

第3章 対象疾病に関する調査報告

1 A. *Salmonella* Typhimurium 感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

サルモネラは通性嫌気性グラム陰性短桿菌で、運動性を示す。また、大腸菌と比較して耐熱性は弱い、耐乾性は強い。自然界に広く分布する細菌で、しばしば家畜、家禽に重篤な下痢、敗血症を起こす。*Salmonella* Typhimurium (以下 ST と略記) は、現在約 2,400 種あるサルモネラ属の血清型のうちの一つで、広い宿主域を持ち、様々な動物種から分離されている。

牛のサルモネラ感染症は、英国、フランス、米国およびカナダを始め、世界各国で発生が認められており、我が国においても 1970 年代以降、乳用雄子牛の早期集団肥育の普及、乳牛の飼養形態の変化、牛舎環境の汚染度の上昇などの要因により、全国的に発生が増加する傾向にある。中でも ST は最も高頻度に分離されている血清型である。発生は夏季に多くみられるが、輸送、出産、各種ストレスによりその他の時期にもしばしば流行する。子牛のサルモネラ症の多くは 6 ヶ月齢以下で流行的に発生するが、1～4 週齢では症状もより激しく死亡率も高い。潜伏期は通常 2～7 日で、その後、食欲不振、40～42℃の発熱、悪臭を伴う下痢、脱水、消瘦、時に肺炎などの症状を示し、急性例では数日以内に敗血症に陥り死亡する。また、近年問題化している成牛型サルモネラ症では搾乳牛の ST 感染例が最も多く、症状は下痢に加えて、発熱、食欲廃絶、乳量低下、起立不能、時に肺炎、流産などがみられ、重症例では死に至る。死に至らないまでも発熱や食欲不振による乳量の低下、投薬後の牛乳廃棄などにより、多大な経済的損失を与える結果となる [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。

豚の ST 感染症は、我が国では 1990 年代以降各地で多発している。本感染症は、日和見感染症であり、感染しても発症するとは限らない。症状としては、敗血症型では食欲不振、発熱、発咳がほぼ共通して認められ、重症例では耳翼、鼻端、四肢、下腹部が著しいチアノーゼを示して 4～5 日のうちに死亡する。下痢症型では水様性の黄色下痢便に始まり、通常は 3～7 日で回復する。しかし、その後再発し、豚群間で数ヶ月間続くこともある。下痢の重篤度と持続期間に応じて食欲の減退や脱水症状がみられ、長時間続くと発育不良となり、ひね豚となる。無症状の豚は病気としては問題にならないが、と畜場で豚肉を汚染する危険性がある [1-1-2]。

鶏の ST 感染症は欧米、日本の他、世界中至る所で発生している。環境由来の伝播と飼料由来の伝播が主な伝播経路である。症状としては、初生雛では、元気・食欲が消失し、体を寄せ合って集まり、羽毛は逆立ち、光沢を失い、しばしば肛門周囲に下痢便の付着が

みられる。一般に無症状で経過している保菌成鶏では病変は認められない。産卵率の低下などを示す例では、卵巣の異常を認める場合が多い [1-1-3]。

イヌとネコの消化器感染症では ST が分離されることは多い。症状としては、嘔吐と下痢を伴った胃腸炎がみられることがあるが、感染しても必ずしも発症するわけではない。サルモネラに罹患した猫の約半数では胃腸炎はみられず、発熱、抑うつ、虚弱、体温低下などがみられることがあり、まれに心血管虚脱により死亡することもある。ときおり子宮内感染を起し、流産や死産の原因となる。

げっ歯類における ST 感染症は世界各国でみられ、多くの場合は不顕性感染である。急性例では敗血症死し、脾腫以外は認められない場合が多い。亜急性および慢性例では下痢および体重減少がみられる。

水生爬虫類の ST 感染症は、ほとんど不顕性であるが、ストレス、脱水が誘引となり、食欲不振、元気消失、下痢を起し、腸炎、肺炎、肝臓や他の臓器の壊死、敗血症が起きることがある。ペットショップのカメは高率に保菌しているといわれている。

(2) ヒトにおける疾病

サルモネラに起因するヒトの疾病では、腸チフス(*Salmonella Typhi*)やヒトパラチフス(*Salmonella Paratyphi*)は「感染症新法」で二類感染症に指定されているが、ST は *S. Enteritidis* (以下 SE と略記)、*S. Thompson* などとともに一般に食中毒の原因菌として知られる。サルモネラ食中毒は原因微生物が腸粘膜上皮細胞内あるいは細胞間隙に侵入し増殖する、いわゆる「感染型食中毒」であり、急性胃腸炎である。主な症状としては下痢、腹痛、悪寒、発熱、嘔吐あるいは頭痛などがみられる。時には脱水症状を伴うことがある。下痢は 1 日に数回～十数回で、3～4 日持続するが、1 週間以上に及ぶことはまれである。下痢は粘液が混じった水様のいわゆるしぶり腹である。頭痛は 60～70%に、嘔吐と血便が 20～30%にみられる。有熱日数は 3～5 日にわたり、2 病日目には 38～40℃の高熱に達する。1 週間以内に回復するのが普通である。症状の程度は個体及びその他の各種の条件によって異なり、死亡率は 0.1～0.2%で、死因は内毒素によるショックである。死亡例は高齢者及び小児に多い。経過は通常 1～4 日である。約半数の患者には、回復後 2～4 週間の排菌がみられ、また 10～20%の患者では排菌は数ヵ月間にも及ぶ。潜伏期間は平均 12 時間である。サルモネラの急性胃腸炎は、下痢便中の白血球の存在により、コレラや腸管毒素原性大腸菌による下痢と鑑別されるが、カンピロバクター腸炎やエルシニア腸炎とは鑑別困難であり、確実な診断は菌分離によらなければならない。感染源として考えられるのは、①爬虫類、淡水魚、昆虫などの伴侶動物、②下水や河川水などの自然界、③家畜の腸内容物及び食肉処理場廃棄物、あるいは④動物や食肉輸入品などがある。食肉、食鳥肉及び卵などの畜産品、並びにそれらの加工食品が主な原因食品になっている。我が国においては惣菜や複合調理食品、魚肉ねり製品などによる事例も多い [1-2-4]。

サルモネラの食中毒は、カンピロバクターと同様に中毒規模の大きい事例が多く、学校、

福祉施設あるいは病院で多発している。ヒトのサルモネラ感染症の成立には、従来から比較的少量菌の侵入が必要とされてきた。これは有志者への投与実験の成績から推定されたもので、摂取者の 50%以上を発症させるには平均 $10^8 \sim 10^9$ 個以上の菌数を必要とするといわれた。しかし、小児や高齢者では、成人に対する菌数よりもはるかに少量でも発症し、特に新生児や基礎疾患のある高齢者では数個の菌でも十分な発症菌量となる。胃切除者及び胃酸欠乏者もまた少数菌で感染し、かつ重症となる例が多い。水系感染の場合には水は胃内にはとどまらず、胃壁に沿って小腸内に流入するために成人でも通常少数の菌量でも発症する [1-2-5]。

このように、サルモネラは下痢などの腸内感染にとどまらず、敗血症などの全身感染に移行して患者を死亡させる場合もあるので、症状の変化には十分な注意を払う必要がある。昨今、我が国においては SE の蔓延が続いており、ST はそれを下回っている。しかし、欧米では多剤耐性（主としてアンピシリン、クロラムフェニコール、ストレプトマイシン、スルホンアミド及びテトラサイクリンに耐性）で、フェージ型が **definitive type 104**（以下 DT 104 と略記）という ST が流行しており、我が国でも同じ型が分離されるようになってきている。

こうした状況から、今後もサルモネラによる食中毒及びその原因菌の血清型の動向に注意を払うとともに、特に夏場にかけて、食材の保存、取り扱いに注意するなど、食中毒予防に関する啓発が必要である。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

我が国において、サルモネラは、腸炎ビブリオ、病原大腸菌、カンピロバクターと並び、毎年食中毒の病因物質の上位に入っている。細菌性食中毒の中では、サルモネラによる患者数の占める割合は、1996 年は 43%、1997 年 38%、1998 年 32%、1999 年 43%であった。2000 年では、サルモネラ属菌により、518 件の食中毒事件が発生し、6,940 人の患者が発症し、1 人が死亡している。その内最も多い血清型は SE である。ST は 1988 年までは第 1 位を占めていたが、SE と入れ替わり、1996 年には第 3 位、1997 年第 4 位、1998 年第 2 位、1999 年第 5 位であった。このように、SE の増加傾向と ST 及びその他の血清型の検出数の減少傾向が続いている。

サルモネラ食中毒には、学校、旅館、飲食店などにおいて集団発生する場合と、家庭等で散発的に 1~2 名が発生する事例とがある。1989~2001 年の間の病院給食による食中毒の原因物質のデータとしては、ST による事件数が 4、患者数が 78 人、原因食品はウズラの卵及びおぐら納豆などであった。

1988 年 6 月に、北海道で、小中学校 71 校および 1 事業所において ST による広域集団食中毒が発生した。原因となった食品は、「錦糸卵」を使用した「冷やしラーメン」と考

えられた。それを摂食した 40,060 名の内、10,476 名（26.3%）が ST による食中毒症状を呈した [2-1-6]。

1999 年 9 月、宮崎県において、ST による家族内食中毒で 2 歳の幼児が死亡するという事例が発生した。主な症状は水様性下痢、腹痛、嘔吐、39℃の発熱であった。患者便、家族 3 名の便及び夕食のビーフカレーから ST が検出された [2-1-7]。

2000 年 7 月、兵庫県、京都府の某ホテルの川魚料理摂食者に食中毒が発生した。摂食者はそれぞれ約 170 名および 50 名で、発症者は両グループ合わせて 33 名であった。

2003 年 9 月、大規模食中毒として、京都府及び大阪府において ST の食中毒があった。原因食品として弁当が疑われた。A 社は大阪府内を始め兵庫県及び京都府内の 3、081 施設の事業所に一日当たり 18,681 食、28 施設の幼稚園に 1,100 食の弁当を配達しており、患者数は事業所 144 名、幼稚園 214 名であった。患者の症状は下痢(99%)、腹痛(83%)、発熱(72%)であった。10 名について食中毒原因物質の検索を行ったところ、5 名から 4 薬剤に耐性を示す多剤耐性菌 ST DT104 が検出された。

2004 年 6 月、秋田市でスッポン料理が原因とされるサルモネラ食中毒が発生した。患者らは吐き気、発熱、下痢、腹痛などの症状を呈していた。摂食者 28 名のうち有症者は 10 名であり、8 名の糞便検査の結果、2 名から *Salmonella* Montevideo、1 名から ST が検出された。共通食は飲食店での宴会料理のみで、有症者の共通食はスッポンの血、フグ刺であり、またスッポンの肝臓、心臓、胆嚢、肩肉のいずれかを生で摂食していた。従業者便、ふき取り検査、生体スッポン 1 検体の検査結果、スッポンの腸管から ST が分離された。これはさらに、患者便から検出された ST の電気泳動パターンが一致した [2-1-8]。

また、1993 年頃から ST DT104 が認められている。更に、DT104 だけでなく、分離 ST 株の 64%が耐性菌であり、その中には 9 剤耐性の菌も存在しており、ST 全体が薬剤耐性化の傾向にある。また、最近、臨床例からフルオロキノロン耐性を含む多剤耐性 ST DT12 が分離された。今後、人獣共通感染症として十分に注意を要する。

（2）海外における発生状況

諸外国においても、サルモネラ食中毒は高頻度に発生している。ST は、米国では、SE と併せてサルモネラ感染症から頻繁に分離される血清型である。しかし、日本と同様に、SE の占める割合は最近 20 年間で増えていて、ST の発生に増減はあまりない。ST では、むしろ抗生物質に対する耐性菌の割合が増えているのが注目されている。

ヨーロッパの多くの国で問題となっている多剤耐性の ST DT104 は、1990～1996 年に英国（イングランド・ウェールズ）で増加し、ヒトにおける感染例も多くみられるようになった。このサルモネラは、1980 年代初めにカモメなどから始めて分離された。1989 年、牛から分離され始め、その後の 5 年間で英国全体に広がり、1992 年からは家禽類、豚、めん羊でも普通にみられるようになった。この菌のヒトへの感染経路は、鶏、牛肉、豚ソーセージや肉のパテの摂食によるものと考えられる。ヒトにとっては、侵襲性は低い、重

症例や死亡例もみられる [2-2-9]。また、ドイツでは 2000 年から、アラブ系住民を中心に患者の報告が続いており、トルコのゴマ菓子であるヘルバから DT104 が分離された。更に同じ業者が製造したゴマペーストからも分離され、原料のゴマが DT104 に汚染されているために流行が続いていることが示唆された。英国でも 2000 年以來、DT104 のヒトからの分離例が続いており、ヘルバから DT104 が分離された。ノルウェーでも 2000 年 11 月から DT104 の症例の発生が続いており、オスロ近郊のアラブ系住民が多い地区に多発している。ノルウェーでの患者発生はピークがみられないなだらかな流行曲線を呈しており、複数の感染源の存在が疑われている [2-2-10]。ノルウェーではまた、ハリネズミの数が増加し、これと接触したことが原因とされ ST 感染症の集団発生も報告されている [2-2-11]。1998 年、デンマークにおける集団発生では、11 名の入院患者中 4 名がシプロフロキサシンでの治療が効果を示さず、2 名が死亡した。これは、この多剤耐性菌による集団発生において、シプロフロキサシンに対する抵抗性が非常に重要であったことを示している。

3) 畜産食品と *Salmonella* Typhimurium

(1) 畜産物食材のリスク

サルモネラ食中毒の原因食品としては食肉（とくに生肉）及びその調理加工食品、肉類の関与した複合調理食品（ミートサラダ、ハンバーガーなど）、卵やその加工品（マヨネーズや粉末鶏卵、アイスクリーム、ベーカリーなど）、未殺菌乳、あるいはその加工品（とくに生乳から製造したバターやチーズ）の摂食による発生報告がある。チーズでは黄色ブドウ球菌及びサルモネラによる食中毒の報告が多く、生乳からチーズを製造した場合が多い。これらの菌はチーズ中で相当長期間に渡って生存する [3-1-12]。

また、鶏卵あるいは鶏肉が原因となる頻度が高い。鶏の場合は、中大雛や成鶏では不顕性感染が多く、菌は腸管内に滞留し糞便とともに排泄されるが、この糞便が産卵時に付着すると鶏卵表面が汚染される(on egg)。更に、SE と ST は腸管外の臓器にも侵入し、卵巣に保菌されて産卵時に鶏卵内が菌で汚染される(in egg)可能性がある。その他、調理者の手指や汚染された肉や卵等を扱った調理器具、器材を介した二次汚染によると考えられる事件の発生もみられる。

牛、豚等の家畜の保菌率は、数%~10%前後であり、鶏も 10%前後の保菌率である。従って、市販食肉はかなり高率にサルモネラ汚染を受けており、また鶏卵にもサルモネラ汚染が認められる（一次汚染）。また食肉汚染は、その大部分が食肉処理場特にと殺後の処理過程で起こる。ST 及び SE とともに腸内容に含まれ、解体処理中に直接食肉へ、あるいは食肉処理場の床、壁、水などを介して間接的に食肉へ付着する。豚のふん便のサルモネラ陽性率検査の例を挙げると、生体検査で異常の認められなかった豚 125 頭から 14 頭 (11.2%) の保菌豚が検出されている [3-1-13]。

汚染食品には動物性あるいは植物性を問わずあらゆる食品が対象となるが、特に食肉及び卵におけるサルモネラ汚染は現在もお看過することのできない食中毒の原因である。また、食品を扱う器具・機械は、どんな食品にも関わらず汚染を拡大する媒介物となる可能性があるため適切な衛生管理が必要となる。また、現在、世界的な貿易や輸送手段の発達によってサルモネラ汚染の可能性を持つ生鮮食材が増えている。ヒトにおけるリスクとしてはこれらの動物及び畜産物との接触があり、特に動物販売業、農場経営者、動物飼育者、畜産物を加工している食品産業やレストランの職員などが挙げられる。また、旅行者の汚染流行地域での摂食やレストラン常連客、ファーストフード店における集団感染も珍しくない。更に、近年欧米を中心に多剤耐性を示すフェージ型 ST DT104 による食中毒が問題となっている。本菌は、1984 年に英国で最初に発見され、これまでに、英国、デンマーク、チェコ、イタリア、米国、カナダなどにおいて、この菌による食中毒例が確認されている。我が国でも若干の報告がみられ、ST による食中毒は漸減傾向にあるが、一方では牛、豚を始めとした各種動物における DT104 の浸潤状況が徐々に明らかになってきている。

（２）畜産食品による感染事例とリスク

サルモネラ食中毒は過去においても経済先進国において多発する傾向がみられた。その理由として、先進国ほどサルモネラとの関連の深い家畜の飼育頭数や畜産食品の消費量が多く、また、ペットなどヒトとの接触度の高い動物の飼育頭数も多いことが挙げられる。原因食品としては、食肉、卵などの畜産食品で、特に近年は、SE に汚染された食材及びそれを原料とした加工・調理食品による事例が増えている。

2002～2003 年、米国のイリノイ、インディアナ、オハイオ及びテネシー州で未殺菌牛乳による ST 広域集団感染が発生した。複合酪農レストランで調達された未殺菌生乳の摂食が原因と推測された。当該農場は酪農場、レストラン、スナックバー並びに山羊、牛、子羊及び豚のふれあい動物園からなる。2002 年時点では、当該施設はオハイオ州に合法的に生乳、及びその加工品を販売提供する唯一の場所であった。食品 32 検体の内、5 検体が ST 陽性であった(生のスキムミルク 3、生乳から作られたバター 1 およびクリーム 1 検体)。それらのパルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) パターンは集団事例のものと一致した。従業員の検査から、家畜舎で働いている 4 名 (無症状) から ST が分離された。この 4 名は搾乳、瓶詰め及びアイスクリームの製造を行っていた。その後、当局の指導に従い、当該施設は全ての生乳製品の販売を停止した。しかし、27 州で今なお生乳の販売が許可されており、生産団体も農場から市民に直接生乳を販売することを許可するよう働きかけていることから、生乳の危険性についての教育及び既存の体制についての慎重な検討が必要である [3-2-14]。

米国のペンシルバニアとニュージャージーで発生した事例では、殺菌後の汚染の可能性を示し、牛乳はヒトへサルモネラを運ぶ重要な媒体となる可能性があるということを示唆している [3-2-15]。

アイルランドでは、豚肉ソーセージにおけるサルモネラの調査が行われた。その結果、多剤耐性を持つサルモネラは70%に達し、STの中でもDT104は顕著なファージタイプであった。ソーセージ中にも多剤耐性サルモネラが存在することと、更に進んだリスク分析が必要であるということを示している [3-2-16]。

米国では、年間140万人がサルモネラ症を発症していると推定される。薬剤耐性サルモネラの増加については、成長促進や病気予防の目的での家畜への抗菌薬投与が原因となることも指摘されている。ワシントン特別区周辺のスーパーから挽肉を集め、薬剤感受性などを調査した報告では、分離された8株中7株が5剤以上に耐性、2株がセフトオフル、セフトリアキソンに耐性であった。この結果は挽肉を介して薬剤耐性サルモネラがヒトに侵入する危険性が高いということを示している。ST DT104は、1989年当時、牛から分離され始め、その後の5年間で英国全体に広がり、1992年からは家禽類、豚、めん羊でも普通にみられるようになった。この菌のヒトへの感染経路は、鶏、牛肉、豚ソーセージや肉のパテの摂食によるものと考えられる。ヒトにとっては、侵襲性は少ないが、重症例や死亡例もある。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

WHOでは「食品衛生とは、生育、生産、製造から最終的にヒトに消費されるまでのすべての段階における食品の安全性、完全性、健全性を保障するのに必要なあらゆる手段を意味する。」と定義している。しかもそれらはすべての段階で「農場から食卓まで」一貫性をもって実践されなければならない [3-3-17]。

食品がサルモネラ汚染を受けるにはいくつかの経路がある。すなわち①サルモネラ症に罹患したヒト及び動物の排せつ物からの直接の汚染、②サルモネラ罹患動物由来の食肉、卵への菌の移行、③保菌者、保菌動物の排せつ物からの汚染、④保菌動物の肉、卵からの汚染、⑤汚染飼料から動物を介しての汚染、⑥と畜場、市場、河川、土壌など環境からの汚染などである [3-3-18]。

サルモネラなど細菌性食中毒に共通する予防の三原則は清潔、殺菌及び増殖防止である。清潔とは食品からサルモネラ汚染をなくすことであるが、本菌はいろいろな種類の動物に感染し、それらの体内で増殖して広く環境中に排出され、しかも乾燥などの劣悪な環境条件下でも数ヶ月～年余に渡って生存し、また家畜の保菌率も高いため、畜産食品は無論のこと、その他の食品についてもその処理過程でサルモネラによって汚染されることを完全に防止することは困難である。家畜のサルモネラ感染をなくすことによって清潔な食品を生産する（一次汚染対策）ことが理想ではあるが、それは極めて難しく、現実的にはと畜場や食肉処理場での腸管内容物や環境からの汚染（二次汚染）を防ぐための対策に頼らざるを得ないのが現状である。なお二次汚染対策には、腸管結紮や器具・環境等の適切な清掃・消毒による清潔保持が肝要となる。次に殺菌については、サルモネラは熱に弱いので本菌の対策には加熱殺菌が極めて有効である。したがって、卵の加工・調理過程において

サルモネラを防除するためには加熱が最適の方法であり、中心部を 70℃以上にして 1 分以上加熱すれば本菌を死滅させることができる。最後に、食品中のサルモネラの汚染菌数はそれほど多いものではなく、それらを増殖させない限り食中毒の原因とはなりにくい。したがって、殺菌できない食品や殺菌後の再汚染を考えると清潔・殺菌だけでは不十分で、さらに原因菌の増殖防止も必要となる。鶏卵を含め、食品は少なくとも 8℃以下での低温流通を徹底し、調理済み食品は可及的速やかに摂食して増殖の機会を与えないことが有効な手段となる。最近の研究によると、 $10^1 \sim 10^4$ 程度の菌数のサルモネラでもヒトが経口的に感染・発病することがあり、古典的な食中毒概念ではとらえきれない事例も増えてきている。特に乳幼児や高齢者、妊婦あるいは癌患者などで、少数菌のサルモネラで感染して敗血症などの全身感染に至る事例がある。また、薬剤耐性サルモネラも急増している。増殖防止対策に先立つ一次汚染対策や二次汚染対策の重要性がクローズアップされている。サルモネラ食中毒の予防対策を要約すると、他の細菌性食中毒の場合と同様に、①食肉・卵などの原材料の低温保存、②加熱調理による十分な殺菌、③調理済み食品への二次汚染の防止、④調理後の速やかな摂食などが挙げられることとなる。

食品衛生管理は食品がヒトの口に入るまで一貫したものであり、消費者もその衛生管理の一端を担わなければならない。家庭内で食品の温度管理が適切でなかったために起こる食中毒は意外と数は多い。消費者の食品衛生管理は衛生思想のみでなく、食品に対する正しい知識を消費者個人が身に付けることが重要である [3-3-17]。

4) 畜産食品の安全性確保と *Salmonella* Typhimurium 感染症の対策

(1) 主要国における対策

欧米諸国では、動物の輸入検疫体制の整備、ワクチンなどによるサルモネラ排除法の開発、種鶏群の清浄化、鶏舎の衛生管理、液卵の加熱殺菌規制、食卵の低温流通方式、賞味期限表示などがサルモネラ食中毒対策として試みられている。

しかしながら、鶏群におけるサルモネラ感染やサルモネラ食中毒を効果的に防除し得た国は未だに存在しない。サルモネラの巧みな生存戦略に打ち勝つことのできる抜本的な家畜飼養・食品加工流通技術の開発はまさに緊急の課題となっている。更に最近、欧米では多剤耐性 ST DT104 による人畜の感染症の増加傾向が注目されている [4-1-19]。

英国では、BSE に加え、サルモネラ菌、腸管出血性大腸菌 O157 等の病原性細菌による食品、特に食肉の汚染への懸念が高まったことなどから消費者の食品安全行政に対する信頼が低下していた。これに対応して、2000 年 4 月に食品安全行政を統一的に所管する独立した官庁として食品基準庁 (FSA) が新設され、それまで農漁食料省及び保健省が所掌していた食品の安全性に係わる政策等が原則的に同庁に移管された。この再編の背景には、①食品安全に関する政策立案、監視・監督を行う関係部局が農漁食料省、保健省等複数の機関に分かれており、これを調整する機能が欠けていたこと、②各部局の施策に重複や欠

落があり、食品の安全性に関する一元的な機関が必要とされたこと、③農漁食料省内部において、農漁業の振興を所管する部局と食品の安全性確保を所管する部局との間の利害対立の内部的な解決に透明性を欠いたことなどがあるといわれる。他方、2001年6月に環境・運輸・地域省等が所掌していた環境・地域政策等が農漁食料省に移管され、同省は「環境・食料・農村省」として再編された。今後、同省は農漁業だけでなく、より広い観点からの農村地域の発展を図ることとされている〔4-1-20〕。英国ではリスク分析においてリスク評価は食品基準庁が委託する外部の専門家が担当し、リスク管理は食品基準庁が行っている。食品基準庁は大臣を長としない独立した行政機関であり、国会へは保健大臣を通じて報告を行い、同庁は、環境・食料・農村省および保健省と関係調整のための覚書の締結等を行っている。

米国では、腸管出血性大腸菌 O157 による食中毒の多発等を踏まえ、1997年1月、食品の安全性強化のために1998年度予算に4,320万ドルを計上するというクリントン大統領の「食品安全性に関するイニシアティブ」に基づき、同年5月には、農務省、保健省食品医薬品局及び環境保護庁が協力して策定した「農場から食卓までの食品の安全性：食品の安全性に関する全国的行動計画」が公表された。また、1998年8月には大統領指令により「食品の安全性に関する大統領会議」が設立され、政府全体の食品安全性対策を包括的かつ戦略的に推進するためのプランを作成するとともに、関係省庁は同プランに基づき、毎年、行政管理予算局に対して共同して統一的な食品安全性確保予算を作成・提出し、行政評価法における戦略計画に組み入れられることとなった。米国ではリスク分析において、リスク評価は、食品医薬品局（FDA）の食品安全性・応用栄養センター（食肉・卵製品以外の食品）、農務省食品安全検査局（食肉・卵製品）が担当し、リスク管理の担当も同じ担当部局で行うが、リスク評価を行うセクションとは別のセクションが行っている。食品の安全性に関する部局は週1回ビデオ会議を行い、意見交換や調整協議を行う。リスク評価の結果はウェブサイトに掲載され、パブリックコメントにかけられるほか、必要に応じて外部の組織に委託し、再確認等が行われている〔4-1-20〕。また、1995年12月に米国食品医薬品庁が、いわゆるシーフード HACCP という強制力をもった規則(21CFR PART123)を設けた。これを受け、我が国でも1997年12月18日以降、対米輸出用のシーフードについてはFDAのHACCP規則を遵守して製造することが義務付けられている。

（2）国際機関等の取り組み

食品の安全性を保障するためには、原料から最終製品までの全てに渡って一貫した適正な衛生管理が行わなければならない。この衛生管理には食品に係わる作業環境、作業員管理まで含まれ、評価手続きが自主的にしかも合理的かつ迅速にできる必要がある。従来の抽象的な食品衛生監視や結果を得るまでに時間のかかる細菌検査に頼るのではなく、その衛生対策を計画的に監視、管理する方法として考え出された方式が HACCP システムである。1993年にFAO/WHO 合同食品委員会（Codex）は HACCP についてガイドラインを作

成し、奨励した。現在では国際的な動きとして、この管理方式を導入しなければ食品の輸出入が成り立たない段階にきている[3-3-17]。Codex 委員会において、食品の安全のための規制は科学に立脚したものであるべきとの勧告が採択されており、食品の基準等の策定に適用すべき危険度分析（リスク評価、リスク管理およびリスク情報交換）の原則を確立するための議論が進められているところである。我が国も、この考え方を踏まえて、規格基準の改正や新設等にあたっては、常に最新の科学的知見に応じたリスク評価を行うことが必要である。

微生物に関するリスク評価については、国際的に広く受け入れられる手法は確立されておらず、現在は定性的な評価により基準が設定されている。食品の流通実態の変化や製造技術の進展等に適切に対応するためには、我が国もリスク評価の手法を確立するための調査研究を推進するとともに、国際的な議論に積極的に参画することが必要である。

一方、化学物質に関するリスク評価については、特に科学技術の進歩に対応した曝露評価手法を確立することが求められる。

食品の安全性確保対策は、自然界の食品には元来一定のリスクがあることを踏まえ、科学に基づくリスク評価及びそれに基づくリスク管理の実効性や費用対効果の観点、食生活・食習慣との調和の観点から、国民の健康確保を前提にした上で、効果的に実施することが必要である [4-2-21]。

（3）我が国における対策

食中毒に対する行政の取り組みとして、都道府県等の食品衛生監視員による食品等事業者への監視指導、学校、社会福祉施設等の給食施設に対する一斉点検、夏季及び年末の食品関係営業施設等に対する一斉取締りを実施するなど、監視体制の強化を図っていることが挙げられる。サルモネラ属菌等については、全国の市場等で採取した食材の汚染実態調査を実施するなど、流通段階での汚染食品の発見や改善措置にも力を入れている。更に、広域化する食中毒に迅速に対応するため、「食品保健総合情報処理システム」により、厚生労働省、国立感染症研究所、地方自治体本庁、保健所等をオンラインで結ぶことで、地理的に離れた複数機関の連携を強化し、食中毒情報の相互利用、散發的集団発生事例の早期探知、食中毒発生の未然防止、発生後の被害拡大防止等を図っている。このように、食中毒対策において行政が果たす役割は重要であるが、食中毒を未然に防止することが強く求められており、食中毒発生のおもな当事者である食品等事業者の自主的な安全管理体制の確立が不可欠となっている。このため、1995年に、食品等事業者における高度な衛生管理手法である HACCP システムを、総合衛生管理製造過程の承認制度として食品衛生法に導入した。一つひとつの製品の安全性を、製造における重要な工程を連続的に管理することによって保障しようとする手法であり、食品の製造工程の複雑化に対応した食品衛生管理といえる。現在、乳、乳製品、食肉製品、容器包装詰加圧加熱殺菌食品（いわゆるレトルト食品等）、魚肉練り製品および清涼飲料水について、555 施設、864 件（2004 年 3 月 31

日現在)が承認を受けており、更なる普及が求められている。一方、2000年に発生した加工乳による集団食中毒事件は、総合衛生管理製造過程の承認を受けた施設を原因施設として発生したことから、食品の衛生管理においては、効果的な HACCP システムの普及とともに、食品等事業者の安全管理意識の徹底が課題となっている。

清潔、殺菌、増殖防止の3点が細菌性食中毒に共通した予防の基本であることは既に(3)で述べたとおりである。家畜のサルモネラ感染をなくす一次汚染対策および環境や家畜の腸管内容物からの二次汚染対策の重要性は、文献[4-3-22]で詳しく解説されている。

また、食品の安全性確保のための基本原則としてリスク分析手法の導入が掲げられている。リスク分析の考え方は、事故を未然に防ぎ、リスクを最小限にすることに役立つことから、各国に対して Codex 委員会が導入を奨励するなど、国際的に食品のリスクに対処する共通の考え方になっている。我が国においても、2003年7月に施行された食品安全基本法などにより、食品の安全を守るための基本的な考え方として採用されている。我が国では、リスク評価は内閣府食品安全委員会が担当し、リスク管理は厚生労働省および農林水産省が行っている[4-3-23]。

5) まとめ

(1) 我が国の *Salmonella* Typhimurium 感染症対策について

ST 感染症に対する対策は、家畜疾病分野と食品衛生分野の両側から行われている。防疫対策の基本的な活動として、輸出入検疫、法律及び基準による監視、これに加えて情報交換活動(食肉衛生検査情報など)が挙げられる。国家による防疫対策は、おもに農林水産省、厚生労働省及び内閣府食品安全委員会により担われており、これを各種独立行政法人や種々の国立研究所などが支えている。農林水産省では一般家畜に関する対策を、厚生労働省では食品及びヒトの健康に関する対策を行っている。したがって、輸出入検査検疫を例にとると、動物検疫は農林水産省、食品検査は厚生労働省の管轄となる。また食肉衛生では近年、「農場から食卓まで」の衛生管理が求められているが、ここでも、生産現場から家畜市場に関しては、家畜伝染病予防法や薬事法などによる農林水産省の管理、と畜場から消費者までに関しては、食品衛生法などによる厚生労働省の管理がそれぞれ中心となる。農林水産省、厚生労働省及び食品安全委員会は、それぞれ独自の活動に併せて、食の安全に関する意見交換会を行うなどして連携を強めている[5-1-24]。

牛の ST 感染症は、定期的な検査による保菌牛の摘発、隔離、淘汰及び畜舎内外の清掃、消毒などによる予防が行われる。また、ネズミやハエ、野鳥などの媒介動物の排除に加え、現在では様々な生及び不活化ワクチンが市販され、新たな防疫手段となっている。治療は、ST 合剤、ニューキノロン系などの抗生物質により行われるが、近年、多剤耐性化が進んでいる。特に注目されるのは、ST DT104 で、これによる食中毒が増加する傾向にある[5-

1-25]。豚の ST 感染症については、我が国ではワクチンは市販されておらず、農場の洗淨、消毒やネズミの駆除等の衛生管理による予防が行われている。治療については、牛の ST 感染症と同じく、多剤耐性菌 ST DT104 が増加傾向にあることが問題となっている。鶏の ST 感染症は、SE 感染症とともに我が国でも発生がみられる。環境由来伝播と飼料由来伝播が主体である。SE 感染症に関しては数種類の不活化ワクチンが使用されているが、ST 感染症についてはワクチン予防はなされていない。家畜の疾病としての ST 感染症に対する防疫に関しては、上記のような家畜生産現場における予防、治療と併せて、感染症予防に関する法規によるところも大きい。我が国では、家畜伝染病予防法により、牛、水牛、シカ、豚、イノシシ、鶏、アヒル、七面鳥、ウズラの ST 感染症は届出伝染病に指定されている。この病気を発見（診断した獣医師あるいは家畜の所有者は、家畜保健衛生所に届けなければならない。家畜保健衛生所は、家畜保健衛生所法により都道府県に設置されており、家畜伝染病の予防を含めた家畜衛生に関する一般業務が行われている。

食品衛生分野については、主に厚生労働省により防疫政策が行われている。食品衛生法並びに検疫法などにより、輸入検疫が行われ、国外から我が国へ汚染食品が入ることを防いでいる。外国から輸入される食肉については、輸出国において日本と同様の検査を必要とし、輸出国政府の証明書を添付することが求められている。また、輸出国で家畜伝染病が発生した場合には、輸入禁止措置をとることで、防疫対策としている。国内で生産、処理される獣畜、食鳥肉に関しては、と畜場法、食品衛生法などにより、安全確保対策がなされている。食品衛生法は、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、公衆衛生の向上および増進に寄与することを目的としており、食品衛生監視員の設置や食中毒の届け出義務などが定められている。これにより、食品衛生監視員による食品衛生の監視、指導が行われ、食中毒発生時には迅速な対応、対策が取れるよう制度化されている [5-1-26]。

(2) ヒトへの感染防御対策について

ヒトの ST 感染症の最も重要な感染経路は、食品を媒介とする経路である。サルモネラ食中毒は、ST によるもののほか、鶏の腸管、内臓などに保菌されている SE によるものが多くみられ、サルモネラ菌がの大量に汚染した食物との接触を原因とする。従来は ST によるものが主体であったが、近年では SE によるものが増加傾向にあり、注目されている。サルモネラ食中毒は、我が国における食中毒の原因物質としても大きな割合を占め、世界各国でも最も多発する食中毒の一つに挙げられている。食中毒による ST 感染症の防御対策は、消費者や飲食店における個人的な対策、家畜生産現場や食肉処理場における対策、国家による監視・対策などを併せて行われる。個人で可能な防御対策としては、食前の加熱や調理時のネズミなどの接触による汚染防止が挙げられる。また、保菌調理者による食品の汚染も生じるため、そのような調理者の事前の発見と対策が求められる。しかし、食肉のサルモネラ汚染の大部分は、食肉処理場、特にと殺後の食肉の処理過程で起こるので、

これを防止することが重要である。STは本来、家畜の腸管内に含まれ、と殺の際に直接食肉へ、あるいは食肉処理場の床、壁、水などを介して間接的に食肉へ付着する。また、と殺解体に使用される器具機械による汚染の拡大も見逃せない。したがって、ST保菌家畜のと畜場内への搬入防止と解体器具機械の衛生的な管理使用が、ST感染症のヒトへの感染防御対策として重要である〔5-2-27〕。また近年では、HACCPが、乳および食肉関連製品の加工現場に導入されている。HACCPは、現在考えられる最も合理的な衛生管理手法であるとされ、1990年代後半から採用され始めた。食品衛生法やと畜場法などにより、法的な監視、食中毒によるST感染防御対策がとられている。

環境の汚染によるヒトのST感染症については、ST感染症罹患動物及びST保菌動物のふん便などに汚染された下水や河川水からの接触感染がおもな原因となる。したがって、環境衛生の徹底と手洗い・うがい等の基本的な防疫対策が重要となる。下水や河川水への汚染について我が国では、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律や環境基本法をもとに、監視し、防疫対策を行っている。都道府県知事は、指導・助言及び勧告・命令を行う権限を持ち、環境衛生の保全を促進している〔5-2-28〕。

環境基本法は、環境の保全について基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策等の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに、人類の福祉に貢献することを目的としている〔5-2-29〕。これをもって、ヒトの健康又は生活環境への被害を防止し、ヒトへのST感染症感染防御対策に寄与している。

家畜のST感染症は、ふん便を介した環境汚染による同居家畜への水平感染や罹患家畜及び保菌動物からの垂直感染に加え、飼料や媒介動物からの感染も生じる。農場の牛・豚・めん羊のサルモネラ保菌率は0～数%であるが、飼料の汚染は数～20%にのぼる。

人獣共通感染症に関しては、牛・豚・鶏などの家畜、家禽によるものと併せて、ペット動物によるものについても対策が必要である。イヌ、ネコなどペットにもST保菌がみられ、特にミドリガメでは、サルモネラ保菌率は数十%と高い。ヒトのST感染症防御対策を考える上では、ペットからの接触感染があることも忘れてはならない。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- 鮫島俊哉
 - 牛のサルモネラ症
 - 動物の感染症，清水悠紀臣ら編，近代出版，東京，135-137 (2004)
 - イギリス，フランス，アメリカ合衆国，カナダ，日本
 - 【要旨】牛のサルモネラ症の背景、宿主、病原因子、分布と疫学、診断、予防・治療についての概説が記されている。サルモネラは自然界に広く分布する細菌で、しばしば家畜、家禽に重篤な下痢、敗血症を起こすことがある。*Salmonella Typhimurium* 感染症は、世界各国で発生が認められており、日本では届出伝染病に指定されている。近年問題化している成牛型サルモネラ症では *S.Typhimurium* による搾乳牛での発生例が最も多い。多剤耐性を示すフェージ型 DT104 による食中毒が増加傾向にある。
- (キーワード ; 牛, 届出伝染病, 下痢, 敗血症, DT104)

[1-1-2] (単行書)

- 山本孝史
 - 豚のサルモネラ症
 - 動物の感染症，清水悠紀臣ら編，近代出版，東京，227-228 (2004)
 - 世界各国，日本
 - 【要旨】豚のサルモネラ症の背景、宿主、病原因子、分布と疫学、診断、予防・治療についての概説が記されている。豚のサルモネラ症は、敗血症型、下痢症型および無症状型がある。下痢症は主として *Salmonella Typhimurium* により惹起される。豚の *S.Typhimurium* 感染症は届出伝染病である。罹患豚の気道分泌物や糞便に含まれる菌が経口あるいは経気道的に感染することに加え、ネズミや野鳥、ときには飼料が感染源となり得る。ワクチンは市販されていない。
- (キーワード ; 豚, 届出伝染病, 下痢, 敗血症)

[1-1-3] (単行書)

- 中村政幸
- 鶏のパラチフス
- 動物の感染症，清水悠紀臣ら編，近代出版，東京，271 (2004)

- 欧米，日本
- 【要旨】鶏のパラチフスの背景、宿主、病原因子、分布と疫学、診断、予防・治療についての概説が記されている。鶏の *Salmonella* Typhimurium 感染症は届出伝染病である。世界各地で発生している。環境由来伝播と飼料由来伝播が主な伝播経路である。症状としては、孵化後間もない幼雛では、元気・食欲が消失し、体を寄せ合って集まり、羽毛は逆立ち、光沢を失い、しばしば肛門周囲に下痢便の付着が見られる。一般に無症状で経過している保菌成鶏では病変は認められない。予防として、ワクチン接種あるいは競合排除(CE)法が行われている。

(キーワード ; 鶏, 届出伝染病, 下痢, 競合排除(CE)法)

[1-2-4] (単行書)

- 植村 興, 金子賢一
- 細菌性食中毒
- 獣医公衆衛生学, 小川益男編, 第2版, 文永堂出版, 東京, 215-226 (2001)
- 【要旨】腸炎ビブリオ食中毒、サルモネラ食中毒、病原大腸菌食中毒、ブドウ球菌食中毒、ボツリヌス食中毒、ウェルシュ菌食中毒、セレウス菌食中毒、Non-O1 ビブリオ食中毒、エロモナス食中毒、ビブリオ・フリビアリス食中毒、プレシオモナス食中毒、エルシニア・エンテロコリチカ食中毒、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ食中毒について記載されている。サルモネラ食中毒の汚染源対策として、①飼料、畜舎、食肉処理場廃棄物の衛生管理、消毒、②罹患動物の排除、③家畜輸送期間およびと殺前の繋留期間の短縮などによる動物間の水平感染防止、④輸入される動物、飼料、食品の検疫、⑤食品の取扱い者に対する定期的検便による保菌者の発見が挙げられ、二次汚染防止として、①食肉・食鳥処理場における湯漬けタンク、内臓処理機器、脱毛機などの衛生管理、②畜産物の処理・流通経路上での腸内容物～食肉～一般食品への汚染防止が挙げられている。

(キーワード ; 細菌, 食中毒)

[1-2-5] (単行書)

- 坂崎利一
- *Salmonella*
- 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒, 坂崎利一編, 中央法規出版, 東京, 89-138 (2000)
- 【要旨】サルモネラの歴史、分類・形態・生化学的性状・血清学的性状・抵抗性・生残性・増殖など菌の性状、生物群と病原性・感染菌量・臨床症状・発病機序及び病原因子・動物などについてのサルモネラ症、生態・媒介・伝播・感染源・保菌者などの疫学と生態、菌分離・同定・迅速診断などの検査法について、胃腸系サルモネラとチフス症系サルモネラに分けて記載されている。

(キーワード ; 分類, 性状, 病原性)

[2-1-6] (その他の資料)

- 北海道立衛生研究所, 疫学部細菌科, 長谷川伸作
- サルモネラによる広域集団食中毒(4市町にまたがる学校給食等)
- <http://www.cc.rd.pref.gifu.jp/health/kikenbutsu/detail/488hokkaido.html>
- 日本

- 【要旨】1988年6月に北海道の小中学校で発生した *Salmonella* Typhimurium 広域集団食中毒事例について記述してある。原因食品は「冷やしラーメン」と推定された。摂食した40,060名中10,476名(26.3%)に発生した。症状は、腹痛が84.7%と高率に認められ、下痢59.4%、頭痛47.7%、発熱44.9%等であり、その症状が風邪の症状と類似していた。死亡者は無かった。

(キーワード ; *S.Typhimurium*, 広域集団食中毒)

[2-1-7] (その他の資料)

- 河野喜美子, 山田 亨, 八木利喬
- *Salmonella* Typhimurium 食中毒による死亡例-宮崎県
- <http://idsc.nih.gov/iasr/20/237/dj2379.html>
- 日本
- 宮崎県衛生環境研究所
- 【要旨】1999年9月、宮崎県において、*Salmonella* Typhimurium による家族内食中毒で2歳の幼児が死亡した。主な症状は水様性下痢、腹痛、嘔吐、39℃の発熱であった。家族についても、7歳の兄が下痢、腹痛、嘔吐症状を呈し入院したのを始め、父、母も下痢、腹痛を訴えた。患者便、家族3名の便及び夕食のビーフカレーから *S.Typhimurium* が検出された。調理直後のビーフカレーのサルモネラ汚染は考え難く、二次的な汚染が考えられた。

(キーワード ; *S.Typhimurium*, 家族内食中毒, 死亡, カレー)

[2-1-8] (その他の資料)

- 菊地いち子, 塩谷真紀子, 鑑屋公雄
- スッポンによる食中毒事例-秋田市
- <http://idsc.nih.gov/iasr/25/296/ki2963.html>
- 日本
- 秋田市保健所・衛生検査課
- 【要旨】2004年6月、秋田市で、吐き気、発熱、下痢、腹痛などの症状を呈するスッポン料理が原因とされる *Salmonella* Typhimurium 食中毒が発生した。

(キーワード ; *S.Typhimurium*, 食中毒, スッポン)

[2-2-9] (専門雑誌)

- Threlfall EJ, Lawson AJ, Walker RA, Ward LR
- *Salmonella typhimurium* DT 104 : the rise and fall of a multiresistant epizootic clone (ネズミチフス菌 DT104 : 多剤耐性動物流行株の推移)
- Scottish Centre for Infection and Environmental Health SCIEH Weekly Report. 35, 142-144 (2001)
- イギリス
- 【要旨】多剤耐性の *Salmonella* Typhimurium DT104 は、1990~1996年に英国(イングランド・ウェールズ)で増加し、ヒトにおける感染例も多くみられるようになった。このサルモネラは、1980年代初めにカモメなどからはじめて分離された。1989年、牛から分離されはじめ、その後の5年間で英国全体に広がり、1992年からは家禽類、豚、めん羊でも普通にみられるようになった。この菌のヒトへの

感染経路は、鶏、牛肉、豚ソーセージや肉のパテの摂食によるものと考えられる。ヒトへの侵襲性は少ないが、重症例や死亡例もある。

(キーワード ; S.Typhimurium, 多剤耐性, DT104)

[2 - 2 - 1 0] (その他の資料)

- Health Protection Agency, Communicable Disease Surveillance Centre, 61 Colindale Avenue, London, NW9 5EQ
 - International outbreak of Salmonella Typhimurium DT 104 due to contaminated sesame seed products- update from Germany, the United Kingdom, and Norway (*Salmonella* Typhimurium DT104 感染症の広域多国間集団発生、2000-2001年ドイツ, 英国, ノルウェー)
 - Eurosurveillance Weekly. 5(33) 1-4 (2001)
 - ドイツ, イギリス, ノルウェー
 - 【要旨】ドイツでは2000年から患者発生の報告が続いており、トルコのゴマ菓子であるヘルバから *Salmonella* Typhimurium DT104 が分離され、更に、同じ業者が製造したゴマペーストからも分離され、原料のゴマが DT104 に汚染されているために流行が継続していることが示唆された。英国でも、ヒトからの DT104 の分離が続いており、ヘルバからも DT104 が分離された。ノルウェーでも、2000年から DT104 の症例の発生が続いている。ノルウェーでは複数の感染源の存在が疑われている
- (キーワード ; S.Typhimurium, ヘルバ, DT104)

[2 - 2 - 1 1] (その他の資料)

- Health Protection Agency, Communicable Disease Surveillance Centre, 61 Colindale Avenue, London, NW9 5EQ
 - Transmission of salmonellosis through hedgehogs in Norway (ハリネズミを介したサルモネラ症の発生事例-ノルウェー)
 - Eurosurveillance Weekly. 4(38), 1-3 (2000)
 - ノルウェー
 - 【要旨】ノルウェーでは、ハリネズミの数が増加し、接触したことが原因となる *Salmonella* Typhimurium 感染症の集団発生が報告された。2000年、ハリネズミとの直接あるいは間接的な接触が唯一の共通危険因子で、2カ月の間に30症例が確認され、うち14例は10歳以下の年齢であった。細菌学的調査によると、それらの地域におけるハリネズミに2つの異なったサルモネラの株が定着し、それぞれ地理的に離れた地域で別々に集団発生を起こしたと考えられた。問題の地域ではハリネズミの生息数が増加して、これに続いてヒトへのサルモネラ伝播の機会が増加したと推測された。
- (キーワード ; S.Typhimurium, ハリネズミ, ノルウェー)

[3 - 1 - 1 2] (単行書)

- 矢野信礼
- 牛乳および乳製品
- 食品微生物学, 相磯和嘉監修, 医歯薬出版, 東京, 287-308 (1984)
- 【要旨】①牛乳と微生物、②生乳の微生物について：乳房内の微生物、牛乳と病原菌、生乳の微生物

による汚染、微生物による牛乳の変化、牛乳の微生物学的品質試験法、③市乳の微生物について：牛乳の殺菌・滅菌、牛乳の汚染菌の耐熱性、市乳の二次汚染、④クリーム及びバターの微生物について：クリーム及びバターの製法、クリーム及びバターの微生物による変敗、⑤練乳、粉乳類及びアイスクリームの微生物、⑥スターター及び発酵乳類の微生物について：スターター、スターターの乳酸菌、発酵乳の微生物、⑦チーズの微生物について：チーズの種類と製法、チーズにおける微生物の推移と作用、チーズにおける有害菌に分けて記載されている。

(キーワード；牛乳，乳製品)

[3-1-13] (単行書)

- 岡 充，高坂和久
- 食肉と肉製品
- 食品微生物学，相磯和嘉監修，医歯薬出版，東京，268-286 (1984)
- オーストラリア，オランダ，ドイツ，アメリカ合衆国，日本
- 【要旨】①食肉における微生物学の方法論について一般細菌数、選択培地、試料の採取方法、②と畜処理についてと殺、解体、冷却、③原料肉について輸入肉の増大、のう包虫、旋毛虫、ブルセラ病、サルモネラ検出頻度、④生肉について高温での肉の腐敗、肉の低音貯蔵における微生物、包装、肉の腐敗の指標、⑤加工肉について塩漬け、くん煙、クッキング、肉製品に分けて記載されている。

(キーワード；食肉，肉製品)

[3-2-14] (専門雑誌)

- Holt J, Propes D, Patterson MBA
- Multistate outbreak of *Salmonella* serotype Typhimurium infections associated with drinking unpasteurized milk—Illinois, Indiana, Ohio, and Tennessee, 2002—2003 (未殺菌牛乳による *Salmonella* Typhimurium 感染の広域集団事例、2002～2003年-米国・イリノイ、インディアナ、オハイオ及びテネシー州)
- Morbidity and Mortality Weekly Report(Centers for Disease Control and Prevention), 52(26), 613-615 (2003)
- アメリカ合衆国
- Clarl County Combined Health District, Springfield
- 【要旨】2002～2003年、米国のイリノイ、インディアナ、オハイオ及びテネシー州で未殺菌牛乳による *Salmonella* Typhimurium 広域集団感染が発生した。酪農場、レストラン、スナックバー並びに山羊、牛、子羊及び豚のふれあい動物園からなる複合酪農レストランで調達された未殺菌生乳の摂食が原因と推測された。食品32検体のうち、5検体が *S.Typhimurium* 陽性であった。それらの PFGE パターンは集団事例のものと一致した。従業員の検査から、家畜舎で搾乳、瓶詰め及びアイスクリームの製造を行っていた無症状4名からも *S.Typhimurium* が分離された。

(キーワード；*S.Typhimurium*，未殺菌牛乳)

[3-2-15] (専門雑誌)

- Olsen SJ, Ying M, Davis MF, Deasy M, Holland B, Iampietro L, Baysinger CM, Sassano F, Polk LD, Gormley B, Hung MJ, Pilot K, Orsini M, Van Duyne S, Rankin S, Genese C, Bresnitz EA, Smucker J, Moll M, Sobel J (sco2@cdc.gov)

- Multidrug-resistant Salmonella Typhimurium infection from milk contaminated after pasteurization (殺菌後牛乳汚染から感染した多剤耐性ネズミチフス菌)
- Emerg Infect Dis. 10(5), 932-935 (2004)
- 米国
- Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA.
- 【要旨】多剤耐性 Salmonella enterica 血清型 Typhimurium 感染の発生がペンシルバニアとニュージャージーで起きた。乳業会社由来殺菌牛乳についてのケースコントロール試験において、検査から殺菌後のコンタミネーションの潜在性が示唆された。乳牛は保菌動物のようであり、牛乳は人間に対するサルモネラ菌伝搬の重要な媒介物である可能性がある。
(キーワード ; 多剤耐性, 殺菌牛乳)

[3 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Boughton C, Leonard FC, Egan J, Kelly G, O'Mahony P, Markey BK, Griffin M
(claire.boughton@ucd.ie)
- Prevalence and number of Salmonella in Irish retail pork sausages (アイルランドのポーク・ソーセージのサルモネラ汚染率と菌数)
- Journal Food Prot. 67(9), 1834-1839 (2004)
- アイルランド
- Department of Veterinary Microbiology and Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Belfield, Dublin 4, Ireland.
- 【要旨】本研究は、アイルランドでヒト・サルモネラ症の感染源としてポークの可能性を研究した。この調査の目的は、小売レベルでアイルランドのポーク・ソーセージにおいてサルモネラ菌の保有率を評価した。サルモネラ菌は、1.7~4.4%で検出された。70%の菌は少なくとも1つの抗菌物質に耐性であり、そして、58%は4つ以上の抗菌物質に耐性であった。大部分はテトラサイクリンに耐性であった。DT104は、ネズミチフス菌の中の型が分離する優勢なファージであった。本研究は多剤耐性サルモネラ菌がアイルランドのソーセージの一部において存在することを明らかにした。
(キーワード ; アイルランド, ポーク・ソーセージ, DT104)

[3 - 3 - 1 7] (単行書)

- 丸山 務
- 食品の衛生管理
- 獣医公衆衛生学, 小川益男編 (第2版), 文永堂, 東京, 255-261 (2001)
- 【要旨】食品の衛生管理は、①微生物を含めた有害物質の汚染防止、②有害物質の除去、微生物の除去及び増殖防止、③検査と監視及び情報提供、④環境整備の各段階で行われることが重要である。以下、(1)生産段階における衛生管理、(2)製造・加工段階における衛生管理、(3)流通・保存・販売段階における衛生管理、(4)消費段階での衛生管理、(5)HACCP(危害分析・重要管理点方式)に分けて概説してある。
(キーワード ; 衛生管理, 有害物質, 汚染防止, HACCP)

[3 - 3 - 1 8] (単行書)

- 相磯和嘉
 - サルモネラ食中毒
 - 食品微生物学, 相磯和嘉監修, 医歯薬出版, 東京, 336-342 (1984)
 - 日本
 - 【要旨】サルモネラ食中毒の症状と病理、発生状況、原因菌の型別、食品の汚染、ヒト下痢患者、ネズミ、家畜、イヌ、猫、家禽類、その他の動物からの検出状況、飼料の汚染、河川・し尿、と畜場などの環境汚染、並びに食肉、生卵、魚介類、アン類、納豆、サラダ類、乳製品などの食中毒の原因食品について概説されている。
- (キーワード ; サルモネラ, 食中毒)

[4 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- Carattoli A, Filetici E, Villa L, Dionisi AM, Ricci A, Luzzi I (alecara@iss.it)
 - Antibiotic resistance genes and Salmonella genomic island 1 in Salmonella enterica serovar Typhimurium isolated in Italy (イタリアにおいて分離されたネズミチフス菌の抗生物質耐性遺伝子とサルモネラ遺伝子島 1)
 - Antimicrob Agents Chemother. 46(9), 2821-2828 (2002)
 - イタリア
 - Laboratory of Bacteriology and Medical Mycology, Istituto Superiore di Sanita, Rome, Italy.
 - 【要旨】イタリアで 1992 年から 2000 年の間で集められた 54 株の疫学的に無関係な多剤耐性ネズミチフス菌について検討したところ、DT104 株に抗生耐性遺伝子があり、その大多数に完全なサルモネラ遺伝子島 1(SG11)があった。SG11 の存在はまた、他のフェージタイプのネズミチフス菌にも観察された。
- (キーワード ; ネズミチフス菌, DT104, 多剤耐性)

[4 - 1 - 2 0] (その他の資料)

- 農林水産省白書「平成 13 年度食料・農業・農村の動向に関する年次報告」
- 第 2 節 諸外国の農政動向
- http://www.hakusyo.maff.go.jp/books_b/WN01H130/html/SB1.2.2.htm
- フランス, イギリス, ドイツ, デンマーク, アメリカ合衆国, オーストラリア, EU
- 【要旨】食品の安全性については、消費者の「食」の安全性に関する意識が世界的規模で高まっており、食品安全行政のあるべき方向性についての国際的な議論が活発化している。フランス、英国、ドイツ、デンマーク、米国、オーストラリア、EU において食品安全行政再編等の動きがみられている。食品の安全性に「リスク分析」の考え方を応用することは、国際的な潮流となっている。FAO/WHO 合同専門家会議の勧告に基づくコーデックス委員会によれば、リスク分析は「リスク評価」、「リスク管理」、「リスク・コミュニケーション」の 3 つの要素から構成され、リスク分析に基づく食品安全行政を効果的に実施するために、リスク評価とリスク管理の「機能的分離」が必要である。また、リスク管理を行うに当たって、「農場から食卓まで」の食料供給システム全体を対象とした施策の展開が必

要であるとの考え方が主流になってきている。

(キーワード ; 食品安全行政, 行政再編)

[4-2-21] (その他の資料)

- 平成 16 年度版 厚生労働白書 現代生活を取り巻く健康リスク-情報と共同でつくる安全と安心-

(政策統括官付政策評価官室)

- 第 1 章 安全で信頼できる食を求めて

- <http://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/04/dl/1-1.pdf>

- 日本

- 【要旨】フードチェーンの複雑化やグローバル化は、食を取り巻く環境を大きく変化させ、食品による健康被害の大規模化や、原因究明の困難化をもたらしている。これらの食品衛生に関する課題に当たって、予防的観点に立った積極的な対応を進め、事業者による自主管理を促進させ、農畜水産物の生産段階の規制との連携を強化し、消費者へ適切な情報を提供し、国際協力を推進させる必要がある。

(キーワード ; フードチェーン, 食品衛生, 国際協力)

[4-3-22] (その他の資料)

- (財)日本食品分析センターJapan Food Research Laboratories

- <http://www.jfrl.or.jp/other/jfrlnews/salmonel.pdf-201k>

- 日本

- 【要旨】清潔、殺菌、増殖防止の 3 つが細菌性食中毒に共通した予防の基本である。家畜のサルモネラ感染をなくすことによって清潔な食品を産生する。また、殺菌対策として、サルモネラは熱に弱いため加熱殺菌が極めて有効である。更に、食品には少なくとも 8℃以下での低温流通を徹底し、調理済み食品は可及的速やかに食して増殖の機会を与えないことが有効な手段となる。抜本的な家畜飼養・食品加工流通技術の開発は緊急課題である。

(キーワード ; 清潔, 殺菌, 増殖防止, 細菌性食中毒)

[4-3-23] (その他の資料)

- 内閣府食品安全委員会 寺田雅昭

- 食の安全に関するリスクコミュニケーションの現状と課題

- <http://www.fsc.go.jp/>

- 日本

- 【要旨】2003 年 7 月に食品安全基本法が施行された。内閣府食品安全委員会、厚生労働省および農林水産省は連携して、各自治体行政、消費者、食品関連事業者、学識経験者、メディアなどの食の関係者と食の安全に関するリスクコミュニケーションの機会を設け、食品の安全性に関わる問題の所在や解決方向、疑問点について、リスクのとらえ方、コミュニケーションの方法などについて意見を聞き、討議する。

(キーワード ; 食品安全基本法, 食品安全委員会, リスクコミュニケーション)

[5-1-24] (その他の資料)

- 厚生労働省医薬食品局食品安全部企画情報課

- 食品の安全確保に向けた取り組み-意見交換会開催案状況
- <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/iken/iken/index.htm>
- 日本
- 【要旨】平成 14、15、16 年度に実施されたあるいは実施が予定されている各都道府県における食品に関するリスクコミュニケーション（輸入食品の安全性確保、日本における牛海綿状脳症対策、リスク分析の概念を踏まえた食品安全行政の取組や健康食品対策、水銀を含有する魚介類の摂取、食品中に残留する農薬、動物用医薬品等のポジティブリスト制導入の取り組みなど）について紹介されている。（キーワード；食品安全, 意見交換会）

[5 - 1 - 2 5] (専門雑誌)

- Matsumoto M, Suzuki M, Hiramatsu R, Yamazaki M, Matsui H, Sakae K, Suzuki Y, Miyazaki Y
(masakado_matsumoto@pref.aichi.jp)
- An increase in multi-drug-resistant isolates of *Salmonella typhimurium* from healthy carriers in Aichi, Japan
(愛知県における健康保菌者からのネズミチフス菌分離菌株の多剤耐性の増加)
- Japanese Journal Infectious Disease. 53(4), 164-165 (2000)
- 日本
- Department of Microbiology, Aichi Prefectural Institute of Public Health, Nagoya 462-8576(〒), Japan.
- 【要旨】愛知県において、ネズミチフス菌の薬剤耐性分離株の保有率を調査するために、1980 年～1999 年の健康保菌者とサルモネラ症の発症症例から分離した 148 菌株について抗菌薬感受性試験をした。1980 年代で 56% (37/66) であった薬剤耐性が 1990 年代には 4、5、6 の薬剤に耐性となり、74% (61/82) に増加していた。これらの多剤耐性菌は主に健康保菌者 (21/28) で見つかった。（キーワード；ネズミチフス菌, 健康保菌者, 多剤耐性）

[5 - 1 - 2 6] (その他の資料)

- 食品衛生法(改正平成 10・法律 54 号)
- 日本
- 【要旨】食品衛生法は、飲食に起因する衛生上の危害の発生を防止し、公衆衛生の向上及び増進に寄与することを目的とし、国、都道府県、保健所を設置する市及び特別区に食品衛生監視員を置き、各営業（食品や添加物を採取、製造、輸入、加工、調理、貯蔵、運搬、あるいは販売すること、又は容器包装を製造、輸入、もしくは販売すること）の施設等について、監視または指導を行わせる。（キーワード；食品衛生法, 保健所, 食品衛生監視員）

[5 - 2 - 2 7] (単行書)

- 福安嗣昭
- サルモネラの問題
- 家畜衛生学, 菅野茂ら編 (第 1 版), 文永堂出版, 東京, 90-92 (2000)
- 【要旨】サルモネラは大部分が宿主適応性を有さない血清型であり、人獣共通感染症及び食中毒の原因として、家畜衛生及び公衆衛生、特に食品衛生上重要な細菌である。家畜・家禽におけるサルモネラ感染動物は長期間に渡って保菌状態にあるので、垂直伝播源としてあるいは排菌による環境汚染や感

受性動物への水平感染源となる。食肉のサルモネラ汚染は、食肉処理場、特にと殺後の食肉の処理過程で起こるため、サルモネラを保菌していない獣畜のと畜場内への搬入と解体器具機械の衛生的な管理使用が重要である。

(キーワード ; 人獣共通感染症, 食中毒, 環境汚染)

[5-2-28] (その他の資料)

- 家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律(法律 112 号)

- <http://www.maff.go.jp/chikukan/1.law2pdf>

- 日本

- 【要旨】畜産業を営む者は、農林水産省令で定めた堆肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設の構造設備及び家畜排せつ物の管理方法に関し、畜産業を営む者が遵守すべき管理基準に従い、家畜排せつ物を管理しなければならない。都道府県知事は、畜産業を営む者に必要な指導及び助言をし、家畜排せつ物の処理の高度化を図るための施設の整備を計画的に促進する措置を講ずることにより、家畜排せつ物の管理の適正化および利用の促進を図り、もって畜産業の健全な発展に資することを目的とする。

(キーワード ; 家畜排せつ物, 畜産)

[5-2-29] (その他の資料)

- 環境基本法(法律 91 号)

- <http://www.keea.or.jp/qkan/kihonho1.htm>

- 日本

- 【要旨】環境基本法は、環境の保全について基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策等の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的とする。更に、環境の恵沢の享受と継承、環境への負荷の少ない持続的発展が可能な社会の構築、国際的協調による地球環境保全の積極的推進、国・事業者・国民の責務について記載されている。

(キーワード ; 環境基本法, 環境の保全, 国民の健康, 人類の福祉)

1 B. *Salmonella* Enteritidis 感染症

1) 病原体と疾病の特徴

サルモネラ属菌は、通性嫌気性のグラム陰性桿菌で、鞭毛を有する細胞内寄生菌である。動物や環境を含め自然界に広く偏在する本属菌は様々な動物の疾病原因となる他、ヒトでは腸チフスやパラチフスなど感染症法で2類感染症に規定されており、重篤な病態を引き起こす。また、その他の多くは下痢・腸炎を主徴とする食中毒の原因となっている。本属菌は、*Salmonella enterica* 属 1 菌種からなるが、*S. enterica* は亜種 (subspecies, subsp.) *enterica* と *bongorii* に大別される。この内、*S. enterica* subsp. *enterica* は更に 2,400 種類以上の血清型に細分されており、食中毒の原因となる *S. Enteritidis* 並びに *S. Typhimurium* (以下 ST) を始め、チフス性疾患を起こすチフス菌 (*S. Typhi*) 及びパラチフス菌 (*S. Paratyphi A*) が含まれる。本属菌は現在のところ、血清型で表記することが主流となっており、*Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar *Enteritidis* は *S. Enteritidis* となる [文献資料 1-0-1 を参照。以下同じ]。

(1) 動物における疾病

サルモネラ・エンテリティディス (*Salmonella* Enteritidis、以下 SE) による動物感染症は、牛を始めとする家畜並びに家禽で多く報告されているが、野生動物でも発症・死亡することがある。

牛のサルモネラ症は欧米諸国を始めとして、我が国を含めた世界各国で発生している。SE による発生は 1985 年以降急増しており、農林水産省統計によると、飼養頭数 10 万頭当たりの発生数は、96 年で 172.0 頭、97 年 100.9 頭となっている [1-1-2]。本症は、6 ヶ月齢以下の子牛に多発し、典型例では発熱、腸炎、敗血症死の経過をたどる。肺炎、脳炎、関節炎、流産、乳房炎も時として認められる。主要な血清型は *Salmonella* Dublin、ST、SE であり、ヨーロッパでは *S. Dublin* の検出率が高い一方、米国では ST の他、*S. Newport*、*S. Dublin* などが、日本では ST と SE が主体である。本症は主に経口感染により生じるが、子宮、結膜、及び呼吸器などからも感染を起こす。感染源としては保菌牛が重要であり、ふん便とともに排せつされたサルモネラは、飲水、飼料や種々の保菌動物を介して伝播する。臨床症状は、腸粘膜への接着・侵入後、腸管上皮細胞内の cAMP 濃度の上昇を招き、細胞内での Cl⁻ の分泌亢進と Na⁺ の吸収阻害を主因として下痢を生じる。急性例では、発熱、食欲減退、悪臭黄色下痢便又は粘血便を排せつし、瘦削、脱水に至って死亡する。慢性例では関節腫脹及び神経症状を呈することがある。成牛は不顕性に経過することが多いが、搾乳牛の集団感染事例が過去に報告されており、水様性下痢又は血便を排せつするのみならず、乳量の減少を招くことから経済的損失も大きい [1-1-3]。

豚のサルモネラ症は、主に *S. Choleraesuis* 及び *S. Typhisuis* の感染により幼齢豚に急性敗血症をもたらす。また ST や *S. Derby* などによる感染では主に下痢を生じ、慢性腸炎を

呈することが多い。しかしながら、世界各地での発生頻度は低く、我が国では豚飼養頭数 1000 万頭に対し、1996 年で 72.3 頭、97 年で 182.8 頭と牛などに比べると概して低い発生率である [1-1-2]。

鶏のサルモネラ症は、若齢雛ほど感受性が高く、食欲を喪失して嗜眠状態となる。また、灰白色下痢便を排せつし、肛門周囲を汚染する。雛では敗血症死することも多い。一方、成鶏では不顕性に経過することが多いが、産卵率が低下するとともに、1~5%の介卵汚染率を示す [1-1-4]。発症鶏では肝臓の黄褐色化、胆嚢の膨大、卵黄吸収不全などの病変を示し、成鶏では異常卵胞、卵管の壊死性増殖性病変や心嚢炎、腹膜炎などがみられる。げっ歯類のサルモネラ症は ST 及び SE によるものがほとんどであり、マウスにおける感受性は *Ity* 及び *Lps* などの遺伝子により決定されることから、系統による感受性の差異がある。すなわち、BALB/c や C57/BL6 は感受性であり、C3H/HeN や CBA は抵抗性である。多くが急性経過をたどり、脾腫を除いて病変はほとんど認めず、敗血症死を呈する。亜急性及び慢性例では下痢、体重減少が観察され、肝脾の腫大、灰白色結節、カタル性及び出血性腸炎や腹膜炎が認められる。

イヌ・ネコといった愛玩動物においては、ヒトと同様に下痢・腸炎を主徴とする病態を示す。深田らは健康犬 1,013 頭の糞便から *Salmonella* の検出を試み、1 頭ずつから SE 並びに ST が検出され、被検動物 330 頭中、12 頭 (3.6%) 及び 39 頭 (11.8%) で SE、ST に対する高い抗体価が認められたことを報告している [1-1-5]。発症は汚染肉などの喫食などにより生じ、その頻度は低いものの、イヌ・ネコからヒトへの感染も報告されていることから、人獣共通感染症のレゼルボアとして重要である。

(2) ヒトにおける疾病

サルモネラの臨床症状は多岐に渡るが、主たる症状は急性胃腸炎である。通常 8~48 時間の潜伏期を経て発病するが、最近の SE 感染では 3~4 日後の発病も珍しくない。症状はまず悪心及び嘔吐で始まり、数時間後に腹痛及び下痢を起こす。下痢は 1 日数回から十数回で、3~4 日持続するが、1 週間以上に及ぶこともある。小児では意識障害、痙攣及び菌血症、高齢者では急性脱水症及び菌血症を起こすなど重症化しやすく、回復も遅れる傾向がある。

SE による重症例としては、腹膜炎、脳炎などが報告されており [1-2-6, 7]、重篤化した場合には、死亡することも多い。その他の食中毒菌による急性胃腸炎でも共通することであるが、症状と患者背景により臨床診断をし、平行して確定診断を行なう。38℃以上の発熱、1 日 10 回以上の水様性下痢、血便、腹痛などを呈する重症例では、まず本症が疑われることが多い。検査所見では、炎症の程度に応じて白血球数、CRP 等の炎症反応の増加が見られる。菌血症や胃腸炎でもトランスアミラーゼが上昇することがある。確定診断はふん便、血液、穿刺液、リンパ液等より菌の検出を行なう。

サルモネラのみならず細菌性胃腸炎の治療にあたっては、発熱と下痢による脱水の補正

と腹痛など胃腸炎症状の緩和を中心に、対症療法を行なうのが原則である。強力な止瀉薬は除菌を遅らせたり麻痺性イレウスを引き起こす危険があるため、使用は禁忌である。解熱剤はニューキノロン薬と併用禁忌のものがある上、脱水を悪化させる可能性があるため、できるだけ使用を避ける。抗菌薬は軽症例では使用しないのが原則であるが、重症例で使用が必要な場合には、次の点を考慮する必要がある。

サルモネラは試験管内では多くの抗菌薬に感受性であるが、臨床的に有効性が認められているものは、アンピシリン（ABPC）、ホスホマイシン（FOM）およびニューキノロン薬に限られる〔1-2-8〕。

わが国の非チフス性サルモネラの薬剤耐性率は ABPC に 20～30%、FOM に対し 10% 未満であり、ニューキノロン薬耐性はほとんどみられない。しかしながら、オランダではキノロン系薬剤に耐性を示す株が急増しているとの報告もあり、その使用に当たっては留意すべきである〔1-2-9〕。

上記のようにサルモネラ症では、症状が改善されても排菌が続くことがある。抗菌薬の投与によって腸内細菌叢が攪乱され、除菌が遅れる上、耐性菌の誘発、サルモネラに対する易感染性を高めるなどの理由で、単純な胃腸炎には投与すべきではないとの意見が欧米では一般的であるが、我が国では、ニューキノロン薬の 7 日間投与は腸内細菌叢に対する影響もなく、除菌率も高いという成績に基づき、使用されている。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

厚生労働省食中毒監視統計〔2-1-10〕によると、細菌性食中毒の患者総数は 1999 年 2 万 7,741 人、2000 年 3 万 2,417 人、2001 年 1 万 5,753 人、2002 年 1 万 7,533 人と推移している。この中でサルモネラによる患者数の占める割合は、1999 年 43%、2000 年 21%、2001 年 31%、2002 年 33% であり、2000 年にブドウ球菌が第 1 位となったのを除き、病因菌別では引き続き第 1 位を占めている。サルモネラ食中毒 1 事件当りの患者数は、1999 年 14.4 人、2000 年 13.4 人、2001 年 13.7 人、2002 年 12.5 人であり、この内患者数 2 人以上の事件に関しては 1999 年 34.6 人、2000 年 22.3 人、2001 年 23.8 人、2002 年 32.0 人であった。また、患者数 500 人以上の大規模事件が 1999 年に 2 件、2002 年に 3 件発生するなど、大規模な食中毒を起こすことも本食中毒の特徴である。2000～2002 年で患者数が 10 名以上の事例中、SE によるものは 2000 年で 49/64(77%)、2001 年 20/36(56%)、2002 年で 31/37 (84%) と高い割合で推移しており、国内では SE が蔓延している状態が続いている。我が国での SE 株のフェージ型 (PT) は、PT4 が最も多く、1999 年 35%、2000 年 27%、2001 年 26%、2002 年 30% と第 1 位を占めており、これに PT1 が続いている (1999 年 26%、2000 年 21%、2001 年 19%、2002 年 18%)。しかしながら、全体としては PT4 及び PT1 とともに減少傾向にあり、代わって PT47 が 2002 年には 14% を占めるととも

に、既知の型に該当しない RDNC や他の型 (PT467, PT6, PT6a など) がしばしば検出されている [2-1-11]。近年では給食に起因している割合も高い [2-1-12]。

(2) 海外における発生状況

米国では食品を介したサルモネラ症による患者は年間 130 万人を数え、この内約 500 人が死亡している [2-2-13]。この内、SE による発生状況であるが、米国疾病予防センター (CDC) FoodNet の報告では、2000 年で人口 10 万人あたり約 0.3 人となっている [2-2-14]。また、Morse らは 1989-93 年の間における散発性サルモネラ症例を疫学的に分類し、卵との関連性について報告している [2-2-15]。卵関連食品による SE 症は 95 年をピークとして 99 年までは減少傾向を示してきたが、その後は減少していない [2-2-13]。食品医薬品局 (FDA) は 1985-2002 年における SE 食中毒事例の内、卵に関連食品によるものの割合が 79% (326/413) に達しているとしており、2010 年までに 50% 以下となるよう目標設定に向けた様々な取り組みを始めている [2-2-16]。このように多くの事例が卵関連食品に起因しているが、卵以外の事例としては、米国及びカナダで 2003 年から 2004 年にかけて発生した生アーモンドによる SE によるアウトブレイクは記憶に新しいところである [2-2-17]。本事例は、2004 年 2 月～4 月、オレゴン州で SE 感染患者 5 人が確認されたのを皮切りに、米国 12 州とカナダ 1 州での広汎な発生となった。感染源は生アーモンドであり、当該食品の回収を行なった。SE 分離株は PT9c という稀な型であり、パルスフィールドゲル電気泳動 (PFGE) による DNA 解析の結果はサーベイランス専用ネットワーク Enter-net に報告され、ネットワーク参加国における患者の有無を確認し、すぐに情報が配信された [2-2-18]。

また、2002～2003 年の英国のサルモネラ症発生では、ケータリング (出前料理) の卵料理が感染源であることが多く、初めての全国調査が行なわれた [2-2-19]。2003 年 4～5 月に 2,104 店からの卵 3 万 4,116 個 (6 個入りの 5,686 パック) を調べ (国産は 88%)、17 パック (0.3%) からサルモネラが分離され、このうち 15 パックの菌は *S. Enteritidis* であり、ファージタイプは PT6 (0.1%)、PT4 (0.07%)、PT12 (0.04%) 及び PT14b (0.02%) であった。1995 年の調査と比べると、卵のサルモネラ汚染率は低下した (RR 0.32、95% CI 0.19 - 0.54、 $p < 0.00005$) が、スペイン産又は原産国不明の卵の汚染率が高く、2002～03 年の SE 感染症の感染源であったため、加熱が勧められている。また、ケータリング店は卵の冷蔵、卵から調理済み食品へのクロスコンタミネーションの回避、完全に火を通すことが推奨されている。

その他、デンマークではキノロン耐性 SE の増加が問題となっており、Mølbak らは 95 年に 0.8% であった耐性率が 2000 年には 8.5% と急増していることを報告している。我が国では治療にニューキノロン系抗生剤が投与されることもあるため、ST の DT104 (*Salmonella* Typhimurium 感染症の 1) の (2) を参照) を重視していく必要がある。

3) 畜産食品と *Salmonella* Enteritidis

(1) 畜産物食材のリスク

SE 汚染を受ける畜産物食材としては、卵及び卵加工食品、鶏肉がハイリスク食材として取り上げられている。その他の食肉（牛、豚等）における汚染も問題となるが、最もリスクが高いのは卵及びその加工食品であるので、ここでは卵を中心に述べたい。

SE は多くの場合、種鶏の段階で既に感染が成立していると考えられており、鶏卵が形成される過程で鶏卵内に SE が存在する（介卵感染）ことになる [3-1-20]。液卵における SE の管理点を考えるにあたっては、農場段階での汚染実態を把握するため、汚染菌数並びにその頻度を指標として鶏の保菌や卵の保菌に関するデータを得ることが重要である。鶏盲腸便からは高い検出結果が示されており、実験感染によっても盲腸内における SE の定着が報告されている [3-1-21, 22, 23]。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

先述のとおり、SE による食中毒の多くは、卵を介して発生している。実際に、採卵養鶏場からは高い頻度での検出率を示しており、SE の卵内移行についても Braun らが報告している [3-2-24]。一方、卵内での SE の局在を示す我が国のデータとして、卵黄、卵白及び卵殻での生存及び卵黄から卵白への移行についての報告がある [3-2-25]。更に、卵黄及び卵黄膜上で非常に高い増殖性を示すことから、これらが卵内での SE の増殖局所としてハイリスクであることを報告している [3-2-26]。宇多らは、GP センターに搬入された液卵・鶏卵及び鶏卵加工品におけるサルモネラの汚染実態を調査し、割卵工場における未殺菌液卵と施設のふき取り検査によりサルモネラが検出され、サルモネラ 49 株中 6 株が SE であったことを報告している [3-2-27]。また、米国の採卵養鶏場においても SE 汚染状況が調べられており、盲腸スワブからは 24% という高い頻度でサルモネラが検出されている [3-2-28]。その他にも多くの疫学データを根拠として、我が国においても海外と同様、卵や鶏に関連する食品が SE 症に対するハイリスク食品と考えられている。

鶏生体からの高い検出状況から鑑みて、SE フリーの農場は非常に少ないのが現状であり、その後の流通、保存、消費段階での予防が重要となる。

(3) 畜産食品による疾病の発生防止技術

卵の汚染は殻がふん便に汚染される、あるいは卵管や卵巣中で SE が定着することで生じる。SE や ST は *S. Thompson* 及び *S. Menston* などとともに鶏を適応宿主としており [3-3-29]、鶏の飼養環境の改善がサルモネラの生産段階での制御に必要不可欠である。現在のところ、80%以上の卵はできる限りふん便汚染をさけるために乾燥させたまま確実に保つ回転卵の鶏舎で生産されている。また、卵の保存や調理条件によっては SE が卵へ

侵入・増殖し、生残することが報告されている [3-3-30]。こうした背景から、畜産物を原材料とする SE 食中毒の発生防止は、家畜・家禽における制御が重要な予防策であると考えられる。その一例として、動物の遺伝的差異によるサルモネラ感受性の違いが報告されており、サルモネラ感染に抵抗性のある家畜家禽の改良に寄与するかもしれない [3-3-31]。

なお、動物の糞尿をコンポスト化もしくは堆肥としたものを肥料として与えた有機栽培野菜では、大腸菌（群）やサルモネラの検出率が高いことが報告されており [3-3-32]、堆肥を利用した野菜はサルモネラに汚染される危険性があるが、酸性酸化電解水（EO 水）での洗浄によりアルファルファでの SE 殺菌効果の実証されている [3-3-33]。

4) 畜産食品の安全性確保と *Salmonella* Enteritidis 感染症の対策

(1) 主要な国における対策

米国では FDA が生卵、殻付卵の使用を中止する代わりに殺菌卵の使用規定を勧告した。実際に、フロリダ州の Publix スーパーマーケットが Davidson 社の低温殺菌の殻付き卵の販売を始めている。更に、1996 年から FSIS と FDA（食品医薬品局）が卵及び卵製品における SE のリスクアセスメントを開始し、農場から食卓までを網羅するべく、“Egg Safety Action Plan”を策定した [4-1-34]。更に、米国農務省（USDA）は 2002 年に、食肉と家禽肉中のサルモネラ菌の汚染率が、HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）システムの導入前に行なった調査結果と比べ、減少したことを発表している。USDA ではこの調査結果から、HACCP がサルモネラ菌の米国産食肉製品への汚染減少に効果があることを指摘している。ブロイラーを例にして挙げると、HACCP 導入前に調査したサルモネラ菌汚染率（20%）と比較して、導入後の 1998～2001 年では、10.7%にまで汚染率は減少しており、このデータは、サルモネラをはじめとしてリステリアや腸管出血性大腸菌 O157 などを病原菌とした食品摂取による人間への疾患発現数が 1996 年以来減少していることを示した CDC（疾病管理センター）のフードネットデータともほぼ一致している。こうした疾患発現数の減少は、家畜や家禽の解体処理管理の向上、農場での肥育実践の改善、効果的な食品安全規則の設定、食品安全教育の実施といった、食肉業界と政府による普及活動が功を奏した結果であると考えられる。更に、生産段階での正確なリスク評価を目的として、FDA は 2004 年 9 月に鶏舎における SE 検出方法を改訂している [4-1-35]。

英国では SE ワクチンを受けたことが証明されている英国の鶏の卵を Lion Quality 卵として認可して、安全性の差別化を図っている。また、2002 年以降、*Salmonella* Enteritidis（PT4 以外）のアウトブレイクが続発しており、英国健康保護局 Health Protect Agency（HPA）が、過去 2 年間のアウトブレイク 80 件以上を調査したところ、スペイン産卵が主要な感染源であることが明らかになった。スペイン産の卵は大部分がケータリングに使用されているた

め、英国食品基準庁はケイタリング業者、輸入・卸売業者に勧告事項を提示した〔4-1-36〕。

デンマークでは、1996年12月にサルモネラコントロールプログラム *Danish National Salmonella Control Programme* が開始され、2003年3月に見直しが行なわれた〔4-1-37〕。このプログラムは、感染した群れをできるだけ早く検出し、殺処分して根絶するという戦略に基づいて計画された。ブロイラーのサルモネラ陽性率は、1997年の12.9%から2002年には1.5%に減少した。種鶏の感染率は、プログラムの開始以来約1.2%辺りを推移している。産卵鶏の感染率は、1998年の13.4%から2002年には2.6%に減少した。人間のサルモネラ症患者は、1997年の5,015人から2002年には2,071人(59%)、2003年は1,712人へと減少した。この内卵に起因する割合は、1997年には50%(3,009人)であったが、2002年には31%(636人)となり、約80%減少した。デンマークで消費される鶏肉の大部分と卵のほとんど全ては国産であるため、患者の減少はそのままコントロールプログラムの成果であると考えられる。

また、米国の食品安全会議で、スウェーデンのサルモネラ管理法が紹介され、米農務省の代表者がその方法の詳細を学ぶためにスウェーデンに派遣された。現在、北米では鶏肉の10~35%においてサルモネラが検出される。現在の当該国におけるサルモネラ対策は生産ラインの後半部分に集中し、加熱や放射線を用いている。世界中でサルモネラ汚染が最も低いスウェーデンの方針は、汚染された製品を除染することではなく、産卵場所など生産ラインや衛生関連事項に重点を置いていることから注目される〔4-1-38〕。

(2) 国際機関等の取り組み

国際機関におけるSE感染症への対策については、*Salmonella Typhimurium* 感染症において述べたことに含まれる。

(3) 我が国における対策

既に、*Salmonella Typhimurium* 感染症の項で述べられたように、行政の取り組みとして、都道府県等の食品衛生監視員による事業者への監視指導、学校、社会福祉施設等の給食施設に対する一斉点検や営業施設等に対する一斉取締りなど、監視体制の強化が図られており、全国的な食材の汚染実態調査、流通段階での汚染食品の摘発や改善も進められている。

また、我が国では卵によるサルモネラ食中毒の発生防止のため、1998年10月に食品衛生法施行規則等が改正され、鶏の殻付き卵については賞味期限などの表示の義務化及び製造、加工、調理基準の設定が、液卵については規格基準の設定が行なわれた他、卵選別包装施設の衛生管理要領及び「家庭における卵の衛生的な取り扱いについて」の策定などの総合的対策が推進されており、発生の減少傾向に寄与してきた。併せて、「食品保健総合情報処理システム」を創設し、国立感染症研究所感染症情報センターを通じて全国からの情報を

収集することで、食中毒情報の相互利用、散発的集団発生事例の早期探知、食中毒発生の未然防止、発生後の被害拡大防止等を図っている。

SE は鶏舎環境での汚染は減少傾向を示してきたが、食鳥肉汚染も未だに多い [4-3-39]。更に、広域化する食中毒に迅速に対応するため、「食品保健総合情報処理システム」により、厚生労働省、国立感染症研究所、地方自治体本庁、保健所等をオンラインで結ぶことで、地理的に離れた複数機関の連携を強化している。

SE 感染症の対策としての HACCP システムの導入・普及、サルモネラ食中毒を家畜の生産段階及び加工・調理段階で防止する手法の徹底、国としてのリスク分析（リスクの評価、管理、コミュニケーション）への取り組みの現状については、既に述べられたとおりである（1 A. *Salmonella* Typhimurium 感染症）。

5) まとめ

（1）我が国のサルモネラ感染症対策について

我が国では、海外からのサルモネラ侵入を未然に防ぐことを目的として、旅行者下痢症に対するサーベイランスセンターを設置し、国内主要 2 空港と 3 つの拠点病院と連携しながら、情報交換を進めていくシステムが 1988 に設立されている。実際に、この方法により SE 感染患者の疫学データを迅速に解析し、海外からの SE 侵入に対する原因究明に功を奏している [5-1-40]。

国策としては、更に微生物学的リスクアセスメントを進展させるべく、CODEX 委員会のガイドラインに沿った形での確率論的微生物学的リスクアセスメントに取り組み始めている [5-1-41]。

製造サイドに対しては、HACCP の認定制度を設け、食の安心・安全に寄与する商品を提供することを呼びかけている。また、地方自治体の中には独自で HACCP プログラムを設けているところもあり、地域適合性のとれた体制の構築が期待される [5-1-42]。

（2）ヒトへの感染防御対策について

サルモネラ感染症は、5 類感染症（定点把握疾患）として規定されている「感染性胃腸炎」の起因病原体の一つであり、「感染性胃腸炎」は全国約 3,000 の小児科定点医療機関より毎週報告がなされている。サルモネラ食中毒が疑われる時には、24 時間以内に最寄りの保健所に届け出ることとなっており、「食品保健総合情報処理システム」を介して周囲への感染拡大を阻止するための情報収集と分析を迅速に行う体制にある。サルモネラは下痢等の腸内感染にとどまらず敗血症等の全身感染に移行して患者を死亡させる場合もあるので、早めに医師に診てもらい、また症状の変化には十分な注意を払う必要がある。昨今、我が国においては SE が蔓延している状態が続いている。サルモネラの血清型は 2,400 種以上もあり、1999 年の乾燥イカによる事件 [5-2-43] のように、今までに検出例の少な

い血清型によっても大規模食中毒が発生する場合がある。また、欧米では多剤耐性 ST DT104 が流行しており、我が国でも同菌が分離されてきている。こうした状況から今後もサルモネラによる食中毒及びその原因菌の血清型の動向に注意を払うとともに、特に夏場にかけて、食材の保存、取り扱い等に注意するなど、食中毒予防に関する啓発が重要である。

6) 文献一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-0-1] (専門雑誌)

- 江崎孝行
- *Salmonella* 属の菌種の分類命名に関する裁定委員会の決定事項
- 感染症学雑誌. 76(10), 839-841 (2002)
- 日本
- 岐阜大学大学院 再生医科学, 岐阜市柳戸 1-1

[1-1-2] (その他の資料)

- (独) 農業・生物系特定産業技術研究機構 動物衛生研究所ホームページ
- 家畜疾病発生動向
- <http://niah.naro.affrc.go.jp/disease/epidemic/disease-s.html>

[1-1-3] (専門雑誌)

- 日下雅人, 鈴木幹一郎, 東城孝良, 棚野光晴
- サルモネラ エンテリティディスによる搾乳牛のサルモネラ症の発生と対策
- 家畜診療. 457, 443-448 (2001)
- 日本
- NOSAI 徳島家畜診療センター, 徳島県

[1-1-4] (専門雑誌)

- Furrer B, Baumgartner A, Bommeli W
- Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibodies against *Salmonella enteritidis* in chicken blood or egg yolk (ELISA 法を用いた鶏血中及び卵黄における *Salmonella enteritidis* に対する抗体検出)
- Zentralbl Bakteriол. 279 (2), 191-200 (1993)
- Dr. Bommeli AG, Liebefeld, Switzerland
- 【要旨】鶏群間のサルモネラ汚染を明らかにするため、SE 検出を目的として酵素抗体法 (ELISA) 法による血清学的検出を試みた。血清及び卵黄を群ごとに区分し、ELISA による結果を比較した。Pullorum 凝集テストに比べ、本法は SE を高感度に検出した。同時に *S.heiderberg* 及び *S.typhimurium*

に対する交差反応についても検証したところ、本法では *S.heiderberg* に対しては交差反応を示さなかったが、*S.typhimurium* に対しては 2.5-10.0% の交差反応を示した。

[1 - 1 - 5] (専門雑誌)

- Fukata T, Naito F, Yoshida N, Yamaguchi T, Mizumura Y, Hirai K
- Incidence of *Salmonella* infection in healthy dogs in Gifu prefecture, Japan (岐阜県における健康犬の糞便及び血清におけるサルモネラ感染率)
- Journal of Veterinary Medical Science. 64 (11), 1079-1080 (2002)
- 岐阜大学農学部附属家畜病院, 岐阜市柳戸 1-1
- 日本
- 【要旨】岐阜県における健康犬 1,013 頭のふん便及び 8 頭の腸間膜リンパ節から細菌学的検索で 1 頭のふん便からネズミチフス菌、及び 1 頭の腸間膜リンパ節から腸炎菌が分離された。健康犬 330 頭の血清において、ELISA 法によって 12 頭から腸炎菌、39 頭からネズミチフス菌の抗体陽性であり、合計 51 頭 (15.5%) においてサルモネラ抗体陽性であった。以上の結果から、今でも多くのイヌがサルモネラのキャリアとして飼育環境においてサルモネラ汚染の原因となっている可能性が示唆された。

[1 - 2 - 6] (専門雑誌)

- 西川淳介, 佐野智英, 古池幸司, 内藤伸三
- サルモネラ腸炎治療中に発症した潰瘍性大腸炎穿孔の 1 例
- 日本臨床外科学会雑誌. 62 (10), 2444-2447 (2001)
- 加西市立加西病院, 兵庫県川西市
- 日本
- 【要旨】71 歳女。主訴は発熱及び下痢、下血、腹部は軟らかく圧痛、筋性防御は認められず、便培養によりサルモネラ菌が検出された。抗生剤の投与により症状の軽快を認めたが、17 病日より発熱を、翌日には腹部全体を強い腹膜刺激症状が発症し、ショック状態となり腹腔内遊離ガスが認められたため緊急手術を行なった。腹腔内は便汁が充満し、大腸は回盲部、脾彎曲、S 状結腸で穿孔しており、結腸垂全摘、回腸瘻造設を行った。その後、敗血症から回復し順調に経過、退院した。病理組織学的には、粘膜の広範な欠損と全層にわたる細胞浸潤と鬱血を認め、劇症型の潰瘍性大腸炎と診断された。

[1 - 2 - 7] (専門雑誌)

- 井手義頭, 肥沼悟郎, 中田勇二, 木津りか, 番場正博
- サルモネラ腸炎に急性脳症を合併した 2 幼児例
- 神奈川医学会雑誌. 30(1), 7-11 (2003)
- 日本
- 横須賀共済病院 小児科, 神奈川県横須賀市
- 【要旨】発熱、下痢に引き続いて、けいれん、不穏、不随意運動が出現し、1 日から 1 週間で消失した 2 幼児例を報告した。頭部 CT で脳浮腫を認めなかったことと、症例 1 の脳波で徐波傾向が軽度であったこと以外は報告されている所見に合致し、比較的典型的な急性脳症であったと考えられた。2 例とも同時に同じものを食べていたが、中枢神経症状は、症例 1 では 1 日で消失したのに対し、症例

2 では 1 週間続いた。その理由の一つとして、症例 2 では腸炎発症から抗菌薬投与開始迄の時間が 24 時間と症例 1 よりも半日長く、菌体内毒素の放出または systemic inflammatory response syndrome の程度がより高度であった可能性が考えられた。

[1 - 2 - 8] (専門雑誌)

- 小花光夫
- 感染症 最新の話、食中毒/病因別対処法 サルモネラ
- 日本
- 小児科. 45(4), 813-816 (2004)
- おばな内科クリニック
- 【要旨】サルモネラ腸炎（食中毒）では発熱、血性下痢、腹痛、嘔気、嘔吐などをみるが、それらの急性胃腸炎症状は細菌性腸炎の中では重いほうの部類である。そして、時には致命的ともなるものの、他方、病後あるいは健康保菌者も多い。成人ではニューキノロン系抗菌薬（特に、トスフロキサシン）の 7 日間経口投与による治療がもっとも勧められるが、小児ではホスホマイシンドライシロップ 40～120mg/kg, 分 3、経口投与が第 1 選択となる。なお、抗菌薬による治療後に保菌状態に移行してしまった場合、除菌のみを目的とした抗菌薬療法の反復は避けたほうがよい。

[1 - 2 - 9] (専門雑誌)

- Mølbak K, Gerner-Smidt P, and Wegener HC (E-mail: krm@ssi.dk)
- Increasing Quinolone Resistance in *Salmonella enterica* serotype Enteritidis (*Salmonella enterica* serotype Enteritidis におけるキノロン耐性の上昇)
- Emerg. Infect. Dis. 8 (5), 514-515 (2002)
- デンマーク
- Statens Serum Institut, Artillerivej 5, DK-2300 Copenhagen S, Denmark
- 【要旨】近年まで *Salmonella enterica* serotype Enteritidis (SE) はほとんどの抗生物質に対し感受性であった。しかしながら、デンマーク全体でのサーベイランスにより、キノロン系抗生物質に対して耐性を示す SE 株の割合が 1995 年の 0.8% から 2000 年では 8.5% にまで上昇していることが明らかとなった。これらのデータは、現在まで家畜にキノロン系抗生物質が使用されてきたためと思われ、その投薬法に問題提起をしているといえる。

[2 - 1 - 1 0] (その他の雑誌)

- 厚生労働省食中毒監視統計
- <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/index.html>

[2 - 1 - 1 1] (専門雑誌)

- Izumiya H, Nojiri N, Hashiwata Y, Tamura K, Terajima J, Watanabe H
- *Salmonella enterica* Serovar Enteritidis, Japan (日本における *Salmonella* Enteritidis)
- Emerg. Infect. Dis. 9 (12), 1650-1651 (2002)
- 日本
- Department of Bacteriology, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo.

- 【要旨】日本における *Salmonella* Enteritidis 薬剤耐性株の状況とフェージ型の推移を疫学的に考察した。1997年から2002年にかけて我が国で分離された SE899 株について、フェージ型を調べたところ、PT4 (36.9%)と PT1(26.9%)が優勢であったが、RDNC-a、PT47、PT6、PT6a 及び PT21 もそれぞれ 4.4%、5.3%、4.0%、3.2%、2.0%を占めていた。RDNC-a 型では、アンピシリン耐性が R-プラスミドによりコードされており、これらの相関性が認められた。

[2 - 1 - 1 2] (専門雑誌)

- Matsui T, Suzuki S, Takahashi H, Ohyama T, Kobayashi J, Izumiya H, Watanabe H, Kasuga F, Kijima H, Shibata K, Okabe N (E-mail: djyu@nih.go.jp)
- *Salmonella* Enteritidis outbreak associated with a school-lunch dessert: cross-contamination and a long incubation period, Japan, 2001 (2001年日本での学校給食のデザートによる ST 中毒の発生：交差汚染と長期の潜伏期間)
- Epidemiol Infect. 132 (5), 873-879 (2004)
- 日本
- Field Epidemiology Training Program, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan.
- 【要旨】日本の学校で発生した *Salmonella* Enteritidis 集団食中毒について疫学解析を行なった。96名の生徒から *S. Enteritidis* PT1 が分離された。感染源は学校給食で提供された菓子パンであり、おそらく調理段階において SE 汚染卵の交差汚染をうけたためと考えられた。また、保存時間は通常よりも長く (3~16日間, 平均 8日)、少数の汚染菌数であったにも関わらず長時間の保存により増殖し本事例を招いたものと推察された。我が国では未だサルモネラに対するサーベイランスシステムが構築されておらず、本研究では幸運にも原因と疑われる原材料並びに食品が保存されていたことから、迅速に原因菌の特定を行なうことができた。

[2 - 2 - 1 3] (その他の資料)

- The Food Safety and Inspection Service
- *Salmonella* Enteritidis Risk Assessment, Shell Eggs and Egg Products, Final Report (*Salmonella* Enteritidis のリスク評価, 卵および卵製品最終報告)
<http://www.fsis.usda.gov/ophs/risk/>, Submitted on June 12, 1998, and Revised with editorial corrections on August 10, 1998.
- U.S. Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service Washington, DC 20250

[2 - 2 - 1 4] (専門雑誌)

- Schroeder CM, Naugle AL, Schlosser WD, Hogue AT, Angula FJ, Rose JS, Ebel ED, Disney WT, Holt KB, Goldman DP (E-mail: carl.schroeder@fsis.usda.gov)
- Estimate of Illnesses from *Salmonella* Enteritidis in Eggs, United States, 2000 (2000年に米国で発生した、卵を原因とする *Salmonella* Enteritidis 感染症の評価)
- Emerging Infectious Diseases. 11(1), 113-115 (2005)
- アメリカ合衆国

- U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Office of Public Health Science, 333 Aerospace Center, 1400 Independence Ave, SW, Washington, DC 20250-3700, USA

- 【要旨】2000年に米国全体で発生した *Salmonella Enteritidis* 感染者の内、卵に起因して発症した患者は18万2,060名と推測された。

[2 - 2 - 1 5] (専門雑誌)

- Morse DL, Birkhead GS, Guardino J, Kondracki SD, Guzewich JJ

- Outbreak and sporadic egg-associated cases in *Salmonella* Enteritidis: New York's experience (卵に関連する集団及び散発 *Salmonella* Enteritidis 感染事例：ニューヨークでの症例)

- American journal of Public health. 84, 859-860 (1994)

- アメリカ合衆国

- 【要旨】散発的に発生したサルモネラ・エンテリティディス症の発生要因を調査するために、ニューヨーク州の症例を疫学的に分類し、卵との関連性について調べた。1985-93年の間にニューヨーク州で発生したサルモネラ253集団感染事例中、SEによるものは89事例(35%)であり、この内47事例(53%)は卵に関連しており、少なくとも2,279の患者と10名の死者を数えていたことが明らかとなった。

[2 - 2 - 1 6] (その他の資料)

- Domestic Outreach Public Meetings on October 7, 2004

- Egg Safety: Proposed Rule for Prevention of *Salmonella* Enteritidis in Shell Eggs During Production (卵の安全性：生産段階における鶏卵の *Salmonella* Enteritidis 汚染の予防に向けた提案)

- <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/egg1004.html#goals>

[2 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

- Outbreak of *Salmonella* serotype Enteritidis infections associated with raw almonds--United States and Canada, 2003-2004 (2003~4年にかけて米国及びカナダで生じた、生アーモンドに関連する *Salmonella* Enteritidis 集団感染事例)

- Morbidity and Mortality Weekly Report. 53 (22), 484-487 (2004).

- <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5322a8.htm>

- アメリカ合衆国, カナダ

- 【要旨】2003年5月、オレゴン州で5名のSE感染患者が発生したのを皮切りに、米国12州とカナダで計29名のSE関連発症患者を認めた。幸いにも死者はでなかったが、7名が入院した。喫食調査などから、生アーモンドが特定され、製造業者に対して1300万ポンドの生アーモンド製品のリコールが裁定された。

[2 - 2 - 1 8] (その他の資料)

- Gill N, Reilly B, Smith H

- International surveillance network for the enteric infections *Salmonella* and VTEC O157 (腸管感染症：サルモネラ及びVTEC O157に関する国際的サーベイランスネットワーク)

- http://www.hpa.org.uk/hpa/inter/enter-net_menu.htm

- イギリス
- Health Protection Agency, 61 Colindale Avenue, London NW9 5EQ

[2-2-19] (専門雑誌)

- Elson R, Little C (E-mail: Richard.elson@hpa.org.uk)
- First United Kingdom-wide study of raw shell eggs and their use in catering premises published (英国における生殻付き卵とケータリングへの使用に関するサーベイランス研究)
- Eurosurveillance Weekly. 8 (12) (2004)
- イギリス
- Health Protection agency, Communicable Disease Surveillance Centre, London, England.

[3-1-20] (専門雑誌)

- 柳本淳子, 柏原 裕, 小城俊雄
- 輸入ひなからの *Salmonella* Enteritidis 分離例
- 鶏病研究会報. 34(3), 164-168 (1998)
- 日本
- 奈良県家畜保健衛生所, 奈良市御所市南十三 152-1, 639-2204
- 【要旨】当所管内輸入ひな検査場所に係留中のブロイラー種鶏のひな(生産地フランス、雄 110羽、雌 1,099羽)の肝臓から、*Salmonella* Enteritidis(SE)を分離した。係留中の死亡ひな 10羽中 2羽に肝被膜炎、心外膜炎、気嚢炎を認めたと、群全体の活力は良好で、増体も順調であり、死亡率は 0.8%にとどまった。解放を延期し、16日目に鑑定殺ひな 3羽の主要臓器とクロアカスワブ、飼育環境由来飼料を培養したところ、肝臓、脾臓、肺、腎臓、クロアカスワブ、使用中の餌から SE を分離したので、20日目に全羽自衛殺とした。保菌状況をみるため、淘汰ひな 110羽の肝臓及び盲腸を培養したところ、肝臓については 25羽、盲腸については 10羽から SE が分離された。分離株は 55kb のプラスミドを保有し、フェージ型は 4 型であった。自然感染した初生ひなでの、ほとんど無症状に経過した興味深い症例であった。

(キーワード: フェージ型 4, *Salmonella* Enteritidis, 輸入検疫ひな)

[3-1-21] (専門雑誌)

- 白井和也, 権沢与志国, 江口彰, 後藤公吉
- 食鳥処理場における採卵鶏の保菌状況
- 日本獣医師会雑誌. 51, 373 (1998)
- 日本
- 新潟県食肉衛生検査センター, 新潟県新発田市奥山新保字矢詰 430, 957-0064
- 【要旨】1994~1995年の2年間に食鳥処理場に搬入された採卵鶏 224羽(新潟県下 13農場 18ロット)の卵胞及び盲腸内容物それぞれ 144検体及び鶏舎内粉塵 11検体を採取してサルモネラ保菌状況の探索をした。13農場中 9農場でサルモネラ保菌鶏が検出され、8種類の血清型菌が分離された。*Salmonella* Enteritidis は 3農場から分離され、各ロットにおける検出率は 10~45%で、飼育鶏舎内粉塵からも分離された。

(キーワード:採卵鶏, 食鳥処理場, *Salmonella* Enteritidis)

[3-1-22] (専門雑誌)

- 白井和也
- 食鳥処理場に搬入された採卵鶏におけるサルモネラ保菌状況
- 鶏病研究会報. 32, 増刊号 9-13 (1996)
- 日本
- 新潟県食肉衛生検査センター, 新潟県新発田市奥山新保字矢詰 430, 957-0064
- 【要旨】1995~1996年にかけて、県内13養鶏場より食鳥処理場に搬入された18ロット224羽の採卵鶏と飼育環境粉塵11検体についてサルモネラの保菌状況を探索した。サルモネラは卵胞より41株、盲腸より34株、粉塵より3株分離された。SEは卵胞より11株、盲腸及び粉塵よりそれぞれ1株が分離された。また、卵胞よりSEが比較的高率に分離されたH農場の鶏における体内残存殻付き卵(全卵)についてもサルモネラの検出を試みたが、陰性であったので、卵黄と卵白の影響を調べたところ、卵白成分は強くSEの発育を抑制したが、全卵成分での発育抑制は非常に弱かった。卵黄のみでのSEの発育は顕著であった。このことから、殻付き卵におけるSEの発育は卵黄成分に対する卵白成分の割合と、卵白に占めるリゾチームの含有量の影響を強く受けると考えられた。

(キーワード:サルモネラ保菌, 食鳥処理場, *Salmonella* Enteritidis, 産卵鶏(採卵種), 卵胞)

[3-1-23] (専門雑誌)

- Asakura H, Tajima O, Watarai M, Shirahata T, Kurazono H, Makino S
- Effects of Rearing Conditions on the Colonization of *Salmonella* Enteritidis in the Cecum of Chicks (鶏盲腸内の *Salmonella* Enteritidis 定着と飼育条件)
- The Journal of Veterinary Medical Science. 63 (11), 1221-1224 (2001)
- 日本
- Obihiro university of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido 080-8555, Japan.
- 【要旨】*Salmonella* Enteritidis は卵を介した人のサルモネラ症の原因である。今回、*Salmonella* Enteritidis を孵化直後の鶏に人工的に接種し、飼育環境の変化による盲腸内保菌を調べた。*Salmonella* Enteritidis は脾臓、肝臓及び血液からは直接分離されなかったが、盲腸内からは経常的に実験期間内分離された。更に、不衛生な環境や、密飼い条件下ではより多数の *Salmonella* Enteritidis が盲腸内に定着していた。また、ある種の成長促進用に用いられている抗菌剤の使用により盲腸内菌数の増加が観察された。

[3-2-24] (専門雑誌)

- Braun P, Fehlhaber K
- Migration of *Salmonella* Enteritidis from the albumen into the egg yolk (*Salmonella* Enteritidis のアルブミンから卵黄への移行)
- International journal of Food Microbiology. 25, 95-99 (1995)
- ドイツ
- Institute for Food Hygiene, Veterinary Faculty, Leipzig University, Germany.

[3-2-25] (専門雑誌)

- Baker RC
- Survival of *Salmonella* Enteritidis in shelled eggs, liquid eggs, and cooked egg products (殻付き卵及び液卵、調理卵における *Salmonella* Enteritidis の生存性)
- Dairy, Food and Environmental Sanitation. 10, 273-75 (1990)

[3 - 2 - 2 6] (専門雑誌)

- Gast RK, Holt RS (E-mail: rkgast@arches.uga.edu)
- Influence of the level and location of contamination on the multiplication of *S. enteritidis* at different storage temperatures in experimentally inoculated eggs (様々な温度での卵内接種試験における *S. enteritidis* の増殖と局在)
- Poultry Science. 79(4), 559-563 (2000)
- Southeast Poultry Research Laboratory, USDA-Agriculture Research Service, Athens, Georgia 30605, USA.
- 【要旨】卵を介した *Salmonella enteritidis* 感染は冷蔵保存の徹底により予防できるとされている。本研究では、卵に少量の SE を接種し、3 日間異なる温度で保存することで、SE の菌数変化を観察した。25°C、もしくは 150 個の菌数を接種した場合、SE は増殖し、卵黄移行も認められた。一方、接種菌数が 15 個、保存時間が 1 日、もしくは保存温度が 10~17.5°C の場合には、SE はアルブミン分画に検出された。

[3 - 2 - 2 7] (その他の資料)

- 宇多明日子, 鶴沼哲郎, 上条宏, 花沢孝悌, 相原かおる
- 液卵、鶏卵及び鶏卵加工品のサルモネラを中心とした細菌学的実態調査
- 食品衛生研究. 43, 55-62 (1993)
- 【要旨】GP センター、問屋、割卵工場、流通、販売店より鶏卵合計 1024 検体を採取し、サルモネラの汚染頻度を、一般生菌・大腸菌・大腸菌群・黄色ブドウ球菌数と併せて調査した。サルモネラが検出されたのは、割卵工場における未殺菌液卵と施設のふき取り検査のみであった。16 血清型 49 株の分離株のうち、SE 6 株はいずれもファージ 4 型であった。未殺菌液卵では細菌数とサルモネラ汚染率に相関が認められた。割卵工場は 4 社 8 工場を調査したが、工場により成績に差が見られた。SE を接種した液卵の保存試験の結果、5°C 以下では増殖はなかったが、10°C 以上では増殖が見られた。また、凍結液卵の解凍及び凍結は菌数に影響を及ぼさなかった。

[3 - 2 - 2 8] (専門雑誌)

- Ebel ED, David MJ, Mason J
- Occurrence of *Salmonella enteritidis* in the U.S. commercial egg industry: Report on a national spent hen survey (市販卵における *Salmonella enteritidis* の汚染)
- Avian Diseases. 36(3), 646-54 (1992)
- アメリカ合衆国
- U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Hyattsville, Maryland 20782.
- 【要旨】米国に流通している卵について、*Salmonella enteritidis* の汚染状況を知るため、採卵養鶏の SE 汚染実態を調査した。米国で最も規模の大きいとされている 10 箇所養鶏場のうち、7 箇所養鶏場で 3

ヵ月間モニタリングを行なった。サンプリングは1週間に2回食鳥処理に搬出された個体の盲腸スワブを採取し培養した。最終的に、406の鶏舎から2万3,431盲腸スワブを得た。サルモネラの検出率は24%であり、この内SEは3%を占めていた。SEのフェージ型は一般的な疫学データと相関していた。SE陽性率は地域により異なり、北部、南東部、中央/西部での陽性率はそれぞれ45%、3%、17%であった。サルモネラ陽性の鶏舎は全体として86%であった。

[3-3-29] (専門雑誌)

- Uzzau S, Brown DJ, Wallis T, Rubino S, Leori G, Bernard S, Casadesus J, Platt DJ, Olsen JE
- Host adapted serotypes of *Salmonella enterica* (*Salmonella enterica* の血清型による宿主適合性)
- Epidemiology and Infection. 125(2), 229-255 (2000)
- イタリア
- Dipartimento di Scienze Biomediche, Universita di Sassari, Italy.
- 【要旨】サルモネラ属菌は2,300以上の血清型からなるが、この内50種ほどがヒトあるいは動物に病原性を示す血清型として分離されている。CholeraesuisやDublinはそれぞれ豚及び牛を自然宿主とするが、ヒトにも感染を起こすことがある。また、Typhi、ParatyphiA,C、Sendai、Abortusovis、Gallinarum、Abortusequiなどは特定の自然宿主以外には感染性を示さない。本報では、個々の血清型についてその特徴を示すとともに、腸管上皮細胞への侵入から細網内皮系での増殖に至るまで各感染ステージにおける病原論についても言及した。

[3-3-30] (専門雑誌)

- 相川勝弘, 村上裕之, 猪俣恭子, 丸山務, 藤澤倫彦, 高橋孝則, 山井志朗
- 卵の保存及び調理と関連する条件が *Salmonella* Enteritidis の増殖, 侵入及び生残に与える影響
- 食品衛生学雑誌. 43, 178-184 (2002)
- 日本
- 神奈川県衛生研究所
- 【要旨】卵によるSE食中毒予防のために調理従事者が現場で実施可能な取り扱い条件を設定するための基礎的データを得る目的で鶏卵及びウズラ卵を用いて種々の面から検討を行った。その結果、SEの卵内増殖性は、保存温度が5℃では顕著に認められないが25℃では顕著に認められた、SEの卵内侵入、増殖性は、卵殻に傷があるなしに関わらず、保存湿度が高いほど高かった。又、無傷の卵を冷蔵庫から出し入れした場合にも卵内侵入性が認められた。SE汚染卵を正常卵の中に割り入れると瞬時に正常卵全てに、SEが拡散することが示唆された。自家製マヨネーズ中でのSEは、15%の穀物酢添加では殺菌効果が得られるまでに数時間要することが明らかとなった。ステンレスボウル表面でSEは、乾燥しても2週間以上生存し、二次汚染への注意が必要であることが示唆された。

[3-3-31] (専門雑誌)

- Havelaar A, Garssen J, Takumi K, Koedam M, Ritmeester W, de la Fonteyne L, Bousema T, Vos J
(E-mail: arie.havelaar@rivm.nl)

- Intraspecies variability in the dose-response relationship for *Salmonella* Enteritidis associated with genetic differences in cellular immune response (細胞性免疫能の遺伝的違いに基づく ST の接種用量反応の種間差について)
- Journal of Food Protection. 67(9), 2008-15 (2004)
- オランダ
- Microbiological Laboratory for Health Protection, National Institute of Public Health and the Environment, 3720 BA Bilthoven, The Netherlands.
- 【要旨】SE の dose-response が宿主免疫に及ぼす影響について検討するため、2 系統のラットモデル(Th1, Lewis rats; Th2, Brown Norway rats) を用いて免疫調節機構の解析を試みた。一晚絶食させ、胃酸分泌を抑制したラットに、SE を経口感染させたところ、サイトカイン応答、抗体アイソタイプ、コンタクト感受性試験から、Lewis ラットは Th1、Brown Norway ラットは Th2 型応答を示した。SE1 菌体当たりの感染力は Brown Norway rats が Lewis rats の約 100 倍高かった。また、細胞免疫応答は Lewis rats が高かったが、抗体応答は Brown Norway rat が有意に高かった。Th2 ラットでは腸管で最も高い定着と炎症を示したが、全身感染は Th1 ラットで顕著であった。定着したラットは多くで好中球数の顕著な上昇を認めた。

[3 - 3 - 3 2] (専門雑誌)

- Mukherjee A, Speh D, Dyck E, Diez-Gonzalez F
- Preharvest evaluation of Coliforms, *Escherichia coli*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* O157:H7 in organic and conventional produce grown by Minnesota farmers (ミネソタ州の農場における、有機野菜及び通常生産野菜の大腸菌群、大腸菌、サルモネラ、大腸菌 O157:H7 汚染評価)
- Journal of Food Protection. 67 (5), 894-900 (2004)
- アメリカ合衆国
- Department of Food Science and Nutrition, University of Minnesota, St. Paul, Minnesota 55108, USA.
- 【要旨】有機野菜や堆肥を使用して栽培している野菜について *Escherichia coli*、*Salmonella* 及び *E. coli* O157:H7 の検出を試みた。計 476 及び 129 サンプルをそれぞれ 32 の有機農家及び 8 通常農家より採材した。大腸菌陽性のサンプル数は、通常農家および有機農家でそれぞれ 1.6、9.7%であったが、統計学的有意差はなかった。有機レタスは最も高い検出率 (22.4%) を示し、堆肥や 12 ヶ月処理を施したコンポストを与えていた農家ではそれ以上長期間の処理を行なった有機農家に比べ約 19 倍も大腸菌が多く検出された。O157:H7 は検出されなかったが、サルモネラは有機レタス及び有機グリーンペッパーより検出された。これらの結果は農家レベルでの初めての微生物学的リスクアセスメントである。

[3 - 3 - 3 3] (専門雑誌)

- Stan SD, Daeschel MA
- Reduction of *Salmonella enterica* on Alfalfa Seeds with Acidic Electrolyzed Oxidizing Water and Enhanced Uptake of Acidic Electrolyzed Oxidizing Water into Seeds by Gas Exchange (酸性電解水によるアルファルファ種子汚染を引き起こしたサルモネラエンテリカの減少効果とガス交換による種子中への電解水浸透の向上)

- Journal of Food Protection. 66 (11), 2017-2022 (2003)
- アメリカ合衆国
- Department of Food Science and Technology, Oregon State University, 100 Wiegand Hall, Corvallis, Oregon 97331-8575, USA.
- 【要旨】 *Salmonella enterica* の生存に及ぼす酸性酸化電解水（EO 水）の殺菌効果について検討した。水環境中に SE を接種し、pH、酸化還元力、Cl⁻を測定することによりその影響を評価した。pH は 3.82 から 2.63 へ低下させた。一方、ORP は +455 から +1,073 mV となり、少なくとも 6.6 log CFU/ml の SE を低下させた。アルファルファ種子への SE 実験接種をおこない、EO 水の影響について検討した。15 分及び 60 分処理を行った結果、2.04 及び 1.96 log CFU/g の菌数減少を認めた。

[4 - 1 - 3 4] (その他の資料)

- Egg safety action plan.
- Food Safety and Inspection Service/Food and Drug Administration. 1999.
- アメリカ合衆国
- <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fs-eggs3.html>

[4 - 1 - 3 5] (その他の資料)

- FDA Microbiological methods
- Detection of *Salmonella* in Environmental Samples from Poultry Houses
- <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/microbio.html>

[4 - 1 - 3 6] (その他の資料)

- Food Standards Agency
- Action stepped up on salmonella outbreaks.
- <http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2004/oct/spanisheggs>
- 2004/Oct/14

[4 - 1 - 3 7] (その他の資料)

- Kare Mølbak (krm@ssi.dk)
- Danish programme for control of *Salmonella* in poultry has resulted in fewer cases in both poultry and humans.
- http://131.104.74.73:96/fsnet/2004/9-2004/fsnet_sept_21.htm#story5
- Department of Epidemiology, Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark.

[4 - 1 - 3 8] (その他の資料)

- David Byrne.
- Commission decision of 22 September 2004 concerning a baseline study on the prevalence of *Salmonella* in laying flocks of *Gallus gallus* (産卵鶏群におけるサルモネラの流行に関する基礎調査に関わる2004年9月22日の委員会決定)
- Official Journal of European Union (2004)
- スウェーデン
- http://europa.eu.int/comm/food/food/biosafety/salmonella/sanco-2155-2004_rev3_en.pdf

[4 - 3 - 3 9] (専門雑誌)

- Capita R, Alvarez-Astorga M, Alonso-Calleja C, Moreno B, Garcia-Ferna'ndez MC (dhtrecg@unileon.es)
- Occurrence of salmonellae in retail chicken carcasses and their products in Spain
- International Journal of Food Microbiology. 81, 169-173 (2003)
- スペイン
- Department of Food Hygiene and Food Technology, Veterinary Faculty, University of Leo'n, Campus Universitario de Vegazana, s/n., 24071 Leo'n, Spain
- 【要旨】 スペインにおける市販鶏肉のサルモネラ汚染率を調べたところ、平均汚染率は49%であり、鶏皮膚部分で55%、ハンバーガーで20%とそれぞれ最高、最低値を示した。量販店で購入した鳥皮は、鶏専門店の25%に比べ、75%と有意に高い汚染率を示し *Salmonella* Enteritidis, *S. Poona*, *S. Paratyphi B*, *S. Worthington* がそれぞれ34.3%, 11.4%, 2.8%, 1.4%の割合で分離された。レッドソーセージ1商品からは *S. Enteritidis* 及び *S. Worthington* の複数の血清型が分離されており、サブタイピングが疫学的に有用であることを示している。

[5 - 1 - 4 0] (その他の資料)

- Osaka K, Inouye S, Okabe N, Taniguchi K, Izumiya H, Watanabe H, Matsumoto Y, Yokota T, Hashimoto S, Sagara H
- Electronic network for monitoring travellers' diarrhoea and detection of an outbreak caused by *Salmonella enteritidis* among overseas travelers (旅行者下痢症患者のモニタリングおよび海外旅行者における *Salmonella enteritidis* の検出に関する電子ネットワーク)
- Epidemiology and Infection. 123 (3), 431-43 (1999)
- 日本
- Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan.
- 【要旨】 感染症情報センターが国内主要 2 空港検疫所と 3 感染症対応病院をつないで旅行者下痢症ネットワークを 1998 年 2 月に創設した。検出情報は毎週 E-mail で送信される。これまでにイタリアから帰国した 2 グループが 98 年 9 月に 2 箇所の空港検疫所において報告され、いずれも *Salmonella enteritidis* ファージ型 4 として、同一の PFGE パターンを示した。
ケースコントロールスタディにより、ローマのホテルレストランで提供された卵料理が原因食品と疑われた。このような疫学データは本ネットワークがなければ、迅速かつ簡便に成し得なかった。旅行者下痢症に関しては、国際的な情報交換がその予防・管理に必要不可欠であると思われる。

[5 - 1 - 4 1] (専門雑誌)

- 春日文子, 山本茂貴
- 微生物学的リスクアセスメントに対する取り組み
- 病原微生物検出情報. 22, 294-295 (2001)
- 日本
- 国立医薬品食品衛生研究所, 東京都世田谷区

[5 - 1 - 4 2] (その他の資料)

- 兵庫県食品衛生管理プログラム（HACCP 承認制度）の創設（1）
- 食品衛生研究 10 月号（2002）

[5 - 2 - 4 3]（専門雑誌）

- Tsuji H, Hamada K
- Outbreak of salmonellosis caused by ingestion of cuttlefish chips contaminated by both *Salmonella* Chester and *Salmonella* Oranienburg（乾燥イカ菓子を原因とした *Salmonella* Chester 及び *Salmonella* Oranienburg 集団感染事例）
- Japanese Journal of Infectious Diseases. 52(3), 138-139 (1999)
- 日本
- 兵庫県立健康環境科学研究所センター，兵庫県神戸市兵庫区荒田町 2-1-29
- 【要旨】1998 年 12 月から 1999 年 3 月にかけて青森県の水産物加工業者が製造した乾燥イカ菓子を原因とする *Salmonella* Chester/ *S. oranienburg* 混合感染による Diffuse outbreak が我が国で発生した。当該食品の喫食暦のある 4～12 歳の幼児計 13 名が兵庫県姫路市内の病院に搬入され、これらのサルモネラが分離された。分離株についてパルスフィールドゲル電気泳動法による DNA 解析を行なった結果、これらは同一の DNA パターンを示しており、一連の食中毒に関連していたと結論づけられた。

2. 大腸菌感染症

1) 病原体と疾病の特徴

大腸菌は通性嫌気性のグラム陰性桿菌で、動物及びヒトの腸管に常在、通常腸内容 1ml 当たり $10^7 \sim 10^9$ 個の生菌数を示す。他の菌種とともに腸内正常細菌叢を形成し、通常病原性を有しない。一部の菌種が病原因子の遺伝子を持ち病原性大腸菌と呼ばれ、ヒト及び動物に感染を起こす。菌体壁 LPS の多糖と鞭毛部分に種々の抗原性があり、O 血清型、H 血清型として表す。食品中や水中では長く存在するが、各種の滅菌、消毒処置に比較的弱い。75°C 1 分で死滅する。大腸菌はヒトに下痢、尿路感染、髄膜炎、敗血症などを引き起こす。大腸菌症に関する研究は進んでおり、特に下痢原性大腸菌は種々に分類され（腸管侵襲性大腸菌、腸管出血性大腸菌、毒素原性大腸菌、腸管病原性大腸菌、腸管凝集性大腸菌、均一付着性大腸菌）、病原因子の検出法等の情報が蓄積している。我が国の食中毒統計では、病原性大腸菌は「腸管出血性大腸菌」と「その他の病原大腸菌」に 2 群して分類されている。腸管出血性大腸菌は、ベロ毒素 (VT) を病原因子として産生する。感染力が非常に強いのが特徴となっている。その他の病原性大腸菌も、種々の毒素・定着因子を産生し、それらによって上述のように分類される [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。

(1) 動物における疾病

動物における大腸菌感染症には表 3-1 に示すものがある [1-1-2]。

動物における大腸菌症は常在化している。その発生頻度は高い。動物の大腸菌症は衛生管理及びワクチン投与により予防・制御される。大腸菌症を発症している食用動物は淘汰され市場に出ない。乳房炎由来大腸菌の乳への汚染は少ない。各種病原性大腸菌の乳への汚染も少なく、乳の殺菌過程が完全であれば制御される [1-1-3]。

(2) ヒトにおける疾病

大腸菌はヒトに、下痢症、尿路感染症、新生児髄膜炎などを起こす。この内最も多発しかつ重要なものは下痢症で、食中毒という症型で発生する。食品を介して大腸菌が腸管に侵入定着し、症状を誘発する。また、腸管出血性大腸菌のように病原性の強い大腸菌では患者由来の二次感染を起こす。尿路感染症ではふん便に由来する病原性大腸菌が尿道口から侵入、尿路を上行し、尿道炎、膀胱炎、腎炎、腎盂腎炎等を起こす。新生児髄膜炎では病原性大腸菌が新生児の腸管から血液中に侵入し、敗血症更に髄膜炎を惹起する [1-1-1]。

① 食中毒以外の側面からみた大腸菌感染症

腸管出血性大腸菌感染症は 3 類感染症に統計される。平成 13 年は 4,000 事例を越し、14 年には 3,000 件強の事例報告がある。発生は毎年ほぼ 8 月にピークを迎える。女性の発生

報告が僅かに多く 53%となっている。全年齢層に発生しているが、1～4歳が最も多く（約 25%）、ついで 5～9歳（約 13%）となっている [1-2-4]。腸管出血性大腸菌が体力（抵抗力）の低い幼児を侵襲することが裏付けられる。

表 3-1 動物の大腸菌症

仔牛の大腸菌性下痢	生後 1 週間以内の子牛に白痢症状を起こす。毒素原性大腸菌による。感染源は保菌母牛・同居牛で、ふん便を介し経口感染する。分娩前の母牛へのワクチン投与で予防が可能となる。
大腸菌性乳房炎	泌乳期の牛乳房に大腸菌が侵入し増殖、発症させる。乳を汚染する。発生頻度は低いが、甚急性、急性の壊疽性乳房炎を起こす。発生は全国的に見られる。
豚の大腸菌症	新生仔豚に下痢、離乳期豚に下痢を示す胃腸炎、腸管毒血症による浮腫病、脳脊髄血管症、及び敗血症を誘起する。線毛抗原（K 抗原）、耐熱性下痢毒素（ST）、易熱性毒素（LT）を産生する毒素原性大腸菌による。新生仔豚は保菌母豚のふん便より感染する。離乳期の胃腸炎は、離乳を直接間接の誘因とし、離乳後 3～10 日に下痢を呈し、20～50%の発生率、10%以下の死亡率を示す。浮腫病は 4～10 週齢の幼豚に発生するが、1%以下の発生率で、ストレスが誘因となる。脳脊髄血管症は浮腫病の非定型的症状とされる。敗血症は 3 日齢以内の新生豚に発生、1～2%の発生率だが、80%に及ぶ死亡率を示す。新生期下痢には母豚免疫用ワクチンがある。
鶏の大腸菌症	鶏における大腸菌感染は、非腸管感染性で、急性敗血症、亜急性漿膜炎、慢性肉芽腫症を呈する。鶏の細菌病の中で最も多く発生する。肉用鶏、6～10 週齢の出荷直前の発生が多い。淘汰する。鶏の他、七面鳥、アヒルでも同様の発生がある。
マウスの腸粘膜肥厚症	生後 2～3 週齢の離乳期マウスに、腸管粘膜上皮細胞の過形成を示す。O155a,c:H(B)大腸菌による。

②下痢原性大腸菌

病原性を示す大腸菌を病原性大腸菌と行政上呼んでいる。学問的には下痢を起こす大腸菌は下痢原性大腸菌と呼称される（表 3-2）。下痢原性大腸菌の分類の中で“病原性”を用いており、下痢原性大腸菌という呼称は混乱を避けることが出来る。以下概説する。

病原性大腸菌が食品、水を介し経口的に侵入、腸管内で病原性を発揮する。ヒトからヒトへの二次感染がある。腸管病原性大腸菌による粘液便を特徴とする下痢症、腸管毒素原性大腸菌によるコレラ様の下痢を特徴にするもの、腸管侵入性大腸菌による血性粘血便を特徴にするもの、旅行者下痢症患者から分離された菌体の凝集を特徴とする腸管凝集性大腸菌によるもの、その他に分けられる。各分類は、大腸菌が保持する病原因子により決定される。

腸管出血性大腸菌による食中毒事例の国内最初の報告は、1990年に埼玉県浦和市の幼稚園で、O157:H7汚染井戸水による患者数319名の集団発生であった。1996年堺市に集団発生した。患者数17,877名、死者12名、入院患者は1,795名で、堺市以外の地域でも発生した。この大腸菌による食中毒は、発生率は低いものの、重篤度の高い症状を誘発し、かつ、致死率の高い食中毒として発生し続けている。後に詳述する。

北海道の農場における調査では、牛ふん便サンプルでは5.5～10.6%の、牛個体別では31.7～46.3%の3年連続したO157:H7の検出が見られている[1-2-5]。日本のと畜場における調査では、17のうち15の地方自治体からベロ毒素産生性大腸菌が検出され、分離株の1.8%はO157:H7であったとされ[1-2-6]、腸管出血性大腸菌あるいはO157:H7は広く日本中に分布していると考えられるべきである。牛、めん羊、山羊の反芻獣が保菌動物とされている。外国の調査では豚、鶏は保菌動物でないとしている[1-2-7]。現在、特に腸管出血性大腸菌は牛腸管内に定着していると考えられ、ヒト社会への腸管出血性大腸菌汚染リスクは回避できない。

表3-2 各種の下痢原性大腸菌の特徴

毒素原性大腸菌	コレラ類似の症状を誘起し、60℃10分で失活する易熱性毒素(LT)と、100℃30分でも失活しない耐熱性毒素(ST)を産生する。LTは分子量約86,000のタンパク質で、STはアミノ酸20個程度のペプチドである。どちらの毒素も腸上皮細胞内の酵素作用を変動させ、腸管腔内への液体の流出を起こし、下痢を誘発する。
腸管侵入性大腸菌	臨床的には赤痢と区別できない症状を起こす大腸菌。腸管粘膜に対する侵襲性をもつ。2日程度の潜伏期を持ち、腹痛、発熱、血便ないし膿粘血便を誘発する。
腸管病原性大腸菌	特定の毒素を産生しないにも関わらず、病原性のある大腸菌に付された名称。一定の特徴ある性質で区分されたものではなかったが、培養細胞への付着・細胞変性効果を示す共通の性状が見ついている。
凝集付着性大腸菌	大腸菌が自発凝集し細胞へ付着する性状の大腸菌。STとは違う耐熱性毒素(ペプチド)EASTを産生している。
均一付着性大腸菌	菌の付着が細胞全体に均一に見られる性質を示す大腸菌。乳児に下痢を起こす。
腸管出血性大腸菌	1982年にアメリカで発見された出血性大腸炎を引き起こす大腸菌。腹痛があり、大量の血液をまじえた水様の下痢を引き起こし、場合によってはほとんど血液のみの状態もある。溶血性尿毒症症候群(Hemolytic Uremic Syndrome, HUS)や脳症という重篤な、時に致死的な合併症を引き起こす。初発事例の分離菌はO157:H7の血清型を示している。現在までの報告ではO157:H7が最も多いが、他にO27:H12、O111:HNMなど多数ある。ヒトへの感染は100個(CFU)程度で成立するとの報告がある。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

厚生労働省による食中毒統計は平成 10 年より、大腸菌による食中毒は「腸管出血性大腸菌」と「その他の病原大腸菌」に区分して報告されるようになった。下に平成 10 年から 15 年までの大腸菌による食中毒の事件数、患者数、及び死者数を表 3-3 に示す。参考に全食中毒及び細菌性食中毒のそれらについても示す [1-2-8]。

表 3-3 過去 6 年間の食中毒統計から抜粋した大腸菌食中毒

1: 事件数	H10	H11	H12	H13	H14	H15
全食中毒	3,010	2,697	2,247	1,924	1,850	1,585
細菌性食中毒	2,620	2,356	1,783	1,469	1,377	1,110
腸管出血性大腸菌による食中毒	16	8	16	24	13	12
その他の病原大腸菌による食中毒	269	237	203	199	84	35
2: 患者数						
全食中毒	46,179	35,214	43,307	25,732	27,629	29,355
細菌性食中毒	36,337	27,741	32,417	15,710	17,533	16,551
腸管出血性大腸菌による食中毒	183	46	113	378	273	184
その他の病原大腸菌による食中毒	3,416	2,238	3,051	2,293	1,368	1,375
3: 死者数						
全食中毒	9	7	4	4	18	6
細菌性食中毒	4	4	3	0	11	1
腸管出血性大腸菌による食中毒	3	0	1	0	9	1
その他の病原大腸菌による食中毒	0	0	0	0	0	0

事件数については、腸管出血性大腸菌によるものが、年間で 8~24 件、平均 14.8 件、その他の病原大腸菌によるものが、年間 35~260 件、平均 171 件報告されている。その他の病原大腸菌による食中毒事件数は平成 15 年には 10 年の 30% 以下となり、大幅に減少している。患者数は、腸管出血性大腸菌によるものが 46~378 名、平均 196 名であるのに対し、その他の病原大腸菌によるものは 1,375~3,416 名で、後者は前者の 10 倍以上で、事件数及び患者数ともその他の病原大腸菌による食中毒の方が圧倒的に多い。事件数と同様、その他の病原大腸菌による食中毒患者数も減少傾向が見られる。一方、死者数に関しては、その他の病原大腸菌では報告されていない。腸管出血性大腸菌食中毒ではほぼ隔年に死者の報告がある。最近 6 年間で年間 1~9 名、平均 2.3 名の死者を出している。平成 14 年では細菌性食中毒の死者のほとんどが腸管出血性大腸菌によるものである。

表 3 - 4 大腸菌食中毒の 1 事件あたりの患者数

1 事件あたりの患者数	H10	H11	H12	H13	H14	H15
腸管出血性大腸菌による食中毒	11.4	5.8	7.0	15.8	21	15
その他の病原大腸菌による食中毒	12.7	9.4	15.0	11.5	28.2	39.3

1 事件あたりの患者数についてまとめたのが表 3 - 4 である。腸管出血性大腸菌による食中毒は 1 事件あたり 5.8～21 名、平均 12.7 名で、その他の病原性大腸菌のそれは、9.4～39.3 名、平均 19.4 名となっている。その他の病原大腸菌による食中毒事例数が近年大幅に減少しているのは上に述べたが、1 事例あたりの患者数が大幅に増えており、大規模化の傾向を示す。

表 3 - 5 に、食中毒総数に対する大腸菌食中毒の事例数、患者数、死者数の割合を示す。

表 3 - 5 大腸菌食中毒の食中毒総数に対する割合 (%)

1: 事件数	H10	H11	H12	H13	H14	H15
細菌性食中毒	87.0	87.4	79.4	76.4	74.4	70.0
腸管出血性大腸菌による食中毒	0.5	0.3	0.7	1.2	0.7	0.8
その他の病原大腸菌による食中毒	8.9	8.8	9.0	10.3	4.5	2.2
2: 患者数						
細菌性食中毒	78.7	78.8	74.9	61.1	63.5	56.4
腸管出血性大腸菌による食中毒	0.4	0.1	0.3	1.5	1.0	0.6
その他の病原大腸菌による食中毒	7.4	6.4	7.0	8.9	5.0	4.7
3: 死者数						
細菌性食中毒	44.4	57.1	75.0	0	61.1	16.7
腸管出血性大腸菌による食中毒	33.3	0	0	0	81.8	16.7
その他の病原大腸菌による食中毒	0	0	0	0	0	0

腸管出血性大腸菌と区分される前の病原大腸菌による食中毒事例数は、平成 8 年に全食中毒事例数の 14% を占めたが、これは大阪府堺市に端を発した世界最大規模の流行のため、平成 8 年をのぞき、ほぼ一貫して細菌性食中毒事例の数% を占めるにすぎなかった。平成 10 年以降、その他の病原大腸菌による食中毒事件数の全食中毒数に占める割合は、2.2～10.3% を示していたが、最近減少の傾向がある。患者数は約 4.7～8.9% と一定の数値を示しているが、死者は報告されていない。腸管出血性大腸菌による食中毒の事件数は全食中毒数の 0.3～1.2%、患者数の割合は 0.1～1.5% で、事件数割合とともに小さな割合を占

めるにすぎない。死者数割合において、腸管出血性大腸菌食中毒には大きな特徴がある。即ち死者数が多く、したがって全死者数に占める割合が大き。平成 14 年のように全死者 18 名の内の 9 名と 50%を占める年もある。この年の細菌性食中毒における死者は 11 名で、腸管出血性大腸菌による死者は 9 名で、81.8%に当たる。これらのことは、腸管出血性大腸菌の病原性の強さを如実に示している。

事件当たりの患者数を、1 事件当たり 1 名かあるいは複数名かを区分、腸管出血性大腸菌及びその他の病原大腸菌についてまとめた結果を表 3-6 に示す。過去 6 年間におけるその他の病原大腸菌による食中毒事件の 45.1~88.1%、平均 77.5%は 1 事例 1 患者のケースである。平成 11 年では事例の 87%が 1 事例 1 患者で、散発事例が非常に多いのが本菌による食中毒の特徴になっている。一方、腸管出血性大腸菌による食中毒では複数患者事件が 43.8~100%、平均 76.8%を占め、1 事件に複数患者が多発する。2 種の大腸菌食中毒の明瞭な差異が認められる。

表 3-6 大腸菌食中毒の事例数による区分

年	H10		H11		H12		H13		H14		H15	
	1名	複数名	1名	複数名	1名	複数名	1名	複数名	1名	複数名	1名	複数名
事件当たり患者数												
腸管出血性大腸菌	9/16	7/16	0/8	8/8	4/16	12/16	8/24	16/24	2/13	11/13	1/11	11/11
	56.3%	43.8%	0.0%	100.0%	25.0%	75.0%	33.3%	66.7%	15.4%	84.6%	9.1%	90.9%
その他の病原大腸菌	237/269	32/269	208/237	29/237	167/203	36/203	169/199	30/199	73/84	11/84	16/35	19/35
	88.1%	11.9%	87.8%	12.2%	82.3%	17.7%	84.9%	15.1%	86.9%	13.1%	45.7%	44.3%

この他、作表はしていないが、その他の病原大腸菌による食中毒については、500 名を越す事例が平成 10 及び 12 年に各 2 事件ずつ報告されており、集団発生にも留意が必要である。野菜及びその加工品、複合調理食品が原因となっている [1-2-8]。

(2) 海外における発生状況

1982 年米国ミシガン州とオレゴン州で発生した、ハンバーガーによる出血性下痢便より分離されたのが腸管出血性大腸菌発見の発端になっている。O157:H7 の血清型で、腸管出血性大腸菌と命名された [1-1-1]。以降、米国では「ハンバーガー病」と称され、ファストフードチェーン店による大規模なハンバーガーによる腸管出血性大腸菌 O157:H7 食中毒が起こっている。[2-2-9]。ハンバーガーショップにおける調理時に、ハンバーガーパテからレタスへ汚染が広がった例も報告されている [2-2-10]。米国では、腸

管出血性大腸菌、特に O157:H7 の汚染を受ける機会として、ハンバーガーと農場訪問・接触が挙げられている [2-2-11]。年間 20,000 人の患者数、死者 250 名が推定されている [2-2-12]。

カナダとスコットランドにおいて 1987~1991 年で 1,993 件の O157:H7 感染が報告されている。この内、115 例に HUS が見られ、24 名が死亡している。10 万人当たりの感染率はカナダが 12.1 人、スコットランドが 2 名である [2-2-13]。

アルゼンチンでは市販の肉類が 2000 年に調査されている。牛挽き肉の 3.8%、新鮮ソーセージの 4.8%、ドライソーセージの 3.3% から O157:H7 が検出されている [2-2-14]。

2002 年の中国河南省 Suixian 郡での調査では、3 月から 7 月のおよそ 5 ヶ月で、O157:H7 による 35 事例の報告、その内 32 例には急性腎不全がみられており、28 名が死亡している [2-2-15]。

出血を伴う下痢は、発展途上国では広く見られる疾患である。寄生虫感染による赤痢症状も多いが、赤痢菌や大腸菌が原因の出血性下痢の割合を調べた報告がある。それは 2003 年のナイジェリアでの 113 サンプルの出血性下痢便からの検出結果で、原虫の *Entamoeba histolytica* が 40%、腸管出血性大腸菌が 23%、毒素原性大腸菌が 10%、侵入性大腸菌が 7%、凝集性及び均一付着性大腸菌がそれぞれ 18 及び 12% に検出されている [2-2-16]。

ベトナム、ハノイの小児の下痢便からはその 22.5% に大腸菌が優勢に存在しており、11.6% の腸管凝集性大腸菌、2% の侵入性大腸菌、6.6% の病原性大腸菌、2.2% の毒素原性大腸菌が検出されている。インドネシアでは、大腸便の 18% から腸管病原性大腸菌が分離されている [2-2-17]。

海外においても、と畜場及び農場の牛及び牛ふん便への調査が行われている。O157:H7 は、必ず検出されているが、国々、サンプル、と畜場、農場によって数字は異なる。ふん便からの検出率はベルギー 6.35%、ポーランド 0.75% [2-2-18]、トルコ 4.3% [2-2-19]、フィンランド 3.2% [2-2-20]、オーストラリア 1.9% [2-2-21] 以上となっている。O157:H7 の分布は世界的に広まり、定着していると考えなければならない。

3) 畜産食品と大腸菌

表 3-7 は、厚生労働省がまとめた、平成 9 年から 15 年までの腸管出血性大腸菌が分離された 77 件の事例の原因リスト [3-0-22] を、“牛”及び“肉”に注目して分類したものである。全体をみれば現在までの原因食はかいわれ大根、キャベツ、オカカサラダ、牛レバー、牛せんまい（第三胃）、ハンバーグ、うどん、和風キムチ、飲料水、井戸水などがあり、多くの食品食材から腸管出血性大腸菌が分離されている。牛腸内容には当該大腸菌が生息し、枝肉、内臓、施設を汚染している様子が見て取れる。腸管出血性大腸菌は環境中に分散し、野菜その他を汚染していることも想像される。

(1) 畜産物食材のリスク

表3-7にO157:H7の牛に関連する分離場所を示し、これを食材別に整理して表3-8に示した。

表3-7 腸管出血性大腸菌 O157:H7 が検出された原因リスト

		牛		牛以外			
肉以外	件数	肉	件数	他の食品	件数	食品以外	件数
腸内容物	5	枝肉	6	カイワレ大根	2	処理台の下板、排水溝水及び冷蔵庫の排水	1
盲腸内容物	1	レバー	5	ハンバーグ	2	焼肉店施設	1
ふん便	1	ビーフ角切りステーキ	4	ゆでめん(うどん)	1	イエバエ	1
と体(洗浄前)	1	レバー刺し	2	サラダ、シーフードソース	1	排水、施設(床、かご、冷蔵庫)	1
		ホルモン(加熱用)	2	ポテトサラダ	1		
		せんまい(加熱用)	2	シカ肉	1		
		せんまい	1	半切りキャベツ	1		
		タタキ、ローストビーフ	1	和風ハンバーグ	1		
		牛結着肉(さいころステーキ)	1	メロン	1		
		肉(切り落とし、うで・もも等)	1	冷やし日本そば	1		
		内臓肉(はらみ)	1	白菜漬け	1		
		ホルモン(小腸・心臓)	1	キャベツ	1		
		タン	1	寿司	1		
		ハツおよびロース	1	いくら醤油付け	1		
		小腸	1	飲料水	1		
		大腸	1	肉類及びその加工物	1		
		肉	1	野菜及びその加工物	1		
		ホルモン	1	飲食店食事	1		
		レバ刺し(生レバー)	1	豚生レバー	1		
		サガリ	1	和風キムチ	1		
				鹿肉の刺身	1		
				キュウリの浅漬	1		
				サラダ	1		
				井戸水	1		
				給食弁当の漬物、マカロニサラダ	1		
				ハンバーグパテ	1		
	8 10.4%		29 45.5%		28 39.0%		4 5.2%

表 3-8 食材、由来による腸管出血性大腸菌 O157:H7 分離原因の区分

由来・原因	検出数	割合 (%)
牛直接由来	8	11.0
肉・肉加工物	43	58.9
野菜・果物・野菜加工物	15	20.5
複合調理物	3	4.1
食品以外	4	5.5

牛が腸管出血性大腸菌 O157:H7 の自然界での保菌動物で、3 週齢以上の牛は無症状である。ふん便中に $10^2 \sim 10^5$ 生菌/g の排菌を続けると報告されている [1-1-1]。肉・肉加工物が原因の 60% 近くを占める。食肉処理時、処理以降、環境あるいはヒト由来に牛肉が汚染される。カイワレ大根のような野菜も汚染されている。いくら醤油付け、給食の惣菜など複合調理物からも検出される。腸管出血性大腸菌が広く分布しており、汚染の機会が多いことを裏付ける。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

牛のタタキ、さいころステーキからの腸管出血性大腸菌の分離例があるのは注意を要する。肉の加工により大腸菌食中毒が複雑化する。決着肉の作製、テンダライズ、タンブリングの処理は、人間の手指及び機械器具の使用によってなされる。このため、肉の大腸菌の汚染機会が増えることとなる。牛タタキに見られる表面だけの加熱では肉内部に汚染があった場合、殺菌効果を期待できない。テンダリング、タンブリングも同様で、機器による肉内部の汚染、汚染調理液の浸潤があった場合、加熱による殺菌を表面汚染の時のそれと同一視するのは危険である [3-2-23]。この点、挽き肉、ハンバーガーパテについても同様のことが指摘される。

大腸菌で汚染された挽き肉や乳製品を使った調理で、不十分な加熱処理により感染が発生する。山羊のチーズやミルクからの感染も報告されている [1-1-1]。殺菌していない牛乳からの O157:H7 感染も報告されている [3-2-24]。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

腸管出血性大腸菌を含め大腸菌は 70℃ 数分の加熱で死滅するので、加熱処理が第一義となる [1-1-3]。食品中や水中では比較的長く生存するので、保存畜産食品の水分活性を下げるのが肝要である。食品加工場の HACCP 導入が推奨される対策となる。

保菌動物としての牛への対策に、配合飼料からの牧草飼育への転換で O157:H7 を減少させる [3-3-25]、特殊な海藻 (*Ascophyllum nodosum*) の試料への添加 [3-3-26]、O157:H7 が持つ腸管粘膜への接着因子によるワクチン [3-3-27]、ペロ毒素を産生しない大腸菌の前投与による O157:H7 の定着阻止 [3-3-28] が試みられている。

プロバイオティクスと称した生物製剤には、ベロ毒素を産生しない大腸菌や乳酸菌などが用いられ [3-3-29]、実験動物による感染実験では、*Clostridium butylicum* による O157:H7 感染に対する治療及び予防効果が見られる [3-3-30]。ただし、これらのプロバイオティクス中には O157:H7 には有効であったが、O26:H11 には効力を示せないものもある [3-3-31]。

食材に対しては、塩素水によるレタスの洗浄 [3-3-32]、アップルサイダーの安息香酸ナトリウムの添加 [3-3-33]、ハンバーグパテへの抗菌ペプチド (Lactoferricin B) の添加 [3-3-34] など報告されている。

4) 畜産食品の安全性確保と大腸菌感染症の対策

厚生労働省は、そのホームページに、「食中毒健康危機管理実施要領(平成9年4月策定)」 [4-3-35] を掲載しており、行政面ではを含めた一般的食中毒対策の中で大腸菌への対策が示されている。また、同省のホームページでは、「一次、二次医療機関のための腸管出血性大腸菌 (O157 等) 感染症治療の手引き (改訂版)」(平成9年8月1日付) が掲載されており、医療面についても広く情報が提供されている [4-3-36]。なお、下記5) の (1) を参照されたい。

5) まとめ

(1) 我が国の大腸菌感染症対策について

家畜の大腸菌症対応：家畜においては、十分な衛生管理と妊娠母体へのワクチン投与が有効な対策となる。

食中毒の対応：一般的な食中毒細菌と同様の増殖防止・殺菌処理で大腸菌への対策は可能なので、食品の生産から流通まで、一般衛生管理を徹底する。HACCP の導入は有効な防疫対策となる。牛挽き肉をこねて作るハンバーガー、結着牛肉を使用したステーキ、テンダライズやタンプリング処理した牛肉の加熱処理は、通常の肉よりも留意が必要である。肉・肉加工物のみならず、野菜・野菜加工物や複合調理物からも腸管出血性大腸菌は分離される。腸管出血性大腸菌の感染力・病原性の強さに十分な理解が必要である。

腸管出血性大腸菌への対応：家畜、特に牛においては腸管内に定着し、汚染菌が途絶えることなく供給されるという認識が必要である。ヒトにおいては当該大腸菌約 100 個で感染が成立するといわれ、汚染を最少化し、汚染後に増殖を起こさせず、また、加熱等による完全な殺菌処理に留意することが対策となる。保菌動物としての牛への対応であるが、配合飼料から牧草による肥育への転換が O157:H7 の排出を抑制するとの報告もあり、中長期的には展望が見えるかもしれない。牛へのプロバイオティクス投与や、大腸菌が産生する腸管への定着因子によるワクチネーションによる予防も試みられているが、基礎研究レ

ベルであり、今後の発展が待たれる。

(2) ヒトへの感染防御対策について

幼若齢者、老齢者、低体力者への慎重な対応が重要となる。一般の感染症の対策に準じる。畜産製品からだけでなくヒトからヒトへの感染があることにも対策をとる必要がある。特に腸管出血性大腸菌ではその感染力の強さから、二次感染防除対策を徹底することが肝要である。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- 山本達男
- 大腸菌
- 細菌学(竹田美文, 林 英生編集), 朝倉書店, 東京, 297-316 (2002)
- 日本
- 【要旨】ヒトに病原性を与える大腸菌には3種類ある。下痢原性大腸菌、尿路病原性大腸菌、新生児髄膜炎大腸菌である。下痢原性大腸菌は、更に6種に分類される。分類は各大腸菌が持つ、病原因子によりなされる。腸管出血性大腸菌が、感染力が強く、強度の出血性下痢を起こす。腸管出血性大腸菌は、動物特に牛に定着している。

[1-1-2] (単行書)

- 田淵 清
- グラム陰性通性嫌気性桿菌
- 獣医微生物学(三上 彪 編), 文永堂出版, 東京, 75-77 (1998)
- 日本
- 【要旨】一部の大腸菌は動物にも感染症を引き起こす。仔牛に下痢、牛の乳房炎、豚の大腸菌症、マウスの腸粘膜を肥厚させる腸肥厚症がある。豚の大腸菌症では、下痢の他、浮腫、脳脊髄血管症、敗血症を誘発する。豚の大腸菌症も若齢に発生する。予防方にワクチン投与が発達している。発症すれば淘汰し、動物舎の洗浄衛生管理を徹底させる。

[1-1-3] (単行書)

- 丸山総一
- 食品衛生, 乳の衛生, 乳の殺菌
- 獣医公衆衛生学(勝部泰次監修), 学窓社, 東京, 245-246 (1999)
- 日本
- 【要旨】本来静菌作用のある生乳も、時間の経過と共に作用が失活し、混入する細菌が増殖、乳質の劣化、腐敗を招く。乳にはサルモネラや大腸菌、人獣共通感染症細菌の汚染を受ける危険性もある。人の健康被害に結びつかないために、生乳の殺菌が行われる。乳は高い栄養価を含み、これらを低下

消失させないため、殺菌条件・状態が重要となる。乳等省令では 62～65℃までの間で 30 分、これと同等以上の殺菌効果のある方法で加熱するとある。具体的に我が国では、この方法以外に 70～79℃ 16 秒、120～150℃ 1～3 秒の高温短時間、超高温瞬間殺菌法が行われている。

[1-2-4] (その他の資料)

- 厚生労働省健康局結核感染症課
感染症発生動向調査事業年報 平成 14 年 1 月～12 月 CD-ROM 版データ集、国立感染症研究所感染症情報センター
- 日本
- 【要旨】平成 14 年に、厚生労働省に報告された腸管出血性大腸菌感染症を統計する。約 4,000 件の報告がある。一年を通じて当該感染症は発生するが、8 月が最も多く発生の報告がある。年齢分布では 1～4 歳次いで 5～9 歳に発生が多くみられる。女兒が男子に比べ僅かながら多く発生している。

[1-2-5] (専門雑誌)

- Ezawa A, Gocho F, Saitoh M, Tamura T, Kawata K, Takahashi T, Kikuchi N
- A three-year study of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 on a farm in Japan (日本の 1 農場における 3 年連続の出血性大腸菌 O157 の調査)
- Journal of Veterinary Medical Sciences. 779-784 (2004)
- 日本
- 【要旨】3 年間に渡って、北海道の 1 つの農場で、牛ふん便中の腸管出血性大腸菌 O157 を検査した。ふん便では 10.6%、5.6%、5.6%の推移を示した。個体レベルでは 46.4%、36.8 %、31.7%だった。これは O157 大腸菌を保持している牛が存在することを示す。肥育牛に多い。一頭を追跡すると、途中で O157 の排菌が途絶え、また、排菌し出す例があり、反復的に感染する可能性が考えられた。

[1-2-6] (専門雑誌)

- Miyao Y, Kataoka T, Nomoto T, Kai A, Itho K
- Prevalence of verotoxin-producing *Escherichia coli* harbored in the intestine of cattle in Japan (日本の牛の小腸におけるベロ毒素産生大腸菌の優勢)
- Veterinary Microbiology. 137-43 (1998)
- 日本
- 【要旨】ベロ毒素産生を大腸菌 2152 株について検査した。菌株は 1992 から 1994 年間での日本の農場の牛より分離されたものである。このうち 94 頭の牛、263 の分離株がベロ毒素産生陽性だった。検出率は 24.3%だった。このうち O157:H7 は 1.8%だった。ベロ毒素産生株はについて、牛は 17 地方自治体に該当しこのうち、15 自治体が陽性となった。O157:H7 は 4 自治体に分布していた。

[1-2-7] (専門雑誌)

- Chapman PA, Siddons CA, Gerdan MAT, Harkin MA
- A 1-year study of *Escherichia coli* O157 in cattle, sheep, pigs and poultry (牛、めん羊、豚、鶏における一年間に渡る大腸菌 O157 の調査)
- Epidemiological Infection. 116, 245-250 (1997)

- アメリカ合衆国
- 【要旨】と畜場に入ってきた牛、羊、豚、及び鶏について年間を通じて連続的に採材し、大腸菌 O157 の検査を行った。各動物当たり 1000 サンプルを同時期に回収した。牛での陽性率は 15.7%、羊は 2.2% であったのに対し、豚では 0.4%、鶏からは検出されなかった。豚のからの大腸菌は病原遺伝子を持っておらず、ヒトへの感染源にならないと考えた。

[1-2-8] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 食中毒・食品衛生情報, 食中毒発生状況
- 日本
- 【要旨】日本における食中毒について、厚生労働省に報告のあった全ての食中毒を分類統計する。事件数、患者数、死者数、施設の種類その他網羅的に情報を提供する。平成 10 年より腸管出血性大腸菌とその他の病原大腸菌を区別して分類するようになった。

[2-2-9] (専門雑誌)

- Tuttle J, Gomez T, Doule MP, Well JG, Zhao T, Tauze RV, Griffin PM
- Lessons from a large outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections: insights into the infectious dose and method of widespread contamination of hamburger patties (大規模大腸菌 O157:H7 感染事例からの教訓 : 感染量とハンバーガーパテからの汚染拡大)
- Epidemiology and Infection. 185-92 (1999)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】1992 から 1993 にかけて西部アメリカで起こった大腸菌 O157:H7 の大規模食中毒事例を分析した。牛のハンバーガーパテが一つのファストフードチェーンによって拡大したためだった。パテから分離された大腸菌と患者から分離されたそれとは区別がつかなかった。大腸菌はパテ 1 g 当たり 1.5MPN 検出された。人一人の感染量としては、700 以下の菌量で感染すると計算された。

[2-2-10] (専門雑誌)

- Wachtel MR, McEvoy JL, Luo Y, Williams-Campbel AM, Solomun MB
- Cross-contamination of lettuce (*Lactuca stiva* L.) with *Escherichia coli* O157:H7 via contaminated ground beef (大腸菌 O157:H7 で汚染された牛挽き肉からの交差汚染)
- Journal of Food Protection. 66, 1176-83 (2003)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】大腸菌 O157:H7 で牛肉、挽き肉が汚染されている場合、調理人の手指、まな板の表面、そしてレタスへと大腸菌が移動してゆき、汚染が広がってゆく。調理人の手によってレタスは取り扱われる。まな板に付着した大腸菌は室温でそのまま放置された場合増殖し、レタスへの汚染とつながる。汚染率は 46% に達する。

[2-2-11] (専門雑誌)

- Kassenborg HD, Hedberg CW, Hoekstra M, Evans MC, Chin AE, Marcus R, Vugia DJ, Smith K, Ahuji SD, Slutsker L, Griffin PM

- Farm visits and undercooked hamburgers as major risk factors for sporadic *Escherichia coli* O157:H7 infection: data from a case-control study in 5 FoodNet sites (農場の訪問と不適切な調理のハンバーガーが散発性に発生する大腸菌 O157:H7 食中毒の優勢要因 : 5つのネットサイトからのケース調査のデータ)
- Clinical Infectious Diseases. 38, S271-278 (2004)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】1996年にインターネットサイトにあがってきた大腸菌 O157:H7 事例の分析を行った。O157 感染は農場での曝露、牛からの曝露、ピンク色の加熱不十分のハンバーガーから起こっていた。ハンバーガーは家庭でのものとファストフードチェーン店の両方があがった。

[2-2-12] (専門雑誌)

- Nauschuetz W
- Emerging foodborne pathogens: enterohemorrhagic *Escherichia coli* (新興の食中毒病原体 : 出血性大腸菌)
- Clinical Laboratory Sciences. 11, 298-304 (1998)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】1982年に新しく病原体 O157:H7 による食中毒事件がアメリカで起こった。重篤な出血性の下痢を引き起こし、下痢便中から共通して分離される。米国では年間 20,000 事件発生しているだろう。そのうち死者は 250 名に及ぶだろう。出血性の貧血、腎不全などで死亡している。

[2-2-13] (専門雑誌)

- Waters JR, Sharp JC Dev VJ
- Infection caused by *Escherichia coli* O157:H7 in Alberta, Canada and in Scotland: five-year review, 1987-1991 (カナダ・アルバータとスコットランドにおける大腸菌 O157:H7 による感染 : 5年間の総説、1987 から 1991 年まで)
- Clinical Infectious Diseases. 19, 834-843 (1994)
- カナダ, スコットランド
- 【要旨】ベロ毒素産生性の大腸菌による感染とその合併症は広く公衆衛生上の問題として認識され始めた。カナダとスコットランドで、5年間に 1993 の感染事例、HUS が 115 ケース、24 名の死亡があった。100,000 万人当たりの感染率はカナダで 12.1 名、スコットランドで 2.0 名だった。

[2-2-14] (専門雑誌)

- Chinen I, Tanaro JD, Miliwebsky E, Lound LH, Chillemi G, Ledri S, Baschkier A, Scarpin M, Manfredi E, RivasM
- Isolation and characterization of *Escherichia coli* O157:H7 from retail meats in Argentina (アルゼンチンにおいて小売の肉由来の大腸菌 O157:H7 の分離と性状分析)
- Journal of Food Protection. 64, 1346-51 (2001)
- アルゼンチン
- 【要旨】2000年の2月から5月にかけて、アルゼンチン Gualeguaychu 市において 136 の小売店からの 279 肉検体について大腸菌 O157:H7 の調査をした。3.8%の牛挽き肉、4.8%の生ソーセージ、3.3%の乾燥ソーセージから O157:H7 を分離した。

[2 - 2 - 1 5] (専門雑誌)

- Zhang J, Xia S, Shen G, Chen Z, Haung P, Fu B, Tu G
- A study on acute renal failure after an outbreak of diarrhea in Suixian county, Henan Province (江南省 Suixian 郡における急性腎不全と下痢の流行に関する研究) (Abstract のみ)
- Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi. 23, 105-107 (2002)
- 中国
- 【要旨】 Suixian 郡、Henan 省において急性の腎不全と、下痢の流行が起こったので原因を調査した。急性の腎不全を起こした 35 の症例で、28 名が死亡した。48 の大腸菌株を分離した。周辺の家畜家禽からは 107 株を分離した。病原因子の検索結果からどちらの由来からも O157:H7 が検出された。

[2 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Okeke IN, Oji O, Lamikanra A, Kaper JB
- Etiology of acute diarrhea in adults in southwestern Nigeria (南西ナイジェリアにおける成人急性下痢の病因)
- Journal of Clinical Microbiology. 41, 4525-4530 (2003)
- ナイジェリア
- 【要旨】 ナイジェリアにおける成人の急性下痢便 113 検体、正常者 63 検体から、細菌および腸管を侵襲する寄生虫を検査した。正常人との比較の結果、腸管出血性大腸菌 O157:H7 とエントアメーバ感染が有意に下痢症状と関連していた。出血性の下痢からは *Entameba histolytica* と O157:H7 が分離された。その他の病原大腸菌も分離した。検出率は、出血性大腸菌が 23%、毒素原性が 10%、侵入性 7%、凝集性 18%、均一付着性が 12% だった。病原性大腸菌は検出されなかった。

[2 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Oyofu BA, Subekti D, Tjaniadi P, Machpud N, Komalarini S, Setiawan B, Simanjuntak C, Punjabi N, Corwin AL, Wasfy M, Campbell JR, Lesmana M
- Enteropathogens associated with acute diarrhea in community and hospital patients in Jakarta, Indonesia (インドネシア、ジャカルタにおける地域社会及び病院患者の急性下痢症に関係する腸管病原因子)
- FEMS Immunology and Medical Microbiology. 34, 139-146 (2002)
- インドネシア
- 【要旨】 インドネシアのジャカルタで 1997 年 3 月から 1999 年 8 月まで、地域社会及び病院患者からの下痢便 3,875 サンプルについて、細菌、寄生虫、及びウイルス性の病原因子を探索した。細菌は 3,875 サンプルの内その 14% から検出された。1,244 の大腸スワブからの 18% から腸管病原性大腸菌が分離された。腸管出血性大腸菌は 1% に分離された。

[2 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Tutenel AV, Pierard D, Uradzinski J, Jozwik E, Pastuszczak M, Van Henda J, Uyttendaele M, Debevere J, Cheasty T, Van Hoof J, De Zutter L
- Isolation and characterization of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 from cattle in Belgium and Poland (ベルギーとポーランドの牛における腸管出血性大腸菌の分離と性状解析)

- Epidemiological Infection. 129, 41-47 (2002)

- ベルギー、ポーランド

- 【要旨】ベルギーとポーランドにおいてと畜場に搬入された牛の便から大腸菌 O157:H7 を分離した。ベルギーでは 1281 のふん便サンプルで 6.3% の O157 陽性率だった。ポーランドでは 551 のふん便サンプルを検査した。そのうちの 0.7% が O157 陽性だった。

[2-2-19] (専門雑誌)

- Yilmaz A, Gun H, Yilmaz H

- Frequency of *Escherichia coli* O157:H7 in Turkish cattle (トルコの牛における大腸菌 O157:H7 の分離頻度)

- Journal of Food Protection. 65, 1637-1640 (2002)

- トルコ

- 【要旨】トルコのイスタンブールの 5ヶ所のと畜場において、330 の牛の直腸スワブから O157 の検出を試みた。4.2% が陽性だった。牛は健康な外観を示していた。O157:H7 は 2 歳の牛からの検出率が高かった。

[2-2-20] (専門雑誌)

- Lahti E, Ekland M, Ruutu P, Siitonen A, Rantala L, Nuorti P, Honkenen-Buzalski T

- Use of phenotyping and genotyping to verify transmission of *Escherichia coli* O157:H7 from Dairy Farms (農場からの大腸菌 O157:H7 の伝達を検証するための表現分類及び遺伝分類の利用)

- European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 21, 189-195 (2002)

- フィンランド

- 【要旨】1997~1998 におけるフィンランドの 80 人から O157:H7 の検出を証明した。同時に多くの農場から同大腸菌を分離した。大腸菌の性状が 3.3%~66.7% で一致した。

[2-2-21] (専門雑誌)

- Cobbold R, Desmarchelier P

- A longitudinal study of Shiga-toxigenic *Escherichia coli* (STEC) prevalence in three Australian dairy herds (オーストラリアの農場の牛におけるシガ毒素産生性大腸菌の長期間の検査)

- Veterinary Microbiology. 71, 125-137 (2000)

- オーストラリア

- 【要旨】オーストラリアの 3 つの農場、147 の環境サンプル、588 の牛ふん便からのシガ毒素産生性大腸菌を検査した。牛ふん便の 16.7% から当該大腸菌を分離した。環境サンプルからは 4.1% の分離率だった。O157:H7 は 1.9% の便からの分離率だった。

[3-0-22] (その他の資料)

- 厚生労働省

- 食品等から O157 が検出された例

- 厚生労働省ホームページ <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/jokyo/o157rei.html>

- <http://www.mhlw.go.jp/topics/syokuchu/jokyo/o157rei.html>

- 日本
- O157 が検出された食品、食材、原因を 78 例集計し、分類した。

[3 - 2 - 2 3] (その他の資料)

- 厚生労働省，薬事・食品衛生審議会食中毒部会
- 腸管出血性大腸菌による食中毒の対策について
- 厚生労働省ホームページ <http://www.mhlw.go.jp/topics/O105/tp0502-1.html>
- 日本
- 【要旨】 テンダライズ、タンブリング、結着肉、さいころステーキの O157:H7 感染事例を解析し、コレラの処置、及び食肉加工品が O157:H7 感染の危険率が高いことを示した。肉表面でなく内部への加熱温度についての考慮が重要である。

[3 - 2 - 2 4] (専門雑誌)

- Allerberger F, Friedrich AW, Dierich MP, Dornbusch HJ, Mache CJ, Nachbaur E, Freilinger M, Rieck P, Wagner M, Caprioli A, Karch H, Zimmerhackl LB
- Hemolytic-uremic syndrome associated with enterohemorrhagic *Escherichia coli* O26:H- infection and consumption of unpasteurized cow's milk (腸管出血性大腸菌 O26:H による溶血性尿毒症性症候群と未殺菌牛乳の関与)
- International Journal of Infectious Diseases. 7, 42-45 (2003)
- オーストリア
- 【要旨】 O26:H- が関与する HUS 2 例を報告する。O26 による感染事例の原因や感染ルートの情報は少ない。11 ヶ月の男子と 28 ヶ月の女子の症例。未殺菌牛乳からの菌の伝達を確認した。パルスフィールド電気泳動による解析では、2 つの原因菌株に相違はなかった。

[3 - 3 - 2 5] (専門雑誌)

- Callaway TR, Elder RO, Keen JE, Anderson C, Nisbet DJ
- Forage feeding to reduce preharvest *Escherichia coli* populations in cattle, a review (牧草給餌は牛内の大腸菌を減少させる、総説)
- American Dairy Science Association. 86, 852-860 (2003)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】 大腸菌は通常は動物の腸管にいて無害であるが、ある病原性株がヒトに出血性腸炎を引き起こす。O157:H7 大腸菌は牛の 30% には存在する。稀には 80% がキャリアーとなる。大腸菌のポピュレーションは、配合飼料の割合が多いほど高い。牧草給餌へ切り換えると腸管出血性大腸菌の総量が減少する可能性がある。

[3 - 3 - 2 6] (専門雑誌)

- Braden KW, Blanton JR, Allen VG, Pond KR, Miller MF
- *Ascophyllum nodosum* supplementation: a preharvest intervention for reducing *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* spp. In feedlot steers
- Journal of Food Protection. 67, 1824-1828 (2004)

-アメリカ合衆国

- 【要旨】海藻 *Ascophyllum nodosum* を、食肉にする前に牛に投与すると出血性大腸菌 O157:H7 やサルモネラが減少する。海藻を乾燥重量あたり 2% に飼料に添加する。食肉にする前の 14 日間投与する。200 頭の仔牛に実験投与した。非投与群と比較した。牛の背のふき取りサンプルおよびふん便サンプル中の O157:H7 及びサルモネラを定量した。対照群と比較し、海藻投与群は、O157:H7 及びサルモネラの量が抑制された。海藻の添加は飼料中の O157 を減少させていた。

[3 - 3 - 2 7] (専門雑誌)

- Judge NA, Mason HS, O'Brien AD

- Plant cell-based intimin vaccine given orally to mice primed with intimin reduces time of *Escherichia coli* O157:H7 shedding in feces (植物由来のインチミンで感作したマウスへのインチミン経口免疫は大腸菌 O157:H7 の便への排出を減少させる)

- Infection and immunity. 72, 168-175 (2004)

- アメリカ合衆国

- 【要旨】インチミンは大腸菌 O157:H7 の感染時に再初に作動する接着因子である。O157:H7 は牛に定着しており、ハンバーガーや牛への接触で感染をする。牛への感染時に、接着因子が働くはずなので、O157:H7 への対策としてインチミン接着因子でのワクチンを考えたインチミンの C 末端半分を組み込んだタバコを作成した。これをマウスに経口に投与した。あるいはインチミンで免疫した。その後、マウスに O157:H7 を接種し、ふん便中の排菌量を測定した。いずれの免疫方法でも、排菌される期間が減少し、インチミン組み込み植物投与の有効性が実験的に示された。

[3 - 3 - 2 8] (専門雑誌)

- Zhao T, Doyle MP, Harmon BG, Brown CA, Eric Mueller PO, Parksw AH

- Reduction of carriage of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in cattle by inoculation with probiotic bacteria (プロバイオティック細菌の接種による牛における腸管出血性大腸菌)

- Journal of Clinical Microbiology. 36, 641-647 (1998)

- アメリカ合衆国

- 【要旨】牛ふん便と腸内容から 1,200 の細菌株を分離し、試験管内で大腸菌 O157:H7 の増殖を抑制するかどうかスクリーニングした。結果、17 の大腸菌株と 1 つの *Proteus mirabilis* に増殖抑制効果が見られた。これら 18 菌株の混合菌液を、症状のない仔牛に経口的に投与した。投与仔牛は下痢等の症状を示さなかった。無処置の仔牛に O157:H7 を経口感染させたところ、感染後直ちにルーメン内に菌が検出され 3 週間持続した。一方、処置仔牛では感染後 2 日間は O157:H7 が検出されたが、その後消失した。この結果は、プロバイオティック大腸菌が O157:H7 を減少させることを示す。

[3 - 3 - 2 9] (専門雑誌)

- Tyopponen S, Petaja E, Mattila-Sandholm T

- Bioprotectives and probiotics for dry sausages (乾燥ソーセージにおける抗菌効果)

- International Journal of Food Microbiology. 25, 233-244 (2003)

- フィンランド

- 【要旨】乾燥ソーセージの微生物学的な安定性を検査した。乳酸を産生するバクテリアに注目した。乳酸自体がバイオ抗菌剤であると同時に、抗微生物効果のあるペプチドの産生が、乾燥ソーセージの安定性に貢献していることがわかった。腸管出血性大腸菌 O157:H7 にも有効と思われた。

[3 - 3 - 3 0] (専門雑誌)

- Takahashi M, Taguchi H, Yamaguchi H, Osaki T, Komatsu A, Kamiya S
- The effect of probiotic treatment with *Clostridium butyricum* on enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 infection in mice (腸管出血性大腸菌 O157:H7 感染マウスへのブチリカム菌のプロバイオティック効果)
- FEMS Journal of Medical Microbiology. 41, 219-226 (2004)
- 日本
- 【要旨】腸管出血性大腸菌 O157:H7 の感染をプロバイオティックであるところのブチリカム菌が有効かどうかを、試験管内及び無菌マウスを用いた実験で検討した。試験管内で、ブチリカム菌は O157:H7 の増殖を抑制した。菌が産生する乳酸菌とブチル酸が抗菌効果を発揮していた。無菌マウスにまずブチリカム菌を投与した。マウスに変化はなかった。同マウスに O157:H7 を接種しても感染は起こらなかった。あらかじめ無菌マウスに O157:H7 を定着させておき、その後ブチリカム菌を投与したところ、排菌される O157:H7 の量が対照マウスに比べて少なかった。これらの結果はブチリカム菌が O157:H7 感染の予防及び治療効果を持つ可能性を示している。

[3 - 3 - 3 1] (専門雑誌)

- Tkalcic S, Harmon BG, Doyle MP, Brown CA, Zhao P
- Fecal shedding of enterohemorrhagic *Escherichia coli* in weaned calves following treatment with probiotic *Escherichia coli* (プロバイオティック大腸菌処理が離乳後の仔牛における腸管出血性大腸菌をふん便中から消失させる)
- Journal of Food Protection. 66, 1184-1189 (2003)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】大腸菌を 3 株混合して離乳後の仔牛に投与した。非投与群とともに、腸管出血性大腸菌を接種し、ふん便中の排菌量を調べたところ、混合大腸菌を投与した仔牛の O157:H7 のふん便からの消失が早かった。一方、O26:H11 ではこのような消失促進効果はなかった。用いた大腸菌群はプロバイオティック効果を持っているがそれは O157:H7 に限られる可能性が考えられた。

[3 - 3 - 3 2] (専門雑誌)

- Beuchat LR
- Survival of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in bovine feces applied to lettuce and the effectiveness of chlorinated water as a disinfectant (腸管出血性大腸菌 O157:H7 を牛ふん便からレタスへ汚染させたときの菌の生存性と塩素水の消毒剤としての効果)
- Journal of Food Protection. 62, 845-849 (1999)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】牛ふん便あるいはペプトン水中に O157:H7 を加え、それぞれレタスに添加した。4℃での保

存後、レタス中の大腸菌を調べたところ、ふん便あるいはペプトン水に関わらず、O157:H7 はレタスに定着した。200ppm の塩素濃度の水を用意し、汚染レタスにスプレーした。スプレー後 5 分間そのまま保持するか、スプレー後 1 分間流水で洗浄した。スプレー後洗浄したレタスでは、O157:H7 の残存量が単にスプレー後放置したほうより少なく、塩素水の殺菌効果がより効果的に発揮された。

[3 - 3 - 3 3] (専門雑誌)

- Zhao T, Doyle MP, Besser RE
- Fate of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 in apple cider with and without preservatives (保存剤のあるなしによるアップルサイダー中の出血性大腸菌 O157:H7 の消長)
- Applied and Environmental Microbiology. 59, 2526-2530 (1993)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】アップルサイダーによる O157:H7 感染が報告されている。このときの分離菌を用いて、6 種類のアップルサイダーでの O157:H7 の消長を、保存剤有り無しで検討した。0.1% potassium sorbate 及び 0.1% sodium benzoate を別々に、あるいは組み合わせて用いた。保存温度は 8 及び 25°C を検討した。105/ml O157:H7 の初期状況から、大腸菌の生存数を測定した結果、両保存剤を組み合わせたときに、最も細菌を殺菌した。即ち 8°C で 1 日以内、25°C では 2 日以内に大腸菌は検出されなくなった。保存剤が存在すると、真菌の増殖も抑制した。

[3 - 3 - 3 4] (専門雑誌)

- Venkitanarayanan KS, Zaho T, Doyle MP
- Antibacterial effect of lactoferricin B on *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef (牛ひき肉中の大腸菌 O157:H7 へのラクトフェリシン B の抗菌効果)
- Journal of Food Protection. 62, 474-750 (1999)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】ラクトフェリシン B は、乳中のタンパクであるラクトフェリンの一部で、各種の細菌に抗菌効果を示すタンパク質である。1% ペプトン水中及び牛挽き肉中における腸管出血性大腸菌 O157:H7 への、ラクトフェリシン B の抗菌効果を検討した。4°C 及び 10°C で実験を行った。ラクトフェリシン B の添加濃度は 50 及び 100 µg/ml を用いた。ペプトン水及び牛挽き肉中の O157:H7 はラクトフェリシン B の添加によって減少が見られた。添加時のサンプルの pH を 5.5 あるいは 7.2 で同じ実験を行ったが、両者に変化はなく、いずれもラクトフェリシン B の抗菌効果が認められた。

[4 - 3 - 3 5] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 食中毒健康危機管理実施要領、厚生労働省ホームページ
<http://www.mhlw.go.jp/seido/kousei/kenkou/syokuchu/index.html>

[4 - 3 - 3 6] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 一次、二次医療機関のための腸管出血性大腸菌 (O157 等) 感染症治療の手引き (改訂版)、厚生労働省ホームページ <http://www1.nhlw.go.jp/houdou/0908/h0821-1.html>

3. カンピロバクター感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

カンピロバクター属菌は 0.2~0.5 μm ×0.5~5.0 μm 大の細いらせん（S字）状に湾曲したグラム陰性桿菌で、一端又は両端に一本の無鞘性鞭毛を持ち、コルク栓抜き様運動（cork-screw-like motion）を呈する。芽胞非産生性であるが、長時間の培養や環境の変化に応じて菌形態がらせん状から球状（coccioid form）に変化することが観察されている。菌の増殖には酸素濃度が 3~15%の微好気環境を必要とし、至適発育温度はおおむね 30~37℃であるが、菌種により異なる。

カンピロバクター属はアルコバクター属とともに *Campylobacteriaceae* という科(family)に含まれ、17 菌種が知られている。カンピロバクター属はカタラーゼ産生の有無により大別されるが、カタラーゼ陽性群の中で 42℃で発育可能な菌群（thermophilic *Campylobacter*）には *C. jejuni*、*C. coli*、*C. lari*、*C. hyointestinalis*、*C. upsaliensis* が、一方、42℃で発育できない菌群には *C. fetus* が含まれる [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。

カンピロバクター属菌は、家畜、家禽、伴侶動物及び野生動物の消化管や生殖器などに広く分布している。*C. fetus* により牛やめん羊が流産を引き起こすことが知られているが、*C. jejuni*、*C. coli* は鶏、牛、豚、めん羊などの腸管内に病原性を示すことなく定着していると考えられる。表 3-9 に、と畜場に搬入された牛、豚及び食鳥処理場に搬入された鶏の腸管内容からのカンピロバクターの検出状況を示す [1-1-2]。

表 3-9 と畜場に搬入された牛・豚及び食鳥処理場に搬入された鶏の腸管内容からのカンピロバクター分離状況

菌種	陽性率 (%)			
	和牛 (n=648)	乳牛 (n=378)	ブタ (n=344)	ニワトリ (n=1068)
<i>C. jejuni</i>	325 (50.2)	117 (30.9)	15 (4.4)	778 (72.8)
<i>C. coli</i>	36 (5.6)	40 (10.6)	284 (82.5)	0 (0)
<i>C. fetus</i>	43 (6.6)	6 (1.6)	11 (3.2)	0 (0)
<i>C. lari</i>	4 (0.6)	3 (0.8)	16 (4.7)	0 (0)
<i>C. hyointestinalis</i>	2 (0.3)	0 (0)	1 (0.3)	0 (0)

・家禽：鶏のカンピロバクターの保菌率は高く、腸内常在菌として存在し、そのほとんどが *C. jejuni* である。保菌率は養鶏場によって異なり、全例が陽性のものから陰性のものまでさまざま、農場での飼育管理が大きく影響していると考えられる。養鶏場ではヒヨコは陰性であるが、ふ化後 10 日ごろからふん便中に菌が出現し、保菌鶏のふん便から飼料や

飲み水が汚染され、水平感染によって短期間に感染が広がる [1-1-3]。なお、母鶏からヒナへの垂直感染の可能性は否定されている。

・牛：牛の腸管及び胆汁・肝臓内のカンピロバクター保菌率は農場によって異なるが、その多くが *C. jejuni* である。その他、*C. fetus* による不妊や流産が報告されている [1-1-4]。

・豚：豚の腸管内から検出されるカンピロバクターはそのほとんどが *C. coli* で *C. jejuni* は少ない。豚の増殖性回腸炎からは *C. hyointestinalis* が高頻度に検出される（現在は *Lawsonia intracellularis* が原因菌とされている）。

・めん羊：牛と同様腸管内に *C. jejuni* を保菌している。その他、*C. fetus* による不妊や流産が報告されている [1-1-4]。

・伴侶動物：イヌやネコからのカンピロバクターの分離報告も多く、健康なイヌ・ネコに比較して下痢症状を呈したイヌ・ネコでは *C. jejuni* の陽性率が高いことが報告されている [1-1-5]。しかし、報告されたイヌ・ネコの下痢が本菌の感染によるものかどうかは不明である。その他、腸管内からは *C. upsaliensis* が検出される。

・野鳥：都市に生息するハト、カラス、カモメなどの野鳥には *C. jejuni* の保菌がみられるが、ヒト由来株とは血清型が異なる。しかし、河川や池などの環境を汚染し、ヒトの水系感染の原因となる可能性がある。カモメなどの海鳥の腸管内からは *C. lari* が検出される。

（２）ヒトにおける疾病

カンピロバクター (*C. jejuni* および *C. coli*) による腸管感染症の症状は、他の感染性腸炎と類似し、腹痛、頭痛、悪寒、発熱、悪心、嘔吐、倦怠感などがみられ、水様性あるいは粘血性の下痢が認められる [1-2-6]。一般に2~7日間、平均2~3日間の潜伏期間を経て発病する。下痢の回数は数回~10回以上の激しい場合もみられる。また、発熱は38~39℃台で、40℃以上の患者もみられる。稀に合併症として敗血症、菌血症、関節炎、肝炎、胆管炎、髄膜炎、腹膜炎、虫垂炎、流産、尿路感染症、Guillain-Barre 症候群 (GBS)、Miller-Fischer 症候群 (MFS) などを起こすことがある [1-2-7]。

近年、GBS については *C. jejuni* との関連性が詳細に研究されている。カンピロバクター腸炎の1~3週後に四肢の筋力低下、顔面神経麻痺などの運動麻痺を主徴とする末梢神経系の炎症性、脱髄性疾患で、重度の後遺症を残す場合もみられる。GBS 患者の少なくとも30%は *C. jejuni* による先行感染を受けており、我が国でも既に10例以上の発症例が認められている。分離された *C. jejuni* の血清型は、Penner 法による19型が多く、その他、2、4、50、59型などが検出されている [1-2-8]。また、MFS では眼筋に麻痺が起こる。GBS や MFS の発症機序については不明な点も多く、完全には明らかにされていないが、ある血清型の *C. jejuni* 細胞壁の糖鎖（リポオリゴ糖）とヒトの神経細胞表面に存在するガングリオシド糖鎖の分子相同性のために、感染によって生じた抗体が筋-神経接合部に自己抗体として働き、運動ニューロンの機能障害が起こることが示唆されている。

その他、牛やめん羊の流産の原因菌である *C. fetus* が、免疫不全症患者などに感染し、敗血症、髄膜炎、卵管炎、胎児感染、流産などを引き起こす場合がある。また、*C. lari* が下痢症患者より分離されることが稀にある。

ヒトへは、菌に汚染された食品や飲料水を介して感染する他、保菌動物との接触により感染した例もみられ、イヌ・ネコなどの伴侶動物に接触する機会の多い幼児や子供が感染した例も報告されている [1-2-6]。ヒトにおける保菌については、本菌 (*C. jejuni*) の健康保菌率は、健康成人の 0.5%、幼児の 0.7% であり、サルモネラよりもやや高い。ヒトからヒトへの感染例は稀であるが、母親から新生児への感染例がみられる。

我が国において下痢症患者から分離されるカンピロバクターは *C. jejuni* が 90% 以上を占め、*C. coli* が数% であるのに対して、海外旅行者下痢症では *C. coli* の割合が高い (22.1%) ことが認められている [1-2-6]。また、年齢により発生率が異なり、乳幼児や若年層に多いことが報告されている。

我が国におけるカンピロバクター腸炎の発生頻度は年によって異なるが、概ね 6,000～9,000 人を推移しており、その多くが散発下痢症患者である。また、小児の下痢患者の 17.2% から本菌が検出され、サルモネラの 3.9% を大きく上回ることが認められている。

カンピロバクター腸炎は、一般に予後良好であることから特別な治療を行わない場合が多いが、重篤な症状を示した患者や敗血症などの併発を認めた患者には適切な抗生物質による治療が必要とされる。マクロライド薬のエリスロマイシンやニューキノロン系薬剤が第一選択薬として用いられることが多いが、近年、*C. jejuni* のニューキノロン系薬剤に対する耐性菌の増加が問題となっている。テトラサイクリン耐性菌の出現頻度も高いが、エリスロマイシンに対する耐性菌は *C. coli* に多く、*C. jejuni* は少ないことが報告されている [1-2-9]。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

図 3-1 に 1995 年～2003 年におけるカンピロバクター食中毒患者数及び発生件数を示す (食品衛生研究：全国食中毒発生状況より集計)。我が国のカンピロバクター感染症の集団発生事例は諸外国に比べて多く、1998 年以降、毎年 400～500 件発生しているが、その多くが患者 1 人の事例である。患者数は概ね 1,500～2,500 人の間を推移している。

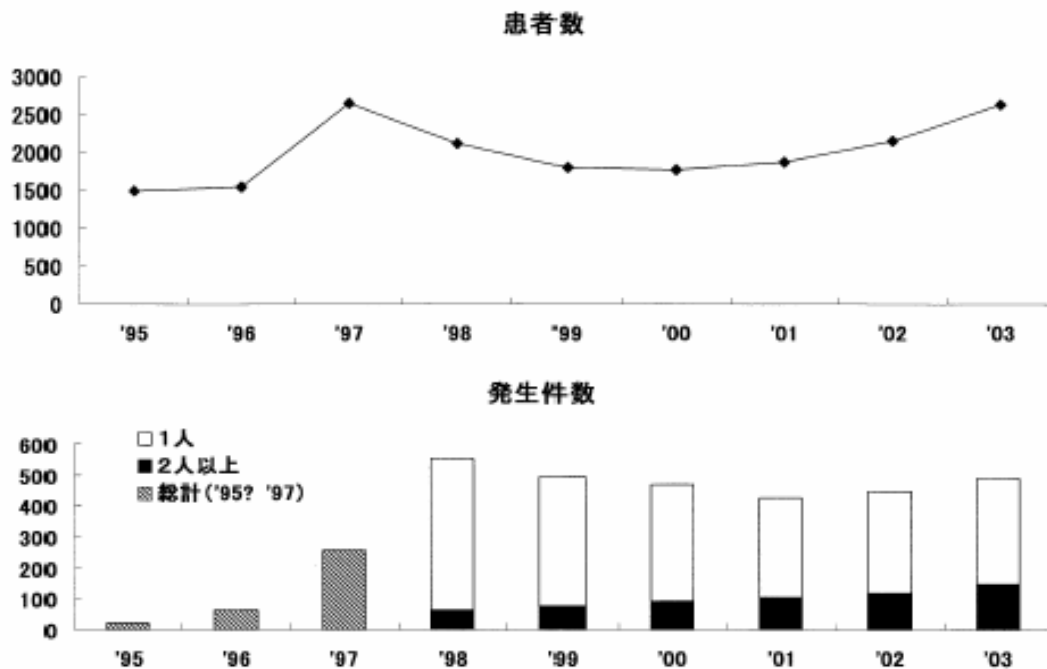


図 3 - 1 カンピロバクター食中毒患者数及び発生件数

次に、表 3 - 1 0 に 1982 年～1999 年におけるカンピロバクター食中毒の原因食品（推定を含む）を示す（国立感染症研究所：病原微生物検出状況より集計）。

表 3 - 1 0 カンピロバクター食中毒における原因食品

原因食品（推定を含む）	件数*（%）
鶏肉（生であることの記載のない鶏肉料理）	20（11.4）
生の鶏肉（鳥刺し、タタキなど）	13（7.4）
レバ刺し（畜種不明）	1（0.6）
牛レバ刺し	1（0.6）
牛肉（加熱の有無不明）	1（0.6）
焼き肉（畜種不明）	5（2.8）
パーベキュー（畜種不明）	9（5.1）
生カキ	2（1.1）
食肉類（畜種、加熱の有無不明）	3（1.7）
飲料水	3（1.7）
不明	118（67.0）
合計	176

* 国立感染症研究所：病原微生物検出状況（1982～1999年）より集計

本菌による食中毒は①食品を喫食してから発症するまでの潜伏期間が比較的長い（2～7日）ことから原因食品が残っていないことが多いこと、②仮に残っていたとしても保存期間中に食品中の菌が減少あるいは死滅し、食品からの菌分離が難しいこと、③もともとの食品中の汚染菌数が比較的少ないことなどから原因食品を特定するのが困難である場合が

多い [1-2-6]。

原因食品が明確となった事例は少ないが、判明したものの多くは鶏肉であった。鳥刺しやタタキなど生で摂食するものや、特に生の記載のなかった鶏肉料理、鶏レバーによるものが挙げられる。鶏肉は加熱調理しても、生の状態の肉から野菜などの他の食品が二次汚染を受けて感染したと推定される事例もみられる。鶏肉に次いでバーベキュー、焼き肉による事例が多く、牛レバー刺しによるもの、生カキによるものなどが報告されている。また、飲料水については、井戸水や沢水、簡易水道などにおける消毒の不備による水系感染が報告されているが、水道水によるものは少ない。一方、欧米で報告の多い生牛乳による事例 [2-1-10] は我が国ではみられない。海外旅行で感染する例も少なくないことが報告されている。

(2) 海外における発生状況

諸外国においてもカンピロバクター感染症の発生件数は増加しており、我が国と同様、生または調理不十分な食鳥肉の摂食による事例や水系感染事例が多いことが報告されているが、その他には生乳の摂取による事例が多いことが特徴である。

スウェーデン、英国、ドイツ 3カ国の報告を合わせると [2-2-11]、21/56 (37.5%) のカンピロバクター集団発生事例は水が原因であった。

Bolton らは英国の河川水の約 40% から本菌を検出し、未殺菌水の摂取による水系感染の危険性を指摘した [2-2-12]。また、渡り鳥や水禽などの野鳥から *C.jejuni* が検出され、河川水のカンピロバクター汚染源として重要視されている。しかし、近年では、地表水、地下水など原水の殺菌処理施設が完備されたことにより、水系感染事例は減少する傾向にある。

次に、スウェーデン、英国では、未殺菌の生乳による集団発生事例が多いことが報告されている [2-2-11]。米国では、1978～1996 年の原因食品が明らかとなった集団発生事例の半数以上 (55%) に、牛乳が関連していた。本菌は通常行なわれている殺菌法により容易に死滅する。しかし、Robinson は牛乳を用いた人体投与実験において感染菌量を 500 個としており、生乳の不完全な殺菌処理により汚染が残存した場合、例えその菌数が少なくても感染源となる危険があることを指摘している [2-2-13]。このことから本菌に汚染された生乳を用いて乳製品を製造することは、リスクが伴うことを考慮しなければならない。

その他の例としては、オーストラリアで、サラダバーに提供されたキュウリが原因となった事例や、英国で前菜のメロンとクルマエビが原因となった事例が報告されている [2-2-11]。いずれも調理場での二次 (交差) 汚染が原因と推定されている。

一方、散发事例においては、その原因を明らかにすることが集団発生事例に比べて非常に困難ではあるが、いくつかのケース-コントロール調査が報告されている。

米国においては、シアトルにおける調査では、散发例の 50% 以上が食鳥肉の摂食と関連

があったとし、5%が生乳によるもの、6%がペットとの接触、8%が飲料水の摂取によるもの、9%が海外旅行における不衛生な飲食物の摂取が原因としている。また、ジョージア大学の学生を対象とした調査では、70%が鶏肉の摂食、残りの30%がネコとの接触と関係があるとされた。更に、コロラドにおける調査では、散発例におけるリスク要因として、未殺菌の水、生乳、ネコとの接触、加熱不十分な鶏肉の摂食を挙げ、鶏肉の摂食同様、生鶏肉の取り扱いがリスク要因として挙げられている〔2-2-11〕。

次に、ヨーロッパとニュージーランドにおける調査では、食鳥肉の摂食、未殺菌の水や生乳の摂取、生肉との接触、ペットや家畜との接触、海外旅行などがリスク要因として挙げられており、この内、食鳥肉の摂食が最もリスクが高いことが報告されている〔2-2-11〕。

これに対して、発展途上国においては、カンピロバクター感染症は風土病と位置づけられている。英国及び米国においては下痢症患者の約5%からカンピロバクターが検出され、全体では50/10万人、1~4歳の子供で300/10万人であり、サルモネラ（約2~3%）や赤痢（約1%）よりも発生率が高い。一方、タイやメキシコでは、5歳未満の子供で4万/10万人であり、小児のカンピロバクター感染症の発生件数は発展途上国の方が格段に高い。ラテンアメリカやアフリカでは、本菌が小児下痢症患者から最も多く分離される菌種であることが報告されている〔2-2-14〕。

先進国において、健康なヒトからカンピロバクターが分離されることは稀であるが、発展途上国においては状況が異なることが考えられる。タイでは、下痢症状の有無に関わらず、小児から同程度の割合でカンピロバクターが分離され、メキシコでは、小児が本菌の新しい血清型に繰り返し感染することが報告されている〔2-2-14〕。また、中央アフリカ共和国、バングラディッシュでも本菌における小児の不顕性感染率は高いことが報告されている〔2-2-14〕。これらのことから、発展途上国ではカンピロバクターはヒトにおける感染環が定着しており、幼児期に感染した後も感染を繰り返し、無発症のまま排菌し環境を汚染している状況にあることが考えられる。

3) 畜産食品とカンピロバクター

(1) 畜産物食材のリスク

カンピロバクター (*C. jejuni* 及び *C. coli*) は①30℃以上でなければ発育できないこと、②発育には微好気条件 (O₂5% ; CO₂10% ; N₂85%) が必要なこと、③乾燥条件には極めて弱いことなどの特徴を持つことから、特別な場合を除いて、おそらく食品中では増殖できないことが考えられる〔1-2-6〕。しかし、500個程度の少菌量でも発症することがヒト感染実験でも報告されている〔2-2-13〕。我が国では鶏肉の刺身やタタキ、牛レバーなどの生食や加熱不十分な食品を摂食する習慣があり、これらは感染するリスクの高い食品と考えられる。一方、食品中の菌数は凍結・解凍により減少することから、リスク評価

のためには、食品の流通・販売状態も考慮しなければならない。

表 3-11 に 1992 年～1999 年における食品・環境などからの *C. jejuni/coli* の検出状況を示す（国立感染症研究所：病原微生物検出状況より集計）。

表 3-11 食品、環境などからのカンピロバクター (*Campylobacter jejuni/coli*) の検出状況（地方自治体の研究所保健所の集計**）

検体の種類	調査年								合計
	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	
鶏肉	*174/976	174/747	158/879	50/169	35/183	69/173	50/111	54/139	764/3377
鶏内臓	0/0	0/0	0/0	0/0	3/8	0/0	6/12	0/0	9/20
鶏肉以外の食肉 (食肉・生食用食肉・牛内臓等)	11/135	1/1	14/68	8/52	2/15	1/1	0/0	1/1	38/273
その他の食品 (冷凍ポテト・液卵)	0/0	1/10	0/0	0/0	0/0	1/1	0/0	0/0	2/11
環境 (ふきとり・下水・冷却水等)	7/50	5/6	11/140	107/171	29/220	19/125	7/14	0/0	185/726
その他(イヌの便)	3/3	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3
合計	195/1164	181/764	183/1087	165/392	69/426	90/300	63/137	55/140	1001/4410

*陽性検体数/検査検体数

**国立感染症研究所：病原微生物検出状況より集計

鶏内臓の陽性率が最も高く 45.0% (9/20)、次に、環境からが 25.5% (185/726)、鶏肉 22.6% (764/3377)、鶏肉以外の食肉 13.9% (38/273)であった。その他の食品としては、冷凍ポテト、液卵からの検出例が報告されている。

- ・ 鶏肉：鶏肉は他の食肉と異なり、皮付きで流通されること、また、肉自体が日持ちしないことから短時間で流通・販売され消費者の手に渡るものが多く、鶏肉の *C. jejuni* の生残性は高い。表 3-12 に全国 4 ヶ所で採集した市販鶏肉のカンピロバクターの汚染状況を示す [3-1-15]。

表 3-12 各地域の市販鶏肉におけるカンピロバクターの陽性率

地域(県)	陽性検体数 / 供試検体数 (陽性率；%)			
	むね肉	もも肉	手羽先	計*
静岡	6/10	6/10	6/10	18/30 (60.0) ^a
埼玉	10/10	8/10	9/10	27/30 (90.0) ^b
秋田	10/10	9/10	8/8	27/30 (96.4) ^b
新潟	15/20	3/10	6/10	24/40 (60.0) ^a
計	41/50 (82.0)	26/40 (65.0)	29/38 (76.3)	96/128 (75.0)

*異なる右肩文字付きの陽性率間に有意差あり (p<0.01)

いずれの地域においても高い陽性率を示し、全体では鶏肉の75.0% (96/128) が陽性であった。これらの陽性検体から分離された192株について種の同定を行なったところ、182株 (94.8%) が *C. jejuni* であり、残りの10株 (5.2%) は *C. coli* であった。また、地域別のカンピロバクター陽性率は埼玉県、秋田県が静岡県、新潟県に比べて高かったが ($P < 0.01$)、鶏肉の種類別の陽性率に有意差はみられなかった。また、表3-13にMPN法による各鶏肉のカンピロバクターの汚染菌数を示す [3-1-15]。

表3-13 4地域の市販鶏肉におけるカンピロバクターの汚染菌数

鶏肉の種類	検体数	検 体 数				
		-*	10^1	10^2	10^3 **	$>5.5 \times 10^3$ (cfu/100g)
むね肉	50	9	14	15	11	1
もも肉	40	14	5	12	6	3
手羽先	38	9	10	10	9	0
計 (%)	128	32 (25.0)	29 (22.7)	37 (28.9)	26 (20.3)	4 (3.1)

*-: MPN法による最少検出菌数 (15cfu/100g) 以下のもの

** 10^3 : 5.5×10^3 以下のもの

各種鶏肉合計128検体中29検体 (22.7%) は、カンピロバクター汚染菌数が 10^1 cfu/100g 台、37検体 (28.9%) は 10^2 cfu/100g 台、26検体 (20.3%) は 10^3 cfu/100g 台 (5.5×10^3 cfu/100g 以下) であった。さらに、4検体 (3.1%) は 5.5×10^3 cfu/100g 以上を示した。鶏肉の種類別の汚染菌数に有意差はみられなかった。

一方、冷凍状態で販売されている鶏肉は冷蔵状態で販売されているものに比べて汚染率、汚染菌数ともに低く、輸入鶏肉のカンピロバクター陽性率は16.0% (16/100) で、汚染菌数はMPN法により、100検体中14検体 (14.0%) はカンピロバクター汚染菌数が 10^1 cfu/100g 台、2検体 (2.0%) は 10^2 cfu/100g 台、残りの84検体 (84.0%) は検出限界以下 (<15 cfu/100g) であった。

・鶏レバー: カンピロバクターの汚染菌数が鶏肉よりも高いことから、生での喫食は避け、また、取扱いの際、二次汚染には十分に注意する必要がある [3-1-16]。

・鶏卵: 卵殻表面及び卵白中で本菌は容易に死滅するため、リスクは低い。

・牛肉: 牛の腸管内から *C. jejuni* が検出されることから、牛肉はヒトへの感染源となることが考えられる。しかし、と畜場における解体過程で、と畜表面に菌が付着しても、冷蔵換気による乾燥や冷凍の影響により菌が死滅してしまい、市販牛肉の汚染率は低い [1-2-6、1-1-2]。

・牛レバー: 生食用レバーなど熱を加えていないものは *C. jejuni* が生残している可能性があることから、リスクは高いと考えられる。牛肝臓、胆汁及び肝管内胆汁様液中のカンピロバクター属菌汚染調査 (平成15年度厚生労働科学研究「食品製造の高度衛生管理に関する研究」) では、胆汁陽性が236検体中60検体 (25.4%) で、汚染菌数は4.43 (log cfu/10ml)

であった。また、肝臓陽性が 27 検体 (11.4%)、汚染菌数は肝臓左葉 2.74 (log cfu/10 g)、方形葉 2.34 (log cfu/10 g)、尾状葉 2.01 (log cfu/10 g)、肝管内胆汁様液において 4.79 (log cfu/10ml) であった (表 3-14)。

表 3-14 胆汁および肝臓の部位別 *Campylobacter* 属菌検出率と平均菌数

検査部位	検査数	検出数 (%)	平均菌数 (Log cfu/10g)
胆嚢内胆汁	236	60 (25.4)	4.43
肝管内胆汁	142	31 (21.8)	4.79
肝臓 (左葉)	236	21 (8.9)	2.74
肝臓 (方形葉)	236	19 (8.1)	2.34
肝臓 (尾状葉)	236	13 (5.5)	2.01

汚染菌数の高い方から肝管内胆汁様液>胆嚢内胆汁>肝臓左葉>肝臓方形葉>肝臓尾状葉の順であり、牛の用途別では、肥育牛>搾乳牛>繁殖牛の順に高い菌検出率を示した。

・牛乳：欧米では未殺菌牛乳による事例が多く報告されているが [2-1-10]、*C. jejuni* は通常の殺菌工程により死滅することから我が国の市販牛乳は安全である。

・豚肉：豚から検出されるカンピロバクターはそのほとんどが *C. coli* で *C. jejuni* は少ない。また、*C. coli* は *C. jejuni* に比べて環境での抵抗性が弱く、肉表面に付着した菌は早期に死滅してしまうことから、市販豚肉の汚染率は低い [1-2-6、1-1-2]。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

表3-15に1983年～2003年における我が国におけるカンピロバクター食中毒事件の概要を示す。

表3-15 1983～2003年に発生したカンピロバクター食中毒の概要*

発生年月	発生場所	摂食者数	患者数	発症率(%)	原因食品(推定を含む)	原因施設	発生要因(推定を含む)
1983.4	新潟県燕市	226	116	51.3	上水道水	上水道	上水道の管理不備(大腸菌群陽性)
1983.6	千葉県千葉市	1120	800	71.4	学校給食	学校給食施設	不明
1984.5	静岡県賀茂郡南伊豆町	588	130	22.1	学校給食	学校給食施設	不明(疫学的には給食が疑われたが、施設の衛生状態は良好)
1984.5	新潟県西頸城郡名立町	56	37	66.1	湧き水	横井戸	生水の飲用(小学校の遠足で飲用)
1984.6	群馬県伊勢崎市	4056	1615	39.8	学校給食	学校給食施設	不明(野菜炒めの加熱不足)
1985.4	栃木県宇都宮市	1222	778	63.7	学校給食	学校給食施設	不明(中華風あえもの鶏肉の加熱不足)
1985.5	福岡県北九州市	2000	436	21.8	学校給食	学校給食施設	不明
1985.8	大分県大分市	8151	1146	14.1	飲料水(自家用地下水)	郊外ドライブイン	浄化槽からの汚染水の混入
1986.6	岩手県一関市	427	241	56.4	学校給食	学校給食施設	不明
1988.5	熊本県熊本市	1054	234	22.2	井戸水	高等学校	豪雨による井戸水ピットの冠水、汚水の井水滲への多量流入
1989.5	東京都	278	149	53.6	学校給食	学校給食施設	食品(コロッケ)の加熱不足
1990.7	広島県広島市	259	109	42.1	水道水	団地専用水道	塩素による殺菌設備の不備
1992.6	栃木県大田原市	945	465	49.2	学校給食(推定)	学校給食施設	不明
1992.6	群馬県伊勢崎市	178	73	41.0	調理実習(冷やし中華)	高等学校	鶏肉から手指・器具などを介して調理食品を汚染
1993.7	千葉県若葉区	432	280	64.8	学校給食(推定)	学校給食施設	不明
1994.7	福井県福井市	732	77	10.5	飲料水(井戸水)	高等学校	配管ミスによる井戸水の飲用、塩素殺菌装置の不作動、豪雨による敷地の冠水
1995.5	福井県福井市	281	27	9.6	バーベキュー	野外活動施設	食品の加熱不足
1999.5	神奈川県横浜市栄区	278	117	42.1	調理実習の調理食品(親子丼、酢の物、吸い物)	高等学校(調理実習室)	食品の加熱不足、実習中の器具不足による使い回し、調理器具などの相互汚染
1999.11	奈良県奈良市	78	55	70.5	棒々烏の春雨和え	高等学校(調理実習室)	調理実習中の器具・手指などを介した二次汚染
2000.5	石川県金沢市	107	43	40.2	不明	校外宿泊施設	不明
2000.10	宮崎県都城市/神奈川県座間市	11	10	90.9	鶏肉の刺身	食肉販売店(食鶏肉処理業者)	鶏肉の生食、鶏内臓から調理器具などを介した二次汚染
2002.2	兵庫県洲本市	281	197	70.1	鳥ささみサラダ	旅館(飲食店営業)	食品の加熱不足
2003.5	愛媛県松山市	203	71	34.9	バーベキュー(鶏肉)	野外活動施設	食品の加熱不足

*食品衛生学雑誌:食中毒等事件例より集計

患者の発症率は約10%～90%であるが、鶏肉の刺身や鳥ささみサラダなど、生又はそれに近い状態で摂食した事例では発症率が高い。原因施設としては学校給食施設が最も多く、食材の加熱不足が主な原因と考えられる。学校においては調理実習時の事例も多く、材料の鶏肉の加熱不足や、鶏肉から調理器具などを介して他の調理食品を汚染したと推定された例がみられる。また、バーベキューなど野外での食品(鶏肉)の加熱不足が原因の事例もみられる。この他、飲料水による事例が多く、井戸水や簡易水道の水が汚染されていたと推定されたが、いずれも塩素(次亜塩素酸ナトリウム)による殺菌が不十分であったことが原因であった。

次に、表 3-16 に厚生労働省ホームページ（全国食中毒発生状況）より集計した 2002 年及び 2003 年のカンピロバクター食中毒事例の原因食品を示す。

表 3-16 2002、2003 年におけるカンピロバクター食中毒の原因食品別発生件数*（全国）

原因食品（推定を含む）		2002年 件数(%)	2003年 件数(%)	
鶏 肉 関 連	鶏わさ、鳥刺身、鳥たたき、鶏レバー刺身等	14(3.0)	21(4.2)	
	鳥つくね	1(0.2)	0	
	鳥ささみとろユッケ	1(0.2)	0	
	鳥ささみサラダ	1(0.2)	0	
	ささみボン酢	1(0.2)	0	
	肉だんごなべ	1(0.2)	0	
	焼用鶏レバー	1(0.2)	0	
	鶏肉料理	5(1.1)	4(0.8)	
	ささみ串焼き	1(0.2)	1(0.2)	
	バーベキュー（鶏肉）	2(0.4)	1(0.2)	
	会食料理（鶏料理）	0	1(0.2)	
	鶏肉	2(0.4)	1(0.2)	
	鶏肉のバーベキュー料理	0	1(0.2)	
	焼いた鶏肉	0	1(0.2)	
	焼肉（鶏肉）	0	1(0.2)	
	棒々鶏麺	0	1(0.2)	
	焼き鳥	1(0.2)	0	
	鶏のからあげ	1(0.2)	0	
	そ の 他 の 食 品	牛レバー刺	1(0.2)	5(1.0)
		レバー刺し	0	3(0.6)
牛肉		1(0.2)	0	
バーベキュー		0	2(0.4)	
飲食店の食事		5(1.1)	3(0.6)	
旅館の食事		1(0.2)	0	
会食料理		1(0.2)	1(0.2)	
調理実習で調理された料理		0	1(0.2)	
宴会料理		0	2(0.4)	
飲茶冷菜		0	1(0.2)	
飲用水（県条例水道）		0	1(0.2)	
カルピランチ（ホルモン）		1(0.2)	0	
牛ホルモン		0	1(0.2)	
串物		0	1(0.2)	
調理実習のじふ煮		1(0.2)	0	
焼肉等		2(0.4)	0	
焼肉店で提供された食事	1(0.2)	0		
不明	418(90.1)	444(89.2)		
合計		464	498	

2002年のデータでは、カンピロバクター食中毒464件の内389件(83.8%)が原因食品不明であった。原因が推定できたものの中では鶏肉とその関連食品が最も多く69.6%を占め、この約半数の30.4%が鶏わさ、鳥刺身、鳥タタキなど生食や不完全な加熱調理が原因であった。一方、2003年のデータでは、カンピロバクター食中毒498件のうち444件(89.2%)が原因食品不明であった。原因が推定できたものの中では鶏肉とその関連食品が最も多く61.0%を占め、この半数以上の38.9%が鶏わさ、鳥刺身、鳥タタキなど生食や不完全な加熱調理が原因であった。鶏以外では、牛レバーの刺身やレバー刺しによる事例が多かった。

以上のことから、畜産物等を原料とする食中毒の発生要因としては①鶏肉(レバー)の生食による感染リスクが最も高く、次に、②鶏肉(レバー)の加熱不足、また、③生の鶏肉(内臓)から手指や調理器具を介して他の食品への二次汚染が挙げられる[1-2-6]。この他、鶏肉以外では、④牛レバーの生食による感染リスクが高いことが考えられる。その他、数は少ないが、生カキによる事例なども報告されている(国立感染症研究所：病原微生物検出状況)。

食中毒事例において、食品中のカンピロバクターの汚染菌数が明らかとなった例はほとんどないが、本菌はおそらく食品中では増殖できず、食品に付着した少菌量で発症すると考えられている[1-2-6]。小野らは野外施設でのバーベキューにおける食中毒事例で、凍結状態で5日間保存されていた食品残品の鶏肉から*C. jejuni*を分離し、その汚染菌数はMPN法で230 cfu/100gであったことを報告している[3-2-17]。また、食品は必ずしも単一の菌に汚染されているわけではなく、複数の血清型、遺伝子型の菌に汚染されており、患者のふん便からも複数の血清型、遺伝子型の菌が分離される。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

① 鶏肉のカンピロバクター汚染防止対策

ア. 養鶏場における対策

農場においては、ヒナの導入時にカンピロバクター陰性であった鶏群が、飼育中に外部から感染を受け、飼育2~3週目から菌が検出され始め、その後急速に広がり、汚染が拡大することが報告されている[3-3-18, 3-3-19]。農場内ではハエ・ダニなどの衛生害虫や飼育者、飼育者の履物、ドリンカーなどの器具、飲料水などから菌が検出されている[3-3-18]。そこで、a. 鶏舎内の汚染防止(作業員の長靴の管理など)、鶏舎周辺及び場内の土壤消毒、防鼠対策など飼育環境の改善によりカンピロバクターの清浄化を図ることや、b. 生菌剤によりブロイラーにおける*C. jejuni*の定着や排菌を抑制すること[3-3-20]が必要である。また、生鶏は食鳥処理場へ輸送される際に、ストレスによりふん便内の菌数及び排便回数が増加し、輸送コンテナ内でふん便により容易に体表汚染が起こることが指摘されていること[3-3-21]から、c. 出荷前の絶食処置

(8 から 10 時間) を行い、腸内容物をできるだけ減らすことや、d. 輸送を短時間で済ませるなどの工夫が必要となる [3-3-22]。

1. 食鳥処理場における対策

処理工程において細菌汚染の起こりやすい箇所は、脱羽、中抜き、内臓除去の 3 つの工程と考えられる [3-3-23]。浸漬（湯漬け）工程により菌の減少がみられるものの、次の脱羽工程において、汚染された羽毛や付着したふん便が、作業者の手指や器具を汚染し、再汚染を引き起こす。また、腸管内に存在する菌数がかかなり高いことから、中抜き作業や内臓除去作業中に腸管が破損した場合、容易にと体表面を汚染することが考えられる。そこで、各工程における汚染を最小限に抑えるため、a. 肛門付近のふん便を絞り出して閉じること、b. 中抜き・内臓除去時に注意を払い、ふん便の漏出・飛散を防ぐこと、c. 工程中のシャワーによる洗浄回数を増やすなど、解体処理工程を改善する必要がある [3-3-23]。この際、塩素や乳酸・酢酸など有機酸を含む洗浄水の使用がより効果的である。米国では、リン酸三ナトリウム (TSP)、二酸化塩素による消毒やコバルト 60、セシウム 137 などによる放射線照射による殺菌処理を実施している [3-3-24]。また、と体をむね肉、もも肉、ささみなど各部位に分けるカット工場においては、器具や作業員の手指を介した交差汚染が容易に起こることが考えられることから、使用する器具やまな板を作業の合間に頻繁に熱湯、薬剤などで消毒することが汚染の拡散を防ぐために必要である [3-3-23]。

② 牛レバーのカンピロバクター汚染防止対策

と畜場での解体処理は、バットやコンベアで行なうよりもフックラインでの処理が二次汚染対策に効果的である。肝臓表面の除菌方法としては、アルコールや塩素剤は効果が低く、水道水や電解水による浸漬の方が効果は高い。また、処理工程中の相互汚染には十分な注意が必要である。

4) 畜産食品の安全性確保とカンピロバクター感染症の対策

(1) 主要な国における対策

USDA の Food Safety and Inspection Service (FSIS) では、食鳥処理場でのブロイラー（と体すすぎ液と皮）における *C.jejuni/coli* の定量的検査 (*Campylobacter* Monitoring Program for Chicken) を定期的実施し、本菌の監視体制を整えている [4-1-25, 26]。また、米国疾病管理センター (CDC)、農務省 (USDA) 及び食品医薬品局 (FDA) は 1995 年に Foodborne Diseases Active Surveillance Network (Food Net) を構築し、1996 年から腸管出血性大腸菌 O157 やカンピロバクターを含む約 10 種類の病原微生物を対象にアクティブ・サーベイランスを実施しており、更に、分離菌株の遺伝子型の決定、薬剤感受性試験などを

実施し、感染状況を迅速に把握して感染者が拡大する前に再発を防止する体制を整備している [4-1-27]。

FSIS ではカンピロバクターやその他の食品由来感染症の発生予防のために、①と畜場や食鳥処理場において作業工程を的確に管理し、特にと体表面のふん便や腸内容物による汚染を最小限に防ぐこと、②HACCP システムやその他の手法を用いて食（鳥）肉からの病原体の除去に務めること、③汚染された製品には迅速、適切な回収措置を図ること、④ FoodNet を活用した病原微生物を対象としたアクティブ・サーベイランスを実施すること、⑤科学的根拠に基づいたリスク分析を継続して行なうこと、⑥消費者との効果的なリスクコミュニケーションを繰り返し行なうことなどを提唱している [4-1-25]。

また、デンマークでは Rosenquist らが鶏肉に起因するカンピロバクター食中毒の発生率を減少させることを目的として、農場、処理場及び家庭における各過程の危害因子を明らかにし、危害内容の明確化と暴露評価をそれぞれ調べ、Monte Carlo Simulation を用いた微生物学的リスクアセスメントを実施した [4-1-27]。その結果、養鶏場における鶏群の保菌率を 1/30 に減らすか、あるいは食鳥処理場でと体表面の汚染を 1/100 に減らすことにより、本感染症の発生率を 1/30 に減らせることを報告している [4-1-26]。

(2) 我が国における対策

① 食鳥処理場における食鳥肉の汚染防止対策

食鳥処理の事業について衛生上の見地から必要な規制を行なうとともに、食鳥検査の制度を設けることにより、食鳥肉等に起因する衛生上の危害の発生を防止することを目的として、平成 3 年 3 月 29 日厚生省衛第 299 号「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律の施行について」が通知された。この法律制定の背景として、カンピロバクター食中毒等の食鳥肉に起因する食中毒が発生しているため、疾病罹患食鳥肉の排除、食中毒細菌による食鳥肉汚染の防止等その安全性の確保が急務となっていることが記されている。このため、と畜場法で検査が義務付けられている牛、豚等の獣畜と同様に食鳥についても検査制度を設け、疾病罹患食鳥肉を排除するとともに、食鳥処理の事業について、衛生上の見地から、食鳥処理場の構造設備の基準、衛生的管理の基準を定め、それを遵守させるなど必要な規制を行なっている。平成 4 年 3 月 30 日衛乳第 71 号「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針について」が通知され、食鳥処理業者に対する指導が行なわれている。

② と畜場における牛レバーの汚染防止対策

と畜場での解体処理は、バット、コンベアラインよりもオンフックラインの方が肝臓の二次汚染対策に有用であることから、後者による処理が推奨される。また、肝臓表面の除菌方法としては、アルコールや塩素剤よりも水道水や電解水による浸漬がより効果的であ

る。平成 10 年 9 月 11 日生衛発第 1358 号「生食用食肉等の安全確保について」が通知されたが、肝臓実質のカンピロバクター（一次）汚染対策は困難であることが考えられる。なお、平成 17 年 2 月 9 日食安監発第 0209001 号「牛レバーによるカンピロバクター食中毒予防 Q&A について」が通知された。

また、と畜場においては、平成 14 年 6 月 28 日食監発第 0628001 号「と畜場における衛生管理の徹底について」通知され、食肉処理施設における冷蔵保管、消化管からの微生物汚染防止等の衛生管理の徹底が図られている。

5) まとめ

(1) 我が国のカンピロバクター感染症対策について

カンピロバクター食中毒の予防法を確立するためには、食品中での許容菌数などの危害評価を行なうと同時に、生産段階から加工処理、流通、販売、消費に至る全ての過程において本菌の制御方法を明らかにすることが必要である [4-1-26]。

カンピロバクターの保菌率は養鶏場によって異なるが、農場における清浄化対策として、本菌の腸管内での定着や排菌抑制を目的とした生菌剤が用いられている。

食鳥処理場においては主として脱羽・中抜き・内臓除去の 3 工程で汚染が広がることから、肛門付近のふん便を絞り出して閉じるなどふん便の漏出・飛散の防止対策や、シャワーによる洗浄工程の回数を増やすなどの解体処理工程の改善が試みられ、また、塩素や乳酸・酪酸など有機酸によると体の消毒が行なわれている。

これら生産段階や加工処理段階における対策の他に、家庭内における対策も重要である。本菌は調理段階で食品を加熱することにより容易に死滅することから、加熱調理の徹底により家庭内での予防は可能である。また、調理後の器具・機材の衛生管理を徹底し、食肉など菌に汚染された食品からの二次汚染を防ぐことも重要な予防対策となる。家庭内での食中毒予防のためには、食中毒細菌に対する基本的知識の啓蒙が必要となることから、厚生労働省の食品衛生調査会食中毒部会では、カンピロバクター食中毒に関する Q&A を作成して国民への広報を図り、発生予防に務めている。

(2) ヒトへの感染防御対策について

昭和 57 年 3 月 11 日環食第 59 号「ナグビブリオ、カンピロバクター等の食品衛生上の取扱いについて」により本菌が新たな食中毒の病原菌として指定され、食中毒がカンピロバクター・ジェジュニ/コリに起因し、またはその疑いがあるときには、食品衛生法（第 58 条第 3 項）により、都道府県知事等が厚生労働大臣に直ちに報告を行なわなくてはならない（食品衛生法施行規則第 73 条別表第 17）ことが規定されている。

また、平成 10 年 11 月 12 日、食品衛生調査会食中毒部会において「平成 10 年 1 月から 9 月に発生した食中毒等の分析及び評価について」が検討され、カンピロバクターについ

ては、調理施設及び家庭における十分な加熱調理についての普及啓発を行なうこと、食肉（食鳥）処理場における汚染防止等については、今後研究を進めていく予定であることなどの検討結果が通知された。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Vandamme P
- Taxonomy of Family *Campylobacteriaceae* (カンピロバクターの分類)
- *Campylobacter*, 2nd Edition .Nachamkin, I. and Blaser, M. J., (ed.). ASM press, Washington, D. C. 3-26 (2000)

[1-1-2] (専門雑誌)

- Ono K, Yamamoto K
- Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan (埼玉県の実肉におけるカンピロバクター・ジェジニーによる汚染)
- J Food Microbiol. 47, 211-219 (1999)
- 【要旨】 *Campylobacter jejuni* による食鳥肉の汚染実態を明らかにするため、市販食肉、食鳥処理場、養鶏場で調査を行なった。*C. jejuni* は国産鶏肉の 45.8% (33/72)、輸入鶏肉の 3.7% (2/54) から検出され、牛肉 (0/54)、豚肉 (0/55) からは検出されなかった。食鳥処理場における調査では、と体、解体器具、作業員の手指などから高率に *C. jejuni* が検出され、と体表面の菌汚染は脱羽、中抜き工程で広がることが明らかとなった。RAPD 法による遺伝子解析で、これらの汚染は鶏腸管内のふん便に由来することが明らかとなった。一方、養鶏場における調査では、ヒナの搬入時には *C. jejuni* は全く検出されなかったが、20 日目にヒナのふん便から初めて検出され、その 2 週間には養鶏場内のすべての鶏に汚染が広がったことがわかった。

[1-1-3] (専門雑誌)

- Pearson AD
- Colonization of broiler chickens by water borne *Campylobacter jejuni* (ブロイラーにおけるカンピロバクターの水系汚染)
- Appl. Environ. Microbiol. 59, 987-996 (1993)
- 【要旨】 1984 年に発生したカンピロバクターによる outbreak と関連があると考えられる食鳥処理場に出荷しているブロイラー農場について、鶏、農場の水、飼料、敷料、環境、空気、げっ歯類、食鳥処理場の浸漬水、河川水におけるカンピロバクターの汚染実態を調査した。農場での調査の結果、卵は 0/650、ブロイラーふん便は 1082/2925 (37%) であり、Lior 1-Penner 4 型の単一血清型による汚染が確

認められた。これは、ヒトから分離されたものと同一の血清型であった。この菌は、1986年に検出されなくなるまで18ヵ月の間農場に生残しており、ヒトの感染源となっていた。飲水の塩素消毒、飲水装置の清掃と消毒、飼料からのフラゾリドンの除去などの処理を行なうことにより、鶏の汚染率は81%から7%に減少した。ブロイラー農場における *C.jejuni* の汚染源は、水であることがわかった。

[1-1-4] (専門雑誌)

- Lastovica AJ, Skirrow MB
- Clinical significance of *Campylobacter* and related species other than *Campylobacter jejuni* and *C.coli* (カンピロバクター・ジェジュニーと同科以外の細菌とカンピロバクター感染の臨床学的意義)
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J., (ed.), ASM press, Washington, D. C. (2000)

[1-1-5] (専門雑誌)

- 伊藤武, 斉藤香彦, 高橋正樹, 柳川義勢, 高野伊知郎, 坂井千三, 福山正文, 上村知雄
- 愛がん用イヌからのカンピロバクター検出状況及び分離菌株の血清型
- 感染症誌. 58, 393-398 (1984)
- 【要旨】家庭で飼育されている愛がん用イヌのカンピロバクターの保菌状況を明らかにするとともに、著者らが開発した *Campylobacter jejuni* の血清型分別法を応用し、分離菌株の血清型別を実施し、ヒト下痢症由来の *C. jejuni* の血清型と比較検討した。1980年11月～1981年3月の冬期と、1981年6～10月の夏期に分けて、3ヵ所の動物病院に来院したイヌ405頭のふん便や直腸便を検査対象にした。405頭のうち196頭のイヌは来院時に下痢症状が認められた。このうち、13件(6.6%)からカンピロバクターが検出された。イヌの年齢別に検出率をみると、1歳以下の幼犬では65件中9件(13.8%)が陽性、1歳以上の成犬では131件中4件(3.1%)が陽性であった。これに比して、下痢症以外の疾患で来院したイヌ209件中8件(3.8%)からカンピロバクターが検出され、菌陽性例はいずれも1歳以上の成犬であって、1歳以下の幼犬からは本菌は検出されなかった。この他に、サルモネラ4件(1.0%)、*Y. enterocolitica* 2件(0.5%)及び *Y. pseudotuberculosis* 1件が検出された。イヌから検出されたカンピロバクターは全て *C. jejuni* で、Iron medium で硫化水素非産生のため、Skirrow & Benjamin の生物型1に該当した。分離菌株21株中15株(71.4%)が著者らが開発した血清型に該当し、TCK2、6、10など12型の血清型が認められた。イヌ由来株の血清型と同一型がヒト下痢症からも多数検出されており、イヌとヒトとの関連性が示唆された。

[1-2-6] (単行書)

- 伊藤 武
- 新訂食水系感染症と細菌性食中毒, *Campylobacter jejuni*, 坂崎利一編, 中央法規出版, 東京,336-356 (2000)

[1-2-7] (単行書)

- Skirrow MB, Blaser MJ
- Clinical aspects of *Campylobacter* infection.
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J.,(ed.). ASM press, Washington, D. C. 69-88 (2000)

[1-2-8] (専門雑誌)

- Kuroki S, Saida T, Nukina M, Haruta T, Yoshioka M, Kobayashi Y, Nakanishi H
- *Campylobacter jejuni* strains from patients with Guillain Barre Syndrome belong mostly to Penner serogroup 19 and contain beta-N-acetylglucosamine residues (GBS 患者から分離されたカンピロバクター・ジェジュニー株は Penner 19 血清型でベータ N アセチルグルコサミンをもつ)
- Ann. Neurol. 33, 243-247 (1993)
- 【要旨】 GBS 患者 46 名中 14 名 (30%) 及び健康人 503 名中 6 名 (1.2%) の便から *Campylobacter jejuni* が分離され、GBS 患者からの菌分離率は有意に高かった ($p < 0.01$)。さらに、便検査で菌陰性であった 29 名中 5 名は対する血中抗体価の上昇がみられたことから、患者の 41% が *C. jejuni* 感染に関係していたことが明らかとなった。GBS 患者から分離した 10/12(83%) 株は、*C. jejuni* 散発下痢症患者から分離される中では稀な血清型である Penner 19 型であった。

[1 - 2 - 9] (単行書)

- Smith KE, Bender JB, Osterholm MT
- Antimicrobial resistance in animals and relevance to human infections (動物における薬剤耐性とヒトの感染)
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J., (ed.). ASM press, Washington, D. C. 483-495 (2000)

[2 - 1 - 1 0] (専門雑誌)

- Blaster MJ, Cravens J, Powers BW, Laforce FM, Wang WL
- *Campylobacter enteritis* associated with unpasteurized milk (カンピロバクター・エンテリティスと未殺菌牛乳)
- Am. J. Med. 67, 715-718 (1979)
- 【要旨】 家庭内の 3 人が同時に発熱、激しい腹部及び下痢を伴う症状を呈した事例について、便から菌分離を行ない、また血中抗体価を調査した。発症した 3 人全ての便から *C.jejuni* が分離され、血中 IgG 抗体価は通常の 4 倍に上昇した。3 人とも未殺菌牛乳を飲んでおり、当該牛のふん便からも *C.jejuni* が分離された。

[2 - 2 - 1 1] (単行書)

- Friedman CR, Neimann J, Wegener HC, Tauxe RV
- Epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections in the United States and other industrialized nations (アメリカ合衆国及び先進国におけるカンピロバクター・ジェジュニー感染の疫学)
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J., (ed.). American Society for Microbiology, Washington, D.C. 128-138 (2000)

[2 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Bolton FJ, Coates D, Hutchinson DN, Godfree AF
- A study of thermophilic *campylobacters* in a river system (河川における高温性カンピロバクターの研究)
- J Appl Bacteriol. 62, 167-176 (1987)
- 【要旨】 郊外から都市部へと流れ下水処理場の排水が流れ込む 15km に及ぶ河川水の調査を行なった。12 ヶ所から集められた計 312 検体についてフィルターろ過法と MPN 法を用いて調査したところ、カ

ンピロバクターはフィルターろ過法の 43%、MPN 法 21%から検出された。菌検出頻度、菌数が最も低かった (<10 cfu/100ml) のは郊外で流れの速い地点からのサンプルであった。逆に最も菌の検出頻度、菌数が高かった (>10-230 cfu/100ml) のは下水処理場の近くあるいはその下流地点からのサンプルであった。調査結果には季節による明らかな傾向が認められ、晩秋や冬のサンプルは菌数が高く、春や夏のサンプルは菌検出頻度、菌数ともに少なかった。大雨の後に農場近くから流れ出る地表水も菌数が高かった。分離されたカンピロバクターは *C. jejuni* の他、*C. coli*、*C. lari* などであり、血清型はそれぞれ 14 型、11 型、2 型に分けられた。ヒトから分離された *C. jejuni* の血清型の多くが河川水由来の *C. jejuni* にもみられた。

[2-2-13] (専門雑誌)

- Robinson DA, Jones DM
- Milk-borne *Campylobacter* infection (ミルクを介したカンピロバクター感染)
- Brit Med J. 282,1374-1376 (1981)

[2-2-14] (単行書)

- Richard AO, Taylor DN
- *Campylobacter* infections in developing countries (途上国におけるカンピロバクター感染)
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J., (ed.). ASM press, Washington, D. C. 139-153 (2000)

[3-1-15] (専門雑誌)

- 小野一晃, 斉藤志保子, 川森文彦, 後藤公吉, 重茂克彦, 品川邦汎
- 市販鶏肉におけるカンピロバクターの定量検査と分離菌株の血清型
- 日獣会誌. 57, 595-598 (2004)
- 【要旨】2000年7月から9月にかけて、4県(静岡、埼玉、秋田及び新潟)で採集した市販鶏肉(むね肉、もも肉及び手羽先)計128検体におけるカンピロバクター(*Campylobacter jejuni/coli*)の汚染率は75.0%(96/128)であり、汚染菌数(MPN法)は陽性96検体中92検体(95.8%)において 10^3 cfu/100g以下であった。また、分離されたカンピロバクター192株は *C. jejuni* (182株、94.8%)及び *C. coli* (10株、5.2%)に同定され、Penner法による血清型別では、B群22株(11.5%)、F群16株(8.3%)、C群15株(7.8%)などで、型別不能株は47株(24.5%)であった。

[3-1-16] (専門雑誌)

- 小野一晃, 安藤陽子, 重茂克彦, 品川邦汎
- MPN法及び直接平板塗抹法による市販鶏レバーのカンピロバクターの定量検査
- 日獣会誌. 55, 447-449 (2002)
- 【要旨】MPN法と直接平板塗抹法を用いて市販鶏レバーのカンピロバクターの定量検査をしたところ、両法の測定結果はよく一致しており、汚染菌数はMPN法で82.1%(46/56)が、塗抹法で76.3%(43/56)が 10^3 cfu/g以下であった。塗抹法はMPN法に比べ操作が簡単で迅速性に優れることから、鶏レバーのカンピロバクターの定量法として有効なことが示唆された。また、汚染菌がレバー内外のどちらに由来するかを調査したところ、レバー表面に由来するものが優勢であった。

[3-2-17] (専門雑誌)

- 小野一晃, 安藤陽子, 土井りえ, 藤原由紀子, 濱田佳子, 大塚佳代子, 柴田 穰, 佐藤秀美, 増谷寿彦, 小林留美子, 柳川敬子: バーベキューの鶏肉によるカンピロバクター食中毒
- 日本食品微生物学雑誌. 20, 83-86 (2003).
- 【要旨】2002年4月26日に県内の高校生がレジャー施設へ遠足に出かけ、同施設で昼にバーベキューを行なったところ、参加者355名中41名(11.5%)が28日朝から30日昼にかけて下痢・腹痛・発熱などの食中毒様症状を呈した。17名の患者便及び食品残品について検査したところ、患者17名全員と鶏肉残品から *C. jejuni* が分離された。また、鶏肉残品のカンピロバクターの汚染菌数は直接平板塗抹法で 1.0×10^3 cfu/100g、MPN法で230 cfu/100gであった。

[3-3-18] (専門雑誌)

- Berndtson E, Danielsson-Tham, Engvall A
- *Campylobacter* incidence on a chicken farm and the spread of *Campylobacter* during the slaughter process (カンピロバクターの養鶏場における検出と食鳥処理場における汚染)
- Int. J. Food Microbiol. 32, 35-47 (1996)
- 【要旨】ブロイラー農場におけるカンピロバクター汚染と食鳥処理過程における本菌の汚染の広がりについて調査する目的で、鶏ふん便及びドリンカーの水を採取し調査を行なった。①農場：6鶏舎24群についてヒナ搬入から搬出(出荷)までの16週の間、各週ごとにふん便及びドリンカーの水を採取し、本菌の汚染調査を実施した。初生ヒナ及び1週齢では便、ドリンカー共に本菌陰性であったが、2～5週齢では1群を除く全ての群で本菌陽性となった。ふん便は、0週齢で0/48、1週齢で0/64、2週齢で20/80、3週齢で32/68、4週齢で29/40、5週齢で16/16が陽性となった。給水器は同様に0/48、0/64、20/80、36/38、20/32、14/16が陽性となった。また分離された全ての株は、同じ血清型(Penner 2型)であった。また、ハエについて調査したところ、カンピロバクター陽性鶏舎で4/4が陽性、陰性鶏舎では4件全てが陰性であった。空気サンプルについては、カンピロバクター陽性鶏舎では3/7が陽性で同じ血清型が分離されたが、菌量はふん便やドリンカーと比較して低かった。②食鳥処理場：食鳥処理の各工程におけると体、器具について拭き取り調査を実施した。空気サンプルと同様、各工程における全ての器具、洗浄前の鳥籠などから本菌が分離された。盲腸内容物100/100がカンピロバクター陽性であり、チラー前と体は40/40、チラー後と体では36/38が陽性であった。

[3-3-19] (専門雑誌)

- Lindblom GB, Sjogren E, Kaijser B
- Natural *Campylobacter* colonization in chickens raised under different environmental conditions (種々の環境におけるカンピロバクターの自然定着)
- J. Hyg. Camb. 96, 385-391 (1986).
- 【要旨】カンピロバクターが農場の鶏にいつ、どこで感染するかを調査するため、直腸便及び環境材料を採材し、①産卵鶏の日齢ごとの汚染率の比較、②農場と隔離室における汚染拡散の比較、③産卵鶏とブロイラーの汚染比較を行なった。①産卵鶏の直腸便の調査では、初生ヒナからは菌は分離されなかったが、5週齢で7/142、16週齢で71/99、35週齢で16/50、65週齢で11/50から菌が分離された。

②初生ヒナ 164 羽を、採卵農場に 104 羽と隔離室 60 羽に分けて収容し、42 週齢まで飼育し、2~4 週ごとに検査した。採卵農場では 7 週齢で 84%、15 週齢で 100%が陽性であった。隔離室では 9 週齢で 20%、ピークは 11 週齢で 94%が陽性であった。飼料や水は陰性であったが、従事者の衣服や靴などから隔離室に感染が広がったことが考えられた。

[3 - 3 - 2 0] (専門雑誌)

- Morishita TY, Aye PP, Harr BS, Cobb CW, Clifford JR
- Evaluation of an avian-specific probiotic to reduce the colonization and shedding of *Campylobacter jejuni* in broilers (ブロイラーでのカンピロバクター・ジェジュニーの定着と排出を減少させるための鶏用プロバイオティックの評価)
- Avian Dis. 41, 850-855 (1997)
- 【要旨】ブロイラーにおいて *C.jejuni* の腸管内定着と菌の排出を減少させるため、*Lactobacillus acidophilus* と *Streptococcus faecium* を含む鳥用プロバイオティック (Avian Pac Soluble) を投与した際に、どの程度効果があるかを評価する目的で調査を実施した。投与群には 1 日目と 3 日目に Avian Pac Soluble を投与し、対照群と比較した。投与 6 時間後に投与群と対照群にそれぞれ *C.jejuni* (2.7×10^4 個/ml) を投与した後、40 日間観察した。投与群では *C.jejuni* の排出は 17 日目と 33 日目を除いて対照群と比較し著しく減少した。40 日目においては対照群では 30 羽中 24 羽の排菌が認められたが、投与群では 30 羽中 3 羽のみに排菌が認められ、投与群において 70%排菌が減少した。*C.jejuni* 腸管内定着は対照群と比較し投与群は 27%の減少が認められた。また、投与群、対照群ともに周期的に排菌することが分かった。これらのことから、*L.acidophilus* と *S.faecium* を含む Avian Pac Soluble の使用は出荷齢におけるブロイラーの *C.jejuni* 排出と空腸への定着を減少させることが分かった。次に同じ鶏群でどれくらい水平感染が起こるのかを調査するため、1 羽の感染鶏を 28 羽と同居させ経時的にクロアスワブの拭き取りを行ない、感染の有無を調査したところ、37 日齢の感染鶏 1 羽から、28 羽中 4 羽 (14%) に感染が認められた。

[3 - 3 - 2 1] (専門雑誌)

- Stern NJ, Clavero MRS, Bailey JS, Cox NA, Robach MC
- *Campylobacter* spp. in broilers on the farm and after transport (農場及び輸送後のブロイラーのカンピロバクター)
- Poult. Sci. 74, 937-941 (1995)
- 【要旨】ブロイラーを農場から処理場まで輸送する際に、カンピロバクターによる汚染状況が変化するかを調査した。衛生状態をコントロールした輸送形態での汚染状況を調査するため、10 農家から 1 農家につき 20 羽のブロイラー (6~7 週齢) を選び、その内 10 羽を農場でと鳥し、と体を洗いだし輸送前材料とした。残り 10 羽を衛生状態をコントロールしたケージで輸送した後、処理場でと鳥し同様に輸送後材料とした。10 農場由来の 9 羽の盲腸はカンピロバクター陽性であった。1 検体を除きすべての盲腸内から、本菌が $10^{4.11} \sim 10^{7.28}$ (cfu/g) 分離された。平均 $10^{5.44}$ (cfu/g) であった盲腸内菌数は、輸送後には平均 $10^{6.15}$ (cfu/g) に増加した。ふん便中の菌数は、輸送後に菌数は $10^{3.66}$ から $10^{7.11}$ (cfu/g) に有意に増加 ($p=0.0085$) した。通常の輸送形態での汚染状況を調査するため、5 農家からそれぞれ

25羽ずつ2群のブロイラーを選び、農場でと鳥して輸送前材料とした。さらに同じ農家において25羽ずつの2群を通常の方法で輸送し、処理場でと鳥して輸送後材料とした。輸送前の鶏の陽性率は12.1%であり、便中の菌数は平均 $10^{2.71}$ (cfu/g)であったが、輸送後の鶏の陽性率は56.0%であり、菌数は平均 $10^{5.15}$ (cfu/g)に増加した。これらの結果から、輸送をすることにより通常の処理工程を経た鶏ふん便中のカンピロバクター菌数は、 10^4 (cfu/g)以上増加した。

[3-3-22] (専門雑誌)

- 鶏病研究会
- 生産現場におけるカンピロバクター汚染実態とその対策
- 鶏病研報. 37, 195-216 (2001)

[3-3-23] (専門雑誌)

- 石井啓次, 時信晏也, 岡部和比古, 堅山浩三, 前田卓三, 鎌倉和哉, 森河内巖, 山田好一, 田中護, 佐藤広, 船井英治, 大崎勇一郎, 北山和男, 吉野 洋, 高野順博, 木村吉秀
- 鶏肉の *Campylobacter jejuni* 汚染と食鳥処理場の改善
- 食品と微生物. 6, 129-134 (1989)
- 【要旨】市販の鶏肉における *C. jejuni* 汚染の主たる原因は解体工程におけるふんの飛散や解体器具、機材からの交差汚染によると考えられることから、外むき法と中抜き法の各工程の改善により、鶏肉中の *C. jejuni* 汚染の阻止あるいは低下を試みた。外むき法では1.脱羽後、鶏の肛門の絞り込みによりふんの飛散を防ぐこと、2.解体前次亜塩素酸ソーダー溶液 (1.2ppm) への浸漬、3.内臓部分と部分肉は別工程で解体する、という3点に主眼をおいて解体を行ない、また、中抜き法では中抜き後、水洗工程を多く設けた。それらの結果、いずれの解体法でも鶏肉の *C. jejuni* 汚染は減少した。

[3-3-24] (その他の資料)

- 岡本嘉六
- 米国で許可された食肉及び食鳥肉の解体処理工程における抗菌処理
- 鶏卵肉情報. 80-86 (1997)

[4-1-25] (単行書)

- Ransom GM, Kaplan B, MacNamara AM, Wachsmuth IK
- *Campylobacter* prevention and control: the USDA-food safety and inspection service role and new food safety approaches (カンピロバクターの予防と防圧: USDA 食品安全及び検査業務の役割と新しい食品安全対策)
- *Campylobacter*, 2nd Edition. Nachamkin, I. and Blaser, M. J.,(ed.). ASM press, Washington, D. C. 511-528 (2000)

[4-1-26] (専門雑誌)

- 三澤尚明
- カンピロバクター感染症の新展開.
- 日本食品微生物学会雑誌. 20, 91-97 (2003)

[4-1-27] (専門雑誌)

- Rosenquist H, Nielsen NL, Sommer HM, Norrung B, Christensen BB
- Quantitative risk assessment of human campylobacteriosis associated with thermophilic *Campylobacter* species in chickens (鶏の高温性カンピロバクターに関連するヒトのカンピロバクター感染症の定量的リスク評価)
- Int. J. Food Microbiol. 83, 87-103 (2003)

4. リステリア感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

家畜のリステリア症は *Listeria monocytogenes* による起こる牛、めん羊、山羊、馬、豚、家禽などの感染症である。*L. ivanovii* が羊の流産事例から分離されているが、その病原性は弱い [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。

Listeria 属菌には 7 菌種 (*L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii*, *L. grayi*, *L. murrayi*) が知られている。リステリア菌は 15 種類の O 抗原と 5 種類の H 抗原の組み合わせにより血清型別される。リステリア属菌の中で最も問題となる *L. monocytogenes* には 13 種類の血清型 (1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4ab, 4b, 4c, 4d, 4e.7) が知られている [1-1-2]。家畜のリステリア症から分離される血清型のほとんどは 4b 型である。なお、実験的に特定の血清型と病原性との関係は証明されていない。

リステリア症は人以外に、牛、めん羊、山羊、豚、馬、イヌ、ネコ、ウサギ、モルモット、ミンク、鶏、七面鳥、ガチョウ、アヒル、野生動物、野鳥などに発生している [1-1-3, 4]。家畜のリステリア症の病型として脳炎、敗血症、流産、乳房炎などが知られている。

わが国においては、これまで牛、めん羊、山羊、豚、馬、鶏などのリステリア症が報告されている。勝部らは 1948 年から 1990 年までの発生を文献で詳細に調査し、牛で 84 例、めん羊で 135 例、山羊で 50 例、豚で 9 例、馬で 1 例、総計 279 例の発生を確認している [1-1-3]。1991 年以降の発生については、各都道府県の家畜保健衛生所等が報告している。その結果をみると (表 3-17)、発生が確認された頭羽数は、牛 13 例 (福井県、北海道、青森県、長崎県、宮城県、埼玉県、長野県、滋賀県、岡山県、静岡県の 10 道県 10 農場)、めん羊 5 例 (栃木県、宮城県、岩手県の 3 県 3 農場)、山羊 1 例 (栃木県 1 農場)、豚 0 例、馬 0 例、鶏 5 例 (鹿児島県 1 農場)、合計 24 例となっている [平成 3, 4, 6, 8~12 年度 全国家畜保健衛生業績抄録 (動物用生物学的製剤協会) 及び平成 10, 13 年度 家畜衛生研修会-細菌部門抄録 (農林水産省衛生管理課)]。

また、それらの報告によると、牛では脳炎が 8 例、流産が 4 例、敗血症が 1 例、めん羊、山羊では全て脳炎、鶏では斜頸や嗜眠が観察されている。分離された *L. monocytogenes* の血清型は 1a 及び 1/2a が牛流産から各 1 例、1/2b がめん羊及び山羊の脳炎から各 1 例、4b が牛脳炎、牛流産、めん羊脳炎と鶏からそれぞれ 1 例、1 例、2 例と 5 例分離されているが、その他の事例では血清型は特定されていない。勝部らの成績と併せると、我が国の家畜におけるリステリア症の発生は全国に広く分布し、散發的な発生が殆どであり、分離される主要な血清型は 4b である。

勝部らの報告によれば我が国では乳用牛が 60 例、肉用牛が 11 例と乳用牛に多く [1-

1-3]、1991年以降各都道府県が把握した発生状況もほぼ同様で、乳用牛7例、肉用牛3例と乳用牛における発生が多い[上記資料]。

米国[1-1-5]、英国[1-1-1, 6, 7]、オーストラリア[1-1-8, 9]における牛、めん羊・山羊、その他の動物のリステリア症が報告されているが、リステリア症の疫学を考える上では牛とめん羊が最も重要な動物種であり、サイレージが家畜のリステリア症の重要な感染源である[1-1-10, 11, 12]。

表3-17 我が国の家畜におけるリステリア症の発生頭羽数(1991年～2003年)

	牛	めん羊	山羊	豚	馬	鶏	計
1991	1						1
1992	3						3
1993							
1994	1						1
1995							
1996	1	2	1				4
1997	1						1
1998	2	2					4
1999	1						1
2000	1					5	6
2001		1					1
2002							
2003	2						2
計	13	5	1	0	0	5	24

出典：平成3, 4, 6, 8～12年度 全国家畜保健衛生業績抄録(動物用生物学的製剤協会)

及び平成10, 13年度 家畜衛生研修会－細菌部門抄録(農林水産省衛生管理課)

(2) ヒトにおける疾病

リステリア菌は河川水や動物の腸管内など自然界に広く分布する芽胞非形成グラム陽性桿菌である。本菌は4℃以下の低温で増殖が可能な低温増殖能と20%食塩濃度下でも生残可能な食塩耐性能、pH4.5でも生残可能な耐酸性を持つ[1-1-2]。したがって食品の一次汚染並びに製造工程、保存期間における二次汚染を防ぐことは困難である。本菌は13種類の血清型に分類され、動物実験では血清型間の病原性の差は証明されていないが[1-2-13]、3種の血清型(1/2a, 1/2b, 4b)が患者から分離される菌株の大半を占めること

が知られている [1-2-14]。

ヒトにおけるリステリア症の感染経路はリステリア菌による汚染食品の摂取がほとんどとされる。妊婦が汚染食品の摂取により感染した場合には、垂直感染、産道感染を引き起こす。人における本症は、侵襲型 *invasive type* と非侵襲型 *noninvasive type* の2型に分類される。非侵襲型では潜伏期間は9～48時間とされ、主な症状は発熱、筋肉痛、悪寒等の風邪様症状や吐き気、下痢などの胃腸炎症状である。侵襲型の場合、潜伏期間は2～6週間に及び、そのため原因食品が同定されないことも多い。症状は頭痛、頸部の硬直、平衡感覚の消失、意識の混濁などの神経症状や敗血症、髄膜炎を示す。本症は健康な成人には軽い風邪様症状しか示さないことも多いが、高齢者、糖尿病・悪性腫瘍・エイズなどの免疫不全、低下を示すものや、乳幼児などのハイリスクグループでは敗血症、髄膜炎等の重篤な症状を引き起こし、致命率が20～30%と極めて高い。妊婦が感染した場合には本人には極軽い初期の風邪様症状のみを示しながら胎児の流産、早産を引き起こすことがある。本症の診断法は血液、脊髄液からの菌の分離培養や感染前後の血清を用いて菌の蛋白質であるリステリオリジンに対する抗体の上昇を測定する方法がある [1-2-15]。健康保菌者の存在も知られているため [1-2-16]、下痢を主徴とする非侵襲型であっても検便による菌検出だけでは本症の確定診断とならない。本症の治療にはペニシリン、アミノペンシリンなどの抗生物質の静脈内投与を行う [1-2-17]。トリメトプリム、スルファメトキサゾールも選択肢に挙げられる。現時点では治療の妨げとなる耐性菌が出現しているという報告はない。妊婦の感染が確認された場合には経産道感染を防ぐために帝王切開を行うこともある。本症の予防法としては第一に本菌による汚染食品を摂取しないことが挙げられる。特に高齢者、妊産婦、乳幼児や糖尿病、悪性腫瘍等免疫機能の低下が起こりやすい疾患に罹患している人は以下に述べるハイリスク食品を避けることが重要である。また、本菌は自然界に広く分布しており、市販の生肉からもかなり高率に検出されるため [1-2-16]、調理中の交差汚染にも注意が必要である。本症の感染を防ぐワクチンは現在販売されていない。リステリアは細胞内寄生菌であり、食品とともに経口的に摂取されたのち菌体表面の蛋白質であるインターナリンAによりヒト小腸の上皮細胞の側底部に存在するE-カドヘリン *E-cadherin* に結合して上皮細胞内に侵入し [1-2-18]、リステリオリジンOなどの一連の病原因子の作用で細胞内の殺菌機構から逃れて隣接細胞への拡散を繰り返し、血管内に侵入した後は脾臓、肝臓を経て全身に拡散するとされる [1-2-19]。マクロファージなどの殺菌細胞内でも生残り体内へ拡散するため、本菌の免疫には抗体による液性免疫は無効であり細胞性免疫を高めることが感染防御に必要とされる。

本菌は芽胞を形成しないため、その熱抵抗性は通常の食品汚染細菌と同程度であり、本菌に汚染された食品であっても中心温度70℃1分程度の加熱で殺菌が可能である。しかし本菌が分離される食品の種類は多岐にわたっており、諸外国に見られるように生ハムやサラダなど非加熱喫食食品（いわゆるレディ・トゥ・イート *ready-to-eat* 食品）から、しばし

ば本菌が分離されている〔1-2-16〕。また、我が国に独特の生食用魚卵食品（明太子、イクラ醤油漬けなど）でも本菌による汚染が知られており〔1-2-20〕、ハイリスクグループに属する人たちにこれらの危険性の高い食品の生食を避けるよう啓蒙していくことがリステリア症の予防に重要であると思われる。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

我が国では、年間80例程度のリステリア症事例が発生すると考えられている〔2-1-21〕。現行の感染症法ではリステリア症は5類感染症に分類されるが、その中でも全数把握を義務づけられた疾病ではなく、定点報告の細菌性髄膜炎の症例の内本菌が血液、脊髄液から分離された症例のみが統計上得られる本菌の症例数となっている。2001年には北海道で本菌に汚染された国産ナチュラルチーズ喫食によるリステリア症と思われる集団事例が発生したが、他の食中毒菌に関する検討が行われなかったため、当時はリステリア症の集団発生と認定はされなかった〔2-1-22〕。しかしその後の詳細な疫学的調査の結果をふまえ、現在ではこの症例が我が国における初めての原因食品が明らかにされた本症の集団事例とされている〔2-1-23〕。

(2) 海外における発生状況

米国、カナダ、フランス、オーストラリア等各先進諸国で死者を伴う本症の集団感染が数年おきに見られている。

米国では70年代の終わりから本症の集団感染事例と確認された事例が見られており、毎年ほぼ2500人の患者が発症してその内の20-30%が死亡するとされている。いわゆるレディ・トゥ・イートの食肉製品を原因食品として毎年のように複数の州にまたがる大規模な集団食中毒事例が発生している。1998年から1999年にかけてはある工場で作られたホットドッグ等を原因食品とする12州にまたがるリステリア症の集団感染が起こり、患者数60名、死者9名、流死産3例となった〔2-2-24〕。2000年から2001年にかけては自家製のメキシコ風チーズを市場や訪問販売で購入、喫食した人たちから12名の患者が発症した。その内10人は妊婦であり、5名が流産を、3名が早産を引き起こし、2名がリステリア症に感染した新生児を出産した〔2-2-25〕。2002年には9州にまたがり、53名の患者が発症した。ある工場で作られた七面鳥の冷肉が原因食品であり、8人が死亡、3人の妊婦が流死産した〔2-2-26〕。

フランスでは1992年には豚舌のゼリー寄せを感染源として276名が発症し、内82名が死亡した。1993年にはリエット（肉類の脂煮）を感染源として38名が感染した。1995年には軟質チーズを原因として37名が感染した。1997年には軟質チーズを感染源として14名が発症した〔2-2-27〕。1999年にはリエットを原因食品として6人のリステリア症

患者が報告され、内2人が死亡した〔2-2-28〕。また、同年には豚舌ゼリー寄せを原因食品とする26名の集団感染も報告されており、その内5名の成人と2人の新生児が死亡し、1名の妊婦が流産している〔2-2-29〕。更に、軟質チーズを感染源として2名が死亡、1名が昏睡状態に陥った〔2-2-30〕。

英国では1990年には118例〔2-2-31〕、1991年には130例のリステリア症が報告され〔2-2-32〕、2001年に146例、2002年に139例、2003年に234例が報告されており、その内の3つの集団感染について原因食品がバター、サンドイッチと推定されている〔2-2-33〕。

スウェーデンでは、1994年から1995年にかけて、ニジマス加工品を原因として9名が感染した〔2-2-34〕。2002年にはチーズを原因として32名の胃腸炎症状を示すリステリア症患者が発生した。この事例について33名の消費者を対象に行われたコホート研究（ある危険因子に暴露された集団とされていない集団が将来的にどのような病気・病態になったかを調査する研究）では、発病率は52%だった〔2-2-35〕。

フィンランドでは1998年から1999年にかけてバターを原因として25名の集団感染が報告され、内6名が死亡している〔2-2-36〕。

スイスでは、ソフトチーズを原因として1983年から1987年にかけて約100例の患者が発症した〔2-2-37〕。

オーストラリアでは2001年に61件〔2-2-38〕、2002年に62件のリステリア症例が報告されている〔2-2-39〕。また、2003年には12例の母子感染リステリア症が報告された〔2-2-40〕。

ニュージーランドでは1992年に燻製の貝を原因として周産期のリステリア症が2例発生した〔2-2-41〕。

3) 畜産食品とリステリア

(1) 畜産物食材のリスク

L. monocytogenes は、と畜場に搬入された豚の0.4%の体表から分離されている〔3-1-42〕。染率が0.4%に過ぎなかったにも関わらず、と畜場内で処理された豚の枝肉やと畜場床の汚染率が20.0%であり、枝肉水洗時の床からの跳ね上げ水もその6.3%から*L. monocytogenes* が分離されている〔3-1-43〕。排菌している豚や、体表が*L. monocytogenes* により汚染されている豚が一次的なリスクとはいえ、と畜場の処理過程が肉への汚染を拡大していることを考えれば、と畜場内環境を汚染した*L. monocytogenes* を飛散させ肉に付着させる可能性があると畜場内での処理過程がリスクといえる。

L. monocytogenes による生乳の汚染にも注意を払う必要がある。笹野は北海道における生乳汚染状況を調査している〔3-1-44〕。それによると調査した3地域121酪農家のバルク乳の中で、21酪農家のバルク乳から*L. monocytogenes* が分離され、検出率は地域ご

とでは 10.0%、17.5%、20.5%、全体で 17.4%であった。分離陽性農家では牛床、牛体の汚れが顕著で、搾乳前の乳頭清拭後の乳頭からも *L. monocytogenes* が検出されている。笹野 [3-1-43] は *L. monocytogenes* が旺盛に増殖する pH の高いサイレージ [3-1-44] を給与された牛が *L. monocytogenes* をふん中に排菌し、その菌が床や乳房を汚染し、搾乳中に生乳が汚染されると推定している。

L. monocytogenes は低温（4℃）でも増殖できることから、バルク乳が本菌に汚染されていれば酪農家における低温貯蔵中、集乳車、輸送船による低温輸送中、乳業メーカーのタンクに保存中にも増殖する危険性が想定される。ただし本菌は 62～65℃、30 分間の加熱殺菌処理で死滅することから、食品に供する場合確実な殺菌処理が望まれ、労働厚生省は通達（厚生省生活衛生局乳肉衛生課長通達、衛乳第 169 号、平成 5 年 8 月 2 日）により厳格な殺菌処理条件を指導している

また、我が国の国産及び輸入された食品の多種類からリステリアが検出されている。具体的には、Nakamura らの、スモークサーモン 12/95 検体（13%）[3-1-45]、原らの、マグロ 3/53 検体（5.7%）、ネギトロ 10/73 検体（13.7%）、スモークサーモン 2/57 検体（3.5%）筋子 2/23 検体（8.7%）、明太子 5/19 検体（26.3%）、ゆでだこ 1/16 検体（6.3%）[1-2-20] の他、過去の調査の集計として牛挽肉 11/49 検体（22%）、豚薄切り肉 128/397 検体（32%）、鶏挽肉 22/53 検体（42%）、生鮮魚介類 42/2970 検体（1/5%）、レディートゥイト総菜 6/613 検体（1%）、同・肉加工品 12/246 検体（4.9%）輸入ナチュラルチーズ 33/1387 検体（2.4%）等の数値が報告されている。全般的に肉類は枝肉等よりも薄切り、挽肉など加工したものの方が検出率は高くなっており、加工段階における交差汚染がしばしば起こっていると推察される [1-2-16]。

（2）畜産食品による感染事例とリスク

前述のように我が国にはこれまで確認された食品媒介リステリア症は 2001 年に胃腸炎症状を中心とした非侵襲型リステリア菌の集団事例があり、国産チーズが原因と疑われている [2-1-23]。また、国内の多くの食品から本菌が高率に分離されている現状から、さらに集団事例が起こってもおかしくない状況であるといえる。

（3）畜産食品による感染の発生防止技術

リステリア菌は芽胞を形成しないにも関わらず高浸透圧への抵抗性が高く、そのため比較的乾燥にも強いと思われる。自然界に広く分布しているため、食肉等への一次汚染を防ぐことは簡単ではないと思われる。また、枝肉、と体よりも薄切りや挽肉にしたものの方が本菌の分離率が高いことから加工過程での工場設備の汚染による 2 次汚染も多いと思われる [1-2-16]。実際に、国内のスモークサーモン工場で数年にわたって夏期にのみ同型の本菌が工場設備の拭き取り検査より検出された報告もあり [3-1-45]、1 年を通じて本菌が汚染していながら気温の低い時期には検出限界以下に汚染菌量が減少し、気

温の上昇と共に菌が増殖して食品を汚染している構図が示された。したがって本菌による食品汚染を防止するには製造工程や家庭における調理時における交差汚染を防ぐことが重要であると思われる。本菌は熱に弱く、通常の低温殺菌法で殺菌が可能である。食品工場においては設備の厳重な洗浄消毒と加工時の厳密な温度管理が重要となる。一般家庭においては、食肉は十分に加熱する、生野菜は食前によく洗う、生肉と他の食品の接触を避ける、未殺菌乳やその加工品を食べない、リステリアを保菌しているかもしれない食品を扱ったあとは手や調理器具をよく洗う、冷蔵庫を過信せず長期の保存を避ける、等の点に注意すれば健康成人が本症に感染することはまずないと思われる。一方、リステリアに対するハイリスクグループ（高齢者、妊婦、乳幼児など）に属する人は、リスクの高い食品の喫食を避けることが重要である。

4) 畜産食品の安全性確保とリステリア感染症の対策

(1) 主要な国における対策

年間約 2,500 名の患者が発生し、その内約 500 名が死亡するとされる米国では、2005 年末までに食品によるリステリア症の 50% 減少を目差している。感染者数は 1996 年から 2001 年に年間 10,000 人当たり 0.5 人から 0.3 人に減少したがその後数値は停滞し、2005 年末までに 0.25 人まで減少させるために FDA（食品医薬品局）及び CDC（疾病管理センター）は現在の活動を見直し、新しい活動計画を作成した。これはリスクアセスメントの 2003 年版を反映して調理済み食品に重点を置き、活動を、①調理済み食品製造業者、小売業者、食品サービス業者及び食事施設向けのガイダンス、②食品業者及び食品安全監視員のための訓練や技術援助、③消費者及び医療提供者への情報提供や教育を増強、④微生物標本採取法などの、見直し・方向転換・改訂の実施や監視戦略、⑤疾患サーベイランス及び集団発生への対応の改善、⑥リスクアセスメントを正確にするための調査活動の調整、予防策の改善、監視・規制・教育活動の支持、の 6 つに分類している [4-1-46]。特に 1996 年から 2000 年にかけてのアクティブサーベイランス（積極的疫学調査）で、リステリア症がヒスパニック系の人々、とりわけ乳幼児や子供を持つ年齢の女性に多いことが明らかとなり、これらの人々への教育手段の整備を急ぐとしている [4-1-47]。米国では 1987 年の全米におけるハンバーガーを原因とした腸管出血性大腸菌感染症を契機として食中毒発生時に分離菌株の染色体 DNA の制限酵素で切断パターンを比較するパルスネットを整備しており、本菌についても全米レベルでの菌株の比較をオンラインで直ちに行うことにより、広域的な発生の把握や感染拡大の防止に努めている。

また、英国食品基準庁（FSA: Food Standards Agency）は 2004 年 8 月に発表した妊婦への助言（Food tips for mums-to-be）の中で、リステリア感染を避けるため、カマンベールやブリーなどのカビで作ったソフトチーズ、パテ、非加熱食を避けるように提言している [4-1-48]。

(2) 国際機関等の取り組み

FAO（国連食糧農業機関）と WHO（国際保健機関）は合同で 2004 年にリステリアのリスクアセスメントに関する解説的概要を発表した〔4-2-49〕。その中で、低温殺菌乳、アイスクリーム、魚介類の薫製及び発酵食肉製品の 4 種の RTE 食品を喫食した際のリステリア症罹患リスクについて解説している。また、2005 年 3 月には、FAO と WHO による Codex（食品規格）委員会の食品衛生部会においてレディ・トゥ・イート食品におけるリステリアの制御についての食品衛生上の取り扱いに関するガイドラインが提案される。

(3) 我が国における対策

我が国においてはリステリアに対する対策としては主に汚染食品の流通規制、回収が行われている。輸入食品は検疫所において抜き取り検査をされ、本菌が検出された場合には食品衛生法に基づき（不衛生食品等の販売等の禁止）、輸入が禁止される。また、輸入後に輸出国から汚染情報が得られた場合には回収・検査命令が下される。また、地方衛生研究所などで抜き取り検査がなされ、本菌が検出されて回収命令が出されることもある。最近では 2000 年に横浜市及び神奈川県検査で本菌が検出されたデンマーク産生ハムについて回収命令が出された〔4-3-50〕。2001 年に輸入販売業者の自主検査により本菌が検出されたため、イタリア産サラミなどが自主回収された。また、米国産ウインナーについても FDA からの情報提供に基づき、輸入販売業者による自主回収が行われた〔4-3-51〕。2003 年 6 月には国内メーカーが製造した生ハムから本菌が検出され、自主回収が行われた〔4-3-52〕。2003 年 9 月にはイタリアから輸入されたゴルゴンゾーラチーズから本菌が検出され、廃棄、検査命令が出された〔4-3-53〕。2003 年には国産ナチュラルチーズについて本菌が検出され、回収命令が出された〔4-3-54〕。2004 年には厚労省が各検疫所にあてた検査命令実施通知でフランス、スイス、デンマーク及びイタリア産のソフト及びセミソフトチーズの内指定されたものあるいは除外されなかったものについて検査するよう指示をした〔4-3-55〕。また、2004 年には東京都の検査により輸入チーズから本菌が分離され、回収が指示された〔4-3-56〕。このように製品が検査され、本菌が検出された場合には回収がなされるが、抜き取り検査がなされずに汚染状況が明らかにならないまま流通する食品が数多くあり、年間 83 例程度とされる本症の感染源となっていると思われる。

今後、我が国における本症の散发例の発生を減少させ、起こりうるとと思われる大規模な集団感染を予防するためには、食品の製造・加工段階における汚染防御と共に消費者の啓蒙が重要な課題であると思われる。2000 年に兵庫県で食肉衛生検査所職員により行われたアンケート調査で、知っている食中毒菌をあげる設問に対し、サルモネラの 95.1%に対し、わずか 5.9%のみがリステリアをあげており、クリプトスポリジウムに次いで低い認知度を示していた〔4-3-57〕。オーストラリアでは 1997 年に行った調査で出産直後の母

親の75%がリステリアを知っており、リステリア汚染のリスクが高い食品について知識があり、それらの食品を避ける傾向にあることが示されていた[4-3-58]。我が国においても、高齢者や妊産婦への啓蒙を行うことによりハイリスク食品の回避を促し、その結果として散発的リステリア症の発生を減少させることができると思われる。

5) まとめ

(1) 我が国のリステリア感染症対策について

前述してきたように、現在の我が国に於いてリステリア症への対策としては汚染食品の検出、回収が主であり、実際に検査が行われる食品はごく一部であることから、防疫対策としては極めて不十分であると言える。国内の食品の汚染率から見ても、今後、高齢者や妊産婦などハイリスクグループで本症の集団感染が発生するリスクは低くはないと思われる。

(2) ヒトへの感染防御対策について

リステリア症の散発例および集団感染を防ぐために、消費者（特にハイリスクグループやその周辺）への啓蒙活動を強化するとともに、ハイリスク食品、特に我が国に特有の明太子、イクラ醤油漬けなどの海産レディ・トゥ・イート食品の製造、保存中における菌の消長を明らかにし、チルドを含む低温保存条件下でのリスク分析に基づいた賞味期限の設定を行う必要がある。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1 - 1 - 1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1 - 1 - 1] (専門雑誌)

- MacCleod NSM, Watt JA, Harris JC
- *Listeria monocytogenes* type 5 as a cause of abortion in sheep (めん羊の流産の原因としての *Listeria monocytogenes* type 5)
- *Veterinary Record*. 95, 365-367 (1974)
- イギリス
- *Veterinary Investigation Centre, Edinburgh School of Agriculture, West Mains Road, Edinburgh, UK*
- 【要旨】 *L. monocytogenes* serotype5 が関与する羊の流産事例のイギリスでの最初の報告。

[1 - 1 - 2] (単行書)

- Seeliger HPR, Dorothy J
- *Genus Listeria*.
- In Sneath P.H.A., N.S. Maine, M.E. Sharpe, J.G. Holt (eds), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, vol.2, Williams and Wilkins, Baltimore. 1235-1245 (1986)
- 【要旨】世界的に権威のある、細菌の分類、性状を記載した単行書。本部分にはリステリア菌の諸性状について記載されている。

[1 - 1 - 3] (単行書)

- 勝部泰次、丸山総一
- わが国の家畜におけるリステリア症, 1948-1990
- *日本獣医学会誌*. 44, 681-689 (1991)
- 日本
- 日本大学農獣医学部, 〒252, 藤沢市亀井野 1866
- 【要旨】1948年から1990年までに我が国の家畜に発生したリステリア症を文献調査し、発生年度、家畜種、発生数、病態などを整理したものである。

[1 - 1 - 4] (単行書)

- 井上智
- 野生動物におけるリステリア症

- 獣医畜産新報. 44(12), 17-20 (1991)
- 日本
- 国立予防衛生研究所獣疫部, 〒141, 東京都品川区上大崎 2-10-36

[1 - 1 - 5] (専門雑誌)

- Roscoe MM, Reynoldson BZ
- From the Center for Disease Control, Listeriosis in the United States-1971 (CDC が発表した 1971 年合衆国のリステリア症情報)
- Journal of Infectious Diseases. 127, 610-611 (1973)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】牛のリステリア症は 20 州 154 群 231 例、めん山羊では 18 州 48 群 125 例の発生報告があった。春に多発していた。

[1 - 1 - 6] (専門雑誌)

- Wilesmith JW, Gitter M
- Epidemiology of ovine listeriosis in Great Britain (イギリスにおけるリステリア症の疫学)
- Veterinary Record. 119, 467-470 (1986)
- イギリス
- Epidemiology Unit and Bacteriology Department, Central Veterinary Laboratory, New Haw, Weybridge, Surrey KT15 3NB, England
- 【要旨】1982 年 1 月から 6 月の間にリステリア症が発生しためん羊 75 群の疫学調査を実施した。脳炎が 60 群で観察され、最も発生頻度が高かった。親めん羊の平均感染率は 2.5% であった。18 群で流産が観察された。サイレージは脳炎を起こした 60 群中 59 群で給与されており、サイレージ給与と脳炎発症には有意な関係があった。冬期の舎飼いは脳炎の発生には関連性が認められなかった。

[1 - 1 - 7] (専門雑誌)

- Low JC, Renton CP
- Septicaemia, encephalitis and abortions in a housed flock of sheep caused by *Listeria monocytogenes* type 1/2 (血清型 1/2 の *L. monocytogenes* が原因となった一つの舎飼めん羊群で発生した敗血症、脳炎および流産)
- Veterinary Record. 116, 147-150 (1985)
- イギリス
- Veterinary Investigation Centre, East of Scotland College of Agriculture, Greycrook, St Boswells, Melrose, Roxburghire, England
- 【要旨】舎飼 196 頭の妊娠めん羊に 2 日間品質の悪いサイレージを給与した。サイレージを食わなくなり、48 時間以内に動きが鈍くなり、下痢、歩行困難をきたした。抗生物質等による治療にも関わらず 19 頭が死亡し、60 頭が臍からおりものを排泄し、分娩時に 94 頭は分娩しなかった。6 頭は神経症状を発症し、その内 2 頭は死亡し、1 頭は典型的なリステリア性脳炎を発症した。肺、肝臓、脾臓、腎臓から *L. monocytogenes* type 1/2 が分離された。本菌は生残しためん羊の血液からも分離された。この事例

による農家の推定経済損失は 5130 ポンドであった。

[1 - 1 - 8] (専門雑誌)

- Reuter R, Bowden M, Palmer M
- *Ovine listeriosis in south coastal Western Australia* (西部オーストラリアの南海岸でめん羊のリステリア症が発生)
- *Australian Veterinary Journal*. 66, 223-224 (1989)
- オーストラリア
- Department of Agriculture, Animal Health Division, Albany, Western Australia 6330, Australia

[1 - 1 - 9] (専門雑誌)

- Seaman JT, Carrigan MJ, Cockram FA, Carter GI
- *An outbreak of listerial myelitis in sheep* (めん羊に発生したリステリア性脊髄炎)
- *Australian Veterinary Journal*. 67, 142-143 (1990)
- オーストラリア
- New South Wales Department of Agriculture and Fisheries, Agricultural Research and Veterinary Centre, Forest Road, Orange, New South Wales 2800, Australia

[1 - 1 - 1 0] (専門雑誌)

- 芝田英一, 中野良宣, 大岩良, 石倉公昭, 岩間勝広, 五十嵐康博, 花ヶ前薫, 木戸実
- 北海道宗谷地区における乳牛のリステリア症の発生状況
- *日獣会誌*. 31, 345-347 (1978)
- 日本
- 北海道宗谷家畜保健衛生所、北海道枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘
- 【要旨】北海道宗谷地区において 1973 年 5 月から 1976 年 9 月までの間に 24 酪農家でリステリア症が発生した。多くは 3 歳以上の牛で、脳炎症状を呈していた。本病は 5 月から 7 月に広がった。この地区の 170 軒の酪農家で飼われている健康な搾乳牛 1645 頭のふん便と、サイレージ 111 サンプルを集めて検査したところ、搾乳牛の 1.4%、農家の 9.4%、サイレージの 2.7% からリステリア菌が分離された。この結果は、この地区においてリステリア症が広く分布しており、リステリア菌が健康な牛のふん便中やサイレージに常在し、本症を引き起こしていることを示している。

[1 - 1 - 1 1] (専門雑誌)

- 中林大, 荻野博明, 渡辺大成, 石田秀史, 鶴巻藤太郎, 神野一夫, 安原敏治, 竹石吉男, 遠藤勝昭, 野田剛, 田村毅
- 乳用育成牛に発生したリステリア症とサイレージからのリステリア菌の分離
- *畜産の研究*. 42(7), 835-840 (1988)
- 日本
- 新潟県中央家畜保健衛生所

[1 - 1 - 1 2] (専門雑誌)

- 芹川慎, 草刈直仁, 扇勉, 仙名和浩, 米道裕弥, 岸昊司, 永井龍夫

- めん羊におけるリステリア症の集団発生
- 日獣会誌. 42, 781-785 (1989)
- 日本
- 北海道滝川畜産試験場, 北海道滝川市 735
- 【要旨】1985年1月、滝川畜産試験場においてめん羊のリステリア症が集団的に発生した。発症したのは妊娠後期の雌羊3群232頭の中の26頭（発症率11.2%）で、うち6頭が死亡し、10頭が予後不良で淘汰された。病型はすべて脳炎型であった。死亡又は淘汰した11頭の脳幹部からリステリア菌が多数分離され、血清型は4b型で多くの薬剤に高い感受性を示した。発症羊15頭をオキシテトラサイクリンで治療した結果、比較的軽かった10頭が3～7日で治癒した。発症時の牧草サイレージからもリステリア菌が検出され、高度に汚染した牧草サイレージを摂食したことが多発の原因と考えられた。

[1-2-13] (専門雑誌)

- Jaradat ZW, Bhunia AK
- Adhesion, invasion, and translocation characteristics of *Listeria monocytogenes* serotype in Caco-2 cell and mouse model (リステリアの各血清型の培養細胞とマウスにおける接着、侵入及び拡散の特性)
- Applied and Environmental Microbiology. 69, 3640-3645 (2003)
- アメリカ合衆国
- Molecular Food microbiology Laboratory, Department of Food Science, Purdue University, West Lafayette, Indiana 47907, USA

[1-2-14] (専門雑誌)

- Kathariou S
- *Listeria monocytogenes* Virulence and Pathogenicity, a Food Safety Perspective (リステリアの毒性と病原性、食品の安全生の展望)
- Journal of Food Protection. 65, 1811-1829 (2002)
- アメリカ合衆国
- Food Science Department and Program in Genomics Sciences, North Carolina State University, 339 Schaub Hall, Raleigh, North Carolina 26695, USA

[1-2-15] (専門雑誌)

- Schuchat A, Swaminathan B, Broome CV
- Epidemiology of Human Listeriosis (ヒトリステリア症の疫学)
- Clinical Microbiology Reviews. 4, 169-183 (1991)
- アメリカ合衆国
- Meningitis and Special Pathogens Branch, Division of Bacterial Diseases, Center for Infectious Diseases, Center for Disease Control, Atlanta, Georgia, 30333

[1-2-16] (専門雑誌)

- 五十君静信

- 食品由来のリストeria菌による健康被害
- 食品衛生研究. 53, 19-23 (2003)
- 日本
- 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部, 東京 158-8501, 世田谷区, 日本

[1 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Crum NF (E-mail:nfcrum@nmesd.med.navy.mil)
- Update on *Listeria monocytogenes* infection (最近のリストeria感染症)
- Current Gastroenterology Report. 4, 287-296 (2002)
- アメリカ合衆国
- Infectious Disease Division, Naval Medical Center, 34800 Bob Wilson Drive, San Diego, CA, 92134, USA

[1 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Mengaud J, Ohayon H, Gounon P, Mege R-M, Cossart P
- E-cadherin is the receptor for internalin, a surface protein required for entry of *L. monocytogenes* into epithelial cells (E-cadherin は internalin のレセプターであり、リストeriaが上皮細胞に侵入する際に必要な表層蛋白である)
- Cell. 84, 923-32 (1996)
- フランス
- Unite des Interactions Bacteries-Cellules, Station Centrale de Microscopie Electronique, Institut Pasteur, Paris, France.

[1 - 2 - 1 9] (専門雑誌)

- Vazquez-Boland JA, Kuhn M, Berche P, Chakraborty T, Dominguez-Bernal G, Goebel W, Gonzalez-Zorn B, Wehland J, Kreft J (E-mail: Vazquez@eucmax.sim.ucm.es)
- *Listeria* Pathogenesis and Molecular Virulence Determinants (リストeriaの病原性と病原因子)
- Clinical Microbiology Reviews. 14, 584-640 (2001)
- スペイン他
- Grupo de Patogenesis Molecular Bacteriana, Facultad de Veterinaria, Iniversidad Cmplutense de Madrid, Madrid, Spain

[1 - 2 - 2 0] (専門雑誌)

- 原やす子, 和泉澤真紀, 石井久美子, 阿部晃久, 大橋英治, 丸山務
- わが国における Ready-to-Eat 水産食品の *Listeria monocytogenes* 汚染
- 日本食品微生物学会雑誌. 20, 63-67 (2003)
- 日本
- 日本水産会社, 東京 192-0906, 八王子市

[2 - 1 - 2 1] (専門雑誌)

- Okutani A, Okada Y, Yamamoto S, Igimi S
- Nationwide survey of human *Listeria monocytogenes* infection in Japan (日本におけるヒトリストeria感染)

症の全国調査)

- Epidemiology and Infection. 132, 769-772 (2004)
- 日本
- 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部, 東京 158-8501, 世田谷区

[2-1-22] (専門雑誌)

- 五十君 静信
- リステリア—注目されるようになった食品媒介感染症菌—
- 食品衛生研究. 53, 13-16 (2003)
- 日本
- 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部, 東京 158-8501, 世田谷区

[2-1-23] (その他の資料)

- Kawamoto K, Makino S-I, Igimi S, Takeshi K
- The first food-borne outbreak associated with *Listeria monocytogenes* in Japan (日本で初めて発生した食品媒介リステリアの集団感染)
- XV International Symposium on Problems of Listeriosis, Uppsala, Sweden 2004
- 日本
- 帯広畜産大学原虫病研究センター

[2-2-24] (その他の資料)

- Centers for Disease Control and Prevention Press Release, January 14, 1999
- <http://www.cdc.gov/od/oc/media/pressrel/r990114.htm>
- アメリカ合衆国

[2-2-25] (専門雑誌)

- Outbreak of Listeriosis Associated with Homemade Mexican-Style Cheese North Carolina, October 2000-January 2001
- Morbidity and Mortality Weekly Report. 50, 560-562 (2001)

[2-2-26] (その他の資料)

- Centers for Disease Control and Prevention Press Release, November 21, 2002
- <http://www.cdc.gov/od/oc/media/pressrel/r021121.htm>

[2-2-27] (その他の資料)

- フランスの農業・食料品事情
- http://www.jetroparis.fr/maff/menu2/2000/200003_1.html

[2-2-28] (その他の資料)

- リステリア症集団発生—フランス
- Infectious Agents Surveillance Report <http://idsc.nih.go.jp/iasr/21/241/fr2412.html>

[2-2-29] (専門雑誌)

- de Valk H, Vaillant V, Jacquet C, Rocourt J, Le Querrec F, Stainer F, Quelquejeu N, Pierre O, Pierre V,

Desenclos JC, Goulet V. h.devalk@invs.sante.fr

- Two consecutive nationwide outbreaks of Listeriosis in France, October 1999-February 2000 (フランスにおける2つの連続した全国的リステリア症の集団感染)

- Am J Epidemiol. 15, 154(10) 944-50 (2001)

- フランス

- Institut de Veille Sanitaire, St. Maurice, France.

[2-2-30] (その他の資料)

- 農林水産省ホームページ, 海外トピックス

- フランス, 990419, リステリア菌騒ぎが拡大 <http://www.maff.go.jp/kaigai/1999/19990419france02a.htm>

[2-2-31] (専門雑誌)

- Newton L, Hall SM, Pelerin M, McLauchlin J

- Listeriosis surveillance: 1991 (リステリア症サーベイランス 1991年)

- Commun Dis Rep CDR Rev. 2, R142-4 (1992)

- イギリス

[2-2-32] (専門雑誌)

- Newton L, Hall SM, McLauchlin J.

- Listeriosis surveillance: 1992 (リステリア症サーベイランス 1992年)

- Commun Dis Rep CDR Rev. 3, R144-6 (1993)

- イギリス

[2-2-33] (専門雑誌)

- (イングランド、ウェールズのリステリア症、2004年-英国)

- CDSC Community Diseases Report CDR Weekly, 25 305-306 (2004)

- イギリス

[2-2-34] (専門雑誌)

- Ericsson H, Eklow A, Danielsson-Tham ML, Loncarevic S, Mentzing LO, Persson I, Unnerstad H, Tham WL

- Henrik.Ericsson@lmhyg.slu.se

- An outbreak of listeriosis suspected to have been caused by rainbow trout (ニジマスが原因と思われるリステリア症集団感染)

- J Clin Microbiol. 35(11), 2904-7 (1997)

- スウェーデン

- Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, SLU, Uppsala, Sweden.

[2-2-35] (専門雑誌)

- Carrique-Mas JJ, Hokeberg I, Andersson Y, Arneborn M, Tham W, Danielsson-Tham ML, Osterman B, Leffler M, Steen M, Eriksson E, Hedin G, Giesecke J

- Febrile gastroenteritis after eating on-farm manufactured fresh cheese-an outbreak of listeriosis? (農場製生チーズ喫食後の発熱性胃腸炎 リステリア症の集団感染か)

- Epidemiol Infect. 130, 79-86 (2003)

- スウェーデン

- Department of Epidemiology, Swedish Institute for Infectious Disease Control, SE-17182 Solna, Sweden.

[2 - 2 - 3 6] (専門雑誌)

- Lyytikäinen O, Autio T, Maijala R, Ruutu P, Honkanen-Buzalski T, Miettinen M, Hatakka M, Mikkola J, Anttila VJ, Johansson T, Rantala L, Aalto T, Korkeala H, Siitonen A. outi.lyytikainen@ktl. fi.

- An outbreak of *Listeria monocytogenes* serotype 3a infections from butter in Finland (フィンランドにおけるバター由来のリステリア血清型 3 a 集団感染)

- J Infect Dis. 181, 838-41 (2000)

- フィンランド

- Department of Infectious Disease Epidemiology, National Public Health Institute, FIN-00300 Helsinki, Finland.

[2 - 2 - 3 7] (専門雑誌)

- Nocera D, Bannerman E, Rocourt J, Jatou-Ogay K, Bille J

- Characterization by DNA restriction endonuclease analysis of *Listeria monocytogenes* strains related to the Swiss epidemic of listeriosis (スイスで流行したリステリア症に関連したリステリア菌株の DNA 制限酵素切断による解析)

- Journal of Clinical Microbiology. 28, 2259-63 (1990)

- スイス

- Institut de Microbiologie, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois, Lausanne, Switzerland.

[2 - 2 - 3 8] (専門雑誌)

- Ashbolt R, Givney R, Gregory JE, Hall G, Hundy R, Kirk M, McKay I, Meuleners L, Millard G, Raupach J, Roche P, Prasopa-Plaizier N, Sama MK, Stafford R, Tomaska N, Unicomb L, Williams C; OzFoodNet Working Group

- Enhancing foodborne disease surveillance across Australia in 2001: the OzFoodNet Working Group (2001 年のオーストラリアにおける増加している食品媒介感染症に関するサーベイランス)

- Community Disease Intell. 26, 375-406 (2002)

- オーストラリア

- Tasmanian Department of Health and Human Services, Hobart

[2 - 2 - 3 9] (専門雑誌)

- OzFoodNet Working Group

- Foodborne disease in Australia: incidence, notifications and outbreak. Annual report of the OzFoodNet network, 2002 (オーストラリアにおける食品媒介感染症)

- Community Disease Intell. 27, 375-406 (2003)

- オーストラリア

[2 - 2 - 4 0] (専門雑誌)

- OzFoodNet Working Group

- Foodborne disease investigation across Australia: annual report of the OzFoodNet network, 2003 (2003年のオーストラリアにおける食品媒介感染症の調査)
- Community Disease Intell. 28, 359-389 (2004)
- オーストラリア

[2 - 2 - 4 1] (専門雑誌)

- Brett MS, Short P, McLauchlin J (maggie.brett@esr.cri.nz)
- A small outbreak of listeriosis associated with smoked mussels (薫製の貝による小規模なリステリア症集団感染)
- International Journal of Food Microbiology. 43, 223-229 (1998)
- ニュージーランド
- Institute of Environmental Science and Research, Porirua, New Zealand

[3 - 1 - 4 2] (専門雑誌)

- 竹重都子
- と畜場における枝肉の *Listeria monocytogenes* 汚染要因
- 日本獣医師会雑誌, 48(2), 131-135 (1995)
- 日本
- 東京都多摩食肉衛生検査所, 〒190, 東京都立川市富士見町 7-32-43
- 【要旨】 T と畜場に搬入された家畜の腸内容物及び体表におけるリステリア属菌の保有率は、豚ではそれぞれ 11.5%及び 58.0%、牛では 8.0%及び 22.5%であった。*L. monocytogenes* は、豚及び牛の腸内容物それぞれ 0.4%及び 1.6%からと、牛の体表 (0.3%) から検出された。処理工程中背割後 (20.0%) に豚枝肉の *L. monocytogenes* の汚染率が最も高く、洗浄後 (2.5%) には低下したが、その後整形後 (16.4%) で再び高くなった。この傾向は牛枝肉でも同様であった。処理場の床 (20.0%) の汚染率は高く、枝肉水洗時の床からの跳ね上げ水 (6.3%) からも菌が検出され、枝肉の 2 次汚染の可能性が考えられた。

[3 - 1 - 4 3] (専門雑誌)

- 笹野貢
- 生乳
- 日本食品微生物学会会誌 (Jpn. J. Food Microbiol.), 14(1),9-13 (1997)
- 日本
- 北海道生乳検査協会, 〒060, 北海道札幌市中央区北 3 条西 7 丁目

[3 - 1 - 4 4] (その他の資料)

- 旭興正
- リステリア病—疫学調査
- 農林省家畜衛生試験場年報 (昭和 40 年度), 171-176 (1967)
- 日本
- 家畜衛生試験場東北支場, 〒039-2586, 青森県上北郡七戸町字海内 31

[3 - 1 - 4 5] (専門雑誌)

- Nakamura H, Hatanaka M, Ochi K, Nagao M, Ogasawara J, Hase A, Kitase T, Haruki K, Nishikawa Y
(h.nakamura@iphes.city.osaka.jp)
- *Listeria monocytogenes* isolated from cold-smoked fish products in Osaka City, Japan (大阪における冷燻魚類加工品から分離されたリステリア)
- International Journal of Food Microbiology. 94, 323-328 (2004)
- 日本
- Department of Food and Human Health Sciences, Graduate School of Human Life Science, Osaka City University, 3-3-138, Osaka 558-8585, Japan.

[4 - 1 - 4 6] (その他の資料)

- <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/lmr2plan.html>
- Reducing the risk of *Listeria monocytogenes* : FDA/CDC 2003 Update of the Listeria Action Plan (リステリアのリスクの低減)
- アメリカ合衆国

[4 - 1 - 4 7] (その他の資料)

- http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol10no11/04-0623_10.htm
- Listeria and Pregnancy: Trends in the United States (リステリアと妊娠：アメリカでの傾向)
- アメリカ合衆国

[4 - 1 - 4 8] (その他の資料)

- <http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2004/aug/133077>
- Food tips for mums-to-be (妊婦への助言)
- イギリス

[4 - 2 - 4 9] (その他の資料)

- FAO/WHO
- risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods (ready-to-eat 食品におけるリステリアのリスクアセスメント)
- http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/en/mra5_contents.pdf

[4 - 3 - 5 0] (その他の資料)

- 東京都
- 食品衛生夏期対策実施結果について(平成 12 年 8 月 24)
- <http://www.metro.tokyo.jp/INET/CHOUSA/2000/08/60A8S200.HTM>

[4 - 3 - 5 1] (その他の資料)

- 厚生労働省
- リステリア菌に汚染された米国産食肉製品の回収について(平成 13 年 4 月 13 日)
- <http://www.mhlw.go.jp/houdou/0104/h0413-2.html>

[4 - 3 - 5 2] (その他の資料)

- 栃木県

- 生ハムの自主回収について(平成 14 年 6 月 27 日)
<http://www.pref.tochigi.jp/press/p-mon1406/p-14062706.html>

[4 - 3 - 5 3] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 輸入食品等の食品衛生法違反事例(平成 15 年 9 月)
<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/1-4/0309.htm>

[4 - 3 - 5 4] (その他の資料)

- 北海道庁
- 違反食品の回収について(平成 15 年 2 月 27 日)
<http://www.pref.hokkaido.jp/hfukusi/hf-sesei/news/ihan-tiizu.htm>

[4 - 3 - 5 5] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 平成 16 年度検査命令実施通知
<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/3/index.html>

[4 - 3 - 5 6] (その他の資料)

- 東京都
- 主な法違反食品と措置(平成 16 年 8 月 26 日)
<http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/anzen/news/2004/pressshokuhinn040826.html>

[4 - 3 - 5 7] (その他の資料)

- 朝倉 大
- 鶏肉に関する消費者意識アンケート調査
- 畜産技術ひょうご 第 60 号
<http://www.hyogo.lin.go.jp/gizyutuHYOUGO/63/syokuniku.htm>

[4 - 3 - 5 8] (専門雑誌)

- Torvaldsen S, Kurinczuk JJ, Bower C, Parsons DE, Roberts CL (SirandaT@nch.edu.au)
- Listeria awareness among new mothers in Western Australia (オーストラリア西部における産後間もない母親の間でのリステリアの認知度)
- Aust N Z Journal of Public Health. 23, 362-367 (1999)
- オーストラリア
- National Centre for Epidemiology and Population Health, Australian National University, Australian Capital Territory.

5. エルシニア感染症

1) 病原体と疾病の特徴

エルシニア感染症とは通常、*Yersinia enterocolitica* 及び *Y. pseudotuberculosis* による感染症の総称であり、ヒトに対して病原性を有する *Yersinia* 属菌の中の *Y. pestis* が原因菌となるペストは含まれない。本稿では、エルシニア感染症の中の *Y. pseudotuberculosis* (仮性結核、泉熱) による全身感染症は除いて食中毒菌として問題になる *Y. enterocolitica* による感染症について記載する。

Y. enterocolitica は 12 菌種からなる [文献資料 1-1-1, 2 を参照。以下同じ] *Yersinia* 属菌の 1 菌種で、腸内細菌科に分類されるが、至適発育温度が 37°C ではなく 25~30°C と低く、4°C 以下の低温下でも発育可能な培養特性を持つ [1-1-1]。分離培養には本菌の培養特性を利用した低温増菌法が併用される。

Y. enterocolitica は 1~5 の生物型 [1-1-3] と O 抗原、H 抗原、K 抗原の組み合わせにより多数の血清型 [1-1-4] で分類されるが、決定方法の煩雑さと、K 抗原は一部の非病原性株にみられるのみであるため、通常は O 抗原のみで血清型を示すことが多い。O 抗原は現在、50 種類以上が知られている。ヒトに病原性を示す *Y. enterocolitica* (病原性 *Y. enterocolitica*) は生物型 3 及び 4、血清型 O:3、生物型 2、血清型 O:5、O:27 及び O:9、生物型 1、血清型 O:4、O:32、O:8、O:9、O:13a、O:13b、O:18、O:20、O:21、である [1-1-5]。病原性のない環境由来株のほとんどは生物型 1 に属し、血清型は前述した以外のものである。非病原性の *Y. enterocolitica* は自然界に広く分布しており、家畜、ペット、野生動物、食品、河川などから分離される [1-1-6]。病原性 *Y. enterocolitica* が分離される動物は後述するように豚、イヌ、ネコ、ネズミなどに限定される。

我が国で分離された病原性 *Y. enterocolitica* は生物型が 1 以外の株で、血清型は O:3、O:5B、O:8、O:9 である。分離された病原性株のほとんどが血清型 O:3、生物型 3 又は 4 であることが我が国での発生の特徴であるが、血清型 O:3 は 1970 年代後半から増えてきている [1-1-5]。この傾向は豚由来株で顕著である [1-1-5]。O:8 型は主として敗血症を起こし、北米に限定されていたが、1987 年以降我が国でも検出されている。

発症した動物あるいは保菌健康動物 (豚、ネズミなど) のふん便とともに排出された病原性 *Y. enterocolitica* が感染源となり、汚染された飼料、飲用水を感受性動物が摂取した場合に感染、発症し、このサイクルが繰り返される。ヒトへの感染は保菌動物から直接に、あるいは汚染された飲食物を経口的に摂取し感染する。

(1) 動物における疾病

病原性 *Y. enterocolitica* のヒトへの感染源としては豚、犬、野ネズミなどが重要である。病原性 *Y. enterocolitica* はこれらの動物に不顕性感染し、通常感染動物には臨床症状はみら

れないが、稀にイヌでは下痢症を起こすことが知られている [1-1-7]。

(2) ヒトにおける疾病

エルシニア感染症は小児に多くみられるが、成人にも発生する。集団発生事例での潜伏期間は半日から6日である。臨床症状は多岐に渡る [1-2-8]。小児では発熱、下痢、嘔吐、腹痛などの胃腸炎症状が主である。発疹や眼球充血などの他、腸管感染であるにもかかわらず、頭痛、咳、咽頭炎など感冒症状を伴う割合が比較的高く、また、発疹、紅斑、莓舌などの症状を示すこともある。患者の年齢と病像にはある程度関連があり、年長や成人では回腸末端炎、虫垂炎、腸間膜リンパ節炎などの回盲部病変の症状を主とする場合や、結節性紅斑型、関節炎型、敗血症型などの病型で発症する場合がある。腹痛が最も多くみられ、特に右下腹部痛と吐き気、嘔吐などの虫垂炎症状を呈することが多いため、虫垂炎、終末回腸炎、腸間膜リンパ節炎などと誤診される場合がある。エルシニア感染症は年間を通じて発生する。

病原性 *Y. enterocolitica* は主に汚染された豚肉を介する経口感染が想定され、乳幼児では患者からの二次感染もあり得る。汚染された血液の輸血による敗血症も知られている。顕性感染では抗菌薬を投与しない場合は、症状が消失後も1~2ヵ月間排菌する場合がある。適切な抗菌薬を投与した場合は、通常2~3日後に菌は消失する [1-2-8]。

病原性 *Y. enterocolitica* は我が国では1972年に初めて、散発下痢症患者から分離された [1-2-9]。その後、1982年には食中毒菌に指定された。これまで500例以上の散発例が、また14例の集団食中毒が確認されている。1980年沖縄県で発生した患者数1,051名が最大発生事例で、最近では1997年に徳島県で患者数65名に集団発生があった(表3-18)。それ以降今日まで集団発生の報告はないが、散発な発生は依然として続いている。また、1990年に青森県において病原性が強いとされる血清型O:8生物型1の菌株による発生が確認された [1-2-10]。その後の調査で、この地域では1987年からO:8による事例の散発が明らかにされている [1-2-11]。O:8型による敗血症患者も報告されている [1-2-12]。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

林谷は我が国における集団発生事例14例を表3-18のようにとりまとめている [2-1-13、14]。それによると加工乳が原因食材と特定された1例を除き、その他の事例では原因食材は特定されていない。しかしながら小中学校の給食が原因と推定されている。

(2) 海外における発生状況

林谷は米国における集団発生事例 [2-2-15, 16, 17, 18] を表3-19のようにとりまとめている [2-1-13, 14]。チャーメン、チョコレートミルク、牛乳、豆腐、もやしなどが原因食材となって集団食中毒が発生している。原因は *Y. enterocolitica* の血清型は O:8 がほとんどであった。

表3-18 日本における *Y. enterocolitica* 食中毒集団発生事例

発生年月	発生場所	推定原因食材	患者数 (人)	血清型
1972.1	静岡県 小学校・幼稚園	不明 (給食?)	188	O:3
1972.7	静岡県 小学校	不明 (給食?)	544	O:3
1972.7	栃木県 中学校	不明 (給食?)	198	O:3
1974.4	京都府 小学校	不明 (給食?)	298	O:3
1975.6	宮城県 小学校	不明 (給食?)	145	O:3
1979.1	宮城県 養護学校	不明 (給食?)	6	O:3
1979.11	広島県 小学校	不明 (給食?)	184	O:3
1980.4	沖縄県 小・中学校	加工乳	1051	O:3
1981.5	岡山県 小・中学校	不明 (給食?)	641	O:3
1984.6	島根県 小学校	不明 (給食?)	102	O:3
1988.12	三重県 社員寮	不明 (寮の食事?)	23	O:5, 27
1989.9	三重県 会社	不明 (弁当?)	19	O:5, 27
1994.7	青森県 小学校、公園	不明 (湧水?)	52	O:3
1997.6	徳島県 家庭	不明 (仕出し弁当?)	65	O:3

表3-19 米国における *Y. enterocolitica* 食中毒集団発生事例

発生年月	発生場所	推定原因食材	患者数 (人)	血清型
1976.9-10	ニューヨーク 学校	チョコレートミルク	200人以上	O:8
1981	ニューヨーク キャンプ場	粉ミルク、チャーメン	239	O:8
1981.12-1982.2	ワシントン 家庭	豆腐	87	O:8
1982	ペンシルバニア 家庭	もやし	16	O:8
1982.6-7	アーカンサス 家庭	加工乳	172	O:13
	ミシシッピー			
	テネシー			
1995.1	バーモント 家庭	牛乳	10	O:8
	テネシー			

3) 畜産食品とエルシニア

(1) 畜産物食材のリスク

病原性 *Y. enterocolitica* は家畜では豚から分離され、牛、馬、鶏などからは分離されていないと福島らは総括している [1-1-5]。通常豚は不顕性感染し、臨床症状を示すことはない [3-1-19]。林谷はいくつかの文献を調査し、豚のふん便・腸内容物及び口腔からの分離例を表3-20のようにまとめている [2-1-13, 14]。病原性 *Y. enterocolitica* はと殺豚の腸内容物や口腔から高率に分離される。世界的にみると豚からの

分離率は 0~32.1%であり、我が国では 1.4~11.8%の分離率が得られている。分離されてくる血清型は O:3 が多く、ついで O:5, O:27 であり、O:8 と O:9 の分離率は極めて低い。Fukushima ら [3-1-20] は豚舎における血清型 O:3 の動態を解析している。それによると汚染レベルは農場により様々であり、汚染度の高い農場では年間を通じて、また汚染度の低い農場においては寒冷な次期に分離されること、豚の肥育過程における豚房の利用状況が分離に影響すること、豚房の床を介し豚への感染が繰り返し起きていることを明らかにした。と殺豚で口腔からの病原性 *Y. enterocolitica* の分離率が高いのは養豚場やと畜場で排菌豚のふん便を摂食することにより汚染が起こっていると考えられ、口腔に存在する病原性 *Y. enterocolitica* が枝肉を直接汚染する機会は少ないものと推定されている。しかしながら、感染豚のふん便中には最高 10⁶ 個/g 排菌される [3-1-20] ことから、豚のふん便や吐物で汚染された場合には、そこに本菌が付着し、残存している危険性が想定される。青木ら [3-1-21, 22] はと畜場における豚枝肉における病原性 *Y. enterocolitica* 汚染について検討し、出荷豚の盲腸内容物から病原性 *Y. enterocolitica* が分離されるだけでなく、と畜場内での二次汚染が広範に起こっていることを明らかにした。二次汚染はと畜場のネズミにまで及んでいる [3-1-23]。ふん便中に排菌された病原性 *Y. enterocolitica* が豚の皮膚を汚染し、と畜場の施設、特に皮剥ぎ機を汚染し、枝肉を汚染するサイクルなどが考えられている。

表 3-20 豚からの *Y. enterocolitica* の検出状況

国	報告年	調査検体	調査検体数	陽性検体数		血清型			
						%	O:3	O:5, 27	O:8
ドイツ	1979	F	1358	26	1.9	17			9
デンマーク	1980	F	444	74	16.1	74			
オランダ	1986	F	40	7	17.5	3			4
〃	1991	F/O	226	61	27.0	55	3		3
フィンランド	1985	F	461	148	32.1	146	1		
スウェーデン	1983		232	41	17.7	33			8
イギリス	1983	F/O	1931	2	0.1	2			
イタリア	1993	F	20	0	0.0				
アメリカ	1981	O	31	8	25.8	2			6
〃	1983	O	49	8	16.3	8			
カナダ	1975	F	544	15	2.7	10	5		
ナイジェリア	1985	F/O	309	5	1.6	4			1
日本	1974	F	1796	155	8.6	133	22		
〃	1976	F	2041	29	1.4	16	16		
〃	1979	F	894	31	3.5	14	17		
〃	1987	F	9423	1114	11.8	1077	36		5
〃	1989	F/O	1200	89	7.4	88	1		
〃	1996	F	50	5	10.0	5			3

F:糞便または腸管内容物、 O:扁桃又は口腔内容物

病原性 *Y. enterocolitica* の豚舎への侵入経路は明確ではないが、豚の飼料[3-1-20]、豚舎のハエ[3-1-24]、豚舎のクマネズミ[3-1-23]からも病原性 *Y. enterocolitica* が分離されており、これらに汚染排水などを加えたものが豚舎の汚染に関与するとともに、ヒトへの二次的な感染源となる可能性も考えられる。

豚肉、ソーセージからの病原性 *Y. enterocolitica* の分離は台湾 [3-1-25]、ノルウェー [3-1-26] で報告されている。メキシコにおいても、病原性 *Y. enterocolitica* は否かは明らかにされていないものの豚肉や鶏肉、ソーセージなどの 13%位から *Y. enterocolitica* が分離されている [3-1-27]。

Fukushima らは日本へ輸入された輸入豚肉、牛肉、鶏肉などから病原性 *Y. enterocolitica* を分離している [3-1-28]。彼らはデンマーク、米国、カナダ、台湾などから輸入された豚肉から、オーストラリアから輸入された牛肉から、タイから輸入された鶏肉から病原性 *Y. enterocolitica* を分離している。

笹野は *Y. enterocolitica* による生乳汚染の報告をまとめ、いずれの場合も非病原性 *Y. enterocolitica* による汚染と報告している [3-1-29] が、米国ではバルクタンク乳の 6.1%から病原性 *Y. enterocolitica* が分離されている [3-1-30]。

病原性 *Y. enterocolitica* は鶏、馬などからの分離報告はないが、オーストラリアや中国ではめん羊から分離されている [3-1-31, 32]。病原性 *Y. enterocolitica* はイヌ [2-1-13, 14, 3-1-33, 34]、ネコ [3-1-34] あるいは野生動物のノネズミ [3-1-35, 36] からも分離されている。通常犬 [3-1-37]、ノネズミ [3-1-38] には不顕性感染し、臨床症状を示すことはない。これらの動物が畜産物の生産ラインに入ってくるようなときには、糞便中に排菌される病原性 *Y. enterocolitica* により畜産物が汚染される可能性が考えられる。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

我が国では 1980 年 4 月に、沖縄で加工乳が原因となった食中毒集団発生事件がある [2-1-13, 14]。米国では 1981 年に粉ミルク [2-2-15] が、1995 年には滅菌不十分な牛乳 [2-2-18] が原因となった食中毒集団発生事例がある。粉ミルクが原因食材となった事例ではキャンプをしていた 455 人の内 239 人に胃腸炎症状がみられ、調理人を含む 69 人中を検査したところ 37 人から *Y. enterocolitica* O:8 が分離された。滅菌牛乳が原因となった事例では滅菌後何らかの原因でミルク容器が汚染されてことによると考えられているが、汚染原因は確定していない。1976 年に米国で発生したチョコレートミルクが原因の食中毒事件はオープンバット上で殺菌乳と未殺菌のチョコレートシロップを手作業で混合したときに汚染されたと考えられている。

台湾ではソーセージからの病原性 *Y. enterocolitica* の分離が報告されている [3-1-25] ことから、豚肉の処理工程において本菌に汚染される危険性を想定しておく必要がある。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

病原性 *Y. enterocolitica* のヒトへの主たる感染経路は食品を介した経口感染であり、主に本菌に汚染された豚肉あるいは豚肉から二次的に汚染された食品を摂取して感染すると考えられている。各種家畜の肉や牛乳からの分離報告は前述したとおりであるが、これらの畜産物にも注意を払う必要がある。

Y. enterocolitica は同じ腸内細菌科のサルモネラや大腸菌と同程度の抵抗性を示し、通常の消毒、滅菌で死滅することから、十分な滅菌がなされた畜産物食品が感染源となることは考え難い。しかしながら保菌豚やイヌ、ネズミなどのふん中に排菌されることから、製造、流通の過程でそれらに汚染される機会が想定される食品は病原性 *Y. enterocolitica* に汚染される危険性が予想される。したがって、豚やイヌを触ったヒトが食品の製造、加工、流通に携わるときには十分に洗浄、消毒をした後に携わるべきである。製造所にはイヌ、ネズミなどが侵入しないような方策を考える必要がある。また、沢水や井戸水を使うときには必ず加熱あるいはその他の方法で殺菌した後使用することも必要である。

Y. enterocolitica は低温でも増殖することは前述したが、Hanna ら [3-3-39, 40] は生及び加熱豚肉での実験で、1℃において10日間、5~7℃において5日でかなりの増殖がみられたと報告している。また Fransis ら [3-3-41] と Olsvik ら [3-3-42] は4℃に保存された牛乳中での増殖を報告している。Ahmed らは5℃に保存されたヨーグルト (pH4.5) 中で7日間生存したと報告している [3-3-43]。Tashiro らは病原性 *Y. enterocolitica* は4℃の土壌中や井戸水、河川水中で1ヵ月以上生残すると報告している [3-3-44]。以上のことから、食品の保管や低温流通で適用されている0~5℃での低温や、低pHなどの条件は、エルシニア感染症の予防にはつながらない。なお、冷温下では環境に由来する非病原性エルシニア属菌などが病原性 *Y. enterocolitica* より旺盛に増殖し、その結果、病原性 *Y. enterocolitica* の発育が抑えられることにも注意を払う必要がある [3-3-45]。

4) 畜産食品の安全性確保とエルシニア感染症の対策

(1) 主要な国における対策

我が国においては家畜衛生分野では特段、対策はなされていない。また公衆衛生分野でも特に病原性 *Y. enterocolitica* を対象とする対策はなく、手洗い、食材の冷蔵保存と早期使用、生材料を扱った調理器具の消毒など、通常の食中毒予防法により各自が対応していると考えられる。リスクの高い豚肉の流通過程においては、本菌の汚染、増殖を避けるための病原性 *Y. enterocolitica* を対象とした特別な対策がとられておらず、通常の肉の流通時における対策と同様の措置がされている。生乳については *Y. enterocolitica* が厚生労働省乳等省令において乳・乳製品の危害の一つに指定され、乳業工場では要監視事項として位置づけられている [3-1-29]。

主要な国、国際機関等における対策について文献検索では具体的な対策、取り組みが明らかにできなかったことから、これらにおいても我が国と同程度の対策しか講じられていないと想像される。

5) まとめ

(1) 我が国のエルシニア感染症対策について

エルシニア感染症は *Y. enterocolitica* が低温で増殖できるという性状を保有していることから、食材の保存期間をできるだけ短時間にするとともに、加熱して飲食するという通常の食中毒対策により感染予防が可能と考えられる。なお、と畜場での汚染、加工段階での汚染を避けるために材料、資材の衛生的な保管、取り扱いが必要となる。

以下のような感染予防対策がある [1-2-8]。

① 方針

1. 食品の衛生的な管理保存に努め、冷蔵庫内での長期保存はしない。
2. 食品の衛生的調理、特に生肉から他の食品への二次汚染防止。
3. 未処理の飲用水は決して摂取しない。塩素処理か煮沸による処理を行う。
4. 調理品のげっ歯類からの汚染を防止する。
5. 豚舎、獣肉処理場、小売店での衛生管理を十分に行う。
6. ヒトやペットのふん便の衛生的処理を行う。

② 防疫

1. 届出：本菌による食中毒又はその疑いのある患者を診断した場合、あるいはその死体を検案した場合には、医師は直ちに保健所長に届け出る義務がある。
2. 消毒：必要なし。
3. 行動制限：調理従業者や保母などが感染、保菌している場合は排菌期間中は終業すべきではない。
4. 接触者及び感染源の調査：次項に記載。
5. 特異療法：なし

③ 不断の情報収集：世界各国において血清型の異なる株による発生があり、輸入食材、入国者が原因となる本症の発生が想定されるため、普段から各国の発生状況を掌握しておく。

(2) ヒトへの感染防御対策について

以下のような流行時対策が記載されている [1-2-8]。

1. 感染源調査：小中学校の給食を感染源とする集団発生が多く、速やかに保存されている食品の検査に着手する。ペットやげっ歯類を含めた感染経路の追求が望ましい。
2. 感染源対策：疑わしい飲用物の摂取は避けさせる。特に山水や井戸水が疑われる時

には直ちに使用を中止させる。可能なら塩素処理を行うか、家庭では煮沸後の飲用を徹底させる。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1 - 1 - 1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1 - 1 - 1] (単行書)

- Bercovier H, Mollaret HH
- Genes XIV. *Yersinia* Van Loghem 1944.15.^{AL} (エルシニア属菌)
- Bergey's manual of systematic bacteriology, Krieg, N.R. and Holt, L.D Williams and Wilkins, Baltimore. 498-506 (1986)
- 【要旨】分類、性状などを記載した臨床細菌学の世界的著書

[1 - 1 - 2] (専門雑誌)

- Wauters G, Janssens M, Steigerwalt AG, Brenner DJ
- *Yersinia mollaretti* sp. nov. and *Yersinia bercovieri* sp. nov., Formerly Called *Yersinia enterocolitica* Biogroups 3A and 3B (*Y. enterocolitica* バイオグループ 3A 及び 3B と呼ばれていたものをそれぞれ、新菌種 *Y. mollaretti* 及び *Y. bercovieri* として提案)
- International Journal of Systematic Bacteriology. 38(4), 424-429 (1988)
- ベルギー
- Microbiology Unit, Faculty of Medicine, Catholic of Louvain, Brussels, Belgium
- 【要旨】*Y. enterocolitica* バイオグループ 3A と 3B は生化学的にも、血清学的にもまた疫学的にもバイオグループ 3 及びその他の *Y. enterocolitica* バイオグループとは区別される。バイオグループ 3A と 3B の特徴は VP 試験陰性、pyrazinamidase 陽性、粘液酸から酸の産生、プロリンペプチダーゼ陽性、D-キシロースからの酸産生である。バイオグループ 3A は L-sorbose を発酵するが、L-fucose は発酵しない。一方、バイオグループ 3B は逆の発酵パターンを示す。DNA の解析成績から、バイオグループ 3A と 3B は新しい種と考えられる。バイオグループ 3A と 3B の新種としての名前として *Y. mollaretti* sp. nov. と *Y. bercovieri* sp. nov. が提案されている。

[1 - 1 - 3] (専門雑誌)

- Wauters G, Kandolo K, Janssens M
- Revised Biogrouping Scheme of *Yersinia enterocolitica* (改訂 *Y. enterocolitica* 生物型体系)
- Contr. Microbiol. Immunol. 9, 14-21 (1987)
- ベルギー

- Univaesity of Louvain, Microbiology Unit, UCL 5490, Brussels, Belgium

[1 - 1 - 4] (専門雑誌)

- Wauters G, Aleksic S, Charlier J, Schulze G

- Somatic and Flagellar Antigens of *Yersinia enterocolitica* and Related Species (*Y. enterocolitica* 及び近縁種の菌体及び鞭毛抗原)

- Contr. Microbiol. Immunol. 12, 239-243 (1991)

- ベルギー

- Microbiology Unit, Univaesity of Louvain, Brussels, Belgium

[1 - 1 - 5] (専門雑誌)

- 福島博, 丸山務, 金子賢一, 井上正直

- エルシニア感染症及びエルシニアの生態

- 日獣会誌. 42, 829-840 (1989)

- 日本

- 島根県衛生公害研究所, 島根県松江市西浜佐蛇町古湊

- 【要旨】日本におけるエルシニア感染症及びエルシニアの生態についての総説。

[1 - 1 - 6] (専門雑誌)

- 丸山務

- 人畜共通伝染病としてのエルシニア症

- 日獣会誌. 35, 2-8 (1982)

- 日本

- 東京都立衛生研究所, 東京都新宿区百人町 3-24-1

- 【要旨】人畜共通伝染病としてのエルシニア感染症の日本における現状の紹介。

[1 - 1 - 7] (専門雑誌)

- Farstad L, Lndsverk T, Lassen J

- Isolation of *Yersinia enterocolitica* from a dog with chronic enteritis (慢性腸炎のイヌからの *Y. enterocolitica* の分離)

- Acta vet Scand. 17, 261-263 (1976)

- ノルウェー

- The Department of Microbiology and Immunology, Veterinary College of Norway, Oslo, Norway

[1 - 2 - 8] (単行書)

- エルシニア症

- 感染症予防必携山崎修道, 井上栄, 大久保一郎, 神谷齊, 倉田毅, 小池麒一郎, 竹内勤, 千葉俊三, 箕輪眞澄編集, 財団法人日本公衆衛生協会東京, 52-55 (1999)

- 日本

[1 - 2 - 9]

- Zen-Yoji H, Maruyama T

- The First Successful Isolations and Identification of *Yersinia enterocolitica* from Human Cases in Japan (日本において最初にヒトからの *Y. enterocolitica* の分離、同定)
- Japan. J. Microbiol. 16(6), 493-500 (1972)
- 日本
- Department of Microbiology, Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health, Tokyo 160, Japan
- 【要旨】1971年3月から1972年2月までの間に下痢便を中心に442検体から *Y. enterocolitica* の分離を試みた。同時に本菌の正常時における分布を調べるために健康な30,587人の大人及び402人の新生児の便を検査した。下痢便12検体から *Y. enterocolitica* が分離されたが、健常者の便からは分離されなかった。分離された *Y. enterocolitica* の生物型と血清型は1株が生物型2：血清型5B、残り11株は生物型4：血清型3であった。この成績は特定の生物型及び血清型の株がヒトの消化器病に関与しているらしいことを示唆している。

[1-2-10] (専門雑誌)

- Ichinohe H, Yoshioka M, Fukushima H, Kaneko S, Maruyama T
- First Isolation of *Yersinia enterocolitica* Serotype O:8 in Japan (日本における *Y. enterocolitica* 血清型 O:8 の最初の分離)
- Journal of Clinical Microbiology. 29(4), 846-847 (1991)
- 日本
- Serious Diseases Institute, Kosei Hospital, 46 Oita, Kuroishi, Aomori 036-03, Japan
- 【要旨】4歳の日本人の少年が血清型 O:8、生物型 1 B、ファージタイプ Xz、プラスミド DNA 制限酵素解析 B 型の *Y. enterocolitica* に感染した。高熱 (40°C) と震えを伴う急性胃腸炎の症状を呈しており、敗血症と診断された。血清型 O:8 によるヒト感染症としては、北アメリカ以外では初めての症例である。

[1-2-11] (専門雑誌)

- 斎藤雅明, 山口美佳子, 豊川安延, 大友良光, 金子誠一, 丸山務
- 青森県弘前地区における *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 感染症(1984~1991)
- 感染症学雑誌. 68, 960-965 (1994)
- 日本
- 青森県環境保健センター微生物部 (大友良光), 〒030 青森県東造道 1-1-1
- 【要旨】1984年1月から1991年12月にかけて、青森県弘前地区の開業医を受診した患者より分離した *Y. enterocolitica* 保存118株の細菌学的検査を行い、11例から血清型 O:8 菌による感染症が確認された。分離された11菌株のうち9菌株はふん便から、2菌株は虫垂内容物から分離された。分離菌株は全て Wauters の生物型が1型で、42メガダルトン病原性プラスミドを保有し、自己凝集性とカルシウム依存性が陽性であった。患者は45歳の1例を除いて全て15歳以下であった。患者7人は山間部、3人は都市部、1人は平野部に居住していた。感染源は全て不明であった。

[1-2-12] (専門雑誌)

- Hosaka S, Uchiyama M, Ishikawa M, Akahoshi T, Kondo H, Shimauchi C, Sasahara T, Inoue M

- *Yersinia enterocolitica* Serotype O:8 Septicemia in an Otherwise Healthy Adult: Analysis of Chromosome DNA Pattern by Pulsed-Field Gel Electrophoresis (健康成人にみられた *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 の敗血症：パルスフィールドゲル電気泳動による染色体 DNA の解析)
- Journal of clinical microbiology. 35(12), 3346-3347 (1997)
- 日本
- Department of Internal Medicine, Kitasato University school of medicine, 1-5-1 Kitasato, Sagami-hara, Kanagawa, 228 Japan
- 【要旨】日本で初めての血液サンプルの培養から *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 を分離し、本菌による敗血症を確認した。血清型 O:8 の感染は日本では極めて稀であるが、染色体 DNA の解析から日本の至る所で一見健康な人がこの菌を保有していることが示唆された。

[2-1-13] (専門雑誌)

- 林谷秀樹
- エルシニア エンテロコリチカの疫学—近年、我が国で発見された血清型 O:8 を中心に—
- モダンメディア. 47(9), 227-233 (2001)
- 日本
- 東京農工大学農学部獣医学科家畜衛生学研究室、〒183-8509、東京都府中市幸町 3-5-8
- 【要旨】O8 を中心に我が国での発生、疫学について総説的にまとめたものである。O:8 の生態や疫学について不明な点が多いことから、ノネズミ以外の保菌動物の検索や新しい感染経路の解明など、本菌の生態や疫学の解明に向けての更なる調査研究が期待される。

[2-1-14] (専門雑誌)

- 林谷秀樹
- エルシニア症
- 畜産の研究. 58(1), 101-105 (2004)
- 日本
- 東京農工大学農学部獣医学科家畜衛生学研究室、〒183-8509、東京都府中市幸町 3-5-8
- 【要旨】エルシニア感染症の総説。

[2-2-15] (専門雑誌)

- Shayegani M, Morse D, DeForge I, Root T, Parsons L M , Maupin P S
- Microbiology of a Major Foodborne Outbreak of Gastroenteritis Caused by *Yersinia enterocolitica* Serogroup O:8 (*Y. enterocolitica* 血清型 O:8 による食品媒介性胃腸炎発生の微生物学)
- Journal of Clinical Microbiology. 17(1), 35-40 (1983)
- アメリカ合衆国
- Center for Laboratories and Research, New York State Department of Health, Albany, New York 12201, USA
- 【要旨】1981年、New York 州 Sullivan Country のサマーキャンプにおいて様々な程度の胃腸炎が 455 名中、239 人 (53%) のキャンパー及びキャンプ場スタッフにみられた。検査した 69 人中 37 人 (54%) から *Y. enterocolitica* 血清型 O:8 (アメリカン株) が分離された。分離された人には 11 名の調理人の内

4人が含まれていた。キャンプ場エリアの48食材、水、環境サンプルなどを検査したところ、溶解させた粉乳、ミルク分配機、七面鳥チャーメンから、同じ血清型、生物型の株が分離された。疫学的にはこれらの食品の摂取と本病との関係が示唆されていたが、前述した細菌学的検査結果はこの疫学的な成績を支持するものであった。同じ生物型ではあったが血清型 O:34 の株も6人のキャンパーと溶解させた粉乳2サンプルから分離された。in vitro 3種、in vivo 1種の病原性試験法で分離株の病原性を確認したところ人由来及びチャーメン由来血清型 O:8 株は全ての試験方法で陽性を示した。ミルク由来 O:8 型株は in vitro では陽性反応を示したが、マウスを使った in vivo の試験では非病原性を示した。一方、血清型 O:34 の株は全ての試験方法で陰性という結果であった。

[2 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Aulisio CCG, Stanfield JT, Weagant SD, Hill WE
- Yersiniosis Associated with Tofu consumption: Serological, Biochemical and Pathogenicity Studies of *Yersinia enterocolitica* Isolates (豆腐摂取によるエルシニア症：分離 *Yersinia enterocolitica* 株の血清学的、生化学的、病理学的研究)
- Journal of Food Protection. 46(3), 226-230 (1983)
- アメリカ合衆国
- Division of Microbiology, Food and Drug Administration, Washington, D.C. 20204, USA

[2 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Taccket CO, Ballard J, Harris N, Allard J, Nolan C, Quan T, Cohen M L
- An Outbreak of *Yersinia enterocolitica* Infections Caused by Contaminated Tofu (Soybean Curd) (汚染豆腐が原因となった *Y. enterocolitica* 感染症集団発生一事例)
- American Journal of Epidemiology. 121(5), 705-711 (1985)
- アメリカ合衆国
- Enteric Diseases Branch, Division of Bacterial Diseases, Center for Infectious Diseases, Centers for Diseases Control, Atlanta, GA 30333, USA

[2 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Marta-Louise Ackers, Schoenfeld S, Markman J, Smith MG, Nicholson MA, Dewitt W, Cameron DN, Griffin PM, Slutsker L
- An Outbreak of *Yersinia enterocolitica* O:8 Infections Associated with Pasteurized Milk (殺菌ミルクが原因となった *Y. enterocolitica* O:8 型感染症集団発生一事例)
- Journal of Infectious Diseases. 181, 1834-1837 (2000)
- アメリカ合衆国
- Forborne and Diarrheal Diseases Branch, Division of Bacterial and Mycotic Diseases, National Center for Infectious Diseases, Centers for Diseases Control and Prevention, Atlanta, Georgia, USA
- 【要旨】1995年10月に Vermont と New Hampshire にまたがる the Upper Vally で、*Y. enterocolitica* O:8 感染症の一集団発生事例が確認された。10人の患者が発生した。患者の年齢は6ヵ月から44歳までで、患者年齢の中央値は9歳であった。3人が入院した。ある地方の一酪農家(乳製品製造所)由来

の、瓶詰めされ滅菌されたミルクの摂取が本病の発生と関係していた。滅菌工程や装置には欠陥はなかった。その酪農家の生乳及び豚のふん便、各 1 検体から *Y. enterocolitica* O:8 が分離された。汚染経路は特定できなかったが、今回の事例は滅菌後の汚染が疑われた。酪農家の豚が汚染源として最も疑われた。ミルクを充填する前に行った未処理井戸水での洗浄、あるいはその他の環境ルートによりミルク瓶が汚染されたのであろう。今後の発生を防ぐためには、酪農家オーナーに対する *Y. enterocolitica* と滅菌後汚染についての教育が必要である。

[3 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- Fukushima H, Nakamura R, Ito Y, Saito K, Tsubokura M, Otsuki K
- Ecological Studies of *Yersinia enterocolitica*. II. Experimental Infection with *Y. enterocolitica* in Pigs (*Yersinia enterocolitica* の生態学的研究、II. 豚を使った *Y. enterocolitica* 感染実験)
- Veterinary Microbiology. 9, 375-381 (1984)
- 日本
- Public Health Institute of Shimane Prefecture, Matsue, Shimane 690-01, Japan
- 【要旨】肥育豚を使って人に病原性を持つ *Y. enterocolitica* 生物型 4、血清型 3 と生物型 2、血清型 5.27 の株の病原性を試験した。2.6 x 10⁹ の菌をカテーテルで胃の中に注入した。血清型 3 の株は 11 週齢の豚 6 頭中 4 頭及び 24 週齢の豚全頭の小腸に定着した。血清型 5.27 の株は 10 週齢の豚、全頭の小腸に定着した。いずれの血清型の株も数週間はふん中に 10²~10⁶/g の菌数で排菌された。しかし血清型 5.27 の株は 24 週齢の豚では 2 週間 10^{3.3}/g 以下の菌数を排菌した。血清型 5.27 株の水平感染が開始 5 日から 11 日目に起こり、その菌は 2 週間にわたり腸管内に存続した。O 凝集素に対する血清抗体価は 1/10 以下であったが、1 頭だけ 5.27 株に対する抗体価が 1/40 であった。

[3 - 1 - 2 0] (専門雑誌)

- Fukushima H, Nakamura R, Ito Y, Saito K
- Ecological Studies of *Yersinia enterocolitica* I. Dissemination of *Y. enterocolitica* in Pigs (*Yersinia enterocolitica* の生態学的研究、I. 豚における *Y. enterocolitica* の広がり)
- Veterinary Microbiology. 8, 469-483 (1983)
- 日本
- Public Health Institute of Shimane Prefecture, Matsue, Shimane 690-01, Japan
- 【要旨】豚における *Y. enterocolitica* 保菌状態を 5 養豚場の豚について調査した。1 年間毎週調査した結果、調査期間中、生物型 4、血清型 3、フェージ型 VIII の株が 1 養豚場の肥育豚のふん便から連続して分離された。他の 4 養豚場の肥育豚ふん便からは散発的に分離された。雌豚のふん便からは全ての養豚場で分離された。高度に汚染された養豚場の肥育豚では排菌に季節的な変動はなかった。その他の豚では、夏の期間、分離されなかった。高度汚染養豚場では菌に汚染されていると考えられる豚房に導入して 1-3 週間の間、8-15 週齢豚がふん便中に排菌していた。8 頭の自然感染豚を詳細に観察したところ、以前に別の豚により汚染された豚房を十分に洗浄し、その洗浄済み豚房に移動後 2-7 週間の間、10⁵/g の菌数でふん便中に排菌されていた。したがって *Y. enterocolitica* は感染豚のふん便や汚染豚房の床から感染し、豚のペン間の移動計画が本菌の伝播には重要な要因となっている。*Y. enterocolitica*

は腸に長時間定着し、再感染は起こらない。先の 8 頭の自然感染豚からは屠殺時に *Y. enterocolitica* は分離されず、血清抗体価も 1/40 以下であった。したがって血清抗体は *Y. enterocolitica* の腸管定着を阻止しない可能性がある。

[3-1-21] (専門雑誌)

- 青木敦子, 徳丸雅一, 板屋民子, 斉藤章暢, 山本はるえ, 広川徹
- 屠殺豚における *Yersinia enterocolitica* 保菌と同菌による枝肉の汚染状況
- 日獣会誌. 42, 723-727 (1989)
- 日本
- 埼玉県衛生研究所, 浦和市上大久保 639-1
- 【要旨】埼玉県大宮と畜場でと殺された県内産の健康豚 180 頭における *Yersinia* 属菌の保菌状況、並びに解体・洗浄された同一豚の枝肉汚染状況を調査するとともに、腸内容から分離した *Y. enterocolitica* の内血清型 O:3 の生物型について検討した。

Y. enterocolitica は、40 頭の盲腸内容物 (22.2%)、48 頭の枝肉のふき取り (26.7%)、10 頭の枝肉 (5.6%) から分離された。その内、いわゆる病原株である血清型 O:3 の分離は、盲腸内容物 22 頭 (12.2%)、枝肉ふき取り 14 頭 (7.8%)、枝肉 4 頭 (2.2%) であり、分離した株の内血清型 O:3 の比率は、盲腸内容物が最も高く、枝肉ふき取りと枝肉では、環境由来と思われるその他の *Y. enterocolitica* の方が多かった。また、O:3 について腸内容のみから分離されたのは 18 頭と最も多かったが、腸内容と枝肉の両方から分離されたのは 5 頭だけで、更に、腸内容からは分離されず、枝肉だけから分離されたのは 11 頭もあった。

以上のことから、*Y. enterocolitica* O:3 によると畜場内における枝肉の汚染は、腸内容から由来する以外に、環境、即ち機械、器具等を介して拡がるものと推察された。

腸内容から分離された *Y. enterocolitica* 血清型 O:3 の生物型は、過去 2 回の調査結果では Wauters の 4 型が含まれていたが、今回は全て 3 型であった。

[3-1-22] (専門雑誌)

- 青木敦子, 徳丸雅一, 板屋民子, 斉藤章暢
- と殺豚から分離した *Yersinia enterocolitica* O:3 の病原性指標性状
- 日獣会誌. 44, 49-52 (1991)
- 日本
- 埼玉県衛生研究所, 浦和市上大久保 639-1
- 【要旨】と畜場でと殺された健康な豚及び枝肉から分離される *Y. enterocolitica* O:3 のほとんどは病原株であり、枝肉の汚染は腸内容由来であると考えられた。

[3-1-23] (専門雑誌)

- Kaneko K, Hamada S, Kasai Y, Kato E
- Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in House Rats (家ネズミからの *Yersinia enterocolitica* の検出)
- Applied and Environmental Microbiology, 36(2), 314-318 (1978)
- 日本

- Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan

[3 - 1 - 2 4] (専門雑誌)

- Fukushima H, Ito Y, Saito K, Tsubokura M, Otsuki K

- Role of the Fly in the Transport of *Yersinia enterocolitica* (*Yersinia enterocolitica* 伝播におけるハエの役割)

- Applied and Environmental Microbiology. 38(5), 1009-1010 (1979)

- 日本

- Public Health Institute of Shimane Prefecture, Matsue-shi, Shimane 690-01, Japan

- 【要旨】養豚場のハエ、農家台所のハエ、養豚場につり下げられていたハムに付いていたハエから血清型 3、生物型 4 の *Y. enterocolitica* が分離された。ハエは *Y. enterocolitica* による食品汚染に重要な役割を演じている可能性がある。ハエへの *Y. enterocolitica* の供給源は豚であった。

[3 - 1 - 2 5] (専門雑誌)

- Tsai S, Chen L

- Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in Pork Products from Northern Taiwan (北台湾からの豚肉製品中に *Yersinia enterocolitica* を検出)

- Contrib. Microbiol. Immunol. 12, 56-62 (1991)

- 中華人民共和国

- National Laboratories of Foods and Drugs, department of Health, Executive Yuan, Republic of China

[3 - 1 - 2 6] (専門雑誌)

- Johannessen GS, Kapperud G, Kruse H

- Occurrence of Pathogenic *Yersinia enterocolitica* in Norwegian Pork Products Determined by a PCR Method and a Traditional Culturing Method (PCR 法並びに培養法によるノルウェー豚肉製品の病原性 *Yersinia enterocolitica* 検査)

- Int. J. Food Microbiol. 54(1-2), 75-80 (2000)

- ノルウェー

- National Veterinary Institute, Oslo, Norway

- 【要旨】1997 年 10 月から 1998 年 4 月にかけてノルウェーの豚肉を使った商品の病原性 *Y. enterocolitica* による汚染状況を培養法と PCR 法により調査した。総計 300 サンプルを調査した。ノルウェー肉協同組合所属の 5 カ所のと畜場から集めた 249 サンプル、オスロ市内の小売店から集めた 51 サンプルを供試した。NKML 法で検査したところ 6 サンプル(2%)が陽性となったが、PCR 法では 50 サンプル(17%)が陽性となった。1988~1989 年に調べた結果と比較して、今回の陽性率は低減していた。しかし今回の結果は食品中の病原性 *Y. enterocolitica* を調べるためには方法の改良、開発が必要であることが示している。

[3 - 1 - 2 7] (専門雑誌)

- Ramirez EI, Vazquez-Salinas C, Rodas-Suarez OR, Pedroche FF

- Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Raw Meat (Pork and Chicken) and Precooked Meat (Porcine tongues and Sausages) Collected from Commercial Establishments in Mexico City (メキシコシティの小売店から収集した生肉(豚肉、鶏肉)と調理肉(豚舌、ソーセージ)からの *Yersinia enterocolitica* の分離)
- J. Food Pro. 63(4), 542-544 (2000)
- メキシコ
- Departamento de Microbiologia, Escuela Nacional de Ciencias Biologicas, Instituto Politecnico Nacional, Carpio y Plan de Ayala S/N Col. Santo Tomas, Mexico
- 【要旨】メキシコシティにある小売店から肉製品 160 サンプルを集め、エルシニア菌の調査をした。検査全サンプルの 27% からエルシニア菌が分離された。生製品では 40%、調理製品では 13% が陽性であった。エルシニア様の集落 2,970 個の内エルシニア属菌と同定されたものは 706 集落(24%)で、*Y. enterocolitica* が 49%、*Y. kristensenii* が 25%、*Y. intermedia* が 15%、*Y. frederiksenii* が 9%、*Y. aldovage* が 2% であった。*Y. enterocolitica* の生物型別にみると 2 型の株が 10%、3 型の株が 2%、4 型の株が 4% であった。エルシニア属の菌が生肉及び調理肉製品から分離されたことはメキシコの消費者の健康にとってリスクであり、本菌の疫学的重要性を評価するために、一層の研究調査が必要である。

[3 - 1 - 2 8] (専門雑誌)

- Fukushima H, Hoshina K, Itogawa H, Gomyoda M
- Introduction into Japan of pathogenic *Yersinia* through imported pork, beef and fowl (輸入豚肉、牛肉、鶏肉による病原性エルシニア菌の日本への持ち込み)
- International Journal of Food Microbiology. 35(3), 205-212 (1997)
- 日本
- PublicHealth Institute of Shimane Prefecture, 582-1 Nishiharamasada, Matsue, Shimane 690-01, Japan
- 【要旨】日本の病原性 *Y. enterocolitica* の起源を探るために、輸入生肉及び肉製品中の *Y. enterocolitica* について調査した。豚肉 1,278 サンプル中 38 サンプル(3.0%)、牛肉 612 サンプル中 2 サンプル(0.3%)、鶏肉 615 サンプル中 2 サンプル(0.3%) から *Y. enterocolitica* が 41 株、*Y. pseudotuberculosis* が 1 株分離された。分離された *Y. enterocolitica* の生物型/血清型は 15 株が B:4/O:3、2 株が B:3/O:3、17 株が B:3 variant/O:3、7 株が B:3/O:5.27 であった。ヒト及び動物に広く分布している B:4/O:3 はデンマークと米国の豚肉から、更にオーストラリアの牛肉から分離され、B:3/O:3 はカナダの豚肉から、B:3 variant/O:3 は台湾からの豚肉とタイからの鶏肉、B:3/O:5.27 は米国と台湾からの豚肉から分離された。以上の結果から、我が国への病原性 *Y. enterocolitica* の持ち込みは養豚国から輸入される豚肉によるものといえる。

[3 - 1 - 2 9] (単行書)

- 笹野貢
- 生乳に対する HACCP システム
- 環境衛生管理技術体系, 有害微生物管理技術(第 1 巻)原料・製造・流通環境における要素技術と HACCP, 芝崎 勲監修, フジ・テクノシステム, 東京, 456-464 (2000)

- 日本
- 【要旨】 *Y. enterocolitica* は自然界に広く分布したり、乳牛の消化器に生息したりするので、生乳の生産現場でゼロにすることは困難である。しかし、放置しておくことで生産性の低下や食中毒の原因となるので、目標レベルを設定して定期的な調査を実施するとともに、生乳生産現場では衛生的な搾乳手順の徹底や定期的な牛舎消毒の励行など、搾乳衛生環境の改善を早急に図る必要がある。

[3 - 1 - 3 0] (専門雑誌)

- Jayarao BM, Henning DR
- Prevalence of Foodborne Pathogens in Bulk Tank Milk (バルクタンクミルク中の食品媒介性病原体の分布)
- J. Dairy Sci. 84, 2157-2162 (2001)
- アメリカ合衆国
- Department of veterinary Science, Pennsylvania State University, PA 16802, USA
- 【要旨】 東サウスダコタと西ミネソタにある 131 酪農家のバルクタンクミルクについて食品媒介性病原菌の汚染状況について調査した。バルクタンクミルクから *Campylobacter jejuni*、志賀毒素産生性 *Escherichia coli*、*Listeria monocytogenes*、サルモネラ、*Y. enterocolitica* がそれぞれ、9.2%、3.8%、4.6%、6.1%、6.1%分離された。菌分離陽性サンプルの 26.7%のサンプルからは複数の病原細菌が分離された。分離された *Y. enterocolitica* は病原性株であった。自家生産生乳を飲んでいる酪農家 79 軒中 21 軒(26.6%) はバルクタンクミルクが 1 種類以上の病原細菌によって汚染されていた。この結果から、生乳を飲むことの危険性をこれらの酪農家に教えるプログラムが必要であると考えられる。

[3 - 1 - 3 1] (専門雑誌)

- Slee KJ, Skilbek NW
- Epidemiology of *Yersinia pseudotuberculosis* and *Y. enterocolitica* Infections in Sheep in Australis (オーストラリアのめん羊における *Yersinia pseudotuberculosis* 並びに *Yersinia enterocolitica* の疫学)
- Journal of Clinical Microbiology. 30(3), 712-715 (1992)
- オーストラリア
- Regional Veterinary Laboratory, East Gippsland Agricultural Centre, Department of Agriculture, P.O. Box 483, Bairnsdale 3875, Australia
- 【要旨】 オーストラリアの羊群が *Yersinia pseudotuberculosis* 血清型Ⅲ、及び *Y. enterocolitica* 血清型 O:2,3 に感染していることが常態であることを発見した。*Y. enterocolitica* の伝播は、冬最盛期から初夏にかけて起こっていた。*Y. enterocolitica* の排菌は 1 年中見られ、その分布は夏と秋に最も広くなる。感染は 29 週間も続く。1 歳以下の幼獣がよく感染する。成獣への感染は稀である。めん羊から分離される *Y. enterocolitica* は山羊や牛から分離される *Y. enterocolitica* とは遺伝子レベルの検査では区別できなかった。

[3 - 1 - 3 2] (専門雑誌)

- Bin-Kun H, De-Sheng X, Hong-Bi O, Zhang SX, Slee KJ
- Yersiniosis in Sheep due to *Yersinia enterocolitica* (*Yersinia enterocolitica* によるめん羊のエルシニア感染)

症)

- Br. Vet J. 150(5), 473-479 (1994)

- 中華人民共和国

- Shaoyang Anti-epizootic Station of Domestic Animals, Hunan, China

- 【要旨】内モンゴルから南中国に輸入されためん羊に急性のエルシニア感染症が見つかった。罹患率は41%、致死率は34%であった。生物型3の *Y. enterocolitica* は肝臓、肺、皮膚病巣から分離された。病変は皮膚、腸、肝臓、肺に見られた。分離菌はオーストラリアやニュージーランド、ノルウェー、イギリスのめん羊や山羊から分離された株とは異なっていた。感染源は不明である。

[3 - 1 - 3 3] (専門雑誌)

- 森田幸雄, 小野敏夫, 宮下浩司, 高田勇人, 藤田雅弘, 松本寿男, 柴崎洋行, 小畑敏, 信沢敏夫

- イヌの口腔内における人畜共通感染症起因菌の検索

- 日獣会誌, 46, 593-597 (1993)

- 日本

- 群馬県中央食肉衛生検査所, 〒370-11, 群馬県佐波郡玉村町樋越 305-7

[3 - 1 - 3 4] (専門雑誌)

- Yanagawa Y, Maruyama T, Sakai S

- Isolation of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia pseudotuberculosis* from Apparently Healthy Dogs and Cats
(健康なイヌ及びネコからの *Yersinia enterocolitica* 及び *Yersinia pseudotuberculosis* の分離)

- Microbiol. Immunol. 22(10), 643-646 (1978)

- 日本

- Department of Microbiology, Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health, Tokyo, Japan

[3 - 1 - 3 5] (専門雑誌)

- Iinuma Y, Hayashidani H, Kaneko K, Ogawa M, Hamasaki S

- Isolation of *Yersinia enterocolitica* serovar O8 from Free-Living Small Rodents in Japan (日本の野生小型齧歯類からの *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 の分離)

- Journal of Clinical Microbiology. 30(1), 240-242 (1992)

- 日本

- Laboratory of Animal Health, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology. Fuchu, Tokyo 183, Japan

- 【要旨】日本本州の10地域で捕獲したマウス、ラットなどの野生小型ほ乳類223頭のうち65頭からエルシニア菌が分離された。65株中1株は *Y. enterocolitica* 血清型 O:3、8株は血清型 O:5、6株が血清型 O:8、3株が O:9型で、*Y. pseudotuberculosis* 4b が1株分離された。O:8型株6株中5株はマウスに対して強い病原性を示した。

[3 - 1 - 3 6] (専門雑誌)

- Kapperud G

- *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia* like microbes isolated from mammals and water in Norway and Denmark

(ノルウェーとデンマークの水及びほ乳類由来 *Yersinia enterocolitica* 並びにエルシニア様菌)

- Acta path. microbiol. scand. Sect. B. 85, 129-135 (1977)
- ノルウェー、デンマーク
- Norwegian Defence Microbiological Laboratory and Zoological Institute, University of Oslo, Oslo, Norway

[3 - 1 - 3 7] (専門雑誌)

- Hayashidani H, Kaneko K, Sakurai K, Ogawa M
- Experimental infection with *Yersinia enterocolitica* serovar O:8 in Beagle dogs (イヌを用いた *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 感染実験)
- Veterinary Microbiology. 47, 71-77 (1995)
- 日本
- Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology., Saiwai-cho 3-5-8, Fuchu, Tokyo 183, Japan

[3 - 1 - 3 8] (専門雑誌)

- Hayashidani H, Kitahara E, Ogawa M
- Infectivity and Pathogenicity of *Yersinia enterocolitica* serovar O:8 to Wild Rodents in Japan (日本の野生げっ歯類に対する *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:8 の感染性と病原性)
- J. Vet. Med. B. 41, 504-511 (1994)
- 日本
- Department of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Saiwai-cho 3-5-8, Fuchu, Tokyo 183, Japan

[3 - 3 - 3 9] (専門雑誌)

- Hanna MO, Stewart JC, Zink DL, Carpenter ZL, Vanderzant C
- Development of *Yersinia enterocolitica* on raw and cooked beef and pork at different temperatures (様々な温度での生及び調理牛肉並びに豚肉表面における *Yersinia enterocolitica* の増殖)
- J. Food Sci. 42, 1180-1184 (1977)
- アメリカ合衆国
- Animal Science Dept., Texas Agricultural Experiment Station, College Station, TX 77840
- 【要旨】牛肉及び豚肉中に加えた *Y. enterocolitica* の数の変動を調査した。0~1°Cに10日間以上保存された生牛肉中で *Y. enterocolitica* は菌数が増加した。7°Cで0~10日間保存、25°Cで0~24時間保存した生あるいは調理牛肉、豚肉中でも菌数が増加した。25°Cでは生肉より調理肉での菌数の増加の方が多かった。

[3 - 3 - 4 0] (専門雑誌)

- Hanna MO, Zink DL, Carpenter ZL, Vanderzant C
- *Yersinia enterocolitica*-like organisms from vacuum-packaged beef and lamb (真空包装された牛肉及び羊肉から分離された *Yersinia enterocolitica* 様細菌)
- J. Food Sci. 41, 1254-1256 (1976)

- アメリカ合衆国
- Animal Science Dept., Texas Agricultural Experiment Station, College Station, TX 77840
- 【要旨】真空包装し 1~3℃で 21~35 日間保存された牛肉と羊肉から *Yersinia enterocolitica* 様菌が分離された。この菌は非真空条件より真空条件で 28 日保存された後によく分離された。

[3 - 3 - 4 1] (専門雑誌)

- Francis DW, Spaulding PL, Lovett J
- Enterotoxin Production and Thermal Resistance of *Yersinia enterocolitica* in Milk (ミルク中での *Yersinia enterocolitica* のエンテロトキシン産生性と熱抵抗性)
- Applied and Environmental Microbiology. 40(1), 174-176 (1980)
- アメリカ合衆国
- Division of Microbiology, Food and Drug Administration, Cincinnati, Ohio 45226, USA

[3 - 3 - 4 2] (専門雑誌)

- Olsvik O, Kapperud G
- Enterotoxin Production in Milk at 22 and 4 °C by *Esherichia coli* and *Yersinia enterocolitica* (22℃及び 4℃のミルク内における *Esherichia coli* と *Yersinia enterocolitica* のエンテロトキシン産生性)
- Applied and Environmental Microbiology. 43(5), 997-1000 (1982)
- ノルウェー
- Norwegian Defense Microbiological Laboratory, National Institute of Public Health, Geitmyrsvein 75, Oslo 4, Norway
- 【要旨】*Yersinia enterocolitica* 5 株を 22℃及び 4℃の滅菌ミルク中で培養した。いずれの温度でも良好な発育を示した。

[3 - 3 - 4 3] (専門雑誌)

- Ahmed A-H, Moustafa MK, El-Bassiony TA
- Growth and Survival of *Yersinia enterocolitica* in Yogurt (ヨーグルト中における *Yersinai enterolitica* の発育と生残)
- Journal of Food Protection. 49(12), 983-985 (1986)
- エジプト
- Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Assiut University, Assiut, Egypt
- 【要旨】ヨーグルト 2 ロットに 2 種類の異なる血清型の *Yersinia enterocolitica* (血清型 O:3、O:8 の株) を 2×10^6 個/ml 加えて、 $5 \pm 1^\circ\text{C}$ で 7 日間保存した。毎日菌数とヨーグルトの pH を検査した。7 日後の菌数は 8,000 と 10,000 個/ml であった。pH は 6.3 から 4.5 へと急激に低下し、最終的には 4.2 となった。

[3 - 3 - 4 4] (専門雑誌)

- Tashiro K, Kubokura Y, Kato Y, Kaneko K, Ogawa M
- Survival of *Yersinia enterocolitica* in Soil and Water (土壌及び自然水における *Yersinia enterocolitica* の消長)
- J. Vet. Med. Sci. 53(1), 23-27 (1991)

- 日本

- Department of Animal Health, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan

- 【要旨】土壌、河川水並びに井戸水に *Yersinia enterocolitica* O:3, O:4, O:5A, O:5B, O:6, O:6,O:30, O:9, O:13 を接種して接種菌の消長を観察し、次の結果を得た。1) 20℃保存の土壌と河川水及び 4℃保存の土壌において、供試菌株中 O:3 株が最も急速に死滅した。また、O:4,O:5A 及び O:9 は 4℃保存の土壌において、生菌数が 10/g 未満になってから 35 週間以上生残した。2) O:9 株は 4℃保存の河川水で O:3 株よりも急速に死滅したが、4℃保存の土壌では非病原株と同様に長期間生残した。3) O:3, O:5B 及び O:9 株は 4℃保存の土壌及び河川水では 20℃保存のものより長期間生残した。4) O:4, O:5A, O:6 の非病原株について、4℃保存の井戸水では菌数減少が認められなかった。5) 濾光景 100µm 又は 5µm のフィルターで濾過した土壌上清中では O:3 株及び O:5A 株は死滅したが、0.22µm のフィルターで濾過又は 121℃15 分間加熱した土壌上清中では料金株の菌数減少は観察されなかった。

[3 - 3 - 4 5] (専門雑誌)

- Fukushima H

- *Yersinia enterocolitica* Serotype O:3 in Naturally infected Raw Pork (自然に汚染された豚肉中における *Yersinia enterocolitica* 血清型 O:3)

- J. Vet. Med. Sci. 48(1), 183-187 (1986)

- 日本

- Public Health Institute of Shimane Prefecture, Nishi-hamasada, Matsue, Shimane 690-01, Japan

- 【要旨】豚肉中における *Y. enterocolitica* 血清型 O:3 菌は冷蔵 (6℃) 及び室温 (25℃) において増殖しないか減少するのに反して、環境由来 *Yersinia* 属菌や aerobic microbial flora はよく発育することが観察され、前者は他の環境由来菌と競合できないであろうと考えられた。

6. クロストリジウム感染症

1) 病原体と疾病の特徴

Clostridium perfringens (*C. perfringens* ウェルシュ菌、以下本菌と略す) は芽胞形成能を有する偏性嫌気性グラム陽性桿菌である。鞭毛を有しない非運動性の菌であり、環境が悪くなると細胞の端に卵型の芽胞を形成する。嫌気条件の要求度が低く、少量の酸素があっても増殖できる。芽胞形成した菌は 100℃、数分の加熱で死滅するものがほとんどであるが、一部は耐熱性で 100℃、1～6 時間でも生存し続ける。本菌は他の菌と異なり、15～50℃が発育可能温度であり、43～45℃の高温でよく増殖する。また、pH5.0～8.5 で発育し、その至適 pH は 6.0～7.5 である。本菌は各種の毒素を産生しその種類と量比により、A 型から E 型の 5 つの毒素型別に分類される (表 3-21) [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。ヒトの食中毒やガス壊疽は、ほとんど A 型菌により、ヒト、動物の腸管、下水や土壌などの自然界に広く生息する。B 型から E 型菌は、自然界から単離されることは少なく、ヒトや動物によって汚染された環境で単離される。C 型菌は壊疽性腸炎を、B 型または D 型菌は動物に腸炎を引き起こす。エンテロトキシン (腸毒素) 産生株は、健常人や環境由来株の 2～6%、腸炎由来株の 80% 以上に認め、エンテロトキシンは芽胞形成時に産生される。エンテロトキシンは約 25～35kDa の短鎖ポリペプチドであり、動物細胞の膜に孔を形成して症状を引き起こす [1-1-2]。

表 3-21 *Clostridium perfringens* の毒素

毒素型	主な産生毒素				感染症
	α	β	ϵ	ι	
A	+	-	-	-	腸炎 (ヒト)、ガス壊疽 (ヒト、動物)
B	+	+	+	-	壊死性腸炎 (子ヒツジ、子山羊)
C	+	+	-	+	壊死性腸炎 (ヒト、めん羊、豚、牛)
D	+	-	-	-	壊死性腸炎 (めん羊、山羊、牛)
E	+	-	-	-	まれに腸内毒血症 (牛)

(1) 動物における疾病

スイスでの各種動物のふん便からの本菌の分離率は、馬 (50 検体) で 24%、牛 (50 検体) で 36%、ブロイラー (59 検体) で 80%、豚 (50 検体) で 2% であり、更にエンテロトキシン産生株の占める割合は、馬で 14%、牛で 22%、ブロイラーで 10%、豚で 0% であったと報告されている [1-1-3]。

51 日齢ブロイラー 2,542 羽中 20 羽 (0.79%) に胆管肝炎発生がみられ、ほぼ全例で肝臓

の腫大及び小葉構造の明瞭化がみられ、胆嚢の腫大と壁の肥厚あるいは肝外胆管の高度拡張を伴っていた。罹患鶏の肝内胆管、肉芽腫、胆嚢及び肝外胆管に多数の本菌が分離・同定されたとの報告がある [1-1-4]。

農場において、ほ乳豚の死亡率が 1990 年 1 月に 11.3% (90/795 頭)、2 月に 20.4% (179/876 頭)、3 月には 39.3% (134/341 頭) と急激に増加した。3 月 10 日頃からは 1-3 日齢の子豚に粘血性の下痢が著しく、脱水症状を呈して死亡するものが続出した。空腸を中心に出血性壊死性腸炎が認められ、同壊死部にグラム陽性桿菌が多数認められた。細菌検査により小腸上部より本菌が $10^7 \sim 10^8$ 個/g 分離され、更に発症豚の腹水、腸内容からも C 型毒素が証明された [1-1-5]。

3 歳のホルスタイン種雌が、黄疸、暗黒緑色尿を呈し死亡した。血液検査では、総ビリルビン、GOT、 γ -GTP、ALP の著しい上昇と BUN、クレアチニン、血清無機リンの上昇、剖検では全身性黄疸、腸管の壊死性出血性病変、腎臓のうっ血斑、肝臓の黄変、胆嚢腫大を認めた。小腸、肝臓、腎臓から A 型本菌を検出したことから、同菌によるエンテロトキセミアと診断された [1-1-6]。

1986 年 7 月にニホンジカの牧場で 3 頭が急死し、小腸粘膜は暗赤色を呈し、血色の泥状内容物を容れ、組織学的に固有層の血管拡張と出血性変化を認めた。小腸内容から A 型本菌が 5×10^8 /g 分離された。牧場内土壌からも同菌が $1.7-6.6 \times 10^3$ /g 分離し、汚染源としての重要性を示唆された [1-1-7]。

また、2002 年に日本の自然公園で、ウエルシュ菌による壊死性腸炎で死亡した野生のカラスが発見された。[1-1-8]

(2) ヒトにおける疾病

本菌による感染症は、ヒトに急性腸炎、壊死性腸炎、ガス壊疽などを引き起こす。急性腸炎は本菌 A 型菌の経口摂取により起こり、エンテロトキシンが原因である。食品内で増殖したウエルシュ菌を摂取すると 8~12 時間後に発症する。主症状は激しい下痢と下腹部痛で、嘔吐や発熱は稀である。[1-2-9] 本菌 A 型菌は、ヒトの腸管内に常在する細菌で、ふん便中の菌数は欧米人よりも日本人に多いことが知られている。壊死性腸炎は本菌 C 型菌の感染によって引き起こされ、喫食後 24 時間以内に急激な上腹部痛と出血性下痢を来す。

本菌は健康なヒト、動物の腸管内に常在し、また土壌、下水など広く自然界にも生息している。本菌による食中毒はヒトの便や動物の腸内容物や便、土壌の菌が食材、食品を汚染して起こる。食中毒の原因は、まとめて調理された食品の貯蔵方法の悪さが関与することが大きく、調理後そのまま冷まされ、翌日再調理された料理が多い。食品を汚染した本菌は、最初の調理では死滅せず、2 回目に調理された時、芽胞形成、発芽し発病する。発病率は 70% と高い。

本菌による食中毒は、生きている本菌を 1 千万~1 億個より多く摂取しないと発病しない

と考えられている。通常2、3日以内に回復し、予後も良好であるが、基礎疾患のある患者、特に高齢者では稀に死の転帰をとることがある〔1－2－9〕。本菌は腸管内常在細菌であるため、確定診断は毒素の検出による。細菌学的な診断基準は、下痢便に 10^6 CFU/g以上の菌数を認めることである。又は、疑わしい食物からの 10^5 CFU/g以上の菌数を認めることである。治療は、一般的な下痢症に対症療法を行い、止しゃ剤の使用はかえって病態を悪化させることがある。症状は軽いため、通常抗菌剤は使用しない。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

表3－22 食中毒発生に占める *C. perfringens* による食中毒の割合

	食中毒発生 総件数	食中毒発生 患者総数	本菌食中毒の 発生件数	本菌食中毒の 患者数
平成15年	1,584	29,341	34 (2.1%)	2,824 (9.6%)
平成14年	1,848	27,412	37 (2.0%)	3,847 (14.0%)
平成13年	1,928	25,862	22 (1.1%)	1,656 (6.4%)
平成12年	2,247	43,307	32 (1.4%)	1,852 (4.3%)
平成11年	2,697	35,214	22 (0.8%)	1,517 (4.3%)
平成10年	3,010	46,179	39 (1.3%)	3,387 (7.9%)
平成9年	1,960	39,989	23 (1.3%)	2,378 (8.0%)
平成8年	1,217	46,327	27 (2.6%)	2,144 (5.2%)

厚生労働省：「食中毒発生状況」（平成8～15年度、第18～25巻）より

表3－22に示したように、全国で発生した食中毒の年間総件数は、その年により異なり、1,200～3,000件の間を推移している。本菌による食中毒は、総件数の0.8～2.6%であり、22～39件であった。患者数は1,500～3,800と件数の割に患者数が多く、1回の発生で多数の患者が発生している。つまり、大規模食中毒で発生することが多く、平成14年では1回の食中毒にて887名の患者が発生している。腸炎の発生は地域差や季節的偏りは特に認められない。集団腸炎の発生は、学校給食、レストラン、病院の給食で多く、原因食品は加熱調理食品で欧米ではほとんどが食肉であるのに対して、日本では食肉の他、煮魚、麺類のつけ汁、いなり寿司など多様な食品が原因となっている。1988年1月、小学校で喫食した423人中156人に腹痛、おう吐、下痢を主徴とする食中毒では、発症者の便から 10^5 ～ 10^7 CFU/gの本菌を分離、全て耐熱性芽胞形成菌であった。またエンテロトキシンも検出。同日の給食のコロッケからも 2.5×10^5 CFU/gの本菌を分離した。発症者全員がコロッケを喫食しており、コロッケを喫食しなかった20人は1人も発症しなかった〔2－1－10〕。

平成元年 2 月奈良県下で発生した本菌による食中毒では、患者の発症率は 56%、潜伏期間は 11-14 時間をピークとし、主な症状は腹痛 (88.4%)、下痢 (87.6%) であった。患者ふん便の 90.6%より本菌が検出され、それらの全てにエンテロトキシンが証明された。分離株の血清型は Hobbs13 型を主とし、複数に及んだ [2-1-11]。

(2) 海外における発生状況

1949~52年にロンドンで発生した 23 事例の食中毒事例において、発病までの潜伏時間、症状、原因食が検討され、耐熱性ウエルシュ菌によることを示し、その後の本食中毒研究の契機となった [2-2-12]。

米国では本菌による食中毒は、第 3 番目に多い。CDC は 1 年間の食中毒患者数を 25 万人未満と評価している [2-2-13]。本菌による死亡は、一般的にはないが、老人や衰弱者では死亡する。年間の死亡数は、米国では 7 人以下であった。英国では発生した腸管感染症 1426 事例の内、家禽肉を原因とするものが 20%であり、その 3/4 が鶏肉、1/5 が七面鳥がであった。原因菌ではサルモネラが 30%、本菌は 21%であった。50~100 人に達する [2-2-14]。

フィンランドでは 1975 年~1999 年の間、本菌は 238 の食中毒を引き起こし、それはそれらの年の全体の 20%を占めている。更に、1984 年~1999 年の間の 9 回の食中毒で検出された 47 菌株の内 33 株でエンテロトキシン遺伝子が検出され、アウトブレイクを起こす株であった [2-2-15]。

オーストラリアでは、1995~2000 年までの間で本菌による食中毒は、原因の第 2 位であった [2-2-16]。

3) 畜産食品とクロストリジウム

(1) 畜産物食材のリスク

本菌は、牛、ヒツジ、豚を始めとする家畜の腸管内に常在する。筋肉内には存在しないが、豚における本菌の汚染度はと殺直後の肝臓深部で 21.4%、解体中の腹腔液で 11.8%、湯漬水では 100%であったと報告されている [3-1-17]。ブロイラーでは洗浄処理にて本菌が呼吸器内に侵入し筋肉内まで到達することが報告されている。

市販の食品材料の汚染率は、生魚介類 80%、鶏肉 26%、豚肉 23%、牛肉 14%、魚介冷凍品 13%などである。耐熱性菌が産生した毒素による食中毒が圧倒的に多く、100℃、10 分加熱でも生き残る耐熱性芽胞の分布率は、豚の便 30%、鶏のふん便 25%、魚の腸内容物 27%、ヒトの大便 15%と高率に存在する。食品材料は多かれ少なかれ、本菌の芽胞により汚染されているために、調理過程での食品の取り扱いが重要となってくる。他の市販肉の汚染調査では、牛肉、豚肉及び鶏肉において分離率は 16%、10%及び 84%であった。さらにその菌のエンテロトキシン遺伝子検出率は、2%、0%及び 12%であった [3-1-18]。

その他にも食材、食品について汚染状況を調べた報告があり、表 3-23 に示すようである。特に調理済みのソース類に菌数が多い。

市販かつおだし等について本菌汚染を調査では、供試品 32 検体中、14 検体から本菌が検出された。タイプ別にみると、けずりぶしタイプと水溶性顆粒タイプからは検出されなかったが、魚粉末タイプからは 18 検体中、14 検体に検出された。本菌が検出された 14 検体中、3 検体にエンテロトキシン陽性株が検出された [3-1-19]。日本薬局方ハチミツ 9 検体の 56 本の試験管上清液をマウス腹腔内に注射しボツリヌス菌の検索をした。次に、嫌気性有芽胞菌の分離、生化学的性状検索を行った。その結果、ボツリヌス菌は陰性で嫌気性有芽胞菌は全ての検体から検出され、嫌気性有芽胞菌中に本菌が 4 検体より検出された [3-1-20]。

ハム・ソーセージの原料肉と冷凍スケソウダラのウエルシュ菌汚染を調べた結果、原料肉では 279 検体中 108 例が、冷凍スケソウダラでは 40 検体中 20 例が陽性であった（増殖法検査）[3-1-21]。

なお、1985 年以前に行なわれた日本及び諸外国における各種食品中のウエルシュ菌の分布調査成績がまとめられている [3-1-22]。

表 3-23 各種食品における *C. perfringens* の汚染状況

食品	菌数 (logCFU/g)	陽性率 (%)	文献
七面鳥	0～2	28	[3-1-23]
鶏肉	0～1	38	[3-1-23]
豚肉	0～1	27	[3-1-23]
	1～2	66	[3-1-24]
牛肉	0～1	21	[3-1-23]
	1～2	29	[3-1-24]
魚類	0～1	30	[3-1-23]
エビ	0～1	17	[3-1-23]
ヒツジ	0～1	38	[3-1-23]
	1～2	85	[3-1-24]
ソーセージ	0～1	24	[3-1-24]
スパゲッティソース	3～4	53	[3-1-25]
グレービーソース	3～5	13	[3-1-25]
チーズソース	3～6	17	[3-1-25]

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

本菌の芽胞は熱に耐性であり、最初の調理した時に芽胞が残ると、料理が冷める段階で栄養細胞に変わり、菌の増殖が盛んになる。そのために料理完成直後に食べたものでは食

中毒を起こすことは少なく、再加熱して食べる時や、調理済みで、販売されている食品を中途半端に温めて食べる時に食中毒を起こしやすい。

1984年、米国メリーランド州の小学校で、ローストビーフで200人以上の食中毒が発生した。ローストビーフは、18～48時間前に調理されパンに並べて7.2～7.8℃のプレハブ冷蔵庫で保存され再加熱はせずスライスして昼食に供された〔3-2-26〕。

1993年に岩手県で弁当の喫食者数876名中551名の食中毒が発生した。潜伏時間が9～12時間、下痢と腹痛の症状があり、患者便及び仕出し弁当からウエルシュ菌が検出された。原因食として一夜自然放冷されたシチューが疑われた〔3-2-27〕。

1995年、札幌市他で弁当を原因とする喫食者数473名中、296名の食中毒が発生した。原因食として、前日に加熱調理され、20～30℃に14時間放置され、再加熱されずに昼食に供された弁当中の肉じゃがが原因とされた〔3-2-28〕。

381名の宴会後に事件が発生した事例では、出席者138名への面接調査から60%が宴会後24時間以内に下痢と急激な腹痛を経験した。原因食として疑わしい牛胸肉とグレービーソースの残り食から極めて多数の本菌を検出された。調理した2施設において食品の安全取扱いに違反があり、食品温度の維持管理が不適切であったと報告されている〔3-2-29〕。

1998年ミュンヘンの老人ホームで本菌による食中毒が発生した。21人がウシ心筋ミンチを摂食した後発症した。4人が下痢及び嘔吐症状のある重症患者であり、内2人が死亡したため検察官の調査が入った。患者の便（下痢症状のあった他7名の患者の便）、調理食品などの検査を行ない心筋ミンチと同じ本菌が検出された〔3-2-30〕。

（3）畜産食品による感染の発生防止技術

本菌は、自然界に広く存在している土壌常在菌であるために、土壌、河川、下水、海中、魚介類、農産物、獣畜類、ヒトや動物のふん便などに広く分布している。獣畜類の腸内にも存在しているために、と殺場での解体時に食材が汚染される場合が多く、その後の処理工程での汚染もある。腸内容物などにより食肉などの汚染を起こさないようにすることが発生防止の対策となる。調理後の食品は、調理後の温度管理が重要となる。

と殺後のガチョウ肝臓及び缶詰工場での血管除去後のガチョウ肝臓を試料とし本菌の胞子を検索した報告では、缶詰工場での胞子数は、解体後の胞子数より多く、処理工程における肝臓の汚染が示唆された。このことより汚染防止には適切な洗浄、衛生プログラムの実施、個人衛生が重要であると報告されている〔3-3-31〕。

本菌に43℃から28℃の低温ショック処理することにより、5種類の蛋白質（101,82,70,45及び10kDa）が誘導され、この低温ショック処理は細胞の低温耐性を少なくとも15倍に増加し、2時間は持続した。本菌の低温耐性は、食品中での生存を助長し、重大な危険を与えたとの報告がある〔3-3-32〕。また、熱刺激を受けた3菌株の芽胞を牛肉に接種し、真空包装して内部温度60℃に1時間おき、54.4℃から7.2℃に6-18時間かけ冷却し芽胞の

状態を調べた。冷却時間が 15 時間までは最低の成長を観察したが、7.2℃になる時間が 18 時間に延びると芽胞は発芽し、接種濃度 1.5log₁₀CFU/g から危険な 6.0log₁₀CFU/g に増加した。7.2℃への 15 時間以内の冷却が必要なことを示唆した報告がある [3-3-33]。

本菌のヒートショック効果を検討した報告があり、牛肉汁試料に本菌の栄養細胞を接種し、48℃で 10 分間ヒートショックを与え冷やしてから、コイル加熱器にて 58℃で最終加熱した。耐熱性に有意な変動がありヒートショックにより細胞はより長く生残し、耐熱性は 1.5 倍増加した [3-3-34]。また、包装空気の二酸化炭素、酸素、窒素の割合、貯蔵温度を変化させて、調理七面鳥中の本菌の増殖を調べた報告では、貯蔵温度 15℃、28℃において、包装空気の割合が、CO₂ : O₂ が 25-50% : 20%の時、菌の増殖が緩やかになった。貯蔵温度 4℃においては 28 日間菌の増殖が見られなかった。冷蔵した製品を 28℃で貯蔵したところ、8 時間菌の増殖が見られなかった。包装空気の割合を調整することは、貯蔵期限を延ばす可能性はあるが、本菌による食中毒の危険性を取り除くには、適切に冷蔵することが必要である [3-3-35]。

横浜市衛生研究所や（財）日本食品衛生協会は、市民にむけてウエルシュ菌による食中毒予防のために守るべき事項をあげている [3-3-36, 3-3-37]。

4) 畜産食品の安全性確保とクロストリジウム感染症の対策

(1) 主要な国における対策

米国では 1995 年に農務省は食肉センターへの HACCP システムの導入を宣言した。HACCP の適用開始時期は、従業員数に基づく食肉処理施設の規模に応じて定められ、大規模は 1998 年、中規模は 1999 年、小規模は 2000 年とされ、それに基づく調査がなされた。HACCP システムの導入によりゼロ汚染は達成されないが、汚染率を確実に低下させている [4-1-38]。

クロアチアでピーマンの肉詰め料理は夏季に人気のある料理であり、大型ピーマンの種を取り、この中へ各種挽肉、米、卵、ニンニク、タマネギ、食塩などを詰め、トマトソースをかけた後、1.5~2 時間とろ火で加熱調理する。このピーマンの肉詰め料理で A 型の本菌による食中毒が発生した。加熱(直後喫食する場合は問題ない)、冷却と保存、再加熱(食前)の 3 過程に CCP の考えを導入するべきであると報告されている [4-1-39]。

飼料中の低濃度のフルクトオリゴサッカライドがイヌのふん中の全嫌気性菌濃度を高め、本菌の濃度を低下させたとの報告がある [4-1-40]。また、基礎飼料に Zn-バシトラスリン (ZBC) 20mg 配合、サリノマイシン (SAL) 60mg 配合、及び両薬剤配合の実験飼料を調製し、それらを 4 群のプロイラに 42 日間給餌したところ、SAL 及び ZBC の各単味または組み合わせによる給与は、本菌及び乳酸菌数を有意に低下させたとの報告されている [4-1-41]。米国では病原微生物対策として、畜肉と家禽肉への放射線照射が認められている [4-1-42]。

2000年、米国政府は病原微生物の制御を目的とする食品照射の承認を生肉及び食肉製品へと拡大した。照射食品の普及は遅れているが、消費者の理解を図り、食品プラントにおける照射設備のコストダウンが課題になっている〔4-1-43〕。

米国農務省は、食肉・鳥肉製品製造に際して、加熱後の冷却工程中製品の内部温度をウエルシュ菌の増殖に危険な温度帯である54.4℃～26.7℃を1.5時間、26.7℃～4.4℃については5時間を超えないように指導している。製造業者がこのシステムを適用できないならそれに代わる冷却プロセスを当局に明らかにすることを求めている〔4-1-44〕。

英国の食品基準庁（FSA）では、クリスマス料理を原因食としてウエルシュ菌性腸炎が多発し、その原因が七面鳥料理の不適正な取り扱いにあるため、解凍方法、調理方法、加熱調理方法、加熱時間、食べ残し料理の利用法など衛生管理法についてウェブサイトで詳述している〔4-1-45〕。

（2）国際機関等の取組み

FAOとWHOによるCodex委員会は、食肉消費における安全のための一般原則を示すとともに〔4-2-46〕、本菌を重要な微生物リスクに挙げて製造工程での注意とモニタリングの重要性を指摘している〔4-2-47〕。また、WHOは、世界の一般市民向けに食品による病気を防ぐ調理などにおける5つの方法をそのホームページで訴えている〔4-2-48〕。

（3）我が国における対策

人畜共通伝染病のうち細菌性食品媒介ズーノーシスとしては特に家畜が健康保菌している食中毒菌に汚染された畜産物に起因する食中毒が問題となっていた。食品の安全性確保には、1)飼養動物の保菌状況、2)農畜産食品の生産現場である農場及び生産環境でのズーノーシス起因菌の可能な限りの排除、3)抗菌剤に頼らず飼養管理による保菌動物の減少、4)生物学的製剤や生菌製剤による保菌防止、5)堆肥やスラリー中の菌濃度の低下などが必要と考えられた〔4-3-49〕。

しかし、農場においても本菌による感染症は後を絶たない。生後4～14日齢のほ乳豚の下痢による死亡が増加した。その後、下痢の影響は離乳後豚及び肥育豚へと拡大した。発症豚から本菌C型菌が検出された事例も報告されている。薬剤感受性試験に基づき抗生物質を選択した結果、死亡頭数が減少し、抗生物質を予防的に投与し、伝搬経路を遮断する等の対策をとった結果、症状は改善した。飼養する母豚の頭数の増加に伴い、分娩舎の衛生が徹底できないため、断続的に発生が認められるとも報告されている。

また、食品機械の設計上においても対策が行われており、1)機械の衛生状態維持のための洗浄し易さ、食材と接する部材に毒性がないような機械の安全と衛生対策、2)洗浄対策のため多くの作業を一つのモータで行い、機械最上部にモータを配置するような機器配置と部品構成、3)不定形軟弱体である加工物の固定法、4)加工条件の変化に備えトルク上限

を把握したアクチュエータの選定、5)軸受の防水対策のような機械トラブルへの配慮が挙げられている [4-3-50]。

我が国では、食品衛生法の第6条第1項並びに第3項で病原微生物に汚染された食品の食用が禁止され、と畜場法及び食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律に関連する法令によって、ウエルシュによる感染あるいは汚染の明らかな食肉・食鳥肉は食用から除かれる [4-3-51]。

食品衛生法第8条、第11条では、食品もしくは添加物の製造、加工、使用、調理や保存方法について基準を定めており、特定加熱食肉製品並びに加熱食肉製品（包装後加熱）では、クロストリジウムが1グラム当たり1,000個以下とされている [4-3-52]。

5) まとめ

(1) 我が国のクロストリジウム感染症対策について

リスクアセスメントの国際的取り組みやガイドラインの紹介、定性的及び定量的リスクアセスメントの例の紹介と、リスクアセスメントにおける獣医疫学の役割と展望について述べた単行書が2004年に出版されている [5-1-53]。

食品衛生法第13条では、前述の同11条で基準の定められた食品を製造・加工しようとする者（外国の製造加工者を含む）から申請があったときは、食品の種類及び製造施設ごとに、「総合衛生管理製造過程」を経て製造・加工するという承認を与えることになっている。 [5-1-54]

兵庫県では、県内の食品関連施設を対象として HACCP の考え方にもとづく衛生管理システムを導入し、一定水準以上の管理であると認められるプログラムの認定制度を取り入れている。その他に、食肉センター（と畜場）、大規模食鳥処理場、食肉処理場及び食肉販売店、水産加工食品加工施設、集団給食施設などについて個別基準が設けている。 [5-1-55]

(2) ヒトへの感染防御対策について

本菌による食材汚染は、多かれ少なかれ存在しており、その対策は細菌性食中毒予防の三原則の他ならない。つまり、清潔（食品に細菌をつけない）、冷却と迅速（細菌を増やさない）、加熱（細菌を殺してしまう）である。本菌による食中毒は獣肉、魚介類を原料とした加熱調理食品が原因食品となることが特徴である。それは獣肉類、魚介類が本菌の芽胞による汚染率が高いこと、食品の調理温度が70～80℃以上になると食品内は嫌気状態となること、熱に対しても芽胞は生き残り、栄養細胞へ変わり食品が冷えて50℃ぐらいから35℃ぐらいまでの間に増殖が旺盛であることなどが挙げられる。ヒトへの感染防御対策としては、①加熱調理食品が50℃ぐらいから35℃ぐらいまで冷える時間を短くする。②大量調理した後、喫食までの時間が長い時は小分けにし、早く15℃以下に冷やし、残存芽胞の

発芽や栄養細胞を増やさない。③残品が出たら、再加熱した後に速やかに冷やし、更に冷蔵保存する。少量の場合は捨てる。④加熱調理してから時間の経った食品は、喫食直前に十分に再加熱して本菌毒素や栄養細胞を死滅させる。温める程度ではかえって危険である。⑤本菌は、食中毒の原因菌の中で最も高い温度で増殖するので、調理が終わったら、早く喫食するか、早く冷やすことが大切である。

我が国では、食品衛生法第6条で、有害な物質の含まれている食品等の販売が禁止されており、病原微生物により汚染され人の健康を損なうおそれがあるものと、販売等が禁止される対象物が示されている [5-2-56]。

食品が微生物危害リスクにされされている場合などは市場から回収する必要がある。大江は、食品リコール制度について、我が国の場合、米国などと比べて曖昧であるとし、我が国における食品リコールを効果的かつ効率的なシステムを構築するための論点を整理している。[5-2-57]

企業などにおける食品事故発生を未然に防ぎ、事故発生時に被害の拡大を防ぐためには、企業組織内並びに企業外部とのコミュニケーションが重要であり、法令などルールを守ること（コンプライアンス）についてプログラムを考えておく重要性が指摘されている [5-2-58]。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Smith LDS, Williams BL
- Disease of animals (動物の病気)
- The Pathogenic Anaerobic Bacteria.(3rd. ed.) Charrles C Thomas Pub., Illinois. 134-136 (1984)
- アメリカ合衆国
- Microbiology & immunology, Univ. of Washington & Periodontics, Univ. of Washington (ワシントン大学, 微生物・免疫学, ワシントン大学, 歯周病学)
- 【要旨】ウエルシュによる動物疾病の病因は菌の産生する毒素である。アルファ毒素を産生するA型は、子羊に“イエローラム病”を、鶏にエンテロトキセミアを引き起こす。子羊は黄疸を呈し、短時日で死に至る。鶏はガス壊疽症状で死亡するものもあるが致命率は低い。B型とC型の主因はベータ毒素である。幼弱動物にエンテロトキセミアを起こす。抗毒素による受動免疫による治療、トキソイドによる予防も効果がある。C型は子豚にエンテロトキセミアを起こす。致死率は高い。D型はイブシロン毒素を産生する。毛細血管の透過性を増し、心臓、肺臓、腎臓、脳に浮腫をもたらす。

[1-1-2] (専門雑誌)

- Smedley JG 3rd, Fisher DJ, Sayeed S, Chakrabarti G, McClane BA
- The enteric toxins of *Clostridium perfringens* (ウエルシュ菌の腸毒素)
- Rev Physiol Biochem Pharmacol. 152, 183-204 (2004)
- アメリカ合衆国
- University of Pittsburgh School of Medicine, Department of Molecular Genetics and Biochemistry (ピッツバーグ大学医学部, 分子遺伝・バイオテクノロジー)
- 【要旨】ウエルシュは人と家畜の主要な腸炎起因菌で数種の腸毒素を産生する。腸毒素に次の共通点がある; 1) 共通シーケンス部分はないが約25~35kDaの短鎖ポリペプチドである。2) 宿主細胞の原形質膜に pore (孔) かチャンネルを形成して作用する。

エンテロトキシンはヒト腸炎の病因物質で、腸管細胞閉鎖帯タンパクに作用し、孔を形成する。ベータ毒素及び生物兵器のひとつでもあるイブシロン毒素は家畜の腸毒症の病因物質で、腸管あるいは腸管以外の標的組織に oligomeric 孔を形成して症状を引き起こす。最近発見されたベータ2も、おそ

らく孔形成に係わるのであろう。

[1-1-3] (専門雑誌)

- Tschirdewahn B, Untermann F, Notermans S, Wernars K
- The presence of enterotoxigenic *Clostridium perfringens* strains in faeces of various animals (各種動物糞便における *C. perfringens* の存在)
- Int J Food Microbiol. 14, 175-178 (1991)
- スイス
- National Inst. Public Health and Environmental Protection, Bilthoven, NLD
- 【要旨】 スイスで採取した各種動物のふん便からの Welch 菌の分離状況は次のとおりであった。数字は、分離率、分離菌のうち DNA ハイブリダイゼーションによりエンテロトキシン産生株と判定された菌の占める割合。動物名の後のかっこ内は採取試料数。
馬 (50) 24%、14% ; 牛 (50) 36%、22% ; ブロイラー (59) 80、10% ; 豚 (50) 2%、0%

[1-1-4] (専門雑誌)

- 佐々木淳, 御領政信, 岡田幸助, 大越憲幸, 布留川洋, 本田城寿
- ブロイラー鶏における *Clostridium perfringens* による胆管肝炎の集団発生
- 獣医師会雑誌. 51, 528-532 (1998)
- 日本
- 岩手大 農学部

[1-1-5] (専門雑誌)

- 岡崎好子, 稲毛幹雄, 岩淵功, 鈴木達郎, 岡田望, 渡辺一夫, 山本輝次
- *Clostridium perfringens* type C によるほ乳豚の壊死性腸炎の集団発生
- 日本獣医師会雑誌. 46, 214-217 (1993)
- 日本
- 千葉県家畜衛研

[1-1-6] (専門雑誌)

- 金田郁雄, 金沢篤志, 瀬田川清, 佐藤司, 田村隆男
- 乳牛の暗黒緑色尿と黄だんを伴った *Clostridium perfringens* A 型菌感染症の一例
- 東北家畜臨床研究会. 15, 44-46 (1992)
- 日本
- 秋田県農業共済組合連 雄平家畜診療所

[1-1-7] (専門雑誌)

- 佐藤良彦, 清水正樹, 木下博司, 市川憲一, 平沢博一, 菅沼隆
- ニホンジカにみられた壊死性腸炎の 1 例
- 日本獣医師会雑誌. 40, 663-665 (1987)
- 日本
- 長野県飯田家畜保健衛所

[1 - 1 - 8] (専門雑誌)

- Asaoka Y, Yanai T, Hirayama H, Une Y, Saito E, Sakai H, Goryo M, Fukushi H, Masegi T
- Fatal necrotic enteritis associated with *Clostridium perfringens* in wild crows (*Corvus macrorhynchos*) (野生カラスのウエルシュ菌による壊死性腸炎)
- Avian Pathol. 33, 19-24 (2004)
- 日本
- 岐阜大学、獣医微生物学・病理学
- 【要旨】2002年に日本の自然公園で野生のカラスに散発性の致死性腸炎が発生した。2月に8羽、9月に2羽の死亡カラスが発見され、その内の5羽が病理検査に付された。その結果、小腸に壊死性腸炎の病像が確認され、同時に、免疫組織学的にウエルシュの増殖も認められた。更に、小腸内容からウエルシュが分離された。以上の結果からウエルシュによる壊死性腸炎が死因と診断された。

[1 - 2 - 9] (単行書)

- 植村興
- *C. perfringens* 腸炎
- 坂崎利一編 新訂食水系感染症と細菌性食中毒, 中央法規出版, 東京, 398-401 (2000)
- 日本
- 大阪府立大学農学部
- 【要旨】食品内で1グラム当たり百万個以上に増殖したウエルシュを経口摂取後8~12時間後に発症する。主症状は激しい下痢と下腹部痛で、嘔吐や発熱は稀である。通常2、3日以内に回復し、予後も良好であるが、基礎疾患のある患者、特に高齢者では稀に死の転帰をとることがある。これらの症状の主因は腸内で産生したエンテロトキシンである。
そのほか、C型ウエルシュの感染によって喫食後24時間以内に激しい上腹部痛と出血性下痢を起こす重篤な壊死性腸炎が稀に発生する(ドイツの“Darmbrand”及びニューギニアの“Pig-bell”が具体例である)。

[2 - 1 - 1 0] (専門雑誌)

- 杉山明, 佐藤和彦, 高橋裕明, 片岡輝美, 桜井悠郎, 酒井増幸, 山本碩三, 中山治, 塩見俊朗
- 三重県尾鷲市の某小学校で発生した *Clostridium perfringens* による食中毒
- 三重県衛生研究所年報. 34, 55-61 (1988)
- 日本
- 三重県衛研

[2 - 1 - 1 1] (専門雑誌)

- 梅迫誠一, 岡山明子, 山中千恵子, 小野泰美, 西井保司, 柳楽洋一, 中尾清勝, 岡田弘, 土田和明
- 奈良県下で初めて発生した *C. perfringens* 食中毒
- 奈良県衛生研究所年報. 23, 56-59 (1988)
- 日本
- 奈良県衛研

[2 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Hobbs BC, Smith ME, Oakley CL, Warac GH, Cruickshank JCI
- *Clostridium perfringens* food poisoning (ウエルシュ菌食中毒)
- J. Hyg. 51, 75-101 (1953)
- 【要旨】1949～52年の4年間にロンドンで発生した23事例の食中毒事例を疫学的、細菌学的、免疫学的に検討し、1) 潜伏時間、腹痛と下痢の症状、加熱調理食品の原因食などを指摘し、2) 原因ウエルシュ菌はガス壊疽の原因菌とは異なり、耐熱性であること、3) 篤志家による再現実験に成功し、4) Hobbs型別を確立するなど、ウエルシュ菌が食中毒の主要な起因菌であることを示し、その後の本食中毒研究の契機となる内容を記載。

[2 - 2 - 1 3] (専門雑誌)

- Mead PS, Slutskis L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV
- Food-related illness and death in the United States (米国における食品関連疾病と死亡)
- Emerging Infect. Dis. 5, 607-625 (1999)
- アメリカ合衆国
- Center for Disease Control and Prevention, U S A (米国疾病予防センター)
- 【要旨】微生物、寄生虫、重金属、自然毒、プリオンなどの病原物質が食を介してヒトに200種類以上の疾病を起こす。それらの総数が、FoodNet (Foodborne Disease Active Surveillance Network) を含む複数の情報源を駆使して推計された。その結果、米国では年間7千6百万人の患者、32万5千人の入院患者、5千人の死者が生じていると推測された。既知微生物性病因物質に限定すれば、1千4百万人の患者(その内ウエルシュ菌によるものは248,520人)、入院患者6万人(同41人)、死者1千8百人(同7人)と算出された。

[2 - 2 - 1 4] (専門雑誌)

- Kwessel AS, Gillespie IA, O'Brien SJ, Adak GK, Humphrey TJ, Ward LR
- General outbreaks of infectious intestinal disease linked with poultry. Inland and Wales, 1992-1999 (1992年から99年にイングランド及びウエールズで発生した家禽肉を原因とする腸管疾病)
- イギリス
- ロンドン大学, 公衆衛生・熱帯医学
- 【要旨】1992年から99年に報告のあった、イングランド及びウエールズで発生した腸管疾病1426事例の内容が調べられた。その結果、家禽肉を原因とするものが五分の一であった。家禽肉の内四分の三が鶏肉、七面鳥が五分の一、アヒル肉が2%を占めた。原因菌ではサルモネラがトップで事例の30%、ウエルシュ菌は同21%であった。秋に発生のピークがあったが、12月のトップはウエルシュ菌で、七面鳥が主な原因食であった。

[2 - 2 - 1 5] (専門雑誌)

- Lukinmaa S, Takkunen E, Siitonen A
- Molecular Epidemiology of *Clostridium perfringens* Related to Food-Borne Outbreaks of Disease in Finland from 1984 to 1999 (フィンランドにおいて1984年から1999年の食中毒に関連した*C.perfringens*の

分子疫学調査)

- Appl Environ Microbiol. 68, 3744-3749 (2002)

- フィンランド

- National Public Health Inst., Helsinki, FIN

- 【要旨】1984-1999年に起きた9回の食物系疾患の大発生について、それと関連した標記細菌(Cp)47菌株の分子的解析を行った。40菌株はヒト、7菌株は食料からの分離株である。エンテロトキシン(ETX)遺伝子cpeをPCRで調べると共に、免疫学的手法によりETXの産生についても検討した。また、制限酵素断片のパルスフィールドゲル電気泳動解析により、各菌株の遺伝子型を調べた。cpe遺伝子陽性が33菌株、ETX陽性が31菌株であった。9回中7回の大発生について、Cpがその原因であることを支持するデータを得ることができた。大発生の原因菌を確認するためには、cpe遺伝子の解析など、種レベルよりも詳細な分析が重要であることを示唆した。

[2-2-16] (専門雑誌)

- Dalton CB, Gregory J, Kirk MD, Stafford RJ, Givney R, Kraa E, and Gould D

- Foodborne disease outbreaks in Australia, 1995 to 2000 (1995-2000年におけるオーストラリアの食品媒介性疾病発生調査)

- Commun Dis Intell. 28, 211-224 (2004)

- オーストラリア

- Hunter Population Health, University of Newcastle, Wallsend, New South Wales.

- 【要旨】オーストラリアの保健当局は調査資料を整備して、将来の食性疾病预防のための戦略を立てつつある。1995~2000年に293事例の疾病発生が確認された。214事例が食性疾病で、患者の64%、死者の94%を占めた。174(81%)が既知病因、病因のトップはサルモネラで、ウエルシュ菌(30事例、14%)は第2位であった。原因食品では、肉(64事例、30%)、魚(16%)、シーフード(6%)、サラダ(6%)、サンドイッチ(5%)、卵(4%)の順で、肉の中では鶏肉(27事例、13%)を原因とする事例がもっとも多かった。

[3-1-17] (専門雑誌)

- Bauer FT, Carpenter JA, Reagan JO

- Prevalence of *Clostridium perfringens* in pork during processing (加工中の豚肉の*C.perfringens*汚染)

- J. Food Protect. 44, 279-283 (1981)

- アメリカ合衆国

- Univ. Georgia

- 【要旨】ジョージア大学の食肉研究所と加工工場から集めた豚のと体につきウエルシュ菌の汚染個所を追求した結果、と体そのものと脾臓には検出されなかったが、体腔からの流出液中に11.8%、肝臓の内外の組織にそれぞれ21.4%、11.8%検出され、更に、湯がき槽の水の中で常時検出された。また、市販ソーセージでは38.9%検出された。

[3-1-18] (専門雑誌)

- Miwa N, Nishina T, Kubo S, Atsumi M, Honda H

- Amount of enterotoxigenic *C. perfringens* in meat detected by nested PCR (ネステド PCR により食肉から検出された腸毒素性 *C. perfringens* の量)
- Int J Food Microbiol. 42, 195-200 (1998)
- 日本
- Shizuoka Prefectural Western Meat Inspection
- 【要旨】食肉中の毒素原性及び非毒素原性ウエルシュ菌を標題 PCR 法及び最確数法で検査した。接種菌による前述 2 方法と平板計測法との計測結果は相関性があった。PCR 法及び最確数法で検査した毒素原性ウエルシュ菌の出現頻度は牛肉、鶏肉及び豚肉で、それぞれ 2,12 及び 0% であった。最確数法で検査した総ウエルシュ菌の出現頻度は牛肉、鶏肉及び豚肉で、それぞれ 16,84 及び 10% であった。以上から、食肉中のウエルシュ菌の大半が非毒素原性菌であり、毒素原性菌は僅かであった。

[3 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- 椿本亮, 財津修一, 池田嘉子, 石北隆一
- 市販かつおだし等のウエルシュ菌汚染状況について
- 福岡市保健環境研究所報. 24, 95-98 (1998)
- 日本
- 福岡市保健環境研

[3 - 1 - 2 0] (専門雑誌)

- 高山澄江, 児玉幸夫, 林長男
- 日本薬局方ハチミツの嫌気性有芽胞菌汚染について
- 衛生試験所報告. 105, 105-107 (1987)
- 日本
- 衛生試験所

[3 - 1 - 2 1] (専門雑誌)

- Uemura, T, Kusunoki H, Hosoda K, Sakaguchi G
- A simple procedures for the detection of small numbers of enterotoxigenic *Clostridium perfringens* in frozen meat and cod paste (冷凍食肉及びスケソウダラ汚染エンテロトキシン産生性ウエルシュ菌の簡易検査)
- J. Food Microbiol. 1, 335-341 (1985)
- 日本
- Univ. Osaka Prefecture
- 【要旨】ハム・ソーセージの原料肉と冷凍スケソウダラの汚染ウエルシュ菌が、パウチ法と増殖法で調査された。その結果、ウエルシュ菌は原料肉では 279 検体中 8 例、増殖法で 108 例が陽性、冷凍スケソウダラでは 40 検体中パウチ法で 2 例、増殖法で 20 例が陽性であった。なお、2 検体からの分離株でエンテロトキシン産生が確認された。

[3 - 1 - 2 2] (単行書)

- 小久保弥太郎, 金子精一, 伊藤武

- ウエルシュ菌
- 坂井千三編、食中毒菌の制御—データと文献抄録、中央法規出版、60-71 (1988)
- 東京都衛生研究所、神奈川県衛生研究所
- 日本
- 【要旨】ウエルシュに関する国内外の文献の要旨をまとめた著書。1985年以前においてなされた日本及び諸外国における各種食品中のウエルシュ分布調査成績がまとめられている。

[3-1-23] (専門雑誌)

- Qiyi Wen, Bruce A McClane
- Detection of Enterotoxigenic *Clostridium perfringens* Type A Isolates in American Retail Foods (アメリカの店頭食品から分離されたエンテロトキシン産生性 *C. perfringens*)
- App. Environ. Microbiol. 270, 2685-2691 (2004)
- アメリカ合衆国
- 米国、ピッツバーグ大学医学部、分子遺伝・バイオテクノロジー、中国、Yangzhou 大学、獣医学部
- 【要旨】米国で市販されている食肉・食鳥肉・魚肉のウエルシュ菌汚染率は、七面鳥 28% (検体数 68)、鶏肉 38% (147)、豚肉 27% (144)、豚ひき肉 61% (99)、ハム 0% (12)、牛肉 21% (83)、牛ひき肉 23% (108)、羊肉 38% (24)、ソーセージ 24% (59)、魚 30% (113)、エビ 17% (30) であった。分離菌の内 1.4% は染色体性のウエルシュ菌エンテロトキシン遺伝子を保有していた。このことは、市販動物性食品が典型的な食中毒起因性である耐熱性ウエルシュ菌で汚染されていることを示唆している。

[3-1-24] (専門雑誌)

- Smart JL, Roberts TA, Stringer MF, Shah N
- The incidence and serotypes of *Clostridium perfringens* on beef, pork and lamb carcasses (牛、豚及び羊の尸体から得られる *C. perfringens* の頻度と血清型)
- J. Applied Bacteriology. 46, 377-383 (1979)

[3-1-25] (専門雑誌)

- Nakamura M, Kelly KD
- *Clostridium perfringens* in dehydrated soups and sauces (乾燥スープとソース中の *C. perfringens*)
- J. Food Science. 33, 424-426 (1968)

[3-2-26] (専門雑誌)

- Gross TP, Kamara LB, Hatheway CL, Powers P, Libonati JP, Harmon SM, Israel E
- *Clostridium perfringens* food poisoning: use of serotyping in an outbreak setting (ウエルシュ菌食中毒：事例における血清型別)
- J Clin Microbiol. 27, 660-663 (1989)
- アメリカ合衆国
- F D A
- 【要旨】1984年11月18日米国メリーランド州で、昼食のローストビーフで200人以上の食中毒が発生した。平均潜伏時間は13.4時間、主症状は下痢と腹痛であった。患者便から共通の血清型を示す 10^6

個のウエルシュ菌が検出され、エンテロトキシンの産生も確認された。原因食からはウエルシュ菌は検出できなかった。

ローストビーフは、近くの小学校で昼食の18～48時間前に調理された。5.4～8.2kgの肉塊は176.7℃4時間ローストされた。調理後調理パンに並べて7.2～7.8℃のプレハブ冷蔵庫で保存された。再加熱はせずに、スライスして昼食に供された。

[3-2-27] (専門雑誌)

- 高田清巳
- 仕出し弁当によるウエルシュ菌食中毒
- 日本食品衛生学雑誌. 35, 558 (1994)
- 岩手県環境保健部
- 【要旨】平成5年(1993年)6月17日、岩手県で昼食弁当を原因とする喫食者数876名中、患者数551名の食中毒が発生した。患者便及び仕出し弁当からウエルシュ菌が検出された。潜伏時間のピークが9～12時間、下痢と腹痛の症状とあわせて、ウエルシュ菌による食中毒と診断された。原因食としてシチューが疑われた。シチューは前日に加熱調理され、回転釜に入れたまま一夜自然放冷されていた。その間にウエルシュ菌が発症量にまで増殖したと推測された。

[3-2-28] (専門雑誌)

- 松浦洋文
- イベント施設内の食堂におけるウエルシュ菌食中毒
- 日本食品衛生学雑誌. 37, J231 (1995)
- 札幌市白石保健所
- 【要旨】平成7年(1995年)1月27日、札幌市他で幕の内弁当を原因とする喫食者数473名中、患者数296名の食中毒が発生した。患者便及び調理従事者便からウエルシュ菌が検出された。患者の症状とあわせて、ウエルシュ菌による食中毒と診断された。保存食はなかったが、 X^2 検定から原因食として幕の内弁当中の肉じゃがに有意差が認められ、これを原因食と断定した。肉じゃがは、前日に加熱調理され、調理室内(20～30℃)に14時間放置され、再加熱されずに盛り付けられ、昼食に供された。

[3-2-29] (専門雑誌)

- Brock DR, Teel JH, Fowler JP
- Foodborne illness outbreak. Investigation implicates beef brisket and brown gravy (牛の胸肉とソースが疑われた食中毒)
- J Environ Health. 53, 20-21 (1990)
- アメリカ合衆国
- Garland Health Dep., Texas
- 【要旨】381名が出席した教会の宴会後に事件が発生。出席者138名への面接から、60%が宴会後24時間以内に下痢と急激な腹痛を経験。原因食として疑わしい牛胸肉とグレービーソースの残り食から極めて多数の*Clostridium perfringens*を検出。調理した2施設では食品の安全取扱いに違反していたた

め、食品温度の維持管理が不適切であった

[3 - 2 - 3 0] (専門雑誌)

- Eisgruber H, Hauner G
- Rinderherz- Haschee als Ausloeser einer *Clostridium perfringens*-Lebensmittelvergiftung in einem Muenchener Altenheim (老人ホームにおける *Clostridium perfringens* 食中毒の作動ボタンとしてのウシ心筋挽肉)
- Arch Lebensmittelhyg. 52, 63-66 (2001)
- ドイツ
- Ludwig-Maximilians-Univ. Muenchen
- 【要旨】1998年ミュンヘンの老人ホームで標題菌による食中毒が発生した。21人がウシ心筋ミンチを摂食したのち発症した。4人の重症患者(下痢及びおう吐)のうち2人が死亡したため検察官の調査が入った。精力的な検査を行ない、患者汚物など(調理食品、患者の生検試料、下痢症状のあった他の7人の患者の便)の細菌学的なタイプ分けを行ったところウシ心筋ミンチと同じ *C.perfringens* が検出された。この例によって食品衛生上の問題点を述べ、*C.perfringens* による食中毒の意義と、対策、大量調理の問題点などについて規制面を含めて論議した。

[3 - 3 - 3 1] (専門雑誌)

- Turcsan J, Varga L, Turcsan Z, Szigeti J, Farkas L
- Occurrence of Anaerobic Bacterial, Clostridial, and *Clostridium perfringens* Spores in Raw Goose Livers from a Poultry Processing Plant in Hungary (ハンガリーの食鳥加工場由来のガチョウ肝からの嫌気性菌及びウエルシュ菌芽胞の検出)
- J Food Prot. 64, 1252-1254 (2001)
- ハンガリー
- Univ. West Hungary, Mosonmagyaróvár
- 【要旨】と殺場での鳥の解体後に採取したガチョウ肝臓(I)、及び缶詰工場での血管除去後に採取したガチョウ肝臓(II)を試料とし、標記の菌の芽胞を検索した。IIの芽胞数はIより多く、処理工程における肝臓の汚染が示唆された。Rapid ID 32A検査による *Clostridium perfringens* の確認は、ATB Plus コンピュータプログラムにより行った。汚染防止には適切な洗浄、衛生プログラムの実施、個人衛生対策が重要である。

[3 - 3 - 3 2] (専門雑誌)

- Villarreal L, Heredia n, Garcia S
- Cold tolerance and changes in rates of synthesis of individual proteins of *Clostridium perfringens* as a result of cold pre-treatment (予備冷却によるウエルシュ菌における低温耐性の増加)
- Acta Aliment. 31, 179-184 (2002)
- Univ. Autonoma de Nuevo Leon
- 【要旨】*C.perfringens* FD-1041株に43℃から28℃の低温ショック処理を施すことにより、5種類の低温ショック蛋白質(101、82、70、45及び10kDa)が誘導された。低温ショック処理は菌の低温耐性を少なくとも15倍に増加した。得られた耐性は低温処理後2時間は持続した。*C.perfringens* のこの能力は、

食品中での生存を助長し、重大な危険を与えた。

[3 - 3 - 3 3] (専門雑誌)

- Steele FM, Wright KH

- Cooling rate effect on outgrowth of *Clostridium perfringens* in cooked, ready-to-eat turkey breast roasts (調理済みシチメンチョウ胸肉における *C.perfringens* の増殖に対する冷却速度の影響)

- Poult Sci. 80, 813-816 (2001)

- Brigham Young Univ

- 【要旨】 48.9°Cから 12.6°Cへの冷却速度を確立する目的で、調理済み食用シチメンチョウ(T)胸肉に発育増殖する *C.perfringens*(Cp)の芽胞の強さを試験した。Tの生肉デリカテッセン胸肉ロースト(DBR)に Cp 芽胞混合物を接種し、内部温度 72°Cでスチームオーブンで調理した。試料を厳正冷却幅で 6-10 時間をかけ冷却した。T 生肉の芽胞発育及び増殖を寒天培地で 37°C48 時間嫌気性培養して調べた。6,8 時間の冷却では 48.9-12.8°Cの間の USDA/食品安全監視による冷却基準を侵す Cp の増殖は全くなかった。95%信頼区間でデザインした温度間での 9.6 時間の冷却でも Cp は非増殖適性で、8.9 時間が冷却期間の耐容信頼限界と決定した。耐容区間は Cp の $11\log_{10}$ の限界を越えず目的に適った。この試験結果は即席食用調理済み DBR の 48.9 から 12.8°Cへ、8.9 時間内の冷却が Cp の増殖を防止することを示していた。

[3 - 3 - 3 4] (専門雑誌)

- Juneja VK, Novak JS, Eblen BS, Mcclane BA

- Heat resistance of *Clostridium perfringens* vegetative cells as affected by prior heat shock (予備的ヒートショックによるウエルシュ菌の熱耐性増加)

- J Food Saf. 21, 127-139 (2001)

- Agricultural Res. Serv., U.S. Dep. Agriculture

- 【要旨】 ウエルシュ菌のヒートショック効果を調べ、分子シャペロン及び DNA 保護酸可溶性小蛋白質の発現増加の有無を検討した。牛肉汁試料に本菌の栄養細胞を接種し、48°Cで 10 分間ヒートショックを与え冷やしてから、コイル加熱器で 58°Cで最終加熱した。処理試料は Shahidi-Ferguson *Perfringens* 寒天に接種し、生菌数を測定した。株間の耐熱性に有意な変動があり、耐熱性と菌株の起源との相関性は得られなかった。ヒートショック及び無処理試料の不活化キネティックスから、時間と共に生残菌数は対数的に減少した。58°Cでの D 値は 1.12-1.60 であった。ヒートショックにより細胞はより長く生残り、耐熱性は 1.5 倍増加した。ヒートショックで *E.coli* GroEL 及び *B.subtilis* 酸可溶性小蛋白質 (SASPs)類似の蛋白質の過生成が見られた。

[3 - 3 - 3 5] (専門雑誌)

- Juneja VK, Marmer BS, Call JE

- Influence of modified atmosphere packaging on growth of *Clostridium perfringens* in cooked Turkey (調理七面鳥におけるウエルシュ菌増殖に及ぼす種々のガス条件包装の影響)

- J Food Saf. 16, 141-150 (1996)

- Agricultural Research Serv., U.S. Dep. Agriculture, Pennsylvania

- 【要旨】 包装空気の二酸化炭素、酸素、窒素の割合、貯蔵温度を変化させて調理七面鳥中の *Clostridium*

perfringens の増殖を調べた。貯蔵温度 15℃、28℃において、包装空気の割合が、CO₂:O₂ が 25-50%:20% の時、菌の増殖が緩やかになった。貯蔵温度 4℃においては 28 日間菌の増殖が見られなかった。冷蔵した製品を 28℃で貯蔵したところ、8 時間菌の増殖が見られなかった。その結果、包装空気の割合を調整することは、貯蔵期限を延ばす可能性はあるが、*C.perfringens* による食中毒の危険性を取り除くには適切に冷蔵することが必要である

[3-3-36] (その他の資料)

- ウエルシュ菌による食中毒について (予防のためには)
- 横浜市衛生研究所感染症・疫学情報課 (2002)
同ホームページ (http://www.eiken.city.yokohama.jp/infection_inf/perfringens1.htm)
- 【要旨】1) 加熱調理した食品を低温で保管するときは、速やかに 5℃以下に下げる。2) 加熱調理食品を高温で保管するときは、60℃以上を保つ。3) 低温保管した食品の再加熱は、食品内部が 75℃以上で実施する。4) 室温で食品を長時間放置するのはやめる。5) 生の食品から調理済みの食品に細菌が移らないように注意する。6) 食品を扱う場所は、汚れやゴミのない清潔に。7) 肉の調理に使用した器具は、使用後よく洗い消毒する。8) 手洗い、特に生の食品を扱った後と調理済みの食品を扱う前の手洗いは十分に。9) 用便後、料理の前、食事の前には手洗いを。

[3-3-37] (その他の資料)

- (財団法人) 日本食品衛生協会
- 知ろう! 防ごう! 食中毒 (ウエルシュ菌食中毒)
<http://www.n-shokuei.jp/saikin/index10.html> (2003)
- 【要旨】スープなどを調理するときは、必ずよくかきまわす。スープなどは、できるだけ底の浅い容器に入れて保存する。冷凍肉は完全に解凍してから調理する。室温で放置しない。調理後は早めに食べる。保存するときは、すぐに冷却し、冷蔵庫に保存する。保存後の食品は、食べる前に再加熱する。

[4-1-38] (専門雑誌)

- 岡本嘉六
- 豚からヒトへ人畜共通感染症 第1回 農場から食卓までの一連の対策に基づく食肉の安全性の向上
- 養豚の友. 407, 53-55 (2003)
- 鹿児島大 農

[4-1-39] (専門雑誌)

- Pavic S, Smoljanovic M, Lastre D, Bukovski S, Arseze A, Hadziosmanovic M, Miokovic B, Kozacinski L
- How to apply some basic HACCP principles for domestic preparation of stuffed peppers after family outbreak due to *Clostridium perfringens* (ウエルシュ菌の家庭内食中毒防止のための肉詰めピーマンの料理における HACCP の適用法)
- Arch Lebensmittelhyg. 52, 55-59 (2001)
- Inst. Public Health of Split and Dalmatian County, HRV
- 【要旨】ピーマン詰め物(肉料理)はクロアチアで夏季に人気のある料理である。大型ピーマンの種を取り、この中へ各種挽肉、米、卵、ニンニク、タマネギ、食塩などを詰め、トマトソースをかけた後、

1.5-2 時間とろ火で加熱調理する。クロアチアの中部ダルマチア地方の家庭で発生した A 型 *C.perfringens* 食中毒について述べた。そのレシピ、組成、調理方法、水分活性、pH 及び詰め物の温度上昇速度、本菌芽胞の熱抵抗性などを検討した。その結果、家庭での本料理調理には HACCP の内 CCP (重要管理点) に注目することを推奨した。即ち、加熱 (直後喫食する場合は問題ない)、冷却と保存、再加熱(食前)の 3 過程に CCP の考えを導入するべきである。

[4-1-40] (専門雑誌)

- Flickinger EA, Schreijen EMW C, Patil AR, Hussein HS, Grieshop CM, Merchen NR, Fahey CJR
- Nutrient digestibilities, microbial populations, and protein catabolites as affected by fructan supplementation of dog diets (イヌ用飼料へのフルクタン添加の消化率糞中嫌気性菌濃度蛋白質代謝物への影響)
- J Anim Sci. 81, 2008-2018 (2003)
- Univ. Illinois, Urbana
- 【要旨】フルクタンが含有するオリゴフルクトース (OF) 及びフルクトオリゴサッカライド (FOS) の飼料中の低濃度がイヌの栄養消化率、ふん中の微生物集団、蛋白質発酵の最終生産物及びふんの特性に及ぼす影響を検討した。OF を添加した穀物を給与した結果、栄養素消化率は有意に低下したが、ふん特性に影響はなかった。OF 濃度の増加により、ふん中のアンモニア濃度は直線的に低下する傾向を示したが、枝分かれ鎖脂肪酸、アミン、インドール及びフェノール類濃度に変化はなかった。全短鎖脂肪酸及び酪酸の糞中濃度は OF 添加区のイヌで高い傾向を示した。回腸カニューレを装着したイヌに 0,1,2 および 3g/日の短鎖 FOS 処理穀物を給与した結果、回腸の栄養消化率は FOS 濃度の増加とともに高まる傾向を示し、ふんの排せつは直線的に低下する傾向を示した。一方、ふんスコアは二次式的反応を示した。概して短鎖脂肪酸、枝分かれ鎖脂肪酸、アンモニア、フェノール類及びインドールのふん濃度は FOS 添加によって変化しなかった。FOS 添加により全嫌気性菌のふん濃度は高まり、*Clostridium perfringens* 濃度は低下した。

[4-1-41] (専門雑誌)

- Engberg RM, Hedemann MS, Jensen BB, Leser TD
- Effect of Zinc Bacitracin and Salinomycin on Intestinal Microflora and Performance of Broilers (亜鉛バシトラシンとサリノマイシンのブロイラーの腸内微生物叢と発育に与える影響)
- Poult Sci. 79, 1311-1319 (2000)
- Danish Inst. Agricultural Sci., Tjele, DNK
- 【要旨】基礎飼料に Zn-バシトラシン (ZBC) 20mg 配合、サリノマイシン (SAL) 60mg 配合、及び両薬剤配合の実験飼料を調製し、それらを 4 群のブロイラに 42 日間給餌した。実験第 5 週まで各群から 4 羽を殺処分し、筋胃、十二指腸、空腸、回腸、盲腸及び直腸内容を分けて採集し、それぞれプールした。各小腸域で pH 及び乳酸菌、腸球菌及び *Clostridium perfringens* (Clp) 数を計測し、4 羽から得た膵臓ホモジネート (hmg) 中アミラーゼ (A)、リパーゼ (L)、トリプシン及びキモトリプシンの活性を測定した。両薬剤を組み合わせで与えた群では有意な成長促進効果を認めた。ZBC は空腸内大腸菌群の数を有意に減少し、膵臓 hmg 中の A 及び L 活性を増大した。SAL および ZBC の各単味又は組み合わせによる給与は、Clp 及び *Lactobacillus salivarius* 数が有意に低い結果を示した。これらの

乳酸菌数が高いと、ブロイラーの栄養を奪い、かつ胆汁酸非結合性による脂肪吸収阻害に関連し、発育を抑制していると推察した。

[4 - 1 - 4 2] (専門雑誌)

- Frenzen PD, Debess EE, Hechemy KE, Kassenborg H, Kennedy M, McCombs K, Mcnees A
- Consumer Acceptance of Irradiated Meat and Poultry in the United States (米国における放射線照射食肉に対する消費者の受容度)
- J. Food Prot. 64, 2020-2026 (2001)
- Economic Res. Serv., U.S. Dep. Agriculture, Washington, D.C., USA
- 【要旨】米国では病原微生物対策として、畜肉と家禽肉への放射線照射が認められた。電話によるアンケート調査の結果を基に、照射した畜肉と家禽肉への消費者の反応を指数回帰モデルで解析した。成人のほぼ半数が、照射した畜肉と家禽肉の購入に対し好意的であった。消費者の反応は、性別、学歴、収入、照射に関する知識、食肉消費、地域により異なった。しかし、食中毒危険因子による差は無かった。食中毒危険度の高い人が照射した畜肉と家禽肉の購入に好意的でない理由は不明であった。

[4 - 1 - 4 3] (専門雑誌)

- Frenzen P, Majchrowicz A, Buzby B, Imhoff B and the FoodNet Working Group
- Consumer Acceptance of Irradiated Meat and Poultry Products (食肉及び鶏肉への食品照射に対する消費者の受容態度)
- Agriculture Information Bulletin. 757, 1-8 (2000)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】2000年2月に、米国連邦政府は病原微生物の制御を目的とする食品照射の承認を生肉及び食肉製品へと拡大した。これで、食品業者は、牛肉、羊肉その他の食肉、鶏肉、豚肉、香辛料について照射が認められることとなった。しかし、FoodNetの調査では、照射ひき肉及び鶏肉を購入する意思を示したのは成人市民の約半数であった。また、照射に必要なコスト上昇を止むを得ないとする者は四分の一にとどまった。照射食品の普及は遅々としているが、消費者に対する照射のリスクと便益の理解を図り、食品プラントにおける照射設備のコストダウンが課題である。

[4 - 1 - 4 4] (その他の資料)

- U.S. Department of Agriculture-Food Safety Inspection Service. June 1999. Appendix B
- Compliance guidelines for cooling heat-treated meat and poultry products (加熱食肉・鳥肉の冷却のためのコンプライアンス・ガイドライン) <http://www.fsis.usda.gov/OA/fr/95033F-b.htm>
- Federal Register, Volume 64, Number. 3, 732-749 (1999)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】米国農務省FSISは食肉・鳥肉製品製造に際して、加熱後の冷却工程中製品の内部温度をウェルシュ菌の増殖に危険な温度帯である華氏130度(54.4℃)～80度(26.7℃)を1.5時間、そして華氏80度(26.7℃)～40度(4.4℃)については5時間を超えないように指導してきた。もし、製造業者がHACCPシステムを適用しないかできないならば、それに代わる妥当な冷却プロセスを当局に明らかにする必要がある。その基準として、冷却中にウェルシュ菌の増殖が1グラム当たり1 log以下に抑える

手法であることが求められる。

[4-1-45] (その他の資料)

- F S A (Food Standards Agency)
- Eat well, be well-Safer Christmas eating (安全なクリスマス料理)
- イギリス F S A

<http://www.eatwell.gov.uk/healthydiet/seasonsandcelebrations/winter/saferchristmaseating/>

- 【要旨】英国ではクリスマス料理を原因食としてウエルシュ腸炎がピークに達する。その原因が、七面鳥料理の不適正な取り扱いにあることが指摘されてきた。大型家禽について、七面鳥の解凍方法、大型食鳥の調理方法、七面鳥の加熱調理方法、大型食鳥の加熱時間の算出法、食べ残し料理の利用・処理法などについて、ウエルシュ腸炎発生防止を主とした衛生管理法を詳述している。

[4-2-46] (その他の資料)

- CODEX Alimentarius (FAO/WHO)
- General principles of meat hygiene (食肉衛生の一般原則)
- CAC/RCP 52-2003
- 【要旨】食肉は人の消費に対して安全で適切でなければならず、政府、企業、消費者がこの目標を達成するために役割を担うとして、以下、当局は、法規上の力をもって規定された食肉衛生管理を実施し、その実施状況を評価する責任があること、衛生管理プログラムは食肉介在リスクの科学的分析にもとづいて設定され、同プログラムは HACCP の原則にそって、フードチェーンの全域にわたって実施され、担当者の技量や知識等その専門性は当局の定める規定にそうことから、消費者と関係者のコミュニケーションを適宜はかることまで、10項目の一般原則を述べている。

[4-2-47] (その他の資料)

- CODEX Alimentarius (FAO/WHO)
- Recommended International Code of hygienic practice for processed meat and poultry products (食肉・家禽肉加工品の衛生管理)
- CAC/RCP 13-1976, Rev.1 (1985)
- 【要旨】WHO と FAO が各種食品の衛生管理について公的国際基準を提示しているが、食肉・家禽肉加工品の製造等の衛生管理について述べている。その際、ウエルシュ菌を主要な微生物リスクに挙げ、製造工程で、増殖型菌の殺菌の保証を要求している。また、加熱処理後の製品の迅速な冷却と冷却過程中的の残余菌の増殖阻止に必要なモニタリングの重要性を指摘している。

[4-2-48] (その他の資料)

- WHO Media centre
- Five simple measures could significantly reduce the global incidence of foodborne disease (5つの簡単な方法が食品媒介疾病を防ぐ) <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2004/pr72/en/> (2004年)
- 【要旨】WHO では、食品媒介疾病を防ぐために、5つの簡単な方法を“5 Keys”として示す。5 Keys とは、手と調理用具表面の清潔保持、生食材と調理済み食品の分離、十分な加熱、安全な温度での保存、安全な水と原料の使用、である。5 Keys は、25ヶ国語に翻訳され、世界中の一般市民に向けて広報し

ている。

[4-3-49] (専門雑誌)

- 中沢宗生, 鮫島俊哉, 秋庭正人, 吉井紀代
- 生産段階における細菌性食品媒介ブーノーシスに関する最近の知見
- 山口獣医学雑誌. 30, 1-20 (2003)

[4-3-50] (専門雑誌)

- 万本信三, 江龍晃
- 食品加工・充填包装機械の設計 食肉・水産加工機械の設計
- 設計工学. 35, 2-7 (2000)
- 前川製作所

[4-3-51] (その他の資料)

- 食品衛生法第6条第3項（病原微生物汚染食品の食用禁止）昭和22年12月24日 法律233号
（最終改正）平成15年5月30日法律55号
- 【要旨】第6条第1項並びに同第3項（病原微生物により汚染され、又はその疑いがあり、人の健康を損なうおそれがあるもの）で病原微生物に汚染された食品の食用が禁止され、その他、「と畜場法（昭和28年8月1日法律114号、最終改正平成15年5月30日法律55号）」及び「食鳥処理の事業の規制及び食鳥検査に関する法律（平成2年6月29日法律70号、最終改正平成15年5月30日法律55号）」に関連する法令によって、ウエルシュ菌による感染あるいは汚染の明らかな食肉・食鳥肉は食用から除かれる。

[4-3-52] (その他の資料)

- 食品衛生法第8条、第11条（規格に合わない食品の供用禁止）昭和22年12月24日 法律233号
（最終改正）平成15年5月30日法律55号
- 【要旨】食品衛生法第8条並びに第11条にもとづき、厚生労働大臣は、公衆衛生の見地から、薬事・食品衛生審議会の意見を聴いて販売の用に供する食品もしくは添加物の製造、加工、使用、調理もしくは保存の方法につき基準を定め、又は販売の用に供する食品もしくは添加物の成分につき規格を定めることができるとされ、特定加熱食肉製品並びに加熱食肉製品（包装後加熱）では、クロストリジウムが1グラム当たり1,000個以下という微生物規格が示されている。

[5-1-53] (単行書)

- 筒井敏之
- 獣疫学とリスクアセスメント
- 食品安全システムの実践理論（新山陽子編）、昭和堂、京都、62-76 (2004)
- 株式会社農林中金総合研究所
- 【要旨】リスクアセスメント分野が国際的に研究も進み、動物検疫分野の OIE（国際獣疫事務局）及び食品衛生分野の Codex 委員会（FAO/WHO 合同食品規格委員会）がリスクアセスメントのガイドラインの策定と普及をはかっていることを説明している。更に、リスクアセスメントの例を定性的、定量的の双方について紹介し、最後に、リスクアセスメントにおける獣疫学の役割と課題、及び今後

の展開について展望している。

[5-1-54] (その他の資料)

- 食品衛生法 13 条（総合衛生管理製造過程承認制度）昭和 22 年 12 月 24 日 法律 233 号
（最終改正）平成 15 年 5 月 30 日法律 55 号
- 【要旨】厚生労働大臣は、第 11 条第 1 項の規定により製造又は加工の方法の基準が定められた食品であって政令で定めるものにつき、総合衛生管理製造過程（製造又は加工の方法及びその衛生管理の方法につき食品衛生上の危害の発生を防止するための措置が総合的に講じられた製造又は加工の過程をいう。以下同じ。）を経てこれを製造し、又は加工しようとする者（外国において製造し、又は加工しようとする者を含む。）から申請があったときは、製造し、又は加工しようとする食品の種類および製造又は加工の施設ごとに、その総合衛生管理製造過程を経て製造し、又は加工することについての承認を与えることができる。

[5-1-55] (その他の資料)

- 兵庫県
- 兵庫県食品衛生管理プログラム認定要綱，平成 14 年 10 月 1 日，平成 15 年 10 月 1 日追加
- 【要旨】兵庫県は、県独自に県内の食品関連施設を対象として HACCP の考え方にもとづく衛生管理システムを導入し、一定水準以上の管理が認められるプログラムを認定する、認定制度を取り入れている。本要綱はその内容を条文化したもので、その他に、要綱様式、認定実施要領、及び実施要領別表として食肉センター（と畜場）、大規模食鳥処理場、食肉処理場及び食肉販売店、水産加工食品加工施設、集団給食施設並びに弁当調整施設について、個別基準が規定されている。

[5-2-56] (その他の資料)

- 食品衛生法 6 条（有害な物質の含まれている食品の販売等の禁止）昭和 22 年 12 月 24 日 法律 233 号
（最終改正）平成 15 年 5 月 30 日法律 55 号
- 【要旨】第一項で、食品又は添加物は、これを販売し（不特定又は多数の者に授与する販売以外の場合を含む。以下同じ。）又は販売の用に供するために、採取し、製造し、輸入し、加工し、使用し、調理し、貯蔵し、もしくは陳列してはならないとされ、第三項で、病原微生物により汚染され、又はその疑いがあり、人の健康を損なうおそれがあるものと、販売等禁止の対象物が示されている。

[5-2-57] (単行書)

- 大江徹男
- 食品回収（リコール）手続き
- 食品安全システムの実践理論（新山陽子編），昭和堂，京都，162-180 (2004)
- 株式会社農林中金総合研究所
- 【要旨】食品が検査結果で、微生物危害リスクにさらされている場合、あるいは微生物規格基準に適合しない場合は該当する製品は市場から回収する必要がある。

我が国の場合、食品リコール制度は米国の場合と比べてやや曖昧である。米国、カナダの事例も取りあげ、我が国における食品リコールを効果的かつ効率的なシステムを構築するための論点が整理されている。

[5 - 2 - 5 8] (単行書)

- 渋谷一郎
- 企業における危機管理とコミュニケーション
- 食品安全確保の社会システムと食品行政 (新山陽子編), 261-274 (2003)
- 参議院農林水産委員会調査室委託調査報告、
- 京都大学大学院農業組織経営学研究室
- 【要旨】 企業で食品事故への対応として、事故発生を未然に防ぎ、また、事故発生時に被害の発生並びにその拡大を防ぎ、企業の信頼を維持するためには、企業組織内並びに企業外部とのコミュニケーションが重要である。そのキーワードはコンプライアンスである。

コンプライアンス・プログラムは、企業の倫理観を達成するために、経営の責任のもとに整備しておく必要がある。国内外には、危機発生に際しての危機管理の成功例失敗例があり、また、社会はコンプライアンスにおける公益内部通報者保護制度について考えておく必要がある。

7. Q熱

1) 病原体と疾病の特徴

1935年にオーストラリア・クイーンズランドで原因不明の“abattoir fever（と場熱）”が発生した。調査の結果、この疾病が過去に報告のない不思議な熱性疾患であったことから“query fever（不思議な、謎の熱病）”と名づけられた。「Q熱」の“Q”はこの、“query”の頭文字をとった呼称である〔文献資料1-0-1を参照。以下同じ〕。

Q熱の起因病原体は *Coxiella burnetii*（コクシエラ バーネッティ）である〔1-0-2〕。*C. burnetii* は従来、*Rickettsiales*（リケッチア目）に属していたが、現在は *Legionellales*（レジオネラ目）、*Coxiellaceae*（コクシエラ科）、*Coxiella* 属に分類されている〔1-0-3〕。本菌は、宿主細胞内でのみ増殖する偏性細胞内寄生性のグラム陰性小桿菌（多形性：大小、楕円形から桿状まで様々な形態を示す）で、大きさは $0.2\sim 0.4\times 1.0\mu\text{m}$ 、ブドウ球菌属の2分の1から4分の1の大きさで孔径 $0.45\mu\text{m}$ のフィルターを通過する。Giemsa（ギムザ）染色では紫色、Gimenez（ヒメネツ）染色では紅色を呈する。細胞壁にはペプチドグリカンをもつ。培養にはマウスなど実験動物、発育鶏卵卵黄嚢、あるいは動物に由来する細胞の中で培養に適した細胞系を用いる。寒天培地などの無生物培地には発育しない。

C. burnetii にはI相菌とII相菌がある。I相菌は強毒型の新鮮分離株である。発育鶏卵卵黄嚢などを用いて長期間継代培養すると菌体表面のリポ多糖体の一部が開裂し、弱毒型のII相菌になる。I相菌に対する抗体は感染個体（患者、あるいは患者）の発症から4週間後（回復期後期）に出現し、短期間で消失する。これに対してII相菌に対する抗体は発症から1、2週間後に出現し長期間持続する。これらのことから、診断用抗原としてII相菌を用いることが一般的である。I相菌抗原との併用は、検査の精度の上でさらに望ましい。

本菌は芽胞様構造を持つ小型細胞（Small cell variant; SCV）と、母細胞である大型細胞（Large cell variant; LCV）からなり、これら大小の両細胞はともに感染性がある。LCVに比してSCVは浸透圧に対して強い。また、本菌は熱、乾燥、消毒に対して抵抗性が高く、感染個体から排出されても環境中で長期間生存する。*C. burnetii* の感染は、主にこれら環境中の菌体が塵埃などとともに、直接ヒトや家畜などの呼吸器系を介して吸引されることによって成立すると考えられている。したがって、本菌の感染成立には必ずしも媒介者を必要としない。

現在ではヒトのQ熱、動物のコクシエラ症は世界中で報告があり、*C. burnetii* は人獣共通感染症の原因菌として重要視されている。先進諸国では *C. burnetii* をヒトの呼吸器疾患の起因微生物の一つとみなし、Q熱の継続的監視が実施されている〔1-0-4, 5〕。

C. burnetii には日本を含む世界各地でヒト、家畜、鳥類を含む野生動物及びダニなどから分離された様々な菌株が存在する。最近の研究によって、日本の分離菌株には免疫応答

に關与する遺伝子の塩基配列に海外の分離菌株と相違のあることが明らかにされた [1-0-6]。動物やダニから分離される *C. burnetii* の菌株全てに、ヒトに対する病原性があるか否かは分かっていない [1-0-4]。

(1) 動物における疾病

C. burnetii の宿主域は非常に広範に及んでいる。牛、めん羊、山羊などの家畜からイヌ、ネコなどの伴侶動物を始め、家禽を含む鳥類、げっ歯類、シカなどの野生動物やダニなど実に多彩である。自然界においては、ダニ、及び野生動物（鳥類）の間に本菌の感染環が成立している。この感染環に家畜、愛玩動物、あるいはヒトが組み込まれることによってダニ、家畜（愛玩動物）、他の家畜（愛玩動物）、又はヒトへと感染が広がる。

感染動物の多くは軽い発熱の他はほとんど臨床症状を示さず、不顕性に終わる。その一方で、これらの感染動物は菌血症を起こし、乳汁、流産胎仔、胎盤、羊水、ふん尿中などに長期間に渡って大量の菌体を排出する [1-1-7]。感染牛では 400 日以上、乳汁中に排菌する例が知られている [1-1-7]。イヌやネコは尿中に約 2 ヶ月間、排菌する。*C. burnetii* はダニ体内では 979 日、乾燥したダニのふんでは 586 日以上 [1-1-7]、スキムミルク中では室温で 40 ヶ月間以上生存できる [1-1-8]。また、牛舎の土壌中で 150 日以上生存する。そのため、特に家畜では一旦汚染された飼育環境から再び感染する悪循環に陥りやすい。

妊娠動物が感染した場合、死・流産を起こすことがある。繁殖障害（流産、後産停滞、子宮炎、不妊など）の病歴を有する牛の *C. burnetii* に対する抗体陽性率は、非病歴牛のそれに対して非常に高率である。また、繁殖障害牛では *C. burnetii* を排菌している牛の割合も非常に高く、これらの個体からは本菌の分離される確率も高いことが報告されている。家禽を含む鳥類では不顕性感染を起こすが、やはり 2 週間から 1 ヶ月程度排菌し、抗体も検出される。

(2) ヒトにおける疾病

ヒト Q 熱の症状は極めて多岐に渡り、本疾病に特異的な臨床症状は認められない。不顕性感染、一過性の発熱、又は軽度の呼吸器症状を示す例が多数存在すると考えられている。臨床像は急性型と慢性型に大別される。潜伏期間は 14 日から 26 日間ほどで、インフルエンザ様症状を主徴とする。急性・熱性の菌血症、発熱、頭痛、眼球後部痛、胸部痛、筋肉痛、関節痛、発汗、悪寒、食欲不振、嘔吐、咳嗽などを呈した後、気管支炎、肺炎、肝炎、髄膜炎、発疹、髄膜脳炎、肝性脳炎、眼神経炎、腎臓障害といった経過を見ることがある。予後は一般的には良好で、多くの例では約 2 週間で解熱し回復するが、治療が時宜を得ないと死に至ることがある。慢性型の場合は急性期の後、回復期から心内膜炎に移行することがある。心内膜炎移行の発生率は 2~20% で、この場合は致死率が高くなる。そのほかには心筋炎、心外膜炎、慢性肝炎、壊死性気管支炎などの病型が知られている。稀に血管

炎、骨髄炎、アミロイド症、多発性関節炎、胎盤炎、流産などを起こすことがある。

ヒトにおける *C. burnetii* 感染は環境中に存在する本菌を塵埃などとともに吸引することによる経気道感染が一般的である。ヒトからヒトへの感染は稀であると考えられている。また、ダニなど節足動物からの感染も稀であると考えられている。

コクシエラに感染した家畜では流産との関連が指摘されているが、その多くは不顕性感染 [1-2-9] あるいは慢性感染であり、ヒト Q 熱の感染源として重要性が認められている [1-2-10, 11]。我が国における調査でも、これらの家畜との接触頻度の高い獣医師及び食肉処理従事者の抗体保有率が一般健康人のそれと比べ高いことが報告されている [1-2-12]。また、食品を介してヒトが本菌に感染する場合、その多くが生乳 [1-2-13, 14] や殺菌不十分な牛乳 [1-2-15, 16, 17] 及びチーズ (*C. burnetii* 汚染乳により作られたものではあるが、製造法や種類は不明；著者注) [1-2-18] などの乳製品の摂取によるものであると考えられている。

これらの家畜以外にヒト Q 熱発生と密接な関連を持つ愛玩動物がネコである [1-2-19, 20, 21]。血清調査の結果、我が国でネコが高率に抗体を保有していることが明らかとなり、家畜との接触機会の少ない都市部ではネコがヒトへの媒介動物として重要であることが示唆されている [1-2-22]。更に近年、インフルエンザ様症状の児童と、その感染源と思われたネコから *C. burnetii* が分離され、日本のヒト Q 熱感染と愛玩動物との関連が明らかになった [1-2-23, 24]。海外でも市街地の自動車修理工場や娯楽施設での Q 熱集団発生の感染源が *C. burnetii* に感染したネコであることを示す報告がなされている [1-2-25, 26, 27]。これらの他にも、Q 熱患者発生と家畜（牛、山羊、及びヒツジ）や愛玩動物（イヌ、ネコ；出産時のものを含む）との因果関係を示した報告は多数認められる [1-2-28, 29, 30, 31, 32]。

Q 熱に限らず、疾病の治癒には早期発見・早期治療がもっとも有効であることは論を待たない。可及的速やか、かつ適切な抗生剤治療が望まれる。治療にはテトラサイクリン系抗生物質が第一選択薬として用いられる。抗生物質による治療は発症から 3 日以内に開始すると一般的に効果が高いが、本菌は偏性細胞内寄生菌であることから、症状回復後も長期間にわたって脾などの網内系細胞に生残し、体内から容易に消滅しない。よって、3 週間から 4 週間の継続投与が望ましい。症状の改善があっても 3 週間以上投与しない場合、再発することがある。小児や妊婦にはマクロライド系抗生物質が有効である。

Q 熱は特異的な臨床症状を示さず、その症状は実に多彩なため、臨床診断は非常に困難である。最も確実な方法は患者や患畜から得た血液や組織材料をマウスやモルモット、あるいは細胞系に接種して培養分離を行うことである。しかし、これらの方法は時間がかかり実地的とはいえない。近年では間接蛍光抗体法、ELISA による血清診断に加え、迅速診断法として *C. burnetii* 外膜蛋白遺伝子、プラスミド遺伝子など、本菌に特異な DNA 断片を増幅する PCR 法が *C. burnetii* 感染診断に用いられている [1-2-33, 34]。国立感染症研究所による Q 熱感染の診断基準は以下のとおりである：急性型の確定診断は II 相

菌、あるいはⅠ相菌、Ⅱ相菌双方を抗原に用いて、急性期と回復期のペア血清での抗体価の上昇を証明することによって行う。ペア血清で4倍以上の抗体価の上昇があったものを陽性とする；慢性型の確定診断はⅠ相菌及びⅡ相菌に対する高い抗体価が見られ、一般にⅠ相菌に対する抗体価がⅡ相菌に対する抗体価よりも高いことから判定する。；その他分子生物学的診断法として、急性期の患者血液、あるいは血清からPCRによる遺伝子検出を行う。

C. burnetii 感染予防に関しては、決定的な手段は存在しない。出産時の動物、特に死・流産などを起こした動物の取り扱いに注意する。汚染された環境はクレゾール石鹼液、5% H₂O₂ 水溶液で消毒する。牧場などで未殺菌の生乳摂取は避ける。森林などを散策する際には出来るだけ肌の露出を避け、あらかじめ忌避剤を散布するなどダニの付着に気をつける。

1950年代にWHOが世界32カ国で補体結合反応を用いたヒト、及び家畜の血清抗体調査を行った。この内25カ国では*C. burnetii*が分離された。抗体陽性率は各国で異なり、我が国では陽性率は低く、陽性検体の抗体価も低いものであった。国内で最初のヒトQ熱発症例は、1988年にカナダでヒツジ胎仔を取り扱っていた医学研究者が帰国後に発病し、抗体の検出と病原体の分離により確認されたものである。以来、我が国でQ熱に関する研究が活発に行われるようになった。

ヒトQ熱は1999年に「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」、いわゆる「感染症予防法」により定める第4類感染症に指定された。ヒトの感染を確認した医師は7日以内に最寄りの保健所に届け出ることが義務付けられた。以来、年々発生数は増加傾向にある。ただし、これらの数値は氷山の一角とも言えるべきもので、実際は相当数の発生が「風邪」として見逃されていると考えられる。

2) 食品に関連する発生状況

国内、海外ともに細菌学的な因果関係一即ち、患者及び原因食品の双方から菌が検出分離され、それらが同一の菌株であった一が立証された例はない。患者発生後の聞き取り調査で、疫学的に食品との関連が推定されている。

*C. burnetii*は無生物培地では発育せず、菌数測定が極めて困難な微生物である。したがって、食品を介した経口感染が成立するための菌数については不明である。1950年代から1970年にかけてボランティアによる経口感染実験が実施されたが、いずれも発症は見られなかった。

(1) 国内における発生状況

今までのところ、我が国では食品が原因と考えられるQ熱の感染事例は報告されていない。最近、一部の週刊誌などで鶏卵由来食品からQ熱の感染が起こる危険性について取り沙汰されたが、明確な根拠はない。

(2) 海外における発生状況

先進諸国では *C. burnetii* を呼吸器疾患の起因微生物の一つとみなし、Q熱の継続的監視が実施されている [1-0-4]。

食品を介してヒトが本菌に感染する場合、その多くが生乳 [1-2-13, 14] や殺菌不十分な牛乳 [1-2-15, 16, 17] 及びチーズ (*C. burnetii* 汚染乳により作られたものではあるが、製造法や種類は不明；著者注) [1-2-10] などの乳製品の摂取によるものであると考えられている。

3) 畜産食品とQ熱リケッチア

(1) 畜産物食材のリスク

C. burnetii に最も侵襲される体内の部位はメスの子宮や乳腺であり、本菌は感染動物の胎盤や乳汁から検出されている [1-2-9, 11, 16, 3-1-35, 36, 37]。実験感染例では牛やめん羊の初乳からも本菌が検出されており [3-1-38, 39]、牛の場合では長期に渡って乳中に排菌する例が知られている [3-1-40, 41, 42]。未殺菌の生乳から製造したバターの中では 41 日間生残するとの報告もある [3-1-43]。このように、*C. burnetii* の拡散に関して乳牛は重要な役割を果たしている。これらの知見は生乳 [1-2-13, 14] や殺菌不十分な牛乳 [1-2-15, 16, 17] 及びチーズ (*C. burnetii* 汚染乳により作られたものではあるが、製造法や種類は不明；著者注) [1-2-18] などの乳製品から *C. burnetii* が検出されていることから裏付けられる。

国内及び国外における抗体調査や菌分離などの報告から、牛は *C. burnetii* の保菌動物として重要な役割を果たしていることが明らかとなっている [3-1-35, 44, 45]。更に、と畜場就労者や食肉加工従事者を対象とした国内及び国外の調査では、健常者や食肉加工に携わらない人々に比較して抗体保有率が高いことなどから、牛が *C. burnetii* 感染源としての役割を果たしていることが示されている [1-2-12, 3-1-46, 47]。しかしながら、食肉そのものの汚染源としての重要性は不明である。

市販の食用鶏卵および卵由来の食品について本菌による汚染状況は国内、海外ともにほとんど知見がない。実験感染させた鶏では、本菌は卵へ移行することが 1950 年代に報告されている [3-1-48]。他方、1978 年の実験報告では、鶏から卵への *C. burnetii* の移行は認められず、卵巣からの本菌の検出も出来なかった [3-1-49]。最近、我が国で市販の食用生卵、採卵鶏及び肉用鶏の血清、及び卵製品について本菌による汚染状況を調べた結果、全て陰性であった [3-1-50]。このことから食卵及び卵由来食品の本菌による汚染度は極めて低いものと思われる。

なお、鶏卵における *C. burnetii* 検出のための標準的な検査方法はまだ確立されておらず、現在厚労省の下で研究が進められている。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

今までのところ、我が国では食品が原因と考えられるQ熱感染事例は報告されていない [3-2-51]。また、適切な殺菌処理のなされた乳の摂取による感染事例はない。未殺菌の生乳から製造したバターの中では41日間生残するとの報告もある [3-1-43]。感染乳から製造されたチーズ (*C. burnetii* 汚染乳により作られたものではあるが、製造法や種類は不明；著者注) 中で30~40日間生残するという報告もある [1-2-18]。これらの知見は生乳 [1-2-13, 14] や殺菌不十分な牛乳 [1-2-15, 16, 17] からの *C. burnetii* 検出に関する様々な調査報告からも裏付けられる。国内及び国外の調査の結果から、牛が感染源としての役割を果たしていることが示されている [1-2-12, 3-1-35, 46, 47]。しかしながら、食肉そのものの汚染源としての重要性は不明である。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

我が国では従来、乳の殺菌時の指標菌として結核菌を用いてきた。しかし、結核菌の熱抵抗性に基づく加熱殺菌条件 (62°C~65°Cで30分間か、これと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌) では *C. burnetii* は完全に死滅しない。即ち、*C. burnetii* は65°C30分の加熱処理では完全に死滅するが、62°C30分間及び63°C30分間では一部の菌が生残することが明らかとなったのである。更に、63°Cに達するまでに20分以上の時間をかけた後に63°Cで30分間加熱処理をした場合 (いわゆる保持式による過熱) には、*C. burnetii* は完全に死滅することが分かった。そのため、「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」が一部改正され、コクシエラ菌を指標菌とする新しい加熱条件—保持式で63°C30分間加熱殺菌するか、又これと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌すること—による牛乳の殺菌が実施されることとなった。なお、この改正は2002年12月20日より施行されたが、表示についても変更する必要があることから2003年12月31日までは猶予期間が設けられた。したがって、全体としては2004年より新殺菌基準が実施されている。

生乳を使用してナチュラルチーズを製造する場合も、製造工程において生乳を63°Cで30分間加熱処理することが望まれるが、二次汚染の問題もあることから、HACCPの考え方に基づく総合的な衛生対策の必要がある。

4) 畜産食品の安全性確保とQ熱の対策

(1) 主要な国における対策

乳の殺菌について、諸外国においても同様の基準を設定している (ドイツ；保持式で62~65°C30~32分間、ニュージーランド；63~66°C30分間以上、EU；161F (72°C) 15秒間など)。中でも米国では *C. burnetii* を指標菌として、保持式で145F (62.8°C) 30分間の殺菌基準を採用している [4-1-52]。食肉用家畜のと殺、解体においてはHACCPに基

づく衛生管理が導入されている。

(2) 国際機関等の取り組み

「乳及び乳製品の衛生的取扱い規範」について、FAO と WHO が合同で設置した食品規格委員会 (Codex 委員会) が検討している。そこでは、乳の殺菌の定義として、 10^5 個レベルの菌数の *C. burnetii* を死滅させることを指標として、バッチ方式において 63°C 30 分間、連続式で 72°C 15 秒間の加熱殺菌方法を検討している。

1950 年代に WHO が補体結合反応を用いて世界 32 カ国のヒト、及び家畜の血清抗体調査を行った。この内 25 カ国では *C. burnetii* が分離された。抗体陽性率は各国で異なり、我が国では陽性率は低く、陽性検体の抗体価も低いものであった。

(3) 我が国における対策

「乳及び乳製品の成分規格等に関する省令」が一部改正され、現在はコクシエラ菌を指標菌とする新しい加熱条件—保持式で 63°C 30 分間加熱殺菌するか、又これと同等以上の殺菌効果を有する方法で加熱殺菌すること—による牛乳の殺菌が実施されている。

食肉用家畜のと殺、解体においては HACCP に基づく衛生管理が導入されている。

なお、鶏卵における *C. burnetii* 検出のための標準的な検査方法はまだ確立されておらず、現在厚労省の下で研究が進められている。

5) まとめ

(1) 我が国の Q 熱対策について

海外では、生乳を用いて製造された乳製品の摂取と *C. burnetii* 感染の関連を示す事例が多数報告されている。したがって、未殺菌乳により製造されたチーズなどの輸入乳製品の摂取による *C. burnetii* の侵淫、あるいは Q 熱の発生が予想される。国内生産の生乳についてはコクシエラ菌を指標菌とする加熱条件による殺菌が実施されている。鶏卵からの *C. burnetii* 検出方法について基準策定が進められている。

食肉用家畜のと殺、解体においては HACCP に基づく衛生管理が導入されているが、*C. burnetii* は主に呼吸器を介して感染することから、現状では十分とはいえない。

また、多くの感染動物が不顕性であることから、鳥類を含む輸入動物を介した *C. burnetii* による汚染が拡大することは十分考えられる。本菌は牛、マウスで、精液中に排出されることが報告されている [5-1-53, 54]。これらのことから、家畜繁殖用精液を介して交配による感染の拡大が起こる可能性が危惧される。汚染された毛皮からの感染報告もあることから、特に牛皮、羊毛などの輸入など、取り扱いには十分注意する必要がある。

C. burnetii 感染については獣医師、と畜場就労者、食肉加工従事者など、動物との頻繁な接触が不可避な高リスク群と呼ばれる職種に就いている人々が存在する。これらの職業

従事者には重点的に防疫対策を講じる必要があると考えられる。

Q熱に関してヒトからヒトへの感染は稀である [5-1-55]。一方、夫から妻へ性交による *C. burnetii* 感染が報告されている [5-1-56]。これらQ熱に関する知識を今以上に、国民全体に対して周知していくことが防疫対策として大切である。

(2) ヒトへの感染防御対策について

オーストラリアでは、と畜場の従業員や獣医師など、Q熱感染における高リスク職業従事者にはワクチンが使用されているが、我が国では使用できない。安全で、安価で、より予防効果の高いワクチンの開発が望まれる。

ヒトQ熱は「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」により定める第4類感染症に指定された。診断した医師は患者発生の場合には全数把握のため、7日以内に保健所へ届出ることが義務付けられた。報告のための基準は、「診断した医師の判断により症状や所見から当該疾患が疑われ、かつ、以下のいずれかの方法によって病原体診断や血清学的診断がなされたもの」である。即ち、「*C. burnetii* の検出（血液などからの病原体の分離など）、*C. burnetii* 遺伝子の検出（PCR法などによる）、及び *C. burnetii* に対する抗体の検出（間接蛍光抗体法などで抗体価の4倍以上の上昇が認められた場合）」である。

Q熱は未だ謎の多い病気である。関係者の努力は続けられているものの、国民全般に広く知られている状況とは言いがたい。今後とも感染経路や動物との係わり方など、*C. burnetii* 感染について、一層の啓蒙活動を続けていくことが重要である。本疾病治療にはテトラサイクリン系の抗生物質が有効で、早期発見・早期治療の開始がよりよい治療効果をもたらす。そのためには、広く一般の医療機関でQ熱感染検査が実施出来る体制作りをしていくことが望まれる。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1 - 1 - 1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1 - 0 - 1] (専門雑誌)

- Derrick EH
- “Q” fever, a new fever entity: clinical features, diagnosis and laboratory investigation (Q熱、その新規性：臨床、診断および試験)
- The Medical Journal of Australia. 2, 281-299 (1937)
- オーストラリア
- Queensland Department of Health and Home Affairs, Brisbane, Australia
- 【要旨】クインズランドで発生した熱性疾患が過去に報告されたものではないこと、その症状は急性で激しい頭痛が持続したこと、モルモット、ラットは感受性であること、Q熱病原体は有熱期には患者の血液中に存在することが述べられている。また、Q熱病原体は「Q fever virus」と記載されている。この病原体は人工培地には発育しないことも明記してある。

[1 - 0 - 2] (専門雑誌)

- Phillip CB
- Comments on the name of the Q fever organism (Q熱病原体の命名について)
- Public Health Reports. 63, 58 (1948)
- アメリカ合衆国
- The Rocky Mountain Laboratory, Hamilton, MT., Division of Infectious Diseases, National Institutes of Health.

[1 - 0 - 3] (単行書)

- Boone DR, Castenholz RW, Garrity GM ed.
- The *Archaea* and the deeply branching and phototropic bacteria.
- Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2nd. Ed. Vol. 1. Phototropic *Bacteria* Springer, New York, 157-160 (2001)
- 【要旨】細菌の分類において系統分類的に菌名が整理されている。

[1 - 0 - 4] (専門雑誌)

- 平井克哉, 安藤匡子, 山口剛士, 福士秀人
- Q熱(コクシエラ症)

- 畜産の研究 第 58 巻 119-124 頁 (2004)
- 日本、世界各国
- 岐阜大学 農学部 獣医微生物学講座
- 〒501-1193, 岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1, 岐阜大学農学部獣医微生物学講座
- 【要旨】 Q 熱コクシエラについて、性状、感染環、国内・国外の疫学情報、治療方法などを網羅し、解説した。

[1 - 0 - 5] (専門雑誌)

- Marrie TJ
- *Coxiella burnetii* pneumonia (*Coxiella burnetii* 肺炎)
- European Respiratory Journal. 21, 713-719 (2003)
- カナダなど
- Department of Medicine, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada.
- 2F1.07 WMC 8440-112 Street, Edmonton, AB T6G 2B7, Canada
- E-mail: tom.marrie@ualberta.ca
- 【要旨】 *Coxiella burnetii* 感染による肺疾患、肺炎などについて詳述した。*C. burnetii* 感染の記録がある地域や、肺性疾患の発生が調査される場合には *C. burnetii* 感染による肺炎を考慮すべきであることが述べられている。

[1 - 0 - 6] (専門雑誌)

- Andoh M, Nagaoka H, Yamaguchi T, Fukushi H, Hirai K
- Comparison of Japanese isolates of *Coxiella burnetii* by PCR-RFLP and sequence analysis (*Coxiella burnetii* 日本分離株の PCR-RFLP とシーケンス分析による比較)
- Microbiology and Immunology. 48, 971-975 (2004)
- 日本など
- Department of Applied Veterinary Science, United Graduate Schhol of Veterinary Sciences, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu 501-1193, Japan.
- E-mail: hfukushi@cc.gifu-u.ac.jp
- 【要旨】 *Coxiella burnetii* の免疫応答に関与する isocitrate dehydrogenase 遺伝子の塩基配列に日本の分離菌株と海外の分離菌株との間に相違のあることを明らかにした。また、急性型、慢性型の遺伝子型をもつ *C. burnetii* の存在を明らかにした。このことは、我が国における *C. burnetii* 分離株の多様性を示唆している。

[1 - 1 - 7] (単行書)

- Williams JC
- Q fever (Q 熱)The Biology of *Coxiella burnetii*. Chapter 2. Infectivity, virulence, and pathogenicity of *Coxiella burnetii* for various hosts., II. Microbial factors., A. Infectivity. (Williams JC, Thompson HA eds.)CRC Press, Boston. 30-31 (1991)
- カナダなど

- 【要旨】 *Coxiella burnetii* の分類学上の位置、様々な宿主に対する感染性、毒性、病原性、分離・増殖・精製方法、生理学的側面、分子疫学的側面などについて詳述されている。当該項目に関しては *C. burnetii* がダニ体内では 979 日、乾燥したダニのふんでは 586 日以上生存できること、感染牛では 400 日以上、乳汁中に排菌することなど、各事例を挙げ解説している。

[1 - 1 - 8] (単行書)

- Marrie TJ
- Q fever, (Q 熱) Volume I. The Diseases. Chapter 3. Epidemiology of Q fever, I. Overview. (Marrie TJ ed.) CRC Press, Boston. 50 (1990)
- カナダなど
- 【要旨】 Q 熱に関する歴史的側面、動物におけるコクシエラ感染症、Q 熱の疫学、Q 熱感染過程における実験研究、免疫応答、急性型 Q 熱、Q 熱肺炎、及び肝炎などについて詳しく述べられている。当該項目に関しては *C. burnetii* がスキムミルク中では室温で 40 ヶ月間以上生存できることが記載されている。

[1 - 2 - 9] (専門雑誌)

- Literak I, Rodriguez BC
- Latent Q fever in cattle in southern Moravia (Czech republic) (南モラビアにおける牛の Q 熱)
- Central European Journal of Public Health. 2, 91-94 (1994)
- チェコ
- Institute of Epizootiology, University of Veterinary and Pharmaceutical Sciences, Palackého, 1-3, 612 42 Bruno, Czech Republic

[1 - 2 - 1 0] (専門雑誌)

- Aitken ID
- Clinical aspects and prevention of Q fever in animals (動物における Q 熱の臨床と予防)
- European Journal of Epidemiology. 5, 420-424 (1989)
- イギリス、ギリシャ、カナダなど
- Moredun Research Institute, Edinburgh, EH17 7JH, UK.

[1 - 2 - 1 1] (専門雑誌)

- Derrick EH, Smith DJW, Brown HE
- Studies in the epidemiology of Q fever. The role of the cow in the transmission of human infection (Q 熱の疫学研究、ヒトへの感染の伝達における乳牛の関与)
- Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science. 20, 105-110 (1942)
- オーストラリア
- Queensland Department of Health and Home Affairs, Brisbane, Australia

[1 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Htwe KK, Yoshida T, Hayashi S, Miyake T, Amano K, Morita C, Yamaguchi T, Fukushi H, Hirai K
- Prevalence of antibodies to *Coxiella burnetii* in Japan (日本における *Coxiella burnetii* 抗体分布)

- Journal of Clinical Microbiology. 31, 722-723 (1993)

- 日本

- Department of Veterinary Microbiology, Gifu University, Gifu, Japan.

- 【要旨】我が国の呼吸器疾患患者、獣医師、食肉加工従事者と健常者において *Coxiella burnetii* に対する抗体調査を行い、いわゆる高リスク群（呼吸器疾患患者、獣医師、食肉加工従事者）において抗体陽性率が高いことを示した。

[1 - 2 - 1 3] (専門雑誌)

- Marmion BP, Stoker MG

- The epidemiology of Q fever in Great Britain. An analysis of the findings and some conclusions (英国における Q 熱の疫学、分析と結論)

- British Medical Journal. 2, 809-815 (1958)

- イギリス

- Public Health Laboratory Service, the Department of Pathology, University of Cambridge, UK.

[1 - 2 - 1 4] (専門雑誌)

- 108; Tylewska-Wierzbanowska S, Rumin W, Lewkowicz H, Sikorski S

- Epidemic of Q fever in Leszno district in Poland (ポーランドの Leszno 地方の Q 熱の流行)

- European Journal of Epidemiology. 7, 307-309 (1991)

- ポーランド

- National Institute of Hygiene, Warsaw, Poland

[1 - 2 - 1 5] (専門雑誌)

- Enright JB, Sadler WW, Thomas RC

- Observations on thermal inactivation of the organism of Q fever in milk (ミルク中の Q 熱病原体の熱不活化)

- Journal of Milk and Food Technology. 19, 313 (1956) Veterinary Bulletins 27, 1122 (Abstract).

- アメリカ合衆国、世界各国

- Department of Veterinary Public Health, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA, U.S.A.

[1 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Huebner RJ, Jellison WL, Beck MD, Wilcox FP

- Q fever studies in Southern California. III. Effects of pasteurization on survival of *Coxiella burnetii* in naturally infected milk (南カリフォルニアにおける Q 熱、III. 自然汚染 *Coxiella burnetii* の生残に対する加熱の効果)

- Public Health Reports. 64, 499-511 (1949)

- アメリカ合衆国

- Laboratory of Infectious Disease, National Institutes of Health, Public Health Service, Bethesda, MD.

[1 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Lennette EH, Clark WH, Dean BH
- Sheep and goats and the epidemiology of Q fever in Northern California (北カリフォルニアにおける Q 熱の流行とめん羊、山羊の関与)
- American Journal of Tropical Medicine. 29, 527-541 (1949)
- アメリカ合衆国
- California State Department of Public Health; Viral and Rickettsial Disease Laboratory, Berkeley, and the Acute Communicable Diseases Service, San Francisco. U.S.A.

[1 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Babudieri B
- Epidemiology, diagnosis, and prophylaxis of Q fever (Q 熱の流行、診断及び予防)
- Annals of Ist Super Sanitation. 16, 544-586 (1953)
- イタリア、オーストラリア など
- Laboratory of Microbiology, Istituto Supeperiore di Sanità, Rome, Italy.

[1 - 2 - 1 9] (専門雑誌)

- Embil J, Williams JC, Marrie TJ
- The immune response in a cat-related outbreak of Q fever as measured by the indirect immunofluorescence test and the enzyme-linked immunosorbent assay (ネコに由来する Q 熱流行における免疫応答の間接蛍光法及びエライザによる測定)
- Canadian Journal of Microbiology. 36, 292-296 (1990)
- カナダ
- Department of Medicine, Dalhousie University and Victoria General Hospital, Halifax, N.S., Canada.
- Department of Medicine, Dalhousie University and Victoria General Hospital, Halifax, N.S., Canada B3H 4H7.

[1 - 2 - 2 0] (専門雑誌)

- Marrie TJ, Durant H, Williams JC, Mintz E, Waag DM
- Exposure to parturient cats: a risk factor for acquisition of Q fever in Maritime Canada (出産した猫との接触：カナダでみられた Q 熱感染のリスクファクター)
- Journal of Infectious Disease. 158, 101-108 (1988)
- Department of Medicine, Microbiology, and Community Health and Epidemiology, Dalhousie University and Victoria General Hospital, Halifax, N.S., Canada.

[1 - 2 - 2 1] (専門雑誌)

- Pinsky RL, Fishbein DB, Greene CR, Gensheimer KF
- An outbreak of cat-associated Q fever in the United States (合衆国におけるネコに係る Q 熱の流行)
- Journal of Infectious Disease. 164, 202-204 (1991)
- アメリカ合衆国
- Eastern Maine Medical Center and St. Joseph Hospital, Bangor, ME
- Eastern Maine Medical Center, 417 State St., Bangor, ME 04401.

[1 - 2 - 2 2] (専門雑誌)

- Morita C, Katsuyama J, Yanase T, Ueno H, Muramatsu Y, Hohdatsu T, Koyama H
- Seroepidemiological survey of *Coxiella burnetii* in domestic cats in Japan (日本の飼いネコの *Coxiella burnetii* の血清疫学的調査)
- Microbiology and Immunology. 38, 1001-1003 (1994)
- 日本
- Department of Veterinary Public Health, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido, Japan.
- Department of Veterinary Public Health, School of Veterinary Medicine, Rakuno Gakuen University, 582-1, Bunkyo-dai-Midorimachi, Ebetsu, Hokkaido, 069-8501, Japan.
- 【要旨】我が国におけるネコのQ熱に対する抗体調査を行い、初めてネコが *Coxiella burnetii* に感染していることを明らかにした。都市部における感染源としてネコが重要な役割を果たしていることを示唆した。

[1 - 2 - 2 3] (専門雑誌)

- Nagaoka H, Akiyama M, Sugieda M, Nishina T, Akahane S, Hattori H, To H, Fukushi H, Hirai K
- Isolation of *Coxiella burnetii* from children with influenza-like symptoms in Japan (日本でインフルエンザ様所見を示した小児からの *Coxiella burnetii* の分離)
- Microbiology and Immunology. 40, 147-151 (1996)
- 日本
- Department of Microbiology, Shizuoka Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, 4-27-2 Kita-Ando, Shizuoka, Shizuoka 420, Japan.
- 【要旨】インフルエンザ様疾患の子供からの *Coxiella burnetii* 分離報告。

[1 - 2 - 2 4] (専門雑誌)

- Nagaoka H, Sugieda M, Akiyama M, Nishina T, Akahane S, Fujiwara K
- Isolation of *Coxiella burnetii* from the vagina of feline clients at veterinary clinics (動物病院の患畜ネコの膣からの *Coxiella burnetii* の分離)
- Journal of Veterinary Medical Science. 60, 251-252 (1998)
- 日本
- Department of Microbiology, Shizuoka Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, 4-27-2 Kita-Ando, Shizuoka, Shizuoka 420, Japan.
- 【要旨】ネコの膣スワブを用いた *Coxiella burnetii* 分離報告。

[1 - 2 - 2 5] (専門雑誌)

- Langley JM, Marrie TJ, Covert A, Waag DM, Williams JC
- Poker player's pneumonia. An urban outbreak of Q fever following exposure to a parturient cat (ポーカープレーヤー肺炎、出産ネコとの接触による都市部でのQ熱の流行)
- New England Journal of Medicine. 319, 354-356 (1988)

- カナダ

- Department of Medicine and Pathology, Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.

[1 - 2 - 2 6] (専門雑誌)

- Marrie TJ, Langille D, Papunka V, Yates L

- Truckin' pneumonia—an outbreak of Q fever in a truck repair plant probably due to aerosols from clothing contaminated by contact with newborn kittens (トラック修理工場での汚染敷物からのエアゾルを介した新生仔ネコとの接触による Q 熱の発生- Truckin'肺炎)

- Epidemiology and Infection. 102, 119-127 (1989)

- カナダ

- Departments of Medicine and Microbiology, Dalhousie University and the Victoria General Hospital and the Cobequid Health Unit, Nova Scotia Department of Health.

[1 - 2 - 2 7] (専門雑誌)

- Marrie TJ, MacDonald A, Durant H, Yates L, McCormick L

- An outbreak of Q fever probably due to contact with a parturient cat (出産ネコとの接触によると考えられる Q 熱の流行)

- Chest. 93, 98-103 (1988)

- カナダ

- Departments of Medicine and Microbiology, Dalhousie University and the Victoria General Hospital and the Cobequid Health Unit, Nova Scotia Department of Health.

[1 - 2 - 2 8] (専門雑誌)

- Friedland JS, Jefferey I, Griffin GE, Booker M, Courtenay-Evans R

- Q fever and intrauterine death (Q 熱と子宮内死亡)

- Lancet. 343, 288 (1994)

- イギリス

- Divisions of Communicable Diseases and Histopathology, St.George's Hospital and Medical School, London SW17 ORE, UK.

[1 - 2 - 2 9] (専門雑誌)

- Marrie TJ

- Q fever in pregnancy: report of two cases (妊娠時の Q 熱 : 2 症例の報告)

- Infectious Diseases and Clinical Practice. 2, 207-209 (1993)

- カナダ

- The Department of Medicine and Microbiology, Dalhousie University and Victoria General Hospital, Halifax, Nova Scotia, Canada.

- Room 5014ACC, 1278 Tower Road, Halifax, Nova Scotia, B3H2Y9, Canada.

[1 - 2 - 3 0] (専門雑誌)

- Raoult D, Stein A

- Q fever during pregnancy: a risk for women, fetuses, and obstetricians (妊娠時 Q 熱 : 女性、胎児及び産科医のリスク)

- New England Journal of Medicine. 330, 371 (1994)

- フランス

- Unité des Rickettsies, Faculté de Médecine, Université de la Méditerranée, Marseille, France.

[1 - 2 - 3 1] (専門雑誌)

- Riechman N, Raz R, Keysary A, Goldwasser R, Flatau E

- Chronic Q fever and severe thrombocytopenia in a pregnant women (妊婦における慢性 Q 熱と血小板減少症)

- American Journal of Medicine. 85, 253-254 (1988)

- イスラエル

- Department of Internal Medicine B, and Infectious Disease Unit, Central Emek Hospital, Afula, Israel.

[1 - 2 - 3 2] (専門雑誌)

- Dindinaud G, Agius G, Burucoa C, Senet JM, Deshayes M, Magnin G, Caststs M

- Fièvre Q et mort foetale in utero. Deux observations.

- Journal of Gynecology, Obstetrical Biology and Reproduction. 20, 969-972 (1991)

- フランス

- Laboratoire de Microbiologie B, CHU La Milétrie, BP 577, F 86021 Poitiers Cedex, France

[1 - 2 - 3 3] (専門雑誌)

- Zhang GQ, Nguyen SV, To H, Ogawa M, Hotta A, Yamaguchi T, Kim HJ, Fukushi H, Hirai K

- Clinical evaluation of a new PCR assay for detection of *Coxiella burnetii* in human serum samples (ヒト血清からの *Coxiella burnetii* 検査における新 PCR 法の臨床的評価)

- Journal of Clinical Microbiology. 36, 77-80 (1998)

- 日本

- Department of Veterinary Microbiology, Faculty of Agriculture, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu 501-1193, Japan.

- 【要旨】 コクシエラの外膜蛋白遺伝子を標的とした Nested-PCR による高感度・高特異性の *Coxiella burnetii* DNA 断片検出法について報告。血清サンプルからの DNA 検出も可能であることを示した。

[1 - 2 - 3 4] (専門雑誌)

- Zhang GQ, Hotta A, Mizutani M, To H, Yamaguchi T, Fukushi H, Hirai K

- Direct detection of *Coxiella burnetii* plasmids in human sera by nested PCR (ネステッド PCR によるヒト血清における *Coxiella burnetii* プラスミドの直接検査)

- Journal of Clinical Microbiology. 36, 2210-2213 (1998)

- 日本

- Department of Veterinary Microbiology, Faculty of Agriculture, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu 501-1193, Japan.

- 【要旨】 コクシエラの外膜蛋白遺伝子、及び各種プラスミド遺伝子を標的とした Nested-PCR による高

感度・高特異性の *Coxiella burnetii* DNA の検出と、*C. burnetii* の病型型別について報告した。

[3 - 1 - 3 5] (専門雑誌)

- To H, Htwe KK, Yamasaki N, Zhang GQ, Ogawa M, Yamaguchi T, Fukushi H, Hirai K
- Isolation of *Coxiella burnetii* from dairy cattle and ticks, and some characteristics of the isolates in Japan (乳牛とダニからの *Coxiella burnetii* の分離及び分離株の性状)
- Microbiology and Immunology. 39, 663-671 (1995)
- 日本
- Department of Veterinary Microbiology, Faculty of Agriculture, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu 501-11, Japan.
- 【要旨】生乳、子宮スワブ、流産胎仔、乳腺、ダニから *Coxiella burnetii* を分離した。これらの分離株は様々な病原性を示した。12 株の分離株でリポ多糖の性状を調べた結果、これらは急性型であることがわかった。

[3 - 1 - 3 6] (専門雑誌)

- Wagstaff DJ, Janney JH, Crawford KL, Dimijian GG, Joseph JM
- Q fever studies in Maryland (メリーランドにおける Q 熱の調査)
- Public Health Reports. 80, 1095-1099 (1965)
- アメリカ合衆国
- Epizootiology Section, Epidemiology Branch, National Cancer Institute, Public Health Service, Atlanta, GA

[3 - 1 - 3 7] (専門雑誌)

- Welsh HH, Lennette EH, Abinanti FR, Winn JF
- Q fever in California: IV. Occurrence of *Coxiella burnetii* in the birth fluids of naturally infected sheep (カリフォルニア Q 熱：第 4 報、自然感染羊の出産時体液における *Coxiella burnetii* の出現)
- American Journal of Hygiene. 58, 385-388 (1953)

[3 - 1 - 3 8] (専門雑誌)

- Behymer DE, Biberstein EL, Riemann HP, Franti CE, Sawyer M, Ruppanner R, Crenshaw GL
- Q fever (*Coxiella burnetii*) investigations in dairy cattle: Challenge of immunity after vaccination (乳牛における Q 熱の検討：ワクチン接種後の攻撃)
- American Journal of Veterinary Research. 37, 631-634 (1976)
- アメリカ合衆国
- Department of Epidemiology and Preventive Medicine, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA 95616.

[3 - 1 - 3 9] (専門雑誌)

- Brooks DL, Ermel RW, Franti CE, Ruppanner R, Behymer DE, William JC, Stephenson EH, Stephenson JC
- Q fever vaccination of sheep: challenge of immunity in ewes (めん羊の Q 熱ワクチン：雌羊攻撃試験)
- American Journal of Veterinary Research. 47, 1235-1238 (1986)
- アメリカ合衆国

- The Department of Medicine, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA 95616

[3 - 1 - 4 0] (専門雑誌)

- Bell EJ, Parker RR, Stoenner HG

- Q fever - experimental Q fever in cattle (乳牛における実験的 Q 熱)

- American Journal of Public Health. 39, 478-484 (1949)

- アメリカ合衆国

- Rocky Mountain Laboratory, Division of Infectious Diseases, National Institutes of Health, and the Communicable Disease Center, U.S. Public Health Service, Hamilton, MT.

[3 - 1 - 4 1] (専門雑誌)

- Grist NR

- Persistence of Q fever infection in a dairy herd (乳牛群における持続的 Q 熱感染)

- Veterinary Record. 71, 839-841 (1959)

- イギリス

- Virus Laboratory, University Departments of Bacteriology and Infectious Diseases, Ruchill Hospital, Glasgow, UK.

[3 - 1 - 4 2] (専門雑誌)

- Stoenner HG

- Experimental Q fever in cattle—epizootiologic aspects (牛における実験的 Q 熱—流行病の側面)

- Journal of American Medical Association. 118, 170-174 (1951)

- アメリカ合衆国

- Communicable Disease Center, Public Health Service, Atlanta GA, and Rocky Mountain Laboratory, National Institutes of Health, Public Health Service, Hamilton, MT.

[3 - 1 - 4 3] (専門雑誌)

- Jellison WL, Huebner RJ, Beck MD, Parker RR, Bell EJ

- Q fever studies in Southern California. VIII. Recovery of *Coxiella burnetii* from butter made from naturally infected and unpasteurized milk (南カリフォルニアの Q 熱、第 8 報、自然感染で未殺菌の牛乳で作ったバターからの *Coxiella burnetii* の回収)

- Public Health Reports. 63, 1712 (1948)

- アメリカ合衆国

[3 - 1 - 4 4] (専門雑誌)

- Biberstein EL, Behymer DE, Bushnell R, Crenshaw G, Riemann HP, Franti CE

- A survey of Q fever (*Coxiella burnetii*) in California dairy cows (カリフォルニアの乳牛における Q 熱の調査)

- American Journal of Veterinary Research. 35, 1577-1582 (1974)

- アメリカ合衆国

- Department of Veterinary Microbiology, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, CA

95616.

[3 - 1 - 4 5] (専門雑誌)

- Htwe KK, Amano K, Sugiyama Y, Yagami K, Minamoto N, Hashimoto A, Yamaguchi T, Fukushi H, Hirai K
- Seroepidemiology of *Coxiella burnetii* in domestic and companion animals in Japan (日本における家畜及び伴侶動物の *Coxiella burnetii* の血清疫学的研究)
- The Veterinary Record. 131, 490 (1992)
- Department of Veterinary Microbiology, Faculty of Agriculture, Gifu University, 1-1 Yanagido, Gifu, Gifu 501-11, Japan.
- 【要旨】日本の家畜、伴侶動物における抗体保有状況の調査を行った結果、牛、めん羊、山羊、及びイヌで抗体陽性率が高いことが分かった。牛で最も高く、I相菌抗原に対して40.2%、II相菌抗原に対して46.6%の抗体陽性率であった。

[3 - 1 - 4 6] (専門雑誌)

- Perez-Trallero E, Cilla G, Montes M, Saenz-Dominguez JR, Alcorta M
- Prevalence of *Coxiella burnetii* infection among slaughterhouse workers in northern Spain (北スペインにおけると畜場作業者にみられた *Coxiella burnetii* の流行)
- European Journal of Clinical Microbiology and Infectious disease. 14, 71-73 (1995)
- スペイン

[3 - 1 - 4 7] (専門雑誌)

- Mckelvie P
- Q fever in a Queensland meatworkers (Queenslandの食肉労働者のQ熱)
- The Medical Journal of Australia. 14, 590-593 (1980)
- オーストラリア
- Royal Brisbane Hospital, Herston, Queensland 4006, Australia.

[3 - 1 - 4 8] (専門雑誌)

- Sobeslavsky O, Syrucek L
- Transovular transmission of *C. burnetii* in the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*) (鶏における *C. burnetii* の卵子伝達)
- Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology, and Immunology. 3, 458-464 (1959)
- 旧チェコスロバキア
- Institute of Epidemiology and Microbiology, Praha 12, Šrobárova 48, Czechoslovakia.

[3 - 1 - 4 9] (専門雑誌)

- Sethi MS, Singh B, Yadav MP
- Experimental infection of *Coxiella burnetii* in chicken: clinical symptoms, serologic response, and transmission through egg (鶏による *Coxiella burnetii* の実験感染：臨床所見、血清反応及び卵を介する伝達)
- Avian Disease. 22, 391-395 (1978)
- インド

- Department of Microbiology and Public Health, College of Veterinary Sciences, G. B. Pant University of Agriculture and Technology, Pantnagar, 263145, U. P., India.

[3 - 1 - 5 0] (その他の資料)

- 小宮智義, 斎藤純子, 鳥庭弘子, 荒井節夫, 池田律子, 東條光徳, 西村昌晃, 村松昌武, 安藤匡子, 高原 悠, 山口剛士, 福士秀人, 平井克哉
- 鶏卵および卵製品における *Coxiella burnetii* の疫学調査
- 第 136 回日本獣医学会学術集会 (北里大学) 講演要旨集. 174 (2003)
- 日本
- 北里研究所 生物製剤研究所
- 〒364-0026、埼玉県北本市荒井 6 丁目 111 番地、社団法人 北里研究所 生物製剤研究所
- 【要旨】市販の食用鶏卵及び卵由来の食品について本菌による汚染状況は国内、海外ともにほとんど知見がない。最近、我が国で市販の食用生卵、採卵鶏及び肉用鶏の血清、及び卵製品について Nested-PCR を用いて本菌による汚染状況を調べた結果、全て陰性であった。このことから食卵及び卵由来の食品における本菌による侵淫度は極めて低いものと思われる。

[3 - 2 - 5 1] (専門雑誌)

- 社団法人日本食品衛生協会
- 乳及び乳製品等の規格基準の改正について (1) -脱脂粉乳の製造基準、乳の殺菌基準等について- □
乳の殺菌基準の改正内容 1 Q 熱
- 食品衛生研究. 5(2), 12 (2003)
- 社団法人日本食品衛生協会, 〒150-0001, 東京都渋谷区神宮前 2-6-1, 食品衛生センター
- 日本
- 【要旨】乳及び乳製品等の規格基準の改正について、Q 熱病原体の加熱殺菌条件制定に至る実験データ、改正法の内容について解説されている。

[4 - 1 - 5 2] (その他の資料)

- Column "Did you know?" Science and our food supply
- アメリカ合衆国
- <http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/a2z-q.html>
- U.S. Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition National Science Teachers Association. The A to Z List Terms: Q.
- 【要旨】乳における *Coxiella burnetii* の加熱殺菌条件について 63°C30 分間または 161F (72°C ; 本文ママ) 15 秒間で十分である、と紹介している。

[5 - 1 - 5 3] (専門雑誌)

- Kruszewska D, Tylewska-Wierzbanska S
- Isolation of *Coxiella burnetii* from bull semen (雄牛精液からの *Coxiella burnetii* の分離)
- Research of Veterinary Science. 62, 299-300 (1997)
- ポーランド

- Department of Bacteriology, National Institute of Hygiene, Warsaw, Poland.

[5 - 1 - 5 4] (専門雑誌)

- Kruszevska D, Stanislaw K, Tylewska-Wierzbanowska S

- *Coxiella burnetii* penetration into the reproductive system of male mice, promoting sexual transmission of infection (*Coxiella burnetii* の雌マウスの生殖器官への侵入、その交尾による伝達)

- Infection and Immunity. 61, 4188-4195 (1993)

- ポーランド

- Department of Bacteriology, National Institute of Hygiene, Warsaw, Poland.

[5 - 1 - 5 5] (単行書)

- Marrie TJ

- Q fever, (Q 熱) Volume I. The Diseases. Chapter 3. Epidemiology of Q fever., II. Modes of Transmission, F. Person-to-person transmission. (Marrie TJ ed.) CRC Press, Boston. 53-55 (1990)

- カナダなど

- 【要旨】 Q 熱に関する歴史的側面、動物におけるコクシエラ感染症、Q 熱の疫学、Q 熱感染過程における実験研究、免疫応答、急性型 Q 熱、Q 熱肺炎、及び肝炎などについて詳しく述べられている。当該項目に関しては *C. burnetii* のヒトからヒトへの感染について各事例を上げ、解説している。

[5 - 1 - 5 6] (専門雑誌)

- Milazzo A, Hall R, Storm PA, Harria RJ, Winslow W, Marmion BP

- Sexually transmitted Q fever.

- Clinical Infectious Diseases. 33, 399-402 (2001)

- オーストラリア

- Communicable Disease Control Branch, Department of Human Services, University of Adelaide, South Australia, Australia.

- E-mail: natalia.foley@imvs.sa.gov.au

- 【要旨】性交による Q 熱感染についての報告。急性型 Q 熱発症後の夫精液から PCR による *Coxiella burnetii* DNA 検出と、性交後 15 日後に妻が血清学的に急性型 Q 熱を発症したことが述べられている。

8. トキソプラズマ感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

病原体：

トキソプラズマ (*Toxoplasma gondii*) は、ネコを終宿主とするコクシジウム的一种で、ネコ以外の動物（人を含む）は全て中間宿主となる。トキソプラズマ原虫には増殖型、シスト（嚢子）及びコクシジウム型の3つの発育期がある。豚などの中間宿主では、増殖型とシストの2つの発育を行い、コクシジウム型の発育はネコ科動物の消化管でのみ行われる〔文献資料1-1-1を参照。以下同じ〕。

急性トキソプラズマ病の原因となるのは増殖型である。増殖型は、長さ4～7ミクロン、幅2～4ミクロンの三日月型である。トキソプラズマは宿主の細胞内でのみ増殖するために、増殖型の急激な細胞破壊によって急性症状が現れる。原虫の増殖が激しいと感染動物は重篤な症状を示して、死亡することがある。

急性期を耐過すると、シストが脳や筋肉などに形成される。シストによって神経症状や運動障害、眼疾患などが見られることがあるが、通常は病原性を示さず、シスト周辺の炎症反応も見られない。シストは感染性を有したまま長期間体内に残留するので、人や他の動物への感染源となる〔1-1-1〕。

シストがネコに食べられるとその腸管でコクシジウム型の発育を行い、最終的にオーシストの形でふん便とともに排出される。排出されたオーシストは、数日で感染性を持つ。オーシストは外的環境に対する抵抗性が強く、1～2年間は生存する。人や動物への感染のほとんどはこのオーシストの経口摂取によって起こる。ネコのオーシスト保有率は約1%である〔1-1-1〕。トキソプラズマはこの3発育型のいずれも他の個体への感染性を有している。

豚における感染：

感染には、農場や近隣のネコが排出したオーシストによる散発発生と、飼料や資材のオーシスト汚染に由来する集団感染がある。散発発生では、同一農場で連続して発生が見られ、集団感染は広域に一過性に見られる〔1-1-2〕。

症状は豚の月齢、原虫の感染数、感染株の病原性の違い、感染経路などによって異なり、ほとんど症状を示さないものから高い死亡率が見られる場合など多様である。多くは軽度の症状もしくは無症状の不顕性感染で経過する。そのため、農場でトキソプラズマ症の感染を確認できることは稀である。しかし、3～4ヵ月齢の子豚では典型的な症状が見られることがある。感染後数日～1週間で、40～42℃の発熱があり、熱発は1週間から10日程度続く。同時に、元気喪失、食欲減退が認められ、渴を訴えて水をよく飲み、眼、鼻、口の周辺が汚れてくる。また下痢、便秘、嘔吐なども見られ、呼吸が次第に頻回になり軽い

湿性の咳も観察される。病気が進行すると、食欲は廃絶し、耳翼、鼻端、下肢、下腹部などに紫赤斑が現れ、腹式呼吸が著明となる。更に腰がふらつき、犬座姿勢を示したり、起立不能となるものが出る。重篤なものでは、この時期に体温が急激に低下して死亡する。また、成豚では垂直感染による流・死産が認められる。病後2週間以上経過すると宿主の免疫力によって急性期の増殖型原虫は発育できなくなり、豚は次第に回復に向かう。増殖型に代わってシストが筋肉や脳などに形成される。シストの形成部位によっては、てんかん様症状や運動障害、脈絡膜網膜炎などが見られることもあるが、通常は症状・病変は見られない。

山羊における感染：

年齢に関係なく臨床症状を示す。発熱、元気喪失、肺炎、下痢、流産が認められる [1-1-3]。

めん羊及びその他の動物における感染：

めん羊における感染では、流産が最も重要であり、それ以外に臨床症状を示すことは少ない [1-1-4]。牛における感染についての報告はきわめて少ないが、豚、山羊、めん羊に比べ感受性が低いとされる [1-1-5]。鶏における感染では、元気消失、体重減少がみられる。

(2) ヒトにおける疾病

ヒトの後天性感染では激しい症状を示すことは稀である [1-2-6]。集団感染では、発熱、リンパ節の腫脹、筋肉痛、頸部の硬直が主な症状であったと報告されている。免疫力が低下している場合、末期には全葉性の肺炎を起こす。この肺炎は細菌性のものと誤診され、サルファ剤投与の遅れによることも多い。急性トキソプラズマ症は、伝染性単核球症に類似する。非定型のリンパ球増加、軽度の貧血、白血球減少があり、肝機能テスト結果が軽微な異常を示すことがある。この症候群が数週間から数カ月続くこともある。極期には高熱、悪寒、肺炎、心筋炎、髄膜脳炎、多発性筋炎があるが急性症は稀である。

免疫不全患者でのトキソプラズマ感染症は重症疾患を引き起こすことがある。臨床的に明白なトキソプラズマ感染症はエイズ患者の30~40%で発現し、通常は以前からあった不顕性感染の再活性化が原因の場合が多い。エイズとトキソプラズマ症の患者のほとんどが、生命を脅かす脳炎または髄膜脳炎を発症する。中枢神経系トキソプラズマ症は、局所神経欠損と、頭痛、精神状態の変化、けいれん、昏睡、発熱といったような全身性の中枢神経系異常を起こす。抗ガン剤などによる免疫力低下では重い全葉性肺炎を起こし、呼吸不全となることがある。

先天性トキソプラズマ感染症は、通常、母親が妊娠中に原発性（無症状が多い）急性感染症を受けたことによって起こる。受胎前に感染した場合は、免疫抑制によって妊娠中に感染が再活性化されたのでなければ、胎児への垂直感染を起すことはない。妊娠初期、中期、後期で母体が感染した場合、垂直感染の危険性はそれぞれ15%、30%、60%に増加す

る。先天性トキソプラズマ症の臨床症状は様々である。妊娠早期だと自然流産と死産が生じることがある。新生児での疾患は発症した場合重篤で、黄疸、発疹、肝脾腫大を伴い、それに続いて両側性脈絡網膜炎、脳の石灰化、水頭症又は小頭症、精神運動遅滞という特徴的な異常を生じる。予後は不良である。感染の程度が低い小児の多くと、妊娠の最後の3ヵ月中に感染した母親から生まれた新生児の大多数が出生時には健康に見えるが、数ヵ月、場合によっては何年も後に症状を発現する危険性が高い。

眼トキソプラズマ感染症は、ほとんどのケースが先天性感染の再活性化に起因する（しばしば10歳代と20歳代で起こる）。巣状壊死性網膜炎と脈絡膜の二次性肉芽腫性炎症が生じる。脈絡網膜炎の再発がよく見られ、眼の痛み、視野のかすみ、そして時に失明に至る。垂直感染では、流死産や水頭症が見られる。また脈絡網膜炎や知的発育遅延も知られているが、垂直感染の発生率はかなり低い。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

日本における食品に関連した人のトキソプラズマ感染症の発生報告及び食品とヒトのトキソプラズマ症の関連について検討した研究報告はない。ヒトへのトキソプラズマの感染経路は、食品の汚染の他にネコ由来のオーシストによる感染があり、血清疫学的なデータからオーシストに起因する感染が多いと現在では考えられている。トキソプラズマの生活環を考えれば、豚肉等に由来する感染も多いと推察できるが、因果関係を明確にすることは難しい。

これは、①人の主要な感染源がネコ由来のオーシストであり食品由来感染の割合が不明であること、②トキソプラズマ感染はほとんどが無症状あるいは軽度の症状であり感染時期が不明であること、③病院においてもトキソプラズマ症の診断が困難なこと、④感染原因が食品であっても、日本では豚肉が主要な感染源と考えられ、これは日常食べる食材であるので、どの時点で食べた豚肉が問題なのか特定できないこと、などが理由として挙げられる。食品由来の感染があった場合も、同様に感染の時期が確定できず、感染と食品の因果関係が証明できない。

我が国で食品由来の感染源として消費量を考慮すれば、可能性が高い食材は、豚肉、めん羊肉、山羊肉、鶏肉、牛肉である。豚の感染率については多くの報告があり、内26報告がDubeyらによってまとめられている[2-1-7]。それらによると調査時期は異なるものの、東北地方以北では抗体陽性率は低い傾向がある。1967年に日本各地から集めた4,591検体の平均陽性率は18%であり、当時の日本の平均的抗体陽性率と考えられる。米谷は新潟県各地から採材したヒト及び各種動物の抗トキソプラズマ抗体を比較検討し、健康人230人では、平均陽性率が16.5%であり、10歳代7.1%、20歳代4.3%、30歳代15.2%、40歳代30.4%、50歳代24.5%であったこと、412名のと畜場関係者では平均31.7%で職種（作業員、検査員、販売業者）間に差がなかったことを報告している[2-1-8]。と畜

場関係者の抗体陽性率が健康人の約2倍であるが、感染経路については不明としている。最近の豚の抗体陽性率は低下しており、浅見らは群馬県内の豚では5.1%で、1970年代に比べて1/10となったと報告している[2-1-9]。ヒトの抗体陽性率の調査は我が国では多くはないが、最近の調査では12.5%が報告されている[2-1-10]。

(2) 海外における発生状況

ヒトのトキソプラズマ抗体調査は、世界各国で行なわれており多数の報告がある。抗体陽性率は数%~100%と幅が広い。その中で中南米地域では高い傾向がある[1-2-6]。パプアニューギニアでは、ネコのいる地区での陽性率14~34%に対して、ネコのいない地区では0%であった[1-2-6]。このことから、ヒトの後天性感染では食肉を介した感染よりもネコ由来のオーシストによる感染が重要であると考えられている。

抗体陽性率は加齢とともに上昇することが、フランス、エルサルバドル、オーストリア、米国、英国などから報告されており[1-2-6]、フランスでは20歳で抗体陽性率は80%を越えている。海外においても食品を原因とする人のトキソプラズマ症発生報告は極めて少ない。この理由は、日本における報告がないことと同じである。

米国ではトキソプラズマ感染と食品との関係についての調査が行なわれており、Meadらは米国における食品由来の疾病の健康に対する影響を緩和する目的で様々なサーベイランスやその他の情報を集め分析した[2-2-11]。その結果、米国では毎年食品由来の感染者は7,600万人、32万5,000人の入院、5,000人の死亡があると推定した。病原体が判明しているものは感染者が1,400万人で、6,000人が入院、1,800人が死亡したと推計している。トキソプラズマ症の発生数は推定22万5,000人で、実際報告されているものは1万5,000人でありこれはパッシブサーベイランス(積極的疫学調査)結果である。その50%が食品由来で、11万2,500人が感染しており、食品由来感染症の患者に占める割合は0.8%であるとしている。食品由来感染者の内2,500人が入院し、その割合は4.1%、死亡者数は375人で食品由来感染症死亡者の20.7%を占め、これはサルモネラ感染30.6%、リステリア感染27.6%に次いで高い。食品由来疾病の件数は多いが、他の疾病に比べて死亡率は比較的少ないが、トキソプラズマ感染は極めて高い死亡率を示している。

Tenterらは、1980年代後半から2000年にかけてのヒトのトキソプラズマ感染症に関する報告を収集・分析し、食肉中に含まれるシストの頻度から豚、めん羊、山羊の肉が最もリスクが高く、次いで放し飼いの鶏、ハト、飼育された鹿、狩猟動物、ウサギであり、馬、コマーシャル鶏が低く、最も低いものは牛であるとしている[2-2-12]。また、この論文の中で、胎内で胎児に感染する割合が、過去30年間の平均で1~100人/1万人であったものが、最近の報告では1~310人/1万人となっており、食品由来トキソプラズマの問題が大きくなっていることを指摘している。

Kapperudらは、妊娠におけるトキソプラズマ感染のリスク因子を検討する目的でノルウェーの3万7,000人を調査して、妊娠中に感染したと思われる63名(妊娠中に抗トキソプ

ラズマ IgM 抗体の上昇) と陰性の 128 人で症例対照研究を行った [2-2-13]。その結果、リスク因子として、食べ物では生又は調理不十分の挽肉 (オッズ比 4.1)、未洗浄野菜 (オッズ比 2.4)、生又は調理不十分なめん羊肉 (オッズ比 11.4)、生又は調理不十分な豚肉 (オッズ比 3.4) で、その他ネコの寝床の掃除 (オッズ比 5.5)、調理時の包丁の洗浄回数が少ない (オッズ比 7.3) を抽出し、ネコとの関係よりも調理の習慣を変えることによって感染のリスクを減らすことが可能であると結論している。(リスク因子のオッズ比が高いことは、その因子での感染者が多かったことを示す)

3) 畜産食品とトキソプラズマ

(1) 畜産食材のリスク

トキソプラズマは 3 型の発育期を持つが、外からのオーシストによる汚染以外は、食用になる動物のトキソプラズマ感染による食品の汚染である。家畜などでは増殖型とシストの 2 型のみが見られる。増殖型は感染初期の急性期に見られる原虫であり、感染動物は原虫血症を起こすため、全ての臓器に原虫が存在する。慢性期には原虫はシストの形態をとり、主に脳や内臓筋を含む横紋筋中に長期間感染性を持ったまま存在する。

① 肉

Dubey らは豚体内におけるトキソプラズマの分布を知るために、野外の後天性感染豚 4 頭とオーシスト実験感染豚 2 頭を用いて検査した [3-1-14]。実験感染豚は感染後 267、357 日目に検査した。各豚の前腕、肩、股、テンダーロイン、スペアリブ、ベーコン、舌、横隔膜、心筋、尾、脳、腎臓、肝臓から乳剤を作り、マウスへの接種によって原虫の有無を調べた。肝臓以外の臓器からは 6 頭中いずれかの豚でトキソプラズマが検出された。腎臓では実験感染豚でのみ陽性であった。この成績から、豚に感染したトキソプラズマは少なくとも 1 年間は体内のどこかに存在することが示された。

Esteban-Redondo ら [3-1-15] は、10 頭ずつの牛とめん羊にトキソプラズマオーシストを投与し、PCR によって原虫遺伝子の検出を行い原虫の存在を調べた。流血中の単核細胞での PCR では牛、めん羊ともに 12~13 日目まで遺伝子の検出される個体があった。感染後 6 週目および 6 ヶ月後に処分して検査したところ、めん羊では脳と心筋から遺伝子増幅産物が検出され、シストが長期間存在することが確認された。一方、牛ではいずれの臓器も陰性であり、牛ではシストが残りにくいシスト数が極めて少ないことが明らかになった。めん羊においては筋肉等のリスクはきわめて高く、牛ではリスクは低い。

山羊では、志村らは、オーシストを用いた子山羊の感染試験を行ない、11 日目に死亡した子山羊では検査した全臓器より原虫が検出され、また 59 日目に剖検した子山羊では、脳、心筋、脾臓、腎臓、リンパ節、骨格筋から原虫を検出しており、山羊では原虫が長期間存在することを示した [3-1-16]。山羊の筋肉などのリスクは高い。

鶏について、Dubey らはブラジルパラナ州近郊の放し飼いの鶏 40 羽で、血液、脳、心臓

でトキソプラズマの検査を行ない、血清検査で16羽が陽性であり、内13羽からトキソプラズマ原虫をマウスへの接種によって分離している[3-1-17]。鶏では、放し飼い飼育でのリスクは高い。

② 実質臓器

感染初期の増殖型原虫が存在する場合は、全ての残す（専門語）臓器にトキソプラズマが存在するが、慢性期では、筋肉や脳に比べ原虫数はかなり減少する。しかし、腎臓ではかなり長期間原虫が存在する。

③ 乳

山羊では乳の中に原虫が存在する。これは増殖型原虫の活動する感染初期に限定される。しかし、生の山羊乳はヒトでの感染事例があり、リスクは高い[3-2-4]。

④ 卵

Pandeらは、インドの農場から入手した卵42個のうち4個からトキソプラズマを塗抹染色標本で検出し、マウスへの感染性によって同定した[3-1-18]。これらの卵を産んだ鶏は、無症状であり、血清の色素試験で陰性であった。しかし、補体結合反応では陽性であった。2週間後の剖検では肉眼病変は認められなかったが、横隔膜筋、脳、肝臓、卵巣から多数のシストが検出された。卵にはトキソプラズマが存在するリスクがある。

（2）畜産食品による感染事例とリスク

トキソプラズマ感染は世界中にかなり高率に存在するが、食品との直接的な因果関係が明らかになっている例は少ない。以下に発生例を記載する。

① 豚及びイノシシの生の内蔵由来

1994～1995年韓国で成人の食品由来トキソプラズマ感染症が2件発生した[3-2-19]。一例目は料理に入っていた猪の生の脾臓と肝臓を食べた3名が、食後3ヵ月以内に後部ブドウ膜炎を発症した。二例目は料理に入っていた豚の生の肝臓を食べた11名の兵士の内の5名が、リンパ腺腫を発症した。これら8名の抗トキソプラズマIgG抗体価は色素試験で1,024倍以上と高く、また他の抗体検査でも高い価を示した。IgM抗体は数ヵ月持続した。ほとんどの患者は感染直後の急性期に診断されたため、ピリメサミンとサルファ剤の合剤による治療に対して良好な反応を示した。

② 野生の鹿肉由来

1980年米国サウスカロライナ州で2名、アラバマ州で1名の鹿肉に由来するトキソプラズマ感染が発生した。いずれも急性症で入院を必要とした。この3名の狩猟者は生又はレアの鹿肉を食べたことが感染と関係しており、ネコとの接触や他の知られている感染源との関連はなかった。サウスカロライナの2名は初検査時の抗トキソプラズマ抗体価は低かったが、半月後の検査でその上昇が確認されている。生又はレアの鹿肉喫食と抗体陽性率には疫学的に大きな相関が認められた[3-2-20]。

③ 食習慣に由来する発生例：カナダ北部の妊婦のトキソプラズマ感染症調査の中で、妊

娠中に抗体が陽転した4名の女性を見つけだした[3-2-21]。出産後3ヵ月でこれら女性の抗体価は1/4以下となった。同地区の他のイヌイット女性18名(7名は抗体陰性)を加えた計22名に感染源追求のためのアンケートを行なって疫学的に解析した。抗体陽転女性は「獣の皮むきとカリブーの肉との関係が極めて強かった。抗体陽性の女性は陰性の女性に比べて、「アザラシの乾燥肉を食べる」で4倍、「アザラシの肝臓を食べる」で6倍、「カリブーの肉を週1回以上食べる」で8倍関係が強かった。疫学的に発生と食品の関連を証明した例である。

④ 山羊の生乳由来

1978年10月北カリフォルニア州の大家族で急性トキソプラズマ感染症が発生した[3-2-22]。蛍光IgM抗体検査で24名中10名が急性症と診断された。初発患者は後部ブドウ膜炎を発症したが、残りの9名は無症状であった。この10名では全て彼らの農場の山羊の生乳による暴露があり、暴露のなかった14名は抗体陰性であった。山羊の生乳以外のリスク要因で発生と関連あるものはなかった。土壌由来オーシストによる伝播の可能性は否定できないが、感染山羊の生乳を飲んだことが原因として最も可能性が高かった。山羊の生乳ではこの例以外に2発生例がある。

⑤ 調理方法などに由来する発生：イタリアでは、1991～1994年にナポリでトキソプラズマが胎内で胎児に感染することを防ぐ目的で行なわれた調査において発見した例をもとに疫学的な原因を求めた[3-2-23]。ごく最近感染した妊婦(IgM抗体価が高くIgG抗体が陰性)とIgG抗体陰性の女性を疫学的に比較した。感染女性は、くん製の豚肉及び生の肉による暴露と強い関係があった。豚肉のくん製及び生の肉を少なくとも月に1回食べることはトキソプラズマに感染するリスクを3倍に引き上げた。この結果はくん製豚肉の問題点を指摘した初めてのものだが、くん製豚肉におけるシストの生存性についてはさらに検討が必要である。

Smithはトキソプラズマ感染症発生19例の報告を集めて、その大半が食品由来であるとしている[3-2-24]。これ以外にオーストラリアにおけるカンガルー肉による発生事例がある。Smithの報告によれば、5例は山羊の生乳由来、3例は生の羊肉由来、5例は生肉由来、1例は生鹿肉由来であり、いずれも生もしくは調理不十分な肉に由来している感染であり、動物由来食品(ほ乳類および鳥類)の生食がトキソプラズマ感染では極めて高いリスク要因であると思われる。世界的に見れば10億人以上が感染していると推定されるが、食品由来と報告された例は極めて少ないといえる。肉に関しては疫学的に精密に設計された症例対照研究やコホート研究(比較対照集団を用いた追跡調査)を行わない限りその実態をつかむことは難しい。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

食品由来トキソプラズマ感染症のほとんどが生又は調理不十分な食品に由来している。そのため、トキソプラズマ殺滅のための手法が種々検討されている。トキソプラズマの環

境抵抗性はその発育型によって違い、その強さは、オオシスト>シスト>増殖型であることが知られている。食肉などに含まれるトキソプラズマは、シスト及び増殖型であるので、ここではシストに対する殺滅条件について記述する。

① 凍結処理

Hellesnes らは、マウス脳内トキソプラズマシストを-21℃で様々な時間で保存し、その感染性の有無をマウス腹腔内接種法によって調べた [3-3-25]。-21℃で5時間又はそれ以上で保持した場合、シストの感染性は失われていた。1時間半の凍結保存ではシストの感染性は残っていたが、シストの多くが感染性を失っていた。低温処理はトキソプラズマの伝播を低減するのに有効な手段である。この試験ではマウスの脳を用いているため、凍結の効果が比較的短時間で現れている。食肉などマウスの脳に比べて大きなものでは、更に長時間の凍結保存が必要と考える。枝肉の場合、数日間以上-21℃に保存すればトキソプラズマは死滅する。

② 加熱処理

Dubey らは、トキソプラズマシストの感染性に対する加熱処理の効果を調べるために、異なった6株のトキソプラズマを感染させた6頭の豚の挽肉にシストを含んだマウス脳を加えて均一に混ぜ、小プラスチック容器に入れて、49、52、55、58、61、67℃の温水中に浸し、0.01、3、6、9、12、24、48、96分間加温した後、マウス腹腔内に接種して原虫の殺滅効果を評価した [3-3-26]。シストは52℃9.5分では生存していたが、58℃9.5分では感染性を失っていた。また、61℃以上3.6分では死滅したが、63℃3分では感染性を有していた。これらの結果からトキソプラズマシストの殺滅には70℃以上で1分以上の加熱が必要であると結論づけられる。家庭で行える最も確実な消毒法といえる。

③ ガンマー線照射

Dubey らは、トキソプラズマオーシストを経口感染させた14頭の豚の舌、心筋、リブにセシウム137及びコバルト60を線源とするガンマー線10、20、25、30kradを照射した [3-3-27]。シストの生存を確認するために照射後トキソプラズマ未感染のネコに500gずつ食べさせた。20kradまでの照射ではネコはオーシストを排出したが、25kradではオーシストを排出しなかった。一方マウスの脳内シストでは、40kradの照射でも感染性は失われなかったが、感染量は1/10,000に低下していた。また50kradの照射ではシストは死滅していた。これらの結果から、放射線照射では、対象臓器によってシストの生存性が異なることが明らかになったが、一定量以上の照射でシストの殺滅は可能である。ガンマー線照射は食材の風味などを損なわずかつ短時間処理が可能のため、利用価値は高いが、施設などの面で実用化は難しい。

4) 畜産食品の安全性確保とトキソプラズマ感染症の対策

(1) 主要な国における対策

米国においては、行政からの積極的なトキソプラズマ感染症対策は取られていない。通常の食肉検査における摘発やパッシブサーベイランスは行われている。NPO 団体である Center for Science in the Public Health (CSPH) は、報告書 *Unexpected consequences: Miscarriage and birth defects from tainted food* の中で下痢をともしない食物由来感染症について、その危険度（特に妊婦）を内外の文献に基づいて評価し、対策を求めている [4-1-28]。リステリアには CDC の対策プログラムがあるが、トキソプラズマに対しては、政府は何の対策も取っていないので早急な対策を勧告している。また農場や食品企業に対して、対策の強化を促している。積極的な対策は行なわれていないが、CDC を始めとする各級機関によって、啓蒙活動（特に妊娠女性に対して）が数多く行なわれている。

ニュージーランドにおいては、研究機関で食肉などのトキソプラズマに関するリスク評価が行なわれている [4-1-29]。この報告は、ニュージーランドにおける食肉及びその加工品におけるトキソプラズマのリスクを評価したもので、病原体、対象となる食肉（狩猟動物を含む）の消費量、人の健康に対する評価、暴露評価（国内及び国外）、リスク計算及び評価、リスクマネジメント情報、結論から構成されている。ニュージーランドにおける状況は妊娠女性に関して厳しいと評価し、同国における経済評価はなされていないとしており、今後もサーベイは継続する必要があると結論している。

オーストラリアにおいては、食肉として販売が可能になったカンガルー肉のトキソプラズマ汚染が問題となっているが、政府としては、加熱処理などを十分に行なうようにとの広報が中心である。

概して、先進各国で行政施策としてトキソプラズマ対策を行なっているところは見当たらない。食肉の生食に対する危険性を広報し、特に妊娠女性に対する警告を発しているにとどまっている。

（２）国際機関等の取組み

WHO、FAO、OIE 等の国際機関は組織的にトキソプラズマについて積極的には取り組んでいない。トキソプラズマはリスト C に位置付けられ、国際的に重要度は低いと判断されている。

（３）我が国における対策

我が国ではトキソプラズマ感染症に対して、海外からの侵入防止、生産段階での対策、食肉処理段階での対策が行なわれている。

① 国境措置

諸外国から生体で家畜等が輸入される場合、相手国との間で家畜衛生条件が取り交わされる。トキソプラズマについては、多くの国で輸出検疫前 12 ヶ月間に生産農場でトキソプラズマ感染症が臨床的に存在しなかったことが条件となっている。英国との間では [4-3-1]、豚に関する条件があるが、オーストラリアとの間には豚に関してはトキソプラ

ズマは記載されず、めん羊でのみ同様の取り決めがなされている [4-3-30, 31]。米国との間では、トキソプラズマに関する項目はない。また肉などの加工品に関してはトキソプラズマは対象外となっている。

② 農場段階での対策

トキソプラズマは家畜伝染病予防法で監視伝染病の届出疾病に記載され、めん羊、山羊、豚、イノシシが対象動物となっている [4-3-32]。発生があった場合は診断した獣医師が都道府県知事に届け出ることが義務付けられている。現在は豚のトキソプラズマ感染症が激減しているため、従前のように家畜保健衛生所が積極的に対策を行なうことは少ない。またアクティブサーベイランスも各家畜保健衛生所の意向にまかされている。それ以外の国の対策はない。

③ 食肉処理段階での対策

トキソプラズマ感染症は、と畜場法、食鳥処理の事業の規則及び食鳥検査に関する法律及び食品衛生法で規制され、トキソプラズマ感染症と診断された場合は、生体では解体禁止、処理後は全部廃棄の措置が執られ、食肉として市販されることはない [4-3-33, 34, 35]。ただし、食肉検査で摘発されるものは肉眼病変のある急性期の個体であり、慢性期に移行した個体では、現在の検査基準では摘発することができず、市販肉として出荷されてしまう。

ヒトにおける対策は、各級機関、民間団体、個人などがトキソプラズマ感染の危険性について警告をしているが、国としての積極的対策は取られていない。また感染症予防法では、HIV感染の合併症状としての記載があるだけで、疾病としての指定はない。

5) まとめ

(1) 我が国のトキソプラズマ感染症対策について

トキソプラズマは長い間その感染経路が不明であり、対策の極めて困難な疾病であった。しかし、1960年代後半にトキソプラズマがネコのコクシジウム的一种であり、家畜などネコ科以外の動物への感染が、ネコのふん便中に排出されるオオシストであることが解明され、対策が講じられるようになった。その結果、現在我が国の豚における抗体陽性率は生活環解明以前の約 1/10 以下になっている [2-1-9]。この理由として、①農場において豚へのトキソプラズマ感染をネコとの分離によって可能にした、②1970年代のと畜場法の改正により、従来トキソプラズマと判断された場合でも全廃棄にはならず、凍結処理後に出荷可能であったものが全廃棄となり、その処理費用を農家が負担することになったため、農家がトキソプラズマについてより注意を払うようになった、③養豚の規模拡大、近代化が進み、ウインドウレス豚舎の普及と相まって、豚とネコとの接触が少なくなった、ことなどが挙げられる。

我が国でトキソプラズマ汚染の可能性のある食材の大半は豚肉であると考えられるため、

今後食肉を介したトキソプラズマ感染が増加する可能性は低い。欧米ではめん羊肉も主要な感染源であるが、めん羊の場合は放牧が主体で豚のように施設型畜産によるリスクの低減は望めない。ただし、近年自然農法が指向され、豚においても放牧養豚や鶏の平飼いが増加した場合はトキソプラズマ感染のリスクが増加する。豚の飼料のほとんどは海外からの輸入によって賄われているが、輸入飼料原料のオーシスト汚染による広域発生は可能性がある。過去に輸入メイズに由来する広域にわたる豚の集団感染が起こったが、同じ形で豚でのリスクの上昇はあり得る。沖縄など一部の地域では、山羊を食肉として供する習慣があり、山羊のトキソプラズマ感染率が高いことから今後も注意を払う必要がある。特に獣肉や内臓の生食は絶対に避けるべきである。生食の危険性に関する情報を更に広めることは必要である。近年はグルメブームであり、変わった食べ方や食材に関するリスク情報もあわせて広報すべきである。

食肉、食鳥処理における対策は、現在取られている方法が適当であると考えられる。慢性感染のシストによる汚染は肉眼病変がないために摘発することはできないが、更に摘発精度を上げるためには、食肉検査等で使用可能な迅速簡便な血清診断法、原虫検出のための PCR 手法の開発・普及が必要となる。血清診断は一定の率でエラーが生じるので、確実な手段とはいえない。

本感染症対策として有効なものは、諸外国でも行なわれている調理法、調理器具などの消毒に関する情報の普及である。一定の率で市販豚肉にトキソプラズマが入るリスクは避けられないので、そのリスクを明らかにして、対策法を普及することが最も重要である。

(2) ヒトへの感染防御対策について

トキソプラズマ感染症は、胎内で胎児に感染した場合（妊娠中に初感染を受けた場合のみ）を除きヒトからヒトへと水平感染をする疾病ではないので、ウイルス感染症のように爆発的な感染を起こすことはない。ヒトへの感染経路は、ネコ由来のオーシストの占める割合が高く、次いで食品に由来する感染であると推定されている。オーシスト対策としては、ネコの飼育者がふん便の処理に注意を払うこと、砂場などで遊んだ子供に必ず手洗いをするように習慣付けること、などが挙げられる。一方、食品を介した感染では、肉、内臓などは必ず加熱（70℃、1分以上）を行うようにすれば感染を回避することができる。家庭内での対策についての広報活動の強化は必要である。新たな発生源としては、従来使われなかった食材が考えられる。特に海外から輸入される食肉検査対象外の獣肉・鳥肉についての対策を早急に整備する必要がある。

また、汚染の現状を把握するために、一定期間ごと（5～10年に1回程度）に全国規模のアクティブサーベイランスを生産段階、食肉検査所段階、ネコ、ヒトについて行ない、その結果に基づきリスク評価を行なうべきである。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Transmission (トキソプラズマの伝播)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 18-24 (1988)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】トキソプラズマの伝播は基本的にネコ科全てによって行なわれる。シスト感染でネコは感染後5~7日目にオーシスト排出のピークを迎え1日あたり一千万個以上を排出する。ネコから排出されたオーシストは1~5日後に孢子形成して感染性を有する。ネコの調査では世界各地から概ね1%がオーシストを排出していると報告されている。オーシストは経口的に他の動物に感染する。シストの感染は生又は調理不十分の組織を食べることによる。シストは動物の組織内で2年半以上感染性を持っていることがある。増殖型(タキゾイト)は繊細な発育型で、消化管分泌物によって壊されるため、この発育型が伝播するのは胎児への感染であると考えられる。

[1-1-2] (単行書)

- 伊藤進午
- トキソプラズマ
- 新版獣医臨床寄生虫病学、文永堂出版、東京、215-230 (1995)
- 【要旨】豚のトキソプラズマ感染症についての解説で、病原学、症状(発生状況、症状、感染経路)、診断、治療について記載されている。日本語で書かれた豚トキソプラズマに関する記述としては最も充実している。

[1-1-3] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Toxoplasmosis in goat(*Capra hircus*) (山羊のトキソプラズマ感染症)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 81-89 (1988)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】世界各国の血清学的調査64報告では、抗体陽性率は0~100%で陽性率が高いとする報告が多い。日本では4報告あり、陽性率は38~86%と高く、原虫分離では、10/37、4/20、1/3、8/20となっ

ている。垂直感染による流産は世界各国から報告されている。成山羊では、脳炎、体重減少があり、剖検で肝臓の肥大、多数の小白点、泌尿器系の病変が報告されている。

[1 - 1 - 4] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Toxoplasmosis in sheep (*Ovis auries*) (めん羊のトキソプラズマ感染症)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 61-80 (1988)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】世界各国から 100 以上の血清調査報告をまとめてある。抗体陽性率は 0~100%であり、陽性率は高いものが多い。日本からは検査頭数は少ないが、5 報告があり、18~65%が陽性である。原虫分離では 18 の報告があり、分離率は 2~69%であり、日本では 11.5~29.4%である。めん羊は流産以外にほとんど症状を示さない。

[1 - 1 - 5] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Toxoplasmosis in caattle (*Bos taurus*) (牛のトキソプラズマ感染症)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 61-80 (1988)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】世界各国から 100 以上の血清調査報告をまとめてある。抗体陽性率は 0~100%であり、陽性率は高いものが多い。日本からは 6 報告があり、1~41%が陽性である。原虫分離の試みとしては 22 の報告があるが、分離に成功したのは 6 報告であり、他の家畜における分離成績に比べ極めて低い。日本では 0.9%と 2.4%の分離率が報告されている。

[1 - 2 - 6] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Toxoplasmosis in Man(*Homo Sapiens*) (ヒトのトキソプラズマ感染症)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 41-60 (1988)
- アメリカ合衆国
- 【要旨】世界各国における人の血清調査 121 報告が記載されている。年齢と抗体陽性率では、加齢とともに抗体陽性率が上昇するが、フランスでの上昇が高く、20 歳で 80%を越えている。次いでエルサルバドル、オーストリアで上昇が急激である。英国と米国はほぼ同様である。パプアニューギニアではネコのいない地域では 0%であるのに対し、ネコのいる地区では 14~34%である。日本では 7%の 1 報告のみで、これは世界平均に比べかなり低い。胎児への感染では、1 万人当たりの発生率がまとめられており、ヨーロッパ大陸で高い (20~46.2 人程度)。

[2 - 1 - 7] (単行書)

- Dubey JP, Beattie CP
- Toxoplasmosis in pig (*Sus scrofa*) (豚のトキソプラズマ症)
- Toxoplasmosis of animal and man. CRC Press, Boca Raton, Florida. 91-105 (1988)
- アメリカ合衆国

- 【要旨】世界各国から豚の血清調査の報告がなされている。国別ではブラジルにおける抗体陽性率が高い。日本からは 28 報告がなされ、0～97%の陽性率であるが、100 例以上のサンプルでの調査では、北日本で低く、南西日本で高い傾向がある。原虫分離の試みも世界各国で行なわれ、日本からは 17 の報告があり、0.9～25.8%の分離率であり、平均 10%である。1981 年では 1.9～4.0%と低下している。

[2-1-8] (専門雑誌)

- 米谷武士
- ヒトと各種動物におけるトキソプラズマ抗体及び原虫保有状況について
- 新潟医学雑誌. 64, 325-341 (1969)
- 日本
- Department of Medical Zoology, Niigata University School of Medicine, Niigata, Japan
- 【要旨】新潟県におけるトキソプラズマ不顕性感染の状況を知る目的で、ヒト及び動物の血清疫学的調査及び動物からの原虫分離を行なった。健康人 230 人では抗体陽性率は色素試験で 16.5%で有り 40～49 歳で 30.4%と高かった。と畜場関係者 417 人では、いずれの職種でも 30%程度の陽性率を示し、同年代の健康人より高かった。動物の抗体陽性率は、めん羊 44.1%、山羊 43.6%、ネコ 27.8%、イヌ 22.7%、豚 14.3%であり、原虫分離では分離率は、めん羊 11.5%、山羊 27%、ネコ 24%、イヌ 14.9%、豚 25.8%、牛 2.1%、馬 2.4%であった。

[2-1-9] (専門雑誌)

- 浅見成志，川合覚，井上ますお，清水泰美，狩野繁之，鈴木守
 - 群馬県内の豚における抗トキソプラズマ抗体保有率の現状
 - 寄生虫学雑誌. 44, 28-31 (1995)
 - 日本
 - 群馬大学医学部寄生虫学教室
 - 【要旨】1992 年 12 月から 1993 年 11 月までの 12 ヶ月間、群馬県食肉卸売市場において県内各地から搬入された豚の抗トキソプラズマ抗体保有状況をラテックス凝集反応で血清疫学的に調査した。検査頭数 564 例中（肥育豚 423 頭、繁殖豚 141 頭）陽性例は 29 例(5.1%)、擬陽性例は 49 例(8.7%)であった。この調査で得られた結果は、1971～975 年に行なわれた同様の調査に比べ陽性率は約 1/10 に低下していた。また陽性豚の季節的変動は見られなかった。
- 群馬県内飼育豚のトキソプラズマ原虫保有状況は、1970 年代に比べて改善されていたが、豚の衛生管理はさらに必要である。

[2-1-10] (専門雑誌)

- 萩原恵里，伊藤章，白井輝，川田かおる，大久保忠信，天野皓昭，石ヶ坪良明
- 日本人 HIV 感染症患者におけるトキソプラズマ IgG 抗体価の検討
- 感染症誌. 75, 703-704 (2001)
- [http:// www.kansensho.or.jp/journal/full/200108/075080703j.pdf](http://www.kansensho.or.jp/journal/full/200108/075080703j.pdf)
- 日本
- 横浜市金沢区福浦 3-9，横浜市立大学医学部第 I 内科

- 【要旨】 トキソプラズマ感染症の既往のない HIV 感染者 56 名を対象に抗トキソプラズマ IgG 抗体価を検査した。7 例(12.5%)が抗体陽性であり、日本におけるトキソプラズマ後天性感染のうち不顕性感染の割合を反映していると考えた。いずれも IgM 抗体価に変化はなく、最近の感染ではなかった。

[2 - 2 - 1 1] (専門雑誌)

- Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, ThauxeRV (E-mail:pfm0@cdc.gov)
- Food-related illness and death in the United States (米国における食品関連の病気と死)
Emerging Infectious Disease. 5, 607-625 (1999)
- <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5no5/mead.htm>
- アメリカ合衆国
- Division of Bacterial and Mycotic Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Mail Stop A38, 1600 Clifton Road, Atlanta, GA 30333, USA
- 【要旨】 米国における食品由来の疾病の打撃を緩和する目的でさまざまなサーベイランスやその他の情報を集め分析した。その結果、米国では毎年食品由来の患者は 7,600 万人、32 万 5000 人の入院、5,000 人の死亡があると推定した。病原体が判明しているものは 1,400 万人で、6,000 人が入院、1,800 人が死亡したと計算された。サルモネラ、リステリア、トキソプラズマの 3 疾病で毎年 1,500 人が死亡している。しかし、残りの 6,200 万件、26 万 5,000 人の入院、3,200 人の死亡原因は不明のままである。食品由来疾病は件数は多いが、他の疾病に比べて死亡は少ない。

[2 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Tenter AM (astrid.tenter@tihohannover.de), Heckerth AR, Weiss L
- *Toxoplasma gondii* : from animals to human (トキソプラズマ・ゴンディ : 動物からヒトへ)
- International Journal for Parasitology. 30, 1217-1258 (2000)
- ドイツ
- Institut für Parasitologie, Tierärztliche Hannover, Bunterweg 17, D30559 Hannover, Germany
- 【要旨】 トキソプラズマは世界中に広く分布し、可変的な宿主域を持っている原虫であり、様々な宿主間を様々な形態で伝播する。妊娠中に初感染を受けるとタキゾイトが胎児に感染する。水平感染経路は 3 つの発育型によって行なわれるが、どれが最も重要であるかは明確ではない。タキゾイトは未滅菌のミルクによって伝播する。シストを含む豚肉やめん羊肉がヒトへの主要な感染経路であると考えられてきたが、この 20 年で家畜のトキソプラズマ感染率は激減し、特にヨーロッパでは 1% 以下となっている。この論文で収集したデータは主に 1986 年以降に発表されたものである。

[2 - 2 - 1 3] (専門雑誌)

- Kapperud G, Jennum PA, Stray-Pederen S, Melby KK, Eskild A, Eng J
- Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy (妊娠におけるトキソプラズマ感染症のリスク因子)
- American Journal of Epidemiology. 144, 405-412 (1996)
- ノルウェー
- Department of Bacteriology, National Institute of Public Health, Oslo, Norway

- 【要旨】妊娠におけるトキソプラズマ感染のリスク因子を検討するためにノルウェーの3万7,000人を調査し、妊娠中に感染したと思われる63名と陰性の128人で症例対照研究を行なった。リスク因子として、食べ物では生又は調理不十分の挽肉（オッズ比4.1）、未洗浄生野菜（オッズ比2.4）、生又は調理不十分なめん羊肉（オッズ比11.4）、生又は調理不十分な豚肉（オッズ比3.4）で、その他ネコの寝床の掃除（オッズ比5.5）、調理時の包丁の洗浄回数がすくない（オッズ比7.3）が考えられた。

[3-1-14] (専門雑誌)

- Dubey JP, Murrell KD, Fayer R, Schad G
- Distribution of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in commercial cuts of pork (市販のカットポークにおけるトキソプラズマシストの分布)
- Journal of American Veterinary Medicine Association. 188, 1035-1037 (1986)
- アメリカ合衆国
- Animal Parasitic Diseases Laboratory, United States Department of Agricultural Research Service, Animal and Natural Resources Institute, BARC-East, Building 1001, 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20705-2350 US
- 【要旨】豚体内におけるトキソプラズマの分布を知るために、野外の後天性感染豚4頭とオーシスト実験感染豚2頭を用いて検査した。実験感染豚は感染後267、357日目に検査した。各豚の前腕、肩、股、テnderロイン、スペアリブ、ベーコン、舌、横隔膜、心筋、尾、脳、腎臓、肝臓から乳剤を作り、マウス接種によって原虫の有無を調べた。肝臓以外からはいずれかの豚でトキソプラズマが検出された。腎臓では実験感染豚でのみ陽性であった。この成績から、豚に感染したトキソプラズマは少なくとも1年間は体内のどこかに存在しており、豚肉を食べるには70℃以上の加熱が必要と考えられた。

[3-1-15] (専門雑誌)

- Esteban-Redondo I, Maley SW, Thomson K, Nicoll s, Wright S, Buxton D, Innes EA (inne@mri.sari.ac.uk)
- Detection of *T. gondii* in tissues of sheep and cattle following oral infection (経口感染後のめん羊及び牛からの組織内トキソプラズマの検出)
- イギリス
- Veterinary Parasitology. 86, 155-171 (1999)
- Moredun Research Institute, International Research Institute, Pentlands Science Park, Bush Loan, Penicuik, Midlothian EH26 OPZ Scotland, UK
- 【要旨】牛がトキソプラズマに低感受性であることを確認する為に高感受性のめん羊を対照としてオーシストによる感染試験を行ない、臨床症状およびPCRによる原虫遺伝子の検出により評価した。牛、めん羊ともに感染後4~6日目をピークとする発熱が見られた。流血中の単核細胞でのPCRでは牛、めん羊とも12~13日目まで遺伝子が検出される個体があった。感染後6週目および6ヵ月後に処分して検査したところ、めん羊では脳と心筋から遺伝子増幅産物が検出されたが、牛ではいずれも陰性であり、牛のトキソプラズマ低感受性が確認された。

[3-1-16] (専門雑誌)

- 志村亀夫, 伊藤進午

- 山羊からのトキソプラズマの分離
- 日本獣医師会誌. 38, 590-594 (1985)
- 日本
- 茨城県つくば市観音台 3-1-5 動物衛生研究所
- 【要旨】 外見上健康な成山羊 20 頭を検査し、筋肉を 17 頭のネコに投与して原虫の分離を行なった。8 頭のネコからトキソプラズマ様オーシストが排出され、その内 7 株はトキソプラズマと同定された。7 株のトキソプラズマのマウスに対する病原性を検査したところ、2 株で病原性が強かった。病原性の弱かった 1 株を用いて 2 頭の子山羊への感染試験を行なったところ、1 頭は感染 3 日目より発熱、水様下痢、呼吸器症状を示し、11 日目に死亡した。この子山羊の検査した全臓器より原虫が回収された。また 59 日目に剖検した子山羊では、脳、心筋、脾臓、腎臓、リンパ節、骨格筋から原虫が回収された。

[3 - 1 - 1 7] (専門雑誌)

- Dubey JP (jdubey@anri.barc.usda.gov), Nabarro IT, Graham DH, Dahl E, Freire RL, Prudecio LB, Sreekumar CS, Vianna MC, Lehmann T
- Characterization of *Toxoplasma gondii* isolated free range chicken from Parana, Brazil (ブラジルパラナ州の放し飼い鶏から分離したトキソプラズマの性状)
- ブラジル
- Veterinary Parasitology. 117, 229-234 (2003)
- Animal Parasitic Diseases Laboratory, United States Department of Agricultural Research Service, Animal and Natural Resources Institute, BARC-East, Bulding 1001, 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20705-2350 US
- 【要旨】 ブラジルパラナ州近郊の放し飼いの鶏 40 羽について、血液、脳、心臓でトキソプラズマの検査を行なった。血清学的には 16 羽が陽性であり、うち 13 羽からトキソプラズマ原虫がマウス接種法によって分離された。分離された 13 株の内 9 株はマウスに対する病原性が強く、全てのマウスが死亡した。抗体陰性の鶏の脳及び心臓を食べさせたネコからは、2 株のトキソプラズマが分離された。放し飼いの鶏におけるトキソプラズマ感染の調査は、その環境のオーシスト汚染を示す良い指標となる。

[3 - 1 - 1 8] (専門雑誌)

- Pande PG, Shukla RR, Sekariah PC
- *Toxoplasma* from the eggs of the domestic fowl (*Gallus gallus*) (鶏卵からのトキソプラズマ)
- インド
- Science. 133, 648 (1961)
- Division of Pathology and Bacteriology, Indian Veterinary Research Institute, Mukteswar-Kunaon (U. P.), India
- 【要旨】 インドの農場から入手した卵 42 個の内 4 個からトキソプラズマが塗末で検出され、マウスへの感染性によって同定された。これらの卵を産んだ鶏は、無症状でありかつ血清の色素試験(dye test)で陰性であった。しかし、補体結合反応では陽性と診断された。2 週間後に剖検したが、肉眼病変は認められなかった。しかし、横隔膜筋、脳、肝臓、卵巣から多数のシストが検出された。

[3 - 2 - 1 9] (専門雑誌)

- Choi W-Y, Nam H-W, Kwak N-H, Huh W, Kim Y-R, Kang M-W, Ho S-Y, Dubey JP
- Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis (食品由来ヒトトキソプラズマ感染症の発生)
- Journal of Infectious Disease. 175, 1280-1282 (1997)
- 韓国
- Department of Parasitology, Ophthalmology, and Internal Medicine, School of Medicine, Catholic University of Korea, Seoul
- 【要旨】成人の食品由来トキソプラズマ感染症の発生が2例あった。一例目は料理に入っていた猪の生の脾臓と肝臓を食べた3名で、食後3ヵ月以内にブドウ膜炎を発症した。第二例目は料理に入っていた豚の生の肝臓を食べた11名の兵士のうちの5名であり、リンパ腺腫を発症した。これら8名の抗トキソプラズマ IgG 抗体価は色素試験で1,024倍以上と高く、また他の抗体検査でも高い価を示した。IgM 抗体は数ヵ月持続した。ほとんどの患者はピリメサミンとサルファ剤の合剤に対して良好な反応を示した。

[3 - 2 - 2 0] (専門雑誌)

- Sacks JJ, Delgado DG, Lobel HO, Parker RL
- Toxoplasmosis infection associated with eating undercooked venison (不完全調理の鹿肉に由来するトキソプラズマ症)
- American Journal of Epidemiology. 118, 832-838 (1983)
- アメリカ合衆国
- Division of Field Service, Epidemiology Program Office, Centers for Disease Control, Atlanta, GA, USA
- 【要旨】1980年米国サウスカロライナ州で2名、アラバマ州で1名の鹿肉に由来するトキソプラズマ感染が発生した。いずれも急性症で入院を必要とした。この3名の狩猟者は生又は半生の鹿肉を食べたことがトキソプラズマ感染と関係があり、ネコとの接触や他の知られている感染源との関連はなかった。サウスカロライナの2名は初検査時の抗トキソプラズマ抗体価は低かったが、半月後の検査でその上昇が確認されている。生またはレアの鹿肉喫食と抗体陽性率には疫学的に大きな相関が認められた。

[3 - 2 - 2 1] (専門雑誌)

- McDonald JC, Gyorkos TW, Alberton B, MacLean JD, Richer G, Juranek D
- An outbreak of toxoplasmosis in pregnant women in Northern Quebec (北ケベックの妊婦におけるトキソプラズマ感染症の発生)
- Journal of Infectious Disease. 161, 769-774 (1990)
- カナダ
- Infectious Disease Service, Montreal Children's Hospital, Room C-1242, 2300 Tupper, Montreal, Quebec HaH 1P3, Canada
- 【要旨】妊婦のトキソプラズマ感染症調査の中で、妊娠中に抗体が陽転した4名の女性を見つけ出した。出産後3ヵ月でこれら女性の抗体価は1/4以下となった。同地区の他の18名のイヌイット女性(7名

は抗体陰性)を加えた計 22 名に感染源追求のためのアンケートを行なって疫学的に解析した。抗体陽転女性は獣の皮むきとカリブーの肉との関係が極めて強かった。抗体陽性の女性は陰性の女性に比べて、アザラシの乾燥肉を食べるで 4 倍、アザラシの肝臓を食べるで 6 倍、カリブーの肉を週 1 回以上食べるで 8 倍関係が強かった。

[3 - 2 - 2 2] (専門雑誌)

- Sacks JJ, Roberto RR, Brooks NF
- Toxoplasmosis infection associated with raw goat's milk (生の山羊ミルクに関連したトキソプラズマ症)
- Journal of the American Medical Association. 248, 1728-1732 (1982)
- アメリカ合衆国
- The Infectious Disease Service Section, California Department of Health Services, Berkeley, California, US
- 【要旨】 1978 年 10 月北カリフォルニア州の大家族で急性トキソプラズマ感染症が発生した。蛍光 IgM 抗体検査で 24 名中 10 名が急性症と診断された。初発患者は後部ブドウ膜炎を発症したが、残りの 9 名は無症状であった。この 10 名は全て彼らの農場の山羊の生乳による暴露があり、他の暴露のなかった 14 名は抗体陰性であった。山羊の生乳以外のリスク要因で発生と関連あるものはなかった。土壌由来オーシストによる伝播の可能性は否定できないが、感染山羊の生乳を飲んだことがそれ以外の原因としては最も可能性が高かった。

[3 - 2 - 2 3] (専門雑誌)

- Buffolano W, Gilberet RE, Holland FJ, Fratta D, Palumbo F, Ades AE
- Risk factors for recent toxoplasma infection in pregnant women in Napexes (ナポリの妊婦における直近のトキソプラズマ感染のリスク因子)
- Epidemiology Infection. 116, 347-351 (1996)
- イタリア
- Dipartimento di Pediatria, Federico II Medical School, Naples, Italy
- 【要旨】 妊婦におけるトキソプラズマの垂直感染防止のための効果的で基本的な対策が求められている。ナポリにおいて最近感染した妊婦 (IgM 抗体価が高く IgG 抗体が陰性) と IgG 抗体陰性の女性を疫学的に比較した。最近感染した女性は、薫製の豚肉及び生の肉による暴露と強い関係があった。豚肉のくん製及び生の肉を少なくとも月に 1 回食べることはトキソプラズマに感染するリスクを 3 倍に引き上げる。この一地域の要因を明らかにした成績は薫製豚肉の問題点を指摘した初めてのものだが、薫製豚肉におけるシストの生存性については更に検討が必要である。

[3 - 2 - 2 4] (専門雑誌)

- Smith JL
- Documented outbreaks of toxoplasmosis: Transmission of *Toxoplasma gondii* to human (トキソプラズマの報告された発生例: ヒトへのトキソプラズマの伝播)
- Journal of Food Protection. 56, 630-639 (1993)
- アメリカ合衆国
- Eastern Regional Research Center, Agricultural Research Services, U.S. Department of Agriculture,

Philadelphia, Pennsylvania 19118 US

- 【要旨】トキソプラズマ感染症は細胞内寄生の *Toxoplasma gondii* によって起こされるほ乳類及び鳥類の病気である。この原虫感染は一般的で（米国では人口の 35.5%が感染している）、しかし、トキソプラズマ感染症は比較的稀な病気で、発生を見る機会は少ない。本症の対策としては、本病対策の勧告として、環境中への原虫の散布阻止と食物の汚染防止が挙げられている。世界中から感染源の判明している 19 発生事例を引用しており、内 11 例は生又は半焼けの肉由来、5 例は山羊の生乳由来である。その他家畜及び狩猟動物体内でのトキソプラズマの分布についても整理して記載している。

[3 - 3 - 2 5] (専門雑誌)

- Hellesnes I, Mohn SF
- Effects of freezing on the infectivity of *Toxoplasma gondii* cysts for white mice (マウスを用いたトキソプラズマシストの感染性に対する凍結の効果)
- Zbl. Bact. Hyg., I. Abt, Orig. A. 238, 143148 (1977)
- ノルウェー
- Department of Food Hygiene College of Norway, Oslo-Dep. And the Veterinary Institute, Oslo-Dep., Norway
- 【要旨】マウス脳内トキソプラズマシストを -21°C で様々な期間保存し、その感染性についてマウス腹腔内接種法によって調べた。 -21°C で5時間又はそれ以上で保持した場合、シストの感染性は失われていた。一時間半の凍結保存ではシストの感染性は認められたが、シストの多くが感染性を失っているように思われた。低温処理はトキソプラズマの伝播を低減するのに有効な手段であると推察した。

[3 - 3 - 2 6] (専門雑誌)

- Dubey JP, Kotula AW, Sharar A, Andrews CD, Lindsay DS
- Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork (豚肉内トキソプラズマシストの感染性に対する加熱処理の効果)
- Journal of Parasitology. 76, 201204 (1991)
- Animal Parasitic Diseases Laboratory, United States Department of Agricultural Research Service, Animal and Natural Resources Institute, BARC-East, Bulding 1001, 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20705-2350 US
- 【要旨】トキソプラズマシストの感染性に対する加熱処理の効果を見るために、豚の挽肉にシストを含んだマウス脳を加えて均一に混ぜ、小プラスチック容器に入れて、49、52、55、58、61、67 $^{\circ}\text{C}$ の温水中に浸し、0.01、3、6、9、12、24、48、96 分間加温した後、マウス接種法で評価した。シストは52 $^{\circ}\text{C}$ 、9.5 分では生存していたが、58 $^{\circ}\text{C}$ 、9.5 分では感染性を失っていた。また、61 $^{\circ}\text{C}$ 以上 3.6 分では死滅したが、63 $^{\circ}\text{C}$ 、3 分では感染性を有していた。これらの結果はトキソプラズマシストの熱抵抗性はトリヒナ虫などに比べ弱いことを示していた。

[3 - 3 - 2 7] (専門雑誌)

- Dubey JP, Brake RJ, Murrell KD, Fayer R
- Effect of irradiation on the viability of *Toxoplasma gondii* cysts in tissues of mice and pigs (マウス及び豚の組織内トキソプラズマシストの生存性に対する放射線照射の影響)

- American Journal of Veterinary Research. 47, 518-522 (1986)
- Animal Parasitic Diseases Laboratory, United States Department of Agricultural Research Service, Animal and Natural Resources Institute, BARC-East, Bulding 1001, 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20705-2350 US

- 【要旨】 トキソプラズマオーシストを経口感染させた 14 頭の豚の舌、心筋、リブをセシウム 137 及びコバルト 60 を線源とするガンマー線を 10、20、25、30krad を照射した。シストの生存を確認するために照射後トキソプラズマ未感染のネコに食べさせた。20krad までの照射ではネコはオーシストを排出したが、25krad ではオーシストを排出しなかった。マウスの脳内シストでは 40krad の照射でも感染性は失われなかったが、感染量は 1/10,000 であった。また 50krad の照射ではシストは死滅していた。

[4-1-28] (その他資料)

- Center for Science in the Public Health (NPO)
- Unexpected consequences: Miscarriage and birth defects from tainted food (予期せぬ影響：食物汚染による流産と早産)
- 2000.1 発行
- アメリカ合衆国
- 1875 Connecticut Avenue, N.W., Suite 300 Washington, D.C. 20009572
- 【要旨】 食物汚染による死亡の内リステリアとトキソプラズマに起因するものは約 50%になると推定され、トキソプラズマでは約 20.7%である。これらの下痢を伴わない食物由来感染症について、その危険度（特に妊婦）を内外の文献に基づいて評価し、その対策を求めている。リステリアには CDC の対策プログラムがあるが、トキソプラズマに対しては、政府は何の対策も取っていないので早急な対策を勧告している。また農場や食品企業に対して、対策の強化を促している。

[4-1-29] (その他資料)

- Lake R, Hudson A, Cressey P
- Risk profile: *Toxoplasma gondii* in red meat and meat products (リスクプロフィール：赤肉及び肉生産物中のトキソプラズマ)
- Institute of Environmental Science & Research Limited Christchurch Science Centre 2002.8 発行
- ニュージーランド
- <http://www.nzfsa.govt.nz/science-technology/risk-profiles/toxoplasma-gondii-in-red-meat.pdf>
- 27 Creyke Road, Ilam, Christchurch, New Zealand
- 【要旨】 42 ページからなるこの報告は、ニュージーランドにおける食肉及びその加工品におけるトキソプラズマのリスクを評価したもので、病原体、対象となる食肉（狩猟動物を含む）の消費量、ヒトの健康に対する評価、暴露評価（国内及び国外）、リスク計算及び評価、リスクマネージメント情報、結論から構成されている。ニュージーランドにおける状況は妊娠女性に関して厳しいと評価し、同国における経済評価はなされていないとしており、今後もサーベイは継続する必要があると結論している。

[4-3-30] (その他資料)

- 動物検疫所

- イギリスから日本向け偶蹄類の家畜衛生条件　－豚－

16 動検第 321 号　2004.6.3 付け

- 【要旨】英国から生体で豚を輸入する場合の家畜衛生条件についての合意事項を記載したもので、トキソプラズマ感染症に関しては、輸出国英国の生産農場において、出国検疫開始前少なくとも 12 ヶ月間に本病の臨床兆候がないこととなっている。

[4-3-31] (その他資料)

- 動物検疫所

- 豪州から日本向け偶蹄類の家畜衛生条件

牛：15 動検第 379 号　2003.17.3 付け

豚：11 動検第 325 号　1999.3.26 付け

めん羊：7 動検甲第 1180 号　1995.8.17 付け

- 【要旨】オーストラリアから生体で偶蹄類を輸入する場合の家畜衛生条件についての合意事項を記載したもので、トキソプラズマ症に関しては、牛と豚では取り決めがない。めん羊では輸出国オーストラリアの生産農場において、出国検疫開始前少なくとも 12 ヶ月間に本病の臨床兆候がないこととなっている。

[4-3-32] (その他資料)

- 農林水産省

- 家畜伝染病予防法施行規則、平 15 農林水産省令第 113 号

- 【要旨】家畜伝染病予防法第四条第一項の届出伝染病としてトキソプラズマ感染症を指定しており、対象家畜はめん羊、山羊、豚、いのししとなっている。本病に感染している疑いのある家畜を発見した獣医師はその診断を行ない、また死亡家畜では剖検によって診断を行ない、本病であると診断した場合はそれを都道府県知事に届けなければならない。

[4-3-33] (その他資料)

- 厚生労働省

- と畜場法施行規則　別表第三及び別表第四

平成 15 厚生労働省令　第 113 号

- 【要旨】これらの別表に指定されているトキソプラズマ感染症に感染している家畜はと畜場法第一六条に基づきと殺の禁止または解体禁止の措置がとられ、全部廃棄となる。食肉等を介してのヒトへの感染の機会を断つことが目的である。

[4-3-34] (その他資料)

- 厚生労働省

- 食鳥処理事業の規則及び食鳥検査に関する法律施行規則　別表 7、平成 12 厚生労働省令　第 127 号

- 【要旨】この別表に指定されているトキソプラズマ感染症に感染している食鳥は食鳥処理事業の規則及び食鳥検査に関する法律第一五に基づきと殺の禁止又は解体禁止の措置がとられ、全部廃棄となる。食肉等を介してのヒトへの感染の機会を断つことが目的である。

[4-3-35] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 食品衛生法施行規則 別表 1 及び 2、平成 15 厚生労働省令 第 134 号
- 【要旨】 この別表に指定されているトキソプラズマ感染症に感染している獣畜及び家きんはその全部を食用に供してはならないと規定している。食肉・食鳥処理段階で摘発されたものは全廃棄とする根拠となっている。

9. クリプトスポリジウム感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 病原体

本症は *Cryptosporidium* 属の原虫に起因する人獣共通感染症である。本属原虫は 1907 年に実験用マウスで初めて発見され、*C. muris* と命名された [文献資料 1-1-1, 2 を参照。以下同じ]。本原虫はコクシジウム目に属し、各種のほ乳動物の腸又は胃の粘膜上皮内腔表面に寄生する。宿主への感染は 4 個のバナナ状のスポロゾイトを内蔵するオーシストの摂取で始まる。消化管内でオーシストからスポロゾイトが遊離し、これが寄生部位で無性的に増殖し、メロゾイトとなる。これが、他の粘膜上皮内腔表面に寄生し同様に増殖する。この無性世代が繰り返され原虫は莫大な数となる。メロゾイトの一部は雄性生殖細胞、別の一部が雌性生殖細胞となり、受精してオーシストとなる (有性世代)。これが成熟し、スポロゾイトを内蔵する感染性オーシストとなり、ふん便中に排泄され、新たな宿主に感染する。

原虫種は、主にそのオーシストの形態により分類されてきたが、類似した形態の原虫が発見され分類上の混乱が生じていた [1-1-2]。現在では、分子遺伝学的性状、形態、発育史及び寄生部位、また宿主特異性をも参考にして、12 種及び多数の遺伝子型に分類されることが提唱されるに至った [1-1-2]。

初の人体症例は酪農家の家族であった 3 歳児の急性腸炎例として報告された [1-1-3]。教育、レクリエーションとして農場訪問は一般に行われる行為である。そのため、そのような機会における動物との接触及び食事を取る際の注意が喚起されたが、農場訪問における感染、発症はその後も報告されている [1-1-4]。このような感染事例の散発している最中、公衆衛生上重大な関心をよぶ事件が 1993 年に米国ミルウォーキーで発生した。即ち全人口の約 25% にあたる 40 万人を超える大規模な飲用水道水による感染の発生 [1-1-5] である。その後も、北米、英国、オーストラリア、日本などの先進諸国で同様の集団感染が 50 例以上も報告され、感染防止対策の迫られる新興感染症として注目された [1-1-1, 6]。*C. muris*, *C. meleagridis* 及び *C. felis* は当初、重篤な病気を有することなどにより免疫力が低下した易感染性者に限って起病性を持つものとされていた [1-1-4]。しかし、近年、免疫力の正常な人にも起病性を有し、また英国ではクリプトスポリジウムによる下痢症の 1% が *C. meleagridis* によって発症することが明らかとされた [1-1-7]。しかしこれらの原虫種による人の発症例の報告は少ない。

一方、*C. parvum* 及び *C. hominis* による発症例は圧倒的に多く、通常クリプトスポリジウム感染症の原因原虫種としては、この 2 種によるものとされており、健常者には下痢などを、易感染性者にはより重篤な症状を起こす。

本原虫は感染動物からふん便に排泄されるオーシストの経口摂取により人に感染する。

そのサイズは種により多少異なるが、小型の *C. felis* で $4 \times 3 \mu\text{m}$ 程度、大型の *C. andersoni* でも $7.5 \times 5.5 \mu\text{m}$ [1-1-2] 程度である。

南極を除く全大陸に分布し、90 以上の国から発見されている [1-1-1]。開発途上国 (6.1%) の発症率は、先進諸国のそれ (2.2%) より多い [1-1-8] が、飲料水中の原虫に対する有効な消毒薬がないため、水系感染の報告の多い先進諸国で公衆衛生状の問題としての意識が強い [1-1-4]。

(2) 動物における疾病

152 種の脊椎動物から *C. parvum* 及び *C. parvum* 様原虫が検出されている [1-1-6]。また、宿主特異性の高い種としてネコから *C. felis* が、鳥類から *C. baileyi* 及び *C. meleagridis* が発見されている [1-1-2, 1-2-9]。しかし、発症報告及び精細な情報のある動物種は、*C. parvum* 感染による牛などの反芻獣、それも幼獣にはほぼ限られている [1-2-10, 11, 12]。特に子牛のほぼ全てはこの原虫に感染し、オーシストを排泄し、下痢症を呈する頻度の高いことが知られてきた。

1999 年に O'Handley ら [1-2-10] は *C. parvum* に自然感染した 20 頭のホルスタインにつき下痢便及びふん便中へのオーシストの排泄を調査した。その結果、オーシストは平均 16 日目に検出され初め、その 2 週間後には検出限界以下となった。その間、20 頭中 18 頭が総計 38 回の下痢症状を呈し、その内少なくとも 9 回 (24%) で *C. parvum* が原因であることを証明した。2000 年に Uga ら [1-2-11] も類似した成績を発表した。即ち、30 頭の子牛から 480 のふん便材料を採取し、*C. parvum* のオーシストの排泄は早いものでは生後 6 日目であり、その 1 ないし 13 日後に排泄は止んでいる。その間、感染子牛の下痢の発現率 33% は、非感染子牛の 8% より明らかに高かった。この研究では排泄された原虫数も測定していた。1 頭の感染子牛は生後 1 ヶ月以内に 6×10^{11} ものオーシストを排泄し、*C. parvum* の感染源としての役割が高いことも示された。

報告数は少ないが、めん羊及び山羊における *C. parvum* の流行も、一般に牛と類似した傾向にあると考えられている。Johnson ら [1-2-12] は、オマーンで 1998 年 1 月に、発生した山羊のクリプトスポリジウム感染症の集団発生例を報告した。約 2,000 頭の山羊が飼育されていた。6 ヶ月間に渡る懸命な治療が施されたが、238 頭が 3~4 日程度の下痢を呈した後、死亡した。死亡数は 0~4 週齢のものが 90 頭、5~8 週齢のものが 82 頭と大部分を占めた。加齢と共に死亡頭数は減少し 20~24 週齢の山羊に死亡例はなかった。なお、それ以上の年齢では死亡数は増加し、52 週齢を越える山羊の死亡数は 14 頭であった。本報では山羊でも牛と同様に弱齢のものが発症しやすいことを明らかにした。

(3) ヒトにおける疾病

既述の如く、最近、*C. muris* が易感染性者に散発的に下痢症の原因となることが知られて来た [1-3-13]。また、*C. meleagridis* など幾つかの原虫種も人の下痢症との関連

が示唆されてきた [1-1-4]。

しかし、患者の原因原虫種としては、人にのみ起病性を持つと考えられる *C. hominis* 及び人獣共通感染症の原因虫種 *C. parvum* によるものが大多数を占め、水系感染による大規模な流行の発生が見られる [1-1-6]。MacKenzie ら [1-1-5] は、1993 年に米国ミルウォーキーで推定 40 万 300 人の *C. hominis* による集団発生事例を報告した。この事例では、平均潜伏期間は 9 日、水溶性下痢、腹痛、発熱及びおう吐が、それぞれ、93%、84%、57% 及び 48% に認められた。本症には目下有効な治療薬がなく、下痢の発生頻度も高い。しかし、ミルウォーキーの事例では、免疫学的適格者では対症療法などにより自然治癒したが、AIDS 患者などの易感染性者も発症し、100 名を越す死者を出した。なお、北米では *C. parvum* による水系感染は報告されていない。同様の事例は埼玉県越生町でも 1996 年に発生し、推定 9,000 名を超える患者（町民の 70% 以上が発症）が発生した [1-3-14]。平均潜伏期間が 6.4 日とやや短いことを除けば、水溶性下痢などの各症状の発現頻度はミルウォーキーでの事例とほぼ同様であったが、死亡者はいなかった。

一方、英国では 8 件の飲料水による感染事例計 469 人中 271 名が *C. parvum* によると分子生物学的手法により推測された。一方、散発患者とプールでの集団発生患者（計 1236 人）でも、同様に *C. parvum* によると推測される患者が過半数を超えていた [1-1-7]。

このように英国と北米での流行原虫種には偏りがみられる。Xiao ら [1-3-15] は、免疫学的適格者のクリプトスポリジウム感染症の原因虫種は、英国、北アイルランドでは、それぞれ 61.5%、87.2% が *C. parvum* であり、北米（米国、カナダ）、南米（ペルー、グアテマラ）アジア（日本、インドなど）、およびアフリカ（ケニアなど）では 70~100% が *C. hominis* に起因することを記載している。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

1998 年にクリプトスポリジウムが食中毒の原因微生物に指定されて以来、これを原因とした患者は報告されていない。また、それ以前の発生の有無も検索したが、食品媒介性クリプトスポリジウム症の発生報告はなかった。

したがって、国内では食品に起因したクリプトスポリジウム感染症患者の発生報告はない。

(2) 海外における発生状況

水系流行は世界的に発生し、その報告数、患者数も多い。それに比べて食品媒介性の事例は極めて少ない。Duffy と Moriarty [2-2-16] は、1980 年代の半ばから約 15 年間で、12 件（患者数は 1 名~154 名、合計 505 名）の食品媒介性クリプトスポリジウム感染症の発生したことを紹介している。彼らは、報告件数の少なさの理由として、食品から

効率的にオーシストを検出する技術がなかったことによるため、実態はより多くの食品媒介の感染事例があると推測している。その内訳は、4事例が乳によるもので、うち少なくとも3事例では未殺菌又は殺菌不十分な乳を飲んでのものであった。2事例はアップルサイダーによるものであり、いずれもサイダーは低温殺菌されていなかった。特に、Millard [2-2-17]らにより報告された事例では、クリプトスポリジウム感染牛のふん便が撒布された農場で栽培されたリンゴを洗浄せずに原料として製造したアップルサイダーを飲んで感染したものであったことが注目される。Tripe（反芻動物の胃袋）、及びソーセージといった乳以外の動物性食品の疑われた事例も各1件報告されている。その他4事例はチキンサラダ、及び野菜あるいは果物が原因食品となった事例であった。

その後、2001年にオーストラリアで、未殺菌のペット用ミルクを人が飲んで8名の患者が発生したことも報告されている [2-2-18]。

即ち、食品媒介性の感染事例の多くは、殺菌不十分な乳及び加熱せずに食べるサラダが原因となっていることが特徴的である。

3) 畜産食品とクリプトスポリジウム

本症感染の原因となるオーシストは、主としてヒト及び反芻動物の幼獣からふん便中に排せつされる。これら自体が食用となることは考えられない。即ち、この2種類の感染動物のふん便で汚染された環境が食品を汚染し、それが感染源になると考えるのが妥当である。食品媒介性の感染事例が乳、及び生食する野菜や果物にほぼ限定されていたことはこの考えを裏付けるものであろう。

(1) 畜産物食材のリスク

C. parvum は主に牛などの反芻動物の腸管に寄生し、オーシストはふん便中に排せつされる。そのため、それら動物の腸管がそれを含む可能性がある。また、それら動物の生乳が汚染されている恐れも高い。しかし、これらの食材を始めとして畜産物中のオーシストの汚染を示す文献は発見出来なかった。生乳の正確な汚染率が不明である理由の一つとして、Laberge [3-1-19]らは高感度の検出技術が開発されていないことを挙げている。2003年、Thompson は [1-1-6] 検出技術及び原虫種の判別のための分子生物学的解析技術が向上しつつあることを述べており、今後、動物性食材や食品の危険性の解明が進むと予測している。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

畜産物を介した人の感染事例としては、乳によるもの5件 [2-2-16, 18] 及びチキンサラダ [3-2-20] 及びソーセージ [3-3-21] が原因食品と考えられる事例を各1件計7事例発見された。ここでは、乳を介して発生した1事例 [2-2-18]

及び、チキンサラダが原因とされた1事例〔3-2-20〕を紹介する。

Harperら〔2-2-18〕は、2001年の8から9月にかけて、オーストラリアのクイーンズランド州で、未殺菌ペット用ミルクと表示のある乳を飲み、下痢症状を呈した子供8名の集団感染例を報告した。そのふん便からはクリプトスポリジウムが検出された。4名が入院したが、全員回復した。発症前2週間の暴露要因を調査したところ、患者に共通の危険因子として唯一統計的に有意であったものは前記のミルクであった。市販の未殺菌のペット用ミルク10件体を材料として、それを濃縮処理後、モノクローナル抗体を用いた蛍光染色及びELISAキットによって5検体が抗原陽性であった。また、患者が飲み残した乳が1例有り、それを検査したところ同様に抗原陽性であった。疫学調査及び抗原検査結果から、本事例では未殺菌ペット用ミルクが原因となったことが確定した。通常、成牛は*C. parvum*のオーシストを排せつしないが、そのふん便から検出される場合もある。したがって乳及び乳製品にはオーシストを死滅させるための加熱処理をしなければ、これらの食品を介した本症発生のリスクは軽減されないであろう。

1995年9月には米国ミネソタでデイケアセンターの社交パーティーに出席した約50名中15名がクリプトスポリジウム感染症であると診断された事例が報告された〔3-2-20〕。この地域では過去に本症の発生事例がなかったため、当初、患者ふん便材料については原虫の検査はされなかった。サルモネラなどの各種細菌検査が行われたが原因細菌は発見できなかった。ただ患者の潜伏期間や症状は本症に合致していた。更に、症状の治まった1名の患者ふん便が得られ、好酸染色によりクリプトスポリジウムが検出された。また、パーティーには出席しなかったが、この患者の配偶者も、その後下痢症状を呈した。そのふん便は蛍光染色及び好酸染色で本虫陽性であった。

水飲料による感染が否定され、症例対照研究によって、チキンサラダが原因食品であった疑いが濃厚であることが判明した。サラダの汚染源は特定できなかった。しかし、その調理者はサラダを作る前におむつの交換をしていた。当人はその後通常の手洗いをしたとも証言していたが、本事例は不顕性感染していた子供と接触をした調理者がサラダを汚染した可能性が示唆された。このことから、調理者がふん便と接触する機会をもった際には食品を汚染する危険があるため、調理前の徹底した手洗いや取扱い時のグローブの使用が望まれる。

（3）畜産食品による感染の発生防止技術

生乳が汚染される危険性があることは既に述べた。しかし本原虫のオーシストは加熱により容易に死滅する。日本では乳及び乳製品の規格・基準等に関する省令によって牛乳は原則として加熱殺菌が義務付けられている。しかし、乳製品の中にはナチュラルチーズのように必ずしも加熱処理を要しないものもある。日本では伝統的にナチュラルチーズを製造する際にも加熱処理を施している。しかし、観光産業に一役買う小規模な製造者の製造方法は必ずしも把握されていない。また、食品中のオーシストの生残性に関しては不明点

が多い。そのため各種乳製品中のオーシストの生残性試験が必要である。その結果がわかる前及び結果によっては、このような製造者に対しては加熱処理の必要性を説き、行政指導をすることが望まれる。

オーシストに汚染される恐れのある畜産食品としては、獣畜の肉及び内臓もある。現行のと畜場法では、可食部と消化管内容物との接触を防止する対策が十分に講じられている。しかし、万一の接触の可能性は否定できないため、料理店や家庭での食肉調理に際しては、交差汚染を防ぐことが必要である。換言すれば、消費者などに対して調理の際の注意事項を伝える必要がある。なお、一般的に食肉製品を介しての感染の危険性は少ないものと考えられる。乾燥食肉製品では水分活性が低く抑えられている。そのような製品が万一オーシストに汚染されても 28℃保存で 1 日、7℃保存で 1 週間以内に 99.9%以上それは死滅するであろう [3-3-22]。他の食肉製品は、原則として十分に加熱して製造するとの基準がある。ただ、生ハムのような非加熱食肉製品が汚染された場合のみ本症の原因食品となる危険性はある。したがって、その製造者に対しては、高度にふん便汚染の少ない原料を用いることを通知する必要がある。

4) 畜産食品の安全性確保とクリプトスポリジウム感染症の対策

既述の如く、今までは感染事例、感染者数ともに水系流行が圧倒的に多い。また本原虫には有効な消毒薬がない。一方、人の発症に要する原虫数は、一般には数個から数十個といわれている。そのため、日本を含めて各国で飲料水の水源を原虫汚染から守ること、及び飲料水を製造する際の原虫の有効な除去法が検討、実施されている。

(1) 主要な国における対策

英国では、1999年に飲料水は 10 リットル当たりオーシスト 1 個未満であることと規制された。また、水道事業者に対して、水源及び処理方法についてのリスクアセスメントも要求している。これを受けて、水道会社が浄水過程中に直径 1 μm のろ過膜を使用する可能性も考えられる [4-1-23]。しかし本法律が感染対策に効力を持つものと即断できなかった。即ち、英国北部で法律施行後の 2000 年に飲料水によるクリプトスポリジウムの下痢症患者 58 名の 1 事例があったためである [4-1-24]。汚染水を供給された住民には、水源を変更することによって発生は終息した。

米国では、1993年のミルウォーキーでの大規模な水系感染の発生を教訓にして、水の急速沈殿に用いる薬剤を変更し、濁度を連続的に監視し、低く抑えることを推奨した [1-1-1]。この勧告は一般に受け入れられた。また、1995年からは、水源の日常的なクリプトスポリジウム検査が実施され始めた。これ以後、米国では大規模な水系感染は発生していない。

オーストラリアは、各州ごとに飲料水の供給はライセンス性を採用している。本稿では、

シドニーの例を挙げる [4-1-25]。シドニーでは、まず水源を把握し、同時に当該地での人口及び動物種別の個体数も把握する。次いでダムなどは広汎にフェンスで囲われる。また、当該地では、法律により水泳などのレクリエーションや集約的家畜飼育などの人の活動も制限される。一方で、天候の異変があった場合、濁度及び原虫のオーシスト数を検査する。これが奏効したためか、1998年夏季の天候異変時に、原水の濁度は1度を越え、最大16となり、オーシスト数も100リットル当たり1万を超えていることが判明した。これを受けて飲料水は煮沸した後に使用すべきとの警報が出された。このシステムが効力を発揮してか、この異常事態時に当地では本症患者は発生しなかった。

(2) 国際機関等における取組み

本編は特に断りがない限り Furgson らの記載をもとに記載した [4-2-26]。2003年にWHOはDrinking Water Quality Guidelinesを新たに発表した。WHOは1973年に飲料水のEnvironmental health criteria(環境衛生基準:EHC)を初めて制定した。当初のガイドラインでは最終的に供給される水道水につき大腸菌や化学物質をチェックして、安全性を保障するとの考えであった。しかし、それらが発見された段階では水を提供される住民は既に危険に暴露されていることを考慮して、2003年のガイドラインではHACCPシステムによる管理を推奨した。これは世界的に一律のものではなく、水道敷設地域の経済、社会及び環境によって、各地域が独自にHACCPシステムの概念により水を管理するものである。

クリプトスポリジウム対策についての危害分析は、地域における動物種、過去の本症の発生と原虫種及び感染力の解析である。重要管理点は原虫の殺滅、処理され供給される飲料水にオーシストが混じらないようにする除去機構及び捕捉機構にある。

本原虫には塩素消毒は無効であり、現時点では、他の有効な消毒薬も発見されていないので原虫の殺滅は不可能であろう。また、飲料水中の原虫汚染量と人の病気との関係は不明であるため[1-1-4]、水系感染防止のためには、極力原水の汚染を避けることと浄水場での除去に頼るしかない。我が国の水道水におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針にある通り、浄水場において、浄水過程中、適切な凝集剤を添加して沈殿を行えばオーシストの沈殿率は極めて高く、十分な除去効果が期待できる。また、オーシストのサイズより目の細かい(1.0 μ m以下)フィルター処理を組み込んで捕捉すれば同様にオーシストの入った飲料水を供給しないですむと考えられる。

水質監視事項としては、連続的な濁度の測定が肝要である。しかし、このような水質管理、監視を実施するためには莫大な費用が必要となる。したがって、経済状況の悪い地域ではその実施は不可能である。また、実施可能な地域でもシドニーで発生したような緊急事態には対応できない。そのため、そのような地域及び緊急事態の発生時には、飲料水を利用する際、オーシストの加熱抵抗性の弱い特性を考慮し、煮沸後に飲むことが現実的な本症予防対策となる。

(3) 我が国における対策

患者や子牛のふん便などの“病原巣”対策として、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（感染症法）により人のクリプトスポリジウム感染症は全数把握の5類感染症に指定されている。この全数把握が患者のふん便との接触に起因する二次感染対策を容易にしている。また、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律が2004年11月から全面施行された〔4-3-27〕。本法律が遵守されれば、家畜排せつ物は、直接大地や公共用水域に流入しなくなることで、換言すれば、家畜由来の本原虫のオーシストによる環境汚染が軽減されることが期待される。

現行の水道法ではクリプトスポリジウムは検査項目となっていない。また、濁度の基準値は2以下である。しかし、厚生労働省水道課が1996年（最終改訂2001年11月）に水道水におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針を策定した。この指針では、浄水場において耐塩素性の本原虫を十分に除去出来る浄化处理（急速ろ過法、緩速ろ過法又は膜ろ過法）を行い、ろ過池出口の濁度を0.1度以下に維持することが推奨されている。また、クリプトスポリジウムのオーシストに汚染される可能性の高い人やほ乳動物のふん便処理施設が水道水源に近い場合には、原水取水口の移設を図ることも盛り込まれている〔4-3-28〕。

以上、クリプトスポリジウムの“病原巣”及び主たる感染源である水道水についての対策の現状を記した。この他にも厚生労働省は感染症法に基づく消毒・滅菌の手引きにおいて①牧場への立ち入りや、家畜（特に幼獣）との接触を極力避ける②ペットの便をさわらない③野菜などのなま物はよく洗うか熱を通して食べるなどの予防法を推奨している〔4-3-29〕。

しかし、ナチュラルチーズについては、これが原因食品となって本症の発生する危険性是否定できない。北海道では、「道産食品独自承認制度実施要綱(平成16年12月9日施行)」〔4-3-30〕中のナチュラルチーズ承認基準を定めている。これによると、原料乳は殺菌が義務づけられ、HACCPの概念に基いて製造しかつ高評価であること、最終製品は大腸菌群・リステリア菌共に陰性であることとされている。北海道での対策は消費者の安全性を考慮した場合、有効である。しかし、法令では本食品の製造には加熱工程は必ずしも必要ではなく、成分規格もまったくない。食品は嗜好品であるとの側面があり、加熱工程のない製品（生食用生カキなど）の存在は否定できない。この観点に立てば、本製品には生ハムと同様の注意が必要である。即ち、ナチュラルチーズを非加熱で製造するには、その原材料が特別牛乳(注)程度の安全性を持ち、製造にはHACCPシステムを導入した総合衛生管理製造過程による承認が必要であろう。また、生ハムではE.coli数の上限やサルモネラ陰性との規定がある。ナチュラルチーズにも指標菌などの基準を設定する必要がある。

(注) 鮮度に優れ、細菌汚染の少ない加熱工程を経ずに販売可能な牛乳。

5) まとめ

(1) 我が国のクリプトスポリジウム感染症対策について

クリプトスポリジウム感染症はヒト及び牛などの反芻動物から排せつされた、オーシストに直接あるいは間接的に汚染された水及び食品の摂取によって発生する。また、調理者の衛生観念の欠如が原因となって発生することもある。

現在の水道法の基準では、濁度の基準が緩いことなどから本症を制圧することは不可能であろう。そのため、クリプトスポリジウム暫定対策指針を、より強制力の強い告示などの法律として規制することが望まれる。主要な感染源動物である反芻動物の排せつ物は法により規制が始まったばかりである。したがって、本法を遵守している農家がどの程度あり、排せつ物が環境を汚染しないような管理がされていることを知ることは環境汚染を防ぐ上で重要である。本症の原因食品となる恐れの高い乳及び乳製品については、概ね加熱処理が施されている上、HACCP システムによる生産物が増加しているため、そのような食品摂取による本症罹患の可能性は少ないと思われる。しかし、海外では数百種にのぼるナチュラルチーズがある。中には本質的に加熱せずに製造するスイスのエメンタールチーズのようなものもあり、古くから製品が *Salmonella* などの病原細菌に汚染されていることが知られていた [5-1-31]。1990 年頃の調査 [5-1-32] でも、ほぼ加熱工程をもつ国内産ナチュラルチーズからの *Listeria monocytogenes* はまったく検出されなかった (0/1,142) のに反し、欧州 7 カ国からの輸入品には必ず本菌に汚染されているものがあつた (0.9%~10.4%)。したがって、加熱工程を経ない輸入食品は、チーズに限らず野菜・果物などに対してもクリプトスポリジウム汚染の可能性のあることを念頭に入れる必要があると思われる。また、食品生産従事者による不適切な取り扱いが汚染原因となる恐れがあるため、そのような従事者に対して従来以上に食材及び食品の衛生的取扱いの注意を喚起する必要もある。

なお、下水道法では、放流水の水質基準は大腸菌群 3,000 個/ml となっている。現行の下水処理についてオーシストの除去、殺滅効果についての文献は発見できなかったため、放流水中にオーシストが存在する危険性は否定できなかった。2000 年以後の報告で、食用を目的とした牡蠣などの汽水産の貝材料に本原虫のオーシストが蛍光染色で検出されることが明らかにされてきた [5-1-33, 34]。このことから、現行の下水道処理ではオーシストを除去、殺滅できていないことが危惧される。

既に述べたように (4) の (3) 項：我が国における対策)、感染症法によってクリプトスポリジウム感染症患者を把握でき、また、同法に基づく消毒・滅菌の手引きにおいて患者排せつ物の適正処理方法も示されている。したがって医療従事者や患者家族への二次感染は最小限に抑えることが可能である。一方、水道におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針では、水道水が本症原因の恐れのある場合の緊急対応として、水道利用者への広報・飲用指導を行うこととされている。これが有効に機能すれば、水系流行も最小限に抑えられると考えられる。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Fayer R

- *Cryptosporidium: from molecules to disease* (クリプトスポリジウム：分子から疾病まで), Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 11-18 (2003)

[1-1-2] (専門雑誌)

- Xiao L, Fayer R, Ryan U, Upton SJ

- *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implications for public health (クリプトスポリジウムの分類：最近の進歩と公衆衛生)

- Clin. Microbiol. Rev. 17, 72-97 (2004)

- 【要旨】*Cryptosporidium* の種は、20世紀初頭の *C. muris* の初発見以来、オーシストの形態で分類されてきたが、それでは分類不能なことを説明している。現在では、形態、分子遺伝学的性状、寄生部位、発育史、また宿主特異性も参考に分類することが妥当であるとの根拠を明示し、系統樹も示し、12種及び数種の遺伝子型に分類することが妥当であると提唱している。なお、人の主たる病原体 *C. parvum* 遺伝子型 1、2 を、それぞれ、ほぼ人にのみ寄生する *C. hominis*、牛などの反芻獣とヒトが感染する人獣共通伝染病病原体を *C. parvum* としている。

[1-1-3] (専門雑誌)

- Nime FA, Burek JD, Page DL, Holscher MA, Yardley JH

- Acute enterocolitis in a human being infected with protozoan *Cryptosporidium* (クリプトスポリジウム原虫感染による急性腸炎)

- Gastroenterol. 70, 592-598 (1976)

[1-1-4] (単行書)

- Chlmers RM

- *Cryptosporidium* as a public health challenge (公衆衛生問題としてのクリプトスポリジウム)

- Thompson R C A, Arman, A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 97-112 (2003)

- 【要旨】クリプトスポリジウム感染症が下痢を主徴とする新興感染症であり、今日世界的に流行し、特

に先進諸国の水系感染症対策が必要な経緯を記している。1976年に酪農家の幼児の急性腸炎として本症が初報告されて以来、農場訪問者に本症は散発していた。1993年には、米国ミルウォーキーで全人口の約25%（40万人超）の大規模な水系感染が発生し、以後も同様の事例が英国、オーストリアなどから50例以上も報告されてきたことを紹介し、飲料水の衛生対策の必要性を説いている。なお、ヒト—ヒト間感染、食品由来感染例など他の人への感染様式も紹介されている。

[1-1-5] (専門雑誌)

- Mackenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Perterson DE, Kazmierczak JJ, Addiss DG, Fox KR, Rose JB, Davis JP
- A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply (公共水道によって拡がったミルウォーキーにおけるクリストリジウム感染の大流行)
- New Eng.J.Med. 331, 161-167 (1994)
- 【要旨】1993年の春に、米国ミルウォーキー市で広汎に急性水溶性下痢症患者が多発した。患者はクリプトスポリジウム感染症の症状と一致し、本原虫が検出された。同市の浄水場からの供給水につき、消化器系病原体調査などが実施された。材料は患者発生前の供給水で作成した氷であった。本原虫の検出率は通常の100倍以上であったが、他の病原体のそれは通常の頻度であった。なお、供給水の濁度が著増していたことも判明した。その後、給水域住民を無作為抽出し、電話による聞き取り調査が行われ、患者数は同市の約25%にあたる40万3,000人と推測された。

[1-1-6] (単行書)

- Thompson RCA
- The zoonotic potential of *Cryptosporidium* (クリプトスポリジウムの人獣共通感染症としての特性)
Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier B V, Amsterdam, The Netherlands. 113-120 (2003)

[1-1-7] (専門雑誌)

- McLauchlin J, Amar C, Pedraza-Diaz, Nichos GL
- Molecular epidemiological analysis of *Cryptosporidium* spp. in the United Kingdom: Results of genotyping *Cryptosporidium* spp. in 1,705 fecal samples from humans and 105 fecal samples from livestock animals (英国におけるクリストリジウムの分子疫学的解析：ヒト1,705及び家畜105サンプルの遺伝子型別)
- J.Clin.Microbiol, 38, 3984-3990 (2000)
- 【要旨】英国で、8件の飲料水によるクリプトスポリジウム感染症患者469人を含む1,705人のふん便由来の原虫を材料として、オーシスト壁の蛋白を標的としたPCR—RFLP法で菌種を同定した。飲料水の摂取による患者材料由来の58%は*C. parvum*であった。散発患者とプールでの集団発生患者に由来する1,236材料でも、*C. parvum*が過半数から検出され、英国と北米での流行原虫種には偏りがみられた。なお、*C. meleagridis*は、以前易感染性者にのみ起病性があるとされていた。本論文で、免疫学的適格者の本症の原因虫種の1%が本原虫種であることが判明した。

[1-1-8] (専門雑誌)

- Guerrant RL

- Cryptosporidiosis: an emerging and highly infectious threat (クリプトスポリジウム感染症：新興性高感染性の脅威)

- Emerg.Infect.Dis. 3, 51-57 (1997)

[1 - 2 - 9] (単行書)

- Olson ME, Ralston BJ, O'Handley R, Guselle NJ, Appelbee AJ

- What is the clinical and zoonotic significance of Cryptosporidiosis in domestic animals and wildlife (家畜と野生動物におけるクリプトスポリジウム感染症の臨床上及びズーノーシスとしての意味)

- Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 51-68 (2003)

[1 - 2 - 1 0] (専門雑誌)

- O'Handley RM, Cockwill C, McAllister TA, Jelinski M, Morck DW, Olson ME

- Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves in and their association with diarrhea (乳牛における自然感染のジアルジア症、クリプトスポリジウム感染症の持続性と下痢との関係)

- J.Am.Vet.Med.Assoc. 214, 391-396 (1999)

[1 - 2 - 1 1] (専門雑誌)

- Uga S, Matsuo J, Kono E, Kimura K, Inoue M, Rai SK, Ono K

- Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection and pattern of oocysts shedding in calves in Japan (日本でのクリプトスポリジウムパルバム感染の状況とオーシスト排せつパターン)

- Vet.Parasitol. 94, 27-32 (2000)

- 【要旨】1998年6月から1999年3月に、兵庫県の1酪農家で新生子牛30頭から約1ヶ月間で480のふん便を採取し、*Cryptosporidium parvum* のオーシストの排せつ及び下痢症との関連を検討した。30頭中28頭からオーシストが検出された。生後6日目にオーシストが検出され始め、15日後まで検出率は増加を続け、以後低下した。排せつ期間は1から13日間であった。その間、感染子牛の下痢の発現率33%は、非感染子牛の8%より明らかに高かった。排せつオーシスト数は、1頭・生後1ヶ月以内に 6×10^{11} であり、幼牛の *C. parvum* の感染源の役割が高いことも示された。

[1 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Johnson EH, Muirhead DE, King WGJ, Al-Busaidy R, Cornelli R

- Atypical outbreak of caprine cryptosporidiosis in the Sultanate of Oman (オマーンにおける山羊のクリプトスポリジウム症の非定型的流行)

- Vet.Rec. 145, 521-524 (1999)

[1 - 3 - 1 3] (専門雑誌)

- Parmer CJ, Xiao L, Terashima A, Guerra H, Gotuzzo E, Saldias G, Bonilla JA, Zhou L, Lindquist A, Upton SJ

- *Cryptosporidium muris*, a rodent pathogen, recovered from a human in Peru (ペルーでヒトからネズミの病原体であるクリプトスポリジウムが検出される)

- Emerg.Infect.Dis. 9, 1174-1176 (2003)

[1 - 3 - 1 4] (専門雑誌)

- Yamamoto N, Urabe K, Takaoka M, Nakazawa K, Gotho A, Haga M, Fuchigami H, Kimata I, Iseki M
- Outbreak of cryptosporidiosis after contamination of the public water supply in Saitama Prefecture, Japan, in 1996 (1996年日本の埼玉県における公共水道汚染によるクリプトスポリジウム感染症の発生)
- J.Jpn.Assoc.Inf.Dis. 74, 518-526 (2000)
- 【要旨】日本最大規模の飲料水によるクリプトスポリジウム感染症の事例を記している。1996年、埼玉県越生町で推定9,140名(町民の約74%)の本症患者が発生した。その平均潜伏期間は6.4日、症状として腹痛、下痢が高頻度(それぞれ94、92%)であり、頭痛、発熱、嘔吐も頻発した(それぞれ48、47、35%)。汚染原因は確定出来なかったが、水源近辺で家畜は飼育されておらず、浄水場のやや上流に2箇所の下水処理施設があった。これらのことから、処理不十分の下水流水中の原虫を浄水場で充分処理出来なかったことが本事例の原因と推測された。

[1 - 3 - 1 5] (単行書)

- Xiao L, Bern C, Sulaima IM, Lal AA
- Molecular epidemiology of human (ヒトにおける分子疫学的調査)
- Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 121-146 (2003)

[2 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Duffy G, Moriarty M
- *Cryptosporidium* and its potential as a food-borne pathogen (クリプトスポリジウムとその食品媒介性病原体としての潜在力)
- Anim. Health Res.Rev. 4, 95-107 (2003)
- 【要旨】食品媒介性のクリプトスポリジウム感染症の文献調査論文であり、12事例を紹介している。報告数の少なさは、主に食品からのオーシスト検出技術に難点があるためで、実際の事例はより多いと推測している。事例発生期間は1986年～2002年であり、患者数は1事件当たり1名～154名であった。原因食品の内訳は、4事例が乳、内少なくとも3事例では殺菌不十分な乳であった。Tripe、ソーセージの疑われた事例も各1件あった。2事例は低温殺菌されていなかったアップルサイダーであり、その他4事例はチキンサラダ、及び野菜あるいは果物であった。

[2 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Millard PS, Gensheimer KF, Addiss DG, Sosin DM, Beckett GA
- An outbreak of cryptosporidiosis from freshly pressed apple cider (新鮮な圧搾リンゴサイダーによるクリプトスポリジウム感染症の発生)
- J.Am.Med.Assoc. 272, 1592-1596 (1994)
- 【要旨】1993年、米国メイン州でクリプトスポリジウム症が集団発生した。患者の大多数は、“1日学校農場フェア”の参加者で、患者56名中50名からオーシストが検出された。フェアで出されたアップルサイダーからオーシストが検出され、フェア参加患者154名ではそれを飲んだ人の相対危険度が26にも達し、これが原因食品であった。リンゴは子牛ふん便の撒布農地で栽培され、そのふん便からオ

ーシストが検出された。農場由来で環境汚染する病原体の食品汚染を避ける必要性が喚起された。

[2 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Harper CP, Cowell NA, Adams BC, Langley AJ, Wohlsen TD
- Outbreak of *Cryptosporidium* linked drinking unpasteurised milk (飲用未殺菌牛乳によるクリプトスポリジウム感染症の発生)
- Commun.Dis.Intell. 449-450 (2002)
- 【要旨】オーストラリアのクィーンズランド州で、未殺菌ペット用ミルクを飲んだ子供 8 名が下痢症を呈し、ふん便からクリプトスポリジウムが検出され、本症と診断された。発症前 2 週間の暴露要因の調査で、患者に唯一共通の危険因子は上記の乳であった。市販の未殺菌の乳 10 件体につき、それを濃縮処理後、モノクローナル抗体を用いた蛍光染色及び ELISA キットによって 5 検体が抗原陽性と判明した。また、患者が飲み残した乳 1 例も同様に抗原陽性であった。疫学調査及び抗原検査結果から、本事例の原因は、未殺菌ペット用ミルクの摂取であると確定した。

[3 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- Laberge I, Ibrahim A, Barta JR, Griffiths MW
- Detection of *Cryptosporidium parvum* in raw milk by PCR and oligonucleotide probe hybridization (PCR とオリゴヌクレオチドプローブハイブリダイゼーションによる生牛乳からのクリプトスポリジウムの検出)
- Appl.Environ.Microbiol. 62, 3259-3264 (1996)

[3 - 2 - 2 0] (その他の資料)

- CDC (米国疫病管理センター)
- Foodborne outbreak of diarrheal illness associated with *Cryptosporidium parvum* - Minnesota, 1995. (1995 年のミネソタにおけるクリプトスポリジウムによる食中毒性下痢の発生) 45, 783-784 (1996)
- 【要旨】1995 年 9 月、米国ミネソタでデイケアセンターの社交パーティーの出席者中 15 名がクリプトスポリジウム症と判断された。検査により細菌性疾患は否定された。患者の症状は本症に合致し、症状の治まった 1 名及びパーティーに出席しなかったこの患者の配偶者のふん便に、好酸染色によりオーシストが検出された。症例対照研究では、チキンサラダが原因食品の疑いが濃厚だった。その汚染源は特定できなかったが、調理者はサラダを作る前におむつの交換をしており、不顕性感染していた子供との接触をした調理者がサラダを汚染した可能性が示唆された。

[3 - 2 - 2 1] (専門雑誌)

- Casemore DP, Jessop EG, Douce D, Jackson F B
- *Cryptosporidium* plus *Campylobacter*: an outbreak in a semi-rural population (クリプトスポリジウムとカンピロバクターの重複：準田園地帯における発生)
- J.Hyg. (Camb). 96, 95-105 (1986)

[3 - 3 - 2 2] (専門雑誌)

- Slifco TR, Friedman D, Rose JB, Jakubowski W
- An in vitro method for detecting infectious *Cryptosporidium* oocysts with cell culture (培養細胞による感染性

クリプトスポリジウムオーシストの検出法)

- Appl.Environ.Microbiol. 63, 3669-3675 (1997)

[4-1-23] (単行書)

- Drury D, Lloyd A

- Drinking water regulation for *Cryptosporidium* in England (英国における飲料水規制)

- Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 349-352 (2003)

[4-1-24] (専門雑誌)

- Howe AD, Forster S, Morton S, Marshall R, Osborn KS, Wright P, Hunter PR

- *Cryptosporidium* oocysts in a water supply associated with a cryptosporidiosis (飲料水におけるクリプトスポリジウム症に結びつくクリプトスポリジウムオーシストの存在)

- Emerg.Infect.Dis. 8, 619-624 (2002)

[4-1-25] (単行書)

- Cox P, Hawkins P, Warnecke M, Ferguson C, Deere D, Bustamante H, Swanson P, Griffith M, Tamsitt L, Nicholson.

- The risk of *Cryptosporidium* to Sydney's drinking water supply (シドニーにおける飲料水のクリプトスポリジウムのリスク)

- Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 325-340 (2003)

- 【要旨】オーストラリアのシドニーでは飲料水の供給にはライセンスの取得が必要である。水源・流域の人口及び動物種別の個体数を把握、ダムなどのフェンスによる囲いが必用である。また、当該地では、水泳や家畜飼育などの人の活動も制限される。本原虫で水源汚染が予測される場合、濁度及びクリプトスポリジウム原虫のオーシスト数が検査される。1998年夏季の天候異変時に、原水の濁度は1から16度となり、オーシスト数も100L当たり1万を超えた。飲料水は煮沸した後に使用すべきとの警報が出され、この時期に本症患者は発生しなかった。

[4-2-26] (単行書)

- Ferguson C, Medema G, Teunis P, Davison A, Deere D

- Microbiological health criteria for *Cryptosporidium* (クリプトスポリジウムの衛生細菌学的基準)

- Thompson R C A, Arman A, Ryan U M (eds.), *Cryptosporidium* from molecules to disease. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 295-302 (2003)

[4-3-27] (その他の資料)

- 農林水産省

- 家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律 (2004年11月から全面施行)

- 【要旨】本(同法施行令及び同法施行規則を含む)法律は畜産業を営む者による家畜排せつ物の管理に関し必要な事項を定めている。対象農家は、牛、馬、豚、鶏では、それぞれ10頭以上、10頭以上、100頭以上、2,000羽以上飼養するものである。この農家の主たる管理事項は①家畜排せつ物の処理・保管

に供する施設については、固形物の管理施設の床は不浸透性材料を用いて築造し、適切な覆いや側壁を設けること、液状物の管理には同素材の貯留槽とすること②管理方法としては、家畜排せつ物は管理施設で管理し、それを定期点検し、床などに破損のある場合などには速やかに修繕することと定められている。

[4-3-28] (その他の資料)

- 厚生労働省水道課
- 水道水におけるクリプトスポリジウム暫定対策指針、平成8年9月（最終改訂に001年11月）
- 【要旨】水道におけるクリプトスポリジウム対策の緊急性を考慮し、本症の予防、発生時の応急措置の指針が定められた。予防の骨子は浄水場での対応であり、耐塩素性の本原虫を十分に除去出来る浄化处理（急速ろ過法など）、ろ過池出口の濁度を0.1度以下に維持すること、原水取水口が人やほ乳動物の糞便処理施設が水道水源に近い場合に、原水取水口の移設を図ることである。患者発生など緊急時時の対応は、利用者への広報（例：原虫汚染の危険性の通知）・飲用指導（例：煮沸後の飲用の推奨）、及び水道施設の取水停止、水源変更の実施である。

[4-3-29] (その他の資料)

- 厚生労働省
- クリプトスポリジウム症の滅菌・消毒 感染症法に基づく消毒・滅菌の手引き 平成16年1月作成
- 【要旨】本手引きは、クリプトスポリジウム感染症の感染経路の説明、患者の対応、医療従事者への注意、感染予防法、飲料水の浄化などが記されている。筆者は、医療従事者への注意、感染予防法の概要を記す。本症患者由来の汚物は通常の消毒薬の使用では病原体が死滅しないため、病院内感染を防ぐため、汚物及びそれに汚染された衣類などの加熱処理を勧めている。また、手洗いの励行・性行為時の注意、牧場での家畜との接触の回避、野菜等のなま物を充分水洗するか加熱することを勧めている。即ち、人→人感染、動物→人感染、なま物からの感染回避法も記されている。

[4-3-30] (その他の資料)

- 北海道
- 道産食品独自承認制度実施要綱中のナチュラルチーズ承認基準（平成16年12月9日施行）
- 【要旨】主たる原材料が北海道内で生産された生乳により製造されるナチュラルチーズに適用される。承認権は保健所にあり、HACCPに基づいた自主管理を行って生産していると認定されることが基準となる。本基準では、製造過程で、生乳は、乳及び乳製品の成分規格等に関する省令に規定する牛乳の製造方法の基準に基づく加熱殺菌が要求されている。なお、最終製品の微生物学的基準として、リステリア菌、大腸菌群が共に陰性であることと定められている。

[5-1-31] (単行書)

- 穴釜雄三
- チーズ
- 乳学，穴釜雄三著，光琳書院，東京，449-490 (1975)

[5-1-32] (単行書)

- 丸山務

- 食品媒介リステリア症と食品におけるリステリア汚染
- 潜伏・持続感染微生物と宿主の反応：第3巻：リステリアの感染症・HHV-6, 7の潜伏感染, 倉田毅, 天野富美子編, 菜根出版, 東京, 19-28 (1998)

[5-1-33] (単行書)

- Freire-Santos F, Oteiza-Lopez AM, Vergra-Castiblanco CA, Ares-Mazas E, Alvarez-Suarez E, Garcia-Martin O
- Detection of *Cryptosporidium* oocysts in bivalve mollusks destined for human consumption (ヒトの食用二枚貝におけるクリプトスポリジウムオーシストの検出)
- J.Parasitol. 86, 853-854 (2000)

[5-1-34] (専門雑誌)

- Fayer R, Trout JM, Santin M, Zhou L, Lal AA, Xiao L
- Contamination of Atlantic coast commercial shellfish with *Cryptosporidium* (大西洋岸の市販エビ・カニ類のクリプトスポリジウム汚染)
- Parasitol.Res. 89, 141-145 (2003)

10. トリヒナ感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

トリヒナ症はトリヒナ属の線虫の感染によって発生する蠕虫性疾患で、オセアニアを含め広範囲に分布する人獣共通の再興感染症である[文献資料1-1-1を参照。以下同じ]。旋毛虫とも呼ばれるこの属には、被嚢性種の *Trichinella spiralis*、*Trichinella native*、*Trichinella britovi*、*Trichinella murrelli* と非被嚢種性の *Trichinella pseudospiralis*、*Trichinella papuae*、*Trichinella zimbabwensis* などが含まれる。主に、ヒト、豚、馬、ネズミ、イヌ、ネコなどに寄生するが、宿主域が極めて広く、野生動物のイノシシ、アライグマ、ジャコウネコ、アザラシなどにも寄生する。実験的にはカラス、サギなどの鳥類[1-1-2]やワニ、オオトカゲなどの爬虫類(変温動物)に感染する種もある[1-1-3]。最近初めて牛のトリヒナ症が中国で報告されている[1-1-4]。ハワイの病院や学校では採集したゴキブリからもトリヒナ幼虫が検出され、公衆衛生上の重要性が指摘されている[1-1-5]。農場での媒介に関与する保有宿主として、ネズミの役割が古くから重視されてきたが、クロアチアではただの偶発的宿主と見られている[1-1-6]。日本では1957年に北海道の7歳のイヌの舌筋から初めて検出され[1-1-7]、その後、輸入動物、野生動物、動物園の飼育獣からも見つかっているが[1-1-8]、豚から検出されたという報告はまだない。

トリヒナの感染経路は複雑で、家畜、ヒトの身近で生活するイヌ、ネコなど及び野生動物の3つのサイクルがある。トリヒナは特殊な線虫で、一つの宿主に成虫(腸トリヒナ)と幼虫(筋肉トリヒナ)の2世代が同居する。成虫は交尾後、雄は死亡し、雌は粘膜内に幼虫を産出する。幼虫はリンパ流、血流によって全身に運ばれる。幼虫の内、舌、横隔膜、咬筋などの横紋筋に侵入したものが、筋肉細胞に寄生する。幼虫は宿主細胞を殺滅することなく、長期生存できるように細胞を改造する(改造横紋筋ナース細胞)。したがって、「トリヒナ幼虫はウイルスのようだ」とも言われている[1-1-9]。

豚の症状は成虫の消化管寄生で、おう吐、下痢が見られ、幼虫の体内移行後には発熱、消瘦し、運動、呼吸器及び嚥下障害に陥る。多数寄生では死亡し、致死数は筋肉1g当たり10匹である。診断は通常トリヒナ鏡を用い、圧片した筋組織から顕微鏡で幼虫を検出する手法で行なわれるが、血清診断も応用される。治療はチアベンダゾールなどが用いられる。予防の要点は、①生ゴミ供与の規制強化、特に要調理物の廃棄(30分煮沸した物を供与)、②ネズミ類の駆除、③豚や家畜との動物死骸の接触防止、④豚や他の動物の適切な処分(埋葬、焼却、レンダリング等)、⑤家畜、野生動物及びペット間の有効な隔壁等の構築並びに⑥ハンターによる狩猟動物死骸の適切な取り扱いと処分である[1-1-10]。

(2) ヒトにおける疾病

Trichinella spiralis の寄生によるヒトのトリヒナ感染症は 1860 年にドイツで報告された。即ち、入院後死亡した女性の剖検で、横紋筋に多数のトリヒナ幼虫を検出し、トリヒナ感染症を死因とした。ヒトへの感染は世界に広く分布し、1995 年～1997 年に 1 万名以上のヒトのトリヒナ症が国際トリヒナ委員会 (International Commission on Trichinellosis, ICT) により報告されている [1-2-11]。獣肉の摂取を原因とするため、欧米に多く症例が知られる。症状が激しいことから、最も重要な人畜共通感染症である [1-2-12]。軽感染では無症状に経過することが多いが、重感染では明瞭な症状を呈する。一連の症候は通常感染肉の喫食後 8～15 日に現れる。特徴は視覚障害後の突発性の眼瞼浮腫を伴う筋肉痛、渴き、頭痛、発汗、虚脱感、沈うつ及び急速な好酸球増多である。下痢などの消化器障害は視覚障害に先立って出現する。弛緩熱は時には 40℃ 近くになり、1～6 週間で回復する [1-2-13]。重傷では全身浮腫、肺炎、貧血、心不全などを呈し、死亡する。予後は通常良好であるが、数ヵ月ないしは数年を経て、症状が消失する。診断は食肉についての問診、筋肉痛、発熱、眼瞼浮腫等の臨床所見、血液検査による末梢血液中の好酸球の増多、感染源からのトリヒナ幼虫の証明などである。これに加えて、ラテックス凝集反応、蛍光抗体法 (FAT)、酵素抗体法 (ELISA) などが応用され、ICT でもこの使用を推奨している [1-2-14]。治療は薬剤の投与による。2000 年 6 月にカナダ、サスカッチャン地方で感染クマ肉を 78 人が喫食し、感染初期と 7 週後に血清検査が行なわれ、全ての対象者にメベンダゾールないしはアルベンダゾールが投与された。発症者にはプレゾニゾンが使用され、8 月の追跡調査では 87% が完治していた。抗寄生虫剤による治療は病期の短縮や症状緩和にも有効であった [1-2-15]。体重 50mg/kg のサイアベンゾールを感染肉の喫食後 2 日目から投与すると、発症は抑制され、5～9 日に投薬された場合、症状が緩和された。コルチコステロイド剤あるいは ATCH の投与はトリヒナの死滅に伴うアレルギー反応の適切な予防手段であるが、免疫抑制剤とサイアベンダゾールが併用されるとマウスでは拮抗現象が見られる。メベンダゾールの 14 日間連続投与はラットではトリヒナ感染症の全ステージに有効であった [1-2-16]。ヒトと動物のトリヒナ感染症は新興性及び再興性疾患の両方と考えられている [1-2-17]。旧東欧でのトリヒナ感染症の再興は、連邦の崩壊、内戦、社会の混乱、生態系の変化、食品分布や市場システムの変革などが遠因で、これによる獣疫対策、衛生的に不備な小規模と畜場の乱立、少頭数所有者の増大などが直接的要因と思われる [1-2-18]。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

ヒトトリヒナ感染症の初発は 1974 年の青森県西津軽郡の症例である。報告の約 1 ヶ月前に同郡岩崎村で体重 120kg の雄の日本ツキノワグマが射殺された。同夜猟友会員など約 30

名が参集し、喫食した。そのうち、18名は肉および肝臓を生食（サシミ）している。また、その他の肉は家に持ち帰り、2名が生食し、計20名がクマの肉及び内臓を生食していた。15名の生食した者が発症し、潜伏期間は18～43日と一様ではなかった。蕁麻疹様の発疹に始まり、発熱、筋肉痛、眼瞼浮腫、発汗、脱力感などが出現し、また、頭痛、悪寒なども見られた。何人かの患者では、末梢血液中の好酸球増加が観察された。地元の医院保存の患者が生食したクマ肉の残りから、トリヒナ幼虫を検出し、トリヒナ感染症と診断した〔2-1-19〕。この地域で年間に射殺されるクマは1,015頭で、今まで猟友会員等により喫食されているものの、発症はなかったと報じ、モグラ、ネズミ、野ウサギ、イタチ、ホンドギツネ、ツキノワグマ等の野生動物11種、105頭のトリヒナ検査はすべて陰性であったことも記載している。

第2の発生報告は1981年で、北海道札幌市の郷土料理店で冷凍クマ肉50gを摂取した5名の症例が確認されている。最初の患者では、喫食後3週目に悪寒、顔面浮腫、風疹様の発疹、筋肉痛、白血球増多、微熱の継続等が認められ、精密検査では、末梢血液中の好酸球の増加（22%）、血清生化学検査ではKDH（416）、CPK（78）、アルドラーゼ（3.4）等筋肉性酵素の軽度な上昇が観察されている。他の喫食者では初症候として下痢を呈する者が多く、経過に従い上記の症状が出現している。4～5ヵ月を経過していたが、2例では好酸球の増加が観察され、免疫反応（間接蛍光抗体法）も陽性を示した〔2-1-20〕。

3番目は、1981年は三重県四日市市での集団発生である。市内の旅館で冷凍クマ肉を摂取した5名の内4名が喫食2週間後から、痒み、発疹、筋肉痛、顔面浮腫等の症状を示し、病院での検査結果からトリヒナ感染症が疑われた。旅館に残存していたクマ肉を調べたところ、*Trichinella spiralis*を確認できた。疫学調査の一環として、感染の疑いのある413名に個別にアンケート調査を実施し、血清検査（ラテックス凝集反応、カウンター免疫電気泳動法、幼虫周囲沈降反応法）を実施した結果、60名が陽性と診断された。クマ肉は京都府及び兵庫県山中で捕獲されたツキノワグマ由来のもので、冷凍状態（-15～-30℃）で流通していた食材を、サシミとして提供されたものである〔2-1-21〕。本報告では、トリヒナの低温耐性と野生動物への広がり重要視されている。最近では旅行者の帰国後の発症例がある。2002年9月5日～11日までアフリカ、ケニヤを旅行し、患者は期間中加熱したワニ、シマウマ、豚及びダチョウの肉を喫食した。渡航歴、臨床所見、検査結果から、トリヒナ症を疑い、ELISA法を実施したところ、強陽性であった〔2-1-22〕。報告では十分加熱した物を喫食するよう途上国への旅行者に注意を促している。

（2）海外における発生状況

国際トリヒナ感染症委員会（ICT）の2004年の報告によれば、1995年1月～1997年6月までのヒトのトリヒナ感染症の発生は次のようである〔2-2-23〕。アルゼンチン（1,274名）、カナダ（9名）、チリ（169名）、中国（776名）、フランス（24名）、ドイツ（14名）、イタリア（36名）、ラトビア（142名）、リトアニア（593名）、メキシコ（282

名)、ポーランド(148名)、ルーマニア(3,092名)、ロシア(1,432名)、タイ(104名)、スロバキア共和国(7名)、スペイン(86名)、ユーゴスラビア(1,806名)及び米国(36名)の総計1万30名で、死者は18名である。

米国では、トリヒナ感染症の初期段階である1947年～1951年の間には毎年400人が発症し、10～20人の死亡が報告されている。この発生は1982年～1986年では平均57例、1987年～1990年では52例と年々減少している。1991年～1996年の6年間には14名の反復症例を含め230例の発生があった。発生が多く見られた州は、ウイスコンシン(47)、アラスカ(45)、カリフォルニア(24)、ニューヨーク(16)及びイリノイ(13)の5州であった。134例の食肉追跡調査の結果、原因は豚肉60例、クマ肉31例、セイウチ13例及びアメリカライオン10例で、狩猟肉の割合が上昇してきている[2-2-24]。最近1997年～2001年5年間に州衛生局から疫病管理予防センター(Center for Disease Control and Prevention, CDC)へは72症例が報告されている。その内31例の原因が狩猟肉であり、内訳は、クマ肉29例、クガー1例、及びイノシシ1例である[2-2-25]。

カナダでは、不完全に処理したセイウチ、アザラシなどの海獣肉の摂取による原住民の発生がある。

メキシコや南米諸国では今もトリヒナ感染症は公衆衛生上問題である。アルゼンチンでは、以前トリヒナ感染症フリーと思われた地域にも新興している。中南米諸国での主な発生要因は貧弱な衛生状態で飼育され、自宅だと殺された豚肉及びその豚肉製品の喫食に関連している[2-2-26]。

1975年以降、EUではヒトのトリヒナ感染症が6,250例発生しており、その内3,300例が不完全に処理した馬肉の喫食に関係している。イタリアやフランスではEUの馬肉摂取量の71%を消費している。最近では、8頭の馬トリヒナ感染症が報告され、ヒトの発生例も4件ある[2-2-27]。セルビア、ユーゴスラビアでは、2001年～2002年の2年間に309名のトリヒナ感染症患者が出ている。

公衆衛生システムの充実に伴って、中国やタイでの発生が多く報じられるようになった。中国では1964年以降、500回以上発生し、2万人以上が罹患し、200人以上が死亡している。最近27年間に、タイでの発生は120回程度で、約6,700人がトリヒナに罹患し、97人が死亡している[2-2-28]。ニュージーランドでは、2001年9月養豚場で自家と殺した豚から、トリヒナが検出され、これを喫食していた2名が感染していた。

3) 畜産食品とトリヒナ

(1) 畜産物食材のリスク

豚体内のトリヒナの生殖能と筋肉内分布を全筋肉の消化により測定した。2頭の豚に5万匹の幼虫を投与したところ、筋肉からそれぞれ105匹、112匹の幼虫が回収された。50万匹を与えた第三の豚からは単に66匹が検出された。幼虫の密度は横隔膜や舌筋が最高で

あり、次に濃縮により肩端筋、肩肉、大腿部、腰肉、腹部、頭部、頸部筋に見られる。大腿筋は各豚から回収された全幼虫の25~30%を、これに対して肩端肉は20%を保有していた[3-1-29]。6~8週令の23頭の豚に880匹/kgの幼虫を投与し、約100kgでと殺し、消化法で筋肉内の幼虫を計数した。1g中の平均回収幼虫数は舌452、横隔膜391、内腹斜筋130、腹側前鋸筋116、大腰筋105、上腕三頭筋100、上腕二頭筋83、半腱様筋74、肋間筋60、半膜様筋58、頭最長筋37匹である。肝臓、脾臓は幼虫を保有していない。幼虫は血液、脳、腎臓のそれぞれの1試料に、心臓の2つの試料に、リンパ組織の4試料にみられた。非横紋筋組織内の幼虫の存在は感染骨格筋からの幼虫による臓器汚染に基づいているのであろう。この成績は臓器組織の交差汚染が内臓を摘出している期間中に可能なことを示唆しており、感染豚からの臓器肉がトリヒナフリーであると安心はできない[3-1-30]。*Trichinella spiralis*、*T.britovi*、*T.nativa*の豚(n=4)に対する感染性を比較した。幼虫は*T.spiralis*感染豚の全てから、*T.britovi*では3頭から検出されたが、*T.nativa*では幼虫は確認できなかった。頸筋が最良の潜伏部位で、加えて舌、横隔膜、顎部である。感染させた豚の筋肉内のトリヒナ幼虫の種による違いは分布に関しては明白ではなかった[3-1-31]。アルゼンチンでのヒトへのトリヒナの主な伝搬源はトリヒナ感染豚の肉である。ここでは、市販されている処理肉中の幼虫分布を解明し、食肉一包装工場段階での疾病診断に活用する。頭部の筋肉は下部筋肉よりも高いトリヒナ幼虫保有率を示した。左右対称の筋肉では幼虫数に有意差はなかった。有意な幼虫の集積は頸部筋肉に見られ、低調な寄生数を保有する内臓除去と体が一様にみられた。これらの筋は冷凍肉として使用される。トリヒナに実験的に感染した動物では多数の幼虫を温存している[3-1-32]。26頭のイノシシに9種のトリヒナ種を感染させ、5及び10週目に剖検して筋肉内の幼虫を計数した。横隔膜(腰部と肋骨部)、舌(先端と基部)、下顎、腹部、腰下部、頸部、咽頭部、前肢、後肢、眼、上顎部、胸郭、大腿四頭筋、前肢下部、耳、尾部、背部の筋を対象とした。種や感染レベルに関係なく、横隔膜と舌はイノシシでの幼虫の潜在部位であった。低調な感染では、高い幼虫寄生が横隔膜や舌に観察された。*T.spiralis*はイノシシに高い感受性を示した。他のトリヒナ種のイノシシに対する感受性は低調であった[3-1-33]。

自然感染及び人工感染馬の筋肉50g中のトリヒナ幼虫の分布を調べたところ、舌筋1221.1匹、咬筋760.4匹、横隔膜227.1匹、ティボーン176.8匹、肩部174.4匹、肋間筋、168.7匹、頸部74.2匹、大腿部50.4匹、腹部36.9匹及び脛部1.5匹であった[3-1-34]。1群3頭の3群(9頭)の馬それぞれに5,000、2万、5万匹のトリヒナ幼虫を感染させた。この株はフランスで馬肉に関連したトリヒナ感染症が発生している期間中にヒトの筋バイオプシーで分離したものである。過度な筋障害は5万の幼虫を感染させたウマの2匹に見られたが、発熱はなかった。顕著な好酸球の増加は5頭に観察された。血清LDH、アルドラーゼ、CPKは感染5週目にピークを迎えた。特異的IgGはFATやELISAで調べられ、感染後2~5週で出現し、16~20週で消失した。トリヒナ幼虫は舌、咬筋、横隔膜から多

数検出された。最多幼虫数は咬筋で検出された 61.2/g である。幼虫数の大幅な減少は実験の始めと終わりに殺処分した馬に観察された [3 - 1 - 3 5]。3 匹の自然感染馬から採取した 120 の筋組織は検査された。検査部位は、頭部、頸部、胸筋、脂肪、臀部、後肢、後肢末端部、胸郭、腹部、臀部腸骨周囲、尾部、胸部環状帯と前肢、後肢末端部頭部である。頭部は最多の幼虫感染部位であった。特に、多数の幼虫が潜在する筋は頬筋 (12、411、1,183/g)、舌筋 (11、615、1,749/g)、上唇拳筋 (17、582、1,676/g)、咬筋 (4、9、28/g) である。横隔膜に比べ、1g 中の幼虫数は舌筋で 3.5~6.8 倍、上唇拳筋で 3.5~6.5 倍、頬筋で 2.5~4.6 倍であった。この成績は幼虫の潜在部位をつきとめるには頭部の筋肉に焦点をあわせるべきであることを示唆している [3 - 1 - 3 6]。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

人工感染肉で作成したカナダ北部の伝統料理は、イグナック (肉と乳をアザラシの皮袋に入れ発酵させたもの)、ニック (空気乾燥肉) とソーセージ (肉、補てん材料、塩、スパイス) である。ソーセージは生の状態と部分的に調理したものについて調べた。感染幼虫はイグナック、ニック、低度の冷凍ソーセージ内で生存し、不適切な調理下のソーセージでは、少なくとも 5 ヶ月は生存していた。このソーセージの中心温度は 50°C 以上にはなっていない。今回の試験成績は、住民は伝統的食品により食の安全性においてトリヒナ感染リスクを負わされていることを明示している [3 - 2 - 3 7]。米国では豚関連の製品では豚肉ソーセージが発生に頻繁に関与しており [2 - 2 - 2 4]、ヒトの臨床的なトリヒナ症の発生は地方のと殺豚由来の処理不良なソーセージやローストを分かち合う小集団に頻発している。イリノイ州での発生は、ドイツ人家族 50 名の内 23 名にも及び、その原因はホームメイドのソーセージであった。しばしば、個人が完全な生の挽肉に固執して採食 (カーニバルサンドイッチ) する習慣もあり、この習慣は豚肉よりも牛肉愛好家の間で流行っている。いずれも決して安全ではない。ハンバーグにも相当量の挽肉が混ざっている [3 - 2 - 3 8]。最近、欧州では東ヨーロッパからのヒトの移動 (主に労働) は EU へのギフトとして、豚肉製品量の増加をもたらし、持ち込まれたスモーク豚肉、スモークソーセージ、豚肉サラミによるトリヒナ感染が報じられている。EU への新参入国からの豚肉製品の輸入は消費者のために控えるべきとの指摘もある [3 - 2 - 3 9]。1998 年に米国のハイオ州、モンゴメリー群でトリヒナ感染症が起こった。原因はカナダ、オンタリオで狩猟のクマ肉の喫食と考えられる。症例の一人は電子レンジで不完全に調理した 2 つのクマ肉バーガーを食べている。同じクマ肉は教会の晩餐会に出ており、15 人に食べられ、そのうち 7 人がトリヒナ感染に一致する病状を呈した。クマ肉の不適切な調理はトリヒナ幼虫のヒトへの伝達を引き起こした。クマ肉の適切な調理や非感染部分の喫食は、多分クマ肉によるトリヒナ感染症の防御手段であろう [3 - 2 - 4 0]。シンガポールの隣国のリゾートアイランドからの帰国旅行者 33 名の一団にトリヒナ感染症の発生が疑われた。初発は発熱、筋肉痛、好酸球増加を呈し入院した 2 名である。33 名中 25 名の臨床的、血清学的

所見はトリヒナ感染症の条件を明確に満たしていた。症状は軽症で、1名に長期化した筋肉痛に対するステロイド処理を施した。感染源が特定できなかったものの、トリヒナ症の発生が疑われた。広範囲な疫学調査で、感染源として豚肉ベーコンが疑われたが($p=0.28$, オッズ比 2.9, 95% 信頼限界 1.6~5.0)、喫食者は感染者の1/3で、特定されるには至っていない [3-2-41]。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

基本的に、動物に対する予防法として、動物に生肉(畜産廃棄物)を投与しないことである。また、公衆衛生上は食肉検査を厳重に行ない、生肉の喫食をしないように指導する。くん製肉、塩漬け肉、乾燥肉などにも注意を払い、食肉は加熱するようにする [3-3-42]。畜産物の汚染防止の第一歩は農場の汚染防止、即ち、トリヒナフリー農場の拡大である。厳重な管理条件下において、トリヒナフリー養豚は約束される。家畜サイクルのトリヒナ種は、豚へのトリヒナ伝達リスクがないことを前提とした近代的農場方式においては出現しないであろう。衛生対策や良好な生産のために厳密な規則を導入している近代的あるいは産業的農場は良い獣医事務所と連携し媒介するトリヒナのリスクを排除し得るだろう。衛生の最小の制約は次のことである。①家畜にネズミ類や野生動物を寄せ付けない小屋で飼育する、②衛生上のバリアーは施設の専従者が保守する(布や長靴の交換等)、③飼育領域への自由な出入りを阻止する(塀や堀等)、④ネズミ類や鳥類は総合的に防除する、⑤限定された飼料資源を用いる、⑥新しい動物はトリヒナフリーの適切な認証の後に導入する、⑦残飯集積場は農場付近にはない、である。このようにトリヒナフリーの状態を維持するには公衆衛生及び家畜衛生の専門家による定期的な防除指導が必要である。トリヒナフリー認定の群ないしは農場からの動物については、と場段階での検査を要求しない [3-3-43]。

最近、食の安心・安全の観点から Hazard Analysis Critical Control Point System (HACCP) が導入され、生産から消費者の手に渡るまで食品は計画的に監視されるようになりつつある。滋賀県県民文化生活部食肉衛生検査所では、①と場での HACCP、②家畜における食中毒菌と食肉に係る寄生虫及び、③家庭での食肉の取り扱い方についてホームページで分かり易く解説している。上記寄生虫の中に旋毛虫(トリヒナ)が取り上げられている [3-3-44]。HACCPの導入はトリヒナの防圧に極めて有効と推定され、米国大豆・飼料穀物協会の食肉衛生コンサルタントのジョージ・ベラン博士によれば、トリヒナはトキソプラズマ、囊虫、牛結核菌、ブルセラ菌と共に HACCPの微生物的危険物の第1分類(カテゴリー1)に属し、豚に寄生しているトリヒナは最近の調査では0.13%と低調で、あると畜処理場において22万頭処理して1頭の陽性豚も見つけることができなくなっている。また、トリヒナ感染症のELISAが養豚業界によって実行され、その結果、契約輸出が可能になってきている。トリヒナ排除農家を認定するのに加えて、血液検査も広く行なわれてきていると、報告している [3-3-45]。

疾病の予防には、技術面だけでなく、消費者に恒常的に疾病に対して喚起を促すことも極めて重要である。栃木県保健衛生部では、食品衛生についての解説を[3-3-46]、また、長崎県諫早食肉衛生検査所では食肉の衛生検査の概要を消費者向けにホームページに掲載し[3-3-47]、食品の危害要因あるいは食肉から感染する人獣共通寄生虫病の一つとしてトリヒナ感染症を記述している。

4) 畜産食品の安全性確保とトリヒナ感染症の対策

(1) 主要な国における対策

米国では、トリヒナ感染症は届出疾病と位置付けられ、発生時には National Electric Telecommunications System for Surveillance を通じて州衛生局から疾病管理予防センター (Centers for Disease Control and Prevention : CDC) に 連絡され、情報網が完備されている。加えて、トリヒナ感染症を防除するためには、肉、特に狩猟肉を内部温度 71°C で調理し、調理中は、色や手触りを観察し、色がダークグレーに変わり、筋線維は離れ易くなることが、安心の目安であり、防除は肉の適切な調理に焦点を合わせるべきであると述べ、当局はトリヒナ予防のための詳細な調理法にまで言及している [4-1-48]。また、魚類及び野生動物のモンタナ公園事務所とモンタナ州立大学エクステンションサービスは不適切な調理でクマ肉を喫食することの危険性についてハンターのためにパンフレットを配布回覧している。モンタナ州立大学獣医学研究所は診断サービスも自由提供している。野生動物群のトリヒナ撲滅に関するいくつかの試みが存在している。野生動物群でのトリヒナ症の疫学でのひとつの重要な要因は、森林に狩猟動物や毛皮に関連ある動物の死骸やくず肉を放置するハンターの習慣である。彼らは他の動物に感染源を提供している。ハンターに射殺されたイノシシのくず肉の安全処理を強化することでニューハンプシャー州のイノシシ群でのトリヒナ感染症発生の低減に成功したことが証明されている。これはこの野生動物公園内で *T. spiralis* の伝搬が投棄された死骸残存物のイノシシの喫食により維持されることを示唆している。

カナダの場合、ヒト、家畜及び野生動物のトリヒナとトリヒナ感染症の分布や発生に関する過去及び現在の国内データベースがコンピューター処理したカナダ動物寄生虫データベース (CDAP) に編入されている。データベースは 1998 年に確立され、動物衛生、ヒトの衛生、食品の安全性あるいは貿易において重要である他のいくつかの蠕虫や原虫に関する情報も集積されている [4-1-49]。また、カナダ Northern Quebec (北部ケベック州) の Inuit (イヌイット) 自治体の Nunavik (ヌナビック) 地区はセイウチ肉から感染するヒトのトリヒナ症が多く、トリヒナ防除計画が 1997 年より開始され、良い成績を収めている。即ち、捕獲したセイウチの肉を地域検査所で調べ、住民が喫食する前に試験結果を迅速に知らせるシステムである。衛生専門家はセイウチ肉を検査し、同定した後、生活環などトリヒナの特徴についてのパンフレット、ビデオを作成、住民に配布すると共に、ハ

ンターを教育してサンプルを集め、疫学調査を指導した。2000年にはセイウチ猟に関わる全ての8つの自治体が防除計画に参加した。その結果、53頭の内6頭のセイウチからトリヒナが検出されたが、ヒトのトリヒナ感染症の発生は地域内にはない。他の地域では発生が依然続いている [4-1-50]。

EUでは馬肉の検査は規定されていないが、ヨーロッパ共同体協議会の消化試験方式91/497/EECにより検査されている。豚肉の場合も協議会方式の94/59/EECで検査される。メキシコ、チリ、アルゼンチンでは密猟を厳しく規制している。

中国では野生動物から養豚にトリヒナが容易に伝達される。特に野鼠（ラット）は中国の家畜サイクルのトリヒナ症の重要な保有宿主となる。ラットの感染率が高い地域では豚の罹患率も高い。豚の高い罹患率はトリヒナ感染ラットの摂取が特徴である。報告では、豚トリヒナ感染症の撲滅には伝統的な飼い方を変え、豚小屋で飼育し、残飯等の生廃棄物は給与前に30分間煮沸すべきことが強調されている [4-1-51]。

ヒトのトリヒナ感染症は世界のどの場所でもまだ無視できない公衆衛生上問題ある疾病である。トリヒナ感染症に対する適切な防疫手段は世界中に常に保持されるべきである。しかし、世界のほとんどの場所では、防除に活用すべき手法がないことが判っている。すなわち、器材、試薬あるいは訓練された技師の不在である。喫食前に不適切に調理した動物由来の肉の潜在的风险に関する公的な教育は、ヒトのトリヒナ感染症に対する選択的な防疫の一端を担う。生産段階でのトリヒナ感染症の制圧には、①トリヒナ流行地域ではと場段階でのトリヒナスコープによる検査の徹底、②非流行地での疫学調査の強化及び、③良好な獣医検査施設と連携したトリヒナフリー農法の普及拡大が強調されている。

（2）国際機関等の取り組み

トリヒナ症に関する国際機関としては以下ものがある。

1. 国際獣疫事務局（Office International des Epizooties, OIE）

国際連合食糧農業機構（FAO）の1諮問機関で、動物伝染病の予防、研究の国際中央情報機関として1924年に設立され、1927年に事務所がパリに設置された。OIEはトリヒナ感染症をOIEコード別家畜伝染病リストBに加え、OIEの国際委員会監修のManual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccinesの中でトリヒナ感染症を解説している [4-2-52]。本事務所は1998年1年間に1万頭以上の子豚の感染を報じている。また、OIEトリヒナ症レフェレンスラボでは、オーストラリア、ブルガリア、クロアチア、チェコ、ドイツ、ハンガリー、イタリア、パプアニューギニア、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スペイン、ザンビアで詳細な疫学調査を実施した。成果の焦点は野生豚と養豚を喫食したパプアニューギニアでのヒトのトリヒナ感染症の発見である。これは*T. zimbabwensis*と命名され、爬虫類にも哺乳類にも感染する新種として記載された。同様な特性を持つ*T. papuae*も発見された。*T. spiralis*は、*T. britovi*が家畜サイクルで伝搬されているにも関わらず、スペイン、クロアチアなどではまだ有力種である。中央や南ヨーロッパ

の野生動物に広く分布している種は *T.britovi* である [4-2-53]。

2. トリヒナ症国際委員会 (International Commission on Trichinellosis, ICT)

ICTは1958年にブダペストでのハンガリー寄生虫学会に始まり、1960年に第1回のICTをワルシャワで開催している。既に11回の国際会議が開かれている。基本目的はトリヒナ感染症の研究と防除である。そのために、ヒト及び動物のトリヒナ感染症に関する生物学、病態生理学、疫学、免疫学、及び臨床所見について情報交換が行なわれている。ICTは自主的機関で、その委員はInternational Union of Biological Scienceに加入している世界寄生虫学会の会員である。委員会は世界保健機構(WHO)などの国際機関やポーランド寄生虫学会などの国家機関と連携している。我が国では、岐阜大学医学部の高橋優三教授と弘前大学医学部の山口富雄元教授がこの委員会の委員として運営に参加している。最近、ICTでは、トリヒナの防除手段が充分に行き届かない全ての地方、地域においては、消費者は公衆衛生の専門家からリスクについて適切な情報を取得し、完璧な食肉の調理法を教わるべきであると指摘している。また、狩猟肉の適切な調製のためには消費者同様にハンターの教育訓練の必要性を強調している[4-2-54]。2000年に報告されたICT報告の中で、養豚、馬、あるいは狩猟動物から検出されたトリヒナは種やゲノムタイプ特定のため、国際トリヒナレファレンスセンターに提出するよう求め、発生件数も国際獣医事務局に年間ベースで報告すべきとも提言している。また、ICTは支援活動に関する総合的指針を最近出版した。野生動物や家畜のトリヒナ感染症防除の方法に関する勧告が消費者に対して実施され、この公開はICTのホームページでダウンロードできる。この勧告は安全な家畜生産、豚、馬、野生の狩猟動物のと殺時の試験に関して詳細な計画や技術指針を提供している。また、陽性サンプルが見つかった時の執るべき行動(疫学的追跡調査、防疫対策等)もこれには含まれている。感染幼虫に対する効果的な肉の処理工程(調理、凍結、加工、照射)が示されている。この勧告は農場の調査や防疫戦略にも向けられている。ICTはトリヒナ感染症の血清検査に関する勧告も早急に出版する予定である

3. 国際トリヒナレファレンスセンター (International Trichinella Reference Center, TRC)

TRCは1988年に設立され、イタリア、ローマに本部を置く機関である。このセンターはトリヒナ感染症国際委員会と国際獣疫事務所の両方の公的なレファレンスラボである。センターはトリヒナの株保管所、国際研究のための情報提供並びに資材提供の場として業務を果たしている。資料によると、世界中からヒトや動物由来の約900種がセンターで開発した新手法あるいは他の研究機関との共同で検査同定されてきている。この収集材料を使用して、系統的なトリヒナ属を公正に分与している[4-2-55]。

(3) 我が国における対策

我が国にはトリヒナ感染症対策委員会あるいは協議会等は存在しない。発生症例について慣用、詳細にホームページで解説し、消費者に食品の安全性を喚起しているのも、その内容を紹介する。

三重県四日市市の旅館で提供されたツキノワグマの冷凍肉を5名のグループで生食したところ、4名が顔面浮腫、筋肉痛、発疹等の症状を呈したとの届出が市保健所になされた。患者を診察した病院ではトリヒナ感染症を疑い、旅館に残っていたクマ肉からトリヒナの検出を試みたところ、1g当たり30~100匹の *Trichinella spiralis* が見いだされた。クマ肉を喫食した413名について血清学的検査を実施したところ、60名が陽性であった〔4-3-56〕。このツキノワグマは京都府と兵庫県で捕獲されたもので仕入れ業者は解体後販売時まで-27℃に保存していた。仕入れ後旅館では-15℃で保存し、サシミで客に提供していた。感染した冷凍肉を十分に加熱しないで食べたことにより客が旋毛虫感染症となった事件であった〔4-3-57〕。日本での集団旋毛虫症例としては、他に1975年（青森県15名）、1979年（北海道12名）の2事例があり、いずれもクマ肉の生食が原因で起きている。寄生虫に関する正しい知識及び現在知られている寄生虫性疾患と食品の関係についての啓蒙普及が必要であること、魚介類・肉類については、十分に冷凍又は加熱する必要があること、特にイノシシ、クマ、爬虫類等の生食による感染事例が多いことから、これらの生食の危険性を広く消費者に周知することが重要である〔4-3-58〕。今後の課題として、食の多様化への対応、輸入肉に対する検疫の強化、希少感染症の専門家養成、希少人獣共通感染症に関する研修等が要望されている。

国立感染症研究所では、病原体等のバイオセーフティレベルの分類で、人体寄生線虫類 *Trichinella spiralis*（感染仔虫）をレベル2に位置付けて重視している〔4-3-59〕。なお、我が国で現在トリヒナ感染症を研究している施設は、北海道大学獣医学部と大阪府立大学農学部及び弘前大学、山形大学、千葉大学、東京慈恵会医科大学、信州大学、福井医科大学、岐阜大学、自治医科大学、奈良県立医科大学、鳥取大学、高知医科大学、久留米大学の医学部である。

5) まとめ

(1) 我が国のトリヒナ感染症対策について

我が国では幸いに養豚からトリヒナは検出されていない。しかし、記述したように、ツキノワグマ〔2-1-21〕、アカキツネ〔5-1-60〕及びその他の野生動物〔1-1-8〕でも確認されてきている。一方、ツキノワグマの肉の生食によるヒトのトリヒナ症の発生は、1980年頃までは北海道や青森に限定されていたが、1982年の三重県での症例から、トリヒナが日本の野生動物に広く分布し、野生動物サイクルが確立されていることが伺われる。特に最近はニュースや新聞で報じられているように、ヒトと野生動物、中でもクマ、イノシシ、タヌキなどと接触する機会が増えてきている。必然的に、イヌ、ネコ、ネズミ（第三のトリヒナサイクル）との接点も増えつつある。国内ではないが、ドイツのブランデンブルグでの最近のタヌキのトリヒナ感染率は5%との報告がある〔5-1-61〕。このことに関連して、豚の放飼場が野生動物の死骸などによりトリヒナに汚染される

可能性もあり、その対策も必要である。

野生動物の肉を好み、家畜の肉を特殊な方法（タルタルステーキなど）で調理し、喫食するいわゆる愛好家がいるが、ボタン肉や紅葉肉のシャブシャブなどはある程度注意を要する食べ方の一つである。

今後ますます海外のトリヒナ感染症流行地域への出入りが活発になる。したがって、日本人が海外で感染する機会が増えてくる。前述の症例〔2-1-22〕でも患者はワニ、シマウマ、豚及びダチョウを喫食している。このようなルートによる感染は将来増加することが、予想される。流行地への渡航者は知識を習得し、衛生関係者は注意を促す事が肝要である。

（2）ヒトへの感染防御対策について

1. 養豚への感染防止対策〔1-1-10〕

ヒトのトリヒナ感染症を防ぐには安全な肉を消費することである。そのためには生産段階で次のような注意が支払われる必要がある。①生廃棄物摂取規制の強化、②嚴重なげっ歯類の駆除、③豚や他の家畜といずれの動物の死骸との接触防止、④豚や他の家畜の適切な死骸の処理（埋却、焼却、レンダリング）、これは近くに生息する野生動物の感染リスクを最小限にする、⑤家畜、野生動物、ペットの間の効果的なバリアーの構築、⑥ハンターによる野生動物の死骸の適切な取扱いなどである。トリヒナ感染症の診断には血清反応が使用あるいは推奨〔5-2-62, 63〕されている。カナダでは母豚1万4,408頭の全国検査にELISAが利用されている。トリヒナ症の防除に限らず、HACCPの普及が健康家畜の生産には重要である〔3-3-45〕。養豚場での発生時には、トリヒナ鏡やELISAを活用して、発生農家を中心に広範囲な疫学調査を実施する。

2. ヒトへの感染防止対策〔4-2-54〕

ヒトのトリヒナ感染症防除にはトリヒナについての知識の習得が極めて重要になる。即ち、①食肉は内部温度が71℃になるような高温で調理する、②厚さ15cmでは-15℃あるいはそれ以下で3週間、厚さ69cmでは同温で4週間保存。凍結抵抗性トリヒナ種が流行する地域ではこの条件は奨励できない、③マイクロウェーブによる調理、肉の塩漬け、乾燥、くん製は安全とは言えない、④狩猟肉の適切な処理のために、ハンターも消費者同様にガイドラインに従うべきである、などである。特に塩漬けは狩猟肉内の低温抵抗性トリヒナ種の生存を許してしまう。ヒトトリヒナ感染症発生時には大学の担当研究室に診療、追跡調査等を依頼する。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Dick TA, Pozio E
- *Trichinella* spp. and Trichinellosis (トリヒナとトリヒナ感染症)
- Parasitic Diseases of Wild Mammals (WM. Samuel, MJ. Pybusm AA. Kocan, eds.) (野生哺乳類の寄生虫性疾患) Iowa State Press, Iowa. 380-397 (2001)
- アメリカ合衆国ほか
- 【要旨】哺乳類や鳥類に寄生するトリヒナ属の線虫類は動物寄生性群の間でユニークな存在である。なぜなら、(1) 少なくとも 150 種の宿主がおり、(2) 野生動物から回収されたほとんどのトリヒナは実験動物、野生動物及び家畜化された宿主に幅広く感染し、(3)トリヒナはオセアニアを含め、寒帯から熱帯まで広範囲に分布している。

[1-1-2] (単行書)

- Belding DL
- *Trichinella spiralis* (Owen, 1835) (トリヒナ スピラーリス)
- Textbook of Parasitology (DL. Belding, ed.) Meredith Publishing Company, New York. 375-376 (1965)
- アメリカ合衆国ほか
- 【要旨】トリヒナはアナグマ、ビーバー、イノシシ、ジャコウネコ、コヨーテ、ヌートリア、フェレット、マーモット、テン、ミンク、モグラ、マングース、オポッサム、ヤマアラシ、ウサギ、アライグマ、灰色ネズミ、黒ネズミ、スカンク、オオカミおよびクズリに見られる。アザラシ、セイウチ及び白色イルカにも感染している。実験的には、牛、アナホリガメ、モルモット、ハムスター、豚、馬、マウス、サル、ウサギ、ラット及びめん羊に感染する。鶏、カラス、カササギ、フクロウ、ハトにも実験的に感染する。変温動物体内ではトリヒナは生存しないが、体温が 20℃程度になると感染する。

[1-1-3] (専門雑誌)

- Pozio E, Marucci G, Casulli A, Sacchi L, Mukaratirwa S, Foggin CM, Rosa LA (E-mail:pozio@iss.it)
- *Trichinella papuae* and *Trichinella zimbabwensis* induce infection in experimentally infected varans, caimans, pythons and turtles (トリヒナ・パプアエとトリヒナ・ジンバブエンスのオオトカゲ、ワニ、ニシキヘビ及びカメへの実験感染)

- Parasitology. 128, 333-342 (2004)
- パプアニューギニア
- Department of Infectious, Parasitic and Immunomediated Diseases, Instituto Superiore di Sanita, viale Regina Elena 299, 0061 Rome, Italy
- 【要旨】被囊性トリヒナ種 (*T.spiralis*, *T.native*, *T.britovi*, *T.murrelli*, *T.nelsoni*) 及び非被囊性種 (*T.pseudospiralis*, *T.papuae*, *T.zimbabwensis*) の自然温度域で飼育したワニ、オオトカゲ、ニシキヘビ並びにカメに対する感染性を調べた。マウスと鶏は対照宿主である。感染後6日に、成虫が *T.papuae* と *T.zimbabwensis* に感染したは虫類の小腸から、*T.pseudospiralis* 感染の鶏そして全8種に感染したマウスの小腸から検出された。60日後には、*T.papuae* と *T.zimbabwensis* の成虫オオトカゲとワニの腸から、また幼虫は感染マウスの筋肉から回収された。この結果はこれら2種のトリヒナは変温動物であろうと恒温動物であろうと独自にライフサイクルを完全に完結し得ることを明示している。
(キーワード ; *Trichinella papuae*, *Trichinella zimbabwensis*, 爬虫類, caiman, ワニ, ニシキヘビ, カメ, 体温, 実験感染)

[1 - 1 - 4] (専門雑誌)

- Murrell KD
- Beef as a source of trichinellosis (トリヒナ感染症の一つの感染源としての牛肉)
- Parasitology Today. 10, 434 (1994)
- 中国
- Beltsville Agricultural Research Center 10300 Baltimore Avenue, Beltsville, MD 20705-2350, USA
- 【要旨】Gong Guang Shay 氏は Chinese Veterinary Journal に牛でのトリヒナ自然感染の初発例を報告している。1頭の雄牛が1981年9月4日に中国 Honan 省 Deng Hsien 市でと殺され、顕微鏡と筋肉消化試験でトリヒナ症を確認した。対策として、同氏はポットの濯ぎ水や米スープの牛への給与前に、煮沸することを奨めている。感染草食動物に関連する症例としてはフランス、イタリアにおける有名なウマ肉によるヒトトリヒナ感染症の流行がある。Gong 氏によるこの発見は、寄生虫学や公衆衛生関係者の間に広く公表すべきである。たとえこの出来事が稀であっても、このことは一般的でないミステリアスな流行として説明できる。

[1 - 1 - 5] (専門雑誌)

- Chan OTM, Lee, EKW, Hardman, JM, Navin, JJ (E-mail:jnavindr@ad.com)
- The cockroach as a host for *Trichinella* and *Enterobius vermicularis*: Implications for public health (トリヒナ及び蟯虫の宿主としてのゴキブリ : 公衆衛生上の影響)
- Hawaii Medical Journal. 63, 74-77 (2004)
- アメリカ合衆国
- Department of Pathology, The Jhon A. Burns School of Medicine, University of Hawaii, Honolulu HI 96822, USA
- 【要旨】病原性蠕虫とゴキブリとの結びつきは充分知られていない。ハワイの学校や病院から収集したゴキブリにおけるトリヒナや蟯虫の感染状況を調べた。本報告はゴキブリ体内におけるトリヒナや

蟯虫の存在を証明した最初の報告である。今回の成績から、ゴキブリはこれらの蟯虫にとり好適な宿主とは言えないものの、病原体の保有宿主になる潜在能力があることを示唆している。また、ヒトが通常生活している環境内でのトリヒナや蟯虫の幼虫がゴキブリを介しての生存力、伝達力を保持している事は充分考えられることであり、このことは公衆衛生上の関心事でもある。

[1 - 1 - 6] (専門雑誌)

- Stojcevic D, Zivicnjak T, Marinculic A, Marucci G, Andelko G, Brstillo M, Pavo L, Pozio E
(E-mail:pozio@iss.it)
- The epidemiological investigation of *Trichinella* infection in Brown Rats (*Rattus norvegicus*) and domestic pigs in Croatia suggests that rats are not a reservoir at the farm level (クロアチアのブラウンラットと養豚でのトリヒナ感染についての疫学的調査はラットが農場段階では保有宿主にならないことを示唆する)
- Journal of Parasitology. 90, 666-670 (2004)
- クロアチア
- Department of Parasitology and Parasitic Diseases, Veterinary Faculty, University of Zagreb, 10000 Zagreb, Croatia
- 【要旨】ブラウンラットはトリヒナ感染の保有宿主かあるいは単なる偶発的な宿主なのか、またそれはトリヒナ感染での媒介者なのかは討論され続けている。過去 10 年間トリヒナ流行地であるクロアチアの 2 村落の豚とラットから分離した幼虫を PCR で *T.spiralis* 一種と同定した。2 年間に衛生状態の異なる農家、トリヒナ感染豚のいる農家とそうでない農家 60 軒から 2,287 匹のラットを集めた。ラットの感染は 0.2%~10.7% で、感染豚の居る衛生状態の悪い農場でのみにみられ、まだ、非感染の飼育農場では検出されていない。この結果はこの地域ではブラウンラットは保有宿主ではなく、単に偶発的宿主として活動することを示唆している。

[1 - 1 - 7] (専門雑誌)

- 佐藤 博, 大林正士, 上村民雄, 井田泰二
- 日本におけるトリヒナ症第 1 例
- 獣医畜産新報. 207, 557-562 (1957)
- 日本
- 北海道大学獣医学部比較病理学教室 〒060-0818 札幌市北区北 1 8 条西 9 丁目
- 【要旨】全身性の循環障害で死亡した 7 歳のイヌ (雄、雑種) を剖検し、舌の筋肉からトリヒナ幼虫を検出した。トリヒナの存在がイヌの剖検例に発見されたということは、公衆衛生上きわめて重要な問題を提起するものである。これは、トリヒナが我が国に存在しないという従来の説に訂正を加えるものである。

[1 - 1 - 8] (専門雑誌)

- Yamaguchi T
- Present status of trichinellosis in Japan (日本におけるトリヒナ感染症の現状)
- Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health. 22, 295-301 (1991)

- 日本
- Department of Parasitology, Hirosaki University School of Medicine, Hirosaki, Aomori 036-8562, Japan
- 【要旨】最初の *Trichinella spiralis* は 1957 年に、北海道、札幌の土着のイヌのホルマリン固定材料から見つかった。その後、トリヒナは輸入したミンク(1957)、北極グマ(1960,1969,1986)、トラ(1986)、クロヒョウ(1986)、からも検出されている。資料によれば、野生動物の自然感染例として、クロテン(1963)、ツキノワグマ(1974,1975)、ヒグマ(1980)及びキツネ(1984)の記載がある。

[1 - 1 - 9] (専門雑誌)

- Despommier DD
- *Trichinella spiralis*: The worm that would be virus (トリヒナ・スピラリス：その幼虫はウイルスに似る)
- Parasitology Today. 6, 193-196 (1990)
- アメリカ合衆国
- Division of Tropical Medicine, School of Public Health and Department of Microbiology, Columbia University, 630 W. 168th St. New York, NY 10032, USA.
- 【要旨】トリヒナ・スピラリスは世界に広く分布し、何種類もの哺乳動物に感染するので疫学的には、トキソプラズマに似ている。トリヒナの幼虫は最大の細胞内寄生虫である。トリパノゾーマ、リユーシュマニア、プラスモジウムなどの細胞内寄生虫は発育増殖過程において宿主細胞を破壊する。これらも含め、ほとんどの微生物とは異なり、トリヒナは宿主細胞を殺滅することはないが、虫の生存を長期化させるために細胞構造を改造してしまう。ここでは、寄生体が自己の利益のために細胞を利用する手法を述べ、この行動が寄生状況の維持に寄与できる限度について述べる。

[1 - 1 - 1 0] (専門雑誌)

- Murrell KD, Pozio E
- Trichinellosis: the zoonosis that won't go quietly (トリヒナ感染症：その人獣共通感染症は消滅しない)
- International Journal for Parasitology. 30, 1339-1349 (2000)
- アメリカ合衆国ほか
- Centre for Experimental Parasitology, KVL, Ridebanevej 3, 1870 Frederiksberg C, Denmark
- 【要旨】トリヒナ感染症は 150 年以上も公衆衛生上脅威となり続けているものの緊急性の共通感染症ではない。しかしながら、今世紀に限らず、トリヒナ症を含め、獣医公衆衛生はそれらの防疫や撲滅に努めてきたことは評価されているにも関わらず、過去 10~20 年に世界中の多くの地域で劇的にトリヒナ症は再興してきている。再興理由は、人間社会の混乱、生態系の変化、戦乱、政変、食品の分布や市場システムの変革など多様で、驚くべき事に、発展途上国にあっては豊かさの向上もその一因である。

(キーワード；トリヒナ感染症，トリヒナ，人獣共通感染症，公衆衛生，疫学)

[1 - 2 - 1 1] (専門雑誌)

- Dupouy-Camet J
- (E-mail:jean.dupouy-camet@cch.ap-hop-paris.fr.)

- Trichinellosis: a worldwide zoonosis (トリヒナ感染症：世界的な人獣共通感染症)
- Veterinary Parasitology. 93, 191-200 (2000)
- フランスほか
- Parasitology Department, Cochin Hospital, R. Descartes University, 27 rue du Faubourg St Jacques, 75014, Paris, France
- 【要旨】 疾病の地球規模の流行では数値を求めるのは困難であるが、1,100 万もの多くのヒトがトリヒナに感染している。1 万以上のヒトトリヒナ症が 1995 年から 1997 年の間に国際トリヒナ委員会により、約 1 万の子豚の感染が OIE により 1998 年に報告されている。ヒトのこの疾病は肉の消費と深く関わっており、理論的には適切な肉の調理、凍結、獣医防疫により容易に防除できる。少なくともトリヒナ症は養豚から撲滅され得る。
- (キーワード；トリヒナ感染症，疫学，人獣共通感染症)

[1-2-12] (単行書)

- 小早川隆敏
- 旋毛虫症
- 新版・感染症マニュアル (山崎修道監修) スパイラル出版, 87-89 (2002)
- 日本
- 【要旨】 旋毛虫 *Trichinella spiralis* は線虫の 1 種で、成虫はヒト、イヌ、クマ、ネコ、ネズミ、イノシシなど種々な小動物の小腸に寄生する。ヒトへの感染は世界的に広く分布するが、食物、獣肉の摂取を原因とするために、欧米に多く症例が知られている。症状が激しいところから、最も重要な人畜共通感染症である。予防の第 1 は獣肉の生食を避けることにあり、新鮮な豚肉、豚肉製品、あるいは野獣肉を調理する時は全体が等しく 77℃にまで加熱されるか、肉の色がピンクから灰色に変化するまで加熱する必要がある。注意することは、低温に抵抗性がある北極株がセイウチ、アザラシなどの海獣から見つかっており、本株に対する冷凍処理は効果がない。

[1-2-13] (専門雑誌)

- Nelson M
- A common-source outbreak of trichinosis from consumption of bear meat (クマ肉喫食による共通流行源)
- Journal of Environmental Health. 65, 24 (2003)
- カナダ，アメリカ合衆国
- Combined Health District of Montgomery County, Ohio, USA
- 【要旨】 トリヒナ感染症は消化管内線虫の *Trichinella* 属に起因する。疾病は被囊した幼虫を含有する肉の喫食後に発生する。胃酸は蛋白性のシストを溶解し、幼虫は泳出する。幼虫は小腸を通り、成熟虫に発育し、産卵する。トリヒナ幼虫は筋肉内を潜行し、被囊する。系統的な症状や症候は通常感染肉の喫食後 8～15 日に出現する。その時間には 5～45 日と幅があり、摂取した幼虫数に関連する。特徴的な症状は眼瞼腫脹を伴う筋肉痛として突発する。渇き、強度な発汗、虚脱、沈鬱および好酸球の増多は視覚障害の直後に見られる。下痢などの消化管障害は視覚障害に先立つ。弛緩熱は 40℃近くにもなり、1～6 週後には回復する。

[1 - 2 - 1 4] (専門雑誌)

- Gamble HR, Pozio E, Bruschi F, Nöckler K, Kapel CMO, Gajadhar AA (E-mail:pozio@iss.it)
- International commission on trichinellosis: Recommendation on the use of serological tests for the detection of *Trichinella* infection in animals and man (トリヒナに関する国際委員会：動物及びヒトでのトリヒナ感染を検出するための血清学的検査法の利用の推奨)
- Parasite. 11, 3-13 (2004)
- アメリカ合衆国, カナダ, イタリア, ドイツ
- Department of Infection, Parasitic and Immunomediated Diseases, Istituto Superiore di Sanita, vial Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy
- 【要旨】家畜、野生動物及びヒトでのトリヒナ感染を証明するための血清検査法の活用はまだ標準化されていない。血清資料中の循環抗体を検出するための血清学的検査の使用を推進するためのセットをこのレビューでは提供する。その推奨は最善の科学的に公表した情報とこの分野の優れた専門業績のある実験室からの未公開データに基づいており、特異性や感度の改善や手法の承認におけるトリヒナ感染症に関する国際委員会の公的地位を表現している。これらの推奨は利用できるようになる新しい科学的情報に变革をもたらす。
(キーワード：トリヒナ, トリヒナ感染症, 血清診断, 動物, ヒト, 抗原, 特異性, 感度)

[1 - 2 - 1 5] (専門雑誌)

- Schellenberg, RS, Tan, BJK, Irvin, JD, Stockdale, DR, Gajadhar, AA, Serhir, B, Batha, J, Armstrong, CA, Woods, SA, Blondeau, JM, McNab, TL (E-mail:r.schellenberg@shaw.ca)
- An outbreak of trichinellosis due to consumption of bear meat infected with *Trichinella native*, in 2 northern Saskatchewan communities (2北部サスカッチャン地方における、*Trichinella nativa* 感染クマ肉の摂取に起因するトリヒナ感染症の発生)
- Journal of Infectious Disease. 188, 835-843 (2003)
- カナダ
- Division of Rheumatology, Department of Internal Medicine, Royal University Hospital, 103 Hospital Dr., Saskatoon, Saskatchewan, Canada
- 【要旨】2000年6月にカナダ、北部サスカッチャンの2地方で、*Trichinella native* (トリヒナ) 感染クマ肉を78人の住民が喫食した。情報聴取と血清検査が流行初期と採食後7週目に実施され、全ての対象者にメベンダゾールかアルベンダゾールが、また発症者にはプレドニゾンが投与され、8月の追跡調査では87%が完治していた。感染者は煮肉よりも乾燥肉を食した者に多い傾向にあった ($p < 0.01$)。本症の要因は不適切に処理された *T.nativa* 汚染クマ肉の喫食であった。症状、血液検査、血清酵素値、血清抗体の検査による診断が可能で、抗寄生虫剤による治療は病期短縮や症状緩和に有効であった。

[1 - 2 - 1 6] (単行書)

- Beaver PC, Jung RC
- Aphasmid Nematode (アフアスミド線虫)

- Clinical Parasitology. Lea&Febiger, Philadelphia. 239-240 (1984)

- アメリカ合衆国

- 【要旨】サイベンゾールの体重 kg 当たり 50mg がトリヒナ感染肉を喫食後 2 日から毎日投与されると、発症を抑え、5~9 日に投薬すると病状を緩和する。コルチコステロイド剤あるいは A T C H の投与は寄生体の死滅に伴うアレルギー反応の適切な治療法であるが、免疫抑制剤と殺トリヒナ剤サイアベンダゾールが併用された場合、マウスでは拮抗を示した。メベンダゾールが 14 日連続投与されると、ラットのトリヒナ感染症の全ステージで有効である。この薬剤はヒトのトリヒナ感染症に優先的に使用されるようになる。予後は軽感染では一般に良好であるが、重感染では危機を孕んでいる。好酸球増多症の欠如及び低調な増加は予後不良の徴候である。

[1 - 2 - 1 7] (専門雑誌)

- Pozio E

- (E-mail:pozio@iss.it (E. Pozio)

- New pattern of *Trichinella* infection (トリヒナ感染に関する新しいパターン)

- Veterinary Parasitology. 98, 133-148 (2001)

- Laboratory of Parasitology, Instituto Superiore di Sanita, Viale Regina Elena 299m 00161 Rome, Italy

- 【要旨】ヒトと動物のトリヒナ感染症は新興性及び再興性疾患の両方と考えるべきである。家畜サイクルの再興性のものは *Trichinella spiralis* の頻発に起因し、まず、国家獣医サービスとステートファームの崩壊や経済問題、戦乱がこれに関与しており、このことは東欧の村落での 50%を超える流行のように、1990 年代の豚群におけるシャープなトリヒナ感染症の増加で裏付けられる。この流行は小規模な所有者の増加の後に増発してきており、またトリヒナ感染症が 1960 年代まで単に問題であったという一般的な通念にも関連している。野生動物サイクルはよく検討されてきており、異なる地域における異なった病因の存在(*T. native*, *T. britovi*, *T. murrell*, *T. nelson*)や媒介パターンの存在も解明されている。(キーワード:*Trichinella* spp.; 伝染サイクル, ヒト, 習性, 雑食獣, 狩猟, 馬, 草食獣, クロコダイル, 鳥類)

[1 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Djordjevic M, Bacic M, Petricevic M, Cuperiovic K, Malakauskas A, Kaple CMO, Murrell K

(E-mail:kdm@kvl.dk)

- Social, political, and economic factors responsible for the reemergence of trichinellosis in Serbia: A case study
(セルビアでのトリヒナ感染症の再興におよぼす社会的、政治的並びに経済的要因)

- Journal of Parasitology. 89, 226-231 (2003)

- セルビア, ユーゴスラビア

- Institute for Meat Technology and Hygiene, Kacanskog 13, 1100 Belgrade, Yugoslavia

- 【要旨】セルビア、ユーゴで 2001 年から 2002 年までに 309 名のトリヒナ感染症が発生した。疫学的調査では、最近の発生の直接原因は小規模のと場あるいは食肉業者が作成したスモークソーセージの摂取である。公的な獣疫対策のミスのみならず食肉検査法や品質保証の不手際にも責任がある。最近の内戦は連邦の崩壊を招き、高度なインフレや経済制裁を含む厳しい経済的变化や人口の変動に深く

関わっている。この社会的変革は1) 大多数の経験ある獣疫検査所の消滅、2) 1,000 個所もの小規模な簡易と場の設置あるいは3) 監督が行き届かない小規模な家畜所有者の増大を招いている。1990 年以前はトリヒナ汚染地域は狭い4 個所に限定されていたが、今では国土の1/3に拡大している。

[2-1-19] (専門雑誌)

- 山口富雄, 八木沢 誠, 小山内はるみ, 高田伸弘, 稲葉孝志, 花田勝美, 村山芳郎, 佐々木義樓, 後藤昭平, 大淵宏道, 遠藤尚和, 照井良彦
- 我が国で初めて発症をみた旋毛虫症について
- 日本医事新報. 2668, 16-21 (1975)
- 日本
- 弘前大学医学部寄生虫学・皮膚科 〒036-8562 青森県弘前市在府町5
- 【要旨】1974年6月に西津軽郡岩崎村において、我が国で初めての確実な人体旋毛虫症の発症を確認し、7月には現地のイヌからも生きた虫体を発見できた。今回の感染源はツキノワグマの肉の喫食であった。今回のような症例は日本のとるにたらない辺地では今後起こりえない疾病とするのは当たらないことである。ここに旋毛虫症が日本にも存在していたことを強く訴えるとともに、発症に対して喚起を促したい。

[2-1-20] (専門雑誌)

- 手林明雄, 箭原 修, 安部庄作, 村越敏雄, 相川忠弘, 村尾 誠, 神谷晴夫, 神谷正男, 大林正士
- 長期間冷凍された熊肉によって集団発生した旋毛虫症
- 日本医事新報. 2971, 46-49 (1981)
- 日本
- 北海道大学医学部第一内科 060-0818 札幌市北区北18条西9丁目
- 【要旨】郷土料理店で出された熊肉により旋毛虫症が集団発生した。これは本邦での確実な人体感染としては2番目の事例である。我々はこの内5人の例を確認できた。5例の臨床症状並びに免疫学的検査、CLP、IFAは相関し、補助的診断法と有効であると考えられる。熊肉は通常言われている以上に長期的に冷凍されているが、今回発症しており、安易に生肉をとらない注意が必要と思われる。

[2-1-21] (専門雑誌)

- 片桐誠二, 富内 侃, 世古桂子文
- 西日本で発生した旋毛虫症について
- 日本獣医師会雑誌. 37, 741-744 (1984)
- 日本
- 三重県四日市保健所 〒510-88511 三重県四日市新庄4-8-12
- 【要旨】市内のM旅館で冷凍クマ肉を生食した5名の内4名が痒み、発疹、筋肉痛、顔面浮腫等の症状を呈し、津市内の病院で検査の結果、旋毛虫症の疑いが持たれ、旅館に残されていたクマ肉を調べたところ、*Trichinella spiralis*を確認した。また、肉の流通、喫食状況を追跡し、旋毛虫症の疑いのある413名について個別にアンケートし、血清検査の結果、病院の患者を含め60名が陽性と判定された。クマ肉は兵庫県、京都府で狩猟されたツキノワグマで、凍結状態で流通し、旅館でサシミとして提供

されたものであった。

[2-1-22] (専門雑誌)

- 中村哲也, 三浦聡之, 中岡隆志, 長野 功, 高橋優三, 岩本愛吉
- 自然経過で軽快した旋毛虫症の1例
- 感染症学雑誌. 77, 839-843 (2003)
- 日本
- 東京大学医科学研究所附属病院感染免疫内科 日本 〒108-8639 東京都港区白金台4-6-1
- 【要旨】この患者の初期症状はケニヤから帰国後2週に始まった筋肉痛と発熱、血液検査で示した顕著な好酸球増加、クリチニンキナーゼの上昇である。3週にトリヒナ感染症の血清診断を行った時点で、症状は徐々に快方に向かい、治療することなく患者は経過し、2ヵ月で症状や異常所見はほぼ消失した。患者は旅行期間中にワニ、シマウマ、豚、ダチョウを含む不完全な野生動物の調理肉により複数のトリヒナ種に感染したものと判断された。旅行者は生や不完全処理の動物の肉は複数のトリヒナ種の感染源になりうることを知らなければならない。

(キーワード; トリヒナ感染症, 筋肉痛, 好酸球増多)

[2-2-23] (その他の資料)

- The *Trichinella* Reference Center, Rome, Italy
- Trichinellosis outbreak (トリヒナ感染症の発生)
- International Commission on Trichinellosis (2004)
- URL: <http://www.med.unipi.it/ict/>
- イタリアなど
- 【要旨】国際トリヒナ委員会の目的は、ヒトと動物のトリヒナ感染症の生物学、病態生理学、疫学、免疫学及び臨床知見に関する情報交換である。トリヒナ感染症の予防が最初の目標である。トリヒナレファレンスセンター (TRC) は分離トリヒナの集積所及び材料、情報、研究の発信源としての役割を担うために1988年に設立された。以後、TRCは異なる動物地理学的地域や宿主由来のトリヒナの提供を受け、487例を分離同定している。

[2-2-24] (専門雑誌)

- Moorhead A, Grunenwald PE, Dietz VJ, Schantz PM
- Trichinellosis in the United States, 1991-1996: Declining but not gone (1991~1996年の合衆国のトリヒナ感染症: 減少しているのがあって消滅ではない)
- American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 60, 66-69 (1999)
- アメリカ合衆国
- Laboratory Animal Resources, College of Veterinary Medicine, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina USA
- 【要旨】最近6年間の発生は230例で、3名が死亡している。134例の食肉追跡調査では、豚肉60例、クマ肉31例、セイウチ肉13例、アメリカライオン肉10例である。豚肉製品に関連する発生には豚肉ソーセージが頻繁に関わっていた。トリヒナ感染症の減少は、養豚間での流行の持続的低下、家庭で

の冷凍庫の普及、豚肉の調理の慣例化を含む総合的な要因に起因している。報告では、年間 10 例程度であるが、狩猟肉による発生の割合が上昇している。持続的な複数例の発生把握や豚肉以外の感染源の確認は今後の防疫や撲滅対策に必要である。

[2 - 2 - 2 5] (専門雑誌)

- Roy SL, Lopez AS, Schantz PM (E-mail: mmwrq@cdc.gov.)
- Trichinellosis Surveillance - United States (トリヒナサーベイランス)
- MMWR Surveillance Summaries. 52, 1-8 (2003)
- アメリカ合衆国
- Division of Parasitic Diseases, National Center for Infectious Diseases
- 【要旨】トリヒナ感染症は養豚のトリヒナ感染豚肉を喫食することに歴史的に結びつけられているが、1997～2001 年の間の最も普通の感染源は野生動物の狩猟肉である。72 例が疫病管理予防センター (CDC) に報告されているが、感染源は、31 例が狩猟肉 (クマ肉 29 例、クガー 1 例、イノシシ肉 1 例)、国外産 4 例を含め市販豚肉は 12 例、9 例は非市販あるいは直接農家から購入した豚肉で、米国の豚肉標準規格を適用されない肉である。他の 20 例の感染源は不明である。豚肉生産における基準と規則の厳守、公衆衛生教育が疾病低下には必要である。

[2 - 2 - 2 6] (専門雑誌)

- Ortega-Pierres MG, Arriaga C, Yépez-Mulia L (E-mail: gortega@lambda.gene.cinvestav.mx)
- Epidemiology of trichinellosis in Mexico, Central and South America (トリヒナ感染症に関するメキシコ、中南米における疫学)
- Veterinary Parasitology. 93, 201-225 (2000)
- メキシコ, アルゼンチン, チリ
- 【要旨】メキシコ、アルゼンチン、チリのヒトトリヒナ症のほとんどが、不完全な豚肉や密殺ないしは貧弱な衛生状態で飼育された豚の肉製品の喫食の結果である。ラット、イヌ、ネコからトリヒナ感染が見つかり、ヒトによる消費が予測される豚や他の動物への媒介リスクと考えられている。ひとつのヒトへのトリヒナの媒介源は馬肉であるが、ラテンアメリカ諸国での馬トリヒナ感染症に関連する情報は不足している。中南米では *Trichinella spiralis* が報告されているが、少数症例では他の種も同定されている。

[2 - 2 - 2 7] (専門雑誌)

- Pozoi E
- Is horsemeat trichinellosis an emerging disease in the EU? (馬肉によるトリヒナ感染症は EU では新興疾病か?)
- Parasitology Today Letter. 16. 266 (2000)
- イタリア, フランス
- Laboratory of Parasitology, Istituto Superiore di Sanita viale Regina Elena 299 00161 Rome, Italy
- 【要旨】1975 年以降馬肉の消費は EU におけるヒトトリヒナ感染症 (6250 例) の 52.8% と関連付けられる。フランスやイタリアでは EU の馬肉消費の 71% を占めている。最近でも 8 頭の馬からトリヒナ

が証明された。ヒトのトリヒナ感染症も4例発生している。この内3例はと場における不適切な獣医防疫により発生したもので、4例目はフランスへの輸入馬で、トリヒナ感染症の予防を考えずにと殺したことに原因がある。疫学的には4例の発生はその場限りの出来事であり、感染馬肉の喫食によるトリヒナ感染症はEUでは緊急を要する疾病のように思われない。

[2-2-28] (専門雑誌)

- Takahashi Y, Mingyuan L, Waikagul J (E-mail:yu3@cc.gifu-u.ac.jp)
- Epidemiology of trichinellosis in Asia and the Pacific Rim (アジア及び環太平洋地区のトリヒナ感染症に関する疫学)
- Veterinary Parasitology. 93, 227-239 (2000)
- 中国, タイ, 日本
- 【要旨】多くの発生は中国とタイで初めは報告されてきている。これは3つの要因の結果である。即ち(1)中国とタイはトリヒナ感染症流行地であり、(2)両国とも十分に組織化され、発生を正確に報告しえる公衆衛生システムが存在し、(3)調理習慣は不完全な処理肉を喫食する多くの機会を人に提供している。トリヒナ感染による経済損失は中国では無視できない。500回以上発生し、2万人以上が影響を受け、200人以上が死亡している。タイでは、過去27年間に120回の発生で6,700人に近い患者が、97名が死亡している。日本では発生はごく僅かで、散発的である。
(キーワード; トリヒナ, 日本, アジア, タイ, 中国)

[3-1-29] (専門雑誌)

- Zimmermann WJ
- Reproductive potential and muscle distribution of *Trichinella spiralis* in swine (豚体内のトリヒナの生殖能と筋肉内分布)
- Journal of American Veterinary Medical Association. 156, 770-774 (1970)
- アメリカ合衆国
- The Veterinary Medical Research Institute, College of Veterinary Medicine, Iowa State University of Science and Technology, Ames, Iowa 50010, USA
- 【要旨】豚体内のトリヒナの生殖能と筋肉内分布を全筋肉の消化により測定した。2頭の豚に5万匹の幼虫を投与したところ、筋肉からそれぞれ105匹、112匹の幼虫が回収された。50万匹を与えた第三の豚からは単に66匹が検出された。幼虫の密度は横隔膜や舌筋が最高であり、次に濃縮により肩端筋、肩肉、大腿部、腰肉、腹部、頭部、頸部筋に見られる。大腿筋は各豚から回収された全幼虫の25~30%を、これに対して肩端肉は20%を保有していた。

[3-1-30] (専門雑誌)

- Kotula AW, Murrell KD, Acosta-Stein L, Lamb L
- Distribution of *Trichinella spiralis* larvae in selected muscles and organs of experimentally infected swine (実験感染トリヒナ豚における選択筋肉及び臓器内のトリヒナ幼虫の分布)
- Journal of Animal Science. 58, 94-94 (1984)
- アメリカ合衆国

- US Department of Agriculture, Beltsville, MD 20705, USA

- 【要旨】6～8週令の23頭の豚に880匹/kgの幼虫を摂取し、約100kgでと殺し消化法で筋肉内の幼虫を計数した。1g中の平均回収幼虫数は舌452、横隔膜391、内腹斜筋130、腹側前鋸筋116、大腰筋105、上腕三頭筋100、上腕二頭筋83、半腱様筋74、肋間筋60、半膜様筋58、頭最長筋37匹である。肝臓、脾臓は幼虫を保有していない。幼虫は血液、脳、腎臓のそれぞれの1試料に、心臓の2つの試料に、リンパ組織の4試料にみられた。非横紋筋組織内の幼虫の存在は感染骨格筋からの幼虫による臓器汚染に基づいていたのであろう。この成績は臓器組織の交差汚染が内臓を摘出している期間中に可能なことを示唆しており、感染豚からの臓器肉がトリヒナフリーであると安心はできない。

[3-1-31] (専門雑誌)

- Kapel CMO, Webster P, Lind P, Pozio E, Henriksen S-A, Murrell KD, Nansen P

(E-mail:chk@kvl.dk)

- *Trichinella spiralis*, *T. britovi*, and *T.nativa*: infectivity, larval distribution in muscle, and antibody response after experimental infection of pigs (トリヒナ・スピラーリス、トリヒナ・ブリトビー及びトリヒナ・ナチバ：感染性、実験感染豚の筋肉内の幼虫分布と抗体応答)

- デンマーク

- Danish Center for Experimental Parasitology, The Royal Veterinary and Agricultural University, 13 Bülowsvej, DK-1870 Frederiksberg C, Denmark

- 【要旨】*Trichinella spiralis*, *T.britovi*, *T.nativa* の豚(n=4)に対する感染性を比較した。幼虫は*T.spiralis* 感染豚の全てから、*T.britovi* では3頭から検出されたが、*T.nativa* では幼虫は確認できなかった。頸筋が最良の潜伏部位で、加えて舌、横隔膜、顎部である。感染させた豚の筋肉内のトリヒナ幼虫の種による違いは分布に関しては明白ではなかった。

[3-1-32] (専門雑誌)

- Ribicich M, Miguez M, Argibay T, Basso N, Franco A

(E-mail:mribicich@fvvet.uba.ar)

- Localization of *Trichinella spiralis* in muscles of commercial and parasitologic interest in pork (豚での経済的寄生虫学的関心事の筋肉内トリヒナの局在)

- アルゼンチン

- Faculty of Veterinary Sciences, University of Buenos Aires, Chorroarin 280(1427), Argentina

- 【要旨】アルゼンチンでのヒトへのトリヒナの主な伝搬源はトリヒナ感染豚の肉である。ここでは、市販されているプレス処理肉中の幼虫分布を解明し、食肉包装工場段階での疾病診断に活用する。頭部の筋肉は下部筋肉よりも高いトリヒナ幼虫保有率を示した。左右対称の筋肉では幼虫数に有意差はなかった。有意な幼虫の集積は頸部筋肉に見られ、低調な寄生数を保有する内臓除去と体が一樣にみられた。これらの筋は冷凍肉として使用される。トリヒナに実験的に感染した動物では多数の幼虫を温存している。

[3-1-33] (専門雑誌)

- Kapel CM

- Sylvatic and domestic *Trichinella* spp. in wild boars; infectivity, muscle larvae distribution, and antibody response (イノシシにおける野生動物及び家畜のトリヒナ種; 感染性、筋肉内の幼虫分布、抗体応答)
- Journal of Parasitology. 87, 309-314 (2001)
- デンマーク
- Danish Centre for Experimental Parasitology, The Royal Veterinary and Agricultural University, Frederiksberg C, Denmark
- 【要旨】26頭のイノシシの9種のトリヒナ種を感染させ、5及び10週目に剖検して筋肉内の幼虫を計数した。横隔膜(腰部と肋骨部)、舌(先端と基部)、下顎、腹部、腰下部、頸部、咽頭部、前肢、後肢、眼、上顎部、胸郭、大腿四頭筋、前肢下部、耳、尾部、背部の筋を対象とした。種や感染レベルに関係なく、横隔膜と舌はイノシシでの幼虫の潜在部位であった。低調な感染では、非常に高い幼虫寄生が横隔膜や舌に観察された。*T.spiralis* はイノシシに高い感染性を示したが、他の種の感染性は低かった。

[3-1-34] (専門雑誌)

- Murrell KD, Djordjevic M, Cuperlovic K, Sofronic Lj, Savic M, Djordjevic M, Damjanovic S
(E-mail:kdmurrell@comcast.net)
- Epidemiology of *Trichinella* infection in the horse: the risk from animal production feeding practices (馬のトリヒナ感染に関する疫学: 家畜生産の飼養慣習から生ずるリスク)
- Veterinary Parasitology. 123, 223-233 (2004)
- セルビア
- WHO/FAO Collaborating Center for Parasitic Zoonosis, Danish Center for Experimental Parasitology, Royal Veterinary and Agricultural University, 3 Ridebanevej, DK-1870 Frederiksberg Copenhagen, Denmark
- 【要旨】2002年のセルビアでの馬トリヒナ感染症の発見は、草食動物の馬がいかにして食肉介在寄生虫に感染するかと言う疫学的研究の機会を提供した。聞き取り調査から、地方の馬主は出荷前にウマを相応しい状態にするために日常茶飯事に食品廃棄物を与えていることが分った。飼育頭数が多い場合や低品位飼料での飼育農場では率先して給与するとのことである。調査では、219頭中32%の馬が肉パテを与えられていた。3頭の馬に1,100匹のトリヒナ幼虫を含む豚の挽肉ボールを与えたところ、全てが感染した。感染馬の筋肉におけるトリヒナ幼虫の分布についても記述した。
(キーワード; 馬, トリヒナ感染症, トリヒナ, 疫学, 肉摂取習慣, 獣医公衆衛生)

[3-1-35] (専門雑誌)

- Soule C, Dupouy-Camet J, Georges P, Ancelle T, Gillet JP, Vaissaire J, Delvigne A, Plateau P
- Experimental trichinellosis in horses: Biological and parasitological evaluation (ウマの実験的トリヒナ感染症: 生物学的及び寄生虫学的査定)
- Veterinary Parasitology. 31, 19-36 (1989)
- フランス
- Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires, 22 rue Pierre Curie, 94703 Maisons-Alfort, France
- 【要旨】1群3頭の3群(9頭)の馬それぞれに5,000、2万、5万匹のトリヒナ幼虫を感染させた。

この株はフランスで馬肉に関連したトリヒナ感染症が発生している期間中にヒトの筋バイオプシーで分離したものである。過度な筋障害は5万の幼虫を感染させたウマの2匹に見られたが、発熱はなかった。顕著な好酸球の増加は5頭に観察された。血清LDH、アルドラーゼ、CPKは感染5週目にピークを迎えた。特異的IgGはIFATやELISAで調べられ、感染後2~5週で出現し、16~20週で消失した。トリヒナ幼虫は舌、咬筋、横隔膜から多数検出された。最多幼虫数は咬筋で検出された61.2/gである。幼虫数の大幅な減少は実験の始めと終わりに殺処分した馬に観察された。

[3-1-36] (専門雑誌)

- Pozio E, Paterlini F, Pedarra C, Sacchi L, Bugarini R, Goffredo E, Boni P
(E-mail:pozio@iss.it)
- Predilection sites of *Trichinella spiralis* larvae in naturally infected horses (自然感染馬でのトリヒナ幼虫の好適侵入部位)
- イタリア
- Istituto Superiore di Sanità, viale Regina Elena 299, 0061 Rome, Italy
- 【要旨】3匹の自然感染馬から採取した120の筋組織は検査された。検査部位は、頭部、頸部、胸筋、脂肪、臀部、後肢、後肢末端部、胸郭、腹部、臀部腸骨周囲、尾部、胸部環状帯と前肢、後肢末端部頭部である。頭部は最多の幼虫感染部位であった。特に、多数の幼虫が潜在する筋は頬筋(12、411、1,183/g)、舌(11、615、1,749/g)、上唇拳筋(17、582、1,676/g)、咬筋(4、9、289)である。横隔膜に比べ、1g中の幼虫数は舌筋で3.5~6.8倍、上唇拳筋で3.5~6.5倍、頬筋で2.5~4.6であった。この成績から幼虫の潜在部位を突き止めるには頭部の筋肉に焦点を合わせるべきであることを示唆している。

[3-2-37] (専門雑誌)

- Forbes LB, Measures L, Gajadgar A, Kaple C
- Infectivity of *Trichinella nativa* in traditional northern (County) foods oreoared with meat from experimentally infected seals (実験感染アザラシ肉で作った北部の伝統料理中の *Trichinella nativa* の感染性)
- Journal of Food Protection. 66, 1857-1863 (2003)
- カナダ
- 【要旨】実験感染肉で作製した北部伝統料理はイグナック(肉と乳をアザラシの皮袋に入れ発酵させたもの)、ニック(空気乾燥肉)とソーセージ(肉、補てん材料、塩、スパイス)である。ソーセージは生の状態と部分的に調理したものについて調べた。感染幼虫はイグナック、ニック、低度の冷凍ソーセージ内で生存し、適当な調理下のソーセージでは、少なくとも5ヵ月は生存していた。このソーセージの中心温度は50℃以上にはなっていなかった。今回の試験成績は、原住民は伝統的食品により食の安全性においてトリヒナ感染リスクを負わされていることを明示している。

[3-2-38] (単行書)

- Bowman DD, Lynn, RC, Eberhard, ML, Alcaraz, A
(E-mail:healthpermissions@elsevier.com)
- *Trichinella* (トリヒナ)
- *georgis'* Parasitology for Veterinarians. Elsevier, USA, 255-228 (2003)

- アメリカ合衆国, ドイツ, フランス
- 【要旨】 米国での伝統的なトリヒナ防疫政策は、新鮮な豚肉を徹底的に調理することを大衆に推奨することや、凍結調理することを豚食肉業者と生産農家に一貫して要求することによって変わってきている。ヒトの臨床的なトリヒナ症の発生は地方のと殺豚由来の処理不良なソーセージやローストを分かち合う小集団に頻発する。イリノイ州での発生は、ドイツ人家族 50 名の内 23 名にも及び、その原因はホームメイドのソーセージであった。しばしば、個人が完全な生の挽肉を固執して採食（カーニバルサンドイッチ）する習慣があり、この習慣は豚肉よりも牛肉愛好家の間で流行している。いずれも決して安全ではない。ハンバーグにも相当量の挽肉が混ざっている。強烈なラットへの寄生は下痢をするラットから排せつされるトリヒナの成熟虫による広範囲の馬の飼料汚染を誘発し得る。

[3 - 2 - 3 9] (専門雑誌)

- Pozio E, Marucci G
(E-mail:pozio@iss.it)
- *Trichinella*-infected pork products: a dangerous gift (トリヒナ感染豚肉製品：危険な贈り物)
- Trends in Parasitology. 19, 338 (2003)
- 中央ヨーロッパ, 東ヨーロッパ
- Istituto Superiore di Sanita, viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy
- 【要旨】 過去 10 年間に、トリヒナ感染はほとんどの中央及び東ヨーロッパの養豚の間で広がってきており、平均 0.16% で、ある村落では 50% 以上に拡大してきている。最近数年間で、と畜場での防疫行政は養豚間のトリヒナ感染症を低下させたにも関わらず、村落部には獣疫政策が行き届かず、多くの所有者が数匹の豚を保有している。この高度な流行は野生の豚や森林の動物での感染拡大を導いている。東ヨーロッパからのヒトの移動(主に労働)は EU へのギフトとして、豚肉製品量の増加をもたらし、持ち込まれたスモーク豚肉、スモークソーセージ、豚肉サラミによるトリヒナ感染が報じられている。EU への新参入国からの豚肉製品の輸入は消費者のために控えるべきである。

[3 - 2 - 4 0] (専門雑誌)

- Nelson M, Wright TL, Krogwold RA
(E-mail: mnelson@chdmc.org)
- A common – source outbreak of trichinellosis from consumption of bear meat (クマ肉喫食によるトリヒナ感染症の共通発生源)
- Journal of Environmental Health. 65, 16-19 (2003)
- カナダ, アメリカ合衆国
- Combined Health District of Montgomery County, Ohio, and Community Health, Wright State University
School of Medicine, Reibold Bldg,m 117 S. Main St., Dayton, OH , USA
- 【要旨】 発生は 1998 年にオハイオ州、モンゴメリー郡で起こった。原因はカナダ、オンタリオで狩猟のクマ肉の喫食と考えられる。症例の一人は電子レンジで不完全に調理した 2 つのクマ肉バーガーを食べている。同じクマ肉は協会の晩餐会に出た 15 人に食べられ、15 人中 7 人がトリヒナ感染に一致する病状を呈した。クマ肉の不適切な調理はトリヒナ幼虫のヒトへの伝達を引き起こす。症例の一人

を含め総計 8 名が定型的なトリヒナ感染症に遭遇した。クマ肉の適切な調理や非感染部分の喫食は多分クマ肉によるトリヒナ感染症の防御要因であろう。

[3 - 2 - 4 1] (専門雑誌)

- Kurup A, Yew WS, San LM, Ang B, Lim S, Tai GK
- Outbreak of suspected trichinosis among travelers returning from a neighboring island (近隣諸島からの帰国旅行者間の疑似トリヒナ感染症の発生)
- Journal of Travel Medicine. 7, 189-193 (2000)
- シンガポール
- Department of Internal Medicine, Singapore General Hospital, Outram Road, Singapore 169608
- 【要旨】隣国のリゾートアイランドからの帰国旅行者 33 名の一团にトリヒナ感染症の発生が疑われた。初発は発熱、筋肉痛、好酸球増加を呈し入院した 2 名である。33 名中 25 名は臨床的な、血清学的にトリヒナ感染症の明確な規定を満たしていた。症候は軽症で、1 名に長期化した筋肉痛に対するステロイド処理を施した。感染源が特定できなかったものの、トリヒナ感染症の発生が疑われた。広範囲な疫学調査で、感染源としてベーコンが疑われたが、喫食者は全体の 1 / 3 で、特定されるには至っていない(p=0.28, odds ratio 2.9, 95% confidence interval 1.6-5.0)。

[3 - 3 - 4 2] (単行書)

- 扇元敬司
- 旋毛虫
- 新版獣医臨床寄生虫学 (新版獣医寄生虫学編集委員会編) 文永堂出版, 東京, 283-288 (1995)
- 日本
- 【要旨】旋毛虫(*Trichinella spiralis*)は、Trichinellidae 科、Trichinellinae 亜科 *Trichinella* 属に属す。*Trichinella* 属は 1 足 1 種とされてきたが、1979 年に Boev から *Trichinella spiralis*、*T.nativa*、*T. nelsoni*、*T.pseudospiralis* の 4 種が提案され議論を呼んでいる。ただし、この提案に対して異論も多く、*T spiralis* の亜種又は株(strain)とすべきとの意見も強い。本邦では *T.pseudospiralis* 以外は株として取扱う傾向がある。動物に対する予防は、動物に生肉を投与しない。また、公衆衛生上は食肉検査を厳重に行ない、生肉の喫食をしないように指導する。薫製肉、塩漬け肉、乾燥肉などにも注意を払い、食肉は加熱するようにする。

[3 - 3 - 4 3] (専門雑誌)

- van Knapen (fvanknapan@vvdv.vet.uu.nl)
- Control of trichinellosis by inspection and farm management practices (検査及び農場での管理実践によるトリヒナ感染症の防除)
- Veterinary Parasitology. 93, 385-392 (2000)
- オランダ
- Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of the Science of Food of Animal Origin, Utrecht, the Netherlands
- 【要旨】トリヒナ感染養豚が実質的にいない国では、野生動物のトリヒナ感染モニタリングは家畜へ

の感染を理解するためには有益である。このアプローチはトリヒナを含め他の動物の疾病を防ぐために良い獣医診療所と連携する機会を提供する。潜在的にトリヒナ感染食物（生の廃棄物や動物の死骸）を摂取する動物やそのような環境に接する全ての動物は常に公衆衛生上の脅威であり、と場で個々に検査しなければならない（豚、馬、イノシシ）。トリヒナ感染症が世界中の問題であることを認識し、公衆衛生面で注意を払い続ける必要がある。もし、何らかの理由で防疫システムがない場合、当局は不完全な調理肉を喫食しないことを教育すべきである。

（キーワード；トリヒナ感染症，検査，農場コントロール）

[3-3-44] (その他の資料)

- 滋賀県県民文化生活部食肉衛生検査所
- Q. 食肉に関する寄生虫にはどんなものがあるの？
- <http://www.pref.shiga.jp/e/shokuken/eg30d012.html>
- 日本
- 【要旨】旋毛虫（トリヒナ）

ヒトへの感染源は豚肉が最も多く、クマ、イノシシ等からの感染例も多い。この虫が寄生した肉類を生あるいは不完全調理のまま摂取すると幼虫が腸管内で発育し成熟する。成熟したメスは腸管粘膜に侵入して幼虫を産み、幼虫は筋肉内に侵入する。

[3-3-45] (その他の資料)

- ジョージ・ベラン
- 食品安全と世界のスーパーマーケット
- 米国大豆協会-米国飼料穀物協会(2000)
- http://www.asajapan.org/tech/animal_beran_j_3.html
- アメリカ合衆国
- 【要旨】動物由来の食品では最も重要である微生物的危険物には一般に四つに分類されている。第1分類（カテゴリー1）には生きている動物に入り、それが食品に残留する病原菌を言う。家畜や家禽にこの微生物が存在していないならば、それは食肉、食肉製品の流れに入ってよいことになる。この分類に入る食中毒を起こすものには、トリヒナ（*Trichinella*）、トキソプラズマ（*Toxoplasma*）、囊虫（*Cysticercus*）、牛結核菌（*Mycobacterium bovis*）、ブルセラ菌（*Brucera*）が入る。

HACCP とカテゴリー1の微生物

豚にいるトリヒナにおいての最新の調査では0.13%しかみていない。あると畜処理場では22万頭処理して1頭の陽性豚を見つけることもできなくなってきた。また、ELISA検査が業界によって実行され、その結果契約輸出が可能となった。トリヒナ排除に対して農家認定が行なわれ、加えて血液検査も行なわれている。

[3-3-46] (その他の資料)

- 栃木県保健福祉部生活衛生課 日本
(E-mail:eisei@pref.tochigi.jp)
- 食品衛生とは？

- 栃木の食品衛生(2004) http://www.pref.tochigi.jp/shokuhin/sonota/06/about_1.html

- 日本

- 【要旨】

1. 食品衛生の目的

食品が病原微生物や有害物質を含んでいて生命を脅かす事がないよう、また、食品が持つ本来の役割を十分に発揮させ、人々が快適な生活を営めるようにすることが、食品衛生の目的である。

2. 食品による危害

飲食に起因する健康危害には、次のようなものがある。

- (1) 食中毒菌によるもの、化学物質によるものなど
- (2) 経口感染症（赤痢、コレラ、腸チフスなど）
- (3) 人畜共通感染症（結核、炭疽、トキソプラズマ症など）
- (4) 寄生虫病（アニサキス、トリヒナなど）
- (5) 混入異物による障害（ガラス片、金属片など）

3. 食品の検査

食品の安全を確保するため、食品製造所、市場や販売所などで食品を抜き取り、食品衛生法に定められている基準に合致しているかを確認し、違反や不良食品を排除する（収去検査）。検査は保健所（健康福祉センター）、保健環境センター、食肉衛生検査所において検査項目を分担している。

[3-3-47]（その他の資料）

- 長崎県諫早食肉衛生検査所 日本

- http://www1.odn.ne.jp/nagasaki_syoku/ans.htm

- サイバー検査所のおまかせ！ Q & A

- 日本

- 【要旨】

Q. 「冷凍すると、雑菌や寄生虫が死ぬ」というのは本当？

A) 食肉に関連する重要な寄生虫として、牛肉では無鉤条虫（サナダムシの一種）、豚肉では有鉤条虫（サナダムシの一種）と旋毛虫（トリヒナ）及びトキソプラズマが挙げられます。通常寄生虫は細菌に比べ冷凍に弱く、幼虫あるいは成熟虫の状態のものは冷凍によりほとんどが死滅すると思われませんが、寄生虫の種類あるいは冷凍が不十分の場合などは生き残ってしまうこともあります。現実問題としては日本で市販されている食肉（牛肉、豚肉、鶏肉）については、寄生虫の存在に必要以上に神経質になることはないと思います。ただ正規以外のルートで入手される食肉については要注意です。野生のイノシシ、クマ、タヌキ、ウサギなどはヒトに感染する寄生虫を持っている可能性があります。海外旅行等で上記の寄生虫が常在する国に行かれた場合は、牛・豚肉についても同様です。生食は避け十分に火を通したものを食べるように心がけましょう。

[4-1-48]（専門雑誌）

- Centers for Disease Control and Prevention

- <http://www.cdc.gov/ncidod/dpd/parasites/trichinosis/default.htm>

- Trichinellosis associated with bear meat --- New York and Tennessee, 2003 (クマ肉に関連したトリヒナ感染症—2003年、ニューヨーク及びテネシー州)
- Morbidity and Mortality Weekly Report. 53, 606-610 (2003)
- アメリカ合衆国
- Government Printing Office (GPO), Washington, DC 20402-9371, USA
- 【要旨】この報告は2003年にニューヨークとテネシー州から報告された不完全な調理クマ肉の喫食に関連するトリヒナ感染症3例について示す。トリヒナ感染症を防除するためには、肉、特に狩猟肉を内部温度71℃で調理しなければならない。調理中は、色や手触りを観察すべきである。色はダークグレーに変わり、筋繊維は離れ易くなるのが、目安である。防除は肉の適切な調理に焦点を合わせるべきである。トリヒナ感染症は国の届出疾病であり、州の衛生部局に報告すべきである。

[4-1-49] (専門雑誌)

- Polley L, Gaschler C, Gajadhar A (E-mail:lpolley@em.agr.ca)
- National occurrence reporting of Trichinella and trichinellosis using a computerized database (コンピューター処理データベースを活用してのトリヒナ感染症とトリヒナの国内発生報告)
- Veterinary Parasitology. 93, 351-363 (2000)
- カナダ
- Centre for Animal Parasitology, Canadian Food Inspection Agency, 116 Veterinary Road, Saskatoon, Saskatchewan, Canada S7N 2R3
- 【要旨】カナダのヒト、家畜及び野生動物のトリヒナとトリヒナ感染症の分布や発生に関する歴史的あるいは現在の国内データがコンピューター処理したカナダ動物寄生虫データベース(CDAP)に編入されている。データベースは1998年に確立され、動物衛生、ヒトの衛生、食品の安全性あるいは貿易において重要である他のいくつかの蠕虫や原虫に関する同様な情報も包含している。本報告はデータベースの展開や維持に伴う論理的問題、データベース源、構造とアウトプットの重要性を述べ、国内レベルでのトリヒナ調査に対するCDAPの取り組みを紹介する。CDAPあるいは同様な取り組みはトリヒナ感染症のデータを集積するためには他の国でも応用できることが示唆される。
(キーワード; トリヒナ, トリヒナ感染症, データベース, 疫学)

[4-1-50] (専門雑誌)

- Proulx JF, Maclean JD, Gyorkos TW, Leclar D, Richter AK, Serhir B, Forbes L, Gajadhar AA (E-mail: dick.maclean@mcgill.ca)
- Novel prevention program for trichinellosis in Inuit communities (イヌイト自治体におけるトリヒナ感染症に対する斬新な防除計画)
- Clinical Infectious Diseases. 34, 1508-1514 (2002)
- カナダ
- McGill University Center for Tropical Diseases, Montreal General Hospital, 1650 Cedar Ave, D7-153, Montreal, Quebec, Canada H3G 1A4
- 【要旨】トリヒナ感染セイウチ肉の喫食による頻発するトリヒナ感染症は、高い罹患率を招き、新し

いトリヒナ症防除計画を勧めることをカナダ、ヌナビックのイヌイト自治体に促している。この計画には地域検査所での捕獲セイウチの試料肉の消費前試験や自治体へのその試験結果の迅速な公表が関連している。地域の衛生専門家は同定したトリヒナ陽性セイウチを調べた後、疫学的調査を実施した。この報告はトリヒナ感染症発生前後と期間中に起った出来事を明記し、あるいはまた、いかにこの防除計画が発生を成功裏に解決することに貢献したかを証明している。

[4-1-51] (専門雑誌)

- Wang ZQ, Cui J (E-mail:wangzhongz@371.net)
 - Epidemiology of swine trichinellosis in China (中国の豚トリヒナ感染症の疫学)
 - Parasite. 8, S67-S70 (2001)
 - 中華人民共和国
 - Department of Parasitology, Henan Medical University, Zhengzhou 450052, China
 - 【要旨】豚のトリヒナ感染症は中国の26省で報告されている。発生率は0.12%~34.2%と多様である。生ゴミによるトリヒナ感染が特徴である。ラットは家畜サイクルの中では重要な保有宿主である。アルベンダゾールの使用により、最近では0.12%まで低下している。トリヒナ撲滅には古典的な飼育方法を改めるべきである。小屋で飼育し、生ゴミは給与前に煮沸すべきである。ラットの駆除も充分考慮すべきである。
- (キーワード; トリヒナ感染症, *Trichinella spiralis*, 疫学, 豚, ラット, 中国)

[4-2-52] (単行書)

- International Committee of the OIE
- Trichinellosis (トリヒナ感染症)
- Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines (診断検査とワクチンの標準指針)
Office International des Epizooties, Paris, France, Chapter 2.2.9. 1-7 (2004)
- フランス ほか
- 【要旨】生や調理不全肉を喫食するヒトにトリヒナ感染のリスクがあり、家畜や狩猟動物の肉からのトリヒナ感染は重要である。トリヒナ種の成熟虫はヒト、豚、ラット、アザラシ他多くの肉食哺乳類に見られるが、感染げっ歯類の混ざった餌を摂取した馬にも出現する。これら宿主の随意筋のシスト由来の幼虫及び幼虫寄生の組織の消化が他の宿主に感染を伝達する。診断は2つのカテゴリーに分けられる。即ち1)染色した筋肉内からの幼虫の直接的な検出と2)特異抗体検査による感染の間接的な証明である。

[4-2-53] (単行書)

- OIE Reference Laboratories and Collaborating Centers
- Activities specifically related to the mandate of OIE Reference Laboratories (OIEレフェレンスラボの委託に関連する特別活動)
- Annual Reports of OIE Reference Laboratories and Collaborating Center (OIEレフェレンスラボと協力センター年報),
- OIE Reference Laboratories and Collaborating Offices Paris. 180-181 (2002)

- フランス ほか
- 【要旨】疫学的成果はオーストラリア、ブルガリア、クロアチア、チェコ、ドイツ、ハンガリー、イタリア、パプアニューギニア、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スロバキア、スペイン、ザンビアから収集された。焦点は野豚と飼育豚を消費したパプアニューギニアでのヒトリヒナ感染症の発見である。*Trichinella zimbabwensis* と命名され、は虫類にも哺乳類にも感染する新種と記載された。同様な特性の *T.papuae* も発見された。*T.spiralis* は、*T.britovi* が家畜サイクルで伝搬されているにも関わらず、スペイン、クロアチアなどではまだ有力種である。中央や南ヨーロッパの野生動物に広く分布している種は *T.britovi* である。

[4-2-54] (専門雑誌)

- Gambe HR, Bessonov AS, Cuperlovic K, Gajadhar AA, van Knapen F, Noeckler K, Schenone H, Zhu X
(E-mail:rgamble@lpsi.barc.usda.gov(H.R.Gamble))
- International commission on trichinellosis: Recommendations on methods for the control of for human consumption (トリヒナ感染症国際委員会：消費者へ向けての家畜及び野生動物のトリヒナ感染症防除法推奨)
- Veterinary Parasitology. 93, 393-408 (2000)
- アメリカ合衆国, ロシア連邦
- USDA, Agricultural Research Service, Parasite Biology and Epidemiology Laboratory, Beltsville, MD 20705, USA
- 【要旨】この報告は全てのレベル（農場、と場、肉の製造工程）におけるトリヒナ防除の推奨に関する一様なセットを提供する。これらの推奨は最良の科学情報に基づいており、防除法として容認されたと見なされるトリヒナ感染症に関し公的立場のトリヒナ感染症国際委員会を代表するものである。これらは有用になる新しい科学情報への改変を要する。トリヒナの防除手法が充分に行き届いていない全ての地域においては、消費者は公衆衛生の専門家からリスクについて適切な情報を得、完璧な肉の調理法を教わるべきである。また、狩猟肉の適切な調製のためには消費者同様にハンターの教育も行なうべきである。凍結抵抗性トリヒナの狩猟肉中の寄生は特に注意すべきである。
(キーワード；食肉検査, 食肉加工, 食品安全, 品質保証)

[4-2-55] (専門雑誌)

- Pozio E, La Rosa G, D'ancona F, Amita M, Manchini Barbieri F, De Giacomo M (E-mail:pozio@iss.it)
- Twelve years of activity of the International Trichinella Reference Center (トリヒナレファレンスセンターの20年間の活動)
- Parasite. 8, S44-S46 (2001)
- Laboratory of Parasitology, Istituto Superiore di Sanità, viale Regina Elena 299, 00161 Rome, Italy
- 【要旨】このセンターはトリヒナ感染症国際委員会と国際獣疫事務所の両方の公的なレファレンスラボである。センターはトリヒナの株保管所、国際研究のための情報提並びに資材提供の場として業務を果たしている。資料によると、世界中からヒトや動物由来の約 900 種がセンターが開発した新手法あるいは他の研究機関との共同で検査同定されてきている。この収集材料を使用して、系統的なトリ

ヒナ属を公正に分与している。

(キーワード；トリヒナ感染症，レファレンスセンター，国際獣疫事務所)

[4-3-56] (その他の資料)

- 三重県科学技術振興センター
- ツキノワグマ生食によるトリヒナ感染症の集団発生事例
- トリヒナ症集団発生(1981 三重県)
<http://www.iph.pref.osaka.jp/report/harmful/detail/381mie.html>
- 日本
- 【要旨】三重県四日市市の旅館で提供されたツキノワグマの冷凍肉を5名のグループで生食したところ、4名が顔面浮腫、筋肉痛、発疹等の症状を呈したとの届出が市保健所になされた。患者を診察した病院ではトリヒナ感染症を疑い、旅館に残っていたクマ肉からトリヒナの検出を試みたところ、1g当たり30～100匹の *Trichinella spiralis* が見いだされた。クマ肉を喫食した413名について血清学的検査を実施したところ、60名が陽性であった。

[4-3-57] (その他の資料)

- 横浜市衛生研究所
- 旋毛虫感染症（トリヒナ感染症）について
http://www.eiken.city.yokohama.jp/infection_inf/trichinella1.htm
- 日本
- 【要旨】1981年12月から1982年1月にかけて三重県四日市市の旅館でツキノワグマの冷凍サシミを食べた413名中172名が顔面浮腫、筋肉痛などの症状を示した。ツキノワグマの冷凍肉から旋毛虫 (*Trichinella spiralis*) が検出され、ツキノワグマの冷凍サシミを食べた60人で旋毛虫に対する抗体が陽性になった。このツキノワグマは京都府と兵庫県で捕獲されたもので仕入れ業者は解体後販売時まで-27℃に保存していた。仕入れ後旅館では-15℃で保存し、サシミで客に提供していた。感染した冷凍肉を十分に加熱しないで食べたことにより客が旋毛虫感染症となった事件であった。

[4-3-58] (その他の資料)

- 食品衛生調査会食中毒部会
- 食中毒サーベイランス分科会の検討概要
- 食品衛生調査委員会食中毒サーベイランス分科会検討概要(1997) 報道発表資料 p6
<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0909/h0917-1.html>
- 日本
- 【要旨】日本での集団旋毛虫症例としては、1975年（青森県15名）、1979年（北海道12名）、1982年（三重県60名）の3事例で、いずれもクマ肉の生食が原因で起きている。寄生虫に関する正しい知識及び現在知られている寄生虫性疾患と食品の関係についての啓蒙普及が必要である。魚介類・肉類については、十分に冷凍又は加熱する必要がある。特にイノシシ、クマ、爬虫類等の生食による感染事例があることから、これらの生食の危険性を広く国民に周知することが重要である。

[4-3-59] (その他の資料)

- 国立感染症研究所
- 病原体等のバイオセーフティレベルを分類する基準
- 国立感染症研究所病原体等安全管理規定, 18, 国立感染症研究所, 東京 (2003)
- 日本

[5 - 1 - 6 0] (専門雑誌)

- The first host of trichinosis in a red fox, *Vulpes vulpes japonica*, from Aomori Prefecture, northern Honshu, Japan (日本の北本州青森県のアカギツネのトリヒナ感染症の発記録)
- Paratitology. 823-826 (2001)
- 日本
- Department of Veterinary Parasitology, School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Kiasato University, Towada, Aomori 034-8628, Japan
- 【要旨】野生動物のトリヒナ感染症の1例が1998年11月27日に青森県六ヶ所村で捕獲されたアカギツネで確認された。幼虫は咬筋以外のほとんどの筋肉で検出された。幼虫の最大数は臀部と咽頭の筋肉に見られた。最少は舌と横隔膜であった。筋肉中のシストは棒状で脂肪細胞群内にあり、周辺は最小限度の組織反応が観察された。石灰化は見られなかった。形態学的観察ではかなり時間が経過していることが伺えた。この報告は初めてのアカギツネにおける症例である。

[5 - 1 - 6 1] (専門雑誌)

- Thieß A, Schuster R, Nökler Km Mix H
- Helminthenfunde beim einheimischen Maderhund *Nyctereuter procyonides* (Gray, 1834) (土着タヌキの蠕虫について)
- Berlin und Münchner Tierzliche Wochenschrifte. 114, 273-276 (2001)
- ドイツ
- Institut für Parasitologie und Internationale Tiergesundheit, Freie Universität Berlin, Berlin, Deutch
- 【要旨】ドイツ Brandenburg (ブランデンブルグ) 東部のタヌキ 120 頭の横隔膜を検査し、5%から *Trichinella spiralis* を検出した。筋肉内の幼虫数は1g当たり0.1~3.53匹であった。
(キーワード; 蠕虫, タヌキ, *Echinococcus multilocularis*, *Trichinella spiralis*)

[5 - 2 - 6 2] (専門雑誌)

- Appleyard GD, Forbes LB, Gajadhar AA
- National serological survey for trichinellosis in sows in Canada 1996-1997 (1996~1997のカナダにおける母豚トリヒナ感染症の血清学的全国調査)
- Canadian Veterinary Journal. 43, 271-273 (2002)
- カナダ
- Center for Animal Parasitology, Canadian Food Inspection Agency, 116 Veterinary Road, Swskatoon, Swskatchewan S7N 2R3, Canada
- 【要旨】カナダの養豚群からの1万4,408頭の市販母豚の血清についてスクリーニング用の間接ELISAと確認用の競合ELISAでトリヒナ感染症を検査した。これらの血清の0.02%が競合ELISAに低レベル

に反応した。これらは非特異性と考えられ、このことは以前の血清学的、トリヒナスコープによる頻繁な全国調査によるデータで裏付けられた。また、消化検査技法も利用された。今回の試験研究は、カナダの養豚はトリヒナ感染症フリーであることを改めて証明した。

[5 - 2 - 6 3] (専 門 雑 誌)

- Nhowi HA, Kassuku AA, Maeda, GEM, Boa ME, Willingham AL

(E-mail:h-ngowi@yahoo.com)

- A slaughter slab survey for extra-intestinal porcine helminth infection in Northern Tanzania (北部タンザニアでの臨時の腸管内子豚蠕虫感染に関する調査)

- Tropical Animal Health Production. 36, 335-340 (2004)

- タンザニア

- Department of Veterinary Microbiology and Parasitology, Sokoine University of Agriculture, P.O. Box 3019, Morogoro, Tanzania

- 【要旨】 トリヒナ感染症に関して単に 1 名の発生がタンザニアムブル地区で報告され、ブッシュ野豚の喫食によると考えられている。トリヒナ感染のげっ歯類や養豚は東アフリカでは未だに見つかっていないが、自由放浪が許されている地域においては、野生動物から感染し得る養豚のリスク高いと推定される。この研究では、徹底した試験調査がトリヒナ種感染豚を見極めるために高地のサナワリとムブルで実施された。トリヒナ感染は証明されなかったが、確認には、血清反応を活用すべきである。

(キーワード ; 内部寄生虫, 肉, 検査, 豚, タンザニア, 人獣共通感染症)

1 1. E型肝炎

1) 病原体と疾病の特徴

(1) ヒトにおける疾病

E型肝炎はE型肝炎ウイルス(HEV)の感染によって起こるヒトの急性肝炎であり、衛生状態の悪いアジアやアフリカの発展途上国での主要な流行性肝炎である[文献資料1-1-1, 2を参照。以下同じ]。これらの国々でのHEVの伝播はヒトふん便中に排泄されたウイルスの経口感染によるもので、特に水系伝播(water-borne transmission)が多い[1-1-1]。これまでに大規模な発生が数多く報告され、最近ではアフリカのチャドやスーダン、またイラクで大流行が確認されている[1-1-3]。また、これらの国々では散発的な発生も頻繁に認められている。症例の多くは青年や大人であり、小児での発症例は少ない[1-1-2]。致死率は0.5~4%で、妊婦は重症化しやすく[1-1-4]、妊娠第三期での致死率は20%と非常に高い[1-1-2]。本病は欧米や日本などの先進国では輸入感染症、即ち、E型肝炎が常在している発展途上国への渡航者が罹患する疾病と考えられてきたが、近年、日本を含む先進国で海外渡航歴のないヒトでの本病の発生が確認された[1-1-5, 6, 7, 8, 9, 10]。また、HEVに対する抗体調査により、日本でも約5%のヒトが抗体陽性であることが明らかにされた[1-1-11]。E型肝炎の発生報告のないイスラエルでも2~3%のヒトが抗体陽性であった[1-1-12]。これらのことから、先進国でもHEVが土着しているのではないかと考えられるようになった[1-1-7]。先進国での下水からHEVが検出されている[1-1-13, 14]。一方、台湾での調査では、都市部よりも先住民族の住む地域がより抗体保有率が高かった[1-1-15]。

昨今、日本において豚レバー、シカ肉、イノシシ肉あるいはイノシシ肝臓を生あるいは加熱不十分な状態で食べてE型肝炎を発症したという症例が相次いで報告された)。また、市販の豚レバーの一部からHEVが検出され、同地域のE型肝炎患者の多くは発症前に豚レバーを食べていたことが明らかにされた。加えて、豚とヒトから遺伝学的に同一と考えられるHEVが検出された。これらはHEVが動物(食肉)からヒトに感染してE型肝炎を発症させたとする直接的あるいは間接的な証拠と考えられる。即ち、E型肝炎は人獣共通感染症としての一面を有することが明らかとなってきた。このような食物性伝播(food-borne transmission)はどの程度の頻度で起こっているのか、生きた動物からヒトへの感染はどうか、現時点ではほとんど不明である。また、先進国における他の感染ルートとして、輸血による感染(blood-borne transmission)が確認されている[1-1-16, 17]。

潜伏期は3~8週間(平均40日)で、典型的な症状は腹痛、食欲不振、黄疸、発熱、肝臓の腫脹、不快感、おう吐などである[1-1-2]。潜伏期から発症初期においてウイル

ス血症並びにふん便中へのウイルス排出が認められる [同前]。E 型肝炎は慢性化せず、肝硬変や肝癌また、ウイルスキャリアへの移行はない [同前]。再発症は報告されていない [同前]。

HEV は直径約 30 nm のエンベロープを持たない小型球形ウイルスで、約 7.2 Kb のプラス一本鎖 RNA をゲノムとして持っている [1-1-1]。3'末端はポリアデニル化され、5'末端にはメチル化したキャップ構造を有する。3 個の ORF が存在する [同前]。ORF1 は非構造のポリ蛋白をコードし、メチルトランスフェラーゼ、システインプロテアーゼ、RNA ヘリカーゼ、RNA ポリメラーゼの機能領域が明らかにされている [同前]。ORF2 は構造蛋白をコードし、660 個のアミノ酸からなる [同前]。ORF3 の機能は不明である [同前]。形態学的に食中毒の主要原因の一つであるノロウイルスと類似していること、主要な構造蛋白が一種であることなどから、以前はカリシウイルス科に分類されていた [1-1-18]。しかし、ゲノム上での非構造蛋白機能ドメインの配置がカリシウイルス科のウイルスとは全く異なることが明らかとなり、現在は非分類のウイルスとされている [同前]。HEV が効率よく増殖する培養細胞系は確立されておらず、このことが、ウイルスの性状解析、本病の診断、また疫学調査を行なう上で大きな障害となっている [1-1-1]。HEV はゲノム塩基配列の相同性により、現在まで 4 種類の遺伝子型 (I~IV) に分けられている [1-1-19]。発展途上国での流行ウイルスは I 型であるのに対し、先進国で海外渡航歴のないヒトからは主に III 型のウイルスが検出されている [1-1-5, 6, 7, 8, 9, 10, 20]。一部の発展途上国では I 型と III 型の両方が検出されている [1-1-21]。II 型の検出はメキシコでの流行のみである [1-1-1]。また、中国と台湾での最近の散発的な発生は主に IV 型であることが報告されている [1-1-22, 23]。このように発展途上国と先進国で検出されるウイルスの遺伝子型が異なり、人獣共通感染症の一面を持つと考えられる遺伝子型は主に III 型と IV 型である。日本での検出例においても、海外渡航歴のないヒト症例からは主に III 型と IV 型 (北海道で多い) の検出が報告されている [1-1-6, 7]。HEV は血清学的には単一と考えられ、実験感染において異なった遺伝子型の HEV 間で交差防御が成立する [1-1-24]。豚での感染実験では HEV は肝臓以外に、小腸、リンパ節、結腸での増殖が確認されている [1-1-25]。

診断は、急性期患者の血清やふん便を検査材料として RT-PCR 法による HEV 遺伝子 (RNA) 検査と、組み換え蛋白を抗原とした ELISA 法による血清中 IgG 並びに IgM 抗体の検出による [1-1-2]。治療は対症療法のみである [同前]。

輸入感染症としての本病の予防策として、本病常在国への渡航時には清潔の保証がない飲料水、非加熱の貝類、自分自身で皮をむかない非調理の果物・野菜を摂取しないようにすることが重要である [同前]。

E 型肝炎の市販ワクチンは現時点ではない。しかし、有効なワクチン開発を目的とした研究が進行中であり、ワクチンによる防御の可能性を示す幾つかの証拠が得られている [1-1-24, 26, 27, 28, 29]。その一つとして、過去に HEV 感染をうけたヒ

トは本病の流行時に抵抗性を示す [1-1-28]。また、実験的に液性免疫による本病の防御が確認されている [同前]。HEV は遺伝学的に多様性を示す一方、血清型は単一であることから、広範囲に有効なワクチンの開発が可能と考えられる [同前]。ORF2 のコード蛋白（ウイルス構造蛋白）は良好な免疫原性を有するため、サブユニットワクチンとしての候補とされている [1-1-24]。現在まで、ORF2 遺伝子あるいはそのフラグメントが原核細胞、昆虫細胞、イースト細胞、動物細胞、植物などにより発現されている [1-1-24, 28]。近年、N 末端より 111 アミノ酸を除いた蛋白をバキュロウイルスで発現させるとウイルス様粒子（VLP）が形成される [1-1-29]。VLP は幾つかの長所、例えば、VLP は大量精製が容易であること、高い免疫原性を有すること、低 pH（例えば胃酸）に安定であることなどを有し、粘膜免疫ワクチンとして有望視されている [1-1-27, 28]。

（2）動物における疾病

豚においてヒト由来 HEV と遺伝子レベルで酷似した HEV が世界的に高率に浸淫している。即ち、豚の血清、ふん便、肝臓などから RT-PCR 法により HEV 遺伝子が検出され、SPF 豚からの検出例も報告されている [1-2-30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37]。豚から検出される遺伝子型は III 型と IV 型のみであり、特に III 型が多い。我が国の豚からも両型のウイルスが検出され、その多くは III 型である（現時点で IV 型の検出は北海道のみ） [1-2-30]。豚血清中の HEV 抗体陽性率はいずれの報告も高い [1-2-30, 31, 35, 38]。

豚における HEV の感染時期に関して、血清中の HEV 遺伝子は主に 2~4 ヶ月齢の豚から検出され、1 ヶ月齢と 6~7 ヶ月齢以降の豚からは検出されていない [1-2-30, 34]。

豚における HEV の病原性は低いと考えられる。豚由来株（III 型）の豚への実験感染では、肉眼病変として肝門リンパ節ならびに腸管膜リンパ節の腫大、組織病変としてリンパ球・形質細胞性肝炎と肝実質細胞壊死が認められるが、臨床症状やアラニン・アミノトランスフェラーゼ（ALT ; GPT とも呼ばれる）などの肝臓由来酵素の上昇は確認されていない [1-2-39]。ウイルス遺伝子は肝臓、胆汁、ふん便や血清などから数週間検出される [1-2-39, 40]。このように HEV は豚において浸淫率が高く病原性は低いことから、HEV の一部（III 型、IV 型？）については豚が本来の自然宿主ではないかとも推測される。

豚以外の哺乳動物において HEV 遺伝子は、ラット、シカ及びイノシシから検出されている。また、HEV 抗体は、ラット、牛、サル、めん羊、山羊、ネコ、イヌ、イノシシ、シカなどで確認されている。よって、豚以外の動物においても、HEV あるいは HEV 様ウイルスの感染があると考えられるが、これらの感染実態はほとんど不明である [1-2-41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48]。一方、トリにおいては、ヒト HEV と抗原交差するが、遺伝学的には明らかに区別されるウイルス (big liver and spleen disease virus、

トリ HEV) が検出されている [1-2-49]。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

食肉を介した発生報告があるが、3) 項の(2) で記述する。

(2) 海外における発生状況

貝の喫食による感染例として、日本人がベトナム旅行中に生貝を食べ、ベトナム人由来株と 98.8% の一致率を示す遺伝子型 IV の HEV に感染した例が報告されている [2-2-50]。また、イタリアでの E 型肝炎患者の感染ルートとして貝の喫食が推測されている [2-2-51]。

3) 畜産食品と E 型肝炎ウイルス

(1) 畜産物食材のリスク

豚における HEV の実験感染において、ウイルス接種後 1~6 週後から数週間ウイルス血症が確認されている [1-2-39, 41]。よって、この時期の豚はいずれの食用部位もウイルスを含むと考えられる。また、豚における HEV の増殖部位は、肝臓以外に、小腸、リンパ節、結腸で確認されている [1-1-25]。成豚(母豚)における HEV の感受性は実験感染により確認されている [3-1-52]。

多くの研究者が HEV の豚-ヒト伝播の可能性を指摘している。その根拠は大きく以下の三点に基づいている。第一点目は豚とヒトから検出されるウイルス遺伝子の近似性である。先進国において海外渡航歴のないヒトと豚から主に検出される HEV はどちらも III 型である [1-1-5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 1-2-30, 31, 32]。一方、台湾と中国では最近のヒトでの主要な HEV は□型であり、両国の豚から検出される HEV は同じ IV 型である [1-1-22, 23]。日本では北海道の E 型肝炎患者から検出される HEV は IV 型が多く、現時点(2004 年 12 月)までに豚から IV 型のウイルスが検出されたのは北海道だけである [1-1-6, 1-2-30, 3-1-53]。また、前述のようにヒトと豚から遺伝学的にほぼ同一のウイルスが検出されている [3-1-54]。第二点目の根拠として、一部の HEV はサルと豚の両方で実験感染が成立することが挙げられる。ヒト由来株 I 型、II 型、III 型はいずれもサルへの接種により感染が成立する [1-2-39, 41, 3-1-55]。一方、ヒト由来株 I 型あるいは II 型を豚に接種した場合、豚は感染しない [1-2-39, 41]。しかし、III 型のヒト由来株を豚に接種すると感染は成立し、また、III 型の豚由来株をサルに接種しても感染する [同前及び 3-1-56]。即ち、III 型の HEV は種を超えて感染することが明らかにされている。第三

点目の根拠は、豚と頻繁に接触するヒトと、全く接触しないヒトで HEV 抗体陽性率が異なるという成績による。台湾での抗体陽性率は養豚従事者 26.7%、対照者 8% [1-1-23]、Moldova（モルドバ）での陽性率は養豚従事者 51.1%、対照者 24.7% [3-1-57]、米国ノースキャロライナ州においては、養豚従事者 10.9%、対照者 2.4%と報告されている [3-1-58]。また、米国 8 州での豚専門獣医師の抗体陽性率は 26.4%、対照者のそれは 18.3%と報告されている [3-1-59]。このように、いずれの報告においても頻繁に豚と接触するヒトは非接触者に比べて抗体陽性率が高い結果となっている。

（2）畜産食品による感染事例とリスク

近年、HEV が食肉からヒトに感染して E 型肝炎を発症させたとする直接的あるいは間接的な証拠が相次いで報告された。まず、北海道でヒトと豚から遺伝子レベルでほぼ同一の HEV（IV 型）が検出された [3-1-54]。また、北海道で市販の豚レバー363 パッケージ中 7 件（1.9%）から HEV 遺伝子（III 型あるいは IV 型）が検出され、2001～2002 年に北海道の特定病院で受診した E 型肝炎患者（III 型あるいは IV 型の感染）の多く（10 名中 9 名）が発症 2～8 週前に加熱不十分な豚レバーを食べていたと報告された [3-1-53]。また、鳥取県でイノシシの生肝臓を食べたヒト 2 名が E 型肝炎を発症（IV 型の感染）して内 1 名は死亡した [3-2-60]。更に、兵庫県においてシカの生肉を食べたヒト 4 名からとれた HEV（III 型）が食べ残しのシカ肉から検出された HEV と遺伝子レベルで同一であったことが報告された（直接的な証拠）[1-2-42]。加えて、長崎県で老人会のイノシシ肉バーベキューパーティーにより 12 人中 11 人が HEV（III 型）感染し、内 5 人が発症した [3-2-61]。また、北海道北見市の焼き肉レストランで豚レバーを摂取した 6 名が、HEV に感染し、うち 1 名が劇症肝炎で死亡した [3-2-62]。国立感染症研究所感染症情報センターからの情報によると、1999 年 4 月から 2004 年第 47 週までの累積報告数は 81 例。推定感染地域が国内とされている 56 例において、推定感染経路が経口感染とされているもの 22 例で、内訳はイノシシ 8 例、豚 9 例、シカ 6 例、カキ・タチ（タラの精巣）1 例であり、生肉や内臓肉の喫食が関連していた [3-2-63]。これらの証拠から、E 型肝炎は人獣共通感染症としての側面を有することが明らかとなった。即ち、これら HEV の感染ルートは食物性伝播（food-borne transmission）であった。また、シカ肉喫食経験者の HEV 抗体保有率は対照者に比べて高いことが報告されている [3-2-64]。

（3）畜産食品による感染の発生防止技術

厚生労働省は、豚及び野生動物由来の食品については通常の加熱調理で HEV の感染性は失われることをホームページに掲載している（（4）項及び [4-3-66] 参照）。

4) 畜産食品の安全性確保と E 型肝炎の対策

(1) 主要な国における対策

食肉を介した HEV 感染が確認された国は日本だけであり、日本以外で食品対策に関する報告は見あたらない。

(2) 国際機関等の取組み

米国 Centers for Disease Control and Prevention は E 型肝炎の予防として、トイレ使用やおむつ交換の後、食事準備や食事の前に石けんを使用して手洗いを必ず実施すること、また、本病常在国への渡航時には清潔の保証がない飲料水、非加熱の貝類、自分自身で皮をむかない非調理の果物・野菜を摂取しないようにすることが重要であるとしている [1-1-2, 4-2-65]。

(3) 我が国における対策について

食肉を介した HEV の感染事例が 2003～2004 年に相次いで報告されたことから、厚生労働省は都道府県、保健所設置市及び特別区の衛生主幹部（局）長宛に E 型肝炎ウイルス感染事例について平成 15 年 8 月 1 日付け健感発第 0801001 号及び食安監発第 0801001 号、同年 8 月 19 日付け健感発第 0819001 号及び食安監発第 0819002 号、平成 16 年 11 月 29 日付け食安監発第 1129001 号により、野生動物の肉や豚レバーなどの豚由来の食品については十分に加熱調理を行なうよう注意喚起する旨通知した。また、厚生労働省ホームページに Q & A を掲載した [4-3-66]。マスコミにおけるこれら感染事例の報道は概して事実を正確に伝えていた。

5) まとめ

(1) 我が国の E 型肝炎ウイルス対策について

現在まで我が国で確認された食肉を介しての HEV の感染事例はいずれも発症患者を起点とした調査に基づいている。そのため、食肉を介しての不顕性感染や、症状の軽い感染はどの程度起こっているのか、現時点ではほとんど不明である。また、食肉以外による感染、特に、輸血による感染事例は、レトロスペクティブな調査により今後も報告される可能性がある。輸血感染を防ぐ対策の実施は急務であると考えられる。

(2) ヒトへの感染防御対策について

生食を好むという我が国特有の食習慣が食肉を介した本病の発生を顕在化させた大きな要因と考えられる。よって、野生動物の肉や豚レバーなどの豚由来の食品は十分に加熱調理するようとの注意喚起は重要であり、継続的に行なう必要がある。今後、加熱処理に

よるウイルスの感染性除去には、最低どの程度の温度と時間を必要とするのか、豚を用いた感染試験によって具体的に示す必要があるとも思われる。また、食肉を介しての感染（不顕性感染含む）がどの程度ヒトで起こっているのかを明らかにするため、野生動物を含む動物とヒト両方にまたがる全国規模の疫学調査の実施が望まれる。豚において日齢の違いにより HEV の感受性が異なる事実は現在まで確認されていない。このことから、現状の HEV の感染時期は豚の飼育方法や飼育環境が大きく影響していると考えられ、これらが変化すると感染時期が変わる可能性は除外できない。よって、農場毎に HEV の感染実態を定期的に調査することも必要である。また、豚集団に対して HEV の清浄化を図る技術開発の検討も今後重要と考える。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (専門雑誌)

- Suzanne U Emerson, Robert H Purcell
- Hepatitis E virus (E型肝炎ウイルス)
- Rev. Med. Virol. 13, 145-154 (2003)
- 【要旨】 E型肝炎ウイルス(HEV)は7.2kbのゲノムをもつプラス鎖RNAウイルスであり、キャップ構造で、ポリアデニル化されている。このウイルスは現在分類が確定していない。即ち、ゲノム構成は *Caliciviridae* (カリシウイルス科) と類似しているが、配列解析では *Togaviridae* (トガウイルス科) と密接に関連していることが示唆されている。E型肝炎ウイルスは糞口伝播型ウイルスであり、アジアやアフリカ諸国では急性肝炎の大流行でも散发例でも引き起こされるが、工業先進国では極めて稀にしか疾病を引き起こさない。最初、ウイルスは限られた地理的分布をもつと考えられていた。しかし、血清学的研究から、HEVは、米国や欧州では明白な疾病を引き起こすことがまれであるとしても、この国々にも蔓延する可能性のあることが示唆されている。近年、世界中の多種多様な動物種がHEVに対する抗体をもつことが知られるようになり、E型肝炎が人獣共通感染症である可能性を示している。2種類の関連株が、実験的には異種間で伝播されているが、動物から人間への直接的伝播は未だ報告されていない。現在、4種類の遺伝子型が確認されているが、そのうち2種類はヒト及び豚から分離されたウイルスである。どの国に由来したかあるいはウイルスの遺伝子型に関わらず、全てではないが、ほとんどの株は単一血清型に属している。一部欠失した外皮蛋白からなる組み換えワクチンの有力な候補が、現在ネパールで検討中である。

[1-1-2] (その他の資料)

- World Health Organization
- Hepatitis E (E型肝炎)
- 2001.12.
<http://www.who.int/emc-documents/hepatitis/docs/whocdscsredc200112.pdf/HepatitisEwithTitlePage.pdf>
- スイス
- 【要旨】 E型肝炎はE型肝炎ウイルス(HEV)の感染によって起こるヒトの急性肝炎である。症例の多くは青年や大人であり、小児での発症例は少ない。妊娠第三期での致死率は20%と非常に高い。

潜伏期は3～8週間（平均40日）で、典型的な症状は腹痛、食欲不振、黄疸、発熱、肝臓の腫脹、不快感、おう吐などである。潜伏期から発症初期においてウイルス血症並びにふん便中へのウイルス排出が認められる。E型肝炎は慢性化せず、肝硬変や肝癌また、ウイルスキャリアへの移行はない。再発症は報告されていない。診断は、急性期患者の血清やふん便を検査材料としてRT-PCR法によるHEV遺伝子(RNA)検査と、組み換え蛋白を抗原としたELISA法による血清中IgG並びにIgM抗体の検出による。治療は対症療法のみである。輸入感染症としての本病の予防策として、本病常在国への渡航時には清潔の保証がない飲料水、非加熱の貝類、自分自身で皮をむかない非調理の果物・野菜を摂取しないようにすることが重要である。

[1-1-3] (専門雑誌)

- Emerson SU, Purcell RH
- Running like water--the omnipresence of hepatitis E (水のような動き—E型肝炎の偏在)
- New England Journal of Medicine. 351, 2367-2368 (2004)
- イラン, チャド, スーダン
- Molecular Hepatitis Section, Laboratory of Infectious Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, National Institutes of Health, Bethesda, Md, USA.

[1-1-4] (専門雑誌)

- Kumar A, Beniwal M, Kar P, Sharma JB, Murthy NS
- Hepatitis E in pregnancy (妊娠中のE型肝炎)
- International Journal of Gynecology and Obstetrics. 85, 240-244 (2004)

[1-1-5] (専門雑誌)

- Joan Michel Mansuy, Jean Maric Peron, Florence Abravanel, Helene Poirson, Martine Dubois, Marcel Miedouge, Françoise Vischi, Laurent Alric, Jean Pierre Vinel, Jacques Izopet
- Hepatitis E in the South West of France in Individuals Who Have Never Visited an Endemic Area (常在地域を訪れたことがない人々に発生したフランス南西部のE型肝炎)
- Journal of Medical Virology. 74, 419-424 (2004)

[1-1-6] (専門雑誌)

- Mizuo H, Suzuki K, Takikawa Y, Sugai Y, Tokita H, Akahane Y, Itoh K, Gotanda Y, Takahashi M, Nishizawa T, Okamoto H
- Polyphyletic strains of hepatitis E virus are responsible for sporadic cases of acute hepatitis in Japan (日本における急性肝炎の散发例の原因としてのE型肝炎多系統株)
- Journal of Clinical Microbiology. 40, 3209-3218 (2002)
- 【要旨】日本の5つの病院において1992～2001年に病因不明の急性肝炎の治療を受けた患者87例のうち、11例(13%)がE型肝炎ウイルス(HEV)に対してIgM抗体陽性であることが酵素免疫測定法によって認められた。また、これら症例のHEV RNAは、読み取り枠1と2(ORF1、2)の良く保存されたゲノム領域に由来する2つの独立したプライマーを用いた逆転写PCRにより検出可能であった。臨床的なHEV感染は、男性であること(11例中9例対76例中29例、 $P < 0.01$)及び高齢であること

(52±11 歳 (平均±標準偏差) 対 41±17 歳、 $P<0.05$) に有意に関連していた。また、保有率は地域により異なり (6~25%)、北日本でより高かった。入院時、E 型肝炎患者 11 例は、アラニン・アミノトランスフェラーゼ濃度が 914 IU/L から 4,850 IU/L へ上昇し、更に 1 例を除く全例でビリルビン濃度が 1.5 mg/dL から 24.0 mg/dL へ上昇した。この 11 例の HEV 分離株の遺伝子型は III 及び IV 型で、グループ間のヌクレオチドの差が 9.5~22.0% の 3 つのグループに区別された。遺伝子型が III 型の 4 例の分離株は日本の分離株と近縁であり、一方、同じ遺伝子型の別の 4 例の分離株は米国の分離株と最も近縁であった。残る 3 例の分離株は、中国及び台湾の遺伝子型が IV 型の既知の分離株と近縁であったが、同一性は 88% 未満であった。これらの結果は、日本では複数の HEV の遺伝子型が同時流行しており、これが散発性の急性肝炎発症の原因になり、更に、保有率は年齢、性、地域により異なることを示している。

[1 - 1 - 7] (専門雑誌)

- Takahashi K, Iwata K, Watanabe N, Hatahara T, Ohta Y, Baba K, Mishiro S
- Full-genome nucleotide sequence of a hepatitis E virus strain that may be indigenous to Japan (日本固有と考えられる E 型肝炎ウイルス株の全ゲノムヌクレオチド配列)
- *Virology*. 287, 9-12 (2001)
- 【要旨】我々は、渡航歴のない日本人の急性肝炎患者の血清より E 型肝炎ウイルスを同定した。本症例の HEV 分離株 (JRA1) の全ゲノムヌクレオチド配列は、ポリ A 配列を除き、7227 のヌクレオチドより成っており、ORF1 が 1703 のアミノ酸 (aa)、ORF2 が 660aa、ORF3 が 122aa をそれぞれコードしていた。この日本の分離株は、米国で報告されたヒト及び豚の分離株に対するヌクレオチドの相同性が 87% であるが、アジアとメキシコの分離株に対しては、相同性はわずか 73~76% であった。日本で最初の固有分離株例と考えられる HEV-JRA1 分離株の特性について報告している。
(キーワード ; hepatitis E virus (HEV), single-stranded RNA virus, genotype, Japanese strain)

[1 - 1 - 8] (専門雑誌)

- Schlauder GG, Dawson GJ, Erker JC, Kwo PY, Knigge MF, Smalley DL, Rosenblatt JE, Desai SM, Mushahwar IK
- The sequence and phylogenetic analysis of a novel hepatitis E virus isolated from a patient with acute hepatitis reported in the United States (米国の急性肝炎患者から分離された新規 E 型肝炎の塩基配列及び系統樹分析)
- *Journal of General Virology*. 79, 447-456 (1998)

[1 - 1 - 9] (専門雑誌)

- Worm HC, Schlauder GG, Wurzer H, Mushahwar IK
- Identification of a novel variant of hepatitis E virus in Austria: sequence, phylogenetic and serological analysis (オーストリアにおける E 型肝炎ウイルスの新規分離株の同定 : 塩基配列、系統発生・血清学に関する分析)
- *Journal of General Virology*. 81, 2885-2890 (2000)
- オーストリア

[1 - 1 - 1 0] (専門雑誌)

- Kabrane-Lazizi Y, Zhang M, Purcell RH, Miller KD, Davey RT, Emerson SU
- Acute hepatitis caused by a novel strain of hepatitis E virus most closely related to United States strains (米国株と近縁である新規 E 型肝炎ウイルス株により引き起こされる急性肝炎)
- Journal of General Virology. 82, 1687-1693 (2001)

[1 - 1 - 1 1] (専門雑誌)

- Tanaka E, Takeda N, Tian-Chen L, Orii K, Ichijo T, Matsumoto A, Yoshizawa K, Iijima T, Takayama T, Miyamura T, Kiyosawa K
- Seroepidemiological study of hepatitis E virus infection in Japan using a newly developed antibody assay (新規開発した抗体アッセイを用いた E 型肝炎ウイルス (HEV) 感染に関する日本における血清疫学的試験)
- Journal of Gastroenterology. 36, 317-321 (2001)

- 日本

- 【要旨】目的：HEV 感染の流行地域と見なされていない日本において、E 型肝炎ウイルス (HEV) 感染に関する血清疫学的試験を実施した。方法：組み換えウイルス様粒子を抗原として用いる新規開発の酵素免疫測定法により、HEV に対する IgG と IgM 抗体を測定した。合計 1,253 例 (男性 401 例、女性 852 例、年齢範囲 6~89 歳) が 2 か所の異なる地域において登録された。地域 1 (n=478) は C 型肝炎の流行地域であり、地域 2 (n=775) は C 型肝炎の流行地域ではなかった。結果：HEV 抗体 (IgG クラス) 陽性率は地域 1 では 6.7%、地域 2 では 4.6%であった。同様に、HAV 抗体 (IgG クラス) 陽性率はそれぞれ 65.3%と 72.3%であった。年齢別及び性別の HAV と HEV 双方の保有率は、これら 2 か所の地域で極めて類似しており、HAV 抗体陽性率は男性と女性の双方で年齢と共に上昇した。一方、HEV 抗体陽性率では、男性で年齢とともに上昇する傾向がわずかに認められたが、女性には認められなかった。HEV 抗体陽性の 32 例に面接を実施したところ、E 型肝炎流行国への渡航歴のある患者はいなかった。通常の統計解析によれば、両地域とも HEV 抗体陽性群は陰性群と比べて、平均年齢、男性の割合、HAV 陽性率が有意に高いことが認められた。多変量ロジスティック回帰分析では、年齢、男性、HAV 抗体発現という 3 つの要因と地域に関する要因のうち、男性だけが統計的に有意 ($P < 0.001$) であることが認められた。全 1,253 例中 2 例 (0.2%) で、HEV に対する IgM 抗体が陽性であった。結論：我々の結論は、日本では HEV 感染が低い割合で流行している可能性を示唆している。HEV 感染は男性であることと関連が見られるが、HAV 感染との関連は見られない。

(キーワード ; hepatitis E virus, seroepidemiology, hepatitis E virus antibody assay)

[1 - 1 - 1 2] (専門雑誌)

- Karetnyi YV, Favorov MO, Khudyakova NS, Weiss P, Bar-Shani S, Handsher R, Aboudy Y, Varsano N, Schwartz E, Levin E, Mendelson E, Fields HA
- Serological evidence for hepatitis E virus infection in Israel (イスラエルにおける E 型肝炎ウイルス感染を示す血清学的証拠)
- Journal of Medical Virology. 45, 316-320 (1995)

[1 - 1 - 1 3] (専門雑誌)

- Clemente-Casares P, Pina S, Buti M, Jardi R, Martin M, Bofill-Mas S, Girones R
- Hepatitis E virus epidemiology in industrialized countries (先進国における E 型肝炎ウイルスの疫学)
- Emerg Infect Dis. 9, 448-454 (2003)

[1 - 1 - 1 4] (専門雑誌)

- Pina S, Jofre J, Emerson SU, Purcell RH, Girones R
- Characterization of a strain of infectious hepatitis E virus isolated from sewage in an area where hepatitis E is not endemic (E 型肝炎非流行地域の下水より分離された感染性 E 型肝炎ウイルス株の性質決定)
- Applied and Environmental Microbiology. 64, 4485-4488 (1998)

[1 - 1 - 1 5] (専門雑誌)

- Lin DB, Lin JB, Chen SC, Yang CC, Chen WK, Chen CJ
- Seroepidemiology of Hepatitis E Virus Infection Among Preschool Children in Taiwan (台湾における就学前児童の E 型肝炎ウイルス感染の血清疫学)
- Journal of Medical Virology. 74, 414-418 (2004)
- 【要旨】台湾における就学前児童の E 型肝炎ウイルス(HEV)感染の血清罹患率を検討するために、層別抽出法で無作為に選択した 10 か所の都市部、10 か所の農村地域、及び 2 か所の先住民地域の合計 54 か所の幼稚園で、共同体ベースの調査を実施した。2,538 人の就学前児童の血清試料を市販の酵素免疫法を用いて HEV 抗体(抗 HEV) のスクリーニングを行なった。95%信頼区間(CI)のオッズ比(OR)は多重ロジスティック回帰分析で評価した。合計 86 児童は抗 HEV 血清陽性で、罹患率 3.4%であった。原住民児童の抗 HEV 罹患率は 3.9% (484 人中 19 人)であり、都市部に住む児童と比較して血清罹患率が有意に増加した (OR=1.68 ; 95%CI=1.56-2.95 ; P<0.05)。女性は男性より抗 HEV 血清罹患率が高かった (OR=1.55 ; 95%CI=1.14-2.54 ; P<0.05)。原住民地域では抗 HEV 抗体保有率が年齢とともに増加した(傾向に対する $\chi^2=5.59$ 、 $P=0.02$) が、非原住民地域では年齢とともに減少した。原住民地域における粗末な給水設備、粗末な下水処理、野生動物との接触及びその他の環境条件が台湾における HEV 感染に重要な役割を担っていた。

(キーワード ; seroprevalence; anti-HEV; preschool children; Taiwan)

[1 - 1 - 1 6] (専門雑誌)

- Mitsui T, Tsukamoto Y, Yamazaki C, Masuko K, Tsuda F, Takahashi M, Nishizawa T, Okamoto H
- Prevalence of hepatitis E virus infection among hemodialysis patients in Japan: evidence for infection with a genotype 3 HEV by blood transfusion (日本の血液透析患者における E 型肝炎ウイルス罹患率 : 輸血による HEV 遺伝子型 3 型感染の立証)
- Journal of Medical Virology. 74, 563-572 (2004)

[1 - 1 - 1 7] (専門雑誌)

- Fukuda S, Sunaga J, Saito N, Fujimura K, Itoh Y, Sasaki M, Tsuda F, Takahashi M, Nishizawa T, Okamoto H
- Prevalence of antibodies to hepatitis E virus among Japanese blood donors: identification of three blood donors infected with a genotype 3 hepatitis E virus (日本人供血者における E 型肝炎ウイルスに対する抗体罹

患率：遺伝子型Ⅲ型の E 型肝炎ウイルスに感染した供血者 3 例)

- Journal of Medical Virology. 73, 554-561 (2004)

- 【要旨】日本などの先進国における後天的 E 型肝炎の危険因子は完全に解明されてはいない。我々は日本人供血者において、アラニン・アミノトランスフェラーゼ (ALT) 値の上昇の有無と E 型肝炎ウイルス (HEV) 感染の関連性を調べた。日本赤十字社血液センター (2 施設) にて、5,343 人の供血者から血清サンプルを採取し、この内 1,087 人は ALT に上昇 (61~966 IU/L) が見られ、4,256 人は正常 (≤ 60 IU/L) であった。これらの検体において、酵素免疫測定法 (ELISA) にて抗 HEV IgG の検査を行なった。全体では、200 人の供血者 (3.7%) が抗 HEV IgG 陽性で、この内 32 人 (2.9%) に ALT の上昇が見られ、168 人 (3.9%) の ALT は正常であった。抗 HEV IgG の検出された血清サンプルについては、抗 HEV IgM を内部 ELISA にて、HEV RNA を逆転写 (RT) PCR 法にて更に検査した。ALT がそれぞれ 966 IU/L、62 IU/L、61 IU/L であった供血者 3 人は、抗 HEV IgM と HEV RNA が陽性であった。ウイルス血症を呈した供血者 3 人から得られた HEV 分離株は遺伝子型Ⅲ型に分類され、それぞれが ORF2 の 412 ヌクレオチド配列で 91.5~93.4%の同一性を示し、渡航歴がないにも関わらず散发性の急性 E 型肝炎に感染した日本人患者から得られた JRA1 分離株と 91.5~94.9%の同一性を示した。このことから、3 つの HEV 分離株が日本固有のものであることが示唆される。この研究は、少数ではあるが有意な数の日本人供血者が ALT 上昇の有無に関係なくウイルス血症を呈し、輸血関連性の E 型肝炎を起こしうることを示している。

(キーワード ; hepatitis viruses, alanine aminotransferase, PCR, phylogenetic analysis)

[1 - 1 - 1 8] (専門雑誌)

- Berke T, Matson DO

- Reclassification of the *Caliciviridae* into distinct genera and exclusion of hepatitis E virus from the family on the basis of comparative phylogenetic analysis (比較系統発生的分析を基にしたカリシウイルス科の別の属への再分類と、E 型肝炎の本科からの除外)

- Archives of Virology. 145, 1421-1436 (2000)

[1 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- Schlauder GG, Mushahwar IK

- Genetic heterogeneity of hepatitis E virus (E 型肝炎ウイルスの遺伝的異質性)

- Journal of Medical Virology. 65, 282-292 (2001)

- 【要旨】E 型肝炎ウイルス (HEV) 感染は、発展途上の地域に関連した疾患と見なされ、公衆衛生が不十分なためふん便から口を介して伝播するものと考えられている。一方、最近のいくつかの知見によると、本ウイルスに対する新たな理解が生じている。HEV が風土病と考えられていない地域の急性肝炎患者から多くの新規分離株が同定されており、更に、これらの患者は、最近 HEV 流行地への渡航歴がないと報告している。また、多くの HEV 様塩基配列が世界中の豚から分離されており、このことは動物が感染源の可能性を示唆している。いくつかの株では完全長の塩基配列が入手可能であるが、大半の HEV 分離株では部分的に塩基配列が決定されているだけである。入手可能な部分的塩基配列データを基に、塩基配列の比較及び系統発生的分析を実施し、HEV 分離株の遺伝子型の分布

を判定した。また、完全長の比較を基に、HEV 分離株が 4 つの主な遺伝子型に分類できることが示唆された。しかし、これらの分析は、HEV が少なくとも異なる 9 つのグループに分類されることを示している。

(キーワード ; non A-C hepatitis, HEV, geno-types, sequence comparisons, phylogenetic analysis)

[1 - 1 - 2 0] (専門雑誌)

- Schlauder GG, Frider B, Sookoian S, Castano GC, Mushahwar IK
- Identification of 2 novel isolates of hepatitis E virus in Argentina (アルゼンチンにおける E 型肝炎の 2 つの新しい分離株の同定)
- Journal of Infectious Diseases. 182, 294-297 (2000)

[1 - 1 - 2 1] (専門雑誌)

- Buisson Y, Grandadam M, Nicand E, Cheval P, van Cuyck-Gandre H, Innis B, Rehel P, Coursaget P, Teyssou R, Tsarev S
- Identification of a novel hepatitis E virus in Nigeria (ナイジェリアの新規 E 型肝炎ウイルスの同定)
- Journal of General Virology. 81,903-909 (2000).

[1 - 1 - 2 2] (専門雑誌)

- Wang YC, Zhang HY, Xia NS, Peng G, Lan HY, Zhuang H, Zhu YH, Li SW, Tian KG, Gu WJ, Lin JX, Wu X, Li HM, Harrison TJ.
- Prevalence, isolation, and partial sequence analysis of hepatitis E virus from domestic animals in China (中国の家畜における E 型肝炎ウイルスの感染率及びその分離と部分的シーケンス解析)
- Journal of Medical Virology. 67, 516-521 (2002)
- National Institute for the Control of Pharmaceuticals and Biological Products, Beijing, People's Republic of China.

[1 - 1 - 2 3] (専門雑誌)

- Sen-Yung Hsieh, Xiang-Jin Meng, Ying-Hua Wu, Shih-Tung Liu, Albert W. Tam, Dneg-Yn Lin, and Yun-Fan Liaw
- Identity of a novel swine hepatitis E virus in Taiwan forming a monophyletic group with Taiwan isolates of human hepatitis E virus (台湾のヒト E 型肝炎ウイルス分離株と単一系統群を形成する台湾の新しい豚 E 型肝炎ウイルスの同一性)
- Journal of Clinical Microbiology. 37, 3828-3834 (1999)

[1 - 1 - 2 4] (専門雑誌)

- Purcell RH, Nguyen H, Shapiro M, Engle RE, Govindarajan S, Blackwelder WC, Wong DC, Prieels JP, Emerson SU
- Pre-clinical immunogenicity and efficacy trial of a recombinant hepatitis E vaccine (組み換え型 E 型肝炎ワクチンにおける臨床前の免疫原性と有効性試験)
- Vaccine. 21, 2607-2615 (2003)

[1 - 1 - 2 5] (専門雑誌)

- Williams TPE, Kasorndorkbua C, Halbur PG, Haqshenas G, Guenette DK, Toyh TE, MENG XJ
- Evidence of Extrahepatic Sites of Replication of the Hepatitis E Virus in a Swine Model (豚モデルにおける E 型肝炎ウイルスの複製が肝外部位に存在する根拠)
- Journal of Clinical Microbiology. 39, 3040-3046 (2001)
- 【要旨】E 型肝炎ウイルス(HEV)は多くの発展途上国で糞口伝播型非 A・非 B 型肝炎の主要原因であり、多くの工業先進国においても蔓延している。効率的な細胞培養系と実践的な動物モデルがないため、HEV の病原性と複製のメカニズムについての理解に欠けている。我々は最近、豚から豚 HEV を同定したことから、豚モデルにおける HEV の複製と病原性を体系的に研究する機会を与えられている。初期の研究では、特異的病原体を持たない豚に豚 HEV 及びヒト HEV の US-2 株の 2 種類の HEV 株で実験的に感染させた。18 頭の豚 (グループ 1) には静脈内で豚 HEV を、19 頭の豚 (グループ 2) にはヒト HEV の US-2 株をそれぞれ接種し、17 頭の豚 (グループ 3) は非接種対照群として用いた。この臨床所見及び病理学的所見については以前に報告している。本延長研究は、豚モデルを用いて HEV 複製の潜在的な肝外部位を同定することを目的としている。各グループの豚 2 頭を接種後(DPI)、3、5、14、20、27 及び 55 日目に剖検した。各剖検動物から異なる 13 種類の組織と臓器を採取した。それぞれの DPI で剖検中に採取した各組織におけるプラス鎖 HEV-RNA の存在を検出するために、逆転写 PCR (RT-PCR) 法を用いた。プラス鎖 RNA で陽性を試験した組織から HEV-RNA の複製マイナス鎖を検出するために、マイナス鎖特異的 RT-PCR を標準化して用いた。予想通り、3~27 DPI のウイルス血症期間中の各時点で、ほとんど全ての種類の組織からプラス鎖 HEV-RNA が検出された。豚 HEV 及びヒト HEV を接種した両豚から採取した血清 HEV-RNA が存在しない組織においてもやはりプラス鎖 HEV-RNA が検出可能であった。しかし、複製マイナス鎖 HEV-RNA は主に小腸、リンパ節、結腸及び肝臓で検出された。この結果から、HEV は肝臓以外の組織で複製することが示唆される。本研究のデータは、HEV の病原性、異種移植及び HEV の in vitro 細胞培養系の開発にとって重要な意味をもつと考えられる。

[1 - 1 - 2 6] (専門雑誌)

- Claus H, Wirnsberger G
- Hepatitis E Vaccines (E 型肝炎ワクチン—経過と展望)
- Drugs. 64, 1517-1531 (2004)
- Division of Gastroenterology and Hepatology, Department of Internal Medicine, University Clinic Graz, Auenbruggerplatz 15, A-8036 Graz, Austria. harald.worm@klinikum-graz.at
- 【要旨】E 型肝炎は世界中で糞口伝播型非 A・非 B 型肝炎の主要なものと考えられている。その作用因子である E 型肝炎ウイルス(HEV)は、小型の一本鎖 RNA ウイルスである。HEV の血清型が一種類のみ確認されている。感染すると持続的な中和抗体をもつ防御免疫が成立する。衛生状態が悪く人口密度が高い発展途上国では、E 型肝炎は飲料水媒介の伝染病を引き起こし、妊婦の死亡率の増加につながる。更に、急性肝不全と散発性急性肝炎患者の 50%以上が E 型肝炎によるものである。このような地域住民に対する HEV 抗体の全体的普及率はわずか 25%を超えるにすぎない。したがって、多くの人々は依然として E 型肝炎感染にかかりやすい状態にあり、E 型肝炎が重要な公衆衛生問題となって

いる。このような理由で、HEV ワクチン開発の必要性の根拠となっている。HEV が細胞培養系では十分に増殖しないため、不活化粒子又は弱毒化全ウイルス粒子によるワクチン開発は実現しようがない。現在研究中の HEV ワクチンは、HEV 外皮遺伝子の免疫原性部位由来の組み換え蛋白に基づくものである。DNA によるワクチンやトランスジェニックトマトなどの別なアプローチも開発されている。ワクチン接種したヒト以外の霊長類では、組み換え蛋白ワクチンの幾つかが中和抗体と予防的免疫を引き起こしている（数種の組み換え蛋白ワクチンでは、ヒト以外の霊長類にワクチン接種したとき防御免疫を誘導できている）。このようなワクチンの一つは第 I 相試験を通過し、現在、野外試験でさらに検討中である。このような事実があっても、ワクチン接種プログラムを実施する前に解決しなければならない問題が残っている。

[1 - 1 - 2 7] (専門雑誌)

- Li TC, Suzaki Y, Ami Y, Dhole TN, Miyamura T, Takeda N
- Protection of cynomolgus monkeys against HEV infection by oral administration of recombinant hepatitis E virus-like particles (カニクイザルにおける組み換え型 E 型肝炎ウイルス様粒子の経口投与による HEV 感染防御)
- Vaccine. 22, 370-377 (2004)

[1 - 1 - 2 8] (専門雑誌)

- Wang L, Zhuang H
- Hepatitis E: an overview and recent advances in vaccine research (E 型肝炎：概要とワクチン研究の最新動向)
- World Journal of Gastroenterology. 10, 2157-2162 (2004)

[1 - 1 - 2 9] (専門雑誌)

- Li TC, Yamakawa Y, Suzuki K, Tatsumi M, Razak MA, Uchida T, Takeda N, Miyamura T
- Expression and self-assembly of empty virus-like particles of hepatitis E virus (E 型肝炎ウイルスのウイルス様中空粒子の発現と自己集合)
- Journal of Virology. 74, 7207-7213 (1997)

[1 - 2 - 3 0] (専門雑誌)

- Takahashi M, Nishizawa T, Miyajima H, Gotanda Y, Iita T, Tsuda F, Okamoto H
- Swine hepatitis E virus strains in Japan form four phylogenetic clusters comparable with those of Japanese isolates of human hepatitis E virus (ヒト E 型肝炎ウイルスの日本人分離株と同等な 4 種類の日本型系統発生クラスターにおける豚 E 型肝炎ウイルス株)
- Journal of General Virology. 84, 851-862 (2003)
- 【要旨】 散发性急性 E 型肝炎の日本人患者が E 型肝炎ウイルス (HEV) の多系統株に感染した。E 型肝炎は人獣共通感染症と考えられている。日本ではこれまでに、豚 HEV 株のうち 3 種類の株が同定されているに過ぎず、日本の豚に関する HEV 抗体の研究がなされていなかった。日本における豚 HEV 感染の罹患率及び日本の豚 HEV 株の遺伝子変異の頻度を検討するために、日本の養豚場 25 施設で、2～6 か月齢の豚 2,500 頭から得られた血清試料を HEV に対する IgG 抗体と豚 HEV RNA を用いて試

験した。抗 HEV 抗体は 1,448 頭 (58%) の豚で検出された。3 か月齢の豚 750 頭のうち 113 頭 (15%) 及び 4 か月齢の豚 189 頭のうち 24 頭 (13%) が豚 HEV RNA に陽性を示した。豚 HEV 分離株 137 の内推定タンパク質コード領域 (Open Reading Frame) 2 の中で 412 bp 領域の核酸配列を決定した。配列解析から、137 の分離株は 76.6~100%一致する核酸配列を持ち、遺伝子型 III (93%) ないしは IV (7%) に分類され、また同じ養豚場の分離株は 97.1% 又はそれ以上が相互に類似していることが明らかになった。系統発生解析から、日本の豚及びヒト HEV 分離株は 4 つのクラスターに分かれ、各クラスターの豚とヒト分離株の間には 94.4~100% の高率で一致する核酸をもつことが示された。以上の結果から、豚 HEV は日本の豚集団で広範囲に及んでいることが示唆され、更に豚が HEV 感染の保有宿主 (reservoir) となっているとの仮定を裏付けている。

[1 - 2 - 3 1] (専門雑誌)

- Yoo D, Willson P, Pei Y, Hayes MA, Deckert A, Dewey CE, Friendship RM, Yoon Y, Gottschalk M, C Yason, Giulivi A
- Prevalence of hepatitis E virus antibodies in Canadian swine herds and identification of a novel variant of swine hepatitis E virus (カナダの豚集団における E 型肝炎ウイルス抗体の保有率と豚 E 型肝炎ウイルスの新奇変異体の同定)
- Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology. 8, 1213-1219 (2001).

[1 - 2 - 3 2] (専門雑誌)

- Huang FF, Haqshenas G, Guenette DK, Halbur PG, Schommer SK, Pierson FW, Toth TE, Meng XJ
- Detection by reverse transcription-PCR and genetic characterization of field isolates of swine hepatitis E virus from pigs in different geographic regions of the United States (米国国内の異なる地域における豚からの、豚 E 型肝炎ウイルスの逆転写 PCR による検出と野外分離株の遺伝的記述)
- Journal of Clinical Microbiology. 40, 1326-1332 (2002)

[1 - 2 - 3 3] (専門雑誌)

- Meng XJ, Purcell RH, Halbur PG, Lehman JR, Webb DM, Tsareva TS, Haynes JS, Thacker BJ, Emerson SU
- A novel virus in swine is closely related to the human hepatitis E virus (豚の新奇ウイルスはヒト E 型肝炎ウイルスと近い関係にある)
- Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 94, 9860-9865 (1997)
- 【要旨】豚において、豚 E 型肝炎の原因となる新奇ウイルス (豚 HEV) が同定された。豚 HEV はヒト HIV のキャプシドを抗原とする抗体に交差反応する。豚 HEV は遍在し、米国中西部の豚の群れにおける月齢 3 か月以上の豚では大多数で血清が陽性を示す。HEV に自然に感染した若い豚は臨床的には正常だが、肝炎の顕微鏡的な証拠を示し、抗体陽転より先にウイルス血症を発症する。自然に豚 HEV に感染した豚の血清から、逆転写 PCR により、ORF 2 及び 3 の全長が増幅された。豚 HEV のキャプシドの推定遺伝子 (ORF2) は、ヒト HEV 株と、塩基レベルで 79~80%、アミノ酸レベルで 90~92% 一致する。豚 HEV の小さな ORF 3 は、ヒト HEV 株と、塩基レベルで 83~85%、アミノ酸レベルで 77~82% 一致する。系統解析によれば、豚 HEV はヒト HEV 株と近い関係にあるが、はっきりと区別される。豚 HEV の発見は、HEV ワクチン開発、診断、生物学のための示唆を与えるだけでなく、人

獣共通感染症 (zoonosis) あるいは豚の器官の異種間移植によって生じる異種間感染症 (xenozoonosis) に関する公衆衛生問題をも提起する。

[1 - 2 - 3 4] (専門雑誌)

- WuJC, ChenCM, Chiang TY, Tsai WH, JengWJ, SheenIJ, LinCC, Meng XJ
- Spread of hepatitis E virus among different-aged pigs: two-year survey in Taiwan (異なる年齢の豚における E 型肝炎ウイルスの広がり : 台湾における 2 年間の調査)
- Journal of Medical Virology. 66, 488-492 (2002)

[1 - 2 - 3 5] (専門雑誌)

- Wim H. M. van der Poel, VerschoorF, Reina van der Heide, Herrera MI, Vivo A, Kooreman M, Ana Maria de Roda Husman
- Hepatitis E virus sequences in swine related to sequences in humans, the Netherlands (オランダの豚の E 型肝炎ウイルスの塩基配列はヒト E 型肝炎ウイルスの塩基配列と類似する)
- Emerging Infectious Diseases. 7, 970-976 (2001)

[1 - 2 - 3 6] (専門雑誌)

- Okamoto H, Takahashi M, Nishizawa T, Fukai K, Muramatsu U, Yoshikawa A
- Analysis of the complete genome of indigenous swine hepatitis E virus isolated in Japan (日本で分離された地域固有豚 E 型肝炎ウイルスの全ゲノム解析)
- Biochemical and Biophysical Research Communications. 289, 929-936 (2001)

[1 - 2 - 3 7] (専門雑誌)

- Arankalle VA, Chobe LP, Walimbe AM, Yergolkar PN, Jacob GP
- Swine HEV infection in South India and phylogenetic analysis (1985-1999) (南インドにおける豚の HEV 感染と系統発生的分析 (1985~1999 年))
- Journal of Medical Virology. 69, 391-396 (2003)

[1 - 2 - 3 8] (専門雑誌)

- Banks M, Heath GS, Grierson SS, King DP, Gresham A, Girones R, Widen F, Harrison TJ
- Evidence for the presence of hepatitis E virus in pigs in the United Kingdom (英国での豚 E 型肝炎ウイルスの存在に関するエビデンス)
- Veterinary Record. 154, 223-227(2004)

[1 - 2 - 3 9] (専門雑誌)

- Meng XJ, Halbur PG, Haynes JS, Tsareva TS, Bruna JD, Royer RL, Purcell RH, Emerson SU
- Experimental infection of pigs with the newly identified swine hepatitis E virus (swine HEV), but not with human strains of HEV (ヒト HEV 株ではない、新たに同定した豚 E 型肝炎ウイルス (豚 HEV) による豚の実験的感染)
- Arch Virol. 143, 1405-1415(1998)
- 【要旨】豚の新種ウイルスである豚 E 型肝炎ウイルス (豚 HEV) が最近同定され、ヒト HEV と抗原的にも遺伝的にも関連していることが示された。本研究では、特異的病原体を持たない (SPF) 豚に

豚 HEV 株又はヒト HEV 株を実験的に感染させることを目的とした。自然感染豚から採取した血清試料を豚 HEV 源として用いた。豚 HEV 含有血清試料を静脈内に接種した豚を接種後 4～8 週目で抗 HEV に血清変換 (seroconverted) し、そのウイルスを非接種豚に感染させた。接種後 2 週目ほどの早期とその後 4～8 週目で、鼻と直腸から綿棒で採取した試料から豚 HEV が検出された。接種後 4～6 週目でウイルス症が発症し、1～3 週間持続した。接種した豚は臨床的には正常であり、血清肝酵素は大きく上昇しなかった。対照的に、2 種類のヒト HEV 株 (Sar-55 または Mex-14) の一つを約 10^5 のサル感染用量で静脈内に接種した場合には、豚は感染しなかった。

[1-2-40] (専門雑誌)

- Kasorndorkbua C, Halbur PG, Thomas PJ, Guenette DK, Toth TE, Meng^b XJ
- Use of a swine bioassay and a RT-PCR assay to assess the risk of transmission of swine hepatitis E virus in pigs (豚における豚 E 型肝炎ウイルスの伝播リスクを評価するための豚バイオアッセイと RT-PCR アッセイの使用)
- Journal of Virological Methods. 101, 71-78 (2002)
- 【要旨】本研究の目的は、感染歴のない (naive) 豚に対する豚 E 型肝炎ウイルス (豚 HEV) の伝播リスクを評価することであり、そのために豚 HEV を実験的に感染させた豚から採取した組織またはふん便を接種した。3 週齢の豚 70 頭を 3～4 頭の 24 群に無作為に割付け、接種後 (DPI) 3、7、14、20、27 及び 55 日目で採取した豚 HEV 感染豚の組織 (肝臓、心臓、膵臓又は骨格筋) ホモジネート又はふん便の懸濁液を接種した。各接種液を PBS 緩衝液で 10% 懸濁液 (W/V) として調製し、豚 HEV RNA に対する半定量 RT-PCR 及び豚バイオアッセイで試験した。接種経路は肝臓、心臓及び膵臓懸濁液に対しては静脈内とし、骨格筋とふん便懸濁液に対しては胃管経由とした。3～7 及び 14～20 DPI で採取した肝臓ホモジネート懸濁液とふん便は、RT-PCR による豚 HEV RNA に対し陽性であった。3～7 および 14～20 DPI で採取した肝臓ホモジネートを接種した豚は、抗 HEV 抗体を保有するようになり、その血清から豚 HEV RNA が検出された。心臓、膵臓、骨格筋ホモジネート又はふん便懸濁液を接種した豚では抗 HEV 抗体を保有しなかった。以上の所見から、初期段階 (3～20 DPI) の感染豚から採取した肝臓組織を介して豚 HEV が伝播するリスクの可能性があり、また in vitro の HEV RNA アッセイと豚バイオアッセイは相関性が高いことが示唆される。

(キーワード ; Swine hepatitis E virus; HEV; Swine bioassay; RT-PCR; Pig)

[1-2-41] (専門雑誌)

- Meng XI
- Swine Hepatitis E Virus: Cross-Species Infection and Risk in Xenotransplantation (豚 E 型肝炎ウイルス : 異種間の感染と異種移植の危険)
- Current topics in microbiology and immunology. 278, 185-216 (2003)
- 【要旨】豚 E 型肝炎ウイルス (豚 HEV) は、近年豚で発見された広く分布するウイルスであり、抗原的にも遺伝的にもヒト HEV と密接に関連している。豚における豚 HEV 感染は一般的におよそ 2～3 か月齢で発症し、米国では出荷農家の豚のおよそ 80%～100% が感染していた。豚 HEV 感染は、今や米国以外の世界中の国々の豚に見つかっている。豚 HEV がヒト以外の霊長類に感染し、更にヒト HEV

のある種の株が豚に感染するという事実から、種間の伝播が報告されてきている。最近の血清疫学的研究から、豚を扱う獣医とその他の養豚関係者は正常な供血者と比べ、HEV 感染のリスクが極めて高いことが示された。更に、米国、日本及び台湾では、肝炎患者から発見された新規ヒト HEV 株は、ヒト HEV の他の株よりそれぞれの国の豚 HEV 株と遺伝的に密接に関連している。豚におけるウイルスの偏在的な性質と明確に示された異種間の感染力から、豚臓器を用いる異種移植において、豚 HEV 感染に対する潜在的な問題が生じている。本文献では、潜在的な人獣共通感染症 (zoonosis) と異種感染症 (xenozoonosis) に重点をおいて HEV 研究における最近の進展について考察されている。

[1 - 2 - 4 2] (専門雑誌)

- Tei S, Kitajima N, Takahashi K, Mishiro S
- Zoonotic transmission of hepatitis E virus from deer to human beings (E 型肝炎ウイルスのシカからヒトへの人畜伝播)
- Lancet 362, 371-373 (2003)
- 【要旨】 E 型肝炎ウイルス (HEV) 感染は人畜共通伝染病であることが示唆されるが、現在のところ間接的な証拠しか得られていない。我々は、6~7 週間前に未調理のシカ肉を食べて HEV に感染した症例に連続的に遭遇した。試験では、後日食べるために冷凍してあったシカ肉の残りから HEV RNA が検出され、そのヌクレオチド配列が患者のものと一致した。患者の家族のうち、シカ肉を少量食べた、又は食べなかった者は感染していなかった。これらの結果は HEV 感染が人畜共通伝染病であるという直接的な証拠として評価できる。

[1 - 2 - 4 3] (専門雑誌)

- Sonoda H, Abe M, Sugimoto T, Sato Y, Bando M, Fukui E, Mizuo H, Takahashi M, Nishizawa T, Okamoto H
- Prevalence of hepatitis E virus (HEV) Infection in wild boars and deer and genetic identification of a genotype 3 HEV from a boar in Japan.
- Journal of Clinical Microbiology. 42, 5371-5374 (2004)
- Nishiarita Kyoritsu Hospital, Saga-Ken, Japan.
- 日本

[1 - 2 - 4 4] (専門雑誌)

- Arankalle VA, Joshi MV, Kulkarni AM, Gandhe SS, Chobe LP, Rautmare SS, Mishra AC, Padbidri VS
- Prevalence of anti-hepatitis E virus antibodies in different Indian animal species (インド産の各動物種における抗 E 型肝炎ウイルス抗体の保有率)
- Journal of Viral Hepatitis. 8, 223-227 (2001)

[1 - 2 - 4 5] (専門雑誌)

- Hirano M, Ding X, Li TC, Takeda N, Kawabata H, Koizumi N, Kadosaka T, Goto I, Masuzawa T, Nakamura M, Taira K, Kuroki T, Tanikawa T, Watanabe H, Abe K
- Evidence for widespread infection of hepatitis E virus among wild rats in Japan (日本の野生ラットにおける E 型肝炎ウイルスの広範囲に及ぶ感染の証拠)
- Hepatology Research. 27, 1-5 (2003)

[1 - 2 - 4 6] (専門雑誌)

- Hirano M, Ding X, Tran HT, Li TC, Takeda N, Sata T, Nakamura S, Abe K (E-mail:kenjiabe@nih.go.jp)
- Prevalence of antibody against hepatitis E virus in various species of non-human primates: evidence of widespread infection in Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) (各種サル類における E 型肝炎に対する抗体の保有率 : ニホンザル (*Macaca fuscata*) における広範囲に及ぶ感染の証拠)
- Japanese Journal of Infectious Diseases. 56, 8-11 (2003)

[1 - 2 - 4 7] (専門雑誌)

- Favorov MO, Kosoy MY, Tsarev SA, Childs JE, Margolis HS
- Prevalence of antibody to hepatitis E virus among rodents in the United States (米国のげっ歯類中における E 型肝炎ウイルスに対する抗体の保有率)
- Journal of Infectious Diseases. 181, 449-455 (2000)

[1 - 2 - 4 8] (専門雑誌)

- Kuno A, Ido K, Isoda N, Satoh Y, Ono K, Satoh S, Inamori H, Sugano K, Kanai N, Nishizawa T, Okamoto H
- Sporadic acute hepatitis E of a 47-year-old man whose pet cat was positive for antibody to hepatitis E virus (飼いネコが E 型肝炎ウイルスに対する抗体陽性であった 47 歳男性の散发型急性 E 型肝炎)
- Hepatology Research. 26, 237-242 (2003)

[1 - 2 - 4 9] (専門雑誌)

- Huang FF, Haqshenas G, Shivaprasad HL, Guenette DK, Woolcock PR, Larsen CT, Pierson FW, Elvinger F, Toth TE, Meng XJ
- Heterogeneity and seroprevalence of a newly identified avian hepatitis E virus from chickens in the United States (米国において鶏から分離され、新しく同定されたトリ E 型肝炎ウイルスの不均一性と血清学的感染率)
- Journal of Clinical Microbiology. 40, 4197-4202 (2002)

[2 - 2 - 5 0] (専門雑誌)

- Koizumi Y, Isoda N, Sato Y, Iwaki T, Ono K, Ido K, Sugano K, Takahashi M, Nishizawa T, Okamoto H
- Infection of a Japanese patient by genotype 4 hepatitis E virus while traveling in Vietnam (ベトナム旅行者日本人の遺伝子型 4 E 型肝炎ウイルスへの感染)
- Journal of Clinical Microbiology. 42, 3883-3885 (2004)
- Department of Gastroenterology, Jichi Medical School, 3311-1 Yakushiji, Minamikawachi-Machi, Tochigi-Ken 329-0498, Japan.
- 日本
- 【要旨】 56 歳日本人がベトナム旅行中に生貝を食べ、ベトナム人由来株と 98.8% の一致率を示す遺伝子型 IV の HEV に感染した。

[2 - 2 - 5 1] (専門雑誌)

- Cacopardo B, Russo R, Preiser W, Benanti F, Brancati G, Nunnari A
- Acute hepatitis E in Catania (eastern Sicily) 1980~1994. The role of hepatitis E virus.

- Infection. 25, 313-316 (1997)
- Institute of Infectious Diseases, University of Catania, Italy.
- イタリア

[3 - 1 - 5 2] (専門雑誌)

- Kasorndorkbua C, Thacker BJ, Halbur PG, Guenette DK, Buitenwerf RM, Royer RL, Meng XJ
- Experimental infection of pregnant gilts with swine hepatitis E virus (妊娠中の若メス豚への豚 E 型肝炎ウイルスの実験的感染)
- The Canadian Journal of Veterinary Research. 67, 303-306 (2003)

[3 - 1 - 5 3] (専門雑誌)

- Yazaki Y, Mizuo H, Takahashi M, Nishizawa T, Sasaki N, Gotanda Y, Okamoto H, Hiroaki Okamoto (hokamoto@jichi.ac.jp)
- Sporadic acute or fulminant hepatitis E in Hokkaido, Japan, may be food-borne, as suggested by the presence of hepatitis E virus in pig liver as food (北海道 (日本) で起こった散発性の急性又は劇症 E 型肝炎は、食用豚の肝臓に E 型肝炎ウイルスが存在したことから、食物媒介性であると考えられる)
- Journal of General Virology. 84, 2351-2357 (2003)
- 【要旨】 2001 年～2002 年にかけて北海道で発生した散発性の急性又は劇症 E 型肝炎感染患者 10 人の内 9 人 (90%) は、発症する 2～8 週間前に加熱又は生焼けの豚の肝臓を摂取していた。北海道のスーパーマーケットで食品として販売されている生の豚の肝臓において、E 型肝炎ウイルス (HEV) RNA の有無を RT-PCR にて検査した。肝臓検体 363 パッケージのうち 7 つ (1.9%) より HEV RNA が検出された。部分鎖解析により、豚 HEV 分離株 7 検体はⅢ型又はⅣ型の遺伝子型に分類された。豚 HEV 分離株 1 検体 (swJL145) は、北海道の 86 歳の患者から得られた HE-JA18 株と 100% 同一のものであった。豚 HEV 分離株 2 検体 (swJL234 および swJL325) は、北海道の 44 歳の患者から得られた HE-JA4 株と 98.5～100% 同一のものであった。これらの結果から HEV のヒトへの感染は、十分に加熱処理されていない豚の肝臓が原因となることが示唆される。

[3 - 1 - 5 4] (専門雑誌)

- Nishizawa T, Takahashi M, Mizuno H, Miyajima H, Gotanda Y, Okamoto H
- Characterization of Japanese swine and human hepatitis E virus isolates of genotype IV with 99% identity over the entire genome (日本の豚及びヒト E 型肝炎ウイルス分離株の特徴は全ゲノムにわたり 99% 一致する遺伝子型 IV である)
- Journal of General Virology. 84, 1245-1251 (2003)
- 【要旨】 推定タンパク質コード領域 (Open Reading Frame, ORF) 2 (ORF2, 412 nt) の部分配列で 100% 一致する日本の豚及びヒト E 型肝炎ウイルス (HEV) 分離株 (それぞれ swj13-1 及び HE-JA1) から完全長ゲノム配列を決定した。swj13-1 は 2002 年に北海道で誕生した 4 か月齢の養豚から分離し、HE-JA1 は北海道に在住し、1997 年に散発性急性 E 型肝炎に罹患した 55 歳の患者から回収した。両分離株ともポリ (A) テールを除く 7240 nt からなり、1707、674 及び 114aa 蛋白をコードする 3 種類の ORF (ORF1～3) を含有していた。総体的核酸配列の一致率は 99.0% であり、ORF1～3 の還元型アミノ酸配列の一

致率はそれぞれ 99.8、100 及び 100%であった。日本の限られた地域で豚及びヒト HEV 分離株にゲノムの高度な類似性が観察されたことから、日本の散发性 E 型肝炎が人獣共通感染症であるとの所見を更に裏付けるものである。

[3 - 1 - 5 5] (専門雑誌)

- Tsarev SA, Emerson SU, Reyes GR, Tsareva TS, Legters LJ, Malik IA, Iqbal M, Purcell RH
- Characterization of a prototype strain of hepatitis E virus (E 型肝炎ウイルス原型株の性質決定)
- Proc Natl Acad Sci USA. 89, 559-563 (1992)

[3 - 1 - 5 6] (専門雑誌)

- Meng XJ, Halbur PG, Shapiro MS, Govindarajan S, Bruna JD, Mushahwar IK, Purcell RH, Emerson SU
- Genetic and Experimental Evidence for Cross-Species Infection by Swine Hepatitis E Virus (豚 E 型肝炎ウイルスによる異種間感染の遺伝的実験的根拠)
- Journal of Virology. 72,9714-9721 (1998)

[3 - 1 - 5 7] (専門雑誌)

- Drobeniuc J, Favorov MO, Shapiro CN, Bell BP, Mast EE, Dadu A, Culver D, Iarovoi P, Robertson BH, Margolis HS
- Hepatitis E virus antibody prevalence among persons who work with swine (養豚従事者における E 型肝炎ウイルス抗体の分布)
- Journal of Infectious Diseases. 184, 1594-1597 (2001)
- Division of Viral and Rickettsial Diseases, National Center for Infectious Diseases, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia 30333, USA. jqd6@cdc.gov
- モルドバ
- 【要旨】 E 型肝炎の症例報告のないモルドバ共和国において、養豚業者 (264 名) と、豚との職業的接触のない集団 (255 名) からなる 2 群対応の横断的研究により、E 型肝炎ウイルス (HEV) の抗体保有率及び感染危険因子について判定した。養豚業者は、対照群に比べて HEV 感染の有病率が高かった (51.1% 対 24.7%、有病率比 2.07、95%信頼区間[CI]1.62~2.64)。また多変量解析において、HEV 感染は、養豚場の清掃又は出産時の雌豚の世話 (オッズ比 2.46、95%CI 1.52~4.01)、職業的接触期間 (オッズ比 1.04/年、95%CI 1.01~1.07)、そして未処理の乳の摂取歴 (オッズ比 1.61、95%CI 1.08~2.40) と相関していた。一般市民においては、海外旅行や家庭用水道水と HEV 感染との間に相関関係は認められなかった。豚と職業的接触をした集団で HEV 感染の有病率が高いことは、この感染症が豚からヒトへ伝播することを示唆している。

[3 - 1 - 5 8] (専門雑誌)

- Withers MR, Correa MT, Morrow M, Stebbins ME, Seriwatana J, Webster WD, Boak MB, Vaughn DW
- Antibody levels to hepatitis E virus in North Carolina swine workers, non-swine workers, swine, and murids. (ノースカロライナ州の養豚従事者、非養豚従事者、豚、ネズミの E 型肝炎ウイルス抗体価)
- American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 66, 384-388 (2002)

[3 - 1 - 5 9] (専門雑誌)

- Meng XJ, Wiseman B, Elvinger F, Guenette DK, Toth TE, Engle RE, Emerson SU, Purcell RH
- Prevalence of antibodies to hepatitis E virus in veterinarians working with swine and in normal blood donors in the United States and other countries (米国及び他の国々の豚を扱う獣医師及び一般の供血者における E 型肝炎ウイルスに対する抗体の保有率)
- Journal of Clinical Microbiology. 40, 117-122 (2002)
- 【要旨】E 型肝炎ウイルス (HEV) は多くの途上国及び一部の先進国において見られる地方病である。これまでに動物が感染源である可能性が仮説として取り上げられてきた。米国の豚から豚 HEV が最近同定されたこと、及びそれが動物種の間を感染することが証明されたことによって、この仮説に信憑性が出てきた。人畜共通伝染症としての HEV 感染の潜在的リスクを評価するために、豚を扱っている獣医師 468 人 (米国で豚を扱っている獣医師 389 人を含む) 及び米国の一般供血者 400 人を免疫グロブリン G 抗 HEV について検査した。豚 HEV の米国株及びヒト HEV 株 (Sar-55) から調製した組み換えキャプシド抗原をそれぞれ酵素免疫測定法 (ELISA) において用いた。豚 HEV 抗原を用いて測定した抗 HEV 保有率はヒト HEV 抗原を用いて得られた抗 HEV 保有率と 97% 一致していた ($\kappa = 92\%$)。一般の供血者のサンプルを入手できた 8 州 (ミネソタ州、インディアナ州、ネブラスカ州、アイオワ州、イリノイ州、ミズーリ州、ノースカロライナ州、アラバマ州) の豚を扱う獣医師 295 人の内、26% が Sar-55 抗原陽性であり、23% が豚 HEV 抗原陽性であった。対照的に、同じ 8 州の供血者の 18% が Sar-55 抗原陽性、17% が豚 HEV 抗原陽性であった。したがって、8 州の豚を扱う獣医師は一般の供血者よりも豚 HEV 抗原で検査した場合は 1.51 倍抗 HEV 陽性になる傾向があり (95% 信頼区間 1.03~2.20)、Sar-55 抗原で検査した場合は 1.46 倍抗 HEV 陽性になる傾向があった (95% 信頼区間 0.99~2.17)。注射針が刺さった又は注射針で切ったことがあると答えた獣医師と、刺さったことも切ったこともないと答えた獣医師との間、あるいは豚の取り扱いに多くの時間 (時間の 80% 以上) を費やした獣医師と少ない時間 (時間の 20% 以上) を費やした獣医師との間で抗 HEV 保有率に差がなかった。同様に、4 つの業務カテゴリー (研究、診療、学生、企業獣医師) によっても抗 HEV 保有率に差がなかった。豚を扱う獣医師と供血者の双方において選んだ 8 州の間において抗 HEV 保有率に差があり、アラバマ州の被験者よりもミネソタ州の被験者の方が 6 倍抗 HEV 陽性になる傾向があった。年齢は州間差の要因ではなかった。豚を扱う獣医師と一般供血者における抗 HEV 保有率は年齢特異性であり、年齢の増加に比例していた。この結果から、豚を扱う獣医師の方が一般の供血者よりも HEV 感染のリスクがわずかに高い可能性があることが示唆される。

[3 - 2 - 6 0] (専門雑誌)

- Matsuda H, Okada K, Takahashi K, Mishiro S
- Severe hepatitis E virus infection after ingestion of uncooked liver from a wild boar (イノシシ生肝臓の喫食後の重度な E 型肝炎ウイルス感染)
- Journal of Infectious Diseases. 188, 944 (2003)
- Department of Medical Sciences, Toshiba General Hospital, 6-3-22 Higashi Oh-I, Shinagawa, Tokyo 140-8522, Japan (shunji.mishiro@po.toshiba.co.jp)
- 日本

- 【要旨】イノシシの生肝臓を食べたヒト 2 名が E 型肝炎を発症 (IV 型の感染) して内 1 名は死亡した。

[3 - 2 - 6 1] (専門雑誌)

- Tamada Y, Yano K, Yatsunami H, Inoue O, Mawatari F, Ishibashi H
- Consumption of wild boar linked to cases of hepatitis E (イノシシ肉の喫食に関連した E 型肝炎)
- Journal of Hepatology. 40, 869-870 (2004)
- Clinical Research Center, WHO Collaboration Centre for Reference and Research on Viral Hepatitis, National Nagasaki Medical Center, 2-1001-1 Kubara, Omura, Nagasaki 856-8562, Japan
- 日本

[3 - 2 - 6 2] (その他の資料)

- International Society for Infectious Diseases.
- Hepatitis E Virus, Fatal – Japan (Hokkaido) (致死性 E 型肝炎ウイルス、一日本 (北海道))
- ProMED-mail (11.28. 2004)
- 日本

[3 - 2 - 6 3] (その他の資料)

- 国立感染症研究所 感染症情報センター
- E 型肝炎
- 感染症発生動向調査 感染症週報 注目すべき感染症 P5-7. 2004 年第 47 週
- 日本
- 【要旨】1999 年 4 月～2004 年第 47 週までの累積報告数は 81 例。推定感染地域が国内とされている 56 例において、推定感染経路が経口感染とされているもの 22 例で、内訳はイノシシ 8 例、豚 9 例、シカ 6 例、カキ・タチ 1 例であり、生肉や内臓肉の喫食に関連していた。

[3 - 2 - 6 4] (専門雑誌)

- Tei S, Kitajima N, Ohara S, Inoue Y, Miki M, Yamatani T, Yamabe H, Mishiro S, Kinoshita Y
- Consumption of uncooked deer meat as a risk factor for hepatitis E virus infection: An age- and sex-matched case-control study (E 型肝炎ウイルス感染の危険因子としての未調理シカ肉の摂取：年齢別と性別患者－症例対照研究)
- Journal of Medical Virology. 74, 67-70 (2004)
- Department of Internal Medicine, Kasai City Hospital, Hyogo, Japan.
- 日本
- 【要旨】シカ肉からヒトへの E 型肝炎ウイルス (HEV) の食物媒介感染例はこれまでに報告されている。当研究は加西 (西日本に位置する町) で起こった HEV 感染の主な疫学的危険因子が未調理シカ肉の摂取によるものなのかどうかを明らかにすることが目的である。合計 45 人が生のシカ肉を食べた経験のある被験者として挙げられた。同人数、同地域で生のシカ肉を一度も食べたことのない人を対照群とした。被験者群と対照群は、性別と性差分布が比較可能であった。90 人全員の血清抗 HEV IgG と抗 A 型肝炎ウイルス (HAV) IgG 値を測定した。被験者群と対照群には年齢・海外渡航歴・抗 HAV 抗体陽性率の有意な差はなかった。血清抗 HEV IgG 値の測定が可能であったのは、被験者群では 8 人

(17.7%)、対照群ではわずか1人(2.2%)であった(P=0.014)。抗HAV罹患率は、抗HEV陽性群と陰性群で差はなかった。これらの結果により、未調理のシカ肉を食べることが研究地域におけるHEV感染の疫学的危険因子であることが示唆される。日本のようにシカを生で食べる習慣がある国では、この経路のHEV感染に注意が必要である。

(キーワード ; hepatitis E virus, zoonosis, raw deer meat, food-borne transmission)

[4-2-65] (その他の資料)

- Centers for disease control and prevention
- Hepatitis E Fact Sheet (E型肝炎ファクトシート)
- http://www.cdc.gov/ncidod/diseases/hepatitis/e/hev_fact.pdf
- アメリカ
- 【要旨】本病の予防には、トイレ使用やおむつ交換の後、食事準備や食事の前に石けんを使用して手洗いを必ず実施すること、また、本病常在国への渡航時には清潔の保証がない飲料水、非加熱の貝類、自分自身で皮をむかない非調理の果物・野菜を摂取しないようにすることは重要である。

[4-3-66] (その他の資料)

- 厚生労働省
- 食肉を介するE型肝炎ウイルス感染事例について (E型肝炎Q&A)
- <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/08/h0819-2a.html>
- 日本

1 2 . 高病原性鳥インフルエンザ

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

鳥インフルエンザはオルソミクソウイルス科のインフルエンザウイルス感染による鳥類の疾病である。インフルエンザウイルスには、A、B、Cの3種類の型があるが、鳥インフルエンザウイルスはA型に属する。A型インフルエンザウイルスの粒子表面には、2種類の蛋白突起、ヘマグルチニン(HA)とノイラミニダーゼ(NA)が存在する。HA蛋白は感染の最初の段階において、ウイルス粒子の宿主細胞表面への吸着を媒介する。一方、NA蛋白は、子孫ウイルスが宿主細胞から出芽する際にウイルスの細胞表面からの遊離拡散を促し、感染効率を高める働きがあると考えられている。抗原性の違いによりHAはH1～H15まで、NAはN1～N9までの亜型に分類されており、それらの様々な組み合わせを持つウイルスが自然界に存在する〔文献資料1-1-1を参照。以下同じ〕。

鳥インフルエンザウイルスは、本来ガン・カモ類などの野生水禽類を自然宿主とするが、その他の野鳥からも分離される。ガン・カモ類では、主として腸の細胞で増殖し、ふん便とともに大量のウイルスが排せつされ、ウイルスを含んだ湖沼水を介して水系伝播する〔1-1-2〕。しかし、野鳥が保有するウイルスは通常、病原性を示さず、いずれの亜型のウイルスに感染しても、ほとんど無症状である。野鳥のウイルスが家禽に伝播し増殖を繰り返す間に、家禽に対して病原性を示すように変異して、高致死性の高病原性鳥インフルエンザウイルスが出現すると考えられている〔1-1-3〕。

我が国では、そのような高致死性のウイルスの感染による家禽の疾病を、行政措置の必要性から「高病原性鳥インフルエンザ」と呼び別扱いして、法定伝染病に指定している。また、現在までに高病原性鳥インフルエンザを引き起こしたウイルスはH5またはH7亜型に限られていることから、我が国ではこの2つの亜型のウイルスについては高致死性を示すウイルスのみならず、弱毒でも高病原性鳥インフルエンザとして防疫することになっている。

高病原性鳥インフルエンザが発生した場合、鶏や七面鳥群では突然の死亡率の上昇があり、高い場合には100%に達する。臨床症状は肉冠・肉垂のチアノーゼ、出血、壊死、顔面の浮腫、脚部の皮下出血、産卵低下又は停止、神経症状、下痢等であるが、甚急性の死亡例ではこれらの病変が認められないことが多い〔1-1-4〕。ちなみに2004年我が国で発生したH5N1亜型の高病原性鳥インフルエンザの流行事例ではただ眠るように静かに死亡する例が多く認められた。

一方、低病原性鳥インフルエンザウイルス感染が鶏や七面鳥群に発生した場合の症状は多様であるが、産卵率低下、呼吸器症状等が主な症状とされている。複合感染等のストレスにより、死亡率は上昇する。

鳥インフルエンザは感染野鳥や家禽等との接触、あるいはウイルス汚染ふん便等が付着

したヒトや車両等との接触で伝播するので、野鳥の侵入防止、農場あるいは鶏舎での入退出時の消毒が予防の基本となる。

鳥インフルエンザの診断は、発症又は死亡鳥からのウイルス分離で行う。気管、肺、直腸スワブ等の材料を9～11日齢の発育鶏卵の尿膜腔内に接種してウイルスを分離し、分離ウイルスの病原性をOIEの定める判定基準（8羽の鶏に接種して6羽以上死亡など）に従い判定して、高病原性の場合又はH5あるいはH7亜型の場合は感染家禽群の殺処分、本病を広げるおそれのある家禽及び物品等の移動制限等の防疫措置を行う。

（2）ヒトにおける疾病

ヒトのインフルエンザは流行性感冒として古くから知られている急性呼吸器感染症（「感染症新法」による4類感染症）であるが、その起源は鳥インフルエンザウイルスにある。しかし、通常、鳥インフルエンザウイルスは人には感染しない。何十年かに一度この鳥インフルエンザウイルスが種の壁を乗り越えて新型ウイルスとして人間社会に侵入し、そこで定着したものが毎年、寒い時期に我々を悩ませているヒトインフルエンザウイルスである。20世紀には4度この新型ウイルスが人間社会に出現した。1918年のスペイン風邪（H1N1）、1957年のアジア風邪（H2N2）、1968年の香港風邪（H3N2）、1977年のソ連風邪（H1N1）である。即ち、これまでヒトの間にはHAの亜型がH1、H2及びH3の3種類のウイルス以外は流行していない〔1-2-5〕。

しかしながら、1997年以降、海外でH5N1亜型の鶏のインフルエンザウイルスが人に直接感染した例及びその死亡例がいくつか報告されるようになった〔1-2-6, 7, 8〕。そのため、我が国ではH5とH7亜型のウイルスによる感染症を人獣共通感染症（4類感染症）に指定した。その他の亜型のウイルスについても人に抗体は認められているが、発症例はほとんどない。

鶏のインフルエンザウイルスのヒトへの感染ルートはおそらく感染鳥類あるいはそれらのウイルス汚染排せつ物等との濃厚接触で伝播すると考えられるが、これまでのヒト感染例ではいずれにも該当しない例があり、不確定の部分が残されている。

治療法として感染後48時間以内であれば抗インフルエンザ薬が有効とされている。この抗インフルエンザ薬の予防的使用は、耐性株出現の危険性から研究者や防疫作業員など特殊な場合を除き認められていない。また、亜型の異なるウイルス抗原を含む現行のワクチンにはこの鶏インフルエンザを予防する効果はない。一般的には感染鳥に接触しない、鳥に接触した場合には消毒や手洗い、うがいを励行する等の衛生対策のみが有効とされている。

2）食品に関連する発生状況

（1）国内における発生状況

我が国では1925年の発生例からH7N7のインフルエンザウイルスが分離されており、そ

れ以降は発生がなかったが、2004年1月山口県阿武郡阿東町の採卵養鶏場（使用羽数3万4,640羽）において、H5N1亜型の高病原性鳥インフルエンザウイルスによる発生が79年ぶりに確認された〔2-1-9〕。初動防疫措置として山口県は直ちに発生農場について部外者の農場への立ち入り制限、卵の出荷自粛、鶏舎の消毒等を実施した。発生確定（1月13日）後は家畜伝染病予防法及び防疫マニュアルに沿って、発生農場の飼養鶏全羽の殺処分、消毒、発生農場を中心とした半径30km以内の区域における家禽及び病原体を拡げるおそれのある物品等の移動制限、疫学調査の実施等、必要な防疫措置が講じられた。この内初動防疫は1月21日に完了、移動制限は清浄性確認検査が終了した2月19日に解除された。

一方、山口県での発生に続いて2月には大分県玖珠郡九重町の愛玩用チャボ飼養者宅（飼養羽数チャボ13羽、アヒル1羽）において、同じ亜型のウイルスによる高病原性鳥インフルエンザの発生が認められた。同様に初動防疫措置として発生場所への部外者の立ち入り制限、鶏舎の消毒等を実施、発生確定後も必要な防疫措置が講じられ、2月18日に完了、移動制限は3月11日をもって解除された。

続いて京都府の採卵鶏農場での同亜型による発生が2月29日に確認された。実際には2月17日頃から多数の鶏が死亡していたにも関わらず、飼養者から家畜保健衛生所への通報はなされず、2月27日未明、匿名の電話によって発覚した。直ちに初動防疫措置が講じられたが、その一方で2月25日、26日には鶏が兵庫県及び愛知県の食鳥処理場に出荷されていたことが判明した。

さらに3例目の発生農場から北東へ4km離れた京都府内の肉用鶏飼養農場（飼養羽数1万5千羽）において、3月3日に死亡鶏が急増、5日には高病原性鳥インフルエンザの発生が確認された。同様の防疫措置がとられたが、移動制限区域については3例目と関連した発生であることから、新たに制限区域は設けず、3例目の発生に伴う対応として実施された。尚、両発生農場に伴う移動制限は4月13日をもって解除されている。

結局、1月から3月までの3ヵ月間に、上記4カ所で発生した高病原性鳥インフルエンザによって、合計28万4,640羽の採卵鶏、15,000羽の肉用鶏および14羽の愛玩用家禽が死亡または殺処分された他、移動制限区域内の鶏卵生産農場81戸（採卵鶏246万羽）肉用鶏生産農場90戸（肉用鶏167万羽）及びその他の家禽農場7戸（家きん約5万羽）が生産物の移動を制限され、莫大な経済的損害を被った〔2-1-9〕。

更に本病は、ベトナムやタイで人への感染が報告されたことから、一般消費者による鶏肉・卵肉離れが深刻化し、いわゆる風評被害が拡大して、直接的被害よりもはるかに大きな間接的被害が発生した。4ヵ月間で、生産者の被った損失は約138億円と試算されている〔2-1-10〕。

（2）海外における発生状況

最近の世界での主な発生例としては、香港（1997年、H5N1）、イタリア（1999年、H7N1）、オランダ（2003年、H7N7）、韓国（2003年、H5N1）などである。2004年にH5N1亜型の

感染がベトナム、タイ、カンボジア、中国、ラオス（H5 亜型）、インドネシアなど東アジア各国に拡大した。

1997 年の香港の事例では、この年の 5 月に中国本土に隣接した新開地区の養鶏場で、H5N1 ウイルスによる高病原性鳥インフルエンザが流行し、14,000 羽の鶏が処分された [2-2-11]。同月、5 歳の男の子が H5N1 ウイルスに感染し、多臓器不全で死亡した。更に 11 月から 12 月にかけて、17 名が感染し内 5 名が死亡した。同じ時期に、生鳥マーケットの家禽にも H5N1 ウイルスが流行していたことから、これらの家禽からヒトへウイルスが直接感染したものと推察された。12 月香港政庁は香港中の鶏をすべて殺処分することを決定し、合計 140 万羽の鶏が処分された。これ以降、新たな人への感染例はなく、本流行は終息した。

1999 年 3 月、北イタリアにおいて H7N1 亜型の低病原性鳥インフルエンザの流行が発生した [2-2-12]。これが同年 12 月に高病原性に変異し、翌 2000 年 4 月までに 1,400 万羽が感染した。

2001 年 5 月、香港及びマカオで H5N1 ウイルスによる高病原性鳥インフルエンザの流行が発生した。生鳥市場の家禽類及び養鶏場の家禽類（120 万羽）が全て殺処分された。同年、中国本土での発生は確認されていないが、韓国において中国から輸入したアヒル肉から高病原性鳥インフルエンザウイルスが検出されたため、同年 6 月に農林水産省は家禽肉の中国からの輸入を一時停止した [2-2-13]。

2002 年には、1 月に米国のペンシルバニア州で低病性 H7N2、2 月にメイン州で低病性 H5N2、3 月にバージニア州、4 月にノースカロライナ州、5 月にウエストバージニア州で低病性 H7N2 ウイルスによる流行が起きた。また、テキサス州（H5N3）、ニューヨーク州（H5N?）及びカリフォルニア州（H5N2）で、それぞれ 5 月、8 月、9 月に低病性鳥インフルエンザの流行があった [2-2-14]。

同年、香港で再び高病原性 H5N1 ウイルスが流行した。本ウイルスは、1 月に生鳥市場で分離されていたが、2 月になり 22 養鶏場から分離され、4 月にも 2 養鶏場で確認され、処分羽数は 90 万羽に達した。2003 年 1 月には、香港で H5N1 ウイルスによる人の感染が報告された。これは福建省に帰省した香港の家族 4 人のうち、母親と男の子は呼吸器症状を示したものの、回復したが父親と女子は死亡した。男の子と死亡した父親から H5N1 ウイルスが分離された [1-2-7]。

2003 年 2 月から 4 月にかけて、オランダ、ベルギー、ドイツで高病原性 H7N7 ウイルスによる流行が発生し、1,000 万羽以上が処分された。防疫従事者約 80 名が結膜炎になり、十数人がインフルエンザ様症状を示し、さらにオランダの獣医師が 1 名死亡した [1-2-8]。

同年 5 月、検疫により中国からの輸入アヒル肉から高病原性鳥インフルエンザが確認された。そのため、アヒル肉については同年 5 月から現在に至るまで中国からの輸入が停止されている [2-2-15]。

更に同年 12 月には、韓国で 7 つの県・市にある 19 の農場で H5N1 高病原性鳥インフルエンザの流行が報告された。130 万羽の鶏とアヒルが死亡ないしは殺処分された [2-2

ー 16]。

2004年1月6日、ベトナム南部のロングアン省の2農場及びティエンジャン省の1農場でH5N1亜型の高病原性鳥インフルエンザの集団発生が報告され、約7万羽が死亡又は殺処分された。それ以降南部を中心に大規模な集団発生が続いている。殺処分、移動制限、サーベイランスなどで対応がされているが、ベトナムでは高病原性鳥インフルエンザのヒトへの感染も報告され、現在まで感染確定症例数は31例、内23例が死亡している(2005年1月14日現在)。

タイにおいても2004年1月23日、H5N1高病原性鳥インフルエンザが発生したことが報告され、7万羽近い鳥が死亡ないし殺処分された。以来集団発生が続いている。また、タイ公衆衛生当局によれば現在までにタイにおける高病原性鳥インフルエンザのヒト感染確定症例数は17例、内12例が死亡した(2005年1月14日現在)。ラオスにおいても1月27日首都に近い村で流行が報告されている。

2004年4月15日には、台湾でも鳥インフルエンザの発生が確認された。原因ウイルスは低病原性H5N2ウイルスであったが、8県24農場での集団発生で、38万羽が殺処分された。

中国でも2004年2月までに16の省・地域で49例の集団発生が確認され、約900万羽が殺処分されている。更に6月にも安徽省で集団発生が確認されている。

インドネシアで2003年12月に始まったと推定される高病原性鳥インフルエンザの集団発生が、一旦2004年7月には終息したが、その後再びジャワ島で集団発生が確認され、これまで15州98郡で発生が認められている。

このように東南アジアでの発生は現在も継続あるいは再発生を認めており、早期の終息は望めない状況にある。

3) 畜産食品と高病原性鳥インフルエンザウイルス

(1) 畜産物食材におけるウイルスの局在

感染肉用鶏の食用部位あるいは感染採卵鶏の生んだ卵についてのウイルスの局在に関する成績はごく限られている。Beanら[3-1-17]は1983年に米国ペンシルバニア州で発生した高病原性鳥インフルエンザウイルス株A/chicken/Pennsylvania/1370/83(H5N2)を採卵鶏の鼻腔内に接種し、感染実験を行った。10⁵個の感染性ウイルスを接種した2羽の鶏と4羽の同居鶏は死亡する日まで合計37個の卵を産み、その内3個のみからウイルスが分離された。それら3個の卵に含まれていた平均ウイルス量は卵白1ml当り10^{5.6}個、卵黄1ml当り10^{3.6}個とかなり高濃度であったと報告している。

一方、Cappucciらはペンシルバニア州とヴァージニア州の養鶏場で流行時に採取した卵の卵黄、卵白及び卵殻表面のウイルスを調べた[3-1-18]。その結果、一部の卵からウイルスが分離されたことを報告した(ウイルス量は不明)。この成績は自然感染例においても卵の内容物中にウイルスが含まれることを初めて示したものである。

高病原性鳥インフルエンザウイルスは鶏の全身で増殖、特に血管内皮細胞においても増殖することから、感染鶏において筋肉中にウイルスが存在する可能性は高い。実際、前述のように輸入鶏肉や鴨肉からウイルスが検出されている。以前、低病原性ウイルスである H9N2 ウイルスが我が国に輸入された鶏肉から検出されたことが報告されたが、このことは低病原性ウイルスの中にも家禽に感染して筋肉中あるいは血管内皮中で増殖可能なものが存在することを示唆している [3-1-19]。

これらの事実は鶏肉・鶏卵の移動によってウイルスが拡散される可能性及びその防遏のための十分な予防対策が重要であることを示している。

(2) 畜産食品と高病原性鳥インフルエンザウイルスのリスク

高病原性鳥インフルエンザの鶏肉・鶏卵等食品を介した感染事例はこれまで報告されていない。BSE 牛とは異なり、感染した鶏は潜伏期間が短く、短期間で死亡するため、卵を産んだり、ブロイラーになるケースは少ない。また、我が国では高病原性鳥インフルエンザは家畜伝染病（法定伝染病）であり、発生した場合には鳥での感染拡大防止のため、殺処分、焼却又は埋却、消毒等の蔓延防止措置が実施されるので、市場に出荷される可能性は少ないはずである。万が一ウイルスが含まれるふん便が卵に付着しても、出荷前に洗浄液で消毒される。更にウイルスは適切な加熱により死滅するので必要な場合は加熱調理をすべきである。更に肉を切ったまな板や包丁等は熱湯消毒すれば間違いなくインフルエンザウイルスは死滅する。生肉に触れた手も石鹸を使って洗うなど、一般的な食中毒予防の考え方で感染のリスクは減少すると考えられる。

ちなみにインフルエンザウイルスの物理化学的抵抗性に関してはいくつかの報告がある。Scholtissek [3-2-20] は、H5 及び H7 亜型のインフルエンザウイルスが酸性 pH 環境に対して不活化されやすく、H3 亜型のウイルスが最も抵抗性があることを報告した。しかし、いずれの亜型のウイルスも pH4.6 以下で感染性が失われた。また、54℃、60 分の加熱処理でも完全に不活化された。

そもそも現段階ではまだヒトに適応したウイルスが出現していない。あくまでも鶏のインフルエンザウイルスは高濃度に接触して、大量のウイルスが体内に侵入しなければ、感染の危険はないと考えられている。その理由の一つは鳥インフルエンザウイルスのレセプター特異性とヒトが持っているレセプターの種類が異なっているためであると考えられている [3-2-21]。即ち、インフルエンザウイルスが感染する場合、まずウイルス表面にある突起が、宿主の標的細胞表面のレセプターに吸着することから始まるが、その鍵と鍵穴の関係がうまく合致する場合に効率よく感染することができる。鳥インフルエンザウイルスの突起（鍵）はヒトの体内の標的細胞が持っているレセプター（鍵穴）にあわないため、感染が成立しにくいと考えられている。

ただし、1997 年以降香港、タイ、ベトナムで鶏のウイルスがヒトに直接感染して重篤になった例が徐々に数を増している。この例外については、鍵と鍵穴の関係がこのウイルス

の場合、それほど厳密なものではない可能性、あるいは、ヒトの体内にも鳥インフルエンザウイルスの突起（鍵）が吸着できるレセプター（鍵穴）がわずかに存在する可能性、が考えられている。

アヒルやカモの肉及び卵に関しても適切に調理すれば、ヒトへの感染源にはならない。ただし、調理前に家庭で行うと殺及び下準備によって、もしそれが感染鳥であった場合にはかなりのウイルスへの暴露がおこる可能性がある。我が国ではそのようなケースは極めて少ないと思われるが、もしそのような状況がある場合にはそのリスクへの対処が必要である。

いずれにしても、現段階において一般消費者は通常の衛生対策により、食品を介した本病の感染のリスクを最小限にすることができると考えられる。

（3）畜産食品におけるウイルスの不活化

上述のように高病原性鳥インフルエンザが発生した鶏群の産出した卵（卵殻、卵白及び卵黄）の一部はインフルエンザウイルスに汚染される場合があるとの報告がある。鶏製品の喫食によるヒトの鳥インフルエンザ感染の報告は現在まで見られないが、食品の安全・安心という視点からは、鶏肉及び鶏卵製品中での鳥インフルエンザウイルスの不活化条件について把握しておく必要がある。

鳥インフルエンザウイルスの不活化に関して、卵黄中では 57℃、5 分以内に感染性を失うと King [3-3-22] は述べている。また、伊藤ら [3-3-23] は卵黄中では 55℃ 2 分又は 60℃ 達温の加熱で鳥インフルエンザウイルスが不活化することを確認している。従って、液卵の殺菌条件では鳥インフルエンザウイルスが不活化されると考えられる。

市販のマヨネーズ製造工程での卵黄殺菌は厚生労働省によって定められている殺菌液卵の製造基準（卵黄は連続式で 61℃、3.5 分）が用いられている。したがって、鳥インフルエンザウイルスのマヨネーズへの移行はないと考えられる。

指原ら [3-3-24] は卵黄型マヨネーズをモデルとして鳥インフルエンザウイルスの不活化条件を検討した結果、H7 及び H9 ウイルスはマヨネーズと混合後 10 分以内に、H5 ウイルスも 30 分後には検出限界以下にまで感染性ウイルスが減少したことを報告した。したがっていずれの血清型型の鳥インフルエンザウイルスがマヨネーズに混入しても速やかにウイルスは不活化されることが明らかとなった。

鶏肉中のウイルスの加熱による不活化に関する具体的な実験成績については報告がないが、WHO は一般的な食中毒の防止方法として、食品中の中心温度を 70℃ に達するように調理することによって鳥インフルエンザウイルスも死滅するとしている [3-3-25]。

一方、国産の鶏卵は卵選別包装施設（GP センター）で通常、厚生労働省の定める衛生管理要領に基づき、次亜塩素酸ナトリウムなどの殺菌剤で洗卵されている。また、国産の鶏肉も食鳥処理場で通常、60℃ のもとで脱羽され、最終的に次亜塩素酸ナトリウムで洗浄されているため、少なくともこれらの食品の表面に付着したウイルスは死滅していると考えられる [3-3-26]。

4) 畜産食品の安全性確保と高病原性鳥インフルエンザの対策

(1) 主要な国における対策

韓国では 2004 年 3 月の最後の発生以降、監視を目的としたサーベイランスを継続してきたが、感染は確認されていなかった。更に高病原性鳥インフルエンザの再発を防止するため 2004 年 11 月～2005 年 2 月まで啓蒙キャンペーンを強化して実施している。このキャンペーンの一環として渡り鳥の生息地におけるふん便サンプルからのウイルス分離試験に加え、主要な病原体保有者で、高病原性鳥インフルエンザの重要なリスクファクターと考えられる繁殖用、食肉用あひるを対象に農場及び食鳥処理場において血清サーベイランスを実施した。そのサーベイランスの強化中、12 月 1 日、光州のアヒル繁殖農場において AI 抗体陽性例を確認、更に低病原性 H5N2 ウイルスが特定されている [4-1-27]。

台湾においてもサーベイランスが継続して実施されており、2004 年 1 月から 11 月までの間に、野鳥 2,950 羽、養鶏場 1,002 戸、鴨農場 608 戸、ガチョウ農場 76 戸について検査が行われたが、H5 ウイルスの検出はなかった。12 月 15 日通常のサーベイランスにおいて台北市で採取した渡り鳥 2 検体から低病原性鳥インフルエンザウイルス (H5N2, H5N6) が分離され、これを受けて愛玩鳥飼養者並びに養鶏業者へ注意が喚起された。また、周囲 3km 以内の養鶏場、養豚場のモニタリングが実施されたが、ウイルスは一切確認されていない [4-1-28]。

タイでは集団発生時には全鶏殺処分、検疫、輸出禁止、移動制限等で対応している。ワクチンの使用は認めていない。また、2004 年 10 月 1 日より農業省がサーベイランスを実施している。

ベトナム及びインドネシアにおいても集団発生ごとに全鶏殺処分、検疫、輸出禁止、移動制限等で対応している。ただし、インドネシアではワクチンも使用されている。

中国では発生地及び疑似発生地から半径 3km 以内の全鶏殺処分、検疫、輸出禁止、移動制限、更に発生地及び疑似発生地から半径 5km 以内の強制ワクチン接種が行われている。

イタリアでは 1999 年 3 月から低病原性の H7N1 亜型によるインフルエンザの発生が認められたが、低病原性という理由で行政対応ができず、家禽に蔓延後 2000 年 4 月に強毒変異した。この発生によって補償額は 161 億円が支払われた。2000 年 8 月に低病原性 H7N1 ウイルスが肉用七面鳥に再発生。11 月から翌年 5 月まで DIVA システム (野外感染鶏とワクチン接種鶏を区別する手法) を導入して、ワクチン接種による制圧が実施された。しかし一旦、清浄化したものの、10 月には H7N3 低病原性ウイルスの発生が認められ 2003 年 9 月に根絶された [4-1-29]。

米国では 1983 年～84 年にペンシルバニア州及びその周辺 3 週において高病原性鳥インフルエンザの発生があり、約 380 群の 1,600 万羽が殺処分され、約 4,000 万ドルを投じて防疫が行われたが、その後、高病原性鳥インフルエンザの発生はない。

2001 年 12 月と 2002 年 1 月にペンシルバニア州で低病原性鳥インフルエンザの発生があ

り、その後も 5 州での発生が報告されている。各州での発生規模は 1～数件に止まっているがバージニア州では 200 群以上の発生で 470 万羽以上が淘汰されている。防疫対応としてはペンシルバニア州の初発農場から半径 10 マイルをサーベイランス区域に設定し、臨床検査、血清学的検査及びウイルス分離試験を実施。高病原性鳥インフルエンザが疑われた時点から各養鶏場は隔離検疫下におかれ、自動車等の出入制限と消毒、全群淘汰が行われた。高病原性鳥インフルエンザにより鶏群を殺処分した場合には州政府の命令淘汰では 66%、自主淘汰では 33%が補償される [2-2-14]。

(2) 国際機関等の取組み

2004 年 2 月バンコクとローマで開催された FAO（国際食糧農業機関）と OIE（国際獣疫事務局）、WHO（世界保健機関）の専門家会議において拡大防止策としてのワクチン投与を含む防圧戦略が勧告された [4-2-30]。

更に FAO は、OIE 及び WHO とともに地域獣医学インフルエンザネットワーク（regional veterinary influenza network）を新たに設立した。この FAO/OIE 地域動物研究施設ネットワークは、WHO の世界インフルエンザ計画（global influenza programme）と緊密に協力して、ウイルス検体のより迅速な共有が可能となる。速やかで広域な検体の共有により、WHO が現在生産しているヒト用ワクチンの効果が無くなるようなウイルスの抗原変異を監視することになる。

一方、FAO と OIE はアジアにおける家禽の鳥インフルエンザ集団発生への対応に関する総合的なガイドライン（comprehensive guidelines）を発表するなど、これらの国際機関が相互に協力して、東アジアにおける鳥インフルエンザの早期終息、新型インフルエンザの出現に対する制御対策の強化をめざしている。

(3) 我が国における対策

農林水産省は、(1) 蔓延防止対策の徹底対策として、発生防止のための措置（ウインドレス鶏舎等の整備、発生国からの家禽、家禽肉の輸入停止措置、帰国者の靴底消毒等）、早期発見、早期通報のための措置（養鶏農家に対する報告を求める措置）、発生した場合の防疫措置（地方自治体、関係府省庁等との協調体制の構築、移動制限範囲、制限内容等の周知徹底）、鳥インフルエンザワクチンの検討、感染経路究明チームの設置、関係省庁の連携の下に野鳥の生息調査やウイルス分離調査を実施した。また (2) 国民の食に対する不安を払拭するための措置として、鳥インフルエンザに対する正しい知識の普及を図るため、資料「国民の皆様へ（鳥インフルエンザウイルスについて）の周知、食品安全委員会における科学的議論をふまえた情報発信、学校給食現場への指導を実施した。更にヒトへの感染防止、国民の健康確保のための措置として、同様に正しい知識の啓発、鳥からヒトへの感染防止対策として防疫従事者に対する感染防御や健康状態の確認と速やかな治療体制の整備、感染者早期発見のための監視体制の強化等を実施した [4-3-31]。

厚生労働省では 2004 年の我が国の高病原性鳥インフルエンザの発生事例を受けて、山口県と協議の上、不安解消の観点から鶏卵の自主回収を要請するとともに、養鶏従事者等への健康状態の確認、感染防御の徹底指導、保健所と家畜保健衛生所との連携の強化等を実施した。また、食鳥処理場への感染食鳥の搬入防止の徹底（検査キットの導入）。内閣府食品安全委員会、農林水産省および環境省とともに取りまとめた国民啓発資料（鶏卵・鶏肉の安全性、ヒトへの感染の可能性、飼っている鳥が死亡した場合の取り扱いについて等）の周知徹底等を実施した。新型インフルエンザに対する国民の健康確保対策として、抗インフルエンザ薬の備蓄、ヒト用ワクチン候補株の開発や新型インフルエンザ対策に資する研究開発等を実施している [4-3-32]。

環境省は自然環境局に鳥インフルエンザ緊急対策チームを設置して、鳥インフルエンザの感染経路究明等のために渡り鳥等の生息状況調査、渡り鳥の渡来ルートの解析、渡り鳥を含む野鳥のウイルス保有調査等を実施。また、鳥インフルエンザに関連した大陸方面からの渡り鳥に関する調査を実施した。また、捕獲等したカラス・ドバトのウイルス分離検査の全国調査を実施した [4-3-33]。

各地方自治体では国の定める「高病原性鳥インフルエンザに関する特定家畜伝染病防疫指針」に基づき、本病のサーベイランスを継続実施して、発生予防に努めている。また、各都道府県独自で具体的な初動防疫マニュアル等を策定する一方、防疫演習等を実施して発生に備えている [4-3-34]。

5) まとめ

(1) 我が国の高病原性鳥インフルエンザの対策について

2004 年の高病原性鳥インフルエンザの国内発生は同時期に流行をみた韓国、中国、タイ、ベトナムなどでの被害状況と比較すると、遥かに短期間で、被害規模も小さく、我が国の防疫体制が極めて有効であったことを如実に表している。

しかしながら、前述のように東南アジアにおける流行が早期に終息しない限り、即ちウイルスの発生源が近くに存在する限り、再び何らかの形でウイルスが国内に侵入する可能性は決して少なくはない。2004 年の国内発生を受けて、農林水産省が設置した高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チームの報告では、最も可能性の高いと考えられる感染ルートとして、野鳥の関与が挙げられた。しかし、それを裏付ける直接的な証拠は一切見つかっていない。あくまでも一つの可能性として渡り鳥やその他の野鳥がウイルスを国内に持ち込んだことが考えられるとするものである。環境省、山階鳥類研究所及び鳥取大学は協力して、大陸からの野鳥によるウイルスの侵入を監視する目的で、2004 年 12 月から野鳥のウイルス保有調査を実施しているが、現在までのところ高病原性ウイルスは一切見つかっていない。

しかし、東アジアの流行地から我が国へのウイルスの侵入経路は野鳥以外にも人的物的

交流を含めて様々なルートが考えられることから、決して予断を許さない状況である。監視・予防体制を更に強固なものにすることで再発を未然に防ぐ、あるいは被害を最小限に食い止めることが期待されている。

(2) ヒトへの感染防御対策について

2004年の我が国における高病原性鳥インフルエンザの発生時には、職員や防疫従事者に抗体が検出された例が確認されたが、発症例は報告されていない。これは我が国の防疫作業体制、人への感染防止対策の徹底のためであったのか、あるいは我が国の流行株がタイやベトナムで人に感染しているものと性状が異なっていたためなのか、明確な結論は出されていない。

ちなみに山口や京都の防疫作業を実施する上で、高濃度のウイルスに暴露される可能性のある作業員には感染防御服、消毒、抗ウイルス剤の予防投与が行われた。

タイやベトナムにおける感染例を考えると現段階では感染した鳥と濃厚接触しなければ人が感染する可能性は低いと考えられている。

ただし、近い将来この鳥インフルエンザウイルスが人に適応したウイルスに変異する可能性が危惧されている。即ち、それまでの鳥インフルエンザウイルスと異なり、容易に人から人へと伝播するウイルスが誕生する可能性である。ひとたびそのようなウイルスがどこかの国で誕生すれば、免疫を持たない世界中の人々に脅威となることはほぼ間違いない。この、人に適応した新型ウイルス（パンデミックウイルス：パンデミックは“汎流行性あるいは世界規模の流行性”を意味する）の出現及びその流行予防対策については厚生労働省が平成15年に新型インフルエンザ対策検討小委員会を設立して、その基本的な対応方針を策定している [5-2-35]。

なお、これまで鶏肉や鶏卵を食べてヒトが感染した例は世界的に報告されていない。食品安全委員会のホームページ [3-3-26] では、すでに述べたように高病原性トリインフルエンザウイルスの酸性環境に弱いことなど [3-2-20, 23, 24] から、鶏肉や鶏卵を食べることによってヒトが感染することは考えられないと解説している。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1-1-1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1-1-1] (単行書)

- Easterday BC, Hinshaw VS, Halvorson DA
- Influenza (インフルエンザ)
- Disease of Poultry 10th ed.(B. W. Calnek,ed.) Iowa State University Press. 583-605 (1997)
- アメリカ合衆国
- Department of Pathobiological Sciences, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison, 2015 Linden Drive West, Madison, Wisconsin 53706,USA
- 【要旨】本書は鳥類の感染症に関する教科書であり、ここでは鳥インフルエンザについて、その歴史、自然界における分布、生態、生物性状、病原性、診断法、予防法等について詳細に記載されている。
(キーワード：高病原性鳥インフルエンザ，HPAI，鶏)

[1-1-2] (専門雑誌)

- Hinshaw VS, Webster RG, Turner B
- Water-borne transmission of influenza A viruses? (インフルエンザ A ウイルスの水系伝播)
- Intervirology. 11, 66-68 (1979)
- アメリカ合衆国
- Department of Virology and Molecular Biology, St. Jude Children's Research Hospital, Memphis, TN 38101 USA
- 【要旨】濃縮していない湖沼水及び岸辺の水禽ふん便試料からのインフルエンザウイルスが初めて分離された。この成績は湖に生息するカモ等の水鳥の中にほとんど全ての亜型のインフルエンザウイルスが維持されていることを示している。
(キーワード：腸管，インフルエンザ，カモ)

[1-1-3] (専門雑誌)

- Ito T, Goto H, Yamamoto E, Tanaka H, Takeuchi M, Kuwayama M, Kawaoka Y, Otsuki K
(toshiito@muses.tottori-u.ac.jp)
- Generation of a highly pathogenic avian influenza A virus from an avirulent field isolate by passaging in chickens
(鶏継代による非病原性野外分離株からの高病原性鳥インフルエンザ A ウイルスの作出)
- J. Virol. 75(9), 4439-4443 (2001)

- 日本
- Department of Veterinary Public Health, Faculty of Agriculture, Tottori University, 680-8553, Japan
- 【要旨】高病原性鳥インフルエンザウイルスは鶏群に浸潤した低病原性ウイルスが病原性を獲得することによって生ずると考えられているが、野生水禽が保有する非病原性ウイルスから生ずるか否かは証明されていない。この変異機序を実証するために野生の白鳥由来ウイルスが鶏雛の気嚢で24代、脳で5代継代された。その結果、鶏を100%殺す高病原性ウイルスに変化した。一連の継代株の遺伝子を比較解析した結果、野鳥由来の非病原性ウイルスは鶏での継代に伴って、HA 蛋白の開裂部位に塩基性アミノ酸への置換が段階的に起こり、徐々に多臓器増殖能を獲得したことが判明した。即ち、野生水禽由来ウイルスは鶏群における伝播を繰り返す間に高病原性ウイルスに変化する潜在能力を保持していることが明らかとなった。
(キーワード：水鳥，鶏，病原性)

[1 - 1 - 4] (単行書)

- Ito T, Kawaoka Y
- Avian Influenza (鳥インフルエンザ)
- Textbook of Influenza, Chapter 12 (K. G. Nicholson, R. G. Webster, and A. Hay, eds.) Blackwell Healthcare Communications, London. 126-136 (1998)
- Department of Pathobiological Sciences, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison, 2015 Linden Drive West, Madison, Wisconsin 53706, USA
- 【要旨】本書はインフルエンザに関する教科書であり、ここでは鳥インフルエンザについて、その歴史、自然界における分布、生態、生物性状、病原性、診断法、予防法等について詳細に記載されている。
(キーワード：鳥インフルエンザ，病原性，宿主域)

[1 - 2 - 5] (専門雑誌)

- 喜田 宏
- 自然界におけるインフルエンザウイルスの分布と循環
- 日本臨床. 61(11), 1865-1871 (2003)
- 日本
- 札幌市北18条西9丁目北海道大学大学院獣医学研究科
- 【要旨】全ての亜型のA型インフルエンザウイルスがカモなどの野生水禽類の中に循環維持されている。このことはこれらがヒトを含むその他の宿主における新型インフルエンザウイルスの供給源であることを示唆している。20世紀に人間社会に出現したパンデミックウイルスはいずれも豚の中で鳥とヒトのウイルスから生まれた遺伝子再集合体であった。このように豚の中で遺伝子再集合体が誕生する場合どの亜型の鳥ウイルスも遺伝子の供給源となり得るので、15のHA亜型及び9のNA亜型のどれかが将来のパンデミックウイルスの候補となり得る。
(キーワード：新型インフルエンザウイルス，豚，カモ)

[1 - 2 - 6] (専門雑誌)

- Lee SY, Mak KH, Saw TA
- The avian flu (H5N1): One year on.

- Public Health and Epidemiology Bulletin. 8(1), 1-6 (1999) <http://www.info.gov.hk/dh/diseases/index.htm>
- 香港

- Department of Health, 21/F, Wu Chung House, 213 Queen's Road East, Hong Kong

- 【要旨】1997年香港においてH5N1鳥インフルエンザウイルスに18名が感染し、内6名が死亡した。
(キーワード：香港，鳥インフルエンザ，鶏)

[1-2-7] (専門雑誌)

- Department of Health, Hong Kong

- Two cases of influenza A (H5N1) infection in 2003 (2003年におけるインフルエンザA(H5N1)の2症例)

- Public Health and Epidemiology Bulletin. 12(2), 23 (2003) <http://www.info.gov.hk/dh/diseases/index.htm>

- 香港

- Department of Health, 21/F, Wu Chung House, 213 Queen's Road East, Hong Kong

- 【要旨】2003年2月香港においてH5N1鳥インフルエンザウイルス感染が2名確認され、その内1名が死亡した。

(キーワード：香港，鳥インフルエンザ，鶏)

[1-2-8] (専門雑誌)

- Koopmans M, Wilbrink B, Conyn M, Natrop G, van der Nat H, Vennema H, Meijer A, van Steenbergen J, Fouchier R, Osterhaus A, Bosman A (marion.koopmans@rivm.nl)

- Transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands (オランダの市販養鶏場におけるH7N7型鳥インフルエンザAウイルスの流行時にみられたヒトへの伝播)

- Lancet. 363(9409), 582-583 (2004)

- オランダ

- Diagnostic laboratory for Infectious Diseases and Perinatal Screening, National Institute of Public Health and the Environment, Bilthoven, Netherlands.

- 【要旨】2003年2月オランダでH7N7亜型のインフルエンザウイルスが養鶏場で流行した際に防疫に従事したヒト86名とその家族3名からインフルエンザウイルスが検出され、78名が結膜炎を、2名がインフルエンザ様症状を5名がその両方の症状を示した。獣医師1名が死亡し、その肺から鳥インフルエンザウイルスH7N7が分離された。

(キーワード：H7N7，オランダ，高病原性鳥インフルエンザ)

[2-1-9] (その他の資料)

- 農林水産省高病原性鳥インフルエンザ感染経路究明チーム (座長：寺門誠致)

- 高病原性鳥インフルエンザの感染経路について (平成16年6月30日)

- <http://www.maff.go.jp/tpri/20040630report.pdf>

- 日本

[2-1-10] (その他の資料)

- 駒井享

- 鳥インフルエンザの被害とその克服
- 畜産の情報—今月の話題—2004年7月
- <http://lin.lin.go.jp/alic/month/dome/2004/jul/wadai.htm>
- 日本

[2 - 1 - 1 1] (専門雑誌)

- Shortridge KF, Gao P, Guan Y, Ito T, Kawaoka Y, Markwell D, Takada A, Webster RG
- Interspecies transmission of influenza viruses: H5N1 virus and Hong Kong SAR perspective (インフルエンザウイルスの種間伝播: H5N1型ウイルスと香港特別行政区の見通し)
- *Vet. Microbiol.* 74(1),141-147 (2000)
- 中国 (香港)
- Department of Microbiology, The University of Hong Kong, University Pathology Building, Queen Mary Hospital, Hong Kong SAR, China
- 【要旨】1997年香港で発生したH5N1鳥インフルエンザは生鳥市場が人への伝播の感染源であったと考えられる。鶏や他の家禽類の速やかな全数淘汰は人の新型ウイルスの出現を防いだと考えられる。鳥類は近い将来出現するかも知れない新型ウイルスの源であるから更なるサーベイランスが重要である。
(キーワード: 香港, 鶏, H5N1)

[2 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Mutinelli F, Capua I, Terregino C, Cattoli G
- Clinical, gross, and microscopic findings in different avian species naturally infected during the H7N1 low- and high-pathogenicity avian influenza epidemics in Italy during 1999 and 2000 (1999及び2000年のイタリアでのH7N1型低及び高病原性鳥インフルエンザ流行時の種々の鳥類の臨床、肉眼、顕微鏡的所見)
- *Avian Dis.* 47(Suppl.S), 844-848 (2003)
- イタリア
- National Reference Laboratory for Newcastle Disease and Avian Influenza, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Via Romea 14/A, 35020 Legnaro, Italy
- 【要旨】イタリアLPAI発生 1999年3月末~1999年12月初旬までに低病原性H7N1鳥インフルエンザがイタリア北東部の養鶏場に発生した。肉用七面鳥農場で最も多くの発生が認められた。続いて高病原性鳥インフルエンザが発生し、七面鳥、鶏、ウズラ、ダチョウ、水禽類等413群1,300万羽以上が感染した。
(キーワード: イタリア, 鳥インフルエンザ, H7N1)

[2 - 2 - 1 3] (専門雑誌)

- Tumpey TM, Suarez DL, Perkins LEL, Senne DA, Lee JG, Lee YJ, Mo IP, Sung HW, Swayne DE
(ttumpey@seprl.usda.gov)
- Characterization of a highly pathogenic H5N1 avian influenza virus isolated from duck meat (アヒル肉から分離されたH5N1高病原性鳥インフルエンザウイルスの性状)
- *J. Virol.* 76 (12), 6344-6355 (2002)
- アメリカ合衆国

- Southeast Poultry Research Laboratory, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Athens, Georgia 30605, USA

- 【要旨】2001年5月高病原性H5N1鳥インフルエンザウイルスが中国から韓国南部に輸入されたカモ肉から分離された。このウイルスは実験感染させたアヒルには症状を示さなかったが、ウイルスは肺、クロアカ、口腔咽頭スワブに加えて筋肉及び脳からも検出された。マウスに対する病原性は呼吸器に限定されたが、死亡率は22から33%だった。

(キーワード：カモ肉，H5N1，高病原性鳥インフルエンザ)

[2-2-14] (専門雑誌)

- Dunn PA, Wallner-Pendleton EA, Zlu H, Shaw DP, Kradel D, Hnzler DJ, Miller P, Key DW, Ruano M, Davison S

- Summary of the 2001-02 Pennsylvania H7N2 low pathogenicity avian influenza outbreak in meat type chickens (2001～02年のペンシルバニア州の肉用鶏におけるH7N2低病原性鳥インフルエンザの流行の概要)

- Avian Dis. 47 (Suppl. S), 812-816 (2003)

- アメリカ合衆国

- Pennsylvania State University, Animal Diagnostic Laboratory, University Park, PA 16802, USA.

- 【要旨】2001年12月4日及び5日に米国ペンシルバニア州でH7N2低病原性鳥インフルエンザウイルスが鶏から分離された。発生場所はペンシルバニア州中部の2カ所の肉用鶏農場で呼吸器症状が鶏群に急速に広がった。血清抗体の陽転も確認された。続いて12月14日と1月3日に5つの異なる肉用鶏農場で流行が確認された。3月1日まで発生農場を中心とした半径10マイル内の養鶏場サーベイランスが継続して実施されたが、以後の発生は認められなかった。

(キーワード：ペンシルバニア州，低病原性鳥インフルエンザ，H7N2)

[2-2-15] (その他の資料)

- 衛藤真理子，真瀬昌司，米川和宏，高橋周子，塚本健司，今井邦俊，須永 裕

- 中国産輸入アヒル肉からの高病原性H5N1鳥インフルエンザウイルスの分離

- 第136回日本獣医学会学術集会講演要旨集 DV-14 p134 (2003)

[2-2-16] (その他の資料)

- 農林水産省

- 韓国における高病原性鳥インフルエンザの発生に伴う国内防疫の徹底について (平成15年12月24日)

- <http://www.maff.go.jp/tori/tuuti/20031224.pdf>

- 日本

[3-1-17] (専門雑誌)

- Bean WJ, Kawaoka Y, Wood JM, Pearson JE, Webster RG

- Characterization of virulent and avirulent A/Chicken/Pennsylvania/83 influenza A viruses: Potential role of defective interfering RNAs in Nature (強毒及び弱毒インフルエンザウイルス A/Chicken/Pennsylvania/83 株の性状：自然界における不完全干渉 RNA の役割)

- J. Virol. 54(1), 151-160 (1985)

- アメリカ合衆国
- Department of Virology and Molecular Biology, St. Jude Children's Research Hospital 38101, Memphis TN, USA
- 【要旨】高病原性鳥インフルエンザウイルス A/Chicken/Pennsylvania/83 株を接種した鶏のふん便からは高濃度（1 グラム当たり 10 の 7 乗個 EID₅₀）のウイルスが検出され、死亡する前の卵の卵黄及び卵白からもウイルスが検出された。また養鶏場のハエからもウイルスが検出された。血清学的及びウイルス学的検査の結果から人はこのウイルスに感受性はないが、短期間の機械的伝播のキャリアーにはなりうると結論された。（キーワード：鶏，インフルエンザ，卵）

[3 - 1 - 1 8] (専門雑誌)

- Cappucci DT Jr, Johnson DC, Brugh M, Smith TM, Jackson CF, Pearson JE, Senne DA.
- Isolation of avian influenza virus (subtype H5N2) from chicken eggs during a natural outbreak (野外発生事例における鶏卵からの H5N2 亜型鳥インフルエンザウイルスの分離)
- Avian Dis. 29(4), 1195-1200 (1985)
- National Veterinary Services Laboratories, Ames, Iowa 50010 USA
- 【要旨】高病原性鳥インフルエンザウイルスがペンシルバニア州とヴァージニア州において自然感染が認められた鶏群の卵の卵黄、卵白及び卵殻から回収された。これらの成績は卵からウイルスが分離された野外例として初めての報告である。流通过程においてウイルスの拡散を防ぐための適切な対策が重要であることが示された。（キーワード：卵，自然感染，インフルエンザ）

[3 - 1 - 1 9] (専門雑誌)

- Kishida N, Sakoda Y, Eto M, Sunaga Y, Kida H
- Co-infection of *Staphylococcus aureus* or *Haemophilus paragallinarum* exacerbates H9N2 influenza A virus infection in chickens (H9N2 インフルエンザ A ウイルス感染を増悪させる黄色ブドウ球菌あるいはヘモフィルス・パラガリナルムの混合感染)
- Arch. Virol. 149 (11), 2095-2104 (2004)
- 日本
- Department of Veterinary Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, Hokkaido University, Kita-18-jo, Nishi-8-chome, Kita-ku, Sapporo 060-0018, Japan
- 【要旨】H9N2 ウイルスを感染させた鶏の筋肉と骨髄からウイルスが回収された。しかし、鶏は症状を示さなかった。一方、H9N2 ウイルスと黄色ブドウ球菌あるいはヘモフィルス・パラガリナルムを混合感染させた鶏ではそれぞれを単独で感染させた場合よりも明らかに重篤な症状を示し、ウイルス回収率も有意に高かった。これらの成績は H9N2 インフルエンザ A ウイルスと黄色ブドウ球菌あるいはヘモフィルス・パラガリナルムの混合感染が鶏体内におけるウイルスの増殖を拡大させ、感染を増悪させることを示している。（キーワード：インフルエンザ，H9N2，共感染）

[3 - 2 - 2 0] (専門雑誌)

- Scholtissek C

- Stability of infectious influenza A viruses to treatment at low pH and heating (酸性及び高温環境におけるインフルエンザ A ウイルスの安定性)

- Arch. Virol. 85, 1-11 (1985)

- ドイツ

- Institut für Virologie, Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen, Federal Republic of Germany

- 【要旨】 酸性 pH 環境下でインフルエンザウイルスが発育鶏卵及び鶏胎児繊維芽細胞を用いて培養された。溶血が起こる pH では不可逆的な感染性の喪失が認められた。由来宿主に関わらず、全ての H5 及び H7 ウイルスは酸性 pH に不安定であるのに対して、H3 ウイルスは比較的抵抗性を示した。難開裂型の HA を持つウイルスは易開裂型の HA を持つウイルスより抵抗性を示した。熱に対する安定性も株によって異なっていた。

(キーワード：酸性環境, インフルエンザ, 熱)

[3 - 2 - 2 1] (専門雑誌)

- Ito T, Nelson J, Couseiro SS, Kelm S, Baum LG, Castrucci MR, Donatelli I, Kida H, Paulson JC, Webster RG, Kawaoka Y

- Molecular basis for the generation of pandemic influenza viruses in pigs (豚におけるパンデミックウイルス出現の分子基盤)

- J. Virol. 72(9), 7367-7373 (1998)

- アメリカ合衆国

- Department of Virology and Molecular Biology, St. Jude Children's Research Hospital, Memphis, TN 38101 USA

- 【要旨】 これまでの成績から豚が人と鳥のインフルエンザウイルスの遺伝子再集合体産生のある場であることが示唆されている。この論文ではその仮説の構造基盤が明らかとなった。即ち人のインフルエンザウイルスと鳥インフルエンザウイルスの両者のための細胞表面レセプターが共に豚の気管上皮細胞に検出された。このことはそこで両ウイルスが同時に感染増殖し、遺伝子再集合することが可能であることを示している。驚くべきことに、ある鳥由来豚ウイルスは豚での増殖の過程で人ウイルスのレセプターを認識する能力を獲得したことが判明した。これらの成績はパンデミックウイルス出現機序を理解する上で重要な知見であり、鳥ウイルス由来遺伝子を持つ豚ウイルスのサーベイランスの重要性を支持するものである。

(キーワード：豚, パンデミックインフルエンザ, 新型ウイルス)

[3 - 3 - 2 2] (専門雑誌)

- King DJ

- Evaluation of different methods of inactivation of Newcastle disease virus and influenza A virus in egg fluids and serum (鶏卵及び血清中のニューカッスル病ウイルス及びインフルエンザ A ウイルスの不活化法の評価)

- Avian Dis. 35, 505-514 (1991)

- アメリカ合衆国

- U.S. Department of Agriculture, Southeast Poultry Research Laboratory, Athens, Georgia 30605 USA

- 【要旨】 卵や診断試薬、鶏の血清試料中のウイルスの混入は家禽の感染源になり得る。ニューカッスル病ウイルス (NDV) 及びインフルエンザ A ウイルスに対するこれらの試料の異なる処理を評価した。NDV

はインフルエンザ A ウイルスより熱に抵抗性であった。β プロピオラク톤はしょう尿液中の両ウイルスに有効であったが、血清に対しては最も高濃度が必要であった。フォルマリンは 0.04%以上で両ウイルスに有効であった。

(キーワード：ニューカッスル病ウイルス，インフルエンザ A ウイルス，鶏卵)

[3 - 3 - 2 3] (専門雑誌)

- 伊藤壽啓，伊藤啓史，大槻公一，指原信廣，長谷川峯夫 (toshiito@muses.tottori-u.ac.jp)
- 加熱した卵黄内における鳥インフルエンザウイルスの生残性
- 食品衛生研究. 54(7), 21-24 (2004)
- 日本
- 〒680-8553 鳥取市湖山町南 4 丁目 101 番地鳥取大学農学部獣医学科獣医公衆衛生学教室
- 【要旨】食品中の鳥インフルエンザウイルスの熱抵抗性に関する成績がこれまであまり報告されていないことからその基礎データを得る目的で加熱した卵黄内における鳥インフルエンザウイルスの生残性に関する比較実験を試みた。その結果、卵黄と混合された鳥インフルエンザウイルスは 55℃以上の加熱によって速やかに感染性が失われることが明らかとなった。したがって仮に卵黄中にウイルスが混入しても通常の加熱処理によって完全に不活化されるものと考えられた。

(キーワード：卵黄，加熱，鳥インフルエンザウイルス)

[3 - 3 - 2 4] (専門雑誌)

- 指原信廣，大河内美穂，長谷川峯夫，伊藤壽啓
- マヨネーズ中での鳥インフルエンザウイルスの不活化
- 日食微誌. 21(3), 213-215 (2004)
- 日本
- 〒183-0034 東京都府中市住吉町 5-13-1
- 【要旨】食品の安全性及びリスク評価の観点から、鶏卵産物のひとつであるマヨネーズ中の鳥インフルエンザウイルスの生残性を試験した。H7 及び H9 亜型の鳥インフルエンザウイルスをマヨネーズと混合した場合、ウイルスは直ちに検出限界以下にまで不活化された。H5 亜型のウイルスの場合には 30 分後に検出限界以下となった。これらの成績はいずれの亜型のウイルスがマヨネーズに混入しても速やかに不活化されることが明らかとなった。ウイルスの不活化効果はマヨネーズの化学的性状、例えば塩濃度、酸度あるいは酸性 pH 等によるものと考えられた。

(キーワード：鳥インフルエンザ，マヨネーズ)

[3 - 3 - 2 5] (その他の資料)

- World Health Organization
- Avian influenza A (H5) in rural areas in Asia: food safety considerations (アジアの農林地帯における鳥インフルエンザ(H5)：食品安全上の考察)
- <http://www.who.int/foodsafety/micro/avian2/en>

[3 - 3 - 2 6] (その他の資料)

- 食品安全委員会

- 鶏肉・鶏卵の安全性に関する食品安全委員会の考え方（2004年3月）

- http://www.fsc.go.jp/osirase/tori_sankou_illust.pdf

- 日本

[4-1-27] (その他の資料)

- 農林水産省

- 韓国における鳥インフルエンザ（血清亜型 H5N2、弱毒タイプ）の発生を疑う事例に伴う国内防疫の強化について（2004年12月1日）

- <http://www.maff.go.jp/tori/>（鳥インフルエンザに関する情報）

- 日本

[4-1-28] (その他の資料)

- 農林水産省

- 台湾における渡り鳥からの鳥インフルエンザウイルス（血清型 H5N2、H5N6）分離に伴う国内防疫の強化について（2004年12月）

- <http://www.maff.go.jp/tori/>（鳥インフルエンザに関する情報）

- 日本

[4-2-29] (専門雑誌)

- Capua I, Marangon S (icapua@izsvenezie.it)

- Vaccination policy applied for the control of avian influenza in Italy（イタリアで鳥インフルエンザの防止のために行われたワクチン接種について）

- Dev. Biol. (Basel) 114, 213-219 (2003)

- OIE and National Reference Laboratory for Newcastle Disease and Avian Influenza, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro (PD), Italy.

- イタリア

- 【要旨】1999年から2000年にかけてイタリアで発生した高病原性鳥インフルエンザの流行に続く低病原性ウイルスの再出現を制御する目的でディバ法のワクチン使用とそれに伴う使用地域制限が行われた。それには行政による制限地域のモニタリングが重要であり、それによって有効な手段となるものと考えられた。（キーワード：イタリア，ワクチン，鳥インフルエンザ）

[4-2-30] (その他の資料)

- 国連食糧農業機関

- Recommendations on the Prevention, Control and Eradication of Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI) in Asia（アジアにおける高病原性鳥インフルエンザの予防及び防遏に関する勧告）

- http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/health/diseases-cards/avian_fao.html

[4-3-31] (その他の資料)

- 農林水産省

- 鳥インフルエンザ緊急総合対策（概要）

- http://maff.go.jp/tori/20040316taisaku_gaiyo.htm

- 日本

[4 - 3 - 3 2] (その他の資料)

- 厚生労働省

- 高病原性鳥インフルエンザに関する厚生労働省の対応状況について

- <http://mhlw.go.jp/houdou/01111/h1112-1f-3.htm>

- 日本

[4 - 3 - 3 3] (その他の資料)

- 環境省自然環境局

- 鳥インフルエンザに関する情報

- http://www.env.go.jp/nature/dobutsu/bird_flu/

- 日本

[4 - 3 - 3 4] (その他の資料)

- 農林水産省

- 高病原性鳥インフルエンザ防疫対応マニュアル

- http://www.maff.go.jp/www/council/council_cont/kanbou/syohi_anzen/katiku/kakin/1/siryu9.pdf

- 日本

[4 - 5 - 3 5] (その他の資料)

- 厚生労働省新型インフルエンザ対策に関する検討小委員会

- 新型インフルエンザ対策報告書 (2004年8月)

- <http://idsc.nih.go.jp/iasr/18/214/dj2141.html>

- 日本

1 3. ウエストナイルウイルス感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

ウエストナイルウイルス (WNV) 感染症の動物における発生は、馬を中心に 1990 年代にアフリカ各地、中近東、地中海北部、ヨーロッパ諸国、ロシア (カザフスタン) で発生し、アジアではインド、パキスタンに至るまで世界の広範囲な地域で発生している [文献資料 1-1-1 を参照。以下同じ]。しかし、1999 年これまで全く発生しなかった米国しかも首都ニューヨークで突然発生するとともに、流行は年々全米各地へ拡大し、2002 年には西海岸へ達している。更に近隣諸国では 2001 年カナダへも侵入し、2003 年にはメキシコ、カリブ海の国々などにも波及している [1-1-2]。また 2003 年には米国全土で流行が続き、中南米のエルサルバドルでも死亡した馬の WNV 感染が確認されている [1-1-3]。WNV は様々な動物に感染することが明らかにされているが、Ostlund らによると、馬が WNV に感染すると 5~15 日の潜伏期を経て発熱とともに食欲不振などの症状を示し、更に病状が進み中枢神経系に及んだ場合、後躯の運動失調、歩行困難、旋回運動、起立不能など脳炎による様々な神経症状を呈し、重篤例では死亡することが報告されている [1-1-4]。更に Bunning らは、米国分離株による馬の実験感染では感染後 3~4 日間で最も高い $10^{2.5}$ から $10^{2.7}$ PFU/ml のウイルス血症を示していることが明らかにされている [1-1-5]。

一般に WNV に感受性のある野鳥類ではすぐ死亡するため症状を確認することは困難である。カラスやカケスなど野鳥類は感染すると体内で WNV が増殖しきわめて高いウイルス血症を示すことから最も感受性が高い。また神経症状を示す場合もあるが急速に死亡するため臨床症状が明らかでない場合も多い。1999 年ニューヨークでの流行に際し、動物園で感染死亡したフラミンゴの剖検所見では、脳炎が観察されるとともに WNV が分離されている [1-1-6]。その他、鳩、鴨、カモメなどでも発症例が確認されている。Komar らは 25 種類の北米産の鳥類について感染蚊を吸血させることで WNV に感染させ、ウイルス血症の力価、臨床症状、ウイルスの排せつ、抗体応答、臓器でのウイルスの持続、同居感染の有無について調べているが、スズメ目の鳥類 (アオカケス、カササギ、アメリカカラス、ウオカラス、アメリカコマツグミ、ヨーロッパムクドリ、ハゴロモカラス、オオクロムクドリモドキ、メキシコマシコ、イエスズメ) とチドリ目の鳥類 (フタオビチドリ、クロワカモメ) がウイルス血症の力価と持続から病原巣動物としての能力が高く、その中でもアオカケス、オオクロムクドリモドキ、メキシコマシコ、アメリカカラス、イエスズメが病原巣動物として能力がより高かった。スズメ目のウイルス血症の力価は高く、最高で 10^{10} PFU/ml に達したことを報告している。更に感染鳥類の死亡は実験に供した鳥の数が少ないので比較はできないが、アメリカカラスの 100% (8/8)、クロワカモメの 100% (2

／2)、カササギの 100% (3/3)、メキシコマシコの 100% (2/2)、アオカケスの 75% (3/4)、イエズメの 50% (3/6)、ウオカラスの 55% (5/9)、オオクロムクドリモドキの 33% (2/6) が死亡した。ウイルスが 24 種の鳥類のうち 17 種のクロアカ中に検出され、14 種のうち 12 種で口腔内にウイルスが検出された。クロアカ中に高い例で 10^6 PFU/ml、腔内には高い例で 10^5 PFU/ml のウイルスが検出されていること、更に 5 種の鳥類で同居感染を確認し、生残した鳥の臓器にウイルスは持続していたことなどが明らかにされている [1-1-7]。

WNV の伝播は、Campbell らによるとイエカ類の蚊 (*Culex pipiens*; アカイエカ、*C. restuans*、*C. quinquefasciatus*) と鳥類の間に感染サイクルを形成するものと推察されている。またアカイエカは住家性で鳥類に嗜好性の強い蚊で都市にも多く生息し、バーチェスターとニューヨークでは鳥類での間の WNV の流行時の主要媒介蚊であるが、ヒトへの伝達に際しての役割は不明である。更に *C. quinquefasciatus* は南部に生息する住家性の蚊であるが、この蚊が都市での WNV の流行時に重要な役割を果たしている可能性は十分にある [1-1-8]。

WNV 感染症の予防法として米国では馬用の不活化ワクチンが用いられている。Hathaway らによると使用法は 1 ドーズを 3~6 週間隔で 2 回筋肉内へ接種する。以後は年 1 回 1 ドーズを追加接種することで十分な免疫が得られる [1-1-9]。なお、我が国での使用は認められていないが、万一の侵入流行のために備蓄されている。

(2) ヒトにおける疾病

ヒトにおける WNV 感染症の臨床症状は、次のように分類されている。

Sejvar らは、1999 年米国での発生以来ヒトにおける様々な臨床症状を分類し、通常型は急激な熱性疾患として発症し、発熱 (98%)、消化器症状 (80%)、異常な精神状態 (64%)、頭痛 (53%)、筋力低下 (40%)、項部硬直 (29%)、発疹 (18%) が代表的な症状で、この内筋力低下は比較的特徴的な症状であることを報告している [1-2-10]。更に Weiss らによると猩紅熱様発疹(約半数の症例で認められる)、リンパ節腫大、口峽炎を合併すること、通常約 1 週間程度で回復するが、髄膜炎・脳炎症状などの重篤な症状は約 1% にみられ、主に高齢者に多く、致命率は重症患者の 3%~15% である。発熱は 2 峰性を示すこともある、潜伏期は 3~15 日、約 80% は不顕性感染であることが報告されている [1-2-11]。また中央アフリカでは劇症肝炎を併発した症例や心筋炎や膵炎を併発した例も報告されている [1-2-12]。

2) 食品とウエストナイルウイルス

(1) 安全性に関する情報提供の状況

WNVが大流行している米国で畜産食品が危険視されている報告はまずない。そもそもWNVの感染ルートは経口感染でなく、媒介昆虫を介しての伝播感染であるため、畜産食品の安全性については問題となることはないが、WNVに感染した家畜・家禽を畜産食品として供される場合の安全性について、CDCは、ホームページのQアンドAで、感染した七面鳥あるいは他の動物を食べてWNVに感染する危険の可能性について、人々がWNVに感染した畜産食品を食べてWNVに感染するという証拠はないとコメントした上で、畜産食品が消費される前に、食肉の適切な取り扱い及び完全な料理により伝播する可能性はさらに小さくなり、仮に理論的に危険があるとしても食肉との関連性は否定できると述べている[2-2-13]。万一、よく調理されていない場合、潜在的には感染の可能性は考えられるが、現在までに畜産食品を介してWNVへの感染の報告もないことから問題にはならない。更にビーフジャーキーのような生の乾燥肉からWNVに感染するリスクについては、明らかな調査はないが、哺乳動物がWNVに感染した時血液又は組織中でウイルス量が高まることはないという研究が多いので、乾燥肉に多くのウイルスが存在する可能性は低く、もし乾燥肉を食べたとしても胃腸により消化されるため感染することはないと報告している[2-2-13]。

3) まとめ

(1) 我が国のウエストナイルウイルス感染症対策について

農水省では緊急防疫体制の確立ということから「WNV 感染症防疫技術検討会」を設置しWNV 感染症防疫マニュアルを作成した。このマニュアルは平成15年1月21日付け14生畜安第5419号農林水産省生産局畜産部長通知により発出され、WNVサーベイランスが実施されている。これより先、輸入検疫の強化が指示され、特に指定外鳥類の輸入検疫体制の整備がなされている。また馬については緊急事態が想定されることから米国で開発された不活化ワクチンを輸入するとともに備蓄されている

(2) ヒトへの感染防御対策について

厚労省では、WNV脳炎を4類感染症に指定し、WNV熱の診断・治療ガイドラインを定め具体的には「ウエストナイル病原体検査マニュアル」に基づき都道府県の衛生研究所が中心となって都市部特に公園に生息するカラス及び住宅地周辺における蚊でのサーベイランスを実施中である。現在、ヒトに対するWNVワクチンは出来ていないため、予防法としては蚊の生息場所の環境を徹底的に改善し、蚊を撲滅することが大切である。

4) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1 - 1 - 1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1 - 1 - 1] (専門雑誌)

- McLearn RG, Ubico SR, Bourne D, Komar N
 - West Nile Virus in livestock and wildlife(家畜や野生動物におけるウエストナイルウイルス)
 - Curr Topics Microbiology Immunology. 267, 271-308 (2002)
 - アメリカ合衆国
 - National Wildlife Health Center, United States Geological Survey Madison, WI, USA
 - 【要旨】WNVの世界における流行状況について紹介するとともに、各国で実施している動物での感染についても述べている。
- (キーワード ; West Nile Encephalitis, Wildlife)

[1 - 1 - 2] (専門雑誌)

- Blitvich BJ, Fernandez-Salas I, Contreras-Cordero JF, Marlenee NL, Gonzalez-Rojas JI, Komar N, Gubler DJ, Calisher CH, Beaty BJ
 - Serologic evidence of West Nile Virus infection in horses, Coahuila State, Mexico (メキシコ Coahuila 州における馬の WNV 感染の血清学的証明)
 - Emerging Infectious Diseases. 9, 665-9 (2003)
 - アメリカ合衆国
 - Colorado State University, Fort Collins, Colorado, USA
 - 【要旨】2002年12月メキシコ Coahuila 州で採取された24頭の馬から得られた血清サンプルの抗体はエピトープブロッキング ELISA 法によって15頭(62.5%)の馬から検出され、ブラック減少法による中和試験によっても確認された。北メキシコの最初の WNV の活動を報告している。
- (キーワード ; Epitope-blocking enzyme-linked immunosorbent assay)

[1 - 1 - 3] (その他の資料)

- El Diario de Hoy
- West Nile virus, Equines, El Salvador (エルサルバドル, 馬のウエストナイル脳炎)
- ProMED-mail, West Nile virus update 2003 - USA (01) 20030103.0016
- エルサルバドル

- Minister of Health of El Salvador

- 【要旨】エルサルバドル保健相は、4月29日に1ヵ月前に疾病対策センターに送付された検体10件中3件がウエストナイルウイルス陽性であったと発表した。これらの検体は発病して死亡した Usulután で飼育されていたウマ症例から採取された。同氏は複数の機会に、これまでのところヒトでの感染例は報告されていないと繰り返してきた。予防的措置として、保健当局はウエストナイルウイルスを遠方から持ち込む可能性の高い渡り鳥の最適な渡来地として知られる同地区でモニタリングを行なっている。

(キーワード ; West Nile virus, Equines)

[1-1-4] (専門雑誌)

- Ostlund EN, Crom RL, Pedersen DD, Johnson DJ, Williams WO, Schmitt BJ

- Equine West Nile encephalitis, United States (米国における馬のウエストナイル脳炎)

- Emerging Infectious Diseases. 7, 665-9 (2001)

- アメリカ合衆国

- Animal and Plant Health Inspection Service, U. S. Department of Agriculture, Ames, Iowa, USA

- 【要旨】1999年ニューヨークの馬のウエストナイルウイルス脳炎の発生後、臨床症状や実験室試験の結果から脳炎を分類するために必要な手法が開発された。更に、1999年と2000年の馬のWNVの発生でみられた所見や診断テストの経験は診断基準の向上に貢献する。

(キーワード ; Equine West Nile Encephalitis, Diagnosis)

[1-1-5] (専門雑誌)

- Bunning ML, Bowen RA, Cropp CB, Sullivan KG, Davis BS, Komar N, Godsey MS, Hettler

DL, Holmes DA, Biggerstaff BJ, Mitchell CJ

- Experimental infection of horses with West Nile virus (馬でのWNV実験感染)

- Emerging Infectious Diseases. 8, 380-388 (2002)

- アメリカ合衆国

- Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA 30333, USA. (mbunning@cdc.gov)

- 【要旨】異なった品種及び年齢の合計12頭の馬に *Aedes albopictus* によりウエストナイルウイルスを感染させた。馬半分は馬 (BC787) の脳由来株ウエストナイルウイルスを感染させ、半分はカラスの脳由来株ウエストナイルウイルスを感染させた。感染後、8頭の馬に非感染の蚊 *Ae. albopictus* を与えた。最初試験で馬1~4では、中和抗体価が1:320、1:20、1:160、1:80倍に達した。第2試験では、潜在性の伝染を備えた7頭の馬は中和抗体価は感染後7日と11日に1:10を示した。感受性がある蚊から感染した馬のウイルス血症は最も高いレベルでおよそ460 Veroの細胞PFU/mlだった。蚊から感染した馬は全てはウイルス血症を示した。ウエストナイルウイルス NY99株に感染すると馬は短期間、持続期間の低いウイルス血症を生じた。したがって、ウエストナイルウイルス感染馬は伝播のために重要な増幅動物にはなっていない。

(キーワード ; Viremia, 増幅動物)

[1-1-6] (専門雑誌)

- Steele KE, Linn MJ, Schoepp RJ, Komar N, Geisbert TW, Manduca RM, Calle PP, Raphael BL, Clippinger TL, Larsen T, Smith J, Lanciotti RS, Panella NA, McNamara TS
- Pathology of fatal West Nile Virus infections in native and exotic birds during the 1999 outbreak in New York City, New York (1999年ニューヨーク流行中に WNV 感染した在来種及び外来性の野鳥における重要な病理所見)
- Veterinary Pathology. 37, 208-224 (2000)
- アメリカ合衆国
- Division of pathology and Virology, US Army Medical Research Institute of Infectious Disease, Ft. Detrick, MD USA
- 【要旨】 ニューヨークの野鳥保護施設で WNV 感染を疑い死亡した野鳥について組織学的、電顕的ウイルス分離、免疫組織学的、in situ hybridization、RT-PCR などの手法により臨床上 WNV 感染が疑われた症例について原因究明を行なった。なんらかの病理学的変化が確認された症例及び死亡した 27 羽、典型的な 14 種類 8 羽について実施した。
- (キーワード ; WNV 感染野鳥の病理組織所見, in situ hybridization, RT-PCR)

[1 - 1 - 7] (専門雑誌)

- Komar N, Langevin S, Hinten S, Nemeth N, Edwards E, Hettler D, Davis B, Bowen R, Bunning M
- Experimental infection of north american birds with the New York 1999 strain of West Nile Virus (ウエストナイルウイルスニューヨーク 1999 株での北アメリカ鳥類の感染試験)
- Emerging Infectious Diseases. 9, 311-322 (2003)
- アメリカ合衆国
- Centers for Disease Control and Prevention, Fort Collins, Colorado, USA
- 【要旨】 伝播力を評価するためには、私達はウエストナイルウイルス感染蚊に 25 種類の鳥類を吸血させることで感染の有無を調べた。試験ではウイルス血症の力価、臨床結果、ウエストナイルウイルスの排出(クローアカ、口腔)、抗体の陽転、各種臓器におけるウイルスの持続、経口及び接触伝播の可能性を探った。北米大陸に生息する野鳥は、Blue Jay (Cyanocitta cristata)、Grackle(Quiscalus quiscula)、house finch (Carpodacus mexicanus)、アメリカカラス(Corvus brachyrhynchos)及びイエズメ (Passer domesticus) の感受性が高いことを明らかにした。
- (キーワード ; Oral Transmission)

[1 - 1 - 8] (専門雑誌)

- Campbell GL, Marfin AA, Lanciotti RS, Gubler DJ
- West Nile virus Reviews (ウエストナイルウイルス総説)
- Lancet. 2, 519-529 (2002)
- アメリカ合衆国
- The Division of Vector-Borne Infectious Diseases, National Center for Infectious Diseases, USA
- 【要旨】 ウエストナイルウイルスは吸血昆虫媒介性フラビウイルスでヒト、馬、鳥類に神経病原性を示す。このウイルスはアフリカ、アジア、ヨーロッパ、オーストラリアに分布し、近年ルーマニア、

ロシア、イスラエルに流行が拡大している。鳥類は自然レゼルボア宿主であり自然界では蚊→鳥→蚊のサイクルで伝播している。またごく最近WNVは1999年最初にニューヨークで流行して以来、北アメリカで流行している。更にニューヨークではウエストナイルウイルスによる脳髄膜炎が発生している。1999～2002年までウエストナイルウイルスは米国の東部で拡大し、地球の西半球に拡大が及んでいる。1999～2001年でウエストナイルウイルスによる中枢神経系障害が142例確認され、うち7人の高齢者が死亡している。しかしながらウエストナイルウイルス感染者の多くは無症状であり、WN熱症状に終わる。

(キーワード ; Transmission cycle, meningoencephalitis, Natural reservoir hosts)

[1-1-9] (その他資料)

- Hathaway D, Jennings N, Chiang YW, Chu J
- Equine vaccine for West Nile virus (馬用 WNV ワクチン)
- Development Biology (Basel). 114, 221-227 (2003)
- アメリカ合衆国
- Biological R&D, Fort Dodge Animal Health, USA
- 【要旨】馬へのウエストナイルウイルス感染を予防する緊急の必要性に応えるため、不活化したウエストナイルウイルスワクチンを開発した。観察期間の全てを通じて、ウエストナイルウイルスに関連した臨床症状は、どのワクチン接種馬にも観察されなかった。また、発熱もどの馬にも観察されなかった。攻撃試験後、対照群11頭のうち9頭(81.8%)は、ウイルス血症を発症した。一方、ワクチン接種馬では、19頭の内、わずかに1頭のみ(5.3%)が一時的なウイルス血症を発症しただけだった。また攻撃試験馬から採取された組織又はCSF検体のいずれからも、ウエストナイルウイルスは全く分離されなかった。研究結果は、不活化ワクチンを接種された馬について、ウエストナイルウイルスに対する大きな防御効果(94%の予防可能性)と長期間の予防免疫獲得を実証するものである。

(キーワード ; Killed WNV vaccine)

[1-2-10] (専門雑誌)

- Sejvar JJ, Maryam MD, Haddad B, Tierney BC, Campbell GL, Marfin AA, Van Gerpen JA, Fleischauer A, Leis AA, Stokic DS, Petersen LR
- Neurologic manifestations and outcome of West Nile virus infection (神経学的所見とウエストナイルウイルス感染)
- Journal of American Medical Association. 290, 511-515 (2003)
- アメリカ合衆国
- Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia 30333 (USAzea3@cdc.gov)
- 【要旨】震えを含む運動異常(94%)、myoclonus(31%)、振戦麻痺(69%)、ウエストナイルウイルス抗体陽性者では一般的に見られる所見である。一人の死亡患者の8ヵ月間における観察では、疲労、頭痛、及び筋肉痛はかなり頻繁に起きた症状であった。弛緩性麻痺をともなう患者は手足の筋力は回復しなかったが、WNV髄膜炎か脳炎の患者はかなり早い回復を示した。震え、myoclonus及び振戦麻痺はWNV感染の急性期の間観察された。また、髄膜炎か脳炎を示した患者は長期的に回復したが小

児麻痺様症状が残った。

(キーワード ; myoclonus, acute flaccid paralysis)

[1 - 2 - 1 1] (専門雑誌)

- Weiss D, Carr D, Kellachan J, Tan C, Phillips M, Bresnitz E, Layton M
- Clinical findings of West Nile virus infection in hospitalized patients, New York and New Jersey, 2000 (2000年ニューヨーク及びニュージャージーでウエストナイルウイルス感染で入院した患者の臨床調査結果)
- Emerging Infectious Diseases. 7, 654-658 (2001)
- アメリカ合衆国
- New York City Department of Health, New York, New York, USA
- 【要旨】 ウエストナイルウイルス感染と診断された 19 人の患者は、2000 年にニューヨークとニュージャージーで入院した。11 人の患者が脳炎又は髄膜脳炎に罹っていた。また、8 人は髄膜炎のみに罹患していた。患者の年齢は、36 歳から 87 歳(平均 63 歳)であった。臨床所見は発熱及び神経症状と胃腸症状が大半を占めていたが神経状の検査から激しい筋肉衰弱は 3 人の患者で見つかった。年齢は疾病の激しさに関係している。2000 年に入院したケース及び死亡は、1999 年によりも低かった。もし胃腸の異常や筋肉衰弱に関連して、発熱の症状及び神経の異常所見をとまなう高齢の患者に対して北東部の臨床医は夏にはウエストナイルウイルス感染を疑ってみることが必要です。

(キーワード ; poliomyelitis-like acute flaccid paralysis)

[1 - 2 - 1 2] (専門雑誌)

- Nur YA, Groen J, Heuvelmans H, Tuynman W, Copra C, Osterhaus AD
- An outbreak of West Nile fever among migrants in Kisangani, Democratic Republic of Congo (キサマンガニ、コンゴ民主共和国の移住者間に突発的に発生した西ナイル熱)
- Am J Trop Med Hyg. 61, 885-888 (1999)
- オランダ
- Laboratory of Exotic Viral Infections, Erasmus Medical Center, Rotterdam, The Netherlands
- 【要旨】 1998 年 2 月、強い発性の病気がキサマンガニ及びコンゴ共和国で報告された。激しい頭痛、関節痛、背中の痛み、神経症状、腹痛、咳及び人により出血をとまなっていた。マラリアは否定され、患者 35 人の血清の抗体検査の結果、ウエストナイル熱ウイルスによる感染が主国であると示唆された。

(キーワード ; acute febrile illness)

[2 - 2 - 1 3] (その他の資料)

- CDC West Nile Virus Homepage Question and Answers <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/q&a.htm>
- Wst Nile Virus and wild game/meat (2004) <http://www.cdc.gov/foodsafety/>
- アメリカ合衆国

(キーワード ; foodsafety)

1 4. ニパウイルス感染症

1) 病原体と疾病の特徴

(1) 動物における疾病

マレーシアにおける発症豚の観察によると、症状は豚の月齢により異なっていた。成豚は主に神経症状を呈したが、1～6ヵ月齢の豚は主に呼吸器症状を呈した。症状の程度は無症候から劇症まで様々であった。豚の潜伏期は7～14日間と見積もられている。1～6ヵ月齢の離乳・肥育豚は急性の発熱、急速・努力性呼吸や乾性せき、開口呼吸などの呼吸器症状を呈した。喀血を示す症例もあった。神経症状としては、振戦、ミオクローヌス、不全麻痺、協調運動障害、全身疼痛などを呈した。死亡率は低い(1～5%)が、感染率は100%に達した。成豚は、急性の発熱、努力性呼吸、唾液分泌亢進、鼻汁分泌などを発症し、突然死する例や、雌豚では早期(最初の3ヵ月間)に流産を随伴する場合もある。神経症状としては、興奮、頭部圧迫、痙縮、眼振、咽頭筋麻痺(嚥下困難)、舌下垂などを呈した。哺乳豚では死亡率約40%であったが、哺乳豚自身の感染症による死亡かあるいは母豚が哺乳できないための死亡か確認が困難であった。感染子豚の大半は、開口呼吸、振戦を伴う脚弱、痙攣を呈した。

剖検時、野外発症豚は軽度～重度の肺病変を呈し、様々な程度の硬化、気腫、点状～斑状出血、小葉間中隔の拡張がみられ、気管支及び気管は血液を混ざる泡沫状液体で充満するものがみられた。脳のうっ血及び水腫、腎臓のうっ血(子豚では点状出血)を呈する例がみられた。他の内臓には著変を認めなかった。組織学的に、気管支・細気管支上皮細胞の合胞体形成を特徴とする巨細胞肺炎、間質性肺炎、クモ膜細胞の合胞体形成を伴う髄膜脳炎、腎臓糸球体・尿細管の合胞体形成と壊死、呼吸器・消化管などにおける血管内皮細胞の合胞体形成及び血管炎などが認められ、合胞体には好酸性細胞質内封入体が観察される。免疫組織化学的に、ウイルス抗原は合胞体形成がみられる呼吸器上皮、血管内皮、尿細管上皮などに検出される。豚において、ニパウイルスは呼吸器上皮と血管内皮への親和性が強く、呼吸器からの分泌物を介してウイルスが他の動物へ伝播されることを示唆している[文献資料1-1-1, 2, 3を参照。以下同じ]。

ニパウイルスを保有する *Pteropus* 属(オオコウモリ属)のフルーツコウモリが尿などを介してウイルスを豚に伝播し、豚はウイルスの増幅宿主となり、感染豚に接触したヒトや発生養豚場付近のイヌ、ネコ、馬などが感染したと推察されている。しかし、野生動物におけるニパウイルスの存続様式、家畜やヒトへの伝播経路は完全には解明されていない。ニパウイルス感染症の発生地域では、オオコウモリを誘引する果樹は養豚場から除去すべきである[1-1-4]。

(2) ヒトにおける疾病

クアラランプール・メデイカルセンターでの調査によると、1999年2月から6月までに入院した94名のニパウイルス感染症患者は、平均年齢37歳、男女比4.5対1であった。患者の93%は、発症の約2週間前に豚と直接接触しており、豚からヒトへ直接ウイルスが伝播されたこと及び潜伏期が短いことが示唆された。主な症状は発熱、頭痛、めまい、おう吐であった。52名(55%)は意識低下及び脳幹機能障害を呈した。特徴的な徴候として、分節性筋間代痙攣、無反射と弛緩、高血圧、頻脈が見られたため脳幹及び上部頸髄の障害が示唆された。検査した83名中76%の血清又は脳脊髄液中に抗ヘンドラウイルス抗体が検出された。30名(32%)は急速に悪化して死亡した。3名は当初軽度の発症後、神経症状が再発した。50名(53%)は回復し、14名(15%)は持続性の神経症状を呈した。以上の所見から、ヒトにおいてニパウイルスは脳幹障害を伴う急速進行性の脳炎を起こし、感染症は豚との最近の接触歴と関連することが示された[1-2-5]。

ニパウイルス感染により死亡した患者32症例が剖検され、血清学と免疫組織化学の組み合わせで診断が確定された。患者の年齢は13歳から75歳(平均45歳)で、男女比29対3であった。発熱から入院までの前駆症状期は平均3.3日(1~7日の範囲)、発熱から死亡までの発病期間は平均9.5日(2~34日の範囲)であり、4名の患者は14日以上経過後死亡した。数ヵ月前に発症後快復したが、再発し死亡した症例もある。症状は発熱、倦怠、頭痛、見当識障害、めまい、筋肉痛、咳、痙攣、おう吐を呈した。徴候として、意識低下、筋間代性痙攣、低反射/無反射、脳神経麻痺、錐体路徴候、眼振、髄膜炎、失語症を呈した。肉眼病変は非特異的であった。中枢神経系では、一般に病変を確認するのは困難であったが、少数例では出血性・壊死性病巣が認められた。病理組織学的に、全身性血管炎が血栓症や実質細胞壊死をともなって観察され、特に中枢神経系において顕著であった。血管には内皮細胞変性・壊死、合胞性多核巨細胞形成が認められた。これらの病巣にはウイルス性封入体が光学顕微鏡と電子顕微鏡で検出された。免疫組織化学的解析の結果、ニパウイルス抗原は血管内皮細胞および平滑筋細胞に広範に分布していた。ウイルス抗原は種々の実質細胞にも検出され、特に神経細胞に多量に認められた。血管内皮・平滑筋感染による血管炎と血栓症及び神経細胞感染による脳炎が、ヒトにおけるニパウイルス感染症の病理発生において重要であると考えられる。明確な診断は、免疫組織化学、ウイルス分離、PCR、血清学などの検査によって可能になる。急性致死の症例では免疫組織化学が診断上有用であり、逆に慢性化するとウイルス抗原が消失するため抗体検査が重要になる[1-2-6]。

ニパウイルス感染症に有効な治療法はない。抗ウイルス薬リバビリンは *in vitro* では有効であり、リバビリンが急性ニパウイルス脳炎による死亡率を減少させたとの報告もあるが、臨床的な有効性を更に綿密に検討する必要がある。

ニパウイルスに対するワクチンの開発研究が行われている。ニパウイルス糖蛋白G及びFを発現するワクシニアウイルス組み換え体をハムスターに接種すると、ハムスターは免疫反応を起こし、致死量のニパウイルス攻撃から防御される。抗体の受身伝達も同様に有

効である。これらの能動・受身免疫はウイルスの感染を抑えることはできないが、発病を制御できる [1-2-7]。

2) 食品に関連する発生状況

(1) 国内における発生状況

国内では食品に関連するニパウイルス感染症は発生していない。

(2) 海外における発生状況

1998年9月から1999年6月までにマレーシアでは養豚業従事者の間で265人(内105人死亡)のニパウイルス脳炎患者が発生した。感染が疑われる豚の大量処分により新たな脳炎患者の発生は抑えられた。生きた感染豚との接触時にヒトが感染したと考えられ、食品に関連した感染症例は報告されていない [1-1-1]。

シンガポールでは、マレーシアのニパウイルス感染症発生養豚場から輸入した豚を解体したと畜場従業員に11名の熱性脳炎又は呼吸器病患者(内1名死亡)が報告された(1999年3月)。現地での調査によると、症状を呈したと畜場従業員35人が入院し、11人から抗ニパウイルスIgM抗体、内1人からIgG抗体が血清中に検出され、11人は急性ニパウイルス感染症であることが確認された。11人は全て男性、年齢の範囲は24~66歳(中央値44歳)、10人が中国系、1人がインド系であり、全員が同じと畜場従業員であった。11人の作業は、と畜に直接従事(4人)、市場での販売用に豚の血液採集(2人)、と畜後の内臓除去(1人)、と畜場周辺に豚を集合させる作業(4人)であった。患者の内9人は日本脳炎ワクチンを接種済みであった。と畜場の閉鎖により新たな発生はなくなった [2-2-8]。

バングラデシュでは、2001年4~5月及び2003年1月に熱性神経疾患が発生(9人及び8人死亡)し、発生地に住人に抗ニパウイルス抗体が検出された。中間増幅動物の存在は不明であるが、現地の*Pteropus*属のオオコウモリ(フルーツコウモリ)から抗ニパウイルス抗体が検出されており、コウモリの分泌物との直接接触により感染した可能性も考えられている。マレーシアとシンガポールではニパウイルスのヒトからヒトへの伝播は検出されなかったが、バングラデシュではヒトからヒトへの伝播が起きた可能性が示されている [2-2-9]。更に、2004年1~4月にもバングラデシュで致死的な脳炎が発生した。ニパ様ウイルスが分離され、米国疾病管理予防センター(Centers for Disease Control and Prevention :CDC)で解析されている。正確な伝播経路は不明である。2004年2月にはコウモリの唾液などの分泌物で汚染された果物に接触した子供17人が死亡したと報じられている [2-2-10]。

3) 畜産食品とニパウイルス

(1) 畜産物食材のリスク

農場豚のニパウイルス感染症では、ニパウイルス抗原が呼吸器（喉頭、気管支、肺胞）上皮、腎臓尿細管上皮、大脳の髄膜、脾臓内の末梢神経、内臓（肺、腎臓、脾臓、胃、結腸）の血管内皮・平滑筋に検出されている [3-1-11]。豚のニパウイルス実験感染では、経口接種によりウイルスが扁桃、鼻腔から回収され、皮下接種により扁桃、血液、肺、脾臓から回収されている。ウイルス抗原陽性組織は、扁桃上皮・リンパ球、鼻腔上皮、気管上皮、細気管支上皮、肺胞上皮、肺胞マクロファージ、肺胞壁血管内皮、髄膜結合組織細胞、三叉神経節周囲結合組織、全身血管内皮、平滑筋、腎臓糸球体などである [1-1-2, 3]。骨格筋のウイルス価測定、ウイルス抗原検出は報告されていないが、実験感染後ニパウイルスが血液から回収され、全身臓器の血管内皮にウイルス抗原が検出されているため、骨格筋内の血管内皮・平滑筋及び骨格筋細胞にウイルスが感染する可能性は否定できない。

牛及び鶏のニパウイルス自然感染及び実験感染は報告されていないが、鶏胚の実験接種では致死感染を起こす。ニパウイルスはコウモリ、豚、ネコ、イヌなど多種類の動物に感染する特性を有するため、十分量のウイルスに曝露されれば牛及び鶏も感染宿主になる可能性が高い。しかし、牛の乳腺及び鶏の卵管等にウイルスが感染・増殖して牛乳及び鶏卵に伝播するか不明であり、検証が必要である。

(2) 畜産食品による感染事例とリスク

畜産物を原料とする食品を介したヒトへのニパウイルス感染事例は報告されていない。前段で述べたように、ニパウイルス感染豚由来の加熱処理されていない骨格筋及び内臓は、摂食による経口感染及び創傷のある皮膚を介した経皮膚感染の感染源となる可能性がある。

(3) 畜産食品による感染の発生防止技術

ニパウイルスの不活化条件の具体的データは示されていない。ニパウイルスはパラミキソウイルス科へニパウイルス属に分類される。パラミキソウイルス科モルビリウイルス属のウイルスの加熱に対する半減期は 56℃で 2~4 分、45℃で 10 分、37℃で 1~3 時間、21℃で 2 時間、4℃で 9~11 日である [3-3-12]。畜産物を原料とする食品を介して人がニパウイルスに感染した事例はないが、豚の食用の骨格筋及び内臓等に関しては感染性を十分不活化する条件で加熱処理することが必要である。

4) 畜産物食品の安全性確保とニパウイルス感染症の対策

(1) 主要な国における対策

① マレーシアにおける蔓延防止と清浄化対策

Phase I (大量殺処分) : ニパウイルスが発見された後、マレーシア国内で直ちに撲滅対策が施行され、発生地域の全ての発症豚と同居豚が処分された。1999年2月28日から4月26日までに、感染地域内896養豚場の90万1,228頭が殺処分された。豚の殺処分によって、Negeri Sembilan、Perak、Selangorの各州でヒトへの本病の流行防止に成功した。

Phase II (血清学的サーベイランス) : ニパウイルスとヘンドラウイルス間の交差反応を利用して、抗ヘンドラウイルス抗体検出ELISAを用いたスクリーニングが初期段階で実施され、汚染養豚場では大半の成豚(特に雌豚)が感染していたことが判明した。その後、ニパウイルス抗原を用いた抗ニパウイルスIgG抗体検出ELISAが開発され、調査の結果、雌成豚の血液を用いたスクリーニングが、汚染養豚場を摘発する最も確実性の高い方法であることが示された。この方法は、1999年4月21日に始まった全国サーベイランス(Phase II)の基盤となった。1999年4月21日から7月20日までにマレーシア全国で889養豚場が検査され、50養豚場(5.6%)が陽性を示し、1999年7月末までに17万2,750頭が殺処分された。殺処分方法に対してはマスメディア及び一般大衆から強い批判を受けたにもかかわらず、殺処分プログラムに対する農場主の反応は、勇気付けられるものであった。Phase Iの大量殺処分完了には2ヵ月間、Phase IIの完了には3ヵ月間を要した。殺処分を促進するために感染地域の官報公示に基づく法的な補償は、1953年家畜法令で取り決められた[4-1-13]。

Joharaらは1999年4~5月、Prak州、Selangor州、Negeri Sembilan州、Johore州で採取したコウモリ(14種)の抗体調査を行なった結果、フルーツコウモリ191頭中20頭(4種)、昆虫食コウモリ46頭中1頭でニパウイルス中和抗体を検出し、マレー半島のコウモリ集団で広く感染している可能性を示唆した[4-1-14]。しかし、2002年2~10月、Perak州Ipohの豚ニパウイルス感染症初発地域の果樹園で採取したフルーツコウモリ131頭の血清からは中和抗体は検出されなかった[4-1-15]。

ニパウイルス感染症の危険性、感染豚の症状及び養豚場での基本的な感染対策に関して、養豚場経営者に教育するプログラムが実施された。養豚場経営者は養豚場で豚や他の動物に異常な疾病や死亡が発生した場合、直ちに獣医当局に報告するよう義務付けられている。養豚場労働者は、発病した豚や他の動物との直接接触を避け、豚や排泄物を取り扱う際には長靴及び手袋などの適切な防護用品を着用し、豚を取り扱った後には石鹼や洗剤で手を洗い、次亜塩素酸塩及びリゾールなどの消毒剤を養豚場で使用することが薦められている。

ニパウイルス感染症の発生はマレーシアの養豚産業に多大な打撃を与えた。1999年7月末の時点で豚の飼養頭数は240万頭から132万頭に、養豚場数は1,885から829に減少した。ニパウイルスの出現は養豚産業の行方にも大きな変化をもたらした。例えばNegeri Sembilan州では、以前の汚染地域での養豚は完全に禁止されている。マレーシア農業省の

立案によって、養豚は特定の地域でのみ許可されている。感染症の蔓延防止のために豚を殺処分された養豚場に豚を再導入するには行政当局の監督に従わなければならない。代案として、養豚場経営者は他の農業及び他の動物種の畜産に取り組むことを勧められている [1-1-1]。

② シンガポール

1999年3月16日にと畜場従業員が熱性脳炎症状で入院後、更に同様の症状のと畜場従業員3人が入院したため、保健省に通知された。3月19日にシンガポールのと畜場を閉鎖、全従業員のスクリーニングプログラムを開始した。500人以上の従業員が伝染病センターで呼吸器と神経疾患の症状について検査を受け、患者は入院して精査された結果、35人が感染の疑いがあると認定され、11人から抗体を検出した [2-2-8]。

③ バングラデシュ

バングラデシュの保健・人口研究センターは CDC と共同で 2001 年及び 2003 年に発生した脳炎患者の遡及的調査を実施し、臨床的特徴、病原体、感染と発症のリスク要因、病原体の保有動物について報告し、ニパウイルスのサーベイランスと診断能力の強化を勧告した [2-2-9]。

(2) 国際機関等の取組み

マレーシア獣医学研究所 (Veterinary Research Institute: VRI)、マレーシア獣医局 (Department of Veterinary Services)、オーストラリア家畜衛生研究所 (Australian Animal Health Laboratory: AAHL)、及び CDC は共同で、マレー半島におけるニパウイルス保有動物調査を実施し [4-2-14]、更に、ニパウイルスの安全で効率的な野外調査法、実験室内診断法、及び養豚場管理法等について総説を取りまとめている [4-2-16、17]。1999年マレーシア大学で脳炎患者から分離されたパラミキソウイルスは CDC で解析された結果、オーストラリアに出現したヘンドラウイルスと類似したウイルスであることが証明された。CDC では当初ヘンドラウイルスに対する IgG 及び IgM を検出する間接 ELISA を開発していたが、ニパウイルス発生を受けてマレーシアで使用された。AAHL では γ 線照射ニパウイルス抗原を用いた間接 ELISA が開発され、VRI でスクリーニング用の血清学的検査に利用された。

日本の国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency: JICA) はニパウイルス研究協力プロジェクト (2001年10月～2004年9月) を立ち上げ、(独)農業・生物系特定産業技術研究機構動物衛生研究所と VRI が共同研究に取り組んだ。その結果、ニパウイルス特異モノクローナル抗体の作製 [4-2-18]、免疫組織化学的診断法 [4-2-19] 及び solid-phase blocking ELISA [4-1-15] の開発などの成果が得られた。

フランス・パスツール研究所とマレーシア大学は、組み換えワクチニアウイルスとハムスターの感染モデルを用いてニパウイルスワクチン開発を報告している [4-2-7]。

(3) 我が国における対策

オオコウモリはニパウイルスやヘンドラウイルスだけでなく、他の未知のウイルスの自然宿主となっている可能性が高い。しかし、感染したコウモリが終生キャリアーとして持続感染するか不明である。オオコウモリの多い地域で家畜の飼育を行なう場合には、出来るだけオオコウモリと家畜との接触を防ぐ努力が必要である。また家畜に流産や死産の起った場合にはその原因を早急に調べるだけでなく、完全な消毒を行ない、万一の汚染の広がりを防止する必要がある。またヒトへの感染を防ぐための必要な対策も取らねばならない。ヘンドラウイルスやニパウイルス感染が疑われる場合には獣医師は少なくともマスクやメガネ、手袋、カバーオール、ゴム長靴等を身に付けて対応すべきである。

オオコウモリは未知の病原体を保有する可能性があるため、輸入を禁止すべきである。ペットとして扱うには余りにも危険な動物であることを十分認識する必要がある。日本国内ではオオコウモリは南西諸島及び小笠原諸島のみ分布するとされている〔4-3-20〕。日本国内におけるオオコウモリの分布状態の変動や生態を調査しておく必要がある。新興ウイルスの不活化抗原と抗体を入手しておき、原因不明の病気が発生した場合には直ちに診断出来るように準備しておく必要がある。また口蹄疫や豚コレラ等の発生した時と同様に豚の大量殺処分と埋却の方法も事前に決めておく必要がある〔4-3-21〕。

インドや東南アジア、オーストラリアには多種類のオオコウモリが生息しているが、保有ウイルスが種間伝播するか不明であり、オオコウモリの生態は解明されていない。オーストラリアで発見されたヘンドラウイルス及び **Menangle** ウイルス、マレーシアで発見されたニパウイルス及び **Tioman** ウイルス等、数多くの新しいウイルスがオオコウモリから分離されている〔4-3-22〕。これらのウイルスがアジア太平洋地域にどのような分布をしているのかほとんど分かっていない。コウモリから家畜や人間にいかなる経路でウイルスが伝播するのかこれからの研究課題として残されている。

5) まとめ

(1) 我が国のニパウイルス感染症対策について

ニパウイルス感染症発生国からの家畜及び畜産物の輸入禁止、オオコウモリの輸入禁止を徹底し、密輸を防止することによって侵入リスクを低減できる〔4-3-21〕。

ニパウイルスを保有するオオコウモリの分布は、将来の地球規模の温暖化や異常気象によって変化する可能性がある。しかし、日本国内に分布するオオコウモリに関してウイルス保有調査は行なわれていない。

(2) ヒトへの感染防御対策について

マレーシアでは豚の殺処分に従事した軍隊の隊員の中に抗体陽性者が出ている〔5-2-23〕。したがって、ニパウイルス感染症が発生した場合、汚染現場で防疫を担当する者

及び抗体調査を行なう者は、HEPA マスク、外科手術用手袋、カバーオール、ゴム長靴、眼鏡もしくは顔面シールドの使用を徹底する必要がある。診断は Biosafety Level (BSL) 3 以上の隔離実験室で行なう必要がある。発生に備えた診断・隔離治療施設の整備が必要である。国内では生ウイルスを用いた診断や研究は行なえないため、BSL-4 施設を擁するオーストラリア家畜衛生研究所等との連携協力が必要である。

なお、食品を介する感染への対策としては、3) の (3) 項で述べたように、これまで本ウイルスの発生地においても畜産物の摂取によりヒトが感染した事例はないが、発生があった場合は、発生農場の家畜の肉や内臓は焼却処分し市場には出回らないように防疫対策をとる必要がある。また、筋肉や内臓のウイルスは通常の調理時の温度で不活化されると考えられるので日頃から十分加熱して食するよう周知することも必要となる。

6) 文献資料一覧

【 文献の表示方法について 】

例えば [1 - 1 - 1] は、文献の番号であり、はじめの番号は本文における大項目の番号(1)を、次の番号は小項目番号(1)を表し、最後の番号は個々の文献の一連番号を示す。個々の文献から本文の説明を参照するときには、これを利用する。

以下、上から順に、- 著者名、- 文献のタイトル、- 雑誌名、巻(号)、引用始頁-終頁(刊行年)、[単行書の場合は、- 書名、編者・出版社等、引用始頁-終頁(刊行年)]、- 報告されている疾病の起きた国名、- 著者の所属、- 文献の要旨、- 文献検索に必要なキーワード、となっている。ただし、文献によっては、一部の項目を省略しているものがある。

[1 - 1 - 1] (単行書)

- Singh J, Aziz J
- Nipah virus infection in swine (豚のニパウイルス感染症)
- Trends in emerging viral infections of swine (豚の新興ウイルス感染症における傾向), A. Morilla, K-J. Yoon, JJ. Zimmerman (ed.) Iowa State Press, Iowa. 105-110 (2002)
- マレーシア
- 【要旨】豚及び養豚場労働者が呈した呼吸器及び神経症状は、当初は日本脳炎ウイルスが原因と疑われたが、ヘンドラウイルスに近縁の新しいパラミキソウイルスによって発症することが明らかになった。原因ウイルスはニパウイルスと命名された。ニパウイルスの元来の保有宿主は未確定であるが、*Pteropus* 属のフルーツコウモリが中和抗体を有している。マレーシア国内のウイルス伝播は主に感染豚の輸送によって引き起こされた。ニパウイルスの発生は豚群の撲滅計画と血清学的検査の組み合わせによって制圧された。

[1 - 1 - 2] (専門雑誌)

- Hooper P, Zaki S, Daniels P, Middleton D (E-mail: deborah.middleton@li.cisiro.au)
- Comparative pathology of the diseases caused by Hendra and Nipah viruses (ヘンドラ及びニパウイルスによって引き起こされる疾病の比較病理学)
- Microbes and Infection. 3, 315-322 (2001)
- マレーシア, オーストラリア
- Australian Animal Health Laboratory, CSIRO Livestock Industries, Geelong, Victoria 3220, Australia
- 【要旨】ヘンドラ及びニパウイルスの病理発生と伝播率に関する情報が組織病理学を比較することによって得られた。両ウイルスは血管組織に合胞体を形成し、主に血管親和性・神経親和性であり、間質性肺炎又は脳炎を起こした。豚においてニパウイルスは呼吸器上皮にも親和性であるため、伝染性を有する。

(キーワード; pathogenesis, transmissibility, pathology, vasotropism, neurotropism, Hendra virus, Nipah virus)

[1 - 1 - 3] (専門雑誌)

- Middleton DJ, Westbury HA, Morrissy CJ, van der Heide BM, Russell GM, Braun MA, Hyatt AD

- Experimental Nipah virus infection in pigs and cats (豚及びネコの実験的ニパウイルス感染症)
- Journal of Comparative Pathology. 126, 124-136 (2002)
- オーストラリア
- Australian Animal Health Laboratory, CSIRO Livestock Industries, Geelong, Victoria 3220, Australia
- 【要旨】ニパウイルスを6週齢の豚に経口又は皮下接種、ネコに経口・経鼻接種した。豚は呼吸器・神経症状を起し、ニパウイルスは鼻と口腔咽頭から回収された。同居豚の感染は容易に証明された。不顕性感染が接種豚及び同居豚の両方に起きた。ネコも呼吸器・神経症状を呈し、ウイルスは口腔咽頭のみならず尿からも回収された。これらの所見から、野外豚では呼吸器及び口腔咽頭分泌物を介してニパウイルスが伝播する可能性が示されている。

[1 - 1 - 4] (専門雑誌)

- Chua KB, Koh CL, Hooi PS, Wee KF, Khong JH, Chua BH, Chan YP, Lim ME, Lam SK
- Isolation of Nipah virus from Malaysian Island flying-foxes (マレーシアアイランドフライングフォックスからのニパウイルス分離)
- Microbes and Infection. 4, 145-151 (2002)
- マレーシア
- Department of Medical Microbiology, Faculty of Medicine, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia
- 【要旨】マレーシアアイランドフライングフォックス (*Pteropus vampyrus*) の尿及び食べ残した果物のスワブを採集し、Vero細胞でニパウイルス様合胞体を形成し、抗ニパウイルス抗体に反応するウイルスが分離された。遺伝子解析の結果、分離株はニパウイルスであることが確認された。*Pteropus vampyrus* はニパウイルスの自然宿主の一種であることを示唆する証拠が得られた。(キーワード ; Nipah virus, Fruit bat, Isolation, Characterization)

[1 - 2 - 5] (専門雑誌)

- Goh KJ, Tan CT, Chew NK, Tan PSK, Kamarulzaman A, Sarji SA, Wong KT, Abdullah BJJ, Chua KB, Lam SK
- Clinical features of Nipah virus encephalitis among pig farmers in Malaysia (マレーシア養豚場主にみられたニパウイルス脳炎の臨床的特徴)
- New England Journal of Medicine. 342, 1229-1235 (2000)
- マレーシア
- Divisions of Neurology and Infectious Disease, Department of Medicine, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia
- 【要旨】ニパウイルスは高死亡率の重度急速進行性脳炎を起し、脳幹障害を示唆する症状を伴う。ニパウイルス感染症は豚との接触と関連して起こる。

[1 - 2 - 6] (専門雑誌)

- Wong KT, Shieh W-J, Kumar S, Norain K, Abdullah W, Guarner J, Goldsmith CS, Chua KB, Lam SK, Tan CT, Goh KJ, Chong HT, Jusoh R, Rollin PE, Ksiazek TG, Zaki SR, Nipah virus pathology working group
- Nipah virus infection. Pathology and pathogenesis of an emerging paramyxoviral zoonosis (ニパウイルス感

染症・新興パラミキソウイルス人獣共通感染症の病理学及び病理発生)

- American Journal of Pathology. 161, 2153-2167 (2002)

- マレーシア

- University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

- 【要旨】ニパウイルス感染により死亡した患者 32 症例が剖検された。全身性血管炎が血栓症や実質細胞壊死をともなって観察され、特に中枢神経系において顕著であった。血管には内皮細胞変性・壊死、合胞性多核巨細胞形成が認められた。ニパウイルス抗原は血管内皮細胞及び平滑筋細胞、種々の実質細胞に検出され、特に神経細胞に多量に認められた。血管内皮・平滑筋感染による血管炎と血栓症及び神経細胞感染による脳炎が、ヒトにおけるニパウイルス感染症の病理発生において重要である。

[1 - 2 - 7] (専門雑誌)

- Guillaume V, Contamin H, Loth P, Georges-Courbot M-C, Lefevre A, Marianneau P, Chua KB, Lam SK, Buckland R, Deubel V, Wild TF (wild@cervi-lyon.inserm.fr)

- Nipah virus: Vaccination and passive protection studies in a hamster model (ニパウイルス：ハムスターモデルを用いたワクチン接種及び受身防御研究)

- Journal of Virology. 78, 834-840 (2004)

- フランス

- Institut Pasteur, CERVI, IFR 128, Lyon, France

- 【要旨】組み換えワクチニアウイルスに発現したニパウイルス糖蛋白 G 及び F は、ハムスターに免疫応答を誘導し、ニパウイルスの致死量の攻撃から防御する。抗体の受身伝達ハムスターを防護する。能動及び受身免疫の両方の状態で、攻撃ウイルスはワクチン接種動物の抗体を上昇させた。攻撃ウイルスはワクチン接種動物体内で増殖するが、免疫系が最終的に感染を制御できることが示唆された。

[2 - 2 - 8] (専門雑誌)

- Paton NI, Leo YS, Zaki SR, Auchus AP, Lee KE, Ling AE, Chew SK, Ang B, Rollin PE, Umapathi T, Sng I, Lee CC, Lim E, Ksiazek TG (Paton NIJ@notes.ttsh.gov.sg)

- Outbreak of Nipah-virus infection among abattoir workers in Singapore (シンガポールのと畜場労働者に発生したニパウイルス感染症)

- Lancet. 354, 1253-1256 (1999)

- シンガポール

- Communicable disease centre, Tan Tock Seng Hospital, Singapore

- 【要旨】1999 年 3 月、シンガポールのと畜場労働者に脳炎と肺炎の患者が発生した。11 人の患者は IgM 抗体陽性で急性ニパウイルス感染症であった。ニパウイルスが死亡患者の脳脊髄液及び内臓組織の RT-PCR で同定された。共通症状は発熱、頭痛、眠気であった。脳炎症状のある患者 9 人の内 8 人が快復した。8 人の胸部 X 線写真で間質性陰影があり非定型肺炎を示唆した。脳炎患者 8 人の磁気共鳴画像で巣状のシグナル強度増大が示された。

[2 - 2 - 9] (専門雑誌)

- Hsu VP, Hossain MJ, Parashar UD, Ali MM, Ksiazek TG, Kuzmin I, Niezgodna M, Rupprecht C, Bresee J,

Breiman R

- Nipah virus encephalitis reemergence, Bangladesh (バングラデシュにニパウイルス脳炎再発生)
- Emerging Infectious Diseases. 10, 2082-2087 (2004)
- <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol10no12/04-0701.htm>
- バングラデシュ
- Center for Health and Population Research, Dhaka, Bangladesh
- 【要旨】2001年及び2003年にバングラデシュで発生した脳炎患者を遡及的に調査した。患者は他の患者と接触していた傾向があった。2頭の *Pteropus* コウモリは抗ニパウイルス抗体を保持していた。病院労働者の血清は抗体陰性であった。伝播は他の患者との密接な接触または共通の感染源への曝露で起こり得ることが示唆された。サーベイランス及びニパウイルス感染症の診断能力の強化が必要である。

[2 - 2 - 10] (専門雑誌)

- Butler D
- Fatal fruit bat virus sparks epidemics in southern Asia (致死的なフルーツコウモリウイルスが南アジアで伝染病を突発させている)
- Nature. 429, 7 (2004)
- バングラデシュ
- 【要旨】バングラデシュでは2004年ニパウイルス感染症による死者が再発生している。マレーシアでは、コウモリの尿に接触した豚がニパウイルスに感染して発症した後に、人が豚から感染して発症した。しかし、バングラデシュの2月の発生例では、コウモリに汚染された果物に直接接触した子供17人が死亡したと報じられている。マレーシアの感染患者は神経症状と呼吸器症状を合併したが、バングラデシュの患者にみられる主な症状は神経症状である。

[3 - 1 - 11] (専門雑誌)

- Tanimura N, Imada T, Kashiwazaki Y, Shahirudin S, Sharifah SH, Aziz AJ
- Monoclonal antibody-based immunohistochemical diagnosis of Malaysian Nipah virus infection in pigs (マレーシアの豚ニパウイルス感染症の単クローン抗体による免疫組織化学的診断)
- Journal of Comparative Pathology. 131, 199-206 (2004)
- マレーシア
- National Institute of Animal Health, 3-1-5 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-0856 Japan
- 【要旨】マレーシアのニパウイルス自然感染豚3頭のホルマリン固定、パラフィン包埋組織を用いて抗ニパウイルス単クローン抗体の有用性を調査した。ニパウイルス特異的単クローン抗体を用いた免疫組織化学検査の結果、ニパウイルスは呼吸器上皮、腎臓糸球体及び尿細管上皮、髄膜クモ膜細胞、全身血管内皮及び平滑筋に親和性を持つことが確認された。更に、ニパウイルス抗原は喉頭上皮、末梢神経シュワン細胞、心臓房室弁内皮にも検出された。本研究は、豚のニパウイルス感染症の免疫組織化学診断において単クローン抗体が有用であることを証明した。

(キーワード ; Nipah virus, pig, viral infection)

[3 - 3 - 1 2] (単行書)

- 山内一也
- モルビリウイルス属
- 新編 獣医微生物学 (梁川良ら、編集) 養賢堂, 東京, 779-788 (1989)

[4 - 1 - 1 3] (専門雑誌)

- Aziz AJ, Mahendran R, Daniels P, Shahiruddin S, Muniandy N, Azizah D, Johara MY
- The status, public response and challenges in overcoming emerging and exotic diseases-Nipah virus disease experience (新興疾病を克服する際の情勢、公衆の反応、及び問題点—ニパウイルス疾病の経験)
- National Congress on Animal Health and Production. 29-35 (1999)
- マレーシア
- Veterinary Research Institute, Department of Veterinary Services, 59 Jalan Sultan Azlan Shah, 31400 Ipoh, Perak, Malaysia
- 【要旨】 新興パラミキソウイルスによって発症した豚と接触した養豚場労働者がインフルエンザ様疾病を発症し、重篤な神経症状に進行した。大半の感染豚は主に呼吸器症状を呈し、一部が神経症状を呈したが、死亡率は低かった。ウイルスは発生地名にちなんでニパウイルスと命名された。イヌ、ネコ、馬も抗体陽性を示した。対策として発症豚及び同居豚の殺処分による撲滅計画が執行された。残りの豚群をモニターするためのサーベイランスが計画された。

[4 - 1 - 1 4] (専門雑誌)

- Johara MY, Fields H, Azmin MR, Morrissy C, van der Heide B, Rota P, Azri BA, White J, Daniels P, Aziz J, Ksiazek T
- Nipah virus infection in bats (Order Chiroptera) in Peninsular Malaysia (マレー半島におけるコウモリ (翼手目) のニパウイルス感染症)
- Emerging Infectious Diseases. 7 (2001)
- <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no3/yob.htm>
- マレーシア
- Veterinary Research Institute, Department of Veterinary Services, 59 Jalan Sultan Azlan Shah, 31400 Ipoh, Perak, Malaysia
- 【要旨】 パラミキソウイルス科のニパウイルスはマレー半島において 1998～1999 年に豚と人に新興疾病を起こした。ニパウイルスはヘンドラウイルスに近縁であるため、野生動物のサーベイランスは主に、オーストラリアのヘンドラウイルスの自然宿主であるオオコウモリ (大翼手目) を対象に行なわれた。マレー半島で採集した 14 種 324 頭のコウモリ血清から、抗ニパウイルス中和抗体が 5 種に検出された。ニパウイルスはマレー半島のコウモリ集団に広く感染していることが示唆された。

[4 - 1 - 1 5] (専門雑誌)

- Kashiwazaki Y, Na YN, Tanimura N, Imada T (E-mail: yoshi-k@sc5.so-net.ne.jp)
- A solid-phase blocking ELISA for detection of antibodies to Nipah virus (抗ニパウイルス抗体検出用固相ブロックングエライザ)

- Journal of Virological Methods. 121, 259-261 (2004)
- マレーシア
- Veterinary Research Institute, Department of Veterinary Services, 59 Jalan Sultan Azlan Shah, 31400 Ipoh, Perak, Malaysia
- 【要旨】モノクローナル抗体を用いた固相ブロッッキングエライザが抗ニパウイルス抗体検出用に開発された。本法はニパウイルスに対する中和抗体を検出可能であり、様々な動物種の血清抗体検出に応用できる。本法はニパウイルス感染症のスクリーニング検査として使用可能である。
(キーワード ; Nipah virus, blocking ELISA, bats, Malaysia)

[4 - 2 - 1 6] (専門雑誌)

- Daniels P, Ksiazek T, Eaton BT (E-mail: Peter.Daniels@li.cisiro.au)
- Laboratory diagnosis of Nipah and Hendra virus infections (ニバ及びヘンドラウイルス感染症の実験室診断)
- Microbes and Infection. 3, 289-295 (2001)
- オーストラリア
- Australian Animal Health Laboratory, CSIRO Livestock Industries, Geelong, Victoria 3220, Australia
- 【要旨】本総説は検査法の開発、現在推奨されている検査法、それらの欠点、検査法の改良の優先順位について概観している。
(キーワード ; Hendra virus, Nipah virus, detection, diagnosis)

[4 - 2 - 1 7] (単行書)

- Daniels PW, Lee OB, Aziz J
- Nipah virus diagnosis and control in swine herds (ニパウイルス診断法及び豚群の管理)
- Trends in emerging viral infections of swine (豚の新興ウイルス感染症における傾向) A. Morilla, K-J. Yoon, JJ. Zimmerman (ed.) Iowa State Press, Iowa. 111-116 (2002)
- マレーシア
- 【要旨】ニパウイルスは危険な人獣共通病原体である。制圧の成否は早期診断にかかっている。本章は、ニパウイルス及び感染動物を安全に扱う方法、養豚場でニパウイルス感染症の診断に有用な所見、診断を確定するための材料採取法及び実験室検査法を概説している。ニパウイルスの制圧は政府の行動や法律のみでは達成できず、獣医従事者と畜産業界との活発な協力が不可欠である。目標は、養豚場が感染するリスクを減少させ、適時に感染を検出する機会を最大にする飼育管理技術を明らかにし援助することである。

[4 - 2 - 1 8] (専門雑誌)

- Imada T, Mohd AAR, Kashiwazaki Y, Tanimura N, Sharifah SH, Aziz J
- Production and characterization of monoclonal antibodies against formalin-inactivated Nipah virus isolated from the lungs of a pig (豚の肺由来ホルマリン不活化ニパウイルスに対する単クローン抗体の産生と性状解析)
- Journal of Veterinary Medical Science. 66, 81-83 (2004)

- 日本

- National Institute of Animal Health, 3-1-5 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-0856 Japan

- 【要旨】抗ニパウイルス単クローン抗体 8 クローンがホルマリン不活化ニパウイルス抗原に対して作製された。これらは間接蛍光抗体法で陽性を示し、1 クローンはウイルス中和活性も示した。これらは生物学的特性に基づき 6 種の型に分類された。これらの単クローン抗体は動物のニパウイルス感染症の免疫学的診断及びニパウイルスのゲノムと蛋白に関する研究に有用である。

(キーワード ; monoclonal antibody, Nipah virus)

[4 - 2 - 19] (専門雑誌)

- Tanimura N, Imada T, Kashiwazaki Y, Shahirudin S, Sharifah SH, Aziz J, Russell G, White J

- Reactivity of anti-Nipah virus monoclonal antibodies to formalin-fixed, paraffin-embedded lung tissues from experimental Nipah and Hendra virus infections (実験的ニパウイルス及びヘンドラウイルス感染症由来ホルマリン固定、パラフィン包埋肺組織に対する抗ニパウイルス単クローン抗体の反応性)

- Journal of Veterinary Medical Science. 66, 1263-1266 (2004)

- 日本

- National Institute of Animal Health, 3-1-5 Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-0856 Japan

- 【要旨】抗ニパウイルス単クローン抗体 7 株の免疫組織化学的反応性を実験的ニパウイルス及びヘンドラウイルス感染症由来のホルマリン固定、パラフィン包埋豚及び馬肺組織を用いて調査した。4 クローンはニパウイルスとヘンドラウイルスの両抗原に陽性反応を示した。2 クローン(11F6 と 13A5)はニパウイルス抗原のみと反応し、ヘンドラウイルス抗原とは反応しなかった。これらのニパウイルス特異的単クローン抗体はニパウイルス感染症の免疫組織化学的診断及びニパウイルス病理発生の研究に有用である。

(キーワード ; immunohistochemistry, monoclonal antibody, Nipah virus)

[4 - 3 - 20] (単行書)

- 熊谷さとし, 三笠暁子, 大沢夕志, 大沢啓子

- オオコウモリの観察

- コウモリ観察ブック, 人類文化社, 東京, 127-150 (2002)

- 日本

[4 - 3 - 21] (専門雑誌)

- 小澤義博

- ニパ(Nipah)ウイルス感染症について (第一報)

- Journal of Veterinary Medical Science. 62 (2000)

- http://wwwsoc.nii.ac.jp/jsvs/05_byouki/infect/02-nioah-ozawa.html

- マレーシア

- 国際獣疫事務局(OIE)アジア太平洋地域顧問

- 【要旨】マレーシアにおけるニパウイルス感染症の発生について、歴史的背景、ニパウイルスの性質、診断方法、人への感染と症状、豚への感染と症状、疫学、対策と問題点などについて概説している。

[4 - 3 - 2 2] (専門雑誌)

- Enserink M
- Malaysian researchers trace Nipah virus outbreak to bats (マレーシアの研究者がニパウイルス発生源をコウモリと突き止めた)
- Science. 289, 518-519 (2000)
- <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/289/5479/518>
- マレーシア
- 要旨は本文参照

[5 - 2 - 2 3] (専門雑誌)

- Roslinah A, Mounts AW, Parashar UD, Mazrura S, Munn SL, Marzukhi MI, Balathevan K, Arif MT, Ksiazek TG
- Nipah virus infection among military personnel involved in pig culling during an outbreak of encephalitis in Malaysia, 1998-1999 (1998-1999年マレーシアで脳炎発生時に豚の処分に従事した軍隊員にニパウイルス感染症発生)
- Emerging Infectious Diseases 7 (2001)
- http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol7no4/ali_letter.htm
- マレーシア
- Ministry of Health, Kuala Lumpur, Malaysia
- 【要旨】ニパウイルス感染症発生養豚場で約100万頭の豚を殺処分する作業は主に1,638人の軍隊員によって実行された。調査した1,412人中6人から抗ニパウイルス抗体が検出された。6人はIgM抗体を持ち、内1人はIgG抗体を持っていた。6人中2人が殺処分作業中に脳炎で入院した。抗体陽性の軍隊員6人はNegeri Sembilan州で殺処分に従事し、生きた豚と直接接触していた。6人全員が手袋、マスク、ブーツを作業中常に着用していたが、ゴーグルは3人のみ着用していた。豚の感染性分泌物が結膜に付着して感染が起こった可能性がある。