

平成22年9月27日

微生物・ウイルス専門調査会第14回会合資料

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル
～ 鶏肉中のサルモネラ属菌 ～

微生物・ウイルス合同専門調査会

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル: 鶏肉中のサルモネラ属菌

1. 対象の微生物・食品の組み合わせについて

(1) 微生物^(1,2)

サルモネラ属菌 (*Salmonella* spp.)

サルモネラは、腸内細菌科に属する通性嫌気性グラム陰性桿菌である。菌体の周りには周毛性鞭毛を持ち、運動性を有する。サルモネラは、1885年に Salmon と Smith によってブタコレラを発症したブタから初めて分離された。サルモネラは、慣例的に血清型によって分類される。血清型は菌体表面を構成するリポ多糖体(O)および鞭毛(H)にそれぞれ抗原番号が付けられており、そのOおよびH抗原の組み合わせによって決定され、現在までに 2,500 種類以上が報告されている。また、サルモネラ属菌は、遺伝子の近縁性に基づいて2菌種6亜種に分類されており、これらの亜種は、それぞれの特徴的な生化学性状等によっても鑑別できる。人から分離されるサルモネラのほとんどは *Salmonella enterica* subsp. *enterica* である。血清型は各亜種(subsp.)の下位に位置し、例えば血清型 Infantis の場合には、*Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Infantis と表記され、通常は *S. Infantis* と略記される。

(2) この微生物に起因する健康被害に関与する食品の概略等

汚染された鶏肉の未加熱もしくは加熱不十分な食品、ならびに汚染鶏肉処理もしくは調理時における二次汚染による他の生食用食材。

2. 公衆衛生上の問題点について

(1) 対象微生物の公衆衛生上に大きな影響を及ぼしうる重要な特性⁽¹⁾

サルモネラは 2,500 種以上の血清型からなり、亜種および血清型等によって恒温動物、変温動物を問わずさまざまな動物を宿主とすることができる、いわゆる人獣共通感染症の代表的な原因菌である。すなわち、一般的な家畜および家禽を宿主とする能力を持つ。したがって、鶏肉など、家畜・家禽等から派生する食品を介して人に感染する機会が多い。

薬剤抵抗性について、欧米では多剤耐性 *S. Typhimurium* が問題となっており、ファージ型 definitive type 104 (DT104)に代表される耐性株が、1986年より国内でも分離されるようになってきている³⁾。2000年以降のフルオロキノロン耐性株が約20例報告されており、それらによる感染は治療に抵抗を示す可能性が高い⁴⁾。また、1999～2005年までの6年間に検査を行った輸入鶏肉152検体中48検体から分離された *S. Enteritidis* (分離率 32%) について薬剤感受性試験を行った結果、1剤以上に耐性を持つ株が38株(38/48)であった。そのうちの29株(60%)がナリジクス酸耐性であった。1995～2003年に国産鶏肉から分離された27株の *S. Enteritidis* についても同様の試験を行ったところ、1剤以上に耐性を持つ株が23株(23/27)であったが、そのうちの23株(85%)がストレプトマイシン耐性であった。⁴⁾ *S. Enteritidis* は腸管感染にとどまらず、敗血症などの全身症状を示す例も少なくない。こうした薬剤耐性の *S. Enteritidis* が輸入鶏肉を通して国内に広まる恐れがあることは、治療の上で問題である。⁴⁾

(2) 引き起こされる疾病の特徴^(5,6)

サルモネラによる食中毒は、汚染された食品を摂取してから12～48時間の潜伏期を経て発症する。潜伏期間は、摂取菌量、患者の健康状態および年齢によって左右される。症状としては主として急性胃腸炎であり、下痢、腹痛、嘔吐および発熱(場合によっては38～40℃)などを主徴とする。下痢は軟便、水様便が多いが、重症では粘血便が見られることもある。感染初期もしくは軽症の場合は、乳酸菌などの生菌整腸剤の投与や補液などの対症療法を行う。①下痢回数が10回/日以上、血便、強い腹痛、嘔吐のうち、下痢項目を含む2項目以上が見られる重症例、②基礎疾患などの易感染性要因のある中等症例、③食品取扱者など、保菌により就業制限をうけるもの、④集団内の2次感染防止が必要な保育園や施設などで生活している小児もしくは高齢者の場合には、ニューキノロン薬、ホスホマイシンもしくはアンピシリンによる抗菌薬投与を行う。

一般的にサルモネラ食中毒の発症菌量は 10^5 個程度と考えられているが、もっと少量で発症したと考えられる例もあり、摂取した菌種と患者の状態によって変化しうる。乳幼児の場合には発症菌量も少なく、単なる腸炎で終わらずに血中に菌が入って敗血症となり、死に至ることもある。また、本来抵抗力があるはずの健常人でも死亡例が報告されている。ある例では14歳の男性が発症から約40時間で、また別の例では53歳の男性が発症から10日後に、急性死している。いずれもサルモネラとの因果関係は明確にされていないが、サルモネラは他の腸炎感染症よりも症状が遷延する傾向があり、重症である場合には勿論、症状が続く場合にも注意が必要である。

(3) 食中毒の特徴⁽⁷⁾

サルモネラは乾燥に強いなどの特徴があるため、環境中での生存率が高い。このため、二次汚染が起こりやすいという傾向もある。1999年に発生した乾燥イカ菓子を原因とした食中毒(原因菌:S. Oranienburg)では、日本のほぼ全都道府県において患者が発生し、患者数は1,634名に上った。また仕出し弁当、給食、宿泊施設等を原因として起こることが多く、1件あたりの患者数が多いのも本菌による食中毒の特徴である。

表1. サルモネラ属菌食中毒の年次別発生状況

	発生件数	患者数	死者数
平成8年	350	16,576	3
平成9年	521	10,926	2
平成10年	757	11,471	1
平成11年	825	11,888	3
平成12年	518	6,940	1
平成13年	361	4,949	0
平成14年	465	5,833	2
平成15年	350	6,517	0
平成16年	225	3,788	2
平成17年	144	3,700	1

厚生労働省 食中毒統計より集計

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

輸入鶏肉も市販鶏肉と同程度汚染されているので対応が必要である。

1999-2001 年の調査で、サルモネラの汚染率は、国産鶏肉 2/21(9.5%)、輸入鶏肉 8/59(13.6%)であった⁽⁸⁾。

(1) 生産段階

○ 鶏肉生産の概要

世界に数千羽と言われているエリートからコマーシャル肉用鶏までの生産の流れは以下のようになっている。

エリート鶏→原原種鶏→原種鶏→種鶏→コマーシャル肉用鶏→鶏肉→消費者

たとえば、肉用鶏では1羽のエリート鶏の雄と10羽の雌から最終的には5万トンの鶏肉が生産される。これは数千万羽のコマーシャル肉用鶏の生産を意味する。肉用鶏専用種は交雑種であるために鶏の繁殖は一世代に限られ、原種鶏あるいは種鶏を更新するために随時専門育種会社から購入しなければならない。わが国では原種鶏を約 22 万羽、種鶏を約 40 万羽(2004 年)輸入しており、これらが種鶏場で育成されコマーシャル肉用鶏の種卵を産み、ふ化場でふ化している。このひなが肉用鶏農場に搬入され、出荷日齢まで(約 50-53 日)同一鶏舎で飼育される。最近では開放鶏舎での飼育が多い。

給与する配合飼料の原料のほとんどは輸入である。

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる生産段階での要因

・ 汚染ひなの輸入^(9,10)

1988～1989 年に英国から輸入された3群の肉用鶏ひなの検疫中に *S. Enteritidis* (ファージタイプ4)感染が発生し、うち1群は全淘汰されたが、他の2群は解放された^(11,12)。また、1990 年に輸入種鶏から *S. Anatum* が検出され投棄された⁽¹³⁾。1996 年にも輸入種鶏から *S. Enteritidis* が分離され自衛殺された⁽¹⁴⁾。

着地検疫においては、ひなに臨床的な異常がなくても、着地検疫時のサルモネラ検査法の規程に基づいて敷料などの検査試料についてロット毎にサルモネラ検査が実施されている。

・ ふ化時、飼育時の感染

S. Typhimurium(ST)、*S. Enteritidis*(SE)をはじめ多くの血清型の感染を生じる。インエッグの介卵感染は ST、SE 以外の血清型では通常生じず、多くの血清型ではオンエッグの介卵感染がまれに生じる。なお、飼料由来感染は後述するように肉用鶏では重要視されている⁽¹⁵⁾。また、環境由来(汚染飲水、ネズミ、野鳥、衛生害虫など)感染も生じる。なお、産まれたてのひなの腸管は無菌的であり、1個のサルモネラの経口感染によっても致死的である。このような感受性の非常に高い時期は、外界での抵抗性が強く環境中に潜んでいる可能性のあるサルモネラに感染しやすい。このような時期を過ぎ腸内細菌

叢が形成され始めると経口感染を受けても無症状で保菌鶏となる場合が多い。

一方、飼育中に種々のストレスを受け、サルモネラに感染しやすく、あるいは感染していれば感染が増悪する。ストレスとしては暑熱、寒冷、社会的(鶏舎に他のロットが導入された時)、輸送、他の病原体との複合感染、一時的断餌・断水(管理上のミス)などが知られている⁽¹⁶⁾。

- ・ サルモネラの感染倍率

1羽の原原種鶏がサルモネラに感染していれば、次世代の原種鶏は30倍の30羽が感染し、種鶏はさらにその30倍の900羽が感染する。さらに、コマースシャル肉用鶏はその30倍の27,000羽が感染すると言われている。

原原種鶏 × 30 原種鶏 × 30 種鶏 × 30 コマーシャル肉用鶏

- ・ 飼料由来感染⁽¹⁷⁾

飼料からは 1979～2002 年において以下の血清型の分離が報告されている。Senftenberg、Tennessee、Agona、Infantis、Cerro、Havana、Anatum、Bareilly、Mbandaka、Derby、Livingstone、Montevideo(分離株数の多い順)。これらは鶏肉由来食中毒の原因サルモネラの血清型と多くは一致している。なお、これらの血清型は輸入飼料原料であるミートボーンミールや大豆粕から分離されることが多い。肉用鶏は採卵鶏よりサルモネラに対する感受性が高いので、とくに幼雛時は注意する必要がある。

米国での調査で、飼料原料 68 検体中 6 検体(8.8%)がサルモネラに汚染され、4 飼料工場で加熱処理直後のペレットの温度を測り(65.56-93.28℃)、その後サルモネラの検査をしたところ、それぞれ、6.66%、0.00%、9.43%、5.36%の汚染率であった。温度が 73.89-76.61℃であった 13 検体中1検体(7.69%)、90.56-93.28℃であった 11 検体中1検体(9.09%)が陽性であった。これより、温度は 85℃以上が必要としている⁽¹⁸⁾。

- ・ サルモネラの飼料から種鶏群さらにコマースシャルひなへの感染

1982 年 11 月頃に某種鶏場で約 180 日齢の種鶏群に給与されていた配合飼料とその鶏群の糞便からサルモネラが分離されるようになり、さらに翌年 4 月以降この種鶏群由来の初生ひなの糞便からもサルモネラが分離されるようになった。このサルモネラはすべて *S. Mbandaka* で、この血清型はわが国では検出されてはおらず、その由来を検討した結果、飼料工場で種鶏の飼料に配合された大豆粕の汚染が明らかにされた⁽¹⁷⁾。

- ・ 肉用鶏農場のサルモネラ汚染率

種鶏場、孵卵場における汚染率のデータは少ない。

各地の家畜保健衛生所の調査⁽⁹⁾では、1990 年頃から *S. Infantis* 感染が目立つようになり、以後 2003 年までに以下の血清型 Typhimurium、Hadar、Newport、Wippra、Cerro、Enteritidis、Blockely、Bredeney、Livingstone、

Corvalis、Pullorum、Schwarzengrund、Agona、Manhattan、Haifa1 が分離されている。

1995-1998 年における西日本 35 肉用鶏農場の糞便検査で、20/35(57.15) が陽性、分離血清型では Infantis が 19/98(19.4%)で最も多かった⁽¹⁹⁾。

1998~2002 年における鹿児島県の調査で、76 農場 212 鶏群 3385 羽中 59 農場(77.6%)、143 鶏群(67.5%)、452 羽(13.4%)からサルモネラ分離され、血清型別した 294 株中 293 株(99.7%)が血清型 Infantis であった⁽¹⁸⁾。

2001 年、2002 年の数カ所の食肉衛生検査所の報告で個体別陽性率は約 50%に達する場合も認められ、しかもその大部分(80-100%)が血清型 Infantis であった⁽²⁰⁾。

2001-2003 年の肉用鶏のサルモネラ分離率は 20.1%であり、血清型 Infantis が最も多かった⁽²¹⁾。

- 農場で採取した盲腸便のサルモネラ汚染率

2005 年 10 月-2006 年 4 月;

1 回の採材で 1 農場当たり 10 羽の盲腸便採取(北里大学未発表データ)

- 1 回目の採材: 6 農場中 5 農場陰性、1 農場のみ 1/10 が陽性(Bradford、O:4,12,27)。
- 2 回目の採材: 6 農場中 4 農場陰性、他の 2 農場ではそれぞれ 6/10、9/10 陽性と高い汚染率(すべて Infantis)であった。
- 3 回目の採材: 6 農場中 3 農場陰性、他の 3 農場ではそれぞれ 5/11 陽性(04 群)、7/11(04 群)、8/11 陽性(07 群)であった。

(まとめ)

1 回目: 0/10、0/10、0/10、0/10、0/10、1/10

2 回目: 0/10、0/10、0/10、0/10、6/10、9/10

3 回目: 0/11、0/11、0/11、5/11、7/11、8/11

このような場合では、清浄鶏群を先に処理することは鶏群間の交差汚染を防止するためにも有効と考えられる。

しかし、一般的に言えば汚染農場が多いので、今すぐの実施は混乱を招きうる。特にカンピロバクターの場合(下記)を考えれば、ある程度汚染を減少させてからの実施かもしれない。

(参考)同時に実施したカンピロバクター検査(*Campylobacter jejuni*, *C.spp.*)

1 回目 2/10、2/10、0/10、0/10、7/10

2 回目 10/10、7/10、3/10、0/10、3/10、4/10

3 回目 8/11、7/11、5/11、4/11、9/11、5/11

- S. Infantis の腸管定着性

Infantis 6 株(鶏由来株 2 株、食中毒患者由来株 1 株、廃鶏のと体内殻付卵

の卵黄由来株1株、肉用鶏のクロアカスワブ由来株1株、肉用鶏胸肉由来株1株)について、Enteritidis との比較において腸管定着性、侵襲性、肝臓、脾臓への定着性を比較したところ、少なくとも腸管定着性には差はなかった⁽²²⁾。

- ・ 汚染の季節変動

夏場に暑すぎると空調の能力を超え、熱射病にもなり死亡することが報告されている。このようになればストレスで汚染鶏が増加しうる。なお、詳しいデータは無いようである。

- ・ 感染機序⁽¹⁷⁾

飼料由来、オンエッグの介卵感染、環境(汚染飲水、媒介動物(汚染飲水、ネズミ、犬、猫、甲虫など))由来感染などが報告されている。これらによる感染の機会は上記のストレスによって増加し、感染鶏では感染が増悪する。

- ・ 種鶏場、孵卵場における対策

清浄なひなを導入し、一般的な衛生管理は「種鶏場・孵卵場における対策」⁽²³⁾を遵守する。

- ・ 肉用鶏養鶏場における対策

清浄なひなを導入し、一般的な衛生管理は「肉用鶏養鶏場におけるサルモネラ対策」⁽²⁴⁾、「ブロイラー養鶏場における HACCP の導入とその問題点」⁽⁹⁾を遵守する。また、ネズミ、野鳥、衛生害虫対策を励行し、飼料は加熱処理など適切なサルモネラ防除対策済みの飼料を給与すべきである。

抗菌剤はサルモネラによる感染を完全には排除できないので、損耗が大きい場合にのみ休薬期間、出荷制限期間を遵守して使用する。他に、競合排除(CE)製品⁽²⁵⁾、ガジュツなどの生薬の飼料添加⁽²⁶⁾、生菌剤投与⁽²⁷⁾もサルモネラ汚染の軽減には有効である。ワクチンは米国では使用されているが、わが国では承認されていない。

出荷に当たっては、糞による搬送中の鶏体汚染をできるだけ防止するために、出荷前 12 時間以上餌切を行う。鶏舎ごとのオールイン・オールアウトではなく、養鶏場全体、あるいは地域全体のオールイン・オールアウトに務める。

- ・ 空舎期間における舎内の甲虫について

空舎期間中に収集した甲虫を調べたところ、空舎前の肉用鶏から分離された *S. Indiana* が分離され、この *S. Indiana* が空舎後の導入鶏からも分離された。

一方、空舎前後の肉用鶏から分離されたカンピロバクターは、これらの甲虫から分離されなかった。

従って、空舎期間中の甲虫はサルモネラのレゼルポアになるが、カンピロバクターのレゼルポアにはならないと報告されている⁽²⁸⁾。

(2) 食鳥処理場⁽²⁹⁾

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる食鳥処理段階での要因

「食鳥処理場の HACCP 方式に基づく微生物汚染防止対策」⁽²⁹⁾を遵守する。サルモネラに汚染されている肉用鶏と非汚染鶏が食鳥処理場へ搬入されと殺・解体されるので、交差汚染が生じ鶏肉が汚染される。

- ・ 食鳥処理場への輸送前の採材。結果が輸送前に判明しなければならないが、できるだけ育成後期に実施すべきである。この検査はと殺時とその下流の鶏肉流通のために注意深く検査すべきである。採材には死亡鶏、クロアカスワブ、糞便あるいは敷料を用いる。血清学的検査も有効であるが、検出できる血清型数が限定されている。
- ・ 実施時期、実施主体、費用、採材方法（平飼なので牽引スワブは能率的）、培養方法（通常の1日増菌培養では 10^3 cfu/g 以上でないと検出できない。遅延二次増菌培養(DSE)なら 10^1 cfu/g 程度でも検出できるが、1週間以上かかる。米国では2週間前らしい。感染しても抗体価が低いので能率は悪い。米国カルフォルニア州の鶏卵品質保証プログラム(CEQAP)では、採卵養鶏場でのサルモネラ SE 分離として DSE を用いているが、HTT 増菌後 Rappaport-Vassiliadis 培地で培養後 PCR を用いることで後者の検出率が優れ、所要日数も前者が10日以上、後者が4-5日と短縮できると報告されている⁽³⁰⁾。
- ・ サルモネラ陽性鶏群はサルモネラ陰性群と区別し、週末あるいは少なくともその日の最後にと殺すべきである。（業者によるひな導入日、育成期間、捕鳥者の招集、出荷日、空舎時の消毒などの予定があり、同じ日の最後のと殺なら問題はないと考えられるが、週末まで数日ずらすことは可能か？）（大手肉用鶏会社は食鳥処理場を複数(2-3カ所)所有しているので、清浄鶏群と保菌鶏群を分けて処理することも可能と考えられる。大手肉用鶏会社10社で約7割を生産している）。
- ・ と殺のための輸送前(12時間前)の断餌(輸送中のかごの中での糞便汚染をさけるため)。
 - 一方、と殺前の断餌はそ嚢内のサルモネラを有意に増加(5倍)させ、この増加は汚染された敷料の食糞に関係する⁽³¹⁾。
 - また、と殺 24-48 時間前から塩素酸塩(15mM)を給与された肉用鶏は、10時間の断餌後にそ嚢と盲腸内のサルモネラを減少させる可能性がある⁽³²⁾。
- ・ 食鳥処理場における交差汚染
 - 処理場の重要な 17 ポイントを1週間毎日調べることを2回実施することによって、と殺ラインとその後の交差汚染との関係が証明されている⁽⁸⁾。
 - √ 陽性鶏群の淘汰あるいは特別なと殺および陽性鶏群由来肉の特別な処理。

- √ 冷却槽における水流は逆流方式だと汚染が少ない。
- √ 内臓除去は腸内容物の漏出を伴い交差汚染の原因となる。
- √ 冷却は4時間以内にと体全体を 4℃以下に低下させることは有効である。
- √ 空気冷却は交差汚染のリスクを減少させるので有効である。

- ・ 飼養戸数および出荷羽数
2005年2月1日現在
2654戸、102,521羽(一戸当たり)、集荷羽数 589,957,000羽

(3) 食肉加工各工程

- リスクマネジメントに関与し、影響を与えうるカット工場での要因
 - ・ サルモネラ非汚染鶏群由来と体とサルモネラ汚染鶏群由来と体は確実に隔離し、感染鶏群のと殺後は特別な洗浄・消毒を実施すべきである。
 - ・ サルモネラ汚染鶏群由来鶏肉に対する「加熱加工用」の表示？

(4) 流通・販売

- リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる流通・販売段階での要因
 - ・ 下記のように市販鶏肉はサルモネラに汚染されているので流通中の増殖に注意する。
 - ・ サルモネラ汚染鶏群由来鶏肉に対する「加熱加工用」の表示？
 - ・ 市販肉の汚染調査

1999-2001年 ⁽⁸⁾ ; (国産鶏肉)2/21(9.5%)陽性	菌数:Infantis1株~1cfu/g(1検体の未検査)
(輸入鶏肉)8/59(13.6%)陽性	菌数 Enteritidis:3株 0.3未満~9.3cfu/g、 Virchow:1株 0.4cfu/g
2000-2001年 ⁽³³⁾ ; (挽肉)7/60(11.7%)陽性	Infantis:6検体(85.7%)、 Typhimurium:1検体(14.3%)
2002-2003年 ⁽²¹⁾ ; 134/210(63.8%)陽性	Infantis:111検体(64.2%)、 Haifa:11株(6.4%)、 Manhattan:7株(4.0%)、 Yovokome:4株(2.3%)、 Hadar:3検体(1.07%)、 Typhimurium:2検体(1.2%)など。
2003-2005年 ⁽³⁴⁾ ;	

(国内の調査)

鶏挽肉

サルモネラ属菌 29.2% (85/291)、

鶏たたき

サルモネラ属菌 9.2% (10/109)、

(5) 消費

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる消費段階での要因

- ・ 厚生労働省、Codex 委員会による食鳥肉の微生物規格(生食用と調理・加工用における規格、指導基準、目標値)との関係
- ・ 消費者への啓蒙・教育など。

4. 対象微生物・食品に関する国際機関および各国におけるリスク評価の取り組み状況

(1) 既存のリスク評価

- Microbiological Risk Assessment Series 1 – Risk Assessments of Salmonella in Eggs and Broiler Chickens – 1,2 (WHO/FAO:2002)

5. その他

(1) リスク評価を行う内容として想定される事項

- 鶏肉を介したサルモネラ感染症の被害実態の推定
- 対策効果の推定
 - ・ 種鶏場、孵卵場、育成農場での汚染率低減
 - ・ 飼料の汚染率低減
 - ・ 食鳥処理場での汚染拡大防止策
 - ・ カット工場での汚染拡大防止策
 - ・ 冷蔵あるいは冷凍流通
 - ・ カット工場出荷時あるいは流通段階における微生物規格設定
 - ・ 飲食店や消費者への啓発による加熱調理の徹底

(2) 対象微生物に対する規制⁽³⁵⁾

○ 日本

鶏肉を含めた畜肉に対するサルモネラの規制値は設けていない。

輸入ひなの輸入検疫や農家での防疫措置は実施されているが、*S. Enteritidis*、*S. Typhimurium* 以外は規制対象外

○ アメリカ

- ・ ブロイラー: n=51, c=12, m=0
- ・ 七面鳥挽肉: n=53, c=29, m=0
- ・ 鶏挽肉: n=53, c=26, m=0

○ EU

- ・ 加熱調理用の家禽肉の挽肉と精肉: n=5, c=0, m=陰性 (25g 中)
- ・ 家禽肉以外の加熱調理用の挽肉および精肉: n=5, c=0, m=陰性 (10g 中)
- ・ 食肉製品(家禽肉由来加熱調理用): n=5, c=0, m=陰性 (10g 中)
- ・ ブロイラーおよび七面鳥の屠体: n=50, c=7, m=陰性 (首肉をプールしたものの25g 中)

- カナダ
 - ・ 骨抜き家禽の肉製品(調理済み): n=5, c=0, m=0
- 中国
 - ・ 放射線で殺菌処理した家畜および家禽の肉: 検出してはならない
 - ・ 生鮮、冷凍家禽製品: 検出してはならない

(2) 不足しているデータ等

- 輸入ひなの汚染率
- 種鶏場、孵卵場の汚染率
- 導入ひなのサルモネラ汚染率
- 食鳥処理場搬入前の汚染率(最新のデータ)
- 食鳥処理場におけると殺・加工製品に至るまでの汚染率(サルモネラの定量を含む)。

～参照文献～

- 1) 相良裕子。感染症の診断・治療のガイドライン、日本医師会編、医学書院:190-193(1999)。
- 2) 国立感染症研究所。病原微生物検出情報 19:32-33(1998)。
- 3) 病原体検出情報 Vol.24 No.8 (2003)
- 4) 病原体検出情報 Vol.27 No.8 (2006)
- 5) 泉谷秀昌ほか。サルモネラ、治療学 34:711-715(2000)。
- 6) 泉谷秀昌ほか。病原微生物検出情報 26:92-93(2005)。
- 7) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課: 食中毒統計。
- 8) 土井りえら。市販食肉におけるサルモネラとリステリアの汚染状況。日獣会誌 56:167-170(2003)
- 9) 鶏病研究会。ブロイラー養鶏場における HACCP の導入とその問題点、鶏病研究会報 41:3-21(2005)
- 10) 市原 謙。輸入ひなの検疫と *Salmonella* Enteritidis 感染症、臨床獣医 12:41-47(1994)
- 11) 市原譲ら。輸入ヒナの検疫と *Salmonella choleraesuis* subsp. *Choleraesuis*, serovar Enteritidis(S.Enteritidis)感染症の発生例。鶏病研究会報、27(増刊):7-12(1991)
- 12) 矢野雅之ら。*Salmonella* Enteritidis に感染した輸入検疫ヒナの組織学的、免疫組織学的検討。鶏病研究会報、28(1):29-34(1992)
- 13) 萩原厚子ら。輸入初生雛検疫におけるサルモネラ菌の分離例。32回家畜保健衛生業績発表会資料。
- 14) 柳本淳子ら。輸入ひなからの *Salmonella* Enteritidis 分離例。鶏病研究会報、34(3):164-168(1998)
- 15) 佐藤静夫。飼料のサルモネラ汚染とその対策、鶏病研究会報:39,113-132(2003)
- 16) 中村政幸。鶏のサルモネラ感染に及ぼすストレスの影響、鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書、54-60、鶏病研究会編、日本畜産振興会(1998)
- 17) 佐藤静夫。鶏のサルモネラ症の概要、鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書、35-44、鶏病研究会編、日本畜産振興会(1998)
- 18) Jones, F. T. and Richardson, K. E. *Salmonell* in commercially manufactured feeds. Poult.

- Sci. 83:384–391(2004)
- 19) Murakami et al. Environmental survey of *Salmonella* and comparison of genotype character with human isolates in western Japan. *Epidemiol. Infect.* 126:159–171(2001)
 - 20) 中馬猛久:私信
 - 21) 渡辺治雄。食中毒菌の薬剤耐性に関する疫学的・遺伝学的研究。厚生労働科学研究費補助金食品安全確保研究事業(2005)
 - 22) 中村政幸ら。*Salmonella* Infantis のブロイラー初生ひなと採卵育成鶏における排菌と侵襲性、鶏病研究会報 38:90–97(2002)
 - 23) 佐藤静夫。種鶏場・孵卵場におけるサルモネラ防除対策、鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書、75–82、鶏病研究会編、日本畜産振興会(1998)
 - 24) 鶏病研究会専門員会、ブロイラー養鶏場におけるサルモネラ対策、鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書、84–87、鶏病研究会編、日本畜産振興会(1998)
 - 25) 中村政幸ら。CE 製品の投与方法および投与場所の検討:寒天固化物を中心として、鶏病研究会報 36:82–90(2000)
 - 26) 中村政幸ら。採卵育成鶏における生薬の *Salmonella* Enteritidis 排菌抑制効果、鶏病研究会報 27:217–223(2001)
 - 27) 今井康雄ら。採卵鶏ひなにおける生菌剤混合物の *Salmonella* Enteritidis に対する増殖抑制効果および CE 製品との併用効果、鶏病研究会報 36:139–144(2000)
 - 28) Skov, M. N. et al. The role of litter beetles as potential reservoir for *Salmonella* enterica and thermophilic *Campylobacter* spp. Between broiler flocks. *Avian Dis.* 48:9–18(2004)
 - 29) 品川邦汎。食鳥処理場の HACCP 方式に基づく微生物汚染防止対策、鶏卵・鶏肉のサルモネラ全書、115–125、鶏病研究会編、日本畜産振興会(1998)
 - 30) Charton, B. R., et al. Comparison of *Salmonella* Enteritidis-specific polymerase chain reaction assay to delayed secondary enrichment culture for the detection of *Salmonella* Enteritidis in environmental drug swab samples. *Avian Dis.* 49:418–422(2005)
 - 31) Corrier, D. E. et al. Presence of *Salmonella* in the crop and ceca of broiler chickens before and after feed withdrawal. *Poult. Sci.* 78:45–49(1999)
 - 32) Byrd, J.A. et al. Effect of experimental chlorate product administration in the drinking water on *Salmonella* Typhimurim contamination of broilers. *Poult. Sci.* 82:1403–1406(2003)
 - 33) 森田幸雄ら。市販ひき肉による *Arcobacter*、*Campylobacter*、*Salmonella* の汚染状況。日獣会誌 56:401–405(2003)
 - 34) 厚生労働省。食品の食中毒菌汚染実態調査 (平成 14–17 年度分)。
 - 35) 内閣府食品安全委員会事務局 平成 17 年度食品安全確保総合調査報告 食品における世界各国の微生物規格基準に関する情報収集に係る調査