

23. クリプトスポリジウム

1) クリプトスポリジウムの概要

(1) 病原体と疾病の概要

1907 年に実験用マウスから初めてクリプトスポリジウム原虫が発見されて以来、本虫は主に形態的に分類されてきた。1976 年に初の人体症例が発見され、1993 年には米国ミルウォーキーで塩素に抵抗性の高い本虫のオーシストに汚染された水道水の飲水後、下痢を主症状とする約 40 万人の患者が発生した。このような様式での患者発生は欧州、特に英国でも増加し、日本でも 1996 年に埼玉県越生町で水道水を飲んだ住民の約 70%が発症する事態に至り、経口感染する水系の新興感染症として注目された。健常者では本症に罹患しても自然治癒するが、AIDS 等免疫不全状態のヒトでは衰弱死することもある。

現在、本原虫は形態、宿主特異性、遺伝学的性状等により、12 種に分類することが提唱されている。この内、ヒトの本症の主な虫種は *Cryptosporidium hominis*(主にヒトに寄生)及び *C. parvum*(主に牛などの反芻獣に寄生する人獣共通感染症病原体)である。原虫は感染動物の消化管内で無性的に増殖する。有性生殖もし、動物への感染形態であるオーシスト(直径 $4 \times 5 \mu\text{m}$ 程度)となる。これが高度に塩素耐性であるため、水道水やその原水の汚染防止が本症の予防対策となる。なお、2000 年頃までは、食品を介する患者報告は十数例であったが、近年米国では食品を生で摂食した後の感染報告が増加傾向にある。そのため、ヒトや牛の糞便による食品汚染の防止、また、オーシストは加熱で容易に失活するため、食品の適切な加熱調理も予防対策となる。

(2) 汚染の実態

水道水による本症の集団発生事例は、米国では 1993 年以後ほとんどなく、英国では 2002 年頃まで多発していた。また、日本でも集団発生を見たことから、日本、英国及び米国の汚染実態を記す。日本では、青森県から沖縄県にわたる全国 13 都府県で水道水源となる 29 の河川水につき調査が行われ(1999 年～2000 年)、10L 当たりのオーシスト数は 0～14 個程度であった。英国では 2000 年前半に、約 64000 の浄水を材料としてオーシストの検出を試み、検出率は 6.8%であった。その内、約 94%でオーシスト数は 10L 当たり 0.01～0.1 個であった。1990 年代全般を通じて、米国及びカナダでは水道水源の約 50%が本原虫に汚染されており、オーシスト数は 1L 当たり 0.31～4.8 個に分布していた。しかし、同国では、ミルウォーキーでの集団事例以後、2000 年代に入っても、遊泳などのリクリエーション後、また非加熱食品の摂食後の感染例が報告されている。ただし、水や食品の汚染実態は明確にできなかった。例えば、2007 年に MMWR(罹患率・死亡率週報)紙上で、米国 5 州でリクリエーション目的の水の使用後に集団感染が報告されたが、その水からはオーシストは検出されていなかった。

(3) リスク評価と対策

米国CDCは、一般人に対して糞口感染の防止の基本的情報を提供している。即ち、①手洗いの励行、②河川水等自然水ばかりではなく、煮沸されずに給水栓から供給されている未処理の水を飲まないこと③食品を生で摂取する場合には、それを消毒された水で十分に濯いだ後に摂食する必要性のあることを記している。この他に、遊泳用プールや噴水の水などヒトや動物の糞便による汚染のある恐れのある水を摂取しないことも記している。

日本では、本原虫は水道水の水質検査項目ではない。また、特定食品における規格・基準もない(食品、添加物の規格基準<告示>)。しかし、厚生労働省の通知(平成 9 年 4 月 10 日付、衛水第 162 号)により、水道原水及び飲用井戸水等からクリプトスポリジウムが検出された場合水道課長に報告されることが求められた。この報告に基づき 1997 年 11 月～2002 年 1 月にかけて日本全土では 9 件の給水停止事例があった。1996 年に埼玉県越生町での集団感染以後、日本では水道水に起因する本症の集団事例がないことから、この通知は本症予防に寄与したと判断できた。但し、2007 年に、生の牛の肝臓及びユッケが原因食品と推測される *C. parvum* による感染事例が堺市で報告されたため、感染者と感染動物による糞便汚染を避ける必要がある。

2) 情報整理シート(クリプトスポリジウム)

調査項目		概要	引用文献	
a 微生物等の名称/別名		クリプトスポリジウム	Xiao L, .2004 (23-0011)	
b 概要・背景	①微生物等の概要	小型で4×3μm、大型で7.5×5.5μmの原虫。	Xiao L, .2004 (23-0011)	
	②注目されるようになった経緯	急性胃腸炎を起こす新興感染症。米国ミルウォーキーで原虫汚染水道水の飲水により約40万人の患者の発生。	Nime F.A.,1976(23-0007) Mackenzie W.R.,1994(23-0006)	
	③微生物等の流行地域	全世界的。	Fayer R. ,2003(23-0004)	
	発生状況	④国内	神奈川県平塚市で461人、埼玉県越生市町で町民の約70% (約8700人) が原虫汚染水道水の飲水により発症。	五十嵐郁夫,2004(23-0012)
		⑤海外	工業先進国では水系感染の多発。食品の摂取に起因するとされた報告数は1980年代半ばから約20年間で12件と少なかった。しかし、最近の論文で、2000年台に食品媒介性の患者報告の増加していることが指摘され、その論文の中ではその要因を米国での生食嗜好傾向の高まりにあると推察していた。	Duffy G,2003 (23-0003) Fayer R. ,2003(23-0004) Macarasin D.,2010(23-0005)
c 微生物等に関する情報	①分類学的特徴	本原虫は1907年に初めて発見されて以来、長く形態を主体として分類されていた。現在本原虫は、コクシジウム科、クリプトスポリジウム属に位置している。原虫種数は形態ばかりではなく宿主特異性、寄生部位や分子遺伝学的性状を加味12種にすることが妥当と提唱されるに至った。	Xiao L, .2004 (23-0011) 五十嵐郁夫,2004(23-0012)	
	②生態的特徴	クリプトスポリジウム原虫種の内、人に感染することが最も多いのは、 <i>Cryptosporidium hominis</i> であり、次いで牛に由来する <i>C. parvum</i> 、稀に、 <i>C. mereagris</i> の感染もみられる。これら原虫は人、動物ともに経口的に感染する。	吉田幸雄,2006(23-0016) Thomson R.C.A.,2003(23-0009)	
	③生化学的性状	日本の水道法による残留塩素規定濃度 (0.1mg/L) より10倍高い値である1mg/L前後の濃度で20℃で接触させた後14時間前後経過しても感染性は残る (感染性は90%まで低下)。ただし、これより低い温度での塩素消毒によるオーシストの不活化効果は期待できない。	日本水道協会,2004(23-0015)	
	④血清型	なし		
	⑤フェージ型	なし		
	⑥遺伝子型	原虫種は12種、更に種内に多数の遺伝子型があると提唱されている。	Xiao L, .2004 (23-0011)	
	⑦病原性	小腸粘膜細胞の微絨毛にオーシストが寄生、無性的に増殖し、かつ有性的に増殖し人にて下痢・腹痛を起こすが、通常自然治癒。免疫不全者では衰弱死例が認められる。	吉田幸雄,2006(23-0016)	
	⑧毒素	食品中での毒素産生による発症は報告されていない。		
	⑨感染環	動物体内で性生殖の結果形成されたオーシストの経口感染。	吉田幸雄,2006(23-0016)	
	⑩感染源 (本来の宿主・生息場所)	<i>Cryptosporidium hominis</i> の宿主は人、 <i>C. Parvum</i> の主要宿主は牛などの反芻獣。	Thomson R.C.A.,2003(23-0009)	
	⑪中間宿主	なし		
d ヒトに関する情報	①主な感染経路	水系感染。	吉田幸雄,2006(23-0016)	
	②感受性集団の特徴	情報なし		
	③発症率	1997年時点の文献調査によると、健常者の下痢症では、発展途上国で6.1%、先進国では2.1%。	遠藤卓郎,2001(23-0013)	
	④発症菌数	株により毒性に差異があり、10個未満のオーシストの接種で発症に至るとの報告がある。また、米国での人の感染実験では、130個のオーシストの接種で半数の人が感染すると報告された。原虫接種数は不明。但し、一般的には数個～数十個のオーシストの接種で発症するとされている。	遠藤卓郎,2001(23-0013)	

d ヒトに関する情報	⑤二次感染の有無		有。厚生労働省が患者の排泄物やそれに汚染された衣服などの取り扱い手引きがある。	厚生労働省(23-0014)
	症状ほか	⑥潜伏期間	平均潜伏期間は6.4日(患者数が約8700人に達した越生町の例)から9日(患者数が約40万人に達した米国ミルウォーキーの例)。	Yamamoto N,2000(23-0010) Mackenzie W.R.,1994(23-0006)
		⑦発症期間	経験的に、1から20日。	日本水道協会,2004(23-0015)
		⑧症状	平塚市、ミルウォーキーの集団事例共に、水溶性下痢が90%を超え、次いで腹痛が約85%、発熱と嘔吐が約半数の患者に認められた。	Yamamoto N,2000(23-0010) Mackenzie W.R.,1994(23-0006)
		⑨排菌期間	発症期間中および、下痢が治まった後も、2週間程度はオーシストを糞便中に排泄する可能性がある。	CDCホームページ,2010(23-0001)
		⑩致死率	免疫学的適格者では非常に低く、右記文献の大発生例2事例では0%。	Yamamoto N,2000(23-0010) Mackenzie W.R.,1994(23-0006)
		⑪治療	対症療法(水分と栄養の補給)、著効を示す薬剤は未だないが、最近ニタンキサニドがある程度有効との報告がある。	吉田幸雄,2006(23-0016)
		⑫予後・後遺症	健常者では良好。但しAIDS等の免疫不全者では衰弱死例もある。	Yamamoto N,2000(23-0010) Mackenzie W.R.,1994(23-0006) 吉田幸雄,2006(23-0016)
e 媒介食品に関する情報	①食品の種類		①頻度の高い食品を数種 通常、原虫に汚染された飲料水による。他の食品が原因食品と断定された報告は10件程度であり、それらは加熱殺菌の施されていない乳、アップルサイダーや野菜・果物の摂食に起因した。②発生は稀でも影響が大きいもの 原虫に汚染された遊泳プールや噴水。	吉田幸雄,2006(23-0016) Duffy G, 2003(23-0003) 日本水道協会,2004(23-0015)
	食品中での増殖・生残性	②温度	河川水に176日浸漬した後のオーシストの死滅率は94%であり、海水を実験室で35日放置後の死滅率は38%	日本水道協会,2004(23-0015)
		③pH	情報なし	
		④水分活性	情報なし	
	⑤殺菌条件		短時間の加熱でオーシストは不活化する。また、70℃、1分の加熱で99.9%のオーシストの不活化が期待できる。日本における通常の浄水処理で行われている塩素消毒では死滅しない。	日本水道協会,2004(23-0015)
	⑥検査法		遠心沈殿法やシヨ糖遠心浮遊法による集オーシスト後に、蛍光抗体法、抗酸染色などの染色標本を作製し、顕微鏡観察する。	遠藤卓郎,2001(23-0013)
	⑦汚染実態(国内)		1999年4月から2000年6月にかけて、青森県から沖縄県まで合計全13都道府県の河川水29材料(各材料10Lを材料計とした)を検査したところ、検出クリプトスポリジウム数は0~9個に分布していた。	日本水道協会,2004(23-0015)
	汚染実態(海外)	⑧EU	1996年に英国で公表された水道原水の検出率は40.5%。そのオーシストの濃度は1リットル当たり0.006~2.3個であった。	日本水道協会,2004(23-0015)
		⑨米国	1990年代全般に米国及びカナダで公表された4論文によると、水道原水のオーシストによる汚染率は50%を超え、平均濃度は1リットル当たり0.31~4.8個であった。	日本水道協会,2004(23-0015)
	e 媒介食品に関する情報	汚染実態(海外)	⑩豪州・ニュージーランド	情報なし
⑪我が国に影響のあるその他の地域			情報なし	
①国内		日本では、クリプトスポリジウムのオーシスト数が浄化処理された水80L中に1個を超えない場合、年間の患者発生数は人口1万人当たり1人以下になると試算された。	Masago Y.,2002(23-0019)	
②国際機関		WHOが飲料水中のクリプトスポリジウムのリスク評価を公表	WHOホームページ,2009(23-0017)	

f リスク評価に関する情報	諸外国等	③EU	フランスでは、給水栓から供給される水に感染力のあるクリプトスポリジウムが様々な数を含むことを想定し、それを飲むことによる健常者集団および免疫不全者集団での患者発生数を予測した。たとえば、健常者では100L中5個のオーシストを含む水を飲むことにより、人口1万人、1日当たりの発症者数は、健常者集団では約1人、免疫不全者集団では約60人と試算した。	Pouillot R.,2004 (23-0020)
		④米 国	1L当たり0.001個のオーシストの含まれている給水栓由来の水を飲んだ場合、AIDSではない成人、AIDSではない小児、AIDSである成人及びAIDSである小児の年間患者発生数は、それぞれ、5400人(95%信頼区間では1700～17000人：以下カッコ内はすべて95%信頼区間の人数である)、940人(300～3000人)、56人(8～400人)、1人(0～9人)であると予測された。	Perz J.F.,1998(23-0008)
		⑤豪州・ニュージーランド	ニュージーランド食品安全機関がリスクプロファイル：貝中のクリプトスポリジウムを公表	ニュージーランド食品安全機関ホームページ, 2007 (23-0018)
g 規格・基準設定状況	①国内		なし	
	②国際機関		情報なし	
	諸外国等	③欧州	英国では、浄水10L中1個未満のオーシスト数であることと定められている	日本水道協会,2004(23-0015)
		④米 国	水道水中のオーシスト数の最大許容目標値を0個としているが、最大許容値は設定されていない。	日本水道協会,2004(23-0015)
⑤豪州・ニュージーランド		オーストラリアのシドニーにおいて水源を把握し、その中に動物が入れないようフェンスで覆うなどの法的対策が取られている。	Cox P., 2003 (23-0002)	
h その他のリスク管理措置	①国内		水道原水又は水道水及び井戸水等から供給される飲料水においてクリプトスポリジウム等の塩素耐性のある病原微生物を把握した場合、直ちに水道課長に報告することとされている(平成9年4月10日付,衛水第162号「飲料水健康危機管理実施要領について」)	日本水道協会,2004(23-0015)
			情報なし	
	海外	④米 国	1993年に発生した大規模な水系感染後、水の濁度を連続的に監視し、低く抑えることを推奨。	Fayer R. ,2003(23-0004)
		⑤豪州・ニュージーランド	原水の濁度が増大するとオーシスト数も増加することを明らかとし、濁度増加時に飲料水を煮沸消毒後使用すべきとの勧告がなされた。	Cox P., 2003 (23-0002)
備考	出典・参考文献(総説)			
	その他			

23. クリプトスポリジウム症 (Cryptosporidiosis)

1 クリプトスポリジウム症とは

クリプトスポリジウム (*Cryptosporidium*) とは、その一生を動物 (宿主) の消化管内で過ごす肉眼的には見ることのできない単細胞の寄生虫 (原虫) です。この原虫は宿主の消化管内で、無性的に増殖します。また、有性生殖もし、その結果、オーシスト (形状は、径数 μm の球状に近い楕円体) が形成され、これが糞便とともに外界に出現します。ヒトや動物はオーシストによって汚染された飲食物 (特に、飲用ではない水や浄水過程でオーシストの除去が不十分であった水道水等) を加熱せずに摂取することで感染する典型的な水系感染症です¹⁾。オーシストは短時間の煮沸で容易に死滅し、70°C で 1 分以内に 99.9% が不活化されますが、これを殺滅するための実用的な消毒方法 (塩素系殺菌剤など) は開発されていません²⁾。

クリプトスポリジウムは、2004 年に 12 の種類に分類することが妥当であると提唱されました³⁾。ヒトは、ヒトを固有宿主とする *C. hominis*、次いで牛などの反芻動物に寄生する *C. parvum*、まれに *C. felis* や *C. meleagridis*^{1), 4), 5)} など、通常は猫や鳥に寄生する原虫種によっても発症します。このようにクリプトスポリジウムに属する原虫の感染が原因となって発症したヒトがクリプトスポリジウム症と診断されます⁶⁾。

ヒトの主要症状は水溶性下痢と腹痛 (90% 程度以上) であり、約半数のヒトに嘔吐と発熱がみられます^{7), 8)}。本症の治療にある程度有効な薬¹⁾として米国ではニタゾキサニドが使用されています⁹⁾。健常者では水分や栄養分の補給、安静などの対症療で数日～2週間程度で自然治癒します。しかし、AIDS など免疫不全状態のヒトは衰弱死することもあります^{1), 7), 8)}。

2 リスクに関する科学的知見

(1) 疫学

① 飲用水道水に起因する感染事例

本症は 1976 年の初報告¹⁰⁾以来、世界各地から散発的に報告されてきました⁴⁾。1993 年には米国ミルウォーキーにおける飲用水道水の摂取による約 40 万人の患者が発生しました⁷⁾。欧州 (特に英国) では 1990 頃から約 10 年間に汚染された飲用の水道水の摂取による患者発生の報告が十数件あり¹¹⁾また、日本でも埼玉県越生町で 1996 年に欧米での発生と同様に汚染水道水の飲用に起因する大規模な感染事例 (町民の 70% 以上、推定 9000 名程度) が発生し

ました⁸⁾。このことから、特に工業先進国では、本症は水系感染する新興感染症として注目をあび、本症に関する研究が活発化しました¹²⁾。

欧米及び日本などの工業先進国では、2000 年頃から飲用水道水の摂取に起因した患者の報告はほとんどなくなりました。この水系感染減少の理由を明らかに出来ませんでした。

しかし、飲用水道水については、工業先進国では水道水の水質基準が強化されたことが減少要因となった可能性がありますので、その例をあげておきます。米国では、水への異物混入の指標となる濁度を連続的に監視する勧告(1995 年)が受け入れられ、英国では 10L 当たりのオーシスト数を 1 個未満に抑えることが法制化されました(1999 年)。日本でも現行の水質基準より厳しい基準が厚生労働省により通知(1996 年)され、米国同様に濁度を低く抑えること、水道の原水中にオーシストが検出された場合、給水禁止の措置が取られました。少し古い資料ですが、1997 年 11 月～2002 年 1 月にかけてクリプトスポリジウムがわずかに含まれていた河川水を利用する浄水場に対して 9 件の給水禁止事例がありました¹¹⁾。

② 遊泳などリクリエーションに利用される水に起因する感染事例

米国の政府機関である CDC(米国疾病予防局)は、糞便中の病原体を経口的に摂取したヒトが感染する(糞口感染)病気に対する一般的な予防法は本症にも有効であることを公表しています。¹³⁾即ち、①手洗いの励行②河川水等の自然水ばかりではなく、煮沸されずに給水栓から供給されている未処理の水を飲まないこと③食品を生で摂取する場合には、それを消毒された水で十分に濯いだ後に摂食する必要性のあることを記しています。

これ以外にリクリエーションに利用される水(プールの水、アウトドア活動で接する河川水など)に起因する本症の発生防止の必要性を訴えています。特に、遊泳に利用されるリクリエーション施設で感染する事例が多いことが紹介されています。このような親水施設での集団感染事例は 1991 年～2002 年に 61 事例あって、その内 50 事例は遊泳プールの利用に起因していました¹⁴⁾。プール利用後の感染事例は 2004 年、2006 年、2007 年に、それぞれ、7 事例、19 事例そして 26 事例と年々増加しています。米国での本症の患者数が 2004 年の 3411 人～2007 年の 11170 人に増加したこと、どの年度でも、その発生のピークは夏季であったことから¹⁵⁾、CDC は親水施設の運営スタッフに対して衛生的管理が必要である旨を示しています。プールは塩素系の消毒薬で消毒されますが、感染者や感染動物の糞便に汚染された場合、原虫のオーシストがこの消毒処置では死滅しません。この事実を国民全体が知っておくことが必要であると記しています。なお、本症に罹患したヒトは、下痢症状が治まっても 2 週間程度は糞便中にオーシストを排泄することがあります。従って、一般国民に対しては、下痢症状が治まっても、しばらくは親水施設の利用を控えるべきであるとの注意を喚起しています¹³⁾。この他にプールの利用者に

対して、プールの水を飲まないこと、利用前にシャワーを浴びること、トイレの使用後に手洗いを励行し、タオルを頻繁に交換すること、幼児を同伴している利用者は大人が幼児の行動を常時監視する必要があることの重要性を説いています¹³⁾。

日本でも遊泳プールの使用後に感染した事例が、2004 年の 8 月に、2 件連動して発生しました。初めは長野県の宿泊施設において水泳プールなどを介して小学生、高校生および大学生が集団感染しました。次いで、この事例における罹患児を介して千葉県内の水泳プールが汚染され、同プールの利用者が集団感染したものです。厚生労働省は、米国同様に下痢症患者のプールの利用制限などの親水施設の衛生管理が早急に必要であると判断しました¹⁴⁾。

③ 食品の摂取に起因する感染事例

2003 年に Duffy と Moriarty¹⁶⁾は食品媒介性のクリプトスポリジウム症の発生について文献調査をしており、そのような事例が 1986 年～2002 年にかけて 12 件あったことを紹介しています。筆者も 2004 年に同様の調査を行い、前論文の報告が極めて正確であったことを確認しました¹⁷⁾。この 12 事例中の原因食品は、加熱殺菌が不十分であった乳 3 例、加熱殺菌されていなかったアップルサイダー 2 例、野菜や果物の生食 4 例であり、原因食品は加熱処理を受けていない食品であることが多いことが分かっていました。その後、2005 年にはインゲン豆の新芽の生食に起因する本症患者が発生しました¹⁸⁾。さらに 2008 年¹⁹⁾、2009 年²⁰⁾に連続して食品媒介性の本症の発生報告がありました。このような発生事例及び諸外国における生食嗜好の高まりがあることから、食品媒介性のクリプトスポリジウム症が増加することを懸念する論文がついに最近（2010 年）発表されました²¹⁾。

上記の事例はすべて諸外国での発生例でした。日本でも、2007 年に、生の牛の肝臓及びユッケが原因食品と推測される *C. parvum* による感染事例が堺市で報告されました²²⁾。

④ 感染動物との直接接触

2005 年に厚生労働省¹⁴⁾は、クリプトスポリジウム症の国内発生患者 32 名について、その感染経路や背景要因を集計しています。半数は感染経路不明でしたが、7 名が牛と接触したこと、1 名が牧場訪問したことが要因であることを明らかにしています。従って施設利用者に対する適切な衛生指導の必要性を記しています¹⁴⁾。しかし、動物との接触による感染報告はその後も発生しました。例えば、2009 年の 6～7 月にかけて青森県に臨床実習に行った大学生が仔牛との接触が原因となり、*C. parvum* に感染したと推測される事例が報告されています²³⁾。

なお、諸外国でも本症の初報告以来、農場訪問者など動物との接触後の感染事例が報告され続けています^{4)、14)}。

3 諸外国及び我が国における最近の患者数

(1) 諸外国の状況

① 米国

米国 CDC の公表した本症患者数のデータ(2003 年～2007 年)¹⁵⁾を表 1 に示しました。年々患者数が増加しており、日本と比べてはるかに多くの患者数が報告されています。

表 1 年度別クリプトスポリジウム症患者数(米国)

西暦年	2003	2004	2005	2006	2007
患者数	3506	3577	5659	6071	11170

② EU諸国

27 カ国約 5 億人で構成される EU 諸国については、2005 年、2006 年と 2007 年における本症の発生状況を把握できます²⁵⁾。2005 年には人口 10 万人当たりの罹患率は 2.8 でした。また、2006 年と 2007 年の患者数は、それぞれ 6801 人、6220 人でした。

(2) 我が国の状況

日本では、クリプトスポリジウム症は感染症法において五類感染症に指定され、本症と診断された患者は、医師によって全症例数の報告が法律的に義務付けられました。届出基準は、患者(確定例)、感染症死亡者の死体を診断した場合です。1999 年～2007 年までの年度ごとの確定患者数は表 2 に示した通り²⁴⁾であり、例年数名程度です。ただし、2002 年と 2004 年の患者数が突出して多くなっています。通常日本では本症は散発的に発生します¹⁴⁾が、2002 年には数十名規模の大規模な患者発生を 3 件みていました。また、既述のように 2004 年にはプールの水を介しての集団発生がありました。

表 2 年度別クリプトスポリジウム症患者数(日本)

西暦年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
患者数	4	3	11	109	8	92	12	18	2

4 参考文献

- 1) 吉田幸雄、有菌直樹: クリプトスポリジウム. 図説人体寄生虫学第 7 版. 52-53(2006).
- 2) 日本水道協会クリプトスポリジウム — 解説と試験方法 —. 消毒効果 25-30. (2004)
- 3) Xiao L., Fayer R., Ryan U. and Upton SJ. *Cryptosporidium* taxonomy: recent advances and implication for public health Clin.Microbiol.Rev. 17, 72-97(2004)
- 4) Chlmers RM. *Cryptosporidium* as a public health challenge. Thompson RCA, Arman A. and Ryan UM(eds.) *Cryptosporidium* from molecules to disease . Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. 97-112(2003)
- 5) 浅野由紀子、鳥谷竜哉 他 高校の寮生における集団下痢症事例からのクリプトスポリジウム(*Cryptosporidium meleagridis*)の検出 -愛媛県. 微生物検出情報月報. 22-23(2008)
- 6) 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 12 条 1 項 なお本病の定義は *Cryptosporidium* spp.のオーシストを経口摂取することによる感染症である。との定義を、右記でみる事ができる。<http://idsc.tokyo-eiken.go.jp/survey/kobetsu/index.html>
- 7)Mackenzie W.R., Hoxie N.J., Proctor M.E., Graus M.S, Blair K.A, Perterson D.E., Kazmierczac J.J., Addiss D.G., Fox K.R., Rose J.B. and Davis J.P. A massive outbreaks in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. New Eng. J. Med. 331, 161-167(1994).
- 8) Yamamoto N, Urabe K, Takaoka K, Nakazawa K, Gotho A, Haga M, Fuchigami H, Kimata I. and Iseki M. Outbreaks of cryptosporidiosis after contamination of the public water supply in Saitama Prefecture, Japan, in 1996 J.Jpn.Assoc.Inf.Dis. 74, 518-526(2000) .
- 9) CDC ホームページ TREATMENT <http://www.cdc.gov/crypt/control.html>
- 10) Nime FA, Burek JD, Page DL, Holscher MA. and Yardley JH. Acute enterocolitic in a human being infected with protozoan *Cryptosporidium*. Gastroentel. 70,592-598(1976).
- 11) 日本水道協会: クリプトスポリジウム — 解説と試験方法 —. クリプトスポリジウムによる感染症の発生 13-16. (2004)
- 12) 日本水道協会: クリプトスポリジウム — 解説と試験方法 —. クリプトスポリジウムの生態学的特徴 1. (2004)
- 13) CDC ホームページ INFECTION-GENERAL PUBLIC <http://www.cdc.gov/crypt/control.html>
- 14) 微生物検出情報月報 <特集>クリプトスポリジウム症 2005 年 6 月現在. 26. 165-176(2005).

- 15) CDCホームページ <http://www.cdc.gov/mmwr/summary.html>
- 16) Duffy G. and Moriarty M. *Cryptosporidium* and its potentials as a food-borne pathogen. *Anim.Healh Res.Rev.* 4,95-107(2003).
- 17) 社団法人畜産技術協会 畜産物等食品を由来とする人獣共通感染症の発生に係る緊急事態に備えた食品の安全性の確保に関する調査報告書 9. クリプトスポリジウム感染症 2)食品に関連する発生状況、3)畜産食品とクリプトスポリジウム 228-231. (2005年)
- 18) Robertson L.J., Johannessen G.S., Gjerde B.K. and Loncarevic S. The potential for acquiring cryptosporidiosis and giardiasis from consumption of mung bean sprouts in Norway: a preliminary step-wise risk assessment. *Int.J. food Microbiol.*
- 19) Insulander M., de Jong B. and Svenungsson. B. A food-borne outbreak of , Sweden, September, 2008. *Eurosurveillance* 13,1-2(2008).
- 20) Ethelberg S., Lisby M., Vestergaard L.S., Enermark H.L., Olsen K.E., Stensvold C.R., Nielsen H.V. and Molbak K. A foodborne outbreak of *Cryptosporidium hominis* infection. *Epidemiol.Infect.* 137,348-356(2009).
- 21) Macarasin D., Bauchan G. and Fayer R. *Spinacia oleracea* L. leaf stomata harboring *Cryptosporidium parvum* oocyst: a potential threat to food safety. *Appl.Environment.Microbiol.* 76,555-559(2010).
- 22) Yoshida H., Matsuo M., Miyoshi T., Uchino K., Nagaguchi H., Fukumoto T., Teranaka Y. and Tanaka T. An outbreak of cryptosporidiosis suspected to be related to contaminated food, October 2006, Sakai city, Japan. *Jpn.J.Infect.Dis.* 60,405-407(2007).
- 23) 和栗敦、野呂キョウ他 <国内情報>子牛との接触が原因と示唆されるクリプトスポリジウム感染症事例 微生物検出情報月報 30.319-321(2009).
- 24) 厚生労働省ホームページ <http://idsc.nih.gov.jp/idwr/ydata/report-J.html>
- 25) 欧州疾病予防管理センターホームページ
<http://endc.europa.eu/en/publications/pages/surveillance.reportsd/asp>

注)上記参考文献のURLは、平成22年(2010年)1月12日時点で確認したものです。情報を掲載している各機関の都合により、URLが変更される場合がありますのでご注意ください。

※平成 21 年度食品安全確保総合調査「食品により媒介される感染症等に関する文献調査報告書」
より抜粋（社団法人 畜産技術協会作成）

（ 参 考 ）

内閣府食品安全委員会事務局
平成 21 年度食品安全確保総合調査

食品により媒介される感染症等に関する 文献調査報告書

平成 22 年 3 月

社団法人 畜産技術協会

はじめに

近年における食生活の高度化と多様化、さらにグローバル化の進展により世界での人の交流や食品の取引が益々盛んとなってきており、また、国民の食生活の環境変化に伴って消費者からの食の安全と安心の確保への要望は一層高まってきている。特に近年においては、主として畜産製品の輸入が増加することに伴って、食品を媒介とする感染症の不安が高まっている。近年に経験した食品媒介感染症としては、病原体による食中毒のみならず、病原性ウイルス、細菌、寄生虫のほかプリオンによる疾病が報告されており、疾病によっては社会的・経済的混乱をひきおこしている。

食品を媒介とする感染症については、国際的に輸送手段が発展することにより病原体の拡散の早さと範囲の拡散が助長されて、病原体のグローバル化や新興・再興疾病が心配されている。

そうして、食品媒介感染症を中心とした食品の安全性の確保のためには、これらの媒介感染症の科学的知見（データ）を集積・分析するとともにその情報を関係者に的確に提供して、誤った情報の独り歩きを防ぐとともに消費者の不安を除去することが重要となる。

そのため、関連する人獣共通感染症と内外における発生の情報、媒介食品と関係病原体との関連、食品によるリスク評価又は対策を調査の重点とした。

第 I 章 調査の概要

1. 食品により媒介される感染症等の動向

温暖化など地球的規模の気候変動や世界の人口増加、特に開発途上地域での急激な増加、また、輸送手段が進展することに伴って病原体が国をまたがって伝播し、食品により媒介される感染症は増加の傾向にあって、それらのことが人の健康の大きな脅威となっている。この傾向は今後とも拡大を伴いながら続くものと考えられ、食品の安全性の確保の面から見逃すことの出来ない状況にある。また、これらの疾病のうち BSE や鳥インフルエンザなど、すでに国際的に経験したようにヒトや動物での疾病の発生に伴って社会・経済的な混乱を起しかねないものも含んでいる。

これらのことの重要性は、人へ影響を及ぼす病原体の 60%は人獣共通感染症であり、新興（再興）疾病と認められるもののうち 75%は人獣共通感染症であること、バイオテロリストに使用される可能性のある病原体の 80%も同じく人獣共通感染症であること（WHO）から、今後とも当該疾病の動向には目が離せないところである。

2. 食品媒介感染症の発生要因とリスク分析の重要性

食品媒介感染症は、その食品の生産から販売、消費者による加工調理にいたる一連（from farm to fork）のあらゆる要素が関連してくる。そのために食品の安全確保にあたっては、それぞれの段階における発生要因を把握しておいて、そのリスクを分析することが極めて重要な対応となる。病原体等のもつ病因的情報、人への感染経路、病原体と媒介食品に関する情報を的確に把握するとともに、特に畜産物を中心とする食品は国内生産によるものばかりではなく、輸入によるものも多くあることを認識して、国の内外における状況の把握に努める必要がある。そうして食品の主な提供先であるトレード・パートナー国や欧米などの先進諸国での汚染状況、リスク評価、対応のためにとられた種々の規格・基準、それらをもとにしたリスク管理の方法を把握のうえ、国内でのリスク分析に資することは、食品の安全性の確保に係る不測の憶測を取り除き、また、関連食品を摂取することによる国民の生命・健康への悪影響を未然に防止するうえで重要な要因となる。

3. 調査の方法

こうした状況の下に、今回の「食品により媒介される感染症等に関する文献調査」は、25 疾病を対象に食品により媒介される感染症病原体の特徴などの情報、ヒトの生命・健康に及ぼす悪影響等の情報及び媒介する食品などについての文献収集とし、関連する病原体に関するデータなどを抽出・整理して情報整理シートに沿ってまとめるとともに消費者からの照会や緊急時の対応などに活用できるようにファクトシート（案）に沿ったとりまとめを行ったものである。

調査にあたっては、調査事業を受託した（社）畜産技術協会において専門的知識・経験を有する要員を配置して総合的な調査実施計画案を樹立し調査実施体制を整備するとともに、食品により媒介される感染病原体など対象分野で本邦の最高の学術陣営と考えられる陣容から調査検討会の委員（8名）とさらに関連する病原体などの専門家（21名）に委嘱して、これらの専門家グループから貴重な意見を聴取することによって調査結果をとりま

※平成 21 年度食品安全確保総合調査「食品により媒介される感染症等に関する文献調査報告書」より抜粋（社団法人 畜産技術協会作成）

とめた。

表 1. 「食品により媒介される感染症等に関する文献調査」事業の検討会委員（8 名）

（五十音順）

氏 名	所 属
内田 郁夫	農研機構、動物衛生研究所、環境・常在疾病研究チーム長
岡部 信彦	国立感染症研究所、感染症情報センター長
柏崎 守	(社)畜産技術協会 参与
◎熊谷 進	東京大学大学院農学生命科学研究科教授、食の安全研究センター長
品川 邦汎	岩手大学農学部 特任教授
関崎 勉	東京大学大学院農学生命科学研究科、食の安全研究センター教授
山田 章雄	国立感染症研究所、獣医科学部長
山本 茂貴	国立医薬品食品衛生研究所、食品衛生管理部長

◎座長

表 2. 「食品により媒介される感染症等に関する文献調査」事業の専門家（21 名）

（五十音順）

氏 名	所 属
秋庭正人	動物衛生研究所 安全性研究チーム主任研究員
石井孝司	国立感染症研究所 ウイルス第二部五室長
伊藤壽啓	鳥取大学 農学部教授
今田由美子	動物衛生研究所 動物疾病対策センター長
上田成子	女子栄養大学 衛生学教室教授
大仲賢二	麻布大学 微生物学研究室 助教
加来義浩	国立感染症研究所 獣医科学部 第二室 主任研究官
金平克史	動物衛生研究所 人獣感染症研究チーム研究員
川中正憲	国立感染症研究所 寄生動物部 再任用研究員
木村 凡	東京海洋大学 海洋科学部 食品生産科学科 教授
志村亀夫	動物衛生研究所 疫学研究チーム長
武士甲一	帯広畜産大学 畜産衛生学教育部門 教授
多田有希	国立感染症研究所 感染症情報センター 感染症情報室長
田村 豊	酪農学園大学 獣医学部教授
筒井俊之	動物衛生研究所 疫学研究チーム上席研究員
中口 義次	京都大学 東南アジア研究所 統合地域研究部門 助教
中野宏幸	広島大学大学院生物圏科学研究科 教授
萩原克郎	酪農学園大学 獣医学部教授
林谷秀樹	東京農工大学 共生科学技術研究院 動物生命科学部門准教授
三好 伸一	岡山大学 大学院医歯薬学総合研究科 教授
森 康行	動物衛生研究所 ヨーネ病研究チーム長

4. 調査の内容と成果の要約

食品を媒介とする感染症については、その原因となる病原体によりウイルス、細菌、寄生虫に仕分けて文献調査した。感染症の原因とされるものは人獣共通感染症の特徴からその多くは動物又は畜産食品、又は 2 次汚染物品を媒介とするものであった。

こうした食品を媒介とする感染症については、農場の生産段階でのバイオセキュリティの確保がもっとも要求される場所であるが、その後の流通・加工段階乃至は食卓に上る前の低温処理や適切な調理によってそのリスクが大きく軽減できる疾病（例：鳥インフルエンザ）もある。

しかしながら、どの例をとってみても 2 次汚染は感染症の伝播を進める原因となることから食品など経口感染のリスク軽減のために注意を払う必要がある。このためにも動物の生産現場でのチェック及び対応（法令とその実施；例えば家畜の生産段階における衛生管理ガイドラインの策定とその徹底など）と流通段階における衛生管理の推進（と畜場・食鳥処理場での対応を含む）と消費者への啓蒙・啓発が要求される場所である。

また、病原体によっては、毒素を生産することにより食中毒を引き起こすもの（例：黄色ブドウ球菌）や芽胞を形成して自然界に常在するもの（例：セレウス菌）、さらに自然界ではダニと野生動物との間で感染環を成立させるもの（例：コクシエラ菌）もあって、病原体の特性を十分把握してリスク評価することが重要である。

食品を媒介とする感染症については、多くの場合、生産・流通・食卓の前の段階での徹底した衛生管理が必要である。一方、内外ともにリスク管理に最大限の努力が払われているが、感染に関連する要素の多様性からリスク管理の難しさに直面していることを文献調査からもうかがい知った。リスク管理を徹底するために、法令による疾病発生の届出義務を含む措置、さらには消費者への啓蒙・啓発によりリスクの軽減を図ることが重要であることが認識された。例えば、疾病の発生に伴う農場からの生産物の出荷停止（例：鳥インフルエンザ）、汚染・非汚染動物群の区分処理（例：カンピロバクター）、HCCP による製造管理（例：黄色ブドウ球菌）や病原体についての食品健康影響評価のためのリスク・プロフィールなどの提供（例：サルモネラ菌）により、リスクの軽減に大きく貢献している事例も見られ、今後の食品を媒介とする感染症対策に重要な示唆を与えてくれた。

そうして、食品媒介感染症による食品健康への影響を未然に防ぐためには、当該感染症の病原体等のもつ病原性、感染環、感染源などの特性、人での感染経路、発症率、関係食品の種類、2 次感染の有無、殺菌の条件、内外における汚染の実態等の情報の整理、さらに内外におけるリスク評価や規格・基準の設定状況、リスク管理措置を対象疾病毎に整理することが極めて重要であることが一層認識された。