

28	Bayer Novalac Stage 2	800g	22/06/2009	16861	France	Aug-11	22/06/2009	ND
29	Ceres Organic Holle	400g	24/06/2009	62104M019	ドイツ	Feb-10	24/06/2009	ND
30	Nestle Nan Pro Gold	900g	24/06/2009	81970346AB	オランダ	Jan-10	24/06/2009	ND
31	Nutricia Neocate	400g	24/06/2009	80989A	UK	Nov-10	24/06/2009	ND
32	Nutricia Pepti Junior	450g	24/06/2009	2.092E+11	Australia	Oct-10	24/06/2009	ND

表15 2008年にRASFFで *Salmonella*による border rejectionとなり通報された事例

日	通報タイプ	措置	通報国	原産国	製品と違反内容	流通国
二枚貝およびその製品						
11/04/2008	border rejection	border rejection	BELGIUM	ベトナム	Salmonella (present /25g) in frozen cooked shell clams (<i>Meretrix lyrata</i>)	
28/05/2008	border rejection	border rejection	PORTUGAL	ベトナム	Salmonella (in 5 out of 5 samples /25g) in frozen cooked shell-on clams (<i>Meretrix lyrata</i>)	
頭足動物及びその製品						
30/04/2008	border rejection	border rejection	イタリア	タイ	Salmonella (present /25g) in frozen cuttlefish (<i>Sepia pharaonis</i>)	
30/07/2008	border rejection	border rejection	イタリア	マレーシア	Salmonella spp. in frozen whole cuttlefish from Malaysia	
魚及びその製品						
03/03/2008	Information	border control - consignment released	LITHUANIA	ベトナム	Salmonella (presence in 3 out of 5 samples /25g) in surimi	
22/09/2008	information	border control - consignment released	イタリア	ケニア	Salmonella (presence /25g) in Nile perch (<i>Lates niloticus</i>)	NETHERLANDS
24/09/2008	information	border control - consignment released	ドイツ	セネガル	Salmonella Jangwani in whole chilled goldblotch grouper (<i>Epinephelus alexandrinus</i>) from Senegal	ギリシャ
20/11/2008	information	border control - consignment released	ドイツ	ケニア	Salmonella spp. in fresh chilled perch of the Nile fillets	NETHERLANDS
22/07/2008	border rejection	border rejection	イタリア	ベトナム	Salmonella in surimi (<i>Nemipterus</i> spp)	

29/09/2008	border rejection	border rejection	イタリア	ケニア	Salmonella in chilled Nile perch fillets (<i>Lates niloticus</i>)	
食品添加物						
05/05/2008	border rejection	border rejection	フィンランド	タイ	Salmonella Weltevreden in agar-agar powde	
果実野菜						
25/07/2008	border rejection	border rejection	フィンランド	タイ	Salmonella Newport in fresh water spinach and coriander	
24/09/2008	border rejection	border rejection	フィンランド	タイ	Salmonella Thompson (6,7:k:1,5) in broccoli	
腹足類						
26/05/2008	Alert	border control - consignment released	スロベニア	クロアチア	Salmonella enterica (presence /25g) in live edible snails (<i>Helix pomatia</i>)	イタリア
22/07/2008	Alert	border control - consignment released	スロベニア	セルビア	Salmonella coein in live snails from Serbia	LITHUANIA
26/12/2008	information	border control - consignment released	ドイツ	ナイジェリア	Salmonella Hithergreen (presence /25g) in live snails	ドイツ
ハーブ及びスパイス						
22/01/2008	Information	border control - consignment released	イギリス	エジプト	Salmonella Mbandaka in dried dill	
21/08/2008	Information	border control - consignment released	イギリス	タイ	Salmonella Newport in parsley	
23/09/2008	border rejection	border rejection	スペイン	ブラジル	Salmonella (present /25g) in black pepper	
03/11/2008	border rejection	border rejection	イギリス	タイ	Salmonella in parsley	

03/11/2008	border rejection	border rejection	イギリス	タイ	Salmonella in holy basil	
18/12/2008	border rejection	border rejection	ファイランド	タイ	Salmonella Hvitvingfoss in fresh coriander	
食肉及びその製品 (家禽肉以外)						
21/05/2008	border rejection	border rejection	アイスランド	オーストラリア	Salmonella spp. (in 5 out of 9 samples) in frozen kangaroo meat	
乳及び乳製品						
ナッツ, ナッツ製品及び種子						
25/01/2008	Alert	border control - consignment released	SLOVENIA	インド産、オランダ経由	Salmonella (5 out of 5 samples /25g) in hulled sesame seed	
05/03/2008	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella in pine nut kernels	
08/04/2008	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella (presence /25g) in pinenut kernels トルコ	
22/04/2008	border rejection	border rejection	イタリア	インド	Salmonella (present /25g) in sesame seeds	
29/04/2008	border rejection	border rejection	イギリス	ガーナ	aflatoxins (B1 = 6.6; Tot. = 7.4 µg/kg - ppb) and Salmonella (5 out of 5 samples /25g) in ground agushie from Ghana	
12/06/2008	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella spp. (presence /25g) in pine nut kernels	
21/08/2008	border rejection	border rejection	ギリシャ	インド	Salmonella (presence /25g) in sun dried hulled sesame seeds	
15/10/2008	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella spp. (present /25g) in pine nut kernels トルコ	
19/11/2008	border rejection	border rejection	イタリア	from SYRIAN	Salmonella spp. in aniseed from Syria	

				ARAB REPU BLIC		
20/11/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella spp. in pine nut kernels	
05/12/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella typhimurium (in 5 out of 5 samples /25g) in pine nuts	
15/12/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella (presence /25g) in pine nut kernels	イタリ ア
16/12/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	トルコ	Salmonella in pine nut kernels	イタリ ア
other food product / mixed						
家禽及び家禽肉製品						
30/01/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	ブラジ ル	Salmonella (present /25g) in frozen skinless boneless chicken breast	
21/03/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	ブラジ ル	Salmonella spp. in frozen chicken legs	
14/05/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	ブラジ ル	Salmonella spp. (presence /25g) in frozen chicken legs	
06/10/20 08	border rejection	border rejection	ギリシャ	アルゼ ンチン	Salmonella in frozen whole chicken	
19/11/20 08	border rejection	border rejection	ギリシャ	アルゼ ンチン	Salmonella in frozen whole chicken without giblets and chicken breast	
27/11/20 08	border rejection	border rejection	ギリシャ	アルゼ ンチン	Salmonella in frozen whole chicken breast	
11/12/20 08	border rejection	border rejection	イタリア	イスラ エル	Salmonella group C in frozen turkey breast	

表16 2008年にRASFFで ビブリオ属による border rejection となり通報された事例

日	通報タイプ	措置	通報国	原産国	製品と違反内容	流通国
エビ及びその加工品						
20/05/2008	information	border control - consignment released	ドイツ	インド	Vibrio vulnificus and high number of aerobic plate counts (Pseudomonas dominated) in chilled shrimps (Metapenaeus spp)	
03/03/2008	border rejection	border rejection	ノルウェー	インド	Vibrio cholerae, Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139, Vibrio fluvialis, Vibrio parahaemolyticus and Vibrio vulnificus in frozen raw black tiger shrimps (Penaeus monodon)	
12/06/2008	border rejection	border rejection	ノルウェー	インド	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 (presence in 1/10 samples) in frozen black tiger shrimps	
22/07/2008	border rejection	border rejection	ノルウェー	インド	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 and Vibrio parahaemolyticus in frozen black tiger shrimps	
24/07/2008	border rejection	border rejection	ノルウェー	インド	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 and Vibrio parahaemolyticus in frozen black tiger shrimps	

06/08/2 008	border rejection	border rejection	ノルウェー	インド	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 and prohibited substances nitrofurantoin (metabolite) furazolidone (AOZ) (7.5 µg/kg - ppb) and nitrofurantoin (metabolite) nitrofurazone (SEM) (0.65 µg/kg - ppb) in frozen black tiger shrimps	
18/09/2 008	border rejection	border rejection	ノルウェー	ベトナム	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 (in 2 out of 10 samples) in frozen black tiger shrimps	
魚及びその製品						
29/09/2 008	border rejection	border rejection	ブルガリア	ベトナム	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 in pangasius fillets	
11/11/2 008	border rejection	border rejection	ブルガリア	ベトナム	Vibrio cholerae NON O:1/NON O:139 in frozen skinless pangasius fillets (Pangasius hypophthalmus)	

表17 2008年にRASFFで 大腸菌による border rejectionとなり通報された事例

日	通報タイプ	措置	通報国	原産国	製品と違反内容
15/02/2008	information	border control - consignment released	イタリア	チュニジア	Escherichia coli (9200 MPN/100g) in live clams (<i>Tapes decussatus</i>)
18/01/2008	border rejection	border rejection	スペイン	トルコ	too high count of Escherichia coli (1100 CFU/100g) in live mussels
07/02/2008	information	border control - consignment released	イタリア	チュニジア	too high count of Escherichia coli (2400 MPN/100g) in live clams (<i>Tapes Decussatus</i>)
24/09/2008	border rejection	border rejection	フィンランド	タイ	Salmonella Thompson (6,7:k:1,5) in broccoli

表18 2008年にRASFFで *Pseudomonas aeruginosa*による border rejectionとなり通報された事例

日	通報タイプ	措置	通報国	原産国	製品と違反内容
08/01/2008	border rejection	border rejection	キプロス	レバノン	未承認のナチュラルミネラル水中に <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (125 CFU/250ml)

表19 Results from the intensified control of *Salmonella* and *Campylobacter* in fresh meat based on a case-by-case risk assessment, 2008

		No. of batches tested	No. of batches positive	No. of batches sanctioned	Mean prevalence in positive batches ^{a,b}	Mean relative human risk in positive batches ^a
<i>Campylobacter</i>						
Danish	Poultry	310	41	2	30.9%	2.6
Imported	Poultry	938	192	13	32.2%	2.8
<i>Salmonella</i>						
Danish	Beef	318	9	9	10.3%	110.5
	Pork	310	38	13	17.3%	12.2
	Poultry	310	1	0	1.7%	0.04
Imported	Beef	137	3	3	36.1%	95.4
	Pork	490	53	15	6.9%	4.8
	Poultry	938	143	50	18.6%	2.3

a) Include positive batches where a risk assessment has been performed. Risk assessments of positive batches of marinated meat is not required, but conducted in most cases.

b) The *Salmonella* prevalence in each batch is based on the proportion of positive pooled samples (12 pools per batch) and number of subsamples per pool.

Source: Danish Veterinary and Food Administration and National Food Institute, Technical University of Denmark

平成21年度厚生労働科学研究費補助金
食品の安心・安全確保推進研究事業

分担研究報告書

2. 輸入食品を原因としてサルモネラ・エンテリテイデイス食中毒の
発生リスクに関する考察

研究分担者 鈴木穂高

平成 21 年度 厚生労働科学研究費補助金 食品の安心安全確保推進研究事業
「輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法に関する研究」

分担研究報告書

分担研究：輸入食品を原因としたサルモネラ・エンテリティディス
食中毒の発生リスクに関する考察

分担研究者 鈴木穂高 国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部 主任研究官

研究要旨

今年度は、食中毒菌の中からサルモネラ・エンテリティディスを選択し、その細菌学的な特徴、疾患に関する情報、媒介食品に関する情報、汚染状況、リスク評価実績等についての知見をまとめた。その知見を踏まえ、サルモネラ・エンテリティディス食中毒の原因食品としてよく知られる鶏卵と、サルモネラ・エンテリティディス汚染が報告されている鶏肉に関して、その国内生産量と輸入量等から、輸入食品を原因とした食中毒の可能性について考察した。その結果、サルモネラ・エンテリティディスによる食中毒の多くは鶏卵を原因としているが、鶏卵の輸入量は国内生産量の 5%程度であり、また、その大部分が殻付卵ではなく、加熱等の殺菌処理が行われた加工卵であることから、輸入卵を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒の可能性は低いと考えられた。また、鶏肉に関しては、輸入量が国内生産量の 1/4～1/2 と比較的高い割合を占めていること、輸入鶏肉由来のサルモネラ菌株のほとんどがサルモネラ・エンテリティディスであるという報告があることから、輸入鶏肉によるサルモネラ・エンテリティディス食中毒の可能性はありうると考えられるのだが、輸入鶏肉由来のサルモネラ・エンテリティディス株の薬剤感受性パターンは、国内の臨床分離株と明らかに異なっていると報告されていることから、現時点では、輸入鶏肉を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒は、ほとんど起こっていないと考えられた。

A. 研究目的

サルモネラ属菌は、厚生労働省の食中毒統計において事件数、患者数ともに、カンピロバクターに次ぐ細菌性食中毒の起原因菌となっている。サルモネラ属菌の血清型の中でも、特にサルモネラ・エンテリティディスは、1980 年後半から鶏卵関連食品を原因とする食中毒事件の急増により注目されてきたが、地方衛生研究所、保健所等のヒ

ト由来のサルモネラの血清型の集計でも、1989 年以降ずっと 1 位を占めている。

本分担研究においては、今年度、サルモネラ・エンテリティディスを取り上げ、その細菌学的な特徴、疾患に関する情報、媒介食品に関する情報、汚染状況、リスク評価実績等についてまとめ、輸入食品を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒の発生リスクに関して考察することを

目的とした。

B. 研究方法

サルモネラ・エンテリティディスに関する情報は、成書、論文、統計資料、公的機関のホームページ等から調べた。また、鶏卵、鶏肉およびその関連食品の輸入相手国や輸入量等については、財務省の貿易統計や農畜産業振興機構の鶏卵需給表、鶏肉需給表により調べた。

C. 研究結果

サルモネラ・エンテリティディスに関する概要や細菌学的な特徴、疾患に関する情報、媒介食品に関する情報、汚染状況、リスク評価実績等については、別添1としてまとめた。また、鶏卵、鶏肉およびその関連食品の輸入量とその輸入相手国、国内の生産量等については表1～6にまとめた。

国内の鶏卵生産量は、過去10年間はほぼ250万トン前後で推移していた(表1)。一方、鶏卵の輸入量は、殻付卵としては平均で年間1000～3000トンほどであったが、年により大きな変動が見られ、2009年に139トンしか輸入されていないのに対し、2005年にはその約100倍に当たる13784トンも輸入されていた(表1)。また、加工卵を含めた輸入卵全体では、殻付卵換算で過去10年間は10万～16万トンであった(表1)。殻付卵の主な輸入相手国は、ブラジルやUSAであった(表2)。

国内の鶏肉生産量は過去10年間で、120万トンから135万トンに微増していた(表3)。一方、鶏肉の輸入量は年による変動はあるものの、50万トンから35万トン程度

に減少が認められた(表3)。ブロイラー(冷凍)と冷凍部分肉の輸入相手国としては、ブラジルがほぼ独占状態にあった(表4、5)。(鶏肉の輸入量の統計には入っていないが、)鶏肉調製品の輸入については、中国とタイがほぼ二分していた(表6)。

D. 考察

別添1にまとめたように、サルモネラ・エンテリティディスによる食中毒のほとんどは、鶏卵およびその関連食品が原因で起こっているが、鶏卵は、殻付卵としては過去10年間で年間1000～3000トン程度しか輸入されていない。(ただし、2005年だけは約14000トン輸入されている。)また、加工卵を含めた輸入卵全体でも10万～15万トン程度の輸入量であるが、これは国内の鶏卵生産量の年間250万トンの5%程度に過ぎない(表1)。輸入卵のほとんどを占める加工卵では、多くの場合、加熱等の殺菌処理が行われていることを考えると、サルモネラ・エンテリティディスによる食中毒が輸入卵を原因として起こる可能性は低いと考えられる。しかし、アイスクリームやマヨネーズ等、鶏卵を含む、加熱処理を行わない食品に関しては、注意が必要であると考えられる。

鶏肉を原因とするサルモネラ・エンテリティディス食中毒の報告は少ない。しかし、国産鶏肉から分離されるサルモネラ菌株の1～30%、輸入鶏肉から分離されるサルモネラ菌株のほとんどがサルモネラ・エンテリティディスであったという報告があり、輸入鶏肉は国産鶏肉に比べてサルモネラ・エンテリティディスの分離される頻度が高い。

鶏肉の国内生産量と輸入量を比較すると、鶏肉輸入量は国内生産量の1/4~1/2と比較的高い割合を占めている。このことから、輸入鶏肉によるサルモネラ・エンテリティディス食中毒の可能性はあると考えられるのだが、輸入鶏肉由来のサルモネラ・エンテリティディスの薬剤感受性パターンは、国内の臨床分離株と明らかに異なっていることが報告されており、実際には輸入鶏肉を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒は、現時点ではほとんど起こっていないと考えられる。

E. 結論

サルモネラ・エンテリティディスによる食中毒の多くは鶏卵を原因としているが、鶏卵の輸入量は国内生産量の5%程度であり、また、その大部分が殻付卵ではなく、加熱等の殺菌処理が行われた加工卵であることから、輸入卵を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒の可能性は低いと考えられた。しかし、アイスクリームやマヨネーズ等、鶏卵を含む非加熱の加工食品を原因とする食中毒については、可能性があると考えられた。

また、鶏肉に関しては、輸入量の割合が比較的高いこと、輸入鶏肉由来のサルモネラ菌株のほとんどがサルモネラ・エンテリ

ティディスであるという報告があることから、輸入鶏肉によるサルモネラ・エンテリティディス食中毒の可能性はあると考えられたが、輸入鶏肉由来のサルモネラ・エンテリティディス株の薬剤感受性パターンが国内の臨床分離株と明らかに異なっていることから、現時点では、輸入鶏肉を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒は、ほとんど起こっていないと考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

鈴木穂高，山本茂貴：日本、および諸外国における鶏卵・液卵の *Salmonella* 汚染状況（文献調査）

国立医薬品食品衛生研究所報告，vol. 127，p74-83，（2009）

鈴木穂高，山本茂貴：日本、および諸外国における鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況（文献調査），第149回日本獣医学会，2010年3月（武蔵野市）

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

サルモネラ感染症(サルモネラ・エンテリティディス、*Salmonella* Enteritidis)

はじめに

サルモネラ感染症は、チフス菌(*S. Typhi*)やパラチフス菌(*S. Paratyphi* A)以外のサルモネラ属菌によって引き起こされる感染症であり、感染症法で五類感染症の(小児科)定点把握疾患に規定される感染性胃腸炎の中に含まれる¹⁾。(チフス菌(*S. Typhi*)やパラチフス菌(*S. Paratyphi* A)によるものは、感染症法で三類感染症に規定されるチフス性疾患として別に取り扱われる。)ここでは、サルモネラ感染症全般に共通する事項と、サルモネラ属菌の血清型の1つであるサルモネラ・エンテリティディス(*S. Enteritidis*)に特徴的な事項について記述する。

① 病原体の概要

サルモネラ属菌は、腸内細菌科に属する通性嫌気性、グラム陰性、 $0.7\sim 1.5\times 2.0\sim 5.0\mu\text{m}$ の直桿菌である。菌体の周囲に周毛性鞭毛を持ち、運動性を有する。通常、直径 $2\sim 4\mu\text{m}$ のコロニーを形成する。サルモネラ属菌の大部分はクエン酸を唯一の炭素源として利用でき、ブドウ糖を分解してガスを産生する。硝酸塩還元(+)、ガス産生(+)、硫化水素産生(+)、インドール(-)、オキシダーゼ(-)、VP(-)、ONPG(-)。リジン脱炭酸試験とオルニチン脱炭酸試験は通常陽性。尿素非分解。フェニルアラニン、トリプトファンの酸化性脱アミノ化(-)。ショ糖、ラクトース、サリシン、イノシトール、アミグダリンは通常発酵しない。リパーゼ(-)、デオキシヌクレアーゼ(-)²⁾。細胞内寄生菌であり、腸粘膜上皮細胞、およびパイエル板を覆うM細胞に接着し、細胞内に侵入する。サルモネラ属菌の上皮細胞への細胞内侵入には、III型分泌装置と呼ばれる、細菌の細胞質タンパク質を菌体外に分泌するための機構が関与している。サルモネラ属菌は上記分泌システムに関わる遺伝子群をコードする *Salmonella* Pathogenicity Island 1 (SPI1)やマクロファージに対する抵抗性に関与する遺伝子をコードする SPI2 等の病原性に関与する遺伝子カセットを持つ³⁾。サルモネラ属菌の多くはエンテロトキシンを産生する。このエンテロトキシンは $90\sim 110\text{kDa}$ の易熱性タンパクで、菌が腸上皮細胞に接着後数時間以内に産生される。エンテロトキシンは下痢に無関係ではないが、サルモネラによる下痢のすべてをエンテロトキシンに帰することには異論があり、サルモネラ属菌が産生する他の易熱性細胞毒や脂質-多糖質複合体(LPS)や外膜タンパクのポリンも病原性に関与していると考えられている⁴⁾。

発育条件は、温度域 $5.2\sim 46.2^{\circ}\text{C}$ 、pH域が $3.8\sim 9.5$ 、水分活性域が 0.94 以上であり、発育至適条件は温度が $35\sim 43^{\circ}\text{C}$ 、pHが $7\sim 7.5$ 、水分活性が 0.99 である⁵⁾。また、*S. Enteritidis*の殺菌条件としては、TBS培地中でのD値が 55°C で $2.73\sim 5.18$ 、 60°C で $0.26\sim 0.48$ である⁶⁾。冷凍により菌数は減少するが、完全に死滅はしない。また、乾燥に比較的強いという性質がある⁴⁾。

サルモネラ属菌は自然界に広く生息し、両生類、爬虫類、鳥類、哺乳類から分離される他、上記動物からの汚染の結果として、環境中とそこに生息する各種の生物にも見出される。家

畜や家禽の腸管内では常在菌として保菌されている⁴⁾。特に、*S. Enteritidis* は鶏に対する病原性が弱いため、無症状で保菌鶏となり、介卵感染や環境、汚染飼料を介して鶏群で感染が広がる⁷⁾。2 菌種 6 亜種に分類されているが、ヒトから分離される菌のほとんどは *Salmonella enterica* subspecies *enterica* という亜種に属している。*S. enterica* subsp. *enterica* 以外のサルモネラ属菌に病原性があるかどうかについては明確な解答は得られていない⁸⁾。サルモネラ属菌は、菌体(O)抗原と鞭毛(H)抗原により 2500 種類以上の血清型に分類されるが、上述したように、この中には感染症法で三類感染症に規定されているチフス性疾患を引き起こすチフス菌(*S. Typhi*)やパラチフス菌(*S. Paratyphi A*)も含まれる⁸⁾。サルモネラ属菌は亜種の下での区分である血清型で分類されるのが通例となっており、サルモネラ・エンテリティディスは、本来は *S. enterica* subsp. *enterica* serovar *Enteritidis* と記載すべきであるが、一般には *S. Enteritidis* と記載されることが多い^{1,9)}。*S. Enteritidis* は、1986 年以降、ヨーロッパ各国で鶏卵を原因とした急性胃腸炎事例の急増により注目されるようになった^{4, 10)}。我が国においても、1989 年頃より、*S. Enteritidis* による集団食中毒事例が東京、埼玉、秋田等で発生している¹⁰⁾。

② 疾病の概要

サルモネラ感染症のほとんどは汚染食品の摂取に原因し、関連する食品には動物性、植物性を問わず、あらゆる種類の食品が含まれるが、*S. Enteritidis* によるものは鶏卵や鶏卵関連食品が原因であることが多い^{4, 11)}。低年齢層では、ペットおよび衛生昆虫からの接触感染も無視することはできない。1975～2005 年の間にミドリガメ、ゼニガメを原因としたサルモネラ症が少なくとも 7 件発生している(血清型は *S. Urbana*, *S. Litchfield*, *S. Itami*, *S. Paratyphi B*, *S. Muenchen*, *S. Typhimurium* 等)。海外ではカメ、イグアナ、ヘビを原因とした多数の感染事例が報告されており、死亡例もある^{8, 12)}。

サルモネラ感染症の潜伏期間は平均 12 時間だが、個体および摂取菌数によって異なり、早いもので 5 時間、遅いもので 72 時間と幅がある。特に最近の小児の *S. Enteritidis* 感染症では 3～4 日後の発病も珍しくない¹⁾。発症に必要な菌数(摂取者の半数に感染が成立する菌数)は有志者への投与実験から平均 10^{8-9} 個以上と推定されているが、実際の事例の調査によると、 10^{1-4} 個と算出されている。小児や高齢者、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りうる。また、胃酸欠乏者、胃切除者も感受性が高い⁴⁾。サルモネラ感染症の臨床症状は多岐にわたるが、最も普通に見られるのは急性胃腸炎で、症状は悪心、嘔吐で始まり、数時間後に腹痛と下痢を起こす。下痢は 1 日数回から十数回で、経過は通常 3～4 日だが、1 週間以上に及ぶこともあり、小児では意識障害、痙攣、菌血症、高齢者では急性脱水症、菌血症等、重症化しやすい傾向がある^{1, 4, 8)}。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。ここ数十年の死亡事例のほとんどは *S. Enteritidis* によるものであり、1996～2008 年の死亡事例 16 例のうち、*S. Enteritidis* によるものが 14 例を占めている^{1, 13)}。また、新生児ではサルモネラ性髄膜炎を起こし、後遺症が残ることや、ごく少数の人で尿道炎や関節炎、結膜炎、微熱等が長期間続くライター症候群を発症することもある^{4, 14)}。

治療は、発熱と下痢による脱水の補正と胃腸炎症状の緩和を中心とした対症療法で、抗

菌薬は軽症例では原則的に使用しない。我が国では、重症例にはニューキノロン薬の7日間投与が行われている⁸⁾。約50%の患者では回復後2~4週間の排菌が見られ、10~20%の患者では排菌は数ヶ月に及ぶ。抗生物質を投与された患者では回復後長期間にわたって排菌が続く傾向がある。症状の回復後も数週間から数ヶ月排菌が続くため、特に小児や高齢者では二次感染の危険性がある¹⁾。実際、石川県の精神薄弱者更正施設で1997年に発生した入所者の食中毒事例など、食中毒発症状況の分布に複数のピークが認められること等から、二次感染の発生が疑われる事例もある¹⁵⁾。

③ 疫学と検査法

*S. Enteritidis*による食中毒は主として鶏卵により生じており、原因の判明した事例の半数以上には鶏卵が関与している¹⁰⁾。また、地方衛生研究所、保健所等のヒト由来のサルモネラの血清型の集計で、*S. Enteritidis*は1989年以降トップだが、近年、*S. Enteritidis*の占める割合は減少傾向にある¹⁶⁾。

食品からの分離では、食品の種類により方法が多少異なるが、液卵の場合、前培養として検体25gをL-システイン0.2g/lまたは $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 64mg/lを添加した緩衝ペプトン水(BPW)225mlに混和し、 $36 \pm 1^\circ\text{C}$ で 22 ± 2 時間培養した後、その培養液0.5mlを10mlのTT培地か10mlのRV培地へ接種し、 $42 \pm 0.5^\circ\text{C}$ で 22 ± 2 時間選択増菌培養する。その培養液から、2種類以上(硫化水素非産生菌を検出するため、酵素基質含有培地を含む)の分離平板培地へ白金耳を画線塗沫する。 $36 \pm 1^\circ\text{C}$ で 22 ± 2 時間培養後、定型的集落を釣菌し、鑑別・同定する。その他、BAM法やISO法等、諸外国の公定法や独自の迅速検査法等がある¹⁷⁾。

国立感染症研究所細菌第一部では*S. Enteritidis*のファージ型別が行われており、1980年代後半以降、第1位を占めていたファージ型(PT)4が減少傾向を示し、PT1やPT47も減少を示す一方、PT14bが増加する等、ファージ型に多様性が見られるという報告がある¹⁸⁾。また、遺伝子型の解析には、パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)が広く用いられている。PFGEは複数の集団感染事例株を区別するために、複数の公共衛生機関ネットワーク(PulseNet、FoodNet、VetNet)により使用されている重要なサブタイピング方法である¹⁹⁾。

④ 汚染の実態

国内

鶏卵の汚染は、*S. Enteritidis*に感染した産卵鶏から起こり、その汚染形態には卵殻表面が汚染されている場合と、卵内容が汚染されている場合がある。また、卵内容が汚染されている場合には、産卵時にすでに卵内に汚染が認められるものと、産卵時または産卵後に卵殻表面に付着した菌が卵殻を通過して卵内に侵入するものがある²⁰⁾。(on egg汚染、in egg汚染という用語は上述のように、卵殻、卵内容の汚染を示す場合と、卵内容の汚染があった場合の経路の違いを示す場合があるので注意が必要である。)

1998年から2008年に発表された文献の調査では、我が国の市販鶏卵に関して15文献の報告があり、うち1文献で9010検体(1検体は10個の卵をプール)中3検体にサルモネラ属菌の卵内容の汚染が見られた(汚染率0.03%、うち2検体は*S. Enteritidis*、1検体は*S. Infantis*)

と報告されている²¹⁾。また、1992年に行われた大規模な殻付き卵の汚染調査では、24000個の殻付き卵を検査し、7個が *Salmonella* 陽性であり、うち6検体が *S. Enteritidis* であったと報告されている(汚染率 0.03%)²²⁾。液卵(鶏卵を割卵して卵殻を取り除き、中身だけを集めたもので、食品加工業において広く消費されている)については、上記の文献調査において、未殺菌液卵では14文献中10文献で *Salmonella* 汚染が報告されている(汚染率 0.96~100%)。殺菌液卵の2文献では汚染は認められなかった²¹⁾。未殺菌液卵については、1990年の調査では1370検体中55検体(4.0%)、1992年の調査では150検体中18検体(12.0%)の *S. Enteritidis* 汚染が報告されているが、殺菌液卵では、1990~91年の調査の284検体、1992年の50検体のいずれからも *S. Enteritidis* は検出されなかったと報告されている²²⁾。我が国の市販鶏卵のほとんどは、鶏卵選別包装施設(GPセンター)で卵殻の洗浄が行われていることから、卵殻の汚染については除去されていると考えられる。また、GPセンターで汚卵・破卵の除去が行われていることから、卵内容の汚染についても高リスクな鶏卵は除かれていると考えられる。

上記の文献調査において、我が国の鶏卵・液卵から分離されたサルモネラ株のうち、*S. Enteritidis* の割合は42.4%であった²¹⁾。一方、国産鶏肉から分離されたサルモネラ株については、*S. Enteritidis* の割合は1993年以降、1~30%で推移しているが、輸入鶏肉から分離される株は、毎年 *S. Enteritidis* がそのほとんどを占めると報告されている²³⁾。同報告では、輸入鶏肉と国産鶏肉から分離された *S. Enteritidis* 株の ABPC、SM、TC、CPFX、KM、CTX、CP、ST、GM、NA、FOM の11薬剤についての薬剤感受性について調べており、輸入鶏肉由来の株は供試薬剤すべてに感受性が10株(21%)、1薬剤耐性が22株(46%)、2薬剤耐性が5株(10%)、3薬剤耐性が8株(17%)、4薬剤耐性が3株(6.3%)で、このうち、29株(60%)がNA耐性。国産鶏肉由来の株は供試薬剤すべてに感受性が4株(15%)、1薬剤耐性が18株(67%)、2薬剤耐性が5株(19%)、このうち23株(85%)が、SM耐性であったと報告している。輸入鶏肉由来の株の薬剤感受性パターンの分布は、SM単剤耐性もしくは感受性の株が多いと言われているわが国の臨床分離株や国産鶏肉由来の株とは明らかに異なっている²³⁾。

諸外国

上記文献調査²¹⁾では、トリニダード・トバゴやアルバニア、ザンビア、インド、タイ等の発展途上国においては、我が国に比べ非常に高い汚染率(汚染率 1%以上)の市販鶏卵が流通していることが報告されている。また、ドイツやUKでは市販鶏卵のサルモネラ汚染率は概ね1%以下であったが、UKでは輸入鶏卵の一部(主にスペイン産)でサルモネラ汚染率が高いものが認められたと報告されている。USAでは、年間690億個の鶏卵消費のうち、*S. Enteritidis* 汚染は230個で、汚染率は約0.003%と推定されたという報告²⁴⁾と、約20000個に1個(90%信頼区間で12000~30000個に1個)の割合で *S. Enteritidis* に汚染されていると推定された(汚染率約0.005%)という報告²⁵⁾がある。

なお、上記の文献調査において、諸外国の鶏卵・液卵から分離されたサルモネラ株のうち、*S. Enteritidis* の割合は66.6%であった²¹⁾。

⑤ 最近の状況

日本の状況

厚生労働省の食中毒統計によれば、我が国のサルモネラ食中毒の事件数、患者数は以下のように報告されている²⁶⁾。(2009年の日本の人口は約127,156千人)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
事件数	225	144	124	126	99
患者数	3,788	3,700	2,053	3,603	2,551

また、感染症研究所感染症情報センターの病原微生物検出情報によれば、地方衛生研究所、保健所等のヒト由来のサルモネラの血清型の集計で、*S. Enteritidis*の割合は以下のように報告されている¹⁶⁾。

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
<i>S. Enteritidis</i> の割合	47.4%	32.6%	39.2%	31.5%	27.3%

諸外国の状況

1.

WHO Salm-Survによれば、2000～2004年のヒト由来の *Salmonella* 株の61%が *S. Enteritidis*であったと報告されている。地域ごとに見ると、*S. Enteritidis*の割合は、アフリカで19%(2位)、アジアで33%(1位)、中南米で39%(1位)、北米で22%(2位)、ヨーロッパで75%(1位)、オセアニアで7%(3位)と、世界的に流行が認められることが分かる²⁷⁾。

2.

CDCによれば、米国におけるサルモネラ感染症の患者数は以下のように報告されている²⁸⁾。(2009年の米国の人口は約314,659千人)

	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年
患者数	43,657	42,197	45,322	45,808	47,995

3.

ECDCによれば、ヨーロッパにおけるサルモネラ感染症の患者数、および血清型が報告されている例での *S. Enteritidis*の割合は以下のように報告されている²⁹⁾。(2009年のEUとEEC/EFTAの人口は約501,375千人)

	2005年	2006年	2007年
患者数	181,876	171,791	157,739

	2005年	2006年	2007年
S. Enteritidis の割合	69.1%	62.5%	64.5%

4.

オーストラリアの Department of Health and Ageing によれば、オーストラリアにおけるサルモネラ感染症の患者数は以下のように報告されている³⁰⁾。(2009年のオーストラリアの人口は約21,293千人)

	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
患者数	8,424	8,252	9,532	8,232	9,522

5.

New Zealand Public Health Surveillance によれば、ニュージーランドにおけるサルモネラ感染症の患者数、および血清型が報告されている例での S. Enteritidis の割合は以下のように報告されている³¹⁾。(2009年のニュージーランドの人口は約4,266千人)

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
患者数	1,080	1,383	1,335	1,274	1,346

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
S. Enteritidis の割合	12.2%	10.7%	8.0%	11.9%	9.3%

⑥ リスク評価と対策

日本の状況

1998年、厚生省は、通知『食品衛生法施行規則及び食品、添加物等の規格基準の一部改正について』(生衛発第一六七四号)³²⁾により、「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扱いについて」を策定し、GPセンターの衛生対策の徹底と消費者への啓発を行っている。この通知により、鶏卵の表示基準が導入され、生食用の鶏の殻付き卵については生食用である旨を表示することとし、あわせて、賞味期限経過後は飲食に供する際に加熱殺菌を要する旨、あるいは、生食用の鶏の殻付き卵については10℃以下で保存することが望ましい旨等の表示が求められている。また、厚生省は1993年、通知『液卵の製造等に係る衛生確保について』(衛食第一一六号・衛乳第一九〇号)³³⁾において、「液卵製造施設等の衛生指導要領」を作成し、液卵の衛生対策を徹底している。農林水産省は、平成17年(2005年)1月26日付け第8441号農林水産省消費・安全局衛生管理課長通知³⁴⁾により、「卵のサルモネラ総合対策指針について」を策定し、農場の衛生対策を徹底している。

国内のリスク評価実績としては、2006年に食品安全委員会から「鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス」⁷⁾と「鶏肉中のサルモネラ属菌」³⁵⁾についての食品健康影響評価のためのリス

クプロファイルが出されている。また、2009 年に農林水産省から「サルモネラ」についての食品安全に関する病原微生物リスクプロファイルシート⁵⁾が出されている。

国内の食品の規格としては、殺菌液卵については 25g 中にサルモネラ属菌 0 個という規格がある⁷⁾。

諸外国の状況

EU では、1998 年に EU 指令により、飼料、鶏群、加工場、食鳥処理場モニタリング法の策定と実施を行うとともに、陽性の場合の淘汰を含む対応の策定を義務付けている。また、UK では鶏卵業協会が自主的にライオン品質管理実施規定に基づいた「赤ライオン」マーク表示卵の生産管理を実施している⁹⁾。USA では、2001 年 6 月より殻付き卵の低温流通規制が施行された。また、1999 年 12 月にクリントン大統領のアクションプランが策定され、1998 年の *S. Enteritidis* 食中毒の発生を基準として、2005 年までに半減、2010 年までに撲滅するとしている⁵⁾。

諸外国のリスク評価実績としては、2002 年に WHO/FAO から Microbiological Risk Assessment Series 1 - Risk Assessments of Salmonella in Eggs and Broiler Chickens -1, 2 が出されている⁷⁾。また、USA では、USDA/FSIS から 2004 年に Draft Risk Assessments of Salmonella Enteritidis in Shell Eggs and Salmonella spp. in Egg Products が、1998 年に Salmonella Enteritidis Risk Assessments Shell Eggs and Egg Products Final Report が出されており、1997 年に USDA/ARS-ECCR から Development of a Quantative Risk Assessment Model for Salmonella enteritidis in Pasteurized Liquid Eggs が出されている⁷⁾。

食品の規格としては、EU で卵製品は 25g 中 n=5, c=0, m=陰性、生卵含有調理不要食品は 25g、または 25ml 中 n=5, c=0, m=陰性という規格がある。豪州・ニュージーランドでは、殺菌卵の製品で 25g 中 n=10, c=0, m=0 という規格がある⁷⁾。

⑦ 参考文献

1) 感染症情報センターホームページ サルモネラ感染症, (2004).

<http://idsc.nih.gov/disease/salmonella/index.html>

2) M. Y. Popoff, L. E. LeMinor: Genus XXXIII. Salmonella. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 764-799 (2001).

3) 山本友子, 高屋明子: サルモネラの細胞侵入と食細胞内寄生の分子機構. 日本細菌学会誌, 60: 375-387 (2005).

4) 坂崎利一, 田村和満: *Salmonella*. 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒, 90-123 (2000).

5) 農林水産省ホームページ 食品安全に関する病原微生物リスクプロファイルシート,