

リア		
中国	clams	Hepatitis A virus & Norovirus
ガテマラ	raspberry	Cyclospora
ガテマラ	frozen mamey	<i>Salmonella</i> Typhi
不明	dried anchovy	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT104L
不明	rocket salad	Hepatitis A virus
メキシコ	Green onion	Hepatitis A virus
トルコ	Helva	<i>Salmonella</i> Typhimurium DT104
メキシコ	Jalapeño and Serrano Peppers (possibly tomato)	<i>Salmonella</i> Saintpaul
米国	almond	<i>Salmonella</i> Enteritidis
米国	Ground beef	<i>E.coli</i> O157

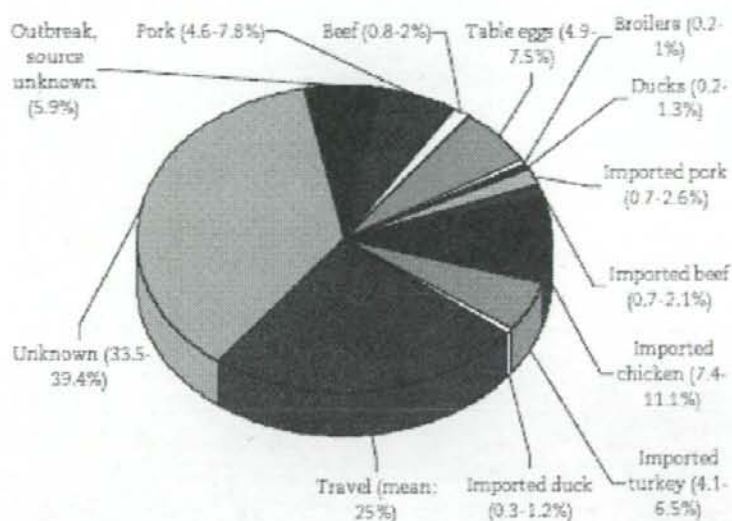


図1. デンマークのサルモネラの感染源 (Danish zoonosis report 2006 から引用)

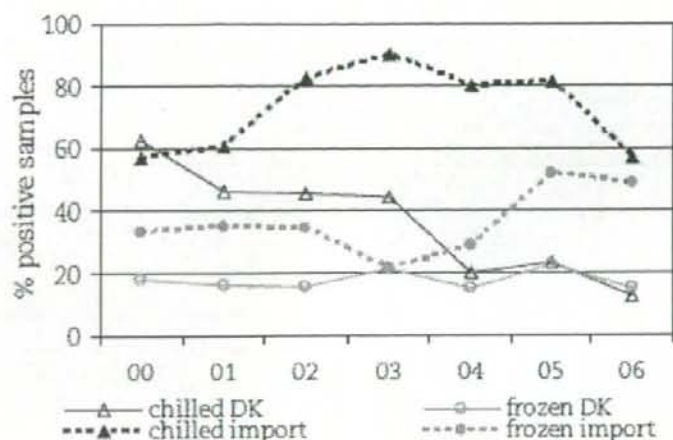


図 2 輸入とチルドと冷凍鶏肉、チルドと冷凍のデンマーク産鶏肉のカンピロバクター汚染率の推移(2000-2006年) (The Danish Zoonosis Centre, 2007 から引用)

Case by Case risk assessment tool			
Fill in cfu/g in twelve samples from the batch. If none detected, type 0 (zero); It is assumed the detection limit is 100, so values <100 are not found	Input		output
	5000	prevalence:	0,6667
	10000	mean positives	3962,5 cfu / g
	300		
	4000	Relative risk estimate:	10,148
	300		
	0		
	100		
	5000		
	7000		
0			
0			
0			

図 3. デンマークにおけるカンピロバクターのケースバイケース・リスクアセスメントの計算画面 (B. Christiansen の好意による)

平成20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. 日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況

研究分担者 鈴木穂高

平成 20 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
「輸入食品における食中毒菌サーベイランス及び
モニタリングシステム構築に関する研究」

分担研究報告書

分担研究：日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況

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

昨年度の本分担研究では、輸入食品に限定して食中毒菌サーベイランスを構築することの妥当性を考察するため、日本と諸外国の国内流通食品の食中毒菌汚染状況を文献的に調査することとし、国内外の市販鶏肉のカンピロバクター汚染について文献的に調査した。その結果、日本国内においても、諸外国においても、市販鶏肉のカンピロバクター汚染率は概して高く、国内外で大きな違いや地域差等は認められなかった。本年度は、昨年度に引き続き、調査対象食品と食中毒菌の組み合わせとして、鶏卵とサルモネラを選択し、文献的に調査を行った。1998 年以降の日本国内 45 文献、諸外国 42 文献から鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況について表にまとめ、検討したところ、使用する培地や検出方法、1 検体としてプールされる卵の個数の違い、さらに対象の違い(卵殻、卵内容等)から厳密な比較はできないが、市販鶏卵のサルモネラ汚染には地域差があり、一部の国々では我が国の市販鶏卵よりも高い汚染率の市販鶏卵が流通していることが明らかとなった。

A. 研究目的

一昨年度の本分担研究においては、輸入食品における食中毒菌サーベイランス及びモニタリング・システム構築の参考とするため、日本国内において行われている食品のサーベイランスの現状について調べた。その結果、現在行われている「食品、添加物等の夏期一斉取締り」、「食品、添加物等の年末一斉取締り」、「食品の食中毒菌汚染実態調査」は、いずれも食中毒菌サーベイランスとしての意義は限定的であると考えられた。国内産食品(一部、輸入食品も対象とされているため、正確には国内流通食品)

の食中毒菌サーベイランスが十分ではないと考えられる現状で、輸入食品だけを対象とした食中毒菌サーベイランス/モニタリング・システムを構築することが妥当なのかについて考察するため、昨年度、および本年度は、日本の国内流通食品と諸外国の国内流通食品の食中毒菌汚染状況について文献的に調べることにした。

B. 研究方法

日本、および諸外国の国内流通食品の食中毒菌汚染率に関する文献は膨大な数で、すべてを網羅することは不可能である。昨

年度は、鶏肉とカンピロバクターを調査対象として調査を行ったが、本年度は鶏卵とサルモネラを調査対象として選択した。

文献の検索は、JDreamII (JSTPlus と JMEDPlus)、医学中央雑誌、PubMed、ScienceDirect 等のデータベースを用い、[サルモネラ、*Salmonella*] と [卵、egg] という 2 群のキーワードを組み合わせを行った。検索は 1998 年以降の文献に限定し、2008 年 11~12 月に行った。

検索結果はまず、表題と要旨により一次選別し、次に実際に本文を読んで、鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況について言及している文献を二次選別した。昨年度の鶏肉とカンピロバクターの文献調査と異なり、市販鶏卵・液卵の汚染の報告は数が限られていたため、農場や食鳥処理場、鶏卵選別包装施設 (GP センター) における鶏卵・液卵のサルモネラ汚染についても対象としたが、食中毒事件と関連性が疑われる施設のみの調査や、サルモネラ陽性養鶏場のみの調査については、対象から除外した。

文献は、日本国内と諸外国に分け、検体名、使用培地、確認方法、汚染率等について表にまとめた。

C. 研究結果

指定した 2 群のキーワードの組み合わせで、JDreamII (JSTPlus と JMEDPlus) では 1457 文献、医学中央雑誌では 200 文献、PubMed では 697 文献、ScienceDirect では 125 文献が該当した。そのうち、最終的に日本国内分 45 文献、諸外国分 42 文献について表 1、表 2 にまとめた (1 文献については日本国内分と諸外国分で重複している)。

なお、参考文献リストは表 3、表 4 に示した。

日本国内を対象とした文献では、1998 年から 10 年間の 13 文献において、国内の市販鶏卵からサルモネラ汚染は検出されていなかった。

液卵については、殺菌液卵 (殺菌液卵と明記してあるもの) では 2 文献でサルモネラ汚染は見られなかったと報告されていた。一方、未殺菌液卵 (もしくは液卵としか記載のないもの) では 14 文献中 10 文献においてサルモネラ汚染が見られたが、汚染率は 0% から 100% まで幅広かった。

次に GP センター (格付包装施設) 等における卵のサルモネラ汚染であるが、検体の種類をおおまかに洗浄前卵 (原卵)、洗浄後卵 (製品卵)、および汚卵・破卵の 3 種類に分類できる。このうち、洗浄前卵については 10 文献中 4 文献でサルモネラ陽性が報告されていた。洗浄後卵では 5 文献中 1 文献で、汚卵・破卵では 5 文献中 3 文献でサルモネラ陽性が報告されていた。汚染率は文献により 0% から 50% まで幅広かった。

農場や採卵廃鶏処理場における卵のサルモネラ汚染に関しては、11 文献中 4 文献で汚染率 % 程度として報告されていた。

諸外国の市販鶏卵のサルモネラ汚染に関する文献では、ドイツ、UK、チリ、インド、ポーランド等で大規模な調査結果が報告されていたが、それ以外は小~中規模の調査結果であった。このうち、信頼性が低いと考えられる検体数が 10 以下の文献を除くと、カナダ、アルゼンチン、チリ、ポーランド、韓国では市販鶏卵からサルモネラ汚染は検出されていなかった。ドイツでは汚

染率が1%以下として報告されていた。UKでは国内産鶏卵と輸入鶏卵の汚染率に大きな違いが報告されていた。一方、トリニダード・トバゴやアルバニア、ザンビア、インド、タイでは、市販鶏卵のサルモネラ汚染率は数%から十数%と高かった。中国は2報の文献で、0%と4%という結果が報告されていた。

液卵やGPセンター等における卵のサルモネラ汚染に関しては、文献が少なかった。

農場や孵化場における卵のサルモネラ汚染は、6文献中5文献で数%の汚染率として報告されていた。

最後にサルモネラの検査法について概説する。検査は、1. 卵殻の汚染のみを調べる検査、2. 卵内容の汚染のみを調べる検査(さらに卵白と卵黄を別に調べる場合もある)、3. 卵殻と卵内容の汚染を同時に調べる検査の3種類が行われていた。

卵殻の汚染検査については、検体の調整方法として、

1. リンス法…卵を培地内で洗い、洗った後の培地を試料として用いる。
2. クラッシュ法…卵を割った後、卵内容を取り出し、卵殻を培地内で砕いた後、卵殻ごと、もしくは培地のみを試料とする。
3. ふき取り法…卵殻表面を拭い、それを試料として用いる。

の3方法が取られていた。

検出方法としては、

1. 二段階増菌法…非選択増菌培地で増菌した後、選択増菌培地で増菌し、分離培地で検出する(非選択培地ではなく、卵内容をそのまま培養し、一時増菌としているものもある)。

2. 一段階増菌法…選択増菌培地で増菌した後、分離培地で検出する。

3. 直接法…分離培地で直接、検出を行う。

という3つの方法が主であったが、分離培地の代わりに分子生物学的手法を用いた方法や免疫化学的手法を用いた方法、酸素電極を用いた方法、あるいは増菌法に磁気ビーズを組み合わせた方法等も用いられていた。また、基本的に二段階増菌法だが、定量性のあるMPN法を用いている文献もあった。

D. 考察

本研究で調査した1998年から10年間の13文献では、国内の市販鶏卵からサルモネラ汚染は報告されていなかった。平成4年に行われた大規模な殻付き卵のサルモネラ汚染調査(ただし、対象は *Salmonella* Enteritidis)では、24000個のうち6個が汚染されていたと報告されている。6/24000=0.025%と汚染率が非常に低いことから、今回の13文献のように数検体から数十検体程度を対象とした調査で汚染が検出されないことは妥当なことであると考えられた。

一方、液卵においては、殺菌液卵2文献でサルモネラ汚染は見られなかったが、未殺菌液卵では14文献中10文献においてサルモネラ汚染が報告されていた。未殺菌液卵14文献のうち陰性と報告されている4文献は、検体数が10以下と小規模な調査であるのに対し、陽性の10文献には100検体以上の大規模な調査が含まれていることから、未殺菌液卵については少なくとも数%程度の汚染が認められると考えられた。殺菌液

卵に関しては、平成2～3年の284検体、平成4年の50検体からサルモネラ(*S. Enteritidis*)は検出されなかったという報告がある。また、未殺菌液卵に関しては、平成2年に1370検体中55検体(4.0%)、平成4年に150検体中18検体(12.0%)がサルモネラ(*S. Enteritidis*)陽性であったと報告されており、今回の結果とよく一致していた。

GPセンター等における卵のサルモネラ汚染であるが、1検体としてプールされる卵の個数が文献や検体の種類により様々であるため、数学的に正確なことは言えないが、汚卵・破卵で汚染率が割合高いこと、洗浄前卵(原卵)に比べて洗浄後卵(製品卵)の汚染率が低くなっており、洗浄の効果が認められることが示唆された。

農場や採卵廃鶏処理場における卵のサルモネラ汚染に関しても、数学的に正確なことは言えないが、概ねGPセンター等における洗浄前卵(原卵)の汚染率とほぼ同程度であると考えられた。

諸外国の市販鶏卵のサルモネラ汚染に関する文献では、カナダ、アルゼンチン、チリ、ポーランド、韓国、ドイツで市販鶏卵のサルモネラ汚染率は1%以下であったのに対し、トリニダード・トバゴやアルバニア、ザンビア、インド、タイでは数%から十数%と高かった。UKでは、国内産の鶏卵と輸入鶏卵のサルモネラ汚染率に大きな違いが報告されており、特に、スペイン産の輸入鶏卵で汚染率が高いという結果が報告されていた。文献により培地や検出方法、1検体としてプールされる卵の個数が異なっていること、さらに文献により卵殻の汚染、

卵内容の汚染、両方の汚染等、調査対象がさまざまであることから、厳密な比較はできないが、本研究の結果より、市販鶏卵のサルモネラ汚染率には地域差があること、および、一部の国々で我が国の市販鶏卵よりも高い汚染率の市販鶏卵が流通していることが明らかとなった。

液卵やGPセンター等、あるいは農場や孵化場における卵のサルモネラ汚染に関しては文献が少なく、地域差等に言及した考察は不可能であった。

昨年度は調査対象として、鶏肉とカンピロバクター、今年度は鶏卵とサルモネラに限定して調査を行った。鶏肉のカンピロバクター汚染に関しては、国内外で大きな差は認められなかったが、鶏卵のサルモネラに関しては、一部の国々で我が国の市販鶏卵よりも高い汚染率であった。

昨年度の本研究においては、鶏肉のカンピロバクター汚染に国内外で大きな差は認められなかったことから、国内産鶏肉に規格基準も公定法もない現状で、輸入鶏肉にのみ食中毒菌サーベイランス/モニタリング・システムを構築・運用することには疑問が残るとし、輸入食品に限らず、国内産食品をも含めた包括的な食中毒菌サーベイランス/モニタリング・システムの構築が望ましいと結論付けた。しかし、今年度調査した市販鶏卵のサルモネラ汚染に関しては地域差が認められたことから、食品と食中毒菌の組み合わせにおける汚染の地域差については、さらに情報を収集し、分析する必要があると考えられた。

今回の調査では、学術論文を中心に調査したが、国内の地方衛生研究所から出され

ている情報、および、海外の公的機関から出されている情報等を収集し、活用することで、さらに有効な調査になると考えられた。

E. 結論

市販鶏卵のサルモネラ汚染状況については、汚染率に地域差があり、一部の国々で我が国の市販鶏卵よりも高い汚染率の市販鶏卵が流通していた。

このことから、食品と食中毒菌の組み合わせにおける汚染の地域差について、さらに情報を収集し、分析するとともに、輸入食品だけでなく、国内産食品をも含めた包括的な食中毒菌サーベイランス/モニタリング・システムを構築することが必要であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

鈴木穂高, 山本茂貴: 米国産輸入牛肉と我が国の腸管出血性大腸菌による食中毒、および感染症の発生状況, 第146回日本獣医学会, 2008年9月(宮崎市)

H. Suzuki, S. Yamamoto: A Literature Survey of *Campylobacter* Contamination in Retail Poultry Meats and By-Products in

the World, The 15th Congress of the Federation of Asian Veterinary Associations FAVA - OIE Joint Symposium on Emerging Diseases, October 2008 (Bangkok, Thailand)

鈴木穂高, 山本茂貴: 米国産輸入牛肉と我が国の腸管出血性大腸菌による食中毒、および感染症発生に関する研究
国立医薬品食品衛生研究所報告, vol. 126, p58-64, (2008)

Hodaka Suzuki, Shigeki Yamamoto: *Campylobacter* Contamination in Retail Poultry Meats and By-Products in Japan: A Literature Survey
Food Control, vol. 20(6), p531-537, (2009)

H. Suzuki, S. Yamamoto: A Literature Survey of *Campylobacter* Contamination in Retail Poultry Meats and By-Products in the World
Proceedings, The 15th Congress of the Federation of Asian Veterinary Associations FAVA - OIE Joint Symposium on Emerging Diseases, P51-52, (2008)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

表1 日本国内における鶏卵のSalmonella汚染状況

市販鶏卵 文獻番号	製造商名(報告年)	調査年	検体名	検体数	菌数/検体	由来	in/cm egg	汚染率	前培養	培養培養	分離培養	検出方法	備考
1	大分(2008)	2007-2008	鶏卵	20	NS	市場	NS	0.00%	EEM培地*	セレナイトシス チン培地*	DHL 養天培地 地, SS 養天培地, MLCB 養天培地*	増菌法 生化学性状*	*食品衛生法および関連法規, 大分県検査実施標準作業書に従った
2	青森(2007)	NS	鶏卵	10	NS	スーパー マーケット	NS	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	直接法	
3	東京(2006)	2005	市販パック詰め 鶏卵	32	卵殻 内容	1 市場	卵殻	0.00%	EEM培地	SBGスルファ 培地	DHL 養天培地 地, SM 培地	増菌法	
4	大分(2007)	2006-2007	鶏卵	20	NS	市場	NS	0.00%	EEM培地*	セレナイトシス チン培地*	DHL 養天培地 地, SS 養天培地, MLCB 養天培地*	増菌法 生化学性状*	*食品衛生法および関連法規, 大分県検査実施標準作業書に従った
5	大分(2006)	2005-2006	鶏卵	26	NS	市場	NS	0.00%	EEM培地*	セレナイトシス チン培地*	DHL 養天培地 地, SS 養天培地, MLCB 養天培地*	増菌法 生化学性状*	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
6	大分(2005)	2004-2005	鶏卵	23	NS	市場	NS	0.00%	EEM培地*	セレナイトシス チン培地*	DHL 養天培地 地, SS 養天培地, MLCB 養天培地*	増菌法 生化学性状*	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
7	大分(2004)	2003-2004	鶏卵	10	NS	市場	NS	0.00%	EEM培地*	セレナイトシス チン培地*	DHL 養天培地 地, SS 養天培地, MLCB 養天培地*	増菌法 生化学性状*	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
8	東京(2003)	2002	市販パック詰め 鶏卵	24	卵殻 内容	1 市場	卵殻	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	直接法	
9	大分(2003)	2002-2003	鶏卵	10	NS	市場	NS	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	直接法	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
10	大分(2002)	2001-2002	鶏卵	10	NS	市場	NS	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	増菌法	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
11	大分(2001)	2000-2001	鶏卵	17	NS	市場	NS	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	増菌法	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
12	大分(2000)	1999-2000	鶏卵	10	NS	市場	NS	0.00%		DHL 養天培地	DHL 養天培地	増菌法	*食品衛生法, 大分県検査実施標準作業書に従った
13	福岡(1999)	1994-1999	鶏卵	3	NS	収去	NS	0.00%	EEMブイヨン or BPW*		DHL 養天培地	増菌法	*公定法, 食品衛生検査指針, 微生物検査必携, 腸管系病原菌の検査法, 検査記録簿, 生体モニタリングに従った

文獻番号 産卵期(産卵年) 産卵場 産卵回数/産卵体 由来 液卵工場 NA 汚染率 菌検査 分離培養 分組培養 検査方法 検出方法 備考

14	大阪(2007)	NS	627	NA	液卵工場	NA	0.98% NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
15	東京(2006)	2003	14	NA	液卵工場	NA	0.00% 加BPW	リンステイン	TT broth, RV broth	MLCB agar, DHL agar, CHROMagar	生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生検査指針に従った
			14	NA	液卵工場	NA	7.14% 加BPW	リンステイン	TT broth, RV broth	MLCB agar, DHL agar, CHROMagar	生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生検査指針に従った
16	福岡(2006)	2005	14	NA	液卵工場	NA	7.14% 加BPW	リンステイン	TT broth, RV broth	MLCB agar, DHL agar, CHROMagar	生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生検査指針に従った
			5	NA	除去	NA	0.00% BPW*		RVサルモネラ XT14寒天培 養菌培地 or テトラチオン 培地*		生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生法に従った
17	埼玉(2005)	2003	24	NA	液卵工場	NA	83.33% NA	NA	NA	MLCB agar	antibody agglutination	直接法	直接法	直接法	
							100.00% BPW		TT broth, RV broth	xylose lysine deoxycholate agar, BGM	antibody agglutination, 増菌法	増菌法	増菌法	増菌法	
							100.00% BPW		NA	NA	biochemistry	増菌法	増菌法	増菌法	
							100.00% BPW		NA	NA	LAMP metho-	+LAMP法	+LAMP法	+LAMP法	
							100.00% BPW		NA	NA	PCR	PCR	PCR	PCR	
							100.00% 上記のいずれかの方法で検出								
2003			110	NA	液卵工場	NA	90.00% BPW		TT broth, RV broth	xylose lysine deoxycholate agar, BGM	antibody agglutination, 増菌法	増菌法	増菌法	増菌法	
							90.91% BPW		NA	NA	biochemistry	増菌法	増菌法	増菌法	
							90.91% BPW		NA	NA	LAMP metho-	+LAMP法	+LAMP法	+LAMP法	
							90.91% BPW		NA	NA	PCR	PCR	PCR	PCR	
							90.91% 上記のいずれかの方法で検出								
2004			5	NA	除去	NA	20.00% BPW*		RVサルモネラ XT14寒天培 養菌培地 or テトラチオン 培地*		生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生法に従った
18	福岡(2005)	2004	5	NA	除去	NA	20.00% BPW*		RVサルモネラ XT14寒天培 養菌培地 or テトラチオン 培地*		生化学性状*	増菌法	増菌法	増菌法	*食品衛生法に従った
19	茨城(2004)	NS	74	NA	商社	NA	0.00% BPW*	システムイン加	TT, RV*	DHL寒天培 養, ESサルモ ネラ寒天培 養, 血清凝集反	TSI寒天培 地, LM培地	増菌法	増菌法	増菌法	*厚生省通知の検査方法に従った
							0.00% BPW	システムイン加	TT	NA	DOX法	増菌法	増菌法	増菌法	
							0.00% BPW	システムイン加	RV	NA	DOX法	増菌法	増菌法	増菌法	
							18.64% EEM broth		salmonella- brilliant green broth, selenite broth	salmonella- brilliant green shigella agar, DHL agar, XLD agar	lysine decarboxylas e broth, sulphide indole motility	増菌法	増菌法	増菌法	
20	福岡(2001)	1995-1998	59	NA	brand	NA	18.64% EEM broth								
							0.00% *								
11	大分(2001)	2000-2001	3	NA	市場	NA	0.00% *								*食品衛生法, 大分県検査実施標準 作業書に従った

21 静岡(2000)	1998-2000	未殺菌液卵	12 NA	工場	NA	75.00% BPW	TT	MLCB, XLD, BGS, CHROM *	増菌法	*FISIS法に準じた
22 千葉(2000)	NS	殺菌液卵	12 NA	工場	NA	0.00% BPW	TT	MLCB, XLD, BGS, CHROM *	増菌法	*FISIS法に準じた
		液卵 (unpasteurized liquid whole)	53 NA	製造者	NA	30.19% BPW	HTT broth	DNA/rRNA sandwich +DNA/ブ hybridization ローブ法	増菌法	
23 埼玉(2000)	1998	未殺菌液卵	50 NA	液卵製造所	NA	12.00% BPW	RV	BG agar, DHL agar	増菌法	
		液卵	7 NA	市場	NA	0.00% *	*	TSI agar, SIM medium, LIM	増菌法	
24 大阪(1999)	1997	液卵	15 NA	GP-7 ター	内容	66.67%	SBO増地	SS寒天増地, TSI高層斜面 MLCB寒天増地	増菌法	*定法に従った
13 福岡(1999)	1994-1999	液卵	124 NS	収去	NA	8.06% or BPW*	*	*	増菌法	*公定法、食品衛生検査指針、微生物 検査必携、鳥獣予防原簿の検査法、 検査選定法、モノアミンに準拠した *食品衛生法、食品衛生検査指針に 従った
25 大分(1999)	1988-1999	液卵	9 NA	市場	NA	0.00% *	*	*	増菌法	

26	大阪(2008)	2004-2006	汚卵 (dirty eggs)	1766	90 layer farms	卵殻、内容	1.70%	そのまま培養	Hgna tetrathionate broth	deoxycholate hydrogen sulfide	standard procedure	増菌法		
			洗浄卵 (processed eggs)	11280	40 layer farms	内容	1.03%	そのまま培養	Hgna tetrathionate broth	deoxycholate hydrogen sulfide	standard procedure	増菌法		
14	大阪(2007)	NS	パック卵 (packed eggs)	9010	10 layer farms	内容	0.03%	そのまま培養	Hgna tetrathionate broth	deoxycholate hydrogen sulfide	standard procedure	増菌法		
			未選別卵 (nest run egg)	130	30 農場, GP センター	NS	0.00%	NS	NS	NS	NS	NS		
			汚卵・破卵 (dirty and broken egg)	81	80 農場, GP センター	NS	1.23%	NS	NS	NS	NS	NS		
15	東京(2006)	2003	原料卵	14 NA	洗卵工場	NA	0.00%	0.00%	レシステイン 加BPW	MLCB agar, DHL agar, CHROMagar	生化学性状*	増菌法	*食品衛生検査指針に従った	
27	福岡(2006)	2002	卵	3	10 養鶏場 卵殻内 汚卵	卵殻	0.00%	NS	NS	NS	NS	NS		
28	福島(2003)	2001	鶏卵	12	20産卵場 汚卵	産卵場, GP-セン ター	内容	0.00%	卵殻、卵 内容、ラ チオオン 除菌液*	XTL-4寒天*		増菌法	*調剤研究会の検査方法に準じた	
29	京都(2003)	2001	原料卵	5 NS	GP-セ ンター	卵殻	40.00%	NS	NS	NS	NS	NS	ふき取り	
			製品卵	4 NS	GP-セ ンター	内容	0.00%	NS	NS	NS	NS	NS	増菌法	
			洗浄前鶏卵	273	10 GP-セ ンター	卵殻	0.00%	EEMブイオン ン水	SBGスルファ イオン	MLCB or CROMagar Salmonella培 地	生化学性状	増菌法	クラッ シュ	
			洗浄前鶏卵	137	10 GP-セ ンター	卵殻	0.73%	EEMブイオン ン水	SBGスルファ イオン	MLCB or CROMagar Salmonella培 地	生化学性状	増菌法	クラッ シュ	
			洗浄前鶏卵	61	10 GP-セ ンター	卵殻	1.64%	EEMブイオン ン水	SBGスルファ イオン	MLCB or CROMagar Salmonella培 地	生化学性状	増菌法	クラッ シュ	
20	福岡(2001)	1995-1998	汚卵・破卵 (cracked or facally soiled shell eggs)	92	約100 shell-egg processing facility	on and in egg	47.83%	EEM broth	selenite brilliant green broth, selenite DHL agar, e broth, XLD agar	salmonella-ahigella agar, decarboxylase broth, sulphide indole motility		増菌法		
31	岩手(1999)	NS	正常卵	20	3 GP-セ ンター	on egg	5.00%	EEM	NS	NS	NS	NS	増菌法	ふき取り
			汚卵	22	3 GP-セ ンター	in egg	0.00%	EEM	NS	NS	NS	NS	増菌法	ふき取り

年度	品名	数量	単位	in. eez		0.00% EEM	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
				GP-セン	on eez																
1987	24 大塚(1987)	51	3	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
												洗浄剤	1	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り
	汚屑・破部	5	1	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
												内容	TSI高層斜面増量法、MLCB蒸天粉地								
	洗浄剤	43	1	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
												内容	SS蒸天粉地、MLCB蒸天粉地								
	汚屑・破部	10	1	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
												内容	SS蒸天粉地、MLCB蒸天粉地								
	バック部	30	1	GP-セン	ター	0.00%	NS	NS	NS	増量法	ふき取り										
内容												SS蒸天粉地、MLCB蒸天粉地									
1987-1988	32 富士(1987)	40	1	GP	0.00%	NS	NS	NS	増量法	スタンブ											
											選別後部	内容	SS蒸天粉地、MLCB蒸天粉地								
	33 広島(1987)	7	1	GP-セン	ター	14.25%	*	*	*	増量法	スタンブ										
												内容	増量法								
	洗浄剤	5	1	GP-セン	ター	0.00%	*	*	*	増量法	ふき取り										
												内容	増量法								
	汚屑・破部	6	1	GP-セン	ター	0.00%	*	*	*	増量法	ふき取り										
												内容	増量法								
	製品部	5	1	GP-セン	ター	0.00%	*	*	*	増量法	ふき取り										
												内容	増量法								
34 長崎(1988)	279	10	GP-セン	ター	0.00%	EEM	Pライオン	MLCB蒸天粉地	増量法	ふき取り											
											選別後部	内容	増量法								

鳥類他

文献番号	病原菌名(報告年)	調査年	宿主名	宿主数	層数/試体	由来	in/on egg	培養	前培養	増菌培養	分離培養	顕形方法	検出方法	備考		
35	兵庫(2008)	2003	卵	44	10	場	NS	0.00%	*	*	*	*	増菌法	*顕微鏡法(37, p14-30)を一部改変した方法により実施した		
		2004	卵	104	10			0.00%	*	*	*	*	増菌法	*顕微鏡法(37, p14-30)を一部改変した方法により実施した		
		2005	卵	112	10			0.00%	*	*	*	*	増菌法	*顕微鏡法(37, p14-30)を一部改変した方法により実施した		
		2006	卵	73	10			0.00%	*	*	*	*	増菌法	*顕微鏡法(37, p14-30)を一部改変した方法により実施した		
		2007	卵	32	10			0.00%	*	*	*	*	増菌法	*顕微鏡法(37, p14-30)を一部改変した方法により実施した		
36	青森(2007)	1996-1999	卵管中の成熟卵(mature eggs in oviducts)	837		poultry processing in plant		6.81% EEM medium		Hajna tetrathionate broth	mannitol lysine crystal violet brilliant green agar	triple sugar iron agar, lysine indole motility agar, slide agglutination, test-tube agglutination				
			卵管中の成熟卵(mature eggs in oviducts)	177		poultry processing in plant		6.78% EEM medium		Hajna tetrathionate broth	mannitol lysine crystal violet brilliant green agar	iron agar, lysine indole motility agar, slide agglutination, test-tube agglutination				
37	福島(2006)	2004	通常卵	NS	1	平飼い鶏舎	卵殻	NS	0.00%	NA	NA	ドライ早振替地, スタンプ式	NS	直接法	ふき取り, スタンプ	
			巢外卵	NS	1	平飼い鶏舎	卵殻	NS	0.00%	NA	NA	ドライ早振替地, スタンプ式	NS	直接法	ふき取り, スタンプ	
			卵	NS	1	ケージ鶏舎	卵殻	NS	0.00%	NA	NA	ドライ早振替地, スタンプ式	NS	直接法	ふき取り, スタンプ	
			卵	NS	1	生産卵処理室	卵殻	NS	0.00%	NA	NA	ドライ早振替地, スタンプ式	NS	直接法	ふき取り, スタンプ	
			産み始め卵	50	NS	農家	NS	NS	0.00%	NA	NA	HTT培地	クロモアガー, サルモネラ, XLD, DHL	生化学性状	増菌法	運送二次増菌培養法も行う
38	北海道(2002)	1998-1999	鶏卵	4398	5	農場, 量販店	卵黄	NS	0.00%	NA	NA	HTT培地	クロモアガー, サルモネラ, XLD, DHL	生化学性状	増菌法	運送二次増菌培養法も行う
			鶏卵	3740	30	農場	卵殻, 内容	NS	0.00%	EEM培地	セレナイトS, MLOB培地, チン培地	TSI, 寒天培地, LIM培地	生化学性状*	増菌法	*常法に従った	
40	福島(2001)	1995-1998	卵(eggs)	655	333 or 334	農場	内容	NS	2.57%	内容をそのま	deoxycholate hydrogen sulfide lactose agar	Hajna tetrathionate broth		増菌法	*Bergey's manual of determinative bacteriology, 8th ed.に従った	
			卵(eggs)	38	1	養鶏場	卵殻	NS	0.00%	HTT*	DHL, MLCB*	LIM*	増菌法	*サルモネラ検査法(日本種菌研究所 会誌)参照		
41	沖縄(2001)	1998-2000	卵	38	1	養鶏場	卵殻	NS	0.00%	HTT*	DHL, MLCB*	LIM*	増菌法	*サルモネラ検査法(日本種菌研究所 会誌)参照		

42	青森(1999)	1986	脱付部卵黄	278	養鶏場(経卵黄)	10	卵黄	卵黄のまま、6.12% 培養後、EEM 増培地	HTT増地	DNAプロトタイプ法、イムノバンド法でスクリーニング後、MLOB平板増培	血清凝集反応、生化学性増殖法		
43	新潟(1998)	1987	脱付部卵黄	279	卵黄	10	卵黄	卵黄のまま、1.44% 培養後、EEM 増培地	HTT増地	DNAプロトタイプ法、PCR法でスクリーニング後、MLOB平板増培	血清凝集反応、生化学性増殖法	リンス	
		1988	卵管内菌卵	200	食鳥処理場	1	卵殻	0.50% EEM, BPW	SBGスルファ増培、ハートンの子トラチオニ酸増培	MLOB増地、BGS増地	性状確認	増殖法	
			卵管内菌卵	266	食鳥処理場	1	内容	0.00% EEM, BPW	SBGスルファ増培、ハートンの子トラチオニ酸増培	MLOB増地、BGS増地	性状確認	増殖法	
44	神奈川(1998)	1987	菌卵	7	農家	卵殻	0.00% NA	0.00% NA	NA	MLOB棄天増地	NA	直接法	スタンプ
45	愛知(1998)	1986-1997	菌卵	NS	NS	NS	NS	0.00% *	*	*	*	*	* 養鶏研究会報, 28, p55-66 (1992) に基づく。

表2 海外国における Salmonella 汚染状況

研究号	国名(報告年)	調査年	検体名	検体数	菌株/検体	由来	in/on egg	汚染率	前培養	培養培養	分離培養	研究方法	検出方法	備考
1	USA(2001)	NS	shell eggs	5	NS	local market	NS	20.00%	modified universal pre-enrichment broth	Salmonella selective medium	NS	NS	enrichment	
								20.00%	pre-enrichment broth	NA	NA	BioSyr-32 instruments	enrichment+ BioSyr-32	
								20.00%	modified universal pre-enrichment broth	Salmonella selective medium	NA	PCR	enrichment+ PCR	
2	Canada(1998)	NS	egg samples	21	225ml	inspection	pooled egg products	0.00%	NB	tetrathionate brilliant green broth, selenite F, cysteine broth	bismuth sulfite agar, brilliant green, selenite F, cysteine broth	biochemistry, serology	enrichment	*Health Canadaの方法に従った
								0.00%	NB	NA	bismuth sulfite agar, Rambach agar after captured immunomagnat is separation	biochemistry, serology	enrichment+ IMS	
3	Trinidad and Tobago(2005)	NS	eggs	31		small (with 6 refrigeration facility)	on egg	3.23%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
								8.83%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
								19.35%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
								2.80%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
								7.48%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
								11.21%	NS	NS	NS	NS	NS	swab
4	Argentina(2001)	NS	fresh hen untreated eggs	122		1 retail store	on egg	0.00%	NS	NS	NS	NS	enrichment	rins
								0.00%	NS	NS	NS	NS	enrichment	rins
5	Argentina(2000)	NS	fresh chicken eggs	16		1 retail store	on egg	0.00%		bismuth sulfite agar, brilliant green agar	BISA, BG	gram stain, biochemistry	enrichment	rins
								0.00%	trypticase soy broth	tetrathionate broth			enrichment	rins
6	Argentina(2000)	NS	fresh chicken eggs received no previous treatment	12		1 retail store	on egg	0.00%	NA	NA	bismuth sulfite agar, brilliant green agar	biochemistry, serology	direct plating	rins
								0.00%	trypticase soy broth	tetrathionate broth	bismuth sulfite agar, brilliant green agar	biochemistry, serology	enrichment	rins
								0.00%	tryptic soy broth	Reposit-Vastalids broths	Shigella agar, xylose lysine desoxycholate agar	biochemistry, serology*	enrichment	*FDAの方法に従った
7	Chile(2000)	1998-1999	eggs	1081		12 retail market	on egg	0.00%		IMS, Reposit-Vastalids broth	Salmonella-Shigella, xylose lysine desoxycholate agar	biochemistry, serology	enrichment+ IMS	rins
								0.00%	tryptic soy broth	Reposit-Vastalids broth	Salmonella-Shigella, xylose lysine desoxycholate agar	biochemistry, serology*	enrichment	*FDAの方法に従った
								0.00%	tetrathionate Hg ₂ broth	Reposit-Vastalids broth	Salmonella-Shigella, xylose lysine desoxycholate agar	biochemistry, serology*	enrichment	*FDAの方法に従った

8 UK(2008)	2005-2008	raw shell eggs	1588	food 6 service premises	in egg	0.06% tetrathionate Hajna broth	IMS株, Rapaport- Vasiladis broth	Salmonella- Shigella agr, xylose lysine desoxycholate agar	biochemistry, serology	enrichment* IMS			
					on egg	0.38% BPW*	Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, m brilliant green agar	serology, biochemistry*	enrichment *BS EN ISO 6579第一版改定	crush		
9 UK(2007)	2005-2008	raw shell eggs	1774	6 retail sale	in egg	0.06%	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, m brilliant green agar	serology, biochemistry*	enrichment *BS EN ISO 6579第一版改定			
					on egg	8.85% BPW*	Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, m brilliant green agar	serology, biochemistry*	enrichment *BS EN ISO 6579第一版改定	crush		
10 UK(2007)	2002	eggs	726	large 6 catering, hospital	on & in egg	0.98% buffered peptone water	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, modified brilliant green cysteine broth, agar	serology, biochemistry	enrichment			
					on egg	9.00% NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
11 UK(2006)	2005-2008	non-UK produced shell eggs	1744	6 retail premise	in egg	0.57% NS	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, modified brilliant green cysteine broth, agar	serology, biochemistry*	enrichment *BS EN ISO 6579第一版改定			
					on & in egg	0.30% buffered peptone water broth	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
12 UK(2005)	2003	raw shell eggs	5686	6 catering premise	on & in egg	0.30% buffered peptone water broth	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, modified brilliant green cysteine broth, agar	selective agar	enrichment *HPA standard method F131に準じた			
					on egg	0.38% buffered peptone water*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
13 UK(1998)	1998-1997	raw shell eggs	2090	6 retail sale	in egg	0.05% buffered peptone water*	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, brilliant green agar	triple sugar iron medium, serology*	enrichment *PHLSの方法に準じた	crush		
					on & in egg	0.72% NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
14 Germany(2008)	2007	eggs entire shells egg white	6392 NS 3213 NS 1347 NS	inspection on egg inspection in egg	on & in egg	0.53% NS	Rapaport Vasiladis soya peptone broth, Muller- Kauffmann tetrathionate- novobiocin broth*	xylose lysine desoxycholate agar, brilliant green agar	triple sugar iron medium, serology*	enrichment *PHLSの方法に準じた			
					on egg	0.53% NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
					in egg	0.00% NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

15 Germany(2007)	2006	yolk eggs entire shells	3539 NS	inspection in egg	0.00% NS	NS	NS	NS	NS
			4761 NS		inspection on & in egg				
			3534 NS		inspection on egg				
			575 NS		inspection in egg				
			3358 NS		inspection on & in egg				
16 Germany(2007)	2005	yolk eggs entire shells	8265 NS	inspection on egg	0.51% NS	NS	NS	NS	NS
			6878 NS		inspection on egg				
			1151 NS		inspection on egg				
			8232 NS		inspection in egg				
			10179 NS		inspection on & in egg				
17 Germany(2006)	2004	yolk eggs entire shells	8948 NS	inspection on egg	0.42% NS	NS	NS	NS	NS
			1878 NS		inspection in egg				
			9180 NS		inspection in egg				
18 Poland(2001)	1997-1998	unwashed eggs	1200	1 shops	0.00% buffered peptone water	selenine- bright green and phenol red agar, bismuth sulphite agar	bright green triple sugar iron agar, slide enrichment agar, bismuth sulphite agar	NS	NS
19 Albania(1999)	1996-1997	shell eggs	79	5 inspection	1.27% lactose broth	Reppaport- Vassiliadis broth, Muller- Kaufmann broth	DC agar, bright green slide enrichment apoptation, biochemistry	NS	NS
20 Albania(1998)	1997	eggs	7	5 inspection	14.29% T6 broth	Reppaport- Vassiliadis broth, Muller- Kaufmann broth	DC agar, Endo Kligler agar, Rambach biochemistry, serology	NS	NS
21 Zambia(1999)	NS	eggs	240	10 retail outlet	3.75% yolk suspension	selenite broth	XLD agar	biochemistry, serology	enrichment S. Eのみ
22 Turkey(2002)	NS	eggs	9	1 market	0.00% て、そのまま培養	FAS04添加 Vassiliadis broth, Selenite cysteine broth	Phenol Red Lactose Sucroasa agar, biochemistry enrichment *ISO 6579に準じた Rambach agar, Herferquin Salmonella ABC	enrichment *ISO 6579に準じた	NS
					0.00% て、そのまま培養	FAS05添加 IMS株, Reppaport Vassiliadis broth	Bright Green Phenol Red Lactose Sucroasa agar, biochemistry enrichment+ IMS	enrichment+ IMS	

23	India(2006)	1997-1998	unwashed eggs	492	1 outlet	on egg	6.10% buffered peptone water	tetrathionate broth, selenite F broth, brilliant green agar, hektoen enteric agar	xylose lysine desoxycholate agar, indole production, urea splitting ability, carbohydrate utilization, slide agglutination	triple sugar iron agar, lysine iron agar, indole production, urea splitting ability, carbohydrate utilization, slide agglutination	enab
24	India(2003)	NS	eggs	41	retail shop	NS	0.00% NA	tetrathionate broth	xylose lysine desoxycholate agar, brilliant green agar, hektoen enteric agar	triple sugar iron agar, lysine iron agar, indole production, urea splitting ability, carbohydrate utilization, slide agglutination	enrichment
25	India(2003)	NS	eggs	534	1 sampling operation	on egg	9.55% NA	tetrathionate broth	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar, molten agar medium	morphology, biochemistry	enrichment
26	Thailand(2007)	2003	chicken eggs	50	100g	NS	14.00% *	tetrathionate broth	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar	morphology, biochemistry	enrichment
27	China(2007)	2003-2005	raw eggs	58	1 hotel, restaurant	NS	0.00% buffered peptone water	tetrathionate broth, selenite F, cysteine broth	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar	morphology, biochemistry	enrichment
28	China(2007)	NS	蛋清	75	1 农贸市场	NS	4.00%	biochemistry, serology*	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar	morphology, biochemistry	enrichment
29	Korea(2003)	1993-2001	eggs	40	NS	NS	0.00% BPW	tetrathionate broth, selenite F, cysteine broth	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar	morphology, biochemistry	enrichment
30	Korea(2000)	1998	shell eggs	135	2 supermarkets	on egg	0.00% tryptic soy broth	tetrathionate broth	brilliant green MacConkey agar, deoxycholate citrate agar	morphology, biochemistry	enrichment