＝原 著＝

宮崎県における家畜，食肉・食鳥処理場の汚水，鶏肉 および河川水の *Salmonella* Corvallis 汚染実態調査

山 田 亨^{*1,†}・河野喜美子^{*2}・八木利 喬^{*3}

(^{*1}宮崎県立宮崎病院, ^{*2}宮崎県衛生環境研究所, ^{*3}宮崎県公衆衛生センター)

(受付 平成 15 年 1 月 14 日)

(受理 平成 15 年 7 月 1 日)

Prevalence of *Salmonella* Corvallis in Domestic Animals, Sewage, Chicken Meats and River Water in Miyazaki Prefecture

Toru YAMADA^{*1}, Kimiko KAWANO^{*2} and Toshitaka YAGI^{*3}

(^{*1}Miyazaki Hospital, Kitatakamatsu-cho, Miyazaki-shi 880-8510; [†]Corresponding author)

(^{*2}Miyazaki Prefectural Institute for Public Health and Environment, Gakuenkibanadainishi,
Miyazaki-shi 889-2155)

(^{*3}Miyazaki Prefectural Public Health Foundation, Kirishima, Miyazaki-shi 880-0802)

In Miyazaki Prefecture, healthy carriers of *Salmonella* Corvallis have increased since 1993, and several sporadic diarrhea cases caused by the serovar have also been reported annually between 1998 and 2001. To clarify the source of *S. Corvallis* infection in humans, 621 feces samples of poultry (40 layers and 581 young chickens), 278 feces samples of cattle, 278 feces samples of swine, 75 sewage samples from 9 poultry processing plants, 33 sewage samples from 3 meat processing plants for cattle and swine, 666 chicken meat samples (370 layers and 296 young chickens) from retail stores and 58 water samples from two rivers were examined for the prevalence of *S. Corvallis*. *S. Corvallis* was detected in five (12.5%) of 40 layers, while the serovar was not detected in young chickens, cattle or swine. In sewage samples, *S. Corvallis* was detected in five (6.7%) of 75 samples from 9 poultry processing plants, while the serovar was not detected in the 33 samples from 3 meat processing plants. In chicken meat, *S. Corvallis* was detected in 63 (17.0%) of 370 layer meat samples, and in only one (0.3%) of 296 young chicken meat samples. *S. Corvallis* was not detected from river water samples. The results suggest that meats and the products from layer chickens may be a significant source of *S. Corvallis* infection in humans.

Key words: *Salmonella*, *Salmonella* Corvallis, Layer, Young chicken

緒 言

サルモネラは感染性下痢症や食中毒の主要な原因菌であり，近年の厚生労働省全国食中毒統計^{7, 8)}によると事件数，患者数とも常に上位を占めている．なかでも *Salmonella* Enteritidis による事例は全国的に報告が多く，宮崎県でも同様に患者発生が多い．その一方で，*Salmo-*

nella Corvallis が，本県で 1993 年に初めてヒトから検出されて以来，特に健康保菌者では，全サルモネラ分離数の 10～45% を占める高い値を示している^{18, 19)}．

S. Corvallis による食中毒事例は，1997 年に東京都内で国内初の集団事例²⁰⁾が 2 例報告されて以来，2001 年 8 月には兵庫県で *S. Brandenburg* および *S. Corvallis* 両血清型菌による集団事例²⁾などが報告されている．宮崎県でも，1998 年以降，少数例ではあるが，散发下痢症患者から *S. Corvallis* が毎年分離されるようになり¹⁹⁾，今後本血清型を原因とした集団食中毒の発生が懸念される．

[†] 連絡先

^{*1} ☎880-8510 宮崎市北高松町 5-30

^{*2} ☎889-2155 宮崎市学園木花台西 2-3-2

^{*3} ☎880-0802 宮崎市霧島 1-2

サルモネラは広範囲の動物種に分布している¹⁷⁾が、食中毒の場合、家畜の肉や鶏卵、さらに2次汚染された食品を原因として発生する事例が多い^{7,8)}。宮崎県ではヒトから高率に *S. Corvallis* が検出されていることから、その感染源として、県内に広く流通している食品が疑われている。本研究では、*S. Corvallis* のヒトへの感染源解明を目的として、宮崎県内の、家畜（鶏・牛・豚）の直腸便、食鳥処理場・食肉処理場の污水、市販鶏肉における *S. Corvallis* の汚染について調査、検討を行った。さらに2次的な自然環境への汚染状況を把握するため、県内の河川の水についてもその汚染調査を行った。

材料および方法

1. 材料および採取方法

1) 家畜（鶏・牛・豚）の直腸便

1998年6月～1999年3月の10カ月間に、宮崎県内9カ所の食鳥処理場で採取した鶏直腸便621検体（成鶏40検体・若鶏581検体）、県内3カ所の食肉処理場で採取した牛直腸便278検体、豚直腸便278検体を検査材料とした。食鳥処理場の9施設のうち、1施設は成鶏を専門に扱う処理場、1施設は通常若鶏を扱う時々成鶏を扱う処理場、他の7施設は若鶏を専門に扱う処理場である。また食肉処理場は牛および豚を扱う処理場である。また、ここで示す「成鶏」とは、主に、生後約1年以上経過した産卵鶏、「若鶏」とは、食肉用に飼育された生後約2カ月のブロイラーを示す。

各家畜の直腸便は滅菌綿棒を用いて採取後、輸送用培地（シードスワブ1号、栄研化学）に接種し、4℃で保存した。また材料を偏りなく収集するため、可能な限り異なった地域、農家の家畜から採取した。

2) 食鳥処理場、食肉処理場の污水

1998年6月～1999年3月の10カ月間、上述の食鳥処理場9施設で採取した計75検体、食肉処理場3施設で採取した計33検体のタンポンを材料とした。タンポン（脱脂面を巻いて芯にしその表面をガーゼで包み風呂で縛り滅菌したもの、直径約3cm、長さ約5cm）は処理場に付設する浄化処理施設の原水中に浸漬し、約1週間後に回収して直ちにサルモネラの分離に用いた。

3) 市販鶏肉

1998年12月～1999年12月の約1年間に、県内各地の食料品店から購入した市販鶏肉666検体（成鶏肉370検体・若鶏肉296検体）を材料とした。鶏肉は滅菌したハサミで細切し、その25gをサルモネラの分離に用いた。

4) 河川水

河川水は、2000年5月～2001年3月の、8月を除く10カ月、毎月1回、県内の2河川から58検体を採取した。第1の河川では5地点（2000年5月のみ3地点で実施）から採水した各河川水を、それぞれ1検体とした。5地点のうち、2地点は市街地郊外にあり、その周辺

には数カ所の大規模食肉処理場、大規模食鳥処理場（ブロイラー専門）、および小規模成鶏処理場が存在する。大規模処理場の排水は施設内で浄化処理後、本河川に放流されている。他の3地点は前述の2地点から約50km下流の市街地で、周辺に食肉、食鳥処理場はない。また第2の河川の採水場所は市街地の1地点とした。この河川には、処理場排水の流入はない。検体の採取はこれらの地点で、毎月、実施した。

各河川水はその1Lを0.45μmのメンブランフィルター（ミリポア）でろ過し、そのフィルターをサルモネラの分離に用いた。

2. 分離・同定方法

家畜直腸便は輸送培地中の綿棒部分を切り取って10mlの普通ブイヨン（日水製薬）へ、タンポンは直接200mlの普通ブイヨンへ接種した。鶏肉は、その25gを225mlの普通ブイヨンに接種した後、ストマッカー処理し、それぞれ37℃、18～24時間前培養した。河川水は、ろ過後のメンブランフィルターを50mlの普通ブイヨンに接種し、他の試料と同様の条件で培養した。培養後、各前培養液の1mlをラパポート・バシリアディス（RVS, Oxoid）培地に移植し、42℃、24時間増菌培養した。さらにRVS培養液中のサルモネラを磁気ビーズ法¹⁴⁾（サルモネラチェック（MB）キット、ヤトロン）により集菌し、そのビーズ液50μlずつを2枚のMLCB培地（日水製薬）に接種し、37℃、18～24時間培養した。MLCB培地上でサルモネラが疑われた集落を1検体につき数個～10個ずつ釣菌し、生化学性状試験²¹⁾によりサルモネラと同定した後、サルモネラ診断用免疫血清（デンカ生研）を用いて血清型を決定した。なお1検体から同じ血清型の菌が複数分離された場合、その検体からの当該血清型の検出株数は1株とした。

結 果

1. 家畜直腸便のサルモネラ検出状況

鶏の直腸便総計621検体のうち、159検体（25.6%）からサルモネラが165株分離された。成鶏40検体のうち、7検体（17.5%）からサルモネラが13株分離され、5検体（12.5%）から *S. Corvallis* が分離された。他の血清型として *S. Agona*, *S. Montevideo*, *S. Mbandaka* などが分離された。一方、若鶏581検体のうち、152検体（26.2%）からサルモネラが152株分離され、その大部分は *S. Infantis*（23.2%）であった。ほかに *S. Typhimurium*, *S. Haifa* など7種の血清型が認められたが、*S. Corvallis* は検出されなかった（Table 1）。

牛、豚の直腸便各278検体のうち、サルモネラは牛8検体（2.9%）から8株、豚19検体（6.8%）から19株分離された（Table 1）。血清型は牛、豚ともに *S. Infantis* が最も多く、約半数の検体から検出された。牛では、ほかに *S. Typhimurium*, *S. Thompson* など4種が、豚で

Table 1. Detection of *Salmonella* from feces of spent layers, young chickens, cattle and swine

Feces from	No. of samples	No. (%) of positive samples	No. of <i>Salmonella</i> isolates	Serovar isolated	No. (%) of serovar
Spent layers	40	7 (17.5)	13	<i>S. Corvallis</i>	5 (12.5)
				<i>S. Agona</i>	3 (7.5)
				<i>S. Montevideo</i>	2 (5.0)
				<i>S. Mbandaka</i>	1 (2.5)
				Untypable	2 (5.0)
Young chickens	581	152 (26.2)	152	<i>S. Infantis</i>	135 (23.2)
				<i>S. Typhimurium</i>	5 (0.9)
				<i>S. Haifa</i>	4 (0.7)
				<i>S. Agona</i>	1 (0.2)
				<i>S. Hadar</i>	3 (0.5)
				<i>S. Heidelberg</i>	2 (0.3)
				<i>S. Mbandaka</i>	1 (0.2)
				Untypable	1 (0.2)
Cattle	278	8 (2.9)	8	<i>S. Infantis</i>	4 (1.4)
				<i>S. Haifa</i>	1 (0.4)
				<i>S. Brandenburg</i>	1 (0.4)
				<i>S. Thompson</i>	1 (0.4)
				<i>S. Typhimurium</i>	1 (0.4)
Swine	278	19 (6.8)	19	<i>S. Infantis</i>	9 (3.2)
				<i>S. Agona</i>	4 (1.4)
				<i>S. Newport</i>	2 (0.7)
				<i>S. Derby</i>	2 (0.7)
				<i>S. London</i>	1 (0.4)
				<i>S. Brandenburg</i>	1 (0.4)

Table 2. Detection of *Salmonella* from sewage samples in poultry plants and meat processing plants

Sewage in processing plant for	No. of samples	No. (%) of positive samples	No. of <i>Salmonella</i> isolates	Serovar isolated	No. (%) of serovar
Spent layers (1 plant)	6	6 (100)	10	<i>S. Corvallis</i>	3 (50.0)
				<i>S. Infantis</i>	2 (33.3)
				<i>S. Enteritidis</i>	2 (33.3)
				<i>S. Schwarzengrund</i>	1 (16.7)
				<i>S. Mbandaka</i>	1 (16.7)
				<i>S. Agona</i>	1 (16.7)
Spent layers and young chickens (1 plant)	7	6 (100)	8	<i>S. Infantis</i>	7 (100.0)
				<i>S. Corvallis</i>	1 (14.3)
Young chickens (7 plants)	62	49 (79.0)	52	<i>S. Infantis</i>	24 (38.7)
				<i>S. Haifa</i>	8 (12.9)
				<i>S. Schwarzengrund</i>	7 (11.3)
				<i>S. Typhimurium</i>	5 (8.1)
				<i>S. Hadar</i>	2 (3.2)
				<i>S. Corvallis</i>	1 (1.6)
				<i>S. Agona</i>	1 (1.6)
				<i>S. Mbandaka</i>	1 (1.6)
				<i>S. Kentucky</i>	1 (1.6)
				Untypable	2 (3.2)
Cattle and swine (3 plants)	33	28 (84.8)	31	<i>S. Brandenburg</i>	6 (18.2)
				<i>S. Anatum</i>	5 (15.2)
				<i>S. London</i>	5 (15.2)
				<i>S. Agona</i>	4 (12.1)
				<i>S. Derby</i>	3 (9.1)
				<i>S. Infantis</i>	3 (9.1)
				<i>S. Typhimurium</i>	3 (9.1)
				<i>S. Dessau</i>	1 (3.0)
				<i>S. Senftenberg</i>	1 (3.0)

は *S. Agona*, *S. Newport*, *S. Derby* など 5 種の血清型が検出されたが, *S. Corvallis* は検出されなかった。

2. 食鳥処理場, 食肉処理場汚水のサルモネラ検出状況

1) 食鳥処理場の汚水

食鳥処理場 9 カ所の汚水 75 検体のサルモネラ検出成績は Table 2 に示すとおりである。成鶏を専門に扱う処理場で採取された汚水の 6 検体すべてから合計 10 株のサルモネラが分離された。血清型は, *S. Corvallis* が 3 検体から, ほかに *S. Infantis*, *S. Enteritidis*, *S. Schwarzengrund*, *S. Mbandaka*, *S. Agona* が検出された。

また通常は若鶏を扱うが時々成鶏を扱うことがある 1 カ所の食鳥処理場では, 7 検体の汚水すべてからサルモネラが 8 株分離され, その血清型は, *S. Infantis* (7 検体から検出, 100%) と *S. Corvallis* (1 検体から検出, 14.3%) であった。

他の 7 カ所はいずれも若鶏を扱う処理場で, 汚水 62 検体中 49 検体 (79.0%) から 52 株のサルモネラが分離された。最も高頻度に検出された血清型は *S. Infantis* (24 検体, 38.7%) で, ほかに *S. Haifa*, *S. Schwarzengrund* など 8 種以上が検出されたが, *S. Corvallis* は 1 検体 (1.6%) から検出されたのみであった。このうち 6 種の血清型は若鶏直腸便から検出されたものと同じ型であった。

2) 食肉処理場の汚水

食肉処理場の汚水 33 検体中, 28 検体 (84.8%) から 31 株のサルモネラが分離された (Table 2)。分離された血清型は, *S. Brandenburg*, *S. Anatum*, *S. Infantis* など 9 種で, *S. Corvallis* は検出されなかった。

3. 市販鶏肉のサルモネラ検出状況

市販鶏肉 666 検体のサルモネラ分離成績を Table 3

に示した。成鶏肉 370 検体中, 94 検体 (25.4%) からサルモネラが 102 株分離され, *S. Corvallis* は 63 検体 (17.0%) から検出された。ほかに *S. Hadar*, *S. Infantis*, *S. Agona*, *S. Enteritidis* など 10 種の血清型が検出された。

一方, 若鶏肉 296 検体のうち, 128 検体 (43.2%) から 129 株のサルモネラが分離された。血清型は *S. Infantis* が 40.2% と多くほかに 5 種類が検出された。*S. Corvallis* は 1 検体 (0.3%) から検出されたのみであった。

4. 河川水のサルモネラ検出状況

県内の 2 河川から採取した河川水 58 検体のうち, 34 検体 (62.9%) からサルモネラが 37 株分離された (Table 4)。血清型は *S. Infantis* (22.4%), *S. Thompson* (10.3%), *S. Derby* (6.9%) など 14 種であったが, *S. Corvallis* は検出されなかった。

考 察

宮崎県では, 近年, *S. Corvallis* の保菌者が急増してきたことから, その感染源解明を目的として, 家畜の直腸便, 市販食肉, 食鳥・食肉処理場汚水についてサルモネラ汚染状況を調査した。

家畜のサルモネラ汚染率は, 若鶏肉の 43.2% が最も高く, 続いて若鶏直腸便の 26.2%, 成鶏肉の 25.4%, 成鶏直腸便の 17.5%, 豚直腸便の 6.8%, 牛直腸便の 2.9% の順であった。家畜については, これまでの報告^{3, 5, 6, 11, 17)}でも, 鶏からサルモネラが高率に検出されることが示されている。また, 鶏肉のサルモネラ汚染についても多くの報告^{4, 9, 13)}があり, 楠ら⁹⁾は多摩地区の, 食鳥処理場, 食肉処理場由来の食鳥肉でそれぞれ 22.9%, 20.6%, 食肉販売店由来の食鳥肉で 38.0% の汚染率を示している。今回の食鳥のサルモネラ汚染率は, この楠らの報告⁹⁾と

Table 3. Detection of *Salmonella* in meats of layers and young chickens

Meat samples	No. of samples	No. (%) of positive samples	No. of <i>Salmonella</i> isolates	Serovar isolated	No. (%) of serovar
Layers	370	94 (25.4)	102	<i>S. Corvallis</i>	63 (17.0)
				<i>S. Hadar</i>	10 (2.7)
				<i>S. Infantis</i>	9 (2.4)
				<i>S. Agona</i>	7 (1.9)
				<i>S. Enteritidis</i>	4 (1.1)
				<i>S. Schwarzengrund</i>	2 (0.5)
				<i>S. Mbandaka</i>	2 (0.5)
				<i>S. Derby</i>	2 (0.5)
				<i>S. Thompson</i>	1 (0.3)
				<i>S. Istanbul</i>	1 (0.3)
				<i>S. Bellevue</i>	1 (0.3)
Young chicken	296	128 (43.2)	129	<i>S. Infantis</i>	119 (40.2)
				<i>S. Hadar</i>	4 (1.4)
				<i>S. Agona</i>	3 (1.0)
				<i>S. Corvallis</i>	1 (0.3)
				<i>S. Typhimurium</i>	1 (0.3)
				<i>S. Schwarzengrund</i>	1 (0.3)

Table 4. Detection of *Salmonella* from river water samples

Samples	No. of samples	No. (%) of positive samples	No. of <i>Salmonella</i> isolates	Serovar isolated	No. (%) of serovar
River water	58	34 (62.9)	37	<i>S. Infantis</i>	13 (22.4)
				<i>S. Thompson</i>	6 (10.3)
				<i>S. Derby</i>	4 (6.9)
				<i>S. Brandenburg</i>	2 (3.4)
				<i>S. Agona</i>	2 (3.4)
				<i>S. Miyazaki</i>	2 (3.4)
				<i>S. Anatum</i>	1 (1.7)
				<i>S. Havana</i>	1 (1.7)
				<i>S. Blockley</i>	1 (1.7)
				<i>S. Meleagridis</i>	1 (1.7)
				<i>S. Enteritidis</i>	1 (1.7)
				<i>S. Typhimurium</i>	1 (1.7)
				<i>S. Haifa</i>	1 (1.7)
				<i>S. Kentucky</i>	1 (1.7)

同程度で、また市販食肉の方が処理場由来材料より高い汚染率を示したことから、食鳥処理場での処理工程や販売店内で汚染増幅が起きている可能性が考えられた。

また今回供試した家畜の直腸便、食鳥・食肉処理場の汚水、市販食肉、河川水と、それらから検出されたサルモネラの血清型をみると、*S. Corvallis*, *S. Mbandaka*, *S. Schwarzengrund*, *S. Hadar*, *S. Enteritidis* など 10 種類の血清型は、いずれも鶏関連の材料から検出されたのに対し、牛あるいは豚関連の材料からは検出されなかった。特に *S. Corvallis* は、成鶏の糞便、鶏肉および処理場の汚水から高率に検出された。*S. Corvallis* については、秋庭ら¹¹⁾は牛、豚、鶏のうち鶏のみから、Murase ら¹⁰⁾は産卵鶏およびその飼育環境から、また小田桐ら¹²⁾は採卵廃鶏から本血清型を検出している。鶏の *S. Corvallis* 汚染について調査した報告は極めて少なく、その実態は明らかではない。しかしながら、今回の成績は過去の報告と同様に、鶏における *S. Corvallis* の汚染が成鶏（採卵鶏）と強い関連性があることを示している。

S. Corvallis が成鶏から高率に検出された理由については、現時点では不明であるので、今後詳細に検討していく必要があると思われる。なお 1964 年から 1987 年に日本で実施された、飼料および飼料原料からのサルモネラ汚染調査¹⁵⁾では、検出された 117 血清型中に本血清型は含まれていない。また、1998 年に、Shirota ら¹⁶⁾が市販の産卵鶏用飼料 4,418 検体から検出した 36 種類の血清型中に本血清型が含まれていたこと、宮崎県では *S. Corvallis* が 1993 年以降に検出されたことと併せて考えると、近年本血清型の汚染が拡大していると考えられる。

一方、河川水から検出された 14 種類の血清型には、鶏、牛、豚関連材料に見られた 10 血清型が含まれていたが、保菌者や成鶏から高率に検出される *S. Corvallis* は検出されていない。宮崎県の成鶏処理場は今回検査した大規模処理場 1 カ所とほかに多数の小規模処理場が

ある。今回調査した河川には大規模処理場の排水は流入していないが、何カ所かの小規模処理場が採水場所の上流に位置しているため、その排水が本河川に流入していると思われる。しかし、宮崎県の成鶏の処理数はブロイラーに比べ約 100 分の 1 程度であることから、成鶏由来のサルモネラは、ブロイラー由来のものに比べ、環境に及ぼす影響は低いものと考えられる。

現時点では *S. Corvallis* による集団食中毒事例および散发性下痢症患者の発生例は少ない。しかしながら、市販の成鶏肉から本血清型が高率に分離されていることから、成鶏およびそれに由来した食品はヒトへの感染源の一つとして注目していく必要があると思われる。また宮崎県においては本血清型の保菌者も多く、今後その患者発生動向にも十分注目していく必要があると思われる。

要 約

宮崎県では、1993 年より *Salmonella Corvallis* の健康保菌者が急増し、また本菌による散发性下痢症患者も、1998～2001 年には、毎年数例ずつ確認されている。そこで、本血清型のヒトへの感染源を解明する目的で、鶏直腸便 621 検体（成鶏 40 検体、若鶏 581 検体）、牛直腸便 278 検体、豚直腸便 278 検体、食鳥処理場 9 施設の汚水 75 検体、食肉処理場 3 施設の汚水 33 検体、市販鶏肉 666 検体（成鶏肉 370 検体、若鶏肉 296 検体）および県内主要河川の河川水 58 検体についてサルモネラ、特に *S. Corvallis* の汚染実態調査を行った。

成鶏の直腸便 40 検体中 5 検体 (12.5%) から *S. Corvallis* が分離されたが、若鶏の直腸便 581 検体および牛、豚の直腸便各 278 検体からは分離されなかった。

また、成鶏のみを扱う処理場 1 カ所の汚水 6 検体中 3 検体 (50%) から、成鶏および若鶏の両方を扱う処理場 1 カ所の 7 検体中 1 検体 (14.3%) から *S. Corvallis* が分離された。7 カ所の若鶏を扱う処理場汚水 62 検体からは本血清型は 1 検体 (1.6%) のみから分離されただけで

あった。また食肉処理場の汚水 33 検体からは本血清型は分離されなかった。

市販鶏肉では、成鶏肉 370 検体中 63 検体 (17.0%) から *S. Corvallis* が分離されたが、若鶏肉では 296 検体中 1 検体 (0.3%) から分離されたのみであった。

河川水 58 検体からは *S. Corvallis* は分離されなかった。以上から、成鶏およびその処理施設から *S. Corvallis* が高率に検出されたことから、成鶏に由来する食品は、本血清型のヒトへの感染源の一つとして注目すべきであると考えられた。

謝 辞

本研究は、平成 10～11 年度厚生省地域保健推進特別事業補助金により行った。

検体採取などにご協力いただきました宮崎県内の食肉衛生検査所の皆様に深謝いたします。

本論文の要旨は、第 70 回日本感染症学会西日本地方会総会 (2000 年 12 月 1 日～2 日、宮崎) で発表した。

文 献

- 1) 秋庭正人, 大宅辰夫, 三森真琴, 鮫島俊哉, 中澤宗生: 家畜由来サルモネラの血清型. 家畜衛生研究報告, **102**・**103**, 43-48 (1996).
- 2) Hamada, K. and Tsuji, H.: *Salmonella* Brandenburg and *S. Corvallis* involved in a food poisoning outbreak in a hospital in Hyogo Prefecture. Jpn. J. Infect. Dis., **54**, 195-196 (2001).
- 3) 平塚正一郎, 上別府真由美, 廣沢知美, 二川慶子, 福安嗣昭: 健康な繁殖母豚のサルモネラ保菌状況とその血清型. 日獣会誌, **53**, 533-536 (2000).
- 4) 保科 健, 福島 博, 中村 令, 伊藤義広, 五明田 学: 食肉販売店舗での食肉の *Salmonella* 汚染経路の解明. 食品と微生物, **3**, 129-133 (1986).
- 5) 今村安孝, 原田誠也, 永田悦生, 森一久雄, 池田隆清, 戸泉 慧, 松岡孝一: 食鳥処理場における食鳥の微生物汚染調査. 鶏病研報, **30**, 163-170 (1994).
- 6) 石岡大成, 藤田雅弘, 塩野雅孝, 井上ますお, 塚原寿夫, 楠 淳, 加藤行男, 金内長司: 食鳥処理場におけるサルモネラ分離株の血清型と薬剤感受性. 日獣会誌, **50**, 285-289 (1997).
- 7) 厚生省生活衛生局食品保健課: 平成 11 年食中毒発生状況. 食品衛生研究, **50**, 117-195 (2000).
- 8) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課: 平成 12 年食中毒発生状況. 食品衛生研究, **51**, 109-195 (2001).
- 9) 楠 くみ子, 神 真知子, 岩谷美枝, 石上 武, 森本敬子, 齊藤香彦, 山田澄夫: 東京都多摩地区の国産食鳥肉のサルモネラ汚染状況と分離株の血清型および薬剤耐性 (1992～1999). 日本食品微生物学会雑誌, **17**, 207-212 (2000).
- 10) Murase, T., Senjyu, K., Maeda, T., Tanaka, M., Sakae, H., Matsumoto, Y., Kaneda, Y., Ito, T. and Otsuki, K.: Monitoring of chicken houses and an attached egg-processing facility in a laying farm for *Salmonella* contamination between 1994 and 1998. J. Food Prot., **64**, 1912-1916 (2001).
- 11) 仲西寿男: サルモネラ症の疫学. 食衛誌, **35**, 585-591 (1994).
- 12) 小田桐和枝, 山田忠正, 宮村尚道, 森野芳幸, 阿部幸一, 大西良雄, 竹内重正: 食鳥処理場における採卵廃鶏のサルモネラ汚染実態調査. 鶏病研報, **35**, 89-96 (1999).
- 13) 小野一晃, 瀬川由加里, 大塚佳代子, 斎藤章暢, 青木敦子, 柴田 稔, 辻 りえ, 安藤陽子, 増谷寿彦: 鶏肉のサルモネラ汚染調査および分離菌株の薬剤感受性. 日獣会誌, **55**, 305-307 (2002).
- 14) 大畑克彦, 本田敬康, 仁科徳啓: 磁気ビーズを用いたサルモネラ検出法の評価. 日本食品微生物学会雑誌, **14**, 97-100 (1997).
- 15) 佐藤静夫: 飼料とサルモネラ 1. サルモネラの分布と汚染要因. 鶏病研報, **26**, 85-99 (1990).
- 16) Shirota, K., Katoh, H., Ito, T. and Otsuki, K.: *Salmonella* contamination in commercial layer feed in Japan. J. Vet. Med. Sci., **62**, 789-791 (2000).
- 17) 渡辺弘恵, 小原 明, 岩田守弘, 月本一郎: 最近のサルモネラ感染症とその感染源. モダンメディア, **48**, 25-30 (2002).
- 18) 山田 亨, 河野喜美子, 藪押利香, 八木利喬: サルモネラ分離株の過去 10 年間における血清型の変動. 宮崎県衛生環境研究所年報, **7**, 49-54 (1995).
- 19) 山田 亨, 河野喜美子, 八木利喬: 宮崎県において 1996-1999 年に分離されたサルモネラの血清型について. 宮崎県衛生環境研究所年報, **11**, 59-62 (1999).
- 20) 横山敬子, 甲斐明美, 楠 淳, 伊藤 武: 東京都内で発生した *Salmonella* Corvallis による集団食中毒 2 事例について. 病原微生物検出情報, **19**, 227-228 (1998).
- 21) 善養寺 浩, 坂井千三, 寺山 武, 工藤泰雄, 伊藤 武: 腸管系病原菌の検査法 第 4 版, p. 171-191, 医学書院, 東京 (1985).