＝調 査＝

市販鶏肉類における *Campylobacter jejuni/coli*, *Salmonella* ならびに糞便系大腸菌群の 汚染状況の関係

古田宗宜^{*1, †}・小田隆弘^{*1}・樋脇 弘^{*2}・財津修一^{*2}・村上光一^{*3}
馬場 愛^{*2}・江渕寿美^{*2}・金子孝昌^{*4}・木原温子^{*5}

(^{*1} 中村学園大学短期大学部食物栄養学科, ^{*2} 福岡市保健環境研究所,

^{*3} 福岡県保健環境研究所, ^{*4, 5} 関東化学株式会社)

(受付: 2010 年 3 月 16 日)

(受理: 2010 年 10 月 4 日)

The Relations of Contamination Levels of *Campylobacter jejuni/coli*, *Salmonella* and Fecal Coliforms in Commercial Chicken Meats and Guts

Munenori FURUTA^{*1, †}, Takahiro ODA^{*1}, Hiroshi HIWAKI^{*2}, Syuichi ZAITSU^{*2},
Koichi MURAKAMI^{*3}, Ai BABA^{*2}, Sumi EBUCHI^{*2},
Takamasa KANEKO^{*4} and Yoshiko KIHARA^{*5}

(^{*1} Division of Food and Nutrition, Nakamura Gakuen University Junior College,
Befu, Jonan-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 814-0198; † Corresponding author)

(^{*2} Fukuoka City Institute for Hygiene and the Environment, Jigyohama,
Chuo-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 810-0065)

(^{*3} Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences,
Mukaizano, Dazaifu-shi, Fukuoka 818-0135)

(^{*4} Kanto Chemical Co., Inc., Nihonbashi Honcho, Chuo-ku, Tokyo 103-0023)

(^{*5} Kanto Chemical Co., Inc., Higashihie, Hakata-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 812-0007)

緒 言

近年, わが国では *Campylobacter jejuni/coli* (以下, *Campylobacter*) による食中毒が急増しており, 発生件数で見るとノロウイルスとともに 2 大食中毒病因物質となっている⁷⁾. *Campylobacter* による食中毒の主な原因食品は, 生または加熱不十分の鶏肉や鶏肝などの内臓肉によるものが多く報告されている^{2, 11, 13)}. また, 鶏肉は以前から *Salmonella* 食中毒の原因食品としても数多く報告されている. その原因は, 鶏の腸管内に *Cam-*

pylobacter や *Salmonella* が高率に保菌されており, 食鳥処理場での処理工程中に腸内容物から *Campylobacter* や *Salmonella* が鶏肉や内臓肉に汚染するためと考えられている^{4, 15)}. したがって, 鶏肉や内臓肉における *Campylobacter* や *Salmonella* の汚染と腸内容物や糞便の汚染指標菌である糞便系大腸菌群 (以下, *E. coli*) の汚染との間には何らかの関連性があることが考えられる.

そこで, 本調査では鶏肉や内臓肉における *Campylobacter* や *Salmonella* の汚染と *E. coli* との関連性を明らかにするため, 福岡市内および同市近郊で市販されている鶏肉や鶏内臓肉 (以下, 鶏肉類) について, *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染状況を調査すると同時に *E. coli* の汚染状況を調査し, これら 3 者の汚染状況の関連性について調べた. また, 分離された *Campylobacter* のうち, *C. jejuni* と同定された菌株およ

† 連絡先

^{*1} ☎814-0198 福岡市城南区別府 5-7-1

^{*2} ☎810-0065 福岡市中央区地行浜 2-1-34

^{*3} ☎818-0135 福岡県太宰府市向佐野 39

^{*4} ☎103-0023 東京都中央区日本橋本町 3-11-5

^{*5} ☎812-0007 福岡市東区東比恵 2-22-3

び *Salmonella* と同定された菌株については血清型別も実施した。

材料および方法

1. 供試検体

検体は、2007年から2008年にかけて福岡市内および同市近郊の市販鶏肉類105検体〔皮付き肉36検体、肝（きも）34検体、砂肝35検体〕を用いた。ただし、肝は心臓および肝臓が切り離されずに市販されているものであった。

2. 検査方法

1) *Campylobacter* の検出および菌数レベルの推定

検体11.1 gに9倍量のボルトン培地〔Bolton Broth (OXOID)にBolton Broth Selective Supplement (OXOID)を添加し、5%馬溶血液（コージンバイオ）を加えて調整〕を加え、1分間ストマッカー処理して10倍乳剤を調整した。この乳剤10 ml（検体1 gを含有）を1本の滅菌試験管に、1 ml（検体0.1 gを含有）を9 ml ボルトン培地の入った試験管1本にそれぞれ接種し、残りのストマッカー袋内の乳剤全量（検体10 gを含有）とともにAnaeroPack MicroAero（三菱ガス化学）を用いて42℃で24時間微好気培養した。培養後、それぞれの培養液をCCDA培地（関東化学）2枚ずつに分離塗抹し、42℃で48時間微好気培養後、*Campylobacter* が疑われるコロニーについて各平板から1または2コロニーずつを釣菌し、常法⁵⁾により鑑別・同定を行った。鑑別・同定した結果、検体量0.1, 1または10 gを含有している培養液のいずれかから*Campylobacter* が検出された場合、その検体を*Campylobacter* 陽性検体として扱い、3者のいずれからも検出されなかった場合を*Campylobacter* 陰性検体として扱った。こうやって得られた*Campylobacter* 陽性検体数の供試検体数に対する割合から*Campylobacter* 陽性率を算出した。

汚染菌数レベルの算定は検体量10 gを含有する培養液のみから*Campylobacter* が検出された場合を0.1～<1/gとし、検体量1および10 gを含有する培養液から検出された場合を1～<10/g、検体量0.1, 1および10 gを含有する培養液すべてから検出された場合を10/g以上とした。また、いずれの培養液からも*Campylobacter* が検出されなかった場合の汚染菌数レベルは0.1/g未満とした。

なお、これらの検出パターンにあてはまらない場合の*Campylobacter* 汚染菌数レベルの算定は、検体量1 gを含有する培養液からのみ検出された場合は1～<10/g、検体量0.1または1 gを含有する培養液から検出された場合、および検体量0.1 gを含有する培養液からのみ検出された場合については10/g以上とした。

Campylobacter の中で*C. jejuni* と同定された菌株のうち、同一検体からの重複を避けたうえで無作為に選ん

だ44株について、市販のカンピロバクター免疫血清（デンカ生研）を用いてPennerの血清型別を行った。

2) *Salmonella* の検出および菌数レベルの推定

検体11.1 gに9倍量のBPW培地 (Buffered Peptone Water, OXOID) を加え、*Campylobacter* の場合と同様の方法で、検体0.1, 1および10 gを含有する3つのBPW培地液を調製した。これらを35℃で20時間一次増菌後、それぞれの培養液1 mlずつをRV培地 (Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth, OXOID) 15 ml 1本ずつに接種し、43℃で24時間二次増菌を行った。培養後、分離培地としてMLCB寒天培地 (OXOID) およびRSM培地⁹⁾ (関東化学) を用いて、それぞれの培養液を各培地2枚ずつに分離塗抹し、35℃で24時間培養した。培養後、*Salmonella* が疑われるコロニーについて各平板から1または2コロニーずつを釣菌し、町田らの方法⁸⁾ に従い、クロモアガーサルモネラ培地（関東化学）にスポット接種し、35℃で24時間培養後、藤色を呈したものを*Salmonella* と同定した。なお、陽性率および汚染菌数レベルの算定は*Campylobacter* の場合と同様に算出した。

Salmonella と同定された菌株のうち、同一検体からの重複を避けたうえで無作為に選んだ47株について、市販のサルモネラ免疫血清（デンカ生研）を用いて血清型を決定した。

3) *E. coli* の検出および汚染菌数レベルの推定

検体10.0 gに9倍量のBPW培地を加え、1分間ストマッカー処理して10倍乳剤を調製した。この乳剤10 ml（検体1 gを含有）をダーラム管入り2倍濃度EC培地 (OXOID) 10 ml 1本に、1 ml（検体0.1 gを含有）をダーラム管入りEC培地10 ml 1本にそれぞれ注入した。また、10倍乳剤を用いて10³倍まで段階希釈液を調整し、10²倍希釈液1 ml（検体0.01 gを含有）および10³倍希釈液1 ml（検体0.001 gを含有）をダーラム管入りEC培地10 ml 1本にそれぞれ注入した。これら4本を44.5℃の恒温水槽で24時間培養し、培養後、ダーラム管内にガスが発生したものを*E. coli* 陽性とした。供試検体全体における*E. coli* 陽性率は*Campylobacter* の場合と同様に処理して算出した。

汚染菌数レベルの算定は、検体量1 gを含有する培養液のみ*E. coli* 陽性の場合1～<10/g、検体量0.1および1 gを含有する培養液が陽性の場合10～<100/g、検体量0.01, 0.1, 1 gを含有する培養液が陽性の場合100～<1,000/g、検体量0.001～1 gを含有する培養液すべてが陽性の場合1,000/g以上とした。なお、4本いずれの培養液にもガス産生が見られなかった場合の汚染菌数レベルは1/g未満とした。

3. 統計処理

鶏肉類の部位別の*Campylobacter*, *Salmonella* ならびに*E. coli* の陽性率について、それぞれ χ^2 検定法により5%の危険率で有意差検定を行った。

表 1. 市販鶏肉類における *Campylobacter jejuni/coli* の陽性率および汚染菌数レベル

鶏肉の種類	検体数	陽性検体数 (%)	汚染菌数レベル (/g) 別検体数			
			<0.1	0.1~<1	1~<10	≥10
皮付き肉	36	19 (52.8)	17	4	9	6
肝	34	17 (50.0)	17	3	3	11
砂肝	35	20 (57.1)	15	1	11	8
合計 (%)	105	56 (53.3)	49 (46.7)	8 (7.6)	23 (21.9)	25 (23.8)

表 2. 市販鶏肉類における *Salmonella* の陽性率および汚染菌数レベル

鶏肉の種類	検体数	陽性検体数 (%)*	汚染菌数レベル (/g) 別検体数			
			<0.1	0.1~<1	1~<10	≥10
皮付き肉	36	21 (58.3) ^a	15	11	6	4
肝	34	22 (64.7) ^b	12	7	10	5
砂肝	35	13 (37.1) ^c	22	8	5	0
合計 (%)	105	56 (53.3)	49 (46.7)	26 (24.8)	21 (20.0)	9 (8.6)

*b, c 間の陽性率に有意差あり ($p < 0.05$).表 3. 市販鶏肉類における *E. coli* の陽性率および汚染菌数レベル

鶏肉の種類	検体数	陽性検体数 (%)	汚染菌数レベル (/g) 別検体数				
			<1	1~<10	10~<100	100~<1,000	≥1,000
皮付き肉	36	36 (100.0)	0	1	18	12	5
肝	34	34 (100.0)	0	3	12	13	6
砂肝	35	31 (88.6)	4	13	15	3	0
合計 (%)	105	101 (96.2)	4 (3.8)	17 (16.2)	45 (42.9)	28 (26.7)	11 (10.5)

結 果

1. *Campylobacter*, *Salmonella* ならびに *E. coli* の汚染状況

表 1 に市販鶏肉類における *Campylobacter* の陽性率および汚染菌数レベルを示した。

Campylobacter 陽性率は全体としては 53.3% の陽性率であったが、部位別には皮付き肉で 52.8%, 肝で 50.0%, 砂肝で 57.1% であり、部位による差異は特に認められなかった。*Campylobacter* の汚染菌数レベルは、鶏肉類全体で 0.1~<1/g が 7.6%, 1~<10/g が 21.9%, 10/g 以上が 23.8% であり、汚染菌数レベルの部位による差異は認められなかった。

表 2 に鶏肉類の *Salmonella* の陽性率および汚染菌数レベルを示した。

Salmonella は全体の陽性率は 53.3% であったが、部位別では皮付き肉で 58.3%, 肝で 64.7%, 砂肝で 37.1% であり、砂肝は肝に比べ *Salmonella* の陽性率が有意に低かった ($p < 0.05$)。 *Salmonella* の汚染菌数レベルは全体で 0.1~<1/g が 24.8%, 1~<10/g が 20.0%, 10/g 以上が 8.6% であった。部位別では、皮付き肉および肝で汚染菌数レベルが高く、砂肝で低い傾向が見られた。

表 3 に鶏肉類の *E. coli* の陽性率および汚染菌数レベ

ルを示した。

鶏肉類全体の *E. coli* 陽性率は 96.2% であり、部位別では皮付き肉および肝は 100.0%, 砂肝では 88.6% であり、いずれも高い陽性率であった。*E. coli* の汚染菌数レベルは、全体で 1~<10/g が 16.2%, 10~<100/g が 42.9%, 100~<1,000/g が 26.7%, 1,000/g 以上が 10.5% であり、部位別では、皮付き肉および肝に比べて砂肝は汚染菌数レベルが低い傾向であった。

2. *Campylobacter* および *Salmonella* の陽性率と *E. coli* 汚染菌数レベルとの関係

表 4 に *Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であった鶏肉類検体について、その陽性率を *E. coli* 汚染菌数レベル別に示した。なお、鶏肉類の *E. coli* 汚染菌数レベルは上述のように鶏肉類の部位によって異なる傾向が見られたので、皮付き肉および肝と砂肝とに二分して示した。

皮付き肉および肝では、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であったものは 70 検体中 56 検体 (80.0%) であり、その内訳は *E. coli* 汚染菌数レベルが 1~<10/g のものが 3 検体 (4.3%), 10/g 以上のものが 53 検体 (75.7%) であった。すなわち、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が

表 4. 市販鶏肉類における E. coli 汚染菌数レベル別の *Campylobacter jejuni/coli* および *Salmonella* の陽性率

E. coli 汚染菌数レベル (/g)	皮付き肉および肝		砂肝	
	検体数	C and/or S 陽性	検体数	C and/or S 陽性
<1	0	0 (0.0)*	4	2 (5.7)
1~<10	4	3 (4.3)	13	10 (28.6)
≥10	66	53 (75.7)	18	13 (37.1)
合計	70	56 (80.0)	35	25 (71.4)

**Campylobacter jejuni/coli* および *Salmonella* の一方あるいは両方が陽性の検体数 (%)。表 5. 市販鶏肉類から分離された *Campylobacter jejuni/coli* および *Salmonella* の血清型

細菌	血清型 (分離株数)
<i>Campylobacter jejuni</i>	D (5), G (4), L (3), Z2 (3), A (1), B (1), C (1), F (1), J (1), K (1), N (1), Y (1), Z6 (1), 型別不能 (20)
<i>Salmonella</i>	Infantis (25) Schwarzengrund (14) Manhattan (8)

陽性であった 56 検体のうち 53 検体 (94.6%) の E. coli 汚染菌数レベルは 10/g 以上を示した。砂肝では *Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であったものは 35 検体中 25 検体 (71.4%) であり、その内訳は E. coli 汚染菌数レベルが 1/g 未満のものが 2 検体 (5.7%), 1~<10/g のものが 10 検体 (28.6%), 10/g 以上のものが 13 検体 (37.1%) であった。砂肝の場合は E. coli 汚染菌数レベルが低い場合でも、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であった検体の陽性率は皮付き肉および肝に比べて高かった。しかし、砂肝ではそれらの陽性率が E. coli 汚染菌数レベルと相関しており、E. coli 汚染菌数レベルが高いものほど *Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方に汚染されていることがわかった。

3. *Campylobacter* および *Salmonella* の血清型別

表 5 に鶏肉類から分離された *Campylobacter* のうち *C. jejuni* と同定された 44 株の Penner の血清型および *Salmonella* と同定された 47 株の血清型を示した。

C. jejuni は D 群, G 群, L 群など 13 の血清型が検出され、型別不能が 20 株であった。*Salmonella* は *S. Infantis*, *S. Schwarzengrund* および *S. Manhattan* の 3 種類の血清型が検出され、血清型別を行った 47 株のうち半数以上の 25 株が *S. Infantis* であった。

考 察

平成 7 年から 11 年にかけての福岡市内で市販の鶏の筋肉および内臓肉 (肝, 砂肝) における *Campylobacter* の汚染調査では、いずれの部位でも *Campylobacter* 陽性率は 60% 前後であったことが報告²⁾ されているが、今

回の調査でも皮付き肉, 肝ならびに砂肝の *Campylobacter* 陽性率は、50.0~57.1% であったことから、福岡市およびその近郊では約 10 年前と変わらず、依然として市販鶏肉類が *Campylobacter* に高率に汚染されていることが判明した。*Campylobacter* の汚染菌数レベルは鶏肉類全体の 23.8% が 10/g 以上と高く、部位による差異は認められなかったが、小野ら¹⁴⁾ は鶏肉に比べ肝の *Campylobacter* 汚染菌数が 100~1,000 倍高い値であったことを報告しており、地域により、食鳥処理場における衛生管理や流通、販売過程での衛生管理の違いにより、市販鶏肉類の *Campylobacter* 汚染状況が異なる可能性が推察された。

Salmonella の陽性率は、皮付き肉 58.3%, 肝 64.7%, 砂肝 37.1% であり、肝に比べて砂肝では有意に陽性率が低かった。肝と砂肝の間には *Salmonella* の汚染菌数レベルでも差異が見られ、砂肝ではすべての検体が 10/g 未満の汚染菌数レベルであった。安藤ら調査¹⁾ のでは、*Salmonella* の陽性率は、鶏肉 19.6% (22/112), 肝 17.9% (10/56), 砂肝 0.0% (0/9) であり、その汚染菌数は鶏肉の 1 検体以外はすべて 10/g 未満であったことを報告しており、今回の調査では、この報告に比べ、ほぼ同等の検査法を用いたにもかかわらず *Salmonella* の陽性率および汚染菌数のいずれも高い値を示した。したがって、鶏肉類における *Salmonella* 汚染も *Campylobacter* 汚染と同様に地域によって汚染状況が異なることが示唆された。なお、本調査では、*Salmonella* の同定方法としてクロモアガーサルモネラ平板培地を使用する町田らの方法⁸⁾ を用いたが、この方法は、従来の LIM 培地や TSI 培地などを使用する常法¹⁶⁾ と比較して非常に簡便であり、1 枚の平板培地で多数の菌株を同定することができることから、多量の検体を検査する検査室では有効な同定方法であると考えられた。

E. coli の陽性率は鶏肉類全体で 96.2% であり、部位に関係なくほとんどの検体が糞便や腸内容物に汚染されていることがわかった。一方、E. coli の汚染菌数レベルは、皮付き肉や肝に比べて砂肝では、菌数レベルが 1 桁程度低いものが多かったことから、部位によって E. coli の汚染量や E. coli の消長に差異がある可能性も推察された。

鶏肉類の *Campylobacter* および *Salmonella* の陽性率と *E. coli* 汚染菌数レベルとの関係は部位によって異なる傾向を示した。皮付き肉および肝では、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であった 80.0% (56/70) のうち、*E. coli* 汚染菌数レベルが $1 \sim < 10/g$ のものが 4.3% (3/70) であり、残りの 75.7% (53/70) は *E. coli* 汚染菌数レベルが $10/g$ 以上であった。このことから、皮付き肉および肝では、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方に汚染されている検体のほとんどは *E. coli* 汚染菌数レベルが $10/g$ 以上であること、すなわち、逆の見方をすれば *E. coli* 汚染菌数レベルが $1 \sim < 10/g$ (すなわち $10/g$ 未満) であれば *Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方の陽性率は 4.3% 以下にとどまることがわかった。一方、砂肝では、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方が陽性であった 71.4% (25/35) のうち、*E. coli* 汚染菌数レベルが $1/g$ 未満のものが 5.7% (2/35) であり、残りの 65.7% (23/35) は *E. coli* 汚染菌数レベルが $1/g$ 以上であった。このことから、砂肝の場合においては *E. coli* 汚染菌数レベルが $1/g$ 未満であれば *Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方の陽性率は 5.7% 以下にとどまることがわかった。したがって、市販鶏肉類における *E. coli* 汚染菌数レベルと *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染との間には関連性があることが明らかとなった。これにより、市販鶏肉類の *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染指標として検査が簡便な *E. coli* の汚染菌数レベルが利用できる可能性が示唆された。また、今回の調査から、市販鶏肉類の *E. coli* 汚染菌数レベルを食鳥解体時にも、流通、販売過程においても皮付き肉および肝では $10/g$ 未満、砂肝では $1/g$ 未満となるように衛生管理を行うことによって、*Campylobacter* および *Salmonella* の汚染率を大幅に減少させることが可能であることがわかった。今後さらに調査を進めていくことによって、*E. coli* 汚染菌数レベルと *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染菌数レベルとの詳細な関連性についても明らかにすることができると考えられる。

なお、今回、鶏肉類から分離された *Campylobacter* および *Salmonella* の血清型については、*Campylobacter* では、*C. jejuni* と同定された菌株の Penner の血清型は、D 群が最も多く、次いで G 群、L 群、Z2 群であり、ほぼ半数が型別不能株であった。鶏肉から多く分離されている^{3, 12)} B 群は今回の結果では 1 株のみであり、鶏の *C. jejuni* は地域によって血清型分布が異なることが推察された。また、*Salmonella* は今回分離された菌株の半数以上が鶏肉からの検出報告^{1, 6, 10)} が多い *S. Infantis* であった。

要 約

市販鶏肉類における *Campylobacter*, *Salmonella* なら

びに *E. coli* の汚染状況を調査したところ、*Campylobacter* の陽性率は全体で 53.3% (56/105) であり、汚染菌数レベルは $10/g$ 以上のものが多かった。*Salmonella* の陽性率も全体で 53.3% (56/105) であったが、部位によって差異が認められた。*Salmonella* の汚染菌数レベルは全体では $0.1 \sim < 1/g$ のものが多かったが、部位によって異なる傾向を示した。*E. coli* の陽性率は全体で 96.2% (101/105) であり、汚染菌数レベルは皮付き肉および肝に比べて砂肝で低い傾向が見られた。

Campylobacter および *Salmonella* の陽性率と *E. coli* 汚染菌数レベルとの関係は、部位によって異なる傾向を示し、皮付き肉および肝では *E. coli* 汚染菌数レベルが $10/g$ 未満の場合、*Campylobacter* および *Salmonella* の一方または両方の陽性率は 4.3% にとどまり、砂肝では *E. coli* 汚染菌数レベルが $1/g$ 未満の場合、それらの陽性率が 5.7% にとどまることがわかった。

分離された *Campylobacter* のうち *C. jejuni* と同定された菌株の Penner の血清型は多岐にわたり、ほぼ半数が型別不能株であった。*Salmonella* は分離された菌株の半数以上が *S. Infantis* であった。

文 献

- 1) 安藤陽子, 小野一晃, 辻 りえ, 増屋寿彦, 藤原由紀子, 倉園貴至, 柳川敬子: 市販鶏肉のサルモネラ汚染調査と *Salmonella* Infantis の PFGE 法による解析. 日食微誌, **20**, 123-127 (2003).
- 2) 藤代敏行, 中村恵子, 池田嘉子, 石北隆一, 馬場純一: 福岡市における食中毒事例および収去検査からの *Campylobacter* 検出状況. 福岡市保環研報, **25**, 105-106 (2000).
- 3) 古畑勝則, 柿本将平, 百田隆祥, 小島 禎, 池戸正成, 福山正文: LAMP 法および培養法による市販鶏肉からのカンピロバクターの検出比較. 日食微誌, **23**, 237-241 (2006).
- 4) 伊藤 武: *Campylobacter jejuni*. 新訂 食水糸感染症と細菌性食中毒. 坂崎利一編, p. 345-349, 中央法規出版, 東京 (2000).
- 5) 伊藤 武: カンピロバクター. 食品衛生検査指針 微生物編. p. 225-235, (社)日本食品衛生協会, 東京 (2004).
- 6) 北爪晴恵, 松本裕子, 石黒裕紀子, 山田三紀子, 武藤哲典, 泉谷秀昌: 市販鶏肉から分離された *Salmonella* Enteritidis の疫学解析. 日食微誌, **25**, 36-41 (2008).
- 7) 厚生労働省医薬食品局食品案全部監視安全課: 平成 20 年 食中毒発生状況. 食品衛生研究, **59**, 74-160 (2009).
- 8) 町田佳美, 竹松紘一, 金子孝昌, 木村公彦, 三井真由美, 野竹重幸, 伴野順二, 柳沢英二: *Salmonella* 選択分離生培地の比較検討並びに酵素基質培地を用いた *Salmonella* 簡易同定法. 臨床と微生物, **34**, 254-260 (2007).
- 9) 前田 俊, 金子孝昌: 新規 *Salmonella* 選択分離培地の開発と性能評価. 防菌防黴, **35**, 201-206 (2007).
- 10) Murakami, K., Horikawa, K., Ito, T. and Otsuki, K.: Environmental survey of *Salmonella* and comparison of genotypic character with human isolates in Western Japan. Epidemiol. Infect., **126**, 159-171 (2001).

- 11) 小野一晃, 安藤陽子, 土井りえ, 藤原由紀子, 濱田佳子, 大塚佳代子, 柴田 穰, 佐藤秀美, 増谷寿彦, 小林留美子, 柳川敬子: パーベキューの鶏肉によるカンピロバクター食中毒. 日食微誌, **20**, 83-86 (2003).
- 12) 小野一晃, 斎藤志保子, 川森文彦, 後藤公吉, 重茂克彦, 品川邦汎: 市販鶏肉におけるカンピロバクターの定量検査と分離菌株の血清型. 日獣会誌, **57**, 595-598 (2004).
- 13) 小野一晃: 牛レバーや鶏レバーのカンピロバクター汚染状況. 食品衛生研究, **56**, 17-24 (2006).
- 14) 小野一晃, 安藤陽子, 尾関由姫恵, 柳川敬子, 中川俊夫: 埼玉県におけるカンピロバクター食中毒予防の取組み. 食品衛生研究, **57**, 47-51 (2007).
- 15) 坂崎利一, 田村和満: *Salmonella*. 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒. 坂崎利一編, p. 108-111, 中央法規出版, 東京 (2000).
- 16) 田村和満, 仲西寿男: サルモネラ. 食品衛生検査指針微生物編. p. 180-191, (社)日本食品衛生協会, 東京 (2004).