

《温故知新プロジェクト》

我が国の食品危害の経時的変動

森田 幸雄* 古茂田恵美子*

Food Risks of Now and Past Time in Japan

Yukio MORITA, and Emiko KOMODA

1. はじめに

我が国は経済発展にともない、喫食形態は変化し、魚から食肉、家庭内調理から外食への比率の拡大へと変化した。また、我が国は食品衛生学的に極めて衛生的であると思われるが2013年（平成25年）の食中毒発生件数および患者数は931件、20,802名で、1981年（昭和56年）（食中毒件数：1,108件、患者数：30,027名）と比べて激減はしていない。この間、腸管出血性大腸菌、ノロウイルス遺伝子型GII/4などの新しい病原体が出現し、これらの対策が行われているが、なかなか食中毒の発生は減少していない現状である。そこで、過去の食中毒発生状況、病原体の出現等を調査するとともに、市販食肉のカンピロバクター、サルモネラの汚染状況等を調査し、食中毒制御についての必須管理点を考察した。

2. 材料および方法

1) 食品の消費量・食中毒発生実態

牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵の消費量の推移は農林水産省の資料を、カンピロバクター、サルモネラ エンテリティディス（SE）、O157等の食中毒の発生実態は厚生労働省が集計している食中毒統計等および過去の報告・論文から入手した。

2) 食品の汚染状況

サルモネラの流通食肉等の保菌や汚染については過去の文献を調査した。特に全国で腸管出血性大腸菌による食中毒が大流行した1996年（平成8年）前後の保菌・汚染状況について調査し、比較した。

3) 今日の市販食品の汚染調査

2013年（平成25年）4月～8月の間に、スーパーマーケット5店舗から計51検体（牛肉15検体、豚肉12検体、豚レバー3検体、鶏肉15検体）、精肉店6店舗から計37検体（牛肉15検体、豚肉12検体、豚レバー3検体、鶏肉15検体）を購入し、サルモネラおよびカンピロバクターの検

査を実施した。

サルモネラの検査は検体25gと滅菌緩衝ペプトン水（Oxoid）225mLをストマッカー袋に入れ37±1°C、22±2時間培養した。次に、培養液0.1mLをRappaport Vassiliadis培地（Oxoid）に加え、41±1°C、22±2時間培養した。その後、その培養液を1白金耳ずつDHL寒天培地（白水）およびプリリアンスサルモネラ培地（Oxoid）に接種後、37±1°C、22±2時間培養した。DHL寒天培地上で硫化水素を産生する黒色集落を、プリリアンスサルモネラ培地上で紫色集落を釣菌し、生化学的性状検査および血清学的検査を実施した。

カンピロバクターの検査は検体25gとプレストン培地（Oxoid）225mLを滅菌ビーカーに入れ、軽くアルミホイルでふたをしたものを41±1°C、22±2時間、微好気培養した。次に、培養液を1白金耳ずつmCCD寒天培地（Oxoid）およびバツラー培地（Oxoid）接種後、41±1°C、46±2時間、微好気培養培養した。mCCD寒天培地上で白色の露滴状集落を、バツラー培地上で透明～白色ろ滴状集落を釣菌し、生化学的性状検査および免疫学的検査を実施した。

3. 結 果

1) 食品の消費量・食中毒発生実態

(1) 牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵の消費量の推移（図1）

1980年（昭和55年）では鶏卵14.5kg、豚肉9.6kg、

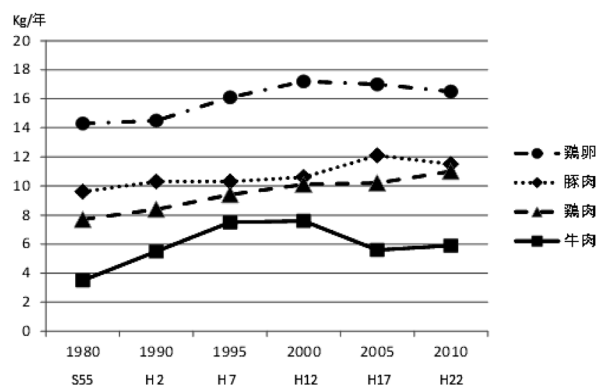


図1 牛肉・豚肉・鶏肉・鶏卵の消費量の推移

* 東京家政大学（Tokyo Kasei University）

鶏肉7.7 kg、牛肉3.5 kgを1年間に消費していた。年々増加し、2010年（平成22年）では鶏卵16.5 kg、豚肉11.5 kg、鶏肉11.0 kg、牛肉5.9 kgとなった。

(2) 食中毒発生実態 (図2)

食中毒原因物質は年ごとに推移をしており、1968年（昭和43年）では、1,093件中原因不明が430件（39%）、腸炎ビブリオ球菌が266件（24%）、ブドウ球菌が109件（10%）、動物性自然毒が88件（8%）、であった。しかし、2010年（平成22年）では、1,254件中ノロウイルスが399件（32%）、カンピロバクターが361件（29%）、植物性自然毒が105件（8%）、原因不明が95件（8%）であった。

(3) 年別にみた食中毒事件数の発生場所割合 (図3)

食中毒の発生場所も年ごとに推移をしており、昭和51年では832件中、家庭が352件（42%）、その他が105件（13%）、飲食店が101件（12%）、旅館と事業所が76件（9%）であった。しかし、平成22年では、1254件中、飲食店が568件（45%）、家庭が216件（17%）、喫食場所不明が179件（14%）、事業所が94件（7%）であった。

(4) ノロウイルスに関する経時的背景

1968年（昭和43年）に食品由来感染症が初めて米国オハイオ州のNorwalk市で報告された¹⁾。我が国では1979年（昭和54年）ころより、わが国において原因物質不明の食中毒が散見されはじめた。1985年（昭和60年）2月、

岡山県において弁当を原因食品とする飲食店による原因不明食中毒（1,124名）が、1990年（平成2年）11月、栃木県において学校給食による原因不明食中毒（1,010名）が、1991年（平成3年）11月、山口県において学校給食による原因不明食中毒（1,419名）、1992年（平成4年）12月に岡山県において飲食店の弁当類による原因不明食中毒（1,010名）が報告されている。寒い時期に1,000人を超える原因不明の食中毒であること、当時はノロウイルスの検出法が一般的に普及していなかったこと、山口県の事例であるが、嘔吐と下痢を主徴とする事例であったことが確認されていることから、これらの事例はノロウイルスであることが疑わしい。1998年（平成9年）には、小型球形ウイルス（SRSV）とその他のウイルスが食中毒として通知された。2006年（平成18年）にはノロウイルスの遺伝子型が変異したGII/4の食中毒事例が多く、食中毒発生件数1位となった。また、2010年（平成22年）には遺伝子型GII/4がさらに変異したウイルスが出現し、今日もノロウイルスの食中毒が流行している。

(5) カンピロバクターに関する経時的背景

1973年（昭和48年）、Butzlerらによってベルギーによる下痢症患者から初分離が報告された²⁾。1978年（昭和53年）水系感染症で米国で約2,000人が発症している³⁾。1979年（昭和54年）、伊藤らが日本において保育園での集団下痢症例から初分離している⁴⁾。1982年（昭和57年）、カンピロバクター、ナグビブリオが食中毒菌として追加された。今までに、2001年（平成13年）、2003年（平成15年）～2005年（平成17年）、2007年（平成19年）～2009年（平成21年）、2011年（平成23年）で食中毒件数が第1位となっている。

カンピロバクターについては菌の病原性が変化している報告はなく、また、特定の血清型による食中毒が急増している報告もない。カンピロバクターは牛の肝臓に生存している⁵⁾ため、2012年（平成24年）7月には、牛肝臓の生食が禁止されている。現在は、鳥刺し・鶏わさ等、鶏肉の生食が原因とする食中毒が多発している。

(6) 腸管出血性大腸菌に関する経時的背景

米国において1975年（昭和50年）、O157による食品由来感染症が初めて報告された⁶⁾。1982年（昭和57年）オレゴン州、ミシガン州によるハンバーガーによる食中毒が発生した。我が国では1984年（昭和59年）、大阪府の下痢症患者からO157を初分離している⁷⁾。1990年（平成2年）、埼玉県幼稚園で汚染井戸水が原因と推定された食中毒（死者2名、有症者268名）が発生した⁸⁾。1996年（平成8年）には岡山県、大阪府等全国で死者8名、87件、有症者10,322名の腸管出血性大腸菌による食中毒が大流行した。1998年（平成10年）、山口県内の特別養護老人

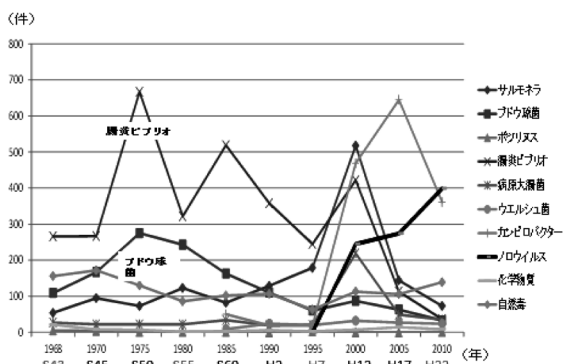


図2 年別にみた原因別食中毒件数の推移

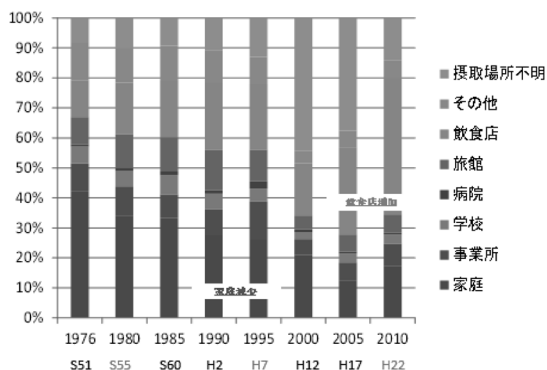


図3 年別にみた食中毒事件数の発生場所割合

ホームでサラダによる食中毒発生（死者3名）。2001年（平成13年）、関東地方で浅漬けキムチの広域散発事例が発生⁹⁾。2002年（平成14年）、宇都宮市の病院と老人保健施設で和え物による食中毒が発生（死者9名、患者123名）（8月）。2005年（平成17年）、大阪府の児童福祉施設で発生（死者2名）。2011年（平成23年）、富山県で焼肉店の食中毒で5名が死亡（O111、O157）、2012年（平成24年）、北海道のつけもの製造施設が販売した浅漬けで発生し8名が死亡している。

(7) S. Enteritidis (SE) に関する経時的背景

1986年（昭和61年）ごろから、欧州にてSEによる急性胃腸炎事例が増加した¹⁰⁾。我が国では1989年（平成元年）からSEによる集団食中毒事件が散発しはじめた。厚生労働省の統計で、1992年（平成4年）～1993年（平成5年）、1996年（平成8年）～2000年（平成12年）、2002年（平成14年）で、食中毒件数第1位である。2007年（平成19年）、静岡にて大規模食中毒（1,148名）が発生している。2011年（平成23年）11月、沖縄で3歳男児がご飯にかけた生卵の喫食で死亡、2012年8月、宮崎県で生卵（生卵入りオクラ納豆）を食べた70歳代女性が死亡している。2011年（平成23年）2月には、北海道にて学校給食で大規模食中毒（1,522名）が発生している。

2) 1996年（平成8年）前後でのサルモネラ保菌・汚染状況（表1）

腸管出血性大腸菌食中毒が全国的に大流行した1996年（平成8年）以降、腸管出血性大腸菌食中毒や感染症対策

として食品衛生法、と畜場法等の大幅な改正が行われた。サルモネラの保菌、汚染状況については過去の論文、報告書から引用した。

牛のサルモネラの保菌率は以前は7～10%であったが、今日は分離されない。豚の保菌率は以前は1～25%あったが、今日は4～7%である。牛と豚は減少傾向であると思われるが、鶏は以前は5%であったが、今日は53%と増加している。

牛では以前は食肉処理場内での枝肉の拭き取り検査や市販ひき肉の結果7%の枝肉および13%のひき肉からサルモネラが分離されたが、衛生対策が実施された今日では、枝肉や市販ひき肉からサルモネラが分離されることはほとんどない。

豚では牛と同様に食肉処理場内での枝肉の拭き取り検査や市販ひき肉の結果8%の枝肉および18%のひき肉からサルモネラが分離されたが、衛生対策が実施された今日では、枝肉や市販ひき肉からサルモネラが分離されることはほとんどない。

鶏では以前は市販ひき肉の27%からサルモネラが分離されていたが、今日では12%の市販ひき肉からサルモネラが分離されおり、検出率は減少しているが、今なお、10%以上の汚染率を示している。

3) 今日の市販食品の汚染調査（表2）

スーパーマーケット5店舗から計51検体（牛肉15検体、豚肉12検体、豚レバー3検体、鶏肉15検体）、精肉店6店舗から計37検体（牛肉15検体、豚肉12検体、豚レバー3

表1. サルモネラ検査結果

畜種・調査対象・部位等	1953年～1985年調査 ¹¹⁾					衛生対策が実施された後の調査結果				
	調査頭数	陽性頭数 (%)	調査地域	調査年	報告者	調査頭数	陽性頭数 (%)	調査地域等	調査年	報告者
牛 腸内容	60	4 (7)	東京	1965	善養寺ら	75	0 (0)	群馬	2002	森田ら ¹²⁾
	100	8 (8)	三重	1967	角谷ら	120	0 (0)	岐阜	2006	小林ら ¹³⁾
	20	2 (10)	東京	1966-1969	深沢					
	124	2 (2)	神奈川	1983	森田					
	228	17 (7)	全国調査	1984	a)	204 ^{b)}	0 (0)	群馬	1999	森田ら ¹⁴⁾
市販ひき肉	120	16 (13)	神奈川	1983	黒田	50	0 (0)	群馬	2001	森田ら ¹²⁾
豚 腸内容	1,082	14 (1)	東京	1953-1954	有森ら	105	4 (4)	群馬	2002	森田ら ¹²⁾
	40	10 (25)	神奈川	1969	勝部ら	110	8 (7)	群馬	2005	高田ら ¹⁵⁾
	110	14 (13)	神奈川	1983	斎藤					
	405	31 (8)	全国調査	1984	a)	70	0 (0)	日本7か所	2008	森田ら ¹⁶⁾
	120	21 (18)	神奈川	1983	佐藤	50	0 (0)	群馬	2001	森田ら ¹²⁾
鶏 腸内容	300	15 (5)	神奈川	1985	鹿島	32	17 (53)	群馬	2002	森田ら ¹²⁾
	85	24 (28)	埼玉	1983	渡辺ら	82 ^{c)}	15 (16)	全国調査 ^{e)}	1996	清水ら ¹⁷⁾
						31 ^{d)}	15 (48)	全国調査 ^{e)}	1996	清水ら ¹⁷⁾
						60	7 (12)	群馬	2000-2001	森田ら ¹⁸⁾
						50	6 (12)	関東	2010	古茂田ら ¹⁹⁾

a) 全国食肉衛生検査所協議会調査報告 b) 対米国輸出牛肉認定食肉処理場の HACCP 導入以後の調査 c) ブロイラー d) 成鶏 e) 平成4年に導入された食鳥検査実施後の全国食肉衛生検査所協議会全国調査

表2 スーパーマーケットおよび精肉店で販売されている肉などの細菌検査結果

病原体	検体	スーパーマーケット 5店舗		精肉店 6店舗	
		検体数	陽性検体数 (%)	検体数	陽性検体数 (%)
カンピロバクター					
	牛肉	15	0 (0)	5	0 (0)
	豚肉	12	0 (0)	15	0 (0)
	豚レバー	3	0 (0)	2	0 (0)
	鶏肉	15	6 (40)	14	6 (43)
サルモネラ					
	牛肉	15	0 (0)	5	0 (0)
	豚肉	12	0 (0)	15	1 (7)
	豚レバー	3	0 (0)	2	0 (0)
	鶏肉	15	5 (33)	14	8 (57)

検体、鶏肉15検体)のサルモネラおよびカンピロバクターの検査を実施した。

スーパーマーケットの牛肉、豚肉、豚レバーからはサルモネラもカンピロバクターも分離されることはなかった。鶏肉からはカンピロバクターが40% (6/15)、サルモネラが33% (5/15) 分離された。

精肉店の牛肉、豚レバーからはサルモネラもカンピロバクターも分離されることはなかった。しかし、豚肉はカンピロバクターは分離できなかったが、サルモネラは1検体(7%)から分離された。鶏肉からはカンピロバクターが43% (6/14)、サルモネラが57% (8/14) 分離された。

4. 考 察

牛肉、豚肉、鶏肉、鶏卵の消費量は1980年(昭和55年)と比べて増加していた。牛肉は腸管出血性大腸菌、カンピロバクターを、豚肉はサルモネラ、カンピロバクター、鶏肉はカンピロバクター、サルモネラを、鶏卵はサルモネラが汚染、保菌していることもあることから、消費量が増加するということはこれらの食中毒起因菌の暴露の機会が増えることを意味するものと思われる。

食中毒の原因物質は1968年(昭和43年)から1990年(平成2年)は腸炎ピブリオ、黄色ブドウ球菌が上位であったが、それ以降は、サルモネラ、カンピロバクター、ノロウイルスが上位を占めるようになり、今日はノロウイルスが最も多く、次いでカンピロバクターであり、時代とともに大きく変化している。

食中毒の原因物質の変化と同様に発生場所も大きく変化しており、家庭が減少し、飲食店が増加している。生活の変により、外食の機会が増えたことが原因のひとつであると思われる。

今日、発生数の多いノロウイルスは1968年(昭和43年)

に初めて米国で報告され、我が国では1979年(昭和54年)ころから散見されはじめた。カンピロバクターは1973年(昭和48年)、ベルギーによる下痢症患者から初分離され、我が国では1979年(昭和54年)に初分離された病原体である。また、死亡例もある腸管出血性大腸菌O157は1975年(昭和50年)に米国で初めて報告され、我が国では1984年(昭和59年)に初分離されている。今日、食品衛生上問題となっている病原体は1979年(昭和54年)以降、我が国に侵入または発見されたものであった。

ノロウイルスを除く、サルモネラ、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌は家畜の腸管内に生息する菌であることから、牛、豚、鶏のサルモネラ保菌率や肉の汚染状況について調査したところ、牛肉、豚肉については、腸管出血性大腸菌食中毒が全国的に大流行した1996年(平成8年)以降、衛生対策の効果があらわれていることが判明した。しかし、鶏肉は依然としてサルモネラやカンピロバクターの汚染が発生していることが確認された。

スーパーマーケットで市販されている鶏肉、精肉店で販売されている鶏肉も高率にカンピロバクターやサルモネラに汚染していることが判明した。また、精肉店では豚肉からもサルモネラが分離された。

今日の食中毒は40年前に出現、発見されたノロウイルス、カンピロバクターによる食中毒の発生件数が多い。また、死亡件数が多い腸管出血性大腸菌O157も1996年(平成8年)に大流行があり、それ以降、今日も死亡事例があり、食品衛生学的に問題となっている。ノロウイルスはヒトのみが発症することから、食中毒と感染症との両方の感染様式を示す²⁰⁾。よって、食品への二次汚染を防ぐこと、食品を加熱することで、本感染症、食中毒を防止することができる。カンピロバクターは市販鶏肉が高率に汚染されていることから、カンピロバクター食中毒の防止には、鶏肉の取扱いが重要であり、生鶏肉からの二次汚染防止、および、しっかり鶏肉を加熱調理することで防止できると思われる。O157は牛が高率に保菌していることから、牛の糞便からの汚染、牛肉からの二次汚染、牛肉の加熱調理により、防止できると思われる。今日に発生の多い食中毒の対策としては、生食を避けることが最も重要であると思われる。

謝 辞

本研究は、東和食品研究振興会助成金により実施されました。ここに厚く御礼を申し上げます。

文 献

- 1) Kapikian, A. Z., Wyatt, R. G., Dolin, R., Thornhill, T. S., Kalic, A. R., and Chanock, R. M. (1972). Visualization by

- immune electron microscopy of a 27-nm particle associated with acute infectious nonbacterial gastroenteritis. *Journal of Virology*, **10**(5), 1075–1081
- 2) Butzler, J. P., Dekeyser, P., Detrain, M., and Dehaen, F. (1973). Related vibrio in stools. *Journal of Pediatrics*, **82**, 493–495
 - 3) Haley, C. E., Gunn, R. A., Hughes, J. M., Lippy, E. C., and Craun, G. F. (1980). Outbreaks of waterborne disease in the United States, 1978., *Journal of Infectious Diseases*, **141**, 794–797
 - 4) Itoh, T., Saito, K., Maruyama, T., Sakai, S., Ohashi, M., and Oka, A. (1980). An outbreak of acute enteritis due to *Campylobacter fetus* subspecies *jejuni* at a nursery school in Tokyo. *Microbiology and Immunology*, **24**, 371–379
 - 5) 庄司和人, 高田勇人, 新井芳典, 井上伸子, 高橋えり, 天田貴昌, 松本寿男, 森田幸雄 (2002). 肥育牛の胆汁および盲腸内容物のカンピロバクター保菌状況, 日本獣医師会雑誌, **55**, 517–519
 - 6) Riley, L. W., Remis, R. S., Helgerson, S. D., McGee, H. B., Wells, J. G., and Davis B. R. (1983). Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype, *New England Journal of Medicine*, **308**, 681–685
 - 7) 小林一寛, 原田七寛, 中務光人, 神野逸郎, 石井経康, 下辻常介, 田村和満, 坂崎利一 (1985). *Escherichia coli* O157 : H7による出血性大腸炎の“さかのぼり”調査, 日本感染症学雑誌, **59**, 1056–1060
 - 8) 奥山雄介, 瀧上博司, 倉園貴至, 山田文也 (1992). 1990年10月埼玉県浦和市のS幼稚園に発生した腸管出血性大腸菌O157 : H7による集団下痢症, 病原微生物検出情報, **13**(10), 152
 - 9) 尾石由姫恵, 倉園貴至, 斎藤章暢, 岸本 剛, 山口正則 (2003). 日本感染症学雑誌, **77**, 493–498
 - 10) European Food Safety Authority and European Center for Disease Prevention and Control: The European Union summary report on trends and sources of zoonoses (2013). Zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2011. *EFSA Journal*, **11**(4), 3129
 - 11) 勝部泰次 (1989). サルモネラ環境汚染, 乳技協資料, **39**, 89–105
 - 12) 森田幸雄, 壁谷英則, 石岡大成, 坂脇廣美, 長井 章, 鈴木宣夫, 中林良雄, 丸山総一 (2004). 家畜および市販ひき肉における *Arcobacter*, *Campylobacter*, *Salmonella* の分布状況, 日本獣医師会雑誌, **57**, 393–397
 - 13) 小林光士, 川植義彦, 牛丸藤彦, 下出敏樹, 古内功二, 永瀬正幸, 船場信幸, 澤 孝茂, 水上和則, 岩本 允, 小池健太, 小池史晃, 森田幸雄 (2008). ISO22000 認証食肉処理施設の衛生管理および各種工程等の細菌学的衛生状況, 日本食品微生物学会雑誌, **25**, 153–158
 - 14) 森田幸雄, 新井芳典, 嶋村真理, 鮫島昭子, 庄司和人, 清水静一, 天田貴昌, 久保雅敏, 中林良雄, 中嶋 隆 (2001). と畜処理におけるナイフの消毒時間の検討と HACCP システム導入食肉処理場の枝肉の衛生状況, 日本獣医師会雑誌, **54**, 387–390
 - 15) 高田勇人, 井上伸子, 天田貴昌, 信澤敏夫, 中嶋 隆, 石岡大成, 藤田雅弘, 森田幸雄 (2008). 豚におけるサルモネラの保菌状況と分離菌の血清型, 薬剤感受性およびゲノム型, 日本獣医師会雑誌, **61**, 65–69
 - 16) 森田幸雄, 古茂田恵美子, 塩飽二郎, 細見隆夫, 板垣基樹, 中田恵三, 中井博康, 渡邊昭三, 小澤邦寿, 山本茂貴, 木村博一 (2010). と畜場における牛および豚枝肉の衛生状況, 日本食品微生物学雑誌, **27**, 90–95
 - 17) 清水泰美, 星野利得, 石岡大成, 森田幸雄, 黒田 晃, 花里康夫 (1998). 食鳥処理場における細菌汚染調査, 日本獣医師会雑誌, **51**, 608–612
 - 18) 森田幸雄, 壁谷英則, 丸山総一, 長井 章, 奥野英俊, 中林良雄, 中嶋 隆, 見上 彪 (2003). 市販鶏ひき肉における *Arcobacter*, *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染状況, 日本獣医師会雑誌, **56**, 401–405
 - 19) 古茂田恵美子, 森田幸雄, 田村真理, 山本茂貴, 野田雅博, 小澤邦壽, 木村博一 (2011). 市販鶏ひき肉中の *Arcobacter*, *Campylobacter*, *Salmonella* 汚染状況, 日本家政学会誌, **62**, 721–725
 - 20) 木村博一監修 (2012). 食の安全性に関する必要知識と実践 (メディカルレビュー社), p. 32–34