

鶏肉における *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染状況Prevalence of *Campylobacter* and *Salmonella* in Chicken Meat

多田芽生	砂原千寿子	多田千鶴子	山西重機*
Megumi TADA	Chizuko SUNAHARA	Chizuko TADA	Shigeki YAMANISHI

要 旨

鶏肉における *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染調査と生菌数の調査を実施し、分離された *C.jejuni* について、血清型別および薬剤感受性試験を実施し、ヒト由来株との比較をおこなった。*C.jejuni* の Penner 型別では、患者由来株で多かった B 群は鶏肉由来株でも高率にみられ、薬剤感受性試験においても TC のみに耐性、NFLX、OFLX、CPFX、NA および TC に耐性である株が鶏肉由来株においてもヒト由来株においても多かった。また、ヒト由来 *Salmonella* の血清型において上位を占めている *S. Infantis* が鶏肉からも多く分離された。そのようなことから、患者発生の背景として鶏肉の高度な *Campylobacter* および *Salmonella* 汚染の関与の可能性が示唆された。

キーワード：鶏肉，*Campylobacter jejuni*，Penner 型別，薬剤感受性試験，*Salmonella*

I はじめに

近年、大規模なカンピロバクター (*Campylobacter*) 食中毒事例の発生数は少なくなってきているが、散発事例は小児に限らず成人においても多発している。一方、鶏肉が *Campylobacter*、特に *Campylobacter jejuni* (*C.jejuni*) により高度な汚染を受けていることが知られており、汚染鶏肉の直接あるいは二次感染源としての *Campylobacter* 感染者発生へ関わりが重要視されている。また、*Campylobacter* および *Salmonella* はいずれも腸管病原菌であり、人は不適切に食肉処理・加工、調理された食肉の摂取で食中毒になることが多い¹⁾。このようなことから鶏肉の *Campylobacter* および *Salmonella* の汚染調査と生菌数の調査を実施し、*C.jejuni* については鶏肉及びヒト由来株について血清型別の分布および薬剤感受性を比較した。

II 方法

カンピロバクター等汚染実態調査事業の検体として2002年4月から2004年3月までに搬入された、鶏肉(サ

サミ、レバーとハツ、ズリ)72検体について、*Campylobacter*、*Salmonella* および生菌数について調査した。

ヒト由来株には、2002年4月から2004年3月までに感染症発生動向調査定点医療機関等において感染性胃腸炎などの患者から分離された *C.jejuni*31株をもちいた。

2.1. *Campylobacter* の分離および同定法：検体10gを90mlのリン酸緩衝液で希釈して10倍希釈液を作製し、その1mlを9mlのプレストン培地に加え、42℃で1日微好気条件下(85%N₂、10%CO₂、5%O₂)で増菌培養後、スキロー培地、パツラー培地およびCCDA培地に塗抹し、42℃2日間微好気培養した。各分離培地上の *Campylobacter* を疑う乳白色露的状集落を釣菌し、グラム陰性S型桿菌について同定をおこなった²⁾。さらに、*C.jejuni* と同定された菌株については、デンカ生研の感作血球調製試薬及びカンピロバクター免疫血清を用いて間接赤血球凝集反応による Penner 型別をおこなった。また、NCCLS 法により薬剤感受性試験を実施した。

2.2. *Salmonella* の分離および同定法：検体25gを225mlのEEM培地に接種し、37℃18時間培養後、その1mlを9mlのセレナイトシスチン培地に加え、42℃24時間培養後、SS培地、MLCB培地、変法プリリアントグ

* 香川短期大学

リン培地およびクロモアガーサルモネラに塗抹し, 37℃で24時間培養した。各分離培地上の *Salmonella* を疑うコロニーを釣菌し同定した³⁾。*Salmonella* 同定後, O抗原およびH抗原抗血清をもちいて血清型を決定した。

2.3. 菌株の薬剤感受性試験

薬剤感受性試験は, Sensi Disc (BBL) を用いて一濃度ディスク法により実施した。使用した薬剤はノルフロキサシン (NFLX; 10μg), オフロキサシン (OFLX; 5μg), シプロフロキサシン (CPFX; 5μg), ナリジクス酸 (NA; 30μg), エリスロマイシン (EM; 15μg), テトラサイクリン (TC; 30μg) の6剤を使用した。

III 結果

鶏肉からは *Campylobacter* が53% (38/72), *Salmonella* が10% (7/72) 分離された。部位別では, *Campylobacter* はササミで25% (6/24), レバーとハツで54% (13/24), ズリで79% (19/24), *Salmonella* はササミで4% (1/24), レバーとハツで8% (2/24), ズリで17% (4/24) の分離率であった。分離された *Campylobacter* はすべて *C.jejuni* であり, そのうち3検体からは *C.jejuni* と *C.coli* が分離された (表1)。*Salmonella* については, *S. Infantis* が5株, *S. Hadar* が1株, *Salmonella spp.* (OUT:r:1, 5) が1株分離された (表3)。

C.jejuni の Penner 型別では, 鶏肉由来株で40株中19株, ヒト由来株で31株中26株, 全体で71株中45株が型別された。検体別でみると, 鶏肉由来株ではB群7株, C群2株, D群1株, E群2株, G群2株, K群2株, N群2株, 混合型 (K群とP群) 1株であった (表1)。ヒト由来株では, A群1株, B群7株, C群1株, D群1株, F群1株, K群1株, Z₅群8株, 混合型 (B群とZ₅群) 6株であった。

71株中62株 (87%) が薬剤耐性を示した (表2)。検体別でみると, 鶏肉由来株では, 単剤耐性株が12株 (30%), 多剤耐性株が23株 (58%) で, 特に TC に耐性を示す株が全体の78% (31/40) を占めていた。ヒト由来株では, 単剤耐性株が10株 (32%), 多剤耐性株が17株 (55%) で, TC に耐性を示す株が全体の84% (26/31) を占めていた。TC のみに耐性, および, NFLX, OFLX, CPFX, NA, TC に耐性である株が鶏肉由来株においてもヒト由来株においても多かった。

表1 鶏肉からの *Campylobacter* の検出状況

検体名	検体数	陽性検体数 (%)	内 訳	
			菌種および血清型	陽性検体数 (%) ^{a)}
ササミ	24	6 (25)	<i>C.jejuni</i> B群	1 (17)
			<i>C.jejuni</i> D群	1 (17)
			<i>C.jejuni</i> E群	1 (17)
			<i>C.jejuni</i> 型別不能	3 (50)
			<i>C.coli</i> ^{b)} 実施せず	1
レバーとハツ	24	13 (54)	<i>C.jejuni</i> B群	5 (25)
			<i>C.jejuni</i> G群	2 (10)
			<i>C.jejuni</i> K群	1 (5)
			<i>C.jejuni</i> N群	2 (10)
			<i>C.jejuni</i> 型別不能	10 (50)
ズリ	24	19 (79)	<i>C.jejuni</i> B群	1 (7)
			<i>C.jejuni</i> C群	2 (14)
			<i>C.jejuni</i> E群	1 (7)
			<i>C.jejuni</i> K群	1 (7)
			<i>C.jejuni</i> K群, P群	1 (7)
			<i>C.jejuni</i> 型別不能	8 (57)
<i>C.coli</i> ^{b)} 実施せず	2			

a) 陽性検体に対する% b) ともに *C.jejuni* と同時分離

表2 *C.jejuni* の薬剤耐性

耐性パターン	鶏肉由来株 (%) (n=40)	ヒト由来株 (%) (n=31)
TC	13 (30)	10 (32)
NA, TC	1 (3)	2 (6)
NFLX, OFLX, CPFX, NA	4 (10)	1 (3)
NFLX, OFLX, CPFX, NA, TC	17 (43)	14 (45)
NFLX, OFLX, CPFX, NA, EM, TC	1 (3)	0 (0)
感受性株	5 (13)	4 (13)

表3 *Salmonella* の検出状況

検体名	検体数	陽性検体数 (%)	内 訳	
			血清型	陽性検体数 (%) ^{a)}
ササミ	24	1 (4)	<i>S. Infantis</i>	1 (100)
レバーとハツ	24	2 (8)	<i>S. Infantis</i>	2 (100)
			<i>S. Infantis</i>	2 (50)
			<i>S. Hadar</i>	1 (25)
ズリ	24	4 (17)	<i>Salmonella spp.</i> (OUT:r:1, 5)	1 (25)

a) 陽性検体に対する%

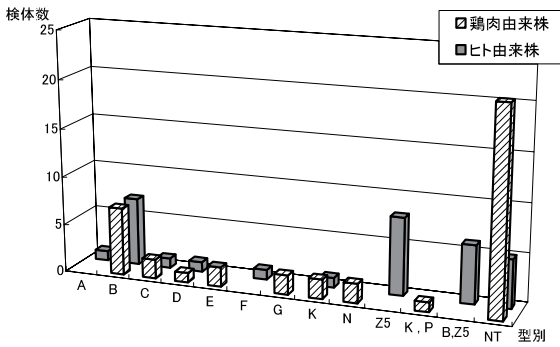


図1 Penner 型別

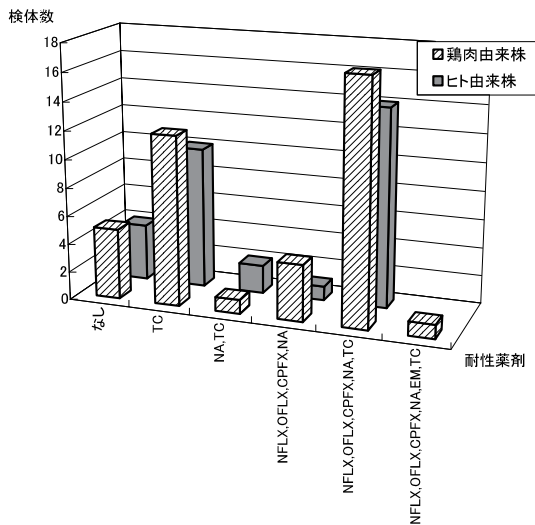


図2 薬剤感受性試験

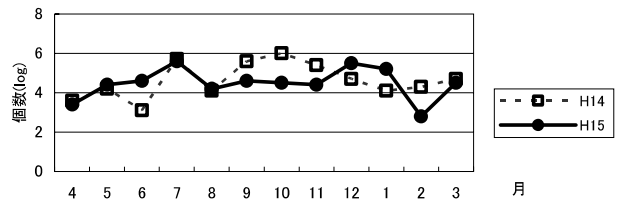


図3 生菌数(ササミ)

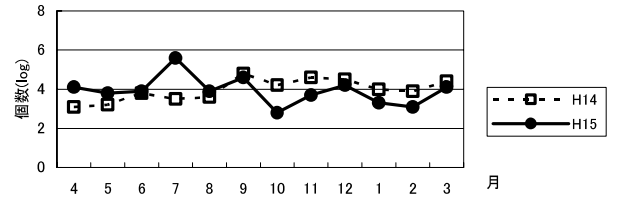


図4 生菌数(レバーとハツ)

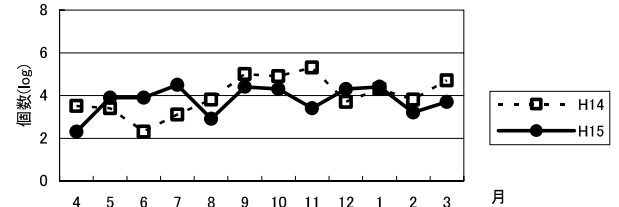


図5 生菌数(ズリ)

生菌数はレバーとハツ，ズリに比べてササミの菌数が多かった。季節的には，冬に少なく夏から秋にかけて菌数が多かったが，8月には菌数が減る傾向がみられた(図3, 4, 5)。

IV 考察

C.jejuni の Penner 型別では，ヒト由来株が多かった B 群は鶏肉由来株でも高率にみられ，薬剤感受性試験においても TC のみに耐性，および，NFLX，OFLX，CPFX，NA，TC に耐性である株が鶏肉由来株においてもヒト由来株においても多かったことから，患者発生の背景として鶏肉の高度な *Campylobacter* 汚染の関与の可能性が示唆された。1985年の報告では，わが国のプロイラーおよび患者からは B 型と L 群が分離されることから，*Campylobacter* 食中毒の感染源として鶏が大きく関与していることが示唆されている⁴⁾⁵⁾。また，2000年の4県

(静岡，埼玉，秋田および新潟)での調査では，*Campylobacter* の汚染率が75%であり，そのうち95.8%を *C.jejuni* が占め，Penner の血清群別では，B 群が最も多く次いで F 群，C 群が多かったと報告されている⁶⁾。今回の調査でも B 群が最も多かったことはこれらの報告と一致していたが，1985年に B 型について多かった L 群，2000年に静岡などで B 群について多かった F 群が検出されておらず，わが国の鶏に分布する *C.jejuni* の血清群は年代，地域によって異なっていることが推測された。

また，近年ヒト由来 *Salmonella* の血清型において *S. Infantis* は上位を占めるようになり，2002年は *S. Enteritidis*，*S. Newport* に次いで3位となっている(病原微生物検出情報：国立感染症研究所)。プロイラーと体調査においても *S. Infantis* は分離菌株の上位を占めている。今回，*Salmonella* が検出された7検体中5検体が *S. Infantis* であった。このことから，*S. Infantis* はわが国の生活環

境,特に鶏に広く浸淫しているものと思われる。今後,わが国に分布する *C.jejuni* の血清群の状況や *S.Infantis* による食中毒の発生について注目していく必要があると思われる。

Campylobacter および *Salmonella* の感染症発生予防には,鶏肉の汚染率や汚染菌数を減少させる対策とともに,調理者等に対する鶏肉汚染実態や取扱方法の情報提供などが必要であり,農場から食卓(Farm to Table)の様々なステージにおける関係者の更なる連携が重要になると思われる。Farm to Tableの衛生確保を実施するうえで,食肉処理場での衛生管理はきわめて重要である。と畜場や食鶏処理場に搬入される家畜は腸管内に *Campylobacter* や *Salmonella* を保有している個体も少なからず存在することから,食肉への二次汚染が生じた場合は,これらの食中毒の感染源となる可能性が示唆される。

V まとめ

- ・鶏肉からは *Campylobacter* が53%(38/72)分離された。ズリ,レバーとハツ,ササミの順に多く,分離された *Campylobacter* はすべて *C.jejuni* であった。*C.jejuni* についておこなった Penner 型別では,患者由来株で多かった B 群は鶏肉由来株でも高率にみられ,薬剤感受性試験においても TC のみに耐性,および, NFLX, OFLX, CPFY, NA, TC に耐性である株が鶏肉由来株においてもヒト由来株においても多かった。
- ・ *Salmonella* は10%(7/72)分離された。*Campylobacter* と同じくズリ,レバーとハツ,ササミの順に多く,その70%は *S.Infantis* であった。
- ・患者発生の背景として鶏肉の高度な *Campylobacter*, *Salmonella* 汚染の関与の可能性が示唆された。

文献

- 1) Rose BE, Hill WE, Umholtz R, Ransom GM, Jabes WO: Testing for *Salmonella* in Raw Meat and Poultry Products Collected at Federally Inspected Establishments in the United States, 1998 through 2000, J Food Prot, 65, 937 - 47 (2002)
- 2) 伊藤武: 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒, 坂崎利一編, 第1版, 336 - 362, 中央法規出版, 東京(2000)

- 3) 伊藤武: 新訂 食水系感染症と細菌性食中毒, 坂崎利一編, 第1版, 90 - 123, 中央法規出版, 東京(2000)
- 4) Nielsen EM, Engberg J, Fussing V, Petersen L, Brogren CH, On SL: Evaluation of Phenotypic and Genotypic Methods for Subtyping *Campylobacter jejuni* Isolates from Humans, Poultry, and Cattle, J Clin Microbiol, 38, 3800 - 3810 (2000)
- 5) 仲西寿男, 貫名正文, 坂崎利一: 獣医学 - その成果と研究の展望 -, 第100回日本獣医学会事務局編, 第1版, 70 - 73 (社)日本獣医学会, 東京(1985)
- 6) 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, 595 - 598 (2004)