

原 著

広島県内の食鳥処理場におけるカンピロバクター 交差汚染防止の検討

増田 加奈子[†] 湯 藤 亜 里

広島県食肉衛生検査所（〒728-0025 三次市粟屋町1911-1）

（2014年4月3日受付・2016年11月7日受理）

要 約

広島県内の食鳥処理場で処理された鶏の盲腸内容物のカンピロバクター分離率は12%（13/108）で、分離株はすべて *Campylobacter jejuni* と同定された。盲腸内容物からカンピロバクターが分離された鶏（以下、保菌鶏群）の処理時のと体やチラー水から本菌が分離された。盲腸内容物から本菌が分離されなかった鶏（以下、非保菌鶏群）の処理時のと体、チラー水のいずれから本菌は分離されなかった。保菌鶏群の処理後に非保菌鶏群のと体から本菌が分離されたことから、交差汚染を受けている可能性が示唆された。また、冷却後のと体からも本菌が分離されたことから、現在の衛生管理方法ではカンピロバクター汚染は排除できないと考えられた。一方で、保菌鶏群の前に非保菌鶏群を処理すること（区分処理）で交差汚染を防ぐことができた。したがって、区分処理はカンピロバクターの交差汚染防止に効果的であることが示唆された。——キーワード：カンピロバクター，食鳥処理場，区分処理。

-----日獣会誌 70, 121～124 (2017)

カンピロバクターを原因とする食中毒は全国的に多発しており、原因食品は鶏肉が関与しているものが多い[1]。厚生労働省は2003年3月30日付け衛乳第71号により、食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針を策定し、各食鳥処理場の実情に応じた衛生管理マニュアルを作成するよう都道府県等を通じて指導した。しかし、大規模食鳥処理場の解体処理工程において、一部の保菌鶏からの汚染の拡散は避けられない状況にある[1-3]。食鳥のカンピロバクター汚染拡大のおもな原因としては、処理中にと体同士が接触すること、腸管等の内臓破損が起りやすいこと、皮付きで出荷されること、湯漬けやチラー等の処理工程全般にわたってと体が一度に大量の水に浸漬されること、と体における次亜塩素酸ナトリウムの殺菌効果が低いこと等があげられる[4]。本研究では、広島県内の大規模食鳥処理場で処理される鶏のカンピロバクター保菌状況及び食鳥処理場内の汚染実態を調査した。その結果を踏まえ、カンピロバクターの非保菌鶏群を前に処理し、その後、保菌鶏群を処理する、いわゆる区分処理を行い、どの処理工程で交差汚染が発生するのか区分処理の効果について検討した。

材料及び方法

カンピロバクター保菌調査及び食鳥処理場内汚染実態調査：平成25年5～9月に、広島県内のA食鳥処理場（処理羽数10,000羽/日）に7農場15鶏舎から搬入された計108羽の鶏（45～57日齢）を検査に供した。カンピロバクター保菌調査には、鶏の盲腸内容物の検査を行った。食鳥処理場汚染実態の調査には、湯漬け水、脱羽機の拭き取り、と体洗浄水、内臓摘出後のと体の内側及び外側を洗浄する工程で採取したと体内外洗浄水、予備チラー前のと体表面の拭き取り、予備チラー水、本チラー水、本チラー後のと体表面の拭き取りの検査を行った（図）。

区分処理時のと体及び食鳥処理場内汚染実態調査：同一鶏舎内の鶏のうち、盲腸内容物からカンピロバクターが分離されなかった鶏群を非保菌鶏群とし、1羽でもカンピロバクターが分離された鶏群を保菌鶏群とした。非保菌鶏群の鶏舎で飼育された鶏を暫定的非保菌鶏群、保菌鶏群の鶏舎で飼育された鶏を暫定的保菌鶏群として2カ月後にそれぞれ処理を行った（区分処理）。区分処理

[†] 連絡責任者(現所属)：増田加奈子（広島県立総合技術研究所保健環境センター）

〒734-0007 広島市南区皆実町1-6-29 ☎082-255-7131 FAX 082-252-8642

E-mail : k-masuda85385@pref.hiroshima.lg.jp

食鳥処理場におけるカンピロバクター交差汚染防止の検討

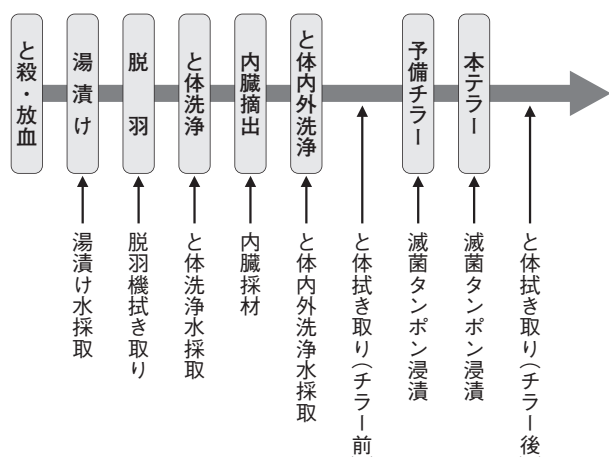


図 食鳥処理工程（中抜き方式）及び検体採取場所

は暫定的非保菌鶏群を暫定的保菌鶏群の前に処理し、区分処理前と同様に、盲腸内容物、と体内外洗浄水、予備チラー前のと体表面の拭き取り、予備チラー水、本チラー水、本チラー後のと体の拭き取りの検査を行った(図)。

採材方法：1 鶏舎あたり 5～12 羽の鶏から摘出した内臓から盲腸内容物を採取した。また、内臓摘出後、予備チラー水に投入される前のと体及び本チラー水通過後のと体皮膚表面 (5cm×5cm) を滅菌タンポンで拭き取った。カンピロバクター保菌調査及び食鳥処理場内汚染実態の調査時には、1 鶏舎あたり 5 検体採取し、区分処理時のと体及び食鳥処理場内の汚染実態調査時には、1 鶏舎あたり 10 検体採取した。さらに、湯漬け水、と体洗浄水及びと体内・外洗浄水のそれぞれを 50ml 遠沈管に採取し、滅菌タンポンを 3 秒間浸漬した。また、滅菌タンポンを予備チラー水及び本チラー水に、実際にと体が通過する時間浸漬し、脱羽機は機械内部 (5cm×5cm) を滅菌タンポンで拭き取った。カンピロバクター保菌調査及び食鳥処理場内の汚染実態調査時には、各検体 1 鶏舎あたり 2 検体採取し、区分処理時のと体及び食鳥処理場内の汚染実態調査時には、各検体 1 鶏舎あたり 1 検体採取し、すべて作業稼働中に行った。

検査方法：拭き取り及び水に浸漬した滅菌タンポンは採取直後に、盲腸内容物は試験室内で無菌的に 1g 計量後、プレストン培地 (Oxoid, U.K.) 10ml にそれぞれ接種した。各検体は 42℃、24 時間増菌培養を行った後、培地の一白金耳を mCCDA 培地 (Oxoid, U.K.) に塗抹し、42℃、48 時間培養した。なお、培養はすべてアネロパック・微好気 (三菱ガス化学(株), 東京) を用いた微好気下 (O₂: 6～12%, CO₂: 5～8%) で行った。

同定方法：分離培養後、カンピロバクターを疑う灰色で平坦なコロニーを釣菌し、グラム染色及びオキシダーゼ試験を実施した。グラム陰性のコンマ状小桿菌かつオキシダーゼ陽性の株を 5% 馬血液加ミューラーヒントン

表 1 農場別のカンピロバクター分離率及び陽性鶏舎数

農場	検査羽数	陽性羽数	陽性率 (%)	検査鶏舎数	陽性鶏舎数	陽性率 (%)
A	24	0	0.0	2	0	0.0
B	33	3	9.1	4	1	25.0
C	15	3	20.0	3	2	33.3
D	15	7	46.7	3	3	100.0
E	5	0	0.0	1	0	0.0
F	11	0	0.0	1	0	0.0
G	5	0	0.0	1	0	0.0
合計	108	13	12.0	15	6	40.0

表 2 処理農場順による盲腸内容物及びと体のカンピロバクター分離状況

処理農場順 ^{a)}	盲腸内容物	予備チラー前と体 ^{b)}	本チラー後と体 ^{b)}
E 農場	- (0/5) ^{c)}	- (0/5)	- (0/5)
→ G 農場	- (0/5)	- (0/5)	- (0/5)
C 農場	+ (1/5) ^{d)}	+ (5/5)	+ (3/5)
→ D 農場	+ (2/5)	+ (5/5)	+ (5/5)
D 農場	+ (2/5)	+ (5/5)	+ (4/5)
→ A 農場	- (0/5)	+ (5/5)	+ (5/5)

a) 保菌鶏群は C, D 農場, 非保菌鶏群は A, E, G 農場

b) と体拭き取り

c) - : カンピロバクター非分離(陽性検体数/調査検体数)

d) + : カンピロバクターが分離(陽性検体数/調査検体数)

培地 (Oxoid, U.K.) で 37℃、72 時間純培養した。培養はアネロパック・微好気 (三菱ガス化学(株), 東京) を用いた微好気下 (O₂: 6～12%, CO₂: 5～8%) で行った。また、同時にセファロチン (30μg, 日本ベクトン・ディッキンソン(株), 東京) の薬剤感受性試験を行い、耐性を示した株は、馬尿酸加水分解試験により菌種を同定した。

成 績

鶏のカンピロバクター保菌状況：盲腸内容物からのカンピロバクター分離率は 12.0% (13/108) で、7 農場 15 鶏舎のうち、3 農場 6 鶏舎から分離された (表 1)。分離された株は、すべて *Campylobacter jejuni* であった。

と体の汚染状況 (区分処理前)：非保菌鶏群 (E 農場, G 農場) のみを連続して処理した場合 (E 農場→G 農場)、予備チラー前のと体、本チラー後のと体のいずれからもカンピロバクターは分離されなかった。一方、保菌鶏群 (C 農場, D 農場) のみを連続して処理した場合 (C 農場→D 農場)、予備チラー前及び本チラー後のと体のいずれからもカンピロバクターが分離された。また、保菌鶏群 (D 農場) 処理後に非保菌鶏群 (A 農場) を処理した場合 (D 農場→A 農場) においても、両鶏群

表3 区分処理の効果

処理農場順 ^{a)}	盲腸内容物	と体内外洗浄水 ^{b)}	予備チラー前と体 ^{c)}	予備チラー水 ^{b)}	本チラー水 ^{b)}	本チラー後と体 ^{c)}
E 農場	-(0/10) ^{d)}	-(0/1)	-(0/10)	-(0/1)	-(0/1)	-(0/10)
→C 農場	+(4/10) ^{e)}	+(1/1)	+(10/10)	+(1/1)	+(1/1)	+(9/10)

a) C 農場は非保菌鶏群, E 農場は保菌鶏群 b) 水に滅菌タンポンを浸漬 c) と体拭き取り
 d) - : カンピロバクター非分離 (陽性検体数 / 調査検体数) e) + : カンピロバクターが分離 (陽性検体数 / 調査検体数)

の予備チラー前のと体と本チラー後のと体からカンピロバクターが分離された (表2)。

非保菌鶏群の処理時には、湯漬け水、脱羽機、と体洗浄水、と体内外洗浄水、予備チラー前のと体、予備チラー水、本チラー水、本チラー後のと体のいずれからもカンピロバクターは分離されなかった (と体は各5検体、脱羽機及び水は各2検体)。一方、保菌鶏群の処理時には、湯漬け水からカンピロバクターは分離されず、脱羽工程以降の検体からカンピロバクターが検出された (と体は各5検体、脱羽機及び水は各2検体)。

区分処理の効果：暫定的非保菌鶏群 (E 農場) のと体内外洗浄水、予備チラー前のと体、予備チラー水、本チラー水、本チラー後のと体のいずれからも本菌は分離されなかった。一方、暫定的非保菌鶏群 (E 農場) の後に暫定的保菌鶏群 (C 農場) を処理すると、すべての検体からカンピロバクターが分離された (表3)。

考 察

今回の調査では、A 食鳥処理場に搬入された鶏のカンピロバクター保菌率は平均 12.0% であったが、その値は農場によって 0~46.7% と大きな差がみられた。陽性率の高い C 農場 (20.0%) 及び D 農場 (46.7%) の近隣には養豚場があり、鶏舎内へのハエの侵入があるとのことであった。ハエなどの昆虫が養鶏場内のカンピロバクター汚染を拡大しているとの報告もあるため [5]、これらが両農場の鶏の陽性率の高い一因であるか、詳細な疫学調査を実施する必要があると思われる。

C. jejuni 陰性であった非保菌鶏群のみを処理した場合は、すべてのと体からカンピロバクターは分離されなかった。しかしながら、C. jejuni が陽性であった保菌鶏群を処理した後では、非保菌鶏群のすべてのと体から本菌が分離されたことから、非保菌鶏群は処理工程の際に保菌鶏群から交差汚染を受けている可能性が示唆された。実際に、分離されたカンピロバクターの薬剤感受性及び遺伝子型別の結果から、保菌鶏群から非保菌鶏群への交差汚染が確認された事例や [6]、パルスフィールドゲル電気泳動を用いた遺伝子解析により、食鳥処理場における鶏群間の交差汚染が確認されている [7]。

A 食鳥処理場の衛生管理は、「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針」(厚生労働省) に準じているが、チラー後のと体からも C. jejuni が分離さ

れたことから、現行の衛生管理方式では鶏のと体のカンピロバクター汚染は完全に排除できないと考えられた。そこで、単回ではあるが、過去に本菌が分離された鶏舎由来の暫定的保菌鶏群を本菌が分離されなかった暫定的非保菌鶏群の後に処理する区分処理を実施した結果、処理工程におけるカンピロバクターの交差汚染を防止できることが示された。

一度、農場内がカンピロバクターに汚染されると鶏群内に短期間のうちに汚染が広がるため、農場で本菌を制御することはきわめて困難である [8, 9]。したがって、農場で本菌の汚染の低減を行うよりも、むしろ食鳥処理場で区分処理を行い、交差汚染防止に努めることが効果的であると考えられる。

以上から、食鳥処理場におけるカンピロバクターの交差汚染を未然に防止するためには、鶏群を食鳥処理場に搬入する前に汚染農場や汚染鶏舎を特定し、それぞれの鶏群を分けて処理する区分処理が効果的であると考えられた。

しかし、今回の調査では、非保菌鶏群を2カ月前の結果からカンピロバクター陰性と仮定したが、飼育中に陽転する可能性も考えられる。よって、区分処理を確実にを行うためには、鶏群を食鳥処理場に搬入する直前にモニタリング検査をする必要があると思われる。

引用文献

[1] Corry JE, Atabay HI : Poultry as a source of *Campylobacter* and related organisms, Symp Ser Soc Appl Microbiol, 96S-114S (2001)
 [2] Genigeorgis CA, Hassuneh M, Collins P : *Campylobacter jejuni* infection on poultry farms and its effect on poultry meat contamination during slaughtering, J Food Prot, 49, 895-903 (1986)
 [3] Son I, Englen MD, Berrang ME, Fedorka-Cray PJ, Harrison MA : Prevalence of *Arcobacter* and *Campylobacter* on broiler carcasses during processing, Int J Food Microbiol, 113, 16-22 (2007)
 [4] Mead GC, Hudson WR, Hinton MH : Effect of changes in processing to improve hygiene control on contamination of poultry carcasses with *Campylobacter*, Epidemiol Infect, 115, 495-500 (1995)
 [5] Jonsson ME, Chriel M, Norstrom M, Hofshagen M : Effect of climate and farm environment on *Campylobacter* spp. colonisation in Norwegian broiler flocks, 107, 95-104 (2012)

- [6] Sasaki Y, Maruyama N, Zou B, Haruna M, Kusukawa M, Murakami M, Asai T, Tsujiyama Y, Yamada Y : *Campylobacter* cross-contamination of chicken products at an abattoir, *Zoonoses and Public Health*, 60, 134-140 (2013)
- [7] Valerie N, Martine B, Sylvain Q : Evidence of cross-contamination by *Campylobacter* spp. of broiler carcasses using genetic characterization of isolates, *Can J Vet Res*, 72 (5), 396-402 (2008)
- [8] Newell DG, Wagenaar JA : Poultry infections and their control at the farm level, *Campylobacter*, Nachamkin I, Blaser MJ eds, 2nd ed, 497-509, ASM press, Washington DC (2000)
- [9] Ono K, Yamamoto K : Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan, *Int J Food Microbiol*, 47, 211-219 (1999)

Investigation of *Campylobacter* Cross-contamination Prevention
at a Poultry Processing Plant in Hiroshima Prefecture

Kanako MASUDA[†] and Ari YUTOH

*Hiroshima Prefectural Meat Sanitation Inspection Station, 1911-1 Awaya-cho, Miyoshi, 728-0025, Japan

SUMMARY

The isolation rate of *Campylobacter* from the cecal contents of chickens at a poultry processing plant in Hiroshima Prefecture was 12% (13/108), and all of the isolates were identified as *Campylobacter jejuni*. After the chickens with *Campylobacter*-positive cecal contents (the carriers) were processed, the bacterium was also isolated from the surfaces of the carcasses and the chiller water. Conversely, after the chickens with *Campylobacter*-free cecal contents (the non-carriers) were processed, the bacterium was not isolated from either the carcasses' surfaces or the chiller water. The bacterium was isolated from the carcasses of the non-carriers when they were processed after the carriers, suggesting that cross-contamination resulted from the carriers. Since the bacterium was isolated from the carcasses after they were chilled, it appears to be difficult to eliminate *Campylobacter* contamination using the hygiene control system currently employed in poultry processing plants. On the other hand, cross-contamination was prevented by processing the non-carriers prior to the carriers (sectioned processing). We therefore suggested that sectioned processing is effective for preventing the cross-contamination of non-carriers with *Campylobacter* from carriers.

— Key words : *Campylobacter*, Poultry processing plant, Sectioned processing.

[†] Correspondence to (Present address) : Kanako MASUDA (Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Public Health and Environment Center)
1-6-29 Minami-machi, Minami-ku, Hiroshima, 734-0007, Japan
TEL 082-255-7131 FAX 082-252-8642
E-mail : k-masuda85385@pref.hiroshima.lg.jp

— J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 70, 121 ~ 124 (2017)