

食鳥処理場におけるカンピロバクターの汚染実態

小野一晃

埼玉県衛生研究所（〒 338-0824 さいたま市上大久保 639-1）

1. はじめに

近年、わが国におけるカンピロバクター食中毒は、欧米諸国同様、増加傾向にある。カンピロバクターは家畜や家禽の腸管内に広く分布し、と畜場や食鳥処理場での解体過程で生肉を汚染することが知られている [1]。そこで、カンピロバクターの汚染実態を明らかにするため、埼玉県内の中抜き方式の食鳥（ブロイラー）処理場において、各工程ごとに、と体・器具のふきとり検査を行い、生肉の汚染が処理工程のどの段階で起こるのかを調査した。食鳥処理場には複数の養鶏場からニワトリが搬入され、細菌の汚染状況は飼育された農場によって異なることから、調査は1つの養鶏場の同一群のニワトリについて、と殺・解体の作業工程に従い、部分肉（むね肉、もも肉、手羽先など）にカットされるまで連続して実施した。

2. 材料および方法

埼玉県内の中抜き方式の処理場（1施設）において、「食鳥処理場における HACCP 方式による衛生管理指針」（厚生省；1992年）に基づき計3回（夏期，冬期，夏期）調査を行った。各工程ごとに、と体・器具のふきとり検査を行い、と体については、胸部を滅菌タンポンでふきとり（5×5cm²）、3羽分をまとめて1検体とし、菌分離を行った。また同時に、そこで解体された部分肉（製品）、および盲腸内容物から菌分離を行い、鶏肉の汚染が処理工程のどの段階で起こるのかを調査した。

ふきとりおよび鶏肉検体からの *Campylobacter* の分離法は、食品衛生検査指針（微生物編；1990年）に準拠し、検体に10倍量になるように Preston 増菌培地 [2] を添加し、42℃、24時間微好気状態（O₂: 5%, CO₂: 10%, N₂: 85%）で培養後、その1白金耳を CCDA 培地 [3] に塗抹し、同様に42℃、48時間培養後コロニーを釣菌し、常法 [1] に基づき、菌種の同定を行った。

3. 結果および考察

図1に処理場における処理工程（中抜き処理法）中のと体のふきとり箇所を、また、表1に本菌の分離状況を示す。生鳥の体表は処理場に搬入された段階で既に汚染されていた。菌分離率は湯漬（60℃、約1分間処理）の段階で一旦は減るものの、次の脱羽の工程で脱羽機のフィンガーによって汚れた羽毛や漏出した腸内容物が攪拌されるため、脱羽後のと体からは3回すべての調査とも菌が分離された。Oosteromら [4] は脱羽機周囲の空気中から *C. jejuni* を分離し、八嶋ら [5, 6] も脱羽直後が最も細菌に汚染されていたことを指摘し、脱羽工程において、フィンガー部分の洗浄

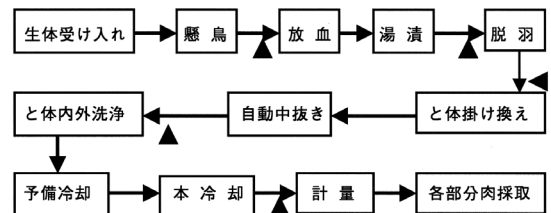


図1 中抜き方式による処理工程

▲：と体ふきとり箇所

表1 と体ふきとり検体からのカンピロバクターの分離状況

処理工程	陽性検体数／検体数		
	1回目	2回目	3回目
懸鳥後	4／4	2／4	4／4
湯漬後	1／4	2／4	2／4
脱羽後	4／4	4／4	4／4
掛け換え後	4／4	4／4	4／4
内臓摘出後	4／4	4／4	2／4
洗浄後	4／4	4／4	0／4
冷却後	1／4	0／4	0／4

3羽分をまとめて1検体とした
分離されたのはすべて *C. jejuni*

と、と体から腸内容物の漏出を抑えることにより汚染が減少したことを報告している。

また、脱羽後の中抜き工程では、腸管の破損によりさらにと体に汚染が広がることが考えられ〔7〕、1回目と2回目の調査では洗浄後のと体からも高率に菌が分離され、脱羽工程での汚染はと体洗浄の工程まで減少せずに持続した。しかし、3回目の調査では、内臓摘出後のと体からの菌分離率は、掛換え後に比べて半減し、さらに、洗浄後のと体からは菌は全く分離されなかった。これは前2回の調査後、と体の洗浄を見直し、中抜き後の洗浄工程において20ppmの塩素水で頻繁にと体の表面を洗い流すように改善した効果によるものと考えられる。

洗浄後残存した菌は次の冷却処理により著しく減少し、中抜き処理の最終工程である冷却後のと体からは菌はほとんど分離されなかった。これは冷却水中の塩素（最高60ppm）の消毒効果により、体表の菌が死滅したためと考える。しかし、前段階のと体の洗浄が不十分であると冷却槽の中を循環している冷却水はすぐに汚れてしまい、塩素による消毒効果は激減してしまう。浅川ら〔8〕は塩素消毒槽は50ppm程度の塩素では効果がないことを指摘している。このため、と体の洗浄を十分に行い、できるだけ汚染の少ないと体が冷却槽に入るように改善することが消毒効果を維持するうえで重要である。

処理場の菌の汚染箇所を知る目的で、と室および使用水から菌分離を行った結果を表2に示す。

表2 と室のふきとり検体および使用水からのカンピロバクターの分離状況

検体名	1回目	2回目	3回目
鳥かご	+	+	+
湯漬水	—	—	—
脱羽機フィンガー	—	+	+
鳥掛け換え作業員手指	+	+	+
自動中抜き機	+	+	+
内臓取り出し部キャタピラ	+	+	+
冷却槽スクリー	—	—	—
冷却水	—	—	—

分離されたのはすべて *C. jejuni*

表3 解体された部分肉からのカンピロバクターの分離状況

検体名	陽性検体数／検体数		
	1回目	2回目	3回目
ササミ	1／3	0／3	0／3
むね肉	3／3	3／3	1／3
もも肉	2／3	3／3	3／3
手羽元	2／3	3／3	3／3
手羽先	3／3	3／3	3／3
肝臓	2／3	3／3	0／3

分離されたのはすべて *C. jejuni*

鳥かご、脱羽機フィンガー、鳥掛け換え作業員的手指、自動中抜き機、内臓取り出し部位のキャタピラが本菌に汚染され、湯漬水、冷却水からは菌は分離されなかった。

この処理場において解体された部分肉（製品）から菌分離を行った結果は表3に示すとおり、むね肉、もも肉、手羽元、手羽先および肝臓から高率に菌が分離された。しかし、ササミからの分離は1回目の調査の1例のみであった。冷却後のと体のふきとり検体からは、2回および3回目の調査では菌は分離されなかったが、このと体を解体処理した部分肉からは高率に菌が分離された。この原因としてBerndtsonら〔9〕は、湯漬の工程でと体の毛穴が開き、次の脱羽の工程で毛穴の中に菌が入り込み、これ以降の工程ではと体が冷えて毛穴が閉じてしまうため、体表の塩素消毒の効果も十分ではないことを指摘した。本調査においても塩素消毒後の部分肉からは3回の調査とも高率に菌が分離された。

牛、豚肉については、肉の流通過程で乾燥や冷凍の影響により、菌が死滅することが考えられ、市販されている肉のカンピロバクター汚染は少ない〔10〕。一方、鶏肉は解体される工程から常に湿潤で乾燥することがなく、また、比較的短時間で消費者の手にわたることから、カンピロバクターの汚染率がきわめて高い〔10〕。このため食鳥処理場内の解体ラインでいかに生肉の汚染を防ぐかが食中毒予防の大きなポイントになると考える。

文 献

- 1) 伊藤 武：食水系感染症と細菌性食中毒. 坂崎利一編, 123-153, 中央法規, 東京(1991)
- 2) Bolton FJ, Robertson L: A selective medium for isolating *Campylobacter jejuni/coli*. J Clin Pathol, 35, 462-467 (1982)
- 3) Bolton FJ, Hutchchinson DN, Coates D: Blood-free selective medium for isolation of *Campylobacter jejuni* from feces. J Clin Microbiol, 19, 169-171 (1984)
- 4) Oosterom J, De Wilde GJA, De Boer E, De Blaauw LH, Hetty K: Survival of *Campylobacter jejuni* during poultry processing and pig slaughtering. J Food Prot, 46, 702-706 (1983)
- 5) 八嶋 務, 小倉安弘, 田中由理子, 小野口勝巳, 松村重義: 食鳥処理場における微生物汚染防止対策. 食品と微生物, 5, 67-72 (1988)
- 6) 八嶋 務, 小野口勝巳, 松村重義: 食鳥肉のカンピロバクター汚染と防止法. 食品衛生研究, 37, 31-41 (1987)
- 7) 神保勝彦, 小久保弥太郎, 金子誠二, 桐谷礼子, 松本昌雄: 食鳥処理場および市販食肉のカンピロバクター・ジェジュニ汚染状況. 東京都立衛生研究所年報, 37, 129-135 (1986)
- 8) 浅川 豊: カンピロバクターによる食中毒の現状と最近の知見. 食品衛生研究, 36, 21-29 (1986)
- 9) Berndtson E, Tivemo M, Engvall A: Distribution and numbers of *Campylobacter* in newly slaughtered broiler chickens and hens. Int J Food Microbiol, 15, 45-50 (1992)
- 10) Ono K, Yamamoto K: Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan. Int J Food Microbiol, 47, 211-219 (1999)

Contamination of Meat with *Campylobacter* spp. in a Chicken Processing Plant

Kazuaki ONO

Saitama Institute of Public Health, 639-1 Kamiokubo, Saitama city, Saitama 338-0824, Japan

Survey studies were conducted at a chicken processing plant in Saitama prefecture to determine the source of meat contamination with *Campylobacter* spp. In the poultry processing plant, there is significant contamination with *Campylobacter* spp. in chicken carcasses, equipment and worker's hands. The rates of isolation of *Campylobacter* spp. in swab samples taken from chicken carcasses were up to 100% after hanging but decreased during the scalding process (60°C for 1 min). This contamination increases during the defeathering process because dirty feathers or faeces leaked from the intestine were mixed in by the fingers of the defeathering machine. Contamination of the chicken carcass perished until the washing process, but in the present study, setting up new washing steps with 20 ppm chlorinated water after evisceration and manually removing the intestinal organs from the carcass were effective to reduce the contamination with *Campylobacter* spp.

討 論 (座長：五十君静信 国立薬食衛研，阪野哲也 全農家畜衛研)

質問 (中馬猛久，鹿児島大学)

食鳥処理場におけるふきとり検査における培養法，検出感度および菌数を教えて下さい。

答 (小野一晃)

滅菌タンポンで $5 \times 5\text{cm}^2$ をふきとり，Preston培地による増菌法で定性検査を行いました。検出感度について，今回は検討しておりません。菌数は約 $10^6 \sim 10^7$ 個/mlです。

質問 (中馬猛久，鹿児島大学)

食鳥処理の各過程での汚染菌数の増減はどうなっているのでしょうか。

答 (小野一晃)

処理場に搬入された時点で多くのニワトリの体表は既にカンピロバクターに汚染されています。「湯漬」の段階で一旦は減るものの，次の「脱羽」と「中抜き」の工程で再び汚染菌数が増える傾向にあります。

質問 (田村 豊，動薬検)

カンピロバクターは腸管内に存在すると聞いているが，レバーから分離される理由は。

答 (小野一晃)

レバーのカンピロバクターは，食鳥処理場における処理工程中の二次汚染により，そのほとんどが表面に存在しますが，一部は内部からも分離されます。血流を介して肝臓内部に移したと考えます。

質問 (山本茂貴，国立医薬品食品衛研)

皮付きの流通を中止すれば，鶏肉の汚染菌数を減らすことが可能と考えられますか。

答 (小野一晃)

可能と思われませんが，肉としての商品価値は低下してしまう恐れがあります。

質問 (五十君静信，国立医薬品食品衛研)

酸素での殺菌方法はどのようにでしょうか。

答 (小野一晃)

検討する価値は有ると思います。