

食鳥肉のカンピロバクター汚染のリスク管理に関する研究
分担研究項目:消費段階におけるカンピロバクターのリスク管理に関する研究
生食用として流通する食鳥肉の汚染実態調査

研究分担者 中馬猛久
研究協力者 山田耕一

所属 鹿児島大学共同獣医学部
所属 鹿児島県知覧食肉衛生検査所

研究要旨

鹿児島県や宮崎県では鶏肉の表面をタキにしたいわゆる「鶏刺し」を食する文化が根付いており、日常的に食されているにもかかわらず、鹿児島県での鶏刺しによる食中毒の報告は流通量の多さに対して極めて少ない。このような生食用の鶏肉は南九州地方において一般的な小売店でも市販されているが、それらのカンピロバクター汚染率や食中毒発生状況などを明らかにした基礎的データはない。

そこで、本研究課題では、鹿児島県内で市販されている鶏刺しを含む生食用、加熱用それぞれの鶏肉を汚染しているカンピロバクター菌数をMPN3本法によって半定量的に汚染度を推測した。また、認定小規模食鳥処理場で解体・加工された食鳥から工程(脱羽後、チラー後、焼烙後)ごとに得たと体表面ふき取り材料を検査した。さらに、大規模食鳥処理場で解体され加工場へ搬入された生食用鶏肉を材料とし、同様に検査した。その結果、鹿児島県内小売店にて購入した生食用鶏肉 61 検体のうち、菌数が 0~10MPN/50g だったものは 53 検体、10~10²MPN/50g だったものは 5 検体、10²MPN/50g を上回ったものは 3 検体であった。加熱用鶏肉 46 検体のうち、菌数が 0~10MPN/50g だったものは 20 検体、10~10²MPN/50g だったものは 12 検体、10²MPN/50g を上回ったものは 14 検体であった。

小規模食鳥処理場における調査で、と体表面のカンピロバクターは一部の脱羽後検体から少量検出されたが、チラー後以降の検体からは全く検出されなかった。*E. coli* (大腸菌数) や TC(大腸菌群数) は焼烙後に全て陰性となり、TVC(一般生菌数)も全ての検体で焼烙後に 6 cfu/g 以下となったことから、焼烙が糞便汚染の除去に大きく寄与していることが示唆された。

大規模食鳥処理場で解体されたのち加工された鶏肉の調査では、もも肉の原料から 6 検体平均 8.1 × 10 MPN/10g のカンピロバクターが検出されたものの、加熱後以降は陰性であった。また、むね肉の加熱後以降ではカンピロバクター、*E. coli* ともにすべて陰性であった。これらの結果から、表面加熱が十分に効果を示していることが示唆された。

以上より、加熱用鶏肉に比べて市販生食用鶏肉のカンピロバクター汚染度は著しく低いことがわかった。さらに、カンピロバクターの汚染制御の手段として表面加熱が効果的であり、一連の加工工程の中で適切な取り扱いを徹底することにより生食用鶏肉を安全に提供することが可能であると考えられた。

A. 研究目的

近年、牛肉や豚肉の生食に関する問題が話

題となっている。平成 24 年 7 月からは牛レバーの生食用としての提供、販売が禁止され、平成

27年6月からはレバーを含めた豚肉の生食用としての販売、提供が禁止されている。これらの法改正は、牛については腸管出血性大腸菌、豚肉についてはE型肝炎ウイルスといった公衆衛生上のリスクの高い危害要因の存在が理由として挙げられている。こういった流れから、カンピロバクター感染のリスクの高い鶏肉の生食への関心も高まっていると考えられる。

鹿児島県や宮崎県といった南部九州地方では、昔から鶏肉を生で食す鶏刺しが郷土料理として存在しており、一般に食される文化がある。南部九州地方では鶏刺しは小売店や居酒屋で普通に見られ、東京や大阪といった都市部でも提供を行う居酒屋が多く存在する。鶏刺しは鶏のもも肉、むね肉、ささみといった部位を用い、表面を湯引きや火で炙るなどして加熱してあることが多い。これによって、鶏肉の表面に汚染したカンピロバクターを殺菌し、食中毒のリスクを下げていられると考えられる。カンピロバクター感染の主な原因食品として鶏刺しは注目されるが、実際に鶏刺しが原因であると特定される事件は多くない。同地域で加工される鶏刺しは主に廃用となった種鶏(ブロイラーの生産に用いられた繁殖目的の肉用種であり、飼育日数がおおよそ450日前後)を原料としており、日本各地から加工場へ集められている。このような形で一般に流通しているいわゆる「鶏刺し」のカンピロバクター汚染率やその菌数といった基礎的データを調査した報告はほとんどなく、これらを明らかにすることは食品衛生上重要な課題である。そこで本研究課題では、まず鹿児島県内小売店に流通する生食用鶏肉のカンピロバクター汚染状況を半定量的に推定し、加熱用鶏肉についても同様の手法で汚染状況を調査して生食用との汚染状況の比較を行った。続いて、認定小規模食鳥処理場(年間処理羽数30万羽以下)で解体・加工された食鳥から工程(脱羽後、チラー後、焼烙後)ごとに得たと体表面ふき取り材料を検査した。さら

に、大規模食鳥処理場(年間処理羽数30万羽超)で解体され加工場へ搬入された生食用鶏肉を材料とし、同様にカンピロバクター汚染を調査した。

B. 研究方法

1. 市販鶏肉の調査

材料は鹿児島県内小売店8店舗にて購入した生食用鶏肉61検体、加熱用鶏肉46検体の計107検体である。購入した鶏肉については日付、品名、販売店、加工会社の記録をし、実験は購入したその日のうちに行った。加工会社の規模はさまざまであり10社から検体を得ることができた。

MPN3本法を用いカンピロバクターの汚染菌数を推定定量した(図1)。まず鶏肉50gをプレストン液体培地50mlの入った袋にいれ、ストマック

にて十分に混和した。混和後のプレストン液体培地を10mlずつ3本の試験管に分注し、さらに1ml、0.1mlをそれぞれ10mlプレストン液体培地入り試験管に接種し、これらを42の微好気条件下にて48時間培養を行った。培養後、1白金耳をとってmCCDA培地に分画し、再び42の微好気条件下にて48時間培養を行った。mCCDA培地にてカンピロバクター様のコロニーが認められたものについては、位相差顕微鏡を用いた菌体の観察、および*C. jejuni*、*C. coli*同定のためのPCRを行った。よって、1検体あたり計9本の培養を行っており、このうち、何本がカンピロバクター陽性であったかを判定することにより、MPN表を参考に、細菌数の推定を行った。

2. 認定小規模処理場における調査

鹿児島県内の認定小規模食鳥処理場1か所にて生食用として解体および加工された食鳥について、1度に6羽を対象として5度の採材を実施し、計30羽より材料を得た。採材時期は、2016年8月(1回目、2回目)、9月(3回目)、11月(4回目)、2017年2月(5回目)である。採材

を行った処理場の工程表を図2に示した。搬入前の生体から、滅菌綿棒を用いて総排泄腔よりスワブ(直腸スワブ)を採取した。さらに、脱羽後、チラー後、焼烙後のと体表面 25 cm²(5 cm×5 cm)をワイプチェック(SATO KASEI KOGYOSHO, Co., L td.)により拭き取った。

5度の採材の中で、前半2度と後半3度はそれぞれ異なる食鳥処理の条件下で行った。1度目、2度目の採材の際はチラー水を取り替えたばかりの真新しい状態で処理を行い、3度目~5度目の採材は70羽~80羽ほど既に処理した後のチラー水を使用した処理中に実施した。いずれもチラー水調製時の次亜塩素酸ナトリウム濃度は100 ppmであった。

採取した直腸スワブについて、カンピロバクターの存在の有無を調べるため、プレストン液体培地 10 ml に接種し培養後、バター培地(Oxoid, L td.)に画線塗布した。

と体表面ふき取り材料については、MPN 3 本法によりカンピロバクター数の推定を行った。ワイプチェック原液から、滅菌生理食塩水を溶媒として10倍、100倍希釈液を調製した。この3段階の溶液を1検体当たり各濃度3本ずつ、計9本のプレストン液体培地 10 ml に接種した。培養後、バター寒天培地に画線塗布した。

直腸スワブ、ふき取り材料のいずれも、バター寒天培地上のカンピロバクター様コロニーについて、位相差顕微鏡を用いてらせん状桿菌の存在を確認した上で Mueller-Hinton (MH) 寒天培地(Oxoid, L td.)に画線塗布し、純培養した。この一連の菌分離にあたって、培養はすべて微好気条件下、42、48 時間で実施した。種の同定にはダイレクトコロニーPCRを用いた。

C. jejuni の特異的プライマーとして VS15、VS16 を用い、*C. coli* の特異的プライマーとして CC18F、CC519R を用いた。これら4種のプライマー(いずれも2 pmol/μl)をそれぞれ2 μl ずつ、EmeraldAmp PCR Master Mix (TAKARA BIO,

INC.) 10 μl、滅菌蒸留水 2 μl、合わせて20 μlを1検体あたりの反応液とし、これに1白金線量のコロニーを加えた。陽性コントロールとして、過去に同定済みの *C. jejuni* 株、*C. coli* 株からそれぞれ抽出したDNAを用いた。PCRは、94 1分、94 20秒(*)、56 30秒(*)、72 30秒(*)、72 1分の反応条件(*を30サイクル)で実施した。PCR反応後、1.5%アガロースゲル(Agarose gel, amresco)で100 V、60分電気泳動を行い、増幅サイズを肉眼で確認した。

E. coli 数および大腸菌群数算定にペトリフィルム EC プレート(3M)、一般生菌数算定にペトリフィルム AC プレート(3M)を用いた。各プレートにワイプチェック原液、10倍希釈液、100倍希釈液それぞれ1 mlを接種した。好気条件において37℃で24時間培養後、指示書に基づきコロニーの数を算定した。指示書の適正測定範囲に従い、菌数を導いた。

3. 大規模食鳥処理場で解体後に加工された鶏肉の調査

鹿児島県内の大規模食鳥処理場1か所において解体されたのち、加工場へ搬入され、生食用として加工された食鳥肉(もも肉、むね肉)について調査を行った。2017年6月と8月に1度ずつ、計2回採材を実施した。採材を行った加工場の工程表を図3(もも肉)、図4(むね肉)に示した。搬入後(原料)、加熱後(もも肉は焼烙後、むね肉はボイル後)、スライス後、包装後(製品)からそれぞれ、もも肉3検体、むね肉3検体ずつ(いずれも同一農場)採取し、2度の採材で2農場・合計48検体(もも肉、むね肉とも各6検体×4工程)の材料を得た。

検体25 gをプレストン液体培地225 mlに入れてストマッキングし、ここから10 mlを3本分注するとともに、9 ml、9.9 mlプレストン液体培地にストマッキング液をそれぞれ1 ml、0.1 ml加えて希釈液を3本ずつ調製した。これらを培養後、1白金耳量をバター培地に画線塗布した。以降のカン

ピロバクター分離・同定法および培養条件、PCR によるカンピロバクターの同定法は小規模処理場での調査に準ずる。

E. coli 数および大腸菌群数算定にペトリフィルムECプレート(3M)、一般生菌数算定にはペトリフィルムACプレート(3M)を用いた。各鶏肉検体10 gを滅菌生理食塩水90 mlに加えてストマッキングし、滅菌生理食塩水を溶媒として10倍、100倍希釈液を調製した。ペトリフィルムECプレートにストマッキング液1 mlを接種し、ペトリフィルムACプレートに3段階の溶液をそれぞれ1 ml接種した。37 好気条件下で24時間培養後、指示書に基づきコロニー数を算定した。指示書の適正測定範囲に従い、菌数を導いた。

C. 研究結果

1. 市販される生食用鶏肉のカンピロバクター汚染状況

鹿児島県内小売店にて購入した生食用鶏肉 61 検体のうち、菌数が 0~10MPN/50g だったものは 53 検体、10~10²MPN/50g だったものは 5 検体、10²MPN/50g を上回ったものは 3 検体であった(表1)。加熱用鶏肉 46 検体のうち、菌数が 0~10MPN/50g だったものは 20 検体、10~10²MPN/50g だったものは 12 検体、10²MPN/50g を上回ったものは 14 検体であった(表1)。以上の結果から、加熱用鶏肉に比べて生食用鶏肉のカンピロバクター汚染度は著しく低いことがわかった(図5)。生食用鶏肉の加工業者ごとに比較検討をしたところ、10²MPN/50g を上回る汚染のあった 3 検体は検体数の少ない業者に限定されていた(表2)。検体数が多い業者 A および B は汚染レベルが低かった。

2. 小規模処理場の各工程から検出された *E. coli* 数、大腸菌群数、一般生菌数、カンピロバクター数の推移

検体 No. 1~12 の解体の際には、次亜塩素酸

ナトリウム 100 ppm に調製された直後のチラー水が用いられた。検体 No. 13~30 の解体の際には、すでに 70 羽程度の食鳥を処理した後のチラー水が用いられた。食鳥処理の各工程において、これら 30 羽から検出された *E. coli* 数、大腸菌群数、一般生菌数、カンピロバクター数をそれぞれ図 6-A、B、C、D に示した。

脱羽後のと体から最大で 100 cfu/25cm² の *E. coli* が検出された。しかしながら、そのと体を含むすべての検体でチラー後には 7 cfu/25cm² 以下まで減少し、加熱(焼烙)後には全く検出されなかった。

大腸菌群も同様に、脱羽後と比較してチラー後にはすべての検体で菌数の減少が認められ、平均として 46.3 cfu/25cm² から 6.5 cfu/25cm² へ菌数を減らした。また、*E. coli* と同じく加熱(焼烙)後には全く検出されなかった。

一般生菌数は、脱羽後に最も大きな値を示したと体で 2.1 × 10² cfu/25cm² 検出された。脱羽後からチラー後までの間に、菌数の上昇が認められた検体は存在しなかった。一方、脱羽後に最大値を示したと体を含む 6 検体で加熱(焼烙)後に一般生菌は検出されず、平均 1.0 cfu/25cm² まで抑えられた。

No. 1~6 および No. 7~12 の 2 鶏群 12 羽すべての直腸スワブからカンピロバクターが検出された(*C. jejuni* 10 検体、*C. coli* 2 検体)。と体ふき取り材料からは、脱羽後の 12 検体中 5 検体でカンピロバクターが分離された(すべて *C. jejuni*) 一方、チラー後および焼烙後の検体ではすべてカンピロバクター陰性であった。

検体 No. 13~30 の 18 検体のうち 13 検体で、脱羽後の *E. coli* 数は 10 cfu/25cm² を下回った。チラー後において、1 検体のみ 41 cfu/25cm² を示したものがみられたが、これを除く 17 検体は 5 cfu/25cm² 以下に抑えられていた。その上、焼烙後にはすべての検体で *E. coli* は検出されなかった。

検体 No. 15 から検出された、脱羽後の 1.4×10^3 cfu/25cm²、チラー後の 96 cfu/25cm² がともに 18 羽中最大の大腸菌群数であった。しかし、No. 15 を含むすべての検体で焼烙後には大腸菌群は検出されなかった。

一般生菌数は検体により様々な値を示し、脱羽後に $8.3 \times 10^1 \sim 4.1 \times 10^2$ cfu/25cm² の範囲で検出された。チラー後には 18 検体中 12 検体で 1.0×10^2 cfu/25cm² 未満であるなど、低い値に抑えられているものが多かった一方、18 検体中最大となる 1.8×10^2 cfu/25cm² を示したものを含む 4 検体で 10^3 cfu/25cm² を超える一般生菌数が検出された。しかし、このような高い値を示した検体があったものの、焼烙後にはいずれの検体も 6 cfu/25cm² 以下であり、このうち 14 検体からは検出されなかった。

検体 No. 13 ~ 30 の 18 羽のうち、直腸スワブからカンピロバクターが検出されたのは 7 羽であった。鶏群ごとにみると、9 月採材の No. 13 ~ 18 の 6 羽中 5 羽(陽性率 83 %)、11 月採材の No. 19 ~ 24 の 6 羽中 2 羽(陽性率 33 %)であり、2 月採材の No. 25 ~ 30 の 6 羽はすべて陰性(陽性率 0 %)であった。分離されたカンピロバクターはいずれも *C. jejuni* であった。と体ふき取りの材料からは、工程に関わらずカンピロバクターは検出されなかった。

3. 大規模食鳥処理場を通じて加工される生食用鶏肉におけるカンピロバクター汚染菌数の評価

大腸菌群数、一般生菌数、カンピロバクター数の各工程 6 検体の平均値の推移を図 7-A、B、C、D にそれぞれ示した。もも肉原料からは 0 cfu/g ~ 4.1×10^2 cfu/g の *E. coli* が検出された。加熱後に唯一 2.8×10^3 cfu/g を示した検体が認められたが、その他の 5 検体はすべて *E. coli* 陰性であった。スライス後の検体および製品からは全く検出されなかった。もも肉原料から検出された大腸菌群数は、 9.0×10^1 cfu/g ~ 6.8×10^2 cfu/g

の範囲であった。加熱後の 4 検体からは大腸菌群を検出しなかった一方、 4.0×10^3 cfu/g を数えた検体が 1 つ認められた。スライス後の 2 検体から 1.0×10^1 cfu/g の大腸菌群が検出され、その他の 4 検体からは検出されなかった。製品からは最大 7.0×10^1 cfu/g の大腸菌群を検出したが、製品の半数は大腸菌群陰性であった。もも肉原料 6 検体のうち 4 検体で 10^4 cfu/g を上回る一般生菌が検出された。加熱後には 1 検体で 3.8×10^4 cfu/g を検出したものの、その他はおおむね低値であり、一般生菌が検出されなかったものも 2 検体みられた。スライス後の検体および製品からはそれぞれ、最大で 7.4×10^2 cfu/g、 1.5×10^3 cfu/g の一般生菌が検出された。

もも肉原料の 1 検体で 4.6×10^2 MPN/10g のカンピロバクターを検出したものの、これに次ぐ 2 番目に高い値は 1.5×10^1 MPN/10g であり、おおむね低い値に抑えられていた。また加熱後以降の検体からカンピロバクターは検出されなかった。むね肉原料の検体から検出された *E. coli* 数は、最大で 4.0×10^1 cfu/g であった。原料の 6 検体のうち 4 検体からは *E. coli* は検出されなかった。また、加熱後、スライス後、製品の検体からは一切検出されなかった。大腸菌群は、むね肉原料の検体から 2.0×10^1 cfu/g ~ 3.7×10^2 cfu/g の範囲で検出された。加熱後の検体からは大腸菌群は検出されなかった。スライス後、製品の検体ではそれぞれ 5 検体、4 検体で大腸菌群陰性であったほか、最大でも 1.0×10^1 cfu/g に抑えられていた。むね肉原料から検出された一般生菌数は、 1.6×10^4 cfu/g を記録した 1 検体を除いて 5.0×10^3 cfu/g 以下であった。加熱後には、検出されなかった 2 検体を含め、すべての検体で 10^2 cfu/g 未満であった。カンピロバクターは、原料から製品までのすべての検体で陰性であった。

D. 考察

MPN3本法を用いて鶏肉のカンピロバクター汚染レベルを調査した結果、生食用鳥肉は、そのほとんどがカンピロバクター陰性であった。高度汚染サンプルを除いたカンピロバクター陽性サンプルのMPN / 50g値は29未満であった。これは、生食用として販売されている鶏肉が加熱用とは異なるラインで処理されていることを意味するものと思われる。しかしながら、生食用鶏肉のうち3サンプルは240 MPN / 50gを超えるカンピロバクターで汚染されていた。カンピロバクターのヒトへの感染は数百個の菌で成立することが知られており、これらの3つのサンプルは感染の危険性があるかもしれない。比較的高度に汚染されたこれら3サンプルは2つの小規模製造業者(F、G)のみで処理されたものであり、したがって、カンピロバクターによる汚染リスクは製造者の加工方法に依存する可能性があることから、厳しい管理によってカンピロバクターによる汚染を抑制できると思われた。鹿児島県で市販されているいわゆる「鳥刺し」は表面が加熱焼烙された鶏肉であり、カンピロバクターによる汚染レベルを低く抑えることができている可能性が考えられた。

認定小規模食鳥処理場における調査の結果、加熱後のすべての検体でカンピロバクター陰性であったほか、一般に糞便汚染の指標菌とされている *E. coli* が、調査を行った30羽すべてにおいて加熱後に検出されなかったことから、本研究で調査を行った加工業者で施される焼烙の工程は糞便汚染を除去するのに十分な効果を示していると考えられた。また、チラーの条件に関わらず焼烙後に大腸菌群が検出されず、一般生菌数も6 cfu/25cm²以下に抑えられていたことは、焼烙の効果を際立たせる結果となった。

鶏肉に付着するカンピロバクターは主に食鳥の腸管内に由来すると考えられる。また、中抜き前のと体において、素囊からカンピロバクターが

分離されたとの報告がある。同一食鳥処理場において、腸管内カンピロバクター陽性鶏群の処理後に陰性鶏群が解体された場合、陽性鶏群から陰性鶏群への交差汚染が起こることが報告されている。本研究では、直腸スワブのカンピロバクター陰性鶏群であった検体 No. 24～30において、食鳥処理のいずれの工程からもカンピロバクターは検出されなかった。これら6羽の前に処理された鶏群のカンピロバクター保有は明らかでないものの、今回交差汚染が起こったことを示唆する結果は少なくとも認められなかった。交差汚染の要因として、中抜き方式による解体の場合、中抜き機が腸管を破損することが挙げられる。また素囊からの汚染も考えられる。本研究で調査を行った食鳥処理場は外剥ぎ方式による解体を採用しており、腸管破損による腸内容物の漏出といった汚染の要因が発生しにくいことが奏功しているものと推測される。

本研究において、直腸スワブのカンピロバクター陽性率は、8月、9月、11月、2月採材の鶏群でそれぞれ100%(12/12)、83%(5/6)、33%(2/6)、0%(0/6)であった。イギリスで実施された調査で、盲腸内容物からカンピロバクターの検出を試みた結果、7月、8月、9月における鶏群陽性率がその他の月と比較して有意に高値であったと報告されている。また、アメリカでの調査で、小売り段階のと体におけるカンピロバクター陽性率が5月～10月で特に高く(87%～97%)、12月(6.7%)、1月(33%)で特に低かったとする研究もある。このように、初夏から秋季にかけてカンピロバクター保有率が高いことを指摘する報告に概ね一致する結果が本研究からも得られた。

大規模食鳥処理場を通じて加工される生食用鶏肉での調査の結果、もも肉、むね肉ともに加熱後の検体からカンピロバクターは検出されなかった。鶏レバーにおいては、カンピロバクターを完全に殺菌するには中心温度70℃以上を2

分～3分間持続することが必要であるとする報告がある。一方、鶏ミンチのパティ(厚さ1.2 cm)について行われた研究では、人工的にカンピロバクターを接種した検体と接種しない検体をそれぞれフライパンで加熱した際、中心温度がそれぞれ57.5、52.1に達したときにカンピロバクターが検出限界以下(< 10 cfu/g)となったことが報告されている。本研究では肉の温度について計測していないものの、もも肉焼烙の工程で加工場が定める目標値は表面70以上となっている。レバーは胆管等を通して表面だけでなく内部までカンピロバクターに汚染されていることがあるため、中心まで加熱することが求められる。一方、もも肉やむね肉は表面の汚染を制御することが重要であり、本研究の結果も踏まえると、湯通しまたは焼烙により表面が70以上に加熱されることで十分であると考えられる。

原料のもも肉から検出された *E. coli* 数は最大でも 4.1×10^2 cfu/g であったにも関わらず、加熱後のもも肉1検体から 2.8×10^3 cfu/g と著しく高い値が検出されたことは、表面焼烙の工程を終えるまでの間に何らかの衛生管理が不十分であった可能性を示唆している。一方、スライス後および製品の検体からは *E. coli* は検出されなかった。加えて、著しく高い *E. coli* 数を示した検体を含め、加熱後以降のすべての検体でカンピロバクター陰性であった。このことから、*E. coli* による高度汚染は必ずしもカンピロバクター汚染を伴っていることを意味しないと考えられる。これは、福岡市が行った生食用鶏肉に関する調査で、 10^4 MPN/100g 以上と高い値の推定大腸菌が検出された検体の半数以上がカンピロバクター陰性であったことから裏付けられる。ただし、*E. coli* による汚染は食品衛生上好ましいものではなく、加熱ムラや加熱後の汚染などがないよう、衛生管理においてより一層の配慮が必要である。原料の検体において、もも肉の一般生菌数がむね肉より有意に高かったことから、も

も肉は環境からの微生物汚染が高いことが示唆された。本研究で調査を行った加工場では、加熱の工程においてむね肉は湯通し90秒(湯:92)がなされるのに対して、もも肉には30秒の湯通し(湯:92)の後に焼烙が行われており、湯通しと焼烙が併用されている。もも肉の製品ではすべての検体で 1.5×10^3 cfu/g 以下、むね肉の製品では 1.0×10^2 cfu/g 以下となっており、加熱することによってもも肉、むね肉とも十分に汚染を抑えられていると考えられる。加えて、製品の一般生菌数においてむね肉がもも肉より有意に低かったことから、むね肉はとりわけ汚染が軽度であることが示唆された。

E. 結論

生食用鶏肉として販売されている鳥刺しのカンピロバクター汚染レベルは加熱用の鳥肉よりはるかに低いことが明らかになった。汚染レベルは各製造過程における処理方法に依存する可能性が考えられた。

認定小規模食鳥処理場で解体・加工された食鳥と体表面のカンピロバクターは、チラー後以降の検体からは全く検出されなかった。*E. coli* (大腸菌数)やTC(大腸菌群数)は焼烙後に全て陰性となり、TVC(一般生菌数)も全ての検体で焼烙後に6 cfu/g 以下となったことから、焼烙が糞便汚染の除去に大きく寄与していることが示唆された。

大規模食鳥処理場で解体され加工場へ搬入された生食用鶏肉(もも・むね肉)の加熱工程以降ではカンピロバクターはすべて陰性であった。これらの結果から、表面加熱が十分にカンピロバクター低減効果を示していることが示唆された。

以上より、表面の焼烙を十分にに行い、かつ一連の加工工程の中で適切な取り扱いを徹底することによって、生食用鶏肉を安全に提供することが可能であると考えられた。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表等(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

I shihara K., Chuma T., Andoh M., Yamashita M., Asakura H., Yamamoto S. Effect of climate element on *Campylobacter* colonization in broiler flock reared in southern Japan from 2008 to 2012. *Poultry Sci.* (96) 931-937. 2017.

2.学会等発表

「鹿児島県内で市販される生食用鶏肉のカンピロバクター汚染状況」第64回日本獣医公衆衛生学会(九州)

平成27年10月16日(熊本)

「生食用と加熱用鶏肉におけるカンピロバクター汚染状況の比較」第8回日本カンピロバクター研究会

平成27年12月3日(京都市)

「人・動物・環境の調和と共存:人獣共通感染症および食品由来感染症制御からのアプローチ」平成28年度空気調和・衛生工学会大会 平成28年9月14日(鹿児島市)

「鹿児島県内で市販される生食用鶏肉のカンピロバクター汚染状況」第65回日本獣医公衆衛生学会(九州)

平成28年10月16日(北九州市)

「生食用と加熱用鶏肉におけるカンピロバクター汚染菌数の評価」第9回日本カンピロバクター研究会

平成28年11月26日(三鷹市)

「認定小規模食鳥処理場で加工される生食用鶏肉の処理工程におけるカンピロバクター汚染菌数の評価」第160回日本獣医学会(鹿児島市)平成29年9月13日

「認定小規模食鳥処理場の生食用鶏肉加工における焼烙のカンピロバクター汚染低減効果」第38回日本食品微生物学会(徳島市)平成29年10月5日

「大規模食鳥処理場を通じて加工される生食用鶏肉のカンピロバクター汚染菌数の評価」第66回九州地区日本獣医公衆衛生学会(宜野湾市)平成29年10月15日

「食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実証事業の方向性」平成29年度鹿児島県獣医公衆衛生講習会(鹿児島市)平成29年10月20日

「生食用食鳥肉加工工程における細菌汚染実態調査」第10回日本カンピロバクター研究会総会(宮崎市)平成29年11月30日

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

1.特許取得

なし

2.実用新案登録

なし

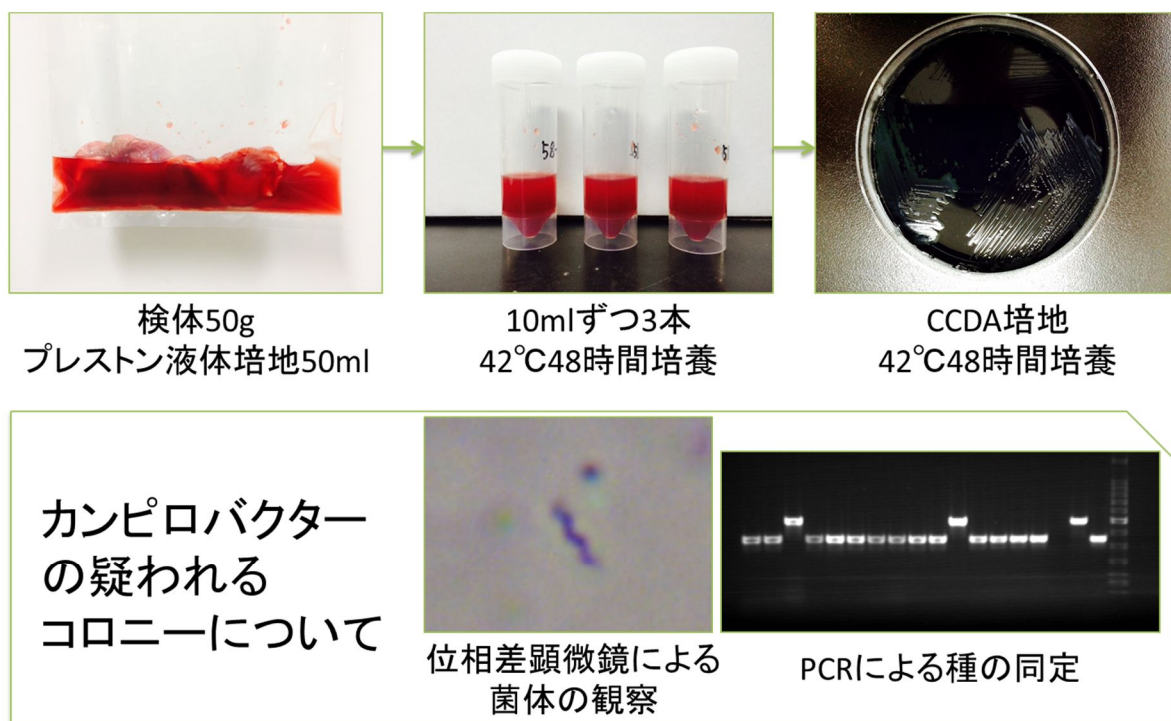


図1： MPN3本法を用いたカンピロバクター菌数の推定定量法

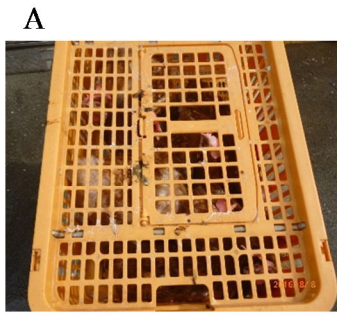
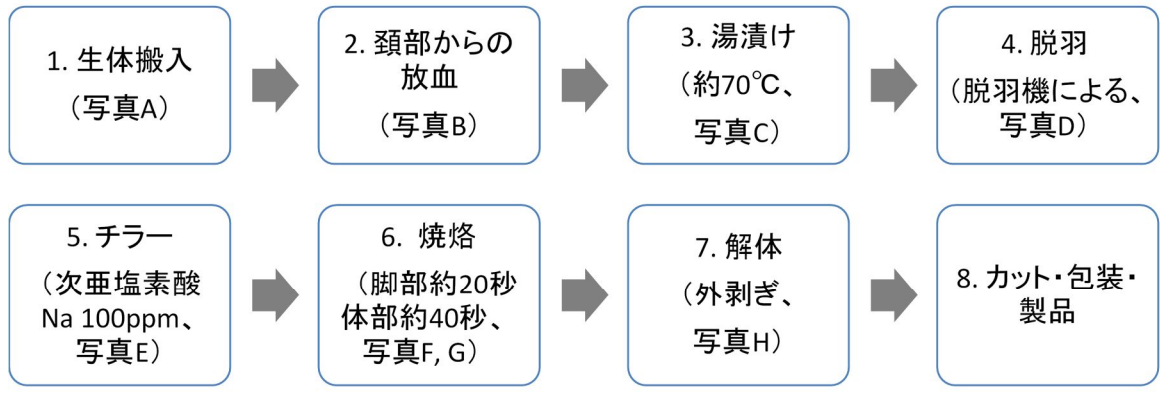


写真 A 搬入



写真 B 放血



写真 C 湯漬け



写真 D 脱羽

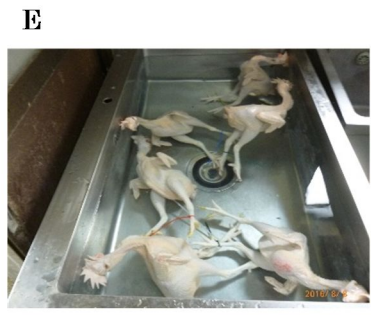


写真 E チラー

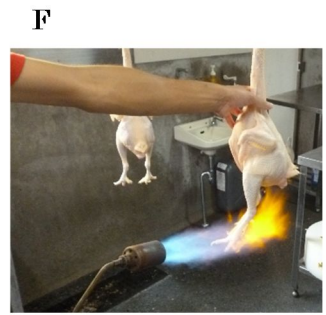


写真 F 焼烙 (脚部)



写真 G 焼烙 (体部)

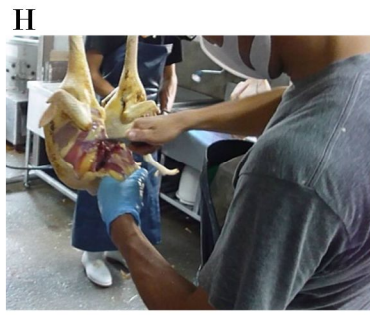


写真 H 解体

図2 採材した認定小規模食鳥処理場の処理工程



図3 もも肉加工工程 (写真 a : ポイル槽、 b : 焼烙機、 c : スライス後、 d : 盛り付け)

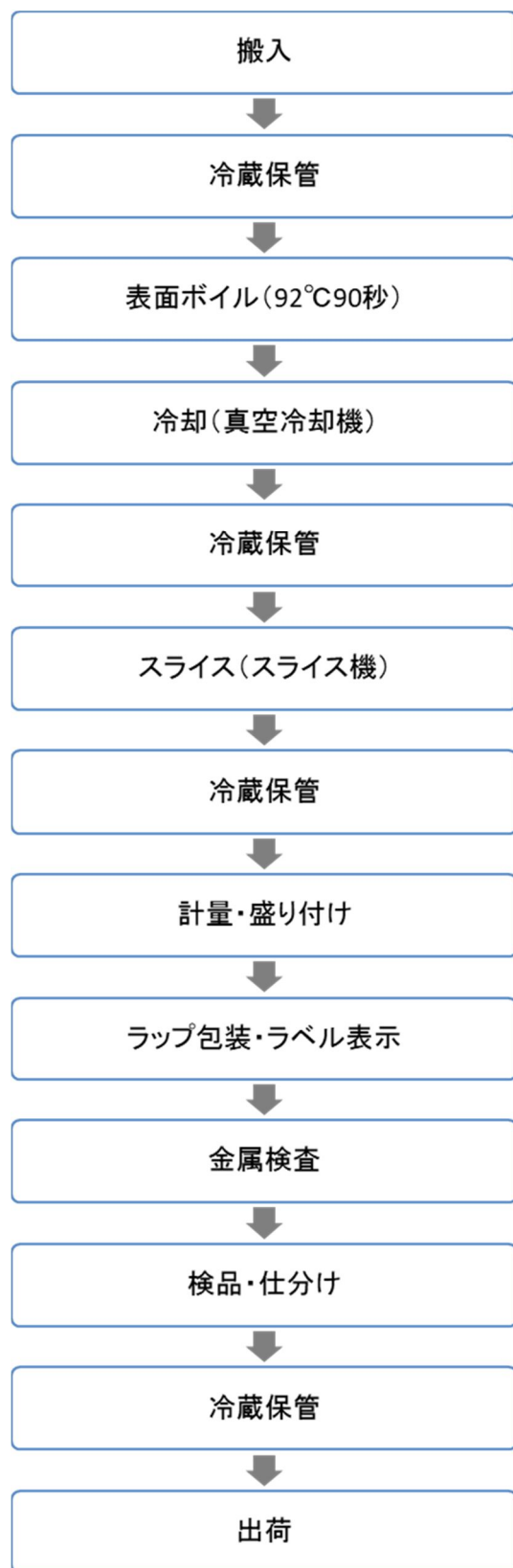


図4 むね肉加工工程

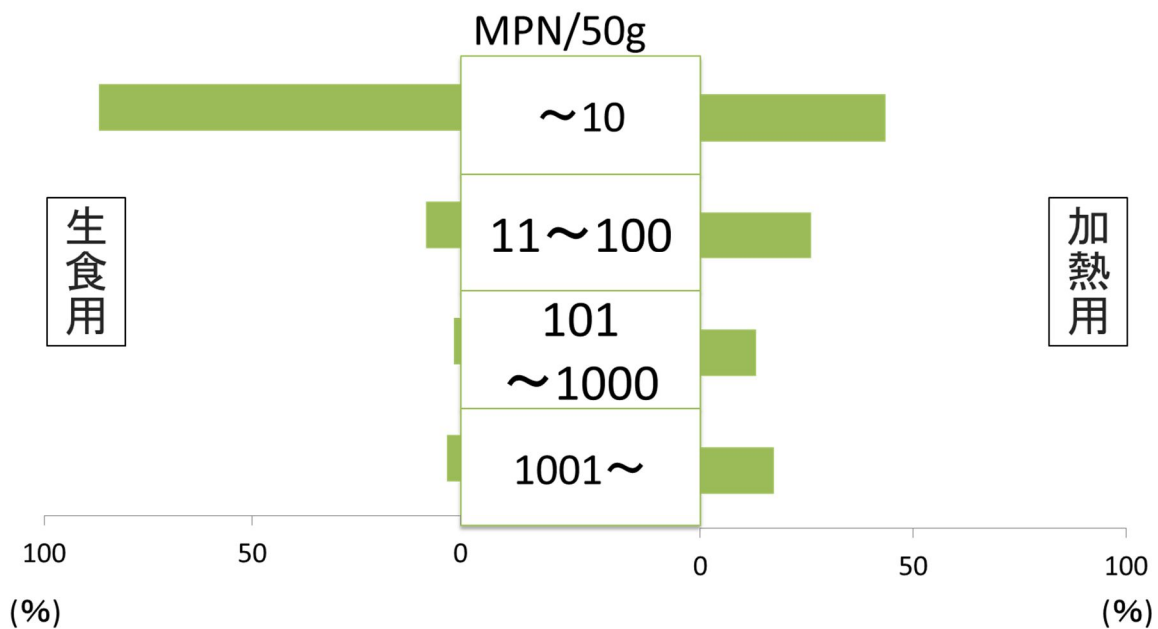


図5. カンピロバクター汚染菌数による検体数の分布

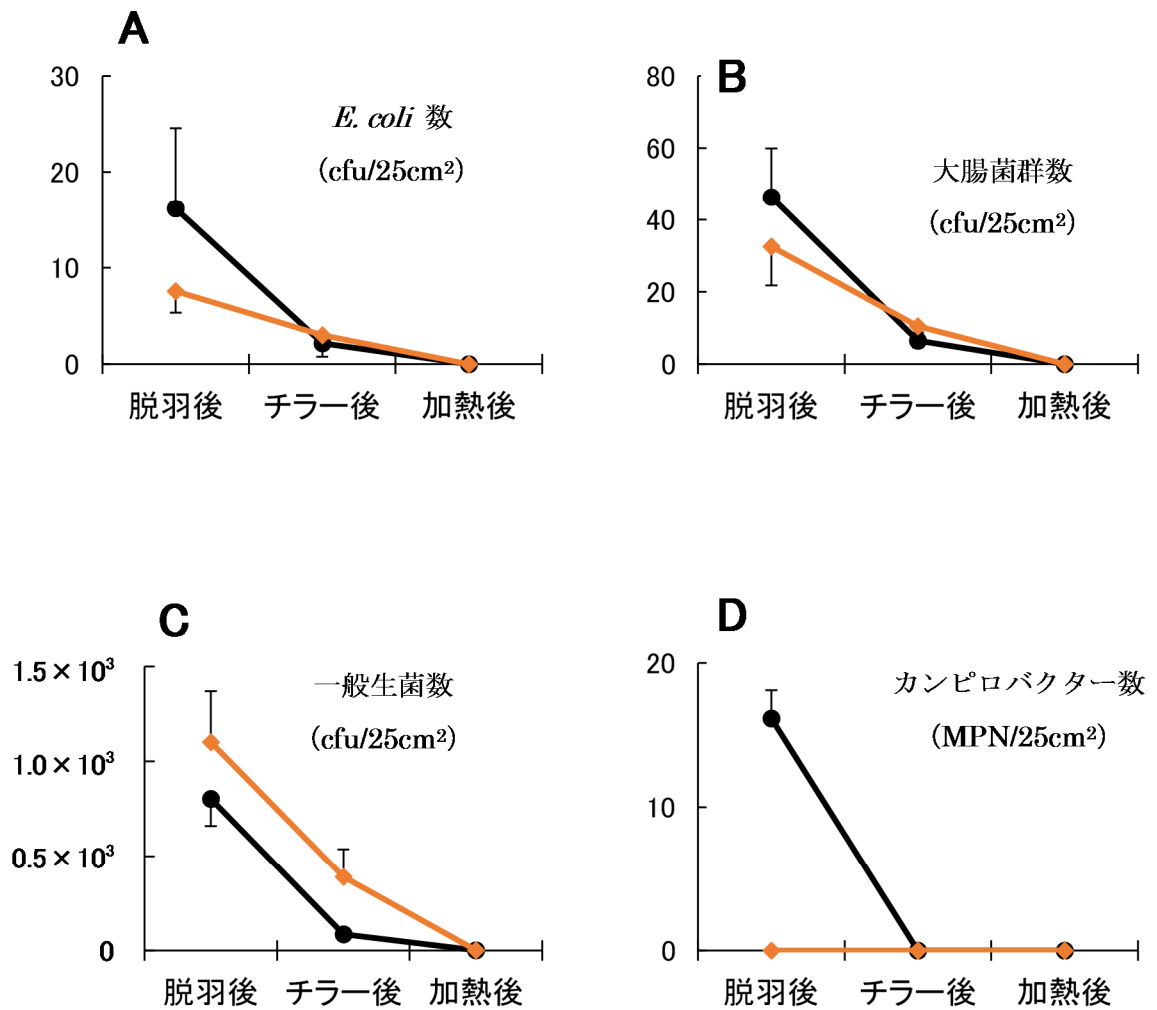


図6 各菌数の平均値の推移

(A)*E. coli* 数、(B)大腸菌群数、(C)一般生菌数、(D)カンピロバクター数

● : No. 1~12 の平均値、◆ : No. 13~30 の平均値

エラーバーは標準誤差を表す。

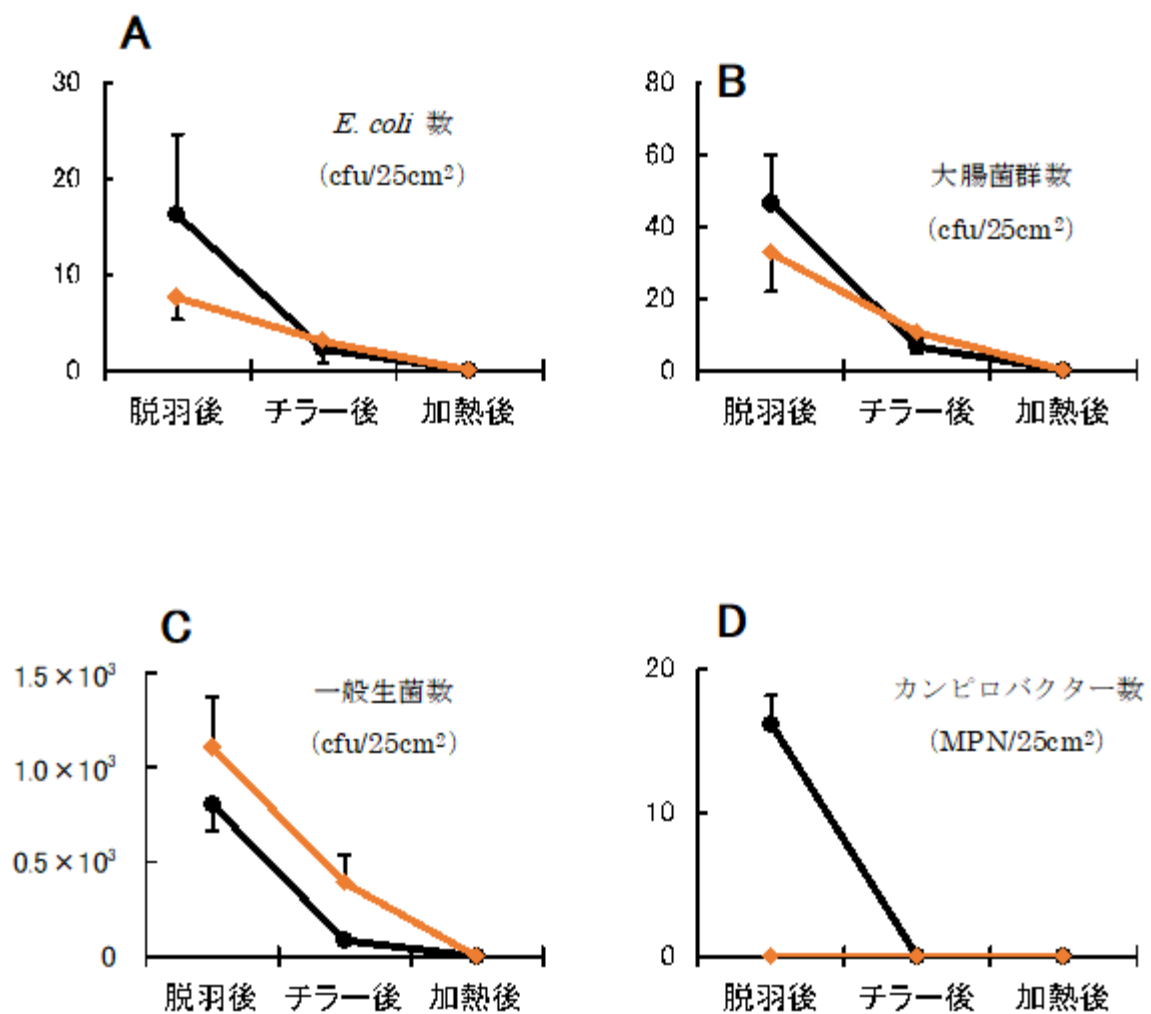


図6 各菌数の平均値の推移

(A)*E. coli* 数、(B)大腸菌群数、(C)一般生菌数、(D)カンピロバクター数

● : No. 1~12 の平均値、◆ : No. 13~30 の平均値

エラーバーは標準誤差を表す。

表1. 各鶏肉のカンピロバクター汚染菌数

汚染菌数 (MPN/50g)	検体数	
	生食用	加熱用
<3	47	14
3	1	1
4	1	1
6	1	1
7	0	1
9	3	2
11	0	1
23	4	4
29	1	1
38	0	1
43	0	4
93	0	1
240	1	3
460	0	3
1100	0	2
>1400	2	6
合計	61	46

表2. 生食用鶏肉加工業者による
カンピロバクター汚染度の比較

加工業社	検体数	カンピロバクター汚染度(MPN/50g)			
		0~10	11~100	101~1000	1001~
A社	17	17			
B社	25	22	3		
C社	4	4			
D社	4	4			
E社	3	2	1		
F社	3	1	1		1
G社	2			1	1
H社	1	1			
I社	1	1			
J社	1	1			

