

令和 2 年度厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
「と畜・食鳥処理場における HACCP 検証方法の確立と
食鳥処理工程の高度衛生管理に関する研究」

分担研究報告書

食鳥処理場における HACCP 外部検証システムに関する研究

研究分担者	朝倉 宏	国立医薬品食品衛生研究所	食品衛生管理部
研究協力者	大城哲也、富永正哉	沖縄県中央食肉衛生検査所	
	佐藤要介、笠井 潔	茨城県県西食肉衛生検査所	
	葛岡功弥子、河合浩二	豊橋市食肉衛生検査所	
	山本詩織、町田李香	国立医薬品食品衛生研究所	食品衛生管理部

研究要旨：成鶏（採卵鶏）を取り扱う食鳥処理場 4 施設を管轄する自治体の協力を得て、令和 2 年 5 月 28 日付で通知された HACCP 外部検証のための微生物試験法について時系列をおった検討を行った。このうち 2 施設は中抜き方式の大規模食鳥処理場であり、年間を通じて相対的に安定的な微生物検出成績が得られた。特に 1 施設ではカンピロバクター定量試験を衛生指標菌試験と並行して進めたところ、多くは検出限界未満の成績であったが、突発的に高菌数の検出を認める等、工程管理の安定性確保が当該施設における今後の課題であることが明らかとなった。カンピロバクター検出成績と衛生指標菌検出成績との間には明確な相関性は認められず、食鳥肉の主要な危害要因であるカンピロバクター試験を衛生指標菌試験とあわせて実施することが、一般衛生管理の検証と、健康被害低減に向けた対策の構築に有効と考えられた。このほか、外剥ぎ方式の 2 施設では、複数の培地やキットを用いて、衛生指標菌試験成績の比較を行い、いずれも有意な差異は認められなかったことから、これらを実態に合わせて選択して差し支えない状況にあることが確認された。但し、同施設での衛生指標菌数及びカンピロバクター菌数は他施設に比べて極めて高い状況にあり、工程管理実態の精査並びに設定の妥当性を改めて検証すること等が必要と考えられた。

A. 研究目的

令和 2 年 5 月 28 日付の厚生労働省通知「と畜検査員及び食鳥検査員による外部検証の実施について」（生食発 0528 第 1 号）では、と畜場及び大規模食鳥処理場における HACCP の考え方に基づく衛生管理を実施する上で、と畜検査員や食鳥検査員による外部検証を行うことが技術的助言として示された。本通知別添には、食鳥とたいの首皮または胸皮を採材し、一般細菌数及び腸内細菌科菌群数を対象として、年間を通じて定量検出するための試験法が示されている。当該通知で示される試験法としては、

ISO 法のほか、参照法との同等性が国際的な第三者認証機関によって確認された試験法を用いることとなっている。現在、国内では、一般細菌数、腸内細菌科菌群数を求めるための簡易迅速法として市販されるキット類は複数流通しており、それらの適切性は使用者の実情にあわせて選択することが妥当と考えられる。一方で、これまで食鳥処理場で行われてきた微生物試験の多くは拭取り検体を対象とするものであり、上述の第三者認証を得たキット類についての同等性を鶏皮で評価された事例は乏しい状況にある。

また、国内で通知法発出以降に検討されている食鳥とたいの多くは中抜き方式により処理された肉用若鳥とたいであり、成鶏とたいに関する微生物試験成績は更に集積すべき状況にあると考えられた。

以上の背景を踏まえ、本研究では、成鶏を処理する大規模食鳥処理場4施設及びこれを管轄する自治体（食肉衛生検査所）の協力を得て、経時的な微生物試験成績の集積を図ることとした。また、そのうちの一部の施設由来検体については、カンピロバクターを含め、複数の試験法を同時に平行実施し、国内で多く流通する第三者認証を取得している製品間での成績比較を行ったので報告する。

B. 研究方法

1) 衛生指標菌定量検出試験

令和2年5月28日付の厚生労働省通知「と畜検査員及び食鳥検査員による外部検証の実施について」（生食発0528第1号）別添に示される一般細菌数及び腸内細菌科菌群数を求めるための定量検出試験法を参照法として、全ての対象施設で用いた。また、一部施設では、一般細菌数及び腸内細菌科菌群数測定用として販売されるフィルム培地製品（ペトリフィルム（スリーエム）、コンパクトドライ（日水製薬）、MCメディアパッド（JNC））及び最確数法を基礎としたテンポ（ビオメリュー）を並行的に用いて検討した。いずれも使用法は製造者の使用説明書によった。

2) カンピロバクター定量試験法

2自治体では、上述の衛生指標菌試験に加え、カンピロバクター定量検出試験を行った。同試験の実施にあたり、1自治体では、上記通知別添で示される試験法を行った。また、残り1自

治体では同様の方法に加え、最確数法に基づく簡易迅速キット（テンポ・カンピロバクター）を用いて試験を実施した。

C. 研究結果及び考察

1) 成鶏とたいにおける衛生指標菌検出状況

中抜き方式で成鶏（採卵鶏）を処理する大規模食鳥処理場2施設（A施設、B施設）での衛生指標菌検出状況について、時系列を追って検討したところ、以下の知見を得た。

① A施設では、2020年9月～2021年1月にかけて、月あたり5検体（25とたい分の胸皮）計25検体を採材し、微生物試験に供した結果、一般細菌数の平均は3.97 log CFU/g、平均+2SDは4.75 log CFU/g、平均+3SDは5.14 log CFU/gとなり、最大値5.08 log CFU/gを示した1検体を除く全ての検体は平均+2SDの範囲に収束した（図1A）。また、腸内細菌科菌群数については、平均が2.16 log CFU/g、平均+2SDが3.06 log CFU/g、平均+3SDが3.51 log CFU/gとなり、全25検体で平均+2SD以内に収束した（図1B）。

② B施設では、2020年7月～2020年11月にかけて、6回の採材で計30検体を採材し、微生物試験に供した結果、一般細菌数の平均は3.52 log CFU/g、平均+2SDは4.25 log CFU/g、平均+3SDは4.61 log CFU/gとなり、全ての検体は平均+3SDの範囲に収束した（図2A）。また、腸内細菌科菌群数については、平均が2.32 log CFU/g、平均+2SDが3.63 log CFU/g、平均+3SDが4.29 log CFU/gとなり、全25検体で平均+2SD以内に収束した（図2B）。

③ B施設では上述の衛生指標菌試験と並行して、カンピロバクター定量検出試験も実施した。計30検体のうち、25検体ではカンピロバクター不検出（1.0 log CFU/g未満）であった。一

方、残り 5 検体からはカンピロバクターが検出されたが、培地上に発育した集落数が多く正確な菌数把握が困難であった。

なお、これらの施設で検討対象とした食鳥とたいはいずれも丸とたいで冷蔵或いは冷凍保管することなく、受け入れ後、同日中に処理されたものであった。

以上の成績より、中抜き方式であっても、成鶏（採卵鶏）由来とたいは対象施設では大きな逸脱を見ることなく、処理されており、検出菌数についても、一般的な大規模食鳥処理場で処理される肉用若鳥に比べて同等もしくはそれ以下であることが確認された。

2) 食鳥とたい検体を対象とした微生物試験法の同等性について

微生物試験法として、通知法で示される試験法に比べ、近年では複数の簡易迅速法に該当する製品が開発され、一部製品ではその妥当性も第三者認証機関によって評価され、国内に普及している。

外剥ぎ方式で成鶏を処理する C 施設及び D 施設で採材された食鳥とたい（首皮）計 39 検体を対象に、ISO 法及び迅速簡易試験法（キット A または B）を並行的に使用し、衛生指標菌数を求めたところ、試験法間の R^2 値は一般細菌数で 0.92、腸内細菌科菌群数では 0.90 となり、各 2 キットを用いた試験成績は通知法で得られた試験成績との間で高い同等性を認めた（図 3）。なお、当該 2 施設での衛生指標菌検出成績は、A 施設及び B 施設での成績に比べ、有意に高い状況であった。工程管理情報の一つとして、当該施設ではオゾン殺菌が行われていることが確認されたが、その詳細な管理条件は得ることができなかった。こうした微生物汚染低減に資すると目される工程の詳細な情報把握

は、当該施設での衛生指標菌数低減に向けた活動として、今後必要と思われる。

なお、C 施設及び D 施設で採材された 39 検体については同時にカンピロバクター定量検出試験も行われた。カンピロバクター不検出となった検体数は 11 検体認められ、残り 28 検体は陽性を示した。但し、同菌数の最大値は 3.54 log CFU/g であり、うち 20 検体は 2.0 log CFU/g 未満の菌数を示した。

以上の成績より、国際的な第三者認証機関による妥当性確認を受けた迅速簡易試験法の食鳥とたい検体への適用は可能と思われた。また、対象施設における定量検出成績より、多くの成鶏とたいにおけるカンピロバクター汚染菌数は低い状況にある可能性が示唆された。

D. 結論

食鳥とたいを対象とした HACCP 外部検証のための微生物試験成績の集積を特に成鶏（採卵鶏）について検討した。結果として中抜き方式の 2 施設では衛生指標菌検出成績は一般的な施設と同等もしくはそれ以下であり、一定の衛生確保が行われている状況が確認された。また、カンピロバクターについては 30 検体中 25 検体が不検出となる等、成鶏とたいにおけるカンピロバクター汚染頻度は低い可能性が示唆された。一方、陽性検体の多くは突発的に高菌数を示した可能性も考えられるため、工程管理の中でカンピロバクター制御に有効となる対策を講じる必要性が示された。また、こうした微生物試験を行うにあたり、国際的第三者認証機関により妥当性が確認された迅速簡易試験法について、同等性が確認された。これらの活用は持続的な HACCP 検証を行うにあたって有用と考えられる。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文

- 1) Asakura H, Nakayama T, Yamamoto S, Izawa K, Kawase J, Torii Y, Murakami S. Long-term grow-out affects *Campylobacter jejuni* colonization fitness in coincidence with altered microbiota and lipid composition in the cecum of laying hens. *Front. Vet. Sci.* 2021. In press.
- 2) 朝倉宏. 食肉・食鳥肉製品のハザードとその管理. *保健医療科学*. 2021. 70(2): 100-106.
- 3) Yamamoto S, Kitagawa W, Nakano M, Asakura H, Iwabuchi E, Sone T, Asano K. Plasmid sequences of four large plasmids carrying antimicrobial resistance genes in *Escherichia coli* strains isolated from beef cattle in Japan. *Microbiol Resour Announc.* 2020. 9(20):e00219-20.

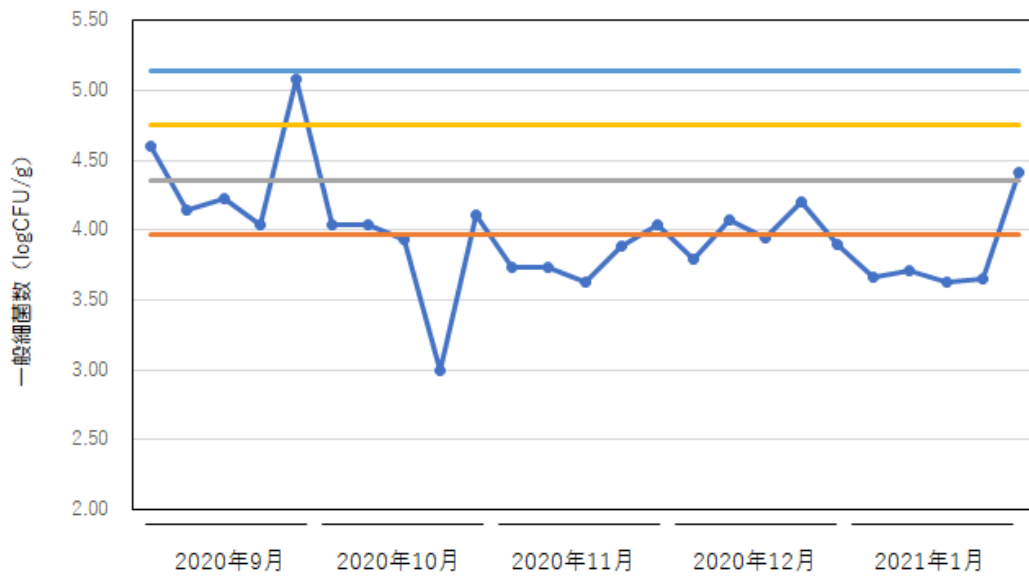
2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

A



B

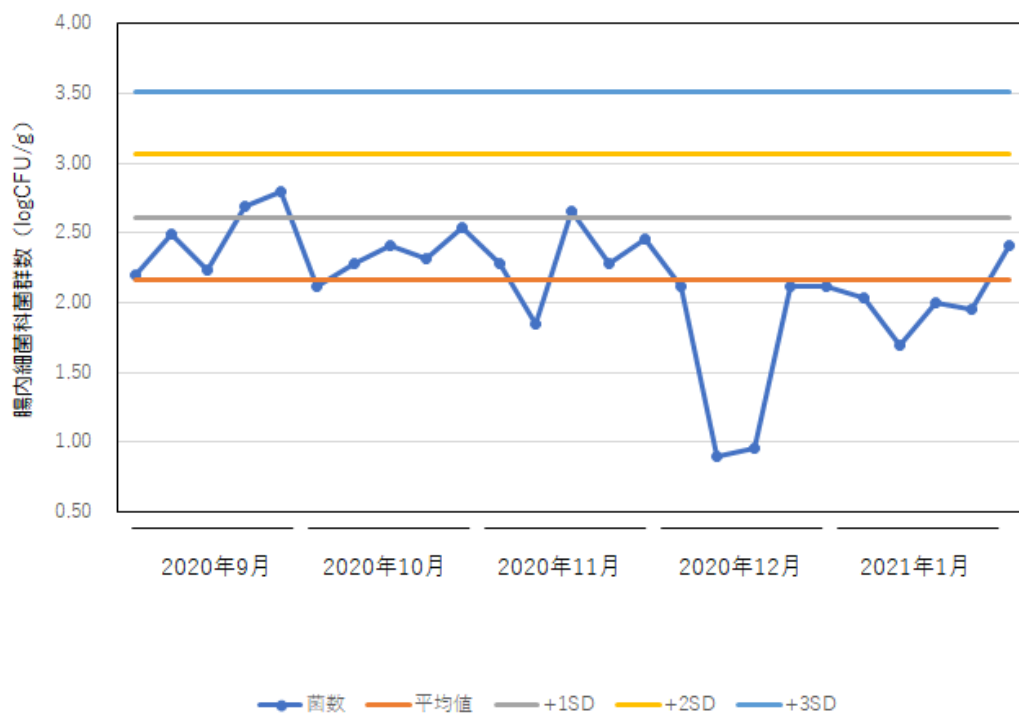
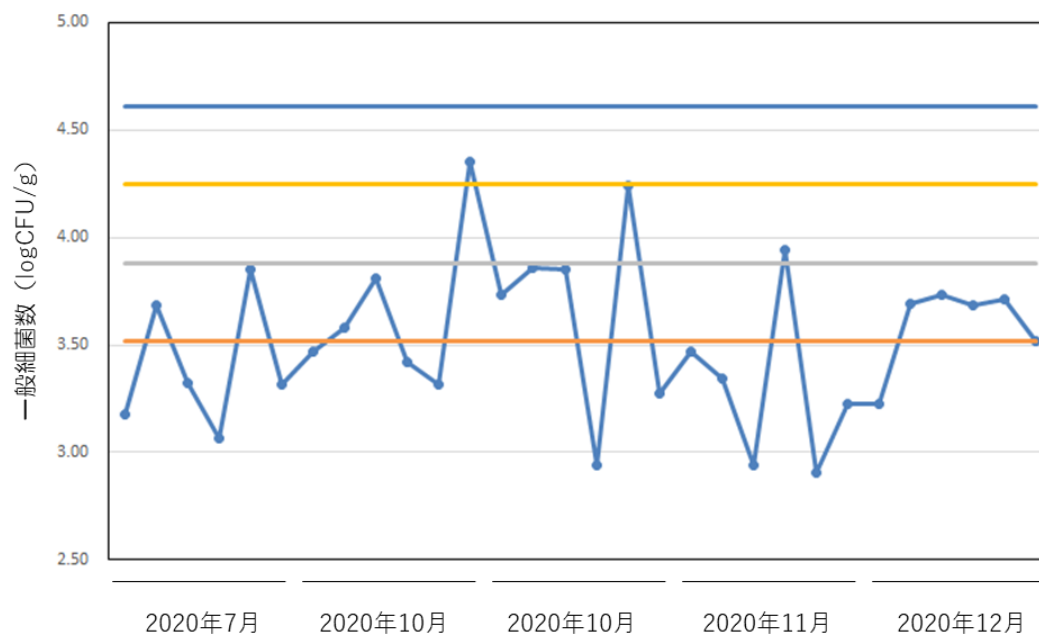


図1. A施設で採材された食鳥とたい検体における衛生指標菌検出動態.

A



B

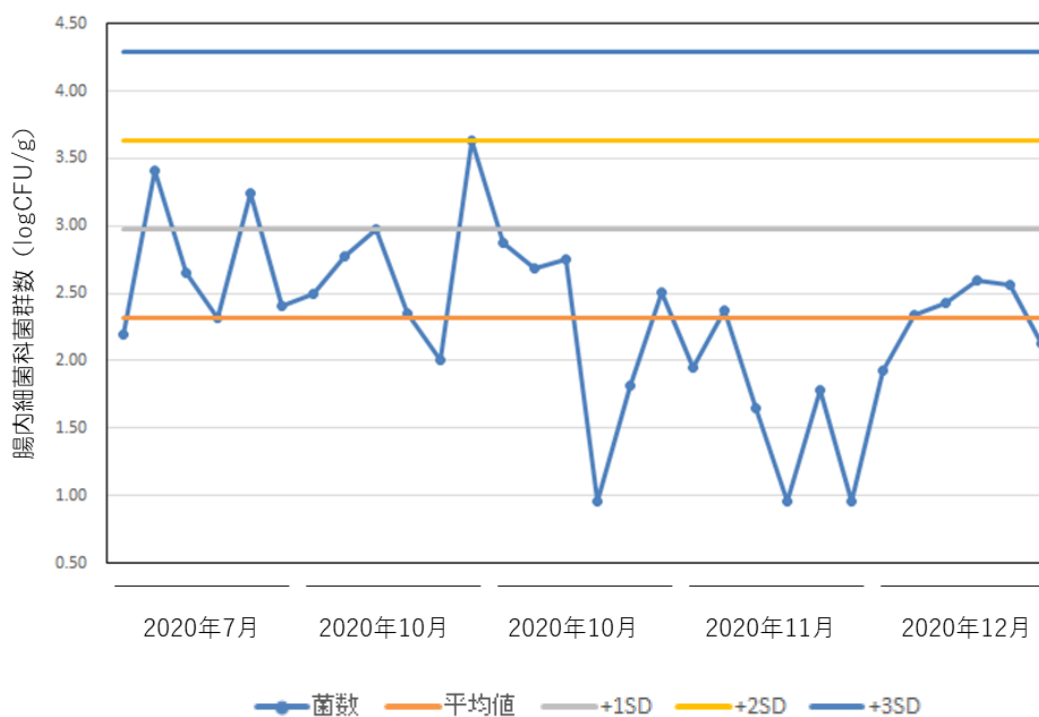


図 2. B 施設で採材された食鳥とたい検体における衛生指標菌検出動態.

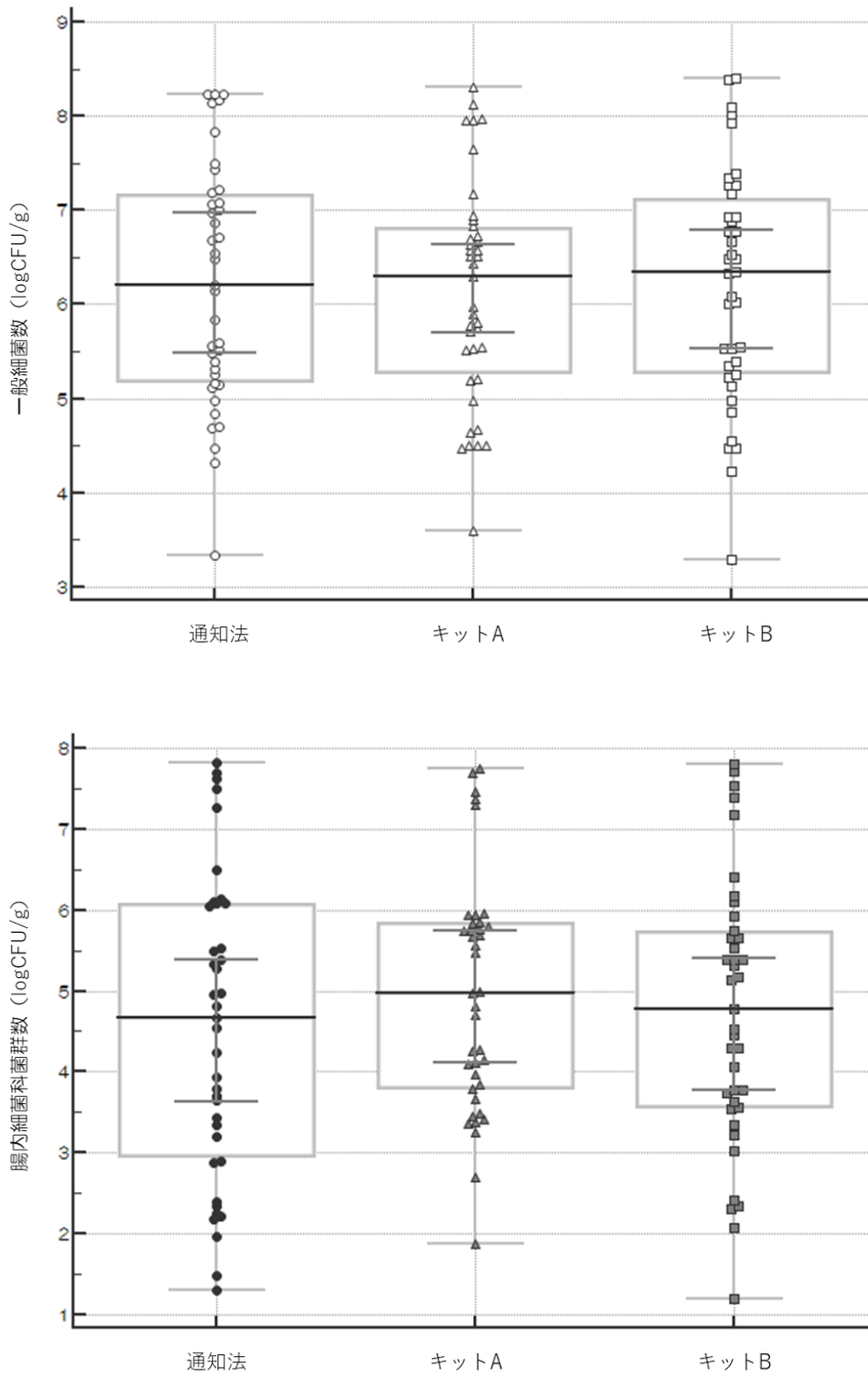


図3. C、D施設で採材された食鳥とたい検体における衛生指標菌検出結果の試験法間比較概要

