

氏名（本籍）	やまもとともや 山本倫也（広島県）
報告番号	甲第27号
学位の種類	博士（健康福祉学）
学位記番号	健康福祉博甲第27号
学位授与年月日	2023（令和5）年3月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当（課程博士）
学位論文題名	鶏肉類の病原微生物による食中毒リスクの解明と低減策への提言
論文審査委員	主査 教授 吉村耕一 副査 教授 曾根文夫 副査 教授 徳田和央

## 論文要旨

### 鶏肉類の病原微生物による食中毒リスクの解明と低減策への提言

本研究は、鶏肉類のフードチェーン各段階における病原微生物の汚染実態の調査を実施し、食中毒リスクの解明と低減策の検討を行った。

流通段階における調査により、山口県内の市販鶏肉類の35.7%からカンピロバクターが分離され、レバー等の特定の部位や夏季の汚染率が高いといった実態が明らかになった。また、mP-BIT法による分離株の遺伝子型別により、病原性関連遺伝子を保有する菌などが確認されるとともに、感染症治療の難渋化が懸念されるフルオロキノロン系耐性菌の汚染も確認された。このことから、本県に流通する市販鶏肉類は、流通段階までに十分な食中毒リスクの低減が図られていないことが示唆された。このため、鶏肉類の消費段階におけるリスク低減策を優先的に進めることが重要と考えられ、消費者等に対する食中毒防止に係る啓発等を一層進めていく必要がある。

食鳥処理段階における調査により、山口県内の大規模食鳥処理場から出荷される鶏肉類がカンピロバクターに汚染されており、当該施設における次亜塩素酸ナトリウムを用いた冷却工程による消毒では、十分な食中毒リスクの低減が図られていないと考えられた。今後、施設の処理羽数や設備等の実態に応じ、消毒薬の種類、使用濃度や冷却時間等の衛生

管理の改善が必要である。また、併せて、各生産農場における鶏の汚染防除策の検討を進めていく必要があると考えられた。

生産段階である複数農場の調査により、農場のカンピロバクター陽性率は中国地方が 46.9%、九州地方が 75.0%、サルモネラ陽性率は中国地方が 84.4%、九州地方が 89.3%であった。地域により、農場や鶏群の汚染状況、菌種や血清型、遺伝子型や薬剤耐性獲得状況等について特徴がみられた。このことから、鶏肉類の食中毒リスクの解明及び低減策の検討に当たっては、地域性を十分に考慮することが重要と考えられ、汚染実態を適切に把握するための体制の構築が必要である。農場及び鶏舎の汚染要因等の検討に係る調査により、鶏舎内外の環境や飼料等はカンピロバクターの侵入・拡散の要因にならないものの、入雛 5~6 週以降の感染した鶏の糞便等を介して飼養環境中に汚染が拡散したことが示唆された。また、サルモネラについては、鶏舎の敷料（発酵堆積糞）を含む飼養環境における菌の継続的な汚染が確認された。飼料や作業員等を介したサルモネラの拡散が示唆される結果も得られたことから、食中毒リスクの低減のためには、農場の飼養衛生管理マニュアルの改善や危害要因分析重要管理点（HACCP）に基づく衛生管理の導入による対策強化を図る必要がある。特に、敷料（発酵堆積糞）の衛生管理に係る重要管理点（CCP）を設定し、菌を完全に死滅させることができる発酵温度や時間の検証等が必要である。

食鳥処理段階や生産段階における HACCP に基づく適切な衛生管理の推進等のためには、行政の衛生部局や畜産部局、研究機関、事業者、消費者等の様々な主体による分野横断的な連携・協働の下、本研究で得られた知見を基に、鶏肉類のフードチェーン各段階において効果的な食中毒リスク低減策を講じ、食の安心・安全の確保を進めていくことが必要である。

## Abstract

### Studies on Elucidation of the Risk of Foodborne Diseases by Pathogenic Microorganisms in Chicken Meat and Recommendations for Reduction Measures

This study was conducted to investigate the actual contamination of chicken meat with pathogenic microorganisms at each stage of the food chain, to clarify the risk of foodborne diseases, and to examine measures to reduce the risk.

The survey at the distribution stage revealed that *Campylobacter* was isolated from 35.7% of commercial chicken meat in Yamaguchi Prefecture, and that the contamination rate was high in specific parts such as liver and during the summer season. Genotyping of the isolates by the mP-BIT method confirmed the presence of

pathogenic genes and a high level of contamination with fluoroquinolone-resistant bacteria, which are feared to make treatment of infectious diseases more difficult. These results suggest that the disinfection of commercial chicken meat distributed in this prefecture is not sufficiently reduced in terms of foodborne diseases risk by the time they reach the distribution stage. Therefore, it is important to prioritize risk reduction measures at the consumption stage of chicken meat, and it is necessary to further educate consumers on the prevention of foodborne diseases.

A survey at the chicken slaughtering stage showed that chicken meat shipped from a chicken slaughterhouse in Yamaguchi Prefecture was highly contaminated with *Campylobacter*, and that the disinfection of chicken meat by the cooling process using sodium hypochlorite at the facility was not sufficient to reduce the risk of foodborne diseases. In the future, it is necessary to improve sanitation management, such as the type of disinfectant, concentration used, and cooling time, in accordance with the actual conditions of the number of broiler processed and equipment at the facility. In addition, it was considered necessary to examine measures to prevent contamination of broiler at each production farm.

A survey of several farms at the production stage revealed that the *Campylobacter* positive rate was 46.9% in the Chugoku region and 75.0% in the Kyushu region, and the *Salmonella*-positive rate was 84.4% in the Chugoku region and 89.3% in the Kyushu region. The different characteristics of the contamination status of farms and broiler flocks, the bacterial species and serotypes, genotypes, and the acquisition of drug resistance were observed in the different regions. Therefore, it is important to take regional characteristics into consideration when clarifying the risk of foodborne diseases of chicken meat and considering measures to reduce the risk. The investigation of contamination factors in farms and broiler houses suggested that although the environment inside and outside the broiler house and feed were not factors for *Campylobacter* invasion and spread, contamination spread to the feeding environment through feces of infected broiler after 5 to 6 weeks of brooding. In addition, continuous contamination of *Salmonella* was confirmed in the feeding environment, including the bedding material (recycled fermented litter) of the broiler house. The results also suggested the spread of *Salmonella* through feed and workers. Therefore, it is necessary to strengthen measures to reduce the risk of food poisoning by improving farm broiler feeding hygiene management manuals and introducing hygiene management based on Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP). In particular, it is necessary to establish Critical Control Points for sanitary management of bedding (recycled

fermented litter) and to verify fermentation temperatures and times that can completely destroy the bacteria.

In order to promote appropriate sanitary management based on HACCP at the chicken slaughtering and production stages, effective foodborne diseases risk reduction measures should be implemented at each stage of the chicken meat food chain based on the knowledge obtained in this study under cross-field collaboration and cooperation among various entities such as government health departments, livestock breeding departments, research institutes, businesses, and consumers. Based on the findings of this study, it is necessary to take effective measures to reduce the risk of foodborne diseases at each stage of the chicken meat food chain to ensure food safety and security.

## 審 査 結 果

本論文は、鶏肉類の病原細菌による汚染実態解明を目的とした研究であり、食中毒リスクの低減を目指すものであった(第1章)。流通段階における調査により特定の部位や夏季の汚染率が高い実態(第2章)、処理段階における調査により冷却工程の消毒を経ても汚染されている実態(第3章)、生産段階の農場における調査により飼育環境中の汚染の実態(第4章)が明らかにされ、これらの結果からフードチェーン各段階における対策の必要性が示された(第5章)。以上の成果は、食の安心・安全の確保につながる新たな知見である。

博士論文審査基準に照らし、以下のように、本論文を評価した。

1. 副論文の作成：本論文の副論文として、本人筆頭の査読付論文2編（①日本食品微生物学会雑誌 37,143-152,2020、②日本食品微生物学会雑誌 38,78-87,2021）を確認した。
2. 研究課題の明確化：鶏肉類の病原細菌による汚染実態解明という意義ある研究課題が設定され、論文全体を通して一貫していた。
3. 先行研究の適切な検討：文献等の収集が数多くなされ、適切に引用されていた。
4. 研究方法の適切な選択と実施：目的達成のために概ね妥当な調査が計画され、分析方法も概ね妥当であった。
5. 新たな知見の提示と学問の発展への貢献：鶏肉類の病原細菌汚染実態に関する新知見が明らかにされ、学術領域と社会に貢献できる内容と評価された。
6. 文章作成能力：論文全体の体裁並びに文章の表現は概ね整っていた。  
最終試験では、研究の意義や目的、調査方法、今後の展開等に関する質問に対して、適切な回答が得られた。

以上の所見を総合して、上記の者は博士論文審査及び最終試験に合格したものと認める。