

平成 29 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）

「食鳥肉におけるカンピロバクター汚染のリスク管理に関する研究」

分担研究報告書

酸化剤系殺菌剤の添加による中抜きと鳥のカンピロバクター汚染低減効果に関する研究

| | | |
|-------|------|---------------------|
| 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 | 山本詩織 | 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 |
| 研究協力者 | 渡辺真弘 | 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 |

研究要旨：食品添加物として平成 28 年 10 月より食鳥肉表面の殺菌に使用可能となった、過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた中抜きと鳥の浸漬処理は次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた場合よりも有意にカンピロバクター汚染菌数を低減させることを定量的に示した。

A. 研究目的

平成28年10月に過酢酸製剤や亜塩素酸ナトリウム等を食鳥肉へ食品添加物として使用することが認められた。これを受け、本分担研究では中抜きと鳥を用いてカンピロバクター・ジェジュニの添加回収試験を行い、過酢酸製剤ならびに亜塩素酸ナトリウム溶液を食鳥処理工程の冷却水に適用した場合の本菌殺菌効果に関する定量的知見を得ることを目的として検討を行ったので報告する。

B. 研究方法

1) 殺菌料の調整：過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウムの調整は使用 10 分前に行った。特に亜塩素酸ナトリウムについては殺菌性を高める為、1.428g/4mL の原

液に、10mL の 1M クエン酸を添加後、10L 容の水道水に加え、十分に攪拌させ、温度及び pH 値を確認しつつ調整した。比較対照及びブランクとしては、次亜塩素酸ナトリウム溶液及び水道水を用いた。2) 中抜きと鳥を用いた添加回収試験：カナマイシン耐性を示す *C. jejuni* 株を約 3 kg 重量の中抜きと鳥表面に接種し 4 で 20 分間静置した。各殺菌剤を含む浸漬液中で 30 分間処理した後、検体を大気中で 5 分間静置し、残留殺菌剤の蒸散を促した。その後、PBS200 mL と共に、ストマッカー袋に加え、1 分間十分に手揉みして表面洗浄液を得た。同液に終濃度 0.1% のチオ硫酸 Na 溶液を加え、遠心分離 (2,160 x g、20 分間) を行った。その後、得られた沈渣を 2.5 mL の PBS で再懸濁し、mCCDA 寒天培地および標準

寒天培地、VRBG 寒天培地に塗布し、各条件にあわせて培養を行うことで、被験株及び衛生指標菌（生菌数、腸内細菌科菌群数）の生存性を評価した（図1）。

C. 結果

1. 陽性・陰性農場の識別

添加回収試験を通じた中抜きと鳥におけるカンピロバクター汚染に対する各種殺菌剤の低減効果は、100ppmの次亜塩素酸ナトリウム浸漬で、2.08 logCFU/羽の減少、水道水処理では1.03 logCFU/羽の減少であったのに対し、50ppm及び100ppmの過酢酸製剤はそれぞれ2.69 logCFU/羽及び3.29 logCFU/羽の減少を示した。50ppm過酢酸製剤処理による中抜きと鳥検体の外観変化は認められなかった。過酢酸製剤処理液のpH範囲は、25ppmでpH4.6、50ppmでpH4.3、100ppmでpH4.0、200ppmでpH3.8であった。

一方、亜塩素酸ナトリウム溶液（いずれもpH2.5、10、50、150ppm）を用いた30分間の浸漬により、全ての濃度で被験菌株は回収されず、4.75logCFU/羽以上の低減効果があることが示された。濃度非依存性の汚染低減効果から、次に酸性化によるものと想定し、複数段階のpHから成るPBS溶液中での本菌生存性を評価したところ、pH4.0以下の条件で有意な減少を示すことが明らかとなった。

D. 考察

過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウム溶液による浸漬は、中抜きと鳥におけるカンピ

ロバクター汚染菌数の低減に有効であることを示す成績が得られた。その低減効果の大きさは次亜塩素酸ナトリウム溶液等と比べて大きかったことから、中抜き後のチラー槽へ添加する殺菌剤については各施設の状況に応じて検討する余地があると思われる。

また、両薬剤は共に酸化剤としての性質を有しており、本研究の成績は、pHを酸性側（pH4.0未満）に傾けることのみによってもカンピロバクター汚染菌数を一定の割合で低減させる効果が得られることを示唆していると思われる。過酢酸製剤には酢酸等が含まれているほか、亜塩素酸ナトリウム溶液の調整にはクエン酸等が用いられていることから、こうした有機酸の応用はより実用性に富むものとなるかもしれない。

一方で、本研究で用いた両薬剤は共に複合的な殺菌効果を示し得る構成となっている。後者は混合時に有毒ガスを生じる可能性が指摘されており、食鳥処理施設等での使用を考える上では、自動混合注入装置の導入が最適と思われるが、ペットボトル等を用いた手動の混合法も有効と思われる。

E. 結論

過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウムをチラー工程に用いることは、現在汎用される薬剤に比べより高い汚染低減効果が得られる可能性が示唆された。また、チラー槽のpH調整も重要な影響因子であることが示された。

F. 研究発表

1. 論文発表
なし

2. 学会発表

- ・豊島裕樹、渡邊真弘、山本詩織、朝倉宏．過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウムによる、中抜きと鳥でのカンピロバクター汚染低減効果に関する検討．第44回日本防菌防黴学会年次大会(大阪、2017年9月)

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし

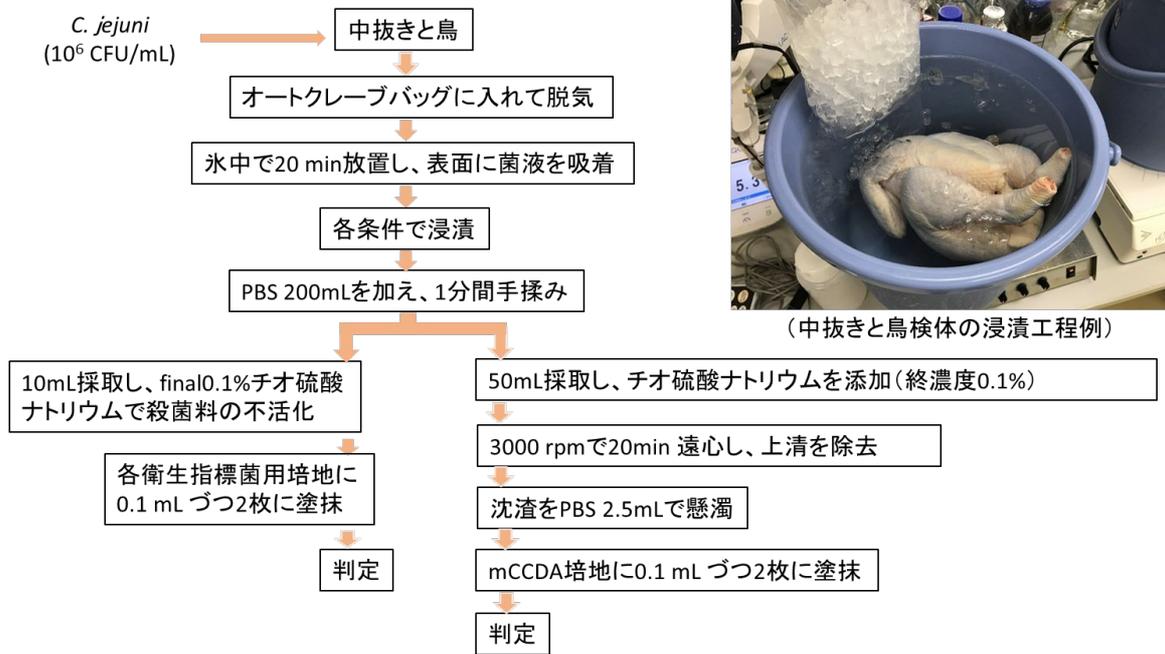


図1 中抜きと鳥表面への各種処理フロー

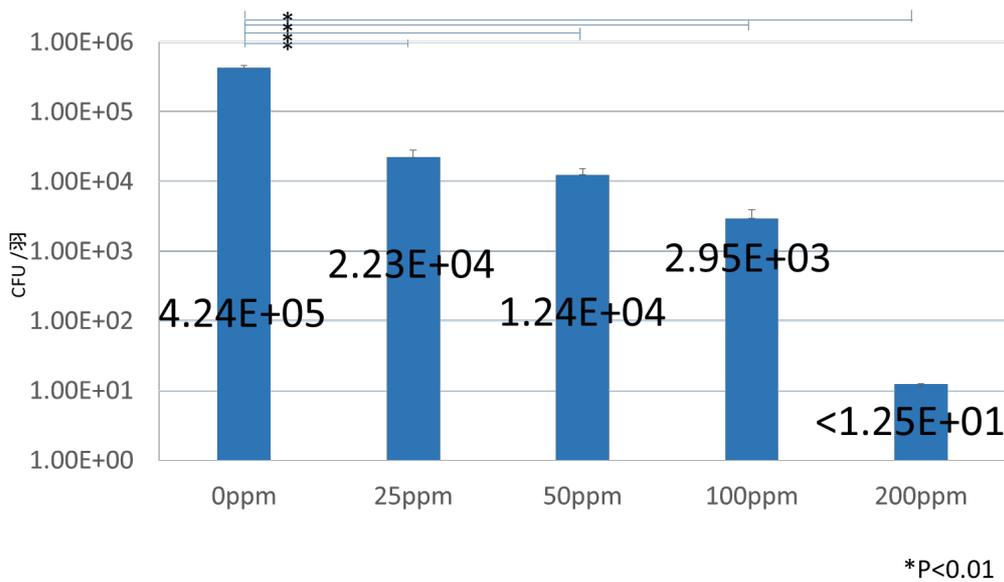


図2. 処理濃度の別による、過酢酸製剤添加に伴う、中抜きと鳥でのカンピロバクター汚染低減挙動. 浸漬条件は4、30分間とした。

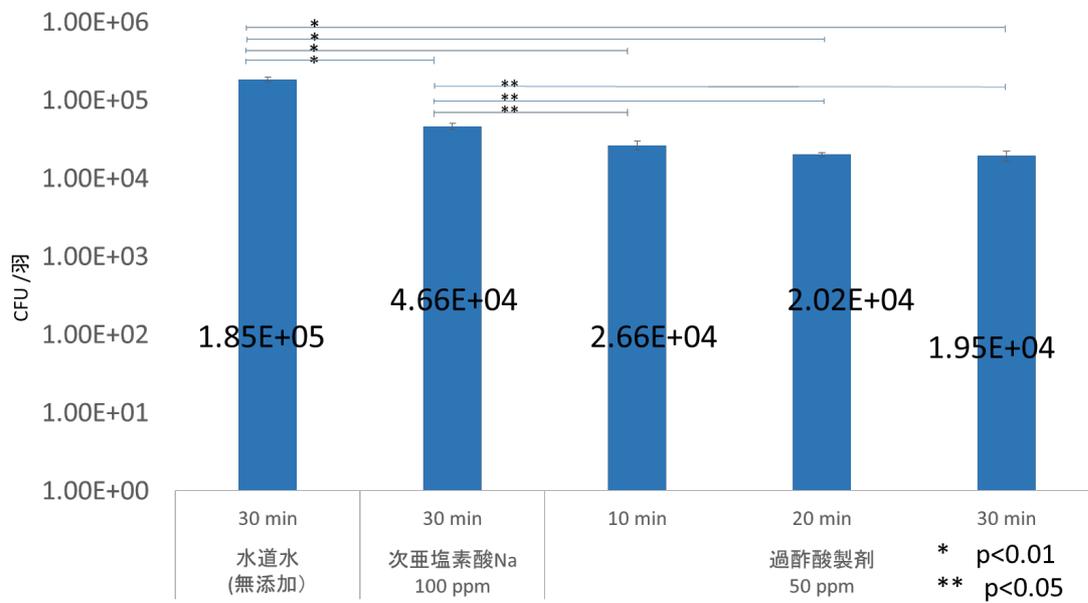


図 3. 処理時間の別による、過酢酸製剤及び次亜塩素酸ナトリウム添加に伴う、中抜きと鳥でのカンピロバクター汚染低減挙動。浸漬温度は全て 4℃とした。

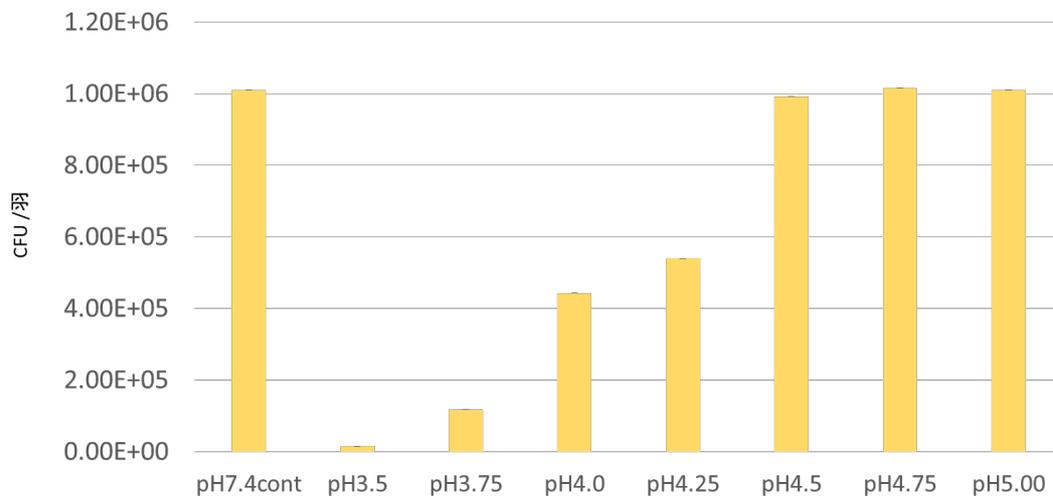


図 4. 異なる pH の水道水での浸漬に伴う、中抜きと鳥でのカンピロバクター汚染低減挙動。浸漬条件は全て 4℃・30 分間とした。

表 1. 過酢酸製剤及び亜塩素酸ナトリウムを用いた 30 分間の浸漬処理に伴う、中抜きと鳥におけるカンピロバクター数、一般細菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数の挙動。

| 処理群 | カンピロバクター 添加回収成績 | | | | 一般細菌数 | | 腸内細菌科 菌群 | | 大腸菌群 | | <i>E.coli</i> | |
|------------------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| | 添加菌数 | 回収菌数 | 減少菌数 | 殺菌数 | 検出数 | 減少菌数 | 検出数 | 減少菌数 | 検出数 | 減少菌数 | 検出数 | 減少菌数 |
| 水道水 | 6.64 | 5.62 | 1.03 | 0.00 | 6.54 | 0.00 | 5.85 | 0.00 | 5.94 | 0.00 | 5.90 | 0.00 |
| 過酢酸製剤25ppm | 6.45 | 4.28 | 2.17 | 1.34 | 6.00 | 0.54 | 5.41 | 0.44 | 5.43 | 0.51 | <4.12 | >1.78 |
| 過酢酸製剤50ppm | 6.66 | 3.97 | 2.69 | 1.65 | 5.74 | 0.80 | 4.70 | 1.16 | 4.81 | 1.13 | 4.83 | 1.07 |
| 過酢酸製剤100ppm | 6.56 | 3.27 | 3.29 | 2.35 | 5.41 | 1.13 | <4.02 | >1.83 | <4.18 | >1.76 | <4.07 | >1.83 |
| 過酢酸製剤200ppm | 6.45 | <1.70 | >4.75 | >3.92 | 3.97 | 2.57 | <3.00 | >2.85 | <3.00 | >2.94 | <3.00 | >2.90 |
| pH2.5調整水道水 (クエン酸添加) | 6.78 | <1.70 | >5.08 | >3.12 | 5.83 | 0.80 | <3.29 | >2.54 | 4.31 | 1.72 | 3.74 | 2.21 |
| NaClO ₂ 10ppm pH2.5 | 6.86 | <1.70 | >5.16 | >3.12 | 5.75 | 0.88 | <3.27 | >2.56 | 4.28 | 1.74 | <3.31 | >2.64 |
| NaClO ₂ 50ppm pH2.5 | 6.66 | <1.70 | >4.96 | >3.12 | 5.65 | 0.98 | <3.12 | >2.71 | <3.68 | >2.35 | <3.00 | >2.95 |
| NaClO ₂ 150ppm pH2.5 | 6.45 | <1.70 | >4.75 | >3.12 | 5.55 | 1.08 | <3.08 | >2.75 | 3.54 | 2.48 | <3.00 | >2.95 |