

薬生食監発 1005 第 4 号
令和 2 年 10 月 5 日

各

都	道	府	県		
保	健	所	設	置	市
特	別	区			

 衛生主管部（局）長 殿

厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長
（公 印 省 略）

厚生労働科学研究補助金事業及び食鳥肉の汚染低減実証事業により
得られた食鳥処理工程における微生物汚染低減策に関する事例集について

標記については、平成 31 年 3 月 11 日付け薬生食監発 0311 第 4 号にて通知
しているところですが、今般、食鳥肉における微生物汚染低減策の有効性実
証事業における知見を追加し、内容を更新しましたので、事業者に対する指
導に御活用くださいますようお願いいたします。

厚生労働科学研究補助金事業及び食鳥肉の汚染
低減実証事業により得られた食鳥処理工程にお
ける微生物汚染低減策に関する事例集

厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課

2019年3月
(2020年10月改訂)

はじめに

本事例集は、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）及び食鳥肉における微生物汚染低減実証事業において得られた知見を踏まえ、各食鳥処理場等においてカンピロバクターの汚染低減策の検討や衛生管理計画の作成及び都道府県等の事業者指導の際の一助とすることを目的として作成した。

各食鳥処理場等において使用を検討する場合は、以下に記載する添加物の使用基準他関係法令における規定を踏まえ、カンピロバクター汚染を低減できる条件について個別に検討することが必要となる。

各事例においては、食鳥処理場で処理が行われた食鳥中抜とたい等を殺菌剤溶液に一定時間浸漬又はそれを用いて洗浄し、カンピロバクター汚染の低減効果を検証した。各自治体によって行われた食鳥肉における微生物汚染低減実証事業では、検証の結果、殺菌剤の適用を行わなかった検体に比較し、カンピロバクター属菌数がブロイラーで約67%低減されるなど、統計学的に有意な差が見られる結果も得られ、食鳥肉のカンピロバクター汚染に対して一定の低減効果があることが示された。一方で、食鳥中抜とたい等の表面に付着したカンピロバクター属菌数を大幅に低減するものではなく、各食鳥処理場において、殺菌剤を使用する場合には、引き続き、解体処理工程において、腸管内容物による食鳥中抜とたい等が汚染されることを防ぐ等の衛生的な作業が重要となる。

1 食鳥処理場において使用可能な殺菌剤の種類、使用基準、性質等

現在、日本において食品添加物としての使用が認められており、食鳥処理場の微生物制御を目的として利用可能な殺菌剤としては、従前より使用が認められている次亜塩素酸ナトリウム等に加え、平成 25 年以降に新たに添加物として使用が認められた過酢酸製剤等がある。各殺菌剤に関する「食品、添加物等の規格基準」（昭和 34 年 12 月 28 日厚生省告示第 370 号）に記載されている使用基準及び特徴等を以下に示す。

表 1 添加物として使用可能な主な殺菌剤及びその使用基準・性質等

殺菌剤	使用基準・性質等
次亜塩素酸ナトリウム	<p>○使用基準</p> <p>「次亜塩素酸ナトリウムは、ごまに使用してはならない。」 (出典：食品、添加物等の規格基準（昭和 34 年厚生省告示第 370 号（以下、「規格基準告示」という。））</p>
次亜臭素酸水	<p>○使用基準</p> <p>「次亜臭素酸水は、食肉の表面殺菌の目的以外に使用してはならない。 次亜臭素酸水の使用量は、臭素として、食肉（食鳥肉を除く。）にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.90 g 以下、食鳥肉にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.45 g 以下でなければならない。」 (出典：規格基準告示)</p> <p>○性質等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本殺菌剤は、1,3-ジブロモ-5,5-ジメチルヒダントインを加水分解することにより得られる、次亜臭素酸を主成分とする水溶液である。 (出典：規格基準告示)

殺菌剤	使用基準・性質等
亜塩素酸ナトリウム	<p>○使用基準</p> <p>「亜塩素酸ナトリウムは、かずのこの加工品（干しかずのこ及び冷凍かずのこを除く。以下この目において同じ。）、かんきつ類果皮（菓子製造に用いるものに限る。）、さくらんぼ、食肉、食肉製品、生食用野菜類、卵類（卵殻の部分に限る。以下この目において同じ。）、ふき、ぶどう及びもも以外の食品に使用してはならない。</p> <p>亜塩素酸ナトリウムの使用量は、亜塩素酸ナトリウムとして、かずのこの加工品、生食用野菜類及び卵類にあつては浸漬液 1 kg につき 0.50 g 以下、食肉及び食肉製品にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.50～1.20 g でなければならない。また、使用した亜塩素酸ナトリウムは、最終食品の完成前に分解し、又は除去しなければならない。</p> <p>亜塩素酸ナトリウムは、食肉及び食肉製品に使用するとき、pH2.3～2.9 の浸漬液又は噴霧液を 30 秒以内で使用しなければならない。」</p> <p>（出典：規格基準告示）</p> <p>○性質等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● クエン酸、リン酸等により酸性化した亜塩素酸ナトリウムにおいて、亜塩素酸イオンから亜塩素酸が生成され、続いて、亜塩素酸イオン、塩素酸イオン、二酸化塩素、塩化物イオンが生成される。 <p>（出典：平成 27 年 12 月 22 日府食第 946 号「食品健康影響評価の結果の通知について」（食品安全委員会委員長通知））</p>

殺菌剤	使用基準・性質等
次亜塩素酸水	<p>○使用基準</p> <p>「次亜塩素酸水は、最終食品の完成前に除去しなければならない。」</p> <p>(出典：規格基準告示)</p> <p>○性質等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 塩酸又は塩化ナトリウム水溶液を電解することにより得られる次亜塩素酸を主成分とする水溶液である。 ● 次亜塩素酸水には、強酸性次亜塩素酸水、弱酸性次亜塩素酸水及び微酸性次亜塩素酸水がある。 ● 強酸性次亜塩素酸水は、0.2%以下の塩化ナトリウム水溶液を有隔膜電解槽（隔膜で隔てられた陽極及び陰極により構成されたものをいう。）内で電解して、陽極側から得られる水溶液をいう（pH 2.7 以下）。 ● 弱酸性次亜塩素酸水は、適切な濃度の塩化ナトリウム水溶液を有隔膜電解槽内で電解して、陽極側から得られる水溶液又は陽極側から得られる水溶液に陰極側から得られる水溶液を加えたものをいう（pH 2.7~5.0）。 ● 微酸性次亜塩素酸水は、塩酸又は塩酸に塩化ナトリウム水溶液を加えて適切な濃度に調整した水溶液を無隔膜電解槽（隔膜で隔てられていない陽極及び陰極で構成されたものをいう。）内で電解して得られる水溶液をいう（pH 5.0~6.5）。 <p>(出典：規格基準告示)</p>

殺菌剤	使用基準・性質等
亜塩素酸水	<p>○使用基準</p> <p>「亜塩素酸水は、精米、豆類、野菜（きのこ類を除く。以下この目において同じ。）、果実、海藻類、鮮魚介類（鯨肉を含む。以下この目において同じ。）、食肉、食肉製品及び鯨肉製品並びにこれらを塩蔵、乾燥その他の方法によって保存したものの以外の食品に使用してはならない。</p> <p>亜塩素酸水の使用量は、亜塩素酸として、精米、豆類、野菜、果実、海藻類、鮮魚介類、食肉、食肉製品及び鯨肉製品並びにこれらを塩蔵、乾燥その他の方法により保存したものにあっては、浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.40 g 以下でなければならない。また、使用した亜塩素酸水は、最終食品の完成前に分解し、又は除去しなければならない。」</p> <p>（出典：規格基準告示）</p> <p>○性質等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 薄い黄緑～黄赤色の透明な液体で、塩素のにおいがある。 ● 主たる有効成分は亜塩素酸。 ● 用時調製が不要。 ● ClO₂の発生が少なく、HClO₂含量を長期に渡り保持できる。 <p>（出典：規格基準告示、平成 24 年 7 月 9 日府食第 652 号「食品健康影響評価の結果の通知について」（食品安全委員会委員長通知））</p>

殺菌剤	使用基準・性質等
過酢酸製剤	<p>○使用基準</p> <p>「過酢酸製剤は、牛、鶏及び豚の食肉、果実並びに野菜の表面殺菌の目的以外に使用してはならない。</p> <p>過酢酸製剤の使用量は、過酢酸として、鶏の食肉にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 2.0 g 以下、牛及び豚の食肉にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 1.80 g 以下、果実及び野菜にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.080 g 以下並びに 1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸として、鶏の食肉にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.136 g 以下、牛及び豚の食肉にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.024 g 以下、果実及び野菜にあつては浸漬液又は噴霧液 1 kg につき 0.0048 g 以下でなければならない。」</p> <p>(出典：規格基準告示)</p> <p>○性質等</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本品は、過酢酸、「氷酢酸」、「過酸化水素」及び「1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸」又はこれに「オクタン酸」を含む水溶液である。「オクタン酸」を含むことにより、過オクタン酸が生成することがある。 ● 本品は、無色透明な液体で、特異な刺激性のにおいがある。 <p>(出典：規格基準告示)</p>

2 殺菌剤の適用方法

殺菌剤の適用方法としては、殺菌剤に食鳥中抜とたい等を浸漬する方法、食鳥中抜とたい等の洗浄に使用する方法、食鳥中抜とたい等に殺菌剤を噴霧する方法がある。適用を行う工程としては、内臓摘出後（食鳥中抜とたいの洗浄）、食鳥とたい冷却後（冷却後の食鳥とたいへの噴霧又は殺菌剤溶液への浸漬）、食肉処理工程（食鳥肉等の冷却に用いる冷水への添加）等が考えられる。

3 殺菌剤の有効性検証の事例

本項目においては、厚生労働省の事業において行った有効性検証の事例について、概要を以下に示す。

(1) 厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究推進事業）『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』（研究代表者：国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部長 朝倉宏）

試験を行った場所	試験室内
試験に供した食鳥の種類	ブロイラー
検証を行った殺菌剤	①過酢酸製剤②亜塩素酸ナトリウム (微生物汚染低減効果の比較確認のため、次亜塩素酸ナトリウムについても試験を実施)
試験方法(殺菌剤の適用方法、適用対象)	カンピロバクター・ジェジュニを実験的に接種した食鳥中抜とたい(ブロイラー)について、殺菌剤を添加した冷水 10 リットルへの浸漬処理を行い、無処理群、水道水への浸漬処理群と成績を比較することで、微生物の汚染低減効果を測定した。 試験方法の概要は以下に示すとおりである。
殺菌剤の適用条件	①内臓摘出後の食鳥中抜とたい(約 3kg)の表面に試験用の菌液(カンピロバクター・ジェジュニ(初期接種菌量は 6.75~6.93 logCFU/羽))を接種したものを袋に入れ、脱気・密封したものを、4℃で 30 分間静置し、以下の複数の条件(殺菌剤濃度)の下で準備した殺菌剤を添加した冷水に浸漬した。 低減効果の測定においては、浸漬処理の前後の食鳥中抜とたいを 1 羽ごとに、合成樹脂製の袋内でリン酸緩衝液(PBS)と共に全体を手揉みし、その PBS を試験原液として、一般細菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数、β-グルクロニダーゼ産生大腸菌数及びカンピロバクター・ジェジュニ数を測定した。 ○過酢酸製剤の条件 ・濃度：200 ppm、100 ppm、50 ppm、25 ppm ・浸漬時間：30 分 ○亜塩素酸ナトリウムの条件 ・濃度：150 ppm、50 ppm、10 ppm ・浸漬時間：30 分 ・pH：2.5 (クエン酸添加により調整)

	<p>また、陰性対照として、以下のものを使用した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水道水 ・ pH2.5 調整水道水 <p>冷水の温度は全て 4℃。</p> <p>○検体数 各群 5 検体</p> <p>②内臓摘出後の食鳥中抜とたい（約 3kg）の表面に試験用の菌液（カンピロバクター・ジェジュニ（初期接種菌量は 6.56 logCFU/羽））を接種したものを袋に入れ、脱気・密封したものを、4℃で 30 分間静置し、以下の複数条件（殺菌剤濃度及び浸漬時間）の下で準備した殺菌剤を添加した冷水に浸漬した。</p> <p>低減効果の測定においては、浸漬処理の前後の食鳥中抜とたいを 1 羽ごとに、合成樹脂製の袋内でリン酸緩衝液（PBS）と共に全体を手揉みし、その PBS を試験原液として、カンピロバクター・ジェジュニ菌数を測定した。</p> <p>○過酢酸製剤の条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 濃度：50 ppm ・ 浸漬時間：10 分、20 分、30 分 <p>○次亜塩素酸ナトリウムの条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 濃度：100 ppm ・ 浸漬時間：30 分 <p>○水道水の条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浸漬時間：30 分 <p>○pH2.5 調整水道水の条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ pH 調整剤：クエン酸 ・ 浸漬時間：30 分
微生物汚染低減効果	<p>①それぞれの条件で処理した場合の陰性対象（水道水）に対する汚染低減値（陰性対照（水道水）と各処理条件の検出値の差）は以下のとおり（単位：log CFU/羽）。</p> <p>一般細菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数、大腸菌数、カンピロバクター・ジェジュニ菌数について、<u>過酢酸製剤では 50 ppm 以上（大腸菌数及びカンピロバクター・ジェジュニ菌数は 25 ppm 以上）で水道水に比べて有意差を示した。また、亜塩素酸ナトリウム及び pH2.5 調整水道水は、水道水に比べて有意差を示した。</u></p>

- 一般細菌数
 - ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : 2.57
 - ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : 1.13
 - ・ 過酢酸製剤 (50 ppm) : 0.80
 - ・ 過酢酸製剤 (25 ppm) : 0.54
 - ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 6.54

 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (150 ppm) : 1.08
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (50 ppm) : 0.98
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (10 ppm) : 0.88
 - ・ pH2.5 調整水道水 : 0.80
 - ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 6.63

- 腸内細菌科菌群数
 - ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : >2.85
 - ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : >1.83
 - ・ 過酢酸製剤 (50 ppm) : 1.16
 - ・ 過酢酸製剤 (25 ppm) : 0.44
 - ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.85

 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (150 ppm) : >2.75
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (50 ppm) : >2.71
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (10 ppm) : >2.56
 - ・ pH2.5 調整水道水 : >2.54
 - ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.83

- 大腸菌群数
 - ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : >2.94
 - ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : >1.76
 - ・ 過酢酸製剤 (50 ppm) : 1.13
 - ・ 過酢酸製剤 (25 ppm) : 0.51
 - ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.94

 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (150 ppm) : 2.48
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (50 ppm) : >2.35
 - ・ 亜塩素酸ナトリウム (10 ppm) : 1.74

- ・ pH2.5 調整水道水 : 1.72
- ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 6.03

○大腸菌数

- ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : >2.90
- ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : >1.83
- ・ 過酢酸製剤 (50 ppm) : 1.07
- ・ 過酢酸製剤 (25 ppm) : >1.78
- ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.90

- ・ 亜塩素酸ナトリウム (150 ppm) : >2.95
- ・ 亜塩素酸ナトリウム (50 ppm) : >2.95
- ・ 亜塩素酸ナトリウム (10 ppm) : >2.64
- ・ pH2.5 調整水道水 : 2.21
- ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.95

○カンピロバクター・ジェジュニ菌数

- ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : >3.92
- ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : 2.35
- ・ 過酢酸製剤 (50 ppm) : 1.65
- ・ 過酢酸製剤 (25 ppm) : 1.34
- ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 5.62

- ・ 亜塩素酸ナトリウム (150ppm) : >3.12
- ・ 亜塩素酸ナトリウム (50ppm) : >3.12
- ・ 亜塩素酸ナトリウム (10ppm) : >3.12
- ・ pH2.5 調整水道水 : >3.12
- ・ 水道水 (陰性対照) の検出値 : 4.82

②カンピロバクター・ジェジュニ菌数は、過酢酸製剤 50ppm に 10 分、20 分、30 分浸漬することで、水道水及び次亜塩素酸ナトリウム 100ppm (30 分) に比べて有意な低減を示した。次亜塩素酸ナトリウム 100ppm (30 分) の浸漬は、水道水に比べて有意な菌数の低減を示した。それぞれの条件における汚染低減値 (陰性対照 (次亜塩素酸ナトリウムに 30 分間浸漬) の検出値との差) は以下のとおり (単位 : log CFU/羽)。

○カンピロバクター・ジェジュニ菌数

- ・過酢酸製剤（30分）：0.34
- ・過酢酸製剤（20分）：0.32
- ・過酢酸製剤（10分）：0.24
- ・次亜塩素酸ナトリウム（30分）の検出値：4.42
- ・水道水（30分）（陰性対照）の検出値：5.09

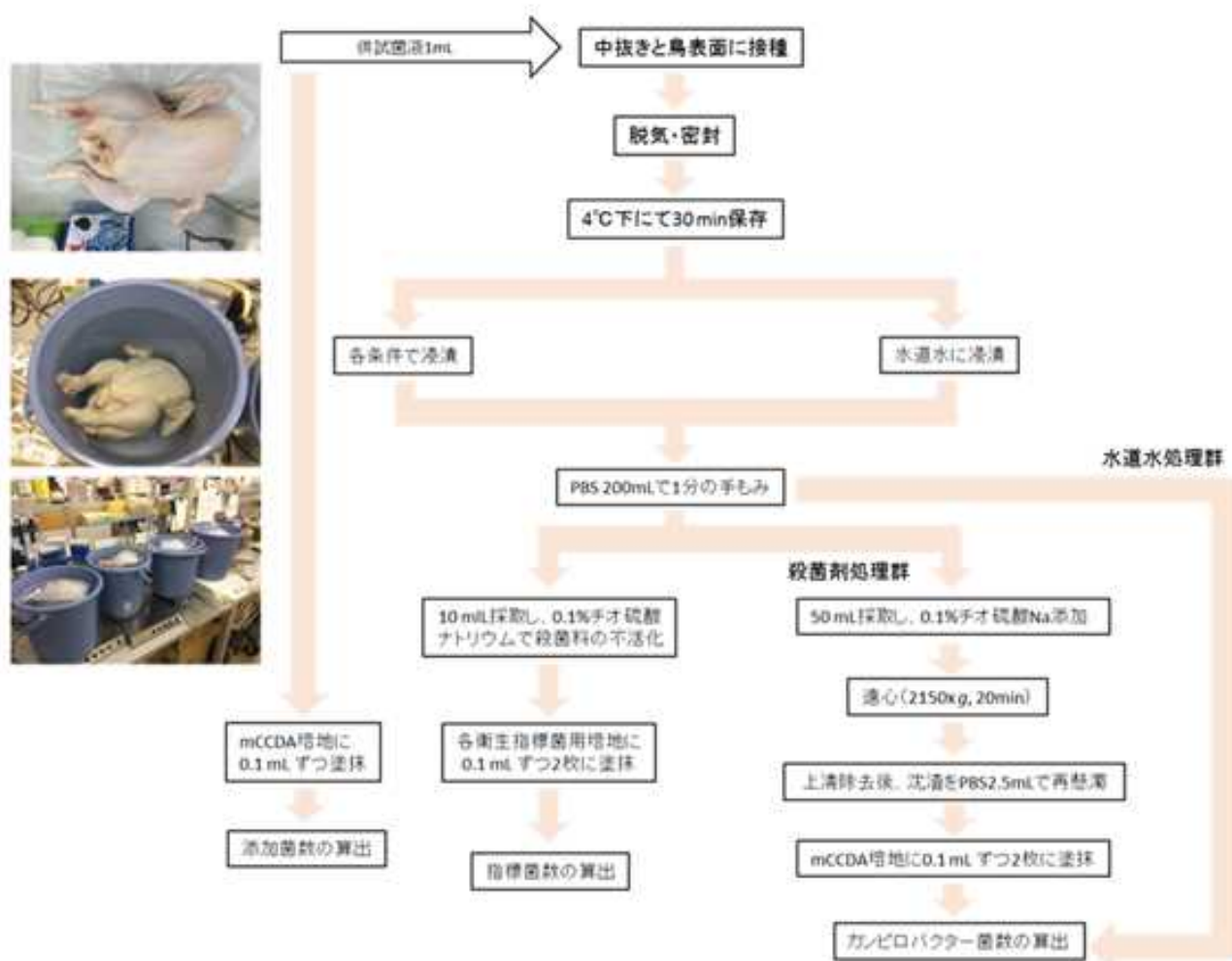


図1 試験方法の概要

表 2 浸漬による殺菌剤の使用条件及び試験結果

(A) 過酢酸製剤によるカンピロバクター・ジェジュニ及び衛生指標菌の汚染低減効果

殺菌剤	カンピロバクター 添加回収成績				一般生菌数		腸内細菌科 菌群		大腸菌群		E.coli	
	添加菌数	回収菌数	減少菌数	殺菌数	検出数	減少数	検出数	減少数	検出数	減少数	検出数	減少数
無添加(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

(B) 亜塩素酸ナトリウムによるカンピロバクター・ジェジュニ及び衛生指標菌の汚染低減効果

殺菌剤	カンピロバクター 添加回収試験				一般生菌数		腸内細菌科 菌群		大腸菌群		E.coli	
	添加菌数	回収菌数	減少菌数	殺菌数	検出数	減少数	検出数	減少数	検出数	減少数	検出数	減少数
無添加(水道水)	6.60	4.82	1.78	0.00	6.63	0.00	5.83	0.00	6.03	0.00	5.95	0.00
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

各項目の数値は5検体の平均対数値 (log CFU/羽) を示す。浸漬温度は4℃。

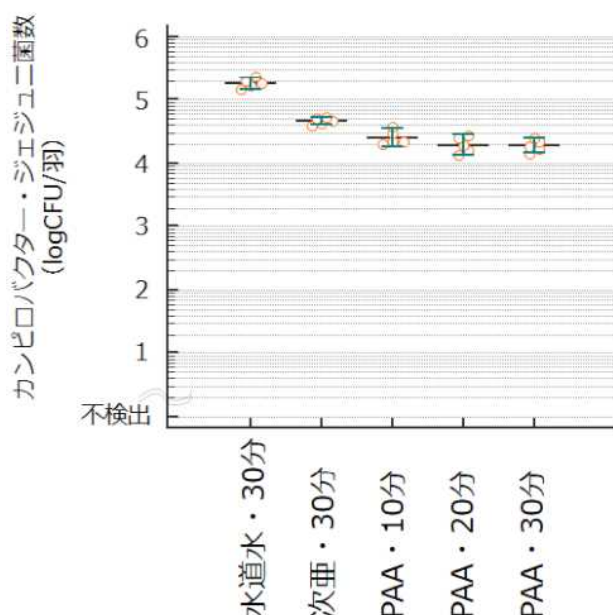


図 2 過酢酸製剤を用いた浸漬処理を通じた、食鳥とたいにおけるカンピロバクター・ジェジュニ汚染の低減効果

次亜は次亜塩素酸ナトリウム、PAA は過酢酸製剤を示す。浸漬温度は4℃。

(2) 平成 29 年度厚生労働省食鳥肉汚染低減策実証事業 (鹿児島県)

試験を行った食鳥処理場	認定小規模食鳥処理場 (処理羽数 : 約 50 羽/日)
試験に供した食鳥の種類	鶏 (ブロイラー種鶏(雌))
検証を行った殺菌剤	過酢酸製剤、次亜塩素酸水、次亜塩素酸ナトリウム
試験方法 (殺菌剤の適用方法、適用対象)	食鳥処理場において、内臓摘出後の食鳥中抜とたいを採取し、殺菌剤溶液に浸漬する処理を行った。浸漬処理前後の食鳥中抜とたいを 1 羽ごとに、合成樹脂製の袋内で PBS と共に全体を手揉みした懸濁液を食肉衛生検査所の検査室に運搬し、同懸濁液を試験原液として、一般細菌数、大腸菌群数及びカンピロバクター属菌 (カンピロバクター・ジェジュニ及びコリを指す。以下、同じ。) 数を測定し、浸漬処理前後の値を比較した。
殺菌剤の適用条件	<p>殺菌剤溶液をバケツ (容積 : 15 リットル) に 10 リットル溜め、その中に食鳥中抜と体を 10 分間浸漬し、バケツ内で転倒回転させた後、バケツからとたいを取り出し、5 分間以上風乾させたものについて、有効性を検証した。</p> <p>○殺菌剤ごとの濃度の条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (100 ppm、200 ppm) ・次亜塩素酸水 (50 ppm) ・次亜塩素酸ナトリウム (200 ppm) <p>○検体数</p> <p>以下の条件ごとにそれぞれ 12 検体ずつ、合計 72 検体を試験に供した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (200 ppm) ・過酢酸製剤 (100 ppm) ・次亜塩素酸水 (50 ppm) ・次亜塩素酸ナトリウム (200 ppm) ・水道水 (陰性対照) ・浸漬処理未実施のとたい (無処理群)
微生物汚染低減効果	過酢酸製剤溶液に浸漬した群では、次亜塩素酸ナトリウム、次亜塩素酸水、水道水及び陰性対照 (無処理) で処理した群に比べ、カンピロバクター属菌の低減効果が高かった。(低減菌

数は図 4 を参照) また、一般細菌数及び大腸菌群でも同様の傾向がみられた。

○ 一般細菌数

それぞれの条件における 12 検体の値の平均 (単位 : logCFU/羽) は以下のとおり。過酢酸製剤 (200 ppm、100ppm)、次亜塩素酸ナトリウム (200 ppm) に浸漬処理を行ったとたいと、水に浸漬処理を行ったとたいとの間で統計的な有意差が見られた。

- ・ 過酢酸製剤 (200 ppm) : 5.94
- ・ 過酢酸製剤 (100 ppm) : 6.03
- ・ 次亜塩素酸水 (50 ppm) : 6.84
- ・ 次亜塩素酸ナトリウム (200 ppm) : 6.24
- ・ 水 (陰性対照) : 6.30
- ・ 浸漬処理未実施のとたい : 6.66

○ 大腸菌群数

それぞれの条件における 12 検体の値の平均 (単位 : logCFU/羽) は以下のとおり。浸漬処理を行ったとたいは、全ての条件で浸漬処理未実施のとたいと比較し統計的な有意差が見られた。

- ・ 過酢酸製剤 (200ppm) : 3.82
- ・ 過酢酸製剤 (100ppm) : 4.11
- ・ 次亜塩素酸水 (50ppm) : 4.39
- ・ 次亜塩素酸ナトリウム (200ppm) : 4.47
- ・ 水 (陰性対照) : 4.48
- ・ 浸漬処理未実施のとたい : 5.36

○ カンピロバクター属菌数

それぞれの条件における 12 検体の値の平均値 (単位 : logCFU/羽) は以下のとおり。過酢酸製剤 (200ppm 及び 100ppm) に浸漬処理を行ったとたいと、浸漬処理未実施のとたいとの間で統計的な有意差が見られた。

- ・ 過酢酸製剤 (200ppm) : 3.60
- ・ 過酢酸製剤 (100ppm) : 3.58
- ・ 次亜塩素酸水 (50ppm) : 3.76
- ・ 次亜塩素酸ナトリウム (200ppm) : 3.94
- ・ 水 (陰性対照) : 3.66
- ・ 浸漬処理未実施のとたい : 4.09

殺菌剤溶液浸漬（10 分間）

風乾（5 分間）

手揉み処理



図 3 試験実施過程例

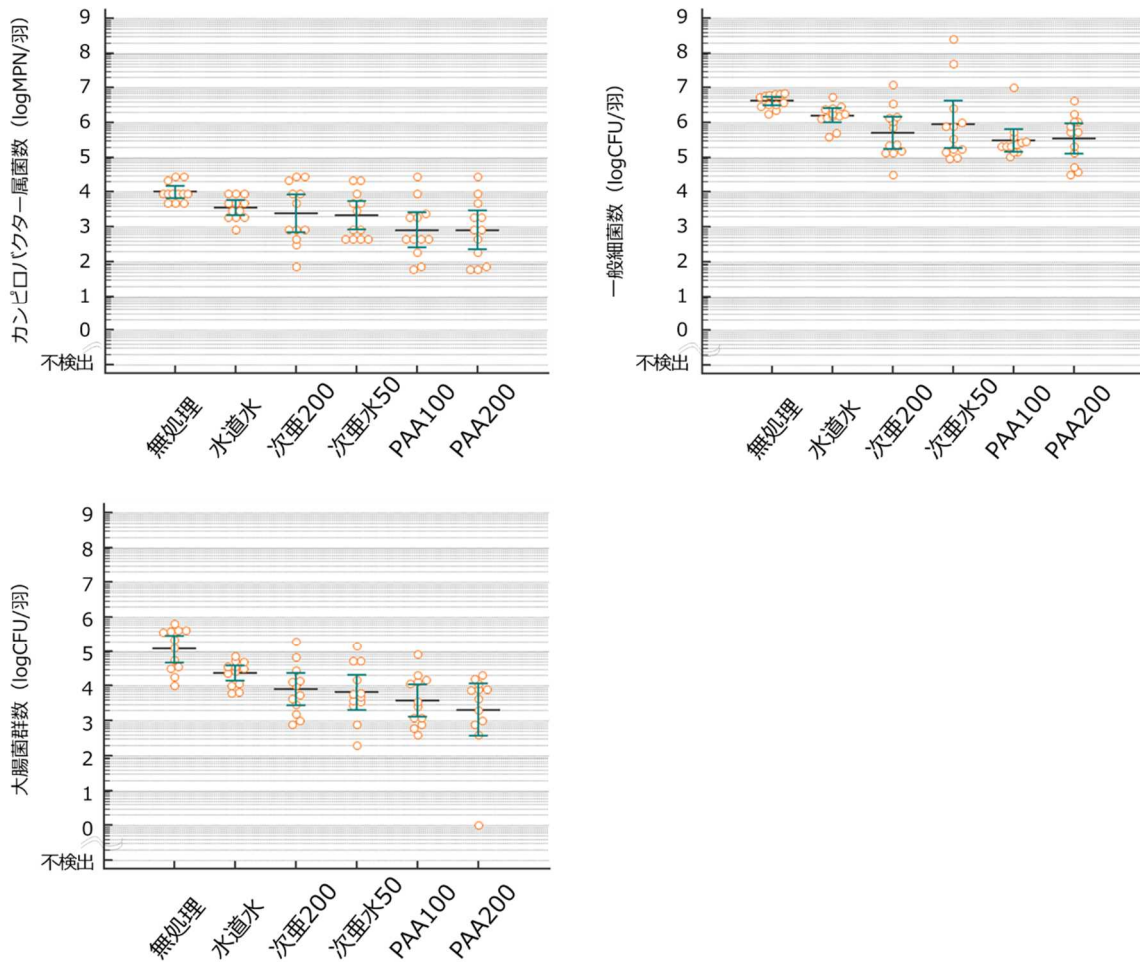


図 4 食鳥中抜とたいにおける各種殺菌剤の微生物汚染低減効果に関する検討成績概要

※次亜は次亜塩素酸ナトリウム、次亜水は次亜塩素酸水、PAA は過酢酸製剤、数字は濃度 (ppm) をそれぞれ指す。処理時間は 10 分間。

(3) 平成 29 年度厚生労働省食鳥肉汚染低減策実証事業 (岡山県)

試験を行った食鳥処理場	認定小規模食鳥処理場 (処理羽数 : 10,000 羽/月)
試験に供した食鳥の種類	合鴨 (あひる)
検証を行った殺菌剤	過酢酸製剤 (超音波処理も併用)
試験方法 (殺菌剤の適用方法、適用対象)	<p>食鳥処理場の 2 次処理室において食鳥と体から切除 (外剥ぎ) したもも肉部分をクーラーボックスに入れて食肉衛生検査所の試験室に運搬し、切り出したもも肉約 100 g を準備した浸漬処理用の 1 リットルビーカーに溜めた殺菌剤溶液 (約 1 リットル) に浸漬した。浸漬処理前後の食鳥肉を検体とし、それぞれの 1g 当たりの一般細菌数、大腸菌群数及びカンピロバクター数を測定し、比較した。なお、浸漬処理を行った検体は速やかに試験に供した。</p> <p>また、殺菌剤の適用に加え、超音波処理及びベントカッター処理を併用した際の低減効果についても検証した。</p> <p>※超音波処理：超音波洗浄機を殺菌剤溶液の中に静置し、食鳥肉に超音波を作用させる処理。</p> <p>※ベントカッター：総排泄腔を周囲の皮ごとくりぬき、腹腔内に落とし込む処理。腸管内容物による食鳥中抜きと体の汚染を防ぐ目的で行われた。</p>
殺菌剤の適用条件	<p>食鳥肉 (合鴨のもも肉) 約 100g に対し、以下の条件を組み合わせ、殺菌剤等を用いた微生物汚染低減の有効性を検証した。当該条件については、予備試験を行い、対象施設で食鳥肉の色調に有意な変化が見られない最大濃度及び最大浸漬時間とした。</p> <p>○過酢酸製剤の条件 濃度 : 150 ppm、浸漬時間 : 30 秒</p> <p>○超音波処理の条件 周波数 : 40 kHz、出力 : 240 W</p> <p>○ベントカッター 殺菌剤浸漬処理及び超音波処理を併用する一部の検体について、前処理として行われた。</p>

	<p>また、比較対照として、以下のものを使用した。</p> <p>○次亜塩素酸水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・塩素濃度：30 ppm ・浸漬時間：30 秒 <p>各条件における浸漬処理に供した検体数は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤浸漬、超音波処理有：19 検体 ・過酢酸製剤浸漬、超音波処理無：19 検体 ・過酢酸製剤浸漬、超音波処理有、ベントカッター処理有：3 検体 ・次亜塩素酸水、超音波処理無：16 検体
<p>微生物汚染低減効果</p>	<p>○一般細菌数</p> <p>過酢酸製剤浸漬処理による一般細菌の低減菌数（低減処理前と処理後の各条件下で得られた数値の平均の差）は浸漬処理のみの場合 0.46 logCFU/g、浸漬処理及び超音波処理を併用した場合、0.47 logCFU/g であった。また、次亜塩素酸水浸漬処理による同指標菌の低減菌数は 0.43 logCFU/g であった。<u>いずれの処理も統計学的に有意な菌数の低減を示した。</u></p> <p>○大腸菌群数</p> <p>過酢酸製剤浸漬処理による大腸菌群の低減菌数（低減処理前と処理後の各条件下で得られた数値の平均の差）は浸漬処理のみの場合、0.59 logCFU/g、浸漬処理及び超音波処理を併用した場合、0.81 logCFU/g であった。次亜塩素酸水浸漬処理による同指標菌の低減菌数は 0.42 logCFU/g であった。<u>いずれの処理も処理前に比べ統計学的に有意な菌数の低減を示した。</u></p> <p>○カンピロバクター属菌数</p> <p>過酢酸製剤浸漬処理によるカンピロバクター属菌の低減菌数（低減処理前と各条件下で処理後に得られた数値の平均の差）は浸漬処理のみの場合 0.51 logMPN/g、浸漬処理及び超音波処理を併用した場合 0.71 logMPN/g であり、<u>統計的に有意な菌数の低減を示した。</u>一方、次亜塩素酸水浸漬による低減菌数は 0.16 logMPN/g であり、処理前に比べて有意差は見られなかった。</p> <p>各処理後の食鳥肉において MPN 法における検出下限値（-0.52 logMPN/g）以下の低減効果は認められなかった。</p> <p>ベントカッターを使用した場合の食鳥肉におけるカンピロバクター属菌の平均汚染菌数は -0.34 logMPN/g、使用しなかつ</p>

た場合の平均菌数は 0.88 logMPN/g となり、当該工程の導入と適切な取り扱いがカンピロバクター数の低減に資する可能性が示唆された。

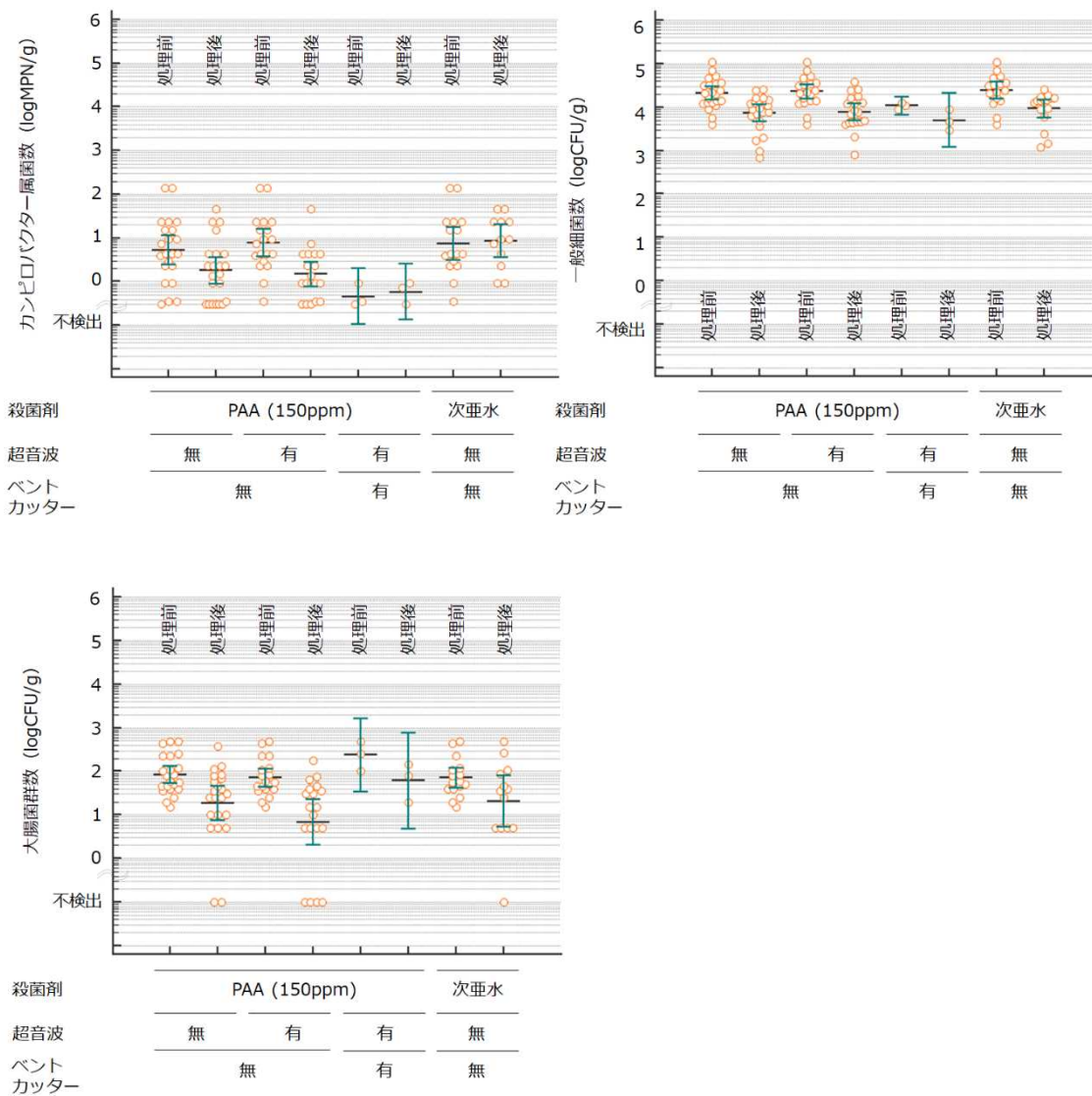


図5 食鳥部分肉における各種殺菌剤の微生物汚染低減効果に関する検討成績概要
PAAは過酢酸製剤を、次亜水は次亜塩素酸水を示す。処理時間は30秒。

(4) 平成 28 年度厚生労働省食鳥肉汚染低減策実証事業 (青森県)

試験を行った食鳥処理場	大規模食鳥処理場 (400 万羽/年)
試験に供した食鳥の種類	成鶏
検証を行った殺菌剤	過酢酸製剤
試験方法 (殺菌剤の適用方法、適用対象)	<p>①食鳥処理場に併設される食肉処理場において、処理前の食鳥中抜とたいに対し、過酢酸製剤の溶液を用いた浸漬処理及び洗浄処理 (じょうろを用いて殺菌剤を適用させる処理) を行い、その表面 (5×5cm²) 拭き取り液を検体として、微生物汚染低減に関する有効性を評価した。</p> <p>②解体後の食鳥肉 (もも肉) 及び卵管に対し、過酢酸製剤の溶液を用いた浸漬処理を行ったもの 10g を検体 (食鳥肉検体) とし、有効性を評価した。</p> <p>③解体後の食鳥肉 (ささみ肉) に過酢酸製剤の溶液を噴霧し、5 分間程度風乾させたのちに、その表面約 30 cm² を拭き取り、懸濁液を調整した後、これを試験原液として、有効性を評価した。</p> <p>有効性評価の指標には一般細菌数及び大腸菌群数を用いた。</p>
殺菌剤の適用条件	<p>○処理の対象ごとの過酢酸製剤の適用条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・食鳥中抜とたい 3 段階の濃度 (1000 ppm、500 ppm、200 ppm) の濃度の溶液を用い、浸漬処理 (2 秒間) 又は洗浄処理 (5 秒間) のいずれかを行った。 ・解体後の食鳥肉 (もも肉、卵管及びささみ肉) もも肉及び卵管については、150 ppm 及び 50 ppm の濃度の溶液に浸漬処理 (もも肉 : 15 秒、卵管 : 15 分) を行い、ささみ肉については 500 ppm の濃度の溶液を噴霧した。 <p>○検体数 各群 5 検体</p>
微生物汚染低減効果	<p>○一般細菌数 (単位は CFU/cm²)</p> <p>①食鳥中抜とたい</p>

陰性対照の施設使用水で浸漬処理又は洗浄処理を行った群に比較し、過酢酸製剤で処理を行った群は、200ppmの過酢酸製剤で洗浄処理を行ったものを除き、いずれの濃度においても統計的に有意な菌数の低減が見られた。以下は、各検体の検出値の平均。

・浸漬処理（2 秒間）

過酢酸製剤（1000 ppm）：0.9log

過酢酸製剤（500 ppm）：2.7log

過酢酸製剤（200 ppm）：3.5log

施設使用水（陰性対照）：4.5log

※施設使用水：地下水を殺菌したもの、以下同じ。

・洗浄処理（5 秒間）

過酢酸製剤（1000 ppm）：不検出

過酢酸製剤（500 ppm）：1.6log

過酢酸製剤（200 ppm）：3.6log

施設使用水（陰性対照）：4.0log

②解体後の食鳥肉（もも肉、卵管、ささみ肉）

陰性対照に比較し、過酢酸製剤（150ppm）で浸漬処理を行った卵管及び過酢酸製剤（500ppm）で噴霧処理を行ったささみ肉の検体において、統計的に有意な菌数の低減が見られた。以下は、各検体の検出値の平均。

・もも肉（15 秒間浸漬処理）

過酢酸製剤（150 ppm）：5.5log

過酢酸製剤（50 ppm）：5.9log

施設使用水（陰性対照）：5.9log

・卵管（15 分間浸漬処理）

過酢酸製剤（150 ppm）：2.2log

過酢酸製剤（50 ppm）：2.9log

施設使用水（陰性対照）：2.9log

・ささみ肉（噴霧処理）

過酢酸製剤（500 ppm）：4.1log

無処理（陰性対照）：5.4log

○大腸菌群数（単位は CFU/cm²）

①食鳥中抜とたい

陰性対照の施設使用水で浸漬処理又は洗浄処理を行った群に比較し、過酢酸製剤で処理を行った群はいずれの濃度においても統計的に有意な菌数の低減が見られた。以下は、各検体の検出値の平均。

- ・浸漬処理（2 秒間）
 - 過酢酸製剤（1000 ppm）：不検出
 - 過酢酸製剤（500 ppm）：0.4log
 - 過酢酸製剤（200 ppm）：0.5log
 - 施設使用水（陰性対照）：1.1log
- ・洗浄処理（5 秒間）
 - 過酢酸製剤（1000 ppm）：不検出
 - 過酢酸製剤（500 ppm）：0.1log
 - 過酢酸製剤（200 ppm）：0.6log
 - 施設使用水（陰性対照）：1.0log

②解体後の食鳥肉（もも肉、卵管、ささみ肉）

陰性対照に比較し、過酢酸製剤（150 ppm）で浸漬処理を行ったもも肉及び過酢酸製剤（500 ppm）で噴霧処理を行ったささみ肉の検体において、統計的に有意な菌数の低減が見られた。以下は、各検体の検出値の平均。

- ・もも肉（15 秒間浸漬処理）
 - 過酢酸製剤（150 ppm）：3.0log
 - 過酢酸製剤（50 ppm）：3.5log
 - 施設使用水（陰性対照）：3.5log
- ・卵管（15 分間浸漬処理）
 - 過酢酸製剤（150 ppm）：1.3log
 - 過酢酸製剤（50 ppm）：2.2log
 - 施設使用水（陰性対照）：2.1log
- ・ささみ肉（噴霧処理）
 - 過酢酸製剤（500 ppm）：2.5log
 - 無処理（陰性対照）：3.4log

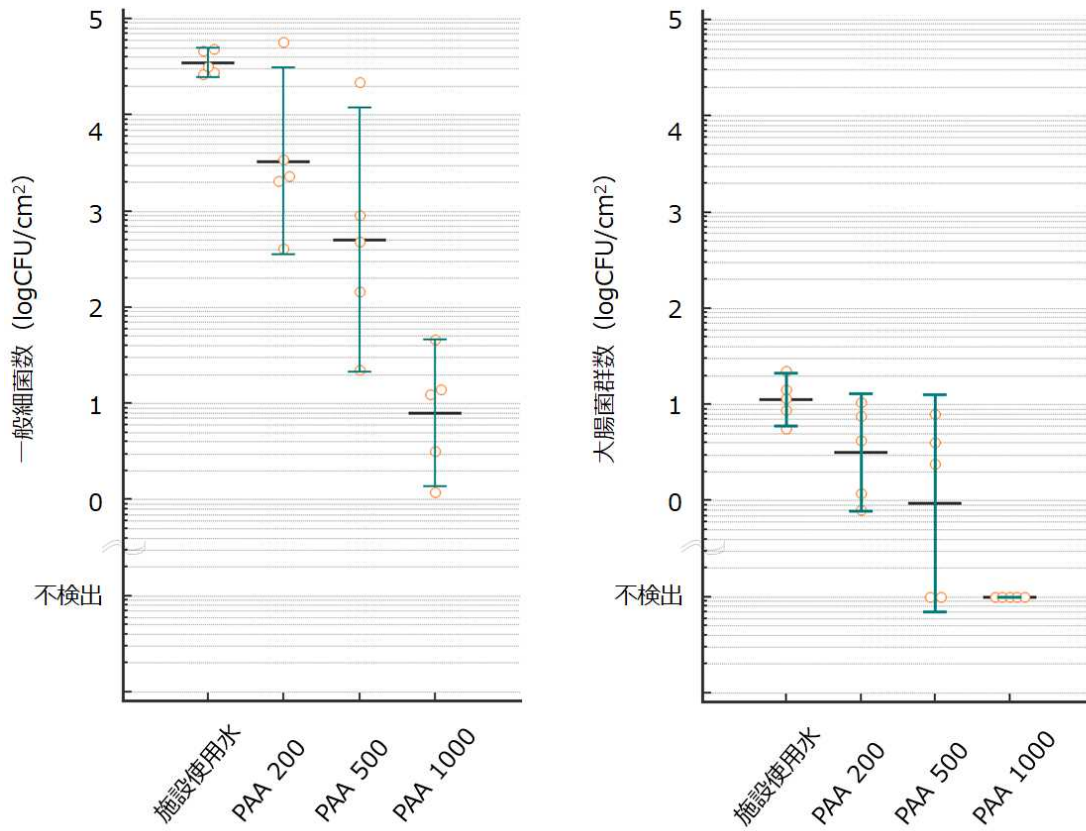


図6 過酢酸製剤で浸漬処理を行った食鳥中抜きとたいにおける一般細菌数及び大腸菌群数
PAAは過酢酸製剤を、数字は濃度（ppm）をそれぞれ示す。処理時間は2秒。

(5) 平成 30 年度厚生労働省食鳥肉汚染低減策実証事業 (青森県)

試験を行った食鳥処理場	大規模食鳥処理場 (処理羽数 : 400 万羽/年)
試験に供した食鳥の種類	成鶏
検証を行った殺菌剤	過酢酸製剤 (微生物汚染低減効果の比較確認のため、次亜塩素酸ナトリウム、施設使用水についても試験を実施)
試験方法 (殺菌剤の適用方法、適用対象)	<p>食鳥処理場の各工程 (以下の①～③) において、中抜きとたい又は食鳥肉に過酢酸製剤を適用し、微生物汚染の低減効果を検証した。</p> <p>①チラー後の中抜きとたい浸漬工程 ②カット工程直前の中抜きとたいシャワー工程 ③カット後の食鳥肉殺菌工程</p> <p>①チラー後の中抜きとたいについて、過酢酸、次亜塩素酸ナトリウム及び施設使用水にそれぞれ浸漬し、微生物汚染低減効果を評価した (一般生菌数、大腸菌群数、カンピロバクター属菌)。</p> <p>②カット工程直前の中抜きとたいについて、擬似的処理ラインを作成し、電動式動力噴霧器 2 台により過酢酸、次亜塩素酸ナトリウム、施設使用水をそれぞれ噴霧し、微生物汚染低減効果を評価した (一般生菌数、大腸菌群数、カンピロバクター属菌)。</p> <p>③カット後の食鳥肉 (モモ肉) について、過酢酸、次亜塩素酸ナトリウム及び施設使用水にそれぞれ浸漬し、微生物汚染低減効果を評価した (一般生菌数、大腸菌群数、カンピロバクター属菌)。</p>
殺菌剤の適用条件	<p>○処理の対象ごとの過酢酸製剤の適用条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チラー後の中抜きとたい浸漬工程 過酢酸 100ppm に 10 分浸漬 ・カット工程直前のシャワー工程 過酢酸 500ppm を電動式動力噴霧器 2 台により左右から 5 秒間噴霧

	<ul style="list-style-type: none"> ・カット後の食鳥肉殺菌工程 過酢酸 250ppm に 10 秒浸漬 ○検体数 各群 5 検体
微生物汚染低減効果	<p>①チラー後の中抜きとたい浸漬工程 一般生菌数及び大腸菌群数に関して、<u>過酢酸処理群は、無処理群、施設使用水処理群、次亜塩素酸ナトリウム処理群に対して有意に菌数が減少した。</u></p> <p>それぞれの条件で処理した場合の検出値は以下のとおり（単位：logCFU/羽）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 一般生菌数 <ul style="list-style-type: none"> ・ 過酢酸製剤（100ppm）：4.20 ・ 次亜塩素酸ナトリウム（50ppm）：4.87 ・ 施設使用水：4.94 ・ 無処理：5.34 ○ 大腸菌群数 <ul style="list-style-type: none"> ・ 過酢酸製剤（100ppm）：1.40 ・ 次亜塩素酸ナトリウム（50ppm）：1.89 ・ 施設使用水：1.91 ・ 無処理：2.40 ○カンピロバクター属菌 <ul style="list-style-type: none"> ・ 過酢酸製剤（100ppm）：1.17 ・ 次亜塩素酸ナトリウム（50ppm）：1.68 ・ 施設使用水：1.56 ・ 無処理：2.56 <p>②カット工程直前の中抜きとたいシャワー工程 一般生菌数に関しては、過酢酸処理群は無処理群、施設使用水処理群と比較して有意に菌数が減少した。大腸菌群数に関しては、過酢酸処理群、次亜塩素酸ナトリウム処理群ともに無処理群、施設使用水処理群と比較して有意に菌数が減少した。</p> <p>それぞれの条件で処理した場合の検出値は以下のとおり（単位：logCFU/羽）。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 一般生菌数 <ul style="list-style-type: none"> ・ 過酢酸製剤（500ppm）：4.88 ・ 次亜塩素酸ナトリウム（100ppm）：5.02

	<ul style="list-style-type: none"> ・施設使用水 : 5.36 ・無処理 : 5.28 ○ 大腸菌群数 <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (500ppm) : 1.87 ・次亜塩素酸ナトリウム (100ppm) : 1.91 ・施設使用水 : 2.50 ・無処理 : 2.57 ○カンピロバクター属菌 <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (500ppm) : 1.36 ・次亜塩素酸ナトリウム (100ppm) : 1.57 ・施設使用水 : 1.73 ・無処理 : 2.56 <p>③カット後の食鳥肉殺菌工程</p> <p><u>一般生菌数に関しては、過酢酸処理群は無処理群、施設使用水処理群に対し、有意に菌数が減少した。</u></p> <p>それぞれの条件で処理した場合の検出値は以下のとおり (単位 : logCFU/羽)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 一般生菌数 <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (250ppm) : 4.23 ・次亜塩素酸ナトリウム (20ppm) : 4.55 ・施設使用水 : 5.07 ・無処理 : 4.82 ○ 大腸菌群数 <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (250ppm) : 2.65 ・次亜塩素酸ナトリウム (20ppm) : 2.85 ・施設使用水 : 2.85 ・無処理 : 2.82 ○カンピロバクター属菌 <ul style="list-style-type: none"> ・過酢酸製剤 (250ppm) : 1.49 ・次亜塩素酸ナトリウム (20ppm) : 1.60 ・施設使用水 : 1.50 ・無処理 : 1.48 <p>今回の検証において、過酢酸製剤は汚染指標菌の菌数を有意に低下させ、微生物汚染低減に有効であると考えられた。</p>
--	---

	<p>一方、カンピロバクター属菌については過酢酸処理により菌数は減少しているものの有意差は認められなかった。(カンピロバクター属菌については、検体における菌数が少なく過酢酸処理の低減効果の確認が困難であったことが考えられた。)</p>
--	---

表3 本試験チラー後中抜きとたい浸漬工程調査結果 (N=15)

	一般生菌数	大腸菌群数	カンピロバクター属菌数
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
	log ₁₀ CFU/200ml (とたい)		log ₁₀ MPN/ carcass
無処理	5.34±0.61	2.40±0.65	2.56±0.72
施設使用水	4.94±0.43	1.91±0.46	1.56±0.89
次亜塩素酸トリウム	4.87±0.62	1.89±0.64	1.68±0.95
過酢酸	4.20±0.53	1.40±0.63	1.17±0.55

表4 本試験カット工程直前のシャワー工程調査結果 (N=15)

	一般生菌数	大腸菌群数	カンピロバクター属菌数
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
	log ₁₀ CFU/200ml (とたい)		log ₁₀ MPN/carcass
無処理	5.28±0.35	2.57±0.73	2.56±0.88
施設使用水	5.36±0.30	2.50±0.61	1.73±1.14
次亜塩素酸トリウム	5.02±0.42	1.91±0.76	1.57±0.58
過酢酸	4.88±0.40	1.87±0.70	1.36±0.77

表5 本試験カット後の食鳥肉殺菌工程調査結果 (N=15)

	一般生菌数	大腸菌群数	カンピロバクター属菌数
	Mean±SD	Mean±SD	Mean±SD
	log ₁₀ CFU/25g(モモ肉)		log ₁₀ MPN/100g (モモ肉)
無処理	4.82±0.95	2.82±0.61	1.48±0.00
施設使用水	5.07±0.45	2.85±0.53	1.50±0.08
次亜塩素酸トリウム	4.55±0.57	2.85±0.51	1.60±0.27
過酢酸	4.23±0.36	2.65±0.46	1.49±0.02

表7 次亜塩素酸ナトリウムと過酢酸の費用比較（試算）

		チラー (10,000ℓ)			シャワー用 水槽(100ℓ)	カット済モモ肉 殺菌槽(100ℓ)	合計	
次亜塩素酸 ナトリウム	次亜塩素酸 ナトリウム(12%)	濃度	50ppm			100ppm	20ppm	①+②+③= ¥5,280
		使用量	28ℓ*			8ℓ*	8ℓ*	
		費用	①¥3,360			②¥960	③¥960	
過酢酸製剤	過酢酸(15%)* **	濃度	8ppm**	25ppm**	100ppm	500ppm	250ppm	チラー8ppmの場合
		使用量	536 mℓ	1.675ℓ	6.7ℓ	340mℓ	170mℓ	④+⑦+⑧
		費用	¥2,373	¥8,040	¥32,160	¥1,632	¥816	=¥5349
	中和剤	使用量	5.7ℓ	17.6ℓ	71.1ℓ	3.6ℓ	1.8ℓ	チラー25ppmの場合
		費用	¥41	¥127	¥508	¥25	¥13	⑤+⑦+⑧
	分解剤	使用量	184g	575g	2.3 g	114g	58g	チラー100ppmの場合
		費用	¥232	¥724	¥2,898	¥144	¥73	
	合計		④¥2,646	⑤¥8,891	⑥¥35,566	⑦¥1,801	⑧¥902	⑥+⑦+⑧ =¥38,269