

管内各と畜場豚解体処理ラインにおける枝肉洗浄効果の検証について

東総食肉衛生検査所 ○小野寺 功、田代 明子、
井手 夏希、宮沢 俊一

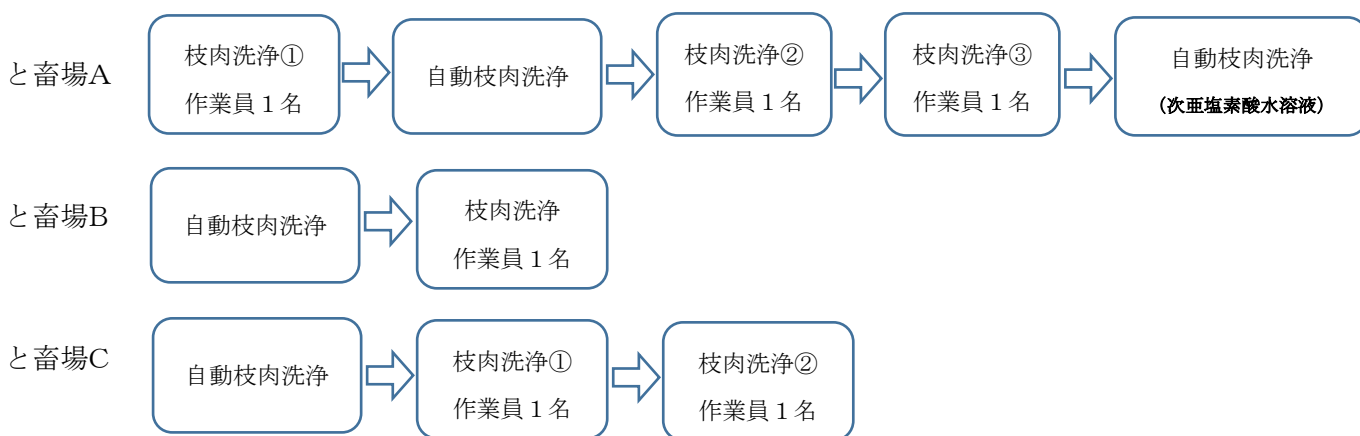
1. はじめに

と畜場法・食鳥検査法の改正に伴うHACCP制度化により、と畜場及び大規模食鳥処理場はHACCPに基づく衛生管理が義務付けられるとともに、と畜検査員及び食鳥検査員による外部検証（衛生管理計画及び手順書の確認、現場検査、記録検査、微生物試験）を受けなければならないこととなり、本県では令和3年6月から各食肉衛生検査所が所管する施設の外部検証を開始している。

と畜場における外部検証では、最終洗浄後の冷蔵庫搬入前又は冷蔵庫搬入直後の枝肉表面から5cm×5cm×2mm（厚さ）の表面組織を切除して検体とし、一般細菌数と腸内細菌科菌群数を定量する微生物試験（以下、切除法という）を畜種ごとに5検体ずつ月1回の頻度で実施している。当所管内のと畜場A・B・Cにおける豚枝肉に係る切除法の試験結果の平均値（令和3年7月～令和4年5月）を比較したところA<C<Bの順番となり、施設間で差が大きいことが判明している。

差が生じる原因について検討を進めるなかで各施設の製造工程を確認したところ、表1に示すように最終トリミング後の枝肉洗浄の工程数はB<C<Aの順番となっており、各施設平均値と枝肉洗浄工程数には負の相関がある可能性について着目した。そこで、各施設の枝肉洗浄効果に係る調査を実施したところ、若干の知見を得たので今後の課題等を含め報告する。

表1：各施設の洗浄工程（各施設とも水源は井戸水）



2. 試験方法等

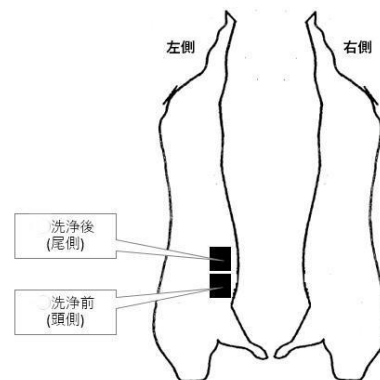
(1) 実施期間

令和4年8月～9月

(2) 試験対象及び試験方法等

と畜場A・B・Cでそれぞれ解体処理される豚枝肉について、図1に示すようにフキトレール（PBS）を用いて同一個体の最終洗浄前の左胸部及び最終洗浄後の左胸部の表面組織100cm²（10cm×10cm）の拭き取りを行い、1施設につき5頭分、計10検体を採取し、1回あたり計30検体（3施設分）を供する微生物試験を実施期間内に3回実施した。試験項目は一般細菌数及び腸内細菌科菌群数で、3Mペトリフィルム培地（AC/EB）を用いて食品衛生検査指針微生物編2018に記載されている常法により検査判定を行った。

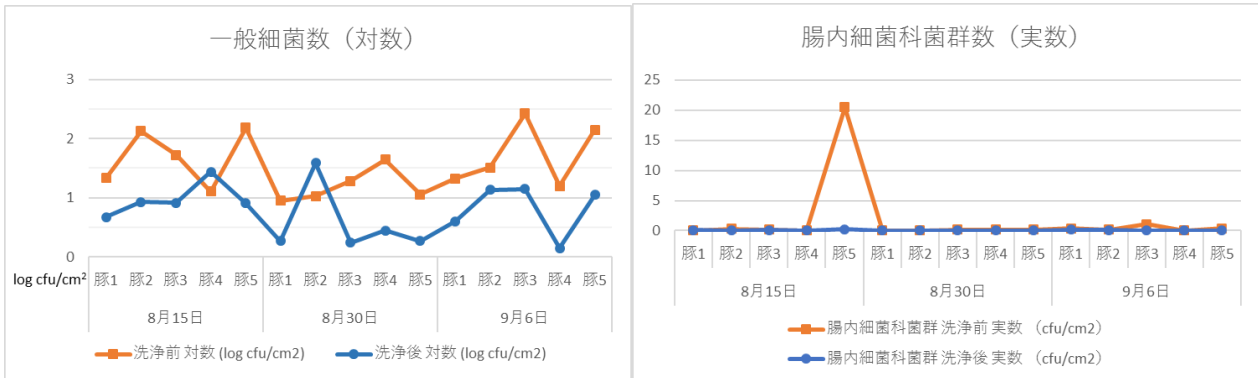
図1：拭き取り部位



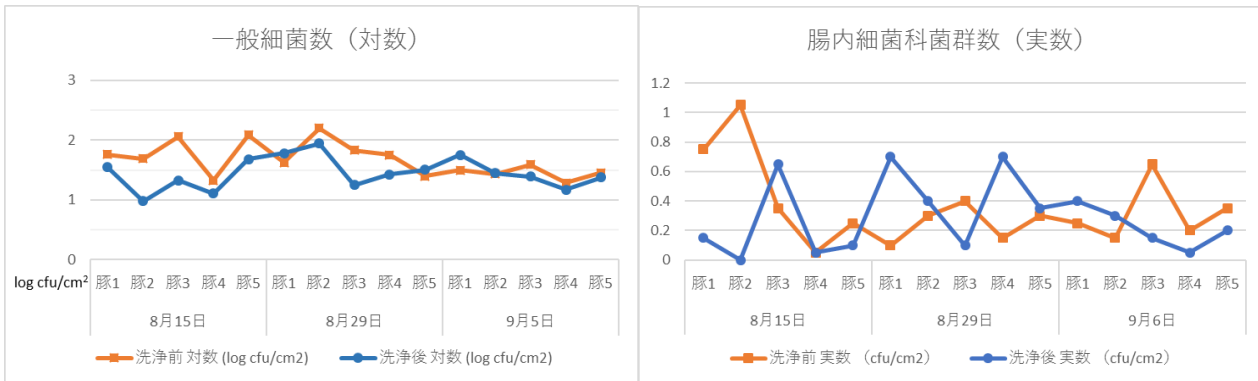
3. 試験結果

図2

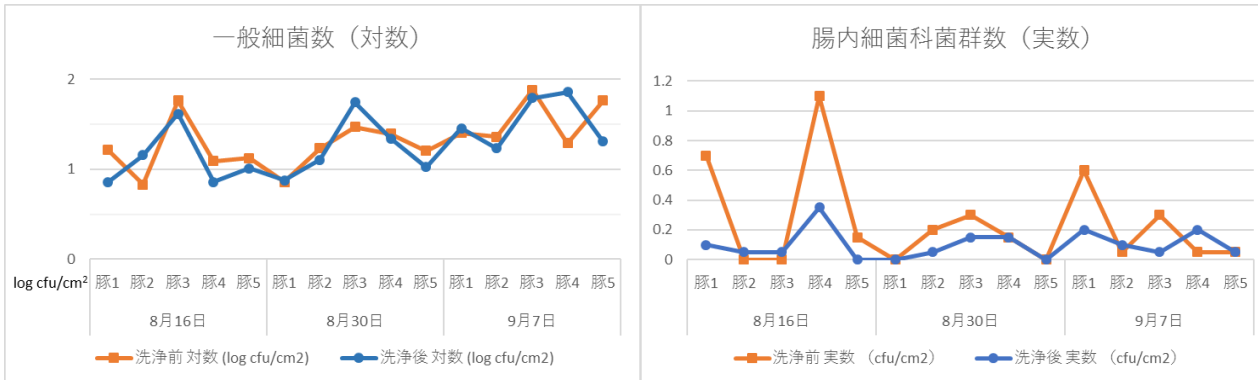
と畜場A



と畜場B



と畜場C

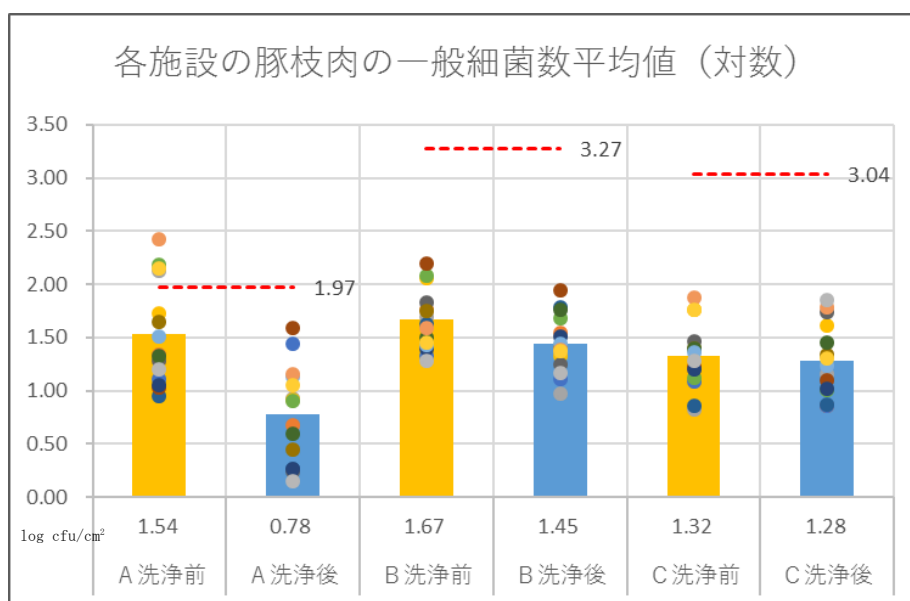


管内各施設の洗浄前後の豚枝肉の一般細菌数及び腸内細菌科菌群数は図2のとおりとなった。一般細菌数については、洗浄後に菌数が増加した個体と畜場Aで2個体、と畜場Bで4個体、と畜場Cで5個体確認された。腸内細菌科菌群数については、ほぼ全ての検体の各希釈段階プレートで適正コロニー数の下限値を下回って菌数が1cfu/cm²未満となったため、評価を見送ることとした。また、1cfu/cm²未満の数値は対数変換でマイナスとなってグラフ上にプロット不可能なため、腸内細菌科菌群数は実数表記としている。

図3

各施設における枝肉洗浄前後の一般細菌数の平均値 (log cfu/cm²) は図3に示す結果となった。

洗浄前後における一般細菌数の平均値の差はと畜場Aで 0.76 (減少幅の最大値 1.27)、と畜場Bで 0.22 (減少幅の最大値 0.73)、と畜場Cで 0.04 (減少幅の最大値 0.36) で、と畜場A及びと畜場Bでは洗浄後に一般細菌数の有意な減少があり



($p < 0.05$)、と畜場Cでは洗浄の前後で有意差はなかった。

また、各施設の洗浄後の一般細菌数の平均値と、8月及び9月に本調査研究とは別日に外部検証で実施した切除法 (各施設計 10 検体) の一般細菌数の平均値 (図中の破線) との差を比較すると、と畜場Aで 1.19、と畜場Bで 1.82、と畜場Cで 1.76 と結果に大きく開きがあった。このことは、切除法により枝肉表面そのものを削り取った結果、表面の陥凹などに存在していた細菌が検出された影響によるものと考えられ、拭き取り法と切除法の結果の違いを論じた厚生労働科学研究 (※2) や当所の令和元年度の調査報告 (※3) とも概ね一致することが改めて確認された。

4. 考察及びフィードバック

(1) 考察

と畜場B及びCについて、洗浄工程数の少ないと畜場Bのほうが菌数低減という点では効果があり、と畜場Cでは有意差がみられないという結果であった。井戸水のみによる単純な枝肉洗浄では菌数低減という点で効果があったとしても僅かであること、洗浄工程数は菌数低減に影響していない可能性が示唆された。また、図2より、と畜場B及びCともに洗浄後に一般細菌数が増加した個体がそれぞれ4個体及び5個体確認されており、枝肉洗浄では洗浄水を媒介して汚染が周辺部位に拡散しているという報告 (※1) もあることから、拭き取り部位より上部にあった汚染が洗浄水によって拡散された可能性も示唆された。

と畜場Aについては、図2より、洗浄後に一般細菌数が増加した個体は2個体で、と畜場B及びCよりも少なかった。また、図3より、洗浄前後における一般細菌数の平均値の差は3施設中で最大であり、枝肉洗浄後の一般細菌数の平均値と切除法の一般細菌数の平均値の差は、と畜場B及びCが 1.82、1.76 であるのに対し、と畜場Aは 1.19 と小さい値を示していた。と畜場B及びCにおいて井戸水のみによる単純な枝肉洗浄が菌数低減という点で僅かな効果しかなかったこと、洗浄工程数は菌数低減に影響していない可能性を考慮すると、と畜場Aでは菌数低減という点で次亜塩素酸水溶液が一定の効果を発揮している可能性が示唆された。その一方、と畜場B及びCと比較して洗浄前・洗浄後ともに結果のバラツキが大きく、洗浄前の検体で 2log cfu/cm² を超えるものが3検体あるなど、洗浄前までの作業工程に何等かの問題を抱えている可能性も示唆された。なお、次亜塩素酸水溶液の使用の有無により菌数にどの程

度違いがあるかについては調査していないため、今後の検討事項としたい。

以上より、菌数低減という点で枝肉洗浄の効果が認められる施設でも1log 減少程度と限定的であり、最終製品である枝肉の微生物コントロールには、洗浄前の各工程においてと体・枝肉に直接接触する手指・機械器具の洗浄消毒、汚染部位のトリミングといった衛生的な作業の確実な実施が重要であることが改めて確認された。

(2) 各と畜場へのフィードバック

得られた調査結果は施設毎に当該施設分のみを情報提供するとともに、各施設の衛生管理責任者等に考察を踏まえた助言を行い、枝肉洗浄前の各工程における作業衛生の徹底を促した。また、年度内に各施設で開催される従事者向け衛生講習会において調査結果を紹介し、手指・機械器具の洗浄消毒、汚染部位のトリミングの重要性をと畜場従事者に周知する予定である。

5. まとめ

枝肉洗浄工程数と各施設の一般細菌数の平均値に負の相関を認めることはできなかったが、本件調査を通し、枝肉洗浄工程が菌数低減にどの程度寄与しているのか、施設毎に数値として「見える化」し、枝肉洗浄前の作業衛生の重要性を示す教育資料とすることができた。施設側にフィードバックした際は「従事者教育に役立つ」と衛生管理責任者等からも好評であった。

外部検証で実施している切除法は採材方法の特性上、枝肉が静止している状態でないと検体を得ることができず、作業工程の問題点を洗い出す工程内検査には不向きである。工程内検査の手法としては拭き取り法等に頼ることになるが、拭き取り法で得られた値については「切除法であれば1~1.5log は高く出た可能性がある」といった漠然とした表現にならざるを得ず、評価が難しかった。

本件調査で施設毎に得られた枝肉洗浄による菌数低減の平均値及び拭き取り法と切除法の平均値の差を参考値として利用することで、枝肉洗浄前の拭き取り法で得られた検査結果を切除法ベースに換算、枝肉洗浄前の作業不備が最終製品に及ぼす影響を間接的に評価することができ、工程内検査としての拭き取り法を今後、有効活用できるのではないかと考える。

令和3年6月のHACCP制度化の完全施行に伴い、各と畜場はHACCPに基づく衛生管理をスタートさせているが、内部検証体制が盤石とは言い難いのが現状である。今後は外部検証で実施している試験検査に上乘せして拭き取り法等による工程内検査の実施頻度を増やすなど、施設自らPDCAサイクルを回していくために食肉衛生検査所ができるサポートの在り方を模索していきたい。

参考文献

- ※1 「Effectiveness of Trimming and/or Washing on Microbiological Quality of Beef Carcasses」
Journal of Food Protection, Vol.58, No.10, Page1114-1117
- ※2 「ふき取りに代わると畜場内枝肉、市販牛肉・豚肉の内部検証法の検討」
令和2年度厚生労働科学研究
- ※3 「豚枝肉における切除法と拭き取り法の検査結果の比較について」
令和元年度 千葉県食品衛生研究協議会北総地区研究会研修会 東総食肉衛生検査所