

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

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

分担研究者 森田 幸雄 麻布大学・獣医学部 教授

研究協力者 成田 静香、菊池 貴子、原 理洋（スターゼン株）
三好 円、花田 博、黒木 重孝、奈須 正知、
馬場 俊行（スターゼンミートプロセッサー（株））
下郷 晶子（日水製薬株）
岡谷 友三、中込 就子、佐藤 妃恵、大石 和樹、安達 悠太、
永田 栞、田内 春香、渡辺 哲史、廣瀬 絵美香、清水 香南、
石井 弘祐、鈴木 このみ（麻布大学）

研究要旨

と畜場は、HACCP 導入後は、HACCP が規定通り運用されているか、内部検証と外部検査用が実施される。食肉衛生検査所が実施する外部検証法は厚生労働省より通知され、切除法が用いられている。そこで、切除法、ふき取り法、スタンプ法について検討した。また、市販肉についてはスポンジ法についても比較検討した。2 つのと畜場でと畜解体された各 11 頭の牛豚枝肉の左右の胸部を調査した。EU 規定で最良レベルを示している、衛生的な牛枝肉（一般細菌数：3.5 log 個/cm²未満、腸内細菌科菌群数：1.5 log 個/cm²未満）を生産していると畜場では、スタンプの一般細菌数を用いること、スタンプやふき取りでの腸内細菌科菌群陰性を確認することで、牛枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。EU 規定では最良レベルの衛生的な豚枝肉（一般細菌数：4.0 log 個/cm²未満、腸内細菌科菌群数：2.0 log 個/cm²未満）を生産していると畜場では、ふき取り法およびスタンプの一般細菌数を用いることで豚枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。市販牛肉および市販豚肉の一般細菌数の平均値は、必ずしも切除法が最も多いわけではなかった。腸内細菌科菌群数の平均値は、切除法が最も多い値を示した。市販牛肉・豚肉のビニール包装をはがした脂肪面は湿気があり、水分が多く、このような条件では、切除法のみならず、スポンジ法は一般細菌数、腸内細菌科菌群数の試験では測定可能であると思われた。スタンプ法は希釈をしないことから、高度に汚染している検体には不向きであった。スタンプ法は、衛生度が高い牛・豚枝肉を生産していると畜場の内部検証としては有効かもしれない。

A. 研究目的

令和2年6月から、と畜場への HACCP 導入の制度化が実施され、一年間の移行期間があることから、令和3年6月から完全に実施される。HACCP は自主管理システムであり、検証方法(計画された検証[verification]と妥当性確認試験[Validation])を設定しなければならない。これは HACCP を導入したと畜場が行うことから、内部検証とよばれる。

一方、と畜処理は、食品衛生的にハイリスクな作業であることから、各地方自治体に所属する公務員の獣医師によると畜検査が実施されている。と畜場への HACCP 制度化にともない、と畜検査員は、と畜場に導入された HACCP に対する外部検証を実施しなければならない。外部検証については、「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、令和2

年5月28日) (以下、「外部検証通知」と略)により、その実施に関する手順、評価方法等に示されている。

同通知での微生物試験を用いた外部検証法は、トリミング後、冷蔵前の枝肉を切除法によってサンプリングし、一般細菌数と腸内細菌科菌群数によって評価することが示されている。

切除法は、採取者による操作上の差は無くなるが、枝肉表面を約10g切除するので、少量であるが枝肉を傷つけることになる。一方、従来、我が国で実施されていたふき取り法は採取者による操作で差がつきやすく各々の食肉検査所で得られた成績を比較しにくい。しかし、枝肉を傷つけることはない。米国、EUは切除法の成績を基本として、微生物検査を用いた内部検証または外部検証の基準を示している。

内部検証は、と畜場が行うもので、切除法でなくとも、切除法と同様な成績が得られ、しかも、簡易な方法であることが望まれる。枝肉表面をスタンプして、37℃で培養し、出現した集落で衛生度が判明するスタンプ等を用いることができれば、小さなと畜場においても、実施可能である。

そこで、と畜場内において、処理された枝肉や市販されている肉を用いて、現在、多用されているふき取り法に代わる内部検証法について検討した。

B. 研究方法

1. と畜場内牛・豚枝肉を用いた切除法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

令和2年10月～11月、A・Bの2つのと畜場でと畜解体され、冷却前の各11頭の牛・豚枝肉の左右の胸部(各22検体ずつ)を検体とした。検査は胸部の25cm²について1)切除法、2)ふき取り法、3)スタンプ法を実施。なお、Aと畜場は対米牛肉輸出処理認定施設、Bと畜場の豚の処理は湯剥き方式である。

切除法は、外部検証通知に従い、滅菌メス・ピンセット・ステンレス杓(5×5cm:25cm²)を用いて切除した。2)ふき取り法は市販拭き取り検査キットであるフキトレール(関東化学株)を用いた。ふき取り法での拭き取り方は図1に示す方法で、約600g圧で実施した。3)スタンプ法は特別に作製した25cm²のスタンプ生菌数用・標準寒天とスタンプ腸内細菌科菌群用・VRBG寒天(以上、日水

製薬株)を600-700g圧で10秒間、枝肉の胸部に押し付ける方法である。切除法およびふき取り法で採取した検体ならびにスタンプは4℃で冷蔵保存にて輸送し、検体は採取後3時間以内に検査に供した。

切除法による検体は、ストマッカー袋に入れた後に計量し、90mLのリン酸緩衝液(以下、「PBS」と略)を加え、ストマッカー処理(30秒間)を実施した。これを試料原液とし、試料原液および適宜希釈したPBSを作製した。ふき取り法は得られた10mL希釈液を試料原液とし、試料原液および適宜希釈したPBSを作製した。一般細菌数はACプレート、腸内細菌科菌群数はEBプレート、大腸菌群・大腸菌数はECプレート(以上、ペトリフィルム、3M株)を用いて測定した。枝肉胸部表面に押し付けたスタンプは、そのまま37℃のインキュベーターに入れ、スタンプ生菌数用・標準寒天は48時間、好気培養、スタンプ腸内細菌科菌群用・VRBG寒天は24時間、好気培養を実施した。

切除法およびふき取り法の一般細菌数の検出限界値は0.2個/cm²であり、陰性の場合には0.1個/cm²、スタンプ法の検出限界値は0.04個/cm²であり、陰性の場合には0.02個/cm²として計算した。

2. 市販牛肉・豚肉を用いた切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

令和2年12月に、市販牛肉(豪州産牛ロース:消費期限2020.12.27)と市販豚肉(米国産豚ロース:消費期限2021.01.11)を購入した。なお、牛肉は消費期限23日前、市販豚肉は消費期限38日前に本細菌検査を実施した。肉塊表面について、切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法を図2のとおり、採取場所が重ならないように採取した。

切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法については、前述した1.の方法で実施した。スポンジ法のスポンジはWhire-PAK(Nasco)を用いた。スポンジ法は米国農務省食品安全検査局:Pathogen Reduction;Hazard Analysis and Critical Control Point(HACCP)Systems;Final Rule(July 25, 1996)に記載されている方法を基本とした。まず、Whire-PAKの袋の上部の透明なミシン目の入った切片を切り取り、10mLの滅菌Buffered Peptone Water(Oxoid)(以下、「BPW」と

略)をスポンジ袋に注ぎ、スポンジ全体を湿らせる。手術用手袋を装着し、汚染しないようにスポンジをとり 5×5cm(25 cm²)の滅菌ステンレス枠板の中を拭き取る。25 cm²のふき取り方法は図3に示す方法で、約 600 g 圧で実施した。拭き取ったスポンジはスポンジ袋に戻し、さらに追加の滅菌 BPW を加え、合計量を 25mL にし、試料原液とした。試料原液および適宜希釈液を作製し、切除法やふき取り法と同様に、一般細菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数、大腸菌数を測定した。

切除検体の試料原液については、サルモネラ、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌(以下、「STEC」と略)の定性検査を実施した。サルモネラは試料原液 1mL を 9mL のハーナ テトラチオネート培地に加え 42°C、24 時間、好気培養を実施した。その後、クロモアーガー サルモネラ培地に塗抹し、37°C、24 時間、好気培養を行った。カンピロバクターは試料原液 1mL を 9mL のプレストン培地に加え、42°C、24 時間、微好気培養を実施後、クロモアーガー カンピロバクター培地に塗抹し、42°C、48 時間、微好気培養を行った。STEC は、試料原液 1mL を 9mL のノボビオシン加 mEC 培地に加え、42°C、24 時間、好気培養した。その後、CT 加クロモアーガー STEC に塗抹し、37°C、24 時間培養を行った。各選択酵素基質培地上に発育した特異的な集落は、食品衛生検査指針、微生物編、(2015、(公)日本食品衛生協会)に従い、同定を実施した。

C. 研究結果

1. と畜場内牛・豚枝肉を用いた切除法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

畜種別・と畜場別の切除法、ふき取り法、スタンプ法による対数平均菌数を表 2 に示す。

EU の規定では、牛の洗浄後冷却前の枝肉の切除法の一般細菌数の優良レベルは 3.5 log 個/cm² 未満、許容レベルは 3.5~5.0 log 個/cm²、不適合レベルは 5.0 log 個/cm² 以上である。また、腸内細菌科菌群数の優良レベルは 1.5 log 個/cm² 未満、許容レベルは 1.5~2.5 log 個/cm²、不適合レベルは 2.5 log 個/cm² 以上である。

EU の規定での一般細菌数による評価では、A と畜場の牛枝肉は、最良レベル、B と畜場の牛枝肉は許容レベル、腸内細菌科菌群による評価では、A と畜場、B と畜場ともに、最良レベルであった。

A と畜場牛枝肉(表 1) : 切除法の平均一般細菌数は 87.90 個/cm²(1.94 log 個/cm²)、ふき取り法のそれは 45.13 個/cm²(1.65 log 個/cm²)であった。X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.4926X+0.6968$ ($R^2=0.3919$) であった(図 4)。スタンプ法の平均一般細菌数は 4.26 個/cm²(0.63 log 個/cm²)であり、X 軸を切除法の対数値、Y 軸をスタンプ法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.6206X-0.5773$ ($R^2=0.297$) であった(図 5)。腸内細菌科菌群は切除法、ふき取り法、スタンプ法ともに検出限界値以下であった。

B と畜場牛枝肉(表 1) : 切除法の平均一般細菌数は 406.42 個/cm²(2.61 log 個/cm²)、ふき取り法のそれは 95.64 個/cm²(1.98 log 個/cm²)であった。X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.3027X+1.191$ ($R^2=0.1202$) であった(図 6)。スタンプ法の平均一般細菌数は 1.99 個/cm²(0.30 log 個/cm²)であり、X 軸を切除法の対数値、Y 軸をスタンプ法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.5327X-1.0869$ ($R^2=0.3743$) であった(図 7)。切除法の平均腸内細菌科菌群数は 2.14 個/cm²(0.33 log 個/cm²)、ふき取り法のそれは 0.45 個/cm²(-0.35 log 個/cm²)であった。X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.5675X-0.5325$ ($R^2=0.1285$) であった(図 8)。スタンプ法の平均腸内細菌科菌群数は 0.11 個/cm²(-0.96 log 個/cm²)であり、X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.121X-0.9893$ ($R^2=0.0115$) であった(図 9)。

A と畜場豚枝肉(表 1) : 切除法の平均一般細菌数は 247.73 個/cm²(2.39 log 個/cm²)、ふき取り法のそれは 35.57 個/cm²(1.55 log 個/cm²)であった。X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.3331X+0.7537$ ($R^2=0.0584$) であった(図 10)。スタンプ法の平均一般細菌数は 2.26 個/cm²(0.35 log 個/cm²)であり、X 軸を切除法の対数値、Y 軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=-0.2281X-0.2075$ ($R^2=0.1159$) であった(図 11)。切除法の平均腸内細菌科菌群数は 2.66 個/cm²(0.42 log 個/cm²)、ふき取り法のそれは 0.43 個/cm²(-0.37 log 個/cm²)であった。X 軸を切除法の対

数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.0221X-0.3526$ ($R^2=0.0004$) であった(図12)。スタンプ法の平均腸内細菌科菌群数は 0.11 個/ cm^2 ($-0.96 \log$ 個/ cm^2)であり、X軸を切除法の対数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=-0.13X-0.8884$ ($R^2=0.0098$) であった(図13)。

Bと畜場豚枝肉(表1)：切除法の平均一般細菌数は $1,709.79$ 個/ cm^2 ($3.23 \log$ 個/ cm^2)、ふき取り法のそれは $1,334$ 個/ cm^2 ($3.13 \log$ 個/ cm^2)であった。X軸を切除法の対数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.5403X+1.3784$ ($R^2=0.283$) であった(図14)。スタンプ法の平均一般細菌数は 3.02 個/ cm^2 ($0.48 \log$ 個/ cm^2)であり、X軸を切除法の対数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.439X-0.9398$ ($R^2=0.3079$) であった(図15)。切除法の平均腸内細菌科菌群数は 1.20 個/ cm^2 ($0.08 \log$ 個/ cm^2)、ふき取り法のそれは 0.17 個/ cm^2 ($-0.77 \log$ 個/ cm^2)であった。X軸を切除法の対数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=0.874X-0.8334$ ($R^2=0.1984$) であった(図16)。スタンプ法の平均腸内細菌科菌群数は 0.03 個/ cm^2 ($-1.52 \log$ 個/ cm^2)であり、X軸を切除法の対数値、Y軸をふき取り法の対数値とした時の、回帰直線は $Y=-0.272X-1.5545$ ($R^2=0.0563$) であった(図17)。

2. 市販牛肉・豚肉を用いた切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

供試した市販牛肉と豚肉からはサルモネラ、カンピロバクター、STECは分離されなかった。

各検体の採取方法による一般細菌数の検出状況を表2、図18に示す。牛肉の切除法は平均 $1,412.97$ 個/ cm^2 ($90.44\sim 14,144$ 個/ cm^2)、スポンジ法は平均 $3,909$ 個/ cm^2 ($1,140.00\sim 34,050.00$ 個/ cm^2)、ふき取り法は平均 $4,524.38$ 個/ cm^2 ($338.00\sim 57,200$ 個/ cm^2)、スタンプは L.A (Laboratory accident) を除くと平均 37.74 個/ cm^2 ($12.00\sim 72.00$ 個/ cm^2)であった。牛肉ではふき取り法が最も高値を示し、次いで、スポンジ法、切除法、スタンプ法の順であった。豚肉の切除法は平均 $1,470.24$ 個/ cm^2 ($187.56\sim 5,956.44$ 個/ cm^2)、スポンジ法は平均 $2,373.21$ 個/ cm^2 ($935.00\sim 15,950.00$

個/ cm^2)、ふき取り法は平均 351.04 個/ cm^2 ($37.80\sim 7,920.00$ 個/ cm^2)、スタンプは平均 7.29 個/ cm^2 ($3.60\sim 17.60$ 個/ cm^2)であった。豚肉ではスポンジ法が最も高値を示し、次いで、切除法、ふき取り法、スタンプ法の順であった。

各検体の採取方法による腸内細菌科菌群数の検出状況を表3、図19に示す。牛肉の切除法は平均 9.02 個/ cm^2 ($4.07\sim 212.36$ 個/ cm^2)、スポンジ法は平均 3.67 個/ cm^2 ($0.25\sim 93.00$ 個/ cm^2)、ふき取り法は平均 2.74 個/ cm^2 ($0.40\sim 33.60$ 個/ cm^2)、スタンプは平均 0.08 個/ cm^2 ($0.02\sim 3.40$ 個/ cm^2)であった。牛肉では切除法が最も高値を示し、次いで、スポンジ法、ふき取り、スタンプ法の順であった。豚肉の切除法は平均 7.64 個/ cm^2 ($6.23\sim 98.63$ 個/ cm^2)、スポンジ法は平均 6.60 個/ cm^2 ($0.50\sim 82.50$ 個/ cm^2)、ふき取り法は平均 0.91 個/ cm^2 ($0.10\sim 4.40$ 個/ cm^2)、スタンプは平均 0.57 個/ cm^2 ($0.02\sim 32.00$ 個/ cm^2)であった。豚肉では切除法が最も高値を示し、次いで、スポンジ法、ふき取り、スタンプ法の順であった。

D. 考察

1. と畜場内牛・豚枝肉を用いた切除法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

Aと畜場の牛枝肉は、対米牛肉輸出認定施設で、一般細菌数および腸内細菌科菌群数においても、最良レベルの枝肉が生産されていることが確認された。

Aと畜場牛枝肉：切除法とふき取り法との一般細菌数の平均値の差は約2倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.3919 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、ふき取りでも良いかもしれない。切除法とスタンプ法との一般細菌数の平均値の差は約20倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.297 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、スタンプでも良いかもしれない。

Bと畜場牛枝肉：切除法とふき取り法との一般細菌数の平均値の差は約4倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.1202 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、ふき取りでも良いかもしれない。切除法とスタンプ

法との一般細菌数の平均値の差は約 200 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.3743 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、スタンプでも良いかもしれない。

切除法とふき取り法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 5 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.1285 で、関連性は少ないと思われた。切除法とスタンプ法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 20 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.0115 で、関連性は少なかった。

A と畜場豚枝肉：切除法とふき取り法との一般細菌数の平均値の差は約 7 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.0584 で、関連性は少ない。切除法とスタンプ法との一般細菌数の平均値の差は約 110 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.1159 で、関連性は少なかった。切除法とふき取り法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 6 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.0004 で、関連性は少なかった。切除法とスタンプ法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 24 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.0098 で関連性は少なかった。

B と畜場豚枝肉：切除法とふき取り法との一般細菌数の平均値の差は約 1.3 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.283 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、ふき取りでも良いかもしれない。切除法とスタンプ法との一般細菌数の平均値の差は約 565 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.3079 で関連性は少ないが、例数を重ねることと畜場の衛生管理を把握する内部検証としては、ふき取りでも良いかもしれない。

切除法とふき取り法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 7 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.1984 で、関連性は少なかった。切除法とスタンプ法との腸内細菌科菌群数の平均値の差は約 40 倍あり、切除法が高値であった。回帰直線の決定係数は 0.0563 で、関連性は少ないと思われた。

切除法とふき取り法、切除法とスタンプ法の一般細菌数、腸内細菌科菌群数で平均値の差が、と畜場ごとに異なっていた。これはと畜方法や検体採取場所の枝肉の状況（水分量）等によって変わるものと思われた。

EU 規定で最良レベルを示している、衛生的な牛枝肉を生産していると畜場では、スタンプの一般細菌数を用いること、スタンプやふき取りでの腸内細菌科菌群陰性を確認することで、牛枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。

B と畜場は湯剥ぎ方式の処理であり、EU 規定では最良レベルの衛生的な豚枝肉を生産している。ふき取り法およびスタンプの一般細菌数を用いることで豚枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。

2. 市販牛肉・豚肉を用いた切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

同じ製造ロットの肉塊の包装製品でも、検査部位が異なると、その部位を汚染している菌数は異なると思われた。

牛肉 5 部位、豚肉 5 部位の各種検体採取法の違いによる一般細菌数の平均値は、必ずしも切除法が最も多いわけではなく、牛肉ではふき取り法、豚肉ではスポンジ法が多かった。牛肉 5 部位、豚肉 5 部位の各種検体採取法の違いによる腸内細菌科菌群数の平均値は、切除法が最も多い値を示した。市販牛肉・豚肉のビニール包装をはがした脂肪面は湿気があり水分が多い。このような条件では、切除法のみならず、スポンジ法は一般細菌数、腸内細菌科菌群数の試験では測定可能であると思われた。スタンプ法は希釈をしないことから、高度に汚染している検体には不向きであり、かつ、検出できる菌数は少ないことが判明した。

E. 結論

1. と畜場内牛・豚枝肉を用いた切除法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

切除法は、ふき取り法にくらべて、一般細菌数、腸内細菌科菌群数ともに、常に高値を示していた。切除法の成績を、EU 規定にあわせ、枝肉の衛生度を把握することが可能である。

EU 規定で最良レベルの衛生的な牛枝肉を生産

していると畜場では、スタンプの一般細菌数を用いること、または、スタンプやふき取りでの腸内細菌科菌群陰性を確認することで、牛枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。EU 規定で最良レベルの衛生的な豚枝肉を生産していると畜場では、ふき取り法およびスタンプの一般細菌数を用いることで豚枝肉の細菌検査の内部検証が可能かもしれない。

2. 市販牛肉・豚肉を用いた切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法による細菌検査結果の比較

同じ製造ロットの肉塊の包装製品でも、検査部位が異なると、その部位を汚染している菌数は異なると思われる。各種検体採取法の違いによる一般細菌数の平均値は、必ずしも切除法が最も多いわけではなかった。腸内細菌科菌群数の平均値は、切除法が最も多い値を示した。市販牛肉・豚肉のビニール包装をはがした脂肪面は湿気があり、水分が多い。このような条件では、切除法のみならず、スポンジ法は一般細菌数、腸内細菌科菌群数の試験では測定可能であると思われる。スタンプ法は希釈をしないことから、高度に汚染している検体には不向きであった。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表等

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

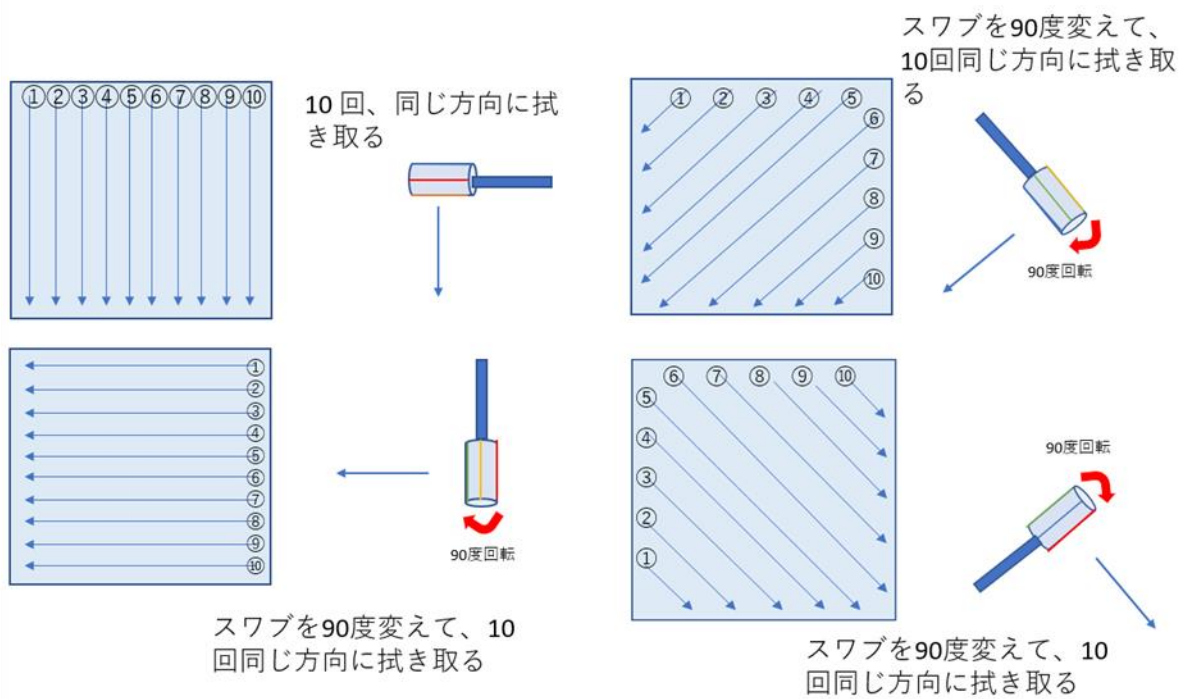


図1 ふき取り法での拭き取り方



採取場所が重ならないように採取



切除法



スポンジ法



ふき取り法



スタンプ法



図2 市販牛肉・豚肉を用いた切除法、スポンジ法、ふき取り法、スタンプ法による検査方法

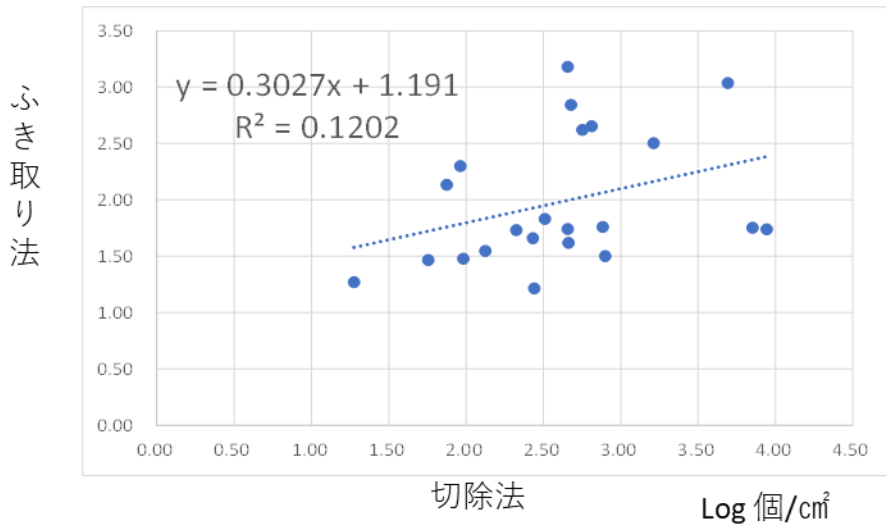


図6 Bと畜場牛枝肉の切除法とふき取り法の一般生菌数の対数値の相関関係

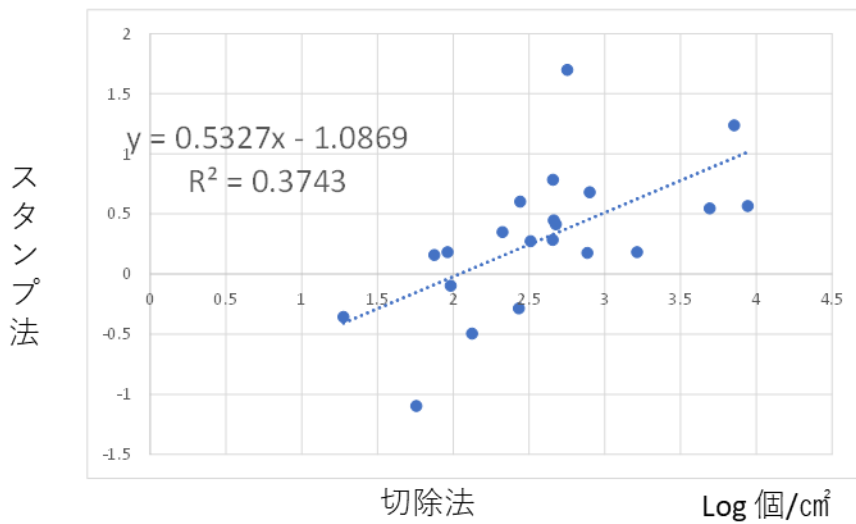


図7 Bと畜場牛枝肉の切除法とスタンプ法の一般生菌数の対数値の相関関係

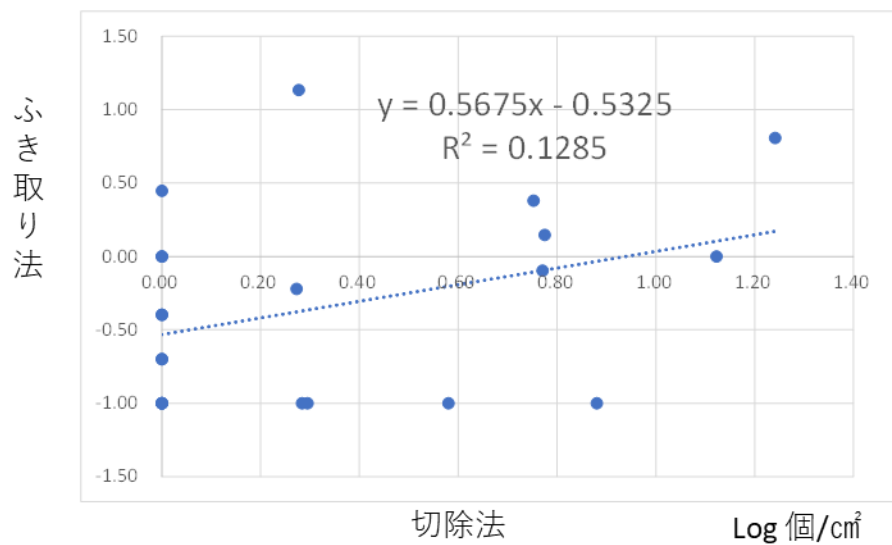


図8 Bと畜場牛枝肉の切除法とふき取り法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

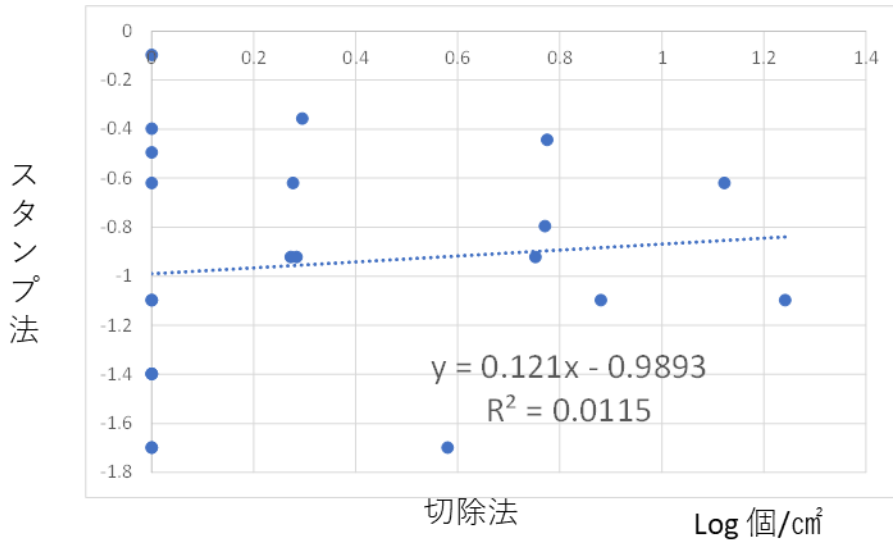


図9 Bと畜場牛枝肉の切除法とスタンプ法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

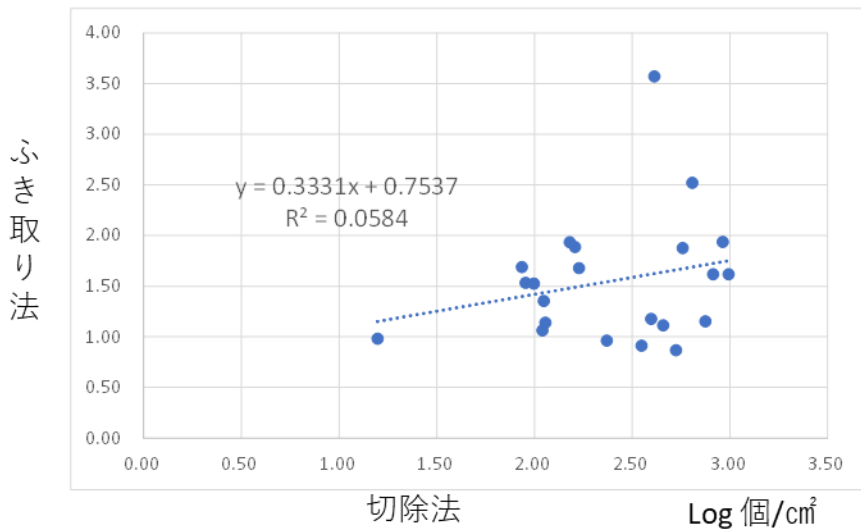


図10 Aと畜場豚枝肉の切除法とふき取り法の一般細菌数の対数値の相関関係

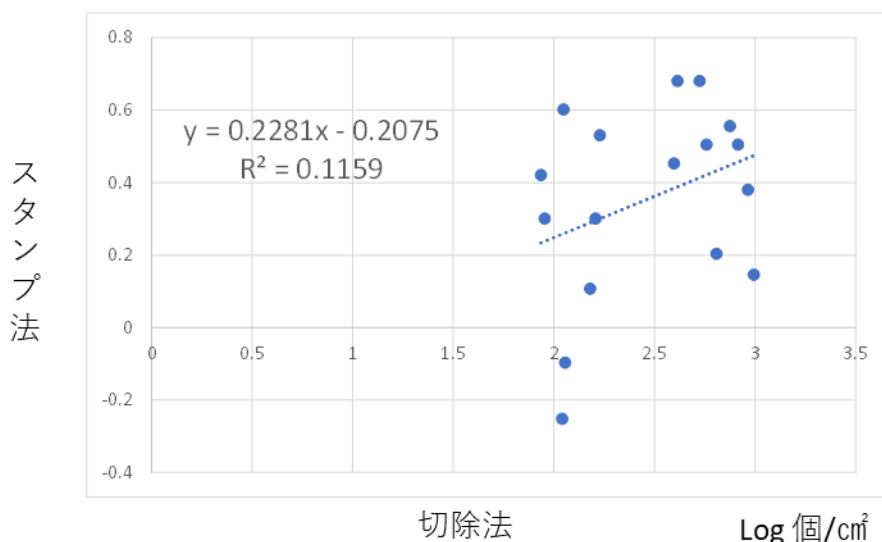


図11 Aと畜場豚枝肉の切除法とスタンプ法の一般細菌数の対数値の相関関係

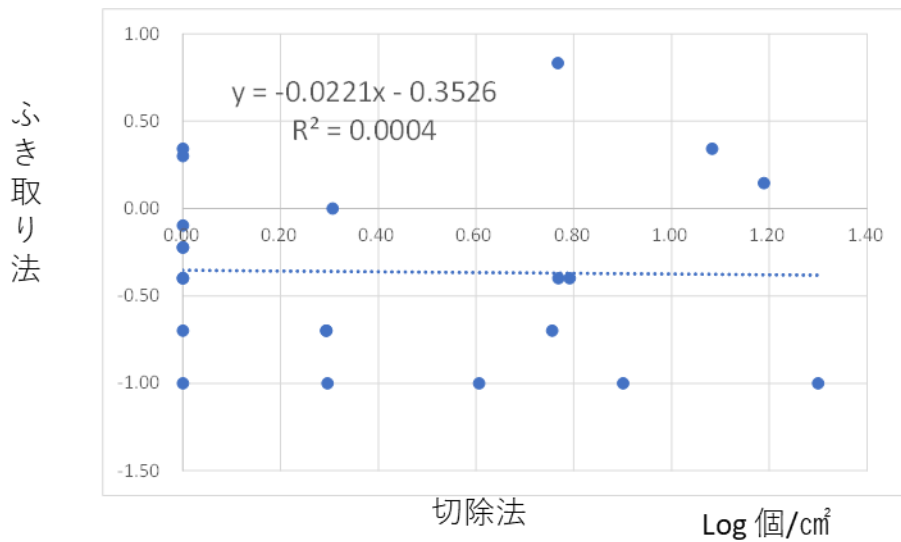


図 1 2 Aと畜場牛枝肉の切除法とふき取り法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

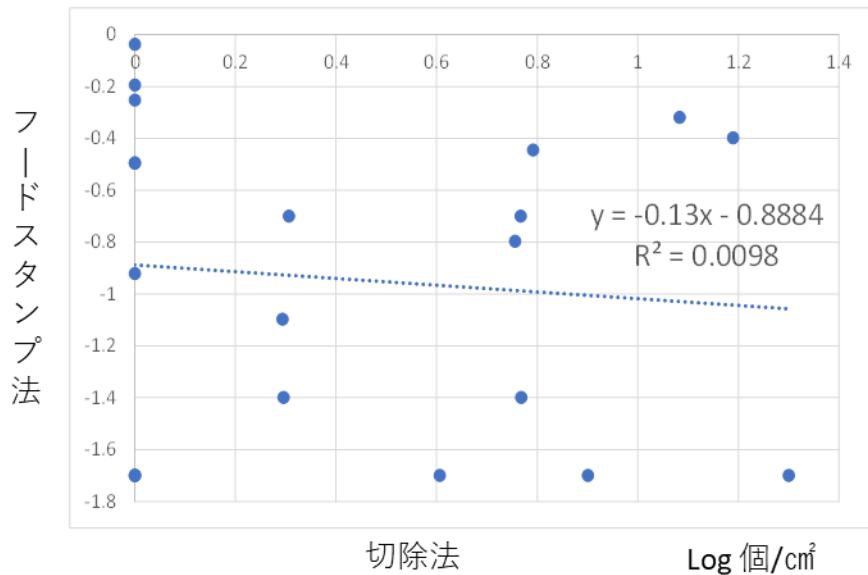


図 1 3 Aと畜場豚枝肉の切除法とフードスタンプ法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

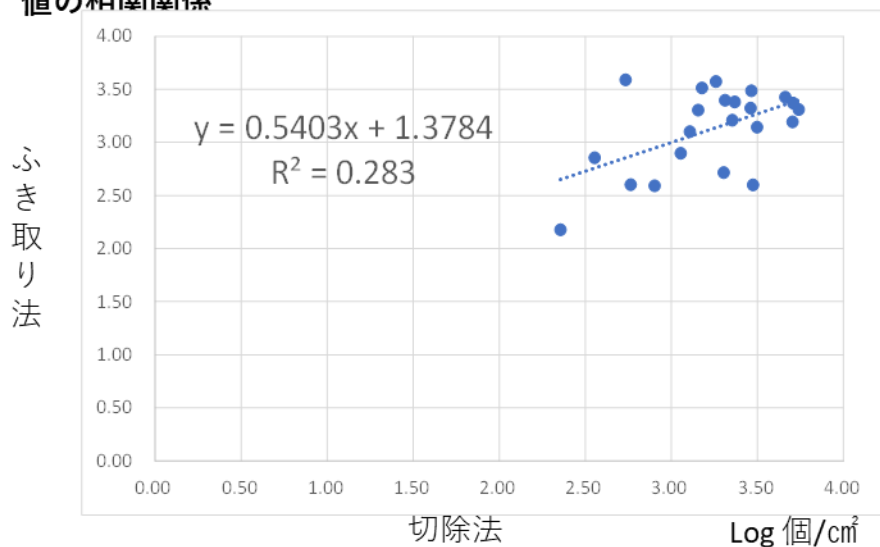


図 1 4 Bと畜場豚枝肉の切除法とふき取り法の一般細菌数の対数値の相関関係

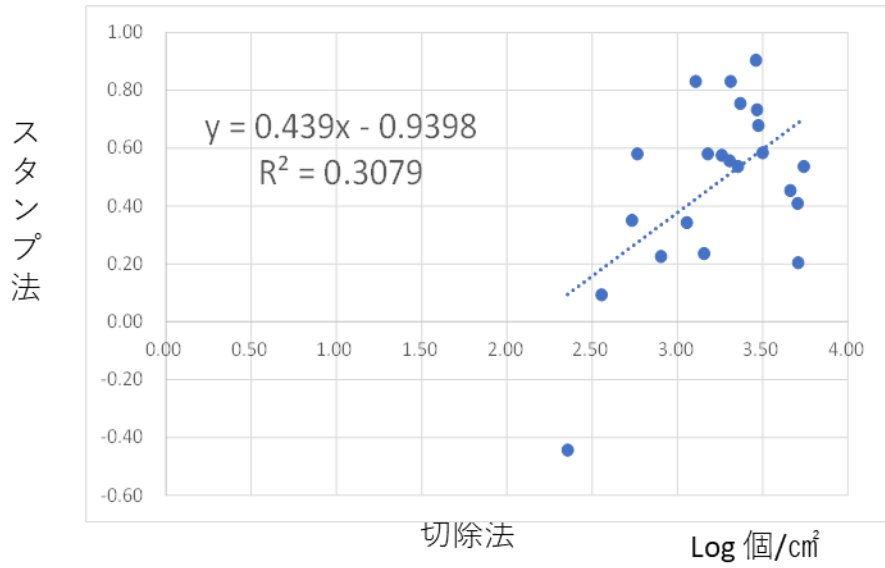


図 1 5 B と畜場牛枝肉の切除法とスタンプ法の一般細菌数の対数値の相関関係

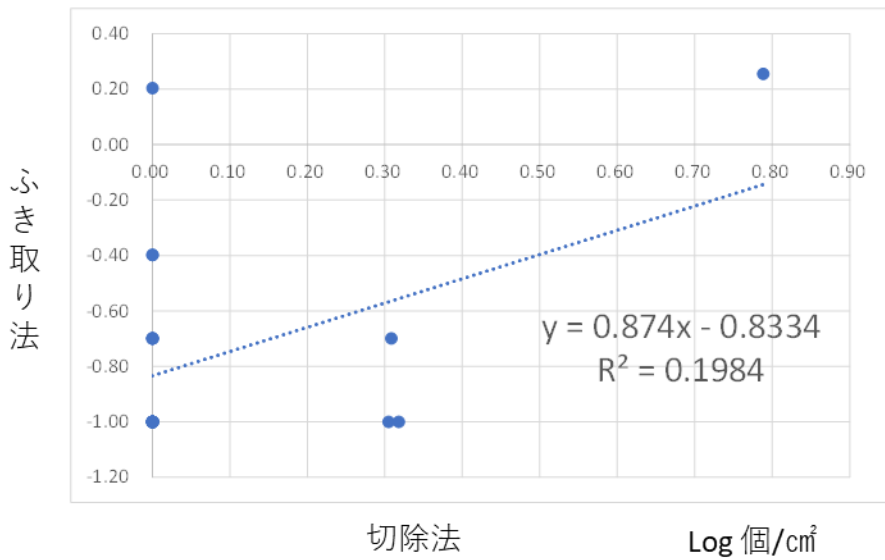


図 1 6 B と畜場豚枝肉の切除法とふき取り法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

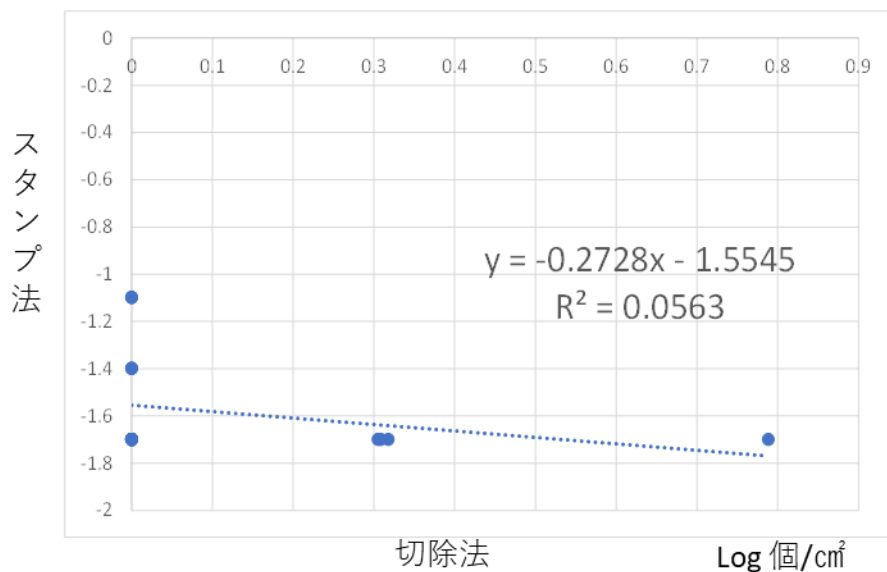


図 1 7 B と畜場豚枝肉の切除法とスタンプ法の腸内細菌科菌群数の対数値の相関関係

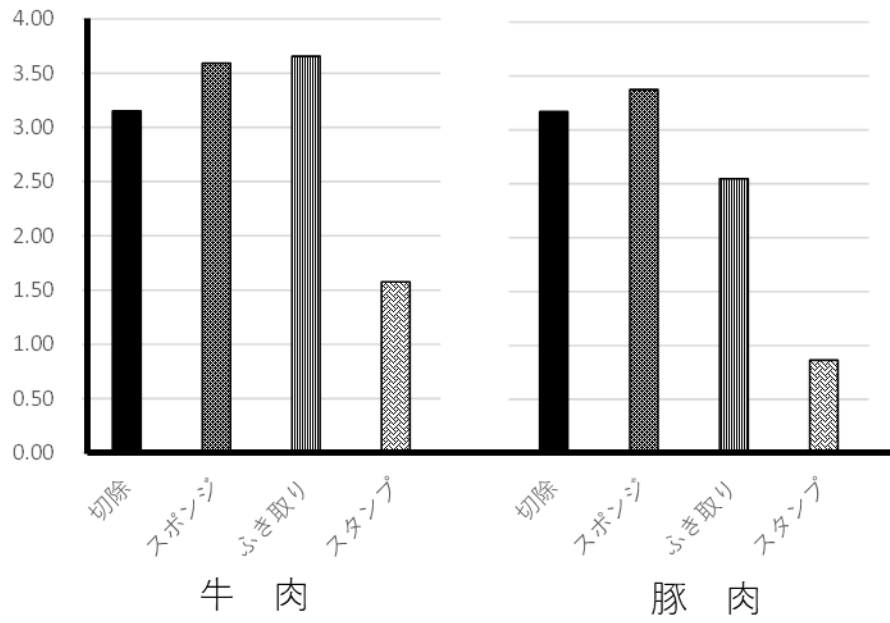


図 1 8 各種検体採取方法による一般細菌数の検出状況

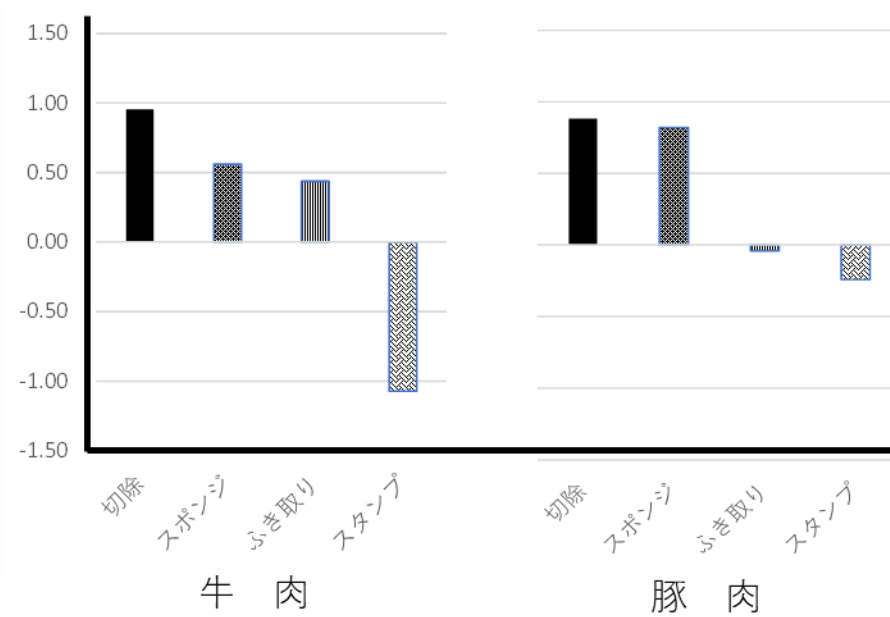


図 1 9 各種検体採取方法による腸内細菌科菌群の検出状況

表 1 畜種別・と畜場別の切除法、ふき取り法、フードスタンプ法による対数平均菌数 (個/cm²)

| | | 一般細菌数 | | | | | | 腸内細菌科菌群 | | | | | | |
|-----|-----|-------|----------|----------|----------|----------|------|---------|------|-------|------|----------|------|------|
| 畜種等 | と畜場 | 切除法 | | ふき取り法 | | フードスタンプ法 | | 切除法 | | ふき取り法 | | フードスタンプ法 | | |
| | | 平均値 | 最大値 | 平均値 | 最大値 | 平均値 | 最大値 | 平均値 | 最大値 | 平均値 | 最大値 | 平均値 | 最大値 | |
| 牛枝肉 | | A | 87.90 | 2,136.20 | 45.13 | 1,120.00 | 4.26 | 80.00 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.02 | 0.02 |
| | | B | 406.42 | 8,797.98 | 95.64 | 1,514.00 | 1.99 | 50.00 | 2.14 | 17.44 | 0.45 | 13.60 | 0.11 | 0.80 |
| 豚枝肉 | | A | 247.73 | 986.00 | 35.57 | 3,740.00 | 2.26 | 4.80 | 2.66 | 19.94 | 0.43 | 6.80 | 0.11 | 0.92 |
| | | B | 1,709.79 | 5,511.00 | 1,334.28 | 3,880.00 | 3.02 | 8.00 | 1.20 | 6.14 | 0.17 | 1.80 | 0.03 | 0.08 |

表2 各検体採取方法による一般細菌数の検出状況

| 肉種 | 検体 番号 | 切除法 (個/cm ²) | スポンジ法 (個/cm ²) | ふき取り法 (個/cm ²) | フードスタンプ (個/cm ²) | フードスタンプ (個/25cm ²) |
|------|----------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 牛肉 | A | 193.42 | 4050.00 | 338.00 | 72.00 | 1800 |
| | B | 518.67 | 1140.00 | 1520.00 | 12.00 | 300 |
| | C | 90.44 | 2500.00 | 12600.00 | 36.00 | 900 |
| | D | 18180.40 | 2325.00 | 57200.00 | 65.20 | 1630 |
| | E | 34144.80 | 34050.00 | 5120.00 | LA | LA |
| 対数平均 | | 1412.97 | 3909.92 | 4524.38 | 37.74 | 943.42 |
| 豚肉 | F | 4052.10 | 6150.00 | 7920.00 | 17.60 | 440 |
| | G | 2983.50 | 935.00 | 692.00 | 6.04 | 151 |
| | H | 187.56 | 760.00 | 85.20 | 5.60 | 140 |
| | I | 508.64 | 1080.00 | 302.00 | 9.60 | 240 |
| | J | 5956.44 | 15950.00 | 37.80 | 3.60 | 90 |
| 対数平均 | | 1470.24 | 2373.21 | 351.04 | 7.29 | 182.22 |

表3 各検体採取方法による腸内細菌科菌群数の検出状況

| 肉種 | 検体 番号 | 切除法 (個/cm ²) | スポンジ法 (個/cm ²) | ふき取り法 (個/cm ²) | フードスタンプ (個/cm ²) |
|------|----------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 牛肉 | A | 4.07 | 1.50 | 0.40 | 0.02 |
| | B | 2.04 | 0.25 | 0.40 | 0.02 |
| | C | 1.00 | 0.25 | 4.80 | 0.02 |
| | D | 33.82 | 93.00 | 33.60 | 0.16 |
| | E | 212.36 | 72.50 | 6.00 | 3.40 |
| 対数平均 | | 9.02 | 3.63 | 2.74 | 0.08 |
| 豚肉 | F | 6.23 | 6.50 | 4.40 | 0.12 |
| | G | 1.00 | 0.50 | 0.40 | 0.20 |
| | H | 2.08 | 5.50 | 0.10 | 0.02 |
| | I | 98.63 | 82.50 | 0.80 | 4.08 |
| | J | 20.26 | 8.50 | 4.40 | 32.00 |
| 対数平均 | | 7.64 | 6.60 | 0.91 | 0.57 |

