

令和 7 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)
分担研究報告書

と畜・食鳥処理場における HACCP の検証
及び食肉・食鳥肉の衛生管理の向上に資するための研究

と畜場・食鳥処理場の環境モニタリング手法に関する研究

分担研究者	下島優香子	東洋大学食環境科学部
研究協力者	藤川達也	静岡県食肉衛生検査所
	杉山英視	静岡県食肉衛生検査所
	小野田伊佐子	静岡県食肉衛生検査所
	長谷川久	静岡県食肉衛生検査所
	渡邊さつき	静岡県食肉衛生検査所
	太田智恵子	静岡県食肉衛生検査所
	平野かおり	山形市食肉衛生検査所
	大竹令倭	山形市食肉衛生検査所
	安藤知弘	山形市食肉衛生検査所
	土屋響己	東洋大学大学院食環境科学研究科
	上原さとみ	東京都健康安全研究センター微生物部
	岡田由美子	国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部
	森田幸雄	麻布大学獣医学部

研究要旨

国内のと畜場・食肉処理施設における環境モニタリングの有用性を検証するため、と畜場と併設する食肉処理施設を対象に、一般生菌数、腸内細菌科菌群、*Listeria* spp.の拭き取り調査を行った。食肉処理施設では、牛肉処理場、豚肉処理場ともに、清掃後でも一般生菌数や腸内細菌科菌群数の明確な減少は認められず、コンベアや壁、床などから *Listeria* spp.が分離された。と畜場と比較すると、一般生菌数は食肉処理施設のほうが低値であった一方、*Listeria* spp.の陽性率は高かった。このことから、一般生菌数のような衛生指標菌は *Listeria* spp.汚染の指標とはならず、食肉処理施設では *Listeria* spp.が定着しやすい局所的な環境が存在する可能性が示唆された。さらに、別施設では副産物処理工程で *Listeria* spp.の陽性率が高く、*L. monocytogenes* の血清群 IIc, CC9 の同一遺伝子型株が、と畜場クリーンゾーンの内臓処理周辺、内臓処理室、内臓冷蔵庫の床や台車などから異なる日に繰り返し分離された。これらの結果から、台車を介した施設内での汚染拡大や、冷蔵庫内での菌の残存が示唆された。

また、一般生菌数および腸内細菌科菌群数については、混釈法とフィルム培地法で高い相関が認められ、フィルム培地法の有用性が確認された。一方、腸内細菌科菌群用フィルム培地では *Aeromonas* spp.が検出される例もあり、公定法より広い範囲の菌を検出する可能性が示された。

以上より、と畜場・食肉処理施設における環境モニタリングは、施設内汚染の可視化や衛生指導に有用であると考えられた。

A. 研究目的

国内のと畜場ではHACCPに基づく衛生管理が義務化されている。食肉は細菌汚染を受けやすく、調理品のように加熱や消毒等の積極的な殺菌工程がない。そのため食肉の安全性確保には、適切な衛生管理とその検証が必要となる。

食品を扱う環境のモニタリングは、一般的衛生管理の確認およびHACCPの検証として有用である。現在、食品製造施設においては、衛生指標菌や病原菌を対象とした環境モニタリングが行われている。病原菌の中でも *Listeria monocytogenes* は、低温で増殖すること、バイオフィルムを形成して食品製造環境に定着し、食品製品を汚染するリスクがあることから、Codex や USDA/FSIS, FDA では調理せずにそのまま喫食する食品を製造する施設において *L. monocytogenes* やその指標菌となる *Listeria* spp. の環境モニタリングを推奨している。

令和5年度、食肉衛生検査所を対象に国内のと畜場および食鳥処理場における環境モニタリング実施状況のアンケート調査を行った。その結果、国内の食肉衛生検査所は、と畜場および食鳥処理場の35%で環境モニタリングを実施していた。検査項目は一般生菌数、大腸菌群および腸内細菌科菌群が多かった。しかし、*Listeria* を対象としていた施設は2施設のみであった。また、88施設中22施設ではフィルム培地を使用していた。

令和5、6年度は、国内のと畜場等において環境微生物モニタリングを行い、環境モニタリングの有用性を検証してきた。今年度は、と畜場の環境モニタリングを行った施設で、次の段階となる食肉処理施設のモニタリングを行った。また、牛盲腸内容物から *L. monocytogenes* を含む *Listeria* spp. が分離された施設で、再度環境モニタリングを試みた。

B. 研究方法

1) 対象施設と拭き取り検体

施設A：2025年8月に、食肉衛生検査所Aの管内と畜場に併設する食肉処理施設の牛肉処理場および豚肉処理場において、作業中、作業後清掃前、清掃後のタイミングで施設の拭き取りを行った。牛肉処理場(図1A)、豚肉処理場(図1B)はそれぞれ計26検体および24検体を供試した。

施設B：2025年5月から6月に食肉衛生検査所Bの管内と畜場および併設する食肉処理施設において、作業中のタイミングで施設の拭き取り

を行い、計164検体を供試した(図3A, B, C)。

2) 環境のサンプリング方法

PBS10 mLで湿らせたスポンジスティック(NEOGEN)、ワイドスペクトラム中和バッファー(WSNB)10 mLで湿らせたスクラブドット付スポンジスティック(NEOGEN)のいずれかの拭き取り資材を用いて約30×30 cmを拭き取り、冷蔵にて保管および輸送し、25時間以内に試験に供した。

3) 環境モニタリング試験方法

3-1) 衛生指標菌混釈法

含浸液1 mLをPBS 9 mLに分け取り10倍希釈液を作製し、適宜階段希釈を行って、一般生菌数および腸内細菌科菌群を測定した。一般生菌数は標準寒天培地(栄研化学)を用いて混釈し、35℃で48時間培養後に菌数を計測した。腸内細菌科菌群はVRBG寒天培地(Oxoid)で混釈し、37℃、24時間培養した。発育した定型集落を釣菌し、オキシダーゼ試験陰性およびブドウ糖発酵を確認して、菌数を算出した。

3-2) 衛生指標菌フィルム培地法

3-1)と同様に希釈液を作製し、一般生菌数はペトリフィルム 生菌数測定用プレート(ACプレート, NEOGEN)を用いて35℃で48時間培養して菌数を計測した。腸内細菌科菌群はペトリフィルム 腸内細菌科菌群数測定用プレート(EBプレート, NEOGEN)を用いて37℃、24時間培養して計測した。菌数の計測はペトリフィルム プレートリーダー アドバンス(NEOGEN)を用いて行った。参考に、EBプレートは測定後、ガスおよび/あるいは黄色の酸性域に囲まれた赤色の定型集落を最大4コロニーを釣菌してブドウ糖発酵およびオキシダーゼ陰性の確認を行った。

3-3) リステリア試験法

衛生指標菌試験用に含浸液を分け取った残りの拭き取り容器に、hFB培地(Merck)90 mLを入れて30℃、25時間培養した。増菌培養液をFB培地(Thermo Fisher Scientific)10 mLに0.1 mL入れて37℃24時間で培養した。それぞれの増菌培養液をクロモアガーリステリア(関東化学)、PALCAM寒天培地(Merck)に画線塗抹し、37℃48時間まで培養した。発育した定型集落を釣菌し、同定試験を行った。同定試験は、グラム染色後鏡検、カタラーゼ試験、溶血性試験、CAMP試験、運動性試験、ラムノース、キシロース、マンニット、タガトースの炭水化物分解試験による生化学性状試験、API LISTERIA(バイオメリュー)

およびリステリア属菌に特異的な *prs* gene を検出する PCR 法を組み合わせる菌種同定を行った。分離された *L. monocytogenes* は PCR 血清群別を行った。

4) MLST 解析

分離された *L. monocytogenes* を対象に、パスツール研究所のプロトコールに準じて MLST 解析を行った (<https://bigsd.b.pasteur.fr/listeria/>)。

5) MALDI-TOF MS による菌種同定

昨年度、EB プレートで定型集落を形成したもののおキシダーゼ試験で陽性となった 9 株を対象に、MALDI-TOF MS (Bruker) で同定を行った。スコアが 2.0 以上で、最も高かった菌種を第一候補、次に高かった菌種を第二候補とした。

6) 統計解析

統計解析は EZR Ver. 1.70 を用いて行った。陽性率の比較にはフィッシャーの正確確率検定、2 者間の平均値の比較には t 検定を行い、 $p < 0.05$ で有意差ありとした。

C. 研究結果

1) と畜場等の環境モニタリング

1)-1 施設 A

牛肉処理場の拭き取り検査結果を表 1A に示した。一般生菌数は作業中は $1.85 \sim 4.94 \log \text{cfu/mL}$ 、作業後清掃前は $<1 \sim 4.79 \log \text{cfu/mL}$ 、清掃後は $2.56 \sim 5.89 \log \text{cfu/mL}$ に分布した。作業後清掃前と清掃後を比較すると、サンタリー (ドアボタン)、壁、コンベア (処理用)、副産物コンテナで $1 \log \text{cfu/mL}$ を超えて菌数が増加が認められた一方、減少した箇所は認められなかった。腸内細菌科菌群数は、コンベア (処理用) において菌数が増加し、菌数が減少した箇所は認められなかった。リステリア属菌については、*L. monocytogenes* は分離されなかったが、*L. welshimeri* が壁、床、コンベア (処理用)、コンベア (包装後) から、*L. innocua*、*L. grayi* が床から分離された。

豚肉処理場の結果を表 1B に示した。一般生菌数は作業中は $<1 \sim 5.86 \log \text{cfu/mL}$ 、作業後清掃前は $1.48 \sim 4.86 \log \text{cfu/mL}$ 、清掃後は $1.60 \sim 5.81 \log \text{cfu/mL}$ に分布した。作業後清掃前と清掃後を比較すると、サンタリー (ドアボタン)、包丁 (刃) は $1 \log \text{cfu/mL}$ 以上菌数が減少したが、壁、コンベア (処理用) では $1 \log \text{cfu/mL}$ を超えて菌数が増加が認められた。腸内細菌科菌群数は、包丁 (刃)、サンタリー (ドアボタン) で $1 \log \text{cfu/mL}$ を超えて菌数が減少し、増加は認められなかった。

リステリア属菌については、*L. welshimeri* がサンタリー (床)、床、コンベア (処理用)、コンベア (包装後) から、*L. innocua* がコンベア (処理用)、製品冷蔵庫床から分離された。

2023 年 11 月に行った、と畜場の結果との比較を表 2 に示した。牛エリアでは、と畜場では一般生菌数 $5.6 \pm 1.9 \log \text{cfu/mL}$ 、腸内細菌科菌群数 $1.4 \pm 1.0 \log \text{cfu/mL}$ 、牛肉処理場では一般生菌数 $3.4 \pm 1.2 \log \text{cfu/mL}$ 、腸内細菌科菌群数 $1.1 \pm 1.1 \log \text{cfu/mL}$ 、豚エリアではと畜場では一般生菌数 $4.3 \pm 2.4 \log \text{cfu/mL}$ 、腸内細菌科菌群数 $1.3 \pm 1.6 \log \text{cfu/mL}$ 、豚肉処理場では一般生菌数 $3.8 \pm 1.4 \log \text{cfu/mL}$ 、腸内細菌科菌群数 $1.3 \pm 1.1 \log \text{cfu/mL}$ であった。一般生菌数はと畜場よりも食肉処理施設のほうが低値を示した ($p < 0.01$)。腸内細菌科菌群数はと畜場と食肉処理施設で有意差は認められなかった。*Listeria* spp. はと畜場では牛エリアで 4 箇所、食肉処理施設では牛肉処理場で 4 箇所、豚肉処理場で 5 箇所から分離された。*Listeria* spp. 陽性率は有意差は認められなかったが、と畜場よりも食肉処理施設のほうが高かった。

1)-2 施設 B

牛と畜場および食肉処理施設のリステリア検査結果を表 3 に示した。*Listeria* spp. は牛生体 4/18 検体 (22.2%)、と畜工程 7/37 検体 (18.9%)、枝肉保管工程 7/52 検体 (13.5%)、枝肉加工工程 0/7 検体 (0%)、副産物処理工程 20/37 検体 (54.1%)、その他 1/13 (7.7%)、計 39/164 検体 (23.8%) で陽性となった。そのうち *L. monocytogenes* は牛生体から 2 株、と畜工程で 6 株、副産物処理工程で 9 株、計 17 株分離された。17 株の血清群と MLST 型は、生体由来 2 株は IVb/ST6 および IIa/ST19、と畜工程由来 6 株は IIc/型別不能 (UT)、副産物処理工程由来 9 株は IIc/UT が 7 株、IIc/ST9 および IVb/ST2 が 1 株ずつであった。IIc/UT 13 株の MLST はいずれも *abcZ* の 1 ローカスが決まらず、その他 6 ローカスは ST9 と同一で、CC9 であった。

IIc/UT 13 株が分離された検体の採取日および箇所を図 3A に示した。と畜工程では 6 月 11 日、18 日、19 日、24 日にクリーンゾーンの臓摘出作業台、台車、床および臓コンベアから分離された。副産物処理工程では、6 月 10 日、18 日に臓処理室床から、5 月 22 日、6 月 10 日、11 日、19 日に臓冷蔵庫 3 室の床および台車から分離された。と畜工程のクリーンゾーン、副産物処理工程の臓処理室を通過する臓冷蔵庫、通路を

通過する冷蔵庫は台車が共有されていた(図 3B).
2) 混釈法とフィルム培地の比較

一般生菌数は混釈法とフィルム培地法 ($R^2=0.9571$) で非常に強い相関を示した(図 4A). 腸内細菌科菌群 ($R^2=0.8505$) はかなり強い相関を示した(図 4B). 混釈法とペトリフィルム法で陽性となる検体は有意な関連があった.

EB プレートはプレートリーダーで測定後、プレートリーダーが定型集落として判定した最大 4 コロニーを釣菌してブドウ糖発酵およびオキシダーゼ陰性の確認を行った. その結果、全集落がブドウ糖を発酵したが、2 検体においてオキシダーゼ陽性菌が検出された(図 5).

3) EB プレートで定型集落を示すオキシダーゼ陽性菌の同定

供試した 9 株はいずれも *Aeromonas* spp. と同定された(表 4).

D. 考察

食肉衛生検査所 A が管轄すると畜場に併設する食肉処理施設を対象に微生物環境モニタリングを行った. 作業中、作業後清掃前、清掃後のタイミングで同一の場所を拭き取り検査したところ、牛肉処理場、豚肉処理場のいずれにおいても、清掃による一般生菌数、腸内細菌科菌群数の減少を認めなかった. そのため、清掃方法の改善が望ましいと考えられた. 特に、コンベア(処理用)は、製品が直接触れる箇所であるにも関わらず、今回の調査では清掃後でも高い菌数であり、*Listeria* spp. も確認された. コンベアにはつなぎ目があるため、脂汚れが残りやすく、清掃しにくい構造であるため、消毒薬の変更や、ブラシなどによる物理的な清掃方法を加えることにより汚れの残存を抑制し、結果として菌数の減少が見込めるかを検証する必要がある. また、腸内細菌科菌群や *Listeria* spp. が施設の多くの場所から検出されたことから、持ち込まれた枝肉に付着した糞便からの直接の汚染が推察されるが、枝肉が直接接触しない箇所からの検出もあり、手袋やエプロン、長靴等を介した施設全体への二次汚染と清掃不備による残存した菌の定着の可能性も示唆された. *Listeria* spp. は低温でも増殖可能な細菌であり、食品加工施設への定着事例も報告されている. 今回食中毒の原因となる *L. monocytogenes* の検出はなかったが、今後枝肉を介した持ち込みがあれば施設内の汚染、定着を招く恐れもあり、清掃方法だけでなく、作業衣の管理や動線管理等、

作業者の一般衛生管理方法についても見直す必要があると考えられた.

と畜場と食肉処理施設の結果を比較すると、検査日も 2 年の開きがあること、検体の種類によってばらつきも大きいことから、単純に比較できるものではないが、一般生菌数とはと畜場よりも食肉処理施設のほうが低値を示した. 一方で *Listeria* spp. は有意差は認められなかったものの食肉処理施設のほうが多く分離された. 一般生菌数のような衛生指標菌は *Listeria* spp. の指標とはならないことが報告されており、今回の結果もそのことを支持するものであった. 食肉処理施設では一般的な衛生状態とは別に、低温環境や湿潤環境、機器の隙間や排水溝など、*Listeria* spp. が定着・残存しやすい環境が局所的に存在している可能性が考えられた.

食肉衛生検査所 B が管轄すると畜場および併設する食肉処理施設を対象にリステリアを対象とした環境モニタリングを行った. その結果、副産物処理工程(処理室および冷蔵庫)で汚染率が高い結果となった. *L. monocytogenes* 分離株については、血清群 IIc, MLST 型 UT (CC9) の同一遺伝子型を示す株が、と畜場のクリーンゾーンにある内臓摘出作業台回り、その隣の内臓処理室の床、内臓冷蔵庫の床や台車といった、副産物処理エリアを中心として、異なる検査日に繰り返し分離された. このエリアでは、台車が共有して使用されていた. そのため、台車を介して施設内に汚染が拡大した可能性が考えられた. 特に内臓冷蔵庫では、常時製品が保管された冷蔵状態で、清掃、消毒、乾燥が不十分になりがちと思われた. そのため、食肉衛生検査所 B は衛生講習会で周知、副産物処理エリアのウォークスルー形式による衛生教育等衛生指導の実施等の対策および拭き取り検査の実施を継続していくこととなった.

衛生管理の妥当性確認としての細菌検査は、第三者認証を受けた代替法の活用も有用である. 食肉衛生検査所においても、環境モニタリングにフィルム培地を使用しているとアンケートで回答した施設も認められたことから、混釈法とペトリフィルムを用いたフィルム培地法を同時に行い結果を比較した. 昨年度の結果で、と畜場等の拭き取り検体において、一般生菌数および腸内細菌科菌群は混釈法とフィルム培地法は同等の結果が得られると考えられた. 今年度、食肉処理施設においても、フィルム培地の妥当性を確認することができた. ただし、腸内細菌科菌群ではフィル

ム培地法では定型集落と判定されても、オキシダーゼ試験が陽性で公定法では腸内細菌科菌群と判定されない集落が存在した。フィルム培地の定型集落はガスおよび／あるいは黄色の酸性域に囲まれた赤色の集落であり、最大4集落釣菌する際になるべく形態の異なる集落を選定した。今回得られたオキシダーゼ陽性の2株はいずれもガスを伴わない集落であった。しかし昨年度と畜場ではガスを伴う株も伴わない株も認められ、それらの菌は今回MALDI TOF-MSにより、*Aeromonas* spp.と同定された。以上から、フィルム培地法は混釈法よりも広い範囲を検出してしまう可能性があるが、*Aeromonas* spp.もまた環境汚染の指標ととらえても差し支えないとも考えられた。

と畜場および食鳥処理場での衛生管理が不十分で食肉や食鳥肉が食中毒細菌に汚染されると、加熱不十分な喫食で食中毒になるリスクが考えられる。また、それらを原料肉として加工、調理する食品製造環境の汚染にもつながる。食肉及び食鳥肉からの食中毒リスク低減のために上流での衛生管理が重要である。と畜場等の環境モニタリングは施設の衛生状態を把握し可視化することが可能であり、衛生管理指導における具体的な改善策の提案に活用でき、有用であると考えられた。

E. 結論

と畜場等を対象に実施した環境モニタリングにおいて、一般生菌数および腸内細菌科菌群は導入がしやすく、衛生管理に有用であると考えられた。*L. monocytogenes*を含む*Listeria* spp.はと畜場および食肉処理施設から分離されることが明らかになった。*L. monocytogenes*の遺伝子型別は、施設内での汚染拡大の把握に活用できると考えられた。と畜場よりも下流の食肉処理施設では、一般生菌数は低値を示すものの*Listeria* spp.汚染は増える可能性が示唆された。フィルム培地は、一般生菌数、腸内細菌科菌群と混釈法と相関が高かった。しかし腸内細菌科菌群は混釈法による公定法よりも広い範囲の菌種を検出すると考えられた。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

下島優香子，小田みどり，中江優貴，小野田伊佐子，久永崇宏，茂木啓陽，小野亜矢子，土屋響己，上原さとみ，岡田由美子，森田幸雄：と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングアンケート調査とフィルム培地妥当性確認。第168回日本獣医学会学術集会，令和7年9月4日，フェニックス・シーガイアコンベンションセンター（宮崎）

平野かおり，大竹令倭，安藤知弘，下島優香子，岡田由美子：管内と畜場の*Listeria* spp.環境モニタリングの有用性。令和7年度 獣医学術東北地区学会。2025年10月9日，秋田キャスルホテル（秋田）。（東北獣医師会連合会長賞受賞）

藤川達也，杉山英視，小野田伊佐子，長谷川久，渡邊さつき，太田智恵子，下島優香子：食肉処理施設の衛生状態の調査について。第62回静岡県公衆衛生研究会。2026年2月10日，静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」（静岡）。

下島優香子。三鷹市市民大学事業一般教養コース『むらさき学苑』食中毒を引き起こす細菌とその予防法。2025年11月4日，三鷹市生涯学習センター ホール，約130名，講師。

下島優香子。北区保健所 特定給食施設栄養管理講習会：給食施設における衛生管理と食中毒予防。2026年3月5日，合計約60人，講師。

下島優香子。中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号。テーマ：「食中毒」。少年写真新聞社。監修。

下島優香子。中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号付録 ほけん通信。テーマ：「食中毒の予防と対処」。少年写真新聞社。監修。

下島優香子。中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号 解説付録。テーマ：「食中毒の予防や対処について」。執筆。

H. 知的財産権の出願・登録状況

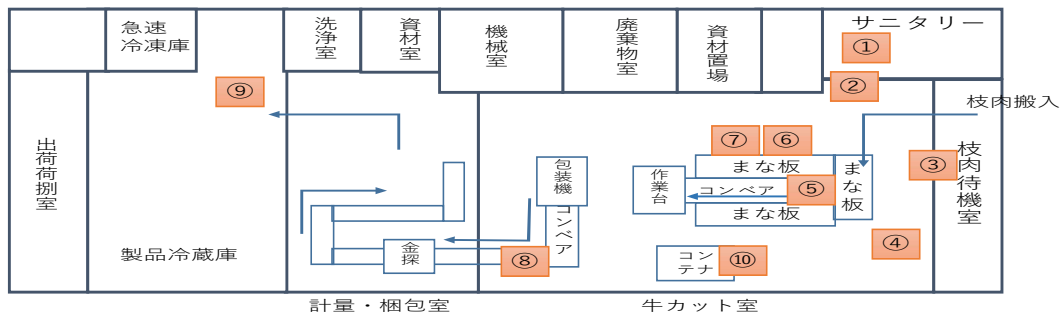
1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

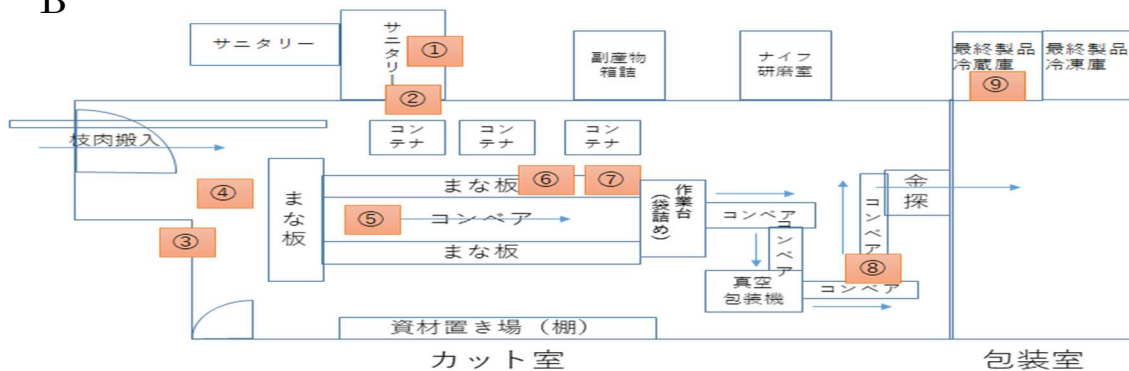
なし

A



①サニタリー(床)②サニタリー(ドアボタン)③壁 ④床 ⑤コンベア(処理用)⑥まな板(表面)⑦包丁(刃)⑧コンベア(包装後)⑨副産物コンテナ⑩製品冷蔵庫床

B



①サニタリー(床)②サニタリー(ドアボタン)③壁 ④床 ⑤コンベア(処理用)⑥まな板(表面)⑦包丁(刃)⑧コンベア(包装後)⑨製品冷蔵庫床

図1 食肉処理施設採材箇所(施設A)

A. 牛肉処理場 B. 豚肉処理場

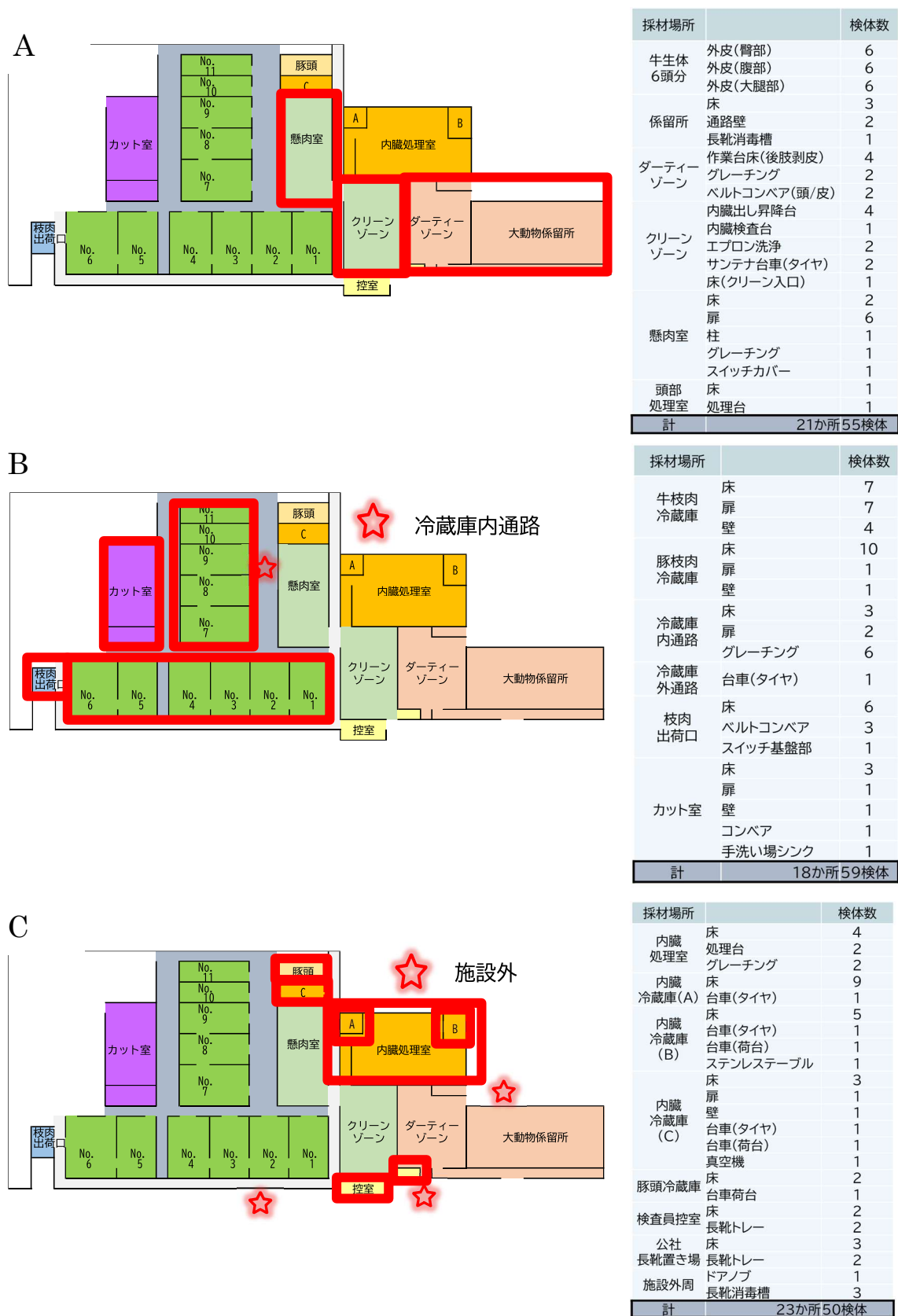


図2 採材箇所(施設B)

A. と畜場(牛), B. 枝肉保管/加工, C. 副産物処理, その他

A

採取日		5/22	5/28	6/10	6/11	6/18	6/19	6/24
副産物処理	内臓処理						NT	
	冷A					—		
	冷B	—						
	冷C							
と畜	クリーンゾーン		NT					
					床/床下	床		

床
 台車
 内臓コンベア
 内臓摘出作業台

B

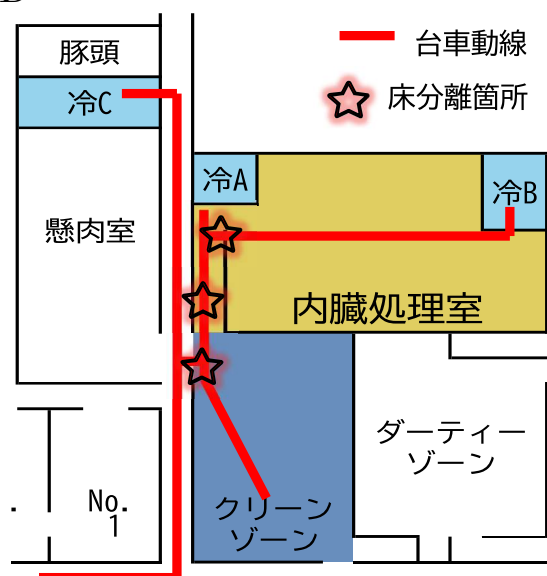
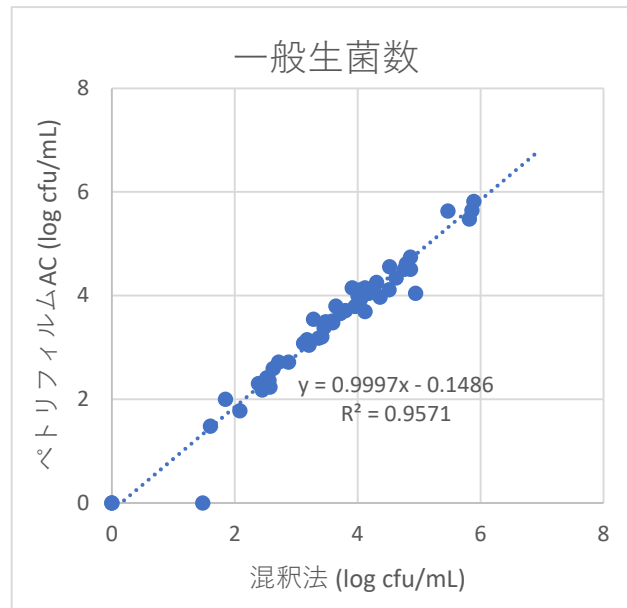


図3 血清群 IIc, ST 型別不能株の分布 (施設 B)

A. 分離日および分離箇所, B. 台車の動線

A



B

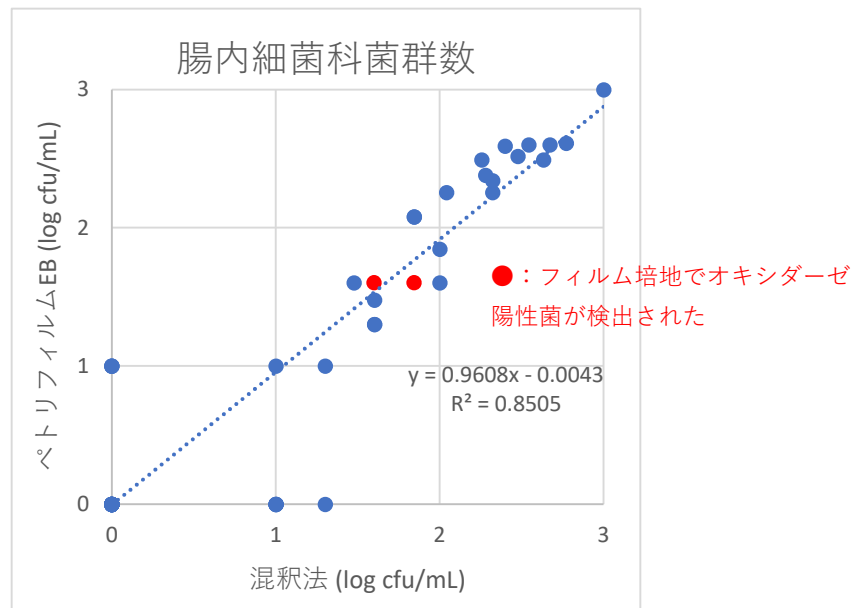


図4 混釈法とフィルム培地法の比較（施設A）

A 一般生菌数, B 腸内細菌科菌群

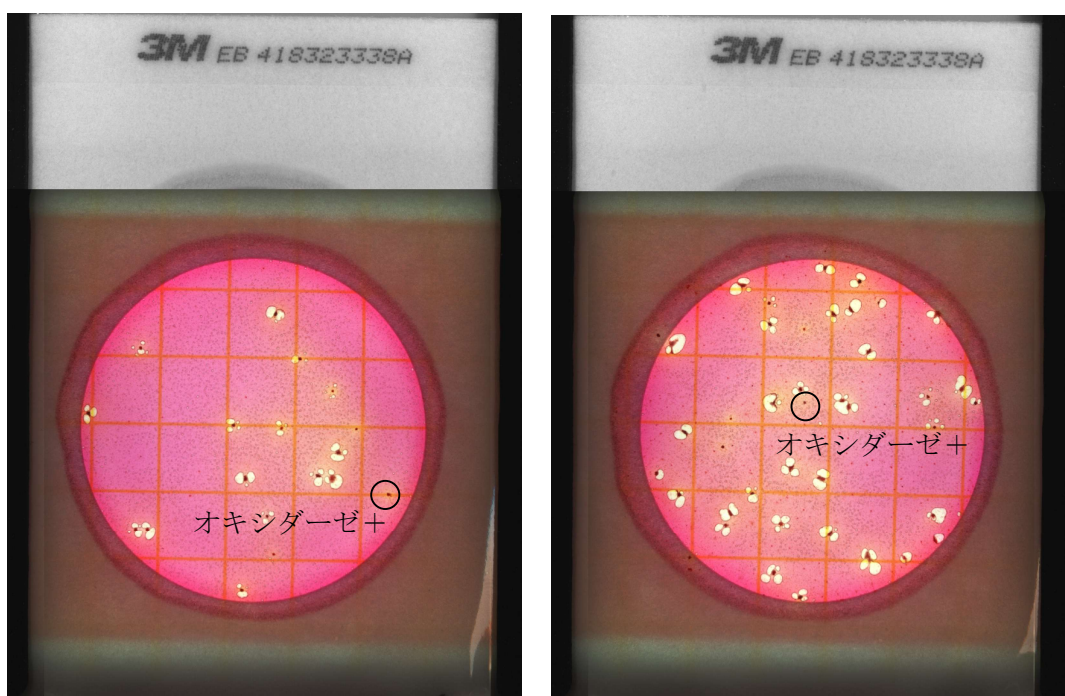


図 5 ペトリフィルム EB で定型集落を示したオキシダーゼ陽性菌

表1 食肉処理施設拭き取り検査結果(施設 A)

A

番号	採材箇所	一般生菌数 (log cfu/ml)			腸内細菌科菌群 (log cfu/ml)			<i>L. monocytogenes</i>			<i>Listeria</i> spp.		
		作業中	作業後	清掃前	清掃後	作業中	作業後	清掃前	清掃後	作業中	作業後	清掃前	清掃後
1	サニタリー(床)	4.36				2.26				-			
2	サニタリー(ドアボタン)	4.94	3.45		4.52	<1			1.60	-		-	-
3	壁	4.62	<1		3.80	<1			1.00	-		-	●
4	床	4.26	3.48		3.95	2.67			2.63	-	●、▲	□、●	●
5	コンベア(処理用)	3.20	2.38		4.11	2.32			1.00	-	-	●	-
6	まな板(表面)	1.85	3.28		3.11	1.00			2.28	-	-	-	-
6-2	まな板(裏面)				2.57				1.85				-
7	包丁(刃)	3.18	2.71		2.62	<1			<1	-	-	-	-
8	コンベア(包装後)	2.87	2.08		2.56	1.00			<1	-	-	-	●
9	製品冷蔵庫床	4.04				<1				-			
10	副産物コンテナ		4.79		5.89				1.30				-

B

番号	採材箇所	一般生菌数 (log cfu/ml)			腸内細菌科菌群 (log cfu/ml)			<i>L. monocytogenes</i>			<i>Listeria</i> spp.		
		作業中	作業後	清掃前	清掃後	作業中	作業後	清掃前	清掃後	作業中	作業後	清掃前	清掃後
1	サニタリー(床)	5.86				1.85				-	●		
2	サニタリー(ドアボタン)	3.36	4.11		1.60	1.48			<1	-	-	-	-
3	壁	<1	1.48		2.52	<1			<1	-	-	-	-
4	床	3.91	4.86		4.86	2.00			3.00	-	●	●	-
5	コンベア(処理用)	4.51	4.76		5.81	2.00			2.32	-	●	●	□、●
6	まな板(表面)	4.00	3.72		3.41	1.60			<1	-	-	-	-
6-2	まな板(裏面)				4.04				<1				-
7	包丁(刃)	3.64	4.30		2.45	1.85			2.77	-	-	-	-
8	コンベア(包装後)	3.58	3.59		4.18	<1			1.00	-	-	●	●
9	製品冷蔵庫床	5.46				2.86				-	□		

A;牛肉処理場, B;豚肉処理場, -;非検出, ●; *L. welshimeri* 検出, □; *L. innocua* 検出, ▲; *L. grayi* 検出, 網掛け, 検査せず

表 2 と畜場と食肉処理施設の環境モニタリング結果比較(施設 A)

施設	種類	拭取 箇所	一般生菌数		腸内細菌科菌群数		<i>Listeria</i> spp.		<i>Listeria</i> spp. 陽性箇所
			(log cfu/mL)		(log cfu/mL)		陽性箇所数		
			平均±SD	範囲	平均±SD	範囲	陽性箇所数	陽性箇所	
と畜場	牛	11	5.6±1.9	1.5-9.1	1.4±1.0	<1-4.3	4	処理室床2、冷蔵庫壁1、排水溝1	
	豚	9	4.3±2.4	<1-7.8	1.3±1.6	<1-4.3	0		
食肉処理	牛	10	3.4±1.2	<1-5.9	1.1±1.1	<1-3.4	4	カット室コンベア2、カット室床1、カット室壁1	
	豚	9	3.8±1.4	<1-5.9	1.3±1.1	<1-3.0	5	カット室コンベア2、カット室床1、製品冷蔵庫床1、サニタリー床1	

表 3 と畜場と食肉処理施設のリステリア拭き取り検査結果 (施設 B)

工程	検体数	陽性検体数 (%)	分離菌株数			LM株の血清群/ST(菌株数)
			LM	<i>L.innocua</i>	<i>L.welschimeri</i>	<i>L.ivanovii</i>
牛生体	18	4 (22.2)	2	2	0	1
と畜	37	7 (18.9)	6	3	1	0
枝肉保管	52	7 (13.5)	0	1	6	0
枝肉加工	7	0 (0)	0	0	0	0
副産物処理	37	20 (54.1)	9	9	9	0
その他	13	1 (7.7)	0	1	0	0
計	164	39 (23.8)	17	16	16	1

* 1 ローカス (abcZ) のアليل番号が決定せず, 他 6 ローカスは ST9 と同一の CC9

表 4 EB プレートで定型集落を形成したオキシダーゼ陽性菌

番号	第一候補	第二候補
1	<i>Aeromonas popoffii</i>	<i>Aeromonas salmonicida</i>
2	<i>Aeromonas bestiarum</i>	<i>Aeromonas eucrenophila</i>
3	<i>Aeromonas salmonicida</i>	
4	<i>Aeromonas hydrophila</i>	
5	<i>Aeromonas media</i>	
6	<i>Aeromonas hydrophila</i>	
7	<i>Aeromonas veronii</i>	
8	<i>Aeromonas media</i>	
9	<i>Aeromonas veronii</i>	