

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

分担課題名 Food Chain における薬剤耐性菌の実態調査及び分布要因の解析

研究分担者 浅井鉄夫 岐阜大学大学院連合獣医学研究科・教授
研究協力者：杉山美千代（岐阜大学大学院連合獣医学研究科）
佐々木貴正（帯広畜産大学）

研究要旨

Food Chain における薬剤耐性菌の制御対策を構築する上で、畜産や畜産物における薬剤耐性菌汚染の実態把握は不可欠である。鶏肉における ESBL 産生菌の汚染や豚とその生産物に分布する家畜関連黄色ブドウ球菌 (LA-MRSA) などの実態を把握して、人への健康危害の検討に資することを目的に検討した。国内の市販豚肉から LA-MRSA が低率に分離されたため、特定系列の複数店舗で 2 銘柄の豚肉を調査した。一方の銘柄では高率 (66%) に分離されたが、他方の銘柄からは分離されなかったことから、生産農場での MRSA 汚染が影響することが示唆された。と場の豚から分離した *Mammaliicoccus sciuri* を PFGE 解析した結果、と殺過程で一定割合交差汚染が生じていることが示唆された。また、採卵鶏において強制換羽などの飼育管理によって薬剤使用と関係しない薬剤耐性菌の変動が示唆された一方、鶏肉生産において種鶏場や孵卵場での抗菌剤使用がコマーシャル農場に分布するサルモネラの薬剤耐性に影響することが示唆された。その他、市販の豚肝臓のサルモネラ汚染を試行的に調査した。

A. 研究目的：

食品を介して人へ伝播する薬剤耐性菌の対策は、Food Chain における汚染実態に基づき構築すべき喫緊の課題である。畜産現場における抗菌薬治療は、細菌感染症を制御し、安全な畜産物を安定供給するための必要な資材であるが、畜産物における薬剤耐性菌汚染が増大する危険性がある。食肉処理施設へ出荷される家畜に対し抗菌性物質の使用禁止期間（休薬期間）が設定されているため、抗菌薬による選択圧は

低下していると考えられている。また、食肉処理施設において家畜の腸管内の細菌による汚染が一定の頻度で生じるが、腸管内細菌数に対する薬剤耐性菌比率が低ければ耐性菌による汚染確率は低下する。

2021～2022 年に本事業で実施した研究で、国産豚肉における MRSA 汚染は低率 (3.1%) で、分離株すべてが家畜関連黄色ブドウ球菌 (Livestock-associated MRSA, LA-MRSA) であった。特定の系列の販売店の銘柄豚肉を対象に実態調査を行った。また、これまでの本事業に

において、と場で採材する場合に交差汚染の問題が示唆されたことから、2021年にあると場で分離したメチシリン耐性ブドウ球菌 (*Mammaliococcus sciuri*) を PFGE 解析し、交差汚染の実態を解析した。その他、採卵鶏農場における強制換羽の影響、肉用鶏群由来サルモネラの薬剤耐性状況調査、豚レバーのサルモネラの薬剤耐性状況調査を合わせて実施した。本研究では、食肉処理施設へ搬入（出荷）された家畜が保有する薬剤耐性菌と国産食肉における薬剤耐性菌の実態を明らかにし、疫学的に解析することで対策を構築することを目的とする。2021年度から3年間でFood Chainにおける薬剤耐性菌の汚染対策を構築する。

B. 研究方法：

(1) 市販豚肉における LA-MRSA の汚染実態調査
2021~2022年の調査で、ある系列店では豚肉を購入した全店舗から MRSA が分離されたので、2023年4、5月に系列店の4店舗において銘柄豚 A と銘柄豚 B を1週間につきそれぞれ消費期限が異なるものを1~3検体購入した。銘柄豚 A を41検体、銘柄豚 B を47検体、合計88検体を供試した。

滅菌したハサミとピンセットを用いて豚肉 25g を採取し、6.5%NaCl 加ミューラーヒントンブロス 225mL に加え、37°Cで一晩増菌培養した。増菌培養液を1白金耳分、ポアメディア MRSA 分離培地 II (栄研化学、東京、日本) に塗抹し、37°Cで48時間培養した。卵黄反応が認められた黄色コロニーを MRSA を疑い、1検体につき1株釣菌した。PCR法で黄色ブドウ球菌の同定と mecA の保有を確認した。市販キットを用いた POT 法により分離株を解析した。

(2) 国内の出荷豚における MRCNS の交差汚染解析

岐阜県内のと畜場において、2021年8月に6農場(A~F農場)、11月に3農場(G~I農場)の計9農場、1農場につき豚5個体を対象に採材を行った。ネックカット後、滅菌済綿棒を用いて耳裏20cm²と鼻腔内を採材した。採材に使用した綿棒を6.5%NaCl 加ミューラーヒントンブロス (日本BD、東京、日本) 9mL を入れた滅菌15mL チューブを用いて、常温で実験室まで持ち帰り、37°Cで一晩増菌培養した。増菌培養液を1白金耳分、ポアメディア MRSA 分離培地 II (栄研化学、東京、日本) に塗抹し、37°Cで48時間培養した。MRSA が疑われるコロニーが認められなかったため、黄色を呈したコロニーを1検体につき1株釣菌した。また、

2021年8月に採材を行った6(A~F)農場に関しては、1検体につき耳裏、鼻腔からそれぞれ最大5株釣菌した。分離株は10%グリセリン (関東化学、東京、日本) 添加 Trypticase soy broth (TSB) 培地 (栄研化学) に懸濁し、-80°Cで保存した。PCR法により、mecA 遺伝子を検索し、菌種を ID32 スタッフアピ (バイオメリュー・ジャパン、東京、日本) を用いて、添付文書に従い、同定した。同定できなかった株に関しては、自動細菌同定感受性検査装置バイテック2コンパクト (バイオメリュー・ジャパン) で同定した。と畜場において耳裏、鼻腔から分離した *Mammaliococcus sciuri* 202株を対象に、Sma I を使用した PFGE を実施した。分子量マーカーに Xba 1 処理 *Salmonella* Braenderup H9812 (SB) を用いた。

(3) 産卵中の鶏糞便由来大腸菌における薬剤耐性

2農場(M農場とYK農場)から強制換羽(断餌)前日(7検体)と給餌再開2週目(8検体)の採卵鶏の糞便計15検体を供試した。TBX培地を用いて、1検体あたり10株を分離した。大腸菌の同定は、大腸菌特異的プライマーを用いたPCR法で同定した。薬剤感受性試験は、フローズンプレートを用いた微量液体希釈法でMICを決定した。腸内細菌叢は16S rRNA解析により実施した。

(4) 北海道地方、東北地方及び九州地方の肉用鶏群由来サルモネラの薬剤耐性状況調査

北海道地方の鶏肉生産者1社(食鳥処理場1施設:A)、東北地方の鶏肉生産者1社(食鳥処理場1施設:B)及び九州地方の鶏肉生産者6社(食鳥処理場6施設:C~H)から計43鶏群の盲腸内容物(各群5羽)を入手し、サルモネラの薬剤耐性状況と抗菌剤の使用状況との関連性を調査した。各食鳥作業日の最初に食鳥処理された鶏群(各5羽)の盲腸内容物の各羽1gを9mLの緩衝ペプトン水(BPW)に入れ、よく混合し、各羽の2mLを混合(5羽分の計10mL)し、37°Cで1日間培養(前増菌培養)した。培養後のBPWの1mLまたは0.1mLをそれぞれテトラチオン液体培地10mLまたはラパポート・バシリアディス液体培地10mLと混合し、1日間42°Cで増菌培養した。その後、培養後の培養液の1白金耳をクロモアガー・サルモネラ培地およびXLD培地に塗布し、1日間37°Cで選択培養した。選択培地上にサルモネラを疑う集落が形成された場合には、各検体最大2集落を釣菌し、サルモネラ免疫血清を用いて血清型を同定した。サルモネラ免疫血清で凝集が認められなかった株は、PCR法を用いてサルモネラかどうか判定した。盲腸内容物からサルモネラが分離された鶏群を保菌群とし、サルモネラが分離されなかった鶏群を非保菌群とした。各鶏群の盲腸内容物検体から分離された各検体の1血清型1株について

て薬剤感受性試験（12 薬剤：アンピシリン、セフアゾリン、セフトキシム、ストレプトマイシン、ゲンタマイシン、カナマイシン、テトラサイクリン、ナリジクス酸、シプロフロキサシン、コリスチン、クロラムフェニコール及びトリメトプリム）を実施した。

（5）豚レバーのサルモネラの薬剤耐性状況調査 2023 年 6～12 月の間に北海道地方、関東地方及び九州地方の小売店から豚レバー（ブロック）を 82 製品購入し、サルモネラの分離及び薬剤耐性状況を調査した。各ブロックについて、表面を含む部分と内部の分の各 25g を各 225ml の BPW と混合し、37℃で前増菌培養し、以降は上述と同一法を用いてサルモネラ分離と性状解析を実施した。なお、04: i, -と判定された株については、PCR 法（Hong et al. Food Microbiol 109:104135(2023)）を用いて Typhimurium 単相変異株であるのか確認した。

（倫理面への配慮）
特になし

C. 研究結果:

（1）市販豚肉におけるLA-MRSAの汚染実態調査

系列店で購入した豚肉における MRSA 分離状況を表 1 に示した。銘柄豚 A では 41 検体中 27 検体 (65.9%) から MRSA が分離され、その内訳は小間切れ 14 検体 (70%)、バラ 10 検体 (83.3%)、ロース 3 検体 (33.3%) であった。銘柄豚 B 47 検体からは MRSA は分離されなかった。

系列店で購入した豚肉から分離された MRSA 27 株の POT 値は 64-0-0 であった。また、全株が ST398 に属したが、SCCmec 型は型別できなかった。spa 型は、t571 が 11 株、t1451 が 5 株、t1456 が 2 株、t2123 が 4 株、t2383 が 3 株、t3625 と t20143 がそれぞれ 1 株であった。薬剤耐性遺伝子の保有パターンは、t571 は 4 パターン、t1451 は 3 パターン、t1456、t2123、t2383 は 2 パターンに分かれた。薬剤耐性パターンは erm(C) を保有していなかった株は TC-MPIPC-CFX-CP 耐性、その他の 26 株は TC-MPIPC-CFX-EM-CLDM-CP 耐性であった。また、全株が LVFX、GM、MINO、VCM、TEIC、LZD、TZD、RFP、ST、DAP に対して感性であった。

（2）国内の出荷豚における MRCNS の交差汚染解析

各検体の耳裏、鼻腔から分離した *M. sciuri* 202 株を系統樹解析の類似度 90% で 36 クラスタに分類した (図 1)。36 クラスタのうち、12 クラスタは 1 株から構成され、2 株以上から構成されたクラスタのうち同一検体のみから構成されたクラスタは 5 クラスタであった。残り 19 クラスタは複数検体由来株から構成された (表 2)。

A～F 農場において耳裏と鼻腔由来株が同一クラスターに属した個体 (耳裏、鼻腔一致個体) は 27 個体中 7 個体であった (表 3)。耳裏由来株が同一農場内の他個体の鼻腔由来株と同一クラスターに属した個体は 41 個体中 19 個体、同一採材日の他農場の個体の鼻腔由来株と同一クラスターに属した個体は 41 個体中 11 個体であった (表 3)。

（3）産卵中の鶏糞由来大腸菌における薬剤耐性

大腸菌は、2 農場由来糞便 15 検体から 150 株を分離した。薬剤感受性試験の結果、M 農場では強制換羽前後で ABPC 耐性と TC 耐性が増加し、NA 耐性と CL 耐性が減少した。一方、YK 農場では有意な変動は認められなかった (図 2)。

腸内細菌叢を解析した結果、断餌終了後 (給餌再開) 2 週目には、給餌前の菌叢構成と明確な差異は認められなかった (図 3)。

（4）北海道地方、東北地方及び九州地方の肉用鶏群由来サルモネラの薬剤耐性状況調査

調査 43 群中 40 群 (93.0%) の盲腸内容物からサルモネラが分離され、サルモネラ保菌 40 群中 36 群から *Salmonella* Schwarzengrund, 4 群から *S. Manhattan* が分離された (表 4)。なお、*S. Manhattan* は九州地方の食鳥処理場 2 施設 (C 及び G) のみから分離された。薬剤耐性については、北海道地方の鶏肉生産者 1 社 (施設 A) では種鶏場及び孵化場において細菌感染症予防目的で抗菌薬使用を実施しておらず、7 株中 1 株で SM 耐性が認められたものの、残りの 6 株では耐性が認められなかった。東北地方の 1 社 (施設 B) は、自社の種鶏場と孵化場を所有しておらず、複数の孵化業者から素ビナを購入しているため、種鶏場及び孵化場における予防目的での抗菌薬使用に関する情報は得られなかったが、4 株のすべてに KM 耐性が認められ、さらに 1 株では SM 耐性が認められた。九州地方の 1 社 (施設 C) は、種鶏場で OTC、孵化場で DSM を予防目的で使用しており、7 株すべて TC と SM の耐性が認められた。KM 耐性については 7 株中 3 株のみ認められた。2 社 (施設 D 及び E) は、種鶏場で OTC、孵化場で KM を予防目的で使用しており、分離株のすべてに TC、KM に加え SM の耐性が認められた。残りの 3 社 (施設 F、G 及び H) については、種鶏場及び孵化場における予防目的での抗菌薬使用に関する情報は得られなかったが、14 株中 12 株で SM、TC 及び KM に耐性が認められた。

全株において CTX と CPFY には耐性は認められなかった。

（5）豚レバーのサルモネラの薬剤耐性状況調査 全製品 (82 製品) について表面を含む部分のサルモネラ分離試験を実施し、33 検体 (40.2%) からサルモネラが分離された。2 検体では 2 つの異なる 2 つの血清型が得られた。分離率には、表面を含む部分、内部ともに 10 月をピークとする季

節性が認められた。内部については、61 検体についてサルモネラ分離試験を実施し、13 検体 (21.3%) からサルモネラが分離された。内部からサルモネラが分離された検体の77%では表面を含む検体からもサルモネラが分離された (表5)。分離率には、表面を含む部分、内部ともに10月をピークとする季節性が認められた。

表面を含む検体から計35株が得られ、血清型ではTyphimurium単相変異株が最も多く(20株:57%)、次いでDerby(8株)とRissen(4株)が多かった(表6)。薬剤耐性状況については、全35株がSM耐性を示し、さらに、Typhimurium単相変異株、Rissen及びOUT:I,-(ST単相変異株PCR®)株ではTC耐性率も高率であった。全株においてCTXとCPFXには耐性は認められなかった。内部検体については、分離率が約1/2であったものの、多くの製品で表面を含む検体と内部検体から分離された株の血清型及び薬剤耐性パターンは一致した。

D. 考察:

2021年度から3年間でFood-chainにおける薬剤耐性菌の汚染対策を構築するため、1年目に肉用鶏及び豚における薬剤耐性菌の汚染実態調査を段階的に開始し、2年目は継続調査を実施するとともに、疫学解析を実施した。

(1) 国産豚肉におけるLA-MRSAの汚染実態調査
2021~2022年の調査で、国産豚肉におけるMRSA汚染は低率(3.1%)であったが、特定の系列の銘柄豚肉の66%(27/41)と高率であった。しかし、同店の別銘柄豚からはMRSAが分離されなかったことから、豚肉加工工程での交差汚染ではなく、生産農場のMRSA汚染が関与することが示唆された。

(2) 国内の出荷豚におけるLA-MRSAの実態調査
本研究では鼻腔と耳裏の関連性について検討するためにMRCNSのなかで株数が最も多かった*M. sciuri*を対象にPFGEで分離株を比較した。耳裏由来株が同一農場の鼻腔由来株と同じクラスターに属する株が63.4%(26/41)の個体から分離され、飼育期間中や輸送トラック内で伝播していると考えられた。一方、他農場の個体の鼻腔と同一クラスターに属する株が26.8%(11/41)の個体の耳裏から分離され、係留所やと殺中などの畜場内での交差汚染の可能性が示唆された。したがって、と場内でブドウ球菌を耳から分離する場合、と場内での交差汚染の可能性も考慮する必要がある。

(3) 産卵中の鶏糞便由来大腸菌における薬剤耐性

昨年度の調査で、70週齢以降で一過性に耐性菌の割合が上昇したため、強制換羽の影響について調査した。強制換羽は雌鶏にエサを与えず産卵を

停止させて、人工的に羽毛が抜け始めるのを誘起し、産卵率を回復させる方法で、ストレス状態になることからサルモネラ感染やその介卵感染のリスクが高まるとされている。今回の調査で、大腸菌の薬剤耐性に変化が認められたが、腸内細菌叢構成に違いは認められなかった。抗菌薬を使用しない状況での強制換羽により、腸管内の大腸菌のポピュレーションが自然変化した可能性が示唆された。

(4) 北海道地方、東北地方及び九州地方の肉用鶏群由来サルモネラの薬剤耐性状況調査

本年度の調査においても第3世代セファロスポリン耐性株は分離されず、孵化場における第3世代セファロスポリン使用中止(2012年3月)の効果が認められた。また、薬剤耐性状況は、種鶏場及び孵化場における細菌感染症の予防目的使用に大きく影響していると考えられた。特に、北海道地方と東北地方の分離株におけるSM及びTC耐性率は低く、これら地方の種鶏場や孵化場ではこれら抗菌薬が細菌感染症の予防目的で使用されることは九州地方よりも少ないと考えられた。一方、九州地方の2施設(DとE)では、DSMの使用がないにも関わらず、分離株にはSM耐性が認められ、KMやOTC使用によって共選択されている可能性があると考えられた。

(5) 豚レバーのサルモネラの薬剤耐性状況調査

今回の調査によって市販豚レバーは、表面だけでなく、内部もサルモネラに汚染されていることが確認された。また、汚染状況は夏季に高いという季節性がある可能性が高いことも判明した。海外では豚のサルモネラ感染率が高いと報告があること、分離株の多くは、今回の調査と同様にTyphimurium単相変異株、Derby及びRissenが多いことが報告されている。

表面を含む検体のサルモネラ分離率は、内部の約2倍であったことから、と畜場や小売店での加工処理時に交差汚染が生じている可能性が高いと考えられた。

最も多く分離されたTyphimurium単相変異株は人胃腸炎患者由来株の中で上位であり、また、ABPC、SM及びTCの耐性率が高いことが報告されている(Sasaki et al. J Vet Med Sci 85:463-470(2023))。今後、NGS解析等により、豚由来株と人胃腸炎由来株との関連について分析を行う必要があると考えられた。

E. 結論

薬剤耐性菌による食品汚染の多くは、生産段階に分布する薬剤耐性菌に起因するため、Food Chainにおける汚染実態の把握を進めながら、問題点を明らかにしていく必要がある。

F. 健康危険情報

ESBL 産生大腸菌による鶏肉汚染には季節性はみとめられない。特定の系列店の銘柄豚で高頻度に MRSA が分離される場合があるが、豚肉の MRSA 汚染は全体的には低率である。

G. 研究発表

1. 論文発表

1. Sasaki, Y., Ikeda, T., Yonemitsu, K., Kuroda, M., Ogawa, M., Sakata, R., Uema, M., Momose, Y., Ohya, K., Watanabe, M., Hara-Kudo, Y., Okamura, M., and Asai, T.: Antimicrobial resistance profiles of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* spp. isolated from enteritis patients in Japan. *J. Vet. Med. Sci.* 85: 463-470, 2023.

2. 学会発表

佐々木貴正、古谷陽子、鈴木正太郎、相川知宏、山崎栄樹、岡村雅史、浅井鉄夫：ブロイラー群由来鶏肉のカンピロバクター・サルモネラ汚染の調査、日本獣医師会獣医学術学会年次大会、神戸、令和5年12月1日～3日

浅井鉄夫 AMR 対策アクションプラン（2023-2027）の概要と期待 日本獣医師会獣医学術学会年次大会、神戸、令和5年12月1日～3日

H. 知的財産権の出願・登録状況 （予定を含む。）

1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録
なし

3. その他
なし

表1 特定の系列店で購入した豚肉におけるMRSA分離状況

POT型は全て64-0-0

商品名	部位	検体数	MRSA陽性数(%)
銘柄豚A (九州産)	小間切れ	20	14(70)
	バラ	12	10(83)
	ロース	9	3(33)
	小計	41	27(66)
銘柄豚B	小間切れ	33	0
	バラ	10	0
	ロース	4	0
	小計	47	0
合計		88	27(31)

特定の銘柄豚肉におけるMRSA汚染は継続している。
銘柄Bはレギュラー豚肉であるが、バックヤードでの交差汚染は起こっていない。

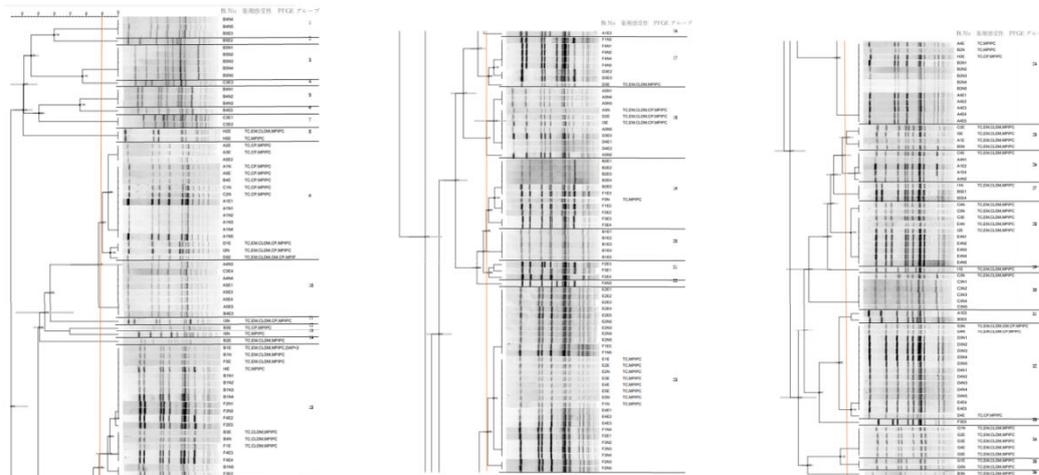


図1 と畜場において耳裏、鼻腔から分離した*Mammaliicoccus sciuri* のPFGEによる系統樹解析
と畜場において耳裏、鼻腔から各1株ずつ釣菌した*Mammaliicoccus sciuri* 63株及び増菌培養液のグリセリンストックから再分離した139株の合計202株を対象にPFGEを実施した。制限酵素にSmaIを使用した。類似度90%以上でPFGEクラスター分けを行った。

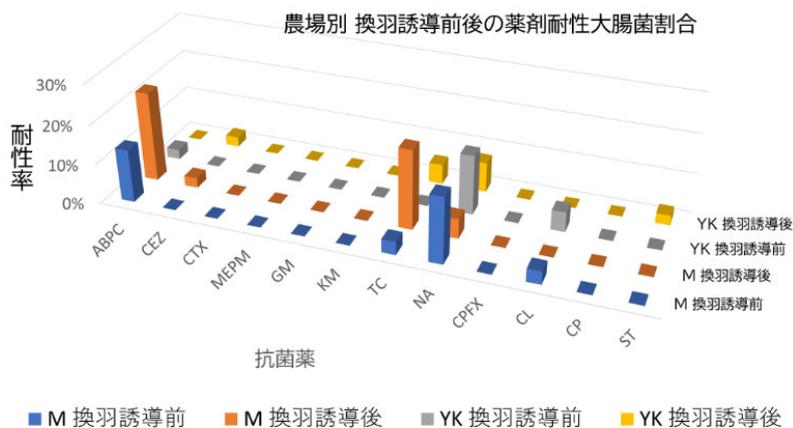
表2 と畜場由来*S. sciuri*の農場及び分離部位別PFGEクラスターの分布

農場	分離部位	PFGEクラスター																																				株数合計		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
A	耳裏								5	4						1									6	1	2				1									20
	鼻腔								6	2									6									2												16
B	耳裏	1	1			1				1	1	1			1	2				5	5								2								1		22	
	鼻腔	2		5		3										7										6	1											1	25	
C	耳裏				1		2			1																	1	1		1									7	
	鼻腔									2																			2			6							10	
D	耳裏								2								3	4																		1		10		
	鼻腔																																			12		12		
E	耳裏																									13										2		15		
	鼻腔																									6			6									12		
F	耳裏															7																					1	18		
	鼻腔															2		5		1		3				2												17		
G	耳裏																																			4	1	5		
	鼻腔																																			1	1	2		
H	耳裏						2																															3		
	鼻腔																																					0		
I	耳裏															1		1										1			1	1					5			
	鼻腔																																		1		4			
株数合計		3	1	5	1	3	1	2	2	17	8	1	1	1	1	19	1	8	11	11	5	3	1	29	13	4	5	3	10	1	6	2	15	1	5	2	1	203		

表3 と場出荷豚におけるブドウ球菌による汚染要因

農場	耳鼻一致豚数	同一農場の別豚由来鼻株と一致した耳株保有豚数	同一出荷日に屠畜した豚由来鼻株と一致した耳株保有豚数
A	1/3	4/5	1/5
B	1/5	1/5	2/5
C	0/3	2/3	2/3
D	1/2	0/5	5/5
E	2/3	3/5	1/5
F	2/5	5/5	0/5
G	0/2	4/5	0/5
H	0/0	0/3	0/3
I	0/4	0/5	0/5
計	7/27	19/41	11/41

耳から分離された41個体中26個体（63.4%）から農場と関連するブドウ球菌が分離されたが、交差汚染も11頭（26.8%）で示唆された。



M農場: ABPC・TC→換羽誘導前後で増加
NA・CL→換羽誘導前後で減少

YK農場: 換羽誘導前後での増減に有意差なし

図2 採卵鶏由来大腸菌における換羽誘導前後の薬剤耐性の変化

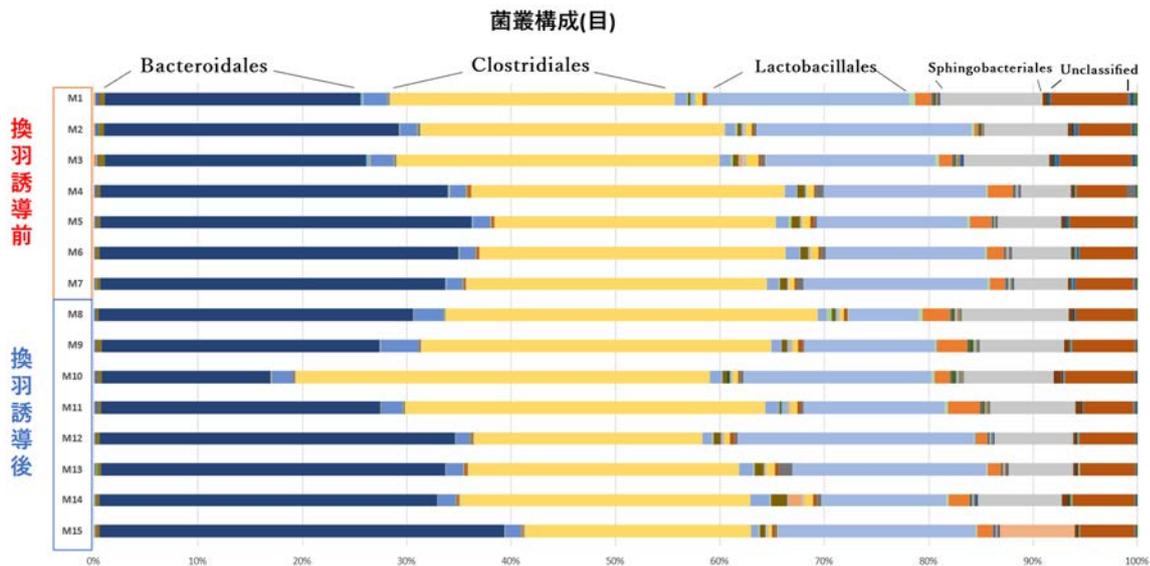


図3 採卵鶏における換羽誘導前後の腸内細菌叢

表4 北海道地方、東北地方及び九州地方の肉用鶏群由来サルモネラの薬剤耐性状況

地域	施設	種鶏場・孵化場の所有と抗菌薬使用			調査鶏群数	陽性鶏群数	分離株(薬剤耐性パターン)×株数
		所有	種鶏場	孵化場			
北海道	A	○	なし	なし	8	8	Schwarzengrund(感受性)x7, Schwarzengrund(SM)x1
東北	B	×	不明	不明	6	5	Schwarzengrund(KM)x4, Schwarzengrund(SM+KM)x1
九州	C	○	OTC	DSM	8	8	Manhattan(SM+TC)x2, Manhattan(SM+TC+NA)x1, Schwarzengrund(SM+TC)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC)x2, Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x2
	D	○	OTC	KM	5	3	Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x3
	E	○	OTC	KM	5	5	Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x3, Schwarzengrund(SM+KM+TC+NA+TMP)x2
	F	○	不明	不明	5	5	Schwarzengrund(SM+KM+TC)x3, Schwarzengrund(SM+KM+TMP)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x1
	G	×	不明	不明	5	5	Manhattan(SM+TC)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC+NA)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC+NA+TMP)x1
	H	×	不明	不明	5	5	Schwarzengrund(SM+KM+TC+TMP)x2, Schwarzengrund(SM+KM+TC+NA)x1, Schwarzengrund(SM+KM+TC+NA+TMP)x2
計					47	44	

ブロイラー農場の抗菌薬使用については、フルオロキノロン系が10鶏群、ペニシリン系が6鶏群、サルファ剤が1鶏群に使用されていたが、アミノグリコシド系(DSM, KM)とOTCは使用されていなかった。

表5 豚肝臓のサルモネラ分離状況

調査月	表面を含む部分			内部のみ		
	調査数	陽性数	陽性率	調査数	陽性数	陽性率
6月	5	1	20.0	0	0	0.0
7月	9	5	55.6	0	0	0.0
8月	24	10	41.7	17	2	11.8
9月	13	7	53.8	13	3	23.1
10月	10	6	60.0	10	5	50.0
11月	12	1	8.3	12	1	8.3
12月	11	4	36.4	11	3	27.3
1月	12	3	25.0	12	2	16.7
2月	9	2	22.2	9	2	22.2
計	105	39	37.1	84	18	21.4

サルモネラ検出率の推移

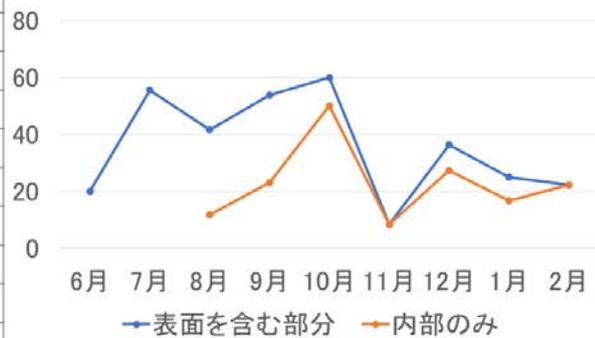


表6 豚由来サルモネラの血清型と薬剤耐性パターン

血清型	薬剤耐性パターン	表面含む	内部のみ
Typhimurium単相変異株	ABPC+CEZ+SM+TC+NA+CP+TMP	1	
	ABPC+CEZ+SM+TC+CP+TMP	5	1
	ABPC+SM+TC+CP+TMP	2	
	ABPC+CEZ+SM+TC+TMP	2	1
	ABPC+CEZ+SM+TC	1	
	ABPC+SM+TC	1	1
	ABPC+SM+TMP	1	
	ABPC+CEZ+SM	1	1
	SM+TC	5	
	SM	2	1
	Derby	ABPC+SM+TC+CP+TMP	1
SM+TC		1	1
SM		8	3
感受性		2	2
Rissen	ABPC+SM+TC+TMP	1	1
	ABPC+SM+TC	3	2
Untypeable (OUT;i,-) (ST単相変異株PCR [®])	ABPC+CEZ+SM+TC+CP+TMP	1	3
	ABPC+SM+TC+CP+TMP	3	1
	計	41	18