

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：食肉由来薬剤耐性菌の調査と耐性機序の研究

研究分担者 富田 治芳（群馬大学大学院医学系研究科・細菌学・教授）

研究協力者 谷本 弘一（群馬大学大学院医学系研究科・薬剤耐性菌実験施設・准教授）

研究要旨

本分担研究では1) 食品に関連する薬剤耐性菌情報の収集・解析体制の強化、及び2) 動物性食品の薬剤耐性菌の動向調査・薬剤耐性機序に関する研究をそれぞれ行った。

- 1) 食品に関連する薬剤耐性菌情報の収集・解析体制の強化については、国内11カ所の自治体（食肉衛生検査所）、および2カ所の検疫所に対してそれぞれ国産鶏肉と輸入鶏肉検体の収集を依頼した。年度内に合計327検体（国産鶏肉220検体、輸入鶏肉107検体）を収集し、順次解析を開始した。
- 2) 動物性食品の薬剤耐性菌の動向調査・薬剤耐性機序に関する研究では、2022年2月から3月にかけて収集（2021年度収集）した国内産鶏肉126検体（A県36検体、B県40検体、C県30検体、D県20検体）、および輸入鶏肉74検体（ブラジル59検体、タイ11検体、米国4検体）について、ESBL産生腸内細菌科細菌、AmpC産生腸内細菌科細菌、コリスチン耐性腸内細菌科細菌、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）、リネゾリド耐性腸球菌、バシトラシン耐性腸球菌の分離（検出）と薬剤感受性試験、耐性機序・染色体遺伝子型別を実施した。2022年収集株ではESBL産生/AmpC産生腸内細菌科細菌が国内産鶏肉60検体（48%）から、輸入鶏肉検体16検体（22%）からそれぞれ検出された。ESBLの耐性型はCTX-Mが主であり、国内産鶏肉由来株はCTX-Mが多かった。*fonA*陽性（染色体性ESBL）*S. fonticola*が国内産鶏肉3検体（B県産）および輸入鶏肉5検体（ブラジル産）から検出された。国内産鶏肉4検体（C県産）からAmpC産生 *Salmonella* 属菌が検出された。AmpCの耐性型はCITが主であった。CREとしてB県産鶏肉1検体からIPM低度耐性 *S. fonticola* 株が分離されたが、耐性遺伝子は不明であった。コリスチン耐性株として環境菌の *Aeromonas jandaei*（非腸内細菌科）が検出され、耐性遺伝子として *eptA*（染色体性 *mcr* 類似遺伝子）を保持していた。薬剤耐性腸球菌に関しては、VanN型VRE株が国産鶏肉5検体（4%）（B県1検体、C県2検体、D県2検体）から検出された。リネゾリド耐性腸球菌（*optrA*陽性株）が国産鶏肉7検体（6%）（B県4検体、C県1検体、D県2検体）及び輸入鶏肉1検体（ブラジル産）から検出された。バシトラシン耐性腸球菌（*bcr*陽性株）が国産鶏肉検体、及び米国を除く他の輸入鶏肉検体から検出された（分離頻度；国内産59%、輸入鶏肉38%）。

A. 研究目的：

- 1) 食品に関連する薬剤耐性菌情報の収集・解析体制の強化

サーベイランスを効率的に実施するためにサーベイランスを実施するフィールド、対象とする耐性菌を食肉衛生検査所・検疫所由来検体として、食肉検体を収集し、食肉由来株の調査研究を行う。また国立感染症薬剤耐性研究センターでの耐性菌バンク構築のために、本調査で分離された食肉由来耐性株については、代表的な耐性株を選び、研究センターへ送付することとした。

- 2) 動物性食品の薬剤耐性菌の動向調査・薬剤耐性機序に関する研究

臨床では多剤耐性の腸内細菌科細菌（大腸菌、肺炎桿菌など）が急激に増加している。特に抗菌薬として最も多く使用されているβ-ラクタム剤に対して高度耐性を示すESBL産生菌、およびAmpC産生菌の増加が深刻な問題となっている。また近年

では、新たにカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）やコリスチン耐性大腸菌なども問題となっている。これら多剤耐性腸内細菌科細菌は環境（家畜）から畜産物、特に食肉を介してヒトへ伝播、拡散する危険性が指摘されている。本研究では食肉のこれら多剤耐性腸内細菌科細菌の調査・解析を行い、その関連性を科学的に明確にすることを目的とした。

一方、多剤耐性のバンコマイシン耐性腸球菌 VRE は欧米で院内感染症の主な起因菌として深刻な問題となっている。ヨーロッパにおいては過去の家畜への肥育目的の抗菌薬（アボパルシン）使用による環境中での VRE の増加とそのヒトへの伝播、拡散が指摘されている。幸い日本国内では VRE の分離頻度は欧米に比較し低い、近年、増加中であり複数件のアウトブレイクが臨床報告されている。しかし国内ではこれまで VRE に関する耐性機序の解析、伝播・拡散機構の解明、分子疫学研究は十分に行われていない。本研究では環境（家畜、

食肉)由来 VRE と臨床分離 VRE との関係明らかにする目的で、国内で流通する食肉における VRE の調査と解析を行った。また VRE などに対する新規抗菌薬であるリネゾリドに耐性を示す腸球菌株についても調査を行った。更に家畜に使用されている抗菌薬バシトラシンについてもその耐性菌への影響を調査する目的で、食肉由来バシトラシン耐性腸球菌の検出を行った。

B. 研究方法：

食肉検体 (表 1)：2022 年 2 月から 3 月 (2021 年度収集検体) にかけて、国内産食肉として国内 4 ヶ所の食肉検査所から鶏肉合計 126 検体 (A 県 36 検体、B 県 40 検体、C 県 30 検体、D 県 20 検体) を収集した。また同時期に海外食肉は各年度に検査所で取り扱う輸入鶏肉合計 74 検体 (ブラジル産 59 検体、タイ産 11 検体、米国产 4 検体) を収集した (表 1)。各施設から送付された検体は速やかに凍結保存とし、順次融解の後、解析を行った。

検出方法：

①ESBL 産生菌および AmpC 産生菌(腸内細菌科菌)の検出

国内の食肉衛生検査所で採集された肉の拭き取り材料を用いた。輸入肉はミンチ肉を用いた。それぞれ ABPC 添加 (40 mg/L) LB 液体培地で一夜培養し、0.1 ml を二種類の薬剤添加 DHL 寒天培地 (CAZ を 1 mg/L または CTX を 1mg/L 含む) に塗布した。それぞれの平板上の発育コロニーを 2 個ずつ釣菌し、純培養後チトクロム・オキシダーゼ試験陰性菌のみを選択した。ESBL および AmpC の産生を確認するために CTX、CAZ に対する MIC 値 2mg/L 以上の株について阻害剤実験を行った。ESBL 産生確認のためにクラブラン酸を、AmpC 産生確認のためにボロン酸を用い、阻害剤存在下で寒天平板希釈法により MIC 値が 1/8 以下に低下する事 (3 管以上の差) が確認された株をそれぞれの産生株として以下の実験に用いた。各々の耐性遺伝子型 (ESBL; TEM, SHV, CTX-M, および AmpC; MOX, CIT, DHA, ACC, EBM, FOX) の確認には各種特異的プライマーを用いた PCR 法を用いた。尚、今回の調査においては一つの食肉検体から釣菌した 2 株が同じ耐性パターンおよび耐性遺伝子型を示した際には、それらは同一株と考え、1 株 (1 検体 1 株) として結果に示した (またその際は 1 株のみについて以下の実験を行った)。

上記の方法で分離された耐性株について耐性の接合伝達実験を行なった。受容菌として大腸菌実験株 CSH55rif (リファンピシン耐性) を用い、膜フィルターを用いた接合伝達 (37°C、8 時間培養) を行った。選択培地には CTX または CAZ をそれぞれ 1 mg/L とリファンピシン 40 mg/L を含む寒天平板を用いた。接合伝達性を認めた株については、プラスミドのレプリコン型を PCR 法によって調べ

た。

②カルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) の検出

上記 1) の ESBL 産生菌及び AmpC 産生菌の検出と同様に食肉検体を ABPC 添加 (40 mg/L) LB 液体培地で一夜培養し、0.1 ml を二種類の薬剤添加 DHL 寒天培地 (イミペネム 1mg/L またはメロペネム 1 mg/L 含む) に塗布した。それぞれの平板上の発育コロニーを 2 個ずつ釣菌し、それらの各種薬剤感受性試験及び菌種同定を行った。

③コリスチン耐性大腸菌の分離

食肉検体を薬剤非添加の L 培地 (液体) を用いて前培養し、その 0.1 ml をコリスチン 1mg/L 含有 DHL 寒天培地上に塗布し、培養した。平板上で発育した赤色コロニーを釣菌し (1 検体あたり 2 株)、純培養後に *mcr-1*~*mcr-8* 検出用のプライマー 8 セットを用いたコロニー-PCR によって各耐性遺伝子の検出を行った。

④VRE の検出

培地；腸球菌分離には Enterococcosel Broth (BBL)、Enterococcosel agar (BBL) および Brain Heart Infusion agar (Difco) を使用。用いた薬剤；バンコマイシン (VCM)、テイコプラニン (TEIC)

腸球菌の分離；VRE 検出のための選択的方法を用いた。検体のガーゼのふき取りサンプル、ミンチ肉片を、VCM 4 mg/L 加 Enterococcosel Broth で 48 時間選択的増菌後、0.1 ml を VCM 4 mg/L 加 agar 選択培地に塗布し、得られたコロニーを VCM 4 mg/L 加 Brain Heart Infusion agar 上で単集落分離を行うことにより選択した。選択用寒天平板の培養時間はすべて 37°C、48 時間培養した。薬剤耐性検査は薬剤平板希釈法を用い、接種菌液は 1 夜液体培地培養後の菌を 100 倍希釈することにより用いた。VRE の検出には *vanA*, *vanB*, *vanC1*, *vanC2/3*, *vanN*, 各種 *ddl* の特異的プライマーを用いたマルチプレックス PCR 法を用いた。必要に応じて DNA シークエンス解析 (Big Dye Terminator 法)、PFGE 解析、MLST 解析を行った。

⑤リネゾリド (LZD) 耐性腸球菌の検出

培地；腸球菌分離には Enterococcosel Broth (BBL)、Enterococcosel agar (BBL) および Brain Heart Infusion agar (Difco) を使用。用いた薬剤；リネゾリド (LZD)

腸球菌の分離；LZD 耐性菌検出のための選択的方法を用いた。検体のガーゼのふき取りサンプル、ミンチ肉片を、LZD 1.5 mg/L 加 Enterococcosel Broth で 48 時間選択的増菌後、0.1 ml を LZD 1.5 mg/L 加 Enterococcosel agar 選択培地に塗布し、得られたコロニーを LZD 1.5 mg/L 加 Brain Heart Infusion agar 上で単集落分離を行うことにより選択した。選択用寒天平板の培養時間はすべて 37°C、48 時間培養。薬剤耐性検査は薬剤平板希釈法を用い、接種菌液は 1 夜液体培地培養後の菌を

100 倍希釈することにより用いた。LZD 耐性腸球菌のプラスミド性（伝達性）耐性遺伝子の検出、および菌種の確認には *cfr*, *optrA*, *poxtA*, *flexA*, *flexB*, 各種 *ddl* の特異的プライマーを用いたマルチプレックス PCR 法を用いた。必要に応じて DNA シークエンス解析（Big Dye Terminator 法）、PFGE 解析、MLST 解析を行った。

⑥バシトラシン耐性遺伝子の検出

培地；腸球菌分離には Enterococcosel Broth (BBL)、Enterococcosel agar (BBL) および Brain Heart Infusion agar (Difco) を使用。用いた薬剤；バシトラシン (BC)

腸球菌の分離；BC 耐性菌検出のための方法として検体のガーゼのふき取りサンプル、ミンチ肉片を、薬剤非添加 Enterococcosel Broth で 48 時間増菌後、菌液 0.2 ml を BC 10 U/mL 加 Enterococcosel Broth 2ml で 48 時間選択増菌した。この菌液 0.1ml を BC 10 U/mL 加 Enterococcosel agar に塗布し 48 時間培養、得られたコロニーを BC 10 U/mL 加 Brain Heart Infusion agar 上で単集落分離を行うことにより耐性株を選択した。高度バシトラシン耐性遺伝子の確認には、*bcrRABC* 遺伝子群の検出を行った。必要に応じて DNA シークエンス解析（Big Dye Terminator 法）、PFGE 解析、MLST 解析を行った。

（倫理面への配慮）

全ての臨床分離株は患者個人を同定できる情報を含まない検体として収集し、本研究に用いた。

C. 研究結果:

1) 食品に関連する薬剤耐性菌情報の収集・解析体制の強化

(a)今年度は全国 11 カ所の自治体（食肉衛生検査所）及び 2 カ所の検疫所（神戸と横浜）に対してそれぞれ国内産鶏肉と輸入鶏肉検体の収集を依頼した。2023 年 2 月から 3 月にかけて、各機関から検体が送付され、最終的に今年度中に国内産鶏肉 220 検体、及び輸入鶏肉 107 検体（ブラジル産検体、タイ産 検体、米国产 検体）の合計 327 検体を収集した。これらの鶏肉検体について順次、解析を開始した（2023 年度に解析を継続中）。

2) 動物性食品の薬剤耐性菌の動向調査・薬剤耐性機序に関する研究

2022 年 2 月から 3 月にかけて収集した国内産鶏肉 126 検体（A 県 36 検体、B 県 40 検体、C 県 30 検体、D 県 20 検体）、および輸入鶏肉 74 検体（ブラジル 59 検体、タイ 11 検体、米国 4 検体）について、ESBL 産生腸内細菌科細菌、AmpC 産生腸内細菌科細菌、コリスチン耐性腸内細菌科細菌、カルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）、バンコマイシン耐性腸球菌（VRE）、リネゾリド耐性腸球菌、バシトラシン耐性腸球菌の分離（検出）と薬剤感

受性試験、耐性機序・染色体遺伝子型別を実施した（表 1）。

① ESBL 産生菌/AmpC 産生菌の検出

国産及び輸入鶏肉検体全体での ESBL 産生菌/AmpC 産生菌は 76 検体陽性（38.0%）で、国産鶏肉のみでは 60 検体陽性（47.6%）、輸入鶏肉のみでは 16 検体陽性（21.6%）であった。ESBL 産生菌は検体全体では 47 検体（23.5%）が陽性であった。一方、AmpC 産生菌は検体全体で 32 検体（16.0%）が陽性であった（表 2、表 7）。それらの分離頻度は、昨年度及び一昨年度と比較し、ESBL 産生菌は低く、AmpC 産生菌はやや高かった（昨年度は ESBL 産生菌 44.2%、AmpC 産生菌 9.5%の検出率、一昨年度は ESBL 産生菌 32.5%、AmpC 産生菌 9.6%）。

ESBL 産生菌は国産鶏肉と輸入鶏肉から同程度の頻度で検出され（国産 32 検体：25.4%、輸入 15 検体：20.2%）、昨年度までの国内産の検出頻度がやや高い傾向とは異なっていた（昨年度は国内産 86.0%、輸入 22.7%、一昨年度は国内産 39.4%、輸入 28.8%）（表 3、表 7）。一方、AmpC 産生菌の検出率は国産 24.6%（31 検体）、輸入 1.4%（1 検体）と昨年度と同様に国内産鶏肉の方が高かった（昨年度は国内産が 20.0%、輸入食肉が 4.1%、一昨年度は国内産が 4.2%、輸入食肉が 12.1%）（表 3、表 7）。

耐性菌の産地別の分離頻度は異なっており、特に輸入鶏肉では差があり、ブラジル産の ESBL 産生株の検出頻度は高かった（25.4%）（表 8）。耐性菌の遺伝子型の解析から、ESBL 産生菌は国産肉由来 43 株では CTX-M 型（86%）と FONA 型（9%）が多く、輸入肉由来 16 株では CTX-M 型（63%）と FONA 型（31%）が多かった（表 4、表 9）。CTX-M 型遺伝子として国内産では主に M2 型グループと M9 型グループが分離された。特に B 産鶏肉から臨床分離株に多い CTX-M-9Gp 産生株が多く分離された（表 4）。輸入食肉では CTX-M55 型と M2 型が最も多く、続いて CTX-M8 型が分離された（表 9）。AmpC 型遺伝子としては国内外共に主に CIT 型（CMY-2）が検出された（表 4、表 9）。ブラジル産食肉由来耐性株に特異的とされる CTX-M8 型の ESBL 産生株がブラジル産鶏肉 2 検体から検出された（表 9）。

ESBL 産生および AmpC 産生の輸入鶏肉由来 17 株（16 検体から分離）および国内産鶏肉由来 85 株（60 検体から分離）について、寒天平板上で大腸菌実験株との接合伝達実験を行なった。その結果、輸入鶏肉 5 検体由来 6 株（35%）及び国内産鶏肉 4 検体由来 5 株（6%）については CTX 耐性が伝達し、これらの株においては耐性遺伝子が伝達性プラスミド上に存在していることが示唆された。これらの伝達株は輸入鶏肉由来の 6 株は全て CTX-M 型 ESBL 産生菌であり、一方、国産鶏肉由来は AmpC 産生菌が 3 株、CTX-M 型 ESBL 産生菌が 2 株であった。輸入鶏肉由来耐性伝達株のプラスミドの

レプリコン型を解析したところ、IncI 型 3 株、IncN 型 3 株であった。国内産鶏肉由来耐性伝達株は IncA/C 型 1 株、IncFIB 型 3 株、IncB・IncK・Frep の 3 つの PCR 陽性の型が 1 株であった。

ESBL 産生株、AmpC 産生株（国内 85 株、国外 17 株、合計 102 株）の菌種としては *Escherichia coli* が最多であった（87 株 85.3%）（表 6、表 10）。今回の解析で、*Salmonella* 属菌 5 株（6%）が初めて国内 C 県産の食肉 4 検体から分離された（表 6）。これらの 5 株は全て AmpC 産生菌で CIT(CMY-2)型株であった（図 1）。PFGE 解析からこれらはクローナル株であることが明らかとなった（図 1）。また国内産鶏肉 3 検体から *Serratia fonticola* が 4 株（5%）初めて分離された（表 6）。また国内産鶏肉からは（通常 37℃では発育しない）低温性環境菌の *Rahnella* spp. が 1 株分離された。一方、国外産（輸入）からは *E. coli* の他に *Serratia fonticola* が 5 株分離された（表 9）。

2017 年、2018、2019、2020 年の本調査において、マイナーESBL 産生菌として染色体性に *fonA* 遺伝子を保持する *Serratia fonticola* がブラジル産、米国産、タイ産の各鶏肉から検出されている（図 3）。今年度もブラジル産 3 検体、タイ産 1 検体、ニュージーランド産 1 検体から *fonA* 遺伝子を保持する *Serratia fonticola* が分離された（表 11、表 12）。これらの耐性遺伝子の塩基配列の決定と系統樹解析から、今回分離された 6 株を含む食肉由来の株が保有する *fonA* 遺伝子は由来は異なるものの互いに近縁であることが明らかとなった（図 2、図 3）。

② CRE の検出

今年度の収集検体からはカルバペネム耐性腸内細菌科細菌（CRE）は検出されなかった。

③ コリスチン耐性大腸菌の検出

今年度の食肉検体からはプラスミド性コリスチン耐性 *mcr* 遺伝子を有する大腸菌及び腸内細菌科細菌は検出されなかった。一方で、コリスチン耐性の *Aeromonas jandaei*（環境菌で非腸内細菌科細菌）が分離された。PCR 法と塩基配列の決定からこの耐性株は *mcr-3* や *mcr-7* に類似のコリスチン耐性遺伝子である *eptA*（染色体性）を保持していることが明らかとなった。この株のコリスチン耐性は伝達性を示さなかったが、この染色体性 *eptA* はコリスチン耐性遺伝子のリザーバーとなることが危惧されている。

④ VRE の検出（表 2、表 3）

今年度の食肉検体からは VanA 型及び VanB 型などの高度耐性 VRE 株は検出されなかった。しかし、低度 VCM 耐性腸球菌株（VCM の MIC 値；4-6 mg/L）を国産鶏肉 126 検体のうち 6 検体から 12 株を検出した（図 5、表 12）。そのうち B 県産 1 検体（2 株）、C 県産 2 検体（4 株）及び D 県産 2 検体（4 株）からの分離株は VanN 型 VRE で、全て *E.*

faecium 株であった（図 5）。他の B 県産鶏肉 1 検体から分離された 2 株は *vanC2* を保持する *E. casseliflavus* であった（図 5）。今回、C 県産鶏肉 2 検体及び D 県産鶏肉 2 検体から分離した VanN 型 VRE 株は以前に E 県や D 県で検出された ST669 型の *E. faecium* 株であった（図 7、表 13）。また B 県産鶏肉 1 検体から分離した VanN 型 VRE 株は ST669 型とは *gdh* 遺伝子に 1 塩基置換を持つ新たな allele（136 に登録）及び新規 ST 型（ST2339 に登録）であった。参考として表 14 に過去に国内産鶏肉検体から分離された VanN 型 VRE 株を示す。ST669 及び ST862 に加え、今回の調査では ST669 に近縁株である ST2339 が初めて検出された。⑤ リネゾリド（LZD）耐性腸球菌の検出（図 8～図 12）

昨年度に引き続き今年度も食肉検体から LZD 耐性腸球菌の検出とその耐性遺伝子の解析を行った。その結果、国内産鶏肉 9 検体（B 県産 5 検体、C 県産 1 検体、D 県産 3 検体）と輸入鶏肉 9 検体（ブラジル産）から LZD 低度耐性株（MIC:4-8 mg/L）をそれぞれ 17 株、18 株が検出された（図 8、図 11）。国内産の鶏肉検体から分離された LZD 低度耐性株のうち B 県産 4 検体 8 株、C 県産 1 検体 2 株、D 県産 2 検体 4 株は全て *optrA* 陽性 *fexA* 陽性 *E. faecalis* 株であった（図 8）。他の 2 検体 3 株は耐性型不明であった。PFGE 解析結果から今回国内で分離された耐性株は産地ごとに互いに類縁であった。また今回の D 県の分離株は 2018 年度と 2020 年度に D 県産鶏肉からの耐性株と同一由来であることが明らかとなった（図 10）。起源が同一の *E. faecalis* (*optrA+*, *fexA+*) 株が国内の養鶏環境中に拡散している可能性が示された（図 10）。一方、ブラジル産鶏肉 1 検体 2 株の LZD 低度耐性株は *E. faecalis* (*optrA+*, *fexA+*) 株であったが、他の 8 検体 16 株は耐性型不明であった。

⑥ バシトラシン（BC）耐性腸球菌の検出

以前に我々の調査研究において、国内外の食肉、特に鶏肉検体から高度バシトラシン耐性腸球菌（BC の MIC 値；64 U/mL 以上）が高頻度で分離され、その多くが *bcrRABC* 耐性遺伝子を保有することを明らかにした。現在もバシトラシンは家畜に使用されており、その後の耐性株の動向を知るために、今年度は食肉検体から BC 耐性腸球菌の検出を追加して行った。その結果、国内外の鶏肉検体から *bcr* 遺伝子陽性高度 BC 耐性腸球菌が高頻度で検出された。それらの分離頻度は A 県産 42%、B 県産 58%、C 県産 90%、D 県産 45%、ブラジル産 41%、タイ産 36%、米国産 0% であった。特に国内産鶏肉検体の検出頻度（59%）は輸入鶏肉検体のそれ（38%）よりも高いことが判明した。腸球菌種としては国内外ともに主に *E. faecalis* 又は *E. faecium* であったが、*E. hirae* や *E. durans* も少数だが検出された。

D. 考察:

ESBL/AmpC 産生株の調査においては、以前の検出方法を改善 (Ampicillin を添加した液体培地で前培養・増菌処理を行なう工程を追加) した以後、耐性菌の検出率は良好であると考えられる。この増菌処理により、少量の耐性菌の検出も可能となる定性的な検出方法は、他の定量的な検出方法、いわゆる増菌や薬剤による選択的培養操作を行わない調査結果とは、分離 (検出) 頻度の単純な比較はできず、解釈が異なることに留意する必要がある。今回の調査では、国内産鶏肉の検体採取の次期についてチラー水処理の前か後かを収集時の情報として追加した。この情報から、チラー水処理前後では検出率に差があり、チラー水前の方が耐性菌の分離頻度は比較的高いことが示された。この結果から、次年度以降の調査ではチラー水前の検体を用いた調査の方が養鶏環境中での耐性菌の拡散状況がより正確に把握できると考えられた。

昨年度の調査結果とは異なり、今年度は ESBL 産生菌の検出頻度は国内産鶏肉検体と国外産鶏肉検体とではほぼ同等の分離頻度であった (それぞれ 25.4%、20.3%)。しかし、国内産鶏肉の地域別で見ると、検出頻度に差があり、A 県や D 県では ESBL 産生菌は殆ど検出されなかったが、B 県や C 県では約半数の検体から検出された。一方、AmpC 産生菌の分離頻度は国内 24.6%、国外 1.4% と昨年とは逆であった。また国内でも地域差があり、A 県、B 県、C 県では検体陽性率は約 1 割と低かったが、D 県では 95% と極めて高かった。これまでの調査ではブラジル産の鶏肉検体からは ESBL 産生菌を中心に比較的多くの耐性菌が分離される傾向を認めている。今年度の輸入鶏肉におけるブラジル産の検体数が多く、他の国からの検体が少なかったこともあったが、全ての ESBL 産生株はやはりブラジル産由来であった。

過去 3 年間の調査において、輸入鶏肉 (タイ産、ブラジル産、米国产) から *fonA* を保持する同菌種が継続的に検出されたが、今年度も ESBL 産生菌として、染色体性に *fonA* 遺伝子を保持する *Serratia fonticola* がブラジル産鶏肉から検出された。さらに今年度は B 県の国産鶏肉からも *fonA* 遺伝子を保持する *Serratia fonticola* が初めて検出された。近年、国外だけでなく国内の養鶏環境中にも *Serratia fonticola* が拡散していることが示された。

今回の調査で、国内産鶏肉 4 検体 (C 県産) から AmpC 産生 *Salmonella* 属菌 5 株が検出された。これまでに他の調査報告では食肉からの ESBL/AmpC 産生多剤耐性 *Salmonella* 属菌の検出報告はあるものの、我々の本調査では初めての検出であった。これらはチラー水処理前の検体からの検出であり、また 5 株は全て同一のクローン株であったことから、この養鶏環境中に定着株である

ことが推察された。菌種同定から、これらの株は血清型 Schwarzengrund であった。本血清型 *Salmonella* 属菌は国産鶏肉由来の食中毒菌として増加傾向にあり、国内養鶏環境における今後の本菌種が多剤耐性化が危惧される。

近年、中国をはじめ海外の家畜環境中での、腸内細菌科細菌の伝達性コリスチン耐性遺伝子 *mcr* の急速な拡散と蔓延、ヒトへの伝播が危惧されている。しかし、今回収集した鶏肉検体においては伝達性 (プラスミド性) 高度コリスチン耐性遺伝子 (*mcr*) を保持する耐性菌は検出されなかった。今後の動向調査が必要ではあるが、世界各国での家畜環境でのコリスチン使用禁止によって、環境中でのコリスチン耐性菌の拡散、選択的増加が抑えられていることが推察される。

食肉由来 VRE について、今年度の検体からは VanA 型や VanB 型などのバンコマイシン高度耐性株は検出されなかった。一方、これまでの調査で国内産鶏肉検体からバンコマイシン中等度耐性 VanN 型の VRE (*E. faecium*) がしばしば検出されている。昨年度は VanN 型 VRE (*E. faecium*) が C 県産鶏肉 3 検体と D 県産鶏肉 1 検体から検出された。今年度も昨年に引き続き、C 県産及び D 県産鶏肉から VanN 型 VRE 株が検出された。さらに今年度は B 県産鶏肉からも初めて VanN 型 VRE 株が検出された。PFGE 解析及び MLST 解析から、今回、C 県産と D 県産鶏肉から分離された VRE 株は、過去に C 県や D 県および E 県産鶏肉から分離されている ST669 型株であった。これまでの調査で、全国的に 2 系統 (ST669 型及び ST862 型) の VanN 型 VRE 株が養鶏環境中に拡散していることが確認されているが、近年は ST669 型が優位であると考えられた。今回、新たに B 県から分離された株は、ST669 とは 1 塩基置換を持つ派生株であった。1 検体からの派生株 (置換変異株) の分離ではあるが、この結果から、起源が同一の VanN 株 (ST669) が養鶏環境中に伝播拡散する過程において、遺伝子変異が蓄積され派生株が出現するだけの時間経過があったことが推測された。

一昨年度からの調査で、新たにリネゾリド耐性腸球菌の検出とその解析を行っている。リネゾリド (LZD) は VRE およびバンコマイシン耐性 MRSA (VRSA) など多剤耐性グラム陽性菌に有効なオキサゾリジノン系の新規治療薬である。LZD の臨床での使用量増加に伴い、今後の耐性菌の動向、特に外来性耐性遺伝子の獲得による高度耐性株が注目されている。なかでも黄色ブドウ球菌や腸球菌で報告されたプラスミド性高度耐性遺伝子 *cfr* (23S rRNA メチル化酵素遺伝子) や耐性関連遺伝子 (*poxtA*, *optrA*, *fexA*, *fexB*) の伝播と拡散が危惧されている。今回の調査では *cfr* 遺伝子陽性の高度耐性株は検出されなかったが、LZD 低度耐性腸球菌 (*E. faecalis*) が国内外の鶏肉検体から分離された (国内 9 検体 17 株、輸入 9 検体 18

株)。そのうちB県4検体、C県1検体、D県2検体、およびブラジル産鶏肉1検体から *optrA* 陽性 *fexA* 陽性 *E. faecalis* 株が分離された。PFGE 解析から、地域毎にこれらは互いに近縁株であることが示された。さらに、今回分離されたD県産由来株は過去の調査研究で2018年度と2020年度に収集したD県産鶏肉から分離された *optrA* 陽性 *fexA* 陽性 LZD 低度耐性腸球菌 (*E. faecalis*) 株と PFGE プロファイルが類似しており、この株がクローナルにD県内の養鶏環境中に拡散し、長期間定着していることが示された。これまでの調査結果からは、食肉処理過程での何らかの共通する汚染源の存在も考えられたが、基本的には選択圧が存在しない施設内での長期間定着は考えにくく、地域の養鶏環境中での耐性菌の拡散、定着が強く推測される。今後も食肉由来 LZD 耐性株としてプラスミド性耐性遺伝子である *optrA* 陽性 *fexA* 陽性 LZD 低度耐性腸球菌 (*E. faecalis*) 株の動向、他の耐性(遺伝子)との関連性について今後も継続的な全国調査による動向把握が必要と考える。図10に示すように、これらの LZD 耐性腸球菌株の多くは多剤耐性であり、養鶏環境中での抗菌薬による曝露(選択圧の存在、選択的増加)、および他の耐性遺伝子との関連性も強く示唆されるために注意が必要であろう。

今年度はバシトラシン耐性腸球菌について調査を行ったが、国内外の鶏肉検体から *bcr* 遺伝子群保有高度バシトラシン耐性腸球菌が高頻度で検出され(分離頻度;国内産 59%、輸入鶏肉 38%)、バシトラシン使用の影響が伺えた。菌種として主に *E. faecium* と *E. faecalis* が検出されたが、一部は *E. hirae* や *E. durans* も分離された。図16で示されるように、*bcr* 陽性 BC 耐性株の多くが多剤耐性であることから、LZD 耐性株同様に、他の耐性遺伝子との関連性が推察された。

E. 結論

食肉由来多剤耐性菌として、2021年度(2022年3月)に収集した国内産鶏肉検体の約5割、輸入産鶏肉検体の約2割からESBL産生/AmpCの腸内細菌科菌(主に大腸菌)が検出された。ESBL産生菌として国内外の鶏肉検体から *Serratia fonticola* が検出された。食肉検体からはカルバペネム耐性腸内細菌科細菌(CRE)及びコリスチン耐性大腸菌は検出されなかった。異なる産地の国産鶏肉からVanN型VRE(*E. faecium*)が検出された。国内外の鶏肉検体からリネゾリド低度耐性腸球菌が検出された(分離頻度9%)。国内外の鶏肉検体の約半数から *bcr* 陽性の高度バシトラシン耐性腸球菌が分離された。

F. 健康危険情報

特になし。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Hirakawa H, Suzue K, Uchida M, Takita A, Kamitani W, Tomita H. A Macroporous Magnesium Oxide-Templated Carbon Adsorbs Shiga Toxins and Type III Secretory Proteins in Enterohemorrhagic Escherichia coli, Which Attenuates Virulence. *Front Microbiol.* 13:883689. (2022)
- 2) Hirakawa H, Kimura A, Takita A, Chihara S, Tanimoto K, Tomita H. Adsorption of extracellular proteases and pyocyanin produced by *Pseudomonas aeruginosa* using a macroporous magnesium oxide-templated carbon decreases cytotoxicity. *Curr Res Microb Sci.* 3:100160. (2022)
- 3) Kurushima J, Tomita H. Advances of genetic engineering in streptococci and enterococci. *Microbiol Immunol.* 66(9):411-417. (2022)
- 4) Suzuki M, Hashimoto Y, Hirabayashi A, Yahara K, Yoshida M, Fukano H, Hoshino Y, Shibayama K, Tomita H. Genomic Epidemiological Analysis of Antimicrobial-Resistant Bacteria with Nanopore Sequencing. *Methods Mol Biol.* 2632:227-246. (2023)
- 5) Hashimoto Y, Suzuki M, Kobayashi S, Hirahara Y, Kurushima J, Hirakawa H, Nomura T, Tanimoto K, Tomita H. Enterococcal Linear Plasmids Adapt to Enterococcus faecium and Spread within Multidrug-Resistant Clades. *Antimicrob Agents Chemother.* e0161922. (2023)

2. 学会発表

なし

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

(様式A8)研究報告書・菅井基行(21KA1004)【別添】分担者用 追加資料

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)

令和4年度 分担研究報告書

ワンヘルスに基づく食品由来薬剤耐性菌の

サーベイランス体制の強化ための研究(21KA1004)

分担課題: 食肉由来薬剤耐性菌の調査と耐性機序の研究

研究分担者 富田 治芳(群馬大学大学院医学系研究科・細菌学・教授)

研究協力者 谷本 弘一(群馬大学大学院医学系研究科・薬剤耐性菌実験施設・准教授)

表1. 調査検体数(毎年2～3月採取)

国内鶏肉(拭き取りスワブ)

	C県	E県	A県	B県	D県	合計
2019年	30	30	-	-	40	100
2020年	30	0	-	-	41	71
2021年	30	0	-	-	20	50
2022年*	30	-	36	40**	20	126

輸入鶏肉(ミンチ肉:神戸検疫所27検体、横浜検疫所47検体)

	ブラジル	タイ	米国	デンマーク	ニュー ジーランド	トルコ	カナダ	スペイン	ポーランド	合計
2019年	57	21	10	2	0	0	0	1	1	76
2020年	103	12	13	0	0	2	1	0	0	132
2021年	62	12	15	0	6	0	0	2	0	97
2022年*	59	11	4	0	0	0	0	0	0	74

*2021年度(2022年2月～3月)収集、2022年度解析(本報告書の結果)

**チラー水処理後採取の20検体を含む(他の国内鶏肉106検体は全てチラー水処理前に採取)

表 2. ESBL/AmpC産生菌陽性検体数（国産鶏肉）

地域（検体数）	耐性菌陽性検体（％）
A県（36）	5（13.9％）
B県（40）	18（45.0％）
C県（30）	18（60.0％）
D県（20）	19（95.0％）
合計（126）	60（47.6％）

ESBL産生菌とAmpC産生菌が同時に分離された検体や、異なるESBLを産生する株が同時に分離された検体があった

表3. ESBL/AmpC産生菌陽性検体数(国産鶏肉)

地域(検体数)		耐性菌陽性検体(%)	
A県(36)	ESBL or AmpC	5	13.9 %
	ESBL	1	2.8 %
	AmpC	4	11.1 %
B県(40)	ESBL or AmpC	18*	45.0 %
	ESBL	16	40.0 %
	AmpC	4	10.0 %
C県(30)	ESBL or AmpC	18*	60.0 %
	ESBL	15	50.0 %
	AmpC	4	13.3 %
D県(20)	ESBL or AmpC	19	95.0 %
	ESBL	0	0 %
	AmpC	19	95.0 %

国産鶏肉126検体のうち、ESBL産生菌が32検体(25.4%)から、AmpC産生菌が31検体(24.6%)から分離された

*2種類の耐性菌が分離された検体がB県由来⁶⁰2検体、C県由来1検体あった(重複)

表4. 国産鶏肉由来ESBL産生43株の遺伝子型別

ESBL	A県(2株)	B県(19株)	C県(22株)	D県(0株)	合計(43株)
CTX-M-1Gp	0	1 (CTX-M-15)	0	0	1
CTX-M-2Gp	1 (CTX-M-2)	6* (CTX-M-2)	19 (CTX-M-2)	0	26*
CTX-M-8Gp	0	0	0	0	0
CTX-M-9Gp	0	9* (CTX-M-14)	2 (CTX-M-65)	0	11*
SHV	1	0	0	0	1
TEM**	0	0	0	0	0
FONA***	0	4	0	0	4
RAHN-1	0	0	1	0	1

*B県由来の1株は2種類のCTX-M遺伝子を同時に持つ耐性株であった

**TEMは他の耐性遺伝子と共存する場合にはESBLではないTEM-1(基本の野生型)であるため、TEM単独保有株以外はESBLとしていない

***国産鶏肉から初めて*S. fonticola*が分離された

表5. 国内産鶏肉由来AmpC産生42株の遺伝子型別

AmpC	A県 (4株)	B県 (5株)	C県 (7株)	D県 (26株)	合計(42株)
CIT	2	2	5	21	30
FOX	2	2	1	0	5
MOX	0	1	0	0	1
型別不明 (non-typable)	0	0	1	5	6

異なるAmpC遺伝子を持つ株が分離された検体がB県とC県にそれぞれ1個あった

表6. 国産鶏肉由来ESBL/AmpC産生85株の菌種

菌種	株数
<i>E. coli</i>	75 (88.2 %)
<i>Salmonella</i> 属	5* (5.9 %)
<i>S. fonticola</i>	4** (4.7 %)
<i>Rahnella aquatilis</i>	1 (1.2 %)

* 検体数は4 **検体数は3

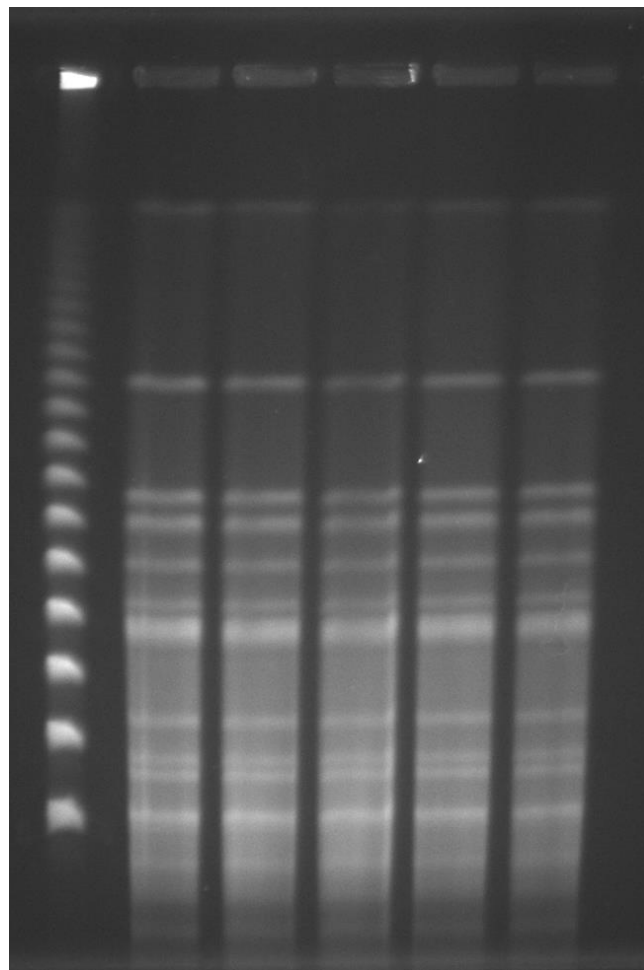
図1. 国内産鶏肉由来*Salmonella*属菌の薬剤感受性試験とPFGE解析

- 4検体(5株)ともC県の同一施設
 - 由来農場、採取日が同じ、チラー前
- PFGE profile (*Xba*I) は同一
- AmpC 遺伝子を持つ (CIT: CMY-2)
- 菌種同定 : 16S rRNA sequence
Salmonella Schwarzengrund
- MLST : ST96

KT	PIPC	CAZ	CAZ+ CVA	CTX	CTX+ CAV	CFX	CFX+ BA	TC	CPF	MEPM	GM	AMK
2651	16	32	16	8	8	16	4	2	≦0.25	≦0.25	0.5	1
2652	16	32	16	4	4	16	2	2	≦0.25	≦0.25	0.5	1
2653	32	32	16	4	4	16	2	1	≦0.25	≦0.25	0.5	1
2654	16	16	32	64	64	>128	64	2	≦0.25	≦0.25	0.5	2
2655	32	16	8	64	64	>128	64	2	≦0.25	≦0.25	0.5	2

KT2651とKT2654は同じ検体に由来

(mg/L)



KT2651
KT2652
KT2653
KT2654
KT2655

表7. ESBL/AmpC産生菌陽性検体数(輸入鶏肉)

耐性遺伝子	耐性菌陽性検体
ESBL*	15 (20.3 %)
AmpC	1 (1.4 %)
ESBL or AmpC	16 (21.6 %)

* FONAをESBLとして集計

表8. ESBL/AmpC産生菌陽性検体数(輸入鶏肉)

ブラジル (59)	耐性菌陽性検体
ESBL	15 (25.4 %)
AmpC	0
アメリカ (4)	耐性菌陽性検体
ESBL	0
AmpC	0
タイ (11)	耐性菌陽性検体
ESBL	0
AmpC	1 (9.1 %)

表9. 輸入鶏肉由来ESBL産生16株とAmpC産生1株
の遺伝子型別

ESBL	ブラジル	アメリカ	タイ	Total
CTX-M-1Gp	4 (CTX-M-55)	0	0	4
CTX-M-2Gp	4 (CTX-M-2)	0	0	4
CTX-M-8Gp	2 (CTX-M-8)	0	0	2
FONA	5	0	0	5
型別不明 non-typable	1	0	0	1
AmpC				
CIT	0	0	1 (CMY-2)	1

TEMは他の耐性遺伝子と共存する場合にはESBLではないTEM-1(基本の野生型)であるため、TEM単独保有株以外はESBLとしていない

表10. 輸入鶏肉由来ESBL/AmpC産生17株の菌種

菌種	株数
<i>E. coli</i>	12 (70.6 %)
<i>S. fonticola</i>	5 (29.4 %)

表11. *S. fonticola*薬剤感受性試験

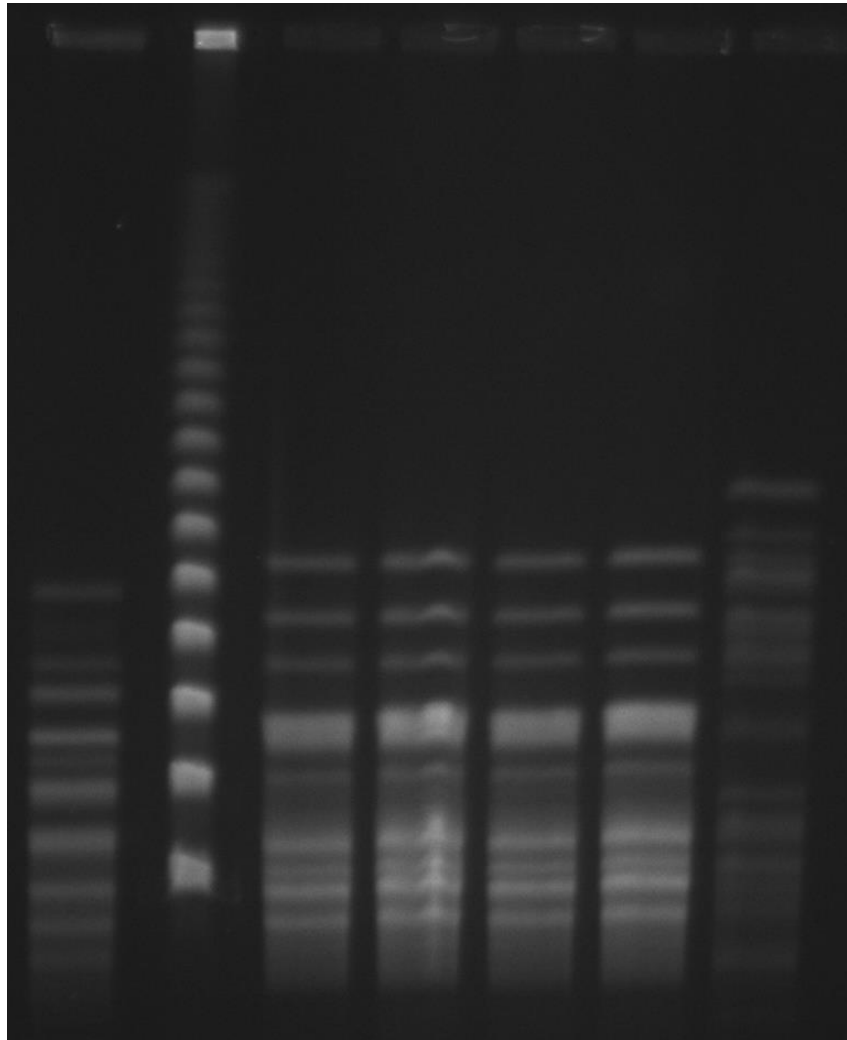
KT#	Label	CAZ	CAZ+CVA 10	CTX	CTX+CVA1 0	IPM	MEPM	TC	GM	AMK	KM	SM	CPFX
2638	21D174	2	2	16	16	1	≦0.125	4	≦0.125	0.5	0.5	0.5	≦0.125
2639	21D175	2	1	16	0.5	1	≦0.125	8	≦0.125	0.5	0.5	0.5	≦0.125
2640	21D176	1	1	16	0.5	1	≦0.125	8	≦0.125	0.5	0.5	0.5	≦0.125
2641	21D177	4	16	64	64	4	2	8	≦0.125	0.5	0.5	1	≦0.125
2645	21F103	2	2	64	1	0.5	≦0.125	4	≦0.125	0.5	0.25	0.5	≦0.125
2646	21F134	4	8	128	2	1	≦0.125	4	0.25	1	0.5	1	≦0.125
2647	21F135	0.5	0.25	16	≦0.125	0.5	≦0.125	4	0.25	0.5	0.5	1	≦0.125
2648	21F170	0.25	0.5	16	0.25	0.5	≦0.125	2	0.25	1	1	1	≦0.125
2649	21F202	0.5	1	4	0.5	1	≦0.125	4	1	4	4	4	0.25

ESBLのphenotype

*S. fonticola*が分離された国内検体は全てB県由来(上段)、輸入検体は全てブラジル由来(下段)であった

*S. fonticola*はAmpC用のmultiplex PCR⁶⁹ですべて陰性であった

図2. *S. fonticola* 国内分離株のPFGE解析



1. 21F202
2. λ ladder
3. 21D174 (#94)
4. 21D175 (#94)
5. 21D176 (#95)
6. 21D177 (#95)

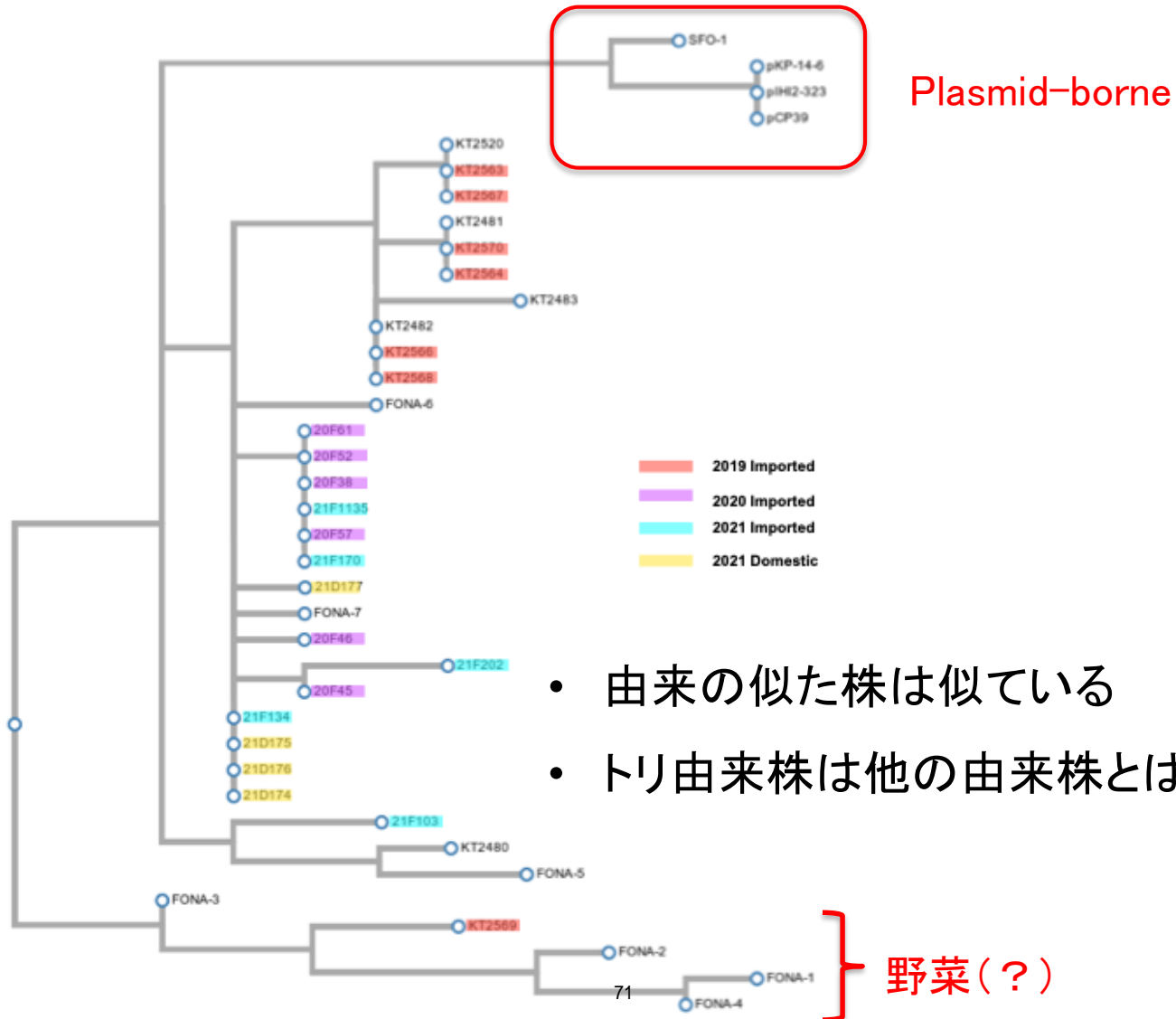
#94 after chiller @R4_2_7
#95 after chiller @R4_2_10

2つの検体の由来農場は異なる

SpeI digest

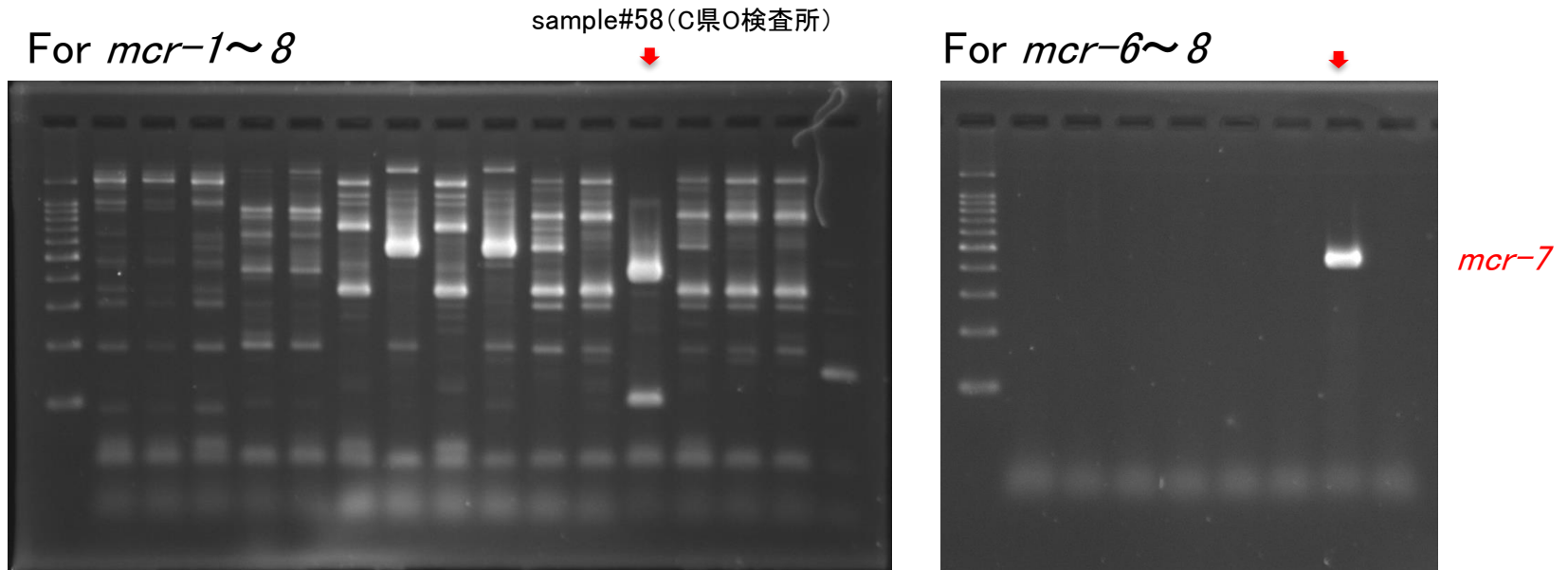
1 2 3 4 5 6⁷⁰

図3. FONAアミノ酸配列による系統樹



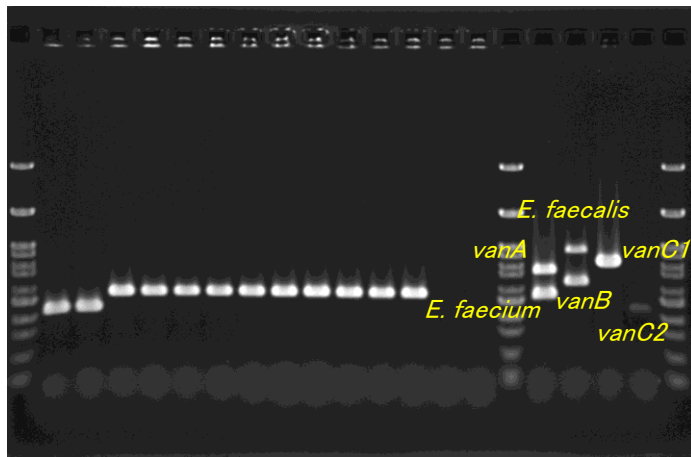
- 由来の似た株は似ている
- トリ由来株は他の由来株とは異なっている

図4. multiplex PCRによる*mcr-1*~*8*の検出

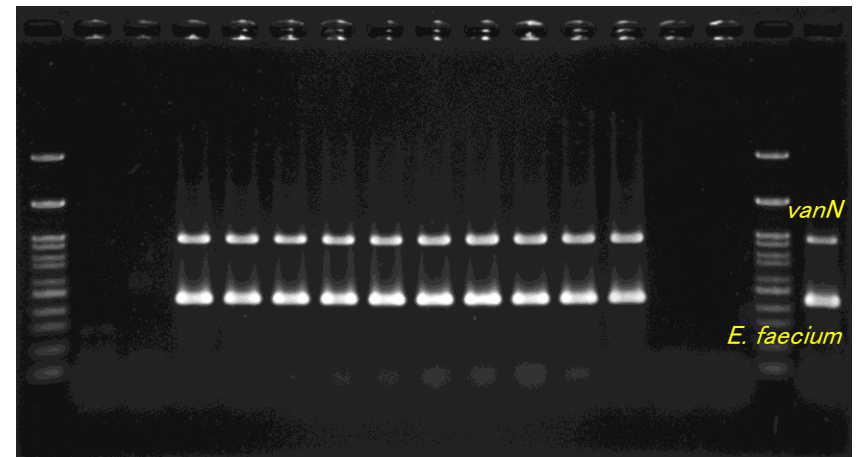


*mcr-7*検出用PCR産物の塩基配列の決定：*mcr-3*類似配列(*eptA*)
菌種同定(16S rRNA遺伝子)：*Aeromonas jandaei* (非腸内細菌科)

図5. PCR法を用いた菌種同定とVCM耐性型決定



45.1 45.2 55.1 55.2 58.1 58.2 103.1 103.2 119.1 119.2 123.1 123.2 124.1 124.2



45.1 45.2 55.1 55.2 58.1 58.2 103.1 103.2 119.1 119.2 123.1 123.2 124.1 124.2

5検体10株がVanN型 *E. faecium*

同一検体から検出された124.1及び124.2は腸球菌属細菌ではなく、除外

表12. 国産鶏肉検体由来の低度耐性VRE株

No.	G No.	衛生検査所検体No.	検体由来農場	検疫所又は検査所	国又は県	チラー前・後	VRE型	菌種	VCM (E-TEST)	TEIC (E-TEST)
1	45	1	T5	農場G-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanC2	<i>E. casseliflavus</i>	
2	45	2	T5	農場G-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanC2	<i>E. casseliflavus</i>	
3	55	1	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	4
4	55	2	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	
5	58	1	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	4
6	58	2	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	
7	103	1	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	6
8	103	2	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	
9	119	1	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	6
10	119	2	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	
11	123	1	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	6
12	123	2	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	<i>E. faecium</i>	

6検体12株のVCM低度耐性の株のうちVanC2型を除く6検体12株から代表的な6株をT-TESTにてVCMとTEICのMICを測定した

図7. 国産鶏肉由来VanN型VRE株のMLST解析(5検体5株)

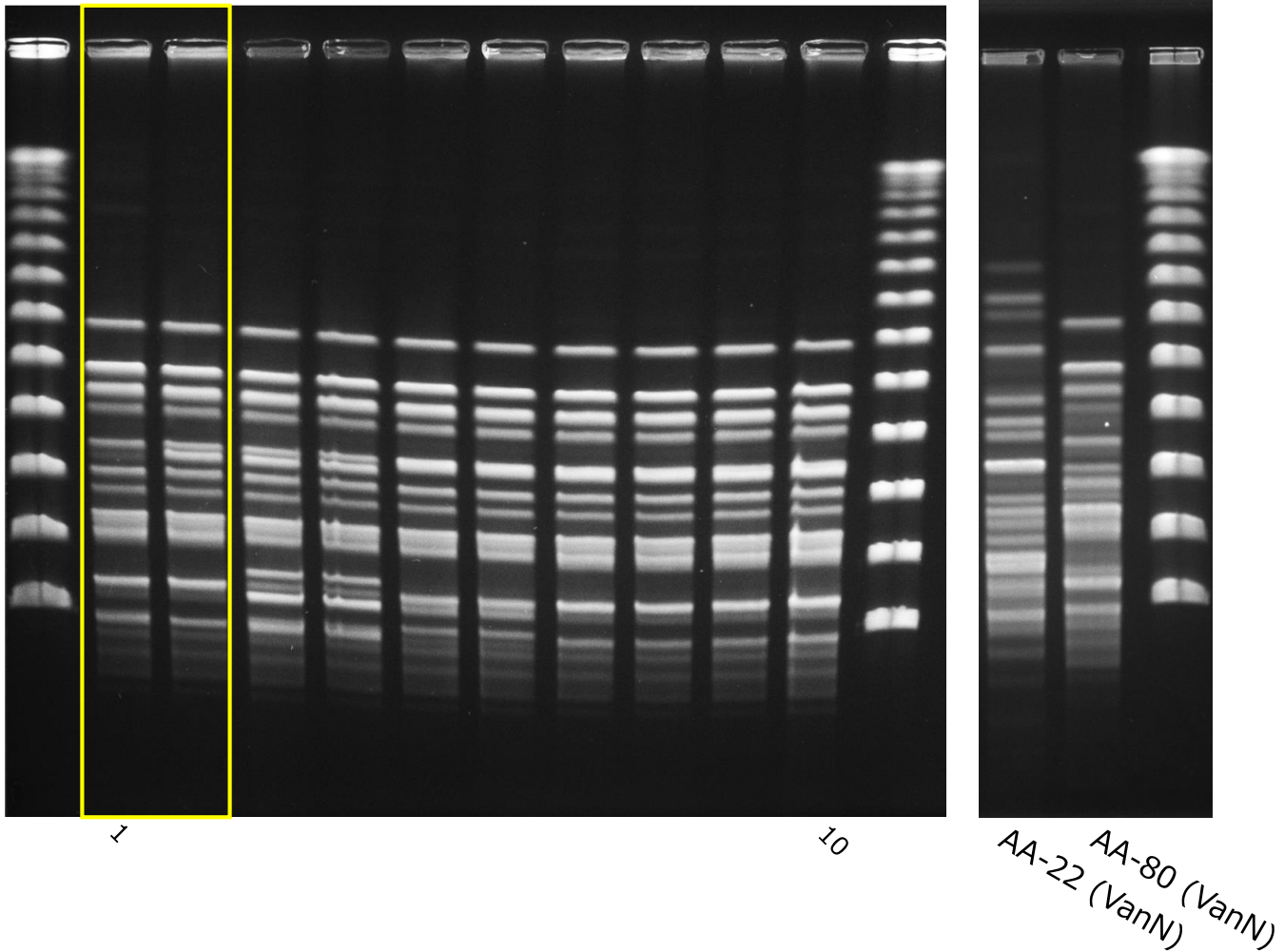


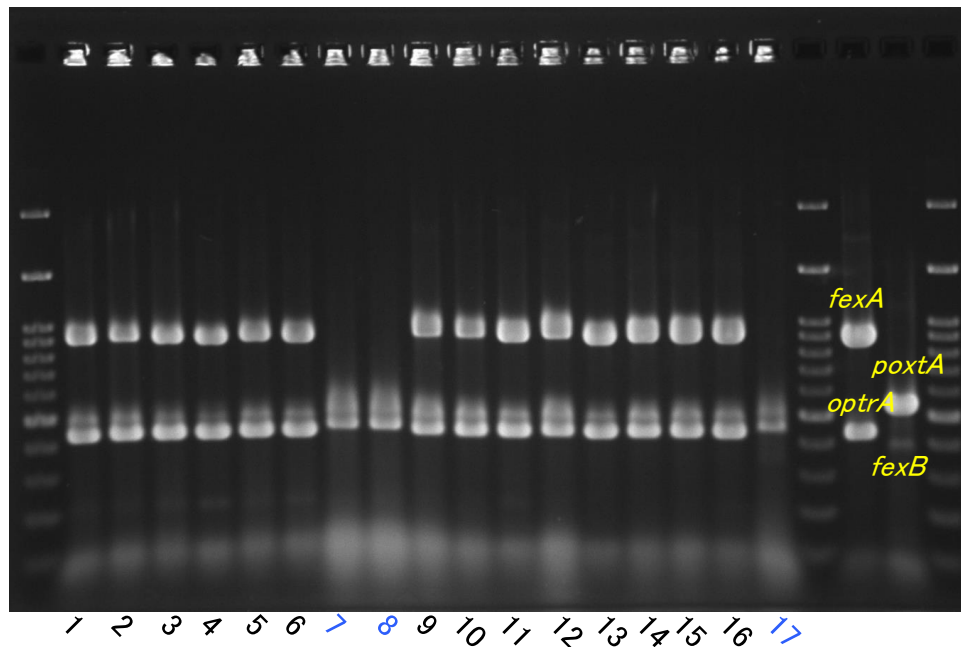
表13. 国産鶏肉由来VanN型VRE株の薬剤感受性試験

No.	Gu No.	衛生検査所検体No.	検体由来農場	検疫所又は検査所	県	チラー前・後	VRE型	E-TEST		allelic profile							ST	
								VCM	TEIC	atpA	ddl	gdh	purK	gyd	pstS	adk		
1	55	1	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanN	4	1	9	8	136 (new)	58	6	27	6	2339 (new)
2	55	2	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	vanN										
3	58	1	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	vanN	4	0.5	9	8	14	58	6	27	6	669
4	58	2	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	vanN										
5	103	1	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	vanN	6	0.5	9	8	14	58	6	27	6	669
6	103	2	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	vanN										
7	119	1	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	6	1	9	8	14	58	6	27	6	669
8	119	2	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN										
9	123	1	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN	6	1	9	8	14	58	6	27	6	669
10	123	2	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	vanN										

表14. 過去に国内(E県、D県、C県)鶏肉検体から分離された
VanN型VRE(*E. faecium*)株のMLST解析結果

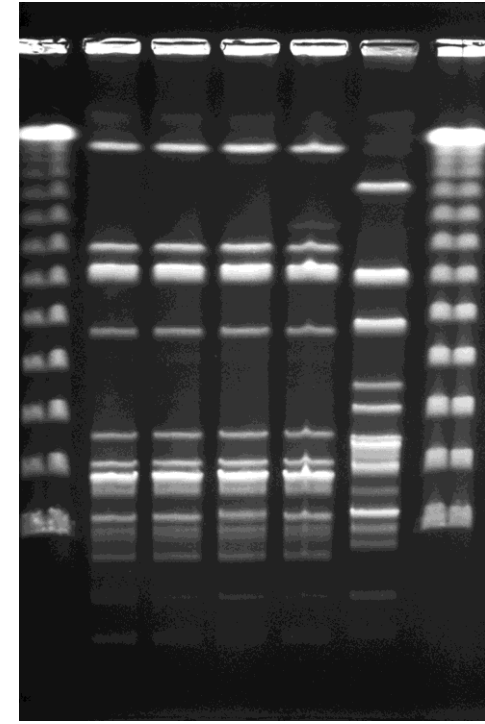
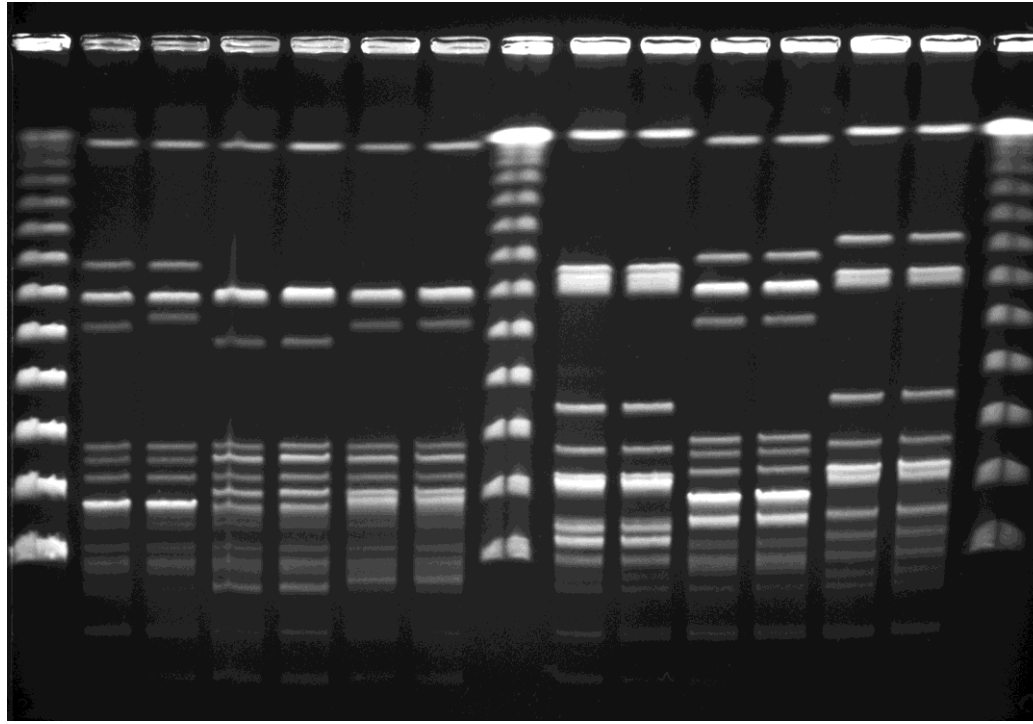
Year	Location	Strain	Allelic profile							ST
			<i>atpA</i>	<i>ddl</i>	<i>gdh</i>	<i>purK</i>	<i>gyd</i>	<i>pstS</i>	<i>adk</i>	
2008	France	UCN-71	25	13	9	33	10	19	6	240
2010	E県	AA-22	72	13	9	33	10	19	6	862
2012	E県	AA-80	9	8	14	58	6	27	6	669
2015	E県	AA-412	9	8	14	58	6	27	6	669
2015	D県	AA-413	9	8	14	58	6	27	6	669
2016	D県	AA-425	9	8	14	58	6	27	6	669
2016	D県	AA-423	9	8	14	58	6	27	6	669
2017	D県	105.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2018	D県	92.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2018	D県	97.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2018	D県	101.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2020	E県	2.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2020	E県	7.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2020	E県	12.1	72	13	9	33	10	19	6	862
2020	E県	21.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2021	D県	17.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2021	C県	26.1	72	13	9	33	10	19	6	862
2021	C県	27.1	9	8	14	58	6	27	6	669
2021	C県	39.1	9	8	14	58	6	27	6	669

図8. 国産鶏肉からのLRE株の分離とPCR法による耐性遺伝子 (*fexA*/*fexB*/*optrA*/*poxA*) の検出 (9検体17株)



No.	No.	衛生検査所検体No.	検体由来農場	検疫所又は検査所	国又は県	チラー前・後	採取年月日	送付年月日	受取年月日	処理年月日	<i>optrA</i>	<i>fexA</i>	
1	40	1	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月7日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
2	40	2	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月7日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
3	44	1	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月8日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
4	44	2	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月8日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
5	47	1	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月10日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
6	47	2	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月10日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
7	50	1	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月11日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
8	50	2	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月11日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
9	56	1	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月12日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
10	56	2	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月12日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
11	73	1	B-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	令和4年2月17日	令和4年2月17日	令和4年2月21日	令和4年3月3日	+	+
12	73	2	B-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	令和4年2月17日	令和4年2月17日	令和4年2月21日	令和4年3月3日	+	+
13	108	1	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
14	108	2	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
15	113	1	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
16	113	2	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
17	114	1	8	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+

図9. 国産鶏肉から分離されたLRE株のPFGE解析(9検体17株)



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

No.	No.	衛生検査所検体No.	検体由来農場	検査所又は検査所	国又は県	チラ一前・後	採取年月日	送付年月日	受取年月日	処理年月日	<i>optrA</i>	<i>fexA</i>	
1	40	1	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月7日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
2	40	2	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月7日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
3	44	1	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月8日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
4	44	2	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月8日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
5	47	1	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月10日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
6	47	2	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月10日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
7	50	1	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月11日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
8	50	2	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月11日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
9	56	1	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月12日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
10	56	2	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	令和4年2月12日	令和4年2月14日	令和4年2月16日	令和4年2月21日	+	+
11	73	1	B-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	令和4年2月17日	令和4年2月17日	令和4年2月21日	令和4年3月3日	+	+
12	73	2	B-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	令和4年2月17日	令和4年2月17日	令和4年2月21日	令和4年3月3日	+	+
13	108	1	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
14	108	2	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
15	113	1	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
16	113	2	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+
17	114	1	8	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月4日	令和4年3月10日	+	+

図10. 国産鶏肉検体由来LRE株の解析(過去の分離株との比較)

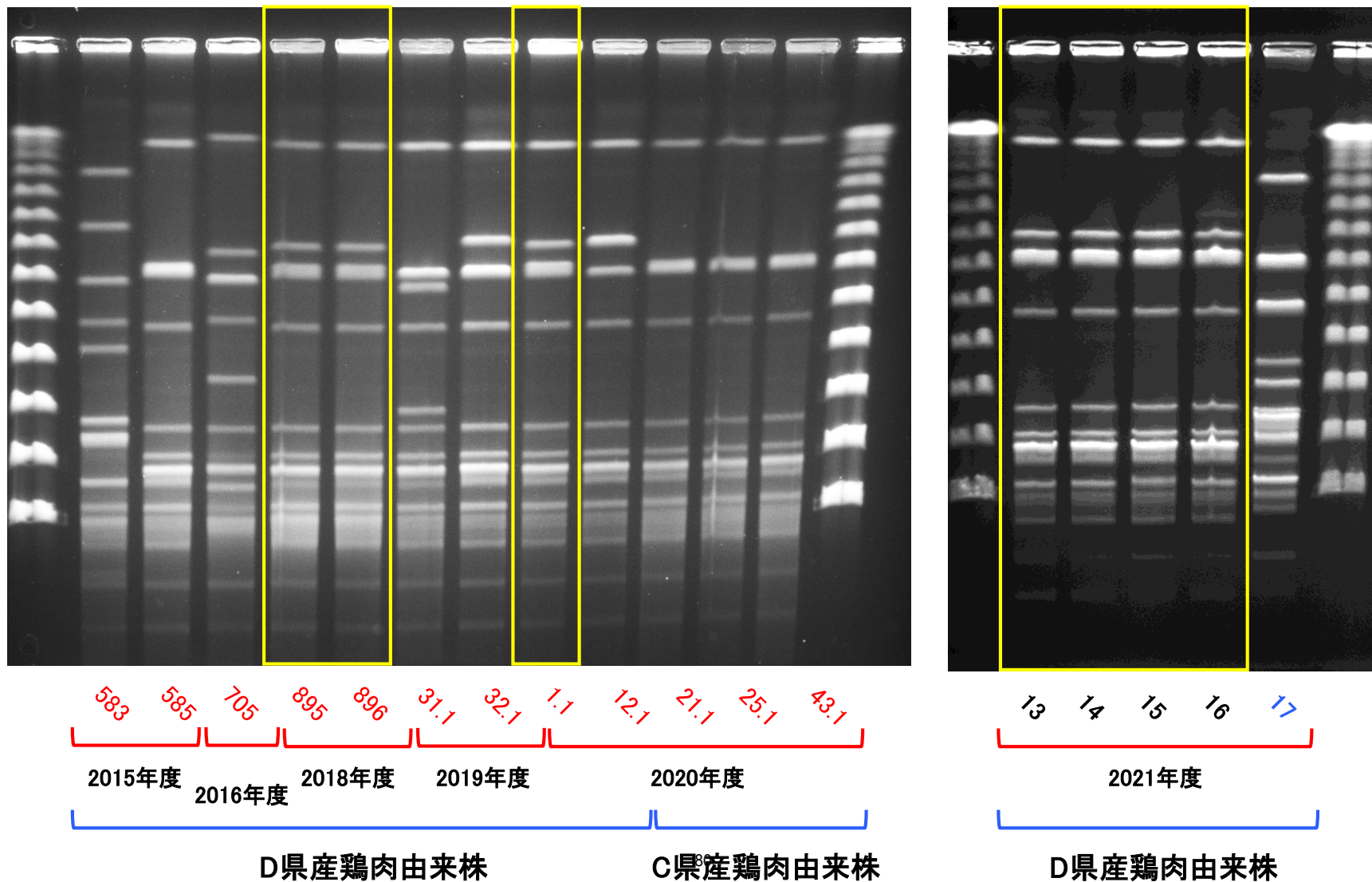
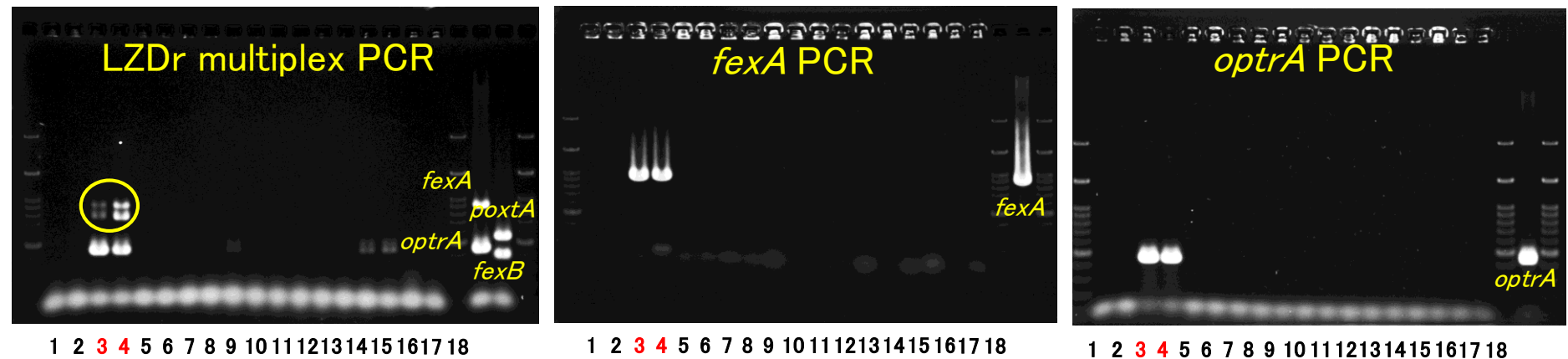


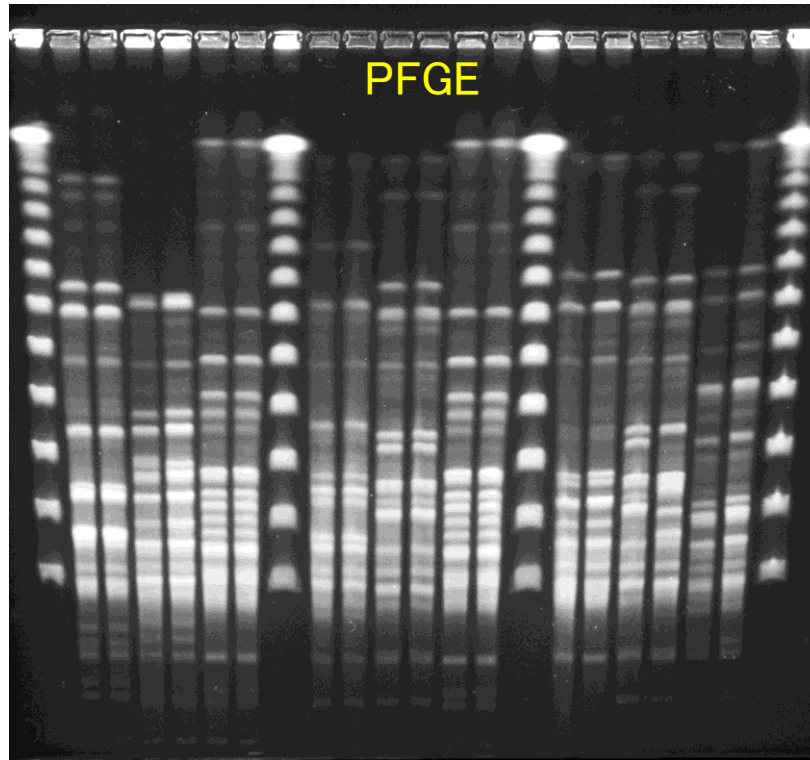
図11. 輸入鶏肉からのLRE株の分離とPCR法による耐性遺伝子 (*fexA*/*fexB*/*optrA*/*poxA*) の検出 (9検体18株)



#3と#4に非特異的なバンドを認めたため *fexA* と *optrA* のPCRを個別に行った

No.	No.	衛生検査所検体No.	検疫所又は検査所	国又は県	採取年月日	送付年月日	受取年月日	処理年月日	LZD mix	<i>optrA</i>	菌種
1	131	31362534	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年1月12日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
2	131	31362534	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年1月12日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
3	142	31366365	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月1日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	+	+	<i>E. faecalis</i>
4	142	31366365	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月1日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	+	+	<i>E. faecalis</i>
5	144	31366710	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月5日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
6	144	31366710	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月5日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
7	147	31367389	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月8日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
8	147	31367389	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月8日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
9	149	31368477	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月21日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	?	-	<i>E. faecalis</i>
10	149	31368477	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月21日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	?	-	<i>E. faecalis</i>
11	151	31369162	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年5月10日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
12	151	31369162	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年5月10日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
13	169	31383827	1 横浜検疫所	ブラジル		令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月21日	-	-	<i>E. faecalis</i>
14	169	31383827	2 横浜検疫所	ブラジル		令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月21日	-	-	<i>E. faecalis</i>
15	178	66412627	1 神戸検疫所	ブラジル	令和3年5月21日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	?	-	<i>E. faecalis</i>
16	178	66412627	2 神戸検疫所	ブラジル	令和3年5月21日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	?	-	<i>E. faecalis</i>
17	198	66424219	1 神戸検疫所	ブラジル	令和3年10月1日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	-	-	<i>E. faecalis</i>
18	198	66424219	2 神戸検疫所	ブラジル	令和3年10月1日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	-	-	<i>E. faecalis</i>

図12. 輸入鶏肉検体からのLRE株の分離とPFGE解析(9検体18株)



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

No.	No.	衛生検査所検体No.	検疫所又は検査所	国又は県	採取年月日	送付年月日	受取年月日	処理年月日	LZD mix	<i>optrA</i>	菌種
1	131	31362534	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年1月12日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
2	131	31362534	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年1月12日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
3	142	31366365	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月1日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	+	+	<i>E. faecalis</i>
4	142	31366365	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月1日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	+	+	<i>E. faecalis</i>
5	144	31366710	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月5日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
6	144	31366710	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年3月5日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
7	147	31367389	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月8日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
8	147	31367389	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月8日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
9	149	31368477	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月21日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	?	-	<i>E. faecalis</i>
10	149	31368477	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年4月21日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	?	-	<i>E. faecalis</i>
11	151	31369162	1 横浜検疫所	ブラジル	令和3年5月10日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
12	151	31369162	2 横浜検疫所	ブラジル	令和3年5月10日	令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月16日	-	-	<i>E. faecalis</i>
13	169	31383827	1 横浜検疫所	ブラジル		令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月21日	-	-	<i>E. faecalis</i>
14	169	31383827	2 横浜検疫所	ブラジル		令和4年2月14日	令和4年2月15日	令和4年6月21日	-	-	<i>E. faecalis</i>
15	178	66412627	1 神戸検疫所	ブラジル	令和3年5月21日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	?	-	<i>E. faecalis</i>
16	178	66412627	2 神戸検疫所	ブラジル	令和3年5月21日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	?	-	<i>E. faecalis</i>
17	198	66424219	1 神戸検疫所	ブラジル	令和3年10月1日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	-	-	<i>E. faecalis</i>
18	198	66424219	2 神戸検疫所	ブラジル	令和3年10月1日	令和4年3月1日	令和4年3月2日	令和4年6月23日	-	-	<i>E. faecalis</i>

表 1 5. *bcr*遺伝子陽性バシトラシン耐性腸球菌の検出

地域(検体数)	耐性菌陽性検体(%)	菌株数
A県 (36)	15 (42 %)	30
B県 (40)	23 (58 %)	46
C県 (30)	27 (90 %)	54
D県 (20)	9 (45 %)	18
国産 小計 (126)	74 (59 %)	148
ブラジル (59)	24 (41 %)	48
タイ (11)	4 (36 %)	8
米国 (4)	0 (0 %)	0
輸入 小計 (74)	28 (38 %)	56
合計 (200)	102 (51 %)	204

表16. 鶏肉検体由来耐性腸球菌株のMIC値

(上段: VCM耐性/中段: LZD耐性/下段: 主なBC耐性)

No.	Gu No.	衛生検査所検体No.	検体由来農場	検査所又は検査所	県	チラー・後	菌種	耐性遺伝子型	MIC																					
									ABPC	MEPM	TC	TGC	SM	KM	SPC	GM	VCM	TEIC	FFC	CP	EM	LCM	RFP	FA	LZD	CPFX	BC	FOM		
1	55	1	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	4	0.5	2	4	8	16	1	1	1	1	64	32	
2	55	2	T9	農場C	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	4	0.5	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
3	58	1	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	4	0.5	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
4	58	2	C-12	A-1	C県O食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	4	0.5	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
5	103	1	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	8	0.5	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
6	103	2	C-27	F-27-5	C県S食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.25	0.125	32	16	64	4	8	0.5	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
7	119	1	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.125	0.125	32	32	64	8	8	1	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
8	119	2	13	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.125	0.125	32	32	64	8	8	1	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
9	123	1	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.125	0.125	32	32	64	8	8	1	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
10	123	2	17	B	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	16	0.125	0.125	32	32	64	8	8	1	2	4	8	16	2	1	1	1	64	32	
11	146	2	31367304		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecium</i> vanN	VCM	2	1	0.25	0.125	16	16	512	2	4	0.5	2	4	2	512	≤0.031	2	1	1	16	64	≥512
12	149	1	31368477		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	VCM	1	2	0.5	0.125	64	64	128	16	4	≤0.063	4	8	0.5	32	4	2	1	1	1	32	32
13	153	1	31369977		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	VCM	1	2	0.5	0.25	≥2048	64	≥2048	32	4	0.125	4	8	≥2048	1024	2	2	1	1	1	≥2048	16
14	153	2	31369977		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	VCM	1	4	0.5	0.25	≥2048	64	≥2048	32	4	0.25	4	8	≥2048	1024	2	2	1	1	1	≥2048	16
15	164	1	31374071		横浜検査所	タイ	前	<i>E. faecalis</i>	VCM	1	4	128	0.25	≥2048	64	128	16	4	0.25	4	4	0.5	64	1	2	1	2	2	64	16
16	164	2	31374071		横浜検査所	タイ	前	<i>E. faecalis</i>	VCM	1	4	128	0.25	≥2048	64	128	16	4	0.25	2	4	0.5	64	1	2	1	2	2	64	16
17	40	1	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.25	64	1024	1024	256	1	≤0.063	64	128	≥2048	≥2048	0.5	2	2	2	64	32	32
18	40	2	T2	農場D	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.25	64	≥2048	1024	≥2048	1	1	0.125	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32
19	44	1	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.25	≥2048	≥2048	256	16	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32	
20	44	2	T4	農場F-1	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.25	≥2048	≥2048	256	16	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32	
21	47	1	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.125	≥2048	≥2048	256	128	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32	
22	47	2	T5	農場F-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	256	0.25	≥2048	≥2048	128	512	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	0.5	2	2	64	32	32	
23	50	1	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	8	0.125	≥2048	≥2048	64	16	1	0.25	4	8	2	32	1	2	1	1	32	32	
24	50	2	T8	農場G-2	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	8	0.125	≥2048	≥2048	64	16	1	0.25	4	8	2	32	1	2	1	1	32	32	
25	56	1	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	1024	1024	256	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32	
26	56	2	T10	農場I	B県T食肉衛生検査所	B県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	1024	1024	256	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	2	64	32	32	
27	73	1	C-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	0.5	4	128	0.25	≥2048	≥2048	1024	16	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	4	1	32	32	
28	73	2	C-7	B	C県K食肉衛生検査所	C県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	0.5	4	128	0.25	≥2048	≥2048	1024	16	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	1	2	4	0.5	32	32	
29	108	1	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	1024	1024	16	1	0.5	64	128	≥2048	≥2048	4	2	4	2	32	32	
30	108	2	2	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	1024	1024	16	1	0.25	64	128	≥2048	≥2048	2	2	4	2	32	32	
31	113	1	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	≥2048	1024	1024	2	0.5	64	128	≥2048	≥2048	2	2	4	2	64	32	
32	113	2	7	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	≥2048	1024	1024	2	0.5	64	128	≥2048	≥2048	4	2	4	2	64	32	
33	114	1	8	A	D県食肉衛生検査所	D県	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	32	0.25	64	64	64	16	2	0.25	8	16	4	128	4	2	2	2	64	32	
34	131	1	31362534		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.125	64	64	64	16	1	0.25	8	16	2	64	2	2	2	2	2	64	32
35	131	2	31362534		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.125	64	64	64	16	1	0.25	16	16	2	64	1	2	2	2	2	16	32
36	142	1	31366365		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	≥2048	≥2048	≥2048	4	0.25	128	64	≥2048	128	2	2	4	2	≥2048	32	
37	142	2	31366365		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i> optrA, flexA	LZD	1	4	128	0.25	64	≥2048	≥2048	≥2048	4	0.25	128	64	≥2048	128	1	2	4	0.5	≥2048	32	
38	144	1	31366710		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	64	0.25	64	64	64	16	1	0.125	32	32	1	128	2	2	8	2	≥2048	32	
39	144	2	31366710		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	64	0.25	64	64	64	16	1	0.125	32	32	1	128	2	2	8	2	≥2048	32	
40	147	1	31367389		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.25	64	64	64	16	2	0.25	8	16	4	128	1	2	2	1	16	32	
41	147	2	31367389		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.25	64	64	64	16	2	0.5	32	64	4	128	1	2	8	1	16	32	
42	149	1	31368477		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.25	64	64	64	16	1	0.25	8	16	4	128	4	2	2	2	32	32	
43	149	2	31368477		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	0.5	0.25	64	64	64	16	1	0.25	8	16	4	128	4	2	2	2	32	32	
44	151	1	31369162		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	64	0.25	64	64	64	16	1	0.125	4	16	1	128	2	2	2	2	≥2048	32	
45	151	2	31369162		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1	4	64	0.25	64	64	64	16	1	0.125	4	16	1	128	2	2	2	2	≥2048	32	
46	169	1	31383827		横浜検査所	ブラジル	前	<i>E. faecalis</i>	LZD	1</																				