別紙 3

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）
平成 27～29 年度　分担（総合）研究報告書

食品由来薬剤耐性菌の発生動向及び衛生対策に関する研究
分担課題　家畜に由来する薬剤耐性菌が食品へ伝播する経路に関する研究

研究分担者　浅井　鉄夫　（岐阜大学大学院連合獣医学研究科・応用獣医学・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）
研究協力者　鈴木　香澄　（岐阜大学大学院連合獣医学研究科）
研究協力者　Montira Yossapol　（岐阜大学大学院連合獣医学研究科）

研究要旨
食品由来薬剤耐性菌は、農場と食肉処理場の両面で衛生管理対策を構築する必要がある。農場での薬剤耐性菌の出現や分布は農場への耐性菌の侵入と家畜での定着という 2 つのステップが関与する。無薬鶏群と有薬鶏群におけるセファロスポリン耐性菌の分布状況を調べたところ、飼育鶏の糞便中でセファロスポリン耐性大腸菌は飼料添加物や抗菌剤といった抗菌性物質の使用と関係が認められなかった。しかし、抗菌剤の使用は、交差耐性や共耐性により薬剤耐性菌の分布に大きな影響を与えるため、抗菌剤の慎重使用は重要である。一方、導入ヒナが ESBL 産生菌を保有する場合があり、サルモネラの場合、導入ビナの汚染や導入する飼育施設の汚染が農場内の持続汚染に影響することが明らかとなった。これらから、孵化場から出荷されるヒナの衛生対策や飼育施設の衛生管理を徹底する必要がある。一方、食肉処理場では処理過程で保菌動物の腸内容物による交差汚染により最終製品が薬剤耐性菌汚染すると考えられる。食鳥処理過程の汚水調査で、ほとんどの工程で汚水の細菌汚染は制御されており、使用される洗浄水における消毒薬（塩素）の管理は適正に行われていると考えられた。しかし、そのような施設で加工された鶏製品における耐性菌を含む細菌汚染を制御することは困難で、特にレバーのように型崩れや変色による製品価値の下がる部位での細菌汚染が課題と考えられた。

A. 研究目的
家畜由来の薬剤耐性及び耐性遺伝子が、食品を介してヒトの健康へ悪影響を与える可能性とその程度を科学的に評価するため、フードチェーンにおける情報収集が重要な課題である。国内のブロイラーから分離される大腸菌やサルモネラにおいて、第 3 世代セファロスポリン耐性が 2004 年ごろから増加した（Hiki et al, 2013)。カナダで実施した研究から、ワクチンを卵内接種する時にセフチオフル（動物用第 3 世代セファロスポリン製剤）を混合することが要因として指摘された。わが国においても、2012 年にセフチオフル（動物専用、第 3 世代セファロスポリン）の卵内接種およびヒナへの使用に対して養鶏団体による自主的注意喚起が行われて以降、農場の鶏糞から ESBL/AmpC 産生大腸菌の出現率が減少した。
一方、市販鶏肉から第 3 世代セファロスポリン耐性菌は依然として分離されるため、カンピロバクターやサルモネラのように食鳥処理の工程で、と殺される鶏の腸内容物がと体、器具や洗浄水を汚染し、他のと体を交差汚染する可能性が考えられる。しかし、食鳥処理過程での薬剤耐性菌の汚染状況や伝播状況については不明な点が多い。
このように、食品由来薬剤耐性菌は、農場から食肉処理場（本研究では食鳥処理場）の両面で対策を実施する必要がある。そこで、生産から食鳥処理過程での問題を科学的データに基づき提案することを目的とする。
本研究は、肉養鶏生産農場における対策を構築するため、①セファロスポリン耐性菌の浸潤状況、②抗菌薬投与が薬剤耐性菌の変動に与える影響、③導入鶏における第 3 世代セファロスポリン耐性菌の分布及び拡散状況、さらに④外部から浸潤した細菌が農場に定着する要因を解析した。また、食肉処理過程での耐性菌の交差汚染の状況を明らかにするため、①処理過程で利用された排水の汚染状況、②鶏製品の部位別汚染状況及び程度を調査した。

B. 研究方法
(1)　肉養鶏生産農場における薬剤耐性菌の出現と分布に関する研究

①無薬飼育と有薬飼育鶏群におけるセファロスポリン耐性大腸菌の分布状況

岐阜県内のブロイラー生産農場で無薬飼育された異なる孵化場から導入した3群ブロイラー鶏及び別の農場で抗菌性飼料添加物含有飼料により飼育（有薬飼育）された1群を対象にした。飼料添加物の他、5～7 日齢にアモキシシリン(20mg/L) と 25 ～ 27 日齢に ST 合剤（sulfamonomethoxine 75mg/L + ormetoprim 25mg/L)を投薬された。導入から出荷までの期間に、2週間隔で3～5羽の糞便を採取した。

②抗菌薬投与が薬剤耐性菌の変動に与える影響

上述の有薬飼育された肉用鶏を対象に、薬剤投与後のアンピシリン（AMP）耐性とセファロスポリン耐性菌の動向について2鶏群を対象に調べた。導入から出荷までの期間に、5、12、19、26、33及び40日齢に3～5羽の糞便を採取した。

③導入鶏における第3世代セファロスポリン耐性菌の分布状況及び拡散

2016年の1月～7月に異なる3箇所の孵化場から初生ヒナを導入する農場で、輸送箱の敷紙 66サンプル（A孵化場38サンプル、 B孵化場7サンプル、C孵化場21サンプル）を採取し、検査材料とした。薬剤耐性菌の農場内定着を調べるため、2017年7月～8月に11鶏舎23鶏群（27-32日齢）から糞便4-5羽分をプールし、CTX (32 μg/ml)加DHL培地を用いて分離した。また、2016年12月～2017年8月に定期検査で農場材料及び食肉材料から分離された784株（Infantis、Schwarzengrund）を対象にセファロスポリン耐性をセファレキシン（CEX）50mg/L添加ミュラーヒントン培地でスクリーニング検査した。

④外部から浸潤した細菌が農場に定着する要因解析

2014年から2016年に岐阜県内の肉用鶏生産企業から提供され、研究室で冷凍（－80℃）保存されている約3,600株から、企業が経営する3農場のうち肉用鶏のみを飼育する1農場で、出荷前の鶏舎内の拭き取りで分離された（鶏舎環境由来）99株、ヒナの輸送箱の敷紙から分離された（ヒナ由来）4株及び配合飼料から分離された（飼料由来）2株の計105株を供試した。血清型は鶏舎環境由来株99株のうち85株は*S.* Infantis、14株は*S.* Schwarzengrundで、ヒナ由来株3株と飼料由来株2株は全株とも*S.* Schwarzengrundであった。

(2)　食肉処理過程での耐性菌の交差汚染

①処理過程で利用された排水の汚染状況

2016年度の調査で、AmpC/CTX-M　β-ラクタマーゼ産生大腸菌が確認された無薬鶏飼育農場の食鳥処理場で、食鳥処理工程の排水（脱羽排水、内臓検査排水①及び②、内外洗浄水、予備チラー水、本チラー水）における薬剤耐性菌の汚染状況を調査した。

②鶏製品の部位別汚染状況及び程度

2017年11月~12月の異なる日（5回）に食肉処理場で鶏肉等（肝臓、手羽先、手羽元、砂肝、ムネ肉、モモ肉、ササミ）における薬剤耐性菌の汚染状況を調査した。

(3)細菌検査

滅菌生理食塩水を用いて、検体を 10 倍段階希釈し、AMP及びセファレキシン（CEX）を50mg/L添加した DHL 寒天培地（栄研化学、栃木）及び薬剤非添加のDHL寒天培地に希釈液50μLを接種し、37℃で一晩培養した。薬剤添加及び非添加のDHL 寒天培地に認められた赤色コロニー数を測定し、糞便1g中の大腸菌数及びAMPまたはCEX耐性数を求め、その割合を算出した。コロニーが認められた最高希釈のCEX添加DHL寒天培地から、赤色の5コロニーを単離して、TSI培地及びLIM培地を用いて性状を確認した後、API20E（シスメックス・ビオメリュー、東京）もしくはバイテック 2 コンパクトを用いて同定した。

(4) 薬剤感受性試験

薬剤の最小発育阻止濃度（以下 MIC）は、Clinical Laboratory Standards Institute（CLSI）法に準拠したドライプレート‘栄研’（栄研化学、栃木）を用いた微量液体希釈法により決定した。供試薬剤は、AMP、CEZ、セフォタキシム（CTX）、メロペネム（MEPM）、ゲンタマイシン（GM）、カナマイシン（KM）、テトラサイクリン（TC）、ナリジクス酸（NA）、シプロフロキサシン（CPFX）、コリスチン（CL）、クロラムフェニコール（CP）、トリメトプリム・スルファメトキサゾール（ST）の12剤を用いた。

(5) βラクタマーゼ型別

CTX 耐性株（MIC ≥4mg/L）は、PCase 試験とDDST 法によるスクリーニング後、Dallenne らのマルチプレックスPCR法によりβラクタマーゼ産生遺伝子型を決定した。

(6) パルスフィールドゲル電気泳動（PFGE）

PFGE は、PulseNet のプロトコールに準拠して実施した。

(7)　反復配列多型解析法（multiple-locus variable-number tandem-repeat analysis, MLVA）

サルモネラのMLVAは、7種類（STTR-3、STTR-5、

STTR-9、SENTR-2、SENTR-3、SE-7、SE-10）のプライマーを用いて、PCR 法により VNTR 領域を増幅した後、シークエンスにより VNTR 領域の塩基配列を決定し、含まれる反復配列の繰り返し数をカウントした。

（倫理面への配慮）

配慮すべき倫理面の問題はない。

C. 研究結果

(1)　肉養鶏生産農場における薬剤耐性菌の出現と分布に関する研究

①無薬飼育と有薬飼育鶏群におけるセファロスポリン耐性大腸菌の分布状況

大腸菌数は導入 2 週目以降には約 10^6CFU/g で安定して推移した。入雛直後（3～15 日齢）には 4 群全て CEX 添加 DHL 寒天培地上に 10^4～10^6CFU/g のコロニーが検出された。その後の発育段階では 4 群中 2 鶏群で CEX 耐性菌は検出されなかったが、無薬飼育と有薬飼育の各 1 鶏群の計 2 鶏群で 10^3～10^5CFU/g の CEX 耐性菌が継続的に検出された。4 鶏群中セファレキシン耐性菌のうち、セフォタキシム（CTX）耐性大腸菌は、CMY-2 型と CTX-M 型であった。

②抗菌薬投与が薬剤耐性菌の変動に与える影響

大腸菌数は 10^6～10^8CFU/g で推移した。糞便中の大腸菌に対するアンピシリン耐性大腸菌の割合は、アモキシシリン投薬後と ST 合剤投薬後に増加した（図 2）。一方、セファロスポリン耐性菌は 1 鶏群のみで認められ、薬剤投与の影響は認められなかった。CTX 耐性大腸菌は、CMY-2 または CTX-M-3 産生株で、CTX-M-3 型 ESBL 産生 *Klebsiella pneumoniae* と *Enterobacter cloacae* も分離された。

③導入鶏における第三世代セファロスポリン耐性菌の分布状況及び拡散

2016 年の 1 月～7 月に A 孵化場由来敷紙 38 検体中、1 検体(2.6%)から CTX-M-25 産生 *K. pneumoniae*、もう 1 検体(2.6%)から CTX-M-25 産生 *E. cloacae* が分離された。B 孵化場由来敷紙 7 検体中 2 検体(28.6%)から、また、C 孵化場由来 21 検体中 1 検体(4.8%)から CTX-M-25 産生 *E. cloacae* が分離された。分離した CTX-M-25 産生 *E. cloacae* 4 株は、農場ごとに異なる PFGE 型を示した。接合伝達試験により得られた接合伝達株は、β-ラクタム耐性の他、カナマイシン耐性を示した（図 3）。

2017 年 7～8 月に採取した糞便から CTX-M-25 産生大腸菌 1 株が分離された。分離株は、CTX 耐性の他、 KM-TC-GM 耐性を示す多剤耐性株であった。接合試験の結果、$bla_{\mathrm{CTX\text{-}M\text{-}25}}$ は、IncA/C プラスミド（173kb）上に存在し、KM 耐性と共伝達した。導入ヒナの敷紙から分離されたセファロスポリン耐性菌（CTX-M-25 産生 *E. cloacae* 及び CTX-M-25 産生 *K. pneumoniae*）が保有するプラスミドと分離大腸菌が保有するプラスミドはサイズが異なることが示された（表 1）。一方、2016 年 12 月～2017 年 8 月に分離されたサルモネラ 784 株では、セファロスポリン耐性は認められなかった。これらのことから、導入ヒナを介して農場へ侵入した blaCTX-M-25 プラスミドが、農場内に分布する大腸菌やサルモネラへ伝播した証拠は認められなかった。

④外部から浸潤した細菌が農場に定着する要因解析

同一タイプのサルモネラが 4 ロット以上連続して鶏舎環境から分離された場合を連続汚染と定義すると、13 鶏舎中 9 鶏舎（1、2、3、4、6、7、8、9、13）で連続汚染が認められた。このうち、7 鶏舎（1、2、3、4、6、7、13）では M1-B1-A1 の連続汚染が認められ、鶏舎 9 では M1-B3-A2 の連続汚染が認められた。また、S. Schwarzengrund 汚染ヒナが導入された鶏舎 7～10 のうち鶏舎 7 と 8 では、それ以降もヒナ由来株と同じタイプ（m1-b1-a1）の S. Schwarzengrund が鶏舎環境から分離され、連続汚染が認められた（図 4）。一方、S. Schwarzengrund 汚染飼料が搬入された鶏舎 2 と 5 では、それ以降の連続汚染は認められなかった。

（2）食肉処理過程での耐性菌の交差汚染

①処理過程で利用された排水の汚染状況

昨年度の調査で、無薬鶏群と有薬鶏群の両郡でセファロスポリン耐性大腸菌が継続的に分離されたことから、食鳥処理場における交差汚染が懸念された。そこで、食鳥処理の各工程で使用された汚水の細菌検査を実施した。大腸菌は、内臓処理工程の汚水 2 検体のみで検出され、1 検体でセファロスポリン耐性大腸菌（CMY-2）が分離された。汚水中の大腸菌に対するセファロスポリン耐性大腸菌の割合は、約 100 分の 1 であった。同日に処理された 2 個体からは、CMY-2 及び CTX-M-2 産生大腸菌が分離された（図 5）。

②鶏製品の部位別汚染状況及び程度

部位別（モモ、ムネ、ササミ、手羽先、手羽元、レバー、砂肝）に腸内細菌の汚染状況を調べたところ、レバーで汚染が高く（赤色コロニー数の平均：5. 6×10^4 CFU/g）、ササミ（6×10 CFU/g）・砂肝（4×10 CFU/g）の汚染が低い傾向が認められた。しかし、調査日により汚染程度は大きく異なっていた（図 6）。

D. 考察

わが国では、2000 年ごろから ESBL/AmpC β-ラクタマーゼ産生菌が家畜から報告されるようになり、多様な ESBL 産生菌が分離されている。特に、肉用鶏では、セフチオフル（動物用第 3 世代セファロスポリン）をワクチンと混合して卵内接種したことによって急激な CTX 耐性菌が増加し、その時期に ESBL 型の多様化が促進した（原田と浅井, 2015）。一般に、家畜衛生分野では病原体は人を含む動物、飼料及び車両を介して生産現場へ侵入することが知られている。

2015～2016 年に実施した無薬鶏群と有薬鶏群における CTX 耐性菌の分布状況を調べたところ、飼育鶏の糞便中の大腸菌（約 10^6CFU/g）中でセファロスポリン耐性大腸菌は、検出できないものから多いものでも 10^5CFU/g であった。また、ペニシリン系抗生物質（アモキシシリン）が投薬されることによって、AMP 耐性大腸菌は増加するが、セファロスポリン耐性菌は選択されず、アンピシリン耐性菌に対して選択圧がかかる期間は 2 週間程度であった。セファロスポリン投与された実習犬を用いた研究では、投薬 3～10 日後にはセファロスポリン耐性大腸菌が選択されていることが示されている（Kimura et al., 2017）。一方、以前国内で実施された研究では、無薬鶏と有薬鶏の糞便中に 10^6CFU/g 程度の ESBL 産生大腸菌が 1 週齢～出荷時期まで継続的に腸管内に分布すると報告されている（Hiroi et al., 2012）。発育鶏卵や初生ビナで使用されたセフチオフルによる選択圧は肉用鶏の腸管内でのセファロスポリン耐性菌の分布に関与することが示唆される。しかし、長期間（約 50 日間）持続している点から、セフチオフルの選択圧以外の投与時期の要因も考える必要がある。

次に、導入鶏の汚染状況とサルモネラを指標に鶏群汚染の要因を検討した。導入ヒナが ESBL 産生菌を保有する場合があることは、農場への侵入ルートとして導入ヒナは重要な役割を果たしていることが示唆された(Montira et al., 2017)。我々が検出した ESBL 遺伝子（$bla_{\text{CTX-M-25}}$）は調査農場にとって新たなタイプの ESBL 遺伝子型で、その後の $bla_{\text{CTX-M-25}}$ の他菌種への伝播や鶏群への定着は明らかにできなかったが、新たな耐性遺伝子の侵入も含めて継続的な調査が必要である。しかし、サルモネラの場合、導入ビナの汚染や導入する飼育施設の汚染が農場内の持続汚染に影響することを本研究で明らかにした。これらから、孵化場から出荷されるヒナの衛生対策や飼育施設の衛生管理は飼育施設での細菌汚染を制御するために適切に実施することが重要である。

食鳥処理過程でと体の交差汚染は、脱羽工程で発生することが知られている。2017 年に実施した各工程の汚水の調査で、ほとんどの工程で汚水の細菌汚染は制御されていたことから、使用される洗浄水における消毒薬（塩素）の管理は適正に行われていると考えられた。しかし、そのような施設で加工された鶏製品における耐性菌を含む細菌汚染を制御することは困難で、特にレバーのように型崩れや変色による製品価値の下がる部位での細菌汚染が課題と考えられた。

調査日によって異なる食鳥処理施設における汚染は、菌数を安定的に減少させることができる可能性を示唆している。特に、汚染程度の低い砂肝は洗浄頻度の高い部位である。このように、洗浄による物理的除去は有効な方法であるが、レバーのような困難な部位も食用として流通することから、洗浄水の衛生管理を適正に行うことに加えて即効性の高い安全な消毒薬や洗浄方法の開発が必要と考えられる。畜産物の交差汚染の状況を継続的把握するとともに、あわせて洗浄水の定期的な検査を実施する必要がある。

E. 結論

抗菌剤の使用は耐性菌の出現や分布に大きな影響を与えるため、抗菌剤の慎重使用は重要である。一方、薬剤耐性菌の侵入防止は、ヒナの衛生管理、また、鶏群の継続的な汚染防止には飼育環境の衛生管理が重要と考えられた。

食鳥処理での交差汚染を防ぐために、鶏製品対して、消毒薬の臭気が移行しない、即効性で安全な消毒方法の開発が必要である。

F. 健康危険情報

（分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入）

肉用鶏の生産から食鳥処理の過程で、薬剤耐性菌による最終製品の汚染を制御するため、生産段階では、サルモネラを含む薬剤耐性菌の侵入経路と消毒効果に関する監視は極めて重要である。また、食鳥処理段階では、汚染リスクの高い部位における効果的な消毒薬の開発や消毒方法の改良が重要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 浅井鉄夫：耐性菌とは？養豚の課題は何？ Pig Jornal 19(12):15-17, 2016. 平成 28 年 12 月 15 日　アニマルメディア社
2) Hiki M, Shimizu Y, Kawanishi M, Ozawa M, Abo H, Kojima A, Koike R, Suzuki S, Asai T, Hamamoto S. Evaluation of the relationship between the minimum inhibitory concentration of ceftiofur and third generation cephalosporins in *Escherichia coli* isolates from food-producing animals. Journal of Veterinary Diagnostic

Investigation 29(5):716-720, 2017.

3) Yossapol M, Sugiyama M, Asai T. The occurrence of CTX-M-25-producing *Enterobacteriaceae* in day-old broiler chicks in Japan Journal of Veterinary Medical Science 79(10):1644-1647, 2017.
4) 浅井鉄夫　One Health の視点から見た耐性菌の問題点　最新医学 72(4):528-533, 2017.
5) 浅井鉄夫　薬剤耐性（AMR）対策アクションプランで注目される耐性菌-動物-　臨床と微生物　44(4):303-308, 2017.
6) 浅井鉄夫　輸入される畜産物を生産する国における家畜への抗菌薬の使用と耐性菌の現状　化学療法の領域　33(5):1001-1009, 2017.
7) 浅井鉄夫　獣医療分野における抗菌薬の慎重使用の推進　公衆衛生　81(10):822-826, 2017.
8) 浅井鉄夫　豚における薬剤耐性菌対策 ALL about SWINE 50:2-6, 2017.
9) 浅井鉄夫　One Health と薬剤耐性　ALL about SWINE 51:24-26, 2017.

2. 学会発表

1) 浅井鉄夫　野生動物および家畜環境中の耐性菌　第30回日本微生物生態学会（土浦、2015）

2) 鈴木香澄、浅井鉄夫　肉養鶏の発育段階における第３世代セファロスポリン耐性菌の推移　第89回日本細菌学会総会（大阪、2016）
3) 浅井鉄夫　動物由来ESBL産生菌の現状と人へのリスク　動物用抗菌剤研究会・四学会合同事業セミナー「One Healthから見た耐性菌の現状と 課題」（東京、平成28年8月28日）

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

3. その他

なし

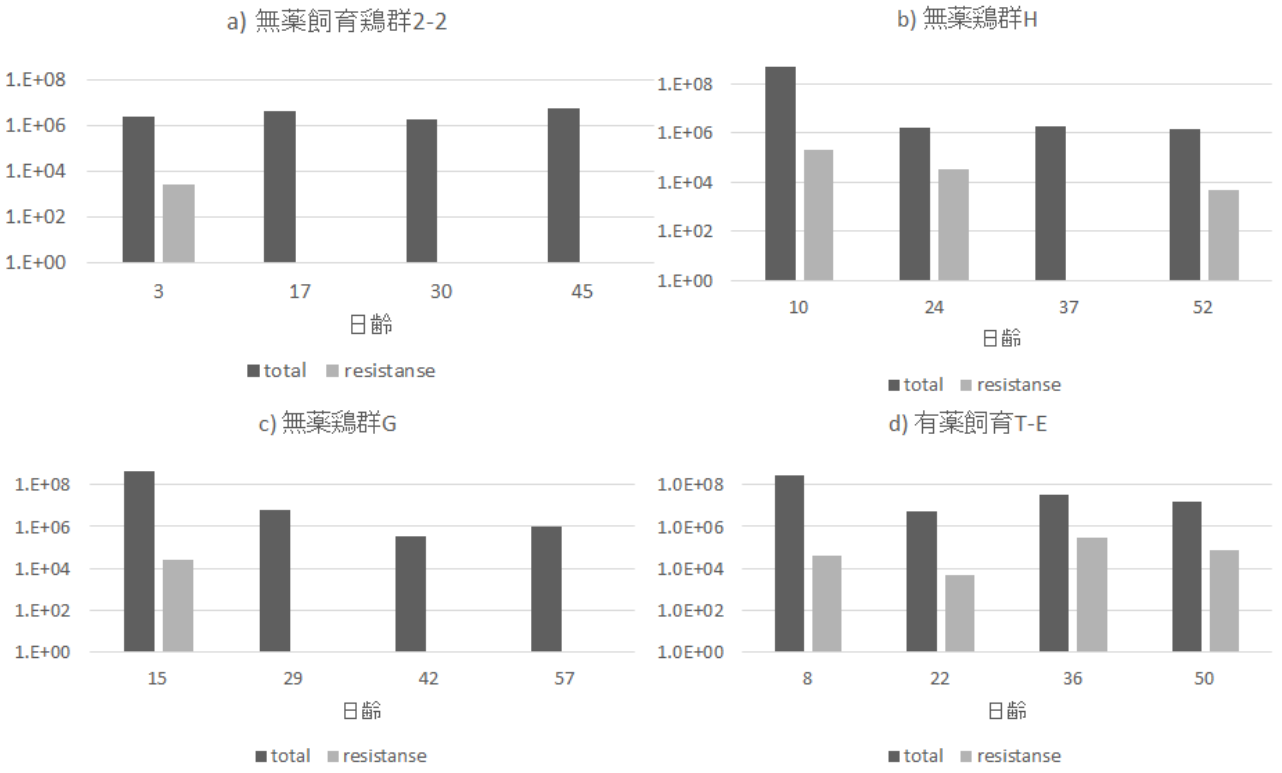
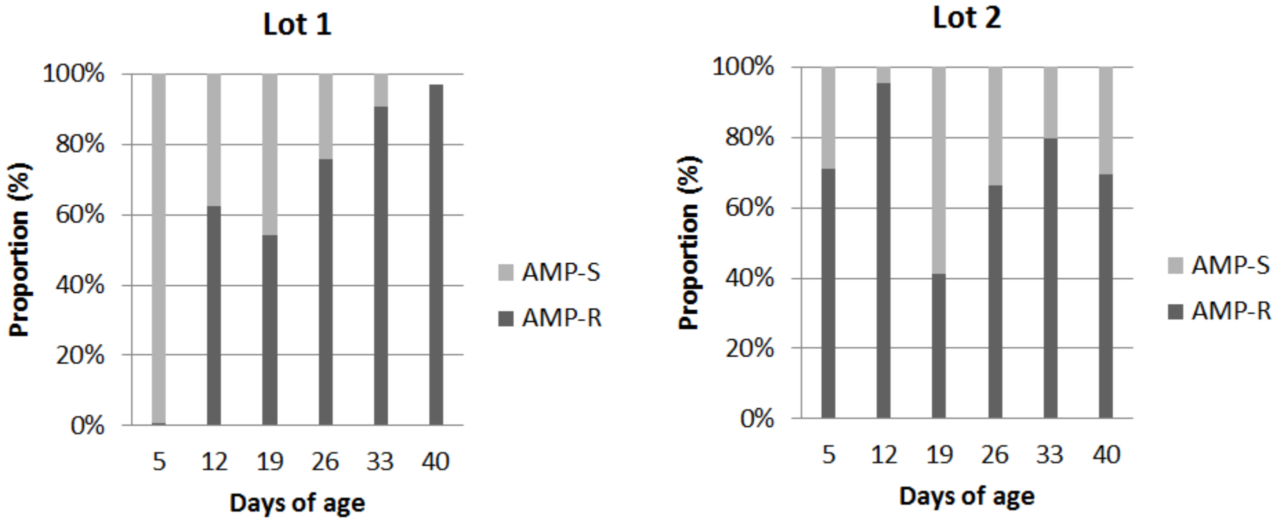


図1　無薬飼育と有薬飼育鶏群におけるセファロスポリン耐性大腸菌の推移



- 投薬
  - 5～7日アモキシシリン (20mg/L)
  - 24～26日　ST合剤（sulfamonomethoxine 75mg/L and ormetoprim 25mg/L)

図2　糞便中のアンピシリン耐性大腸菌の割合（推移）

Hatcheries	検査数	K. pneumoniae	E. cloacae
A	38	1 (2.63%)	1 (2.63%)
B	7	0	2 (28.57%)
C	21	0	1 (28.57%)

Organisms	Strains	Hatcheries	ß-lactamase types	MIC (μg/L) of antimicrobials									
				CTX[a]	MEPM	GM	KM	TC	NA[d]	CPFX	CL	CP	ST
				≥4[b]	≥4[b]	≥16[b]	≥64[b]	≥16[b]	≥32[b]	≥4[b]	>2[c]	≥32[b]	≥76/4[b]
K. pneumoniae	CC37	A	CTX-M 25, SHV-11	64	≤0.25	2	≥128	≥64	4	≤0.03	1	2	19/1
E. cloacae	CC23	A	CTX-M 25, TEM-1	≥64	≤0.25	4	≥128	4	16	≤0.03	1	8	19/1
	CC5	B	CTX-M 25	≥64	≤0.25	32	64	4	2	≤0.03	2	8	38/2
	CC6	B	CTX-M-25	≥64	≤0.25	32	64	4	2	≤0.03	1	8	38/2
	CC32	C	CTX-M 25	≥64	≤0.25	≤0.5	≥128	2	4	≤0.03	≥16	8	9.5/0.5

[a] CTX: cefotaxime, MEPM: meropenem, GM: gentamicin, KM: kanamycin, TC: tetracycline, NA: nalixidic acid, CPFX: ciprofloxacin, CL: colistin, CP: chloramphenicol and ST: sulfamethoxazole and trimethoprim; [b] CLSI Resistance breakpoint (μg/mL); [c] EUCAST Resistance breakpoint (μg/mL)

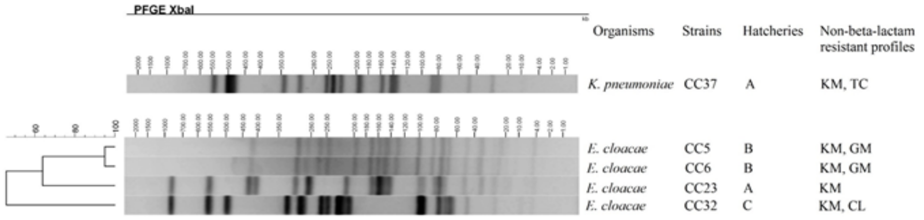


図3　初生雛敷紙由来第三世代セファロスポリン耐性菌

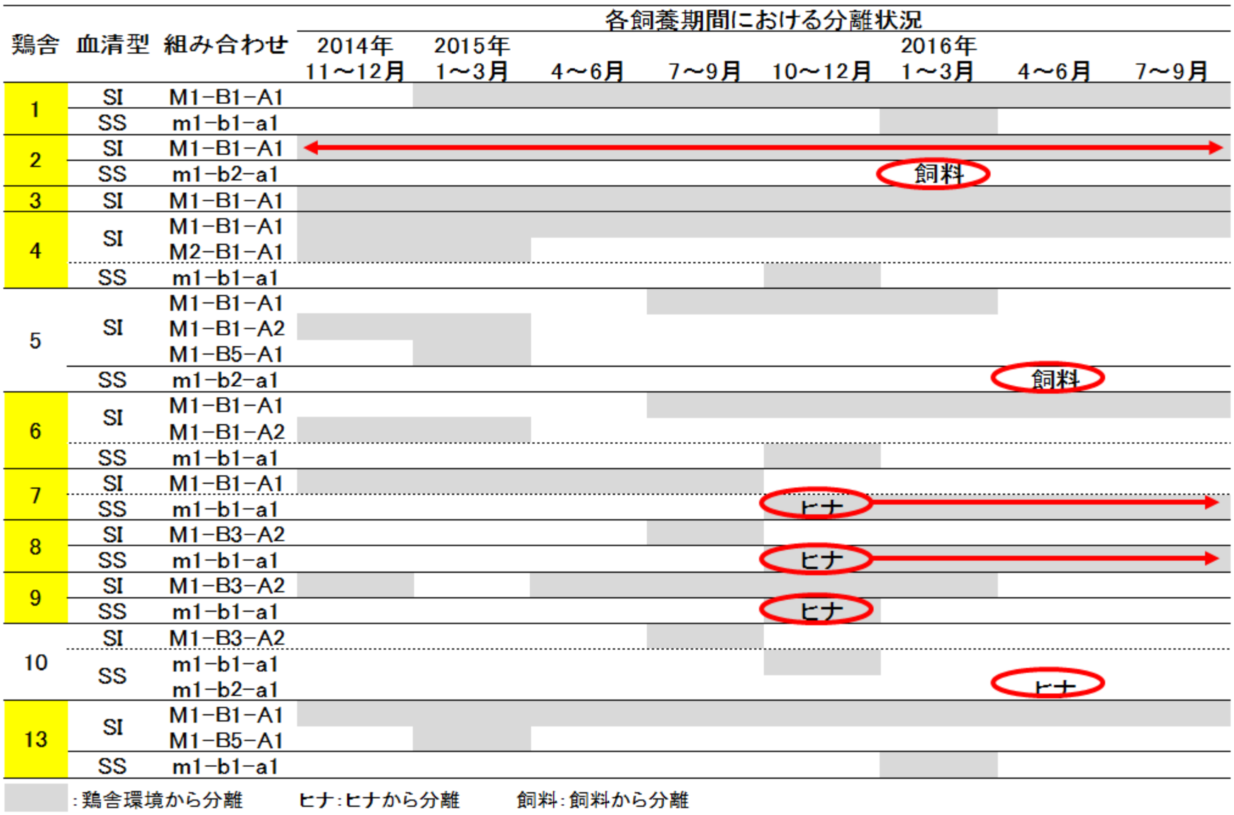
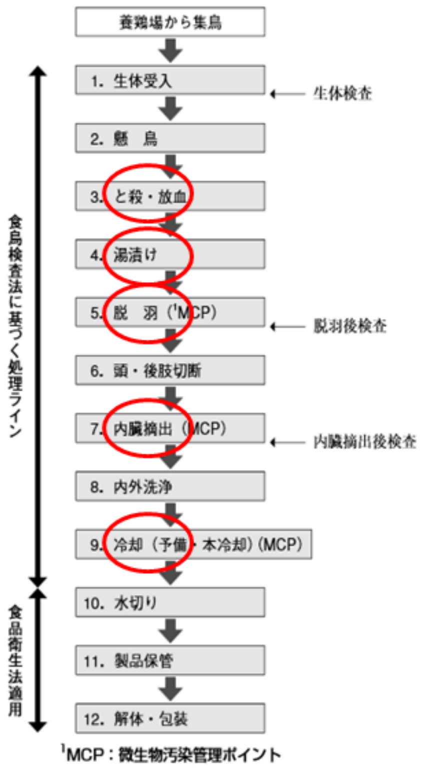


図4　MLVA、PFGE及び耐性型の組合せを利用した分離状況



[1]MCP：微生物汚染管理ポイント

図1 食鳥処理工程（中抜き処理法）

採材工程	大腸菌数	CEX耐性菌数	B-ラクタマーゼ型	耐性型（βラクタム系以外）
5. 脱羽排水	$<2\times10^2$	$<2\times10$		
7. 内臓検査排水①	6.16×10^3	$<2\times10$		
7. 内臓検査排水②	2.38×10^4	1.4×10^2	CMY-2	KM-NA-CP-ST
8. 内外洗浄水	$<2\times10^2$	$<2\times10$		
9. 予備チラー水	$<2\times10^2$	$<2\times10$		
9. 本チラー水	$<2\times10^2$	$<2\times10$		
腸管内容物-1			CTX-M-2G	-
腸管内容物-2			CMY-2	KM-NA-CP-ST

図5 食鳥処理過程の汚染水での薬剤耐性大腸菌の汚染状況の調査

昨年度の調査で、AmpC/CTX-M β-ラクタマーゼ産生大腸菌が確認された無薬鶏飼育農場の食鳥処理場

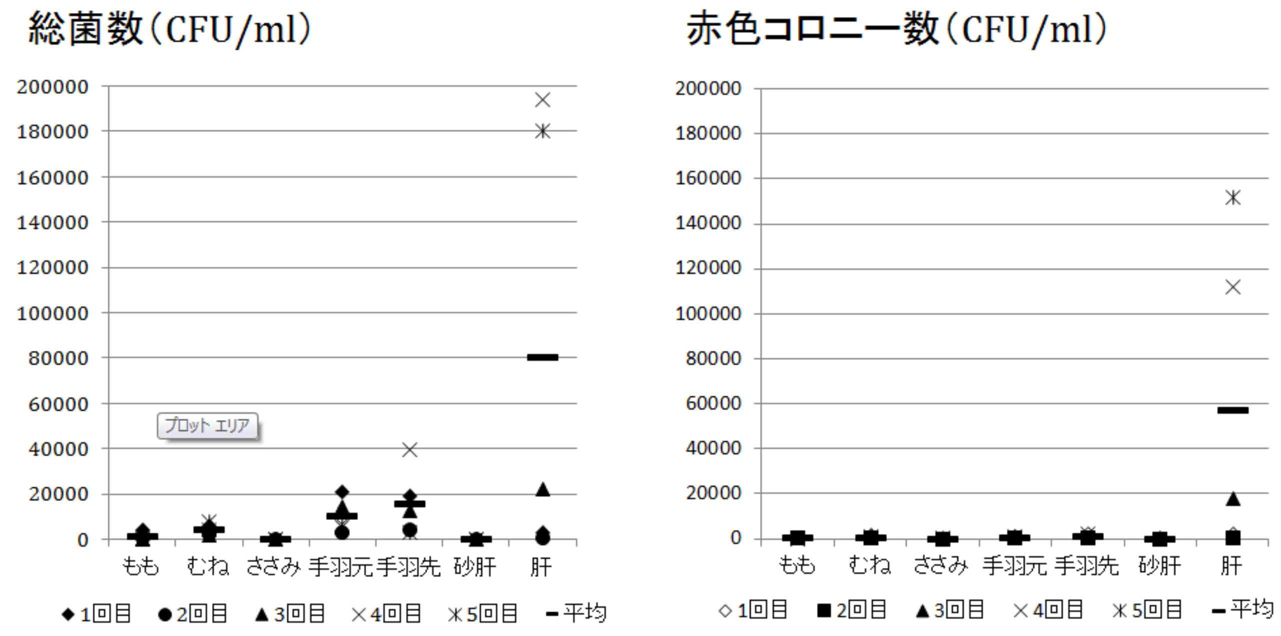


図6 食鳥処理場における部位別細菌汚染状況

表1　肉養鶏及び導入ヒナ敷き紙から分離されたCTX-M-25産生大腸菌及び保有プラスミドの性状

検体	Donor			Transconjugants			
	菌種	β-lactamase type	耐性型	β-lactamase type	Plasmid replicon type	耐性型	Estimated plasmid size (Kb)
糞便	*Escherichia coli*	CTX-M-25	CTX, KM, TC, GM	CTX-M-25	IncA/C	CTX, KM	173
導入ヒナ敷き紙	*K. pneumoniae*	CTX-M-25, SHV-11	CTX, KM, TC	CTX-M-25	IncA/C	CTX, KM	155
	Enterobacter cloacae	CTX-M-25, TEM-1	CTX, KM	CTX-M-25	IncA/C	CTX, KM	208
	Enterobacter cloacae	CTX-M-25	CTX, KM, CL	CTX-M-25	IncA/C	CTX, KM	238