

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 29 年度 分担研究報告書

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 食中毒菌の薬剤耐性獲得のリスクマネージメントに関する研究

研究分担者	五十君 静信	(東京農業大学応用生物化学科・微生物学・教授)
研究協力者	佐々木 貴正	(国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部・第一室長)
	中山 達也	(国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部・研究員)
	百瀬 愛佳	(国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部・研究員)
	山本 詩織	(国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部・研究員)
	石井 良和	(東邦大学医学部 微生物・感染症学講座・教授)

研究要旨

ヒトから分離される ESBL 産生大腸菌の多くは、鶏の ESBL 産生大腸菌又は ESBL 産生遺伝子が、鶏肉を通じ、ヒトに伝播したものと考えられている。しかし、肉用鶏農場における ESBL 産生大腸菌又は ESBL 産生遺伝子の耐性遺伝子型の比率は、鶏肉におけるそれら比率と異なり、さらに、ヒトにおける比率とも一致しない。この不一致（ギャップ）の要因の 1 つとして、肉用鶏農場は国内に様に存在しないこと、鶏肉生産者毎に生産方法、抗菌性物質の使用方法が異なること、食鳥処理場の処理工程の違いによって鶏肉の汚染状況が異なることなどが挙げられる。さらに、国産鶏肉の多くは、肉用若鳥（ブロイラー）や地鶏であるが、廃鶏肉も流通し、これらは国産鶏肉の 1 割弱（重量換算）を占める。

そこで、これら要因がギャップに対して与えている影響について検討を行うため、食鳥処理場（盲腸内物及び鶏肉）及び採卵鶏農場（糞便）における ESBL 産生大腸菌汚染について調査を行った。鶏肉における ESBL 分離率は 1 検体（3%）と低かったが、その原因は、その由来となった鶏群の感染率が 13%（4/32）と低かったためであると考えられた。検出された耐性遺伝子は、すべて CTX-M-2 であり、当該食鳥処理場に鶏を出荷する農場間では CTX-M-2 を保有する大腸菌が分布していると考えられた。一方、採卵鶏農場における ESBL 産生大腸菌分離率は 30%（9/30）であり、関東周辺よりも九州周辺の農場の方が、分離率が高い傾向であった。耐性遺伝子は CTX-M-1 が最もよく分離され、7 農場（23%）から分離された。若齢鶏群から分離されることが多く、廃用に近い鶏群からの分離率は低かった。

今回の調査結果は、寡占が進んだ鶏肉生産では、ブロイラー飼育から鶏肉販売までを一括して行う統合経営体となっているため、ESBL 産生大腸菌もその範囲内で分布することになる。また、鶏肉も各鶏肉生産者の販売ルートによって、地域によって異なる。つまり、フードチェーンの各段階でモニタリングを実施しても、全国規模の調査を除き、サンプリングした検体の素性が明らかでなければ、その結果を他の段階の結果と定量的に比較することはできないと考えられた。

A. 研究目的

ヒトから分離される ESBL 産生大腸菌の多くは、鶏の ESBL 産生大腸菌又は ESBL 産生遺伝子が、鶏肉を通じ、ヒトに伝播したものと考えられている。しかし、肉用鶏農場における ESBL 産生大腸菌又は ESBL 産生遺伝子の耐性遺伝子型の比率は、鶏肉におけるそれら比率と異なり、さらに、ヒトにおける比率とも一致しない。この不一致（ギャップ）の要因の 1 つとして、肉用鶏農場は国内に様に存在しないこと（主産地は東北及び九州地方）、鶏肉生産者毎に生産方法、抗菌性物質の使

用方法が異なること（例えば、一般的な肉用若鳥以外にも無薬鶏（抗菌性飼料添加物及び抗菌剤を不使用）を飼育）、食鳥処理場の処理工程の違いによって鶏肉の汚染状況が異なること（中抜き又は外剥ぎ）などが挙げられる。例えば、主に九州地方で生産された鶏肉を検体とした調査成績と関東地方で発生した食中毒事例の調査を比較すると同様な耐性遺伝子型が分離されているが、その比率は異なる。その原因は、関東地方でも九州地方で生産された鶏肉も販売されているが、東北地方や関東地方で生産された鶏肉も販売されて

いるためと考えられる。さらに、国産鶏肉の多くは、肉用若鳥（ブロイラー）や地鶏であるが、採卵鶏や種鶏のうち、廃用となったものが国産鶏肉としても流通（親鳥やひね鶏という名称で店頭販売、料理店で提供されている。）し、これらは国産鶏肉の1割弱（重量換算）を占めるが、これら農場のESBL産生大腸菌の保有状況は不明である。そこで、これら要因が鶏肉からヒトへのESBL産生大腸菌又はESBL産生遺伝子の伝播リスクを解析する際のギャップに対して与えている影響について検討を行った。なお、ギャップ及び要因の解析に際し、他の畜産産業における耐性菌保有状況と比較することが有用であるため、他の家畜種でもモニタリングされているカンピロバクター（採卵鶏農場のみ）及びサルモネラ、同じ大腸菌であるコリスチン耐性大腸菌も調査対象とした。

B. 研究方法

1. 食鳥処理場における検体及び検体採取

東北地方の1食鳥処理場の協力の下、16食鳥処理日において、各日の最初に食鳥処理された農場の鶏群（第1鶏群）及び2番目に処理された別農場の鶏群（第2鶏群）の各鶏群について、3羽の盲腸内容物及び鶏肉（むね）パック1個（2kg入り）を採取し、採取日に当所に冷蔵宅配便で送付し、翌日、当所において、検体採取後24時間以内に分離検査を開始した。また、農場飼養管理及び鶏群に関するアンケートを実施した。なお、ヒナは自社生産ではなく、複数のヒナ生産会社から購入していた。

2. 採卵鶏農場における検体及び検体採取

関東周辺及び九州周辺で採卵鶏の診療を行っている獣医師の協力の下、30か所の採卵鶏農場及び1か所の育雛・育成農場において、各農場2鶏群（農場内において弱齢な鶏群及び廃用間際の鶏群）から盲腸便（糞便ベルトから各5g以上）を採取した。また、カンピロバクター分離用として、各鶏舎の3ケージの3羽の総排泄腔スワブを採取した。また、農場飼養管理及び鶏群に関するアンケートを実施した。

3. ESBL産生大腸菌の分離及び遺伝子型の同定

食鳥処理場：盲腸内容物（ブロイラー鶏群の各群3羽で1プール検体）について、採卵鶏農場と同様に分離、同定した。鶏肉については、各パックにつき6ムネブロックを取り出し、各25gをストマック袋に入れ（計150g）、150mLの緩衝ペプトン水を加え、1分間ストマック処理を行い（ストマック検体）、鶏肉ストマック検体2mLに8mLのCTX（1mg/L）加緩衝ペプトン水とよく混合し、100 μ LをCTX（1mg/L）加マッコンキー寒天培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した。また、残りの

混合検体を37 $^{\circ}$ Cで1日間増菌培養後、100 μ LをCTX（1mg/L）加マッコンキー寒天培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した。さらに、2食鳥処理日の計4群に由来する鶏肉については、ストマック検体50mLを200mLの緩衝ペプトン水と混合し、37 $^{\circ}$ Cで1日間増菌培養後、100 μ LをCTX（1mg/L）加マッコンキー寒天培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した。その後、各検体につき、CTX耐性大腸菌と疑われる集落最大2集落を釣菌し、薬剤感受性ディスクとPCR法により、ESBL産生大腸菌と同定するとともに耐性遺伝子型を同定した。

採卵鶏農場：盲腸便1g（採卵鶏農場の各群1検体）をCTX（1mg/L）加緩衝ペプトン水とよく混合し、100 μ LをCTX（1mg/L）加マッコンキー寒天培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日培養した。また、残りの混合検体を37 $^{\circ}$ Cで1日間増菌培養後、100 μ LをCTX（1mg/L）加マッコンキー寒天培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した。その後、食鳥処理場と同様に分離、同定した。

4. カンピロバクターの分離及び薬剤耐性パターンの同定

採卵鶏農場：総排泄腔スワブ（採卵鶏農場の各群3羽から3検体）をmCCDAに塗抹し、42 $^{\circ}$ Cで2日間微好気培養した（直接培養）。また、塗抹に使用したスワブの先端を9mLのプレストン増菌液体培地に入れ、42 $^{\circ}$ Cで1日間微好気培養後、1白金耳をmCCDAに塗抹し、42 $^{\circ}$ Cで2日間微好気培養した（増菌培養）。その後、各検体につき、カンピロバクターと疑われる集落最大2集落を釣菌し、PCR法により菌種を同定するとともに、微量液体希釈法（栄研プレート）により、7薬剤（ストレプトマイシン（SM）、エリスロマイシン（EM）、ゲンタマイシン（GM）、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）及びクロムフェニコール（CP））のMICを測定した。薬剤科感受性試験は、各鶏群につき、1菌種1株について実施した。

5. サルモネラの分離及び薬剤耐性パターンの同定

食鳥処理場：盲腸内容物（ブロイラーの各群3羽から3検体）の各1gを9mLの緩衝ペプトン水に添加し、37 $^{\circ}$ Cで1日培養後、1mL及び0.1mLをそれぞれ、ハーナ・テトラチオネート培地及びRV培地に添加し、42 $^{\circ}$ Cで1日間培養後、各培地の1白金耳をXLD培地及びクロモアガー・サルモネラ培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日培養した。また、培養後のハーナ・テトラチオネート培地を室温で5~7日間放置し、1mL及び0.1mLをそれぞれ、ハーナ・テトラチオネート培地及びRV培地に添加し、42 $^{\circ}$ Cで1日間培養後、各培地の1白金耳をXLD培地及びクロモアガー・サルモネラ培地に塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した（遅延二次培養）。鶏肉に

については、ストマック検体 50mL を緩衝ペプトンに添加し、盲腸内容物と同様に培養した。培養後、各検体につき、サルモネラと疑われる集落最大2集落を釣菌し、抗血清を用いて0群を同定するとともに、微量液体希釈法(栄研プレート)により、12 薬剤(アンピシリン(ABPC)、セファゾリン(CEZ)、セフトキシム(CTX)、GM、カナマイシン(KM)、SM、TC、NA、CPFX、コリスチン(CL)、CP 及びトリメトプリム(TMP)のMICを測定した。なお、薬剤感受性試験は、各鶏群の盲腸内容物検体及び鶏肉につき、1菌種1株について実施した。

採卵鶏農場:盲腸便5g(採卵鶏農場の各群1検体)を45mLの緩衝ペプトン水に添加し、食長処理場と同様に分離・性状解析を実施した。

6. コリスチン耐性大腸菌の分離及び耐性遺伝子の同定

食鳥処理場及び採卵鶏農場:サルモネラ検査用に緩衝ペプトン水に添加・混合された直後のもの(直接培養)、培養後のもの(増菌培養)を各100 μ L、クロモアガー・COL-APSEに塗抹し、37 $^{\circ}$ Cで1日培養した。37 $^{\circ}$ Cで1日間培養した。各検体につき、コリスチン耐性大腸菌と疑われる集落最大2集落を釣菌し、PCR法(mcr-1、2又は3)により、耐性遺伝子を同定した。

(倫理面への配慮)

本研究では、特定の研究対象者は存在せず、倫理面への配慮は不要である。病原体の取扱いについては、国立医薬品食品衛生研究所病原体等安全管理規程に基づき適切に行った。

C. 研究結果

1. 食鳥処理場

全16食鳥処理日で処理した鶏群は、15農場(A~O)に由来する32鶏群であった。調査対象鶏群の出荷日齢は45~55日間であった。アンケート結果によると、A農場は、今回の調査の中で最も生産規模が大きく、29鶏舎で構成されており、年6回、1回あたり約35万羽を飼育している。一方、E農場は、最も生産規模が小さく、3鶏舎で年5回、1回あたり約1万6千5百羽の鶏を飼育している。なお、A農場は鶏舎数が多いため、農場単位のオールインオールアウトが行われていないが、他の14農場では行われている。今回の調査では、A農場から14鶏群が調査体調となり、その他の4農場(C、G、I及びN)は2鶏群が調査対象となった。調査対象となった32鶏群には、食鳥処理場への出荷まで抗菌剤は使用されておらず、9鶏群(28%)に対しては抗菌性飼料添加物も与えられていなかった。添加された抗菌性飼料添加物は、サリノマイシン、エンラマイシン、ア

ピラマイシン、硫酸コリスチンであり、硫酸コリスチンは10鶏群(31%)に与えられていた。

ESBL産生大腸菌:鶏肉については、1検体(3%)からCTX耐性大腸菌が分離され、CTX-M-2を保有するESBL産生大腸菌であった。しかし、この鶏肉の由来となった鶏群及びその前に食鳥処理された鶏群の盲腸内容物からは分離されなかった(表1)。盲腸内容物については、11群(34%)からCTX耐性大腸菌が分離され、4鶏群(13%)に由来する株がESBL産生大腸菌(CTX-M2)であり、2農場(A及びN)から出荷された鶏群であった。CTX-M-2が分離されたA農場の鶏群は同一ヒナ生産者から購入したものであったが、N農場は、A農場とは別の2つのヒナ生産者から購入したものであった。第15回と第16回は、鶏肉の検体量を25g(増菌培養について)に増量したが、盲腸内容物からESBL産生大腸菌が分離された2鶏群を含め、鶏肉からESBL産生大腸菌は分離されなかった。

サルモネラ:鶏肉については、21検体(66%)から分離され、20検体では、その鶏肉の由来となった鶏群の盲腸内容物から同じ血清型で同じ薬剤耐性パターンの株が分離された。残りの1検体は、由来となった鶏群の盲腸内容物からサルモネラが分離されなかったが、その鶏群の前に食鳥処理された鶏群の盲腸内容物から同じ血清型で同じ薬剤耐性パターンの株が分離された(交叉汚染)。最もよく分離された株は、5剤(ABPC、CEZ、SM、TC及びTMP)に耐性な07群で8検体から分離された。この8検体のうち7検体は、A農場の鶏群に由来する鶏肉であり、残りの1検体は、上述の交叉汚染検体であった。次によく分離されたのは、KM耐性の04群で、7検体から分離され、すべて異なる農場の鶏群由来であった。盲腸内容物については、27鶏群(84%)から分離された。8鶏群では、3羽中3羽の盲腸内容物からサルモネラが分離され、それらの鶏肉から同一株と考えられる株が分離された。

コリスチン耐性大腸菌:鶏肉については、2検体から分離され、うち1検体はその由来となった鶏群の盲腸内容物からも分離された。盲腸内容物では、鶏肉から分離された鶏群以外にも3鶏群から分離された。

2. 採卵鶏農場

ESBL産生大腸菌:30採卵鶏農場の計60鶏群のうち、CTX耐性大腸菌は15農場(50%)の18鶏群から分離され、ESBL産生大腸菌と同定された株は、9農場(30%)の12鶏群から分離された(表2)。ESBL産生大腸菌陽性9農場のうち、2鶏群ともに陽性だったのは3農場で、残りの6農場のうち5農場では、陽性であった鶏群はすべて若齢鶏群であった。耐性遺伝子型は3型に分類され、

CTX-M-1 型が最も多く (7 農場の 8 鶏群)、次いで CTX-M-9 (2 農場 2 鶏群)、CTX-M-2 (2 農場 2 群) であった。地域別にみると、関東周辺の農場分離率 (21%:5/24) は九州周辺の農場分離率 (67%:4/6) と比べ有意に低かった。CTX-M-1 型の分離状況に地域的な偏向はなかった。なお、8 農場の 8 鶏群から分離された CTX 耐性大腸菌は AmpC を有していた。育雛・育成農場については、2 鶏群とも ESBL 産生大腸菌が分離され、耐性遺伝子型は CTX-M-1 と CTX-M-9 であった。

カンピロバクター：30 採卵鶏農場の全農場 (100%) の 52 鶏群から分離された。*C. jejuni* は、28 農場 (93%) の 49 鶏群から分離された。薬剤耐性について農場単位でみると、TC の 33% (10/30) が最も高く、次いで CPFY (NA を含む) の 28% (8/30) であった。ただし、農場の 2 鶏群とも CPFY 耐性株であった農場はなく、CPFY 耐性については、8 農場のうち 7 農場において耐性株が分離されたのは若齢鶏群であり、有意に若齢鶏群の CPFY 耐性株の分離率が高かった (ピアソンのカイ二乗検定 $P = 0.023$)。さらに、地域別にみると、関東周辺の CPFY 耐性菌農場分離率 (21%:5/24) は九州周辺の農場分離率 (50%:3/6) と比べ高い傾向が見られた。その他の 4 薬剤 (SM、EM、GM 及び CP) に対する耐性はなかった。*C. coli* は、13 農場 (43%) の 18 鶏群から分離された。薬剤耐性については、TC 耐性株が 2 農場 (7%) から分離されたのみで、他の 6 薬剤に対する耐性はなかった。*C. coli* 陽性 13 農場のうち 12 農場は関東周辺に所在した。

サルモネラ：2 農場の 2 鶏群から分離され、どちらも 08 群であった。薬剤耐性については、1 農場の分離株は TMP に耐性であった。

コリスチン耐性大腸菌：1 農場の 2 鶏群から分離され、*mcr-1* を有していた。

D. 考察

今回、鶏肉の ESBL 産生大腸菌については、1 検体のみから CTX-M-2 型の耐性遺伝子を有する株が分離され、この分離率は過去の調査結果と比べ、かなり低いものであった。その理由としては、まず、調査を実施した食鳥処理場に搬入された調査対象 32 鶏群のうち、ESBL 産生大腸菌が分離されたのは 4 鶏群 (13%) と既報の農場陽性率よりもかなり低かったことが挙げられる。サルモネラの結果をみると、27 鶏群 (84%) から分離され、鶏肉でも 21 検体 (66%) から分離されたものの、CTX 耐性株はなかった。さらに、近年の抗菌性物質使用や耐性菌に対する消費者の関心の高まりに対応するため、無薬鶏の飼育数が増加しており、今回の調査でも 7 鶏群 (25%) に対し、抗菌性飼料

添加物は使用されていなかった。

加えて、コリスチン耐性大腸菌の結果をみると、4 鶏群の盲腸内容物から分離されているが、鶏肉は 2 検体のみ陽性であり、サルモネラの結果でも、27 鶏群の盲腸内容物から分離されているが、鶏肉は 20 検体が陽性と、ESBL 産生大腸菌、コリスチン耐性大腸菌或いはサルモネラに感染した鶏群に由来する鶏肉のすべてがそれに汚染されるわけではないことを示している。また、今回の調査では食鳥処理場で検体を採取後、冷蔵宅配便にて迅速に当所に発送し、検体採取後 24 時間以内に分離検査を開始しており、店頭販売品と比べ、温度条件、検査開始までの時間など、検体中で ESBL 産生大腸菌が増殖できる環境でありなかったとも考えられる。耐性遺伝子については、今回調査した鶏群は、CTX-M-2 を保有する ESBL 産生大腸菌しか分離されなかった。この結果は、国内の ESBL 産生大腸菌は、食鳥処理場を中心とする鶏肉生産者によって、ESBL 産生大腸菌株の耐性遺伝子型が異なる可能性を示しており、国内の状況を把握するためには、鶏肉生産量や地域を考慮したモニタリングの必要であることを示している。また、農場の生産規模も大小様々であり、これも考慮しなければならないと考えられる。

採卵鶏農場調査については、5 割の農場から ESBL 産生大腸菌が分離され、肉用鶏農場よりも抗菌剤使用機会が低いと考えられる採卵鶏農場も ESBL 産生大腸菌に高率に汚染されていることが判明した。しかし、若齢鶏群と比べ、廃用期に近い鶏群 (老齢鶏群) からは分離されない傾向がみられた。耐性菌と鶏の日齢の関係について、カンピロバクターの結果をみると、有意に老齢鶏群の方が、若齢鶏群より CPFY 耐性株分離率が低かった。さらに、育雛・育成農場では 2 鶏群とも ESBL 産生大腸菌が分離された。以上のことから、育雛・育成農場での抗菌剤使用により、耐性菌が選択され、感染育成鶏が採卵鶏農場に運ばれる。しかし、産卵鶏農場に育成鶏ともに運ばれると、選択圧の少ない採卵鶏農場環境下で徐々に汚染濃度が低下していくと考えられた。分離された ESBL 産生大腸菌の耐性遺伝子は、地域に関係なく CTX-M-1 が多く、既報及び今回の肉用鶏農場の汚染状況とは異なっていた。

今回の調査結果は、国内の養鶏産業の状況をよく反映していた。鶏肉生産は寡占が進み、大手の鶏肉生産者は、ブロイラー飼育から鶏肉販売までを一括して行う統合経営体となっているため、ESBL 産生大腸菌もその範囲内で分布することになる。また、鶏肉も各鶏肉生産者の販売ルートによって、地域によって異なる。つまり、フードチェーンの各段階でモニタリングを実施しても、全国規模の調査を除き、サンプリングした検体の素

性が明らかでなければ、その結果を他の段階の結果と定量的に比較することはできないと考えられた。

E. 結論

寡占が進んだ鶏肉生産では、ブロイラー飼育から鶏肉販売までを一括して行う統合経営体となっているため、ESBL 産生大腸菌もその範囲内で分布することになる。また、鶏肉も各鶏肉生産者の販売ルートによって、地域によって異なる。国内の現状を掌握するには、全国規模の調査が望まれる。

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)

G. 研究発表

1. 論文発表

1) 山本詩織、朝倉 宏、五十君静信。基質特異性拡張型βラクタマーゼ (ESBL) 産生菌に関わる最近の動向とその拡散に関する考察 ～食品汚染実態とその危害性について～食品衛生学会誌 58 巻1号 1-11. (2017)

2. 学会発表

山本 詩織, 朝倉 宏, 石井 良和, 五十君 静信。国内の市販鶏肉から分離されたバンコマイシン耐性 *Enterococcus gallinarum* のフルオロキノロン耐性について。第91回日本細菌学会総会、2018年3月 (福岡)

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
2. 実用新案登録
3. その他

表1 食鳥処理場における細菌検査結果

処理日	農場	盲腸内容物				鶏肉(むね)				
		サルモネラ		ESBL 産生 大腸菌 遺伝子型	CL耐性 大腸菌 遺伝子型	サルモネラ		ESBL 産生 大腸菌 遺伝子型	CL耐性 大腸菌 遺伝子型	
		陽性数 /3	血清型(O群) 薬剤耐性			血清型(O群) 薬剤耐性	血清型(O群) 薬剤耐性			
第1回	A	2/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	CTX-M-2	-	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	mcr-1		
	B	2/3	O4 KM	AmpC	mcr-1	O4 KM	-	-		
第2回	A	3/3	O3,10 sus	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	O4 SM,KM	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-
	C	1/3	O3,10 sus		-	-	O7 SM,KM,TC,NA,TMP		-	-
第3回	A	0/3	-	CTX-M-2	-	-	-	-	-	-
	D	2/3	O4 KM	-	-	O4 KM	-	-		
第4回	E	3/3	O4 KM	-	-	O4 KM	-	-		
	A	1/3	O7 sus	-	-	-	-	-		
第5回	A	1/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-		
	F	1/3	O7 SM,TC	-	mcr-1	-	-	-		
第6回	A	2/3	O3,10 sus		-	O3,10 sus	-	-		
	G	1/3	O7 SM,KM,TC	AmpC	-	-	-	-		
第7回	A	2/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	-	-	-		
	H	1/3	O4 KM	-	mcr-1	O4 KM	CTX-M-2 TEM	mcr-1		
第8回	A	1/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	-	-	-		
	G	2/3	O7 SM,KM,TC	-	-	-	-	-		
第9回	A	2/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-		
	I	0/3	-	-	-	-	-	-		
第10回	A	3/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	AmpC	-	O4 sus	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	
	I	3/3	O4 KM	-	-	O4 KM	-	-		
第11回	A	2/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-		
	J	0/3	-	AmpC	-	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-		
第12回	A	0/3	-	AmpC	-	-	-	-		
	K	3/3	O4 KM	AmpC	-	O4 KM	-	-		
第13回	A	2/3	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	O3,10 sus	O7 ABPC,CEZ,SM,TC,TMP	-	-	
	C	3/3	O4 KM	-	-	O4 KM	-	-		
第14回	L	3/3	O7 SM,KM,TC,NA,TMP	UT SM,KM,TC,NA,TMP	-	-	O7 SM,KM,TC,NA,TMP	-	-	
	M	0/3	-	-	-	-	-	-		
第15回	N	1/3	O7 ABPC,SM,KM,TC,NA,TMP	CTX-M-2	mcr-1	-	-	-		
	O	1/3	O4 SM,KM,TC,TMP	AmpC	-	O4 SM,KM,TC,TMP	-	-		
第16回	A	2/3	O7 sus	-	-	O7 sus	-	-		
	N	3/3	O4 SM,KM,TC,TMP	CTX-M-2 TEM	-	O4 SM,KM,TC,TMP	-	-		

sus:すべてに感受性

表2 採卵鶏農場における細菌検査結果

地域	農場記号	日齢	カンピロバクター		サルモネラ 血清型 薬剤耐性	ESBL産生大腸菌 遺伝子型	CL耐性 大腸菌 遺伝子型
			陽性数 /3	菌種, 薬剤耐性			
関東地域	I	136	3/3	<i>C. coli</i> , sus		-	-
		480	2/3	<i>C. coli</i> , TC		-	-
	M	177	1/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	CTX-M-1,TEM
		715	1/3	<i>C. jejuni</i> TC		-	CTX-M-1,TEM CTX-M-1
	S	148	3/3	<i>C. jejuni</i> sus		-	-
		663	1/3	<i>C. jejuni</i> sus		-	-
	Y	232	3/3	<i>C. jejuni</i> NA,CPFX		-	-
		580	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	AmpC
	O	156	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	AmpC
		523	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	K	280	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
		640	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC,NA,CPFX	<i>C. coli</i>	-	-
	IT	150	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
		514	0/3	-		-	-
	KO	146	2/3	<i>C. jejuni</i> , TC,NA,CPFX		-	-
		566	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	YFK	141	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	AmpC
		659	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	N001	223	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-
		576	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-
	MD	129	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		O8:r:UT, TMP	AmpC
		680	0/3	-		-	-
	MS	184	2/3	<i>C. jejuni</i> , NA,CPFX		-	-
		564	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	N	211	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
		701	2/3	<i>C. coli</i> , sus		-	-
	YFS	139	1/3	<i>C. jejuni</i> , NA,CPFX		-	CTX-M-1
		657	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	MT	136	0/3	-		-	-
		644	2/3	<i>C. jejuni</i> , TC		-	-
	H	221	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-
		662	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	CTX-M-9
	A	160	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC	<i>C. coli</i> , TC	-	-
		416	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , TC	-	-
	Q	159	0/3	-		-	-
		552	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	AmpC
	PK	210	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
		504	1/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	PS	135	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	CTX-M-1,TEM
		632	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
SC	153	0/3	-		-	CTX-M-9,AmpC	
	336	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	CTX-M-1,TEM	
UH	126	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-	
	638	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC	<i>C. coli</i> , sus	-	-	
KA	132	3/3	-		-	-	
	548	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-	
YT	114	1/3	<i>C. coli</i> , sus		-	-	
	583	0/3	-		-	-	
九州周辺	C	123	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC,NA,CPFX		-	AmpC
		469	2/3	<i>C. jejuni</i> , TC		-	-
	T	258	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
		587	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	-
	O	145	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC,NA,CPFX		-	CTX-M-2
		505	0/3	-		-	CTX-M-1,TEM
	E	182	3/3	<i>C. jejuni</i> , TC,NA,CPFX		-	CTX-M-1,TEM
		639	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		S. Corvallis, sus	-
	U	213	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	CTX-M-1
		654	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus	<i>C. coli</i> , sus	-	-
	MI	166	3/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	AmpC,CTX-M-2
		496	2/3	<i>C. jejuni</i> , sus		-	mcr-1

sus:すべてに感受性、UT:判定不能