

平成 27-29 年度厚生労働科学研究費補助金食品安全確保推進研究事業  
総合研究報告書

食品由来薬剤耐性菌の発生动向及び衛生対策に関する研究

代表研究者 渡邊治雄 国立感染症研究所客員研究員

**研究要旨：**

JANIS, JVARM が施行している薬剤耐性測定法（使用薬剤、耐性値等）の調整を行い、各々のデータを同一フォーマット上で比較解析できるようにした。この中に、食品から分離される耐性菌のデータを入れ込み、家畜—食品—人から分離される耐性菌の動向を一元的にみられるようにすることが次の課題である。地方衛生研究所（地研）間ネットワークには、食品由来菌の耐性データ、ヒト便検体由来サルモネラ株の耐性データが集積されている。今後、三者のデータをナショナルサーベイランスとして充実させ、ワンヘルス・アプローチに基づく薬剤耐性制御に繋げていくためには、地研による食品由来耐性菌のモニターを継続して実施していく体制整備が必要である。人からの分離菌では CEZ、CTX、LVFX の耐性率は年々増加が続いているが、家畜では耐性率は低く、特に肉用鶏では 2011 年以降、CEZ、CTX の耐性率が急減してきた。これは畜産分野での抗菌薬の使用状況を反映しているものと考えられる。一般的には、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。耐性菌あるいは耐性遺伝子が人に最初に入り込んだのは、人以外のところ（おそらく食品等を通して）からであろうが、上記の現象からは、その後の人での耐性率の増加は家畜における汚染だけからでは説明できない。1) 食鳥処理場等における交差汚染による耐性菌の拡散、2) 耐性菌保菌者を介しての人—人伝播による拡散、3) ヒトへの抗菌薬の投与による耐性菌の選択、拡散、などが想定される。食鳥処理場での汚染状況は、処理場間で異なっており、その改善には食鳥処理過程での脱羽工程や使用水の衛生管理の強化や汚染リスクの高い部位における効果的な消毒薬の使用、そのための安全な消毒薬の開発や消毒方法の改良が必要であろう。今回の調査では、ESBL 耐性大腸菌汚染は輸入鶏肉で 42.5%，国産鶏肉で 14.9%との結果が得られているので、輸入鶏肉を介しての耐性菌の人への伝播の果たすリスクも考慮が必要である。ESBL 耐性大腸菌健康保菌者率は約 5%であり、これの人—人の間における耐性菌伝播に果たすリスクがどの程度であるのかは、今後評価をする必要がある。ヒトへの抗菌薬投与及びそれによる耐性菌の選択・拡散の果たす役割は、今後ヒトへの抗菌薬の使用量の削減を目指す施策が取られていくので、JANIS による動向調査の結果をもって判明するであろう。

**分担研究者：**

四宮博人 愛媛県立衛生環境研究所  
五十君静信 国立医薬品食品衛生研究所  
大西 真 国立感染症研究所  
川西路子 農水省動物医薬品検査所  
浅井鉄夫 岐阜大学大学院連合獣医学  
研究科  
小西典子 東京都健康安全研究センター  
倉園貴至 埼玉県衛生研究所  
柴山恵吾 国立感染症研究所

富田治芳 群馬大学大学院

**A. 研究目的：**

近年、薬剤耐性 (AMR) の問題が社会的および政治的な課題としても取り上げられてきている。耐性菌は、医療現場に限定されるものではなく、人、動物、食品、環境間を循環するとの考えに基づき、それらを包括する“ワンヘルス・アプローチ”による研究および対策が取られる必要性が強調されて

きている。WHO は 2015 年に「AMR に関するグローバルアクションプラン ; GAP」を採択し、これを受けて、2016 年 4 月に我が国においても「AMR 対策アクションプラン ; NAP」が策定された。このうち、動物については農林水産省で実施している JVARM (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System) による耐性菌モニタリングシステムがあり、病院内の耐性菌については厚生労働省で行われている JANIS (Japan Nosocomial Infections Surveillance) によるサーベイランスがある。一方、食品由来耐性菌については、これらのシステムではモニターされていない。本研究においては JVARM と JANIS のデータを一元的に閲覧し、評価できる手法を開発することと、今まで体系的に集められていない食品由来細菌の耐性データを収集・解析できる体制の構築を目指すことを目的とした。食品由来耐性細菌については全国地方衛生研究所協議会に担当してもらい、恒常的にデータの収集をする仕組みを整える方向性を付けることを目的としている。これらの体制により、国内で分離された臨床、食品および家畜由来耐性菌の動向の把握と、相互の比較解析から耐性菌のグローバルな循環を明らかにし、リスク評価および行政対策に供することができるようになることが期待できる。また、我が国の耐性菌分離状況の WHO・GLASS への報告ができる体制も構築する。

## B. 研究方法 :

H27-29 年の各総括研究報告書に記載されている通りである。概略は、

- 1) WHO の AMR や USA の AMR 会議に参加 (渡邊) し、その情報を還元するとともに、サーベイランスの統合の調整を行う。サルモネラ、大腸菌、カンピロバクターについて、動物由来株 (担当 : 川西、浅井)、食品由来株 (四宮、小西、倉園、五十君、富田)、人由来株 (四宮、小西、倉園、大西、柴山) の菌株の収集、耐性表現型、耐性遺伝子の解析を行った。JVARM, JANIS の情報の一元的解析手法の検討を行う (川西、柴山)。WHO・GLASS への報告を担当した (柴山)。

- 2) JVARM のアンチバイオグラムを JANIS 集計用プログラム上に入力・加工できるように改変させた。JANIS の調査薬剤 (LVFX、CTX、MINO、PIPC、AMK、コリスチン) と、同系統の JVARM の調査薬剤 (ERFX、CTF、OTC、ABPC、KM、コリスチン) による薬剤耐性の相関係数等による判定を行い、相互比較可能性の検討を行った。
- 3) 肉養鶏から鶏肉処理過程での薬剤耐性菌の伝播状況を明らかにするため、①肉養鶏生産農場におけるセファロスポリン耐性菌の浸潤状況を定量的に調査し、②食肉処理過程での耐性菌の伝播の程度を調査する。ヒト、食品、家畜から分離される腸内細菌 (大腸菌、サルモネラ、カンピロバクター、VRE など) に関して薬剤耐性状況を調査するとともに、分離菌について分子生物学的手法等 (薬剤感受性試験、耐性遺伝子型別及び PFGE 法による遺伝子型別) を用いて比較解析し、耐性菌あるいは耐性遺伝子の伝播経路を解析を行った。
- 4) 国内で市販される国産鶏肉及び輸入鶏肉を供試検体とし、ESBL 産生大腸菌、VRE を分離・解析した。
- 5) 薬剤の最少発育阻止濃度 (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あるいは CLSI の方法に従い、センシディスク (BD) を用いた KB 法で薬剤感受性を調べた。

(倫理面への配慮)

該当なし。

## C. 研究結果 :

### 1) JANIS、JVARM の統合的データの解析 :

- (1) WHO の GLASS への報告 : JANIS の血液由来大腸菌、*A. baumannii*、*K. pneumoniae*、黄色ブドウ球菌、肺炎球菌、サルモネラ、ならびに尿由来大腸菌、*K. pneumoniae* のデータを抽出し、GLASS の集計プログラムに合うように修正・解析し、それを GLASS に提出した。院内感染で問題となる菌種では外来検体より入院検体の方が、耐性率が高い傾向であった。血液由

来サルモネラ耐性率は、CTX 耐性、LVFX 耐性は概ね 1 %程度であった。淋菌のセフトリアキソン耐性が 6.2%(38/617)、赤痢菌ではシプロフロキサシン耐性が 41.2%(47/114)と比較的高いことがわかった。GLASS は各菌種において、各薬剤で試験を行う菌株数を同じにすることを前提としているが、JANIS はもともと病院が測定しているデータを収集しているため薬剤ごとに測定菌株数が異なるという問題がある。この点について今後も GLASS 側と技術的な協議を継続し解決を目指すこととした。

- (2) JVARM が集計している家畜由来細菌の薬剤感受性試験結果のデータをもとに、JANIS 形式のアンチバイオグラムを自動作成するツールをエクセルで作成した。2011 年以降、人由来大腸菌では CEZ、CTX、キノロンの耐性率が増加し続けているが、家畜由来大腸菌ではいずれも人由来大腸菌より耐性率が低い傾向にあり、現時点では人と家畜の相関は明らかでないが、今後も継続的な監視が必要である。

## 2) 地方衛生研究所ネットワークを利用した報告：

- (1) 全国の地研を対象に、食中毒・感染性胃腸炎原因菌（ヒト、食品、動物、環境由来菌を含む）に関して、薬剤耐性菌検査実施の有無、検査件数、検査の実施方法（感受性試験、耐性遺伝子の解析等）、実施形態等について調査した。食中毒・感染性胃腸炎原因菌のヒト由来株については約 10,000 件、食品由来株については約 3,000 件の耐性検査が最近 3 年間で実施されていることが明らかにされた。また、全国の地研で保有・保管されている食品由来耐性菌株は 3,500 株以上であると推定された
- (2) サルモネラ：ヒト由来株 973 株のうち、調べた 18 剤のうち 1 剤以上に耐性を示した株は 351 株で、耐性率は 40.4%であった。食品由来株 351 株のうち、315 株が 1 剤以上に耐性で、耐性率は 89.7%であった。CTX, CAZ, CFX に耐性の株は、ESBL 産生菌及び AmpC 産生菌の可能性があり、ヒト由来株中に 16 株、食品由来株中に 23 株見いだされた。

- (3) サルモネラ血清型：食品由来株において、Infantis, Schwarzengrund, Manhattan が全体の約 8 割を占め、国産鶏肉から検出される主要な血清型と考えられる。ヒト由来株のうち食品からも分離された血清型群では食品由来株と間に明瞭な類似性が認められたが、KM 耐性のみ類似しなかった。さらに、食品由来株の主要な血清型である Infantis 及び Schwarzengrund について、ヒト由来株と食品由来株の各種抗菌剤に対する耐性率を比較すると、両血清型ともヒト由来株と耐性傾向が強く類似しており、Schwarzengrund では耐性率そのものもヒト由来株と近似であった。食品由来株がヒトサルモネラ症の感染源になっていることが示唆される。
- (4) 大腸菌：2015～2017 年分離のヒト由来 581 株中の 247 株(42.5%)、及び食品由来 21 株中の 11 株(52.4%)が 1 剤以上に耐性を示した。EHEC 以外の下痢原性大腸菌株が EHEC 株よりも耐性率が高く、CTX, CAZ, CFX, キノロン系薬及びカルバペネム系薬 MEPM 等に耐性を示した。外国産食品由来株の耐性率が国産食品由来株よりも高く、国産、外国産間で異なる傾向が見られた。EHEC, EHEC 以外の下痢原性大腸菌株、その他の大腸菌株の間で、抗菌剤に対する耐性率が相当に異なることが明らかにされた。生息環境の違いによって、抗菌剤に対する選択圧や薬剤耐性遺伝子の伝達頻度が異なることが可能性として示唆される。
- (5) コリスチン耐性：コリスチン阻止円径（11 mm 以下、12 mm、13 mm、14 mm 以上に分類）が 11 mm 以下及び 12 mm の 129 株（ヒト由来 98 株、食品由来 31 株）を対象にコリスチン耐性遺伝子の検出を行い、食品由来株 1 株が *mcr-5* 陽性であることを明らかにした。
- (6) ヒト由来カンピロバクターの薬剤耐性菌出現状況（東京都）  
2011 年～2016 年に分離された散発患者由来の *C. jejuni* フルオロキノロン耐性率は毎年 50%程度でほぼ一定であった。一方 *C. coli* では 2011 年が 87.5%、2012 年 66.7%、2013 年 75%、2014 年

57.1%, 2015年50%, 2016年35.7%と耐性率は低下していた。治療の第一選択薬であるエリスロマイシン耐性株の出現率は *C. jejuni* で 0.8%~3.7%, *C. coli* では 0%~28.6%と *C. coli* の方が高い傾向であった。しかし、いずれの菌種でも増加傾向は認められなかった。

- (7) 健康者糞便由来大腸菌の薬剤耐性菌出現状況（東京都）：2015年~2017年に健康者糞便から分離された大腸菌 1,169株を対象に 17 薬剤を用いた薬剤感受性試験を実施した。薬剤別耐性率をみると最も高かったのは ABPC で 25.6%, 次いで NA 22.6%, Su 19.8%, TC 14.6%, SM 14.5%の順であった。フルオロキノロン耐性は 9.4%, CTX 耐性は 6.0%であった。AMK, IMP, MEPM 耐性株は認められなかった。CTX 耐性株のうち 63 株について ESBL あるいは AmpC 産生の確認を行った結果、55 株が ESBL 産生株、8 株が AmpC 産生株であった。ESBL 産生株の遺伝子型を調べた結果、CTX-M-9 group が最も多く 29 株、CTX-M-1group が 21 株、CTX-M-8group が 3 株、CTX-M-2 group および TEM 型がそれぞれ 1 株であった。プラスミド性コリスチン耐性遺伝子は 2015 年から 2017 年に分離された大腸菌 695 株中 2 株で陽性となった。
- (8) 鶏肉由来大腸菌の耐性（東京都）：鶏肉 1 検体から 1-3 株の大腸菌を分離し、それについて耐性検査を行い、全調査大腸菌株数に対する耐性率を求めた結果である。国産鶏肉の CPFX 耐性率は 16.6% (2012年) →6.5% (2015年) に減少していた。CTX に耐性 (R) を示した株は輸入鶏肉で 97 株 (42.5%), 国産鶏肉で 45 株 (14.9%) あり、このうち ESBL 産生菌であったのは輸入鶏肉 47 株、国産鶏肉 15 株であった。遺伝子型をみると、輸入鶏肉では CTX-M-2 group が 23 株 (48.9%), CTX-M-9 group が 16 株 (30.4%), CTX-M-8 group 3 株 (6.4%), TEM 型 4 株 (8.5%), SHV 型 1 株 (2.1%) であった。国産鶏肉では CTX-M-1group が 6 株 (40%), CTX-M-2group が 4 株 (26.7%), CTX-M-9group が 3 株 (20%), SHV および TEM が各 1 株であった。

- (9) 市販流通する食肉からのコリスチン耐性大腸菌の検出（東京都）：市販の食肉（鶏肉、豚肉）から分離された大腸菌を対象にコリスチンに対する MIC を寒天平板希釈法で測定した。2015 年から 2016 年分離株で 4  $\mu$ g/ml 以上に耐性を示した株は、鶏肉由来では 310 株中 22 株 (7.1%), 豚肉由来 117 株中 2 株 (1.7%) であった。これらの株を対象に *mcr-1* の保有を PCR 法で調べた結果、鶏肉由来株では 21 株、豚肉由来株では 2 株が陽性となった

3) 国内食肉衛生検査所・検疫所由来検体調査：3 年間で合計 575 の鶏肉検体（国産 350、輸入 225）を調査した。一定量の鶏肉を ABPC 添加培地で液体培養後、CAZ, あるいは CTX 含有寒天培地に塗布する、薬剤選択法。調査鶏肉検体数に対する陽性検体数で表している。

- (1) 鶏肉検体からの ESBL 産生菌および AmpC 産生菌の分離頻度は、年度や生産地によって異なるものの、耐性菌が検出される頻度は 25%から 98%と高頻度であった。特に国産鶏肉からの分離頻度が輸入鶏肉からの分離頻度と比較し、高い傾向にあった。CTX-M 型遺伝子として国内産と輸入共に CTX-M2 が最も多く、次いで国内産では CTX-M1 が多いのに対し、輸入肉では CTX-M8/25 が多く分離された。
- (2) コリスチン耐性大腸菌の検出  
コリスチン含有培地 (1mg/L) に発育した大腸菌 165 株（国内産 36 検体 75 株、輸入 54 検体 90 株）について PCR を行ったところ、*mcr-1* 陽性株をブラジル産検体から 1 株得た。

(3) VRE の検出：

バンコマイシン含有培地で選択後、生育してきた株について調査。高度バンコマイシン耐性を示す VanA 型 VRE (*E. faecium*) 株が 2015 年のブラジル産鶏肉 1 検体、および 2017 年のブラジル産鶏肉 3 検体から検出された。

4) JVRAM からの報告：

- (1) 平成 26~27 年度農場由来大腸菌及び平成 24~27 年度と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラについてアンチバイオグラムを作成し動物医薬品検

査 所 HP  
(<http://www.maff.go.jp/nval/yakuza>  
[i/yakuzai\\_p3-1.html](http://www.maff.go.jp/nval/yakuzai_p3-1.html)) に掲載した。

- (2) と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌におけるプラスミド性コリスチン耐性遺伝子の保有状況について； 検体から分離された大腸菌についてコリスチンの耐性を調べ、耐性のものについて遺伝子をPCR法で検査：*mcr-2*、*mcr-4*及び*mcr-3*遺伝子についていずれの菌株からも分離されなかった。*mcr-1*は牛由来株からは検出されなかったが、豚由来株では平成24年2株(1.0%：割合は、各年の各動物種由来株全株に対するもの)、平成25年1株(0.8%)、平成26年1株(1.1%)、平成27年0株(0%)分離され、鶏由来株からは、平成24年0株(0%)、平成25年4株(2.4%)、平成26年2株(1.2%)、平成27年9株(4.9%)検出された。また、*mcr-5*遺伝子は牛由来株は平成27年のみ1株(0.4%)、豚由来株では平成24年のみ1株(0.5%)分離され、鶏由来株からは、平成24年3株(2.3%)、平成25年3株(1.8%)平成26年1株(0.6%)。

#### 5) 農場、食鳥処理場等での汚染の検討

- (1) 家畜を飼育する農場における薬剤耐性菌の汚染様式の検討：導入ヒナの敷紙からCTX-M-25産生*E. cloacae*及びCTX-M-25産生*K. pneumoniae*が分離された。2016年12月～2017年8月に分離されたサルモネラ784株でセファロスポリン耐性は認められなかった。一方、遡り調査の結果、導入ヒナと飼料がSchwarzengrundで汚染されていたが、導入ヒナ汚染が農場内でサルモネラが定着する要因と考えられた。サルモネラを含む薬剤耐性菌の侵入防止は、ヒナの衛生管理が重要と考えられた。
- (2) 食鳥処理工程での薬剤耐性菌対策の検討：部位別(モモ、ムネ、ササミ、手羽先、手羽元、レバー、砂肝)に汚染状況を調べたところ、レバーの汚染が高いことを明らかにした。また、セファロスポリン耐性大腸菌の汚染状況(赤色コロニー細菌中の約30分の1)は部位により異なり、水洗回数が多い部位で低度であ

った。

- (3) 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；鶏肉におけるESBL分離率は1検体(3%；すべてCTX-M-2)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。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。

### C. 考察

- 1) 統合的耐性菌サーベイランス {JANIS-JVARM-食品(地研)}の確立と問題点；JANIS, JVARMが施行している薬剤耐性測定法(使用薬剤、耐性値等)の調整を行い、各々のデータを同一フォーマット上で比較解析できるようにした。この中に、食品から分離される耐性菌のデータを入れ込み、家畜-食品-人から分離される耐性菌の動向を一元的にみられるようにすることが次の課題である。地方衛生研究所(地研)ネットワークには、食品由来菌の耐性データ、ヒト便検体由来サルモネラ株の耐性データが集積されている。本研究班で開発された相互変換ソフトウェアによって、地研での薬剤耐性菌のデータをJANIS-JVARMに一元化することが可能となった。今後、三者のデータをナショナルサーベイランスとして充実させ、ワンヘルス・アプローチに基づく薬剤耐性制御に繋げていくためには、地研による食品由来耐性菌のモニターを継続して実施していく体制整備が必要である。現在のところ、食中毒等の調査及びそれに関連する食品由来菌の収集解析を行っている地方衛生研究所が責任部署として担当することが適していると思われる。各都道府県に少なくとも一つは存在する地方衛生研

究所ならば、全国的な食品由来細菌の耐性菌のデータ収集を行い、継続的に対応することが可能であろう。しばらくは、研究費活動において動向調査の礎を築くことになるが、将来的には JANIS や JVARM のように責任部署としての対応による事業化が望ましい。そのために解決しなければならない点はどこにあるのかの検討が必要であろう。

- 2) **ESBL 大腸菌の人および家畜からの分離率の乖離**：研究班の成果として、特に大腸菌の ABPC、CEZ、CTX、キノロンについて人および家畜からの分離菌耐性率の年次推移の比較を容易にできるようになった。人からの分離菌では CEZ、CTX、LVFX の耐性率は年々増加が続いているが、家畜では耐性率は低く、特に肉用鶏では 2011 年以降、CEZ、CTX の耐性率が急減している。これは畜産分野での抗菌薬の使用状況を反映しているものと考えられる（特にブロイラーへのセフティオール投与の中止）。一般的には、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、ヒトに伝播したのと考えられている。耐性菌あるいは耐性遺伝子が最初に人に入り込んだのは、人以外のところ（おそらく食品等を通して）から入り込んだのであろうが、その後の拡散、拡大はそれだけでは説明できないことであろう。いくつかの可能性を想定する必要がある。（1）食鳥処理場等における交差汚染による耐性菌の拡散、（2）小売店、家庭等における交差汚染による食肉への耐性菌拡散、（3）ヒトへの抗菌薬の投与による耐性菌の選択、拡散、（4）耐性菌保菌者を介しての人一人伝播による拡散、などを考える必要がある。
- 3) **食鳥処理場等における交差汚染による耐性菌の拡散**：今回の調査では食鳥処理場で処理される鶏の糞便中の汚染率の高低により、食肉の汚染率が影響される傾向にある。解体時の直腸結紮などの処理工程における糞便の汚染をどれだけ最小にとどめられるか。交

差汚染を完全に防ぐことが困難な鶏製品においては、即効的で安全な消毒方法の開発が必要であろう。

- 4) **家畜—食品—人由来菌の耐性菌測定上のバイアスおよび問題点**：食品においては、一定量の食品含有培養液を選択培地に直接塗布後、1-3 株/検体の大腸菌を釣菌し、耐性菌かどうかを調べ、全調査菌株中の耐性陽性菌株数として耐性率を計算している。また、食品から特定の抗菌薬含有培地で耐性菌を選択し、その菌株について耐性遺伝子を調べる場合もあるが、1 食品検体当たりの調査株数が一定していない傾向にある。一方、家畜の場合（JVARM）には、各家畜糞便から対象菌 2 菌株を分離し、その菌の薬剤耐性を調査し、総調査細菌数の内の耐性菌率を求めている。調査が 2 菌株なので、1 家畜の糞便中の耐性菌数が少ない場合には見逃している可能性がある。人から（JANIS）は、患者検体から分離された各対象菌種総株数のうちの耐性菌率を表している。参加病院が任意であるので耐性菌測定の精度管理が一元化されていないこと、および患者検体から病因菌といて疑われる菌種が調査される傾向にあるので、抗菌薬の投与歴による選択圧などのバイアスがかっている可能性もある。それぞれの耐性率の表現手法が異なるので、一概に相互のデータを比較することには問題があるかもしれない。耐性率の比較からの伝播経路の推定には限界がある。今後は、菌体自体、耐性遺伝子、プラスミドの遺伝子配列によるゲノム解析の結果も考慮しての評価が必要であろう。
- 5) **耐性菌保菌者を介しての人一人伝播による拡散**：今回の調査では、健康人の糞便（飲食店従事者 521 人から分離された 521 株の大腸菌中）から ESBL 大腸菌が約 5 % 分離されている。健康保菌者が人一人伝播にどれぐらい関与しているかの正確なデータは我が国においては把握されていない。耐性菌の母親から乳児への伝播、耐性菌の健康保菌の家族内伝播の重要性は文献的に

は指摘されてきたところである。今後、健康保菌者の耐性菌伝播に果たすリスク解析を菌株のゲノムレベルで行う必要がある。リスクの程度が判明すれば、人一人伝播を防止する介入手法の検討に結びつけられるであろう。

- 6) **コリスチン耐性株の伝播**：コリスチン耐性株は最近報告され、世界的に注目されている。今回の調査において、我が国においても家畜、食品等から分離されることが明らかになった。コリスチンは長らく家畜等に感染予防的に使用されてきているが、人にはその毒性のため使用されてきていなかった。耐性が家畜の環境内で選択され、それが食肉に拡散していることは明らかであろう。健康人の腸内細菌叢の中に耐性遺伝子が既に入り込んでいることが報告されているので、食肉等を介しての遺伝子の伝播が起こっていると想定される。CRE の治療にコリスチンの使用が認められるような状況において、コリスチン耐性菌の拡散が危惧されてい

る。発生動向の継続とヒトへの拡散ルート解析が重要である。

#### D. 結論

家畜(JVRAN)-食品一人(JANIS)の耐性菌の発生動向を一元的に把握する体制の構築に向けて進んできている。食品由来耐性菌の動向把握を継続的に進めるためには地方衛生研究所の役割りが大きい。今後に向けての具体的検討が必要である。家畜由来の耐性菌が食品を介して人に入っていることは確かなことであろうが、ESBL 大腸菌の例を取れば、人由来株の ESBL 大腸菌の耐性率は、家畜由来 ESBL 大腸菌の耐性率の低下とは逆に、増加傾向にある。この乖離現象を十分に説明できるデータは得られていないが、食品以外の影響、例えば人一人伝播のリスクやヒトへの抗菌薬使用量との関連性を考慮する必要がある。今後は動向調査以外に菌体、耐性遺伝子のゲノムデータを考慮に入れた伝播様式解明の解析が必要である。