

平成30—令和2年度食品の安全確保推進研究事業

「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」

分担課題名：家畜由来腸内細菌の疫学的研究：JVARMとJANISの連携について

分担研究者：小澤 真名緒（農林水産省動物医薬品検査所）（令和元年度から）

分担研究者：川西 路子（農林水産省動物医薬品検査所）（平成30年度まで）

研究協力者：嶋崎 洋子（農林水産省動物医薬品検査所）

研究協力者：松田 真理（農林水産省動物医薬品検査所）

研究協力者：赤間 亮子（農林水産省動物医薬品検査所）

研究協力者：古谷 ゆかり（農林水産省動物医薬品検査所）

研究協力者：原田 咲（農林水産省動物医薬品検査所）

研究協力者：木島まゆみ（農林水産省動物医薬品検査所）（平成30年度まで）

研究協力者：白川 崇大（農林水産省動物医薬品検査所）

研究要旨

薬剤耐性(AMR)対策アクションプランの戦略2.5 ヒト、動物、食品、環境等に関する統合的なワンヘルス動向調査の実施の取組において、「ヒト、動物、食品における薬剤耐性に関する動向調査・監視に関するデータ連携の実施」が項目として記載されている。本研究では当該データの連携を実施するため、動物由来薬剤耐性菌モニタリング(JVARM)の畜場及び食鳥処理場由来(平成28~30年度)大腸菌及びサルモネラ、病畜由来(平成25~30年度)サルモネラのMICデータを国立感染症研究所で作成されたアンチバイオグラム作成ソフトに入力し、アンチバイオグラムを作成した。また、ヒト、食品及び家畜由来サルモネラ属菌の血清型割合と血清型毎の薬剤耐性率を比較した。その結果、食鳥処理場由来のサルモネラの血清型は、食品由来のサルモネラと同じ傾向が認められた一方、ヒト由来のサルモネラの血清型は食鳥処理場由来及び食品由来に比べて多様であり、鶏又は食品を介したものの他に多様な原因がある関連性が示唆された。

ヒト用医薬品として注射剤が承認され、医療上重要な抗菌性物質として再認識されているコリスチンについて、平成28~30年度に食鳥処理場及び畜場で分離された大腸菌及びサルモネラのうち、コリスチンのMICが $2 \mu\text{g/mL}$ 以上の株についてコリスチン耐性遺伝子(*mcr-1*~*mcr-10*)の保有状況を確認したところ、*mcr-1*遺伝子及び*mcr-5*遺伝子は検出されたが低率(各年、動物種毎に、いずれも8%以下)であった。人のカンピロバクター腸炎は、主にマクロライド系抗菌性物質製剤で治療されることから、国内における家畜由来カンピロバクターにおけるマクロライド耐性機構を調査したところ、可動性耐性遺伝子である*erm(B)*は検出されず、国内の農場において*erm(B)*が広まっていないことが示唆された。

A. 研究目的

家畜に由来する薬剤耐性菌が畜産食品を介して人に伝播し、人の健康に危害を与える可能性について評価するため、国内では農林水産省動物医薬品検査

所が基幹検査機関となって実施している動物由来薬剤耐性菌モニタリング(JVARM)が構築されている。

一方、医療の分野においては、医療機関における院内感染の発生状況、薬剤耐性菌の分離状況および

薬剤耐性菌による感染症の発生状況を調査することで、我が国の院内感染の概況を把握し、医療現場への院内感染対策に有用な情報の還元等を行うことを目的に、厚生労働省院内感染対策サーベイランス（JANIS）が構築されている。

本研究では、薬剤耐性(AMR)対策アクションプランの戦略 2.5 ヒト、動物、食品、環境等に関する統合的なワンヘルス動向調査の実施の取組において、「ヒト、動物、食品における薬剤耐性に関する動向調査・監視に関するデータ連携の実施」のため、動物由来薬剤耐性菌モニタリング（JVARM）のデータを、国立感染症研究所で作成されたソフトに入力し、アンチバイオグラムを作成した。

JVARM で収集されたサルモネラについては、各血清型の割合及び血清型毎の各薬剤の耐性率を、本研究事業において愛媛県立衛生環境研究所の四宮らが報告しているヒト、食品と比較することとした。

また、ヒト用医薬品として注射剤が承認され、医療上重要な抗菌性物質として再認識されているコリスチンについては、伝達性耐性遺伝子 *mcr* が国産の鶏肉からも検出されおり、新たなプラスミド性コリスチン耐性遺伝子 *mcr-10* までが国内外で報告されていることから、家畜で使用されるコリスチンのヒト医療への影響について評価するために家畜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を把握することを目的とした。

さらに、人のカンピロバクター腸炎は、主にマクロライド系抗菌性物質製剤で治療される。カンピロバクターにおいてマクロライド耐性は主に染色体上の遺伝子の突然変異の結果として発現するが、2013年に中国の豚から分離された *Campylobacter coli* が可動性の耐性遺伝子 *erm (B)* を獲得していることが初めて報告された（Qin ら 2013）。そこで、国内における家畜由来カンピロバクターにおけるマクロライド耐性機構を調査した。

B. 研究方法

(1)JVARM 由来株のアンチバイオグラムの作成

と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラ（平成 28～30 年度）、病畜由来サルモネラ（平成 25～30 年度）の MIC データを、国立感染症研究所

で作成されたアンチバイオグラム作成ソフトに入力し、アンチバイオグラムを作成した。

(2) ヒト、食品及び家畜由来サルモネラの血清型割合と血清型毎の薬剤耐性率の比較

本研究事業において愛媛県立衛生環境研究所の四宮により報告された平成 27 年～29 年に全国の地方衛生研究所より分離されたヒト及び食品由来のサルモネラと食鳥処理場の鶏由来のサルモネラの各血清型の割合と血清型毎の薬剤耐性率を比較した。

(3) と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラ、病畜由来サルモネラ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

平成 28 年度から 30 年度までの MIC が $2 \mu\text{g/mL}$ 以上の株について DNA を抽出し、各コリスチン耐性遺伝子 *mcr-1* から *mcr-10* について、鈴木らが本研究事業において報告しているマルチプレックス PCR 法に基づき、遺伝子を検出した。

(4) 家畜由来カンピロバクターにおけるマクロライド耐性機構

平成 29 年にと畜場の豚から分離されたマクロライド耐性 *C. coli*19 株及び食鳥処理場の鶏から分離されたマクロライド耐性 *C. jejuni*1 株について、全ゲノム解析によって耐性遺伝子及び遺伝子の変異を確認した。

C. 研究結果

(1) JVARM 由来株のアンチバイオグラムの作成

と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラ、病畜由来サルモネラのアンチバイオグラムを CLSI2012 の SIR 基準により作成し（例；図 1：その他は HP 参照）、動物医薬品検査所 HP

（http://www.maff.go.jp/nval/yakuzai/yakuzai_p3-1.html）に掲載した。また、入力データを国立感染症研究所と共有した。

(2) ヒト、食品及び家畜由来サルモネラの血清型割合と血清型毎の薬剤耐性率の比較

サルモネラの血清型について、食鳥処理場由来と食品（約 9 割は国産鶏肉）由来及びヒト由来の比較（図 2）では、食鳥処理場由来のサルモネラと食品由来サルモネラでは、割合が大きかった上位 5 つの血清型が同じであった。内訳は異なるものの、その 5

つの血清型が全体においてそれぞれ98%及び84%を占め、食鳥処理場由来のサルモネラと食品由来サルモネラに関連性があることが示唆された。一方、ヒト由来株では血清型は食鳥処理場及び食品由来に比べて多様であり、食鳥処理場及び食品由来の上位5血清型の占める割合は24%であった。ヒト由来のサルモネラは鶏及びその食品を介したものの他に多様な原因がある可能性が示唆された。

食鳥処理場由来の大半を占める上位2血清型の *S. Schwarzengrund* 及び *S. Infantis* について耐性率を比較した結果、*S. Schwarzengrund* では鶏由来と食品由来は KM、SM、TC で同等の耐性率を示した一方、ヒト由来は KM、CP に対しては鶏由来及び食品由来に比べ低い耐性率を示した(図3)。また、CTX 耐性はヒト由来で高かった。*S. Infantis* では、各薬剤について鶏由来と食品由来では同等の耐性率を示した一方、ヒト由来はほとんどの薬剤でそれらよりも低い耐性率を示した。両血清型ともに鶏由来と食品由来での類似性が認められたが、ヒト由来株では耐性率が食品・食鳥処理場と異なる点があることから、ヒトにおける両血清型の由来は鶏及びその食品由来以外にもある可能性が示唆された。

(3) と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラ、病畜由来サルモネラ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(表1~2、図4)

大腸菌について、*mcr-2*~*mcr-4* 及び *mcr-6*~*mcr-10* 遺伝子についてはいずれの菌株からも分離されなかった。*mcr-1* は牛、豚、鶏由来株のすべてから検出され、牛由来株では平成28年1株(0.4%:割合は、各年の各動物種由来株全株に対するもの)、平成29年1株(0.4%)、平成30年0株(0%)、豚由来株では平成28年3株(3.3%)、平成29年3株(3.6%)、平成30年6株(7.2%)分離され、鶏由来株からは、平成28年2株(1.3%)、平成29年5株(3.3%)、平成30年0株(0%)検出された。また、*mcr-5* 遺伝子は牛由来株は平成28年のみ2株(0.8%)、鶏由来株では平成29年のみ1株(0.7%)検出された。サルモネラについて、*mcr* 遺伝子はいずれの畜種においても検出されなかった。

(4) 家畜由来カンピロバクターにおけるマクロライド耐性機構(図5)

すべての株で、*erm (B)* 遺伝子を保有していなかった。マクロライド耐性に関与する、23s rRNA の変異を保有している株は2株のみであった。その他の18株について、機能が不明な23s rRNA の変異を保有している株が2株あったが、マクロライド耐性機構は不明であった。20株中それぞれの株の Sequence Type には多様性が認められた。

D. 考察

JVARM のデータから家畜由来細菌におけるアンチバイオグラムを作成し、動物医薬品検査所 HP に掲載した。JVARM では平成24年度から、健康家畜由来のモニタリングについては農場由来株だけでなくと畜場及び食鳥処理場由来株について実施しており、平成28年度については農場由来株の調査を中止し、と畜場由来株のみとした。そのため、平成28年度からは JVARM のと畜場及び食鳥処理場由来の大腸菌についてアンチバイオグラムを作成した。また、本事業において全国の地方衛生研究所において収集された食品由来のサルモネラのモニタリングが開始されたことから、平成25年度~30年度の病畜由来サルモネラ、平成29年度~30年度の食鳥処理場由来のサルモネラについてもアンチバイオグラムを作成した。以上のように JVARM と JANIS の比較可能なデータを公表し、両者の連携を継続的に実施した。今後「薬剤耐性ワンヘルス動向調査報告書」及び「ワンヘルス Web サイト」に活用することが可能であると考えられる。

食鳥処理場の鶏由来のサルモネラと全国の地方衛生研究所において分離されたヒト及び食品由来のサルモネラの各血清型の割合と血清型毎の薬剤耐性率を比較したところ、鶏と食品から分離されたサルモネラにおいて、*S. Schwarzengrund* 及び *S. Infantis* の占める割合が高く、鶏と食品由来の両血清型における各薬剤の薬剤耐性率が同等であった。一方、ヒト由来株においては、両血清型における薬剤耐性率は鶏と食品由来株と異なる傾向を示した。そのため、ヒトの両血清型のサルモネラについては、鶏と食品以外の他の感染源がある可能性も考えられた。この血清型の比較については、2019年の「薬剤耐性ワンヘルス動向調査報告書」にも掲載している。今後、

より具体的な由来間の関連性については、全ゲノム解析等による比較を行う必要があると考えられる。

また、プラスミド性コリスチン耐性遺伝子の動向を把握するため、と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラにおける *mcr-1*～*mcr-10* 遺伝子の保有状況について確認したところ、大腸菌で *mcr-1* 及び *mcr-5* 遺伝子が検出されたが保有率は低率であった。

コリスチン耐性については、食品安全委員会におけるリスクの程度は「中等度」との評価を受けて、農林水産省では動物用医薬品としては、これまでに食品安全委員会が「中等度」と評価した医療上重要度の高いフルオロキノロン製剤などと同様、平成 30 年 4 月以降コリスチンを第二次選択薬として位置づけ、飼料添加物としては指定を取り消している。その後、令和 2 年度に新たな科学的知見を踏まえて食品安全委員会において再評価が行われた結果、リスクの程度は「低度」に引き下げられた。ただし、この評価は上記のリスク管理措置を前提としたものであることから、農林水産省はこれらのリスク管理措置を継続することとしている。現在のところ健康家畜由来大腸菌におけるコリスチンの MIC 分布及び *mcr* 遺伝子の保有率に変動はなく、食鳥処理場由来サルモネラから *mcr* 遺伝子は検出されていない。しかし、来年度以降もコリスチンにおけるリスク管理措置の効果を検証し、ヒト医療への影響について評価するためにも、引き続きと畜場及び食鳥処理場由来大腸菌及びサルモネラにおけるプラスミド性コリスチン耐性遺伝子を調査していく必要があると考える。人におけるカンピロバクターによる食中毒の報告はその多くが *C. jejuni* であり、治療にはマクロライド系薬剤が使用される。JVARM のと畜場由来カンピロバクターにおいては、*C. jejuni* 及び *C. coli* のエリスロマイシン耐性率は 3%以下及び 20～40% 程度で推移している。平成 26 年度食品安全確保推進研究事業「食品由来細菌の薬剤耐性サーベイランスの強化と国際対応に関する研究」で、JVARM で収集した健康豚由来 *C. coli* において、可動性耐性遺伝子 *erm(B)* の保有を報告した。しかし、今回の調査の結果では、*erm(B)* を保有している株は認められなかった。現時点では、国内の農場で *erm(B)* が広まって

いないことが示唆された。

ただし、調査した 20 株中、マクロライド耐性に関与する、23s rRNA の変異を保有している株は 2 株のみであり、残りの 18 株についてはマクロライド耐性機構が不明であった。新たな耐性因子の可能性も含め、引き続き動向に注意が必要である。

E. 結論

と畜場及び食鳥処理場由来の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て動物医薬品検査所 HP に掲載した。JVARM と JANIS の比較可能なデータを公表し、両者の連携を継続的に実施した。ヒト、食品及び家畜由来サルモネラ属菌の血清型割合と血清型毎の薬剤耐性率を比較した。その結果、食鳥処理場由来のサルモネラは、食品由来のサルモネラと同じ傾向が認められた一方、ヒト由来のサルモネラとは血清型や薬剤耐性率に異なる傾向があり、ヒト由来株については、鶏又は食品を介したものの他に多様な原因がある可能性が示唆された。

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検出の結果、*mcr-1* 及び *mcr-5* 遺伝子は検出されたが検出率は低率であり、*mcr-2*～*mcr-4* 及び *mcr-6*～*mcr-10* 遺伝子についてはいずれの菌株からも検出されなかった。

健康家畜由来マクロライド耐性カンピロバクターにおいて耐性遺伝子の検索を行ったが、可動性耐性遺伝子である *erm(B)* は検出されず、国内の農場において *erm(B)* が広まっていないことが示唆された。

F. 健康危害情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- (1) 木島まゆみ、川西路子、白川崇大、松田真理：動物由来薬剤耐性モニタリング (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring; JVARM) における最近の取組み, 獣医学雑誌 22: 112-113, 2018.
- (2) Kijima M., Shirakawa T., Uchiyama M, Kawani

shi M., Ozawa M., Koike R. Trends in the serovar and antimicrobial resistance in clinical isolates of *Salmonella enterica* from cattle and pigs between 2002 and 2016 in Japan J Appl Microbiol 127:1869-1875, 2019.

- (3) M. Ozawa, M. Kawanishi, M. Uchiyama, D. Mitsuya, H. Abo, R. Koike and M. Kijima. Correlation of minimum inhibitory concentrations between human and animal antimicrobials against *Escherichia coli* isolated from livestock. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. (in press)

2.学会発表

- (1) 白川崇大、成嶋理恵、小澤真名緒、阿保均、永尾暢子、松田真理、川西路子、木島まゆみ「家畜由来細菌における抗菌剤の最小発育阻止濃度 (MIC) とディスク阻止円径の関係」第161回日本獣医学会学術集会 (2018年9月、つくば)
- (2) 川西路子「薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプランに基づく JVARM (Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System)の強化について-愛玩 (伴侶) 動物のモニタリングの取組-」第8回日本医師会・日本獣医師会による連携シンポジウム「家庭内ワンヘルスの取組-人と動物における薬剤耐性 (AMR)の実態と課題」(平成30年11月;日本医師会館大講堂)
- (3) 木島まゆみ「NVAL と FAMIC -AMR に関する活動と OIE コラボレーティングセンターとしての地域への貢献-」薬剤耐性対策の今を知る会~世界の動き、日本の動き~ (2018年12月、東京大学)
- (4) 川西路子「動物由来薬剤耐性菌モニタリング (JVARM) の概要と薬剤耐性 (AMR) 対策アクションプランへの対応」平成30年度日本獣医師会 獣医学術年次大会(シンポジウム) (2019年2月、新横浜プリンスホテル)
- (5) 川西路子 「AMR アクションプランに基づく JVARM の強化、今後の JVARM」第46回動物用抗菌剤研究会シンポジウム「JVARM20周年

を迎えて」(2019年4月;日本獣医生命科学大学)

- (6) 嶋崎洋子、川西路子「薬剤耐性(AMR)対策アクションプランに基づく動物由来薬剤耐性菌モニタリング(JVARM : Japanese Veterinary Antimicrobial Resistance Monitoring System)の強化について」第31回日本臨床微生物学会シンポジウム「日本の薬剤耐性に関するナショナルサーベイランス」(2020年2月、石川県立音楽堂)

3.業界関係者向け説明会

- (1) 松田真理「豚における薬剤耐性菌の動向」平成30年度家畜衛生講習会 (豚疾病特殊講習会) (2018年7月、つくば)
- (2) 白川崇大「鶏における薬剤耐性菌の動向」平成30年度家畜衛生講習会 (鶏疾病特殊講習会) (2018年6月、つくば)
- (3) 川西路子「薬剤耐性対策アクションプランへの対応及び JVARM の成績」第39回 飼料の安全性に関する検討会 (2018年7月、つくば)
- (4) 木島まゆみ「薬剤耐性菌問題について-薬剤耐性(AMR)対策アクションプラン (2016-2020) における取組みを中心に-」動物医薬品協同組合夏期研修会 (2018年8月、東京)
- (5) 白川崇大、川西路子、成嶋理恵、永尾暢子、阿保均、松田真理、小澤真名緒、木島まゆみ「最近の動物医薬品検査所における薬剤耐性に係る研究業績」第59回全国家畜保健衛生業績発表会 (2018年9月、ヤクルトホール;東京)
- (6) 白川崇大「鶏における薬剤耐性菌の動向」平成31年度家畜衛生講習会 (鶏疾病特殊講習会) (2019年6月、つくば)
- (7) 松田真理「豚における薬剤耐性菌の動向」平成31年度家畜衛生講習会 (豚疾病特殊講習会) (2019年7月、つくば)
- (8) 嶋崎洋子「薬剤耐性対策アクションプランと JVARM の取り組み」第40回 飼料の安全性に関する検討会 (2019年8月、さいたま新都心)
- (9) 嶋崎洋子「薬剤耐性に関する最近の動き」令和元年度第1回東海地域生乳安全安心協議会

(2019年8月、名古屋)

- (10) 嶋崎洋子「人獣共通感染症と薬剤耐性菌の現状と対策 薬剤耐性菌対策のワンヘルスに向けた動物分野での取り組み」(2020年11月、波止場会館、日本技術士会神奈川県支部 CPD 講座)
- (11) 「獣医師に求められる薬剤耐性 (AMR) 対策」(2020年6月～2021年3月、全17獣医系大学におけるオンライン動画配信及びライブ配信)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

※ JVARM事業を通して菌株の提供等ご協力いただきました全国の家畜保健衛生所の諸先生方に深謝いたします。

図1 アンチバイオグラム例 (2018年 と畜場由来株)

主要菌の抗菌薬感受性

Escherichia coli

畜種 (肉用牛 N=189)

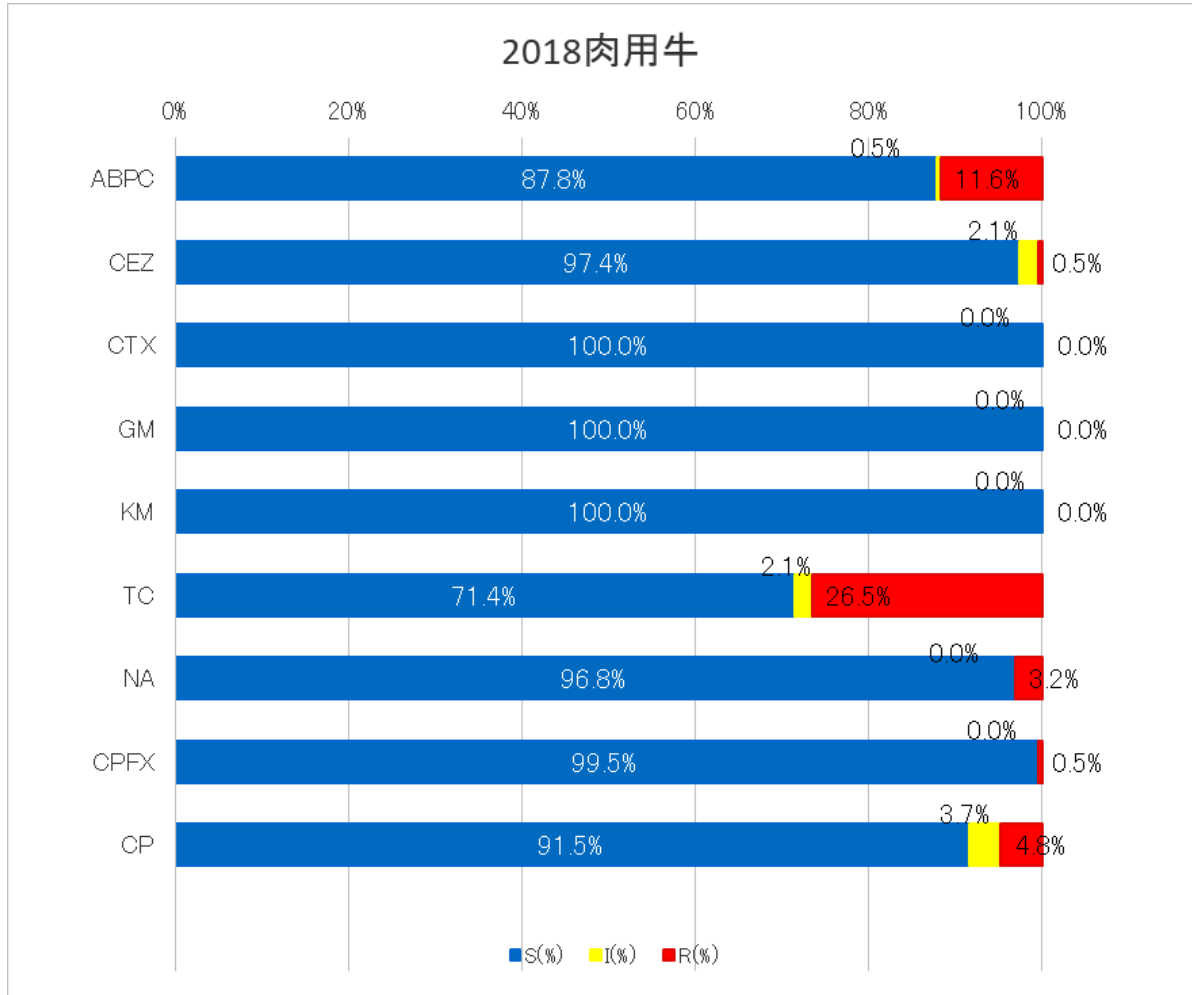


図2 食鳥処理場由来 *Salmonella enterica* の上位5 血清型の食品及びヒト由来における割合 (2015-2017)

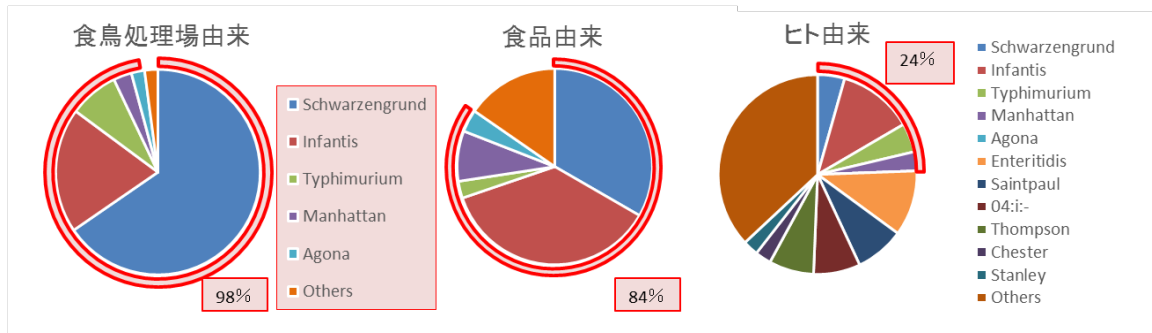


図3 ヒト、食品及び食鳥処理場由来 *S. Infantis* 及び *S. Schwarzengrund* の耐性率 (2015-2017)

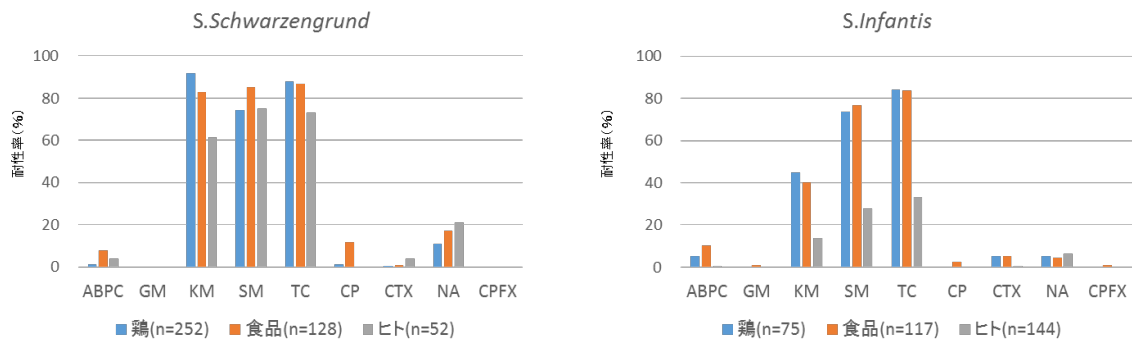
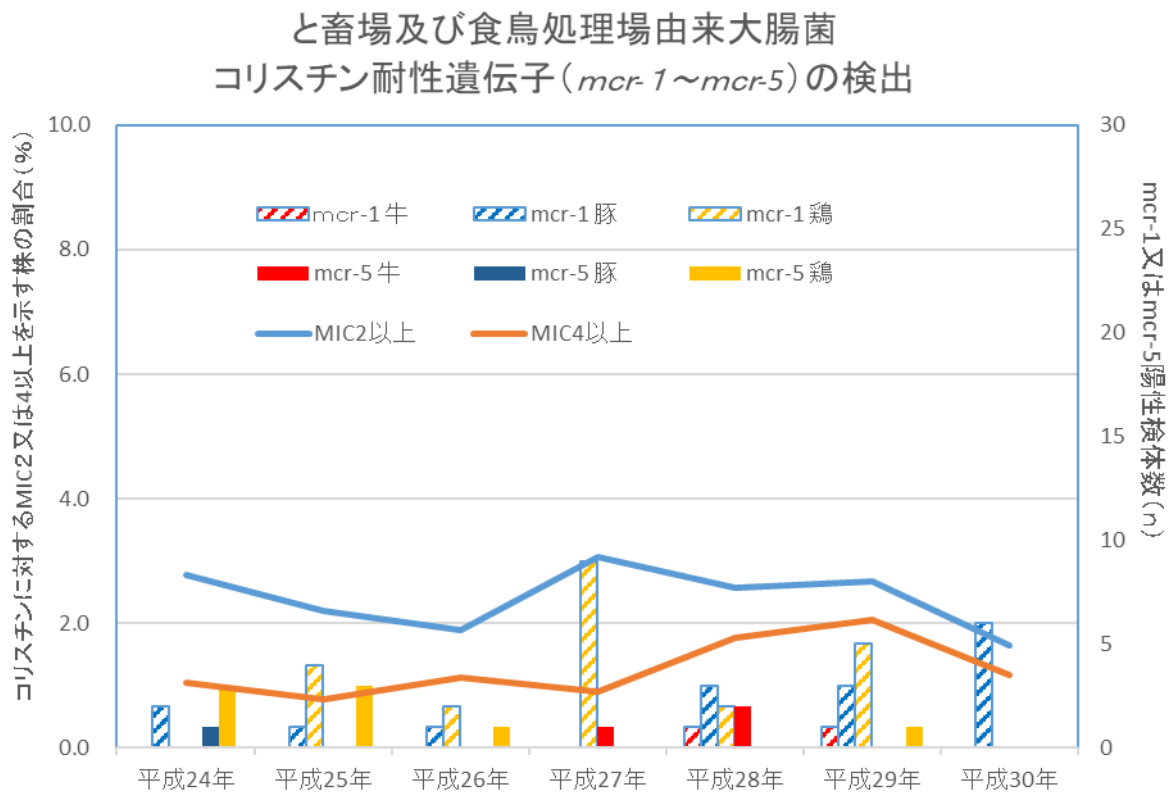


図4 と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌コリスチン耐性遺伝子の検出



※平成28年から30年は、*mcr-1* から *mcr-10* を検出

表 1 と畜場及び食鳥処理場由来大腸菌の菌株数及び MIC2 mg/L 以上の菌株数

| | | 平成 30 年 | 令和元年 | 令和2年 |
|-------------------|---|---------|------|------|
| 全株数 | 牛 | 258 | 252 | 189 |
| | 豚 | 90 | 83 | 83 |
| | 鶏 | 158 | 150 | 155 |
| MIC2mg/L 以上の株数 | 牛 | 4 | 3 | 0 |
| | 豚 | 4 | 3 | 6 |
| | 鶏 | 5 | 7 | 1 |

表 2 食鳥処理場由来サルモネラの菌株数及び MIC2 mg/L 以上の菌株数

| | | 平成 30 年 | 令和元年 | 令和2年 |
|-------------------|---|---------|------|------|
| 全株数 | 鶏 | 104 | 158 | 117 |
| MIC2mg/L 以上の株数 | 鶏 | 1 | 52 | 5 |

図5 家畜由来カンピロバクターにおける遺伝子的性状

| Isolates | Species | Source | Resistance genes | Mutations | | Sequence Types |
|-----------------------|------------------|---------|--|----------------------|----------------------------|----------------|
| | | | | Macrolide resistance | Streptomycin resistance | |
| S-SA-29-CC-TP-26-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;blaOXA-489;tet(O) | - | - | 828 |
| S-SA-29-CC-TP-27-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;blaOXA-489;tet(O) | - | - | 828 |
| S-SA-29-CC-OP-40-1 | <i>C. coli</i> | Pig | tet(O) | - | rpsL p.K43R | 828 |
| S-SA-29-CC-TP-68-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;aph(3')-III;blaOXA-193;blaOXA-61;blaOXA-489;blaOXA-453;blaOXA-452;blaOXA-451;blaOXA-450;tet(O) | - | rpsL p.K43R | 828* |
| S-SA-29-CC-TP-120-1 | <i>C. coli</i> | Pig | blaOXA-193;blaOXA-61;blaOXA-489;blaOXA-453;blaOXA-452;blaOXA-451;blaOXA-450;lnu(C);tet(O) | - | rpsL p.K43R rpsL p.K88R | 828* |
| S-SA-29-CC-OP-39-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;tet(O) | - | - | 854 |
| S-SA-29-CC-TP-125-1 | <i>C. coli</i> | Pig | tet(O) | - | - | 854* |
| S-SA-29-CC-KP-41-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aph(3')-III;blaOXA-193;blaOXA-61;blaOXA-489;blaOXA-453;blaOXA-452;blaOXA-451;blaOXA-450;tet(O) | 23S r.2075A>G | rpsL p.K43R | 890* |
| S-SA-29-CC-TP-28-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;tet(O) | - | - | 1016 |
| S-SA-29-CC-TP-118-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;tet(O) | - | - | 1016 |
| S-SA-29-CC-TP-47-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aph(3')-III;tet(O) | 23S r.2075A>G | rpsL p.K43R | 1112 |
| S-SA-29-CC-TP-30-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;blaOXA-489;lnu(C);tet(O) | - | rpsL p.K88R | 1145 |
| S-SA-29-CC-TP-122-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aph(3')-III;blaOXA-489;tet(O) | - | - | 1145 |
| S-SA-29-CC-TP-87-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;tet(O/32/O) | - | rpsL p.K43R | 1096 |
| S-SA-29-CC-TP-74-1 | <i>C. coli</i> | Pig | blaOXA-193;blaOXA-61;blaOXA-489;blaOXA-453;blaOXA-452;blaOXA-451;blaOXA-450;tet(O) | - | - | 1413 |
| S-SA-29-CJ-MiyaC-57-1 | <i>C. jejuni</i> | Broiler | tet(O) | - | - | 1767 |
| S-SA-29-CC-OP-113-1 | <i>C. coli</i> | Pig | tet(O) | - | rpsL p.K43R rpsL p.K88R | 2713 |
| S-SA-29-CC-OP-5-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aadE-Cc;tet(O) | - | - | Unknown |
| S-SA-29-CC-TP-70-1 | <i>C. coli</i> | Pig | aph(3')-III;cat;tet(O) | - | rpsL p.K43R rpsL p.K88R | Unknown |
| S-SA-29-CC-TP-25-1 | <i>C. coli</i> | Pig | tet(O) | - | rpsL p.K43R rpsL p.K88R | Unknown |

*: Nearest Sequence Type