# と畜場に搬入された豚の直腸便由来サルモネラ属菌血清型 O4:i:-保菌状況調査

北海道八雲食肉衛生検査所　○黒田裕介　大野博士　浪岡幸代　竹下日出夫
北海道立衛生研究所　　池田徹也

## はじめに

昨年度、当所所管と畜場に搬入される家畜の直腸便におけるサルモネラ属菌の保菌率は牛で低く、豚で高い（8.16%）こと、その血清型が O4:i:-であり（表１） 同じ血清型の株が北海道内のヒトと家畜で数多く分離されていることを報告した。豚で高率に保菌していたこと、また、平成 28 年 10 月に豚の枝肉拭き取り検査で 1 検体から O4:i:-が分離されたことより、今回サルモネラ属菌の保菌状況を豚の搬入生産者ごとに調査し、分離菌株について血清型別試験、遺伝子解析及び薬剤感受性試験を実施した。また、食中毒事例等患者由来分離株との近縁性を検討したので報告する。

**表 1　平成 28 年調査におけるサルモネラ属菌保菌状**

| | 検体数 | 陽性検体数(%) | 血清型 | 生産地域 |
|---|---|---|---|---|
| 牛糞便 | 317 | 0(0) | | |
| 豚糞便 | 49 | 4(8.16) | 04：i：- | 道南 |
| | | | 04：i：- | 道南 |
| | | | Brandenburg | 道南 |
| | | | Brandenburg | 道南 |

## 材料および方法

平成 29 年 2 月から 5 月までに、道南地域にある所管と畜場に搬入実績のある全 29 生産者中 27 生産者（93.1%）の豚 145 頭の直腸便を採取し、BPW により増菌培養後 MSRV 培地に接種した。サルモネラ属菌が疑われた検体について、DHL 寒天培地ならびにクロモアガーサルモネラ培地で培養し、疑わしい集落について生化学性状試験、血清型別試験及びリアルタイム PCR を実施した。また、分離された O4:i:-株、食中毒事例等患者由来 O4:i:-株及び豚枝肉拭き取り検査において分離された O4:i:-株について MLST 法、PFGE 法を用い遺伝子型により分類し、薬剤感受性試験との相関性を確認した。

## 成績

今回調査対象とした 27 生産者中 9 生産者（33.3%）、直腸便 145 検体中 24 検体（16.5%）からサルモネラ属菌が分離され、うち 23 検体（95.8%）が O4:i:-であった（表 2）。またサルモネラ属菌が分離された 9 生産者中 3 生産者（33.3%）は道南地域以外の生産者であり、分離され

| 検体の種類 | 検体数 | サルモネラ属菌陽性検体数 | 生産者（分離検体数） | 生産地域 | 血清型 |
|---|---|---|---|---|---|
| 豚糞便 | 145 | 24 | A(5) | 道南 | O4:i:- |
| | | | B(5) | 道南 | O4:i:- |
| | | | C(3) | 道央 | O4:i:- |
| | | | D(2) | 道南 | O4:i:- |
| | | | E(1) | 道南 | O4:i:- |
| | | | F(1) | 道南 | O4:i:- |
| | | | G(5) | 道央 | O4:i:- |
| | | | H(1) | 道南 | Derby |
| | | | I(1) | 道央 | O4:i:- |

**表 2　豚直腸便中のサルモネラ属菌保菌状況**

た全ての株が O4:i:-であった。分離された O4:i:-株の MLST 型は全て ST34 であった（表 5）が、PFGE 法における泳動パターンはこれまで道内で多く分離されていたｂパターンの株（表 4）も含まれるものの、d パターン中心に様々な異なるパターンの株が認められた（表 5)。また、豚枝肉由来分離株と当該搬入生産者の直腸便由来分離株の遺伝子型は共に ST34-d で一致した。今回新たに分離された豚糞便由来分離株のパターンと患者由来分離株のパターンは異なっていた（図 1、表 5)。なお、PFGE パターンと薬剤感受性パターンには相関性が認められた（表 6)。

**表 4　平成 28 年度調査における遺伝子解析結果**

| 分離年 | 由来 | MLST | PFGE |
|---|---|---|---|
| H25 | 患者 | ST34 | a |
| H26 | 豚 | ST34 | b |
| H27 | 患者 | ST34 | b |
| H27 | 患者 | ST34 | b |
| H27 | 牛枝肉 | ST34 | b |
| H27 | 牛枝肉 | ST34 | b |
| H27 | 豚糞便 | ST34 | b |
| H27 | 豚糞便 | ST34 | c |

| | 分離年 | 由来 | MLST | PFGE |
|---|---|---|---|---|
| 1 | H27 | 患者 | ST34 | b |
| 2 | H27 | 患者 | ST34 | g |
| 3 | H28 | 豚枝肉（道南F） | ST34 | d |
| 4 | H28 | 患者 | ST34 | b |
| 5 | H29 | 豚糞便（道南A） | ST34 | d |
| 6 | H29 | 豚糞便（道南B） | ST34 | d |
| 7 | H29 | 豚糞便（道央C） | ST34 | d |
| 8 | H29 | 豚糞便（道南D） | ST34 | h |
| 9 | H29 | 豚糞便（道南E） | ST34 | e |
| 10 | H29 | 豚糞便（道南F） | ST34 | d |
| 11 | H29 | 豚糞便（道央G） | ST34 | f |
| 12 | H29 | 豚糞便（道央 I） | ST34 | b |

**表 5　平成 29 年度調査における遺伝子解析結果**

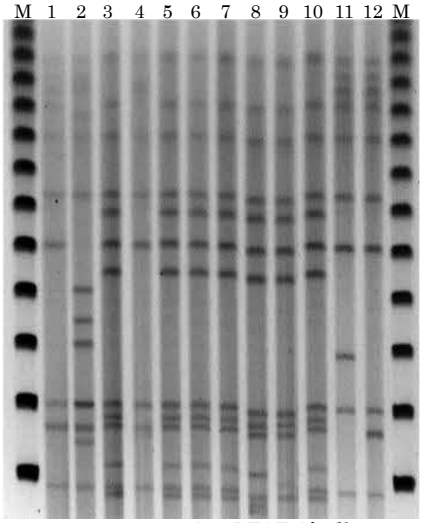



**図 1　PFGE 泳動**

| | 豚枝肉 | 豚糞便 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ST34-d | | | | | ST34-b | ST34-e | ST34-f | ST34-h |
| SM | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| ST | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| KM | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| TC | R | R | R | R | R | R | R | S | R |
| NA | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| CTX | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| ABPC | S | S | S | S | S | R | R | R | S |
| CP | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| FOM | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| NFLX | S | S | S | S | S | S | S | S | S |

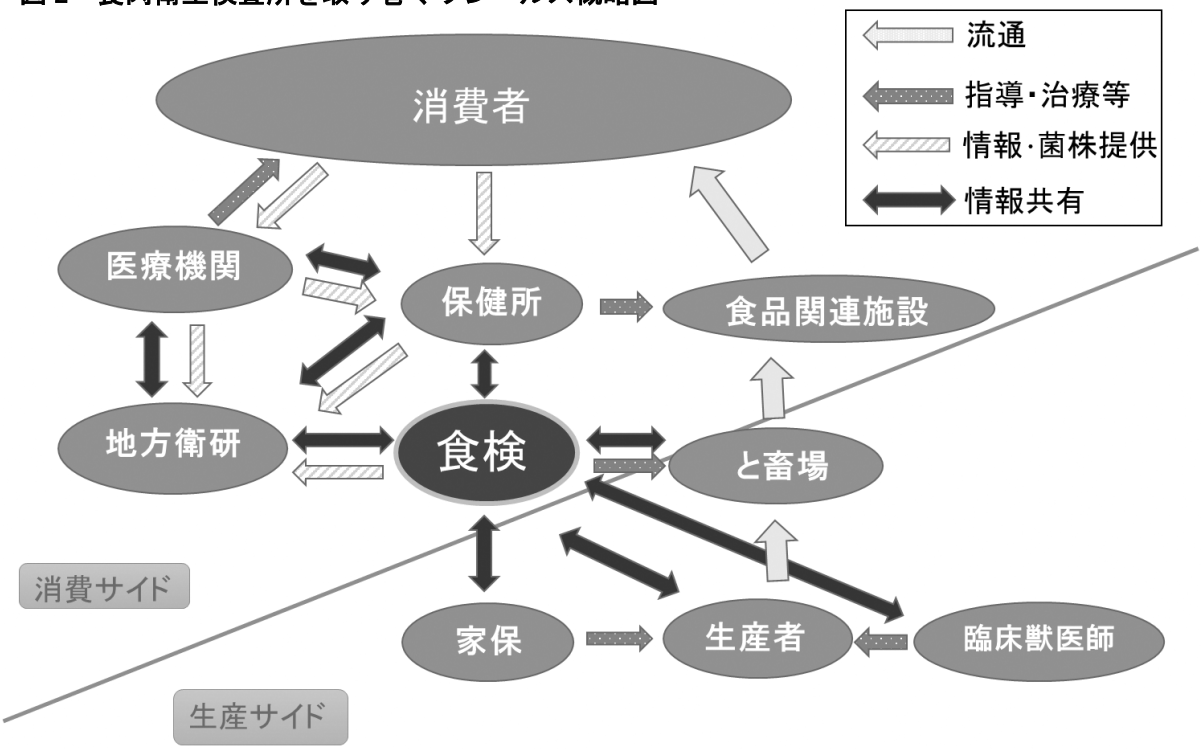
**表 6　薬剤感受性試験結果**

考察

豚のサルモネラ属菌保菌率は、主に血清型 Typhimurium 及び Derby が 2.3～7.3%〔1〕〔2〕と報告されている。当所の昨年度の調査と比較しても、今回の調査では非常に高率（16.5%）にサルモネラ属菌が分離され、95.8%が O4:i:-であったことから、O4:i:-保菌豚が増大し、サルモネ

ラ属菌保菌率の上昇に寄与していると考えられる。また道南地域以外の 3 生産者からも分離され、PFGE パターンがそれぞれ異なることから、保菌豚の地域ごとの広がりが示唆された。今回分離された株の PFGE の泳動パターンは昨年度の調査におけるものとは異なるものも含め多様化が認められたが、遺伝子型と薬剤感受性との間に相関性が認められた。また、患者由来分離株の遺伝子型には昨年度からの調査を通して大きな変化は認められなかったものの、今後、流行する遺伝子型が変化していくことは十分考えられる。これらのことから、経時的調査による流行株の動向の把握及び他機関との情報共有はサルモネラ食中毒の予防等、ワンヘルスの観点から重要である（図 2）〔3〕。このように、血清型の特定に留まらず、分子疫学的解析を併せて行うことで、正確な流行株の推察等、公衆衛生上より有益な情報を得る事が出来ると考えられる。また、直腸便由来と思われる枝肉汚染が認められたことから、と畜場における糞便汚染状況及び糞便からのサルモネラ属菌の検出状況の推移等を把握し、家畜の衛生的な取り扱い、ならびに環境の衛生管理についてと畜場への指導を引き続き徹底していく必要がある。

**図 2　食肉衛生検査所を取り巻くワンヘルス概略図**




引用文献
〔1〕平塚正一郎ら：健康な繁殖母豚のサルモネラ保菌状況とその血清型,日獣会誌、53, 533-536（2000）
〔2〕森田幸雄ら：豚におけるサルモネラの保菌状況と分離菌の血清型、薬剤感受性およびゲノム型,日獣会誌、61, 65-69（2008）
〔3〕加地祥文：ワンヘルスへの道　公衆衛生職域理事に就任して,日獣会誌、68, 722-724（2015）