

## 4 県内における豚レンサ球菌の ST1, ST28complex 浸潤状況及び感染動態調査

県中央家畜保健衛生所

赤間俊輔 湯澤裕史 1) 藤田慶一郎 齋藤俊哉

1) 県北家畜保健衛生所

### はじめに

豚レンサ球菌 (*Streptococcus suis* 以下 *S. suis*) は、多くの豚の口腔、上気道及び腸管に常在しているが、日和見的に髄膜炎、敗血症、心内膜炎及び関節炎等多様な病態を引き起こす<sup>1, 8)</sup>。また、*S. suis* 感染症は人獣共通感染症の一つであり、ヒトに髄膜炎や敗血症を引き起こす<sup>1, 8)</sup>。世界的に発生が見られ<sup>1)</sup>、中国四川省では 2005 年夏に 215 人が感染し、39 人が死亡の集団感染事例が報告されている<sup>1)</sup>。国内においても 1997～2010 年に養豚業従事者を中心に 12 人が感染し、2 人が死亡しており、家畜衛生分野だけでなく、公衆衛生分野でも注目されている<sup>1)</sup>。

その病原性については、血清型をはじめ、様々な病原因子について検討されてきたが、未だ不明な点が多い<sup>1, 8)</sup>。しかし近年、Multilocus Sequence Typing 法 (以下 MLST 法) によって、ST1 complex (以下 ST1) 及び ST28 complex (以下 ST28) に分類される株集団が、*S. suis* に感染した患者や患畜から高率に分離され、その病原性及び疾病リスクの高さが明らかになってきた<sup>1, 2)</sup>。さらには、線毛形成関連遺伝子プロファイリング法 (以下 PAGP 法) が開発され<sup>2)</sup>、MLST 法よりも迅速かつ簡便に ST1 又は ST28 であるか否か判別が可能となり、多くの研究室で *S. suis* の病原性推定が可能となった。そこで本県を含めた数県では、この方法を用いて、心内膜炎から分離された *S. suis* の病原性の推定を行い、高率に

ST1 又は ST28 であることが報告されている<sup>3, 4, 5)</sup>。

このように、診断ツールの普及とともに、病原性が高いとされる ST1 及び ST28 の関与がより明らかとなってきたが、これまで個々の農場における ST1 及び ST28 の浸潤状況や感染動態についての報告は認められない。

そこで今回、県内における ST1 及び ST28 の浸潤状況調査及び感染動態調査を実施したので、その概要を報告する。

### 材料及び方法

1 ST1、ST28 浸潤状況調査 (以下浸潤調査)  
平成 24 年 6 月～平成 25 年 5 月にかけてと畜場に出荷された、临床上健康な出荷豚 21 農場 108 頭 (1 農場 5 頭程度) の扁桃を材料とし、選択分離培地である SR0120 加羊血液寒天培地にスタンプし、 $\alpha$  溶血を示したコロニーを最大 8 コロニー選出、Todd Hewitt 寒天培地にて純培養し、菌分離を試みた。分離菌は *S. suis* の特異的遺伝子 *gdh* を用い種を同定 (以下種同定 PCR) し、PAGP 法を用い ST1 もしくは ST28 であるか否かを推定した。

2 *S. suis* 感染動態調査 (以下動態調査)  
感染動態調査は、感染時期の検証及び抗体検査を行った。  
感染時期の検証は、ST28 の被害が確認されている農場 1 戸及び確認されていない農場 1 戸、計 2 戸において、圧死等の事故により死亡し

た1～11日齢の哺乳豚11頭の扁桃から菌分離を試みた。分離菌は、浸潤調査と同様の方法で種の同定と病原性の推定を実施した。

抗体検査は、過去にと畜場や農場で豚レンサ球菌症の発生が確認されている農場を被害のある農場と定義し、被害のある農場2戸及び被害のない農場6戸、計8戸の各ステージ(30、60、90、120、150日齢及び繁殖母豚)の血清、計246検体について、*S. suis* 血清型2オートクレーブ抽出抗原を用いたELISA検査により実施した。

### 結果

浸潤調査では、*S. suis* と同定された株が、21農場中21農場(100%)、108頭中100頭(93%)から分離された。その内、ST1又はST28と推定される株は、21農場中20農場(95%)、108頭中50頭(46%)から分離された(表1)。なお、内訳はST1が21農場中10農場(48%)、108頭中25頭(23%)、ST28が21農場中15農場(71%)、108頭中26頭(24%)であった。また、両complexが分離された農場内が5農場、さらに、同一個体の扁桃から両complexが分離された個体が1頭確認された(表2)。

表1 浸潤調査結果

#### ①種同定 PCR

	検査実施	陽性	陽性率(%)
戸数	21	21	100
頭数	108	100	93

#### ②PAGP法

	検査実施	陽性	陽性率(%)
戸数	21	20	95
頭数	108	50	46

表2 ST1, ST28 陽性内訳

#### ①種同定 PCR

	検査実施	陽性	陽性率(%)
戸数	21	21	100
頭数	108	100	93

#### ②PAGP法

	検査実施	陽性	陽性率(%)
戸数	21	20	95
頭数	108	50	46

動態調査の感染時期の検証では、ST1、ST28ではなかったものの、11頭中7頭(64%)の哺乳豚から*S. suis*が分離された。

また、抗体検査結果は、被害のある農場(図1)、被害のない農場(図2)をそれぞれ1例ずつ示した。

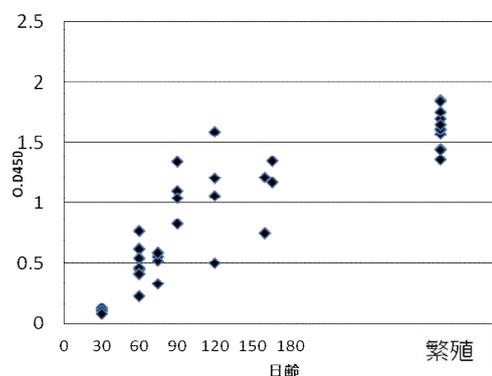


図1 抗体検査結果(被害のある農場)

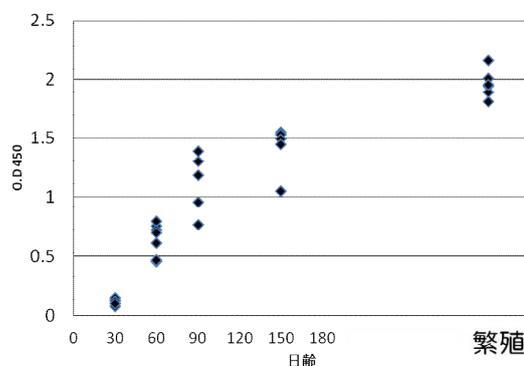


図2 抗体検査結果(被害のない農場)

被害の有無に関わらず、30日齢で全頭陰性、60日齢で陽性と陰性が混在し、90日齢には全頭が陽性となり、繁殖豚についても全頭が陽性で、全ての農場が同様の傾向を示した。

### 考察及びまとめ

*S. suis* は、臨床的に異常がない健康な豚においても高率に保菌されているが、そのほとんどは病原性を示さない<sup>1,8)</sup>。今回の調査でも、21農場すべてで分離され、個体ベースでも93%と非常に高い保菌率が確認され、既報どおりであった。

なお、MLST法やPAGP法の普及はごく最近であることから、心内膜炎由来の株を除き、高リスクとされる株、すなわち、ST1、ST28に絞った浸潤状況調査は殆どなされておらず、その実態は不明であったが、今回それらの浸潤状況調査を行ったところ、農場ベースで95%、頭数ベースで46%と高率に高リスクとされる株が分離された。

このことから、県内にリスクの高い *S. suis* が広く浸潤していることが確認され、多くの農場において豚レンサ球菌症を発症する可能性が示唆された。ただし、ST1、ST28が浸潤した農場でも、被害が顕在化している農場とそうでない農場に分かれることから、被害の顕在化には、その他の発症因子(ストレス、飼養環境及び混合感染する疾病等)が関与している可能性が考えられた。また、これほどの浸潤状況にも関わらず、一部の農場でのみ、被害が顕在化していることから、ST1、ST28の中にも高リスクな株と低リスクな株が存在している可能性も考えられる。

*S. suis* の病原因子や発病機構について、未だ不明な点も多いことから、今後はどちらの可能性も考慮した、さらなる調査、研究が必

要と考えられた。

*S. suis* は、保菌豚の導入により農場へ侵入し、その保菌豚との接触やエアロゾルを介し農場内で広がるとされる<sup>8)</sup>。また、子豚は感受性が高く、分娩等を介した垂直感染の重要性が報告されている<sup>1,8)</sup>。今回、1~8日齢の哺乳豚の扁桃から高率に *S. suis* が分離され、分娩から哺乳の時期での感染が確認されたことから、垂直感染が示唆された。しかし、今回の分離株は、ST1、ST28でなく、これらにおける主要感染経路の解明には至らなかった。2戸11頭と症例数も少ないことから、今後も引き続き感染時期の検証が必要である。

抗体検査については、オートクレーブ抽出抗原を用いた結果、被害の有無に関わらず、検査実施した8農場全てで、30~60日齢に抗体の陽転が確認された。これは哺乳豚の扁桃に感染、常在化した *S. suis* が、母豚からの移行抗体の消失時期に、離乳豚体内で活発に増殖し、抗体価の上昇をもたらしている可能性が示唆された。今後は、片岡らにより報告されている精製度の高い抗原を用いたELISA検査を検討し<sup>6,7,9)</sup>、非特異反応等がないか検証していきたい。

### 謝辞

稿を終えるにあたり、御指導・御助言いただいた動物衛生研究所細菌・寄生虫研究領域、高松大輔主任研究員及び日本獣医生命科学大学獣医微生物学教室、片岡康准教授に深謝する。

### 参考文献

- 1) 高松大輔. 2011. 日本細菌学雑誌. 66(1): 7-21
- 2) 高松大輔. 2011. 日獣会誌. 64: 600-603

- 3) 荒井理恵. 2011. 埼玉県家畜保健衛生業績  
発表会集録 : 81-85
- 4) 大西秀高. 2010. 福島県家畜保健衛生業績  
発表会集録 : 49-52
- 5) Hidetaka Onishi. *et al.* 2012.  
J. Vet. Med. Sci. 74(12) : 1681 - 1684
- 6) Yasushi Kataoka. *et al.* 1996.  
J. Vet. Med. Sci. 58(4) : 369-372
- 7) Masanori Katsumi. *et al.* 1996.  
J. Vet. Med. Sci. 58(10) : 947 - 952
- 8) Disease of Swine Tenth Edition 841-853
- 9) ELLIOT. S. D and Tai, J. Y. J. Exp. Med. 148 :  
1699-1704