

# 10 県内における豚由来 *Streptococcus suis* の遺伝子解析と薬剤感受性

中央家畜保健衛生所

前田 将誌

*Streptococcus suis* (以下 *S. suis*) は通性嫌気性のグラム陽性球菌で、豚レンサ球菌症の主な原因菌として、髄膜炎、敗血症、心内膜炎等多様な病態を引き起こし、養豚産業に経済的被害を与える。また、感染した豚やその豚肉に接触した人に髄膜炎や敗血症を引き起こすこともあるため、人獣共通感染症の原因菌としても重要である<sup>1)</sup>。*S. suis* は莢膜抗原の違いにより 30 種以上の血清型に分類され、豚レンサ球菌症は血清型 2 型による発生が最も多く、他に 7 型、1/2 型、3 型、4 型が多いと報告されている<sup>1, 2)</sup>。*S. suis* の病原性については血清型をはじめ、さまざま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。近年、Multilocus Sequence Typing 法 (以下 MLST 法) によって、*S. suis* に感染した患者や患畜から ST 1 complex (以下 ST 1c) 及び ST27complex (以下 ST27c) に分類される株集団が高率に分離され、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>3)</sup>。さらに、線毛関連遺伝子プロファイリング法が開発され、MLST 法よりも迅速かつ簡便に ST 1c 又は ST27c の推定が可能となった<sup>3)</sup>。今回、本県の豚レンサ球菌症対策の一助とするため、過去の病性鑑定で分離された豚由来 *S. suis* の推定血清型別、線毛関連遺伝子プロファイリング法による疾病リスクの識別及び薬剤感受性試験を行ったのでその概要を報告する。

## 1 材料及び方法

<材料>

平成 20 年 11 月～令和 6 年 1 月に病性鑑定豚から分離され遺伝子検査により *S. suis* と同定された県内 13 農場の延べ 33 症例から各 1 株計 33 株

を供試した。

<方法>

推定血清型別：莢膜合成遺伝子 (*cps*) を標的とした PCR 法<sup>4)</sup> 及び 1 型と 2 型、1/2 型と 14 型を型別する PCR 法<sup>5)</sup> により、病豚からの分離報告が多い 1 型、1/2 型、2 型、3 型、4 型、7 型、14 型の推定血清型別を実施した。

疾病リスクの識別：線毛関連遺伝子 (*sbp2*, *sep1*, *sgp1*) を標的とした PCR 法<sup>3)</sup> を行い、結果のプロファイリングから ST 1c または ST27c の識別を実施した。さらに、各症例の診断名別に疾病リスクの比較を行った。

薬剤感受性試験：一濃度ディスク拡散法によりペニシリン (PCG)、アンピシリン (ABPC)、アモキシシリン (AMPC)、セフトキシム (CXM)、カナマイシン (KM)、リンコマイシン (LCM)、テトラサイクリン (TC)、ドキシサイクリン (DOXY)、ST 合剤 (ST)、エンロフロキサシン (ERFX)、ノルフロキサシン (NFLX)、マルボフロキサシン (MFLX)、フロルフェニコール (FFC)、クロラムフェニコール (CP) の 14 薬剤について実施した。

## 2 成績

推定血清型別：33 株中推定血清型 2 型が 10 農場 24 株 (73%)、3 型が 1 農場 1 株、4 型が 1 農場 2 株、7 型が 2 農場 2 株と判定された。なお、推定血清型 1/2、1、14 型は確認されず、今回実施した 7 種のいずれの血清型にも該当しなかった株 (以下その他血清型) は 4 株であった (図 - 1)。

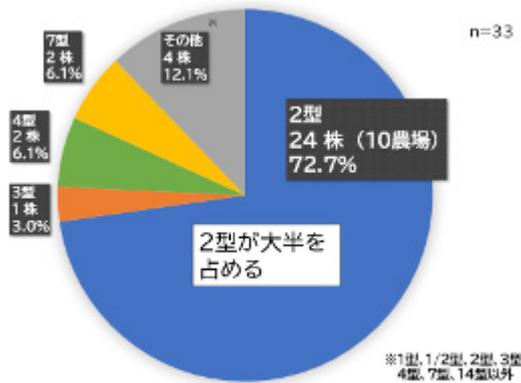


図-1 推定血清型別

疾病リスクの識別：33株中 ST27c が 16 株、ST1c が 8 株であり、推定血清型 2 型は 24 株中 22 株 (91.6%) が ST1c または ST27c であった (図 - 2、3)。ST1c または ST27c 以外と推定された株の推定血清型は 2 型と 4 型が各 2 株、3 型と 7 型が各 1 株、その他血清型が 3 株であった (図 - 4)。また、診断名別の疾病リスクの比較では、敗血症型や心内膜炎型では、疾病リスクが高い株が多く、単一臓器から分離された症例や他病原体の関与を疑う症例では疾病リスクが低い株が多く分離される傾向がみられた。(図 - 5)

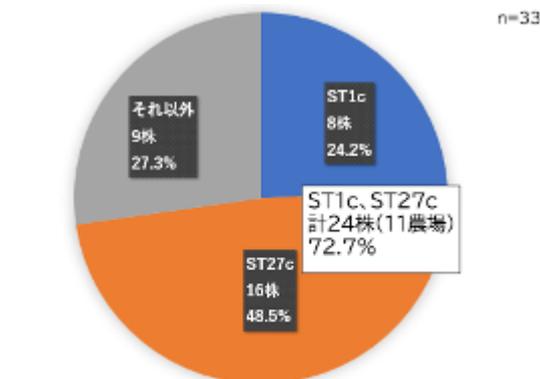


図-2 疾病リスクの識別

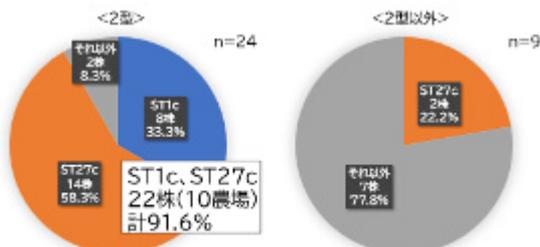


図-3 血清型2型と2型以外の疾病リスク

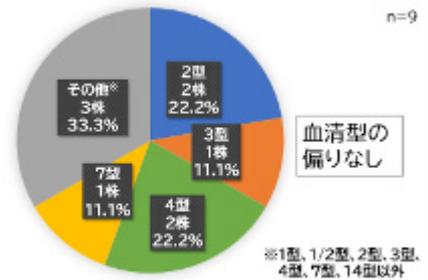


図-4 ST1c、ST27c以外の血清型

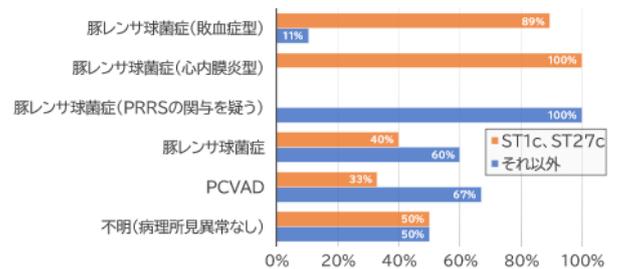


図-5 診断名別の疾病リスクの比較

薬剤感受性試験：PCG、ABPC、AMPC、CXM に対しては全株感性だった一方、その他薬剤の感性率は 30% 未満で、特に KM、LCM、TC については耐性率がそれぞれ 55、91、97% と高値であった (図 - 6)。

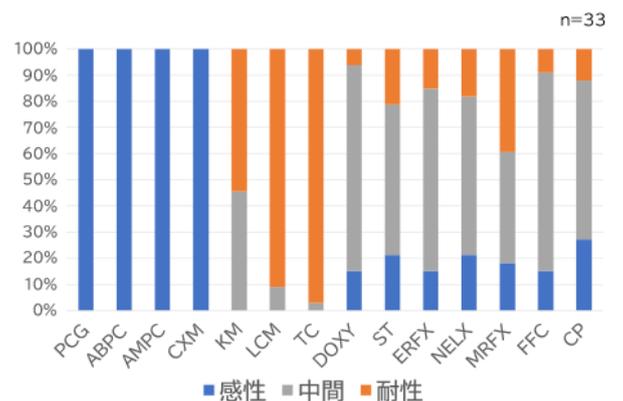


図-6 薬剤感受性試験

### 3 まとめ及び考察

今回調査した病性鑑定豚由来 *S. suis* は 73% が推定血清型 2 型であり、他に 3 型、4 型、7 型が確認された。疾病リスクの識別では推定血清型 2 型の 91.6% が ST1c または ST27c と判定されたことから、本県においても推定血清型 2 型の

疾病リスク株による本症発生リスクが高いことが示唆された。PCR 法での推定血清型別は簡便で迅速に結果が得られることから、国内で市販されている *S. suis* 血清型 2 型ワクチンの有効性の推定にも有用と考える。なお、近年ヒトの *S. suis* 感染症の報告が増えている推定血清型 14 型は今回確認されなかったが、国内で血清型 14 型による豚レンサ球菌症の発生<sup>6)</sup>が確認されており、今後も血清型の動向を注視する必要があると考える。また、今回、ST1c または ST27c 以外と判定された株は単一臓器のみから分離された症例や豚サーコウイルス 2 型関連疾病等の他病原体の関与を疑う症例由来株が多くみられたことから、疾病リスクが低い株であっても、混合感染等で免疫機能が低下した場合は本症の注意も必要と考えられた。薬剤感受性については、ペニシリン系、セファロスポリン系薬剤に全株感受性を示しており、本症が疑われた場合は、これらの薬剤による治療が有効と考えられた。

一方、県内食肉衛生検査所における心内膜炎由来 *S. suis* の調査では CTX 耐性株が検出されていることから、今後も薬剤感受性状況を注視する必要があると考える<sup>7)</sup>。なお、LCM、TC については 90%以上の耐性率となった。TC 系薬剤は養豚場での使用が多い抗菌剤であることが耐性率の高値に関与している可能性が考えられ、これらの抗菌剤について、さらなる慎重使用の推進が必要と考えられた。

#### 4 参考文献

- 1) 高松大輔. *Streptococcus suis* の多様性と病原因子, 日本細菌学雑誌, 66, 7-21(2011)
- 2) 片岡 康. *Streptococcus suis* 病, 豚病学 - 生理・疾病・飼養 - <第4版>, 株式会社近代出版, 390-391 (1999)
- 3) 高松大輔. 線毛関連遺伝子のプロファイリングによる疾病リスクの高い *Streptococcus suis* 株の識別, 日獣会誌, 64, 600-603(2011)
- 4) Masatoshi Okura *et al.* Development of a Two-Step Multiplex PCR Assay for Typing of Capsular Polysaccharide Synthesis Gene Clusters of *Streptococcus suis*, J Clin

Microbiol, 52(5), 1714-1719(2014)

5) Sonia Lacouture *et al.* Development of a mismatch amplification mutation assay to correctly serotype isolates of *Streptococcus suis* serotype 1,2,1/2, and 14, J vet Dagn Invest, 32(3),490-494(2020)

6) 船守足穂ら. 哺乳豚の *Streptococcus suis* 血清型 14 型による髄膜炎及び心外膜炎を呈した豚レンサ球菌症, 日獣会誌, 72, 533-538(2019)

7) 樋渡佐知子. 豚の疣贅性心内膜炎から分離された *Streptococcus suis* の薬剤感受性及び耐性遺伝子検索, 令和4年度全国食肉及び食鳥肉衛生研究発表会