

### 3. 出荷豚に発生した豚レンサ球菌症対策指導

三重県中央家畜保健衛生所

○戸塚 麻喜、若原 繁樹 ほか

*Streptococcus suis* (*S. suis*) は豚や人に疾病を引き起こす細菌の一つである。令和6年12月に管内養豚場で出荷豚の心内膜炎による全廃棄頭数が増加と食肉衛生検査所より情報提供。家保で分離菌の詳細検査を行ったところ原因は *S. suis* 血清型2型であり、遺伝子型では2種類 (ST1、ST27complex) の疾病リスク集団に分類された。薬剤感受性検査を実施した4株中3株はTC耐性、1株はTC、LCM、EM耐性。農場では感受性薬剤の飼料添加、発育不良豚の治療を開始。対策後全廃棄頭数は減少。検査結果を食肉衛生検査所や導入元農場管轄家保等と共有。導入元農場管轄家保への聞き取り調査により、導入元農場における散発的な関節炎発生を確認。農場健康豚の口腔液検査では全廃棄検体と同じ血清型および遺伝子型の菌株は分離されなかった。今回の事例で疾病リスク集団に属する菌株が出荷豚から分離されたため、農場での *S. suis* 対策は人と豚の感染予防に重要と考えられる。一方、健康豚の検査では菌の浸潤状況を判断できないため、発育不良豚や発症豚の検査が必要。関係機関との密な情報共有と連携が今後も必要と考察。

#### 背景

*Streptococcus suis* (*S. suis*) は豚レンサ球菌症の主要な原因菌の1つで、豚に髄膜炎、敗血症、関節炎、心内膜炎等を引き起こす。また、本菌は養豚産業に経済的被害を与えるだけでなく、人にも感染して髄膜炎や敗血症を引き起こすことがある<sup>1,2)</sup>。特に養豚業や食肉処理業など生きた豚や生の豚肉を扱う職業に就く人は、その他の職業に就く人に比べ感染リスクが高く、豚肉産業に関連した人獣共通感染症としても認識されている<sup>1,2)</sup>。

*S. suis* は血清学的にも遺伝学的にも多様な株の集団から構成されているが、人では患者由来株のほとんどが血清型2型に分類されており、最も注意すべき血清型と考えられている<sup>3)</sup>。一方、病豚由来株の血清型には比較的多様性があるとされるが、日本を含む多くの国では人と同様に2型が主要な血清型とされ<sup>4)</sup>、国内では血清型2型の豚用ワクチンが市販されている。また、血清型別以

外の方法でも、*S. suis* 株の型別と疫学的な考察が行われている。近年、Multilocus Sequence Typing (MLST) による解析が盛んに行われるようになり、遺伝的に近縁な特定の株集団 (ST complex) と疾病との関係がより明らかになりつつある。中でも ST1 complex と呼ばれる集団は、ブタに髄膜炎や敗血症などの侵襲性の高い疾病を引き起こした株の割合が多く、ヒト由来株の多くも含まれていることから、最も強毒な株集団だと考えられている<sup>5,6,7)</sup>。ST27 complex にも病豚由来株に加え、北米やタイのヒト由来株の多くが含まれ、これら2つの株集団が家畜衛生・公衆衛生上特に重要であることが示唆されている<sup>5,6)</sup>。

上記のように、*S. suis* 感染症には原因株の血清型および遺伝子型が関与するため、効果的な *S. suis* 感染症対策を行うためには、多様な病原性を示す *S. suis* 株の中から疾病リスクの高い株を見分け、それらがどのように分布し、伝播しているのかを把握する必要がある。

令和6年12月～令和7年3月にかけて、管内の1養豚場からの出荷豚において心内膜炎による全廃棄頭数が増加し、原因は *S. suis* であることが疑われたことから、分離菌について血清型別検査や遺伝子型別検査を含めた詳細検査を行い、当該農場に対して対策指導を行ったのでその概要について報告する。

### 発生概要

当該農場は県外より約70日齢の子豚を導入し、約190日齢で出荷している。令和7年3月、県内の食肉衛生検査所から、「当該農場の出荷豚で心内膜炎による全廃棄頭数が増加している。原因はレンサ球菌のようだ。」との連絡が当家畜保健衛生所（家保）にあった。当該農場の廃棄頭数の内訳を確認すると、心内膜炎による全廃棄頭数は令和6年4月から11月は月平均2.5頭で推移していたが、令和6年12月に13頭と大きく増加し、令和6年12月から翌令和7年3月までは月平均8.25頭で推移していた（図1）。このような状況から、豚レンサ球菌症による被害を強く疑い、対策指導を開始することとなった。

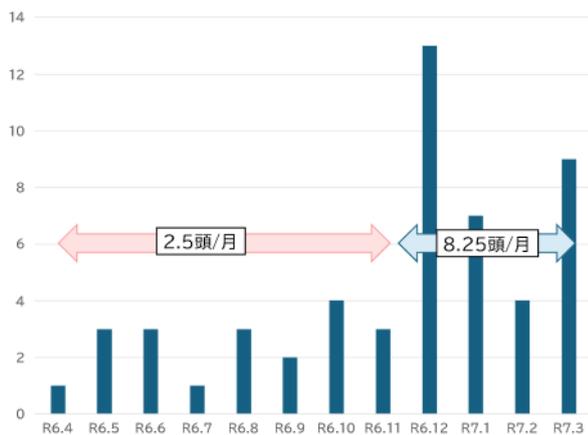


図1：心内膜炎による月別全廃棄頭数  
（令和6年4月～令和7年3月）

### 分離菌の詳細検査

食肉衛生検査所より、当該農場出荷豚で令和6年10月～令和7年3月に心内膜炎により全廃棄となった個体から分離されたレンサ球菌10株を分与。10株すべてについて、継代したコロニーより抽出したDNAを材料として、菌同定を目的とした *S. suis* 特異的遺伝子 (*recA*) 標的PCR<sup>8)</sup>（菌種同定PCR）、血清型別を目的とした *S. suis* 血清型特異的莢膜合成関連遺伝子検出PCR<sup>9)</sup> および血清型1/2型および血清型2型識別PCR<sup>10)</sup>（血清型別PCR）を実施した。また、分与菌株のうち4株について13薬剤（ペニシリン：PC、アンピシリン：ABPC、アモキシシリン：AMPC、セファゾリン：CEZ、セフトオフル：CTF、テトラサイクリン：TC、カナマイシン：KM、リンコマイシン：LCM、エリスロマイシン：EM、チアムリン：TML、マルボフロキサシン：MBFX、エンロフロキサシン：ERFX、スルファメトキサゾール・トリメトプリム合剤：ST）の感受性検査を行った。

また、分与株10株すべてについて、ST1 complex または ST27 complex に属するかどうかを、線毛関連遺伝子の有無で推測するPCR（疾病リスク推定PCR）<sup>11)</sup> を実施し、分離株の病原性について推測した。

### 分離菌検査の結果

菌種同定PCR、血清型別PCRの結果、分離株10株はすべて *S. suis* 血清型2型に分類された。疾病リスク推定PCRでは、10株中8株がST27 complex、2株がST1 complex に分類され（表1）、薬剤感受性検査を行った4株のうち、ST27 complex に分類された3株はテトラサイクリン耐性、ST1 complex に分類された1株はテトラサイクリン、リンコマイシン、エリスロマイシン耐性だった（表2）。

表 1：分離菌検査の結果①

番号	菌種同定 PCR	血清型別PCR	遺伝子型
①	<i>S. suis</i>	2型	ST27
②	<i>S. suis</i>	2型	ST27
③	<i>S. suis</i>	2型	ST27
④	<i>S. suis</i>	2型	ST27
⑤	<i>S. suis</i>	2型	ST1
⑥	<i>S. suis</i>	2型	ST27
⑦	<i>S. suis</i>	2型	ST27
⑧	<i>S. suis</i>	2型	ST27
⑨	<i>S. suis</i>	2型	ST1
⑩	<i>S. suis</i>	2型	ST27

表 2：分離菌検査の結果② 薬剤感受性検査

番号	薬剤感受性検査													遺伝子型
	PC	ABPC	CEZ	CTF	TC	KM	LCM	EM	TML	MRFX	ST	ERFX		
②	S	S	S	S	R	I	S	S	S	S	S	S	ST27	
④	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	ST27	
⑦	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	ST27	
⑨	S	S	S	S	R	I	R	R	S	S	S	S	ST1	

S：感受性、I：中間、R：耐性

### 情報共有と対策指導

得られた検査結果を家保と当該農場で共有した。家保からは全廃棄増加の原因は *S. suis* であることを伝え、農場では症状は見られていないか、検出された菌は市販ワクチンと同じ型であり、有効抗菌薬が存在するが、ワクチンや有効抗菌薬による対策は可能か、といった質問をしたところ、農場側から農場で飼養中の豚群で豚レンサ球菌症の症状は見られていないが、子豚導入元の県外農場の状況を確認する必要があるとの回答があり、今回の検査を踏まえ、感受性抗菌薬を用いた対策を行いたい旨の意向が示された。家保と当該農場の協議により、導入豚群飼料への有効抗菌薬の添加と発育不良豚の早期治療を行い、全廃棄頭数の低減を目指すこととなった。

今回の発生農場には、子豚導入元の県外農場が関係しており、その他、管理獣医師や県外の導入元管轄家保、県内の食肉衛生検査所など、内外に

複数の関係者・団体が存在し、情報共有が必要であったため、各機関・団体と情報共有を行っていた。まず、当該農場の管理獣医師に対しては農場と家保の双方から検査結果と対策の方針を共有した。導入元農場に対しては、農場担当者を通じて検査結果を共有し、農場関係者内で現状の情報共有と対策方針の了解を得た（図 2）。

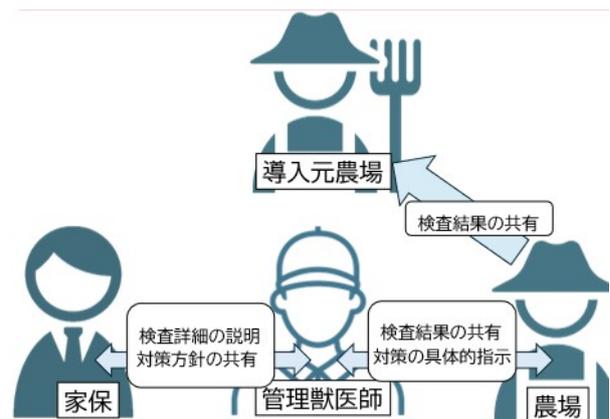


図 2：関係者への情報共有①

次に、県外の導入元管轄家保に対しては、導入元農場を通じて検査結果を共有するとともに、家保間で連絡を取り合い、互いの管轄農場に関する情報を交換した。食肉衛生検査所に関しては当家保から検査結果と今後の対策方針についての情報を共有し、対策後も全廃棄頭数内訳の共有について了解を得た（図 3）。情報共有を行う中で、導入元農場では、大きな疾病発生は無いものの、離乳豚群において関節炎が散見されているとの情報が得られた。



図3：関係者への情報共有②

### 対策の結果

令和7年4月に対策を開始した豚群が出荷され始める令和7年6月以降、当該農場の心内膜炎による全廃棄頭数は1頭/月となり、対策実施前(令和6年12月から令和7年3月)の8.25頭/月と比較して大幅に減少した(図4)。近隣の市場平均価格に換算すると、対策開始前の4か月間と比較して約130万円売り上げが回復した。

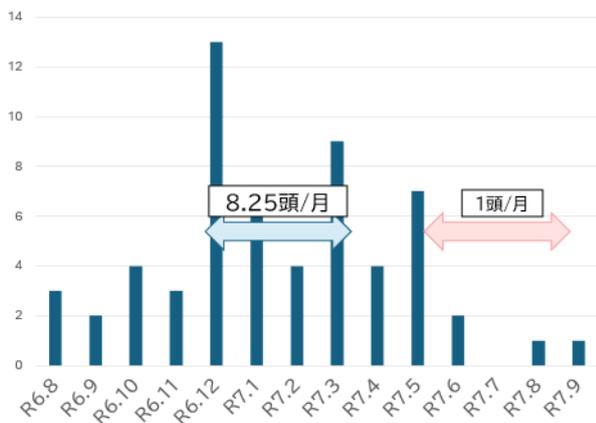


図4：心内膜炎による月別全廃棄頭数  
(令和6年8月～令和7年9月)

### 追加検査

心内膜炎発症個体から豚・人双方に重要な遺伝子型の *S. suis* が分離されたことから、農場内における疫学情報が必要と考えられた。そこで、当該農場において、健康豚群が保有する *S. suis* の

詳細検査を実施することとした。

導入豚群(約70日齢)および肥育後期豚群(180～190日齢)の口腔液をロープ法<sup>12)</sup>(図5)により各5検体採材し、口腔液から分離されたレンサ球菌について、菌種同定PCR、血清型別PCR、疾病リスク推定PCRを実施した。



図5：ロープ法による口腔液の採材

検査の結果、肥育豚群の口腔液2検体から *S. suis* が分離されたが、血清型別PCRの結果、2株はともに2型を含む主要血清型以外であり、疾病リスク推定PCRにおいてもST1 complex、ST27 complex以外の遺伝子型であるとの結果だった。以上の結果より、当該農場の健康豚群は今回問題となった菌株は保有していないと考えられた。

追加検査の結果を農場と共有し、すでに実施している対策を継続することを確認した。

### 考察

今回の事例では、血清型2型、ST1 complex、ST27 complexに属する *S. suis* がと畜場における全廃棄検体から分離された。これらは豚・人双方に対して病原性が高いとされる血清型および遺伝子集団であり、海外では人の集団感染事例も報告されていることから、豚レンサ球菌症の対策は家畜衛生と公衆衛生の両方にとって重要であり、今後も病原体モニタリングの必要性があると考えられる。

問題となった菌株の農場内における分布状況を把握するため、ロープ法により健康豚群の口腔液を採材し、*S. suis* の保菌状況を調査した。しか

し、農場の健康豚群からは問題となった菌株は検出されず、農場内の分布状況に不明な点が残った。血清型 2 型および ST1 complex、ST27 complex の *S. suis* は、病豚における検出率が高いとされており、導入元農場の離乳豚群において関節炎が散見されるとの情報もあることから、今後、農場においては導入元農場もあわせ、発育不良豚や関節炎発症豚等の保菌状況をモニタリングすることが必要と思われる。

当該農場には、管理獣医師、県外導入元農場、導入元管轄家保、食肉衛生検査所等、複数の関係機関・団体が存在したが、対策指導において、それぞれと連携して検査や情報共有を行い、農場で症状の見えにくい慢性疾病による被害の低減につなげることができた。近年、国内の養豚農場では大規模化および広域化が急速に進んでおり、疾病対策においても県内外の関係者、関係機関の協力が求められる状況となっている。今回の取り組みに倣って、今後も各関係機関との連携強化に努めていきたいと思う。

### 参考文献

- 1) Higgins R, Gottschalk M : Streptococcal diseases, Diseases of swine, Straw BE, et al eds9, th ed, 769-783, Blackwell Publ, Ames, Iowa (2006)
- 2) Arends JP, Zanen HC: Meningitis caused by *Streptococcus suis* in humans, Rev Infect Dis, 10, 131h137(1988)
- 3) Gottschalk, M., Segura, M., Xu, J. (2007): *Streptococcus suis* infections in humans: the Chinese experience and the situation in North America. Anim. Health. Res. Rev. 8, 29-45.
- 4) Higgins, R., Gottschalk, M. (2006): Streptococcal diseases. p. 769-783, In Straw, B.E., Zimmerman, J.J., D'Allaire, S., Taylor, D.J. (eds.), Diseases of swine, 9th ed. Ames, Iowa, Blackwell publishing.
- 5) Kerdsin, A., Oishi, K., Sripakdee, S., Boonkerd, N., Polwichai, P., Nakamura, S., Uchida, R., Sawanpanyalert, P., Dejsirilert, S. (2009): Clonal dissemination of human isolates of *Streptococcus suis* serotype 14 in Thailand. J. Med. Microbiol. 58, 1508-1513.
- 6) Takamatsu, D., Wongsawan, K., Osaki, M., Nishino, H., Ishiji, T., Tharavichitkul, P., Khantawa, B., Fongcom, A., Takai, S., Sekizaki, T. (2008): *Streptococcus suis* in humans, Thailand. Emerg. Infect. Dis. 14, 181-183.
- 7) Wang, H.M., Ke, C.W., Pan, W.B., Ke, B.X., Chen, J.D., Deng, X.L., Liu, M.Z., Chen, G.R., Yang, X.F., Zhu, Z.Y. (2008): MLST typing of *Streptococcus suis* isolated from clinical patients in Guangdong Province in 2005. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao. 28, 1438-1441.
- 8) Ishida S, Le LHT, Osawa R, Tohya M, Nomoto R, Kawamura Y, Takahashi T, Kikuchi N, Kikuchi K, Sekizaki T. Development of an appropriate PCR system for the reclassification of *Streptococcus suis*. J Microbiol Methods. 2014;107:66-70.
- 9) Okura M, Lachance C, Osaki M, Sekizaki T, Maruyama F, Nozawa T, et al. Development of a Two-Step Multiplex PCR Assay for Typing of Capsular Polysaccharide Synthesis Gene Clusters of *Streptococcus suis*. J Clin Microbiol. 2014 ;52(5):1714-9
- 10) Lacouture S, Okura M, Takamatsu D, Corsaut L, Gottschalk M. Development of a mismatch amplification mutation assay to correctly serotype isolates of *Streptococcus suis* serotypes 1, 2, 1/2, and 14. J Vet Diagn Invest. 2020;32(3):490-4.
- 11) 高松ら、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 号 (2011) 600-603

12) 森内ら、ロープ採材法による口腔液を用いた  
豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルス対策、平成 29  
年度三重県家畜保健衛生業績発表会集録 (2017)  
15-20