

資料

豚丹毒の発生要因と予防対策に対する考察

小松美絵、菅野有希（富山県食肉検査所）

Komatsu, M. and Sugano, Y. (2017). A study on risk factors for outbreaks of swine erysipelas and its prevention.

Proc. Jpn. Pig Vet. Soc. 69, 29-32.

キーワード：豚丹毒、生ワクチン、ワクチン株、と畜検査データ

1. はじめに

豚丹毒は、豚丹毒菌（*Erysipelothrix rhusiopathiae*）を原因とする豚及びイノシシの届出伝染病である。と畜検査ではと殺禁止、全部廃棄の対象となり、予防対策が重要な疾病である。現在、生ワクチン及び不活化ワクチンが市販されているものの、平成21年以降、届出頭数は増加傾向にある⁵⁾。その原因としてワクチン接種率の低下が指摘されている^{5,7)}。また近年、血清型1aで、SpaA タンパクの203番目のアミノ酸がメチオニンタイプである強毒株（Met-203 type spaA 株）⁹⁾が全国で報告³⁾され、動向を注視する必要がある。

と畜場では、慢性型豚丹毒である関節炎型が最も多く、時に心内膜炎型や蕁麻疹型も認められる。そのため、豚丹毒は解体後に発見される場合がほとんどである。管内と畜場で豚丹毒と診断される豚の数は例年15頭前後であったが、平成26年度に42頭と急増し、その内20頭はそれまで発生のない県外A農場の肉豚だった。そこで、平成26年度に検出された豚丹毒菌及び過去3年間のと畜検査データを基に、近年の豚丹毒の発生要因と予防対策を考察した。

2. 材料及び方法

1) 供試菌株及び同定法

平成26年度に管内と畜場において、豚丹毒と診断され全部廃棄となった肉豚から分離され、*E. rhusiopathiae* 特異的 PCR⁸⁾陽性のため豚丹毒菌と同定された42株（A～K農場、計11農場）を用いた。内訳は表1のとおりである。

E. rhusiopathiae 特異的 PCR は、微量のコロニーを、10%chelex 100 μ l に懸濁し、100℃10分加熱処理後、10,000 rpm 3分遠心した上清を DNA 抽出液とした。

表1 供試菌株

農場名	菌株数	関節炎型	心内膜炎型	蕁麻疹型
A	20	18	1	1
B	5	5	0	0
C	1	1	0	0
D	1	1	0	0
E	3	3	0	0
F	3	3	0	0
G	2	1	0	1
H	2	2	0	0
I	1	1	0	0
J	1	1	0	0
K	3	3	0	0
計	42	39	1	2

その後、Takeshi ら⁸⁾の方法を参考に PCR を行った。

2) 血清型別診断、ワクチン株特異的 PCR⁶⁾ 及びワクチン接種状況調査

寒天ゲル内沈降反応法による血清型別診断と、ワクチン株特異的 PCR⁶⁾ は、農研機構 動物衛生研究部門に依頼した。

豚丹毒ワクチン接種状況調査は、管内と畜場搬入農場（県内18農場・県外7農場、計25農場）に対して行った。アンケート形式で実施し、内容はワクチン接種の有無、種類及び時期とした。県外農場は FAX にて、県内農場は家畜保健衛生所を通じて調査を実施した。加えて、A農場に対しては、現在実施している対策についても聞き取りを行った。

3. 成績

1) *E. rhusiopathiae* 特異的 PCR

42株すべてが *E. rhusiopathiae* であった（表1）。

2) 血清型別診断

A農場由来株20株すべてが2型、C農場由来株1株

が1b型、G農場由来株（尋麻疹型）1株が11型だった。他20株がワクチン株と同様の1a型であった（表2）。

3) ワクチン株特異的 PCR

1a型であった20株すべてが、ワクチン株特異的PCR陽性であった。すなわち、ワクチン株と同様に5種のプライマーセットによるPCRでバンドの増幅が認められた。

4) 豚丹毒ワクチン接種状況（図1）

(1) 管内と畜場搬入農場

C農場以外の農場から回答が得られ、回答率は96%（24/25農場）であった。回答のあったすべての農場でワクチンが接種されていた。生ワクチンを肉豚のみに接種しているのは10農場、不活化ワクチンのみを肉豚

または母豚に接種しているのは10農場、肉豚に生ワクチン、母豚に不活化ワクチンを接種しているのは3農場（I、J農場は同一敷地内のため、1農場とした）、肉豚に不活化ワクチン、母豚に生ワクチンを接種しているのは1農場だった。ワクチン接種時期は肉豚で35～90日齢、母豚で分娩1ヶ月前だった。不活化ワクチンのみを母豚や肉豚に接種していた農場では、豚丹毒の発生は認められなかった。

(2) 豚丹毒発生農場

A農場に聞き取りを行ったところ、以前はワクチンを接種していなかったが、豚丹毒発生後に母豚への不活化ワクチンの接種及び肉豚への抗生物質（アンピシリン）投与を開始したとの回答を得た。

豚丹毒が発生したその他の農場では、肉豚へ生ワク

表2 農場別調査結果

農場名	ワクチン株特異的PCR ^{※1}		発生割合 ^{※2}	ワクチン接種状況	
	陽性株数	陰性株数		生ワクチン	不活化ワクチン
A	0	20 (2型)	1.72%	×	×
B	5	0	0.03%	○	×
C	0	1 (1b型)	1.37%	—	—
D	1	0	0.05%	○	×
E	3	0	0.05%	○	×
F	3	0	0.08%	○	○(母豚)
G	1	1 (11型)	0.02%	○	○(母豚)
H	2	0	0.01%	○	×
I	1	0	0.03%	○	○(母豚)
J	1	0	0.06%	○	○(母豚)
K	3	0	0.06%	○	×
計	20 (1a型)	22			

※1 血清型を()内に記載

※2 菌株数(発生頭数)/平成26年度出荷頭数(大貫除く)

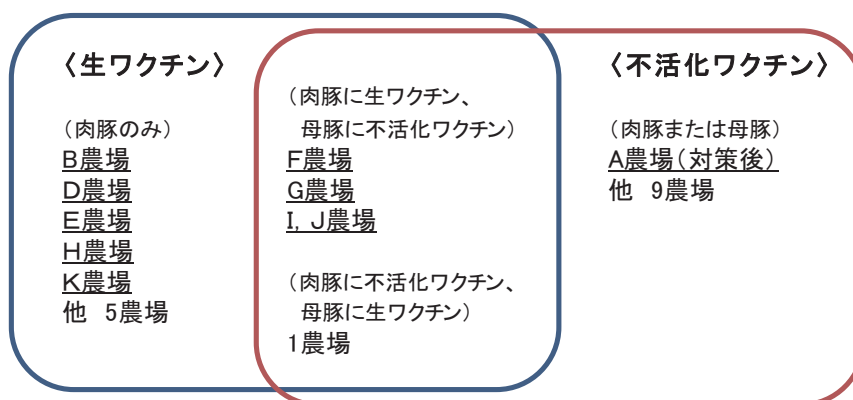


図1 豚丹毒ワクチン接種状況（下線：発生農場）

チンを接種していた。また、F、G、I、J農場では母豚への不活化ワクチンも接種していた（表2）。

4. 考察

A農場搬入肉豚から検出された菌株は、すべてがワクチン株特異的PCR陰性の野外株（2型）と考えられ、関節炎型その他、心内膜炎型や蕁麻疹型と様々な病態を示した。ワクチン接種状況調査の結果より、A農場では豚丹毒ワクチン未接種であり、その為一度侵入した豚丹毒が流行したと推測された。またA農場では豚丹毒多発後に、母豚へ不活化ワクチンの接種と肉豚へ抗生物質の投与を開始したことがわかった。その対策により、豚丹毒の発生が平成27年11月を最後に終息した（図2）。

G農場由来の1株は野外株（11型）と考えられ、蕁麻疹型であった。G農場では母豚に不活化ワクチン、70日齢の肉豚に生ワクチンを接種しているが、打ち損じ等で免疫が低下して野外株に感染したと思われる。

生ワクチン接種農場で発生した関節炎型豚丹毒から検出された菌株は、すべてがワクチン株特異的PCR陽性であり、ワクチン株由来である可能性が強く疑われた。また、心内膜炎型及び蕁麻疹型豚丹毒からのものはすべてワクチン株特異的PCR陰性の野外株と考えられた。今回と同様に、他県でも生ワクチン接種農場からワクチン類似株が検出された報告^{1,4)}や、関節炎型豚丹毒からワクチン株が検出された報告²⁾がある。しかし、ワクチン未接種のA農場の発生割合約1.72%に比べ、生ワクチン接種農場における豚丹毒発生割合は約0.04%であり、約40分の1に留まっている。それゆえ、生ワクチン接種は予防に有効であることが改めて確認できた。また、不活化ワクチン接種のみの農場では発生が全くないことから、農場規模やコストなどを考えつつ、場合によっては生ワクチンから不活化ワクチンへの切り替えを考慮すべきだと思われる。加えて、今回検査した1aはすべてがワクチン株特異的

PCR陽性の弱毒タイプであったため、強毒株（Met-203 type spaA 株）は管内と畜場搬入農場にはまだ侵入していないと考えられる。

一方、肉豚へ生ワクチンを接種していても、過去3年以上豚丹毒が未発生の農場がある。生ワクチン使用のデメリットとしての関節炎誘起性に関して十分注意する必要がある、健康状態の悪い豚やストレス状態にある豚ではワクチン接種を控えることが重要である⁷⁾とされている。そこで、肉豚の健康状態が豚丹毒の発生に関与すると考え、未発生農場と発生農場の疾病発生状況の比較をと畜検査データを基に行った。平成25-27年度の3年間で、未発生農場は3農場、発生農場は10農場だった。農場によって出荷頭数にばらつきがあるため、出荷頭数から求めた割合で比較した。その結果、発生農場の大半では、と畜検査において特に異常が認められない、「著変なし」の肉豚の割合が管内と畜場平均（34.1%）より低く（平均28.8%）、何らかの疾病で部分廃棄されている肉豚が多い傾向があった。一方、未発生農場では、「著変なし」の肉豚の割合が平均より高く（平均51.0%）、健康状態が良いと考えられた（表3）。すなわち、疾病が多く健康状態の悪い豚群では、生ワクチンによる関節炎誘起が起きやすく、豚の健康状態を良くすることで豚丹毒の発生を抑制できる可能性がある。よって、生ワクチンを使用する際には豚の健康状態や農場の衛生状態に気を配ることが大切である。

表3 豚丹毒発生と「著変なし」の肉豚割合

豚丹毒発生	「著変なし」の肉豚割合※
あり	28.8%
なし	51.0%
と畜場平均	34.1%

※平成25-27年度「著変なし」頭数/出荷頭数（大貫除く）

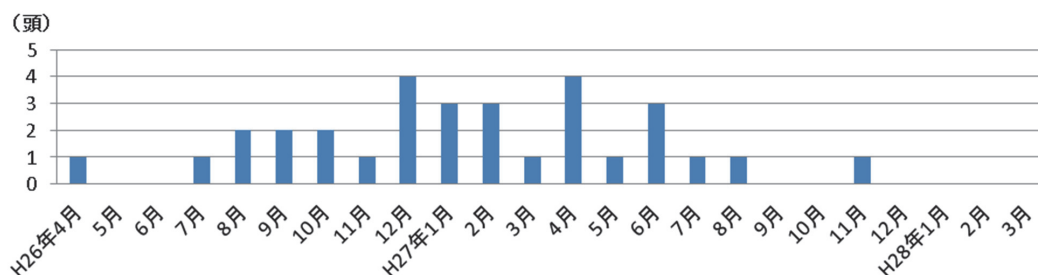


図2 A農場豚丹毒発生状況

5. おわりに

今回の調査で、管内と畜場搬入農場の豚丹毒菌性状及びワクチン接種状況が明らかになった。特に、ワクチン接種状況をほぼ全ての農場から得られたのは大きな収穫であり、家畜保健衛生所との連携の結果である。また、多くの農場でワクチン接種が適正に行われ、豚丹毒発生が抑制されていることが確認できた。なお、この結果は家畜保健衛生所を通じて生産者に対して周知した。

ワクチン接種は豚丹毒予防に有効である。しかし、ワクチン接種だけで予防できると考えず、日頃から飼養環境の衛生管理を徹底し、総合的に疾病予防に取り組んでいくことが大切だと考える。今後も家畜保健衛生所と連携し、豚丹毒のみならず家畜の疾病減少及び衛生管理の向上に寄与していきたい。

謝辞

血清型別診断及びワクチン株特異的 PCR を実施してくださった国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究部門ユニット長 下地善弘様、豚丹毒ワクチン接種状況調査に協力してくださった富山県東部家畜保健衛生所皆様及び西部家畜保健衛生所皆様に深謝いたします。

引用文献

- 1) 安部隆司ら (2010) と畜場出荷豚由来豚丹毒菌の性状による対策の再構築. 平成22年度新潟県家畜保健衛生業績発表会集録, http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/364/808/06abe.0.pdf.
- 2) Imada Y, et al. (2004) Serotyping of 800 strains of *Erysipelothrix* isolated from pigs affected with erysipelas and discrimination of attenuated live vaccine strain by genotyping. J Clin Microbiol, 42: 2121-2126.
- 3) 神田 章ら (2012) 609G遺伝子型豚丹毒株感染による敗血症型豚丹毒の発生事例とその制御. 豚病会報, 60:17-20.
- 4) 小畑晴美ら (2007) 食肉衛生検査所分離豚丹毒へのPCRによる同定と生菌ワクチン株との識別の試み. 平成19年度日本産業動物獣医学会 (近畿), <http://www.kinrenju.jp/housyou/A7.pdf>.
- 5) 小川洋介 (2015) - 最新の家畜疾病情報 (V) - 豚丹毒. 日獣会誌, 68:277-279.
- 6) Shiraiwa K, et al. (2015) Development of an SNP-based PCR assay for rapid differentiation of a Japanese live vaccine strain from field isolates of *Erysipelothrix rhusiopathiae*. J Microbiol Methods, 117: 11-13.
- 7) 下地善弘 (2012) 豚丹毒: 総論. 臨床獣医, 30:12-16.
- 8) Takeshi K, et al. (1999) Direct and rapid detection by PCR of *Erysipelothrix* sp. DNAs prepared from bacterial strains and animal tissue. J Clin Microbiol, 37: 4093-4098.
- 9) Uchiyama M, et al. (2014) Prevalence of Met-203 type spaA variant in *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates and the efficacy of swine erysipelas vaccines in Japan. Biologicals, 42: 109-113.