

—最新の家畜疾病情報 (V)—

豚 丹 毒

小川洋介<sup>†</sup> (国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所  
細菌・寄生虫研究領域主任研究員)

1 はじめに

豚丹毒は、古くから知られている疾病で、豚丹毒菌 (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) の感染により豚及びイノシシなどに急性の敗血症、亜急性の蕁麻疹、慢性の心内膜炎及び関節炎など様々な病態を呈する感染症である。起病菌である豚丹毒菌は、グラム陽性の通性嫌気性、無芽胞の細胞内寄生菌である。本菌の重要な病原因子は、莢膜であり、これにより好中球及びマクロファージに対する抗食菌作用及び細胞内寄生性を示す [1, 2]。また、莢膜の形成に関与する遺伝子を検出することで *E. rhusiopathiae* のみを特異的に検出することができる [3]。本菌の属する *Erysipelothrix* 属には、耐熱性抗原により 26 血清型及びこの抗原を欠く N 型がある。それらのうち病豚からは 1a, 1b 及び 2 型が主に分離される。臨床症状は、敗血症型の場合、40℃ 以上の高熱が突発し 1~2 日でチアノーゼを呈して急死する。蕁麻疹型は、発熱や食欲不振などの後に菱形疹 (ダイヤモンドスキン) と呼ばれる特徴的な皮膚病変を示すが、死亡することは少ない。慢性型は、時間がたつて起こることが多く、関節炎は、四肢 (特に後肢) の関節が硬く腫れ、稀に歩行障害を起こすこともあるが、多くは剖検時に発見される。心内膜炎は、主に二尖弁の根部にカリフラワー状 (疣状) の肉芽腫が形成されるが多くの場合は無症状で、関節炎同様と殺時に発見される。本疾病は、家畜伝染病予防法により豚及びイノシシにおいて届出伝染病に指定されている。また、と畜場で本病と診断された場合、と畜場法によると殺禁止または全廃棄の対象となる疾病でもあるため、経済的損失が大きい疾病である。

2 発生状況

農林水産省・畜産統計が示すように日本の養豚経営は大規模化している。2004 年に約 9,000 戸あった飼養戸数が 2014 年には約 5,300 戸と減少している。一方で飼養頭数は 972 万頭から 954 万頭と微減に留まり、1 戸あ

たりの飼養頭数が着実に増加している。そのような状況で、日本における豚丹毒の発生について、農林水産省・監視伝染病発生年報より 1997 年から 2014 年までの豚丹毒の届出戸数及び頭数について図に示した。発生戸数は、1,000 戸台から 700 戸台と年々減少しているが、一方、2009 年以降、豚丹毒の届出頭数が年間 2,000 頭を超え増加傾向にあり、豚丹毒の発生による 1 農場あたりの被害が大きくなっている。豚丹毒は古くから知られている感染症であり、ワクチンによる予防対策がされているが、近年は発生の増加傾向がみられ、現在でも養豚業において重要な疾病の 1 つである。

発生が増加した 2009 年以降、野外分離株においてある特徴が報告された。長野県において血清型 1a 型の豚丹毒菌 72 株について、主要な防御抗原である表層タンパク質 SpaA をコードする遺伝子の高度変異領域の塩基配列を解析すると 609 番目の塩基がグアニン (G)、203 番目のアミノ酸がメチオニン (M) であった [4]。この領域は名前の示す通りで、比較的多型が認められる部位である [5]。しかしながら、調べた分離株の全てが同じ遺伝子型を示していた。詳しい原因は不明であるが、何らかの選択圧を受けてこの遺伝子型を有する株が生き

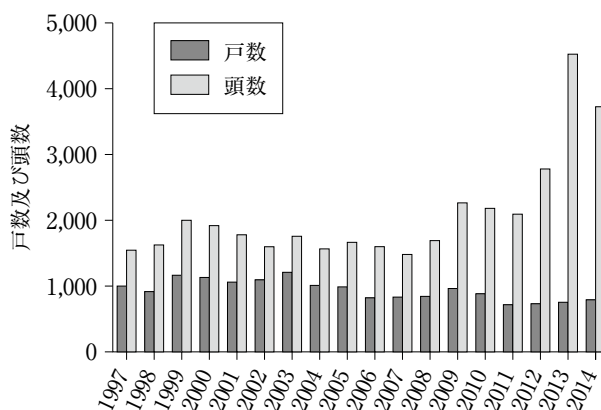


図 豚丹毒発生数頭数及び戸数 (農林水産省監視伝染病発生年報より)

<sup>†</sup> 連絡責任者: 小川洋介 (国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 細菌・寄生虫研究領域)

〒 305-0856 つくば市観音台 3-1-5 ☎ 029-838-7713 FAX 029-838-7880 E-mail: ogawaa@affrc.go.jp

残ったことなどが考えられる。また、この遺伝子型を示す豚丹毒菌野外株は、長野県以外の日本各地で分離されている [6]。しかし、Uchiyamaら [7] により、この遺伝子型を有する近年の流行株に対しても、現行ワクチン（生ワクチン及び不活化ワクチン）が有効であることが報告されている。これらのことから、新しい遺伝子型を有した豚丹毒菌が、近年の豚丹毒の発生増加の要因の1つであることが考えられるが、現行のワクチンを用いることにより豚丹毒の発生を抑えることが可能であると考えられる。

### 3 治療及び予防

治療にはペニシリン系抗生物質が極めて効果的であり、重症例でも回復する。体重1kgあたり約50,000単位の持続性ペニシリンを3日間注射するのが一般に有効とされている。症状が治まっても、治療を続けることが重要である。不完全な治療はその後の関節炎や心内膜炎などの後遺症を起こすことにつながる恐れがあるので注意する必要がある。

本病の予防のためにワクチンが利用されている。我が国では、弱毒生ワクチンが長く使われてきた。生ワクチンは、1回の接種で十分な免疫を賦与することができる。生ワクチン接種後、2~3日頃から投与局所にワクチン株の増殖による限局的な発赤、丘疹が発現するが、1週間前後で消失する。この反応は、善感反応と呼ばれ、ワクチン効果を判定する指標となる。そのため、善感反応が認められなかった個体には、再度、注射をする。また、移行抗体を持つ個体ではワクチン効果が低下するため、移行抗体の消失する時期を考慮して、ワクチン接種をする必要がある。さらに、SPF豚等、特に豚丹毒菌に感受性が高い豚では、投与局所以外の体表に発赤や丘疹が発現する場合がある。現在では、生ワクチン以外に不活化ワクチンが単味、混合ワクチンとして市販されている。不活化ワクチンについては、本誌に詳しく記載されている [8]。不活化ワクチンは、2回接種が必要で免疫獲得までに時間がかかるなどの特徴があり、また、生ワクチンに比べてコストが高いことから、対象となる豚の特性や農場の実態に合ったワクチンを選択し、適切な時期に使用法を守って接種することが大切である。また、豚丹毒の予防には、日頃の飼養管理、衛生管理も重要であることを忘れてはいけない。

移行抗体の消失時期を検討したりワクチン接種後十分な抗体価が上昇したかを確認したり、また、豚丹毒菌による汚染度を評価する際の血中抗体価の測定法として、ラテックス凝集反応や生菌凝集反応、ELISA法などがある。ラテックス凝集反応については、本誌に記載されているので本稿では省略する [9]。生菌凝集反応は、Marienfelde株という生きた豚丹毒菌を用いた抗体測定

法であり、豚丹毒菌に対する抗体価の測定法としては適した方法である。また、主要な感染防御抗原であるSpaA抗原を用いたELISA法の報告 [10] があり、感度もよく理想的な方法であるが、市販化されておらず、今後の実用化が期待される。

### 4 最後 に

近年の豚丹毒発生数の増加の原因としてワクチン接種率の低下が指摘されている。本症の対策は、ワクチンと衛生管理が基本である。しかし、ワクチンの種類により、それぞれ特徴があり、適切な使用を行うことが重要である。繰り返しになるが、生ワクチンを使用する場合、移行抗体の消失時期を見極めないと、十分な抗体価が得られない。血中抗体価を測定し、適切な時期に接種することを実践しなければならない。現在は、生ワクチンだけでなく、不活化ワクチンも使用され、不活化ワクチンは、単味だけでなく混合ワクチンも市販されている。対象となる豚や飼養形態に適したワクチンを選択することが重要である。

### 参 考 文 献

- [1] Shimoji Y, Yokomizo Y, Sekizaki T, Mori Y, Kubo M : Presence of a capsule in *Erysipelothrix rhusiopathiae* and its relationship to virulence for mice, *Infect Immun*, 62 (7), 2806-2810 (1994)
- [2] Shimoji Y, Yokomizo Y, Mori Y : Intracellular survival and replication of *Erysipelothrix rhusiopathiae* within murine macrophages: failure of induction of the oxidative burst of macrophages, *Infect Immun*, 64 (5), 1789-1793 (1996)
- [3] Shimoji Y, Mori Y, Hyakutake K, Sekizaki T, Yokomizo Y : Use of an enrichment broth cultivation-PCR combination assay for rapid diagnosis of swine erysipelas, *J Clin Microbiol*, 36 (1), 86-89 (1998)
- [4] 神田 章, 小林千恵, 矢彦沢小百合, 長井伸也 : 獣医畜産新報, 64, 905-909 (2011)
- [5] To H, Sato H, Tazumi A, Tsutsumi N, Nagai S, Iwata A, Nagano T : Characterization of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains isolated from recent swine erysipelas outbreaks in Japan, *J Vet Med Sci*, 74, 949-953 (2012)
- [6] Nagai S, To H, Kanda A : Differentiation of *Erysipelothrix rhusiopathiae* strains by nucleotide sequence analysis of a hypervariable region in the *spaA* gene: discrimination of a live vaccine strain from field isolates, *J Vet Diagn Invest*, 20, 336-342 (2008)
- [7] Uchiyama M, Yamamoto K, Ochiai M, Yamamoto T, Hirano F, Imamura S, Nagai H, Ohishi K, Horiuchi N, Kijima M : Prevalence of Met-203 type *spaA* variant in *Erysipelothrix rhusiopathiae* isolates and the efficacy of swine erysipelas vaccines in Japan, *Biologicals*, 42, 109-113 (2014)
- [8] 山本欣哉 : 日本で使用されている動物用ワクチン(X)—豚用ワクチンの概説, 7 豚丹毒ワクチン (不活化・混合不活化ワクチン), *日獣会誌*, 64, 15-21 (2011)

- [9] 嶋崎洋子：一日本で使用されている動物用診断薬(XII)—  
豚感染症とその診断薬の概説, 3 豚丹毒, 日獣会誌,  
67, 470-472 (2014)
- [10] Imada Y, Mori Y, Daizoh M, Kudoh K, Sakano T :

Enzyme-linked immunosorbent assay employing a  
recombinant antigen for detection of protective anti-  
body against swine erysipelas, J Clin Microbiol, 41,  
5015-5021 (2003)

---