

最近話題の豚のウイルス病

坂 本 研 一

(家畜衛生試験場企画連絡室：〒305-0856 つくば市観音台3-1-1)

Sakamoto, K. (1998). Porcine viral diseases: Recent topics. *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.* 33:4-8.

はじめに

3つの豚のウイルス病に関して下記の観点から話題を提供する。

I. アフリカ豚コレラの概要とスペインにおける撲滅計画

現在、日本では豚コレラの撲滅計画が進行中であり、スペインにおけるアフリカ豚コレラの撲滅計画がこれに対し若干でも有益な示唆を有すると考えられるため。

II. 豚水泡病とその現状

1970年代半ばに日本で流行の認められた本病の世

界における現時点での発生状況と問題点を検討し、口蹄疫の陰に隠れがちな本病に対して認識を新たにするため。

III. ブルーアイ病 (Blue eye disease)

パラミクソウイルスによる新しい豚のウイルス性感染症に関して情報を提供し、本ウイルス群による豚への感染に対する警戒を促すため。

I. アフリカ豚コレラ

(1) 概 要

アフリカ豚コレラ African swine fever (ASF) は、古典的には、発熱と全身の出血性病変を主徴とする豚



図1. アフリカ豚コレラウイルス強毒株感染豚の体表チアノーゼ耳翼、その他体表の赤変



図2. アフリカ豚コレラウイルス強毒株感染豚の脾臓脾腫並びに出血性梗塞



図3. アフリカ豚コレラウイルス強毒株感染豚の腸間膜リンパ節リンパ節の出血を伴う腫大



図4. 心内膜の出血

のウイルス性伝染病とされてきた（図1～4）。しかし、近年、その臨床症状は、甚急性、急性、亜急性、慢性及び不顕性と多様化し、きわめて複雑な病勢を示すようになってきている。

病原体であるASFウイルスは大型の2本鎖DNAウイルスである。分類学上は現在のところ未確定である。豚の単球・マクロファージでよく増殖する。多様な病勢は、ウイルスの病原性の強さに依存していると考えられている。致死率もこれに伴い数%～100%と様々である。急性例の臨床症状や病理所見は豚コレラ（Classical swine fever; CSF）と酷似しているため、その類症鑑別が重要である。

本ウイルスは、本来、サハラ以南のアフリカ大陸においてイボイノシシなどの野猪とダニに不顕性感染していたと考えられる。そこに家畜として豚が導入されたことで致死率100%に達するような本病の発生が認められるようになった。1950年代後半から、ヨーロッパ、中南米の国々で本病の発生があり、養豚業に多大な被害をもたらした。感染豚並びに免疫実験動物に通常の中和抗体が産生されないため、本病に対する有効なワクチンはない。一度、本病が発生すると各国とも大規模な殺処分等による防圧で本病を撲滅してきた。また、近年の発生では、アフリカでの発生も含め、本病の病勢は慢性化する傾向にある。このため、ELISA法などを用いた迅速血清診断による摘発淘汰で本病の撲滅を図っている。

(2) スペインにおける本病の撲滅

スペインでは1960年代から5回にわたり大規模な発生が認められた（表1）。1963年には1250養豚場で本病の発生があり、1967年には3233養豚場、1971年には1714養豚場、1977年には1894養豚場でそれぞれ発生が認められた。その後、スペインは独自に撲滅計画を導入実施した。その結果、発生養豚場の件数は減少傾向に転じた。1978年には1428養豚場、1979年には1044養豚場、1980年には447養豚場と発生は収束の

表1 スペインにおけるアフリカ豚コレラの撲滅

スペインでの発生の経緯

- 1957年 アフリカからポルトガルへ侵入
- 1960年 ポルトガルからスペインへ侵入
- 1960年代～1980年代 5回にわたる流行
- 1977年 撲滅計画の導入（発病豚群の淘汰）
- 1984年 再度流行
- 1985年 新たな撲滅計画の導入実施
- 1995年 清浄化に成功

兆しを見せた。しかし、この撲滅計画自体が症状の認められた豚群の淘汰にとどまったため、1984年に再度大きな流行に見舞われた。

この期間における被害は、1977年には328,292頭の豚を殺処分して、農家に総額16億8千万円（当時換算）の補償金が支払われた。1978年から1980年までの3カ年間には約60万頭の豚を殺処分して、その期間での農家に対する補償金は30億円（当時換算）に達した。1985年にヨーロッパ経済共同体（EEC）から新たに130億円（当時換算）にのぼる資金援助を受けた。これをもとに1985年から1994年まで新しい撲滅計画を導入実施し、本病を撲滅するに至った。この撲滅計画は、全種豚及び繁殖豚に対する血清学的検査の徹底；豚舎の衛生面からの基盤改善；養豚家に対する衛生教育及び援助の実施（肥料の安全処理法、車輛等の消毒及び昆虫、ネズミなどの駆除）；すべての豚肉製品の流通における獣医衛生管理；肥育・育成目的の豚すべての移動の掌握；すべての新規導入豚に対する健康証明書の配付；不顕性感染豚（キャリアー）の摘発淘汰；撲滅計画のための巡回指導チームの結成などから構成される(Eradication Program of African Swine Fever in Spain, 1990)。この撲滅計画に従い、発生が確認された場合には、表2の措置が執られた。

表2 アフリカ豚コレラの発生が確認された時行われた措置

- 1) 疫学的措置
- 2) 患畜及び疑似患畜
- 3) 汚染物の焼却処分
- 4) 飼養農場の消毒
- 5) 発生農場を中心とする半径3 kmの防疫ゾーン
半径10 kmのサーベイランスゾーンの設定
- 6) これら地域における30日以上の家畜の移動禁止
- 7) 所有者に対する淘汰家畜の補償

その結果、1995年11月に国際獣疫事務局（OIE）によりスペインのASF清浄化宣言が認められた。1995年5月にポルトガルがすでに清浄化を承認されていることから、現在はイベリア半島における本病の撲滅は完全に達成された。また、撲滅達成後も本病の監視を実施している（表3）。

表3 撲滅後の監視制度

血清学的調査の持続

1) 発生が過去2年以内に報告されている地域
繁殖豚全頭、肉豚30%、移動前30日以内の検査

2) 発生が過去2年以上ない地域
繁殖豚の30%、年1回、移動前1年以内の検査

*豚の移動制限について

- ・輸送前の血清検査の陰性証明書、個体識別の証明書
- ・政府に認可を受けた輸送業者
- ・政府により指定された輸送先のみ

1957年にアフリカからイベリア半島（ポルトガル）に入った本病はこのような膨大な被害と努力の末に撲滅するに至った。スペインにおいてこれほどまでに被害を大きくした原因として、1) ベクターであるカツギダニ *Ornithodoros erraticus* が存在したこと、2) 当時、前近代的な養豚場（野飼い）が多く、ベクターとの接触を許したこと、3) 防疫体制の初期発動が遅れたこと、4) ポルトガルとの間で豚の移動が行われたこと、5) イベリア半島において弱毒化したアフリカ豚コレラウイルスをワクチンとして使用したことなどが考えられている。

II. 豚水胞病

(1) 概要

ピコルナウイルス科エンテロウイルス属に分類される。家畜伝染病予防法で規定される法定伝染病である。病変が口蹄疫に酷似するので類症鑑別上重要視される。抗原性はCoxsackie virus B5にきわめて近い。本ウイルスは、豚に対する病原性がウイルス株により様々で、強毒株、弱毒株、さらには非病原性株の存在が明らかにされている。口蹄疫ウイルスと異なるところは、豚にのみ感染すること、酸や熱に対して強い抵抗性を示すこと、伝播力は弱いことなどが揚げられる。本病は、1966年にイタリアではじめて発生した。1970年代になってヨーロッパ各地、アジアでも発生が認められた。日本においては、1973年に、茨城、

表4 豚水胞病の近年の発生（1990年代）

ヨーロッパ

ベルギー（1993年）
スペイン（1993年）
オランダ（1994年）
ポーランド（1995年）
イタリア（常在）

アジア

香港（散発）
台湾（1997年）

神奈川、愛知に、1975年には東京で発生が認められた。病原診断では、口蹄疫との鑑別が必要であることから、口蹄疫の抗原検出用の診断と合わせてCF反応やELISA法が、抗体検出用の血清診断では中和試験やELISA法が実施される。

(2) 豚水胞病の現状

表4に最近の本病の発生状況をまとめた。ヨーロッパにおいては本病の散発的発生が認められる。近年、ヨーロッパの研究機関を中心に豚水胞病に対する診断法の開発や、予防液の開発研究が精力的に推し進められている。このことは、口蹄疫の発生の際に豚水胞病の存在が、口蹄疫の診断と防圧に際して問題となるばかりでなく、豚水胞病そのものが、重要な豚の疾病と考えられ始めているためである。今まで、口蹄疫の類症疾病として重要視されてきたが、この疾病自体を一つの豚の感染症として認識し、それに対する理解、対応、対策が望まれてきている。さらに、東欧やアジア各国における本疾病の発生は不明であり、豚の輸入に際しては、十分に注意を払わなければならない。このような観点から我が国においても、今後本病の撲滅を意図した研究・調査の実施が望まれる。そのためには、まず第一に本病の抗体サーベイランス等の疫学調査を早急に行う必要があると考えられる。

III. ブルーアイ病（Blue eye disease）

(1) 概要

神経症状、繁殖障害、角膜混濁などを主徴とする豚のウイルス性伝染病で、1980年にメキシコで発生した新しい疾病である。今までのところメキシコ以外からの発生報告がなく、この理由は不明である。感染豚の一部に眼球の混濁（ブルーアイ）が認められることから、この病名が付けられた（表5）。

原因ウイルスの分類学的位置は、パラミクソウイルス科(Paramyxoviridae)パラミクソウイルス亜科(Paramyxovirinae)ルブラウイルス属(Genus Rubulavirus)に分類される豚ルブラウイルス(Porcine

表5 ブルーアイ病（Blue eye disease）

- 1) 1980年メキシコ合衆国で発生
現在までメキシコでのみ発生
- 2) 感染豚の一部に眼球混濁（ブルーアイ）
- 3) 神経症状、繁殖障害、肺炎、角膜混濁が主徴
- 4) パラミクソウイルス科ルブラウイルス属
豚ルブラウイルスによる豚のウイルス性感染症

Rubuvirus)、または、分離地から La-Piedad-Michoacan-Mexico virus (LPMV) と呼ばれる。本ウイルス属にはニューカッスル病ウイルスが属する。現在、本ウイルスの遺伝子の解析が進行中である。

発生農場において神経症状を伴って感染子豚の90%が死亡する。同時に離乳豚や成豚にも臨床的異常がみられる。豚の年齢により病原に対する抵抗性が異なる。生後2～15日齢の哺乳豚の感受性が最も高い。子豚の死亡は、2～9ヶ月間継続する。一般に成豚の発病率、死亡率とも低いが、衛生条件の悪い農場では、体重15～45kgの豚が重度の神経症状と角膜混濁(約30%)を示し、死亡率も20%程度になることがある。

繁殖豚では、繁殖障害、角膜混濁がときに観察される。繁殖雌豚には、胚死亡、発情回帰、流産、死産、ミイラ化胎子分娩などの繁殖障害が認められる。種雄豚には、精巣と精巣上体の腫脹(初期)あるいは萎縮と硬結(後期)を伴う不妊症が発生する。発生農場では種雄豚の14～40%に不妊症がみられる。

神経症状や流産などが認められることから、オーエスキー病やPRRS、日本脳炎などが否定されたときには十分な注意を要する。

診断には、神経症状、角膜混濁、雌雄成豚の繁殖障害などからある程度の臨床診断が可能である。病原学的検査には、ウイルス分離や蛍光抗体法によるウイルス抗原の検出及びPCR法による遺伝子の検出などが用いられている。ウイルス分離は比較的容易である。発病豚の脳、扁桃及び肺などの臓器乳剤を豚腎由来の培養細胞に接種し、合胞体細胞を特徴とするCPEの有無を観察する。血清学的検査では、赤血球凝集抑制(HI)反応、中和試験及びELISAが用いられる。HI反応にはモルモットの赤血球が適している。本病の治療法はなく、本病の侵入防止には、一般的な養豚場の衛生管理を徹底、発生農場では、発病豚の淘汰、発生施設の閉鎖と消毒及びオールイン・オールアウト方式による群の更新などを行う。また、発病の有無に関係なく、感染の恐れのある種付け成績の悪い雄豚も淘汰すべきで、病気の終息まで清浄な種雄豚の精液で人工交配を行う。群の更新に際しては、事前におとり豚を設置して抗体検査で清浄化したことを確認する。

(2) その他のパラミクソウイルスによる豚の感染症

1) オーストラリアでの発生

1997年ニューサウスウェールズの養豚場で脳、脊髄、骨格の奇形の死産子豚からパラミクソウイルス科のウイルスが分離された。属以下の分類は、未記述。

1997年4月から4ヶ月以上にわたり、胎子のミイラ化、奇形を伴う流産の発生による胎子数の減少。ブルーアイ病と異なり、その他の年齢豚には、臨床症状は認められていない。調査の結果、オーストラリアの他地域においては同病原体の存在は否定されている。ウイルスの同定及び実験感染は現在進行中である。

2) イギリス(北アイルランド)における抗体調査

牛RSウイルス抗原と反応する抗体が、529血清(61農場)中219血清(41%)に蛍光抗体法により認められた。免疫学的検査により、少なくとも2種類以上の豚ニューモウイルスの存在が示唆された。しかし、病気との関連は今のところ明らかにされていない。

ブルーアイ病も含めてパラミクソウイルス群による豚への感染が新しく示唆されている。今のところ、豚胎子の死産流産が特徴的である。今後、このウイルス群の豚への感染を注意深く追跡する必要がある。

参考文献

- Allan, G.M. et al (1998) Serological evidence for pneumovirus infection in pigs. *Vet. Rec.* 142: 8-12
- Arias, M.L. et al. (1993) Persistence of African swine fever antibody reactivity on ELISA and immunoblotting assays. *Vet. Rec.* 133: 189-190
- Bech-Nielsen, S. et al. (1993) Laboratory diagnosis and disease occurrence in the current African swine fever eradication program in Spain. *Prev. Vet. Med.* 17: 225-234
- Becker, Y. (1987) Epidemiology of African swine fever. In: Becker, Y. (eds) *African swine fever*. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp145-150
- Brown, F. (1986) The classification and nomenclature of viruses: summary of meetings of the International Committee of Taxonomy of Viruses in Sendai, September 1984. *Intervirology* 25: 141-143
- Dixon, L.K. et al. (1995) African swine fever-like viruses. In: Murphy, F.A. et al. (eds), *Virus Taxonomy. Classification and Nomenclature of viruses*. Sixth Reports of the International Committee on Taxonomy of viruses. Springer-Verlag, Wein New York, pp92-94
- Kovalenko, Y.R. et al. (1965) Experimental investigations on African swine fever. *Bull. Off. Int. Epizoot.* 63: 169-189

- Maurer, F.D. et al. (1958) The pathology of African swine fever. A comparison with hog cholera. *Am. J. Vet. Res.* 19: 517-539
- Mebus, C.A. et al. (1983) Comparison of the pathology of high and low virulence African swine fever infections. In: Wilkinson P.J. (ed) African swine fever. EUR8466EN, Proc. CEC/FAO research seminar, Sardinia, September 1981, pp183-194
- Montgomery, R.E. (1921) On a form of swine fever occurring in British East Africa (Kenya colony). *J. Comp. Pathol. Ther.* 34: 159-191, 243-265
- Ordas Alvares, A.M. and Marcitegui, M.A. (1987) African swine fever-clinical aspects. In: Becker, Y. (eds) African swine fever. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp11-20
- Oriz, C.G. (1993) Peste porcina Africana: Epizootiologia. *Patogenia. Porci* 17: 9-23
- Plowright, W. et al. (1969) The epidemiology of African swine fever in Africa. *Vet. Rec.* 85: 668-674
- Sanchez-Viscaino, J.M. (1987) African swine fever diagnosis. In: Becker, Y. (eds) African swine fever. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp63-72
- Terpstra, C. (1987) Differential diagnosis between African swine fever and hog cholera. In: Becker, Y. (eds) African swine fever. Martinus Nijhoff Publishing, Boston, pp73-80
- Wilkinson, P.J. (1994) African swine fever. In: OIE Manual
- 清水実嗣 (1982) アフリカ豚コレラ 豚病学 第2版 pp263-272 近代出版
- 清水実嗣 (1987) アフリカ豚コレラ 豚病学 第3版 pp265-272 近代出版
- 徳井忠史 (1987) 豚水泡病 豚病学 第3版 pp291-295 近代出版
- 清水実嗣 (1993) アフリカ豚コレラ 動物疫学 pp197-200 近代出版
- 清水悠紀臣 (1979) アフリカ豚コレラ 獣医伝染病学 pp304-306 近代出版