

日本豚病研究会報

ISSN 0914-3017

No. 21

PROCEEDINGS OF THE JAPANESE PIG VETERINARY SOCIETY

August 1992

日本豚病研究会・The Japanese Pig Veterinary Society

目次

豚の新しい疾病「PRRS」	柏崎 守	1-5
食肉と健康	白下 登	5-8
豚卵子における細胞周期の休止および再開	永井 卓	8-11
総会の記録		12-13
事務局から		14-15

豚の新しい疾病「PRRS」

柏崎 守 (農林水産省家畜衛生試験場)
 Kashiwazaki, M. (1992). New pig disease: PRRS (porcine reproductive and respiratory syndrome). *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.*, 21:1-5.

1. はじめに

ここ数年来、欧米の主要な豚生産国で流産と肺炎を主徴とする原因不明のミステリアスな豚の伝染病が流行している。ごく最近になって、この疾病はある種のウイルスによって引き起こされる新しいタイプの感染病であることが明らかにされた。しかし、有効な防除対策は現在のところ確立されておらず、発生国では大きな経済的打撃を被っており、その対策に苦慮しているという。

この新しい豚病はミステリー病 (mystery swine disease) とか青耳病 (blue-eared pig disease) などと呼ばれることもあるが、一般的には生殖器・呼吸器症候群 (PRRS: porcine reproductive and respiratory syndrome) の病名が使用されている。現在、わが国では本病の発生は確認されていないが、発生国からの種豚輸入が行われているので、国内侵入

に対する警戒を一時たりとも怠るわけにはいかない。そこで、ここでは主として海外からの文献情報に基づいて、豚の新しい疾病「PRRS」について臨床疫学的所見を中心にひとわりの解説を試みることにした。

2. 流行の拡大

PRRS と呼ばれる新しい疾病の発生は、1987年秋に米国ノースカロライナ州で最初に確認された。当初は豚エンテロウイルス感染による SMEDI 症候群が疑われたが、原因不明のまま1~2年のうちに米国内の主要な豚生産地域で流行するに至った⁸⁾。さらに1988年秋にはカナダでも流行するようになり¹¹⁾、本病への関心は両国でにわかになら高まるようになった。アイオワ大学が実施した調査によると¹⁷⁾、1991年1月現在の発生は米国北部を中心として19州で影響を受け、発生農場数は合計1,601農場にも及び、またカナダでも3州187農場に達したという。

他方、欧州でもこれと類似の臨床所見を呈する原因不明の疾病が突如として流行するようになった。最初の発生国はドイツで、1990年11月に北西部のミュンスター市郊外での発生が確認されたが、流行は短期間のうちに周辺国へも拡大した (Dtsch. tieraerztl. Wschr., 98:p292, 1991)。発生件数は1991年3月までの間にドイツで2,500件、オランダで1,100件、またベルギーで12件に達した (Vet. Rec., 128:p488, 1991)。このために EC 委員会は、1991年3月から発生地域における豚の移動を禁止するなどの厳重な防疫処置を実施するに至った。しかし、1991年3月には英国 (Vet. Rec., 128:p511, 1991)、同年10月にはフランス²⁾、また1992年3月にはデンマークの南部地域で20頭の発生が確認されるに及び (Danish Vet. Service, No. 3, 1992)、欧州の主要な豚生産国はあいついで PRRS の洗礼を受けるに至った。

3. 病因の究明

PRRS の病因については疫学所見からある種の伝染性伝染病であることには間違いなく、未知病原体の検

索も含めた原因究明が行われた。しかしその一方で、米国では PRRS の流行当初から異常産や子豚の死亡を主徴とする脳心筋炎ウイルス病が多発しており⁴⁾、またカナダでは増殖性壊死性肺炎を主徴とする変異ウイルス株による豚インフルエンザが流行していた⁷⁾。これらの疾病は PRRS に類似した臨床症状や病理所見を呈するため、両者の鑑別はしばしば混乱したといわれ、また病因論においても PRRS の病原体として究明された時期もあった。

その一方、オランダでも1990年11月以降から青い流産 (abortus blauw) と俗称される PRRS の発生がみられるようになった。このため、オランダ中央獣疫研究所 (Central Veterinary Institute, Lelystad) を中心に原因究明が開始され、早くも半年後には PRRS の病原体の分離と再現試験に成功したと発表した¹⁴⁾。その素早い成果は世界の人達を驚かせたが、その病原体は今までに知られていない全く新しいタイプのウイルスであることでも興味を引いた。この成果は直ちに米国やカナダでも追認され、北米と欧州の諸国で相前後して流行するようになった PRRS は、結局のところ同一の病原体の感染によって起こる伝染性疾病であることがいよいよ決定的となったのである^{5, 10)}。なお、その病原ウイルスはオランダ中央獣疫研究所の所在地にちなんでレリスタットウイルス (Lelystad virus) と呼ばれることが多い。

4. 病原体の概観

レリスタットウイルスは PRRS の発病豚や抗体陽性豚からのみ分離される¹⁵⁾。このウイルスを豚の鼻腔内に接種すると、接種豚は数日以内に発病し、PRRS に特有な臨床症状や病理変化を呈するが^{12, 13)}、現在のところ豚以外の感受性動物は知られていない。

本ウイルスはクロロホルム感受性、エンベロープを有する 1 本鎖 RNA ウイルスで、トガウイルス科アーテリウイルスのグループに属する。ビリオンの直径 45~55nm、正 20 面対のカプシドをつくっている。

検体からの分離培養は一般の初代ないし継代培養細胞を用いてはほとんど増殖しないので、豚の肺胞マクロファージを用いて行うが、現在ではより安定的な培養法が開始されている。また、継代培養細胞でも容易に増殖可能な馴化株 (例えば ATCC VR2332 株) が樹立されている⁶⁾。

5. 臨床症状

PRRS の発生日齢は子豚から成豚まで広範囲に及ぶが、臨床症状は成豚と子豚では大きく異なり、また

飼育環境や豚の構成などによっても影響される。共通して認められる一般症状は食欲不振や持続型の発熱 (41℃) のほか、循環障害による腹式呼吸 (呼吸困難)、器官端の青色変化 (耳、乳頭、陰部などの先端部が青味がかかる) などである¹⁶⁾。なお、器官端の青色化 (チアノーゼ) の発現率は 2~5% の範囲と低く、また回復期に一過性に反復して発現することが多い。

母豚では不規則な食欲不振が 7~10 日間ほど続くほか、元気消失や呼吸困難を呈する。妊娠 6 週間以上のものは流産をはじめ、死産 (ミイラ化胎子の娩出を含む) を起こしやすく、異常産は流行の初期に好発する。異常産の発生状況は事例によって種々であるが、感染母豚の 10% 内外は流産を起こし、また死産では産子数の 20% 以上のものは死亡状態で娩出される。産乳量の低下や一時的 (2~3 週間) な無発情を認めることがあるが、それらの原因は食欲不振に基づくエネルギー不足と考えられる。二次的に他の疾病 (肺炎、膀胱炎など) を併発しやすく、また白血球減少症をきたすこともあるが、これは 2 週間前後で正常値に回復する。種牡豚では元気消失、食欲不振などのほか、精液性状に異常 (精子数の減少や活力低下) を認めることがある。

感染母豚から娩出された新生子豚は活力に乏しく、股開きの状態を呈することが多い。哺乳子豚は眼瞼の腫脹と結膜炎を呈することがあり、皮膚は概して汚い。断尾部位からの出血量が多く、また注射部位には血腫を形成することがある。新生期に暗灰色の下痢便の排出をみることがあり、これが続くと脱水状態を呈するに至る。日齢の経過とともに二次感染が起こりやすくなるが、その病型はいわゆる日和見感染菌による関節炎、髄膜炎、敗血症など種々である。哺乳子豚の死亡率は通常 20~30% の範囲である。

離乳豚でも哺乳子豚と同様な症状を呈することが多いが、4~10 週齢のものは重症化しやすい。肺炎症状が主体をなすが、発咳や鼻汁の排泄は目立たない。肺炎は二次感染によって増悪することが多く、特に豚胸膜肺炎、パスツレラ肺炎、カリニ肺炎 (*Pneumocystis carinii* 感染による原虫性肺炎でわが国でも散見される) などを併発しやすい。このため、死亡率の上昇、発育遅滞、飼料効率の悪化などにより経済的損失はさらに大きなものとなる。二次感染が多発する背景として、感染豚における免疫機能の低下が指摘されている。

6. 肺炎の病理所見

一般のウイルス性肺炎と概ね同様に間質性肺炎の病変を呈する^{3, 12)}。肉眼所見として病変は両側肺葉の

全般に広く存在し、暗赤色調及びうっ血性で全体に腫大する。組織学的所見では病変は間質を主体とし、浮腫とリンパ球や組織球による細胞浸潤を伴う。また、肺胞内には細胞や蛋白性物質の滲出があり、硝子模様物質が肺胞内面を覆うことがある。多くの症例では細菌の二次感染により修飾されるので、実際の所見はそれほど単純なものではない。

7. 発生農場の経過

潜伏期間は感染の条件によって変わるが、経験的には感染動物と接触して2週間以内に発病する事例が多い。疾病は最初の発病豚がみられてから数日にして農場全体の飼育豚群に拡大し、疾病の発生は通常1～3カ月間ほど持続する。それ以後は徐々に正常な状態に回復することが多いが、このような経過は感染後に免疫が成立するためとみられる。

感染豚のうちごく希に慢性経過をとるものがあり、また疾病の発生が終息した後でも1年ないし数カ月後に再び発病してくる場合があるという。一方、抗体検査の成績によると (Vet. Rec., 130:p87-89, 1992), PRRS の発病歴がなく一見健康な無症状の豚でも抗体陽性を示すものがあるほか、臨床症状の回復後8週間を経過した豚群の中に健康豚を導入すると、抗体陰性の導入豚は陽転することがある。この事実はキャリアーの存在を示唆するものであるが、感染豚のうちどの程度の割合でキャリアーとなるかは不明である。

8. 診断

本病の実験室診断は病原体を分離するか、または特異抗体を検出することである。しかし、PRRS の診断は病因が確立されるまでの間は病豚の臨床症状や臨床疫学などの所見をはじめ、他疾病との類症鑑別を総合して行われていた。ちなみにオランダにおいては、前述の臨床所見が認められて14日後の繁殖成績が「産子数に対する死産胎子の割合は少なくとも20%以上、妊娠の母豚の少なくとも8%以上のものが流産、また哺乳豚の死亡率が少なくとも26%以上」と悪化した場合は、その原因として本病発生による疑いが極めて強いとしている (Vet. Rec., 128:p511, 1991)。

一方、類症鑑別を要する疾病は多い。その主なものは豚インフルエンザ、脳心筋炎ウイルス病、オーエスキー病、豚パルボウイルス病、豚エンテロウイルス病、豚血球凝集性脳脊髄炎ウイルス病などである。

しかし、現在では病因が明確にされたことで実験室診断が可能となっており、レリスタットウイルスの分離または IPMA (immunoperoxidase monolayer assay) 法⁹⁾ や ELISA 法¹⁾ による特異抗体の検出が

行われている。抗体の上昇は比較的緩やかなので、ペア血清は少なくとも3週間の間隔で採取する必要がある。

9. 病豚の処置

現在、PRRS に対する根本的な治療法はないが、発生農場では被害を最小限に押さえるための種々の処置がとられる。一般のウイルス病に対する処置 (豚導入の中止、環境や栄養の改善、対症療法など) に準ずるほか、PRRS では以下のような処置が有効とされる。

感染免疫の成立を考慮して、正常分娩の母豚はもとより妊娠70日以後に流産した母豚は分娩 (流産) 後21日以前に種付けを行わない方がよい。一方、感染子豚は出血しやすいので、鉄剤の注射は3日間、断尾は3～5日間ほど繰り延べ、また虚弱子豚に対する犬歯の切除は実施しない。離乳子豚では肺炎をはじめ種々の二次感染を併発しやすいので、観察を強化して素早く対応することが肝要である。

10. 臨床疫学

PRRS の伝播様式は豚から豚への直接または間接の接触伝播であり、飛沫感染は有力な感染ルートとされる。また、胎盤を介して母豚から胎子への垂直感染が成立するほか、精液を介しても感染する。しかし、感染豚 (キャリアー) の健康豚群への導入が最も危険であり、米国やカナダで PRRS の流行が短期間のうちに拡大した原因は、当時は病因不明の疾病ということがあったにせよ、流行地からの豚の導入が比較的安易に行われていたことが大きく影響したとみられる。

一方、PRRS の急速な流行拡大には風 (空気) 伝播が大きな役割を担ったといわれる。特に EC 国における流行の拡大は風伝播によるところが大きいといわれ、デンマークでの流行時期が隣接の流行国に比較して遅かったのは、地理的条件が単に風上に位置しているということが第一の理由とされているほどである。今までに得られた疫学所見によれば (Vet. Rec., 130:p87-89, 1992), PRRS 病原体は発生地から少なくとも3km以上の遠隔地まで風で運ばれるといわれ、気候条件 (低温、弱い太陽光、高湿度など) さえ整えば、さらに20km以上も遠方まで運ばれるものと推定されている。

11. 防疫処置

現在、有効なワクチンや治療法が開発されていないうえ、接触伝播にくわえて風伝播による伝染病であることから、その防疫はきわめて困難な状況にあるといわれる。EC 委員会は PRRS の流行拡大を防止する

ため、1991年3月に発生国からメンバー国への豚の移動制限を骨子とする防疫に関する緊急処置を決定したところである(Official J. EC, No. L56:p30-31)。その概要は以下に示すとおりである。

- 1) 過去8週間以内に既知疾病によらない原因(PRRS)で母豚の流産や早産、子豚の死亡や虚弱が多発している豚群に由来する豚の移動禁止
- 2) ドイツとオランダから他のメンバー国への豚の移動は①証明8週間前から1)の条件に合致していない豚群に由来すること、②証明30日前から発生地域から豚を導入していない豚群に由来すること、③獣医師の検査により証明48時間以内に異状の認められなかった豚群に由来すること
- 3) ドイツとオランダは2)の条件に加え、過去8週間の疾病の発生地域および指定地域に由来する豚の他のメンバー国への移動禁止

このようなEC国の防疫処置は病因が明らかにされる以前に決定されたことであるが、伝染病流行の拡大阻止に最も有効とされる豚の移動制限の実施にもかかわらず、その後も英国やフランスで発生をみるに至った。このため、EC委員会は決定後における病因論の進展を踏まえ、従来の臨床症状の有無に重点を置いた防疫方針の見直し作業が進められているという。いうまでもなく防疫の基本原則は健康豚のみを流通させることであるが、PRRSについては実用的な簡易診断法やキャリアー摘発法が確立されていない現状にあり、豚の流通を通じて世界中に拡大する危険を大いにはらんでいるので嚴重な警戒が必要である。

12. 経済的インパクト

PRRSによる経済的損失は集約飼育方式による大規模農場で著しいといわれ、繁殖部門および肥育部門とも生産性に重大な影響を及ぼす⁹⁾。繁殖部門における主要な損失要因は流死産によるほか、受胎率の低下、無発情豚やリピートブリーダーの増加などが加わり、分娩頭数は大幅に落ち込む。哺乳開始時の子豚は一般に虚弱であり、二次感染も多くなることから、死亡率が高く育成率は確実に低下する。また、肥育部門における損失要因としては死亡率の増加、発育遅延、飼料要求率の上昇、衛生費の支出増加などが主要なものであるが、二次感染による損失がこれに加わる。

英国における試算によると(Vet. Rec. 130:p87-89, 1992)、母豚数300頭の飼育規模の農場でPRRSが発生し、約4ヶ月続いた場合の経済的損失額は母豚1頭当たり102英ポンド(約24,000円)にも達すると見積もられている。また米国における同様な試算によっ

ても、その損失額は50~250米ドル(約6,500~32,500円)の範囲が見込まれるという。

13. 今後の課題(まとめ)

1970年代からオーエスキー病が世界中で多発するようになったが、多発の背景として豚生産方式の多頭化や集約化への移行が大いに関係している。突如として北米や欧州大陸で流行するようになったPRRSについても、基本的にはこれと同じことがいえるのではなからうか。養豚界はまたしても厄介な疾病問題を抱え込むことになったが、当面はPRRS流行の拡大阻止に向けた強力な防疫措置の実行とともに、実用的な簡易診断法やワクチンを含む予防技術の開発が最大の課題となろう。一方、わが国ではPRRS清浄国としてその進入防止に努めることが重要であり、海外における衛生情報の収集、国内の豚病サーベイランス、飼養者に対する教育、動物検疫などを一段と強化する必要がある。

PRRSの病原体が明らかにされたことで、もはやミステリー性は消え失せたが、ここで不思議に思うことはこの病原体は今日に至るまで自然界でどのようにして存続してきたかである。今までの長い間、ある種の野生動物の体内で安定的な宿主-寄生体の関係を保ちながら生存していたものが、何らかの経路で感受性動物(豚)に感染したことで、本来の病原性を発揮するようになったのかも知れない。それとも豚に適應して人畜無害のウイルスとして住みついていたものが、突然に病原性を発揮するように変異したのであろうか。さらには、本病は特定の地域で閉鎖的に飼育されている希少品種の豚の間でのみ流行を繰り返していたものが、育種改良の素材として利用されたため、主要な品種の豚へ感染し流行するようになったとも考えられる。

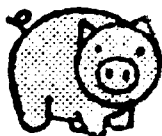
このような面からみると、PRRSは依然としてミステリーを帯びている疾病であることには変わらない。レリスタットウイルスの起源をめぐっては、社会問題化したエイズウイルス(AIDS virus)と同様に興味のもたれるところである。

参考文献

- 1) Albina, E. et al. (1992). *Vet. Rec.*, 130:83-84.
- 2) Albina, E., Baron, T., Leforban, Y. (1992). *Vet. Rec.*, 130:58-59.
- 3) Bilodeau, R. et al. (1991). *Vet. Rec.*, 129:102-103.
- 4) Christianson, W. T. et al. (1990). *Vet. Rec.*, 126:54-57.

- 5) Collins, J. E. et al (1991). Proc. Minnesota Swine Cof. Veterinarians. p200-205.
- 6) Dea, S. et al. (1992). *Vet. Rec.*, 130:167.
- 7) Girard, M., Morin, M. and El Azhary, Y. (1992). *Vet. Rec.*, 130:206-207.
- 8) Hoefling, D. C. (1990). Proc. 94th Ann. Meeting US Anim. Health Ass., p501-504.
- 9) Moore, C. (1991). Proc. 22nd Ann. Meeting Amer. Ass. Swine Practitioners, p445-455.
- 10) Morin, M. and Robinson, Y. (1992). *Can. Vet. J.*, 33:6.
- 11) Morin, M. et al. (1990). *Can. Vet. J.*, 31:837-839.
- 12) Pol, J. M. A. et al (1991). *Vet. Quart.*, 13:137-143.
- 13) Terpstra, C., Wensvoort, G. and Pol, J. M. A. (1991). *Vet. Quart.*, 13:131-136.
- 14) Wensvoort, G., Terpsta, C. and Pol J. M. A. (1991). *Tijdschr. Diergeneeskd.*, 116:675-676.
- 15) Wensvoort, G. et al. (1991). *Vet. Quart.*, 13:121-130.
- 16) White, M. (1991). *Vet. Rec.*, 128:574.
- 17) Zimmerman, J. (1991). Proc. 22nd Ann. Meeting Amer. Ass. Swine Practitioners, p522.

(第42回日本豚病研究会発表)
住所：〒305つくば市観音台 3-1-1



食肉と健康

白下 登 ((財) 日本食肉消費総合センター)

Shiroshita, N. (1992). Meat for human health, *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.*, 21:5-9

1. はじめに

わが国には昔から粗食が長寿の秘訣という概念がある。とくに高年齢に達したら動物性食品を避け、植物性食品を中心とした食生活が健康維持によいと考える方が根強く残っている。植物性油脂は血液中のコレステロールを減らして動脈硬化を防ぐといった誤った考え方が広く定着しており、また欧米における食肉中心の食生活パターンの反省が、そのまま日本における食生活にもあてはまるかのように取られている。

現在、著者は我が国における食肉の消費拡大を推進する仕事に従事しており、この立場から、食肉と健康について一般的考案を述べる。

2. 日本人の平均寿命

日本人の平均寿命は昭和20年頃までは極めて低い水準にあった。厚生省統計情報部簡易生命表によると、明治24~31年の間の平均値は男性35歳、女性37歳、大正10~11年は男性47歳、女性50歳、昭和22年は男性50歳、女性54歳となっている。

しかし、食料事情が好転してきた昭和30年代に入ってから寿命の伸びは著しく、昭和34年には男性が65歳を越え、翌35年には女性が70歳を上回り、昭和46年には男性70歳、女性75歳となり、さらに平成2年には男性が76歳、女性82歳と世界最高水準となった。そして平成23年には男性80歳、女性87歳となり、男女とも80歳代になると予測されている。

3. 平均寿命と食肉摂取量

農林水産省の食料需給表によると、明治43年から大正4年にかけての1人・1日当たりのカロリーは2,124kcal、総たんぱく質は57.6gとなっている。その内訳をみると、植物性たんぱく質が54.8gであるのに対し、動物性たんぱく質は、肉類0.7g、卵0.2g、魚介類1.8g、牛乳等0.1gの合計2.8gにすぎず、動物性たんぱく質は5%に過ぎない。

1人・1日当たりの動物性たんぱく質の摂取量が20gに達しないうちは、医学が進歩しても、寿命の伸びは期待できないという。その20gを日本人が初めて越えたのは昭和34年であり、魚介類14.6g、畜産物6.0g合わせて20.6gであった。ちなみに植物性たんぱく質を含めたたんぱく質供給総量は69.3g、動物と植物