

主的対応に委ねられるようになってきている。

一方で、いずれの国においても PRRS の被害としては初期の異常産よりむしろその後の二次感染による慢性の呼吸器病等の発生が重要としながら、その発生状況は明らかにしておらず、慢性の呼吸器病については改めて評価する必要がある。

今般、国内でも1987年には PRRS ウイルスがすでに国内に浸潤していたことが明らかにされた。関東の一部では1987年～1989年にかけて原因不明の異常産が多発していたことが記録されており、その後、いわゆる“ヘコヘコ病”と言われている慢性呼吸器病の発生が問題となっており、これら保存血清で抗体陽性であることが確認されている。軽々な判断は慎むべきではあるが、国内での PRRS の発生は、時間的にアメリカと同様の経緯を取ったと考えることが理解しやすく、また、これを否定する知見は今のところ見られない。

PRRS の国内での浸潤状況、発生状況については、現在各都道府県でも調査中であり、その結果が明らかにされる予定である。PRRS 対策については、欧米の例からも、各飼養者の各種衛生対策の徹底が基本になってくるが、各農場、地域での防疫対策の参考とするためにも、養豚関係者の積極的な情報提供をお願いする。

表5 PRRSに関する国内外の知見

	海 外	国 内
1987	アメリカで発生 カナダでも類似報告	関東の一部で 原因不明異常産発生
1989		関東の一部で “ヘコヘコ病”発生
1990	ドイツで発生 以後ヨーロッパ各国に 拡大	
1991	ECで規制開始 原因ウイルス分離	豚輸入時の衛生条件 設定(疫学証明)
1992	ECで規制解除	
1993		抗体陽性例確認 衛生条件改正 (陰性証明)調査実施、 対策指針作成

(第45回日本豚病研究会発表)

住所: 〒100 東京都千代田区霞が関1-2-1

わが国における PRRS の浸潤状況と分離ウイルスの性状

村上洋介(農林水産省家畜衛生試験場)

Murakami, Y. (1994). Characterization and prevalence of PRRS virus isolated in Japan. *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.*, 24: 6-9.

はじめに

豚の生殖器・呼吸器症候群(Porcine reproductive and respiratory syndrome; 以下 PRRS)は、1987年に北米で初めて報告され³⁾、その後1990年代に入り欧州各国に蔓延した豚の新しい伝染病である⁶⁾。本病は異常産と肺炎を主徴とするが、症候群の名称通りすべての生産過程の豚に多様な症状を起こすことが特徴である。

本病の原因は当初不明であったが1991年にオランダで原因ウイルスの発見、病気の再現等に成功し本病の病因論が確定した^{5)・7)・8)}。現在では欧米をはじめアジアにおいてもウイルスや抗体が各国の飼養豚から検出されており、本病の分布は世界的なものと理解されている^{1)・2)・6)}。しかし、わが国では、従来から原因不明の異常産や肺炎の発生が認められているものの、PRRS ウイルスの関与は明らかにされていなかった。最近の国内の PRRS ウイルス浸潤状況等を報告する。

1. PRRS ウイルスの分離と同定

PRRS の原因が新しいウイルスであることは、1991年にオランダ中央獣医学研究所のペンスフォールトにより明らかにされた⁸⁾。それによるとこのウイルスは、馬動脈炎ウイルスなどととも最近提案されたアルテリウイルス科に分類される新しいウイルス⁴⁾で、豚肺胞マクロファージ細胞でのみ増殖するとされている。このため、著者も豚肺胞マクロファージ細胞を用いて PRRS ウイルスの分離を試みた。

PRRS ウイルスの分離材料には、それぞれ異なる地域の養豚場で発生した慢性肺炎と異常産の集団発生例各1件から、PRRS の診断を目的として送付された肥育豚の肺組織乳剤7例と異なる母豚由来の死産児組織乳剤(脳、肝、脾および腎のプール材料)3例を用い、これらの組織乳剤を PRRS ウイルス抗体陰性の SPF 豚から得た肺胞マクロファージ細胞培養に接種し、CPE を指標としてウイルス分離を試みた。その結果、肺乳剤から2株、死産児組織乳剤から1株の合計3株の顆粒状変性を特徴とする CPE 株が分離さ

れた。これらのCPE株は、オランダと米国からそれぞれ導入したPRRSウイルスのレリースタットウイルスおよび46448株に対する豚の抗血清とImmunoperoxidase monolayer assay (以下IPMA) および間接蛍光抗体法 (IIF) で陽性反応を示し、それらをPRRSウイルスと同定した。また、この分離株は、エンベロープを持つRNAウイルスであり、馬動脈炎ウイルス、日本脳炎ウイルス、牛下痢症ウイルス、豚コレラウイルス、伝染性胃腸炎ウイルス、牛コロナウイルス、豚インフルエンザウイルス (HON1)、牛パラインフルエンザウイルス、牛RSウイルスおよび牛疫ウイルスの各抗血清とIIFで交差反応を示さなかった。

このように、わが国においてもPRRSウイルスが存在しそれらが豚の異常産や肺炎に関与していることが明らかとなった。

2. PRRSウイルス分離株の血清学的性状

PRRSの病因論を確立したベンスフォールトによれば、PRRSウイルス株間には血清学的な違いがあることが指摘されている。とくに欧州と北米の流行株間には著しい血清学的な差異が見られるとされている⁶⁾。

そこで前述の分離株の血清学的性状を、欧州分離株のレリースタットウイルス (以下欧州株) と米国分離株の46448株 (以下米国株、米国のプロトタイプであるVR-2332株と抗原的に同一ウイルス) との比較でIPMAとIIFにより検討した。その結果は表1に示すように、前述の3株の国内分離株はいずれも米国株と強い交差反応を示すのに対し、欧州株とは弱い交差反応を示すに過ぎなかった。また、このような血清学的差異はIPMAを用いた場合により強く表現される傾向がみられた。次いで、このような分離株の血清学的性状を確認するため予備的な抗体調査を実施した。すなわち、PRRS類似疾病の発生があった6農場の豚血清を用いて、欧州株と米国株および国内分離株に対する抗体検出率 (表2) 並びに抗体価の変動 (表3) をIIFにより比較した。その結果、国内分離株と米国株による抗体検出率とそれらに対する抗体価の変動はほぼ一致しているのに対して、欧州株では抗体の検出率が低く抗体変動もほとんど認められなかった。

以上のことから、わが国のPRRSウイルス分離株の血清学的性状は欧州株より米国株のそれに近縁であり、そのような血清学的性状を示すウイルスが国内に流行していることが明らかになった。しかし、最近米

表1 PRRSウイルス株間の血清学的関係

ウイルス ¹⁾	検査方法 ²⁾	抗血清			
		LV	46448	EDRD-1	G258 ³⁾
LV	IIF	2,560 ⁴⁾	640	40	40
	IPMA	10,240	40	10	10
46448	IIF	160	2,560	2,560	2,560
	IPMA	160	10,240	10,240	10,240
EDRD-1	IIF	160	2,560	2,560	2,560
	IPMA	40	10,240	10,240	10,240
EDRD-2	IIF	640	2,560	2,560	2,560
	IPMA	160	10,240	10,240	10,240
EDRD-8	IIF	640	2,560	2,560	10,240
	IPMA	160	10,240	10,240	10,240

- 1) LV, Lelystad virus; 46448, 米国株; EDRD-1, 2および8, 国内分離株
- 2) IIF, 間接蛍光抗体法; IPMA, Immunoperoxidase monolayer assay
- 3) G258, 回復期母豚血清 (EDRD-8株分離農場)
- 4) 抗体価

表2 PRRSウイルス抗体検出率の比較

農場	検査豚	症状	PRRSウイルス ¹⁾		
			LV	46448	EDRD-1
A	繁殖豚	異常産	4/11 ²⁾	11/11	11/11
B	肥育豚	肺炎	4/5	5/5	5/5
C	繁殖豚	異常産	6/12	12/12	12/12
D	繁殖豚	異常産	0/6	5/6	6/6
E	繁殖豚	異常産	6/10	10/10	10/10
F	繁殖豚	異常産	2/10	9/10	9/10

- 1) LV, Lelystad virus; 46448, 米国株; EDRD-1, 国内分離株
- 2) 間接蛍光抗体陽性頭数/検査頭数

国にも欧州株と血清学的に近縁なウイルスが存在するという情報も得られており、わが国においても今後引き続き流行株の抗原性状の解析が必要と考えられる。

3. PRRSウイルスの浸潤状況

わが国にもPRRSウイルスが存在しそれらが関与する異常産や肺炎の発生が確認されたことから、農林水産省畜産局衛生課の依頼によりわが国におけるPRRSウイルスの浸潤状況を調べるため国内飼養豚における抗体調査を実施した。

表3 異常産が認められた母豚のPRRSウイルス抗体価の変動

母豚番号	抗体価 ¹⁾					
	LV		46448		EDRD-1	
	Pre ²⁾	Post ²⁾	Pre	Post	Pre	Post
1	<10	<10	<10	2,560	<10	2,560
2	<10	<10	<10	10,240	<10	10,240
3	10	40	160	10,240	160	10,240
4	<10	<10	40	10,240	40	10,240
5	<10	<10	40	2,560	<10	10,240
6	<10	40	<10	10,240	<10	10,240

- 1) LV, Lelystad virus;46448, 米国株;EDRD-1, 国内分離株の各PRRSウイルスに対する間接蛍光抗体価
2) Pre, 発病前または発病時血清;Post, 回復時血清

調査対象は全国63農場、総数607頭の豚血清で、その内訳は、1992年6月から1993年6月までの約1年間に採血された55農場522頭と、1987年から1989年間に採血された2地域8農場85頭である。また、1992年1月以降に認められた繁殖豚の異常産と哺乳豚の虚弱死および肥育豚の肺炎などのPRRS類似疾病等の有無についても聞き取り調査した。抗体検査では、国内分離株が血清学的に米国の流行株に近縁であったことから米国株を抗原とし、20倍希釈血清での抗体の有無をIIFにより調べた。

- 1) 1993年6月までの過去約1年間に採血した飼養豚の抗体調査

表4に抗体陽性豚が検出された農場の地域分布を示した。このように抗体陽性豚は全国の農場に分布しており、陽性豚が検出された農場は55農場の内48農場(87.3%)に及んだ。また、総検査頭数522頭の個別陽性率は70.9%であったが、それらを飼養農場ごとに1992年1月以降のPRRS類似疾病の有無と比較すると、表5に示すように、類似疾病の認められた農場で

表4 地域別PRRS抗体保有状況

	東北 以北	関東	北陸 東海	近畿	中国 四国	九州 以南	計
調査農場数 (調査頭数)	16 (155)	19 (176)	8 (80)	1 (10)	1 (9)	10 (88)	55 (522)
抗体陽性農場数 (抗体陽性頭数)	11 (82)	18 (138)	8 (69)	1 (10)	1 (9)	9 (62)	48 (370)

表5 PRRS類似疾病の有無と個別抗体陽性率

類似疾病	検査頭数	抗体陽性頭数	陽性率(%)
有	216	177	81.9*
無	306	193	63.1*
合計	522	370	70.9

* 1%の危険率で有意差あり。

表6 PRRS類似疾病の有無と個別抗体陽性率(繁殖豚)

類似疾病	検査頭数	抗体陽性頭数	陽性率(%)
有	93	84	90.3*
無	184	111	60.3*
合計	277	195	70.3

* 1%の危険率で有意差あり。

は個別抗体陽性率は81.9%、同様認められなかった農場のそれは63.1%であった。さらに、表6に示したように繁殖豚の個別抗体陽性率を調べると、繁殖豚全体の抗体陽性率は70.3%で、1992年1月以降にPRRSを疑う異常産が認められた農場の繁殖豚と同様認められなかった農場の繁殖豚の抗体陽性率はそれぞれ90.3%と60.3%で、いずれも高率ではあるが若干の差が認められた。繁殖豚のうち月齢が判明した252頭について6カ月ごとの月齢別抗体保有状況を調べたところ、6カ月未満の繁殖候補豚が36.7%、6カ月から12カ月未満のものが48.6%と比較的低い抗体保有率であるのに対して、12カ月齢以上では80%を超える高い抗体保有率を示した。このように、繁殖豚の抗体保有率は候補豚と初産豚で低く経産豚では高い値を示した。一方、肥育豚の個別抗体陽性率は、検査総頭数201頭の内145頭(72.1%)で、その陽性率には由来農場の肺炎等の呼吸器疾病の有無で差は認められなかった。

このように、1992年6月以降に採血した全国55農場の飼養豚の抗体調査成績から、ほぼ全国的に抗体陽性豚が認められること、農場別、個別別の抗体陽性率はいずれも70%以上を示し、わが国の飼養

豚における PRRS 浸潤度は極めて高いことなどが明らかとなった。このことは、欧米と同様にわが国においても感染豚の多くが不顕性に経過していることを意味している。しかし、聞き取り調査で1992年1月以降に PRRS 類似疾病が認められた農場と同様類似疾病が認められなかった農場では、いずれも高率ではあるが、繁殖豚などの個別別陽性率に若干の差が認められ、PRRS ウイルス感染の顕性化による被害があることが推察される。

2) 1987年から1989年の間に採血した飼養豚の抗体調査

国内飼養豚が高率に PRRS ウイルスに感染していることが判明したことから、PRRS ウイルスの国内侵入時期を明らかにする目的で、異常産発生農場の過去の保存血清について抗体検査を実施した。その結果を表7に示す。1987年から1989年の間に採血した8農場の85頭中75頭に抗体が検出され、1987年の国内飼養豚にすでに PRRS ウイルスの感染があることが明らかになった。このように、1987年に採血した国内飼養豚の保存血清にも PRRS ウイルス抗体が検出されたことは、北米で PRRS の発生が報告された時期とほぼ同時期にわが国にも PRRS ウイルスが存在し、少なくとも6年前から PRRS ウイルスの流行があったことを意味するものである。

おわりに

PRRS ウイルスの抗原性状は多様であることが既に明らかにされているが、今回調べた範囲では国内流行株が米国株に近縁な血清学的性状を示すことが判明した。しかし、国内流行株がどのような血清学的性状を示すかは、PRRS の血清診断や疫学調査さらには将来の予防法の開発など国内防疫の見地から極めて重要である。このため今後も流行株の抗原性状の解析が不可欠である。また、今回の抗体調査は緊急的な調査であり、今後より詳細な調査を実施し PRRS ウイルスの流行と被害の実態を明らかにすべきと考える。

引用文献

- 1) Baron, T. et al. (1992). Report on the first outbreaks of the porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) in France. *Diagnosis and viral isolation. Ann. Rech. Vet.*, 23 : 161-166.
- 2) Collins, J. E. et al. (1992). Isolation of swine infertility and respiratory syndrome virus (isolate ATCC VR-2332) in North America and experimental reproduction of the disease in gnotobiotic pigs. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 4 : 117-126.
- 3) Keffaber, K. K. et al. (1989). Reproductive failure of unknown etiology. *Am. Assoc. Swine Pract. Newsl.* 1 : 1-9.
- 4) Meulenberg, J. J. M. et al. (1993). Lelystad virus, the causative agent of porcine epidemic abortion and respiratory syndrome (PEARS), is related to LDV and EAV. *Virology.*, 192 : 62-72.
- 5) Terpstra, C. et al. (1991). Experimental reproduction of porcine epidemic abortion and respiratory syndrome (mystery swine disease) by infection with Lelystad virus: Koch's postulates fulfilled. *Vet. Quart.*, 13 : 131-136.
- 6) Wensvoort, G. et al. (1992). Antigenic comparison of Lelystad virus and swine infertility and respiratory syndrome (SIRS) virus. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 4 : 134-138.
- 7) Wensvoort, G. et al. (1992). Lelystad virus, the cause of porcine epidemic abortion and respiratory syndrome: a review of mystery swine disease research at Lelystad. *Vet. Microbiol.*, 33 : 185-193.
- 8) Wensvoort, G. et al. (1991). Mystery swine disease in the Netherlands: the isolation of Lelystad virus. *Vet. Quart.*, 13 : 121-130.

表7 年別抗体保有状況

	抗体陽性農場数/調査農場数	抗体陽性頭数/検査頭数
1987	1/1	10/10
1988	5/5	47/47
1989	2/2	18/28
計	8/8	75/85

(第45回日本豚病研究会発表)

住所：〒187 東京都小平市上水本町6-20-1