

## 한국의 돼지생식기호흡기증후군(PRRS) 발생경향

한경수 · 류광수 · 박봉균

서울대학교 수의과대학 수의학과  
(1999년 1월 5일 접수)

### Current situation of porcine reproductive and respiratory syndrome in Korea

Kyung-soo Han, Kwang-soo Lyoo, Bong-kyun Park

*Department of Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, Seoul National University*  
(Received Jan 5, 1999)

**Abstract** : The 2,078 blood samples from 148 swine farms were collected and tested by IFA for porcine reproductive and respiratory syndrome(PRRS) virus antibody to know what type of PRRS prevails by the area. Clinically reproductive form of PRRS occurred in swine farms of 3/27, 3/87, and 2/34 in eastern, central and western areas, but the seroprevalence of those areas was different as 6.5%, 23.3%, and 17.6%, respectively. However, respiratory form of PRRS occurred more frequently, and the number of farms manifested with the respiratory form of PRRS in the eastern, central and western areas was 22/27, 71/87, and 30/34, respectively. The seroprevalence of that form of PRRS in the eastern, central and western areas was 52.2%, 67.1%, and 51.6%, respectively. Subsequently mixed form of PRRS occurred more frequently in the central area and the number of farms of eastern, central and western areas was 2/27, 13/87, and 2/34, respectively. The PRRS seroprevalence of the eastern, central and western areas was 58.6%, 54.0%, and 19.2%, respectively. Collectively the PRRS seroprevalence of eastern, central and western areas was 43.8%, 59.3%, and 38.2%, respectively. Overall seroprevalence of PRRS in Korea was 51.8%. In conclusion, the reproductive or the respiratory form of PRRS has been still in trouble in the Korean swine industry and PRRS control measures have to be taken in consideration.

**Key words** : PRRS, Clinical form, Seroprevalence, IFA.

---

본 연구는 '98학년도 서울대학교 발전기금 일반학술연구비(98-08-2073)지원에 의하여 수행되었음.

Address reprint requests to Dr. Bong-kyun Park, College of Veterinary Medicine, Seoul National University, Suwon 441-744, Republic of Korea.

## 서 론

돼지생식기호흡기중후군(PRRS)은 모든에서 유사산을 일으키고 재발정 증가, 분만을 저하 등의 경제적 피해를 가져오며 이유자돈 및 육성·비육돈에서 2차 세균감염을 유발하여 폐사를 증가, 일당중체 감소, 사료효율 저하 등으로 심각한 경제적 손실을 가져오는 양돈산업에서 매우 중요한 질병이다<sup>1,2</sup>. 이 질병은 1987년에 미국에서 최초로 보고되었으며 1990년엔 독일에서, 이후 네덜란드 등 유럽국가에서 보고되었다<sup>3</sup>. 국내에서는 1993년에 최초로 PRRS 바이러스가 분리되었고<sup>4</sup> 그후 IFA 또는 ELISA를 이용하여 전국적인 혈청검사가 시행되어 그 결과가 보고된 바 있다<sup>5-7</sup>. 그동안 조사된 것은 주로 ELISA를 활용한 것으로 지역별로 수집된 돼지혈청을 통하여 농장과 sample의 항체양성율을 조사하였다. 그러나 일부 농장에선 유사산 등의 생식기형 피해가 나타나고 또 다른 농장에서는 유사산 증상없이 호흡기형 증상이 심해져 피해를 입고 있는 실정이나 임상적으로 양돈장의 피해유형별로 조사된 바는 아직 없었다. 그래서 지역별로 어떤 형태의 PRRS가 문제가 되고 있는지를 조사하고 PRRS 감염상황을 피해형태와 연관시킴으로써 PRRS를 control 하는데 활용하고자 본 시험을 수행하였다.

## 재료 및 방법

공시 바이러스 및 세포주 : PRRS 바이러스 VR2332를 CL2621에 연속세대하여<sup>8</sup> 작출한 vaccine virus 즉, modified live PRRS virus(Ingelvac PRRS MLV, Boehringer Ingelheim, St. Joseph, Missouri, USA)를 사용하였으며 세포는 MA-104 세포에서 작출한 MARC-145 세포를<sup>9</sup> 이용하였다. MARC-145 세포의 배양을 위해서는 3% fetal bovine serum, 0.15% sodium bicarbonate 및 항생제를 함유한 Eagle's minimum essential medium(MEM)을 사용하였다.

검사혈청 : 전국의 양돈장 148개(영남지역 27개, 중부지역 87개, 호남지역 34개)를 대상으로 임상적으로 육성·비육돈에서 호흡기 또는 모돈군에서의 번식장애를 조사하고 무작위로 표본추출하여 혈액을 채취하였으며, PRRS seroconversion을 확인하기 위해 자돈은 주로 4주, 8주, 18주령 돼지에서 평균 4두씩 채혈하고 모돈은 이유모돈이나 임신말기 모돈 그리고 후보돈에서 약 3두씩 채혈하

였다. 실험실에서 원심후 혈청을 분리하여 시험때까지 -20℃에 보관하면서 사용하였다.

간접형광항체법(IFA) : IFA는 Yoon *et al*<sup>10</sup>의 방법에 준하여 실시하였으며 MARC-145 세포에 modified live PRRS virus를 MARC-145 세포에 감염시켜 96-well microplate에서 준비하였다. 바이러스의 1 volume( $10^{5.5}$  TCID<sub>50</sub>/ml)을 cell suspension 100 volume( $1 \times 10^5$  cell/ml)과 섞은 후 well당 0.1ml씩 분주하고 37℃에서 최소 2일간 배양하여 초기 세포변성효과가 인정될 때 100% cold ethanol로 고정하여 -20℃에 보관하면서 사용하였다. 혈청은 phosphate buffered saline(pH7.4)에 4배수 희석하였으며 IFA용 plate는 공기건조시킨 후 PBS로 3회 세척한 후 희석된 혈청을 well당 100μl씩 넣고 37℃에서 45분간 반응시킨 후 PBS로 3회 세척하고 fluorescein labeled goat-antiswine IgG (KPL, USA)을 1:400 희석하여 well당 50μl넣고 37℃에서 1시간 반응시킨 후 PBS로 3회 세척하여 형광현미경으로 관찰하였다. 혈청희석배수 1:16 이상에서 특이형광이 세포질에서 발견되면 양성으로 판정하였다.

## 결 과

생식기형 PRRS의 발생상황 : 총 148개 양돈장중 8개에서 유사산 문제가 발생하였으며 임신단계별 분포는 Table 1과 같다. PRRS와 관련된 유산은 영남지역 3개, 중부지역 3개, 호남지역 2곳에서 발생하였다. PRRS 혈청검사결과 모돈군에서의 PRRS 양성율은 영남, 중부, 호남 각각 6.5%, 23.3%, 17.6%이었으며 임신말기에 대부분 유산하였다(Table 1 & 5). 후보돈을 포함한 모돈군 전체 양성율은 15.4%이었다.

호흡기형 PRRS의 발생상황 : 148개 양돈장중 123개(영남지역 22개, 중부지역 71개, 호남지역 30개)에서 호흡기 증상이 심하게 출현하여 PRRS 혈청검사를 실시한 결과 번식돈군을 제외한 돈군에서의 PRRS 항체양성율은 영남, 중부, 호남 각각 52.2%, 67.1%, 51.6%이었으며, 양성율 평균은 61.3%이었다(Table 2 & 5). 호흡기 증상은 주로 이유자돈과 육성기에 각각 123개 양돈장중 60개와 72개 농장에서 출현하였다.

생식기형 및 호흡기형 PRRS의 발생상황 : 148개 양돈장중 17개(영남지역 2개, 중부지역 13개, 호남지역 2개)에서 PRRS 바이러스 감염에 의한 유사산 및 호흡기 증상이 동시에 출현하였다. PRRS 혈청양성율은 영남, 중

Table 1. Outbreak of reproductive form of PRRS

Area	No. of farm	Gestation stage aborted						Seroprevalence(%)			
		E <sup>a</sup>	M <sup>b</sup>	L <sup>c</sup>	E/M	M/L	E/L	Sow	Pig	Total	
Eastern	3	1		1				1	6.5	NT <sup>d</sup>	6.5
Central	3			1	1	1			23.3	75.0	38.1
Western	2			2					17.6	0.0	6.5
Total	8	1		4	1	1		1	15.4	22.0	17.6
Farm size <sup>e</sup> /unit	318										

<sup>a</sup> : Early, <sup>b</sup> : Mid, <sup>c</sup> : Late, <sup>d</sup> : not tested, <sup>e</sup> : No. of sows.

Table 2. Outbreak of respiratory form of PRRS

Area	No. of farm	Production stage								Seroprevalence(%)		
		PW <sup>a</sup>	N <sup>b</sup>	G <sup>c</sup>	F <sup>d</sup>	PW/N	N/G	G/F	N/G/F	Sow	Pig	Total
Eastern	22	1	10	5			4	1	1	38.1	52.2	46.1
Central	71	1	18	19	8	1	12	10	2	46.4	67.1	61.8
Western	30	1	9	7	1	1	2	9		28.7	51.6	43.2
Total	123	3	37	31	9	2	18	20	3	39.3	61.3	54.3
Proportion(%)		2.4	30.1	25.2	7.3	1.6	14.6	16.3	2.3			

<sup>a</sup> : Prewaning, <sup>b</sup> : Grower, <sup>c</sup> : Nursery, <sup>d</sup> : Finisher.

Table 3. Outbreak of reproductive and respiratory form

Area	No. of farm	Gestation stage aborted				Production stage with respiratory syndrome					Seroprevalence(%)		
		E	M	L	E/L	PW	N	G	G/F	N/G/F	Sow	Pig	Total
Eastern	2	1		1				2			42.9	73.3	58.6
Central	13	3		9	1	1	5	3	3	1	37.6	73.6	54.0
Western	2			2				2			16.7	20.0	19.2
Total	17	4		12	1	1	5	7	3	1	37.3	66.9	51.7

\* refer to footnotes of Tables 1 & 2.

Table 4. PRRS seroprevalence by area(Jan. 3, 1998-Sep. 15, 1998)

Area	No. of farm	No. of serum samples	No. of seropositive	Seroprevalence(%)		
				Breeder	Pig	Total
Eastern	27	377	165	33.2	53.9	43.8
Central	87	1,240	735	41.6	68.2	59.3
Western	34	461	176	27.1	44.4	38.2
Total	148	2,078	1,076	36.4	60.7	51.8

Table 5. PRRS serum profile of area by clinical forms

Age	Eastern					Central					Western				
	Rep	Res	Mix	Total	%	Rep	Res	Mix	Total	%	Rep	Res	Mix	Total	%
≤30		7/33		7/33	21.2		24/101	3/5	27/106	25.5	0/10	2/33	0/3	2/46	4.3
31~60		27/39		27/39	69.2	3/6	91/120	3/5	97/131	74.0	0/9	6/22	1/5	7/36	19.4
61~90		22/36		22/36	61.1	3/3	59/64	0/2	62/69	89.9		0/1	1/5	1/6	16.7
91~120		15/25		15/25	60.0		28/30	3/3	31/33	93.9		28/38	2/5	30/43	69.8
> 120		22/45	11/15	33/60	100.0	3/3	259/372	83/110	345/485	71.1	0/10	91/152	0/2	91/164	55.5
Sows	2/19	21/81	4/8	27/108	25.0	5/27	100/214	40/86	145/327	44.3	1/15	25/107	1/6	27/128	21.1
Boars	0/7	6/15	2/5	8/27	29.6		1/3	16/60	17/63	27.0	2/2	6/15		8/17	47.1
Gilts	0/5	26/43	0/1	26/49	53.1	2/3	9/20	0/3	11/26	42.3		10/21		10/21	47.6
Total	2/31	146/317	17/29	165/377	43.8	16/42	571/924	148/274	735/1240	59.3	3/46	168/389	5/26	176/461	38.2
%	6.5	46.1	58.6			38.1	61.8	54.0			6.5	43.2	19.2		

Rep; reproductive, Res; respiratory, Mix; mixed.

부, 호남 각각 58.6%, 54.0%, 19.2%로(Table 3 & 5), 호남 지역이 다른 지역에 비해 상대적으로 낮은 양성율을 나타냈다. 유사산은 주로 임신말기에 발생하였으며 호흡기 증상은 육성기에 가장 많이 출현했다(Table 3 & 5).

지역별 PRRS 혈청 양성율 : 1998년 1월부터 9월까지 조사한 지역별 PRRS 항체양성율은 영남, 중부, 호남 각각 43.8%, 59.3%, 38.2%로 중부지방의 항체양성율이 제일 높았다(Table 4 & 5). 전체적으로 번식돈군의 PRRS 항체양성율은 36.4%이었고, 그의 돼지의 항체양성율은 60.7%로 전체조사두수 2,078두에 대한 항체양성율은 51.8%이었다.

## 고 찰

PRRS에 대하여 혈청조사한 양돈장수나 sample수로 보면 호흡기형 PRRS에 감염되어 있는 양돈장이 생식기형 PRRS에 감염되어 있는 양돈장 보다 많았다. 보통 양돈장에서 생식기형 PRRS로 인한 임신말기 유사산<sup>1</sup> 피해가 먼저 발생하고 호흡기형 PRRS의 증상 및 피해가 발생한다고 믿어왔던 것과 달리 생식기형 및 호흡기형 PRRS로 인한 피해를 동시에 겪고 있는 양돈장도 17/148(11.5%)로 적지 않다는 사실이었다. 따라서 단편적으로 우리나라는 1993년 최초 PRRS 발생보고 이래<sup>4</sup> 생식기

형 PRRS는 지나갔고 호흡기형 PRRS만 존재한다는 견해에는 잘못이 있음이 입증되었다.

PRRS 혈청검사시 주의해야할 점은 돼지의 sampling 일령으로서 30일령 이하 돼지에서 양성율이 낮게 나오는 것은 모체이행항체가 소실되는 시기와 밀접한 관계가 있기 때문이다<sup>11</sup>. 이 시기의 항체는 양성이라더라도 수치가 낮게 나타난다. 한편 이유자돈 및 육성·비육돈의 높은 항체양성율은 이시기에 PRRS 바이러스에 감염되어 혈청전환이 일어나기 때문이다<sup>12</sup>. 그러므로 한 농장에서 PRRS 감염역학을 이해하려면 일정한 간격으로 주령대별로 채혈하여 검사하는 것이 매우 중요하다.

지역별 항체양성율조사에서 호남지역에서 이유자돈의 낮은 항체양성율은 다른 국내연구자의 결과와<sup>7</sup> 수치의 차이를 보이고 있는데 이는 시간적인 차이, ELISA 검사법의 이용, sampling 대상의 차이, 실험기술 등의 여러 요인에 의하여 나타났으리라고 본다. 혈청검사방법으로서 IFA법은 ELISA 방법만큼 민감성과 특이성에서 높은 일치율을 보였다<sup>13</sup>. 호흡기형 PRRS가 감염된 양돈장에서는 생식기형 PRRS가 감염된 양돈장보다 번식돈군의 PRRS 양성율이 오히려 2배이상 더 높은 점도 주목된다. 이는 번식돈군의 PRRS바이러스 감염이 자돈들의 호흡기질병 발생에 영향을 주기 때문으로 보인다<sup>14</sup>. 영남, 호남지역 모두 후보돈의 PRRS 양성율은 모두 기존 경산돈

보다 높아 후보돈을 통한 PRRS 감염의 우려가 제기되었다<sup>15</sup>. 영남지역은 혼합 감염농장에서의 PRRS 혈청양성율이 생식기형이나 호흡기형 PRRS 단일 감염농장보다 높았으며, 중부 및 호남지역은 호흡기형 PRRS 감염농장의 PRRS 혈청양성율이 생식기형이나 혼합형 PRRS 감염농장보다 높았다. 호흡기형 PRRS 감염농장 및 혼합형 감염농장은 중부지방이 영남 및 호남보다 월등히 높으나 생식기형 PRRS 단일 감염은 영남, 중부, 호남지역 모두 비슷하다. 따라서 중부지역은 호흡기형 PRRS control에 더 주력해야 할 것으로 사료된다.

## 결 론

PRRS는 현재 국내에서 양돈장의 위생상태에 따라 생식기형, 호흡기형, 혼합형 모두 발생하여 피해를 주는 것으로 나타났다. 호흡기형 PRRS 및 혼합형 PRRS는 중부지역이 영남, 호남보다 많이 감염되어 있었다. 혈청양성율면에서는 영남은 혼합 감염농장의 혈청 양성율이 생식기·호흡기 PRRS 단일 감염농장보다 높고, 중부는 호흡기 PRRS 감염농장의 혈청 양성율이 생식기 PRRS 및 혼합 감염농장보다 높았다. 생식기형 PRRS는 영남, 중부, 호남 모두 비슷한 빈도로 발생하고 있었다.

## 참 고 문 헌

- Christianson WT, Joo HS. Porcine reproductive and respiratory syndrome : a review. *Swine Health & Prod*, 2:10-28, 1994.
- Zimmerman JJ, Yoon KJ, Wills RW, et al. General overview of PRRSV : A perspective from the United States. *Vet Microbiol*, 55:187-196, 1997.
- Wensvoort G, Terpstra C, Look EA, et al. Mystery swine disease in the Netherlands : The isolation of Lelystad virus. *Vet Quart*, 13:121-130, 1991.
- Kweon CH, Kwon BJ, Lee HJ, et al. Isolation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus(PRRSV) in Korea. *Korean J Vet Res*, 34:77-83, 1994.
- Shin JH, Kang YB, Kim YJ, et al. Seroepidemiological studies on porcine reproductive and respiratory syndrome in Korea. *RDA J Agr Sci*, 35:572-576, 1993.
- Cheon DS, Chae CH, Lee YS. Seroprevalence of antibody to porcine reproductive and respiratory syndrome virus using enzyme-linked immunosorbent assay in selected herds in Korea. *J Vet Diagn Invest*, 9: 434-436, 1997.
- Han JH, Kwon HM, Jeong HK, et al. Seroprevalence and respiratory syndrome virus in Korea. *Proc 15th IPVS*, 3:311, 1998.
- Benfield DA, Nelson E, Collins JE, et al. Characterization of swine infertility and respiratory syndrome (SIRS) virus(isolate ATCC VR-2332). *J Vet Diagn Invest*, 4:127-133, 1992.
- Kim HS, Kwang J, Yoon IJ, et al. Enhanced replication of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in a homogenous subpopulation of MA-104 cell line. *Arch Virol*, 133:477-483, 1993.
- Yoon IJ, Joo HS, Christianson WT, et al. An indirect fluorescent antibody test for the detection of antibody to swine infertility and respiratory syndrome virus in swine serum. *J Vet Diagn Invest*, 4:144-147, 1992.
- Albina E, Madec F, Cariolet R, et al. Immune response and persistence of the porcine reproductive and respiratory syndrome virus infected pigs and farm units. *Vet Rec*, 134:567-573, 1994.
- Freese WR, Joo HS. Cessation of porcine reproductive and respiratory syndrome(PRRS) virus spread in a commercial swine herd. *Swine Hlth & Prod*, 2(1):13-15, 1994.
- Park CK, Lyoo YS, Lee CH, et al. Comparison between indirect immunofluorescent antibody(IFA) test and enzyme-linked immunosorbent assay(ELISA) for the detection of antibody to porcine reproductive and respiratory syndrome virus(PRRSV). *Korean J Vet Res*, 38:314-318, 1998.
- Rossow KD. Porcine reproductive and respiratory syndrome. *Vet Pathol*, 35:1-20, 1998.
- Dee SA, Joo HS, Pijoan C. Controlling the spread of PRRS virus in the breeding herd through management of the gilt pool. *Swine Hlth & Prod*, 3:64-70, 1995.