

## 번식돈에서의 돼지 생식기 호흡기증 바이러스 항체 분포 조사

박최규<sup>1</sup>, 김현수\*

국립수의과학검역원<sup>1</sup>, 충남대학교 수의과대학\*  
(접수 2004. 2. 18, 게재승인 2004. 3. 25)

### **Seroprevalence of antibody to porcine reproductive and respiratory syndrome virus from pig sera collected from breeding herds**

Choi-Kyu Park<sup>1</sup>, Hyun-Soo Kim\*

<sup>1</sup>National Veterinary Research and Quarantine Services, Anyang, 430-016, Korea  
\*College of Veterinary Medicine, Chungnam National University, Daejeon, 306-764, Korea  
(Received 18 February 2004, accepted in revised form 25 March 2004)

#### **Abstract**

Total 2,451 sera collected from pig farms nationwide were tested for the detection of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus antibodies. The results were analyzed between different geographic regions, types of breeding pigs, and different years. The overall seroprevalence of PRRS virus antibodies for 3 years was 32.4% (705/2,451). The seroprevalence of PRRS virus antibodies in years 2000, 2001, 2002, and 2004 was 33.4% (284/850), 38.6% (291/754), 33.3% (155/466), and 17.1% (65/381), respectively. The seroprevalence of PRRS virus antibody in sow in years 2000, 2001, 2002 and 2003 was 31.7%, 28.4%, 29.6%, and 13.4%, respectively.

The seroprevalence of PRRS virus antibody in gilts in years 2000, 2001, 2002 and 2003 was 36.6%, 67.4%, 54.7%, and 33.9%, respectively. The seroprevalence of PRRS virus antibody in boars in years 2000, 2001 and 2003 was 45.7%, 36.4%, and 100%, respectively. No boar serum sample was submitted for the diagnosis of PRRS virus antibody in the year 2000.

High seroprevalence of the PRRS virus antibody in sow, gilts and boars indicates that the infected breeding pigs are the major source of the PRRS virus infection, and also play an important role in spreading the PRRS virus between farm mates or herds.

Key words : PRRS virus antibody, Seroprevalence, Breeding pigs

이 논문은 충남대학교 자체 연구비지원에 의하여 수행되었음.

<sup>1</sup>Corresponding author  
Phone : +82-42-821-6784 Fax : 042-822-4216  
E-mail : hyunkim@cnu.ac.kr

## 서 론

돼지 호흡기 및 생식기증 바이러스(porcine reproductive and respiratory syndrome virus : PRRS) 임신 모돈에서 유산, 사산 등의 번식장애와 자돈의 폐사, 이유자돈에서 호흡기 증상을 나타내는 것으로 알려져 있으며 특히 모돈에서 만삭유산 및 이유자돈에서의 2차적인 세균 감염에 의한 폐사, 만성 호흡기증에 의한 성장 지연 등을 야기하여 양돈 산업에 많은 손실을 주는 것으로 알려져 있다.<sup>1-7)</sup>

국내에서의 돼지생식기 호흡기증의 발생을 1993년 PRRS 바이러스가 분리됨으로써 발생이 처음으로 확인되었으나 임상적인 관찰과 혈청학적인 조사결과에 의하면 PRRS는 1993년 이전에도 국내에서 발생되고 있음이 증명되었다.<sup>1,8)</sup> PRRS는 발생초기에는 유사산, 자돈의 폐사 등 급성 임상증상을 보였으나 최근 감염농장에서는 PRRS의 증상은 만성호흡기 증상으로 주로 이유자돈 이나 육성돈 및 비육돈에서 관찰된다. PRRS virus에 의한 만성 호흡기 증상은 농장의 위생관리 상태에 따라 임상증상의 정도가 매우 다양하다. 특히 감염농장에 세균성 호흡기 병원체가 상재할 경우 보다 심한 호흡기 증상을 보인다. 그러나 위생관리가 좋은 농장에서는 인지할 수 없을 정도로 미약한 임상증상을 보이기 때문에 혈청검사를 통하여 감염여부가 밝혀지는 경우도 있다. 그러나 이러한 농장들도 계절, 기온 등과 같은 물리적 환경의 변화가 발생하거나 세균성 호흡기 병원체가 유입될 경우에는 다시 만성 호흡기 증상이 재발하여 심각한 경제적 손실을 줄 수 있다. 또한 PRRS virus 감염 후 일정기간이 지나면 이유자돈, 육성돈, 혹은 비육돈군의 특정한 돈군에 국한되어 바이러스가 잔류하게 되는데 이러한 특성을 이용한 부분적인 돈군 재편성(partial depopulation)에 의하여 질병을 근절할 수가 있는 것으로 알려져 있다.<sup>9)</sup> PRRSV의 전염원은 감염된 돼지이며 돼지 이외의 동물이 전염원 역할을 한다는 보고는 없다. PRRS virus는 감염돈에서 혈중 항체가 존재하는 경우에도 상당기간 잔류하는

것으로 확인되었으며 이러한 관점에서 PRRSV에 감염된 후보돈, 모돈 등과 같은 번식돈은 신생자돈에 대하여 전염원 역할은 할 수 있으며 특히 감염수태지는 정액을 통하여 PRRS virus를 배출하는 것으로 보고 되어 있기 때문에 장 내에서 뿐만 아니라 농장 간에 PRRS virus 전염원 역할 수 있다.<sup>13)</sup> 위와 같은 관점에서 볼 때 번식돈에서 PRRSV 감염 실태 조사는 중요하며 그 결과는 PRRS 예방에 역학적 정보로 이용될 수 있다.

본 연구에서는 전국의 양돈장에서 PRRS 진단 목적으로 제공된 번식돈의 혈청을 간접형 광학체법으로 PRRSV에 대한 항체를 4년간에 걸쳐 조사하고 그 결과를 후보돈, 모돈, 웅돈 등으로 비교 분석함과 더불어 년도 별, 지역별로 비교 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 돼지혈청가검물

2000년 1월 1일부터 2003년 12월 31일 까지 4년 동안 전국의 양돈장으로부터 PRRS 진단 목적으로 의뢰된 2,451개의 돼지 혈청을 항체 검사에 공시하였다.

### 조직배양 및 바이러스 배양

PRRS 바이러스에 대하여 감수성이 높은 것으로 알려진 MARC-145 cell을 이용하여 PRRS 바이러스의 배양하였다.<sup>11)</sup> Eagle's minimum essential medium (MEM)에 3% fetal calf serum, 1.78mM sodium bicarbonate 및 항생제를 적당량을 가하여 세포의 증식 및 유지에 이용하였다.<sup>10, 11)</sup>

MARC-145 cell 부유 액을 96-well tissue culture plate의 각 well 당 100 $\mu$ l씩 넣고, 37 $^{\circ}$ C, 5% CO<sub>2</sub> 조건하에서 하룻밤 배양하고 PRRS virus를 조직배양액에 적절히( $1 \times 10^{-3}$  TCID<sub>50</sub>/ml) 희석한 후 각 well에 100 $\mu$ l 씩 접종하였다. 접종된 MARC-145 cell monolayer에 PRRS 바이러스 특이 세포변성효과가 관찰될 때까지 37 $^{\circ}$ C, 5% CO<sub>2</sub> 조건에서 배양 후

배양액을 제거하고 phosphate-buffered saline (PBS, pH 7.2)으로 1회 세척한 후 냉각된 순수 에탄올로 고정하여 간접형광항체 검사용 plate로 사용하였다.

### 간접형광항체법

PRRS virus에 대한 항체를 검출하기 위하여 간접형광항체법(indirect fluorescent antibody test: IFA)을 이용하여 이미 기술된 방법에 의하여 실시하였다.<sup>10-12)</sup>

IFA plate를 PBS로 2-3회 세척한 후 20배 희석한 가검 혈청 50 $\mu$ l를 IFA plate의 각 well에 가하고 37 $^{\circ}$ C에서 45분간 방치한 다음 PBS로 3-4회 세척한 후 60배 희석한 fluorescein isothiocyanate-conjugated rabbit anti-swine IgG(Sigma, USA) 40 $\mu$ l를 가하여 37 $^{\circ}$ C에서 50분간 방치한 후 PBS로 5회 세척한 후 형광현미경하에서 관찰하였다.

### 검사결과 분석

혈청검사 결과를 지역별, 일령별, 번식돈

(Boar, Sow, Gilt) 별로 PRRSV 항체 보유율을 조사하고 분석하였다.

## 결 과

전국적으로 산재한 양돈장에서 PRRS virus 진단을 목적으로 4년 동안 의뢰된 총 2,451개의 가검 혈청을 검사한 결과 Table 1에서와 같이 총 795(32.4%)개의 혈청에서 PRRS 바이러스 항체양성으로 나타났다. 연도별 번식돈에서의 항체 보유율은 2000년 33.4%, 2001년에 38.6%, 2002년도에 33.3%, 2003년에 같이 총 795(32.4%)개의 혈청에서 PRRS 바이러스 항체양성으로 나타났다. 연도별 번식돈에서의 항체보유율은 2000년 33.4%, 2001년에 38.6%, 2002년도에 33.3%, 2003년도에 17.1%로 나타났다. 번식돈 유형별 항체 보유율은 경상돈에서 2000년에 31.7%, 2001년에 28.4%, 2002년에 29.6%, 2003년에 13.4%로 나타났다. 후보돈에서는 2000, 2001, 2002년 및 2003년에서 각각 36.6%, 67.4%, 54.7% 및 33.9%로 나타났

Table 1. Seroprevalence of antibody to PRRS virus in swine sera collected from swine farms nationwide during the period of 2000 to 2003

Year		No of pigs tested	No of antibody positive(%)
2000	Sow	643	204( 31.7)
	Gilt	161	59( 36.6)
	Boar	46	21( 45.7)
	Total	850	284( 33.4)
2001	Sow	539	153( 28.4)
	Gilt	193	130( 67.4)
	Boar	22	8( 36.4)
	Total	754	291( 38.6)
2002	Sow	384	114( 29.6)
	Gilt	75	41( 54.7)
	Boar	7	0
	Total	466	155( 33.3)
2003	Sow	320	43( 13.4)
	Gilt	59	20( 33.9)
	Boar	2	2(100.0)
	Total	381	65( 17.1)

Table 2. Comparison of seroprevalence of antibody to PRRS virus between different areas in Korea

		2000	2001	2002	2003
		Positive pigs /Pigs tested(%)	Positive pigs /Pigs tested(%)	Positive pigs /Pigs tested(%)	Positive pigs /Pigs tested(%)
Gyeongbuk	sow	42/149(28.2)	32/105(30.5)	7/ 33(21.2)	9/ 51(17.6)
	gilt	16/ 47(34.0)	19/ 31(61.3)	0/ 0( 0)	3/ 10(30.0)
	boar	0/0	0/ 3( 0)	0/ 0( 0)	0/ 1( 0)
	total	58/196(29.6)	51/139(36.7)	7/ 33(21.2)	12/ 62(19.4)
Chungnam	sow	29/110(26.4)	30/119(25.2)	23/ 95(24.2)	4/ 53( 7.5)
	gilt	13/ 36(36.1)	15/ 28(53.6)	3/ 13(23.1)	0/ 7( 0)
	boar	0/ 3( 0)	0/ 2( 0)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)
	Total	42/149(28.2)	45/149(30.2)	26/108(42.1)	4/ 60( 6.7)
Gyeonggi	sow	26/ 62(41.9)	29/117(24.8)	19/ 78(24.4)	8/ 53(15.1)
	gilt	10/ 28(35.7)	30/47(63.8)	19/ 24(79.2)	10/ 15(66.7)
	boar	4/ 4( 100)	4/ 9(44.4)	0/ 2( 0)	1/ 3(33.3)
	Total	40/ 94(42.6)	63/173(36.4)	38/104(36.5)	19/ 71(26.8)
Chungbuk	sow	3/ 29(10.3)	0/ 1( 0)	0/ 2( 0)	0/ 2( 0)
	gilt	0/ 3( 0)	0/ 0( 0)	0/ 5( 0)	0/ 0( 0)
	boar	1/ 9(11.1)	0/ 0( 0)	0/ 1( 0)	0/ 0( 0)
	Total	4/ 41( 9.8)	0/ 1( 0)	0/ 8( 0)	0/ 2( 0)
Gyeongnam	sow	7/ 25(28.0)	17/ 34( 50)	9/ 22(40.9)	0/ 28( 0)
	gilt	1/ 10(10.0)	4/ 5( 75)	2/ 2( 100)	0/ 0( 0)
	boar	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)
	Total	8/ 35(22.9)	21/ 38(55.3)	11/ 24(45.8)	0/ 28( 0)
Chonbuk	sow	0/ 0( 0)	4/ 6(66.7)	5/ 23(21.7)	0/ 7( 0)
	gilt	0/ 0( 0)	3/ 6(50.0)	3/ 4(75.0)	0/ 0( 0)
	boar	0/ 0( 0)	1/ 1( 100)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)
	Total	0/ 0( 0)	8/ 13(61.5)	8/ 27(29.6)	0/ 7( 0)
Chonnam	sow	2/ 34( 5.9)	0/ 6( 0)	5/ 19(26.3)	4/ 19(21.1)
	gilt	0/ 0( 0)	0/0	6/ 11(54.5)	0/ 0( 0)
	boar	3/ 5(60.0)	0/0	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)
	Total	5/ 39(12.8)	0/ 6( 0)	11/ 30(36.7)	4/ 19(21.1)
Gangwon	sow	0/ 4( 0)	10/ 26(38.5)	3/ 14(21.4)	18/ 22(81.8)
	gilt	2/ 6(33.3)	0/ 1( 0)	3/ 4(75.0)	0/ 0( 0)
	boar	0/ 0( 0)	0/0	0/ 1( 0)	0/ 0( 0)
	Total	2/ 10( 20)	10/ 27(37.0)	6/ 19(31.6)	18/ 22(81.8)
Cheju	sow	3/ 4(75.0)	3/ 5(60.0)	0/ 0( 0)	2/ 19(10.5)
	gilt	1/ 7(14.3)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)	5/ 16(31.2)
	boar	1/ 1(100)	0/ 0( 0)	0/ 0( 0)	0/ 2( 0)
	Total	5/ 12(41.7)	3/ 5(60.0)	0/ 0( 0)	7/ 37(18.9)

다. 또한 숫돼지에서는 2000, 2001년 및 2003년에서 각각 45.7%, 36.4% 및 100%로 나타났으며 2002년도에는 숫돼지의 검사 건수가 없었다.

Table 2에서 보는 바와 같이 지난 4년간의 조사기간 동안 지역별로 의뢰된 가검물에 대하여 PRRS virus에 대한 항체를 검사하고 그 항체 보유율을 비교 분석한 결과 지역별로 의뢰된 가검물의 숫자가 동일하지 못하여 객관적 비교는 어려우나 경북, 충남, 경기, 경남, 강원 등이 타 지역에 비하여 항체 보유율이 비교적 높은 것으로 나타났다.

## 고 찰

우리나라 양돈장에서 최근 4년 동안 PRRS virus에 대한 항체 보유율을 조사하기 위하여 본 연구실에 PRRS 진단 목적으로 의뢰된 돼지 혈청 가검물을 검사하고 그 결과를 번식돈의 형태별 항체 보유율을 연도별, 지역별로 분석하였다. 그러나 지역별로 의뢰된 혈청가검물의 숫자가 일정하지 못하고, 번식돈의 형태별로 수집된 혈청가검물의 숫자가 일정하지 못하여 지역간, 번식돈 형태별 항체 보유율의 단순 비교를 통한 역학적인 의미를 부여하기 무리라고 생각된다. 그러나 경산돈 과 후보돈, 및 숫돼지에서 검사 두수와 지역, 또는 검사 년도에 관계없이 높은 항체보유율을 보인 것은 현재까지도 번식돈 군이 PRRSV의 중요한 전염 원으로 작용하는 것으로 추정된다. 모돈에서의 높은 감염률은 자돈에 대한 전염원 역할을 할 수 있으며 후보돈과 숫돼지에 있어서 높은 항체보유율은 이들이 농장 내에서 돈군간, 또는 농장 간에 PRRS virus 전파에 중요한 역할을 할 것으로 여겨진다. 특히 PRRS virus는 숫돼지의 정액을 통하여 배출되므로 감염된 숫돼지는 자연교미에 의해서 뿐만 아니라 인공 수정에 의해서도 PRRS virus를 모돈에 감염시킬수 있다. 또한 감염된 돼지는 혈중 항체가 양성인 경우에도 혈청에서 바이러스가 상당한 기간동안 분리되는 것이 확인되었기 때문에 PRRS virus 항체 양성인 돼지는 전

부는 아닐지라도 많은 수가 PRRS virus 전염이 될 수 있다.

본 혈청가검물은 PRRSV 감염이 추정되는 농장에서 PRRS 검사목적으로 수집하여 본 실험실에 제출되었기 때문에 본 검사에서 검사된 항체는 자연 감염에 의한 항체로 생각된다.

## 참고문헌

1. Kweon CH, Kwon BJ, Lee HJ, et al. 1994. Isolation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus(PRRSV) in Korea. *Kor J Vet Res* 34 : 77-83.
2. Polson DD, Marsh WE, Dial GD. 1990. *Financial implications of mystery swine disease(MSD)*. MSD Com Meeting, Denver: Livestock Conservation Institute : 8-28.
3. Ahl. Pensaert M, Robertson IB, Terpstra C, et al. 1992. Procién reproductive and respiratoy syndrome(PRRS or blue-eared pig disease). *Vet Rec* 130 : 87-89.
4. Dykhuizen AA, Jalvingh AW, Bolder FWMM. 1991. *Determining the economic impact of the new pig disease*. European Comm Seminar on the New Pig Disease. Brussels : #18.
5. Wensvoort G, Terpstra C, Pol JMA, et al. 1991. Mystery swine disease in the Netherlands: the isolation of Lelystad virus. *Vet Q* 13 : 121-130.
6. Ohlinger VF. Ahl R, Haas B, et al. 1991. The German experience with the swine infertility and respiratory syndrome(SIRS). *Proc MN Swine Conf Vet* St. Paul, USA.
7. Collin JE, Benfield DA, Christianson WT, et al. 1992. Isolation of swine infertility and respiratory syndrome virus(isoalte ATCC VR-2332) in North America and experimental reproduction of the diseases in gnotobiotic pigs. *J Vet Diagn Invest* 4 : 117-126.

8. Park JY, Lim BK, Kim HS. 1999. Sequence analysis of ORF4 gene of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) Korean isolate CNV-1. *Kor J Vet Res* 39 : 294-300.
9. Dee SA, Joo HS. 1994. Prevention of the spread of porcine reproductive and respiratory syndrome in endemically infected pig herds by nursery depopulation. *Vet Rec* 135 : 6-9.
10. Kim HS, Joo HS, Christianson WT, et al. 1991. Evaluation of serologic methods for the detection of antibody to encephalomyocarditis virus in swine fetal thoracic fluids. *J Vet Diagn Invest* 3 : 283-286.
11. Kim HS, Kwang J, Yoon IJ, et al. 1993. Enhanced replication of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus in a homogenous subpopulation of MA-104 cell line. *Arch Virol* 133 : 477-483.
12. Yoon IJ, Joo HS, Christianson WT, et al. 1992. An indirect fluorescent antibody test for the detection of antibody to swine infertility and respiratory syndrome virus in swine sera. *J Vet Diagn Invest* 4 : 144-147.
13. Kim HS, Kim CJ, Shin KS, et al. 2000. Isolation and identification of porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus from swine sera with antibodies to PRRS virus. *J Vet Sci CNU* 8:11-17.