

<원 저>

송아지 바이러스성 호흡기 질병 중화항체 조사

윤충근¹ · 임연수² · 류영수^{3,*}

¹농협사료, ²한우개량사업소, ³건국대학교 수의과대학
(게재승인: 2010년 9월 7일)

Prevalence of neutralizing antibody related with viral respiratory disease in cattle

Choong-Keun Youn¹, Yeon-Soo Lim², Young S. Lyoo^{3,*}

¹Nonghyup Animal Feed, Seoul 134-763, Korea

²Hanwoo Improvement Center, National Agricultural Cooperative Federation, Seosan 356-830, Korea

³College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

(Accepted: September 7, 2010)

Abstract : Fifty young calves, about five to six months old purchased from nation-wide were investigated with the prevalence of neutralizing antibody (Ab) of infectious bovine rhinotracheitis virus (IBRV), parainfluenza 3 virus (PI₃V), bovine viral diarrhea virus (BVDV) and bovine respiratory syncytial virus (BRSV). The positive detection ratio of neutralizing Ab against IBRV was only 3% and two of positive samples showed low antibody titer (below 2). Ab against BRSV showed 48% of positive ratio and among 24 positive samples, antibody titer of 23 samples were below 3. But in the case of BVDV, 68% of samples were positive and 23 samples appeared to possess high antibody titer, above 4 and the antibody titer of five samples were above 8. The highest positive result came from PI₃V. The positive ratio in the samples investigated in this study was 72%, but the antibody titer of positive samples were generally below 3 (77.8% in positive samples).

Keywords : bovine respiratory syncytial virus (BRSV), bovine viral diarrhea virus (BVDV), infectious bovine rhinotracheitis virus (IBRV), neutralizing antibody (NA), parainfluenza3 virus (PI₃V), polymerase chain reaction (PCR)

서 론

신규 구입 송아지에서의 호흡기 질병 발생은 치료비용 뿐 아니라 심한 증상일수록 일당 증체량이 떨어져 비육농가에 많은 손실을 주게 된다. 호흡기 질병을 일으키는 원인균으로 바이러스, 세균, 기생충 등 여러 가지가 보고되고 있다 [12, 16]. 특히 호흡기 질병은 1차적으로 바이러스가 증식한 후 세균이 증식하여 증상을 악화시키는 것으로 알려져 있다 [9, 22]. 소에서 호흡기 질병을 일으키는데 관여하는 바이러스로는 infectious bovine rhinotracheitis virus (IBRV), bovine viral diarrhea virus

(BVDV), parainfluenza₃ virus (PI₃V), bovine respiratory syncytial virus (BRSV), bovine respiratory coronavirus (BRCV), bovine adenovirus-7, Bovine adenovirus-3 등이 알려져 있으며 [4], 그 중 대한민국에서는 IBRV, BVDV, PI₃V 및 BRSV에 대한 예방 백신이 시판되고 있다.

전 세계적으로 BVDV 감염에 의해 초래되는 경제적 손실은 송아지 100만 마리당 100억 - 400억 유로, 감염 우군에서 1두당 340 유로 이상에 달한다는 보고도 있다 [11, 15]. 이 등 [5]은 1-2개월령에 입식한 117두의 홀스타인 송아지에 대한 호흡기 질병 관련 중화항체를 조사한 결과 BVDV가 19두(16.2%), IBRV가 18두(15.4%),

*Corresponding author: Young S. Lyoo
College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea
[Tel: +82-2-450-3719, Fax: +82-2-450-3037, E-mail: lyoo@konkuk.ac.kr]

PI₃V가 14두(12.0%), BRSV가 11두(9.4%) 양성반응을 나타냈다고 보고하였다.

이번 조사에서는 입식우에 대한 호흡기 질병 예방대책을 수립하는데 기초자료로 활용하기 위하여 대한민국에서 예방접종할 수 있는 바이러스성 호흡기 질병에 대한 혈중 중화항체를 조사하였다.

재료 및 방법

대상가축

2009년 3월 3일에 강원도, 충청북도, 경상북도, 경상남도 등지의 농가에서 구입하여 입식한 5-6 개월령 수

송아지 50두를 조사하였다. 대상가축은 우시장을 거치지 않고 농가에서 직접 트럭에 실어 입식농가로 이동하였다.

시료채취

입식 당일 목정맥에서 약 10 mL를 채혈하고, vacutainer(BD 367820; Beckton Dickson, USA)에 넣어 상온에서 2-3시간 놓아 둔 다음, 4°C 3,000 rpm에서 15분간 원심하여 분리한 혈청은 -20°C에 보관하였다.

중화항체 조사 방법

IBRV, BVDV, PI₃V 및 BRSV에 대한 중화항체 조사

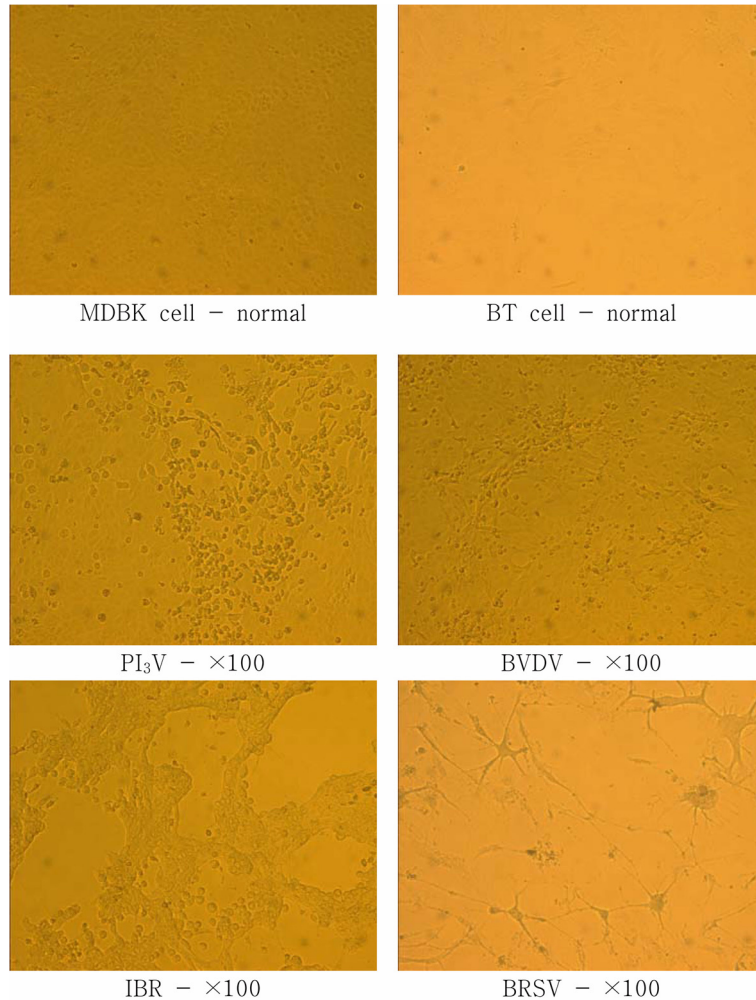


Fig. 1. The cytopathic effect on the microscopic lesions each bovine respiratory syncytial (BRSV), parainfluenza3 virus (PI₃V), bovine viral diarrhea virus (BVDV) and Infectious bovine rhinotracheitis virus (IBRV) in the marbin-darby bovine kidney (MDBK) cell and bovine respiratory syncytial virus (BRSV) in the bovine turbmate (BT) cell.

를 위하여 사용한 바이러스주는 BRSV에서는 375 주를 bovine turbmate(BT) 세포주에, 그리고 PI₃V에서는 SF 4 주, BVDV에서는 KD26-1 주, IBRV에서는 PQ7 주 등은 각각 marbin-darby bovine kidney(MDBK) 세포주에 2대 계대배양하여 실험에 사용하였다.

혈청 중화시험을 위하여 먼저 BRSV는 10%, PI₃V, BVDV 및 IBRV는 5% fetal bovine serum(FBS)이 들어 있는 α -minium essential medium(α -MEM)에 BT세포 또는 MDBK세포를 배양한 다음 80%의 단층이 형성 되었을 때 바이러스를 접종하였으며 세포변성효과(cytopathic effect: CPE)가 90% 이상 일어나면 바이러스를 수확하여 -70°C에 보관하면서 혈청중화시험에 사용하였다. 위에 기술한 바이러스 주를 접종한 BT세포의 세포변성 효과는 Fig. 1에 나타났다.

혈청 중화시험을 위해 가검 혈청을 56°C에서 30분 동안 비동화한 후 50 μ L의 희석액이 들어 있는 96 well microplate에 혈청을 동량 첨가하여 37°C에서 1시간 동안 감작시킨 다음 BRSV는 10%, PI₃V, BVDV, IBRV는 5% FBS가 들어 있는 α -MEM 배지의 BT 세포 또는 MDBK 세포를 96 well microplate에 24시간에 단층을 형성할 수 있도록 하여 100 μ L씩 넣었다. 37°C CO₂ 배양기에서 가검 혈청과 희석액 및 100 TCID₅₀/0.1 μ L의 바이러스와 BT 세포 또는 MDBK세포가 들어 있는 96 well microplate를 BRSV는 7-10일간 PI₃V, BVDV, IBRV는 5-7일간 배양한 후 CPE를 관찰하였다. CPE가 전체 세포의 10% 이상 일어나지 않은 희석배수의 역수를 중화항체가로 결정 하였으며, 중화항체가가 2배 이상일 때

양성으로 판정하였다 [14]. 각각 바이러스에 대한 중화 시험에 이용한 바이러스주, 세포주, 배지는 Table 1에 정리하였다.

결 과

중화항체가 1(2배)이상의 두수 및 항체 양성률은 Table 2와 같다. IBRV는 양성두수도 6%로 매우 적고 양성측 평균 항체가도 1.3으로 매우 낮았다. BRSV는 약반수인 48%에서 양성을 나타냈으나 양성측 평균 항체가 1.9로 비교적 낮은 편이었다. 그러나 PI₃V와 BVDV는 각각 72%와 68%로 매우 높은 양성률을 나타냈으며, 양성측 평균 항체가 또한 2.9와 4.5로 비교적 높았다. 또한 항체가 수준별 양성두수는 Table 3과 같다.

IBRV 양성을 나타낸 3두 모두 2 이하로 매우 낮은 항체가를 보였으며, BRSV도 양성두수 24두 중 23두(95.8%)가 3 이하로 낮은 항체가를 보였다. 그러나 BVDV의 경우는 양성두수 34두 중 23두(67.6%)가 4(16배) 이상을 나타냈고 8(256배) 이상 되는 개체도 5두나 되었다. PI₃V의 경우는 4가지 중 양성두수 36두(72%)로 가장 높은 양성률을 나타냈지만 항체가 수준은 3 이하가 28두(77.8%)를 차지하였다.

그리고 8두 이상 구입한 강원도, 충청북도, 경상북도, 경상남도 지역의 도별 검사두수 및 양성두수 현황은 Table 4와 같다. PI₃V와 BVDV는 경상북도가 가장 많았고, BRSV는 경상남도가 가장 많았다.

IBRV의 경우 강원도와 경상북도에서만 양성을 나타

Table 1. The SN test materials according to each virus

Virus	Strain	Cell line	Media	Log time of CPE (day)
PI ₃ V	SF-4	MDBK	5% FBS + α - MEM	5-7
BVDV	KD26-1	MDBK	5% FBS + α - MEM	5-7
IBRV	PQ7	MDBK	5% FBS + α - MEM	5-7
BRSV	375	BT	10% FBS + α - MEM	7-10

PI₃V: parainfluenza3 virus, BVDV: bovine viral diarrhea virus, IBRV: infectious bovine rhinotracheitis virus, BRSV: bovine respiratory syncytial virus, MDBK: marbin-darby bovine kidney, BT: bovine turbmate, CPE: cytopathic effect.

Table 2. The results of antibody positive rate and average of antibody titer against each viruses

Virus	No. of		% of positive	Mean titer of antibody (log ₂)
	Cattle	Positive*		
IBRV	50	3	6	1.3
PI ₃ V	50	36	72	2.9
BRSV	50	24	48	1.9
BVDV	50	34	68	4.5

*Number of positive cattle which antibody titer upper 1 (log₂).

Table 3. The results of antibody positive rate and average of antibody titer (unit : head)

Virus	IBRV (%)	BRSV (%)	BVDV (%)	PI ₃ V (%)
Negative	47 (94)	26 (52)	16 (32)	14 (28)
Positive	3 (6)	24 (48)	34 (68)	36 (72)
Log ₂	1	2 (4)	10 (20)	6 (12)
	2	1 (2)	9 (18)	9 (18)
	3		4 (8)	2 (4)
	4			10 (20)
	5		1 (2)	4 (8)
	6			4 (8)
	7			
	8			2 (4)
	9			2 (4)
	10			1 (2)
Total	50 (100)	50 (100)	50 (100)	50 (100)

Table 4. The number of antibody positive according to the location and virus

Location*	No. of purchase	No. of antibody positive heads(%) against each virus			
		IBRV	PI ₃ V	BRSV	BVDV
Gangwon-Do	11	1 (9.1)	7 (63.6)	6 (54.5)	6 (54.5)
Chungcheongbuk-Do	8	0 (0.0)	3 (37.5)	3 (37.5)	5 (62.5)
Gyeongsangbuk-Do	14	2 (14.3)	12 (85.7)	3 (21.4)	11 (78.6)
Gyeongsangnam-Do	10	0 (0.0)	8 (80.0)	6 (60.0)	7 (70.0)

*The location that purchase upper 8 of cattle.

냈지만 각각 9.1%와 14.1%로 매우 낮은 양성률을 나타냈다. PI₃V의 경우 충청북도에서 37.5%로 약간 낮은 반면 강원도, 경상북도 및 경상남도에서는 각각 63.6%, 85.7% 및 80.0%로 높은 양성률을 나타냈다. BRSV는 충청북도와 경상북도에서 각각 37.5%와 21.4%로 낮은 반면 강원도와 경상남도에서는 각각 54.5%와 60.0%의 양성률을 나타냈다. BVDV는 강원도 54.5%, 충청북도 62.5%, 경상북도 78.6%, 경상남도 70.0%로 지역에 관계 없이 높은 양성률을 나타냈다.

고 찰

이 등 [5]은 1-2개월령에 입식한 117두의 홀스타인 송아지에 대한 바이러스성 호흡기 질병 중화항체를 조사한 결과 BVDV가 19두(16.2%), IBRV가 18두(15.4%), PI₃V가 14두(12.0%), BRSV가 11두(9.4%) 양성반응을 나타냈다고 보고 했다. 강 등 [1]이 1996년부터 1999년까지 조사한 자료에 의하면 호흡기 질병으로 진단된 1-6개월령 한우 송아지 중 파스튜렐라증이 35.6%, BRSV

및 IBRV 감염증이 각각 31.5%였다고 보고하였다. 강 등 [1]은 질병에 감염되어 임상증상을 보인 소 125두에 대해 IBRV, PI₃V 및 BVDV에 대한 중화항체를 조사한 결과 IBRV는 106두(84.8%), PI₃V와 BVDV는 각각 103두(82.4%)의 아주 높은 양성률을 나타냈다고 하였다. 竹田 등 [23]은 100 일령 이후 200 일령까지 송아지 21두를 검사한 결과 IBRV 항체가 검출되지 않았고, BVDV는 8두(38.1%), PI₃V는 3두(14.2%), BRSV는 3두(14.2%)가 1(2배) 이상의 중화항체를 보유하고 있는 것으로 조사되어 IBRV를 제외하고는 야외감염이 의심된다고 하였다. 이번 조사결과와 비교하면 IBRV는 6%로 이 등 [5]의 15.4%, 강 등 [1]의 31.5% 또는 84.5% 보다 낮았고, PI₃V는 72%로 이 등 [5]의 12.0%와 竹田 등 [23]의 14.2% 보다는 높았으며, 강 등 [1]의 82.4% 보다는 약간 낮았다. BVDV는 68%로 이 등 [5]의 16.2%와 竹田 등 [23]의 38.1% 보다는 높았으며, 강 등 [1]의 82.4% 보다는 약간 낮았다. BRSV는 약 반수인 48%에서 양성을 나타내 이 등 [5]의 9.4%, 강 등 [1]의 31.5% 및 竹田 등 [23]의 14.2% 보다는 높았다.

강 등 [1]은 125두 중 IBRV 양성을 보인 106두(84.8%)의 항체가가 1(2배)이 8두(7.5%), 2(4배)가 19두(17.9%), 3(8배)이 33두(31.1%), 4(16배)가 20두(18.9%), 5(32배)가 10두(9.4%), 6(64배)이 7두(6.6%), 7(128배)이 5두(4.7%), 8 이상(256배 이상)이 4두(3.8%)였다고 보고하였다. 이번 조사에서는 양성반응을 보인 3두 중 1이 2두(66.7%), 2가 1두(33.3%)로 중화항체 수준이 매우 낮았다. 도별로는 강원도와 경상북도에서만 양성을 나타냈고 양성률이 각각 9.1%와 14.3%로 매우 낮았다. 소에서 Immunoglobulin(Ig)의 반감기가 IgG1과 2가 16-30일, IgM이 4일, IgA가 2.8일이어서 각각 100일, 24일, 14일에는 모체 이행항체의 97%가 소실하는 것으로 보고되어 있다 [2, 20, 23]. 따라서 중화항체 양성률이 차이나는 이유로는 강 등 [1]이 조사한 송아지는 1-6개월령으로 100일령 이내의 송아지가 포함되어 있으면서 호흡기 증상을 보이거나 질병에 감염되어 임상증상을 보인 소를 조사하였기 때문에 양성률과 항체가가 높고, 이번 조사에서는 모체 이행항체가 소실된 이후인 5-6개월령의 건강한 소를 조사하였기 때문으로 생각되었다. 이번 조사에서 5-6개월령 송아지 입에도 IBRV 중화항체가 거의 검출되지 않은 것은 송아지에 IBRV 예방 백신을 하지 않았기 때문으로 생각된다. 또한 IBRV에 대한 예방백신을 하지 않는다는 것은 PI₃V, BVDV 및 BRSV에 대한 예방백신도 하지 않는다는 것을 의미한다. 그 이유는 대한민국에서 판매되고 있는 소 바이러스성 호흡기 질병 예방백신은 IBRV, PI₃V 및 BVDV 혼합백신이나 IBRV, PI₃V, BVDV 및 BRSV 혼합백신만 판매되고 있기 때문이다.

IBRV는 다른 herpesvirus 처럼 잠복감염 형태를 띠고 감염 내과 우가 동거 우에 대한 감염원이 되기 때문에 방역이 곤란하며 피해를 최소한으로 하기 위해서는 백신접종과 위생관리를 철저히 하는 것이 중요하다 [21]. IBRV에 감염되면 기도 또는 생식기 점막에서 증식하여 체외로 배설되어 다른 개체에 전파되고, 감염된 소의 지각신경섬유를 상행하여 삼차신경절 또는 허리나 척추신경절에 도달한 후 혈중항체 상승과 함께 잠복 감염하여 수송 등의 스트레스가 가해지면 활성화되어 체외로 재 배설되며, 특히 잠복감염우에 있어서 바이러스의 재 배설은 중화항체의 존재에 관계없이 수송 등 사육환경의 급격한 변화로 인한 스트레스가 가해지면 재 활성화되고, 더구나 백신접종 소가 강독주에 감염된 경우에는 나중에 강독주가 다시 활성화 된다는 것이 실험적으로 인정되고 있다 [8]. 이 병을 예방하기 위해 백신이 개발되어 있고, 백신 접종후 일정시간 경과한 개체는 강독주의 점막에서의 증식은 피할 수 없지만 임상증상은 발현되지 않기 때문에 백신은 발증억제에 효과가 있는 것으로 생각되고 있다 [21]. 따라서 IBRV에 의한 피해를 줄

이기 위해 정기적인 예방접종이 필요할 것으로 생각된다.

강 등 [1]은 125두 중 PI₃V 양성을 보인 103두(82.4%)의 항체가가 1이 11두(10.7%), 2가 13두(12.6%), 3이 33두(32.0%), 4가 19두(18.4%), 5가 13두(12.6%), 6이 10두(9.7%), 7이 3두(2.9%), 8 이상이 1두(1.0%)였다고 하였으며, 이번 조사에서는 1이 6두(16.7%), 2가 9두(25.0%), 3이 13두(36.1%), 4가 3두(8.3%), 5가 2두(25.0%), 6, 7, 9가 각각 1두(2.8%)였다. 도별로는 충청북도에서만 37.5%로 약간 낮은 반면 강원도, 경상북도 및 경상남도에서는 각각 63.6%, 85.7% 및 80.0%로 높은 양성률을 나타냈다. 강 등 [1]의 조사에서는 4 이상이 46두(44.7%)를 차지하였고, 이번 조사에서는 4 이상이 8두(22.2%)를 차지하여 항체가 수준에서는 약간 낮았다. 강 등 [1]의 조사에서 항체가 수준이 높게 나타난 이유는 100일령 이내의 송아지가 포함되어 모체 이행항체가 남아 있는 상태 [2, 20, 23]에서 조사하였기 때문으로 추정된다. 그러나 모체 이행항체 소실 이후인 5-6개월령의 송아지이며 예방백신을 하지 않는 점을 고려하면 이번에 조사한 송아지는 야외 감염이 의심되었다.

강 등 [1]은 125두 중 BVDV 양성을 보인 103두(82.4%)의 항체가가 1이 2두(7.5%), 2가 3두(17.9%), 3이 7두(31.1%), 4가 7두(18.9%), 5가 22두(9.4%), 6이 28두(6.6%), 7이 19두(4.7%), 8 이상이 15두(3.8%)였다고 하였으며, 이번 조사에서는 2가 9두(26.5%), 3이 2두(5.9%), 4가 10두(29.4%), 5와 6이 각각 4두(11.8%), 8과 9가 각각 2두(5.9%), 10이 1두(2.9%)였다. 도별로는 강원도 54.5%, 충청북도 62.5%, 경상북도 78.6%, 경상남도 70.0%로 지역에 관계없이 높은 양성률을 나타냈다. BVDV는 2가지 유전형이 있는 것으로 알려져 있고 [17, 18], 최근 국내에서 BVDV 항원검사는 Yang 등 [19]이 2005-2006에 걸쳐 실시한 조사에서 467개의 가검물중 11개의 가검물에서 바이러스를 동정하였으며, 그 중 6개는 384개의 혈청샘플에서 동정하였고, 3개는 BVDV의 임상증상이 있었던 개체의 조직샘플에서, 2개는 유산된 태아에서 동정하였으며, 동정된 바이러스 모두 비세포 변성독주(non-cytopathic BVDV biotypes)였고, 유전자형에 있어서는 10주가 5' noncoding region(NCR) gene 분석에서 BVDV type1으로 분석되었고 1주 만이 BVDV type 2였다고 보고하고 있다. 또한 전 등 [6]이 실시한 ELISA를 이용한 BVDV 항원검사에서 임상적으로 건강한 5개월령 30두 송아지에서 1두(3.3%), 소화가 증상을 보인 5개월령 31두 송아지에서는 2두(6.4%), 호흡기 증상을 보인 4-5개월령 송아지 31두에서 4두(12.9%)가 검출되었다고 보고하고 있다. 김과 한 [2]은 1988년 한 농장 조사에서 BVDV가 포유기에 44.5%의 높은 발병률을 보이며, 임상형은 대부분 6개월에서 24개월령 사이

에 발병되고, 드물게 4개월령 미만의 송아지와 2세 이상의 소에서도 발병되지만 발병률은 5% 미만이라고 하였으며, BVDV 중화항체가 높은 송아지는 낮은 송아지보다 발병률이 낮았다고 보고했다. 이 등 [5]이 1-2개월령에 입식한 117두의 홀스타인 송아지 중 폐사한 92두에 대한 BVDV는 중화항체가 조사에서 87%의 항체보유율을 보였는데 이 중 50%가 4 이상을 보였다고 보고하였다. 강 등 [1]의 조사에서는 BVDV 항체가 4 이상이 95두(92.2%)를 차지하여 이번 조사의 23두(67.6%)보다 높게 조사되어 BVDV의 경우 두 조사 모두에서 항체가 높은 송아지가 많은 것으로 조사되었다. 강 등 [1]의 조사에서 항체가 수준이 높게 나타난 이유는 PI₃V와 마찬가지로 100일령 이내의 송아지가 포함되어 모체 이행항체가 남아 있는 상태 [20, 23]에서 조사하였기 때문으로 추정된다. 그러나 모체 이행항체 소실 이후인 5-6개월령의 송아지이며 예방백신을 하지 않는 점과 항체가 8 이상인 개체가 5두(14.7%)로 항체가 수준이 높게 나타난 점을 고려하면 야외 감염이 의심되었다. BVDV에 의한 막대한 경제적 손실을 막기 위해 몇몇 국가에서는 BVDV 근절을 위한 프로그램을 실시하고 있다 [11, 15]. BVDV의 근절대책은 면역관용우를 제거하는 것이 가장 중요하다고 하겠다 [6, 11, 15]. 외국의 경우 [15]도 동물복지를 증진시키고 항생물질 사용량을 줄이며, 생산성을 높이기 위해 BVDV 근절 프로그램을 실행하고 있고 일반적인 모델로써 정책당국의 체계적인 접근, 예방접종을 비롯한 차단방역, 검색과 면역관용우 제거, 농가의 적극적인 참여를 제시하고 있다 [11, 15].

Kelling [13]은 BRSV는 모든 연령에 감염된다고 하였으며, 강 등 [1]은 호흡기 질병으로 진단된 1-6개월령의 한우 송아지 중 BRSV 감염증이 31.5%(23두/73두)였다고 보고 하였다. Lee 등 [14]이 1994-1995년까지 전남 지방에서 실시한 조사에서 도축 한우의 BRSV 중화항체가 양성률이 73.2%(봄철 81.0%)를 나타냈지만 이번 조사에서 48%를 나타냈다. Lee 등 [14]의 조사에서는 1이 10.4%, 2가 19.3%, 3이 16.9%, 4가 13.2%, 5가 6.6%, 6이 이상이 6.8%이었고, 박 등 [3]이 한우에서 조사한 자료에 의하면 2에서 7까지 6.3%에서 12.1%였으며 8 이상의 경우도 24%나 된다고 하였다. 외국의 경우에도 대부분 1에서 6의 범주에 있으며 희석단계가 상승할수록 양성비율은 점차 감소하는 것으로 알려져 있다 [7, 10]. 이번의 조사에서는 BRSV는 6 이상은 없었으며 1이 10두(41.7%), 2가 9두(37.5%), 3이 4두(16.7%), 5가 1두(4.2%)로 비교적 낮은 항체수준을 보였다. 도별로는 충청북도와 경상북도가 각각 37.5%와 21.4%로 낮은 반면 강원도와 경상남도는 각각 54.5%와 60.0%로 비교적 높았다. Lee 등 [14]의 조사에서 높게 나타난 것은 조사한

소의 연령이 2세 이상으로 바이러스에 노출된 기간이 보다 긴 성우였기 때문으로 추정된다. 이는 대한민국에 BRSV가 상재하고 있음을 나타낸다.

결론

5-6개월령의 한우 송아지 50두에 대한 바이러스성 호흡기 질병 중화항체 양성률을 조사한 결과 IBRV는 6%로 매우 낮았고, PI₃V, BVDV 및 BRSV는 각각 72%, 68% 및 48%로 비교적 높았다. 이번에 조사한 송아지에서 검출된 항체는 이행항체보다는 야외 감염항체로 보여지고, IBRV를 제외한 PI₃V, BVDV 및 BRSV 중화항체 양성률이 높게 나타난 것은 이들 질병이 대한민국에 만연하고 있는 것으로 생각된다. 따라서 이들 질병에 의한 피해를 줄이기 위해 정기적으로 예방접종을 실시할 필요가 있다.

특히 BVDV의 경우 경제적 손실이 크기 때문에 예방접종과 더불어 국가적인 근절프로그램이 필요하다고 생각된다. 현재 국내에서 BVDV에 의한 감염이 급성감염에 의한 것인지 또는 면역관용우에 의한 전파인지를 파악하는 것이 중요하고, 현재 국내에서 유행하고 있는 BVDV의 type이 대부분 type 1이긴 하지만 국내산 백신의 경우 BVDV type 1을 근간으로 생산되고 있기 때문에 고독성 BVDV type 2에 대한 방어력에 고려해야 한다고 생각되었다.

참고문헌

1. 강문일, 한동운, 정용운, 정도영, 이채용, 이정길, 위성환, 조재진. 한우 송아지의 질병발생과 폐사율 조사. 한국가축위생학회지 2001, **24**, 223-341.
2. 김두, 한홍율. 한우 송아지의 조유섭취에 의한 수동면역이 포유기간중의 질병발생에 미치는 영향. 대한수의학회지 1989, **29**, 91-98.
3. 박봉균, 유한상, 김식원, 허영, 안수환, 김용희. Bovine respiratory syncytial virus의 감염상태 조사. 농시논문집(가축위생편) 1988, **30**, 23-26.
4. 원유석, 정준, 윤충근. 고급육만들기 2. pp. 111-117, 필방, 서울, 2006.
5. 이상훈, 강주원, 정용운, 이채용, 한동운, 위성환, 윤소라, 조재진, 강문일. 전남 지방의 홀스타인 송아지의 질병 발생을 조사. 한국가축위생학회지 2008, **31**, 521-532.
6. 전승기, 박진호, 김남수. 한우송아지에서 ELISA를 이용한 소 바이러스성 설사병 바이러스 항원 검출. J Vet Clin 2007, **24**, 150-153.
7. Baker JC, Ames TR, Markham RJF. Serologic studies of bovine respiratory syncytial virus in Minnesota cattle. Am J Vet Res 1985, **46**, 891-892.

8. **Cole NA, Hutcheson DP.** Influence of receiving diet fat level on the health and performance of feeder calves. *Nutr Rep Int* 1987, **36**, 965-970.
9. **Cravens RL.** Status and measures for bovine respiratory disease complex in America. *J Clin Vet Med* 2004, **22**, 15-19.
10. **Elazhary MA, Roy RS, Champlin R, Higgins R, Marsolais G.** Bovine respiratory syncytial virus in Quebec: antibody prevalence and disease outbreak. *Can J Comp Med* 1980, **44**, 299-303.
11. **Greiser-Wilke I, Grummer B, Moennig V.** Bovine viral diarrhoea eradication and control programmes in Europe. *Biologicals* 2003, **31**, 113-118.
12. **Jensen R, Pierson RE, Braddy PM, Saari DA, Lauerman LH, England JJ, Keyvanfar H, Collier JR, Horton DP, McChesney AE, Benitez A, Christie RM.** Shipping fever pneumonia in yearling feedlot cattle. *J Am Vet Med Assoc* 1976, **169**, 500-506.
13. **Kelling CL.** Controlling bovine respiratory syncytial virus infection in calves. *Vet Med* 1993, **88**, 903-906.
14. **Lee CY, Lee KB, Lee CG, Lee JC, Kim SK, Cho TJ.** Seroepidemiological studies on bovine respiratory syncytial virus of cattle in Chonnam province. *Kor J Vet Clin Med* 2000, **17**, 45-51.
15. **Lindberg A, Brownlie J, Gunn GJ, Houe H, Moennig V, Saatkamp HW, Sandvik T, Valle PS.** The control of bovine viral diarrhoea virus in Europe: today and in the future. *Rev Sci Tech* 2006, **25**, 961-979.
16. **Martin SW, Meek AH, Davis DG, Johnson JA, Curtis RA.** Factors associated with morbidity and mortality in feedlot calves: the Bruce County beef project, year two. *Can J Comp Med* 1981, **45**, 103-112.
17. **Ridpath JF, Bolin SR.** Differentiation of types 1a, 1b and 2 bovine viral diarrhoea virus (BVDV) by PCR. *Mol Cell Probes* 1998, **12**, 101-106.
18. **Ridpath JF, Bolin SR, Dubovi EJ.** Segregation of bovine viral diarrhoea virus into genotypes. *Virology* 1994, **205**, 66-74.
19. **Yang DK, Kim BH, Kweon CH, Park JK, Kim HY, So BJ, Kim IJ.** Genetic typing of bovine viral diarrhoea viruses (BVDV) circulating in Korea. *J Bacteriol Virol* 2007, **37**, 147-152.
20. **Yates WD.** A review of infectious bovine rhinotracheitis, shipping fever pneumonia and viral-bacterial synergism in respiratory disease of cattle. *Can J Comp Med* 1982, **46**, 225-263.
21. **岡崎克則.** 牛 伝染性鼻氣管炎. *臨床獣医* 1990, **8**, 38-41.
22. **富永 潔.** 牛の呼吸器病の發生メカニズム. *臨床獣医* 1997, **15**, 17-22.
23. **竹田百合子, 西田 茂, 松田悦子, 山田稻生, 大久範幸.** 管内の大規模和牛繁殖牧場における子牛の呼吸器病對策. *臨床獣医* 2000, **18**, 46-51.