

< Short Communication >

경남지역에서 송아지 설사병 병원체 검출 조사

정명호¹ · 이민권¹ · 김형수¹ · 이성욱¹ · 성민호¹
박동엽¹ · 황보원¹ · 박형준² · 조재현^{2*}

¹경상남도축산진흥연구소 북부지소, ²경상대학교 수의과대학 생명과학연구원

Detection of etiologic agents in diarrhea fecal samples from calves in Gyeongnam province, Korea

Myeong-Ho Jeong¹, Min-Kwon Lee¹, Hyeong-Su Kim¹, Seong-Uk Lee¹, Min-Ho Seong¹,
Dong-Yeop Park¹, Bo-Won Hwang¹, Hyoung-Joon Park², Jae-Hyeon Cho^{2*}

¹Northern Branch of Gyeongnam Livestock Veterinary Promotion Research Institute, Hapcheon 678-803, Korea

²Institute of Life Science, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received 9 October 2012; revised 6 December 2012; accepted 11 December 2012)

Abstract

The objective of this study was to determine the infection patterns of etiological agents causing calf diarrhea in the Gyeongnam province, Korea. In this study, from January 2011 to December 2011, feces and necropsy specimens from 249 calves diagnosed with diarrhea (<7 months old) were examined by reverse transcriptase-polymerase chain reaction assay and bacteria & coccidium isolation for detection pathogenic organism. The results of this study showed that 78 cases (31.3%) in spring, 71 cases (28.5) in summer, 62 cases (24.9%) in fall and 38 cases (15.3%) in winter were diagnosed with calf diarrhea, respectively. Calf diarrhea-causing pathogens were diagnosed as bacteria 113 (45.4%), viruses 97 (39.0%), coccidium 1 (0.4%), unknown cases 13 (5.2%), and mixed infections 25 (10.0%). We isolated three virus types from fecal samples (97), which were classified as BVD 64 (66.0%), BRV 21 (21.6%), and BCV 12 (12.4%). Moreover, co-infected pathogens were 25 cases, consisting with BVD & BRV 11 (44%), BVD & BCV & BRV 7 (28.0%), *E. coli* & BCV 3 (12%), and BVD & IBR 1 (4.0%). In summary, we demonstrated that the enteropathogens of bacteria, viruses, and parasite were detected in samples from cattle with diarrhea, principally in young calves less than 7 months of age. Future studies of infectious diarrhea in cattle should include assays for this etiologic agent.

Key words : Calf diarrhea, BVD, BCV, BRV

서 론

송아지는 면역력이 낮은 상태로 태어나 어미로부터 초유를 통해 면역 글로불린을 공급받아 면역체계를 갖추게 되는 특성을 가지고 있으며, 감염원의 침입과 온도와 습도, 채광, 사육밀사 등 외부적 환경요인이 복합적으로 작용하여 설사를 야기한다.

어린 송아지의 설사를 일으키는 원인체는 크게 바이러스와 세균, 기생충, 진균성 등으로 분류되며 그 외 비감염성 요인이 있는 것으로 알려져 있다. 그 중 바이러스는 bovine rota virus (BRV), bovine corona virus (BCV), bovine viral diarrhea virus (BVDV) 등이 있고, 세균으로는 *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Clostridium* spp., *Campylobacter* spp. 등이 있고, 그 외 *Eimeria* spp., *Isospora* spp., *Cryptosporidium* spp. 등의 원충성 기생충이 있다(Kang 등, 2001).

*Corresponding author: Jae-Hyeon Cho, Tel. +82-55-772-2358,
Fax. +82-55-772-2349, E-mail. jaecho@gsnu.ac.kr

농가의 사육환경에 따라 송아지 설사로 인한 직간접적인 폐사율이 5~50% 이상까지 다양하게 나타나는 양상을 보이고 있고, 이로 인한 축산농가의 경제적 피해가 막대하나 종합적이고 체계적인 연구가 미흡한 실정이다. 이에 경남지역 송아지 설사병 원인체에 대한 감염실태를 파악함으로써 양축농가 피해를 줄일 수 있는 방역대책 수립의 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

재료 및 방법

공시재료

2011년 1월부터 12월까지 경남축산진흥연구소에 송아지 설사증으로 병성감정 의뢰된 6월령 이하의 송아지 폐사체, 분변 등 총 249건으로 유전자 검출, 세균 분리·동정 및 기생충 검사를 실시하였다.

바이러스 검출

설사분변을 phosphate buffer saline solution으로 10배 희석하여 3회 동결 및 융해한 후 3분간 원심 분리(10,000×g)한 다음 상층액 300 µl를 취하여 RNA 추출에 사용하였고 RNA 추출은 RNeasy Mini Kit (Qiagen, Germen)를 이용하여 제조사의 설명서에 따라 실험하였다. BCV, BRV, BVDV의 유전자 증폭은 bovine coronavirus/rotavirus/diarrhea disease virus detection Kit (iNtRON, Korea)를 사용하였다. RT-PCR premix tube에 2 µl RNA 추출물, DNase/RNase-free water 18 µl를 순서대로 가하여 최종 20 µl로 하여 이를 thermocycler (eppendorf, Germen)에서 45°C 30분, 94°C 5분 반응 후 94°C 30초, 58°C 1분, 72°C 1분씩 40회 반응시킨 후 최종 72°C에서 5분간 반응시켰다.

세균분리 및 동정

채취된 분변을 멸균된 면봉으로 blood agar plate, MacConkey agar, SS agar에 각각 도말하여 37°C에서 24시간 배양하여 집락형태, 용혈성 등을 확인 후, Gram 염색하였으며, 각각의 특징에 따라 선택배지를 사용하여 동정하였다. 또한, VITEK 2-compact (bio-Mérieux, France)를 이용하여 생화학적 성상 검사를 실시하였다.

분변 내 원충검사

50 ml tube에 분변을 적당량 넣고 생리식염수 10~12 ml를 가하여 혼합한 다음 동망을 통과시켜 부유물을 제거한 후 15 ml 원심분리관에 넣고 2분간 상층액이 투명해질때까지 원심분리(3,000×g)하였다. 이 분리관에 10% 중성 formalin을 10 ml 넣고 잘 혼합하여 4~5분 동안 정치한 후 ether를 3 ml 첨가하여 강하게 혼합한 다음 2분 동안 원심분리(3,000×g)하였다. 하층의 침전물만 남겨서 광학현미경하에서 oocyst의 형태와 크기를 관찰하였다.

결 과

2011년 병성감정 의뢰된 송아지 설사병 진단 건수

병성감정 의뢰된 6개월령 이하의 분변과 설사로 인하여 폐사된 개체는 총 249건이었으며 그 중 10월 42건, 8월 35건, 4월 32건 순으로 많이 의뢰되었으며, 각각 16.9%, 14.1%, 12.9%로 나타났다(Table 1).

송아지 설사병 병원체별 분류

송아지 설사증으로 진단된 249건의 감염원별로는 세균단독 감염이 113건(45.4%), 바이러스 단독감염이 97건(39.0%), 세균과 바이러스에 의한 혼합감염이 25건

Table 1. The number of monthly calf diarrhea diagnosis in the Gyeongnam province, Korea in 2011

	Monthly diagnosis												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Case No.	10	16	23	32	23	24	12	35	6	42	14	12	249
%	4.0	6.4	9.2	12.9	9.2	9.6	4.8	14.1	2.4	16.9	5.6	4.8	100

Table 2. Distribution of calf diarrhea pathogens from calf diarrhea in Gyeongnam province, Korea

	Virus	Bacteria	Parasites	Co-infection*	Other	Total
Case No.	97	113	1	25	13	249
%	39.0	45.4	0.4	10.0	5.2	100

*Virus+bacteria.

Table 3. Classification of viral pathogens

	Virus*	BVDV	BRV	BCV	Total
Case No.		64	21	12	97
%		66.0	21.6	12.4	100

*BVDV: bovine viral diarrhea virus, BRV: bovine rota virus, BCV: bovine corona virus.

(10.0%) 순으로 진단되었으며, 세균감염 113건 중 대장균이 112건, 살모넬라균이 1건 분리되었다(Table 2).

바이러스성 송아지 설사병의 감염원

총 97건의 송아지 바이러스성 설사의 원인으로는 BVDV가 64건(66.0%)으로 가장 많았으며, 다음으로 BRV (21.6%), BCV (12.4%)순으로 각각 차지하였다(Table 3).

계절별로는 봄철에 가장 많이 발생되었으며, 다음으로 여름, 겨울, 가을 순으로 각각 48.4%, 25.8%, 19.6%, 6.2%를 차지하였다(Table 4).

고 찰

생후 2월령 이하의 어린 송아지에서 설사병은 호흡기 질병과 함께 가장 많이 발생하는 질병의 하나로 사육밀도, 사육환경과 복합적으로 작용하여 예후가 불량할 경우 폐사에 이르며 또한, 회복되더라도 성장 지연 등으로 농가에 경제적 손실을 끼치는 것으로 알려져 있다(Correa 등, 1990; Heo 등, 2008; Wineland와 Dargatz, 1998).

최근 양축규모가 커지고 기계화되어 개체별 관리의 어려움이 늘어가는 실정으로, 설사병 발생시 감염 개체의 예후불량 및 감염원 상재화로 인한 질병이 지속 발생하여 경제적 피해를 가중시키는 송아지 설사병에 대한 경남지역에서의 체계적인 연구와 분석이 미비하여, 2011년도 1월부터 12월까지 병성감정의뢰 되어 송아지 설사병으로 진단된 폐사축과 분변에 대

Table 4. Seasonal distribution of viral infection

Virus*	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
BVDV (%)	25 (39.1)	21 (32.8)	5 (7.8)	13 (20.3)	64 (66.0)
BRV (%)	12 (57.1)	4 (19.0)	1 (4.8)	4 (19.1)	21 (21.6)
BCV (%)	10 (83.3)	0 (0)	0 (0)	2 (16.7)	12 (12.4)
Total (%)	47 (48.4)	25 (25.8)	6 (6.2)	19 (19.6)	97 (100)

*BVDV: bovine viral diarrhea virus, BRV: bovine rota virus, BCV: bovine corona virus.

하여 감염 병원체를 분리 동정하였다.

경남지역에서 2011년도에 총 249건이 송아지 설사병으로 진단되었으며, 진단된 시기별로는 봄, 여름, 가을, 겨울 순이었으며, 각각 78건(31.3%), 71건(28.5%), 62건(24.9%), 38건(15.3%)으로 나타났다. 또한, 월별로는 10월, 8월, 4월에 많이 의뢰되었다. 이 결과는 2010년 발생한 구제역으로 인해 양축농가의 타 농장 방문 및 방역 담당자들의 농장출입이 제한된 상태에서 이번 연구가 진행되어 현장에서 나타난 질병과 분석된 결과와는 차이가 나타난 것으로 생각된다. Kang 등(2001)이 1997~1999년까지 한우 송아지의 질병발생과 폐사율을 조사한 결과, 총 305건 진단에 여름, 봄, 가을, 겨울 순이었으며, 각각 105건(34.4%), 76건(24.9%), 68건(22.3%), 56건(18.4%)의 분포로 나타났다. 이 연구는 병성감정 의뢰되어 진단된 결과로 분석을 한 것이고, 농장에서 이환된 개체에 대한 검사 결과에 대하여 분석한 Kang 등(2001)의 결과와는 조금 상이한 결과가 나타난 것으로 보인다.

송아지 설사 감염원별 분류결과(Table 2)는 세균 113건, 바이러스 97건, 콕시듐증 1건 등이었으며, 원 인체가 2가지 이상에 의한 복합감염이 25건, 기타 원 인불명이 13건으로 각각 45.4%, 39.0%, 0.4%, 10.0%, 5.0%로 분류되었다. 이 결과는 Kang 등(2001)이 발표한 한우 송아지 질병조사 결과인 세균 48.4%, 바이러스 35.6%와 비교 시, 이번 연구에서도 세균이 가장 많았으며, 다음으로는 바이러스가 많았다. 비율에서 세균은 조금 낮게 나타났고 바이러스는 조금 높게 나타났으나 이는 Kang 등(2001)은 병성감정 의뢰된 폐사체를 대상으로 하여 호흡기와 소화기 질병을 검사한 결과이고 본 연구는 송아지 설사병으로 진단된 개체에 대한 결과로서 이는 검사시료와 대상의 차이에 기인한 차이로 생각되며 세균성 113건은 대장균 112건, 살모넬라균 1건 등의 순서로 분리되었다.

바이러스는 총 249건 검사에서 단일 감염이 97건, 혼합감염이 25건으로 총 122건 분리되었으며, 분리된

바이러스는 BVDV, BRV, BCV순으로 각각 66.0%, 21.6%, 12.4%의 분리율을 나타냈다. 이는 경남 남부 지역 송아지 설사병 원인체 바이러스를 분리한 Heo 등(2008)의 결과와 바이러스 분리율에서는 유의성이 있었으며, 분리된 바이러스 종류는 Heo 등(2008)의 결과(BRV 40.8%, BVDV 12.9%)와는 달리 Kang 등(2001)의 결과와 같이 BVDV, BRV, BCV순으로 나타났다.

계절별로는 봄, 여름, 겨울, 가을 순으로 각각 47건(48.4%), 25건(25.8%), 19건(19.6%), 6건(6.2%)을 차지하였다. BVDV와 BRV는 계절에 따른 증감은 있으나 연중 발생, BCV는 봄과 겨울에 발생하는 양상을 보였다. 또한, 혼합감염 25건의 예에서 BVDV와 타 병원체의 혼합감염형태가 19건으로 나타나 전체 249건의 송아지 설사병 중 33.3%의 분리율을 나타냈다.

2011년 경남지역의 송아지 설사병으로 진단된 249건의 검사결과 대장균증과 BVDV 감염이 가장 높은 비율로 나타났다. 세균성 설사증은 최근 양축의 효율성을 기하기 위하여 규모화 및 기계화된 사육환경으로 인하여 개체관리가 힘들어져 앞으로도 지속적으로 농가에 경제적 손실을 줄 질병으로 개별농가의 각별한 주의가 요구된다. 또한, BVDV의 경우 임신초기 어미소의 감염에 의한 면역관용이 발생한 개체가 persistently infection (PI) 동물로 사육집단에서, 또는 집단사이의 감염원으로 전 세계적으로 문제시 되고 있는 질병중 하나(Barrett 등, 2011; Gunn 등, 2004; Weldegebriel 등, 2009)인데 경남지역에서도 많은 개체가 감염된 것으로 나타나 감염원 근절차원에서 PI 조기 색출하여 도태시키는 등의 방역대책 수립이 요구된다.

결 론

경남지역 병성감정 의뢰된 6개월령 이하의 송아지

분변과 송아지 설사증으로 폐사된 것으로 추정되는 개체에 대한 병성감정을 실시한 결과, 감염원별로는 세균질병(45.4%) 및 바이러스질병(39.0%)이 대부분을 차지하였고, 나머지는 복합감염 (10.0%), 원인불명 (5.2%), 콕시듐증(0.4%) 순으로 진단되었다. 총 97건의 단일 바이러스성 송아지 설사 감염원으로는 BVD virus가 64건으로 가장 많았으며, 다음으로는 BRV 21건, BCV 12건 순으로 나타났다. 또한, BVD virus는 혼합감염을 포함하여 전체 진단의 33.3%를 차지하였다.

참 고 문 헌

- Barrett DJ, More SJ, Graham DA, O'Flaherty J, Doherty ML, Gunn HM. 2011. Considerations on BVD eradication for the Irish livestock industry. *Ir Vet J* 64: 12.
- Correa MT, Curtis CR, Erb HN, Scarlett JM, Smith RD. 1990. An ecological analysis of risk factors for postpartum disorders of Holstein-Friesian cows from thirty-two New York farms. *J Dairy Sci* 73: 1515-1524.
- Gunn GJ, Stott AW, Humphry RW. 2004. Modelling and costing BVD outbreaks in beef herds. *Vet J* 167: 143-149.
- Heo JH, Cho MH, Lee KC, Park MN, Cho EJ, Choi MS, Kim CH, Kang JB, Kim EK, Kim JS. 2008. Detection of the etiological viruses from calves with clinical diarrhea in Gyeongnam south area. *Korean J Vet Serv* 31: 265-272.
- Kang MI, Han DU, Chung YU, Chung DY, Lee CY, Lee CG, Wee SH, Cho JJ. 2001. Survey on Korean-native calves disease and mortality. *Korean J Vet Serv* 24: 223-241.
- Weldegebriel HT, Gunn GJ, Stott AW. 2009. Evaluation of producer and consumer benefits resulting from eradication of bovine viral diarrhoea (BVD) in Scotland, United Kingdom. *Prev Vet Med* 88: 49-56.
- Wineland NE, Dargatz DA. 1998. The National Animal Health Monitoring System. A source of on-farm information. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 14: 127-139.