

경남 남부지방에서 송아지설사병 원인체 바이러스 검출 조사

허정호, 조명희, 이국천, 박미남, 조은정, 최만수¹,
김충희², 강정부³, 김의경³, 김종수^{3*}

경상남도 축산 진흥연구소 남부지소, *제일동물병원, **진주산업대학교 동물생명과학과
***경상대학교 수의과대학 (동물의학연구소)
(접수 2008. 05. 27. 게재승인 2008. 09. 22.)

Detection of the etiological viruses from calves with clinical diarrhea in Gyeongnam south area

Jung-Ho Heo, Myung-Heui Cho, Kuk-Cheon Lee, Mi-Nam Park,
Eun-Jeong Cho, Man-Su Choi¹, Chung-Hui Kim², Joung-Boo Kang³,
Eui-kyung Kim³, and Jong-Shu Kim^{3*}

Gyeongnam Livestock Promotion Institute South-branch, 1Jeil Animal Clinic²Department of
Animal Science and Biotechnology, Jinju National University³College of Veterinary Medicine,
Gyeongsang National University(Inst of Animal Science) Jinju 660-701, Gyeongnam,
Republic of Korea

(Received May 27, 2008. accepted in revised from September 22, 2008)

Abstract

Among calves' diseases, digestive diseases most frequently occur in Korea, and especially viral diarrhea is one of the most important diseases. This study was conducted to get some basic information for the control of the viral diarrhea in calves. The samples were obtained from 319 calves with clinical diarrhea from 195 farms in Gyeongnam south area (Gosung, Tongyung, Hadong) from June 2005 to August 2006. Viral detection was examined by polymerase chain reaction (PCR). Etiological viruses were detected from 171(53.6%) of 319 calves, and *bovine rotavirus* (BRV) were 130 (40.8%) and *bovine viral diarrhea virus* (BVDV) 41 (12.9%), and no *coronavirus* was confirmed.

*Corresponding author.

Phone : +82-55-751-5821

E-mail : jskim@gnu.ac.kr

Statistical difference was found in BRV detection between summer (32.6%) and winter (57.7%). However there was no seasonal difference in BVDV. In detection rate of the calves under 19days, BRV was highest (55.1%), but BVDV lowest (5.1%). No big difference was in rate among herd size. However, BRV was lowest (26.8%) in the group over 51 heads, but BVDV was highest (19.5%) in the same.

Key words : Clinical diarrhea, *bovine rotavirus* (BRV), *bovine viral diarrhea virus* (BVDV),

서 론

송아지설사병은 송아지 호흡기병과 함께 생후 2개월 이내에 가장 많이 발생하는 질병 중의 하나로 송아지의 성장지연과 탈수로 인하여 많은 송아지가 폐사되어 한우 사육농가에 경제적 손실이 큰 질병이다.¹⁻⁴⁾

송아지의 소화기질병을 유발하는 원인체는 *bovine rotavirus*(BRV), *bovine coronavirus* (BCV), *bovine viral diarrhea virus*(BVDV) 등 바이러스와 *E coli*, *Salmonella spp*, *Clostridium spp*, *Campylobacter* 와 같은 세균, *Eimeria spp*, *Isospora spp*, *Cryptosporidium spp* 와 같은 기생충에 의한 설사를 들 수 있다.⁵⁻⁸⁾

또한 비감염성 설사의 원인으로는 섭취된 우유의 이상, 우유를 지나치게 먹은 경우, 송아지를 외부에서 구입하여 수송하는 도중에 스트레스를 받은 경우, 유방염이나 자궁내막염에 걸린 어미 소의 젖을 먹은 경우에 발생할 수 있다. 기타 다른 원인으로는 춥고 습하고 바람이 세차게 부는 겨울날씨, 여름철 무덥고 건조한 날씨, 사육두수 증가로 축사의 위생상태 불결등 환경적인 요인에 의해서 발생한다.⁹⁻¹²⁾

이러한 세균성, 기생충성, 환경·식이성 설사증은 항생제, 구충제등의 적절한 치료와 특정의 환경적 요인을 제거하면 설사가 쉽게 치료되는 경향이 있으나 바이러스성 설사의 경우는 일반적인 치료방법에 의한 효과가 기대하는 것만큼 높지 않다.¹⁻⁴⁾

bovine rotavirus(BRV)는 *Reoviridae*에 속하는 바이러스로 여러 포유동물과 조류에서 급성위장염을 일으킨다. 소에서의 로타바이러스 감염은 주로 1주령 미만의 어린송아지에 감염되어 2-3일간의 심한 유백색 설사와 급격한 탈수증상을 보이며 3일 이상 지속 시 높은 폐사율을 나타내며 회복되더라도 비육능력이 현저히 저하된다.¹³⁻¹⁷⁾

bovine viral diarrhea(BVD)는 *bovine viral diarrhea virus*(BVDV)의 감염에 의한 소에 감수성이 가장 높은 전염병으로 고열, 설사, 백혈구 감소증, 소화기점막의 충혈, 케양 형성, 호흡기 병변, 유사산, 면역부전 등이 단독 및 복합된 다양한 형태를 보이며, 모든 연령의 소에서 감염되나 어린 연령에 감수성이 높고 겨울에서 봄 사이에 발생이 많다.^{13,15-23)}

bovine coronavirus(BCV)병은 신생자우에 설사와 급격한 탈수, 세균의 2차 감염으로 예후가 매우 불량한 질병이다. 또한 젖소에 감염되어 심한 수양성 설사와 연변을 하고 급격한 유량감소 및 유지율 저하를 나타내는 전염성이 강한 질병으로 겨울철에 다발하며 높은 이환율을 나타내지만 폐사율은 매우 낮다.^{15-17,21,24)}

한우 송아지에 대한 질병 발생 상황을 보면 미국의 경우 Hurd 와 Kaneen은 소에서 다발하는 질병을 원인 별로 분석 모니터링한 결과 보고에서 송아지 설사로 인한 이환율과 폐사율이 40%에 이른다고 보고하였으며⁹⁾, 국내에서는 김 등이 경남 지역에서 소의 건강 모니터링 시스템 개발 연구에서 송아지 설사병이 사육 규모에 관계없이 가장 빈발하게 발생하는 질병의 빈도(Incidence density)

중 가장 높게 나타났다고 보고하였으며¹⁰⁾, 진 등¹¹⁾이 1999년 경기도 일원 한우 농가에서 사육하고 있는 송아지에 대한 질병별 발생율을 조사한 결과 설사병 43.1%, 설사병과 폐렴복합 20.9%, 호흡기병 30.7%, 기타 5%라고 보고하였고, 특히 송아지설사병 발생율은 97.2%이며 그중 12.1%가 폐사한다고 보고하였다. 또한 강 등¹⁹⁾은 1997-1999년까지 전라, 경기, 충청 및 경상지역에서 사육중인 6개월령 이하의 한우 송아지에 대한 계통별 질병 발생상황을 조사하였는데 소화기계 질병이 72.8%, 호흡기질환 17.4%, 기타질환 9.8%이며, 이들 계통별 질환에 대한 폐사율도 소화기계 50.1%, 호흡기계 10.5%라고 보고하였다.

위와 같이 송아지에서 설사 발생율이 97.2%로 매우 높고, 송아지 질병 발생 중 소화기계 질병의 발생이 64-72.8%로 높은 발생을 보이는 것으로 나타났다.

최근 국내 축산업의 규모가 점차 대형화, 집약화 되면서 밀집사육으로 인한 사양 환경의 악화로 쉽게 원인 체에 노출되어 동거가축에 전파되고, 특히 장마철인 6월말부터 8월초와 동절기인 12월-2월에 집중적으로 발생하여 피해를 주고 있어, 설사병으로 인한 한우 사육농가의 엄청난 경제적 손실뿐만 아니라 정신적인 스트레스를 가져다주는 실정이다.

이러한 막대한 피해를 주고 있는 송아지 설사병의 주 발생 원인인 바이러스 감염을 분석함으로써 이에 대한 방역대책수립과 본 질병의 예방과 치료를 위한 기초 자료는 물론 축산농가의 경쟁력 향상과 농가 소득증대에 기여하고자 한다.

재료 및 방법

공시재료

2005년 6월부터 2006년 8월까지 경남 남부지방(고성, 통영, 하동) 195농가에서 설사로 인하여 동물병원에 치료를 요청하였거나, 병성감정 의뢰된 송아지 및 1세 이하 육성 우

319두(하절기 215두, 동절기 104두)를 대상으로 실시하였다.

재료채취 및 방법

바이러스 분리를 위한 시료채취는 멸균된 50ml cap tube (Sarstedt Aktlengesellschaft & Co D-51588 Numbrecht, Germany)를 사용하여 농가에서 심한 설사로 동물병원에 치료를 의뢰하였거나 집단 설사나, 설사로 인하여 폐사되어 병성감정 의뢰된 1세 이하의 송아지 및 육성우의 설사변이나 장을 채취하였다. 설사 변은 항문주위를 70% alcohol 솜으로 소독한 뒤 항문을 자극하여 설사를 유도한 뒤에 50ml tube에 채취하고 폐사한 소는 부검하여 장 병변부를 채취하였다.

바이러스분리

설사분변을 PBS로 5배 희석하여 3회 동결 및 융해한 후 8,000rpm에서 3분간 원심분리한 다음 상층 액 300 μ l를 취하여 RNA 추출에 사용하였고, RNA 추출은 RNeasy MiniKit (Qiagen, USA)를 이용하여 공시된 방법에 준하여 수행하였다.

Bovine coronavirus(BCV), bovine viral diarrhea virus (BVDV)의 유전자 증폭은 Qiagen OneStep RT-PCR Kit를 사용하였다. 즉, RNase-free water 12 μ l, 5 \times RT-PCR buffer 5 μ l, dNTP Mix 1 μ l, 윈스텝 RT-PCR Enzyme Mix 1 μ l, Primer(R) 0.5 μ l, Primer (F) 0.5 μ l, RNA 추출물 5 μ l를 순서대로 가하여 최종 반응 액의 양을 25 μ l로 하였고, 이 혼합액을 thermocycler (Bio-metra)에서 45 $^{\circ}$ C 30분, 94 $^{\circ}$ C 15분 반응 후 94 $^{\circ}$ C 10초, 50 $^{\circ}$ C 10초, 72 $^{\circ}$ C 15초씩 35회 반응을 진행시켰고 최종 72 $^{\circ}$ C에서 10분 반응시켰다.

Bovine rotavirus (BRV)의 유전자 증폭은 먼저, 추출된 RNA에 대한 Firststrand cDNA를 합성하기 위하여 Superscript III reverse transcriptase Kit (Invitrogen, USA)를 사용하였다.

Table 1. Nucleotide sequence of PCR primers for the amplification of *bovine rotavirus* (BRV), *bovine coronavirus* (BCV), and *bovine viral diarrhea virus* (BVDV)

| Virus | Primer | Nucleotide sequence | Produced size |
|-------|---------|----------------------------|---------------|
| BRV | forward | 5-GGCTTTAAAAGAGAGAATTTTC-3 | 1062bp |
| | reverse | 5-GGTCACATCATACAATTCTAA-3 | |
| BCV | forward | 5-CCAATGGTAGGAAGGTTGACC-3 | 455bp |
| | reverse | 5-CAGTAGAACAAGTAGTACCAC-3 | |
| BVDV | forward | 5-GGCTAGCCATGCCCTTAG-3 | 249bp |
| | reverse | 5-GCCTCTGCAGCACCTAT-3 | |

Table 2. The detection rates of virus from calves with clinical diarrhea

| Total case | Total no of virus infected (% ^a) | BRV | BVDV | Corona virus |
|------------|--|-------------|------------|--------------|
| 319 | 171 (53.6%) | 130 (40.8%) | 41 (12.9%) | 0 |

^a ; Percentage of isolation

Table 3. The detection rates of BRV and BVDV by season

| | Case | BRV | BVDV |
|--------|------|--------------------------------------|-----------|
| Summer | 215 | 70 ^a (32.6%) ^b | 28(13.0%) |
| Winter | 104 | 60(57.7%) | 13(12.5%) |

^a ; Number of virus isolated

^b ; Percentage of isolation

즉, 추출된 RNA 15.5 μ l에 reverse primer 1 μ l 와 DMSO 1 μ l를 가하여 70 $^{\circ}$ C에서 10분간 처리한 다음 4 $^{\circ}$ C로 냉각시킨 후 여기에 5 \times buffer 6 μ l, 0.1 DTT 3 μ l, 10mM dNTP 2 μ l, RNasin 1 μ l, supRtase III 0.5 μ l를 차례로 혼합하여 30 μ l의 반응액을 만든 후 50 $^{\circ}$ C에서 40분간 반응시켜서 First-strand cDNA를 합성하였다. RT반응으로 생산된 First-strand cDNA 5 μ l에 RNase-free water 13 μ l, 5 \times PCR buffer 5 μ l, 10mM dNTP 0.5 μ l, Primer(R) 0.5 μ l, Primer(F) 0.5 μ l, DNA polymerase 0.5 μ l를 순서대로 가하여 최종 반응액의 양을 25 μ l로 하였고,

이 혼합액을 thermo-cycler (Biometra)에서 95 $^{\circ}$ C 5분 반응시키고 이어서 94 $^{\circ}$ C 1분, 42 $^{\circ}$ C 1분, 72 $^{\circ}$ C 1분씩 35회 반응을 진행시켰고, 최종 72 $^{\circ}$ C에서 5분간 반응을 시켰다.

Bovine rotavirus (BRV), *bovine coronavirus* (BCV), *bovine viral diarrhea virus* (BVDV)의 primer는 양 등²⁵⁻²⁶⁾ 이용한 유전자 정보를 이용 제작하여 사용하였으며, 증폭 부위는 Table 1과 같다.

결 과

2005년 6월부터 2006년 8월까지 설사로 인하여 진료를 요청하였거나, 병성감정 의뢰된 송아지 및 1세 이하 육성우 319건에 대한 설사를 일으키는 주요 바이러스의 감염 율은 Table 2와 같이 171건 (53.6%)이었고, 이중 *bovine rotavirus* (BRV)는 130건으로 40.8%, *bovine viral diarrhea virus* (BVDV)는 41건으로 12.9%였으나 *bovine coronavirus* (BCV)는 분리되지 않았다. 또한 *bovine rotavirus* (BRV)와 *bovine viral diarrhea virus* (BVDV)의 복합감염은 17건으로 5.3% 이었다.

바이러스성설사 원인체중 주요 감염체인 *bovine rotavirus* (BRV)와 *bovine viral diarrhea virus* (BVDV)에 대한 하절기와 동절기를 구분한 분리율을 보면 Table 3과 같다. BRV는 동절기 57.70%로 매우 높은 분리율을 보였으며, 하절기에도 32.6%의 감염 율을 보였다. BVDV는 동절기 12.5%, 하절기 13.0%

로 비슷하였다.

설사를 일으키는 바이러스의 일령별 분리율은 Table 4와 같다. *bovine rotavirus* (BRV)는 19일령 이하에서 55.1%로 가장 높고, 60일령 이상 41.2%, 40~60일령 38%, 20~39일령이 33%로 가장 낮았다. *bovine viral diarrhoea virus* (BVDV)는 19일령이하 5.1%로 가장 낮고, 20~39일령 7.8%, 40~60일령 17.4%, 60일령 이상이 35.3%로 가장 높아 연령이 높을수록 분리율이 증가하였다.

Table 4. The detection rates of BRV and BVDV by ages

| Ages (Days) | Case | BRV | BVDV |
|-------------|------|--------------------------------------|-----------|
| Under 19 | 78 | 43 ^a (55.1%) ^b | 4(5.1%) |
| 20~39 | 115 | 38(33.0%) | 9(7.8%) |
| 40~60 | 92 | 35(38.0%) | 16(17.4%) |
| Above 60 | 34 | 14(41.2%) | 12(35.3%) |

^a ; Number of virus isolated

^b ; Percentage of isolation

Table 5. The detection rates of BRV and BVDV by herd-size category

| Herd size | Case | BRV | BVDV |
|-----------|------|---|---------------|
| 1~10 | 108 | 38 ^a (35.2%) ^b | 7 (6.5%) |
| 11~20 | 98 | 39 (39.8%) | 14 (14.3%) |
| 21~50 | 72 | 42 (58.3%) | 12 (16.7%) |
| Above 51 | 41 | 11 (26.8%) | 8 (19.5%) |

^a ; Number of virus isolated

^b ; Percentage of isolation

사육두수별 분리된 바이러스 분리율은 Table 5와 같다. *bovine rotavirus* (BRV)는 51두 이상 사육농가에서 26.8%로 가장 낮았고,

10두 이하 35.2%, 11~20두 39.8%였고, 21~50두 사육농가가 58.3%로 가장 높게 분리되었다. *bovine viral diarrhoea virus* (BVDV)는 10두 이하 사육농가가 6.5%로 가장 낮았으며, 11~20두 14.3%, 21~50두 16.7%, 51두 이상 사육농가 19.5%로 사육규모가 많을수록 분리율이 높게 나타났다.

고찰

송아지설사는 분만 후 수 시간에서 1-2개월 사이에 주로 발생하고, 생후 수일이내 또는 외부로부터 도입한 후에 많이 발생하며, 이러한 설사병은 소화관을 통과한 내용물중의 수분 또는 용질이 생체 내에서 상호 이동의 이상에 의해서 발생하는 것으로서, 송아지의 체액손실이 과다하게 발생되면 치명적일 수 있고 폐사의 원인이 되며 회복되어도 성장장애 등을 일으켜 경제적 손실이 매우 크다.^{9,10} 한우 송아지에 대한 질병 발생 상황을 보면 미국의 경우 Hurd 와 Kaneen은 소에서 다발하는 질병을 원인 별로 분석 모니터링한 결과 보고에서 송아지 설사로 인한 이병율(罹病率)과 폐사율이 40%에 이른다고 보고하였으며⁹, 국내에서는 김 등이 경남 지역에서 소의 건강 모니터링 시스템 개발 연구에서 송아지 설사병이 사육 규모에 관계없이 가장 빈발하게 발생하는 질병의 빈도(Incidence density)중 가장 높게 나타났다고 보고하였으며¹⁰, 1993년 진 등^{9,11}은 경기도 일원 포유기 송아지에 대한 설사병 발생율이 64%라 보고하였고, 또한 집단사육농가의 바이러스성 설사병 발생율이 97.2%이고, 그중 12.1%가 폐사한다고 보고하였으며, 1997-1999년 강 등¹⁹은 6개월령 이하의 한우 송아지에서 발생한 질병을 계통별로 분류했을 때 소화기질병 발생율이 72.8%라 보고한 바와 같이 분만된 대부분의 송아지는 설사에 노출되어 있다고 해도 지나치지 않을 것이다.

본 조사는 2005년 6월부터 2006년 8월까지 경남 남부지역 송아지 및 1세 이하 육성

우에서 설사병 발생으로 동물병원에 진료를 의뢰하였거나, 연구소에 병성감정을 의뢰한 319두에 대한 바이러스성 설사병의 감염 율을 조사한 결과 감염 율이 171건 53.6%였으며, 이중 BRV는 130건 40.8%, BVDV는 41건 12.9%였으며 *Coronavirus*의 감염은 없었다. 또한 BRV와 BVDV가 복합감염은 17건으로 5.3%였다. 이러한 결과는 Hurd 와 Kaneen의 보고⁹⁾와 김 등¹⁰⁾이 보고한 결과는 원인체 별로 분리 하지는 않았지만 송아지 설사의 발병 율은 본 조사와 일치하는 경향을 나타내었으나 진 등¹¹⁾이 1993년 경기도 일원 비육우 농가의 송아지 바이러스 설사병 발생 율 97.2%에 비하면 매우 낮으며, 강 등¹⁹⁾이 1997~1999년 한우송아지 질병발생 상황에서 보고한 소화기 질병 중 바이러스 설사병 발생 율 29.3%보다는 높아 본 조사 결과와 상이한 차이를 보였는데 이는 조사 시기나, 방법, 지역적 차이에서 오는 결과라고 생각된다.

바이러스 설사 중 BRV의 분리 율은 319건 중 130건인 40.8%가 분리되었는데, 1997~1999년 강 등¹⁹⁾이 보고한 BRV 감염 율 10.2%, 1998년 최 등¹⁸⁾이 보고한 16% 보다는 매우 높은 분리 율을 보여, 본 조사의 결과 BRV의 감염 율이 급속히 증가하고 있는 것으로 보인다. 또한 본 조사에서 BRV가 동절기에 57.7%의 높은 감염 율을 보여 이 질병이 동절기에 집중 발생하는 설사병임을 알 수 있었으나, 특히 하절기에 32.6%의 감염 율을 보여 이 질병이 계절에 관계없이 연중 발생함을 알 수 있었다.

BVDV는 소화관점막의 궤양과 설사, 호흡기병변 등을 유발하고 심하면 폐사하는 전염병으로 본 조사에서 BVDV 분리 율은 12.9%로서 강 등¹⁹⁾이 보고한 11.2%와 비슷한 결과를 보였으나, 강 등¹⁹⁾은 이 BVDV가 바이러스 설사병중 가장 발생 율이 높다고 보고하였는데 본 조사에서는 BRV가 40.8%로서 가장 높았다. 이러한 것은 많은 원인이 있겠지만 송아지 개체차이, 지역별차이와 특히 다두사육에 의한 동거 가족에 급속한 전파 등에서 오

는 결과인 것 같다.

BCV 설사증은 캄필로박터속균이 동시 감염되어 심한 수양성설사증을 나타내는데 겨울철에 다발한다고 하여 겨울철 설사병(winter dysentery)으로 불렸으며, 1995년 겨울철에 착유우에서 발생되어 농가에 큰 손실을 주었던 소 코로나바이러스 설사증이 젖소에서 지속적으로 발생하여 점차 계절에 관계없이 발생하는 경향을 보였으며, 통영지역의 한 농가에서 사육하는 한우 6두가 발생되어 보고된바있고²⁴⁾, 1993년 진 등¹¹⁾은 송아지에서 항체 양성율이 63~94.4%라고 보고하였고, 강 등¹⁹⁾은 소화기 질병 중 BCV의 감염 율이 8.2%라고 보고하였으나 본 조사에서 BCV 바이러스는 단 한건도 분리되지 않았는데 이는 1999년 비롯 같은 지역(통영)에서 발생 보고가 있었지만 1999년 이후 BCV의 발생이 점차 줄어든 결과로 생각된다.

초유 중 면역글로브린은 분만 후 3일경에 급속히 감소되며, 초유 중에 함유된 로타바이러스 특이항체는 장관 내에서만 방어력을 가지고 있는 반면 혈액내로 흡수된 혈청면역항체는 장 감염을 방어하지 못하므로 인해 BRV는 분만 후 주로 5-7일령에 집중적으로 발생하며 감염된 송아지는 약 3주 동안 분변을 통한 대량으로 배출함으로 접촉에 의해 동거 송아지에 전파되는데^{13,18)} 본 시험에서도 19일령 이하의 송아지에서 55.1%로 다른 일령에 비하여 높은 감염 율을 보였다. BRV의 사육두수별 감염 율은 10두 이하에서 35.2%였으나 11-20두 39.8%, 21-50두 58.3%로 점차 증가하였으나 51두 이상 대규모 사육농가에서는 26.8%로 줄었다. 이는 10두 이하의 농가는 두수가 적어 개체관리가 비교적 쉬워 사양관리가 잘되는 것으로 생각되며, 51두 이상의 대규모 농가는 전업농가로 볼 수 있고 대부분 사육시설이 현대화로 인한 분만우와 송아지에 대한 관리가 잘 이루어지기 때문에 감염 율이 낮은 것으로 판단된다. 반면 10-50두 이하의 규모에서는 논농사 등과 겸한 부업농가로 인한 사양관리와 방역에 대

한 관심이 적기 때문에 감염율이 다소 증가하는 것으로 판단된다.

BVDV는 모든 연령의 소에서 감염되거나 60일령 이상 240일령 사이의 송아지에서 감수성이 높은 것으로 보고^{13,18)}된 것과 같이 본 조사에서도 60일령 이상 240일령 사이의 송아지에서 35.3%의 높은 감염율을 보였으며, 40-59일령 17.4%, 20-39일령 7.8%, 19일령 이하 5.1%로 일령이 낮을수록 감염율이 점차 감소하는 양상을 보였는데 1개월 전후의 어린 송아지는 이미 감염된 송아지나 어미에 의한 접촉감염된 것으로 추정된다. BVDV의 사육두수별 감염율은 10두 이하 농가에서 6.5%로 낮았으나, 11-20두 14.3%, 21-50두 16.7%, 51두 이상에서 19.5%로 사육두수가 높을수록 감염율이 증가하였는데, 이는 BVDV는 전 연령에 감수성이 있으며, 소화기 병변, 호흡기 병변, 번식장애, 유방염과 같은 뚜렷한 임상증상을 보이지 않는 준 임상형을 보이는 등 다양한 증상으로 나타나기 때문에 송아지가 쉽게 어미 소로부터 감염이 이루어지는 것으로 생각된다. 또한 10두-50두 사육하는 부업농가 및 51두 이상 전업농가는 송아지 분만 시 보온시설 등이 부족하여 쉽게 추위에 노출되는 사례가 많아 10두 이하 농가에 비하여 발생이 많은 것으로 판단된다.

결론

2005년 6월부터 2006년 8월까지 경남 남부지방(고성, 통영, 하동) 195농가에서 설사로 인하여 동물병원에 치료를 요청하였거나, 병성감정 의뢰된 송아지 및 1세 이하 육성우 319두(하절기 215두, 동절기 104두)에 대한 설사를 일으키는 주요 바이러스의 감염율을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 바이러스 감염율은 53.6%였고, 그 중 bovine rotavirus (BRV)는 40.8%, bovine viral diarrhea virus (BVDV)는 12.9%, coronavirus는 분리되지 않았다.

2. BRV의 계절별 감염율은 동절기 57.7%로 하절기 32.6%에 비하여 매우 높았으며, BVDV의 감염율은 동절기 12.5%, 하절기 13%로 비슷하였다.
3. 일령별에 따른 BRV와 BVDV의 분리율에서 BRV는 19일에서 55.1%로 가장 높았고, BVDV는 60일령 이상에서 35.3%로 가장 높게 나타났다.
4. 사육두수별 BRV와 BVDV의 분리율에서 BRV는 21-50 사육 농가에서 58.3%로 가장 높았고, BVDV는 51두 이상 사육 농가에서 19.5%로 가장 높게 나타났다.

참고 문헌

1. Beards GM, Desselberger U. 1989. Determination of rotavirus serotype-specific antibodies in sera by competitive enhanced enzyme immunoassay. *J Virol Methods* 24:103-110.
2. Kang SY, Nagaraja KV, Newman JA. 1988. Physical, Chemical, and serological characterization of avian rotaviruses. *Avian Dis* 32 : 195-203.
3. Khlen HM, Dimmock SJ. 1982. Identification of a neutralization specific antigen of a calf rotavirus. *J Gen Virol* 62 : 297-311.
4. Saif LJ, Rosen BI, Kang SY, et al. 1988. Cell culture propagation of rotaviruses. *J Tissue Cult Meth* 11(3) : 147-156.
5. Correa MT, Curtis CR, Erb HN, et al. 1988. Effect of calving morbidity on age at first calving in New York Holstein herds. *Preventive Vet Med* 6: 253-262.
6. Barker, IK, Van Dreumel, AA, Palmer, N. 1993. The alimentary system. In *Pathology of domestic animals*, Jobb, KVF, Kenedy PC, Palmer N(eds), 4th ed, Academic Press, New York, 1-318.

7. Hiruma M, Ide S, Kume T. 1985. A case of neonatal calf diarrhea associated with natural infection with rotavirus. *Jpn J Vet Sci* 47:517-121.
8. Holland RF. 1990. Some infectious causes of diarrhea in young farm animals. *Clinical Microbiology Reviews* 3:345- 375.
9. Hurd HS, Kaneen JB. 1990. The national animal health monitoring system in Michigan. II. Methodological issues in the estimation of frequencies of disease in a prospective study of multiple dynamic populations. *Prev Vet Med* 8:115-120.
10. Kim JS, Kim GS, Kim CH, et al. 2001. Dairy-cattle health in Gyeongnam, Korea. *Prev Vet Med* 52:163-169.
11. 진영화. 1999. 송아지 바이러스성 설사병의 치료와 예방대책. 수의과학검역원 병리과. <http://www.nvrqs.go.kr/Ex-Work/Disease-information>.
12. Jubb KVF, Kennedy PC, Parmer N. 1993. *Pathology of domestic animals*. Academic press, Inc 4th ed vol 2 : 184-193.
13. Curits CR, Erb NH, White ME. 1988. Descriptive epidemiology of calfhoo morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Pre Vet Med* 5: 293- 298.
14. Curits CR, Scarlett JM, Erb HN, et. al. 1988. Path model of individual-calf risk factors for calfhoo morbidity and mortality in New York Holstein herds. *Prev Vet Med* 6:43-48.
15. Curits CR, White ME, Erb HN. 1989. Effects of calfhoo morbidity on long term survival in New York Holstein herds. *Prev Vet Med* 7:173-177.
16. Kaneene JB, Hurt HS. 1990. The Michigan national animal health monitoring system in Michigan. I. Design, data and frequencies of selected dairy cattle diseases. *Prev Vet Med* 8:103-108.
17. Thomas Carlyle Jones, Ronald Duncan Hunt. 1983. *Veterinary Pathology* fifth ed. Lea & Febiger, Philadelphia : 286- 510.
18. 최해연, 박재명, 이은정 등. 1998. 단크롬 항체를 이용한 소 로타바이러스 감염증 치료시험. *한국가축위생학회지* 21(2) : 127- 132.
19. 강문일, 한동운, 정용운 등. 2001. 한우송아지 질병발생과 폐사율 조사. *한국가축위생학회지* 24(3) : 223-241.
20. 이성효, 한수철, 이종호 등. 1997. 설사 및 수포발생 육성유우에서 바이러스성 설사 점막병의 진단. *한국가축위생학회지* 20(4) : 331-338.
21. Waltner-TD, Martin SW, Meek AH. 1986. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. I. Age and seasonal patterns. *Prev Vet Med* 4:125-129.
22. Timoney JF, Giles JH, Scott FW, et al. 1988. *Hagan and Bruner's microbiology and infectious disease of domestic animals*. 8ed, Comstock Publishing Assoc. Ithaca : 729-774.
23. Kobrak A. 1997. Bovine diarrhea virus : An update. *Rev Argent Microbiol* 29 (1) : 47-61.
24. 김기석, 진영화, 윤순식 등. 1999. 소 코로나바이러스 설사증 요주의. *대한수의사회지* 35(8) : 658-661.
25. 양동균, 권창희, 임성인 등. 2003. 소 바이러스의 분리 및 분리균주의 생물학적 특성조사 와 유전자 정량. *수의과학기술개발사업 2003년 연구보고서* : 1110-1115.
26. 양동균, 권창희, 임성인 등. 2004. 소 바이러스의 분리 및 분리균주의 생물학적 특성조사 와 유전자 정량. *수의과학기술개발사업 2004년 연구보고서* : 1114-1122.