

江原嶺東地域牛 바이러스性泄瀉病的血清學的調查

李鐘五, 韓永道, 陸心龍, 金年守, 張相文, 鄭在庸, 金東勳

江原道家畜衛生試驗所 嶺東支所

Serological Survey of Cattle on Bovine Viral Diarrhea in Young Dong Province

Joung-Ho Lee, Young-Do Han, Sim-Yong Youk, Nyeun-Su Kim,

Sang-Moon Chang, Jae-Young Chong, Dong-Cheon Kim

Young Dong Branch of the Kang Won Veterinary Service Laboratory.

Abstract

To investigate epidemiological situation of bovine viral diarrhea infection, serological survey in cattle being raised in Young Dong province were conducted. Bovine sera collected randomly from August 1990 to December 1990 were tested for bovine viral diarrhea virus serum neutralizing antibody titers.

The results were as follows

1. BVDV SN antibody levels were considerably varies and positive rate was 58(108 heads out of 186)

2. BVDV SN antibodies to breeds of cattle was various and positive rates showed that diary cattle, beef, native cattle(Korean) were 67.52%, 59.38%, 27.00% respectively followed in that order.

3. In the regional prevalence of BVD SN antibodies in cattle, Alpine(92%) was the highest, Young Dong south(59%), middle(44%), and North 38% followed in that order.

4. In the age related prevalence of BVD SN antibodies, the younger than 6 month old group was the highest 65.7%, and older than 25 month old group was also at 62.2%. Then, 7 to 12 month old group and 13 to 24 month old group showed to 58.5%, 52.1% respectively.

5. The geometric mean titer(\log_2) of 108 cattle serum samples showing positive BVD SN antibodies was 4.3.

6. In the geometric mean titer(\log_2) according to age, younger than 6 month old group (5.2) was the highest, then 7 to 12 month old group 2.8(SD=1.94 standard deviation) was lowliest.

Key word : Bovine viral diarrhea, Bovine viral diarrhea virus, BVDV SN antibody titer.

서 론

양축농가에 막대한 경제적 피해를 주는 소 바이러스성 설사증은 RNA(Ribonucleic acid)核狀을 가진 Togaviridae의 Pestivirus에 屬하는 bovine viral diarrhea virus(BVDV)原因體이다.¹⁾

BVD(bovine viral diarrhea)는 전 세계적으로 발생하는 질병으로 변양, 산양, 야생반추동물에서도 뚜렷한 임상증상 없이 抗體가 檢出되거나 分離된 바 있다.²⁾

BVD의 감염 경로는 糞便으로 오염된 사료에 의한 경구감염과 태반감염이 증가되나 呼吸器 및 生殖器 感染에 의해서도 가능하며 生殖器 感染은 精液과 受精卵를 통하여 감염될 수 있다고 하였다.³⁾

이 疾病은 모든 연령의 소에서 감염 발생되나 어린 소에서는 더욱 심한 증상을 나타낸다. 또한, 抗體를 가지고 있는 牛群일수록 경증의 감염 또는 不顯性 감염으로 耐過하며 牛群에 따라서는 急性型 또는 慢性型으로 경과한다.⁴⁾

BVD의 주된 임상증상은 고열, 백혈구 감소증, 유행, 위기소실, 허약, 설사, 식욕감퇴, 비루 및 호흡곤란, 유염, 탈수, 유량감소, 반추정지, 結膜 炎, 구상 粘膜의 潰瘍 및 充血등이다.^{5, 6)}

또한 임상증상만으로는 경증의 牛疫, 傳染性 氣管 支炎(infectious bovine rhinotrachitis IBR), 파라 인플루엔자(Parainfluenzatype PI 3), 惡性 가탈熱, 블루팅(bluetongue disease) 및 파스튜렐라 등과의 감별진단의 어려움이 있으며 妊娠牛가 감염되었을 때는 조산, 유산, 미이라變性, 사산, 분만지연 또는 적추형성 부전, 腦水腫, 소뇌형성 부전등과 같은 畸形을 나타낸다는 보고가 있다.^{7, 8)}

일반 양축가들이 소홀히 여겨 慢性的으로 경과하기도 하고 유량감소, 증체율 저하, 번식장애 등의 막대한 경제적 손실이 예상된다.

본 연구자들은 이러한 소 바이러스성 설사증의 인식부족과 방역대책이 미흡하여 현정학적 조사연구를 실시하여 본 병 방역대책에 기초자료를 삼고자 영동지역내에 사육중인 소의 BVD抗體價

保有率을 조사하여 중간 성적의 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시 혈청

영동지역 및 高冷地에 사육중인 한우, 비육우, 유우 등을 대상으로 영동 중부지역, 영동 남부지역, 영동 북부지역 고냉지으로 구분하였다.

공시 혈청은 1990년 8월부터, 12월까지 각 목장, 농가를 직접 방문하여 백신 접종 실시 유무와 과거의 병력을 기록하고 연령별로 6개월 이하 송아지, 7-12개월령 소, 13-24개월령, 25개월령 소들로 선정하여 頸靜脈에서 채혈하였다.

채혈한 모든 혈액은 응고 즉시 실험실로 운반하여 血清을 분리하였으며 56℃에 30분간 非動化한 다음 사용할 때까지 -20℃에 凍結 보존하였다.

공시 바이러스

NADL株 BVD바이러스는 미국 Minnesota州 立 대학교 수의과 대학으로 부터 분양받아 家畜 衛生 研究所에 계대 보관중인 독주를 사용하였다.

공시 바이러스는 牛腎臟細胞(Bovine kidney cell B K-cell)에서 5대 계대 배양한 細胞變性 效果(Cytopathic effect, CPE)를 나타내는 것으로서 BVD바이러스의 중화항체 시험에 사용하였다.

바이러스의 역가 측정

NADL株 BVD바이러스 역가는 Tanaka 등⁹⁾의 Microplate法¹⁰⁾으로 측정하였다. 즉 바이러스를 세포 유지용 배양액에 10배 희석한 후 옥타 피펫을 이용하여 바이러스 희석액 0.025ml를 Microplate의 각 well에 분주한 다음 5×10^4 개/ml의 세포가 함유된 세포액을 0.05ml씩 넣고 희석액 0.025ml 넣어서 총용량이 0.1ml가 되게 하였다.

Microplate는 37℃의 humidified CO₂ 배양기에서 배양하면서 매일 검경하여 단층세포의 형성

과 CPE가 나타내는지를 관찰하였다. 접종 7일 후에 최종 판독하여 바이러스 역가(TCID₅₀)를 산출하였다.

혈청중화 항체가측정

공시혈청을 희석하기 위하여 microplate의 각 well에 희석액 0.025ml를 분주한 다음 혈청을 2배 희석법으로 희석하였다.

각 well에 100 TCID₅₀/0.025ml가 함유된 바이러스액 0.025ml를 분주하여 혈청과 혼합하고 Microplate를 37℃에서 60분간 감작한 다음 5×10⁴개/ml의 세포 부유액 0.05ml씩을 분주하였다.

그리고 바이러스 역가 측정 경우와 동일한 방법으로 배양하면서 CPE형성을 억제하는 최고 혈청 희석 배수의 BVDV의 중화 항체가로 삼았다.

항체 보유의 양성기준은 중화 항체가 2배 이상인 것으로 하였다.^{12, 13)}

결 과

품종별 BVD바이러스 항체 분포

영동지역 및 高冷地에서 사육하고 있는 소 186두에 대한 BVD바이러스 혈청중화항체분포를 조사한 바, 표1에서와 같이 한우는 조사두수 37두에서 10두가 항체보유우로서 27.03%의 양성율을 나타냈고, 유우는 117두 중 79두가 항체보유우로서 양성율은 67.52%, 비육우는 32두 중 19두가 항체보유우로서 양성율은 59.38% 나타내었다.

이와같은 결과에서 나타난 바와같이 항체 보유율은 한우가 27.03%으로 가장 낮았으며 유우는 항체 보유율이 65.52%으로 가장 높았다.

Table 1. Prevalence of BVDV antibody in Cattle

Species	No. of sera tested	Result			
		Positive(heads)	%	Negative(heads)	%
Native	37	10	27.03%	27	72.97%
Dairy	117	79	67.52%	38	32.48%
Beef	32	19	59.38%	13	40.62%
Total	186	108	58%	78	42%

지역별 BVD바이러스 항체 보유율 분포

4개 지역으로 구분하여 BVDV에 대한 항체보유율 분포 조사결과는 영동중부 지역에서 조사두수 55두중 24두가 양성율을 나타내어 44%이었고, 영동남부 조사두수 56두중 33두가 양성율을 나타내어 59%이었고, 영동북부지역에서 조사두수 34두중 13두가 양성율이 나타나 38%이었고 고냉지에서 조사두수 41두중 38두가 양성우로 나타난 92%으로 시험결과를 얻었다. 항체 보유율 가장 높은 곳은 고냉지에서 92%이었고 영동중부에서 38%으로 가장 낮았다.(표 2 참조)

년령별 BVD바이러스 항체보유

최저령 1월령부터 최고년령 12년까지의 한우 37두와 유우 117두, 비육우 32두를 4개 연령층으로 나누어 조사한 BVDV중화 항체보유 현황은 표 3과 같다.

6개월이하 송아지에서 35두중 23두항체 보유우로서 65.7%, 7-12개월령 소 41두중 항체 보유우로서 58.5%, 13-24개월령 소 73두중 38두가 항체 보유우로서 52.1%, 25개월령 이상 소에서 37두중 23두 항체보유우로서 52.2%로 나타내었다. 6개월 이하 송아지에서 65.7%로 가장 높았으

Table 2. Regional distribution of BVDV antibody positive cattle in each area

Areas	No. of sera tested	Result			
		Positive(heads)	%	Negative(heads)	%
Youngdong Middle	55	24	44%	31	66%
Youngdong South	56	33	59%	23	41%
Youngdong North	34	13	38%	21	62%
Alpine	41	38	92%	3	8%

Table 3. The relationship between age and presence of antibody to BVDV

Ages(month)	No. of sera tested	Result			
		Positive(heads)	%	Negative(heads)	%
<6	35	23	65.7%	12	34.3%
7-12	41	24	58.5%	17	41.5%
13-24	73	38	52.1%	35	47.9%
25<	37	23	62.2%	14	37.8%

며 25개월령 이상의 소는 62.2%으로 다소 높은 차이가 관찰되었다.

고 찰

본 연구는 영농지역 내에 사육 중인 소의 중화항체의 실험을 실시한 BVD의 중화항체 보유율이 58%으로 우리나라에서 보고한 영농지역의 중화항체 보유율이 24.3%보다 증가하여 나타내었다.¹⁴⁾

또한 1987년 石등이 조사한 국내 소의 BVDV의 중화항체가 양성율이 56.19%이고, 1978년에는 41.6%으로 발표와는 다소 차이가 있었다.¹⁵⁾ 미국에서 BVDV에 대한 혈청 중화 항체가 조사에 의하면 백신 접종 실시후의 성적에서 최저 혈청중화 항체보유율은 53%이고, 최고 항체가 보유율은 77-100%로서 평균 67.5%이었다.^{11, 12)}

그러나, 미국에서 1964년 이전 BVD백신접종 실시전에는 보고한 BVDV의 평균항체 보유율은 57%로 보였다.¹²⁾ 영국에서는 BVD항체보유율이 50% 및 62.2%, 호주 78-85%, 케냐 19-47%,

독일 68.8%, 소련 31-75%, 스웨덴에서는 36-51%로 각각 보고하고 있다.^{16, 17)}

이와 비교하여 국내의 소에서 과거 백신이 전혀 접종된 바 없는 유우와 한우에서 중화항체 보유율이 38.4-42.3%으로 보고하였다.¹⁴⁾ 또한 한우에서 다소 높은 항체가치를 유지한다는 반면에, 본 연구의 시험 결과는 한우 27.03%이었고, 유우 67.52%, 육우는 59.38%로 나타나, 한우에서 가장 낮은 항체 보유율이 나타났다. 한우는 다 품종에 비하여 백신접종이 미흡하여 낮은 수치로 유지하는 것으로 사료된다.

지역별로는 高冷地에서 사육한 소에 대한 중화항체가 가장 높게 나타난 것은 철저한 방역대책으로 정기적인 예방접종을 실시하여 일정한 수준의 항체가치를 유지해야 하고 BVD의 정기적인 혈청 검사를 실시하여 병원성 BVDV 방출하는 소는 격리 및 도태하여 청정화를 기하여야 할 것이다.

년령별로는 BVD 중화항체 보유율 조사에서 6개월 이하 송아지 65.7%으로 가장 높게 나타났으며, 25개월령 이하 소에서는 다음으로 높았다.

년령층에 따른 항체 보유율은 조사된 보고마다 다소 차이가 있어 앞으로 진단법의 개발이 시급하다고 생각된다.

미국 서북지역에서 1978년,¹⁸⁾ 소의 BVD항체 양성우 73예로 연령별로 조사하였던 바, 1주령 이내가 13%, 1-4주령이 22%, 4주-6개월령이 30%, 6개월령-1년령이 16%, 1년이하이 19%로 보고하여 4주-6개월령의 송아지에서 BVD항체 양성율이 가장 높았다. 위와같이 연령에 따라 양성율의 차이가 나타나는 것은 연령이 증가함에 따라 불현성, 잠복기 감염, 및 보균우와 동거할 경증의 BVDV 노출되는 기회가 많았기 때문으로 사료된다.

본 연구에서 대관령은 높은 양성율이 나타난 반면에, 양성우에 대한 균등한 수치는 낮은 것으로 나타나 BVD防疫 對策의 方向의 指針이 되는 것이라 사료된다.

앞으로 BVD의 근절대책의 일환으로 지속적인 혈청사업과 신속하고 정확한 진단법, 유전자 재조합 백신을 개발해야 할 것이다.

결 론

영동지역 및 高冷地에서 사육 중인 소 186두에 대한 BVD바이러스 血清中和 抗體 保有率을 조사하며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 조사두수 186두중 108두가 血清中和 抗體 보유하여 59%로 나타났다.
2. 품종별 中和抗體 보유율은 한우, 유우, 육우 등은 27.03%, 67.52%, 59.38%으로 각각 나타내어 한우가 제일 낮았으며 유우는 제일 높았다.
3. 지역별 항체보유율을 보면 영동중부지역 44%, 영동남부 59%, 영동북부 38%, 高冷地 92%로 나타내었다.
4. 연령별 중화항체보유율은 6개월이하 송아지에서 65.7%, 25개월령 이상 소 62.2%, 7-12개월령 소 58.5%, 13-24개월령 소 52.1%으로 각각 나타냈다.

참고문헌

1. Purchio A F, Ruby Larson, and Marcs collett. 1983. Characterization of virus-specific RNA synthesized in Bovine cells Infected with bovine viral diarrhea. Journal of virology. 48(1) : 320-324.
2. Osburn B I, Clarke G L, Stewart W C and Sawyer M. 1973. Border disease-like syndrome in lambs : Antibodies to hog cholera and bovine viral diarrhea viruses. JAVMA, 163(10) : 1165-1167.
3. Mills J H L and Nuginbuhl R E. 1968. Distribution and persistence of mucosal disease virus in experimentally exposed calves. Am J Vet Res. 29(7) : 1367-1375.
4. Malmquist W A. 1968. Bovine viral diarrhea-mucosal disease. Etiology, pathogenesis and applied immunity. JAVMA. 152 : 763-768.
5. Groth R and Sexton J W. 1981. Clinical review of bovine virus diarrhea and vaccination related problems. Iowa state Veterinarian. 43(2) : 81-87.
6. Callis J J, Dardiri A H, Ferris D H, et al. 1982. I. Illustrated manual for the recognition and diagnosis of certain animal diseases. Plum Island Animal Disease Center, Mexico, U.S. commission for the prevention of FMD : 35-38.
7. Badman R T, Mitchell G B, Jones R T, and Westbury H A. 1981. Association of bovine viral diarrhoea virus infection to hydrancephaly and other central nervous system lesions in perinatal calves. Aus Vet J. 57 : 306-307.
8. Ohmann H B, Jensen M H, Sorensen K J, and Dalsgaard K. 1982. Experimental fetal

- infection with bovine viral diarrhoea virus. I. Virological and serological studies. *Can J Comp Med.* 46 : 357-362.
9. Tanaka Y, Sugimukra T, Hara M, Inaba Y, Kurogi H, and Omori, T. 1975. Simple method for titration and neutralization test of bovine virus diarrhoea virus with microplate. *Bull Nat Anim. Hlth.* 70 : 7-13.
 10. Inada Y, Tanaka Y, Kumagai T, Omori T, Ito H, et al. 1968. Bovine diarrhoea virus. III. END phenomenon; Exaltation of Newcastle disease virus in bovine cells infected with bovine diarrhoea virus. *Japan J Microbiol.* 12(1) : 35-49.
 11. Roeder P L. 1985. Pestivirus fetopathogenicity and bovine mucosal disease. *Veterinary viral diseases. Their significance in South East Asia and the Western Pacific.* Edited by Antong, J., Della-Porta, CSIRO Australian National Animal Health Laboratory, Geelong, Australia : 555-557.
 12. Newberne J W, Robinson V B and Alter M L. 1961. Incidence of infectious bovine rhinotracheitis and bovine virus diarrhoea. *Vet Med.* 56 : 395-398.
 13. Coggins L. 1964. Standardization of virus-neutralization test for bovine virus diarrhoea. *Am J Vet Res.* 25 : 103-107.
 14. 석호봉, 서익수, 1987. 한국에서의 소 바이러스성 설사병(BVD)에 관한 研究. *Seoul Uni Vet,* 12(1) : 63-80.
 15. 이상범, Davis, 김길수, 김원영, 조규해, 김학내, 1978. 도입우 능력감정 국립축장 사업보고서 : 490-500.
 16. Tsvetkov P, Perkova K, and Bachiiski L. 1980. Serological study of the distribution of neutralizing antibody to the virus of mucosal disease-viral diarrhoea among cattle. *Veterinarnomeditsin-sinski Nauki.* 17 : 52-56.
 17. Mills J H L, Nielsen S W and Luginbuhl R E 1965. Current status of bovine mucosal disease. *JAVMA.* 146(7) : 691-696.
 18. Kahrs R, Atkinson G, Baker J A, Carmichael I et al. 1964. Serological studies on the incidence of bovine virus diarrhoea, infectious bovine rhinotracheitis, bovine myxovirus, parainfluenza-3 and *Leptospira pomona* in New York State. *Cornell Vet.* 54 : 360-369.