

축우의 유행형 (지방병성) 백혈병에 관한 연구
I. 한 유우군의 우백혈병 바이러스 항체와 혈중
임파구의 변동에 관하여

김찬주 · 손제영 · 고기환
영남대학교 농축산대학 축산학과
(1990.3.31 접수)

Studies on enzootic bovine leukosis

I. The changes of antibodies against bovine leukemia virus and peripheral blood lymphocyte on Holstein cattle in a dairy farm

Chan-ju Kim, Jae-young Son, Ki-whan Ko

Department of Animal Science

College of Argiculture and Animal Science, Yeungnam University

(Received Mar 31, 1991)

Abstract: To investigate bovine leukosis virus (BLV) infection in the cattle rearing in a dairy farm where a case of bovine lymphosarcoma had been identified several years ago, the 196 Holstein cattle including newborn calves to 12 years of age were tested.

The BLV antibody test and peripheral lymphocyte count for bovine leukosis were carried out by the immunodiffusion (ID) test and Bendixen's Key. These tests were performed 2 to 4 times at the interval of 3 to 5 months.

The observed results were as follows:

1. The positive rates of BLV-antibody in the 1st, the 2nd, the 3rd and the 4th tests were 23.3%, 28.1%, 49.0% and 55.7%, respectively. The conversion rates from negative to positive in the 2nd, the 3rd and the 4th tests were 8.9%, 41.4%, and 20.0%, respectively. Results showed that the highest conversion rate was observed at the 3rd test which was conducted after winter. The highest positive rate by ID test were observed in 4 year old cattle in the 1st and 2nd tests, and in 2 year old herd in the 3rd and 4th tests.

2. In hematological test by Bendixen's Key, the positive and suspicious rates in the 1st, the 2nd, the 3rd and the 4th tests were 5.8 and 7.8%, 8.3 and 6.6%, 8.7 and 10.1%, 10.8 and 19.6%, respectively. Results showed that the positive and suspicious rates increased in course of time.

3. 70 to 100% of the positive cattle in hematological test were positive for BLV-antibody test. All of 13 cattle with persistent lymphocytosis (PL) were also positive for BLV-antibody, indicating the high relationship between PL and BLV-antibody.

4. The number of total leukocytes and absolute lymphocytes in the BLV-antibody positive cattle appeared significantly higher than those of the negative cattle. The markedly increased

cell counts were observed in the cattle over one year old.

5. The mean of total leukocytes and absolute lymphocytes in the negative cattle for BLV-antibody increased slightly after sero-conversion into positive.

6. In the clinical examinations during experimental periods, none of the 72 positive cattle for BLV-antibody showed any lesions for bovine leukosis.

Key words: enzootic bovine leukosis, bovine leukosis virus(BLV), immunodiffusion(ID) test, Bendixen's key, lymphocytosis.

서 론

우백혈병(지방병성) 백혈병(enzootic bovine leukosis, EBL)은 우백혈병 바이러스(bovine leukosis virus: BLV) 감염에 의한 전염성 질병으로 나라에 따라서 또는 지방이나 목장에 따라서는 바이러스의 감염이 현저히 고율을 나타내고 발병하는 축우들도 많다.

우백혈병의 진단에는 병리해부학적인 진단 이외에 이병우에 있어 임파구증가에 의한 백혈구증가가 조기에 나타나는 것을 이용한 혈액학적 진단법이 유럽의 다발지역에서 이용되기 시작하여 1970년대 중반까지 이용되어 왔다.

그러나 1969년 Miller et al에 의하여 BLV가 분리된 이래 많은 연구자들에 의하여 면역확산법(ID), 보체결합반응법(CF), 형광항체법, 효소면역법(ELISA), 방사면역시험법(RIA), 바이러스중화시험법(VN), 간접혈구응집반응법(HA) 및 syncytium cell 형성능시험 방법들이 개발되었다. 이러한 혈청반응중 특히 비교적 간편하면서도 적중율이 높은 ID법에 의한 BLV감염우의 적발은 유럽에서 본 병 방역에 크게 기여하였으며, 그 결과 EBL이 현저히 감소하게 되었다.

우리나라에서는 1960년대 중반부터 미국, 캐나다, 일본 등으로부터 유우를 수입하여 다두집단 사육이 이루어지면서 우백혈병이 알려지게 되었다.

즉 손과 김¹⁵이 처음으로 경북 및 충남지방에서 사육중인 유우 521두에 대한 Bendixen's key에 의한 혈액학적 검사에서 1.3~2.9%의 양성율을 보고하였다. 그 후 정 등¹⁹은 1두의 발병우에 대한 임상소견을 보고하였다.

또 전 등¹⁷은 우리나라 중부지방에 사육중인 젖소 417두에 대한 Bendixen's key에 의해 혈액검사를 2회 한 바 양성우가 1차에 9.1%, 2차에 10.6% 그리고 1.2차에서 계속 양성을 나타낸 것이 246두 중 3.3%였다고 하였다. 한편 이때 ID법에 의한 항체검사에서 852두 중 37.9%(22.2~61.1%)가 양성으로 나타났다고 하였다. 그리고 최²⁰는 대구 근교의 유우 106두와 한우 699

두에 대해 ID법으로 검사하여 각각 28.3%와 2.4%의 항체 양성율을 보고하였고, 이 등¹⁶은 10개월령의 유우 1두에서 EBL 임상례를 보고하였다. 또 박과 최¹⁴는 경북지방에서 2두의 EBL 임상례와 ID법에 의한 BLV항체검사에서 총 36개 우군의 313두에서 19개 우군(52.8%)의 83두(26.5%)가 양성이었다고 보고하였다.

이상과 같이 현재 우리나라에서도 우군에 따라서는 대단히 높은 항체양성율을 나타내고 있다. 이러한 현상은 그간 약 20년동안 우리나라에서는 미국, 캐나다, 일본 등 BLV가 광범위하게 감염되고 있는 나라들로부터 EBL에 대한 아무런 대책없이 젖소를 도입하여 다두집단 사육하여 온 결과라 생각되며 늦은 감이 있으나 지금부터라도 우리나라 사육우들에 대한 EBL의 적절한 방역대책이 요망된다.

본 연구의 목적은 우리나라에서 비교적 오래동안 젖소를 사육해 온 한 젖소목장을 대상으로 BLV 감염실태와 그 역학적 변동상황, 그리고 BLV 항체보유실태와 말초혈액중의 임파구증가의 상호관계를 명백히 하는데 있다.

재료 및 방법

공시동물: 경북지방에서 약 20년전에 캐나다에서 도입된 20두의 Holstein 유우를 토대로하여 시작하였고 5년전에 우백혈병 발병우가 발견되었던 1개 목장을 선택하여 이 목장에서 사육중인 신생우에서 12세까지의 모든 연령의 유우로써 개체기록이 명확한 196두를 공시우로 선정하여 1987년 4월부터 1989년 3월까지 실험을 실시하였다.

사육우들에 대한 조사: 시험 기간중 포유중이던 자우로부터 성우들까지 3~5개월 간격으로 2~4회 채혈하여 ID법에 의한 혈청내 BLV 항체검사와 백혈구총수 그리고 Bendixen's key에 의한 임파구수를 조사하였다.

혈액 및 혈청의 채취: 상기 공시우들에 대해 혈액검사를 위하여 정맥으로부터 혈액 약 5ml씩을 채혈하여 10mg의 sodium EDTA가 들어있는 채혈병에 받았

고 혈청분리를 위해 따로 20ml의 멸균 원심관에 약 10ml의 혈액을 받아서 실험실로 운반하였다. 전자는 즉시 도말표본을 만들어 24시간내에 혈액검사를 실시하였다. 후자는 실온에서 1시간정도 방치한 뒤 원심분리후에 혈청을 분리하여 일정량이 수집될 때까지 -20°C에 보존하였다가 공시하였다.

항원 및 대조혈청 : BLV-gp항원과 대조 양성혈청 및 음성혈청은 농촌진흥청 가축위생연구소로부터 분양받아 사용하였다.

BLV항체검사 : BLV-gp항원에 대한 항체를 검사하기 위한 면역확산(ID)법은 Onuma et al 및 Philips et al의 방법에 준하였으며 NaCl이 8.5% 함유된 0.05M Tris-HCl 완충액(pH 7.2)에 agarose를 1%로 만들어 slide glass상에서 실시하였고, 시험개시 후 48시간에 1차판정하고 72시간에 최종 판정하였다.

혈액검사 : 혈액학적 검사에서 백혈구 총수는 improved Neubauer's counting chamber를 사용하여 검사하였고, 감별계산은 도말표본을 Giemsa 염색한 후 백혈구 200개씩을 세어 산출하였으며, 절대임파구수는 Bendixen's key에 따라 양성, 의양성 및 음성 등으로 판정하였다. 또 4~5회(3~5개월 간격) 검사에서 2회 이상 계속 양성인 것은 지속성 임파구증다증(persistent

lymphocytosis, PL)으로 판정하였다.

결 과

약 5년전에 우백혈병 발병우가 발견되었던 경북지방의 1개 목장에서 사육중인 착유우 약 50두와 육성우 및 자우를 합한 196두에 대해 BLV감염 및 전파상황을 구명하기 위하여 3~5개월 간격으로 2~4회에 걸쳐 연령별로 ID법에 의한 BLV항체를 검사한 결과(Table 1) BLV양성우는 1차 검사에서 103두 중 24두(23.3%), 2차에서 121두 중 34두(28.1%), 3차에서는 149두 중 73두(49.0), 4차에서는 158두 중 88두(55.7%)로 점차 증가하였으며, 동일개체에서 양성반응은 2차에서 79두 중 7두(8.9%), 3차에서 87두 중 36두(41.4%), 4차에서 70두 중 14두(20.0%)로 3차 검사시 즉 11월~2월 사이의 통계에 양성전환율이 가장 높게 나타났다. 또 BLV의 감염과 연령과의 관계에 있어서 1, 2차 검사에서는 4세 이상(40.9%, 33.3%), 3, 4차 검사에서는 1세 이상에서 양성율이 높았으나 그중에서도 2세 이상은 각각 평균 75.0%와 78.1%로 대단히 높은 양성율을 나타내었다.

또한 Bendixen's key에 의한 혈액검사 결과(Table 2) 1차 검사에서는 103두 중 양성인 6두(5.8%), 의양성

Table 1. Periodical tests on the cattle from different age groups by serological test (immunodiffusion test)

Age (years)	First examination (April 25.87~July 28.87) Reactors(%)	Second examination (Aug 7.87~Nov 24.87) Reactors(%)	Third examination (Feb 10.88~July 27.88) Reactors(%)	Fourth examination (Aug 4.88~Dec 11.88) Reactors(%)
0~0.6	4/ 20(20.0)	9/ 31(29.0)	4/ 22(18.9)	10/ 32(31.3)
0.7~1	4/ 11(36.4)	3/ 7(42.9)	10/ 38(26.3)	7/ 14(50.0)
1~2	2/ 22(9.1)	5/ 23(21.7)	14/ 29(48.3)	21/ 48(43.8)
2~3	3/ 13(23.1)	6/ 21(28.6)	15/ 19(78.9)	15/ 18(83.3)
3~4	2/ 15(13.3)	1/ 19(11.1)	10/ 13(76.9)	11/ 17(64.7)
>4	9/ 22(40.9)	10/ 30(33.3)	20/ 28(71.4)	24/ 29(82.8)
Total	24/103(23.3)	34/121(28.1)	73/149(49.0)	88/158(55.7)
(Positive-conversion reactors)				
0~0.6		3/ 16(11.8) ^{a)}	7/ 22(31.8) ^{a)}	2/ 17(11.8) ^{a)}
0.7~1		0/ 7(0)	1/ 4(25.0)	7/ 26(26.9)
1~2		1/ 20(5.0)	8/ 18(44.4)	0/ 12(0)
2~3		1/ 10(10.0)	8/ 15(53.3)	1/ 4(25.0)
3~4		1/ 13(7.7)	4/ 8(50.0)	0/ 3(0)
>4		1/ 13(7.7)	8/ 20(40.0)	4/ 8(50.0)
Total		7/ 79(8.9)	36/ 87(41.4)	14/ 70(20.0)

a) No. positive/total number of retested sera which were negative in the prior test.

Table 2. Periodical tests on the cattle from different age groups by hematological test(Bendixen's key)

Age(years)	First examination (April 25.87~July 28.87) Reactors(%)		Second examination (Aug 7.87~Nov 28.87) Reactors(%)	
	Positive	Suspect	Positive	Suspect
0~0.6	0/ 20(0)	0/ 20(0)	0/ 31(0)	0/ 31(0)
0.7~1	1/ 11(9.1)	0/ 11(0)	0/ 7(0)	0/ 7(0)
1~2	0/ 22(0)	1/ 22(4.5)	1/ 23(4.3)	1/ 23(4.3)
2~3	2/ 13(15.4)	0/ 13(0)	3/ 21(14.3)	3/ 21(14.3)
3~4	0/ 15(0)	1/ 15(6.7)	1/ 9(11.1)	2/ 9(22.2)
>4	3/ 22(13.6)	6/ 22(27.3)	5/ 30(16.7)	2/ 30(6.7)
Total	6/103(5.8)	8/103(7.8)	10/121(8.3)	8/121(6.6)

Age(years)	Third examination (Feb 10.88~July 27.88) Reactors(%)		Fourth examination (Aug 4.88~Dec 11.88) Reactors(%)	
	Positive	Suspect	Positive	Suspect
0~0.6	0/ 22(0)	2/ 22(9.1)	1/ 32(3.1)	3/ 32(9.4)
0.7~1	0/ 38(0)	2/ 38(5.3)	1/ 14(7.1)	2/ 14(14.3)
1~2	2/ 29(6.9)	0/ 29(0)	4/ 48(8.3)	9/ 48(18.8)
2~3	4/ 19(21.1)	2/ 19(10.5)	3/ 18(16.7)	2/ 18(11.1)
3~4	3/ 13(23.1)	4/ 13(30.8)	5/ 17(29.4)	6/ 17(35.3)
>4	4/ 28(14.3)	5/ 28(17.9)	3/ 29(10.3)	9/ 29(31.0)
Total	13/149(8.7)	15/149(10.1)	17/158(10.8)	31/158(19.6)

Table 3. Relationship between the results of hematological (Bendixen's key) and serological (immundiffusion) test

	Hematological status	No. of cattle (%)	Serological result(%)
First examination April 25. 87.~July 28. 87.	Normal	89(86.4)	17/ 89(19.1)
	Suspect	8(7.8)	2/ 8(25.0)
	Lymphocytosis	6(5.8)	5/ 6(83.3)
	Total	103	24/103(23.3)
Second examination Aug 7. 87~Nov. 24. 87.	Normal	103(85.1)	23/103(22.3)
	Suspect	8(6.6)	4/ 8(50.0)
	Lymphocytosis	10(8.3)	7/ 10(70.0)
	Total	121	34/121(28.1)
Third examination Feb 10. 88.~July 27. 88.	Normal	121(81.2)	51/121(42.2)
	Suspect	15(10.1)	9/ 15(60.0)
	Lymphocytosis	13(8.7)	13/ 13(100)
	Total	149	73/149(49.0)
Fourth examination Aug 4. 88~Dec. 11. 88.	Normal	110(69.6)	51/110(46.4)
	Suspect	31(19.6)	20/ 31(64.5)
	Lymphocytosis	17(10.3)	17/ 17(100)
	Total	158	88/158(55.7)

이 8두(7.8%), 2차에서는 121두 중 양성인 10두(8.3%), 의양성이 8두(6.6%), 3차에서는 149두 중 양성인 13두(8.7%), 의양성이 15두(10.1%), 4차에서는 158두 중 양성인 17두(10.8%), 의양성이 31두(19.6%)로서 양성 및 의양성율은 다같이 점차 증가하였으며 특히 4차 검사에서는 현저히 높게 나타났다.

또 혈액검사 양성율과 연령과의 관계에 있어서 1차 검사에서는 2~3세(15.4%), 2차에서는 4세 이상(16.7%), 3차에서는 2~4세(평균 21.9%)에서 그리고 4차에서는 3~4세에서 가장 높았으며(29.4%), 전체적으로 보면 대체로 2세 이상, 특히 3세 이상의 축우에서 높은 양성율을 나타내었다.

이상의 Bendixen's key에 의한 혈액검사 결과와 ID법에 의한 혈청검사의 상호관계를 보면 Table 3과 같다. 즉 혈액검사에서 양성, 의양성 및 음성인 소에 대해 BLV 항체검사결과 1차에서는 83.3%(5/6두), 25.0%(2/8두) 및 19.1%(17/89두), 2차에서는 70.0%(7/10두), 50.0%(4/8두) 및 22.3%(23/103두), 3차에서는 100%(13/13두), 60.0%(9/15두) 및 42.2%(51/121두), 4차에서는 100%(17/17두), 64.5%(20/31두) 및 46.4%(51/110두)로서 혈액검사에서 양성과 의양성을 나타낸 소가 BLV 항체보유율이 높았으며, 특히 혈액검사 양성우들은 70~100%가 BLV 항체를 보유하고 있었다.

또 지속성 임파구증다증(PL)과 BLV 항체와의 관계는 Table 4에 표시한 바와 같이 2회 이상 검사한 166두 중 지속성 임파구증다증을 나타낸 13두 중 전례

Table 4. Relationship between the results of persistent lymphocytosis and serological test (immunodiffusion test)

Hematology	No. of cattle	Serological results(%)
PL ^{a)}	13	13/ 13(100)
Non-PL ^{b)}	153	80/153(52.3)
Total	166	93/166(56.0)

a) Persistent lymphocytosis: classified into positive more than twice by Bendixen's key.

b) Cases other than the mentioned above a).

(100%)에서 혈청 BLV 항체가 인정되었으며, 지속성 임파구증다증을 나타내지 않는 153두 중 80두(52.3%)에서도 항체가 인정되었다.

그리고 BLV 항체 양성우(225 sera) 및 음성우(331 sera)의 평균 백혈구 총수와 임파구수는 Table 5에 표시한 바와 같이 BLV 항체양성 및 음성우에서 평균 백혈구총수가 각각 혈액 mm³당 11,539±3,798과 9,600±2,734 그리고 평균 임파구수는 각각 혈액 mm³당 7,429±3,187과 5,596±1,902로서 BLV 항체 양성우들이 음성우들 보다도 평균 백혈구총수와 임파구수가 될 듯이 많았다. 또한 연령에 따른 BLV 항체 양성우와 음성우의 평균 백혈구총수와 임파구수는 1세 이상의 축우들에서 그 차이가 뚜렷하였으며, 특히 3~4세의 축우들에 있어서 가장 현저한 차이가 있었다.

Table 5. Total leukocytes and lymphocytes for both ID negative and positive groups of cattle from different age groups

Age(years)	Total leukocyte count/mm ³		Lymphocyte count/mm ³	
	ID-negative group	ID-positive group	ID-negative group	ID-positive group
	n=144	n=57	n=144	n=57
0~1	10,320.7±2,627.4 ^{a)}	10,778.1±3,745.0	6,673.1±1,874.0	7,235.3±2,888.2
	n=80	n=42	n=80	n=42
1~2	10,620.0±2,191.0	12,528.6±2,959.1	6,562.2±1,838.9	8,250.0±2,530.0
	n=32	n=39	n=32	n=39
2~3	10,743.8±5,072.7	12,024.4±3,749.3	5,935.5±2,882.1	7,466.4±3,181.8
	n=29	n=24	n=29	n=24
3~4	8,399.0±2,049.1	12,943.8±5,408.0	4,607.3±1,730.7	8,549.2±4,407.2
	n=46	n=63	n=46	n=63
>4	7,915.2±1,731.3	9,421.4±3,126.6	4,201.6±1,186.5	5,644.3±2,927.5
	n=331	n=225	n=331	n=225
Total	9,599.7±2,734.3	11,539.3±3,797.6	5,595.9±1,902.4	7,429.0±3,186.9

a) Means±SD.

Table 6. Total leukocytes and lymphocytes before and after ID-positive conversion

	ID positive conversion for 57 heads	
	Before	After
Total leukocyte Count/mm ³	9,872.8 ±3,844.3 ^{a)}	10,436.8 ±3,484.3
Lymphocyte Count/mm ³	5,935.6 ±2,190.5	6,288.3 ±2,796.1

a) Means±SD.

한편 BLV항체 음성우들이 양성으로 전환되기 전과 후에 있어서 평균 백혈구총수와 림파구수는 전환전에는 각각 9,873±3,844와 5,936±2,191이던 것이 전환 후에는 10,437±3,484와 6,288±2,796으로써 양성전환 후에 약간 더 증가하였다(Table 6).

그리고 BLV항체 양성우 72두에 대하여 18개월 동안 2회에 걸쳐 주된 임상증상인 체표입파결의 종대 및 직장검사를 통한 종양의 유무 등을 검사한 결과 전례에서 아무런 이상도 발견할 수 없었다.

고 찰

먼저 유우에서의 BLV항체 양성율에 관한 많은 연구 보고가 있으며, 단백질(p)과 당단백질(gp) 항원을 이용한 ID법에 의한 BLV항체 양성율 검사결과를 살펴 보면 미국에서는 Olson et al¹⁰이 22.2%(222/1,000두), Baumgaterner et al¹¹이 10.2%(450/4,394두), Evermann et al¹²이 12.5%(120/959두)이었다고 하였으며, 일본에서는 Onuma et al¹¹이 Hokkaido지방에서 3.3%(94/2,878두), Aomori현 Towada 지방에서 32.3%(363/1,127두)란 보고에 이어 Honma et al⁴은 다음해인 1980년 상기 동일지방에서 각각 8.8%(250/2,829두)와 44.2%(286/647두)라 보고하였다. 우리나라에서는 전¹⁷ 및 전 등¹⁸이 경북지방에서 32.2%(112/348두)를 포함하여 지방에 따라 23.7%(82/346두)~41.8%(51/122두), 최²⁰는 대구 근교에서 28.3%(30/106두) 그리고 박과 최¹⁴는 경북 북부 지방에서 26.5%(83/313두) 이었다고 보고한 바 있다.

본 실험에서는 경북지방의 1개목장의 사육우에 대하여 3~5개월 간격으로 4회에 걸친 검사결과 BLV항체 양성율은 1차 검사에서 23.3%(24/103두), 2차에서 28.1%(34/121두), 3차에서 49.0%(74/149두), 4차에서 55.7%(88/158두)를 나타냈다. 여기서 3,4차 검사의 양성율을 기준으로해서 비교하여 보면 상술한 여러 연구자들의 보고 보다도 월등히 높게 나타났으며 불과 2년 미만의 사이에 배이상 양성우 증가가 있었다.

또 연령에 따른 항체양성율은 2세 이하의 송아지에서 보다 2세 이상 즉 연령이 높을수록 항체양성율도 높아진다고 알려져 있는데^{1,10-12,18}, 본 실험에서도 1,2차 검사에서는 4세 이상(40.9%와 33.3%)이, 3,4차 검사에서는 2세 이상(평균 75.0%와 78.1%)이 높은 항체양성율을 나타내어 역시 연령이 높을수록 양성율이 점진적으로 증가하였다.

또한 혈액학적인 검사에 의한 양성율을 보면 일본에서는 일본화우들에 대한 기준에 의하여 Ishihara et al^{5,6}이 일본화우에서 3.6%, 그리고 Onuma et al¹²이 비육우에서 4.1%였다고 보고하였다. 우리나라에서는 Bendixen's key에 의하여 손과 김¹⁵이 경북 및 충남지방에서 2.9%, 그리고 전 등¹⁷은 경기도 6개 지역에서 12.6%라고 보고한 바 있다.

본 실험에서는 BLV항체 검사와 동시에 4차에 걸쳐 Bendixen's key에 의해 실시한 혈액검사에서 양성율은 각각 1차에서 5.8%(6/103두), 2차에서 8.3%(10/121두), 3차에서 8.7%(13/149두) 그리고 4차에서 10.8%(17/158두)이었다. 여기에서 4차 검사의 양성율을 기준으로 비교하여 보면 Ishihara et al^{5,6}, Onuma et al¹² 및 손과 김¹⁵의 양성율 보다는 월등히 높았으나, 전 등¹⁷의 양성율과는 거의 같은 수준이었다. 또 연령에 따른 혈액검사 양성율은 연령이 높을수록 양성율이 조금씩 높아짐을 알 수 있었다.

이상과 같이 여러 연구자들의 보고와 본 연구에서 BLV항체 양성율과 혈액검사 양성율에 차이가 나타나는 것은 사육지역, 축우의 품종, 사육환경, 우령, 우군의 병력 및 순종상태 등의 차이에 따라 다른 것으로 추측되고 있다.^{1,2,17} 혈액검사와 혈청검사의 상호관계에 대하여 우리나라에서는 전 등¹⁷은 혈액검사 양성우 6두 중 5두(83.3%)가 혈청검사에서 양성이었고, 혈액검사에서 음성인 153두 중 43두(28.1%)가 혈청검사에서 양성이었다고 하였다. 또한 일본화우들에 대한 Onuma, et al¹¹의 검사결과는 혈액학적으로 양성인 소 중 88.0%(22/25두), 의양성 중 70.9%(61/86두), 그리고 음성인 것 중 38.3%(193/504두)가 BLV항체 양성이었다고 보고한 바 있다.

4회에 걸친 본 실험에서 혈액학적으로 양성인 소들이 혈청학적으로 1차에서 6두 중 5두(83.3%), 2차에서 10두 중 7두(70.0%), 3차에서 13두 중 13두(100%) 그리고 4차에서 17두 중 17두(100%)로 높은 양성율을 나타내어 상기 보고자들의 보고와 유사하거나 그들 결과 보다도 높은 양성율을 나타내었다.

또한 혈액학적 음성우에서도 19.1~46.4%의 항체양성우가 나타난 것은 상기 보고자들의 결과와 유사하

였다.

지속성 임파구증다증과 BLV항체의 상호관계에 대하여 Ishihara et al⁵은 지속성 임파구증다증우들에 대한 3회의 검사에서 4월에 85.7%(6/7두), 7월에 69.2%(9/13두) 그리고 11월에 100%(7/7두)의 BLV항체가 인정되었다고 하였다. 또한 혈액학적으로 정상우들에 있어서도 4월에 7.1%(7/98두), 7월에 12.5%(3/24두) 이던것이 11월에는 50.0%(41/82두)의 BLV항체 양성율을 나타내었다고 하였다.

본 실험에서는 지속성 임파구증다증을 나타낸 13두 중 13두(100%) 모두가 항체 양성이었으나 지속성 임파구증다증을 나타내지 않는 153두 중 80두(52.3%)가 역시 항체양성우로 인정된 것은 BLV에 감염되어 있음에도 임파구수가 증가하지 않거나 혹은 일시적인 증감이 있는 것이 많기 때문이라 생각되었다.

BLV항체 양성우 및 음성우들의 평균 백혈구총수와 임파구수는 Ishihara, et al⁵ 및 박과 최¹⁴의 보고와 같이 본 실험에서도 양성우들이 음성우들 보다도 그 수가 월등히 많았으며 연령에 있어서도 1세 이상 특히 3~4세에서 가장 현저한 차이가 있음이 인정되었으며, 또한 BLV항체 음성우들이 양성으로 전환되기 전 보다는 전환 후에 평균 백혈구총수와 임파구수가 약간 더 많았다.

BLV의 전파에 관하여 Ishihara, et al⁵은 178두의 일본화우들에 대하여 2년간 4회에 걸친 ID법에 의한 BLV항체 검사에서 96두가 양성이었으며 이 기간 중 음성에서 양성으로 전환된 것은 7월의 검사에서 2.1%(2/96두), 11월에 35.4%(34/96두) 그리고 4월에 10.4%(10/96두)이었다고 하였으며, 박과 최¹⁴는 혈청항체 음성우 42두 중 13두(31.0%)가 5~14개월 내에 항체양성으로 전환되었다고 보고한 바 있다.

한편 본 실험에서는 3~5개월 간격으로 4회에 걸쳐 약 2년간 BLV전파력을 실험한 결과 BLV항체 음성에서 양성으로 전환된 것은 87년 4~7월에 실시한 1차 검사에서 BLV항체 음성우가 동년 8~11월에 실시한 2차 검사에서는 79두 중 7두(8.9%), 다음해 2~7월에 실시한 3차 검사에서는 87두 중 36두(41.4%), 이어서 8~12월의 4차 검사에서는 70두 중 14두(20.0%)로 평균 24.2%(57/236두)가 항체양성으로 전환되어 높은 전파력을 나타내고 있어 상기의 보고들과 유사한 성격이었다. 그러나 Ishihara et al⁵은 7~11월 사이에 항체의 양전반응이 많다고 하였으나, 본 실험에서는 2차(8~11월)와 3차(2~7월) 사이에 항체양성으로 전환되는 것이 많았다.

한편 BLV의 전파는 수평 및 수직전파에 의하나 자

연상태 하에서는 주로 수평전파에 의해 전파되는 것으로 알려져 있으나 주된 전파경로와 양식에 관하여는 아직까지 불명한 점이 많다. 그러나 상기 Ishihara et al⁵은 여름철에 방목사육한 후 특히 항체양성 전환율이 높아 전파경로가 흡혈곤충에 기인한 것으로 추정하였으며, 또한 Onuma et al¹¹도 여름동안 방목한 비육우에서 BLV항체 양성율이 높아 감염우와의 접촉빈도가 BLV의 전파에 더 큰 영향을 미칠 것으로 추정하였으며, 반면에 Welesmith et al¹³이 BLV에 감염된 유우를 역학적으로 관찰한 결과 본 병의 전파는 하체에 방목한것 보다는 동계 옥내에서 사육시 주로 일어났다고 하였다. 그 이외에도 Nielsen et al⁹도 여름에 흡혈곤충에 의한 BLV 전파를, Everman et al¹²과 Henry et al¹⁰은 혈액의 집중 또는 직장내 주입에 의한 BLV의 전파를, Kono et al⁷은 감염임파구 주입에 의한 BLV의 전파를 증명하였고, Monke⁸는 정액에 의한 BLV 전파는 없었다고 보고한 바 있다.

본 실험에서는 상술한 바와 같이 8~11월의 검사시 항체음성이던 것이 익년 2~7월의 검사에서 양성으로 전환하는 것이 많았던 것은 BLV에 감염되어 항체양성으로 될 때까지의 시일을 감안할 때 Ishihara et al⁵ 및 Onuma et al¹²의 성적과는 달랐고, Welesmith et al¹³의 통계에 양성전환율이 가장 높았다는 보고와 유사하였다. 이것은 본 실험의 공시우들이 방목을 하지 않고 동계에 우사와 좁은 운동장에서 너무 밀사한 관계로 접촉빈도가 높아져 감염이 잘 일어난 것으로 추정되나 보다 정확한 전파양식의 구명을 위해서는 더욱 광범위한 연구가 이루어져야 한다고 생각된다.

결론

과거 우백혈병이 발생한 바 있는 1개 목장에서 사육 중인 유우들에 대한 우백혈병 바이러스(BLV) 감염 실태를 구명하고자 약 2년간에 걸쳐 이 목장에서 사육되어 온 모든 Holstein 유우 196두에 대하여 조사를 실시하였다.

조사 방법으로는 신생우부터 12세까지의 연령층을 가진 공시우들에 대하여 3~5개월 간격으로 2~4회씩 면역확산(ID)법에 의한 BLV항체 검사와 Bendixen's key에 의한 혈중 임파구수의 증가 유무를 검사하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 사육우들에 대한 BLV항체 검사결과 항체양성우는 1, 2, 3 및 4차 검사에서 각각 23.3%, 28.1%, 49.0% 및 55.7%로서 점차 증가하였으며 동일우가 음성으로부터 양성으로 전환된 것은 2, 3 및 4차 검사에서 각각 8.9%, 41.4% 및 20.0%로써 3차 검사 즉 8~11

월에 음성이었던 것이 익년 2~7월에 양성으로 전환된 것이 가장 많았다. 또 연령별로는 1, 2차 검사에서 4세 이상의 것들이, 3, 4차 검사에서는 2세 이상의 것들이 높은 양성율을 나타내었다.

2. Bendixen's key에 의한 혈액검사 결과는 양성과의 양성률이 1차 검사에서 5.8%와 7.8%, 2차 검사에서 8.3%와 6.6%, 3차 검사에서 8.7%와 10.1% 그리고 4차 검사에서는 10.8%와 19.6%로 BLV항체 양성율과 같이 점차 증가하였다.

3. 혈액학적 검사에서 양성 및 의양성우들은 BLV항체 보유율이 높았으며 특히 혈액학적으로 양성우들은 70~100%가 BLV항체를 보유하고 있었다.

4. 지속성 임파구증다증을 나타낸 13두는 모두 BLV항체 양성 이었으며, 지속성 임파구증다증과 BLV항체 양성율간에 깊은 상관관계가 인정되었다.

5. BLV항체 양성우들의 평균 백혈구총수와 평균 임파구수가 BLV항체 음성우에 비하여 월등히 많았으며 이 관계는 1세 이상의 사육우들에서 그 차이가 뚜렷하였다.

6. BLV항체 음성우들이 양성으로 전환한 것들은 전환후 평균 백혈구총수와 평균 임파구수가 다 같이 약간 증가하였다.

7. 시험기간중 BLV항체 양성우들에 대한 임상검사서 우백혈병 임상소견은 전혀 발견되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Baumgartener LE, Olson C, Miller JM, et al. Survey for antibodies to leukemia (C-type) virus in cattle. *JAVMA* 1975;166:249~251.
2. Everman JF, DiGiacomo RF, Ferrer JF, et al. Transmission of bovine leukosis virus by blood inoculation. *Am J Vet Res* 1986;47:1885~1887.
3. Henry ET, Levine JF, Coggins L. Rectal transmission of bovine leukemia virus in cattle and sheep. *Am J Vet Res* 1987;48:634~636.
4. Honma T, Onuma M, Mikami T, et al. Bovine leukemia virus infection in Japan; antibody and virus detection in cattle. *Jpn J Vet Sci* 1980; 42:5~8.
5. Ishihara K, Hashimoto A, Onuma M, et al. Clinical studies on leukemia in Japanese black cattle: II. Antibodies against bovine leukemia virus and absolute peripheral lymphocyte count on Japanese black cattle in T village. *Jpn J Vet Sci* 1979;41:235~243.

6. Ishihara K, Onuma M, Ohtani T. Clinical studies on leukemia in Japanese black cattle: I. Peripheral lymphocyte counts of normal Japanese black cattle and the hematological diagnostic criteria to establish their preleukemic condition. *Jpn J Vet Sci* 1979;41:103~108.
7. Kono Y, Sentsui H, Arai K, et al. Development and serial passage of persistent lymphocytosis associated with bovine leukemia virus infection in cattle. *Jpn J Vet Sci* 1989;51(1):60~69.
8. Monke DR. Non-infectivity of semen from bulls infected with bovine leukosis virus. *JAVMA* 1986;188:823~826.
9. Nielsen SB, Piper CE, Ferrer JF. Natural mode of transmission of the bovine leukemia virus: role of bloodsucking insects. *Am J Vet Res* 1978;39:1089~1092.
10. Olson C, Hoss HE, Miller JM, et al. Evidence of bovine C-type (leukemia) virus in dairy cattle. *JAVMA* 1973;163:355~357.
11. Onuma M, Honma T, Mikami T. Survey for antibodies to bovine leukemia virus in dairy and beef cattle in Japan. *Jpn J Vet Sci* 1979; 40:691~696.
12. Onuma M, Ishihara K, Ohtani T, et al. Seropizootiological survey on antibodies against bovine leukemia virus in Japanese black cattle. *Jpn J Vet Sci* 1979;41:601~605.
13. Wilesmith JW, Staub OC, Lorenz RJ. Some observations on the epidemiology of bovine leukosis virus infection in a large dairy herd. *Res Vet Sci* 1980;28:10~16.
14. 박노찬, 최원필. 유우 백혈병바이러스에 대한 혈청항체조사. 대한수의학회지 1986;26:61~68.
15. 손제영, 김교준. Bovine lymphosarcoma (enzootic bovine leukosis)에 관한 연구: Bovine lymphosarcoma에 관한 대구 및 충남지방 유우군에 대한 혈액학적조사. 대한수의학회지 1968;8:31~38.
16. 이현범, 최원필, 이근우. 약유우에 발생한 지방유형성 백혈병에 대하여. 대한수의학회지 1982;22: 63~66.
17. 전무형, 정운익, 이창구 등. 소백혈병(Bovine Lymphosarcoma)에 관한 연구: I. 혈액학적 진단과 면역확산법에 의한 혈청학적 진단의 상호관계. 농서보고 1981; 제23집(축산, 가위편): 95~100.

18. 전무형, 정운익, 이창구 등. 한국에서의 소백혈병의 혈청면역학적 연구. 대한수의학회지 1982;22:175~185.

19. 정운익, 정병탁, 권영방 등. 유우백혈병의 발생례

보고. 대한수의학회지 1972;12:202(부록).

20. 최원필. 한우 및 유우의 우백혈병 Virus에 대한 혈청항체 조사연구. 대한수의학회지 1982;22:23~26.