

## 高地飼育 繁殖障害 乳牛의 血液化學値에 關한 研究

金 杜\* · 高光斗 · 朴春權 · 金顯起

백석동물병원\* · 강원대학교 축산대학

### 서 론

현대에서는 우유생산을 극대화하여 높은 생산성을 달성하려는 많은 노력이 기울여지고 있다. 국내에서도 최근에 들어 산유량과 번식간격 등 생산성 지표에서 많은 발전이 이루어졌다. 그러나 평균 산유량의 증가에 의하여 추가로 소요되는 영양소를 양질의 조사료 부족으로 인하여 농후사료로 충당하고 있는 실정이며 이와 같은 농후사료의 과다급여는 여러가지 대사성 질병과 번식장해를 야기시킬 위험을 내포하고 있다.<sup>16,18)</sup>

젖소의 생산성과 관련하여 대사상태와 영양상태를 측정하기 위하여 다양한 혈액성분을 분석하는 방법이 수의임상에서 널리 이용되고 있다.<sup>2,4,5,7)</sup> 일부의 혈액성분은 항상성 기전에 의하여 생리적 정상수준의 범위로 유지되며 시료채취 방법, 혈액성분의 정상치 및 자료해석과 관련된 문제점 등에 의하여 혈액성분의 분석결과와 번식상황을 관련지우는 시도들은 많은 문제점들이 지적되고 있으나,<sup>5)</sup>

혈액화학치의 분석은 우군 전체의 영양상태와 관련된 번식장해와 대사장해의 대책확립을 위한 기초적인 자료로서 가치있는 것으로 보고되고 있다.<sup>6,8)</sup>

저자는 고지사육우의 번식상황을 조사하고 건강우와 번식장해우의 혈액화학치를 조사하여 비교 검토함으로써 번식장해의 조기진단에 필요한 자료를 얻고자 본 연구를 실시하였다.

### 재료 및 방법

조사기간 : 1987년 3월~1988년 3월

공시동물 : 해발 800m 이상의 대관령 고지대에서 사육한 임상적으로 이상이 없는 Holstein 경산우 50두와 번식장해우 98두 계 148두를 공시동물로 상용하였다.

채혈 : 19gage 주사침이 부착된 vacutainer를 사용하여 경정맥에서 약 10ml를 채혈하였다. 채취한 혈액은 실온에서 응고시킨 후에 4℃ 냉장고에서 하루밤 보관한 다음 3000rpm에서 10분간 원심분리하여 혈청을 분리하고 실험에 사용할때까지 -20℃에 보관하였다.

혈액화학치 측정 : 총단백질은 Beuret법 (wako 총단백질 정량 set)을 이용하여 측정하였다. Albumin 농도는 bromcresol green법 (wako lbumin 정량 set), calcium 농도는 ortho-cresol phthalein complexon법 (wako calcium 정량 set), 무기인 농도는 molybdenum-blue법 (wako phosphorus 정량 set), glucose 농도는 효소비색법 (wako glucose 정량 set), 총 cholesterol 농도는 OPA법 (榮研 cholesterol 정량 set), glutamic oxalacetic transaminase (GOT) 농도는 reitman-frankel법 (榮研 GOT 정량 set)으로 측정하였다. globulin 농도는 총단백질 농도에서 albumin 농도를 빼서 구하였으며, globulin 분획의 농도는 cellulose acetate plate (Titan III plate, USA)를 지지체로 사용하여 전기영동법에 의하여 측정하였으며, A/G 비는 조사실수로 계산하였다.

## 결 과

고산지대에서 사육되고 있는 유우의 번식장애의 조기진단에 필요한 자료를 얻고자 건강한 경산우 50두와 번식장애우 98두의 혈액화학치를 조사한 성적은 Table 1과 Table 2와 같다.

**총단백질 値** : 건강한 경산우와 번식장애우군의 혈청 총단백질 치는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 6.7~8.5g/dl와 6.2~8.1g/dl이었고 그 평균치는 각각 7.7±0.5g/dl와 7.6±0.7g/dl로 건강한 경산우군의 성적이 번식장애우군보다 약간 높았다.

**albumin 値** : 건강한 경산우와 번식장애우군의 혈청 알부민치는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 2.7~3.6g/dl와 2.1~3.5g/dl이었고 그 평균치는 각각 3.2±0.4g/dl와 3.0±0.3g/dl로서 건강한 경산우군의 성적이 번식장애우군보다 약간 높았다.

**α<sub>1</sub>-globulin 値** : 건강한 경산우와 번식장애우군의 혈청 α<sub>1</sub>-글로블린치는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 0.4~0.8g/dl와 0.4~1.2g/dl이었으며 그 평균치는 각각 0.6±0.1g/dl로서 번식장애우군의 성적과 건강한 경산우군 성적은 동일한 수준이었다.

**α<sub>2</sub>-globulin 値** : 건강한 경산우와 번식장애우군의 혈청 α<sub>2</sub>-globulin 値는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 0.4~1.1g/dl와 0.5~1.3g/dl이었으며 그 평균치는 각각 0.8±0.2g/dl와 0.8±0.3g/dl로서 건강한 경산우와 번식장애우군의 성적은 동일한 수준이었다.

**β-globulin 値** : 건강한 경산우와 번식장애우군의 혈청 β-globulin 치는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 0.4~1.1g/dl와 0.4~1.3g/dl이었으며 그 평균치는 각각 0.8±0.2g/dl와 0.8±0.3g/dl로서 번식장애우군의 성적과 건강한 경산우군의 성적은 동일한 수준이었다.

**Table 1.** Serum Protein Concentrations of the Infertile and Normal Multiparous Holstein Cows raised in the High-land

Group	No. of cows	Total protein (g/dl)	Albumin (g/dl)	Globulin(g/dl)				A/G ratio
				α <sub>1</sub>	α <sub>2</sub>	β	γ	
Normal multiparous 50	min.	6.7	2.7	0.4	0.4	0.4	1.5	0.54
	max.	8.5	3.6	0.8	1.1	1.1	2.8	0.87
	mean±SD	7.7±0.5	3.2±0.4	0.6±0.1	0.8±0.2	0.8±0.2	2.3±0.4	0.71±0.13
Infertile 98	min.	6.2	2.1	0.4	0.5	0.4	1.6	0.43
	max.	8.1	3.5	1.2	1.3	1.3	3.1	0.86
	mean±SD	7.6±0.7	3.0±0.3	0.6±0.2	0.8±0.3	0.8±0.3	2.4±0.4	0.65±0.21

**Table 2.** Blood Chemical Values of the Infertile and Normal Multiparous Holstein Cows raised in the High-land

Group	No. of cows	Total cholesterol (mg/dl)	Glucose (mg/dl)	Ca (mg/dl)	P (mg/dl)	SGOT (IU/L)
Normal multiparous 50	min.	85.3	46.9	9.2	4.7	19.2
	max.	168.2	74.3	12.4	6.8	33.7
	mean±SD	141.2±17.7	58.2±8.7	10.2±1.0	5.8±0.8	28.5±6.0
Infertile 98	min.	62.5	34.1	8.8	4.0	20.8
	max.	222.3	73.5	12.7	7.3	40.2
	mean±SD	127.3±25.4	49.4±9.2	9.8±0.9	5.5±1.2	31.1±7.1

**γ-globulin 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 γ-globulin 치는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 1.5~2.8g/dl와 1.6~3.1g/dl이었으며 그 평균치는 각각 2.3±0.4g/dl와 2.4±0.4g/dl로서 번식장해우군의 성적이 건강한 경산우군보다 약간 높았다.

**A/G比**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 albumin 농도와 globulin 농도의 比는 Table 1에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 0.54~0.87과 0.43~0.86이었으며 그 평균치는 각각 0.71±0.13과 0.65±0.21로서 번식장해우군의 성적이 건강한 경산우군보다 약간 낮았다.

**총cholesterol 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 총cholesterol 値는 Table 2에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 85.3~168.2mg/dl와 62.5~222.3mg/dl이었으며 그 평균치는 141.2±17.7mg/dl와 127.3±25.4mg/dl로서 번식장해우군의 성적은 건강한 경산우군보다 변동범위는 넓었으나 평균치는 낮았다. 그러나 통계적인 유의차는 인정되지 않았다.

**혈당 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 glucose 치는 Table 2에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 46.9~74.3mg/dl와 34.1~73.5mg/dl이었으며 그 평균치는 각각 58.2±8.7mg/dl와 49.4±9.2mg/dl로 번식장해우군의 성적은 건강한 경산우군보다 낮았으나 그 통계적인 유의차는 인정되지 않았다.

**Ca 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 Ca 치는 Table 2에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 9.2~12.4mg/dl와 8.8~12.7mg/dl이었으며 그 평균치는 각각 10.2±1.0mg/dl와 9.8±0.9mg/dl로서 번식장해우군의 성적은 건강한 경산우군보다 변동범위는 넓었으나 평균치는 다소 낮았다.

**무기인 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 무기인치는 Table 2에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 4.7~6.8mg/dl와 4.0~7.3mg/dl이었으며 그 평균치는 각각 5.8±0.8mg/dl와 5.5±1.2mg/dl로서 번식장해우군의 성적은 건강한 경산우군보다 변동범위는 넓었으나 평균치는 다소 낮았다.

**SGOT 値**: 건강한 경산우와 번식장해우군의 혈청 GOT 치는 Table 2에 나타낸 바와 같이 변동한계는 각각 19.2~33.7IU/L와 20.8~40.2IU/L이었으

며 그 평균치는 각각 28.5±6.0IU/L와 31.1±7.1IU/L로서 번식장해우군의 성적은 건강한 경산우군보다 약간 높았다.

## 고 찰

**혈청 총단백질, albumin, globulin 値와 A/G比**: 총단백질 치는 본 연구에서 건강한 경산우군의 평균치는 7.7±0.5g/dl로서 文<sup>13)</sup>이 대전근교에서 조사한 성적 7.75g/dl와 비슷한 수준이었으며 朴<sup>14)</sup>이 도입유우의 출생지별로 조사한 성적의 미국산과 비슷한 수준이었으나 국내산, 뉴질랜드산과 호주산 보다는 높은 경향이였다. 또한 高와 朴<sup>15)</sup>이 고지대 사육 유우를 대상으로 조사한 평균치 7.81g/dl와 변동한계 6.4~8.7g/dl와도 비슷한 성적이었다.

본 연구의 번식장해우군의 총단백질 평균치는 7.6±0.7g/dl로서 정상 경산우보다 다소 낮은 수치를 보였으나 유의차는 인정되지 않았다. 번식장해우군에서도 난소기능부전이나 난소위축증인 유우에서 대체로 낮은 경향을 보였다. 그러나 朴<sup>16)</sup>, 康과 羅<sup>9)</sup>가 보고한 성적 보다는 높은 평균치 경향을 보였다.

본 연구의 albumin 치와 A/G 비는 총단백질에서와 마찬가지로 번식장해우군이 건강한 경산우보다 낮은 수치를 나타내었으며 globulin 치는 반대로 번식장해우군이 높은 수치를 나타내었으나 두 군간에는 통계적인 유의차가 인정되지 않았다.

단백질 성분중에 영양상태와 관련지어 질병 발생 상태나 대사상태를 평가하는데는 Payne 등<sup>6)</sup>은 albumin이 가장 중요한 판정항목이며 유방염같은 만성염증이 있을 경우에는 hyperglobulinemia가 생기기 때문에 총단백질이나 globulin은 이용가치가 의심스럽다고 하였다. Rowlands 등<sup>7)</sup>은 젖소에서 albumin 농도가 3.2g/dl 이하가 되면 번식성적이 유의성 있게 떨어진다고 보고하였다. 그리고 globulin 치는 번식율이 낮은 소에서 약간 저하된다고 보고하였는데 이같은 이유는 자궁내막염, 유방염 또는 다른 질병과 관련이 있는 것으로 추정하였다. 본 연구에서 번식장해우군이 건강한 경산우보다 albumin 치가 낮고 globulin 치가 높은 점은 이들의 연구결과와 유사하였다.

**총cholesterol 値**: 본 연구의 건강한 경산우의 총cholesterol의 평균치는 141.2±17.7g/dl이고 번

동한계는 85.3~168.2g/dl로서 高와 朴<sup>11)</sup>이 고지사육유우에서 조사한 성적과 文<sup>13)</sup>이 대전근교에서 조사한 성적보다 낮았으나 朴<sup>14)</sup>이 조사한 성적보다는 평균치는 높았으며 변동한계는 좁은 상태이었다. 그리고 Maas<sup>2)</sup>가 미정액에서 채혈하여 조사한 성적보다는 높은 수치였다. 정상유우에서 이와 같은 성적의 차이는 채혈시 스트레스와 갑상선 기능상태, 사료의 질적수준, 간 질병과 비유능력 등의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

본 연구의 번식장해우군의 총cholesterol치의 변동범위는 62.5~222.3mg/dl로서 건강한 경산우보다 넓은 상태이었으나 평균치는 낮았고 高 등<sup>10)</sup>이 강원도 고지에서 사육하고 있는 번식장해우를 조사한 성적보다 변동범위는 넓으나 평균치는 다소 낮은 상태이었다. 이와 같이 번식장해우에서 총cholesterol이 낮은 것은 權 등<sup>12)</sup>이 총cholesterol이 낮은 우군에서는 번식성적이 좋지 않았다는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

**혈당 値** : 본 연구의 건강한 경산우의 혈당치의 변동한계와 평균치는 각각 46.9~74.3mg/dl와 58.2±8.7mg/dl로서 高와 朴<sup>11)</sup>의 변동한계 39.1~58.9mg/dl와 평균치 47.3±9.6mg/dl 文<sup>13)</sup>의 변동한계 35.0~50.0mg/dl와 평균치 45.2±9.1mg/dl보다 높았으나 Mass<sup>2)</sup>의 변동한계 55~75mg/dl의 수준 내에 있었다. 혈당치는 식후 채혈시각, 스트레스, 농후사로 급여비율, 혈구에서 혈청분리시간, 유량 등에 따라 차이가 많이 생기므로 검사조건을 동일화하여야 비교가치가 있을 것으로 생각된다. 본 연구의 번식장해우의 변동한계는 34.1~73.5mg/dl, 평균치는 49.4±9.2mg/dl로서 高 등<sup>10)</sup>의 번식장해우의 변동한계 44.5~72.4mg/dl와 평균치 55.24±6.46mg/dl보다 낮은 수치이었다.

McClure<sup>3)</sup>는 극단적인 급여부족이나 인슈린을 사용하여 혈당치가 낮아지면 수태율이 현저히 낮아진다고 보고하였으나 본 연구에서는 번식장해우의 혈당치가 건강한 경산우보다 약간 낮아졌을뿐 통계적인 유의차가 인정되지 않았다. 이러한 결과는 혈당치가 저하되면 수태당 수정횟수가 증가하나 유의차가 인정되지 않았다는 보고와도 일치하였다.

**Ca과 무기인 値** : 본 연구의 건강한 경산우의 Ca과 무기인치는 국내와 국외에서 보고된 성적과 비슷한 상태이었으며<sup>2,7,11,15)</sup> 번식장해우의 성적은 건강한 경산우보다 다소 낮은 상태이나 정상적인 혈

청수준이었다. Parker와 Blowey<sup>5)</sup>는 혈청 Ca과 무기인치는 일반적인 권장 급여수준에서는 정상적인 혈청수준이었으며 번식에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. Littlejohn과 Lewis<sup>1)</sup>도 역시 미정산우 유우에서 Ca/P비와 번식사이에는 상관관계가 없었다고 보고하여 본 연구에서 Ca과 무기인이 번식에 영향을 미치지 않았던 점과 일치하였다.

**SGOT 値** : GOT는 간세포, 적혈구, 근육세포와 기타 세포에 함유되어 있으며 GOT의 상승은 손상을 입은 특정기관의 진단에 이용되기보다는 손상의 정도를 측정하는 기준으로 이용된다. 본 연구의 GOT치 평균치는 건강한 경산우군과 번식장해우군에서 각각 28.5±6.0IU/L와 31.1±7.1IU/L로서 Mass<sup>2)</sup>의 정상범위 20~35IU/L에 포함되었으며 李와 崔<sup>17)</sup>의 정상우군 25.8±5.9IU/L보다는 높았으나 간 농양군, 지방간군과 간질기생간군의 평균치 각각 35.8±17.1, 40.0±16.8과 33.9±14.9보다는 낮았다. 그리고 高 등<sup>10)</sup>의 고산지 번식장해우군의 평균치 54.88±5.68IV/L보다는 현저히 낮았다. 본 연구의 번식장해는 GOT치가 정상범위에 속하는 점으로 미루어보아 간질병과는 관련이 없는 것으로 생각된다.

**혈액화학치와 번식성적과의 관계** : 본 연구에서 번식장해우군과 건강한 경산우군의 혈액화학치 사이에는 통계적인 유의차가 인정되지 않았던 점과 Parker와 Blowey<sup>5)</sup>가 15개 목장의 혈액화학치와 번식과의 관련성을 조사한 결과 일부의 목장에서는 한 두가지 성분에서 유의성 있는 상관관계가 있었지만 전체 목장을 분석했을때는 일관된 양상을 보여주지 않았다고 보고한 점을 고려할때 번식성적은 사양관리와 인공수정 등의 번식관리기술이 가장 지배적인 영향을 미치는 요소라고 생각된다. 그리고 혈액화학치와 번식성적과의 관계를 그 자체의 성적으로 판단하기보다는 우군의 기록, 사료급여, 사양관리와 질병발생상황 등과 관련지어 분석하여야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

강원도의 고산지대에서 사육되고 있는 유우의 번식장해의 조기진단과 대책확립을 위한 기초적인 자료를 얻기 위하여 건강한 경산우 50두와 번식장해우 98두의 혈액화학치를 측정하였던바 다음과 같

은 결론을 얻었다.

1. 번식장애우군의 총단백질과 albumin평균치와 A/G비는 건강한 경산우군의 평균치보다 낮았으나 통계적인 유의차는 인정되지 않았다.

2. 번식장애우군의 글로블린 평균치는 건강한 경산우군의 평균치보다 약간 높았다.

3. 번식장애우군의 총cholesterol,혈당, Ca과 무기인의 평균치는 건강한 경산우군의 평균치보다 낮았으나 통계적인 유의차는 인정되지 않았다.

4. 번식장애우군의 SGOT 평균치는 건강한 경산우군의 평균치보다 약간 높았다.

### 참 고 문 헌

1. Littlejohn, A. I. and Lewis, G. : Experimental studies of the relationship between calcium-phosphorus ratio of the diet and fertility in heifers. *Vet. Rec.* (1960)72: 1137.
2. Maas, J. : Interpreting serum chemistry screens in cattle. *MVP.* (1983)P. 963.
3. McClure, T. J. : Blood glucose and female fertility. *Vet. Rec.* (1972) 91:193.
4. Morrow, D. A. : Diagnosis and prevention of infertility in cattle. *J. Dairy Sci.* (1970) 53:961.
5. Parker, B. N. J. and Blowey, R. W. : Investigations into the relationship of selected blood components to nutrition and fertility of the dairy cow under commercial farm conditions. *Vet. Rec.* (1976) 98: 394.
6. Payne, J. M., Dew, S. M., Manston, R. and Faulks, M. : The use of a metabolic profile test in dairy herds. *Vet. Rec.* (1970) 87: 150.
7. Rowlands, G. J., Little, W. and Kitchenham, B. A. : Relationships between blood composition and fertility in dairy cows-a field study. *J. Dairy Res.* (1977) 44:1.
8. Rowlands, G. J., Manston, R., Pocock, R. M. and Dew, S. M. : Relationships between stage of lactation and pregnancy and blood composition in a herd of dairy cows and the influences of seasonal changes in management on these relationships. *J. Dairy Res.* (1975) 42:349.
9. 康炳奎, 羅鎮洙 : 全南地域 乳牛에 있어서 繁殖障害牛의 發生狀況 및 그 血液値의 評價에 關한 研究. *大韓獸醫學會誌* (1976) 16 : 65.
10. 高光斗, 金正翊, 金顯起 : 江原地方 乳牛의 繁殖障害 發生室態 및 血液學値에 關한 調查研究. Ⅲ. 繁殖障害 乳牛의 血液化學値에 關하여. *韓國家畜繁殖學會誌* (1988) 12 : 162.
11. 高光斗, 朴春權 : 高地飼育 乳牛의 血液化學値에 關한 調查研究. *江原大學校 科學技術研究論文彙* 第25輯 (1987) 25 : 118.
12. 權五鏡, 小野齊, 山科秀也, 金川弘司 : 乳牛의 分娩前後의 血液成および 疾病發生と繁殖成績との 關係. *家畜繁殖誌* (1985) 31 : 63.
13. 文熙哲 : Holstein 암소 血清의 化學成分에 關하여. *大韓獸醫學會誌* (1974) 14 : 173.
14. 朴南鏞 : 乳牛血清의 各種 肝機能檢査値에 關한 研究. *大韓獸醫學會誌* (1976) 16 : 131.
15. 朴永堧 : 全南地方 乳牛에 있어서 繁殖障害의 實態 및 그 血液値에 關한 調查研究. *大韓獸醫學會誌* (1976) 16 : 65.
16. 吳壽珏, 鄭昌國, 玉鍾華, 崔熙仁, 成在基, 韓弘栗, 李昌雨, 金德煥 : 乳牛의 繁殖障害에 關한 調查研究. I. 牝乳牛 繁殖障害 發生狀況. *서울大學校 獸醫大論文彙* (1978) 3 : 178.
17. 李慶甲, 崔熙仁 : 젖소에서의 간질환 진단을 위한 혈액화학치의 조사. *韓國臨床獸醫學會誌* (1986) 3 : 29.
18. 林永一, 鄭昌國 : 協同動物病院의 乳牛疾病에 대한 年間調查分析. *韓國臨床獸醫學會誌* (1984) 1 : 33.

# **A Study on the Blood Chemical Values of the Infertile Dairy Cattle Raised in the High-land**

Doo Kim, D.V.M., Ph.D.  
Paek-Suck Veterinary Clinic

Gwang-Du Goh, D.V.M., Ph.D., Choon-Keun Park, M.S. and Hyun-Ki Kim, M.S.  
College of Animal Agriculture, Kangweon National University

## **Abstract**

This study was performed to determine the blood chemical values of the 50 normal multiparous and 98 infertile dairy cattle which were raised in the high-land of kangweon area.

The results obtained in this study were summerized as follow.

1. The mean values of the serum total protein, albumin and A/G ratio the infertile dairy cattle were lower than those of the normal multiparous dairy cattle.
  2. The mean value of the serum globulin of the infertile dairy cattle was higher than that of the normal multiparous dairy cattle.
  3. The mean values of the serum total cholesterol, glucose, calcium and inorganic phosphorus of the infertile dairy cattle were lower than those of the normal multiparous dairy cattle.
  4. The mean value of the SGOT of the infertile dairy cattle was higher than that of the normal multiparous dairy cattle.
-