

# 國內飼育 Holstein種 乳牛의 血液値에서 본 問題點에 관한 考察

李 芳 煥

全南大學校 農科大學 獸醫學科

## 緒 論

우리나라의 酪農業도 지금에 와서는 近20年の 經歷을 가지게 되었으며 그 規模에 있어서도 先進酪農國에 육박하려는 展望을 보일만큼 눈부시게 底邊이 확대되어 가고 있다. 그런데 이와 같은 오랜 經驗과 規模의 확대에도 불구하고 質的인 면에서는 個體의 生産能力을 최고도로 발휘하게 하는데 있어서 아직도 先進酪農國에 비해서 많은 격차를 보이고 있으며 이와 같은 사실은 저자의 臨床經驗을 통해서도 항상 느끼고 있는 터이지만 近年의 國內乳牛의 蕃殖效率, 產乳量, 또는 血液値 등에 관한 넋편의 報告資料<sup>10-12)</sup>를 통해서 國外의 그것과 比較 검토했을 때 충분히 느낄 수 있는 일이다. 우리나라에서 飼育되고 있는 乳牛는 전적으로 미국, 캐나다, 오스트레일리아, 뉴우지일랜드 等地에서 導入된 것으로서, 그렇다면 蕃殖效率 또는 產乳能力에 있어서 그리고 이들 能力評價의 指標가 되는 血液値에 있어서 國內乳牛의 導入先인 先進酪農國의 그것과 근사한 水準에 있어야 할 터인데도 불구하고 落後性을 보이며 酪農經濟上의 격차를 보이는 理由가 나뉘어 있을 것인가 하는 問題는 매우 중요하게 다루어지지 않으면 안 될 것이다.

乳牛의 血液値는 乳牛의 生産能力 특히 蕃殖效率 및 產乳能力과 직접되는 것으로서 乳牛의 健康度와 生産能力을 檢定하는데 중요한 指標로서 활용되고 있음은 周知의 사실이다.

이 研究는 國內 導入乳牛에 있어서 個體能力發揮의 障礙要因을 分析하기 위한 기초로서 우선 血液値에 관해서 先進酪農國의 그것과 比較분석하고 그 問題點을 노출시켜 臨床血液學의 見地에서 能力改善에 관한 考察을 가할 것을 目的으로 하였다.

이와 같은 일은 모든 導入技術文明은 그 나라에 有利

하게 消化適應됨으로써 비로소 그 價値觀이 확립된다는 原則論에 立脚해서 意義가 있을 뿐 아니라 또한 導入된 國內酪農技術에도 이러한 原則이 엄밀히 適用檢討되어야 한다는 것을 再三 강조하는 데에 있어서도 意義가 있을 것이다.

## 材料 및 方法

對象動物: 1978年 8月에서 11月 사이에 全南地域 (광주시, 光山군, 화순군, 장성군, 함평군)의 大小 酪農牧場에서 사육되고 있는 3~8세의 Holstein種 經産牛271頭를 無作爲로 선정하여 供試하였으며, 이들 供試乳牛는 畜主의 陳述에 의해서 無病으로 알려지고 또한 採血時에 外見上 健康하다고 인정된 것들이며 生理的空胎, 泌乳, 妊娠, 또는 乾乳 등의 各期에 무관하게 供試하였다. 이들의 도입된 産地는 미국, 캐나다, 오스트레일리아, 뉴우지일랜드 이며 國內에서 繼代生産된 것도 다수 포함되어 있다.

총271두의 供試乳牛 全例에서 採血하여 赤·白血球系 檢査는 全例에 대해서 실시하였으나 血清蛋白質量은 151두에 대해서만 그리고 血清無機物量은 143~144두에 대해서만 측정하였다.

可檢血液: 頸靜脈에서 採血하였으며 赤·白血球系 檢査用血液은 EDTA 加抗凝固血液을 사용하였고, 血清蛋白質 및 血清無機物量 測定用血清은 血液을 자연 응고시킨 후 遠心分離하여 얻은 것을 사용하였다.

赤·白血球系檢査: 赤血球 (RBC) 및 白血球(WBC)의 數는 血球計算板에 의해서 算定하였고 血色素(Hb)量은 Fischer會社製 hemophotometer를 사용하여 cyanmethemoglobin 法<sup>9)</sup>으로 측정 하였으며 血球沈層容積(PCV)은 microhematocrit法으로 측정하였다. 그리고 平均血球容積(MCV), 平均血球血色素 (MCH) 및 平均血

Table 1. Blood Values of Adult Holstein Cows in Korea Comparing with Normal Blood Values of Those in U. S. A.

Authors	Nos. of Cows	Mean and Range						
		RBC (10 <sup>6</sup> /μl)	Hb- (g/100ml)	PCV (ml/100ml)	MCV (μl)	MCH (pg)	MCHC (g/100ml)	WBC (10 <sup>3</sup> /μl)
In This Survey (Korea)	271	5.98	8.73	30.5	51.6	14.7	28.6	10.13
		3.6~8.7	5.9~13.0	22~43	35~68	11~19	17~40	4.5~18.7
Mun et al. <sup>10)</sup> (Korea)	30	5.83	8.70	30.2	52.3	14.8	28.6	10.04
		4.9~7.82	7.8~10.3	26~38	46~72	13~17	22~33	6.3~13.6
Park <sup>11)</sup> (Korea)	307	5.23	8.48	—	—	—	—	—
		3.02~7.47	6.0~12.5	—	—	—	—	—
Schalm <sup>2)</sup> (U. S. A.)	13	8.78	10.80	38.0	—	—	—	7.84
		7.2~10.8	9.25~13.25	33~48	—	—	—	4.8~12.7
Schalm <sup>2,8)</sup> (U. S. A.)	★ ?	7.00	11.00	35.0	52.0	14.0	32.7	8.00
		5.0~10.0	8.0~15.0	24~46	40~60	11~17	30~36	4.0~12.0

★ The data of normal values, which are used currently in blood morphology of adult cows in U. S. A., were summarized by O. W. Schalm.

球血色素濃度(MCHC)도 常法에 의하여 算出하였다.

血清蛋白量測定: 血清總蛋白(TP)量은 Biuret法<sup>9)</sup>으로 永東製藥株式會社製의 BC 115를 사용하여 측정하였고 血清 albumin (Alb)量은 BCG法<sup>9)</sup>으로 永東製藥株式會社製의 BC 114를 사용하여 측정하였으며, 血清 globulin (Glb)量은 血清總蛋白量에서 血清 albumin量을 공제하여 算出하였다. 이들 測定值로부터 동시에 Alb의 Glb에 대한 비(A/G)도 算出하였다.

血清無機物量測定: 血清 calcium (Ca)量은 orthocresol phthalein complexone法<sup>9)</sup>으로, 그리고 血清無機磷(P)量은 Fisko-Subbarow法<sup>14)</sup>으로 측정하였으며 동시에 이들 測定值로부터 Ca의 P에 대한 비(Ca/P)도 산출하였다. 血清 magnesium (Mg)量은 Titan yellow法<sup>9)</sup>으로 측정하였다.

### 結果 및 考察

赤血球系血液值의 比較檢討: 이 調査에서 얻은 271두의 Holstein 成牝牛의 赤血球系血液值는 第1表에 要約하였으며, 또한 比較를 위하여 國內 Holstein 成牝牛에 대한 他人의 報告와 미국에서 報告된 Holstein 成牝牛의 正常血液值도 이 表에 함께 수록하였다.

이 表에서 보는 바와 같이 國內 Holstein牛의 RBC數의 平均은 이 調査에서 얻은 것이 5.98×10<sup>6</sup>/μl 그리고 文등<sup>10)</sup>과 朴<sup>11)</sup>에 의한 것이 각각 5.83×10<sup>6</sup>/μl 및 5.23

×10<sup>6</sup>/μl 이었는데 比해서 미국의 그것은 8.78×10<sup>6</sup>/μl (Holstein種과 기타 種을 혼합한 것은 약 7.00×10<sup>6</sup>/μl)<sup>2,8)</sup>으로서 약 200만~300만/μl의 많은 격차를 보였다.

Hb의 國內의 平均值는 8.73 g/100ml(이번 調査에서) 8.70 g/100ml(文 등<sup>10)</sup>), 8.48g/100ml(朴<sup>11)</sup>)이었는데 比해서 미국의 그것은 10.8~11.0g/100ml<sup>2,8)</sup>으로서 약 2.0~2.3g/100ml의 많은 차이를 보였으며, PCV는 國內의 平均이 30.5ml/100ml(이번 調査에서), 30.2ml/100ml<sup>10)</sup>이었는데 比해서 미국의 그것은 35~38ml/100ml<sup>2,8)</sup>로서 약 5~8ml/100ml의 큰 차이를 보였다.

이상의 결과를 요약한다면 國內의 現實值가 미국의 正常值보다 RBC數에 있어서는 20~30% 가량, Hb量에 있어서는 20% 가량 그리고 PCV에 있어서는 15~20% 가량 낮았으며 가령 미국 Holstein牛의 血液值를 기준으로 한다고 가정한다면 우리나라의 Holstein牛는 어떠한 顯性的 貧血要因에 의해서 많은 수가 侵蝕당하고 있다고 가상할 수 있을 것이다.

赤血球系의 血液值에서 가장 중요시되는 것은 무엇보다도 血色素值이다. Schalm<sup>2)</sup>에 의해서 집계된 品種別 成牝牛의 血色素量의 平均值는 Holstein種에서 10.8(9.25~13.25), Jersey種에서 11.21 (7.75~14.0), Hereford種에서 11.8 (9.63~14.25), Angus種에서 12.0 (10.38~14.0) g/100ml으로서 우리나라에서 사육되고 있는 Holstein牛나 韓牛<sup>15)</sup>에서의 그것보다 전반적으로 높은 值를 보이고 있다. 그렇다면 우리나라에서 사육

되고 있는 Holstein牛의 Hb値가 어찌하여 導入先의 Holstein牛보다도 劣勢에 놓여지게 된 것인지 그 理由가 매우 궁금하다. 이러한 문제를 臨床血液學的으로 分析해 보기 위해서 第2表와 第3表에서와 같이 이 調査에서 총 271두의 國內 Holstein牛를 Hb値의 차이에 따라 6群으로 分類하여 그 分布를 음미하는 한편 群別에 따른 赤血球系 血液値의 變遷過程을 推理하여 보았다. 第1表에서 Schalm<sup>2)</sup>에 의한 Holstein牛의 Hb 正常値를 보면 그 平均値가 10.8이고 限界値가 9.25~13.25g/100ml이므로 尙상적으로 正常最少限界値를 9.0g/100ml로 잡았을 경우, 第2表에서 보는 바와 같이 이번 調査對象의 Holstein牛 271두 중 9g/100ml 이상의 Hb値를 가진 것은 111두(41%)로서 半數에도 미치지 못하였다. 가령 正常最少限界를 이보다 더 낮추어 8.0g/100ml로 가정하여 분류한다 하더라도 그 이상에 해당하는 頭數는 196두(약 72%)였고 나머지 75두(약 2.8%)는 準貧血狀態 내지 貧血症이라고 할 수 있을 것이다. 그런데 Morrow<sup>4)</sup>는 乳牛의 蕃殖効率의 評價基準으로서 Hb値의 基準을 10~14g/100ml로 정하고 있으며 만일 이 기준을 채택한다고 한다면 총 271두 중 第2表와 第3表의 1群과 2群의 43두(15.9%)만이 健牛로 인정받게 되어 더욱 주의를 환기시키게 된다.

Hb値의 수준에 의해서 분류된 各群別 赤血球系 血液値는 第3表에 要約되었다. 前述한 바와 같이 우리나라의 Holstein 乳牛群에 있어서 많은 수의 貧血狀態의 소가 潜在하고 있다면 그 貧血의 型은 어떠한 것일까

하는 것이 이 表에서 探索해야 할 主眼點이 된다. 血液値에 대한 총괄적인 評價는 第1表에서 이미 說明되었지만 Hb値의 變遷에 따른 赤血球指數의 變遷樣相의 관찰은 貧血의 型과 그 原因을 推理하는데 있어서 매우 중요한 일이다. 第3表에서 보면 MCV는 Hb値가 가장 높은 1群에서 平均 50.7fl로서 가장 낮았고 Hb値가 낮은 群으로 갈수록 점차로 증가되어 Hb値가 가장 낮은 6群에서는 平均이 53.6fl로서 가장 높았다. 반면에 MCH는 1群의 平均 16.2pg에서 6群의 平均 13.7pg으로 점차로 감소되었으며 MCHC도 1群의 平均 32.1g/100ml에서 6群의 平均 25.7g/100ml로 크게 감소되었다. 이와 같은 赤血球指數의 變化像을 要約한다면, 낮은 Hb値의 群으로 갈수록 大血球性低色素性貧血의 특징이 노

Table 2. Grouping by Hemoglobin Values of 271 Adult Holstein Cows in Korea

Groups	Hemoglobin Value (g/100ml)	Distribution of Cows		
		Number	Percentage	Cumulative Percentage
1	11.0~13.0	17	6.2	6.3
2	10.0~10.9	26	9.6	15.9
3	9.0~9.9	68	25.1	41.0
4	8.0~8.9	85	31.4	72.4
5	7.0~7.9	54	19.9	92.4
6	<7.0	21	7.7	100.0

Table 3. Comparison of Erythrocytic Indices among Groups with Different Hemoglobin Level

Groups	Number of Cow	Hemoglobin (g/100ml)	RBC ( $10^9/\mu$ l)	PCV (ml/100ml)	MCV ( $\mu$ l)	MCH (pg)	MCHC (g/100ml)
1	17	11.5※※ (11.0~13.0)※	7.15 (6.2~8.0)	36.2 (31~43)	50.7 (44~57)	16.2 (14~19)	32.1 (27~37)
2	26	10.3 (10.1~10.9)	6.78 (5.8~8.7)	34.1 (25~41)	50.9 (40~63)	15.5 (12~18)	30.4 (26~40)
3	68	9.4 (9.0~9.9)	6.34 (5.0~7.8)	32.1 (27~37)	51.1 (39~61)	15.0 (12~18)	29.3 (25~34)
4	85	8.5 (8.0~8.9)	5.91 (4.3~7.5)	30.2 (26~37)	51.7 (35~65)	14.7 (11~19)	28.3 (22~33)
5	54	7.5 (7.0~7.9)	5.34 (4.0~7.0)	27.4 (25~33)	51.7 (40~68)	14.2 (11~19)	27.4 (23~30)
6	21	6.4 (5.9~6.9)	4.75 (3.6~5.8)	25.0 (22~34)	53.6 (42~66)	13.7 (11~19)	25.7 (17~31)
Total	271	8.73 (5.9~13.0)	5.98 (3.6~8.7)	30.5 (22~43)	51.9 (35~68)	14.7 (11~19)	28.6 (17~40)

※.....Range, ※※.....Mean

출되어 진다고 할 수 있으며, 바꾸어 말한다면 우리나라에서 사육되고 있는 多數의 Holstein牛가 大血球性低色素性貧血의 어떠한 原因에 의해서 侵害되어 Hb值的 감소를 일으키고 있다고도 할 수 있을 것이다.

그렇다면 소에서 大血球性低色素性貧血을 일으키는 要因으로서의 어떠한 것들이 있을 것인가 하는 문제에 귀착된다. 소에서 이러한 型의 貧血을 일으키는 것으로서는 부패한 sweet clover에 기인한 hypoprothrombinemia에서 오는 自然出血, *Cl. hemolyticum*에 기인한 細菌性血色素尿症(red water), 플트스파이라病, 産後血色素尿症(低磷血症), 아나플라즈마病 및 파이로플라즈마病 등이 알려져 있다.<sup>2)</sup> 이들 중 우리나라에서 이미 알려진 不顯性的 罹患率이 높은 것은 小型파이로플라즈마病(타일레리아症)과 아나플라즈마病이며 또한 렙트스파이라病도 他家畜에서 그 發生分布가 알려진 이상 소에 있어서의 不顯性感染을 전적으로 부정할 수는 없을 것이다. 導入 Holstein種 乳牛에서의 臨床型 小型파이로플라즈마病的 發生例는 1961年度에 著者에 의해서 처음으로 診斷된바 있지만 이 病은 현재에도 각처에서 乳牛, 韓牛 할 것 없이 臨床型, 準臨床型 또는 不顯性感染을 일으켜 그 피해가 많은 것으로 알려져 있다. 參考로 著者에 의해서 관찰된 韓牛에서의 타일레리아症 重症型的

赤血球系血液像을 第4表에 소개한다. 이 表를 보면 이 病은 전형적인 大血球性低色素性貧血像을 나타냄을 알 수 있을 것이다.

白血球 數値의 比較檢討: 白血球數는 第1表에서 보는 바와 같이 미국 Holstein種의 平均이 7,840/ $\mu$ l 인데 비해서 이번 調査에서 國內 Holstein種 271두의 平均이 10,130/ $\mu$ l이었으며 文 등<sup>10)</sup>에 의한 그것도 10,040/ $\mu$ l로서 미국의 그것에 비해서 國內의 그것이 약 2,000/ $\mu$ l가량 높게 나타났다. 이번 調査에서 얻은 白血球數值를 Hb值基準의 群別로 分析한 결과는 第5表와 같으며 Hb值가 낮은 群으로 갈수록 白血球數의 平均値가 증가되었으며 이 증가는 특히 4群(Hb值가 9.0g/100ml 미만)에서부터 현저하여졌다.

일반적으로 血液臨床에 있어서 소의 白血球數의 正常基準는 8,000 $\pm$ 2,000/ $\mu$ l로 適用되고 있으며, 이러한 臨床의 通例에 따라 第5表에서와 같이 白血數의 限界를 <6,000, 6,000~10,000, 10,001~12,000, 그리고 >12,000으로 구분하여 각 Hb의 차이에 따른 群別에 있어서의 分布狀況을 비교관찰하였다. 이 表가 보여주듯이 6,000~10,000/ $\mu$ l의 正常限界値의 分布는 Hb值가 낮은 群일수록 현저히 감소되었다. 반대로 白血球增多症을 의심케 하는 12,000/ $\mu$ l를 上廻하는 白血球數를 가진 乳牛의

Table 4. Erythrocytic Blood Pattern in 2 Cases of Theileriosis in Korean Cows (Gangweondo, 1974)

Cases	RBC (10 <sup>6</sup> / $\mu$ l)	Hb (g/100ml)	PCV (ml/100 ml)	MCV (fl)	MCHC g/100ml	Reticu- lyte (Per 1,000RBC)	Theileria (Per 1,000 RBC)	Interpretation
Theileria Free Cows	6.1~7.0	10.8~11.0	33~35	52~54	31~33	0	0	Normal
Theileriosis case 1	2.90	6.0	25	86	24	25	20	Macrocytic Hypochromic Anemia
case 2	3.25	6.5	31	95	21	8	15	

Table 5. Distribution of Cows with Abnormal Leukocytic Value in Groups with Different Hemoglobin Level

Grouping by Hb-level (g/100ml)	Number of Cow	Nos. of WBC 10 <sup>3</sup> / $\mu$ l, Mean(Range)	Distribution of Cows with Different Leukocytic Count( $\mu$ l)			
			<6,000% (Nos.)	6,000~10,000 % (Nos.)	10,001~12,000 % (Nos.)	>12,000 % (Nos.)
1 (11.0~13.0)	17	8.73(7.5~10.3)	0	88.2(15)	11.8(2)	0
2 (10.0~10.9)	26	8.62(5.1~14.5)	3.9(1)	76.9(20)	7.7(2)	11.5(3)
3 (9.0~9.9)	68	9.22(5.8~12.8)	2.9(2)	70.6(48)	16.2(11)	10.3(7)
4 (8.0~8.9)	85	10.31(5.1~17.3)	2.4(2)	45.9(39)	23.5(20)	28.2(24)
5 (7.0~7.9)	54	11.08(4.5~17.8)	5.5(3)	44.5(24)	14.8(8)	35.2(19)
6 (5.9~6.9)	21	11.89(4.9~18.7)	9.5(2)	23.8(5)	19.1(4)	47.6(10)
Total	271	10.31(4.5~18.7)	3.7(10)	55.7(151)	17.3(47)	23.3(63)

**Table 6.** Comparison of Values of Serum Albumin and Globulin, A/G Ratio, and Hemoglobin in Blood among Groups with Different Total Serum Protein Level

Grouping by Total Serum Protein Level (g/100ml)	Number of Cow (%)	Total Serum Protein (g/100ml)	Serum Albumin (g/100ml)	Serum Globulin (g/100ml)	A/G Ratio	Hemoglobin in Blood (g/100ml)
>9.0	8(6)	9.55 ※※ (9.1~10.2)※	3.30 (2.8~3.8)	6.25 (5.5~7.2)	0.59 (0.4~1.1)	8.16 (6.9~9.4)
8.1~9.0	55(36)	8.40 (8.1~8.9)	3.51 (3.0~4.0)	4.92 (4.2~5.8)	0.73 (0.5~1.0)	8.21 (5.9~11.7)
7.0~8.0	75(50)	7.47 (7.0~8.0)	3.66 (3.0~4.3)	3.81 (2.9~4.8)	0.99 (0.6~1.5)	8.54 (5.9~11.0)
6.0~6.9	11(7)	6.55 (6.1~6.8)	3.44 (2.6~3.9)	3.13 (2.5~4.2)	1.13 (0.7~1.6)	8.53 (6.9~10.4)
<6.0	2(1)	5.30 (5.1~5.5)	3.10 (2.7~3.5)	2.25 (2.0~2.5)	1.38 (1.1~1.8)	8.05 (7.5~8.6)
Total	151(100)	7.82 (5.1~10.2)	3.56 (2.6~4.3)	4.27 (2.0~7.2)	0.89 (0.4~1.8)	8.39 (5.9~11.7)

※.....Range, ※※ Mean

**Table 7.** Distribution of Hyper- and Hypo-proteinemia in 151 Adult Holstein Cows in Korea

Grouping by Total Serum Protein Level (g/100ml)	Number of Cows (%)	Total Serum Protein (g/100ml)	Serum Albumin (g/100ml)	Serum Globulin (g/100ml)	A/G Ratio	Hemoglobin in Blood (g/100ml)
>8.5 (Hyperproteinemia)	25(16.6)	9.02 ※※ (8.6~10.2)※	3.40 (2.8~3.9)	5.63 (4.2~7.2)	0.63 (0.4~1.1)	8.12 (6.8~10.4)
6.0~8.5	124(82.1)	7.62 (6.0~8.5)	3.60 (2.6~4.3)	4.03 (2.5~5.5)	0.93 (0.5~1.6)	8.45 (5.9~11.7)
<6.0 (Hypoproteinemia)	2(1.3)	5.30 (5.1~5.5)	3.10 (2.7~3.5)	2.25 (2.0~2.5)	1.38 (1.1~1.8)	8.05 (7.5~8.6)
Total	151(100)	7.82 (5.1~10.2)	3.56 (2.6~4.3)	4.27 (2.0~7.2)	0.89 (0.4~1.8)	8.39 (5.9~11.7)

※.....Range ※※.....Mean

分布는 Hb值가 9.0g/100ml 미만인 4群, 5群, 6群에서 현저하게 증가됨이 주목되었으며 특히 6群(Hb值가 7.0 g/100ml 미만)에서는 21頭中 10頭(47.6%)로서 약 半數를 차지하였다.

이상과 같은 사실에 의해서 우리나라 乳牛의 Hb值가 外國의 그것에 비해서 낮게 나타나는 要因의 일부가 白血球增多症을 일으키는 어딘한 原因과도 관련성이 있다는 것을 알 수 있게 되었다. 이번 調査에서는 白血球種類別 百分比檢査를 실시하지 아니 하였기 때문에 白血球增多症의 原因分析은 어려운 일이었으나 臨床經驗

에 비추어 潜在性的 乳房·生殖器疾病 그리고 드물게 外傷性限局性腹膜炎 또는 呼吸器疾病 등의 介在에 기인되는 好中性白血球增加에 관계가 있는 것이 아닌가 추측되며, 또한 극히 드문 일이겠지만 어느 牛群에 있어서 淋巴球增加를 일으키는 白血病 發生例가 저자 등<sup>12)</sup>에 의해서 보고된 일도 있다. 이와 같이 우리나라 乳牛群에서 白血球增多症의 소가 많이 介在되고 있다는 것은 위생적 관리의 소홀로 인해서 畜主의 눈에 띄지 않게 不顯性感染이 많이 介在되고 있다는 實情을 암시해 주는 것으로 풀이된다.

血清蛋白質의 比較檢討: 이번 調査에서 151두의 Holstein成牝牛의 血清Tp值의 平均은 7.82g/100ml이었고 그 限界値는 5.1~10.2g/100ml이었으며 지금까지 보고된 平均値보다 약간 높게 나타났다. 즉 Payne 등<sup>6)</sup>과 Rowlands 등<sup>7)</sup>은 乳牛 암소의 平均値를 각각 7.7 및 7.4g/100ml로 보고하였으며 國內 Holstein乳牛에 있어서의 Tp平均値도 文 등<sup>10)</sup>에 의하여 7.75로 그리고 黃<sup>16)</sup>에 의하여 7.75g/100ml로 이미 보고된바 있다. Morrow<sup>4)</sup>는 蕃殖效率의 評價에 있어서 健康 Holstein成牝牛의 血清Tp值의 기준을 7~8g/100ml의 범위로 정하고 있으며 이것을 기준으로 하여 이보다 높은 群과 낮은 群으로 나누어 그 分布狀況을 第6表에 要約하였다. 이 表에서 보는 바와 같이 7~8g/100ml의 범위내에 든 頭數는 151두 중 75두(49.7%)로서 약 半數를 차지하였고, 이 基準値에 미달된 것이 13두(8.6%), 그리고 이 基準値보다 높은 것이 63두(41.7%)로서 低蛋白血症狀態의 소보다는 高蛋白血症狀態의 소가 훨씬 많았다. 臨床的으로는 소의 血清Tp值가 6g/100ml 미만인 것을 低蛋白血症으로, 그리고 8.5g/100ml를 초과한 것을 高蛋白血症으로 보통 간주하고 있다<sup>2)</sup>. 이와 같은 臨床的基準을 적용하여 분류하여도 第7表과 같이 低蛋白血症牛의 分布率이 1.3%이고 高蛋白血症牛의 그것이 16.6%로서 역시 高蛋白血症牛의 分布率이 低蛋白血症牛의 그것보다 월등하게 높았다. 이들 表에서 Hb值의 平均은 血清Tp值가 正常인 群에서 가장 높았다.

이 調査에서 血清Alb의 平均値는 3.56g/100ml이었고 그 限界値는 2.6~4.3g/100ml이었다. 이에 관한 이전의 업적으로서 國內 Holstein種에 있어서 文 등<sup>10)</sup>은 3.26, 黃<sup>16)</sup>은 3.61g/100ml로 그리고 國외의 乳牛에서 Payne 등<sup>6)</sup>은 3.40, Rowlands 등<sup>7)</sup>은 3.14g/100ml로 國內외다 같이 다소 차이 있게 보고되고 있다.

이번 調査에서 血清Glb의 平均値는 4.27g/100ml이었고 그 限界値는 2.0~7.2g/100ml로서 매우 넓은 폭을 보였다. 血清Glb值에 관한 이전의 보고로서는 Payne 등<sup>6)</sup> 및 Rowlands 등<sup>7)</sup>은 각각 平均 4.30 및 4.27g/100ml로, 그리고 國內 Holstein牛에 대해서 文 등<sup>10)</sup>과 黃<sup>16)</sup>은 각각 平均 4.51 및 4.14g/100ml로 보고한바 있다.

A/G 비율은 이번 調査에서 151두의 平均이 0.89였으며 그 限界値는 0.4~1.8로서 매우 넓은 폭을 보였다. 이전에 國內 Holstein牛에 대해서 文 등<sup>10)</sup>과 黃<sup>16)</sup>은 각각 平均 0.73 및 0.92로, 그리고 國외乳牛에 대해서 Payne 등<sup>6)</sup>과 Rowlands 등<sup>7)</sup>은 각각 平均 0.79 및 0.74로 보고한 바 있다. 이번 調査의 血清 Alb, Glb 및 A/G 值의 관찰에 있어서 주목된 점은 第6表 및 第7表에서 보는 바와 같이 高蛋白血症 또는 低蛋白血症이 Alb

値보다도 주로 Glb值의 增減에 의해서 좌우되었으며 또 한 A/G 值도 역시 Glb值의 增減에 의해서 좌우되었다는 점이었다.

이상과 같이 이번 調査에서 나타난 血清蛋白質를 검토한 결과를 要約했을 때 國內 Holstein 成牝牛群에 있어서는 血清 Glb值의 증가에 기인된 高蛋白血症牛가 많았다는 점에 유의하게 되었다. 소에 있어서의 Glb值의 증가에 기인된 高蛋白血症을 일으키는 要因으로서는 感染에 기인되는 血中抗體의 증가가 가장 보편적으로 알려져 있다<sup>2)</sup>. 이 調査에 있어서 外見上 건강한 소를 대상으로 하였다고는 하지만 高蛋白血症의 原因으로서 不顯性感染에 기인된 血中抗體의 증가를 배제할 수는 없을 것으로 고려된다. 또한 前述한바 있드시 赤血球系의 관찰에 있어서 大血球性低色素性貧血이 의심되는 점, 그리고 白血球數值의 검토에 있어서 感染要因의 介在可能性이 엿보이는 점 등을 고려했을 때 單一要因이든 複合要因이든 간에 感染에 기인된 高蛋白血症의 介在可能性은 더욱 짙어진 것으로 사료된다.

血清Ca值, P值 및 Ca/P值의 比較檢討: 이번 調査에서 總144頭의 血清Ca의 平均値는 9.17mg/100ml로서 國內의 기타의 調査値 즉 朴<sup>11)</sup>에 의한 9.18 그리고 黃<sup>16)</sup>에 의한 9.20mg/100ml와 거의 일치하였으나 國외乳牛의 血清Ca의 平均値 즉 Payne 등<sup>6)</sup>에 의한 9.50, 그리고 Rowlands 등<sup>7)</sup>에 의한 9.47mg/100ml보다는 약간 낮았다. Morrow<sup>4)</sup>는 健康 Holstein 成牝牛의 血清Ca值의 기준을 9~12mg/100ml의 범위로 정하고 있으며 이 기준에 의해서 그 分布를 검토하면 第8表에서 보는 바와 같이 기준범위내에 속한 것이 144두 중 59두(41%), 초과(>12mg/100ml)한 것이 9두(6%) 그리고 미달(<9mg/100ml)한 것이 76두(53%)로서 低Ca血症狀態의 소의 分布가 過半數를 차지하였다.

血清無機P值에 있어서는 144두의 平均이 7.15mg/100ml이었으며 國內의 다른 사람에 의한 Holstein成牝牛의 平均値 즉 朴<sup>11)</sup>에 의한 7.90, 朴 및 康<sup>12)</sup>에 의한 7.32, 그리고 黃<sup>16)</sup>에 의한 7.06mg/100ml와 그다지 큰 차이가 없었다. 이에 비하여 國외乳牛의 血清P의 平均値는 Payne 등<sup>6)</sup>에 의해서 6.0 그리고 Rowlands 등<sup>7)</sup>에 의해서 6.05mg/100ml로 보고되고 있으며 國內 Holstein牛가 國외의 그것에 비하여 상당히 높은 P值를 보였다. Morrow<sup>4)</sup>는 健康 Holstein成牝牛의 血清無機P值의 기준을 4.0~6.0mg/100ml로 정하고 있으며 이 基準에 의해서 총144두의 P值의 分布를 검토하면 第9表에서와 같이 건강기준치내에 든 것이 불과 24두(16.7%)뿐이었고 이 기준을 초과한 것이 120두(83.3%)나 되며 기준미달은 全無하였다. 이와 같이 國內 Holstein 成牝

**Table 8.** Distribution of Hyper- and Hypo-calcemia in 144 Adult Holstein Cows in Korea

Grouping by Serum Calcium Level (mg/100ml)	Distribution of Cows		Serum Calcium Mean(Range)	Ca/P Ratio Mean(Range)
	Number	Percentage		
>12 (Hypercalcemia)	9	6	14.32(12.9~16.5)	2.1(1.4~2.6)
9~12	59	41	9.71(9.0~11.9)	1.4(1.0~2.2)
<9 (Hypocalcemia)	76	53	8.14(6.3~8.9)	1.1(0.7~1.7)
Total	144	100	9.17(6.3~16.5)	1.3(0.7~2.6)

**Table 9.** Distribution of Hyper- and Hypo-phosphatemia in 144 Adult Holstein Cows in Korea

Grouping by Serum Inorganic Phosphorus Level (mg/100ml)	Distribution of Cows		Serum Inorganic Phosphorus Mean (Range)	Ca/P Ratio Mean(Range)
	Number	Percentage		
>7.0	79	54.8	8.16(7.1~9.8)	1.12(0.7~1.9)
6.1~7.0 (Hyperphosphatemia)	41	28.5	6.47(6.1~7.0)	1.48(1.1~2.6)
4.0~6.0	24	16.7	5.43(4.2~6.0)	1.70(1.1~2.3)
(Hypophosphatemia) <4.0	0	0.0	—	—
Total	144	100.0	7.15(4.2~9.8)	1.32(0.7~2.6)

牛群에서는 高磷血症狀態의 소가 압도적으로 많다는 것을 알 수 있었다.

Ca/P値는 총144두의 平均이 1.32이었으며 國內 Holstein에 대한 黃<sup>19)</sup>에 의한 平均値 1.35와 비슷한 수치를 보였다(第8,9表) 이에 비하여 國外的 報告에서는 Payne 등<sup>6)</sup>에 의해서 1.58 그리고 Rowlands 등<sup>7)</sup>에 의해서 1.57로 높게 보고되고 있다. 이와 같이 우리나라의 Holstein牛에서 Ca/P値가 낮게 나타난 것은 前述한 바와 같이 우리나라의 Holstein乳牛群에 있어서는 低Ca血症狀態의 소(53%)와 高磷血症狀態의 소(83.3%)가 많음에 기인되었다(第8,9表).

이상과 같은 血清Ca値, 血清無機P値 및 Ca/P値의 檢討 結果를 要約한다면 우리나라 Holstein乳牛群에 있어서는 低Ca血症狀態 및 高磷血症狀態의 소가 예상외로 많아서 血清Ca値와 血清P値의 均衡이 逆調를 이루고 있다는 점에 유의하게 되었다. 이와 같은 逆調의 原因을 考察하는데 있어서는 外見上 건강하게 보이는 압도적인 다수의 소에서 逆調가 인정되는 만큼 血清Ca와 血清P의 逆調를 일으키는 어느 특정 臟器의 疾病(例를 들어 腎臟疾病)으로는 생각하기 어렵고 오히려 營養管理의 不適에서 原因이 발단되었을 것으로 사료된다.

즉 給與飼料에 있어서 Ca의 絕對量 부족, P의 絕對量 過多 또는 Ca : P의 配合比率의 불균형, 또는 vitamin D 根源의 장애 등과 같은 營養障礙의 要因에 주의를 기울여야 할 것으로 사료된다.

미국의 어느 특정 地域의 乳牛群에서 P 缺乏부족에 기인되어 血清P値가 낮아지고 低受胎牛(repeat breeder)가 多發하였다는 일부의 報告<sup>5)</sup>를 근거로 하여, 우리나라의 乳牛에 대해서 地域事情을 고려한 검토를 단 한번

**Table 10.** Distribution of 143 Adult Holstein Cow of Korea in Groups with Different Serum Magnesium Level

Grouping by Serum Magnesium Level (mg/100ml)	Distribution of Cows		Serum Magnesium Mean (Range)
	Number	Percentage	
>3.0	14	9.8	3.30(3.1~3.7)
2.0~3.0	124	86.7	2.53(2.0~3.0)
<2.0	5	3.5	1.80(1.6~1.9)
Total	143	100.0	2.57(1.6~3.7)

도 실시한 일이 없이 우리나라 乳牛의 配合飼料에 P를 過多하게 첨가하고 있는 現實은 이번 調査의 결과로 보았을 때 再檢討되어야 할 문제로 생각된다.

**血清Mg値의 比較檢計:** 이번 調査에서 143두의 血清Mg의 平均値는 2.57이었고 그 限界는 1.6~3.7mg/100ml이었으며 다른 報告에 의한 이의 平均値 즉 2.53(黃<sup>16</sup>), 2.50(Payne 등<sup>6</sup>), 2.63(Rowlands 등<sup>7</sup>), 그리고 2.76(Aldritton<sup>11</sup>)과 큰 차이를 인정할 수 없었다. 第10表에서 보는 바와 같이 >2.0mg/100ml의 안전 수준에 있는 것이 143두 중 138두(96.5%)이었고 <2.0mg/100ml의 불안정한 낮은 수준에 있는 것은 불과 5두(3.5%)이었으며 最低限界値가 1.6mg/100ml이었으므로 低Mg血症의 위험수준은 아니었다. 따라서 血清Mg에 관한 血清Ca나 血清無機P에 비해서 크게 문제될 것이 없다고 사료되었다.

## 結 論

畜主의 입장에서 건강하다고 인정되는 271頭の Holstein種 經産乳牛를 대상으로 하여 赤·白血球系의 檢査(271두), 血清蛋白質의 측정(151두) 및 血清無機物(Ca, P, Mg)量의 측정(143~144두)을 실시하여 여기서 얻은 血液値를 國內의 다른 사람에 의해서 얻은 Holstein牛의 血液値와 함께 導入先인 미국의 Holstein牛 血液値와 비교검토했었다. 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 國內 Holstein牛의 赤血球數의 平均値는  $5.98 \times 10^6$  (이번 調査에서),  $5.83 \times 10^6$  (文 등<sup>10</sup>),  $5.23 \times 10^6/\mu l$  (朴<sup>11</sup>)로서 미국의 그것보다 약  $2 \sim 3 \times 10^6/\mu l$  가량 낮았다. 血色素量의 平均値는 國內의 것이 8.73(이번 調査에서), 8.70(文 등<sup>10</sup>), 8.48g/100ml(朴<sup>11</sup>)로서 미국의 그것보다 약 2.0~2.3g/100ml 가량 낮았다. PCV의 平均値는 國內의 것이 30.5(이번 調査에서), 30.2ml/100ml(文 등<sup>10</sup>)로서 미국의 그것보다 약 5~8ml/100ml 가량 낮았다.

2. 이 調査에서 Hb値 9.0g/100ml 이상의 群에 속하는 것이 총271두 중 불과 111두(41%)이었으며, Hb値가 낮은 群으로 갈수록 점차로 MCV는 增大되고 MCH 및 MCHC는 감소되어 大血球性低色素性貧血像의 경향이 노출되었다.

3. 國內 Holstein牛의 白血球數의 平均値는 10,300 (이번 調査에서), 10,040/ $\mu l$ (文 등<sup>10</sup>)으로서 미국의 그것보다 약 2,000/ $\mu l$  가량 높았다. 이 調査에서 Hb値가 낮은 群으로 갈수록 점차로 白血球增加症例가 많아졌으며, Hb値가 가장 낮은 <7.0g/100ml群에서는 12,000/ $\mu l$ 를 초과한 白血球增加症例가 21두 중 10두(47.6%)

나 되었다.

4. 이 調査에서 151두의 血清TP, Alb 및 Glb의 平均値는 각각 7.82, 3.56 및 4.27g/100ml로서 TP値가 國외의 그것보다 약간 높았다. Morrow<sup>9</sup>에 의한 健康乳牛의 기준 TP値 7~8g/100ml에 속한 것은 151두 중 약 半數에 불과한 75두(49.7%)이었고 >8g/100ml의 高蛋白血症牛가 63두(41.7%), <7g/100ml의 低蛋白血症牛가 13두(8.6%)이었으며 高蛋白血症, 低蛋白血症은 다 같이 주로 Glb値의 增減에 기인되었다. 또한 TP値 7~8g/100ml 群에서 Hb値의 平均이 가장 높았다.

5. 國內 Holstein牛의 血清Ca의 平均値는 9.17(이번 調査에서), 9.18(朴<sup>11</sup>), 9.20mg/100ml(黃<sup>16</sup>)로서 國외의 그것(약 9.5<sup>6,7</sup>)보다 낮았다. 이 調査에서 Morrow<sup>9</sup>에 의한 健康乳牛의 기준 Ca値 9~12mg/100ml에 속하는 것은 총144두 중 59두(41%)에 불과하였으며, >12mg/100ml의 高Ca血症牛가 9두(6%) 그리고 <9mg/100ml의 低Ca血症牛가 過半數나 되는 76두(53%)를 차지하였다.

國內 Holstein牛의 血清無機P의 平均値는 7.15(이번 調査에서), 7.32(朴 및 康<sup>12</sup>), 8.78(朴<sup>11</sup>), 7.06mg/100ml(黃<sup>16</sup>)로서 國외의 그것(약 6.0<sup>6,7</sup>)보다 월등히 높았다. 이 調査에서 Morrow<sup>9</sup>에 의한 健康乳牛의 기준 P値 4.0~6.0mg/100ml에 속하는 것은 총144두 중 불과 24두(16.7%)뿐이었고 나머지 120두(83.3%)가 모두 이 기준을 초과하는 >6.0mg/100ml의 高磷血症이었다.

國內 Holstein牛의 Ca/P의 平均値는 1.32(이번 調査에서), 1.35(黃<sup>16</sup>)로서 國외의 그것(1.57 및 1.58)<sup>6,7</sup>보다 낮았으며 이와 같은 차이는 國內 Holstein牛에서 高磷血症牛 및 低Ca血症牛가 많음에 기인되었다.

6. 國內 Holstein牛의 血清Mg의 平均値는 2.57(이번 調査에서), 2.53mg/100ml(黃<sup>16</sup>)로서 國외의 그것과 큰 차이를 인정할 수 없었다.

7. 이상의 결과에 의해서 國內 Holstein 乳牛의 많은 수가 感染과 관계되는 大血球性低色素性貧血의 要因 및 白血球增多症의 要因에 의해서 不顯性的 侵害를 받고 있는 것이 暗示되었으며 또한 血清Ca 및 P의 逆調가 있음이 주목되었다.

## 參 考 文 獻

1. Albritton, E.C.: Standard values in blood. W. B. Saunders Co., Philadelphia and London (1953)
2. Gibbons, W.J., Catcott, E.J. and Smithcors, J.F.: Bovine medicine and surgery. Am. Vet. Med. Publ. Inc., Wheaton, Illinois(1970) pp..



3. Miale, J. B. : Hematology. (4th edition) The C. V. Mosby Co. (1972)
4. Morrow, D. A. : Diagnosis and prevention of infertility in cows. J. Dairy Sci. (1970) 53 : 961.
5. Morrow, D. A. : Phosphorus deficiency and infertility in dairy heifers. J. Am. Vet. Med. Ass. (1969) 154 : 761.
6. Payne, J. M., Rowlands, G. J., Manston, R. and Dew, S. M. : A statistical appraisal of the results of metabolic profile tests on 75 dairy herds. J. Dairy Res. (1977) pp. 1-7.
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) pp. 1-7.
8. Schalm, O. W., Jain, N. C. and Carroll, E. J. : Veterinary hematology. (3rd edition) Lea & Febiger, Philadelphia (1975)
9. 金基洪 : Laboratory methods in clinical chemistry. 高文社, 서울 (1977) pp. 70-71, 96-99.
10. 文熙哲, 崔熙仁, 鄭昌國 : Holstein 암소의 혈액像에 관하여. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 9.
11. 朴永竣 : 全南地方乳牛에 있어서 繁殖障害의 實態 및 그 血液值에 관한 調査研究. 大韓獸醫學會誌 (1974) 14 : 253.
12. 朴永竣, 康炳奎 : 全南地方 飼育乳牛에 있어서 繁殖障害의 實態 및 發生要因分析. 全南大學校農魚村開發研究誌 (1972) 6 : 1.
13. 李芳煥, 金常均, 高光斗 : 牛流行性白血病的 自然發生病例에 대한 疫學的研究. 大韓獸醫師會誌 (1977) 13 : 9.
14. 李三悅 : 臨床病理檢査法. 延世大學校出版部 서울 (1975) pp. 250-253.
15. 鄭昌國 : 韓國成牛의 血液學值 및 血液化學值에 관한 研究 第一報 韓國成牛의 血液學值에 관한 研究. 大韓獸醫學會誌 (1965) 5 : 61.
16. 黃金田 : Holstein種 乳牛의 泌乳量에 따른 血液性狀에 관한 研究. 全南大學校碩士論文 (1979).

## Discussion on Problem in Viewpoint of Blood Values of Holstein Cows Raised in Korea

Bang Whan Lee, D. V. M., Ph. D.

*Department of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Jeonnam National University*

### Abstract

In this survey, the blood values of erythrocytic series, leukocytic count, serum protein and serum minerals, including calcium, inorganic phosphorus and magnesium, in usual conditions of 271 adult Holstein cows raised in Korea were compared to the standard values of Holstein in America which was a source of supply for Holstein cows to Korea. In the comparison, all of the former data on the blood values of Holstein in Korea were additionally taken into consideration.

The results were summarized as follows:

1. Mean values in erythrocyte count, hemoglobin and PCV of Holstein cows in Korea were lower, as much as approximately 15 to 30 percent than those of Holstein in America.
2. Distribution of Korean Holstein cows with hemoglobin values more than 9g/100ml, which is a minimum range of American normal adult Holstein, was the only 41 percent (111 cows) among 271 cows surveyed, and the blood pattern in the groups with less hemoglobin level revealed a tendency to macrocytic and hypochromic anemia by means of erythrocytic indices.
3. Mean value of total leukocytic count in Holstein cows in Korea was higher than that of Holstein cows in America, and distribution of leukocytosis case were increased in the groups of less hemoglobin level.
4. Mean value of serum total protein, albumin and globulin in 151 cows surveyed were 7.82, 3.56

and 4.27g/100ml respectively, showing slight higher value of total protein than that from foreign data.

Only 45(49.7%) of 151 cows were involved in the group with 7~8g/100ml of total protein, as normal goal level by Morrow.<sup>4)</sup> 63 Cows(41.7%) had higher level more than 8g/100ml(hyperproteinemia), and only 13 cows(8.6%) had lower level less than 7g/100ml(hypoproteinemia). Both hyper- and hypo-proteinemia were mainly attributed to variation in values of globulin, not to albumin.

5. Mean value of serum Ca(9.17mg/100ml) in this survey was lower than that from foreign data. 59(41%) of 144 cows were involved in the level of 9~12 mg/100ml, as normal goal level by Morrow.<sup>4)</sup> 76 cows(53%) had lower Ca level less than 9mg/100ml(hypocalcemia), and only 9 cows(6%) had higher level more than 12mg/100ml(hypercalcemia).

Mean value of serum inorganic P in 144 cows was markedly higher(7.15mg/100ml) than that from foreign data, and only 24 cows(16.7%) were involved in the level of 4~6mg/100ml, as normal goal level by Morrow.<sup>4)</sup> All of the remainder, 120 cows(83.3%), had higher level more than 6 mg/100ml(hyperphosphatemia).

Mean value of Ca/P ratio(1.32) in this survey was lower than that from foreign data.

6. Mean value of serum Mg in this survey to 143 cows was 2.57mg/100ml with the range of 1.6~3.7mg/100ml, showing little difference in contrast with that from foreign data.