

高地飼育韓牛의 臨床血液學的研究

李 芳 煥 高 光 斗

서울産業大學 獸醫學科

江原大學 畜産學科

緒 論

최근 우리나라에 있어서도 高山地帶의 遊休地를 개발하여 草食家畜의 大單位 飼育을 시도함으로써 畜産振興에 새로운 전기를 가져오게 되었다. 高地畜産의 성공 여부는 두말할 것도 없이 草地造成의 가능성과 더불어 高地帶라는 조건에서 영향되는 疫學的 문제가 선결되어야 한다. 先進國家에서는 이미 地域別 高地畜産의 問題點이 명확히 파악되어 高地帶의 遊休地를 개발 이용한 畜産이 성공적으로 진행되고 있다. 우리나라에 있어서는 高地畜産이 개발단계에 있을뿐 아니라 이에 관한 疫學의 問題點에 대해서도 체계적으로 조사연구된 바 없다. 상식적으로 생각하더라도 高地飼育의 경우에 있어서는 昆蟲을 媒介로 하는 여러 傳染病 그리고 動物體 排泄物의 草地內貯留에서 오는 肝蛭을 위시한 각종 寄生虫症등의 피해는 低地飼育의 경우보다 크게 감소될 수 있는 利點이 있는 반면에 高地의 寒冷 및 大氣中의 低酸素分壓의 動物體에 미치는 영향은 高地飼育의 경우 불리하게 작용할 것으로 推理된다.

이 研究에 있어서는 이러한 推理를 전제로 하여 海拔 800~1,200 m의 大關嶺地帶의 高地飼育牛群과 高地飼育牛의 出產地인 주변의 低地帶(海拔 100 m 이하) 飼育牛群에 대해서 血液學的 檢査를 위주로 한 全身臨床檢査 및 糞便檢査를 併行하여 兩牛群의 疫學的인 長短點을 비교 평가하고자 이 조사에 착수하였다.

材料 및 方法

供試牛 : 供試牛群은 A, B, C 및 D의 4群으로 구성하였다. A, B 및 C 群은 高地飼育牛群이고 D 群은 低地飼育牛群이다. 高地飼育牛群으로서의 海拔 800~1,200 m의 高地(大關嶺)에서 飼育하고 있는 三養畜産開發株式會社 소속의 약 1,000두의 韓牛를 對象으로 하였으며 이곳에 入殖되어 1년 이상이 경과된 1年 6個月齡 이상의 成牝牛들 중에서 放牧區域이 다른 이천 지구와

삼정평 지구에서 無造作抽出에 의하여 각각 15두 및 26두를 선정하여 A 群과 B 群으로 구성하였고 1974년 9月 24~26日에 걸쳐 全身臨床檢査를 실시하는 한편 可檢材料(糞便 및 血液)를 채취하였다. C 群은 高原의 酷寒이 來襲한 후 牛舍內에 수용된 牛群에서 선정된 20두의 韓牛의 成牝牛로 구성되었으며 同年 11月 22日에 臨床檢査 및 可檢材料의 채취를 실시하였다.

低地飼育牛群인 D 群은 大關嶺飼育牛를 구입했던 給源地인 삼척, 강릉 지구의 海拔 100 m 이하의 農家飼育牛들 중에서 같은 방법에 의하여 선정된 25두의 韓牛의 成牝牛로 구성되었으며 同年 10月 1~3日에 臨床檢査 및 可檢材料의 채취를 실시하였다.

血液檢査 : 4개의 牛群 다간의 頸靜脈에서 採血하였으며 赤血球數, 血色素量, 血球容積, 平均血球容積, 平均血色素濃度, 白血球數 및 각종 白血球의 百分比, 網狀赤血球數 그리고 血小板數를 측정하였다. 赤血球數, 白血球數 및 白血球百分比의 측정은 常法에 의하였고 血色素量의 측정은 Sahli-Hellige 法에 의하였다.

PCV는 3,000 rpm, 40分間直로 측정하였고 網狀赤血球는 brilliant cresylblue 로 生體染色을 한후 Wright 重染色을 하여 그 數를 算定하였다. 血小板의 측정은 Fonio's method¹⁾를 일부 응용하였으며 採血針에서 流出되는 최초의 血滴을 버리고 다음의 血滴을 14% 黃酸다그네 습액에 받아 혼합한 후 塗抹染色하여 間接法에 의하여 血小板數를 算出하였다. 血液染色塗抹標本에서는 白血球百分比의 검사와 동시에 異常赤血球像 및 異常白血球像에 유의하는 한편 小型 Piroplasma 를 비롯한 각종 住血原虫의 分布狀況도 파악하였다.

糞便檢査 : 糞便檢査는 血液檢査結果의 評價에 도움이 되고자 실시하였다. 可檢糞便은 臨床檢査中 또는 採血中에 배출되는 新鮮糞便을 채취하거나 또는 개체별로 直腸에서 채취하였다. 이들 1群의 全糞便을 혼합하여 이를 5等分하여 각각 浮遊法과 沈澱法을 적용하여 鏡檢하였으며 특히 肝蛭 및 胃腸寄生虫의 虫卵檢査에 지중하였다.

全身臨床検査: 體溫測定, 心搏의 청진 및 脈搏의 觸診, 呼吸數 및 呼吸狀態의 檢査, 人工發咳를 위한 觸診, 可視粘膜炎의 視診 그리고 외관상의 營養狀態의 判定등을 採血前에 실시하였으며 營養狀態의 判定은 會社專任 獸醫師 및 管理人을 포함한 5人的 심사에 의해서 A(上級), B(中級) 및 C(下級)로 구분하여 判定하였다.

結 果

A, B, C 및 D의 4群의 各 개체별 血液檢査成績은 表 1~4에 종합되었으며 各群의 比較分析의 結果는 表 5와 表 6에 總括되었다. B群의 No. 26 및 D群의 No. 3과 11은 貧血症狀이 노출되었으므로 統計處理에서 제외되었다.

赤血球系: 表 5에서 보는바와 같이 赤血球數, 血色素量 및 PCV는 B群이 가장 높았고 다음이 A, C群의 순이며, D群이 가장 낮았다. 대체로 高地飼育牛群(A, B, C群)이 低地飼育牛群(D群)에 비하여 현저하게 높은 數値를 보였으며 分散分析의 結果 고도의 有意性이 인정되었다. 즉 A, B 및 C群의 赤血球數의 平均은 각각 751만/mm³, 755만/mm³, 694만/mm³인데 비해 D群에 있어서는 555만/mm³이었고 血色素量의 平均은 A, B 및 C群에 있어서 각각 11.12, 11.92, 및 10.48 g/100 ml인데 비해 D群의 그것은 9.65 g/100 ml이었으며 PCV의 平均은 A, B 및 C群에 있어서 각각 38.0, 38.2 및 36.1 ml/100 ml인데 비해 D群에 있어서는 33.7 ml/100 ml이었다.

平均血球容積(MCV)은 前記한 赤血球數, 血色素量 및 PCV의 경우와는 반대로 高地飼育牛群보다 低地飼育牛群에서 현저하게 높았으며, 分散分析의 結果 고도의 有意性이 인정되었다. 즉 A, B 및 C群에 있어서의 MCV의 平均은 각각 50.9, 50.8, 52.2 μ^3 인데 비해 D群에 있어서는 61.2 μ^3 이었다. 平均血球血色素濃度(MCHC)의 平均은 A, B 및 C群에 있어서 각각 29.5, 31.4, 29.4 g/100 ml인데 비해 D群에 있어서는 28.8 g/100 ml로서 各群間의 有意性있는 차이는 인정되지 않았으나 低地牛群에서 가장 낮은 경향이었다.

이상의 赤血球系 檢査成績을 요약했을 때 低地飼育牛群에 있어서는 高地飼育牛群에서 보다 赤血球數, 血色素量 및 PCV가 현저하게 낮으면서 平均血球容積은 高地飼育牛群에서 보다 높은 値를 보인다는 점이 주목되었으므로 이는 高地飼育牛群에서 보다 低地飼育牛群에 있어서 大血球性貧血 경향을 일으키는 要因이 더욱 많이 潜在作用하고 있다는 暗示로 생각되었다.

高地飼育牛의 A, B 및 C群의 상호간의 비교에 있어

서는 MCV 및 MCHC는 상호간에 意義있는 차이가 인정되지 아니하였으나 赤血球數, 血色素量 및 PCV는 高地飼育牛의 3群中에서 寒冷期의 牛群(C群)에 있어서 가장 낮게 나타났다.

小型 Piroplasma: 우리나라 소의 小型 Piroplasma 感染症은 거의 常在의인 것으로 알려져 있다. 많은 調査報告^{12, 14)}에 의하면 正常牛에서도 50~90% 이상의 感染率을 보이고 있으며 그 臨床型感染症의 自然發生에 의한 피해도 많이 報告되고 있다¹³⁻¹⁵⁾. 文獻이외의 臨床經驗報告에서도 現實의으로 小型 Piroplasma 感染症은 散發的인 臨床型 貧血症例의 발생뿐만 아니라 非臨床型 感染症例에 있어서의 成長率 또는 增體量의 감소를 초래하는 要因으로 지적되고 있다. 이러한 점을 고려하여 本實驗에 있어서 血液檢査와 併行하여 小型 Piroplasma의 感染狀況을 비교조사 하였다. 그 結果는 表 5에서 보는바와 같이 高地飼育牛群(A, B, C群)과 低地飼育牛群(D群)과의 사이에는 平均 小型 Piroplasma 寄生赤血球數에 있어서 高度의 有意性이 있는 차이를 나타냈으며 低地飼育牛에 있어서 高地飼育牛보다 월등하게 많은 小型 Piroplasma 數를 인정할 수 있었다. 各群別 感染率에 있어서도 表 1~4에서 보는바와 같이 高地飼育牛의 A群에 있어서는 15두중 8두(53%)에서, B群에서는 26두중 20두(77%)에서 그리고 C群에서는 20두중 14두(60%)에서 小型 Piroplasma가 발견되었는데 비해 低地飼育牛(D群)에서는 可檢牛 25두의 全例(100%)에서 이 原虫을 발견할 수 있었다. 이와같은 低地飼育牛에 있어서의 이 原虫의 多數感染의 영향은 前述한 바 있는 赤血球系의 所見에 있어서 D群의 大血球性傾向 및 低赤血球數와 연관된 것으로 생각되었다. 이와같은 見解는 다음에 설명되는 本調査牛群中에서 自然發生된 2例의 小型 Piroplasma 感染症의 貧血像을 본다면 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

本實驗을 진행하는 도중에 可視粘膜炎의 貧血所見 외에는 외관상 별 異常이 없었던 貧血症例을 高地飼育牛의 B群에서 1例 그리고 D群에서 2例가 관찰되었다. 血像檢査結果 B群의 1例(No. 26)와 D群의 1例(No. 3)는 小型 Piroplasma의 多數感染에 기인된 慢性貧血症이었으며 나머지 D群의 1例(No. 11)는 胃腸寄生虫의 重感染 및 直腸出血에 기인한 慢性貧血症으로 밝혀졌다. 이들 貧血症例의 血液所見은 각각 表 2 및 表 4에서 볼 수 있으며, 별도로 비교를 위해서 表 7에 종합하였다. 表 7에서 보는바와 같이 小型 Piroplasma 症例(B群의 No. 26 및 D群의 No. 3)에 있어서는 MCV의 현저한 증가와 더불어 MCHC의 현저한 감

Table 1. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group A (High-land Cows)

Case No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Average	
Original No. of Cow		34	76	14	6	54	2	21	33	31	22	26	82	12	27	83		
General Condition	Body Temperature	38.8	38.7	38.6	38.6	38.5	38.7	38.8	38.7	39.1	39.0	39.4	39.2	38.8	38.7	38.6	38.8	
	Nutritional Condition	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	B	A	B	A	A	
Erythrocytic Values	Erythrocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	590	844	835	727	726	560	814	960	780	810	720	820	725	715	640	751	
	Hemoglobin (g/100ml)	10.3	12.4	10.3	10.9	10.4	10.4	12.1	11.4	11.0	10.6	12.2	11.6	12.3	11.0	9.9	11.12	
	PCV (ml/100 ml)	35	43	43	38	38	34	37	46	39	36	34	37	39	36	34	38.0	
	MCV (μ^3)	59	51	52	52	52	61	45	48	50	44	47	45	54	50	53	50.9	
	MCHC (%)	29	29	24	29	27	31	33	25	28	29	36	31	32	31	29	29.5	
	Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	—	0	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
	Average																	A=73% B=27%
Leukocytic Values	Leukocytes ($10^2/\text{mm}^3$)	92	103	125	83	77	113	107	72	90	93	87	87	80	100	103	94.5	
	Neutr. (Nonlobulated ophils (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Lobulated (%)	46.0	32.0	40.0	22.0	24.0	23.0	25.5	23.5	23.5	25.0	34.0	28.0	42.0	35.0	40.0	31.2	
	Lymphocytes (%)	(4, 232)	(3, 456)	(5, 000)	(1, 826)	(2, 618)	(2, 599)	(2, 729)	(1, 692)	(1, 692)	(2, 250)	(3, 162)	(2, 436)	(3, 654)	(2, 800)	(4, 000)	(1, 803)	(2, 950)
	Eosinophils (%)	44.0	59.0	48.0	65.0	50.0	68.0	59.0	63.0	62.0	48.0	62.0	42.0	53.0	43.0	71.0	55.8	
	Monocytes (%)	(4, 048)	(6, 372)	(6, 000)	(5, 395)	(3, 850)	(7, 684)	(6, 313)	(4, 536)	(5, 580)	(4, 464)	(5, 394)	(3, 654)	(4, 240)	(4, 300)	(7, 313)	(5, 276)	
	Basophils (%)	7.0	7.0	10.0	10.0	14.0	6.0	13.5	11.55	8.0	14.0	6.0	14.0	8.0	14.0	9.5	10.2	
	(644)	(756)	(1, 250)	(830)	(1, 078)	(678)	(1, 444)	(828)	(720)	(1, 302)	(522)	(1, 218)	(640)	(1, 400)	(978)	(953)		
	3.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.0	3.0	2.0		
	(276)	(216)	(250)	(249)	(154)	(339)	(214)	(144)	(450)	(372)	(348)	(174)	(320)	(300)	(206)	(268)		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	39	47	139	20	42	25	37	—	14	79	37	49	58	60	31	48.4		
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	0.0	0.0	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.5	0.3		

* Figures enclosed are an absolute number.

Table 2. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group B (High-land Cows) (continued)

Case No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Original No. of Cow		3	42	5	29	119	38	13	9	18	75	4	8	1	
General Condition	Body Temperature	38.8	39.0	38.4	38.5	38.7	38.7	38.5	39.0	38.9	38.5	38.7	38.6	38.8	
	Nutritional Condition	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	
Erythrocytic Values	Erythrocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	730	730	715	640	715	815	700	650	790	735	665	685	890	
	Hemoglobin (g/100 ml)	12.1	11.7	10.8	10.9	11.0	12.4	11.2	11.0	13.0	13.4	12.7	12.0	11.9	
	PCV (ml/100 ml)	38	37	33	34	35	42	38	35	42	40	38	36	40	
	MCV (μ^3)	52	51	46	53	49	52	54	54	53	54	57	53	45	
	MCHC (%)	32	32	33	32	31	30	29	31	31	34	33	33	30	
	Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	—	1.0	0
Leukocytic Values	Leukocyte ($10^3/\text{mm}^3$)	84	85	82	68	90	71	90	64	133	84	93	78	115	
	Neutrophils (%)	Nonlobulated	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Lobulated	47.5 (3,990)	37.0 (3,230)	21.5 (1,763)	29.0 (1,972)	24.5 (2,205)	14.0 (994)	41.5 (3,735)	23.0 (1,472)	23.5 (3,126)	34.5 (2,898)	33.0 (3,069)	20.0 (1,560)	32.5 (3,737)
	Lymphocytes (%)	48.5 (4,074)	51.0 (4,335)	69.0 (5,658)	63.0 (4,284)	68.5 (6,165)	72.5 (5,147)	48.0 (4,320)	64.0 (4,096)	64.0 (8,512)	52.0 (4,368)	49.0 (4,557)	68.0 (5,304)	59.5 (6,843)	
	Eosinophils (%)	3.0 (252)	9.5 (808)	6.0 (492)	7.0 (476)	5.5 (495)	13.0 (923)	10.5 (945)	11.5 (736)	10.5 (1,396)	10.5 (882)	15.5 (1,442)	9.5 (741)	6.0 (690)	
	Monocytes (%)	1.0 (84)	1.5 (127)	3.5 (287)	1.5 (68)	1.5 (135)	0.5 (36)	0	0	1.5 (96)	2.0 (266)	3.0 (252)	2.5 (232)	2.0 (195)	
	Basophils (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	—	—	66	33	38	46	35	23	32	38	24	42	89	
	Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	0.5	0.5	2.0	3.0	0.0	0.3	2.0	0.3

Table 2. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group B (High-land Cows) (concluded)

Case No.	Average													
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26**	
Original No. of Cow	10	23	39	20	36	15	50	92	46	0	32	72	66	
Body Temperature	39.0	38.5	39.0	39.2	39.2	39.2	38.9	38.9	39.0	39.2	38.7	38.8	39.5	
Nutritional Condition	B	A	B	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B	
Erythrocytes (10 ⁶ /mm ³)	730	950	800	735	850	680	930	850	820	650	780	635	290	
Hemoglobin (g/100 ml)	11.5	13.4	11.3	11.9	12.4	11.9	11.4	13.0	13.4	12.1	11.4	10.2	6.0	
PCV (ml/100 ml)	35	43	39	40	42	36	41	42	41	36	39	32	25	
MCV (μ ³)	48	45	49	54	49	53	44	49	50	55	50	50	86	
MCHC (%)	33	31	29	30	30	33	28	31	33	34	29	32	24	
Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	1.0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	
Leukocytes (10 ³ /mm ³)	87	72	86	83	69	78	80	81	76	79	64	74	77	
Neutrophils (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Lobulated (%)	27.0 (2,349)	58.0 (4,176)	43.5 (3,741)	34.0 (2,822)	39.0 (2,691)	31.5 (2,457)	34.0 (2,720)	35.0 (2,835)	24.5 (1,862)	34.0 (2,686)	23.5 (1,504)	25.0 (1,850)	25.0 (1,925)	
Lymphocytes (%)	55.0 (4,784)	24.0 (1,728)	45.5 (3,913)	47.0 (3,901)	42.0 (2,898)	57.0 (4,446)	55.0 (4,400)	52.0 (4,212)	50.0 (3,800)	56.5 (4,464)	68.0 (4,352)	63.5 (4,699)	68.0 (5,236)	
Eosinophils (%)	15.0 (1,305)	17.0 (1,224)	10.5 (903)	17.0 (1,411)	18.0 (1,242)	9.0 (702)	8.5 (680)	11.5 (932)	23.0 (1,748)	7.0 (553)	8.0 (512)	10.0 (740)	5.0 (385)	
Monocytes (%)	2.5 (218)	1.0 (72)	0.5 (43)	2.0 (166)	1.0 (69)	2.5 (195)	2.5 (200)	1.5 (121)	2.5 (190)	2.5 (197)	0.5 (32)	1.5 (111)	2.0 (154)	
Basophils (%)	0.5 (43)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Thrombocytes (10 ⁴ /mm ³)	51	41	38	29	31	39	43	26	27	47	58	39	28	
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	3.0	0.0	1.5	1.5	1.0	1.5	0.0	0.3	1.0	4.0	0.7	0.3	20.5	
													Anemia	

* Figures enclosed are a absolute number. ** Data of case No. 26 were excluded from the calculation of average and statistical analysis.

Table 3. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group C (High-land Cows) (continued)

Case No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Original No. of Cows	612	627	684	656	675	642	665	687	658	651
Body Temperature	38.7	38.9	38.8	38.7	39.1	38.7	38.8	38.9	39.0	38.6
Nutritional Condition	A	B	B	B	A	A	A	B	B	B
Erythrocytes ($10^6/\text{mm}^3$)	750	760	665	650	540	500	770	700	850	725
Hemoglobin (g/100 ml)	11.6	11.2	10.5	10.1	9.1	10.1	11.0	9.7	9.9	10.1
PCV (ml/100 ml)	43	41	34	36	31	33	40	33	34	38
MCV (μ^3)	57	54	51	55	57	66	52	47	40	52
MCHC (%)	27	27	31	28	29	31	28	29	29	27
Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leukocytes ($10^3/\text{mm}^3$)	119	105	99	62	80	97	83	82	167	94
Neutrophils (%)	0	2.0	0.5	1.0	0	0	0.5	7.0	1.0	2.5
Nonlobulated	33.5	34.5	42.0	42.0	26.0	30.0	47.5	31.5	28.0	47.0
Lobulated	*(3,986)	(3,833)	(4,207)	(2,666)	(2,080)	(2,910)	(3,984)	(3,157)	(4,843)	(4,653)
Lymphocytes (%)	56.0	58.5	51.0	49.0	63.5	60.5	44.0	52.0	57.5	45.5
	(6,664)	(6,142)	(5,049)	(3,038)	(5,080)	(5,868)	(3,652)	(4,264)	(9,602)	(4,277)
Eosinophils (%)	7.5	1.5	4.0	6.0	6.0	5.5	6.5	6.0	12.5	1.5
	(893)	(158)	(396)	(372)	(480)	(534)	(540)	(492)	(2,088)	(141)
Monocytes (%)	2.5	3.5	2.5	2.0	4.5	4.0	1.5	3.5	1.0	3.5
	(298)	(367)	(248)	(124)	(360)	(388)	(124)	(287)	(167)	(329)
Basophiles (%)	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(59)									
Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	38	39	28	46	—	25	49	46	35	46
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	0.3	5.0	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0	0.0	0.5	0.0

Table 3. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group C (High-land Cows) (concluded)

Case No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Average
Original No. of Cow	654	603	640	619	670	647	600	638	660	607	
General Condition	39.2	38.7	38.9	38.9	38.9	38.9	39.1	39.0	39.2	38.8	38.9
Body Temperature	A	A	A	A	A	B	A	A	A	B	A = 60% B = 40%
Nutritional Condition											
Erythrocytic Values	730	645	615	680	730	730	650	730	665	800	694
Erythrocytes ($10^4/\text{mm}^3$)											
Hemoglobin (g/100 ml)	10.2	9.8	10.1	10.9	11.0	11.2	10.5	11.0	10.7	10.8	10.48
PCV (ml/100 ml)	32	28	32	37	38	39	36	36	36	45	36.1
MCV (μ^3)	44	43	52	54	52	53	55	49	54	56	52.2
MCHC (%)	32	35	32	30	29	29	29	31	30	24	29.4
Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leukocytic Values	116	93	115	70	78	104	78	88	112	120	98.1
Leukocytes ($10^3/\text{mm}^3$)											
Neutrophils (%)	0	0	1.5	0	2.0	2.0	2.5	1.0	1.0	2.5	1.35
Lobulated	28.5	22.5	39.5	34.0	41.0	47.5	36.0	37.0	43.0	43.0	36.70
(%)	(3,306)	(2,093)	(4,715)	(2,380)	(3,354)	(5,148)	(3,003)	(3,344)	(4,928)	(5,460)	(3,703)
Lymphocytes (%)	61.0	70.0	47.5	57.0	49.5	42.0	50.5	57.0	49.5	48.5	53.50
	(7,076)	(6,510)	(5,463)	(3,990)	(3,861)	(4,368)	(3,939)	(5,016)	(5,544)	(5,820)	(5,261)
Eosinophils (%)	7.5	4.0	8.0	6.5	3.0	6.5	10.5	3.0	3.0	5.0	5.70
	(870)	(372)	(920)	(455)	(234)	(676)	(819)	(264)	(336)	(600)	(582)
Monocytes (%)	2.5	3.5	3.0	2.5	4.5	2.0	0.5	2.0	3.5	1.0	2.68
	(290)	(325)	(345)	(175)	(351)	(208)	(39)	(176)	(392)	(120)	(256)
Basophils (%)	0.5	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0.08
	(58)		(57)								(9)
Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	47	39	77	43	28	57	49	61	32	27	42.7
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	1.5	0.5	0.5	0.0	2.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.0	0.82

* Figure enclosed are an absolute number

Table 4. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group D (Low-land Cows) (continued)

Case No.	1	2	3**	4	5	6	7	8	9	10	11**	12	13
General Condition													
Body Temperature	38.9	38.7	38.7	39.0	39.2	38.6	38.9	38.7	38.6	38.9	38.6	38.6	38.8
Nutritional Condition	A	A	B	A	B	B	A	C	B	A	B	B	B
Erythrocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	560	450	325	475	540	640	570	515	520	510	400	545	450
Hemoglobin (g/100ml)	9.5	8.7	6.5	9.6	9.2	10.6	9.6	9.1	9.6	9.1	6.0	9.1	9.1
PCV (ml/100ml)	35	32	31	34	27	39	37	33	33	31	20	35	35
MCV (μ^2)	63	71	95	71	50	61	65	64	63	61	50	64	78
MCHC (%)	27	27	21	28	34	27	26	28	29	29	30	26	26
Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	0	1.0	8.0	0	0	0	0	0	0	0	—	0	2.0
Leukocytes ($10^2/\text{mm}^3$)	84	85	79	128	117	105	72	80	100	131	94	88	128
Neutrophils (%)	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lobulated Neutrophils (%)	27.5	23.0	15.0	19.5	39.0	37.5	28.0	18.0	30.5	46.0	23.5	24.0	55.0
	*(2,352)	(1,955)	(1,185)	(2,496)	(4,563)	(3,938)	(2,016)	(1,440)	(3,050)	(6,026)	(2,209)	(2,112)	(7,040)
Lymphocytes (%)	63.5	57.0	74.5	68.5	54.5	42.0	52.5	67.5	54.0	49.5	61.0	64.0	37.0
	(5,334)	(4,845)	(5,866)	(8,768)	(6,377)	(4,410)	(3,780)	(5,400)	(5,400)	(6,485)	(5,734)	(5,632)	(4,736)
Eosinophils (%)	6.5	19.0	9.0	10.5	5.0	17.5	17.5	13.5	12.5	3.5	13.5	8.5	6.5
	(546)	(1,615)	(711)	(1,344)	(585)	(1,837)	(1,260)	(1,080)	(1,250)	(458)	(1,269)	(748)	(832)
Monocytes (%)	2.0	0.5	1.0	1.5	1.5	2.5	2.0	1.0	3.0	0.5	1.5	3.0	1.0
	(168)	(43)	(79)	(192)	(175)	(263)	(144)	(80)	(300)	(66)	(141)	(264)	(128)
Basophils (%)	0	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5
		(42)	(39)			(52)				(65)	(47)	(44)	(64)
Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	22	18	—	12	18	28	30	20	52	40	31	20	28
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	3.0	5.0	15.0	1.5	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	3.5	1.0	1.0	8.0
			↑ Anemia								↑ Anemia		

Table 4. Data of Hematological Observation in Each Cow of Group D (Low-land Cows) (concluded)

Case No.	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Average
General Condition	38.6	38.5	38.5	38.4	38.6	38.6	38.3	38.8	38.7	38.6	38.5	38.5	38.7
Body Temperature	B	A	B	B	B	B	B	A	B	B	B	A	A = 35% B = 65%
Nutritional Condition													
Erythrocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	505	580	600	625	500	570	680	650	570	450	650	600	555
Hemoglobin (g/100ml)	10.3	9.4	10.5	9.2	8.7	10.5	12.1	9.9	9.9	8.5	9.9	9.9	9.65
PCV (ml/100ml)	35	31	34	31	29	36	44	33	33	26	34	37	33.7
MCV (μ^3)	69	53	57	50	58	63	65	51	58	58	52	62	61.2
MCHC (%)	29	30	31	30	30	29	28	30	30	33	29	27	28.8
Reticulocytes/1,000 Erythrocytes	—	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	0	0	—
Leukocytes ($10^3/\text{mm}^3$)	121	86	95	148	103	100	105	152	109	130	56	124	106.4
Neutrophils (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02
Lobulated	20.0	30.0	19.0	34.5	23.5	9.5	24.0	22.5	38.5	32.5	38.0	30.5	29.18
	*(2,420)	(2,580)	(1,805)	(5,106)	(2,421)	(950)	(2,520)	(3,420)	(4,196)	(4,225)	(2,128)	(3,782)	(3,154)
Lymphocytes (%)	71.5	48.0	46.5	58.0	55.5	64.5	54.0	58.5	39.0	56.0	48.0	50.5	54.80
	(8,652)	(4,128)	(4,418)	(8,584)	(5,716)	(6,450)	(5,670)	(8,892)	(4,251)	(7,280)	(2,688)	(6,262)	(5,833)
Eosinophils (%)	6.0	20.0	30.5	4.0	18.5	25.0	17.0	15.5	20.0	6.0	11.5	17.5	13.60
	(726)	(1,720)	(2,897)	(592)	(1,905)	(2,500)	(1,785)	(2,356)	(2,180)	(780)	(644)	(2,170)	(1,383)
Monocytes (%)	2.0	1.5	3.5	3.0	2.5	1.0	4.5	3.0	2.0	5.5	2.5	1.0	2.2
	(242)	(129)	(333)	(444)	(258)	(100)	(473)	(456)	(218)	(715)	(140)	(124)	(237)
Basophils (%)	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0.2
	(60)	(43)	(47)	(74)			(52)	(76)	(55)			(62)	(32)
Thrombocytes ($10^4/\text{mm}^3$)	39	41	52	39	28	25	27	31	43	30	60	39	32.3
Small Type Piroplasma/1,000 Erythrocytes	4.0	0.3	1.0	—	3.0	3.0	3.0	1.0	2.5	9.0	1.0	2.0	2.43

* Figures enclosed are an absolute number. ** Data of case No. 3 and 11 were excluded from the calculation of average and statistical analysis.

Table 5. Summarized Data of Erythrocytic Series and Small Type Piroplasma in Four Groups from Data of Table 1 to 4

Blood Cell Value and Small Type Piroplasm	Groups		High-land (Daegwanryeong) Cows			Low-land (Samcheok) Cows		Analysis of Variance
	Range Mean & SD Number of Cows Tested	Number of Cows Tested	Group A	Group B	Group C	Group D		
			Group A	Group B	Group C	Group D		
Number of Erythrocyte ($10^9/\text{mm}^3$)	Range		560~960	635~950	500~850	450~680	$F=26.47^{**}>4.04=p 0.01$ L.S.D.=69(A), 48(B), 54(C), 50(D) $\therefore A \approx B > C > D$	
	Mean & SD		751±104	755±90	694±83	555±68		
	Number of Cows Tested		15	25	20	23		
Hemoglobin (g/100ml)	Range		9.9~12.3	10.2~13.4	9.1~11.6	8.5~12.1	$F=34.56^{**}>4.04=p 0.01$ L.S.D.=0.58(A), 0.45(B), 0.50(C), 0.47(D) $\therefore B > A > C > D$	
	Mean & SD		11.12±0.83	11.92±0.88	10.48±0.62	9.62±0.79		
	Number of Cows Tested		15	25	20	23		
PCV (ml/100 ml)	Range		34~46	32~43	28~45	26~44	$F=6.91^{**}>4.04=p 0.01$ L.S.D.=2.4(A), 1.9(B), 2.1(C), 2.0(D) $\therefore A \approx B > C > D$	
	Mean & SD		38.0±3.3	38.2±2.9	36.1±4.0	33.7±3.6		
	Number of Cows Tested		15	25	20	23		
Mean Corpuscular Volume(μ^3)	Range		44~61	44~57	40~66	50~78	$F=18.75^{**}>4.04=p 0.01^*$ L.S.D.=3.8(A), 3.0(B), 3.3(C), 3.1(D) $\therefore D > C \approx B \approx A$	
	Mean & SD		50.9±4.7	50.8±3.5	52.2±5.6	61.2±6.9		
	Number of Cows Tested		15	25	20	23		
Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (%)	Range		24~36	28~34	24~35	26~34	$F=2.15<2.72=p 0.05$ (Nonsignificant)	
	Mean & SD		29.5±2.0	31.4±1.7	29.4±1.6	28.8±1.6		
	Number of Cows Tested		15	25	20	23		
Number of Small Type Piroplasma (per 1,000 Erythrocytes)	Range		0~1.0	0~4.0	0~5.0	0~9.0	$F=7.21^{**}>4.04=p 0.01$ L.S.D.=1.10(A), 0.85(B), 0.95(C), 0.91(D) $\therefore D > C \approx B \approx A$	
	Mean & SD		0.29±0.31	1.04±1.11	0.82±1.13	2.43±2.41		
	Number of Cows Tested		15	25	20	22		

** Highly significant

Table 6. Summarized Data of Leukocytic Series and Thrombocyte in Four Groups from Data of Table 1 to 4

Blood Cells	Groups				Analysis of Variance	
	High-land (Daegwanryeong) Cows			Low-land (Samcheok) Cows		Analysis of Variance
	Group A	Group B	Group C	Group D	Group D	
Number of Total Leukocyte ($10^2/mm^3$)	Range	72~125	64~133	62~167	56~152	F=5.81**>4.04=p 0.01
	Mean & SD	94.5 ± 14.7	82.6 ± 15.0	98.1 ± 23.4	106.4 ± 24.2	L.S.D=14.6(A), 11.3(B) 12.6(C), 11.8(D)
	Number of Cows Tested	15	25	20	23	∴ D ≅ C > B, A ≅ C
Absolute Number of Neutrophil ($10^2/mm^3$)	Range	16.9~50.0 *** (17.5~46.0)	9.9~41.8 (14.0~58.0)	20.8~54.6 (22.5~49.5)	9.5~70.4 (9.5~55.0)	F=3.50**>2.72=p 0.05
	Mean & SD	29.5 ± 9.6 (31.2)	25.2 ± 8.7 (31.7)	37.0 ± 10.3 (38.1)	31.5 ± 15.1 (29.2)	L.S.D=8.2(A), 6.4(B), 7.1(C), 6.7(D)
	Number of Cows Tested	15	25	20	23	∴ C > B ≅ A, D ≅ A
Absolute Number of Lymphocyte ($10^2/mm^3$)	Range	36.5~76.8 (42.0~71.0)	17.3~85.1 (24.0~72.5)	30.4~96.0 (42.0~70.0)	26.9~88.9 (37.0~71.5)	F=2.84**>2.72=p 0.05
	Mean & SD	52.8 ± 12.6 (55.8)	46.1 ± 12.7 (55.7)	52.6 ± 15.0 (53.5)	58.3 ± 17.0 (54.8)	L.S.D=10.6(A), 8.2(B), 9.2(C), 8.5(C)
	Number of Cows Tested	15	25	20	23	∴ D > B, A ≅ B ≅ C
Absolute Number of Eosinophil ($10^2/mm^3$)	Range	6.4~14.4 (6.0~14.0)	2.5~17.5 (3.0~23.0)	1.6~20.9 (1.5~12.5)	4.6~29.0 (3.5~30.5)	F=9.70**>4.04=p 0.01
	Mean & SD	9.5 ± 3.1 (10.2)	8.9 ± 3.7 (10.9)	5.8 ± 4.3 (5.7)	13.8 ± 7.3 (13.6)	L.S.D=3.6(A), 2.8(B), 3.1(C), 2.9(D)
	Number of Cows Tested	15	25	20	23	∴ D > A ≅ B > C
Number of Thrombocyte ($10^4/mm^3$)	Range	14~139	23~89	25~77	12~60	F=2.63<2.73=p 0.05 (Nonsignificant)
	Mean & SD	48.4 ± 31.1	40.7 ± 14.9	42.7 ± 13.0	32.3 ± 12.3	
	Number of Cows Tested	14	23	19	23	

* Significant ** Highly significant *** Data enclosed show relative percentage

Table 7. Erythrocytic Values and Causes of 3 Anemic Cases Among 86 Cows Observed in This Experiment

Groups	Case No.	RBC (10 ⁴ /mm ³)	Hb (g/100 ml)	PCV (ml/100 ml)	MCV (μ ³)	MCHC (%)	Reticulocytes (per 1,000 RBC)	Small Type Piroplasma (per 1000 RBC)	Interpretation (Blood Pattern)	Final Diagnosis (Cause)
Normal Values in Adult Cows ^{3,16)}		610~700	10.8 ~11.0	33~35	52~54	31~33	0	0	—	—
B	26	290	6.0	25	86	24	25	20	Macrocytic Hypochromic Anemia	Small-type Piroplasmosis
D	3	325	6.5	31	95	21	8	15	Macrocytic Hypochromic Anemia	Small-type Piroplasmosis
D	11	400	6.0	20	50	30	—	1	Microcytic Hypochromic Anemia	Stomach Worm Disease and Rectal Hemorrhage

Table 8. A Comparison of Blood Values Obtained in This Experiment to Normal Cows

Item	Blood Values in This Experiment				Normal Blood Values		
	High-land Cows			Low-land Cows	Korean Cows ¹⁶⁾	Foreign Cows ⁵⁾	
	Group A	Group B	Group C	Group D			
Erythrocyte (10 ⁴ /mm ³)	Range	560~960	635~950	500~850	450~680	500~830	500~1,000
	Mean	751	755	694	555	613	700
Hemoglobin (g/100ml)	Range	9.9~12.3	10.2~13.4	9.1~11.6	8.5~12.1	9.0~13.0	8.0~15.0
	Mean	11.12	11.92	10.48	9.65	10.75	11.0
PCV (ml/100ml)	Range	34~46	32~43	28~45	26~44	28~42	24~46
	Mean	38.0	38.2	36.1	33.7	32.9	35.0
MCV (μ ³)	Range	44~61	44~57	40~66	50~78	44~60	40~60
	Mean	50.9	50.8	52.2	61.2	53.8	52.0
MCHC (%)	Range	24~36	28~34	24~35	26~34	28~35	26~36
	Mean	29.5	31.4	29.4	28.8	30.9	31.0
Leukocyte (10 ² /mm ³)	Range	72~125	64~133	62~167	56~152	40~140	40~120
	Mean	94.5	82.6	98.1	106.4	93.9	80.0
Neutrophile (%)	Range	18~46	14~58	23~50	10~55	17~44	15~47
	Mean	31.2	31.7	38.1	29.2	31.0	28.5
Lymphocyte (%)	Range	42~71	24~73	42~70	37~72	41~72	45~75
	Mean	55.8	55.7	53.5	54.8	53.9	58.0
Eosinophile (%)	Range	6~14	3~23	2~13	4~31	1~22	2~20
	Mean	10.2	10.9	5.7	13.6	10.9	9.0
Monocyte (%)	Range	2~5	0~4	1~5	1~6	2~7	2~7
	Mean	2.8	1.72	2.68	2.2	4.1	4.0
Basophile (%)	Range	0	0~0.5	0~0.5	0~0.5	0~2	0~2
	Mean	0	0.02	0.08	0.2	0.12	0.5
Thrombocyte (10 ⁴ /mm ³)	Range	14~139	23~89	25~77	12~60	—	10~80
	Mean	48.4	40.7	42.7	32.3	—	50

소 그리고 網狀赤血球의 많은 出現이 있음으로써 Piroplasma 病의 특징인 大血球性 低色素性貧血像을 보였고 胃虫의 重感染 및 直腸出血이 있었던 D群의 No. 11에 있어서는 MCV 및 MCHC의 감소경향을 보임으로써 胃虫重感染의 血液像의 특징인 小血球性貧血과 慢性出血性貧血(鐵分缺乏)의 특징인 低色素性貧血이 合併된 小血球性低色素性貧血의 경향을 보였다. 이와같은 각 貧血像의 특징은 染色塗抹標本에서도 뚜렷하게 나타났다.

白血球系 : 表 6에서 보는바와 같이 白血球數의 平均은 4群中 D群에서 가장 높았고($10,640/mm^3$) 다음에 C群이 높았으며($9,810/mm^3$) C群의 높은 白血球의 數値는 幼若好中球의 出現增加를 동반한 好中球絕對數의 有意性있는 증가에 기인하였다. 또한 C群에 있어서는 好酸球數가 4群中 最低値로 나타났으며 고도의 有意性이 인정되었다. 결국 C群에 있어서의 白血球系所見의 특징은 幼若好中球의 높은 出現率을 동반한 好中球의 증가 및 好酸球의 현저한 감소이며 이와같은 C群이 白血球分布像은 炎症初期反應의 경향을 띤 것으로 보여졌다. D群에 있어서의 白血球數의 증가는 C群과는 대조로 好酸球의 고도의 有意性있는 증가와 더불어 淋巴球의 증가경향에 기인하였다. A群 및 B群에 있어서는 白血球系의 특징할만한 所見을 볼 수 없었다. 요컨대 4群의 白血球像의 비교에 있어서는 C群에 있어서의 初期炎症反應像과 유사한 白血球分布像 그리고 D群에 있어서의 好酸球의 증가가 주목 되었다.

血小板 : 韓牛의 血小板의 正常値에 관한 研究報告는 아직 없다. 本實驗에서는 高地飼育牛와 低地飼育牛 사이의 血小板値의 차이 및 그 意義를 파악하기 위해서 보다는 오히려 韓牛의 血小板値의 基準을 알기 위해서 각별한 주의를 기울였다. 그 결과 表 6에서 보는바와 같이 A,B,C,D의 4群에 있어서의 血小板數의 平均은 각각 48.4만, 40.7만, 42.7만 및 32.3만/ mm^3 으로서 D群에서 가장 낮은 數値를 보였으나 統計學的 有意性은 인정되지 아니하였다. 한편 全 4群의 個體別血小板値의 範圍를 보았을때 12만~139만의 큰 差이를 보였다.

臨床檢査 : 臨床檢査는 採血직전에 실시하였으며 前記한 바 있는 3例의 貧血症이 발견되었을뿐 나머지에 있어서는 특징할만한 異常이 발견되지 않았다. 營養狀態에 있어서는 高地飼育牛群이 低地飼育牛群에 비해서 눈에 띄게 良好함을 알 수 있었다. 즉 表 1~4에서 보는 바와 같이 高山飼育牛의 A,B,C群에 있어서는 上級(A)의 분포율이 각각 73, 68 및 60%인데 비해 低地飼育牛의 D群에서는 35%에 불과하였다. 臨床檢査에 이

어서 특징할 점은 低地飼育牛보다 營養狀態가 좋고 赤血球數 및 血色素値가 높으며 동시에 小型 Piroplasma의 感染程度가 낮은 高地飼育牛에 있어서도 低地飼育群에 있어서와 마찬가지로 小型 Piroplasma에 기인된 自然發生의 臨床型貧血症例의 存在가 확인된 點이다.

糞便檢査 : 高地飼育牛群(三養畜產開發 所屬의 牛群)에 있어서는 年中 定期的으로 驅虫을 실시하고 있다고는 하지만 A,B,C群 다 같이 소수의 肝絨虫卵 및 여러 종류의 胃虫卵을 발견할 수 있었으며 극소수의 雙口吸虫卵도 볼 수 있었다. 低地飼育牛의 D群에 있어서는 소수의 肝絨虫卵과 월등하게 많은 胃腸線虫卵이 증명되었으며 現地獸醫師의 陳述에 의하면 肝絨驅虫劑를 適用했던 例도 많이 포함되었다고 한다.

考 察

高山病과 血液 : 소의 高地飼育에서 연유되는 疾病은 高山病 또는 前胸浮腫病으로서 널리 알려져 있다. 이 病의 一次의인 原因은 高地大氣의 低酸素分壓이며 이로 인하여 肺小動脈의 中膜筋層의 增殖이 일어나 따라서 肺部 통하는 血流의 저항이 높아져 右心室에 鬱血(肥大擴張)을 일으키게 되고 결과적으로 末梢性全身水腫 특히 前胸部 및 下腹部皮下水腫이 눈에 띄게 나타난다⁹⁾. 지금까지의 많은 報告에 의하면 특히 소는 他動物에 비하여 高地에 대한 適應性이 낮은 것으로 알려져 있다.^{1,2,5,6,10)} 소의 高山病의 自然發生例는 보통 海拔 7,000 feet (약 2,300 m) 이상의 高地飼育牛에서 보고되고 있으며 따라서 大關嶺과 같은 海拔 1,000 m 전후 정도의 高地에서는 高山病의 自然發生이란 생각할 수도 없다. 그러나 실험 臨床의인 疾病狀態는 아닐지라도 外觀상 보이지 않은 변화는 있을만한 일이다. 血液像의 변화로 예를 든다면 高地에 오를수록 大氣酸素分壓의 低下에 따라 赤血球數, 血色素量 및 PCV가 증가됨이 알려지고 있으며 高度에 따른 動脈內 平均酸素飽和도와 平均血色素量과의 相關的變化曲線⁷⁾을 보면 해발 1 km 전후에서 이미 다소의 血色素量의 상승이 나타나고 2 km에서부터는 動脈內 酸素飽和도의 急下降과 더불어 血色素量의 急增加가 일어난다. 그러나 白血球 및 血小板에는 큰 變化가 일어나지 않는다.

赤血球系의 變化 : 本實驗結果에서 赤血球系의 여러 血液値를 보았을 때 赤血球數, 血色素量 및 PCV는 高地飼育牛群에 있어서 低地飼育牛群보다 고도의 有意性이 있는 증가를 보였다. 즉 高地飼育牛群에 있어서 赤血球數의 平均은 低地飼育牛群의 555만/ mm^3 보다

약 150~200만/mm³가 높았고 血色素量의 平均은 低地 飼育牛群의 平均値인 9.65 g/100 ml보다 약 1~2.3 g/100 ml가 높았으며 PCV는 低地牛群의 平均値인 33.7 ml/100 ml보다 약 2.4~4.5 ml/100 ml가 높았다. 高地飼育牛와 低地飼育牛 사이의 이와같은 赤血球系 血液値의 차이는 단순한 高地의 大氣酸素分壓의 영향으로만 단정하기에는 너무나 그 差異가 크다. 따라서 이와 같은 큰 차이는 高地의 酸素分壓의 영향도 일부 작용하였겠지만 더욱 重要한 것은 高地의 氣象의 惡條件에도 불구하고 低地飼育牛를 능가할만한 飼料 對策(草地造成의 成巧) 및 衛生對策(寄生蟲驅除의 定期的인 履行 및 防寒對策 등) 등과 같은 우수한 飼養 管理의 효과가 더욱 크게 작용하였고 또한 媒介昆蟲과 관계되는 小型 Piroplasma 病과 같은 우리나라 常在的인 疾病에 대한 高地의 天然의 感染抑制의 要因도 작용되었으리라 생각된다. 이와같은 見解를 뒷받침하는 사실로서는 營養狀態의 評價에 있어서 高地飼育牛群이 월등하게 우수하였다는 사실, 胃腸寄生蟲 및 小型 Piroplasma의 感染의 정도가 高地牛에서 현저하게 낮았다는 사실 그리고 高地牛에서 보다 低地牛에서 赤血球系의 大血球性低色素性의 뚜렷한 경향을 보였다는 事實들을 들을 수 있다. 주의할 점은 高地牛에서도 小型 Piroplasma가 인정되었고 또한 現患의 病症例가 발견되었다는 점이며 앞으로 이에 대한 적절한 防疫對策이 가하여진다면 高地飼育에 있어서 더욱 좋은 成果를 거둘 수 있으리라 생각된다.

한편 韓牛의 正常血液値¹⁶⁾와의 비교에 있어서는 表 8에서 보는바와 같이 高地飼育牛에서 赤血球數, 血色素量 및 PCV가 正常値보다 높은 경향을 보였고 低地飼育牛에서는 正常値보다 낮은 경향으로 나타났다. 이와같은 차이는 아마도 飼養管理의 차이와 더불어 小型 Piroplasma 感染程度의 차이에서 크게 영향된 것으로 생각된다. 또한 韓牛의 正常血液値가¹⁶⁾ 外國의 소의 正常血液値⁸⁾보다 낮은 경향으로 나타난 것도 韓牛品種의 固有性에 기인한다기 보다는 아마도 前述한 바와 동일한 要因에 의해서 더욱 크게 영향된 것이 아닌가 생각된다. 따라서 앞으로 飼養管理가 우수하고 小型 Piroplasma의 感染이 없는 牛群에서 韓牛의 正常血液値가 再檢討되어야 할 것으로 고려된다.

白血球系의 變化: 白血球系의 檢査結果에 있어서는 高地飼育牛群의 C群과 低地飼育牛群(D群)에서 白血球數의 有意性있는 높은 値를 보였다. C群에 있어서는 幼若好中球의 多數出現을 동반한 好中球의 증가와 더불어 好酸球의 減少가 보였으며 이는 마치 炎症初期의

白血球反應像과 같이 해석되었고 C群의 소가 高原의 寒冷에 급격히 노출된 소라는 점에서 이와같은 白血球의 變化像의 當爲性이 인정되었다. 이와같은 사실은 高原에 있어서의 급격한 寒冷에 대한 對備策의 필요성을 강조하는 것이라 할 수 있다. D群(低地飼育牛群)에 있어서의 白血球數의 增加는 寄生蟲의 중한 感染(好酸球數의 현저한 증가) 및 野外에서의 採血인 만큼 採血前의 심한 亂動에 기인된 것으로 고려되었다.

血小板의 變化: 韓牛血小板數의 正常値에 관한 研究報告는 아직 없다. 원래 血小板數의 算定은 血小板의 특이한 性질 때문에 그 측정방법과 術식에 따라 많은 誤差가 생긴다는 점은 周知의 사실이다. 이 점과 더불어 소에서의 野外採血의 難點을 고려하여 本實驗에서는 이러한 誤差를 최소한으로 줄이기 위하여 14% 黃酸마그네슘液에 의한 即時稀釋의 間接算定法을 채택한 것이다. 本實驗에서 나타난 韓牛의 血小板値는 牛個體別에 있어서는 12~139만/mm³의 큰 動搖를 보였으며 群別平均에 있어서는 高地飼育牛인 A,B,C群에서는 약 41~48만/mm³이었고 低地飼育牛(D群)에서는 약 32만/mm³으로서 高地牛보다 低地牛에서 낮은 경향을 보였으나 有意性은 인정되지 않았다. 참고로 乳牛에서 조사된 血小板數는 송아지에서 15.2~122.9만/mm³이고 成牛에서는 7.4~74.0만/mm³으로 알려져 있으며,^{3,4)} 일반적으로 통용되고 있는 成牛의 血小板數는 10~80만/mm³의 범위로서 平均 50만/mm³을 正常基準으로 하고 있다.⁸⁾

結 論

海拔 800~1,200 m 高地의 大關嶺所在 高地飼育牛(二養畜産開發株式會社 所屬牛) 61頭 및 低地飼育牛(三陟, 江陵地域의 農家所有牛) 25頭計 86頭를 대상으로 하여 血液學的 觀찰을 실시하였으며 그 結果를 疫學的問題와 관련하여 評價하여 보았다. 그 결과는 다음과 같이 要約되었다.

1. 赤血球系의 血液値에 있어서 赤血球數, 血色素量 및 PCV는 高地飼育牛群(A,B,C群)에서 低地飼育牛群(D群)보다 현저하게 높았으며 이와같은 차이는 飼養管理의 우열, 胃腸寄生蟲 감염정도 및 小型 Piroplasma 감염정도의 차이에 기인한 것으로 고려되었다.
2. 低地飼育牛에 있어서 高地飼育牛보다 MCV는 현저하게 높았고($p < 0.01$) 동시에 MCHC는 감소경향이었으며, 이는 低地飼育牛에 있어서 더욱 많은 小型 Piroplasma가 감염되었음에 기인한 것으로 고려된다.

었다.

3. 高地飼育牛群 및 低地飼育牛群에서 각각 1例의 小型 Piroplasma에 기인된 臨床型貧血症이 발견되었다. 그 血液像의 특징은 다같이 大血球性低色素性貧血이었으며 동시에 網狀赤血球의 增加를 보였다(表 7). 이와같은 사실은 高地飼育牛에 있어서도 臨床型小型 Piroplasma 症의 自然發生이 가능하다는 것을 입증한 것으로서 주목되었다.

4. 低地飼育牛群에 있어서 高地飼育牛群에 비해서 胃腸寄生虫의 重한 감염이 인정되었으며, 이에 일치하여 好酸球의 현저한 증가($p < 0.01$)가 인정되었다.

5. 高地飼育牛群中 寒冷에 노출된 C群에 한해서 幼若好中球의 出現增加를 동반한 好中球의 증가($p < 0.05$) 및 好酸球의 현저한 감소 ($p < 0.01$)를 보였으며 이와같은 변화는 高地寒冷의 자극에 기인된 白血球系의 反應으로 고려되었다.

6. 血小板數의 平均値는 高地飼育牛의 3群에 있어서 각각 48.4만 /mm³ 40.7만 /mm³ 42.7만/mm³이었고, 低地飼育牛群에 있어서 32.3만/mm³이었으며 兩群의 차이에 있어서는 統計學的인 有意性이 인정되지 아니하였다.

謝辭: 本研究를 수행함에 있어서 적극 협조하여 주신 三峯畜産開發株式會社 社長 그리고 辛泰勝 常務께 깊은 感謝를 드리는 바입니다.

끝으로 本研究는 文敎部 交換敎授 研究 補助金에 의해서 수행되었음을 밝혀 둡니다.

參 考 文 獻

1. Alexander, A.F. and Jensen, R.: Gross cardiac changes in cattle with high mountain (brisket) disease and in experimental cattle resident at high altitude. Am. J. Vet. Res. (1959) 20 : 680.
2. Alexander, A.F., Will, D.H., Grover, R.F., and Reeves, J.T.: Pulmonary hypertension and right ventricular hypertrophy in cattle at high altitude. Am. J. Vet. Res. (1960) 18 : 199.
3. Fraser, A.C.: A study of the blood of cattle and sheep in health and disease. Rpt. Dir. Inst. Animal Path., Cambridge (1929-30) 1 : 114.
4. Greator, J.C.: Observation on the hematology

of calves and various breeds of adult dairy cattle. Erit. Vet. J. (1957) 113 : 29, 65.

5. Grover, R.F., Reeves, J.T., Will, D.H., and Blount, S.G., Jr.: Pulmonary vasoconstriction in steers at high altitude. J. Appl. Physiol. (1963) 18 : 567.
6. Hecht, H.H., Lange, R.L., Carnes, W.H., Kuida, H., and Blake, J.: Brisket disease. General aspects of pulmonary hypertensive heart disease in cattle. Tr. A. Am. Phys. (1959) 72 : 157.
7. Hurtado, A., Merino, C., and Delgado, E.: Influence of anoxemia on the hemopoietic activity. Arch. Int. Med. (1945) 75 : 284.
8. Schalm, O.W.: Blood components, values, diseases and transfusions. cited from Bovine medicine & surgery by Gibbons, W.J., Catcott, E.J., and Smithcors, J.F., Am. Vet. Pub. Inc. (1970) p.519.
9. Will, D.H., and Alexander, A.F.: High mountain (Brisket) disease. cited from Bovine Medicine & surgery by Gibbons, Catcott, E.J., and Smithcors J.F., Am. Vet. Pub. Inc. (1970) p.511.
10. Will, D.H., Alexander, A.F., Reeves, J.T., and Grover, R.F.: High altitude-induced hypertension in normal cattle. Cir. Res. (1962) 10 : 171.
11. Wintrobe, M.M., Clinical hematology, 4 ed. Lea & Febiger (1958) p.267.
12. 農事振興廳: 1958年度 家畜衛生研究報告. 農事試驗研究結果要 (1962)
13. 朴鳳祚, 李炳都, 金三基: 導入乳牛에 발생한 piroplasma 症에 대한 觀察. 第7回 大韓獸醫學會發表要旨 (1963) p.7.
14. 孫濟英: 慶北地方을 中心으로 한 畜牛의 piroplasma 病에 관한 研究. 慶北大學校論文集(自然科學篇) (1964) 8 : 1.
15. 孫濟英, 柳東烈, 俞寅在, 崔尙鎬, 安壽煥: 慶北地方에 輸入된 CANADA 産 乳牛의 piroplasma 感染被害에 관한 調査報告. 大韓獸醫學會誌 (1971) 11(2) : 149.
16. 鄭昌國: 韓牛成牛의 血液學値 및 血液化學値에 관한 研究. 大韓獸醫學會誌 (1965) 5(1) : 61.

A Study on Clinical Hematology of Korean Cattle Resident in High-land

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

Department of Veterinary Medicine, The City College of Seoul

Kwang Du Ko, D.V.M.

Department of Animal Science, Gangweon National College

Abstract

In order to evaluate the epizootiological influence of high-land on cattle feeding, routine hematological observation, with additional examinations of feces and general clinical condition, was conducted comparing the high-land cows resident at altitude of 800 to 1,200 meters in Daegwanryeong to the low-land cows resident at altitudes of less than 100 meters in Samcheok and Gangneung.

The high-land cows were divided into 3 groups such as group A, B and C, consisting of 15, 16 and 20 adult cows respectively, and among the 3 groups only group C was exposed to abrupt high-land cold before observation. The low-land cows, that is group D, were consisted of 25 adult cows.

The results obtained in the survey were summarized as follows:

1. Number of erythrocytes, concentration of hemoglobin and packed cell volume were remarkably higher ($p < 0.01$) in all of 3 groups (group A, B and C) of high-land cows than those of low-land cows (group D). These higher values in high-land cows were ascribable to the better feeding and hygienic management, and lesser infestation of small-type *Piroplasma* (*Theileria*) and internal parasites in contrast with the low-land cows.

2. Remarkably higher value of mean corpuscular volume ($p < 0.01$) and a tendency to lower value of mean corpuscular hemoglobin concentration were noted in group D in contrast with group A, B and C. The reason was attributed to the higher infestation ($p < 0.01$) of small-type *piroplasma* in low-land cows in contrast with high-land cows.

3. It was noticeable that even though lesser infestation of small type *Piroplama* in the high-land cows was shown, a natural case of clinical small-type-piroplasmosis was found in high-land group B as well as a case in the low-land group D. The blood pattern showed characteristic macrocytic-hypochromic-anemia with increased reticulocytes in both two cases (Table 7).

4. In the observation of leukocytic series, marked increase of eosinophils in group D was seen in accordance with heavy infestation of gastrointestinal nematodes, and increased neutrophils with higher appearance of nonlobulated form and eosinopenia in group C only was observed suggesting the leukocytic response to the cold exposure in high-land.

5. Mean values of thrombocytes in group A, B, C and D were 48.4, 40.7, 42.7 and $32.3 \times 10^4/\text{mm}^3$ respectively, and no statistically significant differences were observed.