

免疫글로부린의 水準變化에 따른 新生송아지의 健康狀態에 관한 연구

金貞宇

檀國大學校 農科大學

Study on the Health Condition of Newborn Beef Calves According to Their Serum Ig Levels

Kim, Jung Woo

College of Agriculture, Dankook University

Summary

After a detailed review of the literature available on the problems of immunoglobulin level in colostrum and blood serum of calves and after a discussion of its impact on health condition, the following investigations on this subject are presented.

1. Calves to fail ill in the rearing period show significantly lower serum Ig levels even during the first two days of life, when they are still clinically healthy, as well as up to the end of the first week of life than those of calves remaining in good health.
2. Ig values sharply rise during the disease period, IgA and IgM responding more rapidly than IgG.
3. In calves suffering from a disease of the gastrointestinal tract serum IgM titer is lowest, while in calves suffering from a disease of the respiratory duct serum IgA titer is lowest and in those suffering or dying from both disease complexes all Ig titers are reduced.
4. Calves showing high serum Ig levels during the first three days of life reveal higher daily gains in weight than those with lower serum Ig levels during that period.

I. 緒論 및 文獻研究

1. 肉牛集團의 繁殖效率

肉用牛生産에 있어서 繁殖效率은 가장 중요한 形質中的 하나로서 受胎率, 어미소의 繁殖機能, 分娩障礙, 離乳前 幣死와 遺傳的인 영향 등이 번식효율을 좌우하는 要因이라 할 수 있다.

繁殖效率에 대한 遺傳率은 0~10% 정도로서 其他形質에 비하여 매우 낮은 점을 고려해 볼 때, 번식효율은 遺傳的인 要因보다는 주로 環境的인 要因들에 의해 많은 支配를 받게 된다.

Kräusslich(1975), Senft(1977)와 Bogner(1978) 등의 보고에 의하면 肉牛 어미소의 연간 송아지 生産率은 약 70~75% 수준에 불과하다고 보고하였으

며 또한 송아지 幣死率은 5~13%로 추산되며 이 중 에서 2주 이내에 幣死하는 송아지는 전체 송아지 幣死의 70~80%에 이른다고 보고하였다(Bogner, 1978).

이러한 현상은 어린송아지의 疾病罹患과 이로 인한 幣死 등이 肉用牛 生産에서 繁殖效率을 低下시키는 重要한 要因임을 제시함은 물론 肉生産의 效率性을 저하시키는 決定的인 要因이 된다.

2. 母體 免疫글로부린의 移傳

家畜의 疾病發生 및 이로 인한 幣死 등에 대한 因을 免疫生理學的 측면에서 고찰해 보면 포유동물에 있어서 免疫글로부린의 母體로부터 胎兒로의 移傳은 動物의 종류에 따라 3 group으로 大別된다. 이중 소, 말, 돼지, 양 등은 group III에 해당되며

이들은 group I에 해당되는 사람과 설치류와는 그 이전기간이 근본적으로 상이하여 家畜은 胎兒時期中에 母體로부터 特異抗體를 전혀 移傳받지 못한 상태로 태어난다. 따라서 송아지는 出生後 初乳(Colostrum)를 攝取함으로써 初乳中에 함유되어 있는 母體면역글로부린을 수동적으로 이전받아 疾病을 유발시키는 外部 病原菌의 침입으로부터 보호를 받게 된다.

Group I과 Group II의 경우에는 母體의 血清면역글로부린 G class(serum Ig G)만이 選擇적으로 子宮內로 이전되어 胎兒가 수동적으로 免疫抗體를 취득하나 Group III의 경우에는 母體抗體(Ig G1)가 乳房內로 이전되기 때문에(Butler, 1973) 初乳中 각종 면역글로부린(Ig A, Ig G, Ig M)의 함량이 결핍될 경우에는 출생후의 수동면역 취득에 어려움이 초래된다. 특히 Group I의 경우 初乳中에는 Ig A가 충분히 함유되어 있어 胎兒時期中에 이전받은 Ig G와 함께 出生後에는 初乳를 통하여 IgA와 IgM을 취득할 수 있으나 Group III의 경우에는 初乳中의 Ig중 주로 IgG1만을 취득하게 되며 IgA와 IgM은 Group I에 비하여 적은 양을 이전받게 된다.

家畜의 血清, 初乳 및 正常乳 中에 함유되어 있는 각종 Ig의 함량을 보면 Table 1과 같다.

3. 송아지의 成長時期別 血清 Ig水準의 變化

송아지는 低글로부린(hypoglobulinemia) 상태로 태어나며 初乳를 攝取한 후의 血清中 Ig함량의 水準變化는 健康한 송아지의 경우에 있어서 生後 24시간 경에 최고치를 이루게 된다. 이러한 수준은 시간의 경과에 따라 점차적으로 감소되어 生後 2~5주 경에는 최소치의 수준에 도달하였다가 能動免疫기전이 발달되는 시기인 生後 6~8주 경에는 다시 상승하기 시작하여 生後 4~6개월 경에는 成牛와 같은 水準에 도달하게 된다(김, 1984).

4. 송아지 血清 Ig水準의 形成에 영향을 미치는 要因

지금까지 많은 연구결과에 의하면 新生 송아지의 血清 Ig水準의 形成에 영향을 미치는 요인들은 대부분 출생직후 初乳의 攝取條件에 의하여 좌우되며 그중 중요한 要因으로서는

① 出生직후 첫 初乳를 攝取하는 時刻(5, 14, 20, 32, 35, 42)

② 初乳의 攝取量(14, 15, 25, 29, 42)

③ 初乳中 Ig의 含量(初乳의 質)(5, 14, 15, 25, 29, 35, 42)등으로 보고되었다. 이 외에도 어미소의 品種(2, 14, 19, 33, 35, 42), 송아지의 출생시 體重, 分娩狀態 및 性別(1, 9, 14, 42)과 初乳의 攝取方法 등의 要因에 대하여도 연구되었다. 上記의 要因들에 대한 研究는 대부분 乳牛를 대상으로 실시되어 왔으며 구미제국에서는 일부 乳用송아지의 사

Table 1. Concentration and relative percentage of immunoglobulins in the serum and mammary secretions of three representative species (Butler, 1973)

Species	Immuno-globulin	Concentration (mg/ml)			Percentage of total immunoglobulins		
		Serum	Col.	Milk	Serum	Col.	Milk
Human being	IgG	12.1	0.43	0.04	78	2	3
	IgA	2.5	17.35	1.00	16	90	87
	IgM	0.93	1.59	0.10	6	8	10
Pig	IgG	21.5	58.7	3.0	89	80	29
	IgA	1.8	10.7	7.7	7	14	70
	IgM	1.1	3.2	0.3	4	6	1
Cow	IgG1	11.0	47.6	0.59	50	81	73.5
	IgG2	7.9	2.9	0.02	36	5	2
	IgA	0.5	3.9	0.14	2	7	18
	IgM	2.6	4.2	0.05	12	7	6.5

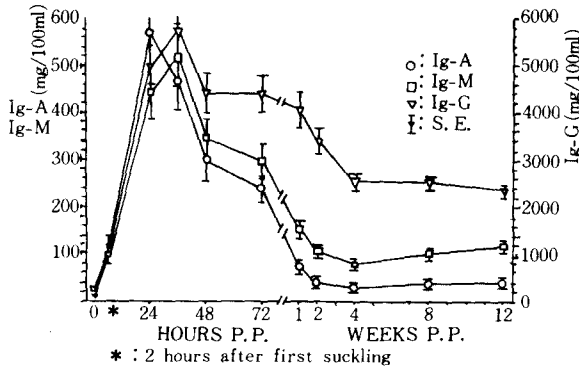


Fig. 1. Immunoglobulin-levels in blood serum of healthy calves from birth to 3 months of age

양관리에 응용되고 있으나 肉用 송아지의 사양위생에 관한 연구는 희귀한 실정이다. 특히 肉用송아지 生産을 위한 母牛사육(Suckling Cow Enterprise)에 있어서 飼養管理 및 環境條件이 乳牛飼養에 비하여 많은 제한을 받게 된다. 즉 乳牛에 있어서 송아지의 初乳給與가 사육자에 의하여 人爲的으로 행해지고 있는 반면에 肉用牛飼育에 있어서는 송아지가 출생후 사육자의 도움이 없이 스스로 起立하여 어미소의 乳房으로부터 직접 初乳를 섭취(Sucking)해야 하는 불리한 環境條件을 갖게 된다. 肉用牛 飼養特性 下에서 실시된 Kim(1982)의 연구보고에 의하면 첫 初乳의 攝取時刻에 따른 송아지 血清中 Ig 水準의 形成은 出生後 1.5시간 이내에 첫 初乳를 섭취한 송아지가 生後 6시간 이후에 섭취한 송아지의 경우보다 모든 Ig class에 있어서 그 水準이 약 2배이상 높았으며 특히 IgG의 경우 이러한 현상은 더욱 뚜렷하게 나타났다. 또한 첫 初乳의 攝取量이 2kg까지 증가할수록 송아지의 Ig class의 수준은 모두 증가하는 현상을 보였다. 한편 송아지가 良質의 初乳를 섭취할수록 그들 血清中 Ig의 水準은 上昇되며 특히 이러한 현상은 IgA와 Ig M의 경우에서 더욱 뚜렷한 현상을 보였다.

5. 新生 송아지의 血清中 Ig 水準과 疾病發生

어린 송아지의 Ig 水準과 疾病發生과의 관계에 대하여 보고된 결과들은 아직 뚜렷한 一致를 보지 못하고 있다. 그러나 傳染性泄瀉症에 罹患된 송아지의 Ig 水準은 健康한 송아지보다 낮은 수준을 보여 주고 있다는 것이 일반적인 견해이다(10, 11, 13, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 41).

Logan(1974a, b) 등은 그들의 실험에서 IgM과 Ig G는 消化器疾病의 傳染에 대하여 治療機能은 없지만 充分한 保護機能을 갖고 있다고 보고하였으며, 한편 Hurvell(1970) 등의 실험에서 3, 217두의 健康한 송아지 중 약 16%가 저감마글로부린症(Hypogammaglobulinemia) 현상을 보였다는 보고를 감안할 때 健康한 송아지의 경우에서도 colibacteria에 대한 抵抗性 외에 다른 要因도 Ig의 水準을 形成하는데 영향을 미치는 것으로 사료된다.

肺炎症에 罹患된 송아지의 血清中 Ig 水準도 일반적으로 健康한 송아지의 경우보다 매우 낮은 수준을 나타내고 있으며(Thomas 등, 1973), Williams 등은 呼吸器疾病에 罹患된 송아지의 IgG₁, IgG₂와 IgA의 수준이 특히 낮은 것으로 보고하였다. Starke 등(1972)과 Duncan 등(1971)의 연구결과에 의하면 鼻腔分泌液에 함유되어 있는 IgA는 呼吸器疾病發生으로부터의 保護에 중요한 역할을 한다고 보고하였다.

上記한 바와 같이 疾病에 罹患된 송아지는 일반적으로 매우 낮은 Ig 水準을 유지한다고 보고하고 있으나 실제적으로 疾病의 단계별 발달과정에 따른 각종 Ig class의 水準變化에 대한 연구보고는 미흡한 실정이며 특히 肉用牛 飼養에 있어서 이분야의 연구는 더욱 희귀한 실정이다.

本 研究은 위의 제반문제를 肉用牛生産에서 繁殖效率의 향상을 도모하기 위한 방안으로써 新生 송아지에서 分娩直後 발생하는 發病 및 斃死 등과 初乳攝取의 제반 環境條件과의 관계를 時期別, Ig class別로 免疫生理學的 측면에서 규명하기 위하여 실시하였다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 供試動物

供試動物은 German Black & White, Simmental, Charlorais 및 이들간의 교잡종으로 구성된 84頭の 肉用어미소와 그들로부터 分娩된 송아지 84頭를 선정하여 실시하였으며 어미소의 産次數는 1産에서 6産까지 분포되었다.

2) 方法

初乳의 채취는 分娩時, 分娩後 1日과 2日에 분

房別로 수집하여 초고속원심분리(200,000×g, 2시간)로 colostrum serum을 분리하였다. 血液 채취는分娩直後, 첫 初乳攝取 2時間 後, 生後 24, 36, 48, 72時間, 1, 2週, 1, 2, 4個月에 송아지의頸靜脈으로부터 각각 10ml씩 채혈하였고 2000×g에서 10分間 원심분리하여 血清을 분리한 후 -79°C에 냉동보관 시켰다가 Ig의 量的測定에 사용하였다. Ig의 양적측정은 Miles Lab.에서 생산된 RID Test Kit를 사용하여 IgA, IgG와 IgM의 含量을 측정하였다.

조사항목으로 송아지의 生時體重, 첫 初乳의 攝取時刻, 初乳의 攝取量, 初乳中の Ig含量 (初乳의 質)과 송아지의 健康狀態등을 조사하였다. 송아지의 健康狀態 調査는 1일 3회 수의사에 의해 외부 임상적 및 糞便檢査에 의해 실험기간동안 실시하였으며 區分은 健康群(Healthy), 消化器疾病群(GAST I, GAST II), 呼吸器疾病群(Resp)과 復合疾病群(GAST + Resp) 등으로 구분하였다.

統計處理는 주로 Harvey의 LSML Program Package를 이용하였으며 分散分析의 有意性 檢定은 개체간의 차이로 인하여 logarithm시켜 실시하였다.

III. 結果 및 考察

1. 初乳의 攝取條件에 따른 송아지의 健康狀態

1) 初乳의 첫 攝取時刻

전 실험기간을 통하여 건강했던 송아지군(健康群)이 出生後 첫 初乳를 섭취한 시각은 152±45분으로서 이는 疾病에 이환되었던 송아지군(疾病群)의 경우(296±45분)보다 有意적으로 빨랐으며(P<0.01), 특히 疾病群中 呼吸器疾病群과 呼吸器 및 消化器

復合疾病群(復合疾病群)의 경우에는 각각 309±53분과 378±70분으로서 섭취시각이 건강군에 비하여 현저히 늦은 것으로 나타났다(P<0.01; Table 2).

2) 初乳의 質, 攝取量과 生時體重

健康群과 疾病群의 初乳攝取量에 있어서 건강군이 1.7kg을 섭취한 반면에 疾病군은 1.4kg을 섭취하여 건강군이 더 많은 초유를 섭취한 것으로 나타났다(P<0.06).

初乳의 質을 Ig含量的 수준에 따라 구분하였을때 健康群이 섭취한 初乳의 質은 疾病群이 섭취한 初乳보다 良質의 것으로 판명되었으며 특히 呼吸器疾病群과 復合疾病群은 低質의 初乳를 섭취한 것으로 나타났다.

한편 生時體重在 비교적 가벼운 송아지군은 무거운 송아지군에 비하여 初乳의 攝取量이 적었고(P<0.05) 疾病罹患率도 높았으며 이들은 실험기간중 대부분 消化器疾病 및 復合疾病에 罹患되었다.

3) 乳頭別 哺乳頻度와 Ig含量

初乳 섭취시 송아지가 주로 哺乳하는 乳頭別 頻度數와 乳頭別 Ig含量的 차이를 비교해 보면 Table 3과 같다.

전체 송아지의 81%가 出生直後 前乳頭로부터 첫 初乳를 哺乳하는 것으로 나타났으며 後乳頭로부터의 哺育빈도는 낮았다. 이러한 현상은 Derenbach(1981)의 연구결과와 일치하는 것으로 한편 前乳頭에서 分泌되는 初乳中 Ig含量은 後乳頭的 Ig含量에 비해 有意적으로 낮았으며 특히 IgA와 IgM의 경우에는 이들간에 고도의 有意差가 인정되었다(P<0.001).

上記에서 記述된 結果들을 정리하면 송아지가 出生하여 良質의 初乳를 充分히 攝取하는 時刻이 이

Table 2. Relationship between some factors and health conditions in calves

factors	healthy	Gas. I.	Gas. II.	Res.	Gas.+Res.	F-test	
time of 1. colostrum intake (min.)	152±27	225±40	288±37	309±53	378±70	**	
amount of 1. colostrum intake (kg)	1.7±0.2	1.5±0.3	1.3±0.2	1.5±0.3	1.4±0.4	○	
birth weight (kg)	41.4±1.0	40.6±1.5	37.3±1.4	41.1±1.9	35.5±2.5	*	
Ig-level in colostrum	IgG	16540±946	14476±1439	16398±1330	13578±1890	10232±2495	*
	IgM	911±89	806±135	1055±125	822±177	674±234	n. s.
	IgA	1296±158	1232±241	1679±223	1015±316	1445±417	n. s.
(n)	35	15	18	9	5		

Table 3. Comparison of some factors on sucking behaviour in calves

factors	halves of udder		T-test
	front	rear	
Ig-concentration in colostrum (mg/100ml)	IgA (53) 1001±83	1187±100	***
	IgG (67) 18080±534	18926±428	n. s.
	IgM (59) 929±48	1082±55	***
frequency of 1. sucking behaviour of calves	81%	19%	***

를수록 疾病의 罹患率이 낮아지는 것으로 설명될 수 있다. 특히 생후 6시간 以後에 첫 初乳를 섭취한 송아지군의 84%가 疾病에 罹患된 반면에 생후 2시간 以前에 섭취한 송아지군에서는 32% 정도가 경미한 疾病에 이환되었다. 한편 肉牛飼育의 特性을 고려해 볼때 송아지가 출생하여 첫 초유를 정상적으로 섭취하기 위해서는 어미소의 乳房의 類型과 乳頭의 부착부위 및 母性愛 등을 고려하여 어미소를 選拔하는 것이 이상적일 것이다.

2. 健康狀態에 따른 송아지 血清中 IgG 水準의 時期別 變化

1) 健康群과 疾病群의 Ig水準의 時期別 變化
健康群과 疾病群의 시기별 Ig수준의 변화를 비교해 보면 Tab. 4에 나타난 바와 같다. 疾病群의 혈

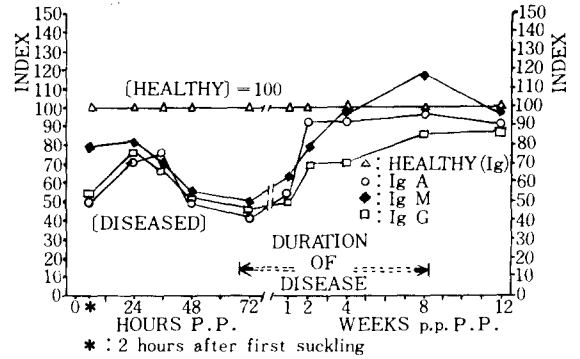


Fig. 2. Comparison of serum Ig-levels between healthy- and diseased calves.

청중 IgA, IgG와 IgM수준은 健康群의 수준에 비하여 생후 4주 이전까지는 현저히 낮은 수준을 보였으며 이들간에는 고도의 유의차(P<0.05)가 인정되었다. 이와같은 현상은 McEwan 등(1970), Penhale 등(1970), Bagley 등(1979), Fey(1971)과 Gay 등(1965)의 연구결과와 일치하는 것이었다.

Fig. 2에 도시된 바와같이 健康群의 IgA, IgG, IgM水準을 시기별로 각각 Index 100으로 설정하고 이를 기준으로 하여 疾病群의 Ig의水準을 상대적으로 비교하면, 疾病群의 IgA, IgG와 IgM 수준은 健康群의 경우에 비하여 모든 Ig class에서 유의적으로 낮았다. 특히 첫 초유섭취 2시간 후의 IgA와 IgG 수준은 健康群의 50% 수준이었고 IgM은 약 80% 수준으로 유지되었다. 특히 疾病發生 初期인 생후 3일경에는 위의 현상이 더욱 뚜렷하여 모

Table 4. Serum Ig-concentration in healthy- and diseased calves

Ig class	condition	(LSQ-mean±Sx̄;mg/100ml)					
		2 hrs. after 1. colostrum intake	36hrs. p. p.	3 days p. p.	1 weeks p. p.	4 weeks p. p.	12 week p. p.
IgA	healthy	115±25	460±56	2240±27	72±11	28±3	42±5
	diseased	57±24	345±55	99±27	39±11	20±3	38±5
		*	**	***	***	n. s.	n. s.
IgG	healthy	1138±189	5722±514	4397±395	4074±382	2560±152	2361±122
	diseased	595±185	3857±504	2127±390	2055±369	1825±153	2088±121
		**	**	***	***	**	n. s.
IgM	healthy	97±21	520±66	298±37	154±20	79±10	119±9
	diseased	77±21	367±65	149±36	97±20	78±10	117±9
		*	**	***	*	n. s.	n. s.

은 Ig class가 최저의 수준으로 유지되어 건강군의 40~50% 수준으로 나타났다($P < 0.001$). 疾病中期 및 末期에서는 能動免疫 기전의 發達과 치료효과 등으로 모든 Ig class가 증가추세를 보였으며 질병이 完治된 후의 Ig水準은 건강군의 경우와 일치하는 경향을 나타냈다. Straub(1972)은 그의 연구에서 출생 직후의 송아지는 모체로부터 이전된 母體 抗體가 점차적으로 감소함에 따라 체내에 病原菌이 증가된다. 이 시기는 질병이 발생된 상태는 아니며 점차적으로 새로운 병원균이 증가되어 抗原으로서 작용하게 되면서부터 송아지는 비로소 미약하나마 능동적으로 抗體生産을 시작한다고 보고하였다. 이와같은 현상은 본 실험의 결과를 뒷받침 해주는 것으로 판명된다. 특히 본 실험의 결과에서 특기할 점은 실험기간중 疾病에 罹患된 송아지군이 發病되기 以前, 즉 그들이 건강을 유지했던 시기의 Ig水準도 健康群의 경우보다 유의적으로 낮았다($P < 0.05$).

2) 消化器疾病群(GAST I, GAST II)

소화기계통 疾病은 대체적으로 생후 2일경부터 발생하여 2週경까지 지속되었다. 消化器疾病群中 自然治癒된 송아지군(GAST I)에 있어서 첫 初乳攝取 後의 Ig class水準은 他疾病群의 경우보다는 상대적으로 높은 수준을 유지하였으나 發病初期인 生後 2~3일 경에는 급격히 감소하여 健康群의 40~50% 수준을 유지하였다. 특히 IgM水準은 IgG나 IgA 보다 현저히 낮은 수준이었다. 위의 현상은 IgM의 消化器疾病에 대한 治癒效果가 IgA나 IgG보다 우수한 것으로 추측된다(Fig. 3). 위의 결과는 Penhale 등(1970), Klaus 등(1969)과 Logan 등(1974)이 그들의 연구에서 IgM의 패혈증(Septicemia)에 대한 保護機能이 높다고 보고한 내용과 일치한다.

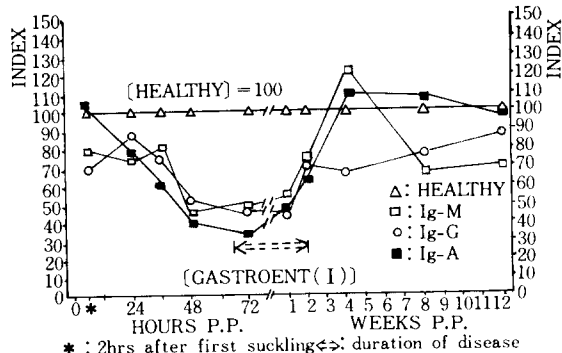


Fig. 3. Comparison of serum Ig-levels between healthy-and GAST. I calves

한편 GAST II群은 發病中 심한 증상으로 인하여 藥物投與가 실시된 群으로서 出生 직후의 GAST II群은 GAST I群에 비하여 Ig水準이 현저히 낮았으며 健康群의 40~50% 수준이었다. 그 이후에는 급속히 증가하여 건강군의 수준과 비슷한 수준을 유지하였다(Fig. 4).

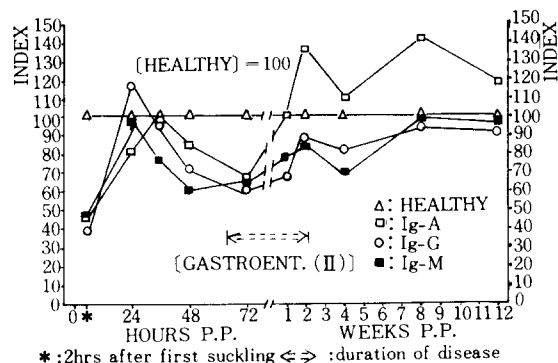
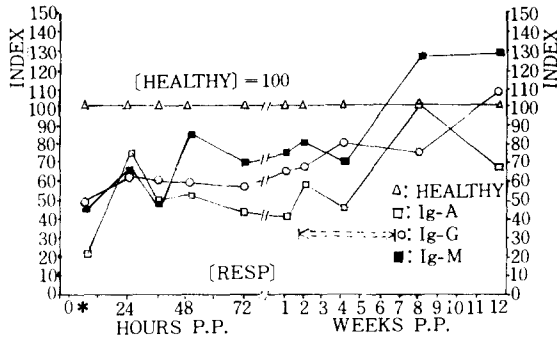


Fig. 4. Comparison of serum Ig-levels between healthy- and GAST. II calves

Ig class中 IgM과 IgA는 IgG보다 일찍 증가반응을 보였으며 治愈 후의 IgA수준은 건강군보다 높게 나타났다. Kolb(1978)의 보고에 의하면 生後 4일경 小腸의 점막내에는 IgA와 IgM을 생산하는 상당수의 면역세포가 생성되며 gram음성균의 삼출물을 국부적으로 이용할 경우 그 점막의 Ig水準은 급격히 增加되어 약 3주간 유지한다고 하였다고 하였으며 Messerli 등(1973)은 疾病發生後 IgM은 상당량이 증가되며 반면에 IgG의 수준은 감소된다고 보고하였다.

3) 呼吸器疾病群(RESPIR)

呼吸器 계통의 疾病發生은 일반적으로 생후 2주 경부터 시작되었으며 호흡기질환군의 Ig水準은 건강군의 경우에 비해 낮게 나타났다. Fig. 5에 도시된 바와 같이 건강군과의 상대비교에서 呼吸器疾病群의 Ig水準은 그들이 이미 疾病에 이환되기 전인 출생 직후부터 현저히 낮았으며 이러한 현상은 IgA, IgG와 IgM 모두 같은 경향을 보였다. 특히 IgA의 수준은 發病 前後에 현저히 감소되어 健康群의 40% 수준을 유지하였다. 이와같은 현상은 呼吸器疾病에 대한 IgA의 保護效果가 IgG나 IgM보다 더욱 높은 것으로 사료되며 Heilmann 등(1977)이 그의 연구에서 呼吸기관의 점막 내에는 면역체계를 형성하는 IgA 생산세포가 많이 존재한다고 보고한



*:2hrs after first suckling ←⇒:duration of disease

Fig. 5. Comparison of serum Ig-levels between healthy- and RESP. calves

내용과 일치한다.

4) 複合疾病群(GAST+RESP)

消化器疾病과 呼吸器疾病에 동시에 또는 순차적으로罹患되었던 複合疾病群의 경우에서 출생직후의 IgA와 IgG 수준은 健康群에 비하여 낮았으나 IgM은 오히려 높거나 비슷한 수준을 유지하였다. 그러나 發病初期에는 모든 Ig class의 수준이 건강군에 비하여 극도로 낮았으며 이 수준은 消化器疾病群과 呼吸器疾病群보다도 더욱 낮은 것으로 나타난다 Fig. 6에 도시된 바와 같이 複合疾病群의 출

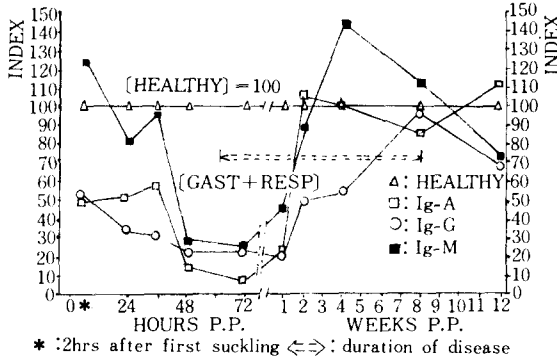


Fig. 6. Comparison of serum Ig-levels between healthy- and GAST+RESP calves

생직후 IgA와 IgG 수준은 건강군의 40~50% 수준이었으며 이 수준은 疾病發生의 初期까지 더욱 하락하여 건강군의 10~30% 수준을 유지하였다. 출생직후의 IgM 수준이 건강군과 유사한 원인은 본 실험의 제한된 여건 하에서는 설명될 수 없으나 송아지의 胎兒期中 母體의 子宮內에 병원균이 오염되었거나 分娩과정중 외부로부터의 오염으로 인해 발

생될 수 있을 것으로 사료된다.

3. 血清中 Ig의 水準과 日當增體量

Table 5. Correlation between serum Ig concentration and daily weight gain in calves

Time of sampling	N	Ig class		
		IgA	IgG	IgM
24 hrs. p. p.	75	0.303	0.367	0.259
		**	***	**
36 hrs. p. p.	75	0.305	0.364	0.189
		**	***	**

송아지의 血清中 Ig水準과 離乳時 日當增體量 간에는 正의 相關關係가 존재하는 것으로 나타났으며 특히 1일령의 송아지 血清中 Ig水準과 日當增體量과의 상관계수는 IgA, IgG, IgM에서 각각 $r = 0.303, 0.367, 0.259$ 로써 이들간에는 고도의 유의성이 인정되었다($P < 0.01$).

송아지의 血清中 Ig水準의 高低가 疾病發生에 지대한 영향을 미치는 본 실험의 결과에서 보고된 바와 같으며 또한 疾病으로 인한 幣死 및 增體의 지연이 繁殖效率의 저하는 물론 日當增體量의 감소를 초래하므로 新生 송아지의 Ig水準의 조기측정은 송아지의 疾病發生의 예측과 發病으로 인한 增體率의 低下를 예방할 수 있는 중요한 資料가 됨을 시사하여 준다.

IV. 摘要

本 研究는 肉用牛生産에 있어서 繁殖效率에 영향을 미치는 要因中 分娩直後 發生되는 송아지의 疾病 및 幣死와 初乳攝取에 대한 環境條件과의 관계를 총 84두의 肉用 어미소와 그 유래 송아지 84두를 대상으로 免疫生理學的 觀點에서 조사하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. 疾病에 罹患된 송아지의 血清中 IgA, IgG, IgM水準은 健康한 송아지의 수준보다 유의적으로 낮았으며, 특히 그들이 임상적으로 건강을 유지했던 시기인 생후 2일경까지의 Ig水準도 건강한 송아지의 수준보다 낮았다.

2. 發病期間中 Ig의 水準은 급격히 상승하였으

며 이중 Ig A와 Ig M은 Ig G보다 신속히 반응하였다.

3. 消化器疾病群에서는 Ig class中 Ig M의 수준이 가장 낮은 반면에 呼吸器疾病群의 경우에는 Ig A의 수준이 가장 낮았으며 復合疾病群에서는 모든 Ig class의 수준이 낮았다.

4. 송아지의 血清中 Ig水準과 日當增體量 간에는 유의적인 正의 相關關係가 인정되었다.

V. 引用文獻

1. Aeikens, T. 1976. Untersuchungen ueber den Gammaglobulingehalt im Blutserum neugeborener Kaelber in der ersten drei Lebenstagen waehrend der Monate Dezember bis April 1976. Hannover, Tieraerztl. Hochschule, Diss.
2. Baumwart, A.L., L.J. Bush and M. Mungle 1977. Effect of potassium isobutylate on absorption of immunoglobulins from colostrum by calves. J. Dairy Sci., 60(5):759-762.
3. Bogner, H. 1978. Rindfleischproduktion. Verlag Eugen Ulmer, 272-273.
4. Boyd, J.W., J.R. Baker and A. Leyland 1974. Neonatal diarrhoea in calves. Vet. Rec., 95:310-313.
5. Bush, L.J. and T.E. Staley 1980. Absorption of Colostral Immunoglobulins in Newborn Calves, J. Dairy Sci., 63:672-680.
6. Butler, J.E. 1973. Synthesis and distribution of immunoglobulins. J. Am. Vet. Med. Association, 163:795-798.
7. Derenbach, J. 1981. Saugverhalten neugeborener Kaelber in der Mutterkuhhaltung. Univ. Goettingen, Diss.
8. Duncan, J.R., B.N. Wilkie and A.J. Winter 1971. Immune response to bacterial respiratory infections. J. Dairy Sci., 54:1335.
9. Escher, S. 1979. Vergleichende Untersuchungen ueber den IgG- und IgM-Gehalt im Kolostrum und Kaelberblut mit Hilfe der einfachen radialen Immunodiffusion. Hannover, Tieraerztl. Hochschule, Diss.
10. Fey, H. 1971. Immunology of the newborn calf: Its relationship to colisepticemia. Annals N.Y. Acad. of Sci. 176:49-66.
11. Gay, C.C., N. Anderson, E.W. Fisher and A.D. McEwan 1965. Gammaglobulin levels and neonatal mortality in Market calves. Vet. Rec., 77:148-149.
12. Heilmann, P. and G. Mueller 1977. Nachweis antikoerperbildende Zellen in verschiedenen Organen von Kaelbern. Arch. exper. Vet. med., 31:115-1.
13. Hurvell, B. and H. Fey 1970. Comparative studies on the gammaglobulin level in sera of market calves in relation to their health. Acta vet. scand., 11:341-360.
14. Kim, J.W. 1982. Die Entwicklung des Immunglobulinstatus im Blutserum und seine Bedeutung fuer die Aufzuchtleistung von Kaelbern in der Mutterkuhhaltung. Diss. The University of Goettingen.
15. Kim, J.-W., F.-W. Schmidt, H.-J. Langholz and J. Derenbach, 1983. Kolostralmilchaufnahme neugeborener Kaelber in der Mutterkuhhaltung II. Entwicklung des Immunoglobulingehalts im Blutserum der Kaelber. Z. Tierzuechtg. Zuechtgsbiol, 100:187-195.
16. Klaus, G.G.B., A. Bennett and E.W. Jones 1969. A quantitative study of the transfer of colostral immunoglobulins to the newborn calf. Immunology, 16:293-299.
17. Kolb, E. 1979. Neuere Erkenntnisse zur Entstehung und Verhuetung von Kaelberverlusten. Mo. Vet. med., 34:629-634.
18. Kraeusslich, H. and A. Gottschalk, 1975. Die Erfassung der Kaelbersterblichkeit und des Geburtsverlaufs in der Besamungszucht. Der Tierzuechter, 1:8-10.
19. Kruse, V. 1970a. Yield of colostrum and

- immunoglobulin in cattle at the first milking after parturition. *Anim. Prod.*, 12:619-626.
20. Kruse, V. 1970b. Absorption of immunoglobulin from colostrum in newborn calves. *Anim. Prod.*, 12:627-638.
 21. Logan, E.F., D.G. McBeath and B.G. Lowman, 1974a. Quantitative studies on serum immunoglobulin levels in suckled calves from birth to five weeks. *Vet. Rec.*, 94:367-370.
 22. Logan, E.F. 1974b. Colostral immunity to colibacillosis in the neonatal calf. *Br. Vet. J.*, 130:405-411.
 23. Logan, E.F., A. Stenhouse, D.J. Ormrod and W.J. Penhale 1974c. The role of colostral immunoglobulins in intestinal immunity to enteric colibacillosis in the calf. *Res. Vet. Sci.*, 17:290-301.
 24. Logan, E.F., W.J. Penhale, A. Stenhouse and D. Ormrod 1974d. Studies on the immunity of the calf to colibacillosis VI. The prophylactic use of a pooled serum IgM-rich fraction under field conditions. *Vet. Rec.*, 94:386-389.
 25. McEwan, A.D., E.W. Fisher and I.E. Selman 1970a. An estimation of the efficiency of the absorption of immune globulins from colostrum by newborn calves. *Res. Vet. Sci.*, 11:239-243.
 26. McEwan, A.D., E.W. Fisher and I.E. Selman. 1970b. Observations on the immune globulin levels of neonatal calves and their relationship to disease. *J. Com. Pathology*, 80:259-265.
 27. McGuire, T.C., N.E. Pfeiffer, J.M. Weikel and R.C. Bartsch 1976. Failure of colostral immunoglobulin transfer in calves dying from infectious disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 169:713-718.
 28. Messerli, J. and H. Fey 1973. Messung des klassenspezifischen Antikoerper- und immunoglobulingehates in kolostrumseren von proteinimmunisierten Rindern. *Zbt. Vet. Med.*, 20:177-198.
 29. Mielke, H. and J. Schulz 1977. Darstellungen zur Physiologie und Biochemie der Immunitaet des Rindes I. Uebersicht ueber das Immunsystem. *Mh. Vet. Med.*, 32: 98-103.
 30. Penhale, W.J., G. Christie and A.D. McEwan. 1970. Quantitative studies on bovine immunoglobulins II. Plasma immunoglobulin levels in market calves and their relationship to neonatal infection. *Br. Vet. J.*, 126: 30-37.
 31. Penhale, W.J., E.F. Logan, I.E. Selman, E.W. Fisher and A.D. McEwan 1973. Observation on the absorption of colostral immunoglobulins by the neonatal calf and their significance in colibacillosis *Ann. Rech. Vet.*, 4:223-233.
 32. Selman, I.E., A.D. McEwan and E.W. Fisher 1970. Serum immune globulin concentrations of calves left with dam for the first two days of life. *J. Com. Pathol.*, 80:419-427.
 33. Selman, I.E., G.H. de la Fuente, E.W. Fisher and A.D. McEwan 1971. The serum immune globulin concentrations of newborn dairy heifer calves: a Farm Survey. *Vet. Rec.*, 88:460-464.
 34. Senft, B. and F. Meyer 1977. Untersuchungen ueber die immunologische Reaktionsfaehigkeit von Kaelbern. *Zuechtungskunde*, 49:193-201.
 35. Staley, T.E., E.W. Jones and L.J. Bush 1971. Maternal transport of immunoglobulins to the calf. *J. Dairy Sci.*, 54:1323.
 36. Starke, G. and P. Hlinak 1972. *Grundriss der Allgemeinen Virologie*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
 37. Stott, G.H., D.B. Marx, B.E. Meneffe and

- G.T. Nightengale 1979b. Colostral immunoglobulin transfer in calves IV. Effect of suckling. *J. Dairy Sci.*, 62:1908-1913.
38. Straub, O.C. 1972. Der Uebergang von der passiven zur aktiven Immunitaet des Kalbes. *Dt. Tieraerztl. Wochenschrift*, 79: 613-615.
39. Thomas, L.H. and R.G. Swann 1973. Influence of colostrum on the incidence of calf Pneumonia. *Vet. Rec.*, 92:454-455.
40. Williams, M.R. and P. Millar 1979. Changes in serum immunoglobulin levels in Jerseys and Friesians near calving. *Res. Vet. Sci.*, 26:81-84.
41. Bagley, C.V. and J.W. Call 1979. Vaccination of the dam by the intramuscular or deep subcutaneous route to prevent neonatal calf enteric colibacillosis *Amer. J. of Vet. Res.* 40:1285-1287.
42. 金貞宇. 1984. 초유를 통한 면역형성이 어린 송아지의 발육에 미치는 영향. I. 어린 송아지의 혈청중 Immunoglobulin levels의 발달과정과 이에 영향을 미치는 요인. *한축지* 26(8): 689~697.