

# 濟州韓牛의 冬期間 飼料 給與水準이 繁殖狀況에 미치는 影響

金重桂·金承贊

## The Effective of Different Levels of Supplementary Feeding on the Reproductive Performance of Housed Jeju Native Cows

Jung Kye Kim · Soong Chan Kim

### Summary

This investigation was conducted to find the effect of different levels of supplementary feeding on reproductive performance and calving disorders. Five hundred Jeju native and Jeju crossbred cows were divided into three groups (A, B and C) and fed different levels of supplementary food.

The onset of puberty in cows in group A (fed over 1kg/day of various brans) was 4-9 months earlier than those of group B (less than 1kg/day of various brans) and group C (hay only). The age at first calving in groups (A and B) was 6-7 months earlier than cows in group C.

The calving interval in groups A and B was reduced by 2 months and the recurrence of estrus after parturition was 20 days earlier than group C. There was, however, no significant difference in estrus cycle and gestation period when cows were fed different nutritional levels.

The reproductive disorders; delayed puberty, weak heat and retained placenta gradually increased with lower nutritional levels. However there was little difference amongst different nutritional levels in case of irregular heat, abortion, distocia and still birth.

### 緒 言

家畜은 給與하고 있는 飼料供給水準에 따라 各 家畜의 性成熟을 비롯하여 一般繁殖 狀況과 繁殖障害에 莫大한 影響을 주어 經濟的 損失을 주고 있는 것은 周知의 事實인 것이다. (Asdel 1957, 千田 1962, 鄭 1966, Salisbury et al 1967, 李 1969).

더우기 韓牛는 牛乳를 生産하는 乳牛와는 달리 生産物이 없어 一年에 1頭의 犏牛만을 分娩하기 때문에 飼養管理에 소홀되기 쉽고 飼育者의 認識不足으로 大部分의 濟州韓牛는 거의가 飼養標準에 미달되어 韓牛의 性成熟은 日本이나 美國에 比하여 상당히 늦으며 繁殖障害率이 상당히 높은 것으로 알려졌다(金, 1980). 營養水準에 關한 研究에 있어서 Casida(1976)는 소와 綿羊 그리고 돼지 등에서 營養供給을 制限하면 性

成熟이 遲延되고 卵子 및 精子의 生産이 不良하다고 하였고, Haines et al (1955, 1959)은 50%의 energy를 制限했을 때 性成熟 發現日과 體重에 差異가 컸으며 排卵率과 産仔數에 있어 有意性 있을 程度로 標準區보다 떨어졌다고 報告하고 있다. 大家畜에 關해서 Morrison (1948)은 子畜育成의 失敗의 原因은 大部分 種牝畜의 營養失宜에 있고, 受胎率 低下를 일으킨다고 하였으며, Hammond (1957), 繪垣 (1957), Sorensen (1959), Hafez (1965) et al에 의하면 不良한 飼養管理는 性成熟에 크게 關係한다고 報告하고, 陸等 (1976)은 韓牛에 있어서 性成熟이 이른 것은 12個月 이었으나 늦은것은 12~20個月이라고 하였다.

그러므로 本調査는 濟州道一帶에 飼育되고 있는 韓牛와 韓牛 交雜牛를 冬期間 濃厚飼料의 給與水準으로 分類하여 이에 따른 一般繁殖狀況을 比較함으로써 飼養管理의 不合理性이 濟州韓牛의 性成熟과 繁殖狀況에 미치는 影響을 究明하고자 本試驗을 實施하였다.

## 材料 및 方法

### 調査 供試畜

濟州道內에 飼育되고 있는 家畜中 濟州市一帶의 3個 地區, 南郡 3個地區, 北郡 3個地區의 韓牛 200餘頭와 韓牛 交雜牛 400餘頭를 供試畜으로 調査하였다.

### 試驗 調査 方法

本調査는 一定한 規定樣式으로 만들어진 記錄符를 만들어 各 地域의 人工授精師와 畜産科 學生들과 함께 (1978~1980) 各 農家를 訪問하여 韓牛血統符나 畜主에게 問談함으로써 data를 收集하여서 이를 營養給與水準別로 分類하여 調査하였다. 飼料給與水準의 處理區分은 冬期間 主로 濃厚飼料인 糖類飼料를 1~2 kg 前後로 給與시키는 A區와 每日 乾草를 썰어서 0.5~1 kg 前後로 給與하고 있는 B區, 그리고 濃厚飼料

(糖類飼料)를 全히 먹이지 않고 乾草만을 먹이는 소들을 C區로 分類하여 整理한 후 分析하였다.

### 調査 項目

調査項目은 個體別로 分娩後 初發情開始日, 初授精日 發情週期, 初分娩日, 妊娠期間, 分娩後 發情再歸日, 分娩間隔, 不規則 發情, 分娩障害 等을 調査하였다.

## 結果 및 考察

### 性成熟과 發情狀況;

濟州韓牛의 各 飼料給與水準別로 調査된 種牝牛의 初發情月齡과 初授精月齡은 Table 1에 表示된 것과 같다.

初發情月齡은 A水準에서 21.4個月로 B水準 25.8個月보다 約 4個月 빨랐으며 C水準은 30.7個月로 A水準보다 9個月 B水準보다 5個月 늦음으로서 飼料

Table 1. Sexual maturity and first insemination of heifers investigated.

Nutritional levels	First estrus (mon)			First insemination (mon)		
	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range
A	128	21.4 $\pm$ 3.88	16 - 28	83	26.1 $\pm$ 5.83	20 - 49
B	144	25.8 $\pm$ 1.56	20 - 33	112	28.2 $\pm$ 4.02	25 - 49
C	129	30.7 $\pm$ 4.60	24 - 40	130	33.1 $\pm$ 5.88	24 - 50

給與水準別로 볼 때 A·B·C水準別 各各 4~5個月 程度 큰 差異를 보여주기 때문에 飼料를 充分히 給與시키면 性成熟이 빨리 到達된다는 Sorensen et al (1959), Hofez (1965), 輪垣 (1967) 등이 報告한 것과 一致하였으나 아직도 濟州韓牛는 A水準에서도 20個月 以後에 初發情이 發現됨으로서 飼養管理에서 徹底치 못하였음을 보여 주었고 大部分의 濟州 農民들은 A·B水準보다는 거의가 C水準으로 飼育되기 때문에 大體로 陸地 韓牛보다 一個年 以上 性成熟이 늦어짐을 보여주고 있다. (陸, 1976; 金, 1980)

初授精月齡은 A水準에서 26.1個月, B水準에서 28.2個月, C水準 33.1個月로서 A·B水準間은 2個月 差異로서 初發情보다는 差異가 적었으나 B·C水準間은 5個月의 隔差를 보임으로서 이도 역시 飼料給與가 不良할수록 初授精은 늦어짐을 보여주고 있었고, 普

偏的으로 初發情이 發現된 後 3~5個月 以後에 初授精을 시켜 妊娠畜으로 들어갔음을 나타내고 있다. 이와같이 初發情後 妊娠이 늦어지는 것은 體重未達도 있겠으나, 濟州道의 特異한 繁殖方法 卽 5월에 放牧場으로 소를 放牧시켜 人工授精을 季節에 따라 本格的으로 實施하는 原因도 있겠으며, 가장 重要視되는 것은 冬期間 飼養管理 不徹底로 發情徵勢 微弱 (Table 2), 畜主 및 人工授精師의 發情症勢 不捕捉 等 많은 諸原因을 들 수 있다. 이를 綜合하여 본다면 濟州韓牛는 普編的으로 外國의 Holstein이나 肉牛 보다는 10~15個月以上 늦어짐으로서 (Eckles, 1915; Hammond, 1972; Lammond, 1968) 犢牛價格이 상당히 비싼 現在에 있어서 飼養管理 不良에 依한 性成熟 遲延으로 一年間 송아지 分娩이 늦어짐은 소를 飼育하고 있는 農民들에게 莫大한 損害를 주게 되는 것이다. 多幸히 最近에

는 이러한 事實을 認識하고 飼養管理 改善에 關心있는 農民이 늘어 가고 있음은 濟州韓牛 飼育에 曙光이 비치고 있는 것이라고 생각할 수 있으나 이는 極少數이며 보다 農民의 指導가 要望된다.

飼料給與水準別 發情適期, 發情症勢, 授精回數에 關하여는 Table 2 에서 보여주는 바와같이 A·B·C 수

準 共히 約 21日로 營養水準과 關係가 없었으나(Chopman, 1937; Moeller et al, 1951; Mares et al, 1961; Trimberger, 1956) 發情發現狀態에 있어서는 A水準에서 正常發情(卅)이 73%, B水準 66.2%, C水準 62.4%로서 飼料給與가 不良한 수록 正常發情症勢는 確實히 떨어지는 傾向을 보여주고 있으며 특히 過

Table 2. Estrus cycle, estrus condition and service of insemination of cows.

Nutritional levels	Estrus cycle (day)			Estrus condition (%)				Service of insemination			
	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range	Heads	卍	卍	卍	卍	Heads	M $\pm$ S.D	Range
A	130	20.9 $\pm$ 1.19	18-24	162	10.5	73.5	14.8	1.23	96	1.5 $\pm$ 0.71	1-4
B	136	20.8 $\pm$ 1.90	18-26	160	17.5	66.2	15.0	1.3	100	1.7 $\pm$ 0.84	1-4
C	165	21.0 $\pm$ 3.07	17-29	237	13.5	62.4	17.3	6.8	144	1.7 $\pm$ 0.77	1-5

發情症勢(卍)는 B水準에서 17%로 가장 높았으며 濟州道에 있어서 가장 문제가 되고 있는 微弱發情(卍, 卍)에 關해서는 C水準에서 24%로 A·B水準(15%)에 比하여 상당히 높은 比率을 보여줌으로서 飼養管理가 아주 不良한 乳中에서 蛋白質의 不足과 Ca와 P의 不足 및 不均衡에 依해서 微弱發情이 多發한다는 渡邊(1967)의 報告와 一致하였음을 나타내고 있어 現在 濟州道の 畜主나 人工授精師들이 發情牛 適期 捕捉에 隘路를 異國同聲으로 呼訴하고 있으며 이러한 事實은 冬期間의 飼料給與狀態와 放牧場의 草地狀態, 放牧中の 頭數 等に 크게 關與되는 것 같다.

이로 因한 授精回數를 보면 飼料給與水準別 큰 差異는 없으나 約 1.5~1.7회로서 大部分 2회를 授精 實施하는 것으로 볼 수 있다. 이러한 關係는 우리나라 全般的으로 類似한 注入方法이라 할 수 있으며 本調査

者의 意見으로 볼 때 微弱發情만은 陸地보다 濟州韓牛에서 많이 發生하고 있음은 確實한 것 같다.

妊娠과 分娩;

濟州韓牛의 初分娩日齡과 分娩後發情再歸日은 Table 3에 記載된 바와 같다. 初分娩日齡에서 A水準은 平均 1,052日로서 B水準 보다 約 67日 이상 빨랐으며 C水準 1,249日 보다는 195日間 早期分娩 됨을 보여 飼料를 給與시킴으로서 6~7個月 빨리 分娩시킬 수 있다는 結果를 얻을 수 있었다.

그러나 이러한 結果는 우리나라의 韓牛에서 陸 등(1976), 金(1978) 등의 報告보다 大體로 4~6個月以後 初分娩日이 늦어지는 傾向을 보였고, 日本 和牛의 坂田(1967) 보다는 10個月 以上, Davis(1954)의 Holstein 보다 6~8個月 늦어졌다. 이와 같은 부

Table 3. First calving age and recurrence of estrus after parturition

Nutritional levels	First calving age (day)			Estrus after parturition (day)		
	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range
A	77	1052.1 $\pm$ 169.34	859-1356	120	75.8 $\pm$ 26.90	38-130
B	77	1119.2 $\pm$ 70.87	900-1430	135	85.2 $\pm$ 45.35	35-120
C	79	1249.6 $\pm$ 161.75	943-1521	177	93.7 $\pm$ 42.81	50-150

期分娩은 品種 遺傳因子 등이 크게 作用한다고 하지만, 가장 重要한 要因이 되는 것은 飼料給與水準에 크게 左右됨으로 濟州韓牛도 上記 表의 A水準 보다 飼料給與水準을 飼養標準에 準하여 給與 시킨다면 生後 840日에 初分娩이 可能함으로, 約 410日(一年以上) 빨리 分娩시킬 수 있기 때문에 前述한 바도 있지만 송아지 價格이 비싼 時期에는 充分한 飼料를 給與 시킴으로서 一石五鳥(早期 송아지 分娩, 繁殖障害防止, 諸疾病豫防 및 廢死防止, 隔年分娩(해절이)防止, 分娩間隔短縮等)의 惠澤을 얻을 수 있어 畜主에게 보다 많은 經濟的 利益을 줄 수 있다고 確信할 수 있다.

分娩後 發精再歸에 있어서는 A水準에서 75.8日, B水準 85.2日, C水準 93.7日로서 A水準이 B水準보다 約 10日 C水準보다 18日 빨리 發精이 發現되었으나 A水準까지도 大體로 陸地韓牛의 平均 50~60日에 比하여 20餘日 늦어지며(陸, 1976; 金, 1978), C水準은 40日 以上 늦어짐을 보여 주고 있다(Makashi 1976). 그리고 Clapp(1937), Diggins와 Bundy(1962), 上坂(1963), Hafez(1965), 韓(1971), King과 Hurnick(1976)等 보다는 20~40日 以上 遲延되고

있으나 Casida(1971)와는 그 範圍가 비슷하였다. 그러나 여기에 隔年分娩牛(해절이소)를 包含시켜 加算한다면 濟州韓牛의 分娩後 發精再歸은 이 數値보다 더 길어지는 것으로 볼 수 있다. 이 原因으로서 大部分의 一般農民들은 放牧時 妊娠이 되면 舍飼時期(冬期間)가 妊娠後期가 됨으로 이때 부터 平常時 飼料量보다 約 30~40% 增加시키고 分娩後 哺乳期에는 거의 100% DCP와 TDN을 增加시켜야 하는 反面, 이 重要한 時期를 거의 乾草만으로 飼育하기 때문에 송아지 成長에 必要한 energy와 蛋白質, Ca, P, 其他 營養所가 缺乏되어 母畜이 쇠약해지며, 더욱이 犢牛離乳時期를 3~4個月內 人爲的으로 시키지 않고, 自然狀態로 놓아 두어 育成時期까지도 哺乳되어 母畜이 더욱 弱해져서 이것이 甚한 母畜은 發情이 늦게 오거나 오지 않아서 分娩後 發精再歸가 늦어지며 다음해 해절이소가 되는 것으로 判斷되며 本調査人은 여기에 重點的으로 研究調査計劃 中에 있다.

濟州韓牛의 妊娠期間과 分娩間隔을 營養水準에 따라서 比較한 것은 Table 4에서 보여 주는 것과 같이 妊娠期間은 飼料給與 A水準에서 284.7日, B水準 284.1

Table 4. Gestation length and calving interval by nutritional levels.

Nutritional levels	Gestation length (day)			Calving interval (day)		
	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range	Heads	Mean $\pm$ S.D	Range
A	116	284.7 $\pm$ 4.69	274-295	66	374.4 $\pm$ 71.34	320-460
B	146	284.1 $\pm$ 3.52	276-298	66	399.4 $\pm$ 75.51	330-493
C	146	285.4 $\pm$ 3.34	276-296	60	439.0 $\pm$ 113.51	340-532

日, C水準 285.4日로서 營養水準間 거의 差異가 없었으며 다만 C區에서만 他水準 보다 平均 1日間 傾向을 보임으로서 陸(1976) 星와 佐藤(1952) 보다는 약간 짧았으나 Brakel et al(1952), Diggins와 Bundy(1962), Hafez et al(1964) 등의 Holsfein 보다는 길었고 金(1980)과는 거의 같은 日數였었다.

分娩間隔에서 A水準에서는 374.4日로 B水準 399.4보다 約 25日間 짧았으며 C水準의 439.0日 보다는 65日 짧아지는 傾向을 보여주어 飼料를 給與 시킴으로서 大略 2個月 短縮시킬 수 있다는 結果였으나 만일 여기에도 隔年分娩(해절이)을 加算 하였다면 이보다 더 큰 差異를 나타내어 이의 隔差는 더욱 심할 것

으로 推測된다. 이러한 結果는 陸地韓牛 보다 2~3個月 긴 편이며(畜試, 1977; 陸, 1976), 더욱이 外國의 Holstein에서 Davis와 Brost(1954), Legates(1955), Miller et al(1967)과 우리나라 Holstein報告인 池等(1973), 康(1975)等 보다 길었으며 또한 日本 和牛 353日(坂田 1966)에 比하면 約 3個月 긴 傾向을 보여줌으로서 飼養改善으로 繁殖間隔 短縮에 努力되어야 할 것을 다시 提示하여 주고 있다.

性成熟遲延과 分娩障害;

濟州韓牛의 繁殖障害 中에서 調査可能했던 性成熟遲

Table 5. Occurrence of delayed puberty, irregular heat and week heat in heifers and cows.

Nutritional levels	Deleyed puberty			Irregular heat			Weak heat		
	No. of cows	Heads	%	No. of cows	Heads	%	No. of cows	Heads	%
A	128	21	16.4	143	28	19.6	162	26	16.0
B	144	122	84.7	180	31	12.2	160	26	16.3
C	129	124	96.1	243	48	19.6	237	57	24.1

延, 不規則發情과 微弱發精을 飼料給與水準別로 調査한 成績은 Table 5에 提示된 바와 같다.

牛에 있어서 性成熟遲延이 繁殖障害에 包含시킬 수 있는 定義를 보면 生後 18個月 까지 初發精이 오지 않을 때를 意味하고 있으나 濟州韓牛는 大部分이 18個月 齡에는 體重未達되고 發情이 오지 않기 때문에 分娩後 24個月 까지의 未發精牛를 基準으로 飼料給與水準別로 分析하였을때 Table 5에서와 같이 A水準에서 128頭 調査中 21頭로서 16.4%였으나 B水準에서는 144頭中 84.7%가 初發精이 오지 아니 하였고 C水準에서는 129頭中 96%의 大部分 牝牛가 發情이 오지 않아 充分한 飼料를 給與시킴으로서 性成熟遲延은 防止 할 수 있음을 보여 주고 있으며 濟州韓牛의 犏牛의 育成時期에 不足되는 飼料를 補充給與 시켜야 함을 다시 提示하여 주므로서, Yedava(1976)와는 一致하지 아니 하였다. 不規則發精狀態는 A水準 19.6%, B水準 12.2%, C水準 平均 17%로서 濟州韓牛의 不規則發精牛의 比率은 金(1980)보다 높았으나 飼料給與水準과는 크게 關係가 없는 것으로 思料되지만 調査者의 偏見에 左右됨으로 이를 參考하여야 할 것으로 생각된다. 그러나 微弱發精은 A와 B水準에서 320頭 調査中 各各 16%였으나 C水準은 237頭 調査中 24%가 微弱發情으로 飼料를 給與시키지 않으므로서 比率이 有意性 있게 增加됨을 보여 주고 있어 이에 따라

濟州道 韓牛의 年中 송아지 分娩率低下와 隔年分娩牛의 增加에 역시 關與하지 않는가 推測된다.

大體적으로 이를 綜合하여 보면 繁殖障害牛는 飼料給與水準이 나쁠수록(C水準) 性成熟遲延畜과 發情 症勢微弱者의 比率이 向上됨을 보여 주었고 이는 陸地 韓牛 보다 높은 數值였으며 앞으로 이에 對한 仔細하고 正確한 原因을 究明 調査되어야 할 것이며 現在로서는 時急히 飼料改善이 要願된다고 볼 수 있다.

繁殖障害牛中 分娩障害에 關한 調査成績은 Table 6에서 表示된 바와 같이 營養水準 A水準에서 調査頭數 572頭中 15頭(2.6%)가 分娩障害牛로서 그 內譯은 流產 2頭(0.4), 難產 3頭(0.5), 死產 7頭(1.2), 後產停滯 3頭(0.5)로 死產이 가장 많았으며 B水準에서는 720頭 調査中 24頭(3.3%)가 分娩障害牛로 流產, 難產, 死產은 거의 3~4頭였으나 後產停滯牛가 14頭(1.9)로 가장 높았으며 C水準도 B水準과 거의 비슷하나 流產牛 10頭(1.1%), 後產停滯牛 20頭(2.0)로 A와 B水準 보다 높은 數值를 보였기 때문에 飼料給與水準이 떨어짐으로서는 流產과 分娩後 後產停滯牛는 亞實히 增加 됨을 보여 주고 있다. 全體分娩牛의 比率을 보면 A水準 2.6%, B水準 3.5%, C水準 3.7%, 平均 3.3%을 보임으로서 處理別 큰 差異는 보이지 아니 하였으나, Davis와 Brost(1954)의 流產 8.6%, Erb와 Holt(1958) 7.2%, 坂

Table 6. Details of troubled birth.

Nutritional levels	No. of cows investigated	Abortion		Dystocia		Still birth		Retained Placenta		Total or percentage	
		Heads	%	Heads	%	Heads	%	Heads	%	Heads	%
A	572	2	0.4	3	0.5	7	1.2	3	0.5	15	2.6
B	720	3	0.4	4	0.6	3	0.4	14	1.9	24	3.3
C	972	10	1.1	2	0.2	4	0.4	20	2.0	36	3.7

田(1967) 7.8% 보다 낮은 數值였으며 더욱이 日本乳牛에서 後産停滯가 6.9% (深田 1953), 12.2% (常包 1957) 에 比較하면 상당히 낮은 比率을 보였으며 和牛의 2.5% 보다는 높은 數值였다.

本成績은 各地域의 人工授精師와 學生들의 調査에 依한 것이기 때문에 어느 程度 信憑性은 있으나 畜主의 非協助에 依한 人工授精師의 不記錄과 調査期間 中の 漏落됨을 參考하여야 하므로 實際로 본다면 이 成績 보다 높은 數值가 될 것으로 本人은 推算한다.

## 摘 要

濟州地域에 飼育되고 있는 濟州韓牛 200 餘頭와 韓牛交雜牛 300 頭를 多期間의 飼料 給與量에 따라 3 個水準(A.B.C)으로 區分하여 繁殖狀況과 分娩障害에 미

치는 影響을 究明하고자 調査를 하였다.

飼料 給與量에 따라서 A水準(糖類飼料 1kg 以上給與)은 B水準(糖類飼料 1kg 以下)보다 4個月, C水準(乾草單用) 보다는 約9個月 性成熟이 빨랐으며, 初分娩月齡에 있어서는 飼料를 若干 給與 시킴으로 乾草單用을 給與한것 보다 6~7個月 犢牛를 일찍 分娩할 수 있었다.

그리고 分娩間隔은 飼料의 給與水準(A.B)에서 乾草單用보다 2個月, 分娩後 發情再歸日은 20 餘日 短縮시킬 수 있음을 보여 주었다. 그러나 發情週期와 妊娠期間은 營養水準別 差異가 認定되지 아니하였다.

繁殖障害에 있어서 性成熟遲延과 微弱發情, 後産停滯 등의 發現率은 飼料給與 水準이 낮아짐에 따라 높아졌으나, 不規則發情과 流産, 難産, 死産等에 있어서는 各處埋水準別 差가 없었다.

## 引 用 文 獻

- Anderson, H., Morgans Plaur, 1965. Gestation length and birth weight in cattle and Buffaloes. *J. Dairy Sci.*, 48; 1,224~1,235.
- Asdell, S.A., 1945. Hormones and the treatment of sterility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 32; 45~59.
- Brakel, W., D.C. Rife and S.H. Salisbury, 1952. Factors associated with the duration of gestation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 35; 179~192.
- Buch, N.C., W. C. Tyler, and L.E. Casids, 1959. Variation in some factors affecting the length of calving intervals. *J. Dairy Sci.*, 42; 298~304.
- 邊明大, 趙憲祚. 1973. 韓牛繁殖障害의 實態에 關한 調査研究. 韓國畜產學會誌. 15:114.
- Casida, L.E., 1971. The postpartum interval and its relation to fertility in the cow. *Animal Sci.*, 30; 66~72.
- 畜試報告. 1977. 韓牛繁殖障害 發生要因 韓牛畜試報告書, pp.86~89.
- Chooman, A.B., and L.E. Casida, 1937. Analysis of variation in the sexual cycle and some of its component phases with special reference to cattle. *J. Agr. Res.*, 54; 417~435.
- Clopp. Howaed. 1937. A factor in breeding efficiency of dairy cattle. *Am. Soc. Animal Brod. Proc.* 30; 259~264.
- Davis, H.P., and Benzamin Brost, 1954. Calving age and intervals between calving first throught tenth. *T. Dairy Sci.*, 37; 673.
- Diggins, R. V., and Bundy C. E., 1962. Beef Production, 131~139.
- Eckles, C.H., 1915. The ration and age of calving as factors influencing the growth and dairy qualites of cows. *Missouri Agr. Expt. Sta. Bull.*, 135.
- Erb, R.E., and E. W. Holtz, 1957. Factors associated with estimated fertilization and service efficiency of cow. *J. Dairy., Sci.*, 4; 1,541~1,552.
- Hafez, E.S.E. 1965. Reproduction in farm animals, Lead Febiger. Philadelphia. pp. 97~110.
- Hall, J.G., Cecil Branton, and E. T. Stone, 1950.

- Estrus, estrus cycle, ovulation time, service and fertility of Darry cattle in Louisiana. *J. Dairy Sci.*, 6; 1,086~1,094.
- Hammond, J., 1927. The physiology of reproduction in the cow. Cambridge Univ. Press.
- 韓成郁, 金承贊, 李賢鍾, 1976. 濟州韓牛의 經濟形質에 關한 研究. 文敎部 研究報告書 農學(2)
- 繪垣繁光, 1967. 乳牛의 繁殖と泌乳 發育との關係 第一回 初産牛의 繁殖能力, 畜産의 研究, 21:1181~1186.
- 星修三, 佐藤繁雄. 1952. 家畜臨床繁殖學, 朝倉書林, 東京, pp.105~106.
- 池高夏, 鄭天容外 3人, 1973. 젖소의 品種保存 및 生産能力 向上에 關한 研究. 家畜試驗場 研究報告, 434~437.
- 上坂草次, 1963. 和牛全書, 養賢堂, 東京. pp.239~268.
- 鄭雲翼, 李光源. 1966. 繁殖障害에 對한 調查研究. The Research Report of O.R.D, 9; 117~124.
- 金重桂, 金承贊. 1980. 濟州道 韓牛의 繁殖障害發生原因과 對策에 關한 研究. 第一報; 濟州韓牛의 繁殖狀況에 關한 研究. 韓畜誌 22; 161~166.
- 康炳奎, 羅鎮珠. 1976. 金南地域 乳牛에 있어서 繁殖障害牛의 發生狀況 및 그 血液의 評價에 關한 研究. 大韓獸醫學會誌. 16; 65~69.
- 康太淑. 1975. 國內 Holstein 牝牛의 繁殖 및 産乳能에 關한 調查研究. 建國大 論文集 No.3, 205~238.
- 金田義宏, 岡基, 旭學正, 1969. 東北地方의 集約酪農地域に 于ける 繁殖狀況 及 繁殖障害 發生要因に 關する 考察. 家畜繁殖學會誌. 15; 68.
- 金煥鄭, 1978. 韓牛乳牛飼育法 韓牛의 繁殖, 80~101
- King, G. J., Hurnick, J.E., 1976. Reproductive function and occurrence of heat signs after calving. *A.B.A.*, 44; 141.
- Lamond, D.R., 1968. The anatomy and physiology of the female reproductive system. *Bovine Infertility, Proceedings*, (New Zealand). 5~14.
- 李鎮熙, 1969. 乳牛繁殖障害의 發生狀態에 關한 調查研究. 韓國畜産學會誌, 11; 323~331.
- Legates, J.E., 1955. Genetic variation in services per Conception and calving interval in dairy cattle. *J. Animal, Sci.*, 13; 81~88.
- Mares, S.E., A.C. Menge, W. J. Tyler, L.E. Casida, 1961. Variation in estrual cycles of Holstien - Friesian cattle. *J. Dairy Sci.*, 44; 897~904.
- Miller, Paul, L.D. Van Vleck and C.R. Honderson, 1967. Relationship among herd life, milk production and calving interval. *J. Dairy Sci.*, 50; 1,283~1,287.
- Moeller, A.N., and N.L. Van Demark, 1951. The relationship of the interval between insemination to bovine fertility. *J. Animal Sci.*, 10; 988~992.
- Mokashi, B.G., Derhpand, B.R., Same, C.R. 1976. Study of Post-partum anoestrus condition and effectiveness *A.B.A.*, 51; 671~675.
- 西川義正, 1975. 家畜家 繁殖學, 養賢堂, 東京. pp. 296~316.
- Olds, and D.M. Seath, 1953. Repeatability, heritability and the effect of level of milk production on the occurrence of first estrus after calving in dairy cattle. *J. Anima Sci.*, 12; 10~14.
- 坂田金正, 1960. Holstein種 乳牛의 泌乳と 繁殖性に 關すち 推計學的 檢討. 第二報 交配時의 月間 平均乳量と 受胎의 關係. 畜産의 研究, 20:1,103
- 坂田金正, 1967. Holstein種 乳牛に 依する 泌乳と 繁殖性に 關する 推計學的 檢討 第V報 季節別 受胎率 及び 流産と 受胎にてし. 畜産의 研究, 21; 335~336.
- Shannon, E.P., G.W. Salisbury, and N.L. Vandemark, 1952. The fertility of cow inseminated various intervals after calving. *J. Animal Sci.*, 11; 355~361.
- Sorensen A.M., Hansel, W.H. Hough, 1969. Causes and prevention of reproductive failure in dairy cattle. *Cornell Univ. Agr.*

Expt. Sta. Bull., 936.

Trimberger, G.W., and M.G. Fincher, 1956. Regularity of estrus, ovarian function, and conception rate in dairy cattle. Cornell Univ. Agr. Expt. Sta. Bull; 911.

渡邊高俊 1967, 乳牛の繁殖障害. 農山漁村文化協會, 東京, pp.48 ~ 85.

Yadava, I.S., Gupta, P.C., Rathee, C.S., 1975.

Reproductive of Haryana heifer as influenced by dietary urea and plane of nutrition Indian Veterinary Journal. 52; 431 ~ 434.

陸鍾陸外 5人, 1976. 犏牛. 郷文社, pp.83 ~ 105.

常包正, 1957. 牛の後産停滞について. 日本家畜繁殖誌, 最近の傾向, 319 ~ 328.