

濟州導入乳牛의 繁殖障害原因에 관한 研究

I. 濟州導入 乳牛의 繁殖狀況 調査

金重桂 · 梁奇千 · 康珉秀 · 金哲均 · 朴喜錫 · 金東哲

濟州大學校 農科大學

A Study on the Occurrences and Caused Reproductive Disorders of the Introduced Dairy Cattle in Cheju-do

I. The Investigation of Reproductive Performances

Kim, J. K., K. C. Yang, M. S. Kang, C. G. Kim, H. S. Park and D. C. Kim

College of Agriculture, Cheju National University

Summary

The results from a survey on the reproduction of approximately 500 dairy cows raised in four different farming areas including Cheju city, Jochun, Hallim and Sung-up are summarized as follows;

1. At the occurrence of first estrus, the average age of the heifers was 15.1 months (330 Kg/B.W.), and at first conception 18.0 months (354 Kg/B.W.). There was no regional differences.
2. The average interval of the estrous cycle was 20.4 days. And the repetition of estrus after unsuccessful insemination occurred on an average of 1.6 times, especially 2.0 times in the herds of the Jochun district.
3. The ages at the first calving were similar to the data recorded for the domestic mainland's herds at 27.1 months. But some regional differences were recognized within the four districts: i.e. 28.6 (Cheju city), 27.4(Jochun), 27.1(Hallim) and 25.3 months (Sung-up). There was no significant differences in sex ratio of newborns at 50.4%(♂) and 49.6%(♀).
4. The intervals of estrus recurrence and the following conception after calving were 80.0 and 95.8 days respectively. In the following conception intervals after calving, 90.6-97.4 days were average for the herds of Cheju city and Jochun districts, 62.4-69.7 days for those of Hallim and Sung-up districts.
5. The average gestation period was 279.8 days, and was almost identical in the four districts.
6. The calving interval was 377.7 days in average, and it was shorter than the data recorded for the domestic mainland's herds. Also it was reduced gradually according to the calving frequency.

I. 緒 論

濟州道는 韓半島의 西南海岸 經度 126~127°와 緯度 33~34° 中央에 位置하여 年平均 氣溫이 15~16°C로 陸地部보다 約 4~5°C 높고 降雨量도 풍부하여 年平均 1,200~1,600mm로서 韓國에서는 唯一한 亞熱帶地域이라 볼 수 있다.

漢拏山이 中央에 位置한 濟州道는 總面積 182,500 ha에 達하며 그 중 61%에 해당하는 111,000ha가 草原으로 옛부터 많은 牛馬들이 自然草原에서 飼育되어 왔다.

한편 濟州道畜産振興計劃(1982)에 依하면 1991年度 까지 不良草地 40,000ha를 改良하고 乳牛 30,000頭로 增殖시킬 計劃이며 道內 牛乳生産量도 60,000 M/T으로 늘어나게 되어 道內 牛乳需要量 24,000 M/T을 充足하고도 36,000 M/T의 牛乳를 他地方으로 供給 할 수 있을 것으로 展望되고 있다.

그러나 最初로 導入된 乳牛들은 종래 韓牛만을 飼育해 왔던 관계로 農民들의 飼育管理技術 不足 등으로 大多數의 乳牛가 繁殖障害 및 各種 疾病에 걸려 泌乳量의 減少를 招來하는 등 經濟的인 損失이 적지 않았으나 漸次 酪農人들의 認識이 달라지면서 近來에는 乳牛의 飼育管理技術이 多少 改善되어 가고 있는 實情이다.

現在 濟州道는 外國으로부터 乳牛가 導入되기 始作하여 約 10年정도 경과되었으나 아직까지 이를 導入 乳牛에 대한 調査가 實施된바 없으며, 특히 營養狀態와 繁殖狀況, 繁殖障害 그리고 泌乳量과의 關連 等 時急히 解決해야 할 課題이다.

本 調査研究는 導入乳牛들의 繁殖狀況을 調査하 므로서 問題點을 파악하며 濟州道 酪農發展에 基礎 資料를 提供하는데 主目的이 있다.

II. 材料 및 方法

1. 調査 供試頭數

濟州市 地域을 中心으로 乳牛가 集團의 飼育되고 있는 4個 地域(濟州市, 朝天, 翰林, 城邑)을 選定하여 外國에서 導入된 乳牛와 國內에서 購入 하여 飼育되고 있는 乳牛中 合計 500余頭를 對象

牛로 하여 一般繁殖狀況을 調査하였다.

2. 研究調査 方法

各地域의 人工授精師와 濟州道廳 畜政課 및 濟州道畜産業協同組合에서 一般的인 基礎資料를 수집한 後 調査地域과 酪農農家를 踏查하여 對象農家를 選定하였으며 1984年 4月부터 同年 12月 10日까지 調査를 實施하였다.

調査方法은 一定한 調査用紙에 依據하여 研究擔當者 4인과 補助者 2인이 隨時로 酪農農家를 直接 訪問하여 正確하게 記錄하도록 하였으며 또한 酪農農家の 畜主가 記錄한 data도 重要視하였고 記錄帳이 없는 畜主에게는 著者가 仔細히 質問하여 資料의 正確性을 기하도록 努力하였고 이렇게 收集된 data에 대해 集計分析하였다.

3. 調査項目

一般 繁殖狀況에 대한 調査項目으로서는 初發情, 初授精月齡, 發情週期, 初分娩月齡, 分娩間隔, 分娩後 發情再歸日 및 妊娠期間 等이다.

III. 結果 및 考察

1. 初發情月齡

濟州道內 酪農農家에서 飼育되고 있는 未經産牛의 初發情月齡과 當時 體重을 地域間 比較한 結果가 Table 1에 나타나 있다.

初發情月齡에 있어서 濟州市와 朝天地域은 共히 15.3個月로서 가장 늦었으며 翰林地域 14.9個月, 城邑地域 15.0個月은 平均 15.1個月에 비해 약간 빠른 傾向이었으나 地域間 큰 差異는 없었다. 初發情時의 體重을 比較하면 濟州市 343.8kg, 城邑 339.9kg, 翰林 321.5kg, 朝天地域 315.8kg으로 濟州市와 城邑地域이 平均인 330.3kg보다 약간 무거운 반면, 翰林과 朝天地域에서는 平均보다 가벼웠으나 地域間 큰 差異는 나타나지 않았다.

初發情月齡과 初發情時 體重間의 比較에서 本 研究의 初發情月齡은 外國成績(Morrison, 1956; Morrison과 Erb, 1957; Schultz, 1969; Joe와 Fuguy, 1980)보다 3~5個月 늦게 發現되어서 初發情時 體重에 있어서는 本 結果가 30~50kg이나 더 무겁다. 이것은 營養水準에 크게 影響하는 것으로서, Reid等(1957)과 Sorrensen 等(1959)의 營養水準을

Table 1. Ages and body weights of dairy heifers at the time of first insemination

District	Age (months)		Body weight (kg)	
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.
Cheju-shi	89	18.2±5.24	50	365.5±52.44
Chocheon	35	18.7±4.00	23	337.3±35.52
Hallim	64	18.6±5.54	41	355.9±42.12
Seongeup	45	16.5±3.64	35	357.1±23.38
Total or mean	233	18.0±4.60	149	353.9±38.37

다르게 한 결과 標準營養結與時 10.5個月과 11.5個月齡에 初發情이 發現되었고 低營養時에는 20.0個月 및 16.6個月齡이었다는 것으로 미루어 볼때, 濟州道內 未經産牛의 營養結與水準은 標準營養水準에 못 미치는 것으로 思料된다 (Wiltbank 等, 1966; 檜垣, 1967; a. b. c).

한편 우리 나라에서 飼育되고 있는 Holstein種에 대해 金 등(1973), 金 등(1975)의 報告와 거의 一致하고 있으나 韓牛(李, 1978; 金과 金, 1980) 보다는 初發情이 훨씬 빨랐다. 그러나 供試牛는 대부분 外國에서 導入된 後 發情이 發現되었고, 體重은 簡易測定 tape로 測定하였으며 그 결과 初發情時 體重이 훨씬 무겁게 나타난 것 등을 감안하면 初發情은 生後 15個月 以前에 發現된 것으로 浬定되며, 正

確치 않은 生年月日, 畜主의 誤記나 不正確性 등을 인정한다면 初發情月齡은 約 1~2個月정도의 誤差가 있을 것으로 생각된다.

未經産牛의 初授精月齡과 體重과의 關係에 대해서는 Table 2에서 보는 바와 같이 濟州市, 朝天, 翰林地域은 平均 18.2~18.7個月이었으며 體重 337.3~365.0kg으로 地域間 큰 差異는 認定되지 않았다. 그러나 南部地域인 城邑은 16.5個月로 他地域보다 2個月 정도 빨랐는데 이는 城邑地域 畜主 대부분이 乳牛飼育에 대한 높은 관심과 飼料給與水準이 他地域에 비해 높은 때문으로서, 金과 朴(1975)의 14~19個月로 報告한 결과와 거의 一致하고 있으나 金과 金(1980a)이 濟州韓牛에 대해서 調查報告한 30.2個月에 비해 1年 정도 빠른 傾向을 보였다.

Table 2. The duration of estrus cycle and numbers of estrus cycles required for pregnancy

District	Duration of estrus cycle (days)		No. of estrus cycles. (times)	
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.
Cheju-shi	133	20.7±0.87	108	1.5±0.84
Chocheon	47	19.9±1.49	77	2.0±1.68
Hallim	258	20.5±1.23	249	1.5±0.91
Seongeup	60	20.6±1.07	39	1.4±0.72
Total or mean	498	20.4±1.17	228	1.6±0.91

이와 같이 濟州에서 飼育되고 있는 乳牛가 韓牛나 肉牛보다 初發情이 빠른 것은 品種間의 差異 (Wiltbank 等, 1953)와 給與하는 營養水準의 差에서 오는 것으로 Wickersham과 Schultz(1963), Schultz(1969) 等의 研究結果, 即 營養水準에 따라

初妊娠月齡과 初分娩月齡이 32個月에서 20個月齡으로 短縮시킨 것을 考慮하면 濟州에서 飼育되는 乳牛는 물론 韓牛와 肉牛交雜種도 飼養方法 및 營養水準을 改善하므로써 初授精月齡을 短縮시킬 수 있을 것으로 보인다.

發情週期는 濟州道 全地域 平均 20.4日 (Table 2) 로 거의 同一하였으나 濟州市가 20.7日로 약간 길었고, 朝天은 19.9日로 平均보다 약간 짧았으며 地域 全體의으로는 20~21日이었다. Lamond(1968), 는 Holstein의 56~70%가 18~24日의 發情週期를 갖는다고 하여 平均 21日보다 다소 짧았으나 陸等 (1976)의 20.6日과는 同一하였다. 發情週期에 影響을 미치는 要因은 季節(Mares 等, 1961)로서 가을과 겨울이 봄과 여름보다 다소 짧다는 報告와 陸等 (1976)의 報告한 營養이 良好한 것이 不良한 것보다 짧다는 見解가 있으나, 本 調査에서 나타난 地域間 差異의 原因은 明白히 밝혀지지 않았으며 統計的으로 平均의 範圍를 벗어나지 않았다.

發情이 왔을 때 授精을 實施하여 再發情이 오는

回數는 Table 2와 같이 1.4~2.0回(平均 1.6回)로서 城邑 1.4回, 翰林과 濟州市가 各各 1.5回, 朝天地域이 2.0回로 大部分 再發情이 오고 있어서 受胎가 잘 되지 않음을 알 수 있다. 더우기 대부분의 畜主들은 人工授精에 의한 受胎率 低下로 人工授精師를 不信하여 種牡畜을 飼育하려는 酪農農家가 늘어나고 있는데 이점에 대해서는 그 原因을 究明하여 對策이 수립되어야 할 것으로 생각된다.

未經產牛에서 가장 重要視되고 있는 初分娩月齡과 産仔數의 性比에 관하여는 Table 3에 나타나 있다. 初分娩月齡은 濟州市가 28.6個月, 朝天 27.4個月, 翰林地域이 27.1個月이었고 城邑地域은 25.3個月로 가장 빨랐다.

初分娩月齡이 빠른 곳은 初授精이 빨랐던 城邑地

Table 3. Ages of dairy heifers at first calving and sex ratios of newborns.

District	First calving(months)		Sex ratio(heads)			
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	M.	F.	Total
Cheju-shi	71	28.6±7.09	101	80	85	165
Chocheon	21	27.4±4.16	66	77	80	157
Hallim	56	27.1±4.30	196	138	123	261
Seongeup	27	25.3±2.85	47	56	57	113
Total or mean	175	27.1±4.60	410	351	345	696
(%)				(50.4)	(49.6)	(100)

域(25.3個月)으로 이 成績은 Wickersham과 Shultz (1963) 등이 報告한 標準營養給與時 24.2個月齡과 거의 類似하였고 其他 地域(27.1~28.6個月)은 低營養水準時의 27.9個月과 거의 같은 傾向이었다.

그러나 Schultz(1969)는 高營養水準 給與時 27.9個月이라 報告한바 있어 濟州道에 飼育中인 未經產牛의 初分娩月齡은 平均 27.1個月로 나타나 過去에 비해 飼養改善이 이뤄지고 있다고 볼 수 있으나 酪農農家間 隔差가甚하였다.

最近 早期繁殖의 觀念이 畜主들에게 높아지고 있어 飼養管理가 不良한 農家에서도 일찍 授精시키는 경우가 있어서 初分娩月齡이 빨라지고 있을 것으로 여겨지며 이에 따라 繁殖障害牛가 增加될 憂慮도 없지 않다. 그러나 早期繁殖과 飼養管理에 대한 關心이 고조되고 있다는 것은 酪農業 發展에 꼭 바람직한 일이 아닐 수 없다.

또 分娩된 犢牛의 雌雄 性比는 平均 50.4 : 49.6으로 金等(1973)이 報告한 50.7 : 49.3과 거의 비슷하나 康(1975)이 報告한 51.4 : 48.6과 金과 朴(1975)이 54.3 : 45.7과는 多少 달랐다. 地域的으로 는 翰林地域이 52.9 : 47.1로 숫송아지가 많이 태어난 것을 除外하고는 암송아지 出生比率이 높았다.

經產牛의 分娩後 發情再歸日과 再妊娠日齡은 Table 4와 같다.

分娩後 發情再歸日은 平均 80.0日로 늦었으나 地域別로 보면 翰林과 城邑이 69.7日과 62.4日로 가장 짧은 반면 濟州市와 朝天地域은 97.4日과 90.6日로 늦었다. 이처럼 濟州市 및 朝天地域이 他 地域보다 늦는 것은 30頭 以上 飼育하는 農家가 많았기 때문으로 推測된다. 翰林과 朝天地域은 Mylrea (1962) 51.7日, Wickersham과 Schultz(1963) 35.4~55.4日 보다는 약간 늦으나 濟州市와 朝天地域은

Table 4. Days from calving to the next estrus and conception

District	First estrus after calving (days)		Conception after calving (days)	
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.
Cheju-shi	91	97.4±52.02	91	116.8±71.66
Chocheon	68	90.6±50.64	67	106.1±66.08
Hallim	213	69.7±37.06	210	92.3±59.49
Seongeup	31	62.4±28.05	31	68.1±29.35
Total or mean	403	80.0±41.94	399	95.8±56.65

이들 報告보다 훨씬 늦었다.

分娩後 再妊娠日은 發情再歸日과 대체로 같은 傾向으로 濟州市와 朝天地域이 各各 116.8日과 106.1日로 길었고, 翰林과 城邑地域이 92.3日과 68.1日로 짧았다. 特히 分娩後 再妊娠日은 發情再歸日以後 平均 15日以後에 妊娠되는 것이 普通이었으나 濟州市와 翰林地域은 20日以後에 妊娠이 되고 있다. 이러한 結果는 城邑地域이 檜垣(1967C), 陸(1976)의 報告보다 빠르나 其他 地域은 類似하거나 늦은 것이었다. 그러나 分娩後 發情再歸日이나 再妊娠日은 地域的인 것보다 營養, 無機物, 泌乳量, 搾乳回數, 季節, 哺乳期間, 産次, 雙胎, hormone 등의 諸要因이 關係(Hafaz, 1965; Wiltbank, 1970; Smith와 Vincent, 1972; Lamond, 1968; Casida,

1971; 檜垣, 1967C)하므로 더욱 詳細한 研究가 이 뒤져야 할 것으로 본다.

産次別 妊娠期間은 Table 5에서 初産時 妊娠期間은 平均 278.8日로 가장 짧고 2産次에서는 280.2日 길어졌다가 3産, 4産次가 되면서 점차 짧아지는 傾向이었다. 本 成績은 金等(1980a)이 濟州韓牛와 交雜牛에서 母牛의 나이가 어릴때는 짧았다가 加齡과 더불어 점차 길어지고 高齡牛가 되면서 다시 짧아졌다는 報告와 一致하고 있고 Brake 等(1952)도 母牛 年齡과 産次에 따라 약간의 差異가 있다고 報告한 것으로 미루어 産次에 따른 妊娠期間의 差는 母牛 年齡(Brake 等 1958)과 營養(Wickerman과 Schwltz, 1963) 등에 어느 程度 關係가 있는 것으로 思料된다.

Table 5. Gestation length in relation to the number of calvings.

District	Gestation length(days)							
	1st calving		2nd calving		3rd calving		4th calving	
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.
Cheju-shi	72	279.9±10.62	38	285.7±31.81	34	279.8±17.41	10	281.4±3.82
Chocheon	29	281.3±10.07	29	281.9±8.05	26	278.0±10.09	11	281.0±6.60
Hallim	44	280.0±12.52	61	283.6±11.13	35	286.3±11.67	23	281.6±12.24
Seongeup	27	274.2±13.15	19	272.2±8.45	20	274.1±7.47	18	271.7±7.47
Total or mean	172	278.8±11.59	147	280.9±14.16	115	279.6±11.66	62	278.9±7.53

地域別로는 濟州市와 朝天地域이 278.0~281.9日로 平均值에 가까웠고 翰林地域이 280.0日에서 286.3日로 긴편이었으며 城邑地域은 272.2~274.2日로 가장 짧았다. Wickerman과 Schultz(1963)에

依하면 妊娠期間은 中營養區 268.5日에 비해 高營養(271.9日)이거나 低營養(271.5日)일때 약간 길었다고 報告하여 城邑地域의 成績은 營養수준과 關係가 있을 것으로 推測되며 本 結果는 諸學者의 發表範

圍를 벗어나지 않는 것으로서 産次나 地域間에 큰 影響이 없고 品種間에는 뚜렷한 差異가 있어 韓牛 보다는 平均 5日 程度의 差가 있는 것으로 思料된다(金, 1980b.).

地域間 産次別 分娩間隔을 比較한 結果는 Table

Table 6. Calving intervals in relation to the calving repetition.

District	Calving interval(days)					
	2 nd calving		3 rd calving		4 th calving	
	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.	No. of heads	Mean±S. D.
Cheju-shi	40	383.1±60.88	32	381.8±63.94	23	396.7±71.16
Chocheon	42	379.5±61.12	41	363.9±41.07	22	377.8±46.83
Hallim	52	387.8±67.13	28	377.3±48.35	16	359.1±23.80
Seongeup	27	375.5±71.19	24	389.3±80.10	25	361.0±55.30
Total or mean	161	381.5±65.08	125	378.1±58.37	86	373.7±49.27

406.0日, Miller 等(1967) 381.5日, Evertt 等(1966) 387.0日로 本 成績의 平均 377.7日 보다 다소 긴 편이었다. Davis와 Brost(1954)에 따르면 産次가 많아질수록 漸次 길어지는 傾向을 나타낸다고 하여 本 結果와 다른 見解를 보였으나 金 等(1982)이 濟州韓牛 및 交雜牛에 있어 産次가 많아지면서 점차 短縮된다는 報告와 같은 結果였다.

地域間에는 濟州市가 387.2日로 가장 긴 반면 朝天, 翰林, 地邑地域은 373.7~375.3日로 서로 비슷하였다. 分娩後 發情再歸日은 前述한 바와 마찬가지로 泌乳量이나 營養水準 等 여러가지 要因에 의해 支配되므로 飼養官理의 改善으로 發情再歸日을 短縮시키면 分娩間隔이 짧아 질 수 있다.

以上 繁殖狀況에 대해 綜合적으로 考察하여 보면 性成熟과 初分娩月齡, 分娩後 發情再歸日 및 分娩間隔 等に 있어서 過去보다 良好한 結果가 얻어진 것은 乳牛가 韓牛에 비해 牛乳生産과 經濟的 收入이 直結되므로 酪農人들이 飼養管理改善에 힘쓴 結果가 반영된 것으로 생각되며 또 繁殖이 잘 되지 않거나 生産能力의 低下된 乳牛에 대해 淘汰시키는데도 그 原因이 있을 것으로 여겨진다.

Ⅲ. 摘 要

濟州道에 導入되어 飼育되고 있는 乳牛中 濟州

6에 提示된 것과 같이 産次別 分娩間隔은 地域間에 다소 相異하며 初産에서 2産 사이가 381.5日로 가장 길었고 産次가 거듭 될수록 점차 짧아져 3産次에서 378.1日, 4産 373.7日로 約 7.7日 짧아졌다. Holstein의 分娩間隔에 대하여 Legates(1955)는

市를 中心으로 한 集團 酪農地帶인 4個地域(濟州市, 朝天, 翰林, 城邑)의 乳牛 500余頭의 一般 繁殖實態를 調査한 結果를 要約하면 아래와 같다.

1. 濟州道에 飼育하고 있는 未經産牛의 初發情月齡은 平均 15.1個月(330kg)이었으며 初授精月齡에 있어서는 平均 18.0個月(354kg)로 地域間 큰 差異는 나타나지 않았다.

2. 發情週期는 平均 20.4日로 地域別 地域間 隔差가 없었으나 發情의 再發回數는 平均 1.6회로 높았고 그중에서도 朝天地域이 2회로 가장 높게 나타났다.

3. 初分娩月齡에 있어서는 濟州市地域이 28.6個月로 가장 길었고 朝天地域 27.4個月, 翰林地域 27.1個月, 城邑地域이 25.3個月로 가장 짧았으며 全體平均이 27.1個月로 陸地部 乳牛와 類似하였고 犢牛의 性比는 50.4%(♂) 및 49.6%(♀)로 性別에는 큰 差異가 없었다.

4. 分娩後 發情再歸日과 再妊娠日齡은 各各 平均 80.0日과 95.8日로서 濟州市와 朝天地域(90.6~97.4日)에서 늦은 反面 翰林과 城邑地域(62.4~69.4日)은 빠른 傾向을 보였다.

5. 妊娠期間에 관해서는 平均 279.8日로 地域別 數值上 若干의 差異는 있었으나 一慣性은 없었다.

6. 分娩回數에 따른 分娩間隔은 平均 377.7日로 陸地部보다 짧았으며 分娩回數가 많아짐에 따라 그

期間이 짧아졌고 地域別로 보면 濟州市 地域이 多少 長었으나 他地域은 별 차이가 없었다.

REFERENCES

1. Brake, W.J., D.C. Rife and S.H. Salisbury. 1952. Factors associated with the duration of gestation in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 35:179-192.
2. Casida, L.E. 1971. The postpartum interval and its relation to fertility in the cow, sow and ewe. *J. Anim. Sci.*, 30: 66-72.
3. Davis, H.P. and B. Brost. 1954. Calving age intervals between calvings, first through tenth. *J. Dairy Sci.*, 37:673.
4. Everett, R.W., D.V. Armstrong and L.J. Boyd. 1966. Genetic relationship between production and breeding efficiency. *J. Dairy Sci.*, 49:870-886.
5. Joe Bearden, H. and J.W. Fuquay. 1980. Applied animal reproduction. Reston publishing Company, Inc. Reston.
6. Lamond, D.R. 1968. The anatomy and physiology of the female reproductive system. *Bovine Infertility, proceedings.* (New Zealand) 5-14.
7. Legates, J.E. 1955. Genetic Variation in services per conception and calving interval in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 13:81-88.
8. Mares, S.E., A.C. Menge, W.J. Tyler and S.E. Bariation in estrual cycles of Holstein-Friesian cattle. *J. Dairy Sci.*, 44:897-904.
9. Miller, P., L.D. Van Vleck and C.R. Henderson. 1967. Relationship among herd life, milk production and calving interval. *J. Dairy Sci.*, 50:1283-1287.
10. Morrisom, F.B. 1956. Feeds and feeding. 22nd ed. Morrison Publishing Co., Ithaca, N.Y. pp. 1165.
11. Morrison, R.A. and R.E. Erd. 1957. Factors influencing prolificacy of cattle. (1) Reproductive dapacity and sterility rates, Washington Agr. Expt. Sta. Tech. Bull., 25:40.
12. Mylrea, P.J. 1962. Clinical observations on reproduction in dairy cows. The auxtralian Veterinary Journal. Aprill.
13. Reid, J.T., J.K. Loosli, K.L. Turk, G.W. Trinberfer, S.A. Asdell and S.E. Smith. 1957. Effect of nutrition during early life upon the performance of dairy cows, Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufactures. pp. 65-71.
14. Schultz, S.H. 1969. Relationship of rearing rate of dairy heifers to mature performance. *J. Dairy Scil.*, 52: 1321-1329.
15. Sorensen, A., W.A. Hough, D.T. Armsrong, R.W. Bratton, K. Mc Gintie and W. Haugh. 1959. Causes and prevention of reproductive failures in dairy comell Agr. Expt. Sta. Bull. 936.
16. Schultz, S.H. 1969. Relationship of rearing rate of dairy heifers to mature performance. *J. Dairy Sci.*, 52:1321-1329.
17. Smith, L.E. Jr. and C.K. Vincent. 1972. Effects of early weaning and exogenous hormone treatment on boving postpartum reproduction. *J. Anim. Sci.*, 35:1228.
18. Wickersham E.W. and L.H. Schultz. 1963. Influence of age at first breeding of growth. reproduction and production of well-fed Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 46:544-549.
19. Wiltbank, J.N., W.J. Tyler and L.E. Casida. 1953. A study of atretic large follicles in six groups of Holstein-Feriesion cows. *J. Dairy Sci.*, 36:1077-1082.
20. Wiltbank, J.N. 1970. Research needs in beef cattle reproduction. *J. Anim. Sci.*, 31:755.
21. 金善煥, 崔暉文, 朴喜奎, 1973. 韓牛의 繁殖障害. I. 乳牛의 繁殖障害에 關한 調査研究. 韓

- 畜誌. 15 : 219-229.
22. 金善煥, 朴喜奎, 1975. 乳牛의 繁殖障害. II. 年度別로 본 우리나라 乳牛의 繁殖狀況. 韓畜誌 17 : 635-642.
 23. 金重桂, 金承贊, 1980a. 濟州道 韓牛의 繁殖障害發生原因과 對策에 關한 研究. I. 濟州韓牛의 繁殖狀況에 關한 研究. 韓畜誌. 22 : 161-166.
 24. 金重桂, 金承贊. 1980 b. 濟州道 韓牛의 繁殖障害發生原因과 對策에 關한 研究. II. 濟州韓牛의 繁殖狀況 調査研究. 韓畜誌. 22 : 167-173.
 25. 李海淵. 1978. 韓牛의 繁殖이 沮害되는 要因의 分析研究. 韓畜誌. 20 : 252-266.
 26. 檜垣繁光. 1967a. 乳牛の繁殖と泌乳および發育との關係. I. 初産牛の繁殖能力. 畜産の研究. 21(9) : 1181-1186.
 27. 檜垣繁光. 1967b. 乳牛の繁殖と泌乳および發育との關係. II. 経産牛の繁殖能力. 畜産の研究. 21(10) : 1307-1313.
 28. 檜垣繁光. 1967c. 乳牛の繁殖と泌乳および發育との關係. III. 妊娠と泌乳の關係. 畜産の研究. 21(12) : 1559-1564.