

韓國의 酪農施設 改善에 關한 研究

A Study on the Improvement of Dairy Housing Systems in Korea

金 文 基* · 高 在 君* · 金 顯 旭*
Moon Ki Kim, Chae Koon Koh, H. U. Kim

Summary

Engineering phase of dairy housing systems has close connection with the milk productivity of dairy cattle, the quality of milk, extension of dairy production systems, labor-saving in management of dairy cattle and the like.

Moreover, the rate of investment of dairy housing facilities is of relatively high level.

However, there has been almost no research effort for the improvement of engineering aspects of dairy housing systems in Korea.

The purpose of this study is to find out general engineering problems and to recommend the improvement in dairy housing systems in Korea.

Field survey by means of questionnaire, direct measurements, taking pictures and sketching was conducted to get necessary information for the study.

Kyung-ki Do region was firstly chosen for sampling area since it has included more than half of the number of dairy farms of the whole country.

The results obtained are summarized as follows:

1. In overall dairy farm layout, the dwellings of workers were ignored in the light of sanitary environment
2. The layout of stalls in a dairy barn belongs mostly to the type of double-row face-out, which is compatible with the emphasis of manure disposal activities.
3. While the width and length of stalls were sufficiently close to the standard dimension, the width of mangers was much less than the standard dimension.
4. The width and depth of manure gutters and the width of working alleys were much less than the standard dimension.
5. The mooring equipment was mostly in the classes of chain or rope. The watering equipment was not facilitated independantly except the one cese of using watercup.
6. The bucket milkers with one or two bucket milkers with the capacity of two cattles each were used as milking equipment in most dairy farms.
7. There were only few milk rooms independantly spaced from other space, in which the

* 서울大學校 農科大學

- arrangement of milking equipment was much less than the standard condition.
8. The lounging ground area was averaged to be sufficient for the activity of dairy herd.
 9. Silos for silage used during winter consisted of mostly bunker silos, trench silos and underground vertical silos. Ordinary vertical silos were considered for the farmers to be inconvenient for the labor saving.
 10. From the view point of heat conservation and moisture removal within the dairy barns, windows were not flexible for the easy ventilation and ceiling part was not adequate for temperatur maintenance.
 11. Waste treatment and disposal systems were not provided with most dairy farms, therefore the livestock waste pollution problems would be serious in the near future.

I. 序 論

우리나라의酪農業은 1960年代와 1970年代를 통하여急速하게發展하였다.

Table-1²⁾에 나타난 1962年以後의酪農家의戶數와乳牛飼育頭數의變化를 보던 쉽게理解할 수 있을 것이다.

Table-1. The present situation of dairy cattle in Korea

year	Number of dairy cattle	Number of dairy farms	Average number of dairy cattle per dairy farm
1962	2,406	676	3.6
1967	10,360	1,818	5.7
1972	36,128	3,788	9.5
1977	109,243	13,933	7.8
1978	135,803	16,387	8.3
1979	163,299	17,170	9.5

이와같은酪農業의急速한發展은國民食生活水準의向上을 위한政府의酪農振興政策과酪農人들의飼育技術 및經營技術改善努力의結果라고 볼 수 있다. 그러나酪農은本來西歐로부터導入된技術로서 아직 완전히 뿌리가 잡혀있는狀態는 아니다. 따라서產乳能力向上,經營規模의擴大,飼料自給度の提高,管理勞力の節減등의酪農技術改善의努力이 더욱要求되고 있으며, 이와같은技術改善과有機的으로密接한關係를 가지고 있는것이酪農施設이다. 即,酪農牛舍를 비롯한附屬施設의適合性與否는生産物の量과質에直接,間接

으로影響을 끼칠뿐만 아니라効率的인飼養管理와密接한關係를 가지고 있다. 한편酪農施設의投資는一般的으로다른部分과比較할 때 높은比率을 차지하고 있다.

美國農工學會¹⁾에서 주관한 1973年度의酪農施設會議報告書에依하면美國에서는氣候條件과牛舍設計의關係,糞尿處理施設改善에關한 것이集中的으로研究되고 있다. 美國의初期酪農施設研究는 주로農民들의試行錯誤過程에依한 것이었으나그後各州에서는保温,換氣등의研究에力點을 두어努力하였다.繫留式과放飼式の牛舍形式比較研究,各地域特性에 맞는管理體系등의研究도活潑하였다.

日本에서는 1970年初에畜舍技術體系確立의一環으로畜舍標準設計作成研究會⁴⁾를組織하고牛舍의設計編을出刊하여酪農牛舍 및附屬施設設計體系를整理하였다. 우리나라에서는 1979年農水産部와畜産振興會에서 마련한畜舍標準設計集에乳牛舍 2個種이開發되어 있는研究가 있었으나그다지活潑한研究 흔적은 보이지 않고 있다.

따라서現在우리나라에서使用되고 있는酪農施設의現狀을調査하여問題點들을追跡하고그改善方案을摸索하는 것은 매우重要的 일이라고 생각된다.

本調査研究의目標은우리나라酪農施設의構造의現狀을把握하고設計整備要件上改善點을具體的으로指適하는 것으로設定하였다.

設計 및 整備의 一般要件에는

- ① 飼養管理作業의省力化
- ② 泌乳에適合한自然環境의維持

- ③ 人畜의 安全管理과 作業環境의 改善
- ④ 牛乳生産의 衛生確保

의 네가지를 包含시켰다. 牛舍施設의 全體의 또는 部分的인 構造 및 設備을 調査 分析하여 위의 一般要件上 標準화된 資料와 比較하여 그 適合性 與否를 推理 判斷하고자 努力하였다.

本 研究은 文敎部의 政策課題研究費支援에 依해 遂行되었음을 밝혀둔다.

II. 調査範圍와 方法

1. 調査範圍

調査地域의 範圍는 京畿道를 于先의으로 擇하였다. Table-2에 나타난 바와 같이 京畿道內에 分布되어 있는 酪農家의 數가 우리나라의 50%를 넘고 있기 때문에 制限된 研究條件下에서는 京畿道地域을 對象으로 하는 것이 最善의 結果를 줄 것으로 判斷되었다.

京畿道內 總 酪農家 戶數는 1979年 現在 9,224戶로 나타나 있으나 本 調査 研究에서는 郡別 戶數를

Table-4. Number of dairy farms by the size of dairy herd

Size of dairy herd	10heads and below	11~20	21~30	31~40	41~50	51~60	61~70	90heads and over
Number of dairy farms	10	13	10	12	5	1	5	10

調査對象 酪農家中에는 施設이 比較的 잘되어 있는 平澤地域과 安城地域에 있는 2個 示範牧場이 包含되어 있음을 밝혀둔다.

2. 調査方法

本 研究의 目標을 達成하기 위하여 可能한 限 充分한 調査項目을 包含시키코저 하여 다음과 같은 調査項目을 設定하였다. 即, 牛舍施設의 構成과 設備, 牛舍施設의 配置(平面圖와 說明), 牛舍의 平面圖, 牛舍의 斷面圖, 牛床의 斷面 詳細圖, 繫留設備, 給水設備, 搾乳設備, Barn Cleaner, 育成室, 分娩室, 牛乳處理室의 構成과 配置圖, 牛乳冷却槽 및 冷却設備, 우유판 건조대, Bulk Milk Cooler, 급탕설비, 포대 飼料貯藏庫의 面積과 構造, 飼料탱크의 모양과 크기, 牛舍의 內部處理 形態, 牛舍의 通風 採光設備, 牛舍內의 電氣設備, 지붕, 벽, 바닥, 창문의 防寒構造, 換氣方法과 設備, 簡易 冷房設備,

Table-2. The present situations of dairy cattle in Gyeonggi-Do

Boundary	Number of dairy cattle	Number of dairy farms	Average number of dairy cattle per dairy farm
Nation-wide	163,299	17,170	9.5
Gyeonggi-Do	84,633	9,224	9.2
Ratio	52%	54%	

감안하여 全地域에서 66戶를 調査對象으로 選定하였다. 調査對象 酪農家(또는 牧場)의 經營形態別 및 飼育規模別 分布는 Table-3 및 Table-4에서 보는 바와 같다.

Table-3. Number of dairy farms by the type of management

Type of management	dairy with cultivating rice field	dairy for just milking	dairy with grass	dairy with cultivating dry field
Number of dairy farms	15	31	10	6

乾草 人工乾燥施設의 構造와 設備, Silo의 形式, 容量, 構造, 設備, 根菜類 貯藏庫의 크기와 構造, 運動場의 面積과 鋪裝, 울타리, 給水施設, 糞尿處理 시스템 등이다.

위에 設定된 各 項目의 調査는 現場에 派遣된 調査員에 依하여 測定, 質問, 觀察, 寫眞撮影等の 手段으로 이루어졌다.

III. 調査結果 및 考察

1. 牛舍施設의 配置와 敷地面積

여기서 牛舍施設의 配置라 함은 牛舍와 다른 附屬施設의 相對的인 位置關係의 結果를 말한다. 牛舍施設의 配置現況中 規模別로 代表的인 例를 나타내어 보면 Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3과 같다. 附屬施設의 有無, 配置關係는 매우 多樣하여 一律으로 말할 수 없으나 위에서 든 세가지 境遇를 代表的으로 說明하는 것이 全體를 概括하는 것과 커다란 差

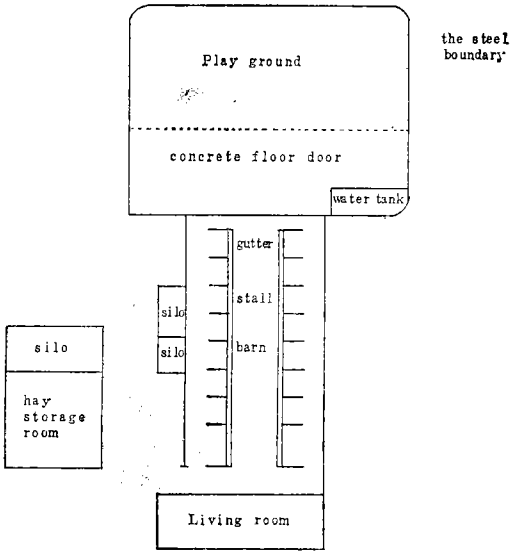


Fig. 1. The arrangement of stall barns (11~20Cattle)

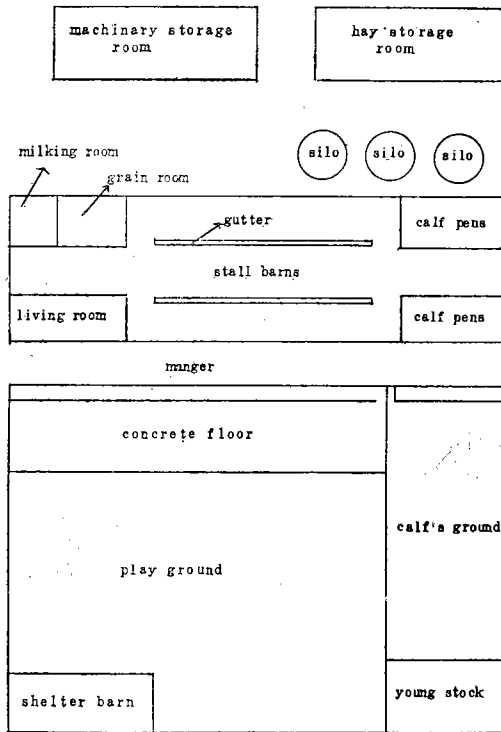


Fig. 2. The arrangement of stall barn (31~40 Cattle)

異가 없는 것으로 判斷되었다. 우선 作業能率을 主眼點으로 볼 때 사람과 物件의 움직임, 즉 動線을 될 수 있는대로 짧게 하는 配置가 가장 重要하다. 日本에서 調査된 事例에 依하면 一般적으로 住居

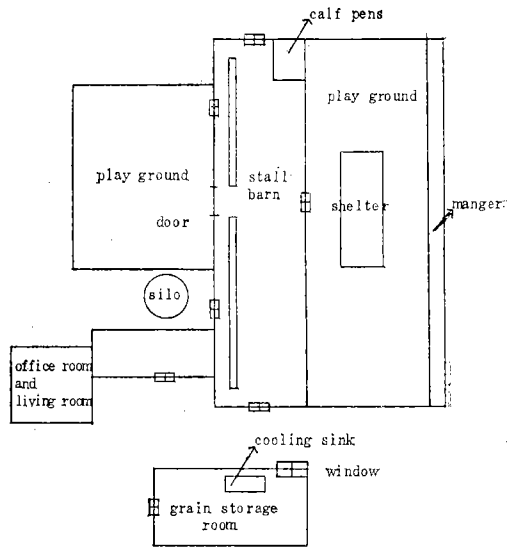


Fig. 3. The arrangement of stall barns (more than 90 Cattle)

와 스톨반사이, 스톨반과 堆肥場사이가 가장 動線 回數가 많은 것으로 나타나 있다. 이에 비추어 볼 때, 本 調査에서 나타난 牛舍施設配置에 있어서는 住居空間이 牛舍建物에 密着되어 있어 動線의 立場에서는 最善이라 하겠으나 住居의 空間이 相對적으로 無視된 듯한 인상을 주고 있다. 堆肥場 또는 糞

Table-5. Site area for dairy housing system (unit:m²)

Herd size	Total area	Area per animal		
		Stall Barn	Attached buildings	Lounging area
10 heads and below	486.83	13.1	1.61	38.45
11~20	560.746	11.55	1.24	23.38
21~30	653.73	7.75	1.46	17.37
31~40	1366.2	11.91	2.26	25.2
41~50	1768.8	10.77	1.48	26.54
51~60	861.8	4.99	4.15	6.53
61~70	2143.7	11.17	0.98	26.99
90 heads and over	2360.9	6.54	2.04	17.36

尿貯藏탱크도 스톨반에 隣接하여 位置하는 傾向이 있었으나 糞尿處理에 대한 認識度는 매우 稀薄한 狀態이었다.

調査된 牛舍施設의 敷地面積을 飼育頭數에 따라서 分析한 結果가 Table-5에 주어져 있다. 이 Table에서 보는 바와 같이 乳牛 1頭當의 敷地面積은 飼育規模가 클수록 減少되는 傾向을 보여 주고 있다. 다만 51~60頭 規模에서의 面積이 唯獨 작은 것은 이 範圍의 調査對象 農家數가 단 하나밖에 되지 않았으므로 特殊한 現狀을 보인 것으로 看做된다. 日本에서 調査된 것을 參考로 하면 牛舍의 平均面積이 頭當 8.8m²이며, 運動場의 平均面積이 頭當 12.0m²으로서 우리나라의 境遇 敷地面積이 약간 높은 것으로 나타나 있다.

2. 牛舍의 平面形

牛舍內부의 平面形은 牛床部, 牛乳處理室, 飼料貯藏空間等의 相對的인 配列에 依하여 決定되나 그 中에서도 牛床部의 配列方法이 가장 決定的인 要因이 된다. 調査된 牛舍의 內部 平面形을 위의 觀點에 따라서 類型化한 結果 Fig. 4에 보여주는 바와 같이 8가지로 分類되었으며, 이 類型에 依한 牛舍의 分布는 Table-6에 나타난 바와 같다.

Table-6. Outline of plan views of stall barns

Types of arrangement		Number of dairy farms	
Single row	A	6	
	B	1	
Double row	face out	A	32
		B	5
		C	9
		D	1
		E	3
	face in	A	2
		B	1
Mixed type		1	

牛舍의 計劃上 飼養規模가 10頭以上일 때는 牛床을 二列로 配置하는 것이 動線의 處理, 工事費等の 點으로 보아 有利한 것으로 되어있고, 二列式을 擇하는 경우에도 對尾式으로 하는 것이 原則으로 되

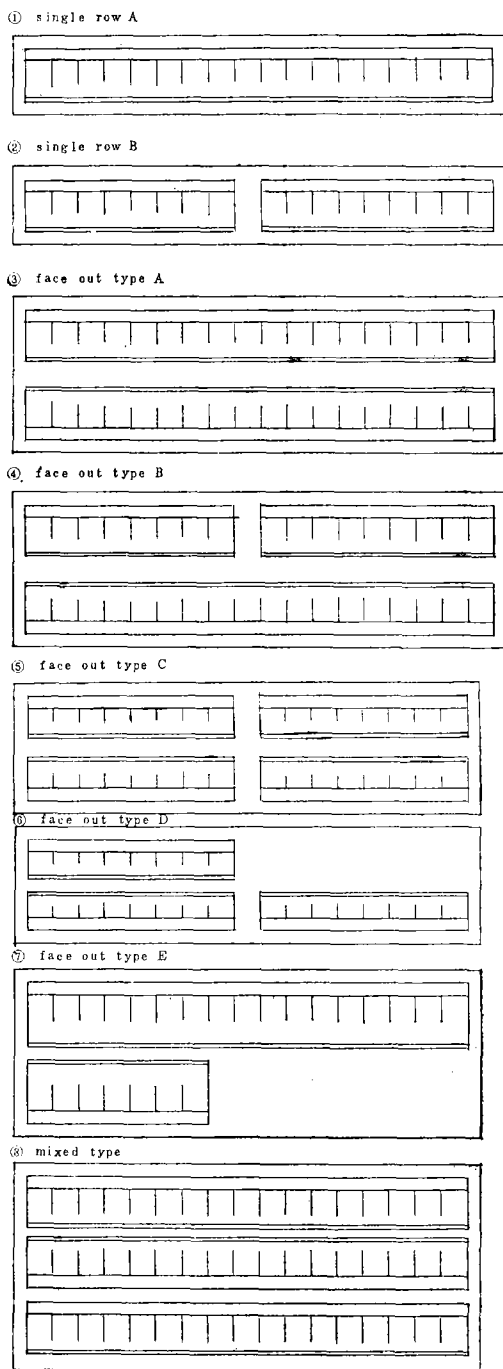


Fig. 4. The plane figure types of stall barns

어 있다. 이것은 牛舍內의 作業管理는 소의 後尾에서 하는 것이 61%, 前方에서 하는 것이 21%, 其他 18%로 構成되어 있어서 소의 後尾에서 하는 作業이 현저하게 많으므로 이와같은 作業을 中央通路

에 集中시켜 省力化를 꾀하고자 하는 것이다. 二列 對尾式 類型의 牛舍의 分布數가 대체적으로 많은 것은 위에서 說明한 原則을 充分히 考慮한 結果라고 볼 수 있다.

3. 牛床部

가. 牛床

스틀반式 牛舍에서는 乳牛의 生活이 大部分이 牛床部에서 이루어지므로 牛床部의 構造에 따라서 作業能率뿐만 아니라 乳牛의 健康이나 乳量까지도 左右된다.

本 研究에서 調査된 牛床의 길이와 幅이 Fig. 5에서 보는 바와 같이 치수에 따른 分布圖로 表示되어 있다. 또한 乳牛의 體重에 따른 牛床의 標準치수가 Table-7에 주어져 있다.

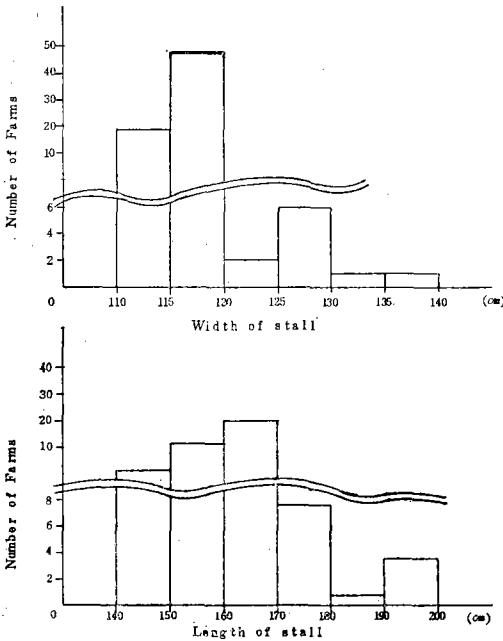


Fig. 5. Width and Length of stalls

Table-7. Standard size of stalls

Weight (kg)	Stanchion stall (cm)		Tie stall (cm)	
	width	length	width	length
360	100	140	110	150
450	110	150	120	160
540	120	160	130	170
630	130	170	137	180
720	137	180	145	190

牛床의 幅은 타이 스텐, 體重 540kg을 基準으로

比較하여 볼 때 標準치수 130cm에 對하여 實地는 120cm以下의 것으로 大部分 分布되어 있음을 알 수 있다. 한편 牛床의 길이는 같은 基準으로 比較하여 볼 때 標準치수 170cm에 對하여 140~170cm에 大部分 分布되어 있어 標準에 가까우면서도 未達되는 쪽으로 기울어져 있음을 알 수 있다.

나. 飼槽

飼槽로서의 必要條件은 첫째, 소가 편안한 姿勢로 採食할 수 있을 것, 둘째 飼料를 밖으로 흘리지 않는 모양과 치수를 가질 것, 셋째 內部는 먹다 남은 찌꺼기나 飼料의 附着으로 더럽혀지지 않을 것, 넷째 清掃하기 쉬울 것, 다섯째 튼튼할 것 등이다.

調査對象 牛舍의 飼槽는 全部가 콘크리트材料의 飼槽로서 위의 셋째, 넷째 및 다섯째의 條件을 만족할 수 있게 一般化되어 있음을 알 수 있다. 飼槽의 構造에 따른 種類로서는 高飼槽와 低飼槽가 있는데 그 分布는 大略 33% : 67%로서 低飼槽가 우

Table-8. Standard size of manger

	〈unit:cm〉	
	Minimum size	Standard size
Width (540kg and below)	50	55—65
Width (540kg and over)	55	60—65

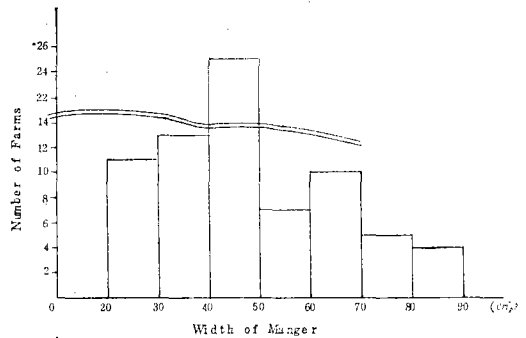


Fig. 6. Width and Depth of Manger

세한 傾向이다. 低飼槽는 給飼作業에 便利하고 乾草등은 給飼通路의 위까지 넓게 給與할 수 있으며 스톨部分의 通風上으로도 有利한 形式으로 認定되고 있다. 그러나 通路에 튀어나온 먹이를 쓸어 넣는데 要하는 勞力이라든지, 쓸어 넣을때 危險物의 侵入등의 面에서는 有利하다고 볼 수 없다. 飼槽의 幅의 分布는 Fig. 6에 나타나 있는 바와 같다. Table-8에 表示된 標準平均値에 未達인 상태이고 標準小値 以下에 大部分이 分布되어 있음을 볼 수 있다. 飼槽의 깊이는 高飼槽와 低飼槽에 따라 차이가 認定되기 때문에 問題外로 생각된다.

다. 糞尿溝

糞尿溝는 Fig. 7과 같이 가장 單純한 糞尿 非分離形으로 되어 있었고, 幅의 分布는 Fig. 8에 보여

A	B
72~213	69~210
150	120

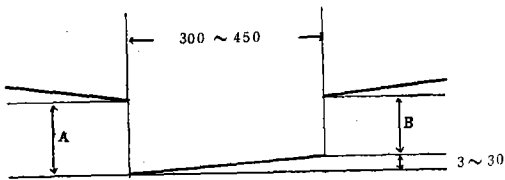


Fig. 7. Common type manure gutter(unit:cm)

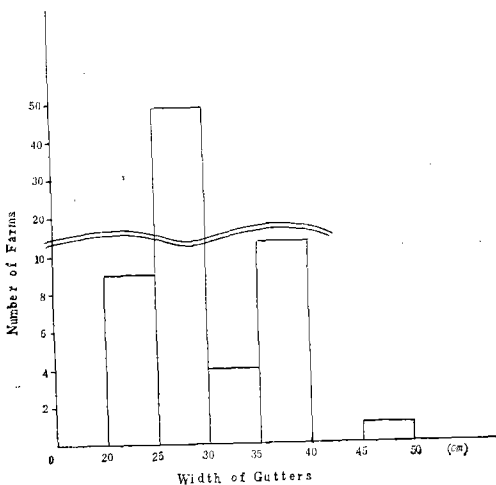


Fig. 8. Width of Gutters

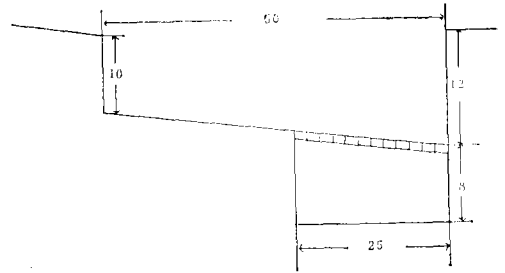


Fig. 9. Separated Type Manure Gutter(unit:cm)

주는 바와 같으며 깊이는 14~24cm였다. 糞尿溝의 幅이 20~30cm에 大部分 分布되어 있는 것은 標準치수 40cm에 미달됨을 알 수 있고 깊이는 標準치수 150m보다 깊은 傾向을 보이고 있다. 이것은 타이 스톨牛飼에서 어느 程度 糞尿溝에 발을 디디게 되는 것을 豫想할 때 危險性을 內包하고 있는 것으로 判斷된다.

糞尿分離와 소의 安全性을 考慮하면 大略 Fig. 9와 같은 斷面의 糞尿溝가 勸奨될 수 있다. 糞尿收去作業에 반 크리나(Barn Cleaner)를 使用하고 있는 農家는 하나도 없었다.

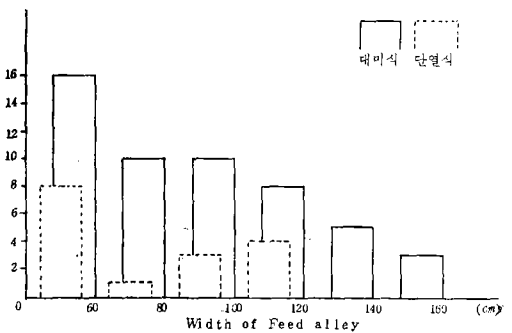
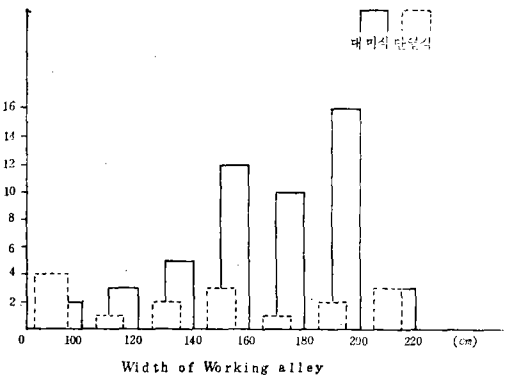


Fig. 10. Width of Alleys

Table-9. Standard width of alleys in barns

Ally type of barn		Standard dimension(cm)	Remarks
Feed alley	double row face out type	100~120	to use minimum value in case of the low type of manure gutter or conveying by hands
	double row face in type	140~150	
Working alley	double row face out type	170~180	case of using barn-cleaner
		225~240	case of entering into barns by riding manure gutter or spreader
	double row face in type	150~165	to use small value in case of the low type of manure gutter
cross alley		100~120	same as the value of feed alley in double row face out type

라. 通路

通路는 作業通路와 給飼通路로 區分하고 二列 對尾式과 單列式 形式으로 나누어서 그 幅의 分布를 綜合한 것이 Fig. 10에 나타나 있다. Table-9에서 보는 것은 美國에서 標準으로 하고있는 通路의 幅을 整理한 것이다.

作業通路의 幅이 對尾式인 境遇 150~200cm範圍에 大部分 分布되어 있는 것은 現在 우리나라의 糞尿收去方法에 對하여 큰 支障이 없는 것으로 나타나 있다. 그러나 반 크리나를 使用할 경우에는 170cm 以下로 내려가는 것은 制限을 받으며 더우기 糞尿 스프레다가 牛舍內에 出入할 수 있기 위해서는 225~240cm의 幅이 必要함을 알 수 있다.

給飼通路의 幅은 120cm以下가 大部分이고 特히 60cm以下의 幅을 가진 牛舍가 많은 것은 大體적으로 給飼通路의 幅이 標準에 未達하고 있음을 말해 주고 있다.

마. 繫留設備, 給水設備, 搾乳設備

繫留設備의 現況은 Table-10에서 보는 바와 같이 大部分이 로우프나 체인으로 되어 있으며 로우프의 材料는 나일론으로 되어 있다. 스탠치온의 普及이 거의 全無狀態인 것은 스탠치온이 放牧型의 酪農에서 着脫이 容易한 長點이 있으나 값이 비싸다는 것, 騒音이 난다는 것, 繫留中의 소의 行動이 지나치게

Table-10. Mooring facilities

Kinds	Stanchion	Rope (nylon)	Chain
Number of dairy farms	1	28	37

制限된다는 것등의 短點들이 우리나라의 경우에 直結되어 있는 것으로 判斷된다.

給水設備로서는 워터컵(water cup)을 使用하는 것이 가장 理想的이나 現實的으로는 Table-11에서 보는 바와 같이 워터컵을 使用한 경우가 단 2農家뿐이고 거의 全部가 飼槽를 給水兼用設備로 使用하고

Table-11. Water-supply facilities

Kinds	Water-cup	Watertank	Combined with manger
Number of dairy farms	2	2	62

Table-12. Milking facilities

Kinds		Capacity and volume	Number of dairy farms	
Milking apparatus	bucket type	1(for one head)	1	10
			2	5
			3	1
			4	1
		2(for two head)	1	24
			2	12
			3	1
		3(for three head)	2	1
	3		1	
	pipe line type		2	
Bulk cooler		1	23	

있는 實情이다. 2個所에서는 飼槽의 앞쪽에 飼槽보다 약간 높게 設置된 水槽를 使用하고 있었다.

搾乳設備로서는 보통 30頭 規模以下에서는 버킷식 밀커(bucket milker), 그 以上の 規模에서는 파이프 라인 밀커(pipe line milker)를 使用하게 되어있다. 調査結果에서 보면 Table-12에서 보는 바와같이 버킷 밀커 使用이 大部分이고 파이프 라인 밀커 使用의 경우는 단 2個所뿐이었다. 搾乳作業의 省力化의 要請에 따라 多頭規模의 境遇는 앞으로 파이프 라인식 搾乳設備가 勸奨된다.

4. 育成室과 産室

育成室을 갖추고 있는 牛舍의 數는 17個所로서 그 中 펜(pen)形式이 12個所, 牛床式이 5個所였다. 産室은 5個所の 牛舍에 갖추어져 있을 뿐이고 大部分의 경우는 分統期에 가까워지면 簡易産室을 만들어 使用하고 있다. 育成室과 産室의 크기의 平均값은 Table-13에 나타난 바와 같다.

Table-13. Calf pen delivery room

	Dimension (length×breadth) (m)	Area (m ²)
Calf pen	pen type	3.5×7.12
	stall barn type	76.5
Delivery room	4.1×6.6	30.4

5. 牛乳 處理室

牛乳處理室에 必要한 設備에는 牛乳冷却設備(물러, 冷却水槽), 洗淨設備(給水設備, 給湯設備), 牛乳筒 乾燥臺, 洗面器등이 있다. 實際 調査의 結果中에서 比較的 設備가 잘 되어 있는 設備配置의 實例를 보면 Fig. 11과 같다.

Table-14. Area of milk rooms

Herd size	Area	Area per head (unit:m ²)
10heads and below	11.1	1.11
11~20	6.8	0.45
21~30	7.4	0.30
31~40	14.6	0.42
41~50	9.4	0.21
51~60	11.5	0.21
61~70	9.8	0.15
90heads and over	36.9	0.37

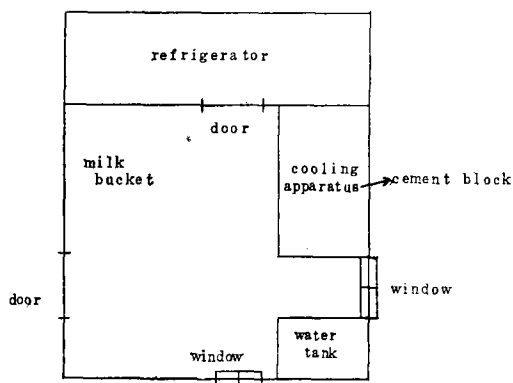
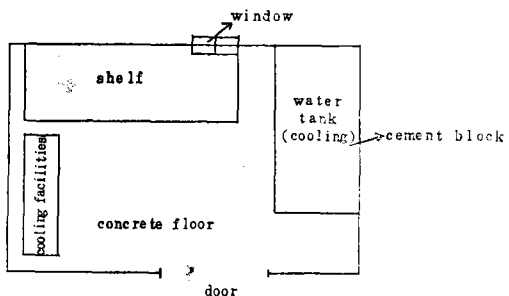


Fig. 11. The figure of milk room and the arrangement of its facilities

于先 牛乳處理 空間의 面積 實狀을 보면 Table-14와 같이 나타났다. 日本의 既存牛舍의 處理室의 面積을 보면, 30頭 以上이면 거의 11~15m²(1頭當 0.3~0.4m²)程度로서 좁은 편이라고 말하고 있다. 이와 比較할 때, 調査된 牛乳處理室의 面積은 6.8~14.6m²로 매우 좁은 편이다. 美國에서의 10頭用 牛乳處理室의 面積으로 17.3m²가 適合한 것으로 나타나 있는 것과는 極히 對照的이다.

酪農施設中에서 重要한 施設인 牛乳處理室의 設備 狀態 및 衛生은 大部分 正常 水準以下였다. Table-14에서 보는 바와 같이 牛乳處理室의 平均面積은 飼育頭數를 考慮하지 않고 비슷하게 되어있는 形便이며, 牛乳處理室은 別途로 設置되어 있는 곳도 있으나, 設備 配置를 하기에는 좁은 편이고 그 外에는 大部分 Stall barn한구석에 設置된 水槽에서 牛乳 處理를 하고 있는 實情이다. 牛乳處理 衛生上, 改善이 強調되는 部分이다. 牛乳處理室이 別途로 設置되어 있는 境遇 處理室의 벽은 시멘트 블럭이며

바닥은 콘크리트 바닥이 大部分이었다.

窓門의 크기는 牛乳處理室의 衛生을 위한 空氣換氣에 不足한 狀態이며, 出入口에 따로 出入口이 없으며 또한 處理室의 面積이 좁아 推乳筒을 놓는 선반 水槽 및 冷却槽가 차지하는 面積밖에 없는 狀態여서 作業이 不便하였다.

牛乳處理設備의 現況은 Table-15와 같다. 冷却槽는 거의 全部가 구비되어 있으나 冷却器는 半 以下의 農家에 設備되어 있었으며 이것은 주로 여름철에만 使用되고 있었다. 벌크 밀크 쿨러(bulk milk cooler)가 設置되어 있는 곳은 1個所 밖에 없었다.

Table-15. Facilities for milk treatment

Kinds of facilities	Freezer	Freezing tank	Water tank	Refrigerator
Number of dairy farms	28	60	57	4

6. 濃厚飼料 貯藏庫

濃厚飼料 貯藏庫를 別途로 갖추고 있는 곳은 30個所로서 이중에 牛舍와 別棟인 것이 9個所, 牛舍內에 있는 곳이 21個所였다. 飼料탱크를 設置한 곳이 4個所 있었으나 活用하지 않고 있다.

7. 사일로, 乾草 및 짚질貯藏庫

우리나라의 氣象條件에서는 乾草를 經濟的으로 만들기 어렵기 때문에 겨울철의 貯藏粗飼料는 自然히 싸일레이지(Silage)에 依存하게 된다. 따라서 사일로의 普及이 不可避하게 되는데, 사일로의 種類에는 鉛直사일로에 속하는 것으로서 地上式, 半地下式, 地下式이 있고 水平사일로에 속하는 것으로서 병키사일로, 트렌치사일로, 스택사일로등이 있다.

本 調査에서 나타난 사일로의 形態別 分布와 容量은 Table-16에 정리된 바와 같다. 鉛直地上式 사일로는 比較的 規模가 큰 酪農家에서 充分한 容量으로 設備되어 있으나 機密維持의 어려움, 出荷勞力の 過多등으로 實際 利用度가 매우 낮은 實情이었다. 大型 地上式 사일로의 省力的 使用을 위해서는 出荷機械가 設置되고 機密設計가 保障되는 構造의 選擇이 必要할 것이다. 小型화된 鉛直사일로는 建設費나 사일레이지의 出荷勞力을 덜기 위하여 半地下式 또는 地下式의 것이 많이 使用되고 있음을 볼 수 있다.

水平形式인 병키사일로와 트렌치사일로등은 最近

에 많이 普及되고 有効하게 利用되고 있다. 그 理由는 사일레이지 1t當 建設費가 싸게 먹히고 原料의 채워 넣거나 사일레이지의 出荷勞力이 적게 들기 때문이다. 水平사일로가 鉛直사일로에 比하여 敷地面積이 많이 들고 耐用年數가 약간 짧으며, 腐敗등에 依한 損失이 많은 것등은 아직 鉛直사일로의 未備 때문에 우리나라의 現實에서는 심각하게 받아들여지지 않고 있는 實情이다.

Table-16. Silos

Types		Number of dairy farms	Volume per farm (m ³)
Vertical	On-ground	11	427
	Semi under ground	4	74
	Underground	19	36
Horizontal	Bunker	5	42
	Trench	8	480
	Others	24	—

小規模의 많은 農家에서는 아직도 以上에서 言及한 사일로施設外에, 겨울에는 簡易 臨時施設에 依하여 Silage를 만들거나 濃厚飼料에 지나치게 依存하고 있는 形편이다.

乾草 및 짚질 貯藏庫는 牛舍內에 使用되지 않는 空間으로 代置되거나 露天積載로 되어있는 등 牛舍와는 別途로, Fig. 12와 같은 形態의 貯藏庫를 가진 酪農家가 13個所 있는 程度로서 乾草 및 짚질 貯藏 空間은 가법게 취급되고 있는 것으로 나타났다.

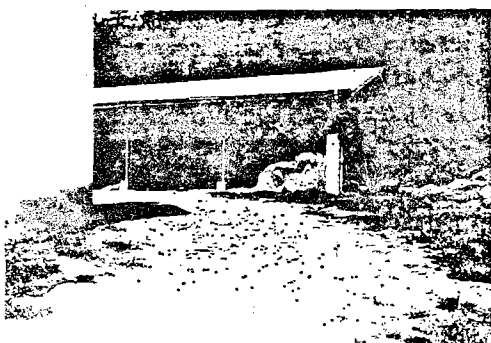


Fig. 12. General view of hay storage

8. 運動場

酪農施設에 附屬되는 運動場의 面積은 Table-17에서 보는 바와 같이 頭當 最少 6.5m²~最大 13.1m²

으로서, 通說로 되어있는 頭當面積 10m²~30m²의 範圍에 들어감을 볼 수 있다.

鋪裝現況은 83.3%가 흙바닥으로 되어있고, 콘크리트르 鋪裝되어 있는 것은 一部 鋪裝을 包含하여

16.7%에 不過하였다. 運動場의 鋪裝은 經費가 많 이 들기때문에 여러가지 長點이 있음에도 不拘하고 施行하지 않고 있는 現實이다.

運動場의 올타리는 大部分 통나무, 철책으로 되

Table-17. Lounging ground area

	10heads and below	11~20	21~30	31~40	41~60	61~90	90heads and over
Total area (m ²)	385	350.7	434	882	1194.3	1735.5	1579.8
Area per head	13.1	11.6	7.8	11.9	10.8	11.2	6.5

어있고, 電氣올타리를 設置한 곳은 한군데 밖에 없 었다. 運動場의 附屬施設로서는 給水施設이 一部 있 을 뿐, 積載臺나 藥浴施設은 하나도 없었다.

보기 어렵다.

Table-18. Materials used for roofs, ceilings, walls and windows

Structural parts	Materials	Numbers of farms
Roof	Slate	61
	Tin	5
Ceiling	Styrofoam	12
	Plywood	9
Wall	None	45
	Cement Block	65
	Earth Block	1
Window	Glass	30
	Vinyl	33
	Plywood	3

9. 糞尿處理施設

近來 都市近郊의 搾乳專業 酪農地域에는 糞尿處理를 둘러싸고 畜産公害의 問題가 提起되고 있다. 그러나 將來는 都市近郊 뿐만 아니라 廣域의으로 畜産公害의 問題가 있을 것으로 豫想된다.

調査된 66個 酪農家中 大部分이 從來의 慣習에 따는 耕地에 뿌리거나, 堆肥化 할뿐이고 公害防止를 위한 地下埋設, 淨化處理, 地下浸透 蒸發 方法등의 廢棄處理方法을 積極的으로 設置한 곳은 하나도 없었다. 다만 約 10個所의 酪農家에 糞尿 貯溜탱크를 施設하고 있는데 不過하며, 아직 糞尿處理에 거의 關心조차 없는 實情이다.

10. 內部 環境調節構造 및 設備

가. 防寒構造

乳牛는 比較的 低溫에 強하다고 하지만 舍內溫度가 0°C以下되는 것은 좋지않다. 그러나 實際로 겨울철에 0°C以上の 溫度를 항상 維持하는 것은 쉬운 일이 아니며 特히 氣溫에 對處하면서 內部保溫을 하는 것은 더욱 어렵다.

本 調査에서는 建築的 側面에서 壁, 天井, 지붕들을 斷熱構造로 하여 舍內로 부터의 放熱을 막도록 되어 있는지를 調査하였다. Table-18에서 보는 바와 같이 지붕은 大部分 슬레이트로 되어 있고 天井이 없는 狀態로서 지붕을 통한 放熱에 對하여 거의 無防備狀態임을 쉽게 볼 수 있다. 스티로폼을板을 利用한 斷熱天井으로 바꾸는 作業은 그리 어려운 것이 아니므로 強力히 勸奨되어야 할것이다. 벽도 시멘트 블록만으로 되어있어 斷熱構造로 되었다고는

나. 通風, 採光, 照明

牛舍의 開放度나 容積은 地域의 氣象條件이나 建

Table-19. Opening rate in barns

Herd size	Area of stall barns (m ²)	Dimension of window (length×breadth) (m)	Number of windows	Floor area/window area
10heads and below	119.6	0.92×0.6	8	26
11~20	179.1	1.34×0.65	11	18
21~30	192.9	1.1×0.7	12	20
31~40	413.5	1.44×0.7	17	24
41~50	491.1	1.1×0.8	20	27
51~60	274.7	1.3×0.7	18	17
61~70	725.9	1.2×1.0	24	25
90heads and over	595.6	1.2×0.9	43	13

Table-20. Ventilation methods

Ventilation method	Facilities	Number of dairy farms
Natural ventilation	air-supply hole, exhaust hole	39
	air-supply hole, ventilation tube	24
Mechanical ventilation	fan	3

築費를 考慮하여 定할 必要가 있으나, 一般의 窓面積은 바닥面積의 1/15 또는 乳牛 1頭當 0.36m²으로 하게 되어 있다. 調査된 窓門의 面積比率은 Table-19에 나타난 바와 같이 90頭以上の 境週를 除外하고는 窓門의 面積比率이 標準에 未達임을 볼 수 있다. 그러나 窓門의 開放度는 겨울철 防寒과 密接한 關係를 가지고 있기 때문에 現在의 天井이나 壁體의 防寒構造 條件下에서는 不可避한 比率인 것으로 判斷된다. 電燈에 대한 照明設備은 管理不良으로 使用되지 못하는 것이 많았다.

11. 換氣設備

換氣는 牛舍內의 濕氣나 有害가스를 除去하기 위하여 이루어 지는 것이다. 여름에는 窓이나 出入口를 開放하여 比較的 換氣하기가 쉬우나, 겨울에는 密閉하기 때문에 換氣를 잘하지 않으면 舍內의 空氣가 더러워지고 濕度가 極히 높아진다. 乳牛에 適當한 濕度는 40~80%이나, 겨울에는 換氣가 나쁘면 100%를 넘는 경우도 있고, 壁등에 結露現象이 일어난다. 이와같이 濕度가 높으면 소가 體力의 消耗나 消化機能의 障害를 일으키고 結露된 물방울은 病原菌의 集合所가 되어 感染의 原因이 된다. 이와 같은 問題를 豫防하기 위한 換氣設備의 具備程度를 調査한 결과 Table-20에서 보는 바와같이 積極인 機械換風을 擇하고 있는 酪農가는 3個所에 不過하고 大部分 自然換風 方法으로서 Fig. 13과 같은 類

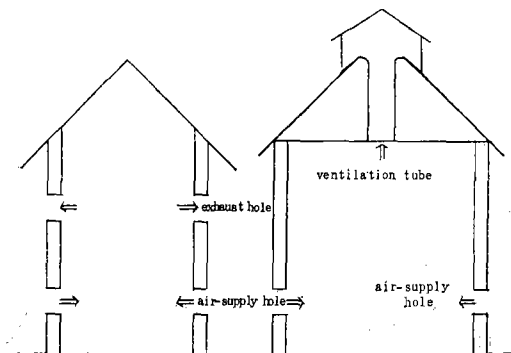


Fig. 13. Ventilation methods

型的 것이 一般的이다.

IV. 摘要 및 結論

本 調査研究의 結果를 綜合하면 다음과 같다.

1. 酪農施設의 配置에서 管理者의 住居部分이 가볍게 取扱되어 있었다.
2. 牛舍內 牛床의 配置는 復列, 對尾 形式이 大部分으로 糞尿除去作業이 強調되는 點과 一致하였다.
3. 牛床의 幅과 長이는 소위 標準치수와 充分히 接近되어 있었으나 飼槽의 幅은 標準值에 未達되고 最大値와 最少値의 값이 극단적인 값을 취하고 있어 改善의 여지가 있는 것으로 判斷된다.
4. 尿溝의 幅과 長이, 作業通路의 幅은 標準值에 未達되는 傾向을 보이고 있다.
5. 繫留設備은 大部分 체인이나 로우프로 設置되어 있으며 給水設備은 거의 모두 飼槽와 兼用하고 있다.
6. 搾乳設備은 調査對象中 大部分 bucket式 搾乳機였으며 그 容量은 2頭用 1臺~2臺가 많았다.
7. 牛乳處理室은 獨立空間으로 되어있는 境週가 거의 없고 設備配置 및 치수가 標準에 未達인 狀態이다.
8. 運動場의 面積은 젖소들이 活動하기에는 좁은 편은 아니었다.
9. 사일로는 大部分이 병커式 사일로나 地下 水平式 사일로로서 地上 水直式 사일로보다 유리한 것으로 나타나 있다.
10. 牛舍의 防寒構造에서 窓門은 겨울에 거의 비닐로 봉쇄하여 換氣가 되지 못하고 있으며 天井은 大部分 없는 狀態이어서 牛舍는 溫度 管理上 不利한 實情이다.
11. 糞尿處理를 위한 施設은 거의 無視되고 있는 狀態로 畜産公害問題의 素地를 이루고 있다.

參 考 文 獻

1. _____, 1977, 韓國 畜産 30年史, 韓國 畜産團體 聯合會와 韓國飼料協會
2. _____, 1980, 酪農關係資料, 農水産部 畜産局
3. 尾崎 繁, 1971, 牛舍と附屬施設, 日本 明文書房
4. _____, 1972, 牛舍の設計, 東京朝倉書店
5. 太田 孝, 1973, 畜産用機械と施設, 日本 新農林社

6. 森野一高 外 四人, 1974, 農業施設學, 東京 朝倉書店
7. 長島守正 外 八人, 1976, 農業施設, 日本 文永堂
8. 長島守正 外 十人, 1977, 畜産施設, 日本 文永堂
9. _____, 1979, 畜産團地整備育成事業の 手引, 東京 地球社
10. Neubauer, L.W. and H.B. Walker, 1961, Farm Building Design, Prentice-Hall, Inc.
11. _____, 1971, Livestock Waste Management and Pollution Abatement, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan
12. _____, 1973, Dairy Housing, Conference Papers from The National Dairy Housing Conference, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan.
13. _____, 1974, Livestock Environment, Proceedings of the International Livestock Environment Symposium, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan.
14. _____, 1975, Managing Livestock Wastes, The Proceedings of the 3rd International Symposium on Livestock Wastes, American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Michigan.