

わが国における乳、肉用多頭牛舎の利用実態(第1報)

放飼式乳牛舎 (ルーズ・バーン) について

尾 崎 繁 (鳥取大学農学部農村施設学研究室)

Survey Study on the Present Use of Large Barns
for Dairy Cattle and Beef Cattle in Japan (Part 1)

Loose-Housing Barn for Dairy Cattle

Shigeru OZAKI

(Laboratory of Farm Mechanics, Faculty of Agriculture, Tottori University)

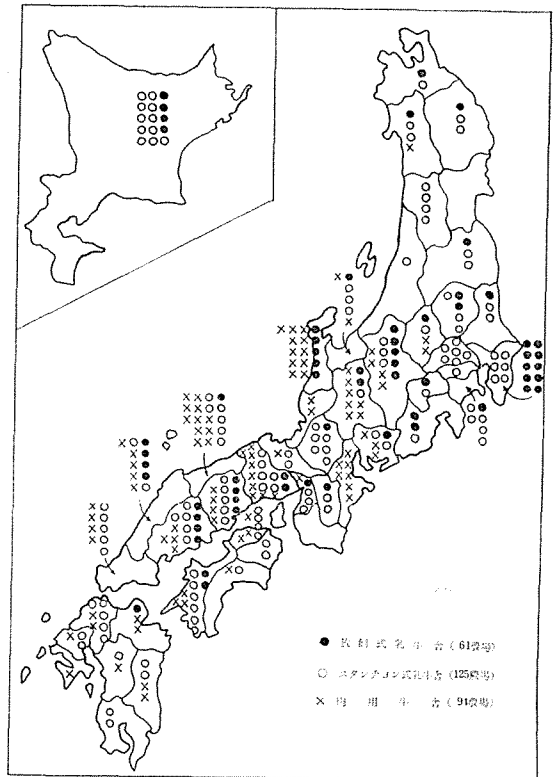
1966年9月30日受理

I. はじめに

多頭飼育にともなう牛舎規模の拡大には、設計・施工上の問題もさることながら、家畜の環境衛生、管理作業の省力化、牛舎の経済性などの点で未解決の問題が多く、必ずしも当初の計画どおりに、牛舎利用が進んでいないようである。そこで筆者は、まず既存の乳、肉用多頭牛舎の利用実態を調査し、牛舎設計上の問題解決の手がかりをえようとした。「多頭」とは、従来の牛舎にくらべて比較的規模の大きいことをあらわし、厳密な規定を設けたものではない。

調査はアンケート法を主体とし、スタンション式乳牛舎を1963年、放飼式乳牛舎と肉用牛舎を1964~65年に調べた。調査農場は全国協業経営要覧⁽⁷⁾⁽⁸⁾などをもとに、なるべく飼育規模の大きなものを選んだが、調査用紙の回収のできたのは合計280農場で、その内わけと分布を示すと、第1図および第1表のとおりである。また、できるかぎり現地調査を併用し、経営者の意見も直接き取るように努めた。

第1報でとりあげる放飼式牛舎の典型は、第2図に示すような建物施設から構成され、牛舎内の同一場所で休息・給餌・排せつ・搾乳などを行なうスタンション式牛舎とは非常に異なる。乳牛は搾乳時をのぞいて放し飼い



第1図 調査農場の牛舎形式別と都道府県別分布

第1表 牛舎形式別にみた調査農場の内わけ

牛舎形式 飼育規模	乳牛舎		肉牛舎 (和牛舎)		
	放飼式	スタン ション式	肉牛舎	複合牛舎	繁殖用牛舎
10頭以下	20	37	11	6	9
11~20頭	13	45	20	4	2
21~30頭	13	27	15	4	2
31頭以上	15	16	12	6	3
合計	61	125	58	20	16

* 肉用(肥育用)と繁殖用牛舎のある農場。

りでも、いままでに約200の放飼式牛舎が建てられている。しかし、この方式は、導入の当初から多くの問題点をかかえていただけに⁽²⁾⁽⁶⁾⁽¹⁰⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾、農場によっては、建築当時の構造や設備の変更を余儀なくされたところもかなりある。その反面、それぞれの立地条件や経営条件を生かして、わが国独自ともいべき放飼式牛舎もあらわれているのが現状である。

なお、本報のとりまとめにあたっては、研究室の渡辺研一郎君から多大の協力をえたので、その労に深謝する。この報告の要旨は、1966年度の日本家畜管理研究会で発表した。

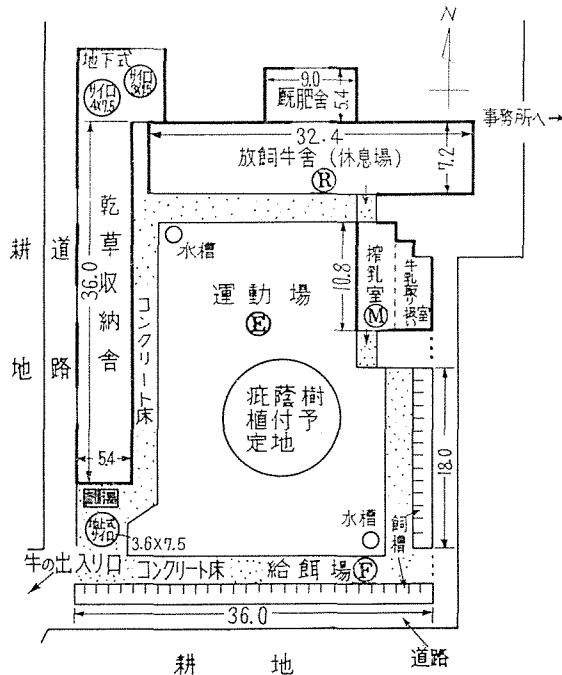
II. 放飼式牛舎の調査方法と調査農場

この調査は1964~65年にかけて、61農場(うち37農場は実地調査併用)について行なったもので、その分布は、第1図に示すとおり、全国27道府県にわたるが、飼育限界平均気温4℃をもとにした、乳牛の防寒期間60日線⁽¹⁵⁾によって、暖地農場と寒地農場(鳥取・高根両県を含める)に分けると、前者が32、後者が29農場とほぼ半数ずつになる。暖地農場の範囲は、年平均気温15℃の線で区分された、水稲作における西南暖地とおおむね一致する。

調査結果のとりまとめにあたっては、上記の地域区分のほかに、第2表に示すように、成牛の飼育規模によって5階層に区分するとともに、経営主体の性格による牛舎利用の違いを考え、農家経営による民間農場と、学校・試験場などの公営農場に分けた。なお、建物設備の規模や形式は、現在の飼育頭数よりも、その牛舎や設備を利用して収容可能な頭数(以下「飼育適当数」という)をもとに決められるのが普通であるから、項目によってはこの頭数を基準にとりまとめたものもある。

成牛の平均飼育頭数は、民間の33.4頭に対して公営は15.8頭と少なく、しかも、公営には41頭以上の階層に属する農場がない。最小規模は民間4頭、公営5頭、最高は民間201頭、公営40頭である。飼育頭数でとくに目だつ点は、成牛で飼育適当数の60%ほどしか飼われていないことで、それだけ牛舎がムダになっているわけである。しかし、民間農場について、経営に対する見通しを調べたところでは、「普通」53.8%、「明るい」34.6%、「暗い」7.7%、「分らない」3.8%と比較的楽観的で、飼育規模による差もほとんど認められない。

牛舎建築年次は1951~65年にわたるが、1951年建築の1公営農場(31~40頭階層)をのぞくと、すべて1960年以後の建築で、1960~63年の4年間に約85%が



第2図 放飼式乳牛舎の一例 (愛知県・全販連 渥美農場で1960年建築。単位はm。)

され(この意味で、開放式牛舎とか、ルーズ・バーン、フリー・バーンなどとも呼ばれる)、休息・給餌・搾乳をそれぞれ決まった場所で行なうようになっている。したがって、放飼式牛舎の「牛舎」とは、これら建物施設を一括した意味で用いているわけである。

この牛舎または管理方式がわが国で話題になったのは、1960年ごろからである。多頭飼育と省力化、あるいは牛乳の衛生的管理をねらった新しい飼育管理技術として、その後、各地の酪農場をはじめとして、試験場や学校などの公営の農場にもとり入れられ、筆者の知る限

第2表 調査農場の分類と乳牛飼育頭数、牛舎建築年次の概要

項目 農場別	調査農場数			1農場あたり乳牛飼育頭数					牛舎建築年次別割合		
	民 営 農 場*	公 営 農 場**	合 計	うち 寒地 農場***	成 牛 の 頭 数 (A)	合 計 飼 育 頭 数 (B)	成 牛 適 当 数 (B)	A/B ×100	1960 ~61年	1962 ~63年	1964 年以後
10頭以下	9(-)	11	20	7	7.6	11.2	11.7	65.0	25.0	70.0	5.0
11~20頭	5(3)	8	13	7	16.6	26.4	36.9	45.0	15.4	61.5	23.1
21~30頭	9(8)	4	13	5	26.7	34.5	49.0	54.5	23.1	53.9	23.1
31~40頭	4(4)	3	7	4	37.7	49.6	57.1	66.0	57.1	28.7	—
41頭以上	8(8)	—	8	6	75.4	126.5	133.6	56.4	50.0	37.5	12.5
小計 (民営農場)	35(23)	—	35	16	33.4	50.8	57.8	57.8	40.0	45.7	14.3
(公営農場)	—	26	26	13	15.8	23.0	26.3	60.1	15.4	69.3	11.5
合 計	35(23)	26	61	29	26.0	38.9	43.9	59.2	29.5	55.6	13.1

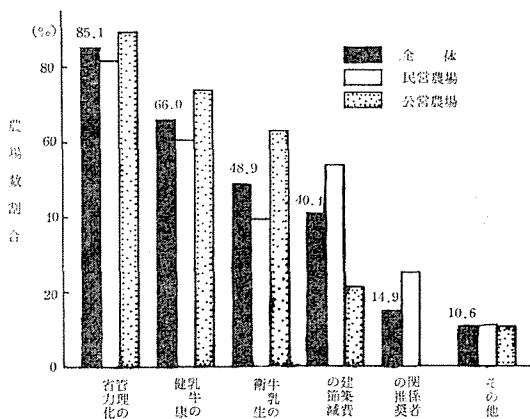
* カッコ内は協業農場。 ** 内わけは学校 8, 試験場 18。 *** 平均気温 4°C 以下の日が年 60 日以上の地域にあるもの。 **** 現在の牛舎や設備で適当と思われる収容可能頭数。

集中している。なかでも、民営農場は公営農場にくらべて比較的早くとり入れており、新しい技術に対する農民の意欲の一端がうかがわれる。

Ⅲ. 調査結果と考察

(1) 放飼式牛舎の採用と設計

放飼式牛舎採用の意図または動機としては、第3図に

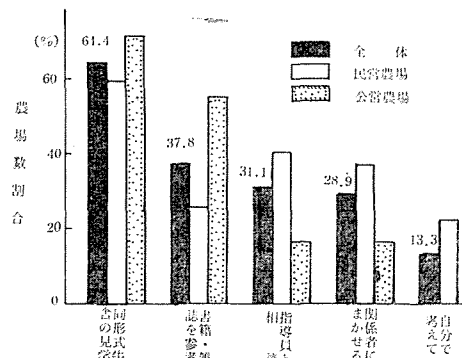


第3図 放飼式牛舎を建てた意図または動機 (回答延べ数に対する割合)

示すとおり、全体として省力管理をあげた農場が85.1%を占めてもっとも多く、つづいて乳牛の健康、牛乳の衛生的管理、建築費の節減の順となっている。これらの項目は、いずれも放飼管理方式のねらいとされているもの

で、その順位は、飼育規模、経営主体のいかにかわらなほほぼ同じである。ただし、民営農場では、公営農場にくらべて建築費の節減が強く打ち出されていることや、関係者のすすめをうけて採用している点などが目だっている。また公営農場では、その性格上、教育あるいは展示的な意図でとり入れられたものが多い。

設計に際しては、第4図でもわかるように、全般的にこの形式の牛舎を見学 (64.4%) したり、書籍や雑誌を

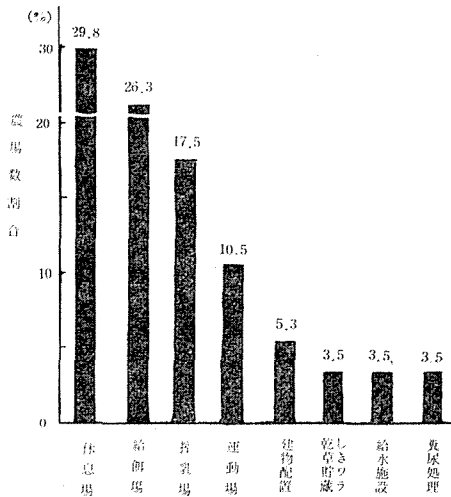


第4図 牛舎設計のよりどころ (回答延べ数に対する割合)

参考 (37.8%) にした農場が多いが、民営農場には指導員と相談したり、関係者の設計にまかせたものが、おのおの40%前後ある。

設計にあたってもっとも注意された場所は、第5図に

示すように、休息場関係である。とりわけ開放の程度、床の形や構造、掃除の便などが問題にされている。ま



第5図 設計にあたり注意した場所 (回答延べ数に対する割合)

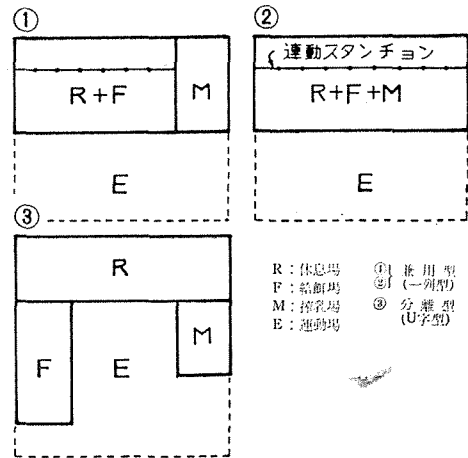
た、放飼式で失敗した場合のことを考慮に入れ、休息場をそのままスタンション式牛舎に切りかえてできるように設計した農場もある。ついで多い給餌場関係では、粗飼料の不足を補うための運動スタンションの採用があげられ、専用搾乳場では、ストール (牛床) の形式を個体管理のしやすい側入式 (側通路式) にしたこと、運動場では、コンクリートまたはアスファルト舗装を行なったことなどが、その内容となっている。

建築工事の方法は75%が請負いで、残りが直営または自家建築である。請負い形式が高率を示しているの

は、公営農場のほとんどがこれに該当したためで、民営農場のみでは約60%である。しかし、民営、公営のいずれも、飼育規模の増加とともに請負い形式がふえていく。逆に、10頭以下の民営農場では、自家建築が50%直営が37.5%の割合となっている。

(2) 建物施設の機能別組合わせと配置

放飼式牛舎の建物施設は、第2図にも示したように、機能別に休息場 (R)、給餌場 (F)、搾乳場 (M)、運動場 (E) の4つに大別できる。それらの組合わせを調べると、第6図のとおりである。本来の放飼式牛



第6図 建物施設の機能別組合わせの例

舎は、これら4つの建物施設が独立分離しているものであるが(この意味で放飼式は分離飼育式ともいわれる)、調査農場のうち、この分離型に属するものは、第3表に

第3表 建物施設の機能別組合わせと平面配置

項目 農場別	建物施設の機能別組合わせ*			建物施設の平面配置				待機場 がある 農場
	(R+F) ・M・E	R・F ・M・E	(R+F +M)・E	一列型	L字型	U字型	分散型**	
10頭以下	45.0	15.0	35.0	80.0	5.0	5.0	10.0	25.0
11~20頭	76.9	23.1	—	50.0	8.3	8.3	33.3	33.3
21~30頭	38.5	53.8	7.7	23.1	7.6	23.1	46.2	50.0
31~40頭	28.6	71.4	—	—	57.1	14.3	28.6	57.2
41頭以上	25.0	75.0	—	14.3	28.6	42.8	14.3	71.4
小計	40.0	37.1	20.0	41.2	20.6	14.7	23.5	57.8
民営	53.8	42.3	3.9	48.0	8.0	16.0	28.0	29.2
合計	45.9	39.3	13.1	44.0	15.3	15.3	25.4	44.0

* R:休息場, F:給餌場, M:搾乳場, E:運動場。カッコ内は兼用を示す。民営10頭以下の階層には、このほかに(F+M)・R・Eの組合わせが1例ある。** 特別な配置型をもたないもの。

示すように39.3%で、残りは(R+F)、または(R+F+M)のように、同一場所を2つ以上の目的に使う兼用型である。なかでも、(R+F)・M・Eの組み合わせは45.9%を占めてもっとも多い。R、F、Mの兼用の割合は、(R+F)が59%、(F+M)が14.8%、(R+F+M)が13.1%となっている。4つの中でもっとも分離の進んでいるのは、Mの85.2%である。

これを飼育規模別にみると、第3表に示すように、飼育規模の増加とともに、分離型の割合がふえていることがわかる。また、公営農場には、展示的な意図もあって、小規模農場でも独立型を採用しているところがみられる。しかし、10頭以下の民営農場には分離型は皆無で、反対にスタンション式牛舎との折れちゆう的色彩をもつ(R+F+M)・E、および(F+M)・R・Eの組み合わせが40%を占めている。なお、搾乳前に牛を集める場所として使われる、待機場の設置割合は44%で、飼育規模が大きい農場と民営農場に、その設置割合が高くなっている。

つぎに、これら建物施設の平面配置によって分類すると、上記のR、F、Mなどの建物が、第5図①②のように、縦または横に並んだ一列型が44%でもっとも多く、小規模農場の兼用型をとる農場に目だっている。これとは反対に、分離型をとる大規模農場ほど、運動場を囲んでL字型、またはU字型の配置をとるものが多い。平面配置に特別の型をもたない分散型も25.4%あり、これは中規模の農場に多くみられる。

以上の傾向からみて、飼育規模の拡大とともに平面配置は、一列型→分散型→L字型またはU字型をたどるものとみられる。L字型またはU字型は、北または西をふ

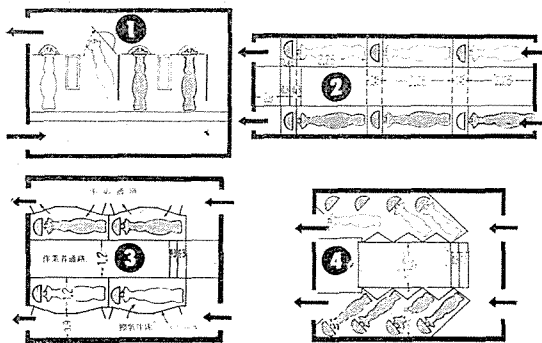
さいだ冬季間の防風の配置と考えられるが、調査農場に因るかぎり、暖地と寒地の地域性は明瞭でなかった。したがって、この配置は、気候よりも敷地の形や管理作業の便否によって、より強く支配されたものと思われる。

(3) 専用搾乳場の形式と構造

放飼式では、搾乳を専用の搾乳場で行なうことが一つの特色である。専用搾乳場をもつ農場は、61農場中52農場(85.2%)で、10頭以下の民営農場をのぞくほとんどがもっている。専用搾乳場のない農場では、さきのにべた(R+F+M)・Eの兼用型の組合わせにみられたように、休憩場内に設けた給餌用のスタンションに牛をつないで、搾乳を行なっている。

a) 搾乳牛床の形式

専用搾乳場は、搾乳牛床相互の配列によって、第7図



第7図 専用搾乳場の形式 (①平床並列型、②高床縦列通過式、③高床縦列側入式、④ヘリンボーン型。白い牛は搾乳を終った一群の牛。単位はm。)

のような形式に分けることができる。これにしたがって52の搾乳場を分けると、第4表のとおり、縦列型(夕

第4表 搾乳牛床の配列と牛床への牛の出入りの方法

項目 農場別	専用 搾乳場 あり	並 列 型		縦 列 型			タイアゴナル型*		ヘリ ン ボーン**
		小 計	う ち 通過式	小 計	う ち 側入式	う ち 2列式	小 計	う ち 2列式	
10頭以下	12	8.3	100.0	50.0	50.0	16.7	41.7	20.0	—
11~20頭	13	23.1	33.3	61.5	50.0	50.0	7.7	—	7.7
21~30頭	12	8.3	100.0	66.7	62.5	75.0	25.0	—	—
31~40頭	7	—	—	35.7	50.0	50.0	35.7	50.0	28.6
41頭以上	8	—	—	12.5	—	100.0	—	—	87.5
小計	27	11.1	66.6	44.4	41.7	91.7	3.8	—	40.7
民 営	25	8.0	50.0	52.0	61.5	15.4	40.0	20.0	—
公 営	2	3.1	16.7	9.3	—	76.3	—	—	—
合 計	52	9.6	60.0	48.0	52.0	52.0	21.2	18.2	21.2

* すべて側入式。 ** すべて2列式。

ンデム) 48%, ダイアゴナル型21.2%, ヘリンボーン型 21.2%, 並列型 (アプレスト) 9.6%の割合となる。飼育規模 30 頭以下の農場では、ヘリンボーン型をのぞく 3 型式で大部分が占められているが、31 頭以上の農場では、ヘリンボーン型またはダイアゴナル型がふえている。民営農場にはヘリンボーン型、公営農場にはダイアゴナル型が多いのも対照的である。

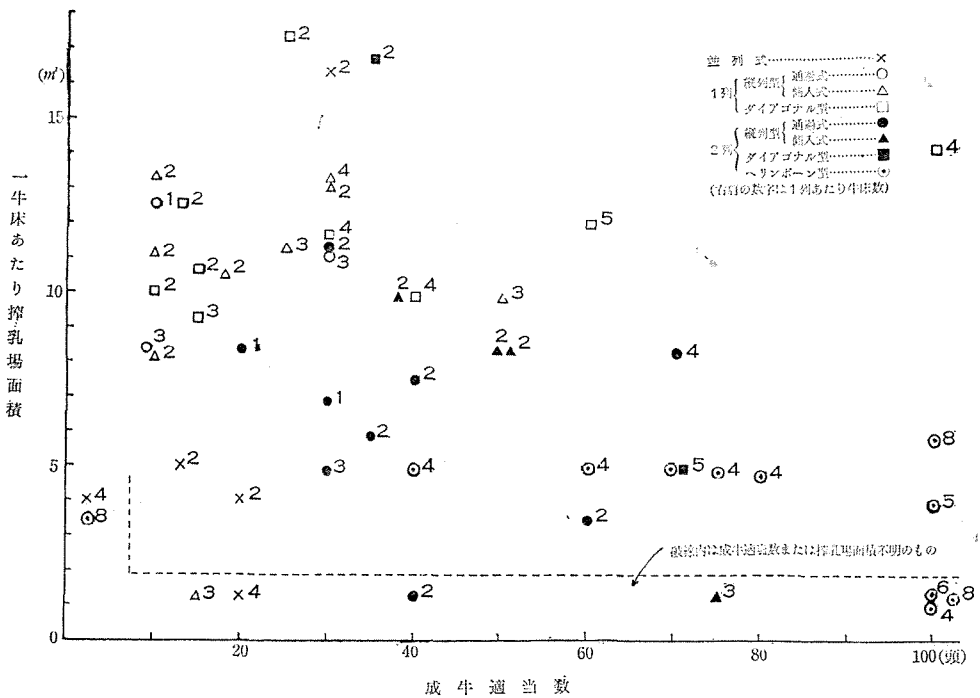
牛床が作業者通路をはきんで 2 列になっているものは、縦列型にもっとも多く、その半数を占めている。しかも、飼育規模の増加とともにその割合もふえている。民営にくらべて公営農場に 2 列式がいちじるしく少ないのは、縦列型の採用されている公営農場の多く (約 80%) が、20 頭以下の比較的小規模農場で占められているためである。ヘリンボーン型はいうまでもなくいずれも 2 列式である。

1 列あたりの牛床数は、並列型で 2 個または 4 個、縦列型では 2 個が 50%, 3 個が 22.2%, ついで 4 個、1

個、5 個の順となっている。ヘリンボーン型には 4 個 (54.5%) の例がもっとも多く、ついで 8 個 (27.3%), 5 個、6 個の順となっている。いずれの形式とも、飼育規模の増加とともに、牛床数が増加することは当然である。1 度に搾乳のできる頭数は、2 列式搾乳場の場合には 1 列ずつ交互に搾乳するので、ほぼその牛床数と一致するが、1 列式搾乳場では牛床数の半分、または $\frac{2}{3}$ のミルカーを使って順次回転させる農場があるので (34.6%), 必ずしも牛床数とは一致しない。

つぎに、搾乳牛床への牛の出入りの方法によって搾乳場を分けると、並列型では通過式が 60% を、縦列型では個体管理のできる側入式が約 70% を占め、設計時の配慮を反映している。ダイアゴナル型はすべて側入式なので、公営農場には側入式が 70% 近くを占めていることになる。

第 8 図は上記の点を総合して、成牛飼育適当数と牛床の形式との関係を示したものであるが、これによると、



第 8 図 飼育規模 (成牛飼育適当数) 別にみた搾乳牛床形式と 1 牛床あたりの搾乳場面積

並列型および縦列 1 列式 (ダイアゴナル型を含む) の多くは 30 頭以下の農場にみられ、これ以上になると、縦列 2 列式、そして 60 頭以上になると、これらに代って

ヘリンボーン型が主力を占めることがわかる。これをとりとめると第 5 表のとおりである。

濃厚飼料の給与方法は 61.5% が自動式になっており、

第5表 飼育規模（成牛適当数）と牛床形式の関係

成牛適当数	搾乳牛床形式*	1列当り	作業者数
		牛床数	
30頭以下	並列型	2	1
	縦列1列式**	2	1
31~60頭	縦列1列式**	3~4	2
	縦列2列式**	2	2
61頭以上	縦列2列式**	3~4	2~3
	ヘリンボーン型	4~6	2

* 各組の下段の形式は主となるもの。** ダイアゴナル型も含む。

飼育規模の増加とともに設備率も高くなっている。

また、搾乳場は作業者通路の床面を基準にして、作業者が立ったまま搾乳のできる高床式と、平床式に分けることができるが、調査農場では高床式が90.4%を占めて圧倒的に多い。このうち約70%は周辺の地盤面より搾乳牛床を盛上げてつくったもので、牛は搾乳場への出入りに際して、搾乳牛床まで登る必要がある。平床式には、牛床配列の並列型がすべて該当するが、平床式でもわずかに牛床を高く（25~30cm）して、作業をしやすくしているところもある。高床式の高さは平均69.0±9.0cmで、最低は45cm、最高は95cmである。作業者通路中（ダイアゴナル型およびヘリンボーン型は最狭部）は、2列式で128.4±25.4cm、1列式で121.8±28.6cmである。作業を便利にするため通路の下巾をひろげ

ている農場も84.4%ある。

b) 搾乳場の牛の出入り口と通路

専用搾乳場をもつ農場のうち、牛を一たん待機場に集めてから搾乳場へ導くようにしているところは、44%である。このほかの農場では、休息場または給餌場から直接搾乳場に入るものが40%、残りの16%は運動場から入っている。一方、出口の方は、運動場に連絡するものが76%を占め、残りは休息場または給餌場につながっている。

つぎに、牛が搾乳場に入ってから搾乳牛床に入るまで、あるいは、搾乳後牛床を離れて搾乳場を出るまでの通路の曲がり具合をみると、入り口では直進して牛床に入れるものが62.8%、90°曲って入るものが37.2%となっている。公営農場では、両者が半々となっており、直進できるものは民営より27.8%少ない。これに対して出口の方は、直進して出られるものが31.4%しかなく、残りは90°~180°の方向転換を要する。このため牛の出入りは、スムーズにいていない場合が多い。

周囲の地盤より盛り上げた高床式では、出入口に傾斜路または階段をつけて牛の出入りの便をはかるが、階段をつけたものは入口に42.4%、出口に21.2%となっている。出口の階段はなるべく避けた方がよいとされているので、ある程度この点への配慮のあとがうかがわれる。また60%強の農場では、出入口のドアの開閉が、作業者通路から遠隔操作できるようになっている。

c) 搾乳場の建物構造と面積

搾乳場の構造材料としては、第6表に示すように、コンクリートブロックが約半数を占めてもっとも多く、つ

第6表 専用搾乳場と休息場の建築材料

項目 農場別	専用搾乳場						休息場					
	構造材			屋根材*			構造材			屋根材*		
	木造	鉄骨	ブロック	トタン	スレート	カワラ	木造	鉄骨	ブロック	トタン	スレート	カワラ
10頭以下	66.7	8.3	25.0	25.0	50.0	25.0	70.0	30.0	—	35.0	45.0	20.0
11~20頭	16.7	25.0	58.3	50.0	50.0	—	33.3	50.0	16.7	41.7	58.3	—
21~30頭	33.3	25.0	41.7	33.4	41.7	24.9	30.8	69.2	—	46.2	46.2	7.8
31~40頭	20.0	40.0	40.0	60.0	40.0	—	66.7	33.3	—	60.0	40.0	—
41頭以上	14.3	—	85.7	85.7	14.3	—	87.5	12.5	—	100.0	—	—
小計	32.0	8.0	60.0	60.0	24.0	16.0	65.7	31.4	2.9	64.7	23.5	11.8
民営	34.8	30.4	34.8	30.4	60.9	8.6	41.7	54.2	4.1	29.2	66.7	4.1
公営	33.3	18.8	47.9	45.8	41.7	12.5	55.9	40.7	3.4	48.3	41.4	8.6
合計												

* 2階または中2階のついている場合は、それらの屋根材をさす。

いで木造の33.3%、鉄骨18.8%となっている。このうち木造は飼育規模10頭以下の農場に多く、これより大きな農場では、ブロック造または鉄骨造がふえる傾向にある。また、ブロック造は民営農場に、鉄骨造は公営農場に多くみられる。屋根材には波トタンと波スレートがほぼ同程度使われ、合わせて87.5%を占めている。トタンは民営の規模の大きい農場に比較的多い。暖地農場にはトタンよりスレートを使った搾乳場が多く、約60%となっている。壁の仕上げはモルタル塗りが半数を占め、残りはブロック表面出し(18.8%)、板(14.5%)、タイル(10.4%)などである。

搾乳場の1牛床あたりの面積は、第8図でも分るとおり、成牛飼育適当数(飼育規模)が増加するほど狭くなる傾向がみられる。飼育規模の増加に伴って、一度に搾乳のできる頭数をふやすため、搾乳場の形式は並列型から縦列型、ダイアゴナル型、ヘリンボーン型へ、そして1列式から2列式へと変わるので、1牛床あたりの面積は減り、結局、搾乳場形式(牛床の配列と個数)に起因するとみてよい。第7表に示すとおり、60頭以上の農場に採用されているヘリンボーン型搾乳場は、1牛

型で2.9m(4牛床の場合)、2列縦列通過式で2.8m(2牛床の場合)、ヘリンボーン型で1.9m(4牛床の場合)となる。標準化されたヘリンボーン型では、1牛床(両側で2牛床)ふえるごとに、中央の作業通路が0.9~1.0m長くなるだけだといわれる⁽⁵⁾。

(4) 休息場の構造と面積

搾乳場とは異なり、ほとんどの休息場が木造あるいは鉄骨造で、屋根は波トタンまたは波スレートである。木造トタンぶき(一部カワラも含む)は、第6表に示すように、民営の10頭以下の小規模農場と、31頭以上の大規模農場に、また、鉄骨スレートぶきは、公営農場や暖地農場にその比率が高くなっている。鉄骨造の普及は、休息場に要求される大梁間の開放構造をつくるのに適しているからである。しきわらや乾草を貯蔵するため、休息場の一部または全部を2階建としている農場は、第8表のとおり全体の44%あるが、10頭以下の農場では70%にもおよんでいる。この傾向は、これらの農場に休息場と給餌場の兼用型が多いことからもうなづける。調査農場中にみられた4例の腰折れ屋根は、いずれもこの階層に属するものである。

床を土間にしているところは、民営寒地農場の5カ所にかぎってみられたが、規模の大きい農場ほどその割合がふえる傾向にある。アスファルト床は公営の2農場に採用されている。

以上、休息場の建築材料からみて、民営農場ではかなり経費の節減をねらったあとがうかがわれ、とくに10頭以下の小規模農場と、31頭以上の大規模農場にそれが顕著である。この点は、放飼式牛舎採用の意図にもあらわれていたところである。

休息場は本来、年間を通じて開放状態におくのが普通であるが、このような飼育法に慣れないわが国では、冬季間、開口部を密閉できるような構造にしているものが多い。この調査でも全体の63.3%の農場が該当しているが、10頭以下の農場では82.3%にもおよんでいる。暖地農場のみをとりあげてみても、寒地農場より低率とはいえ55.2%が密閉のできる構造をとり、やはり10頭以下の農場や、民営農場にその傾向が強くあらわれている。したがって、放飼式牛舎の特色の1つである牛舎の開放性に関するかぎり、これらの農場では、中途半端な構造をとっていることになり、従来の牛舎形式から脱しきれないようすを示している。

休息場の成牛飼育適当数1頭あたりの面積は、平均4.8㎡で、ほぼ標準的な広さにつくられている。暖地農場と寒地農場の面積差はほとんど認められない。

第7表 形式別にみた搾乳場の大きさ

搾乳場形式	項目	集計		
		農場数	搾乳場の大きさ	
			1牛床当り面積	間口
			㎡	m
並列型	縦列通過式	3	8.4 (175)*	—
	縦列側入式	3	10.2 (212)	3.0
	ダイアゴナル型	8	11.1 (231)	3.9
1列式	縦列通過式	9	10.5 (219)	3.8
	縦列側入式	8	6.2 (129)	3.5
	ダイアゴナル型	3	8.9 (185)	4.9
	ヘリンボーン型	2	8.1 (169)	5.2
2列式	ヘリンボーン型	7	4.8 (100)	5.0

* ヘリンボーン型を100とした場合。

床あたり4.8㎡でもっとも小さく、ついで2列縦列通過式、2列ダイアゴナル型の順となっている。

作業者通路と直角方向の間口寸法をみると、牛の通路を牛床と兼用する通過式が一段と狭いが、他の形式では1列式が4m弱、2列式が5m前後である。1牛床あたりの奥行き(長さ)の方は、牛床数のほか、出入口の位置や数、牛の通路のつけ方などで変わってくるが、集計数の多いもののみについてみると、1列縦列側入式で3.4m(1列あたり2牛床の場合)、1列ダイアゴナル

第8表 休息場、給餌場および運動場の構造と面積

項目 農場別	休息場の構造				給餌施設			運動場の面積とほ装		
	2階建 休息場	土間床	開放構造割合*		1頭当り 面積**	舎外 給餌場	バンカー サイロ	1頭当り 面積**	ほ装率	
			合計	暖地農場					全 面	部 分
10頭以下	70.0	—	17.7	27.3	5.6	20.0	20.0	16.4	55.0	20.0
11~20頭	25.0	—	44.4	60.0	4.6	38.5	46.2	20.8	36.4	—
21~30頭	30.8	7.7	50.0	50.0	4.3	53.8	38.5	12.4	46.2	—
31~40頭	42.9	16.6	60.0	66.7	4.5	57.1	14.3	9.1	33.3	16.7
41頭以上	47.5	42.9	33.3	50.0	6.4	75.0	62.5	24.0	28.6	28.5
小計										
民 営	48.4	25.0	33.3	37.5	4.7	37.1	28.6	12.3	36.4	12.1
公 営	38.5	—	40.9	53.8	4.9	50.0	42.3	18.5	54.2	8.3
合 計	44.3	19.2	36.7	44.8	4.8	42.6	34.4	14.9	43.9	10.5

* 冬季間も開放したままのもの。** 成牛飼育適当数（第2表参照）1頭あたり。

(5) 給餌場（粗飼料用）の構造

第3表にも記したように、独立専用の給餌場をもつ農場は39.3%を占めるが、いずれも兼用型の給餌場と同じく、ほとんどが運動スタンションを使つての制限給餌場である。スタンションを使わない農場も4例みられたが、これらは公営農場で試験的に行なっているものである。給餌場所としては、第8表に示すように、舎内給餌場のほかに舎外給餌場（簡単な屋根をつけているものもある）をもつ農場が42.6%あり、大規模農場ほどその割合がふえている。舎外給餌場の多くは、第2図のように運動場の周辺部に柵をかかねて配置し、場外からの投与を便利にしている。

バンカーサイロの利用は全体の34.4%で、公営農場に多く採用されている。

(6) 運動場の面積と表面処理

運動場の表面を、コンクリートで全面ほ装した農場は43.9%、休息場の軒先、あるいは給餌場の周辺部など部分ほ装したものは10.5%となっている。10頭以下の農場は、全面・部分ともほ装率が高かったが、飼育規模の増加とともに全面ほ装率ははへり、逆に部分ほ装率が高くなっている。これは次にものべるように、運動場総面積の増加によって、ほ装経費の負担が大きくなるためと考えられる。民営農場のほ装率が低いことも、経済上の問題を反映したものとみてよい。

面積に関しては、運動場に放牧場などを加えたもの（とくに公営農場）もあったので、記入図面をもとに、できるだけ本来の運動場だけに限って集計したものが第8表の結果である。全面ほ装をした農場のみについてみると、1農場あたりでは329.5 m^2 、成牛飼育適当数1頭あ

たりでは11.7 m^2 で、全農場の平均値よりは小さくなっている。しかし、農場によって1頭あたり4~27.8 m^2 の開きがある。

(7) 牛舎の建築設備費

牛舎の建築設備費は、その規模や構造、建築年次などによって異なるため、単純な比較を行なうことは困難であるし、アンケート調査で集めうるこの種の資料の精度にもあまり期待がかけられないので、大まかな傾向をつかむ程度にした。ここでのべる建築設備費の内容としては、搾乳場、牛乳取扱い室、休息場、給餌場、しきわら・乾草貯蔵場などの建築物と、それらの付属設備（搾乳、牛乳処理機械も含む）に要した費用をさし、堆肥舎、サイロ、運動場、敷地造成などの費用は含んでいない。また、古い建物を改造・移転した場合も除いた。この結果、集計のできたのは37農場（うち民営23農場、1961~64年建築33農場）で、休息場の構造によって分けると木造20、鉄骨造15、ブロック造2となっている。

まず、延べ面積1 m^2 あたりの建築設備費を求めると、第9表のとおり、平均0.8万円で、飼育規模による開きはさほど大きくない。構造別の単価にも一定の傾向が認められない。これを成牛飼育適当数1頭あたりについてみると、平均10.7万円で、これも飼育規模による関係は明らかでない。しかし、公営農場は民営農場にくらべて面積あたり、1頭あたりのいずれも大きく、とくに1頭あたりの建築設備費は民営の2倍となっている。10頭未満層の1頭あたり平均費用が12.7万円と大きくなっているのも、民営農場の0.5万円に対して、公営が20万円の費用をかけているためである。

民営農場における資金調達の方法としては、自己資金

第9表 建築設備費と放飼式牛舎利用の成果

項目 農場別	建築設備費と資金調達*				放飼式牛舎の成果			採点による牛舎整備率****
	集計農場数	延べ面積 1㎡当り	成牛 1頭当り**	自己資金率***	良好	不良	わからない	
		万円	万円	%	%	%	%	%
10頭以下	15	0.8	12.7	27.0	86.7	6.7	6.7	68.1
11~20頭	7	1.0	9.3	59.6	80.0	10.0	10.0	70.6
21~30頭	9	0.9	11.1	32.6	88.9	—	11.1	77.1
31~40頭	5	0.9	10.3	23.7	80.0	—	20.0	71.0
41頭以上	1	0.4	10.9	15.3	50.0	16.7	33.3	67.4
小民管	23	0.7	8.5	21.3	69.2	7.7	23.1	68.6
計公管	14	1.1	17.0	—	94.7	5.3	—	72.0
合計	37	0.8	10.7	—	80.0	6.7	13.3	70.5

* 堆きゆう肥舎，サイロ，運動場，敷地造成の費用は除く。

** 成牛飼育適当数1頭あたり。 *** 民管26農場の集計。 **** 第9図参照のこと。

が総額の21.3%で，あとは融資または補助金である。自己資金率は飼育規模の増加とともにへっている。融資のほとんどは近代化資金によるものである。

(8) 飼育労働時間

飼育労働時間の調査も，正確な計測にもとづくもので

はないので，概要をのべるにとどめる。集計のできた29農場について，成牛1頭1日あたりの作業別労働時間（この中には育成牛の飼育管理作業が含まれている農場もある）を算出すると，第10表のとおりである。参考までに，この調査の飼育規模に似かよった階層の全国

第10表 成牛1頭1日あたり作業別労働時間とその構成比

項目 農場別	集計 農場数	乳牛飼育頭数		作業別平均飼育労働時間*						合計または平均 成牛のみ育成牛とも**
		成牛	育成牛	飼料の 調理給与	牛舎の 掃除	搾乳と 牛乳扱い	牛乳の 運搬	その他	分	
		頭	頭	分	分	分	分	分	分	分
10頭以下	10	7.6	2.7	8.2 (24.4)	6.6 (19.5)	13.9 (41.1)	3.0 (8.6)	2.2 (6.4)	33.8 (100)	28.7
11~20頭	8	14.8	8.8	6.3 (16.7)	8.4 (22.2)	14.1 (37.2)	3.9 (10.2)	5.3 (13.8)	38.0 (100)	29.3
21~30頭	6	25.8	6.8	3.7 (15.7)	5.9 (25.1)	9.4 (40.2)	0.6 (2.5)	3.9 (16.5)	23.5 (100)	20.7
31~40頭	2	35.0	18.5	1.7 (11.0)	3.4 (22.0)	8.0 (51.4)	0.8 (4.6)	1.7 (11.0)	15.6 (100)	12.3
41頭以上	3	57.0	59.0	4.1 (30.2)	2.8 (20.7)	6.0 (44.0)	0.7 (5.2)	— (—)	13.6 (100)	8.9
小民管	17	25.2	17.1	4.2 (22.0)	4.1 (21.6)	9.0 (47.3)	1.1 (6.0)	0.6 (3.1)	19.0 (100)	14.2
計公管	12	13.5	5.1	6.0 (16.3)	8.5 (23.0)	11.9 (32.1)	2.8 (7.6)	7.8 (21.0)	36.9 (100)	31.1
合計	29	20.3	12.1	4.7 (19.6)	5.3 (22.2)	9.8 (40.9)	1.6 (6.7)	2.5 (10.7)	23.9 (100)	18.4
全国平均****	37	22.1	2.7	12.0 (21.7)	6.5 (11.7)	25.5 (46.0)	2.5 (4.1)	9.0 (16.6)	55.0 (100)	—

* (作業時間) × (作業者人数) で算出したもの。平均値は4捨5入しているため，必ずしも合計値とは一致しない。 ** 育成牛を0.5頭として求めたもの。 *** 農林省「畜産物生産費調査」(1964年度)による。総平均との比較を容易にするため，成牛飼育規模20~29頭の階層を選んだ。労働時間は年間所要時間を365日で除して求めた。

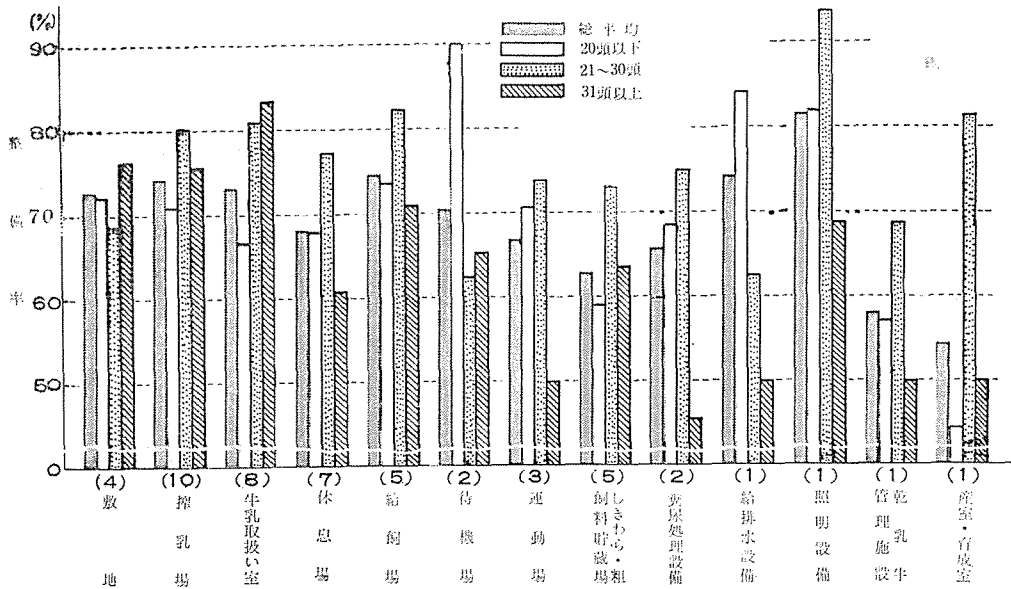
平均⁽⁹⁾ (スタンション式乳牛舎の場合と考えてよい) にくらべると、総労働時間は全国平均の55分に対して、23.9分と半分以下になっている。とくに減少の目だつのは、搾乳と給餌作業で、放飼式牛舎のねらいであるこの面の省力化が期待どおり進んでいるようである。ただし、総労働時間に対する作業別時間の構成比には、この両作業ともあまり大きな変化はない。構成比のなかでは牛舎の掃除作業がスタンション式牛舎の2倍の比率を占め、この作業が放飼式牛舎の省力化をはばむ大きな要因となっている。この点については、吉本⁽¹⁶⁾のスタンション牛舎との比較調査においても指摘されているところである。

放飼式牛舎の中では、当然のことながら飼育規模が大きくなるほど労働時間も減少し、41頭以上の階層では

1頭あたり13.6分ですまされている。しかし、公営農場はいずれの階層とも民営農場より多くの労働時間を費し、そのほかの雑用の占める割合が高くなっている。これは公営農場の特殊性によるものと思われる。

Ⅳ. 放飼式牛舎利用上の問題点

第3図のようなねらいをもって建てられたこれらの牛舎も、その総合評価において、第9表に示すように「良好」とした農場が80.0%、「不良」が6.7%、「分らない」が13.3%となっており、必ずしも期待どおりに利用されているとはいえない。もちろん放飼式牛舎の利用に関連する問題はきわめて多岐にわたるのであるが、ここでは建物施設設計上の問題にしぼって検討してみる。調査では放飼式牛舎を第9図に示す13の建物設備



第9図 飼育規模別に見た建物設備の整備状態 (カッコ内は調査小項目数)

に分け、これをさらに50の小項目に分けてA (良好), B (普通), C (不良) の記号で評点してもらった。とりまとめにあたっては、A, B, Cをそれぞれ10点, 5点, 0点に換算し、これを全項目とも10点をとった場合の合計点で除して整備率とした。集計農場数は建築後の経過が浅くて評点不能のもの、あるいは記入不備のものなどがあつたため、39農場にとどまった。

建物設備全体の整備率は、第11表のとおり平均70.5%で、飼育規模別には、77.3%の最高整備率を示した21~30頭の階層をはさんで、これより小規模あるいは

大規模農場とも、6~10%程度低率となっている。また、経営主体別にみると、民営より公営農場の方が若干整備が進んでいる。建物施設の機能別組合わせによって分けた農場の間には、ほとんど差が認められない。

つぎに、整備率を建物設備別にみると第9図のとおりで、整備率の低いものから不備なカ所を具体的に示すと第12表のようになる。全体的にみて、給餌場、搾乳場、休息場など、放飼式牛舎の主要部分として設計時に配慮のなされた施設(第5図参照)は、整備率も高くなっているが、反面、産・育成室や乾乳牛管理施設、しき

第11表 農場別にみた建物設備の平均整備率

農場別	項目	集計農場数	整備率
飼育規模別	10頭以下	16	67.9%
	11～20頭	6	70.5
	21～30頭	8	77.3
	31～40頭	4	71.1
	41頭以上	5	67.4
主经营主体別	民営農場	20	68.6
	公営農場	19	72.0
*機能別施設組合せの	(R+F)・M・E	19	70.4
	R・F・M・E	13	71.1
	(R+F+M)・E	6	69.3
	(F+M)・R・E	1	70.2
合計または平均		39	70.5

* 第3表参照のこと。

第12表 建物設備別にみた平均整備率と不備なカ所 (第9図参照)

建物施設別	平均整備率 %	不備なカ所(番号は順位)
産室，育成室	55.9	①狭い，②場所がない
乾乳牛管理施設	58.1	①場所がない
しきわら・粗飼料貯蔵場	62.9	①位置が不便，②狭い，③バンカーサイロがない
糞尿処理設備	65.8	①尿器が小さい，②厩肥舎の位置が不便
運動場	66.8	①排水不良，②ほ装がしてない，③面積不適當，④設備不良
休息場	68.0	①面積不適當，②排尿不完全，③掃除不便，④通風・採光不良，⑤防寒・防風設備の不良，⑥給餌場との兼用
待機場	70.5	①場所がない，②構造不完全
敷地	72.6	①通風，日当り不良，③狭い
牛乳取扱い室	73.1	①冷却設備がない②場所ない
搾乳場	74.1	①濃厚飼料給与設備の不備，②搾乳牛床の配列，形式，寸法不適當，③ピットの深さ不適當，④出入口の構造不良，⑤汚水処理不完全，⑥防寒構造の不備
給排水設備	74.4	
給餌場	74.7	①休息場兼用の場合，給餌通路が狭い，②舎外給餌場の構造不備，③飼槽構造不良，④運動スタンションの構造
照明設備	81.6	

わら・粗飼料の貯蔵場，糞尿処理設備などの検討が不十分で，これらの不備が目だっている。もっとも，この整備状態は農場によっておむきを異にし，たとえば21～30頭階層の農場では，上記のほかに待機場や給排水設備，敷地条件などの不備が，31頭以上の大規模農場では，糞尿処理設備や運動場，給排水設備などがとくに不備な点としてあげられる。

また，民営と公営農場を比較してとくに目だつ点は，民営の糞尿処理設備が不備なことである。建物施設の機能別組合せタイプの上からは，(R+F+M)・Eの兼用型に牛乳取扱い室の不備なものが多いし，(R+F)・E・Mでは休息場，R・F・M・Eの分離型には運動場とか給排水設備が不備である。

以上にとりあげた問題点あるいは改善点は，高橋ら⁽⁴⁾の調査においても同じように指摘されているところである。

V. お わ り に

わが国の放飼式牛舎は，放飼管理方式の前提となる群飼に適した乳牛と，粗飼料の確保ができないために伸びやかなやんでいる。牛舎施設自体にも，外国の放飼式牛舎の原型にとらわれすぎたり，十分な配慮をせぬままにまちまちな形式や寸法，構造のものがとり入れられているため，牛体の健康をはじめ，建築費，省力化の点で十分な効果をあげていない。しかしながら，この調査でとりあげた民・公営農場を含む各地の農場での経験や試験を通じて，わが国の自然条件や経営条件に適した放飼式牛舎もあらわれつつある。暖地酪農に適した半開放式牛舎⁽¹⁾などもその一例である。牛舎設計の標準化に関する研究⁽²⁾や，休息場内に個室(フリー・ストール)を設ける改造案⁽³⁾なども，今後の指針として大いに役立つことであろう。

なお，放飼式牛舎の設計上の改善点については，別記資料⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾にも実例をあげて記載しているので，これもあわせて参考にしていただきたい。

参 考 文 献

- (1) 中央畜産会：近代畜舎の構造に関する研究。(1964, 1965)
- (2) 林兼六：畜舎と設備・器具(畜産学大系第13編)，養賢堂，(1960)
- (3) KITE, G. D. : A Blueprint for Dairy Loose

- Housing, Agr. Eng., No.46, 504~505, (1965)
- (4) 近藤俊蔵ら：暖地酪農に好適な半開放式牛舎とその利用成果 (1)(2), 畜産の研究, 19(12), 1585~1588, (1965)~20(1), 17~20, (1966)
- (5) LINDSEY, M.M. : The Herringbone Milking System, Production Research Rep., No.45, USDA, (1960)
- (6) 三村耕：家畜管理に関する諸問題, 畜産の研究, 17(12), 1647~1651, (1963)
- (7) 農林省振興局普及部：農業協業経営要覧 (第1次), (1962)
- (8) 農林省農政局監修：—— (第2次), (1963)
- (9) 農林省農林経済局統計調査部：畜産物生産費 (1964年度), (1966)
- (10) 尾崎 繁：乳牛のルーズ・ハウジングの要点(8), 畜産の研究, 16(12), 1565~1567, (1962)
- (11) ——：乳牛のフリーバーンとその利用の実例, 畜産の研究, 17(10)~17(12), (1963)
- (12) 鈴木嘉兵衛ら：協業酪農における乳牛の飼養管理技術の問題点と対策(3), 畜産の研究, 16(12), 1533~1536, (1962)
- (13) 立川牧夫：欧米の畜舎と設備の日本への応用(1), 畜産の研究, 16(7), 915~918, (1962)
- (14) 高橋英伍ら：東北地方におけるルーズバーン乳牛飼養の実態と問題点, 東北農業研究, 6号, 229~231, (1964)
- (15) 和田 忠：わが国における家畜舎の防暑防寒期間について, 農業技術研究所報告H, 13号, 119~149, (1954)
- (16) 吉本 伝ら：乳牛の管理方式に関連した作業動線と作業時間の研究, 広島大学水畜産学部紀要, 6(1), 297~311, (1965)

Summary

In the last few years, loose-housing barn for dairy cattle has dotted the Japanese country-side. But many types, designs, and sizes were built because little information was available on this barn, and little research on its farm management aspects has been undertaken. The objectives of the study were :

- (1) To determine and describe the present use of the loose-housing barn in Japan.
- (2) To analyse the capital and labor requirements for this barn as compared with other barns.
- (3) To determine the type, design, size, and construction of the barn on dairy farms of different sizes.

Loose-housing barns on thirty-five dairy farms, eight agricultural schools and eighteen experiment stations were surveyed during 1964—1965. The contents of this report are as follows;

- (1) Design of loose-housing barn.
- (2) Layout of resting area, feeding area, milking room and open lot.
- (3) Type, size, and construction of milking room.
- (4) Size and construction of resting area.
- (5) Construction of feeding area.
- (6) Size and construction of open lot.
- (7) Capital to build loose-housing barn.
- (8) Labor to work in loose-housing barn.
- (9) Problems in using loose-housing barn.