

愛知県におけるフリーストール式牛舎及び施設構造の年変化 と酪農経営

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	原田, 英雄
巻/号	29号
掲載ページ	p. 275-281
発行年月	1997年10月

愛知県におけるフリーストール式牛舎及び 施設構造の年変化と酪農経営 近代的酪農経営への一試論

原田 英雄*

摘要：本研究では愛知県におけるフリーストール・ミルクングパーラー（FSMP）方式の酪農家38戸の実態を1992年と1996年から1997年の2回にわたって調査した。目的は実態把握により問題点を摘出し、近代的酪農経営成立の基礎資料とするためであった。項目は牛舎構造、その経費、飼育頭数、従事者数、ストールベッド（以下ベッドとする）の構造などで、その結果は次のとおりであった。

- 1 FSMP方式の酪農家は年3.8戸の割合で増加し、牛舎及びパーラーは拡大の傾向にあった。1戸当たりの牛舎面積は1992年以降建築したものは平均で1,540平方メートルであった。平均飼育頭数は約100頭、乳牛頭数は2年以内に23%の増加が見込まれた。従事者数は3人が主であったが、今後雇用者の増加が予想された。パーラーはヘリングボーンが多く、78%を占めた。
- 2 ベッドは、乳牛が休息しやすい構造に変化し、飼育頭数の増大に伴い、高密度飼育となった。
- 3 敷料はオガクズがほぼ半数を占めたが、戻し堆肥等他の種類も出現しつつあった。
- 4 除ふん作業はショベルローダまたはバーンスクレーパーが主で、ふん尿処理は堆積発酵またはハウス乾燥処理が主であった。
- 5 牛舎とパーラーの総経費は1ベッド当たり約100万円であった。
この調査からは、ふん尿処理技術の確立と施設等の低コスト化及び雇用の確保ができれば、FSMP方式の酪農経営は戸数と規模がさらに拡大するものと思われた。

キーワード：フリーストール、ストールベッド、ミルクングパーラー、敷料、酪農経営

Yearly Changes of Freestall Housing and the Facilities on Dairy Management in Aichi Pref.

One Way Towards Modern Dairy Management

Hideo HARADA

Abstract : This survey was conducted twice (in 1992 and in the period from 1996 to 1997) to determine yearly changes of freestall housing and facilities on 38 dairy farms in Aichi Pref. The purpose was to determine the realities of freestall housing, pick up on the problems, suggest resolutions and extend modern dairy management. Housing structure, costs, the number of dairy cow, farm hands, and the structure of stall beds were surveyed. The results were as follows;

1. Dairy farms with freestall housing increased about by 3.8 farms each year and the scale of housing and milking parlors also increased in size. The average area of housing built after 1992 was 1,540 square meters and the average number of dairy cows per farm was about 100. The number of cow per farm will increase 23% in two years. The average employee per farm was about three, but, their numbers also will increase soon. Most farms used herringbone milking parlor (78%).
2. The structure of stall beds has changed to be more suitable and comfortable for the cows. However crowding of cows in their housing has increased year by year.
3. Half of the farms used sawdust as beddings, but some farms began to use dried manure or mattresses.
4. Most farms loaded manure with shovel-loaders or barnscrapers, and it was then heaped and fermented in a shed. Some farms dried manure in a greenhouse.
5. The average expenditure for housing and parlor per stall was about one million yen. Most farmers are deeply concerned about how to provide dairy housing or milking parlors, handle manure, and hire employees at low cost. If these problems could be solved, the scale of farms will grow bigger and bigger.

Key Words : Freestall, Stall Bed, Milking Parlor, Beddings, Dairy Management

緒 言

近年、フリーストール・ミルクパーラー方式（以下F S M P方式とする）の乳牛飼養形態が愛知県においても増加してきた。本県では1983年に初めてこのF S M P方式を取り入れる酪農家が現れたが、その後、戸数は増加し、1997年3月現在38戸（うち1戸についてはルーズバーン・ミルクパーラー方式）がそれを導入し、約3,800頭の乳牛から毎日約82tの生乳が生産されている。現在、愛知県には810戸の酪農家が存在するが（1997年2月1日現在）、将来この方式を取り入れる酪農家はさらに増えるものと想定される。今後乳牛舎を新築する場合、多くの酪農家はF S M P方式の牛舎を希望しており、やがては主流になるものと思われる。このようにF S M P方式が増加した要因には、乳牛管理が省力的で多頭飼養に向いていること、採食・休息・搾乳場所がそれぞれ異なり、衛生的に生乳生産ができることなどの理由があげられる。また、乳牛が牛舎内で自由に行動ができ、採食やストールベッド（以下ベッドとする）での休息が特定の時間帯を除き、常時可能であること、そのためにタイストール方式に比べて乳牛へのストレスが少なく、生産性が高まることなどがあげられる。

しかし、このF S M P方式にも幾つかの難点が指摘されている。例えば、牛舎・施設費が高いこと、ふんに尿が混合し水分含量の高いものとなり、その取り扱いに困ること、乳牛がベッドで横臥せずに通路で横臥して牛体が汚れ、乳質低下や搾乳作業に労力を多く要することなどである^{5, 6, 7, 8)}。にもかかわらず、F S M P方式の酪農経営について、経営面、牛舎施設構造、飼養管理面について総合的に論じた報告はこれまで発表されてこなかった。

そこで、これらのことを総合的に考察するために、県内38戸のF S M P方式の酪農家について牛舎構造及び施設構造等の実態調査を行った。すなわち、1991年12月以前に建築されたF S M P方式の牛舎及び施設構造と1992年1月以降1996年8月までに建築されたものとの年変化を比較し、これらのもつ問題点を明らかにすることであった。さらに、これを基に今後のF S M P方式牛舎の建設に資するとともに、今後の酪農経営の中でのF S M P方式の在り方を本報告では論ずる。

調 査 方 法

調査は2期にわけて行った。第1期は1992年11月から12月までとし、第2期は1996年8月から1997年3月までとした。いずれも聞き取り調査によって行った。なお、年次によるF S M P方式の種々の違いを検討するために1992年に調査した酪農家グループを便宜的にAグループ（1991年12月までに建築した酪農家20戸）とし、1992年1月以降建築した酪農家グループをBグループ（18戸）とした。

調査対象酪農家は愛知県内のF S M P方式の酪農家全38戸とした。なお、そのうち1戸についてはルーズバー

ン・ミルクパーラー方式であったが、この方式も乳牛の省力多頭飼養方式の一つと見なし、調査対象とした。

調査項目としては①建築年月日、②従事者数及び搾乳者数、③牛舎に関すること（木造・鉄骨の別、新築・改築の別、投資額）、④ミルクパーラーに関すること（タイプ、ミルクカー台数、投資額）、⑤牛群分け、⑥飲水に関すること（水槽の数、ウォーターカップ数）、⑦ベッドに関すること（サイズ、隔柵のタイプ、縁石の高さ、ブリスケットボードの有無、傾斜、敷料の種類、敷料の深さ、敷料止めの有無）、⑧通路に関すること（敷料の有無、滑り止め）、⑨ふん尿処理に関すること（除ふん方法、除ふん回数、1回当たりの除ふん時間）、⑩通路上での事故などとした。

結 果 及 び 考 察

1 牛舎及びミルクパーラー

(1) F S M P方式の建築戸数の年次別推移

年次別のF S M P建築戸数の推移を第1表に示した。1987年以前は建築戸数が少なかったが、1988年以降は毎年建築され、年平均3.8戸の割合で増加した。F S M P方式牛舎は表でもみられるように農業公社牧場設置事業（以下公社と略す）で建築されたものが多く、全体の45%を占めていた。同事業で建築する牛舎が多いのは牛舎・施設に多額の費用がかかるためと思われる。すなわち、同事業では自己負担額がおよそ1/3と少ないために、F S M P方式牛舎を建築するには経済的に有利であると推察された。Aグループでは公社によるものが35%であったが、Bグループでは55%と多くなった。牛舎を

第1表 フリーストール・ミルクパーラー（F M P）方式牛舎の年次別建築戸数

年	Aグループ								Bグループ			合計	
	83	84	86	88	89	90	91	92	93	94	95		96
公社	0	0	2	2	1	2	0	1	4	2	2	1	17

(注)公社：農業公社牧場設置事業による建築で、内数

第2表 牛舎構造別、新築・改築ミルクパーラー（MP）の位置別戸数（戸）

グループ	木造		鉄骨		パーラーの配置	
	新築	改築	新築	改築	牛舎内	牛舎外
A	6	0	11	3	12	8
B	6	0	9	3	4	14

第3表 牛舎の面積別戸数と平均面積（平方メートル）

グループ	500以下	501-1,000	1,001-1,500	1,501以上	平均面積
A	1	14	1	4	1,001
B	0	7	5	6	1,540

新築しようとする酪農家の多くはF SMP方式牛舎を望んでいるが、建築経費が多額なためにためらいがあるようにも思われた。

(2) 牛舎構造とミルクパーラーの位置

牛舎の木造・鉄骨の別及び新築・改築の別とミルクパーラーが牛舎内に設置されているか、牛舎外であるかをみたものが第2表である。木造では改築のものではなく、全て新築であった。鉄骨では新築が77%、改築が23%であった。Aグループでは60%程度を牛舎内にミルクパーラー（以下MPとする）を設置していたが、Bグループでは78%が牛舎外に設置していた。牛舎内にMPを設置すると、規模拡大のためには新たな牛舎を建設しようとする場合、それに付随してMPをもう1カ所新たに設置しなければならない。Bグループでは将来への規模拡大を念頭において、柔軟性をもたらした配置と思われ、牛舎外のMPが多かった。

(3) 牛舎の面積別の戸数

牛舎の面積別の戸数の分布を第3表に示した。Aグループでは1,001平方メートル以上は25%で、Bグループは61%となっており、施設についても拡大が一層進んでいることを示すものであった。一戸当たりの平均面積はそれぞれ1,001と1,540平方メートルで後者が54%ほど大きかった。

2 飼育頭数、従事者数及びミルクパーラー

(1) 飼育頭数の増加傾向

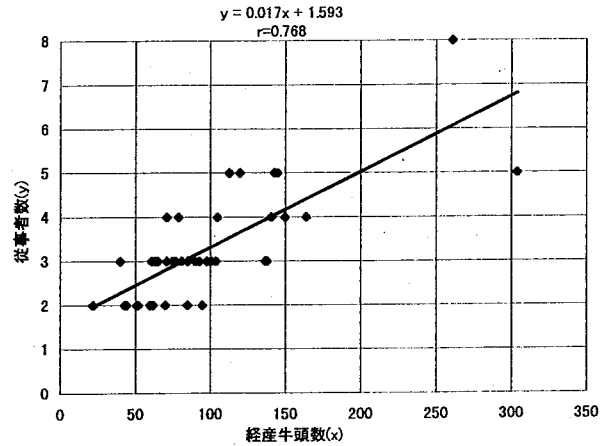
経産牛頭数の増加傾向をみたものが第4表である。1992年の時点ではAグループの平均飼育頭数は79.4頭であったが、1996年には7%増加して85.3頭となった。さらに2年後には平均で1戸当たり30頭近くの増頭を予定していた。なお、増頭を予定していた農家は70%であった。一方、建築後5年以内のBグループにも頭数増加の予定を平均15頭としており、56%の農家が増頭を予定していた。これら飼育頭数の増加の理由の一つには乳価低迷があった。予定される所得の低下を生乳生産の増加に求めようとするものであった。二つ目の理由は頭数を増加させても、さほど労力負担が増加しないためであった。F SMP方式では頭数が増加すれば、増加するほどある程度まで効率性が高まるためではないかと思われた。例

第4表 1992年と1996年における経産牛頭数の比較と1998年の増頭予定頭数(頭)

グループ	戸数	1992年	1996年	1998年増頭予定数
A	20	79.4	85.3	29.8
B	18	-	103.0	15.2
平均値	38	-	98.9	22.8

第5表 従業者数別の戸数 (戸)

グループ	従業者数					平均値 (雇用導入農家)
	2	3	4	5	8	
A	8	7	1	3	1	3.2 (5)
B	2	9	5	2	0	3.3 (6)
合計	10	16	6	5	1	3.3 (11)



第1図 経産牛頭数と従事者数

えば、8頭複列のMPでは15分間で16頭の搾乳を1人で行うことができるが、パイプライン方式では1人で行う場合、30分は最低限必要とする。飼料給与、ふん尿処理は予定数程度の増頭ならほとんど作業時間に影響を与えない。したがって、増頭のためにタイストール方式のようにベッド数を増やさなくても収容可能であることから、増頭の傾向は強いものと思われた。

(2) 従事者数別の農家戸数の分布

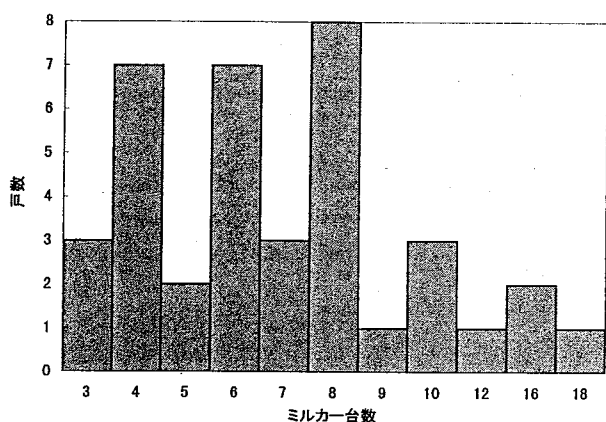
従事者数別の戸数の分布を第5表に示した。2人従事する酪農家はAグループでは40%であったが、Bグループでは10%であった。また、3人以上従事する酪農家はAグループでは60%、Bグループでは90%であった。これはAグループに比べて、Bグループの方が規模が大きくなったためと考えられた。第1図には経産牛頭数と従事者数の関係を散布図に表し、また、併せて回帰式も示した。図から経産牛頭数が増加すれば、従事者数も増加することがわかるが、50頭以下でも2名は必要であり、100頭で3名、150頭では4名程度が必要であることが伺われた。なお、相関係数は0.766と比較的高かった。F SMP方式について、初期の頃は作業が省力化でき、少人数でも多頭飼育ができると考えられた。しかし、一連の酪農作業の中では、図でも示されるように、最低2人は必要であることが認識されるようになった。なぜなら、搾乳作業に1名、その間の給餌、除ふん等に1名が必要とされる。F SMP方式は100頭以上の多頭飼育においてより有利効率が高まることが示唆された。従って、調査の中で150頭以上飼育している農家では、雇用を希望する農家は多かった。彼らが直面している主要な課題は、いかに雇用を確保するかということであり、作業の単純化であった。雇用が確保できれば、規模拡大は容易で一段と進めることができるということであった。なお、調査農家のうち、11戸が雇用を導入していた。

(3) ミルクパーラーのタイプと搾乳者数別及びミルクカー台数の分布

ミルクパーラーのタイプと搾乳者数別の戸数分布を第6表に示した。パーラーのタイプで最も多いものはヘリングボーンで全体の76%を占めていた。次に低コストなアプレストタイプが16%、パラレルが8%であった。搾乳するための労力はヘリングボーン、アプレスト、パラレルいずれも2人によるものが多かった。所有台数

第6表 ミルキングパーラーのタイプと搾乳者数及びミルカー台数別の戸数分布(戸)

パーラーの型	ハリソグボーン				アプレスト				バラレル			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
A	6	10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
B	2	8	1	0	1	4	0	0	0	2	0	0
合計	8 18 2				1 2 4 0				0 0 3 0			
割合(%)	76				16				8			
ミルカー台数	6以下		7-12		13-18		19以上		平均台数			
A	4		12		2		2		11.8			
B	4		4		6		4		13.6			
合計	8		16		8		6		12.6			
割合(%)	21		42		21		16		100			



第2図 一人当たり使用ミルカー台数と戸数の分布

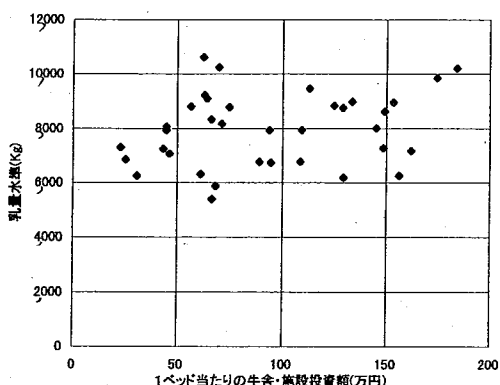
についてはAグループでは1戸当たり11.8台、Bグループは13.6台であり、後者の方が多く、平均では12.6台であった。一人当たりの使用ミルカー台数の戸数分布を第2図に示した。8, 6, 4台の順に多かったが、平均では7.2台であった。1人当たり何台までミルカーを取り扱えるかということは作業効率の点から重要であるが、今回の調査では最高一人当たり18台であった。海外では1人当たり30台まで使用している例があるが、今回の調査ではこのようなものは見受けられなかった。効率的な搾乳作業は4から5頭をひとまとめにしてミルカーをつけることだとされるが、その前提となるのは、パーラー内にスムーズに牛が入ることであり、乳房が清潔であること、1頭当たりの1回に要する搾乳時間が少なくとも10分以内であることなどの条件が満たされなければならないであろう。

3 牛舎及びパーラーへの投資額

飼育頭数が増加すれば、一般的には牛舎・施設の投資総額は増加する。そこで、1ベッド当たりの牛舎とパーラーに要した投資額を第7表に示した。1ベッド当たりの牛舎投資額の平均はAグループ、Bグループそれぞれ70.3万円と79.6万円の後者の方が13%高かった。パーラーについてはそれぞれ18.6万円と25.4万円の後者の方が36%ほど高かった。施設全体では88.9万円と104.9万円の後者の方が18%高かった。AグループよりもBグループの方が物価の上昇を考えれば高くなるのが自然であるが、特にBグループではパーラーに投資を多くする

第7表 1ベッド当たりの牛舎とパーラーへの投資額と戸数分布(戸数)

投資額(10万円)	投資額										平均
	≤1	1≤2	2≤4	4≤6	6≤8	8≤10	10≤12	12≤14	14K		
牛舎	A 0	0	4	6	4	2	1	3	0	7.03	
	B 0	2	2	3	0	4	2	3	1	7.96	
パーラー	A 1	11	8	0	0	0	0	0	0	1.86	
	B 3	3	9	2	0	0	0	0	0	2.54	
全体	A 0	0	0	3	7	4	2	1	3	8.89	
	B 0	0	3	2	2	0	1	3	6	10.49	



第3図 1ベッド当たりの牛舎・施設投資額と乳量水準

傾向にあった。これは機能性の高いタイプのパーラーが出現し、高額であっても取り入れたいとする意向が強かったためであった。しかし、Bグループでは1ベッド当たりの投資額が40万円以下の農家が3戸存在したことは注目に値した。この3戸については、輸入施設を導入したり、牛舎を自己労力で改造したり、建築したりしていたためである。そして、利便性については問題ないとされた。このような低コスト牛舎施設はAグループにはなかったことであるが、酪農家の関心は、また、より低コストなものへと向いていることも示すものであった。なお、1ベッド当たり最も安価な牛舎は12.5万円であり、最も安価なパーラーは5万円であった。一方最も高いものはそれぞれ143.7万円と47.4万円であった。第3図には1ベッド当たりの牛舎・施設(ミルキングパーラー)投資額と乳量水準との関係を散布図に示した。乳量水準については、5,000kg台から10,000kg台と幅広くバラツキがみられ、また、前述のように1ベッド当たりの牛舎・施設投資額もバラツキが大きく、相関がほとんどみられないことがわかる。すなわち、牛舎や施設はいくら高額でも牛乳生産量を増やさないし、所得も上げないことを示唆するものである。乳量と所得を増やすのは乳牛とその飼養管理技術であり、今後、いかに低コストでこれらを導入できるかが今後の経営の鍵となろう。

4 牛群分け

牛群分けについては第8表に示したとおり、3群分けが両グループとも多かった。Aグループでは経産牛を高泌乳牛群、低泌乳牛群及び乾乳牛群の3群分けが多かったのに対して、Bグループでは4列(four row)のドライブスルー方式が多く、乳量の多少にかかわらずに経産牛をただ単に2群に分け、他の1群は乾乳牛群とするも

第8表 群分け数 (戸)

群分け	Aグループ	Bグループ
1群	2	0
2群	5	5
3群	13	10
4群	0	0
5群以上	0	3

が多かった。これは、飼料給与の面から2種類の混合飼料(TMR)を調整することのメリットが少ないため、1種類の飼料調整の方が労力的に少なく済むとしていた。

Bグループでは、5群分けがあったが、これには最近注目されている新しい乳期別の牛群管理方式が影響を与えていた。すなわち、乾乳期は乾乳初期とクローズアップ期の2期とし、泌乳期は分娩後1ヶ月間のアーリーフレッシュ期、それ以降の高泌乳期、そして泌乳下降期の3期の合計5期に区分されるもので、それぞれのステージについて対応した栄養成分濃度の飼料を給与する⁴⁾というものである。また、乳牛の社会的行動の観点からも、初産牛や劣勢牛を区分して1群化することも重要であるとされている。このような細分化された群分けは、特に飼料の食い込み等に有益であるといわれる⁴⁾。現在のところ、我が国ではこのような群分けについての研究は極めて乏しい。今後FSMP方式による酪農経営は規模が拡大したり、増加することが大いに予想されるので、特に飼育規模、省力的観点、また栄養学的観点からの研究が大いに必要とされることである。

なお、Aグループでは搾乳牛も乾乳牛も1群として取り扱っている酪農家が2戸存在した。1戸については搾乳牛も乾乳牛も同じ飼料給与で問題ないということであり、他の1戸は飼料給与時は連動スタンションをロックし、乾乳牛だけ別の餌を与えるというものであった。

5 施設構造

(1) 水槽及びウォーターカップ

新鮮な水を十分に乳牛へ与えることは、飼料摂取を高める上からも重要である。飲水量が減少すると飼料摂取量も減少する¹³⁾。調査農家では水槽方式とウォーターカップ方式が第9表に示されるように相半ばしていた。水槽あるいはウォーターカップ1基当たりの飼育頭数が多くなると、乳牛の飲水機会が減少することになるが、特に飲水場所に優勢牛がいると弱勢牛は飲水機会を失いやすい。今回の調査ではAグループよりもBグループの方が水槽あるいはウォーターカップ1基当たりの飼育頭数が少なかったのはこのことへの配慮のためと思われた。初期の頃はウォーターカップ1基当たり可能な乳牛頭数は約20頭とされた¹⁴⁾が、乳牛にとってはあまりにも少ないものと思われた。なぜなら、その数を増やすことによって乳量が増加したという事例が幾つかあった。乳牛の乳量を高めるためには飼料摂取量を高めなければならないが、そのためには新鮮な水を十分与えなければならない¹³⁾。また、飲水場は分散して設置されるべきであり、

第9表 水槽、ウォーターカップ及びその併用農家数の分布と1基当たりの飼育頭数

グループ	水槽	ウォーターカップ	両者の併用
Aグループ(戸)	9	10	1
1基当たりの頭数			
最大	51.0	18.8	
最少	13.3	3.7	
平均値	29.9	9.4	
Bグループ(戸)	9	7	2
1基当たりの頭数			
最大	30.0	9.5	
最少	9.9	5.0	
平均値	18.1	7.4	

第10表 ベッドのサイズ、縁石の高さ、敷料の深さ及び牛床の傾斜

グループ		幅	奥行	縁石の高さ		敷料の深さ		牛床の傾斜	
				cm		cm		%	
A	最大	122	250	40.0	35.0	5.2			
	最少	110	190	20.0	0.0	0.0(8)			
	平均値	120	230	26.7	9.0	2.2			
B	最大	122	245	30.0	10.0	4.0			
	最少	120	210	20.0	0.0	0.0(5)			
	平均値	121	236	25.0	4.7	2.2			

(注) ()内は牛床の傾斜のない戸数

第11表 隔柵、リケットボードと敷料止めの有無

グループ	隔柵			リケットボード		敷料止め	
	U型	ミガシ型	その他	有	無	有	無
A	17	2	1	0	20	16	4
B	5	9	3	5	12	14	3

第12表 敷料の種類と通路上の敷料の有無

グループ	敷料の種類						通路上の敷料の有無		
	木	砂	粗穀	土	バク	戻し堆肥	その他	有	無
A	10	3	2	3	1	1	0	9	11
B	10	0	1	0	0	2	5	9	9

その方が乳牛も分散して利用できる。

(2) ベッドの大きさ、縁石の高さ、敷料の深さと牛床の傾斜

ベッドの大きさ、縁石の高さ、敷料の深さを第10表に示した。Aグループのベッドの幅は110から122cmで、平均値は120cm、奥行は190から250cmで平均値は230cmであった。Bグループのベッドの幅は120から122cmで、平均値は121cm、奥行は210から245cmで平均値は236cmで、両者に大きな違いはみられなかった。この数値はMcFarland¹³⁾の示した体重580kg以上の乳牛に対応するものであった。縁石の高さは乳牛がベッドに出入りするのに容易で、肢蹄や乳房を傷めず、また除ふんの時にふんがベッドに入り込まない高さが妥当であるが、今回ベッドのサイズや縁石の高さが問題になることはなかった。

敷料は水分をとり、乳牛にクッション性を与えるものであるが、特にクッション性が悪いと乳牛はベッドで横

臥しなくなる⁹⁾。横臥に必要とされる敷料の深さは約20cmとされるが¹³⁾、今回の調査では概して浅いものであった。この理由の一つとして、敷料費が高いことがあげられる。一部の農家では、1頭当たり年間約3万円必要だとしていた。牛床の傾斜は乳牛が快適に横臥するためには6%必要だ¹³⁾といわれるが、Aグループでは40%、Bグループでは28%の農家が傾斜を設けていなかった。平均では2.2%とやや低めであった。

(3) 隔柵、ブリスケットボード及び敷料止め

隔柵、ブリスケットボード及び敷料止めについて、第11表に示した。隔柵についてはAグループではU型(ループ型)が主であったが、Bグループではミンガン型が多かった。後者は牛が頭を横へ突き出しやすく、縦幅が230cmよりも短くても容易に横臥できるとされる¹³⁾。ブリスケットボードは牛が前面へ出ていかないために必ず必要なものであるが、Aグループではほとんどなく、Bグループでは一部設置されるようになってきた。敷料止めはほぼ設置されていた。

(4) 敷料の種類と通路上への敷料の使用の有無

敷料の種類と通路上への敷料の有無を第12表に示した。敷料の種類ではオガコが両グループともに最も多く、約5割を占めた。Aグループでは砂または土が使われていたが、Bグループではこれはみられなかった。本県のようにほ場が住宅地に近いところでは臭気等の理由で液肥として利用することが困難で、敬遠されるようになったと思われる。ベッドで特に重要なことは牛が快適かつ清潔に横臥できることであるが、横臥できない場合には、乳量の減少や、乳質の低下をもたらす^{7, 8)}。最近では、マットレスや戻し堆肥の敷料化が増えつつあるが、このような敷料の多様化は、敷料が高価であるためと思われる。敷料として戻し堆肥を利用する場合は、経費の節約だけでなく、環境性乳房炎等の疾病防除に効果があるされている¹¹⁾が、今後研究すべき重要な課題であろう。

通路上に敷料を5割近くの農家が敷いていたが、これはふん尿に対する水分調整の一環として利用するものであった。しかし、通路へ敷料を敷くと乳牛が通路上で横臥し、牛体を汚し、種々の問題を引き起こす要因となる⁹⁾。通路上から回収されたふんと尿の混合物は一旦水分含量を低下させないと、堆肥化が困難だとされていた。そこで、ふん尿の混合物を固液分離することになるが、固体の部分は良い堆肥となるが、液体部分の処理に困ると農家は語っていた。この点は今後の大きな研究課題と言える。

6 ふん尿処理、事故及び飼育密度

(1) 除ふん方法とふん尿処理方法

除ふん方法とふん尿処理方法を第13表に示した。除ふん方法は80%近くがショベルロードあるいはフォークリフトによるものであった。これが最も手取り早いという理由であった。処理方法については約5割が回収された排泄物を直ちに堆積発酵させるものであった。水分の多いものはハウス乾燥施設で乾燥させたり、コンポスト処理が行われていた。

第13表 除ふん方法とふん尿処理方法

グループ	除ふん方法			ふん尿処理方法				
	ショベルロード等	バンスクレーパー	堆積発酵	液肥処理	ハウス乾燥	ほ場還元	共同処理	コンポスト処理
A	16	4	8	3	6	1	2	0
B	14	4	9	0	6	1	0	2

第14表 1日当たりの除ふん回数と1回当たりの除ふん作業時間

グループ	除ふん回数	除ふん時間(分)
A	最大	4.0
	最小	0.3
	平均値	1.8
B	最大	4.0
	最小	0.0
	平均値	1.7

第15表 通路の滑り止め、牛の滑り回数、通路上の事故

グループ	通路の滑り止め		牛の転倒回数		牛の事故			
	有	無	無 1頭/2月	1頭/月	無 1頭/年	頭回/年	頭回/年	
A	16	4	7	7	6	12	7	1
B	16	2	17	4	1	9	5	4

第16表 ベッド及びスタリオン1基当たりの飼育頭数

グループ	ベッド当たり	スタリオン当たり
A	最大(頭)	3.14
	最小(頭)	0.67
	平均値(頭)	1.20
B	最大(頭)	1.20
	最小(頭)	0.66
	平均値(頭)	0.90

(2) 除ふん回数と除ふん作業時間

1日当たりの除ふん回数と1回当たりの除ふん作業時間を第14表に示した。両グループともショベルロードでは1日1回から2回程度の除ふん回数で、バンスクレーパーの場合には4回が多かった。除ふん作業時間にはばらつきが多く、バンスクレーパーのように通路の一部を除ふんするだけの短時間のものから、ベッドのメンテナンスを含め1時間以上かけて作業を行う農家もあった。Aグループの1回当たりの作業時間の平均値は29分、Bグループのそれは40分であった。

(3) 通路上での事故

通路の滑り止め、牛の転倒回数、通路上での事故を第15表に示した。通路の滑り止めの実施については、Aグループでは80%、Bグループでは89%であった。通路上で牛が転倒する頭数はAグループよりもBグループの方が大幅に少なく、Bグループの方が通路上での牛の転倒に大きく注意を払っているのが伺えた。しかし、Bグ

ループの方が通路上での事故が増えた結果になった。これは飼育頭数の増加のためではないかと思われた。すなわち、牛の事故には通路の滑り止め以外にも牛の取り扱いやグループを構成する頭数等多くの要因があるように思われた。

(4) 飼育密度

ベッド及びスタンション1基当たりの飼育頭数を第16表に示した。ベッド1基当たりの飼育頭数についてAグループでは最大3.14頭、平均値で1.20頭となっており、Bグループでは最大でも1.20頭で平均値では0.90頭とかなり少なかった。また、スタンション1基当たりの飼育頭数はAグループでは最大4.35頭、平均値で1.60頭となっており、Bグループでは最大でも2.88頭で平均値では1.20頭とかなり低くなっていた。このことは、Aグループでは牛舎内に乳牛が増加し、施設は変化せずに、過密に飼育されつつあることを示唆するものであった。このように過密に飼育されると、筆者が既に指摘したように、乳牛が通路上で横臥する^{5, 6)}ばかりでなく、採食量^{1, 2)}や乳量の低下、乳成分の低下、体細胞数の増加、繁殖性の低下等^{7, 8, 9)}をもたらす危険性があると思われる。

以上の調査結果を総合的に考察すると、FSMP方式の酪農家は確実に増加していること、牛舎構造も規模拡大の方向に耐えるように変化していること、乳牛頭数を近年中にも20%程度増加させたいと言う3点があげられる。したがって、従事者数は増加し、雇用を導入する傾向が一段と強まり、3人以上の経営が増加しつつある。搾乳技術面からはヘリングボーンが主体ではあるが、パラレルも増えつつあり、少数規模では安価なアプレストが増えるようであった。ベッドについては、乳牛にとっての快適さが一層求められる。今後は、動物福祉という観点からの飼育管理が重要視されるかもしれない。その点、過密飼育は生産面からも大いに論議されなければならないであろう。ふん尿処理は最大の課題であり、安価な敷料、良質堆肥の生産と流通、ふん尿混合物の固液分離、液体部分の処理法などの解決策が必要であり、それはまた経営の根幹をなすものとなろう。牛舎・施設等への投資額の低下は今後とも規模拡大を左右する条件であり、今後の乳価と照合し、乳牛1頭当たりいくらならば成立するのか、検討されなければならないであろう。今回調査した平均値、1頭当たり100万円という投資額が果たして今後の経営を成り立たせるのかどうかということである。

なお、調査の中で、フリーストール・ミルクパー方式にしたことが誤りであった述べた酪農家は戸もなかったことを最後に記しておく。

謝 辞

煩雑な本調査に関して暖かい励ましと助言をいただい

た当场、普及指導部農業専門技術員、神谷勝則氏(現、豊橋農業技術センター)及び愛知県畜産会コンサルタント山田誠豊氏に格別のお礼を申し上げます。

引 用 文 献

1. Friend, T.H., Polan C.E., Socialrank, feeding behavior, and free stall utilization by dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 57, 1214-1220 (1974)
2. Friend, T.H., Polan C.E., McGilliard M.L., Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production and individual feed intake in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 60, 108-116 (1977)
3. Gebremedhin, K.G., Cramer C.O., Larsen H.J., Preference of dairy cattle for stall options in free stall housing. *TRANSACTIONS of the ASAE.* 28(5), 1637-1640 (1985)
4. Grant, R.J., Albright J.L., Feeding behavior, management factors during the transition period in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 73, 2791-2803 (1994)
5. 原田英雄. フリーストール式牛舎における乳牛の夏期の横臥行動. *家畜管理会誌.* 32, 8-39 (1996)
6. 原田英雄. 夏期におけるフリーストール式牛舎内での乳牛の横臥行動. *愛知農総試研報.* 28, 323-327 (1996)
7. 原田英雄. フリーストール式牛舎における飼育密度の違いが乳牛の泌乳曲線、乳質及び繁殖性に及ぼす影響. *家畜管理会誌.* 33, 36-37 (1997)
8. 原田英雄. 夏期における乳牛の飼育密度と乳量、乳成分、泌乳曲線及び繁殖性との関係. *愛知農総試研報.* 29, 323-327 (1997)
9. 原田英雄. フリーストール・ミルクパー方式による乳牛の飼育管理と乳量、乳質、繁殖性との関係. *愛知農総試研報.* 29, 323-327 (1997)
10. 原田英雄, 近藤誠司, 大久保正彦, 朝日田康司. フリーストール式牛舎におけるストールのベッディング素材と牛の横臥行動との関係. *家畜管理会誌.* 31, 38-39 (1995)
11. 細田紀子, 渡辺工一. 環境性乳房炎の予防, 一次発酵堆肥の敷料利用一. *畜産の研究.* 51, 2, 60-64 (1997)
12. 伊藤紘一. *フリーストール.* 東京, 養賢堂, 259p (1989)
13. McFarland D.F., Gamroth M.J. Freestall Designs with Cow Comfort in Mind. *ASAE.* 145-158 (1992)
14. National Research Council. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle.* 6th rev ed. Washington D.C. Natl. Acad. Sci. 157p. (1989)
15. Natzke R.P., Bray D.R., Everet R.W. Cow preference for free stall surface material. *J. Dairy Sci.* 65, 146-153 (1982)