

北海道家畜管理研究会報

第 23 号

昭和62年11月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of Livestock Management, Hokkaido.

賛 助 会 員 (ABC順)

中国工業株式会社札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目	北海道ビル内
北海道家畜改良事業団	060	札幌市中央区北4条西1丁目	北農会館
北海道共立エコー株式会社	061-01	札幌市白石区大谷地434	
北海道農業電化協議会	060	札幌市中央区大通東1丁目	北電サービス課内
北海道農業開発公社	060	札幌市中央区北5条西6丁目	道通ビル
北海道農協中央会農畜政部酪農畜産課	060	札幌市中央区北4条西1丁目	共済ビル
北海道食糧産業株式会社飼料課	060	札幌市中央区北2条西7丁目	北海道中小企業会館内
北海キセキ販売株式会社	060	札幌市中央区北1条西17丁目	北都ビル内
ホクレン農業協同組合連合会	060	札幌市中央区北4条西1丁目	
井関農機株式会社 北海道支店	068	岩見沢市5条東12丁目	
磯角農機株式会社	086-11	標津郡中標津町27線6番地	
金子農機株式会社技術センター	348	埼玉県羽生市西2-21-10	
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東4丁目365	
明治乳業株式会社 北海道事業部	003	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41	
森永乳業株式会社 北海道酪農事務所	061-01	札幌市白石区大谷地227-267	
長瀬産業株式会社 札幌出張所	002	札幌市北区篠路太平165-1	
日熊工機株式会社 札幌営業所	061-01	札幌市豊平区里塚278	
日本ニューホランド株式会社 北海道事業所	059-13	苫小牧市あけぼの町1-1-10	
日本農産工業株式会社 北海道支店	047	小樽市港町5番2号	
ニッポン飼料株式会社 北海道営業部	047	小樽市色内町3丁目5番1号	
日清飼料株式会社 小樽営業所	047	小樽市手宮1丁目1番	
北海道オリオン株式会社	061-01	札幌市豊平区平岡306-20	
株式会社札幌オーバーシーズ・ コンサルタント	060	札幌市中央区北2条西3丁目	札幌ビルヂング内
サツラク農業協同組合	065	札幌市東区苗穂町3-40	
株式会社土谷製作所	065	札幌市東区本町2条10丁目2-35	
株式会社土谷特殊農機具製作所	080-24	帯広市西21条北1丁目	
ヤンマー農機株式会社 札幌支店 技術開発課	060	札幌市中央区北4条西2丁目	
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園2条1丁目2-1	
全酪連札幌支所	060	札幌市中央区北3条西7丁目	酪農センター

北海道家畜管理研究会報

第 23 号

目 次

根釧地方における乳牛管理.....	高 橋 圭 二.....	1
カナダにおける乳肉牛管理.....	近 藤 誠 司.....	18
カナダ農業と農業機械・畜産施設.....	松 田 従 三.....	41
昭和61年度シンポジウム討論要旨.....		64
研 究 会 記 事		72
役 員 名 簿		74
会 員 名 簿		75

根釧地方における乳牛管理

高 橋 圭 二

(道立根釧農試)

1. はじめに

根釧地方の気候の特徴は、図1、図2に示したように夏季は海霧の影響をうけて日照が少なく冷涼で、冬季は積雪が少なく寒冷である。そのため土壤凍結深が深く形成され、融凍も遅いので農耕期間が道内でも短い地域である。

この地域が、大規模草地型酪農地帯として発展してきた背景には、昭和31年から入植の始まった根釧パイロットファームの建設、さらに昭和48年から58年に行われた新酪農村建設など、大規模な国の開発事業がある。図3の全道の乳牛飼養頭数

に占める根室地区の比率を見ても新酪事業により急速に発展してきたことが分かる。

乳牛の1戸あたりの飼養頭数(図4)は全道平均の48.6頭を上回り、約70頭である。また、成牛(2歳以上)50頭以上飼養の農家は根室地区全体の42%を石めている。

このように飼養頭数規模が大きいかにかかわらず、乳牛の飼養管理方法をつなぎ式かフリーストール式かで見ると、新酪地区では入植96戸のうちフリーストールはわずか9戸で、入植当初の農家に集中している。フリーストール牛舎の農家は根

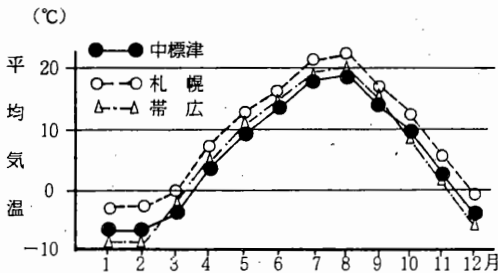


図1 月平均気温の変化

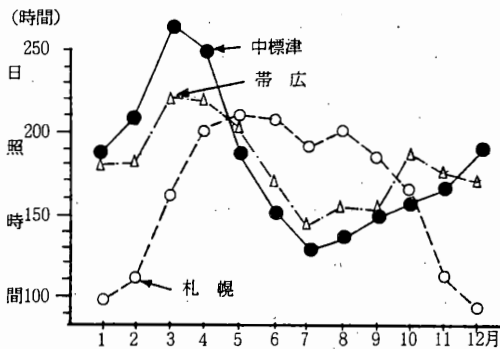


図2 月間日照時間

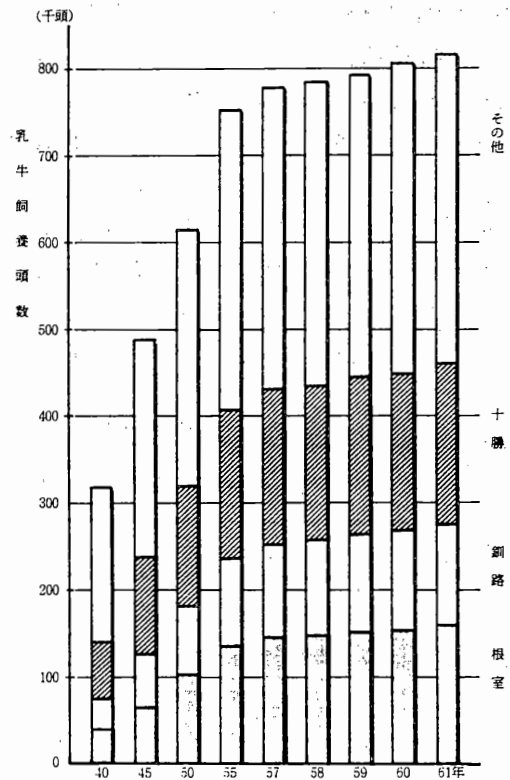


図3 乳牛飼養頭数の変化

(北海道畜産関係統計資料より作図)

室地区全体でも農家戸数の1割に満たない。しかし、乳牛舎の老朽更新や飼養頭数の増大に伴って、最近ではフリーストール乳牛舎の建設が多くなってきている。

本稿では、まず根釧地方における乳牛舎環境の実態と問題点について述べ、つぎに乳牛管理の新たな動きとして、新しい牛舎やコンピュータによる管理方式などについて現地の事例を中心に述べる。

2. 乳牛舎環境の実態

(1) 新酪地区

根室地区には既存農家群の他に、モデル農家としての新酪農家群がある。また新酪農家は表1に示した様に、建て売り式牧場への入植農家と、移転及び施設機械整備農家とに分けられる。新酪事業で建設された施設設備は表2に示した通りで、牛舎は飼養方式やストール形状などに若干の差はあるが糞尿処理はスラリー方式、換気は強制換気方式が基本となっている。

フリーストールタイプは図5のように牛床数60でバンスクレーパによって糞尿を処理する。図6のストールタイプは牛床数62でスタンション、コンフォートストールなどがある。糞尿処理はバークリーナ方式と自然流下式とがある。いずれのタイプでも分娩房、哺育ベンが同一牛舎内に設

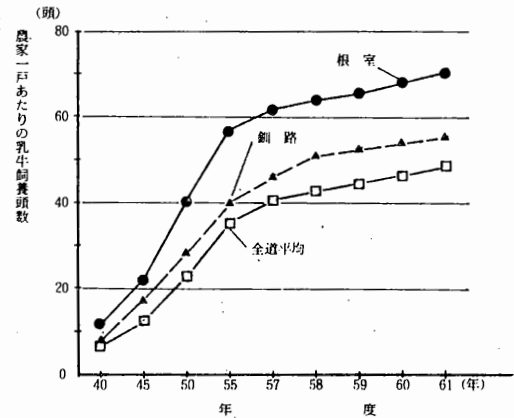


図4 農家一戸あたりの飼養頭数の変化
（北海道畜産関係統計資料より作図）

置され、また病牛ストールが群内にあるなど現在では問題となるような配置となっている。

調査はストールタイプの農家2戸で行った。換気設備は壁に40cmの有圧扇（ナショナル有圧扇 FY 40GTJA1）8台とルーフファン4台が図6に示した位置に設置されている。コントロールは壁、天井の2系統でタイマーによるオンオフで制御を行っている。壁面換気扇作動時の独立した入気口は設けておらず、ルーフファンから入気してバツフルで拡散する方法となっている。図7のように牛舎の天井はなく、断熱材は野地面に20mm厚のFP板を入れている。

表1 年度別入植農家及び経営施設整備農家戸数（新酪） 単位：戸数

区 分		50年度	51	52	53	54	55	56～57	合 計
入 植	別 海 町	8	16	20	12	14	10		80
	根 室 市				8	6			14
経営施設整備	I 型		4	1	4	12	2		23
	II 型				1	1	5	1	8
	III 型				10	7	23	52	92

注) I 型とは経営本外地への移転、II 型とは同一団地内の移転、III 型とは現在地での施設整備である。

表2 主要な施設・機械（新酪）

牛 舎	D型ストール、対尻式	641㎡	トラクター	2台
サイロ	気密スチール	862㎡	自走式モーターコン	1/4
糞尿貯留	スラーストア	530㎡	自走式ハーベスター	1/4
搾乳機械	パイプラインミルクカー		クロープキャリア	3/4
糞尿搬出	バークリーナ		ヘイベアラ	1
給餌機械	給餌車		スラリースプレッター	1

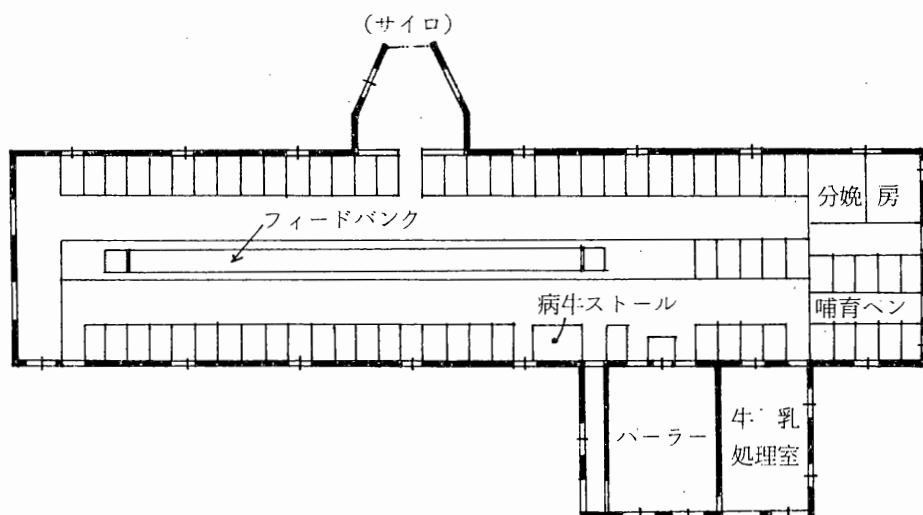


図 5 新酪フリーストール牛舎

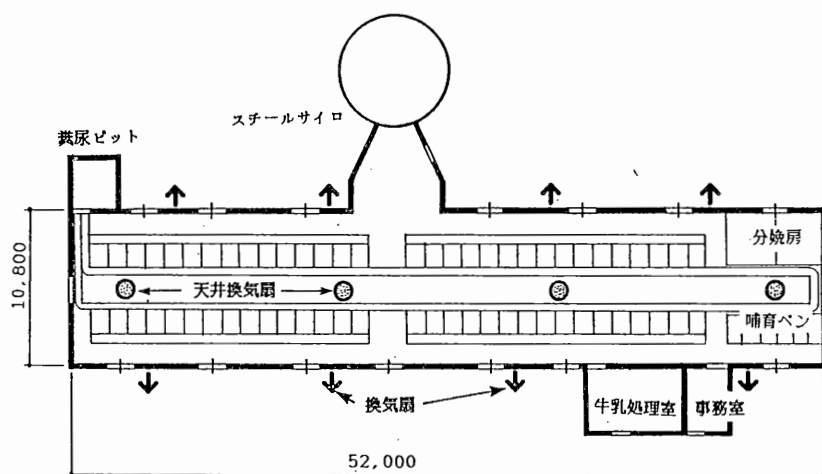


図 6 新酪牛舎平面図(ストール牛舎)

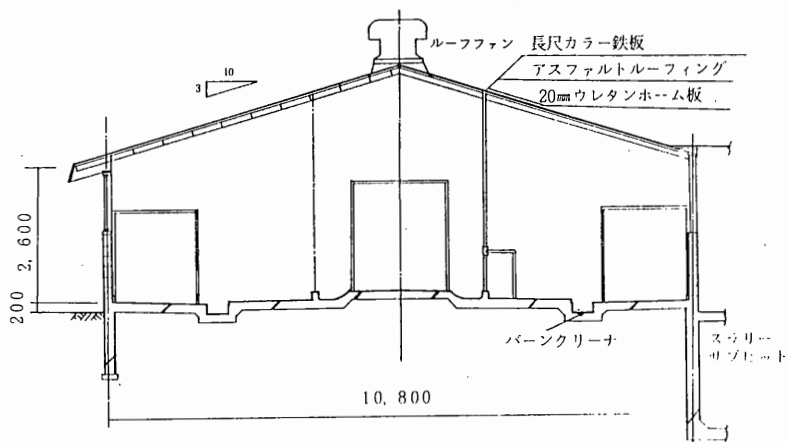


図 7 新酪ストール牛舎断面図(対頭式, スタンション)

1) 換気扇運転時（A農家）の環境

壁面換気扇をタイマー制御で運転時、停止時及び連続運転時の別に、窓は全部閉めて環境測定を行った。牛舎内の温湿度、炭酸ガス、アンモニア濃度はルーフファンの間の3ヶ所で測定した。調査時の環境変化を図8に示す。調査期間は1985年2月で飼養頭数は成牛62頭であった。糞尿処理は自然流下式である。

タイマー運転時の牛舎内温度は、換気扇の作動・停止により1～2℃程度の範囲で変化をしている。外気温－8℃で舎内温度は約10℃に保たれている

が、出入口が若干でも開いていると最大で4℃の温度変化がみられた。炭酸ガス濃度は約2,000 ppmであった。また温度変化が激しいため正確な湿度は読み取れなかったが80～95%程度であった。

換気扇を停止させた場合には、舎内温湿度、炭酸ガス濃度とも上昇し、停止後約1時間で舎内温度は12.5～13.5℃まで上昇し、炭酸ガス濃度は換気扇停止後30分で5,000 ppm、55分で5,500 ppmと極めて高くなった。湿度は停止直前で83%であったものが91%まで上昇した。アンモニア濃度はわずかに上昇し7 ppmであった。

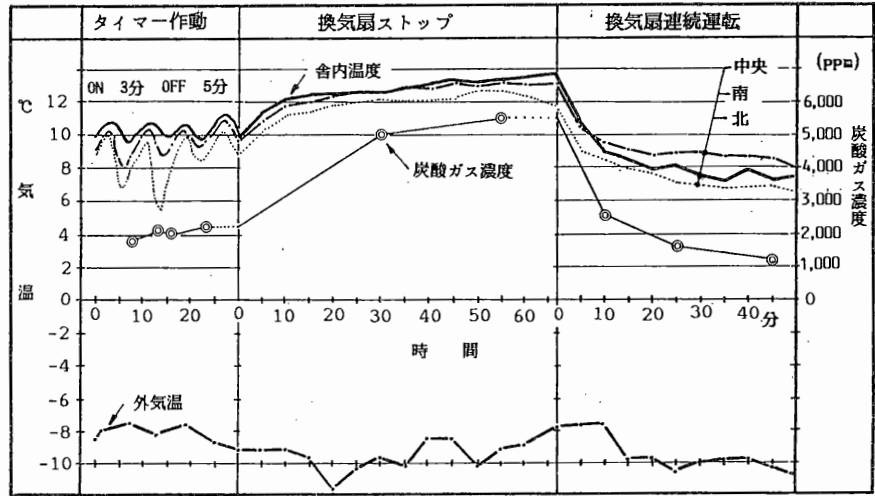


図 8 新酪牛舎 A 環境調査結果

表 3 タイマーのセット時間と換気量（連続運転を 100 とした場合）

ON TIME	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
OFF TIME	(運 転 時 間 (分))									
0.5	50%	67%	75%	80%	83%	86%	88%	90%	91%	92%
1.0	33	50	60	67	71	75	78	80	82	83
1.5	35	40	50	57	63	67	70	73	75	77
2.0	20	33	43	50	56	60	64	67	69	71
2.5	17	29	38	44	50	55	58	62	64	67
3.0	14	25	33	40	46	50	54	57	60	63
3.5	13	22	30	36	42	46	50	53	56	59
4.0	11	20	27	33	39	43	47	50	53	56
4.5	10	18	25	31	36	40	44	47	50	53
5.0	9	17	23	29	33	38	41	44	47	50
6.0	8	14	20	25	29	33	37	40	43	46

その後換気扇を連続運転すると温度、ガス濃度とも低下した。炭酸ガス濃度は、連続運転後10分で2,500 ppmと半分になり45分後には1,200 ppmまで低下した。測定時間内ではまだ低下の傾向にあり、1,000 ppm程度まで低下するものと予測される。

推定換気量は牛舎内外の差圧を4 mm Aq とすると換気扇1台あたりの排気量は約55m³/分で、連続運転時には約13回/時となる。タイマーのセット時間と換気量の関係を表3に示した。これから調査時の換気回数を求めると約5回/時となる。牛舎内外の炭酸ガス濃度から換気量を推定すると、タイマー作動時：5.4回/時、停止時：1.2回/時、連続時（平衡炭酸ガス濃度1,000 ppm時）：9.4回/時となり連続換気時の換気量がやや小さくなる¹⁾。これは換気扇の配置が図6のように牛舎の横断方向にはほぼ直線的に配置されているため、壁面換気扇作動時にルーフファンから入気した空気が舎内空気と十分混合せずに壁面換気扇から排気されるためと推定される。スモークテストによる実測でも、入気空気は拡散せずに床面に流れ落ちそのまま排気ファンに向かって流れていることが

確認された。

2) 窓戸の開閉による換気時（B農家）の環境調査は1985年3月に行った。調査時の環境変化を図9に示す。乳牛頭数は62頭が収容され、終日舎飼である。午後6時～翌朝9時まで出入り口の戸を閉め、窓は1/3程開けた。9時以降は窓・戸を開放した。

炭酸ガス濃度は戸を閉めて搾乳を開始した午後6時には3,000 ppmとなった。その後は翌朝の搾乳まで2,500 ppm程度で経過した。牛舎内温度は10～12℃で最低でも9℃程度であった。温度は約85%で水分収支法による推定換気量は3回/時程度であった。外気温が0℃以上となった9時以降は、窓・戸を開放したので換気量は5回/時以上、炭酸ガス濃度は1,000 ppm以下、湿度も70%程度まで低下した。

このように窓を開けただけでは十分な換気量が得られない事が分かる。最低外気温が-16℃で牛舎内外の温度差は25℃にもなっており、乳牛のいない部分（飼料調整室、仔牛ペン部）での結露が見られた。

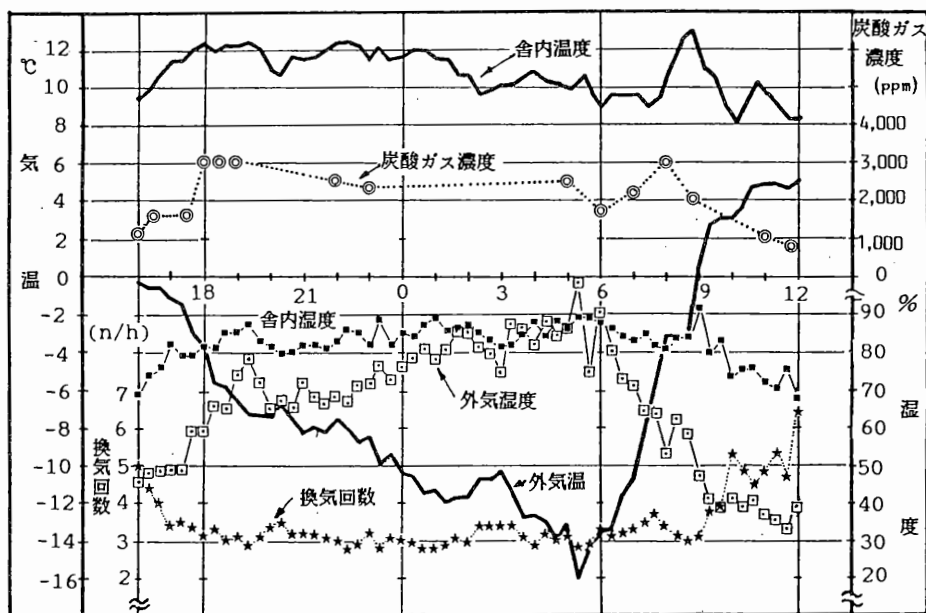


図9 新酪牛舎B 環境調査結果

(2) 既存乳牛舎

既存乳牛舎の構造は一戸一戸異ると言っても過言ではない。表4に調査農家の概要を示した。調査は1984年12月に実施し、外気温、舎内温湿度3点、炭酸ガス・アンモニアガス濃度を測定した。調査結果を表5及び表6に示した。平均に使用したデータは20：00～5：00のものをを用いた。

1) 育成フリーストール牛舎（C農家）

平面及び断面図を図10に示す。牛舎はストール数77の育成牛用フリーストールである。天井はなく、壁、屋根に断熱材は使用していない。換気は軒部の連続開口部と幅約10cmのオープンリッジによって行う。窓はハメ殺し式で、通路両端の出入

り口のドアは天候により開閉する。調査時の育成牛頭数は96頭でパドックへの出入りは制限していない。温湿度変化を図11に示した。

牛舎内の気温は自然換気で断熱していないため、外気温より3℃程高いだけであった。炭酸ガス濃度は500 ppm以下でアンモニアは検知できなかった。換気量は収容頭数が確定できた採食時に調査し、表6に示したように給餌通路の戸の開閉によって変化はあるものの6～11回/時であった。

パドックへの出入りが自由であるため、日中は多くの牛が外に出ている。断熱材がなく壁面が開放できないため、夏季間の高温や日射による暑熱の問題が考えられるだろう。

表 4 既存農家概要

農 家 No.		C	D	E
調 査 牛 舎		育 成 舎	成 牛 舎	成 牛 舎
建 築 年 次		昭 和 58 年	昭 和 55 年	昭 和 56 年
設 計 方 法		自 家	自 家	自 家
建 築 方 法		依 頼 頼	依 頼	一 部 依 頼
牛舎寸法(W×L)		13.0 × 39.6 m	10.8 × 32.6 m	10.8 × 30.6 m
天井有無、高さ		無 (3.8 m) × 1	無 (3.8 m)	有 (3.0 m)
壁		木 造	ブ ロ ッ ク	木 造
小 屋 組		木造トラス	木 造	木造トラス
断 熱 材		無	有 (20mm S. F - CL)	有 (25, 20 mm S. F)
収 容 方 式 及 び ス ト ール 数		フリーストール < 77 >	スタンションタイストール (対頭) < 43 > ボックスストール < 4 >	コンフォートタイストール (対尻) < 40 >
収 容 頭 数	成 牛	—	20	39
	若 牛	—	12	—
	育 成 牛	96	15	—
	小 牛	—	—	—
合 計		96	47	39
換 気 方 式		オープンリッジ	(窓の開閉)	(窓の開閉) 100 mm 塩ビパイプ 12 本の自然換気
1 頭 当 た り の 牛 舎 容 積		20.4 m ³	28.5 m ³	25.4 m ³
体 重 100 kg 当 た り の 牛 舎 容 積		6.79 m ³	6.76 m ³	4.24 m ³
開 放 率 %		3.1 - 12.3	(3.0) - 9.8	(2.5) - 8.4

注 1. 天井無しするとき天井高は、平均の高さである。
開放率の () 内は窓を全開にした時の値である。

表5 調査期間中の20:00～5:00の平均温湿度

農家No.	項 目	1	2	3	ガス濃度	排 気 量
C	調 査 日	12/12-13	13-14	14-15	CO ₂ 400～500 ppm	46.2 m ³ (6.8回/hr)
	温 度					
	外 気 ℃	2.7	-3.4	-6.0		
	舎 内 ℃	3.5	-1.3	-3.7		
	湿 度					
D	外 気 %	99.5	76.1	69.1	CO ₂ 1,200 ppm NH ₄ 5 ppm	29.1 m ³ (4.3回/hr)
	舎 内 %	98.9	91.8	92.7		
	換 気 回 数	(50.6)*1	(10.0)	(8.4)		
	調 査 日	11/29-30	11/30-12/ 1	1 - 2		
	温 度					
E	外 気 ℃	-2.9	0.1	4.8		
	舎 内 ℃	10.8	11.9	12.2		
	湿 度					
	外 気 %	79.6	94.1	97.5		
	舎 内 %	93.9	95.6	95.5		
	換 気 回 数	2.6	3.0	4.3	CO ₂ 1,000 ppm NH ₄ 7.5 ppm	36.9 m ³ (8.7回/hr)
	調 査 日	12/ 2 - 3	3 - 4	4 - 5		
	温 度					
	外 気 ℃	0.9	-1.6	5.2		
	舎 内 ℃	7.4	6.8	9.2		
	湿 度					
	外 気 %	96.9	84.1	79.7		
	舎 内 %	91.0	85.5	84.1		
	換 気 回 数	10.5	8.7	11.6		

注1. A牛舎の換気回数は、推定値（96頭収容時）である。

表6 C牛舎換気量調査結果（96頭）

条 件	外 気 温	外気湿度	舎内温度	舎内湿度	換気回数（平均）	開 放 率
北側戸開	-7.1 ℃	45.2 %	-5.9 ℃	72.9 %	8～11回/h（9.4）	7.7 %
” 閉			-4.3 ℃	81.6 %	6～8回/h（6.8）	5.7 %

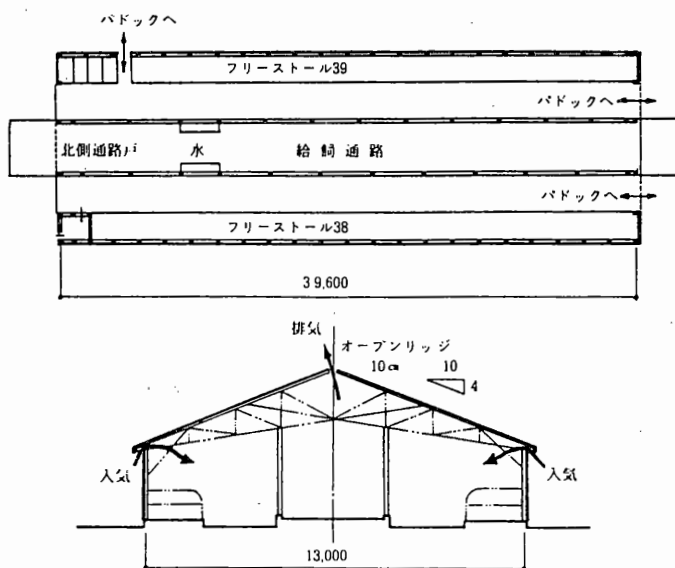


図10 C牛舎 平面及び断面図

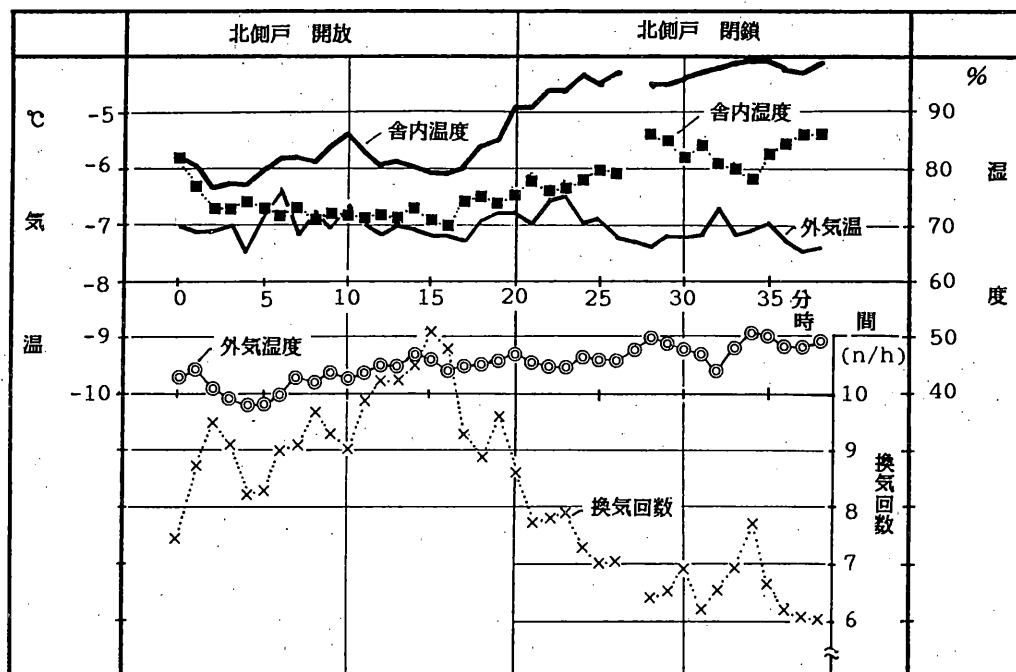


図 11 既存牛舎 C 環境調査結果

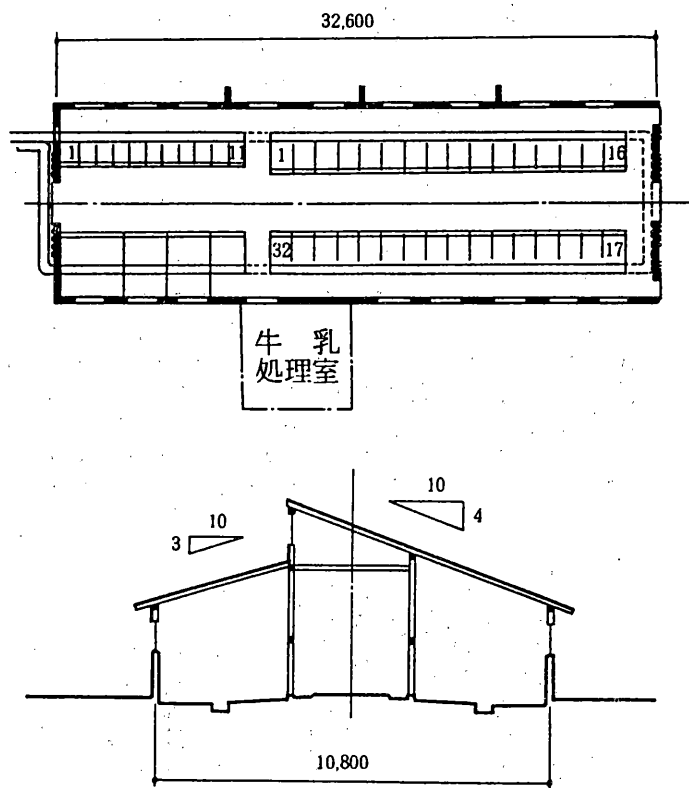


図 12 D牛舎 平面及び断面図

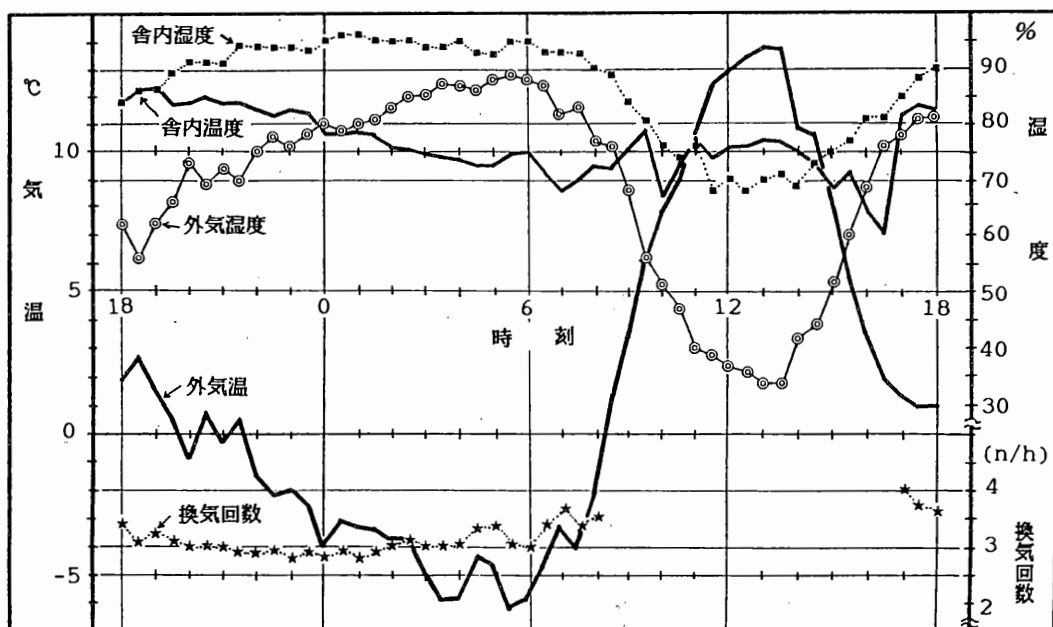


図13 既存牛舎D 環境調査結果

2) セミモニタ式牛舎 (D農家)

南側に向けたセミモニタ式牛舎 (図12) で、成牛32頭収容の他、哺育、育成牛も収容している。換気は窓・戸の開閉で行なっている。夏季には上部の窓を開放しているとのことであったが、調査時には一ヶ所がわずかに開いているだけで他は全部閉じられていた。また、収容頭数は成牛20頭、育成牛27頭であった。

牛舎内気温は11~12℃と外気温よりも10~15℃も高く経過した (図13)。舎内の湿度も90%以上と高く、夜間の推定換気回数は約3回/時であった。炭酸ガス濃度は1,200 ppm、アンモニア5 ppmであった。牛舎全容積に対して収容頭数が少なく、体重の少ない育成牛も収容しているため、換気回数が少ないが炭酸ガス濃度は低い。

3) 平屋成牛舎 (E牛舎)

調査牛舎は図14に示したように、100 mm

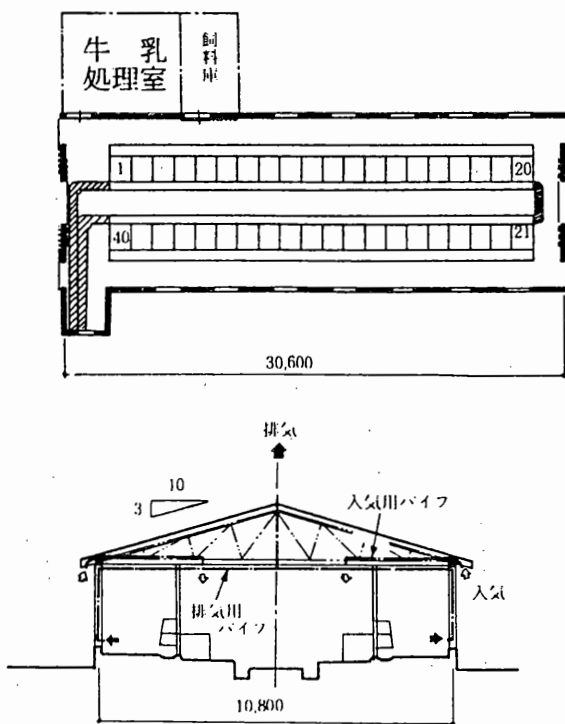


図14 E牛舎 平面及び断面図

の塩ビパイプ12組によって入排気を行う（自然換気）構造となっている。天井、壁面に断熱材を使用している。ストール数は40で収容頭数は39頭であった。調査時には窓は開放した。

舍内温度は外風速の影響を受け5～10℃であった（図15）。換気回数も変動が大きく6～16回/時であった。炭酸ガス濃度は1,000 ppm、アンモニア7.5 ppmであった。収容牛の体重100 kgあたりの換気量で見ると、36.9 m³/時でC牛舎の46.2 m³/時、D牛舎の29.1 m³/時の中間であり換気回数がC牛舎より多いがガス濃度は高かった。

入排気用の塩ビパイプの効果は、窓を全部閉めても空気の流入が確認できた程度であった。換気回数を4回/時としてパイプ内風速を推定すると11.7 m/sとなり、外風速に頼らず重力換気だけで十分な換気量を確保することは難しい。

(3) 現地牛舎環境の問題点

新酪牛舎の換気方式はタイマー作動による強制換気方式となっているが、外気温によりどのよう

な組み合わせにしたら良いのか設定が非常に難しく、厳冬期でも換気扇を作動させない農家が多い。こうした場合には、A農家の事例のように牛舎内の炭酸ガス濃度が労働衛生基準の5,000 ppmを超え、作業者にとっても劣悪な環境となっている事が考えられる。

また、高湿度の環境は、乳牛のいない飼料調整室や仔牛ペンの部分で結露を引き起こしている場合が多く、牛舎内に設けられた配電盤は結露と高湿度環境のためトラブルを起こしている。また、建築年次によっては壁面上部に結露受けが設置されている牛舎もある。

既存牛舎でも構造的な換気設備を持ったものが少なく、窓や戸の開閉で間に合わせている場合が多い。ルーフモニタや換気扇が設置されている牛舎でも、入気口を設けていないためにその機能が十分に発揮されていない。なかには牛舎の外観上はルーフモニタがあっても天井裏の換気しかできず、舎内の換気設備はなかったと言う例もある。

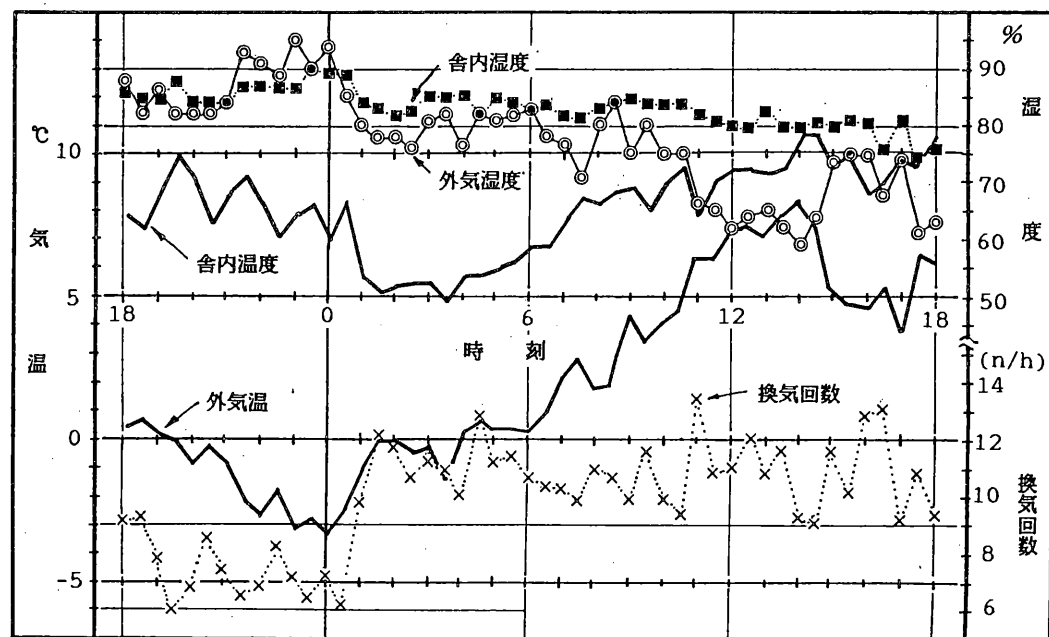


図 15 既存牛舎 E 環境調査結果

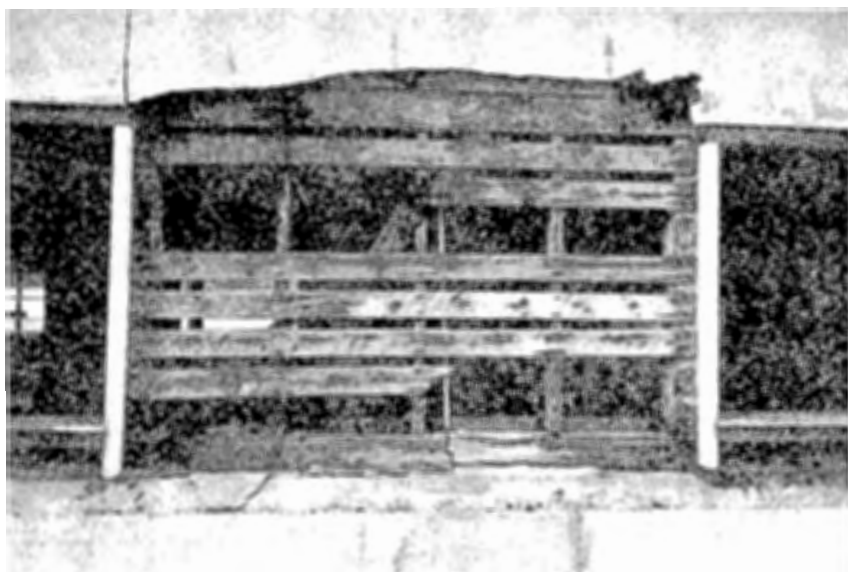


写真1 壁内結露による構造材の腐食例（根釧農試）

また仔牛や哺乳牛を保温するために成牛部分の温かいが湿度が高く汚染された空気を育成部に送るという農家もいまだに多い。

厳冬期の舎内管理温度を調査例のように10℃前後で行なっているところが多い。乳牛にとっては0℃でもまったく問題はないが、つなぎ式の場合牛舎内での搾乳作業など水仕事があるので舎内温度を下げられないため、換気不足となっているのが現状である。

牛舎構造材の腐蝕の原因には高湿度と断熱不足による壁表面の結露のみでなく、窓などの断熱性が弱い部分の結露によって敷居が腐蝕したり、防湿層の不備による壁内結露などがある。これらは、外見上は分からないため放置されやすいが、構造材が腐蝕し強度的に非常に弱くなっている例もある（写真1）。

また、道内でも夏季間は冷涼な地域である根室であるが、乳牛の高泌乳化に伴って暑熱の問題が発生している。これは窓・戸の開閉のみでは十分な換気量が得られないため、外気温は低くとも牛舎内は乳牛の発熱で高温多湿となり、代謝熱量の多い高泌乳牛に乳量低下や乳成分変動などの障害

が発生している。これを防ぐために、外気をビニールダクトで牛舎内に導入して乳牛の背中から吹き出したり、牛舎用扇風機を導入する農家も出てきている。

3. 新たな乳牛管理施設

近年、乳牛飼養頭数の増加や既存牛舎の改築などが多くなってきており、新しく建築される牛舎ではようやく構造的な換気設備を取り入れたものが見られるようになった。

また、飼養頭数の増加に伴って繁殖管理や濃厚飼料給与をコンピュータ管理する農家も多くなってきている。

(1) 牛舎環境調節方式

新しく建設されるフリーストール方式の成牛舎や育成舎では、図16のようなオープンリッジの自然換気方式が主流となっている。この方式では冬期間舎内気温が低温となり糞尿凍結があるため、バーンスクレープ方式ではなくトラクタスクレープ方式や省力的なスラット方式が増加している。

つなぎ式の場合には、冬期間の水道凍結や舎内作業が多いため舎内温度が低下する自然換気にす

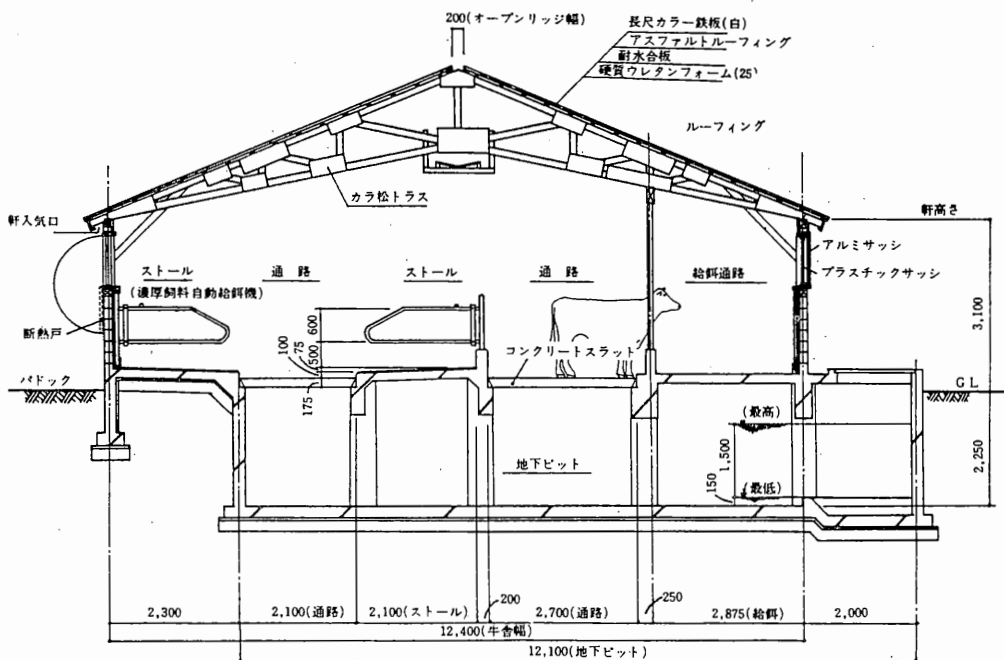


図 16 自然換気式フリーストール牛舎（根釧農試）

ることが難しく、かといって通年強制換気とするには運転経費がかかるなどの問題があるため、いまだに中途半端な換気方式となっている場合が多い。

図17に示した牛舎はセミモニタ方式の断熱つなぎ式牛舎である。夏季間は窓の開放による自然換気で十分な換気量が確保できるが、厳冬期の換気方式が強制換気、自然換気の両者が行なえるような構造であるため、かえって環境管理がしにくい牛舎となっている。

根釧農試では新たな厳寒地型つなぎ牛舎の換気方式として夏季間は自然換気、厳冬期（12月～4月）には断熱強制換気が行える図18のような「換気方式変換可能牛舎」を建設した。

ストール数は42で、断熱材は壁面でFP 38mm、天井部は25mm硬質ウレタン、野地面はFP 25mmを用いている。これは、外気温度が約-20℃までは結露が発生しない程度の断熱量である。屋根勾配はトラス構造との関係で5/12、天井面は自然換気の効果を出すために2.5/12としてある。

換気方式の切り替えは図19に示したように、リッジキャップ、入排気ダンパ、壁面パネルの開閉で行う。自然換気時にはこれらをすべて開放する。強制換気時には舍内中央の入排気ダンパを2～5 cmの隙間で開けて換気扇を作動させる。換気扇は表7に示したように4台をサーモスタットで制御している。図20は1987年2月の牛舎内温度経過の例である。外気温は-26℃まで低下したが舍内温度は3℃程度に維持されていた。舍内入気温度が上下しているのは、舍内温度の低下に伴って作動する換気扇台数が減少して吹き出し風速が低下したためである。9：00～14：00に搾乳（パーラー搾乳）とパドックに乳牛を出しているため最も舍内温度が低下している。舍内の水道凍結なども外気温が低下する夜間ではなく乳牛がいない日中に発生している。

夏季間の温度経過は図21に示したように壁面を開放したオープンリッジによる自然換気の効果が発揮されている。

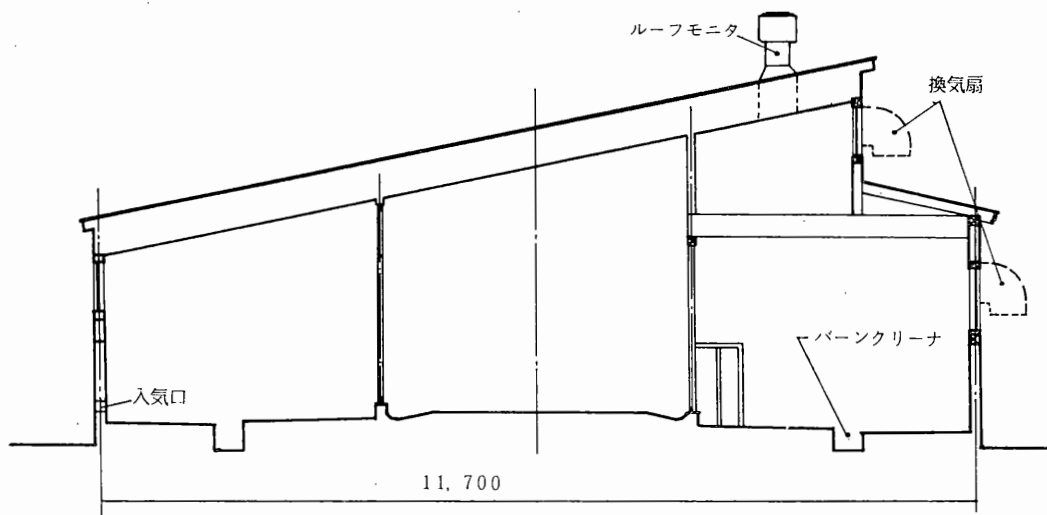


図 17 セミモニタ式断熱つなぎ式牛舎

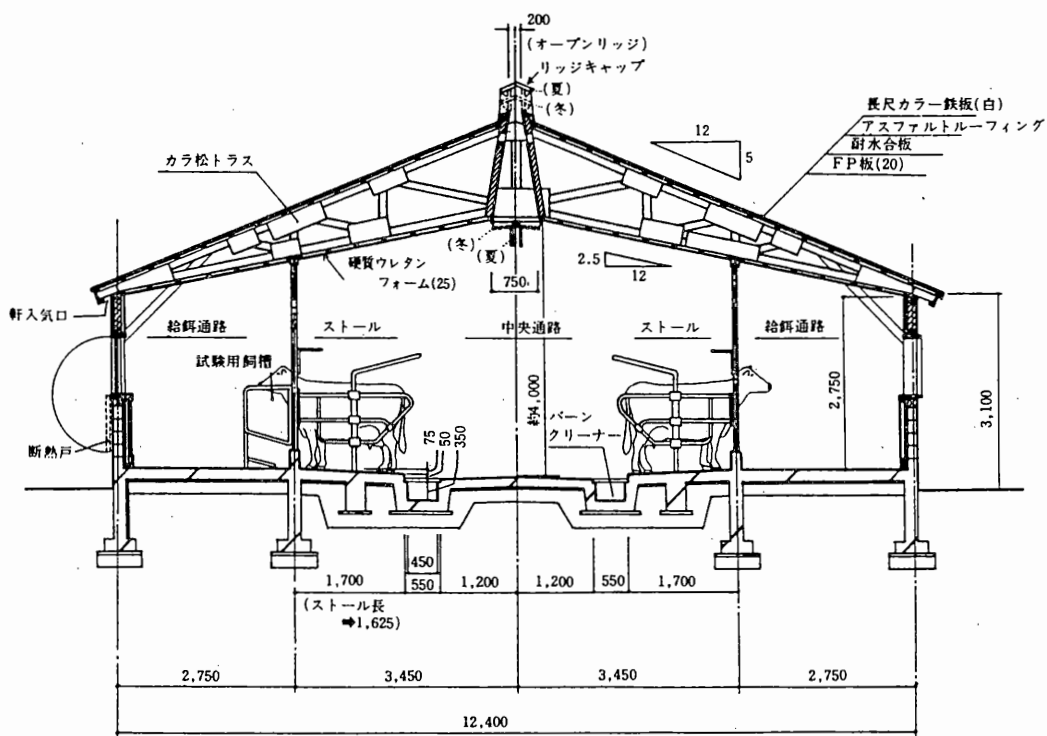


図 18 根釧農試総合試験牛舎

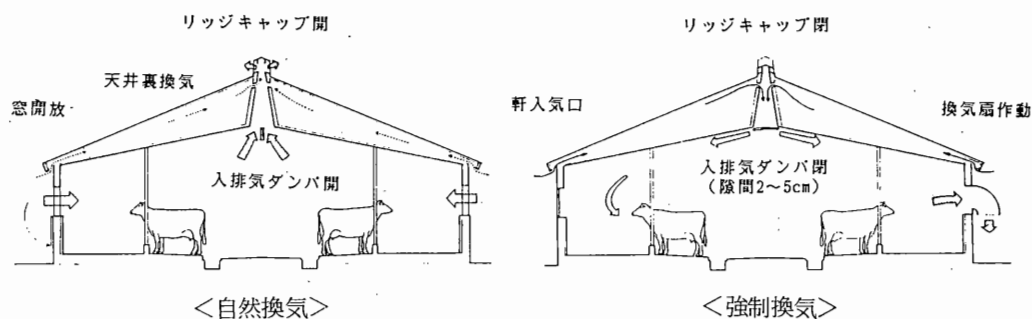


図 19 換気方式の変換方法（根釧農試）

表 7 厳寒期の設計換気量（根釧農試ストール牛舎）

換 気 扇 No.	A	B	C	D	備 考
換気扇風量 $m^3/時$	3,800	3,800	3,800	5,100	ストール牛舎容積 $1,236.7 m^3$ ($29.4 m^3/頭$)
(注)サーモスタット 設 定 温 度	連 続 ($0^\circ C$)	$1^\circ C$	$1^\circ C$	$5^\circ C$	
換気回数 回/時	(Aのみ) 3	(A+B) 6	(A+B+C) 9	(A+B+C+D) 13	
乳牛1頭あたりの 換気量 $m^3/頭・時$	90	180	270	393	

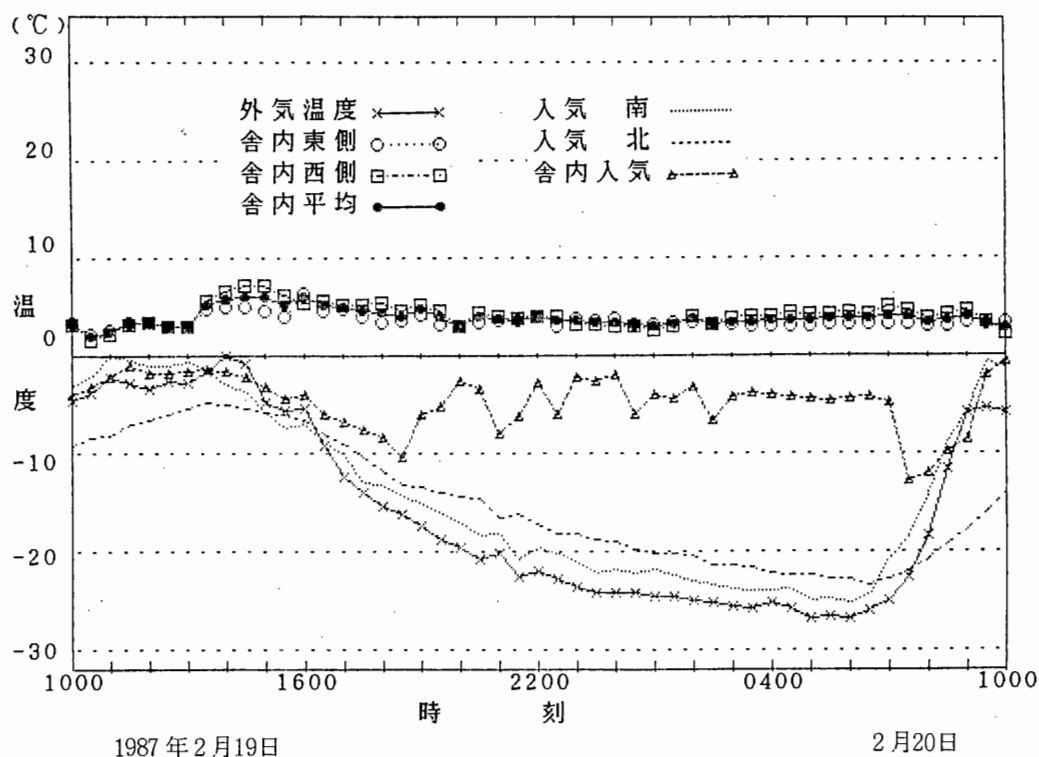


図 20 根釧農試試験牛舎冬期環境

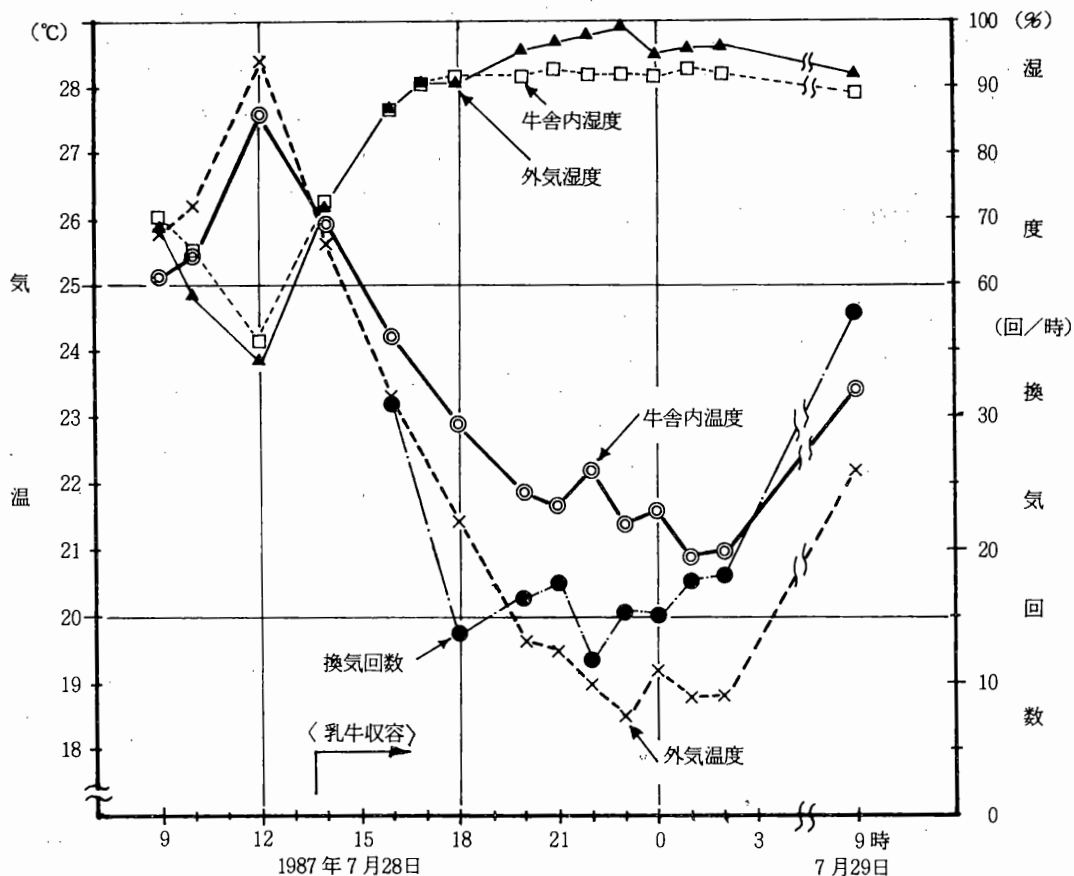


図 21 根釧農試試験牛舎夏期環境例

(2) コンピュータによる乳牛管理

パーソナルコンピュータの普及に伴ってこれを酪農経営に利用している農家も増加してきた。根釧農試でも日常の乳牛管理業務の他、試験データの計測などにコンピュータを利用している。図22に示したように乳量、体重、飼料給与、濃厚飼料給与、牛舎環境計測などのデータをオンラインで計測している。現在では毎日の乳量、泌乳及び繁殖ステージ、そして放牧／舎飼の飼養管理のデータに応じて濃厚飼料の給与量を図23に示したフローチャートに従って自動計算している。

また乳牛頭数の増加と産乳コストの低減のために繁殖管理は重要な作業となっている。乳牛の発情行動を見つけてから、前回の繁殖状況を見てい

るようでは十分な管理は期待できない。事前に発情予定の乳牛をチェックし、発情の兆しを見逃さずに適切な時期に人工授精を行うことが受胎率の向上、適正な分娩泌乳管理につながる。根釧農試では図24に示したカウカレンダー（発情、分娩、乾乳）情報を毎日出力し日常管理に利用している。

4. おわりに

酪農をとりまく厳しい情勢の中で、乳牛の飼養管理上いくつかの問題が生じている。

その一つは生乳の生産調整による乳量調節の問題である。分娩が秋～冬に集中すると産乳量も増加して、最悪の場合には割り当て量を超えてしまう。超えた部分の牛乳は出荷できないため、この

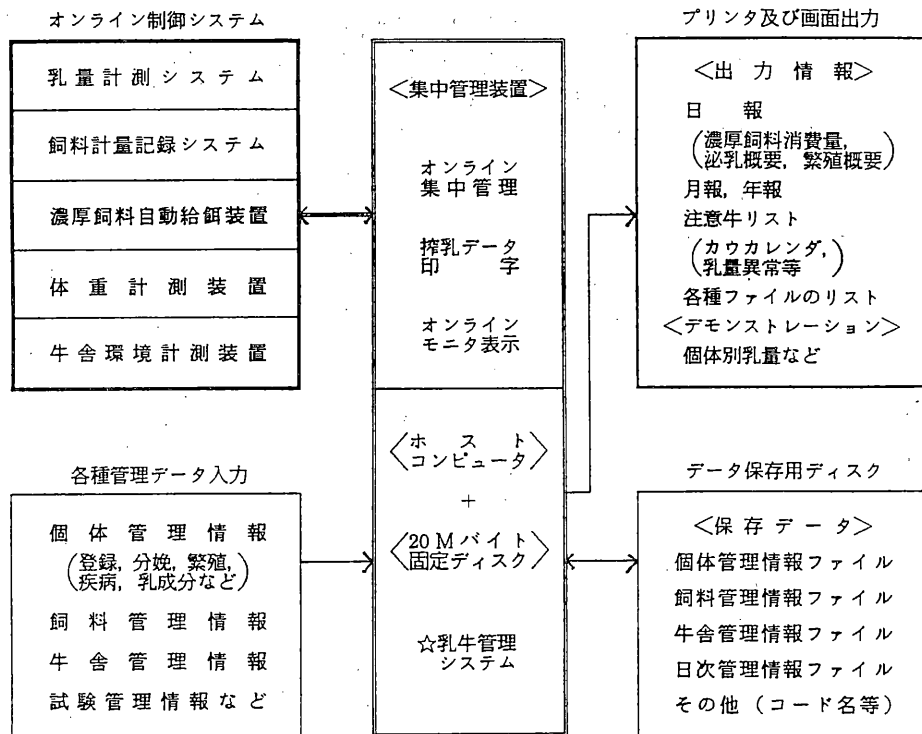


図 22 総合試験牛舎コンピュータシステムフローチャート

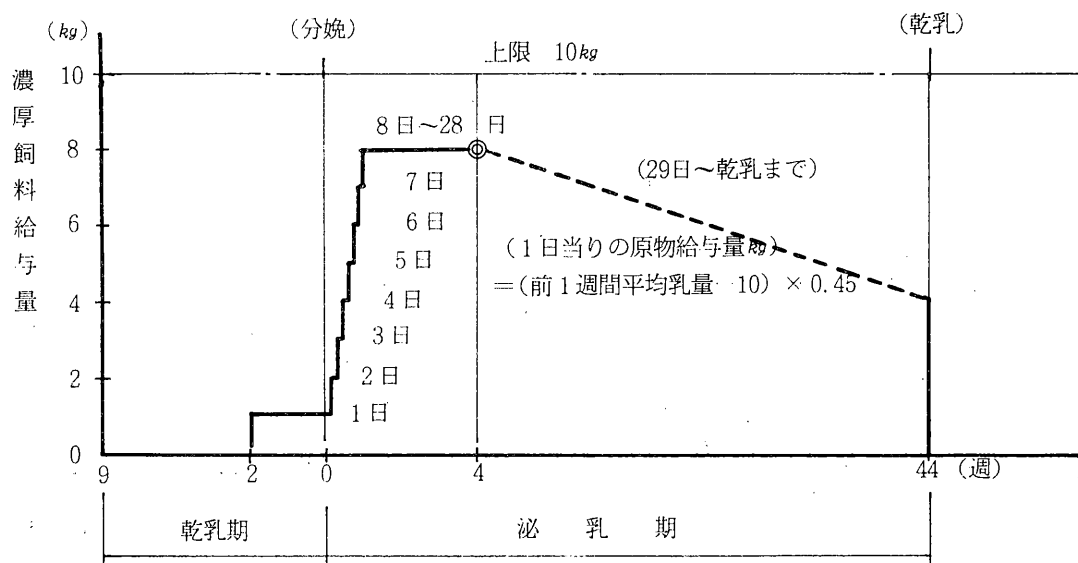


図 23 濃厚飼料給与量の計算 (根釧農試, 冬季)

期間はいわば「ムダメシ」を食べさせていることになり、飼料給与量を減らしてしまう農家もみられる。そのため、極端な場合には栄養失調となり、泌乳量の低下のみならず繁殖成績の悪化などを引き起こしている例も見られる。

こうした事態を避けるために分娩時期を調整して、割り当て数量を超えそうな時には乾乳で対応するという農家もある。

また、乳牛の高泌乳化に伴って群全体の乳牛管理方法も変化してきている。

群の平均乳量が 7,000 kg 前後では特に必要なかった一頭ごとの飼料管理も、平均乳量 8,000 kg 以上となると能力別の群分け、群毎の給与水準の決定や基本給与水準を超える個体能力に応じた必要量はコンピュータ管理の自動給飼を行うなどの対応が求められている。しかし、こうした能力別群管理を行うためには牛舎の増改築など施設設備への新たな投資を増やすた

め、農家によっては能力水準をそろえた一群管理を行っているところもある。

このように厳しい酪農情勢のなかで農家の中から生まれてきた、生き残るための実戦的な乳牛管理技術には学ぶべきことが非常に多い。

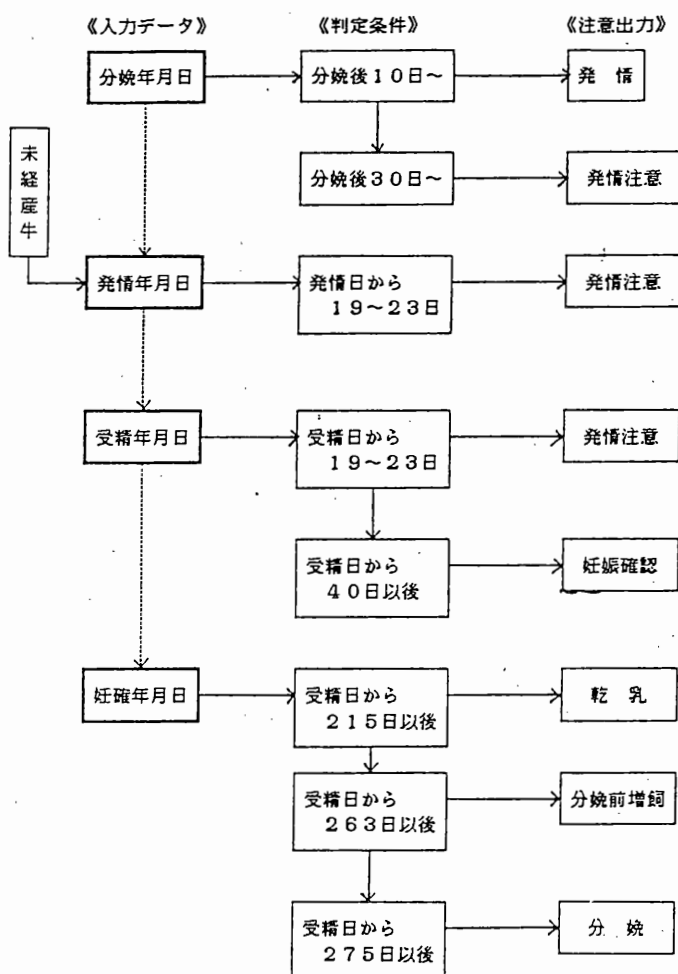


図 24 カウカレンダー出力情報（根釧農試）

＜参考文献＞

- 1) 片山秀策, 1986, 断熱強制換気による畜舎の環境制御に関する農業工学的研究, p 63

カナダにおける乳牛管理

近 藤 誠 司

(北海道大学農学部)

1. はじめに

カナダはソビエト連邦について世界で2番目に広い国である。その面積9,970,610km²のうち、陸地が92%を占め、水面が8%を占める。一方、人口は約2,500万人で日本の約1/4程度である。

気候は、国土の大部分が亜寒帯多雨気候に属し、寒涼で比較的雨がが多い。内陸部で500ミリ程度、海岸部および湖岸部で1,000ミリ程度の雨量を持つ。平均気温は2度Cから5度Cで、冬期内陸部では-40度Cまで下がり、夏期海岸部では30度Cを越す。その北部は寒帯にあり1年の大半が雪と氷に覆われており、また太平洋岸の一部は温帯に属し比較的温暖である。

カナダはその行政区分から12の州 (Province) および準州 (Territory) に分かれており、アメリカ合衆国と同様、各州は州政府を持ちその独立性は高い。カナダが大英帝国から自治権を得て、連邦政府が発足したのは1867年で、近代カナダの歴史は日本の明治維新以後と時間的にはほぼ一致する。表1に各州の人口分布を示したが、中東部のオンタリオ、ケベック両州で総人口の60%を占め、さらにアルバータ、ブリティッシュコロンビアの西部2州で20%を占めている。残りの広大な地域に、人口の20%が分布しているわけである。

地形および人文からはカナダは6つの地域に分けられる(図1)。大西洋岸地域 (Atlantic region), 五大湖—セントローレンス川低地地域 (Great Lakes—St. Lawrence lowlands), カナダ盾状地域 (Canadian shield) 内陸平原地域 (Interior Plains), 北西準州地域 (Northwest territories), 西部山地地域 (Cordillera) である。大西洋岸地域にはニューファンドランド、プリンスエドワード

島、ノバスコシア、およびニューブランズウィクなどが含まれ、五大湖—セントローレンス川低地はケベックおよびオンタリオ州の一部が相当する。カナダ盾状地はプレカンブリア紀の裸岩を薄い表土が覆っただけの農耕に不向きな土地であり、オンタリオ州およびケベック州の大半、さらに肥沃な内陸平原地域であるマニトバ、サスカチュワン、アルバータ州などの北部を占めている。北西準州地域はまさに寒帯針葉樹林帯のツンドラの世界であり、この地域およびユーコンを合わせても人口は7万人程度である。山地地域は、カナディアンロッキー西部から太平洋岸を占めブリティッシュコロンビア州に相当する。

農業はカナダ経済の主役である。1984年の農家純収入は32億カナダドルであるが、そのうち穀類がおよそ48%を占めている。主要な穀類の生産

表1 カナダ各州の人口分布 (1985)

州	人口 (千人)	%
ニューファンドランド	580.4	2.3
プリンスエドワード島	127.1	0.5
ノバスコシア	880.7	3.5
ニューブランズウィク	719.2	2.9
ケベック	6,580.7	26.4
オンタリオ	9,066.2	35.4
マニトバ	1,069.2	4.2
サスカチュワン	1,019.5	4.0
アルバータ	2,348.8	9.2
ブリティッシュコロンビア	2,892.5	11.3
ユーコン	22.8	0.1
北西準州	50.9	0.2
計	25,358.5	100.0

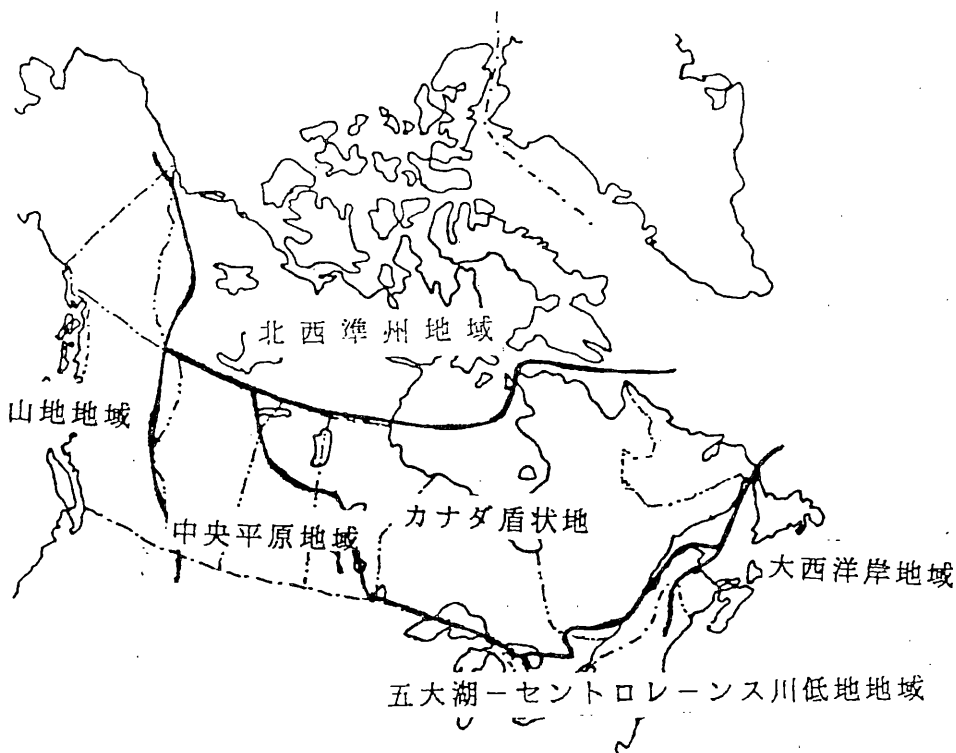


図1 カナダの地形とその区分

量および作付け面積を表2に示したが、これらの農産物がカナダの輸出収益に占める割合は75%にも達している。さらに、この穀類のうち小麦は生産量、作付け面積とも他を引き離して多く、まさ

表2 カナダにおける主要農産物の
生産と作付面積 (1984)

	1,000 t	1,000 ha
小麦	21,199.4	13,158.0
エン麦	2,669.9	1,406.3
大麦	10,251.9	4,546.2
ライ麦	663.8	369.9
穀実トウモロコシ	7,023.5	1,191.7
亜麻仁	676.0	704.4
キャノーラ	3,245.9	2,990.3
大豆	934.0	417.6
カラシ菜	100.6	125.5
ヒマワリ	81.6	74.8
乾草	25,660.6	5,366.2
飼料用コーン	10,618.8	355.6

にカナダは小麦大国といえよう。この表のうち、大麦、エン麦、穀実トウモロコシは家畜飼料用であるが、大麦およびエン麦は85%が内陸平原地域で作られ、穀実トウモロコシは75%がオンタリオ州で作られている。また、キャノーラ、亜麻仁、ヒマワリ、大豆などは45~50%が輸出に向けられており、前3者が内陸平原地域、大豆についてはオンタリオ南西部など五大湖—セントローレンス川低地地域で栽培されている。飼料用トウモロコシおよび乾草はオンタリオ、ケベック両州でその大半が生産されている。

表3に1978年から1984年までの主要な大中家畜の飼養頭数を示した。1984年現在で、牛は乳肉にあわせておよそ460万頭、豚は1千万頭、羊は55万頭である。1978年からの変化をみると、乳牛および肉牛が減少傾向をみせ、豚および羊が増加傾向にある。輸出入については、牛肉はおよそ10万トン強を輸出しほぼ同量を輸入、豚肉については1万5千トンを輸入し17万5千トンを輸出

している。ラムおよびマトンについては国内消費
量2万1千トンのおよそ半分を輸入に頼っている。
以上から、カナダは牛肉については自給国、豚肉
は輸出国、羊肉については輸入依存国であるとい
うことができよう。

2. 酪農経営の実態

カナダで飼養されている乳牛の80%はホルスタ
イン種である。残りの20%について、ジャージー、
ガンジー、エアシア、ブラウンスイスおよび乳用
ショートホーン種が占めている。

1981年および84年のカナダ全体の乳牛飼養
頭数、酪農家戸数、牛乳生産高および原乳の飲用
および加工向け割合を表4に示した。頭数は約8
万頭減り、酪農家戸数は2/3に減少している一
方、生産高は1.5%程度の減少に留まっている。オ
ンタリオ州の例では、1964年から84年までの
20年間に牛の数は100万頭から54万頭に減り、
酪農家は約2/3の1万5百戸となったが、生産

高はほとんど変わらなかった。このことは1頭当
たりの牛乳生産量が約2倍となったことを示唆す
る。オンタリオ州で1983年に139戸の酪農家
を対象に行った調査によれば1戸当たりの乳牛飼
養頭数は42.9頭（2歳以上）、出荷量は5,106
L/頭、労働力は2.0人、耕地は85.6haであっ
た。表5に1961, 71年および81年の乳牛飼
養頭数別の酪農家戸数を示したが、全カナダでも
農家戸数は2/3となっている。1981年におい
ても、18から32頭および1から2頭の農家が依然
として第1位、2位を占めてはいるものの全体と
して小規模農家が減り大規模化が進行してきたこ
とがうかがえる。表4では飲用乳および加工乳の
割合は全体で変わってないことを示しているが、
これは後述のクォータ制度下では当然のことだろ

表5 カナダにおける各酪農家の飼養頭数

(2歳以上)

飼養頭数	1961	1971	1981
1～2頭	65,356	26,455	14,022
3～7	95,904	21,892	7,663
8～12	64,595	17,119	4,229
13～17	36,519	13,887	3,360
18～32	37,866	30,972	15,587
33～47	6,424	12,941	12,638
48～62	1,522	4,164	5,781
63～77	422	1,284	2,164
78～92	180	489	1,029
93以上	192	567	1,426
計	308,980	221,850	129,770

表3 カナダの家畜数の変化

(1978～1984) (千頭)

年	乳牛	肉牛	豚	羊
1978	2,573.7	4,704.9	6,798.9	388.0
1979	2,499.3	4,521.5	8,363.2	425.7
1980	2,455.5	4,575.0	10,091.2	485.1
1981	2,465.5	4,541.7	10,189.7	529.9
1982	2,495.5	4,510.2	10,034.7	563.8
1983	2,441.6	4,282.9	10,070.2	563.8
1984	2,389.1	4,166.6	10,740.9	554.3

表4 カナダにおける飼養頭数^{*}、酪農家戸数および牛乳生産高

	飼養頭数 1,000頭	酪農家戸数	生乳生産高 1,000 KL	飲用乳 %	加工乳 %
1981	2,465.5	67,899	7,329.2	35.7	64.3
1985	2,399.3	42,325	7,220.1	36.2	63.8

* 2歳齢以上

う。

表6に各州の牛乳生産高と原乳の飲用、加工向け割合を示した。オンタリオ、ケベック両州がきわだって生産高が多く、その割合は4対6と全体の割合に近い。他の州は飲用向けの割合が高く、生産した牛乳の主な使用目的は各地域で消費される飲用乳であることがうかがえる。

表7に1975、80および85年の乳製品の消費量の変化を示した。飲用乳、アイスクリームの消費量はほとんど変化がないが、ヨーグルトおよびチーズ類の消費が増加していることが分かる。

一方、減少傾向が著しいのがバターであり、マーガリン消費量が増加している。カナダ社会も西欧先進国の近年の傾向である動物性脂肪離れ、健康ブームに同調していることを示すものである。

カナダの酪農経営を理解するためにはミルクマーケティングボードとクォータ制度について知っておく必要がある。例をオンタリオ州で示すと州内の酪農家が生産した牛乳は唯一のバイヤーにしか売ることができない。また、州内の牛乳加工業者は唯一の販売者からしか買うことができない。この唯一のバイヤーおよび唯一の販売者がオンタ

表6 カナダ各州における飲用乳・加工乳の割合 (%)

1985

州	生産量 (1,000 KL)	飲 用 乳	加 工 乳
ニューファンドランド	15.2	100	
プリンスエドワード島	94.6	14.5	85.5
ノバスコシア	174.0	66.6	33.4
ニューブランズウィック	132.5	52.4	47.6
ケベック	2,832.2	22.9	87.1
オンタリオ	2,460.6	39.8	60.2
マニトバ	289.8	38.2	61.8
サスカチュワン	211.6	46.3	53.7
アルバータ	526.3	48.6	51.4
ブリテッシュコロンビア	483.3	63.0	37.0

表7 カナダにおける乳製品消費量の変化 (人/年)

	1975	1980	1985
飲 用 乳 (L)	101.25	109.86	106.93
コンデンスミルク (〃)	0.31	0.53	0.53
アイスクリーム (〃)	12.59	12.96	12.22
ヨーグルト (〃)	0.72	1.69	2.41
コテージチーズ (kg)	1.02	1.25	1.34
スキムミルク (〃)	2.09	1.80	1.84
チェダーチーズ (〃)	1.79	1.79	2.11
プロセスチーズ (〃)	1.87	2.14	2.00
その他のチーズ (〃)	2.46	3.56	4.62
バ タ ー (〃)	5.25	4.52	4.02
マ ー ガ リ ン (〃)	5.28	5.38	6.65

リオミルクマーケティングボード（OMMB）である。OMMBは乳価が最高価格を維持するようはかると同時に、酪農家に高品質の牛乳をコンスタントに生産するように要求する。さらに、消費の動向をにらみながら生産高を調整する。この場合、飲用乳はオンタリオ州の消費動向から判断し、加工乳については、全カナダの生産量を勘案したカナディアンデイレコミッション（CDC）からのオンタリオ州割り当分をあてる。各酪農家は出荷量に応じた出資金をOMMBに払わなければ

ならないが、金を払えば出荷できるというものではない。州全体の生産高が決まっている以上、出資金を払うというよりクォータ（割り当）を買うといった形になる。クォータの契約は飲用向けの場合は1日の出荷量で、加工向けの場合は年間の出荷量で契約し、1リットル当たりの出荷乳量について払う。表8に出資金の例と表9に乳価および必要な支出例を、それぞれオンタリオの場合で示した。

表8 クォータ制で出荷するための出資金例（\$/ℓ）¹⁾

	飲 用 乳 向	加 工 乳 向 ²⁾	加 工 乳 向 ³⁾
1986年2月	281.00	0.986	0.65
3月	282.02	1.050	0.661
4月	283.00	1.080	0.701

1) 飲用乳については1日の出荷量、加工乳は1年

2) 新規契約（1年分）

3) 他人が使用したのこりを取得した場合

表9 南オンタリオにおける生乳価格および支出の例（1985年9月）

	飲 用 乳 ¹⁾	加 工 乳 ¹⁾
基準乳価（100L当たり）	\$ 52.51	40.97
CDC補助金 ²⁾	—	6.03
OMMB ³⁾ 会員費	0.16	0.16
市場拡大のための割当金	0.578	0.578
ODHIC ⁴⁾	0.03	0.03
輸送費	1.83	1.83
CDCへクォータ割当内の割当て金	0.30	5.14
“ 特別輸出のための割当金	—	29.73
“ クォータを越した場合の課徴金	—	38.00

1) 100L当たり3.6kg fatが基準（3.5%W）。また、0.10kg fatの増減について、\$ 0.6275/100Lを加減する。

2) CDCを通じて払われる連邦政府からの補助金

CDC: Canadian Dairy Commission

3) Ontario Milk Marketing Board

4) Ontario Dairy Herd Improvement Corporation

3. 乳牛管理

上述のような牛乳出荷システムの下では、年収の6～7割を個体販売が占めるいわゆるブリーダーを除いて、カナダの一般的なコマーシャルファームの生活は穏やかでゆったりとしたものにみうけられる。出荷乳量が制限されている半面、市場価格を補償されているからであろう。乳牛管理の基礎理念は、育種を通じた各個体の能力向上と設備投資の低減にあるようだ。

牛舎としては、繋ぎ飼いおよびフリーストール式牛舎として図2および3のようなタイプが推奨されている。大学や試験施設では写真1や2のようなものもみうけられるが、最も多く見られるのは写真3にあるような牛舎である。これは図4および5に示した伝統的南部オンタリオスタイルの牛舎(写真4)を改造したもので、もともと石作りの1階部分で牛、豚、馬などを飼養し、背の高い木造の2階部分に乾草や穀類を収納したもので

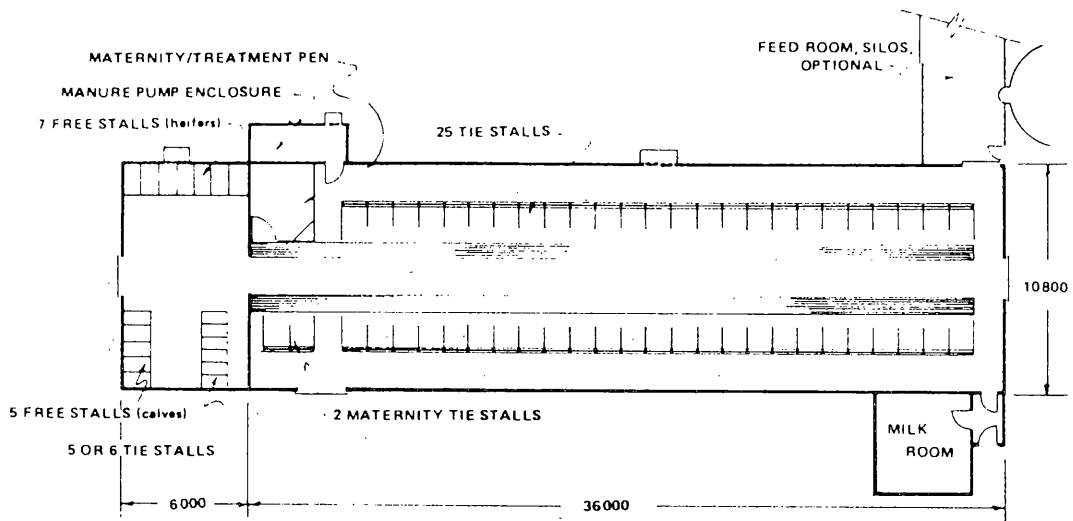


図2 乳牛用繋ぎ飼い牛舎のレイアウトの一例 (50頭)

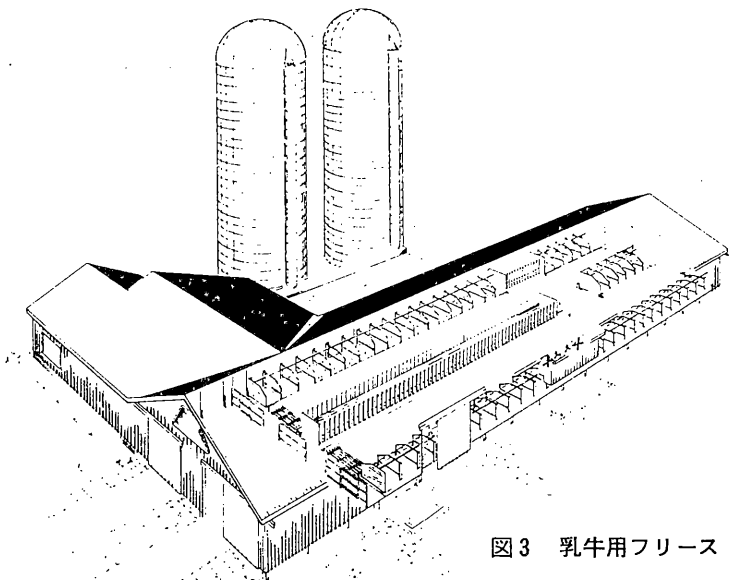


図3 乳牛用フリーストール牛舎の例 (中央が飼槽)



写真1 OMAFおよびゲルフ大学の実験牛舎（エローラ乳牛研究施設）フリーストール舎
牛の背の番号は筆者の実験のためつけたもので、ふだんは
ネックタグと足首のNoで識別されている。



写真2 写真1と同じエローラ乳牛研究施設のつなぎがい舎，チェンタイ方式である。

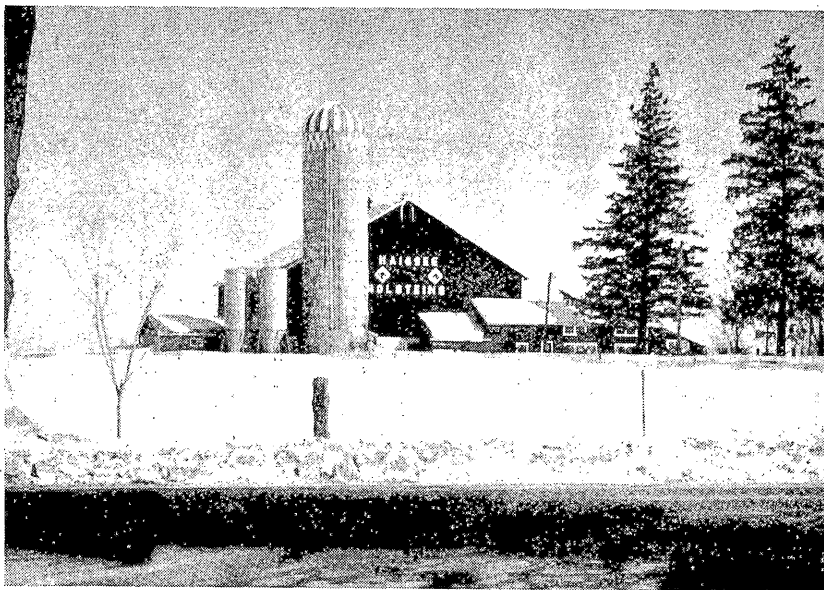


写真3 古い木造畜舎を使用している例。上部木造部は飼料収納庫で、1階の石造り部分が畜房、ここはスタンション方式であった。

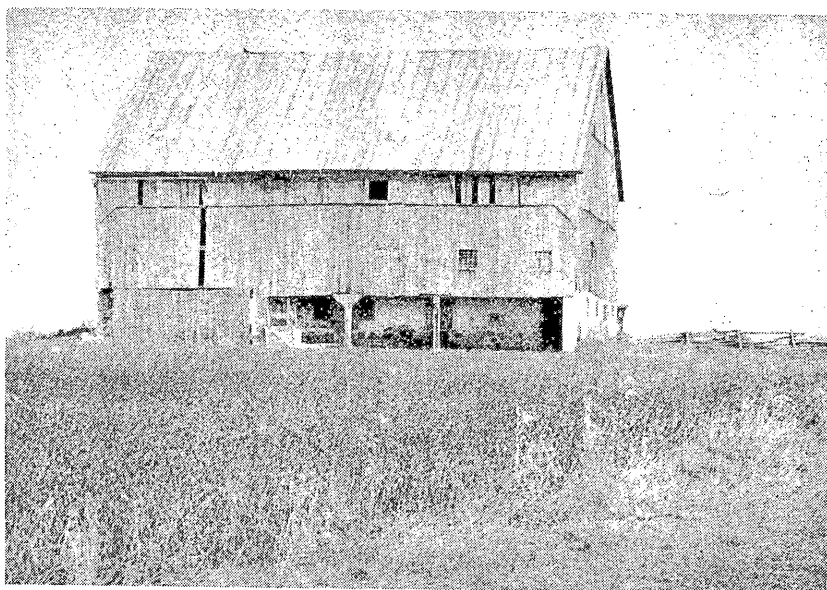


写真4 現在は使用されていない木造石壁畜舎、中～小型だが構造がよくわかる。

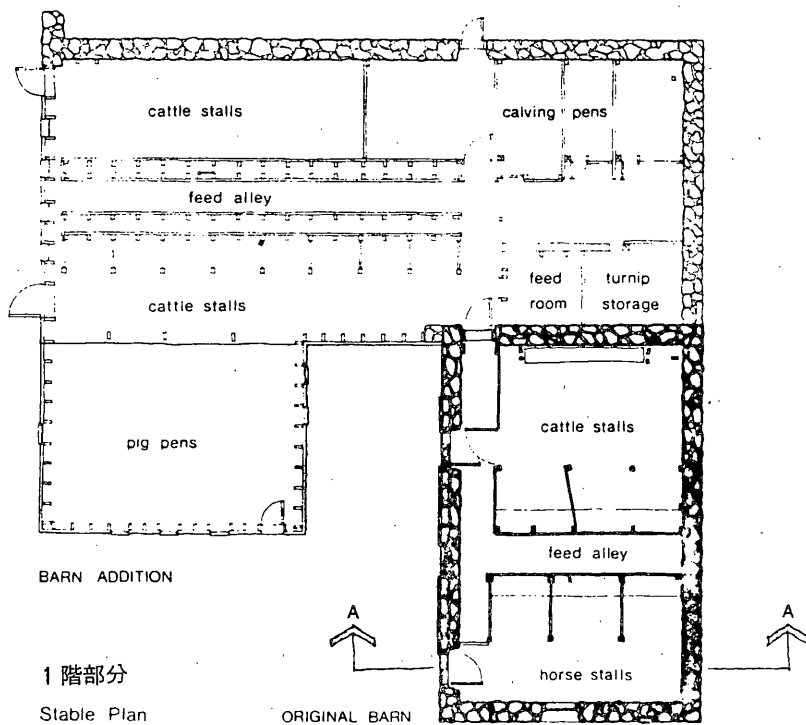
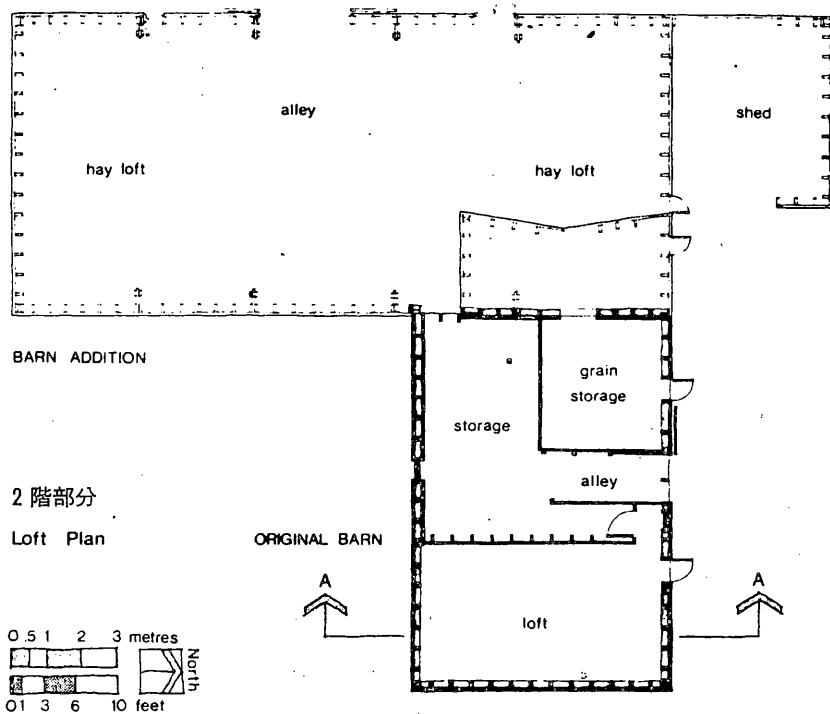


図4 伝統的木造牛舎の内部（1階の畜舎部分は牛のほかに、豚・馬のペンがあるが、現在は子牛ペン・分娩用ペンとして使用していることが多い）

ある。図5のように車両が直接入れるようになっている2階部分は今でも飼料庫として使われているが、1階の畜舎はスタンションを取り払ってフリーストール式に使うか（写真5および6）、スタンションの列を増して収容頭数をふやすように

していた（写真7）。現在では豚や馬をおいている農家はさすがに少なく、これらのスペースは分娩用ペンや若牛用ペンに用いられていた。見受けた範囲では3列が多かった。このような一見古ぼけた牛舎を使用している酪農家でもオートフィー

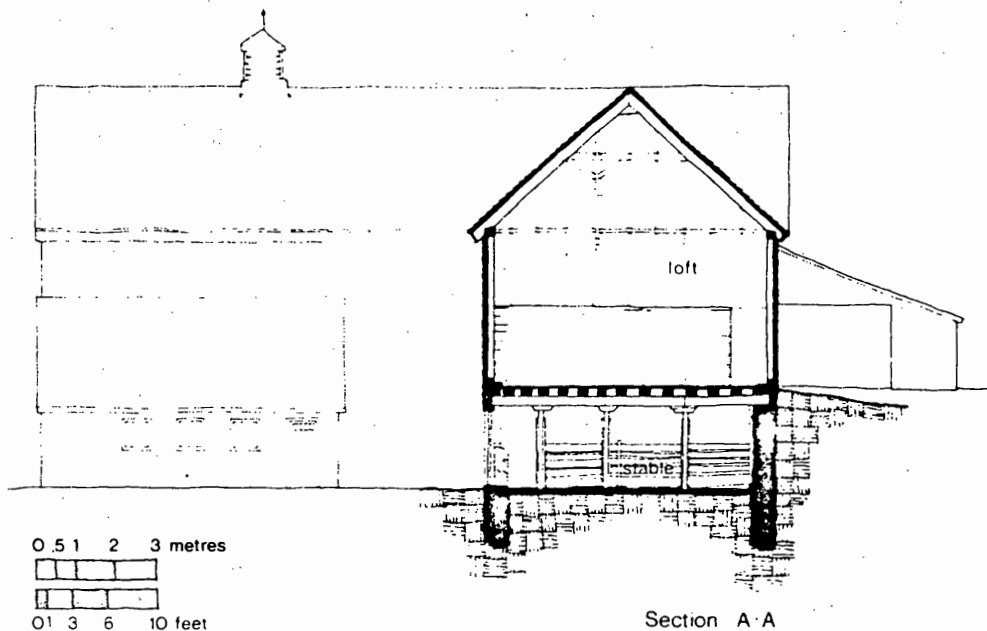


図5 伝統的木造牛舎の外観（斜面等を利用して2階飼料庫に直接輸送車が入るようになっている）



写真5 古い牛舎を改造したフリーストール牛舎，オートフィーダーが設けられている。

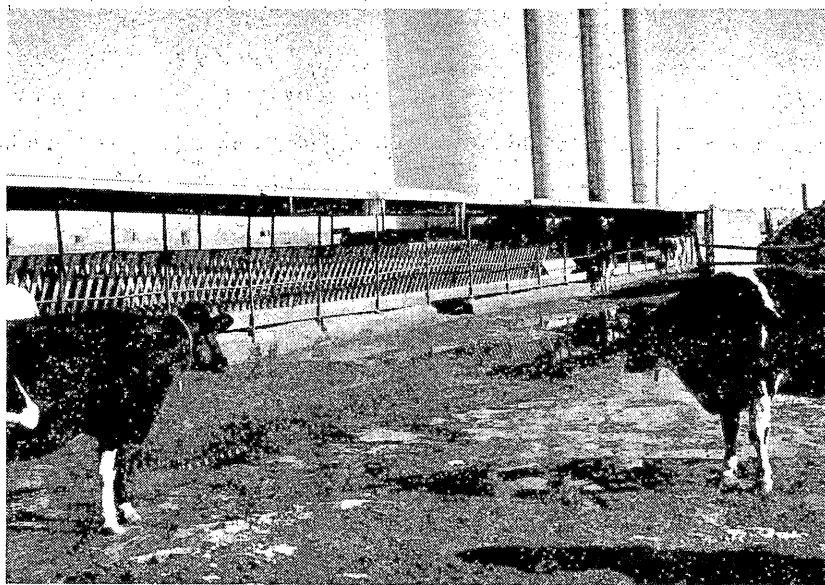


写真6 フリーストール牛舎の屋外運動場，サイロから飼槽がのびている。この牛舎がオンタリオ州で2番目に古いフリーストール牛舎，屋内には自作のオートフィーダ（写真8）がもうけられている。

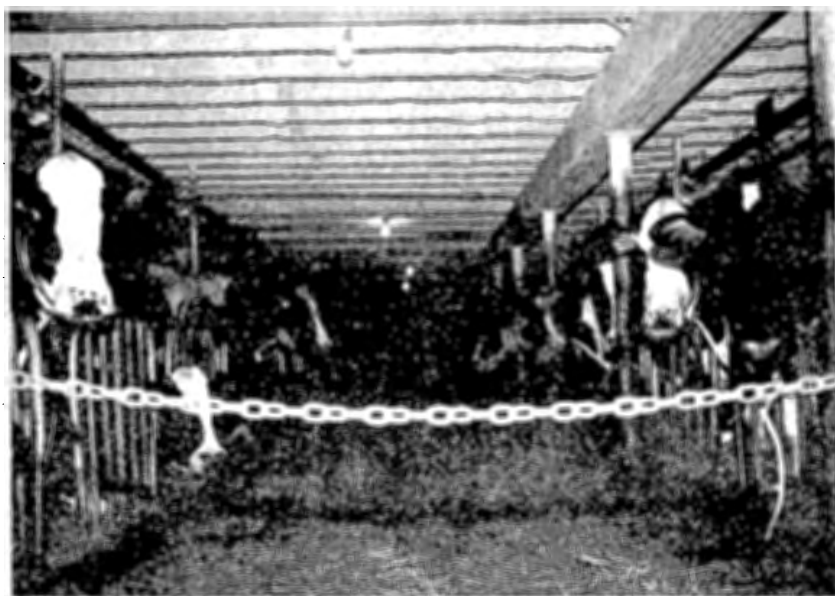


写真7 古い木造石壁牛舎。天井・壁は年々塗られた石灰が層になっている。この2列の左側うしろに対尻式でもう1列タイストールがある。

ダーを使用している経営が何戸かあった（写真5
および8）。特に写真8の農家のオートフィーダ
ーは経営者自身（写真9）がコンピュータソフト

も含めて自作したものであり、この農家の牛舎が
オンタリオ州で2番目に古いフリーストール牛舎
だという事実とあいまって興味深かった。

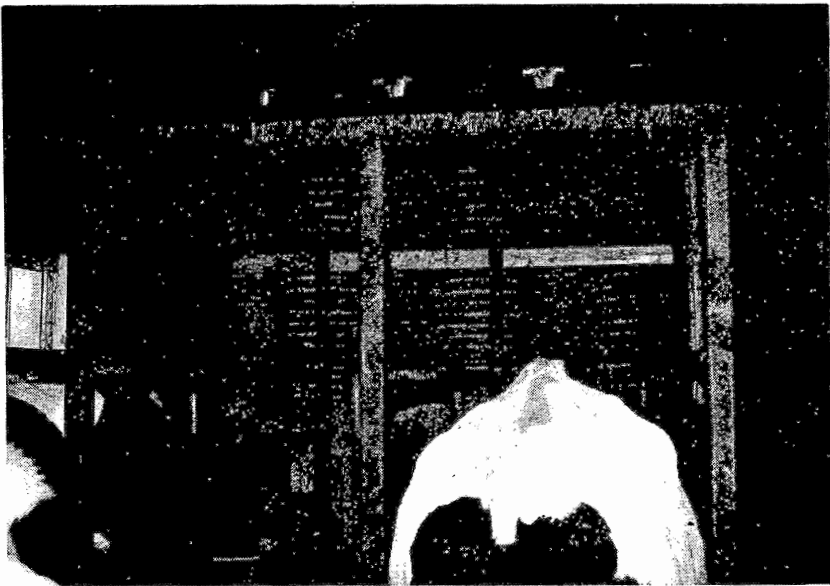


写真8 オンタリオ州で2番目に古いフリーストール牛舎内の自作
のオートフィーダ

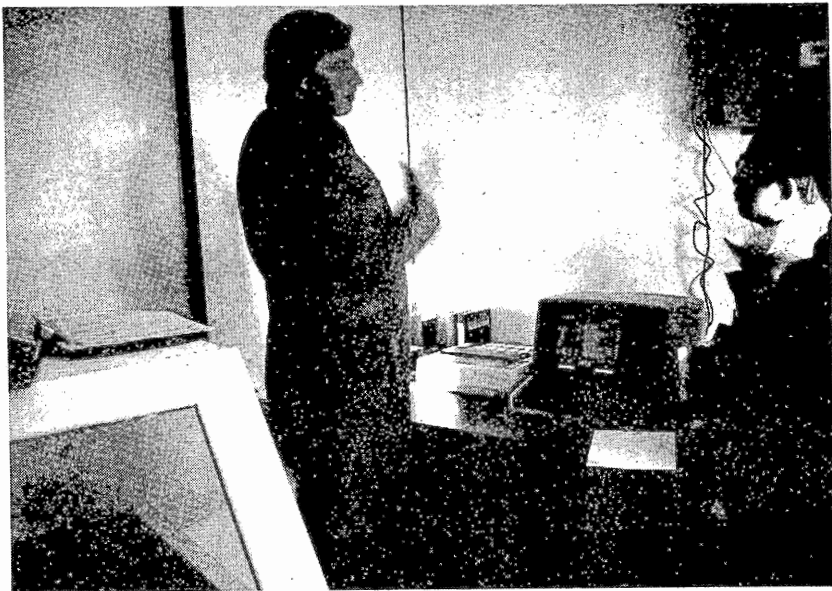


写真9 写真8のフィーダを自作した経営者アラン・ブレント氏が
制御コンピュータのソフトについて松田助教授に説明し、
助言を求めているところ。

冬期間の牛舎内気温はゲルフ大学実験牛舎で屋外気温が-10度から-15度Cの時に10~15度C程度であった。古い木造畜舎を改造した牛舎は暗く、天じょうが低く、一見快適ではないが、これといった換気設備があるわけでもないのに結露等はいまみかけなかった。壁が厚い石作りで、天じょうの上にさらに巨大な飼料収納スペースがあるため断熱度が高く、伝統的な自然換気方式がうまく作用しているせいなのかもしれない。旧式牛舎の屋内環境が全般にうまくコントロールされているのに対して、比較的新しい牛舎では、冬期間の畜舎内環境の保全是、失敗例か成功例かのどちらかであった。

子牛についてはオンタリオ州農務省（以下OMAF）の普及資料では屋内型といわれるカーフハッチを示していたが、カーフハッチを実見したのは1農家だけ（写真10）で、写真11のような飼養形態が一般的であった。飼料構成として、乾草、コーンサイレージ、グラスサイレージ、アルファルファサイレージ、コーン穀実、大麦、えん麦、

大豆などが一般的で穀類についても自給を主に考え、足りない分を購入するというのが基本的な考え方である。コーンサイレージの使用は比較的新しい技術らしく、どこの農家もサイロは牛舎に比較して新しい（写真3, 6, 12）。従来、コーンは穀実として栽培していたのが普通であった。アルファルファについては「最も安い蛋白源」と考えられており、例えばし好性などはイネ科牧草の方がよいとされているようだ。現在、グラスサイレージの利用が増加しつつある。乾草は一定の品質のものが調整にくいというのがその理由らしく、飼料計算がコンピュータなどの使用により細かく行われるようになったことと関連しているのかもしれない。穀類はひきわりの形でそれぞれ貯蔵しており、各農家が配合機で混合し給与する形態が多かった。コンブリートと称してサイレージにまぜて与える方式も多々見かけたが、乾草は別に給与する形態が一般的であった。トップドレッシングと称してサイレージおよび穀類の混合物の上に蛋白補給飼料を添加する方式も見受けら

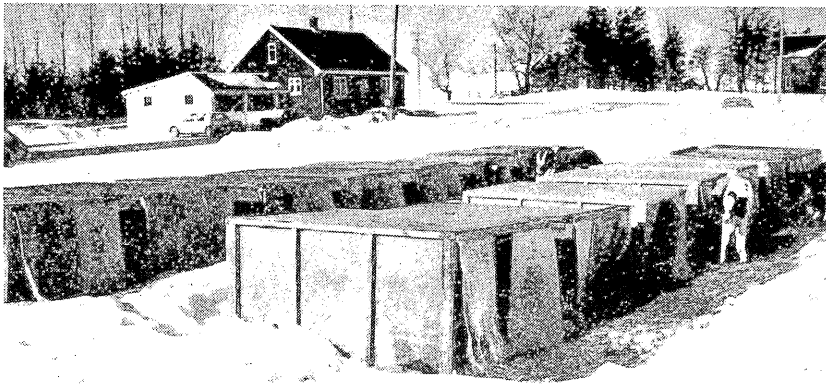


写真10 カーフハッチについて、皆知ってはいたが実際に使用していたのはこの農家だけであった。2月末日で積雪量はこの程度。



写真11 もっとも一般的子牛房。この農家では親牛の房とはドアでしきってあった。

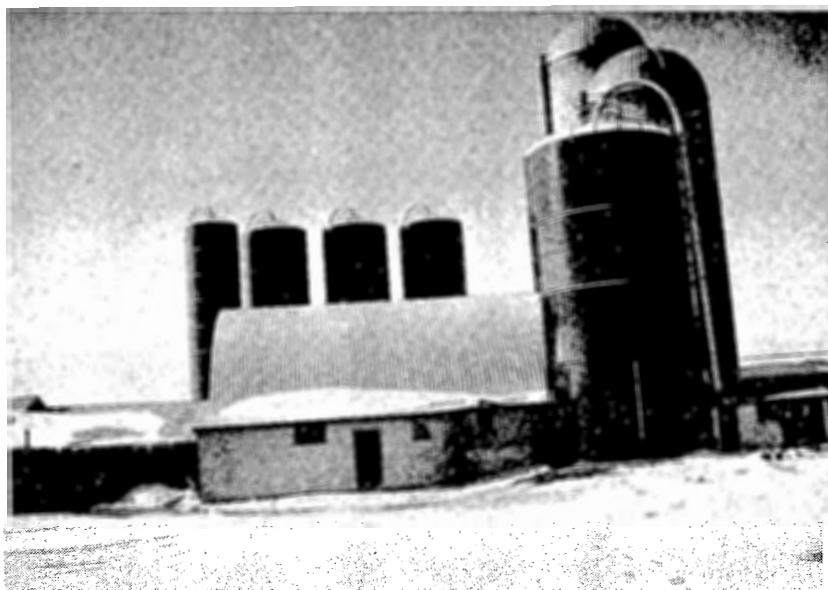


写真12 新築の酪農家とスチールサイロ。この経営では 200 頭をしほっている。

れた。

飼料計算の標準値は合衆国の飼料標準であるNRCのものを使用している。OMAFの指導もNRCに従っている(図6)。オンタリオ州ではDHI(Dairy Herd Information)もよく普及しており、飼料分析および飼料計算のサービスを行なっている。飼料の大半が自給飼料であり、購入飼料も単品が主であるので当然のなりゆきなのであろう。

DHIでは産乳量に対して飼料給与が適切かどうかは2つの方法でチェックしている。ひとつは個体を分娩後日数から各乳量ごとのオンタリオの泌乳曲線にあてはめて判別する方法であり(図7)、いまひとつはBCAを使用する方法である。BC

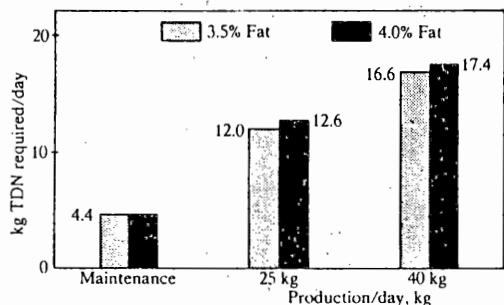


図6 乳牛のTDN要求量の一例(NRC, 1978)

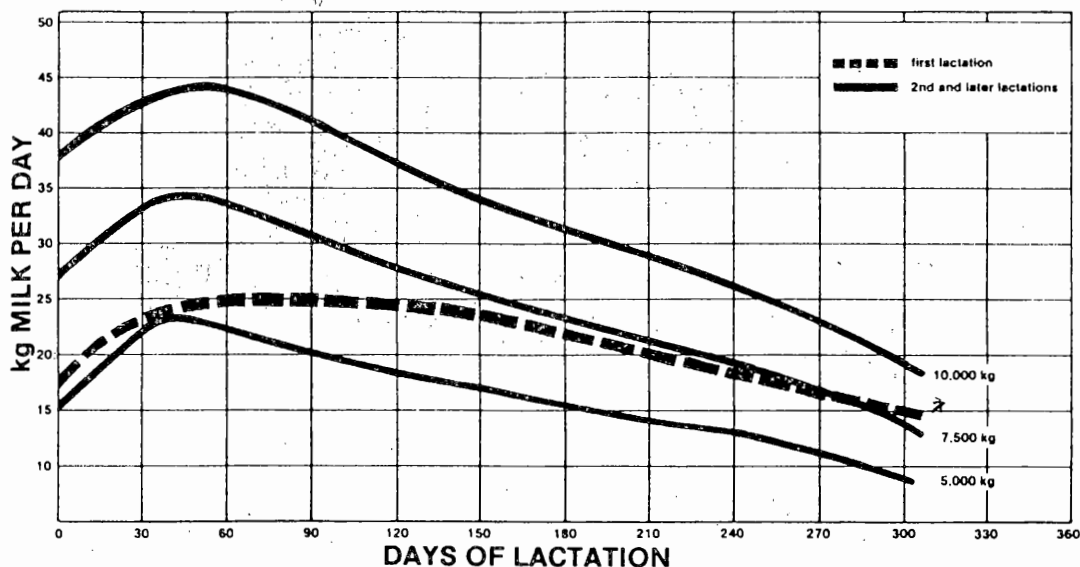


図7 オンタリオ州の標準泌乳曲線

A (Breed Class Average)とは各品種ごとに1951~54年の乳検で完成された各年齢型に該当する乳生産に関する全ての記録の平均値を基準として100とし、それに対してどれだけ能力が高いかを示す指標である。表10に各品種のBCA 100の標準値を示した。オンタリオ州ではさらに各年ごとのBCA平均値を算出しており(表11)、農家から上がって来る乳量のデータはこの値に比較されて判断される。上述のトップドレッシングについてはOMAFで表12のような一般成分値と使用上の限界値を示している。

OMAFはオンタリオの酪農家の経営の目安として以下のような目標を掲げている。

生産目標

出荷乳量として1人1年200,000 kg もしくは194,000 ℓ (6,670 kg/年/頭で30頭の群)

クォータの割り当量を100%達成

州の平均BCA(表11)を少なくとも10%超える。

乳牛管理目標

牛が搾乳群に留る平均期間を3.5乳期とする。

群内の初産牛の割合を25~30%とする。

衛生管理目標

ソマティックセルカウントを20万以下、平板法
による細菌数を1万以下とする。

表10 305日乳量および乳脂量の
BCA 100の標準値 (4月分娩牛)

品 種	月 齢	乳 量(kg)	乳脂量(kg)
エアシア	24	2832	119
	36	3309	137
	48	3629	149
	60	3828	157
ブラウン スイス	24	3170	129
	36	3703	150
	48	4062	163
	60	4285	171
ガンジー	24	2815	142
	36	3185	161
	48	3430	173
	60	3579	180
ホルスタイン	24	3908	143
	36	4457	165
	48	4890	181
	60	5115	190
ジャージー	24	2488	133
	36	2918	156
	48	3206	175
	60	3384	184

淘汰率を20～30%、事故率は10%以下に押さ
える。

繁殖管理目標

分娩後の初回種付けまでの平均日数を70日と
する。

平均分娩間隔を12～12.5カ月とする。

平均種付け回数を1.7回とし、1回で受胎し
た牛が群で60%となるようにする。

繁殖障害による淘汰率は5%以下となるよう
にする。

飼料および飼料給与

7,000 ℓ／年生産の牛に対して穀類の給与は
2,500 kg。

表11 オンタリオ州の品種別平均BCA
(1984)

品 種	調査群数	BCAmilk	BCAfat
エアシア	78	148	144
ブラウンスイス	23	135	139
ガンジー	77	139	133
ホルスタイン	4,317	136	137
ジャージー	176	136	127

表12 各種蛋白源の一般成分と使用上の限界値 (オンタリオ農務省普及資料)

Protein Supplement	% Dry Matter	% Crude Protein	% TDN	Mcal/kg NE _m	Mcal/kg NE _{lact.}	% Crude Fiber	% Acid Detergent Fiber	% Ca	% P	Maximum % of Grain Mix	Maximum kg Topdressed Cow/Day
DM Basis											
44% Soybean Meal	89.0	49.4	81.0	1.91	1.86	6.7	8.3	.34	.58	50.	2.5 to 3.0
48% Soybean Meal	89.0	53.9	83.0	1.97	1.91	4.1	5.1	.32	.64	50.	2.5 to 3.0
Whole Soybeans	89.0	42.7	92.0	2.25	2.13	5.7	7.0	.37	.68	15 to 20*	2.5 to 3.5*
Linseed Meal	90.0	38.9	76.0	1.76	1.74	9.7	12.0	.41	.82	25	2.5 to 3.0
Canola Meal	92.5	41.1	69.0	1.55	1.57	12.0	14.8	.65	1.08	25*	1.5 to 2.0*
Whole Cottonseed	92.0	25.0	92.5	2.26	2.15	19.8	24.5	.15	.73	15 to 20*	2.0 to 3.0*
41% Corn Gluten Meal	91.0	45.1	84.0	2.00	1.94	5.5	6.8	.16	.51	25	1.5 to 2.0
61% Corn Gluten Meal	91.0	67.0	86.0	2.06	1.99	4.2	5.2	.18	.52	25	1.5 to 2.0
Dried Corn Distillers' Grains	91.0	28.0	84.0	2.00	1.94	13.4	16.6	.17	.86	35	3.5 to 4.0
Dried Corn Distillers' Grains with Solubles	91.0	29.2	86.5	2.08	2.00	9.8	12.1	.21	.85	35	3.5 to 4.0
Dried Brewers' Grains	91.0	26.5	67.0	1.50	1.52	16.6	20.5	.29	.55	30	3.0 to 3.5
Dried Corn Gluten Feed	91.0	23.5	82.0	1.94	1.89	8.8	10.9	.11	.83	35	3.5 to 4.0
Wet Corn Distillers' Grains	32.0	30.1	84.0	2.00	1.94	13.0	16.1	.14	.80	N/A	9.0 to 13.0*
Wet Brewers' Grains	24.0	27.0	67.0	1.50	1.52	16.4	20.3	.33	.56	N/A	7.0 to 13.0*
Wet Corn Gluten Feed	44.0	24.5	82.0	1.94	1.89	7.6	9.4	.03	.90	N/A	9.0 to 13.0*
Feed-Grade Urea	91.0	281.0	0	0	0	0	0	0	0	1.5*	N/A
Anhydrous Ammonia	liquid	512.0	0	0	0	0	0	0	0	0.4*	N/A
Aqua Ammonia	liquid	125.0	0	0	0	0	0	0	0	N/A	N/A

+As a check, routinely sample incoming supplements for complete nutrient content.

* Health, production and reproduction problems may occur when limits are exceeded.

References Atlas of Nutritional Data on United States and Canadian Feeds (NAS, 1971).

United States — Canadian Tables of Feed Composition, 3rd Version (NRC, 1982). Note: NE_m and NE_{lact.} figures were calculated from TDN values using conversion equations.

Average Composition of Ontario Feeds Table (Feed Analysis Lab, University of Guelph, 1982).

乾草およびハイクロップサイレージのCPおよびTDNがDMベースでそれぞれ17%以上および60%以上。

子牛の育成管理

分娩時の事故を5%以下とし、哺乳時の事故を0%、6週齢までに90%を離乳させる。

4. 肉牛の管理

表13にカナダにおける畜肉生産量の変化を、1981年から84年まで示した。子牛肉の生産が上昇傾向にあるが牛肉の生産は減少傾向を示している。国内消費量においても、牛肉の消費は、1981年の99万トンから84年の96万トンに減少しており、子牛肉は同3万8千トンから4万6千トンへと8千トンの上昇を見た。これに対して羊肉および家禽類肉の生産量は増加傾向にある。豚肉の生産量は増加を見ているが国内消費量は同時期で73万トンから70万トンへと減少しており、増加は輸出量の急増によるものである。乳製品と同様健康ブームが農産物の消費動向を左右し、生産状況にさえ影響をあたえ始めている。

さて、カナダの肉牛の品種は英国起源のものが主体で、ヘレフォード種が最も普通であり第2位がシンメンタル種である。それに加えてシャロレー種がいくらか見受けられる。アンガス種は嫌われて今は少ない。実際に見かける肉牛は上記各品種の雑種が多いが、現場では実際に計画的に交配を行っている訳ではないようだ。ゲルフ大学の肉牛育種チームはOMAFと協力しながら豚と同様の多種間交雑の実証試験を進めている。

肉牛の飼養方式には現在2種類ある。従来型とバックランド方式と呼ばれる方法である。従来型では、およそ6カ月まで繁殖牛群で母牛とともに飼養していた子牛を離乳させ、フィードロットで高エネルギー飼料を多給して500kg程度に仕上げるものである。この時の肥育期間の日増体重は1.0～1.4kg程度である。バックランド方式では、6カ月で離乳させた後低エネルギー飼料（乾草もしくは放牧）で350～400kgまで飼養し、その後コーンサイレージを主体とする高エネルギー飼料で飼養し、やはり500kg程度に仕上げる。この方式では離乳後の日増体重がそれぞれ0.65kgおよび1.4kg程度である。

繁殖牛群は写真13のような施設で飼養されている。開放型牛舎もしくはシェルター付き運動場である。肥育まで一貫経営でない場合は離乳した時点で肥育素牛として売り払われる。オンタリオ南部一帯ではトロントにあるストックヤードで競売に掛けられる（写真14）。この時にバックランド方式を採用するなら余剰の乾草や草地を利用して400kg程度まで置いてから売り払う。概ね生体1lbs当たり1カナダドルで取り引きされるから1頭につき50カナダドル程度の収入がうわ積みされる。

フィードロットとしては図8のような西部型屋外ロットもしくは図9のような屋内型ロットが推奨されている。実際の肉牛専業経営では写真15のような推奨型施設より、写真16のような施設が多い。厳冬期でもよほどの猛吹雪以外前面開放で過ごさせる。ただし、どここの経営でも敷料には注意

表13 カナダにおける畜肉生産量の変化（1981～1984）（t）

年	牛 肉	子 牛 肉	マトン・ラム	豚	鶏	七 面 鳥
1981	980,243	36,108	6,555	840,371	398,799	95,434
1982	991,362	40,170	7,915	832,749	397,376	97,510
1983	992,359	41,630	8,731	852,047	395,183	96,852
1984	952,457	44,833	9,180	862,536	427,401	97,721



写真13 肉用繁殖牛群。OMAF およびゲルフ大学の実験施設であるエローラ肉牛研究施設。

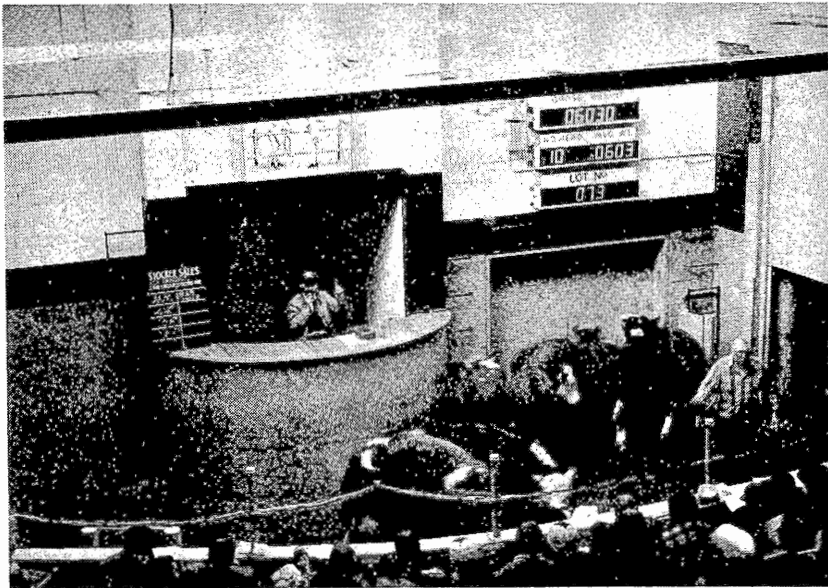


写真14 トロントのストックヤード。右上の掲示にでているのは上から総重量、1群の頭数、平均体重、ロットナンバーである。11bs 当りでせる。

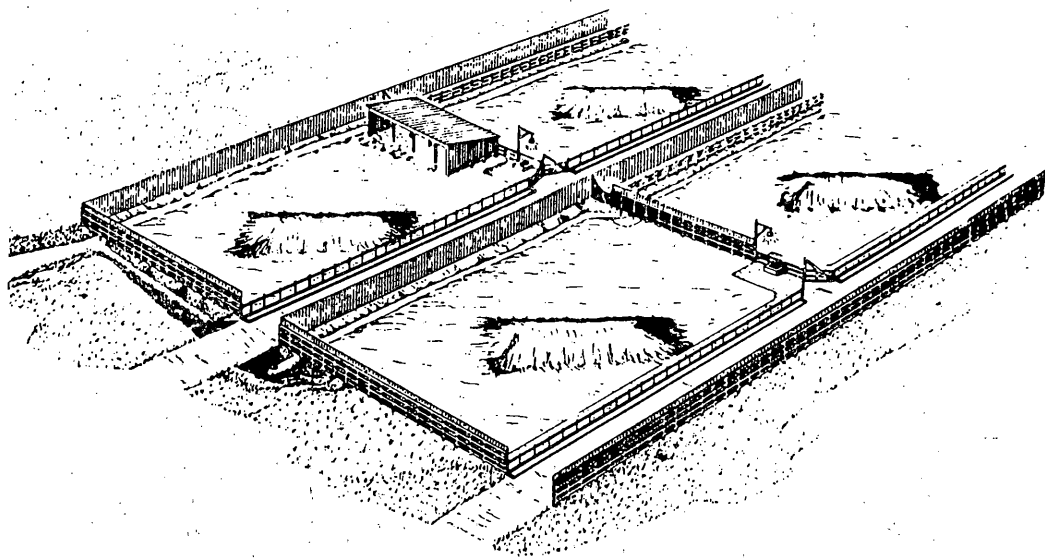


図8 西部諸州で見られる屋外 feed lot。(排水のためやや傾斜がある。中央のもり土は牛の bedding area)

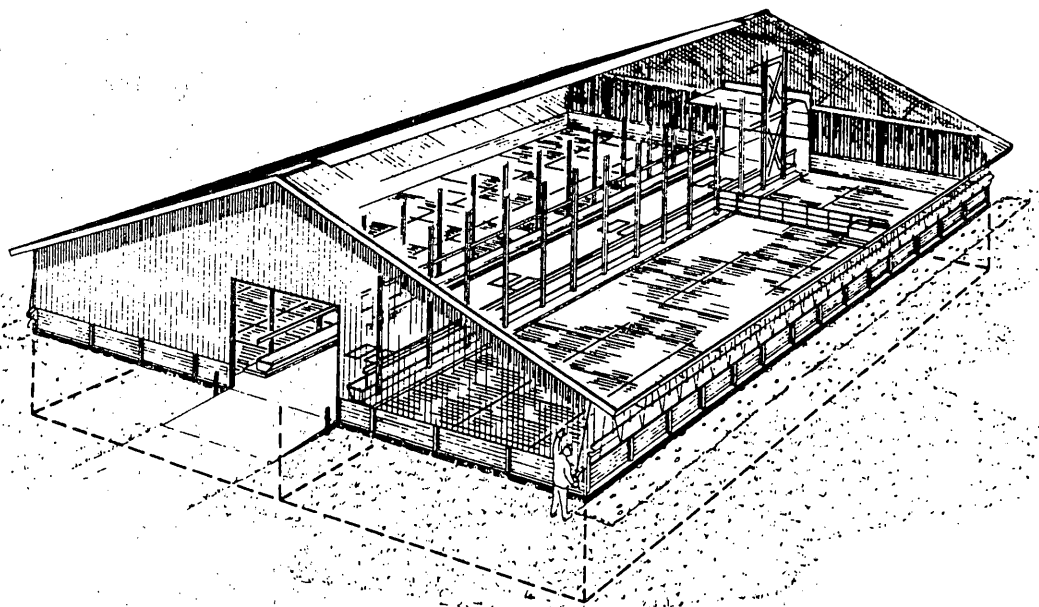


図9 スラットを利用した肉用牛肥育施設の一例
(側面が半開放となっている)

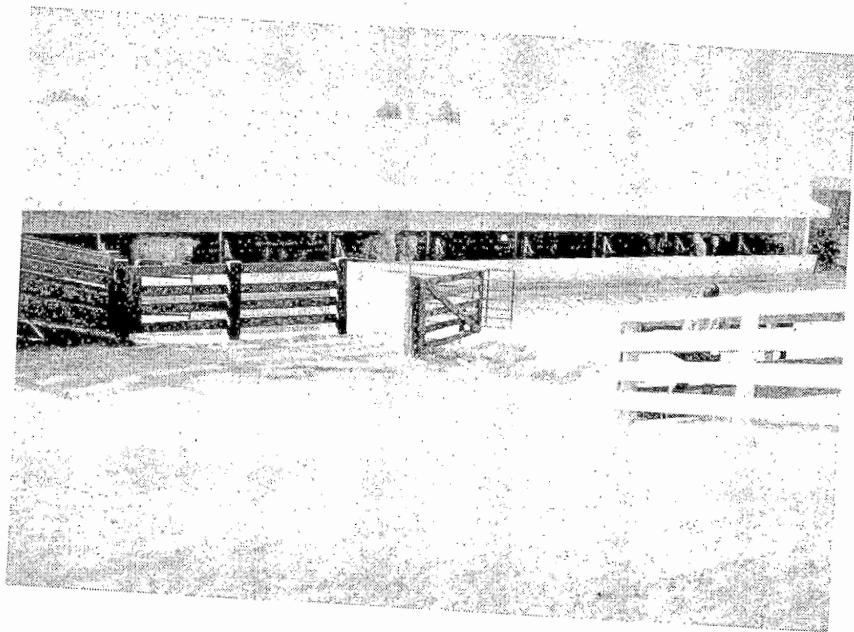


写真15 屋内フィードロット

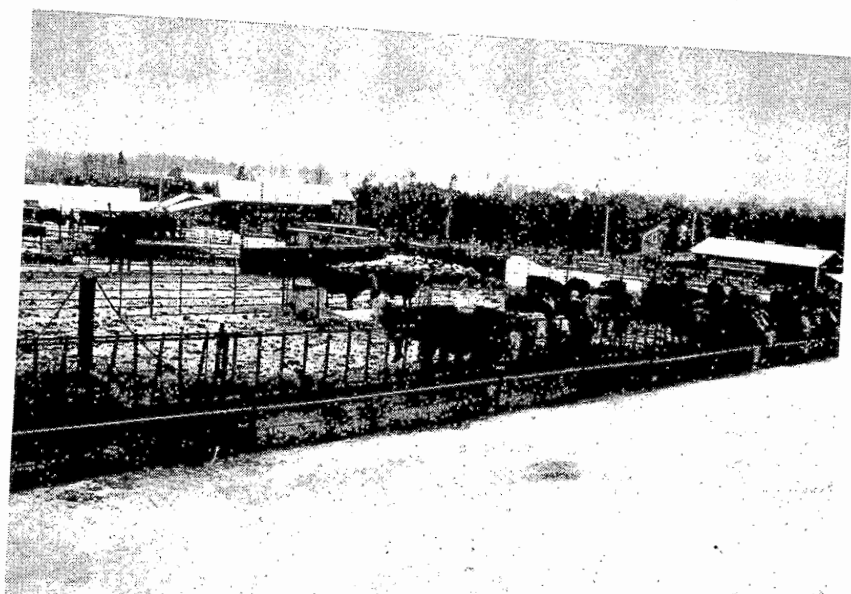


写真16 屋外フィードロット。この施設は古い倉庫を改造した畜舎と運動場のくみ合せであった。

を払っており、「実験的に確認されたわけではないが——」と前置きしながら、敷料と健康状態さらには増体重の関連を示唆していたのが印象深かった。そのほか、写真17および18のような古い牛舎と草地を利用して小規模な肉牛群を飼養している風景を見ることが多かった。おそらく、バックグランド方式で飼養中のものなのであろう。

肉牛についても、飼養標準はNRC準拠である。飼料は乾草、コーンサイレージ（写真19）、コーン穀実（写真20）が主体で、コーンサイレージに尿素を添加して使用している例も見受けた。購入飼料は子牛肉生産時もしくはクリープフィーディングに使用する場合が多く、穀類としてコーン穀

実と蛋白サプリメント（CP36%程度）のものを3対1から5対1まで配合したものを使用する。価格は1トン当たりおよそ220～230カナダドルちなみに人工乳は40kg当たり14カナダドル見当である。

肉牛については、乳牛のようなクォータ制度はなく誰でも始められる。一方、マーケティングボードもないので市場は保護されていない。見学させてもらった農家は、どこも酪農家より雰囲気はるかに厳しいものがあり、飼養コスト低減が至上命題であると強調していた。消費動向自体の見通しも明るくないことも肉牛農家の危機感を煽るものなのであろう。

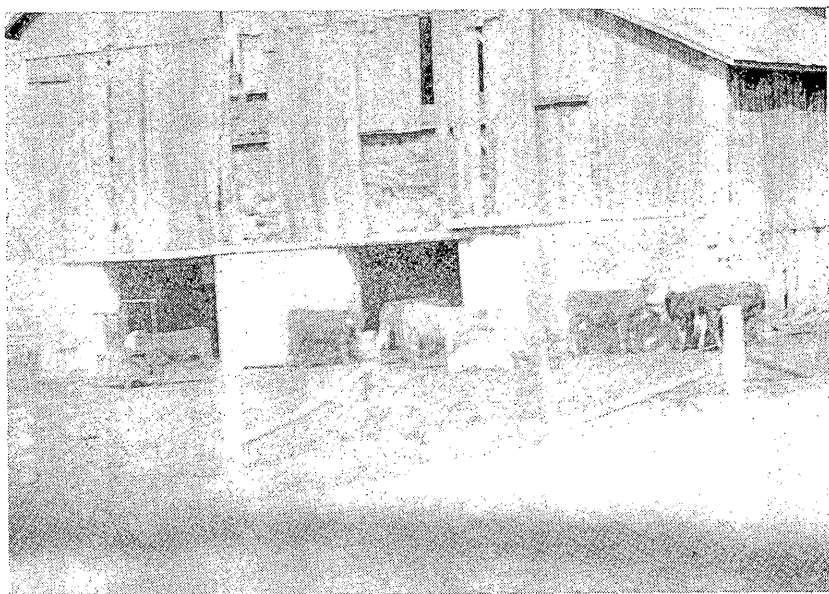


写真17 いまにもこわれそうな牛舎を利用した肉牛飼養、牛の大き
さからバックグランド方式だと思われる。

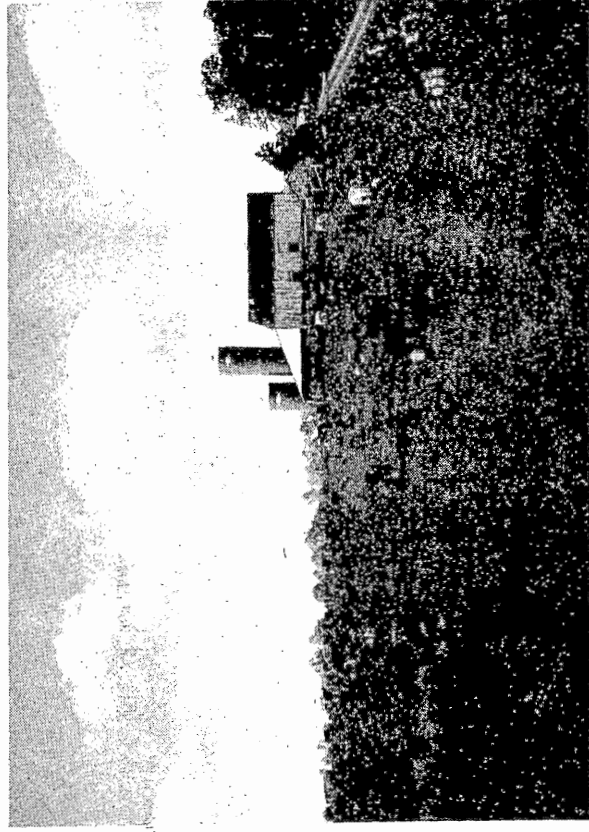


写真18 放牧中の肉牛。この経営はサイレージも使用している。

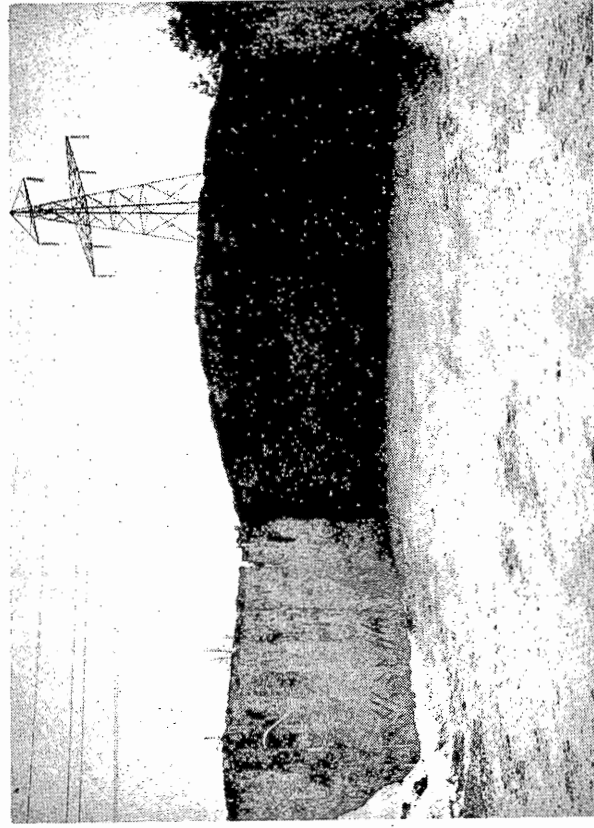


写真19 バンカーサイロのコーンサイレージ。写真16のフィードロットでみられたもの。



写真20 穀実コーン（実とりコーン）の畑。

5. おわりにかえて

カナダ酪農に対して我々の抱いているイメージは酪農王国として、すばらしい牛とダイナミックな規模で常に世界の一步前を歩いているというものであった。1年間のカナダ生活で見たものは、それもあり、これもあるという誠にあたり前のことである。例えば、育種技術などはすばらしいものがある。我々の抱いているイメージそのものの酪農を営む著名なブリーダーたちとそれを支える精液会社、さらにOMAF。統計育種学の世界3大拠点とされているゲルフ大学を始めとする研究スタッフの活躍も見逃せない背景である。

しかし一方では、100年前の牛舎と戦前のトラクター、特に目新しい所のない飼料給与法、搾りきるつもりで雌牛の登録さえもしないという考え方など、コマーシャルファームの生活はカナダ酪農の他の一面を見せる。これら搾り屋さんたちの経営は確かにカナダ酪農を底辺から支えている重要な部分であったにもかかわらず、我々は長い間

それをみのがしてしまっていた。

始めに述べたように、カナダの輸出のおおきな部分を農業生産物が占める。最大の輸出農産物は小麦であるが、畜産物もおおきな役割を占める。その畜産物の中で、酪農生産物として重要な輸出品は何か？ 乳牛の輸出高がきわめて大きいのである。従来我々がカナダ酪農に対して抱いていたイメージはお客さんが商品に対して抱く夢と同じであり、それを生産者が生産者に対して抱くものと誤解していた部分がありはしなかっただろうか。カナダのブリーダーたちから学ぶものは多い。しかし、それをイデアルな酪農経営とすることは我々自身を常にお客さんの位置に据えてしまうという危険がある。我々がカナダの家畜管理技術に学ぶものは育種技術とともに、コマーシャルファームで見受けられる設備投資をとことんまで低減させようとするような経営者としてのクールな感覚があるように思われる。

カナダ農業と農業機械・畜産施設

松 田 従 三
(北海道大学農学部)

はじめに

多くの日本人が持っているカナダのイメージは、天然資源に恵まれた広大な国、美しい森と湖の国、そして特に女性には「赤毛のアン」の国であって、これ以上の認識を持ちあわせている人は多くないであろう。しかし日本とカナダの貿易額は、1986年輸出入往復で135億ドル（日本の輸出76億ドル輸入59億ドル）にも及び、カナダにとって日本はアメリカに次ぐ（といっても桁違いに対アメリカが多い）第2の貿易相手国であり、日本にとっても8番目に大きい相手国であることを知る人は少ない。カナダの貿易相手国2位といっても、カナダの対米輸出69%、輸入78%に比べて、対日輸出は5.1%、輸入6.7%であるから、カナダの対米依存度の高いのには改めて驚かされる。日本からカナダへの輸出は、鉄鋼・電子機器・自動車が主で、カナダからの輸出は、石炭を主として木材・パルプ・小麦などの一次産品がほとんどである。カナダからの農産物の輸出相手国としては、日本はアメリカを抜いて第1位になっている。1983年まで日本の貿易は恒常的にカナダの輸出超過で推移してきたが、84年以来輸入超過となりカナダの赤字幅が増すにつれて、アメリカと同様貿易摩擦問題がおきてくるものと思われる。

1. カナダ農業の変遷

カナダは、9970千 km^2 （陸水面積を含む）の世界第2位の面積を持ち、そのうち農用地は650千 km^2 と日本の約12倍を有している。州別にみると、平原州のサスカチワン、アルバータ、マニトバの順に大きく、次いでオンタリオ、ケベック、ブリティッシュコロンビアと続いている。農業人口の変化をみると、1941年の315万人から、1981年

には134万人にまで減り、農家・非農家の人口割合をみても、図1に示すように、1931年の32%から1981年の5.5%へと著しく減少している。農家戸数も図2に示すように、1941年の73万戸から1982年の316,000戸に減少している。

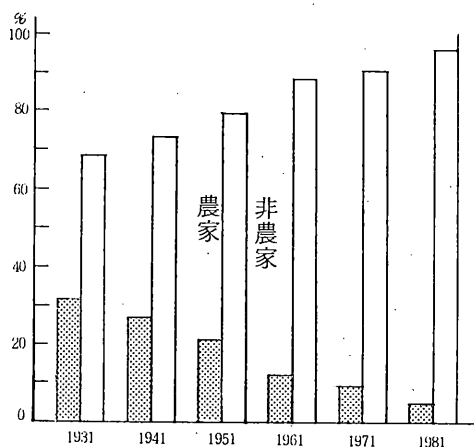


図1 農家と非農家の割合 (カナダ)

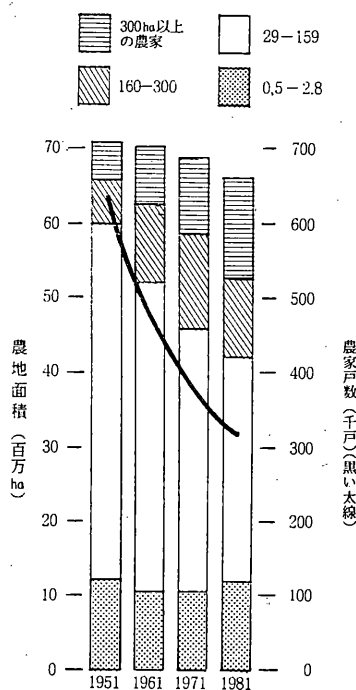


図2 農場の変遷 (カナダ)

1940年代から現在までのカナダ全土での農地の増加は30千ha程度であるが（州別では、平原3州とブリティッシュコロンビアが増加し、他州は減少）、農家1戸当たり面積は、戸数減少によって倍以上に増加している。（表1） 図2に示されるように一口にいえば、小中規模の農家が減って大規模農家が増えたことになる。州別の農家平均農地面積は、表1に示すように、カナダ平均で218ha、平原州のサスカチワン、アルバータ、マニトバが大きく、ブリティッシュコロンビア、ニューブランズウィック、ノバスコシアと続いている。オンタリオは74haとニューファンドランドに次いで小さい。

1982年の農業収入2,500ドル以上のカナダ全土27万戸農家を生産物別に区分したのが図3であって、カナダ全土では、肉牛養豚家が最も多く、次いで小麦農家、酪農家が多いことがわかる。農業収入の変化を図4に示してあるが、1981年には200億ドルを越えている。この200億ドルの内

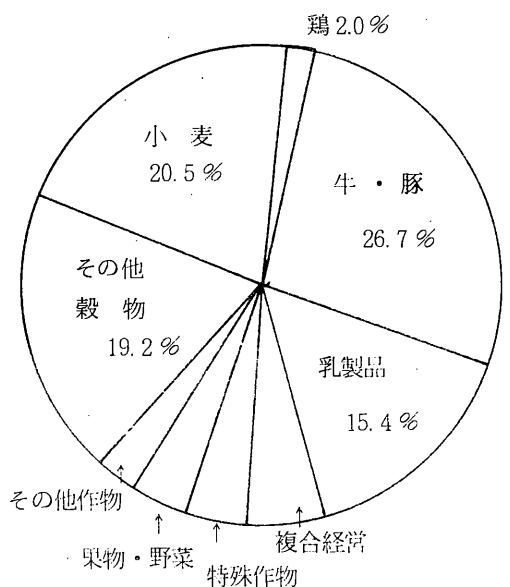


図3 生産品目別農家割合 (カナダ 271,604戸)

訳をみたのが図5である。これによれば牛、小麦、乳製品、豚、鶏・卵の順となっており畜産業のし

表1 州別農家の平均所有農地面積 (ha)

	1941	1951	1961	1971	1982
N F	—	9	13	24	50
P E	39	44	53	69	95
N S	47	55	72	89	97
N B	50	53	76	99	111
Q U	47	51	60	71	81
O N	51	56	62	68	74
M A	118	137	170	220	266
S A	175	223	278	342	402
A L	176	213	261	320	359
B C	62	72	91	128	132
CANADA	96	113	145	187	218

- | | | | |
|----|------------|----|--------------|
| NF | ニューファンドランド | PE | プリンスエドワード島 |
| NS | ノバスコシア | NB | ニューブランズウィック |
| QU | ケベック | ON | オンタリオ |
| MA | マニトバ | SA | サスカチワン |
| AL | アルバータ | BC | ブリティッシュコロンビア |

める割合が大きいことがわかる。図6は、1981年における州別農家の平均資産を土地建物、機械類、家畜に区分して示したものであり、カナダ全土の平均は409,000ドルであった。これによればアルバータ州の農家が最も裕福で、サスカチワン、ブリティッシュコロンビア、オンタリオの順になっている。

カナダ農業に力めるオンタリオの位置をみると、1982年の農家戸数では、カナダ全土で、317,000戸のうちオンタリオ82,000戸であって

約26%を有しているが、農家の平均農地面積は、カナダ平均218haに対し74haしかない。農家の農地面積別比率をみると、4ha以下6.4%、4～28ha 20.8%、28～97ha 48.6%、97～162ha 14.6%、162～227ha 5.4%、227ha以上4.3%となっている。しかし気象、土壌など環境条件にめぐまれたオンタリオは、農業生産高は52.8億ドルとカナダ農業200億ドルの1/4以上をあげ、カナダ第1を誇っている。生産高の2位はサスカチワン42億、次いでアルバータ38億、ケベック31億

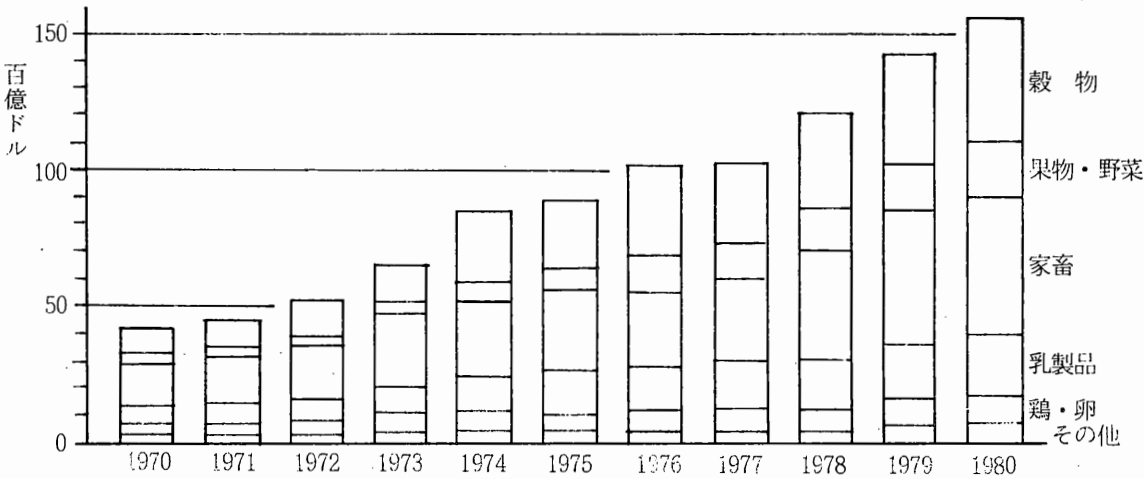


図4 農業総収入 (カナダ)

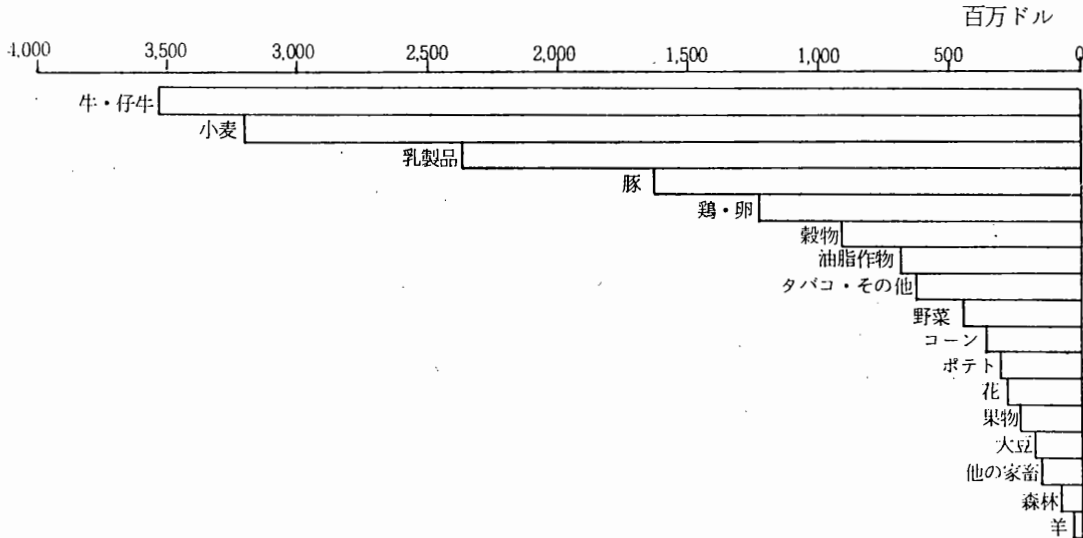


図5 品目別農業収入 (カナダ 1981)

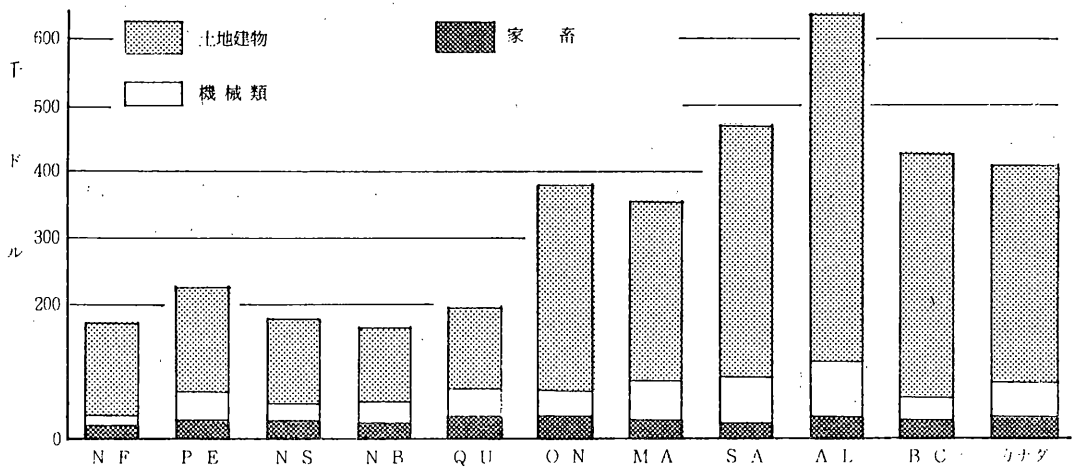


図6 農家の平均資産 (カナダ 1981)

ドルとなっている。

農産物販売高別の農家戸数を表2に示しているが、10,000ドル以下の販売高しかあげない農家が40%もいる反面、50,000ドル以上の農家も30%というように、幅広い分布を示している。オンタリオの農業生産高52億ドルの内訳は、家畜34%、果物野菜28%、乳製品16%、鶏・卵が10%となっているが、生産品目別の農家戸数をみると表3のようになる。これによれば肉牛、酪農、穀類生産農家の比率が比較的高いが、他州にはない果物野菜農家も多く環境条件に恵まれていることを示している。

2. カナダの畜産

カナダの畜産業においても、作物一般と同様に過去40年間に渡って、農家戸数の減少や畜産企業や農家の合併大型化など大きな変化があった。畜産で最も大きな変化の1つは、1930年代から60年代に起きたカナダ農業からの農耕馬の消滅であるといえる。馬にかわってトラクタ、トラクタ用作業機が登場したわけである。馬から機械に変わったことは農作業の作業性効率も向上し化石エネルギーへの信頼性、依存性が増加したばかりでなく、飼料作物、特に乾草とエン麦が今までの馬の飼料分を他の目的に自由に使えるようになったことが大きい。このためこの飼料を牛、羊、豚、鶏にま

表2 販売高別農家戸数 (1981 オンタリオ)

販売高 (カナダドル)	2,500 以下	2,500 5,000	5,000 10,000	10,000 25,000	25,000 50,000	50,000 100,000	100,000 以上	全農家数
農家数	13,488	8,818	10,158	13,952	10,963	12,510	12,559	82,448

表3 主要生産物別農家戸数 (1981 オンタリオ 2,500ドル以上)

生産物	酪農	肉牛	豚	鶏	小麦	穀類	その他 農作物	果物 野菜	その他	全農家数
戸数	12,841	19,567	4,984	1,886	692	14,016	3,190	4,335	7,449	68,960

わすことができるようになって飼養頭数が増加してきたわけである。

1950年代までは、現在のような専門化した農業でなく、どの農家でもいろいろな家畜をも飼育したいわば複合経営であった。専門化するにつれて多頭化して、農業生産に家畜は大きく貢献し収入の多くを家畜から得るようになったが、どの畜種においても放牧より舎飼方式が一般的になったために、家畜を外で見ることは夏でも珍らしくさえてきている。

1) 牛

表4に示すように、現在カナダには約1,200万頭の牛が飼育されている。牛は飼料作物の大部分を消費しているという点で、カナダの代表的家畜ということができる。ブリティッシュコロンビア州の西海岸からニューファンドランド州の東海岸まで、アルバータ州のロッキーマウンテンの麓までもカナダで最も広く分布しているのが牛である。肉用仔牛の生産は、乳牛の大きな役割の1つといえるが、カナダにおいても乳牛と肉牛の区分ははっきりつけられており、以前のような乳肉兼用牛の飼育は非常に少なくなっている。

表4 牛飼養頭数 (カナダ 1985)

(頭)

	雄成牛	雌成牛	若雌牛	肉牛	肉用若雌牛		若雄牛	子牛	計
					繁殖用	と殺用			
N F	200	3,200	800	900	300	100	300	1,600	7,400
P E	1,200	22,000	9,900	10,900	3,500	6,500	19,300	24,700	98,000
N S	2,100	35,200	17,600	23,600	8,300	4,900	13,400	35,900	141,000
N B	2,400	28,100	11,500	20,000	6,100	3,400	8,200	29,300	109,000
Q U	35,000	675,000	235,000	160,000	40,000	12,000	56,000	337,000	1,550,000
O N	30,000	530,000	280,000	350,000	93,000	220,000	450,000	565,000	2,518,000
M A	21,000	78,000	30,000	339,000	67,000	46,000	109,000	320,000	1,010,000
S A	47,000	83,000	24,000	775,000	130,000	86,000	185,000	750,000	2,080,000
A L	79,000	153,000	48,000	1,220,000	190,000	260,000	480,000	1,080,000	3,510,000
B C	16,000	88,000	37,000	210,000	50,000	28,000	63,000	218,000	710,000
合計	233,900	1,695,500	693,800	3,109,400	588,200	666,900	1,384,200	3,361,500	11,733,400

(1) 乳牛

酪農は、牧草・飼料作物に適している東部カナダで大きく発展しているのは、表4からも明らかである。カナダでは以前ショートホーンのような乳肉兼用種が多かったが、現在は当然のことながら、ホルスタインが圧倒的に多く、ついでエアシャー、ジャージー、ガンジー、ブラウンスイスが飼育されている。ジャージー、ガンジー、ブラウンスイスはクリーム用であることはいうまでもない。

乳牛は1960年代中ばから、350万頭をピークにして現在170万頭にまで減少した。これは農業人口の減少といった農業構造の変化から起きたものであるが、専門化による農家1戸当たりの飼養頭数の増加と産乳量の増加も併せてもたらした。

1941年には乳牛はカナダ全家畜の53%をしめていたが、1976年には17%に減少している。というのは全家畜頭数は約2倍に増加しているからである。1940年代中ばまでは、全農家の8割が乳牛を飼育していたが、非常に規模は小さく、家庭内の消費とわずかな販売量だけであった。牛乳の生産規模が大きくなったのは、飲用乳市場への供給と加工業の発達のためである。表5に牛乳生

産農家の減少と多頭化は1956年以降おきているのが示されている。この表では乳牛を所有している農家全部を表わしているが、1976年にはこのうち71%が商業的に経営されているにすぎない。56年から76年にかけて全体で30万戸以上の農家が乳牛を飼うことをやめているが、66年にかけては18頭規模以上の農家は増加し、76年にかけてはさらに規模の大きい33頭以上飼育農家のみが増加しているのがわかる。また、農家戸数の減少ばかりでなく構造的な変化も大きく、クリーム用と加工

表5 搾乳牛を飼育している農家数（カナダ）
(戸)

頭数	1956	1966	1976
1～2	101,309	47,449	21,489
3～7	135,662	55,997	11,526
8～12	83,972	39,006	7,357
13～17	39,692	26,529	6,109
18～32	32,799	38,636	21,320
33～47	3,964	10,002	13,616
48～62	823	2,786	5,787
63～77	220	788	2,076
78～92	92	327	944
93以上	71	330	1,037
計	398,604	221,850	91,261

用牛乳の生産農家が66年から76年にかけて大幅に減少した（カナダでは、乳製品原料乳は農家でクリームを分離してクリームとして出荷する部分と牛乳そのもので加工用として出荷する部分に分かれている）。これは伝統的に加工乳の生産農家が小規模であったというわけではなく、主として小規模な加工乳生産農家がやめて専業化した飲用乳生産者が大きくなったわけである。

図7に1976年の州別生産乳別酪農家数を示している。ケベックとオンタリオが酪農業にしめる割合は非常に大きいことがわかる。ケベック州では71%のミルクが加工用で約18,000ある牛乳輸送業者の63%が加工乳用である。また平原州では、クリーム用牛乳の生産が圧倒的に多いことがわかる。農家戸数の順番は図に示す通りであるが、全産乳量の順では、ケベック、オンタリオ、アルバータ、ブリティッシュコロンビア、マニトバ、サスカチワンとなっている。ブリティッシュコロンビアは、酪農家数は少ないが非常に専業化された大規模の生産者によって生産されている。

カナダでは、1930年代にすでにミルカーなど搾乳機械やステンレス製の器具が相当普及していた。しかしこれら技術が見直されて本格的に普及したのは1950年代からである。オンタリオ州で

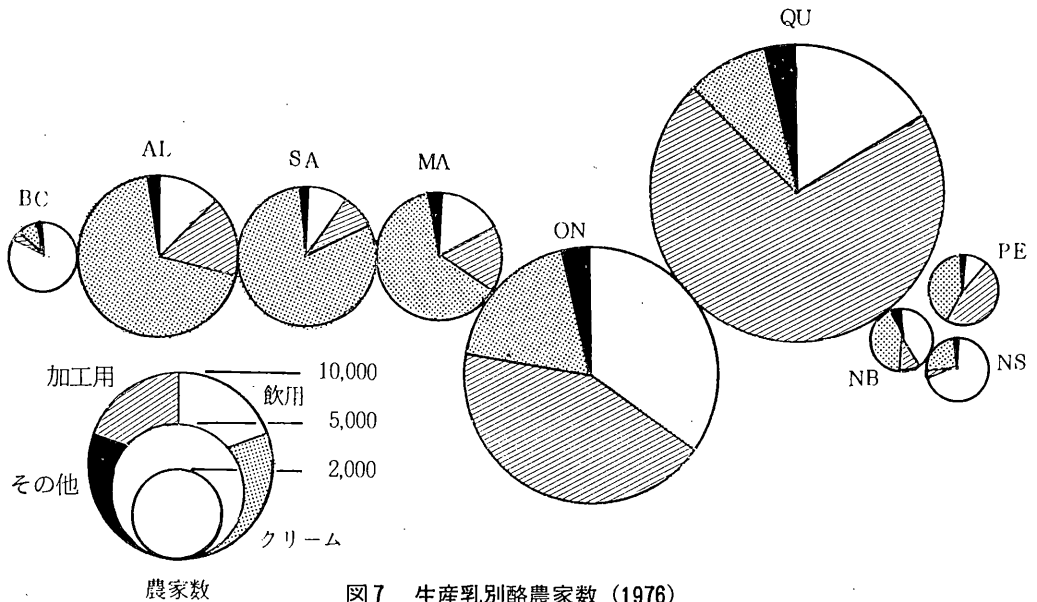


図7 生産乳別酪農家数（1976）

は1953年からバルククーラーが使用されたが、これによってミルクカーの使用と相まって規模拡大が加速された。1976年でのバルククーラーの普及率を図8に示している。ケベックとブリティッシュコロンビアでは、州政府の指導によりほとんどの農家がこの時点で使用している。バルククーラーの普及によって特にブリティッシュコロンビアでは、加工乳から飲用乳生産への移行が顕著になった。平原州での普及率が低いのは、クリーム用乳の生産者が多いためである。因みに1976年の十勝地方におけるバルククーラーの普及率は40%で、マニトバと同程度であった。

前に加工乳から飲用乳生産への移行について記したが、これは大都市化に伴なって飲用乳の需要が増したためである。酪農ではあまり収支が良くない平原州においても、酪農業特に飲用乳生産農家は、エドモントン、カルガリー、ウニペグ、レジャイナの大都市周辺には集中している。条件にめぐまれたオンタリオでも、大都市トロントに近い南部オンタリオには飲用乳生産農家が集中している。表6にオンタリオにおける加工乳から飲用乳生産へ移行した農家数を示している。

(2) 肉牛

カナダの肉牛生産は、第2次大戦以降4倍以上に増加している。これはカナダ農業の最も大きな変化の1つで、多くの圃場が飼料作物の生産に変わったためである。飼料作物が増産されるようになったのは、肉牛農家からの要望ばかりでなく、平原州とオンタリオ州での飼料作物と油脂作物の収穫量が非常にのびたためであって、この飼料増産と相まって肉牛が増加したわけである。

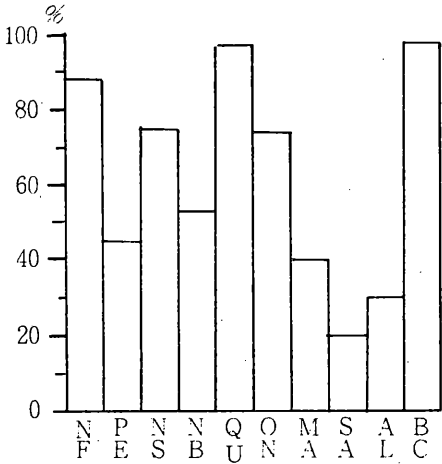


図8 バルククーラー普及率
(カナダ 1976)

表6 加工乳から飲用乳生産への酪農家の転換 (オンタリオ)

(戸)

年	飲 用 乳		加 工 乳		計
	戸 数	%	戸 数	%	
1970	8,270	40.7	12,065	59.3	20,335
1971	8,582	45.1	10,458	54.9	19,040
1972	8,229	45.9	9,681	54.1	17,910
1973	8,548	50.8	8,272	49.2	16,820
1974	8,309	52.2	7,601	47.8	15,910
1975	8,345	52.9	7,441	47.1	15,786
1976	9,191	63.5	5,273	36.5	14,464
1977	9,281	73.1	3,410	26.9	12,691
1978	9,979	81.5	2,269	18.5	12,248
1979	9,887	83.4	1,972	16.6	11,859

(クリーム用乳生産農家を除く)

肉牛生産は、非常に専門化された特定の品種でなされるわけであるが、東部カナダでは今でも小規模農家で兼用種のショートホーンが飼育されており、全体数としてはかなりになるといわれている。肉牛の主な品種は、スコティッシュショートホーン、ヘレフォード、アバディーンアンガスである。ヨーロッパ種のシャロレー、シンメンタール、メナージュ、リムーザン、キャニナも輸入され飼育されているが、ヘレフォードの頭数が最も多い。

肉牛の州別生産割合を図9に示している。カナダにおける肉牛生産は、主として次の3方法による。第1には、ブリティッシュコロンビアの中部、アルバータ、ブリティッシュコロンビアのロッキー山脈の山麓地方、南部サスカチワンなどで行われている自然地あるいは未改良地での主として去勢雄の放牧である。第2には、アルバータ州と東部カナダ特に南部オンタリオのコーンベルト地帯でみられるフィードロッドでの飼育であり、第3には東部カナダで行われている乳仔牛集団として飼養する方法であって、これは自家飼料や輸入飼料を使っている。この3番目の方法は南部オンタリオ以外の東部カナダの方法で、乾草、エン麦さらに放牧地を必要としている。飼育規模も段々大きくなってきているが、特にフィードロッドでの飼育が主な地方では規模が大きくなっている。肉牛は自家用の飼料穀物を与えるのが普通であるが、

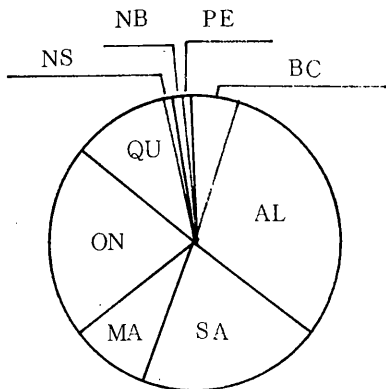


図9 肉牛生産比率

近年は過剰な小麦を与えたり油脂作物を与えて増体をますようになってきている。

と殺頭数を表7に示すが、1950年以来約2倍になっている。これは主として国内需要であるが、西部カナダからは、アメリカへ生体あるいは肉としても輸出されている。肉の加工場は平原州の都市カルガリー、エドモントン、レスブリッジ、ウニペグに集中しており、東部ではトロント、モントリオールに集っている。肉牛生産は現在過剰傾向にあって、年々価格変動やオーストラリアや南米からの低品位の輸入肉によっても飼育頭数は変動しており、非常に政治的に左右されやすい農産物となっている。

2) 豚、羊

豚と羊の生産高の州別割合を図10, 11に、1985年の飼育頭数を表8に示している。養豚は、オン

表7 牛のと殺頭数 (カナダ) (千頭)

年	成 牛	子 牛	計
1935~1939 平均	873	650	1,523
1949	1,439	766	2,205
1951	1,150	584	1,734
1956	1,874	892	2,766
1961	2,041	690	2,731
1966	2,705	766	3,471
1967	2,642	739	3,381
1968	2,784	668	3,452
1969	2,718	580	3,298
1970	2,701	499	3,200
1971	2,787	464	3,251
1972	2,878	402	3,280
1973	2,878	292	3,170
1974	2,976	393	3,369
1975	3,338	682	4,020
1976	3,676	655	4,331
1984	3,394	582	3,976
1985	3,448	561	4,009

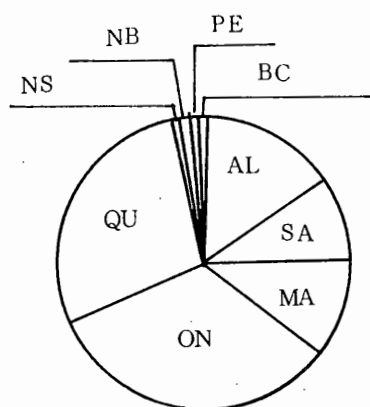


図10 豚生産比率

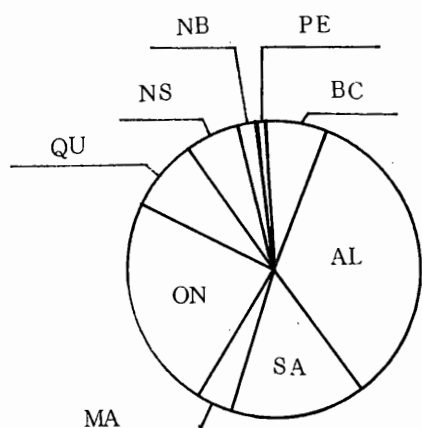


図11 羊生産比率

表8 豚・羊頭数(カナダ 1985)

(頭)

州	豚	羊
N F	17,900	4,500
P E	124,000	8,700
N S	157,000	43,000
N B	162,000	10,000
Q U	3,322,000	122,000
O N	3,415,000	237,000
M A	1,170,000	32,000
S A	690,000	60,000
A L	1,460,000	176,000
B C	270,000	55,000
カナダ	10,751,900	748,200

タリオ、ケベックでさかんであり、平原州ではアルバータ、マニトバに集中している。豚の生産サイクルは早まってきているが、肥育期間を短くするという点では、特にオンタリオ、ケベックではコーンを基礎にした高蛋白飼料の供給によっている。カナダにおいても、仔豚生産、18から90Kgまでの肥育豚生産および仔取り肥育の一貫生産の3方式に分かれている。品種では、ヨークシャーとランドレースおよびこれらの交配種が一般的である。

羊は、開拓時代から自家製のウールを供給するために、カナダ農業で大きな役割をはたしてきた。1940年頃までは、300万頭もの羊が飼われていたが減少しはじめ、1960年以後急減し現在は70万頭程度である。カナダの羊は現在、羊毛よりも肉生産が主といわれている。これは、オーストラリア、ニュージーランド、アメリカとの羊毛競争には勝てないためであるが、羊肉にしてもある特別な季節を除いて需要が少ないことで、飼育頭数は減少傾向にある。アルバータ、オンタリオでの飼育がさかんである。

3. カナダ農業における農業機械

表9に、農業就業人口と馬耕馬頭数、トラクター数の年次変化を示している。オンタリオにおいてはこの資料以前の1880年代にすでに、商業的規模で馬曳き農機具や蒸気機関を利用した農機具が使用されていた。農業就業者は、1921年から1941年にかけて、農耕馬とともにその数をピークにした。トラクターが牽引用機械として登場したのは1920年代であるが、実質的に使われるようになったのは第2次大戦後の1945年からといえる。戦後農業就業人口が減少したのは、農村地域から都市への若年層の流出と、労賃の高騰による農家の雇よう減少のためであった。1950年以降のトラクターの本格的な導入とともに農耕馬は急激に減少していった。表10には、トラクタ

一、コンバイン等の普及台数を州別、年次別に示してある。

化石燃料を使った動力は、先ず静置式の蒸気機関がスレッシャーなどに利用されることから始まり、段々内燃機関をもった静置式と移動式のものに変わっていった。農村地帯の電化も戦後急激に広まり、それと共に搾乳機械や給餌機械が普及していった。農業の機械化も本格的なものは1945年といった。このように農業の機械化も本格的なものは1945年からであり、トラクターは至る所に見られるようになり、馬力数もどんどん増していった。馬力数もどんどん増していった。

普及率は20%を越え、1961年には55万台となって農家1戸当たり1.1台の普及、1976年には1家に2台の割合で保有していることになっている。保有台数が多い地域は、収量が多く規模が大きい所すなわち平原州と南西部オンタリオそしてモントリオール周辺部である。オンタリオの1981年における普及台数を表11に示しているが、これによれば50馬力以下と50～100馬力のトラクターが各農家1台づつ、100馬力以上は2割の農家が保有していることになっている。

グレンコンバインは、25,000ドル以上の資産

表9 カナダ農業の投入労働力の変遷

年	就業者 (千人)	馬 (千頭)	トラクター (千台)	農家 (千戸)
1901	708	1578	n.a.	—
1911	918	2598	n.a.	—
1921	1017	3610	n.a.	—
1931	1103	3215	105	—
1941	1065	2845	160	733
1951	939	1307	400	623
1956	777	n.a.	500	575
1961	681	512	550	481
1966	544	387	598	431
1971	510	354	597	366
1976	474	n.a.	635	339

をもつ専業農家を象徴するものとされているが、表10に示すように1976年には全農家の54%が保有している。地域別にみると太平洋沿岸州では約1/4、オンタリオでは1/3、平原州は8割以上の農家が持っている。牧草関係の機械ではオンタリオ、ブリティッシュコロンビアの比率が高く、搾乳機械関係ではケベック、オンタリオの保有率が高くなっている。図8に示したバルククーラに比べて搾乳機械類の所有率が低くなるのは、この表では乳牛を飼育している農家はすべて酪農家としているためである。因みに1976年における十勝のバケットミルカーの普及率はピークに達し80%以上を示していた。

農業機械への投資額は、1945年以後確実にあがって1975年には農家全支出の1/4をしめていたが、現在は15%程度になっている。1975年には、10億ドルが農業機械に使われ、約40%がトラクターの購入に、20%がコンバインやモータなどの収穫用機械につかわれている。表12に農業機械の販売額を示しているが、その他の項目の中には、撰別機、防除機、ファームワゴン、かんがい用機械、家畜管理用機械などが含まれている。

表13にマニトバ州における農業機械の保有台数と1982～1985年の販売台数を示している。マニトバは、小麦と肉牛生産が主で、約29,000戸の農家があり、1戸当たりの平均農地は約270haである。

農業機械と同様に農業施設も専業化すると投資が多くなる。しかしカナダの多くの地域では、畜舎、納屋、貯蔵庫、飼料庫、機械庫などは古いものが多く、19世紀に建てられたものをそのまま使っている例が非常に多い。畜舎でも当然新しいものが建てられているが、投資の主なものとは穀物用、飼料用のサイロであり、タワー型サイロではコンクリート製が一般的であるが、グラスコーティングのスティールサイロも最近多くなっている。西部カナダあるいはオンタリオの肉牛施設では、バンカーサイロの方が一般的である。

表 10 農業機械の普及台数 (カナダ)

(千台)

		カナダ	沿岸州	ケベック	オンタリオ	平原州	ブリティッシュ
トラクター	1941	160	3	6	35	113	0.3
	A	(733)	(77)	(155)	(178)	(296)	(26)
	1951	400	12	32	105	237	13
	1961	550	21	71	150	291	17
	1971	597	20	81	166	308	22
	1976	635	17	80	166	321	21
	B	(300)	(10)	(43)	(77)	(157)	(13)
コンバイン	1941	19	—	—	1	18	—
	1951	91	0.2	0.4	10	79	0.7
	1961	156	2	3	22	127	1
	1971	163	2	6	25	128	2
	1976	162	2	6	25	127	2
フォーレジ ハーベスタ	1961	17	0.4	2	9	5	1
	1971	29	0.6	5	13	8	2
	1976	35	1	6	16	10	2
トラック	1941	77	5	7	18	43	5
	1951	196	13	19	41	114	9
	1961	302	15	27	63	186	12
	1971	370	12	21	68	251	17
	1976	423	12	22	73	299	17
搾乳機械	1941C	(582)	(66)	(128)	(145)	(227)	(17)
	1951	71	4	18	37	8	3
	1961	106	7	35	44	17	3
	1971	81	4	33	27	15	2
	1976	60	3	25	19	11	2
	D	(91)	(4)	(28)	(23)	(33)	(4)

A 1941 農家数

B 1976 農家数

C 1941 酪農家数

D 1976 酪農家数

表 11 農業機械の普及台数 (オンタリオ 1981)

(台)

品 名	トラック	トラクター (HP)			コンバイン	モ ー ア ウインドロア	ベ ー ラ	フォーレジ ハーベスタ
		20 ~ 50	50~100	100 ~				
台 数	80,454	89,290	71,440	17,311	25,134	12,890	39,530	16,351

表 12 農業機械の販売高 (カナダ)

(千ドル)

年	全 機 種	は 種 施 肥 機 械	耕 耘 除 草 機 械	牧 草 機 械	収 穫 機 械	トラクター エ ン ジ ン	そ の 他
1949	217,089	8,137	30,179	10,569	39,088	102,026	27,090
1951	235,620	9,516	27,962	14,844	58,641	92,662	31,995
1956	170,767	6,094	15,089	27,245	34,753	63,262	24,324
1961	201,776	8,224	24,399	29,298	37,631	74,764	27,460
1966	416,914	20,117	48,466	29,853	110,032	149,467	58,979
1967	432,300	23,607	54,627	27,952	107,213	153,064	65,837
1968	378,131	19,134	44,654	26,397	99,042	128,830	60,074
1969	344,309	16,439	33,366	25,231	69,156	118,631	83,486
1970	278,981	12,948	22,860	21,272	52,058	102,597	67,246
1971	326,165	16,402	28,930	21,819	68,182	117,370	73,462
1972	420,245	17,957	37,612	29,663	78,162	162,691	94,160
1973	573,866	23,638	52,961	41,489	114,074	212,492	129,212
1974	713,696	31,105	72,965	49,444	126,162	256,573	177,147
1975	966,299	39,467	103,978	64,987	181,765	373,341	202,761
1975の 比率(%)	100	4	11	7	19	39	21

表 13 農業機械販売台数 (マニトバ)

(台)

	1981 保有台数	販 売 台 数			
		1982	1983	1984	1985
トラクター	67,342	1,787	1,453	1,550	1,641
コンバイン 牽引式	16,309	453	390	426	542
自走式	6,322	183	188	154	267
ベ ー ラ ー タイト	11,927	102	123	97	91
ロール	3,767	363	358	286	328
モ ー ア ・ ウ イ ン ド ロ ア	24,291	977	740	787	867

農家数 29,000戸

4. 畜産施設と家畜管理機械

1) 古い畜舎

カナダの牛舎は、一般的に古いものが多い。少なくとも東部カナダ、特にオンタリオ南西部、モントリオール、ケベック周辺、オッタワ周辺においては、19世紀に建てられたと思われる屋根の高い2階建の木造バーンが目につく。南部オンタリオには、根釧地方を思わせる酪農地帯が続いているが、新酪農村などと違ってすぐ気がつくことは、古い大きな牛舎とコンクリートサイロが多いことである。もちろん平屋の新しい牛舎やスティールサイロもあるが数は少なく、訪ねてみると火事で焼けたから建てかえたというくらいである。

私が訪ねたゲルフに近いファーガスのカルダー牧場も建物も古く、羊160頭を飼育している木造2階建のバーンは1881年、搾乳牛37頭の牛舎は1932年に火事のために建てかえたものというくらいである。さらに驚いたことには、1925年製ラメリー社製のケロシンエンジントラクターと、1900年製のスレッシャーをもまだ使っている。カ

ルダー氏は特に古いものが好きで平均的農民とはいえないが、ことほどさように古いものが多い。

古い木造2階建のバーンは、切妻型の屋根をしており、1階が低い天井の畜舎、2階が乾草舎、穀類庫で、2階には土盛りのランプを通してトラクターを直接乗り入れられるようになっている。古い木造であるから、いたる所に改造は施されているが、中には緑色の屋根とレンガ色の壁にきれいに塗りなおして古い建物と思えないものもある。図12に示すように、長く重いスパンを支えるために、鉄支柱で補強されている場合が多く、そのためストールの配置も複雑である。ストールは、すべてタイストールで、レイアムトは、対尻式、対頭式である。（私の見たバーンでは対尻式の方が多かった）中には対尻式、対頭式が一緒になった3列の配置もあったが、オンタリオでは3列配置は多くあるらしい。

ストールはすべてタイストールで、スタンチョは、ゲルフ大学のバーンで一部使っているのを1度見ただけであった。これはカナダでは、動物福祉や動物権利の運動が盛んなためか、牛のけい留



図12 1932年建設の木造バーン（オンタリオ）

には行動が比較的自由的なタイストールだけが使われているようである。

古いバーンの改造のために、柱、はりの補強、断熱、換気など改造要点がOMAF（オンタリオ農業食糧省）によって示されており、換気は新しいファンの取付けによって良くなされているが、断熱はあまりやっていないようである。マンサード型のバーンは一見キング式やラザフォード式の自然換気装置が設備されているように見えるが、実際にはほとんど備えられていないようである。

古いバーンを使った40頭程度の平均的農家は、けい留方式であるが、60頭以上の大規模農家では古いバーンに大きな改造を施してフリーストールにしている所も見受けられた。

2) 新しい牛舎

新しいバーンは、MWPSで示されるような平屋、天井つき、軒下開口の負圧式換気牛舎が多い。これは図13に示すような形で、近年よく紹介されているのでここでは省略する。かわって自然換気

畜舎、オンタリオでは特に肥育豚舎用に研究がなされており、筆者の滞在したゲルフ大学工学部のオギルビー教授は、その権威であった。オンタリオにおける典型的な自然換気豚舎は、図14に示すようなカセドラル型、部分カセドラル型、チムニー型および修正前面開放型にわけられる。同教授設計の修正前面開放型豚舎（図25）は、冬期間に保温されないのではないかと思う程の開放型であるが、厳寒期も問題ないということであった。自然換気は、運転管理費が安いこと、ファン騒音がないので作業環境がよくなり家畜にもストレスがかからない、強制通風によるほこりの舞い上りが

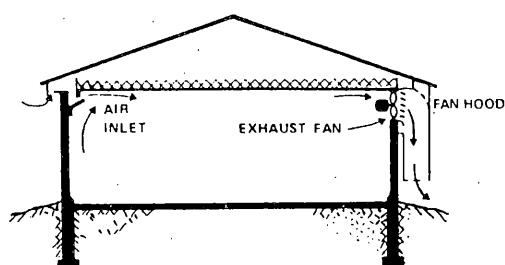


図13 軒下開口負圧式換気畜舎

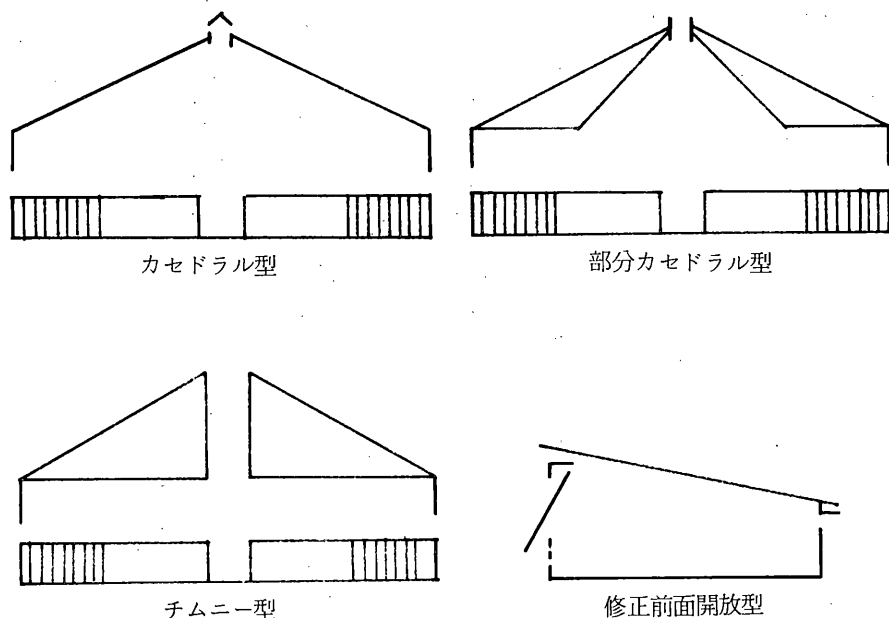


図14 オンタリオにおける典型的な自然換気システム

ない等の利点があるが、よくデザインされた施設でなければ効果が少ないのはいうまでもない。自然換気式畜舎は、夏期は外気の通風効果によって換気され、冬期は内部と外部との温度差による積み重ね効果によって換気され、一般に冬期はどのタイプでも十分な換気が得られる。しかし夏期には、風のある地域では、カセドラルあるいは部分カセドラルタイプでも十分であるが、風の少ない地域ではドラフトを増すためにエントツ状のものなどの設置が必要となる。

アメリカ・ペンシルバニア州の州都ハリスバーグ（原子力発電所事故で有名なスリーマイルズ島がある）の近くの農場で図15に示すゴムタイヤを埋めたストールを見学した。カナダでは見たことがなかったが、アメリカペンシルバニアやウィスコンシンでは相当普及しているとのことである。ゴムタイヤをすき間なく埋めこみ、土で踏み固めたものであるが、牛にも事故がなくいいものとのことで、この牧場では150のストールはすべてこの方式であった。

図16は、ペンシルバニア州の168頭の登録ホル

スタインを持った酪農家の木製のフリーストールである。このストールは、幅10cm程度の板（肩の部分削ってある）を横に並べて固定したものである。ここではオガくずを敷料として使用していたが、木製ストールは非常に良いとのことであった。

図17は、木製ストールのバーンに備えられている冷房のためのウォーターミストシステムである。これはフリーストールの通路に取り付けられており、夏期高温の日にはタイマーによってポンプを作動させ噴霧していた。

子牛用施設としてカーフハッチはオンタリオでも使われていたが、その数は比較的少なく、一般的には成牛と隔離してはあるが同じバーン内で保育されている例が多い。これは、特に寒冷地ではカーフハッチの管理の不便さが普及を妨げる原因の1つになっている。ペンシルバニアでも、1戸ずつ独立したカーフハッチは少なく、現在の主流は図18に示すような前面開放型の施設である。これはカーフハッチを連続にし、5頭位で1ユニットとして取りはずしのできる天井をつけ、これら



図15 ゴムタイヤのフリーストール（ペンシルバニア）



図16 木製フリーストール（ペンシルバニア）



図17 冷房のためのウォーターミストシステム（ペンシルバニア）

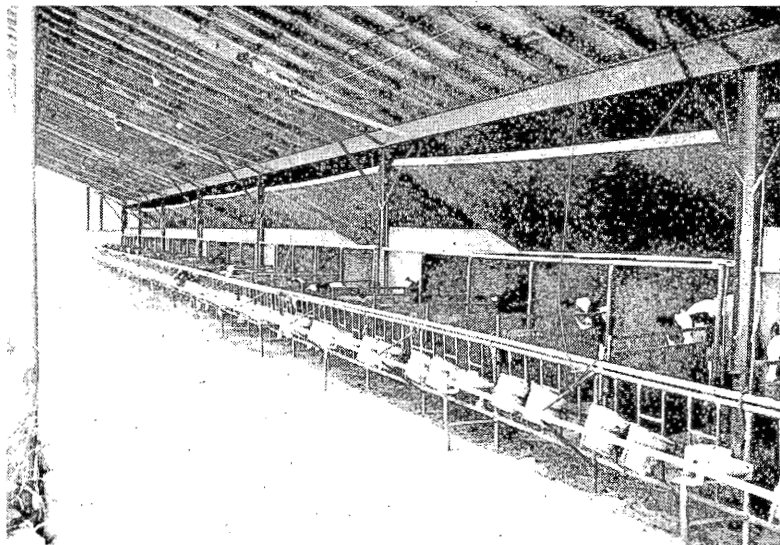


図18 前面開放型子牛施設（ペンシルバニア）

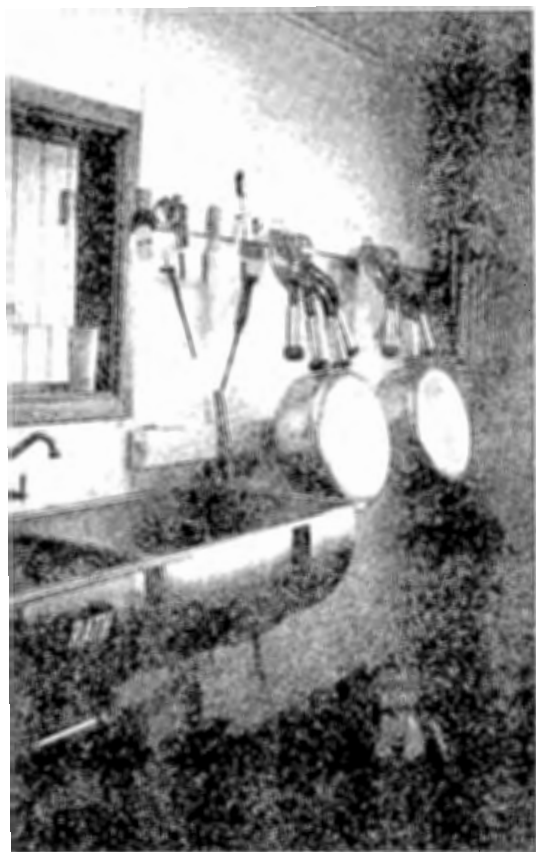


図19 サスペンド型ミルカー（オンタリオ）

全体を前面開放の屋根で覆ってしまうものである。図では天井は持ち上げてあるが、冬期や子牛が小さい時は下げておく。この方式では、前面の通路にも屋根がついているために、天候が悪い時でも管理しやすい。この写真は、ゲティスバーグのメイソン・ディクソン農場の施設であり、当牧場は搾乳牛1,500～1,600頭（マネージャーも正確な頭数はわからない）というペンシルバニアでも最も大きな牧場の1つであって、子牛の管理には大変時間を要するのでこの施設に自動給餌装置をつける計画とのことであった。

3) 搾乳機械

カナダでの搾乳機械の普及は、北海道よりはるかに古くから行われているが、現在では別に目新しいものはなく、逆に古いサスペンド型のバケットミルカーをも補助的に使っている農家もみられるほどである。（図19）

図20は、ペンシルバニアの木製ストールをもつ農家のミルキングパーラーである。これは複列10

頭のヘリングボーンタイプであるが、牛の固定方法が大変珍しい。牛を片側10頭ずつ追い込むと牛は奥の方から、だいたい横向きに並ぶそうである。次に牛の前方にある固定装置が油圧で回転しながら前の方に降りてきて、牛をヘリングボーンの形に並べてしまう。搾乳終了後、固定装置は再び元の状態にもどってストール部分は広くなるので、牛の退出が非常にスムーズにできるとのことである。

牛乳の集荷は、オンタリオ、ペンシルバニアとも隔日集荷であった。

4) 給餌機械

カナダでは、粗飼料はもちろん濃厚飼料も自給であるので、古いバーンの場合、2階に乾草舎と穀物庫を持っている。また新しい牛舎や、養豚家では単鋼板のグレンビンを用意している。従って濃厚飼料調製のための、グレンミキサーあるいはブレンダーといった加工機械も備えている。

給餌方法は、小規模の農家では手押車を使い、規模が大きくなるとフィードカートを使うのは日

本と同じである。しかしけい留式牛舎では、頭数が多くてもチェーン式などのフィーダーが備えられている例は少ない。しかしそのかわり比較的規模が大きい農家では、屋外のパドックに図21に示すようなバンクフィーダーが備えられている所が多い。

フリーストール方式では、コンベア式フィーダーによって飼槽に飼料が運ばれる。オンタリオでは中規模のフリーストール式の酪農家で、いわゆるトランスポンダー式のコンピュータ制御による濃厚飼料給餌システムが普及している。しかし、100頭以上の大規模になると能力別に群を分け、群別に給餌されるため、コンピュータ制御による濃厚飼料給餌システムは使っていない。大規模なフリーストール牛舎での給餌は、ドライブスルー（通り抜け）方式のミキサーフィーダによっているのが通例である。

図22は、アグバッグシステムと呼ばれるビニール袋によるサイレージ調製風景である。これはアメリカ西北部のワシントン州、オレゴン州で普及しており、オンタリオでも実施している農家があ

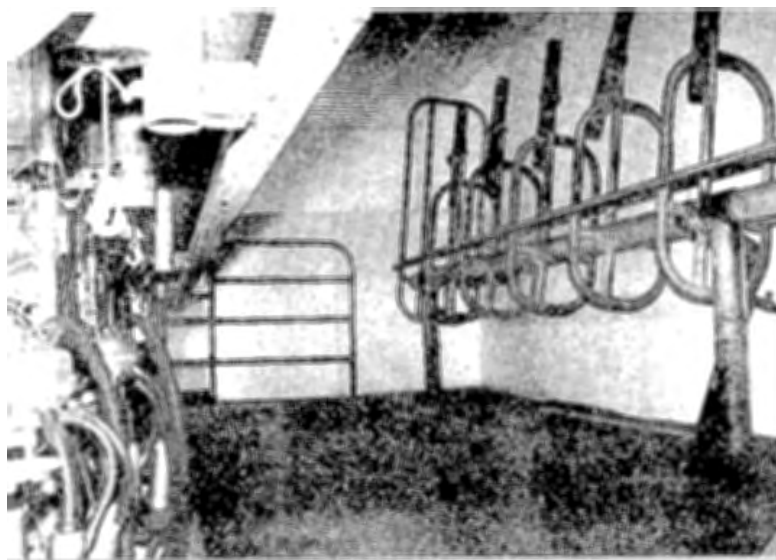


図20 複列10頭ヘリングボーン型パーラー
牛を固定する装置がめずらしい（ペンシルバニア）

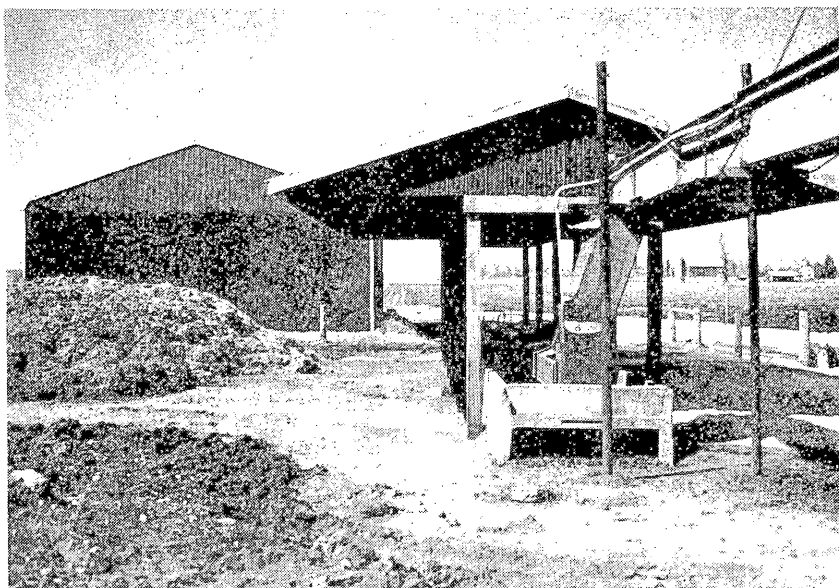


図21 バンクフィーダー（オンタリオ）



図22 アグ・バッグシステム（ワシントン州）

るが、現物を見ることはできなかった。トロントで開かれた農業機械ショーには、このサイレージ調製用機械が展示されていた。

5) 糞尿処理機械

図23は、カナダにおける乳牛糞尿の処理方法を示している。この図からもわかるようにけい留式

の牛舎では、いわゆるバーンクリーナとエレベータの組合せで排出されるのが最も一般的である。この図では、準固体の搬送に使うとされているピストンポンプが、タイストール牛舎のバーンクリーナとの組合せで使われる例も増加している。これは最近のピストンポンプにはカッターがついているため、敷料を切断でき地下埋設のパイプを通

して、比較的遠距離まで送ることができるためである。またピストンポンプと同様に圧縮空気を利用して糞尿を運ぶ方式がタイストール牛舎にも増加してきている。

フリーストール牛舎では、トラクターのスクレパーによって集められ、図に示すようないろいろな方法で、いわゆるスラリーストアや地下式コンクリートタンクあるいは素掘り池などに貯られ、年2回圃場に散布されるのが一般的である。オンタリオでは糞を集めるのに鉄製のスクレパーを使用していたが、ペンシルバニアでは図24に示すようなトラクターのタイヤを1/4に切って作ったスクレパーを何回も見かけた。これはフリーストールのコンクリート面を傷つけることなく、きれいに集められると好評であった。

ペンシルバニアのフリーストール牛舎では集められた糞尿は、明渠あるいは暗渠を通してコンクリート製貯留槽や土えん堤式貯留槽あるいは屋根付貯留槽にためられている。この明渠あるいは暗渠は自然流下式であり、セキがとりつけられたステップ式になっている。またカナダでは見るのがなかったが、フラッシングシステムすなわち大量の水で糞尿を押し流す方法が大規模な農家では採用されている。

図25は、オンタリオの養豚場の地下式メタン発酵槽である。この発酵槽は肥育豚375頭を対象にして設計されており、容積は225 m³である。この発酵槽と処理液から微生物蛋白（SCP）を回収するシステムの概略を図26に示している。発生したメタンガスは、ガスエンジンを動かしジェネレータを運転して発電する。これは、電気とともにエンジンの冷却水、排気ガスからの排熱も回収して利用するコージェネレーションシステムを採用している。この施設は1982年に建設され、現在も順調に稼動しているが、経済的評価は良いとはいえず、この施設を700頭規模にすれば採算が合うとしている。

オンタリオには、ゲルフ大学を含めて7基の家畜糞尿用メタン発酵槽があり、そのうち4基が運転中である。200頭の搾乳牛を対象にした285 m³の発酵槽も運転中であるが、現在の天然ガス・石油の価格では、経済的にあわないとしている。しかしながら、あの広いカナダでも最近では糞尿散布の際の悪臭が問題になっており、このメタン発酵した処理液は臭いが弱いので苦情がないと両農家とも喜んでいた。このように現在の段階では、高品質の微生物蛋白が回収されれば、経済的にあうかどうかという段階であるが、カナダ、アメリカ、ヨーロッパとも最近では経済効果もさることながら悪臭防止の一方策として注目され研究が続けられている。

おわりに

カナダに約8カ月半滞在して、カナダ農業の一面を見てきたが、最も強く印象づけられたのは、農家の人達が非常に仕事に誇りを持っているということである。カナダではお金を貯めて農場を始めるのは、1つの成功物語になっているようで、その面で農場をもっていることは、ステータシンボルといえるのである。私は農家を訪ねた時、後継者問題とかお嫁さんの問題をたずねた。そんな質問をすると不思議そうな顔をされるのがオチであった。現在まで営農を続けているオンタリオの農家には、そのような悩みはないようである。確かに私が滞在した学部のアーウィン教授の娘さんは酪農家に嫁いだ。日本ではとても考えられぬ現象である。

それからもう1つ、彼らはアクセク働らないということである。余暇を楽しむために働くというのが哲学のようである。私がたずねたカルダー農場は、平均より小さい規模の酪農家と思われるが、質素な生活ながら非常に生活を楽しんでいる。そこで私は、なぜもっと頭数をふやさないのかたずねた。ところがこんな答が返ってきた。牛を沢

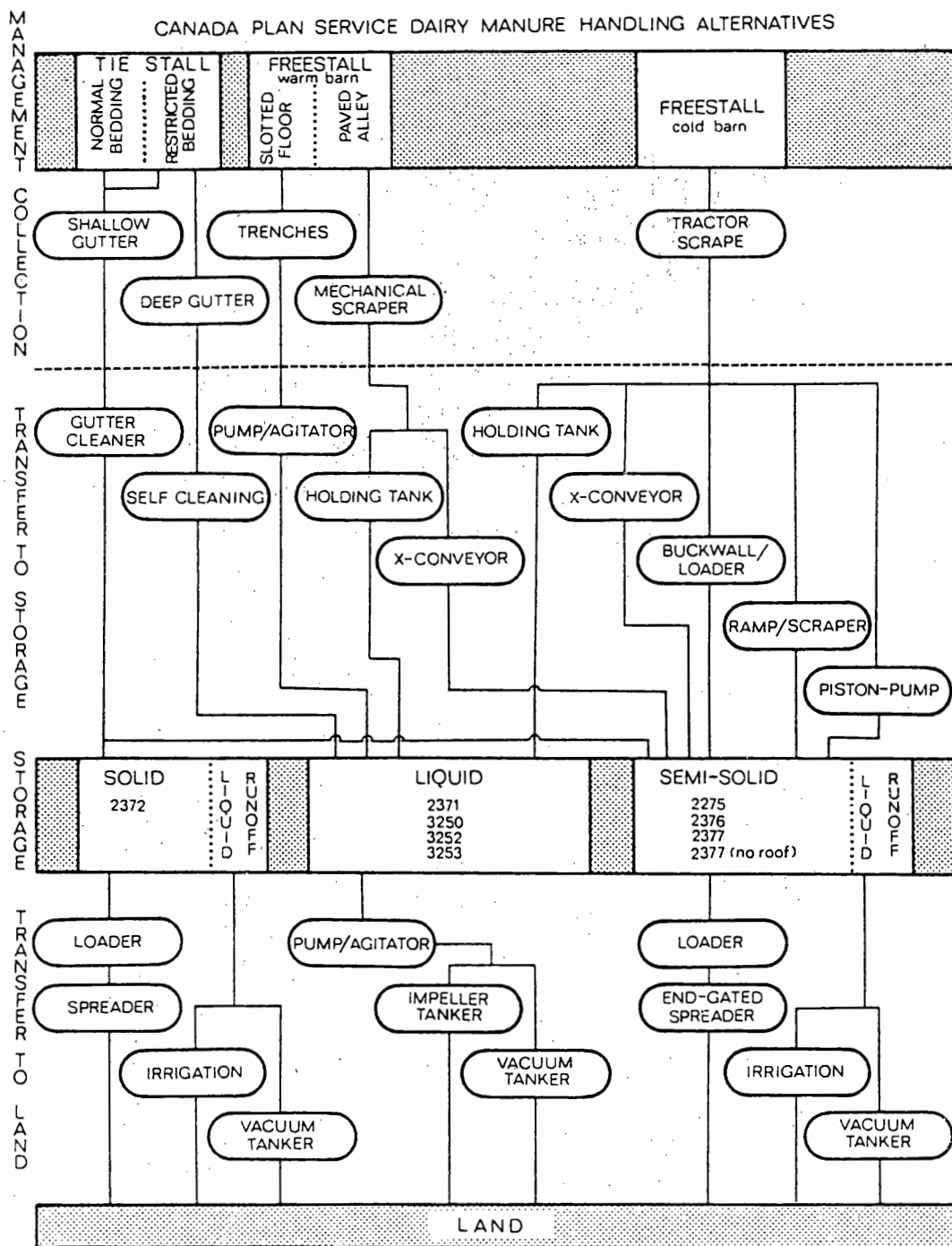


図23 カナダの乳牛糞尿処理方法

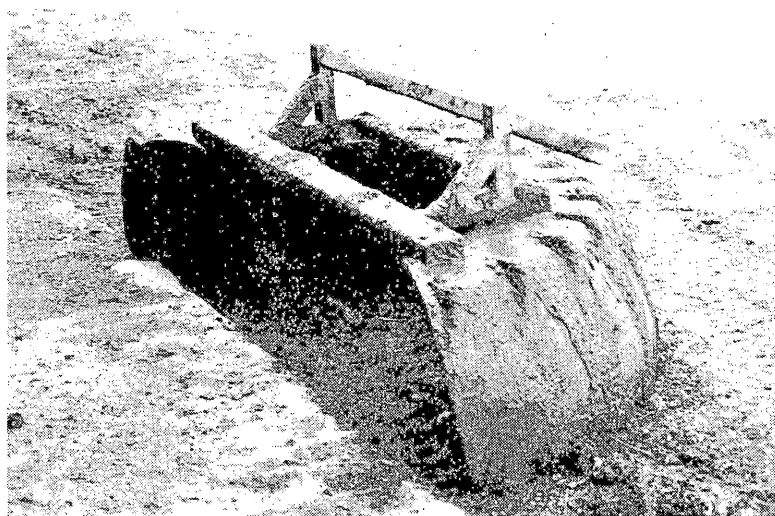


図24 大型ゴムタイヤ製のスクレパー（ペンシルバニア）

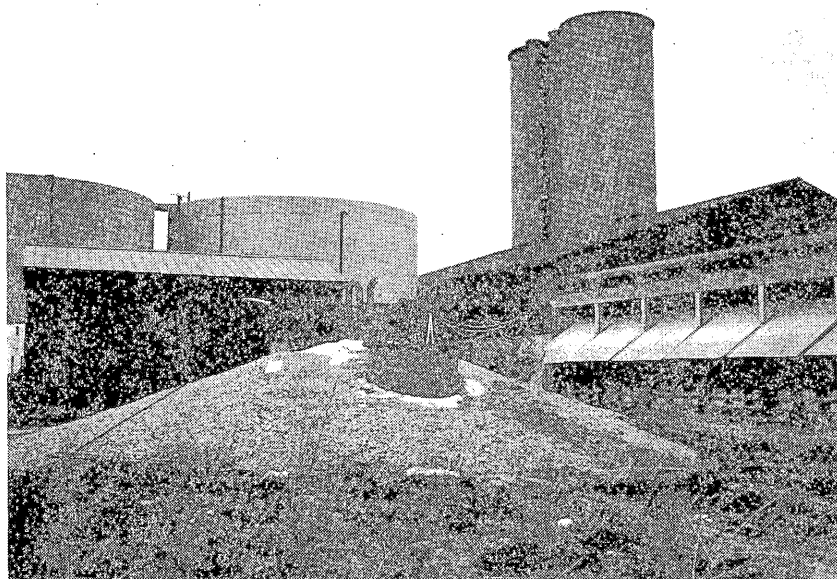


図25 養豚場のメタン発酵槽。右側は、修正前面開放型肥育豚舎（オンタリオ）

山飼ってどうするの。隣では160頭飼ってお金をもうけているけれど、日曜も夜も働かなければならない。何んのために生きているかわからない。私はノーサンキューです。

今回、海外研修の報告の機会を与えて下さいましたことに対し感謝致します。

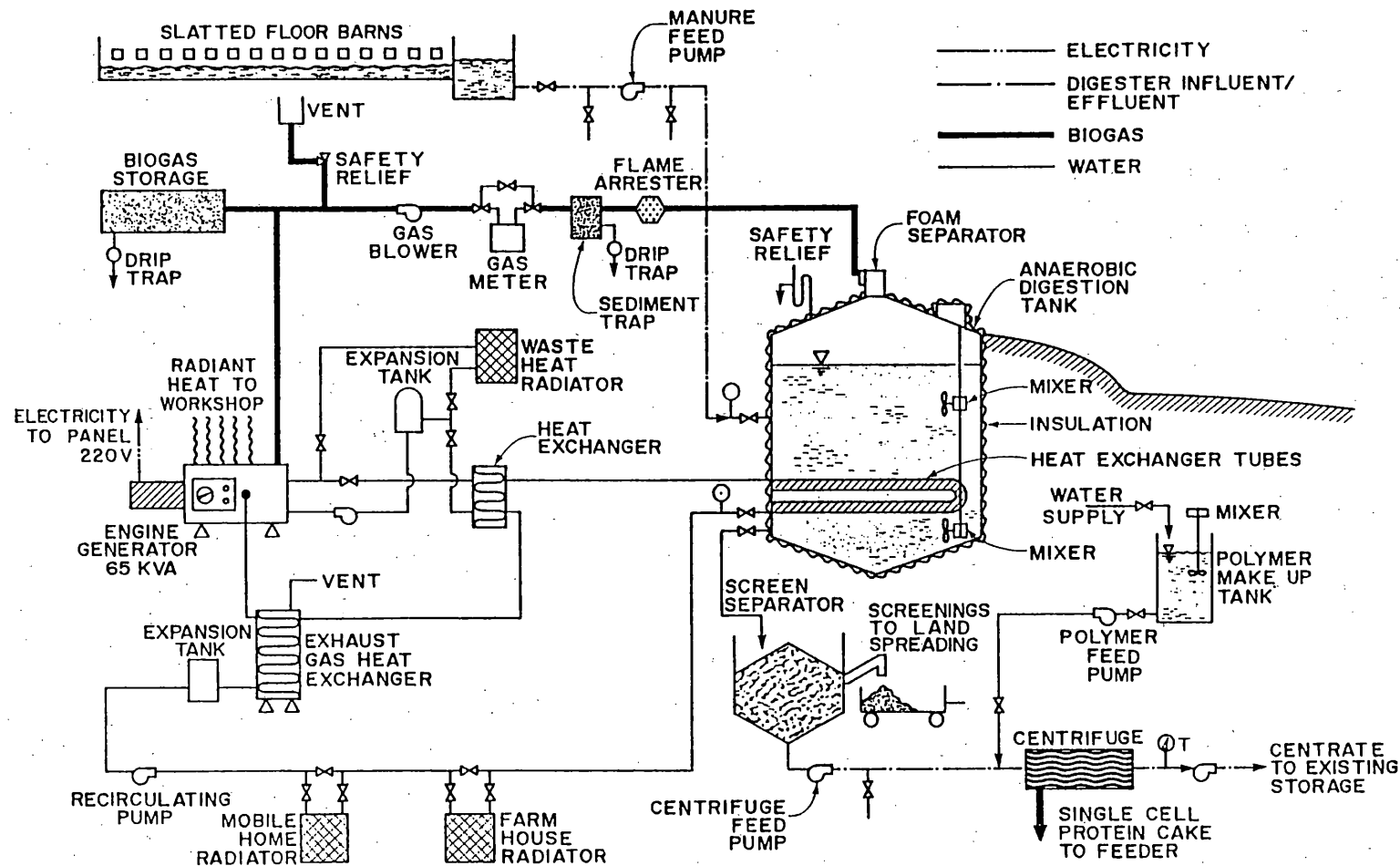


図26 豚糞のメタン発酵と微生物蛋白回収システム (オンタリオ)

昭和61年度シンポジウム討論要旨

「地域農業複合化と畜産の役割」

昭和62年度シンポジウムは「地域農業複合化と畜産の役割」のテーマで、昭和61年12月3日(水)午後1時から、北海道大学学術交流会館において開催された。西埜進氏(酪農大)、曾根章夫氏(新得畜試)を座長とし、須田孝雄氏(十勝農業の現状と畜産の役割：十勝農協連)、麻生勲氏(家畜糞尿の畑地還元をめぐる諸問題、①中札内村におけるスラリー方式：中札内村農協)、三木洵氏(②士幌町における肉牛ふん尿の畑地還元：士幌町農協)の話題提供および市丸弘幸氏(③家畜糞尿の畑地への還元効果：斜網中部農業改良普及所)、笹島克己氏(④機械施設面から見た家畜糞尿の畑地還元：根釧農試)のコメントならびに参加者による討論が行なわれた。話題提供およびコメントの内容は前号(21号)に掲載されているが、以下の要旨は当日の討論を取りまとめたものである。

座長(西埜)：最初に、本日のシンポジウムのテーマにつきまして総論的にまとめてみますと、糞尿処理の問題につきまして2つの面から考えることができると思います。1つは畜産経営の立場です。もう1つは、本日のテーマになっています畑地の地力維持あるいは土壤保全で、さらに、消費者への高品質農産物の生産ということも出てくると思います。最初の畜産経営における糞尿処理ということについては、家畜管理の立場では、いろいろ問題があったとしても、おおよそ現状の技術で対応できるのではないかと思います。ところが、畜舎から貯留場所まで運ばれた堆肥を貯留場所から圃場にどう運搬し還元するかということになりますと、今の所、その点が問題をはらんでいるようです。それから、地力保全ということになりま

すと、当然、畑から出てくる農産物ということになってくる訳ですが、農産物がかなり海外から入ってきておりますし、食品会社が海外に進出しておりまして、下手をすると日本農業の空洞化という社会問題が出て来る危険すらはらんでいる訳です。そういう点から考えますと、やはり出来るだけ高品質の農産物を生産し、消費者に提供するという使命は非常に大きなものがあると思います。こういう2つの事を考えてきますと、結局は従来の有畜農業のイメージではなしに、新しい21世紀に向けての糞尿の畑地還元というものを如何に解決して行くかという事が、特に後者の高品質農産物を生産するという問題の解決の担い手になるような気がしてならない訳です。そういう点から考えますと、今日のシンポジウムのテーマは非常に意義があるものだとは私は判断している訳です。以上のような観点から、本日のシンポジウムを行ないたいと思います。

座長(曾根)：須田氏の発表された「十勝農業の現状と畜産の役割」に関する質問をお願いします。十勝の農業の中の畜産につきまして、具体的な数字で現状を話して頂いた訳ですが、現在の十勝の農業というのは、畜産については北海道での位置付けはかなり強いものがある訳で、他の地域と比較して非常に特徴的な事は、農業粗生産額のシェアを見ましても、畜産が19%、耕種関係が18%と拮抗している点です。そういった所に、十勝の農業またはその中での畜産の位置付けというものも特徴付けられるという事ではありますが、今日のシンポジウムの話題の中心となります、地域複合の中の有機物の圃場還元におけます十勝全体としての考え方を、まとめて話して頂けたものと思います。

阿部（滝川畜試）：畑作に対する堆肥の効用についてですが、特に冷湿害に対する効用につきまして、具体的に何か裏付けになるような数字があるのかどうか教えて頂きたいのですが。

須田：十勝農協連の中で、畑作物の増収記録会というものを過去30年間続けてきております。土壌診断など、ずっと続けてきている訳ではないですが、それと同じ年代の他の地域のものを比べたら何とかな分ると思います。ただ、実際に1つの地区の定点を取ってやってきている訳ではないので、必ずしも希望するようなデータにならないかと思いますが、何かバックデータとして利用できるのではないかと思います。ただ、実際に農家の感覚としましても、普段の年であればそれほどではないけれど、冷湿害の時に、実感として違うということがあります。また、堆肥なんてそんなに腐熟しなくても関係ないと言いながらも、農家によっては、実際に1年に2回切り返しをして腐熟した堆肥を畑にやっていますし、その効果を1回知った人は、少しぐらい手間がかかってもやるのは事実です。

スラリーとしての糞尿の畑地還元—中札内の場合
座長：麻生氏の発表された「中札内村におけるスラリー方式」に関する質問をお願いします。地域複合システムの中で特徴的なことは、機械銀行を核として畑作と畜産とを結合しており、その中で機械銀行がかなり重要なポイントになるということで、有機物の還元方法としてはスラリーを用い、スラリーに対しての実績に基づく効果などを示して頂けたものと思います。

片山（北農試）：スラリートankを農家に賃貸している形になっているようですが、この賃貸料というのは1t当りどのくらいなのでしょう。

麻生：ほとんどを補助事業でやらせて頂きましたが、それにかかった実費という形で、減価償却費および金利を頂いており、それ以上は全く頂いておりません。それから、原料代から申しますと、

豚糞が1t 300円、鶏糞が1t 450円です。これは、生糞に20%程度加水された状態のものです。それに、機械銀行の運賃が1t 700円かかります。ただ、畜産農家から言わせれば、その代金が農協に納める賃借料を償うのが本当は必要なのですが、現在の所は、畜産農家の持ち出しの格好に料金設定がなされています。農協も、有畜畑地還元のために約1,000万円を使って、その一部は面倒を見ておりますが、本来的には原料代と同じになれば、畑作農家にとっても畜産農家にとっても良い格好になるのですが、現状では、畜産農家一部負担の中でこの仕組みを進めております。

笹島：春先、2～3月頃にスラリーを撒かれるという事でしたが、その時、おそらくタンクの中に、凍結やスカムといった問題があると思いますが、その対策はどうやっておられるのでしょうか。それから、融雪対策という事ですが、どの程度融雪の効果があがっているのでしょうか。

麻生：2～3月にはスラリーストアも満ばいで、真中には氷の状態のものはありますが、ローテーションをかけますときれいに融けると思います。それから、スカムやスラッジの問題ですが、ひと月に1回程度ローテーションしますと溜らないと思います。豚の糞がスラッジ現象は1番多いと思いますが、現在のシンプレックスのものでは、この点に関する問題は今まで1回もありません。それから、春先にはどこでもタンクが満ばいになるものですから、先程2tと言いましたが、この時期には4t～5t撒きます。そうしますと、あたり一面真黒という状態になりまして、結局、量が問題だと思いますが、融雪効果としましては、半月は早く融けると思います。

西塾：スラリー2.5tで作物が出来過ぎるという事ですが、この場合、スラリーに入っているのは、豚、鶏、牛、全部混ざっている訳ですか。

麻生：出来過ぎているというのは、スラリーで出来過ぎているという事ではないかもしれません。

いわゆる化学肥料の量が多くて出来過ぎるという事で、そこにスラリーを段々入れて行きますと、土地の中のカリの蓄積というのは若干あると思いますし、化学肥料との相対的な技術体系ができていないために、そういった問題を起しているかと思っています。

西埜：各生産団地の農家から22基のスラリーストアーまでは誰が運ぶのですか。

麻生：22基のスラリーストアーは畜産団地に置いてありますので、ボタン1つでスラリーストアーに入ります。スラリーストアーからの運搬は機械センターが担当しています。

伊藤（札幌）：特に牛のスラリーを畑地に還元した場合に、雑草の種子の問題はないのでしょうか。もしないとすれば、どういう処理の方法をしているのでしょうか。

麻生：牛のスラリーにつきましては、ほとんどが酪農家自身の畑に撒かれています。共同経営の1部のもので自分の農場外に運ばれている牛糞スラリーはありますけれど、広域還元まわっているのは、養豚、養鶏、プロイラーからのスラリーという考え方で行なっております。ただ、雑草種子につきましては、全然分らないでやっているのが実態です。

小松（滝川農試）：還元される畑作農家で、どの家畜のスラリーを撒いてほしいという要望はあるのでしょうか。

麻生：農家は絶対的に窒素の高い養鶏のスラリーを最大限要求します。ですから、多い時ですと生産量の4倍くらいの申し込みがあります。これに対しまして、養豚のスラリーが全く不人気でして、機械銀行のマネージャーがようやく処理している訳で、1番苦しい所です。

小松：豚スラリーの人気がないのはどうしてなのでしょう。

麻生：水を加えてローテーションをかけるために、どうしても分離してしまいますし、畑に撒いても、

雪の上あまり色が付かないんです。豚舎構造が洗いを水を使い過ぎるということもあるかと思いますが、いろいろと問題があると思っております。

今泉（北農試）：22基のスラリーストアーがある訳ですが、スラリーごとにスラリーの性質が全く違うのではないかという気がします。簡単に言いますと、濃度がそれぞれ違うのではという感じがします。その場合に、価格にはどのような差をつけているのでしょうか。

麻生：先程も言いましたように、スラリー状態で、豚糞は1t当り300円、鶏糞が450円という値段でやっております。ただ、施設面から、減価償却や金利等を考えますと、1t500円しないと賄えないと思います。また、言われる通り、それぞれのスラリーで性質は違いますが、豚糞、鶏糞という格好で申し込みを受けて、その上で機械銀行が受託斡旋事業をやっている訳です。

豊川（弘前大学）：作物の出来過ぎについて先程も質問がありましたが、もう少し詳しくお願いします。それから、スラリーの腐熟度をどのように考えられていますでしょうか。畜産の側からですと、畜産公害などをなくすためにも、なるべく早く処置をしたいということで、すぐ使ったら良いのではないかと単純に考えていたのですが、以前に、土壤肥料の先生に伺いました所、とにかく完熟させなければだめだと言われまして、完熟化と言うのは、土壤の専門家には聖域の様なものだと感じた訳なんです。ですから、腐熟の様子によっては、出来過ぎですとか、何らかの効果とか色々あると思いますが、その辺をどのように考えていらっしゃるのでしょうか。

麻生：専門でないのでお答えになるかどうか分かりませんが、輪作をやっていて、スラリーを段々入れますと、土壤にカリの蓄積が若干生じまして、そこにバランスのとれた化学肥料を入れますと、どうしても土壤中のバランスが崩れてしまい、それで出来過ぎ現象の様なものが生じるのではない

かだと思います。その辺のバランスを見つけ出す必要があるという事で、現在試験を進めておりますが、まだ分っていない状態です。それから、腐熟の問題ですが、土壌の活性化の場合には生ほど良いと言われています。ですが、ローテーションする中で、どんどん腐熟させると言う話もある訳です。しかし、スラリーの場合、腐熟させて30%アンモニア化しますと、それでは土作りにならないと言われますし、私達もどうしたら良いのかは、はっきりと分らないというのが実態です。ですから、むしろ逆に、その点をどうしたら良いのか見つけ出して頂きたいと思います。

座長：腐熟の問題につきましては、スラリーにしる堆肥にしる、総合討論の1つの大きな問題になると思いますので、その時にまた、御意見を伺いたいと思います。

滝沢（滝川畜試）：24頁の表を大変興味を持って見させて頂きました。この様な輪作の試験は、試験場でもなかなか大変な事ですし、非常に敬意を表しております。それで、この成績につきまして、更にまとめたものがありましたら見せて頂けますでしょうか。それから、表中に米印が付いておりますが、これは何を意味しているのでしょうか。

麻生：私達もこの様な試験を行いまして、実際に試験場などの分析をして頂いていないので、是非お願いしたいと思います。表中の米印ですが、別のグラフが落ちていまして、その関係の値です。

西埜：スラリーストアから圃場まで1番遠い距離でどのくらいでしょうか。

麻生：半径7kmで全部納まる様になっています。

西埜：半径7kmで納まるようにスラリーストアの位置を決めた訳ですか。

麻生：距離としましては14km程度離れていますけれど、町の真中に機械センターが配置されていますので、半径7kmで全ての圃場に行けるような状態になっています。

西埜：スラリーカーで1日に何往復できるのです

か。

麻生：多い時は、1日に30台ぐらいまで走れます。

西埜：運搬はあまり障害にはなっていないという事ですね。

麻生：それで問題と思ったことはありません。

座長：先程、冷害年における堆肥の効果というお話しがありましたが、54年から60年までのデータの中で、例えば、56年、58年の冷害時における影響というものは、このデータから読み取ることはできるのでしょうか。また、この年の他の作目と比較して、堆肥の効果がどうだったかといったデータはあるのでしょうか。

麻生：実際にこの試験を担当していないので詳しい事は分りませんが、データは全部揃えてあります。

堆肥として畑地還元一士幌の場合

座長：三木氏の発表された「士幌町に於ける肉牛ふん尿の畑地還元」に関する質問をお願いします。士幌町の場合は、中札内と比べまして、対象物がスラリーでなくて堆肥であるという事と、肉牛センターを中心にして、畑作地帯との間の相互の専門化に伴う問題点を補完して行く点が、地域複合の特徴になっている訳です。その中で、実際のシステムの成り立ちや、実際に行なった場合の種々の問題点を示して頂けたと思います。

小竹森（北大）：堆肥生産量と利用量の関係ですが、27頁の表では堆肥生産量は56,000 tで、利用量が27,000 t程度ですが、その差の約30,000 tはどのような処分をされているのでしょうか。

三木：いろいろな処分の仕方があるようですが、1つは、地力増進組合に加盟していない農家に持って行く事があります。ただし、この場合、地力増進組合の了解を得てから持って行く事になります。もう1つとして、肉牛センターにも若干の牧草地などがありますので、そこに持って行くという事があります。

小松：尿はどのような取り扱いになっているので

すか。

三木：尿は敷料に吸収されて、糞と混ざって出される格好でやっています。

小松：堆肥盤は個々の農家では持っていないくて、地力増進組合として持っている訳ですか。

三木：現況では両方とも持っています。個別農家も持っていますし、肉牛センターの所に地力増進組合としての大きな堆肥盤を持っています。

小松：そうしますと、センターの堆肥盤で1回堆積して、それから個々の農家の堆肥盤に持って来る訳ですね。2回程度しか切り返しをしないと云われましたけれど、それは、個別の農家では1～2回しかやらないという事ですか。

三木：人によりけりです。自分の所で出来るマメの殻やいろいろな物を加え、切り返しをして良い堆肥を作る人もいますし、全然やらない人もいますが、比較的良くやっているようです。ただ、持ってきて1年間は使わない人が多いようです。その間に熱心な人は切り返しし、やらない人もいるという事です。

小松：そうしますと、農家によって堆肥の質に相当な差がある訳で、その場合、農家の中でも、堆肥は利くとか利かないとかいう考え方が分れてくるものでしょうか。

三木：そうですね。農家の人は、堆肥が利くという事はなかなか言わない訳ですが、堆肥を入れるのを止めもしない訳ですから、まるっきり効果ゼロとも思っていないのでしょうか。ただ、農家というものは現実主義者で、極めて歴然と差が出ないと、効果があるという判定をなかなかしてくれない訳です。ですから私達も、堆肥というのは化学肥料と違って施肥してすぐに歴然と差の出る様なものではないので長い目で見て下さいとか、冷湿害年に効果があるんだということで、いろいろと農家に勧めている訳ですが、具体的なデータを持っていないので、いきおい腰が弱くなるという格好です。

小松：いもは澱粉買いに、ビートは糖分買いに変わって来たということで、堆肥の質の影響が出て来るのではという気がします。

三木：おそらく出ると思います。

座長：中札内村、士幌町ともそれぞれ特徴的な有機質還元のシステムを取っている訳ですが、共通する点として、畑地への還元効果および畑地への還元に対する機械的処理などのシステム的なことが問題になると思います。その辺にポイントを絞りまして、「家畜糞尿の畑地への還元効果」および「機械施設面から見た家畜糞尿の畑地還元」につきまして、市丸さん、笹島さんにコメントを頂きまして、総合討論に移りたいと思います。

糞尿の畑地への還元効果

座長（西埜）：それでは総合討論に入ります。考える道筋として、1つは古くて新しい問題、畑地への還元効果、もう1つは、もし効果があるならば、畜産と畑作をどう結びつけて行くか、つまり結合の様式、システム化の問題があると思います。最初に、畑地への還元効果についてですが、糞尿の形もスラリーやバーク堆肥といった、昔とは違ったものが出てきております。伊藤さんは実際にスラリーを使って牧草を収穫されていますが、スラリーの肥料効果につきましてお伺いしたいのですが。

伊藤（酪農家、札幌）：スラリーを使い始めてまだ3年目ですが、畑の面積の割にスラリーが多いので、スラリー効果と言うよりも、スラリーの処分のために畑を使っているのが現状です。先程のお話では2.5tという事でしたが、私の所では13～14t入っています。土壌分析の結果、窒素分が多すぎる反面リン酸分が不足していたので、バランスをとるためにリン酸塩だけを入れました。デントコーンは、普通の7,000～8,000本ですと1本当りの肥料が多すぎると思いますので、約14,000本植えた所、収量は10.2tでした。亜硝酸の問題がありますので、1日に10kg以上は給与し

ないように注意していますが、今の所問題は出ておりません。去年は、スラリーを5 t程度で、普通の化学肥料を入れました所、収量は約8 tでした。ですから、やはりスラリーの効果はあると思います。また、施設の関係で、堆肥とスラリーの両方を畑に還元していますが、スラリーと堆肥とでは、肥料効果がものすごく違う気がします。敷きワラの入った堆肥は、土壌改良剤的な考え方では効果があるのですが、肥料効果はないような気がします。

座長：ありがとうございました。小松さんはこの関係の研究をされているそうですが、御意見がありましたらお願いします。

小松：以前研究を行っていた頃は、スラリー等につきましてはあまり成績もなかったのですが、今日のように、何年間かの実績で還元効果の有無の話になりますと、これはまた難しい問題だなと思っております。ただ、いずれにしても、糞尿や畑作物残渣を有効に畑にすき込んで行くことは、非常に重要な事だと思っております。現在、豚糞の堆肥の有効利用に取り組んでおりますが、土地がない場合は問題はかなり深刻なものですから、地域複合的にうまくまわれるということは、現段階では効果が顕著でないにしても、非常に有利な点だと思っております。

市丸：20町の土地で肉牛を300～500頭飼っている農家で、堆肥が売れないので圃場に全て入れた所、作物は一切収穫できなくなり、牧草も牛が食わないという事がありました。膨大に入れますと、完全に土壌の状態はおかしくなってきました、CEC（塩基置換容量）が、普通は30前後のものが100や200という状態になりますし、pHも変って作物が一切とれなくなるという問題が出て来るようです。

座長：糞尿の還元効果につきまして、私なりにまとめてみますと、やはり糞尿は還元した方が効果があるだろう。しかし、問題はその使い方にある

という。極めて一般的な結論になるようです。この辺が、今後の問題として残るような気がします。という前提に立てば、畜産と畑作農家の結合、糞尿の土地還元ということで、どうそのシステムを考えるかということになる訳ですが、北農試の宮沢さん、いかがでしょうか。

宮沢（北農試）：地域複合という前提条件での話ですが、農業とは何かという基本的な問題を考えますと、個別完結でもって地力を維持して行くのか、あるいは地域の複合の中でもって維持して行くのかという2つに分れると思います。個別経営の限界に達した所で、畜産で生産される有機物を畑の方に供給するということになりますと、はたしてそれが将来とも農業の正しい姿になるのかどうか疑問を持って聞いていた訳です。確かに、有機物を与える事については、従前から言われている様に効果のある事は分っていますが、そのやり方について、地域複合については疑問を持っている訳です。

糞尿の運搬・散布上の問題

座長：ありがとうございました。糞尿を還元する場合に非常に運搬が大変だと思いますが、システム化する場合のポイントは運搬作業ということになって来るのでしょうか。その点につきまして、笹島さんお願いします。

笹島：処理の際の運搬に関してですが、自走式のスラリースプレッダーやマニュアルスプレッダーが最近出て来ていることを先程言いました。これは索引式に比べて能率的には高く、移動時間で見ますと、短い距離では半分以下になります。また、一旦牛舎の近くから圃場の近くまで持って来ておいて、そこで切り返しをして散布するという方法もあると思います。

座長：ありがとうございました。糞尿の運搬作業に関しまして、農機具メーカーの立場から御意見を頂きたいと思いますが、ニューホランドの今野さんお願いします。

今野（ニューホランド）：特別に私達からコメントするような事はありませんが、笹島先生に1つ伺います。私達スラリースプレッダーも販売しておりますが、鶏糞をそのまま撒布しますと比重が大きくて、撒布機に非常に無理がかかるという事を経験しております。スラリーにすれば別なのかもしれませんが、先程のお話のスカベンジャータイプのもので鶏糞はうまく撒布できるものでしょうか。

笹島：実際に鶏糞を入れて撒布した経験がないので、確定にできるとは言えませんが、構造的にはおそらくできると思います。

座長：ありがとうございます。その他、システム化につきまして、御意見をお願い致します。

今泉：糞尿の問題を検討する場合にいつも問題になる事ですが、畑地へ還元する量を1反当たり何tという表現をした場合に、どのような形状の糞の1tなのかということが明示されていない事です。例えば、液状、泥状、固形状と大きく3つに区分した場合、同じ糞尿と言ってもそれぞれ違う訳で、その点をまず押える必要があるのではないのでしょうか。それから、同じ糞尿でも生のものと腐熟したものとでは成分は相当違いますし、バーク堆肥と麦稈堆肥とでも成分は異なるでしょうし、畜種によっても違ってくる訳です。その辺のことをまずある程度まとめないと、各人が思い思いのイメージを描いた糞尿で議論をしているのではないかという感じがしますし、システム化についての論議も発展しにくいのではないかと思います。

座長：ありがとうございます。それではここで、実際に酪農経営をやられている方の御意見を願います。

吉田（鶴居）：牛糞処理の問題で、堆肥の切り返しがかなり重要視されてきていますので、年間1～2回の切り返しを行なっています。しかし、最低でも年間5～6回は切り返しをしないと堆肥としての腐熟は見込めないという話も聞いておりま

すし、それに関しての詳しいデータは今まで出ていませんので、実際、年間に何回切り返しを行なえば、どの程度肥料効果が上がるのかということをお教え頂きたいと思います。

市丸：敷きわらをたくさん使う所は、堆肥の炭素率（C/N）が60～80と高い訳ですが、良く腐熟してくると30以下になります。堆肥としては20～30が理想的です。ただし、最初に炭素率の高いものは、そのままではなかなか分解しないので、切り返しをして空気を入れてやって腐熟化させる訳です。それで、年に何回切り返しをすれば良いのかという事ですが、私達の地区では月1回切り返しを行なってもらっています。また、温度計も用いまして、堆肥の温度が上昇したら切り返しをするように指導しております。

吉田：切り返しによって、雑草の種子の死滅などはどうでしょうか。

小松：ギシギシなどの種は、温度が70℃程度でまず発芽しません。上手にやれば、70℃程度の温度が1週間なくても十分死んでしまいます。その条件としましては、炭素率もちろんありますが、やはり水分と空気の調節です。発酵が進んできますと荷重で空気が入らなくなりますので、そのために切り返しという処理が入る訳です。ですから、まず最初に水分が60～65%になるようにわらなどを加えて調節し、次に空気のコントロールをうまくやるために切り返しを行なうことが必要です。

座長：どうもありがとうございます。まだまだ活発な質疑あるいは御意見を頂きたい所ではありますが、予定の時間も過ぎてしまいましたので、残念ながら、残りました問題につきましては、後ほど第2会場で討論を深めて頂ければ幸いです。冒頭から考えてまいりましたが、共存共栄という風に考えて行けば、現段階、現技術では、やはりこの家畜糞尿の畑地還元ということが、土壌保全、国土安保、地力維持という観点からも、残された

両者の太いルートではないかと思います。いずれにいたしましても、このシンポジウムを契機にいたしまして、今後、この種の問題がますます発展すれば非常に幸いではないかと考えております。本日はどうもありがとうございました。（拍手）

研 究 会 記 事

1 庶 務 報 告

① 昭和61年度シンポジウム

昭和61年12月3日(水)、北海道大学学術交流会館において「地域農業複合化と畜産の役割」をテーマに開催された。話題提供者は須田孝雄氏(十勝農協連)、麻生勲氏(中札内農協)、三木洵氏(士幌農協)の3名で約80名が参加し、話題提供の後、熱心な討論が行われた。

② 会報発行

第21号は昭和61年12月3日、シンポジウム話題提供およびコメントを中心に発行した。また創立20周年記念特別号(第22号)は昭和62年1月20日、以下の内容で発行した。

「北海道における家畜管理技術の発展」

第1章 乳牛の管理技術

曾根章夫(新得畜試)

第2章 肉牛の管理技術

清水良彦(新得畜試)

第3章 乳牛飼養管理機械の普及

松田従三(北大農)

第4章 飼料生産技術

島田実幸(根釧農試)

③ 昭和62年度第1回評議員会

昭和62年7月16日(木)、札幌テレビ塔会議室において会長以下16名が参加して行われ会務報告、昭和62年度事業計画、昭和62年度予算等について審議が行われた。

④ 会員の現況

昭和62年11月1日現在

名誉会員 2名

正会員 304名

賛助会員 24団体

訃報

本研究会顧問三田村健太郎先生は去る3月2日御逝去されました。茲に謹んでお知らせし、御冥福をお祈り致します。

2 会 計 報 告

昭和61年度 決算報告
(S61. 4. 1 ~ S62. 3. 31)

収 入 (円)				支 出 (円)			
項 目	決 算	予 算	増減(△)	項 目	決 算	予 算	増減(△)
前年度繰越金	1,125,682	1,125,682	0	会報(記念号)発行費	622,000	700,000	△78,000
個人会費	713,500	610,000	103,500	会報(21号)発行費	530,000	550,000	△20,000
賛助会費	370,400	320,000	50,400	通 信 費	84,370	100,000	△15,630
会報売上	36,200	15,000	21,200	現地研究会費	144,440	200,000	△55,560
預金利息	15,171	10,000	5,171	シンポジウム費	212,097	200,000	12,097
				会 議 費	37,300	60,000	△22,700
				旅 費	21,600	80,000	△58,400
				謝 金	125,500	120,000	5,500
				事 務 費	39,164	30,000	9,164
				予 備 費	0	40,682	△40,682
計	2,260,953	2,080,682	180,271	計	1,816,471	2,080,682	△264,211

次年度繰越金 = 2,260,953 - 1,816,471 = 444,482 (円)

会計監査報告

昭和61年度会計監査の結果、間違いのないことを認めます。

昭和62年7月8日

堂 腰 純 ㊤
渡 辺 寛 ㊤

昭和62年度 予算(案)
(S62. 4. 1 ~ S63. 3. 31)

収 入 (円)		支 出 (円)	
前年度繰越金	444,482	会報(23号)発行費	550,000
個人会費	610,000	通 信 費	100,000
賛助会費	320,000	現地研究会費	220,000
会報売上	15,000	シンポジウム費	250,000
預金利息	5,000	会 議 費	60,000
		旅 費	80,000
		謝 金	50,000
		事 務 費	30,000
		予 備 費	54,482
計	1,394,482	計	1,394,482

北海道家畜管理研究会

役員名簿

(任期 昭和61年4月～昭和63年3月)

氏 名	所 属	氏 名	所 属
会 長		小 幡 稔	ホクレン施設資材部
池 内 義 則		小 島 律 夫	” 酪農畜産推進部
副 会 長		及 川 寛	雪印種苗
朝日田 康 司	北大農学部	南 部 悟	北大農学部
西 埜 進	酪農学園大学	上 山 英 一	同 上
評 議 員		梅 田 安 治	同 上
穴 戸 弘 明	北農試畜産部	伊 藤 和 彦	同 上
藤 岡 澄 行	” 農業物理部	小竹森 訓 央	同 上
鳶 野 保	” 草地開発部	佐 藤 博	北大獣医学部
斉 藤 亘	道立天北農試	藤 田 裕	帯広畜大
平 山 秀 介	道立中央農試	新 出 陽 三	同 上
村 井 信 仁	同 上	高 畑 英 彦	同 上
田 辺 安 一	道立新得農試	川 上 克 己	酪農学園大学
阿 部 登	道立滝川農試	田 中 貞 美	専修大北海道短大
岩 淵 晴 郎	道立根釧農試	監 事	
土 屋 馨	北海道専門技術員	渡 辺 寛	北海道畜産会
大久保 和 人	北海道開発局	堂 腰 純	
内 沢 正 司	農用地開発公団	幹 事	
山 本 孝 三	北海道農業開発公社	(庶務) 大久保正彦	北大農学部
小 崎 正 勝	北海道畜産会	(会計) 松田 従三	”
小 名 輝 志	北海道酪農協会	(会計) 川村 周三	”
入 沢 充 穂	北海道肉用牛協会	(編集) 近藤 誠司	”
越 智 勝 利	北海道家畜改良事業団		
花 田 正 寛	北海道農業機械工業会		
鈞 谷 健 一	北海道農電協議会		

会 員 名 簿

(昭和62年11月1日現在)

顧 問

氏 名	郵便番号	住 所
常 松 栄	064	札幌市中央区南11条西20丁目
横 山 偉和夫	065	札幌市東区苗穂町13-13

名 誉 会 員

廣 瀬 可 恒	060	札幌市中央区北3条西13丁目 チュリス北3条702号
吉 田 富 穂	064	札幌市中央区宮の森1条10丁目3の10

正 会 員

(A)		
安 達 進	044	虻田郡倶知安町旭
安 達 博	071-15	上川郡東神楽町市街 大雪地区農業改良普及所東神楽町駐在所
安 達 実	001	札幌市北区北7条西6丁目 北海道農材工業㈱
阿 部 達 男	089-33	中川郡本別町北5丁目 十勝東北部地区農業改良普及所本別町駐在所
阿 部 督	096	名寄市西4条南2丁目 名寄地区農業改良普及所
相 田 隆 男	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
秋 田 三 郎	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗㈱
阿 部 登	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
天 野 憲 典	721	福山市西深津町6-12-1 中国農業試験場作物部
浅 野 昭 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
浅 野 正 昭	085	釧路市黒金町12-10 北農中央会釧路支所
朝日田 康 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
荒 井 輝 男	099-14	常呂郡訓子府町駒里184 ホクレン畜産研修牧場
荒 川 祐 一	078-14	上川郡愛別町本町愛別町役場 上川中央地区農業改良普及所愛別町駐在所
安 宅 一 夫	069-01	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
安 藤 道 雄	089-36	中川郡本別町西仙美里 北海道立農業大学校
我 妻 幸 男	305	茨城県稲敷郡茎崎町池の台 農林水産省畜産試験場

氏 名	郵便番号	住 所
(B)		
坂 東 健	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
(C)		
知 念 悌 郎	348	埼玉県羽生市西2丁目21番10号 金子農機㈱
(D)		
出 村 忠 章	086-02	野付郡別海町別海新栄町 南根室地区農業改良普及所
堂 腰 純	060	札幌市中央区北5条西9丁目
土 井 儀	060	札幌市中央区北3条西4丁目 北海道開発局農業計画課
土 井 裕	086-16	標津郡標津町川北 標津町農協
(E)		
榎 本 博 司	049-43	瀬棚郡今金町字今金 桧山北部地区農業改良普及所今金町駐在所
(F)		
深 瀬 公 悦	086-63	野付郡別海町中西別192 雪印種苗㈱別海工場
藤 本 義 範	092	網走郡美幌町稲美150の6 斜網西部地区農業改良普及所
藤 本 秀 明	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗㈱
藤 岡 澄 行	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
藤 田 裕	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
藤 田 昭 三	099-14	常呂郡訓子府町字弥生 道立北見農業試験場専技室
福 士 郁 夫	010	秋田市手形住吉町3-2-205
福 森 功	061-01	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構
福 田 正 信	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発建設部農業開発第1課
福 屋 和 弘	069-14	夕張郡長沼町幌内2010
船 本 末 雄	078-02	旭川市永山6条18丁目 道立上川農業試験場
(G)		
郷 司 昭 夫	090	北見市青葉町15-9 北見地区農業改良普及所
(H)		
橋 立 賢二郎	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
橋 爪 徳 三	890	鹿児島市千年2-36-18
長谷川 信 美	080-24	帯広市西21条北1丁目 土谷特殊農機具製作所
端 俊 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
秦 寛	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
花 田 正 明	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場
早 川 勝 壱	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及所
芳 賀 浩	065	札幌市東区北6条東7丁目 ホクレン農業総合研究所
原 田 要	092	網走郡美幌町字稲美150-6 斜網西部地区農業改良普及所
左 久	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科

氏 名	郵便番号	住 所
平 賀 即 稔	004	札幌市豊平区月寒東2-18-7-67
平 沢 一 志	061-11	札幌郡広島町高台町4-7-5
平 山 秀 介	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
樋 元 淳 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
干 場 秀 雄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
干 場 信 司	305	茨城県筑波郡谷田部町観音台2-1-2 農林水産省土木試験場
本 江 昭 夫	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
(I)		
伊 東 季 春	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
伊 藤 慎 吾	002	札幌市北区篠路町拓北82-26
伊 藤 和 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
石 川 正 志	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館北海道畜産会
池 田 勲	098-33	天塩郡天塩町川口1465 北留萌地区農業改良普及所
池 内 義 則	063	札幌市西区西野6条1丁目5-3
池 浦 靖 夫	084	釧路市新富士町101-2 全酪連釧路事務所
池 滝 孝	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学附属農場
石 川 一 男	061-01	札幌市豊平区里塚278 日熊工機㈱
石 脇 征次郎	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂
石 田 朝 弘	029-45	岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根南羽沢50-5 県営羽沢AP111
五十嵐 義 任	055	沙流郡門別町富川町76-1 北海道門別軽種馬トレーニングセンター
五十部 誠一郎	305	茨城県筑波郡谷田部町観音台2-1-2 農水省食品総合研究所
井 原 澄 男	089-36	中川郡本別町西仙美利25-1 農業大学校
井 芹 靖 彦	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
市 川 舜	069-01	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
市 丸 弘 幸	093	網走市北7条西3丁目 網走支庁斜網中部地区農業改良普及所
稲 継 新太郎	039-25	青森県上北郡七戸町鶴児平1 奥羽種畜牧場
猪野毛 好	054	勇払郡鶴川町鶴川513 東胆振地区農業改良普及所
入 沢 充 穂	060	札幌市北区北4条西1丁目 北農会館北海道肉用牛協会
岩 波 道 生	039-25	青森県上北郡七戸町鶴児平1 奥羽種畜牧場
和 泉 康 史	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
岩 淵 和 則	997	山形県鶴岡市若葉町1-23 山形大学農学部農業工学科
岩 淵 晴 郎	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場
出 雲 将 之	084	釧路市大楽毛127 釧路中部地区農業改良普及所
(K)		
神 谷 康 雄	105	東京都港区芝公園2-4-1 秀和芝パークビル 農用地開発公団
上 出 純	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場畜産部

氏 名	郵便番号	住 所
海江田 尚 信	060	札幌市中央区南1条西10丁目 (株)科学飼料研究所札幌分室
桃 沢 三 次	049-11	上磯郡知内町森越 48-196 渡島南部地区農業改良普及所
影 浦 隆 一	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗(株)
糟 谷 泰	078-02	旭川市永山6条18丁目 道立上川農業試験場
河 田 隆	089-36	中川郡本別町西仙美利 25-1 農業大学校
片 山 秀 策	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
加 藤 孝 光	049-25	山越郡八雲町立岩 182 プリムローズ牧場
加 藤 昭 一	063	札幌市西区手稲東3北3-1 北海道クボタトラクタ販売(株)
金 川 直 人	065	札幌市東区北16条東1丁目 第3ファミリー札幌504
柏 木 甲	061-01	札幌市豊平区平岡 306-20 北海道オリオン(株)
柏 村 文 郎	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
埴 山 幸 夫	694	島根県大田市川合町吉永 中国農業試験場
川 上 克 己	069-01	江別市文京台緑町 582 酪農学園大学
川 原 敬 治	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレンくみあい飼料(株)
川 村 周 三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
河 崎 嵩	086-02	野付郡別海町別海 406-95
川 崎 勉	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
河 村 静 夫	065	札幌市東区北13条東2丁目 豊機電(株)
鎌 田 哲 郎	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館北海道畜産会
釜 谷 重 孝	098-33	枝幸郡中頓別町字中頓別旭台 261
木 村 俊 範	020	盛岡市上田3丁目 18-8 岩手大農学部農業機械学科
桐 山 優 光	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
岸 晃 司	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
小竹森 訓 央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
小 泉 徹	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
小 林 久 男	063	札幌市西区八軒9条西9丁目 札西ビル北斗工機(株)
小 林 亮 英	329-27	栃木県那須郡西那須野町千本松 農林水産省草地試験場
小 林 道 臣	092	網走郡美幌町 美幌町役場
久 保 成 祥	099-14	常呂郡訓子府町駒里 184 ホクレン畜産研修牧場
小 崎 正 勝	001	札幌市北区北10条西4丁目畜産会館 北海道畜産会
小 岩 淳 志	001	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン農協
小 綿 寿 志	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
古 川 修	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗(株)
熊 瀬 登	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
黒 沢 弘 道	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
黒 沢 敬 三	066	千歳市新川 836-3 黒沢酪農園

氏 名	郵便番号	住 所
近 藤 知 彦	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
近 藤 誠 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部
工 藤 吉 夫 (L)	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
劉 建 新 (M)	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
前 川 孝 昭	300-31	茨城県新治郡桜村天王台1-1-1 筑波大学農林工学系
前 田 善 夫	069-13	夕張郡長沼町 道立中央農業試験場
松 田 従 三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 田 清 明	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
松 見 高 俊	001	札幌市北区北29条西4丁目2-1-323
松 岡 栄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
松 井 武 志	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂 幌呂農業協同組合
松 本 昭 雄	068	岩見沢市7条東2丁目13
松 本 達 夫	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発総合庁舎内財北海道 開発協会
松 沢 祐 一	046	余市郡余市町浜中178 北後志農業改良普及所
松 永 光 弘	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1
蒔 田 秀 夫	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
峰 崎 康 裕	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
三 上 昇	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
三 品 賢 二	093	網走市北7条西3丁目網走総合庁舎内 斜網中部地区農業改良普及所
三 浦 俊 一	099-04	紋別郡遠軽町大通北1丁目 東紋西部地区農業改良普及所
三 富 繁 夫	085	釧路市黒金町12丁目10番地 釧路農業協同組合連合会内
溝 井 茂	089-11	帯広市川西町基線59-6 十勝家畜保健衛生所
光 本 孝 次	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
宮 沢 香 春	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
宮 沢 典 義	417	富士市瓜島町26-2 日熊工機 ^株 富士営業所
向 弘 行	069-14	夕張郡長沼町幌内
桃 野 作次郎	061-22	札幌市南区藤野3-23
桃 野 寛	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
森 糸 繁太郎	049-56	虻田郡虻田町入江 公宅10号
森 田 茂	069-01	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
森 脇 芳 男	089-56	十勝郡浦幌町新町 十勝東部地区農業改良普及所浦幌町駐在所
棟 方 惇 也	001	札幌市北区北7条西2丁目8 北ビル8階 北海道チクレン農協 連合会
村 井 信 仁	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
村 上 豊	099-04	紋別郡遠軽町泉町大通北1丁目 東紋西部地区農業改良普及所

氏 名	郵便番号	住 所
村 田 正 則	098-16	紋別郡興部町新泉町
諸 岡 敏 生	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
門 前 道 彦	001	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン農協
(N)		
中 内 康 幸	095-56	紋別郡滝上町栄町 滝上町農協
中 川 忠 昭	088-23	川上郡標茶町上多和120-1 標茶町営多和育成牧場
中 本 憲 治	004	札幌市豊平区月寒東15条18丁目18-10
中 辻 浩 喜	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
名久井 忠	020-01	盛岡市下厨川赤平4 東北農業試験場草地部
長 尾 己 俊	089-01	上川郡清水町字清水下美蔓 日本酪農清水町農場
長 野 宏	089-37	足寄郡足寄町北1条4丁目足寄町役場 十勝東部地区農業改良普及所
長 沢 滋	089-24	広尾郡広尾町豊似市街 十勝南部地区農業改良普及所 駐在所
南 部 悟	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
檜 崎 昇	069-01	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
西 部 慎 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
西 本 義 典	060	札幌市中央区北4条西1丁目 北農中央会農畜政部
西 埜 進	069-01	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
新 名 正 勝	041-12	亀田郡大野町道立道南農業試験場
新 山 雅 美	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
西 野 広 幸	040	函館市大川町1-25 北海道開発局函館開発建設部農業開発課
西 塚 直 久	099-65	紋別郡上湧別町 東紋東部地区農業改良普及所 上湧別町駐在所
野 田 哲 治	088-14	厚岸郡浜中町茶内 浜中農協
野 村 貞	061-02	石狩郡当別町材木沢 石狩北部地区農業改良普及所
納 田 曠 裕	083	中川郡池田町西2条4丁目 十勝東部地区農業改良普及所
(O)		
荻 間 昇	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場経営科
岡 一 義	086-02	野付郡別海町別海新栄町4 南根室地区農業改良普及所
岡 崎 友太郎	098-16	紋別郡興部町518 興部町農協
岡 村 俊 民	065	札幌市東区北22条東7丁目
岡 本 明 治	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
岡 本 全 弘	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
岡 本 喜代治	086-11	標津郡中標津町東23南1-1
及 川 寛	061-21	札幌市南区澄川5条3丁目8番 32-309号
大 橋 忠	078-25	雨竜郡北竜町 北竜町農協 雨竜西部地区農業改良普及所
大 橋 和 政	092	網走郡美幌町役場 北竜町駐在所

氏 名	郵便番号	住 所
大 町 一 郎	080-24	帯広市西19条南3丁目48-4
太 田 三 郎	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学附属農場
大久保 正 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
大久保 義 幸	098-33	天塩郡天塩町川口1465 北留萌地区農業改良普及所
大 谷 滋	501-11	岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学農学部
大 森 昭 治	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
大 森 昭一朗	721	福山市西深津町6丁目12-1 中国農業試験場
大 杉 武 久	430	静岡県浜松市向宿町496
小野瀬 勇	086-02	野付郡別海町別海新栄町4 南根室地区農業改良普及所
小野地 一 樹	001	札幌市北区北10条西4丁目畜産会館 北海道畜産会
小 関 忠 雄	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
小 名 輝 志	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 北海道酪農協会
小 倉 紀 美	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
近江谷 和 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
(S)		
佐 野 信 一	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
沢 口 則 昭	077	留萌市末広町2丁目 ホクレン留萌支所
斎 藤 亘	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
酒 井 義 広	099-21	常呂郡端野町字端野 端野農協
佐 藤 良 明	060	札幌市北区北7条西6丁目 NDビル 北海道農業土木コンサルタント(株) 農業開発部
佐 藤 博	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
佐 藤 静	089-24	広尾郡広尾町 豊似市街 広尾町農業協同組合
佐 藤 実	086-02	野付郡別海町別海新栄町 南根室地区農業改良普及所
佐 藤 悟	071-02	上川郡美瑛町中町2丁目 美瑛農協内 大雪地区農業改良普及所
佐 藤 拓次郎	079-01	美瑛市美瑛1610-1 専修大学北海道短期大学
佐 藤 正 三	080-24	帯広市西19条南5丁目45-9
穴 戸 弘 明	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
関 根 純二郎	680	鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学農学部
曾 根 章 夫	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
曾 山 茂 夫	054	勇払郡鶴川町文京町1-6 東胆振地区農業改良普及所
笹 島 克 己	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
杉 原 敏 弘	082	河西郡芽室町新生 北海道農業試験場畑作部
杉 本 亘 之	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
住 吉 正 次	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
鈴 木 省 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
須 藤 純 一	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会

氏 名	郵便番号	住 所
佐々木 忠 一	034	青森県十和田市沢の里 1-259 佐々木農機㈱
佐々木 久仁雄	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 ホクレン酪農畜産推進部
寒河江 洋一郎	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
背 戸 皓	099-14	常呂郡訓子府町字弥生 北見農業試験場
鈴 木 繁	088-34	川上郡弟子屈町川湯第 8
白波瀬 幸 男	099-31	網走市字北浜 214
四十万谷 吉郎	305	茨城県稲敷郡茎崎町池の台 農林水産省畜産試験場
進 藤 重 信	063	札幌市西区平和 2 条 10 丁目 1-7
島 田 実 幸	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場
清 水 良 彦	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
嶋 野 幹 雄	088-34	川上郡弟子屈町 摩周農協
新 出 陽 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
新得畜試図書室 (T)	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
玉 城 勝 彦	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
玉 木 哲 夫	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
多 田 重 雄	075-02	芦別市新城町 889-8 芦別双葉学園
田 中 正 俊	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
田 中 慧	099-14	常呂郡訓子府町駒里 184 ホクレン畜産研修牧場
田 中 貞 美	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短大
田 中 義 春	084	釧路市大楽毛 127 釧路中部地区農業改良普及所
高 井 宗 宏	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工業科
高 木 亮 司	056-01	静内郡静内町御園 北大農学部附属牧場
高 木 史 人	135	東京都江東区越中島 3 丁目 4-17 清水建設技術研究所
高 橋 俊 行	069-01	江別市大麻東町 22-17
高 橋 貢	098-22	中川郡美深町敷島 上川北部地区農業改良普及所
高 橋 潤 一	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
高 橋 英 紀	060	札幌市北区北 10 条西 5 丁目 北大環境科学研究科
高 橋 圭 二	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
高 橋 文 雄	098-04	士別市多寄町 31-2 東多寄酪農生産組合
高 畑 英 彦	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
高 倉 彰	001	札幌市北区北 7 条西 2 丁目 テーエムビル 金子農機㈱札幌事務所
高 野 信 雄	329-27	栃木県西那須野町千本松 農水省草地試験場
高 野 定 輔	068	岩見沢市日の出町 5 丁目 1-1 支庁第 2 アパート 10 号
高 瀬 正 美	098-16	紋別郡興部町新泉町 西紋西部地区農業改良普及所
高 島 俊 幾	001	札幌市北区北 10 条西 4 丁目 畜産会館 北海道畜産会

氏 名	郵便番号	住 所
高 山 達 郎	086-11	標津郡中標津町東 6 条南 1 丁目 根室生産連
滝 沢 寛 禎	073	滝川市一の坂町東 2 丁目 6
建 部 晃	305	茨城県筑波郡谷田部町観音台 2 - 1 - 2 農業生物資源研究所
武 田 義 嗣	080	帯広市西 18 条北 1 丁目 22-36
竹 下 潔	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
丹 代 建 男	001	札幌市北区北 10 条西 4 丁目 畜産会館 北海道畜産会
谷 口 隆 一	065	札幌市東区伏古 12 条 3 丁目 4 番 8 号
田 辺 安 一	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
寺 島 正	080-01	河東郡音更町大通り 5 丁目 十勝北部地区農業改良普及所
鳶 野 保	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
所 和 暢	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
泊 川 宏	065	札幌市東区北 19 条東 4 丁目 北原電牧場
豊 川 好 司	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
坪 松 戒 三	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
土 屋 馨	060	札幌市中央区北 3 条西 6 丁目 北海道庁農務部農業改良課
堤 義 雄	720	広島県福山市緑町 2 - 17 広島大学生物生産学部
常 松 哲	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短期大学
(U)		
上 田 義 彦	060	札幌市中央区南 1 条西 25 丁目 共済薬事札幌支店
上 山 英 一	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部酪農科学研究施設
宇那木 宏 昌	254	平塚市東八幡 5 - 5 - 1 全農農業技術センター
裏 悦 次	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
梅 田 安 治	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工学科
内 山 誠 一	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場専技室
浦 野 慎 一	060	札幌市北区北 10 条西 5 丁目 北大環境科学研究科
(W)		
鷲 田 昭	060	札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 酪農センター内 酪農総合研究所
和 田 晴	061-11	札幌郡広島町高台町 3 - 6 - 1
渡 辺 寛	001	札幌市北区北 10 条西 4 丁目 畜産会館 北海道畜産会
渡 辺 信 吾	060	札幌市北区北 4 条西 2 丁目 ヤンマー農機㈱
渡 辺 正 男	098-57	枝幸郡浜頓別町北 3 - 2
(Y)		
山 崎 昭 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発部
山 田 勝 美	064	札幌市中央区宮の森 1 - 10 - 2 - 1
山 端 三津吉	098-16	紋別郡興部町 518 興部町農協
山 下 陽 照	001	札幌市北区北 7 条西 2 丁目 北ビル 北海道畜産農業協同組合

氏 名	郵便番号	住 所
八 幡 林 芳	694-01	島根県大田市川合町 中国農業試験場畜産部
米内山 昭 和	090	北見市公園町 11
米 田 裕 紀	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場
梁 川 良	060	札幌市北区北 18 条西 9 丁目 北大獣医学部
吉 家 友 治	088-14	厚岸郡浜中町茶内市街旭町
吉 田 寿 一	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別町役場
吉 田 悟	069-13	夕張郡長沼町東 6 線北 15 号 道立中央農業試験場
吉 田 一 男	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短期大学
吉 田 則 人	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
吉 田 保 博	085-11	阿寒郡鶴居村字幌呂北 2 線 33
吉 田 信 威	060	札幌市中央区北 3 条西 4 丁目 北海道開発局農業調査課
吉 村 俊 和	812	福岡市博多区東公園 7-7 福岡県農政部畜産課
芳 垣 勲	610-11	京都市西京区大枝南福西町 2 丁目 11-7
湯 汲 三世史	064	札幌市中央区北 1 条西 23 丁目 日本気象協会北海道本部
湯 藤 健 治	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
箭 原 信 男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
(以上 304 名)		

北海道家畜管理研究会報 第23号

昭和62年11月25日 印刷
昭和62年11月27日 発行
(会 員 頒 布)

編集兼発行者 北海道家畜管理研究会
会 長 池 内 義 則

060 札幌市北区北9条西9丁目
北海道大学農学部内
電話 011-716-2111(代表)
郵便振替口座番号 小樽 4799
北海道拓殖銀行札幌駅北口支店
口座番号 086-760

印刷所 株式会社トータルプリンティング
060 札幌市白石区菊水1条4丁目
電話 011-814-9291

北海道家畜管理研究会々則

- 第 1 条 本会は北海道家畜管理研究会と言い、その事務局を北海道大学農学部に置く。
- 第 2 条 本会は家畜管理等における機械化、省力化、衛生管理並びにその経済性などに関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。
- 第 3 条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。
1. 講演会及び研究会の開催。
 2. 機関紙の刊行。
 3. その他本会の目的を達成するに必要とする事業。
- 第 4 条 本会は本会の目的に賛同する正会員及び賛助会員をもって構成する。
- 第 5 条 本会には名誉会員をおくことができる。名誉会員は本会に功績のあった会員で、評議員会の推薦により総会において決定し、終身とする。
- 第 6 条 本会は役員として会長 1 名、副会長 2 名、評議員若干名、監事 2 名及び幹事若干名をおく。役員の任期は 2 カ年とする。但し再任を妨げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要とする事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことが出来る。
- 第 7 条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第 8 条 正会員の会費は年額 2,000 円とし、賛助会員の会費は 1 口以上、1 口の年額は 5,000 円とする。
- 第 9 条 総会は毎年 1 回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことが出来る。
- 第 10 条 本会の会計年度は 4 月 1 日より翌年 3 月 31 日までとする。
- 第 11 条 本会々則の変更は総会の決議によらなければならない。

