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㎢（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㎢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。

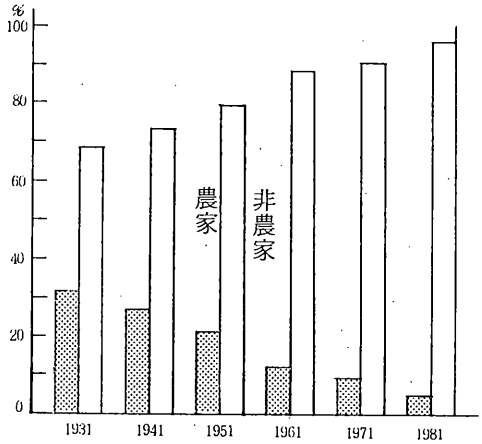

図1　農家と非農家の割合（カナダ）

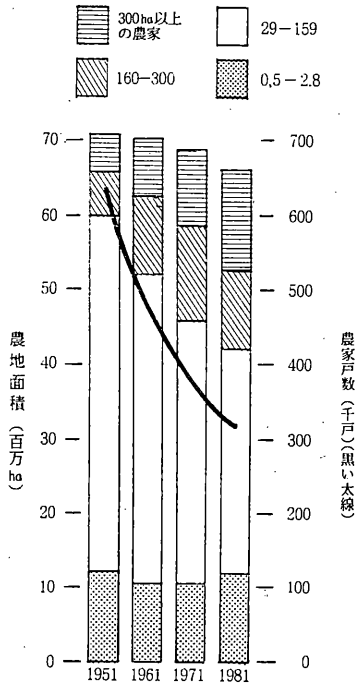

図2　農場の変遷（カナダ）

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㎢程度であるが（州別では，平原3州とブリティ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

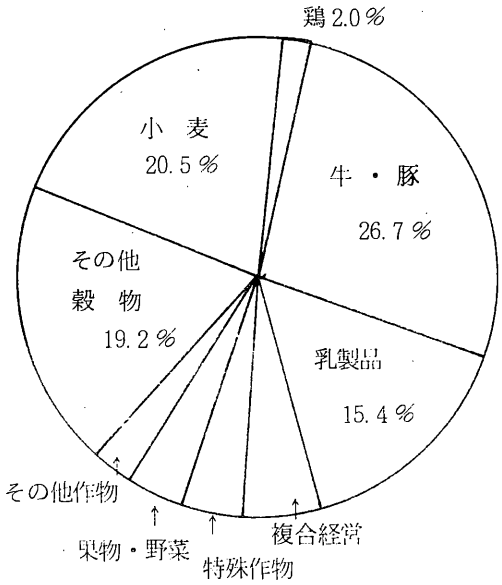

図3　生産品目別農家割合（カナダ 271,604戸）

表1　州別農家の平均所有農地面積（ha）

	1941	1951	1961	1971	1982
NF	−	9	13	24	50
PE	39	44	53	69	95
NS	47	55	72	89	97
NB	50	53	76	99	111
QU	47	51	60	71	81
ON	51	56	62	68	74
MA	118	137	170	220	266
SA	175	223	278	342	402
AL	176	213	261	320	359
BC	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　ノーバスコシア　　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。

カナダ農業にしめるオンタリオの位置をみてみると，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

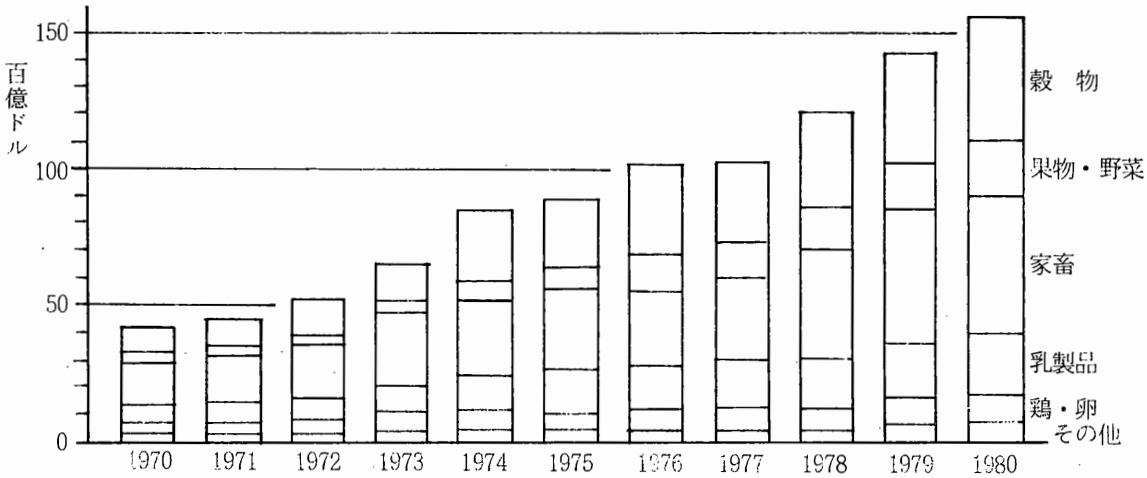

図4　農業総収入（カナダ）

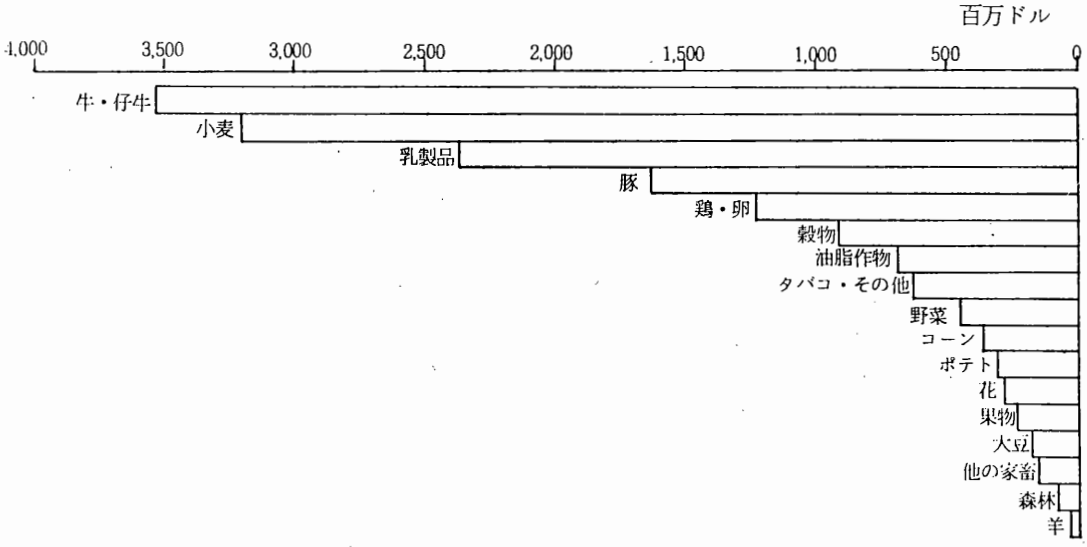

図5　品目別農業収入（カナダ 1981）

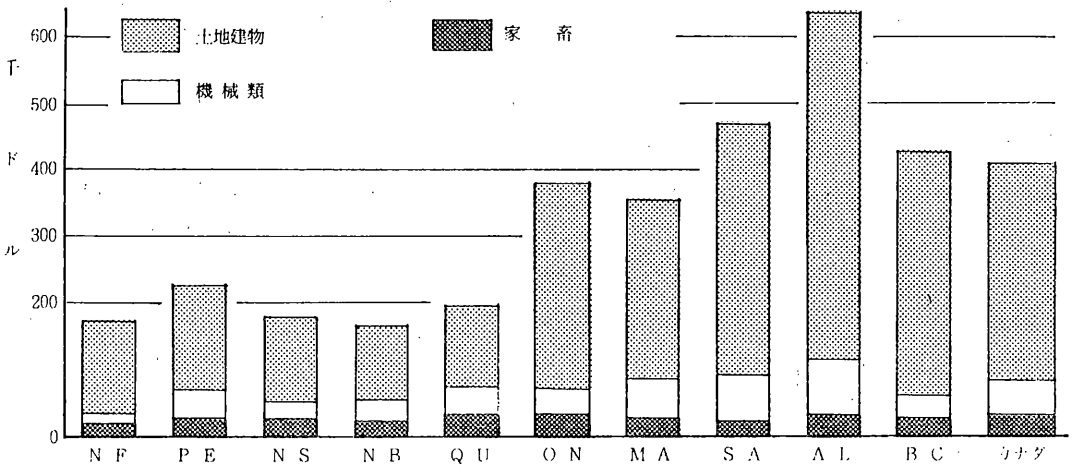

図6　農家の平均資産（カナダ 1981）

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%といるというように，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。馬から機械に変ったことは農作業の作業性効率も向上し化石エネルギへの信頼性，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，現在のような専業化した農業でなく，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。専業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なってきている。

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中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。

（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おきたものであるが，専業化による農家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

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			
NF	200	3,200	800	900	300	100	300	1,600	7,400
PE	1,200	22,000	9,900	10,900	3,500	6,500	19,300	24,700	98,000
NS	2,100	35,200	17,600	23,600	8,300	4,900	13,400	35,900	141,000
NB	2,400	28,100	11,500	20,000	6,100	3,400	8,200	29,300	109,000
QU	35,000	675,000	235,000	160,000	40,000	12,000	56,000	337,000	1,550,000
ON	30,000	530,000	280,000	350,000	93,000	220,000	450,000	565,000	2,518,000
MA	21,000	78,000	30,000	339,000	67,000	46,000	109,000	320,000	1,010,000
SA	47,000	83,000	24,000	775,000	130,000	86,000	185,000	750,000	2,080,000
AL	79,000	153,000	48,000	1,220,000	190,000	260,000	480,000	1,080,000	3,510,000
BC	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

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。

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

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

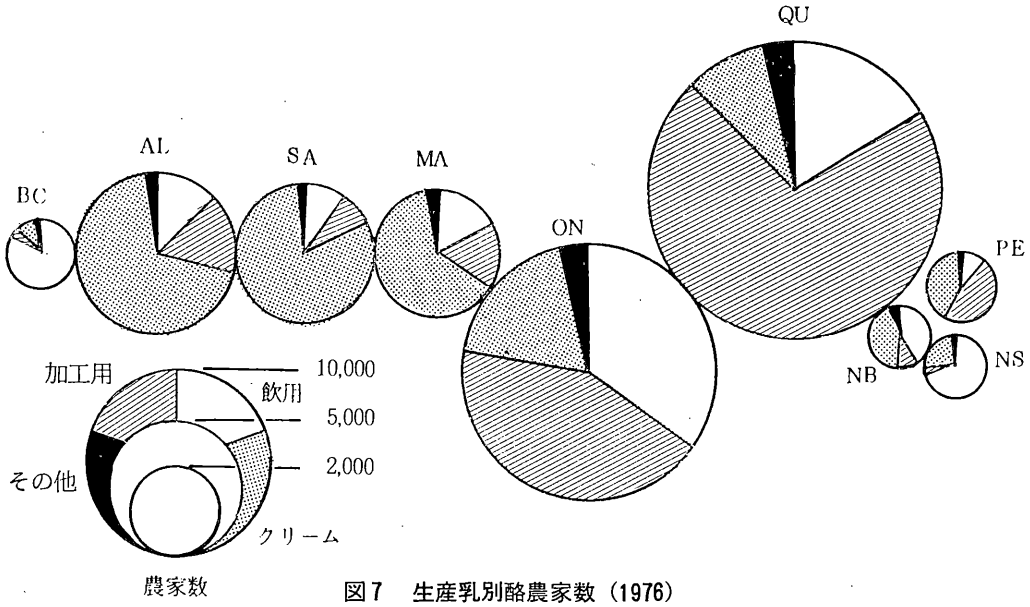

図7　生産乳別酪農家数（1976）

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。

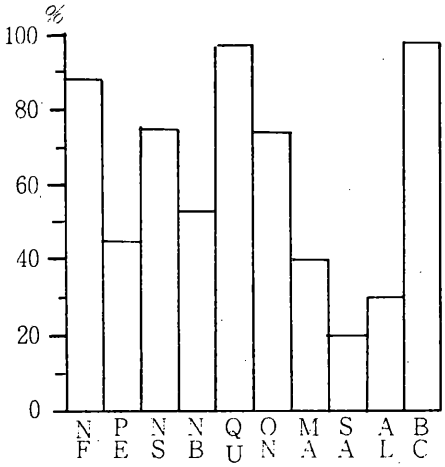

図8　バルククーラー普及率（カナダ 1976）

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，メナージュー，リムーザン，キァニナも輸入され飼育されてはいるが，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，ブリティシュコロンビアの中部，アルバータ，ブリティ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，

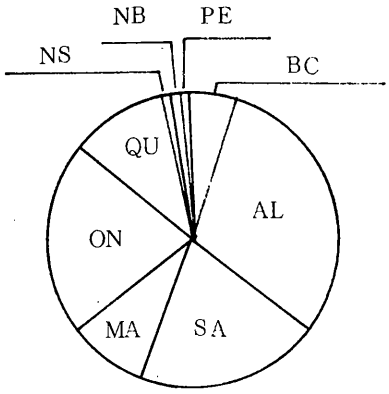

図9　肉牛生産比率

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

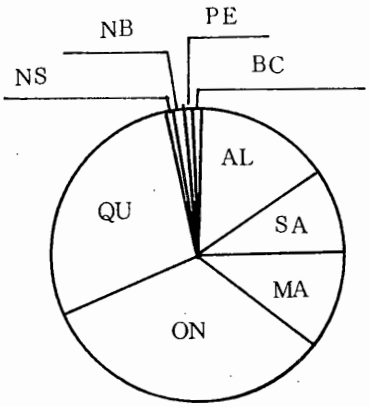

図10　豚生産比率

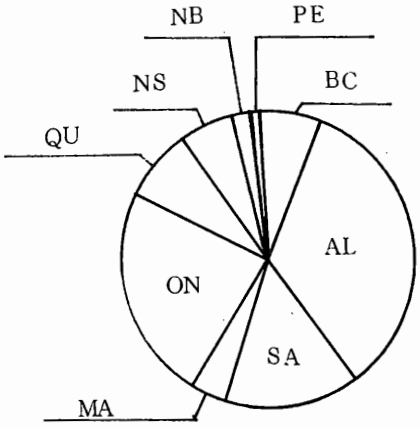

図11　羊生産比率

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ことでは，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

ー，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の周辺部である。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。

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

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ア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	肥施種は機械	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付く。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は古く，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っ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

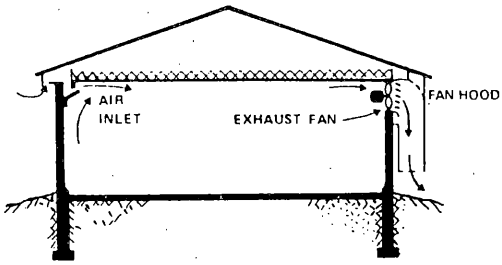

図13　軒下開口負圧式換気畜舎

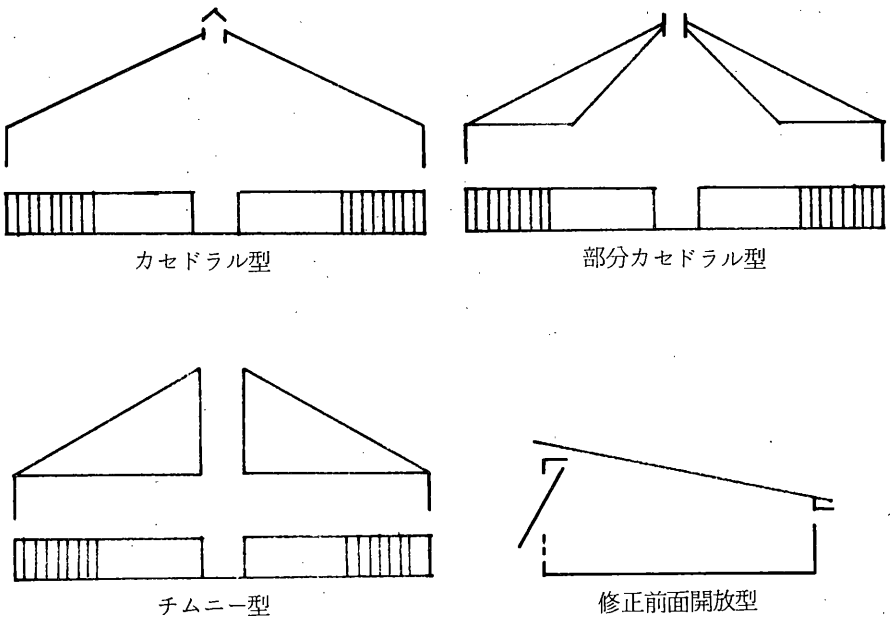

図14　オンタリオにおける典型的な自然換気システム

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（肩の部分を削ってある）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上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棟にし，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

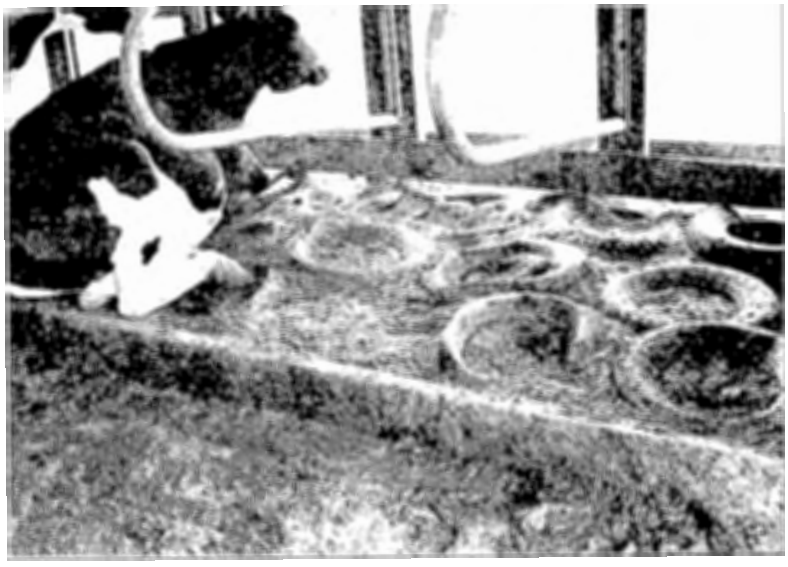

図15　ゴムタイヤのフリーストール（ペンシルバニア）

図16　木製フリーストール（ペンシルバニア）

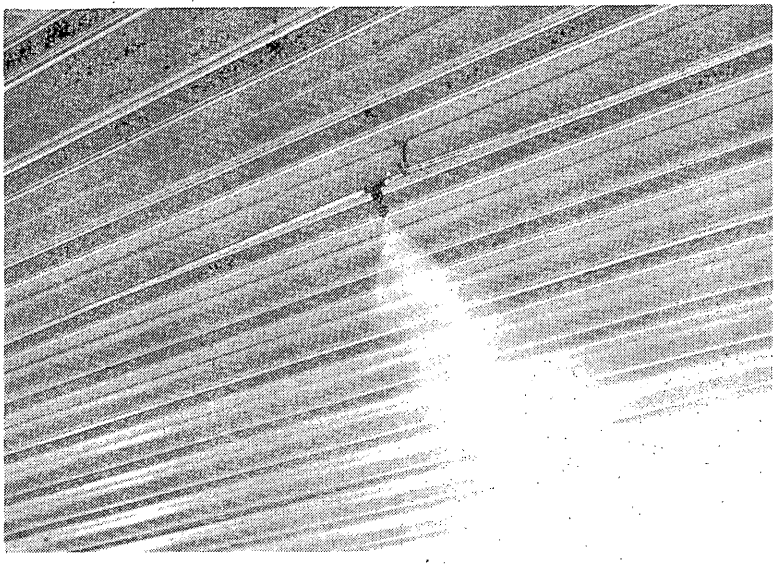

図17　冷房のためのウォーターミストシステム（ペンシルバニア）

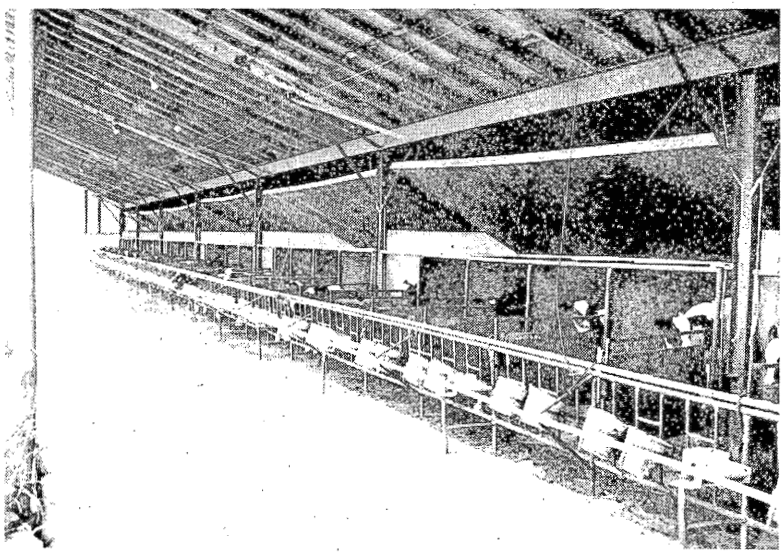

図18　前面開放型子牛施設（ペンシルバニア）

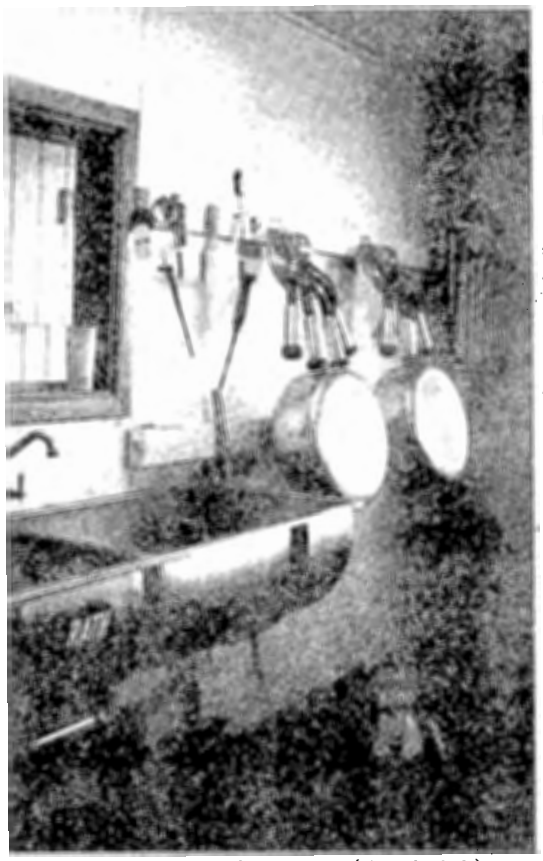

図19　サスペンド型ミルカー（オンタリオ）

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ス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備えている。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

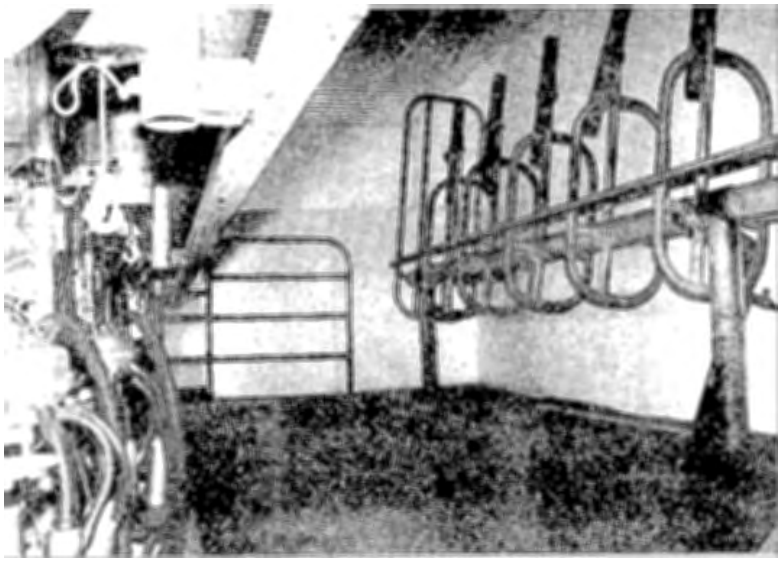

図20　複列10頭ヘリングボーン型パーラー
牛を固定する装置がめずらしい（ペンシルバニア）

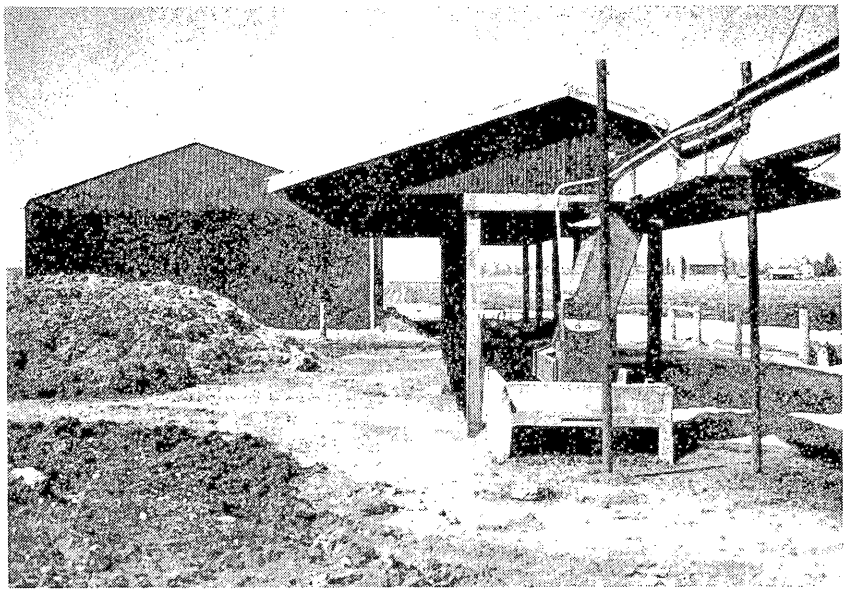

図21　バンクフィーダー（オンタリオ）

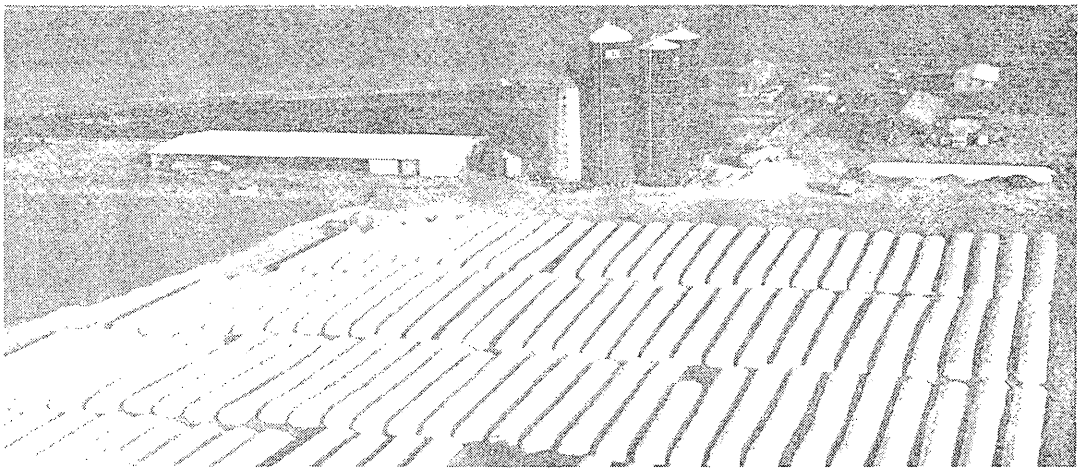

図22　アグ・バッグシステム（ワシントン州）

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堀り池などに貯られ，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っ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ことがなかったが，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 m^3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あうとしている。

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 m^3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，ステータス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か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

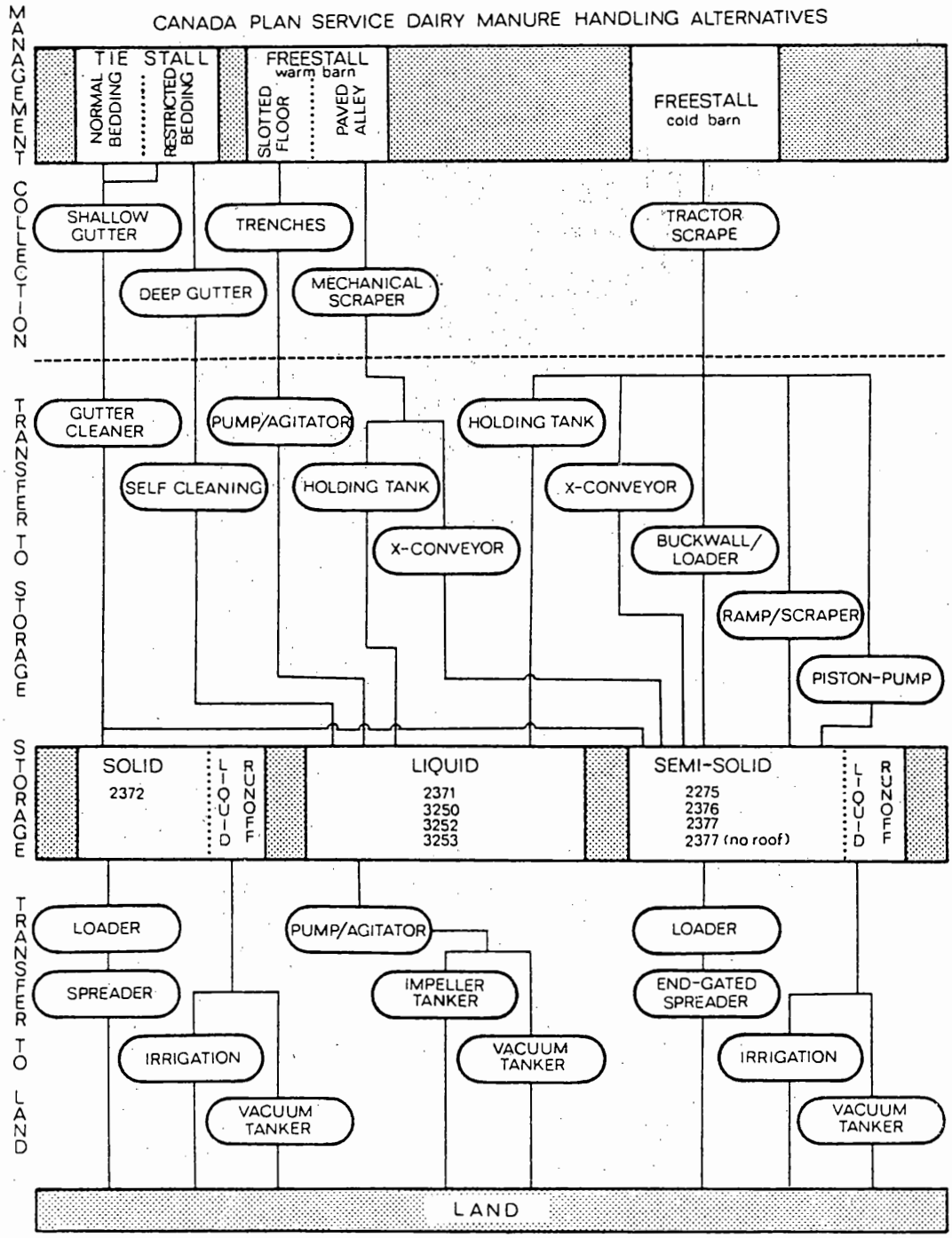

図23　カナダの乳牛糞尿処理方法

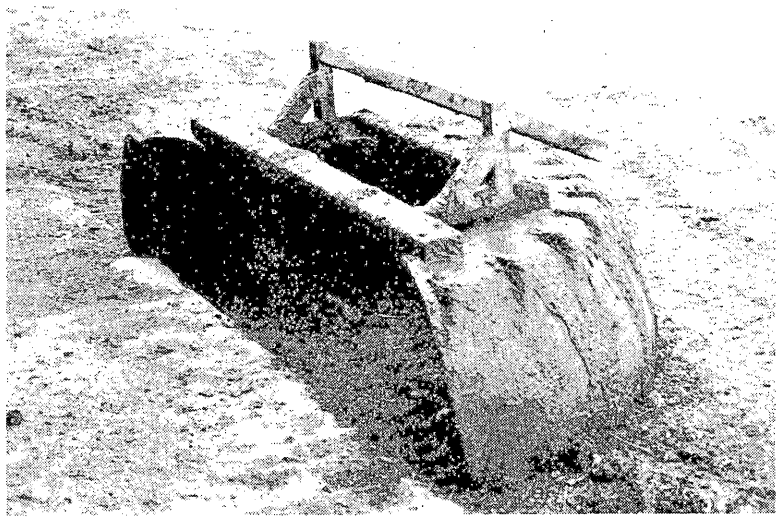

図24　大型ゴムタイヤ製のスクレパー（ペンシルバニア）

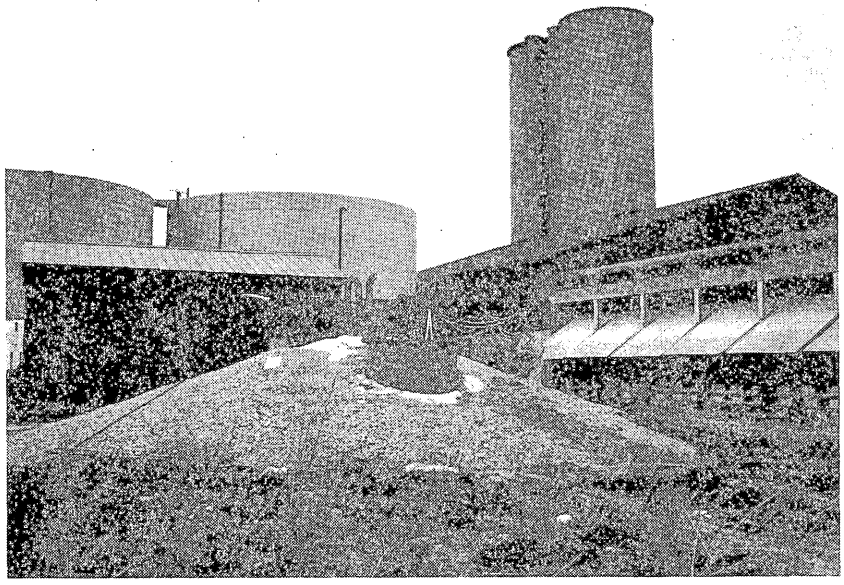

図25　養豚場のメタン発酵槽。右側は，修正前面開放型肥育豚舎（オンタリオ）

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。私はノーサンキュウです。

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。

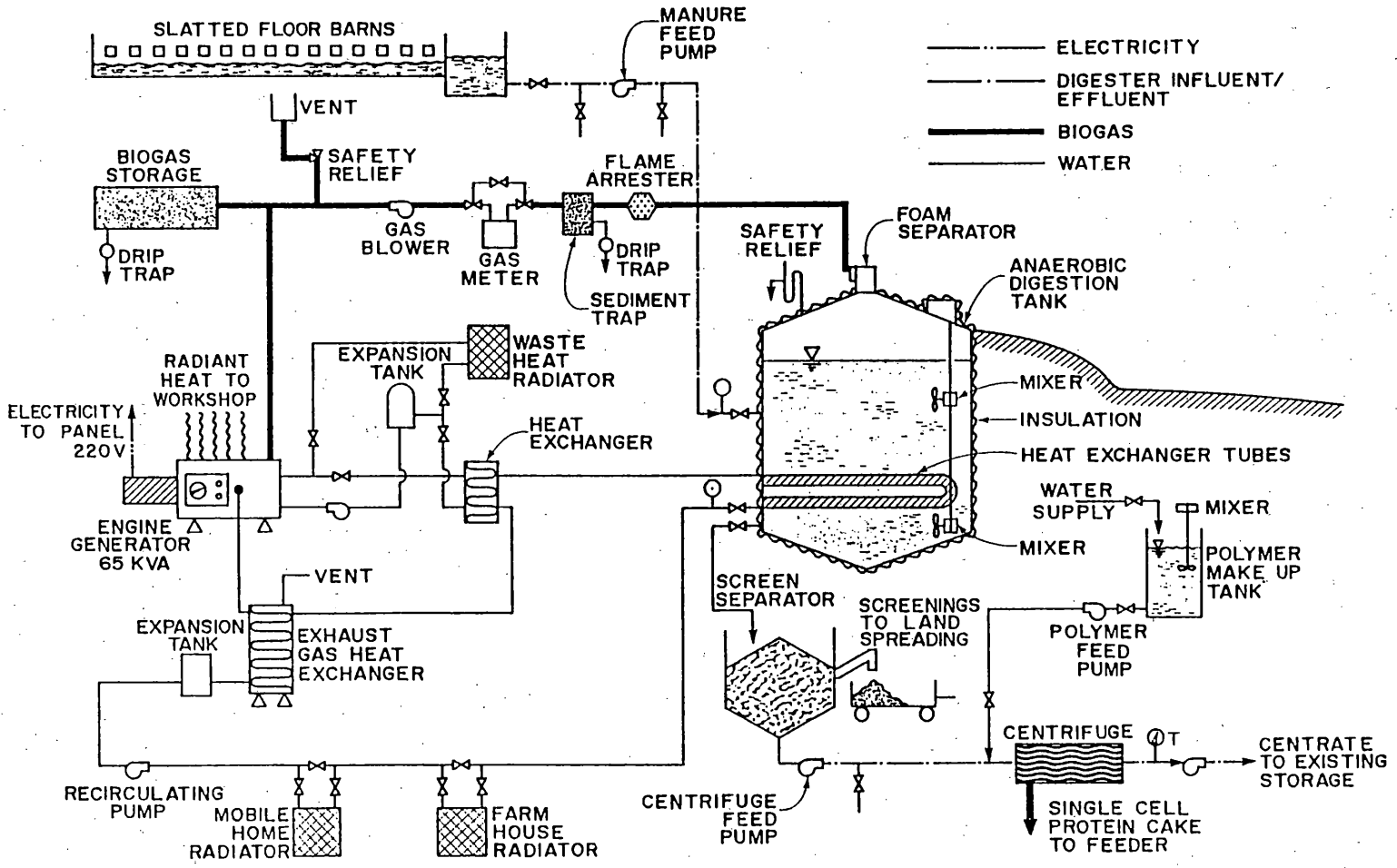

図26　豚糞のメタン発酵と微生物蛋白回収システム（オンタリオ）