

北海道
家畜管理研究会報

第30号
1994年12月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of
Livestock Management, Hokkaido

賛 助 会 員 名 簿

1994. 11. 14 現在

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	標津郡中標津町緑町北 1 丁目 2 番地
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 4 条西11丁目 SOCビル
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東 4 丁目365
サツラク 農業協同組合	065	札幌市東区苗穂町 3 丁目 3 番 7 号
スラリーシステムエンジニアリング株式会社	060	札幌市東区北 9 条東 1 丁目 高橋ビル
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
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
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 3 番 2 号
株式会社ドボク管理	060	札幌市東区北 8 条東 1 丁目 大一ビル
ナガセ機械販売株式会社	002	札幌市北区篠路町太平165-1
日清飼料株式会社 小樽営業所	047	小樽市手宮 1 丁目 1 番
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
北海キセキ販売株式会社	080	帯広市西22条北 1 丁目
北海道オリオン株式会社	061-01	札幌市豊平区平岡306-20
北海道家畜改良事業団	040	札幌市豊平区月寒東 2 条13丁目 1-12
北海道共立エコー株式会社	061-01	札幌市白石区大谷地434
北海道食糧産業株式会社 飼料課	003	札幌市白石区本通19丁目南 2 番 7 号 食糧ビル
北海道農業協同組合中央会 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
北海道農漁業電化協議会	060	札幌市中央区大通り東 1 丁目 北海道電力(株) お客様センター内
ホクトヤンマー株式会社	060	札幌市中央区北 4 条西 2 丁目 1 ヤンマービル 3 F
ホクレン農業協同組合連合会 施設資材部	060	札幌市中央区北 4 条 1 丁目
ホクレン農業協同組合連合会 酪農畜産推進部	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目
明治乳業株式会社 北海道酪農事務所	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	003	札幌市白石区流通センター 1 丁目11-17
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園 2 条 1 丁目 2-1

北海道家畜管理研究会報

第 30 号

目 次

低コスト酪農を考える〈シンポジウム〉

酪農経営におけるコスト問題.....	荒 木 和 秋...	1
草地の放牧利用による牛乳生産.....	花 田 正 明...	13
牛舎・施設の低コスト化について.....	干 場 信 司...	21

低コスト酪農の実践例〈現地研究会〉

十勝（鹿追・清水）の酪農にみられる低コスト化.....	柏 村 文 郎...	32
-----------------------------	------------	----

海外報告

第3回国際酪農施設協議会および第33回米国乳房炎協議会に参加して.....	稲 野 一 郎...	45
オランダ農業および環境工学研究所（IMAG-DLO）より	森 田 茂	48

海外文献抄録.....		52
-------------	--	----

1993年度シンポジウム討論要旨.....		57
-----------------------	--	----

研究会記事.....		70
------------	--	----

役員名簿.....		72
-----------	--	----

会員名簿.....		73
-----------	--	----

酪農経営におけるコスト問題

荒 木 和 秋

酪農学園大学農業経済学科，江別市文京台緑町582-1 〒069

はじめに

ガット・ウルグアイラウンド農業合意において、乳製品については国家貿易の維持と関税相当量の設定により、とりあえず2000年までは輸入乳製品による現状生産体制への影響は小さく抑えられたとみていいであろう。しかし、この関税相当量についても2000年までに15%の削減が求められており、さらに2000年以降の関税引き上げは必至である。そのため、ウルグアイラウンド農業合意を受けた農政審議会の報告「新たな国際環境に対応した農政の展開方向」においても、生産コストの低減が強く主張されている。例えば、「経営全般に通ずる生産コストの縮減のため、肥料、飼料等資材に係わる規制の見直し、流通の効率化、畜舎に係わる建築基準法による規制や農業機械に係わる車検等の規制緩和、農業者のコスト意識の定着等農業経営の効率化の観点を踏まえた農協の事業運営の見直しが必要である」と、これまでどちらかというと、コスト削減が農業経営内の問題として生産者に強く求められていたのに対し、流通の効率化、規制緩和等農業経営以外にも目が向けられてきている。とはいうものの、コスト削減の最終的な責任は、農産物を生産する農業経営者に向けられることは今後とも変わることはないものと思われる。本報告では、農業経営内外の様々なコスト問題の中で、農業経営ないしは農業生産に限定して検討してみたい。

1. 北海道における生乳生産コストの動向

(1) 生乳100kg当たり生産費の推移

生乳の生産コストは、農水省統計情報部が調査している牛乳生産費調査によって把握され、これが加工原料乳の価格決定の際の根拠になっている。そこで、牛乳生産費調査の数値を用いて牛乳生産コストの動向をみてみたい。牛乳生産費調査での生産費は二つの方法で把握されている。一つは搾乳牛1頭当たり生産費と、他は生乳100kg当たり生産費である。後者は前者を搾乳牛1頭当たり産乳量で割ることで求められ、これが通常使われる生乳の生産コストである。従来、生産費という用語は費用合計から副産物価額を差し引いた第一次生産費とこれに資本利子、地代をプラスした第二次生産費という二つの表示がなされていた(1991年の改訂では前者は副産物価額差引生産費、後者は資本利子、地代全額算入生産費に名称改訂)。第一次生産費と第二次生産費との関係は、資本利子、地代の年次間変動が小さいため、ほぼ平行して推移してきた。しかし、第一次生産費と費用合計の関係については、副産物価額のうち子牛価格が年次によって大きく変化するため、図1にみるようにパラレルな関係になっていない。ことに89、90年はかつてない子牛価格の上昇により、両者の開きは大きくなったものの、91年以降は逆に牛肉輸入自由化の影響を受けて子牛価格は低下している。

以上のように生乳の生産コストの推移を第一次生産費でみる場合、副産物価額の変動が持ち込まれることになる。従って、生乳の生産コストをみる場合には、費用合計でみたほうが酪農の生産構

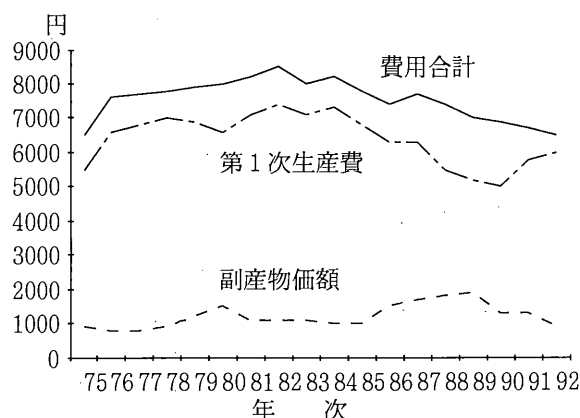


図1 生乳100kg当たり生産費等の推移（北海道）
（「北海道農林水産統計年報」）

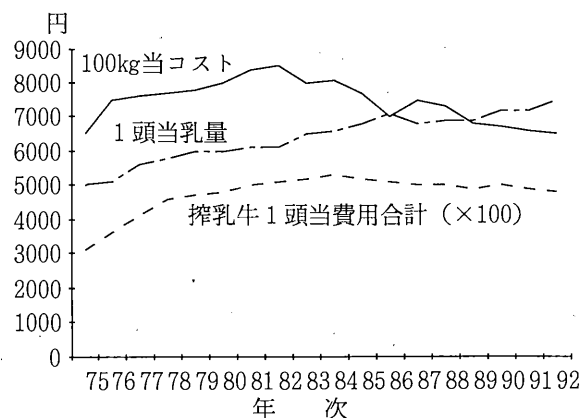


図2 生乳100kg当たりコスト規定要因
（「北海道農林水産統計年報」）

造をより正確に反映したものになる。そこで、75年以降の生乳100kg当たり費用合計の推移をみると、ピークを形成するのが82年の8,530円であり、それ以降、年を追うごとに費用合計は低下し、92年には6,530円（改訂生産費6,800円）と82年の76.6%の水準に低下している。

(2) 100kg当たり生乳生産コスト規定要因

100kg当たり生乳生産コストは、搾乳牛1頭当たり生産費（ここでは費用合計の数値を利用）を1頭当たり乳量で割った値であり、費用合計、乳量どちらがより定期的に働いてきたかをみてみたい。図2は75年以降の上記三者についてみたものである。これで見ると、搾乳牛1頭当たり費用合計は100kg当たりコストが最高になった82年が52万円であったのに対して、92年には49万3千円と82年の94.8%の水準になっている。これに対して経産牛1頭当たり乳量は、この間乳脂率が3.2%から3.5%に変更があった87年にやや落ち込むものの、一貫して増加し、82年の6,093kg（乳脂率3.2%）から92年には7,544kg（乳脂率3.5%）へと82年の123.8%の水準へと上昇している。従って、この間のコスト低下に対しては、個体乳量の上昇がより大きく貢献したといっていいいであろう。

2. 頭数規模別コスト

これまで、生乳の生産コストについては平均値でみてきたが、規模による格差がどの程度あるかみてみたい。表1は92年の牛乳生産費調査及び北海道畜産会のデータから頭数規模別の1kg当たり生乳の生産コストをみたものである。牛乳生産費調査においては、1～9頭層が96.4円に対し、50頭以上層では65.2円と31.2円もの格差が生じている。但し、90年農業センサスにおける19頭以下層の農家数の割合は、わずかに18.5%にしかすぎず、現実的には20頭以上層のコスト格差が問題となろう。そこで、20～29頭の74円と比較するならば、50頭以上層との格差は9.2円に縮まる。また、北海道畜産会のデータにおいても、30頭以下層の87円に対して60頭以上層では69円と18円の格差が生じており、また30～39頭層との間では8.6円の差となっている。これらの規模別格差について70年と80年及び92年を比較したのが表2である。コストの格差は指数でみるとわかるように、規模間の格差は年次を追うごとにひろがっている。70年では平均を100とすると1～2頭層の123にたいして30～49頭層は82であった。これが92年では9頭以下層の147に対して、50頭以上層は95となっており、しかも49頭以下層はすべて平均以下になっている。さらに、コストを決定づける搾乳牛1頭当

表1 乳牛頭数規模別コスト(北海道)

調 査 種 類	項目	頭数	1～9頭	10～14	15～19	20～29	30～39	40～49	50～(60)	60～
牛 乳 生 産 費 調 査 '92	搾乳牛1頭当たり総生産費 (円)	617	565	553	549	523		497	—	
	搾乳牛1頭当たり乳量 (kg)	6,399	6,955	7,002	7,415	7,541		7,627	—	
	1 kg当たりコスト (円)	96.4	81.2	78.9	74.0	69.4		65.2	—	
北 海 道 畜 産 会 調 査 '93	経産牛1頭当差引生産原価 (円)	—	—	—	576	581	560	539	507	
	経産牛1頭当たり乳量 (kg)	—	—	—	6,617	7,484	7,368	6,949	7,353	
	1 kg当たりコスト (円)	—	—	—	87.0	77.6	76.0	77.6	69.0	

注) 北海道畜産会の20～29頭は、30頭以下のグループであるが、平均頭数が25頭であるため、20～29頭に入れた。

表2 搾乳牛頭数規模別100kg当たりコスト、1頭当たり費用及び乳量の年次変化

項目		年次	平均	1～2	3～4	5～6	7～9	10～14	15～19	20～29	30～49	50～
実数	生乳百キロ当たりコスト(円)	'70	3640	4468	4162	3906	3865	3680	3422	3324	2975	—
		'80	8099	11541		10240		9326	8196	7947	7888	—
		'92	6800	9978			8479		7993	7477	6924	6477
	搾乳牛1頭当たり費用(千円)	'70	187	208	202	198	200	191	178	181	139	—
		'80	493	604		541		535	496	504	477	—
		'92	512	639			590		560	554	522	494
	搾乳牛1頭当たり乳量(キロ)	'70	5148	4657	4851	5063	5170	5199	5198	5444	4663	—
		'80	6083	5231		5286		5742	6054	6341	6050	—
		'92	7544	6399			6955		7002	7415	7541	7627
指数	生乳百キロ当たりコスト	'70	100	123	114	107	106	101	94	91	82	—
		'80	100	142		126		115	101	98	97	—
		'92	100	147			125		118	110	116	95
	搾乳牛1頭当たり費用	'70	100	111	108	106	107	102	95	97	74	—
		'80	100	123		110		109	101	102	97	—
		'92	100	125			115		109	108	102	96
	搾乳牛1頭当たり乳量	'70	100	90	94	98	100	101	101	106	91	—
		'80	100	86		87		94	100	104	99	—
		'92	100	85			92		93	98	100	101

注) 「畜産物生産費調査」, 搾乳牛1頭当たり費用は費用合計である。

たり費用と乳量についてみると、まず費用では1～2頭層の指数が111であったのに対し、30～49頭層では74と低い水準であった。これが、92年には9頭以上層が125に増加するのに対し、50頭以上層も96と大きくなるものの、格差はやや縮まっている。一方、1頭当たり乳量についてみると、70年では1～2頭層の90に対し、30～49頭層は91と同じ水準であったものが、92年では9頭以下層の85に対して、50頭以上層は101と大きな格差が生じている。しかも、70、80年ともに20～29頭層が最も乳量が高かったのが、92年には規模階層が大きいほど個体乳量が高くなるという変

化がみられる。

従って、生乳の生産コストの規模間格差の年次比較を行ってみると、その格差は年々増大しており、その格差増大要因は搾乳牛1頭当たり乳量の格差増大に求めることができよう。

次に、これら3つ年次における規模階層間の格差の程度を生産乳量規模に置き換えて、より正確に規模間格差をみたのが図3のコストカーブの推移である。ここでも、70年に比べて80、92年において規模間のコスト格差は広がっている。また、80年と92年では中、下層のコストカーブはほとんど同じであるが、200tを超えると80年では規模

拡大効果がなかったものが、92年ではコストカーブがやや下向きになっており、規模のメリットが生じていることがわかる。

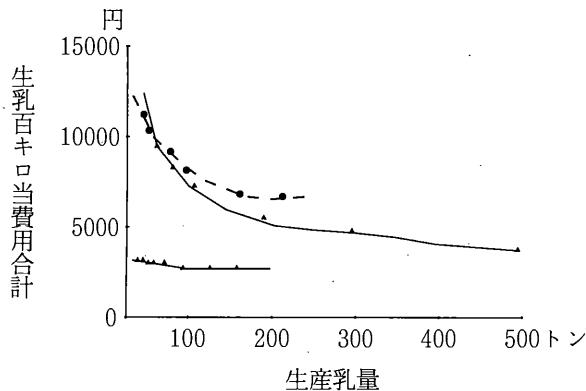


図3 北海道酪農のコストカーブの推移

3. 個体乳量水準別コスト

個体乳量水準別のコストについては、生産費調査では公表されていない。しかし、内部資料として生産費調査の乳量別組替え集計が行われ、様々な所で引用されている。そこで、これらのデータ

をもとに1kg当たりコスト（全算入生産費）を計算したのが表3である。また、北海道畜産会のデータも併記した。まず、牛乳生産費（組替え集計）においては、5,000～6,000kg層が81.5円であったのに対し、9,000kg以上層は77.8円とわずかに3.7円の差でしかない。一方、北海道畜産会の数値（差引原価）においては逆に、5,000～6,000kg層で最も低くなるなど、乳量水準別の明確な傾向はみられない。

4. 生産コストの農家間格差とその要因

(1) コスト水準における農家の分布状況

以上、コストの格差を頭数規模別、生乳生産規模、個体乳量水準に限定してみたが、今度は逆にコストの格差を基準に、コスト水準別農家群間においてどのような特徴があるかみてみたい。

まず、農家間のコストにおいてどのような格差が存在するかみてみたい。図4は北海道畜産会が93

表3 乳牛個体1頭当たり乳量水準別コスト（北海道）

調査種類	項目	乳量水準					
		～5千kg	(5)～6	6～7	7～8	8～(9)	9～
乳牛生産費調査'92	搾乳牛1頭当たり総生産費(円)	386	459	535	597	665	722
	搾乳牛1頭当たり乳量(kg)	4390	5629	6578	7501	8499	9280
	1kg当たりコスト(円)	87.9	81.5	81.3	79.6	78.2	77.8
北海道畜産会調査'92	経産牛1頭当差引生産原価(円)	—	396	517	577	633	—
	経産牛1頭当たり乳量(kg)	—	5672	6485	7459	8534	—
	1kg当たりコスト(円)	—	69.8	79.7	77.4	74.2	—

注) 北海道畜産会の5～6千kgは、6千以下のグループであるが、平均乳量が5,672kgであるため5～6千kgに入れた。また、8千以上のグループも8,534kgであるため、8～9千kgに入れた。

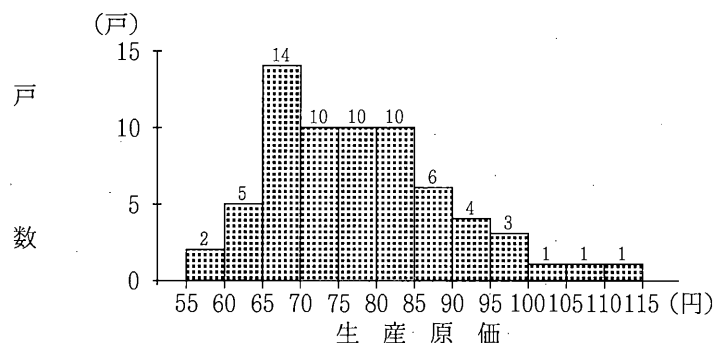


図4 生乳1kg当たり生産原価
「北海道の畜産経営（H5年度）」

年度に行った経営コンサルタントの生産原価別農家分布図である。これからわかるように、最低55～60円のグループから最高110～115円までのグループがあり、最高と最低ではほぼ倍のコスト格差が存在する。また、分布農家の中心部分をとってみても、65～70円層と80～85円層の間には15円前後の格差が存在することになる。この格差は先にみた頭数規模別コストの20～29頭と50頭以上層との格差9.2円を上回る。

(2) コストの規定要因

次に、生乳1kg当たりコスト水準別経営層間のコスト規定要因を整理したのが表4である。まず、生乳1kg当たり生産原価を規定している経産牛1頭当たり生産原価と乳量についてみると、乳量にはほとんど差がないことから、1頭当たり生産原価はコストに比例していると言えよう。そ

こで、経産牛1頭当たり生産原価の産出基礎になった費用合計についてみる。ここで使われている用語については、費用合計から副産物価額、育成牛販売価格を差引き、育成牛の棚卸し評価を行ったものが差引生産原価である。費用合計全体では、60～70円層と90円以上層では20万6千円の格差が存在する。このうち、最も大きな費用は労働費で60～70円層と90円以上層では9万2千円の差が存在する。次に自給飼料費の4万9千円、購入飼料費で3万1千円と、この3つの費用で全体の83%を占める。これらの格差の要因についてみると、まず労働費の差は、経産牛頭数が大きく影響しているとおもわれる。60～70円層では52.4頭、90円以上層では37.2頭である。また、生乳生産量では378tと267tと約110tの差が生じている。スケールメリットは主として労働費に大きく表れている

表4 生乳1kg当たりコストの規定要因

生乳1kg当たりコスト		60～70円	70～80円	80～90円	90円～	(90円～) －(60～70円)
項目						
生乳1kgg 当たり生産原価	(円)	65.9	74.8	84.6	98.2	32.3
経産牛1頭当たり生産原価	(千円)	462	539	621	689	277
経産牛1頭当たり乳量	(kg)	7,203	7,251	7,380	7,181	－22
経産牛1頭当たり当期費用合計	(千円)	611	695	764	817	206
うち	自給飼料費	132	134	161	181	49
	購入飼料費	176	196	215	207	31
	労働費	135	191	197	227	92
	乳牛	39	40	40	40	1
	建物施設	19	15	16	29	10
	機械	7	2	4	3	－4
減価償却費	計	65	57	60	73	8
飼料作面積	(ha)	48.2	37.0	39.8	35.9	－8.7
経産牛頭数	(頭)	52.4	43.4	45.7	37.2	－15.2
生乳生産量	(t)	377.7	314.8	337.0	267.3	－110.4
分娩間隔	(月)	13.1	13.1	13.3	13.3	0.2
初産月齢	(月)	28.3	28.2	27.3	28.8	0.5
飼料効果		2.85	2.77	2.59	2.43	－0.42
TDN自給率	(%)	51.5	49.2	45.9	43.9	－7.6
自給飼料TDN1kg当原価	(円)	42.0	47.8	51.9	54.0	12
集計件数	(戸)	19	20	16	10	－

注)「北海道の畜産経営(H5年度)」p24～25より抜粋。

60円以下の2戸は省略、当期費用合計の費目の一部省略。

といえよう。ただし、労働費を削減してもほとんどが家族労働費であるため、経産牛1頭当たり農業所得の増大にはつながらない。次に、自給飼料費については60～70円層の48.2ha、90円以上層が35.9haと飼料作面積に差があることから、ここでもスケールメリットが働いているものとみられるが、70～80円層、80～90円層、90円以上層の間には大きな面積規模格差はみられない。しかし、自給飼料のTDNkg当たり原価をみると60～70円層の42円に対し、90円以上層は54円であり、12円の格差が生じており、高コスト層ほど自給飼料原価が高くなっている。すなわち、TDN自給率が高いほど低コストであるという傾向がみられる。この点については後ほどふれてみたい。

さらに、購入飼料費の格差であるが、これについてはコスト水準別格差と比例的に出ている。そ

の要因として、飼料効果の高低、すなわち購入飼料が効率的に使われているかどうかここにあらわれている。

以上、コストの規定要因としては、個体乳量は規定的には働いておらず、生産費（費用合計）における労働費、自給飼料費、購入飼料の三つの費目が大きく働いていることがわかった。さらに、その技術的要因として労働費におけるスケールメリット、購入飼料費における飼料効果が明確になった。

(3) 自給飼料における自給率とコストの関係

生乳生産コスト水準とTDN自給率の間に明確な傾向があることがわかった。ここでは、さらにTDN自給率と自給飼料TDN生産コストとの関係及びその規定要因についてみてみたい。表5にそれらの具体的数値を掲げた。まず、自給率水準別

表5 自給飼料のTDN自給率水準とTDN生産コストとの関係

項 目		自給率水準	30～40%	40～50%	50～60%	60%～	(60%～) －(30～40%)
TDN自給率 (%)			37.6	44.5	52.8	63.4	25.8
自給飼料TDN生産原価(円/kg)			58.27	50.58	46.03	35.59	－22.68
自給飼料費 △飼料面積 10a当 ▽	合 計 (円)		21,177	19,608	16,751	14,025	－7,152
	減価償却費	うち 肥 料 費	3,971	4,161	3,605	3,505	－466
		う ち 労 働 費	1,822	2,123	2,709	1,718	－104
		燃 料 費	933	1,050	868	935	2
		建 物 施 設	909	789	614	533	－376
		機 械 器 具	5,196	3,724	2,828	1,904	－3,292
		草 地	831	328	107	234	－597
		(計)	6,936	4,840	3,548	2,670	－4,266
	賃 料	賃 料 金	2,220	2,044	1,611	1,525	－695
		修 繕 費	2,677	2,402	1,535	2,039	－638
		諸 材 料 ・ 他	1,436	1,159	978	894	－542
単 収	牧 草 (kg)		3,014	3,457	3,282	3,477	463
	コ ー ン (kg)		3,120	3,388	2,318	2,025	－1,095
飼料作面積 (ha)			43.3	36.3	37.8	52.9	9.6
経産牛頭数 (頭)			58.9	41.3	42.3	48.5	－10.4
育成牛頭数 (頭)			53.2	33.6	34.9	45.1	－8.1
生乳生産量 (t)			463.1	311.2	289.6	312.0	－151.1
集計件数 (戸)			12	28	14	12	－

注)「北海道の畜産経営(H5年度)」p28～29より抜粋。

30%以下の1戸は省略、自給飼料費の費目の一部省略。

にTDNコストをみると、30～40%層で58円、60%以上層で36円と自給率が低い程TDNコストは高くなっている。さらに、TDNコストを規定している飼料面積10a当たり費用と単収についてみたい。10a当たり自給飼料費については、TDN自給率が低いほどあるいはコストが高いほど、多くなっている。30～40%層では2万1千円に対して、60%以上層は1万4千円と3分の2の水準にある。10a当たり自給飼料費の中での費目について、自給率水準（コスト水準）と密接な関係があるのは、減価償却費と賃料料金、諸材料である。減価償却費の自給飼料費全体に占める割合は60%で、このうち機械・器具が80%を占める。従って、自給飼料費を左右している最大の要因は、機械器具費であるといえよう。一方、自給飼料TDNコストを規定している単収については、ここでは、牧草とデントコーンの面積が明らかになっていないため、それらの比重については不明確であるが、草地地帯の事例農家が多いことから、デントコーンの面積は小さいものと思われる。牧草単収については、30～40%層において低いほか、他の層での傾向的な差はみられない。30～40%と60%以上層との差は15%で、自給飼料費の格差を大きく下回る。従って、自給飼料コストにはTDN収量よりも自給飼料費がより規定的であり、その中でも機械器具の減価償却費の影響が大きい。

4. コスト低減のための三つのブラックボックス

酪農経営は、飼養管理部門と育成部門及び自給飼料部門の三つから構成される。このうち飼養管理部門におけるコスト把握は牛乳生産費調査をはじめ多くの調査によってなされている。しかし、飼料生産部門における自給飼料のコスト把握は、草種別には行われているものの、規模別等の把握は行われていない。さらに、育成部門のコスト把握も皆無に等しい。さらに、副産物である堆きゅう肥についても、その経済的価値及びコストにつ

いての調査結果はほとんど見あたらない。従って、育成牛、自給飼料および堆きゅう肥についてはコスト面からみると全くのブラックボックスに近く、これらの早急なコスト把握とコスト低減方策が示されなければならない。

5. コスト低減における新たな視点

(1) これまでの北海道酪農の展開構造と新たな動き

北海道酪農がこれまで歩んできた道は、頭数規模拡大と個体乳量の増大であった。それは、スケールメリットの追求と投入の増大によって産出も増大させようという二つの経済論理が働いていた。前者は機械化、施設化が農業の近代化であるという考えのもとで展開されたし、後者は乳牛の能力向上が科学技術の進歩であるという前提のもとで行われてきた。そこでの畜産学をはじめとした科学技術の果たした役割は大きかったものの、現場の農家経済においては必ずしもストレートには反映されなかった面もあった。例えば、前者についてみれば新酪農村に代表されるスチールサイロ、牛舎、施設の欠陥とそのための膨大な負債が典型事例としてあげられ、後者については濃厚飼料の多給による疾病の増大等、高泌乳化技術をマスター出来なかった農家の失敗があげられよう。

そうした問題はあるものの、酪農における大勢は規模拡大と泌乳能力の向上であり、そのためのフリーストール・ミルクングパーラ方式の普及とコンプリートフィード等の飼養管理技術の普及が進展している。

しかし、こうした流れに対して、全く反対の考えのもとでの経営の実践事例も登場してきた。第一に草地の生産力を生かした集約放牧の事例であり、第二に投入を抑えるかわりに産出もそれ以上抑え、結果として所得を維持し、ゆとりのある経営を実現させようという事例である。

(2) 集約放牧の事例

第一の事例の代表事例は、天北地域の浜頓別町のI牧場と十勝地域の清水町のH牧場がそれである。I牧場はそれまでの高泌乳型経営から集約放牧型に転換することで、所得を大幅に伸ばしている。I牧場は濃厚飼料多給によるチャレンジフィーディングにより84年には経産牛1頭当たり乳量が8,000kgに達するものの、搾乳牛の疾病の多発に悩まされ、自給飼料を基盤とした集約放牧型への転換を図る。その技術的な内容は、徹底した草地の改良、ペレニアルライグラスの利用、季節繁殖、電牧利用による集約放牧等である。それによって、表6にみるように、83年に対して91年は658万円の所得増になっている。それは、粗収益の増大による383万円と農業経営費の減少による275万円の両者によるものである。とりわけ、購入飼料費は313万円の減少となっている。その技術的な要因としては、季節繁殖による放牧草の有効利用と冬期飼料費の削減、初産月齢の早期化等である。I

牧場の事例は、集約放牧への転換により投入費用が減少したにもかかわらず、産出量が増加するというこれまで北海道になかった新しい酪農のスタイルといえよう。

(3) マイペース酪農の事例

第二に事例は根室地方で広がっている、いわゆるマイペース酪農である。マイペース酪農の定義はマイペース酪農の研究会の事務局を務める高橋昭夫氏の言葉を借りるならば、①農政その他に余り振り回されないで自分の考えでつくる農業、②その家族の条件に合った、人の生き方に合った農業、③余分なエネルギーを省き、生産構造を簡素化した農業、④自然、風土にあった農業、⑤その農場の中で物質循環が乱れ、外に流失しない農業、である。このようにマイペース酪農は単なる飼養形態の転換だけではなく、農民自身の主体性の確立と物質循環型家族農業の構築という自主的実践活動でもある。その技術的特徴は、季節繁殖と放

表6 集約放牧型経営における飼養形態の変化と経営的效果

		濃厚飼料 多給型 1983年	集約 放牧型 1991年	変 化 の 数 値 '91-'83	備 考
経産牛頭数 (頭)		31.8	37.3	5.5	①
経産牛乳量 (t)		241	301	60	②
経産牛1頭当乳量(kg)		7,579	8,070	491	③=②÷①
経 常 収 支	粗収益	27,063	30,894	3,831	④
	うち乳代	22,980	25,081	2,101	⑤
	農業経営費	18,475	15,730	-2,745	⑥
	うち購入飼料費	7,905	4,773	-3,132	⑦
(千円)	所 得	8,588	15,164	6,576	⑧=④-⑥
分娩間隔 (月)		12.3	12.4	0.1	
初産月齢 (月)		32.1	24.0	-8.1	
乳 飼 比 (%)		34.4	13.0	21.4	⑨=⑦÷⑤

注) '83年数値は「酪農、酪肉複合経営事例集(宗谷支庁)」。'91年数値は「季節繁殖、集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化(天北農試)」から引用。農業経営費には棚卸し分(育成牛)は加味していない。

牧利用による草資源の活用と省力化及び経費削減といった集約放牧型経営と共通した面をもっているものの、放牧利用についてはどちらかというところ放管理であり、また、ゆとりのある生活を目的とするため、場合によっては飼養頭数の減少、個体乳量の減少を伴う。

次にマイペース酪農に転換した別海町の I K 牧場の事例をみてみたい。I K 牧場は表 7 にみるように90年までは、規模拡大・高泌乳型酪農を展開してきた。しかし、疾病の多発、労働過重により

91年からマイペース酪農へ移行している。その基本的な経営の変化の内容は、頭数の減少と放牧地の増加（6.7ha から17.7ha）及び濃厚飼料の給与量の減少（最高乳量牛で12kgから4 kgへ減少）である。その結果、88年と93年を比較すると粗収益で1,225万円の減少をきたすものの、経営費も850万円減少するため、所得で375万円の減少に留まっている。農業所得の減少は、牛肉の自由化による個体価格の暴落による全道的な傾向でもあり、同時期の農家経済調査をみても表 8 にみるように農

表 7 I K 牧場の経営収支の推移

(千円)

		8 8	8 9	9 0	9 1	9 2	9 3	93-88
粗 収 入	販売金額	35,832	36,016	32,406	28,674	26,284	23,887	-11,945
	雑収入	1,228	1,915	1,909	1,055	1,149	923	-305
	合 計	37,060	37,932	34,315	29,729	27,433	24,809	-12,251
経 営 費	種苗費	235	322	136	35	—	—	-235
	養畜費	1,022	1,003	800	901	627	546	-476
	肥料費	1,969	2,018	1,714	1,579	887	886	-1,083
	飼料費	9,690	10,691	10,881	8,070	7,230	4,774	-4,916
	諸材料費	1,516	2,152	1,898	1,225	554	454	-1,062
	修繕費	2,141	1,217	1,679	923	459	1,037	-1,104
	動力光熱費	1,069	1,224	1,260	1,469	1,305	1,015	-54
	農業共済掛金	1,075	1,261	1,308	1,503	1,500	1,289	214
	減価償却費	7,766	8,076	8,202	8,149	8,238	6,496	-1,270
	賃料料金	1,731	2,147	2,252	2,129	1,212	1,249	-482
	借入金利息	1,999	1,726	1,831	1,908	2,235	1,782	-217
	租税公課	841	538	889	966	959	983	142
	雑費、他	816	1,117	958	771	259	337	-256
	小 計	31,870	33,445	33,808	29,666	25,463	20,848	-11,022
	育成費用	5,094	5,406	5,137	4,975	4,818	2,572	-2,522
	合 計	26,776	28,087	28,671	24,690	20,645	18,276	8,500
所 得		10,284	9,864	5,684	5,058	6,788	6,534	-3,750
経 営 概 要	出荷乳量 (t)	375	347	350	335	316	291	-84
	経産牛頭数 (頭)	48	50	48	47	46	42	-6
	育成牛 (頭)	58	60	58	47	37	29	-29
	経産牛 1 頭当たり乳量(kg)	7,813	6,940	7,292	7,128	6,870	6,929	-884
飼 養 型 態 の 変 化		規模拡大・高泌乳型			移 行	マイペース型		

注) 各年次青色申告決算書より。販売手数料は賃料料金に含めた。

業所得は88年度の940万円から92年には676万円へと減少し、ほぼ I K 牧場と同じ様な所得の動きになっている。しかし、農家経済調査が農業粗収益、農業経営費ともに増大させているのとは全く逆の動きとなっている。また、I K 牧場でのマイペース酪農への移行による変化の特徴として疾病の大幅な減少があげられる。表9にみるように、診療回数等すべての項目で減少している。その結果、94年の農業共済掛金は93年のほぼ3分の1に減少している。具体的な疾病の変化をみたのが表10であるが、泌尿生殖器及び乳房疾患、消化器病、妊娠分娩及び産後疾患等で減少している。疾病の減少は、経済的支出の減少のみならず、獣医師の診療の際の立会い時間の減少、および疾病に対する精神的負担の軽減となっている。

マイペース酪農の収支構造は図5と図6の損益

構造で比較すると明確になる。マイペース酪農では固定費部分は放牧を主体とするため、農業機械への投資が少なく、また、飼料費、肥料費、農業共済掛金等が少ないことである。その結果、利益が少ない生産段階から生ずる良好な収支構造になっている。投入量を減らすことで、産出量は減るものの、大幅な所得減にはならず、ゆとりのある生活が確保されることに最大の特徴がある。

6. 酪農経営の部門分化と酪農支援システムの進展

酪農経営においては頭数規模拡大に伴い、飼養管理部門と飼料生産部門との間で労働力の競合が生じてくる。また、前に述べた飼料生産部門および育成部門でのコスト把握が出来ない状況の中で、高いコストで飼料生産および育成牛生産を行って

表8 北海道酪農における農家経済の推移 (千円・頭・時間)

項目 \ 年度	88	89	90	91	92
農業粗収益	29,071	31,798	30,451	30,462	30,072
農業経営費	19,671	20,949	21,862	23,416	23,315
農業所得	9,400	10,848	8,589	7,045	6,757
搾乳牛頭数	31.1	32.8	33.9	35.2	34.4
投下労働時間	7,412	7,473	7,374	7,585	7,346

注)「農家の形態別にみた農家経済」

表9 I K 牧場の家畜共済における診療実績等の推移

(頭・回・千円)

年 度	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
	加入	診療	診療	損害額	死 廃	死 廃	診療率	一頭当	一頭当	共 済	一頭当
	頭数	頭数	回数	(B種)	頭数	金 額	②/①	回 数	損害額	掛 金	掛 金
								③/①	④/①	掛 金	⑩/①
89	100	100	337	968	3	579	100%	3.37	9.68	1,314	13.1
90	98	78	218	776	4	1,290	80%	2.22	7.92	1,307	13.3
91	106	74	180	850	8	2,262	70%	1.70	8.02	1,397	13.2
92	95	65	122	404	1	360	68%	1.28	4.25	1,530	16.1
93	77	30	80	225	1	243	39%	1.04	2.92	1,210	15.7
94	70	—	—	—	—	—	—	—	—	420	6.0

注)各年度家畜共済病傷給付兼死廃事故簿より。

表10 I K牧場における事故・疾病の推移

病 類	病 名	89	90	91	92	93
伝 染 病	フレグモーネ	1	4	1	1	
血液病・代謝疾患	低Ca血症			1		
消 化 器 病	牛の急性鼓張			3		
	外傷性胃炎		1			
	第4胃変位	2				
	胃腸カタル	2	1		1	
	胃腸炎	5		1		4
	腸捻転	2				
	腸重積					1
	腹膜炎	1				
	小 計	12	2	4	1	5
呼 吸 器 病	肺炎	1	9	5	9	4
妊 娠 分 娩 及 び 産 後 疾 患	難産	2		5		
	産道損傷		2			
	子宮脱		1	2		
	乳熱		1			1
	産後起立不能症	4	2	2	1	
	小 計	6	6	9	1	1
泌 尿 生 殖 器 及 び 乳 房 疾 患	卵胞のう腫	4	4	6	6	
	卵巢静止	5			3	1
	排卵障害		2			
	黄体遺残	2		1	1	
	鈍性発情	1	1			
	子宮内膜炎	1	1			
	乳頭損傷	5	2			
	乳管狭窄病	4				
	乳房炎	39	45	41	34	19
	乳房浮腫		1			
	血乳病	3	3	2		1
	惜乳病	6	1		1	
	小 計	70	56	54	45	21
運 動 器 病	関節炎	3			3	
	筋断裂			2		
	趾間腐爛	5	3		5	
	肩跛行			1		
	小 計	8	3	3	8	—
外 傷 不 慮	切創	1			1	
	脱臼		2	1		
	窒息死			2		
	悶死	2				
	小 計	3	2	3	1	—
そ の 他		2		2		
合 計		103	82	82	66	31

注) 各年度「家畜共済病傷給付兼死産事故簿」より。

いるケースも多くみられる。そういった中で、これらの問題を解決するために経営外部での支援組織が成立してきている。図7は釧路支庁浜中町における酪農支援システムの組織図である。酪農技術センター、ヘルパー利用組合、預託牧場のほか、新規入植者の研修を行う就農者研修牧場が設置されている。さらに、飼料生産の委託作業を行うコントラクターもスタートすることになっている。

コントラクターへの委託は飼料生産のコスト意識の普及につながるものと思われる。そこでの問

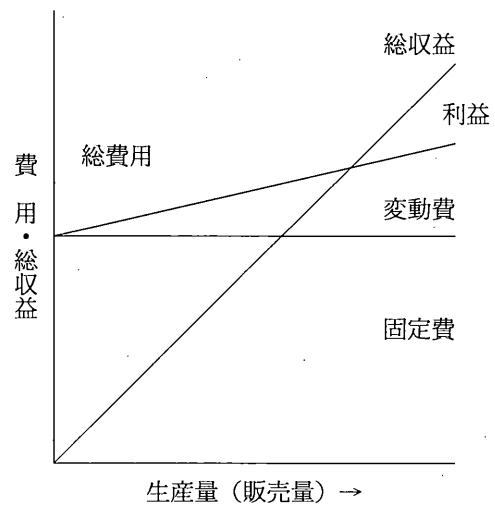


図5 平均的酪農経営の損益構造

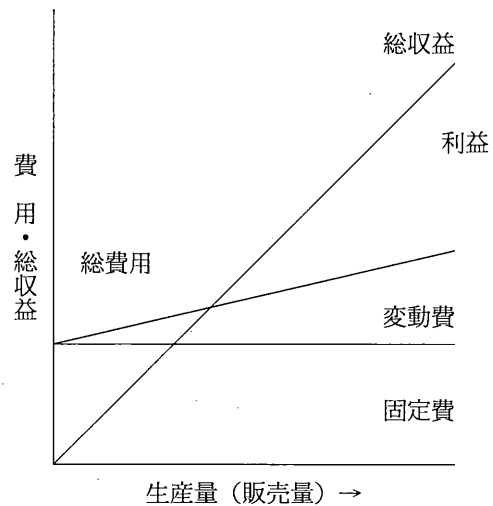


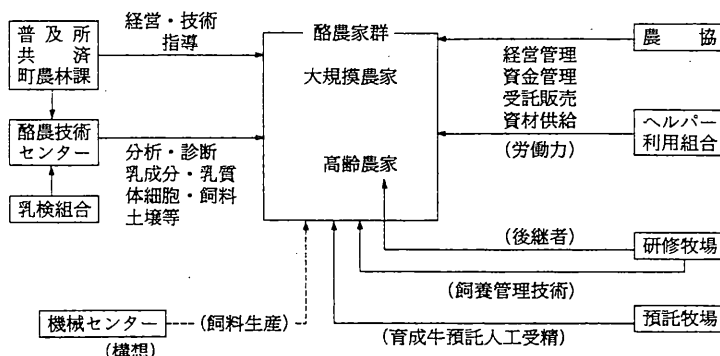
図6 マイペース型酪農の損益構造

題点としては、飼料生産部門を切り離して飼養管理部門を拡大することによる乳牛頭数の集中化がふん尿を増大させることである。コントラクターは十勝、釧路、根室を中心に普及しつつあるが、まだ生成期であるため事業の正確な評価はできないが、規模拡大の進展に伴い、今後普及するものとみられる。

7. 酪農経営におけるコスト低減への課題

このようにみてくると、酪農経営における

図 7 浜中町における酪農支援システム



注：荒木和秋『高品質牛乳生産と酪農支援システム』
(農 No. 192) 農政調査委員会、1990。

コスト低減の課題として以下の点があげられよう。

第一に酪農家のコスト意識の高揚があげられる。

これを補完するためには、行政、試験研究機関による生産費調査が行われなければならない。具体的には、育成牛、自給飼料、フリーストール経営等の対象がある。第二に支援組織の整備である。支援組織が個別農家単独では高コストになるような作業を引き受け、個別農家のコスト低減を図る必要がある。第三にはそれぞれの地域の条件、経営の立地条件に即した経営のスタイルの確立である。集約放牧、マイペース酪農の事例がそれである。いかに経営内の資源を有効に活用するかであり、また、外部の資源をいかに安価に活用するかである。当然、都市近郊では草地地帯とは違った経営スタイルが考えられよう。

資本主義経済における企業の競争の展開は超過利潤を得るための企業の技術革新によって、商品コストを引き下げ、その結果消費者への利益をもたらした。このことは、農業、酪農においても同様である。今後、日本酪農は乳製品の輸入自由化によって、国際的な競争に巻き込まれることは必至で、一層のコスト削減が求められよう。しかし、現在の酪農経営を過度の競争にさらすことは、大量の離農と産地の崩壊を招く恐れがあり、酪農経営が健全な姿で発展できるための政策的、財政的

支援と研究サイド、普及サイドからの支援が今後一層望まれよう。

草地の放牧利用による牛乳生産

花 田 正 明

帯広畜産大学草地学講座，帯広市稲田町 〒080

1. 草地の放牧利用の意義

草地から生産される牧草は反芻家畜にとって主要な飼料源であり，牧草は放牧によって直接家畜に利用されるか，乾草やサイレージに調製されたのち家畜に利用される。草地の採草利用は冬季間の貯蔵飼料を確保するという意味において重要な利用形態であるが，採草・調製は，化石エネルギーの使用と労働力の投入を必要とするとともに，調製・貯蔵中における牧草の乾物量ならびに栄養価の低下を招きやすい。これに対して草地の放牧利用は，草地に生育している牧草を家畜が直接採食することで，糞尿を草地に還元するため，飼料の調製・給与や施肥作業に費やす化石エネルギー量は少なく，かつ牧草の栄養価を損なわずに家畜に摂取させることができるという利点を持っている。一方，放牧ならびに採草利用を比較した場合，草地からの牧草生産量は窒素施肥量によって異なり¹⁾ 窒素施肥量が少ない条件下では採草利用よりも放牧利用のほうがより多くの牧草を生産することが示されている¹⁰⁾。これらのことから肥料や化石エネルギーなどの生産資材の投入を抑制した条件下では，草地の採草利用に比べ放牧利用のほうがより高い生産量を期待できると考えられる。Holtmanら⁷⁾は酪農における生産素材に必要なエネルギー量の支配的要因は，肥料や飼料添加物などの窒素化合物の生産に要するエネルギーであると述べている。

さらに経済的な評価においても，採草利用に比べ放牧利用のほうが飼料生産費用が安いことがニュー

ジーランド⁶⁾やイギリス¹¹⁾において示されている。Dziewulska¹⁾は，ヨーロッパでは労働力の低減のため所有する草地面積が大きい農家ほど，草地の採草利用割合は少なく，放牧利用割合が多いと述べている。日本においても牛乳生産費の削減対策の1つとして，草地の放牧利用割合を高める必要があるとの指摘がなされている⁸⁾。Riveros²¹⁾は，草地が放牧利用される状況は気候，土壌ならびに経済的要因によって影響を受け，土壌や地形条件が悪く，また，年間の作物の生育期間が短い地域では，放牧が一般的な土地の利用形態であると述べている。

極地を除く世界の土地面積に対する草地面積の割合は約25%前後であり⁹⁾，草地の放牧利用は世界的にみて極めて重要な位置を占めている⁴⁾。草地を放牧利用している代表的な地域として，モンゴルからヨーロッパまで約6,000km続くステップ地帯，チベット高原，ヒマラヤ山脈の周辺地域，地中海周辺地域，オーストラリア大陸，南アメリカのパンパス，グランチャコならびにカンボス草原，サハラ砂漠の南部地域およびアフリカ大陸の東部地域などが挙げられる²¹⁾。一方，ヨーロッパ西部の大西洋ならびに北海沿岸地域においても草地の放牧利用割合が高く，ベルギー，イギリス，オランダ，ノルマンディ，旧西ドイツ北部地域では，草地の65～80%は放牧地として利用されている¹⁾。

Dziewulska¹⁾は，これらの地域は年間を通して降水量が多く，また，メキシコ湾流の影響を受け，冬期間の温暖な気象条件のため年間の放牧可能期間が長いことが草地の放牧利用割合が高い理

表 1 北海道の各地域における農耕期間の平均気温、降水量および日照時間の積算値⁵⁾

地 域	農耕期間（5～9月）積算値		
	平均気温	降 水 量	日照時間
	℃	mm	時間
渡島支庁 大野町	2603	557	849
空知支庁 長沼町	2572	422	943
上川支庁 旭川市	2585	481	907
十勝支庁 芽室町	2450	510	619
根室支庁 中標津町	2193	678	519
宗谷支庁 浜頓別町	2141	488	718

由であると述べている。このように、気温、降水量、日照時間などの気象条件により食用作物の栽培が制限されている地域では、反芻家畜による草地の放牧利用が主要な土地の利用形態になっている。

2. 北海道における草地の放牧利用

北海道における各地域の気象要因を比較してみると（表1）、北海道中央部の長沼町ならびに南西部の大野町に比べ、東部の中標津町では農耕期間の積算平均気温が低く、積算日照時間も少ない。北海道東部の太平洋側沿岸および根室地域の内陸部の5～7月はオホーツク海高気圧の影響を受け、気温、日照時間および日照率が減少する¹³⁾。北海道における気候条件の地域間差は草地の分布に反映しており、北海道中央部、南西部に比べ寒冷寡照条件下にある東部では畑作地の面積は極めて少

なく、根室、釧路地域では農耕地の95%以上は草地として利用されている。また、これらの地域の年間降水量は1,000～1,200mm前後で、冬季間に少なく牧草の生育期間の5～10月にかけて多い¹³⁾。

これらのことから北海道東部の太平洋側沿岸の地域では、寒冷寡照という気候的特徴のため牧草生産に基づいた家畜生産が最適な土地の利用形態であると考えられる。さらに、冬季間の貯蔵飼料の生産の必要性はあるものの、反芻家畜による食料生産の意義ならびに労働力や飼料生産費等の経済性を考慮すると、これらの地域において草地の放牧利用は最も適した土地の利用形態の1つであると考えられる。これまで北海道全体はもとより根室、釧路地域においても泌乳牛の放牧飼養形態は、草地面積が少ない、放牧期における乳生産が不安定などの理由（表2）により、年々減少傾向をたどってきた（表3）^{3,16)}。しかし、近年、北海

表 2 放牧草地を縮小あるいは廃止する理由¹²⁾

	標津町	標茶町	全 体
		%	
草地に余裕がない	15.4	25.0	18.4
乳量にむらが生じる	24.6	25.0	24.5
乳成分の低下	18.5	18.8	18.4
手間がかかる	10.8	15.6	12.2
その他	30.7	15.6	26.5

表3 北海道における草地の利用形態割合の変化³⁾

	1979年	1981年	1983年	1985年	1987年	1989年	1991年
	%						
放 牧	37.5	35.8	31.2	29.8	23.7	15.0	12.6
サイレージ	16.0	16.9	20.2	26.0	29.6	35.4	42.5
乾 草	46.5	47.3	48.6	44.2	46.7	49.6	44.9

道においても草地の放牧利用による牛乳生産が見直される傾向にあり、畑作地帯である十勝地域においても放牧への関心が高まり、放牧による酪農経営をするために芽室町から清水町へ移転した事例もある。

3. 草地の放牧利用への転換

草地の放牧利用による牛乳生産に対する見直しは、北海道だけではなくアメリカにおいても生じている。アメリカ北東部における放牧システムの導入は、飼料費や労働費の低減により牛乳生産費を大規模酪農形態の太平洋岸の生産費に近づけようとする試みの1つであり、北海道酪農のおかれ

ている状況と共通する点がある。

アメリカ北東部のペンシルバニア州では飲用乳の大消費地に近いという地理的条件により酪農は重要な農業生産形態として位置づけられており²⁰⁾、近年においても牛乳生産量は堅実な伸びを示している²³⁾。ペンシルバニアでは1950年代から1980年にかけて酪農施設の機械化に対する投資が盛んに行われ、乳牛の飼養形態は放牧飼養から舎飼へと変換してきた。しかし、1980年代に入ると生産資材費の高騰や乳価の低迷による収益の減少や、糞尿や施肥による地下水の汚染などの問題点が生じるようになってきた²⁰⁾。

アメリカにおける牛乳生産費を地域別に比較し

表4 アメリカ太平洋岸と北東部の牛乳生産費の比較²³⁾

	変動費			固定費	労働費	合 計
	全 体		飼料費 ^{\$1}			
	①	全 体	濃厚飼料 ^{\$2}	②	③	①②③
US \$						
牛乳100ポンドあたり生産費						
太平洋岸 ^{\$3}	9.50	7.01	(3.27)	2.54	0.53	12.57
北東部 ^{\$4}	9.59	6.87	(4.74)	4.39	2.48	16.46
アメリカ平均	9.50	6.81	(4.19)	3.65	1.83	14.98
経産牛1頭あたり生産費						
太平洋岸 ^{\$3}	1668	1232	(575)	445	93	2207
北東部 ^{\$4}	1395	1000	(689)	637	360	2392
アメリカ平均	1442	1035	(637)	555	278	2274

^{\$1} : 変動費全体の内数

^{\$2} : 飼料費全体の内数

^{\$3} : カリフォルニア, ワシントン, アイダホ州

^{\$4} : ペンシルバニア, オハイオ, ニューヨーク, バーモント, ニューハンプシャー, メーン州

てみると（表4），小規模酪農地帯の北東部に対して大規模酪農地帯の太平洋岸で低く，その差は年々拡大する傾向にある。カリフォルニア州では多頭飼養によって1頭あたりの生産費がそれほど軽減されているわけではなく，1頭当たりの搾乳量を増加させることにより牛乳生産費の低減を図っている。1頭あたりの搾乳量の増加は濃厚飼料の多給によるものではなく，良質な粗飼料の給与によるもので，太平洋岸における1頭あたりの濃厚飼料購入費は，北東部よりも少ない。これに対して北東部では全体の飼料費は低いものの濃厚飼料費は高く，家族労働費や固定費も高く，生産資材の投入を抑制させる酪農形態への変換が求められている²³⁾。

このような状況下においてペンシルバニアやウィスコンシン州では，飼料，肥料，燃料および労働費の低減対策として，特に，頭数あたりの草地面積が多く，頭数規模が100頭以下の小規模の酪農家で集約的な放牧システムへの関心が高まってきた^{14, 20)}。ペンシルバニアおよびウィスコンシン州において集約放牧の有用性を示した事例がいくつか紹介されている^{17, 18, 22)}。

ペンシルバニア州における Rots and Rodgers の試算²²⁾やウィスコンシン州における Orchard の調査¹⁸⁾によると，集約放牧を導入することによ

り購入飼料費や労働費の低減により牛乳生産費は低下することが示されている（表5）。しかし，Parker ら¹⁹⁾は，1乳期の個体乳量が6,350kg以下では集約放牧を導入しても利益は向上しないと報告しており，放牧飼養においても一定レベル以上の個体乳量が求められている。さらに，Parker ら²⁰⁾は集約放牧を実施している酪農家と実施していない酪農家に対する調査を実施し，集約放牧を実施している酪農家では牧草生産量の季節変動，放牧飼養における泌乳牛の栄養管理，草地の水利条件，放牧草地からの飼料摂取量，草地の雑草などが重要な問題として位置づけられていると報告している（表6）。

4. 放牧草地の利用方法

ペンシルバニア州において集約的な放牧システムを導入している酪農家の割合は1990年ではわずか10%であるが，その割合は増加する傾向にあるといわれている¹⁴⁾。その一方，集約放牧システムの普及は，乳生産を高いレベルで安定的に維持するための放牧方法や飼料給与法に関する技術と情報の不足によって制限されているといわれており¹⁹⁾，北海道と同様に，泌乳牛への安定的な養分供給が放牧草地の管理技術に求められている。

Hodgson⁴⁾はイギリスにおける草地の放牧利

表5 ウィスコンシン州における放牧を実施している酪農家と実施していない酪農家の牛乳生産費の比較¹⁸⁾

項 目	放 牧	
	実施している	実施していない
	US\$ / 頭/年	
購入飼料費	420	521
機械修理・燃料費	117	163
労働費	396	523
支出合計	1499	1988
	US\$ / 牛乳100ポンド	
支出合計	8.92	9.65

表6 ペンシルバニア州における酪農家の草地の放牧利用に対する問題意識^{\$1,20)}

項 目	集約放牧		有意差 ^{\$2}
	実施している	実施していない	
牧草生産量の季節変動	2.18	2.67	*
乳牛の栄養管理	1.98	2.15	NS
草地の水利条件	1.93	2.27	*
放牧草地からの飼料摂取量	1.84	2.00	*
草地の雑草	1.84	2.03	NS
草地の急傾斜	1.71	1.65	NS
野生動物の干渉	1.71	2.03	NS
パッドク数が少ない	1.61	2.59	**
草地面積が少ない	1.55	2.69	**
牛の移動作業による労働増加	1.43	2.19	**
草地と牛舎との位置関係	1.34	2.14	**
境界のフェンスがない	1.32	2.09	**
放牧技術の経験不足	1.36	1.67	NS
隔柵技術の不足	1.24	1.86	**

^{\$1}: 5段階評価の平均スコア (1:問題なし~4:たいへん重要な問題, 5:適用できない)

^{\$2}: NS=有意差なし, * $P<0.05$, ** $P<0.01$

用方法に関して総説しており、放牧草地の草種として、季節間の再生速度の差が小さく、栄養価が高く、さまざまな放牧条件に対して順応性のある牧草が望ましいが、草地の放牧利用による家畜生産に影響を及ぼす要因は放牧適性の優れた牧草の選択のみならず、牧草の生育の特徴や家畜による採食性を考慮した放牧草地の利用方法も重要な要因であると述べている。また、Holmes and Wilson⁶⁾はニュージーランドにおける草地の放牧利用による乳生産技術に関して総説しており、放牧草地の利用において最も重要であり、酪農家間で差がみられる技術は、放牧強度、休牧日数および踏圧や糞尿による汚染の程度であると述べている。

牧草の再生速度は気温や日長条件などの影響を受けるため牧草の生産量は季節によって異なり、放牧期間を通して牧草を安定的に供給するためには再生速度に合わせて放牧草地の面積を変化させる必要がある。このように牧草の再生速度は、年間の草地の利用計画を立てる上で重要な指標とな

る。しかし、放牧草地における牧草の再生速度は放牧強度や休牧日数などの放牧草地の利用方法の影響も受け、計画どおりに草地を利用するためにはこれらの要因を加味した放牧草地の利用方法が必要となる。Holmes and Wilson⁶⁾は放牧後の草量の過不足はその後の牧草の再生速度のみならず分けつの成長、単位面積あたりの茎数や出穂茎の出現に影響を及ぼすと述べている。Hodgson⁴⁾も放牧後の草地の状態がその後の牧草の再生に大きく関与していることを示し、ペレニアルライグラス草地では放牧後の葉面積指数を3あるいは草丈を3cm前後に保つことにより、放牧後の牧草の再生速度を高いレベルに維持できると述べている。

一方、Hodgson⁴⁾は、放牧草地からの乾物摂取量を最大にするためには放牧後の草丈をある高さ以上に保つ必要があり、その高さは生産レベルによって異なり、乾乳牛では6~7cmであるのに対し、養分要求量の高い泌乳牛では7~10cm必要であるとしている。Holmes and Wilson⁶⁾も同様な考え方を示し、放牧草地からの乾物摂取量を

表7 ライグラス/白クローバ混播草地における放牧前後の草量ならびに放牧圧の指標⁶⁾

生 産 ステージ	摂取量	放牧後草量	放 牧 圧	
			放牧前草量(kgDM/ha)	
			2000	3000
	kgDM/Cow/d	kgDM/ha	Cows/ha/d	
乾乳牛	7 - 8	600 - 700	165	300
泌乳牛	14 - 16	1300 - 1500	45	110

最大にするために最低限必要な放牧後の草量を生産レベルごとに設定し、それに基づいて放牧前の草量や放牧圧を決定している(表7)。このように Hodgson⁴⁾ならびに Holmes and Wilson⁶⁾は、放牧後の草地の状態は草地の利用方法による牧草の再生速度の変動を抑制するとともに、放牧草地からの乾物摂取量の減少を防ぐ上で重要な指標であると述べている。さらに、期待どおりの乾物摂取量を得るためには摂取量の2～3倍の割り当て草量が必要であると述べている。

放牧草地からの乾物摂取量はさまざまな要因によって変動するが、最大でも泌乳牛による放牧草地からの乾物摂取量は16kg/d前後であるといわれている⁶⁾。このため放牧草地からの養分摂取だけで賄える乳生産量は約20kg/d前後であり、より高い個体乳量を維持するためには併給飼料の給与が必要となる。放牧飼養の乳牛に併給飼料を給与した場合、全飼料からの乾物摂取量は増加するが、必ずしも加算的には増加しない^{2,4)}。花田²⁾は Substitution Rate は飼料によって異なり、併給飼料の繊維質含量の増加にともない全飼料からの乾物摂取量は減少することを示している(式1)。このことから放牧前の草量や放牧圧を決定する場

合、併給飼料を考慮した放牧草地からの乾物摂取量の設定が必要となる。この式を用いて併給飼料のNDF含量と乾物摂取量との関係を算出した結果を表8に示した。この表から併給飼料のNDF含量が5%単位増加すると、放牧草地からの乾物摂取量は1.0kg以上減少することがわかる。前述のように、期待どおりの放牧草地からの乾物摂取量を得るために必要な割り当て草量は摂取量の2～3倍であるとする、併給飼料のNDF含量が5%増加することにより割り当て草量を2～3kg DM/cow/d 減少させなければ草地の利用効率は低下することになる。

以上、放牧後の草地状態を考慮した放牧草地の利用方法の必要性について説明してきた。放牧後の草地を適切な状態に維持することは放牧飼養における牛乳生産の変動の抑制に対して重要な要因であると考えられる。しかし、放牧後の草地の状態に関するデータは主としてペレニアルライグラス草地で得られた数値であり、ペレニアルライグラスとは牧草の形態が異なるオーチャードグラスやメドウフェスク草地における放牧後の草地の状態がその後の牧草の再生速度や放牧草地からの乾物摂取量に及ぼす影響に関する情報は少ない。

$$Y = 63.19 + 0.74X_1 + 1.01X_2 + 0.71X_3 - 1.74X_4 \quad (\text{式1})$$

Y : 全飼料からの乾物摂取量 (gMBS/d) X₃ : 併給飼料からの乾物摂取量 (g/MBS/d)
X₁ : FCM 量 (kg/d) X₄ : 併給飼料の NDF 含量 (%)
X₂ : 放牧草の TDN 含量 (%)

表 8 放牧飼養における泌乳牛における併給飼料の NDF 含量と乾物摂取量との関係^{\$1,2\$)}

F C M	乾物摂取量				日本飼養標準 ¹⁵⁾
	25% ^{§ 2}		30% ^{§ 2}		
	全飼料	放牧草	全飼料	放牧草	
kg/d	kgDM/d				
25	19.5	11.8	18.4	10.7	18.3
30	20.0	12.3	18.9	11.1	19.7

^{\$1\$} : 放牧草の TDN 含量は70%, 併給飼料の給与量は60g/MBS/d, 体重は650kg として算出した。

^{\$2\$} : 併給飼料の NDF 含量

引 用 文 献

- 1) Dziewulska, A., The spatial differentiation of grasslands In Europe, in Managed Grasslands Regional Studies (A. I. Brey Meyer ed.), 1 - 13, Elsevier, Amsterdam, 1990.
- 2) 花田正明, 未発表
- 3) 橋立賢二郎, 北海道における草地利用の変遷と望まれる方向, 北海道の草地と畜産, 13-18, 平成4年度 日本草地学会 大会運営委員会, 札幌, 1992.
- 4) Hodgson, J., Grazing Management Science into Practice, 1 - 5, Longman Handbooks in Agriculture, New York, 1990.
- 5) 北海道立農業・畜産試験場, 平成5年度主要作物作況-北海道立農業・畜産試験場における-, 北農, 61: 77-107, 1994.
- 6) Holmes, W. and G. F. Wilson, Milk Production from Pasture (revised edition), Butterworth Agricultural Books, Wellington, N.Z., 1987.
- 7) Holtman, J. B., L. J. Connor, R. E. Lucas and F. J. Wolak, 酪農諸方式における素材-エネルギー必要量, 食料生産とエネルギー (W. Lockerretz 編, 高橋保夫監訳), 93-104, 農林統計協会. 東京, 1980.
- 8) 本庄康二, 草地型酪農経営における生産費規定要因と低コスト化対策, 北海道立根釧農業試験場, 昭和63年度農業経営研究成績書, 1-33, 1989.
- 9) Humphreys, L. R., Future directions in grassland science and its applications, In Proceedings of the XVI International Grassland Congress, 1705-1710, France, 1989.
- 10) Jackson, M. V. and T. E. Williams, Response of grass swards to fertilizer N under cutting or grazing, J. Agric. Sci. Camb., 92: 549-562, 1979.
- 11) Leaver, J. D., Milk production from grazed temperate grassland, J. Dairy Res., 52: 313-344, 1985.
- 12) 前川 奨, 根釧地域における放牧利用の実態, 北海道草地研究会報, 27:17-26, 1993.
- 13) 松田 一, 北海道の気候の地域性, 北海道農業における気象情報と先端的利用 (堀口郁夫監修), 28-33, 日本農業気象学会北海道支部, 札幌. 1992.

- 14) Muller, L. D. and L. A. Holden, Intensive rotational grazing, Large Animal Veterinarian, 49(4) : 27-29, 1994.
- 15) 農林水産省 農林水産技術会議事務局, 日本飼養標準乳牛, 中央畜産会, 東京, 1992.
- 16) 及川 寛, 北海道における草利用の現状, 北海道の草地と畜産, 13-18, 平成4年度 日本草地学会 大会運営委員会, 札幌, 1992.
- 17) Orchard, J. A., Grazing lowered their labor needs, Hoard's Dairyman, April 10 : 304, 1994.
- 18) Orchard, J. A., The Pearsons are excited about rotational grazing, Hoard's Dairyman, September 10 : 624, 1994.
- 19) Parker, W. J., L. D. Muller and D. R. Buckmaster, Management and economic implications of intensive grazing on dairy farms in Northeast States, J. Dairy Sci., 75:2587-2597, 1992.
- 20) Parker, W. J., L. D. Muller, S. L. Fales and W. T. McSweeney, A survey of dairy farms in Pennsylvania using minimal or intensive pasture grazing systems, The Professional Animal Scientist, 9 : 77-85, 1993.
- 21) Riveros, F., Grsaalands for our world, In Grasslands for Our World (M. J. Baker, ed.), 6-11, SIR Publishing, New Zealand, 1993.
- 22) Rots, C. A. and J. R. Rodgers, Grazing is profitable option for this Pennsylvania farm, Hoard's Dairyman, September 25 : 643, 1994.
- 23) 鈴木宣弘, 世界に目を向ける米国農酪農, 酪農総合研究所, 札幌, 1994.

牛舎・施設の低コスト化について

干 場 信 司

農林水産省北海道農業試験場 農地農業施設研究室, 札幌市豊平区羊ヶ丘1 〒062

畜舎等農業建築物の低コスト化が叫ばれて久しい。1970年代前半より、新酪農村に代表される大規模化の波が押し寄せ、牛舎の新築も盛んに行われた。当時は国からの補助制度を利用して建設する場合が多かったが、それでも建設コストが経営的に大きな負担となっている事例が多くみられた。その後、若干の低コスト化がはかられてきたものの、未だに建設費用が農家の経営を圧迫している現状は変わっていない。

ここでは、以下の順で、牛舎・施設の低コスト化についてあらためて考えてみたい。

1. 牛舎・施設の低コスト化とは
2. 牛舎・施設の低コスト化の現状と問題点
3. 牛舎・施設の低コスト化の方策
4. 低コスト化のゴールは何か

1. 牛舎・施設の低コスト化とは

「低コスト化」という言葉は頻繁に使われているが、厳密に定義しようとすると難しい言葉である。「牛舎・施設の低コスト化」の用語上の定義は、「牛舎・建設コスト、施設・設備購入コストの削減」ということができるであろう。しかし、家畜管理作業の省力化や労働生産性の向上が求められる中で、単にコストの削減だけでは「低コスト化」の目的が達成されたとはいえない。つまり、牛舎・施設の機能性とコストとのバランスを考える必要がある。その意味で、「牛舎・施設の最低の機能が確保される範囲で、コストの削減をはかる」と解釈することができるであろう。

2. 牛舎・施設の低コスト化の現状と問題点

(1) 農家の努力

道府県が推薦した低コスト牛舎を調査してみると、農家自身が行っている共通した低コスト化の具体的方法として、以下の3点があげられる。

- A. 自家労力の活用
- B. 低コスト材料の調達
- C. 値切り

「A. 自家労力の活用」は、土間や基礎工事の「手伝い」にはじまって、農家が各工事の専門家を雇って建設するいわゆる直営方式や、躯体工事と設備工事だけを専門家に任せ、他の工事いっさいを農家自身が行う「部分発注方式」などという形になって現れている。農家によっては、設計を含めた全工事自家労力で行っている。「B. 低コスト材料の調達」とは、廃用校舎の材料利用とか古電柱・電話柱の利用などを意味している。これらの2点(A, B)が低コスト化につながることは、表1に示した牛舎建築工事費の中に占める材料費と労務費との割合からも理解することが出来る。すなわち、全工事を自家労力でまかなっている農家は、総工事費の65%を節減することが出来るわけである。フリーストール牛舎の調査においても、この節減割合を裏づける事例が見られている。「C. 値切り」は、農家が建築業者や畜産機械業者等に対して、支払い価格を交渉し引き下げるものである。これは農家の手腕によるわけであるが、数割引きとなることもめずらしくない(干場・川原・小川, 1991)。

表 1. 牛舎工事費における材料費と労務費の割合

牛舎の種類	A. 乳牛舎 鉄骨・平屋 409㎡	B. 肥育牛舎 鉄骨・平屋 1,524㎡	C. 繁殖牛舎 木造・平屋 224㎡
材料費	35%	37%	35%
労務費	65%	63%	65%

(注) 温暖地域の開放型牛舎61年～63年

(2) 行政側の努力

農水省、農用地整備公団、中央畜産会（中畜）、日本畜産施設機械協会（畜施協）および各道府県から、建築基準法の枠の中での低コスト化について、種々の有益な普及資料、標準設計図、仕様書などが提供されている。特に、中畜・畜施協による「畜舎の低コスト化7つのポイント」および「肉用牛舎建築に際しての一問一答集」は、農家にとって非常に参考となる資料である。また、中畜による「肥育牛舎施工マニュアル」、「柱脚埋込み工法型牛舎設計図集」、「低コスト木造肉用牛舎建築工事共通仕様書」など、および公団による「低コスト畜舎の設計ポイント」や「低コスト化のための構造設計指針」ならびに中畜・畜施協による「低コスト畜舎建築の手引き」などは、指導者にとって極めて有用である。

(3) 何が低コスト化を妨げているのか。

低コスト化を妨げている理由を整理すると、以下の4点になると思われる。

- ①農家側の問題点（甘え）
- ②行政上の問題点
- ③技術（研究）上の問題点
- ④法規上の問題点

①と②は相互に関連している。農家は自分の力で低コスト化する努力を怠っている場合が多い。補助金を伴った行政指導にそのまま従ってしまう「体制」を農家と行政側の両方で作り上げたという面が指摘されよう。その場合、前述した農家の低コスト化の努力（A～B）は、いずれも活かさ

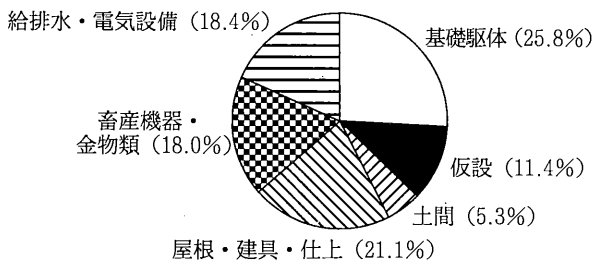
れないことになる。③は、低コスト化に関する研究が非常に立ち遅れていることを意味している。P T型ハウスや柱脚埋込み工法などが、もっと以前に技術的に認められるべく努力する必要があった。これは、建築の基礎知識を持った畜産関係者があまりにも少ないことに起因していると言えよう。また、2-(2)で例示したせっきくの有益な資料が十分に活用されていないという面もあげられる（干場・川原・小川，1991）。④は種々の問題点を含んでいるので次項で詳説する。

(4) 建築基準法と低コスト化

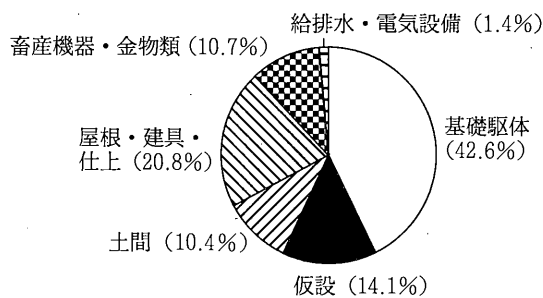
建築基準法が畜舎の低コスト化を妨げているのかどうかについては、よく議論になるところである。これまで、畜舎建築費に占める法規制に関する工事費の割合はあまり大きくないので、低コスト化の妨げにはそれほどなっていないと言われることが多かった。確かに、乳牛舎においては、図1-Aにも示すように、法規制に関する工事費とみなすことができる基礎・躯体仮設工事費の割合は37%程度である。しかし、肉牛舎においては、図1-B, Cに示すようにその割合は50%を越えることが多い。もしカナダのように、農業建築物の必要強度が人間の居住密度により一般建築物（住宅）の数割減となれば、工事費への影響はけっして少なくないであろう。乳牛舎では、給排水・電気設備や畜産機器等に要する費用が大きいために、構造に係わる工事費の割合は小さくなっているが、単位面積当りの法規制に関する工事費自体は、肉牛舎と変わらないことは言うまでもない。畜舎

が一般建築物と同様の法的規制を受けることがいかに不合理であるかについて、諸外国の状況とも比較した検討が必要であろう。農家の自己資金で建てられた牛舎は法的規制を満たさないものが多いという現実、この不合理性の表れとも言えよう（干場・川原・小川、1991）。

A. 乳牛舎（表1のA）



B. 育殖牛舎（表1のB）



C. 育殖牛舎（表1のC）

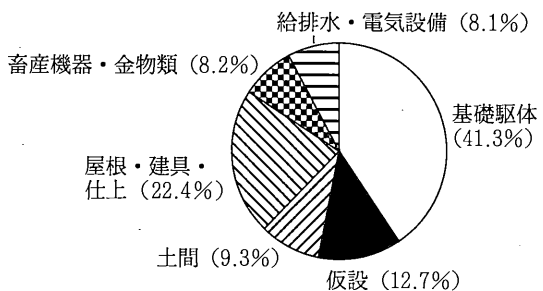


図1. 各種牛舎の工事費の構成

（注）構造上の法規制に直接関係する工事は基礎、躯体工事であるが、仮設工事の一部も法規制の対象に含まれる。

3. 牛舎・施設の低コスト化の方策

(1) 現行法規内における低コスト化の方策

低コスト化の方策としては、現行法規内でできることと、それを越える問題（法規性の緩和）とに分けて考えることとする。

現行法規内における低コスト化の方策のまず第1は、「農家段階におけるコスト削減の努力」である。その主なものは、前章（2-1）で述べた「自家労力の活用」、「低コスト材料の調達」および「値切り」である。北海道庁が1994年に実施したアンケート調査（道庁畜舎検討チーム、1994）によると、「自家労力の提供」は約5割の農家が、また、「低コスト資材の自ら調達可能」は約7割の農家が可能であると回答していた（表2）。この調査は、対象農家戸数が限られてはいるものの、非常に興味深い結果である。

第2には、「低コスト建設技術の普及」があげられる。そのためには、前章（2-1）で示した現行法規内における低コスト化の方法の資料についてもさらに普及を計る必要があると同時に、「自家労力による低コスト畜舎建築マニュアル」等の資料の提供が望まれる。これは農家が自家労力で畜舎を建てようとした時に、設計段階から仕上げに至るまでの各ステップを図解等でわかりやすく説明したものである。また、低コスト建設技術に精通した建築士を畜産会等に配置して、いつでも指導を受けることができるようにすることも必要であろう。

第3は、行政上の方策である。具体的には、お金の出し方についてである。これまでは新酪農村にみられたように、牛舎・施設自体に国からの補助が与えられていたが、その結果として、農家が必要以上のものを要求したり、あるいは農家に対して押しつけ的になるきらいがあった。今後は、低利または無利子の融資を与えて、建てた牛舎に関しては農家自身が責任を持つようにすることが望まれる。それによって、農家自身の低コスト化

表 2. 畜舎建築意調査結果（道庁畜舎検討チーム，1994）

(1) アンケート対象農家（発送数と回答数）

	発 送 数	回 答 数	回 答 率
公 社 営 畜 産 基 地 建 設 事 業	6 4	2 6	4 0. 6 %
農 業 公 社 牧 場 設 置 事 業	3 6	9	2 5. 0 %
補 助 事 業 計	1 0 0	3 5	3 5. 0 %
畜 産 振 興 資 金	4 0	1 7	4 2. 5 %
農 業 近 代 化 資 金	4 4	1 1	2 5. 0 %
融 資 事 業 計	8 8	2 8	3 1. 8 %
補 助 事 業 ・ 融 資 事 業 合 計	1 8 8	6 3	3 3. 5 %

(2) 自家労力の提供の可能性

(件)

区 分	可 能	不 可 能	不 可 能 な 理 由		
			技 術 的	時 間 的	体 力 的
補 助 事 業	1 2	2 1	1 2	1 6	2
融 資 事 業	1 6	1 2	2	1 1	2
合 計	2 8	3 3	1 4	2 7	4

(3) 資材の自己調達の可能性

(件)

区 分	不 可 能	可 能	可 能 な 資 材		
			古 材	火 山 灰	砂 利
補 助 事 業	1 2	1 9	1 0	1 5	1 5
融 資 事 業	7	2 1	7	1 3	1 5
合 計	1 9	4 0	1 7	2 8	3 0

の努力が生きてくるものと思われる。

(2) 牛舎建設に関する法規性の緩和に向けて

A. 諸外国の法規制に関するアンケート調査

我国では、前述したように、畜舎等農業建築物の構造強度等が、一般住宅と同じ建築基準によって決められている。すなわち、人間の安全性のために作られた法規制が、そのまま家畜の安全性の確保のために適用されているともみることができる。牛肉の乳製品の市場開放は、酪農家の経営を圧迫しつつあり、畜舎施設に対する投資も極力抑

えなくてはならない状況にある。しかし、畜舎等農業建築物の使用実態にあった建築基準が存在しないことが、畜舎等の低コスト化を阻む大きな要因の一つとなっている。そこで、欧米諸国では畜舎等農業建築物に対してどのような建築基準が適用されているかを、アンケート調査した。

アンケートの内容は、一般建築基準の有無、農業建築物に対する緩和措置の有無、およびその内容・背景等にわたっている（表 3）。アンケートの送付先は、アメリカ、イギリス、オランダ、デンマーク、カナダ、ノルウェー、スウェーデンの

7ヶ国で、全ての国から回答を得たが、ノルウェーからの回答は不明な点が多いため除外した。

アンケートの結果を表3に示す。回答の中では、イギリスが最も明確に農業建築物を一般建築物と分離して扱っているようである。その表れが農業建築物の建築基準 British Standard BS5502 であり、家畜の種類毎に細かい規定がなされている。

オランダでは、一般建築物の建築基準には農業建築物のことがほとんど書かれていない。ただし、温室に関しては温室建築基準が制定されており、耐用年数も一般建築物では50年間であるのに対して、温室では15年間と短く設定されている。

デンマークでは、確率的な考え方を導入し、農業建築物に対しては、Partial Coefficient を10

表3-(1). 農業建築物に対する諸外国の法規制に関するアンケート結果

質 問	国 名	回 答
【Q1】 あなたの国には、建築基準がありますか？	イギリス	有 全ての建物に適用される Building Regulations (建築規制) が存在する。これは、人間の健康と安全性を目的としている。その他にも Planning Laws (設計計画法規) があり、設置場所、外観、業種を制約する (例えば、人の住居区の真中で養豚業を行うことを規制)。
	オランダ	有
	デンマーク	有
	スウェデン	有
	アメリカ	有
【Q2】 その建築基準には、農業建築物に対する緩和措置が含まれていますか？	イギリス	有 Building Regulations と Planning Laws の両方に緩和有り。
	オランダ	オランダ建築基準は、農業建築物をほとんど扱っていない。温室、スラット床畜舎、ふん尿貯留槽に関してのみ規制がされている。
	デンマーク	有
	スウェデン	有
	アメリカ	有
【Q3】 農業建築物は、何を基準にして建てられていますか？	イギリス	
	オランダ	
	デンマーク	
	スウェデン	① コンサルタントの設計または農業建築業者の製品を用いる。 ② ハンドブック ③ 農家自身のアイディア
	アメリカ	州毎に異なる。ある州では、専門家による設計が必要であり、ある州 (ほとんどの州) では、普及資料や共通認識となっている資料を用いている。
【Q4】 あなたの国は、農業建築物独自の建築基準がありますか？	イギリス	有 農業建築物は、特別な基準 (イギリス基準5502, British Standard, BS5502) が適用される。 以下のような、数多くの章からなる。 第40章 - 牛 第41章 - 羊 第42章 - 豚 第43章 - 家きん 第49章 - 搾乳施設
	オランダ	
	デンマーク	無
	スウェデン	
	アメリカ	

%減少させることができるようにしている。また、温室に関しては、風荷重・雪荷重を65%減少させている。

アメリカでは、農業建築物に対する法規制は州ごとに異なっている。しかし、ほとんどの州で、公的機関が提供している普及資料の基づいて農業建築物が建てられている。

農業建築物に対する緩和措置の背景・理由については、各国とも共通に、農業建築物では人間への危険性が低いという点を指摘している。イギリスの回答を引用すると、「滞在密度・時間が小さいので人間の健康と安全性における危険性が少ない」としている。我国においても、このことに異論を唱えるものはいないであろう（小川ら，1994）。

表 3 - (2). 農業建築物に対する諸外国の規制に関するアンケート結果（つづき）

質 問	国 名	回 答
【Q 5】 一般建築物と農業建築物を区別する基準はなんですか？	イギリス	区別の主な基準は、純粹に農業目的かどうか、証明書（例えば、十分な土地面積等）があるかどうか、経営者の全所得に対する農業所得の割合
	オランダ	一般に、一般建築物と農業建築物の区別はされていない。ただし、一般建築物の reference period（耐用年数？）は、15年間から50年間で広く異なっている。
	デンマーク	農業建築物とは、そこで農業生産や貯蔵が行われる建物を意味する。
	スウェデン	①建設地（農村地区） ②農業生産を行っている建物
	アメリカ	①火災防止 ②Load Return Period（荷重再現期間）：農業建築物は25年間，一般建築物は50年間
【Q 6】 農業建築物の緩和項目をあげて下さい。	イギリス	構造上の緩和には、建設の許可が必要。
	オランダ	Q 2 参照
	デンマーク	①農業建築物に使用する材料の partial coefficient を10%減少させる。 ②温室に関しては、雪荷重・風荷重を65%減少させる。
	スウェデン	①建設許可が不必要（ただし、事前に家畜福祉に関するチェックを受ける必要あり。）②技術設計やその実行に関し酪農家自身が決断を下す。
	アメリカ	Load Return Period（荷重再現期間）は、雪荷重・風荷重を計算する際、重要度が低下してきている。
【Q 7】 農業建築物に対する緩和措置の理由・背景を教えてください。	イギリス	①滞在密度・時間が小さいので、人間の健康と安全性における危険度が低い。②市街地に建てられる工業用建築物や住居に比べると、農村に建てられる農業用建築物は、規制が少なくよい。
	オランダ	温室建築基準（Greenhouse Building Code）の制定理由は、一般建築基準で温室を規制していないこと、および保険社会等が認める最低強度で良いことによる。この基準の荷重および荷重係数は、滞在密度が低いこと（危険性が低いこと）および耐用年数が一般の50年間に比べて15年間と短いことにより低く設定されている。
	デンマーク	人間の滞在度合いが低いことおよび建物内の収容物の価値が低いことにより、建物が崩壊してもそれほど大きな問題とならない。
	スウェデン	①慣習 ②現行の方法でうまくいっている。 ③官僚主義をできるだけ排除するため。
	アメリカ	①基本的に人間への危険性 ②他の要因に対する危険性は一般的に低い。

B. 農業建築物に対する法規制および畜舎建築 使用部材量に関する日本とカナダの比較

カナダでは、前述のアンケート結果にも示されているように、農業建築物に対しては特別の建築基準（Canadian Farm Building Code）が適用されている。そこで、まず、農業建築物に対する法規制について日本とカナダの比較を行い、これに基づいて、同じ規模の畜舎を日本とカナダの法規制の下で建てた場合の使用部材量を比較した。

比較に用いた日本側の資料としては、建設省住宅局建築指導課監修の基本建築関係法令集（1990）を、またカナダ側の資料としては、National Research Council of Canada が発行している National Building Code of Canada（NBC, 1990）および Canadian Farm Building Code（CFBC, カナダ農業建築基準, 1990）を用いた。

農業建築物の建築基準であるCFBCは、一般建築物の建築基準（NBC）から独立した基準ではなく、NBCの中に規定された農業建築物に対する緩和規定あるいは農業独自の建築物に対する細部規定と考えられる。NBCの5.1.5.1で「農業建築物はCFBCに従うものとする。」と定められている。

CFBCでは、農業建築物を次のように定義している。すなわち、「農業建築物（farm buildings）は、実際の営農が行われている土地に建てられた建築物あるいはその一部を意味し、一般の住宅は含まない。基本的には、設備や家畜のための建築物または農業生産物、飼料の貯蔵・加工のための建築物を意味する。」としている。また一般建築物と区別するため、「低密度人間滞在性（low human occupancy）」という概念を提示しており、「低密度人間滞在性（農業用建築物に適用されるもの）とは、通常の使用における人間の居住密度が40㎡あたり一人以下であることを意味する」と定義している。

NBCとCFBCの主な相違つまり緩和内容は、積

雪、風、および地震の荷重条件と許容部材強度に関するものであり、これらの比較を表4に示す。表からもわかるように、農業建築物では一般建築物に比べて、積雪荷重と風荷重の再現期間が短くなっていること、地震を考慮しなくてよいこと、および、部材の許容応力度を25%増しにできること等の緩和措置が講ぜられている。

表5に、荷重条件と許容部材強度に関する日本の建築基準とCFBCの違いを示す。これによると、日本の建築基準の積雪荷重と風荷重は、基本的にこれまでの観測史上の最大値を用いており、この点が大きな差となって表れている。特に風荷重に関しては、風速条件が日本では場所にかかわらず62m/s（昭和9年の室戸台風の瞬間風速）なのに対し、CFBCでは再現期間10年の値を用いるため、CFBCに従って北海道の釧路について計算すると、日本の場合にわずか4分の1の風荷重となる。なお、CFBCでは地震を考慮しなくてよいことになっているが、日本では農業建築物といえども地震に対する何らかの規制が必要となると考えられる。

同一の大きさと基本構造を持った牛舎を、日本の建築基準とカナダ農業建築基準（CFBC）に準拠して、北海道の釧路に建築した場合の使用部材量を比較した。この畜舎のフレーム軸組図と小屋伏図を図2に示す。また、使用部材を決定する制限要因としては、使用部材の応力比（許容応力度に対する実際の応力度の割合）が1以下であること、および、使用部材のたわみが、梁に関しては1/300以下、二次部材（母屋・胴縁）に関しては1/200以下であることとした。

表6に、日本の建築基準とカナダ農業建築基準（CFBC）に準拠して建てた場合の最小使用部材量の計算結果を示す。これによると、CFBCに従って計算した各部材の総重量は、日本の建築基準に従った場合よりも鋼材では60%、木材では22%減少した。特に、柱と小梁の減少率は共に50%を越えた。さらにその中でも、小梁B₁は総部材重量

表 4. カナダにおける一般建築物の建築基準（NBC）と農業建築物の建築基準（CFBC）の比較

	NBC	CFBC
積雪荷重		
①設計荷重	50年確率の積雪深	30年確率の積雪深
②屋根勾配係数	緩和 無	緩和 有
風荷重	30年確率の風圧力	10年確率の風圧力
地震荷重	考慮する	考慮しない
許容応力度	100%	125%

表 5. カナダの農業建築物の建築基準と日本の建築基準との比較

	日 本	CFBC
積雪荷重	今までの最大積雪で 多雪地域を指定	30年確率の積雪深
風荷重	歴史上最大風速 (室戸台風)	10年確率の風圧力
地震荷重	考慮する	考慮しない
許容応力度	緩和 無	25%増し

表 6. 使用部材重量の日本－カナダ間比較*

部材名		日本 (kg)	カナダ (kg)	差 (kg)	重量減少率 (%)
鋼材	柱	224	64	160	71.4
	中柱	89	62	27	30.3
	大梁	269	164	105	39.0
	小梁B1	694	193	501	72.2
	小梁B2	392	183	209	53.3
小 計		1668	666	1002	60.1
木材	母屋	453	354	99	21.9
	胴縁	18	13	5	27.8
小 計		471	367	104	22.1

* : 大梁Gを中心に二つのフレーム間の部材重量

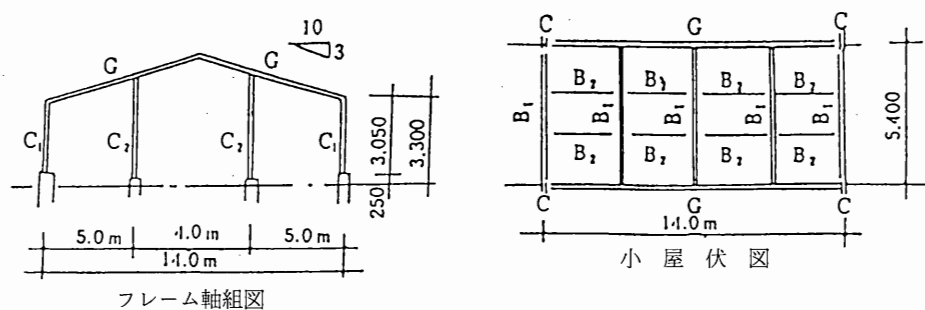


図 2. 畜舎のフレーム軸組図と小屋伏図

が大きいこともあり、鋼材総重量の減少に及ぼす影響も大きかった（トゥールムハメット・干場・小川，1993）。

4. 低コスト化のゴールは何処か

- (1) 努力すれば日本の酪農業は国際競争力を得ることができるか

ここで、低コスト化の背景にある日本農業が抱

えている本質的な問題について考えてみたい。まず、農産物価格の国際比較の意味についてである。

農業生産物の内外価格差や国際競争力のなさは、日本農業が批判されるとき、もっとも引き合いに出されるポイントである。昨年暮れのガット・ウルグアイラウンドでコメの部分開放のみならず、乳製品の市場開放・関税化の受け入れが決定したこともあり、国際競争力の確保は、以前にも増し

て叫ばれるようになってきた。

ところで、日本の酪農業の国際競争力は今後努力さえすれば勝ち取ることができるのであろうか。農業の経済効率の低さは、工業の経済効率に対する低さとして、あるいは、外国農産物価格に対する日本のその高さとして論じられ、批判されることが多いようである。農業サイドに関して批判的となるのは、兼業率の高さ、経営面積の小ささ、農業の経営努力の不足、農政・制度上の問題あるいは農業研究と実際の農業との結びつきの弱さなどであり、その中には、我々も含めて、改善のために真摯な努力をしなくてはならないことも多い。しかし、何か大事なことを忘れていないだろうか。日本の農業の経済効率の低さは、日本の工業の経済効率が高いことにその主な理由があると思われる。言い換えれば、日本農業そのものの経済効率が低いというよりは、日本農業の経済効率の上昇に比べて、工業の経済効率の上昇がはるかに高かったことによると考えられる。このことは、表7をみても明かである（佐伯，1989）。その結果として、国民全体の賃金を高めることがで

きたし、同時に、円が強くなり、対外円レートは急激に高まった。しかし、この工業の強さによってもたらされた円レートの高さが、相対的に日本の農産物の価格を海外よりも高めたのである。円レートで計算した時の生産資材や賃金がいかに高くなるかは、容易に想像できるであろう。この現象は、工業が高度に発達すればする程、明確に表れる。

(2) 長期的視点における低コスト化

結局、日本における農業と工業の生産性の相違が内外価格差になって表れている、ということになる。内外価格差の張本人は、外ではなく内にいたのである。では、日本において農業は工業の生産性に追いつくことが可能であろうか。答は「否」である。農業の生産性には限界がある。農業は《土→植物→動物（人間も含める）→土》と言う「円」の中で成り立ち、生成される廃物は循環されているのに対し、工業は《地下資源→製品》と言う「直線」的流れであり、生成される廃物は環境に蓄積される一方で、資源にはならな

表7. 農業と製造業の実質労働生産性成長率

(昭和35～55平均) (佐伯, 1989)

(%)

		農 業(1)	製造業(2)	比較生産性の 変化率(1) - (2)
先 進 国	ア メ リ カ	6.3	3.2	3.1
	イ ギ リ ス	5.5	2.6	2.9
	フ ラ ン ス	6.4	4.2	2.2
	西 ド イ ツ	7.7	4.1	3.6
	日 本	5.3	6.7	-1.4
開発途上国	韓 国	4.0	7.5	-3.5
	フィリピン	3.2	3.5	-0.3
	イ ン ド	1.3	2.1	-0.8

資料：速水佑次郎「農業経済論」昭和61年，12頁

注：実質労働生産性成長率とは，実質生産指数を雇用指数で割ったものである。

い。農業においては、この循環を大事にすればするほど、あるいは、農業が農業であろうとすればするほど、時間的・空間的な制約が強まることになる。一方工業においては、農業に比べて著しく小さい時間的・空間的な制約のもので、製品に付加価値を与えることが可能である。したがって、生態系における生物循環を基本にしている農業が、循環を無視して資源の使い捨てを基本にしている工業に、経済効率で勝負しようとしても、もともと無理な話なのである（干場，1992）。

次に生産性向上と環境保全は両立するか、について考えてみたい。この両立は、ある限界内において、つまり、自然の許容力（浄化力）の範囲内においては成立していたといえよう。しかし、ある限界を越えた時点から生産性向上は、環境を汚染し始めた。そこで往々にして我々は、自然の許容力の限界を越えていても、科学技術が環境に重荷を与えないで生産性向上をもたらしてくれる、と考えるわけであるが、はたしてそうであろうか？

答はこれも「否」である。これは永久機関への挑戦に等しい。熱力学の第2法則に逆らうことはできない。人間のできることは、限界内で循環をスムーズにするための手助けをすることであり、これこそが、「技術」とはいえないだろうか。

このように考えてくると、長期的視点における低コスト化とは、「循環が可能な範囲内の農業を行うこと」にゆきつくであろう。自然の許容力の限界を越えた農業経営は、環境保全等に必要な経営外経費を増加させ、地域全体では損出につながりかねない。

の低コスト化の現状と問題点。

平成3年度農業施設学会大会講要。

- 3) 干場信司. 1992. クリーンエネルギーと農業（その6）－エネルギーの環境調和型利用の方向－. 農業土木学会誌. 60(11): 1039－1042.
- 4) 小川秀雄・干場信司・高橋圭二・佐藤義和・向弘之・トゥールムハメット. 1994. 農業施設学会平成5年度研究助成制度採択研究課題「畜舎等農業建築物の低コスト化に関する研究」1993年成果報告書. 1－59.
- 5) 佐伯尚美. 1989. 農業経済学講義. 東京大学出版会. P80.
- 6) トゥールムハメット・干場信司・小川秀雄. 1993. カナダ・日本・中国における畜舎建築に関する建築基準の比較. 平成5年度農業施設学会大会講要.

引用文献

- 1) 道庁畜舎検討チーム. 1994. 畜舎建築意向調査結果. 1－22.
- 2) 干場信司・川原秀仁・小川秀雄. 1991. 畜産

十勝（鹿追・清水）の酪農にみられる低コスト化

柏 村 文 郎

帯広畜産大学，帯広市稲田町 〒080

10月27日，現地研究会当日の朝は雨だった。

春に本研究会の事務局を受け継ぎ，初の大仕事は現地研究会であった。6月初旬，本会会員の太田竜太郎さんと土谷特殊農機の遺田祥男さんに案内をして頂いて現地研究会で回る候補農家の下見をした。見学農家も決まり，案内状を発送したのは9月，準備は順調であった。ただ何よりも気がかりだったのは当日の天候である。当日の集合は新得駅，13時30分であった。天は我々の味方をした。雨が上がった。参加者は延べ100名の大軍団。2台のバスは10台近い乗用車の編隊を引き連れて鹿追に向け定刻に出発した。

1. 安藤幹雄牧場：鹿追町中鹿追東部

：TEL 01566-6-2870

牧野普及員から鹿追町ではサルモネラの被害が出ており，牛舎には入らないようにとの注意があった。参加者には事務局が用意したビニール性のオーバーシューズが配られた。

① 概要

ご主人は酪農事業部の部長を務めており，リーダー的存在である。平成4年，改良資金の導入により，フリーストール，簡易パーラー，簡単な固液分離方式の糞尿処理設備（写真4）を導入した（約2200万の事業費）。牛舎は1500万円，従来からあったスタンション牛舎のパイプラインを利用したパーラー（写真2）は70万円で作ったという。

パーラーは古いスタンション式牛舎を利用したアブレスト式パーラー（1列6頭の対尻式）であ

る。パーラーへの牛の追い込みは従来の飼槽に配合飼料を用意し，餌を食べに入った牛の頸を連動スタンションで保定する方法である。ただしパーラーの出入りは牛舎内の同じ通路を通るため必ずしもスムーズではないかも知れない。

フリーストール牛舎は中央に飼槽を兼ねた通路があり，片側3列のストールがある。片側は搾乳牛，もう一方には乾乳牛と育成牛が飼養されていた。隔冊はワイドスパンで牛の寝起きは楽そうであり，敷藁が豊富で牛もきれいであった（写真3）。

糞尿の排出作業はゲートを解放し，フロントローダーで一気に堆肥盤まで押し出す。そこで尿は分離され，ラグーンの方へ送られ，敷料の混ざった糞は堆肥として草地や畑に還元される。畑作農家と交換耕作も行っている。

粗飼料としてタワーサイロからのデントコーンサイレージを，濃厚飼料はタンクからそれぞれ取り出し，ミキサーフィーダで混合し，飼槽へ給飼する。なお1993年の1頭当たり年間乳量は9,303kgであった。



写真1. 安藤牧場の概観。

中央がパーラーとして使用している古い牛舎。



写真2. スタンション牛床を改修したアプレスト式バーラー。



写真3. ワイドスパンの隔柵をもつフリーストール。



写真4. 堆肥盤とラグーンからなる糞尿の個液分離。

② 家族構成

本人（経営主）44歳，妻41歳，長男19歳，長女16歳，父69歳，母67歳

③ 経営概況

採草地	26.1 ha	経産牛	65頭
放牧地	3.5 ha	未經産牛	57頭
SIコーン	8.0 ha	合 計	122頭
合 計	37.6 ha	生乳生産	525トン

④ 施設・機械

牛 舎	4棟（480坪）	フリーストール	トラクタ	5台
		搾乳室含む	マニュアルプレッダ	1台
サイロ	1基（300トン級）		尿散布機	1台
堆肥場	195坪		フロントローダ	3台
尿溜	2基		ミキサーフィーダ	1台
乾草庫	60坪		ショベルローダ	1台
車庫	295坪			

2. 下山重幸牧場：鹿追町美蔓

：TEL 01566-6-2041

① 概要

以前はパイプライン式牛舎であったが、多頭飼養化に伴い牛舎が狭くなったためフリーストール・パーラー方式に切り替えた。パーラーは古い牛舎を8頭単列ウォークスルー式アプレストパーラーに改修した。その結果、かつて50頭で3時間かかっていた搾乳作業が、60頭で1時間10分に短縮した。これで最も喜んだのは奥さんであったとの事である。改修費用は、畜舎改修370万、アプレスト850万、バルクタンク650万であり、フリーストール牛舎は1,500万であった。総額2436万のうち、平成5年公社畜産基地事業により国費が5割であった。

搾乳時には古い牛舎の中央通路部分を改修した待機室に乳牛を一気に追い込み、順次搾乳を行い、搾乳後はパーラーを通り抜け壁ぎわの通路を通して退出する。パーラーでは濃厚飼料は与えない。



写真5. 下山牧場のバンカーサイロとフリーストール牛舎。

新牛舎はパーラーから少し離れたところにある。中央通路が飼槽を兼ねている。糞尿処理はゲートを開け、排土板付きトラクターで一気に堆肥盤まで押し出す。

粗飼料はバンカーサイロでデントコーンサイレージを作っていた。牛群は1群管理でTMRは乳量35kgベースとのことであった。なお1993年の1頭当たり年間乳量は9162kgであった。

*

1日目の見学が終わりトムラウシ温泉に向かった。5時を過ぎると暗くなり、山道をかなり入ったところにある温泉（今春完成して立派になった）に到着したときは一同ほっとした様子であった。夜は例年のごとく賑やかな懇親会が催され夜遅くまで議論がなされていたようである。

2日目は8時30分にバスは出発した。約1時間半で清水に着いた。牧場では普及員の釜谷さんが待っておられた。

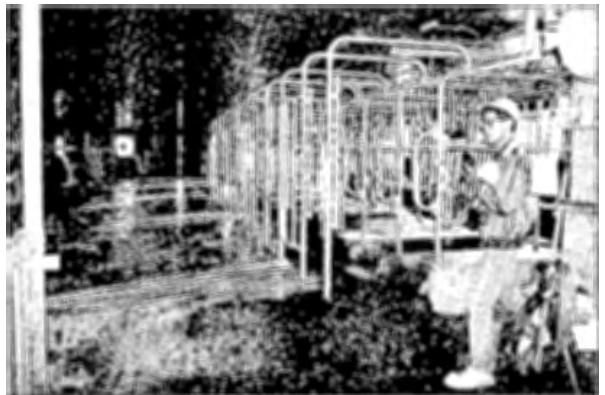


写真6. 古い牛舎を改修したウォークスルーのアプレスト式パーラー。

② 家族構成

本人（経営主）33歳，妻32歳，長男9歳，長女7歳，次男5歳，母59歳

③ 経営概況

採草地	15.6 ha
SIコーン	11.4 ha
その他	4.3 ha
合計	31.3 ha

経産牛	70頭
未經産牛	70頭
合計	140頭

牛乳生産量 456.3トン

④ 施設・機械

牛 舎	3 棟 (1,650 m ²)	ト ラ ク タ	3 台
	フリーストール・搾乳室含む	マニユアスプレッダ	1 台
バンカーサイロ	300 m ²	モ ー ア コ ン	1 台
堆 肥 盤	250 m ²	フォーレージハーベスタ	1 台
乾 燥 庫	115 m ²	ト ラ ッ ク	1 台
車 庫	132 m ²	ショベルローダ	1 台
		ミキサーフィーダ	1 台

3. 吉野光雄牧場：清水町上清水

: TEL 01566-2-4643

① 概要

高校卒業と同時に就農，施設機械の整備は充分ではなく，2～3年は畜力による作業体系であった。以降，トラクター利用組合へ加入。施設・機械への投資により，一時借金地獄に陥った。40頭牛舎で入れ替えしながら100頭の搾乳を続け負債の償還に務めた。平成4年に現在あるからまつ材PT型工法のフリーストール牛舎を建てた（写真7，8）。TMRの原料としてスイートコーン粕やデンプン粕など地元の産業副産物を利用している。300頭の牛からでる糞尿処理には苦慮しており，コーン畑，小麦畑，牧草地に散布しているが，少しでも手を抜けば傾斜地から河川へ流れ込む問題がある（写真9）。1993年の生産量は1291トンで，近々中に1,500トンの生産に達したいが，計画生産体制下での対応に苦慮している。

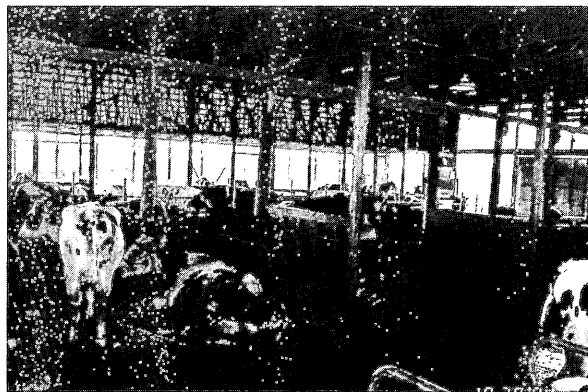


写真8. からまつ材PT工法の牛舎内部。



写真9. 堆肥盤の糞尿が溜まりすぎると流出し公害問題となる。

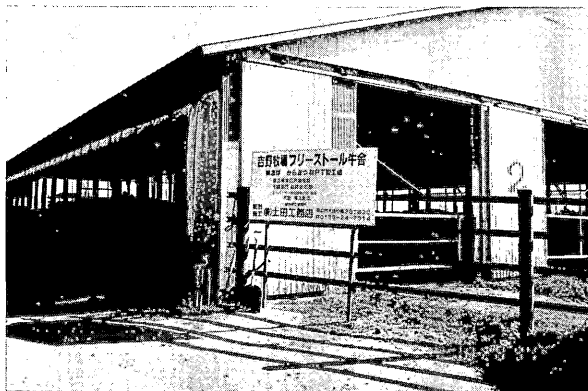


写真7. 吉野牧場のからまつ材PT工法のフリーストール牛舎。

② 家族構成及び労働力

氏 名	続柄	労働力	備考
吉 野 光雄	本人	1.0	
富美子	妻	1.0	
光輝			中1
詞織			小1

③ 雇用労働力

区 分	人数	備 考
常 雇	1	・フレックスタイムの導入
臨 時	1	
実習生	2	・休日体制の確立 ・タイムカード設置

④ 土地所有状況

耕 地	採草地	47.0ヘクタール	
	サイレージ用	10.0ヘクタール	
	とうもろこし		
施設地	1.0ヘクタール	合計58.0ヘクタール	

⑤ 施設機械等の状況

ミルクパーラー	8ユニット	8頭ライトアングル自動離脱装置
バルククーラー	4000リットル	
牛 舎	フリーストール	1棟 1,205.3㎡
育 成 施 設	乾乳牛用	2棟 388.8
	育成用	3棟 741.9
パ ド ッ ク	コンクリート	729.0
乾 草 舎	D型	2棟 388.8
機 械 庫	D型	1棟 194.4
サ イ ロ	コンクリート	600.0立方メートル
主な作業機械	トラクター5台(108,104,73,69,48) タイヤショベル2台, ダンプトラック2台	

⑥ 家畜飼養頭数

乳牛(ホルスタイン) 300頭(平成6年10月28日)
(成牛150頭, 育成牛150頭)

生乳生産の推移

年 次		S 63年	H元年	2 年	3 年	4 年	5 年
生 産 量		519トン	654トン	691トン	830トン	1,017トン	1,291トン
乳成分	乳脂率	3.83%	3.68%	3.66%	3.71%	3.5%	3.48%
	S N F	8.80%	8.62%	8.75%	8.85%	8.78%	8.74%
一頭当り乳量 kg			7,500	7,500	7,900	8,000	8,600

⑦ 酪農収入の概要

区 分			平成 4 年 度			平成 5 年 度		
			販売量	単価	販売金額	販売量	単価	販売金額
総 収 入								
生乳販売収入			1,017	77.0	78,309	1,291	77.0	99,407
固 売 体 収 入	雄 子 牛		72	41.7	3,000	83	61.8	5,130
	老 廃 牛		36	87.0	3,133	35	49.1	1,720

注 固体販売単価は千円単位

4. 橋本晃明牧場：清水町上清水第2

: TEL 01566-2-4785

① 概要

帯広畜産大学の別科を出て、アメリカのミネソタ州で酪農実習を体験。昭和59年に帰国し、父親の酪農経営に参加し、飼料給与部門を担当。当時は高泌乳時代で多回給与、リードフィーディング、バイパス蛋白給与、牧草の早刈りなどに取り組んだ。放牧も無駄が多いからということで、運動場代わりに使う最小面積を残して中止した。個体乳量を5千キロ台から7千キロ台にアップさせたものの期待したほど収益は向上しなかった。購入飼料費が高いことから放牧の見直しを考えたが、実際に踏み切ったのは浜頓別町の池田邦雄さんのニュージーランド方式の酪農を見学に行ったのがきっかけとなった。そこでみた放牧管理とは、放牧地を細かく区分し、毎日牧区を移動させ、常に草丈15cmの高栄養の草を採食させるものである。放牧地は平成3年2.8ha、平成4年6.0ha、平成5年10.0ha、平成6年13.7haと徐々に増やしていった。その間ニュージーランドの酪農を視察する機会を得、草地におけるミミズと根粒菌の重要性、草地の高栄養に保つ管理方法、季節による草地生産性に合わせた輪環放牧と収穫体系、季節分娩、効率的な牧区の形と配置、水槽や通路および排水路の整備などについて学んだ。かつての放牧地の牧草はチモシー、オーチャードに赤クローバーを混播したものであったが、再生の早い草種であるペレニアル

ライグラスを導入した。ところがこれは土壤凍結で越冬できないことがわかり、今はイネ科のメドフェスクに白クローバーを混播している。春の最も草勢の旺盛な時期に泌乳ピークを迎えるように季節繁殖を取り入れているため、ほとんどの出産は1月から4月までである。見学時点では14haの放牧地を18牧区に区切り54頭を搾乳しており、乾乳牛はゼロであった。乳量の多い夏場は乳脂率が落ちるが、それで牛の調子が悪くなることはない。乳成分の低下は種雄牛の選定で乗り切ろうとしている。高泌乳指向時代に悩まされた第四胃変位、ケトージス、関節炎などの疾病はほとんどなくなった。あと2年ほどかけて、牧草地22ha（兼用地を含む）に増やす予定である。こうした成果は昨年の日本酪農青年研究連盟主催の酪農経営コンクールで発表され、通称黒沢賞と呼ばれる最優秀賞を受けた。



写真10. 100名の見学者大軍団の前で説明する釜谷普及員と橋本さん。



写真11. 橋本牧場の放牧牛。牛が皆きれいである。



写真12. 搾乳は古い繋ぎ牛舎に牛を追い込んで行う。

② 家族構成及び労働力

氏 名	続柄	労働力	備考
橋 本 晃明	本人	1. 0	
千子	妻	1. 0	
欣哉	長男		
ちはる	長女		
哲男	父		
祐子	母		

③ 土地所有状況

耕 地	採草地	24. 0 ^{ヘクタール}
	放牧地	14. 0 ^{ヘクタール}
	サイレージ用	9. 0 ^{ヘクタール}
	とうもろこし	
施設地		1. 0 ^{ヘクタール}
		合計48. 0 ^{ヘクタール}

④ 施設機械等の状況

牛 舎	2棟	363・172㎡
育成舎	1棟	900
乾草舎	2棟	162・200
サイロ	3基	
〃 バンカー	2基	
トラクター	5台	52・60・78 80・130PS

プラウ・ロータリー・ブロードキャスター・播種
機・配合機・カルチ・スプレヤー
モアコン・テッター・レーキ・テッピング
ロールベラー・ハーベスター・マニア
テッピングワゴン・サイレージカッター

⑤ 家畜飼養頭数 (平成6年10月28日)

乳牛(ホルスタイン) 105頭
(成牛 55頭, 育成牛 50頭)
生乳生産の推移

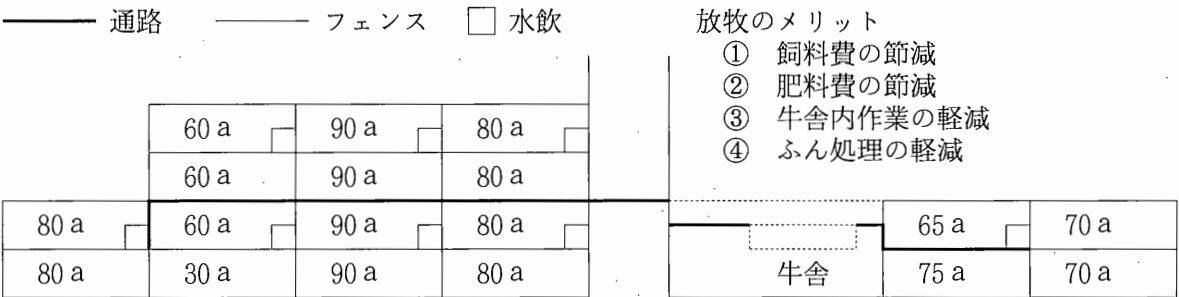
年 次	H元年	H2年	3 年	4 年	5 年	備 考
生 産 量	280トン	331トン	390トン	412トン	414トン	
乳 成 分	乳脂率	3.83%	3.71%	3.77%	3.81	37.8%
	SNF	8.80%	8.64%	8.79%	8.77%	8.67%
一頭当たり乳量 kg		7,206	7,583	7,913	8,000	無脂固形分

⑥ 酪農収入の概要

区 分			平成 4 年 度			平成 5 年 度		
			販売量	単価	販売金額	販売量	単価	販売金額
総 収 入					36,701			35,689
生乳販売収入					32,050			31,826
固売 体収 入	雄子牛				4,651			3,863
	老廃牛							

注 個体販売単価は千円単位

⑦ 放牧地の配置



5. 出田義國牧場：清水町御影上旭

：TEL 01566-3-3123

① 概要

この牧場を語るのは、毎日農業記録賞で全国最優秀賞の実績を持つ奥さん基子さんの文章を引用するのが最も適切であろうと考え、『草地酪農に夢を賭けて－放牧主体で牛舎のない低コスト経営を展開する酪農家－』から一部を抜粋させていただく。

(1) 牛舎がない

厳寒の北海道で、牛舎を建てず、放牧主体の低コスト酪農と言われ、視察者が後を断たない。本当に牛舎のないのを自分の目で確かめなければ信じられないらしい。しかし、自分の目でみても、夫の説明を聞いても、理解できない人が多いと夫は嘆く。農耕民族の文化と遊牧民的発想との違いらしい。

農耕民族である日本人は、田を作り、水を管理

し、米の文化を作り上げた。牛に対しても、人間が便利に、楽に仕事ができるように牛舎を作り、管理してきたのだ。牛舎は牛のためではなく、人間のために作られたものだ。

牛の体は歩くために作られている。山野を歩いて足腰も強くなり、食い込みも良くなる。寒くなれば食う量も増えてゆき、冬に備えた体になる。良質の粗飼料を飽食させれば、寒さによる病気や事故は全くないし、乳量が減ることもない。牛は人間が考えている以上の能力をもっている。人間の側からも、牛舎掃除の労力が要らず、敷料も要らないという利点がある。

牛は経済動物である。牛の経済的能力は、経済学者や研究者の方々が計算して数字に現れる産乳能力や、飼料効率で決まるものだけではない。歩くためにある丈夫な足腰と蹄、歩くハーベスターと言われる口、そしてうまい草をみわける嗅覚や味覚、デリケートな神経と頭脳、そのすべてを上手に利用し、牛にできることは、できるだけ牛に

させることにより、省力化、省エネルギー化になり、低コストが実現するのだ。

(2) 飼養管理の特徴

夏は放牧優先に草地を利用する。短草放牧のため、繊維の補給に、乾草を自由採食させる。冬はグラスサイレージを飽食させる。栄養価の高い自家産の粗飼料から蛋白質をとり、十勝地方の畑作の副産物であるビートパルプサイレージとデンプン粕を通年給与してカロリー源とする。濃厚飼料は単味で安いものを購入し、自家配合してパーラーで与える。(現在1kg当たり35.7円で、1頭1日一律8kgまで)

育成牛は、哺乳期間35日で離乳し、群飼に慣らした後、除角し、5か月令から親牛と一群にして放牧する。夏の間、乾乳のみ分けて、乾草主体で飼う。給餌施設は屋外にあり、トラクターのフロントローダーで給餌する。

(3) 収穫作業の特徴

作業の省力化、単純化、省エネ化、省機械化のため、冬期間のグラスサイレージのみを作る。機密サイロになるように作ったバンカーサイロ8本に約1,200トンの牧草を収穫する。出穂前の牧草を刈る。ヘイバインダで刈り、予乾して、ピックアップワゴンで集草して運び、傾斜を利用して作ったバンカーサイロの上から落とす。バックホーで



写真13. 牛舎無しの酪農の出田牧場の放牧地。

鎮圧し密封する。給与の時は、下からトラクターのローダーで取り出し、給餌舎に詰める。収穫作業は夫が一人で行う。乾草は購入する。

(4) 繁殖と搾乳

季節分娩である。放牧草の栄養価の高い時に泌乳ピークを合わせるように、分娩は4～6月に集中させる。ほとんど放牧場で自然分娩する。真冬の分娩はない。

ミルクパーラーは、アブレスト型、8ユニット、離脱装置付きだから、原則として二人で搾乳することになっているが、一人でも対応できる。授精も獣医の介助もパーラー内で行える。

(5) 草地利用状況

45haすべて牧草である。チモシーとラジノクローバーが主体である。採草専用地が20ha、放牧専用地が18haと兼用地が7haで、25haを20区画に区切っており、草の伸び具合を見ながら、ほぼ毎日牧区を変えて、輪換放牧する。

農業経営は土地条件によって左右される。放牧経営がどこでもできるわけではない。土地条件に合わせ、個々の農家の個性的な営農を生かせる指導であり農政であって欲しい。

(6) 家庭生活

二人で酪農をしながら、四人の子供を育てるた



写真14. 旧い牛舎を利用したアブレスト式パーラー。

めに子供中心の日常生活を大切にしている。朝は子供と食事をし、学校へ送り出してから、夜はみんなで夕食を囲み、幼い子を寝かせてから、牛との対話を楽しみながら搾乳する。私は、搾乳と子牛の育成を担当し、それ以外の時間は、家事及び

事務整理に当てるので、子供の帰宅時刻には家にいる。

牛たちは、日中屋外で自由に採食しているから、家族全員で出かけることも可能である。

以上途中抜粋

② 家族構成及び労働力

氏 名	続柄	労働力	備考
出田 善國	本人	1. 0	
基子	妻	1. 0	
大	長男		大1
朝子	次女		高3
郷	次男		高1

③ 土地所有状況

牧草地	採草地	35.0 ^{ヘクタール}
	放牧地	20.0 ^{ヘクタール}
施設地		1.0 ^{ヘクタール}
合計		56.0 ^{ヘクタール}

④ 施設機械等の状況

ミルクパーラー	8ユニット	8頭アブレスト	自動離脱装置
バルククーラー	4,000	リットル	
牛 舎	1棟	99㎡	(生後5カ月令までの哺育育成牛舎)
給飼施設	育成用	(夏は乾草, 冬はグラスサイレージ)	
	育成用	(デンプンカス, 生パルプサイレージ)	
バンカーサイロ	8基	100立方メートル	グラスサイレージ)
	1基	300	デンプンカス)
	1基	300	生パルプ)
スラリー施設	1式		
飼 料 庫	330㎡	D型	
そ の 他	トラクターその他一式		

⑤ 家畜飼養頭数 (平成6年10月28日)

乳牛(ホルスタイン) 130 頭
(成牛 80 頭, 育成牛 50 頭)

生乳生産の推移

年 次	S52年	53 年	55 年	58 年	60 年	H元年	2 年	4 年
生産量	51.4トン	123トン	203トン	312トン	347トン	529トン	539トン	565トン
一頭当り乳量 kg			8,400	8,400	8,600	8,700	8,700	9,000

⑥ 酪農収入の概要

区 分	平 成 4 年 度			平 成 5 年 度		
	販売量	単価	販売金額	販売量	単価	販売金額
総 収 入			50,593			48,450
生乳販売収入	565.0	77.0	43,505	566.7	77.0	43,636
固体販売収入			7,088			4,814

注 個体販売単価は千円単位

⑦ 主な公職

清水町農業委員

平成2年7月～平成5年7月

⑧ その他

入植時の状況

取得面積 39[㏍]_㏍ (うち草地面積18[㏍]_㏍)

乳牛購入 25頭 (初妊牛)

農業機械 1台 (トラクターF4000 中古)

1台 (ピックアップワゴン 中古)

1台 (モーター 中古)

借入金 29,900千円 (総合施設資金 21,900千円)

(農業取得資金 8,000千円)

ま と め

今回いくつかの農場で見られたが、多頭数飼育のため繋ぎ飼いから群飼へ移行するに当たって、低コストで持っていく一つの例として、古い牛舎をアブレスト式パーラーとして利用する方法がある(安藤牧場, 下山牧場)。将来的には労働効率の良い本格的なパーラーを持ちたいのであろうが、できるだけ負債を抑えて多頭数飼育に移行する知恵がそこにはみられる。その状態である程度負債を減らしておいて本来のフリーストール・ミルクパーラーを完成させるというものである(吉野牧場)。多頭数飼育で今後一層大きな問題となるのは糞尿処理であるが、それに関する模範回答は見られなかった。

低コストのもう一つの考え方は、放牧酪農(橋本牧場, 出田牧場)の見直しである。際限無く高

乳量を求めるのではなく、飼料費、肥料費、機械設備費などの経費を減らして収益を追求する方法である。これは古くからある考えではあるが、近年紹介された簡易電牧柵の利用技術によって再び見直されるものとなった。細かい牧区管理(柵の移動や掃除刈りのための撤去が容易になった)によって初めて有効になる。さらに乳牛の季節分娩を行う繁殖技術の進歩も見逃せない。その上、糞尿処理問題の軽減にはたいへん効果的でもある。農村景観の点からも放牧は魅力がある。

私は今回の見学を通じて、『低コスト酪農』とは将来もっと良い農家環境を作るために現在少し苦勞してがまんすることのように感じた。

《現地研究会アンケート結果》

現地研究会で実施したアンケート集計結果を報告する。回答者は会員51名、非会員26名の計77名であった。非会員が34%と多かったのが今回の特徴である。学生が4名参加していた。

1. 参加者の年齢層

参加者の年齢分布は図1のようであった。30代、40代、50代としり上がりに多くなっているのはこの会が30年の歴史をもち、充実している証左であろうか。30代の人は仕事が忙しく研究会に参加する時間的余裕がなかったのかも知れない。

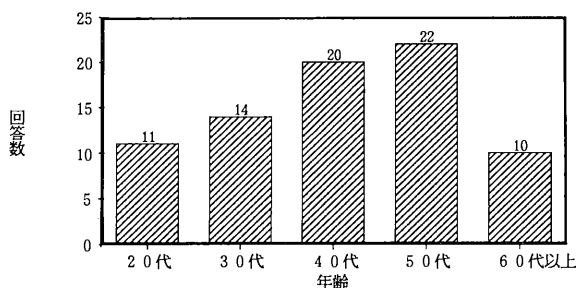


図1. 参加者の年齢層

2. 参加者の所属

参加者の所属は図2のようであった。今回は根釧農試からの参加が13名と最も多く、次いで北農試11名、それから帯畜大9名、北大7名と続く。試験場や大学以外の参加は32%であるが、普及員の参加が少ないのが少し寂しい。本当はもう少し普及員や農協職員を巻き込まなければ活性化しないのではないかと考える。

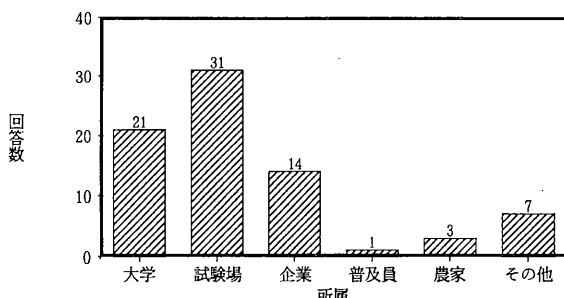


図2. 参加者の所属

3. 動機の強さ

今回の現地研究会に参加した動機の強さは図3のように分類された。低コストや放牧に関心を示しながらも宿泊場所も重要な要因であることがわかる。やはり温泉がいいのであろう。

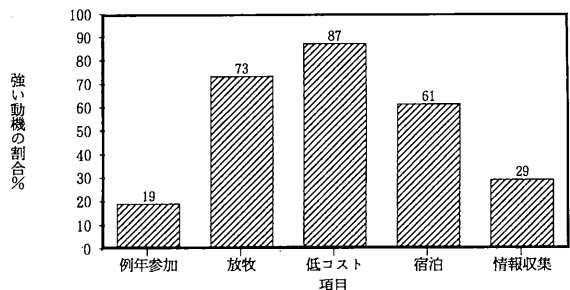


図3. 参加の動機

4. 興味の強さ

見学農家に対する興味の強さは、放牧酪農に向けられた(図4)。この20年間アメリカ酪農の高泌乳生産ノウハウを研究し、普及してきた学者や指導機関にとって現代の放牧技術が新鮮に映ったようである。放牧酪農を実践している人は皆自分の職業に誇りを持っているようであった。しかし指導機関の話では、放牧酪農は一般に普及できる技術ではなく、特殊な条件において成立するものであるという考え方が支配的なように感じられた。

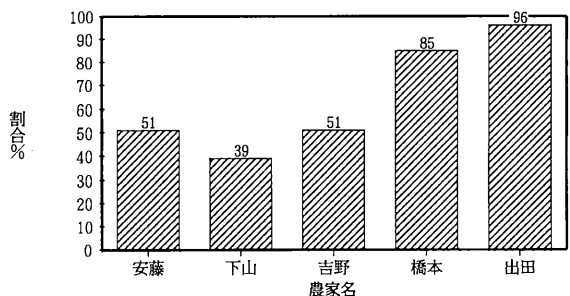


図4. 各農家に対して強い興味を示した人の割合

5. 今後の要望

今後の現地研究会の内容または地域に対する要望として、次のような結果がえられた。糞尿処理に対する関心が高く、今後この問題に対する模範

回答が出てくるまで何度もテーマとして取りあげる必要性があると実感された。また本研究会ではしばらく道南を見ていないように思われる。

内容：糞尿処理11，低コスト4，高泌乳3，肉牛3，法人組織畜産2，育成問題2，複合経営2，中小家畜2，都市型酪農1，搾乳自動化1，コントラクタ1，施設配置1，物質循環1，新酪1，土地改良1，省力管理1，放牧1

地域：道南（胆振等）5，道北（天北等）5
道東（根釧等）4，道央（札幌周辺）1，
積雪地帯2

6. オーバーシューズ

また、ビニール製オーバーシューズの利用については86%の人が賛同したので、今後も続けるべきだと考えられる。

7. 今後の対応

今回のアンケート結果をもとに今後のテーマを検討します。会員の皆様のご指導を宜しくお願い致します。

第3回国際酪農施設協議会および第33回米国乳房炎協議会に参加して

稲 野 一 郎

北海道立根釧農業試験場酪農施設科, 北海道標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 〒086-11

1月31日から2月5日までフロリダ州オーランドで開催された米国乳房炎協議会 (National Mastitis Conference, 以後NMC) と国際酪農施設協議会 (International Dairy Housing Conference, 以後IDHC) に出席し, その後ウィスコンシン州とカリフォルニア州で農場と農業機械のショーを見てきた。

NMCは毎年開催されていますが, IDHCは10年ごとにASAE主催で開催されている。今回はASAEがNMCをサポートし, 日程を合わせて行った。

会場からは筆者と酪農施設科原科長が, 北大からは農畜産加工機械学講座の松田助教授, ほか産官学合わせて7名で参加した。筆者は米国へは初めての旅行であり, 国際学会や大規模な農場視察も初めてであった。

1. NMC

オーランドはフロリダ半島のほぼ中央に位置した観光都市である。2月の最高気温は20度を越えると聞いていたので半袖シャツを持って行ったが, 日本と同様寒波が襲来しており, フロリダ半島の付け根では雪が降るほどで, オーランドも肌寒い感じでした。

NMCは乳房炎に関する調査研究を検討する協議会で, その範疇は乳房炎の予防や治療からミルカーの規格, 搾乳ロボットまで広範囲にわたっている。筆者は実はIDHCよりNMCに興味があった。というのはミルカのISO規格が実情にそぐわなくなってきたということで改訂作業が進められており, その経過を知りたいのが第一の目的で

した。今回, 発表された課題は衛生関係が11, 施設・機械関係が14あった。ほかにポスターセッションもあったが, 筆者が模擬乳頭で行ったことのある牛乳の逆流試験を実際の乳牛の乳頭に圧力トランスデューサを埋めこみ測定している発表もあり, 興味深く見入ってしまった。ミルカ関係ではエアインジェクタを使った時の洗浄理論やミルカと牛との心理的相互作用など新たな知見を得ることができました。北大のツェンコバ氏は近赤外線を使った乳房炎の検出方法を発表し, 好評を得ていた。

2. IDHC

今流行のゴムチップマットレスの研究発表が多く, シートの間にゴムチップをはさむタイプのほか, 床ずれしないようあらかじめ布製の円筒にゴムチップを入れ, それを敷詰めるタイプもあった。また, 会場がフロリダということもあり, 牛舎の暑熱対策に関する発表もあった。ヨーロッパからの参加もあり, アニマルウエルフェアや糞尿処理について興味深い発表があった。オランダの研究者はバルククーラの洗浄水を多回利用することで



NMC, IDHCの会場で

排水量の削減をすることができるという研究を発表しており、オランダならではの研究と思うと同時に、その独創性に驚きました。松田助教授は糞尿処理についてポスターセッションの場で発表しましたが、ちょうど隣のブースでドイツから来た大学院生が当场に設置されたものと同じ糞尿の固液分離機械について発表しており、当场の原氏は熱心に意見を交換していました。

今回、一連の発表のなかで気づいたことにスライドがとても見やすかったことが挙げられる。日本の学会で多く見受けられるのは表中の数字やグラフの線、文字が多く、後ろの席からでは何が映されているのかまったくわからない発表である。特に目だったのが、米国人からの発表でとにかく数字や文字を少なく、グラフの線は多くて3本、中にはグラデーションを駆使したものや文字に陰影を使ったものなど、まさに「プレゼンテーション」という感じでした。

〔エクスカージョンツアー〕

最終日には見学ツアーがあり、4つの農場を見ることができた。オーランド近郊はオレンジ栽培を行っている農家が多く、酪農家は少ないため3台のバスに分乗し、2時間ほどかけて、オキチョビー湖周辺の農場へ行った。

4農場全て企業酪農で2,000~6,000頭の乳牛を有しており、30,000ガロン（114,000リットル）/日を出荷しているところもあった。飼養形態はフリーストールで敷料はゴムマットだけのところや火山灰が使われていた。フリーストール内やミルクパーラーの除糞はいずれもフラッシングシステムでリッキッド状のスラリーはスクリーンセパレータで固液分離され、液分は12エーカー（5ha）ほどあるラグーンに貯められる。後に雑誌を読んで判ったことだが、このオキチョビー湖周辺でも糞尿処理問題が存在するということである。米国では関係ないと思っていたが、実際この湖に糞尿が流れ込むことで富栄養化が起きている。環

境保護団体が圧力をかけ、牛を溪流に近づけないようにフェンスを張ることや排水の方向を変えることを行ってきたが、数年前にこの盆地の外へ牛群を出さなければならないことになったそうである。

搾乳前にホールディングエリア内で床に設置されたシャワーで乳房を洗浄していたが、そのシャワーの勢いはかなり強く、毎日のこととは思わなかった。牛が驚いて逃げ惑うほどでした。牛舎は開放型で糞尿処理はフラッシングであるため、それほど臭くはありませんでした。しかし、濃厚飼料の与え過ぎか、下痢ぎみの牛が多く（乳量を増やすためか？ 排ふんをしやすくするためか？）、通路はドロドロした感じでした。牛舎の暑熱対策として牛舎内の空気を動かすためのファンやスプリンクラーが設置してあった。



フロリダのフリーストール牛舎

ミルクパーラーはとにかく大きく、36頭Wのヘリンボーンパーラーでは片側を1人で作業しており、ユニットの脱着などの作業の速さは目を見張るものがありました。ほとんどの農場でプレディッピングをしていますが、溶液を乳頭から抜き取る作業も速く、これでは完全に抜き取れないだろうという感じでした。

ちょうどその頃、米国ではBSTという成長ホルモンに関する話題が盛んにテレビなどで報じられており、消費団体がBSTの使用禁止を求め牛乳を廃棄している映像が映し出されていました。

今回の見学ツアーのなかでも、農場のマネージャーへBSTを使っているかなどの質問が飛び交っていた。

3. ウィスコンシン州

オーランドから空路、シカゴへ飛び、レンタカーでウィスコンシン州ウィンフィールドの家族経営の酪農家を見てきた。

ここの酪農家は繋ぎ飼い牛舎からフリーストールに移行したばかりで、ミルキングパーラはまだ製作中でした。フリーストールに移る前は経産牛で40頭しか飼っておらず、移行後は80頭にしようです。日本では考えられませんがフリーストールへの移行は銀行が薦め、\$30万融資してくれたと言っていた。

ここでも敷料の代りにゴムチップのマットレスを使っており、シートの上にはトウモロコシの収穫残査を載せていた。ミルキングパーラは4Wのオートタンデム方式でミルカーは6台分しか設置しておらず、頭数が増えてから増設する予定だと言っていた。パーラのすぐ横に事務室が有り、その窓からパーラとホールディングエリアが観察できるようになっており、主人は奥さんの搾乳作業と牛を観察すると言っていた（本当は逆かも知れない）。



通路はスラットになっている

4. カリフォルニア農機ショウ

カリフォルニアという土地柄もあり、酪農関係、果樹関係の農業機械が展示されていた。ミルカ関係で数社、パーラのモデルを展示していたが、配管部分をステンレスのカバーで覆ってしまうJ社方式をほとんどのメーカーで採用していた。フラッシングに対応した固液分離機や使用済みサイロフィルムを圧縮梱包する機械など日本にはまだ輸入されていない珍しい機械もあった。

ショーに来ていた人達には家族連れも多く、子供が楽しめるブースや主婦のための料理教室など老若男女が楽しめるよう工夫されていた。

〔カリフォルニア酪農〕

フロリダと同じく大規模企業経営を2ヶ所見学した。施設はほぼ同じでしたが、フロリダと違って牛舎周辺が舗装され、芝生の手入れがいきとどいていた。また、カリフォルニアは雇用労働者のほとんどがメキシカンで時給\$3程度で雇われているのが現状である。

5. 観 光

オーランドはリゾート地で周辺にはディズニーワールドやユニバーサルスタジオなどの観光施設がたいへん多い場所である。2月はオフシーズンだったが、それでも観光客は多く、特にリタイアした老人が多いのには驚いた。空き時間を利用してNASAへ行き、発射3日前のスペースシャトルを見てきた。その3日後の早朝、パンケーキを食べながら発射の瞬間を見るつもりでしたが、残念ながら時間を間違えて白い軌跡と星のように光る点しか見ることはできなかった。

このようなリゾート地は1～2週間ヴァカンスをとってゆっくりと楽しみたいものである。初めてづくしの今回の旅行で様々な見聞、出会いを体験でき、たいへん価値のある旅行だった。

オランダ農業および環境工学研究所 (IMAG-DLO) より

森 田 茂

酪農学園大学家畜管理学研究室, 江別市文京台緑町582-1 〒069

1. ネーデルラントへの片思い

オランダの正式名称は、オランダ語ではネーデルラント (当然ルは、強い巻き舌)、英語ではザ (定冠詞) + ネザーランド (低い国々という意味)。オランダという国名は、アムステルダムやハーグなどを含む州の名前 (南および北ホランド州) に由来する。オランダの黄金時代にこの地方の船乗り達が海外に進出したことによるのであろう。日本のみならず、他のいくつかの国でもこの地方に由来する国名 (オランダ) が用いられているようで、東部の農家出身のメッツ博士は気に入らない様子。こんな小さな、平らな国にも、東部、南部もあるのかと思ったら、各地方の文化をレクチャーされた。北部のフリースランはもちろんとし、結構違いがあるようである。

オランダとわが国の交易は、ご承知のように江戸時代に遡る。中国 (当時は清朝) を除き、唯一交易が許されていた国であった。このことから蘭学は、西欧列強の情報や技術の収集に多大な役割を演じることになる。私たち日本人には、特に2~3年に1度はNHK大河ドラマで放送された明治維新の物語に興味を持った日本人なら誰しも、オランダあるいは蘭学という言葉から、熱い胸たぎるような気持ちがわき起こるであろう。しかし、相手、すなわちオランダ人には、年配者にとって日本は、おそらく当時オランダ領だったインドネシアで戦った相手国。戦後生まれの大人達にとっての日本は、車および電化製品の生産輸出国、子ども達にとってはカンフー (?) などの格闘技の国である (やはり中国と誤解がある)。

およそほとんどの博物館には、アジアとの交易

を示す展示物が数多く展示されている。これらは、インドネシアにあった拠点を中心に展開された対亜貿易の証拠であり、その中には、日本に関連した物品もある。しかし、日本は、当時の彼らにとって多くの交易国の中の1つであったようである (steadyと思っていたら、ただのfriendだったというような気分; 甘く酸っぱい思い出?)。

アジア諸国の中でのsteadyといえはやはりインドネシア (旧蘭領東インド地域)。そこで小さな町にでも、中華料理屋とのミックスで食堂を開けている。焼き鳥 (Sate; ただし甘いソース、塩で! なんていえない)、焼きめし (Nasi)、焼きそば (Bami)、これだけ憶えておけばオランダで飢えることなし。

両国間の結びつきという意味では、最近の方がむしろ強いであろう (やはり一方的な日本の輸出超過)。オランダ人は、全員が英語を話す。というのは、嘘である。しかし、英語とオランダ語がよく似ていることもあり (字の上に、変な点あるいは波線がほとんど付かない)、英語を話す必要がある人たちにとって、その学習はたやすいようである。同僚は、ドイツ語学習の方が難しいといっている (でも平気で喋り、時には論文も書いている)。日本とオランダとの交流においても、オランダ語はほとんど使われず、もっぱら英語である。私自身も全て英語で通しており、問題は、住んでいる田舎町での買い物の時ぐらいである (その買い物は妻に任せている)。

買い物に行くと、食料品の豊富さ、安さには驚くばかりである。中華料理 (インドネシア料理) の食材の入手も容易である。スーパーでは、形や

大きさの不揃いな野菜や果物が、平気で並べられている。それら500gあるいは1Kg当たりの価格とともに、産地の国が記載されており、実に多くの国々からこれらが輸入されていることに驚く。また、その価格の安さにも驚いてしまう。もっとも、驚いてしまう価格は、これらを「あのくせ者の」円換算 (1ギルダー=57円, 1994年10月現在) したもので、円換算により彼らの給料も我々より安くなる。

2. オランダの国土および農業

国土面積は海外領土を含めないで41,000km²。これは、九州とほぼ同じで、北海道の約半分、日本の約11%にあたる。そこに、約1,500万人 (日本の13%) が暮らしている。従って、人口密度は日本とほぼ同じか、やや高い。しかし、国土のうち約35%が草地という驚くべき利用割合。非耕作地域は国土の36%にすぎず、オランダを旅すると、この国が本当に日本とほぼ同じ人口密度なのかと疑うほど、いたるところゴルフ場のような草地が広がっている。日本における非耕作地域は86%にのぼり、耕地の利用で見ても、日本の草地は2%に満たない。これは、我が国の国土の3分の2が森林・原野に属するのに対し、オランダではそれが、10%にすぎないことに原因している。

オランダは、このような国土利用からも推察できるように、また以下の数値にも示されるように畜産、特に酪農製品の生産地である。また、土地利用とは関連しないが豚肉の生産地としても知られている。自慢の種は、近年の農業助成金の削減 (若干の税金軽減があるのみ?) に耐えつつ、これから畜産業が生き延びてきたことである。後述する環境問題と関連し、政府は農家に対し糞尿処理施設の建設 (もちろん、そのコストの負担) あるいは家畜飼養頭数の減少の二者択一を迫っているようである。

農業生産額の割合 (全農業生産に占める割合 ;

1993年版農業統計)

耕作作物8.2%, 園芸作物35.5%, 畜産物55.5% (内訳 牛肉 19.1%, 牛乳 38.3%, 豚肉 31.0%, 鶏肉 70%, 鶏卵 46%)。

3. IMAG-DLO の研究内容

1992年版のDLO紹介では19研究所の名称が記載されており、1993版には18の研究所が記載、現在、オランダ国内にDLOの付く研究所は13 (出版・図書業務を受け持つPUDOC-DLOのような機関も含めて ; 最初、私はPUDOCをオランダの出版会社と思っていた) である。

このうち当研究所 (IMAG-DLO, 所長は A. A. Jongebreur) は、現在5つの部 (Division) より成り立っている。農業工学部 (科として, Soil and Crop Engineering, Harvest and Handling Technology, Agrosystem, Development Cooperation), 労働および管理部 (Labour Management and Ergonomics, Farm Management), 施設および環境技術部 (Structure Engineering, Livestock Production Technology, Manure Handling and Emissions, Manure Processing), 農業物理部 (Energy, Indoor Climate, Control Engineering) ならびに機器および測定技術部 (Mechanical Engineering, Measurement Technology, Electronic Systems, Mechanical Workshop, Technical Services, Calibrations)。私の属する部は、このうち施設および環境技術部 (Building and Environmental Technology) で、部長はメッツ博士である。

部や科はこのように分かれているが、この部や科を意識させられるのは、年2回の部会議および毎月開催される科会議の時のみである。研究はプロジェクト単位で行っており、各プロジェクトは、科および部の垣根を超えて実施され、他の研究所と連携することもある。やや数が多くなるが、現

在進行中のプロジェクト (DLO のプロジェクト ;
他にヨーロッパ (EU) のプロジェクトもある)
の名称, その期間および代表者は以下の通り。各
プロジェクト内容その他の問い合わせは下記の代
表者にするとよい。なお, IMAG の FAX 番号
は, オランダ国外からだと +31-8370-25670。

Programme 43 Low-emission and safe crop
protection techniques
期間 1990-1995 代表者 J.F.M.Huijsmans,
IMAG-DLO, 3 研究所協同

Programme 101 Development of methods
and standards to evaluate farm labour condi-
tions
1990-1995. Dr. H. H. E. Oude Vrielink, IMA
G-DLO

Programme 104 Development of information
and management systems for agricultural
enterprises
1991-1995. Dr. H. W. J. Donkers, IMAG-D
LO

Programme 105 Innovative technology for
dairy farming
1989-1994. Dr. J. H. M. Metz, IMAG-DLO,
ID-DLO との協同

Programme 106 Group housing and automa-
tion in pig farming
1989-1995. Dr. J. H. M. Metz, IMAG-DLO

Programme 124 Grass quality related to feed
intake and nitrogen utilization
1991-1995. Dr. J. J. M. H. Ketelaars, AB-D
LO (問い合わせ A. H. Bosma, IMAG-DLO)

Programme 134 Reduction of energy con-
sumption and emissions in protected cultiva-
tion
1990-1995. Dr. G. P. A. Bot, IMAG-DLO,
3 研究所協同

Programme 151 Utilization of manure
1987-1994. Dr. K. B. Zwart, AB-DLO, (問い
合わせ J. F. M. Huijsmans, IMAG-DLO)

Programme 173 Instrumentation and meas-
uring technology
1992-1996 Dr. F. W. H. Kampers, IMAG-D
LO

Programme 198 Technology for sustainable
field crop production
1993-1996. Dr. F. G. J. Tijink, IMAG-DLO

Programme 199 Research on small-scale
mechanization in the tropics
1993-1995. A. A. Wanders, IMAG-DLO

Programme 240 Manure technology and ma-
nure composition
1944-1998. Dr. P. J. L. Derikx, IMAG-DLO

Programme 241 Manure treatment and emis-
sion reduction at farm level
1994-1998. Dr. J. H. M. Metz, IMAG-DLO,
ID-DLO と協同

Programme 246 Climate and inside air in live-
stock houses aimed at the health situation of
both animals and staff
1994-1998. Dr. G. P. A. Bot, IMAG-DLO

※ ID-DLO 本年, 4つの研究所 (CDI, COVP, IVO および IVVO-DLO) が統合。

※ AB-DLO 本年2つの研究所 (CABO および IB-DLO) が統合。

当研究所は, 日本でいえば農業工学あるいは物理に属する研究所とされるであろうが, 上記のプロジェクトを見ても判るように, その研究内容は家畜と密接に関連するため, その研究者も多い。北海道家畜管理研究会が, そのまま研究所となったといえれば理解してもらえるかもしれない。

4. 環境問題

オランダといえば環境問題。当研究所の名前は, 日本では, オランダ農業工学研究所として知られている (英語で Institute of Agricultural Engineering) が, 現在の名称は農業および環境工学研究所 (Institute of Agricultural and Environmental Engineering) が正しい。ここにも環境問題の重要性があらわれている。略称の IMAG は変わっていないが, 1994年1月からそのオランダ名は大きく変わった。以前までの名称は, Institute voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen. 訳せば, 機械, 労働および施設の研究所だったものが, Institute voor Milieu-en Agritechniek, すなわち環境と農業技術研究所に変わった。記すのが遅れたが, オランダの研究所名の後ろに付されている DLO (Dienst Landbouwkundig Onderzoek の略) は, 日本で言えば農水省の研究所という意味。ただしオランダでは, それに相当するのは農林水産自然省のように「自然」が名称に含まれている。

オランダといえば干拓地。実際多くの土地を, これまで苦労の末, 作り出してきた。しかし, かつて計画された干拓予定地でも, 現在その作業は行われていない。そのひとつの原因に, 環境保全がある (他に財政上の問題も当然)。自然は自然

のままにという考えらしく, 何も手を加えずに, 「そのままに」ということらしい。もう少し農業に近いところ, 畜産との関わりにおいては, 糞尿処理技術あるいはアンモニア放出に関する研究があげられる (前述のプロジェクト参照)。これは, 関連の2つの研究プロジェクト (programme 79 Manure technology および programme 150 On-farm manure treatment) が終了した (1993年) のを受けて, 新たに始まった研究であり, その規模からみても現在の当研究所の中心をなすとみても良いであろう。

前出の農業統計にも, 大気中へのアンモニア放出の問題は詳しく数字があり, 以下のように指摘されている。

畜舎 (豚牛) からの排出51.3%, 草地から13.5%, 保管場所13.1%, 散布時22.1%。

これら, 放出を減少させるのが研究の目的であり, その測定装置の改良とともに, 家畜および施設・機械の面から検討が加えられている。

5. 最後 に

前述したプロジェクトに興味のある方は, 是非ともコンタクトを取って下さい。優れた電子機器技術を持つ金満日本 (ちょっと古いか?) からの連絡はきっと大歓迎のはずです。また, E-mail も多くの研究者が使っています (番号はまず FAX で聞いて下さい)。

今回は、本号の海外報告にある第3回国際施設協議会のプロシーディングの中から6題を選んでご紹介する。

合衆国におけるミルクングパーラの搾乳能率

Milking Parlor Performance in the United States

D. V. Armstrong J. F. Smith M. J. Gamroth

Proceedings of the Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 59-69

要 約:

本論文では合衆国におけるミルクングパーラの4形式の搾乳能率について述べている。これらのパーラの搾乳能率は時間当たり25~401頭の広い範囲で変化している。

パーラの搾乳能率に影響を及ぼす要因として下記のものがあつた。すなわち、パーラの構造、パーラ内の自動化、作業人数、一日の搾乳回数、搾乳前洗浄・殺菌、搾乳手順であつた。

新しいパーラは改造パーラに比較して10~12%搾乳能率が高かつた。

一日3回搾乳が2回搾乳より8~10%搾乳能率が向上した。

同数の作業人数の下での自動離脱装置の利用は搾

乳能率の向上には効果は無かつたが、もし、作業人数を減少させれるならば、労賃の減少につながることになる。

乳房洗浄装置の設置は搾乳前作業時間を減少し、8~20%の搾乳能率の向上をもたらした。

ブレディッピングによる乳房殺菌作業は搾乳前作業時間を増加させるため、15~20%の搾乳能率を低下させていた。

作業人数一人一時間当たり搾乳できる搾乳頭数は作業人数が1から4人に増加するにつれて減少する。

大型パーラの導入に際しては上記の要件を十分に検討し、より経済的で能率の高いパーラを選定すべきである。(干場 秀雄)

ロボット搾乳：技術的現状

Robotic Milking : State of the Art

W. Rossing, S. Devir, P. H. Hogewerf, A. H. Ipema,

C. C. Ketelaar-de Lauwere and J. Metz-Stefanowska.

Proceedings of the Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 92-101

要 約:

自動搾乳システムは単なるティートカップを装着するためのロボットではない。それは搾乳場所、そこを通る牛の道筋、牛の仕分けや治療、発情や

異常の警告および給飼コントロールなどを包括している。ヨーロッパにおいて開発されている搾乳ユニットの自動的装着に関するプロトタイプを示す。そのいくつかは実験的に試され、オランダで

は農場で動いている。自動搾乳システムは高泌乳牛のいる牛群で、異なる搾乳時間間隔での研究がなされている。システムの技術的性能をおよび牛の行動という両面からの研究が進められている。実験的には、1日の搾乳回数を変化させ、乳量、

採食量および体重によって調整することもできる。これらの実験で得られた情報は自動搾乳全体のプロセスを監視し、制御するのに使われるであろう。
(柏村 文郎)

バルクタンク乳の体細胞数に対するフリーストール牛舎の影響

The Impact of Free-stall Housing
on Somatic Cell Counts in Bulk Tank Milk.
T. Lehenbauer, T. Jones and L. Collar
Proceedings of the Third International
Dairy Housing Conference, (1994) 128-137

要約:

乳牛舎は一般的に環境性乳房炎の最大危機要因と見なされる。3年以上に渡って California 州の San Joaquin Valley の中心に位置する牛群で毎週体細胞数 (SCC) が分析され、通常のドライロットに対してフリーストール牛舎でのバルクタンク乳中体細胞数が比較された。伝染性病原菌が明らかな牛群は分析から除いた。毎日の降雨量や気温などの気象データも集められた。

全ての牛群は平均300,000cells/ml以下であった。最も降雨量の多い冬季の数ヶ月の間、オーブ

ンドライロット牛舎の牛群ではフリーストール牛舎の牛群に比べて SCC が平均34,000cells/ml 有意に増加した。差がいくらかあったものの、夏季では牛舎の種類による SCC の有意な差はなかった。

SCC の変動に関係する産乳量に対する経済的効果は、冬季に一頭当たり \$ 10.25 の季節的利益が推定された。20年計画範囲でこの差益のみによる今回の価値はフリーストール牛舎に対する追加投資費用の36%をまかなう事ができるだろう。

(古村 圭子)

乳牛における麦稈敷料の流出：異なる傾斜と麦稈料での実験的試験

Straw Flow Litter for Dairy Cows : Experimental Tests
with Different Slopes and Different Quantities of Straw.
U. Chiappini, P. Rossi and P. Ferrari
Proceeding of the Third International
Dairy Housing Conference, (1994), 138-144

要約:

異なる傾斜 (5%, 7%, 9%) を持つ3つの追い込み畜舎からなる傾斜床の乳牛舎で実験を行っ

た。麦稈量を変えて (2.5-5kg/頭/日) 試験し、敷料の深さを測定した; 家畜の汚染度で直接的な評価を行い、彼らの行動をTV記録で観察した。

さらに生産された厩肥の密度と量を測定した。2回の試験によって、床の傾斜度につれて床生産性が増加する事が示された；5%では生産性は少なく、7%で満足できる程度の生産性であり、9%

では非常によい結果となった。今後の実験で一頭当たりの空間の影響、畜舎の幅及び麦稈供給について評価がなされるだろう。（古村 圭子）

レール付設式搾乳法

"RAIL" Milking

P.Keller

Proceedings of Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 192-197

要 約：

デンマークにおける搾乳牛の85%以上はスタンション式牛舎内に繋留されている。この形式の牛舎において、搾乳に関わる所要労働時間は搾乳管理に対する総労働時間の40～50%を占めている。

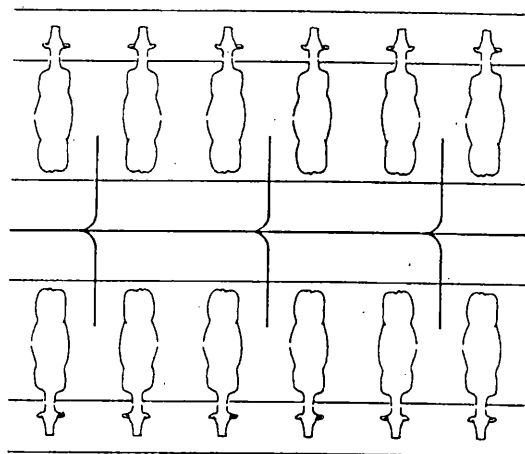
そこで、搾乳作業者の労力を軽減させるために、搾乳作業に対して費やされる時間を減少させる装置に関心が向けられている。

以前の研究（Keller, 1987）では、標準的な搾乳方式の中にミルクカーの自動離脱装置を取り入れることにより6ミルクカー利用の場合で搾乳能率が一人一時間で最大49頭の搾乳が可能であったこと

を示した。

今回（1992年）の研究ではレール付設式搾乳法での搾乳所要労働時間について明らかにした。簡単に言うと、レール付設式搾乳法は通常のパイプ搾乳法と異なり、天井に付けられたレールの上にミルクカーが掛けられ、そのレールが糞尿溝の上を越え二頭置きに延びていて、その両側で搾乳ができる。

レール付設式搾乳法での搾乳能率は二レール式（4頭搾乳可能）で一人一時間最大47頭、三レール式（6頭搾乳可能）で一人一時間で最大51頭であった。（干場 秀雄）



搾乳施設からの洗浄排水の減量

Reduction of Wastewater from Cleaning of Milking Equipment

G. M. V. H. Wolters, J. A. M. Boerekamp

Proceedings of the Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 700-703

要 約 :

搾乳機械の洗浄には大量の水を必要とし、それによって大量の汚水が排出される。排水を再利用する2種類の新しい洗浄方法について2ヶ所の農

場で試験を行った。この方法によって排水は66%減少した。さらに使用する洗剤の量も減少した。しかし、これによる生乳への品質低下は認められなかった。
(梅津 一孝)

乳牛の糞尿の肥料価値に及ぼす貯留、取扱い方法の影響

Nutrient Values of Dairy Cow Manure as affected
by Storage and Handling

E. R. Collins, Jr., J. D. Jordan, T. A. Dillaha

Proceedings of the Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 753-759

要 約 :

乳牛糞尿の肥料価値について貯留方法の違いと季節的な影響について5年間サンプリングと分析を行った。分析項目は、TKN, NH_4 , P_2O_5 , K_2O , Ca, Mg, 水分である。スラリーについてはコンクリートの貯留槽、スチールタンク、素掘ラグーンについて検討した。また、半固形処理に

についても検討した。スラリーの場合、TKN, N, H_4 , P_2O_5 , K_2O , 水分について貯留方法の違いによる影響が認められた。また、季節変動については、 NH_4 , P_2O_5 , K_2O で影響が認められた。半固形の場合、季節変動が P_2O_5 で認められたが、他に差は認められなかった。
(梅津 一孝)

フリーストール牛舎における乳牛の採食行動

Feeding Behavior of Cows Housed in Free Stall Barns

Wm. Menzi, Jr. and Larry E. Chase

Proceedings of the Third International

Dairy Housing Conference, (1994), 829-833

要 約 :

アメリカ北東部で新たに建てられているフリー

ストール牛舎には二つのフリーストール (FS) のデザインがある。それは4列four-rowと6列

six-rowである。6列の牛舎では1ストール当たりの飼槽スペースが46cm (1.50ft) 以下になり、さらに過密状態のため1頭当たりの飼槽スペースがより一層減少する。高泌乳牛のいる多頭数牛群において、採食行動と飼槽の利用状態を調査するため、24時間撮影のタイムラプスビデオを用いた野外調査を行った。1993年8月に互いに似ているが全く別の二つの約90頭という多頭数牛群を対象とした研究を行った。飼槽の全面が利用されていることはまれで、かつそれは短時間であったので、

1頭当たり37-40cmという飼槽スペースは採食量を制限するとは思われなかった。全体を通して飼槽が占有されているのは、牛群1では平均36%、牛群2では平均30%であった。牛群による違いは畜舎内での活動状態や飼槽の利用パターンに起因するものであった。飼槽を利用するのは、牛群1では給飼後また飼料の押し寄せの後であったが、牛群2では搾乳後であった。飼槽は24時間中はいつも新鮮な飼料が食べられるように管理すべきである。
(柏村 文郎)

「放し飼い牛舎の糞尿処理に向けて」

1993年度シンポジウムは「放し飼い牛舎の糞尿処理に向けて」と題して、1993年12月14日 午後1時から酪農学園大学において開催された。西埜進氏（酪農大）、松田従三氏（北大農）を座長とし、原田靖生氏（物質循環から見た家畜糞尿問題：農林水産省農業技術センター）、亀岡俊則氏（ふん尿分離とその処理システム：大阪府立農林技術センター）、小菅定雄氏（放し飼い牛舎に対応した牛ふん尿のスラリー化システム：㈱日本畜産施設機械協会）の話題提供がなされ、さらに参加者による討論が行われた。以下の要旨は当日の討論をまとめたものである。

西埜（座長）：今回は、出来るだけ演者の先生と皆さんが直接やりとりをするような総合討論にしたいと思います。それでは、まず皆さまの方から3人の先生方の講演を聞いて、ここはぜひ質問して確認しておきたいという事がありましたら活発に出して下さい。それでは宜しくお願い致します。

西部（ホクレン）：北海道の糞尿問題の中で言えばこの点は非常に参考になったという事をお話しながら、糞尿処理でこういう事が問題になっているという事で質問したいと思います。一つは原田先生のお話で、北海道の土地と家畜というのが非常に重要なものであると思っていますし、酪農についていうならば、かつてはどちらかという粗飼料生産と家畜の頭数という発想だったのですが、それでも大切ですが、また同時に多頭化していった濃厚飼料多給型という事になってきますと、どうしても土地利用の面で少し問題になってくるというような事があって、やはり土地面積に対する家畜の頭数をどのあたりにおくべきかとい

う事が基本としてあるのです。前々から私達はそういう事を言ってきた訳なのですが、今日の話の聞くとおよそ50aで搾乳牛1頭くらいのところであるという事でした。じつは養豚の方で実態調査から推定していくと今の計算でいくと50aだと繁殖豚として1頭ないし1.5頭以下というあたりがぎりぎりのところだという事がでてるわけなのですが、お願いとしては計算がまだ不十分だという事ですけれども、北海道の気象あるいは土地利用の情景を考えながら適正な窒素の循環からいくとどのくらいのものかという事をしっかり考えて頂きたいなというのがあります。それから亀岡先生のお話の中で、是非これは北海道で参考にしたいと思ったのは、固液分離型と堆肥化という事で畜舎の排糞の通路の所に尿溝を設置して、なるべくフリーストールの固形物の方の水分を減らしたいと言う事です。それが86%まで下がるというお話ですが、そしてそういう場合に水分調整剤が、先程の話しですと1頭当たり1.8kgないし少なくとも1.2kg必要であるという事です、100頭ですと毎日1.8トンないし1.2トン、少なくとも水分調整剤が1トン以上いるわけですね。これはたいへんな量なんです。これをおが屑その他で準備するのはたいへんな事でございまして、そういう点からいうと先程のハウスを使った水分を下げて、それを水分調整の為に貯蔵するという事が必要でないかと思います。北海道の実態も100頭くらいになってきますとね。おが屑も手に入らないような状況になってきていますので、夏の間、冬の間は発酵が進みませんから、あの発酵は一つ考えてみる事ではないかという事が北海道の技術として参考にさせて頂きたいなというように思います。それから小菅先生のスラリーに関してですが、とくに放し飼い牛舎の場合ですと糞尿の性状があ

あいう形ですから、いまのような固液分離していろいろな問題がございます。という事になるとやはりスラリー処理というものがかなり大きな一つの選択肢としてあるのではないかというように思います。ただ先生の話では加水が必要だという事ですが、例えば100頭で1日に45kgとか50kg、まあ60kgを糞尿に入れるとすれば1日6トンですか、6トンを6カ月くらい貯蔵しておきますと1千トンくらいの量になるわけですね。これを春に播くという事になりますと5トンのスラリー車で200台くらい散布しなくてはならないわけです。これを1:3にしますと600台になってしまうわけです。これはなかなか実際上は出来ないと思います。できればスラリーの状態で加水をしないで、曝気あるいは貯蔵して散布するような技術が欲しいなというように思います。それからスラリー曝気にしてもあるいは堆肥にしても昔は自然流下式と称して糞尿を溜めといたのですが、うまくいかなかったのですよね。ところがヨーロッパ諸国に行きますとだいたい自然流下式で分けているのですね。どうもあれは水分というような気が致します。そういう事からいって、そのあたりの微生物からのアプローチはどのようになっているのでしょうかという事をお聞きしたいと思います。

松田（座長）：それでは原田先生、宜しくお願いします。

原田（農林水産省農業技術センター）：最初に私の計算したフローの事からお話したいと思います。あれを計算しようと思いましたが、府県では最近、随分たくさんフリーストールが出来てまいりまして、土地は増えないが家畜の頭数だけどんどん増えているというような所があちこちにございまして、それでやり方としては糞は外に出すけれども尿は糞の中で処理できるという事なんです、それは処理できないという事をはっきりさせたい

というように思いまして計算をした結果です。やってみるとそれだけではなかなか難しいと、しっかりした文献の標準的なところによっても難しいのだよという事を数字に表したという事です。それで今までの原単位を使って果たしていいのだろうかというところが気になっているのです。というのは原単位というのは実際の測定値を使っている訳です。それは家畜の飼養のやり方によって随分違って来るという事があるのですね。それでやってみると比較的よく合うという事が分かりまして、原単位を使ったやり方といいますか、その飼い方といいますか、そういったものとそれを計算でやってみたという事があって、その飼養標準から窒素の動きを計算するのは非常にいいのではないかなという事で、いま飼料の種類が変わると、そのDCPが分かるとすぐに出てくるような形に計算で出来るようなソフトを作っております。それからあとは頭数ですね。一つの経営形態の中で頭数がいくら、飼料がいくら、その中に予備飼料を作るのかというような、粗飼料だったらチモシー、それからチモシーにマメ科がいろいろな割合で入ってくるとかというようなところまでこれから作っていききたいと思います。そういうところに必要な数字を入れれば、全体のフローがどんどん出てくるというような形にしていきたいというように思っています。

西部（ホクレン）：いまのお話で糞尿の量を計算する時に食べる量に消化率をかけていけば当然でてくるわけですが、その主題といろいろな能力が変わってきてますので、そういう事が出来るようにして頂けるとたいへん有り難いと思います。

原田（農林水産省農業技術センター）：それともう一つご質問の方で微生物の事なんです、今度のプロジェクトの中で扱います微生物はやはり臭いの方なのです。やはりスラリーとなりますと播

いた時の臭いが一番の問題であるという事です。で、悪臭物質を分解する微生物を利用しようという計画はしております。もちろん堆肥についても微生物の利用は続けていくという事になってます。多分、無臭化のところまでいけば微生物の方はおよそいいのではないかなという感じはしております。

西塾（座長）：西部さんはトータルにまとめて質問してくれたのでこれはこれで終わりにして、質問は出来るだけ一つの発言で一つの質問と、そして答える方も出来るだけ単純にして頂きたいと思えます。そして数多くの人が質問を持ってくると思えますので、出来るだけ数多くの人の質問を聞きたいと思えます。そのあたりを聞く方も答える方も一つ宜しくお願い致します。それでは西部さんの続きの解答の方を宜しくお願い致します。

亀岡（大阪府立農林技術センター）：ご質問であったのかどうか分からなかったのですが、3の説明の中で若干の補足をしたいと思えます。大阪では水分調整剤には冬は苦労しておりまして、おが屑だとかあるいは無機の調整剤だとか、いろいろございますけれども、特に糞が1日40トン、今では55トンになっておりますが、その分を毎日水分調整というのは非常に膨大な量がかかる。そういった面と出来上がった堆肥の品質の比がやはりおが屑が入りますとC/N比がどうしても高いというように事で問題がありますので、当時の設計では牛糞オンリーでその発酵堆肥の製品を作り上げようというような考え方から先程説明しましたシステムになっています。現在、日量55トンの糞の処理を致しまして生産される堆肥が年間約3,500 m^3 だったんです。それでストックする乾燥糞はその半量程度でまかなうのですが、ただ出来上がった堆肥もすぐそのまま出荷というわけにはいきませんので、その分も含めてほぼ年間の生産量の3,500 m^3

くらいストック舎としてあれば十分に間に合うのではないかと思います。それは現在できるだけ長く1日に55トンという事でありますが、1頭当りにしますとほぼ3 m^3 くらいのストック舎があれば年間間に合うのではないかとそんなふうに思っております。

小菅（社）日本畜産施設機械協会）：先程スラリーと加水率の問題というご質問だと思いますが、とにかくスラリーを運ぶのに濃度が高い方が能率がいいのではないかと。3倍に薄めたら3倍の運搬経費が掛かると、まさにその通りでございますが、問題はスラリーという特性から、それを充分利用しようとする思想が考え方にあるのか、畑に持って行って処理するということであるかという事によってかなり分かれてきますが、現実問題としてスラリートンカーで運ぶ場合にTS濃度で言いますと10から12くらいまでには別に問題ありませんが、圃場の目から見たときに、やはり施用の効果が有り土壌微生物に豊かな栄養源を与える有機物としての効果を残しながら施用するという。基本的にはご承知の通り化学肥料を優先させるのではなくて家畜糞尿で足りない部分を化学肥料で補うという優先順位の立場、従いまして優先順位を家畜糞尿において、それを有効利用するためにスラリーが必要であるという事をお断りした上で加水の問題を考えたいと思えます。スラリーかんがいシステムには大きく分けると、タンカーで運ぶシステムと定置配管で運ぶシステムがあり、またそれらの組み合わせもございます。定置配管パイプラインシステムを使いますと極めて省力的に加水率が何倍になってもほとんどの農地に濃度に影響なく、しかも播きたい所に配管しておれば適正配分が出来るという事があります。先ほど説明致しましたが、30ページの括弧2にスラリーかんがいシステムの特徴というところで1番から10番まで書いております中に入れておきましたので後で

覧になって頂きたいのですが、そういった省力的な施用方法があると、そういう方法が飛び地等々タンカーに供給する場合があります、要するにパイプラインとタンカーの組み合わせによって省力的に、しかも畜舎の周りではなくて全面に施用するということに意義があるという事で説明をさせて頂きたいと思います。

川上（酪農大）：まず原田先生のところで、環境汚染問題発生件数という事が出ていますが、環境汚染の発生件数というのはどういう状況が環境問題として見るのかという事でその基準がはっきり分からないという事です。それからもう一つは物質循環の関係で窒素を中心にお話なさったのですが、その他にもっと大事なファクターがあるのではないかという気がするのですけれどもそのあたりも何かありましたら教えて頂きたいと思います。次に小菅先生の方なのですがスラリーの曝気処理という事で現実に農家の方は出来るだけ電気代を節約する為か、低温で長期間やられている場合と高温で短期間でやられている場合、または温度の上がるのに任せてフリーにやっている方と色々な方がいるので、そのあたりなかなか現場の農家の方は判断しづらいのではないかと思います。そして播く時期も草の方で糞尿が欲しいから播くという事ではなくて、入れる場所がないから仕方なしに播くというふうな事で、現実には北海道でもそうなわけです。そのあたりのご意見がありましたら教えて頂きたいと思います。

原田（農林水産省農業研修センター）：環境問題の発生件数という事ですけれども別に基準というものがあるわけではなくてこれは苦情の件数なのです。ですから先程の話の中でも述べましたが、必ずしもそれがすべて環境汚染問題を表しているわけではないという事です。それから物質循環ですけれども、一番環境に関連するものはや

はり窒素だと思います。先程の話の中でも言いましたけれども、とにかく水の中に溶けて川に流されていって、閉鎖系の湖とかに入っていくと富栄養化物質という事になりますし、地下水に溶ければ硝酸体窒素の地下水汚染という事になりますし、空気中にアンモニアとして揮散するという事になると、それが雨に含まれて酸性雨的なものになります。それから N_2O で揮散すると地球温暖化ということがあるという事で、いろんな事に窒素というのが顔を出してくるという事で、一番環境に問題が大きい物質という事なんですけれども、その他に例えばリンであれば、これは当然、富栄養化物質ですから環境に体する影響はあると言われています。ただ土壤にいても土壤には吸着されやすい物質ですから、地下水を汚染するというわけではありません。それから空気中にも揮散しないという事もあります。ですから動く範囲としては非常に限られているという事であります。あとは例えば酸素の炭化も例えばメタンとなって出ていくとかそういったところも問題ないわけです。それぞれ細かい区切りはいろいろあると思いますが一番大きなものはやはり窒素だと思います。

小菅（㈱ 日本畜産施設機械協会）：曝気処理の問題ですけれども、ご承知の通り曝気の目的の一つには土壤生態系にやさしくなり、環境にもやさしくなると。一つは臭いであり、もう一つは土壤生態系から見ますれば、非分解性有機物がたくさん入っている場合はご承知の通り激しい急激な分解反応、生物反応を起こすという事です。そういうものをあらかじめ発酵槽、分解槽の中で終わらせてやり、ゆっくり分解するのは土の中の微生物にバトンタッチを送るという事がねらいでありまして、そういった意味から曝気の在り方を考えるならば、少なくとも液温の温度というものは中温圏領域に入っていればそれほど温度を上げなくても支障はないと思います。もっと細かく言いますれ

ば、中温圏領域に20℃前後あるいは10℃以上あれば、その液晶はエアレーションさえしてやれば好氣的分解は進んでいくという事です。嫌気性発酵による温度は悪臭がなくなるまでにもってきますとメタン生成菌の活躍が始まるくらいの領域にもってくるわけですから35℃～38℃というように一般的には言われておりますが、そう言った面で加温施設が必要になったり、非常に分解は難しいです。それ故にメタン生成菌がなぜ悪臭が上がるかと言えば、一般的には嫌気の状態が発生した微生物の代謝産物である臭いですね。スカトールや低級脂肪酸等々も作用してそういうものを分解の対象物として分解するメタン生成菌の活躍によって臭いなくなるという、そこまでもっていく嫌気性菌の嫌気性発酵というのは北海道においてメタンガスをとるという目的を除くならば農業利用では非常に不合理であるという、そこで先程の温度の話に戻りますけれども、一つは80℃以上ないし20℃前後の液温を維持しておくならば、十分に好氣的分解が進んでいるという事でしょう。そうすればその判断をどうするかという事です、これは分析室に持ち込んでいちいちやるという事は営農レベルではふさわしくない、そういう意味で一つには営農現場で使いやすいような一つの資料というものは必要だろうと、一つにはエアレーターを止めた後の30分くらいした時に急激に泡が発生しないか、それは分解性有機物の分解が終了しているという指標になりますし、色も変化し黒くなっていきます。そういう色でも判断が出来ますし、また臭いが耐えられるような程度であればこれは液肥として支障がないわけです。そういう事でむしろ電気代が少ない方法、高温で短期間でやるのがいいか、低温で長期間やるのがいいかというような運転時間の短い方法をとるべきであると思います。そういう意味で比較的低温で1カ月程度でやった方が寒冷地帯にはふさわしいであろうと、私の現場の受け入れから申し上げたいと思います。

松田（座長）：取り合えずは問題をしばらくしないで皆さんからご質問をお受けしたいと存じますので宜しくお願い致します。

小竹森（北大農）：原田先生に今日の会報の6ページの表5について質問がございます。これを見ますと日本全国平均しますと、北海道はその半分くらいで大いに安心したわけですがけれども、鹿児島がだいたい3倍くらい、それから宮崎が5倍近くの窒素量になっております。この実態からいきますと、鹿児島あるいは宮崎で重大な畜産公害が発生しているのかどうか。具体的に言いますと例えば作物の生育障害が出てるといような実態があるのか。とくに無いとすれば、例えば鹿児島の400kg、宮崎の600kgという場合にでも問題がないのではないかとこのように考えますけれどもそのあたりの事をちょっとお聞かせ下さい。

原田（農林水産省農業研修センター）：これは単純に県内において発生する家畜糞尿の窒素を県内の全農地に還元したらどうなるかという単なる計算でありまして、現実には実際の農地にはこんなには入っていないというように思います。それは農家の方が作物が出来なくなったら大変ですから、作物が出来る範囲でしか使っていないという事があります。ですからそうでない大過剰のものがかなり残るのではないかなと思います。それでha当たり400、600kgというとてもない数字なわけです。水田であればha当たり100kg、あるいはそれ以下という事ですから、これくらいの水田も含めた数字になるわけですからものすごく大きな値になるわけです。それでは実際はどういうようになっているのかというとなかなかこれは現実はどうだという事は言いにくいというところがあると思います。それから実際に問題は起こっていないのかというお話ですが、先程の公害発生件数とい

う事からすると確かに高いのですけれども日本一だといいますと必ずしもそうではないのです。去年の数字だと高いのは高いのですが、それよりも千葉県とか沖縄県の方が件数が高いとか、苦情発生件数ではそんなに出てこないのですね。だけでもこれだけの物質がどこかにいってるというわけですから、目に見えないところでの汚染というのが相当あるのではないかと思います。宮崎なんかでも部分的に養豚がものすごく盛んな場所があるわけです。そういった所の地下水を測ってみるとかなり高くなっていると、それで実際にそっちの畜産関係をやっている人は心配しているというようなくらいになってきている所もあるという事です。地下水の問題というのはなかなか微妙なところもございまして、表になかなかでてこない数字でございます。いろんな各県すべてがっちりしたデータをお持ちだと思いますけれども、引用するとかこういうところでお話出来るというようなデータとして出てこない事が多いのでありますから、はっきりしたお話を出来なくて申し訳ありません。

松田（座長）：どうも有り難うございました。その他ありましたら宜しくお願いします。

上山（北大農）：亀岡先生にお伺いしたいのですが、先ほど糞尿処理は水分処理という事でしたが、こういう処理方法をとられたメーカーの人の考えと言いますか、酪農の実態というようなものを基にお考えになったのか、それとも酪農団地という事で使っておられるわけですが、生産者側でそれに対応してなにか規制条件というか、例えば我々が北海道に居ますと草地酪農という事で長さを測って糞のあれが必要になるという事でお話があったような施設を使うとなりますと、農家側でかなり取り組んで対応しなくてはならない。ですから粗飼料としてこういうものを使わなくてはな

らないとか、それから先程もありましたけれども畜舎施設としてそういうものを尿と糞とそれと雑用水とこう言ったものをきちんと分けられるようなシステムをもった畜舎を造るとかそういう条件なんかがあるかどうかという事が一点と、もう一つコストの問題なのですが、これはどうなっているかという事は分かりませんが、受益者負担という事になった場合にどういうものが基準コスト負担、それぞれの牛の頭数だとか直接搬入してくる糞尿の量だとかあると思うのですけれども、もしそのあたりで何かありましたら宜しくお願いします。

亀岡（大阪府立農林技術センター）：まず一点は団地の中で糞尿処理施設をあの様な形にした経緯ですが、先程ご紹介しました酪農団地は昭和41年～2年に造成されたのですが、その敷地が確か45haくらいありまして、当初42年の時点では、まだ大阪府の中での糞尿処理は問題の意識が少なかったと思います。団地形成としてはまだ要は酪農経営をやるのが先決でありまして、糞尿処理の事までは考えてなかったというのが昭和42年に造成した段階の考え方だったわけです。敷地がありますから、そのへんの牧草地や山林等に還元できるであろうという当面の甘い考え方もあっただろうと思うわけですが、ところが実際に牛が入ってまいりますと、そうはいかないという事態が発生しまして、団地には山がかなりありまして、そこに糞を堆積したと、それが雨でながれてしまったという経緯の中で、確か昭和48年、4～5年経った段階で糞尿処理がどうにもならないという事で、乾燥施設を増設したわけです。昭和48年の暮れにオイルショックが起こりまして、当時、重油が35円くらいだったのが倍くらいになって、とうてい処理ができなくなったというような事から糞尿処理にゆきずまって、昭和54年から糞の処理の検討会に入ったわけです。一方、尿の方は当初はバン

クリーナーで糞尿分離をするという構造でやりましたので、尿の方ももちろん問題がありました。当初はたれ流しだったわけですが、やはり地域環境の問題がありまして土壌処理だとかあるいは好気性処理をしてまとまりをつくるというような、そういう一つの発想で、その内の好気性処理をやりました。ところがいずれも污水处理についてはすべてゆきずまってきたわけです。それで昭和54年にどうにもならないという事態で大阪府をあげまして検討会に入ったわけです。それで先程もお話しましたが、団地外部から水分調整だとかそういうものを取り入れるという事は物量的にも非常に困難であります。1日に牛糞が40トン、尿が10トンというような、それを団地の中だけで処理しようという、しかも低コストでやろうというような検討の中で出来上がったのが先程も紹介しましたハウス乾燥と発酵堆肥化という処理システムで、年間これが、回っていくというそういう方法でシステムを組んだというのがいきさつであります。尿の方もそういう事で投棄できない、また污水处理が非常に困難であるという全国的な事例も参考にしながら進めているという実態であります。コストの点ですが、糞尿処理に掛かる糞とそれから尿素に掛かるコストが1頭1日当たりに19円かかっております。糞の方が11円、尿の方が8円です。それでこれは1頭1日19円というコストを頭数で計算をしてそれぞれの農家の負担という事でやっております。

上山（北大農）：与える飼料だとか機械の構造だとかでとくに規制を設けているという事はないでしょうか。

亀岡（大阪府立農林技術センター）：それは糞の排出量の件で当初1頭で牛糞30kgであったものが、乳質改善の時点で飼料の給与量が増えまして排出量30kgが40kgなり45kgなり、50kgまで上

がってきたわけです。それで平成2年に先ほど説明しました15トンの処理施設を増設したわけですが、その時点の計算では1日45kgで計算したものが50kgに上がりました。それで増設してなおかつ牛糞の処理できない未処理の堆積物が出てきたという事から、昨年くらいから飼料の品質をよくして、結局TDNを高めて、排出量を制限すると、頭数割で受け入れる糞の量を制限したというそういう事例で45kgに現在は収まっているという事です。野放しにすると6kg、さらにそれ以上になるというおそれがありますので、そういうような指導を農協の方でやっているというのがきっかけです。

松田（北大農）：その他ございませんでしょうか。

糟谷（滝川畜試）：最初に亀岡先生の方にお伺いしたいのですが、この牛舎構造から見ますとフリーストールではないという事で確認しているのでしょうかという事ともう一つは糞尿処理の中で問題となる施設としてパドック等の糞尿処理をどうするかというのも一つの問題であると思っているのですが、この団地ではパドックがあるかどうか分かりませんが、もしあるとすればどのような処理をされているのかお伺いしたいと思います、それから小菅先生にお伺いしたいのですが、パイプラインシステムによるスラリーかんがいですが、これの一番大きな問題点として配管した管が将来的には安定的に使えるかどうかというのが私の一番心配しているところで、例えば土壌の凍結や地殻変動で亀裂が入ったりですね。そういう事で安定的に何年間、問題なく使えるか、またもしそういう事で支障が出た場合にどういう対応が考えられるのかそのあたりをお聞きしたいと思います。

亀岡（大阪府立農林技術センター）：それではお

答えいたします。私のこの資料に挙げましたのは、一応フリーストールのラインとして運営する構造で、糞と尿を出来るだけ分離したいという考え方でお示したわけですが、これが全部というのではなくて、一つのご参考という事で挙げさせて頂いたわけです。理想型としてこういうふうな傾斜型にすれば糞尿分離がよくなるだろうという考え方なのです。酪農団地の場合ではこういう型ではなくて、いわゆるスタンションの尻の部分にバンククリーナーを設置しまして、バンククリーナーの下から排尿溝で尿分離ができるというような構造になっています。それで、この酪農団地にはパドックはありません。

小菅（姓）日本畜産施設機械協会：定置配管に対する心配でございますが、私達が定置配管を始めたのは今から25年前でございます。いまのご心配の凍結の問題、亀裂の問題、そのほか定置配管で当時問題になりましたのは、家畜糞尿に含まれる繊維質のパイプ部分への閉塞、いわゆるパイプの詰まりの問題がありました。その解決策の一つとして、配管材が分離管が多く使われていたわけですが、PS工法というつなぎ方が非常に段差があって詰まりやすかったのです。いまは非常に分離管等も改善されてきて、要するにつなぎ目が流体に対して抵抗がないようなつなぎ目が出来ているという事、さらにもう一つは定置配管に使われる材質の中でPE管（ポリエチレンパイプ）という長尺の可動性のいい、フレキシビリティな要するに地震が来ても、下にクッション材を仮に入れなかったとしても、上から大型農機が乗っても割れないようなポリエチレンパイプというのが用意されています。それから凍結深度の問題ですが、ご承知の通り北海道の凍結深度に対応できるような配管がされております。そういった意味でハードの面については凍結による亀裂というような問題は心配しなくてもよくなっています。

す。むしろその設計の中で注意をされておりますのは、ウォーターハンガーとかエアハンガーとか、いわゆる管内で起こる急激な圧力衝撃を防止するような対策等がむしろ大切であると思います。そういう意味で定置配管は平坦地ばかりでなく傾斜地においても出来るシステムでありますのでそういった対策がとられるというふうに言えると思います。それから先ほど酪農大学の方からのご質問でスラリーをいつ播くのかという事をお話しなかったのですが、一般的にスラリーの効果的な利用という事で、アルプス山岳地帯での長年にわたる調査の結果によりますと、一番効果の大きいのはその年の春の一番草が芽吹く前の2ないし3週間で地温がプラスに転じている時、当然の事ですがこれもこの時期は牧草の芽が肥料を要求しています。その時の土壌水分がPLで申すならば2.5くらいのところまで水分が減っていくというような頃が一番施肥効果として大きい、一番草前、その次が一番草の刈取り直後、二番草の刈取り直後という形で、晩秋に施用をやる場合は肥料のロスがございます。また播きすぎると雪解けとともに表面から流出するというおそれもあります。そういった意味から秋に施用する場合は徹底的に逆にスラリー濃度を高めた、TS濃度で申すならばTS7%以上10%くらいの濃度を肥料単位と一緒に施用する場合が、そういった意味から効果が大きいという事が知られております。そういう意味でスラリーは化学肥料に同等な肥料成分を期待すると同時に微生物の有機物という両方をねらった生物資源の利用であることから出てきた原因であるという事が言えると思います。

松田（座長）：どうも有り難うございました。

左（帯畜大）：原田先生にお伺いしたいのですが、私はお話を伺ってつくづく思うのですが、牛を飼って実験なんかをやっておりますとよく、

私の場合は肉牛の実験なのですけれども、たいへん堆肥なんかも出ますけれども、そういうふうに確かに消化率が基本になって、排糞量が決まるわけなのですけれども、消化率はある意味では飼料の特性であると思うのであれなんですけれども、実はこれは動物のステージによっても変わってきますし、それからとくに肉牛の方では、最近、第一胃発酵調整剤としていろんな抗生物質なんかを使いますので、そういう事が、我々はそれを増体にどれだけ効果があったかという事で話は済むのですけれども、じつは消化率がどれだけ変わったかという話はしないのですけれども、そういう意味で牛の排糞量に対する抗生物質の影響、あるいはそれを今度は堆肥として置いてあるときの発酵経過の速度にどれくらい影響するかという事を、もしそういうデータをお持ちでしたら教えて頂いて、もしそういうデータをどこに行けば得られるかという事をお伺いしたいのですが。

原田（農林水産省農業センター）：抗生物質の話ですか？

左（帯畜大）：第一胃発酵調整剤でサリノマイシンだとかモネンシンだとかいうようなものを使うわけですが、それをやると発酵調整が変わって、たいへん飼料効率がよくなるわけですね。最近とくに体重を大きくしていくとどうしてもエネルギー供給量を多くしないといけないので、その分だけそういう添加剤を使うようになってきてるのですけれども、そうするとそれが一部はそのまま糞に残って出てくるのですが、そうすると、それがその後の糞の堆肥化にどういう影響をもってくるかと。

原田（農林水産省農業研究センター）：たいへん申し訳ないのですけれども、私にはお答えしかねるところがございます。私はもともと土壤肥料が専

門でございまして家畜の体の事はよく分からないです。糞の排出量の推定なんかも畜産公社の家畜の栄養の方に伺いながら、どうやって計算したらいいんだろかという事でやっていったわけで、飼養標準に基づいてやったという事で、それ以上の事は私からはお答え出来ません。それで排泄された物の中に抗生物質が残っていて、それがどうなるのかという事につきましてもこれは非常に難しい、というかまずデータがないのではないかなというような感じがします。抗生物質というのはものすごく微量でそういったものをどうやって測るのだろうかという事になって難しい話になってくるであろうし、これはやはり家畜の専門の方にそのあたりをやって頂きたいなというように思っています。

小関（根釧農試）：いまこれから北海道で問題になってやって行こうという事が、一つは貯留施設をはじめとする施設が整っていないというのが大きな問題で、そしてその糞尿をきちんと処理して圃場に還元するという扱いやすいルートを作っていくというこの二つの仕事これからやっていかなくてはならないといえますか緊急の課題なのですけれども、今回のシンポジウムでそのあたりでいろいろヒントになる事があったのですが、私達は技術開発していくときにもうひとつ、この問題をどうしようかなという事は実はあるのが、そういう圃場に還元する場合に窒素でいいますとどこかに揮散していきますね。出た窒素から使われずに窒素がどこかにいってしまう。それが空气中に揮散していく部分があるわけですね。そのものに対して考えないで今のところいってるわけですね。それをやって技術開発して終わった時に、今度は大気中に出ていった窒素の問題についてまたやらなくてはいけないという事になるのではないかと思います。そして現在、大阪の実例で見せて頂いた機械できり返しをやっていて発酵するというシ

ステムは北海道でも使われているところがあるのですが、そこを見せて頂いた時にきり返す時はすごいアンモニアが出て行って、それはその場所に居られない程のすごい量なのです。それ自体の揮散するものを処理しようとしみますと、いまの技術のレベルですと、たいそうな額の施設が必要になってくる。そうしますと今の方向で大気に逃げるものを念頭に入れないで技術開発していったときにもう一回、大きなツケを残すのではないかと思うわけです。そのあたりの問題とそうした場合、直接、必ず糞尿処理は発酵とか曝気とか出てきてそれが一つの要因となっているわけですが、そのあたりで生に近い物を土に返して問題にならないような使い方とかそういう解決の方法はないのかどうかという事をお聞きしたいと思います。

松田（座長）：原田先生、宜しくお願いします。

原田（農林水産省農業研究センター）：たいへん難しいご質問なのですが、やはり堆肥を作っているところで、いわゆるきり返し機を使ってやるところではどこでもやはり相当なアンモニアが出ていくという事は確かでございます。スラリーの曝気のところでも、曝気しますとどうしてもアンモニアが出てまいります。それがどれくらい出るのかという揮散を草地試験場でかつてやったし、それからそれを防ぐにはどうしたらいいかだろうかというので、少し乱暴かなという気がしないのではないのですが、酸で中和するとか、その時に磷酸を加えるとかいう事をやって防ごうと。つまり牛のスラリーというのは窒素、加里が高いけれども磷酸が少ないのでそのバランスをとるという意味と、もう一つはアンモニアを中和するという意味で磷酸を加えると、そういう試験を随分前にやりました。ただこれはコスト計算は別になっています。そうすればある程度は防げるというように思います。それから特に大阪あたりでもお話が

あったと思いますが、とくに住宅の近くだとこれは一番大きな問題ですから、発酵施設をフルオートにするとか。それからオープン形のもので攪拌機で回してくる、あのタイプでも愛知県なんかで開発されたのは攪拌する場所で遊離してくるわけですね。それで攪拌していないところはそれほど出ないわけです。ですから攪拌機にスポットラッシュというかその所が空気を引っ張っていった脱臭するというようなものも開発されています。ただ引く事はいいのですけれども、引いたのは今のところ愛知県でとられるのは、後ろの堆肥の中に送り込んでやるというような形なので、さてどれだけそれで効果があるのかというのが分からないところなのですが、もっと効果の高いコンパクトな脱臭装置が開発されれば、それを攪拌機の上に積んでいけばかなり効果は高まるのではないかなというように思います。それから、2番目のそういう事であれば生のままやったらどうだというようなお話ですが、これはその一番はやはり、生のままという事は施用した後に臭いが出てくるわけです。その臭いを糞の段階で出すのか、臭いというか窒素を施用した後で出すのかという事になってくると思うのです。うまく注入してやって外になるべく拡散しないという事であればそれはいいと思いますけれども、それとやはり土壤肥料関係ですと今までものすごい膨大な調査があるので、そういうところである程度は分かると思います。生で使ってもいい量、それから施用、作物であるとか、なかなかそうはいかない場合に腐熟させるというような話もある。それは状況によってもかなり違って来るのではないかと思いますけれども、そのあたりをお答できなくて申し訳ありません。

小菅（社 日本畜産施設機械協会）：先程の窒素の揮散の問題ですが、スラリーを曝気するときにとのくらいの窒素が放出されるのかというデータの

お話ですが、一つには空気中に3%～5%の範囲で窒素が揮散します。とくにスラリーの濃度が高い程、揮散性が大きいという調査の結果があります。もう一つ窒素が揮散するときに揮散しやすい散布の仕方という話ですが、まずは高温の時、それから大気が乾燥している時、地温が高い時、それから強風の時、この時期は基本的にはそういう意味では避けた方がいいと思います。もちろん肥料成分の放出という意味も含めて避けた方がいいと思います。そういった意味で28ページにも載せておきましたが、アンモニアの揮散によるロスという中で、希釈を1:0.5のときが多いようですが、これを僅か1:1にするだけでロスが比較的減るという事が示されています。従ってロスを低くするために希釈という事が非常に効果がいいという事です。濃度の高いものを播いた後、雨が降るなと思うときにスラリーを播くというのは、非常にそういう意味では大きいと、なかなか難しい話ですけれども天気と相談しながらスラリー散布をするというのも一つの実際の応用であろうと思います。そういった意味で水分と含有率と窒素の希釈という問題は深い関係があるという事で施用方法のマニュアルに沿って応用すべき事でありましょうというふうに思います。それから生で播いたらどうかというお話ですが、要するに悪臭が問題とされないのであれば、むしろ加水による希釈によって生態系への調和性というものは出てくると思います。

松田（座長）：どうも有り難うございました。その他にございましたら宜しくお願いします。今日は酪農家の方もたくさん見えているようですけれども、現場の方から何か問題点など出して頂ければと思います。この付近でフリーストールでおやりになっている方がいらっしゃると思うのですけれども、実際の面で問題になっているような点があれば少しお出し頂ければと思うのですけれども。

伊藤（酪農経営）：北海道の酪農というよりは府県の酪農に近いのであまり言いたくなかったのですが、先ほど生のままで播いても問題がないという事で少し安心しているのですけれども、やはり目の前まで団地があったりしまして、これから一番問題になるのはやはり糞尿処理の問題なんですけれども、どのくらい畑に播いてるかというのと、だいたいデントコーンの畑ですと20トンくらいは播いている。それで亜硝酸中毒の問題なんかあるわけですけれども、今までに乳房炎とか目に見えないところでそういう影響があれば別ですけれども、硝酸中毒にかかったという経験ありませんし、だから本当に、例えば堆肥を5トン以上やったら駄目だとか言いますが、牛に対してはそんなに影響があるのかなという気が致します。牛舎の構造はスラットフロアでスラリーなのですけれども、これからどういう方向でやろうかなというように思ってるのですけれども、やはり固液分離をして一部は販売に回したり、もう一部は乾燥したものを敷料にしたらどうかなと思っています。そうすれば処理の問題もたいした問題がないというような感じがします。そういう事で固液分離をしてビニルハウスを使って乾燥させようと考えています。それから昨年、微生物を使って真水にするというような実験を、北海道開発コンサルタントという会社に頼まれてやったわけですが、実験はうまくいったようですけれども、最終的には下水に流してもなんでもならないような基準には確かになりましたけれども、色がよくないという問題はあったようです。

松田（座長）：どうも有り難うございました。

原田（農林水産省農業研究センター）：生のままで使っているという事だったのですけれども、それは使えない事はありません。ただその時の量と

時期とか、周りの状況、例えば団地がすぐ近くにあるとかいうのはかなり問題があるのではないかなという気が致します。それから先程はあまり言わなかったのですけれども、スラリーあるいは堆肥という処理の仕方がなぜ出てきたかという、それなりに生で播くとまずい見解がいろいろあって、それでまずいからそういう処理が出てきたという事実は確かにあるわけですね。ですからそれを踏まえてないといけないと思うのですが、それからもう1つは20トンくらい播いておられて家畜に影響がないという話ですが、それはかなり相当な量を入れないと家畜への影響はあまりでてこないのではないかなと思います。だからいいのかという事になるとこれには別の問題がございまして、私が今日お話ししたような需要量とかいうものは家畜に対する影響とかいう事よりは、もっと低い段階での環境への影響という事が重要な事であろうと思っているわけでございます。ですから家畜へは影響は出なくてもどんどん地下へ浸透していったという事です。現在は目に見えませんが、特にそれがどうこうという問題にはなっていないと思いますけれども、このままそういう形で多量に入れていったいいのだろうかという事になると少し問題があるというように思います。

伊藤（酪農経営）：一つお尋ねしたいのですけれども地下浸透の場合に環境汚染につながるというのは、例えばうちの場合ですと5m位までは粘土で、あと4m位までは砂なんです。それであと45m位まではシルト層なんですけど、そういう所で地下浸透した場合にやはり環境汚染というかそういうものにつながるのでしょうか。表面を伝わって河川から沼に入るという場合は問題があると思いますが。

原田（農林水産省農業研究センター）：これはたいへん難しい問題でございまして「環境とは何ぞ

や」という事になってくるのですけれども、すぐ直接の人間の健康なんかに関係がないところは環境とみなくていいのかという事になるのですが、このあたりは難しい話になるかと思います。現在は実際どうなっているのかという事になりますと、私もよく分かりませんが、法律的に定められていない、あるいは直接人間の口に入らないという事では問題としてはそれほど大きく今でていないのですけれども、やはり量的な場合としては確実にあるわけですから、それからその地下の層の状態によってぜんぜん違ってくると思います。あるいはどこかでそれが出てくる場所もあるのかも知れないし、洗浄地下水の方に一緒に入ってどこかで現れてくるかも知れないし、そうでなくてかなり下の方まで行ってしまうかも知れないし、それは調べてみないと分からないという事だと思うのですけれども、非常に難しい問題であると思います。

伊藤（酪農経営）：それと質問ではないのですけれども、僕たちは都市の中でやっている訳でございすけれども、農業振興地域というのがあるのです。それで僕たちが他に土地利用しようとしても出来ない訳でございます。その中でどうやって食っていけるかという結局は酪農しかないわけです。そうするとやはりいろんな環境汚染の問題があるわけです。しかし例えばフリーストール・ミルクパーラーというシステムにしたって環境がどうのこうのという問題ではなくて経済的な問題でこのようになってきたと思うのです。僕たち自身も酪農を親父から継いできて30年くらいになりますけれども、30年代は10頭飼えばいいという時代なんです。それで40年代は30頭、今は70頭でないと出来ないんです。そうすると切りがないという気がします。そういった環境に対する問題と経済的問題とすごい矛盾したように思うのですけれども、そういう例えば糞尿処理の問題

でも、経営している側にだけ押しつけられるとしてもじゃないけども基礎的に対応できないという問題があるのですけれども、今のところはなるべく周りの人が札幌市に文句を言ってくれるという事を期待しています。だから先程も口数によって公害がどうのこうのというお話がありましたけれども、そうかといって僕は今の場所でやっていく、初代から80年くらい経ちますけれども、例えば土地交換によって近くに移ってきた人は文句を言われるけれども、昔からいると許されるという面もあるようなので、僕はむしろいま臭いと言ってもらって、札幌市が本当に農業を残すのだとしたら金を掛ける事が一番だと思いますけれどもなかなかそうはいかないと思います。

原田（農林水産省農業研究センター）：確かにその通りだと思います。確かに私も最初に申し上げましたけれども、家畜の出す排泄物の量というのは人間に比べるとかなり多いです。そうであるのに税金が千円というのを農家が押しつけられているというのはたいへんな問題でありまして、私も長年こういう研究をやってきても、これに比べると下水処理だとかいうのは畜産に比べれば簡単なものだというような感じもするのですけれども、とにかくこんなものまでうまくやり繰りといってもこれはなかなか難しいという事は私達も十分に承知しているつもりです。まあ今回はお金を掛けると一番早いのですけれども、どこにどうお金を掛けると一番効果的にいくのかというのが、私は出来れば畜産経営関係の方に基のデータを出して頂きたいというように思っております。今度のプロジェクトでもそういう事を一つ用意してあります。そこらを期待しているところでございます。

西埜（座長）：まだまだ徹底的な討論を望むところなんですけれども、次の行事が控えていますので、一応これで第一部の討論は終わらせ頂きたいと思

います。座長なりのまとめをさせていただきますと3人の先生の主張で共通している点は土地面積、これは農用地面積とか耕地面積とかいろいろ使っておりますが、これは経営内の土地面積なのかブロック内の土地面積なのか、全国スケールなのかそのあたりはよく分かりませんが、土地面積に見合った飼養頭数という事を共通して主張しているようです。小菅先生は文章には出てないのですが、スラリーかんがいシステムという事で畑作地帯との関係から見れば、やはり過剰なものは酪農家の経営外に持ち出すという事なんだろうと考えております。そしてそういう点から考えますれば、いずれも3人の先生方は排泄物を適切に処理して、取扱いやすいようにして安全で長期保存できるように加工し、交易流通にもっていくと、その交易流通がブロックの場合もあり得るし、全国的なスケールの場合もあり得るという事でございます。そのあたりが今日のシンポジウムを通じてはっきりしてきた事はそれなりの今日の開催の意義であったと思っております。それでは今日は有り難うございました。（拍手）

（記録 井堀克彦）

（文責 森田 茂）

研究会記事

会務報告

① 1993年度シンポジウム

1993年12月14日、酪農学園大学において「放し飼い牛舎のふん尿処理に向けて」をテーマに開催し、約130名が参加した。

「物質循環から見た家畜ふん尿処理問題」と題した基調講演が原田靖夫氏（農業研究センター）より、「ふん尿分離とその処理システム」と題した基調講演が亀岡俊則氏（大阪府立農林技術センター）より、「放し飼い牛舎に対応した牛ふん尿のスラリー利用システム」と題した基調講演が小菅定雄氏（日本畜産施設機械協会）より行われた。

話題提供後、熱心な討論が行われた。（討論要旨は本号に掲載）

② 会報30号発行

1994年12月にシンポジウム報告を中心に発行した。

③ 1994年度第1回評議員会

1994年6月27日、札幌テレビ塔会議室において会長他22名が参加して行われ、事業報告、会計報告、会計監査報告、1994年度事業計画、同予算案等について審議された。さらに、人事異動に伴う評議員の変更について了承された。また、前会長の西埜先生を名誉会員に推挙することが提案された。

④ 1994年度現地研究会

1994年10月27、28日、「低コスト酪農の実践例」をテーマに鹿追町、清水町で行った。参加者は約100名であった。

見学先は鹿追町の安藤牧場と下山牧場、清水町の吉野牧場、橋本牧場、出田牧場であった。（内容については、本号の柏村氏報告を参照）

⑤ 会員の状況（1994年11月21日現在）

名誉会員 4名

正会員 307名

賛助会員 28名

会計報告

1. 1993年度報告

(1993. 4. 4 ~ 1994. 3. 31)

1) 収支決算

収 入	決 算	予 算	増 減	支 出	決 算	予 算	増 減
前年度繰越金	452,534	452,534	0	会報(29号)発行費	328,000	300,000	28,000
個人会計	642,000	500,000	142,000	現地研究費	300,527	300,000	527
賛助会費	330,000	300,000	30,000	シンポジウム費	132,574	300,000	-167,426
雑収入	66,000	20,000	46,000	会議費	45,780	100,000	-54,220
利息	23,792	25,000	-1,208	旅費	32,800	50,000	-17,200
				謝金	55,000	50,000	5,000
				通信費	59,305	70,000	-10,695
				消耗品費	7,862	40,000	-32,138
				予備費	0	87,534	-87,534
合 計	1,524,326	1,297,534	216,792	合 計	961,848	1,297,534	-335,686

個人会費納入率: 271/316=86%

賛助会費納入率: 28/ 29=97%

2) 剰余金の算出

収 入	1,514,326
支 出	961,848
	552,478

3) 剰余金処分

剰余金 552,478 を全額'94年度に繰り越す。

4) 資産等

事業準備金	
北海道拓殖銀行札幌駅北口支店定期預金口座	300,000
郵便貯金口座	200,000
合 計	500,000

2. 会計監査報告

1993年度会計監査の結果、間違いのないことを認めます。

1994年 4月12日 川上 克巳 印
和泉 康史 印

3. 1994年度予算

(1994. 4. 1 ~ 1995. 3. 31)

1) 収支予算

収 入 (円)		支 出	
項 目	予 算	項 目	予 算
前年度繰越	452,478	会報(30号)発行費	350,000
個人会費	500,000	現地研究会費	250,000
賛助会費	300,000	シンポジウム費	200,000
雑収入	20,000	会議費	100,000
利息	23,000	旅費	120,000
		通信費	100,000
		消耗品費	100,000
		予備費	75,478
合 計	1,295,478		1,295,478

2) 剰余金処分

- 1993年度剰余金552,478円のうち100,000円を事業準備金とし、452,478円を1994年に繰り越す。
- その結果、事業準備金は600,000円となる。

北海道家畜管理研究会役員名簿

(任期1994年4月～1996年3月)

氏 名	所 属	氏 名	所 属
会 長			
高 畑 英 彦	帯広畜産大学	田 中 賢 司	ホクレン施設資材部
		澤 口 則 昭	ホクレン畜産推進部
副会長		北 原 慎一郎	北原電牧(株)
上 山 英 一	北海道大学	小竹森 訓 央	北海道大学
清 水 良 彦	道立根釧農試	大久保 正 彦	北海道大学
		松 田 従 三	北海道大学
評議員		近 藤 誠 司	北海道大学
伊 藤 稔	北農試畜産部	藤 田 裕	帯広畜産大学
米 田 裕 紀	道立中央農試	新 出 陽 三	帯広畜産大学
山 島 由 光	道立中央農試	左 久	帯広畜産大学
岸 昊 司	道立新得畜試	檜 崎 昇	酪農学園大学
国 井 輝 男	道立滝川畜試	岡 本 全 弘	酪農学園大学
菊 地 晃 二	道立天北農試	石 谷 栄 一	専修大北海道短大
橋 立 賢二郎	道庁農政部農業改良課		
染 井 順一郎	北海道開発局	監 事	
太 田 貞 之	北海道農業開発公社	和 泉 康 史	北海道畜産会
須 藤 純 一	北海道畜産会	川 上 克 己	酪農学園大学
西 尾 登	北海道家畜改良事業団	総務幹事	
前 野 捷 司	北海道農漁電化協議会	干 場 秀 雄	帯広畜産大学
		柏 村 文 郎	帯広畜産大学
		会計幹事	
		梅 津 一 孝	帯広畜産大学
		古 村 圭 子	帯広畜産大学

会 員 名 簿

名 誉 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
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
池 内 義 則	063	札幌市西区西野 6 条 1 丁目 5 - 3
鈴 木 省 三	244	横浜市戸塚区品濃町553-1 パークヒルズ I - 507
西 埜 進	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜管理学研究室

正 会 員

氏 名	郵便番号	住 所
(あ)		
秋 田 三 郎	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗(株)
秋 場 宏 之	999-35	山形県西村山郡河北町谷地21
浅 野 正 昭	090	北見市とん田東町617番地 J A北海道中央会北見支所
朝日田 康 司	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部畜産科学科
安 宅 一 夫	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜栄養学研究室
安 達 進	044	虻田郡倶知安町旭
安 達 実	060	札幌市北区北 7 条西 6 丁目 北海道農材工業(株)
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
阿 部 登	073-13	樺戸郡新十津川町字幌加169-1
阿 部 充	060	札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 1 道通ビル ダイシン設計(株)
天 野 徹	060	札幌市北区北 7 条西 2 丁目 8 - 1 (株)オリオンシステム
荒 井 輝 男	099-14	常呂郡訓子府町駒里184 ホクレン畜産実験研修牧場
安 藤 道 雄	089-15	河西郡更別村字更別南 2 - 92 十勝南部地区農業改良普及所更別村駐在所
安 藤 哲	062	札幌市豊平区羊ヶ丘 1 北海道農業試験場
(い)		
池 浦 靖 夫	104	東京都中央区銀座 4 - 9 - 2 全酪連購買部粗飼料課
池 滝 孝	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学附属農場
池 谷 和 信	060	札幌市北区北10条西 7 丁目 北海道大学文学部 北方文化研究施設
池 田 勲	049-23	茅部郡森町字清澄町 3 茅部地区農業改良普及センター
池 田 幸 一	061-11	札幌郡広島町字北の里 4 - 25
池 田 哲 也	062	札幌市豊平区羊ヶ丘 1 北海道農業試験場草地部

氏 名	郵便番号	住 所
石 川 正 志	980	仙台市上杉1丁目2-16 農協会館内 宮城県畜産会
石 谷 栄 一	079-01	美唄市光珠内町 専修大学北海道短期大学農業機械科
石 田 朝 弘	029-454	岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根南羽沢50-5 県営羽沢AP111
石 脇 征次郎	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂
和 泉 康 史	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
井 芹 靖 彦	098-41	天塩郡豊富町大通り1丁目 宗谷北部地区農業改良普及所
五十部 誠一郎	305	つくば市観音台2-1-2 農林水産省食品総合研究所
市 川 舜	069-01	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜育種学研究室
市 丸 弘 幸	088-13	厚岸郡浜中町茶内
伊 藤 和 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
伊 藤 為 実	002	札幌市北区篠路町拓北82-26 伊藤牧場
伊 藤 浩	004	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目1-22-604 デーリー・ジャパン北海道支局
伊 東 季 春	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
伊 藤 稔	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
稲 野 一 郎	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
井 原 澄 男	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場専技室
岩 鼻 淳	089-37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
(う)		
植 竹 勝 治	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
上 田 純 治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
上 田 博	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 (社)北海道酪農協会
上 田 義 彦	060	札幌市中央区南1条西25丁目
上 田 喜 勝	089-37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
上 野 孝 志	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
上 山 英 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部乳生産学研究室
海 田 佳 宏	083	中川郡池田町字西3条9丁目5番地
梅 田 安 治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
梅 津 一 孝	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
裏 悦 次	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
浦 野 慎 一	514	三重県津市上浜町1515 三重大学生物資源学部
(え)		
遠 藤 政 宏	099-04	紋別郡遠軽町丸大1-1
(お)		
及 川 寛	060	札幌市中央区大通西7丁目2 酒造会館4F 北海道草地協会
扇 順 二	824	福岡県行橋市西宮市5-11-2 福岡県京都農業改良普及所

氏 名	郵便番号	住 所
近江谷 和 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
大久保 正 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
大久保 義 幸	098-41	天塩郡豊富町大通り1丁目 宗谷北部地区農業改良普及所
大 杉 武 久	430	静岡県浜松市西町718-2 アコージャパン(株)
太 田 三 郎	080	帯広市大空町8丁目12-4
大 谷 滋	501-11	岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学農学部
大 谷 隆 二	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場草地部
太 田 龍太郎	082	河西郡芽室町東3条南3丁目
大 橋 和 政	092	網走郡美幌町字古梅607番地 美幌峠牧場振興公社
大 森 昭一郎	280	千葉市千城台西1-52-7
岡 本 明 治	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
岡 本 英 竜	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科
岡 本 喜代治	086-11	標津郡中標津町東20北1 トーヨーグランドホテル営業企画部
岡 本 全 弘	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学
岡 本 隆 史	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 E12-1 北海道農業試験場
小 川 邦 彦	098-22	中川郡美深町敷島119 名寄地区農業改良普及所
小 川 美 保	089-13	河西郡中札内村東1条南2丁目 中札内村農業管理センター内 十勝中部地区農業改良普及所 中札内村駐在所
小 倉 紀 美	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
小 関 忠 雄	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
落 合 和 彦	064	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
小 野 有 五	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
小野瀬 勇	088-23	川上郡標茶町新栄 釧路北部地区農業改良普及所
小 野 正 俊	047	小樽市松ヶ枝1丁目9番12号 (株)丹波屋技術部
(か)		
海江田 尚 信	005	札幌市南区真駒内南町1-1-16
影 浦 隆 一	086-03	野付郡別海町中西別緑町15 雪印種苗(株)
影 山 智	088-26	標津郡中標津町養老牛377
柏 村 文 郎	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
糟 谷 泰	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
糟 谷 広 高	081	上川郡新得町西4線38番地 道立新得畜産試験場 研究部酪農科
片 山 秀 策	305	つくば市観音台2-1-2 農林水産省農業工学研究所 地域エネルギー研究室
加 藤 昭 一	061-14	恵庭市戸磯345 (株)北海道クボタ恵庭営業所
加 藤 孝 光	049-25	山越郡八雲町立岩182 プリムローズ牧場
栴 沢 三 次	099-64	紋別郡湧別町字錦365-4 東紋東部地区農業改良普及所
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

氏 名	郵便番号	住 所
釜 谷 重 孝	089-01	上川郡清水町字基線50-43 十勝西部地区農業改良普及所
上 浦 眞 理	089-44	足寄郡陸別町苦務 羽藤勲牧場
上 岡 逸 民	063	札幌市西区発寒 6-13-1-48 MSK東急機械㈱
上 迫 正	085	釧路市幣舞町 4 番11号 釧路開発建設部釧路農業事務所
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
仮 屋 堯 由	062	札幌市豊平区羊ヶ丘 1 北海道農業試験場畜産部
川 上 克 己	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室
河 崎 嵩	086-02	野付郡別海町別海406-95
川 崎 勉	098-57	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
河 田 隆	080-12	河東郡士幌町士幌西 2 線159 十勝北部地区農業改良普及所 士幌町駐在所
川 田 武	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
川 村 周 三	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部農業工学科
(き)		
菊 池 晃 二	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
岸 昊 司	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
木 村 俊 範	305	つくば市天王台 1-1-1 筑波大学バイオシステム研究科
(く)		
楠 本 司	078-21	雨竜郡秩父別町 9 区
工 藤 卓 二	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
熊 瀬 登	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学別科
久 米 正 彦	650	神戸市中央区加納町 6 丁目 5-1 神戸市農政局生産振興課
黒 河 功	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部農業経済学科
黒 澤 敬 三	069-11	千歳市新川836-3 黒澤酪農園
黒 沢 耕 一	069-12	夕張郡由仁町伏見495 黒沢牧場
(こ)		
小 泉 徹	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
小 岩 正 照	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学家畜病院
小 坂 進 一	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学
小 崎 正 勝	001	札幌市北区新琴似10条12丁目 5-13
小竹森 訓 央	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部畜産科学科
小 林 寛	960-21	福島市荒井地藏原甲18 福島県畜産試験場
小 林 道 臣	092	網走郡美幌町 美幌町役場
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 松 輝 行	099-24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部
小 宮 道 士	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室

氏 名	郵便番号	住 所
小 綿 寿 志	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場農村計画部
近 藤 誠 司	056-01	静内郡静内町御園111 北海道大学農学部附属牧場
権 藤 昭 博 (さ)	861-11	熊本県菊池郡西合志町須屋2421 九州農業試験場企画連絡室
斉 藤 亘	063	札幌市西区発寒6-13-1-48 MSK東急機械(株)
寒河江 洋一郎	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
佐々木 修	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
佐々木 久仁雄	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター 北海道牛乳普及協会
笹 島 克 己	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
佐 藤 悟	048-16	虻田郡真狩村光39 南羊蹄地区農業改良普及所
佐 藤 正 三	080-24	帯広市西22条南3丁目12-9
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 博	063	札幌市西区八軒5条西3丁目5-3
佐 藤 幸 信	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
佐 藤 芳 高	071-01	旭川市西神楽3線16号291-6
佐 藤 義 和	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場農村計画部
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)調査部
佐渡谷 裕 朗	080	帯広市稲田町南9線西13 日本甜菜製糖(株)総合研究所
沢 口 則 昭 (し)	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産生産推進課
宿 田 成 宏	089-15	河西郡更別村字更南342-4 サクセスファーム
志 賀 一 一	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル 酪農総合研究所
穴 戸 弘 明	305	つくば市荃崎町池の台 農林水産省畜産試験場
四十万谷 吉郎	945	柏崎市松波4丁目7-18 北陸農業試験場
篠 崎 和 典	052	伊達市乾町197番385 (有)アレフ牧場
島 田 実 幸	041-12	亀田郡大野町本町680 道立道南農業試験場
嶋 野 幹 夫	087	根室市光和町1丁目15 南根室地区農業改良普及所 根室市駐在所
清 水 良 彦	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
白 取 英 憲	080-14	河東郡上士幌町字上士幌東2線238 上士幌町農協内十勝北部地区農業改良普及所 上士幌町駐在所
白波瀬 幸 男	099-31	網走市北浜16-29 オホーツク網走農協営農部
新 出 陽 三	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
新得畜試図書室 (す)	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
杉 原 敏 弘	060	札幌市北区北7条西2丁目8-1 北海道オリオン(株)
杉 本 亘 之	073	滝川市東滝川735 道立滝川試験場

氏 名	郵便番号	住 所
杉 本 昌 仁	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
鈴 木 繁	088-34	川上郡弟子屈町川湯第8
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
角 建 雄	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
住 吉 正 次	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
(せ)		
関 根 晋 平	086-02	野付郡別海町別海緑町70-1 北海道立別海高等学校
関 根 純二郎	680	鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学農学部
背 戸 皓	041-12	亀田郡大野町本町680 道立道南農業試験場
船 水 正 蔵	036	弘前市中野4丁目13-5 田中様方
専 大 図書館	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学図書館
(そ)		
曾 根 章 夫	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
染 井 順一郎	060	札幌市北区北8条西2丁目 札幌第1合同庁舎 北海道開発局農業水産部農業調査課
曾 山 茂 夫	096	名寄市西4条南2丁目 上川支庁名寄地区農業改良普及所
(た)		
高 井 宗 宏	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
高 木 史 人	105	東京都港区芝浦1丁目2-3 シーバンスS館 清水建設(株)技術本部企画部
高 木 亮 司	084	釧路市鶴野58-4493
高 島 俊 幾	083	中川郡池田町西3条5丁目 十勝東部地区農業改良普及所
高 野 定 輔	003	札幌市白石区本通り17丁目北3-17-210号
高 野 信 雄	329-27	栃木県西那須野町西三島7-334 酪農肉牛塾
高 橋 圭 二	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
高 橋 潤 一	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
高 橋 俊 行	069-01	江別市大麻東町22-17
高 橋 英 紀	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
高 橋 文 雄	098-04	士別市多寄町31-2 農事組合法人東多寄酪農生産組合
高 畑 英 彦	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
高 松 修 三	060	札幌市中央区北11条西14丁目1-52 コーンズ・エージャー
高 村 一 敏	088-03	白糠郡白糠町東1条北4丁目 釧路西部地区農業改良普及所
田 鎖 直 澄	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場畜産部
竹 内 正 信	049-45	瀬棚郡北檜山町字北檜山235-10 檜山北部農業改良普及所
竹 下 潔	305	茨城県稲敷郡茎崎池の台2 畜産試験場企画連絡室
竹 中 洋 一	082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場
多 田 重 雄	006	札幌市手稲区前田7条14丁目3-27

氏 名	郵便番号	住 所
建 部 晃	305	茨城県筑波農林研究団地内局 私書箱 5 号 畜産試験場
棚 雅 義	082	河西郡芽室町東芽室基線 7-23 タナ鉄工(株)
田 中 貞 美	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
田 中 勝三郎	080	帯広市稲田町南 9 線西13 日本甜菜製糖(株)
田 中 伸 幸	050	室蘭市宮の森町 4-2-21 (株)グリンクロス
田 中 正 俊	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 1-1 道立根釧農業試験場
田 中 義 春	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 1-1 道立根釧農業試験場
田 辺 安 一	061-11	札幌郡広島町稲穂町西 8 丁目 1-17
玉 城 勝 彦	389-02	長野県佐久郡御代田町大字塩野 草地試験場山地支場
玉 木 哲 夫	069-13	夕張郡長沼町東 6 線北15号 道立中央農業試験場
(ち)		
知 念 悌 郎	348	埼玉県羽生市西 2 丁目21番地10号 金子農機(株)
千 葉 豊	060	札幌市北区北 8 条西 2 丁目 北海道開発局農業調査課
(つ)		
堤 義 雄	005	札幌市南区真駒内柏丘 5 丁目10番19号
常 松 哲	065	札幌市東区中沼町118-497 (株)北日本ソイル研究所
(て)		
出 村 忠 章	057	浦河郡浦河町栄丘東通56 日高支庁所 日高東部地区農業改良普及所
(と)		
トゥール・ムハメッド	064	札幌市中央区南24条西11丁目 2-33-204 北海学園大学
所 和 暢	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
泊 川 宏	065	札幌市東区北19条東 4 丁目 北原電牧(株)
豊 川 好 司	036	弘前市文京町 3 弘前大学農学部
(な)		
内 藤 学	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
中 内 康 幸	095-56	紋別郡滝上町栄町 滝上町農協
中 川 忠 昭	088-31	川上郡標茶町上多和120-1 標茶町多和育成牧場
中 辻 浩 喜	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部附属農場
中 本 憲 治	004	札幌市豊平区月寒東 5 条18丁目18-10
長 尾 己 俊	089-02	上川郡清水町字清水下美曼 日本酪農清水町農場
長 沢 滋	049-31	山越郡八雲町富士見町130 渡島北部地区農業改良普及所
名久井 忠	062	札幌市豊平区羊ヶ丘 1 北海道農業試験場
夏 賀 元 康	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北海道大学農学部農業工学科
檜 崎 昇	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 家畜栄養学研究室

氏 名	郵便番号	住 所
(に)		
新 名 正 勝	099-14	常呂郡訓子府町字弥生52 道立北見農業試験場専技室
新 山 雅 美	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学
西 部 慎 三	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
西 本 義 典	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
(の)		
野 英 二	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
(は)		
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
橋 立 賢二郎	060	札幌市中央区北3条西6丁目 北海道農政部農業改良課
長谷川 信 美	983	仙台市若林区鶴代町1-68 東北オリオン(株)
端 俊 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
泰 隆 夫	082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場
泰 寛	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
畠 山 照 生	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 (株)北海道クボタ
波多腰 和 寿	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
八 谷 満	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所畜産工学研究部
花 田 正 明	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
早 坂 貴代史	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
原 令 幸	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
坂 東 健	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
(ひ)		
左 久	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
樋 元 淳 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
平 澤 一 志	061-11	札幌市豊島町高台町4-7-5
平 田 直 裕	041	函館市結梗町396-2 (株)北海道生乳検査協会 道南事務所
平 林 清 美	089-17	広尾郡大樹町下大樹 十勝南部地区農業改良普及所
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
(ふ)		
深 瀬 公 悦	084	釧路市鳥取南5丁目1-17 雪印種苗(株)釧路工場
福 田 正 信	060	札幌市北区北8条西2丁目 北海道開発局農業調査課
福 森 功	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構畜産工学部飼養管理工学研究室
福 屋 和 弘	069-14	夕張郡長沼町幌内2010
藤 岡 澄 行	305	つくば市千現2-1-6 つくば研究支援センター内A-23 日本植生(株)つくば研究所
藤 嶋 秀 行	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発総合庁舎内 北海道開発協会

氏 名	郵便番号	住 所
藤 田 秀 保	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル 酪農総合研究所
藤 田 裕	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
藤 田 真美子	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
藤 本 秀 明	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗(株)中央研究農場
藤 本 義 範	076	富良野市新富町3-1 富良野地区農業改良普及所
舟 橋 秀 貴	049-31	山越郡八雲町春日447
古 城 英 士	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 (株)北海道クボタ
古 村 圭 子	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
古 山 隆 司	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所畜産工学研究部飼養研究室
(ほ)		
宝寄山 裕 直	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
星 野 邦 宣	001	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン協会
干 場 信 司	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場
干 場 秀 雄	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
細 川 満 範	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1 農業大学校
細 沢 伸 一	066	千歳市根志越589
細 田 治 憲	069-11	夕張郡由仁町中三川219
本 江 昭 夫	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
本 田 和 雄	088-26	標津郡中標津町養老牛152-1
(ま)		
前 川 孝 昭	305	つくば市天王台1-1-1 筑波大学農林工学科
前 田 善 夫	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
蒔 田 秀 夫	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
増 子 孝 義	099-24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部
松 岡 栄	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
松 沢 祐 一	061-13	恵庭市西島松120 石狩南部地区農業改良普及所
松 田 清 明	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
松 田 従 三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
松 永 光 弘	098-01	上川郡和寒町西町36 和寒町農協内 士別地区農業改良普及所 和寒町駐在所
松 見 高 俊	001	札幌市北区北29条西4丁目2-1-323
(み)		
三 浦 俊 一	080	帯広市東3条南3丁目 十勝中部地区農業改良普及所
三 浦 裕 輔	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレンクミアイ飼料(株)
三 上 仁 志	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 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

氏 名	郵便番号	住 所
溝 井 茂	062	札幌市豊平区羊ヶ丘3 石狩家畜保健衛生所
道 下 元四郎	065	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン協会
光 本 孝 次	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科
峯 尾 仁	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学獣医生理学教室
峰 崎 康 裕	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場
宮 崎 元	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
宮 沢 典 義	417	富士市瓜島町26-2 日熊工機(株)富士営業所
宮 下 昭 光	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験所草部
(む)		
棟 方 惇 也	060	札幌市中央区北5条西6丁目 札幌市センタービル 北海道チクレン農協連合会
村 井 信 仁	060	札幌市中央区北2条西2丁目 三博ビル (株)北海道農業機械工業会
村 上 豊	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及所
村 上 幸 夫	059-18	勇払郡早来町字安平229
(も)		
桃 野 寛	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場農業機械科
森 田 茂	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜管理学研究室
森 津 康 喜	069	江別市文京台緑町582 北海道文理科短期大学酪農科
森 脇 芳 男	080	帯広市東3条南3丁目1番地 十勝合同庁舎 十勝中部地区農業改良普及所
諸 岡 敏 生	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
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協会
(や)		
山 崎 昭 夫	062	札幌市豊平区羊ヶ丘1 北海道農業試験場草部
山 島 由 光	096-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
山 端 三津吉	098-16	紋別郡興部町518 興部町農協
(ゆ)		
湯 藤 健 治	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
(よ)		
吉 田 一 男	001	札幌市北区麻生町4丁目10-20
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 忠	082	河西郡芽室町東2条2丁目 十勝中部地区農業改良普及所芽室駐在所
義 平 大 樹	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
米内山 昭 和	090	北見市北光235 北海学園北見大学
米 田 裕 紀	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
(わ)		
渡 辺 信 吾	099-01	紋別郡白滝村字白滝122-3

氏 名	郵便番号	住 所
渡 辺 寛	061-22	札幌市南区藤野3条2丁目
渡 辺 正 雄	098-57	枝幸郡浜頓別町北3-2
渡 辺 雅 彦	076	富良野市瑞穂町1番40号

1994. 11. 14現在

会報の表紙デザインおよび版の変更について

本研究会報も本号で30号を迎えました。事務局ではこれを機に表紙のデザインを改めようと、前号で会員の皆様よりデザインを募集しましたところ、6種類の応募がありました。いずれも劣らぬ秀作であるため様々な意見が出されましたが、結局本号で採用したデザインに決定されました。皆様のご協力に感謝致します。

また、本年6月に開かれた評議員会におきまして、B版よりA版にした方が良いとの意見が出されました。そこで表紙デザインの一新に合わせてA4版に改めることにしました。

今後とも会員の皆様の声が反映するような会報作りに励もうと思っておりますので、ご協力を宜しく願います。

北海道家畜管理研究会
編集担当幹事 柏村 文郎

北海道家畜管理研究会報 第30号

1994年12月10日 印刷
1994年12月14日 発行
(会員頒分)

編集兼発行者 北海道家畜管理研究会
会長 高 畑 英 彦

060 帯 広 市 稲 田 町
帯広畜産大学畜産機械学研究室内
北海道家畜管理研究会
TEL 0155-49-5515
FAX ☎0155-49-5519
郵便振替口座番号
00小樽 02780-9-56253

印刷所 帯広第一印刷株式会社
080 帯広市東3条南11丁目

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、その事務局を原則として会長の所属する機関に置く。
- 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. 機関誌の刊行
 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、終身する。
- 第 6 条 本会は役員として会員 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な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 10,000 円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 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。

