

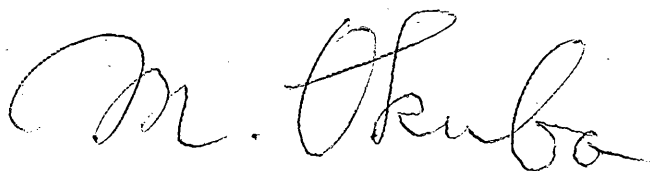
北海道家畜管理研究会報

第 19 号

昭和 59 年 12 月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of Livestock Management, Hokkaido

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. Okubo", is positioned at the bottom right of the page.

賛 助 会 員 (ABC順)

中国工業株式会社札幌営業所	060	札幌市中央区北2条西4丁目 北海道ビル内
北海道家畜改良事業団	060	札幌市中央区北4条西1丁目 北農会館
北海道共立エコー株式会社	061-01	札幌市白石区大谷地 434
北海道農業電化協議会	060-91	札幌市中央区大通東1丁目 北電サービス課内
北海道農業開発公社	060	札幌市中央区北5条西6丁目 道通ビル
北海道農協中央会営農生活部	060	札幌市中央区北4条西1丁目 共済ビル
北海道食糧産業株式会社飼料課	060	札幌市中央区北2条西7丁目 北海道中小企業会館内
北海キセキ販売株式会社	060	札幌市中央区北1条西17丁目 北都ビル内
ホクレン農業協同組合連合会	060	札幌市中央区北4条西1丁目
井関農機株式会社 北海道支店	068	岩見沢市5条東12丁目
磯角農機株式会社	086-11	標津郡中標津町西2北1
金子農機株式会社	348	埼玉県羽生市西2-21-10
北原電牧株式会社	065	札幌市東区北19条東4丁目 365
明治乳業株式会社 北海道支社	060	札幌市中央区大通西7丁目 酒造会館ビル内
森永乳業株式会社 札幌支店	060	札幌市中央区北2条西4丁目 三井ビル内
長瀬産業株式会社 札幌出張所	002	札幌市北区篠路太平 165-1
日熊工機株式会社	061-01	札幌市豊平区里塚 278
日本ニューホランド株式会社		
北海道事業所	059-13	苫小牧市沼の端 228 の 149
日本農産工業株式会社 北海道支店	047	小樽市港町5番2号
ニッポン飼料株式会社	047	小樽市色内町3丁目5番1号
日清飼料株式会社 小樽営業所	047	小樽市手宮1丁目1番1号
オリオン機械株式会社 北海道事業所	061-01	札幌市豊平区平岡 306-20
株式会社札幌オーバーシーズ・		
コンサルタント	060	札幌市中央区北2条西3丁目 札幌ビルヂング内
サツラク農業協同組合	065	札幌市東区苗穂町3-40
スター農機株式会社	066	千歳市上長都 1061-2
株式会社土谷製作所	065	札幌市東区本町2条10丁目2-35
株式会社土谷特殊農機具製作所	080-24	帯広市西21条北1丁目
ヤンマー農機株式会社 札幌支店		
販売部技術開発課	060	札幌市中央区北4条西2丁目
雪印種苗株式会社	062	札幌市豊平区美園2の1
豊機電株式会社	064	札幌市中央区南14条西17丁目
全酪連札幌支所	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター

北海道家畜管理研究会報

第 19 号

目 次

乳牛の群行動と管理	近 藤 誠 司.....	1
乳牛の群管理施設	干 場 信 司.....	11
群管理用試験牛舎の設計上の特徴と使用方法ならびに試験の方法	柏 木 甲.....	34
コンピューターによる牛群管理システム	土 谷 紀 明.....	42
群管理牛舎と管理システム	梅 津 典 昭.....	48
昭和58年度シンポジウム討論要旨		57
第36回研究会に参加して	秦 寛.....	63
研 究 会 記 事		69
役 員 名 簿		71
会 員 名 簿		72

乳牛の群行動と管理

近 藤 誠 司

(北海道大学農学部)

乳牛の群飼育方式とは、個体を1頭づつつなぎ飼いとして管理する個別飼育方式に対して、群にして放し飼いで管理する方式といえる。また、給飼施設、搾乳施設、休息用施設等を別個に設けて、牛を個体ごとにつなぐことなく、作業体系にあわせて誘導し、施設および労働力の集約化をはかろうとするものであるということもできよう。ただし、一般的に完全に個体の行動を制限しないということではない。搾乳牛では搾乳は基本的につないでおこなわれる。逆に、育成牛などは長期間共同牧場などで終日放し飼いとされることもある。

いづれにせよ、このような群飼方式の管理を牛の側からみると、個別飼育では見られなかった2つの特性がある。ひとつは個体の行動の制約が比較的緩やかであること、今ひとつは群内の牛にとって、他個体との接触-相互作用が日常的かつ不可避であることである。

この2点は従来の畜産学の概念にはなかった領域である。我々は自由に動く乳牛の行動原則について充分な科学的知見を持っていないし、また「群」というもののとり扱いについて経験以上のものをもっていない。群飼方式における管理技術は科学的な裏づけをもとに確立しているとはいえない。

本稿では、以上のような観点から、群飼下の乳牛の行動を、主に群という側面から把握、施設という飼育環境に対する牛群の行動的応答を整理し、群管理技術確立の一助にしようとするものである。

群とはなにか

野生のシカやバイソンなどの群と乳牛の群とは、同じ群という用語を使っても、その意味するとと北海道家畜管理研究会報, 第19号, 1~10, 1984

ろは大きく異なる。前者はいわゆる自然の中で進化を通じて形成されたものであるが、乳牛の群は人が作るものであり、具体的には同じ場所へ囲い込んだ複数の個体であるといえよう。ただし、作られた乳牛の群が、いわゆる鳥合の衆として相互に何の関係もないままランダムに行動しているかといえそうでもない。社会的に組織だった一定のパターンに沿って行動しているように見え、その点ではシカなどの群社会と近似したものといえる。

動物行動学の分野では上述の「群社会-社会的な群れ」を次ぎのように定義している。⁽¹⁾

- 1) 複雑な伝達機能をもっている。
- 2) 階級、性、年齢によるグループがその群れの維持に対して機能を分担している。
- 3) 一個所に固まって生活する傾向を持つ。
- 4) 群れの構成個体は日常的に同じで永続性がある。
- 5) 群外の他者に対して拒絶反応を示す。

乳牛の群れについて、上記の定義はいくつかはあてはまるが適用できないものもある。では、乳牛の群れに見られる組織だった一定の行動のパターンとは何であろうか。一般に以下のように集約しよう。

- 1) 採食、休息等の行動形が斉一化していて日周期性を持ち、いわゆる行動型 (behavioral pattern) といわれるパターンを示す。
- 2) 群内の個体間になんらかの社会的関係が確立している。⁽²⁾
- 3) 群内の各個体の空間的分布 (広がり方) が物理的にランダムではなく法則性がある。⁽³⁾

①に挙げた行動形が斉一化しているということは、群飼した乳牛が一斉に休息し、一斉に採食し、一斉に移動するということを意味している。搾乳

牛などの場合は、給飼－搾乳が比較的厳密なリズムを持っておこなわれるので、それら作業体系により個体の行動が律されているという面もある。しかし草地に終日放牧した育成・若雌牛群でも日の出・日没を中心とした斉一化した採食－休息行動型が見られ、このパターンから著しくはずれて行動する個体がないことなどから斉一化した行動型は群の本来的な習性であると思われる。

第2点として挙げた群内の個体間の社会的関係については、Scott⁽²⁾がさらに4つのカテゴリーに分けて提示している。すなわち、優位－劣位関係、先導－後続関係、母子関係、および性的関係である。一般の酪農経営では比較的早い時期に母牛と子牛を分けてしまうし、また雄牛を所有して群に入れ、自然交配している農家はほとんどない。したがって、乳牛群内の社会的関係は前2項の優位－劣位関係および先導－後続関係の2つに絞ってさしつかえないだろう。

優位－劣位関係は、牛群内のボス牛の存在として比較的早くから知られていた。群管理の立場から、ボス牛および優劣順位は弱い者いじめ→喰いはぐれ→生産減といった観点でネガティブに受けとめられてきたが、順位性そのものは群の維持になくてはならないものである。

順位性の役割は、複数の個体が一個所に固まって生活する際に必然的に生じる相互干渉において、その結果が片方もしくは双方の個体に直接肉体的ダメージをおよぼさないよう、前もって個体間の力関係（優劣度）を認識し合っておき、実際の物理的攻撃を抑制するというものである。充分に発達した順位性のもとでは、攻撃はついに優位個体の模擬攻撃姿勢と劣位個体の模擬服従姿勢といった一連の儀式となっているという⁽⁴⁾。

この優位－劣位関係および順位については観察しやすいせいか、家畜行動研究の分野でも研究報告が比較的多い。牛群に関する報告をまとめてみると次ぎのようになる。

- 1) 群内の優位－劣位関係に基づく順位は直線的ではなく、その中に三すくみ、四すくみを含むことが多い。
- 2) 順位の確立時期は4～8か月齢とするものが多いが異論もある。
- 3) 一旦確立した順位は永続的で堅固なものとされている。
- 4) 群の個体を入れ替えることは順位構造を変化させることもあるが、影響ないとする報告もある。
- 5) 順位と品種、体重、体尺各値、年齢、気質などとの間の関連性について研究は多いが結果はまちまちで結論を得るに至っていない。
- 6) 順位と生産性の関係については、乳生産との間には否定的な報告が多く、肉生産との間にも一定の関係は得られていないのが現状のようである。

個体間の優位－劣位関係は学習されることにより確立していくといわれている⁽⁵⁾。育成牛群などによく見うけられる、遊びにも似た闘争行動（頭と頭で押し合う行動、fighting もしくはhead-contact behavior）⁽⁶⁾を通じて優劣を確認し合っていくのであろう。群に新しい個体を導入した際など成牛同士でも見られることがある。

乳牛群内で儀式化した優位－劣位関係の行動は威嚇－服従行動、もしくは回避行動（threatening and avoiding）と呼ばれている。飼育条件が適切で群が社会的に安定していれば、群内の優位－劣位関係は物理的接触を伴わず、このような一連の儀式をとおして確認されるものなのであろう。

頭突き行動（bunting）と呼ばれる行動も優位－劣位関係の中で生み出される行動である。押しわけ行動（頭以外の体の部分で他個体を押しわけ、pushing）とともに、優位個体が劣位個体を物理的に攻撃する、もしくは排除する行動である。飼育条件が群にとって適切でない場合に多発する

ものと想定され、頻繁な場合は劣位個体の肉体的損傷を招くこともありうる。

先導-後続関係とは、牛群を定期的に移動させた場合、その移動の順番（移動隊列内の個体の位置）が同じであるという観察を基礎としている。実際の報告例としては、定期的体重測定の際に牛衡器に入ってくる順番が同じであった（weighing order）⁽⁷⁾ 搾乳室へ入ってくる順番が同じであった（milking order）^{(8),(9),(10)}、牧区間もしくは運動場と牛舎-給飼施設への移動順位が一致した^{(11),(12),(13),(14)} などがある。

シカやマウンテンシープなどでは、移動時の先頭個体は群を率いていくといった役割を荷負っており、群内の優位-劣位関係の最上位の個体と移動時の先導個体とは一致するようである^{(15),(16)} が、牛群の先導個体は、移動を誘発する刺激に対して反応しやすい個体といった解釈もある。⁽¹⁷⁾ したがって、牛群の先導-後続関係は個体間の社会的関係であるが、同時に後述する群内の個体の空間分布の移動時のパターンとも解せよう。

第3点に挙げた群内の各個体の空間分布が物理的にランダムではないという現象は、群内の個体が他の個体や牧柵あるいは壁面等に対して特定の距離を持つ、もしくは位置を占めるといった観察結果^{(7),(12),(18)} にみられ、牛群の空間分布行動様式（spatial pattern）もしくは空間行動（spatial behavior）などと呼ばれている。

これらは群居性の動物は一定以上他個体を近づけない距離および空間（personal distance, personal space）を持っており⁽¹⁹⁾、同時に群から一定以上の距離をおくことはない（social distance）という概念が演繹的基礎となっている。

実際に、牛群の広がり方の研究⁽²⁰⁾ や群内の各個体間の距離を計測し分析した研究^{(21),(22),(23),(24)} によれば、広大な放牧地においても牛群は個体ごとに散開してしまうことはないし、またある程度面積

を限定しても個体間距離は一定以下とはならない。同時に一般的な状態ではその分布はランダムではなく統計的に一定の法則性を持っている。

Mc Bride⁽²⁵⁾ は、この群内の空間分布と社会性の関係に注目し、個体間の距離は互いの社会的相互作用を緩衝する役割を持つのであろうとしている。したがって、群内の各個体が一定の距離をもって位置することは必要不可欠のことであり、ゆえに群飼時に必要とされる面積は、各個体が物理的に占める面積+各個体間の社会的刺激をコントロールしうる距離により決定されるものであろうと示唆している。

近年、様々な観点から牛群の空間行動に関する研究がおこなわれている。しかしながら、Mc-Bride⁽²⁵⁾ のいう社会的刺激をコントロールしうる距離とはいかなるものかについて未だ明確な結論を得るに至っていない。優位-劣位関係と空間行動についても、いくつかの報告があるもののその結論は一致していない。しかし、牛群の空間行動は飼養面積や給飼施設など施設全体のデザインと密接に関与しており、省力性や経済性と直接関係してくる問題であるだけに、今後さらに一層の研究がなされるべきであろう。

群の機能とその構造

ある種の野生動物がなぜ群という社会を形作って生活しているのかについて、社会生物学者 Wilson⁽²⁶⁾ は、よく組織された社会群は環境に対する個体の生存の可能性を最大にする最も効果的な方法であるとし、その機能を次ぎのように要約している。

- 1) 捕食者に対する防衛機能
- 2) 競争力の増大
- 3) 環境圧力に対しての緩衝作用を持つ
- 4) 採食効率の増大
- 5) 新しい地域への適応的侵透
- 6) 生殖効率の増大

- 7) 出産時の生存率の増大
- 8) 安定性の改善
- 9) 環境の修正

群社会がこのような機能を持つがゆえにハチやシカが群を作って生活しているという論理は納得しうが、今我々が飼育している高度に改良の進んだホルスタイン雌牛を複数で放し飼いにした場合に一種の群社会を作るという事実の説明にはなりえない。もし、説明しうるとすれば、家畜化される以前の牛が何千年と廻り返してきた野生状態の中で獲得した群居性という行動特性が形質として現代のホルスタインの中にも残っていると想定することであろう。放牧地での牛が、決して一定以上には離れ合わないとか、行動形が斉一化しているとといった群行動の特性はこのような形質に根ざしているものと思われる。

さてここで群の持つ今ひとつの側面に注目した

い。群には複数の個体が比較的小面積の中に存在している。そのため、個体間の接触－社会的相互作用は日常的かつ不可避免的である。したがって、常に苛烈な競争が起こる可能性を秘めている。そこで「群」の機能は群外の環境に対する適応機構といった面のほかに、群内の個体間の社会的関係、いわゆる群内の社会環境に対しても機能しなければならない。「群」の行動的特性で述べた社会性と空間分布がこれにあたるものである。

我々が経営上の目的で囲い込んで群飼した乳牛の群は実はこのような複雑な構造が示唆されるものなのである。すなわち、群は従来より群外の環境に対する適応機構であると同時に群居することにより必然的に生じる社会的環境でもある。さらに、その社会的環境に対する調整機構も内包している。これらの関係を図1に模式的に示した。

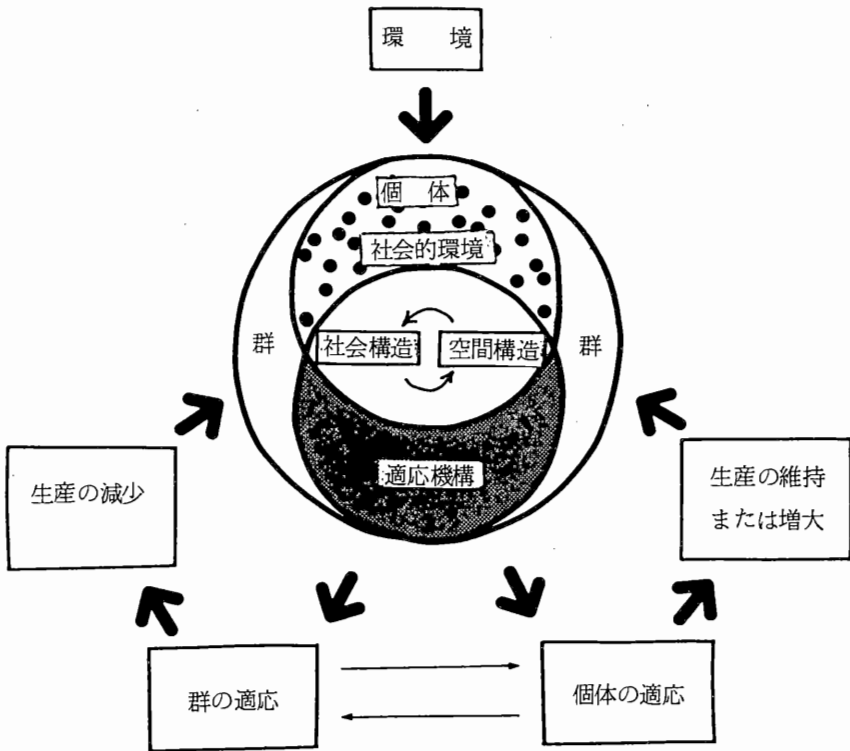


図1 牛群の構造に関する模式図

図1について、具体的な例を想定してみよう。牛群に対して休息施設や給飼施設の面積やデザインが適切であるならば、各個体はそれぞれ必要とする距離をにおいて過度の競合を起こすことなく充分休息および採食ができ、個体の維持と存続は保証され、種としての群の発展も期待される。生産も順調に続けられ、畜産経営として好ましい状態となる。

もし、休息施設や給飼施設の面積もしくはデザインが不適切であるならば、各個体は牛群の本来的な空間分布がなせず、社会的相互作用が物理的な攻撃を伴うようになる。その結果、社会性の優位-劣位関係にもとづいて、優位個体からより適切な環境を占有し、劣位の個体ほど排除される。この時、適応機構としての群は、種の存続のため群に対する適応度を高める方向に強く動いた形となり、群内で優位の個体ほど生存を続けるチャンスに恵まれるという図式になる。この状態が長く続けば、劣位の個体と死亡といった局面に至るかもしれない。そうなれば、個体密度の低下といった形で群の社会的環境の改善がなされるわけで、究極的には外部の環境に群が適応し得るレベルまで密度は低下するだろう、このような方向に適応機構が作用することは畜産経営にとって、もちろん好ましくない。

群管理技術と群行動

前節でみた牛群の構造的特徴を基礎に、群管理上の問題点をいくつか例に挙げ、群行動の立場から整理してみよう。

1) 群の形成

野生状態での群居性動物は新生個体として群に加入 (affiliation) する。最初の社会的関係は母子関係であり、空間分布は母-子間距離を中心として形成される⁽²⁷⁾。群の他のメンバーとの関係は、その後徐々に作られていくものと思われる。

酪農経営における群飼は上述のような形態で始まることはほとんどない。新生子牛は通常、離乳まで個別ペンで飼育された後、群飼される。この時の群規模は経験的に5~7頭がよいとされ、M W P S⁽²⁸⁾でも7頭以下を推奨している。近年、北海道においても急激に普及してきたカーフハッチ方式においても、離乳後はスーパーカーフハッチと称する施設で5~6頭の群にして育成する方式が推奨されている。

実際の酪農経営において、牛が「群」を最初に経験するのはこの時期であり、群飼システムをとり入れた経営では各牛は、その後も基本的に群を中心として成長および生産を続けていくことになる。前節で述べた群の機能およびその構造的性はこの時期を出発点として形成される。したがって、この時期は群の社会性および空間行動の形成といった観点から群管理技術にとって重要である。

それまで個別飼育してきた子牛を群飼した場合、どのように「群」が形成されていくのであろうか。6頭の子牛をおよそ70m²/頭の運動場で群飼して観察した研究⁽²⁹⁾によれば、群行動の斉一性、空間分布のパターン、および社会的関係は次のような過程で形成されるようである。

- 1) 群飼にしたのち、3日目には横臥行動を指標とした行動型は斉一化する。
- 2) 行動型の斉一化と前後して、群全体の広がり方が収斂する方向に向かい、一定値で安定する。
- 3) 群内の個体間の最近接個体間距離は群にしたのち減少を続け、それから推定する個体の空間分布は4日目以降、ランダムではなくなり、実距離の群平均もおおよそ2.0~1.5 mで一定となる。
- 4) 闘争行動は群飼したのち高い頻度で推移するが、5~6日目に低い値(10回以下)で一定となる。

以上のように、それまで個別飼育していた子牛を群にするとおおよそ1週間の間に群の社会性およ

び空間分布に関する基礎構造が作りあげられるようである。この過程は、群構成頭数、飼養面積および子牛の前経験によって変化する⁽³⁰⁾。

すなわち、群構成頭数が2頭から12頭の間では上述の群形成過程に大きな違いはないが、12頭の場合、行動型の斉一化がやや早くおこり、2頭群の空間分布は他の群のような傾向を示さず、分布自体もランダムで法則性がない。闘争行動総数は頭数が多いほど大きい。飼養面積は、群形成過程に大きな影響をもつ。約5 m²/頭で群飼すると、行動の斉一化はごく初期におこる。個体間距離は日数経過とともに低下するが、その分布は最後までランダムである。

群飼とする前に、2頭づつすべて組み合わせておいて群にしたり、群と群を新たな一群とした場合、直後もしくは少なくとも2日目には安定した社会性および空間分布が作りあげられる。しかし、前者のように2頭づつ組み合わせながら、その組み合わせを定期的に変えていくと増体を著しく損うようである。既にある群と群を一群とした場合、当初は同じ運動場内に2つの群が別々に存在していた可能性もうかがわれ、これが本当の意味でひとつの群に再形成されるためには、やはり1週間程度の時間を必要とすることが示唆されている。

2) 飼養面積

MWPS⁽²⁸⁾は搾乳牛および若雌牛の運動場面積として7~9 m²/頭を推奨している。放牧牛の休息時の占有面積から推定すると、牛群自体が選ぶ休息面積は7~10 m²/頭の間にある⁽³¹⁾、従来の推奨値と大きく異ならない。

極端な密飼いでは1頭当り面積を約2 m²まで下げることもある。群飼経営上、その面積をどこまで低下しうるのであろうか。実際に牛を用いて高密度群飼の影響を検討した研究はほとんどない。現在までの密度と行動に関する知見はほとんどがマウスやラット等齧歯類でおこなわれたものであ

る。Kiley-Worthington⁽³²⁾は高密度が群内の個体に与える影響について以下のようにまとめている。

- 1) 攻撃の増加
- 2) 社会構造の変化
- 3) 不妊を含む繁殖障害
- 4) 不十分な母性行動と、それに伴う幼体の死亡率の増加
- 5) 一般的活動レベルの変化とそれに付随しておこる諸問題

ただし、Kiley-Worthington⁽³²⁾はこれらの行動的变化には他の環境要因、例えば群構成頭数、飼槽の長さ、飼料の質量、換気等の影響も強いとしている。

乳牛の運動場面積を減少させた研究⁽³³⁾によれば、9.3 m²/頭から2.3 m²/頭に運動場面積を減少された17頭の搾乳牛群では、全体の運動量は低下したが劣位個体のそれは増加傾向にあり、闘争行動は減少し、乳量については影響がなかったとしている。また若雌牛を使った同様の研究⁽³⁴⁾の結果もほとんど同様である。

12頭育成子牛群の飼養面積を約70 m²/頭から8 m²/頭まで段階的に減少させていった研究⁽²⁴⁾によれば、35 m²/頭以上では社会性および空間分布に大きな違いはないが、35 m²/頭と17 m²/頭の間で、子牛群の社会性および空間分布が大きく変化したとしている。また、約70 m²/頭から5 m²/頭へ急激に面積を減じた6頭の育成子牛群⁽²³⁾では、闘争行動が減少した代りに頭突き行動や威嚇行動が急増し、それまで一定のパターンを持っていた空間分布はランダムとなった。また、増体量に大きな差はなかったが、変動率が増大し群内のある個体はほとんど増体できなかったことをうかがわせた。

Kiley-Worthington⁽³²⁾が述べているように、これらの行動的および生産性についての変化は一概に面積の影響のみとはいえない。先に挙げた要因ばかりでなく、飼養期間も強く影響するも

のと思われる。70 m²/頭と5 m²/頭でそれぞれ6頭の育成子牛を7週間飼養した試験（近藤ら、未発表）によれば、前半4週間に両者の間に増体量の差は見られなかったが、後半3週間では高密度群の増体量が有意に低くなった。すなわち、極端な高密度群飼は牛群が必要とする本来的な空間分布を物理的に阻害し、群内のある種の個体に強い負荷をかける可能性が示唆されるのである。この状態が長く続いた場合、生産性にも影響をおよぼすことになる。

3) 群構成頭数 (group size)

従来、乳牛群の1群の構成頭数を何頭にするかは、人の側から管理可能な規模として設定されてきた。しかし、豚などの例で大規模頭数群でのトラブルが報告され、構成頭数があまりに大きいと、管理が行き届かなくなるといった点のほかに、動物自体にも支障があることが示唆された。

群行動の面から、極端に大きい構成頭数の群の問題点を推測してみると、群規模が大きい場合、各個体は群内の他個体すべてと社会的関係を充分に確立する機会が低下する。したがって、群規模の大きな群内の各個体は日常的に、充分に知り合っていない個体と接触を繰り返すことになり、常に優位-劣位関係を新たに作っていかねばならない。

牛について、適正な群構成頭数を検討した報告は少ない。Czako⁽³⁵⁾は、80頭群と30頭群の搾乳牛を比較して、行動面および生産面で次ぎのような知見を示している。

- 1) 攻撃行動数は80頭群を100とすると、30頭群では26。
- 2) ストレスの程度を搾乳室内での心拍数で推定すると、80頭群では96回/分に対して30頭群では78回/分。
- 3) 優位-劣位関係の順位と乳生産量との相関係数は80頭群で0.36、30頭群では0.16。

- 4) 以上すべてを含めて、乳生産量/頭は80頭群を100とすると30頭群で107。

労働の集約性や施設の経済性等の点から、一概に搾乳牛は1群30頭程度で管理した方がよいとはいえない。しかし、例えば放牧地で50~70頭以上の若雌牛を終日放牧すると30頭以下のサブグループに分かれる⁽³⁶⁾とか、アメリカバイソンの非繁殖期の雌牛・子牛群の一般的構成頭数が10~40頭の間である⁽³⁷⁾とかいう報告から推定してみても、牛群の本来の群構成頭数は30頭前後であり、この時に群の機能が最もよく発現されるものなのかもしれない。

育成子牛を用いた研究で6頭群と2頭群の行動を比較した研究⁽²³⁾によれば、2頭群は6頭群に比べ、空間分布が一定のパターンにならないといった群行動上の特徴があったほか、面積との相互作用が示唆された。すなわち、70 m²/頭という比較的広い飼養面積では両群の増体に有意な差はなかったが、5 m²/頭で飼養すると、2頭群の増体は6頭群に比べ有意に低下した。これは、2頭のみで飼養した場合は優位-劣位関係が、優位個体1頭対劣位個体1頭という関係になって、あらゆる行動にそれが直接反映しており、面積減少などの今ひとつの要因が加わると、一方の生産が阻害され全体の平均が低下したものと思われる。6頭群では、いわば最上位から最下位の劣位個体までの間に4段階の緩衝帯があると解され、群構造の安定にはある程度の頭数が必要であることが示唆される。

4) 各乳牛群の群行動上の特性と管理上の留意点

群飼育をとり入れている酪農経営では、搾乳牛群のほかに、成長および生理的ステージに沿ったいくつかの牛群が存在する。すなわち、育成牛群、若雌牛群、および乾乳牛群である。

育成牛群は、それまで個別飼育していた哺乳子

牛を群にするという大きなエポックがある。この時の行動上の変化については既にふれた。結論として、少なくとも、群の基本的構造ができるまで1週間はかかると思いた方がよい。この一週間はトラブルを起し安い時期として注意を要する。群構成頭数は経験的な6~7頭といった値が研究上からもよいと思われる。2頭群や、極端な小面積で群を形成させることは好ましくない。

若雌牛群を8~10か月齢から初産分娩までの群とすると、6~7頭の育成牛群をより大きな群にする段階である。この過程も概に述べたように約1週間を要するだろう。

搾乳牛群は、直接生産を荷負うものであるだけに、これまで述べてきた様々な要因がより一層強くかかってくるだろう。ただし、初産から順次産次ごとに様々な齢層を含む搾乳牛群は、シカやバイソンなどで見られる群の基本的形態、老齢雌を中心とした母系社会に近似した構成を持っており、その点で群の機能が最もよく発揮される構造を持っていると推察される。したがって、飼養面積や群構成頭数等の要因は単一では強い影響をおよぼす可能性は低く、複数もしくは栄養管理や換気等の要因との組み合わせにより悪影響をおよぼすものであろう。

乾乳牛群の問題点は、各個体がおよそ2か月間しか、その群に存在せず、頻繁に群のメンバーが交替するという点にある。もちろん、一般酪農経営では、経営外部からの牛の出入りは著しいものではないので、乾乳牛群についても、およそのメンバー同士は互いに充分知り合っているはずである。しかし、ルースハウジングバーン内で、若雌牛群と乾乳牛群の横臥位置の空間分布を調べた研究⁽³⁸⁾によれば、前者は社会性と強く関連した一定のパターンがあるのに比し、後者ではそのような傾向は見うけられなかった。基本的に乾乳牛の群は構造的に不安定なものとしてとり扱う必要があるだろう。

乳牛の群管理技術の中で、あくまで個体を中心にとり扱わねばならない牛が存在する。哺乳牛、分娩牛および発情牛である。前2者は主として個別管理されるので別の技術となろう。発情牛は搾乳牛群内に定期的に出現し、ここで述べてきたような群行動の一般的パターンに従わない行動をとる。発情牛の発見等、そのとり扱いは酪農経営上重要な問題であり、おそらく群構成頭数が大きくなるにつれて、最後まで技術的な問題として残るであろう。

もし、発情牛をも一連の群管理技術の中にとり入れていくのなら、群の分娩サイクルを同期化してしまうのも一案である。例えば、90頭の搾乳牛を、牛の側にとって適切だと思われる30頭前後の3群に分けて管理し、各群内の分娩-発情サイクルをそろえるといった方法も考えられる。こうすれば、発情牛の発見は群ごとに時期が限定されるので容易になるばかりでなく、乾乳牛および分娩牛を常にひとつの固定的集団として管理することが可能である。そのほか、ステージフィーディングの技術も群単位で応用しうる。各群のサイクルを適度にずらせておけば、年間の産乳量および子牛生産も平均して得られよう。ただし、30頭の乳牛の発情-分娩サイクルをそろえるという繁殖技術上の問題の解決が前提であるし、施設も一群管理より余分に必要となる。

ま と め

群は本来の適応機構という機能性と群内の個体に対する環境という、いわば二面性を持った構造を持つものであり、同時に社会性および空間分布といった構造も内包する。群に対して与えられた施設という環境は、個体に直接影響するほかに、群の社会的環境をととして個体間の関係を適応的に変化させ、個体に影響を与える。

従来我々は群管理技術を、あくまで施設を直接の環境として議論してきた。群という社会的環境

と、それに対応する個体の行動的反応については 群管理技術を確立するためには、ここに述べたような牛の群行動の反応機序を把握した上で生産効率との関係を検討していく必要があるだろう。

軽視されがちであった。群飼下の牛に対する施設という環境は、群という二重性を持つ構造をとおして働く側面を有している。今後、より効果的な

文 献

- 1) Eisenberg, J. F., 1965. Handbuch der Zoologie, 5:1-91. (quoted from comparative Animal Behavior, D. A. Dewsbury, McGraw-Hill, Inc., New York, 1978)
- 2) Scott, J. P., 1956. Ecology, 37:213-221.
- 3) McBride, G., 1966. Proc. Ecol. Soc. Aust., 1:1-13.
- 4) Lorenz, K., 1963. Das Sogenannte Bose Zur Naturgeschichte der Aggression. (日高敏隆・久保和彦訳, 攻撃, みすず書房, 東京, 1980)
- 5) Beilharz, R. G. and K. Zeeb, 1982. Appl. Anim. Ethol., 8:79-97.
- 6) Dickson, D. P., G. R. Barr and D. A. Wieckert, 1967. Behaviour, 29:195-203
- 7) Tulloh, N. H., 1951. Anim. Behav., 9:20-24.
- 8) Dickson, D. P., 1967. Diss. Abstr. B., 28:402.
- 9) Rathore, A. K., 1982. Appl. Anim. Ethol., 8:45-52.
- 10) Soffie, M., G. Thines and G. De Marneffe, 1976. Appl. Anim. Ethol., 2:271-276.
- 11) Kilgour, R. and T. H. Scott, 1959. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod., 19:36-43.
- 12) Beilharz, R. G. and P. J. Mylrea, 1963. Anim. Behav., 11:529-533.
- 13) Reinhardt, V., 1973. Z. Tierpsychol., 32:281-292.
- 14) Kondo, S., H. Terashima and S. Nishino, 1980. J. Coll. Dairying, 8:371-379.
- 15) Darling, F. F., 1937. A Herd of Red Deer (大泰司紀之訳, アカシカの群れ, 思索社, 東京, 1975)
- 16) Geist, V., 1971. Mountain Sheep. (今泉吉典訳, マウンテンシープ, 思索社, 東京, 1975)
- 17) Syme, G. J. and L. A. Syme, 1975. Anim. Behav., 23:921-925.
- 18) Dove, H., R. G. Beilharz and J. L. Black, 1974. Anim. Prod., 19:157-168.
- 19) Hediger, H., 1955. The Psychology and Behaviour of Animals in Zoos and Circuses, Dover Publications, New York.

- 20) Kondo, S., T. Nona, Y. Asahida and Y. Hirose, 1979. Res. Bull. Livestok Farm. Fac. Agr. Hokkaido Univ., 9:1-13.
- 21) Syme, L. A., G. J. Syme, T. G. Waite and A. J. Pearson, 1975. Anim. Behav., 23:609-614.
- 22) 佐藤泉介・伊藤 巖・林 兼六, 1976, 日草誌 22:313-318.
- 23) Kondo, S., K. Ono and S. Nishino, 1983. J. Coll. Dairying, 10:63-71.
- 24) Kondo, S., H. Maruguchi and S. Nishino, 1984. Jpn. J. Zootech. Sci., 55:71-77.
- 25) McBride, G., 1968. in Adaptation of Domestic Animals, pp360-366 (E. S. E. Hafez, ed) Lea & Febiger, Philadelphia.
- 26) Wilson, E. O., 1975. Sociobiology (坂上昭一・粕谷英一・宮井俊一・伊藤嘉昭訳, 社会生物学, 思索社, 東京 1983)
- 27) Syme, G. J. and L. A. Syme, 1979. Social Structure in Farm Animals, Elsevier Scientific Publication Company, Amsterdam.
- 28) Midwest Plan Service, 1971, Dairy Housing and Equipment Handbook, Iowa State University, Ames.
- 29) Kondo, S., N. Kawakami, H. Kohama and S. Nishino, 1984. Appl. Anim. Ethol., 11:217-228.
- 30) Kondo, S. and S. Nishino, 1983. Proc. Vth WCAP, 2:815-816.
- 31) Kondo, S. and Y. Asahida, 1982. Jpn. J. Zootech. Sci., 53:223-225.
- 32) Kiley-Worthington, M., 1977. Behavioural Problem of Farm Animals, Oriel Press, Stockfield.
- 33) Arave, C. W., J. L. Albright and C. L. Sinclair, 1974. J. Dairy Sci., 57:1497-1501.
- 34) Donaldson, S. L., J. L. Albright and M. A. Loos, 1972. Proc. Ind. Acad. Sci., 81:352-354
- 35) Czako, J., 1983. Proc. V WCAP, 1:192-196
- 36) 大野脇弥・田中 明, 1966. 日草誌, 12:37-41.
- 37) Lott, D. F., 1981. Z. Tierpsychol., 56:97-114.
- 38) Kondo, S., T. Momono, M. Yanagi and S. Nishino, 1980 Jap. J. Livest. Management, 16:56-64.

乳 牛 の 群 管 理 施 設

干 場 信 司

(北大農学部)

1. 乳牛の群管理とは

「群管理」の具体的な定義を文献上で見つけることはできなかったが、一般的には、「個別管理」に相対する用語として用いられているようである。施設の立場（狭義）からは、「けい留型管理方式」に相対する用語である「放し飼型管理方式」という意味で使われていることが多い。ここでは、この狭義の定義にこだわることなく、「多頭飼育化に伴う、群単位の合理的乳牛管理」という意味にとらえて、「乳牛の群管理施設」を考えてみたい。

乳牛を群として管理することの最終目標は、言うまでもなく、酪農経営における、労働性（働き易さ）をも含めた利潤の追求であろう。その意味で、すべての群管理システムは、最終的な経営収支によって評価されなくてはならない。

群管理の理想的形態は、管理する側（管理者＝酪農家）の有益性と管理される側（家畜＝乳牛）の有益性が一致した時に達成されるものと思われる。即ち、酪農家の合理的・省力的管理法が乳牛に快適さをもたらし、ひいては、生産性をも高める、という形態が最も理想的であろう。これは、部分的ながら、実際にも達成されている。十分に練って設計されたフリーストール・バーンにおいては、酪農家にとって省力となるばかりではなく、乳牛にとっても行動の自由が得られ、ストレスの減少につながっている。しかし、これまでのほとんどの群管理技術は、酪農家側の合理化、省力化の要求を乳牛側へ強要する（少し強い言葉ではあるが）という形、あるいは、乳牛にとって決定的な阻害要因にならない範囲で管理の合理化を押し進めるといって実現化されて来たと言えそうで

ある。それは、酪農家が求める合理化システムが、乳牛群が持っている能力と、必ずしも適合してはいなかったためであろう。1例として、バーンにおける搾乳があげられる。酪農家にとって、合理的な搾乳を行なうためには、各搾乳牛の搾乳時間が均一であることが好ましいことであり、そのために、乳牛の能力（搾乳性）を育種的に改良させる必要が生まれている。こうした、管理者と家畜の間のギャップを埋めるための1方法として、「コンピュータ利用による個別別管理」が近年注目を浴びて来ており、有力な手段となりつつある。今後、このコンピュータ利用により、個を活かしながらの群管理を押し進めると同時に、乳牛の持っている群管理に適した（利用できる）能力の発見に対する努力が、以前にも増して必要になると考える。

2. ステージ別収容施設の必要性

「乳牛の群管理」は、これまで、主に搾乳牛群に関して検討されて来たように思われる。ここでは、酪農家に飼われている乳牛の全ステージを対象とすることにより「乳牛の群管理システム」を考えてみたい。

乳牛のステージを以下（表1）のように分けてみた。ここで用いた各ステージの名称は、必ずず

表1 ステージ別乳牛群

若 牛			成 牛		
0	2ヶ月	6ヶ月	24ヶ月		
哺乳牛	育成牛	若雌牛	分娩牛	搾乳牛	乾乳牛

しも一般的とは言えないが、区別の都合上、表1のように呼ぶこととする。また、若牛の各ステージを区別する月令も、おおよその目安、あるいは、目標の値と考えていただきたい。

乳牛のステージ別収容施設の必要性については、堂腰（1983, 1984）により、「牛舎の分離飼養システム」として提案されているが、ここでは、家畜（乳牛）側および管理者（酪農家）側の夫々の立場から、改めて整理してみる。

まず、乳牛側からのステージ別収容施設の必要性については、感染病に対する抵抗力、および、必要とする飼料の2つの点から考える。乳牛（特に若牛）の感染病に対する抵抗力がステージ毎に大きく異なることは、良く知られていることである。中でも、哺乳牛の罹患率の高さについては、欧米において、数多くの報告がなされている。Jennyら（1981）は、South Carolina のDHIに属している140戸の酪農家に対する調査の中で、6ヶ月令までの子牛の死へい率を表2のように示している。出産時の死へい（死産・奇形など）を除くと、6ヶ月令までに12.5%もの子牛が死んでおり、そのうちの75%は1ヶ月未満であった。離乳後、子牛はしだいに感染病に対する抵抗力を強めてゆくが、Menzi（1983）やBickert（1983）は、離乳後の子牛を群飼する際には、2～3ヶ月以上月令の離れた子牛同士を同一のペンに入れているのではない、としている。その理由として、Anderson（1979, 1983）は、疾病の感染が、月令の大きい慢性的な保菌牛（すでに治ゆしていても）から、免疫性をあまり持っていない若令牛へ向って行なわれるためであるとしている。また、分娩牛は、最も疾病に対する抵抗力が少ない（ほとんど免疫性を持っていない）子牛と同居するわけであるから、その収容施設は搾乳牛群と隔離されていなくてはならない（Anderson, 1983；Holmes, 1983）。一方、必要とする飼料の点から見てみると、哺乳牛は液状飼料を、育成・

若雌牛はルーメンの発達を促すべく、粗飼料を主体とした飼料を、また、搾乳牛は最大限の乾物摂取量を与える飼料をそれぞれ必要としている。分娩・乾乳牛についても、同様に、必要とする飼料の内容および量がそれぞれ異なっている。以上に述べた、疾病に対する抵抗力および要求する飼料のステージによる相違が、ステージ別収容施設を必要とする家畜側からの理由であると考ええる。

表2 生時から6ヶ月令までの子牛の月(週)令別死へい率(Jenny)

月(週)令	死へい率(%)
1週間未満	4.7
1週間－1ヶ月	4.7
1ヶ月－3ヶ月	1.8
3ヶ月－6ヶ月	1.3
(小 計)	12.5
出 産 時	6.6
(合 計)	19.1

次に、管理者（酪農家）側からのステージ別収容施設の必要性について、個体別管理の必要性、および、管理作業上の差異の2つの点から考える。

Jennyら（1981）は、前出の調査の中で、生まれた子牛と母牛とが分離されるまでの期間と子牛の死へい率との関係、と言う興味ある調査を行なって、表3に示した結果を得ている。これによると、早期に分離した方がより低い死へい率を示していた。この理由として Jenny は、酪農家が母牛の持っている子牛を面倒見る能力を高く評価し過ぎているからであろうと考え、母牛から早期に分離して、人間の手により、確実にまた、注意深く管理することによって、死へい率を低下させることができるのでであろうと述べている。これは、他の多くの報告（例えば、MWPS, 1983；Milne, 1983）にも見られるように、哺乳期において、いかに1頭ずつの子牛に対する注意

深い管理が必要であるかをよく表わしている。つまり、哺乳牛および分娩牛は、その他のステージと異なり、どうしても個別管理を必要とするステージの牛であると言える。また、育成牛は、個別管理から群管理への移行期にある牛であり、他のステージの牛とは異なった管理を必要とする。

即ち、Bickert (1983) は、離乳後から3.5ヶ月令までは5～6頭の群にすべきとし、MWPS (1983)は6ヶ月令まで5～8頭、また、Anderson (1983)は6ヶ月令まで7頭以下の群にすべきであると述べている。

表3 母子分離までの時間と子牛の死へい率 (Jenny)

分離までの 時 間	対 象 農家数	死 へ い 率 (%)							
		0 - 1 週		1 週 - 1 ヶ月		1 ヶ月 - 6 ヶ月		0 - 6 ヶ月	
(hr)	(戸)	Ave	SE※	Ave	SE	Ave	SE	Ave	SE
2 - 6	13	2.7	0.94	1.5	0.57	1.0	0.42	5.2	1.02
7 - 12	35	3.6	0.75	3.7	0.71	2.0	0.42	9.3	1.52
13 - 24	32	4.4	0.68	3.8	0.67	2.5	0.54	10.7	1.23
25 - 48	24	8.1	1.74	6.4	1.65	6.0	1.65	20.5	3.52
> 48	35	4.4	0.63	6.4	1.53	3.5	0.84	14.4	1.58

※標準誤差

管理作業上のステージ別差異については、管理作業を以下の5項目に分類して考えてみる。

1. 給 飼 (含・給水)
2. ふん尿処理
3. 健康管理
4. 環境管理 (自然環境)
5. 搾 乳

群管理を前提とするならば、給飼については、自動化がどのステージに対して可能であるかという問題になる。哺乳牛と分娩牛については、個別管理を必要とするため、自動化は不可能であろう。育成牛も1群当りの頭数が少ないことから、完全なる自動化は無理であろう。その他のステージの牛に対しては、かなりの自動化が可能であり、最近注目を浴びている、コンピュータ制御は濃厚飼料自動給与装置を利用すれば、個別対応をも行ないながら自動化をすることが可能である。ふん尿処理については、個別管理を必要とする哺乳牛・分娩牛を除けば、処理方式上、特に大きな差異はないものと思われる。健康管理に関しては、

ステージ別にそれぞれ異なった管理、即ち、病気の発見と治療、除角、発情発見、種付、分娩看護、その他を必要とする。環境管理については、前述したステージ別の疾病に対する抵抗力の相違とも大きく関係しており、また、それぞれのステージに対して適合した自然環境 (特に空気環境) に関しては、施設構造自体を大きく左右するものであるため、次節で詳しく述べることとする。最後の管理作業項目である搾乳は、言うまでもなく、搾乳牛のみに必要とされる管理である。このように、各ステージ別に管理作業は異なっている。

以上のことから、家畜側から考えてみても、管理者側から考えてみても、ステージ別に乳牛を収容する施設が必要であることがうなずけるものと考ええる。飼育頭数が増加するに従がい、このステージ別収容施設の必要性は、より明瞭になるものと思われる。

3. 畜舎の空気環境の重要性

環境管理からのステージ別収容施設を考える前

に、畜舎の自然環境の基本事項について考えてみたい。表4に、畜舎の自然環境要素の分類を示す。この分類表は、以前に筆者ら(1980)が提案したものを、今回、多少修正して作成したものである。表中の(1)から(11)までに掲げた自然環境の各要素は、これまで、物理・生物・化学という学問分野からのみ分類されることが多かった。さらに、各要素は、多くの場合、個々に独立させて検討されて来たように思われる。しかし、このような牛舎の自然環境に対するアプローチでは、酪農家が実際に実行し得る環境管理(制御・改善)法と結びつけることは難かしい。そこで、農家が実行し得る環境管理法が、(a)断熱と補助熱、および、(b)換気とその方式、の2つに大別できることに注目して分類を試みた。なお、その際、自然環境要素の中の(1)音および(2)照度は、今問題としているステージ別収容施設とは直接関係してこないため、(3)から(11)までの牛舎の空気に関与している環境(これを、ここでは、空気環境と呼ぶ)要素のみを対象とする。さて、2つの環境管理法が空気環境の各要素と、どのように結びついているかを考えてみる。まず、断熱・補助熱は、(3)放射熱、(4)温度および(5)湿度と深く関係しており、また換気とその方式は、(4)温度から(11)その他のガス・臭気成分までの8つの環境要素に結びついている。(4)温度・(5)湿度は両環境管理法により管理され得る要素で

ある。次に、2つの環境管理法によって大別された空気環境の各要素群は、それぞれ、どのような環境として総称され得るかを考える。筆者らは、「断熱・補助熱」という環境管理法と結びつく環境として「熱的環境」、また、「換気とその方式」と結びつく環境として「衛生的環境」と総称してみた。これらをより平易な言葉で表現するならば、前者を「寒さ・暖かさ」、また、後者を「空気の新鮮さ」と表わせるものとする。しかし、表4からもわかるように、環境管理法とこの総称した環境とは、必ずしも、1対1の対応はしていない。熱的環境は、(3)放射熱から(6)空気の流れまでに関係し、衛生的環境は、(5)湿度から(11)その他のガス・臭気成分までの各要素と結びついている。つまり、熱的環境(寒さ・暖かさ)の代表的な要素である「温度」は、「換気とその方式」によって大きく影響を受けるわけであるが、衛生的環境(空気の新鮮さ)に関与する要素ではない。しかし、空気の新鮮さを得るためには、現実的には、換気を行なうしか方法がないわけであり、結果的には、「温度」にまで影響を及ぼすことになってしまう。このことが、以下に述べる、「各ステージにおいて、熱的環境と衛生的環境のどちらを優先させるべきか」という環境管理上の問題を生じさせている。

表4 畜舎の自然環境要素の分類

備考	環境管理	環境管理からの分類	環境要素	学問分野からの分類
	防音	静かさ (音環境)	(1) 音	物理的環境
	照明・遮光	明るさ (光環境)	(2) 照 度	
空気環境	断熱・補助熱	寒さ・暖かさ (熱的環境)	(3) 放 射 熱	
			(4) 温 度	
			(5) 湿 度	
			(6) 空 気 の 流 れ	
			(7) 粉 じ ん	
			(8) 微 生 物	生物的環境
	換気とその方式	空気の新鮮さ (衛生的環境)	(9) 炭 酸 ガ ス	
			(10) ア ン モ ニ ア	化学的環境
			(11) その他のガス・臭気成分	

以上、畜舎の自然環境、とりわけ、空気環境について、その基本的な分類法を述べて来た。次に、環境管理の面から何故ステージ別収容施設が必要となるかについて考えてみる。表5は、各ステージ別の乳牛が必要とする空気環境について整理したものである。まず、若牛について見てみると、前節でも述べたように、月令の低い牛程感染症に対する抵抗力は弱く、従って、この時期の牛は可能な限り新鮮な空気のもとで飼われる必要がある。子牛の寒さに対する影響については、これまで、適温域が13℃から25℃であると言われて来たが、近年、臨界温度は5℃から10℃の間にあるとする報告(Webster ら 1978)もなされて来た。また、曾根ら(1982)は、北海道立新得畜産試験場において行なわれた1978年から1981年までの、カーフハッチを用いた子牛の育成試験の結果、北海道十勝地方の冬期においても、子牛は人工乳摂取量が保温舎飼区に比べ40%前後多かったものの、発育には大きな差はなかったとしている。杉原ら(1981)も、ほぼ同様の報告をしている。また、Holmes ら(1983)は、Wisconsin 大学で行なわれた試験の結果、コールド・タイプの施設(カーフハッチや自然換気方式の哺育舎)で飼われた子牛の方が、ウォーム・タイプの施設(断熱・加温・強制換気方式の哺育舎)よりも、疾病の問題が少なく、また、死へい率も少ない傾向を示した、と報告した。これは、低温環境の方が温暖な環境よりも優れているということの意味しているわけではなく、Milne (1983)が述べているように、子牛の育成にとっては、新鮮な空気の方が、暖かい温度よりもより重要である、ということの意味しているものと考えるべきであろう。また、以上の報告は、密閉した牛舎において、子牛に適合した空気の新鮮さを得ることが如何に難かしいかをも物語っていると言える。以上のことより、若牛に対しては、熱的環境よりも、衛生的環境を優先させて考えるべきであると考え。この

ことは、若令の子牛ほど、強調されるべきであろう。

搾乳牛については、必要とする空気環境が若牛とは異なっている。これは、搾乳牛が乳生産を行なっていること、および、病気(感染性疾患)に対する免疫性が若牛に比べてはるかに強いことに起因していると思われる。つまり、最低限の衛生的環境さえ保障してやれば、あとは、適温環境を与えるための施設投資と、それによって得られる低温環境下に比べた飼料効率の改善とのバランスの問題になると考える。

乾乳牛については、若牛と搾乳牛との中間的な位置にあると考え、若雌牛や搾乳牛が必要としている空気環境のどちらにでも適応し得るものと言えよう。

分娩牛は、最も外的悪環境に対して弱い出産直後の子牛と同居しているわけであるので、熱的環境も衛生的環境も可能な限り充足させる必要があると考える。

表5 各ステージにおいて必要とされる空気環境

(熱：熱的環境, 衛生：衛生的環境)	
ステージ	必要とする空気環境
哺乳牛	衛生に重点
育成牛	
若雌牛	
乾乳牛	熱に重点
搾乳牛	
分娩牛	熱 + 衛生

4. ステージ別収容施設の実例

(1) 若牛収容施設

若牛の収容施設を図1のように整理した。以下にそれぞれの施設について説明する。

カーフハッチは、1970年代前半に、米国北西部を中心として普及し出した哺育牛用の施設で、我国には、米国ミネソタ大の Bates 教授によ

って、1977年に紹介された。典型的なカーフハッチを
図2に示す。カーフハッチの熱的および衛

生的環境については、筆者ら(1980, 1981)の
報告がある。

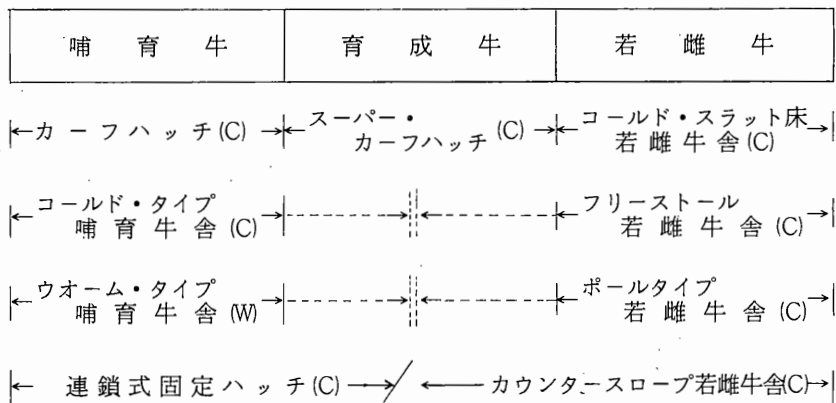


図1 若牛用収容施設

(C:コールド・タイプ, W:ウオーム・タイプ)

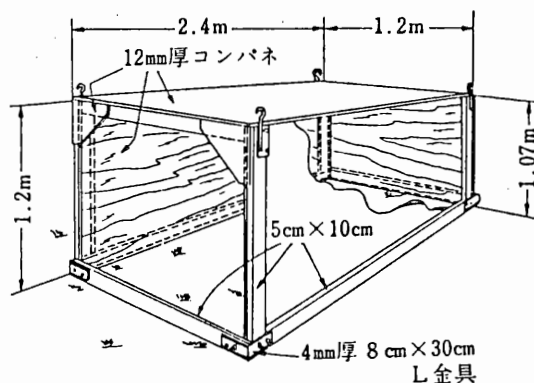


図2 典型的なカーフハッチ (Bates ら, 1980)

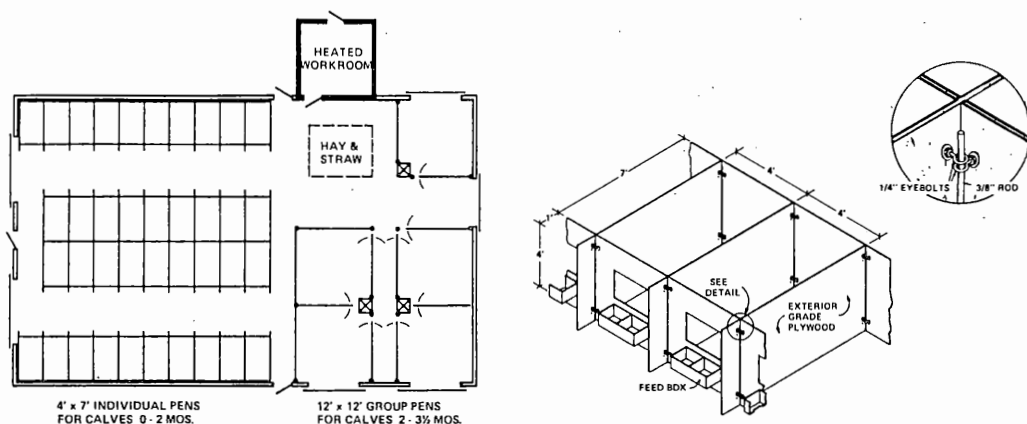


図3 コールド・タイプ哺育牛舎 (Bickert, 1983)

コールド・タイプ哺育牛舎およびウォーム・タイプ哺育牛舎は、カーフハッチと共に、寒冷地において用いられている哺育用施設である。Milne (1983)は、いずれの施設であっても、1)新鮮な空気、2)乾いた敷料、3)行き届いた管理、4)ストレスからの解放、の4項目を充足させてやりさえすれば、健康な子牛を育てることができる、としている。しかし、建設費用は大きく異なり、カナダにおいて、それぞれ1頭当たり、カーフハッチが

100ドル、コールド・タイプが400ドル、ウォーム・タイプが850ドルであると述べている。コールド・タイプおよびウォーム・タイプの実例を図3および図4にそれぞれ示す。

スーパーカーハッチは、獣医学者であるAnderson と農業工学者である Bates との共同研究の中から生まれた育成牛（2～6ヶ月令）のための施設である。これは、十分なる空気の衛生的環境を保証すると共に、8頭以下の小さな群で飼う

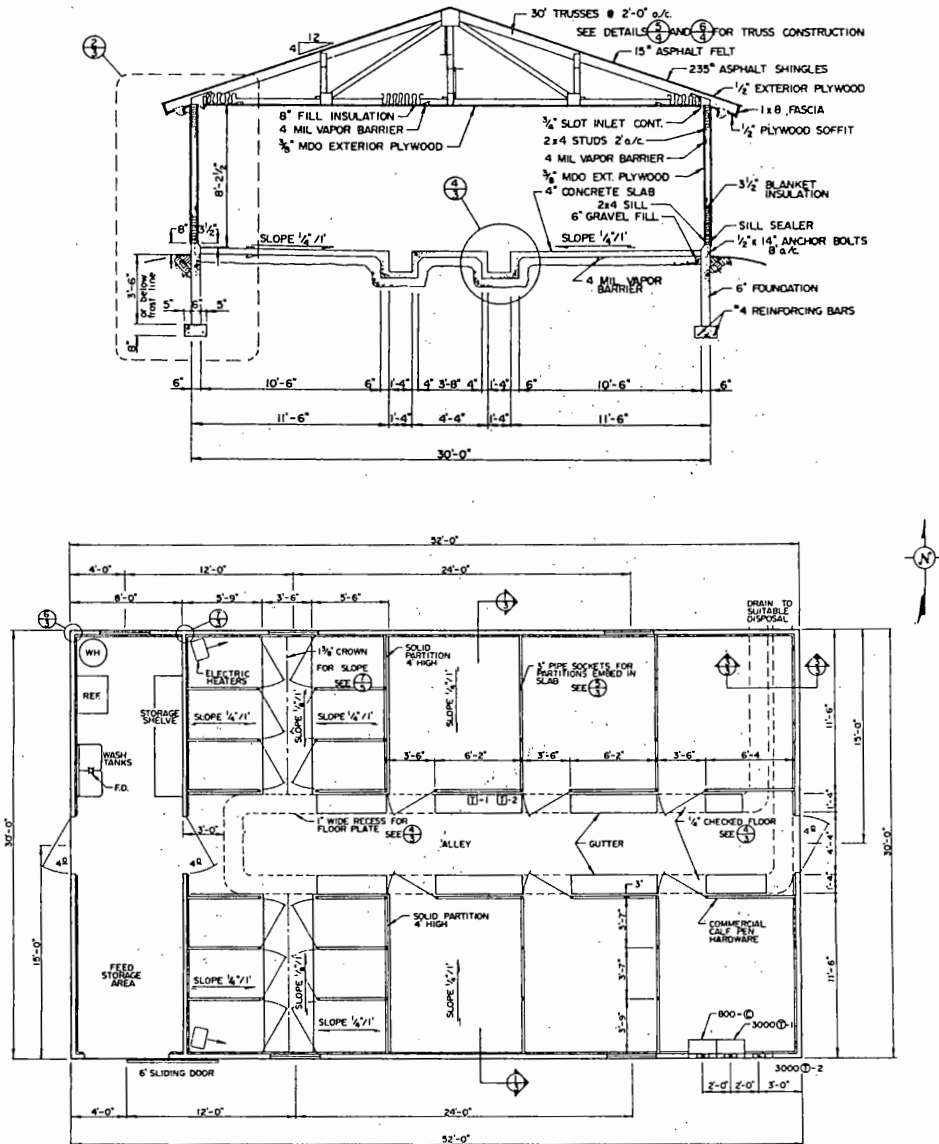


図4 ウォーム・タイプ哺育牛舎 (Bates & Anderson, 1980)

ことにより、その後の群飼に慣らすという目的をも持っている。Anderson と Bates が最初に作ったスーパーカーハッチと、北海道立林産試験場 (1983) による設計図を、それぞれ図5および図6に示す。

寒冷地における若雌牛のための施設としては、コールド・スラット床若雌牛舎、フリーストール若雌牛舎、ポールタイプ若雌牛舎などがあげられる。Bates ら (1984) は、カーフハッチ・スーパーカーフハッチにおいて育てられて来た子牛が、

次のステージで収容されるべき施設として、図7に示すような、コールド・スラット床若雌牛舎を設計した。これは、自然換気方式で、全面スラットの床構造であり、ストールは全くない。糞尿は地下貯溜槽に直接落下するようになっている。スーパーカーフハッチから移って来た子牛群は、最初、ベニヤ製の高い隔柵で仕切られ、他の月令の高い牛群との接触をできるだけ防ぐようにしている。給飼も、徹底した省力化がなされている。また、図8は、フリーストール若雌牛舎の1例 (M

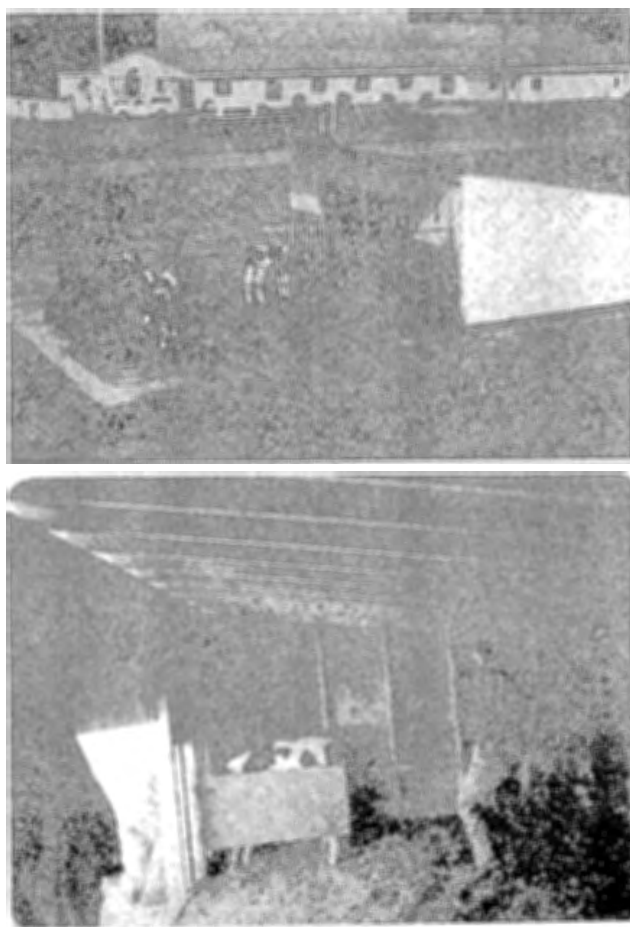


図5 スーパーカーフハッチの第1号施設

上：米国ミネソタ州，ミネソタヴァレイ牧場のスーパーカーフハッチ

下：子牛の治療用に柵が取り付けられている。右端が Bates 教授，

外で治療しているのが Anderson 教授。

図6 林産試タイプスーパー
カーフハッチ
(北海道木質材料需要拡大
協議会, 1983)

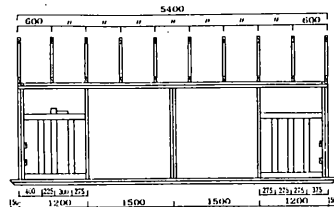


図-6.3 立面図(前面)
林産試タイプ、トラス形式

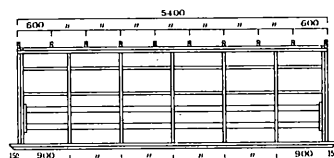


図-6.4 立面図(後面)
林産試タイプ、トラス形式

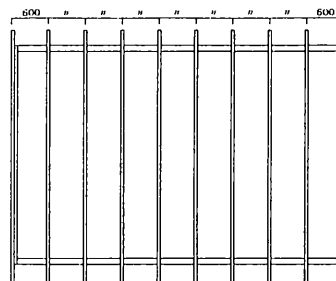


図-6.9 立面図(後面)
林産試タイプ、屋根たるき形式

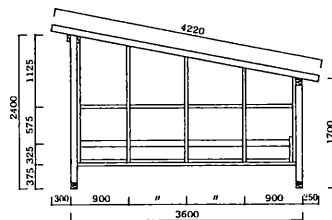


図-6.10 立面図(側面)
林産試タイプ、屋根たるき形式

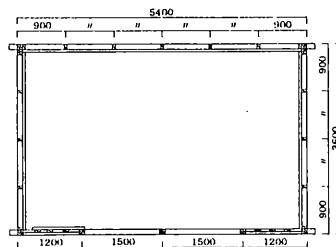


図-6.7 平面図
林産試タイプ、屋根たるき形式

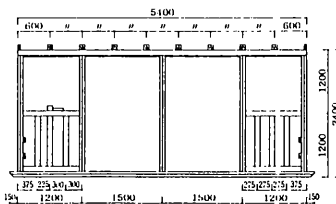


図-6.8 立面図(前面)
林産試タイプ、屋根たるき形式

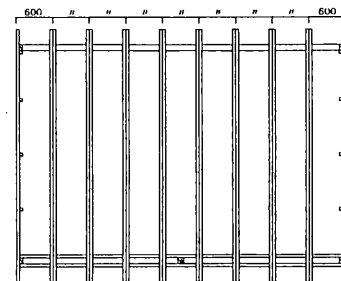


図-6.11 小屋伏図
林産試タイプ、屋根たるき形式

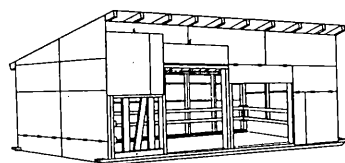


図-6.1 スーパーカーフハッチ概観図
(林産試タイプ、トラス形式)

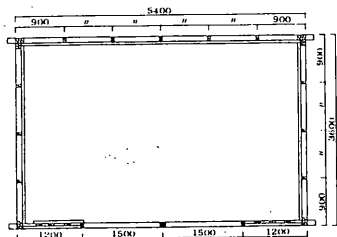


図-6.2 平面図
(林産試タイプ、トラス形式)

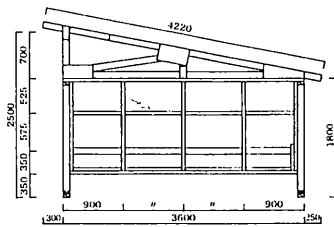


図-6.5 立面図(側面)
林産試タイプ、トラス形式



図7(a) 外 観

壁面に十分な入気窓が取り付けられている。

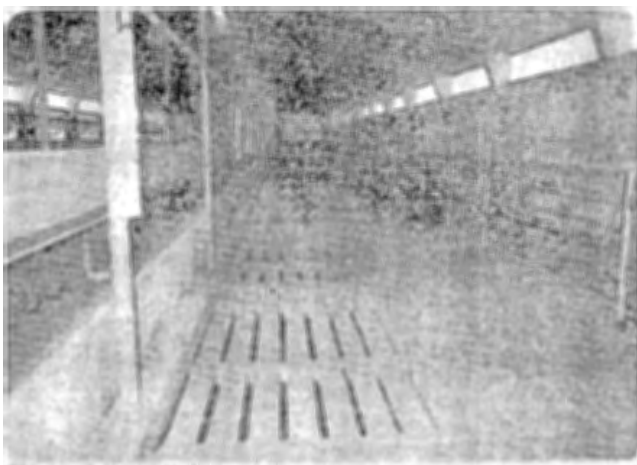


図7(b)

牛を収容する前の内部の状態

床全面がスラットになっている。自然換気による空気の動きをスムーズにするため、屋根裏には母屋等の突起物がないようにしてある。棟部は連続開放（25cm幅のオープンリッジ）



図7(c) 牛が収容されている状態

スーパーカーフハッチから移って来た8頭のグループは、最初、1つのペンを板により2分した場所に収容される。この隔柵としての板は、より月令を経た牛からの接触による疾病感染を防止するために設けられた。また牛舎内の両壁側には、約75cmの通路が設けられており、牛の移動や管理者による牛の観察、換気窓の調節だけではなく、治療や人工授精にも利用されている。

図7 コールド・スラット床若雌牛舎（米国、ミネソタ州、ミネソタヴァレイ牧場）

WPS, 1983) で、3ヶ月令から分娩までの若牛および乾乳牛をも収容するように設計されている。これらの施設は、非常に大規模（搾乳牛 200 頭以上）な酪農家において用いられる施設であるが、ポールタイプ若雌牛舎は、北海道の一般的経営規

模においても用いることのできる施設であろう。この例として、北海道立林産試験場で開発した P Tハウス（北海道木質材料需要拡大協議会, 1983）の実用化第 1 号を図 9 に示す。

また、Collins ら (1983) は、比較的温暖な

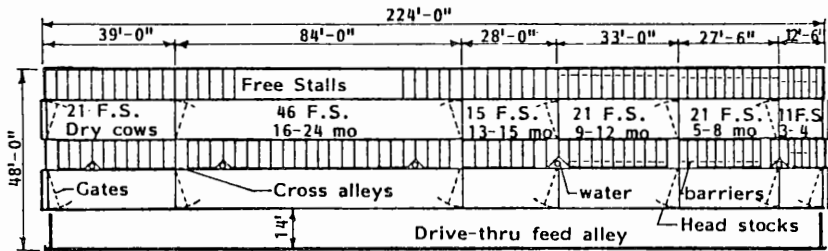


図 8 フリーストール若雌牛舎 (MWPS, 1983)

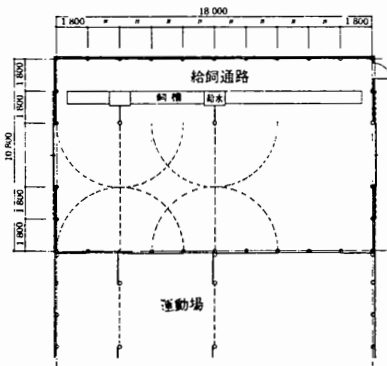


図-9.1 平面図

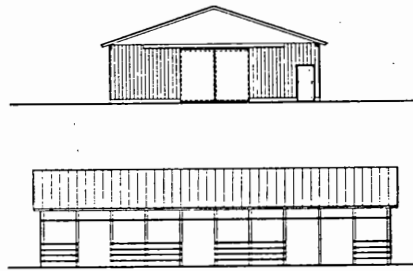


図-9.2 立面図 (正面, 側面)

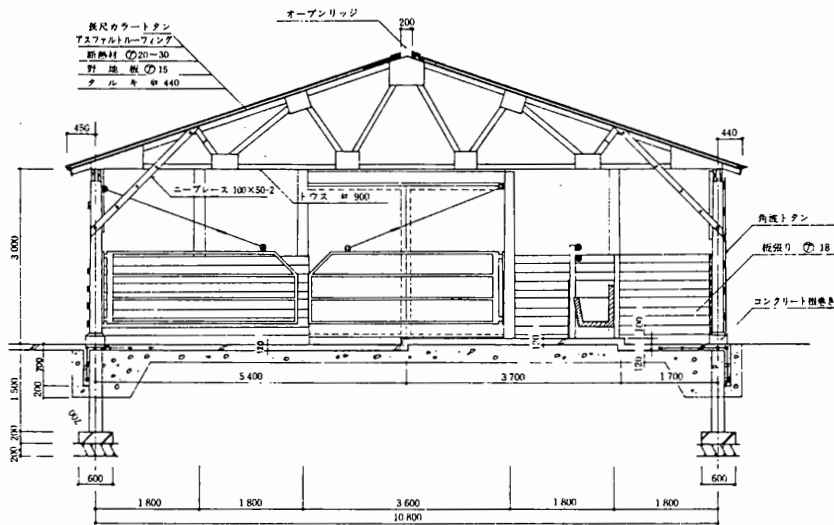


図-9.3 矩計図

図 9 若雌用 P Tハウス (十勝・中紙牧場-北海道木質材料需要拡大協議会, 1983)

地域においては、図10に示すような、連鎖式固定ハッチ（哺育・育成牛用）および、図11に示した、カウンタースロープ若雌牛舎が、有効であると述べており、北海道においても、大町（1981）により、この寒地向改良型が肉牛用施設として考案された（図12）。

以上、若牛収容施設の実例を述べて来たが、その構造や形態は、それぞれの地域の気象条件およ

びその他の条件により異ならざるを得ないと思われる。最も大切なことは、施設の形ではなく、2節・3節で述べた基本的な考え方に基づいて施設が作られ、管理されることであろうと思われる。

Ainslie ら（1981）が、適切な子牛の管理は、収容施設のタイプよりもより重要であると述べていることも忘れてはならないであろう。

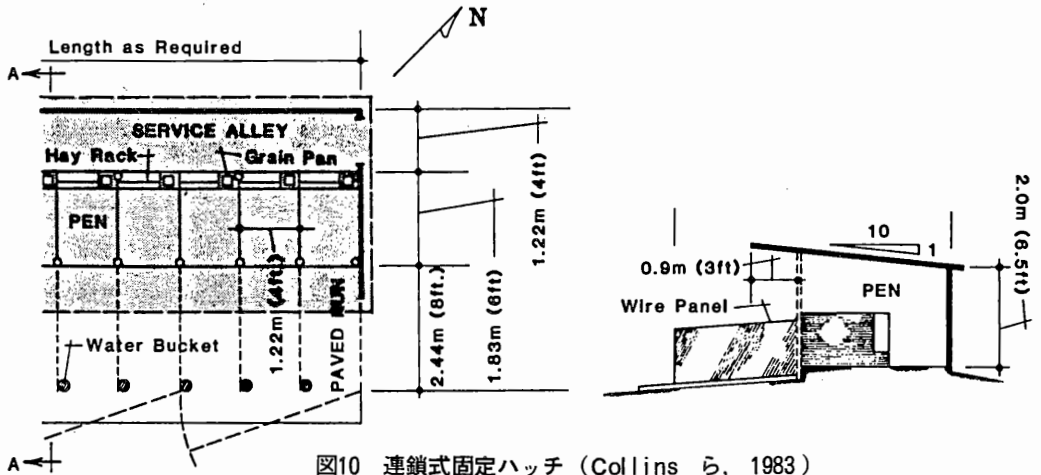


図10 連鎖式固定ハッチ（Collins ら，1983）

季節による太陽の高度の変化（北緯40度）

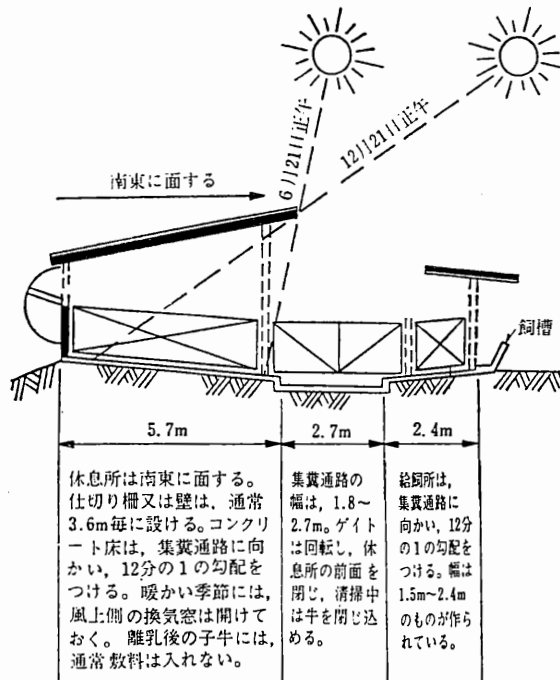


図11 カウンタースロープ若雌牛舎（Collins ら，1983—畜産の研究，Vol. 38・No.5（1984）より転写）

(2) 搾乳牛舎

搾乳牛舎は、最も高度に群管理が要求される施設であると言える。搾乳牛舎における群管理施設については、2節で分類した5つの管理作業項目に従って、それぞれの施設の現在問題となっている点等につき述べてゆく。

a) 給飼施設

給飼の自動化は、粗飼料のコンベアによる自動給与という形で従来より行なわれて来たが、近年群飼の省力効果を損なわずに飼養効率を高めようとする目的（鈴木，1981）から、コンプリートフィード方式や、濃厚飼料自動給与装置が採用されはじめており、注目を浴びている。ここでは、

コンピュータ制御付濃厚飼料自動給与装置（以下、CCFと呼ぶ）に関する、米国における興味深いアンケート調査（Smithら，1983）の結果を紹介する。このアンケート調査は、1982年10月から1983年1月にかけて、全米各地の270戸のCCF利用農家を対象として行なわれた。対象農家1戸当りの平均搾乳牛頭数は96頭（24－300頭）で、95%がフリーストール・バーンを用い、88%はパーラ搾乳を行っており、そのうちの54%はCCFによる給飼とは別に、パーラ内で穀物飼料を給与していた（パーラ内給飼農家）。30%以上の農家はCCFをフリーストール牛舎内に設置していた。表6は、CCF利用農家の利用状況および施設費

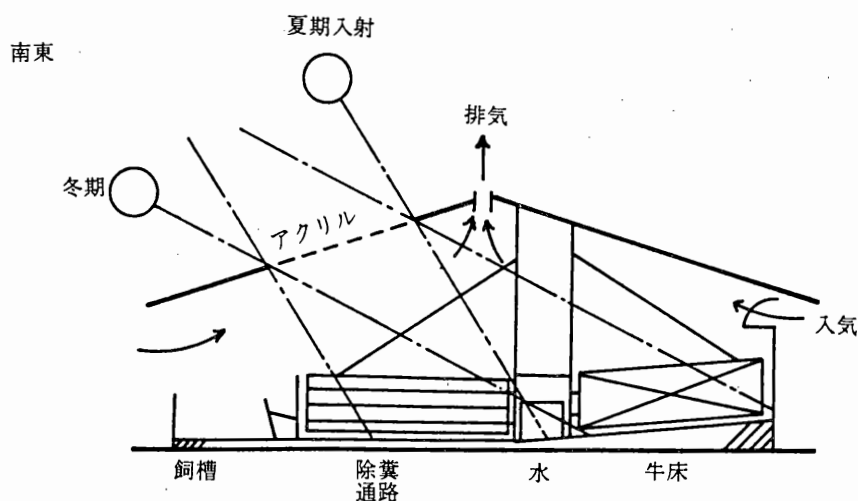


図12 積積寒冷地向カウンスロープ若雌牛舎（大町，1981）

表6 CCF利用農家270戸の利用状況および施設費

(Smithら)

質 問 項 目	パーラ給飼農家	パーラ給飼していない農家
搾乳牛中のCCF利用の割合(%)	87	90
CCF1台当りの搾乳牛数(頭)	24	21
CCF1台による1日当りの給飼量(Kg)	137	124
1日1頭当りの穀物飼料の給飼料(Kg)	6.1	7.0
飼料の粗たんぱく質(%)	17.9	18.2
成牛(搾乳+乾乳)1頭当りの施設費(ドル)	\$145	\$167
CCF利用牛1頭当りの施設費(ドル)	\$201	\$229

である。また、表7は、CCF使用前後の産乳量の変化を示しており、表8はCCFに対する農家の評価である。CCFは、また、高水分穀物飼料の給与にも利用されているようである。82%の農家はDHIAに属しており、飼料給与量の調節は、約半数の農家でDHIAから毎月得られる乳量に基づいて月毎に行なっていた。減価償却に要する期間は、平均で15.6ヶ月と予想されていた。

Smith は、最後に、飼料代は、乳生産費の50～60%を占めているため、飼料代の管理および飼料利用率の改善は利益を増すための最大で唯一の方法であると述べている。

b) ふん尿処理

搾乳牛舎のふん尿処理方式は、次のような各点を考慮して決定されなければならない。

1. 畜舎のタイプ (コールド, ウォーム)
2. 労働力
3. 資金
4. 敷料の入手
5. 耕地面積
6. 周囲の環境 (市街地からの距離等)

7. 他のステージ用施設の処理方式
8. 牛に対する影響 (事故・蹄病等)
9. ふん尿の利用方法

ここでは、床構造と蹄病についての若干の文献を紹介する。Blom (1982)は、異なった床構造 (コンクリート床とスラット床) において、ホルスタイン種とジャージー種の搾乳牛が蹄病 (趾間腐乱と蹄底腐乱) にかかる頻度を調査し、図13に示した結果を得ている。これによると、ジャージー種においては差は見られなかったものの、ホルスタイン種では、コンクリート床の方がスラット床よりも蹄病の発生頻度は高かった。また、表9は、ルース・バーンとスタンション・バーンにおいて蹄病の比較を行なったもので、ルース・バーンはコンクリート床とスラット床の2種について調べている。これによると、ルース・バーンの方が明らかに蹄病発生の頻度が高いことがわかる。Blomは、この理由として、ルース・バーンでは蹄部が常時ふん尿の中に置かれるためであるとしている。また、この調査では、コンクリート床とスラット床には差が表われなかった。

表7 CCF利用前後の産乳量の変化 (Smithら)

	(kg / cow · day)	
	CCF利用前	CCF利用後
パーラ給飼農家	2 1.1	2 3.1
パーラ給飼していない農家	2 0.6	2 1.9
全農家	2 0.9	2 2.5

表8 CCFに対する農家の評価 (Smithら)

	(%)			
	非常に満足	満	足	不満足
個体識別	6 7	2 9		4
信頼性	5 0	4 4		6
ディーラーのサービス	6 3	3 1		6
プログラムのし易さ	8 7	1 2		1
出力データの有用性	6 1	3 7		2

Bates (1975)は、フリーストール・バーン（コンクリート床、スラット床にかかわらず）における蹄病の治療法として、パーラの牛の通路に硫酸銅溶液の液槽を設け、搾乳時に必ず牛が蹄を浸すようにすることを推奨している。水に対する硫酸銅の重量比は、通常は1/50で十分であるが、蹄病発生の頻度が高い場合には、1/20としてもよいと述べている。

c) 健康管理

小頭数の搾乳牛の健康管理であるならば、酪農家が個々の牛を注意深く観察することにより行ない得るが、群管理をしなくてはならない頭数規模になると、個体別健康管理は非常に困難となる。小頭数の時可能であった酪農家の目とカンによる

管理だけでは、十分な健康管理は期待できなくなるであろう。その意味で、米国におけるDHIサービスは、注目に値する。天間 (1982)によると、DHI (Dairy Herd Improvement) サービスは、酪農家の経営分析や粗飼料分析・牛乳分析のみならず、種付・妊娠・乾乳・分娩・乳房炎などの管理にも利用されており、さらには、更新牛の決定にまでおよんでいる、と言う。我国においても、十勝地方において、その試みがなされているが、未だ実現には至っていない。群管理が粗放管理にならないようにするためには、DHIサービスに見られるような、組織的なコンピューター利用が、今後、必須条件になるものと思われる。

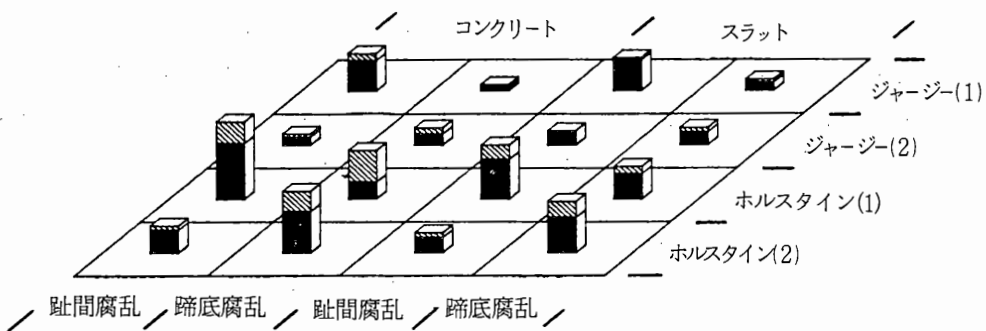


図13 床構造と蹄病 (Blom ら, 1982)

表9 収容方式および床構造と蹄病発生率 (Blom ら)

	(%)											
	距 間 腐 乱						蹄 底 腐 乱					
	重 症		中 程 度		軽 症		重 症		中 程 度		軽 症	
	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後	前	後
ルース・バーン												
ス ラ ッ ト 床	0	1	6	7	24	25	3	17	10	27	12	18
コ ン ク リ ー ト 床	0	1	11	12	22	25	2	18	6	22	12	15
スタンション・バーン												
	0	1	0	5	1	11	1	9	3	18	5	13

*前：前肢，後：後肢

d) 環境管理

環境管理の大枠を決める、換気・断熱方式について考えてみる。米国・北部においては、これまで牛舎の換気・断熱方式をウォーム・ハウジング (Warm Housing) とコールド・ハウジング (Cold Housing) とに分類して来た (干場, 1982)。これらは、牛舎内の温度が冬期間にほぼ外気温と等しくなる (Cold) か、または、一定な適温環境である (Warm) かによって分けられていた。実際の換気・断熱方式で言えば、Cold Housing は自然換気方式と言うことができ、Warm Housing は、断熱 (加温) 強制換気方式と言えるであろう。しかし、最近、Cold, Warm の他に Modified Environment という分類がなされるようになって来ている。 (MWPS, 1983)。これは、断熱自然換気方式と呼ぶことができ、冬期における牛舎内気温が外気温より高く (0℃以上) なるように設計される。札幌市篠路の伊藤牧場の搾乳牛舎もこのタイプに属する。換

気・断熱方式の決定は、3節でも述べたように、最終的には、施設投資と飼料効率のバランスによることになる。但し、Warm Housing における夏期の環境は Cold Housing よりも、涼しさの点で劣ることが多く、しかも、換気扇運転のための電気代も無視できない。従って、Cold Barn, Modified Environment Barn の利用を、冬期間の低温下における作業性をも考え合わせて検討する必要があるであろう。夫々の実例を、図14, 図15, 図16に示す。

e) 搾 乳

群管理搾乳牛舎ではパーラは不可欠な施設であるが、非常に高価であり、その選定には熟慮を要す。ここでは、若干の文献を紹介し、その助けとしたい。Bickert (1983) は、1人で1日1頭平均27kg生産する牛100頭を搾乳する場合を想定し、4頭複列、6頭複列、8頭複列のヘリングボーン式パーラを用いた場合のそれぞれの必要時間を計算した。(表10)。これによると、4頭複列に比べ

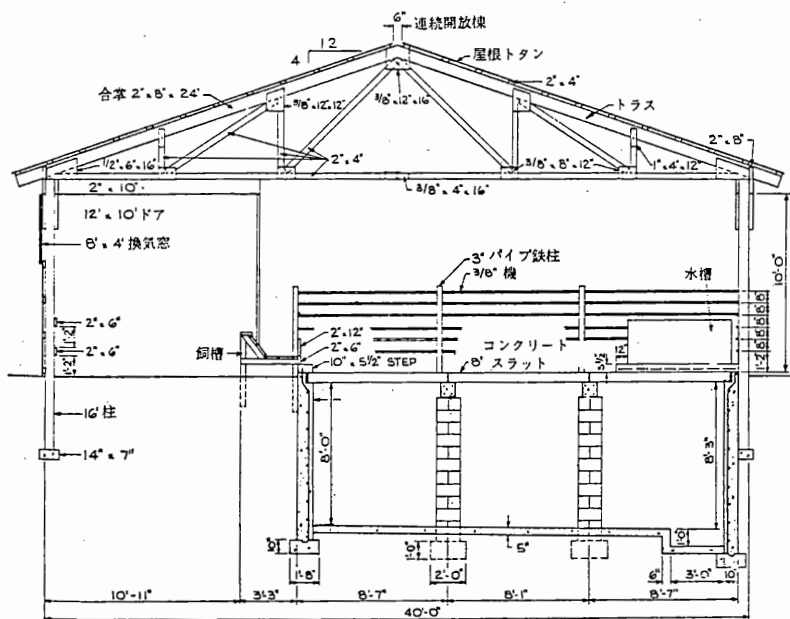


図14 コールド・スラッティド・フリーストール・バーン
(Cold Slatted Free Stall Barn—MWPS)

て、6頭複列で搾ることにより、1日2時間の節約ができるが、それに要する費用は25,000ドルから30,000ドル(625万円から750万円)である。8頭複列にすると、さらに、1日30分短縮できるが、そのためには20,000ドルから25,000ドル(500万円から625万円)をさらに投資しなくてはならない、と述べている。また、表11は、ヘリングボーン式パーラにおいて、パーラの大きさ(1列当りの頭数)および機械化の度合と1時間当りの搾乳可能頭数を示している。

(3) 分娩牛収容施設

Bates (1983) は、分娩牛収容施設について以下のように述べている。この施設は、免疫性をほとんど持たない牛が同居するため、搾乳牛群や他の成牛群から隔離されていなくてはならない。もし、搾乳牛群と同一牛舎内に分娩房を設置せざるを得ない場合には、ベニヤ等で壁を作って隔離し、換気系も別にしてやる必要がある。やむを得ず換気系を別にできない場合には、牛舎内空気が分娩牛側から搾乳牛側へ流れるようにしなくては

表10 100頭(1日1頭当り27Kg産乳)搾乳に要する時間

	(Bickert)	
	正味搾乳時間	総搾乳時間*
4頭複列 (クラウド・ゲート付)	2時間55分	4時間
6頭複列 (自動離脱装置 クラウド・ゲート付)	1時間50分	3時間
8頭複列 (自動離脱装置 クラウド・ゲート付)	1時間30分	2時間45分

* 準備・牛の移動・清掃を含む

表11 ヘリングボーン式パーラにおける機械化の度合および

1列当りの頭数と1時間当りの搾乳可能頭数 (Bickert)

機械化	(頭/時間)			
	4頭複列	6頭複列	8頭複列	10頭複列
ナシ	29 - 42	50 - 66*	64 - 80*	80 - 89*
C	34 - 47	55 - 71*	69 - 87*	88 - 97*
C + F	37 - 47	58 - 74*	72 - 90*	92 - 101*
D	33 - 46	49 - 65	60 - 78	72 - 81
D + C	37 - 50	54 - 70	68 - 84	79 - 88
D + C + F	39 - 52	57 - 73	70 - 88	83 - 92

1) C:クラウド・ゲート, F:フィード・ゲート, D:自動離脱装置

2) 1日1頭当り産乳量を17Kg-27Kgとして算出。

3) 準備・牛の移動・清掃のための時間は含まれていない。

4) 全ての場合、パーラへの出入口には電気開閉装置を設置。

5) *: 2人搾乳, 印無しは1人搾乳。

ならない。同様の理由から、排気用換気扇を分娩牛のそばに設けてはならない。完全に隔離された分娩房では、面積当りの牛からの発熱量が少ないため、断熱性をより高め、補助熱源を加えてやる

とよい。図17は、 Anderson と Bates (1987) によって設計された、分娩牛専用施設である。ペンの数は、搾乳牛25頭に対して1つの割合が好ましいとしている。

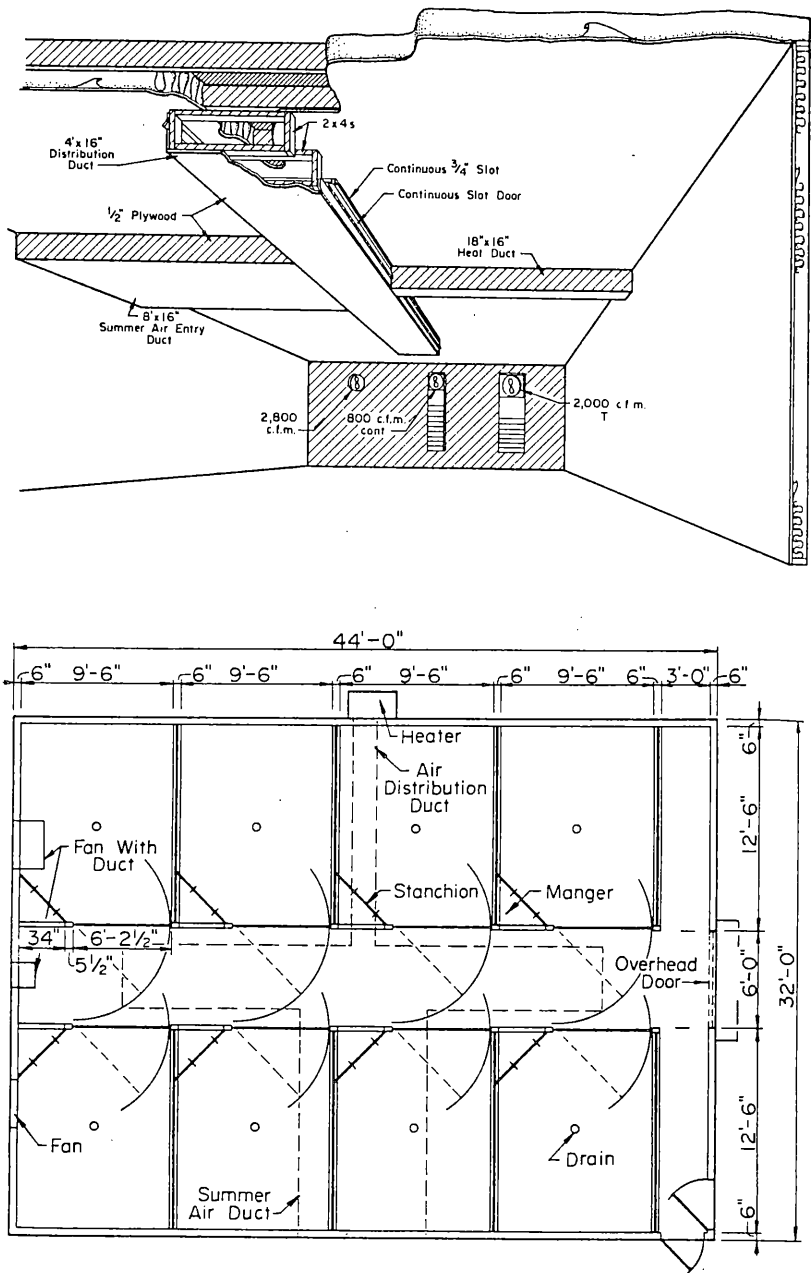


図17 分娩牛舎 (Anderson & Bates , 1983)

(4) 乾乳牛収容施設

乾乳牛は前節でも述べたように、必要とする空気環境では若雌牛と搾乳牛の中間的な位置にあり、通常、どちらかのステージの牛群と同居させられることが多い。しかし、頭数規模が大きい場合について、Appleman (1983)は、搾乳牛 250 頭以上の経営においては、乾乳牛を 3 群（乾乳促進期、乾乳期、分娩直前期）に、また、100 頭から 250 頭の経営では 2 群（乾乳期、分娩直前期）に分けるべきである、と推奨している。

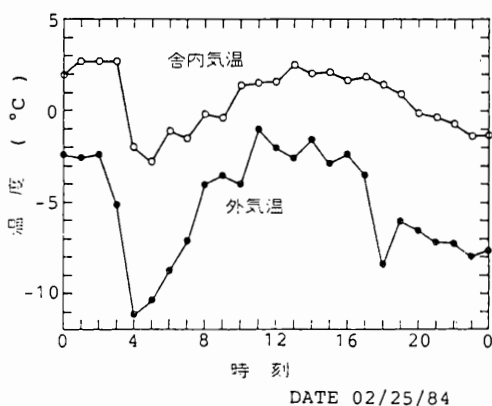
5 ま と め

以上、乳牛の群管理施設について、整理を試みて来たわけであるが、どのような施設を利用するにしろ、最終的な評価は、システムとしての経営収支に帰することを忘れてはならないと考える。群管理により省力化するに当たっては、ポイントを

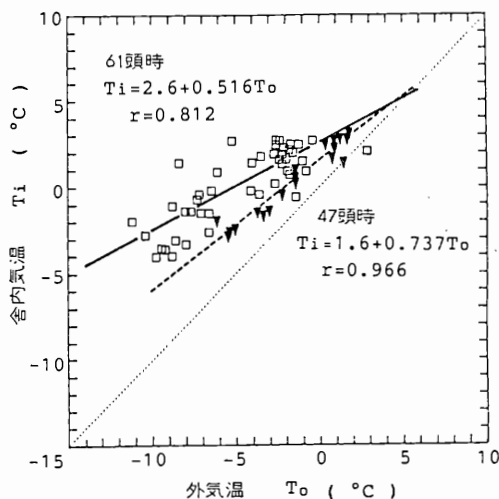
押えた労力の配分が必要であろう。即ち、哺乳牛・分娩牛に対しては、可能な限りの細かい管理が望まれる。他のステージの牛群に対しては、コンピュータの利用等により個体能力を発揮させながらも、できるだけ（経営収支の許す範囲で）自動化の方向へと向う努力が必要であろう。施設とは、理想的な管理を実行可能にするもの、または、実行し易くするものであると考える。

内容が、少なからず、牛舎環境に片寄ってしまったこと、および、多くの方が最も興味を持っていると思われる搾乳牛舎における群管理施設について、単に外国文献の紹介にとどまってしまったこと、をお許し願いたい。

なお、群管理を行なっている搾乳牛舎の 1 例として、札幌市篠路町の伊藤牧場に関する資料（1～4）を付す。



資料 1 牛舎内外気温の日変化
(片山ら, 1984)



資料 2 牛舎内外気温の関係
(片山ら, 1984)

資料3 換気特性 (五十部ら, 1984)

測 定 日	10/18	10/21	10/24	10/31	11/02	11/08	11/14	11/16	11/18	11/26	11/30	12/05
外 風 速 (m/s)	4.8	0.0	4.1	4.8	2.1	3.1	2.6	3.6	4.8	7.1	4.1	2.0
風 向	NW		N	NW	SE	N	NW	S	NW	NW	SE	W
棟 風 速 (m/s)	2.6	0.8	1.2	2.5	0.8	1.4	2.5	1.9	1.8	2.3	1.8	0.8
棟 風 量 (m ³ /s)	17.5	5.4	8.0	16.8	5.4	9.4	16.8	12.7	11.8	15.4	12.0	5.4
入気窓風量(m ³ /s)			25.2		30.2	9.3	62.4	11.8	41.6	5.0	20.3	7.7
換気回数(回/時)	35	11	16	33	11	19	34	25	24	31	24	11
外 気 温 (℃)				8.8	8.4	9.6	7.2	9.8		-3.9	0.1	1.7
牛舎内温度 (℃)				8.4	9.9	9.9	8.4	10.6		0.4	6.7	8.2

資料4 作業時間 (1984.7.18)

	飼 料 の 配合・給与	哺 乳	ボロ出し	搾 乳	その他	計
搾 乳 牛 舎	116 (19)	0 (0)	35 (6)	450 (74)	7 (1)	608 (66)
分 娩 牛 舎	22 (19)	22 (19)	17 (15)	43 (37)	11 (10)	115 (12)
育成・乾乳牛舎	54 (39)	0 (0)	84 (60)	0 (0)	2 (1)	140 (15)
カーフハッチ・ スノーカーフハッチ	31 (50)	31 (50)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	62 (7)
計	223 (24)	53 (6)	135 (15)	493 (53)	20 (2)	925 (100)

1) 飼料生産時間を含まず

2) 単位:分, (内は%

参 考 文 献

1. Ainslie, H. R. and A. N. Bringe. 1981. Calf Management and Facilities on Selected Wisconsin Dairy Farms. University of Wisconsin - Extension Bulletin (A3141).
2. Anderson, J. F. and D. W. Bates. 1979. Influence of Improved Ventilation on Health of Confined Cattle. J. A. V. M. A. 174(6):577-580.
3. Anderson, J. F. and D. W. Bates. 1983. From Calves to Springers in Less Than 24 Months. Dairy Housing II. 251-260. ASAE. St. Joseph, MI 49085.

4. Anderson, J. F. and D. W. Bates. 1983. Separate Maternity Facilities for Dairy Cows -- A Total Animal Health Care Necessity. Dairy Housing II. 205-211, ASAE. St. Joseph, MI 49085.
5. Appleman, R. D. and D. L. Bath. 1983. Facility and Equipment Needs of Dry Cows. Dairy Housing II. 273-280. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
6. Bates, D. W. 1975. Free-Stall Housing for Dairy Cattle. MS-138, Agricultural Extension Service, University of Minnesota, St. Paul, MN.
7. Bates, D. W. and J. F. Anderson. 1980. Insulated Calf Barn with Individual and Group Pens. M-149, Agricultural Extension Service, University of Minnesota, St. Paul, MN.
8. Bates, D. W., J. F. Anderson and R. D. Appleman. 1980. Building and Managing Calf Hutches. Fact Sheet Ag. 24. Agricultural Extension Service, University of Minnesota, St. Paul, MN.
9. Bates, D. W. 1983. Stall Barns : A Design Overview. Dairy Housing II. 281-290. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
10. Bates, D. W. and J. F. Anderson. 1984. Their Heifers Do Better in Cold Housing. Hoard's Dairyman. Sep. 25, 1984:1086, 1113.
11. Bickert, W. G. 1983. Enclosed Cold Calf Housing. Dairy Housing II. 224-229. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
12. Bickert, W. G. 1983. Milking Parlor Selection. Dairy Housing II. 159-165. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
13. Blom, J. Y. 1982. Traumatic Injuries and Disease in Dairy Cows in Different Housing Systems. Livestock Environment II. 438-443. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
14. Collins, W. H. and G. M. Jones. 1983. Counter-Sloped Confinement and Permanent Hutch Rearing Facilities for Dairy Heifers. Dairy Housing II. 261-272. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
15. 堂腰純・干場信司・五十部誠一郎, 1983. 牛舎の分離飼養システム. 日本畜産学会北海道支部会報, 26(1):31-32.
16. 堂腰純, 1984, 北海道の畜舎環境のかかえる諸問題, 北海道農学シンポジウム報告集No.4,5: 11-18.
17. Holmes, B. J., H. J. Larsen and A. N. Bringe. 1983. The Calf Hutch in Cold Climates -Management Considerations. Dairy Housing II. 216-223. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
18. 北海道木質材料需要拡大協議会. 1983. カラマツ材を使った牛舎建設の手引き.
19. 干場信司・佐藤義和・堂腰純・曽根章夫・岡本全弘, 1980, カーフハッチ(哺育箱)による子牛の育成管理 I, カーフハッチの環境, 家畜の管理, 16(1):23-25.

20. 干場信司・堂腰純・鮫島良次・曾根章夫・岡本全弘・工藤卓二, 1981, カーフハッチの環境—空中浮遊細菌数について, 昭和56年度農業施設学会大会講演要旨: 9-10.
21. 干場信司, 1982, ウォームバーン・コールドバーン, 農業施設, 12(1): 33.
22. 五十部誠一郎・干場信司・堂腰純・片山秀策, 1984, 自然換気搾乳牛舎に関する研究③換気特性, 昭和59年度農業施設学会大会講演要旨: 9-10.
23. Jenny, B. F., G. E. Gramling and T. M. Grage. 1981. Management Factors Associated with Calf Mortality in South Carolina Dairy Herds. J. Dairy Sci. 64(11): 2284-2289.
24. 片山秀策・小綿寿志・五十部誠一郎・干場信司・堂腰純, 1984, 自然換気搾乳牛舎に関する研究 ②温度環境, 昭和59年度農業施設学会大会講演要旨: 7-8.
25. Milne, R. J. 1983. Warm Housing for Dairy Calves. Dairy Housing II. 230-234. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
26. Menzi, W. Jr. 1983. Planning Heifer Housing Facilities. Dairy Housing II. 244-250. ASAE St. Joseph, MI 49085.
27. MWPS. 1983. Structures and Environment Handbook (MWPS-1). Midwest Plan Service. Iowa State University, Ames, Iowa 50011.
28. 大町一郎. 1981. 肉用牛牛舎様式の変遷. 北海道家畜管理研究会報, Vol 15: 12-30
29. Smith, T. R. and D. E. Pritchard. 1983. An Overview of Recent Developments in Individual Concentrate Feeding Equipment and Management. Dairy Housing II. 150-158. ASAE. St. Joseph, MI 49085.
30. 曾根章夫・その他, 1982, 簡易哺育施設による乳用子牛の育成技術確立に関する試験, 北海道立新得畜産試験場.
31. 杉原敏弘・木下善之, 1981, 哺乳子牛の発育におよぼす飼育環境の影響, 日本畜産学会北海道支部会報, 24(1): 37.
32. 鈴木省三, 1981, 乳牛の給飼システム—序説, 北海道家畜管理研究会報, Vol, 16: 1-2.
33. 天間征, 1982, アメリカ酪農のDHIサービスとその機能(1), (2), 畜産の研究, 36(1): 10-13, 36(2): 21-24.
34. Webster, A. J. F., J. G. Gordon and R. McGregor. 1978. The Cold Tolerance of Beef and Dairy Type Calves in the First Week of Life. Anim. Prod. 26: 85-92.

群管理用試験牛舎の設計上の特徴と 使用方法ならびに試験の進め方

柏 木 甲
(北海道農業試験場)

I 米国、英国における群管理牛舎

米国では、乳牛の群飼は南部の州において早くからドライロットやコラルによって行われていたが、北部の州でこれが採用されたのは、ウイシコンシンやミズウリ大学の試験の結果、乳牛とくにホルスタイン種が寒冷環境に強く、断熱のない放し飼いの牛舎でも、つなぎ式牛舎に劣らない牛乳生産ができることが解ってからのことで、1950年代の後半からと言われている。当初のシステムは、所謂ルーズバーン方式で休息場にストールが無いもので、環境汚染や牛体汚染の防除上、広い舗装と大量の敷わらを要したため、敷料更新作業に手間がかかり、放し飼いか放式の省力効果が十分に認められず、酪農家に容認されるようなものではなかった。北部の州に放し飼いか放式が進展したのは、1960年代に入って休息場にストールが設けられてからのことで、現在では休息場、給餌場、ミルクパーラー等の施設を一棟にして舗装部分や敷わらの必要量の低減を計った新形式のフリーストール牛舎が多く、乳牛をそれぞれの栄養要求量によって群分けし、群ごとのコンプリートフィードを作って不断給餌する方式が、最も経済的で生産性の高い群管理システムとして定着してきたようである。しかし、表1及び図1に示したように、北部の州では現在でもつなぎ式牛舎が主勢を占め、新築牛舎の50%以上がつなぎ式で、とくに規模60頭以下の場合にこのケースが多いといわれる。南部の州では20～25年前にすでにルーズバーンが優勢となったが、北部の州では新築される放し飼いか放式の牛舎の殆んどすべてがフリーストール牛舎である。

英国では、つなぎ式から放し飼いか放式への移行
北海道家畜管理研究会報、第19号、34～41、1984

が更に急テンポに進み、1971年から1976年の5年間に、つなぎ式が70%から56%に減少しており、現在では50%以上の牛舎が放し飼いか放式を採用すると云われている(表2参照)。

II 北海道への群管理システムの導入

北海道への乳牛の群管理システムの導入は早く、既に昭和36年(1961年)にはルーズバーンの設置を見た。これは、農水省が雄武町に大規模機械化実験農場の一つとして設けたもので、その後昭和38年には北農試、昭和40年には帯広畜大にもルーズバーンが設置されている。言ってみれば、米国が、北部の州では不向きとして捨てた技術を省力指向の新技术として導入したわけで、選択者の1人として汗顔の至りであるが、事実敷わらの確保ができないために休息場が泥濘化し、牛体が鎧を着た状態では、管理システムの試験などできるような代物でなく、パーラー搾乳の省力のみが取柄であった。そのため、雄武では昭和39年には早々と休息場にフリーストールを設けたが、北農試では昭和46年にふん尿の液肥処理を名目にしてすのこ床式フリーストール牛舎に改造でき、やっと悪夢からさめた次第である。帯広畜大でも昭和49年にロータリーパーラーで搾乳するすのこ床のフリーストール牛舎を改めて新築した。結局、北海道のルーズバーンは7施設の設置で終り、昭和42年以降はフリーストール牛舎の導入に移行した。昭和49年までは休息、給餌及び搾乳施設を別棟にしたものが多く、昭和50年以降になると、これ等の施設を同棟にしたものが増加した。また、ふん尿の液状処理方式のフリーストール牛舎も昭和40

表1 Description of Typical Dairy Farms, by Regions in the United States^a

Percentage distribution of type of milking system														
Percentage distribution of housing type														
Area	No. farms	Cows per farm	Lbs milk per cow	Stanchion	Loose housing			Corral or dry lot	Other	Stanchion		Parlor		
					Loafing	Free-stall	Bucket			Pipeline	Herringbone	Side-opening	Other	
Northeast	37,648	48.1	10,810	71	11	14	—	4	65	17	12	4	2	
Lake States	60,561	37.9	11,110	80	6	11	—	3	71	15	9	3	2	
Corn Belt	25,287	40.0	11,340	34	38	24	—	4	40	24	17	11	8	
Appalachian	9,594	53.3	10,210	14	47	34	—	5	23	24	19	19	15	
Delta	3,344	72.7	8,630	10	50	17	20	3	10	49	17	14	10	
Southeast	2,240	157.3	9,390	15	36	22	24	3	12	36	28	14	10	
Northern Plains	7,150	42.3	10,700	35	40	17	3	5	40	23	18	10	9	
Southern Plains	3,985	81.7	9,470	13	43	7	33	4	11	44	22	13	10	
Mountain	4,219	70.2	11,050	5	33	32	28	3	18	29	27	16	10	
Pacific	5,410	144.6	12,030	17	17	35	28	2	12	40	22	17	9	
Percentage distribution of silage crop storage system														
Percentage distribution of manure handling systems						Silage stored in				Purchased feed—1969				
Area	Spread as:		Lagoon system	Apply on other farms	Other methods	Tons stored per cow	Silage stored in			Tons commercial feed per animal	Percent of forages			
	Solid	Liquid					Conventional tower	Sealed tower	Bunker or trench					
Northeast	93	8	1	2	1	8.6	59	13	28	1.00	3			
Lake States	94	7	—	2	1	8.4	78	12	10	.38	3			
Corn Belt	92	8	2	2	2	7.5	67	15	18	.53	4			
Appalachian	90	10	3	3	6	10.8	46	10	44	.49	6			
Delta	66	8	15	6	11	7.7	32	12	56	.97	2			
Southeast	68	11	16	7	10	12.7	42	10	48	1.68	6			
Northern Plains	92	7	2	2	5	8.3	40	7	53	1.39	8			
Southern Plains	72	10	8	9	10	4.1	23	9	68	1.15	35			
Mountain	88	11	2	7	5	7.3	3	4	93	.67	31			
Pacific	73	28	9	14	6	3.6	12	4	84	1.45	47			

^aNo. of farms and purchased feed data obtained from census data. U.S. Dept. of Commerce, 1969 Census of Agriculture, Vol. V, Part 8, Special Reports. All other data obtained from Høglund, C. R.: The U.S. Dairy Industry, Today and Tomorrow. Mich. Agr. Exp. Sta. Research Report 275, 1975.

年に導入されている。

北海道では乳牛の放し飼い方式の導入が早かったにもかかわらず、フリーストール牛舎は漸く100を数えるに至った程度で、現在のところあまり普及していない(表3参照)。1頭当りの必要床面積が少く、将来の増頭数に対処することが容易で、かつ省力効果の高いフリーストール牛舎が何故道内で普及をみないのか? その理由として①つなぎ式牛舎でも、給餌やふん尿の機械化がフ

リーストール牛舎と同程度にできること。②50頭程度の飼養規模では、パーラー方式の省力効果が少く、毎日一定の手順で搾乳できる牛舎内搾乳の方が勝ること。③府県に対する繁殖もと牛供給の責を負っているために純然たるコマーシャルハーダが少く、日常牛体に接し易く、手入れの容易なつなぎ式牛舎の方が個体販売上優利なこと等が挙げられる。

指導・研究機関では前述の2施設のほか、新得

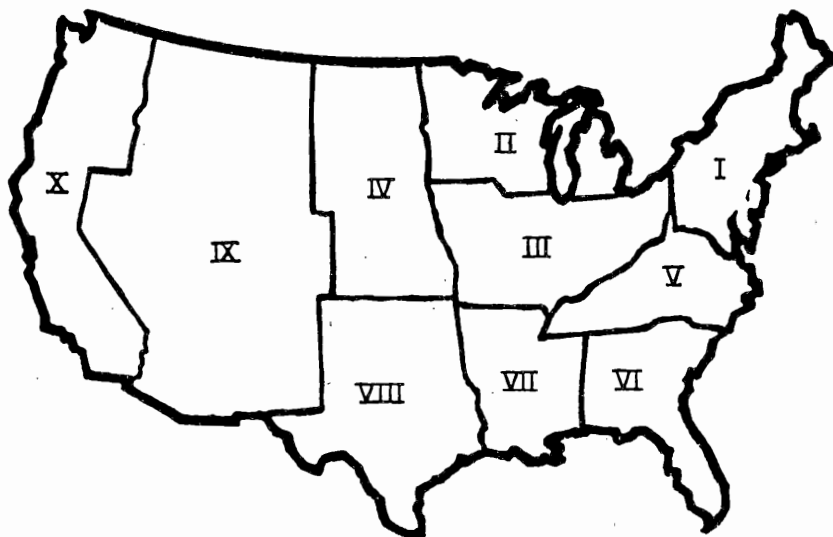


図1 Geographic regions of the United States.

- I Northeast: Maine, New Hampshire, Vermont, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut, New York, New Jersey, Pennsylvania, Delaware, Maryland
- II Lake States: Michigan, Wisconsin, Minnesota
- III Corn Belt: Ohio, Indiana, Illinois, Iowa, Missouri
- IV Northern Plains: North Dakota, South Dakota, Nebraska, Kansas
- V Appalachia: Virginia, West Virginia, North Carolina, Kentucky, Tennessee
- VI Southeast: South Carolina, Georgia, Florida, Alabama
- VII Delta States: Mississippi, Arkansas, Louisiana
- VIII Southern Plains: Oklahoma, Texas
- IX Mountain: Montana, Idaho, Wyoming, Colorado, New Mexico, Arizona, Utah, Nevada
- X Pacific: Washington, Oregon, California

表2 PERCENTAGE OF PRODUCERS IN ENGLAND AND WALES

	1963-4	1968-9	1971	1976
Cowshed	86	76	70	56.2
Parlour	10.5	18		
Bail and combination of cowshed and parlour	3.5	6	30	43.8

昭56 昭58 昭59 昭60 (0-41-10-3-3-3)

畜試（昭和42年：堆肥処理），十勝種畜牧場（昭和48年：液肥処理，ウオームバーン）にもフリーストール牛舎が導入されて調査や試験が進められた。これ等の結果では，フリーストール牛舎による群飼方式は省力の面から望ましいが，乳牛の個体管理に綿密さを欠き，とくに個体の能力に適合した濃厚飼料の給与が困難であり，搾乳牛の泌乳能力を十分発揮できないこと，乾固牛が過肥になること，粗飼料の給与ロスが大きいこと，ふん尿による牛体汚染が多いこと，さらに開放式牛舎による群飼育では，畜舎が寒冷構造のため冬期間の乳量の低下や排ふんの凍結がみられること等の問題があり，技術的に確定しない部分が多く，これ等のこともフリーストール牛舎の普及を阻害する原因であることは否めない。

Ⅲ 北農試群管理試験牛舎

北海道では将来，さらに規模拡大が進展するこ

とが予想され，今後求められる研究は個体能力を十分発揮できる高能力牛の低コスト，省力的群管理技術の確立ならびに群管理システムの開発にあるが，北農試では，昭和58年にコンピューターを利用した群管理用試験牛舎を新設して実験方法の精密化と効率化をはかったので，以下に設計上の特徴と施設の使用方法ならびに試験の進め方について概説する。

1. 平面計画

牛床および給餌口を40個宛設置した。フリーストール牛舎が導入された当時，牛床数は収容頭数の10%増し，給餌スペースは制限給餌（一斉給餌）の場合には1頭当り75cmが必要とされていたが，牛群の社会行動や採食行動調査の結果，不断給餌の場合には1頭当りの必要スペースが減少し，完全飼料を用いるとそれぞれ67%，27%（20cm）で足りることがわかって来た。従ってストール数40床の牛舎の収容能力は60頭と考えられる。また，

表3 北海道における群飼型乳牛施設数 ^(1-カ-3%)
_(シムンカ-10-ラ-セもつていりあふ)

支 年 次	網走	十勝	石狩	後志	釧路	根室	日高	留萌	宗谷	上川	胆振	計
36	1											1
37												0
38		2										2
39		1	2									3
40		1										1
41												0
42		1										1
43												0
44												0
45	1											1
46						2						2
47				1		2	1					4
48		3				1						4
49		3										3
50	3	3				4		2				12
51	1	4				6			1			12
52	3	3		1		2				1		10
53		2	1		1	2		1		2		9
54	1	2			2	4						9
55		2	1			2					1	6
56		3				1						4
57		8				1						9
58	1	1	3		1				1			
計	10	38	4	2	3	27	1	3	1	3	1	93

昭58
1

牛床、給餌口、濃厚飼料給餌用のストールフィダー、飲水場、運動場などが2群に分けて飼育できるように配置されており、1群20頭の飼養試験や60頭規模までの体系化試験の実施が可能である。

ストールは標準型20床と最近流行のサスペンド型20床を設けてあり、その選択性についての調査が可能である。ただ、両タイプのストールの配列、サスペンド型ストールの構造に基本的ミスがあったので、将来改造する必要がある。

搾乳前に牛を集めて置く待機場を設置するのが通例であるが、本施設では通路兼用とし、舗装面積の低減を図った。(P49群管理牛舎、P51群管理牛舎平面参照)

2. 構造

北海道、とくに道東・道北の気候帯では、前面開放式のフリーストール牛舎は舎内が結氷し、ふんが凍結するので、軽く断熱したオープンリッチの閉鎖式牛舎が安価で経済的である。ただ、牛の出入りが自由な時、牛舎の近くに高いサイロや樹木、他の建物がある時、収容頭数が余りにも少ない時、屋根勾配が $33\text{cm}/\text{m}$ 以下の時などには換気効率が悪いとされている。他の牛舎における試験の関係で、収容頭数が20頭以下になることもあるので、断熱、強制換気方式のセミ・ウオームバーンの構造の牛舎とした。冬は棟上のベンチレーターから入気して壁面の換気扇で強制排気し、夏は窓から入気してベンチレーターで排気するが、6

個宛設置した有圧換気扇(4個は温度制御が可能)とベンチレーターの組合せによって牛舎内の環境条件を調節できるように配慮した。

3. 給餌システム

(1) 濃厚飼料

群管理では搾乳牛の濃厚飼料給与は通常ミルクパーラー内で行われるが、乳量の多い牛はパーラー滞留中に必要量を採食できない。この傾向はティートカップ自動離脱装置の供用、1ストール1ユニットの搾乳の普及でミルクパーラーの搾乳効率が高まるにつれて増加してきており、深刻な問題となっている。この打開策として、サイレージと濃厚飼料の混合飼料をパーラー外で追加給与する方法と濃厚飼料の給餌装置を使用する方法とがあるが、前者の場合は、低泌乳牛はエネルギー過剰に、また高泌乳牛は蛋白過少になる傾向が強いので好ましくない。濃厚飼料給餌装置には下記に述べる4種のタイプがあり、いずれも市販されている。

ア) マグネット方式：パーラー外で追加給餌したい牛の首にマグネットを付けて置き、牛が飼槽に首を入れ、マグネットが飼槽の前面にある金属板に接触すると給餌装置の上部に取りつけた飼料ビンが開口して濃厚飼料を放出、牛が磁力外に後退するとモーターが取り飼料の放出が中断する。飼槽から首を出さない限り飼料放出が続くので採食量は把握できない。マグネットのない牛は飼料

表4 トランスポンダ方式による入居牛の濃厚飼料の採食行動 (調査平均)

調査時期	調査時間(時)	群の頭数		トランスポンダの設定時間(分)	入居回数(回)	飼放出時間(分)	採食時間(分)	占居時間(分)	スポット採食回数(回)	競合回数(回)	飼放出カウント	飼料放出量	
		全数	トランスポンダ装着牛									放出時間から推定した(kg)	カウント数から推定したkg
放牧	19	23.0	20.0	396.0	148.5	385.9	557.0	770.8	489.0	16.0	455.0	77.2	77.8
	1頭当たり			19.8	7.4	19.3	27.9	38.5	24.5	0.80	22.8	3.86	3.89
	入居1回当たり					2.60	3.75	5.19	3.29	0.11	3.06	0.52	0.52
舎飼	24	22.6	20.2	361.4	180.6	368.7	538.3	686.4	289.0	23.6	436.0	73.7	74.5
	1頭当たり			17.9	8.9	18.3	26.6	34.0	14.3	1.17	21.6	3.65	3.69
	入居1回当たり					2.04	2.98	3.80	1.60	0.13	2.41	0.41	0.41

を放出できないが、優勢上位の牛は下位の牛を追いついて残飼を採食できるので、個体の栄養管理の装置としての実用価値は低い。

イ) 電子扉方式：特定の牛が近づいたときだけ、特定の扉が開いて採食できるようになっているもので採食競食はほとんど防止できる。牛の首に波長の異なった発信器を取付け、その波長と同調した受信器を備えた飼槽の扉が開くようになっている。全頭数に取付けるのが最も望ましいが、弱い牛あるいはたくさん食べさせたい牛にのみ取付けることもできる。粗飼料の給与にも適用可能である。

ウ) トランスポンダー方式：牛側に発信装置、飼槽側に受信装置がある点では電子扉方式に類似

するが、これは、1基の給餌ステーションで20～30頭の牛が、それぞれに必要な分だけ、濃厚飼料を1日2～10回以上に分けて採食できるのが特徴である。トランスポンダー方式における濃厚飼料の採食行動は表4に示したとおりで、牛の能力に応じた濃厚飼料を分配できる点ではマグネット方式よりはるかに優るが、競合による追い出し採食が可成り認められた。群全体の採食量は推定できるが、個々の牛の把握ができないのが難点で、そのため無入居牛や故障したトランスポンダーの確認には全個の点検が必要である。

エ) コンピューター制御方式

わが国では、国産2機種、外国製2機種計4機種が市販されているが、それぞれの牛に発信機を

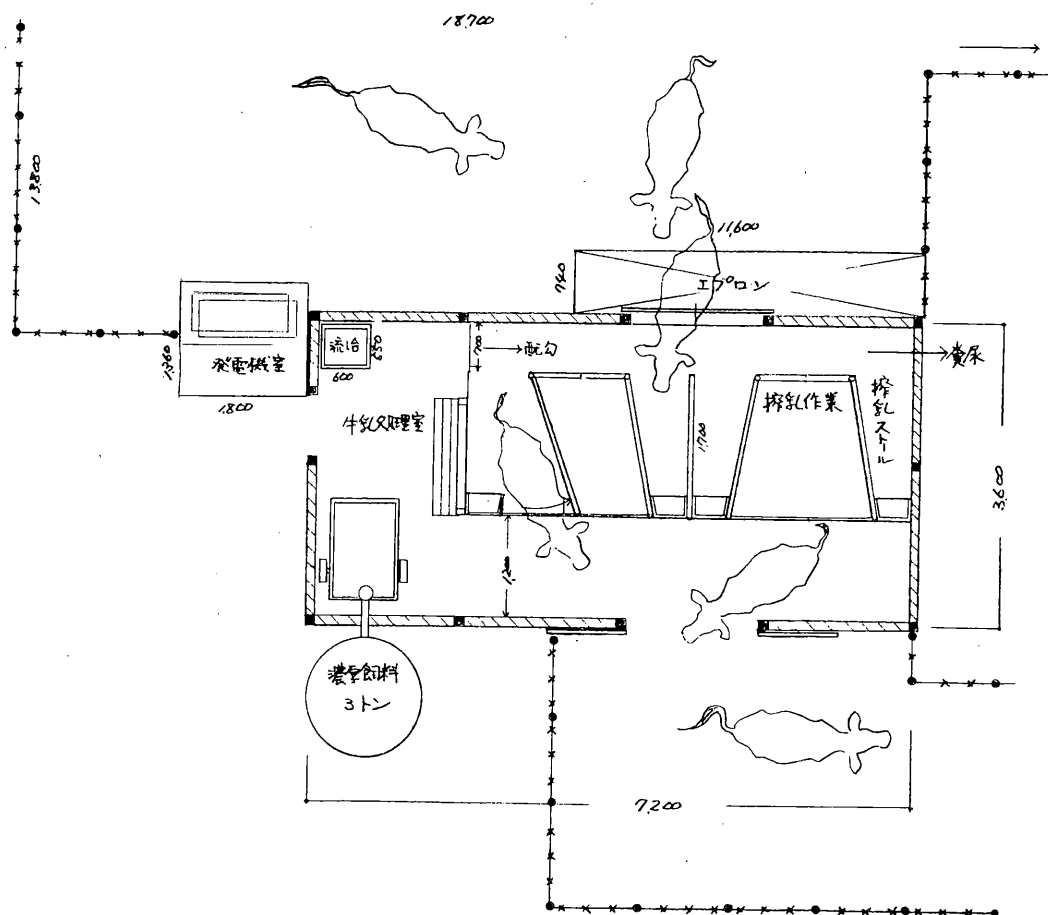


図2 現地搾乳施設

取り付け、牛が給餌ステーションの飼槽に首を入
れると、発信機がそれぞれの識別番号を発信し、
受信機がその識別番号を受信してコンピューター
に送り、コンピューターはその番号に応じ、乳量
や体重に基づいてあらかじめ牛ごとに割り当てた
日量とすでに給与した量を比較し、残量があれば
ファイダーの飼料供給口から濃厚飼料を放出するよ
う指示し、放出量を記憶し、24時間ごとに、ある
いは任意の時に採食状況を記録するもので、各機
種のソフトは大まかに類似している。しかし、分割
給与の仕方、採食に関する情報の内容など機種に
よって特徴があり、ファイダーの放出機構、管理可
能頭数などハードの面でも相違がある。

トランスポンダー方式、コンピューター制御方
式とも1台で25～30頭の給与が可能である。

濃厚飼料の給餌方式として、これ等のほかに完
全飼料による給餌システムがあり、米国では牛の
栄養要求量によって3～4群に群分けして、それ
ぞれの群に適応した完全飼料を不断給餌すると、
採食競合が少なく、最も効率的な給餌方式として
定着しつつあるが、50～60頭の飼育規模では群分
けすることが難かしく、コンピューター制御による
給餌方式がより好ましいものと考えられる。

完全飼料の給餌に関する問題点や利害について
は昨年度の家畜管理研究会で報告、討議され、ま
た会報にも載っているので重複を避けるが、本施
設ではコンピューター制御の濃厚飼料用のスツー
ルフイダー2基と完全飼料を定量的に配餌できる
ドアファイダー40個を設置し、これ等の定量装置
の組合せ使用により、濃厚飼料給餌に関する多様
な試験ができることが特徴である。なお、スツー
ルフイダーとドアファイダーは1個の発信機で併用
できるようになっており、これを開発した〇社の
ものを採用した。

(2) サイレージ及び混合飼料

サイレージ、あるいはサイレージ・乾草・濃厚
飼料の混合飼料は、前述のとおりドアファイダーで

給餌する。ドアファイダーはスツールフイダーと同
様にコンピューターで給与日量を1頭ごとに設定
し、40個の飼槽に割り当て量をあらかじめ配餌し
て置く。飼槽のドアには識別装置があり、それぞ
れの牛の識別番号にだけ対応して開くようになって
いる。これによって、残飼のでやすいサイレー
ジなどの摂取量を1頭ごとに調査することができ
る。また、ドアファイダーを開放し群飼する場合に
も、採食行動調査により各牛の各飼槽での採食時
間と飼槽ごとの採食量から、それぞれの牛の採食
速度と採食量が短日のうちに推定できる。ドアフ
イダーの飼槽は、50～60Kgまで混合飼料が入る大
きさであり、給餌頻度や多頭数、少給餌口による
採食試験ができるように配慮した。

4. 搾乳システム

ミルクングバーラーには、アプレスト、サイド
オープン（タンデム）、シュートならびにヘリー
ンボーンタイプのものがあり、ヘリーンボーンタ
イプのものが安価で最も搾乳能率が良いとされて
おり、また道内にはこのタイプのものが最も多い
が、1頭ごとに搾乳管理のできるサイドオープン
のものを選んだ。3頭複列（6頭用）の1スツー
ル1ユニットの専用型で、搾乳は1系列または2
系列で行い、3頭片列、3頭複列、2頭複列等
による搾乳管理の比較実験が可能である。乳量の計
量、記録、試乳採取は自動化され、測定室のコン
ピューターと連結している。また乳房炎の予防や
異常乳の早期発見ならびに搾乳終了点の検知が各
房ごとにできる装置も組み込まれており、個人差
のない正常な搾乳管理ができるように配慮した。

なお、道内には40～50頭の搾乳規模でアプレ
ストタイプのミルクングバーラーで搾乳してい
るケースがかなりあり、なかには、夏期昼夜放牧
で、図2に示すような自作の平床式アプレストバ
ーラーも見られる。規模拡大が進むにつれて、2時
間内に搾乳を終了させるためにはバーラーの導入
が必須となろう。

5. ふん尿処理システム

舎内は、バースクレーパーによって通路内のふん尿を収集し、バークリーナーで舎外へ搬出するが、固液分離溝のスラットの取替えによって堆肥生産とスラリー生産ができるのが特徴である。冬期間、バークリーナーの屋外部分が凍結するので、現在のところ、スラリー生産は夏期間に限定されるが、両方式の生産性についての比較も試験課題の一つである。パーラ内の汚水ならびに治療室内のふん尿は地下の汚水槽（旧施設利用）に導いて貯留し、清浄水は沈澱槽を通して別系統で排出する。

なお、ドアファイダーの前には巾30cm、高さ25cmのステップを設け、粗飼料の通路への拡散を防いだ。牛床はカウマットと同程度の効果があるとされるアスコン仕上げとした。

6. 衛生管理

ホスピタルには病床2頭分と粹場を設けた。体重測定は健康管理、飼料給与量決定の指標となるのでできるだけ多く実施するのが好ましいが、搾乳室から牛房へ帰る通路に設けたロードセル式の牛衡機によって、牛の体重が簡単に測定され、コンピューターへ送って記録され、体重の日隔変動、日内変動の解析ができる。

この牛舎内の各装置で測定・記録されたデータを利用すると、個体ごとの飼料給与計算に基づいた飼養管理、個体ごとの泌乳・繁殖・衛生情報管理が容易に行える。しかし、これ等のシステムの精度を向上させるためには、各装置自体の機能の改良、装置間の情報交換のためのソフトウェアの開発など、今後の試験研究に負う部分も少なくない。

コンピューターによる牛群管理システム

－乳牛の群飼育下の個体管理－

土 谷 紀 明

(株)土谷特殊農機具製作所)

ファームコンピューター

最近のコンピューターの普及は目ざましいものがある。十勝の農家にも160台ものコンピューターが使用されているし、昨年のアメリカの農家におけるコンピューターの利用は8.1%に達している。その用途の内訳は次のとおりである。

会計記録	57.0 %
乳牛個体管理記録	39.2 %
自動給飼	26.6 %
飼料計算	25.3 %
穀物記録	16.5 %
投資分析	13.9 %
給料支払記録	10.1 %
自動乳量記録	2.5 %

(ホーズ・デイリーマン マーケット スタディによる)

乳牛飼養技術のレベルを見るものの一つに産乳量があるが、過去10年間のアメリカの乳牛1頭あたりの平均産乳量の伸びは、依然として3%台を保ちつづけている。産乳量向上の理由として 1)乳牛の改良 2)粗飼料の質的向上 3)飼料給与技術の開発・向上 4)コンピューターの活用が大きいと言える。

新しい飼料給与技術

需要の伸びの停滞に伴った乳価据置き、さらに生産調整と本道酪農業界をとりまく環境が非常に厳しくなったここ数年、時を同じくしてコンプリートフィーディング、チャレンジフィーディングと言う新しい給与技術が紹介され始めた。先進的な酪農家は経営の効率を上げるため、これら

の新技術に取り組んでいるが、まだ年数も浅く、試行錯誤の域を脱しえない時期ではあるが、昨今牛舎の庭先でよくこんな話を耳にする。

①コンプリートフィーディングを行なっているA牧場主：初年目は乳成分も向上して面白い程搾れたが、今年はどう言う訳か乳が出ない。後継牛が不足きみだ。②スタンション牛舎でコンプリートフィーディングを行なっているB牧場主：以前に比べ乳量、乳成分共に向上した。しかし手間がかかって大変だ。いつまでやれるかなあ。③チャレンジフィーディングを行なって好成績を上げているC牧場主：30頭を3人で管理している間は8,000Kg 4.0%は保てるが、1人が病気その他で1週間も牛舎から離れたらガタガタになってしまう。①の話はソフトウェア(飼料設計)に問題がありそうだが、②③の話はソフトウェア(新技術)とハードウェア(既存施設)との組み合わせ、労働力に問題があることは明らかである。

コンピューターによる牛群管理システム(キャトルコード)

「コンピューターによる牛群管理システム」と言うとは何か全く新しいコンプリートフィーディング、チャレンジフィーディングに次ぐ第3の新給与技術と見る向きもあるかと思うが、そうではなくソフトウェア的には、全くチャレンジフィーディングそのものである。すなわち基礎飼料は、1種類(又は2種類)の良質粗飼料ベースのミックスフィードとして飽食させ、産乳飼料として2種類(又は1種類)の濃厚飼料を、分婣後1日400～500gの割合で増量給与していく濃厚飼料

高水準給与による高泌乳牛の高位産乳対応の技術である。ただ一つの相異はチャレンジフィーディングは、主としてスタンション牛舎で人が牛を識別して、1日に4～5回濃厚飼料を給与していたものを、キャトルコードはコンピューターがそれを行なうことである。

キャトルコードの特徴

キャトルコードは1)正確で素早い識別。(世界特許) 2)高い信頼性。 3)豊富なバリエーション。 4)優れたソフトウェア。 (5)モジュラーシステムで将来を明示。等々オランダで7年前に開発されて以来現在までに、8,500ヶ所の世界中の農場で使用されており、OEM製造数を含めると世界の50%以上のシェアを占めている。

キャトルコードの最新ソフトウェア

現在市販されているキャトルコードで自動的にプリントアウトされる項目は次の通りである。

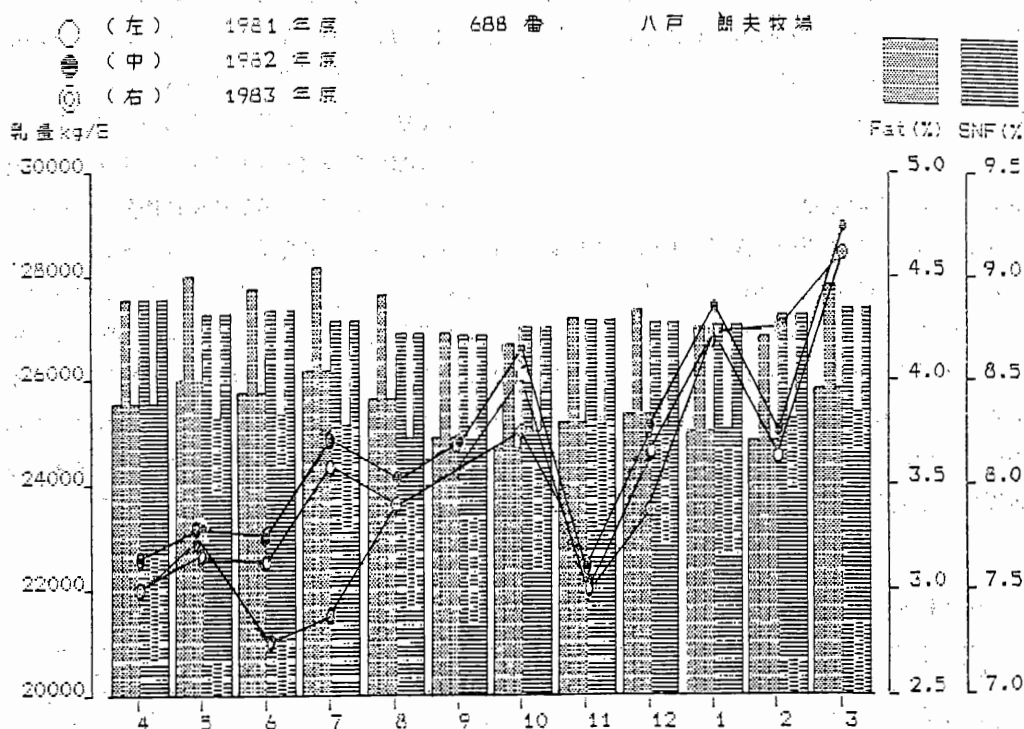
- 1)1日の概要 (DAY REVIEW) 2)注意牛のリスト (ATTENTION LIST)
- 3)泌乳期概要 (LACTATION REVIEW) 4)繁殖概要 (FERTILITY HERD REVIEW) 5)乳牛個体概要 (COW REVIEW) 6)発情注意牛リスト。

これに新しくチャレンジフィーディングプログラムが自動的に行なえるバージョンが明年から加わる。このことによって今まで非常に手間がかかり、シビアな計量が必要であったが、確立された技術のチャレンジフィーディングを全く手を下さずにコンピューターが行なうようになる。

<<>>

個体管理台帳 名称: コンカスト ローパル ノーア 父: エルクカー ローパル ノーア
母: コンカスト チルダ クリツハノ

項目	産次	1	2	3	4	5	6	7	8	9
分娩日										
種雄牛コード										
名 号										
最後の授精日										
乾 乳 日										
授 精 回 数										
泌 乳 日 数										
最初の発情										
空 胎 日 数										
分娩間隔										
分娩予定日										
病 名 コード										
総 乳 量										
飼料総消費量										
乳 代										
飼 料 代										
乳 飼 比										
乳代-飼料代										



1983年度		688番		八戸朗夫牧場			
MONTH	4	5	6	7	8	9	10
乳量(t)	22,126	22,683	22,519	24,343	23,635	24,302	26,063
Fat (%)	3.89	4.00	3.94	4.04	3.91	3.72	3.67
SNF (%)	8.89	8.81	8.83	8.78	8.72	8.71	8.75
MONTH	11	12	1	2	3	TOTAL	MEAN
乳量(t)	21,920	24,608	26,901	24,546	28,454	292,100	24,342
Fat (%)	3.79	3.83	3.75	3.71	3.96	46.21	3.85
SNF (%)	8.78	8.77	8.76	8.81	8.84	105.45	8.79

CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.04 FARM NR. : 12345678

DAY REVIEW

1	BALANCE FEED STATION	FEED 1 KG	FEED 2 KG
1		29	8
2	HERD FEED PROGRAM (KG)	42	10
3	HERD BALANCE (KG)	13	2
4	MILK PROD. (KG)	77	136
5	STOCK IN BIN (t)	26.32	16.82
6	HERD PROD. (t)	0.81	
7	HERD DEV. (%)	- 8	

(1) 1日の概要

CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.05 FARM NR. : 12345678

ATTENTION LIST

1	2	3	4	5	6	7	8	9
COW NUMBER	PROG. FEED 1 KG	BAL. FEED 1 KG	PROG. FEED 2 KG	BAL. FEED 2 KG	COW CALEND.	TEMP. DEV. C	MILK DEV. %	ILL- NESS
1	8.0	2.3	2.0	1.0	H AH	0.0	- 1	1080
2	12.0	6.5	3.0	0.0	H	0.0	- 7	0
3	9.0	0.0	2.5	0.0	H PC	0.0	- 5	0
4	6.5	0.5	1.0	0.0	PC	0.0	- 9	70
5	2.6	0.0	0.0	0.0	D	0.0	-17	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	ST C	0.0	+ 0	0
12	4.6	3.8	2.2	1.2		0.0	-13	0

(2) 注意牛のリスト

CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.16 FARM NR. : 12345678

LACTATION REVIEW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COW NUMBER	RESP. CODE	CONS. FEED 1 KG	PROG. FEED 1 KG	CONS. FEED 2 KG	PROG. FEED 2 KG	ACT. FEED 2 KG	TOT. PROD. KG	AV.24H FEED/ MILK KG		LACT.
1	1	162	8.0	56	2.0	14.5	770	28.5	0.28	33
2	2	360	12.0	231	3.0	13.0	1862	25.3	0.31	78
3	9	870	9.0	491	2.5	13.1	2960	25.6	0.45	107
4	13	650	6.5	235	1.0	10.0	2509	19.4	0.35	138
5	26	1260	2.6	480	0.0	4.5	6115	8.6	0.28	323
6	45	1023	0.0	820	0.0	0.0	5890	0.0	0.31	305
7	95	953	0.0	460	0.0	5.7	4613	11.1	0.30	305
12	12	306	4.6	152	2.2	16.5	1336	31.8	0.34	47

(3) 泌乳期概要

CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.10 FARM NR. : 12345678

FERTILITY HERD REVIEW

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
COW NUMBER	LAST CALV.	LAST INSEM.	DRY OFF	INSEM. /SIRE	LACT.	FIRST HEAT	PREG- NANT	CALV. INT.V.	NEXT CALV.	ILL- NESS
6	5.01	8.15	3.01	4 21	305	21	277	381	5.16	0 1
5	6.30	10.07	0.00	3 61	323	48	224	374	7.08	0 1
7	7.18	10.15	0.00	1 9	305	45	216	364	7.16	0 1
4	1.01	3.31	0.00	1 1	138	33	0	0	0.00	70 2
3	2.01	4.06	0.00	2 12	107	24	0	0	0.00	0 22
2	3.01	0.00	0.00	0 0	78	38	0	0	0.00	0 2
12	4.01	5.13	0.00	2 19	47	22	0	0	0.00	0 2
1	4.15	0.00	0.00	0 0	33	0	0	0	0.00	1080 1

(4) 繁殖概要

CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.17 FARM NR. : 12345678

COW REVIEW

COW NUMBER	LAST CALV.	LAST INSEM.	DRY OFF	INSEM. /SIRE	LACT.	FIRST HEAT	PREG- NANT	CALV. INT.V.	NEXT CALV.	ILL- NESS
6	5.01	8.15	3.01	4 21	305	21	277	381	5.16	0 1

COW NUMBER	RESP. CODE	CONS. FEED 1 KG	PROG. FEED 1 KG	CONS. FEED 2 KG	PROG. FEED 2 KG	ACT. FEED 2 KG	TOT. PROD. KG	AV.24H FEED/ PROD. MILK KG	LACT.
6	45	1023	0.0	820	0.0	0.0	5890	0.0	0.31 305

(5) 乳牛個体概要

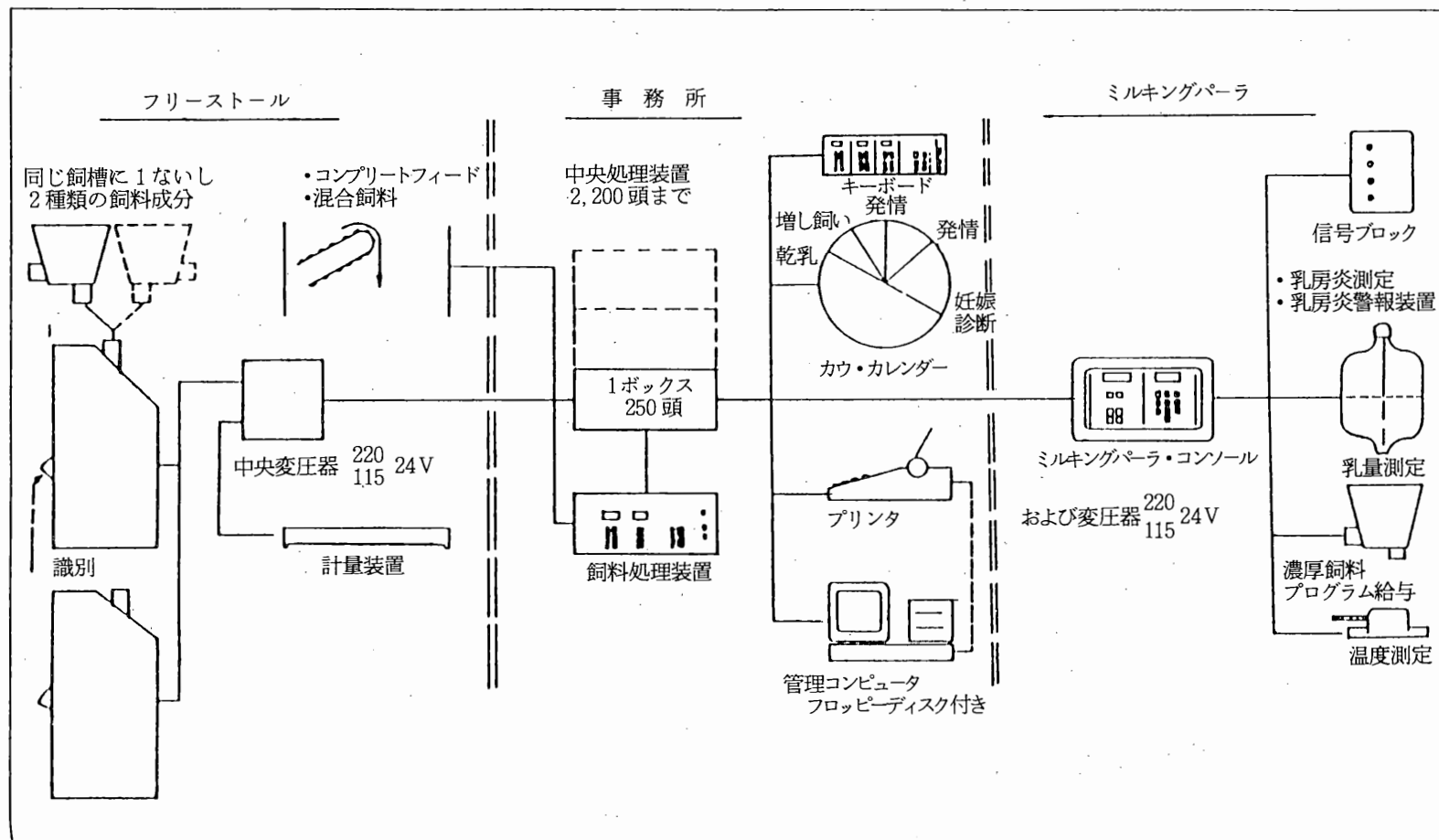
CATTLE CODE MANAGEMENT SYSTEM

DATE : FRIDAY 18 MAY 1984 TIME : 13.12 FARM NR. : 12345678

COWS >30 DAYS NOT IN HEAT

COW NUMBER	LAST CALV.	LAST INSEM.	DRY OFF	INSEM. /SIRE	LACT.	FIRST HEAT	PREG- NANT	CALV. INT.V.	NEXT CALV.	ILL- NESS
1	4.15	0.00	0.00	0 0	33	0	0	0	0.00	1080

(6) 発情注意リスト



キャトルコード拡張システム

群管理牛舎と管理システム

梅 津 典 昭

(北海道オリオン㈱)

はじめに

北海道の牛舎形態は現在カウシェード「スタンション牛舎」がその主流を占めている。スタンション牛舎は、給餌・搾乳等個体別管理が容易で日本の様に耕地面積の少ない所にあつては、飼料をより有効に利用し且つ乳牛1頭当りの生乳量を高めるには適したシステムである。反面乳牛1頭当りに対しての労力がかかる事、限られた労働力では飼養する頭数に限界がある。とくに乳牛をスタンションにつなぎ固定する事は乳牛のストレスの原因でもあり、人間がその牛の状況を見て調整する事により、その乳牛の潜在的能力を見出す事が出来ず、能力のない牛に必要以上の労力をかけ、牛乳1Kg当りのコストを上げる結果になっている事が多い。北海道の酪農はすでに、乳牛・乳量・規模・技術ともに世界の水準に達しているものの牛乳の生産コストは諸外国に比べまだまだ高く、今後は現在ある土地・施設・機械をより有効に利用し、コストの低い牛乳をより多く搾る事が大切である。

フリーストール牛舎は乳牛が本来持っている本能を活用した、より省力的システムとして日本にも早くから採用されてはいるが、過去あまり普及されていない。その理由として乳牛管理が粗雑になる、牛が汚れる、施設費が高いなどが上げられているが、最近フリーストールが見直されつつあり、関心が高まって来ている。これは、多頭化の中ですでに労働力的に限界が来ている事、フリーストールの先駆者の中に成功例が多くなって来ている事によるもので、今後増頭の中で新旧施設を、より有効に利用し省力を図るには、やはりフリーストールが最適なシステムであり、過去先駆

者の施設例を研究しその地域に適合したシステムを開発すべきである。フリーストールを図る時、まず考えなければならない事は、我々日本人は農耕民族であり本質的に牛使いの要素に欠ける事である。従来のカウシェードは牛を中心に人間が動くシステムに対し、フリーストールは人間が中心に牛を動かすシステムである。カウシェードが牛養いであれば、フリーストールでの管理は牛使いでなければならない。フリーストールシステムは牛・人・物・環境の調和がもっとも大切であり、過去のフリーストールの中には欧米の技術をそのまま取り入れた物が多く、地域の風土・飼料形態・人間の体格等に適合しないまま採用されている例が多い。フリーストールの採用に当っては、個々の現状と将来への展望を把握した上で諸条件に合った独自のシステムを図る事が必要である。

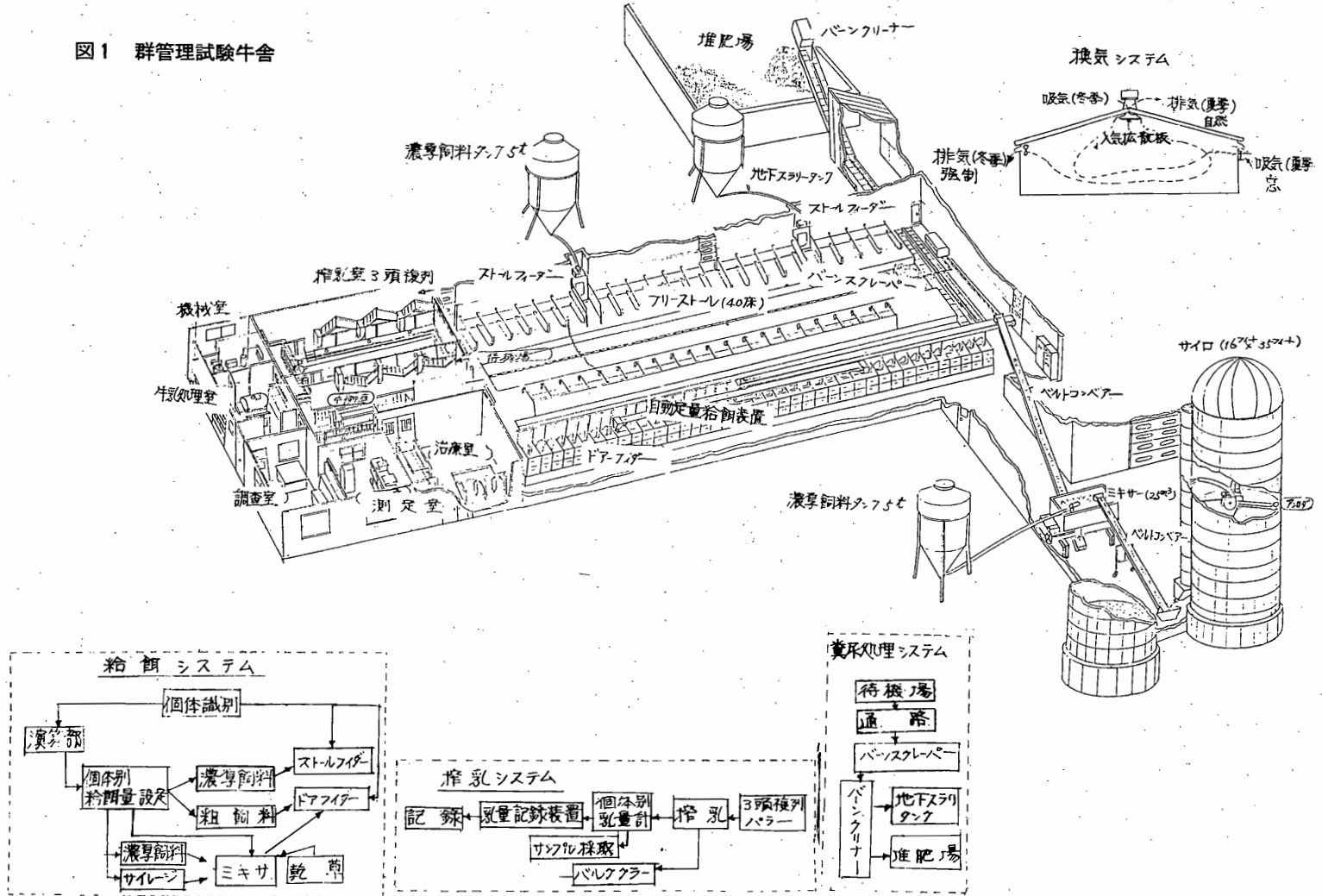
農水省北海道農業試験場群管理試験牛舎はそのまま末端酪農家が採用するにはシステムのにも費用的にも検討しなければならないが、今後飼料をより有効利用しなければならない日本酪農の現状から、フリーストール牛舎に於ける個体別管理の可能性を追求する試験牛舎としてもっとも期待される施設である。

(1) 群管理試験牛舎施設の概要

牛舎は鉄骨造平屋建、縦50m、巾12.5m、床面積625㎡、1棟に成牛40頭のストールと壁側に通路を挟み40頭分の飼槽を施設し、ミルクングパーラー、牛乳処理室、治療室、測定室、調査室を配置した典型的寒冷地型フリーストールバーンである。(図1、2参照)

一般にフリーストールバーンの形態を決定する

図1 群管理試験牛舎



には次の条件を考慮する事が必要である。

- 1) 地域の気候条件 (建物構造及配置の決定)
- 2) 飼料形態①不断給餌②制限給餌③個別給餌
(給餌場の位置と大きさからの決定)
- 3) 糞尿処理①堆肥化②液肥化③固液分離方式
(通路、床形状、配置からの決定) (図3参照)

(2) 給餌施設

全体のシステムは、濃厚飼料・粗飼料ともに個別に給餌量の調整が出来残飼も測定出来る様に機械化されている。(図4参照)

1) 濃厚飼料の給餌と測定

濃厚飼料の給与は、2基のストールフィーダーで行っている。本装置は、制御部とストールフィーダーにより構成されている。

給餌する牛の首には個別のコード番号を設定した発振器が取り付けられている。この首輪を付けた牛がストールフィーダーの飼槽に首を入れると識別アンテナにより個別コード番号を読み取り、給餌装置からあらかじめ制御部に設定されている給与量の濃厚飼料が一定の給与間隔で与えられる。

給与量、給与回数は1日(24時間)を単位として設定されているが、各牛の泌乳状態に合わせ任意にプログラム変更が可能である。

給餌装置は飼料タンクから63.5φのスプリングオーガーで飼槽上の定量ホッパーに取り出し飼槽へはさらに48φの小スクリュウオーガーで一定量を給与する。飼料の給与設定は牛の採食速度に合わせ最少100gから設定出来るので、飼料を残す事なく、設定量に基づくその牛の採食量が測定出来る。

制御部は停電補償回路を内蔵しており、万一の停電時にもプログラムされたデータは消えず、回復時には正常に作動可能である。

給与結果は手動または、任意の設定時刻に自動的にプリンタより出力する。

通常1台のストールフィーダーで20~30頭の給餌が可能である。又1台の制御部で8台のストールフィーダーを制御可能で、個体識別部では256頭まで識別が可能となっている。長期間のデータ蓄積処理や各種演算処理はデータ処理装置にて行う。

2) 粗飼料給餌と測定

粗飼料給餌装置は飼槽・制御部・コンブリートフィーダー・ベルトフィーダー・ドアフィーダーより構成され、個体別給与が出来る様になっている。

① 飼槽

飼槽は頭数分を施設し盗食を防ぐ為に飼槽両側に盗食防止板を取りつけ、飼槽全体も深めに設計されている。又飼槽前方は測定する残飼を取りやすくする為、取り外し出来る様になっている。

② 制御部

粗飼料の個体別給与量の設定に基づき各機器のコントロールを行い個体別の給与を可能にしている。

③ コンブリートフィーダー

コンブリートフィーダーは固定式(2.6m)で、計量器はロードセルを使用し、飼料種別投入量を測定すると同時に、混合した飼料を制御部で設定された個体別給与量に計量し、搬送コンベヤーに落とす。

④ ベルトフィーダー

ベルトフィーダーの飼槽から飼槽への移動時間は1分間を設定している。

制御部で個体別に設定された飼料は、コンブリートフィーダーから搬送コンベヤーに落とされ、ベルトフィーダーで所定の飼槽に配餌される。

⑤ ドアフィーダー

各飼槽前には識別装置が内蔵されたドアが取り付けられている。ドアは牛の首に取り付けられた発振器を識別し、設定されたナンバーのド

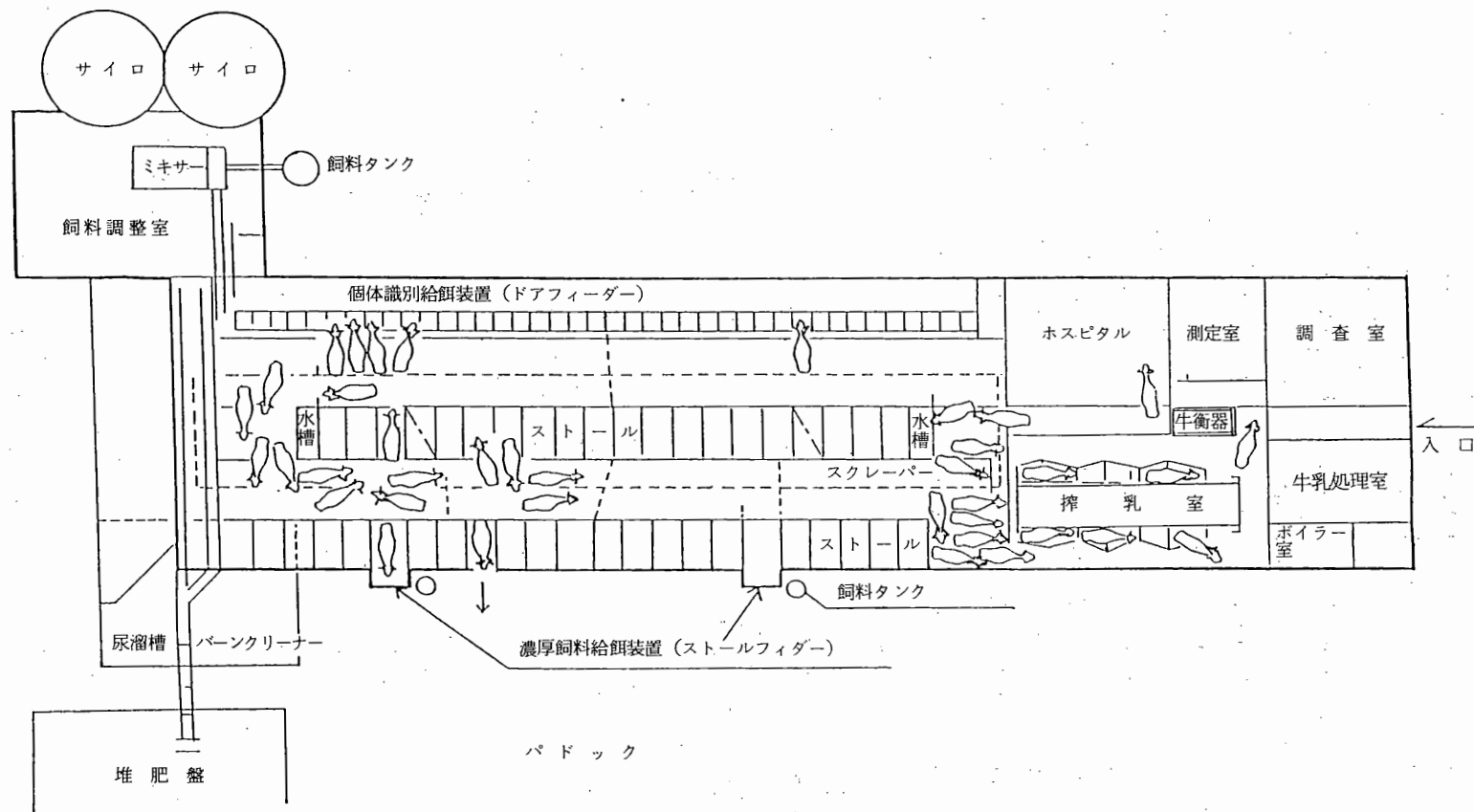


図2 群管理試験牛舎平面図

アが開くシステムになっている。牛の首に取り付けられた発振器はストールフィーダーと共用になっているので、濃厚飼料粗飼料管理は同一ナンバーで行える。

この様に固体別給餌機・飼槽の形状・ドアフィーダー・ストールフィーダーは飼養形態に合せさまざまな組合せをする事により、フリーストールに於ける固体別給与を可能にしている。

(3) 搾乳施設と記録

ミルクングパーラーはタンデム型3頭W6ストールを施設し、それぞれに電子ミルクメーター「ミルコン」を取り付け乳量の自動記録がされる。

① タンデムストール

ミルクングパーラーの型式はヘリングボーン・タンデム・ウォークスルー・ロータリーなどがあるが、当牛舎は各種データーを取る事を重視し、個体別管理のしやすいタンデム型ストールを採用している。

② 搾乳と計量

搾乳はパーラー用パイプミルクカー、ロー配管、同時6頭搾乳用を施設し、搾られた牛乳はミルクポンプで、バルククーラーへ送られる。計量はストールごとに取り付けられた電子ミルクメーター「ミルコン」で行い、搾乳終了と同時に計量も終り、逐次乳量自動記録装置本体へ伝送される。

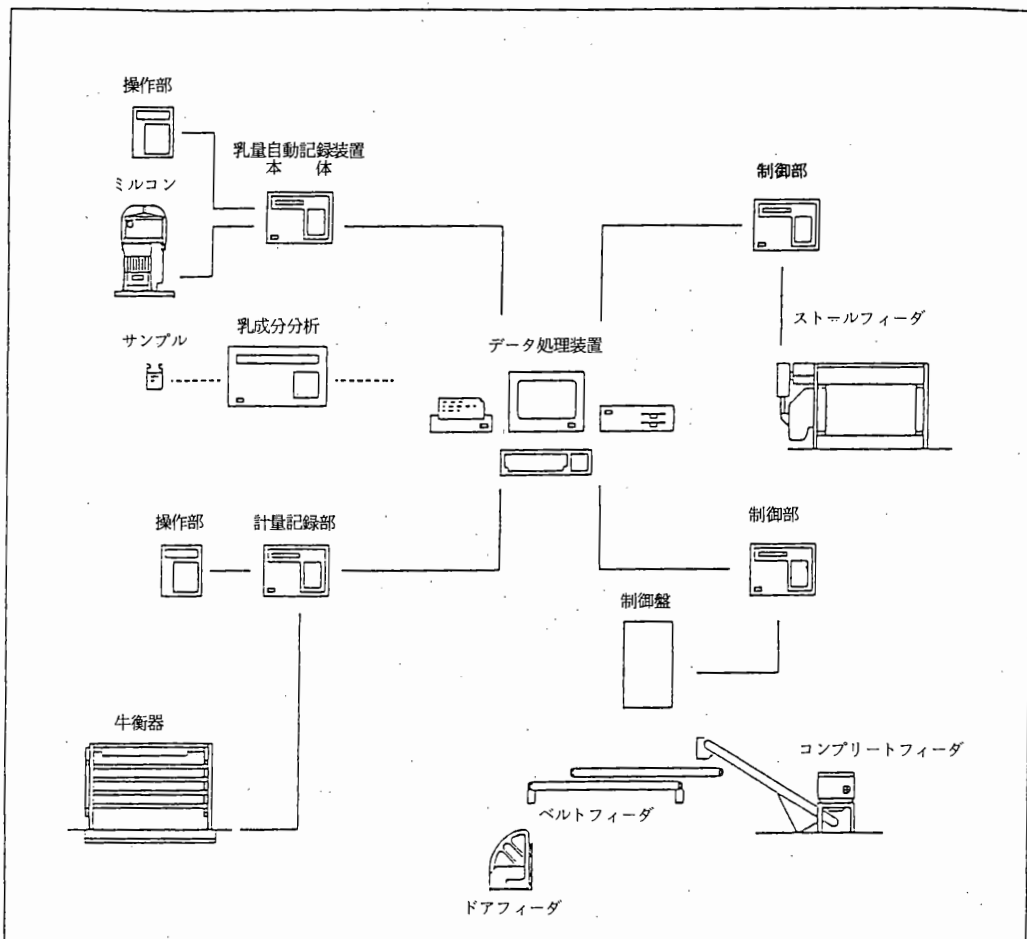


図4 乳牛管理システムの構成

各ストールの乳量はそのつどデジタルで表示され、終了確認したらキーボードによりストール番号・牛番・印字指令の入力を行う。又各ストールに個体識別装置を付ける事により、飼料給餌機的首輪発振器を併用して、自動的に牛番を入力する事が出来る。

③ 乳量自動記録装置

各ストールからの入力はインターフェイスによりデータが重なる事なく入力され、乳量自動記録装置の印字出力はインデックス番号・牛番・個体別乳量が基本となっており、コメント入力により、発情異常などが同時に印字でき、またコンソールパネルの操作により牛番順のソーティング・合計量の印字も可能である。

④ チェックゲート

チェックゲートは搾乳をしながら、各分房別に異常牛をチェックすると同時に搾乳終了をキャッチする事が出来る。4分房から流れる牛乳について、ミルククロー内にそれぞれ取付けられた2

極の電極間（8 m モーの電流を流す）で分房ごとの牛乳の電気伝導度を測定する。電流が8 m モー以上になると表示器の分房別ランプがつく。又搾乳が終了し2極の電極間に牛乳が無くなると電流が流れず、それぞれ分房別の搾乳終了ランプが点灯する。

異常乳の判定は乳温38℃電導度 8 m モーを基準とし、このレベルに一致する異常乳とは無脂固形分 8 % 以下、体細胞数 100 万 / me 以上としている。チェックゲートに記録計をセットする事により搾乳中の電気伝導度の傾向をつかむ事が出来る。

(4) 牛衡器

牛衡器は牛衡器・操作部・計量記録部より構成されている。搾乳を終了した牛は、帰り通路に施設した牛衡器の架台に乗るとロードセルにより重量が電気信号に変換される。この信号は計量記録部内ロードセルコンバータにより、デジタ

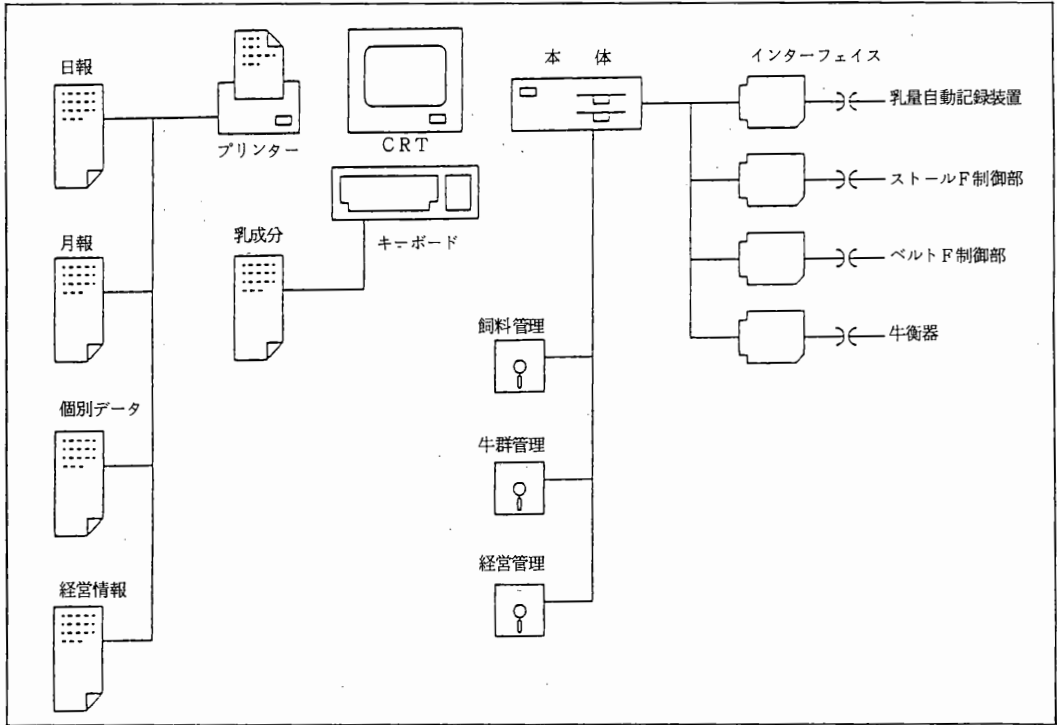


図5 データ処理装置

ル信号に変換され、ディスプレイに表示される。操作部のキーボードより牛番印字指令が入力され重量信号が安定すると自動的にプリンタに印字出力されるとともに記憶される。又コンソールパネルの操作により、牛番順のソーティングが可能となっている。長期間のデータ蓄積処理や各種演算処理はデータ処理装置にて行う。

(5) データ処理装置

① ハードウェア

データー処理装置は乳量自動記録装置や各制御部とオンラインし集中管理する事も出来るが、圃場・飼料・乳牛・経営管理と酪農に必要とするデーターは多く、コンピューターの規模も大きな

ものが必要となる。一般酪農家への導入は、万一の故障、多目的利用と経済性を考慮し、各制御部とコンピューター本体はオンラインせず、各種データーはキーボードによりインプットし演算、設定したものを各制御部にインプットする方法が推奨される。データー処理と各制御部を切りはなす事により、ハードウェア構成はコンピューター本体・キーボード・ディスプレイ・フロッピーディスクユニット・プリンターともに市販のパーソナルコンピューターを利用する事が出来る。

② ソフトウェア

標準的ソフトウェア構成は飼料計算、NRC、日本飼養標準または、二本立て給与法による飼料

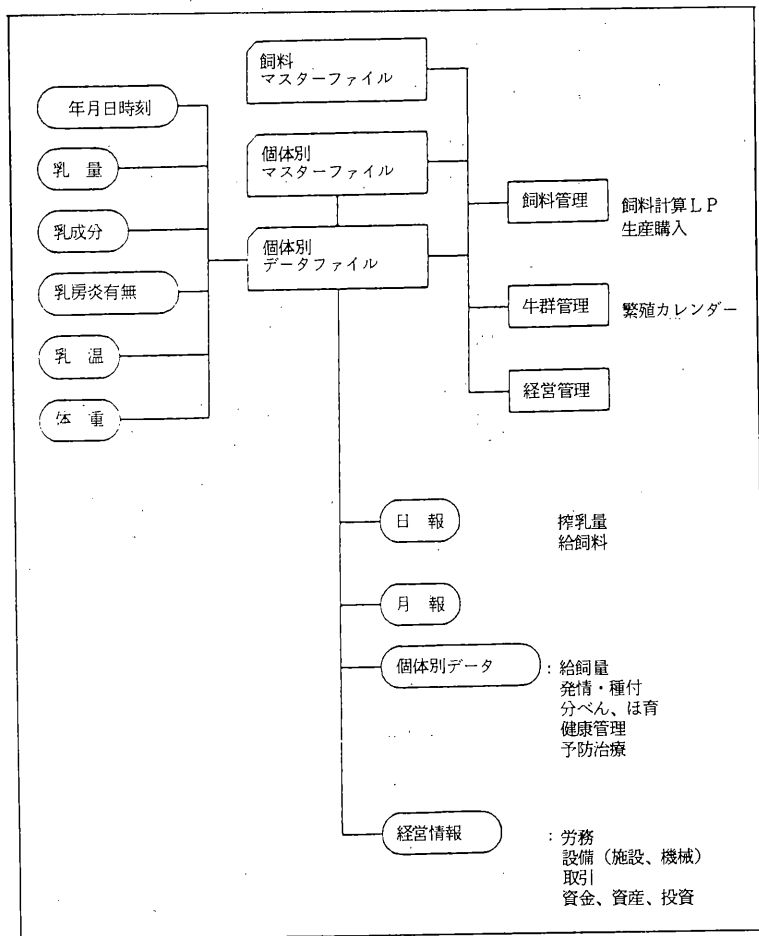


図6 乳牛管理システムのデーターフロー

(図 5、6 参照)

牛舎内糞尿搬出方法及び施設の形態は最終処理方法によって決定されてくる。液状処理による圃場の還元、堆肥化による圃場還元、固液分離による一部固体の流通と液処理など糞尿処理の方法に

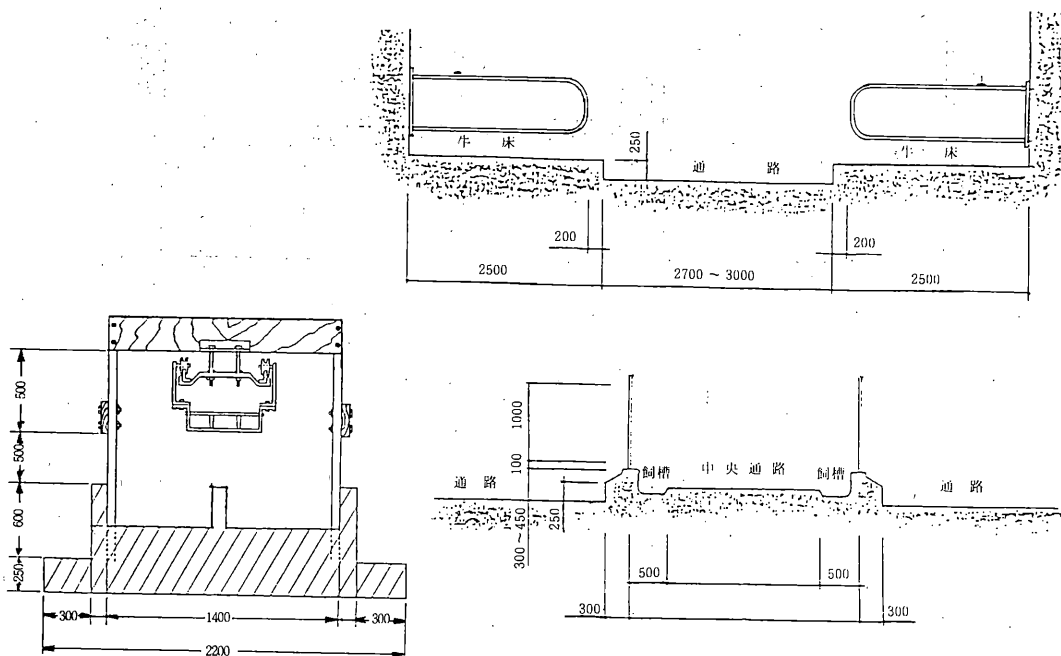
とくにフリーストール牛舎は牛が自由に歩き廻るだけに排泄される糞尿の面積が広がるので機械・施設については綿密な検討が必要である。

群管理試験牛舎は通路にバンスクレーパーを
施設し、糞尿は牛舎端のバンスクリーナー溝に
落とし込み屋外に搬出する。バンスクリーナー・
エレベータ・立上り部尿溝にはダンパーが取付け
られ、糞尿混合で床下ピットに落とし込む堆肥化と
液状処理両方出来る施設になって居る。

図3 飼料形態による施設の形式

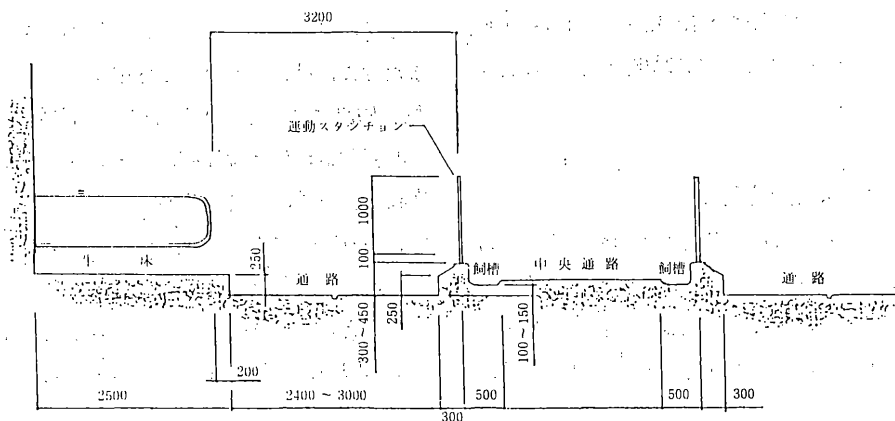
Aタイプ°

給餌場と牛舎が完全に別棟になったものである。中央通路は給餌機械の幅に応じて決定する。飼槽が別棟の場合、飼槽のみ屋根をかけ給餌機で給与する。給餌方法は不断給餌が基本であり、牛の頭数に対し飼槽長サは短かくできる。牛床は牛が座わり、休息する場所であり、採光などを配慮し、牛が十分安心して休めるような環境にする事がたいせつである。



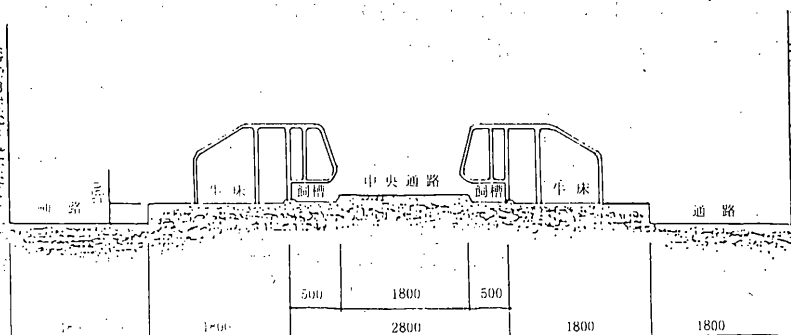
Bタイプ

同じ建物の中に、給餌場と牛床を施設したものであり、給餌方法は、不断給餌、制限給餌が兼用できる。ストールに連動スタンションを施設する事により、給餌車を使用し、ある程度の個別体給与が可能となる。中央の通路巾は使用する給餌機械に応じて決定する。飼槽長さは頭数分を確保する必要がある。



Cタイプ

牛床と給餌場がいっしょになった型であり、建築面積が小さくスタンション式とフリーストールの折衷型である。スタンション牛舎をフリーストールに改造する時に容易である。牛舎面積も小さく、ある程度の個別管理が可能となる。給餌は給餌車、カートを使用する。



昭和58年度シンポジウム討論要旨

コンプリートフィード給与システム

昭和58年度シンポジウムは「コンプリートフィード給与システム」のテーマで、昭和58年12月7日(水)、午後1時から、株式会社ムトウ大会議室(札幌市北区北11西4)において開催された。針生程吉氏(北農試)、高畑英彦氏(帯畜大)を座長とし、西埜進氏(乳牛の完全飼料と給与システム：酪農大)、佐藤正三氏(十勝におけるコンプリートフィードシステムの現状と問題点：北見農試)、村井信仁氏(コンプリートフィードの調製機械：十勝農試)の話題提供ならびに参加者による討論が行なわれた。話題提供の内容は、前号(18号)に掲載されているが、以下の要旨は当日の討論から取りまとめられたものである。

座長(針生)：西埜先生の発表された「乳牛の完全飼料と給与システム」に関する質問をお願いします。

佐々木(ホクレン)：慣用的な給与方法とコンプリートの給与方法において、あまり産乳性に差がないという報告であったと思いますが、試験している牛の乳量が、非常に低いのではないのでしょうか。むしろ高泌乳牛になるに従って、コンプリートという要望が強くなるという現状の趨勢から行きますと、その辺の兼ね合いはどのように理解したらよいのでしょうか。

西埜：実験の場合、実際の場合とは違って、乳量水準が低い条件で試験を行なう場合がしばしばあると思います。ただ、それでは乳量が20Kgのデータは60Kgの場合使えないのかどうか、使えないとすればどこにギャップがあるかと言うと、多分答えられないと思います。問題は、20Kgと仮に50Kg、60Kgの乳量とギャップがあるとすれば、乾物摂取量だろうと思います。ですから、乾物摂取量に差

がなければ、つまり、乳量が10Kgの場合でも差がなければ、60Kgの場合でも差がないだろうと考えます。つまり、飼料の摂取量が同じであれば、慣用飼料であろうと、完全飼料であろうと、摂取した後の家畜の対応の方は開きがないように思います。問題は乾物摂取量、飼料の摂取量だと思っています。

佐々木：わかりました。ただ、実際の農家での給餌場面で、搾乳牛の能力が上って濃厚飼料が10Kgとか12Kgという段階で、これを慣用のやり方でやりますと、かなりの苦労が伴うと思います。その辺のメリットもコンプリートで考えなければならぬのではと思います。

座長：本研究会では、9月6日と7日に十勝で現地研修会を行ないまして、その記事は、今回の会報に帯畜大の干場先生がお書きになっておられます。その時回りました斉藤牧場、小川牧場、岡田牧場、小井手牧場のうち、小川牧場と岡田牧場は佐藤先生のお話しの中にも出てきておりますが、その辺を含みまして北見農試の佐藤氏の発表された「十勝におけるコンプリートフィードシステムの現状と問題点」に関する質問をお願いします。

上山(北大)：9月の現地研修会の時に、コンプリートフィードに付随するもろもろの技術的な面での改良がプラスになっているという説明がありました。岡田牧場の場合、粗飼料の品質がコンプリートフィードシステムを取り入れると前と比べて非常に良くなったという御説明でした。そういう粗飼料の品質の改善による効果とコンプリートフィードを使ったことによる効果とどちらが大きいのか伺いましたところ、よくわからないというお話でした。コンプリートフィードシステムを導入すること自体もプラスになったと思いますが、

それに付随するもろもろのこと、例えば新しいシステムにすることによって牛の観察を綿密にするようになった、というようなこともあるのではないかと思います。非常に難しいかもしれませんが、システムを取り入れることによる効果と、それに付随したもろもろの効果とどちらが大きいでしょうか。

佐藤：分離するというのは、非常に難しいと思います。岡田牧場の場合、かつては給餌プログラムは全くなくて、出た乳量に応じて感覚的に濃厚飼料でも粗飼料でも給与していた訳です。そこにこのシステムを導入した訳ですが、かなり能力に応じたプログラムがあっても、粗飼料が悪ければ乳量も出ないということが体験的にわかってきて、粗飼料の品質の向上ということになったと思います。ですから、粗飼料の品質の効果もありますし、給餌プログラムの効果もあると思います。それから、コンプリートフィードによって、能力の出ない牛は淘汰の対象に思いつてできるということもわかってきました。でたために給餌をやってますと、どの牛も5,000 Kgぐらいしか出ないので、どの牛を淘汰すればよいのか全然わからなかったのですが、きちんと給与しますと、今まで40Kgなんか出ないと思っていた牛が45Kgも出すということで、今度は乳量の出ない牛ははっきりと淘汰の対象にすることができるようになりました。そういうことで牛群の改良が急速に進んできました。やはり栄養管理をしっかりやって、そこから基礎になる牛、基礎になる飼料作りが大事だということに発展していく効果が一番大きいと考えています。

座長：要するに、西塾先生の紹介されました文献で、コンプリートフィードの効果が出てないと言うのは、試験研究の場合ですと、上山先生が御指摘のような点が、きちんと設計されているから効果が出ない。実際の場で効果が出るのは、要するに対照期がネガティブコントロールであったのではないかという話だと思います。

佐々木：お二人のお話を聞きまして、私なりに納得いたしました。ただ、私はコンプリートフィードに移行する過程というものが、牛の能力がだんだん高度になって行くに従って、慣行法ではやれないが何かが出て来て、その時の1つの手段としてコンプリートフィードに行くのではないかなという感じがしております。

岡本（標津町農協）：穀粒の問題ですが、先ほどの成績を見ましても、やはり第1胃を通過して入ってきていますが、これは要するに第1胃のpHを下げない効果が出ていると理解してよろしいのでしょうか。もしそうだとしますと、高泌乳になって相当濃厚飼料多給になりますから、配合飼料はペレットにしましても、粉状のものを多給することになりますので、第1胃pHを考えますと、なるべく穀粒を多く使うべきではないかなと思います。

佐藤：コンプリートフィードにした場合、試験データを見ますと、西塾先生の報告でも下っているのが多かったのですが、若干、脂肪率が下がっていますが、私が見た限りでは、農家では全て上っているんです。これは、今まで乾物の絶対量が不足していたのだと思います。コンプリートフィードにすることによって、飼料をよく食べるんです。粗飼料を。コンプリートフィードにすることによって、もちろん嗜好性、その他も改善されると思います。例えば、農家で今までやっていましたように、飼料を食い残すと濃厚飼料をふりかけて、だまして採食させることによって摂取量上がる訳なんです。コンプリートフィードによって、乾物、いわゆる消化性の繊維の絶対量が取り込まれますから、それだけ酢酸の生成が多く、もちろん唾液の量もたくさん出ますし、第1胃のpHの調整もできます。そして、酢酸の絶対量が増えるので脂肪率が改善される、ということで農家の場合は脂肪率が上ってきたと思います。試験の場合、かなりいい条件を設定して、それほど高泌乳ではない牛でやっていきますので、データに差が出ない

訳で、おそらく、50kgも出すような高泌乳牛で試験をやりましたら、単独給与の場合や15kgの濃厚飼料を2～3回に分けて給与する場合に比べて、脂肪率なんか、はっきりと差が出ると思います。Smith 先生が言ってましたが、労力の許す限り回数を多く飼料給与を行ない、個体管理を行なった場合と、コンプリートフィードでなげやりでやった場合で、高泌乳牛で、泌乳量、その他一切差がなかったということをおっしゃっていました。きめ細かく行なった場合の労力は大変なもので、実際これは農家への指導の対象にはならない。コンプリートフィードは、きめ細かく行なった場合と同じだけれど、手をかけないで成績が出ると言っておりました。

座長：ただ今のお話しは、要するに、粗飼料、濃厚飼料に限らず、いわゆる粗飼料因子と言われるものの、そのトータルシステムとしての効果の問題かと思っています。

西埜：穀粒を全粒で与えますと、もちろん未消化のものも多いのですが、だから第1胃だけでは分解されない。ところが、未消化のものも多いけれど、全く分解されない訳ではなくて、多分、時間がかかるのではないのでしょうか。時間がかかるから第1胃の pH も、多分、全粒の場合であれば、粉のものよりも下がるのが少ないと思います。

杉原（北農試）：高泌乳牛群に対する CF 設計例の中で、高泌乳期つまり A 群の場合、リンカルを 0.3 kg 添加するようになっています。私達の試験で、昨年度は分娩後の高泌乳期で養分出納がマイナスになるという時期に、いろいろなミネラルが不足したために生じたと思われる症状が出ました。今年度は、ミネラルやビタミンのプレミックスを用いましたところ、そのような症状がほとんどなくなりました。そういう点から考えますと、高泌乳期には、リンカルだけではなくて、他のミネラルもかなり必要なのではないのでしょうか。もう1点、放牧飼養とコンプリートフィードシステム

とが、どうもなじまない点があるのではないかと考えています。私達の所でも、夏期放牧という慣習がありますが、この期間にコンプリートフィードを給与するというのが、非常に難しい訳です。特に、放牧の場合ですと、毎日の草量、草の生育ステージといった問題、あるいは、牛が草を食い込む量が個体間でかなりばらつきがありますし、草の足りない分をコンプリートフィードで補うという形になりますと、栄養のバランスといったような点で、かなり難しい問題が出てくると思いますが、この2点について伺います。

佐藤：最初の点につきまして、これは一応、あくまでも設計例でありまして、これからはもっとミネラルなども考えなければならぬと思います。今度の新しい NRC では15ぐらいのミネラル要求量が示されるそうですが、今のところ、リン、カルシウム、マグネシウムぐらいですので、これからは、この点に関しての飼養標準が大事だと思います。この設計例では、コーンサイレージにあわせて、アルファルファサイレージも給与していますので、その他のミネラルは割合充足していると考えています。それから、放牧に関しましては、先程申し上げましたように、研究課題だと思えます。これから、研究者の方に、草地型の場合でコンプリートフィードをどのように用いたら良いのか、ということを出して頂くために提案申し上げた訳です。根釧などで、放牧草だけでやっている場合、高泌乳牛と言いましても、ボディーコンディションが2以下に落ちて、繁殖成績も悪くなって不経済なんです。牧草からの大量の蛋白質を菌体蛋白質に合成するために、エネルギーをもっと与えるといったことが必要な訳で、それを実際、科学的に出して頂くということが、研究者の方からお願いしたいところです。私は、それに対して何らの知見もありませんので、よろしく願いいたします。

座長（高畑）：十勝農試の村井氏の発表された

「コンプリートフィードの調製機械」に関する質問をお願いします。特になければ、このまま総合討議に入りまして、その中で質疑応答をお願いしたいと思います。

座長（針生）：本日はコンプリートフィードに関するシンポジウムですが、このコンプリートフィードという名称につきまして、コンプリートフィードという名称が、はたして妥当なのか、コンプリートフィードという言葉の定義をどのように考えたらよいのか、という点をまず明確にしておかないといけないと思います。その点に関しまして、新得畜試の曽根先生、いかがなものでしょうか。

曽根（新得畜試）：コンプリートフィードという言葉は、農家ではもちろん、本日も皆さん御使用になっています。坂東科長が、ヨーロッパの方に、このコンプリートフィードにつきましても研修に行っておりまして、コンプリートフィードの定義も、より詳しくなされるのではないかと思います。ですが、農家には、コンプリートフィードという言葉ですでに定着しておりますので、今の段階では、コンプリートフィードという言葉をそのまま使っておいて良いのではないかと思います。またコンプリートフィードを完全飼料と訳す点につきましては、私達は、現在の段階では、コンプリートフィードを混合自由採食飼料として、取り上げています。完全飼料と言うには、コンプリートフィードはまだ、名は体を表わしていない状態だと思います。

座長：どうもありがとうございました。この点に関しましては、いろいろな面から、今後とも検討して行かなければいけないことだと思います。また、完全飼料とは、何をして完全飼料と言うかという事も、大変難しい問題だと思います。

上山：このような管理システムを考えて行く際には、人間サイド、動物サイドの両面から考えて行く必要があると思います。コンプリートフィード

システムと言った場合、乳牛および肉牛が対象になるとと思いますが、肉牛につきましては、コンプリートフィードという言葉が出る前から、アメリカなどでは飼料を混合して給与しておりましたので、コンプリートフィードが話題になってきたのは、乳用牛に対してということで話題になってきたのではないかと思います。その点につきまして、先程もお話しがありましたように、乳脂率が問題になっている訳です。乳脂率は、第1胃内発酵とも密接に関連しておりますし、コンプリートフィードにすることによって第1胃内発酵がどう変わってくるのか、それによって乳脂率がどう変化するかという点につきましても、検討して行かなければならないと思います。アメリカのパウエルは、濃厚飼料の多給によって、また、粗飼料を細切すると低脂肪乳が生じると言っております。私としては、このコンプリートフィードは、高能力牛を対象に行なうべきものだと考えておりますが、高能力牛を使つての試験例は今のところありませんので、この点につきましても、今後検討が必要かと思ひます。今の飼養標準では予見性がない、即ち、高能力牛に対処できませんし、個々の牛による個体差をどうするかという問題も残ります。現在では、全部をまとめて、平均的なもので対処している訳ですが、コンプリートフィードはこれらのものを補完するものなのか、あるいはまた、コンピューターを使って個々の牛に自動給餌するような他のシステムがあるのか、と言った点をまず明確にする必要があるのでは、と思っております。

座長：コンプリートフィードは、高能力牛を対象に考えるべきだという御指摘でしたが、高泌乳牛に対するコンプリートフィードの効果について、どなたか御意見ありませんか。

糟谷（上川農試）：必ずしも高泌乳牛に対してという事ではありませんが、私達の地区におきましても、コンプリートフィードをやりたいという農

家が出て来ております。しかし、現在の段階では、止めている状態です。と言いますのは、3つ理由がありまして、第1としましては、混合することによって、はたして効果があるのかどうかははっきりしていない、混合することによる効果が明らかになってから取り入れても、遅くないだろうということです。次に、最近のコンピューターの普及によりまして、計算して飼料給与を行なうことが出来るようになっていくということです。飼料設計をきっちりやれば、別に混ぜなくても良いのではないのでしょうか。第3に、飼料を混合するということには、やはり、大変な労力を要する訳で、エネルギーを使わないで農業をやるのが、これからの酪農だと考えている訳です。

加藤（ハ雲）：私としましては、コンプリートフィードシステムは、最近の酪農の多頭化、近代化といった時代性に応じた、また、牛の生理にかなった合理化、機械化の現代版として評価しております。ですが、道南の地域は、将来共に、大型のシステムを導入することは難しいと思います。コンプリートフィードの研究の際に、大型のものが導入できない地域に対するミニ版、応用版の検討もして頂きたい。

西塾：先程の飼料を混合することの効果という点につきまして、これは私自身の考え方ですが、飼料設計さえきちっとやれば、混ぜなくてもそれなりの成績が得られると思います。ただ、群飼の場合をどうするかということが問題になると思います。けれども、本日はコンプリートフィードそのものについて、右か左かの結論を出すべきではないと思います。このコンプリートフィードは、将来ベターな技術として利用性があると思います。その場合の導入条件として、多頭数、群飼、省力管理といったことが問題になると思います。

佐藤：コンプリートフィードは、能力の高い酪農家で有効だと思います。能力の高い酪農家は、搾乳牛の管理もしっかりしていますし、粗飼料も良

い品質のものを作っている場合が多く、コンプリートフィードを導入する下地は十分あると思われるからです。しかし、スタンション式では盗食が生じるので、牛の配置等をうまく考えないと、コンプリートフィードにしても効果は上がらないと思います。

村井：混合の必要性が有るかどうかと言うことですが、内地での粕酪などでは、飼料を混ぜてやるのがあたりまえですし、やはり混合して給与するということは、嗜好性を高めることになるのではないのでしょうか。それから、スタンションで良いか悪いかわかりませんが、これはやはり工夫が必要だと思います。

座長：話は徐々にシステムの方に来ているかと思いますが、情報システムについて、あるいは、コンプリートのエサについて御意見をお願いします。

岡本：コンプリートフィードは、根釧ではやるものではないという受け止め方をしています。コンプリートフィードのエサを考える場合に、やはり粗飼料が問題になるかと思いますが、粗飼料の質がそれ程悪くなく、放牧で十分に粗飼料を摂取できるのであれば、栄養設計さえきちっとやれば、無理にコンプリートを導入することはないと思います。もちろん、根釧におきましても肉牛ではやっておりますが、乳牛では必要ないと思います。

座長：他に飼料の問題につきまして、話題提供者の方、何かございましたらお願いします。

佐藤：コンプリートフィードにした場合の粗飼料の細切ということですが、先程も乳脂率の低下との関係で問題になっておりましたが、カボック氏に伺ったところ、アメリカなどで言うところの long hayとは、切断長1cm以上の乾草の事だということで、どうも我々の感覚とは違っているようです。ごく一般に粗飼料を切断するのであれば、問題はないのではないのでしょうか。

鈴木（帯畜大）：コンプリートフィードの場合の粗飼料ですが、乾草もコンプリートフィードに付け加えるべきかどうか。コンプリートフィードの

粗飼料は、やはりサイレージが主体になるのではないのでしょうか。私は、乾草はコンプリートフィードとは別に考えた方が良いのではないかと思います、その点も含めて、今後更に検討して頂きたいと思います。

座長（高畑）：飼料の問題とも関連しまして、コンプリートフィードの調製機械は、今後どのように考えて行けばよろしいのでしょうか。

加藤：やはり、現在のようにミキサーが主体になると思いますが、毎日、給餌分をミキサーで混ぜて給与するというのは、やはりかなりの労力を要しますから、できれば、コンプリートフィード用の貯蔵システムについても考えて頂きたいと思います。

座長：コンプリートフィードの貯蔵システムということですが、その場合のサイロの位置付けはどのように考えればよろしいのでしょうか。

村井：サイレージを混ぜないということならば、貯蔵も十分可能だと思います。サイレージと混ぜて貯蔵しますと、どうしても2次発酵等の問題が絡んできますので難しいと思いますが、予め、サイレージ以外のものを混合して貯蔵しておき、給餌前にサイレージと混ぜて給与するという方式なら、かなりの量のコンプリートフィード用の飼料の貯蔵が可能だと思います。

佐藤：私も、サイレージと混ぜて貯蔵というのは難しいと思います。やはり、サイレージは別にサイロで貯蔵ということになると思います。その場合、コーンサイレージは今までのように、タワーサイロに詰めて良いと思いますが、牧草サイレージは、スタックかバンカーサイロで、いつでも取り出せるようにしておいた方が良いと思います。今後は、サイロを作る時に、飼料の給与方式を考えてから作る必要があると思います。

座長：農家には、すでにコンプリートフィードは取り入れられてきているようですが、今後、どこまでコンプリートフィードを高めて行けば良いも

ののでしょうか。また、コンプリートフィードは、何頭規模から上で行なえば良いのでしょうか。

佐藤：私は、家族3人で80頭飼養でコンプリートフィードは導入できていると考えています。農家が端末機を持って、コンピューターの情報システムを利用することによる牛群管理ということでやれば、この規模で十分可能だと思います。

座長：最後に、機械、施設に関連してどなたかお願いします。

磯角（磯角農機）：先日、アメリカで農家を見学する機会がありまして、アメリカでは肉用牛ではもちろん、乳用牛でもコンプリートフィードが中心になっておりますようで、サイロを中心として、飼料給与を自動化できるように牛舎を増設、改築している酪農家もありました。今後、日本でも、そのような方向で牛舎の整備が進んで行けば思っております。

座長：どうもありがとうございました。まだまだ議論は尽きないところでしょうが、予定の時間も過ぎてしまいましたので、今日のシンポジウムはこれで終りにしたいと思います。ただ、コンプリートフィードの検討がこれで終りということではありません。今後とも、皆様で十分に御検討して頂きたいと思います。本日はどうもありがとうございました。（拍手）



第 36 回 研 究 会 に 参 加 し て

秦 寛

(滝川畜産試験場)

昭和59年度の現地研究会は「群管理牛舎を中心に乳牛管理を考える」をテーマとして、9月7日に札幌市で開催された。

今年の「コンプリートフィード給与システム」に続き、今回も近頃よく話題にのぼる内容なので、乳牛にあまり縁のない中小家畜の試験場に勤める私も弥次馬精神を発揮して、参加させてもらった次第である。

集合時間の午前9時には90名を超す参加者が札幌駅北口に集まり、2台のバスに分乗して見学に出かけた。見学施設は以下の通りである。

(午前) 伊藤牧場(自然換気フリーストール搾乳牛舎)

(午後) 北海道農業試験場(現地搾乳施設・群管理牛舎・簡易実験牛舎・ソーラ保育舎・スラリー好気性反応槽)

見学終了後、北農試の会議室で酪農大の西塾先生を座長とし、検討会がもたれた。短かい時間ではあったが、活発な討論がなされ、今回と同じテーマで開催される12月のシンポジウムの予告編ともいふべき有意義な検討会であった。午後4時に札幌駅で一応散会となったが、その後に行われた懇親会にも多くの参加があった。そして、楽しく賑やかな宴を以て、日程を無事終了した。

○伊藤牧場(札幌市北区篠路拓北82-26)

札幌駅を出発した2台のバスは都市化が進行する札幌の郊外を篠路に向って走る。それぞれのバスの中で、搾乳牛舎を設計され現在も調査を続けておられる北大農学部の中腰先生と干場先生から伊藤牧場の概要について説明があった。40分ほどで到着、さっそく伊藤さんのお話をうかがい、

見学させてもらう。

伊藤さんは昭和40年に水田と牛4頭で経営を引き継ぎ、現在は38haの畑(うち32haは借地)にとりもちろし6haと牧草32haを栽培し、経産牛63頭と育成牛67頭を飼育する経営にまで至っている。しかし、牧場のすぐ近くまで市街地が迫り、従来のやり方で酪農を続けることがむづかしい状況になってきたという。そこで、隣接する道路の拡張工事のため用地の一部が買収されたのを機会に、その補償金で昨年8月に搾乳牛舎を新築し、現在の方式に切替えたそうである。

乳牛の飼育施設は20基のカーフハッチ、3基のスーパーカーフハッチおよび育成牛舎、分娩牛舎、搾乳牛舎各1棟から構成されており、それまでいろいろな牛と一緒に飼育していたのを改め、牛のステージごとに必要な環境を別々な施設で与えるシステムにしたという。カーフハッチの普及が進み、カーフハッチを出た後の飼育方について関心が高まっているだけに、ここでのシステムは大いに参考になると思った。

新築された搾乳牛舎はカラマツ材を利用したオープンリッジ方式の自然換気フリーストール牛舎であった。

外壁はカラマツの半割りで仕上げられており、山小屋風の牛舎である。これは近隣の人達に都会にないものを提供したいという伊藤さんの発案によるという。自然換気牛舎では断熱に注意を払わない事例が多いが、この牛舎では天井に断熱材を十分に使い、夏の幅射熱防止だけでなく、冬の換気量増加もねらった試みがなされていた。

ストールはサスペンド型で、牛が立ち上がる際の事故を防止するため下に動くように工夫がさ

れていた。ストール数は64であるが、80頭まで十分飼養できるそうです。ストール部以外はスノコ床になっており、糞尿を床下のピットに貯え、スラリーとしてサブタンクから汲み上げ、圃場に散布している。将来は悪臭などの公害を防止するため、嫌気発酵と好気発酵を組み合わせた省エネルギー的な糞尿処理をする計画で、そのための予備試験も実施しているとの話しであった。

飼料はコーンサイレージとヘイレージを牛舎中央の細長い飼槽で自由採食させ、濃厚飼料を3台のフィードステーションで個体ごとに給与量をコンピューターで管理しながら給与している。乾草は育成牛と乾乳牛に与え、搾乳牛には食べさせないとのこと。現在の平均日乳量は21Kgであるが、中には50Kg近い乳量の牛もあり、今後は濃厚飼料も2種にして対応する必要があるという。

パーラーは4頭複列のヘリングボーン型で、自動離脱式のミルクカーが使われていた。牛乳にエサの埃が混入することを避けるため、パーラー内での給餌はしないそうである。また、パーラー側から牛の居住区へ常時風を送り、汚れた空気がパーラー内に流入しないようにする工夫もされ、衛生面に注意が払われている。この工夫も、「消費者のすぐそばにある牧場なので、誰れが見に来てても食糧生産の場であることがわかるようにしたい」と

いう伊藤さんの考え方に基づいて、採用されたそうである。

このように群管理システムを導入していることと都市生活者（＝消費者）に対する配慮がなされていることがこの牛舎の特徴と思われた。

群管理システムを採用して約一年を経過した伊藤さんの感想を総合すると、スノコ床のため肢蹄の弱い牛で故障がでる問題はあるが、今まで人がやっていたことを牛にやらせるシステムなので作業が楽になり、牛舎環境や牛の個体管理を適切にできるので乳量、乳成分、疾病の面で向上があったなどメリットが大きいということであった。

牛舎の新築とそれに付随した工事の総額は1億3,000万円とかなり高いものになっている。その中には、市街地でまわりの人達に受け入れられるような酪農をするための経費も含まれているという。そのため、現在の搾乳頭数（55頭）では赤字となり、常時70～80頭の搾乳牛がいないと採算がとれないそうである。また、牧草地の多くを水田転作地の借用で賄っているため、将来も必要な面積を確保できるかという心配もある。

しかし、伊藤牧場の入口にはCITY SIDE FARM と書かれた看板が掲げられており、都市近郊での酪農にあくまで挑戦しようとする気概が感じられた。

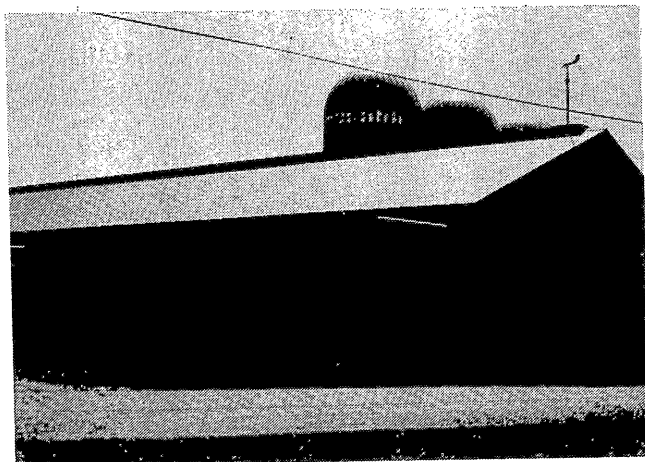


写真1 伊藤牧場：自然換気フリーストール搾乳牛舎

○北海道農業試験場(札幌市豊平区羊ヶ丘1番地)

午後から北農試の場内をバスで廻り、2時間程かけて5つの施設を見学した。

<現地搾乳施設・群管理牛舎>

まず、家畜第3研究室の柏木室長と工藤主任研究員の案内で、放牧試験地にある現地搾乳施設を車中から見学した。建物は簡易なプレハブ造りで、約70万円でできたそうである。建物の中には複列のアプレスト型パーラーがあり、8頭の搾乳を40分でおこなうという。この施設は放牧試験中の牛の搾乳を現地ですするためのものであるが、頭数規模があまり大きくない経営で廉価なパーラーをつくりたいという場合に参考になると思った。

(写真2)

バスは放牧地を抜けて、牛舎地区へ向う。そこには古い牛舎と並んで、昨年完成したばかりの群管理牛舎と簡易実験牛舎が建っていた。人数が多いので2班に分れて交代で見学することになり、私たちの班は群管理牛舎から先にみせてもらう。

群管理牛舎では日常管理をされておられる山本さんと植松さんに案内していただく。この牛舎は、40頭の牛を群飼育しながら飼料の給与量など栄養管理を1頭ごとにできる特徴をもち、牛群管理の技術体系を研究するための設備が備えられているとのことである。

牛の首には1頭ずつ発信器が付けられており、コンピューターによってその信号を識別し、個体ごとに飼料の給与量を調節するシステムがとられていた。濃厚飼料は2台の濃厚飼料給餌装置(ストールフィーダー)で給与され、牛が給餌装置に首を入れてエサを要求すると、牛ごとに割り当てた日量まで放出される。このストールフィーダーは1台で20~25頭まで共同利用させることができるそうである。また、サイレージあるいはサイレージ・乾草・濃厚飼料などを混合した飼料は個体識別給餌装置(ドアフィーダー)で給与される。(写真3)

ドアフィーダーは1頭ごとの飼槽が40頭分用意されており、この飼槽に1頭分の飼料がベルトコンベア装置で配送され、飼槽のドアがそれぞれ対応する識別番号を持った牛にだけ開くようになっていいる。これによって、残飼のでやすい粗飼料の摂取量も調べられるそうである。屋外のパドックにも給餌場とバンカーサイロがあり、乾草とサイレージを自由採食させることもできるようになっていた。

搾乳は3頭複列のタンデム型パーラーでおこなわれ、乳量の計量、記録、試料採取は自動化され、測定室のコンピューターと直結している。パーラーの出口にはロードセル式の牛衡器があり、そこを通る牛の体重もコンピューターに入力されるそうである。

このように主要な項目の測定と記録がコンピューターを利用して自動化され、少ない人員で多様な試験内容に対応できるように設計されていることに感心した。

また、この牛舎では屋根に50mm、上壁に25mm、腰壁に40mmの断熱材を使用し、冬季は強性換気を、夏季は自然換気をおこなっているという。糞尿については、糞をパンスクレーパーとパンスクリナーで舎外の堆肥場へ運び、分離した尿は堆肥場地下の尿溜槽に貯えられるようになっている。必要に応じてスラリーとして処理することもでき、夏季はスラリー生産、冬季は堆肥生産をしているとのことであった。

午前中に見学した伊藤牧場のように農家段階でも群管理システムを導入する経営がでてきている中で、北農試がこのような試験牛舎を持って研究を進めていることは頼もしいかぎりである。たちまち予定の見学時間が過ぎ、別の班と交代し、簡易実験牛舎へ移動した。

<簡易実験牛舎>

ここでは家畜第2研究室の四十万谷主任研究員

と機械化第3研究室の片山主任研究員から、実験牛舎の概要と試験の内容について説明を受けた。この牛舎の特徴は、自然換気方式と断熱強制換気方式という異なった構造と換気方法を持つ2つの試験室があり、全く同じ気象条件下で比較試験ができることにあるという。現在、換気方法が舎内環境と乳牛の生産性に及ぼす影響について、家畜と工学の両面から試験をおこなっているそうである。

建物は一部軽量鉄骨を使った木造で、外壁にはベニヤがむき出しで使われていた。これは外見よりも機能を重視し、試験の必要に応じて改造しやすいようにしているためとのことである。牛乳処理室と観測室を中央にはさんで自然換気室と断熱強制換気室が配置され、それぞれ10頭の搾乳牛をスタンション方式で飼養できるようになっていた。

断熱強制換気室は舎内温度を良好に維持することを目的に設計されており、壁に75mm、天井に100mmの断熱材を用い、効果的な断熱をおこなうため無窓にしたという。換気は、天井と壁の接合部に細長い連続した入気口があり、そこから舎内に空気を取り入れ、片側の壁に設けられた3台の換気扇で排気するようになっている。入気口の分散板を調節することにより、夏季は外気を直接牛に吹き付け、冬季は低温の外気を天井面に吹き付け牛に当てないようにする工夫がされている。換気扇は必要最少限の換気のための連続換気扇と舎内温度に応じて作動する換気扇の2種類が配置されている。このような断熱と換気により、冬季でも舎内温度を10℃、炭酸ガス濃度を1500ppm前後に維持できるそうである。

一方、自然換気室は伊藤牧場の搾乳牛舎と同じ換気方式であり、両壁に入気風量と風向を調節できる入気窓が、棟に連続的に開口した排気口が設けられていた。棟の開口部の下方には雨樋がつくられており、吹き込んだ雨水で床が濡れないように工夫がされていた。この自然換気室は舎内を

常に新鮮な空気環境に維持することを目的に設計されており、冬季でも15～30回/時の換気がされ、舎内の空気環境は外気とほとんど変わらないそうである。反面、舎内温度は外気温よりやや高い程度まで低下すること。しかし、厳寒期の試験でも舎内温度が-5℃以下にはならず、乳量の低下は認められなかったという。ただ、外気温がもっと低下する地域でこのような方式を採用した場合の乳牛の生産性への影響については、今後、検討しなければならないとの話しであった。

頭数規模が大きくなるにつれて、牛舎環境はますます重要な問題になってきているが、実際の牛舎で牛に与えなければならない最低限の環境条件あるいはその環境条件を満すための具体的な方法については、未だ解決すべき問題が多く残されている。この簡易実験牛舎では、そうした問題を実用規模で具体的に検討しようとしており、しかも、家畜の研究者と工学の研究者が協力して仕事を進めていることに感銘を受けた。(写真4,5)

<ソーラ保育舎・高温度用スラリー好気反応槽>

牛舎地区での見学を終え、バスでソーラ保育舎とスラリー好気反応槽の見学に向う。この2つの施設については機械化第3研究室の竹園室長と小綿研究員から説明があった。

ソーラ保育舎については車中からの見学であった。この施設は太陽熱を建物自体とコレクターの両方で集める効率的なソーラーシステムで、冬季でも太陽熱だけを熱源として舎内温度を10～13℃に維持することができるという。当面は寒冷に弱い子豚の保育舎としての利用を考えており、コレクターによる蓄温水を子豚の哺育箱に利用し局所暖房したところ、赤外線ランプを利用するものより25～30%のエネルギーの節約になることがわかったそうである。

庁舎前でバスを降り、高温度用スラリー好気反応槽をみせてもらう。この装置はスラリーを好気

発酵させ、高温度の温水を得ると同時に、スラリーの欠点である悪臭、腐熟化の困難さなどの問題を解決しようとするものであるという。冬季でもスラリーの連続入れ替えによって湯槽の温度を50～65℃に維持し、40℃の温水を1日約800ℓ得ることができるそうである。(写真6)

太陽熱や糞尿の発酵熱の利用は北海道のような寒冷地ではむづかしいのではないかという先入観念を持っていたが、これらの施設・装置をみせてもらい、その可能性が十分あることが認識できた。将来、こうした技術が畜舎施設に導入されることが望まれるが、そのためには建設コストをいかに

安くできるかが重要となろう。

今回の見学を通じて、今後進展するであろう群管理システムの原型がおぼろ気ながら理解できたような気がした。こうしたシステムを完成することにより、個体の能力を十分に引き出しながら管理を省力化することが可能になると思われた。しかし同時に、高い設備投資を必要とするシステムでもあると思われ、その採用条件については慎重に検討される必要があろう。また、圧倒的に多くの牛舎がスタンションによるつなぎ方式であることから、つなぎ方式をベースに置いた発展方向も併せて検討されることを望みたい。



写真2 現地搾乳施設(北農試)

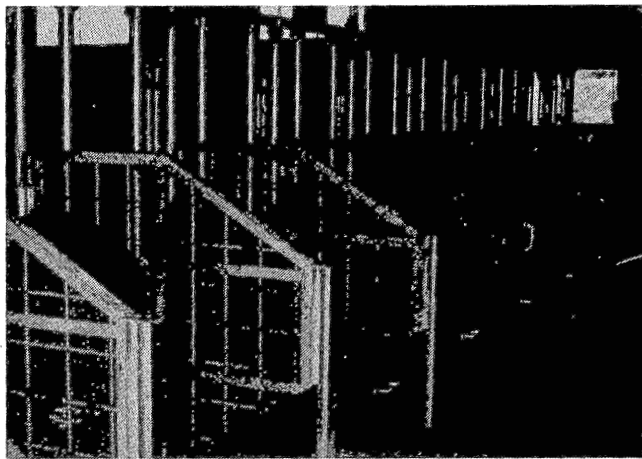


写真3 群管理牛舎のドアフィーダー(北農試)

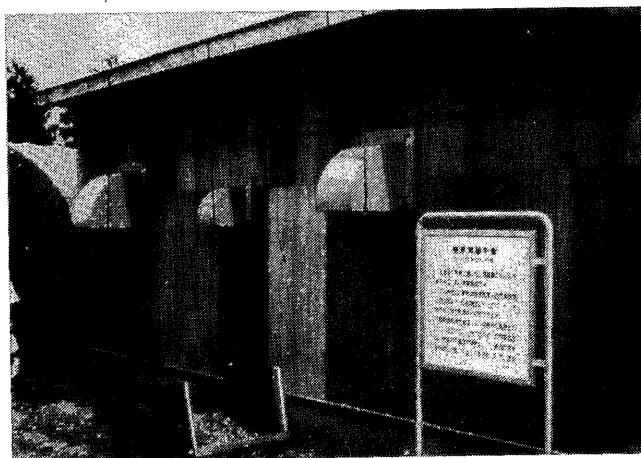


写真 4 簡易実験牛舎の断熱強制換気試験室（北農試）

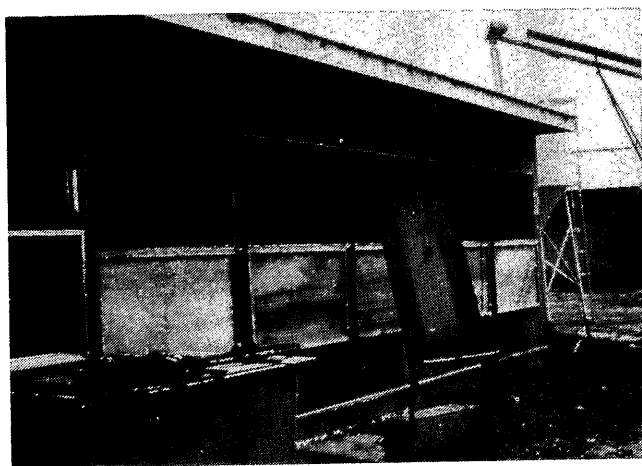


写真 5 簡易実験牛舎の自然換気試験室（北農試）

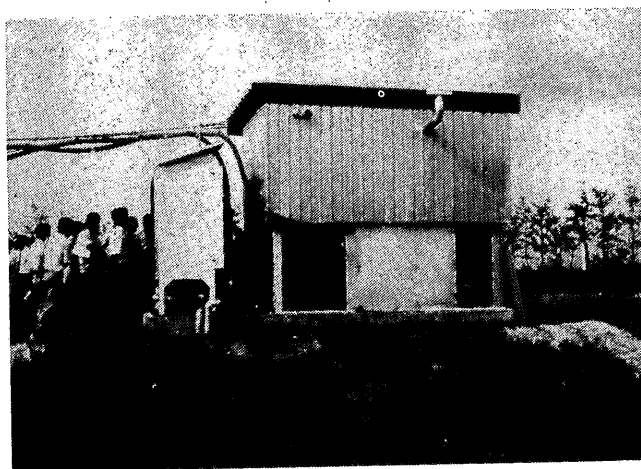


写真 6 スラリー好気性反応槽（北農試）

研 究 会 記 事

1 庶 務 報 告

① 昭和58年度シンポジウム

昭和58年12月7日(水)、株ムトウ会議室において「コンプリートフィード給与システム」をテーマに開催された。西埜進氏(酪農大)、佐藤正三氏(北見農試)、村井信仁氏(十勝農試)より話題提供の後、活発な討議が行われた。シンポジウム参加者は約130名であった。シンポジウム終了後、約40名が参加して懇親会がもたれた。

② 昭和58年度第2回評議員会および臨時総会

シンポジウム開催にあわせて、評議員会および臨時総会が行われ、次期役員(任期：昭和59年4月～61年3月)を別紙の通り選出した。

③ 昭和59年度第1回評議員会

昭和59年6月14日(木)、札幌テレビ塔会議室において会長以下18名が参加して行われ、会務報告、昭和59年度事業計画、予算等が審議された。

④ 昭和59年度現地研究会

昭和59年9月7日(金)、札幌において、「群管理牛舎を中心に乳牛管理を考える」をテーマに約90名が参加して行われた。見学先は、札幌市篠路伊藤牧場および北海道農業試験場(群管理試験牛舎、簡易換気実験牛舎その他)で、北農試でのミニシンポジウムもふくめ、活発な論議、検討が行われた。現地研究会終了後、約50名が参加して懇親会がもたれた。

⑤ 昭和59年度総会

現地研究会にあわせて、北農試会議室において総会が開催され、会務報告、昭和59年度事業計画および予算が承認された。また人事異動等にもともなう1部評議員の変更、追加も承認された。

⑥ 会員の現況

昭和59年11月1日現在
 名誉会員 2名
 正会員 361名
 賛助会員 31団体

2 会 計 報 告

昭和58年度 決算報告 (58.4.1～59.3.31)

(一般会計)

北海道家畜管理研究会

収 入 (円)				支 出 (円)			
項 目	予 算	決 算	増 減 △	項 目	予 算	決 算	増 減 △
前年度繰越金	50,092	50,092	0	18号会報発行費	550,000	505,530	△ 44,470
個人会費	600,000	588,000	△ 12,000	通 信 費	45,000	38,280	△ 6,720
賛助会費	330,000	320,000	△ 10,000	現地研究会費	120,000	40,940	△ 79,060
会報売上	15,000	37,000	22,000	シンポジウム費	150,000	79,080	△ 70,920
預金利息	10,000	11,158	1,158	会 議 費	30,000	48,720	18,720
				旅 費	50,000	30,000	△ 20,000
				謝 金	30,000	4,000	△ 26,000
				事 務 費	15,000	3,530	△ 11,470
				予 備 費	15,092	0	△ 15,092
計	1,005,092	1,006,250	1,158	計	1,005,092	750,080	△ 255,012

次年度繰越金 = 1,006,250 - 750,080 = 256,170

(特 別 会 計)

収	入 (円)	支	出 (円)
前 年 度 繰 越 金	300,000		0

次年度繰越金 300,000円

監 査 報 告

昭和58年度の会計監査の結果、間違いないことを認めます。

昭和59年6月11日

平 賀 即 稔 ㊟
松 村 宏 ㊟

昭 和 59 年 度 予 算

(59.4.1 ~ 60.3.31)

北海道家畜管理研究会

収	入 (円)	支	出 (円)
前 年 度 繰 越 金	256,170	19号会報発行費	550,000
個 人 会 費	600,000	通 信 費	45,000
賛 助 会 費	310,000	現 地 研 究 会 費	200,000
会 報 売 上	15,000	シンポジウム費	160,000
預 金 利 息	10,000	会 議 費	60,000
		旅 費	80,000
		謝 金	30,000
		事 務 費	30,000
		予 備 費	36,170
計	1,191,170	計	1,191,170

北海道家畜管理研究会

役員名簿

(任期一昭和59年4月～昭和61年3月) (60.4改訂)

氏 名	所 属	氏 名	所 属
顧問 三田村 健太郎 常松 栄 横山 偉和夫		武田 明 東中政 明 小幡 稔 小幡 稔 山本 明	北海道農業機械工業会 北海道農電協議会 ホクレン施設資材部 " 畜産生産部
会長 池内 義則	北大農学部	佐藤 存 及川 寛	北農中央会 雪印種苗
副会長 朝日田 康司 西 埜 進	北大農学部 酪農学園大学	八戸 芳夫 堂腰 純 南部 悟	北大農学部 同上 同上
評議員 針生 程吉 松山 竜男 鷹野 保 斉藤 亘 阿部 登 小崎 正勝 奥村 純一 田辺 安一 南 松雄 今岡 久人 吉田 信威 渡辺 三郎 山本 孝三 杉山 英夫 西 勲 渡辺 寛 小名 輝志 入沢 充穂 越智 勝利	北農試畜産部 " 農業物理部 " 草地開発部 道立中央農試 同上 道立新得畜試 " 滝川畜試 " 根釧農試 " 天北農試 北海道専門技術員 北海道開発局 農用地開発公団 北海道農業開発公社 北海道畜産会 同上 同上 北海道酪農協会 北海道肉用牛協会 北海道家畜改良事業団	佐藤 博 鈴木 省三 高畑 英彦 岡村 俊民 三股 正年 田中 貞美 監事 平賀 即稔 松村 宏 幹事 (総務) 小竹森訓央 (庶務) 大久保正彦 (会計) 伊藤 和彦 (編集) 松田 従三 上野 碩司	北大獣医学部 帯広畜大 同上 北海道拓殖大学 酪農学園大学 専修大北海道短大 北大農学部 同上 同上 同上

会 員 名 簿

(昭和59年11月1日現在)

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号
吉 田 富 穂	064	札幌市中央区宮の森1条10丁目3の10

正 会 員

(A)		
安 達 進	044	虻田郡俱知安町旭
安 達 博	080	帯広市東3条南3丁目十勝合同庁舎内 十勝中部地区農業改良普及所
安 達 実	001	札幌市北区北7条西6丁目 北海道農材工業㈱
阿 部 達 男	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1 農業大学校
阿 部 督	052	伊達市末永町9 有珠地区農業改良普及所
相 田 隆 男	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
秋 田 三 郎	069-14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗㈱
阿 部 登	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
天 野 憲 典	765	香川県善通寺市生野町2575 四国農業試験場
浅 川 英 夫	070	旭川市6条9丁目 旭川市役所
浅 原 敬 二	070	旭川市6条10丁目 上川支庁農務課
浅 野 昭 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
浅 野 正 昭	085	釧路市黒金町12-10 北農中央会釧路支所
朝日田 康 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
荒 井 輝 男	099-14	常呂郡訓子府町駒里184 ホクレン畜産研修牧場
荒 川 祐 一	078-14	上川郡愛別町本町愛別町役場 上川中央地区農業改良普及所愛別町駐在所
安 宅 一 夫	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
安 藤 道 雄	097	稚内市こまどり2 宗谷北部地区農業改良普及所稚内駐在所
我 妻 幸 雄	305	茨城県稲敷郡茎崎町池台 農林水産省畜産試験場
(B)		
坂 東 健	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
(C)		
知 念 悌 郎	348	埼玉県羽生市西2丁目21番10号 金子農機㈱
(D)		
出 村 忠 章	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町駐在所

氏 名	郵便番号	住 所
堂 腰 純	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
土 井 儀 男	060	札幌市中央区北3条西4丁目 北海道開発局農業調査課
土 井 裕	086-16	標津郡標津町川北 標津町農協
(E)		
榎 本 博 司	049-43	瀬棚郡今金町字今金 桧山北部地区農業改良普及所今金町駐在所
(F)		
深 瀬 公 悦	086-63	野付郡別海町中西別 192 雪印種苗株別海工場
古 川 修	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗株
古 郡 浩	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
古 谷 将	079-01	美唄市美唄 1610-10 専修大学北海道短大
古 屋 将 邦	076	富良野市新富町 3-1 富良野地区農業改良普及所
藤 本 義 範	092	網走郡美幌町稲美 150 の 6 斜網西部地区農業改良普及所
藤 本 秀 明	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗株
藤 岡 澄 行	330	大宮市日進町 1-40-2 農業機械化研究所
藤 田 裕	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
藤 田 昭 三	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
藤 田 保	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
福 士 郁 夫	010	秋田市手形住吉町 3-2-205
福 森 功	330	埼玉県大宮市日進町 1丁目40-2 農業機械化研究所
福 田 正 信	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発建設部農業調査課
福 谷 和 弘	069-14	夕張郡長沼町幌内
船 本 末 雄	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
(G)		
郷 司 昭 夫	090	北見市青葉町15 北見地区農業改良普及所
(H)		
八 戸 芳 夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
橋 立 賢二郎	086-11	標津郡中標津町桜ヶ丘 道立根釧農業試験場
橋 本 孝 信	098-52	枝幸郡歌登町上幌別 宗谷南部地区農業改良普及所歌登町駐在所
橋 爪 徳 三	890	鹿児島市千年 2-36-18
端 俊 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
秦 寛	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
花 田 正 明	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
早 川 勝 壺	054	勇払郡鷗川町文京町 1-11 東胆振地区農業改良普及所
芳 賀 六 男	593	大阪府堺市鶴田町 4-29
芳 賀 浩	065	札幌市東区北6条東7丁目 ホクレン農業総合研究所
原 幸 男	079-04	滝川市江部乙町東11丁目 5-3 空知東部地区農業改良普及所

氏 名	郵便番号	住 所
原 田 要	086-02	野付郡別海町別海新栄町 南根室地区農業改良普及所
針 生 程 吉	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
左 久	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
秀 和 利	086-11	標津郡中標津町東5条北3 北根室地区農業改良普及所
平 賀 即 稔	062	札幌市豊平区東月寒2-18-7-67
平 沢 一 志	061-11	札幌郡広島町高台町4-7-5
平 山 秀 介	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
樋 元 淳 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
東 洋 生	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
堀 口 郁 夫	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
千 場 秀 雄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
千 場 信 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
本 江 昭 夫	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
本 庄 哲 二	060	札幌市中央区北3条西7丁目酪農センター内 酪農総合研究所
(I)		
伊 東 季 春	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
伊 藤 道 秋	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
伊 藤 和 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
石 川 順 子	419-01	静岡県田方郡函南町丹那164
池 田 勲	098-33	天塩郡天塩町川口1465 北留萌地区農業改良普及所
池 内 義 則	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
池 浦 靖 夫	969-02	福島県西白河郡矢吹町文京町5 全酪連技術研究所付属開発センター
池 滝 孝	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学附属農場
石 川 一 男	061-01	札幌市豊平区里塚278 日熊工機株式会社
石 脇 征次郎	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂
石 田 朝 弘	029-45	岩手県胆沢郡金ヶ崎町西根字荒巻6-10
五十嵐 義 任	055	沙流郡門別町富川町76-1 北海道門別軽種馬トレーニングセンター
井 谷 定 幸	098-16	紋別郡興部町 興部町役場
井 上 勝 秀	078-02	旭川市永山1条21丁目 旭川開発建設部土地改良課
井 原 澄 男	089-36	中川郡本別町西仙美利25-1 農業大学校
井 芹 靖 彦	089-43	足寄郡陸別町東1条役場内 十勝東北部地区農業改良普及所陸別町駐在所
市 川 舜	069-01	江別市西野幌582 酪農学園大学
市 丸 弘 幸	093	網走市北7条西3丁目 網走支庁斜網中部地区農業改良普及所
稲 継 新太郎	060	札幌市中央区北3条西4丁目 北海道開発局農業調査課
猪野毛 好	054	勇払郡鶴川町鶴川513 東胆振地区農業改良普及所
入 沢 充 穂	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館北海道肉用牛協会

氏 名	郵便番号	住 所
岩 井 敏 秋	095	士別市東9条6丁目 士別地区農業改良普及所
板 岡 照 夫	099-41	斜里郡斜里町滝町11番地
今 岡 久 人	060	札幌市中央区北3条西6丁目 北海道改良課
和 泉 康 史	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
(K)		
神 谷 康 雄	960	福島市中町6-31 福島県農業共済会館 農用地開発公社阿武隈八溝事務所
門 脇 博	063	札幌市西区八軒4条3丁目83 開発農機株
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
亀 岡 敏 彦	085	釧路市幣舞町4-11 北海道開発局釧路開発建設部
籠 田 勝 基	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
海江田 尚 信	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
梶 沢 三 次	049-11	上磯郡知内町森越48-196 渡島南部地区農業改良普及所
影 浦 隆 一	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗株
槽 谷 泰	078-02	旭川市永山6条18丁目 道立上川農業試験場
河 田 隆	089-36	中川郡本別町西仙美利25-1 農業大学校
加 藤 孝 光	049-25	山越郡八雲町立岩 182 プリムローズ牧場
加 藤 昭 一	063	札幌市西区手稲東3北3-1 北海道クボタトラクタ販売株
金 川 博 光	080	帯広市西4条南8丁目 帯広開発建設部農用地開発課
金 川 直 人	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
柏 木 甲	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
柏 村 文 郎	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
帰 山 幸 夫	694	島根県大田市川合町吉永 中国農業試験場
川 上 克 己	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
川 島 洋 三	061-13	恵庭市西島松 120-13 石狩南部地区農業改良普及所
川 原 敬 治	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン畜産事業本部
川 村 周 三	060	札幌市中央区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
河 崎 嵩	086-02	野付郡別海町別海 406-95
河 内 清	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館北海道畜産会
釜 谷 重 孝	084	釧路市大楽毛 127 釧路中部地区農業改良普及所
木 村 繁 美	054	勇払郡鷗川町鷗川 513 東胆振地区農業改良普及所
木 村 俊 範	020	盛岡市上田3丁目18-8 岩手大農学部農業機械学科
菊 地 富 治	048-16	虻田郡真狩村光39 南羊蹄地区農業改良普及所
木 下 善 之	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
桐 山 優 光	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
北 村 方 男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
小竹森 訓 央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設

氏 名	郵便番号	住 所
小 林 久 男	060	札幌市中央区北2条西3丁目 札幌ビル 北斗工販株
小 林 亮 英	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
小 林 道 臣	092	網走郡美幌町 美幌町役場
久 保 成 祥	099-14	常呂郡訓子府町駒里 184 ホクレン畜産研修牧場
小 崎 正 勝	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
小 関 忠 雄	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
小 綿 寿 志	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
朽 木 太 一	009-04	滝川市江部乙町東11丁目 5-3 空知東部地区農業改良普及所
熊 瀬 登	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
黒 沢 弘 道	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
黒 沢 敬 三	066	千歳市新川 836-3 黒沢酪農園
黒 沢 不二男	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
近 藤 知 彦	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
近 藤 久 和	060	札幌市中央区北4条西6丁目 北4条ビル 北海道開発コンサル タント(株)農業開発部
近 藤 誠 司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部
工 藤 吉 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
(L)		
劉 建 新	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
(M)		
牧 野 清 一	087	根室市光和町9 農協内 南根室地区農業改良普及所根室駐在所
前 川 孝 昭	300-31	茨城県新治郡桜村天王台 1-1-1 筑波大学農林工学系
前 田 善 夫	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
松 明 繁 夫	078-02	旭川市永山6条18丁目 道立上川農業試験場
松 居 勝 広	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 田 従 三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 田 俊 幸	068	岩見沢市並木町22 空知中央地区農業改良普及所
松 田 清 明	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
松 見 高 俊	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科
松 村 宏	061-11	札幌郡広島町里美町 1-10-12
松 岡 栄	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学酪農学科
松 井 武 志	085-11	阿寒郡鶴居村幌呂 幌呂農業協同組合
松 本 昭 雄	068-01	空知郡栗沢町北本町 118
松 本 達 夫	060	札幌市中央区北2条西19丁目 札幌開発総合庁舎内財北海道開発協会
松 沢 祐 一	046	余市郡余市町浜中 178 北後志農業改良普及所
松 山 秀 和	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
松 原 守	061-11	札幌郡広島町新富町東1丁目 8-16

氏 名	郵便番号	住 所
松 永 光 弘	080-01	河東郡音更町大通5丁目 十勝北部地区農業改良普及所
松 山 竜 男	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
蒔 田 秀 夫	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
目 黒 勝 春	055-01	沙流郡平取町本町 107-2 日高西部地区農業改良普及所
峰 崎 康 裕	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
三 上 昇	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
三 浦 四 郎	063	札幌市西区発寒3条3丁目
三 島 哲 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
三 品 賢 二	061-13	恵庭市西島松 120 石狩南部地区農業改良普及所
三 股 正 年	061-11	札幌郡広島町字西の里 565-166
三 浦 俊 一	099-04	紋別郡遠軽町大通北1丁目 東紋西部地区農業改良普及所
三 富 繁 夫	085	釧路市黒金町12丁目10番地 釧路農業協同組合連合会内
溝 井 茂	089-11	帯広市川西町基線 59-6 十勝家畜保健衛生所
光 本 孝 次	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
南 松 雄	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
宮 本 啓 二	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
宮 沢 香 春	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
宮 沢 典 義	103	東京都中央区八丁堀 1-11-5 奥山ビル 日熊工機株
宮 下 昭 光	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
宮 下 道 男	089-36	中川郡本別町西仙美里25-1 農業大学校
向 弘 行	069-14	夕張郡長沼町幌内
桃 野 作次郎	061-22	札幌市南区藤野 3-23
桃 野 寛	069-13	夕張郡長沼町東 6 線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
森 糸 繁太郎	049-56	虻田郡虻田町入江 公宅10号
森 田 茂	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
森 脇 芳 男	095-56	紋別郡滝上町 滝上町役場内 西紋東部地区農業改良普及所滝上町
棟 方 惇 也	001	札幌市北区北7条西2丁目8 北ビル8階 北海道チクレン農協 駐在所
村 井 信 仁	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場 連合会
村 田 正 則	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別農協畜産センター
諸 岡 敏 生	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部畜産学科
門 前 道 彦	001	札幌市北区北15条西5丁目 北海道ホルスタイン農協
(N)		
中 内 康 幸	095-56	紋別郡滝上町栄町 滝上町農協
中 村 克 己	098-57	枝幸郡浜頓別町 道立天北農業試験場
中 川 忠 昭	088-23	川上郡標茶町上多和 120-1 標茶町営多和育成牧場
中 本 憲 治	062	札幌市豊平区月寒東4条9丁目 北海道開発コンサルタント株

氏 名	郵便番号	住 所
中 山 利 美	069-14	夕張郡長沼町幌内 1066 雪印種苗株
名久井 忠	020-01	盛岡市下厨川赤平 4 東北農業試験場草地部
長 野 宏	090	北見市青葉町15 北見地区農業改良普及所
長 沢 滋	089-24	広尾郡広尾町豊似市街 十勝南部地区農業改良普及所広尾町駐在所
南 部 悟	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工学科
檜 崎 昇	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
西 勲	001	札幌市北区北10条西 4 丁目 畜産会館北海道畜産会
西 部 慎 三	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場
西 本 義 典	085	釧路市黒金町12丁目10 北農中央会釧路支所
西 埜 進	069-01	江別市西野幌 582 酪農学園大学
新 名 正 勝	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
新 山 雅 実	060	札幌市北区北18条西 9 丁目 北海道大学獣医学部
西 野 広 幸	070	旭川市 8 条12丁目 旭川開発建設部農用地開発課
西 塚 直 久	099-65	紋別郡上湧別町 東紋東部地区農業改良普及所上湧別町駐在所
野 田 哲 治	088-14	厚岸郡浜中町茶内 浜中農協
野 村 喬	065	札幌市西区発寒 1143-137 日本キリスト教団
野 村 貞	061-02	石狩郡当別町材木沢 石狩北部地区農業改良普及所
納 田 曠 裕	089-56	十勝郡浦幌町新町 十勝東部地区農業改良普及所浦幌町駐在所
(O)		
岡 一 義	086-02	野付郡別海町別海新栄町 4 南根室地区農業改良普及所
岡 崎 友太郎	098-16	紋別郡興部町 518 興部町農協
岡 村 俊 民	065	札幌市東区北22条東 7 丁目
岡 本 明 治	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地生態学教室
岡 本 全 弘	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
岡 本 喜代治	086-16	標津郡標津町川北 標津町農協
岡 野 和 夫	060	札幌市中央区北 2 条西 3 丁目 札幌芙蓉ビル 農用地開発公団
奥 村 隆 雄	135	東京都江東区東雲 1-9-31 三菱製鋼株機械事業部
奥 村 純 一	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
及 川 寛	062	札幌市豊平区美園 2-1 雪印種苗株
大 淵 隆 史	001	札幌市北区北10条西 4 丁目 畜産会館北海道畜産会
大 橋 忠	078-25	雨竜郡北竜町 北竜町農協 雨竜西部地区農業改良普及所北竜町駐在所
大 橋 和 政	092	網走郡美幌町役場
大 町 一 郎	080-24	帯広市西19条南 3 丁目 48-4
太 田 三 郎	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学附属農場
大 西 吉 久	344	春日部市中央 5-3-7 コーポ春日部 B-402
大久保 正 彦	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部畜産学科

氏 名	郵便番号	住 所
大久保 義 幸	098-33	天塩郡天塩町川口 1465 北留萌地区農業改良普及所
大 浦 義 教	060	札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 酪農センター内 北海道生乳検査協会
大 谷 滋	501-11	岐阜県岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学農学部
大 森 昭 治	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
大 森 昭一朗	329-27	栃木県那須郡西那須野町 768 草地試験場
大根田 襄	060	札幌市中央区北 3 条西 3 丁目 富士ビル 5 F 久保田鉄工株
大 杉 武 久	437	静岡県袋井市山名町 4-1 静岡製機株
小野瀬 勇	086-02	野付郡別海町別海新栄町 4 南根室地区農業改良普及所
小野寺 靖 彦	052	伊達市末永町 9 有珠地区農業改良普及所
小野地 一 樹	001	札幌市北区北 10 条西 4 丁目 畜産会館北海道畜産会
小 川 博	078-26	雨竜郡雨竜町 雨竜農協内 雨竜西部地区農業改良普及所雨竜町駐在所
小 名 輝 志	060	札幌市中央区北 3 条西 7 丁目 酪農センター内 北海道酪農協会
小 倉 紀 美	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
小 沢 栄 一	060	札幌市中央区北 3 条西 4 丁目 北海道開発局農業調査課
近江谷 和 彦 (S)	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工学科
佐 野 信 一	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
匂 坂 昭 吾	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
沢 口 則 昭	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 ホクレン種苗課
斎 藤 亘	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
斎 藤 齊	088-23	川上郡標茶町川上町 釧路北部地区農業改良普及所
斎 藤 利 雄	076	富良野市新富町 3-1 富良野地区農業改良普及所
酒 井 義 広	099-21	常呂郡端野町字端野 端野農協
酒 井 富 吉	099-23	網走郡女満別町湖南 129 網走特産種苗センター
佐 原 浩 二	591	堺市北条町 2 丁目 436-19
佐 藤 良 明	060	札幌市中央区北 4 条西 6 丁目 北 4 条ビル 北海道開発コンサルタント株 農業開発部
佐 藤 博	060	札幌市北区北 18 条西 9 丁目 北大獣医学部
佐 藤 博	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
佐 藤 繁 雄	088-23	川上郡標茶町字川上町 釧路北部地区農業改良普及所
佐 藤 静	089-24	広尾郡広尾町 75 豊似市街 広尾町農業協同組合
佐 藤 存	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 共済ビル 北農中央会
佐 藤 実	049-31	山越郡八雲町相生町 100 渡島北部地区農業改良普及所
佐 藤 悟	086-02	野付郡別海町別海新栄町 南根室地区農業改良普及所
佐 藤 拓次郎	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短期大学
佐 藤 正 三	099-14	常呂郡訓子府町弥生 52 北見農業試験場
曾 根 章 夫	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場

氏 名	郵便番号	住 所
曾 山 茂 夫	098-22	中川郡美深町字敷島 121 上川北部地区農業改良普及所
笹 島 克 己	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
杉 山 英 夫	001	札幌市北区北10条西 4 丁目 畜産会館 北海道畜産会
杉 原 敏 弘	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
杉 本 亘 之	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
住 吉 正 次	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 道立天北農業試験場
首 藤 新 一	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 ホクレン畜産事業本部
鈴 木 省 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学家畜生産科学科
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
佐々木 忠 一	034	青森市十和田市沢の里 1-259 佐々木農機株
佐々木 久仁雄	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 ホクレン技術普及課
寒河江 洋一郎	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
背 戸 皓	094	紋別市幸町 6 丁目 網走支庁 西紋東部地区農業改良普及所
赤 城 望 也	060	札幌市中央区北 4 条西 1 丁目 ホクレン種苗課
白波瀬 幸 男	099-31	網走市字北浜 214
四十万谷 吉郎	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場畜産部
進 藤 重 信	063	札幌市西区平和 2 条10丁目 1 - 7
島 田 実 幸	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
清 水 良 彦	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
清 水 慎 一	060	札幌市中央区北 1 条西 2 丁目 札幌市役所農務部農産課畜産係
新 出 陽 三	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学
新得畜試図書室 (T)	081	上川郡新得町 道立新得畜産試験場
玉 城 勝 彦	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場農業物理部
玉 木 哲 夫	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
多 田 重 雄	059-22	沙流郡門別町清畠 157 谷川畜産門別事業所
立 花 一 雄	034	青森県十和田市三本木字前谷地 149-2 北里大学獣医畜産学部
田 中 正 俊	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
田 中 慧	099-14	常呂郡訓子府町駒里 184 ホクレン畜産研修牧場
田 中 貞 美	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短大
田 中 義 春	086-02	野付郡別海町別海新栄町 4 南根室地区農業改良普及所
高 井 宗 宏	060	札幌市北区北 9 条西 9 丁目 北大農学部農業工業科
高 木 亮 司	056-01	静内郡静内町御園 北大農学部附属牧場
高 橋 俊 行	069-01	江別市大麻東町22-17
高 橋 貢	089-36	中川郡本別町西仙美里 道立農業大学校
高 橋 潤 一	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学

氏 名	郵便番号	住 所
高 橋 英 紀	060	札幌市北区北10条西5丁目 北大環境科学研究科
高 橋 圭 二	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
高 橋 文 雄	098-04	士別市多寄町31-2 東多寄酪農生産組合
高 畑 英 彦	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学農業工学科
高 倉 彰	001	札幌市北区北7条西2丁目 テーエムビル 金子農機㈱札幌事務所
高 野 信 雄	913	福井県坂井郡三国町平山 福井県畜産試験場
高 野 定 輔	089-01	上川郡清水町基線50番地
高 瀬 正 美	052	伊達市末永町9 有珠地区農業改良普及所
高 山 達 郎	086-11	標津郡中標津町東6条南1丁目 根室生産連
滝 沢 寛 禎	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
建 部 晃	305	茨城県筑波農林研究団地局内 私書箱5号
武 田 義 嗣	080	帯広市西18条北1丁目22-36
武 田 明	060	札幌市中央区北3条西2丁目 富山会館 北海道農業機械工業会
竹 園 尊	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場物理部
丹 代 建 男	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
谷 口 隆 一	065	札幌市東区伏古12条3丁目4番8号
田 辺 安 一	086-11	標津郡中標津町 道立根釧農業試験場
寺 島 正	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及所
寺 谷 敬 之	086-02	野付郡別海町別海新栄町 南根室地区農業改良普及所
手 島 正 浩	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 酪農総合研究所
鷹 野 保	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発第一部
所 和 暢	081	上川郡新得町 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㈱
豊 川 好 司	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
坪 松 戒 三	036	弘前市文京町 弘前大学農学部
土 谷 紀 明	080-24	帯広市西21条北1丁目 土谷特殊農機具製作所
土 谷 馨	069-03	岩見沢市上幌向町 道立中央農業試験場
堤 義 雄	720	広島県福山市緑町2-17 広島大学生物生産学部
常 松 哲	079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
(U)		
上 田 義 彦	060	札幌市中央区南1条西25丁目 共済薬事札幌支店
上 山 英 一	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部酪農科学研究施設
宇那木 宏 昌	989-23	宮城県亶理郡亶理町逢隈田沢字遠原 全農東北講習所
裏 悦 次	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場
浦 上 清	220-02	神奈川県津久井郡津久井町根小屋2915-111
梅 田 安 治	060	札幌市北区北9条西9丁目 北大農学部農業工学科

氏 名	郵便番号	住 所
鵜 沼 緑 野	046	余市郡余市町黒川町 1104 北後志地区農業改良普及所
内 山 誠 一	098-22	中川郡美深町字敷島 119 上川北部地区農業改良普及所
浦 野 慎 一 (W)	060	札幌市北区北10条西5丁目 北大環境科学研究科
鷺 田 昭	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 酪農総合研究所
和 田 晴	060	札幌市中央区北4条西6丁目 毎日札幌会館 6F 大林道路株
渡 辺 寛	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
渡 辺 信 吾	060	札幌市北区北4条西2丁目 ヤンマー農機株
渡 辺 正 男	098-57	枝幸郡浜頓別町北3-2
渡 会 信 昭 (Y)	089-21	広尾郡大樹町柏木町14-141
保 田 博	062	札幌市中央区北4条西6丁目 北海道開発コンサルタント株
山口兄弟牧場	061-11	札幌郡広島町大曲 601
山 崎 昭 夫	061-01	札幌市豊平区羊ヶ丘 北海道農業試験場草地開発部
山 田 勝 美	064	札幌市中央区宮の森 584
山 端 三津吉	098-16	紋別郡興部町 518 興部町農協
山 本 和 博	066	千歳市上長都 1061-2 スター農機株
山 下 陽 照	001	札幌市北区北7条西2丁目 北ビル 北海道畜産農業協同組合
米内山 昭 和	090	北見市公園町11
米 田 裕 紀	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
梁 川 良	060	札幌市北区北18条西9丁目 北大獣医学部
吉 家 友 治	088-14	厚岸郡浜中町茶内
吉 田 寿 一	098-57	枝幸郡浜頓別町 浜頓別町役場
吉 田 悟	073	滝川市東滝川 道立滝川畜産試験場
吉 田 一 男	079-01	美唄市美唄 1610-1 専修大学北海道短期大学
吉 田 則 人	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学草地学科
吉 村 俊 和	812	福岡市博多区東公園 7-7 福岡県農政畜産課
吉 原 典 夫	044	虻田郡倶知安町北4東8 中後志地区農業改良普及所
芳 垣 勲	610-11	京都市西京区大枝南福西町2丁目11-7
八 幡 林 芳	694-01	島根県大田市川合町 中国農業試験場畜産部

(以上 361 名)

編 集 後 記

○第19号をお届けします。本号は「乳牛の群管理システムを考える」をテーマに編集しました。玉稿をいただきました3先生に厚く御礼申し上げます。近藤・干場の若手2先生の研究成果、柏木先生の北農試新牛舎での研究成果は、これからの群管理システムの良き指針になることと思います。

○本年のシンポジウム会場は、永年親しんだ株ムトウの会場から北大農学部へ移りました。ススキノへ直行される方には不便になりましたが、懇親会場には歩いていける距離になりました。

○昨年12月の臨時総会で決定されましたが、本会は本年4月1日より池内会長、朝日田・西埜副会長の体制でスタートしております。事務局は変更はありません。今後とも御協力をお願い致します。

(1984. 11. 10 J. M.)

北海道家畜管理研究会報 第19号

昭和59年12月5日 印刷
昭和59年12月5日 発行
(会 員 頒 布)

北海道家畜管理研究会
編集兼発行者 会長 池 内 義 則

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

株式会社 しんせい納

北海道家畜管理研究会々則

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

