

北海道家畜管理研究会

The Research Association of Livestock Management, Hokkaido

創 立 30 周 年 を 迎 え て

会長 高 畑 英 彦

北海道家畜管理創立30周年を迎えるに当たり、先ず、本会の運営と発展に御尽力いただきました歴代の会長、役員、評議員並びに本研究会の各種事業に御支援・御協力を賜った賛助会員に心からの感謝を申し上げます。また今日の日を無事迎えることができた喜びを会員の皆様と共に分かち合いたいと思います。

さて、今から30年前と申しますと、北海道が日本の重要な食糧生産基地として位置付けされ、国策的に農業近代化の諸事業を推し進め始めた時期であります。畜産分野では大規模草地開発造成と公共育成牧場の建設、酪農業の諸施設の設備拡充、機械化作業の推進など多頭飼養化のための生産環境整備が始まった頃であります。こられの各種事業に諸外国の畜産技術や大型農業機械施設の導入が盛んに行われました。手作業酪農から機械化酪農への転換期であり、新技術を取り入れた畜産経営技術の指標が各方面から求められていました。

そのような状況の中で、北海道大学農学部畜産学科の広瀬可恒教授(初代会長)が、同学部の農業工学 科の吉田富穂教授(初代副会長)をはじめとする農業工学関係者と相語り、北海道家畜管理研究会を設立 したと聞いています。

畜産関係者と農業機械,施設,農業土木,農業気象の関係者が一堂に会し,技術情報の紹介と意見交換を行い,畜産経営の合理化と家畜管理技術の向上と普及の推進を目的として始めた他に例を見ない画期的な研究会が誕生いたしました。

昭和40年5月10日の設立総会以来、年を重ねるごとに、大学・試験場をはじめ畜産農家、農業改良普及員、畜産関連企業、農業団体など「産官学」の広い範囲から参加するようになり、昭和54年には会員数376人、賛助会員35社に達しました。その後会員数は269人まで減少した時期もありましたが、現在は、名誉会員4人、会員322人、賛助会員34社であります。喜ばしいことに若い世代の新入会員が増える様相にあります。また、本会の事業内容に関心を持つ本州方面からの入会者も増える傾向にあります。

本研究会の活動は、本誌の「研究会年譜」並びに「会報総目録」を御覧いただけば分かりますが、その時々の畜産経営・技術に関する最新情報、重要項目についての掘り下げた討論、畜産現場の実態解析など時宜を得たテーマを設定しています。

当初は飼料の品質,作業技術の質的向上,合理化,省力化を目的とするテーマが主流であり、徐々に 生産環境,生産コストの低減化,家畜の精密管理のテーマに移ってきたことが分かります。

創立30周年の事業の一環として「先端技術の家畜管理への応用」と題して現地見学会を実施しましたが、参加者総数は約150人にのぼり、この分野に寄せる関心の強さがよく分かりました。

特に、近年は乳肉製品の輸入自由化の方向が確定したところから画期的な低コスト生産技術情報を求める会員が多く、現地見学会の参加者を対象にしたアンケート調査でも明らかでした。

また、家畜糞尿の有効利用技術と無公害型糞尿処理技術など、自然環境に調和した家畜生産環境の整備にも強い関心が寄せられていました。この課題についても、研究・開発・普及の現状と動向を観察し

ながら、時機をみて視点を変えた形で本会の研究対象にすべきと考えています。

毎年、特定の主題を設定して関連の施設・畜産現場の見学会やシンポジューム、懇親会を開催してきましたが、会員相互の討論・意見・情報交換の貴重な場として会員に評価されたことが本研究会の最も大きな実績であり、北海道畜産の発展に本研究会の活動は大いに役立ってきたと自負している次第であります。畜産の本格的な近代化・さらなる低コスト化はこれからであり、北海道家畜管理研究会は、新しい畜産技術の道付け役として重要な活動期を迎えようとしています。

最後に、賛助会員、個人会員の皆様には今後ともご支援・ご協力を宜しくお願い申し上げます。

創立30周年に寄せて

名誉会員 鈴 木 省 三

北海道家畜管理研究会が生まれたのが1965年,日本家畜管理研究会の会報「家畜の管理」第1号も,「家畜管理」を表題とする本が初めて出版されたのも同じ年,私がいた大学に家畜管理学研究室ができたのはその前年と,お誕生はどれも同じ頃です。戦後農業から本格的な農業生産への転換期,畜産では家畜小屋から畜舎へ,手搾りから機械搾乳へ流れを変え,この分野の新しい技術と知識への期待が高まった時期でした。

欧米の実状、研究状況などの情報も今のように簡単には手に入らない、帯広から札幌の研究会に出席するのは夜行列車の往復、また調査や見学に行く農村には未舗装の道が多く、車で走ると乾いた時には土ほこりがもうもうと立ちこめ、雨が降るとガタガタの算盤道路、まだそんな頃のことです。30年先には、「低コスト酪農」や「先端技術の応用」がテーマになろうなどと予想した会員がどの程度いたかは分かりませんが、第1号の巻頭言に述べられた「本道畜産界の技術革新に大きく寄与する」との目標を掲げて、広瀬会長・吉田副会長を中心になかなか意気盛んでした。

この研究会で私が学んだことは山ほどありましたが、流れは大きく二つに分かれます。一つは、その時々の北海道畜産の実状と育ち始めている技術の在りようです。道南と道北、道央と道東ではどれ程達うのか、一つの新しい技術が個々の経営に入るとどう変わるのか、研究会の現地研修とシンポジュウムが手を取って教えてくれました。大学の片隅に籠もりがちな私にとっては、目の覚めるような思いでした。

もう一つの流れは違う見方を教わったことです。普通の学会や研究会は同じ専門の人ばかりの同族集団ですが、この研究会は畜産・施設・機械・草地などいろんな分野の人たちが入り、所属も試験場、学校、普及所、農協、各種の会社、少数ながら農家の方も混じって、よく言えば多彩、見方を変えれば寄り合い所帯です。現地や会場で別の専門・違う立場の考えを聞いてどんなに啓発されたか、計り知れないものがあります。

この二つの流れの合流点が懇親会だったのでしょうか。現地研修では、夕方宿に集まって先ず懇親会、札幌のシンポジュウムではあの「もうもう亭」に移って締めくくり。中にはせめて懇親会だけでもという熱心な方々も加わっていつも想像以上の賑やかさでした。そんな中にも、北海道の畜産を我々が支えるのだという意識や、この機会に何でも吸収しようという参加者の気持ちが言葉の端々に感じられたものです。私は出席率のあまりよくない会員でしたが、それでも参加する度に多くの貴重な知識や知人が得られ、その有り難さは今でも忘れられません。

遠くに離れていても、会報が北海道からの新しい声を運んでくれます。長年お世話になった北海道の 畜産と家畜管理研究会が共に、益々その真価を発揮されますよう心から願っております。

創 立 30 周 年 に 寄 せ て

名誉会員 池 内 義 則

この度、北海道家畜管理研究会が、発足以来30周年を迎えたことは、誠に喜ばしく、会員の皆様と共 に御同慶に耐えません。心よりお祝い申し上げます。

筆者は、本研究会発足当初より入会したが、それまで、鶏舎の換気設計や牧草の人工乾燥について部分的に手掛けていたのみで、畜産はおろか家畜そのものに関しても殆ど無知の状態であった。しかし、本研究会の幹事を仰せつかり、事務局運営に拘わったお蔭で、研究会行事の開催の度に多くの会員の方に接し、実際の家畜管理の現場を見る機会に恵まれたことは、筆者にとって素晴らしい恩恵であった。

その後、副会長、会長の要職を経て、1992年、名誉会員に推挙されたことは、筆者の望外の光栄であ り、これもひとえに会員の皆様の御協力と御支援の賜と深く感謝している次第である。

この度、30周年記念号発刊に当り、現事務局より指名があったので、以下、思いつくままに、本研究会について感想を述べることにする。

本研究会は昭和40年(1965年)に発足したが、当時の日本では、農業の機械化が叫ばれ、畜産においても養鶏・養豚・酪農等、それぞれの多頭羽飼育と省力管理技術の確立を目指して、早急に畜舎施設の近代化と管理作業の機械化を実現する必要に迫られていた。畜産の近代化を図るために、畜産プロパー(畜産の生態・生理・育種・繁殖・栄養・飼料等)の研究・開発が重要なことは云うまでもないが、土木・建築・機械・電気等の工学技術を畜産分野に生かす、所謂・農業工学的分野研究・開発が重要視されるに至った。

このような背景の下で、初代会長(広瀬可恒氏)並びに初代副会長(故吉田富穂氏)がこの点に思いを致し、いち早く、畜産・衛生・工学・経済等各分野の専門家を糾合して北海道家畜管理研究会を創設されたことは、真に先見の明があったことと賞賛されるべきものと考えられる。

本研究会の目的は、家畜管理技術の研究の促進とその健全な普及であるが、この目的を達成するためには、専門分野の異なる会員ひとりひとりが協同研究や情報交換を通じて研究会に対する共通認識を持ち、現場の実情に沿った成果を普及させることが必要である。

このような観点から、本研究会は、ある程度、範囲を絞ったテーマを設定し、これを中心とした現地研究会とシンポジュームの開催を2本の柱として事業を運営してきた。

また、年1回の会報発行も重要な事業であり、会報には現地研究会やシンポジュームのテーマに関連 した総説的記事を主とし、新しい研究のトレンドを紹介するために外国文献の抄訳を掲載することとし た。

したがって、本研究会では、学会発表のような堅苦しい一般講演会を取り扱わず、論文形式の記事を 掲載しないことが一つの特徴になっている。

会報の主な内容は、既に、会報11号(10周年記念号)、22号(20周年)、本号(30周年)に、それぞれ、年譜・総目次として収録してあり、過去30年間の本研究会の歩みを窺うことができる。

即ち,当初,Dr. Jim・Ohta を特別講師として迎え,鶏舎の換気・多数羽養鶏の環境整備に関する

講演がきっかけとなって、現地研究会やシンポジュームのテーマも養鶏・養豚関係を取り上げたが、衛生上の理由から、現地の見学が実施困難になり、その後は、酪農・肉牛など、大家畜の管理技術に関するテーマが主流をなすようになった。酪農関係では、牛舎施設の設計、飼料の生産・調製・乳生産の管理作業、廃棄物の処理、更に諸外国の畜産事情紹介等、広範かつ国際色豊かな、時宜に適したテーマが多かった。見学地域も北海道全域に亘り、時期を選び、経営規模の大小を勘案し、会員の方にできるだけ役立つようなテーマを心掛けたように思っている。

今,思いおこせば,現地研究会の開催では,会員にとって有意義な,そして楽しい懇親会があったが, 幹事諸兄,事務局の方の御苦労は勿論のこと,現地見学先の多くの方々にお世話になったことが眼に浮 かび,今更ながら感謝の念に耐えないところである。

近年、農業を周る国際情勢の変動、特に輸入農産物の増大傾向、乳価低迷によって、酪農経営も大きな影響を受けている。それ故、一層の近代化、低コスト化を計る必要があり、一方で、多頭飼育に伴う莫大な糞尿、その他の廃棄物処理も見逃せない問題になってきた。本研究会では、既に、これらの問題についても、随時、現地研究会やシンポジュームのテーマとして採用し、会報を通じて的確な情報提供を試みてきた。特に、将来は、新しい農業機械の利用法(ロボット・コンピュータ・超大型トラタの導入・新素材の研究・開発)、バイオによる環境保全対策、リサイクルなど、家畜の群管理と相呼応した技術開発が重要になるだろうことを示唆していると思われる。

以上,本研究会のユニークな足跡を振り返ってみたが,今後,これまでの実績を踏み台とし,新しい構想を加えて,将来,益々,本研究会が隆盛発展を遂げられるよう,会員皆様の御活躍を切に祈念して,創立30周年に寄せる挨拶とします。

酪農の変貌と胎動

名誉会員 西 埜 進

酪農経営は、いま「量の拡大」から「質の充実」への転換期に立っていると思われるが? いかがでしょうか。そこで、本題は二つの離農 - 将来展望、飲用乳生産供給 - 意識改革、知識が資本 - 模倣の限界、などを会員各位に訴えようと思って書いたものである。どうか舌足らずのところがあったら会員皆様の英知で読み取っていただきたい。

------ 二つの離農 ------

全国の乳用牛飼養戸数 4 万4,300戸は前年の 7 %減で飼養頭数 も 195万1,000頭の 3 %減、 1 戸当たり 飼養頭数が44頭で前年よりわずかに増加した(1995年 2 月、畜産統計)。一方、国立大学のほとんどが 学部か学科で制度上の農離れが進行して、畜産学科が「生物生産学科」とか「応用生物学科」などに変わってしまった。最近まではこの農離れが一つの流行になったように見えていた。「国立大学が時流に おもねて農離れするのはおかしいではないか」と何時の日であったか、日本農業新聞のコラム欄に書かれていた。さらにコラム氏は「農の軽視は土に根ざした文化が衰退する」と嘆いている。

\times \times \times \times

それでは国立大学でなぜ離農の雪崩現象が起きたのだろうか? 昭和60年代からの農学部第二次改革は、教育領域-食料の安全確保はもとより生物工学技術、流通および販売にまで拡大、教育組織-大学科制・コース制、ならびに研究組織-大講座制などのリストラがタテマエとなっている。ホンネは、ネーミング、教員の定数増加あるいは昇格問題などがなんとなしに見え隠れする。

何はともあれ、タテマエであろうとなかろうと、大学自身が主体性を失うことなく、社会のニーズに答える新しい教育領域を積極的に取り入れて、個性的な教育をするのは至極当然のことで、また、研究の分野でも狭い領域にとどまることなく、専門の垣根を越えた学際的な考えを持つのも当たり前と言える。

\times \times \times \times

畜産の将来は、かつて昭和40年代における農林漁業問題調査会による答申の中で、畜産は「これから伸びる生産部門」に位置付けられていた。しかし、現在は「これから余り伸びない、あるいは衰退が予想された生産部門」の稲作とか養蚕の方が利益の多い儲かる生産部門になっている。とくに生糸の需要は化学繊維の廉価な量産のまえには衰退するはずであったが、いまではわが国の生糸の需要は以前より増加して世界有数の生糸輸入国になってしまった。

× × × ×

畜産の役割は基本的には食糧生産と繊維生産の二つになるが、世界の食料事情から食糧生産の方が繊維生産よりも重要になる。畜産(乳用牛・肉用牛)による食糧生産の手段として、歴史的(第1~第3課程)にまた将来的(第4課程)に下記のような過程を持つことになる。

- 第1過程-遊牧的な畜産→牧畜社会
- 第2過程-穀物類を栽培し、後には種実類も栽培する→農耕社会
- 第3過程-過剰の穀物が収穫されると、これを利用して畜産物を生産する→近代畜産
- 第4過程-化学または工業技術の支援で、穀物と種実から畜産物を製造する段階である→生物型生産 システム

近代畜産の企業化は、土地化が進み、穀物生産が過剰な状態で、豊富な購買力によって成立するものである。しかも、畜産物の生産は植物蛋白質を動物蛋白質に転換する効率が余りよくない;最近の10年間に生産効率改善面でみるべき技術進歩がなかった;また畜産には穀物生産に比べて、もう一つの段階を余分に必要とし、これに時間とリスクを伴う;などの問題を含んでいる。

—— 飲用乳生産供給 ——

最近は牛乳生産をめぐって地殻変動が進行し、将来的には全国の牛乳生産量が飲用乳に特化され、北海道はいま以上に飲用乳供給基地としての役割が大きくなるものと予想される。北海道から本州への生乳移出量は平成元年くらいから年間20~30万トンの間で推移していたのが、昨年度は猛暑のせいもあってか約43万トンにまで増加した(表 1)。生乳移出量は昭和60年より平成6年の間に10倍以上になったが、牛乳(製品)移出量のそれは1.4倍程度であった。さらに本年度は46万トン位まで増加が見込まれ、関西がその4割強を占める有力な市場となった。しかも昭和60年の生乳移出量が道外移出量(牛乳製品+生乳)の23%であったのが平成6年度のそれは68%に達した。

表1. 牛乳(製品)と生乳の道外移出量 (単位: 千トン, %)

生乳	Ē.
42(23)	186(100)
37(20)	185(100)
98(38)	260(100)
160(48)	332(100)
204(54)	378(100)
250(58)	435(100)
303(62)	490(100)
301(51)	493(100)
291(61)	479(100)
431(68)	639(100)

(1995年 北海道酪農協会)

受け入れ先の大阪府(関西)では、飼養戸数が平成5年は昭和60年の37%に相当し、飼養頭数のそれは54%に減少した。牛乳供給量は25万トンから28万トンの間に推移したが、この間、牛乳自給率は11%前後にまで落ち込んだ(表2)。さらに、全国牛乳生産量に対する北海道のシェアは平成3年(1991年)の39%が、年々高まって2000年には50%前後になると見込まれている。

表 2. 大阪府の酪農および生乳需要の動向

	飼養戸数 (戸)	飼養頭数 (頭)	生乳供給量 (千トン)	生乳自給率 (%)
昭和60年	270	8,870	252	17.2
61	250	8,510	254	16.0
62	210	8,030	273	14.3
63	190	7,360	279	13.6
平成元年	180	6,460	284	12.7
2	170	5,710	283	12.3
. 3	130	5,620	278	11.5
4	110	5,300	280	10.9
5	100	4,810	274	11.0

牛乳供給量:(府内牛産量+府外からの搬入量)-府外への搬出量

生乳自給率:府内生産量/生乳供給量×100

(1995年 農水省経済局統計情報部)

したがって、北海道は原料乳生産地帯、都道府県は飲用乳生産地帯という役割分担が崩れ、本道も飲用乳生産地帯となる。本州の牛乳需要が増加する夏の気候が冷涼であるから、輸送手段の整備によって (1995年9月北海道新聞) は、全国の生乳供給基地になれる条件を持っている。

----- 知識が資本 -----

戦後の50年間に続々と輸入飼養管理の導入が行われ、畜舎ではスタンチョン牛舎、開放牛舎およびフリーストール牛舎とまことに忙しかった。わが国の酪農近代化に向けた輸入飼養管理の貢献を否定はしないが、ここで指摘したいのは、黒船到来に対する受け入れ態勢が極めて貧困で単なる模倣に終始したことである。

\times \times \times \times

わが国の酪農は、伝統的歴史が浅く、酪農の伝承的な経験技術では外国より確かに遅れている。しかし、酪農家のなかには経験技術の優れた人々が大勢いるし、指導者はよく読みよく語ることができ、しかも研究者は優れた研究実績を数々発表している。それにもかかわらず、わが国には三者間の調和と連携、そしてこれらをトータルした飼養管理システムのなかに"ある個別技術"だけを取り入れても個別技術に関連して意外な問題を生ずることがある。

実際の問題として、酪農家、指導者および研究者の酪農に対する問題意識が一致していなければ、わが国の酪農を飛躍的に発展させるようなシステムのできるはずがない。本来、酪農による真の受益者は、酪農経営によって生計をたてている酪農家自信であって、指導者でなければ、研究者でもない。つまり酪農家自体が経営改善に対する意欲が乏しければわが国の飼養管理システムができっこない。

$$\times$$
 \times \times \times

世界はいま経済的な大改革のときを迎えている。そのベースは知識である。かつては土地、労働力お

よび原材料など有形の資本であったが、いまは無形の知識が新しい富を創造する。「今日あることは明日もある」という直線的な予測が成り立たない時代、とアルビン・トフラーさん(第三の波などの著者で知られる米国の未来学者)が講演されている。

\times \times \times \times

例によって読みづらい雑文となった。どうも文章を書くのが苦手で、あなたの文章はぎこちないと言われ、文章を読むと肩が凝るとも言われる。試験データはAかBか、それともAかBか、あるいはAでもBでもないか、いずれかになる。本稿がそのいずれでもなく、単なる問題提起に止まったことをお詫びする。

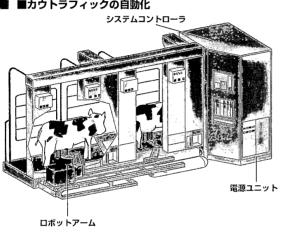


ゆとりある酪農経営へ躍進!

21世紀の酪農をクボタが提案します。

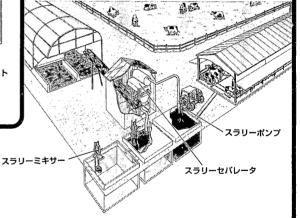
搾乳作業の省力化

- トカップの自動装着を基本とした搾乳システム
- lカウトラフィックの自動化



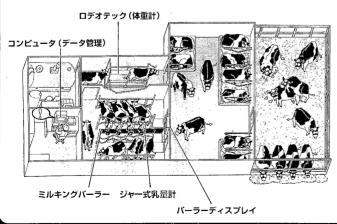
環境保全と資源のリサイクルを実現

- **■固液分離を核とした糞尿リサイクルシステム**
- 活性汚泥+液中膜による浄化装置



コンピュータによる飼養改善

■乳量把握・健康異常の早期発見・繁殖カレンダー などにより、効果的な酪農経営を実現







株式会社**クボタ** 〒110 東京都台東区上野7丁目6番5号 • カタログのご請求・お問い合わせは 農業施設事業部(03-3847-0600)まで







北海道における家畜管理技術の 話題と将来展望 <特集>

	1		

1. 畜産の動向

橋 立 賢二郎

北海道立十勝農業試験場,河西郡芽室町新生南9線2番地 〒082

はじめに

本道の農業は数え切れない程の冷害を体験し、いまでもそれから抜けきれないでいる。その反省に立ち昭和30年代後半から有畜農業が積極的に奨励された。また、当時は動物タンパク質の調達がままならず、健康管理の上からも多くの農家では、豚、鶏、めん羊など中小家畜が広く飼養され、自家消費で余った分を販売に回すというものであった。

しかしその後、所得拡大という国策のなか、畜産も選択的拡大による専業化の方向を歩むことになる。いわゆるゴールなき拡大のスタートである。家畜の飼養頭羽数は順調に増加し、戸当たり頭羽数の増加はそれを上回ったが、農家戸数は大幅に減少した。こうしたなか、1991年には牛肉の自由化が決定、酪農・肉牛農家へ大きな影を落とした。更にガット・ウルグアイ・ラウンド農業協定の調印が農家に大きな不安を与えることになる。ここでは、最近の畜産の動向をまとめ参考としたい。

1 酪 農

1) 乳用牛飼養戸数と頭数

本道の乳用牛飼養農家戸数は全国の26%を占め

るものの、頭数では45.1%となる。20年前の1975年には27.3千戸、614.7千頭であったから戸当り僅か22.5頭となる。表1には、最近の飼養動向を示した。最近の厳しい経営環境から戸数は減少傾向が続き、95年には前年より5.6%減少し11.9千戸となっている。一方頭数も生乳減産の影響から95年は前年比3.2%減の882.9千頭となり、経産牛も1.5%減少している。いままで飼養頭数は順調に増加してきたが、85年以降前年を下回った年は4回あり、何れも乳製品の過剰在庫を抱えての止むを得ない減産であった。酪農家や関係機関はその都度子牛の全乳哺育や乳製品の消費拡大、時に若齢経産牛の淘汰などを行い計画生産に努めてきた。このようなこともあり、酪農の先行きに不安を感じ、また高齢化や後継者難も加わって経営をあ

このようなこともあり、酪農の先行きに不安を感じ、また高齢化や後継者難も加わって経営をあきらめる酪農家が増加傾向にあった。そのため、戸当り頭数はこの5年間で17.7頭増え95年では74.2頭となり、この面ではEU諸国に負けない水準に達した。

以上のように本道酪農は変化を続けており、最近では離農者が手放す乳用牛をその地域で吸収し きれないという現象が発生している。しかし、その一方で生産意欲に燃え企業的酪農を目指す若い

表 1 乳用牛の飼養戸数、飼養頭数の推移(北海道)

	区分	1989	'90	'91	'92	'93	'94	'95
飼	養 戸 数(戸)	15,400	15,000	14,600	13,900	13,300	12,600	11,900
	(前年比)	98.1	97.4	97.3	95.2	95.7	94.7	94.4
飼	養 頭 数(戸)	819,300	847,400	870,300	908,100	927,200	912,500	882,900
	(前年比)	101.9	103.4	102.7	104.3	102.1	98.4	96.8
	うち経産牛	435,900	453,300	467,900	485,800	498,100	485,300	478,200
1戸	三当たり??(?)	53.2	56.5	59.6	65.3	69.7	72.4	74.2

資料:農林水産省「畜産統計」

表 2 生乳生産の動向

×	分	1989	'90	'91	'92	'93	'94	'95
全 国	生 産 量 (it)	8,134	8,203	8,343	8,617	8,550	8,388	717
王国	前年対比(%)	5.4	0.8	1.7	3.3	▲0.8	▲ 1.9	0.0
北海道	生 産 量 (it)	3,019	3,086	3,281	3,465	3,438	3,401	283
北伊坦	前年対比(%)	7.9	2.2	6.3	5.6	▲0.8	▲ 1.1	1.9
郡府県	生 産 量 (it)	5,116	5,117	5,062	5,152	5,112	4,986	434
和的宗	前年対比(%)	4.0	0.0	▲ 1.1	1.8	▲0.8	▲2.4	▲ 1.2

資料:農林水産省「牛乳乳製品統計」

経営者も少なくない。彼らは経営感覚に優れ、先進的な技術に果敢に挑戦する積極さがある。いづれこのような経営者が本道酪農を牽引していくことになる。

2) 生乳生産と個体乳量

1994年の生乳生産量は3,401千 t (表 2),前年に比べ1.1%低下したものの全国生産量の約41%を占めている。実は初めて4割のシェアを確保したのは92年,以来少しづつではあるがシェアを拡大している。このように,高齢化や後継者難,畜産公害などで府県の生産が停滞するなか,本道の生乳生産は順調に伸びてきた。しかし,ここ1,2年は前年を下回っている。バターなど乳製品の在庫量が適正量を大幅に上回ったことによる減産型の計画生産を行ったためである。

94年の夏は全国が猛暑に悩まされた。本州各地では長期に渡って節水を強いられ水不足が続いた。そのこともあって,飲用乳需要の増加などから年度途中で生産目標の上方修正を行ったが,暑熱対策の不十分さもあって,乳用牛は能力を低下させた。暑熱の影響は成分的乳質や体細胞数など衛生的乳質,繁殖性にも悪影響を与え次年度の生乳生産にも影響を与えている。今後,個体能力が限り

なく向上することから,本道においても効率的な 暑熱対策が必要である。

94年の暑熱は府県でも生乳生産に大きな影響を与えた。多くの乳用牛が死廃し、個体能力を低下させた。そのため生乳不足が生じ、それへの対応は本道が担った。生乳の道外移出量は92、93年度は前年を僅かに下回ったが、94年度は前年に比べ48.2%増の431千 t となった。移出の多くは船によるため、2-3日程度の時間が必要である。その間に増殖する低温菌対策が大きな課題となっている。酪農家段階の衛生管理の徹底がより一層必要となってきた。

94年の戸当り乳量は270 t (生産乳量/乳用牛飼養農家),20年前は53 t (同)であったから5倍もの拡大である。乳用牛頭数の伸びは1.4倍であるから,個体乳量の向上に大きく依存していることが分かる。ちなみに20年前の個体乳量(経産牛)は4,232kgであったが,92年に初めて7,000kgを超え,94年に7,056kgとなった。もうこの数値は世界のトップクラスに位置している。参考まで検定成績に見られる個体乳量を図1に示した。検定事業の普及率は乳用牛飼養農家比で56%,頭数比(経産牛)66%であるから,前述の個体乳量と同じレベルで比較はできない。がしかし平均乳量

表 3 経産牛 1 頭当たり乳量の推移(北海道)

年 度	1988	'89	'90	'91	'92	'93	'94
乳 量(kg)	6,483	6,789	6,700	6,881	7,042	6,992	7,056
前年比(%)	104.5	104.7	98.7	102.7	102.3	99.3	100.9

資料:農林水産省「畜産統計」「牛乳乳製品統計」から道酪農畜産課推計

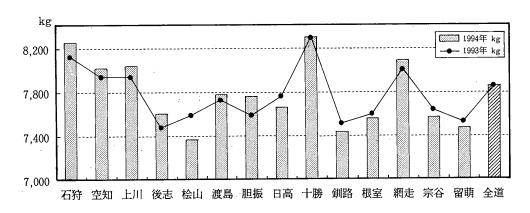


図1 個体(経産牛)当たり乳量

(乳牛検定協会)

は7,862kgに達し最も高い十勝では8,300kg, ついで石狩の8,251kgとなり、検定乳量は極めて高い水準にある。以上のように個体乳量の向上は目ざましいが、その一方で飼料自給率の低下、繁殖障害や乳房炎など疾病の増加、供用年数の著しい低下など手放しで喜べない実態にある。

3) フリーストール・ミルキングパーラ方式の 導入

いままで述べたように戸当り規模の拡大は目ざましいものがある。一方従来の飼養管理,即ち畜舎でのけい留,分離給与,パイプラインミルカ,

バーンクリーナの体系から、フリーストール、TMR、パーラ、スラリー方式への対応も盛んである。表 4 は北海道がまとめたフリーストール導入農家の推移である。1985年以前は103戸に過ぎないが、94年は前年に比べ45戸減少しているものの、最近の増加が著しい。現在のところ本道には644戸のフリーストール牛舎が存在し、乳用牛飼養農家の5.1%を占めている。網走、十勝、釧路、根室の4支庁で全体の81.4を占め、乳用牛飼養農家戸数に対する割合は十勝が最も高く8.2%(225戸/2,750戸)、次いで石狩7.6%、根室7.0%の順となる。

表 4 フリーストール牛舎の年度別導入状況

(単位:戸)

支月	宁名	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	合計
石	狩	3	- 3	1	1	3	3	3	4	5	3	29
渡	島		1						1	1		3
檜	Щ	1										1
後	志			1				1				2
空	知	2	1				1	3			1	8
上	Ш	3					4	1	6	7	6	27
留	萌	2		1	1		2	2	2			10
宗	谷	1				5	2	4	11	5	2	30
網	走	5	2	2	5	7	11	12	13	14	13	84
胆	振	2	1			1		1	1			6
日	高					2	1			1		4
十	勝	51	5		10	23	24	26	38	34	14	225
釧	路	6		3	5	7	11	12	18	9	4	75
根	室	27	3	1	6	8	15	25	19	24	12	140
合	計	103	16	9	28	56	74	90	113	100	55	644

(乳牛検定協会)

これらの地域は戸当り飼養頭数も多く、冬期間の積雪期間・量が比較的少ないということも影響しているが、何と言っても先進技術を積極的に取り入れる意欲的な酪農家が多いということがいえよう。フリーストールを導入した農家の飼料給与方式は、TMRが最も多く全体の46.3%(298戸)を占め、完全でないものも含めると約70%となる。やはり十勝管内が最も多く、次いで根室となる。

フリーストール方式では産乳ステージ、産乳量の異なる乳用牛を同一牛床で飼養するからその個体に適合した栄養管理を行うためには幾つはの群に分けることが望ましいとされている。しかし実態は1群管理が最も多く53%,2群が31%,3群以上が16%である。このようなことから、頭数規模を考慮のうえ群管理のあり方を検討する必要がある。

最近、畜産界ではふん尿の処理・利用に関することが話題となっている。特に酪農家はフリーストール方式に切り替えるとき悩む。表5はフリーストール・パーラ方式における糞尿の処理実態をまとめたものである。堆肥化が最も多く全体の72%、次いでスラリー化が20%、固液分離5%の順

となる。また前年に対し堆肥化,固液分離を行う 方式が増加している。しかし,どちらかというと 釧路,根室管内ではスラリー処理の割合が多い。 これらの地域では敷料の調達が難しく,止むを得 ずこの方式を選択するという実状にある。現在, 試験研究機関では処理方式や発酵促進法,施用法 など糞尿に関する一連のプロジェクト研究を進め ているが,環境保全の面からもその成果が急がれ る。

4) ゆとり創出

ア) 酪農ヘルパー利用組合の設立

いくら酪農が好きとはいえ、休みのない産業は 後継者から敬遠される。特に自己完結型の酪農経 営では休暇をとることもままならず、年間3,000 時間にも及ぶ作業が休み無しに続くようでは一層 後継者に嫌われる。ゆとりある酪農の実現には、 休日の確保や経営主の病気・事故への対応を目的 に酪農へルパーの組織化が必要となった。幸い行 政、経済団体の支援もあり現在は(予定含む)77 組合の設立をみている(表6)。しかし、本年度 の計画では、6,674戸、56.1%の参加であり加入

表 5 フリーストール・ミルキングパーラ方式のふん尿処理

(単位:戸)

支庁名	スラリー	堆 肥 化	固液分離	その他	合 計
石狩	2	25	2		29
渡島	1	1	1		3
檜 山		2			2
後 志		2			2
空 知		9		1	10
上川	3	19	3	2	27
留萌	3	1 .	6		10
宗 谷	1	32			33
網 走	15	59	6	4	84
胆 振		5		1	6
日高	2	1		1	4
十 勝	17	195	9	6	227
釧路	41	32	1	1	75
根室	43	87	6	4	140
合 計	128 (127)	470 (427)	34 (24)	20 (18)	652 (596)

注):()は前年

(北海道酪農畜産課)

表 6 ヘルパー出役・利用実績等の推移について

	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度(計画)
利用組合数(組合)	23	48	67	73	75	77
対象農家戸数(戸)	2,541	4,714	5,873	6,517	6,708	6,674
成畜飼養農家(戸)	13,600	13,200	12,700	12,200	11,900	(11,900)
加 入 率(%)	18.7	35.7	46.2	53.4	56.4	(56.1)
ヘルパー要員数(人)	207	442	634	722	758	788
うち専任(人)	57	115	166	196	224	247
うち臨時(人)	150	327	468	526	534	541
出役回数回	7,930	19,360	29,538	36,381	42,129	44,364
1戸当たり利用回数(回/戸)	3.1	4.1	5.0	5.6	6.2	6.6

※6・7年度の成畜飼養農家戸数は、乳牛飼養全農家戸数

(北海道酪農畜産部)

率が低い。

表6によると、戸当り利用回数は前年度で6.2回、本年度で6.6回の計画である。利用回数は年々増加傾向にあるが、まだゆとりを楽しむまでに至っていない。しかし、組合間に大きな開きがあり、最も利用の盛んな組合では約40日に及び、最も少ないところでは2日という計画だ。

ヘルパーの出役回数は44,364回の計画だが、そ その88%は定休型であり12%は臨時型の利用であ る。前者は休日としての活用が多いが、後者は病 気・事故などに伴う場合が多い。いまのところ、 ヘルパーの存在は酪農家に高く評価され、今後益々 利用回数が増加するものと思われる。ヘルパー要 員の確保や維持、技術力の向上など酪農家に信頼 されることが第一だが、利用者サイドにも乳牛管 理の単純化、利用料金の設定など問題も少なくな い。

イ) フアーム・コントラクタの普及

経営によっては昭和50年代後半から家族労力に

限界をきたしてきた。雇用もままならず,飼料生産と乳牛管理の両立は不可能となりつつあった。また,生乳や個体価格の厳しい情勢を反映して高性能機械への投資を抑制する意味からもファーム・コントラクタの出現は当然視されていた。コントラクタは酪農に限らず稲作や畑作地帯でも組織化されているが,現在,主に飼料生産・調製を請け負っている組織は,表7にみる通りである。大きく民間企業,農協,生産集団の3者が活動しているが民間企業組織が最も多い。

表7 本道におけるコントラクター(飼料生産関係)の活動状況(組織数)

運営主体	十 勝	釧路	根室	留萌	宗 谷	合 計
民間企業	民間企業 5		2	1	1	10
農協	1	2	1			4
生産集団	3	1			1	5
合 計	9	4	3	1	2	19
(設置構想)	(3)	(2)				(5)

資料:道農業企画室調べ(1994年8月調査)

なければならない。

5) 酪農経営収支の動向

以上のように酪農をめぐる環境はかって考えもしなかったことが次々と現実のものとなっている。 酪農家は日夜努力を重ね所得の確保,経営の安定 化を目指してきた。しかし,経営収支の動向を表 8に示したが1990年度から農業所得の低下が著しい。既に述べたが加工原料乳価格の据置,牛肉輸入自由化の影響による個体価格の低迷,乳製品の在庫過剰による計画生産などが大きく影響している。

北海道はさきに「北海道農業・農村のめざす姿」を公表した。ここでは経済的、肉体的にもゆとりのもてる酪農の実現をめざしており、行政はもちろん関係機関一丸となって現実のものにしなければならない。

2 肉用牛

1) 飼養農家戸数と頭数

本道の肉用牛飼養農家戸数は1983年の5.78千戸を最高に減少傾向にある。最近の動向を表9に示したが、頭数は増加傾向にあり95年の頭数は430.4千頭である。戸数では全国の僅か2.6%に過

ぎないが、頭数は約15%を占める。戸当り飼養頭数は年々増加し95年では96.3頭となっているが、飼養頭数の70%は乳用種で占められ、専用種30%のうち黒毛和種が70%と最も多く、次いでアンガス、褐毛和種の順となる。

93年,肉用牛による粗生産額は488億円,5年前に比べると10.2%増加し,いまや農業生産全体に占める割合は4.7%,畜産部門での割合は10.7%にまで伸びてきた。一方牛枝肉生産量は毎年増加を続け94年度は95千tに達した。全国に占める本道のシェアは15.7%となり、府県では減少傾向にあることから、本道は牛肉についても重要な供給地とならなければならない。

肉用牛の多くは十勝、網走、釧路、上川で飼養され、これらの地域でほぼ70%に達する。専業経営は比較的少なく、80%以上が複合経営である。特に最近は酪農所得の目減りを補うため、黒毛和種を導入する酪農家もみられる。

2)輸入自由化と消費動向

1988年牛肉の輸入自由化が決定してから、牛肉の輸入量は一時前年を割ったものの増加を続け、94年度では584千t(部分肉ベース)となった(表10)。この量は総需要量1,018千tの57%に達し国

表 8 酪農経営収支の動向

	区 分			1989年	199	0年	199	1年	199	2年	199	3年		
				19894-		対前年増減額		対前年増減額		対前年増減額		対前年増減額		
븚	是 業	粗	収	益	1	31,797	30,451	▲ 1,346	30,462	11	30,072	▲ 390	29,172	A 900
	う	ち,	酪鳥	畏		30,552	29,256	▲ 1,286	29,393	127	28,913	▲ 480	28,068	▲ 844
		生			乳	20,562	20,609	47	22,271	1,662	22,485	214	22,749	265
		子	牛	な	ど	9,990	8,657	▲ 1,333	7,122	▲ 1,535	6,428	▲ 694	5,319	▲ 1,109
一	長 業	経	営	費	2	20,949	21,852	913	23,416	1,554	23,315	▲ 101	23,607	292
	う	ち,	飼料	斗費		6,486	6,903	417	7,500	597	7,168	332	6,903	▲ 265
唐	農業月	听得(3=	1	-2	10,848	8,589	▲ 2,259	7,046	▲ 1,543	6,757	▲ 289	5,565	▲ 1,192
븚	是外 月	听得			4	▲ 280	A 200	80	901	1,101	781	120	724	▲ 57
唐	皇家月	听得(<u>5</u> =	3-	-4	10,568	8,389	▲ 2,179	7,947	▲ 442	7,538	▲ 409	6,289	▲ 1,249

資料:農林水産省「農家経済調査」

注:3年度から農業経営費及び農外所得の計上について一部見直しがなされたため、表中の②~④ の数値はそれ以前と連続しない

表 9 肉用牛飼養農家戸数及び頭数

(単位:千戸,千頭,%)

			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1995/1994
	飼	養戸数	4.59	4.63	4.75	4.73	4.67	4.47	95.7
北		肉専用種		3.04	3.46	3.39	3.28	· _ ·	_
		乳用種	_	1.56	1.26	1.31	1.36		
海	飼	養頭数	289.9	333.6	378.6	397.3	415.7	430.4	103.5
		肉専用種	88.1	99.0	114.6	121.9	125.4	129.2	103.0
道		乳用種	201.8	234.6	264.0	275.4	290.4	301.2	103.7
	1 Ē	三当り頭数	63.2	72.1	79.7	84.0	89.0	96.3	108.2
	飼	養 戸 数	232.2	221.1	210.1	199.0	184.4	169.7	92.0
全		肉専用種	-	205.7	197.3	187.2	174.2	_	_
		乳用種	-	14.9	12.3	11.2	9.7	_	_
	飼	養頭数	2,702.0	2,805.0	2,898.0	2,956.0	2,971.0	2,965.0	99.8
		肉専用種	1,664.0	1,732.0	1,815.0	1,868.0	1,879.0	1,872.0	99.6
国		乳用種	1,038.0	1,037.0	1,083.0	1,088.0	1,093.0	1,093.0	100.0
	1 F	三当り頭数	11.6	12.7	13.8	14.9	16.1	17.5	108.7

資料:農林水産省「畜産統計」(各年2月1日)

表10 牛肉需給の推移(部分肉ベース,単位:千トン,%)

区分	1989年度	1990年度	1991年度	1992年度	1993年度	1994年度	1995年度 (1995.4)
需 要 量	697	766	789	850	947	1,018	91
(対前年増減)	2.3	9.9	3.0	7.8	11.4	7.5	3.7
生 産 量	377	388	407	417	416	423	34
(対前年増減)	-5.3	2.9	4.7	2.5	-0.2	1.8	-1.1
輸 入 量	364	384	327 - 14.9	423	567	584	64
(対前年増減)	27.3	5.6		29.5	33.9	3.0	25.2
在庫増減	44	6	-55	-10	36	-11	7
自 給 率	54%	51%	52%	49%	44%	42%	37%

資料:農林水産省「食料需給表」

注:6年度は農林水産省畜産局推計

産牛肉の自給率を42%にまで低下させている。また、国産牛価格を低下させるが、特に品質的に輸入牛肉と競合する乳用種の枝肉B-2以下の低下が著しい。しかし黒毛和種の高級もの、A-5の価格は堅調に推移していることから、農家や指導者は肉質改善に懸命だ。残念ながらこの面での験研究は府県に比べ進んでいるとはいえない。いまのところ、府県の研究成果や農家事例に頼らざるを得ないが、なかには非科学的な技術も注目されている。

牛肉の年間一人当り消費量は,80年で4.4kg

(純食料ベース)であったが、93年には7.4kg(同)と68%の増加である。家計消費が減少し、加工・外食向けが増加傾向にある。牛肉の輸入自由化は消費量の拡大をもたらしたが、自給率を高めるためにも一層の低コスト化の実現が必要であり、消費者の意向を十分反映した牛肉生産でなければならない。

3) 肉用牛経営の安定・低コスト化

府県での肉用牛飼養は飼料基盤に恵まれず、高 齢化や畜産公害などの面から減少傾向にあると聞 く。それ故,本道への期待が一層高まるものと予想されるが,2000年に向け更なる関税率の引き下げがあることから,牛肉輸入量は更に拡大するだろう。国際化への対応には,肉質の向上改良や低コスト化,消費拡大,などの取り組みが必要である。

いうまでもなく、本道は豊富な粗飼料資源に恵まれている。繁殖経営はもちろん肥育経営でもステージに応じた粗飼料の有効活用が反すう獣として健全な肥育を行うことができる。その体系の確立が急がれるし、それも省力化されたなかでの高級牛肉作りが必要である。特に黒毛和種については種雄牛に限らず、繁殖牝牛をも府県に依存している実態にある。先端技術を活用した優良種雄牛の作出と後代検定の普及、育種価に基づく交配、優良雌牛群の育成など取り組むべき課題が山積している。

低コスト化では、牛舎・糞尿処理システムや機械の導入、家畜の疾病や損耗防止など農家自身が取り組むべき点も少なくない。しかしそれにも限界があり、濃厚飼料や生産資材、枝肉の販売など肉牛産業関係機関についても低コスト化への協力が必要である。

牛肉の消費拡大は更に高まることが予想される。 北海道では、各地で自然・安全・クリーンを強調 し道産牛肉の消費拡大に努めているが、更に消費 者と直結するなど強力な推進が望まれる。また、 消費構造が焼肉を中心に単純なため、低需要部位 の高度な加工,有効活用についての検討もこれからの課題である。

以上のほか、肉牛経営の安定化には肉用子牛生産者補給金制度の充実や国産牛肉の価格安定対策、肥育経営安定対策の充実などなど、行政からの支援も欠かせない。

3 中小家畜

1)豚

豚の飼養戸数は年々減少し、1995年では920戸、582千頭(表11)となっている。余り農用地を要しない現在の飼養体系では企業の進出もあり、これらが飼育頭数の約半分を占めるといわれている。 豚肉の需要量は近年145万t前後で推移しているが、おおよそ34%が輸入肉である。しかも輸入量は年々増加し、自給率は低下傾向にある。

一世帯当り豚肉の消費量は減少傾向にある。特に本道ではその傾向が強く,90年時点で21.6kgであったものが,94年では17.8kg,実に18%の減少である。ちなみに全国ベースでは8%であるから,本道の減少率の高さが分かる。

80年代は4~5千戸もあった養豚農家は大幅な 減少を遂げた。国際化が強まるなか繁殖性の向上 や事故率の低下,肉質の改善に努めなければなら ないが,特に優良系統豚の活用,清浄豚(SPF) による慢性感染症の防止,更に経営の管理改善な どに努める必要がある。

表11 豚の飼養戸数と頭数の推移

(単位:戸,千頭,%)

区	分	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1995/1994
全	飼養戸数	43,400	36,000	29,900	25,300	22,100	18,800	85.1
	飼養頭数	11,816	11,335	10,966	10,783	10,621	10,250	96.5
国	子取り用養豚	1,180	1,111	1,061	1,043	1,008	970	96.2
41-	飼養戸数	1,860	1,590	1,370	1,210	1,080	920	85.2
北海道	飼養頭数	643	629	605	614	605	582	96.2
道	子取り用養豚	65	61	59	59	57	55	96.5

資料:農林水産省「畜産統計」(各年2月1日現在)

表12 めん羊の飼養戸数と頭数の推移

(単位:戸.頭,%)

区分		全国			北海道	北海道のシェア		
<u> </u>	飼養戸数	飼養頭数	1戸当	飼養戸数	飼養頭数	1戸当	戸数	頭数
1990	2,840	30,700	10.8	960	16,100	16.8	33.8	52.4
1991	2,500	30,300	12.1	820	16,900	20.6	32.8	55.8
1992	2,240	29,200	13.0	750	16,600	22.1	33.5	56.8
1993	1,870	27,200	14.5	620	15,200	24.5	33.2	55.9
1994	1,550	24,900	16.1	560	14,300	25.5	36.1	57.4
1994/1993	82.9	91.5	110.4	90.3	94.1	104.2		

資料:農林水産省「畜産統計」(各年2月1日現在)

2) めん羊

近年、めん羊の飼養戸数は減少を続けるが、頭数は増加傾向にあった。グルメ志向に加えほ場副産物が豊富に調達できたこと、馬小屋など遊休施設の活用が容易であり高齢者でも飼えること、などで伸びたが、それも一時で92年より減少、94年では560戸、14.3千頭、戸当り25.5頭の飼養である。品種別頭数を表12に示した。88%がサフオーク種であるが、頭数は横ばい、コリデール種は減少している。

羊肉のほとんどは輸入されており、冷凍ものが大半である。道産羊肉は価格の面で厳しいが、安全・クリーン・グルメにこだわり続け、飼養の盛んな地域もある。現在、800頭以上飼養している町は士別市、登別市、標茶町、豊富町の4市町である。今後、高齢者や遊休労力を有効に活用すると共に、滝川畜試が開発した新鮮ラム肉の通年出

荷体制の普及やほ場副産物の有効活用による飼養 が期待される。

むすび

畜産部門でも国際化が一層進むことが予想される。しかし、家畜の飼養や経営は地域の条件を十分生かしたものでなければならない。先に北海道は「農業・農村のめざす姿」を公表したが、そのなかにいろんなタイプの営農類型を用意した。酪農ではゆとりを重視し、10,000千円以上の所得を確保するというもの。これからは、余り形にとらわれず創意工夫により特徴ある経営の確立が望まれる。

本校を執筆するに当り、北海道酪農畜産課がま とめ作成した資料を大いに活用させていただいた。 心から厚くお礼申し上げ感謝の意を表する。



||ミルキング・センター・デザイン

アメリカNRAESが行ったミルキング・センターに関 する全米シンポジウムの完全翻訳。ミルキング・パー ラーの選択、建築計画・設計・選択から、照明・洗浄・ 排水まで、すべてを明解に解説したガイドブック。

●A4サイズ 300頁 定価38.000円(〒税込み)



¬サイレージ・プロダクション

飼料作物の生産・サイレージ発酵・添加物・サイロ の選択、サイレージの給与、労働力と経費など、サイ レージのコストと見返りに関する豊富な示唆を満載。 著者はMcCullogh、Chase、Allenなどの乳牛栄養やサイ レージとサイロのプロたち。

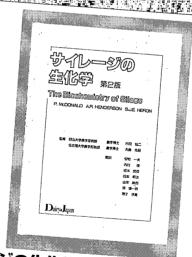
●A4サイズ 330頁 定価38,000円(〒税込み)



]デーリィ・フィーディング・システム

ニューヨーク州コーネル大学が中心となり、最新の 乳牛栄養のシンポジウムが行われた。本書はその完全 翻訳。著者はChalupa、Shaver、Chandlerなど、乳牛栄 養の研究と普及をリードする全米の栄養学者や栄養コ ンサルタントたち。

●A4サイズ 300頁 定価33,000円(〒税込み)



〕サイレージの生化学

原書はイギリスで発行されたサイレージ発酵研究の 本格書。サイレー用作物・植物酵素・微生物・添加物・ サイレージ調製に伴う損失、サイレージの栄養価など、 サイレージのプロの必携書。

DA5サイズ 408頁 定価13,000円(〒税込み

(株プーリィ・シャバン. - ! TEL.03-3267=5201

東京都新宿区榎町29番地 FAX:03/3235-4736

乳牛の話題と展望 (1)高泌乳牛の管理 小 倉 紀 美

北海道立新得畜産試験場家畜部,上川郡新得町西4線40番地 〒081

はじめに

北海道における酪農家の乳量水準の向上はめざましく、酪農家の56%余りが加入している北海道乳牛検定協会の検定成績(平成6年度乳量階層別分布)によると、経産牛1頭当たりの乳量水準が9千kg以上の酪農家は14%(949戸)を占めている。このうち、1万kgを越えている戸数は2.7%(182戸)あり、高泌乳牛の水準も1万kgに達したと言っても過言ではない。

今後,乳生産量の拡大がさほど望めないことや 乳雄子牛の低価格が続くことが予想される状況の もとで,生産コスト低減の一方策として,高泌乳 牛飼養は依然として重要な技術と思われる。これ までも指摘されている経営面積を無視した頭数規 模拡大や濃厚飼料の多給に伴う繁殖や疾病,飼養 管理,環境汚染などの問題点をふまえ,今後,土 地利用型を基本とした北海道型の高泌乳牛の飼養 管理技術を目指さなければならない。

育種改良

昭和50年以降現在にいたるまで、北海道における個体乳量の増加は約2,500kgであり、平成6年度の経産牛1頭当たりの乳量は7,060kgとなった。この乳量水準は、アメリカやカナダ、ヨーロッパの酪農先進国と肩を並べるほどである。個体乳量の伸びは、飼養環境、特に、乳牛へのストレスが懸念されている濃厚飼料の給与量の増加に負うこところが大きく、遺伝的改良量は1/3程度とされている。一方、アメリカやオランダなどでは、年間当たり約200kgの乳量増のうち、約2/3が遺伝的改良量であると言う。わが国の育種改良の遅れの理由としては、改良目的や目標の不十分さ、選抜強度の低さ等が指摘されており、その対応が急がれている。

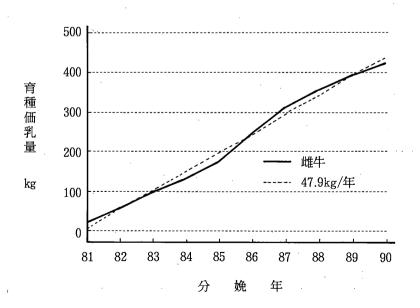


図1 雌牛の育種価乳量の分娩年に伴う推移(北乳検査資料引用)

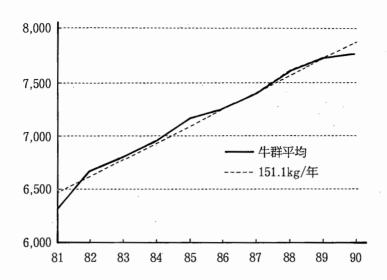


図2 雌牛の牛群能力平均の分娩年に伴う推移(北乳検査資料引用)

現在,ホルスタインの遺伝資源は,凍結精液と 受精卵の流通により国際化しており,改良も世界 的に通用しなければならない。また,今後は,従 来のアメリカ,カナダだけでなく近年めざましい 改良効果をあげているヨーロッパにも目を向ける 必要があると思われる。

 検討されている。一方,近年,乳牛の耐用年数が 短くなっていることや群管理飼養が増加している 状況のもとで,この飼養形態に適応する肢蹄が強 く,連産性の優れた体型にも関心が高まっている。 家畜改良事業団による1万kg牛群の酪農家の意 識調査では,乳器および肢蹄を重視しており,総 合指数利用への指向が強い。現在,わが国でも必 乳形質の選抜指数だけでなく,アメリカやカナダ では,すでに実用化されている連産性や泌乳能力 と関連性の高い体型形質も併せた総合選抜指数の 利用に向けて基本的な調査研究が行われている。

表 1 北乳検における検定牛の産次別頭数割合の推移

産次区分	平成元年	平成3年	平成6年	
初産 (%)	29.0	30. 9	32. 3	
2産 (%)	22. 3	24. 2	24.6	
3産 (%)	17.5	17. 5	17.2	
4産 (%)	12.3	11. 7	11.4	
5 産以上(%)	18.9	15. 8	14. 4	
合計検定頭数	132,779	162,802	158,738	

く、選抜圧が低い日本では、資質の改良に当たっ て世代間隔の短縮が重要であると云われている。 そのため、改良のスピードアップと雌牛からの改 良効果が大きい受精卵移植技術を活用した 「MOET育種法」の活用が期待されている。近年、 オランダでは,このMOET育種方式をうまく軌 道に乗せ、乳牛の育種改良に飛躍的な実績をあげ、 注目されている。北海道でもMOET育種法によ る乳牛の改良事業が平成7年度から実用化されよ うとしている。今後、従来の後代検定システムと マッチした改良システムの確立が期待される。

<資質改良システム>近年,乳検加入農家が減 少しつつあり、平成7年3月現在の検定普及率は 乳牛飼養農家戸数に対して54%になった。酪農家 の乳量水準や飼養形態、規模が多様化してきたの で、情報へのニーズの多様化や多頭化に伴う検定 業務の負担増加などが減少の原因と考えられる。 今後、いろいろな形態の酪農家が、それぞれの目 的を持って乳検に加入しても、その多様な需要へ の対応がスムーズに行くようなシステムの改善が 必要であろう。そのため、育種・交配情報システ ムの充実と利用しやすさを目指し、酪農家が必要 に応じて選べる多様な検定法を用意することが必 要である。例えば、1日1回検定法やフリストー ルでの自動検定、検定間隔の拡大など省力的な検 定法を開発する。MOET育種法など戦略的な乳 牛の改良の場として利用できる。さらに、総合的

な情報を提供する酪農経営情報のシステムの改善 などがあげられている。

繁殖管理

個体当たりの産乳量を高めることは、酪農の生 産性を高める上で重要なことはもちろんだか、繁 殖障害の発生により、分娩間隔が延長すると経済 的損失が大きい。したがって、 高泌乳と同時に分 娩間隔も適正に保たれなければ、高泌乳牛飼養の メリットはない。

繁殖能力と乳量水準の関係については、卵巣の 機能や内分泌学的に高泌乳と繁殖性は拮抗的な関 係にあると云われる。しかし、乳検成績や高泌乳 農家群の飼養管理の調査成績に示されるように, 1万kg前後の乳量水準では、必ずしも繁殖性の 低下が認められず、むしろ、高泌乳牛飼養の酪農 家が良好な繁殖成績を示している。このことは, 栄養管理や発情発見などの日常管理の重要性を示 唆している。

<繁殖管理方式>繁殖管理に当たっては,繁殖 障害が発生してからでは治療に時間がかかり、空 胎日数も延び、経済的損失も大きいため、予防に 重点をおき, 牛群全体の飼養管理の中で繁殖障害 を発生させないことが基本である。近年、主とし てアメリカの大規模酪農で行われている技術を見 習った牛群の繁殖管理方式が普及しつつある。牛 群の繁殖管理は、おもに飼料給与指導と定期的繁

乳量水準	分娩間隔 (日)	初回授精 日 数	授精回数	発情発見 効率(%)	空胎日数 120日以
1 万1千kg以上	409	96	1.8	60	46

乳量水準	分娩間隔 (日)	初回授精 日 数	授精回数	発情発見 効率 (%)	空胎日数 120日以上(%)	_
1 万1千kg以上	409	96	1.8	60	46	
1 万kg	397	90	1.8	60	42	
9 千kg	398	89	1. 9	60	40	
8 "	400	90	1. 9	60	42	
7 "	406 .	93	1. 9	60	44	
6 "	410	97	1. 9.	60	45	
6 千kg未満	421	108	1.8	45	50	

平成6年度北海道乳牛検定協会,年間検定成績

表 2 北乳検における乳量階層別農家の繁殖成績

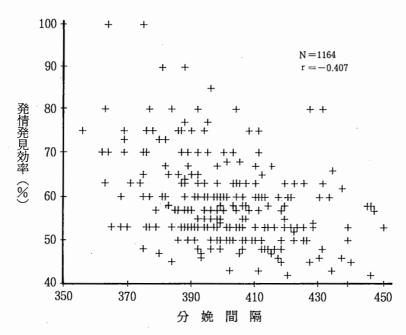


図3 分娩間隔と発情発見効率の関係

(北乳検・根室管内成績,根室生産農業協同組合連合会資料引用)

殖検診からなり,①乾乳期の栄養管理,②分娩の 管理,③産後疾患の治療と予防,④分娩後子宮・ 卵巣疾患の治療と予防,⑤分娩後の栄養管理,⑥ 発情発見・人工授精失宣点検,⑦妊娠診断,⑧低 受胎牛の診断治療など一連の繁殖管理のあり方が 提案されている。

<繁殖管理の省力化>発情発見は,繁殖管理の 際、最も基本的な技術である。発情発見には、牛 の行動観察が最も確実だが、ふつう、平均18時間 と言われている発情時間も,実際にはこの持続時 間が短い牛も多いことや発情の時間帯が夜に多い ことなどから, 多頭数飼養と人手不足が重なって, 発情監視が十分行き届かず、発情を見逃すパター ンが多いと云われる。このようなことから、発情 発見の補助器具の効率的な利用にも関心が高まっ ている。良く知られている補助器具として,他の 牛に乗られているところを直接見ることができな くとも乗られた証拠が残るし掛けのカーマー・ヒー トマウント・ディテクターがある。そのほか,発 情期に牛の行動が活発になり歩数が増える原理を 応用した万歩計、スタンディング感知器、膣粘液 電気抵抗測定器などがあげられるが、信頼性やコ

スト面でまだ実用化段階にあるとは言えない。こうした補助器具とは別に、プロスタグランディングを使って発情を一定期間に集中させ繁殖管理を効率化させる方法も提案されている。

最近、分娩時間のコントロールが注目されている。牛の分娩が夜に多いことは良く知られている。これを管理者が活動する日中に分娩を誘起すれば、夜間の分娩介助等の精神的負担の軽減だけでなく、難産による損失軽減や新生児への初乳給与を確実にできる。飼料給与を分娩予定日の2週間前から夜間給与に切り替えることにより、日中の分娩割合が80%位になると言う。薬剤投与法では、自然分娩よりも胎盤停滞が多いので、この夜間給餌法が注目され、すでに九州では普及し始めているようである。

<健康管理モニタリング>ボディコンディションを見ながら乳牛を管理する考え方が取り入れられてから、約10年近くなる。この間、北海道ノーサイは、600牛群、15,000頭余りの乳牛を対象に、ボデイコンディション・スコアを組み合わせた代謝プロファイルテストを実施し、繁殖障害や周産期病の多発する牛群のボディコンディションのパ

ターンを明らかにすると共に、泌乳期に応じたボデーコンデイションの評価の要点を作成した。ボデーコンデイション・スコアは、家畜の体脂肪量の蓄積を表す評価であり、牛の栄養状態をモニターする優れた指標である。しかし、測定は体表に現れた脂肪を触診、視診という主観的な方法による。このため、客観的な指標を求める方法の一つとして、超音波診断により、皮下脂肪の厚さによる評価法の検討も行われているが、現状では、実用化は困難な状況にある。

代謝プロファイルテストは、血液成分の測定により、代謝障害や繁殖障害、泌乳障害等いわゆる 牛群の生産病の予知と診断に優れていることが確認されたが、コストや簡便性、家畜への負担などにやや難点がある。そこで牛乳成分の活用が考えられている。乳蛋白質は飼料エネルギー供給に反映し、乳中尿素は飼料蛋白質の供給に反映するので、これらに基づいて乳牛の栄養状態をモニターし、飼養管理に反映させるものである。近年、牛乳検査機器の発達により、牛乳尿素を容易に測定することが可能となったため、ドイツを中心にヨーロッパで利用されている。この方法は、乳検などの牛乳検査を利用でき、コストも安くすむので、現在、北海道内でもその適用性の検討が行われている。

わち、雄が持つ特異的なDNA配列をPCR法により増幅・検出する方法の開発は受精卵移植技術をより利用価値の高いものにした。乳牛の場合、雄を生産しないことによる生産コストの低減、移植に係わる経費節減、計画的な生産・販売などのメリットがあり、その期待と効果は大きい。今後、受精卵移植技術は、スーパーカウなど高能力牛での利用が増加するものと予想される。

高品質牛乳生産

消費者の食品の安全、健康に対する意識の高まるなか、近年、生乳の品質向上は著しい。北海道における出荷乳の体細胞数や細菌数は生産者団体の自主的規制などにより、昭和62年以降急速に改善された。平成6年からは、道外移出の生乳に対して、体細胞数と生菌数を合わせた衛生的品質を4段階に差別化した乳取引が行われるようになった。しかし、一方では、乳検成績における個体乳の体細胞数分布が横ばい状況にあることや家畜共済統計における乳房炎による事故率は依然として多い。このことは、生産現場では、出荷乳の品質を保つために乳房炎乳の廃棄および乳房炎牛の頻繁な治療や淘汰が行われ、酪農の生産性が大きく損なわれていることを示唆している。

乳成分に関しては、平成5年10月から生乳成分取引方法が従来の乳脂率対無脂固形分率が50:50から45:55へと無脂固形分重視に変わった。今後、この状況は続くものと予想され、さらに、将来は乳蛋白質による価格体系が成立すると推測されている。このため、乳成分については、乳蛋白質率を高めることに重点がおかれるよう。現在、全道の乳蛋白質率の平均値は、3.15%であるが、1万kg以上の高泌乳牛群では3.1%未満であり、乳蛋白質向上は、高泌乳牛飼養における課題の一つとなっている。今後遺伝的な改良と共に飼養面からの改善も重要である。

表 3 出荷合乳の体細胞数および生菌数

区	分	昭和61	63	平成 2	4	. 6
体細胞	数					
	J/ml以下	50.3	82. 3	93. 2	93.0	93.5
31~	-50/m1	35. 5	17.0	6. 7	7.0	6.3
51万	万/m1以上	14. 2	0.7	0.1	0	0.2
生菌数	4					
	/ml以下	*	*	80.8	89. 4	91.4
	5/m1	*	*	10.8	6. 2	5. 4
	10/ml	*	*	7. 3	3.6	2. 7
11万	万/m1以上	*	*	1.1	0.8	0.5

※生菌数検査未実施

(北海道生乳検査協会資料)

表 4 北乳検における乳量水準別の乳生産成績

乳量水準	頭数	乳 量 (kg)	乳脂肪 (%)	乳蛋白 (%)	無脂固形分(%)
1 万 3千kg以上	892	13, 817	3. 55	3. 00	8. 51
1 万 2千kg	2, 153	12, 414	3.60	3.02	8.53
1 万 1千kg	6, 224	11, 417	3.66	3.06	8. 57
1 万kg	14, 114	10, 438	3.73	3.09	8.60
9 千kg	25,613	9, 461	3.79	3. 11	8.62
8 "	35,037	8, 483	3.84	3. 15	8.66
7 "	35, 834	7, 515	3.90	3.18	8. 71
6 "	25.012	6, 546	3.95	3. 22	8. 76
5 "	10,968	5, 595	4.00	3. 26	8.81
4 "	2,558	4.656	4.06	3.30	8.84

平成6年度北海道乳牛検定協会,個体の305日成績

<乳房炎モニタリング>乳量や乳質を著しく低下させるだけでなく、時には高泌乳牛を廃用にまで追いやる乳房炎は、酪農家にとって最も損害の大きい病気であり、コスト低減と良質牛乳の生産には乳房炎の防除は不可欠である。多くの乳房炎では、臨床症状が見られないかごく弱いため、臨床型乳房炎の発生頻度だけでは乳房炎の被害の程度を知ることができない。乳房炎の指標である体細胞数と乳量の損失量の関係については、10万/㎡を越える段階ですでに数%の乳量損失があり、乳房炎を疑われるリニアスコア5の階層では8%を越えると言われる。乳房炎による乳量の損失という目に見えない被害を明らかにし、搾乳衛生や搾乳技術施設の適正度や問題点解決を図るには、どのような乳房炎がどの程度の頻度で発生また潜

在しているかを知ることが重要である。乳房炎の モニタリングに当たっては、バルク乳は体細胞数 や細菌培養法、個体乳は体細胞数、分房乳には細 菌培養法やPLテストが効果的である。

<乳房炎防除技術>乳房炎の発生には搾乳衛生、搾乳装置、牛舎施設あるいは飼養管理など多くの要因が関連しながら影響しているので、その防除にはいくつかの技術を組み合わせた総合的な対策が不可欠である。基本的には、新規の感染を減らすための、①搾乳衛生の確保、②ポストディッピング(搾乳後の乳頭消毒)、③ライナースリップの防止、④飼養環境の整備であり、さらには、感染期間を短縮するための⑤乾乳時治療、⑥臨床型乳房炎の治療であると言われ、道内の関係協議会・団体ではこれらに沿った乳房炎防除マニュアルを

表 5 北乳検における乳量階層別農家の乳質

乳量水準	体細胞数 (万)	リニア スコア	リニアスコア 5 以上(%)
 1 万1千kg以上	19	2. 6	16
1万kg	19	2. 6	15
9 千kg	18	2. 6	15
8 "	20	2. 7	16
7 "	22	2. 9	19
6 "	25	3. 1	21
6 千kg未満	28	3. 3	. 25

平成5年度北海道乳牛検定協会,年間検定成績

作成し, 指導効果をあげている。

搾乳衛生や環境衛生の防除対策が実行されているときに栄養管理対策を行うと乳房炎の予防効果があがる。近年、乳牛へのビタミンや微量ミネラルと乳腺細胞の抗病性に関する報告が増えており、内容はミネラルやビタミンの不足が免疫機構を弱め、乳房内感染を増加させる症例が多い。これまで、効果が明らかにされているのは、セレニウム、銅、亜鉛、さらにビタミンE、A、 β -カロチンがあげられる。

〈生理活性物質の活用〉現在,乳房炎防除の新しい方向として,生理活性物質を活用した免疫学的予防・治療法の研究が進められており,その実用化が期待されている。ホルモン様生理活性物質のサイトカインは生体防御を担う各種のリンパ球や白血球が幹細胞から分化するための必須物質であるが,同時に病原体排除を担当する白血球の免疫機能の発現にも作用する。分娩前後は,ストレスの影響で白血球の機能が低下するため,病原体排除が滞り,乳房炎になりやすい。そこで,この時期サイトカニンあるいは,サイトカインの産生

「おいた」では、カースのでは、サイトカインの産生

「おいた」では、サイトカインの産生

「おいた」では、サイトカインの食

「おいた」では、サイトカインの食

「おいた」では、サイトカインの食

「おいた」では、サイトカインの食

「おいた」では、サインの食

「お

を促進する物質の投与により、白血球を活性化させて乳房の感染防御力を強化しようとするものである。

<機能性品質>従来,食品は栄養機能および嗜好機能の二つの面から評価されてきたが,近年,人の健康や各種疾病と食品の関わりなどから,生体防御,生体調節などの第三番目の機能が提唱され,食品機能の概念が生まれた。乳は哺乳動物が

表 6 家畜共済統計における乳房炎の年次推移

区	分	昭和61	62	63	平成元	2	3	4	5	6
	€死廃(%)	0.60	0.65	0. 70	0.80	1. 11	1.06	1.07	0.77	0.80
	€傷病(%)	19.5	20.8	22. 6	25.4	27. 6	26.2	27.5	26.8	28.4

引き受け頭数に対する割合

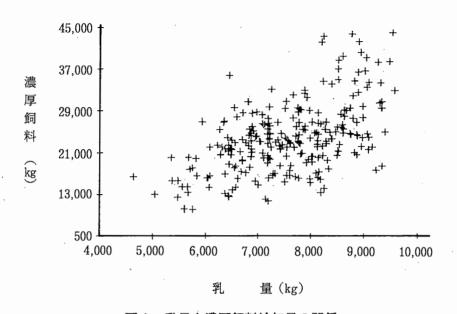


図4 乳量と濃厚飼料給与量の関係 (北乳検・根室管内成績,根室生産農業協同組合連合会資料引用)

最初に口にし、生命維持に不可欠なものとして、 単に栄養素を含むものとしてばかりでなく、機能 性因子が含まれているのではないかと精力的に研 究が行われ、生体機能調節に関わる多くの生理活 性物質が見いだされている。こうした牛乳成分の 機能の新たな評価は牛乳消費の拡大に結び付く可 能性があり、成果が期待される。道立の試験研究 機関でも今後取り組まれる分野である。

飼養管理

北海道乳検成績によると、平成6年度の経産牛 1頭当りの濃厚飼料給与量は、2,762kgであり、 過去10年間に約650kg増加している。一般的に、 濃厚飼料の給与量を増やすと個体当たりの乳量と 乳代ー濃厚飼料代も比例して増加し、飼料効率が 向上する。しかし、内容をさらに詳しく見ると、 問題点が浮かび上がってくる。階層別の濃厚飼料 給与量をベースに乳量の分布をみると、濃厚飼料 給与量が同程度でも乳量水準が大きく異なってい る。つまり、粗飼料の品質や飼料給与技術力の差 の違いが反映していると推測できる。さらに、濃 厚飼料の給与量が3.5t位を越えると、乳量や乳代ー 濃厚飼料代の増加傾向は認められなくなり、濃厚 飼料の給与の限界が示唆される。このように、高 泌乳化にともなう飼養技術には、今後も多くの課 題がある。

<栄養管理>高泌乳化に伴い、栄養管理が一層 重要になり、近年改訂された日本飼養標準や NRC飼養標準でも高泌乳牛飼養に当たっての新 しい知見が増えている。また、ルーメン発酵の調 節や効率的な蛋白質供給などルーメン代謝生理に 基づいた新しいアメリカの栄養管理技術がさまざ まな講習会を通じて紹介されている。しかし、飼養環境や飼料基盤の違いもあってどの程度技術と して使いこなされているか疑問も多い。近年、こ れらの栄養学に関する情報を活用する飼料設計シ ステムが発表され、関心が高まっている。

「スパルタンシステム」は、米国のミシガン州立大学とウイリアムマイナー農業研究所が共同開発したNRC飼養標準に基づいた乳牛の飼料設計ソフトである。簡便なコンピュータ操作と設計結果の出力に工夫がなされている点に特徴があり、

現在、十勝農協連でもこのシステムの活用を検討中であると言う。

「コーネル正味炭水化物蛋白質システム(CNCPS)」は、米国コーネル大学が中心となって作成した乳牛、肉牛を対象としたエネルギーと蛋白質に関する飼養標準である。特徴は、家畜栄養学の最新理論を取り入れ、コンピューターを媒体として、従来の飼養標準には見られない多くの環境要因や管理条件を組み入れることで、精密で柔軟性に富んだ飼料給与量の算出が出来る実験的なシステムである。このため、次世代の飼養標準のモデルとも言うべきシステムと評価されており、研究者の間で注目されている。

<TMR給与技術>TMR(混合飼料)給与方式 は、高い養分含量の飼料を栄養素の偏りなく採食 させると共に, 常時同一品質の飼料を給与するこ とによってルーメンの恒常性を維持させるので、 高度な栄養管理を必要とする高泌乳牛に向いてい る。しかし、この給与方式は、乳量や乳期に応じ た群分けや数種類のTMRの調製が基本なので、1 00頭を越えるような大規模な牛群でない限り省力 化の面で難がある。TMR給与に濃厚飼料のコン ピューターフィーダーを併用することにより省力 化と高泌乳牛への対応がより確実になると思われ るが、コストが高くなる難点がある。そこで、現 在, 同一混合飼料による一群管理飼養法の検討が 行われている。高泌乳牛は、泌乳後期になっても 乳量が高く、養分要求量も高いので、泌乳前期の 栄養価の高い混合飼料をそのまま給与しても、栄 養分の過剰摂取とはなり難く、過肥にもならない だろうと言う考え方に基づいている。この方法は、 牛群の能力や乳期が揃えば、実用性が高くなると 考えられる。

<育成管理>従来,育成牛には栄養条件を高め, 発育を良くしても初産時の乳生産には効果がなく, むしろ,栄養過多が乳腺の発育を阻害し,乳生産 への悪影響が懸念されてきた。しかし,最近,遺 伝的に高乳量が期待できる育成牛を用いた試験から妊娠期の発育を栄養バランス良く、日増体量を0.8kg程度に高めると、初産乳量が高まることが明らかになった。このような高能力牛に対応する育成技術については、育成初期の栄養条件と乳腺機能発達の検討や低コストで、心肺機能や肢蹄の強化に有効な放牧育成について取り組みが始まっている。

<BST>1994年春に、米国・食品医薬品局は BST(牛ソマトトロピン)の市販を許可した。乳 牛へのBST投与は10~20%の乳量増が期待できる と報告されている。その著しい増乳効果とバイオ 技術によりつくられた牛成長ホルモンの投与を注 射器によるという簡便さを伴った画期的な技術で ある。現在, 研究も認められていないわが国の酪 農はBSTをどう受けとめるべきか重要な問題であ る。この技術の導入は確実に生産コストの低下を 期待できるだけに、BSTを使用する米国とは価格 競争で一層のハンディがつく。食料を生産する牛 に人工的につくられたホルモンを投与することに 対する消費者からの安全性批判があるが、これだ けで対応できるかどうか難しい問題である。生産 者,消費者の論議を深め、早急にわが国の戦略を 練る必要があると思われる。

主な参考資料

- 1. 農林水産省畜産試験場,乳牛飼養と牛乳生産および牛乳の食品機能(生産技術の現状と研究方向の展望),農林水産省畜産試験場,1991.
- 2. 総合的遺伝評価のための基礎情報整備検討 会,乳牛の総合的遺伝評価のための基礎分 析,家畜改良事業団,1995.
- 3. 北海道農政部,高水準乳牛飼養管理確立事業調査成績書,北海道農政部,1944.
- 4. 乳質改善ハンドブック,第6号,ホクレン

- 農業共同組合連合会,北海道乳質改善協議 会,1992.
- 5. 木田克弥, 北海道における乳牛の代謝プロファイルテスト, 北海道草地研究会報, 25, 27-31, 1991.
- 乳蛋白をアップする移行期管理のすべて、 デーリージャパン臨時増刊号、デーリージャパン社、1995.
- 7. 田中義春, 乳牛飼養管理の実態と今後の方向, 根室生産農業協同組合連合会, 1995.
- 8. 滝川明宏ほか,北海道酪農の技術の発展方向を探る,北農,58.2,1991.
- 9. 中尾敏彦, 高泌乳牛群の繁殖管理の現状と 将来, 獣医界132, 1991.
- 10. 中尾敏彦, 省力化のための牛の発情と分娩

- のコントロール, 酪総研・酪農講演会要旨, 酪総研174, 1994.
- 11. 畜産技術情報,都道府県試験研究機関におる新技術,全国畜産関係場所長会創立30周年記念特集号,畜産技術協会,1993.
- 12. 鈴木宣弘, 世界に目を向ける米国酪農, 酪 農総合研究所, 1994.
- 13. 光本孝次,国際化の進むホルスタインの改良,畜産の情報(国内編)95.6,畜産振興事業団,1995.
- 14. 伊東季春, 北海道の畜産・草地分野におけるバイオテクノロジーの方向(畜産バイテク), 北海道農業試験研究推進会議資料, 1995.

2. 乳牛の話題と展望(2)粗飼料主体の酪農

坂 東 健

北海道立天北農業試験場,枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 〒098-57

北海道酪農は恵まれた土地資源を背景として著しく発展してきた。乳牛飼養頭数は平成7年において88.3万頭に達し、1戸当たり飼養頭数は74.2頭、経産牛1頭当たり乳量は平成6年において7,060kgとなっており、先進のヨーロッパ諸国に到達するか、あるいは凌駕するまでになっている1)。

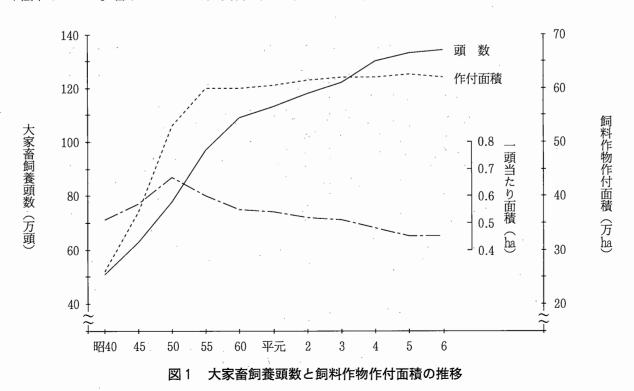
しかし一方では、酪農においてもその他の農業 部門と同様に農産物の関税化に伴う将来の見通し 難や余暇志向の生活スタイルから後継者不足とな り、経営者の老齢化、酪農家戸数の減少が進んで いる。

このような背景のなかで、我が国の農業の食料 生産力は頭打ちとなり、食料の自給率はかってな く低下している。言うまでもなく、食料は、生命 維持にとって最も不可欠なものであり、それを生産する農業は最も基本的な産業であり、食料の自給率を維持向上することが強く求められている。特に、乳牛は、人間が食料の主体として利用できない繊維質資源(粗飼料)を利用して最も完全な食品とされる牛乳を生産するものであり、今後の世界的規模における人口の増加を考慮すると、そのような能力を最大限に活用させる飼養技術の確立が益々必要であると考えられる。

本稿では、北海道における粗飼料主体の酪農に 関する最近の成果・話題を紹介するとともに今後 の展望について考えてみたい。

ア. 粗飼料の生産と利用

北海道における飼料作物(牧草およびその他の



飼料作物)の作付面積,大家畜飼養頭数(乳牛, 肉用牛および馬)および大家畜1頭当たりの飼料 作物作付面積(総作付け面積/総飼養頭数,成牛 換算していない)の推移を図1に示した^{1,2)}。

大家畜飼養頭数は昭和40年に51万頭であり、それ以降、乳牛および肉用牛を中心として現在までほぼ一貫して増加しており、平成6年には135万頭に達している。これに対して飼料作物の作付面積は昭和40年に26万haであり、その後昭和55年頃まで急増し60万haに達したが、それ以降では極めて微増であり平成6年には62万haとなっている。その結果、大家畜1頭当たりの飼料作物作付面積は昭和40年に0.51haであり、50年まで増加し0.67haに達したが、その後一貫して低下し、平成6年には0.46haとなっている。

飼料作物作付面積の大部分は牧草の栽培に利用されているので(平成6年,94%),その利用形態について図2に示した³⁾。昭和50年には牧草サイレージは18%と低く,放牧と乾草が多く相半ばしており,その状態が昭和57年まで続いているが,それ以降,牧草サイレージが一貫して増加し,こ

れに対応するように放牧が減少し、乾草も最近で は減少傾向にある。このような牧草サイレージの 増加にはロールベールサイレージの普及が大きく 影響していると考えられる。

それでは、北海道酪農において飼料の自給率はどの程度なのだろうか。このことについての資料によると、自給粗飼料給与率(TDN)は昭和56年の7.3%を最高として、その後減少を続け平成5年には57.0%になっている¹⁾。

このように、北海道酪農は近年のサイレージ通年給与・濃厚飼料増給・多頭化・高泌乳化路線で著しい発展を遂げてきた。しかし、一方では労働時間が多い、増頭に伴う施設の増加・機械化により負債が減少しない、所得率が減少してきたなどの問題点がでてきており、飼料の自給率も低下の一途を辿っている。今後の北海道酪農の発展方向についてはフリーストール、ミルキングパーラー、混合飼料などの新技術の採用とともに、放牧の見直し、画一的でなく道内各地の地域性に配慮した粗飼料の利用など種々の見解が出されている。

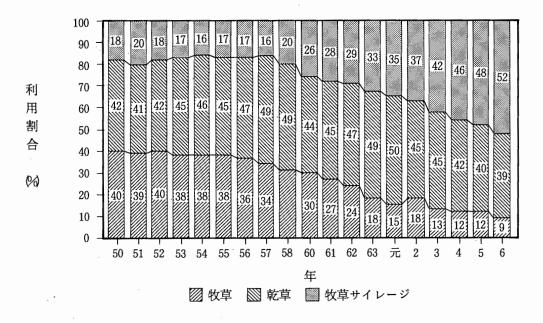


図2 牧草の利用形態別割合の推移

イ. 粗飼料主体飼養

(ア) 集約放牧

先ほど触れたように、牧草の放牧利用は近年著しく減少しているが、酪農経営における多労働、高負債、所得率の減少などの問題点の顕在化や飼料自給率の低下、また一方では新しい放牧-集約放牧についての試験研究機関における研究成果、現地における放牧酪農の経営成果およびマイペース酪農の主張などから、ゆとりある酪農を達成する方法として放牧が注目されており、「北海道農業・農村のめざす姿」(*)の経営類型においても集約放牧を取り入れた体系が示されている。

集約放牧の特徴は、高栄養・高嗜好性の基幹イネ科草種の選択、マメ科草の混播・維持、短草・多回利用(チモシーを除く)、採草・放牧兼用地の利用による放牧草の安定供給、遺伝的改良や放牧育成による放牧に向いた牛作り、適切な併給飼料の給与、牧区・牧道の整備、電気牧柵の利用などにありが、従来の放牧の欠点を是正するばかりでなく、これまでのややもすれば乳牛個体あるいは1戸当たりの牛乳生産量を高めることにのみ重点をおく方向ではなく、これらは程々にして、所得率を高め、労働時間を減少し、緑あふれる生産空間でゆとりある酪農を実現することにあると考える。

集約放牧を効果的に進めるためには優良な放牧用の草種・品種が必要である。近年,北海道農試 $^{\circ}$)および根釧農試 $^{\circ}$)においてチモシー(品種ホクシュウ)が高栄養の放牧用草種として利用できることが明らかにされ,根釧地方における利用法が示された(表 1)。また,土壌凍結のない天北地方ではペレニアルライグラスの放牧利用の有効性および利用法が天北農試において明らかにされており,オーチャードグラスとの比較では,放牧草のTDN含量,日増体量および家畜生産(増体量kg/ha)において優れていることが報告されている(表 2) $^{8.9}$ 。

放牧に向く乳牛については種々の見解があると 予想されるが、一般的にはあまり大型でなく、足 腰が強く乳房の付着が高いなど移動能力に優れて おり、採食能力が高く、乳成分が高いことが必要 であると考えられる。また、放牧育成は舎飼育成 に比べて内臓および肢蹄の発達並びに産乳性にお いて優れていることが北海道農試¹⁰⁾において明ら かにされており、群行動および気象の変化に対す る適応などからも、放牧育成はその後の放牧飼養 を進める上で必要であると考えられている。

搾乳牛飼養の見地からみて,放牧草は蛋白質は 豊富であるが,エネルギーおよび繊維成分が不足 する傾向が大きいことから,放牧時における併給

表 1 根釧地域における放牧用イネ科草種・品種の利用	表 1	根釧地域におけ	る放牧用イ	* ネ科草種・	品種の利用法
----------------------------	-----	---------	-------	---------	--------

品種	利用区分	草丈の設定値 (入牧時~退牧時) cm	5~6月	休牧日数 7~8月	9~10月	放牧回数	1番草の 収穫時期	兼用利用 開始時期	1 回次平均 の現存草量 kg/10a
放牧専用草	生地								
	-ドグラス ケイ	30-15	10	10	15	9~10	-	-	140
			(1.5)	(1.6)	(1.0)				
チモシー	ホクシュウ	30-15	11	11	16	7 ∼ 8	-	-	160
			(1.5)	(1.3)	(0.9)				
兼用草地									
チモシー	ノサップ	45-20		17	24	2~3	6 /25	7 /25	210
				(1.4)	(1.1)				
	キリタップ	45-20		22	. 35	2	7/5	8 /10	200
				(1.1)	(0.7)				
	ホクシュウ	45-20		23	33	2	7/10	8 / 15	210
				(1.1)	(8.0)				

^()内は草丈の伸長速度(cm/日)・(入草時の草丈-前回の退草時の草丈)/入牧までの期間

放牧日数 日增体量 増体量 牧養頭数 放牧草栄養価 草地 СP 牧草茎数 裸地率 TDN (本/m²) (%) (乾物中%) (日/年) (kg/頭) (kg/ha) (頭/ha) 164 1.03 737 509 PR6,358 13 20.6 76.3

71.7

165

表 2 ペレニアルライグラス(PR)とオーチャードグラス(OG)草地の放牧利用における家畜生産性

飼料について根釧農試^{7,11)}において詳細に検討されている。これによれば、時間制限放牧において牧草サイレージの併給により放牧草の乾物摂取量は減少するが総乾物摂取量は増加し、トウモロコシサイレージおよび濃厚飼料の併給では放牧草の乾物摂取量はあまり低下せず総乾物摂取量の増加割合が高く、併給粗飼料の繊維質含量と放牧草の乾物摂取量の間に負の相関関係が示された。また、これらの飼料の併給により乳量の持続性が向上し体重の減少が抑制されるなどの効果が認められた。

18 .

22.6

0 G

3,013

草地酪農地帯では粗飼料として牧草サイレージが一般的であることから、高栄養牧草サイレージ(乾物中TDN含量65%以上)の併給条件で検討し、1泌乳期に濃厚飼料(乾物)1.6 t の給与により8,000kgの4%FCM量を生産できるとし、時間制限放牧における併給飼料の給与基準が示された。

さらに、放牧草の利用拡大の見地から高泌乳牛

の昼夜放牧における飼料給与例が示された(表 3)。 ここでは、昼夜放牧において牧草サイレージを多 給すると放牧草の摂取量が抑制されることから、 併給する牧草サイレージの給与量は乾物で $2 \sim 3$ kgにとどめ、放牧時における乳脂率の低下を抑 えるために全飼料中のNDF含量を40%以上とし、 蛋白質の利用率を高めるためにTDN/CP比を 4以上にするなどの配慮をしている。

635

502

0.80

一方,天北農試では,現地において放牧の割合が減少するなかで,放牧を最大限に活用して極めて優れた経営成果とゆとり酪農を実現している経営がみられたので,酪農家(季節繁殖・集約放牧・早期放牧育成実施)の多大な協力のもとに調査を実施し,そのモデル化を図った¹²⁾。

その技術体系を図3に示した。その特徴は次の とおりである。

1. 季節繁殖の採用-分娩を2~3月に集中

表 3	高泌乳牛の昼夜放牧における飼料給与例	
20		

		泌乳前	期牛	泌乳 ^r	中期牛	泌乳後期 生	
		FCM量=	34. 6kg	FCM量=	28. 2kg	FCM是=	23. 3kg
		乾物	現物	乾物	現物	乾物	現物
放牧草の期待摂取量	(kg)	11.0	61.1	11.0	61.1	11.0	61.1
牧草サイレージの給与量	(kg)	2.0	5. 7	2. 0	5. 7	3.0	8. 6
濃厚飼料の給与量	(kg)	6. 6	7. 5	4.4	5. 0	3. 0	3. 4
ビートパルプの給与量	(kg)	3. 5	4.0	2. 6	3. 0	1. 7	2. 0
合 計	(kg)	23. 1	78. 4	20. 0	74.8	18. 7	75. 1
養分含量 (%)	TDN	74. 6		72.8		70.8	
	CP	15. 9		15. 7		15. 5	
	NDF	42.7		45. 5		48. 3	
	ADF	23. 5		25. 4		27. 3	·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·- ·

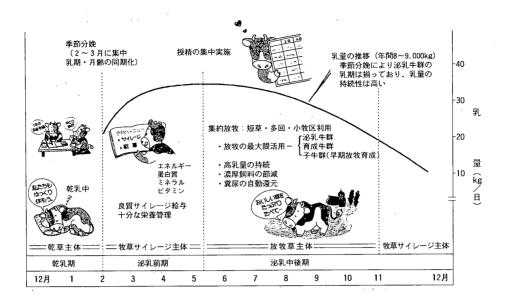


図 3 季節繁殖・集約放牧組合せ乳牛飼養技術モデル

2. 集約放牧の採用

- ・基幹放牧草として高栄養・高嗜好性のペレニアルライグラスを利用、シロクローバを混播
- 短草・多回・小面積多牧区利用-放牧地 29牧区、1牧区0.64ha、兼用地14牧区、 1牧区0.95ha、放牧地は年間13回利用
- ・電気牧柵の利用、牧区・牧道の整備
- 早期放牧育成(生後3~4か月齢で放牧 開始)の採用
- 4. 季節分娩,早期放牧育成,全牛昼夜放牧 による放牧草の最大限活用

季節繁殖・集約放牧酪農家の経営成果を表4に示した。季節分娩・集約放牧酪農家は道内の平均的酪農家に比べて,飼料作物作付面積が多い,経産牛頭数は同程度である,粗飼料の利用割合では放牧草が圧倒的に多い,濃厚飼料の給与量が少ない,経産牛1頭当たりの乳量が多い,自給粗飼料の生産費が低い,粗収入では差異がないが所得率が著しく高く所得も多い,経営者の労働時間が極めて少なく特に乾乳牛が多い12月から1月にかけて時間的に極めてゆとりがあるなどの特徴が示さ

れた。

さらに、近年話題になっている労働時間についての調査例を表5に示した.放牧を取り入れている酪農家は、放牧をしないで貯蔵粗飼料を通年給与している酪農家に比べて労働時間(合計)が少なく、作業別では経産牛および育成牛飼養管理において少ないことが認められた。これらのことは放牧により飼料給与および糞尿処理の時間を低減できることを示していると考えられる。粗飼料調製では酪農家間の調製方法の差異により予想と異なる結果であったが、一般的に粗飼料調製量の少ない放牧酪農家の労働時間が少ないと考えられる。労働時間は同じ飼養管理方式でも酪農家間の差異が大きいことが予想されるので、更に詳細な調査が必要である。

放牧を効果的に推進するためには牧区や牧道の 適正な配置が必要であるが、これらについて検討 した報告は少ないようである。今後、乳牛の行動 や草地管理から見た牧区の適正な幅と長さ、出入 口・牧道・給水場所・被陰林の設置方法などにつ いての検討が望まれる。

放牧における問題点の一つに, 出入口, 給水場,

屋外給餌場,通路などの泥ねい化がある。これを解消するために,砂利や火山灰の散布(肢蹄を傷める資材は使わない)やコンクリート舗装などが考えられるが,最近エキスパンドメタルとジオテキスタイルを利用して泥ねい化を防止する技術が開発されておりその活用が期待される160。

(イ) 貯蔵粗飼料主体飼養

牧草サイレージは乾草に比べて、調製において 気象条件による制約が少なく適期収穫が可能であ ることから、その調製技術やそれを主体とする乳 牛の飼養法について多くの検討がなされ、早刈~ 適期刈が推進されてきた。またトウモロコシサイ レージについては、国産の早生系1代雑種の品種 の作出および高品質原料生産の研究成果などから、

表 4 季節繁殖・集約放牧酪農家の経営成果

	季節繁殖・集約放牧酪農家	道内の平均的酪農家
飼料作物作付面積(ha)	52.5	39.8
経産牛飼養頭数	37.3	37.5
生産乳量	313	254
粗飼料利用割合(乾物%)	•	
放牧草	48. 4	13
乾草	31.0	45
牧草サイレージ	20.6	42
濃厚飼料給与量(kg/頭・年)	1,847	2,597
経産牛1頭当たり乳量(kg)	8,460	6,881
乳脂肪率(%)	3.69	3.79
乳蛋白質率(%)	3. 14	3.14
自給粗飼料生産費(円/TDN、k	g) 30.5	45.3
牛乳100kg当たり飼料費(円)	1,991	3, 632
粗収入(万円)	3,089	3,046
所得(万円)	1,532	705
所得率(%)	49.6	23.1
経営者年間労働時間	1, 783	3, 133

注1. いずれも平成3年の測定値である。

^{2.} 道内平均酪農家の数値は各種資料1,2,13,14,15)から作成した。

^{3.} 季節繁殖・集約放牧酪農家における各粗飼料の生産費(TDN 1 kg当たり) は下記の通りである。 放牧草 17.9円, 乾草 45.3円, 牧草サイレージ 44.2円

黄熟期収穫が普及してきた。そこで、粗飼料の産乳価値について泌乳安定期の乳牛を供試して検討した成果、早生品種の黄熟期~成熟期に調製したトウモロコシサイレージは早刈り1番草のサイレージとほぼ同等の高い産乳価値を有し、牛乳の蛋白質率を高めることが明らかにされた(表6)¹⁷。

高栄養粗飼料として、トウモロコシサイレージ

を主体とする粗飼料(乾物中TDN含量65%)を 用い、濃厚飼料との乾物の比率を変えて調製した 混合飼料の長期給与試験の成績から、泌乳の前期 と後期における混合試料の組合せと1泌乳期の乳 量、粗飼料給与率の関係について表7に示した¹⁸⁾。 これらの結果は、高栄養の粗飼料を主体とする 飼養では1泌乳期に乾物で粗飼料を4.4 t 程度、

表 5 放牧酪農家と貯蔵飼料飼養酪農家の労働時間の調査例

	放牧酪農家(1)	放牧酪農家(2)	貯蔵飼料酪農家(1)	貯蔵飼料酪農家(2
草地面積(ha)	52. 5	47.0	45. 5	44.5
経産牛頭数	37.3	42.2	39. 5	36.3
作業者別労働時間(年	F間)			
経営主	1, 782. 6	2,670.3	3,051.3	3, 475. 3
妻	1, 772. 5	1,665.1	2,464.6	1,747.3
母	801.5	0	0	0
息子	0	0	326.3	0
ヘルパー	92.8	396.7	116.0	192.8
合計	4, 449. 4	4, 732. 2	8 5,95 6 .2	5,415.4
作業別労働時間(年間	引)			
経産牛飼養管理	3, 426. 1	3, 180. 7	4,664.4	4, 306. 1
育成牛飼養管理	466.3	470.4	683.3	746.2
粗飼料調製	500.5	450.1	407.5	300.1
その他	56.5	631.0	203.0	63.0

注1. 放牧酪農家(1)は季節繁殖・集約放牧酪農家

^{2.} いずれの酪農家もスタンチョン係留・パイプライン

濃厚飼料を乾物で1.7 t 程度給与することにより、 粗飼料給与率は乾物で72%, TDNで66%程度に なり、8,000kg以上の4%FCM量を生産できるこ とを示している。今後は、現地における貯蔵粗飼 料主体の高泌乳牛飼養における技術体系や経済性、 労働時間、改善点などについての検討が望まれる。

ウ. 粗飼料主体の酪農の展望

近年,北海道酪農は急激な発展を遂げてきたが, 今後も,北海道が持つ恵まれた土地資源を活用し て良質な粗飼料を生産し、濃厚飼料多給に依存しない酪農を発展させる必要があると考える。そのためには、地域の気象、土壌、営農規模などについての長所・特徴を考慮した飼料作物の選択と利用、および糞尿還元やマメ科牧草の混播・維持によりその低コスト生産と生産量の増加を図る必要があり、粗飼料の生産に対応した頭数のなかで負債に過度に依存しないで規模を拡大していくことが望ましいと考える。

以下、粗飼料主体の酪農を発展させるるために

我 で スープーレーン C, C プロコピロプーレーンの住む画にのに	表 6	牧草サイレージと、	とうもろこしサイレージの産乳価値の比
------------------------------------	-----	-----------	--------------------

試	験	サイレージ	サイレージ含量		サイレージ乳瓜		乳 組 成					
	9 1 P - 9	水	分	DCP	TDN	-乾物	(FCM)	脂	肪	SNF	蛋白質	
			(%	<u>(</u>	(乾物	中%)	(kg)	(kg)			- (%) -	
		1番草出穂始	80	. 4	9.6	70.4	12.94	17.8	3.	.6	8.7	3.2 ^b
I		CS 乳熟期	82	.0	5.6	61.2	10.5^{B}	15.7	3.	7	8.7	3.2 ^b
		CS 黄熟期	78	.0	6.2	69.8	13.7	18.3	3.	8	8.8	3.4ª
		1番草出穗始	82	.5	17.0	76.4	13.7ª	18.6ª	3.	7	8.6 ^b	3.2 ^b
11		2 番草出穗前	77	.9	9.8	57.7	12.1°	14.9 ^b	3.	6	8.6 ^b	3.2 ^b
II		CS 黄熱期	77	.0	6.1	67.3	14.2ªb	16.9ªb	3.	6	8.8ª	3.5^{a}
		CS 完熟期	68	.6	5.2	66.4	15.3ª	16.5^{ab}	3.	6	8.9ª	3.3ª

- 注1)牧草サイレージは、試験 I でチモシー、試験 I でオーチャードクラスを用いて 調整した
 - 2) CSはとうもろこしサイレージを示す
 - 3) 試験 I のCS乳熟期のみ晩生品種を用い、その他のCSはいずれも早生品種を用いて調整した
 - 4) 大文字: P<0.01, 小文字P<0.05

表7 混合飼料の組合せと1泌乳期の乾物摂取量,粗飼料給与率,乳量

粗飼料と濃厚飼料の比			乾	物摂取	量	粗飼料	斗給与率	4%FCM量
泌乳前期	泌乳後期	粗飼料	濃厚飼料	V • N	加剤 合計	乾物	TDN	
			(kg/30	8日間)	 	— (%) —	(kg/301日間)
50:50	65:35	3, 536	2, 662	100	6, 298	56.8	49.9	8,565
65:35	80:20	4,377	1,686	97	6, 160	72. 0	66.4	8,309
80:20	90:10	4,998	913	95	6,006	84. 5	81. 2	7,748

注 V・M剤:ビタミン・ミネラル剤(食塩を含む)を示す。

必要と考えていることについて紹介してみたい。

(ア) 粗飼料の栄養価向上と生産量の増加

個体乳量の多少が経営成果に及ぼす影響は大きいので、粗飼料主体飼養においても良好な産乳成績であることが望ましい。すでに紹介したように、放牧条件および貯蔵粗飼料主体飼養において、濃厚飼料を原物で2 t 程度給与することにより1泌乳期に8,000kg以上の牛乳生産が可能である。

これを達成するためにはまず第一に、高栄養粗 飼料の給与により、乳量増加の最も大きな制限要 因であるTDN摂取量を高めることが必要である。 粗飼料のTDN含量とTDN摂取量および期待乳量 の関係について表8示した¹⁹⁾。道内において、乳 牛の主要な粗飼料である牧草サイレージのTDN含量は60%程度とされているので、これを65%程度に高める必要がある。また、トウモロコシサイレージではTDN含量およびでんぷん含量がやや低いことから適品種・栽培法の選択・励行とともに、必要に応じてマルチ栽培^{20,21)}を取り入れることにより更に登熟を進めるなどの改善が必要である。

また、粗飼料主体で良好な産乳成績を得るため には多量の粗飼料が必要である。

1 泌乳期に乳量8.5 t を粗飼料主体(濃厚飼料原物2 t 給与)で達成するためには乾乳期も入れて1頭当たり年間4.9 t (乾物)程度の粗飼料を採食させる必要がある。それでは道内における粗飼料の生産利用状況はどうなっているのであろうか。そこで道内の代表的な酪農地帯について成牛換算1頭当たりの飼料作物作付面積と粗飼料調製利用量について試算し表9に示した。このように、いずれの地域においても成牛1頭当たりの粗飼料調製利用量は必要量の4.9 t に達していないので、優良新品種の開発・普及、地域の長所を生かした飼料作物の選択一例えば畑作酪農地帯ではサイレージ用トウモロコシの作付けを増やすなどー、栽培・調製利用法の改善により1頭当たりの粗飼料確保量の増加を図る必要がある。

(イ) 粗飼料の低コスト生産と単位面積あたりの 牛乳生産量・所得の向上

いくら粗飼料主体飼養を強調しても, 酪農経営 においてはそのことが所得増に結びつかないと意

表 8	粗飼料のT	DNの含量とT	D N摂取量,	期待乳量
-----	-------	---------	---------	------

粗飼料の	粗飼料軟	的摂取量	粗飼料T	DN 摂取量	同左からの期待乳量		
TDN 含量	日量	同体重比	日量	同体重比	日量	305 日間	
(乾物中%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	(kg)	(%)	
55	12.7	1.95	6.97	1.06	6.5	1,983	
60	13.7	2.11	8.21	1.25	10.4	3,172	
65	14.5	2.23	9.45	1.45	14.3	4,362	
70	15.3	2.35	10.69	1.64	18.2	5,551	
7 5	15.9	2.45	11.93	1.83	22.1	6,741	

- 注1) 体重650kg, 牛乳の脂肪率3.75%として算出
 - 2) 粗飼料TDN摂取日量(体重比: Y₁, 代謝体重比%: Y₂, kg/日: Y₃) と粗飼料のTDN含量(乾物中%: x)の関係

 $Y_1 = 0.0384 \times -1.05 \quad (r = 0.855^{**})$

 $Y_2 = 0.194 \times -5.32$ ($r = 0.851^{**}$)

 $Y_3 = 0.248 \times -6.67$ (r = 0.854**)

味がない。粗飼料のTDN当たりの生産費は濃厚飼料の購入価格に比べて低いことが認められており¹⁴⁾,その中でも先に触れたように放牧草の生産費は著しく低い(表 4)。ただ,粗飼料主体飼養においては,その生産費の低下とともに一方では単位面積当たりの牛乳生産量や所得はどうなるのかという観点からの検討が必要である。粗飼料構成と単位面積当たりの乳生産の関係について報告^{11,22)}されているが,地域性,経済性および労働時間を加味した検討が期待される。

(ウ) 糞尿の有効利用

粗飼料主体の飼養では1頭当たりの草地飼料畑の面積が多くなるので、糞尿が適正に還元されれば環境問題は生じない。しかし、現地ではこれらを処理するために施設費のかかることや労働条件が厳しいこともあって草地飼料畑に捨てるような状態で処理している場合もある。今後も糞尿含有成分の意義と重要性を啓蒙し、本来の物質循環を図る必要がある。そのためには、貯留施設・還元機械の整備、草地飼料畑の集積、草地飼料畑の台帳の整備、放牧の活用などを図っていく必要がある。

(エ) 草地飼料畑の集積と北海道型酪農レイアウトの設定

個々の酪農家および地域の生産活動を効率的に 行うために草地飼料畑の集積を図るとともに、酪 農家や地域住民はもとより都市住民も心のオアシ スと感ずるような、緑あふれる生産・生活空間を 創作していく必要がある。これらに関しての研究 の進展により北海道型酪農景観の一層の向上が望 まれる。

以上、粗飼料を主体とする酪農について紹介してきた。最近、海外において、作況不良や生活水準の向上から飼料用穀類の価格上昇や輸出制限が報じられていることや、過剰な頭数の飼養に伴う畜産公害を防止し本来の物質循環に根ざした酪農を発展させるという見地からも、粗飼料に基盤をおいた酪農経営が今後も望ましく、また、粗飼料の生産利用においては地域の持つ長所・特徴を生かすことを基本とし、経済性や労働時間を含めて総合的に検討することが必要である。

このような飼料の自給率および生産性の向上, 環境保全,景観の向上,さらにはこれらを通して ゆとりある経営が可能な北海道の酪農に対する期 待は今後益々大きくなると思われる。

表 9 成牛換算 1 頭当たりの飼料作面積と粗飼料調整利用量

(推定値)

地域		物作付面積 トウモロコシ		調製利用量 トウモロコシ	実数	大家畜頭数 成牛換算		<u>算1頭当たり</u> 飼料調製利用 <u>量</u>
	一(万)	(a) —	- (乾物	初万 t) —	一 (万	頭) 一	(ha)	(乾物 t)
十勝地方	10.44	1.77	54. 47	19.10	37.30	20.66	0.59	3. 56
根室地方	10.72	0.03	59. 98	0.28	20.60	15. 27	0.70	3. 95
宗谷地方	5.81	0.01	29. 00	0. 12	8.65	6.30	0.92	4. 62

注1. 飼料作物面積は平成4年, 家畜頭数は平成5年の数値を示す

^{2.} 粗飼料調整利用量(乾物)は昭和63年~平成4年の平均原物収量を用い、牧草で乾物率20%,乾物回収率75%,トウモロコシでそれぞれ27.2%,80%として算出した。

^{3.} 成牛換算係数として下記の係数を用いた。 乳牛2歳以上1.0,乳牛2歳未満0.5,肉用牛-肉用種0.5,肉用牛-乳用種0.1,馬0.5

主な参考文献

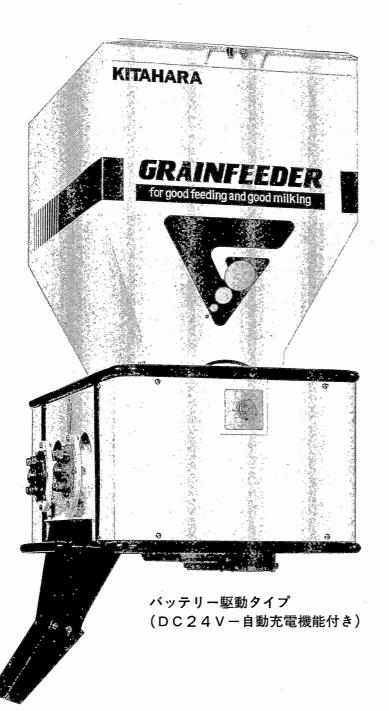
- 1) 北海道農政部酪農畜産課監修,北海道の酪農・ 畜産データブック'95,デーリィマン社, 1995
- 2) 北海道草地協会,北海道草づくり百年,1,163-1,170,1995
- 3) 北海道農政部酪農畜産課,自給飼料生産利用 状況調査結果(昭和50年~平成6年)
- 4) 北海道農政部,北海道農業・農村のめざす姿, 114-129, 1994
- 5)集約放牧マニュアル策定委員会,集約放牧マニュアル,北海道農業改良普及協会,1995
- 6)北海道農業試験場草地部、チモシー草地の合理的放牧利用技術の確立、平成4年度北海道農業試験会議資料、1993
- 7)根釧農試,根釧地域における高泌乳牛の集約 放牧技術,平成6年度北海道農業試験会議資 料,1995
- 8) 石田 亨・寒河江洋一郎・川崎 勉・坂東健・裏 悦次,ペレニアルライグラス放牧草地の集約利用技術,北海道立農試集報,68,51-60,1995
- 9) 天北農試,ペレニアルライグラス放牧草地の 集約利用技術,平成5年度北海道農業試験会 議資料,1994
- 10) 北海道農試畜産部,乳用子牛の放牧育成がその後の生産性に及ぼす影響,研究成果213,110-116,農林水産技術会議事務局,1989
- 11) 花田正明, 泌乳牛の放牧飼養時における併給 飼料の給与法に関する研究, 北海道立農業試 験場報告, 85, 66 P, 1995
- 12) 川崎 勉・坂東 健・石田 亨・寒河江洋一郎,季節繁殖・集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化,北農,61,382-

389, 1994

- 13) 北海道乳牛検定協会,平成3年乳検成績概要-年間検定成績集計表-,1991
- 14) 北海道畜産会,北海道の畜産経営 ~平成6 年度診断・調査結果から~,3-28,1995
- 15) 生源寺真一,わが国酪農生産の基本構造 「酪農全国基礎調査」のアウトライン, 酪農生産の基礎構造, 1-11,農林統計協会, 1995
- 16) 北海道農業試験場農村計画部,エキスパンドメタルとジオテキスタイルによるパドックの泥ねい化防止技術,平成6年度北海道農業試験会議資料,1995
- 17) 和泉康史, サイレージ多給による搾乳牛の飼養技術に関する研究, 北海道立農業試験場報告, 69, 77 P, 1988
- 18) 坂東 健,トウモロコシサイレージを基本飼料とする牛乳生産に関する飼養学的研究,北海道立農業試験場報告,81,89 P,1993
- 19) 坂東 健, 粗飼料を主体とする高泌乳牛の飼養技術, 日畜道支部会報, 30(2), 1-11, 1988
- 20) 名久井 忠・野中和久・原 慎一郎・篠田 満,寒地における崩壊性マルチ資材利用が飼 料用トウモロコシの生育並びにTDN収量に 及ぼす影響,北海道農試研究報告,161,73-80,1995
- 21) 根釧農試,根釧地域におけるマルチによるサイレージ用トウモロコシの安定栽培,平成 6年度北海道農業試験会議資料,1995
- 22) 中辻浩喜・古川研治・時田光明・大久保正彦, 冬季舎飼期における飼料畑・採草地全体から の牛乳生産の評価-コーンと牧草の作付割合 が異なると想定した場合での検討-,第51回 北海道畜産学会大会講演要旨,16,1995

グレーンフィーダー KGFシリーズ

少ない費用で大きな効果。グレーンフィーダーはあなたの酪農経営向上の お手伝いをいたします。



無人で多回数給飼を実現

1日最大8回まで、無人で自動給飼ができますから 乳質改善、乳量増大、疾病減少、飼料節約など 計り知れない効果をもたらします。

給 飼 量 自 動 更 新 機 能 (パターン給飼)

給飼が産乳をリードする、戦略的飼養管理を実現

飼料自動補給機能

途中でエサが足りなくなっても、補給し、その続き から給飼する機能があります。 たとえ小さくても、仕事にいっぱいやります。

グレーンフィーダーの基本的仕様

●容 量:250ℓ(160ℓ、90ℓ)2槽式

●外 寸 法:550×850×725%

● 走行速度:10m/分

● 給 飼 量:4.0kg~8.0kg/分(使用飼料により異る)

● 給飼方法:オーガー方式

●電 源:24Vバッテリータイプ又は

3相200Vケーブルタイプ

グレーンフィーダーの基本的機能

- ●給飼回数 最多8回
- ●給飼量 個体別設定可
- ●給飼時刻 任意設定
- 給飼割合 任意設定
- パターン給飼機能
- ●飼料自動補給機能
- ●手動操作機能
- 自動充電機能

(バッテリータイプ) 標準装備

北原電牧株式会社

〒065 札幌市東区北19条東4丁目 TEL011-711-6136·FAX011-741-7253

3. 肉用牛の話題と展望

村 千 秋 田

北海道立新得畜産試験場,上川郡新得町字新得西4線40番地 〒081

はじめに

牛肉自由化時代の幕開けとともに、 日本の肉用 牛をめぐる諸情勢は次々ときびしい事態に直面し ている。しかしながら,本道の肉牛飼養頭数は自 由化を迎えても増加を続け、このことは新しい技 術導入も含めて経営改善を図り、困難な情勢に立 ち向かっていこうとする本道肉牛関係者のたくま しい姿勢を浮かび上がらせる。本稿では、最近の 肉牛をめぐる話題を取り上げるとともに、今後の 肉牛産業の発展のために解決しなければならない いくつかの課題を整理・検討してみたい。

1 本道肉用牛の飼養状況

本道肉用牛の飼養戸数および飼養頭数は図1の 通りである。飼養戸数は、平成3年から4年にか けてやや増加したが5年以降は減少傾向にあり, 7年には前年に比べ4.3%減の4,470戸となってい。 る。

一方、飼養頭数は順調に増加しており、平成7年 は前年に比べ3.6%増の430,400頭で全国の約15% を占め、全国一の飼養規模となっている。種類別 では、乳用種が全体の7割を占めている。このこ とから, 本道の肉用牛はまだ数の上では酪農の副 産物ともいえる乳雄主体の構造であることが分か るが、肉専用種の飼養頭数も着実に増加してきて いることにも注目する必要がある。

表1は、肉専用種の雌牛の品種別飼養頭数を示 したものである。各品種の頭数を比べると、平成 6年では黒毛和種が全体の70%以上の約46,000頭 となっており,次いでアンガスが約6,900頭,褐 毛の約4,900頭の順となっている。昭和58年から の推移をみると、黒毛和種は一時は減少したもの の近年は大幅に増加しており、本道の生産者が黒

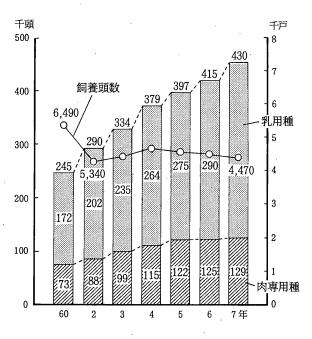
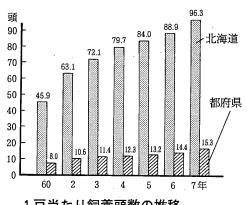


図 1 北海道肉用牛飼養戸数及び飼養頭数の推移



1戸当たり飼養頭数の推移

表 1 肉専用種雌牛飼養頭数 (頭)

区	分	黒毛和種	渴毛和種	日本短角種	アンガス種	ヘレフォート、種	その他	計
	58	782,877	61,363	25.241	3.297	4,591	32,085	909, 454
全	61	652,218	68,409	23,893	3,297	3,738	1.223	752,778
国	元	613,506	72,514	21,658	5,889	4,521	2,531	720,619
	4	688,036	54,314	18,824	9,776	3,848	5,195	779,993
	6	678,086	49,149	13,510	7,026	2,371	4,267	754,409
	58	34, 832	3,706	2,841	3,412	3, 480	79	48, 350
北	61	25,221	3.013	2,017	3, 199	2,498	90	36,038
毎	元	29,838	3,680	2,519	5,734	3,239	1,633	46,643
道	4	44,568	4,810	3,036	9,013	2,616	1,780	65,823
	6	46, 261	4.867	1,952	6.918	1,698	1,420	63, 116

毛和種の導入や増頭に意欲を示したことがうかがえる。全国的に見ても黒毛和種の飼養頭数は、鹿児島・宮崎・岩手に次いで第4位となっている。褐毛和種も黒毛和種とほぼ同様にやや増加の傾向にある。しかし、他の品種についてはいずれもこの1~2年、急激な飼養頭数の減少が見られ、今後の推移の予測はむずかしい。

子牛(去勢)価格の推移を表2に、牛枝肉価格の推移を表3に示した。各品種とも価格は低下しているが、特に外国種、日本短角種、乳用種の落ち込みが著しい。黒毛和種と褐毛和種は自由下後低下が見られたが、平成7年に入って市場価格が上昇し注目をあびている。最近の情報(7年9月、

十勝市場)では、黒毛和種(去勢)が平均38万円、 褐毛和種(去勢)の平均が26万円となっている。 この価格上昇が継続的な傾向かどうかの見通しは 不明である。

牛枝肉価格についても全体に低下の傾向であるが、特に和牛A-3や乳牛B-2などの肉質等級が下位の枝肉の低下幅が大きい。表4は、和牛の枝肉格付けにおける肉質等級4以上の枝肉の割合を示したものである。全国の成績は平成4年から等級4以上の比率は下がっているが、この原因についてはまだ明らかにされていないようである。北海道の成績は、全国の数値のような傾向はないが、いずれの年も4以上の格付け率が全国の50%

表 2 肉用子牛(去勢)価格の推移(北海道)

(単位:千円/頭)

p						(44)	立・十円/頭)
	63年度	元	2	3	4	5	6
黒毛和種	451	456	413	446	363	304	281
褐毛和種	348	.328	276	267	198	135	198
日本短角種	262	286	183	148	95	91	95
外国種等	312	338	273	249	135	132	38
乳用種	206	238	179	111	85	80	48

資料:他北海道畜産物価格安定基金協会調べ

注:乳用種における2年度以降は、肉用子牛生産安定等特別措置法に基づく指定肉用子牛(道内8指定市場)

表 3 牛枝肉価格の推移(東京市場)

(単位:円/kg)

		元年度	2	3	4 .	5	6
去	A – 5	2,570	2,683	2,709	2,670	2,614	2,587
勢和	A – 4	2,161	2,234	2,201	2,070	1,943	1,915
牛	A - 3	1,883	1,890	1,792	1,594	1,499	1,468
乳用無	B – 3	1,278	1,252	1,152	1,069	1,011	1,059
乳用種去勢	B – 2	1,213	1,077	886	806	816	781

資料:農林水産省「食肉流通統計」

注:6年は単純平均

表 4 去勢和牛の格付けにおける 肉質等級「4」以上の割合

年次	北海道	全 国	
元年	24.0%	62.7%	
2年	24.2%	61.8%	
3 年	23.0%	60.0%	
4 年	21.7%	57.4%	
5 年	24 3%	53.3%	

(肉格協格付成績より)

以下となっている点が注目される。

この数値は、黒毛和種だけの成績を純粋に比較したものではないが、黒毛和種を主体に肥育出荷された枝肉の肉質は明らかに全国の水準より低い。この原因としては、肥育素牛の肉質に関する遺伝的能力と肥育技術が全国水準より劣っていることが主に考えられることから、この2つの課題が本道肉用牛を発展させる上で重要なテーマといえる。

2 資質向上をめざす黒毛和種の改良

(1) 道産種雄牛の作出

道内では従来黒毛和種の組織的な改良は取り組まれず、優良種畜(種雄牛と繁殖素牛)の先進県

からの導入、市場等からの情報に基づく優良種雄 牛精液を用いた交配などが能力向上の手段であっ た。しかし、平成2、3年頃から黒毛和種の飼養 頭数が増加する中で優良精液が不足してきたこと、 自由化時代を迎えて肉質面などの改良を図らなければ肥育素牛販売、肥育出荷共々国内の産地間競 争にも太刀打ちできないのではないかという危惧 感が強まり、本格的な改良の取り組みについての 要望が高まってきた。そこで、91年道酪農畜産課 を中心に、道内の肉牛に関係する団体が協議しな がら、本道黒毛和種の改良がスタートすることと なった。この段階で検討された改良の目標などは 93年7月につくられた「北海道黒毛和種改良基本 要項」の中にまとめられている。

種雄牛は、雌の育種用の集団に優良雄牛を計画 交配して生産した候補牛を検定成績で選抜して作 られる。ところが北海道では先進県の育種牛に該 当する集団もなく、道有の種雄牛も保有していな い。このため、第1段階の育種集団は、先進県か らの導入によって新得畜試で維持することとし、 導入素材は島根の糸桜系(藤良系)と晴美系、鹿 児島の気高系が選定されている。これらの系統が 選ばれた理由としては、肉質と発育や繁殖性がい ずれも優れた検定成績等を示していたことから、 道の改良目標に合致していると評価されたためで ある。これらに交配する種雄牛は雌牛と同様の系統, さらには脂肪交雑など肉質の良好な成績を出している田尻系, 茂金系の種雄牛も供用し, 系統交配と系統間交配が併用されている。

種雄牛作出のシステムは、優良精液の供給が急 がれることから受精卵移植技術を利用した全兄弟 検定方式を取り入れている。新得畜試の育種雌牛 群に上記系統の雄牛をAIして受精卵を採取し、 地域改良組織の協力を得て卵を移植、子牛を生産 する。保育された雄子牛を畜試が購入し、全兄弟 の1頭を種雄候補牛として直接検定に,他を去勢 して全兄弟検定に供用する。直接検定および全兄 弟検定の成績から候補牛を選抜し、最終的に後代 検定(間接検定)にかけるというシステムである。 この方式は,直接検定後に後代検定にかける黒毛 和種の一般的な検定方式に比べ、直接検定と同時 に開始される全兄弟検定によって枝肉の成績での 選抜ができるため、約2年早く精液の供給が可能 となるなどの利点がある。また、卵の移植により 協力農家で生産された雌子牛は地域で利用できる メリットもある。

この方式では、毎年6頭の候補牛が検定にかけられ、そこから1頭の優良種雄牛が選抜される。

第1回目および第2回目の検定牛の内訳は,表5 の通りであるが,96年の夏頃から全兄弟検定選抜 後の種雄牛の精液供給が開始される予定であり, 道内生産者の期待が寄せられている。これに先立 ち,早期に精液供給の要望に応えるため,先進地 より2頭の候補牛が購入され,道事業団十勝事業 所において後代検定が行われている。

また、幕別町に家畜改良事業団の後代検定場が 完成し、今夏より検定が開始されている。この検 定により選抜された種雄牛の精液は全国ベースで 販売されるが、本道で利用できる優良精液の範囲 が広がるものとこの成果も注目されている。

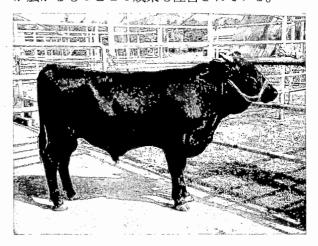


写真1 直接検定終了直後の「北伊那光号」

表 5	直接検定牛	(道産種雄候補牛)	の血統
AX ()			C) IIII IIII

険 定 区 分 (期 間)	検 定 牛 番 号	系統組合せ	父牛	母の父牛
第1回	1	糸桜×糸桜	糸 晴 波	 糸 光
	2	" × "	糸 晴 波	糸 光
95. 4	3 -	" × "	藤桜	糸 晴 波
1	4	晴 美 × ″	賢 深	糸 光
95.10	5	" × 晴 美	賢 深	賢 晴
	6	気高×糸桜	第20平茂	第7糸 桜
第2回	1	糸桜×糸桜	糸 晴 波	第7糸 桜
	2	" × "	藤 桜	第7糸 桜
96. 5	3	晴美×糸桜	賢 深	糸 晴 波
1	4	" × 気 高	賢 深	第20平茂
96.11	5	茂金×晴美	茂重波	賢 晴
	6	田尻×気高	福高福	第 20平 茂

第2回は予定内容。資料は新得畜試

(2) 雌牛の産肉能力の改良と育種価の評価

肉牛の改良を進めるためには、種雄牛作出とともに繁殖雌牛のサイドからの淘汰・選抜も不可欠である。従来は、直接雌牛の産肉能力を評価する手段はなく、その雌牛の父牛の血統や子牛の限られた情報などから能力の推定が行われてきた。ところが最近、黒毛和種の登録情報の活用と広域の枝肉情報を収集分析することにより、雄牛だけでなく雌牛の産肉性の遺伝的能力が評価できるシステムが開発されてきた。

本道でも、肉牛の登録を行っている肉用家畜協会とホクレンを中心に枝肉成績を収集し、新得畜試で計算を行い、雌牛の遺伝的能力(育種価)をフィードバックする方式を検討し、すでに試算データを明らかにしている。これによると、育種価を評価するのは、枝肉格付け成績のうち枝肉重量、脂肪交雑、ばら部厚、皮下脂肪厚、ロース面積、歩留基準値の6形質である。表6はフィードバックされる情報の概要(例)である。育種価は平均値からの差として評価されており、この牛の例では枝肉重量は平均より、13.1kg大きい能力を持っていることが分かる。評価全頭数中の順位も表示されている。

この育種価評価により着実に本道雌牛の産肉能 力の改良が進み,今後の繁殖素牛の資質向上と子 牛価格の安定に寄与するものと期待される。肉用 家畜協会では、近い将来登録証に両親の育種価の 記載も検討しており、肉牛の能力の情報としてこ の産肉能力の育種価が広く活用されるものと推測 される。

また、産肉能力の育種価は、種雄牛づくりのための育種雌牛集団の選抜指標にも利用されよう。これまでは、育種雌集団も血統などで選ばれていたが、今後は産肉能力の育種価で選抜されるようになり、より高い確率で遺伝的能力の優れた候補牛の生産が可能になると考えられる。

(3) 新技術の改良への応用

道内でも北大、畜大、新得畜試、雪印ET研、道家畜改良事業団など多くの研究機関でバイテク 関連の研究と技術開発が進められている。体内受 精卵の採取・凍結・移植技術はすでに実用化され、 種雄牛の作出にも応用されている。このほか多く の地域で優良雌牛の子牛の増殖手段に利用されて いる。屠場から大量にでる屠殺牛の卵巣から未成 熟卵を取り出し、体外で成熟・受精させる体外受 精卵の作成技術も進み、道事業団でも実用化の検 討を行っている。受卵牛に2卵を移植し、双子を 生産する研究も取り組まれているが、現在までの ところ双子受胎率も低く、流死産率が高いなどの 問題点があり、フィールドで実用化されるにはも

表 6 黒毛和種雌牛の育種価表示(抜粋,例)

牛 名	ふくと	よ (黒原1125	010) 平原	成 3 年 2 月 5	日生 近	交係数9.	5 %
血統	父牛	谷水 母牛	ふくみ	母の父晴	 美		
評 価 1098頭	00.13	ロース 芯面積	ばらの 厚 さ	皮 下 脂 肪 厚	推 定步 留	脂 肪交 雑	
育種価	13.1kg	g 0.26cm	0.32cm	0.092cm	0.046%	-0.018	
正確度	0.32	0.36	0.41	0.33	0.29	0.40	
全道順	位 23	1 2 5	307	6 2 9	215	781	.,
平 均	422.9	48.2	7.11	2.75	72.46	1.68	

肉用家畜協会資料,脂肪交雑は脂肪交雑評価基準を示す(2+=2.33,2-=1.67)

う少し時間がかかりそうである。

受精卵の雄・雌を判別し、生産する子牛の性を コントロールしようという性判別の技術も研究が 進み、新得畜試は近く性半別した凍結受精卵をフィー ルドで移植し, 実用化の検討を進めるための事業 を実施する予定となっている。

優良牛の大量増殖技術となるクローン牛の生産 技術の研究が取り組まれ、すでに雪印ET研でク ローン子牛の出生が成功し、新得畜試でもクロー ン卵の受胎が確認されている。このほか、種雄牛 または候補牛の血液中のDNAと去勢検定牛の枝 肉成績を分析し、将来のDNAマーカー育種法を 追求する研究なども開始されている。

3 黒毛和種の肥育技術と素牛生産

(1) 枝肉品質のワンランクアップをめざす肥育 技術

前述のように本道の黒毛和種飼養頭数は着実に 増加してきているが, 生産した子牛の大半は本州 府県へ肥育素牛として販売されている。この実情 を見直し, より附加価値の高い肥育仕向け率を向 上させようと, 道内肥育-環生産体制の強化をめ ざす気運が高まっている。北海道肉用牛生産振興 協議会(事務局: JA北農中央会)は95年1月に 「和牛の肥育推進のための生産者懇話会」を開催 し、生産者と関係機関の肥育推進に関する意見交 換を行った。しかし、このため克服しなければな らない課題があり、その最も大きなテーマが肥育 技術が未確立という点である。黒毛和種の肥育は 長い歴史があるが、多くは経験とカンに基づきそ の詳細は秘密のベールに閉ざされており、肥育に 長期間かかることもあっていわゆる科学的データ も少ない。肥育技術の確立を図るためには、道内 の試験研究機関と関係団体が協力して、飼料の種 類や飼養管理方式が生産する肥育枝肉にどのよう な影響を与えるかなどを調べる試験を行う必要が ある。

同時に、先進地の調査や先進肥育技術者からの 聞き取りなどを行い, 利用できる情報を活用する ことも有効である。この情報収集・整理の面で94 年からホクレンの黒毛和牛生産安定緊急対策事業 の一環として, 肉用家畜協会を事務局に北見農試 専技室、中央農試専技室と新得畜試が中心になっ て調査が進められ、95年3月に第1段階の報告が まとめられている。この報告書は、肥育用飼料の 種類と給与の方法,飼養管理の実状など豊富な情 報を含んでおり、現在各地域でこれをテキストに 活用した検討会などがとりくまれている。

新得畜試では90年頃から肥育関連の試験対象を, 黒毛和種およびその交雑牛にシフトし, 最初の試 験成績を95年1月に報告している。表7はその概 要であるが、濃厚飼料の多給方式で肥育する場合、 肥育前期から飽食させる方が脂肪交雑も若干良く なり肉質等級も上がるという結果が示されている。 さらに、95年から、肉質等級のワンランクアップ に向けた飼料給与マニュアルづくりに取り組み, 濃厚飼料の飽食開始時期、肥育後期の大麦ととう もろこしの配合割合などの検討を柱とした本格的 な肥育試験の開始を予定している。このほか道内 では、ホクレンも実験牧場や一般農家に委託し、 飼料の種類を変えた肥育試験などを行っている。

最近、黒毛和種の肥育では、ビタミンAの欠乏 と肉質とくに脂肪交雑との関係が話題となってい る。これはビタミンAの欠乏が、脂肪蓄積を抑制 する成長ホルモンの活制化を抑える働きがあるた め, 意図的に飼料中のビタミンA濃度を下げて肥 育牛に欠乏状態を起し, 脂肪交雑を高めようとす るものである。出荷された枝肉の脂肪交雑と血液 や肝臓中のビタミンA濃度の間に相関々係がみら れる場合と必ずしも明確な関係がみられない場合 もあることが報告されている。一方ビタミンA欠・ 乏は長期間進行すると,食欲減退,増体の低下, 筋間水腫 (ズル) の発生, 夜盲症などの症状が現 れることはよく知られており注意を要すると思わ

F ()	前期制限区	全期飽食区
区,分	2 6 カ月 3 0 カ月	26カ月 30カ月
出荷体重 (kg) 枝 肉 量 (kg) B M S. N O. 肉質等級 4 以上割合 (%)	6 7 5 6 9 3 3 9 9 4 1 9 5 3 5 5 3 3 0 5 0 0	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

表 7 濃厚飼料飽食給与による黒毛和種去勢牛の肥育成績

佐藤ら(1995), 種雄牛は高栄

れる。また、夜盲症が発生するような飼い方で肥育を行うことは、豊かな自然と草地を背景にヘルシーな畜産物生産に取り組む本道のイメージ上の問題点もある。そこで、当面は肥育初期は十分なビタミンAを与え、肥育中期は牛の状態を見ながらビタミンA欠乏飼料を給与し、肥育後期には牛の状態をみながらビタミンAの経口投与を行う、という方式が提案されている。

食品需給研究センターの最近の消費ニーズ調査では、国産牛肉を好む人が圧倒的に多く、その理由は「おいしい」、「品質の良さ」、「家族が好む」の順であったと報告されている。注目されるのは、今後の購入意向について、「シモフリ肉を多く購入」が37.1%となっている点である。この結果から、今後は和牛についても、価格などを度外視して脂肪交雑だけを高めるような肥育方式には疑問が生じるのではないであろうか。特に北海道の場合、高級肉としての黒毛ではなく、価格も手ごろでシモフリもほどほどに入ったヘルシーな道産黒毛をめざす肉づくりが求められるのかも知れない。

(2) 繁殖牛管理と低コスト・優良素牛生産

表2で示したように、黒毛和種の子牛販売価格は低下してきている。また、全国の平成6年度の 黒毛和種去勢価格は平均約36万円であったが本道の平均価格は約28万円であった。この価格差は、 肥育素牛としての資質と市場出荷する牛の育成管 理方法に主として問題があると考えられる。本道はまだ当分の間,肥育素牛の販売が中心の地域として推移するとみられており、優良な肥育素牛をできるだけ低コストで出荷する技術体系の確立は重要である。育成期の管理方式としては、粗飼料多給の方式がその後の枝肉成績が良好との情報が多い。

最近の市場では、出荷素牛が若齢化の方向にあり、資質系の子牛は8カ月齢240~250kg、体積系の子牛は9~10カ月齢で270~300kgが目標とされる。肥育素牛の哺育・育成方法とその後の肥育・枝肉成績の関連の情報整理と実際の育成・肥育試験を土台に、北海道に適した育成マニュアルを確立することが今後の課題であろう。北海道畜産会では市場に出荷された子牛の飼養形態を調査し、放牧活用の度合などを明らかにしている。市場出荷された子牛の成績については、胆振、網走・北見、渡島北部などの普及センターが分析を行い、DGや価格、血統の影響などに関する情報を提供している。

肥育素牛を生産するために繁殖牛管理は重要な 課題である。本道では,放牧や豊富な草資源を活 用して繁殖牛が飼育されているが,反面緻密な管 理が行き届かないためか分娩間隔などの繁殖成績 は府県よりも劣っている。とくに,放牧地におけ る発情看視や人工授精の対応,子牛へのクリープ 飼料給与法などの問題点があり,放牧地の有効活 用が進まない理由ともなっている。また,畜舎で あれば比較的容易に行える時間制限哺乳などの技術も導入は難しい。新得畜試ではこれらの問題点の改善を図るため、放牧地での時間制限哺乳の導入方法、発情回帰とAIによる受胎率改善を内容とする課題に取り組んでいる。



写真2 母子分離柵を使った放牧試験;新得畜試

ET技術の普及により、乳牛を借り腹牛とする 黒毛和種子牛の生産事例が増えている。移植する 卵も体内受精卵と体外受精卵の2通りあり、双子 生産をねらって2卵移植するケースもある。こう してETで乳牛から生まれた子牛は人工ほ育とな るが、一般に自然分娩の子より弱いと言われ、乳 牛の子と同等の管理は出来ない。この人工ほ育に ついては新得畜試が試験成績を報告している。

3 品質向上と低コスト化をめざす乳雄肥育

図1で示したように、平成7年の乳雄頭数は30万頭を越え肉用牛全体の約7割を占める。しかし、生産される枝肉のグレードは輸入肉と競合するためきびしい状況にある。枝肉市場価格はB-2、B-3クラスとも低下が続いているが、同じグレードの卸売り価格と比較するとまだ2倍近い差があるとも言われている。このため、生産コストの一層の低減や品質の向上を図り、産直化等も含めて経営戦略を立てているケースが多い。乳雄肥育に関しては従来からホクレンのマニュアルに従って、出荷体重710kg、18カ月出荷(一貫肥育型)が主

流になっている。これに対し、出荷体重730kg、19カ月出荷によってより肉質を重視する全農方式(肉質重視型生産システム)を取り入れるところもある。

これらはいずれも周年舎飼方式であるが、北海 道農試では、6ヵ月齢の肥育素牛を12ヵ月まで放 牧育成し、24ヵ月齢出荷(出荷体重810kg)した ところ、肉質3以上の割合も60%近い良質な枝肉 が生産できたことを報告している。この試験の内 蔵廃棄率も全道の平均より著しく低く、草資源の 豊富な本道のヘルシーな牛肉づくりを示唆した成 績である。乾草、濃厚飼料および混合飼料の採食 性等については酪農大が一連の報告を行っている。

多頭数飼育と省力化による低コスト化が重視される乳雄肥育経営を中心に、粗飼料代替用具(ルーメンファイブ:名和産業社製)が使用されている。これは、経口的にルーメン内にナイロン繊維でできたブラシを投入し、粗飼料を給与しなくてもルーメン内の物理的な機能を確保出来るというものである。超音波診断装置が生体時の肉量・肉質を推定するため、各地の普及センターを中心に活用されている。十勝管内の大規模牧場では全肥育牛を対象に超音波装置による肉質診断を行い、適切な出荷時期の把握や、集荷先の選定などに利用している。

4 ブランド化・産直志向の外国種、褐毛、交雑種

外国種の飼養頭数は減少してきているが道内ではまだアンガスを中心に約1万頭の繁殖雌牛が飼育されている。アンガス・ヘレフォードの多くは飼い方や飼料内容などに特徴を持たせたブランド化や産直方式を強めている。北大では、ヘレフォードの放牧、牧草多給による子牛生産と肥育方式について一連の報告を行っている。アンガスの場合、黒毛和種の雄を交配したF」生産が拡大している。これらの研究については新得畜試が取り組んである。輸入牛肉と競合するアンガスの生産者は、

1994年アンガス生産振興協議会を結成,輸入牛肉とは異なるヘルシーな牛肉づくりと販路拡大をめざしている。こうした生産者の熱意に応えるべく改良センターと新得畜試では,規模は縮小するが引き続き検定済み種雄牛の貸付を行う予定とのことである。

本道の褐毛和種は基礎雌牛と種雄牛(精液)の ほとんどを熊本県から導入している。池田町、木 古内町、阿寒町などを中心に飼養頭数も増加して おり、それぞれ「いけだ牛」、「松前牛」としてブ ランド化し販売している。肉質は黒毛和種と外国 種の中間くらいとなるが、成長は早く粗飼料の利 用性も良いため、この特性を生かすことがポイン トのようである。また、肉質等級が確実に3とな るように種雄牛、雌牛両サイドからの改良も重要 であろう。

乳牛に黒毛和種の雄を交配したF」生産が活発 である。乳牛と黒毛和種のF」は、乳雄の一部を 代替する酪農の新たな副産物として、今後も一定 の生産は続くものと見込まれる。しかし、交配に 使用する雄牛(精液)の選択方法や育成・肥育技 術などについてはまだ未確立の部分も多い。家畜 改良センター十勝牧場では、永年乳牛と肉専用種 (黒毛和種, 褐毛和種, アンガス, マレィグレー 外)との交雑牛について調査を行い、肥育成績を はじめとする報告を行っている。改良センターは さらに、黒毛和種と乳牛とのF₁に対象をしぼり、 肥育成績に対する種雄牛、性、肥育期間の影響を 明らかにするための調査事業に取り組んでいる。 新得畜試も交雑牛について、F1牛およびF1クロ ス牛の育成・肥育方式, F1雌牛の利用システム などに関する成績を報告している。

おわりに

輸入自由化の荒波が押し寄せているが、この逆 境にひるむことなく肉牛関係者は立ち向かってい る。新しい技術導入、先進地の情報入手などのた め、研究者や先進地の指導者を囲んだ経営・技術 研修会が活発に開かれている。府県の先進地では、 肉牛農家の後継者がいないため飼養頭数もじりじ り減少しているようだが、本道では毎年新たに何 人もの若い生産者が肉牛に取り組もうとしている ようである。研究機関、大学も有益な成果をどん どん発表し、生産者や関係機関の活動を支援でき れば幸いである。

参考文献

- 1) 北海道の酪農・畜産データブック'95, デーリィマン社
- 佐藤喜美子(1995): 平成6年度季節別食肉 消費動向調査の概要,畜産の情報(国内編) 7月号
- 3)北海道の肉用家畜76号 (1993),82号 (1995), 83号 (1995),肉用家畜協会
- 4) 黒毛和種肥育技術調査報告書(1995), 肉用家畜協会
- 5) 牛の受精卵移植技術の改善と双子生産技術に 関する試験(1992), 北海道農業試験会議資料, 新得畜試
- 6) 佐藤幸信ほか(1995): 濃厚飼料の多給・飽 食給与による黒毛和種去勢牛の肉質向上試験, 北海道農業試験会議資料,新得畜試
- 7) 肉用牛生産技術改善事業報告書(1992),北海道畜産会
- 8) 美幌家畜市場取引成績(1995), 斜網・北見 ブロック肉用牛研究会外
- 9)新名正勝(1995):肥育牛の育成と牛舎,農 家の友 9
- 10) 北海道の肉用牛-技術と経営 (1991), 北海 道畜産会
- 11) 北海道における肉用牛生産技術と経営 (1988), ホクレン農協連
- 12) 関根隆夫(1995):変貌する牛肉市場と国産

牛肉の課題, 肉牛ジャーナル

- 13) 森田茂, 西埜進 (1994): 去勢牛における乾草の採食量と採食行動に及ぼす濃厚飼料給与量の影響, 日畜会報10.961
- 14) 小竹森訓央ほか(1933): 牧草多給飼育によるヘレフォード種の子牛生産と保育成績,日本草地会誌,39.108
- 15) 左 久(1993): 放牧を取り入れたホルスタ イン種去勢牛の肥育, 畜産の研究, 47. 539
- 16) 鈴木忠敏(1994): 牛肉の流通と消費者ニーズの動向,専門別中央高等研修会資料,肉用

家畜協会

- 17) 杉本昌仁ほか(1994): F₁雌牛による肥育もと牛生産ならびに放牧ととうもろこしサイレージを利用した戻し交雑種の育成肥育,北海道農業試験会議資料,新得畜試
- 18) 佐藤幸信(1994): 黒毛和種産子の人工哺育 技術、農家の友46. 7
- 19) 池田哲也 (1995): 粗飼料主体による育成・ 肥育技術, 北草研報29
- 20) 交雑種肉用牛に関する調査報告書 (1993), 家畜改良センター十勝牧場

4. 飼料生産利用の課題と今後の展望

名久井 忠

農林水産省北海道農業試験場、札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 〒062

1. はじめに

北海道は根釧、天北を中心とした草地型畜産と 十勝、網走を中心とする畑地型畜産に大別される。 ここでは54万haの牧草地と4.1万haの飼料用トウ モロコシ畑を有し、それぞれ1,800万t, 240万t の自給飼料を生産している。これらの大半はサイ レージ及び乾草に調製され、放牧を含めて93万頭 の乳牛と39万頭の肉牛の粗飼料として利用される。 また、主要な畑作物の小麦が10万ha作付され、 そこから生産される茎葉は約40万 t に達し、飼料 あるいは敷料として利用されている。そのほか, ビートトップ、豆ガラ、規格外の小麦、豆類等の 穀物、ビート、さらにはでんぷん粕、ビートパル プの工場副産物等潜在的な飼料資源が豊富にあり, これらを有効活用することが低コスト畜産経営を 進める上で重要である。しかし最近、自給飼料生 産に対する意欲が減退しているという声を耳にす る。北海道酪農において本当に自給飼料が軽視さ れていいものか。今後何を克服しなければならな いかについて考えてみたい。尚、本稿では主とし て畑地型畜産を念頭において問題点と今後の方向 について述べる。

2. 過去30年の北海道畑地型酪農の変遷と問題点

畑地型酪農は十勝,斜網,道央,道南地域に展開している。その特徴は舎飼飼養が中心で放牧依存度が低いことである。そこで一例として十勝における飼料生産・乳牛飼養技術普及の推移を表1に示した。過去30年間における十勝酪農は乳牛頭数の増加と酪農家の減少が特徴であった。一戸あたり飼養頭数は年毎に増えて1994年には81頭に達

している。そうした中で1頭当たり乳量も毎年大幅に増加してゆき、1994年には8,300kgに達し、飼養規模、乳量水準ともにEC諸国を上回っている。

飼養形態と飼料生産についてみると、1970年ま では放牧を中心に乾草給与がほとんどであった。 1980年代になるとコーンサイレージと乾草主体で 通年サイレージ給与が多くなり、1990年を迎える と牧草サイレージ、コーンサイレージを主体に乾 草を一部給与する方式が増加してきた。1980年代 後半から円高傾向が定着するとともに、自給飼料 に比べて輸入粗飼料に割安感が出てきて,90年代 になると輸入量が全国総計で150万トンを越え急 激に増加した。その結果、輸入アルファルファ乾 草を一定量混合した粗飼料と穀類をベースにする 混合飼料(TMR)給与方式が定着してきた。 TMR方式は無放牧を前提にして飼料設計を組み 立てており、コンピュータを使った精密な管理が 特徴である。また、牛の管理方式も従来の個別ス タンチョン繋留式から群管理のフリーストール式 が増加してきた。以上のように90年代になると大 きな技術革新が起こり、これに対してスムーズに 流れに乗って移行した人と対応が困難な人が顕在 化した。次に自給飼料の栄養価をみると, 乾草は 25年間ほとんど変わらないが、牧草サイレージは 徐々に向上してきている。コーンサイレージの栄 養価は1980年を境に飛躍的に向上したが、90年代 になってやや低下気味になっている。以上のよう に規模拡大にともなう飼養頭数の増加は, 家族経 営における労働力強化をもたらし, 低価格の購入 飼料が容易に入手できることも加わって自給飼料

表 1 十勝における飼料調製・乳牛飼養技術普及の推移

年次	1965	70	75	. 80	85	91	94
飼料調製·	乾草主体 一	- トウモロ	コシサイレーシ゛		トウモロ	コシ•牧草	TMR方式が
飼養の形態	+ 放牧	+	乾草		サイレー	ジ主体+乾草	定着・増加
飼料調製技術の	現状(栄養価	D.					
トウモロコシサイレーシ゛	TDN	16 2%, DM20%		TDN70	%, DM30% —	- DM27% TD	N66%
乾草(イネ科)	—— TDN	52%, —			TDN55%		
乾草 (マメ科輸入	、もの CP16	%, TDN50%)			_	—— 輸力	量増加 一
牧草サイレージ	TDN	55% —			TDN60%		
農家戸数	9, 190	9. 120	4,950	3,870	3,570	2,988	2,518
乳牛頭数	62,500	106,600	174, 700	179,770	182,600	206, 200	203, 200
頭数/一戸	7	12	35	47	50	69	81
搾乳牛乳量/頭							
(乳検成績)	4,700	5,000	5,600	6,300	7,600	7, 771	8, 294
(経産牛成績)	. —	_	4,698	5, 207	5.977	6,893	7, 220
技術普及事業							
粗飼料品質改	善共励会 一					-	
通年サイレージ給ー	与モデル		Spinister				
飼料・土壌分	析						
生乳分析							
酪農情報ネットワー	ーク						
乳牛検定						1.	

生産を行う意欲低下の背景となっている。

3. 今後の展望

(1) 土地を基盤とする自給飼料生産システムの 確立

①牧草の草種について

北海道で栽培される主な牧草の草種はオーチャードグラス, チモシー, 赤クローバ, アルファルファである。これらは品種改良が続けられ一定の成果

がでているが、今後は収量水準の向上を更に期待したい。特に道東地域で栽培される採草利用のイネ科主体草については、現状の草種では刈取り適期と天候不順の時期が一致することが最大の問題点である。したがってその時期を回避して飼料調製ができるような草種、例えば春先の生育が極めて旺盛な草種の導入も今後の課題になろう。マメ科牧草では耐湿性に優れたアルファルファの選抜育成を急ぐべきである。耐湿性品種が普及するこ

とで栽培面積の2倍以上の拡大が可能になろう。

②サイレージについて

北海道は半年分の越冬飼料が必要で、1975年以 降サイレージ調製技術が確立するとともにサイレー ジ給与が増えてきた。しかし、未だ乾草が飼料調 製量のおよそ半分を占めており、それが飼料価値 低迷の大きな原因になっている。ちなみに1990年 初頭のイギリスではサイレージが自給飼料の85% 以上であると報告されている。北海道における牧 草サイレージ調製の中で、ロールベールサイレー ジが飼養規模50頭前後の農家を中心に増加してい る。ロールベールサイレージは1個が500kg前後 あり、一つ一つのベールごとに発酵品質が異なる など品質に不安定さがあり、品質安定化が課題で ある。またロールベールサイレージは原料が切断 されていないために、TMR方式の給餌体系には 導入されにくい面があり、カッテングロールベー ラの導入など改善の余地がある。しかし、この収 穫体系は短期間に飼料調製が可能であることから, 収穫時期が天候不順に見舞われる北海道では、中 規模以下の経営を中心に今後活用されていく技術 と考えられる。

一方、経産牛頭数が80頭を越える経営では、バンカーサイレージの利用が多くなる。バンカーサイレージの有利性は同一な品質のサイレージを500トン、1,000トンの規模で大量に調製でき、TMR方式によって混合給与できるところにある。さらに不順な天候に対応した、ギ酸などの有機酸添加による高水分サイレージ調製技術が開発されたことから、今後はバンカーサイロを組み入れた調製・給与システムの増加が予想される。しかし、問題もある。そのひとつは詰め込み密度が部位によってかなり変動することであり、その結果として密度の低い部位が好気的変敗(二次発酵ともいう)を起こし易いことである。今後密度を事前に測定することで変敗を防止する技術の開発が急が

れよう。

トウモロコシサイレージについてみると、原料では早生系F1品種の普及により、でんぷん含量が高いサイレージが得られるようになった。今後更に10アールあたり1万本程度の密植でも耐倒伏性が強く、高い乾物収量が得られる栽培管理を追求する必要がある。例えば道央地域では10アール乾物収量が2トンに迫る品種の開発・導入を目標にすべきであろう。サイレージでは好気的変敗防止技術の開発が急務である。また、給与面ではアルファルファサイレージと混合給与することで、TDN含量63%以上、CP含量12%前後の良質粗飼料供給源としての利用技術を確立すべきであろう。

③乾草について

ここ数年,北海道においても府県でみられるように輸入乾草の給与が増加している。北海道の気象条件の中で乾草の質を高めることは至難の技であるから、良質乾草の一部は購入に頼らざるを得ない面はあるものの、高い生産コストをかけて劣質な乾草を収穫することは得策とはいえない。今一度思い直し、サイレージによる代替を考え、乾草の依存度を少なくする努力を続けるべきだろう。

④自給飼料生産のコスト

道畜産会の調査によると、表2のように安定した酪農経営をしている農家のほとんどは、サイレージを主とした自給飼料を低コストで生産して上手に給与している。反面、経営が不安定な農家ほど自給飼料の利用が下手で、乾草を主とする購入飼料に頼る割合が高いという興味ある結果が報告されている。そもそも畜産とはその土地で生産され、人間の食料にならない産物を活用するところに原点がある。府県のように土地面積が狭く、飼料作物を作りたくても出来ない条件ならいざ知らず、ほとんどの農家が飼料生産畑を所有する北海道の酪農家は土地と気象条件を活用した飼料生産にもっ

表2 優良事例と一般事例の比較(自給飼料生産費:飼料面積10 a 当たり)(円、%)

区分	全体	優良	一般	優良/一般
肥料費	3, 872	3, 571	3, 918	91.1
種子・農薬費	776	729	783	93. 1
雇用	8	69	45	153. 3
労働費 家族	2,065	2, 378	2, 017	117. 9
(計)	(2, 113)	(2, 447)	(2,062)	(118.7)
燃料費	73	881	987	89. 3
建物施設	32	682	739	92. 3
減価償却費 機械器具	3,502	3, 980	3, 428	116.1
草地	350	229	369	62. 1
(計)	(4, 584)	(4, 892)	(4, 536)	(107.8)
賃 料 料 金	1,861	353	2, 095	16. 8
修繕費	2, 199	1,502	2, 308	65. 1
諸材料 その他費用	1, 120	1,081	1, 126	96. 0
借 地 料	724	561	749	74. 9
自給飼料費合計	18, 222	16, 017	18, 564	86. 3

注)調査事例は優良が9例、一般が58例、合計67例 道畜産会調べ

と熱意を注ぐべきであろう。

(2) 乳牛の資質向上に伴う高栄養粗飼料生産の 重要性

乳牛検定事業に加入する割合が増えるとともに、 乳牛の資質向上が顕著になり、年間乳量1万キログラム牛群が全道で100戸以上出現している。このような高泌乳牛を飼養するには当然ながら良質・高栄養粗飼料が不可欠である。粗飼料の栄養価が低い場合は濃厚飼料に頼りがちになり、その結果として代謝病に患り寿命を縮めるケースが増加している。ちなみに北海道の平均更新産次は2.8産であり、良質自給飼料が豊富なカナダの4.5産に 比べて極めて短く、これが経営の収支を悪化させる大きな原因になっている。すなわち、牛の能力に見合った粗飼料が給与されていないことが現実であり、これを克服することが当面の課題である。 乳牛は乳量水準が高くなるにつれて、濃厚飼料

の給与量が増すとともに給与限界に突き当たる。 粗飼料と濃厚飼料の割合を最低でも乾物比で50: 50程度に保つことができなければ牛は代謝病に患 ることが知られている。その条件から粗飼料の栄 養価(TDN)を試算する(表3)と高泌乳牛向 けのエサとしては65%以上の含量が求められる。

表4に粗飼料の刈取り時期と栄養価及び牛の摂取量との関係を示した。刈遅れたTDN55%のイ

ネ科主体草は若刈りしたTDN65%のものに比べて摂取量が1日当たり2kg以上も少なく、期待乳量は半分にも満たない。このことから刈取り時期が極めて重要であることがおわかりいただけよう。ちなみに乳量9,000キログラムの乳牛では粗飼料のTDN含量が63%以上必要である。北海道でこれを満たすにはチモシー、オーチャードグラスでは穂ばらみ期に、コーンサイレージは黄熟期に刈り取らねばならない。もし、粗飼料の栄養価

向上が望めない場合には、乳量水準を下げること で経営の安定を図ることも選択枝の一つとして考 えるべきであろう。

(3) 副産物を活用した環境保全的飼料生産技術 の開発

我国の飼料生産利用の発展過程を振り返ると, 1970年代までは粗飼料多給時代,1980-90年代前 半は濃厚飼料多給時代,そして2000年には穀類の

表 3. 乳量水準とそれに必要な粗飼料の栄養価のモデル

日乳量	濃厚飼料	粗飼料	全飼料	養分要求	必要な
レベル	所要量	所要量	粗飼料の	TDN量	粗飼料の
(kg/日)	(kg/日)	(kg/日)	(kg/日)	(kg/日)	TDN含量
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		·		
45	13.3	13.3	26.6	20.0	66.0
40	12.6	12.6	25. 2	18.9	65.1
35	11.9	11.9	23.8	17. 4	61.3
30	9.0	13.4	22. 4	15.9	61.5
25	8. 2	12. 2	20. 4	14.0	57.4

注1)粗飼料と濃厚飼料の割合は乳量が35kg以上は50:50とした。 注2)要求量はNRC飼養標準に基づいた。

表 4. 粗飼料の栄養価と養分摂取量, 期待乳量のモデル

(坂東)

粗飼料の	粗飼料	乾物摂取量	粗飼料	のTDN摂取量	期得	 宇乳量	チモシーの場合の
TDN含量	kg/日	体重比(%)	kg/日	体重比(%)	kg/日	305日間kg	刈取り時期
55 %	12. 7	2. 0	7. 0	1. 0	6. 5	1, 983	開花期
60	13. 7	2. 1	8.2	1.3	10.4	3, 172	出穂始め
65	14.5	2. 2	9.5	1.5	14. 3	4, 362	穂はらみ期
70	15.3	2. 4	10.7	1.6	18. 2	5,551	栄養成長後期
75	15. 9	2. 5	11.9	1.8	22. 1	6, 741	栄養成長前期

代替えとして副産物有効利用時代が到来すると考 えられる。北海道でも近未来において家畜飼養頭 数の増加、中国の穀物輸入国転換が象徴する飼料 用穀物価格の上昇、自給飼料の絶対量不足が予想 される。こうした中で北海道には粗飼料源では麦 わら、豆がらなどのアンモニア処理利用、濃厚飼 料源としてはでんぷん粕、ビール粕、豆腐粕など の工場副産物, にんじんなど畑作副産物があり, これらを飼料化して給与することがより一層重要 な課題になろう。副産物の畜産利用は北海道が府 県より10年程度遅れており、最近ようやく目が向 けられてきた。とくにほたて貝に代表される水産 副産物の飼料化技術開発は環境保全の面からみて も急ぐ必要がある。また、都市近郊においては都 市部のレストラン、食品工場から排出されるパン、 ケーキ、残飯などの飼料化技術も必要になろう。 ちなみにこれらのゴミ処理費は1トンおよそ5万 円になるという。これらを飼料資源として活用す

るならば、ゴミの節減と家畜生産という一石二鳥の効果が期待できよう。今後は畜産の専門家だけでなく、環境関係、行政関係者と綿密に連携をとりながら研究開発を進めてゆく必要があろう。

(4) 飼料生産作業委託方式の導入による労力の 軽減

近年、乳牛飼養頭数多頭化の進行に伴って粗飼料の必要量が飛躍的に増加しており、大規模飼養農家では、従来のように自己完結的に必要な飼料を生産する体制は限界に達している。また、労力不足は飼料の品質低下及び収量の伸び悩みに拍車をかけており、何らかの手だてを考えるべき段階にきている。こうした中で粗飼料生産を委託するコントラクタが出現し、著者らの調査によると十勝ではかなりのの酪農家がこれを希望している。作業内容は堆厩肥の切り返しなど多岐に及んでいるが、飼料生産では牧草、コーンサイレージの収

表 5 農業サービス事業体の受託状況(十勝地域)

(金岡)

名	受託	受託	受 託	サイレ	ベ- リ	耕起	播種	収穫	乾草	管理	管 理	他作	業内	訳
称	件数	戸数	延面積	-ジ	ング゛	整地				他	薬剤	堆肥	施肥	中耕
	(件)	(戸)	(ha)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	散布	散布	作業	除草
_				-										
Α	85	?	1,081	1.4	<u>44. 4</u>	<u>29. 1</u>	9.6	4. 3	-	11. 2	-	-	_	-
В	82	?	1, 172	<u>49. 2</u>	<u>32. 8</u>	0.4	3. 2	2. 5	7.5	4. 3	0.3	-	-	0.3
c	68	37	942	<u>76. 0</u>	8.2	<u>21. 2</u>	-	-	-	-		-	_	_
D	?	27	1, 784	8.9	<u>24. 5</u>	<u>21. 3</u>	3. 2	0.2	-	41.9	13. 7	10.3	12.8	4. 3
Ε	?	?	1,605	<u>55. 0</u>		<u>18. 3</u>	5. 2	-	-	21. 5	8. 5	9. 1	1.2	-

注1) 受託延面積算出では、ベーリング作業の麦稈1 ha=0.9ロール、牧草1 ha=1.5ロールとして換算した。

注2)作業別の数値は受託延面積に占める割合であり、割合の1位は=、2位は-の下線で示した。

注3)受託状況の年度は、A:1992年度85件、B:92年度全実績、C:92年度全実績、D:93年度全実績、

E:93年度10/22現在実績による。

注4) A:株式会社 B:有限会社 C:株式会社 D:株式会社 E:農協

穫調製が最も多い。イギリスでは作物栽培,収穫 調製,運搬,スラリー散布,搾乳などの一般農作 業のほか,土地改良作業,生け垣の刈り込みなど の環境管理作業など幅広く行われているという。

コントラクタは表5のように利用されているも のの, 採算ベースに乗っているものは少ないと言 われる。現状における粗飼料生産受委託の主な問 題点は以下のように指摘されている。①受託主体 を農協直営にするか, あるいは会社にするか。農 協営の場合は補助事業の対象になるが,会社の場 合は対象にならず経営的に厳しい現実がある。② 優良オペレータと高い作業精度の確保。この場合、 オペレータの身分保証をどのように考えてゆくの かがポイントになる。③適切かつ効率的な機械装 備の充実。飼料生産についていえば、一方はロー ルベール体系、他方はバンカー体系というように 一つの地域に多様な体系が存在する場合は対応が 難しい。したがって、地域ごとにどちらかの体系 を選択してゆくことが求められる。そうした場合、 バンカーサイロなど新たな設備投資が必要になる。

以上述べたように、生まれて間もないコントラクタ事業で、問題も多く抱えているが、将来的にも労働力不足は避けられないことから、地域にマッチしたやり方で育ててゆくことが大切であろう。

5. おわりに

北海道の酪農が抱えている飼料生産利用に関わ

る主な技術問題について考えてきた。酪農は地域の主要な産業であるとともに、その地域に住む人たちの生活の場でもある。地域社会が活発に動くには農業以外の人を含めた多様な人がそこに住んでいることが条件になる。そのためには、主体となる家族経営酪農が健全に存在するための諸条件を、経済合理性を乗り越えた発想で整えることが重要である。また、住む人たちが喜びと誇りを持って、ゆとりある日々の生活を楽しむ地域社会を形成するために、技術者・研究者たちがどのような貢献が出来るかを考えていただきたいと願うしだいである。

参考文献

北海道畜産会(1994) 北海道の畜産経営 ~平成 5年度診断調査から~ pp.1-114.

金岡正樹(1994)コントラクタの分析視点と十勝 地域での現状 北海道農試農業経営研究 66, 9-21

酪農総合研究所(1992)ゆとりある酪農経営確立 とそのための支援体制に関する調査研究 1-170. 十勝農協連(1994)十勝畜産統計 1-45 畜産技術協会(1994)イギリスにおける省力的酪

農経営 1-79

日本語版販売開始!!

WESTFALIA SEPARATOR

コダトロン デーリィプラン DP4



ウエストファリア システマット 株式会社

東京都墨田区東駒形4-12-10 ☎03(3625)9021 鴨川部品センター ☎04709(7)1473

5. 畜舎の話題と展望 -特に乳牛舎を中心として-

近藤誠司

北海道大学農学部,札幌市北区北9条西9丁目 〒060

1. 始めに

北海道における家畜管理技術の話題と将来展望 という大きなテーマの中で, この章では畜舎, 特 に乳牛舎について最近の話題を取り上げ、それら の問題点を論議するとともに将来について概観し ようと思う。乳牛舎における最近の話題は概ね放 し飼い群飼システムのフリーストール方式および ミルキングパーラー方式に集中しているといって もよく、そこでこの章でも主にフリーストール方 式の乳牛舎を中心に論議したい。なお、ミルキン グパーラーについては別の章で取り上げることに なっており、この章では扱わない。また、話題の いくつかは最近機会を得て見ることが出来た北米 東北部・中西部およびフランス中部における乳牛 舎・施設のものである。なお、話題を整理するに あたり、乳牛舎の施設設備を牛舎の構造、運動場、 給飼施設、牛床、糞尿処理システム、育成牛飼育 施設などにわけ、それぞれでまとめた。

2. 牛舎の構造

乳牛は体の維持の他、牛乳の分泌という非常にエネルギーコストのかかる仕事をするわけだから、その熱環境はより熱的負荷の少ない方がいい。牛自体は低温環境には強いといわれてはいたが、従来の牛舎は冬季は温度をある程度保つよう断熱を主体に考えられてきた。とくに北海道においては冬季の牛舎の保温は大きな課題であった。しかし、フリーストール式牛舎では70年代に見られたような無窓牛舎に代表される温度コントロール型、もしくはWarm Barnは現在では余り見られなくなってきている。Warm Barnは牛舎内の気積や外気

温,収容頭数などを基にして念密な熱量計算を行い強制換気を前提とした上で設計施工されるが,実際の経営現場では最初の設計通り牛舎が運営されることは稀であり、特に収容頭数などは変動が大きい。フリーストール方式では収容頭数に余裕があることがその特徴の一つになっていることもあり、このような放し飼い方式の牛舎では収容頭数はかなり変動するものと思われる。

結果的に70~80年代に建てられたWarm Barn の大半が換気システムが充分機能せず著しい結露 などに見舞われ、壁を抜くなどしていわゆる Cold Barnに手直しされているように見受けられる。ウイスコンシン州立大学のHolmes教授はウイスコンシン州内でWarm Barnで成功した例は ないとまで言いきっている (私信)。

最近のフリーストール型牛舎で一般的に見受けられるタイプはいわゆる開放型牛舎で、壁面はカーテンなど可動式で開閉し、夏季は全面開放で冬季は遮蔽となり、断熱材は屋根にのみ入れ、一般的にオープンリッジによる換気方式を採用している。牛床の並び方(対頭式か対尻式か)や飼槽の位置(中央か、側面か)により若干の構造の違いはあるがおおむね写真1のような開放型牛舎が主体となっている。

このようないわゆるCold Barn, 開放型牛舎がフリーストール型牛舎の主体になった流れの背景には次のような事柄があるように思われる。

①乳牛自体に対する低温の影響を従来ほど重要視 しない。

このことはおそらく飼料の給与技術など栄養管 理面での技術が経営現場で著しい進展を示し,こ

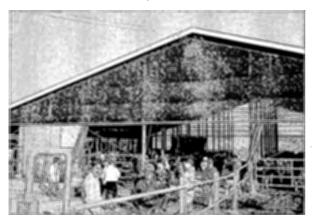


写真 1 開放式乳牛舎

の10年の泌乳牛の能力の飛躍的な進歩にもかかわらず、飼料面で低温の影響をカバーできるようになったのであろう。低温そのものより低温・高湿の方が嫌われる現状にある。

②牛舎そのものは乳牛自体を低温から守るものではなく、牛床を雨・雪から守り、牛に対する風の直接の影響を抑え、夏の直射日光を防ぐことが目的となりつつある。その上で換気を考慮すると現在のオープンリッジ採用の開放型牛舎に行き着くのであろう。

③乳牛に対する低温の直接の影響をさほど考慮しないこういったシステムでは、低温を避けるべき場所が限定され、その場所のみの保温が考えられている。すなわち、管理者が長時間作業するパーラーや凍結が心配される配水関連施設である。開放牛舎では給水施設として電気ヒーターをつけたものや地熱利用の給水設備が見られる(写真 2)。

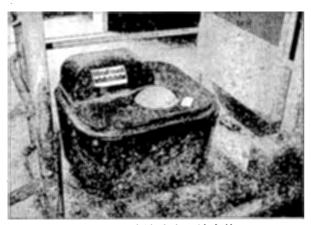


写真 2 地熱利用の凍結防止型給水装置

このような傾向の中で、牛舎構造はさらにラジカルな方向を生み出しつつある。一つは簡易化がより発展するとともに、フリーストールシステムが持つフレキシビリティをさらに追求した方向である。写真3は根釧農業試験場で試作した木造の

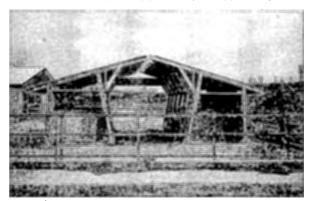


写真3 自作型木製フリーストール牛舎 (根釧農試)片側6頭,全12頭収容

フリーストール牛舎である。対尻式で片側 6 頭, 全12頭収容が 1 ユニットになっている。牛舎は技 術変遷が激しくまた経営状況の変化に柔軟に対応 すべきものであると考えると,このような簡易な ユニット方式の牛舎を基礎に考えていく方向も意 義あるものかも知れない。

さらに急進的な方向としては無牛舎方式の乳牛 飼養システムである。すでに道内十勝地方でこの 方式で酪農経営を行っている農家がある。この経 営ではミルキングパーラーおよび飼料給与施設の みを建設し,放牧主体で乳牛は泌乳牛・育成牛と も終年屋外飼育とし,高いレベルの生産実績を示 している。無牛舎システムは牛自体への影響より 他の作業体系との関連もあり,すべての面でよい とはいえないかも知れないが,一つの方向であろ う。写真4はフランス中部で見受けた放牧地内で 搾乳中の移動ミルキングパーラーである。このよ うな方式も無牛舎システムの一部として考えてい く必要があるかも知れない。

なお、肉用牛の放し飼いシステムとして、また 育成牛の放し飼いシステムとして一時期さかんに 建設されたカウンタースロープ方式の牛舎は現在

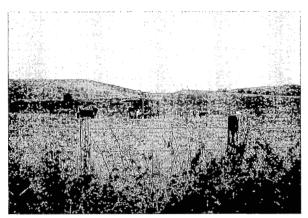


写真 4 移動式ミルキングパーラー 牧草地で搾乳中のもの(フランス中部)

でも使用されている。このタイプの牛舎は、牛床を乾燥度が高く比較的清潔に保つためにはある程度スロープの傾斜を大きくせざるおえないが(1/10以上)、一方傾斜がきつくなると牛の滑落・転倒などの事故を引き起こし易い。北米に比べて、肉用牛の仕上げ体重が大きいわが国では蹄・脚部の損傷を招き易い。また乳牛については育成前期の比較的軽量な個体のみに応用できるシステムとなろう。現実にはこのようなカウンタースロープ方式で飼養されている牛群は、スロープの自浄作用が十分機能せず、牛体が汚れる傾向にあるように見受けられる(写真5)。



写真5 カウンタースロープ方式の育成牛舎

2. 運動場

フリーストール方式においても繋ぎ飼い方式においても, 放牧地以外に運動場を設ける経営は多

い。運動場の1頭あたり必要面積などはMWPS などに推奨値が載っているほか、いくつかの行動 学的な研究が牛群の社会行動や空間行動などから 検討しているのでここでは触れない。

運動場を考える上で問題となっているのは、泥 寧化と舗装した場合の排水の問題である。牛群の フラストレーション解消や運動など健康を維持す るため、ある程度の運動場は必要である。しかし、 我国のように雨が多く湿度の高い地域では運動場 を乾いた状態で保つのは大変むずかしい。泥寧化 した運動場は牛体を汚し、たとえば搾乳時に別に 牛体を洗浄する必要が生じたりするばかりか、健 康維持にも悪影響を及ぼすだろう。さらに一般消 費者が汚れた家畜を見ることは家畜生産物への購 買意欲を減退させよう。

一方,乾いた地表面を維持するために,運動場を舗装した場合は排水の問題が生じる。運動場には家畜自体から生産される糞尿が散布されている。もとより糞尿のみであれば,貯留施設を設けて圃場等に還元するシステムが検討る。しかし,その容量を設定する上で,雨を引き受けるかどうかで値は大きく異なる。運動場に降った雨のみを一般排水路に逃す施設が開発されるなら問題はないが,屋根でもかけない限り,現況では糞尿を洗い流した雨水が運動場面積×降雨量分生じることになり,この総量(実際には散布回数で1年分の推定総量を除した量)を貯留する施設が必要となる。さまざまな方面で畜産公害が問題になっている現在これらを河川や一般排水路に排出することはむずかしい。

現時点で,この問題に対する抜本的な解決策は;

- ①運動場をつくらない
- ②運動場に屋根をかける
- ③雨も糞尿もすべて収納する貯留装置をつける

などであろうが、建設費がより廉価で、乾いた運動場が家畜のために用意できればそれに越したこ

とはないだろう。

3. 給飼施設

飼料給与法として、乳牛の放し飼い群飼方式では現在2つの方式のどちらかが使われている。一つはいわゆるTMR(Total Mixed Ration、混合飼料)方式であり、今一つはコンピュータにより個体識別して濃厚飼料を自動給飼機で個別に給与する方式である。

前者は前もって乳期別に栄養計算をした割合で 粗飼料・濃厚飼料をミキサーなどで撹拌混合し、 群ごとに与える方式で、個体の選り好みを許さず、 設定した栄養量を摂取させる方式である(写真6)。



写真 6 TMRを混合し給与するミキサートレー ラー

給与した飼料内での選択採食がなく、さらに給与時刻ごとに飼料の栄養含量が変化しないことから 反芻胃内の状態を一定に保つことができると言われている。一方、この方式では牛群を乳期毎に群分けしなければならず、またその都度給与する TMRを変えなければならない。飼養頭数が充分大きければ、必然的に牛舎内はいくつかの区画に分けざる逐えず、結果的に群分けを行うことになるが、群分けは管理上煩雑な仕事である。個体にとって頻繁に群が変わることはその社会行動の上からは好ましいことではない。

一群当たりの頭数がある程度大きくなれば混合 する飼料の量が多く、ミキサーは効率的に運転で き作業性も高まる。一方、ミキサーの容量に対し て頭数が少な過ぎると群毎に飼料を作り替える手間のみが増え,効率的な作業を行い難いことになろう。1頭当たりの摂取量を正確に把握できないことも欠点の一つとなろうか。

シングルストールなどの名称で呼ばれている濃厚飼料個体別給与機はそれぞれの個体が識別用発信機を装着しており、コンピュータにより個体毎に給与量、給与時間帯を設定できる(写真7)。



写真 7 個体別濃厚飼料自動給飼機

また、採食が少なかった個体もチェックできる。 搾乳時に記録できる乳量、歩行数などのデータと 併せて発情やその他の異常の発見も可能である。 TMRとは異なり群分けの必要がなく、極端な場 合は肉用に肥育する個体や育成牛も同じ牛舎で飼 養できる。

ただし、個体別濃厚飼料給与機は粗飼料は別に 給与することになり、これら粗飼料の摂取につい ては自由摂取とするしかなく摂取量も正確には解 らない。また、この装置は1台で30頭程度まで使 用可能となっているが、大頭数飼養の場合は結構 な台数を必要とする。

結果的に、この2つの方式は経営規模により決まるものなのであろう。TMRを採用している北米の酪農家は実際にはTMRのみで飼養するのではなく、TMRを一種の基礎飼料として全群に給与し、乳期によりさらに必要な群はその上に別に濃厚飼料を給与するといった方式をとっていたように見受けられた。

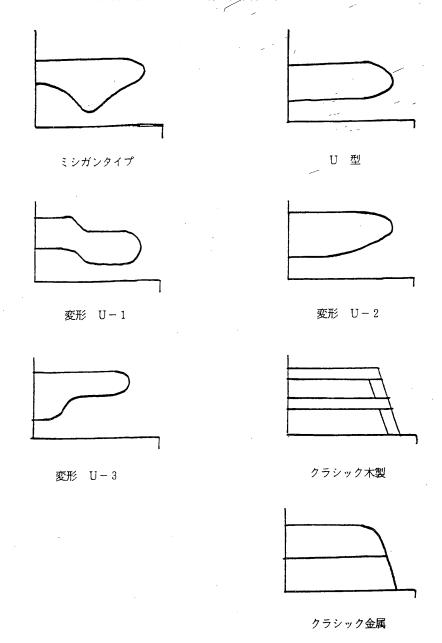


図1 ストール隔柵のタイプ

4. 牛床

牛床の隔壁には様々なタイプがある。図1に北 米東北部・中西部で見受けた隔壁の略図を示した が、それぞれ一長一短がある。ミシガンタイプも しくはダッチタイプと呼ばれる隔壁は良く工夫さ れて入るものの一つであるが、高価なことが欠点 としてよく指摘される。木で作られた自家製のス トールもそれなりに機能する様である(写真8)。

ストールの幅や長さは牛舎を設計する場合に, 収容頭数との関係から頭を痛める数字の一つであ

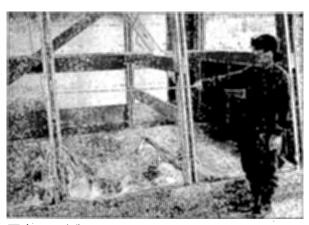


写真8 木製ストール隔壁(根釧農試)

り、実際に各農家によりかなりの変動がある。北 米での調査結果(新搾乳システム実用化推進事業 平成6年度海外調査報告書)でもその値はばらつ きが大きい。しかし平均すると長さ7.5フィート (約225cm), 幅4フィート(約120cm)程度で,長 さについてはストール全面が開放されているか, 壁などで閉じられているか、によって調整してい る。牛の体長はばらつきがあって当然なので、ス トールが短すぎて入れず通路に横臥したり、長す ぎてストール内で佇立する牛が牛床面に排泄して 結果的に牛体を汚してしまうことがおきうる。ス トール内の牛の佇立位置はネックレールで調整す べしといわれているが、実際は不可能である。牛 の個体差とストールの長さの関係の調整は今後の 問題である。牛がよくストールを利用し、その上 清潔な牛体を維持している経営では、概ね長めの ストールを使用し、管理者が頻繁に牛床面の排糞 作業を行っているようである。

牛床の素材も牛のストール利用行動に大きく影響し、結果的に牛が清潔に快適に飼養されるか否かに関係する。一般に牛は、乾燥して柔らかく平坦な場所で横臥することを好む。しかし、こういった牛床を維持することは難しい。前述したカウンタースロープ式の牛舎では「平坦」を犠牲にして「乾燥」を維持しようとする設計である。

牛床面には敷料として,従来よりワラ類,砂, おがくず,バークなどが用いられてきた。良質な

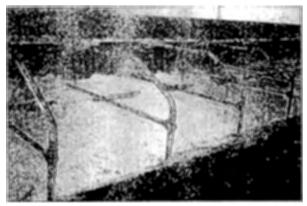


写真 9 牛床に砂を利用したストール (ウイスコンシン州酪農家)

砂を牛床素材として使用する(写真9)と牛の利 用度も高く牛体も清潔に保てるといわれているが、 このような砂を常時入手する事は難しい。また砂 類は除糞作業機器の摩滅を招くことがある。

牛床面に敷くものとして北米で盛んに使われ始めているのが、ゴムタイヤを細断したチップを特殊繊維のカバーでくるんだマットレスである(写真10)。最近、道内でも一部試験的に使われ始め

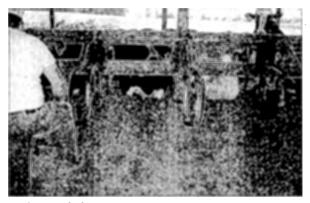


写真10 牛床用マットレス (中身は細断ゴムタイヤ)

ている。この牛床素材は比較的長い時間使用でき, 通気性や乾燥度もよく,牛の利用度も悪くはない ようである。また,牛床の除糞作業が行い易い。 今後道内でも普及するのではないだろうか。ただ し,この素材は廃棄する場合,その処分方法が問 題となるであろう。

5. 糞尿処理システム

牛舎内の糞尿の除去は繋ぎ飼いの場合は主にバーンクリーナであり、フリーストール方式ではスラット方式、トラクタースクレッパー方式、自走式スクレッパー(デルタスクレッパーなど)方式によっている。フラッシング方式(写真11)は凍結の心配のある道内では普及してはいないようである。

このうちトラクタースクレッパー方式が建設時のコストが最も安い。しかし、ランニングコストではスラット方式が優れている。トラクタースクレッパー方式では床面を痛めないよう、トラクターの古タイヤを4つ割にしたリサイクルグッツを使

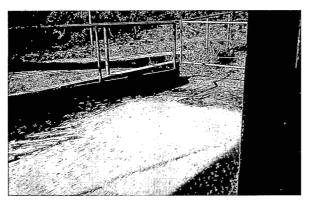


写真11 フラッシング方式の除糞システム (ペンシルバニア州酪農家)

うことが北米では一般的だが, 道内ではあまり見かけない。

スラット方式にする場合はスラットの間隔など デザインが重要なポイントになるようである。間 隔が広すぎると牛の蹄を痛め、また牛も不自然な 歩行姿勢を示し、さらにはマウンティングなど発 情に伴う性行動の発現が抑制されたりするという。 一方、この間隔が狭すぎると糞がうまく落下せず、 さらに冬季は糞が凍結して春まで凍った糞がうず 高く堆積するという不幸な事態を招きうる。写真 12と13はそれぞれ1970年代に建築された帯広畜産 大学のフリーストール牛舎のスラットと1990年代 に建築されたペンシルバニア州のフリーストール 牛舎のスラットである。前者はその後さまざまな 理由から改造されたと聞いているが、後者は特に 問題は生じていないようで、スラットはどうある べきかについては今後もさらに検討が必要であろ



写真12 スラット間隔(1975年 帯広畜大フリー ストール牛舎で撮影)

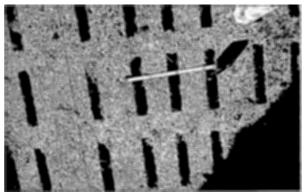


写真13 スラット間隔(1994年 ペンシルバニア 州酪農家フリーストール牛舎で撮影)

う。

なお、スラット方式で牛舎の直下に貯留槽を設置した場合、アンモニアガスが発生する事があるという指摘もある。作業者や牛に直接的な影響はなくともこのような事態が生じると建築資材の老朽化を早めることになるだろう。

6. 育成牛飼育施設

1970年代に道内に哺乳子牛の施設としてカーフハッチが導入されて以来広範に普及しており、現在では市販品、自作品、円形、運動場のある・なし、木製、FRP製と様々な型が見受けられる(写真14、15、16、17)。カーフハッチの有効性については道立新得畜産試験場によって優れた研究がなされており、さらに触れる必要はないであろう。どのような形のハッチを使用しようと「子牛に清浄な空気」を保障してやることがその要諦で

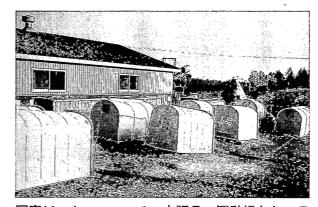


写真14 カーフハッチ, 市販品・運動場なし・F R P 製



写真15 カーフハッチ, 自作品・運動場なし・木製



写真16 カーフハッチ,手前は自作品,奥2つが 市販品・運動場あり・FRP製



写真17 カーフハッチ, 市販品・運動場なし・F RP製円形タイプ

あるということが結論としていわれている。

このシステムを利用する場合の最大の欠点は作業性が余り良くないことであろう。特に冬季においては管理者の作業環境か著しく悪い。このような欠点を改善する目的で、いわゆる連鎖型ハッチが研究されている(写真18)。

7. 配置

牛舎とミルキングパーラーおよびその他の諸施 設との配置については、直線的に並べる I 型や、



写真18 連鎖式カーフハッチ (根釧農試)

直角に配置するL型, T型があり, またパーラーとフリーストール牛舎を平行に位置し待機室で結ぶH型などがある。それぞれ収容頭数と作業性を考慮して設計されたもので, 実際の設置場所の地形により様々なバリエーションがあるであろう。

一方、牛舎の配置を牛群の移動行動から検討したものは未だ見受けない。フリーストール方式での牛の飼養は、牛に「食べに来させる」、「搾られに来させる」ということが基本であり、その点で牛群が移動し易い、もしくは牛群を容易に移動できるような牛舎の配置が工夫されてしかるべきであると思われる。牛を追うときに後方45度から60度の位置に人が立つと移動し易いという行動学的知見に従って、肉牛のフィードロットなどの追い込み柵を湾曲させて作るといったワイディングゲートの考え方(図2)を乳牛舎の配置でも今後検討すべきではないだろうか。

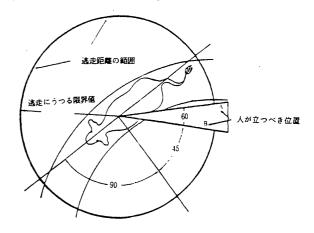


図2 牛を追う位置

資料: Grandin (1986) より。

6. データキャリアシステムを活用した最近の家畜飼養管理機械

干場秀雄

带広畜産大学畜産機械学研究室, 帯広市稲田町西2線11番地 〒080

近年における家畜の飼養管理機械の特徴として は、家畜の個体を自動的に識別してから、給飼・ 搾乳や体重計量などを行い, そのデータと家畜番 号が一体となってコンピュータに記憶され、その データを基にして, 適切な飼養管理(例えば乳牛 では搾乳量に応じた濃厚飼料の適正給飼、肉牛で は増体量に応じた適正給飼)を行うシステムが導 入されていることである。さらに、家畜の健康状 態を知るための体温(乳温)や体重値、乳質(乳 房炎か否か)の検定のための電気伝導度,発情の 早期発見のための活動度もミルキングパーラを通 過する間に家畜番号と一体となってコンピュータ に記憶され、そのデータを酪農家が見て家畜の健 康状態や種付け時期を把握できるシステムも導入 されてきた。従って、このシステムを活用するこ とにより, 少人数でも多頭数家畜の綿密な管理が 可能に成ってきた。

そこで、このシステムはどのようなメカニズムに成っているか? さらに、畜産において、このシステムを活用した最近の家畜飼養管理機械について解説を試みる。

(1) データキャリアシステムとは

このシステムを一般にデータキャリア(Data Carrier)システムと言う。データキャリアとは「データを運ぶもの」を意味する和製英語であり、文字通り移動する家畜にタグを装着させ、その識別コードを始め、その家畜に関する情報を運ぶ電子機器であり、中でも家畜の皮下に埋め込むことのできる微小なもの(長さ10~30mm、直径3.6mm)を、その形状からマイクロチップとも呼ばれてい

る。

データキャリアはこれを介してものを識別し、 データのやり取りを非接触で自動的に行うことが できることから、既に工業・流通分野で①作業が 迅速になる、②人間のミスの影響が無くなる、③ 汚れやすい現場でも使用できるなどの特長を活か して、機械の製造工程や管理・貨物の配送などの 分野で活用されてきた。

これらの技術は畜産の分野でも十分活用可能なものであり、わが国の畜産業の中にも近年急速に導入されてきた。具体的には畜産の省力化・自動化(搾乳及び給飼の自動化、家畜体重計量の自動化)を促進するとともに、パーソナルコンピュータとの組み合わせにより生産データの自動記録、記帳ミスを一掃し、経営診断に有力な情報を提供し、各個体に適した飼料の給与など集約的個体管理と省力的群管理が成されるようになった。

また、家畜登録事業での活用も期待できる。家 畜は子畜を分娩し、成長し生産に活用され、その 後、と畜場で処理されるまでに多くの人の手を経 ている。この間、登録や取引で鼻紋や班紋による 個体識別が繰り返し行われてきた。また、生産流 通の各段階において、飼養管理、取引価格、生産 物の品質など当時者にとって貴重なデータを生じ ていた。このような状況下で、このシステムを導 入すると、煩雑な個体認識の作業を軽減できるだ けでなく、分散しているデータのネットワーク化 を進めることにより、経営改善、牛群整備など大 規模経営畜産農家ばかりでなく小規模畜産農家に も大きなメリットのある情報の形成を容易にする ことが期待されている。

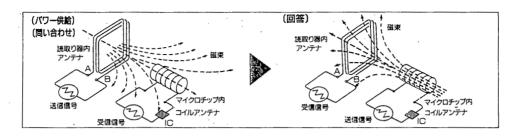
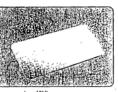


図1 家畜の個体識別の動作原理







ガラス管封じ

ン状

図2 家畜の個体識別用データキャリアの種類

(2) データキャリアシステムの概要

データキャリアシステムは国内,海外の各メーカ及びディーラから種々の製品が紹介されているが,ここでは家畜の個体識別に使用されている電磁誘導方式について取り上げる。

このシステムは質問器(読み取り器,アンテナ)と家畜に装着する応答器(データキャリア,マイクロチップ,タグ)で構成され,磁界を介して応答器のデータを質問器が読み取ることにより,家畜の識別が行われる。

図1に、マイクロチップによる家畜の個体識別の動作原理を示す。読み取り器のスイッチを操作して、アンテナを被識別家畜に装着されたマイクロチップの方向に向けて質問電波を照射すると、その電波によってマイクロチップに電力が電磁誘導によって発生してマイクロチップは予めマイクロチップ内に記録しているデータを電磁誘導電波によって発信し、読み取り器がこれを受信しデータとして読み取り、非接触で自動的に個体が識別される。

データキャリアの構造は、各種の使用目的に応じて、その形状が異なり、家畜の個体識別には図2に示すようにガラス管封じ、ボタン状、カード状の3種類が使用されている。

一般的には、これらのデータキャリアは家畜の 首輪・足輪・耳標の中に取り付けられている。 しかし、家畜の皮下埋め込みには外形寸法の小さ くできるガラス管封じ形が使用され、家畜の大き さに応じて大型家畜(乳牛・馬)にはL型(長さ 30mm)、中型家畜(豚・羊)にはM型(長さ18mm)、 小型家畜(犬・猫・魚)にはS型(長さ10mm)が 使用されている。その基本構造は図3に示すよう に電磁コイル、コンデンサとIC(集積回路)か らなり、ICには予め決められた唯一のコード番 号が付けられている。これを覆うガラス管には家 畜に害を与えないようにバイオガラスが使用され ている。

家畜の皮下への埋め込みには、インジェクタを 使用し、一般的に耳根部に行われている。

現在のデータキャリアのデータメモリは数十ビットから数百ビットであり、単なる個体識別用途だけでは問題がないが、将来さらに多くのメモリが

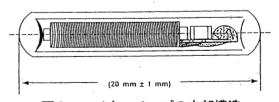


図3 マイクロチップの内部構造

要求される状況では、この制限を撤廃することにより、さらに高度な利用を可能としている。

(3) 畜産におけるデータキャリアシステムの活用

その一番手として、データキャリアシステムを 活用し搾乳室へ入ってきた乳牛の個体識別を行い 濃厚飼料を給与しながらティートカップを乳頭へ 取り付ける搾乳ロボットを紹介する。

① 搾乳ロボット

乳牛の飼養管理作業時間の50%以上を占めると言われている搾乳作業は、酪農家に取って乳を搾り、それにより収入を得ることができ、従来苦になる作業ではなかった。しかし、最近急速に多頭数飼養化が進行し、その時間が一日4時間以上と長時間になるにつれてむしろ苦痛な作業となってきた。また、酪農家の高齢化、婦女子の搾乳作業への比率が高くなるにつれて重労働ともなってきた。このような背景の下で、最近、その搾乳作業の自動化及び省力化に対する関心が非常に高まり、これを行い得る搾乳ロボットに注目が注がれている。

搾乳ロボットの研究及び開発は特にオランダで 顕著である。 ちなみに本学附属農場に導入 (1993年12月) された搾乳ロボットもオランダ製 であった。

そこで、1995年1月にオランダでの搾乳ロボットの研究・開発状況の調査を行った。この調査結果を基に搾乳ロボットの特徴について説明する。

搾乳ロボットの開発を行っているプロライオン 社のオーリック研究部長によると、搾乳ロボット を導入すると次のような長所があると言う。

A. 多頻度搾乳が可能となり、乳生産の向上が 見込まれる。オランダ農業工学研究所(IMAG-DLO)附属農場での実験結果では、一日2回搾 乳と比較して多頻度(3~4回)搾乳では15~20 %増の乳量が得られ収益増になったと言う。

B. 搾乳作業の省力化が可能となる。オランダの酪農家は一日平均3.8時間を搾乳作業にかけているが、搾乳ロボットを導入すると1/3の1.2時間に短縮できたと言う。これがかなうと労賃の節約・生産コストの低減につながり、この効果は極めて大きい。

C. 搾乳作業者と乳牛に対する福祉的効果が期待できる。搾乳作業者は毎日朝夕二回の搾乳時間に拘束されているが、搾乳ロボットの導入により、その拘束から解除されることは肉体的・精神的に大きな効果が認められる。一方、乳牛にとっても分娩直後の泌乳量の多い期間に搾乳ロボットによって3回以上の搾乳が可能であり、乳がはって苦痛を伴うこともなく、その泌乳生理の面からも好都合であり、その効果も大きい。

D. Aの効果に伴い,乳牛頭数を減少させながらも一定乳量の確保が可能であり、これにより家畜糞尿の量を減少させ、自然環境が良好に保たれると言う。

目下、オランダでは自然環境を保ち(特に、アンモニアガスの大気放散を避ける政策が徹底され、スラリーストアには屋根掛けが義務付けられ、また、糞尿の土地還元には土中灌入方式が強制されている)、クォータ制度(乳量割当)の下で搾乳を行わなければならないので、この搾乳ロボットの導入は一挙両得な方式であり、オランダの搾乳ロボットメーカは、近い将来酪農家で次のことがおこることを確信している。

Farmer buys Milking Robot.

Farmer leaves cows to Milking Robot.

Farmer uses Milking Robot as a management tool.

上記の背景により、オランダでの搾乳ロボット の開発は、国を挙げて行われていることが理解で きる。

オランダにおいて,目下搾乳ロボットの開発を

行っている会社はプロライオン社,ガスコイン・ メロット社とレリー社の三社があった。この順に 従って,その開発状況を説明する。

(1) プロライオン社

本社はアムステルダム近郊のVijfhuizenにあり、そこは都心から車で30分位の所で、一面酪農地帯が広がっていた。レンガ作りの建物の中は、半分がオフィス、半分が搾乳ロボットの研究・開発を兼ねた牛舎であった。もちろん、1頭タンデム型ではあるが搾乳ロボットが設置され朝・夕二回の搾乳が研究・開発のために行われ、搾乳ロボットを生産・販売しながら、随時改良を積み重ねて行く本社の方針が認められた。

搾乳ロボットの生産は1991年から始まり、その年に2台、92年に5台、93年に15台、94年に25台が生産された。その形式は2頭タンデム型(2BOX)と3頭タンデム型(3BOX)が主体であり、前者は中規模酪農家(搾乳頭数70~75頭)、後者はそれ以上の大規模酪農家向けに販売されていた。

搾乳ロボットの動作原理をPR農場(国立乳牛・綿羊・馬産研究所)のロボット室に掲示されていたパネル(写真 $1\sim5$)で解説する。

搾乳ロボットは乳牛が搾乳室へ入って来て、初めてその動作を開始する。乳牛の搾乳室への自発的な入室行動は、搾乳室内にある濃厚飼料(写真

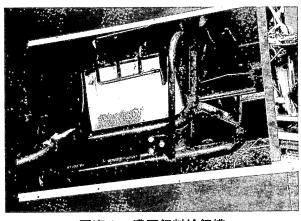


写真 1 濃厚飼料給飼槽

1)にある。濃厚飼料は元来嗜好性が高く,乳牛は好んで採食する。この特性を乳牛の自発的動きの動機づけに利用している。

搾乳室の入り口扉が開き、濃厚飼料につられて 乳牛が入室(写真 2)する。

乳牛が入室を終え、濃厚飼料の飼槽へ首を差し 込み飼料を採食(写真3)している。

これから本題のデータキャリアシステムが動作を開始する。すなわち、首輪に付けていたタグが 黒い容器の中にあるアンテナに接近し、その磁界 に入るので自動的に牛の個体番号が読み取られ、 搾乳ロボットを制御するコンピュータへ伝達され る。これを受けてコンピュータは搾乳すべき牛で あるかどうかを判断し、搾乳すべき牛の場合には 濃厚飼料を飼槽へ給飼するようにフィーダへ指令 を出す。一方、搾乳すべきでない牛の場合は出口 扉を開かせ搾乳室からの退出を促す。また、その

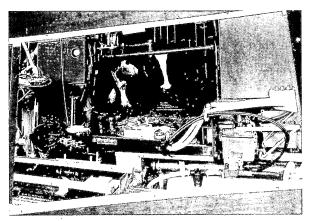


写真 2 乳牛の搾乳室への入室

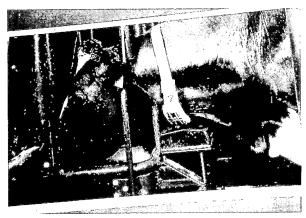


写真3 濃厚飼料の採食状況

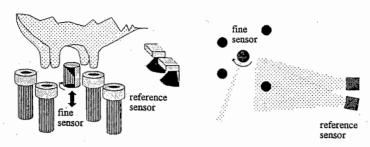


図 4 プロライオン社製搾乳ロボットの乳頭検索方式

牛が搾乳すべき牛の場合は、乳頭の位置データを 搾乳ロボットへ送り、ティートカップの素早い取 り付けの手助けをする。

搾乳ロボットはコンピュータの指令に従い、軌道上を牛が入った搾乳室へ移動し、到着後ミルカーユニットを携えて、乳頭へのティートカップの取り付けに着手する。写真4はロボットによるティートカップ取り付け前の様子を示す。乳頭の位置の検索は超音波を利用して行い、それは二段階に分けて行われている。先ずリファレンスセンサにより、前右乳頭の位置を三角測量の原理を応用して検出し、ほぼ四乳頭の直下までティートカップを移動させ、次にファインセンサにより四乳頭の正確な位置を検出してから、基本的には後右、後左、前左、前右乳頭の順にティートカップを取り付け搾乳が開始される。(図4参照)

取り付け後、搾乳ロボットは素早くミルカーユニットから外れ元の軌道の方へ戻り、隣の搾乳室へとコンピュータの指令に従って移動する。

ティートカップ取り付け後(写真 5),約10秒間は温水の噴射による乳頭の洗浄とマッサージを行い,通常の搾乳へ移行する。その洗浄水とマッサージ時の牛乳は汚れているので,搾乳終了後に正常な牛乳と分離され,廃棄される。

搾乳室内の牛体位置の規制は、図5に示すようにして行われている。すなわち、搾乳室の入り口扉の閉鎖により、牛の腰角部の横方向への移動を規制し、さらに、牛の体長により体長の長い大型の牛は飼槽を前方へ、短い小型の牛は後方へ飼槽を移動し、牛の後足を定められた個所に立たせる

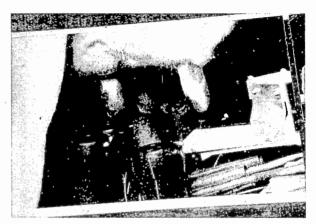


写真 4 乳頭位置の検索状況

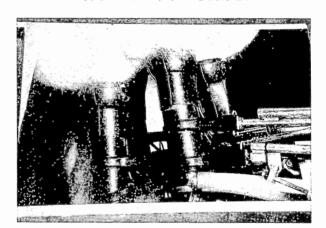


写真 5 ティートカップ取り付け後の様子

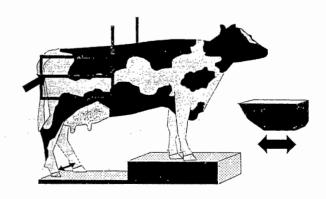


図 5 搾乳室内での牛体位置の規制

ようにしている。その個所は後足を開かせて立た せるように、牛床の中央部が盛り上がり周辺が低 くなった所にあり、牛は入室後、後足を開いた状 態で立たされる。

また、前足は牛床より10.5cm位高い台の上に立たされる。これにより、後足に前足の体重の一部が移動し、搾乳中における後足の動きを抑え、さらに、この状態にすると乳房が前方へ露出する形となり、搾乳ロボットによるティートカップの取り付けを容易にできるような工夫がなされている。

搾乳ロボットはティートカップを人間に代わって取り付けることが使命であり、全ての乳牛に対して90~95%の取り付け成功率、その取り付け試行回数を1.3~1.5回をめざし、目下センシング性能の向上に向けてハード及びソフトの両面から研究・開発がなされている。

(2) ガスコイン・メロット社

本社はアムステルダム近郊のEmmeloordにあり、世界的にはミルカ、パーラの生産ではよく知られている。搾乳ロボットに対する研究・開発は古く、既に10数年を経過し、PR農場と米国メリーランド大学附属グラースビル研究教育センターで、その試験が続行されていて、完成品を製作してから農家へ販売すると話していた。

搾乳ロボットの概要について、PR農場に設置 されていたロボットで説明する。

写真6に1頭タンデム型搾乳用BOXを示す。 これは入り口扉,出口扉,牛床,濃厚飼料給飼装 置(左端),洗浄・搾乳ユニット・制御装置(右端)から成り立っている。濃厚飼料はBOX内で のみ給飼されるので,入り口扉が開いたら乳牛は 自発的に入室していた。この時床面は入室しやす いように平な状態にあった。

写真7に乳牛の入室後,乳房・乳頭の洗浄風景を示す。牛が入室し,入り口扉が閉まると尻押し板が前進し,牛の尻を規定の場所まで押し出す。

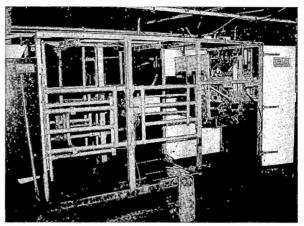


写真 6 ガスコイン・メロット社製搾乳ロボット の外観

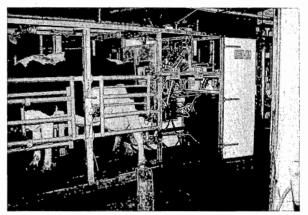


写真7 乳頭・乳房の洗浄作業

その後、床面が中央部で盛り上がり、これにより 後足を開かせ、洗浄・搾乳ユニットが、その間を 通過しやすくする。その後、回転ブラシを利用し た乳頭・乳房洗浄装置が進入し、6往復で洗浄と マッサージを終了していた。

その間,乳牛は濃厚飼料を採食していた。その時に首に付けていたタグが給飼槽に内蔵されているアンテナの受信領域に入るので,個体識別される。これにより,牛毎に濃厚飼料の量が割り当てられ,さらに,その牛の乳頭位置データがコンピュータから搾乳ロボットへ送られ,ティートカップの乳頭への素早い取り付けの手助けを行う。

写真8にティートカップの乳頭への取り付け状況を示す。洗浄作業が終了するとティートカップ 取り付け装置が後足の間から進入してくる。この 搾乳ロボットのティートカップの取り付けは、前



写真8 ティートカップの取り付け作業

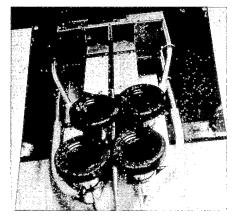


写真9 ティートカップマウス部の形状

述したようにコンピュータにティーチングした牛 毎の乳頭位置の座標を基にして行っていた。取り 付け装置がほぼ乳頭直下まで進入し、牛毎に乳頭 位置を合わせ先ず後乳頭2本を取り付け、次に前 乳頭2本を取り付けていた。

このロボットのティートカップのマウス部は写真9に示すように、その口径が70mmと大きめにできていて、取り付け時に乳頭の中心とティートカップの中心がずれても取り付け可能なように作られ、取り付け後は正常の30mmまで狭められる特殊なティートカップが使用されていた。これにより、乳頭位置にずれが生じても補正できるように工夫されていた。

しかし、この方式だけでは各種形状の異なる乳頭に対応することが不可能と考え、目下新しい方式の乳頭検出方式を開発・研究中と言っていた。

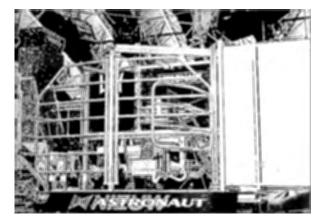


写真10 レリー社製搾乳ロボットの外観

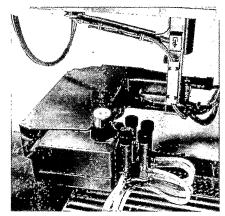


写真11 搾乳ロボット本体の形状

(3) レリー社

レリー社の搾乳ロボットは本年(1995年)初めて公表され、そのロボットがLandbouw RAI 95 (農業博覧会)に展示された。この開発・研究は専ら実験農場で行われ、それに10年を要したそうである。現在オランダ国内の実験農家で15台が稼働中であり、工場では25台が製作中であると言う。

レリー社は農業機械メーカとしては世界的に有名であるが、搾乳ロボットの開発を進めていると言う情報はなかったので、非常に驚いた。

写真10に農業博覧会で公表された搾乳ロボットを示す。形式は1頭タンデム式であり、左端に濃厚飼料給飼装置、右端に機械室、中央に牛の出入口、下部にレザー光でセンシングする乳頭検出装置から成り立っていた。

写真11にレザー光で乳頭位置の検索を行う搾乳 ロボットの本体を示す。また、その横に4個のティー トカップと取り付けレバーが見える。これが牛の 入室後に横から乳房へ近づき、センシングしてか ら1乳頭づつ取り付けレバーを使って確実に取り 付けていた。

この搾乳ロボットの搾乳手順は次のようであった。

入り口扉が開き、牛が入り、個体識別され、搾 乳条件が合っている場合は濃厚飼料が給飼槽に給 飼され、それを採食できる。合わない場合直ちに は追い出される。腰と尻押し板が前進して牛を規 定の場所に立たせる。その後、タオル回転式乳頭 洗浄装置により、乳頭を一本づつ挟み込みながら 洗浄する。搾乳ロボットが乳房へ近づき, レザー 光で乳頭位置の検出を行い、1本づつ取り付けレ バーにより乳頭へ取り付けていた。搾乳終了に伴 い各々のティートカップが独立して自動離脱され ていた。4乳頭が全て搾乳を終了してから、搾乳 ロボットは後退していた。出口扉が開くと同時に 牛の首を飼槽から押し出す装置も動作して退出を 促していた。その後、糞かき板が糞を排出口へ押 し出す。出口扉が閉まり,一工程の作業が終了し ていた。

写真12にVan Loouwen農場での搾乳ロボットによる搾乳状況を示す。搾乳ロボットは牛舎の端の4ストール分のスペースの中に設置されていた。従って、ミルキングパーラでの搾乳のイメージから離れ、濃厚飼料を採食している間に搾乳される

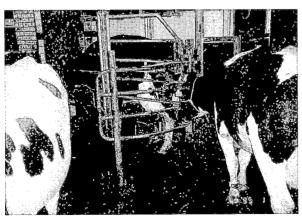


写真12 Van Loouwen 農場での搾乳状況

と言う感じを受けた。

搾乳室の周りには誘導通路や待機室などの仕切りが一切なく、極めてシンプルな構造のため、搾乳室内部が待機牛から見通せるので牛の搾乳室への出入りが極めてスムーズであった。

この農家には1年半前に搾乳ロボットが設置され、目下58頭を24時間搾乳体制で搾乳が行われていた。データキャリアは牛の足に取り付けられ、それを受けるアンテナは床面に設置されていた。乳質のチェックは電気伝導度により行われ、農家がディスプレー上のアテンションリストを見て、異常牛をチェックし、それに対応するだけで搾乳作業は一切行っていなかった。

以上がオランダにおいて搾乳ロボットを開発している三社の調査結果である。オランダでは一般農家で、前述したロボット搾乳の効果を得るため一日3回搾乳や24時間搾乳が行われていた。

また、その中で搾乳作業者は、搾乳作業から徐々 に離れて行く傾向にあることも確認された。

搾乳ロボットによる搾乳能率は、乳牛の搾乳室への自発的な動きと搾乳ロボットのティートカップの取り付け性能に大きく影響されていたが、1頭タンデム式で $6\sim7$ 頭/時、2頭タンデム式で $10\sim12$ 頭/時、3頭タンデム式で $15\sim17$ 頭/時であった。

メーカ毎の特徴としてはプロライオン社は2頭 及び3頭タンデム式を主商品と考え、中及び大規 模酪農家向けに的を絞っているが、ガスコイン・ メロット社とレリー社は1頭タンデム式を主商品 と考え、小規模酪農家向けに的を絞っているよう に感じとれた。

なお、搾乳ロボットの購入価格は、オランダ国内において、レリー社の1頭タンデム式が295,000ギルダ(日本円で1,770万円)、プロライオン社の2頭タンデム式が325,000ギルダ(日本円で1,950万円)、3頭タンデム式が405,000ギルダ(日本円で2,430万円)であると言う。オラン

ダ国内でも、この価格はまだ高価であり、生産台数の増加に伴う、価格の引き下げが強く望まれていた。

その二番手として、データキャリアシステムを活用し、体重計量機を通過する間に個体識別され、体重値が計量され、それらが一体となり記録される家畜自動体重計量機を紹介する。

② 家畜自動体重計量機

家畜の体重とその変化は、家畜の健康管理を行う上で非常に重要なデータである。特にフリーストール式牛舎においては、個々の牛の管理が十分に行えないので、その定期的な家畜体重の計量は必要不可欠である。さらに、家畜の体重値は飼料計算上の重要なパラメータでもある。

また、肉用家畜においては飼料給与量と増体量、 市場への出荷時期と体重値の関係など、常にその 家畜の体重値が必要となっている。

従来、家畜の計量作業は家畜を計量台に乗せるのでさえ、多くの人手を必要とし、計量時には作業員を各所に配置し家畜番号と体重値を照合させる人海作戦で行われていたので、せいぜい月に一度位の計量しか行えなかった。これでは家畜の健康管理や飼料設計のデータとしては不十分であった。また、家畜計量をより省力的に、かつ高い精度を持つ計量機の開発も強く求められていた。

最近、上記の課題を解決した家畜自動体重計量機が各社で開発・市販され、無人で家畜の体重値が得られるようになり、家畜の飼養管理に利用されるようになってきた。例えば、ミルキングパーラからフリーストール牛舎への戻り通路に家畜自動体重計量機を設置することで、各乳牛の日々の体重の変化を知ることができるようになった。この体重値の変化と泌乳曲線を対比させると、それぞれのステージの栄養充足の状態を知ることができ、より的確な飼料設計が可能になった。また、

異常な体重変化の情報から早期に乳房炎や下痢などを発見し、その適切な処置を行うことができ、経済的なダメージを少なくすることも可能となってきた。肉用家畜でも日々の増体量や飼料の給飼効率も明らかになり、より合理的な出荷計画と飼料給与方式が確立されるようになってきた。

我国における家畜自動体重計量機の開発・販売 は㈱土谷特殊農機具製作所、㈱クボタ、富士平工 業㈱の三社で主に行われている。これらについて 順を追って解説する。

(1) ネダップ社製歩行型自動体重計量装置

図6に、帯広畜産大学附属農場に設置されている㈱土谷特殊農機具製作所が販売しているオランダ国ネダップ社製歩行型自動体重計量装置を示す。

本機の特徴は歩行してきた家畜を計量台上に乗せ、ゲートを閉め、一時閉じこめた状態にしてからデータキャリアシステム(タグとアンテナ)により、個体識別を行い、その後静止した状態での体重値を計量する。その計量方式はロードセルによっている。その計量結果は、家畜番号と体重値が一体となってコンピュータに送られ、記憶される。従って、本計量装置には計量台の他にエアーシリンダで動作する入り口・出口ゲートが装備されている。家畜が計量台に乗ったかを確認してから入り口ゲートが閉まり、また、計量を終えたの

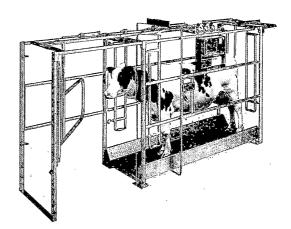


図 6 ネダップ社製歩行型自動体重計量装置の概 要

を確認してから出口ゲートが開くようになっている。

この装置にはオプションとして,自動仕分け装置も取り付けられ,発情牛,妊娠鑑定の必要な牛,乾乳とする牛,予防注射の必要な牛,病気の治療を要する牛を仕分けしたい時に,データキャリアシステムにより,自動的に仕分けができるようになっていて,人手が一切かからない。

この設置場所は写真13に示すように、ミルキングパーラから搾乳を終えて乳牛がフリーストール牛舎へ戻る通路に設け、必ずそこを通らせるようにした。 設置当初は乳牛がその計量台の通過に慣れるのに時間を要したが、乳牛の慣れに伴いスムーズに通過できるようになり、現在はそのデータが搾乳の度に正しく計量され、コンピュータに記憶されている。

表1に、一例として1995年8月16日夕方搾乳後の計量結果を示す。パーラ(10頭複列パラレル式)での搾乳開始時刻、乳牛番号、搾乳量、乳牛体重を牛番号の少ない方(経産牛)から多い(初産牛)順に示した。当日は30頭が搾乳ロボットで搾乳されていたので、計量は35頭であった。搾乳は16時42分、44分、54分に10頭づつ、57分に5頭が搾乳を開始していた。その後、牛毎に乳量が異なって(最低3.9L、最高16.1L)いたが、搾乳を終え、パーラを退出し計量機で計量され、牛毎に体重値を残した。

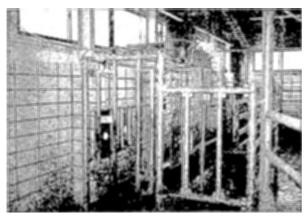


写真13 帯広畜産大学附属農場での設置状況

最も軽い牛は初産牛の917番牛で、その体重値は464kgであり、最も重い牛は経産牛の814番牛で、その体重値は747kgであり、その平均体重値は600kgであった。

これらの牛毎の体重値のデータが搾乳の度に計量されると体重変化曲線が描ける。これを見てその家畜の健康状態を間接的に把握でき、より適切な飼養管理が可能である。

今後はこれらのデータの有効利用法(体重値・ 乳量と飼料給与量の関係など)を確立して,この 体重値計量の価値を高めて行くことが課題として 残っている。

(2) ㈱クボタ製家畜自動歩行計量機

図7に、㈱クボタの開発・市販している家畜自動歩行計量機(クボタロデオテックⅢ)を示す。

本機の特徴は歩行通過計量を採用した所にあり、この利点は家畜を計量機内に閉じ込めないので、

表 1 家畜体重計量結果

946767896184281609048038988889999911267673806184281609048038988889999112678914668888888888888888888888888888888888	程111111111111111111111111111111111111	今758674119613671111177888859179乳578358··16·918····9736933·74量。96 9 25161	体6776676666756565655555555555555554444年6776126747104583483480101391375235694444
899 903 909 910 911 912 917	16:54 16:44 16:57 16:42 16:42 16:42 16:57 16:57 16:57	7.7 9.4 11.2 12.8 11.7 13.4 11.2 9.5	527 562 5633 506 479

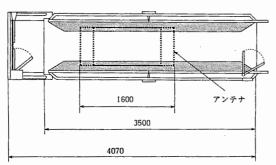


図7 ㈱クボタ製家畜自動歩行計量機の概要

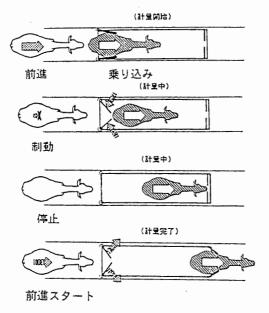


図8 入り口扉の開閉動作

計量機の構造が簡単にでき、さらに家畜にストレ スを与えないと言う。

本機は、家畜が計量機を通過して行く間に、個体を識別し、体重値の確定を行い、その結果をコンピュータに記録させるように成っている。

計量台の長さは歩行しながら計量を行うため 3.5mを必要とし、その幅は90cmである。体重の計量はロードセル方式により、歩行中の安定した 荷重変動値から求めている。

個体識別はデータキャリアを家畜の足輪に取り付け、これに反応するアンテナ(長さ1.6m)を計量台入り口から52cmの所から計量台の床面に埋設されている。これらにより、データキャリア付き足がアンテナの受信領域に入るやいなやほぼ瞬時(90ms)的に個体識別は完了する。

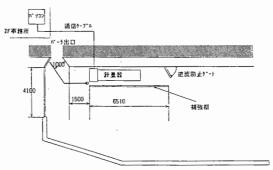


図 9 石垣農場での設置状況

また、本機には複数頭の家畜が同時に計量台に 乗ることを避けるように入り口部に扉が取り付け られ、後続家畜の進入を制御している。その動作 を図8に示す。

A. 前進 入り口扉が開いているので、前方が 見通せる。家畜は自発的に計量台へ進入する。

- B. 制動 家畜が通り抜けると入り口扉が勢いよく閉まるので、後続の家畜はそれを見て、その進入をためらう。
- C. 停止 入り口扉が全閉状態で前方が見えないので、後続家畜はその場で停留する。その間に 先行家畜の計量がなされる。
- D. 前進・スタート 先行家畜の退出を出口扉が検出すると入り口扉が開き、後続家畜の進入を促す。

図9に、本機の設置状況の一例として、士幌町の石垣農場の例で示す。ここは搾乳牛100~130頭を飼養している大型酪農家である。ミルキングパーラは㈱本多製作所が販売しているガスコイン・メロット社製の4頭複列フルオート・タンデム式である。搾乳牛は搾乳を終えると一頭づつ、パーラの出口から退出し、誘導通路を通り、本機で計量されてから給飼場へと向かう。

設置当初は、乳牛の計量機に対する妨害行動があることについて十分に理解していなかったので、その計量性能が不安定であった。そこで、計量機の周りに補強柵と計量終了牛の計量機への逆侵入を防止する逆流防止ゲートを設置した。その結果、計量性能は安定した。

表 2 家畜体重計量結果

計量確定時刻時分秒	牛No.	牛 体重 (kg)	通過時間 (合計) (秒)
6:18:52	121	649	7.24
20:08	58	804	11.52
20:28	117	621	24.69
21:12	134	655	22.14
22:04	126	652	8.20
25:20	74	795	11.72
26:20	122	624	11.73
26: 40	120	598	10.40
26: 48	91	613	9.45
27: 02	53	629	5.38
28: 04	66	674	6.14

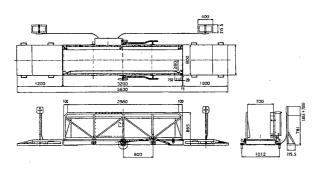


図10 家畜用歩行通過型体重測定装置の概要

表 2 に、1993年12月12日朝搾乳後の体重値の計量結果の一例を計量時刻・牛番号・牛体重・計量台の通過時間で示す。本機は計量台上での牛の動きを干渉しないので、計量台上で停止する牛(24.7秒)もいて、その通過時間に変動があった。現在はその通過が極めて速くなり全頭が10秒以

現在はその通過が極めて速くなり全頭が10秒以内で通過している。

酪農家はこの体重データを乳牛の健康管理情報 に利用するばかりでなく、各牛毎の給飼量の算定 基準に利用したいと意気込んでいる。

(3) 家畜用步行通過型体重測定装置

本機の開発には国の研究機関の草地試験場,家 畜医療機器ディーラの富士平工業㈱,秤の専門メー カの近江度量衡㈱が関係していた。

図10に,共同開発した家畜用歩行通過型体重測 定装置(キャトルロード)を示す。

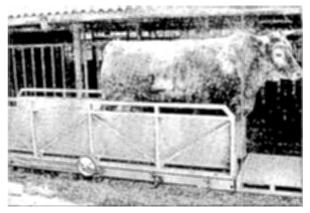


写真14 步行通過型体重計

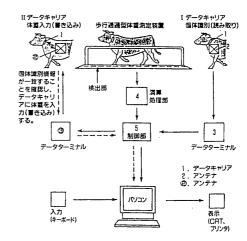


図11 データキャリアシステムの動作状況

これは歩行通過型体重計(写真14)にデータキャリアシステムを組み合わせて、個体識別後に自動計量し、そのデータの管理を行うシステムである。

計量機の大きさは、長さ3,200mm、幅800mmで、その通路幅は、早足・走り抜け・跳躍ができないように家畜の大きさに合わせて変化できるようになっている。さらに、床面はスリップ防止のマットが敷かれている。また、計量器はレバー操作によりタイヤが接地され、移動できるようにも成っている。体重の計量方式はロードセル4点支持式で、最大秤量は1,500kg、最小表示は1kgである。データキャリアシステムはデータキャリア、アンテナ、リード・ライト装置とパソコンから成り、このリード・ライト装置は家畜より25~50cm離れていてもデータの読み取りが可能である。

図11に、本機でのデータキャリアシステムの動

作状況を示す。

家畜が計量機の入り口のアンテナを通過するだけで個体識別され、家畜番号が読み取られる。家畜が計量機を通過中にその体重値の確定がなされる。退出後、家畜番号を確認し、データキャリアに体重値を書き込み、計量作業は終了する。また、それらはパソコンにも送られ、記録される。

この装置にはオプションとして出入口にゲート を取り付けれる。これにより、複数頭計量が避け れ完全自動体重計量が可能である。

本機は音更町の農水省十勝家畜改良センタに設置され、肉牛の定期的体重計量に利用されている。

引 用 文 献

1)猪谷盛一等:畜産の未来を拓く電子技術, (社)

畜産技術協会, 平成5年3月

- 2) 干場秀雄,池滝 孝,柏村文郎:オランダに おける搾乳ロボットの開発状況に関する調査 結果,平成7年3月
- 3) 生研機構:搾乳の自動化に関する調査資料, 研究成績6-2, 平成7年2月
- 4) ㈱土谷特殊農機具製作所:歩行型自動体重計 測機のカタログ
- 5)水月弘樹:家畜用個体識別装置付き歩行計量 器に関する研究,帯広畜産大学修士論文,19 94年1月
- 6) 竹山一郎: 家畜計量の自動化と健康管理への 応用,中四国先進技術シンポジューム資料, 平成5年3月
- 7) 富士平工業㈱:家畜用歩行通過型体重測定装 置のカタログ



ないし待機場すら必要ない。だからタンデマチック は、1人で100頭搾乳が可能なのです。

パーラー内の自動乳量記録システムで牛群の繁殖や 健康チェックができる。だからタンデマチックは、 1人で100頭の個体観察が可能なのです。

基礎飼料を給与すれば、後は自動給飼システムが個 体能力に応じて産乳飼料を分割給飼してくれる。群 管理も必要がない。だからタンデマチックは、1人 で100頭給飼が可能なのです。

*** 本多製作所

FM-2000

農場管理システム

本社 石川県金沢市湊 3 丁目22 ☎0762(38)5911

東京事務所 東京都千代田区外神田5-5-15 ☎03(3836)5649

北海道支店0155(62)6500 札幌営業所011(642)7671 東北営業所022(241)5265 中部営業所0762(38)5911 中国営業所086(826)3001 九州営業所096(381)0577

7. 乳牛ふん尿処理の現状と課題

原 令 幸

北海道立中央農業試験場農業機械部,夕張郡長沼町東6線北15号 〒069-13

1. 畜産公害と苦情

最近,環境面からふん尿処理問題が注目されて おり,この背景としてふん尿を肥料として利用す る価値の低下,量の増加による取り扱いの煩わし さ,処理施設や機械の不十分さ,未解決技術の多 さなどの諸問題が考えられる。

農林水産省畜産局の調査¹⁾によれば、畜産に係わる苦情発生件数は1973年の11,676件をピークに1993年度は2,861件と減少傾向にある。しかし、農家戸数も大幅に減少しており、1戸当りの苦情件数が逆に増加している家畜も見られ、依然として解決すべき主要な問題である。苦情内容は水質や悪臭関係が大半を占め、家畜別に見ると水質関係では豚〉乳用牛〉肉用牛、悪臭関係では豚〉乳用牛〉鶏、害虫関係では鶏〉乳用牛〉豚の順となっている(表1)。

北海道では都府県と比べると苦情件数は少ない。 苦情内容も悪臭関係は少ないが、水質関係、特に 海や河川、地下水などへの汚染が指摘され、徐々 にその件数が増加しはじめている。また、北海道 漁業団体公害対策本部では酪農地帯を中心に河川、 湖沼の水質検査を行っており、その調査結果では 汚染の広がりが指摘されている。ふん尿による汚染は貯蔵施設の不備や容量不足による流出や不適切な時期の散布などが主な原因と考えられる。ふん尿問題を解決するには、家畜の飼養技術、牛舎を含めたふん尿処理施設、堆肥化・運搬・散布などの処理技術、草地や畑地など圃場への利用技術、傾斜地・湿地・飛び地などの圃場整備や立地条件の改善、経費や労力などの諸問題をひとつずつ解きほぐすことから始まると考えられる。

2. 家畜頭数とふん尿量

ふん尿問題の原因の1つは家畜頭数の急激な増加である。北海道における乳牛の飼養頭数は、1965年の32万頭から1994年の91万頭、肉牛は1.4万頭から42万頭へと急激に増加している。農家1戸当りの飼養頭数も、乳牛は6.4頭から72.5頭へと11倍の増加、肉牛は2.9頭から89頭へと30倍の増加を示し、30年間で急速な規模拡大が進んでいる。これに伴い、農家が処理すべきふん尿量も増加し、飼養頭数が100頭の酪農家は年間2,000トンのふん尿を処理することが必要となっている(表2)。都府県と異なり北海道は耕地面積が広く、ふん

表 1 畜産経営に起因する苦情発生件数 (1993)

200	m/====================================	~===	ФПП	JULE 11 :	× (100	,0,						
区分	水質汚済	蜀関係	悪臭	関係	害虫	関係	その)他	苦情~	合計	家畜	合計
	件数	,割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)		(%)
豚	550	47. 0	725	40.8	30	10. 4	23	20.0	1328	39. 6	1055	36. 9
鶏	103	8.8	361	20.3	187	64. 9	24	20.9	675	20. 1	631	22. 1
乳用牛	374	32.0	508	28.6	38	13. 2	43	37.4	963	28.7	836	29. 2
肉用牛	124	10.6	147	8.3	. 21	7.3	12	10.4	304	9.1	264	9.2
その他	19	1.6	36	2.0	12	4. 2	13	11. 3	80	2.4	75	2.6
計	1170	100.0	1777	100.0	288	100.0	115	100.0	3350	100.0	2861	100.0
構成比	34. 9		53.0		8.6		3.4					

- 注1 苦情内容別発生件数は、苦情内容が相互に重複している場合を含む。
 - 2 その他は、騒音等が主体であるもの。
 - 3 平成6年度家畜ふん尿利用研究会資料,1994

表 2 草地面積と家畜頭数の推移(北海道)

_	H- 1/6	## III 77 4#	· /四 /目。	カイギ 月、5	☑ 4- 司百米·	一米		中田米	=*	
	牛伙	草地面積	収量		乳牛頭数	戸数		肉牛頭数	戸数	
		(ha)	(t/ha)	(千ton)	(頭)	(戸)	(頭/戸)	(頭)	(戸)	(頭/戸)
	1960	62700			182810	63690	2. 9	3290	1880	1.8
	1965	215500	22.8	4911	317690	49630	6.4	13690	4670	2.9
	1970	327700	22. 8	10613	489200	39290	12. 5	34580	7120	4.9
	1975	492200	31. 5	15501	614760	27380	22. 5	125460	7710	16. 3
	1980	540400	31. 7	17109	751640	21400	35. 1	205530	6490	31. 7
	1985	551300	34. 1	18808	807000	17400	46. 4	245000	5340	45. 9
	1990	569100	36. 3	20675	847400	15000	56. 5	289800	4590	63. 1
	1994	583200	34.8	20281	913100	12600	72.5	415700	4670	89. 0

尿問題はないと言われてきた。牛の頭数増加に伴い、草地面積も22万haから58万haへと2.6倍の増加を示している。牛1頭当りの草地面積は0.65haから0.44haへと30年間で少しずつ減少しているものの、依然北海道は豊かな草地に立脚した畜産が営まれており、ふん尿を肥料として草地に利用することは理にかなっている。美齋津²¹の資料から、1992年度のha当りの窒素量(以下N量)を計算し、図1に示した。家畜ふん尿全量(乳牛、肉牛、豚、鶏)を全耕地(水田、畑地、草地)に散布した場合、ha当りのN量は北海道平均で60kg、支庁別に見ても50~150kg程度である。

牛の粗飼料として、とうもろこしや牧草が生産されており、1992年度のサイレージ用とうもろこしの面積と生産量は4万ha、200万t、牧草は58

万ha, 2000万 t である。粗飼料の生産基盤は草地であり,以下草地を中心に述べることとする。乳牛のふん尿のみを草地に散布した場合,N量は概ね100kg以下であり,ふん尿を肥料として草地に散布しても再生産に支障がないと考えられる。しかし,乳牛と肉牛を合計したふん尿を草地に散布した場合,N量が100kg/haを越える支庁が増加し、十勝支庁では散布量の上限と考えられている200kg/haを越え始めている。これは肉牛1頭当りの草地面積が少ないことが理由の1つと考えられる。肉牛をはじめ,豚,鶏などの施設型畜産では飼養頭数が増加するとふん尿の土地還元には限界があり,処理方法の検討が必要となっている。

また, 牛は十勝, 網走, 根室, 釧路, 宗谷支庁 に集中しており, N量が多い十勝支庁について市

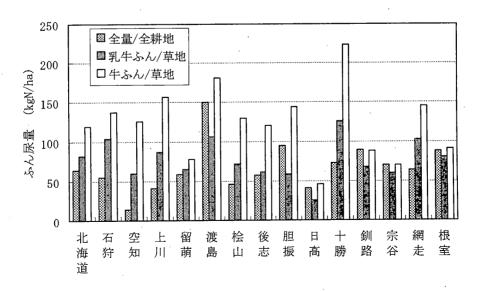


図1 北海道における支庁別ふん尿量(1992)

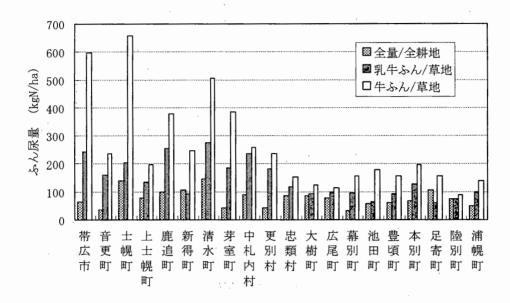


図2 十勝支庁管内の市町村別ふん尿量

町村別にN量を検討してみると(図 2), 飼養頭数の多い市町村では乳牛ふん/草地のN量が上限と考えられている200kg/haを越えている。また,乳牛と肉牛のふん尿の合計を草地に散布するとすれば,その量が更に増加し500kg/haを越える市町村も見られる。しかし,家畜全てのふん尿を全ての耕地に均一に散布すると仮定すれば,大半の市町村のN量は100kg/ha以下となり,地域全体でのふん尿を利用すればふん尿の過剰問題はないと考えられる。つまり,地域内の畑作や野菜作など草地以外への利用や家畜の少ない水田地帯など他の地域への流通などの検討が必要であろう。

3. ふん尿施設

頭数増加に見合ったふん尿処理施設が増設されていない,あるいは貯蔵施設などの能力が不足しているなど施設の不備もふん尿問題の一因であるとの指摘がある。「堆肥盤面積や尿溜容量がどの程度装備されているのか」,ふん尿処理施設の調査は十勝,宗谷支庁などで行われているが,全道的な調査は不十分である。根釧農試がが1992年度,中標津町計根別で比較的施設が装備されていると考えられるつなぎ飼い牛舎を中心にふん尿処理施

設の調査を行っており、調査件数は少ないが、そ の結果を図3に示した。

バーンクリナーから排出される堆肥盤に貯蔵す る場合,乳牛(成牛)の1日当りのふん量を40kg, 貯蔵期間を6ケ月,高さ1mに積むとすると,堆 肥盤面積は約7㎡/頭が必要である。調査では1 頭当りの堆肥盤面積は2~24㎡で,ほぼ半数の農 家は7㎡/頭以上であり、20㎡/頭以上の広い堆 肥盤を有する農家も見られた。しかし、実際は降 雨によりふん水分が多くなるため,ふんを高く堆 積できない,また切返しを考えるとさらに広い堆 肥盤が必要であろう。貯蔵環境を考えると雨水の 侵入がなく、排汁を回収できる堆肥舎がより望ま しい。尿溜では尿排泄量を20kg/日・頭, 貯蔵期 間を6ヶ月とすると最低3.6㎡/頭の容量が必要 である。尿溜容量が不足している農家がほとんど で、また飼養頭数が増加すると1頭当りの容量は 減少する傾向を示している。つまり,堆肥盤では 頭数増に伴い増設が行われているが、尿溜の増設 はほとんど行われていないと考えられる。尿は流 れやすいため環境汚染につながりやすく、堆肥盤 よりむしろ尿溜の増設が緊急と考えられる。

スラリー処理では、乳牛の飼養頭数を100頭、

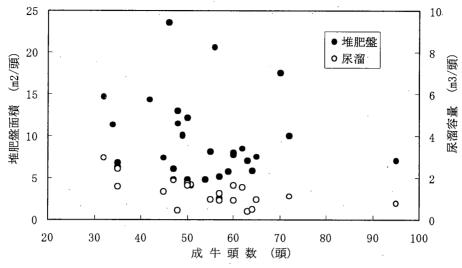


図3 つなぎ飼い牛舎における堆肥盤面積と尿溜容量

ふん尿量を60kg/日,貯留日数を6ヶ月と仮定すると,貯留スラリー量は1,080トンとなる。容量6トンのスラリースプレッダでは延べ170台となる。1日に20台程度散布すれば,9日間で散布作業は終了する。しかしスカム沈殿物の撹拌処理,降雨,飛び地など運搬距離,傾斜地などの圃場条件を考慮すると,実際の散布日数はさらに長くなる。全量を貯留し,雨水などが混入すると予想以上の量となり,安価で環境汚染がなく管理しやすいスラリー貯蔵施設,大量運搬・散布システムや散布労力の軽減対策も大きな研究課題である。

4. 堆肥発酵処理

っなぎ飼い方式で敷料を容易に多く入手できる場合,バーンクリーナの尿溝で尿とふんの分離を行い,堆肥化を行うのが最も安価な処理法と考えられる。堆肥化とは好気性微生物により,ふん尿中のでん粉,蛋白質,脂肪,繊維など分解させ,悪臭がなく,取り扱い易く変化させることである。家畜ふん尿には好気性微生物が必要とする栄養分を含んでいるが,乳牛のふん尿は水分が高く,そのままでは発酵しない。堆肥発酵はふん尿の条件,つまり水分と酸素の条件が整えば発酵が始まる。堆肥化が進まない要因として,原料の種類や水分,有機物含量,C/N比,pH,空隙量,材料温度,

酸素濃度、もどし量、発酵槽、保温、切り返しなどが考えられる。実際は敷料の利用量が少ないため、良好な堆肥発酵は困難な状況にある。また、現状の堆肥盤は価格が安く取り扱いも簡単であるが、降雨によるふん水分の上昇による発酵の遅れと排汁の流出を招いている。このため、水分の上昇を防ぐことがまず第1歩で、価格は堆肥盤より高いが、排汁の回収や太陽熱利用ができ、雨水混入を防止できる堆肥舎の建設が必要であろう。これを契機に尿溝の改善、尿溜などの整備が付随して改善されるとふん尿処理技術や労力が活かされる基盤ができる。

堆肥発酵を促進させるためには、ふんの水分を75%以下まで低下させることが必要である。乳牛のふん水分を80%、ふん量を40kg/日・頭、麦稈などの敷料の水分を15%と仮定すると、水分75%まで低下させるには、1日1頭当り約3.6kgの敷料が必要である。1992年度、中標津町計根別の調査結果³⁾から、敷料の利用状況を図4に示したが、利用量が多い農家でも3kg以下であり、大半の農家は必要量の半量以下である。この程度の敷料量では円滑な堆肥発酵は不可能と考えられ、敷料利用量の増加が必要であろう。

敷料として、品質の悪い乾草、麦稈など農産物 のわらや林産副産物のオガクズなどが使用されて

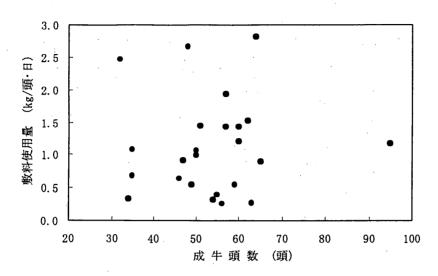


図4 つなぎ飼い牛舎における敷料使用量

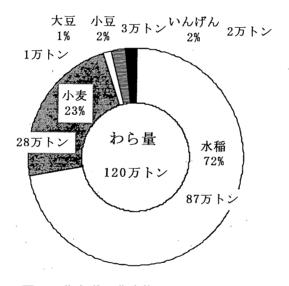


図 5 北海道に農産物のわら量(1992)

いる。農家が敷料として利用している乾草量は不明であるため、ここでは論じないが、敷料として利用可能と思われる農産物のわら量を作物生産量より計算し、その結果を図5、表3に示した。

農産物のわらのうち、稲、麦、豆などのわらは 敷料として利用可能と考えられ、北海道における その総量は120万トン程度である。全体の72%を 占める稲わらのうち、種子生産で「はさがけ」し た稲わらは収集が容易で水分が低く敷料に適して いるが、畳など他の分野に利用されている。水稲 収穫期は降雨が多く圃場が軟弱となるため、収集 は人力に負うところが多い。このため、大部分の 稲わらは水田に放置され、ほとんど収集されてい ない。大豆、小豆、いんげんなどの豆殻は水分が 低く敷料利用が可能と考えられるが、生産量が少 なくかつ茎が固いためそのままでは利用不可能で ある。

敷料として最も多く利用されているのは麦稈で、その量は約28万 t 程度であるが、全量を敷料として利用できない。つまり、コンバイン収穫では小麦は高さ30㎝程度で刈り取られるため、この高さ以下の麦稈は圃場に残される。モーアで30㎝以下

表3 北海道における農産物のわら量(1992)

		水稲	小麦	大豆	小豆	いんげん	合計	麦稈 1)
		(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	(ton)	_(ton)	(ton)
北海道	1	866, 148	277, 963	13, 348	26, 792	20, 521	1, 204, 771	194, 574
石狩	:	77, 933	19, 140	1, 477	2, 442	182	101, 174	13, 398
空知		397, 290	22, 173	1, 388	3, 329	100	424, 281	15, 521
上川		203, 777	20,865	2, 906	5, 424	1, 168	234, 140	14,606
留萌		25, 961	793	333	453	89	27,630	555
渡島		24, 625	186	106	336	9	25, 261	130
桧山		17, 102	430	1, 155	1, 102	7	19, 796	301
後志	•	39, 248	2, 984	612	2,887	49	45, 779	2,088
胆振		28, 837	4, 605	1, 138	1,642	1,487	37, 709	3, 223
日高		20,680	456	- 73	347	3	21,559	319
十勝		1,308	121, 904	3,814	10,726	15,020	152, 771	85, 333
釧路		0	982	0	0	. 0	982	688
宗谷		0	. 0	0	0	0	. 0	0
網走		14,910	83, 511	354	707	2, 395	101, 876	58, 457
根室		0	0	0	0	0	0	0
割合	. %	71. 9	23. 1	1. 1	2. 2	1.7	100.0	

注1 利用率を70%として計算。

の立毛状態の麦稈を刈り取り、収集量を増加させている例も見られるが一部であり、また収集を行わない農家もいるため、麦稈の利用率は大きく見積もっても70%程度と考えられる。

麦稈の利用率を70%程度とすると、利用可能量は十勝支庁8.5万トン、網走支庁5.8万トンとこの2支庁で全体の70%強を占め、石狩、空知、上川支庁が各々1.5万トン弱である。十勝、網走支庁ではその量が多いものの乳牛の飼養頭数も多いため、麦稈の利用可能量は1頭1日当り1kg以下であり、比較的利用可能な麦稈が多いのは石狩、空

知支庁のみとなっている(図6)。

家畜の敷料として農産物のわら以外に木材の加工場から産出される林産副産物のうち、樹皮(バーク)、おがくず、チップダストなどが利用されている。北海道林務部の資料()によると、1991年度の林産副産物のおがくずなどの生産量は実材積換算で樹皮56万㎡、のこくず38万㎡、チップダスト5万㎡、総生産量は約100万㎡である。また、総生産量はほぼ一定の水準で経過しており、今後生産量が増加する可能性は少ない。

林産副産物は燃料,敷料,堆肥生産,きのこ培

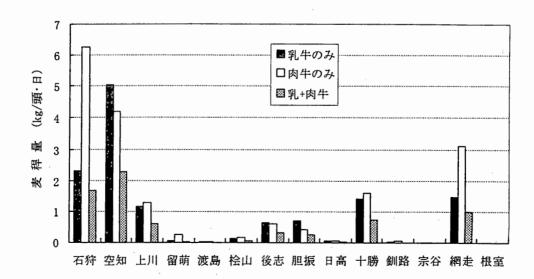


図6 北海道における1日1頭当たりの利用可能麦稈量(1992)

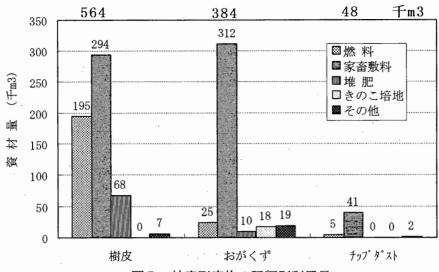


図7 林産副産物の種類別利用量

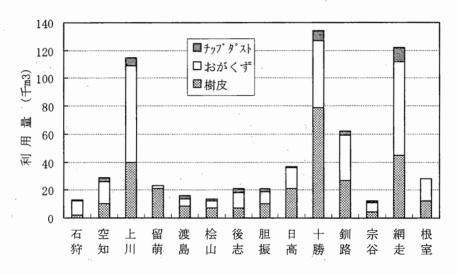
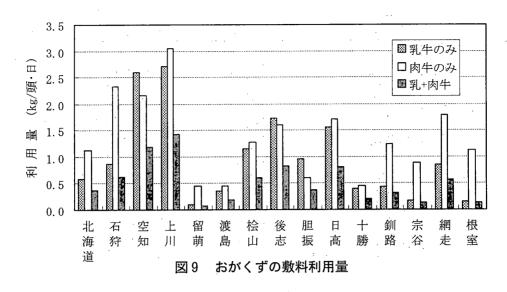


図8 支庁別林産副産物の敷料利用量

地などに利用されている。1991年度、北海道における副産物を種類別に敷料への利用量および利用率を見てみると、樹皮は29万㎡、52%、おがくずは31万㎡、81%、チップダストは4万㎡、85%であり、おがくず、チップダストの敷料利用率が高い(図7)。

林産副産物も支庁毎にその生産量が異なり、支 庁別に敷料としての利用されている副産物量を図 8に示した。1991年度、北海道における利用量は 上川、十勝、網走支庁が12万㎡強、釧路支庁は6 万㎡と4支庁で全体の約65%を占め、その他の支 庁では2万㎡程度と少ない。 畜舎内で敷料として多く利用されているおがくずを例にとり、1991年度の1日1頭当りの利用量を図9に示した。乳肉牛に利用する場合、1頭1日当りの利用量は北海道平均で約0.4kgである。飼養頭数の多い支庁別に検討してみると、網走は北海道平均の1.5倍と多いものの、十勝、釧路では平均の70%、根室、宗谷では北海道平均の1/3程度となっている。飼養頭数の少ない空知、上川、後志、日高支庁などでは平均を上回っている。

重量約300kgの麦稈ロールベールは、農家渡しで1個7,000円程度で取り引きされている。麦稈の生産量は生育状態や収穫時期の天候などにより、



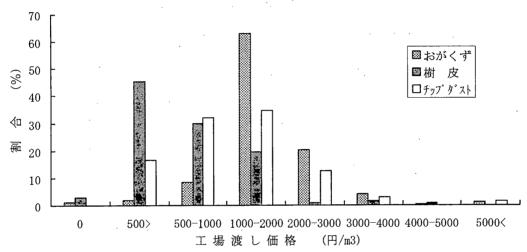
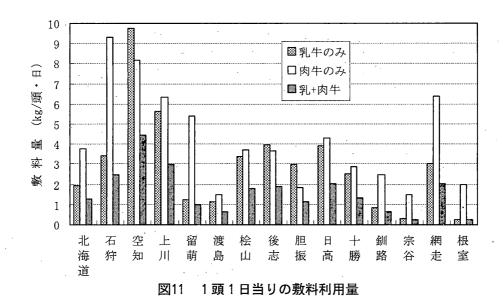


図10 敷料に利用される林産副産物の種類別価格

かなり不安定な状況にある。このため、ベール価格は生産量、地域条件や売買条件により価格変動も大きい。

林産副産物もまた地域や取引条件により価格が異なっており、1991年度1㎡当りの価格は樹皮では500~2,000円/㎡の範囲にあるが、未加工では700円程度、加工品では1,500~2,000円となっている。おがくずは500~3,000円の範囲にあるが概ね2000円程度、チップダストはおがくずよりやや安く、1,500円程度で取り引きされているものと考えられる。この価格は工場渡し価格で、実際には工場での積み込みや運搬の費用などが加算される(図10)。

麦稈の林産副産物のおがくずなど利用可能と考えられる全ての資材を敷料に利用したとき、敷料量はどの程度見込めるのか、まとめて図11に示した。集計値は麦稈は1992年度、林産副産物は1991年度の数値を使用している。堆肥化に必要なわら量を1日1頭当り、3.6kgとすると、この条件を満たしているのは空知支庁のみで、その他の地域はかなり不足しており、敷料を利用した堆肥化を行うことが困難な状況であると言えよう。農家個々の立地条件は異なるが、豊富に敷料を使用できる農家は少ないと考えられ、大半の農家は敷料使用量の増加は困難と考えられる。このため、乾草の敷料への転用利用をはじめ、敷料の細断など現有



資材の利用率の向上,新たな資材確保の研究,また将来は「もどし堆肥」の敷料への利用法の検討も必要であろう。その他,堆肥舎など処理施設の改善,固液分離方式の検討など,堆肥発酵の促進には多くの課題が残されている。

5. スラリー処理

自然流下式やスラット牛舎,フリーストールやつなぎ飼い方式など牛舎や飼養管理方式の如何を問わず敷料が少ないあるいは使用しない場合,ふん尿は液状のスラリー処理が行われている。スラリーは固形物と同様,曝気などにより発酵処理を行えば「液状堆肥」として利用でき,雑草種子の死滅,悪臭の防止と取り扱い性が向上する。液状ふん尿の発酵は基本的には固形物と同じであるが,有機物,水分,酸素,温度条件が満たされなくてはならない。

スラリーの発酵は好気発酵(曝気処理)と嫌気 発酵(メタン発酵)に大別される。嫌気発酵はア ンモニアなど揮散による大気汚染が少ない,バイ オマス燃料が得られるなどの利点があるが,施設 費や運転経費が高価,北海道などの寒地では温度 管理が必要などの欠点がある。好気発酵はアンモニアなどの揮散防止や曝気時の悪臭防止が必要で

あるが、経費が安く維持管理が容易である。

曝気は酸素を水中に効率的の溶存させればよく、 曝気方式は表面曝気と水中曝気がある。曝気機は 散気式エアレータ、垂直軸エアレータ、機械式水 中撹拌・ポンプ循環式エアレータなどがあり、曝 気効率は固形物割合、泡の滞留時間や大きさ、槽 サイズや深さなどにより異なるが、最低1kgO₂ /kWh程度は必要であろう。

北大の松田⁵⁾ は容量1.3kgの試験槽で曝気試験を行い、溶存酸素飽和率(以下DO飽和率)は固形物濃度(以下TS濃度)が低いほど短時間で高くなり、また酸化還元電位(以下ORP)もTS濃度が低いほど上昇が速やかであるとの結論が得ている。またTS濃度毎の最大DO飽和率は、豚のふん尿が最も高く、次いで牛ふんで、鶏のふんは曝気が困難であることを明らかにしている(図12、13)。

根釧農試では乳牛スラリーの固液分離液を使用 し曝気試験を行っている⁶⁾。曝気槽は1辺の長さ が3.5mのコンクリート製で、液量は15トン、液 深1.2m、TS濃度は4%、運転条件は15分通気ー 45分停止で通気量は3㎡/h・㎡、曝気機は水中 撹拌曝気機、比動力247W/㎡液量である。冬期

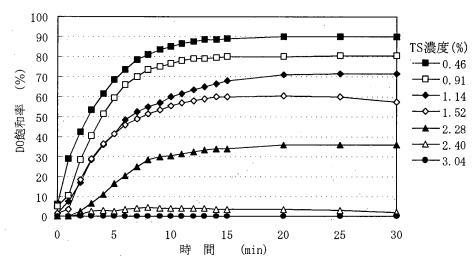


図12 牛ふんにおけるDO飽和率の経時変化

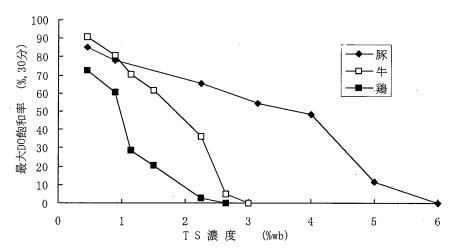


図13 各スラリーのTS濃度と最大DO飽和率の関係

間の試験で曝気効率などは良くない。また、底から50、100cmの高さの液温は20°Cと低く、pH、電気伝導率(以下EC)、DOは大きな変化が認められないが、約30日後にはTSの減少、ORPは負から正に転じ、冬期間で温度の低い条件でも曝気が可能との結論を得ている(図14、15)。

一般に曝気できるTS濃度の上限は $6\sim8\%$ 程度といわれている。TS濃度が $1\sim4\%$ 程度と低い時の曝気試験例は多いが、濃度の高いふん尿では少ない。また農家で利用されている曝気機の比動力は $10\sim30$ W/㎡液量程度が多いが、TS濃度と曝気・撹拌動力との関係などは未検討である。また撹拌のための流速、曝気時間の長さ、終了時

の有機物分解率,揮散するアンモニアなどの捕捉 装置,悪臭が発生するまでの貯蔵日数などもまた 未検討である。曝気後のスラリーを圃場に散布し たとき,土壌や作物への効果についても検討が必 要である。

曝気槽は概ね2週間程度貯留できる容量が曝気機の動力を小さくでき、また地下に設置することなどにより保温や発酵熱の放熱を防止しやすい。しかし、容量が少ないと大型貯留槽への搬送方法を考慮しないと労力負担が増加する。大型貯留槽はコンクリートやスチールのスラリーストア、ラグーンなどが建設されている。価格や取扱性などに問題点を抱えており、建設費が安価で流亡がな

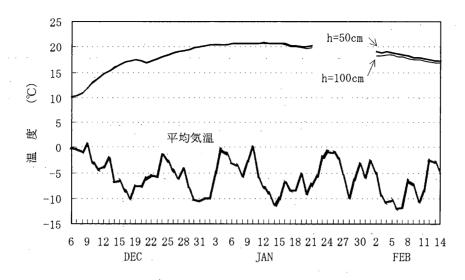


図14 曝気槽内の温度経過

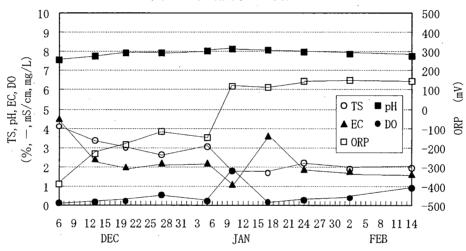


図15 曝気中のスラリー性状の変化

く,スカムや沈殿物処理機能を持った大型貯留槽が求められている。スラリー処理には曝気の是非論をはじめ,曝気の効果,曝気方式と施設構造,スラリーに混入した敷料の取り扱い方法,作物や土壌への影響など未検討の課題が極めて多い。

6. 固液分離

最近、北海道でもふんの固形物を分離するローラプレス式やベルトスクリーン式の固液分離機が利用され始め、40台程度(1994)が導入されている。都府県では自然流下式で敷料がほとんど混入されていないふん尿を対象にローラプレス式やベルトスクリーン式の固液分離機が利用されている

が毎時処理量が少ない。固液分離機は古くから利用が試みられたが広く普及するに至らなかった。この原因として,①機械・設備が高価であった,②処理量が少なかった,③敷料などの処理がうまくいかなかった,④耐久性に問題があった,⑤運転経費や修理費が高かった,⑥維持管理に労力を必要とした,などが考えられる。

根釧農試で行われた固液分離機の試験^{3,6,7)}では総じて敷料の少ないふん尿の方が固液分離機の作動状態やポンプによるふん尿の供給などが円滑である。固液分離結果を表4に示したが,この試験では分離された固形物の水分を75%に設定している。これは固形物の水分がやや高いがかさ密度

表 4	固液分離機の分離性能
4X T	ピルメル 呼吸ペンカ 呼ば上に

機種名		Α	機	B 機			· C 機				D	機	
モータ	(kW)	5.	5		2.	5		6. 5				12. 5	
スクリーンメッシュ	(mm)	0. 7	75		2.	0	- 1	3.	5	1.	5	16.	0
形状		スリッ	<i>i</i> }		丸	穴			丸	穴		丸	穴
ふん条件		スラリ			スラ	IJ-			スラ	IJ		麦科	學
敷料		オカ * ク	7ス゛	かり	ス゛	麦科	學		加	クス゛		カガク	な゛
水分	(%)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	原料	92.0		92.0		92.0		92.4		92.4		82.4	-
	固形物	75. 1	80.9	74. 4	75.8	78. 1	78.8	63. 6	75.8	65.4	74.8	68.5	71.6
	分離液	96.0	96. 5	96. 2	99	94. 1	94. 2	96.3	96.8	96.5	96.8	89.5	90.5
流量	(t/h)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
	固形物	3.0	4. 5	2. 2	2. 5	1.6	1.8	0.7	2.7	0.8	2.0	0.6	1.7
i	分離液	6. 5	7. 5	9.5	10.1	9. 1	0.4	5.4	11.7	3.4	9.0	1.7	4.7
	合計	9.8	11.5	12.0	12.4	10.2	10.8	6.1	14. 4	4. 4	11.0	3. 2	5.8
乾物回収率	(%)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN .	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
		71.6	75.8	58. 5	61.8	38. 6	41.4	46.6	65.0	62.5	69. 2	39.4	69. 9
電流	(A)	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX
		8.8	11.5	6. 1	6.4	5. 0	5. 1	10.2	24. 3	10.0	24. 3	_37.0	46.0
かさ密度	(t/m3)	0. 8	58										

が低いため発酵が可能であること,分離液量を可能な限り少なくすることを目的としたためである。

固液分離機の毎時処理量は10トン程度であるが、 処理量は敷料として麦稈よりおがくずを用いた時 の方が高い。分離された固形物の水分は約75%、 固形物のかさの密度は0.6 t / ㎡程度である。 1 ㎡の試験堆肥槽での発酵試験では冬期間でも雨水 などの侵入がなければ発酵は円滑に進んでいる (図16)。また、容量の大きい堆肥槽での試験でも 発酵は円滑であるが、分離後の固形物の水分が高 いため、排汁の回収装置が必要である。

乾物回収率は原料中の乾物量と分離された固形

物中の乾物量との比で表した。乾物回収率はふんの状態や敷料の混入程度により異なり、おがくずでは60~70%、麦稈では約40%と後者がやや低い。分離液内の固形物濃度は4~6%で粒子径の小さいものが多く含まれている。固形物濃度がこの程度であれば曝気が容易で、かつポンプによる撹拌・搬送や散布も容易である。所要動力は分離方法、原料、敷料の質や量により大きく異なり、スラリーでは5~25アンペアとなっている。これまでの試験で、ふん尿の性状により分離精度や能力が大きく異なることが明らかになっている。

農家での利用場面からは、①スラリーはポンプ

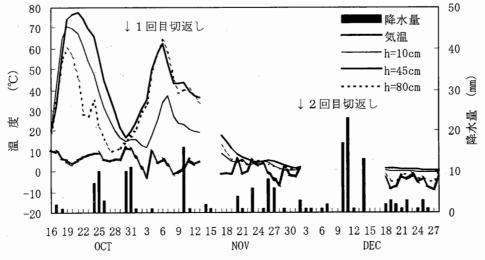


図16 試験槽での堆肥発酵温度の経過

で汲める状態が良い,②長い敷料が大量にふん尿に混入するとポンプでの搬送が困難である,③冬期間はふんが固くなり易いため,分離液で薄めている例も見受けられるが乾物回収率は大幅に低下する,④凍結したスラリーは不適である,⑤砂や火山灰を敷料として使用している場合,固液分離機やポンプの耐久性が著しく低下する,⑥異物混入に細心の注意が必要である,などが明らかになっている。また,円滑な搬送やポンプ負荷の低減には,事前に敷料の切断が不可欠であり,また切断している場合でもカッティング性能が良く,耐久性のあるポンプが必要である。

スラリーは固液分離することにより取り扱う液量を30%程度少なくすることができること,固形物や分離液の発酵は良好であること,分離液の搬送や散布を容易に行えるなどの利点があるが,ふん尿量と処理能力,運転方法,経費,敷料の量や状態,故障対策,分離液の貯留施設や処理方法,寒地での使用条件などの解明が今後の課題として残されている。

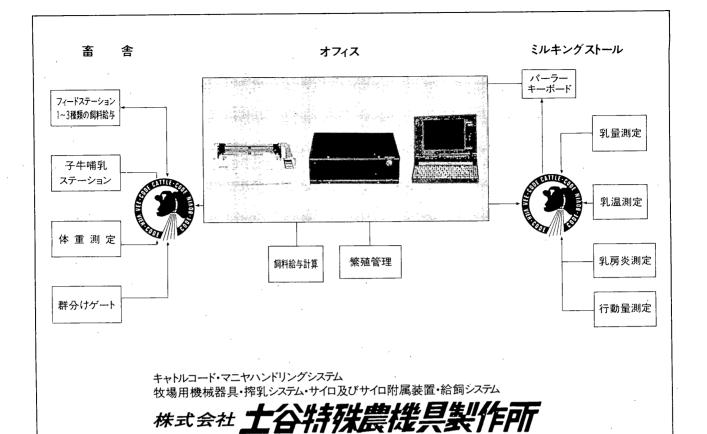
7. 今後の課題と問題点

水質汚染や悪臭などの苦情が多いふん尿には 「環境に最も影響の少ない処理」が求められてい る。牛乳のような加工システムを持たないため, 自力でふん尿処理を行う必要があり,処理のため の経費や労力を必要とする。北海道の酪農は豊か な草地と基盤に営まれている。この草地をふん尿 処理の場として利用すべきで,適切な処理を行い 土地や作物に有効利用できるふん尿をつくること が必要である。しかし,ふん尿処理には技術的に 未解決の問題が極めて多く,各分野からの研究成果が求められている。また,単に処理技術が秀でても解決には結びつかないため,酪農家の労力や経営の変化にも対応できるソフト技術も重要で,農家の立地条件に適した総合的なふん尿処理システムの開発が今求められている。

最後に、快く資料の提供や意見をいただいた北 大農学部の松田 従三先生をはじめ、宗谷支庁、 十勝南部地区改良普及センターの方々、林産関係 の資料の提供と意見をいただいた林産試験場の窪 田技術部長、齋藤研究主任に深謝いたします。ま た、ふん尿問題のないのびやかな北海道畜産を夢 見て、稿を終えます。

参考資料。

- 1)農林水産省畜産試験場,草地試験場:平成4年度家畜ふん尿処理研究会資料,1994
- 美齋津 康民:豚のふん尿処理施設とその実例,畜産の研究,第44巻第1号,155-166, 1990
- 3) 道立根釧農試 酪農施設科編:平成4年度酪 農施設機械試験成績書,1993
- 4) 北海道林務部林産新興課編:北海道木質廃棄物再資源利用促進体制整備事業報告書,1994
- 5)松田 従三:平成5年度畜産環境整備技術調 查報告書,1994
- 6) 道立根釧農試 酪農施設科編:平成6年度酪 農施設機械試験成績書,1995
- 7) 道立根釧農試 酪農施設科編:平成5年度酪 農施設機械試験成績書,1994

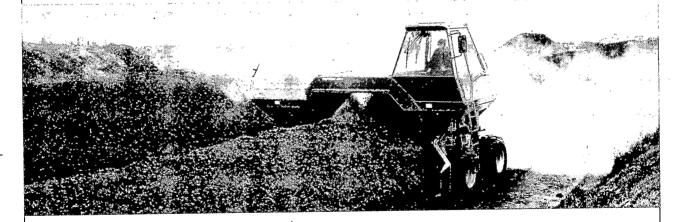


帯広市西21条北1丁目3番2号(西帯広工業団地)☎(0155)37-2161·FAX(0155)37-2751

"トップターン"低コストコンポストの新技術

釧根営業所/標茶町字標茶817番地35☎(01548)5-3333•FAX(01548)5-1686





トップターンの特徴

●理想的な三角形のコンポストパイル

早期発酵の理想的な形状をもつ三角形のコンポストパイルを連続的につくり出すことができます。

●自在に対応できるオープンヤード方式 オープンヤード方式による低施設費、本機移動 が容易なコンパクトなデザイン。投資効果が高 く、低コストのコンポストを作ります。

● パーフェクトなコンポスト ミキシング

ミキシングテクノロジーから生まれた特殊形状の パドル付オーガーは、反転作業と同時に外側の 材料が内部に移動するパーフェクトなミキシング を行います。

RYOKUSAN

緑産株式会社

本杜/神奈川県相模原市田名3334番地 TEL(0427)62-1021 FAX(0427)62-1531 支社/北海道札幌市東区北9条東1-2 TEL(011)722-2001 FAX(011)722-7007 北見☎(0157)23-1332 枝幸☎(01636)2-3788 熊本☎(096)242-4631 札幌☎(011)722-2001 郡山☎(0249)25-2182 フリーダイヤル 0120-394106

8. 養豚の話題と展望

小 泉 徹

北海道立滝川畜産試験場養豚科,滝川市東滝川735 〒073

近年の養豚は全国的に飼養戸数の減少と一戸当 たりの飼養頭数の増加が急激に進んでおり、本道 においても飼養戸数は平成7年度は前年から14.8 %減少し920戸となっている10。長期的な豚価の 低迷、輸入豚肉の増加、公害問題等のわが国の養 豚が直面している厳しい情勢は, 小規模養豚農家 の廃業を促し、その一方で比較的規模の大きい農 家の多頭化をすすめているものと想像される。さ らに養豚業界の今後の進むべき道に多大な影響を 及ぼす決定が1993年12月に示された。GATTウル グアイ・ラウンド合意における輸入肉の関税率の 引き下げの決定である。豚肉については差額関税 制度は維持されたものの, 輸入基準価格を上回る 場合に適用される定率関税分については西暦2000 年までにこれまでの5%から4.3%に引き下げ、 また定額関税が適応される上限の輸入基準価格に ついても枝肉 1 kg 当たり482.5円から15%削減し 410円まで徐々に引き下げる内容となっている。 さらに牛肉の関税についてもこれまでの50%から 2000年までに38.5%に引き下げることとしており、 安価な輸入牛肉の供給量の増加が豚肉の消費量に 及ぼす影響も大きいといわれている。

こうしたなかで養豚農家が生き残るためには以前にも増して生産コストの低減, 価格以外の対抗策としての高付加価値化をはかる必要があり, まさに目前に迫った緊急の課題としてこれを打開するための技術を模索している。

比較的繁殖サイクルが短く多産な豚にとって、 選抜による種豚の改良は生産性向上のための確実 で効果の大きい技術である。全国各地で取り組ま れてきた系統豚の造成は利用の段階を迎え、近年 これらによるいわゆる国産ハイブリット豚生産が 定着しつつある。

施設・管理の分野では、省力化が図られ糞尿処理においてメリットが期待できる技術として発酵堆肥の上で肉豚を飼育する技術が多くの農家で採用されてきている。また、汚水量を低減しかつ豚の発育の向上が期待できるとしてウェットフィーダーが近年急速に普及した。

また疾病の排除を目的としたSPF豚生産は、生産コストや販売の差別化における有利性が認識され、また近年北海道においてもSPF種豚供給体制が整備されつつある状況から生産が拡大する気運にある。

これら注目され今後の養豚生産を安定的に発展 させるために重要と思われる技術について以下に 述べる。

系統豚の造成と利用

肉豚の生産において,雑種強勢と能力の補完を目的として品種の掛け合わせによる雑種生産が一般的に行なわれている。メリットを最大限活用するためには,安定した高い能力の種豚群を用いる必要があり,このため品種内でも遺伝的なバラッキが少なく高い能力を有した集団である系統豚を造成する試験が昭和45年より開始された。その後国や多くの都道府県で取り組まれ,平成7年現在では全国で5品種約50系統が完成している 21 。本道においても昭和58年より試験が開始され,平成元年に大ヨークシャーの系統豚「ハマナス 10 」,平成5年にランドレースの系統豚「ハマナス 10 」,不成5年にランドレースの系統豚「ハマナス 10 」が完成した。

表 1 系統豚の発育能力

	ハマナ	スW1		トスL1
	雄	雌	雄	雌
日増体重(g) TDN要求率 背脂肪厚(cm)	971 2.10 1.3	881 2.20 1.3	958 2.17 1.3	902 2, 25 1, 4

^{*}不断給与条件および生体重30~90kgの成績 (蒯献 1991³⁾、1994⁴⁾) い脚

表 2 系統交雑豚の組み合わせ別枝肉上物率

組合せ系統	$L_{k}XW_{h}XD$	$W_h X L_k X D$	$L_h X W_h X D$
上物率 (%)	57.5	55.6	65.7

^{*} 系統記号: Wヵ;ハマナスW1、 Lヵ;ハマナスL1、 Lォ;クニエル、 D;サクラ201 (滝川高計 1995⁵⁾)

これら北海道で造成された系統は、日増体重、 背脂肪厚、飼料要求率について改良が重ねられて おり、日増体重については雄が950gを超え雌で も900g程度の値であり、わが国の平均的な豚の 発育速度を大幅に上回る能力を示している。また 豚肉の格付けにおいて重要な背脂肪厚については、 90kg時で1.3cm程度であり脂肪蓄積が少ない特長 を有している(表1)。

「ハマナス」と他系統との相性試験⁵⁾において出荷枝肉の上物率は、全体の平均が58.3%および最も高い系統組合せで65.7%を示している(表 2)。道内の平成 6 年度における枝肉上物率は39.5%であり全国平均に比べても低い現状にあるが⁶⁾、「ハマナス」系統の利用は本道において上物率向上に大きく寄与するものと思われる。さらに、能力が一定しているために精密な栄養要求量を求めることが可能であり、こうした知見をもとに性別または季節別の栄養管理行なうことにでより高い成績が期待できる⁷⁾。

造成された系統豚は、維持・増殖の段階を経て 種豚として利用されるが、現在「ハマナスW1」 についてはホクレンの系統豚による交雑肉豚生産 事業の中でF₁母豚生産に用いられており、「ハマ ナスL1」は道内の指定種豚農場において増殖され一般種豚改良の素材として利用されている。

最近、国産豚肉流通・販売において競争力を高めるために、素豚、飼料、飼育方法等を工夫した銘柄豚の生産が全国各地で行なわれている²⁾。平成6年では21都道府県で30以上の銘柄が販売ルートに乗っているといわれており、これらのほとんどは自県または国や全農で造成された系統豚を用いたものである。系統豚のメリットはこうした利用方法によってさらに高まるものと思われる。

系統豚の利用が定着してきたことから、今後は 系統豚の安定的な供給が重要になってくるが、系 統の能力が維持される寿命は約15年といわれ、ま た系統の完成には通常基礎豚の導入から10年近く の歳月を要する。従って後継系統や新たな系統の 造成は長期的な視点を持って計画的にすすめる必 要がある。また改良目標についても次の時代のニー ズに合致したものでなければならない。「ハマナ ス」によって肉豚の発育および枝肉品質向上の目 的は果たされたが、今後は繁殖能力の向上や肉の おいしさの改良が重要なポイントになるだろう。 また効率的な系統豚の利用のため、寿命を延長さ せるための卵や精子の長期保存技術、造成期間を 短縮させるための新たな育成手法の開発が求められる。

発酵床による豚管理技術

ビニールハウスを利用し発酵堆肥の上で肥育豚を飼育する技術は、施設コストの安さ、糞尿処理の簡易さ、肉豚の発育向上等のメリットがあるといわれ^{83,93}、道内においても各地で利用されるようになってきた。この技術が導入されて20年ほど経過したが、多くの失敗事例を重ねるなかで、積雪・寒冷地域での利用のノウハウが蓄積され成功事例が報告されてきていることや、また近年の養豚情勢のなかで新たな施設投資が難しいこともこの技術の普及を推進しているものと思われる。

施設の構造は、近年さまざまな改良が加えられており統一されたものはないが、基本的にはピニールハウス等の簡易な施設の中にコンパネ、鉄パイプ等で豚房を作り、床材として豚糞堆肥にオガクズやもみがら等の副資材を加え発酵させたものを50cm程度敷き詰めたものである。このような構造のもので、一棟で50頭程度収容する施設であれば自家労働で施工が可能であり、2~3人で一週間程度で出来上がる。

大きなメリットのひとつである建設費については3.3㎡当たり2万円程度といわれ、一般豚舎の5分の一以下である。

もうひとつのメリットは糞尿処理の容易さにある。排泄した糞と尿は豚が歩くことで撹拌、切り返しされるため自然に発酵が維持される。従って日常のボロ出し作業は必要なく、糞尿の処理に特別な施設を必要としない。発酵状態が良好に維持されていれば悪臭や蠅の発生は少なく、使用済みの堆肥は完熟に近く土地還元も容易である。

豚房内は、発酵熱によって冬期間も豚房内の温度もさほど低下しないため冬期間でも暖房の必要はなく、豚の発育は豚舎内飼育に比べ同等かむしる優れることが多い。

発酵床管理施設はこのように多くの利点があるが、有効に利用するためにはいくつかの注意すべき点がある。床の発酵状態を良好に維持することは重要なポイントである。発酵温度が低下した床が回虫卵の温床になり、出荷豚の肝臓廃棄がかなり増加した事例も報告されている100。一度発酵が停滞した床を良好な発酵状態に戻すことは困難であるため、週に2~3回程度は切り返しや水分調整のための水や副資材の補給の作業が必要となる。特に冬季には外気温の低下に伴って発酵温度も低下するため注意が必要である。また床を調製するときにも糞を介して病原菌が侵入しないように十分発熱した完熟堆肥を用いる必要がある。

豚の衛生管理においても施設の消毒は不可能であるため、駆虫プログラムや豚のオールインオールアウトを徹底する必要がある。

豚糞と混合する副資材はオガクズ, もみがら, バーク等が利用でき, 最も確保しやすい資材を用いれば良いが, 床の調製とその後の水分調整にかなりの量を必要とするため, 計画的に入手しなければならない。

松田¹¹⁾は同様な施設構造のふたつの農場において床の発酵状態に差があることを示している。発酵床による管理技術は、設備投資が低額で施工が容易なためこれまでに本道でも多くの生産者に採用されてきている。しかしながら、床の管理が不十分なため状態の悪い床で豚を飼っているものや、すでにうまくゆかずにやめてしまった事例も少なくないようである。生産者が今までに経験したことのない床の発酵状態の調節が成功のポイントになることや、床の管理が比較的手のかかる作業であることがこうした現状の一因と思われる。

今後、北海道においてこの技術を定着させるためには、より管理を簡略化させるための技術改良や、冬季の床管理の方法や結露による環境悪化の対策など寒冷地特有の問題について解決が必要であり、これらをまとめた北海道版のより利用しや

すいマニュアルの作成が望まれる。

現状では発酵床施設はほとんど肉豚の飼育施設としての利用されているが、育成・妊娠期の豚への利用や、疾病防除対策として豚舎のオールアウトを行なうための一時的な飼育施設としての利用も検討されており、応用範囲の拡大も期待される。

ウェットフィーデング

ウェットフィーデングとは、飼槽に給水器をセットし、豚が飼槽のなかで飼料と水を混合し、液餌として摂取する飼料給与方式である。最初にアメリカで考案された後、ヨーロッパで改良されたタイプが日本に紹介され、国内メーカーでも数社から発売されている。ウェットフィーデング用の給餌器は比較的低額で、従来の不断給餌器と同様な飼養管理で飼料要求率の改善や汚水量の低減が期待できるとしてここ10年ぐらいの間に急速に普及してきた。

国内の研究機関のウェットフィーデングの試験¹⁰⁾からは、従来のマッシュ飼料用不断給餌器を用いた場合に比べ飼料摂取量、増体重は変わらないかまたは改善されたというものが多く、飼料要求率についてはほとんどが改善されている(表 3)。飼料が水と混合されることにより豚の採食速度が早まるため給餌器の競合が少なく一頭当たりの採食量が増加することと、水との混合で飼料のこぼしが少なくなることによる効果と思われる。

表3 ウェットフィーデングの発育成績

	ドライ フィーデング	ウェット フィーデング
頭数	10	10
日増体重(g)	835	912
飼料摂取量(kg/l)	2.60	2.75
飼料要求率	3.19	3.06

(野1 199112))

また汚水量については、飲水時の無駄なこぼし 水が減少することおよび給水ニップルでの遊びに よる水がなくなることによりかなりの低減がみられている(表4)。

糞尿処理においてとりわけ汚水の処理は処理施設の設置や稼働にはかなりの費用を要するため、生産者にとって負担の大きいものとなっている。北海道養豚研究会が平成3年に実施したアンケート調査では、47%(141/313戸)の農場が尿汚水の処理施設がないと回答している130。今後汚水処理施設の整備は当然必要であるが、費用を低減する技術としてのウェットフィーデングのメリットは大きいと思われる。

SPF豚生産技術

わが国の養豚において,外国の優良種豚の導入 は生産性の向上や種豚改良に大きく貢献したが, 同時にこれまでわが国になかった病気を持ち込む ことになった。また大規模化し効率を重視した飼 養管理は病気の発症や蔓延を助長している。こう した疾病が生産コストの増加や労働生産性の低下 に与える影響は大きく,村田¹⁴⁾によれば豚疾病に よる経済損失の総額は昭和56年で1,686億円に上 り,豚の総生産額の21%に当たるとしている。ま た一度農場に侵入した疾病の排除はきわめて困難 である。そこでこうした慢性病による損失をなく すことを目的に畜産目的のSPF豚生産に関する研

表 4 ウェットフィーデングの糞尿量

	ドライ フィーデング	ウェット フィーデング
頭数	3	3
日増体重(g)	739	810
飼料摂取量(kg/l)	2.50	2.46
糞量 (kg/l)	0.88	0.94
尿量 (kg/l)	8.22	9.54
飲水使用量(ℓ/l)	90	20

(野1 1991¹²⁾)

究がすすめられてきた。

畜産目的のSPF実用化の取り組みは昭和40年台より始まったが、当初なかなか普及は進展しなかった。しかしながら薬事法の改正により配合飼料への抗生物質添加が規制されたことやオーエスキー病の蔓延、消費者の「安全性」のニーズの高まりなどをきっかけにして徐々にSPFが認められ、さらに先駆的にSPFに取り組んできた関係者によってSPF養豚のメリットが実証されてきたことから、ここ数年で急テンポで普及している。平成5年のSPF母豚数は115,233頭であり、平成元年の1.7倍に増加しわが国の約11%のシェアを占めるに至っている「5」。

SPF(Specific Pathogen Free)豚とは、特定の病気を持っていない豚を意味する。現在日本SPF豚協会では、畜産目的のSPF豚を生産性を阻害し排除が困難な疾病を持たない豚と定義し、マイコプラズマ性肺炎、豚萎縮性鼻炎、豚赤痢、トキソプラズマ症、オーエスキー病の五つを特定疾病として指定している。

SPF豚の生産は次の手順で行なわれるい。まず帝王切開や子宮切断により病気をまったくもたない素豚(プライマリーSPF豚)を作出し、次にこれを他の豚から隔離して一定期間人工哺乳した後、衛生的に管理された施設で種豚として育成する。これ以後は自然分娩させて増殖し、種豚としてコ

マーシャル農場へ導入して肉豚の生産を行なう。 豚の流れは一方向が鉄則でありSPF原種豚農場を 頂点に生産ピラミッドを形成する。

北海道においても、ホクレンが平成3年にピラミッドの頂点となる「滝川スワインステーション」を建設し、「ハマナスW1」をはじめとする系統豚をSPF状態で維持・増殖し肉豚の生産農家に配布している。SPF豚生産では種豚の流れが一方向であるがゆえに、能力の優れた種豚を安定的に供給できる体制が不可欠である。この意味で道内に系統豚をSPF化し種豚供給できる体制が整備された意義は大きい。北海道におけるSPFコマーシャル農場は現在商系と農協系をあわせても3戸程度であるが、今後SPF転換を予定している農場もあり拡大する情勢にある。

SPF生産への転換方法にはいくつかのパターンがある」の。既存の豚舎と別の場所に豚舎を新設し一気にSPF豚を導入するものは、経営の中断がなく安全な方法であるが設備投資は多大になる。既存畜舎を利用する場合、既存豚をオールアウトし洗浄・消毒期間をおくことでSPF施設に転換が可能であるが、オールアウト後SPF肉豚が出荷できるまでの期間は無収入になるため生産者にとっては不安が大きい。変換を豚舎単位で逐次行なう方法は経済的なリスクが少なく注目されているが、病気が侵入する危険性が高いためより安全性を高

表 5 北海道におけるSPF転換農家の技術事例

	転換前	転換後
母豚常時飼養頭数(頭) 母豚一頭当たり	18	54
分娩回転数 (回/年) 哺育開始頭数(頭/年)	2. 25 25. 4	2.46 29.6
肉豚販売頭数(頭/年) 育成率(哺育~離乳)(%) 肉豚事故率 (%)	$20.7 \\ 84.6 \\ 3.6$	26.0 89.9 2.2
内脉争以平 肉豚飼料要求率 枝肉上物率 (%)	2.82 48.3	2.68 33.9
肉豚一頭当たり衛生費(円)	512	268

(オクレン割べ 199516))

めるための検討がなされている。安全で簡易な変 換技術の開発はSPF普及にとって重要な課題であ る。

SPF化による病気の排除は、生産現場のあらゆ る場面で恩恵をもたらす。表5に北海道において SPF転換したコマーシャル農場の転換前後の成績 を示した16)。衛生費は大幅に減少し、肉豚の飼料 要求率や損耗率も大きく改善されている。さらに 母豚の繁殖サイクルも順調に経過することから, 分娩回転数も向上し母豚当たり年間26頭の肥育豚 を出荷している。この値は豚の生理的な限界に近 い。また数字には表れないが、日常の疾病対策に 要する労働時間の短縮や精神的な苦労が無くなる メリットも大きいと思われる。なお肥育豚の上物 率が低下しているが、これは発育速度が早まった ことにより脂肪が過度に付着したためであり, SPF環境に適した脂肪蓄積の少ない資質の種豚を 用いることで解決される問題である。またSPF豚 の肉質についても評価は高く、渡辺ら18)による 「ハマナスW1」をSPF化した豚肉の官能検査の 結果では,柔らかさや味について一般豚の評価を 上回っている(表6)。

SPF豚の飼養管理において、飼育方法について はプライマリーSPF豚の哺育期以降は基本的に一 般豚と変わらない。しかしながら衛生管理につい

ては、SPF農場と外部とは車両、資材、器具類お よび人の出入り等について一定の規制が必要で, 施設についてもこれらの規制が可能な配置でなけ ればならない。また農場内でも豚の移動を一方向 とする等の対応が必要である。こうした規制は生 産ピラミッドの頂点に近いほど厳密に行なわなけ ればならない。またピラミッドの頂点の原々種農 場、原種農場は疾病の定期的なチェックが義務付 けられる。

衛生管理の基本技術は同じであるが、実際の対 応は各々のピラミッドで独自の基準を設け下部の 農場に指導している。また各コマーシャル農場に おいても立地条件やどれだけ設備を充実されるこ とが可能か等により個別の対応がとられている。

SPF豚生産技術は従来の豚の管理の概念とはか なり異なり、生産者においてもSPF豚管理につい て正しく理解したうえで指導を実践する姿勢が成 功の大きなポイントとなる。また基本的な技術は 確立されているものの,北海道に本格的なSPF生 産が開始されてから日も浅く,実際の生産現場に おける技術の蓄積が少ない。このため今後の普及 にあたっては十分な指導体制で臨むとともに現地 における長期的な調査が不可欠であろう。

国内の養豚生産においてここ数年は、安価な輸 入豚肉の攻勢にいかに対抗するかが最も重要な課

表 6	SPI	F豚肉	の官能検査成績

SI	P F 豚肉	一般豚肉	差
世 り を り を り や り で も り や り で れ 質 か り の め が り や り や り の り た り り り う り う り う う り う り う う り う り た う り と り と り と り と り と り と り と り と と と と	3.0 3.2 3.5 3.4 3.0 3.4 3.0 3.3	3.0 3.1 2.6 2.7 2.5 2.6 2.8 2.7 2.9 2.7	ns ns ** * * * * * * *

^{*1)} パネラー18名による5段階評価法
*2) *:p<0.05、**:p<0.01
(拠 他 1994¹⁸⁾)

題である。また着実に規模拡大が進んでおり、これに起因した問題が今後表面化してくるものと思われる。

生産段階ではコストの低減を図り足腰の強い経営を確立することが急務であり、あらゆる方面からこれを実現するための努力が払われるだろう。 また生産と流通・販売が一体となった豚肉のブランド化が一層進むものと想像される。

系統豚の利用やSPF化はこうした生産方向を支援する重要な技術である。特にSPFに関しては、生産段階でのメリット、流通業者や消費者の評価や期待の高さから、国内養豚が輸入肉に対抗し得る最も期待の大きい技術と考えられる。しかし技術面や普及体制について解決すべき課題が残されており、今後の早急な対応が期待される。

また大規模・集約管理の経営において、糞尿の 処理や飼育密度の増加にともなう環境悪化、多頭 管理の中での衛生管理はさらに重要な課題となる ことが予想される。この意味で発酵床飼育やウェッ トフィーディングを取り入れた低コストの糞尿処 理システムの開発が急がれる。また最近アメリカ で早期離乳とオールイン・オールアウトを柱とす る管理技術が、衛生状態のコントロールに最も投 資効果が高い方法として主流になりつつあること が雑誌や講演で紹介されているが¹⁹、わが国にお いても多頭化に対応した衛生管理技術として注目 される。

養豚においても後継者問題は深刻であり、不安な養豚情勢に加えて、「3 K」といったマイナスイメージが経営の委譲を困難にしていると思われる。このため今後はゆとりのある生産や魅力ある生産環境を達成するための技術の追求も必要である。特に新たな関税制度を技術導入や経営努力で切り抜けた西暦2000年以後にはその重要性は増すだろう。養豚の安定的な発展のためには養豚をより魅力ある産業に変換し、後継者の確保を図ってゆかなければならない。

参考文献

- 1) 北海道農政部:北海道の酪農・畜産データブック'95, (1995), ディリーマン社
- 社団法人日本種豚登録協会:系統豚を利用した銘柄豚の生産及び流通の現状と今後の方向 (優良種豚総合利用体制整備事業)(1994)
- 3) 北海道滝川畜産試験場:大ヨークシャー系統 豚「ハマナスW1」の造成に関する試験,平 成2年度北海道農業試験会議資料(1991)
- 4) 北海道滝川畜産試験場: ランドレースの系統 造成に関する試験(補完成績),平成5年度 北海道農業試験会議資料(1994)
- 5) 北海道滝川畜産試験場:ハマナスW1を利用 した系統交雑豚の生産方式確立試験,平成6 年度北海道農業試験会議資料(1995)
- 6) 社団法人日本格付協会:平成6年格付け結果の概要(1994)
- 7) 北海道滝川畜産試験場:系統交雑豚に対する 性別・季節別飼料給与方式 平成4年度北海 道農業試験会議資料(1993)
- 8)全農飼料部:発酵床利用ハウス型豚舎による 生産技術体形作成の手引(1988)
- 9) 土居 昌次郎:発酵床ビニールハウス豚舎に おける肉豚肥育,北海道養豚研究会報,21巻 3号 24-31 (1990)
- 10) 渡辺 亨:モミガラ発酵床養豚場における肝 白斑症の実態と防除対策,養豚界,28巻9号 105-109(1993),チクサン出版社
- 11) 松田 従三:発酵床養豚による環境保全の可能性,日本家畜管理研究会誌,第31巻別号 19-21 (1995)
- 12)農水省畜産試験場:平成3年度 豚の問題別 研究会資料(1992)
- 13) 北海道養豚研究会実態調査委員会:北海道の 養豚実態調査第一次調査報告書(1991)
- 14) 村田富夫: 豚疾病による経済的損失(2), 畜産 の研究, 38巻, 299-302 (1984)

- 15) 海老 成直:わが国におけるSPF養豚の展開 過程とその将来,北海道養豚研究会報,27巻1号 1-7 (1995)
- 16) 佐々木 春男: SPF養豚の取り組み(転換前と転換後), 北海道養豚研究会報, 27巻1号 8-12 (1995)
- 17) 波岡 茂郎, 柏崎 守: ピッグヘルスコント

- ロール, 149-173(1985),チクサン出版社
- 18) 渡辺 孝博ら:ハマナスW1のSPF豚の肉質 に関する研究,北海道養豚研究会報,26巻1 号 29 (1994)
- 19) Joe Connor 他: SEW (分離早期離乳法) の今,養豚界,30巻9号 29-41 (1995), チクサン出版社

21世紀の家畜管理を考える <シンポジウム>

ī

家畜の精密管理はどこまで進むか

伊 藤 稔

農林水産省北海道農業試験場、札幌市豊平区羊ヶ丘1番地 〒062

はじめに(家畜管理の考え方)

ここでは主として酪農における家畜管理につい

て考えることとする。

三村・森田の 「家畜管理学」(養 賢堂,東京)によ れば,家畜管理の 根本は

①畜産における 真の生産者は家畜 であること。

②家畜の生産は 家畜の環境との相 互作用の中で営ん でいる生活の中か ら産み出されるこ と。



図1 家畜の生産と管理 (三村 耕原図)

③家畜の生活は

管理者の管理労働のもとで営まれるものであること。を認識することにあり(図1),家畜管理の目的は「その環境(物質的な諸条件)とのかかわりの中で家畜の生理・生態・行動を理解して、家畜に快適な生活を営ましめ、これに寄って家畜の生産効率を最高にすることを期待すること」としている。

これらは独立した経営体が行う家畜管理の根本と目標を極めて明確に表現している。

1. 畜産業の中の家畜管理

一方,産業としての畜産業は,生業として各農 家の収益が守られなければならないと同時に,実 儒者に対しては、量的にも質的にも価格的にも消費ニーズに見合った畜産物を安定して供給する使命がある。

1950年代後半から、畜産技術はより集約的な畜産(Intensive Animal Production)に向かって変化した。これに対応して家畜管理技術も舎飼技術の一般化、圃場生産物の量的増大、各種副産物などの飼料資源開発、飼料の貯蔵利用技術開発を背景に

- 1) 管理の機械化・施設化
- 2) 管理の省力化
- 3)環境の制御
- 4) 一連の管理作業のシステム化

を進めて来た。しかし、集約的な畜産を強力に進めてきた結果、現在では<u>畜産公害や家畜福祉問題</u>をもたらしこれまでの集約的な管理方式に対する 反省の気運が高まっている。

集約的な畜産に対して粗放的な畜産(Extensive Animal Production)の考え方があり、最近では集約的な畜産に対する反省から放牧に代表される従来の粗放畜産の技術の見直しが行われている。しかし、現段階では生業として成り立つ経営体はあっても数は少なく、産業的に牛乳生産の中核を担うまでには成熟した技術とはなっていない。

すなわち、今日的には単に個別の経営体が生業として行う家畜管理のみならず、内外からの各種の圧力の中で産業として行き残って行くためにはどのようなタイプの畜産が必要か、そしてそこではどのような家畜管理技術が求められるかが問われている。

北海道では、これまで畜産、特に酪農においては国内的には優位な条件が揃っており、さらに不足払い制度等に代表される保護政策もとられてきたが、国際的にはまだ十分な生産力を持つにいたっているとはいえない。

2. 家畜管理の過程

三村らは家畜管理を大きく図2のように分類して各論を詳細に検討している。

これまで集約的、粗放的を問わず上記のそれぞれについて、より精密な家畜管理のための研究・技術開発が積み重ねられてきた。しかし、今後の家畜管理はこれに止まらない範囲について考慮する必要が有る。

一般に生産管理は図3に示した過程で行われる。 すなわち、家畜を観察(多くは計測を伴う)し、 その結果(情報)を分析して現状を把握し、例え ば不都合があればその原因をあるいはこのままの 状態が続けばどうなるかという未来を予測し、管 理のための対策を考え、実行することになる。そ

一般管理

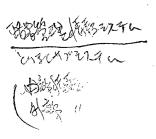
して、実行結果を家畜の反応として更に観察し、 次のステップの管理のための情報とする。そして、 家畜管理の精度向上に関してはこの全過程の精度 を向上させる必要がある。

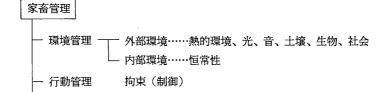
3. 個別過程の精密化

過程全体を精密化するには、先ず個々の過程を 精密化する必要がある。

1)観察の段階

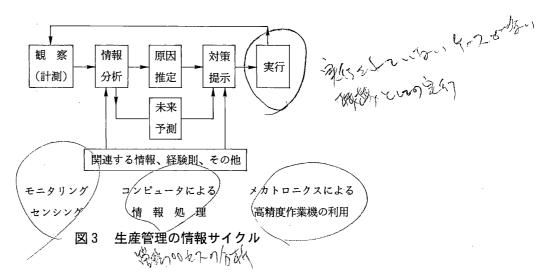
この段階は、日常管理の中で、毎日家畜に接しながら行われている。気象条件などの外部環境については比較的安定した計測法が確立され、また経営外からの情報収集によっても必要な情報は入手出来る。最も肝心な「家畜」については、乳検データや代謝プロファイルテストなどによる内部環境の変化についての観察がシステム化されつつあるが、今後より充実したシステム化が期待される。





2501-1040h.

図2 家畜管理の分類(三村・森田の「家畜管理学」)



2)情報分析,原因推定,未来予測(情報処理) 観察結果(すなわちデータ)を分析し,関連し た情報と合わせて原因推定や未来予測などの次に 述べる対策提示に必要な情報に処理する過程であ

る。

付表1に家畜等を観察して得られるデータあるいは情報,それらに変化があった場合の影響したと見られる要因・事項及びデータの変化から次ぎに考慮すべき事項と対策について,幾つかの事例を(教科書的)に示した。このような教科書的知識についてはソフトウェアに組み込むことによって警告を発したり場合によっては対応を指示することができるまでに良く体系化された知識が多く,各種のソフトウェアが開発されている。ソフトウェアに状況については幾つかの報告が有るので(例えば伊藤 稔,畜産関係パソコンソフトウェアの現状,畜産コンサルタント,1995年5月),ここでは触れない。

しかし、ソフトウェアは畜産における多くの分野の知識の集大成と言えるが、現状では実用レベルに達しているソフトウェアの数は少なくまた分野にも偏りが見られる。

また,この過程で必要な情報の所在と横断的情報利用の必要性については後述する。

3) 対策提示

対策提示の過程は同時に実行のための意思決定 の過程でもある。従来この過程はマニュアル化の 方向で進められ、多くは指導機関等が作成して提 供してきた。 一方、提示された対策は実行されてはじめて効果を発揮する。対策が実行されるには、実施者(酪農家)がその内容を理解して初めて効果的に実行される。しかし、最近のように経営の多様化が進むとこの手法のみでは限界があることが次第に明らかになってきている。これを飼養標準を応用した飼料の給与を例にして示すと図4のようになる。

従来(いまでも), 飼養標準では養分要求量を 数表で、また養分要求量を利用する場合の留意点 を文章で示してある。これを実行するための各種 講習会等が開催されているが、その全てを理解す ることはなかなか困難であり、その対策として 「飼料給与基準」が作成されてきた。飼料給与基 準はいわばその地域で多く使われている各種の飼 料資源をもとに家畜の状態別に作成した給与メニュー 例である。すなわち飼養標準の実行のための一種 のマニュアルである。しかし、飼養標準に示され た条件を満たさない飼料を給与していた農家では 効果があっても, 飼料資源の種類や家畜の能力の 向上など、飼養条件の変化には即応できないとい う欠点を持っていた。このようなマニュアルを作 成した時点での前提条件の「変化に対応できない」 という点は飼料給与基準のみならず一般にマニュ アルの限界である。

これに対応して、最近では養分要求量を数式で示すことにより、パソコン等を使って給与メニューを作成するようになって来た。このことにより、飼養条件の変化に対応した給与メニューを簡単に提示できるようになり、給与メニューの比較検討

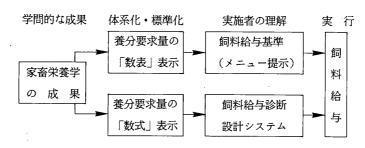


図4 技術の標準化・マニュアル化の例(日本飼養標準)

が容易になった。しかし、これとてもおのずと限 界がある。その一つは飼養標準そのものが持つ限 界でもあるが、情報処理技術的には飼養標準の実 行をより高精度化しようとする場合に不可欠な、 「文章で示してある養分要求量を利用する場合の 留意点」をコンピュータに組み込むことが困難な 点にある。

これについては人工知能を使ったシステムの開発が試みられているが、未だ完成していない。人工知能を応用したシステム開発は、実用性についての検討が必要であるが、一方、現在の栄養学あるいは飼料学に知識の体系化と教育のための手法としても重要である。

この過程で、もう一つの問題は、意思決定システムの研究・開発はその成果が見え難いと言う点である。農業関係の情報処理研究の中で通信等による情報収集・処理・意思決定に至る過程は重要な研究問題であるが、対応は十分ではない。

4) 実行

現在,搾乳ロボットに代表されるようなメカトロニクスによる高精度作業機の開発・利用が進められている。これに関しては出版物もあり、また本日の講演の中でも専門家が触れられるとおもうので詳細はそちらに譲ることとする。

また、この過程は研究・開発の成果を実際の作業機等の「モノ」で示すことが出来る上に、実施者である農家が直接利用出来ることから、対策提示の過程よりも成果がわかりやすいと言う特徴がある。

4. 管理過程全体の精密化

いうまでもなく上にあげた各過程それぞれが精密さを高めることは重要であるが、他過程とは無関係に局所的に精密さを高めても、他の部分の精密さが不十分であれば家畜管理全体としての精密さは高まらない。どの部分の精密さが全体の精密

さを引き下げているかを検討し、そこを集中的に 研究開発することが重要であるが、現在までその 検討が十分行われているとはいえない。その原因 の一つに、図3に示した管理の過程の間の情報伝 達がうまく行っていないことが挙げられる。ここ では各過程の連携のための一つのキーテクノロジー である電子的な個体識別技術について述べる。

1) データと情報

データとは、まだ特定の目的に対して評価されていない単なる諸事実の集まりであり、これを一定の手順によって処理・加工することにより、特定の目的達成に役立つ情報が生産される。一方知識とは、この様な情報が蓄積されて、「ある特定の目的の達成に役立つように抽象化され一般化された情報」だといえる。従って、ある特定の目的(ここでは家畜の管理)を達成するために役立つ情報が良い情報と言うことになり、情報の価値はユーザーが決定することになる。

一方,コンピュータによって高度に処理された質の高い情報が,通信網によって時間と空間を越えて流通し、その情報を誰もが選び、共有することが出来る社会、すなわち情報化社会が進展しつつある。このような情報化社会で取り扱われる情報の内、営農活動にとって意味のある情報が営農情報である。

2) 農場内データ蓄積の現状

営農情報の内、もっとも根本的な情報は「農場内」情報である。これについては「観察の過程」で述べたように徐々に整備されつつある。個体識別についてもフィードステーションでの個体別飼料給与やミルキングパーラーにおける個体別乳量データの把握などに、電子的な個体識別が利用され、情報収集に威力を発揮しつつある。

農場内情報がある程度整備されていれば「農場 外」から入手した情報も有効に活用できる。

(3 ∖農場外データ蓄積の現状

「農場外」の情報の利用については気象や市況に関する情報等を入手し、処理・利用している事例やその提供システムの事例は数多く報告されている。しかし、これらの多くは酪農や畜産以外で蓄積されている情報である。現在、酪農家に多少ともかかわるような酪農における「農場外」情報を何処が蓄積しているかを大雑把に見てみると次のようになる。

- ・生乳の集荷・販売に伴う酪農家個別の出荷乳量,乳成分情報,乳業メーカー別の出荷乳量等の情報は指定団体や生乳検査協会に蓄積されている。
- ・乳牛の改良に必要な育種情報が家畜改良事業団に収集・蓄積されている。
- ・飼養管理技術を構成する各種の研究成果,現 地事例などは普及組織と農協に蓄積されてい る。
- ・飼料と設備・機械等の販売が農協と商系の販売会社によって行なわれ、販売時点から一定の技術情報が得られる。
- ・飼料分析と土壌分析は農協や行政, 商系の販売会社によって行なわれ, データが蓄積されている。
- ・乳牛の健康・疾病管理に関する情報は行政 (家畜保健所)や農協(共済連)に蓄積され ている。
- 信用事業が系統農協によって行なわれ、個別 農家の経営情報は単位農協に蓄積されている。
- 個別農家の経営分析が普及組織、畜産会、農協の3者で行なわれ、分析のもととなった情報や分析結果などが蓄積されている。
- ・新しい試験研究成果が国公立あるいは民間の 試験研究機関、大学等で行なわれており、過 去の成果を含めて蓄積されている。
- ・経営内で発生している情報の収集と省力的な 電子化についても個々の団体等が独自に行っ

ている。

問題点は明らかに、データや情報が相互に関連なく蓄積され、それぞれの中では通じても外のシステムとは通じ合えないようなコードや情報処理体系を作り上げてきている点である。これは、酪農の情報化が「電算化」しやすいところから、しかも各団体等の業務の合理化・省力化のために始まったことや、電算化の始まった時期のコンピュータの能力から考えればやむを得ないことであるが、これだけ各分野が電算化されてくると蓄積されたデータやプログラムの間の重複や不整合が表面化してきている。

4) 畜産農家の情報利用形態の変化

一方、畜産農家における情報化の経過を見ると、主に飼料計算からスタートした事務用大型コンピュータによる計算サービス、から始まりポケットコンピュータの利用による技術指導の経過を経て、パソコンブームとパソコンクラブの増加で見られるようにいわば草の根的な動きが活発である。1991年の段階でさえ酪農家の約10%はなんらかの形で「パソコン」を利用している。

これらの農家の情報ニーズおよび得られた情報の使い方は必ずしも一律ではないが、共通している点は既存の団体等が提供している情報に加えて、さらに幾つかの情報源から入手した情報を自分なりに利用しようとし始めている点があげられる。

このように、意思決定しなければならない問題が増えてくると情報源は多様化し、ユーザーは与えられたいわば受け身の情報のみではなく、幾つかの情報源から自ら入手した情報を自分なりの加工するようになってきている。

5. 横断的データ利用のために

多くの農業情報システムでこの問題に気がつき その是正のための再構築が企画されている。この 再構築に当たって、従来のような業務ごとの省力 化を目的とした情報化ではなくそれぞれのシステムの持つ特有の情報やデータの相互利用が重要になっており、データの守秘義務と並んで相互利用のためのデータの性質を表すコード体系の整理が必要になってきいる。

1)個体識別コードの統一

情報交換の基礎となるコードは個体識別コード である。乳牛個体を表すコードとしてよく使われ ているものに、県コード、地域(組合)コード、 農家コード、家畜コードの全てまたは一部を組み 合わせたものが多い。家畜コードとして生年月日 を用いるなどしている例のあることからも判るよ うに、コードの作成者はユードに出来るだけ意味 を持たせ、多くの情報を盛り込もうとしてきた。 このため、それぞれの事業あるいは団体で独自の コード体系を作り上げて利用しているのが現状で ある。しかし、コード体系が互いに関連なく個別 に設定されてきたことが、コードの互換性を失わ せ事業間、団体間でのデータ交換を妨げる一つの 壁となっている。これはデータの横断管理、相互 利用の点からも早急に規格化することが必要であ る。特に、県コード、地域コード、組合コード、 農家コードなどは単に家畜の登録や管理以外にも 多くの場面で利用されているので早急に規格化、 標準化に向けての話し合いが必要である。

このようにコード体系の最も複雑でかつ管理しにくい部分は家畜(動物)の個体識別であり、この管理の簡略化のための技術開発としてデータキャリアシステムの利用があげられる。

2) データキャリアシステムとは

データキャリアシステムは移動する物体に装着されて識別コードなどその物体に関する情報(データ)を運ぶ(キャリア)システムで、大きくは質問器(読み取り器等と呼ばれる)と移動体に装着するマイクロチップ(データキャリア、応答器等

と呼ばれる)から構成された電子機器のことである。データキャリアシステムには多くの方式があるが、その詳細は省略する。

このマイクロチップを家畜の個体識別コードなどのデータを回答するよう調製(書き込み)して家畜に装着(現在は皮下に装着)すれば、質問器を適当に設置することにより個体識別が容易にかつ正確になり、耳標の破損や汚れなどにより読み取り不能になるなどの現在の個体識別方法の問題点の多くを解決できる。

この事により、畜産経営内では家畜の個体別自動管理が容易になる。また、家畜の登録事業などのデータのネットワークでの活用や生産流通の各段階での個体識別が容易になる。

しかし、このシステムの畜産への応用に当っては、解決しなければならない問題がいくつかある。その第一は、書き込む個体識別コードの統一である。これを勝手に書き込まれてしまうと個体を識別できなくなってしまう。また、家畜への装着方法も検討しなければならない。

3) 国際化への対応

また、国際化の進む中では書き込むべき個体識別コードの国内のみ統一はあまり意味がなく、国際的な規格の設定が求められている。

データキャリアの規格については大きく二つの問題が有る。一つはデータキャリアそのものの性能,表示コードのフォーマット等に関する規格であり,いわゆるハードウェアとしての規格に相当する。これはISO(国際標準化機構,International Organization for Standarization)で検討が進められている。この規格統一も多くの問題を含んでおり難航していると聞いているが,この将来的にはこの規格を利用することが有効である。ハードウェアとして規格統一については省略する。

4) 今後の方向

もう一つの問題は、データの読み取りやデータ 読み取り後の処理手順等、いわゆるソフトウェア に関する規格の標準化である。これは、データキャ リアによる個体識別を利用した家畜登録、家畜管 理の自動化や精度の向上に必要なバックヤードの コンピュータシステムの設計や情報の相互利用な どとも強く関連している。この問題も大変複雑な 問題を抱えている。

わが国では、畜産用電子器材の開発に対する関心が比較的低く、現在皮下装着用マイクロチップを製造しているメーカーはない。しかし、畜産技術協会を事務局とした畜産用データキャリア開発推進委員会で利用技術の検討が、また平成4年10月に設立された畜産用電子技術研究組合が、ISOの規格作成の進行にあわせてハードウェアの開発を開始している。さらに、農林水産省改良センター十勝牧場では平成2年から外国製データキャリア、平成6年からは国産の試作品について皮下装着調査が肉用牛、馬を使って行われている。

今後の発展が期待される新技術である。

終わりに

「家畜の精密管理はどこまで進むか」という題をいただいたが、図3のフローに従えば、現状の「観察」と家畜管理技術の抱える問題の「原因推定」が中心となってしまい、「どこまで進むか」という「未来予測」には十分な対応が出来なかった。

最近「方式」にもなったニュージーランド等のオセアニア諸国、あるいは努力目標だったEC諸国はそれぞれの国土の利用に最もマッチした畜産を築き上げてきている。これらの国々の行っている放牧にしろ舎飼にしろ、家畜管理技術はそのような条件の中で構築され、精密さを追求してきたものと考えられる。また、都府県の酪農家戸数は全盛期の約10%まで減少している。しかも、多くの酪農家は酪農をしなくとも、あるいは酪農をしない方が収益の多い地帯に立地しながら、そしてその中で多くの問題を抱えながら彼らなりに技術の精密さを高めてきている。

畜産は耕種部門・食品加工部門等多くの部門との結合により、土一草・穀実・副産物一家畜一土という有機的な循環を構築し環境保全とその地域の総合的な食料自給力の向上めざす主たる担い手である。そして、その中心的な技術である精密な家畜管理とは単に家畜生産を高めるのみではなく、総合的な食料生産を高めることが目的であり、そのためにはその地域地域の合理的な土地利用体系に基盤を置いた畜産技術体系の中に位置付けられ、評価されるべきものであろう。

最後に「対策提示」らしきことを示すとすれば、 他国や都府県に学ぶこと、あるいは相手を知ることは極めて重要であるとしても、技術の直輸入ではなく、最終的には北海道型の家畜管理技術の構築は北海道のみが作り上げうるものである。そしてその精密さの向上は、他部門との連携協力如何にかかっているものといえる。

> がなななられて プロセス多のパーツ、そので見るなせ

付表 1 経営内部で発生するデータ、情報(牛群管理から得られる情報)

得られるデータ	データに影響する	データから次に考慮
および情報	要因・事項	すべき事項・対策
D牛舎内気象関連		
気温、湿度、風など	牛舎構造	牛の体温、呼吸数などの変化
		(週1回位測定、気温との関
		生体側の変化は何度から?
		高体温の持ち越しは?)
牛の体温の上昇	牛舎内気象条件	暑熱対策実施時期の決定
	餌の質	
	乳量	
高体温の持ち越し	夜間牛舎内気温の	乳量、乳質との関連
	低下不足	餌の食い込みとの関連
	餌の発熱量多	→乳量、乳質
	·	具体的暑熱対策実施
		
2)飼養関連 乳量、乳質	知 复免 阳伏松士	大野の北京 敏雄乳雨
孔里、孔貝	餌、気象、個体能力、 乳房炎、搾乳管理	牛群の改良、繁殖計画、 搾乳管理の改善
餌の消費量	孔房灰、搾孔百埋 質、気象条件、乳量	作れ自母の政告
自給飼料の質	負、対象条件、孔量 作物の適不適、気象、	
日和助料の資	作物の週个週、気象、 土壌条件、栽培技術、	
	」 一 調整方法	
疾病の種類	一	淘汰、ワクチン、初乳
(乳房炎、下痢など)	管理の失敗	衛生管理プログラム、
(40/30X) 1741 A C)	日本の大阪	管理の改善
個体の病歴		衛生管理プログラム、淘汰
牛の導入	 季節、導入元、	牛群能力の改良、
100470	新成 等八元、 輸送方法、育成技術	疾病の持込み
牛の行動		次州の行及の 立位と座位の比→快適度
1 42/11 39/		フリーストールなら頭数と
		ストール数のバランス、
		餌場の広さとのバランス
		対物の広でこのハブノス

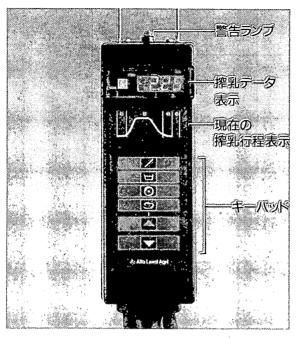
家畜の精密管理はどこまで進むか

付表 1 経営内部で発生するデータ、情報(牛群管理から得られる情報、つづき)

得られるデータ	データに影響する	データから次に考慮
および情報	要因・事項	すべき事項・対策
③群改良と繁殖関係		
◎個体毎		
授精日	ボデー・コンデション	·
(発情回帰の日数)	分娩状態	·
発情の強弱	餌、気象(高温)	
受胎までの授精回数		淘汰対象
分娩日		乳量カーブ
分娩回数 (産次数)		淘汰対象
産子の能力	母牛の能力、	淘汰対象
(個体乳量の変化)	種牛の能力	種牛選択の良否
◎群として		
発情回帰のばらつき	飼養管理	大→管理に問題
発情の強弱	餌、気象、管理	弱→餌、管理、気象に問題
分娩間隔	授精回数と	管理の改善、発情発見能力
	そのばらつき	
乳量の変化	餌の変化、季節変化	産乳能力の改善、
とばらつき	産次の不揃い、	牛群の改良
	分娩後日数	
群構成		経営の発展、縮小

Alfa Laval Agri





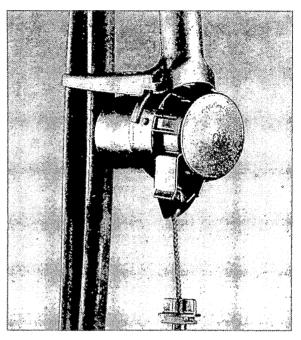
- 自動離脱
- ●ミルクメータ
- ●電子パルセータ
- デュオバック

4つの機能を、

これ]台に集約!

SDD流量BBB 制御館到

乳牛個々の泌乳パターンに合わせて、搾乳 真空圧、脈動速度や比率、クラスタ離脱を 自動制御します。



離脱シリンダが消えた! アルファ特許の バキュームモータを採用。

従来のバキュームシリンダではなく、バキュームモータにより離脱コードを巻き込む方式を採用。スムーズで確実な、クラスタ離脱を実現しました。

"全く新しい自動離脱ユニット"

ミルクマスタ



ミルクマスタ付アルファライン

ミルクマスタとアルファラインの 組合せにより、ミルキングユニット の運搬や手作業によるユニットの 取り外しなどの、作業負担が削減 できます。 次世代への酪農をデザインする

ませず 新産施設

ナガセ機械販売株式会社

大阪営業所 〒550-91 大阪市西区新町1-1-17 TEL06-535-2566 FAX06-535-2577 東京営業所 〒103 東京都中央区日本橋小舟町5-1

TEL0196-41-5600 FAX0196-41-5536. 営業所 〒002 札幌市北区篠路町太平163-1 TEL011-772-8481 FAX011-772-8483

. 営業所 〒090 北 見 市 小 泉 442-4 TEL0157-61-7031 FAX0157-61-7037

搾乳ロボットの現状と将来

新出陽三

带広畜産大学,帯広市稲田町西2線11 〒080

はじめに

広い牧場で乳房を微かに揺らしながら草を食む 牛の群れは,人々の心を和ませる。牛や自然との 触れ合い,家族が協力しながら行う作業など沢山 の魅力が酪農業にはある。近年の酪農は高泌乳化 と多頭数化,酪農業は他産業と競っている。これ らのことが酪農家に過酷な労働を強い,糞尿公害 を生み,酪農業は魅力のない産業と陰口を言われ る原因となった。農林水産省の調査によると成人 男子1日あたり年間労働時間は,飼育頭数30頭以 上で2,765時間であるという。この労働時間の約 半分は搾乳作業が占める。搾乳作業には土日・祭 日はない。「新農政プラン」では,バイオテクニッ クや作業ロボットの技術開発によって,農業の魅 了の回復をはかろうとしている。

牛は群れの動物である。多頭数を繋いで集約的に管理する方式には、種々の問題があることが指摘されている。牛の短命化も進んでいる。長期間繋いだまま拘束することは、牛の多くの行動を抑制する。管理労力を軽減するための単純な飼育環境は、牛にとっては退屈な環境であり悪癖や疾病を誘発する。このような集約的な乳牛管理方式には動物福祉の面から批判的な人々も増えてきている。牛にはもっと多様な生活が必要なのであろう。

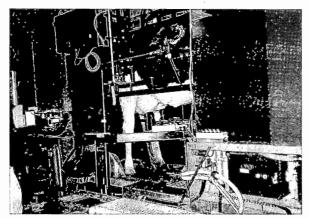
過酷な労働から酪農家を、行動の厳しい制限から牛を解放して、快適でゆとりのある生活を人にも牛にも可能にしたいというのが搾乳ロボットの開発研究の目指しているところである。

1. 開発研究の現状

1)国内

1972年にわが国の搾乳ロボットの研究が開始 された。国立の畜産試験場と農業機械化研究所 (生研機構:生物系特定産業技術研究推進機構 の前身)を手がけたのである。ロボットは完成 して試験的な搾乳も行われたが、実用化にはい たらなかった。その後1986年に道立根釧農業試 験場と道立工業試験場が共同で再び開発研究に 着手したが、実用化までには到達できなかった。 1988年に寒冷地における農業技術に関する国際 シンポジュウムが帯広畜産大学で開催されたの である。このシンポジュウムにはロボットの研 究開発に指導的な役割を果たしているオランダ の国立農業機械研究所(IMAG)も参加し、 オランダで開発した搾乳ロボットをビデオを使っ て紹介した。この頃からわが国において搾乳ロ ボットに関する関心が急に高まった。生研機構 は積極的にヨーロッパの情報を収集した。繋ぎ 牛舎での搾乳ロボットの開発研究に着手した。 また、放し飼い牛舎での搾乳ロボットを開発す る会社も設立されたのである。わが国において も国産の搾乳ロボットの開発研究が着々と進ん でいる。一方、オランダが開発したロボットを 基盤にして開発研究している企業もある。この 企業はオランダのプロライオン社と技術提携し, 1993年12月に帯広畜産大学に搾乳ロボットを設 置して、大学と共同で実用化のための開発研究 を開始した。さらに改良機1995年7月に栃木県 那須町に、8月には北海道士幌町の農家に設置 し、農家でのロボット搾乳を開始したのである。

わが国において帯広畜産大学の1号機の他に2 台の搾乳ロボットが稼働している。



帯広畜産大学でのロボット搾乳

2) 国外

近年の搾乳ロボットの開発は、オランダが中心で進行している。オランダは酪農の酪農の自動化に関する国際シンポジュウムを組織し、第1回を1978年に開催したのである。その後1982年に第2回を、1987年に第3回を開催した。これらのシンポジュウムでは、電子個体識別装置、濃厚飼料や粗飼料の自動給与、自動体重計、発情牛自動発見装置、疾病牛の自動診断、搾乳ロボット、コンピュータを利用した栄養管理、育種・繁殖管理、経営管理などが発表された。すなわち、群管理の乳牛をコンピュータを利用して如何に精密な個体管理をするかがテーマであって

た。1992年11月にはこれらの研究の集大成として「Prospects for Automatic Milking」というテーマで第4回のシンポジュウムが開催されたのである。搾乳ロボットは夢物語ではなく現実となってきたのである。ヨーロッパでは5種のロボットが開発されている。その概要は表1の通りである。2種のロボットが販売されており、オランダを中心に35戸前後の農家でロボットが稼働している。

2. 搾乳ロボットの仕組み

ョーロッパでは5種、わが国でも独自の搾乳ロボットの開発が行われている。表1に示したように種々の型のロボットがある。しかし、その基盤となる仕組みには共通している点が多い。帯広畜産大学で稼働しているオランダのプロライオン社のロボットを中心にその仕組みを解説する。

1) 搾乳ストールへの自発的な進入と退出

ミルキングパーラ方式において,搾乳時刻が 近ずくと待機室に牛が集まってくる。しかしそ れは数頭で,大部分の牛は搾乳者が追い込む。 待機室にクラウディングゲートがあり,それで 牛を搾乳ストール(ボックス)に追い込んでい る。搾乳ロボットでは搾乳は自動的に始まる。 牛が自発的に搾乳ストール(ボックス)に入り, 搾乳後には素早く退出させる仕組みがロボット

表1 ヨーロッパの搾乳ロボット

開発組織 (国)	主な乳頭位置 検知法	ティートカップ 装着方向	販売
プロライオン (オランダ)	超音波	横側(牛の)	開始
リィリィ (オランダ)	レーザー	横側	開始
デュフェルドルフ (ドイツ)	乳頭位置データ	横側	開発中
シルソー研究所(イギリス)	赤外線	後側(牛の)	開発中
ガスコイン・メロット (オランダ)	乳頭位置データ	後側	開発中

搾乳では必要である。

(1) 搾乳時刻を固定する搾乳方法

a. 搾乳開始の合図

帯広畜産大学では、4時と16時に搾乳が開始する1日2回搾乳、4時、12時、20時に開始する1日3回搾乳を搾乳ロボットで行った。これらの時刻に搾乳が開始したということを牛に知らせなければならない。この合図には直接的な合図と間接的な合図がある。

a) 直接的な合図

この合図には視覚によるもの(入口の扉が開く、搾乳室の点灯、入口の扉上信号灯の点灯)、聴覚によるもの(搾乳者の声、ミルカーの拍動音)がある。嗅覚による刺激に関する研究はない。

b) 間接的な合図

視覚,聴覚,嗅覚等による刺激が複合している場合が普通である。他の牛の動き,給餌や除糞作業(作業者や機械の動き,声や機械の作動音,飼料のかおり)が搾乳の合図になる。また,気温や日長の日周リズム,小鳥のさえずりなども合図となる。

c) 牛の牛理的な合図

乳が溜まり乳房が張ってくることが搾乳 開始の生理的な合図になる場合がある。し かしこの合図は、牛の個体によっても異な りこれだけに頼ることはできない。

b. 搾乳室への進入を促進させる方法

a) 牛の自発性

搾乳室(入口、通路、搾乳ストール)や 搾乳操作が牛にとって快適であることが大 切である。不快な場所あるいは不快な操作 を加えられる場所へは牛は自発的には行か ない。

b) 飼料による誘導

搾乳ストール(ボックス)での濃厚飼料 の給与および搾乳後の粗飼料と濃厚飼料の 給与は、牛を搾乳ストール(ボックス)へ と誘導する。

c) 牛の牛活リズムの形成

休息⇒搾乳⇒採食⇒休息の生活リズムを 形成させる。1日2回搾乳の場合は休息⇒ 搾乳⇒採食⇒休息⇒搾乳⇒採食⇒休息の生 活リズム,3回搾乳においては休息⇒搾乳 ⇒採食⇒休息⇒搾乳⇒採食⇒休息⇒搾乳⇒ 採食⇒休息の生活リズムを形成させる。

d) 餌場と休息場との間の通路にある扉の制 御

搾乳開始時刻には全ての牛が休息場に入っていなければならない。そのために餌場から休息場への通路には扉を付ける。この扉をタイムスイッチで制御し、開放、一方向にのみ開く(一方通行:餌場⇒休息場)、閉じるなどの制御を行う。

c. 帯広畜産大学で実施している方法

搾乳時刻になると搾乳室は点灯し、入口の 扉が開き扉の上の信号灯も点灯する。さらに ミルカーの拍動音が牛舎に流れる。全てのストール(帯広畜産大学の搾乳ロボットは2ストール)に牛が入ったら入口は閉じ、信号灯 は消えて拍動音が止まる。搾乳ストール内で は濃厚飼料1kgを給与する。搾乳が終了する と牛はストールから餌場へと退出する。この 餌場では粗飼料と濃厚飼料とが採食できる。 これが牛の搾乳室への自発的進入を促進して いる。また牛の移動の流れと扉の制御は以下 のようにしている。

休息場(牛床)

↓ * 1

搾乳ストール (搾乳・濃厚飼料)

 \downarrow

餌場(粗飼料・濃厚飼料)

↓↑または↓ * 2

休息場(牛床)

- *1:搾乳時間の間だけ入口の扉が開閉,搾乳ストール牛がいない時に扉が開く。
- *2:搾乳終了から次回搾乳開始の2時間前 までは扉は開放(餌場⇔休息場)。 搾乳開始の2時間前から搾乳開始まで は一方通行(餌場→休息場)。 搾乳中、扉は閉鎖。

(2) 搾乳時刻を固定しない方法

可能な限り牛の行動を制限しないというのが ロボットの理念である。牛が好む時間に搾乳ロ ボットに入り搾乳が行われるならば、牛にも人 にとっても好都合である。牛は好む時に餌を食 べ、休息し、そして搾乳されるのである。この 方式が搾乳時刻を固定しないロボット搾乳であ る。搾乳時刻の合図や搾乳ストール(ボックス) への誘導法は搾乳時刻を固定する場合と変わら ない。主な方法が3つある。

その1つ(I型)は濃厚飼料は搾乳ストール (ボックス)のみで給与し、粗飼料の餌場と休息場との牛の往来は自由とする。搾乳ストール (ボックス)に牛が入っていない場合には、搾 乳室の入口は開き放しで何時でも牛が進入できる。

2つ目(Ⅱ型)は搾乳ストール(ボックス)で少量の濃厚飼料を、餌場で不足分の濃厚飼料と粗飼料(コンプリィートフィード)を給与する。休息場(牛床)⇒搾乳ストール⇒餌場⇒休息場(牛床)とすべて一方通行とする。

他の1つ(Ⅲ型)は搾乳室の入口の前に待機室(待機路)を設置し、そこで濃厚飼料を給与する。

a. I型

搾乳ストール(搾乳・濃厚飼料)
↑

休息場(牛床)⇔餌場(粗飼料)

b. Ⅱ型

搾乳ストール (搾乳・濃厚飼料)
↑ ↓
休息場 (牛床) ←餌場 (濃厚飼料・
粗飼料)

C. Ⅲ型

待機室(濃厚飼料)→搾乳ストール (濃厚飼料少量) ↓

休息場(牛床)⇔餌場(粗飼料)

Ⅲ型では待機室の牛は搾乳ストール(ボックス)を通らないと餌場に行くことができない。帯広畜産大学ではⅡ型の方式を採用し試験を行っている。

搾乳ロボットはタンデム型の搾乳ストール (ボックス)に設置してある。搾乳が終了するとストール(ボックス)の出口扉(牛の前部の横扉)が開き、ストール(ボックス)の入口扉(牛の後部の横扉)で腰部を押し牛を餌場へと追い出す。搾乳後は飼料が採食できる。このことも牛の退出の円滑化に役だっているのかもしれない。このような休息場⇒搾乳室⇒餌場⇒休息場へのような牛の動きをカウトラフィックという。

2) 牛の姿勢

ミルカーの自動装着では、牛の乳房の位置が変動することはなるべく避けたい。牛の体型は年齢や個体によって異なる。搾乳ストール(ボックス)での牛の立つ位置は後肢を基準とする。ストール(ボックス)の前方に設置してある飼槽は前後に移動し、牛の体長に応じて搾乳ストール(ボックス)の長さを調節する。大型牛も小型牛でも乳房はほぼ同じ位置となる。ストール(ボックス)床の左右後肢の蹄が着地する面は盛り上がり、全ての牛の蹄の間隔がほぼ同じになる工夫が施されている。右後肢の蹄の前方の

床はスラットでしかも傾斜させ、右後肢を前方に出し難くしてある。搾乳ロボットは牛の右横から乳房に装着する。右後肢を前に出されると自動装着が難しい。また、前肢の蹄が着地する床面は後肢の床面より約15cm高い。乳房の底面を上げ、乳房を後肢の間から前方に出し、後肢の動きを軽く抑える。このように牛の姿勢は不快感を生じない程度に軽く制御して、ロボットの自動装着の環境を整えている。

3) 乳頭の洗浄と前搾り

搾乳の前には乳頭を洗浄し、前搾りをするのが普通である。搾乳ロボットにおいて種々の工夫がある。特別な乳頭洗浄装置で行う機種とティートカップを利用して行う機種とがある。帯広畜産大学が使用している機種は後者である。搾乳機が乳頭に装着するとティートカップのライナーから微温湯が噴出し、ライナーは拍動し前搾りが始まり10秒間続く。乳頭の洗浄水と前搾り乳は特別なジャーに溜まり廃棄される。搾乳はその後に始まる。

4) ミルカーの装着と離脱

乳頭位置の測定方法は機種によって異なる。 帯広畜産大学のロボットは2種の超音波センサ を利用している。2個の標準(基準)乳頭検知 センサで右前乳頭の位置をx, y, zの座標と して計測する。右乳頭位置が確定すると乳房の 中央部に待機している微調整センサが回転しな がら上下する。これによって右前乳頭と他の乳 頭との間隔を測定する。乳頭位置が確定すると 下から突き上げるようにティートカップが乳頭 に装着される。乳頭位置座標はコンピュータに 記憶され、次回の乳頭位置検出に利用される。 乳頭が曲がったままティートカップが装着され ることが希にある。各乳頭のミルクチューブで は乳電気伝導度を測定している。乳が搾れてい ない場合には、電気伝導度は測定できない。ティー トカップがはずれ装着操作をやり直す。また,

牛はそれぞれ搾乳時に予想乳量を持つ。もし搾乳途中で牛が蹴りティートカップがはずれた場合にも、予想乳量の80%に達していない場合には、再びティートカップの装着がやり直される。ティートカップの離脱は従来の離脱装置と同じ方法で行われ、200g/30秒を基準としている。帯広畜産大学のロボットは通常の搾乳機のように4つのティートカップがクローの部分で一体化している。しかしそれぞれが独立している型のロボットも開発されている。ロボットのアームがティートカップを1本ずつ乳頭に装着し、1本ずつ離脱する。一体化した型と独立型にはそれぞれ利点と欠点がある。

5) 搾乳の効率

搾乳ロボットの搾乳効率は、搾乳自体は通常 のミルキングパーラ搾乳と本質的には違いはな い。したがって搾乳効率は、搾乳ストールへの 牛の自発的進入効率によって大きく変わる。帯 広畜産大学のシステムは、搾乳ストール(ボッ クス)が2つで、ミルカーが2台、ロボットが 1台である。1台のロボットがレール上を走り 2台のミルカーを操作している。牛がスムーズ に入る場合で1日14頭/時である。搾乳ストー ル (ボックス) が3つ, ミルカーが3台ロボッ トが1台の場合は、18~19頭/時である。しか し、実際はもう少し効率は悪い。63頭の牛群で 1日3回搾乳,3搾乳ストール(ボックス)の ロボット搾乳では、1回の搾乳に要する時間は 3 時間40分~4 時間位である。16~18頭/時と なる。

6)健康と生理状態の監視

放し飼い方式の乳牛管理方式では,搾乳作業が牛と人との唯一の接点である。人は搾乳作業を通して,牛の健康や生理状態を把握する。ロボット搾乳は無人で進む。牛の健康と生理状態を監視するシステムが必要である。搾乳ロボットはコンピュータで制御されている。コンピュー

タによる自動監視装置の開発が進んでいる。帯 広畜産大学で使用しているロボットは、種々の 牛個体別のデータを搾乳時毎にコンピュータに 記憶している。個体番号, 個体毎の搾乳ストー ル (ボックス) の長さ,乳頭位置,濃厚飼料の 量, ティートカップ装着試行回数, 搾乳開始時 間, 搾乳間隔, 個体別の搾乳時毎の乳量や日乳 量、期待乳量(10日間の乳量を基準)、分房乳 の電気伝導度などが搾乳に関する主なものであ る。これらのデータを基にして、注意や警告が 示される。搾乳間隔の注意や警告、期待乳量よ りも実際の乳量が多い場合と少ない場合の警告、 分房乳の電気伝導度が設定値より高い場合の警 告などが主なものである。その他搾乳終了時の 牛の体重や牛の活動度(発情の指標)をデータ としてコンピュータに記憶させることも可能で ある。これらのデータは疾病牛や発情牛の発見 に利用される。

3. ロボット搾乳の課題

- 1) ミルカーの自動装着のできない牛
 - (1) 牛が搾乳室に自発的に入らない牛

若い牛は比較的行動が活発で問題はないが、 老齢牛は牛床に横臥し搾乳室に入らない場合が ある。また、肢蹄に傷害をもつ牛や疾病牛は自 発的に入らないこともある。このような牛は、 管理者が牛を追い込まなければならない。また ロボット搾乳用の牛舎設計(搾乳室も含む)、 牛群管理方法(特に給餌方法:タイムスッチに よる自動給餌)の改良、牛の行動の同期性もこれからの課題である。

(2) 搾乳ストール (ボックス) には入るが、ミルカーの自動装置は出来ない牛

牛の乳房・乳頭の形状や搾乳ストールでの牛の姿勢によって自動装置が出来ない場合がある。 帯広畜産大学で使用しているロボットは,超音 波センサを利用して乳頭位置を測定する。 この方式では、乳頭の床面からの高さ・各乳頭の間隔・乳頭の長さや太さ・乳頭の角度などが自動装置に関与する要因である。特に前乳頭と後乳頭の床面からの高さに大きな違いがある場合、基準となる右前乳頭の傾きが大きい場合、左右の後乳頭が密着している場合は、装着が難しい。搾乳ストール(ボックス)の姿勢は、牛の癖、落ち着きの度合い、肢蹄の傷害有無によって変わる。これらの原因で自動装置ができないこともあるが、管理者の努力で対処できる。

(3) 自動装着できない牛の対処方法

短期的な方法と長期的な方法とがある。長期的な方法は乳牛の乳房・乳頭の形状の均一化をはかることである。これは乳牛の遺伝的改良によらなければならない。また、ロボットのセンシング方法や装着方法の改良もある。

短期的な方法はロボットでは自動搾乳に適した牛だけを使用する。不適な牛は適した牛と取り替えていくのも一つの方法である。日本の搾乳牛の何割が不適合牛であるかはまだ明らかではない。

a. 搾乳時刻を固定する場合

自動搾乳に失敗した牛は隔離室(セパレーション)へ送り分別する。この牛は自動搾乳が終了した後に再びロボット搾乳ストール(ボックス)で手動でミルカー装着を行う。

b. 搾乳時刻を固定しない場合。

隔離室を利用することもできる。しかしこの方式は通常夕方から翌朝まで搾乳ロボットは止まることなく作動している。夕方に自動搾乳を失敗した牛は、管理者が対処しなければ翌朝まで隔離室に留まることになる。隔離室を利用する場合は管理者が少なくても1日に3~4回は自動装着失敗牛を搾らなければならない。現在帯広畜産大学では、搾乳時刻を固定しない場合には隔離室を使用していない。失敗牛は、成功牛と同じように餌場へ送

り込んでいる。この場合の問題点は搾乳ストール(ボックス)での濃厚飼料の摂取である。 失敗牛にも濃厚飼料が給与されている。この 牛が再び搾乳ストール(ボックス)に入り餌 を食べ、自動装着が再び失敗するというよう なことが起こる。これを防ぐ方法としては搾 乳ストール(ボックス)に牛が入る前に牛を 分別するプリセレクションの採用がある。自 動搾乳失敗牛は、搾乳ストール(ボックス) には入れなくする方式がある。このような牛 は少なくても1日2回管理者が手動でミルカー を装着する。

2) 搾乳衛生と乳質

帯広畜産大学で使用している搾乳ロボットは、ティートカップ内で乳頭だけの洗浄と前搾りを行う。また、ティートディッピングは行っていない(行うこともできる)。しかし、これらが原因で乳房炎の感染が増えたという結果は得られていない。バルク乳の生菌数も、1万/ml前後と特に問題はない。但し、フィルタは通常のミルキングパーラ搾乳より汚れている。乳房を汚さない管理が、ロボット搾乳には要求される。乳成分の濃度にも特別な変化は見られない。

搾乳時刻を固定する場合には、搾乳システムは搾乳後に自動洗浄する。搾乳時刻を固定しない場合にも、1日2回(朝と夕)にロボットを止め、自動洗浄している。この方式ではロボットが稼働している時間が長い(現在の試験では18~19時間/日)。1日2回の洗浄で夏季でも問題がないのかは検討しなければならない。但し、搾乳ロボットにはショートクリーニングという機能がある。40分間搾乳ストール(ボックス)で搾乳が行われない場合には、自動でそのストール(ボックス)の搾乳ラインを洗浄する。時間の設定は自由にできる。

3) 初乳牛と疾病牛

初乳と乳房炎乳はスペシャル乳に指定するとバルクには送乳しないで、それらを別に採取することができる。これらの牛の取り扱いは農家によって異なる。自発的に搾乳室に入った場合には、搾乳しないで隔離室へ送り、管理者がいるときにそれら牛を搾乳室に入れて搾乳するのも一つの方法である。

4) 牛の生理に及ぼす影響

(1) 泌乳生理

ロボット搾乳が乳汁排出反射に悪影響を 及ぼすのではないかという懸念をもつ人も いる。しかし、乳量と乳質、搾乳速度、さ らに乳房炎の発生からみて問題があるとは 思われない。しかし、搾乳時のオキシトシ ンの分泌量の変化などの研究も必要なので あろう。また、ロボット搾乳では搾乳頻度 や搾乳間隔が不規則となる場合がある。こ れらについても長時間の検討が必要である。

(2) 採食時間と頻度

ロボット搾乳では、特に搾乳時刻を固定した場合は搾乳後に採食する。搾乳直前から搾乳終了まで牛は餌を食べることができない(休息場で休んでいる)。 1 日 2 回搾乳 0 切場合には 0 回搾乳 0 切場合には 0 回搾乳 0 切場合には 0 回搾乳 0 切場合には 0 回搾乳 0 がある。我々の研究では、コンプリィートフィードで 0 日の採食時間は、0 の手間である。この採食時間や頻度が牛の生理に合致しているかどうかについても検討する必要があるかもしれない。

5) 管理者の搾乳作業への関与

ロボット搾乳は無人搾乳が原則であるが, 現在は完全な無人で行うことはできない。ロボットによる自動装着の失敗牛,初乳牛,疾 病牛,ロボット搾乳末経験牛等の世話をしなければならないからである。また,搾乳室に 自発的に進入しない牛の追い込みも必要であ る。通常は管理者は搾乳終了の直前に搾乳室に来てこの処置を行う。搾乳時刻を固定しない場合には、搾乳間隔のチェックが必要となる。1日2回(朝夕)、搾乳間隔の開いた牛を選び、管理者が搾乳室に追い込まなければならない。搾乳室やバルククーラーの洗浄も必要である。

6) 搾乳ロボットの維持管理と故障対策

定期的な点検、特にティートカップの配置 の点検を模擬乳頭を用いて行う。配線センサー の簡単な点検もおこなう。故障時にはコンピュー タのスクリーンに故障のメッセージがでる。 これを手がかりにして簡単な故障は自分で修 理し、手に負えない故障の場合は業者を呼ぶ。 搾乳ロボットは故障するとポケットベルでそ れを知らせる機能もある。

7) 放牧牛のロボット搾乳

ロボット搾乳は搾乳室に牛が自発的に入る のが基本である。放牧牛の自動搾乳の方法も 検討されてはいるが、まだまだ研究は少ない。

8) 搾乳ロボット導入時の牛の馴化

ミルキングパーラ搾乳牛をロボットで搾乳 するのは、比較的簡単である。繋ぎ飼いされ た搾乳牛をロボット搾乳するのは難しい。し かし本質的にはミルキングパーラ搾乳の場合 と変わらない。餌を使い搾乳ストール(ボッ クス)に徐々に馴らして行く。ほぼ1~2週 間内で搾乳ストール(ボックス)に馴れる。 ストール内で落ち着いて濃厚飼料を摂取する までに馴れた牛は、順次手動で搾乳する。牛 によっては最初から自動搾乳することもある。 搾乳ストール(ボックス)で落ち着いた状態 になった場合は、自動搾乳に切り替えても問 題はない。牛のこの馴化は、牛群と管理者と の信頼関係、搾乳室の設計や搾乳操作、作業 者の性格、牛の気質や年齢などの影響を受け る。

9) 乳牛検定事業

ロボット搾乳の搾乳時間は長い。特に搾乳時間を固定しない場合には搾乳時間が20時間にも達することがある。乳成分の濃度を測定するための乳試料の採取が難しい。自動サンプラーや自動乳分析装置の開発の望ましい。また,搾乳回数が牛によって違ったり,同じ牛でも日よって変わることがある。さらに搾乳間隔が不揃いとなるという問題もある。このような乳生産資料を如何にして検定事業で使うかが課題の一つである。

4. ロボット搾乳の将来

農家の都合だけで家畜の管理技術が決められる 時代は過ぎたようである。農家,消費者,家畜そ れぞれの立場を尊重するのがこれからの家畜管理 技術である。農家は生産効率の良い技術を、消費 者は安価で良質、しかも安全な生産物を生産する 技術を、家畜は本質的な行動を抑制されない健康 で快適な技術を求めている。家畜に苦痛を与えた り、公害を生むような技術は消費者は望まない。 ケージ養鶏や養豚は禁止の方向で進んでいる。家 畜の行動を束縛しない管理方式は, 生産効率の低 下や管理労力を強める恐れるがある。家畜を放し 飼いにしてコンピュータを利用して精密に管理す るのが次代の家畜管理技術である。その一つがロ ボット搾乳による乳牛管理技術である。ロボット 搾乳は、牛舎設計、搾乳、給餌、除糞などの全て が統合されて、初めて完全なものとなる。

1) 電子個体識別装置

電子個体識別装置は、主なもので7種乳牛に使用されている。牛の首にぶら下げる型、 耳標型、皮下埋没型がある。帯広畜産大学の のロボットではオランダ製の首にぶら下げる 型のトランスポンダーを使用している。これ がロボット搾乳には必須である。

2) 生体情報の監視

生体情報としては、体重、乳温、乳電気伝導度、牛の活動度(歩行度)、膣内壁の水和などが測定できる。電子個体識別装置とこれらの測定センサーとでロボット搾乳牛の健康状態や生理状態を監視している。将来は体温、心拍数、呼吸数などの生理情報や採食・反芻、横臥・起立などの行動情報もロボット搾乳の管理情報として利用できるようになるであろう。

3) コンピュータ

ロボット搾乳は、単なる自動搾乳の装置ではない。コンピュータによる乳牛管理システムである。搾乳ロボットは高機能のコンピュータで制御されている。このコンピュータは、(1)搾乳ロボットの制御,(2)カウトラフィックの制御,(3)情報の自動集積(乳情報,生理情報,行動情報),(4)手動での情報の集積(繁殖情報,疾病情報,飼料・栄養情報,経営情報),(5)通信によって提供される情報(育種情報,気象情報),(6)データの解析(カウカレンダ,牛群の生産成績,センサからのデータの解析),(7)報告(明確な形態でのデータの表示)などの機能をもち、ロボット搾乳牛の管理の中枢となる。

おしまいに

この技術は酪農家の作業労力を大幅に軽減し、 家族経営の酪農家でも1日3~4回搾乳を可能に する。酪農家はゆとりのある知的な生活を楽しむ ことができるようになる。コンピュータを利用し た精密な酪農業は若者にとって魅力的な産業とな るであろう。

広い牧場でのんびりと草を食む牛の群れ。牛は次々と搾乳ストール(ボックス)に入りロボットで搾乳されて再び草地に戻る。放牧区への牛の移動はセンサとコンピュータで制御されている。酪

農家は時々牛を見回り、コンピュータによる牛の 管理が適切に稼働しているか否かを牛を観察して 判断する。このような光景が見られる時代が近づ いている。

参考文献

- 1) DEVIR, S., A. H. IPEMA, P. J. M. HUISMANS (1993) Automatic milking and concentrates supplementation system based on the cow's voluntary visits: Livestock Environment 4: 195-204, American Society of Agricutural Engineers.
- 2) DEVIR, S., J. A. RENKEMA, R. B. M. HUIRNE and A. H. IPEMA (1993) A new dairy control and management system in the automatic milking farm: Basic concepts components: J. Dairy Sci.76: 3607-3616
- 3) FROAT, A. R. (1991) Robotic miking: Robotica 8:311-318
- 4) HOWE, S. (1993) Dairy producer's dream is now a reality: Farmers weekly 17: 62-63
- 5) IPEMA, A. H., A. C. LIPPUS, S. H. METZ and W. ROSSING Eds. (1992) Prospects for automatic milking: Pudoc Sci. Pub. Wageningen
- 6) ORDOLFF,D. (1993) Developments in robotic milking: Bulletin of I D F 279: 25-32
- 7) ROSSING, W., S. DEVIR, P. H. HOGEWERF, A. H. IPEMA, C. C. KETEKAAR-DE LAUWERE and J.METZ-STEFANOWSKA (1994) Robotic milking: State of the Art, Dairy Systems for 21st Century: 92-100, American Society of Agriculture Engineers.
- 8) 生研機構 (1993) 欧州における搾乳ロボット

251

新出陽三

研究開発調査報告: 生研報告: No 30

- 9) 生研機構(1995) 搾乳の自動化に関する調査 資料(文献調査研究及び海外調査報告)
- 10)新出陽三 (1993)群管理と搾乳の自動化:日本家畜管理研究会誌 29:39-46
- 12) 新出陽三・松田従三 (1993)搾乳ロボットと 酪農: 酪農総合研究所
- 13) 新出陽三 (1995) 搾乳ロボットの現状と将来: 畜産技術479号: 9-15
- 14) STREET, M. J., D. S. SPENCER and R. C. HALL (1993) The Silso automatic milking system: Measurement+Control 26: 197-201

家畜ふん尿処理の現状と今後を考える

藤田秀保

酪農総合研究所, 札幌市中央区北3条西7丁目酪農センタービル4F 〒060

1 はじめに

過去、長年にわたって、農業は環境に優しい、公害とは無縁な産業として位置づけられてきた。 しかし、近年の農業技術の進歩は、多投入多収穫型の農業を、また、畜産にあっては大規模集約型の経営を可能にし、農業に大きな変革をもたらした。そして、土地面積とあまり関係なく大規模・多頭化してきた畜産は、それに伴って増える畜産廃棄物(ふん尿)の土地への多投入(高負荷)が環境に少なからぬ影響を与えることが明らかとなってきて、畜産も次第に環境汚染を引き起こす産業の一つとみなされるようになってきた。

現在では、家畜の産業廃棄物(ふん尿)の処理

問題は、経営の存続にもつながる大きな要因となってきている。ここでは、わが国の畜産公害、とりわけ酪農のふん尿処理の現状と、これからのわが国におけるふん尿処理の方向について考えてみたい。

Ⅱ 畜産公害の発生状況

1. 公害苦情の現状

平成5年の全国における畜産に関係する苦情発生件数は2,902件で、ここ2、3年、僅かではあるが、減少傾向を示してきている。しかし、逆に北海道における発生件数(表1)は件数こそ少ないが、平成2年の29件から平成5年には38件と、

表 1 牧畜、養豚、養鶏場を発生源とする苦情件数

	大気汚染	水質汚濁	土壌汚染	振動騒音	地盤沈下	悪臭	その他	合計
北海道2年	<u> </u>	9				15	5	29
3年		15				18	2	36
4年		17				14	1	33
5年		13			•	20	5	38
全 国5年	= 17	696	18	40	1	1,384	746	2,902

注)公害調整委員会事務局「公害苦情件数調査結果報告書」より

表 2 畜種別公害苦情発生件数

		悪臭関連	水質汚濁	害虫発生	その他	合計	構成比
養養乳肉その	丰	786 430 544 141 35	609 103 348 112 11	37 176 32 19 5	42 19 69 15 3	1, 210 668 875 260 51	39.5 21.8 28.6 8.5 1.6
合	計	1,936	1, 183	269	148	3,064	100.0

注) 平成4年度、畜産局調べ、

多くなる傾向が窺える。苦情の内容は、水質汚濁と悪臭に関連するものがほとんどを占めている。また、平成4年度の農水省畜産局調べによる全国の畜種別の苦情発生件数(表2)は、養豚場からの苦情が一番多く、次いで多いのが、乳用牛(酪農関係)となっており、およそ苦情全体の29%を占めている。そしてその傾向はここ数年変わっていない。これらの苦情発生の背景としては、急激な多頭化に伴う狭い土地への大量のふん尿の集積・投棄や、堆肥に代わって化学肥料が多く使われるようになってきたことがあげられている。

2. 公害苦情の主な原因

調査した多くの県で聞かれた公害苦情の主な発生原因としては、(1)農村地域に混住化が進んできていること、(2)地域住民との意志疎通が希薄となり、畜産が理解されなくなってきたこと、(3)生活環境を守るため、住民が公害に対し敏感に反応するようになってきたこと、(4)規模の拡大により、ふん尿の処理能力が限界を超えてきていること、(5)毎年、公害苦情を引き起こす農家が特定化してきたこと、などとなっていた。

Ⅲ わが国のふん尿処理の実態

畜産から出る苦情に対する農家のふん尿処理の 実態はどうであろうか。

ふん尿の投棄,野積みなどは問題外として,公 害問題を何とかしようとしている農家が,どのような方法でふん尿を処理しているのかを把握する ため,平成5年,畜産団体に依頼してふん尿処理 に関するアンケート調査を行った。

また, それと前後して各地で実態調査を行ったが, それらの結果をまとめると以下のようになる。

1. ふん尿の処理方法

全国から推薦されてきた93の優良事例のブロック別分布は表3の通りであり、その多くは関東、東海、中国などの、都市化・混住化が急速に進んできた、しかも耕地面積の狭い地域のもので、それだけにふん尿処理が酪農の存続にかかわる深刻な問題となってきていることが推察された。

ふん尿の処理の仕方について示したものが図1である。

ふん尿を固液分離「する」と「しない」に分けると、固液分離を「する」としたもの(39.8%)よりも、分離を「しない」で処理する(60.2%)とした方が多くなっている。

表 3 ふん尿処理優良事例のブロック別分布

ブロック	件数	構成比	
北東関北東関中四九海北東陸海西国国州	7件 10 22 6 15 10 12 2	7.5% 10.8 23.7 6.5 16.1 10.8 12.9 2.0 9.7	(北海道) (岩手、宮城) (茨城、群馬、埼玉、千葉、神奈川) (富山、石川) (岐阜、静岡、愛知) (奈良、大阪、兵庫) (鳥取、岡山、山口) (香川) (福岡、長崎、大分)
合 計	93件	100.0%	

図1 ふん尿処理方法

1) 固液分離をした場合

固液分離には、分離機を使用するもの、分離機 を使用しないで牛舎の尿溝で分ける程度のもの、 などさまざまである。

堆肥の水分調整には、ハウス施設(図2)など を利用した乾燥装置で水分調整を行う場合と、図 3に見られるようなオガクズ、モミガラ、落花生 殻、戻し堆肥といったさまざまな副資材を使って 水分調整を行う場合とがある。

これら図2,図3はいずれも耕地面積の狭い地域で都市化の進んだところに多く見られる事例であった。

一方、分離した後の液状分(尿)は自分で曝気処理しているもの、共同施設に持ち込んでスラリー(図3)として処理しているものなども一部には見られたが、大部分は未処理のまま自分のほ場、あるいは近隣の耕種農家に還元されていた(図2)。また、都市近郊で人口の密集したところでは都市の下水道を利用して終末処理場で処理をする、あ

るいは浄化処理を行って河川に放流しているところもあった。

2) 固液分離をしない場合の処理

固液分離をしない処理法として多く見られたのが、共同施設にふん尿を持ち込んで処理をする図4の事例である。

酪農家はお互いに出荷日を決めてふん尿を施設 に持ち込む、あるいは定期的に巡回してくる集荷 に合わせてふん尿を出荷している。

共同施設で発酵処理を行うに当たっては水分調整が必要となるが、その場合、酪農家サイドで水 分調整を行う場合と、施設に持ち込んでから施設で行う場合とがあった。

酪農家が水分調整を行う場合多く見られたのが、ハウスによる乾燥であり、共同施設に持ち込んで行う場合には、オガクズ、モミガラ、戻し堆肥などといった副資材を添加していることである。そしていずれも水分の少ない完熟堆肥にして、流通市場で販売していた。

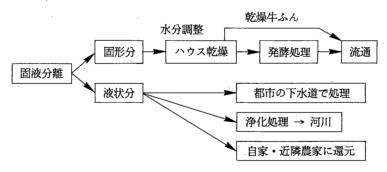


図2 ふん尿の流れ,模式図1

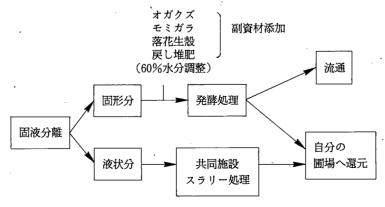


図3 ふん尿の流れ,模式図2

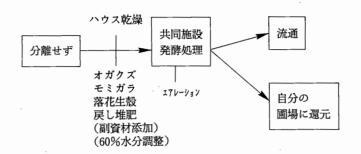


図4 ふん尿の流れ、模式図3 (個人、共同)

表 4 処理能力の現状

能力	を超えている	57 12	(23.7) (61.3) (12.9) (2.1)
合	計	93	(100.0)

表 5 市場流通の見通し

今以上に流通は可能	41 (44.1)
現状の消流が限度	23 (24.7)
将来は消流は困難	11 (11.8)
その他	18 (19.4)
合 計	93 (100.0)

表 6 ふん尿処理に対する経費

多少の経費はやむを得ない	86 (92. 5%)
経費がかかるなら縮小、または止める	4 (4.3%)
その他	3 (3.2%)

2. 処理に対する考え方

現有施設の処理能力については、表 4 の通りである。処理能力に余裕があると答えたものは僅かに22戸(23.7%)であり、能力一杯(61.3%)あるいは能力を超えてきている(12.9%)と答えた者は合計69戸(74.2%)で、7 割以上が処理能力を超えてきている実態にあった。

今後の堆肥販売の見通しについては(表5), 今以上に消流が可能と答えた者が41戸と,40%強 の人達が可能と答えている。しかし,このアンケー ト調査が,ふん尿処理を上手に行っている農家で あることを考えると,逆に過半数が将来に不安を 抱いているとも受けとめることができる。

また、ふん尿処理に対する経費については(表6)、ほとんどの人達が多少の経費はやむを得ないと考えており、流通に乗せて消化できるならば多少に経費の支出はやむを得ないという考えを持っている。

3. ふん尿処理と地域性

堆肥化は農場の置かれている地域によりかなり の違いが見られた。

1)土地(耕地)条件

都市化が進んだ地域では、水分の少ない乾いた 堆肥にしているところが多い。一方、耕地面積が 広い北海道や中山間地域のようなところでは、比 較的水分の多い堆肥が作られている。

2) 水分調整と地域性

堆肥化の際の水分調整には、オガクズやモミガラなどさまざまな副資材が使われていたが、関東以南の比較的温暖な地域では、太陽エネルギー(天日)を利用したハウス乾燥による水分調整を行ってるところが多く見られた。

副資材が少なくて済む地域性を生かした堆肥化 方式である。

3)投資と販売

土地の狭いところでは、地域外に持ち出して処

理しなくてはならず、運搬しやすい性状にすることが必要で、そのために多額の施設投資を行ってきているところが多かった。しかし、多額な投資は、経営に大きなリスクを伴いがちであり、その支出経費の軽減・回収を堆肥販売によって計ろうとする傾向が見られた。

4) 都市化と共同施設,投資リスクの分散

処理能力が限界となって,再投資が必要となったところでは,共同施設への投資でリスクの分散・ 軽減を計ろうとしているようであった。

しかし、共同施設をつくるに当たっては多くの 問題を抱えている。

その一つが地域住民にイメージの悪いふん尿処 理施設の建設を受け入れてもらうことの難しさで ある。

また、住宅地の中を通ってふん尿を施設に運搬 しなくてはならないことも住民のコンセンサスを 得にくい理由の一つになっている。

5) 尿の処理

分離をした場合の液状分はほとんどがほ場に還元されているが、特に耕地面積の少ないところでは自分の耕地の所定の場所を散布場所とし、処理しているところが多い。

以上のように、ふん尿処理に積極的に取り組んでいるところは、完全ではないにしても野積み、垂れ流しなどに起因する悪臭や、水質汚濁といった表面状に現れている公害問題については、かなり解消してきていると見ることができる。

しかし、現在深刻な環境問題を抱えているEUの例などを見ると、日本でのふん尿処理の将来方向を上述したような方法の延長線上で拡大していくことのみでよいかという疑問が涌いてくる。

IV ECの環境汚染

EC諸国において、環境汚染が問題となってきたのは、今から20年以上も前のことで、水域の富栄養化や飲料水の硝酸塩汚染が問題視されるよう

になったことに始まる。

デンマークでは、1985年に環境保護局が発表した「N.P.O.レポート」の中で、多くの湾や湖沼、入り江などで発生する藻類の異常発生や魚の大量死は窒素とリンによる富栄養化現象であり、その内硝酸塩汚染の90%は農業から出る窒素であり、リンによる汚染の48%は都市から出る汚水が原因であると指摘している。WHOが決めた飲料水の硝酸塩濃度の基準値は50mg/L以下(硝酸態窒素としては11.3mg/L以下に相当)となっており、1980年には、この国の飲料水の2%がこの基準値を、また、8%がガイドラインの25mg/Lを超えており、その後も多くの地域で汚染の広がりが進んで来ているという報告もある。

オランダにおける地下水,大気汚染の問題は一層深刻で,1981年以降,耕作地の平均硝酸塩濃度は80mg/Lから100mg/Lに増加してきており,このままの状態が続けば,将来,草地の60%,砂地の畑の100%がこの基準値を超えるとされている。

また、ドイツでは、農業分野から水域に流入する窒素は全体の64.5%を占めており、すでに地下水がかなり汚染されていることが窺えるのである。これは農地に対するふん尿を含む窒素(部分的にはリン)の負荷が多すぎることに主因がある。

V わが国の汚染の実態

わが国の場合、水道水の水質基準は、WHOの 基準値よりも少し低い硝酸態窒素(NO₃-N)と して10mg/L以下であり、それを超えた地下水は 飲用不適として飲用に供することが禁じられてい る。

しかし、飲用水の地下水依存度の低い日本では 国民の関心は、もっぱら先にも述べたような水質 汚濁、悪臭関連といった感覚で捉えるような汚染 に集約されて、地下水や大気汚染といった汚染問 題には関心が薄いようである。

わが国における地下水の硝酸塩汚染についての

調査報告は少ないが,

- 1)1991年に農林水産省構造改善局資源課が行った全国調査結果では、農業用井戸水182点の内15%が飲料水の硝酸態窒素としての基準値10ppmを超えていたとしている。特に、畜産、茶畑の近くでは汚染濃度が高くなる傾向があり、畜産農家周辺の調査地点4点の平均は13ppm近くであったとしている。
- 2) 日高,伊藤ら (1987) による荒川扇状地に おける地下水の調査によると,牛舎に近い井戸水 で硝酸態窒素濃度は120ppmにも達しており,堆 肥の野積みによる汚染源から10m,75m,150m と離れるにつれて,その濃度は110ppm,15ppm, 8 ppmとなっていたと報告している。
- 3) また, 鹿児島県鶴田町の家庭用井戸の硝酸 態窒素が0.31~44.4ppm, 平均10.9ppmとなって おり,全体の40.1%が基準値を超えていたとする 報告や,長野県で行った1975年,1976年の井戸水, 湧水の調査では,水道水質基準不適が小諸市で 71.4%,上田市で50.0%,川上村で50.0%,佐久 市で32.0%,須坂市24.2%,梓川村で20.0%,松 本市で11.1%などとなっていたとする報告などが ある。

これらのすべてが畜産が原因とするものではないが、わが国においても地下水の汚染がかなり進んで来ていることが心配される。

ふん尿問題は、悪臭防止や取り扱いの利便性などを考えた処理のほかに、地下水の汚染防止などの環境面を強く意識した対策をたてていく必要があるということである。

VI 今後を考える

1. 処理と経済性

ふん尿処理には多かれ少なかれ、経費がかかる。 畜産として成り立つためには、その経費を経営の 中で吸収できるものでなければならない。環境汚 染防止を考えながら、できるだけ安い経費でふん 尿を処理できるのは、ふん尿中の肥料養分の利用 を考えた農地還元が基本となろう。

前述した全国 6 道県93事例の中から、代表的な 12戸のふん尿処理状況について調査を行った。そ の処理状況を一覧表にしたものが表 7 である。

1) ふん尿処理経費

12戸の調査農家のうち,自家還元でふん尿が処理されていたのは,北海道の2戸だけであり,他はすべて自家還元ができなくなった分,あるいは

表 7 酪農におけるふん尿処理コストの事例

					•			・藤田 1994)
地域・立地	耕地面积	責 ふん尿処理形式	製品処理	年間	年間	ふん尿処理	処理経費*	堆肥販売収入
				飼養	生産	施設取得時		差引後の処理
				頭数	乳量	投資金額		経費
	(ha)		. (<u>F</u>	成牛換算)	(t)	(万円/頭)	(円/牛乳1kg)	(円/牛乳1kg)
北海道							,	
A 草地型	51	スラリー、曝気	草地還元	145	916	36.6	3.8	3. 8
B 草地型	64	敷わら、堆積発酵	草地還元	74	335	特になし	計算できず	_
千葉県								
C 都市近郊	共同	乾草発酵・ロータリー	販売	115	795	39. 5	7.3	. 1.8
D 都市近郊	共同	乾草発酵・ロータリー	販売	127	663	50.6	10.7	10.4
神奈川県			•					
E 混住型	4.8	ロータリー式乾燥後発酵、液浄化	自家還元	74	384	47.9	4. 3	3. 9
F 混住型	2.3	ロータリー式乾燥後発酵、液浄化	販売	103	555	21. 1	5. 6	2.0
静岡県								
G 都市近郊	0.7	オガクズ堆肥化	販売	.31	220	30.0	8.8	1.5
H 丘陵水田		ロータリー式連続堆肥化法	販売	80	522	46.0	9.6	2.4
鳥取県	*					-		
I そ菜主体	0	ハウス乾燥	販売	59	372	22.0	1.9	△ 0.75
J 水田主体	2.5	堆積発酵	販売	48	250	なし	2. 7	0.72
福岡県								
K 都市近郊	共同	堆積発酵	販売	377	?	29. 3	?	?
L 畑作主体	共同	ロータリー式乾燥発酵後再堆積	販売	415	?	32. 7	?	?
· Handit		ニン・ハイファレな合む。セゼー	(分割を)する	キャル				

表 8 経営概況

規	格	摘 要
4	名	本人、妻、常雇用2名
51	ha	(うち借地 23ha)
9	ha	
42	ha	オーチャード、ルーサン、チモシー
2	ha	フリーストール、パーラ他
155	頭	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
135	頭	
	4 51 9 42 2 155 135 20 1,011	規格 4名 51 ha 9 ha 42 ha 2 ha 155 頭頭 20 1,011 り 0乳量 7,490 kg

全量を販売で消化していた。堆肥化にはハウス施設でロータリーや天日を利用したものが多かった。堆肥の質は、見た目には水分の少ない完熟した良質なものから、発酵が十分でないもの、あるいはのこ屑が多いにもかかわらず十分な堆積期間を取ることができず、質的に心配されるものもあった。

乳牛1頭当たりの施設投資額は,20万円から50万円と大きな幅が見られたが,経過後の年数の新しいものほど,投資額も多いように見受けられた。

ふん尿処理にかかった年間の経費は、生乳1kg 当たりで約2円から10円とこれにも大きな幅があったが、堆肥を販売して処理経費を相殺した後では、大きく経費を軽減させているC事例(1.8円)、F事例(2.0円)、G事例(1.5円)などもあり、如何にして堆肥を販売するか、販売できるかが処理経費軽減の大きなキーポイントとなっていることが分かる。

しかし、その販売には、需要が一時期に集中することや価格が高いこと、運搬や散布が利用者の 思い通りにいかないなど、多くの問題を抱えてい る。

1) 北海道の処理事例(紋別郡興部町 U牧場) 広い草地を保ち,ふん尿の大部分を自家処理で きる北海道の1例を,少し詳しく見ると以下のよ うになる。

(経営概況)

経営の概況は表8の通りである。耕地面積は51 ha, うち採草地は42haで, 残り9haは機械の入らない傾斜地で,放牧地として利用している。平成6年の生乳生産量は,1,011 t で,1 頭当たりの年間搾乳量は7,490kgである。

(ふん尿処理利用状況)

ふん尿はスラリーにして全量、耕地に散布している。ふん尿処理のフローチャートは図5の通りであり、処理施設は、大きく曝気槽と貯溜槽の2つからなっている。ふん尿は小型のショベルローダで集められて、直接地下式の曝気槽に落とし込まれる。曝気槽では間欠曝気(15分/時)が行われ、およそ28日間で完熟したスラリーとした後、貯溜槽に送り込まれ、蓄えられるようになってい

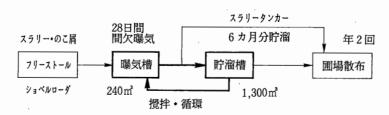


図5 ふん尿処理のフローチャート

表 9 ふん尿処理にかかる年間経費(平成6年)

(単位:円)

項目	金 額	摘 要 (算定基礎 他)
基曝ス消みるみに関する金環金料のでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これでは、これ	200, 076 206, 736 8, 780 31, 536 20, 000 182, 500 65, 000 300, 000 3, 541, 014	基本契約15kw、16,673円/月 5.9kw/h、15分/h、間欠曝気 5.9kw/h、年2回、年計93時間、曝気槽 0.9kw/h,15分/h、 軽油、200パ/回、年2回、@50円、貯溜槽 トラクター軽油10パ/日、@50円、牛舎ふん出し トラクター軽油650パ/回、年2回、@50円 散布時の雇用労賃、3万円/日×年5日×2名 ふん尿処理関連取得資産
合計	4, 555, 642	WALLEY TO WELL TO THE TOTAL TOT

注:1)一部、試算による

- 2) 償却費は残存価格10%、定額法で計算、
- 3) 電気代、1 kw=16円で計算、

表10 経営収支(平成6年)

(単位:千円,%)

	出		収	入	_
費目	金額前	作比	費目	金額	_
購肥乳機建そ借租支 飼料 は関連を 開業を 関本に 関本に 関連を 関連を は で は で は が は で は で は の と に の に の に い に い に い に い に い に い に い に い	955 2,798 7,106 3,307	107. 4 60. 8 ? ? ? 141. 9	牛 補 類 は の 他 で の 他 で の 他 で の 他 で の かんしょう はんしょう かんしょう はんしょう はんしょう かんしょう はんしょう はんしょく はんしょう はんしょく はんしん はんしょく はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はんしん はんし	72, 195 6, 603 2, 305 2, 072 5, 526	収入 - 支出 = 所得 88,701- 9,979= 1,872 所得-負債償還-家計費
合 計	69,979		合 計	88, 701	_

スラリーを散布する場合には、 貯溜槽と曝気槽 との間に設置されているパイプを通しておよそ一 昼夜(24時間)循環・撹拌をさせながら、また、 同時に連続曝気を行い悪臭を少なくし, 比較的気 軽に散布のできるシステムである。施設の総投資 額はおよそ5,700万円とかなりの多額である。

(ふん尿処理コスト)

平成6年のふん尿処理にかかる年間経費は、概 ね表9に示す通りであり、456万円程と試算され た。

年間の総生産量1,011 t を基礎にして, ふん尿 処理経費を試算すると、牛乳 1 kg 当たり4.5円程 となる。中でも施設への投資額が大きいことから、

その償却費(354万円) が全体の78% (約3.5円/ kg) 近くを占めており、これが牛乳1kg当たりに かかる処理コストを大きく押し上げている。また, 成牛換算1頭当たりの投資額は36.6万円程と試算 された。

=経済余剰 101 = 297.0

(経営収支)

平成6年の経営収支は、表10の通りである。農 業粗収入8,870万円に対し、支出総経費は6,998万 円であり、農家所得は1,872万円(所得率21.1%) となっている。さらに、所得から負債償還額、家 計費などを差し引いた農家経済余剰は290万円程 である。

経営費の内訳では、各費目のほとんどが、前年 比100%を超えた支出増となっている中で、肥料 代は前年比60.8%と大きく経費の軽減が計られている。これは、スラリーを散布した採草地35haには窒素やカリなどの購入肥料を一切使わず、リン酸肥料だけの使用にとどめたことによるものである。その結果、前年157万円程かかった肥料代がこの年は96万円程で済み、およそ61万円の経費が軽減されたことになった。これはちょうど、ふん尿処理にかかる電気代、軽油代などのランニングコスト分に相当する額であった。

前述のふん尿処理に関わる経費456万円(表9)は、総経費(表10)のおよそ6.5%を占める大きな金額であるが、この農家はその経費を完全に経営の中で吸収して、およそ290万円程の経済余剰を生み出せる優れた経営となっている。

3)投資の回収を考える

投資した金額は、経営の中で回収をしなくてはならない。いま仮に、所得率20%の農家が、新たにふん尿処理施設に投資を行って、年間償却費が300万円と計上された場合、その回収にはおよそ1,500万円の粗収入のアップを計らなくてはならないことになる。それは乳価を80円、年間1頭当たり搾乳量7,500kgとした場合、搾乳牛約25頭分の粗収入の増に相当し、乳量で約187 t の新たな生産増を計らなくてはならないことになる。

現状,多くの酪農家がこの環境対策費の支出に応えられるとは思われない。1日も早く,安い投資で処理できる手法の確立が待たれるところである。

4)本州のような家畜が多くてふん尿が農地の受け入れ容量を超え、他地域への搬出も難しいようなところでは、将来、家畜数の削減か農地還元以外の方法で、ふん尿の処理を考えなければならないことになろう。その場合の処理方法として、いくつかが考えられている。その主なものとしてはメタンのガス利用、燃料化、石油化、飼料化などがあり、今ではすでに実用化の段階に入ってきているもの、あるいはいまだ試験段階にあるものな

どがある。

中でも、メタンガス利用については、EU諸国においては、すでに実用化の段階に入りつつあり、デンマークでは一部地域暖房として、都市の食物 残渣や家庭内廃棄物と一緒に利用されてきている。 また、ドイツでは、国が地域ごとに農地への還 元を厳しく規制しており、還元できなくなったと

また、ドイツでは、国が地域ごとに農地への還元を厳しく規制しており、還元できなくなったところのふん尿は国費で処理する方向で、現在多くの実証プラントが稼働してきているようである。

わが国においてもバイオガスの有効利用については、将来大いに期待できるものと考えられるが、メタン発酵も残液を農家に戻せない場合は、さらに活性汚泥法などによる処理コストがかかるなど、利用後に残った残渣物の処理や経済性の問題、あるいは供給地域などといったいくつかの問題が残されている。

当面は、農地に還元して堆肥として有効に活用することを第一義として努力することが最良の策と考える。

2. わが国の将来の規制(10年後の努力目標)

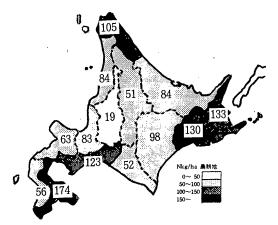
1) 北海道における農耕地への家畜ふん尿の窒素 負荷量

北海道における家畜ふん尿の窒素負荷量を支庁 別に見たのが図6である。

農耕地全域で家畜から生産されるふん尿を平均に散布するとするならば、その負荷量は多いところで渡島支庁の $174 \text{kg} \cdot \text{N}$ /ha、根室・釧路支庁の $130 \text{kg} \cdot \text{N}$ /haとなっているほかは、ほとんどが $100 \text{kg} \cdot \text{N}$ /ha以下である。

われわれが調査したEC諸国のふん尿の施用上限量は、窒素量で概ね200~250kg・N/haと規制されており、それに照らした場合、北海道の耕地単位面積当たりの窒素負荷量ははるかに少ないものといえる。

しかし、ふん尿の窒素負荷量を草地単位面積で 見ると図7のようになり、ECの施用上限量を超

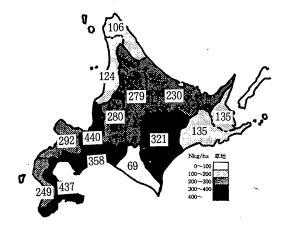


北海道における農耕地単位面積当たり 図 6 家畜ふん尿の窒素負荷量の地区別分布 (滋賀, 1994)

えるところがかなり見られるようになる。北海道 のような土地面積に広がりがあるところでも、将 来, 耕種農家にふん尿を利用して貰わないと酪農 は続けることが難しくなって来ることが予想され る。

2) わが国の規制を考える

気候,雨量,地形,飲料水の地下水依存度など, 生活環境が大きく違うわが国とE C諸国とを同じ レベルで考えることは問題であろう。しかし、日 本だけが環境問題から逃れることはできないと考



北海道における草地単位面積当たり 図 7 家畜ふん尿の窒素負荷量の地区別分布 (滋賀、1994)

える。

表11は、前述したEC諸国で行われている環境 汚染防止対策の一部を表したものであるが、これ に比べてわが国の対策はどうであろうか。

わが国においても近い将来に向けての努力目標 を設けること、そしてその目標に向けて農家への 誘導、指導が求められる時期がすでに来ているよ うな気がしてならない。それはまた、酪農家が将 来無駄な投資を避けるための親切にもつながるよ うな気もする。

表11 EC5カ国の畜産に由来する環境汚染防止対策の比較

					(志賀・藤田 19	92, 1994)
	オランダ	デンマーク	ドイツ 注3	フランス	イギリス	日本
家畜頭数上限	牛3頭以下	牛 2.3家畜单位	2.5肥料単位		-	?
(/ha)		豚·鶏1.7家畜単位	(牛で3.75頭)			
ふん尿施用上限	P ₂ O ₅ 注1	N	N	N	N	
(kg/ha)	草地 200	牛 248		草地 350	250	?
	耕地 125	豚 184	200	耕地 200		
	トウモロコシ 250	雌鶏 137				
ふん尿貯蔵容量	7~8	9	6	全国 4	4	?
(カ月)				プルーュ地方 6		
スラリー散布時期	1月1日~9月30日		草・林地		凍結土壌への散布	_
		3月1日~夏	2月1日~10月15日	2月1日~	の禁止	?
	2月1日~8月31日		耕地・園芸用畑	11月15日		
	注2		2月1日~収穫期			
スラリー散布方法	散布直後のすき込、牧草	秋播き小麦には春			1回に50m³/ha以	_
	地(砂質土)ではスラリー	にバンドスプレッ	,		内	?
	インジェクタの使用	ダによる追肥のみ		,		
施肥計画	125kg P ₂ O ₅ /ha以上の農	10ha以上の農家は	必要に応じ、ふん	ふん尿施用	_	_
•	家はふん尿の記録が必要	全肥料の収支の記	尿散布計画書の提	計画書作成		?
	A Light Law XV MI	録を作り提出	出を求められる	l	DOOGE 14 (Fellow Officially)	3 (5.4) - 565

注1.1991年現在、P2O51kgと対応するN量は畜種によって異なり、1.00kgから2.44kgまでの幅がある。2000年は作物の吸収分相当に減量 され、化学肥料との合計で、上より110、70、75kg/haになると推定されている。

^{2.} 上段は現行、下段は近い将来の予定 3. ニーダーザクセン州(1991年)、1994年から2肥料単位(2歳以上の牛は2頭)、N160kg/haとの情報もある。

参考文献

- 1)公害調整委員会事務局,公害苦情件数調査結果報告書,平成6年度
- 2) 熊沢喜久雄,「逃げられない家畜ふん尿との 対決 -その現状と展望-」(新しい視点で とらえる家畜ふん尿問題講演テキスト), 1993
- 3) 志賀一一,藤田秀保,「環境汚染に取り組む EC酪農」,酪総研,1992
- 4) 倉島健次,「草地飼料作におけるほ場還元利 用研究の現状と問題点」, 家畜ふん尿処理利

用研究会会議資料,昭和58年

- 5) 志賀一一,「農耕地の有機物受け入れ容量と 畜産廃棄物」, 酪総研, 1994
- 6)原田靖生,ふん尿と処理物の特性,畜産環境 対策大事典,P119~125,
- 7) 芳賀清典, エネルギー利用の原理と方法, 畜 産環境対策大事典, P113~116
- 8) 「E U諸国の畜産環境保全に関する規制及び 研究の実態調査について」, 平成6年度畜産 環境保全緊急対策事業海外調査報告書, 働畜 産環境整備リース協会, 平成7年3月

新世代ワンタッチコネクション

Quick One or or

電子パルセータ・ミルクアイ内蔵のワンタッチ装着



※ オリオン機械株式会社

札幌市北区北7条西2丁目8-1 **2** (011)736-5611

長野県須坂市大字幸高246 **2** (0262)45 - 1230

〈オリオン北海道グループ〉

■北海道オリオン株式会社 札幌市豊平区平岡1条4丁目306-20 **2** (011)882-2055

■宮本十勝オリオン株式会社 中川郡幕別町札内千住 **☎** (0155)56 −2225

■宮本釧路オリオン株式会社 川上郡標茶町字標茶532-9 **☎** (01548)5 −3117

■別海オリオン株式会社 野付郡別海町別海99-5 **☎** (01537)5 − 2324

■搾乳時間表示

- ■警報(離脱)タイミングの設 定可変〈4段階〉
- ■その他、数多くの特殊機能 があります。

■クリーン化学工業株式会社 恵庭市北柏木町3丁目172-1 **23** (0123)33 - 8000

■株式会社オリオンシステム 札幌市北区北7条西2丁目8-1 **2** (011)746-5880

·					
			•		

·			
		·	
		·	

'95年度現地研究会に参加して

松 岡 栄

带広畜産大学, 帯広市稲田町西 2 線11 〒080

1995年度の現地研究会は、10月26日(木)と27日(金)の両日、「家畜管理への先端技術の応用」というテーマのもとに開催された。

26日は、午後1時までに帯広畜産大学附属農場に集合することになっていた。受け付け終了後、早速、事務局からスケジュールの説明があった。第1日目の見学はすべて帯広畜産大学附属農場で行われたが、私にとっての目玉は産業動物総合画像診断車と搾乳ロボットの見学であった。

産業動物総合画像診断車

獣医学科の佐藤基佳先生の解説を受けながら見学した。帯広畜産大学の附属病院では、昭和46年に措置型の透視装置が設置され、昭和55年までの10年間で約1千頭の疾病乳牛の診断を行ったが、この車を導入してからの13年間では約1万頭の検診を行った実績が紹介され、この車の機動性を強調されていた。また、モニターテレビで見た、乳牛の胃のなかに入っている色々な異物の様子、とくに針金が胃壁に刺さっている様子などは非常に興味深いものであった。今後もこの車が野外での診断に威力を発揮すること、また学生の教育実習



写真 1. 帯広畜産大学附属農場にて

に大いに活用されることが期待される。

搾乳ロボット

最初に、農場研修室で、畜産管理学科の新出陽三先生より、この研究は、1993年12月から「搾乳ロボットの実用化に関する開発研究」の課題のもとに㈱クボタとの共同研究として実施されているものであることが紹介され、その概要の説明があった。その後、実際の装置を見学したが、同時に研修室ではモニターテレビに現場の様子が映し出され、両面から搾乳ロボットの作動状況か良く見て取れた。

現在、ミルカーの自動装着率は80~90%とのことである。ただし、この値は、農場の約70頭の搾乳牛の中からこの装置に合う乳房(乳頭の位置、大きさなど)を持っている牛を選び出して(30~40頭)供試しているという条件下のものである。この値は高いものなのだろうか?低いものなのだろうか?また、共同研究者から、牛をこの装置に馴らすまでの苦労話もきかせてもらった。話を総合してみて、搾乳ロボットの問題点は、ロボットの性能をいかにして向上させるかだけではなく、ロボットに合う体形(とくに乳頭の位置、大きさが重要)の牛をいかにして揃えるか、牛をどのようにして自発的に搾乳場まで行くようにさせるのかも大変な問題であることが良く理解できた。

この外に、平成4年3月に設置されたパラレルパーラーの説明を受けるとともに、実際の搾乳作業の様子を見学した。また、附属農場の池滝 孝先生から農場の概要と現在農場で行っているコンピュータによる乳牛管理の説明を受け、帯広畜産

大学附属農場での行事が終了した。その後、予定よりも若干早く(4時45分)、送迎バスで十勝川温泉第一ホテルへ移動した。ホテルでは、6時30分より西埜先生の議長のもとに総会が開かれ、超スピードで(?)終了、つづいて、恒例の懇親会に移り、第1日目のスケジュールがすべて終了した。

第2日目は、8時20分、3台の貸し切りバスに 分乗して、ホテルを出発し、(旬サンシャイン牧場 (幕別町、8:45~9:45)、成瀬牧場(士幌町、 11:40~14:00)、石垣牧場(士幌町、14:15~ 15:15)を見学し、途中、ホテルにて十勝農協連 福井悟司氏による「十勝地域農業情報システム」 の説明を受けた(10:15~11:00)。

サンシャイン牧場

この牧場では、高能率パーラ、自動給飼装置、コンピュータによる家畜管理を中心に見学した。

この牧場は、「酪農を家業から企業に」との経営方針のもとに、1日8時間労働(5:00~9:00と15:00~19:00)、完全週休2日制を実践しており、従業員はすべて素人だとのことである。このため、徹底した省力化を行っている。例えば、ヘイキューブに濃厚飼料の原料を混合して再成型したオールインワンタイプの飼料(TMC:Total Mixed Cube)を用いて、飼料給与を完全に自動化したり、高能率パーラ(12頭ダブル自動離脱式パラレル型)を設置して搾乳作業を合理化し、また糞尿処理をし易いような牛舎の構造にしている。さらに育成牛を全く持たず、このための作業は一切ない。現在、牛群はすべて初産なので年間乳量は7000㎏程度であるが、来年は8000㎏を目指したいとのことであった。

この牧場の設立は平成6年8月であるので、この経営方針が成功しているのかどうかの結論をだすにはまだ時間がかかるだろう。この経営方針はすべての酪農家に応用できるものとは思われないが、一つの'考え方'として納得できる点も多く、

今後が大いに楽しみである。

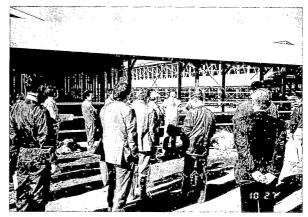


写真2. 예サンシャイン牧場にて

成瀬牧場

この牧場では、搾乳ロボットの見学と酪農管理 支援システムの解説をきくことが中心であった。

この牧場では、現在123頭の乳牛(うち搾乳牛 53頭で、将来80頭規模にする計画)が飼養されて おり、「ゆとりある酪農経営」の考えのもとに、 フリーストール牛舎, 搾乳ロボットの導入を図っ たとのことである。ここの搾乳ロボットは3タン デム方式(帯広畜産大学附属農場のは2タンデム 方式)であり、現在のミルカーの自動装着率は帯 広畜産大学附属農場に比較するとかなり低いが, これはすべての牛を対象にしており、とくに搾乳 ロボットに合う牛だけを選んでいるわけでないか らだそうである。丁度、見学しているときに、装 着しずらい牛がおり、ロボットが試行を繰り返し ている様子を見ることができた。「イライラして 自分で装着しようという衝動にかられないか」と の質問に「本来、搾乳ロボットはじーっと見てい るものではないので、その心配はない | との返事 に、ただただ納得。

この牧場では、クボタの技術開発研究所が開発した「酪農管理支援システム」の解説をきいた。これは、「一頭ごとの乳量や健康状態が手に取るようにわかるので、フリーストール多頭飼育でも個々の'顔が見える'きめ細かな飼養管理が実現できます」をうたい文句に、その日の注意牛をま

とめて知らせる,日々の生産実績を正確につかむ,疾病や異常の兆候を早期に見つける,繁殖情報を見やすくもらさず管理する,などのいろいろな情報を与えてくれるシステムである。図表の美しさ,理解のし易さなど,大いに感嘆した。最近は,いろいろな情報が氾濫しており,これに加えて,このシステムからの情報。これからは,これらの情報を取捨選択して,いかに自分のものとして活用するかが肝要となり,ここが経営者の腕の見せ所となりそうである。



写真3. 成瀬農場にて

石垣牧場

この牧場では、4Wタンデム方式のミルキングパーラー、個体別給飼システム、動態計量型体重計を中心に見学した。

現在、この牧場では、123頭の牛を搾乳しているが(全頭で188頭)、この多頭数を飼育するためにはどうしても省力化が必要で、飼料給与にはTMRと個体別給飼システムを組み合わせ、搾乳にはオートタンデム方式のパーラーを導入したとのことである。これで、本人、母親、従業員2名、アルバイト(短期)1名の5人の労働力で作業をこなしている。

オートタンデムパーラーの特徴は、1ストール 当たりの搾乳効率が高い、個体ごとの観察が容易、 個体に合った搾乳ができる、1頭当たりのスペー スが大きく自動化が容易にできる、などであるそ うだが、ミルキングパーラーの日進月歩の改良に はただ驚くばかりだ。

ここでは、動態計量型体重計による体重測定の 様子も見学できた。この装置では、牛が最低3ぽ 歩くと体重が自動的に測定され、その誤差は5㎏ 以内とのこと、昔から見れば、驚異的なことだ。 乳牛の体重は、これまでも、健康、発育状態の指標として、飼料給与量を決定する要因としてなど、 重要な情報であることは認識されてきた。しかし、 実際現場では、手間と時間がかかるため、体重測 定はあまり行われてこなかった。このように簡単、 迅速、正確に測定できるなら、これからは、この 情報が大いに活用されることだろう。

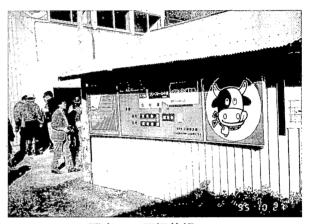


写真4. 石垣牧場にて

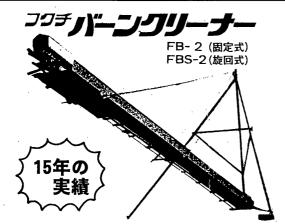


写真 5. 「酪農管理支援システム」の説明会

前日は、あちこちに強風注意報がでるやら、大雨警報がでるやら、また、峠では雪と、全道的に大荒れであった。それで、天候が心配であったが、当日は、天候に恵まれ、十勝の晩秋を満喫しながらの見学の旅であった。今回の参加人数は127名

とのことである。一時、30名程度のときもあったことを考えれば、大盛況である。これに伴い、事務局の人は、班分けをしたり(約20名で6班)、モニターテレビを用意したり、大変だったろうし、また、盛り沢山のスケジュールだったので、その調整に苦労されたことであろう。おかげで、多人数にもかかわらず、施設を十分に見、説明もよく

聞けた。今回は、搾乳ロボット、最新のミルキングパーラー、コンピュータによる牛群管理など、私の苦手とする分野であったが、このように見聞を広めることができたことに感謝している。来年は、どのようなテーマで開催されるのであろうか。楽しみにしながら待つとしよう。



- 1 フックチェーンの掻き取り爪は、飼料の種類・状態を選ばず、確実に掻き出します。
- 2 走行を止めてプロアーのみを動かすことが出来ますので、プロアー内に残ったサイレージを残らず排出します。従って、残ったサイレージがプロアー内で凍結して事故の原因となることがありません。
- 3 簡単な構造のため、保守管理に時間がかかりません。

標準小売価格 右配価格には消費性、取付工 事費は含まれておりません。 一種がフェックサイロ用)・・・140,000円

牛舎施設の設計・施工・牛舎内金物の製作

21世紀の酪農を生きぬくためには、生産コストを下げるため建物の基本設計が重要となってきます。

当社ではお客さまのご要望を取り入れた使いやすい設計・施工によりフリーストール、ミルキングパーラーなど牛舎建物や、ストール、回転・固定サク、ネックバーなど舎内金物の製作を行なっています。 ご用命は各地区の販売店へ

^{フクチ}サイロ・アリロ-ダー



- 一体構造のトランスミッションは、重負荷に十分に耐えるよう 設計されています。
- 2 パドルワイパーは 2 段アームを採用し、冬期間の作業にも抜群の威力を発揮します。
- 3 リンクチェーンは全て熱処理された特殊網を採用していますので、長時間の酷使に耐えると大好評です。

*フクチパーンクリーナーチェーンのご用命もお待ちしております。 (各メーカーのスプロケットボスを用意しております)



株式合社福地工業

本社/北見市三輪712 ☎(0157)36-5714代)FAX.(0157)36-7512 支店/遠軽町豊里22 ☎(01584)2-4149 FAX.(01584)2-4836 支店/美幌町美禽290の15 ☎(01527)3-4115 FAX.(01527)2-1671 営業所/札幌市西区発寒15条13丁目 ☎(011)662-4319

≪現地研究会アンケート結果≫

昨年に引き続き現地研究会のアンケートを実施したので、その集計結果を報告する。回答者は、会員56名、非会員19名の計76名であった。初日の参加者は150名近くいたと思われるが、未登録または途中で抜けた者もいたため回収率は50~60%程度であった。回答者のうち会員の割合が74%であった。今回は参加者を積極的(強制的?)に会員に勧誘したこともあり、昨年(66%)に比べかなり会員の割合が多くなった。なお学生の回答者は3名であった。

1. 回答者の年齢層

回答者の年齢分布について、昨年と今年を比較して図1に示した。昨年は50歳代が最も多かったのに対して、今年は40歳代が最も多く、若返り現象がみられた。これは、今年のテーマ「先端技術……」が若い年齢層に魅力があったためではないかと思われる。中堅どころである40歳代の関係者が多く参加したことは、今回の現地検討会が盛り上がったことを物語っている。

2. 回答者の職業

回答者の職業について、昨年と今年を比較して図1に示した。昨年は根釧農試を筆頭に試験場の関係者が多く参加したが、今年は民間企業の参加者の多いのが特徴であった。今年参加人数の多かった団体から順に農業開発公社18名、帯畜大14名、北大9名、酪農大8名と続く。また道外からは畜試、生研機構、北里大、全酪連などの参加もあった。しかし、農業改良普及員が1名も参加しておらず、今後普及員および農協職員に対する一層の働きかけが望まれるところである。

3. 参加の動機について

参加の動機を項目毎に(0:無し、1:弱い、2:普通、3:強い、5:大変強い)という5

段階で点数づけをしてもらった結果を集計して 図3に示した。今回は搾乳ロボットに最も大き な関心が寄せられていた。次いでコンピュータ 管理、情報収集の順であった。情報収集の項目 が昨年に比べ多かったが、これは民間企業の参 加が酪農の先端技術に大きな関心を寄せている ためだと思われる。

4. 興味深かった視察場所

視察場所毎に興味深かった程度を前記と同様な5段階で点数づけしてもらった結果を集計して図4に示した。昨年は放牧酪農を実施している牧場に興味が集中したが、今年はいずれの視察場所も興味の対象として参加者に受け入れられた。中でも、搾乳ロボットのある成瀬牧場と畜大農場は多くの興味を引いた。ただし、今回は案内者が普及員でなかったこともあり、経営内容や作業機械設備、糞尿処理など一般的に説明される部分が不足していたのとの指摘もあった。

5. 参加者

昨年の参加者は1万円であったが、今年は5割り増しの1万5千円とした。そのことに対する感想を聞いたところ、参加費は1万5千円までとの意見が58%と最も多く、次いで2万円までが20%であった。1万円までにすべきだとの意見も8%程度あったが、実際にかかる費用は仕方がないとの意見が大勢を占めた。これらより、内容が有意義なものであれば、参加費の1万5千円は高すぎる設定ではなかったと判断される。

6. 今後の要望

今後の現地検討会の内容および地域に関する 要望のアンケート結果は次のように要約される。 内容として最も要望の高かったのは、昨年同様 ふん尿処理であり、関心は年々高まる一方であった。この問題に対処する決定打はなかなか聞かれないが、早い時期に本研究会のテーマとして取りあげるべきであることだけは確かである。2番目は、放牧をテーマとする現地検討会の要望が多かった。放牧には、ふん尿処理問題が軽減される、低コスト化につながる、マイペース酪農に通じるなどという複合的な面を含んでおり、再びテーマとして取り上げるべき有力な候補である。

次に視察を希望する地域を聞いたところ、根 釧地方と天北地方の希望が最も多く出された。 十勝では2年連続して実施したので、次は別の 地域を希望したと考えられる。昨年は、胆振等 の道南を希望する人が比較的多かったが、今年 はその数が減少した。 今後、本研究会で企画すべき現地検討会の方 向性を以上から総合的に判断すると、根釧また は天北地方を中心とした放牧とふん尿処理問題 をからめたテーマが浮かび上がる。これらの点 を事務局で充分検討して来年度の現地研究会を 企画するつもりである。

以下に現地研究会の内容と地域に対する要望 の集計結果を示す。

内容: ふん尿処理14、放牧6、先端技術3、省 力化システム2、地域複合化2、自給飼料生産型酪農2、コントラクター2、パソコン利用の実例2、畜舎低コスト化1、ゆとり酪農1

地域:根釧(道東) 7、天北(道北) 7、十勝 3、道南2、道央1、都市近郊1、オホー ツク1

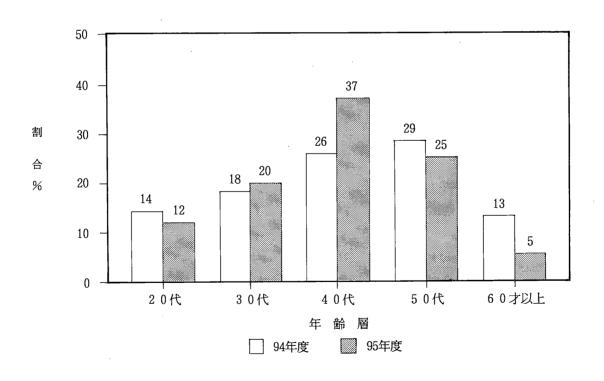


図1. アンケート回答者の年齢分布

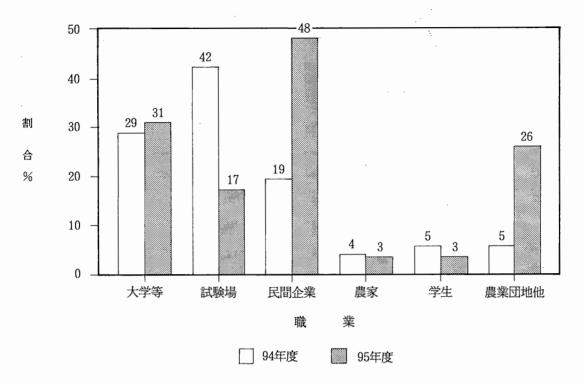


図2. アンケート回答者の職業

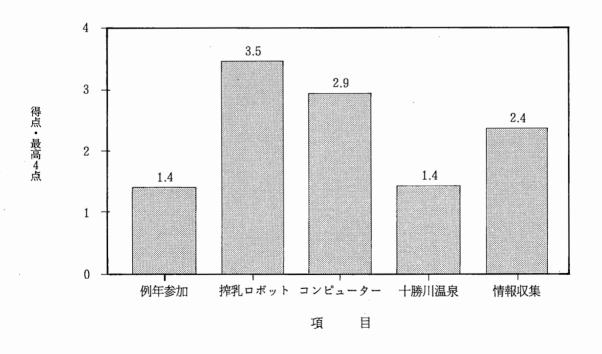


図3. 参加動機の強さ

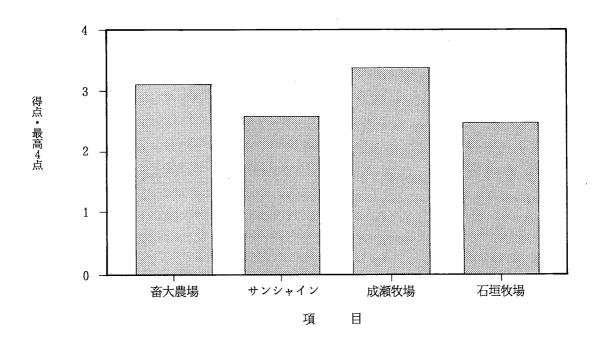


図4. 視察場所に対する興味の度合い

1994年度シンポジウム討論要旨

「低コスト酪農を考える」

1994年度シンポジウムは「低コスト酪農を考える」と題して、1994年12月14日午後1時からKKR札幌にいて、約100名の参加の基で開催された。大久保正彦氏(北大農)と新出陽三氏(帯畜大)を座長として、荒木和秋氏(酪農経営におけるコスト問題:酪農学園大)、花田正明氏(草地の放牧利用による牛乳生産:帯畜大)、干場信司氏(牛舎・施設の低コスト化について:北農試)からの話題提供がなされた。各講演に対するコメンテータとして、松田従三氏(北大農)、左久氏(帯畜大)、川上克己氏(酪農学園大)が質問され、さらに参加者による討論がなされた。

以下の要旨は当日の討論をまとめたものである。

新出(座長): それぞれの演題について, 三人の 方よりコメントをお願いします。最初は荒木先生 のコメンテータであります松田先生にお願いしま す。

松田(北大農):私の専門は糞尿処理の方なので、 荒木先生に質問するのは筋違いなのですが、少し 感じたことをお聞きしたい。低コスト酪農の中で 「マイペース酪農」とか「集約放牧」がありまし たが、それは非常にコスト削減には有効であると 言うことが良く分かりました。しかし、それは誰 でもできると言うようなものではないと思いまし た。例えば、借金が少ないとか、農地が十分にあ ると言う条件があると思いました。従いまして、 その辺の条件を明らかにしてから低コストになる と言う話しをすべきと思います。これとは反対に 高泌乳量生産を目指した生産拡大型酪農がありま すが、これが以外とコストがかかり収益率も低い と農家の方が言っています。そこでその折衷案的なものがより現実の農家に受け入れられるのではないか? すなわち、年間の乳量を8,500~9,000kgに止めておいて、牛に大きな負担を掛けず、その結果病気牛もでないし、淘汰数も少なくなり、収益率も低下しないやり方でないと思いますがどの様にお考えでしょうか。

次に糞尿処理の問題でありますが、私は干場先 生が最後に述べていましたように農業と言うのは 土地循環を基本にするべきだと思います。スライ ドで見せて頂いた半田市の糞尿処理例は全く土地 を持たない場合の糞尿処理でありまして, 本当に 農業かなと言う気がします。北海道の酪農では土 地循環型を目指すべきであって、外の系に糞を出 すようなシステムにはすべきではないと考えます。 半田市のような施設を作って牛糞を売る販路があ る所は良いのですが、牛糞を作っても売れず山積 みにされている所も現実にあると聞いています。 そのことを考えると、ただ施設を作れば後はどう にでもなると言う考え方は見直す必要があると思 います。また、この施設はほとんどが国の補助政 策の一貫として建てられていますが、あまりにも 大きな補助のため農家のやる気を逆に無くす現象 も発生し、国費の無駄遣い、農家の甘えにもなっ ているとも言われています。この補助を含めて先 生のお考えをお聞きします。

新出(座長): それでは荒木先生よろしくお願い します。

荒木(酪農学園大): 松田先生のご意見最もだと 思います第一点目のご指摘ですが, どのタイプが 北海道に適応できるかと言う問題です。池田さん の場合はペレニアルライグラスで集約放牧し、そ れを基盤にしていると言うことで天北地方に限ら れているのかと考えていました所、橋本さんも十 勝地方で実践されています。そこで、私は北海道 の酪農はたとえば高泌乳型と言うことで、濃厚飼 料を多給したアメリカ型や、ニュージランド型の ように草地の生産力を生かして行く方向もあって 良いと思います。それらが北海道の条件の中で適 合して行けば良いと考えています。そう言うこと からあえて, この「マイペース酪農」や「集約放 牧」を紹介させて頂きました。今までの酪農のス タイルは牛を固定させ,人間が動いて,資材を投 入して行くやり方でありました。しかし、酪農の 基本的なスタイルは牛が動いて、草を食べ糞をし て行く言うことにあると私は考えます。この方法 がまた、低コスト酪農につながるんだと言うこと で、この「マイペース酪農」や「集約放牧」が評 価できると思います。また、高泌乳型で十分なる 経営がなされる方は十分評価できますし、その方々 は北海道酪農の中で相当の部分を占めると思いま す。従いまして、北海道酪農のスタイルをどのよ うにするかと言うことで研究が今後なされるべき ではないかと思います。

次に第二番目の糞尿処理の問題でありますが、 半田市の事例はおそらく日本の中の最先端と思います。しかし、それには、松田先生の指摘のように莫大な金がかかっており、その半分が国の補助金であります。それは一応地域循環で糞尿問題を解決して行く所に特長があり、今の所はその堆肥は完売されています。しかし、堆肥の品質に非常なばらつきがあると言っています。その品質安定化の研究がもっと必要になってくると思います。半田市の糞尿処理法は都市近郊酪農の典型的な例であり、これを否定することが出来ないと思います。もう一つの観点から見ますと都市近郊酪農での飼料に食品産業の残渣物が利用されている特長 があります。これが利用されないと、ある面では 環境悪化に陥り、それの利用が有って都市近郊酪 農が評価される一面もあると思います。

新出(座長):どうもありがとうございました。 今議論でありましたように酪農の形態というもの にはいろいろ有りまして, 都市近郊では都市近郊 で成り立つ酪農もあります。また、土地を使う従 来型の酪農もありますし、その中間もあると思い ます。そこで、酪農の形態について、どなたか御 意見が有りましたら伺います。発表される方は所 属とお名前を先ず名乗って頂きたいと思います。 どなたか有りませんか? 今の話は干場先生の最 後の話にも少しつながるところが有りまして、も し、科学的に日本の農業が国際的に価格競争に勝 てないとし, その上で農業が成り立つとしたなら ば、それは消費者や地域の人の理解の上でないと 成立しないと思います。それで、北海道の酪農と いうのは荒木先生のご講演の通り、今までは搾乳 頭数を増加させるということと一頭当たりの乳量 を増加することいわゆるスケールメリットで進ん で来ましたけれど、そろそろ限界にきたように感 じます。今、話に出ました集約的に放牧の形態と か, あるいはマイペー酪農も出てきて, 曲がり角 にきたような感じがします。

岡本(磯角農機): 酪農の形態について新出先生からお話がありました。実は現場で非常に悩んでいる事だらけです。私共が進めているなかでは、家畜糞尿をできるだけ微生物が利用できるように十分にばっ気なり、発酵させてから圃場に還元しています。これにより、化学肥料の40%~50%の削減は可能であります。それから、草地の更新年限も従来の化学肥料重点方式の場合では6~8年で更新しなければならなかったが、家畜糞尿では草地管理さえしっかりすれば10~12年もつと思います。ただ、そこに至る技術が伴います。草の品

種の構成、追肥の時期、下草を伸ばして草丈を伸 ばさない、収穫適期に調整してTDN 1 kg当たり の価格をいかにさげてゆくか等と酪農家は考えて います。私は10数年前農協の牧場でTDN 1 kg 22 円で牛の鼻先まで、持っていった経験があり、や り方によりできると思います。ただ、問題は新酪 農村のスラリーストアでさえも、施設・道具があ るのに完全にばっ気をしないで6月中旬までも凍 らせている。農家の場合は基本的に技術を守らな い場合も出てきますので、それも考えにいれた中 で進めていかなければならないと思っています。 そのために高い機械費や施設費をかけるべきでは ないと思います。その様な方向で進めて行こうと すると計画生産ということで牛乳生産の頭打ちで す。さらに、新政策・ガット農業合意・国際貿易 機構の問題など、はたして5~10年後にどうなる のか、今現場で悩んでいます。息子達はワンマン スタイルで一人で全てが出来るように施設化を進 めて行こうとしていますが、親父いわく「それは 分かるけど今,道が建てた乳価77円75銭で借金が 返済出来ると思ったら大間違えだぞ。しかも見た ら1反歩4トンのスラリー散布,あんな無茶な話 はないぞ。環境問題を考えたら1反歩2トン以下 に抑えないとだめだ。あーいうものをあてにして はとても経営はできないぞ」その典型的な例が新 酪農村の100円乳価で50トンを搾ったら借金が払 えると言う考えであるのに対して、350~450トン 搾っても払えない現実があります。まーその様な ことがあって,不信感が非常に強くいろんな補助 政策に思いきって乗り切れない面があります。もっ と根本的に国際的と言いますけれど、ニュージラ ンドやオーストラリアの牛乳がLL牛乳として、 どうして日本に入らないか, どこで, 国境措置で とめられるのか、止まっているのか、この会場の 中で知っている方が有りましたら教えてほしいと 思います。結果として、やはり自分で作ったもの は自分で責任を持って売る方向にいかざるを得な

い,消費者の顔を見ながら売って行かなければならないと思っています。悩み事,くどき事を話したなかで,何点かご指導を頂ければ幸いと思います。

新出(座長):どうもありがとうございました。 今のご意見に対してどなたかご意見が有りました ら。今農業と言うのはむずかしい時期で,その先 がなかなか読めないという所が有りますけれども, 先ほど私が話しましたように結局は農家だけでは なく周りの人の理解の上でないと,これからの農 業というのはやって行けないのでないと考えます。 次に「低コスト酪農」と言うことで,最近注目を 浴びてきた集約放牧で花田先生に話して頂いたの ですが,コメンテータとして左先生にお願いして いますがよろしく。

左(帯畜大): 私は気軽に引き受けたのですが、 実はもっと適切な方がいらして、その意味では素 人の印象から述べたいと思います。専門について は北農試からいらしている落合さんから伺えばよ いと思います。私は乳の方の専門では無いんです が、以前に肉牛の前期に放牧ができないかと考え たことがありました。その動機はスーパー放牧と 言って1ha当たりに1トンの増体量が得られる と言う話しがありまして、移動牧柵を使って集約 的に輪換放牧を行ったことがあります。

花田先生の話しの中で集約的放牧が寒冷寡照と言う土地条件の中で良く普及していると言われていました。確かに、貯蔵粗飼料を作れない不利な条件であって放牧利用されているのですが、ただ、これにもう一つ条件が加わるんじゃないかと思います。日本の場合は平野部での農地が高価なので、集約放牧の技術が使える土地と言うのは厳しい土地条件、たとえば山間地での集約的な輪換放牧のできる技術が求められるのではないかと思っています。それからもう一つは、放牧の良い点がいく

つも出てきました。しかし,適切な放牧圧と言う か適切な家畜頭数が牧草の再生と言う面から放牧 圧と一致していません。今後それを取り入れる時 には経営的な要素を捕らえて評価し,適切な放牧 圧についての指導がきめこまやく必要でないかと 思います。これについての花田先生のご見解をお 願いします。

新出(座長):よろしくお願いします。

花田(帯畜大):どうもありがとうございました。 一番目の寒冷寡照の土地条件とは作物の出来ない 所、草しか作れない所と言う意味で使用しました。 このような所では草地の放牧利用が有効であると 言ったつもりです。次に左先生が言われる様に日 本では平地で放牧するような土地が少なく、どう しても山間・傾斜地を利用しているのではないか との話しですが、私は、そのデータを持っていま せん。会場の中で答えられる方がいましたらお願 いします。それから、放牧草の再生から見た放牧 圧と家畜の要求量から見た適性な放牧圧にギャッ プがあるのではないかと言うことですが、確かに その通りです。先ほども示したように高泌乳牛で 乳生産に見合った養分を放牧地から摂取できない ですけれど、生産乳量の低い例えば乾乳牛に対し ては期待通りの摂取量が得られている。その一つ の考え方として、先に生産量の高い家畜を放牧し、 その後生産性の低い家畜を放牧して、対応するこ とが出来ます。

新出(座長): どうもありがとうございました。 ただいまの集約的な放牧技術に対してのご意見が ありましたらお願いします。

上山(北大農):今の話しで、アメリカでは放牧 を取り入れていないと言うのは乳生産にばらつき がある、草地からの養分摂取量を評価するのがむ ずかしいと言うようなことではないかと感じました。そこで、適切な放牧をやる場合に、農家が圃 場毎に評価しなければならないのか、そのような ことが可能かについてお聞きします。

花田 (帯畜大): どこまで草地管理をこまやかにするかですが、それには限界があります。その一つの解決法として、英国ではバッファ草地と言って主草地以外に別の草地を設けたり、あるいは何等のサプリメントを用意して要求量のあるところを穴埋めするようにして放牧期間の乳成分の変動をなくすようにしています。只、草地の管理の方法では、少なくとも草丈・葉丈が草種により異なるので、地域毎に管理の方法を技術指針として提示すべきでないかと考えています。

新出(座長): どうもありがとうございました。 落合さん何かありましたらお願いします。

落合(北農試):今の論議の中で,左先生から放牧が成立するにはかなり土地の安い所ではないかと言う話しがありましたが,それについては最近放牧はそうではないと思います。1haからのTDNの生産量を家畜の口に入った量については,草地の場合,刈り取り利用よりも放牧利用の方が多くのTDNを食べさせることが出来ると言うことで,むしろ,草地酪農・草地農業であれば放牧酪農の方が土地利用の面で効率的であると思います。それから放牧と言いましてもいろんなタイプが在るんじゃないかと思います。先ほど,三友さんのマイペース酪農の話しがありましたが,あそこは乳量レベルが5,500kgくらいでして,集約放牧とはいえないような放牧であまして,それでも糞尿処理を含めた一つの完結した放牧酪農を行っています。

それに対して天北の池田さんの様にペレニアル ライグラスを利用しTDN含量の高い草を食べさ せ乳量8,600kgくらいを搾る放牧酪農もあります。 したがって、放牧が低コストに寄与出来るならば 採草利用よりもTDN生産費は安いと言うことに なります。今後も全道各地で放牧を取り入れた酪 農がきっと生まれて来ると思います。従いまして, 試験研究機関としても草種の問題、採食量とか補 助飼料・摂取量の推定とかについて試験を続けて 行かなければと考えています。

新出(座長):どうもありがとうございました。 花田先生の話しにもありました様に、一時放牧は 少なくなっていましたが、また、見直されてきま した。それを支える技術が一部ありますが,まだ まだやらなければならないこともありまして、今 も一つの研究課題でないかと思います。

次に干場先生のご講演に対しましてコメンテー タとして川上先生にお願いします。

川上(酪農大): 干場先生からは牛舎・施設の低 コスト化、主に牛舎についてのお話しがあったわ けですけれども、牛舎・施設は非常にお金がかか る時代です。低コスト化についての考え方もやは り酪農の発展とともに変わるのではないかと考え ています。例えば以前ですとスタンチョンのキン グ式牛舎がありまして、これは二階が乾草庫であ り,一階は牛のいる場所の牛床があり,パイプラ インが配管され、バーンクリーナや飼槽が設置さ れ、付随して必ずサイロが牛舎の側にある。尿溜 が必ずある。牛舎の側には堆肥場がある、全体が 一体となった総合施設であった。ところが今日の ミルキングパーラ、搾乳一本やりの時代にあって は、まず、ミルキングパーラに膨大な資本をかけ る。乾草貯蔵庫は別棟の所にロールベーラを置き, 給飼場はまた別棟にある。糞尿処理施設も別棟に ある。それぞれ独立した施設になっている。その ような中で「低コスト化を考える場合にどれを低 コスト化にするか? どこに投資するかと言うの は、今の時代ですと環境保全に金をかける必要が あるのではないかと思います。したがって、ただ, 牛が居る場所はうんと低コストにする必要がある のではないかと感じました。例えば飼料生産です と,かなり低コストになっています。ロールベー ラを利用してロールベールを貯蔵する。ラッピン グでサイレージ化する。バンカーサイロ・スタッ クサイロ化も低コスト化につながっています。ミ ルキングパーラと糞尿処理施設の現在の花形施設 の低コスト化と投資をどうするかについてお聞き します。

干場(北農試):川上先生から話されたことに全 部お答えにはならないと思いますが,花形施設と 言われましたフリーストール・パーラ方式が今, 新農政プランでも進められ、農家の人も非常に興 味を持っているのですけれども、必ずしも先ほど 荒木先生の報告にありました様にコスト低減と言 うか、スケールメリットを生かす様になっていな い場合が結構ありまして、ゆとりを産むためだと 言う目的にされていながら,逆に,フリーストー ルを作った為に頭数をどうしても増やしたくなり その結果として、一頭当たりの労働力が少なくな りますが、相対的には多くなってやはり、もう一 人雇わなければならないと言う状況でかえって忙 しくなったと言う場合も見られています。

花形的なものがすぐに宣伝されるものですから, 農家の方もすぐにそっちの方向に行かないと自分 が取り残される様なイメージを抱いてしまうので, 現在必ずしも経営が悪くないのに、それをそっち の方向に合わせようと言う様な努力を逆にしてい る農家もあります、川上先生が話された様に、そ ういうものに惑わされないで一戸, 一戸の農家が 自分の経営をいわゆるブームに乗らないで考えて 見ると言うことが大事でないかと考えています。 ですから、我々の方も施設ですから設備・機械を やっている人間もメーカ・業者を含めて、ブーム

— 149 —

的に個別の技術のみを提供すると言うやり方はやめないと農家の付けを残ってしまうと言う結果となります。一戸、一戸の農家が自分の経営の中で、自分のやり方を大事にしながら、その土地条件に合ったやり方を見つけていくと言うのが一番必要じゃないかと思っています。例えば、三友さんがあの様な形にしたのは、おそらく経営的に良いからやっているのではなくて、三友さんの考え方として、牛に無理をかけないで農業として酪農をやろうと言うことから、あの様な経営が産まれたと思います。技術の方からこれは儲かるから、これはいよと言うやり方で施設とか設備を考えない方がよいのではないかと思います。

新出(座長): どうもありがとうございました。 今の点に関して荒木先生何か。

荒木 (酪農大): 干場先生のご発言全くその通りでして、どうも今まで北海道の酪農と言うのはいろんなことに躍らされていました。そろそろ北海道独自のスタイルを提供して行くべきと思います。その為には、試験研究機関・大学等が、その危険を負担して、いろんなメニューを作ってそれを農家に提供して行くと言うことが必要でないかと考えています。先ほどのガットの話や農業補助の削減対象の会議の中でも、試験研究はその範囲に入っていると言うことで、財政当局はもっと試験研究機関や大学に予算をつけて頂くことが必要でないかと思います。

新出(座長): どうもありがとうございました。 干場先生のご講演では「建設基準」と言うことに ついて外国での比較でかなり詳細な発表がありま したが、その点についてどなたかご意見がありま したら。

西尾 (家畜改良事業団): 先生が言われました建

築物につきましては、日本の場合に建築基準法があり、非常にむずかしいのです。先生は建築に対する低コストのマニュアルを考えている様でありますが、いつ頃出来るのか? また、出来た場合には早急にどのような方法で末端にPR出来るのか? PRしたものに対してどの様な方が指導出来るのか? それが、即酪農家にどういう形で還元出来るのかと言う見通しについてお聞かせ下さい。

干場(北農試):建築基準法の改正と言うか緩和 措置をきちんと明確にしてほしいと言うことは、 私も思っています。それがすぐに出来ると言う話 しにはなかなかならないと思います。消防法で防 火壁がなくなるのに10年位かかってやっと無用の 長物の防火壁がやっと無くなったと言うのが現実 だと思いますので。法を簡単に変えることはおそ らく出来ないと思いますが、先ほど述べた積雪荷 重で北海道の市町村毎で100何㎝と決まっていま すが、それは逆に建設基準法の上積みになってい る条例であり、その辺を雪落しと言う機会がある ことで1mまで下げる可能性もあると思います。 この辺から少しずつ変えて行くしか方法がないと 思います。それと、先ほども話しました様に鉄骨 化とならない最大の理由は建築基準法ではないと 言う事です。建築基準法は確かにある意味では隠 れ蓑に使われている点があります。したがって, 法規の中で十分に検討して見ることが必要である と思います。その為には、農家の人に考えてもら う,農家の人の努力が報われる様な型でお金を出 すと言うことが必要であると思います。

それと低コストマニュアルと言うものは各種出ています。例えばPT工法と言うものが北海道で認められていますが、それについては太田龍太郎さんが作られました。農家の方でも利用されるマニュアルが十勝農協連から出版物で出ています。引き続き、他の施設についても低コストマニュア

ルを作る様に努力したいと考えています。

新出(座長): どうもありがとうございました。 まだまだ討論を望む所でありますが、次の大事な 行事が控えています。一応、これで、論議は終わ らせて頂きたいと思います。

「低コスト酪農」とは荒木先生もお話ししましたが、系内の資源をいかに有効に利用するか、あるいは外部からの資材をいかに安価に利用するか

にあると思います。また,低コストの酪農を考える場合には農家だけでなく消費者・地域住民の視点もまた大切で,農家以外の人達の協力によって初めて,干場先生が提案された長期的な視点における低コスト化が達成されるのではないかと考えます。

今日は皆様ご協力ありがとうございました。 (拍手)

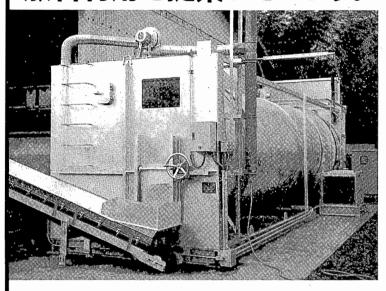
(文責 干場秀雄)

フリーストール牛舎での堆肥の

(リサイクル)

敷料利用を提案しています。





- 一微生物の力を援助する 設計思想。
- ●密閉型で臭気が漏れない。
- ●ランニングコストが低い。

長期間のデータ集積から得られた運転ノウハウと特許技術が生かされています。

当社の千葉研究農場では、沃野を使った糞尿処理システムの実証展示を行っています。

繁 雪印種苗株式会社飼料事業推進部

東京都中央区東日本橋3丁目3番8号第二北海ビル 電話 03-3663-1303 FAX 03-5642-7617

■DAIRYMAN■■出版案内

▶DM増刊シリーズ

書 籍 名	定価(税込)	送料	書 籍 名	定価(税込)	送料
次代はミルク	4,200円	280円	最新サイレージ	3,500円	200円
酪農経営21世紀へのステップ	4,200円	280円	最新牛肉のすべて	3,605円	150円
全国フリーストール・パーラ事例集	4,200円	200円	イラスト乳質改善	3,605円	150円
ベストクリニック	4,200円	200円	新・飼養管理のすべて	3,605円	150円
マニュアコントロール	3,500円	200円	新・飼料作物のすべて	3,605円	150円
省力・高生産への対応	3,500円	200円	農業とコンピュータ	3,605円	150円

▶随時出版シリーズ

書 籍 名	定価(税込)	送料	書 籍 名	定価(税込)	送料
牛の臨床	15,450円	600円	酪農施設ハンドブック	2,500円	300円
犬の臨床	17,000円	500円	肉牛施設ハンドブック	3,000円	300円
猫の臨床	17,500円	500円	ザ・体細胞	3,700円	310円
DM文庫1	3,000円	350円	データブック '95	4,000円	400円
DM文庫2	3,000円	350円	21世紀への新技術全書	3,300円	200円
DM文庫3	3,000円	350円	新・北海道の除草法全書	3,300円	200円
DM文庫4	2,500円	350円	新・北海道の品種全書	3,300円	100円
酪農大百科	15,000円	500円	新·作物管理全書	3,300円	100円
ホルスタイン優秀牛名鑑	12,000円	500円	野菜づくり全書	3,300円	100円

●出版目録をご希望の方はFAXでご請求下さい。FAXOII(209)0534

一図書のお申し込みは下記へ一

デーリイマン社管理部 札幌 011(231)5261 東京 03(3915)2331 帯広 0155(25)3031

北海道家畜管理研究会年譜 北海道家畜管理研究会報総目録 (第1号~第30号, 1965~1994年)



北海道家畜管理研究会年譜

(昭和40年~平成6年)

昭和40年度 (1965年度)	5月10日	設立総会(酪農センター)
		会則決定,役員選出(会長 広瀬可恒,副会長 吉田富穂,評議員30名,
		監事2名,幹事4名,会費300円)
		特別講演「家畜・家禽の近代的管理施設」ジム・太田
	8月21日	第1回研究会(新得畜試)
		シンポジウム「ルース・ハウジング」「畜舎と建築基準法」帯広, 芽室,
		清水の鶏舎等を見学
	3月10日	第2回研究会(北大農)
		シンポジウム「寒地の産卵鶏舎」
昭和41年度	8月26日	第3回研究会(北農試)
(1966年度)		シンポジウム「ミルカー」「牧草乾燥機」
		牧草乾燥機の見学
	会 誌	第1号(8)第1回研究会要旨3. 第2回研究会要旨5.
		第2号(8)第3回研究会要旨8.
	会員数	(6月1日現在)個人110名,贊助団体24
昭和42年度 (1967年度)	5月26日	第4回研究会(住友信託ビル)
(1301平度)		シンポジウム「酪農経営施設設計指針」
	7月4日	第5回研究会(住友信託ビル)
		講演会「養鶏」E.P.シンセン
	10月27日	第6回研究会(浦河町)
	~ 28日	日高種畜牧場,新冠種畜牧場を見学
	会 誌	第3号(12)第4回研究会要旨6. 第5回研究会要旨1. 第6回研究
		会要旨1.
	会員数	(12月1日現在)個人171名, 賛助団体26
昭和43年度 (1968年度)	6月28日	第7回研究会(美瑛町)
	~ 29日	シンポジウム「草地造成と管理の機械体系」
		美瑛ポテトプロテイン,白金模範牧場を見学
昭和44年度 (1969年度)	11月28日	第8回研究会(共栄生命ビル)
		シンポジウム「畜舎の管理」
		北大第2農場を見学
	会 誌	第4号(6)総説,原著6. 文献抄録10
	会員数	(6月1日現在)個人223名,贊助団体26
昭和45年度 (1970年度)	7月28日	第9回研究会(温根湯ホテル)
	~29∃	シンポジウム「乾草,サイレージ給与方式とヘイレージ給与方式」

訓子府模範牧場、ホクレン牧場を見学

会 誌 第5号(6)第8回研究会要旨8. 文献抄録10

会員数 (6月1日現在)個人236名, 賛助団体24

昭和46年度 (1971年度) 7月7日 第10回研究会(新得町)

~8日 狩勝牧場, 日本酪農牧場, 小林牧場を見学

12月9日 第11回研究会(自治会館)

シンポジウム「畜舎汚水処理」養豚研究会と共催

会 誌 第6号(10)第9回研究会関係の調査報告5.調査報文1.文献抄録

会員数 (9月1日現在)個人266名,賛助団体25

昭和47年度 (1972年度) 9月17日 第12回研究会(養老牛温泉)

~18日 畜産公社牛肉処理施設、標津町育成牧場、中標津町酪農家2戸、俵橋大

規模草地, 畜産公社肉牛フィードロットを見学

12月13日 第13回研究会(自治会館)

ジンポジウム「バルククーラー」

会 誌 第7号(7)第11回研究会要旨3. 総説·解説3. 文献抄録2

会員数 (7月1日現在)個人265名, 賛助団体27, 会費500円

昭和48年度 (1973年度) 9月17日 第14回研究会(浜頓別町)

~18日 天北牧草(株),南沢地区大規模草地,北オホーツク畜産センター,猿

払村酪農家2戸を見学

12月11日 第15回研究会(自治会館)

シンポジウム「粗飼料の調整給飼施設」

会 誌 第8号(11)第13回研究会要旨4.資料3.第12回研究会参加記1

会員数 (12月1日現在)個人302名,賛助団体30

昭和49年度 (1974年度) 9月17日 第16回研究会(新得町)

~18日 ヌプカウシ牧場、新田牧場、十勝種畜牧場を見学

12月11日 第17回研究会(水産会館)

シンポジウム「乳牛管理のシステム化」

会 誌 第9号(12)第15回研究会要旨4.第14回研究会参加記,文献抄録4

会員数 (7月1日現在)個人305名, 賛助団体31

昭和50年度 (1975年度) 9月16日 第18回研究会(長万部町)

~17日 日新地区模範牧場,八雲町酪農家 3 戸を見学

第19回研究会(水産会館)

シンポジウム「酪農の経営規模と管理技術」

会 誌 第10号(12)第17回研究会要旨 5. 文献抄録 6

会員数 (10月1日現在)個人346名, 賛助団体31

昭和51年度 (1976年度) 8月31日 第20回研究会(興部町)

^{年度)} ~9月1日

興部町酪農団地を見学

•		
	12月14日	第21回研究会(株式会社ムトウビル)
昭和52年度		シンポジウム「スラリーストアをめぐる諸問題」
	9月12日	第22回研究会(弟子屈温泉)
(1977年度)	~ 13日	井出牧場, 武藤牧場, 石田牧場, 斉藤牧場を見学
	12月13日	第23回研究会(株式会社ムトウビル)
•		シンポジウム「新酪農村について」
		特別講演「デンマークの畜産について」朝日田康司
	会誌	第11号(5)第19回研究会要旨4.研究会年譜,会報総目録(第1号
		~第10号)
	会員数	(5月1日現在)個人356名,贊助団体33
昭和53年度	9月6日	第24回研究会(上川町)
(1978年度)	~ 7 日	畜産基地[大雪地区」を見学
	12月12日	第25回研究会(株式会社ムトウビル)
		シンポジウム「畜産基地大雪地区について」
	会 誌	第12号(6)第21回研究会要旨 2. 文献抄録 8
	会員数	(5月1日現在)個人366名,贊助団体35
昭和54年度 (1979年度)	8月23日	第26回研究会(小平町)
	~ 24日	初山別,羽幌,苫前の北海道農業開発公社建設の酪農家を見学
	12月12日	第27回研究会(株式会社ムトウビル)
		シンポジウム「現酪農情勢下における家畜管理のあり方」
•		総会 会則の一部改正(副会長1名を副会長2名に変更)役員改選
		(会長鈴木省三, 副会長池内義則, 朝日田康司)
	会 誌	第13号(5)第23回研究会要旨3.第22回研究会参加記1.文献抄録
		5
	会員数	(1月31日現在)個人376名,賛助団体35
昭和55年度	9月21日	第28回研究会(池田町)
(1980年度)	~ 22∃	池田町フィードロット,更別村アシタカ牧場,大樹町片岡農場を見学
	12月10日	第29回研究会(株式会社ムトウビル)
		シンポジウム「肉用牛生産の施設について」
	会 誌	第14号(6)第25回研究会要旨3. 第24回研究会討論要旨1. 第24回
		研究会参加記1. 第23回研究会特別講演要旨1
	会員数	(5月31日現在)個人365名,贊助団体37
昭和56年度 (1981年度)	9月10日	第30回研究会(函館市)
	~ 11日	沢村農場, 大野町営牧野, 道南ファーム, 山川牧場を見学
	12月10日	第31回研究会(株式会社ムトウビル)
		シンポジウム「乳牛の給飼システム」
	会 誌	第15号(8)第27回研究会要旨 2. 第29回研究会要旨 4. 第26回研究

		会参加記1. 第28回研究会参加記1.
	Д П Ж/.	第16号(12)第31回研究会要旨 4. 第31回研究会参加記 1.
	会員数	(10月30日現在)名誉会員 2 名,正会員363名,賛助団体35
昭和57年度 (1982年度)	9月1日	第32回研究会(旭川市)
	~ 2 日	上川生産連白金模範牧場,深川市イチャン農協牧草蛋白生産施設を見学
	12月8日	第33回研究会(株式会社ムトウビル)
	, =L	シンポジウム「家畜管理の情報システムとその方向」
	会誌	第17号(12)第33回研究会要旨 4. 第31回研究会討論要旨 1. 第32回
	Д П Ж/.	研究会参加記1. 文献抄録4
######################################	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員357名,賛助団体32
昭和58年度 (1983年度)	9月6日	第34回研究会(芽室町)
	~7日	清水町斉藤牧場,芽室町小川牧場,中札内村岡田牧場,帯広市小出牧場
	10 H # H	を見学
	12月7日	第35回研究会(株式会社ムトウビル)
		シンポジウム「コンプリートフィード給与システム」
	Α	総会 役員改選(会長池内義則, 副会長朝日田康司・西埜進)
	会誌	第18号(12)第35回研究会要旨 3. 第33回研究会討論要旨 1. 第34回
	A 1-1.167	研究会参加記1
	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員366名,賛助団体32
昭和59年度 (1984年度)	9月7日	第36回研究会(札幌市)
		札幌市篠路伊藤牧場,北海道農業試験場を見学
	12月 5 日	第37回研究会(北大農学部)
		シンポジウム「乳牛の群管理システム」
	会誌	第19号(12)第37回研究会要旨 5. 第35回研究会討論要旨 1. 第36回
		研究会参加記 1
	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員361名,賛助団体31
昭和60年度 (1985年度)	9月11日	第38回研究会(浜頓別町)農業機械学会と共催
(1000 1)2)	~ 12∃	浜頓別丹治牧場,猿払村営牧場,宗谷丘陵パイロット牧場,稚内市営樺
		岡牧場を見学
	12月 4 日	第39回研究会(北大農学部)農業機械学会と共催
		シンポジウム「宗谷地方における草地開発と肉牛飼養」
	会 誌	第20号(12)第39回研究会要旨 5. 第37回研究会討論要旨 1. 第38回
		研究会参加記 1
	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員359名,賛助団体32
昭和61年度	8月21日	第40回研究会(十勝地方)
(1986年度)	~ 22日	現地研究会「地域農業と畜産の役割」
		中札内(農協での概要説明,みどり牧場,レンダリング工場その他村内

施設等),

士幌町(農協で概要説明,上居辺肉牛センター,酪農団地富田牧場,ポテトコンビナート)

12月3日 第41回研究会(北大学術交流会館)

シンポジウム「地域農業複合化と畜産の役割」

会 誌 第21号(12)第41回研究会要旨 5. 第40回研究会参加記 1. 第39回研

究会討論要旨1

第22号創立20周年記念特別号(昭和62.1)

「北海道における家畜管理技術の発展」 4

会員数 (11月1日現在)名誉会員2名,正会員329名,賛助団体29

昭和62年度 (1987年度) 11月27日 第42回研究会(北大学術交流会館)

シンポジウム「北方圏における家畜管理」

昭和63年 第43回研究会(根釧地方)

2月4日 現地研究会「根釧地方の冬季における乳牛管理」

~5日 中標津町吾妻牧場,川村牧場,板橋牧場,小田原牧場,根釧農試総合試

験牛舎

会 誌 第23号(11)第42回研究会要旨3.第41回研究会討論要旨1

会員数 (11月1日現在)名誉会員2名,正会員304名,賛助団体24

昭和63年度 (1988年度) 11月30日 第44回研究会(北大学術交流会館)

シンポジウム「北方圏における家畜管理(2)」

平成元年 第45回研究会(宗谷地方)

2月2日 現地研究会「宗谷地方の冬季における乳肉牛管理」

~3日 宗谷丘陵肉牛牧場,稚内市村里牧場,佐藤牧場

会 誌 第24号(11)第44回研究会要旨3.第42回研究会討論要旨1

会員数 (11月1日現在)名誉会員2名,正会員300名,賛助団体28

平成元年度(1989年度)

7月13日 第46回研究会(根釧地方)

~14日 現地研究会「肥培かんがい技術の現状と問題点」

国営総合農地開発事業標茶地区の桜田牧場,寒河江牧場,増井牧場

平成2年 第47回研究会(北大農学部)

2月9日 ′シンポジウム「北方圏における家畜管理(3)」

会 誌 第25号(2)第47回研究会要旨 5. 第44回研究会討論要旨 1. 第46回

研究会参加記1

会員数 (1990年1月1日現在)名誉会員2名,正会員285名,賛助団体28

平成2年度 (1990年度) 8月30日 第48回研究会(士別地方)

~31日 現地研究会「士別地方における家畜生産」

士別市営大和牧場, 早川牧場, 東多寄酪農生産組合, 市営めん羊牧場

12月5日 第49回研究会(北大学術交流会館)

		シンポジウム「北方圏における家畜管理(4)」
	平成3年	第50回研究会(十勝地方)
	1月31日	現地研究会「冬季十勝地方における家畜管理」
	~2月1日	野原牧場, 末下牧場, 加藤牧場, 中札内東戸蔦第一生産組合
	会 誌	第26号(12)第49回研究会要旨 4. 第48回研究会参加記 1. 第47回研
		究会討論要旨 1
	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員281名,賛助団体28
平成3年度	9月5日	第51回研究会(オホーツク地方)
(1991年度)	~6日	現地研究会「オホーツク地方の草地利用と乳肉牛生産」
		滝上町長屋牧場,雄武町畜産農協肥育牧場,同畜産センター,同宿野部
		牧場,興部町ノースプレインファーム
	12月4日	第52回研究会(酪農学園大学)
		シンポジウム「土地利用と家畜生産」
		臨時総会 役員改選(会長 西埜 進,副会長 上山英一,高畑英彦)
	会 誌	第27号(12)第52回研究会要旨 5. 第50,第51回研究会参加記 2
		第49回研究会討論要旨 1. 海外文献抄録 5
	会員数	(11月1日現在)名誉会員2名,正会員280名,賛助団体28
平成4年度	12月15日	第53回研究会(道央地区)
(1992年度)		現地研究会「放し飼い牛舎と乳牛管理」
		江別市町村牧場, 長沼町宇都宮牧場, 由仁町細田牧場, 千歳市箱根牧場
	平成5年	第54回研究会(酪農学園大学)
	2月10日	シンポジウム「放し飼い牛舎と乳牛管理」
	会 誌	第28号(2)第54回研究会要旨5. 第53回研究会参加記1. 第52回研
		究討論要旨1. 海外文献抄録2
	会員数	(12月1日現在)名誉会員1名,正会員269名,賛助団体28
平成5年度	10月28日	第55回研究会(根釧地方)
(1993年度)	~ 29日	現地研究会「根釧地方におけるふん尿管理」
		標茶町千葉牧場, 安達牧場, 別海町高森牧場, ヤマギシズム生活別海実
		験地
	12月14日	第56回研究会(酪農学園大学)
•		シンポジウム「放し飼いの牛舎のふん尿処理に向けて」
		臨時総会 役員改選(会長 高畑英彦,副会長 上山英一,清水良彦)
	会 誌	第29号(12)第56回研究会要旨3. 第55回研究会参加記1. 国際集会

会員数

28日

10月27日

平成6年度 (1994年度)

現地研究会「低コスト酪農の実践例」

第57回研究会(十勝地方)

報告1. 海外文献抄録5. 第54回研究会討論要旨1

(10月28日現在) 名誉会員3名,正会員290名,賛助団体29

鹿追町安藤牧場, 下山牧場, 清水町吉野牧場, 橋本牧場, 井出牧場

12月17日 第58回研究会(KKR札幌)

シンポジウム「低コスト酪農を考える」

会 誌 第30号(12)第58回研究会要旨3.第57回研究会参加記1.海外文献

抄録8. 第56回研究会討論要旨1

会員数 (11月21日現在)名誉会員 4 名,正会員307名,賛助団体28

北海道家畜管理研究会報総目録

(第1号~第30号, 1965年~1994年)

第1号(1966年8月)

1. 発刊のことば

広瀬可恒

2. 第1回研究会講演要旨-ルース・ハウジング 乳牛の多頭飼育の管理方式について 畜舎建築と建築基準法における問題点について 農業建築と電気法規

河野敬三郎 土田鶴吉•桜井 充

池内義則

- 3. 第2回研究会講演要旨-寒地の産卵鶏舎
 - (i) 調査結果の概要
 - (ii) 調査農家の鶏舎構造図面

道央地区のビニール鶏舎の実態

鶏舎の建築構造及び施設について

産卵率を中心に眺めた冬期管理

鶏舎実態調査報告(道東地区)

鶏の衛生管理に必要な基本概念

堂腰 純•渡辺 寛

池内義則

早川晋八

鈴木省三•他

三浦四郎

4. 研究会記事

第2号(1966年8月)

第3回北海道家畜管理研究会講演要旨

1. ミルカーに関するシンポジウム

カリフォルニアでの舎内作業

ミルカーと乳房炎

乳質とミルカーに関する調査について

機械搾乳の速度制御と乳量・乳質

ミルカー・パルセーターの取扱状態ならびに部品の経年変化

の真空度波形に及ぼす影響

小野哲也•他

2. 牧草乾燥機械に関するシンポジウム

牧草の人工乾燥について

ニューホランド牧草乾燥機の性能及び経済性

ニューホランド牧草乾燥機の性能について

小野哲也•他

岡村俊民

渡辺 隆

加藤英一

米田重雄

鈴木健二

高倉正臣

高畑英彦•他

第3号(1967年12月)

1. 第4回研究会講演要旨-酪農経営施設設計指針

牛舎設計の諸元について(建物施設の設備基準に関する諸元表)

設計例について

広瀬可恒

(i) 16頭ストール・バーン

西埜 進

(ii) 32頭ストール・バーン

鈴木省三

(iii) 80頭ストール・バーン

河野敬三郎

(iv) ルース・バーン

柏木 甲

(v) フリー・ストール・バーン

西埜 進

2. 第5回研究会講演要旨

育雛期間中の栄養摂取がその後の産卵能力におよぼす影響

E • P • シンセン

3. 第6回研究会講演要旨 新しいWarm Loose-housing System について

松川五郎

4. 研究会記事

第4号(1969年6月)

1. 総説•原著

家畜管理の領域と方向

鈴木省三

ハーベストアによるヘイレージの調整と品質及び栄養価

高野信雄

牧草調製の機械化体系を組むに当っての概算法について

岡村俊民

バーンクリーナについて

池内義則

搾乳機使用状態の診断方法ならびに測定機について

小野哲也•谷口哲司•大友功一

放牧牛の食草行動について

朝日田康司•佐藤忠昭•広瀬可恒

2. 文献抄録

熱量的データと水分関係をもとにした採卵鶏舎の換気と断熱の設計

豚舎の換気装置について

バンカーサイロ用サイレージディストリビューター

完全自動型ベールワゴン

アルファルファ乾燥の作業体制について

機械搾乳の力学 I 乳頭カップ内圧とライナーの動き

機械作業の力学 Ⅱ 一脈動サイクル内の搾乳速度パターン

機械搾乳時の乳房内圧の変化

真空度および脈動比のことなる機械搾乳時の乳頭内真空度の変化

3. 研究会記事

第5号(1970年6月)

1. 第8回研究会講演要旨-畜舎の管理

畜舎換気設計の前提、低温環境と乳牛・豚の反応

朝日田康司

畜舎換気の設計について

池内義則

畜舎換気の具体的例

堂腰 純

冬期間の畜舎環境と家畜の生産性について

一実態調査成績を中心として

籠田勝基•佐藤和男

2. 海外文献抄録

換気設計における周波数アナログ

寒冷地における酪農に対し環境制御技術はどのように利用されているか 乳牛への濃厚飼料の給与

豚の熱および水分損失および体重におよぼす風速増加の影響

豚舎環境の設計、計算における豚の実効温度について

環境温度および給飼回数が豚の産肉性におよぼす影響

肥育豚の増体および飼料効率におよぼす温湿度の影響

初生子豚と体温調節

鶏舎の環境調節がブロイラー牛産に与える影響について

鶏における外因ストレスとその対処機構 -温度と体温調節-

3. 研究会記事

第6号(1971年10月)

1. 第9回研究会講演要旨-

北海道における乾草・サイレージ給与方式に関する調査報告

序

広瀬可恒

各種サイロの形式と給与施設別経済性および作業能率の比較

遠藤清司 • 平間英夫

サイロ形式とサイレージ品質・栄養価・乾物回収率ならびに乾草調整時に

おける乾物回収率

吉田則人 · 高野信雄

乾草・サイレージ給与方式とヘイレージ給与方式の養分摂取量と補助飼料

の必要性

広瀬可恒•鈴木省三•橋爪徳三

機械利用実態ならびに経済性の比較

岡村俊民 • 高畑英彦

2. 調查事例報文

液肥処理方式における労働量実態調査

小竹森訓央 • 広瀬可恒

3. 海外文献抄録

家畜排せつ物の価値 -栄養成分の回収と利用-

家畜排せつ物の回収と処理の経済

家畜糞尿の特性

スラリー肥料:機械装置ならびに施肥コスト

牛舎用格子床の構造解析

スノコ床による豚の飼養に関する試験

サイレージの含水率と側圧との関係式

サイロ内壁に加わる圧力とサイロ内の温度に関する研究

コーンおよびグラスサイレージの場合

4. 研究会記事

第7号(1972年7月)

1. 第11回研究会講演要旨-畜舎汚水処理

畜舎汚水処理の実態と今後の対策 豚舎排水について 多頭飼育養豚における管理と畜舎施設について

これからの養豚事業に対する豚舎環境対策

き施設について 所 和暢 ・環境対策 堂腰 純

2. 総説 • 解説

大規模酪農における乳牛管理上の諸問題 パイプラインミルカー用の乳量計について 広瀬可恒 大久保正彦

米田裕紀

3. 海外文献抄録

乳牛用畜舎施設と経済性 集約的な屋内・屋外牛肉生産方式に関する諸問題

4. 研究会記事

第8号(1973年11月)

1. 第13回研究会講演要旨-バルク・クーラー

バルク・クーラーの構造と取扱いについて

バルクミルクタンクの性能試験

バルク・クーラーの乳質管理について

酪農経営上のメリットについて

池内義則

斉藤 亘

大浦義教

鷲田 昭

2. バルク・クーラーに関する資料

牛乳の冷却並びに貯蔵用タンクに関する3-A規格

IDF規格

バルク・クーラーの正しい取扱

3. 第12回研究会に参加して

高橋俊行

- 4. 研究会記事
- 5. ニュース 北海道家畜ME研究会のお知らせ

第9号(1974年7月)

1. 第15回研究会講演要旨-粗飼料の調製給飼施設について

圧縮成形乾草の製造施設と製造技術上の問題点について

ヘイタワーについて

高畑英彦 岡村俊民

成形乾草の飼料価値について

吉田則人

粗飼料思考

松山龍男

2. 第14回研究会参加記

松田従三•柏木 甲

3. 海外文献抄録

凍結または加熱乾牧草の細胞壁体中多糖類に対する第1胃微生物および かびカーボヒドラーゼ(糖分解酵素)の加水分解作用 機械的手段で脱水したウエハーの貯蔵および運搬 麦かんウエハーの添加物(バインダ) 粗飼料成形機の静置型と圃場型の比較

4. 研究会記事

第10号(1975年12月)

1. 第17回研究会講演要旨-乳牛管理のシステム化

乳牛舎の環境調節

高能率搾乳設備 ミルキング・パーラーに関する技術思想の動向について

十勝種畜牧場の新牛舎システム ウォーム・スラット・バーンについて

帯広畜産大学の新牛舎システム

2. 第15回研究会討論要旨

3. 海外文献抄録

乳牛の自動群飼育システム

南面壁開放式肥育豚舎の冬季改善策

冬期設計温度の再検討と算定

酪農洗じょう用水の水質汚染

圧縮空気を利用した糞尿の運搬

糞尿のリサイクリングシステムを計画する際の解析法

4. 研究会記事

第11号(1977年5月)

1. 北海道家畜管理研究会創立10周年を迎えて

2. 第19回研究会講演要旨-酪農における経営規模と管理技術

八雲の乳牛飼養

酪農経営の集約化について

酪農経営における牧草機械・施設の内容

日新地区における家畜管理の現状と問題点

討論要旨

3. 北海道家畜管理研究会年譜

4. 北海道家畜管理研究会報総目録(第1号~第10号, 1965~1975)

5. 研究会記事

第12号(1978年6月)

1. 第21回研究会講演要旨-スラリーストアをめぐる諸問題 実用面より見たスラリーストア スラリーの施用技術 堂腰 純 築野健司 伊藤 亮 浦上 清

広瀬可恒

鈴木省三

鷲田 昭松山龍男

伝法卓郎

進藤重信 村井信仁

討論要旨

2. 海外文献抄録

米国におけるフィードロットからの汚物排出に対する規制について 有毒ガスと悪臭

フィードロット廃棄物の生物工学的性質について フィードロット廃棄物の脱水システムについて

家畜排せつ物のラグーンシステム

フィードロット廃棄物の堆肥化

飼料としての家畜排せつ物の利用

家畜排せつ物の処理費

3. 研究会記事

第13号(1979年5月)

1. 第23回研究会講演要旨-新酪農村について

新酪事業の牛舎施設について 新酪農村建設の背景と現況

金川直人

進藤重信

討論要旨

2. 第22回研究会に参加して

川上克己

3. 海外文献抄録

生草の固液分離:圧搾脱汁アルファルファサイレージの利用性

断熱による結露の除去

フリーストールのデザインと工事の基準

連続的キャリブレーション手法による

大型動物の正確な体温測定テレメーターについて

5種類の糞尿槽換気装置のモデル研究

4. 研究会記事

第14号(1980年6月)

1. 畜産の転機を迎えて

鈴木省三

2. 第25回研究会 - 畜産基地「大雪地区」について

畜産基地建設事業について

狩野徳次

大雪地区畜産基地建設事業にかかる経営上の諸問題

川上隆士

北海道におけるデイリービーフの生産施設

大町一郎

討論要旨

3. 第24回研究会現地検討会討論要旨

4. 第24回研究会参加記

西埜 進

5. デンマーク酪農で見た2~3の動向

朝日田康司

6. 研究会記事

第15号(1981年8月)

1. 第27回研究会講演要旨-計画生産下における酪農民の対応

遠藤清司

2. 第29回研究会講演要旨-肉用牛生産の施設について

肉用牛生産の現状

小竹森訓央

肉用牛牛舎様式の変遷

大町一郎

肉用牛生産の施設について

清水良彦

討論要旨

3. 第27回研究会討論要旨

4. 第26回 • 第28回研究会参加記

留萌管内の公社牧場を訪ねて

松岡 栄

十勝の肉牛施設を見学して

宮田保彦

5. 研究会記事

第16号(1981年12月)

-1. 第31回研究会講演要旨-乳牛の給飼システム

乳牛の給飼システム-序説

鈴木省三

混合飼料給飼システム

高木功一

群飼育における給飼システム

大森昭一朗•三島哲夫

飼料の個別給与

上山英一

2. 第30回研究会参加記-渡島地方の肉牛飼養を見学して

左 久

3. 研究会記事

第17号(1982年12月)

1. 第33回研究会講演要旨-家畜管理の情報システムとその方向

家畜管理の情報システムとその方向

鈴木省三

乳牛飼養管理情報システムについて

佐々木久仁雄

根釧地方の酪農情報システムの現状とその問題点

船本末雄

酪農情報システムの開発について

徳田 誠

- 2. 第31回研究会討論要旨
- 3. 第32回研究会に参加して

上山英一

4. 海外文献抄録

コンピューター末端機を利用する飼料代差し引き収入を最大にするための 乳牛への飼料給与モデルの開発

営農情報サービス

家畜給飼システムのためのプログラムのできる制御機

輸送作業中における肥育用素牛のストレス

5. 研究会記事

第18号 (1983年12月)

1. 第35回研究会講演要旨—コンプリートフィード給与システム

乳牛の完全飼料と給飼システム

西埜 進

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

佐藤正三 村井信仁

コンプリートフィードの調製機械

2. 第33回研究会討論要旨

3. 第34回研究会に参加して

干場秀雄

4. 研究会記事

第19号(1984年12月)

1. 第37回研究会講演要旨-乳牛の群管理システム

乳牛の群行動と管理

近藤誠司

乳牛の群管理施設

干場信司

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

コンピューターによる牛群管理システム

土谷紀明

群管理牛舎と管理システム

梅津典昭

2. 第35回研究会討論要旨

3. 第36回研究会に参加して

秦 寛

4. 研究会記事

第20号(1985年12月)

1. 第39回研究会講演要旨-宗谷地方における草地開発と肉牛飼養

宗谷地区広域農業開発事業の概要

吉田信威

宗谷丘陵肉用牛経営パイロット牧場について

清水良彦

ササ地帯における草地造成工法と機械

橋本久幸司

ササ地帯における造成後の草地

小倉紀美

ササ地帯における草地造成機械

とくにササチョッパーの構造・性能等について

黒木 健

- 2. 第36回研究会討論要旨
- 3. 第37回研究会討論要旨
- 4. 第38回研究会に参加して

竹下 潔

5. 研究会記事

第21号(1986年12月)

1. 第41回研究会講演要旨-地域農業複合化と畜産の役割

十勝農業の現状と畜産の役割

須田孝雄

麻生 勲

今田司朗

市丸弘幸

笹島克己

森田 茂

李 里特

家畜糞尿の畑地還元をめぐる諸問題

中札内村におけるスラリー方式

士幌町における肉牛ふん尿の畑地還元

家畜糞尿の畑地への還元効果

機械・施設面からみた家畜糞尿の畑地還元

2 第40回研究会に参加して-地域農業複合化と畜産の役割

3. 第40回研究会に参加して

4. 第39回研究会討論要旨-宗谷地方における草地開発と肉牛飼養

5. 研究会記事

第22号(1987年1月)創立20周年記念特別号

1. 創立20周年記念特別号の発刊に際して

池内義則

2. 北海道における家畜管理技術の発展

第1章 乳牛の管理技術

第2章 肉牛の管理技術

第3章 乳牛飼養管理機械の普及

第4章 飼料生産技術

曽根章夫

清水良彦

松田従三 島田実幸

3. 北海道家畜管理研究会年譜

4. 北海道家畜管理研究会報告総目録(第1号~第20号, 1965年~1985年)

第23号(1987年11月)

1. 第42回研究会講演要旨-北方圏における家畜管理

根釧地方における乳牛管理

高橋圭二

カナダにおける乳肉牛管理

近藤誠司

カナダ農業と農業機械・畜産施設

松田従三

2. 第41回研究会討論要旨-地域農業複合化と畜産の役割

3. 研究会記事

第24号(1990年12月)

1. 第44回研究会講演要旨-北方圏における家畜管理(2)

フィンランドにおける家畜管理

諸岡敏生

中国黒龍江省における厳冬期の家畜管理

冬季北海道における家畜管理

-宗谷丘陵肉牛牧場における肉牛管理を中心に-

篠崎和典

- 2. 第42回研究会討論要旨-北方圏における家畜管理
- 3. 研究会記事

第25号(1990年2月)

1. 第47回研究会講演要旨-北方圏における家畜管理(3) 中国牧地区における牧畜経済論 新彊ウィグル自治区における牧畜業 新彊ウィグル自治区の牧畜業の現状と課題

呉 精華 武万爾·哈里

甫爾加甫

于 鐵夫

蒙新高原区の牧畜と飼料生産

2. 第44回研究会討論要旨-北方圏における家畜管理(2)

内蒙古自治区における牧畜業の現状と今後の対策

3. 第46回研究会参加記-肥培かんがいの実態をみる

中辻浩喜

源馬琢磨

4. 研究会記事

第26号(1990年12月)

1. 第49回研究会講演要旨-北方圏における家畜管理(4) ソ連サハリン州の畜産-乳牛の飼養管理を中心として-カナダ・アルバータ州と南米・パラグアイの畜産事情

西部慎三

松岡 栄

冬季アメリカ北部における搾乳施設

後藤秋男 高畑英彦

十勝地方における冬季家畜管理

梅津一孝

2. 第48回研究会参加記-士別地方における家畜生産

3. 第47回研究会討論要旨-北方圏における家畜管理(3)

4. 研究会記事

第27号(1991年12月)

1. 第52回研究会講演要旨-土地利用と家畜生産 世界における土地利用と家畜生産の比較 パワーフェンスを利用した超集約放牧技術 -ニュージーランドの放牧管理技術-

大久保正彦

小谷英二

牧草の貯蔵利用におけるロールペールの役割と問題点

畑地型酪農地帯における粗飼料生産・利用の現状と改善方向

藤田 裕•岡本明治

坂東 健

2. 第50回研究会参加記-冬の十勝の家畜管理

佐藤義和

3. 第51回研究会参加記-オホーツクの草地利用と乳肉牛生産

安江 健

4. 第49回研究会討論要旨-北方圏における家畜管理(4)

5. 海外文献抄録

ファームタンクに貯蔵された乳牛スラリーの窒素濃度変化 豚の群飼育時の採食行動

豚の液状糞の連続バッチリアクター処理による論理的・実践的研究 近赤外反射分光法の利用によるグラスサイレージの品質予測 近赤外反射分光法による粗飼料の栄養価予測

6. 研究会記事

第28号 (1993年2月)

1. 第54回研究会講演要旨-放し飼い牛舎と乳牛管理

家畜福祉視点からの牛の行動と管理

牛舎・施設の現状と課題

飼料調整・給与の現状と課題

搾乳管理の現状と課題

糞尿処理の現状と課題

2. 第53回研究会参加記-放し飼い牛舎と乳牛管理フリーストール自由自在

3. 第52回研究会討論要旨-土地利用と家畜生産

4. 海外文献抄録

分娩前後の牛における繋留方式と休息行動の関係 子牛の迷路学習能力と迷路内行動に及ぼす系統・性差およびカーフ ハッチ形状の影響

5. 研究会記事

第29号(1993年12月)

1. 第56回研究会講演要旨 - 放し飼い牛舎のふん尿処理に向けて 物質循環からみた家畜ふん尿処理問題 ふん尿分離とその処理システム 放し飼い牛舎に対応した牛ふん尿のスラリー化利用システム

2. 第55回研究会参加記-根釧地方におけるふん尿管理

3. 国際集会報告

第4回国際家畜環境シンポジウム(ILES-IV)に参加して

4. 海外文献抄録

ストールの構造および敷料が乳牛のストール利用性に及ぼす影響放し飼い牛舎・放牧地および繋ぎ飼い牛舎における乳牛の行動育成牛での離乳後の訓練とストール利用との関係トンネル式豚舎

持続的生産システムのための畜舎

- 5. 第54回研究会討論要旨-放し飼い牛舎と乳牛管理
- 6. 研究会記事

佐藤衆介

高橋圭二

安藤道雄

稲野一郎

松田従三

佐藤義和

原田靖夫•築城幹典

亀岡俊則

小菅定雄

小宮道士

高橋圭二

第30号(1994年12月)

1. 第58回研究会講演要旨-低コスト酪農を考える

酪農経営におけるコスト問題 草地の放牧利用による牛乳生産 荒木和秋 花田正明

牛舎・施設の低コスト化について

干場信司

2. 第57回研究会参加記-低コスト酪農の実践例

十勝 (鹿追・清水) の酪農にみられる低コスト化

柏村文郎

3. 海外報告

第3回酪農施設協議会および第33回米国乳房炎協議会に参加して オランダ農業および環境工学研究所(IMAG-DLO)より 稲野一郎

森田 茂

- 4. 海外文献抄録
- 5. 第56回研究会討論要旨-放し飼い牛舎のふん尿処理に向けて
- 6. 研究会記事

研究会記事

会 務 報 告

① 1994年度シンポジウム

1994年12月14日, KKR札幌において「低コスト酪農を考える」をテーマに開催し,85名が参加した。「酪農経営におけるコスト問題」と題した基調講演が荒木和秋氏(酪農学園大学)より、「草地の放牧利用による牛乳生産」と題した基調講演が花田正明氏(帯広畜産大学)より、「牛舎・施設の低コスト化について」と題した基調講演が干場信司氏(北海道農業試験場)より行われた。

話題提供後,熱心な討論が行われた。(討論要 旨は本号に掲載)

- ② 創立30周年記念号(会報31号)発行 1995年12月に特集「北海道における家畜管理技 術の話題と将来展望」とシンポジウム報告「21世 紀の家畜管理を考える」を中心に発行した。
- ③ 1995年度第1回評議員会1995年6月26日,札幌テレビ塔会議室において

会長他19名が参加して行われ、事業報告、会計報告、会計監査報告、1995年度事業計画、同予算案等について審議された。さらに、人事異動に伴う評議員の変更、上山先生に代わり新出先生の副会長への昇進が了承された。

④ 1995年度現地研究会

1995年10月26, 27日,「家畜管理への先端技術の応用」をテーマに帯広畜産大学,幕別町,士幌町で行った。参加者は約150名であった。

見学先は帯広畜産大学附属農場,幕別町のサンシャインファーム,士幌町の成瀬牧場,石垣牧場であった。(内容については,本号の松岡氏報告を参照)

⑤ 会員の状況(1995年11月1日現在)

名誉会員4名正会員322名賛助会員34名

会計報告

1. 1994年度報告

1) 収支決算

 $(1994.4.1 \sim 1995.3.31)$

収入	決 算 予 算 増	減 支	出決	算 予算	増 減
前年度繰越金	452,478 452,478	0 会 幸	银 (30号) 410,	000 350,000	60,000
個 人 会 計	522,000 500,000 22	,000 現地	研究会費 210,	510 250,000	-39,490
賛 助 会 費	279,794 $300,000$ -20),206 シンス	ポジウム費 129,	507 200,000	-70,493
雑 収 入	37,849 20,000 17	,849 会	議 費 94,	728 100,000	-5,272
利 息	12,498 $23,000$ -10	,502 旅	費 54,	500 120,000	-65,500
		通	信 費 91,	394 100,000	-8,606
		消	毛 品 費 158,	118 100,000	58,118
		予	備費	0 75,478	-75,478
合 計 1	1,304,619 1,295,478 9),141 合	計 1,148,	757 1,295,478	-146,721

2) 剰余金の算出

収 入 1,304,619 支 出 1,148,757 155,862

3) 剰余金処分

剰余金 155,862 を全額'95年度に繰り越す。

4)資産等

事業準備金

北海道拓殖銀行札幌駅北口支店定期預金口座300,000郵便貯金口座300,000合計600,000

資産のうち300,000円を'95年度予算として30周年記念事業に充てる。

2. 会計監查報告

1994年度会計監査の結果,間違いないことを認めます。

1995年 4 月26日 川上 克巳 印 和泉 康史 印

3. 1995年度予算

1) 収支予算

 $(1995.4.1 \sim 1996.3.31)$

	収 入					支	出	
項	Ħ	. 子	算		項	目	予	算
前年度	操越	金	155,862	会報	(31号):	30周年	記念合本	600,000
個 人	会	費	500,000	現均	也研究	宪 会	費	150,000
賛 助	会 :	費	300,000	30周	年記念	共大	及	050 000
雑	収.	入	20,000	びシ	ンポシ	ブウム	費	250,000
利		息	12,000	会	議		費	100,000
事 業	準備:	金	300,000	旅			費	60,000
				通	信		費	100,000
				消	耗	品	費	20,000
				予	備		費	7,862
合	計	1	,287,862				1	,287,862

2) 剰余金処分

1994年度剰余金155,862円を1995年に繰り越す。 資産のうち300,000円を1995年度予算として30周年記念事業に充てる。

北海道家畜管理研究会役員名簿

(任期1994年4月~1996年3月)

氏		名		所	属	В	į	名		所	属
会:	長										
高	畑	英	彦	带広畜産大学		末	村	義	昭	ホクレン施	設資材部
					,	澤		則	昭	ホクレン畜	産推進部
副会	長					北	原	慎-	一郎	北原電牧㈱	
新	出	陽	三	带広畜産大学		小个	竹森	訓	央	北海道大学	
清	水	良	彦	道立新得畜試		大	八保	正	彦	北海道大学	
						松	田	従	三	北海道大学	
評議」	員					近	藤	誠	司	北海道大学	
伊	藤		稔	北農試畜産部		藤	田		裕	帯広畜産大	学
エ	藤	卓	<u> </u>	道立中央農試		左			久	带広畜産大	学
笹	島	克	己	道立中央農試		楢	崎		曻	酪農学園大	学
所		和	暢	道立根釧農試		岡	本	全	弘	酪農学園大	学
米	田	裕	紀	道立滝川畜試		石	谷	栄		専修大北海	道短大
古	Ш	芳	広	道立天北農試							
片	Ш	正	孝	道庁農政部農	業改良課	監	事				
福	田	正	信	北海道開発局		和	泉	康	史	北海道畜産	会
橋	場	利	雄	北海道農業開	発公社	Л	上	克	己	酪農学園大	学
須	藤	純	·	北海道畜産会		総務	幹事				
西	尾		登	北海道家畜改」	良事業団	干	場	秀	雄	带広畜産大	学
沢	田	英		北海道農漁電	化協議会	柏	村	文	郎	帯広畜産大	学
						会計	幹事				
		,				梅	津		孝	帯広畜産大	学
						古	村	圭	子	带広畜産大	学

会 員 名 簿

名 誉 会 員

E	氏 名		郵便番号	. 住	所
廣	瀬	可恒	060	札幌市中央区北3条西13丁目 チュリス北3条702	
池	内	義 則	063	札幌市西区西野6条1丁目5-3	
鈴	木	省 三	244	横浜市戸塚区品濃町553-1 パークヒルズI-507	,
西	埜	進	069	江別市大麻元町164-32	

正 会 員

E	Ē	Ź	7	郵便番号	住
(ð	5)				
秋	田	三	郎	069 - 14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗㈱
秋	場	宏	之	999 - 35	山形県西村山郡河北町谷地21
浅	野	正	昭	090	北見市とん田東町617番地 JA北海道中央会北見支所
朝日	田田	康	司	062	札幌市豊平区中の島 1 - 2 - 1 - 1 - 801
安	宅	_	夫	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜栄養学研究室
安	達		進	044	虻田郡倶知安町旭
安	達		実	060	札幌市北区北7条西6丁目 北海道農材工業㈱
阿	部	達	男	086-11	中標津町東5条北3丁目 北根室地区農業改良普及センター
阿	部		登	073 - 13	樺戸郡新十津川町字幌加169-1
阿	部	英	則	073	滝川市東滝川735 滝川畜産試験場
阿	部		充	060	札幌市中央区北5条西6丁目1 道通ビル ダイシン設計㈱
天	野		徹	060	札幌市北区北7条西2丁目8-1 ㈱オリオンシステム
荒	井	輝	男	099-14	常呂郡訓子府町駒里184 ホクレン畜産実験研修牧場
安	藤	道	雄	089 - 15	河西郡更別村字更別南 2 -92 十勝南部地区農業改良普及センター 更別村駐在所
安	藤		哲	329 - 27	栃木県西那須野町千本松768 草地試験状放牧利用部 放牧管理研究室
()	1)				
池	滝		孝	080	带広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学附属農場
池	谷	和	信	060	札幌市北区北10条西7丁目 北海道大学文学部 北方文化研究施設
池	田		勲	049 - 23	茅部郡森町字清澄町3 茅部地区農業改良普及センター
池	田	幸	_	061-11	札幌郡広島町字北の里 4 -25
池	田	哲	也	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場草地部
石	垣	秀	幸	088-11	河東郡士幌町中士幌基線109

E	E	名	郵便番号	住
石	Ш	正思	980	仙台市上杉 1 丁目 2 -16 農協会館内 宮城県畜産会
石	谷	栄 -	079-01	美唄市光珠内町 専修大学北海道短期大学 農業機械科
石	田	朝引	029 - 45	岩手県胆沢郡金ケ崎町西根 南羽沢50-5 県営羽沢AP111
石	脇	征次良	3 085-11	阿寒郡鶴居村幌呂
和	泉	康	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
井	芹	靖彦	086-11	標津郡中標津町東5条北3丁目 北根室地区農業改良普及センター
五	一部	誠一良	305	つくば市観音台 2 - 1 - 2 農林水産省食品総合研究所
市	Ш	罗	€ 069-01	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜育種学研究室
市	Щ	忠故	1034	青森県十和田市三本木字前谷地149 北里大学獣医畜産学部 畜産施設造構学講座
伊	藤	和彦	60 060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
伊	東	季 看	€ 081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
伊	藤	為 第	§ 002	札幌市北区篠路町拓北82-26 伊藤牧場
伊	藤	浩	f 004	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目1-22-604 デイリー・ジャパン北海道支局
伊	藤	秳	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場畜産部
稲	野	一 良	3 086-11	標津郡中標津町桜ケ丘1-1 道立根釧農業試験場
井	原	澄 男	3 082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場専技室
岩	鼻	浬	€ 089-37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
(-	5)			
植	竹	勝治	i 062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場畜産部
上	田	純治	î 060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
上	田	博	7 060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内 (紐北海道酪農協会
上	田	喜胞	\$ 089−37	足寄郡足寄町南3条1丁目 足寄町農業協同組合
上	田	義	6 060	札幌市中央区南1条西25丁目
上	野	孝 志	6 062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場
上	Ш	英 -	- 061-22	札幌市南区藤野 4 条 7 丁目277-4
海	田	佳 宏	083	中川郡池田町字西3条4丁目2-4
梅	田	安治	i 060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
梅	津	一	€ 080	帯広市稲田町西2線1 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地畜産機械学講座
裏		悦	$\zeta \mid 098-57$	枝幸郡浜頓別町緑ケ丘 道立天北農業試験場
浦	野	慎 -	- 060	札幌市北区9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
()	え)			
遠	藤	政		紋別郡遠軽町丸大1-1
(∤	ਤ)			
及	Щ	复	1 060	札幌市中央区大通西7丁目2 酒造会館4F 北海道草地協会
扇		順	824	福岡県行橋市中央1-2-1 福岡県行橋農林事務所

氏	名	郵便番号	住所
近江谷	和彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
大久保	正 彦	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
大久保	義幸	098-41	天塩郡豊富町大通り1丁目 宗谷北部地区農業改良普及センター
大 杉	武 久	430	静岡県浜松市西町718-2 アコージャパン㈱
大 谷	滋	501-11	岐阜県岐阜市柳戸1-1 岐阜大学農学部
大 谷	隆二	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場草地部
太田	龍太郎	082	河西郡芽室町東3条南3丁目
大 橋	和 政	092	網走郡美幌町字古梅607番地 美幌峠牧場振興公社
大 森	昭一郎	264	千葉市若葉区千城台西1-52-7
岡本	明 治	080	带広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
岡本	英 竜	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 農業微生物研究室
岡本	喜代治	086-11	標津郡中標津町緑町北1-2 磯角農機㈱ 企画室参与
岡本	全 弘	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学付属農場
岡本	隆 史	062	札幌市豊平区羊ケ丘1E12-1 北海道農業試験場
小 川	邦 彦	098-22	中川郡美深町敷島119 名寄地区農業改良普及センター
小 川	美 保	089-13	河西郡中札内村東 1 条南 2 丁目 中札内村農業管理センター内 十勝中部地区農業改良普及センター 中札内村駐在所
小 倉	紀 美	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
尾崎	邦 嗣	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学
小 関	忠 雄	086-11	標津郡中標津町東1条南6丁目 道立根釧農業試験場
落 合	一彦	064	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場
小 野	有 五	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
小野瀬	勇	088-23	川上郡標茶町新栄町
小 野	正 俊	047	小樽市松ケ枝1丁目9番12号 ㈱丹波屋技術部
(か)			
海江田	尚信	005	札幌市南区真駒内南町1-1-16
影浦	隆一	086-03	野付郡別海町中西別緑町15 雪印種苗㈱別海営業所
影山	智	088-26	標津郡中標津町養老牛377
柏木	信 之	098-04	士別市多寄町31線東2号 農事組合法人東多寄酪農生産組合
柏村	文 郎	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
糟 谷	泰	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 天北農業試験場
槽 谷	広 高	081	上川郡新得町西4線38番地 道立新得畜産試験場 研究部 酪農科
片山	秀策	305	つくば市観音台 2 - 1 - 2 農林水産省農業工学研究所 地域エネルギー研究室
片山	正孝	060	札幌市中央区北3条西6丁目 道庁農政部農業改良課
加藤	昭一	061-14	恵庭市戸磯345 ㈱北海道クボタ 恵庭営業所
加藤	孝 光	049 - 25	山越郡八雲町立岩182 プリムローズ牧場

日			i	郵便番号	住
鎌	田	哲	郎	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
釜	谷	重	孝	089 - 01	上川郡清水町字基線50-43 十勝西部地区農業改良普及センター
上	浦	眞	理	089 - 44	足寄郡陸別町苫務 羽籐勲牧場
上	畄	逸	民	063	札幌市西区発寒 6 -13-1-48 エム・エス・ケー東急機械㈱
上	迫		正	085	釧路市幣舞町4番11号 釧路開発建設部 釧路農業事務所
仮	屋	尭	由	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場畜産部
河	合	正	人	056-01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
Л	上	克	己	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室
河	崎		章	086 - 16	標津郡標津町字茶志骨735
河	崎		嵩	086 - 02	野付郡別海町別海406-95
Л	崎		勉	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
河	田		隆	080 - 12	河東郡士幌町士幌西 2 線159 十勝北部地区農業改良普及センター 士幌町駐在所
Л	田		武	078-03	上川郡比布町南1線 5 号 上川農業試験場専門技術員室
Щ	村	周	三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
(8	§)				
菊	池	晃	_	060	带広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 土地資源利用学講座
岸		昊	司	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
木	下	秀	英	920-02	金沢市湊 3 - 22 ㈱本多製作所
木	村	俊	範	305	つくば市天王台1-1-1 筑波大学バイオシステム研究科
木	村	義	彰	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地畜産機械学講座
(()				
楠	本		司	078-21	雨竜郡秩父別町9区
エ	藤	卓	_	069-13	夕張郡長沼町東 6 線北15号 道立中央農業試験場
熊	瀬		登	080	帯広市稲田町 帯広畜産大学別科
久	米	正	彦	650	神戸市中央区加納町6丁目5-1 神戸市農政局生産振興課
倉	知		斉		由仁町熊本288
黒	河		功	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業経済学科
黒	澤	敬	三	069-11	千歳市新川836-3 黒澤酪農園
黒	沢	耕	_	069-12	夕張郡由仁町伏見495 黒沢牧場
(こ)				NA A STATE OF THE
小			徹		滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
一小	岩	政			江別市文京台緑町582 酪農学園大学家畜病院
小	阪	進			江別市文京台緑町582 酪農学園大学
小	_	E			札幌市北区新琴似10条12丁目 5 -13
小	竹森	訓	央	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科

B	₹		7	郵便番号	住
小	林		寛	960 - 21	福島市大森字赤沢103-6
小	林	道	臣	092	網走郡美幌町字稲美82-59 美幌町役場
小	松	輝	行	099 - 24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部
小	宮	道	士	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学農業機械学研究室
近	藤	誠	司	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科 畜牧体系学講座
権	藤	昭	博	861-11	熊本県菊池郡西合志町須屋2421 九州農業試験場企画連絡室
(5	(ز				
斉	藤		豆	063	札幌市西区発寒 6 -13-1-48 MSK東急機械㈱
寒河	可江	洋-	一郎	098-57	枝幸郡浜頓別町緑ケ丘 道立天北農業試験場
佐名	木		修	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場畜産部
佐人	木	久在	二雄	004	札幌市厚別区厚別中央1条7丁目8-12
笹	島	克	己	069-13	夕張郡長沼町東6線北15号 道立中央農業試験場農業機械部
佐	藤		悟	.048 - 16	虻田郡真狩村光39 南羊蹄地区農業改良普及センター
佐	藤	正	$\underline{\Xi}$	080-24	帯広市西22条南 3 丁目12-9
佐	藤		忠	080	带広市稲田町南9線西13 日甜総合研究所第四課
佐	藤		博	063	札幌市西区八軒 5 条西 3 丁目 5 - 3 佐藤博病態生物学研究所
佐	藤	幸	信	081	上川郡新得町西4線40番地 道立新得畜産試験場
佐	藤	芳	高	071-01	旭川市西神楽 3 線16号291- 6
佐	藤	義	和.	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場農村計画部
佐	藤	良	明	060	札幌市北区北7条西6丁目 NDビル 北海道農業土木コンサルタント㈱ 調査部
佐沙	度谷	裕	朗	080	帯広市稲田町南9線西13 日本甜菜製糖㈱ 総合研究所
澤		則	昭	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン飼料養鶏課
(1	(ر)				
宿	田	成	宏	089-15	河西郡更別村字更南342-4 サクセスファーム
志	賀	_	_	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル 酪農総合研究所
宍	戸	弘	明	305	つくば市茎崎町池の台 農林水産省畜産試験場
四-	上万名	\$ E	吉郎	945	柏崎市松波4丁目7-18 北陸農業試験場
篠	崎	和	典	052	伊達市乾町197番385 (旬アレフ牧場
島	田	実	幸	041-12	亀田郡大野町本町680番地 道立道南農業試験場
嶋	野	幹	夫	087	根室市光和町1丁目15 南根室地区農業改良普及センター 根室市駐在所
清	水	良	彦	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
白	取	英	憲	080 - 14	河東郡上士幌町字上士幌東 2 線238 上士幌町農協内 十勝北部地区農業改良普及センター 上士幌町駐在所
	皮瀬	幸	男	099-31	網走市北浜16-29 オホーツク網走農協営農部
新		恵	弘	066	千歳市北信濃786 ビコンジャパン
新	出	陽	<u>=</u>	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座

E	E	ź	7	郵便番号	住 所
新得	导畜記	[図]	室	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
(5	†)				
杉	原	敏	弘	060	札幌市北区北7条西2丁目8-1 北海道オリオン㈱
杉	本	亘	之	073	滝川市東滝川735 道立滝川試験場
杉	本	昌	仁	081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場 肉牛飼養科
鈴	木		繁	088 - 34	川上郡弟子屈町川湯第8
鈴	木	善	和	089 - 21	広尾郡大樹町下大樹186-4 十勝南部農業改良普及センター
須	田		潤	130	東京都墨田区亀沢4-5-4 明治飼糧㈱
須	藤	純	_	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
角		建	雄	069	江別市文京台緑町582 酪農学園大学付属農場
住	吉	正	次	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
(+	<u>†</u>)				
関	根	晋	平	086 - 02	野付郡別海町別海緑町70-1 北海道立別海高等学校
背	戸		皓	041 - 12	亀田郡大野町本町 道立道南農業試験場
専	大区	書	館	079 - 01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学図書館
船	水	正	蔵	036	弘前市中野4丁目13-5 田中様方
(4	()				
曽	根	章	夫	080 - 24	帯広市西22条南4丁目15-2
曽	Щ	茂	夫	096	名寄市西4条南2丁目 上川支庁名寄地区農業改良普及センター
(†	こ)				
高	井	宗	宏	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
高	木	史	人	105	東京都港区芝浦1丁目2-3 シーバンスS館 清水建設㈱技術本部企画部
高	木	亮	司	084	釧路市鶴野58-4493
高	島	俊	幾	083	中川郡池田町西 3 条 4 丁目 2 - 4 -201 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一 一
高	野	定	輔	003	札幌市白石区本通り17丁目 北3-17-210号
高	野	信	雄	329 - 27	栃木県西那須野町西三島7-334 酪農肉牛塾
高	橋	圭		086-11	標津郡中標津町桜ケ丘1-1 道立根釧農業試験場
髙	橋	太	郎	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
高	橋	俊	行	069-01	江別市大麻東町22-17
高	橋	英	紀	060	札幌市北区北10条西5丁目 北海道大学環境科学研究科
高	橋	文	雄	098-04	士別市多寄町31-2 農事組合法人東多寄酪農生産組合
高	橋	米	太	056-01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
高	畑	英	彦	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
高	松	修	三	061-14	恵庭市北柏木町3丁目104-1 (株)コーンズ・エージー
高	村	_	敏	095	士別市東9条6丁目 士別地区農業改良普及センター

J	天	名	郵便番号	住
竹	内	正(€ 049-45	瀬棚郡北桧山町字北桧山235-10 桧山北部農業改良普及センター
竹	下	Ä	累 305	茨城県稲敷郡茎崎池の台 2 畜産試験場企画連絡室
竹	中	秀行	万 │ 086−11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場 酪農施設科
竹	中	洋 -	- 082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場 総合研究第3チーム
多	田	重加	隹 006	札幌市手稲区前田7条14丁目3-27
建	部	5	图 305	茨城県筑波農林研究団地内局 私書箱 5 号 畜産試験場
棚		雅	隻 082	河西郡芽室町東芽室基線 7 -23 タナ鉄工㈱
	中	貞	€ 079-01	美唄市美唄1610-1 専修大学北海道短期大学
田田	中	勝三郎	080 N	帯広市稲田町南 9 線西13 日本甜菜製糖㈱
田田	中	伸	≱ 050	室蘭市宮の森町 4 - 2 - 21 (㈱グリンクロス
田	中	正值	後 086−11	標津郡中標津町桜ケ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
田	中	義	筝 086-11	標津郡中標津町桜ケ丘1丁目1番地 道立根釧農業試験場専門技術員
田田	辺	安 -	- 061-11	札幌郡広島町稲穂町西8丁目1-17
谷		聖 -	- 082	河西郡芽室町東芽室北 1 線14 – 1
谷	尻	常想	監 080−14	河東郡上士幌町16区 十勝北部農業改良普及センター
玉	城	勝	≶ 389-02	長野県北佐久郡御代田町大字塩野 草地試験場山地支場
玉	木	哲	₹ 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
田	村	千 和	火 081	上川郡新得町西 4 線40番地 道立新得畜産試験場
(ち)			
畜	産施	設利用	月 305	茨城県稲敷郡茎崎町池の台 2 畜産試験場施設利用学研究室
知	念	悌	肾 348	埼玉県羽生市西2丁目21番10号 金子農機㈱
千	葉	Ē	豊│ 069-13	夕張郡長沼町1738番地 長沼町役場企画振興課
(-	つ)			
塚	田	ŧ	匀 380	長野県長野市若里521-1 ㈱エム・エー・ティー第一研究室
土	谷	富士	€ 080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 土地資源利用学講座
堤		義力	隹 005	札幌市南区真駒内柏丘 5 丁目10番19号
常		扫	至 065	札幌市東区北42条東5丁目3-5 ㈱北日本ソイル研究所
1	て)			
1	村	忠立	章 057	浦河郡浦河町栄丘東通56 日高支庁 日高東部地区農業改良普及センター
(と)			
1		ムハメッ		札幌市中央区南24条西11丁目 2 -33-204 北海学園大学
堂	腰		頁 086−11	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
所			易 081	標津郡中標津町桜ヶ丘1丁目1 道立根釧農業試験場
泊			₹ 065	札幌市東区北19条東4丁目 北原電牧㈱
富	沢		§ 382	長野県須坂市大字幸高246 オリオン機械㈱電子技術部

E	Ę	â	<u> </u>	郵便番号	住 所
豊	Л	好	司	036	弘前市文京町3 弘前大学農学部
(1,	()				
内	藤		学	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
中	Ш	健	作	080 - 23	带広市拓成町東1線188番地
中	Ш	忠	昭	088 - 31	川上郡標茶町上多和120-1 標茶町多和育成牧場
中	辻	浩	喜	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部附属農場
中	村	英	雄	004	札幌市厚別区厚別東4条7丁目26-8 酪農総合研究所
中	本	憲	治	004	札幌市豊平区月寒東 5 条18丁目18-10
長	尾	己	俊	089 - 02	上川郡清水町字清水下美曼 日本酪農清水町農場
長	澤		滋	056	静内郡静内町こうせい町2丁目 日高中部地区農業改良普及センター
名夕	八井		忠	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場
夏	賀	元	康	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
楢	崎		曻	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 家畜栄養学研究室
(1	:)				
新	名	正	勝	099 - 14	常呂郡訓子府町字弥生52番地 道立北見農業試験場
新	Ш	雅	美	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学獣医内科学第2教室
西	澤	尚	武	382	長野県須坂市大字幸高246 オリオン機械㈱品質保証部
西	部	慎	三	004	札幌市豊平区清田6条1丁目17-20
西	本	義	典	001	札幌市北区北10条西4丁目 畜産会館 北海道畜産会
(0))				
野		英		069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
野	附		巌	181	東京都三鷹市上連省 2 -19- 7
· (1	t)				
橋	立	賢_	二郎	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場
橋	本	晃	明	089 - 01	十勝清水町上清水 2
長名	1112	信	美	983	仙台市若林区鶴代町1-68 東北オリオン㈱
畠	Ш	照	生	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 ㈱北海道クボタ
波多	多腰	和	寿	069	江別市文京台緑町582 酪農学園附属農場
端		俊	_	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
秦		隆	夫	082	河西郡芽室町新生 農水省北海道農業試験場 総合研究第3チーム
秦			寬	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
八	谷		満	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所 畜産工学研究部
花	田	正	明	080	带広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科 草地学講座
塙		友	之	056 - 01	静内郡静内町御園111番地 北海道大学農学部附属農場
早	坂	貴仁	史	329 - 27	栃木県西那須野町千本松768 農水省草地試験場放牧利用部

В	氏		7	郵便番号	住所
原		令	幸	086-11	標津郡中標津町桜ケ丘1-1 道立根釧農業試験場
坂	東		健	$098 \! - \! 57$	枝幸郡浜頓別町緑ケ丘 道立天北農業試験場
(7	(۸				
左			久	080	带広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
樋	元	淳	_	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
平	澤	_	志	061 - 11	札幌郡広島町高台町4-7-5
平	田	直	裕	093 - 05	常呂郡佐呂間町字宮前103-1 平成マンション
平	林	清	美	089 - 17	広尾郡大樹町下大樹 十勝南部地区農業改良普及センター
平	Ш	秀	介	061 - 02	石狩郡当別町金沢166番地 ガラガーエイジ㈱
(3	3>)				·
深	瀬	公	悦	084	釧路市鳥取南5丁目1-17 雪印種苗㈱釧路工場
福	田	正	信	060	札幌市北区北8条西2丁目 北海道開発局農業水産部農業調査課
福	森		功	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構畜産工学部 飼養管理工学研究室
福	屋	和	弘	069 - 14	夕張郡長沼町幌内2010
藤	岡	澄	行	305	つくば市千現 2 - 1 - 6 つくば研究支援センター内 A -23 日本植生㈱つくば研究所
藤	嶋	秀	幸	001	札幌市北区北11条西2丁目 セントラル札幌北ビル内 メリカ ・
藤	田	秀	保	060	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センタービル 酪農総合研究所
藤	田		裕	080	带広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
藤	田.	眞美	美子	086 - 11	標津郡中標津町桜ケ丘1-1 道立根釧農業試験場 酪農第1科
藤	本	秀	明	069 - 14	夕張郡長沼町幌内1066 雪印種苗㈱中央研究農場
藤	本	義	範	076	富良野市新富町3-1 富良野地区農業改良普及センター
舟	橋	秀	貴	049 - 31	山越郡八雲町春日447
古	Ш	研	治	009	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部
古	城	英	士	063	札幌市西区西町北16丁目1-1 ㈱北海道クボタ
古	村	圭	子	080	带広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学 畜産管理学研究室
古	Ш	隆	司	331	埼玉県大宮市日進町1丁目40-2 生研機構・農業機械化研究所 畜産工学研究部飼養研究室
古	Ш	芳	広	098 - 57	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘 天北農業試験場長
(1	ま)				
宝智		裕	直	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
干	場	信	司	069 - 01	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学酪農学科 家畜管理学研究室
干	場	秀	雄	080	带広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
細]]]	満	範	089 - 36	中川郡本別町西仙美里25-1 農業大学校
細	沢	伸		066	千歲市根志越589
細	田	治	憲	069 - 11	夕張郡由仁町中三川219

E	氏 名		郵便番号	住	
本	江	昭	夫	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
本	田	和	雄	088 - 26	標津郡中標津町養老牛152-1
(ह	(ま)				
前	Ш	孝	昭	305	つくば市天王台1-1-1 筑波大学農林工学系
前	田	善	夫	081	上川郡新得町字新得西 4 線40 道立新得農業試験場
蒔	田	秀	夫	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
増	子	孝	義	099 - 24	網走市字八坂196 東京農業大学生物産業学部
松	畄		栄	080	帯広市稲田町西2線11 帯広畜産大学畜産管理学科 家畜生産管理学講座
松	木	清	高	380	長野県長野市若里521-1 ㈱エム・エー・ティー第一研究室
松	沢	祐	-	098 - 58	枝幸郡枝幸町第二栄町 宗谷南部地区農業改良普及センター
松	田	清	明	080	帯広市稲田町西 2 線11 帯広畜産大学畜産環境科学科
松	田	従	三	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部農業工学科
松	永	光	弘	098 - 01	上川郡和寒町西町36 和寒町農協内 士別地区農業改良普及センター 和寒町駐在所
松	見	高	俊	001	札幌市北区北29条西 4 丁目 2 - 1 - 323
(7	ፉ)				
三	浦	俊	_	080	帯広市東3条南3丁目 十勝中部地区農業改良普及センター
Ξ	浦		司	920 - 02	金沢市湊 3 - 22 ㈱本多製作所
三	浦	裕	輔	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレンくみあい飼料㈱
三	品	贀	<u> </u>	098 - 55	枝幸郡中頓別町 宗谷中部地区農業改良普及センター
溝	井		茂	062	札幌市豊平区羊ケ丘3番地 石狩家畜保健衛生所
道	下	元四	回郎	065	札幌市北区北15条西 5 丁目 北海道ホルスタイン農協
峯	尾		仁	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学 獣医生理学教室
峰	崎	康	裕	098 - 57	枝幸郡浜頓別町字緑ヶ丘 道立天北農業試験場
宮	崎		元	069 - 13	夕張郡長沼町東 6 線北15号 道立中央農業試験場
宮	沢	典	義	417	富士市瓜島町26-2 日熊工機㈱富士営業所
(1	(む)				
棟	方	惇	也	060	札幌市中央区北 5 条西 6 丁目 札幌市センタービル 北海道チクレン農協連合会
村	井	信	仁	060	札幌市中央区北2条西2丁目 三博ビル 俎北海道農業機械工業会
村	上		豊	094	紋別市幸町6丁目 西紋東部地区農業改良普及センター
村	上	幸	夫	059-15	勇払郡早来町字安平229
村	山	康	夫	069 - 14	夕張郡長沼町18区 雪印種苗㈱中央研究農場
(4	P)				·
桃	野		寛	082	河西郡芽室町新生 道立十勝農業試験場農業機械科
森	田		茂	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学家畜管理学研究室
森	津	康	喜	069	江別市文京台緑町582 北海道文理科短期大学 酪農科

E	氏		7	郵便番号	住
森	脇	芳	男	080	帯広市東3条南3丁目1番地 十勝合同庁舎 十勝中部地区農業改良普及センター
諸	岡	敏	生	060	札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部畜産科学科
門	前	道	彦	001	札幌市北区北15条西 5 丁目 北海道ホルスタイン農協
(4	(や)				
八	巻	達	郎	060	札幌市中央区北3条西4丁目 日本生命ビル9F 北海道経済連合会
山		邦	彦	060	札幌市中央区北4条西1丁目 ホクレン農業協同組合畜産生産推進課
山	崎	昭	夫	885	宮崎県都城市横市町6644 九州農業試験場畑地利用部
山	田	寿	次	080	帯広市西 5 条北1丁目 ㈱ピュアライン第二営業部
矢	用	健	_	062	札幌市豊平区羊ケ丘1 北海道農業試験場家畜管理研究室
(N	(1/p)				
湯	藤	健	治	086 - 11	標津郡中標津町桜ヶ丘1-1 道立根釧農業試験場専技室
(2	<)				
吉	田		悟	081	上川郡新得町西4番40番地 道立新得畜産試験場
義	平	大	樹	069	江別市文京台緑町582-1 酪農学園大学附属農場
米	田	裕	紀	073	滝川市東滝川735 道立滝川畜産試験場
(∤	(わ)				
若	林	雅	彦	052	伊達市乾町197番地385 (角アレフ牧場
渡	辺	信	吾	099-01	紋別郡白滝村字白滝122-3
渡	辺		寛	061-22	札幌市南区藤野 3 条 2 丁目 1 -39
渡	辺	雅	彦	076	富良野市瑞穂町1番40号
渡	辺	正	雄	098-57	枝幸郡浜頓別町北3-2

1995. 11. 1現在

編 集 後 記

北海道家畜管理研究会創立30周年の記念すべき時期に事務局の一員として記念号の発刊に参画できたことは、たいへん名誉なことだと感謝しております。本研究会は発足以来ずっと北海道大学の諸先生方のご努力により支えられてまいりました。事務局が北海道大学から帯広畜産大学に移されてまだ2年目です。不慣れな私どもが30周年記念号を編集するのは誠に僭越な気がしてなりません。とくに会報のバックナンバーの編集後記を読むと、今日まで本研究会を蔭で支えてこられた事務局の方々の苦労が忍ばれ、頭の下がる思いがいたします。

特集として「北海道における家畜管理技術の話題と将来展望」と題するテーマで、各専門分野における諸先生から玉稿を頂きましたことを感謝申し上げます。また、「21世紀の家畜管理を考える」と題するシンポジウムを企画したところ快く講演を受諾して頂きました諸先生に感謝申し上げます。さらに本会報編集に当たり、事務局のメンバーの他に帯広畜産大学の松岡 栄先生および岡本明治先生には適切なアドバイスを頂きましたことを感謝申し上げます。

本研究会報が、北海道の畜産を支えている皆様の情報交換の媒体として少しでも役立つことがあればこれに優る喜びはありません。編集を終わるにあたり、今後も会員の皆様の声が反映するよう研究会を盛り上げていくつもりですので、皆様の暖かいご協力をお願いいたします。

(F • K)

北海道家畜管理研究会報 第31号

1995年12月10日 印刷 1995年12月14日 発行 (会員頒分)

編集兼発行者 編集 兼発行者 会長 **高 畑 英 彦**

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

印刷所 帯広第一印刷株式会社 080 帯広市東3条南11丁目

北海道家畜管理研究会々則

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

