

北海道
家畜管理研究会報

第45号
2010年3月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of
Livestock Management, Hokkaido

北海道家畜管理研究会々則

2005年12月7日 改定

- 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、省略化、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、購読会員及び賛助会員をもって構成する。
- 第5条 本会には名誉会員をおくことができる。名誉会員は本会に功績のあった会員で、評議員会の推薦により総会において決定し、終身とする。
- 第6条 本会は役員として会長1名、副会長2名、評議員約20名、監事2名及び幹事若干名をおく。役員の任期は2ヶ年とする。但し再任を防げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要な事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことが出来る。
- 第7条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第8条 正会員および購読会員の会費は年額2,000円とし、賛助会員の会費は1口以上、1口の年額は10,000円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 第9条 総会は毎年1回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことが出来る。
- 第10条 本会が刊行する機関紙等に掲載された記事の著作権は、著者および本会に帰属する。
- 第11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12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。

北海道家畜管理研究会報

第 45 号

目 次

・ 総説・解説	
・ キルギス共和国におけるバイオガス技術の普及 前 JICA キルギス共和国バイオガス技術普及計画 チーフアドバイザー 岡本明治	1
・ 自然冷熱の雪山を利用した牛舎冷房の小規模活用モデル 帯広畜産大学 土谷富士夫	7
・ 十勝地域における乳温遠隔監視記録システム 十勝農業協同組合連合会 畜産検査センター 勝見武史	11
・ 「乳牛の能力を発揮させる最新給餌技術」・・・・・・＜2009 年度シンポジウム＞	
・ キャリロボを使った搾乳と最新の自動給餌技術 ―チャレンジマン 20― オリオン機械株式会社 猪瀬一郎, 北原電牧株式会社 北原慎一郎	14
・ ロボット導入効果を最大とする給餌方法論 コーンズ・エージー株式会社 小池美登里	18
・ フリーストール牛舎での乳牛の採食行動と飼槽管理 酪農学園大学 森田 茂	23
・ 総合討論	28
・ 2009 年度 現地検討会「酪農現場における最新の技術情報」	
・ 現地検討会に参加して 酪農学園大学 高橋圭二	38
・ 学会・研究会報告	
・ 日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同 2009 年度秋季シンポジウムおよび現地検討 会報告 帯広畜産大学 河合正人	43
研究会記事.....	48
会計報告.....	49
役員名簿.....	52
編集後記.....	53

会員の皆様へ（会費納入のお願い）

封筒の宛名ラベルに会費納入済み年度の記載があります。未納の方は、本年度会費を含めて同封の払込用紙にて御送金下さい。個人年会費は2,000円、賛助会費は一口10,000円です。賛助会費を銀行振り込みされる場合には、次の口座をご利用下さい。

北洋銀行 野幌中央支店大麻出張所（店番号496）

普通口座番号：3398932 名義：北海道家畜管理研究会

キルギス共和国におけるバイオガス技術の普及

岡本 明治 (前 JICAキルギス共和国バイオガス技術普及計画チーフアドバイザー)

私はJICA（独立行政法人 国際協力機構）による“キルギス共和国バイオガス技術普及支援計画”の長期派遣専門家（チーフアドバイザー）として2007年12月～2009年12月までの2年間、首都ビシュケクに赴任しておりました。帰国後、北海道家畜管理研究会より表題の件で寄稿を依頼されましたので、寒冷地帯に位置する途上国において国民がバイオガス技術をどのように考えているのか、何を期待しているのか、について私の拙い経験から感じた事を報告させていただきます。

また、このような機会を与えて頂いた、同研究会会員の皆さまと帯広畜産大学の花田正明先生に厚くお礼申し上げます。

さて、キルギス共和国と言ってもほとんどの方は何処に在るのかご存じないようです。名前も“キリギリス？”とよく間違われます。それほど日本人には馴染みの薄い国です。

まず、キルギス共和国について簡単な紹介から始めましょう。

1) キルギスとはどのような国か

①自然と産業

キルギス共和国は中央アジア北東部の国で、北はカザフスタン、南はタジキスタン（イラン系）、東と南東は中国新疆ウイグル自治区、西はウズベキスタンに囲まれた天山山脈の西端に位置する平均標高2750mの山岳国です。中国との国境にはポベダ峰（7439m）やハンテングリ峰（6995m）が聳えています。また、湖水標高が1600mで、キルギスの真珠と言われる琵琶湖の約9倍の湖面積を持つ弱塩、不凍湖のイシククルや、氷河湖も多くあります。また751年には唐とアッパース朝との戦いで敗れ、捕虜となった唐の紙すき職人がイス

ラム世界に製紙法を伝えたといわれているタラス河畔の戦いのタラス河が流れています。首都ビシュケクにはかつてのシルクロードが東西を横切っています。国土面積は日本の約半分、人口は540万人ぐらいです。主産業は畑作（小麦、馬鈴薯、ビート、大豆、大麦、燕麦、綿花、）と畜産（羊、牛、馬、ヤギ、ヤク）です。



写真1 キルギス位置図

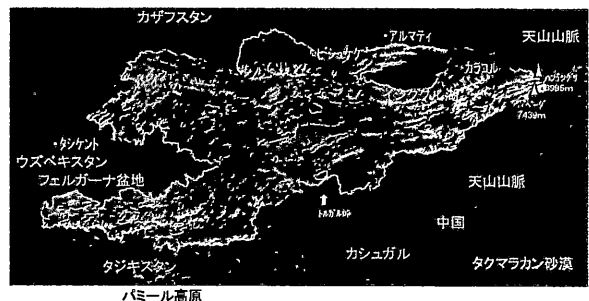


写真2 キルギス共和国（衛星写真）

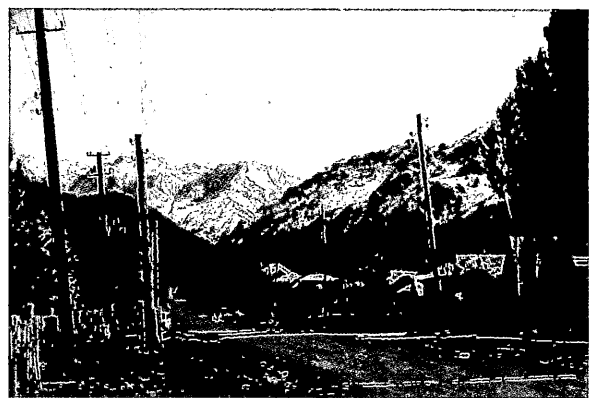


写真3 キルギスの農村風景（チョンクズルス村）

②キルギスの歴史

キルギス人の歴史は、遊牧民の特徴で文字を持たないために詳細な歴史は不明ですが、中国の年代記には紀元前3世紀頃の大変勇猛な民族として紹介されています。彼らは6世紀にはバイカル湖の西方にあるエニセイ河（北極海に流れ込む）上流で遊牧生活送っていましたが突厥の支配によりトルコ化します。8世紀にはウイグル人の支配を受けますが、9世紀には災害と内紛のウイグルを急襲し支配を脱します。13世紀にはモンゴル元朝の支配を受け、その後、部族ごとに次第に中央アジアへ南下しシルクロードの先住民と混血し、現在のキルギス人が形成されました。19世紀にはコーカンド汗国（現在のウズベキスタン）の支配下に入り、19世紀後半には帝政ロシアの支配を受けました。1917年のロシア革命以降トルキスタン自治共和国の一部となり、1936年キルギス社会主義人民共和国に、ソ連邦崩壊の1991年にキルギス共和国として独立、独立国家共同体（CIS）に加盟、1992年には国連に加盟しています。

③キルギスの経済

1998年には中央アジア諸国のなかで唯一最初にWTOに加盟しましたが、外国からの投資が期待通りでなく市場開放は早すぎたといわれ、隣国の中国をはじめ、ロシアやトルコなどから大量の物質が流れ込み自国産業はほとんど育成されていない状況です。また石油、天然ガスなどの化石エネルギー資源が少ないこと、テクノクラートを担ってきた多くのロシア人などの本国帰還により工業が壊滅状態になった事、脆弱な行政組織と相まって中央アジア5カ国の中でタジキスタンと共に最貧国の一つに上げられています。現在、国の経済は、金や水銀などの輸出、農畜産物の輸出、周辺国への出稼ぎによる仕送りと各国からの援助で成り立っています。

要するに、1次産業の農業、畜産と外国品の販売やレストランなどのサービス産業が中心で、も

のづくりが無い状況です。政府はイシクル湖をはじめとする多くの氷河湖や5000m以上の標高をもつ高山などの手付かずの豊かな自然環境を売り物に外国人観光客の誘致を目論んでいます。それに必要なインフラ整備が十分でなく山好きな人々のトレッキング、山スキーなど、一部のマニア客に限定されています。

ソ連邦時代には、全てモスクワからの指令で動いていた簡素な行政組織が市場経済に適応できる筈はなく、今なお不十分な法律の整備や行政組織の整備に追われているのが現状です。多くの国民は政府をのっけから信用していなく、上から下までワイロとコネにより動いているように見えます。その中で貧富の差、都市と地方の差が大きくなっています。一般の貧しい人や老人達は、種々の制約の中で、おとなしく目立たない生活を強いられましたが、ソ連邦時代の方が豊かであったというノスタルジアの気持ちがあるようです。すなわち、他の途上国と異なりソ連邦構成の社会主義共和国であった時点では、それなりに豊かであったが、真の独立後は自由にはなったが経済的にはかなり後戻りしている状況にあります。しかし、識字率が高いことと教育に熱心である事が救いです。

2) バイオガス技術を必要とする理由

①キルギスのエネルギー事情

このような状況の中で、かつては周辺国から供給されていた石油、天然ガス、石炭などが独立後は輸入しなければならなくなったことや高山の万年雪や氷河の後退による水不足から電力事情も悪化したこと、ソ連邦時代のインフラが老朽化している事などで、首都ビシュケクでさえ冬季間に1日6時間、地方では10時間～12時間の計画停電が実施されています。

特に炊事、暖房を電気に頼ってきた地方の人々には、お茶も飲めない状況になったのです。勿論、比較的裕福な人はプロパンガスや石炭を購入でき

ますが、それらの価格が高騰しており生活を圧迫しています。一般の農家は、冬期間の舎飼時の家畜糞を固めて乾燥し燃料としたりしていますが、国土の4～5%が森林面積といった乏しい国有林などの違法伐採が横行して貧困と結び付いた深刻な社会問題となっています。

当然、化学肥料などの購入も困難であり農産物の収量低下や品質低下も問題となっています。このような中で家畜糞尿をメタン発酵させて得られるバイオガス装置はエネルギーと液肥が同時に獲得できることから、これらの問題を解決する切り札と期待されています。

②バイオガス技術導入の歴史

キルギスにおけるバイオガス技術導入の歴史はソ連邦構成国であった1980年代に省エネルギー対策として計画され一部で導入された経緯がありますが、その時代は集団農場制度で私有化された農地はありませんし農業資材や燃料は国から配給されており、国民の間に切実な要求が無く、普及する上での動機は小さかったようです。その後、2000年以降にはUNDP(国連開発計画)や世界銀行などの資金援助でバイオガス装置を全国で60～70基程度建設されているのですが、技術的に未熟なものやバイオガスの原理をよく理解しない素人により建設された装置が多く、加温や防寒の為に断熱も十分でなく冬季の寒冷時期には発酵しないことから、現状ではほとんど使われずに放置された装置が多くみられる状況です。



写真4 不稼働バイオガス装置

このような状況下で、キルギス政府は日本政府にバイオガス技術に対する支援を求め、2007年12月から、“キルギス共和国バイオガス技術普及支援計画”が始まったのです。

3) バイオガス技術普及支援計画の概要

プロジェクトの目標は

「バイオガス技術を地方農村部に普及するためにモデル的な仕組みを構築する」であり、

プロジェクトの上位目標は

「バイオガス技術の地方農村部への普及が進み、同技術を採用した住民の生計が向上する」となっております。

実施期間は3年間でJICA直営事業です。

対象地域は、治安の関係でキルギス南部への調査は日本国政府から禁じられていた事と資材や施工技術者の確保が比較的容易と予想されたキルギス国北部の州(チュイ州、イシクル州)を対象としました。

主な活動は、

- a) キルギスに合ったバイオガスプラントの設計と製造
- b) 普及人材の育成、各種テキスト、マニュアルなどの作成
- c) 農家を対象としたパイロット事業の実施
- d) 普及の為に農家向けスタディツアーの実施、マスコミなどへの広報

4) バイオガス技術普及支援プロジェクトの成果

①既存バイオガス装置問題点の洗い出しと改良モデル装置の建設による常態的稼働の実証

このような計画の下で、2008年に首都ビシュケク周辺に3基の規模の異なるバイオガスモデル装置を建設しました。それらは、大規模牧場向け[50m³発酵槽(25m³×2)]、中規模牧場(25m³発酵槽)、一般的な農家向け小規模装置(10m³発酵槽)です。これらは、以前に建設された装置の問題点

を洗い出し、気温の低い冬季間でも停電時でも稼働するような装置を建設しました。しかし、施工方法を日本の基準で行ったために、建設コストが高くつきキルギスの平均的な農家にはとても手の届かない装置になりました。

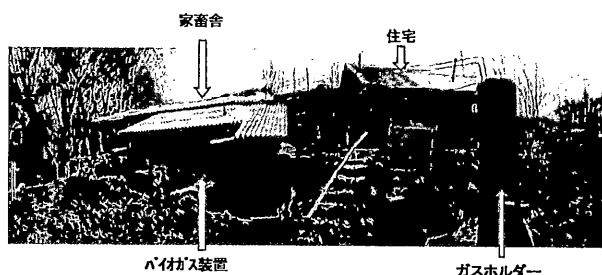


写真5 バイオガスプラント設置農家の全景

②建設コストが低い、簡易なバイオガスモデル装置の提案

そこで、2009年には、一般的な農家（乳牛2〜3頭、羊20頭ぐらい、馬2〜3頭、畑が1〜2ha自家菜園50a程度）が、その地域で準備できる材料、技術を使って、農家自らが建設できる4タイプのモデル装置（各10m³）を建設し展示しました。

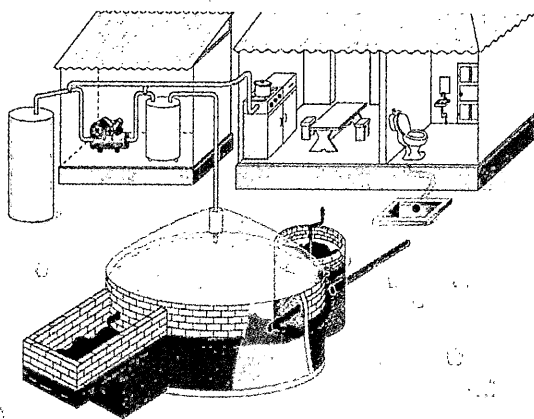


写真6 レンガ製ドーム半地下型バイオガスプラント

これらのモデル装置建設途中の施工状況を、スタディツアーにより遠方の農民、行政関係者やマスメディアに見てもらいました。



写真7 バイオガスプラント建設のため一家総出で穴掘り作業

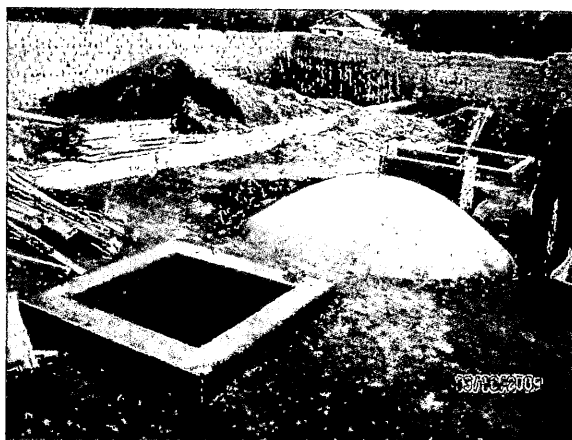


写真8 建設途中のドーム半地下型バイオガス装置

また、以前に建設され一度も稼働していなかった村営の公衆浴場にある装置をリニューアルして稼働できるようにもしました。

これらの実際に稼働している装置や建設途中の装置を見せる事により地方行政組織の役人や農民が“自分たちでも簡単に建設する事が出来るのではないか”といった希望を持つようになり、キルギス全土から大きな反響がありました。

③生活環境の改善によるジェンダーフリー

その上で、建設するモデルのバイオガス装置には必ず水洗トイレを併設しました。遊牧民であるキルギス人は水と草を求めて草原を四季移牧していましたのでトイレ空間の概念が欠如しているようです。ですからトイレは家屋から一番遠くの庭

の片隅に作られ、しかも中国人や日本人のようにし尿を肥料として使う習慣は無く、忌むべきものであるという気持ちが強いのです。当初、トイレを家屋の中に作る事には強い反発がありました、特に男性は、のっけから拒絶反応を示しましたが、奥さん方への説得と“併設しないならモデル装置は作らない”と強引に認めさせました。



写真9 農民へのバイオガス技術の紹介

もうひとつの思わぬ応援もありました。キルギス人は足が長く、食事は肉と脂が多く、馬を乗る習慣が原因か？足の悪い老人が多いのです。トイレの家屋内設置は、彼らにも大きなメリットをもたらしたのです。頑固な男性どもに、“あなたの年老いたお父さんお母さんの為になる“という説得にさすがの頑固者も折れざるを得ませんでした。

さらに、水洗トイレを家屋に作ることは水道を家屋に引き入れる必要があります。キルギスはソ連邦時代から集落の道路際に200m置きぐらいに消火栓のような水汲み場が設置されています。彼らはそこから毎日、バケツやタンクで水汲みに通います。ほとんどは奥さんと子供たちの仕事です。モデル装置を建設する事により、奥さんと子供たちの生活パターンが大きく変化したのです。



ガス台

トイレ

写真10 バイオガスプラント設置農家のガス台とトイレ

5) 今後の課題

私たちは、建設されたバイオガス装置が農家の生活に無くてはならない状況にすることにより定着し普及すると考えています。マッチ1本で付くガス台（しかもプロパンを買う必要が無いので現金の支出が無い）、毎日の水汲み作業（厳寒の冬でも）からの解放、厳寒の夜間でも寝巻姿で使えるトイレなどは一度生活の中に入ってしまうと無くてはならないものになります。

バイオガス装置などには必ずトラブルが付き物です。そのような時に奥さんや子供たちに懇願されると、たいていの亭主は自分たちで修理せざるを得ないと予想されます。そういう事を通してキルギスの農村にバイオガス技術が本当に普及定着すると考えています。

6) 日本から途上国へ、そして日本へ

バイオガス技術の原理は、非常に簡単な原理です。遠い昔から利用されてきた技術です。

ただし、それぞれの時代環境により注目度や必要性が変化してきました。現在は、一部の南の途上国（アフリカ、中国南部、ベトナム、ネパール、インド、ペルーなど）とヨーロッパ（ドイツ）、北欧（スウェーデン）や日本で利用されています。しかし、ヨーロッパ、北欧や日本でのバイオガス装置は巨大なプラントで貧しい途上国の農村部には

適応できません。わが国も環境面から大きな酪農家や研究機関に導入されていますが、平均的な酪農家への適正規模装置の導入は皆無に近い状況です。もっとも、わが国では何事も効率が重視され、灯油やプロパンガスの価格が相対的に安いことから、面倒な作業を必要とする装置の導入は見送られてきました。しかし、環境面からの家畜糞尿の処理と地球温暖化への取り組み、そうして今後の化石エネルギー価格の上昇を考えれば、小規模バイオガス装置の導入を考慮する価値が十分あると思われます。

途上国へのODA（政府開発援助）は、資金援助であれ技術援助であれ、最終的には、わが国の国益の為に行われるものです。決して安っぽい同情や人道上のものだけでは無い筈です。国民の多額の税金を投入しているのですから当然のことですが、その援助は途上国の人々と同じ目線で行われるべきです。“援助している”という上からの目線での援助は必ず失敗します。そこに現在、日本で問題になっている地方振興を成功させる大切なヒントが隠されています。実は、途上国への援助は日本の地域振興と同じなのです。何もかも、中央からの補助金で解決しようとしても解決につながりません。その地域に住んでいる人が真に自立できるお手伝いが必要なのだと思います。



写真11 キルギス共和国農業大臣とプロジェクト関係者



写真12 プロジェクト実施農家での昼食



写真13 母親と一緒にバイオガス建設作業

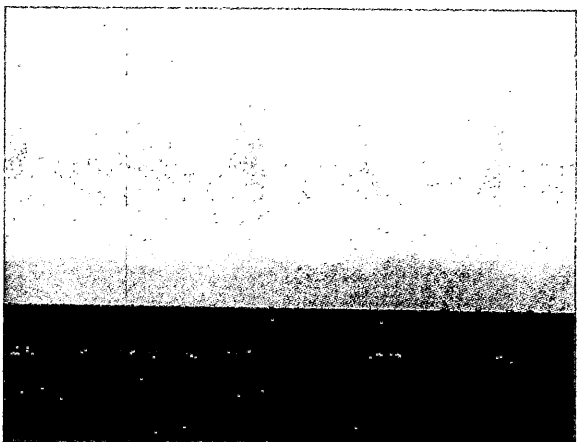


写真14 イシクル湖とクンゲイアラトー山脈

自然冷熱の雪山を利用した牛舎冷房の小規模活用モデル

土谷 富士夫 (帯広畜産大学)

1. はじめに

農業を支える最も大切なエネルギーは、いうまでもなく太陽エネルギーである。稲作・畑作はもちろん畜産は、太陽エネルギーを利用して行う作物の光合成に直接・間接的にも強く依存している。また、耕作、収穫、運搬、貯蔵などに使用されている化石燃料は意外に多く、肥料やハウスなどの農業資材も石油製品であり、この量をいかに削減するかが低炭素社会への目標である。近年冷熱を利用する試みが注目されている。冷熱の代表である雪は、雪室や集雪冷房システムに利用され始めている。氷室の歴史は古く飛鳥時代から利用され、金沢では雪を利用した氷室が再現され、6月1日を「氷室の日」に制定し、氷室まんじゅうを販売して無病息災を願うならわしである。また、氷を利用した本来の氷室は、小規模的に農産物貯蔵に利用されてきている。かつては、函館で天然氷をつくり本州に運ばれたが、冷凍機の発明により氷室等の貯雪技術は衰退してしまった。石油の高騰から、再び雪氷技術の関心が高まり、東北・北海道などで小規模の農産物貯蔵等の試みが始まった。北海道では雪氷利用施設は、農産物貯蔵や冷房等施設をあわせると63ヵ所に及んでいる。

2. 雪氷エネルギーとは

石油や天然ガスのような化石エネルギーに依存せずに、地域エネルギーの利用が必要である。地域エネルギーとは、地域社会を中心にエネルギーの需要と供給が密接に結びついたものを指し、太陽(熱、光)、風力、海洋、地熱、小水力などの自然エネルギーとバイオマス、廃棄物・廃熱など未利用エネルギーをいう。雪氷(冷熱)エネルギーという定義ははっきりしないが、雪、氷あるいは凍

土などの冷熱源を夏季に取り出し、農産物の貯蔵や建物の冷房に利用するものである。また雪氷熱エネルギーとも呼ばれている。平成13年に自然エネルギーのひとつに認められ、施設導入の補助の対象になった。

資源としての特徴は、寒冷地や高地に存在する固有のエネルギーで、その量は豊富である。クリーンであることからCO₂の排出の心配はなく、環境保全型である反面、地域的に偏在していることと、季節あるいは気象変動に左右されやすい。北海道では一般に、雪、氷や凍土は生活に対する厄介者として考えられ、その高度利用に目が向けられなかった。

3. 潜熱と雪氷エネルギーの価値

エネルギーとしての根拠は、水の「潜熱」にある。水は0℃で凍結・融解し、100℃で沸騰・蒸発する。この温度があり、温度は変化しない熱量がある。これを潜熱と呼び水-氷間で80kcal/kg、水-水蒸気間で540kcal/kgが必要である。したがって、雪は上空で水蒸気が潜熱を放出して地上に堆積し、地上では水が潜熱を放出して氷となる。また、地中に含まれる水分が凍結されて凍土が形成される。この雪氷エネルギーは、0℃付近の冷熱を保持するとともに、高湿度も供給することから、保存物が乾燥しにくい利点も与えることから、農産物の長期保存に適している。

4. 雪氷エネルギーの利用方法

雪を利用した貯蔵庫は主として冷熱源を内部に持つ方式と、外部の雪山を用いる方式に二分される。多くは、貯蔵庫内または貯雪施設に重機などを使用して雪を直接搬入する方式が多い。

雪は密度が小さいため、大きな容積を必要とするため断熱材等にかかるのが最大の欠点である。雪をコンテナに詰め貯雪空間に運び込むタイプは貯蔵設備が小さく済む反面、搬入とコンテナ経費と手間がかかる。他方、冷熱源を外部の雪山に求める方式は、イニシャルコストは少ない反面、広い敷地を要し冷熱取出しが難しく断熱に工夫が必要である。美唄市農業共同組合が米穀零温貯蔵施設「雪蔵工房」を稼働している。貯雪量3600tに及ぶ国内最大級の雪室貯蔵システムである。

他方、氷を利用した氷室貯蔵庫も、同様に貯蔵庫内に冷気を導入して製氷する方式と、池、沼あるいはアイスpondの外部製氷で、貯蔵庫内に搬入するタイプと解凍冷水を取込むタイプがある。多くは、内部で製氷する方式が多く労力削減を目指している。氷の密度が最も大きい利点があるが、反面貯氷容積が大きく、製氷コンテナが多量に必要となる。「アイスシェルター」と呼ばれるD型ハウス型施設で、野菜の貯蔵に使用されている。上川管内愛別町内に設置された貯氷量約160tのアイスシェルターが稼働している。

次に凍土利用方式であるが、冬期間の外気にヒートパイプを用いて地中熱を放出し、貯蔵庫周囲の土を凍土化し、その冷熱で通年、バレイショ、長いもなど野菜や米を低温貯蔵する方法である。モデルプラントとして最初帯広畜産大学に建設され23年経過しているが、機能は変わらず庫内温度は4℃以下を維持している。帯広八千代地区に建設されたバレイショ70tを貯蔵するために建設されたヒートパイプ80本を使用した凍土低温貯蔵庫がある。

雪、氷および凍土の冷熱利用方式には違いがあるものの、貯蔵野菜の種類、貯蔵期間、貯蔵品質などによって採用要素が異なり簡単な比較はできない。また、地域特性によっても異なり更なる改良や開発によって期待も異なる。

5. 牛舎への雪冷房の事例

雪氷熱エネルギーの小規模活用モデルを示すと、雪堆積場を用いたスポット冷房システムとなる(図-1)。

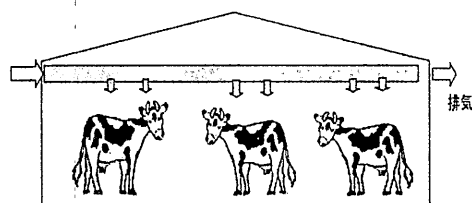


図-1 冷房システムのイメージ

- 1)生産品名 乳牛・肉牛
- 2)冷熱需要 スポット冷房
- 3)需要量 1棟(100頭/棟)
- 4)需要時間 316 hr/年
- 5)需要地域 道内各地
- 6)少規模活用モデル

①牛舎の概要

フリーストール、5-7 m²/頭、635 m²/棟

②スポット冷房

牛舎全体を冷やすのではなく、牛体に外気より若干温度の低い空気を送風し、牛の体感温度を下げる。冷熱源は冬季雪山の融解時の冷風を循環させ牛舎上部の配管より冷風を供給する。体感温度25℃の気温と風速の関係を表-1に示す。

牛舎内の送風管、送風機は下記のとおりである。

ポリダクト	500 mm
系統数	1 系統
吹出穴数	2 穴/頭
吹出穴径	50 mm
穴面積	0.002 m ² /穴
吹出風速	2 m/sec
設置位置	2.2m床上

牛体の上部1m程度に設置

流出量 3,391 m³/hr

送風機 3φ・200V・0.6kW,

3,500 m³/hr, 400mmダクト径

必要熱量は、吸込み口と吹出し口の温度差を2℃と

すると、2,184 kcal/hr、稼働時間は316hr/年とする。安全率1.2を使用すると、必要熱量は828,178kcal/年となる。

雪堆積場の雪量は、送風機0.6kWから163,056 kcal/年となり、雪量12 t/年となる。自然融解量であるが、雪の上層部1.5mが自然融解部となり、下層部を冷熱源として利用する。上層と下層の間にシートとネットを敷設する。雪山の表面断熱材としてパークを用い、被服厚さは200mm以上とする。図-2に示すように雪堆積場はパワーショベル等で造成する。

表-1 体感温度25℃の気温と風速

気温 ℃	風速 m/sec 以上
28	0.3
29	0.5
30	0.7
31	1.0
32	1.4
33	1.8

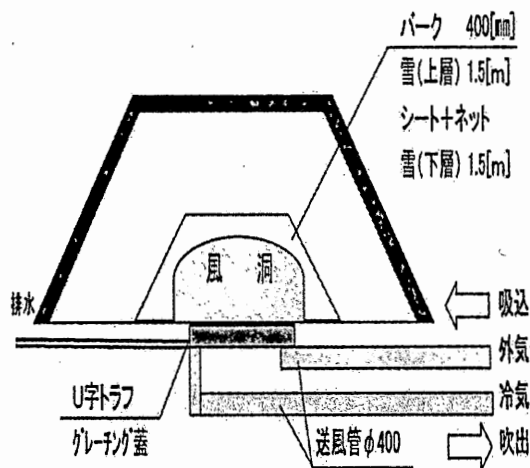


図-2 雪堆積場の造成方法

導入効果

乳牛のストレスおよび夏バテ防止することにより、7月中旬から8月中旬ころまでに起る乳量の3%

減少を防ぐことができる。

造成に関わる経費を計算すると、請負工事であると、780,000円程度、自営工事では約520,000円程度と考える。雪堆積場の平面図を図-3に示すとともに、造成に関わる経費の詳細を表-2に示す。北海道経済産業局の地域活性化推進事業で農業分野等における雪氷熱エネルギーのこのような少規模活用モデルを推奨している。

参考文献

- 1) 北海道経済産業局(2008):雪氷熱エネルギー活用事例集4、平成20年3月
- 2) 北海道経済産業局(2008):雪氷熱エネルギー小規模活用モデルシステム集、平成20年3月
- 3) 北海道経済産業局(2008):地域活性化推進事業、農業分野等における雪氷熱エネルギーの小規模活用モデル検討調査、委員会資料
- 4) 土谷富士夫(2009):雪氷熱を利用しよう-基礎から分かる仕組みとポイント、ニューカントリー、2009年11月号、22-24
- 5) 土谷富士夫(2007):電気いらず、ヒートパイプ利用の永久凍土貯蔵庫、現代農業、2007、12月号、268-270
- 6) 土谷富士夫(1994):寒冷エネルギーを利用した農産物貯蔵、太陽エネルギー20巻1号、46-52
- 7) 土谷富士夫(2007):食料危機と雪氷エネルギー、雪氷、69巻3号、393-397

自然冷熱の雪山を利用した牛舎冷房の小規模活用モデル

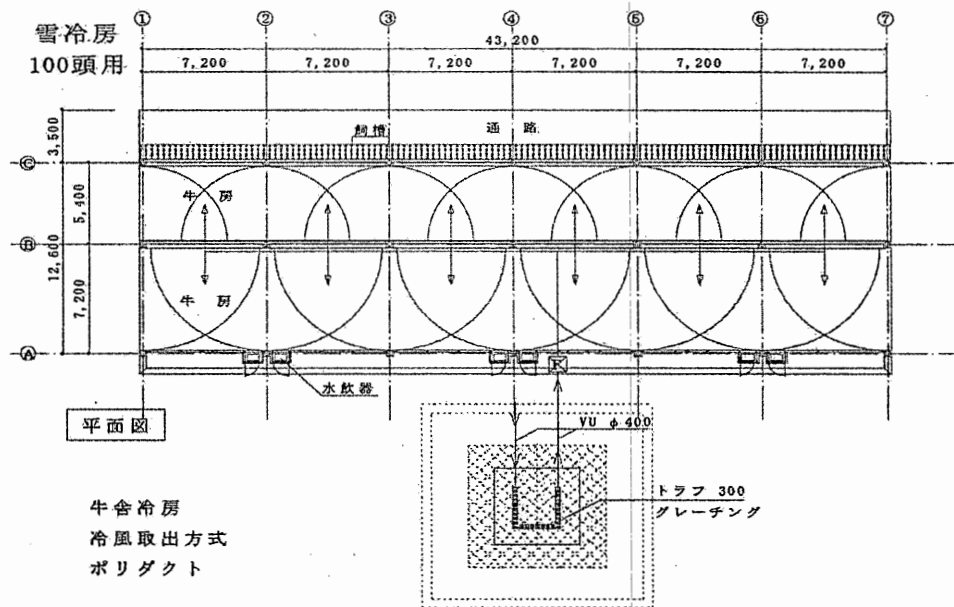


図-3 雪堆積場と牛舎の平面図

表2 雪堆積場等造成費

工種名称	摘要	数量	金額	備考
堆積場 U字トラフ	300B	9m	49,500	
同上グレーチング蓋		9m	135,000	
水抜きパイプ	φ 50	15m	3,900	
機械設備 送風機	ダクトファン 3,500m ³	1式	140,000	動力工事を含む
塩ビ管ダクト	φ 400	20m	200,000	
ポリダクト		50m	5,000	
雪山造成 建設機械	小型バックホウ(製形)	290m ²	50,000	回送費を含む
建設機械	タイヤシャベル(集雪)	290m ²	50,000	回送費を含む
シート	5年流用	85m ²	6,800	
同上敷設工			3,400	
ネット	5年流用	85m ²	23,800	
同上敷設工			11,900	
パーク材	5年流用	60m ³	24,000	
同上敷設工			12,000	
諸経費			64,700	
合計			780,000	

十勝地域における乳温遠隔監視記録システム

勝見 武史 (十勝農業協同組合連合会)

乳温記録計導入の背景

近年の消費者の食に対する要求は大きく変化し、食品の新鮮さや安全性が強く求められるようになってきた。このため、JAグループ北海道では平成14年から生産履歴記帳運動に取り組んできた。酪農分野においては、飼料給与や投薬など一連の生乳生産過程を記録・検証する体制を整備し、平成18年からは生乳トレーサビリティシステムの構築を図るため、バルククーラーに生乳を投入してから出荷するまでの温度経過を連続的に記録する「乳温記録計」を全道の生乳出荷農家に設置することとした。十勝地域においても、平成19年より設置が開始された。

十勝地域における乳温記録計

乳温記録計にはいくつかの種類があるが、バルククーラーごとに乳温の管理を完結する方式が一般的で、装置自体がデータを分析し、生乳管理に異常があった場合にはディスプレイに数値と記号を組み合わせたエラーコードが表示される仕組みになっている。しかし、異常を積極的に通知する方式ではないため、出荷段階になって初めて異常に気づき、生乳を廃棄しなければならない場合がある。つまり、この方式では異常な温度経過をたどった生乳を排除することに役立っても、異常を早期に通知したり、異常の発生を防止できるわけではない。

一方、十勝管内では生産者組織と関係団体が一体となり、乳温管理不良による事故の未然防止と記録された情報を次の生産に生かすための活用に重点を置き、地域の条件に適合した乳温管理システムのあり方や将来性等について検討を続けてきた。いくつかの作業が同時進行する生産現場では、

できるだけ新たな作業を追加せずに正確な記録を残す仕組みが必要である。そこで十勝では、現場で採取した乳温等のデータを携帯電話の電波で送信する装置 (TOREMO: TOKachi REmote Milk MOnitoring System) (写真1) と、情報をリアルタイムに収集・解析し、地域内のすべてのバルク乳温を集中的に効率よく管理する「十勝乳温遠隔監視記録システム」(図1)を開発した。

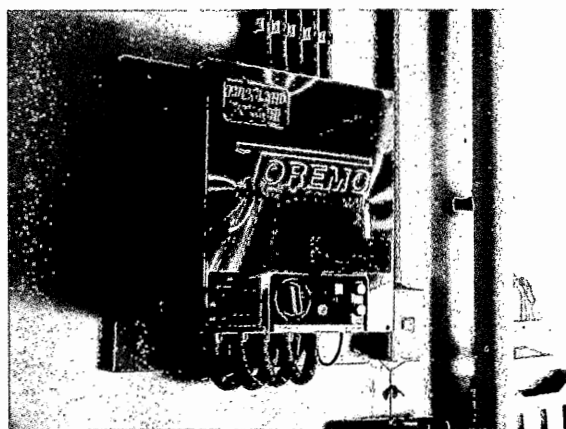


写真1 乳温記録計TOREMO

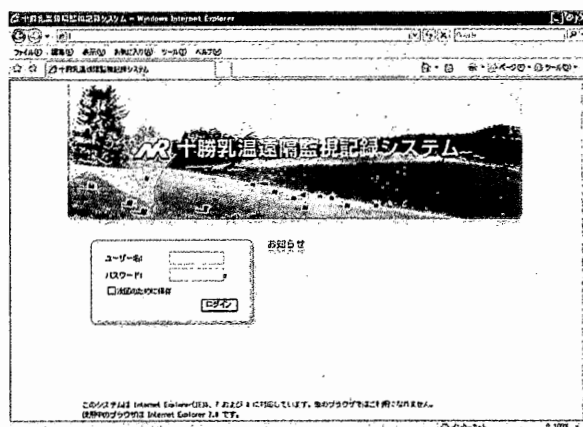


図1 十勝乳温遠隔監視記録システム
WEBトップ画面

システムの概要

TOREMOには20個のセンサー接続端子があり、そのうち4つの端子を十勝共通で使用している。使用するセンサーは、バルククーラー内の乳温を計測する温度センサー、ミルカーの真空ポンプ、バルククーラーの冷凍機や攪拌機の運転信号をキャッチする電気信号感知センサーで構成されている。これら4つのセンサーは3分間隔にその時点の乳温と各機器の運転状況を計測し、TOREMO内に蓄積する。蓄積されたデータは1時間に一度、農業情報センターに設置された乳温監視サーバーに転送される。転送手段には携帯電話通信網もしくは固定電話通信網を利用している。乳温監視サーバーに送られた情報は即座に集計・解析され、「乳温が高い」、「稼動すべき機器が運転していない」等の異常が検知された場合、警報が通知される仕組みとなっている。異常通知の方法はメールやFAX、電話連絡を選択でき、通知先も最大8台の携帯電話等に同時発信することが可能である。したがって、酪農家本人だけでなく、その家族や農協でも情報を共有して監視することができ、生乳の安全性を厳重に管理する体制となっている。

また、本システムでは、解析された詳細な情報をパソコンや携帯電話からWEBを通じて閲覧することが可能である(図2、3)。パソコンではインターネット接続環境、携帯電話では通信圏内であれば、いつでもどこでも閲覧できる。すなわち、酪農家は環境さえ整っていれば、どこにいても生乳の温度や機器の作動状況を確認することができ、異常を素早く察知することができる。良質乳の生産管理に限らず、機器の故障などの突発的なトラブルに関しても把握し、対処することが可能である。

本システムから得られるデータには、酪農家のみならず生乳を加工・製品化する乳業メーカーや消費者にとっても有益な情報が多数含まれている。ホクレンが開発中の生乳トレーサビリティシス

テムの整備が完了する近い将来、これらのデータの一部分が公開される予定である。

このように、十勝乳温遠隔監視記録システムではデータ解析をリアルタイムで行い、異常がある場合は任意に設定された複数の場所に通知することで迅速な対応が可能となり、乳質事故や経済的損失の防止に役立てるとともに、十勝産生乳の品質と安全性を証明するために不可欠な要素となっている。

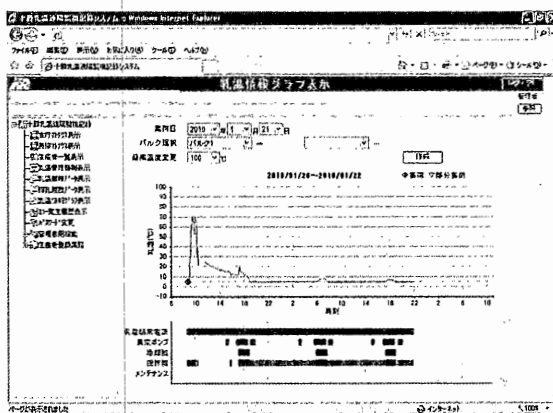


図2 WEB画面(乳温情報グラフ)

	2010/01/10	2010/01/11	2010/01/12	2010/01/13	2010/01/14	2010/01/15	2010/01/16	2010/01/17	2010/01/18	2010/01/19	2010/01/20
乳温(°C)	101.45	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42	101.42
真空ポンプ(分)	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
冷凍機(°C)	1007	1439	1419	1581	1432	1432	1432	1432	1432	1432	1432
攪拌機(°C)	5.1	5.0	5.0	5.1	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
10℃以上時間(分)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
冷凍機(°C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
攪拌機(°C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10℃以上時間(分)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
冷凍機(°C)	391	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
攪拌機(°C)	10.41	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39	10.39

図3 WEB画面(乳温履歴データ)

今後の展望

農場にTOREMOを設置したことは、単に乳質事故防止や生乳トレーサビリティシステムの構築だけが目的ではない。TOREMOにある残り16個のセンサー接続端子は自由に使用できることから、各々のアイデアで機能を拡充することができ

る。一例を示すと、搾乳機器の洗浄水の温度を乳温と同じように経時的に記録し、洗浄不良や洗浄システムの故障発見に活用している地域がある(図4)。また、自動給餌機にセンサーを設置し、給餌中に機器が停止した場合に異常を通知する等、作業者が現場にいなくても情報をキャッチできるという遠隔監視の特性を活かした事例もみられる。

先に触れたように、本システムの最大の特徴は、情報通信網を活用することでデータをリアルタイムに収集し、即座にそのデータを解析・通知できることにあるといえる。この、世界にも類をみない通信ネットワーク環境を十勝管内の酪農場に整備したことで、消費者に対しては十勝産生乳の安全性と品質に対する信頼性を一層強固なものにするとともに、酪農家にとっては日常のトラブル防止はもとより高度かつ効率的な生乳生産管理が可能になった。本システムの活用範囲は、将来的に酪農生産のあらゆる分野へと拡大させていくことを想定しており、来たるべき一層の国際化の中においても十勝酪農が安定的に発展するためのインフラ整備の一環として大いに寄与するものと考えている。

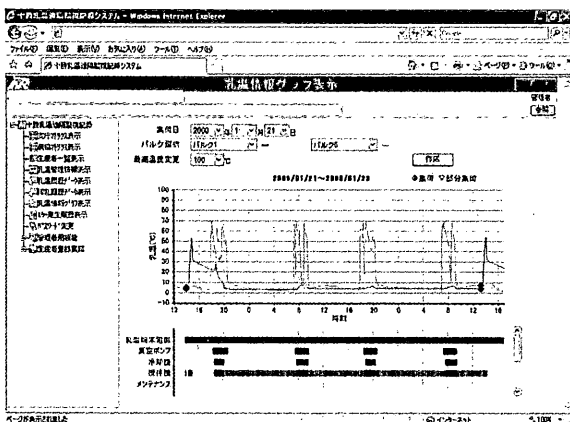


図4 ミルクライン洗浄水温グラフ

キャリロボを使った搾乳と最新の自動給餌技術 ―チャレンジマン20―

猪瀬 一郎・北原 慎一郎（オリオン機械株式会社・北原電牧株式会社）

1. 搾乳ユニット自動搬送装置、「キャリロボ」開発の背景

日本酪農の大半は、繋ぎ飼い方式である。この方式は、個体飼養管理には適しているが、作業動線が長い搾乳作業や給餌作業に労力を要する。また、1戸当たりの飼養頭数規模は年々増加傾向にあるため、搾乳作業の過重労働の解決が求められていた。

2. 「キャリロボ」システム概要と導入の成果

本システムは、①牛舎天井下に設置した搬送レール、②これに懸架して自動走行する搬送装置、③その左右に搭載する自動離脱装置付き搾乳ユニットで構成されている。

本システムの使用により、搾乳牛までの自動搬送、ミルク配管との自動着脱、乳房からの搾乳ユニット自動離脱などの3つの自動化を実現した。図1は、「仮に自動搬送装置4台（搾乳ユニット8台）を使用した場合、搾乳者1人で50頭を1時間で搾乳が可能となる」ことを示している。また、女性や高齢者にも容易に使用できる。特に、勾配があり長い牛舎では、ミルク配管に手が届かなくても搾乳ユニットは自動着脱され、手が届かない方が配管に手をかけよじ登った際、誤って落下するような事故も防げる。

設置日	A牧場 2002年3月27日	B牧場 2002年10月20日	C牧場 2002年11月16日
搾乳作業時間 期/タ(分)	60/45	73/70	58/50
	50/45	50/48	45/40
ユニット台数 (自動搬送装置台数)	6	6	6
	8(4)	8(4)	8(4)
搾乳者数	3	3	3
	1	2	2
搾乳頭数	39	46	38
	44	50	44

図1 キャリロボ設置前・後の比較

3. 「キャリロボ」機能追加

平成15年に発売開始後、お客様の要望に応え、いくつかの改良が加えられ現在に至る。代表的なものとして、次の3点があげられる。

①今まで決められた順番・場所にしか搬送装置が走行できなかったが、可動ドグ（通過感知器）採用により、自動搬送装置の追い抜き機能が追加され、さらに効率的な走行が可能となる。

②従来のツーレールに対し、左右に振り分けできるワンレール方式もメニュー追加した。これにより、キャリロボ本体1台から使え、1台ずつの追加ができる。

③将来、自動化を見据えた走行モーターの無い手動キャリロボもメニュー追加することで初期投資を抑えた。

4. 「キャリロボ」普及状況

平成15年に発売を開始し、平成20年度までの導入牧場数は250牧場を超える。尚、本商品に関する特許については、11件を出願しており、そのうち10件を取得している。

5. さらなる発展、牛体情報モニタリングシステム「チャレンジマン20」*

近年、繋ぎ飼い用自動機器（「キャリロボ」や粗飼料・濃厚飼料自動給餌装置「マックスフィーダー」）などにより、100頭規模でも繋ぎ飼い方式で対応できるようになった。このシステムをさらにIT化することにより、乳量データなどを「キャリロボ」で自動収集し、乳期や乳量に応じた給餌量を自動計算して「マックスフィーダー」から自動給餌する、より高度な精密飼養管理「牛体情報モニタリングシステム」が開発された。本システ

ムは、次世代型農業機械等緊急開発事業により生研センターさまとオリオン機械(株)、北原電牧(株)および富士平工業(株)が共同で開発し、新農機(株)の実用化促進事業を経て商品化された。

＊「チャレンジマン20」とは「チャレンジ：挑戦、マン：マネジメント＝酪農経営、20：飼料効果20%改善の期待目標値」を意味するオリオン機械(株)の「牛体情報モニタリングシステム」に対する商品名である。

6. 「チャレンジマン20」システム概要

本システムは、「キャリロボ」と「マックスフィーダー」の導入牛舎への適用を前提とする。

①キャリロボには乳量データ収集・通信機能を、給餌機にはパソコン（以下PC）との通信機能を付加し、両者と双方向通信しデータを総合管理する牛舎PCで構成されている。全頭搾乳終了後に、乳量データなどはパソコンに転送される。

②牛舎PCは、収集した個体データを牛舎の上から覗いたようなイメージで分かりやすく表示される。

③個体別給餌表は、乳量データと給餌モデルから作成され給餌機に自動送信される。

④給餌機は、乳牛の個体識別用電子耳標を検出し個体別給餌表に基づき所定量を給餌する。

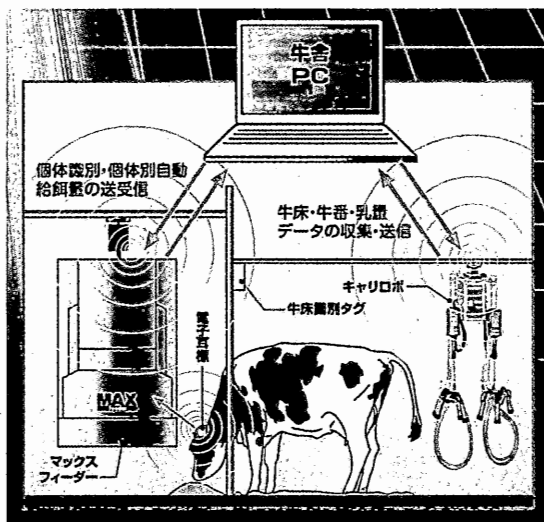


図2 チャレンジマン20システム構成

7. 「チャレンジマン20」導入の成果

繋ぎ飼い農家3戸（A、B、C）での実証試験を通じて、①生乳単位重量当たりの濃厚飼料費が導入後3年経過のA農家および導入後4ヶ月经過のB、C農家で導入前と比べ20%前後低減、②導入4ヶ月後には、泌乳後期牛の過肥が抑制され、乳牛のBCSが概ね3.0～3.5と適正範囲に収まる、③A、B、C農家から牛舎PCに乳牛が牛舎内に並んでいる通り表示されるので分かりやすいとの評価を得た。

尚、現在10牧場（北海道6、府県4）で順調に稼働中であり、年度内にさらに5牧場稼働の予定である。

調査牧場	北海道B牧場(2006年7月30日導入)				長野県C牧場(2006年7月10日導入)			
	2006年		2007年		2006年		2007年	
調査月	出荷乳量	濃厚飼料量	出荷乳量	濃厚飼料量	出荷乳量	濃厚飼料量	出荷乳量	濃厚飼料量
8月	61.5	20.7	58.7	21.6	36.8	15.5	37.3	21.0
9月	63.8	22.5	62.8	16.2	39.9	20.0	36.1	19.5
10月	66.4	15.0	66.5	23.4	41.4	21.2	36.3	21.0
11月	63.0	16.0	61.5	16.2	36.8	16.5	33.2	19.0
12月	63.0	16.0	60.4	27.9	36.6	16.5	34.0	23.0
計	317.7	90.2	308.7	105.3	191.5	91.7	176.9	103.5
乳量/濃厚飼料使用量	3.52		2.94		2.09		1.71	
	約20%向上				約22%向上			

図3 濃厚飼料の削減効果（単位：t）

8. 毎日の乳量変化にきめ細かく対応し、飼料代を節約

チャレンジマン20では、キャリロボで測定した乳量をもとに給餌量を自動計算することができる。乳量は、毎日の乳量をそのまま使うのではなく、10日間のデータのなかで最も大きい乳量1日分と、小さな乳量3日分を外した6日分の平均値を用いている。

図4は、1ヵ月間の「6日分の平均乳量」変化の例である。1日目の乳量は45kgだが、30日後の乳量は39kgとなっており、この間に乳量は6kg減少している。もしも、1ヵ月間この「乳量45kg」をもとに給餌量を算出すると、実際の乳量よりも最大で6kg多い乳量をもとに給餌量を計算することになる。飼料効果を3とすると濃厚飼料を2kg余計に給餌することになり、その分、飼料代

が無駄になる。また必要量を超えて配合飼料を給餌することにより過肥となる恐れがある。

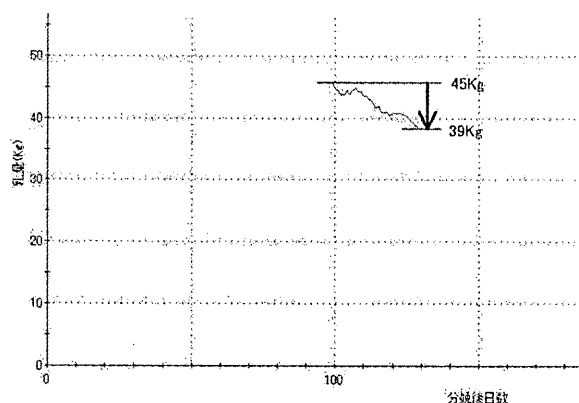


図4 1カ月間の乳量変化の例

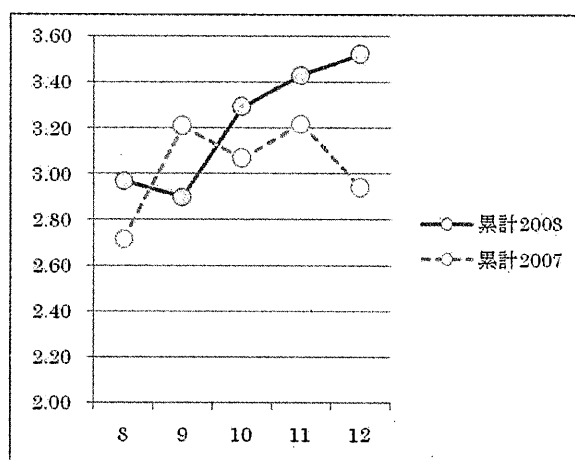


図5 導入前後の飼料効果の比較

図5は、導入後（2008年8月から12月までの5か月間の累計値）の飼料効果を導入前（2007年8月から12月までの5か月間の累計値）と比較したものである。飼料効果とは乳量を濃厚飼料で割った値で、濃厚飼料1kgで何キロの乳量を搾っているかを表す指標であるが、チャレンジマン20導入前は2.72～2.94であったものが、導入後は2.97～3.52となっており、濃厚飼料が節減されている様子が読み取れる。

9. 100頭でも、キメ細かな個体管理が可能

「40～50頭ならまだ頭の中で管理が可能だが、50頭を超えると全牛がまったく分からなくなる」という話を聞く。マックス導入農家は一般的に導入時に規模をかなり拡大するが、作業時間はマックスやキャリロボの導入により低く抑えられても、個体管理は難しくなる。マックス導入農家が、「フリーストール」ではなく「繋ぎ飼い」にこだわるのは、キメ細かな個体管理を望むからであり、その期待にこたえて100頭規模でもキメ細かな個体管理ができるよう、チャレンジマン20のメインプログラムとしてビジュアルマネジメントシステムを開発した。

図6のように牛舎を上から覗いたイメージで牛を表示している。泌乳前期などステージで牛色を変え、個体番号、繁殖予定日、前回乳量、搾乳禁止乳頭などを表示する。ただしこのように表示できるのは50頭程度で例えば100頭を表示することはできない。そこで、すぐ下にサブウィンドウを設けている。このサブウィンドウには牛舎の全牛を表示することができ、例えば発情牛のいる牛床を薄いブルーで表示したりできる。またこのサブウィンドウには黒い枠が表示になっているが、この黒い枠で囲まれた部分が上欄に表示になっており、この枠をドラッグすることで上欄の表示部分を変えることができる。

給餌量の計算は事前に登録した給餌モデルに基づいて行われる。給餌モデルには、分娩日、ピーク日、及び乳量階層毎の各飼料の給餌量が設定されている。まず泌乳前期は、分娩日とピーク日の各飼料の給餌量と、計算日の分娩後日数から算出する。泌乳中後期は、乳量階層毎の各飼料の給餌量と、計算日の乳量から算出する。給餌モデルは初産用、2産用、3産用など必要なだけ登録しておくことができる。

さらに、チャレンジマン20は、各牛の電子耳標

図6 ビジュアルマネジメントシステム

図6 ビジュアルマネジメントシステム

を直接読む機能を有している。従来のマックスは牛床を識別し、牛床と牛番号の相関表から牛番号を取得している。これに対してチャレンジマン20は各牛の電子耳標を直接識別するので、例えば乾乳牛を一カ所に集める場合もいちいち牛の移動入力をする必要はない。将来は、放牧地やパドックから戻ってきた牛がどの牛床に入っても、各牛の電子耳標を識別して給餌するといった使い方もなされるであろう。

10. まとめ

酪農は知識集約型の農業である。乳量、繁殖、飼料など様々な情報をフルに活用することにより、生産性を大きく改善することができる。チャレンジマン20の狙いもそこにある。チャレンジマン20により、マックスフィーダーとキャリロボは単なる省力化のシステムから高度な精密飼養管理システムへと進化した。今後も、日本的な飼養管理システムとして発展させていきたいと決意している。

ロボット導入効果を 最大とする給餌方法論

小池 美登里 (コーンズ・エージ株式会社)

酪農家の皆様がロボットに期待されること

100通りの酪農を実践する酪農家の皆様にとって、ロボット購入の動機・要因・プロセスは異なります。しかし、その中でも一番にロボットに期待する項目としてあげられるのは、多方面に渡り“省力化を図る”と言う事です。ロボットの導入は、“搾乳”と言う作業がもたらす絶対的な時間の拘束から酪農家の皆様を解放し、作業時間の有効利用を可能とします。また、酪農家にとって1番の資産とも言える牛達は、自らの意思により自由な搾乳サイクルを得て、ストレス無く時を過ごして行ける様になるのです。

しかし、これらの効果は“ロボット搾乳における適正な管理”の実践を持って成し遂げられるものなのです。ロボット搾乳は従来の搾乳とは全く考え方が異なります。それは、“人主導の搾乳”から“牛主導の搾乳”へと切り替わるからです。言い換えれば、ロボット搾乳の始まりは同時に既成の搾乳概念の終わりと言っても過言ではないでしょう。

“牛主導の搾乳”それは、《牛が自らの意思でロボットに向う＝ロボット搾乳が成立する》と言う事な



のです。つまり、牛が自らロボットに向うべく魅力を感じる条件・環境を整備する・・・と言う事を第一に考えなければなりません。

牛のロボットへの自発的訪問

では牛達にとってロボットに魅力を持つ条件とは何なのでしょう？それは、ロボット内で給与される“濃厚飼料”に他なりません。ロボットを訪問したら、“ご褒美”として濃厚飼料を給与します。与えられる濃厚飼料は、更なるロボットに対する魅力を生み出し、牛達は頻回にロボットを訪問するようになります。頻回の訪問は適切な搾乳回数と適切な飼料給与量を可能とし、ご褒美たる濃厚飼料の給与は結果として乳生産の増加につながってゆきます。つまり、高泌乳の個体にはロボットを数多く訪問することで、乳量に見合った適



正な濃厚飼料を“ご褒美”として給与することなのです。

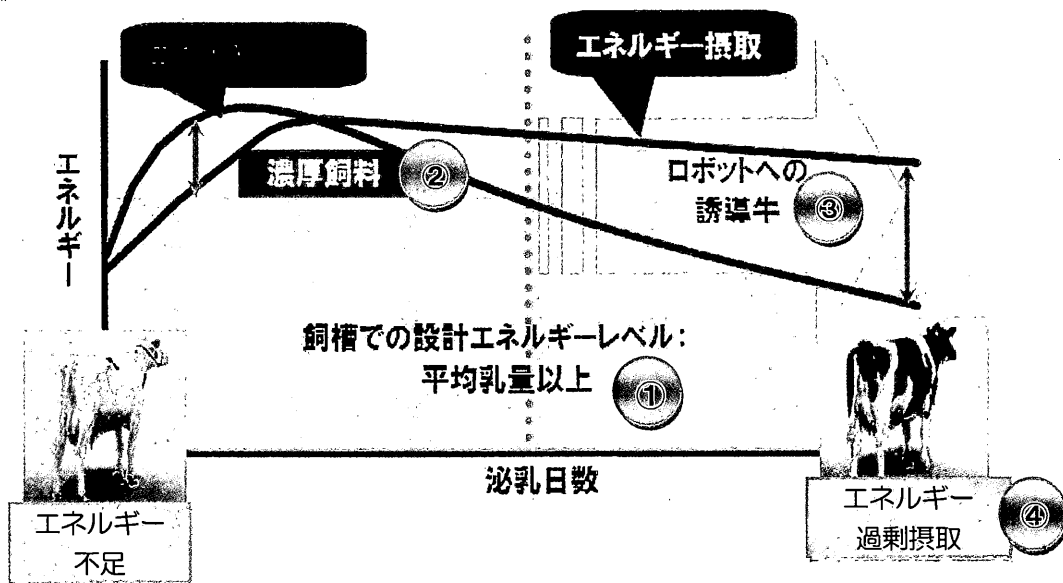
ロボット内濃厚飼料は多給すればいい？

給餌設定量を多く設定すれば、全ての牛がロボットに魅力を持つ訳ではありません。

ロボット内給餌量だけでなく、飼槽の飼料とのバランスが重要となり、バランスの悪い給与は、牛の健康に悪影響を及ぼすだけでなく、ロボットへの訪問にも良い結果をもたらしません。

図1は、飼槽でのエネルギー設計レベルが平均

図1：高い飼槽設計レベルでの泌乳期中のエネルギー要求量と摂取量の推移



乳量以上の場合の1泌乳期のエネルギー要求量と摂取量について示しています。

例えば牛群の平均乳量が32kgで、飼槽での設計が乳量レベル35kgとします(図1-①)。

泌乳前期の牛は、乳生産により多くのエネルギーを必要とするため、飼槽だけでは要求量が不足し、ロボット内の濃厚飼料を求めて訪問します(図1-②)。しかし、泌乳中期、後期へと移行するにつれ、減少する乳生産に対してのエネルギー要求量が低くなります。しかし、飼槽での設計レベルはその個体にとっては高いため、それを採食するだけで十分にエネルギーが摂取できます。結果その牛は飼槽採食で充足(満足)する為に、いくらロボットの給餌量が多くとも訪問するだけの魅力を失う結果を生み出します。牛はロボットを訪問しなくなり、こういった牛が“ロボットへの誘導の対象牛”となるのです(図1-③)。

また後期牛は、エネルギー要求量以上の摂取となり、牛は飼槽とベッドとの行き来だけになります。その結果、乳生産は減退、自らで自らを乾乳へと導き、エネルギー過剰摂取による過肥が次の産次へ悪影響を与えてしまいます(図1-④)。

飼槽での設計レベルはどうしたらいいの？

レリーではPMR (Partly Mixed Ration)：部分的混合給与を推奨します。これはTMRから濃厚飼料の一部を抜き取り、ロボットやフィードステーションで給与する方法です。

では、どのくらいの量を抜き取る事が良いのでしょうか？

基本的な飼槽での設計レベルは・・・推奨値

牛群の平均乳量－7kg (乳量換算)

基本的に、この乳量レベルにエネルギー・タンパクレベルを合わせるように濃厚飼料量で調整します。しかし粗飼料は、TMRにおける設計と変わらない量を給与します。ゆえに、飼槽での飼料構成は粗飼料主体となります。

図2はPMR給与した場合の1泌乳期のエネルギー要求量と摂取量について示しています。

例えば、牛群平均乳量が32kgの場合、飼槽での適正設計レベルは $32\text{kg} - 7\text{kg} = 25\text{kg}$ となります(図2-①)。設計レベル25kgであれば、牛群の多くの個体が飼槽で充足せずに、ロボットでの濃厚飼料に魅力を感じ積極的に訪問します(図2-②)。結果として大半の牛が自発的に訪問するよ

うになるので、ロボットへの誘導牛は少なくなります(図2-③)。また頻回訪問が可能になると、訪問1回当たりの給餌量も少なくなるので、ルーメンに対する負担も軽減されます。

更にPMRとともに、アストロノートではエネルギー要求量(生産乳量)に合わせてロボット内での濃厚飼料給与量を自動的に調整する事が機能的に可能です[プログラム給餌:図3]。ロボット内の濃厚飼料は最大4種類まで給与が可能なので、たとえ飼槽での設計レベルを低く抑えても、通常給与される濃厚飼料に対し、2

種類目を内容物の濃いものを給与する事で、高泌乳牛に対しても給餌量を増やさずに、エネルギーを補填することが出来るのです。

このような給餌方法によりエネルギー要求量に対して常に過不足ない補填を可能とします(図2-④)。これは、分娩後の早期体重回復を促し、繁殖にも良好な影響をもたらします。また泌乳後期をむかえた個体もエネルギーの過剰な摂取は無く、結果、泌乳期の間のボディコンディションが大きく変動することはありません。つまり、PMRによる給与体系は、個体のエネルギー要求量に合わせた飼料給与を行う事でTMRと比較して、同じ

図2: PMR給与における泌乳期中のエネルギー要求量と摂取量の推移

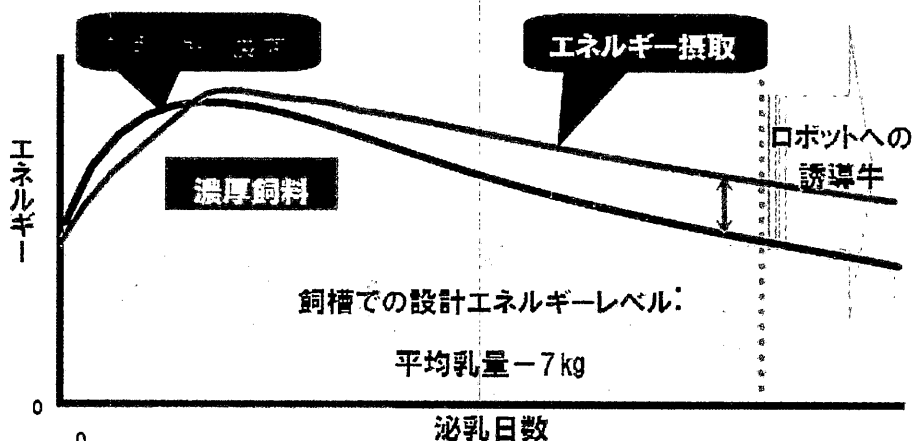
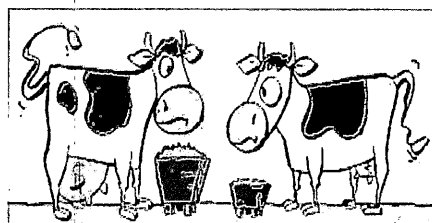
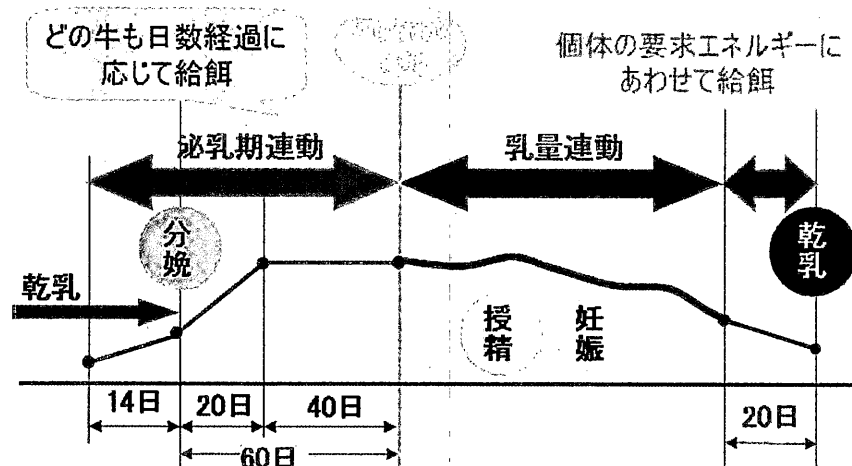


図3: プログラム給餌の一例



濃厚飼料量を給与していても飼料効率がよく、牛体健康にも非常に良い影響をもたらすのです。

TMR給餌からPMR給餌への変更例

下掲載は4年前にロボットを導入されたA牧場の例です。導入当時は高泌乳牛牛群をロボットで搾乳しており、飼槽で35kg設計のTMRを給与し、

ロボット内では5kgを最大給与量としていました。

2年余が経過して訪問すると、稼働当初に比べてロボットへの訪問状況が悪く、追い込みの頭数も増加傾向にありました。当時の搾乳回数は2回程度で、誘導頭数も10頭以上。それでも泌乳後期の牛は通常2回の搾乳も達成していませんでした。乳量も従来牛群平均で30kg以上だったのですが、30kgを下回る時期が長く続いていたため、PMRを推進し餌の見直しを図ることにしました。

たのに対し、PMR切り替え後は半数以上の牛が2.0回以上の搾乳を達成するという結果が明確に現われています。TMR給与時は高泌乳牛でも搾乳回数3.0回が最大でしたが、PMR切り替え後は4.3回の搾乳回数をこなす牛もいました。一方、低泌乳牛に関してそれほど搾乳回数に変化はありませんでした。個体別に見ると、低泌乳牛の搾乳回数は変わりませんが、リフューズ回数が増えています。これは、人に追われての搾乳ではなく、牛の

PMR変更前後2週間の稼働状況

項目	TMR時	PMR 変更	項目	TMR時	PMR 変更
搾乳頭数	64 頭	64 頭	平均搾乳回数	2.0 回	2.5 回*①
総乳量	1717kg	1880kg	平均リフューズ 回数*①	0.4 回	0.9 回*①
平均乳量	26.8kg	29.4kg	失敗回数	5 回	5 回
フリータイム*②	25%	20%	誘導頭数	10 頭以上	2-3 頭*②

リフューズ回数*①：適正搾乳時間以外にロボットを訪問した回数。搾乳は行われない。

フリータイム*②：搾乳・洗浄していない時間で次の牛の搾乳を待機している時間のこと

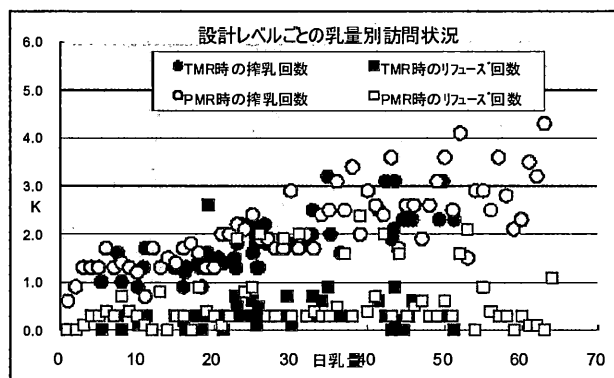
ロボット搾乳が成功しているか否かを判断する方法として、搾乳回数、リフューズ回数*①と追い込み頭数をチェックします。1頭当たりの平均搾乳回数は2.5回以上、リフューズ回数は1.0回以上、追い込み頭数5頭以下であれば、ロボット搾乳を導入する第一の目的である省力化は達成できていると判断できます。これらの項目が基準を下回っていると、飼養管理の見直しが必要となります。

A牧場では、給与飼料中の配合量を調整し、粗飼料を増やして乳量レベル35kgレベルから25kgレベルへと変更しました。

上表の結果からPMR実施後は、全体の搾乳回数とリフューズ回数が明らかに増加し (*①)、誘導頭数が減少 (*②)。頻回搾乳の効果として、乳量もほぼ回復しました。

個体別の訪問状況も確認するため、PMR切り替え前後の乳量別の訪問状況をグラフ (右) にすると、実施前は搾乳回数2.0回を越える牛が少数だっ

自発的な搾乳が成功していることを意味しています。それこそが結果として省力化を達成していることなのです。



PMR実施における留意点

PMR給餌は分離給餌に近い形となります。そのため、濃厚飼料を単体で採食する割合が高くなるため、飼槽での十分な粗飼料採食は必須であり、嗜好性のよい高品質の粗飼料を給与することは重

要です。また有効繊維を十分含む粗飼料は、反芻を促すだけではなく、牛を活動的にさせロボットへの訪問にも良い影響をもたらします。

飼槽での適正な内容の飼料給与と同様に、常に飼槽でPMRを採食できる環境を整えることも重要です。そのためには頻回の餌寄せと自由な導線をもつ牛舎レイアウトが必要となるのです。

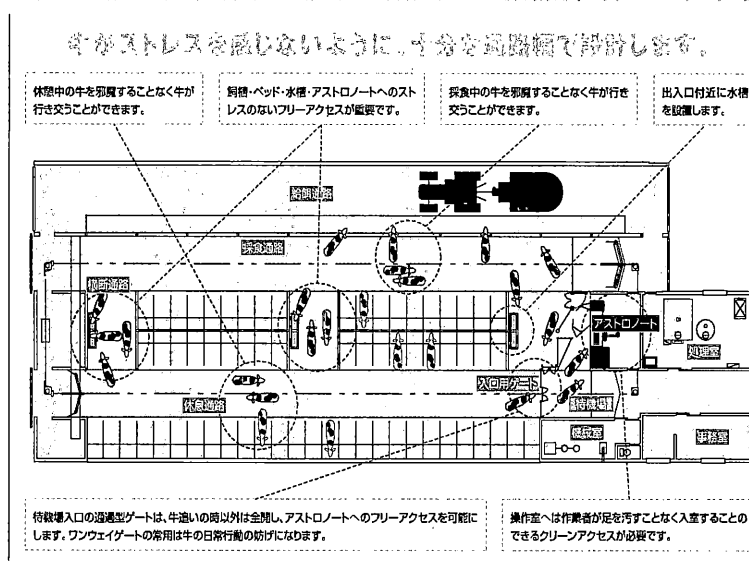
フリーカウトラフィックと頻回の餌寄せの重要性

PMR実施により牛達はロボットに魅力を感じ、積極的に訪問するようになります。一般的に牛は1日平均9～12回程度飼槽を訪問すると言われていいます。ロボットを通過しないと飼槽に向かえない制限カウトラフィックの環境下では、多くの牛がロボット前に集中します。そのような状況下では、牛同士の闘争が頻繁に発生し、弱い牛は飼槽へ向かうことが出来ない状況が間々発生します。そし

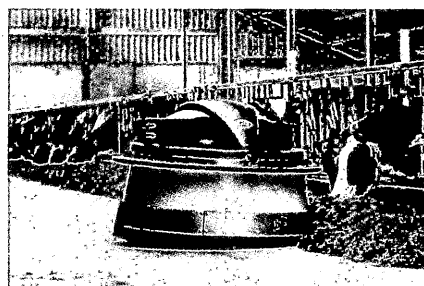
て飼槽へ到達したときにはすでに多くの飼料は鼻先から遠くに位置し、十分な採食が行えない状況となっているのです。このような牛にストレスなく過ごしやすい環境を確保するために、どのような位置からもロボット・飼槽・水槽・ベッドに自由に行き来ができるレイアウト フリーカウトラフィックを推奨します。結果として、順調な乳量増加や良好なコンディション維持・省力化が図られる事となり、酪農家にもたらされるメリットは大きくなります。

またこれらの牛が飼槽で適正な飼料を採食できる環境を整えることもPMR実施の上で必須です。そのために餌寄せは欠かせません。特に弱い牛は強い牛を避けて夜に行動する傾向があります。最近では自動餌寄せロボットJUNOが開発され、夜中の餌寄せが可能となりました。

フリーカウトラフィック牛舎



JUNO フィードヘルパー



設定された時間に自動で走行しながら飼槽の餌寄せを行う。昼夜を問わず牛はいつでも飼料を採食できるようになるので、乾物摂取量の増、適正な飼料内容の摂取を促進。

フリーストール牛舎での乳牛の採食行動と飼槽管理

森田 茂 (酪農学園大学)

1. 北海道家畜管理研究会テーマ

北海道家畜管理研究会報の創立20周年記念特別号(第22巻、1987)には、第31回研究会(1981)テーマである「乳牛の給飼システム」として、「混合飼料給与システム」あるいは「群飼育における給飼システム」といった発表題名が並んでいる。また翌年(1982)は、「家畜管理の情報システムとその方向」がテーマであり、1983年度の「コンプリートフィード給与システム」、1984年度の「乳牛の群管理システム」へと続く。この時代は、まさに現在の給飼に関する飼養管理技術の黎明期であったといえる。

1983年の研究会は「コンプリートフィードシステム」をテーマと行われ、酪農学園大学西埜教授(当時)による「乳牛の完全飼料と給飼システム」と題した報告があった(1983)。同時に、佐藤正三氏の「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」ならびに、村井信仁氏の「コンプリートフィードの調製機械」が発表された。佐藤氏は、放し飼い牛舎での飼料給飼については多くの経験とアイデアをお持ちであり、今回の研究会では、現実的対応から研究上の示唆をいただいた。

この当時の報告を読めば、現在の飼料給与管理を検討する際に参考となるたくさんのフレーズに出会う。西埜氏は、完全飼料(コンプリートフィード)は、1)飼料給与の機械化に対応できる。2)栄養の均衡が取りやすいといった利点を持ち、飼料原料の十分な混合(選択採食させない)と十分量の給与(自由採食)が、その原則になると述べている。このあたりは、フリーストール牛舎の乳牛飼養管理の基本として、現在でも共通している。

その後、コンプリートフィードはTMRと呼び名

を変え、飼槽構造や飼槽幅などの給与する場の検討や飼槽管理(バンクマネイジメント)という飼料提供の仕方についての検討を経ることとなる。一方で、自動搾乳システムに関連して、1種類の完全飼料を求めない部分混合飼料(PMR)の提唱がなされるようになる(Rodenburg, 2004; RodenburgとWheeler, 2002)。

2. フリーストール牛舎における採食行動と飼槽幅

乳牛の採食量は、乳生産および乳牛の健康維持に直接影響する。フリーストール牛舎において泌乳牛を群飼養する場合は、フラット型飼槽において混合飼料の自由採食を基本として飼料給与がなされるのが通例である。フリーストール牛舎でのこうした飼料給与管理における乳牛の採食行動に関しては、1頭当りの飼槽幅や、(飼料と家畜の生活空間を分ける)給飼柵の構造(水平パイプの高さ、傾斜の有無)などの検討がこれまで多くなされてきた。

乳牛にとって採食可能な範囲(1頭当りの飼槽幅)の減少は飼槽付近での競合を増加させ(DeVriesら、2004)、その競合は採食行動に影響を及ぼす(Friendら、1977; GrantとAlbright、2001; Olofsson、1999)とされている。1頭当りの飼槽幅を0.6mと0.3mとした酪農場での乳牛採食行動の調査結果を比較し、1頭当りの飼槽幅の短縮により採食期継続時間の短縮などといった採食行動上の変化が現れるとした報告もある(Moritaら、2002)。さらにHuzzyら(2006)は、飼槽幅減少の採食行動への影響は給飼柵の種類(ポスト・ルール型・連動スタンション型)により異なることを示した。Endresら(2005)も同様に、連動スタンチ

ョン型給飼柵の利用により、ポスト・レール型に比べ、採食活動が活発な時刻帯における競合は減少すると結論した。

こうした成果は、乳牛群の日内採食パターンでの採食の集中化や分散化と関連し、給飼や搾乳の自動化による乳牛行動の変化を通じ、必要とする飼槽長の決定(西埜と森田、1995)や、牛床配列との関連(2ローや3ロー牛舎)にも利用される(森田ら、2001)。たとえば、乳牛の放し飼い牛舎にて自動給飼機による多回給与を行えば、1日あたりの給与刺激回数が多く、乳牛の日内行動は分散化し、乳牛が同時に飼槽を占有する最大の頭数は減少する。これは用意する飼槽の数(飼槽スペース)も少なくてよいことを示す。

またこうした乳牛群の日内採食パターンは、産次、乳量や分娩後日数により変化することが知られている。乳牛群内の個体特性に配慮した飼料給与や飼槽管理作業については、ほとんど検討されていない。いつでも、十分に、計画した飼料と同質の飼料を与えるという条件は、こうした個体ごとの採食特性の違いを考慮した飼料給与が出来ないことへの対応のようである。

3. フリーストール牛舎における乳牛の採食可能範囲

1頭当りの飼槽幅は乳牛にとっての左右方向の長さであり、給飼柵の構造は乳牛の採食に関わる立体的構造である。Zappavigna(1983)は乳牛の採食可能範囲をそれまでのいくつかの研究をとりまとめ、およそ1m程度であることを示した。この採食可能範囲は、飼槽面が高くなるにしたがい延長する。

フリーストール牛舎では、採食可能範囲が飼槽面の高さに関連することから、酪農現場での飼料給与方法と飼槽構造は密接に関連している。酪農現場での放し飼い牛舎の飼槽はフラット形が多く、その高さ(乳牛の立ち面との差)は10cm程度であ

ることが多い。飼槽面をこれより高くすれば、乳牛が採食時に届く範囲は広くなり、逆に、低くすれば届く範囲は狭くなる。放牧時の乳牛が前肢付近の放牧地草を採食するために、何回かの喫食の後、一歩ずつ歩を進めたり、歩行しながら採食が行われたりするのは、こうした採食できる範囲の狭さが原因である。このように、肢もとしか食べることができないことから、放牧地での採食に関し、フィードステーションという概念や移動と採食の組み合わせの検討がなされることになる。



写真1 放牧地草の採食では、前肢とほぼ同じ高さでの採食のため、足元しか食べることができない。

一般に放し飼い牛舎で設置される飼槽壁の高さには、乳牛の体格上、胸垂(あるいは胸骨)の高さによる制限がある。多回給飼可能な条件(自動給飼機の利用)での牛舎設計でみられる飼槽構造では、飼槽面を高く(25~30cm)することがある。これは自動給飼機を用いることで、1回の給飼量を減少させることができるため、飼槽面を高くして採食可能範囲を広げ、人間の労力による、餌寄せ作業を少なくするためである。逆に、飼槽面を低くする(5~10cm)ことで、採食可能範囲は狭く(短く)なるものの、飼槽壁の高さが一定であれば、1回の給飼量を多くすることができる。混合飼料(TMR)を作り給与する作業は、拘束時間が比較的長い。飼料給与回数を少なくできれば、管理作業を軽減することができる。もちろん、この場合、餌寄せ作業は増加せざるを得ないので、何らかの措置を講ずる必要がある。

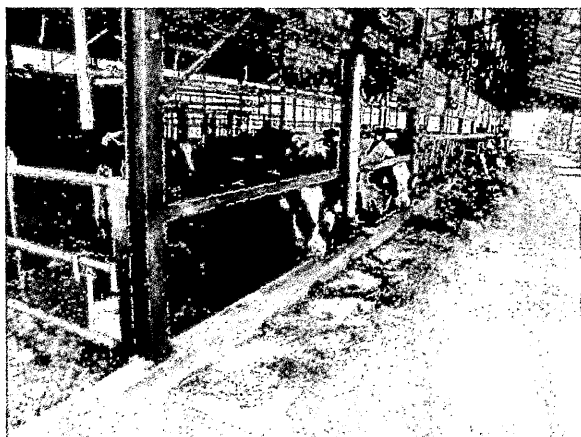


写真2 飼槽底面の高い飼槽は、採食可能範囲を広げ、牛が遠くまで届くことができるようになる。一方で、飼料側の飼槽壁は低くなり、一度に給与できる飼料量は減少する。



写真3 飼槽底面の低い飼槽は、一度に大量の飼料給与が可能であるが、採食可能範囲は狭まることから、餌寄せ作業の回数を増加させなければならない。こうした配慮は、給与する飼料の質とも関連する。

自動哺乳機を利用した際の群飼養子牛や育成牛における飼槽構造については高橋と堂腰(2005)の成果がある。原田(2008)は、牛の採食量と飼槽高の関係を示し、飼槽底面を高くすれば採食量は増加し、これは採食速度の上昇と関連するだろうと述べている。また宮崎(2009)は、飼料摂取量をもとめるための飼槽高への配慮を記述し、餌寄せ作業方法もあわせて記述している。

4. 採食活動に伴う残存飼料の形状変化

乳牛は、給与された飼料に含まれる穀類を選択

したり、飼料を採食しやすい形状とするため飼料を混和し、押し、あるいは飛ばすといった動作を行う(DeVries、2003；島田ら、2007)。この動作により、採食可能範囲外に移動した飼料は、乳牛には採食できない飼料である。乳牛の採食量を確保させるためには、採食可能範囲内に十分な飼料を存在させなければならないから、飼槽に残存する飼料の量を評価する指標が生まれ、これをバンクスコアと呼んでいる(Hoffman、2007)。

乳牛採食に伴う飼料移動や形状変化は経験的には認識されているものの、数量的に検討した研究は極めて少なく、島田ら(2007、2008)は、飼料給与直後の乳牛の採食動作との関連で検討したり、飼槽における残飼料の形状変化を、最遠飼料端位置や最大飼料高位置といった指標変化から検討した。また、こうした変化を量的に把握するため起伏測定装置を考案し、残存飼料の飼料高を経時的に測定した実験もある(森田ら、2008および2009)。

採食可能範囲外の飼料を範囲内に戻す作業は餌寄せ作業と呼ばれ、乳牛の活動を活発にする採食刺激としての意味も持つと考えられていることから、酪農場においては頻繁な餌寄せ作業実施が励行されている。DeVriesら(2003)は、1日2回給飼において、夜間に餌寄せ作業を追加しても日内の乳牛の採食パターンは変化しないと述べている。餌寄せ作業の本来の目的が、採食可能範囲外へ移動した給与飼料を採食可能範囲内に戻すことにあることを考慮すれば、飼料給与後の乳牛採食に伴う飼料形状の変化を検討しなければ、適切な餌寄せ作業の時刻や回数を示すことはできない。また適切な時刻などが判別されたとしても、人間による作業では実施可能な時刻に制限がある。

飼料給与の自動化に伴う頻回給与では、第1胃発酵などとの関連に代表される栄養生理的影響とともに、家畜管理・行動分野では、飼槽の構造(飼槽高さなど)や餌寄せ作業が検討の対象となった。自動餌寄せ機(Lely Juno)が開発され、餌寄せ作

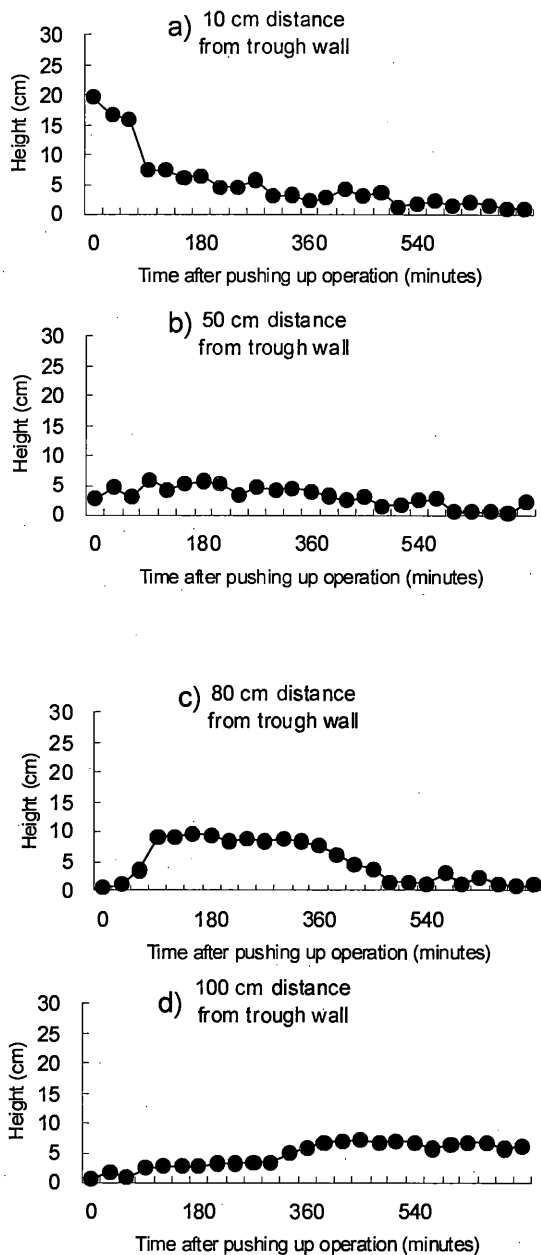


図1 飼槽壁からの距離ごとの餌寄せ作業後経過時間と飼料高の関係。

a) 飼槽壁に近い位置 (10cm) では餌寄せ作業直後の急激な低下と、それ以降の緩やかな低下の2段階に分かれる (流入<流出)。b) 飼槽壁から50cm の位置では経過時間に伴う大きな変化は認められず、常に低い値で推移する (流入=流出、採食におけるバランス位置)。c) 餌寄せ作業後、初期では急激な増加 (飼料の集積、流入>流出) がみられるが、その後減少する。d) 飼槽壁から100cm位置では、飼料の流入が大きく、飼料高は緩やかに増加する。この位置での飼料の集積には、2段階の過程が存在するようである。

業の機械化が現実となっている。この機械は条件が合う酪農場で急速に普及しつつある。これを用いた酪農場における残存飼料の形状変化を測定することで、こうした機械の効果の一部が把握可能であり、こうした機械の有効利用が計られることとなる。

給飼の機械化と飼料原料の品質差をカバーするために、栄養成分に着目し、飼料原料を選別できないようによく混和して、自由採食の状態を確保すべきとした群飼養時の飼料給与 (西莚、1983) は、牛群の採食行動パターンから1頭当りの飼槽幅の課題に直面し、採食可能範囲と飼槽面の高さの関係を、給飼作業の自動化の過程で取り込みつつ、洗練化された。さらに、今後は定量的に飼槽上での位置による残存飼料量の変化を捉えることで、飼料を給与する位置 (自動給飼機では落とす位置) や、餌寄せのタイミング (時刻)・位置 (寄せる位置)・方法 (攪拌)などを考慮しつつ、進化している。

さらに、牛舎内飼槽以外での飼料給与 (放牧もこの範疇に入る)を考慮した飼料設計を行い、自己完結的なコンプリート (完全)から発展し、不完全な飼料 (PMR) が集合体となって完全を目指すというような、給与飼料の管理は人生の奥義にも似た進展を見せている。

参考文献

- 1) DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlinkg and D. M. Weary (2004): Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows, J. Dairy Sci., 87, 1432-1438.
- 2) DeVries, T. J., M. A. G. von Keyserlinkg and K. A. Beauchemin (2003): Diurnal feeding pattern of lactating dairy cows, J. Dairy Sci., 86, 4079-4082.
- 3) Endres, M. I., T. J. DeVries, M. A. G.

- von Keyserlingk and D.M. Weary (2005): Effect of feed barrier design on the behavior of loose-housed lactating dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 88:2377-2380.
- 4) Friend T.H., C.E. Polan and M.L. McGilliard (1977): Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production, and individual feed intake in dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 60, 108-118.
- 5) Grant, R.J. and J.L. Albright (2001): Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 84(E. Suppl.), E156-E163.
- 6) 原田英雄(2008): 飼槽底を高くすると牛の採食量は増加する, 畜産の研究, 62, 1169-1176.
- 7) Hoffman, P.C. (2007): Feed efficiency in heifer management, *International Dairy Topics*, 6(6), 7-9.
- 8) Huzzy, J.M., T.J. DeVries, P. Valois and M.A.G. von Keyserlingk (2006): Stocking density and feeding barrier design affect the feeding and social behavior of dairy cattle, *J. Dairy Sci.*, 89, 126-133.
- 9) 宮崎隆章(2009): 餌の掃き寄せ方法と飼槽底面の高さ, デーリイマン, 59(3), 72-73.
- 10) Morita, S., S. Sugita, T. Kobari and S. Hoshiba (2002): Effect of feeding space allowance for cows on meal length in free-stall barn, *J. Rakuno Gakuen Univ.*, 26(2), 271-276.
- 11) 森田茂・時田正彦・平山秀介・小宮道士・干場信司・高瀬博志(2001): 自動搾乳システムを活用したフリーストール牛舎の設計(1)および(2), 畜産の研究, 55(7)および(8), 753-757および881-884.
- 12) 森田茂・島田泰平・松岡洋平・干場信司(2008): 起伏測定装置を用いた飼料高測定と給与飼料の形状変化, *Animal Management and Behaviour*, 44(3), 220-227.
- 13) Morita, S., J. Kondo and S. Hoshiba (2009): The changes of the height of the residual ration on trough in free-stall barn, *J. Rakuno Gakuen Univ.*, 34(1), 7-13.
- 14) 西埜進(1983): 乳牛の完全飼料と給飼システム, 北海道家畜管理研究会報, 18, 1-6.
- 15) 西埜進・森田茂(1995): フリーストール牛舎と乳牛の群管理(1), 畜産の研究, 49(1), 3-10.
- 16) Olofsson, J. (1999): Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station, *J. Dairy Sci.*, 82:69-79.
- 17) Rodenburg, J. (2004): Feeding Considerations for Automatic Milking. *Proceedings International Seminar "Feeding Management Cow versus Herd Approach"*, 9-16.
- 18) Rodenburg, J. and B. Wheeler (2002): Strategies for incorporating robotic milking into north American herd management, *Proceedings of the First North American Conference on Robotic Milking*, Wageningen Press, III18-III32.
- 19) 島田泰平・森田茂・干場信司(2007): 乳牛における混合飼料採食に伴う給与飼料形状の変化, 酪農学園大学紀要, 32(1), 1-6.
- 20) 島田泰平・森田茂・松岡洋平・秋田あゆみ・干場信司(2008): フリーストール牛舎における乳牛の採食行動と給与飼料形状の日内変化, 酪農学園大学紀要, 32(2), 155-160.
- 21) 高橋圭二・堂腰顕(2005): 乳牛の集団哺育施設および育成牛用飼槽の設計ガイドライン, 北海道立農試集報, 89, 61-64.
- 22) Zappavigna, P. (1983): Space and equipment requirements for feeding in cattle housing. In *Farm animal housing and welfare*, Martinus Nijhoff Publishers. 155-163.

「乳牛の能力を発揮させる最新給餌技術」・・・・2009年度シンポジウム

総合討論

座長(高橋氏, 酪農大): 今日では3つのテーマでお話いただきました。オリオン機械・北原電牧の猪瀬さん・北原さんには、キャリロボを使った搾乳と最新の自動給餌技術を使ったチャレンジマン20について説明をいただきました。キャリロボについても新しい搬送方式の導入ですとか、まだまだ改良が続けられているようですし、チャレンジマン20とのビジュアルマネジメントということで、牛舎を上から見たような管理ができるということでした。飼養管理システムというのは昔からありますが、なかなか使われておらず、使いやすく使いたくなるような形に持っていくということでした。コーンズエージの小池さんからは、搾乳ロボット導入効果を最大にする給餌方法論ということで、TMRからPMRという部分混合というような考えを紹介いただきました。さらに以前の搾乳ロボット牛舎では考えられないようなかなり広い横断通路や搾乳ロボットの前を広く取って牛をかなり自由に餌槽へ行き来させられるような流れになってきているという、搾乳ロボット牛舎の管理方法の変化などをご説明いただきました。最後に酪農学園大学の森田先生からは、フリーストール牛舎での乳牛の採食行動と管理ということで、20年近く前の家畜管理研究会の報告をもとに、新しい課題として餌槽の管理方法の提案をいただきました。フリーストールでの餌槽の形状で掃き寄せ作業のタイミングやどこをどのくらい動かせばいいかというのが明らかになりそうだという報告をいただきました。最初に、それぞれの話題提供者の方から、言い足りなかったこと、あるいは確認しておきたいことなどがありましたらお願いしたいと思

います。

北原氏(北原電牧): マックスフィーダーフィーダーは現在200台以上が稼働しておりまして、そのうちのかかなりの部分がキャリロボと同時にお使いいただいております。実際の導入動機というのは、一義的には省力化とそれによる増頭ということだと思います。しかし、チャレンジマン20というマックスフィーダーとキャリロボを組み合わせたシステムが単に省力のためのシステムということからもう少し先へ進んで、より高度な飼養管理ができるシステムに進化したのではないかと、あるいはまだまだシンプルなものですけど、そういった技術のプラットフォームのようなものができたのではないかと思っております。今後もいろいろご指導いただきながら新しいシステムやソフトなどをチャレンジマン20の上にさらに構築しながらより充実したシステムへ発展させていきたいと考えております。

猪瀬氏(オリオン機械): 先ほどチャレンジマン20の命名について触れましたが、この名前は、オリオングループでどんな名前をつけたらいいかを公募したものです。厳選な審査のうえチャレンジマン20になりました。命名は太田社長です。社長が儲かる経営に挑戦するという思いを込めた「チャレンジ」とマネジメント、いわゆる経営に貢献するんだという願いを込めた「マン」を組み合わせさせてチャレンジマンとしたのです。さらに営業・技術サイドにも非常にプレッシャーになったのですが、名前に経営目標値を出しなさいという意向

がありました。先ほど20についての質問がありましたが、とても的を射た質問です。当初、チラシには濃厚飼料代の20%削減などと単純にうたっていたのですが、そうではなく、生産費に対する飼料費の割合としてみております。最終的にはわれわれも20という経営目標に向かいまして、もしそれができなかつたら何とかお客様と知恵を出し合いながら少しでも近づけていくという力をこめてネーミングした次第であります。

小池氏(コーンズエージー)：今回は搾乳ロボット搾乳の導入を最大限に生かす方法論としてPMR給餌について説明させていただきました。当社でレリーのアストロノートが発売しまして12年になりますが、発売当初はシステムの確立ということで搾乳に特化した技術をご紹介したような形が多かったのですが、最近では導入農家さんも増えてシステムを導入するだけではだめだということになってきました。我々、機械屋という立場ですが、飼養管理の部分についてもメーカーのレリーからいろいろな方法論のアドバイスいただきながらPMRという方法論を日本各地で紹介してきました。最初は酪農が盛んな北海道から皆さんに実施をいただき、多くの効果を得ましたので、さらに本州の方々にも実施いただいています。酪農はさまざまな条件においてスタイルが違うと思うのですが、アストロノートのロボット搾乳においてはPMRとフリーカウトラフィックというのは非常に必須な方法論であるということが全国的に結果として得られています。今回PMRとフリーカウトラフィックという方法論をご紹介できたことを光榮に思っております。

森田氏(酪農大)：いくつかのポイントについてお話したのですが、一つは餌を寄せるという行為です。我々は機械でやっているのですが、採食可能範囲の外に行った餌を戻すという関係では先ほど

私が話したとおりです。しかし、たぶんこの作業はそれだけではなくて、牛たちが給餌刺激のようなものを受ける、あるいは分離した餌を我々がもう一度混和するという意味もあるのではないかと思います。ただそこまで話を進めると非常に話が複雑になりますが、ただ可能性としてはそういうことが餌を寄せるという行為にはあり、これから大事なポイントになると思います。それから給餌機で何回も給餌するのか、自動の餌寄せ機で何回も掃き寄せするのか、どっちがどういう関係にあるのか、ということも関係してくると思います。

座長(高橋氏, 酪農大)：ありがとうございます。それでは会場からご意見・ご質問をお願いします。まず、最初の話題提供のキャリロボ・マックスフィーダーによる自動給餌についてご発言願います。

柏村氏(帯畜大)：マックスフィーダーで給餌した場合に餌が餌槽からどんどん遠くにいってしまう、そういった問題はないのでしょうか。

北原氏(北原電牧)：マックスフィーダーは、実際は6～8回くらいに分割給与しています。先ほど森田先生から非常に興味深い話いただきましたように、一度にたくさん給与してその後5～6回掃き寄せることもひとつかと思えます。しかし、私どもは小分けして給餌していますので、給餌量が一回一回少ないので、一回にたくさん給与する給餌方法に比べると遠くへやってしまう量は少ないと思います。実際に現場に入りましても6～8回給餌している場合、給餌から30分くらい経ちますとうっすら飼槽に残っている程度にまで食い込んでくれていますので、掃き寄せが必要なほど遠くへ行ってしまうことは少ないです。掃き寄せが必要ではないかと思ってしまうユーザーもおおいかもしれませんが、通常の給餌に比べると一回の給与量が少ないため掃き寄せ作業は相対的に少なく

済むようで、掃き寄せることを考慮しますと頻回給餌の方が優れているのではないかと考えています。

柏村氏(帯畜大)：森田先生、給餌量によって餌が遠くに行かなくなるようなことはあると思いますか。

森田氏(酪農大)：あると思います。実際に飼槽での飼料の分布を一日中計っていると、給餌後の飼料の分布の変化は飼槽に残っている量によって影響を受けているように思われます。一回の給与量がたっぷりあると私らも餌寄せの実習のときに非常に困難になるというように、たくさんあったら非常に遠くまで餌を移動させる動作が出てきて遠くに餌が行くというように感じます。今年8月と11月にエコファームに行ったのですが、このときのデータの解析がそういった話の取っ掛かりになるのかと考えています。これから寝ないで解析しないと思っております。

柏村氏(帯畜大)：もう一つお聞きしたいのですが、マックスフィーダーで給与した場合、残飼はどういうときにでるのでしょうか。また、残飼の内容は給餌した飼料と変わっていますか。

北原氏(北原電牧)：一般的には一回の量が少なく6回給餌にしていると残っている量はうっすらという程度です。特定の牛によって残っていたり、残っていなかったりということがあります。マックスフィーダーは、餌が残っている場合には給与量を減らし、飼槽がなめたようにきれいになっている状態の時には少し加算したりするように給与量の増減が簡単にできます。ユーザーの方が実情に合わせて給与量を調整いただけるようなシステムです。このため6～8回給餌している場合には、気になるような多くの残飼があるということはない

と思います。残飼が生じる際は、粗飼料がやはり多いかと思います。先ほどご紹介したとおり、ミキシングのタイプを発売しました。牛ははじめ鼻で穴を開けて配合から食べていくということです。残っているのはサイレージなどの粗飼料ということになります。

座長(高橋氏, 酪農大)：その他、ありますでしょうか。

宮崎氏(上川農試天北)：違う視点になりますが、乳量に対する影響というのはわかるのですが、その他の酪農経営、例えば繁殖性や分娩時の事故などとの関連といったデータはありますでしょうか。適切に栄養管理をしていればそのような面もよくなるというようには感じられるのですが、具体的なデータはありますか。

北原氏(北原電牧)：平成17年の約40箇所のユーザーのデータを北海道酪農畜産協会のほうで調査いただいたことがあります。このときは農家ごとの乳検データと組勘データをすべていただきまして、北海道酪農畜産協会さんのほうで個々のケースについてみていただきました。その結果、やはり基本的に他の非導入農家と比較して乳量は増えております。また、他と比べて全部がいい訳ではないですが、最終収益のところでも導入農家において相対的に収益にもよく影響しているという風に考えています。

猪瀬氏(オリオン機械)：ボディコンディションスコアがマックスフィーダー導入4ヵ月後に3.0から3.5になっており、それによって繁殖がよくなっているのではないのでしょうか。ただ、私が先ほど説明した中でもデータが古いとデータ数が3件というものもあり、今後そういう部分で継続的に調査を行い充実した資料にしていきたいと考えてい

ます。

座長(高橋氏, 酪農大) : ありがとうございます。
それでは次に搾乳ロボット導入効果を最大にする
給餌技術についてご意見をお願いします。

三谷氏(北大) : PMR(Partial mixed ration, 部分TMR)を入れて1週間、2週間後に乳量が増え搾乳回数も増えたという話がありましたが、実際の濃厚飼料の給与量はどのくらいだったのでしょうか。濃厚飼料の給与量は増えたのでしょうか。濃厚飼料を減らして乳量が増えたのなら経営的に効果があると思うのですが、濃厚飼料が増えて乳量も増えているのだとしたらそんなに効果がないのかと思うのですが。

小池氏(コーンズ・エージー) : 今回調査した農家さんでは、実際に配合を従来に比べ2 kgほど減らして粗飼料を増やし、乳量35~25kgに対応したという経緯があります。減らした分は今まで搾乳ロボット内で5 kg程度に抑えていた配合飼料の給与量に加えた形にしており、搾乳ロボット内での給与量は増えている状態です。ただ、全体的に増やしたわけではなく、25キロの牛たちというのは餌槽で十分ですので、最低限の2キロという訪問に魅力を持たせるためのキロ数を給与した形であり、今までと給与量は変わりません。一方、高泌乳牛に対しては1~2キロ増やしております。このように搾乳ロボットの場合は、個体別に乳量ごとに給与量を調整できます。今回のケースでは高泌乳牛への濃厚飼料を増やしたということで濃厚飼料の効率的給与も図られるという結果が得られています。また、他の事例を紹介しますと、高泌乳牛で35キロくらい搾っている農家がPMRに切り替えて、乳量は変わらないけど効率的に濃厚給与ができたこともあります。3年前に飼料が高騰した際に、通常であればTMR給与しているため飼料代

もアップするところでしたが、PMRを導入して飼料代が前年と変わらなかったというケースも多くあります。TMRからPMRに切り替えることによって高泌乳牛を管理されている農家では、濃厚飼料の給与方法が効率的になったという現状です。

三谷氏(北大) : ということは全体として濃厚飼料の給与量は変わらないけど無駄にやっていた部分を乳量が出ているほうに移動させるから乳量は伸び、配合飼料の使い方も効率的になっているというように考えてよろしいのですね。

小池氏(コーンズ・エージー) : そうですね。

座長氏(高橋氏, 酪農大) : 他にありますか。

柏村氏(帯畜大) : 以前、搾乳ロボットの場合はワンウェイカウトラフィックが主流だったと思うのですが、今回はフリーカウトラフィック、フリーミルキングということで、そのメリット・デメリットを、そしてもう一つ放牧を取り入れたときにフリーミルキングというのはうまくいくのか、その辺をお聞かせください。

小池氏(コーンズ・エージー) : 当社で10年前に始めた際はやはりワンウェイゲートを使って、搾乳ロボットを通らないと餌槽にたどり着けないということで強制的に牛を搾乳ロボット通過させるという方法を取っておりました。しかし、この方法を採用すると特にフリーストールでは牛の強弱、強い牛は何回でも搾乳ロボットに行けば餌槽側に何回も行けますので行動的に動くのですが、24時間しかない時間の中で強い牛の行動が結果的には弱い牛に対して非常に悪い影響を与えてしまう、つまり強い牛が搾乳ロボットに行くことによりなかなか弱い牛が搾乳ロボットに近づけないということが現状としてワンウェイゲートで起こっていました。

このような弱い牛は、酪農家にとって高泌乳牛であつたり初産牛であつたり非常に利益をもたらす牛であることが多々あります。そういった弱い牛がなかなか搾乳ロボットに行けず、結果的には搾乳ロボットに近づけなければ餌槽に行けないので牛床に寝ていつまでも人が追い込まないと搾乳できないという結果がでてしまいました。このためレリー社ではこういった問題を牛の社会的行動を読み取ることで解決を試み、現在はフリーカウトラフィックという形で牛が自由に行き来できるようなレイアウトを推奨しています。加えてPMRというのは自発的行動を促すための方法論としてフリーカウトラフィックと組み合わせて行つてもらっています。ただ、フリーカウトラフィックを採用することでのデメリットとしては、従来のパーラーのような搾乳であると人が追い込んで搾乳することが普通だという認識であるために、なかなか考え方を変えるのが難しい一面があります。しかし、牛のためには非常にいい、餌槽にも何回も行けますし特に弱い牛というのはフリーカウトラフィックだと搾乳ロボットに近づけない間は餌槽側で採食しながら搾乳ロボットの状況をうかがうことができるといったメリットもあります。当初、制限トラフィックを採用されたお客さんも、今はフリーカウトラフィック方式に転換し搾乳ロボット前の通路スペースを広く取る改造を行う方が増えています。

放牧に関しても、最近、道東では搾乳ロボットと一緒に取り入れている方が増えています。放牧と搾乳ロボットとの組み合わせですと、オランダでは半分の農家さんが採用しています。イギリスではほぼ100%のお客さんが搾乳ロボットとともに放牧を取り入れています。海外での放牧事例では、放牧と搾乳ロボットを両立させるためにAB放牧という形を取り入れています。これは放牧場を二つに区切り午前中はA放牧場、午後はB放牧場に行くような形にしております。搾乳を終わった

牛は放牧ゲートを通過して午前中A放牧場、午後からB放牧場に行くのですが、それぞれの放牧場にいくためにはいったん牛舎に戻らなければならないようになっていきます。従来は濃厚飼料が魅力だったのですが、この方式では新鮮な放牧地の草が食べたいために搾乳ロボットを通過するといった形で自発的訪問を促すようになっていきます。

柏村氏(帯畜大)：牛舎から放牧地へ行くのに搾乳ロボットを通らなければならないということですか。

小池氏(コーンズ・エージー)：そうです。

柏村氏(帯畜大)：放牧地から自由に帰ってきて放牧地に行くというフリーさはないということですね。

小池氏(コーンズ・エージー)：そうですね、次の放牧地に行くには、一度牛舎に戻ってからでないとなりません。

柏村氏(帯畜大)：午前中に搾乳ロボットに入つて搾乳された場合、搾乳前と同じA放牧地に戻ることではないのでしょうか。

小池氏(コーンズ・エージー)：放牧地は時間によって区切りますので、それはあります。

柏村氏(帯畜大)：その場合、何回ぐらい放牧地と牛舎の間の行き来はありうるのでしょうか。

小池氏(コーンズ・エージー)：そうですね、牛自体が非常に群れ動物なので放牧を取り入れますといっせいに行動する傾向があります。このため牛舎内で搾乳している場合より若干搾乳回数がかかる傾向があります。

柏村氏(帯畜大)：放牧と組み合わせた場合、牛舎内での餌というのはどういう配合設計がよろしいのでしょうか？

小池氏(コーンズ・エージー)：放牧との組み合わせにおいて実際にきちんと考慮して飼料設計されている方はいるかと思いますが、詳しい内容は私は把握しておりません。泌乳前期の牛だけは牛舎内で飼って、後期の牛たちは完全に外で採食させるといったような形をとられている方はいます。たとえば前期の牛だけは舎内で飼うということになれば前期の牛に合わせた飼料給与をするということはあると思います。

柏村氏(帯畜大)：ゲートを利用して放牧地に行ける牛と行けない牛に区別できるゲートが必要でしょうか。

小池氏(コーンズ・エージー)：そうですね、搾乳ロボットの出口につけるセパレーションゲートに設定しておけば、たとえば治療房に送るとか、通常の牛舎に戻すといった形を自動で行うことができます。個体識別で可能です。

座長(高橋氏, 酪農大)：その他、ございませんか。

泉氏(酪農大)：施設のことは素人なので思い違ひだったら指摘していただきたいのですが、搾乳ロボット牛舎のメリットとして従来一方通行の牛の移動だったのですが、その場合全頭が同時に採食することはないので、搾乳がばらばらにあるので、3列・4列牛舎でもいい、餌槽幅を短くしてコンパクトな牛舎でもいいというのがメリットだったように思ったのですが、フリーカウトラフィックになりますと餌給与と同時に立ち上がって餌槽に殺到すると思われるのですが、いかがでしょうか。講演資料にも3列牛舎で示してありますが、餌槽

にあふれて入れない牛がいて、競合とかストレスが逆にかかるとかいったことは考えられませんでしょうか。フリーカウトラフィックにする場合は2列にしなくてはいけないとなりますと、搾乳ロボットの長所が失われるのではないかと思います。施設のレイアウトについてはどのように考えていますか？

小池氏(コーンズ・エージー)：ご指摘ありましたように昔は3列で狭い通路幅に牛床も少ない状態で設置するが多かったです。しかし、最近ではご指摘のようにフリーカウトラフィックですと全頭が一斉に採食に向かうということは牛の一般的行動であるため、現在ではそれを加味した3列までの牛舎を私たちは推奨しています。3列でも中間通路と一番端の通路の幅を広く取っており、搾乳ロボットの前を4.8M以上とっています。また、3列でも65床を標準設備としていますので全頭とはいかないまでも相当な頭数が並べる餌槽長が確保できます。最新の牛舎では3列でも2列牛舎の餌槽と思われるぐらいの長さを確保しています。

泉氏(酪農大)：わかりました。奥が深いですね。

森田氏(酪農大)：小池さんが今お話したとおりです。ちょっとやりすぎた感じもありますが、当時はみんな若かったので。理論的にはそうなるのですが、一番大事なことは餌をどれだけちゃんと食べさせるか、あるいは通路幅を広くして動かすか、ということだと思います。自動搾乳はとにかくどう動かすか、動けるかということです。それを追求しないと搾乳ロボットを活用できないということです。通路も広くすると餌槽も長くなっていく。ただ、給餌するとほとんど全頭が向かっていく感じになったので、やはりその時間を使って、いつも混んでいる搾乳ロボットに向かう牛も何頭かいるようで、そういう意味ではちょっとは分散化

しているかと。そういったことが今の状況です。

座長(高橋氏, 酪農大) :他にありませんか。

古村氏(帯畜大) :先ほどの話の中で、搾乳ロボットを基点にフリーカウトラフィックにした際に、牛に自発的に訪問させるために魅力があるようにするということが餌を使いますよね、PMRで。フリーストールの場合、糞の問題があつて最近のパラーで濃厚飼料をやらない風潮があります。そういう観点ではレリー社はどのように考えているのでしょうか。この間の見学の時には搾乳ロボットの中では糞はあまりしていないようですが、やはり待っているときとか、濃厚飼料が出て、出た後とか周りがぐちょぐちょするのではないかと懸念が感じられました。その辺は今後・現時点でどのようにお考えですか。

小池氏(コーンズ・エージ) :糞の問題に関しては、ご指摘あったように搾乳ロボットの中である牛はほとんどいないです。これは私の見解ですが、パラー搾乳の場合は追い込まれて糞をする牛が多いと思います。搾乳ロボットでの搾乳でも、最初、人が追い込むというかたちを採りますと糞をする傾向は確かにありますが、慣れてきて自発的に搾乳ロボットに行くようになった場合は非常にリラックスしながら搾乳ロボットの中で餌を食っています。そういったことでストレスが少ないというのも一つかというのが私の見解です。

古村氏(帯畜大) :しかし、乳量にあわせて濃厚飼料の量を調整しているのですから、やはり濃厚飼料の給与量が多いと、採食時間が増えて腸の活動が活発になり、搾乳終わった直後とかに脱糞するのではないのかなと思うんですが、最高どれくらいまで濃厚飼料をやっていますか。

小池氏(コーンズ・エージ) :搾乳ロボットでの搾

乳の場合は、1日の給餌量が2キロから多い牛で8キロくらいまで給与することになります。8キロは決して一度に採食させるわけではなくて、前回搾乳からの経過時間で割り当て時間当たりの持ち分量を決めます。搾乳間隔にあわせながら給餌量が決定していくという形です。PMR方式を採用することによって自発的に搾乳ロボットを訪問すれば、1あたりの量はスコップ1杯よりももっと少ない量しか給与されません。このためルーメンに非常にいい影響を与えますし、1回あたりの量が多くありませんので、糞が出ないという結果につながっているように思います。搾乳ロボットの中では配合飼料を単体で給与することになるので、1回の給与量は最大でも2.5キロくらいまでの設計を勧めています。

座長(高橋氏, 酪農大) :次は森田先生に対して、ご質問ご意見ありますか。

新宮氏(上川農試天北) :残餌の分布、形ですが、水分含量が多いとあまり飛ばないのかな、と思うのですが、単位体積あたりの重さで残餌の分布の形は変わってくるのでしょうか。

森田氏(酪農大) :変わってきます。相当違います。本州方面で見ると、向こうは購入飼料でちょっと加水してやる、もうまったく違いますね。おっしゃるとおりです。

新宮氏(上川農試天北) :重い餌だとあまり掃き寄せ作業する必要がなくなってくるのでしょうか。

森田氏(酪農大) :やはり給与する量だと思います。重い飼料を大量にやってしまうと手前で食べるときにどうしても押してしまいます。そして押したときに一部分が遠くに動いてしまう。自分が飛ばしたのではなくて、隣の牛が押したときにもどう

しても向こう側に行ってしまう。量は少ないですが、そういうこともあります。ただドーンと飛ばしたような餌はないですが、ごくたまに外に飛んでいくものもあります。そんな状態が見受けられます。実際の作業自体は、むしろ重いものがちょっと遠くに動いたほうがずっと重要です。トウモロコシサイレージなんかもそうですね。

座長(高橋氏, 酪農大)：他にありませんか。

花田氏(帯畜大)：大変面白い話をどうもありがとうございます。十分に混ぜるということともう一つ、十分に食べさせるということだったと思うのですが、残食の形状から牛が十分食べているかどうかという推測はできるのでしょうか。また、やり方が悪くて食べてないとかを推測することはできるのでしょうか。

森田氏(酪農大)：たぶんいいと思うのは、外側にできた山を舌で削るように食べます。このときに相当首を伸ばして食べるのですが、そういう行為をすると外側にできたきれいな山が赤城山みたいな、稜線のきれいな山ができます。また、絶壁が片一方にできることもあります。よく見ますと舌でかいたような跡があります。おそらくこれは誰かが、どの牛か知らないけれど来て食べているのです。だからこういう跡が指標になると思います。あとは一般的に数字や指標が大好きな国民が太平洋の向こう側にいて、その人たちを中心にバンクスコアというものがつくられています。やはり採食可能範囲にまったく餌がないという状態は、餌が足りてないと思います。外側に両方山ができていて内側が削れていてなくなっているという状態は足りてない、食べる範囲に餌がないという風に判断できると思います。

花田氏(帯畜大)：そうしますと、残餌の形状がそ

のような時が掃き寄せのタイミングになるのでしょうか。

森田氏(酪農大)：それよりも少し前のところが掃き寄せのタイミングですね。

座長(高橋氏, 酪農大)：後ろの方どうぞ。

佐藤氏(元農業専門技術員)：30年くらいこういうことをやってきているのですが、ようやく10年前に選り食いできないTMRに行き着きました。細かく切って超高水分、水がたまるくらいにやる、そうすると牛は絶対選り食いできません。設計どおりに餌を食べますね。かきまぜたりしたりしない。採食行動について、最近、私が発見したのは面白いですよ。握ったら団子になるから、TMR細かく切って物理性を均一にして団子状したものを乳牛に給与しますと、牛はまったく選り食いししません。私は、これをタンゴシステムっていう名前付けました。絶対選り食いできないTMRを作ってこれを搾乳ロボットに給与する研究を国などに実施していただきたいと思っています。さらに、団子を給与しますと、牛は食いだめをします。口、ほほの中にいっぱい団子をためます。そしてだいたい20~40回咀嚼した後、飲み込みます。ですから完全に消化してしまうようです。試験をして確認しておりませんので、今度誰か大学の方にこの団子の咀嚼でどれくらい唾液が出るかを調べていただきたいと思っています。さらにこの団子を給与しますと、アシドーシス様の糞が全然でないんです。硬い糞が出ます。直径30センチ、高さ3.5センチくらい。粒状で流れるようなものがまったくでません。これもう全然アシドーシスでない証拠です。この方法ですと濃厚飼料どんどんやってもアシドーシスになりませんので、九州で濃厚飼料を16キロやっている人もいます。この農家では繁殖もいいし、平均乳量も40キロ超えています。

もし1年1産ができるようでしたら50キロいくと思っております。九州で1年1産やるにはどうしたらいいかといいますと、季節繁殖が重要となります。九州のあの暑いところでは冬の間に全部済ませてしまうのです。乾乳、分娩、受胎、これ1月から5月の間にやってしまう。夏は繁殖・発情発見まったく必要ない。ニュージーランドではそうやっている。草の一番いいときに全部受胎させて、1年1産しているわけですから、日本でできないはずはありません。季節繁殖は放牧酪農でも重要です。これから草が伸びていくときに乾乳してはどうにもなりません。草の量がないですから。

森田氏(酪農大)：どうもありがとうございます、TMR給与するときに牛がTMR飛ばしたりとか、かき混ぜたりします。そうするとTMRは動きますので、基本はできるだけ選び食いをさせないように工夫が大切で、これは30年位前からの課題でもあり、おっしゃるとおりです。

佐藤氏(元農業専門技術員)：ちょっと言い忘れましたが、府県で一番私が苦勞しているのは、餌槽の勾配のことで。飼料に水を十分にかけますからね。牛舎を建てる時、餌槽には牛の喉元の方に向かってゆるい傾斜をつけ、これステン板張っていただきたいと思っております。そのようにしませんが餌槽のコンクリートは壊れていきます。ゆるい勾配つけますと、いくら水やっても、水がたまるのは喉の下です。

座長(高橋氏, 酪農大)：ありがとうございます。他にございませんか。時間がないので5分ほどお願いします。

近藤氏(北大)：森田さんが以前にストールの清掃・整備について大きなテーマで取り組んでおら

れたときは、フリーストールでパーラー使っていると一斉に牛が出て行く時間があって、そのときに実施すると効率的だといわれていたかと思いますが。そうしますとフリーカウトラフィックの場合は絶対どこかに牛がいるということになって、牛床の清掃などという点は機械などでは対応できないことだろうと思うのですが、そのあたりどのように考えておられますか。

森田氏(酪農大)：人間がやればいいのではないかと思います。単純なんですけど、たまには中に入って牛のにおいをかぐことはいいことだと思っています。

小池氏(コーンズ・エージー)：ご指摘いただいたように、やはり寝ている牛も実際にいるような状態なので、なかなかフリーカウトラフィックでは難しいという風に思われるかもわかりません。フリーカウトラフィックを導入された皆さんが一般的に大体やられている方法は、給餌をしたときに一斉に牛が立って採食スペースに行きますので、そういった時間を利用して作業を行うような形です。おおよそ1日2回を基本的な除糞回数として、ベッドメイキングも同様です。朝は給餌の時間を使って掃除されて、夕方は追い込みの牛が何頭かいるケースもあると思うので、そういった牛を見ながら探しながら、糞かきを持って農家さんたちが掃除できる範囲をするといったような形でやっているパターンが多いようです。

森田氏(酪農大)：ストールを整える作業をするために作業に入るのですが、実は農家が行っていることは縦割りの作業ではなかったようです。作業しながら牛を見る、いろいろな点検作業、ちょっと水槽が汚れているからきれいにしようとか、そういう作業も含まれているようです。私らはついこの時間にこうと考えがちですけど、実はその時

間に入っているけれどもその時間を短くしてしまうと、同時にやっている他の作業ができなくなってしまうことがあります。フリーカウトラフィックをしたときに、給与したときに一斉に多くの牛が集まるようにしますと、食べているほうの牛を観察しながらストール作業も一緒にできる、そういう時間帯があるように最近感じています。以前みたいに全部作業を分散すると、一般の作業面から見てもちよつとどうだったのかなと感じています。そういう意味ではほんとはある作業をするために入るのですけれども、そのときはその作業だけをするのではなく、あれをしながらこれもしているということだと思います。

座長(高橋氏, 酪農大):ありがとうございました。
まだまだご質問ご意見あったかと思います。これでシンポジウムを終わらせていただきたいと思います。皆様の活発なご意見のおかげで、座長は楽にシンポジウムを進めてくことができました。ご協力どうもありがとうございました。最後に演者の皆様に暖かい拍手をお送りください。

2009年度現地研究会に参加して

高橋 圭二 (酪農学園大学)

2009年度の現地研究会は8月31日～9月1日に「酪農現場における最新の技術情報」をテーマとして苫小牧市、由仁町、北広島市、恵庭市周辺で開催された。

8月31日(月)

コーンズ・エコファーム (自動餌寄せ機、搾乳ロボット：苫小牧市)

総会、懇親会 (長沼温泉)

9月 1日(火)

三谷牧場 (搾乳ロボット、自動給飼機：由仁町)

エコリン村 (ホーストラクタ：恵庭市)

岩田牧場 (自動給飼機、キャリロボ、精密飼養管理プログラム：北広島市)

1. (有) コーンズ・エコファーム

J R南千歳駅北口に集合し13:35に出発した。帯広畜産大学の柏村会長の開会挨拶を聞きながら、苫小牧市植苗のコーンズ・エコファームへ向かった。

13:55にエコファームに到着し、谷場長らの出迎えを受け場内を案内していただいた。エコファームは2001年1月に酪農学園大学植苗農場内に設置され、2002年搾乳ロボット2台を設置した牛舎が完成し乳牛の飼養が開始されている。現在は、搾乳ロボット3台を使い搾乳牛3群と乾乳牛1群の合計4群で管理している。常時搾乳している頭数は180頭で初妊乾乳牛と合わせると210頭となっている。育成牛はおらず100%導入している。2008年度は1800t、2009年度は1900tの搾乳量を目指しているとのことであった。

搾乳ロボットで省力化していることから、農家であれば2名で経営ができるとはいえ、作業者は4

名(3名+1名休み)で、牧草・デントコーンの収穫作業は一部外注している。

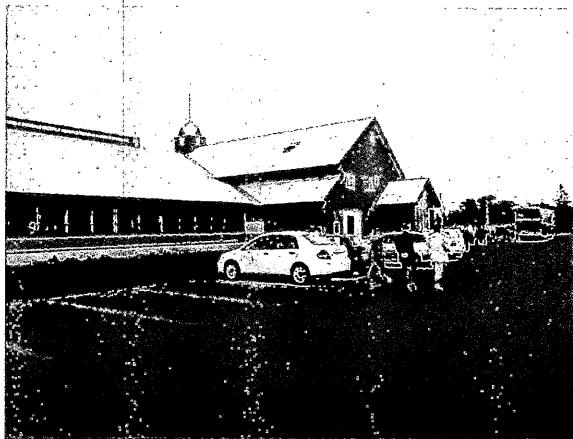


写真1 コーンズエコファーム



写真2 2階の見学室で概要説明

エコファームでの見学ポイントの一つが「自走式餌寄せロボット」の実演である。

水月氏から説明を受けた。エコファームでは1日9回、餌寄せロボットJUNOが作動して、フリーストール牛舎の飼槽の餌寄せを自動で実施する。JUNOは飼槽のネックレールの位置を検出して移動する。3%程度の傾斜でも登り、障害物にぶつくと自動停止する。段差は鉄板程度まで対応できる。餌寄せロボット導入前は残食として選び食いした飼料が残ったが、導入後は混合した飼料で

残るようになったという。また、夜間は弱い牛が採食している程度という。

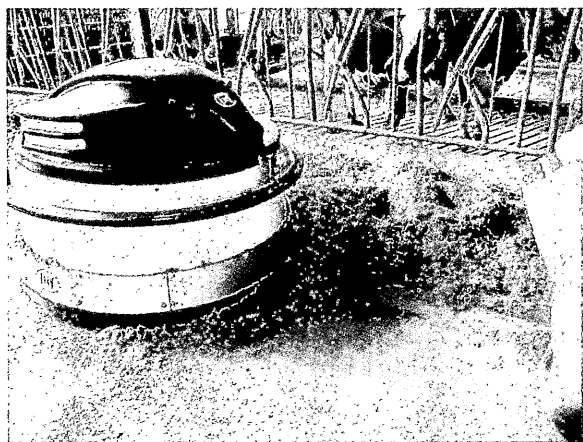


写真3 餌寄せロボットの实演

る。発酵槽は600m³の1槽式で滞留日数は約30日である。

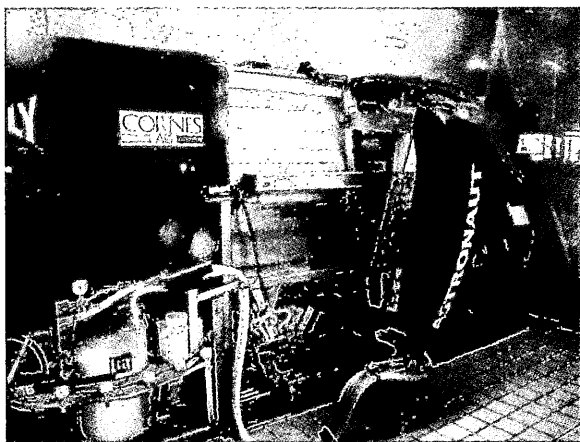


写真5 搾乳ロボットA3



写真4 餌寄せロボットの内部



写真6 エコファームのバイオガス施設群

最新型の搾乳ロボットA3については、西村氏から説明していただいた。これまでのアストロノートと違い、非常にスマートになっており改善点が多くみられた。

エコファームのふん尿処理は嫌気発酵処理で、バイオガスで発電をしている。消化液は100haの草地とデントコーン畑に散布利用している。

1日の処理量は200頭のふん尿約14tと廃棄乳や洗浄水、下水などを加えた19～20tとなっている。牛舎内の通路はスラット方式でバーンスクレーパーで通路上のふん尿を地下ピットにかき落としている。地下ピットは深さ30cm程度で、ふん尿はオーバーフローでレセプションピットに流下す

15:50まで約2時間のエコファームの見学を終え、宿泊施設の長沼温泉へ移動した。

長沼温泉では、総会ののち懇親会を開催した。

2. 三谷牧場

9月1日は9:00に長沼温泉を出発し由仁町の三谷牧場に向かった。9:15に三谷牧場に到着した。

三谷牧場では三谷氏が不在で、コーンズエーজの西村氏と小池女史から説明をしていただいた。



写真7 三谷牧場での概要説明

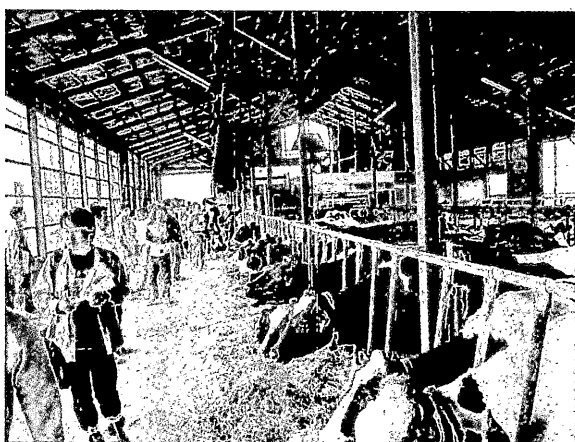


写真8 牛舎内部と搾乳ロボット

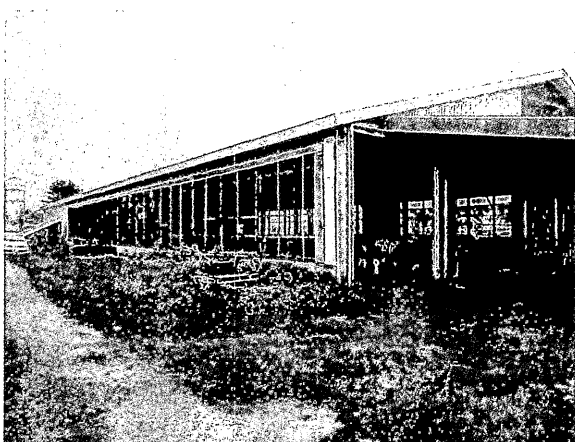


写真9 三谷牧場牛舎外観

三谷牧場は平成10年8月に搾乳ロボットの導入に合わせてフリーストール牛舎を新築し、自動給飼機も同時に導入している。その後、搾乳ロボットは平成19年6月に最新型のA3へ更新した。

小池女史によれば、搾乳ロボットの導入により省力化できるが、どうやって搾乳ロボットに乳牛

を呼ぶかが大きな課題であり、そのために搾乳ロボット内で濃厚飼料を給与しているとのことであった。12月に開催したシンポジウムでは新しい搾乳ロボットでの飼料給与法としてPMR（部分混合飼料）について講演をいただいている。8月下旬のデータでは64頭で1日約800kgの搾乳量（28～29kg/頭）で、入室回数は200回でレフューズ回数は200回と多く、搾乳ロボット訪問回数は6～7回/日・頭であった。三谷牧場の概要資料によれば、ロボット牛群の給与飼料では濃厚飼料を1.5kg/日・頭しか配合しておらず、残りは搾乳ロボットで給与している。また、搾乳ロボットの新機種は期待以上の機能・性能を有していると実感しているとのことであった。

自動給飼機が作動し、飼料給与状況などを見学したのち、10:30にはバスにて三谷牧場を出発した。途中で長沼町の道の駅「マオイの丘」で小休止をしたのち、恵庭市のエコリン村に移動した。

3. エコリン村

エコリン村では帯広畜産大学を7年ほど前に卒業された浜塚さんの手配で昼食をとった。

その後、12時過ぎより浜塚さんのご主人の通訳でアギーボッシュさん（通称ギーさん）の運転するホーストラクタの実演を見学した。

ホーストラクタは走行を2頭のコントラ種の馬で、19PSのエンジンを積んだ動力部を引かせ動力部の後部にテグダー等の作業機をけん引して作業するものである。米国のアーミッシュなどでは7馬力程度の小型のものでヘイモアなどをけん引して作業しているということである。



写真10 エコリン村に到着



写真13 ホーストラクタの2馬力の動力



写真11 ホーストラクタについての説明

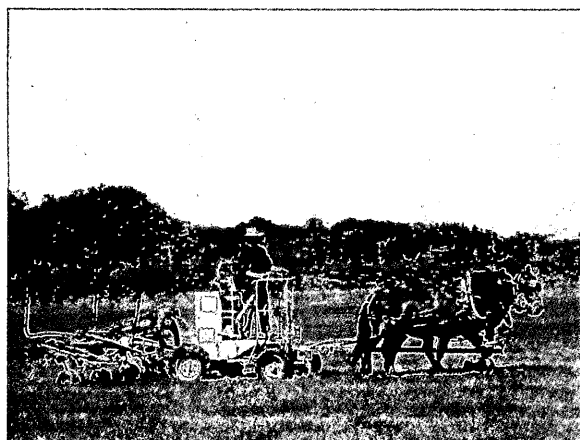


写真12 ホーストラクタでのテッダ作業実演

今回はテッダーを装着しての実演であったが、1haの作業が約30分ほどで、BDF換算で2L/h程度の消費量になるとのことであった。

動物と機械の組み合わせは古い機械を見ると言うよりはとても新鮮な体験であった。

4. 岩田牧場

13時少し前にエコリン村を出発し、最後の見学先の北広島市の岩田牧場へ向かった。

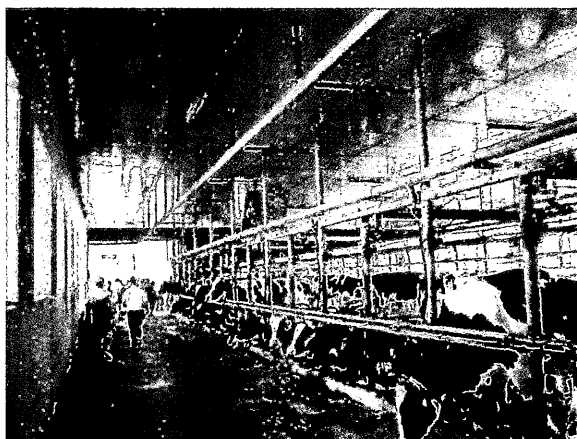


写真14 岩田牧場牛舎内部

岩田牧場ではマックスフィーグとキャリロボを組み合わせて利用している。マックスフィーグと乳牛飼養管理システムであるチャレンジマン20について北原電牧の北原氏などから説明をいただいた。また、キャリロボについてはオリオンの黒岩氏から説明をいただいた。

チャレンジマン20はパソコン用のソフトで乳牛の管理が牛舎内の乳牛配置図をタッチパネルで操作する方式になっており、乳牛の管理が非常に容易にできることが特長となっている。



写真15 自動給飼システムについての説明

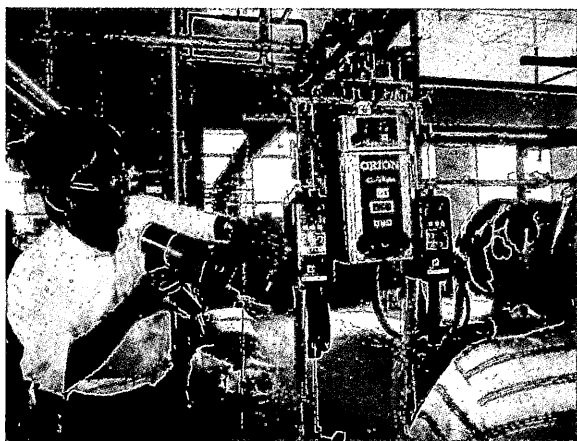


写真16 キャリロボについての説明



写真17 マックスフィーダの作動状況

また、耳票に付けた発信器をマックスフィーダの自動読み取り機で読み取り、乳牛の個体識別を行いつなぎ飼い牛床の場所と乳牛番号とを照合するようになっており、このデータを基にキャリロボによる搾乳データをここの乳牛の情報として管理できるようになっている。

チャレンジマン20はフリーストール牛舎でも難しい泌乳ステージと個体乳量をもとに飼料給与量の制御が可能な飼養管理ができるつなぎ飼いのシステムである。

5. おわりに

今年の現地研究会のテーマは「酪農現場における最新の技術情報」であったが、餌掃き寄せ機やチャレンジマン20のようにテーマ通りに導入され始めたばかりの最新技術や、搾乳ロボットのように最新技術として導入されてから10年ほどが経過しバージョンアップを続けている技術を知ることができ、とても有意義なものであった。そして、大型機械での収穫調製作業を見慣れた自分には、馬と機械を組み合わせたホーストラクタはとても新鮮なものであった。

岩田牧場のキャリロボは、充電位置で停止したキャリロボから搾乳ユニットを取り外して牛乳処理室に運搬して洗浄をするタイプであるが、最新のものは自動洗浄（CIP洗浄）に対応したものになっているとのことであった。

日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同 2009年度秋季シンポジウムおよび現地検討会報告

河合 正人 (帯広畜産大学)

はじめに

2009年9月30日(水)～10月2日(金)の日程で、日本家畜管理学会・応用動物行動学会合同2009年度秋季シンポジウムおよび現地検討会が、日本最西端の離島、与那国島において開催された。内容は「南西諸島における家畜生産システム」をテーマとしたシンポジウム、小学生による与那国馬の乗馬実演見学と、牛馬を混牧飼養しているシバ型草地、肉牛および闘牛飼養施設の視察、懇親会などであり、参加者は20名であった。私は本シンポジウムおよび現地検討会の特認幹事を仰せつかった経緯から、その内容についてはすでに応用動物行動学会ニュースレターで報告したが、ここには一部を修正、加筆して報告させていただく。

シンポジウム

第1日目(9/30)は正午に与那国空港に到着、昼食後、離島振興総合センターにおいてシンポジウムが開催された。シンポジウムのテーマは「南西諸島における家畜生産システム」であり、琉球大学の平川守彦先生に進行をお願いして4名の講師の方々にご講演いただいた。

まず与那国馬保存会事務局長の前楚和秀氏には

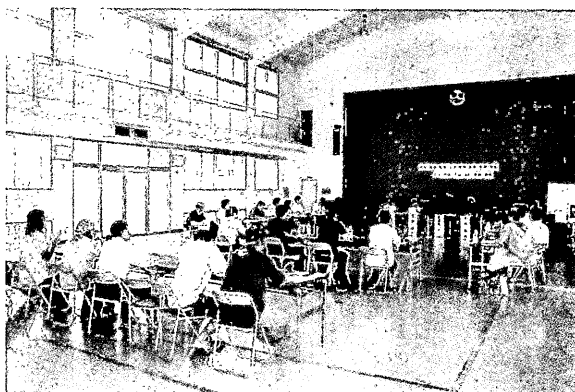


シンポジウム講師の方々

「与那国馬の現状について」と題し、保存会設立の経緯から現在の主な活動内容、DNA鑑定やマイクロチップの埋め込み、凍結精液の保存といった与那国馬の個体識別および個体管理に関する取り組みと今後に向けての課題などについてお話しいただいた。続いて元与那国町役場職員の前富里公一氏には「与那国島における畜産と与那国馬」についてお話しいただき、戦後の洋種肉牛や馬の導入、役畜としての水牛や現在の和牛導入と与那国馬の飼養管理、飼料調製や草地造成まで、与那国生まれ与那国育ちの前富里氏ならではの、正に与那国島の畜産の歴史について詳しく聞くことができた。

後半はNPOヨナグニウマふれあい広場の佐野恵子場長と久野雅照代表に、それぞれ「与那国馬の活用」、「与那国馬の将来の展望」についてご講演いただいた。お二人とも島の出身ではなく、与那国島のすばらしさ、与那国馬のすばらしさに魅せられて本州から移り住んだ方々で、ふれあい広場の概要と、与那国馬の保存と活用の両立、とくにヒトとウマとのふれあいの場として「牧場」ではなく「広場」として活動しているスタッフの思いや将来の夢についても語っていただいた。

日本家畜管理学会もしくは応用動物行動学会が主催するこれまでのシンポジウムでは研究者からの話題提供が主であったが、今回は与那国の畜産や家畜に携わっている現場の方々を講師に迎え、正に生の声を聞くことができた。昔から島の畜産を支えてきた人々の考えと、新しく島の家畜に係わっていかようとする人々の考えが、それぞれ違いつつもうまくかみ合うことこそ重要であり、とくに与那国馬という小さな馬をとりまく両者の融合



シンポジウムの様子

によって、小さな島から大きな動きが始まろうとしていることがひしひしと伝わってきた。島や家畜に対する四者四様の非常に熱い思いは、日本家畜管理学会誌第45巻4号にすでに掲載されており、是非ご一読いただきたい。

現地検討会

小学生による乗馬実演と懇親会

シンポジウム終了後、比川小学校の校庭において青空乗馬チームによる乗馬実演を見学した。シンポジウムでの話題提供にもあったヨナグニウマふれあい広場の活動の一環として、比川小学校では動物介在教育として授業の中に乗馬やウマの管理など、ウマとの「ふれあい」が取り入れられている。9名の小学生と6頭の与那国馬による演技は本当にすばらしく、見知らぬおじさんお婆さんの前で初めは少々緊張していたかにみえた子供達も、馬にまたがるととたんに凛々しく、また笑顔にもなって本当に楽しそうだった。演技終盤、久野氏から「皆さんにも是非乗っていただこう」との言葉で、上手に楽しそうにウマに乗る子供達をみていた参加者は、乗馬経験者も未経験者も皆その気になってワクワクし始めたが、その後突然のスコールが……。激しい雨の中、子供達は頑張ってウマとの演技を終えたが、我々が与那国馬に乗ることは叶わなかった。少々残念ではあったが、これは「再び島を訪れなさい」との天の声だと思い、



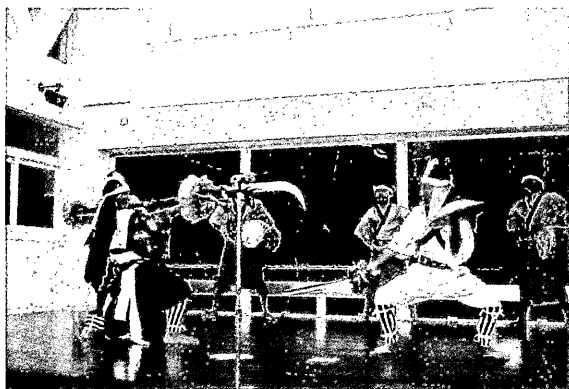
比川小学校青空乗馬チームと
与那国馬の演技

近い将来、また与那国島を訪問した際の楽しみとしてとっておきたい。

どしゃ降りの雨でずぶ濡れの衣服を着替え、14頭の与那国馬を飼養管理している与那国馬ゆうゆう広場の二階、島中公民館での懇親会は、前楚氏、ふれあい広場スタッフ、ゆうゆう広場スタッフの皆さんが準備して下さった。カジキの刺身やヤシガニのスープ、与那国そば、クバ餅など島独特の



懇親会の様子



青年団による伝統舞踊

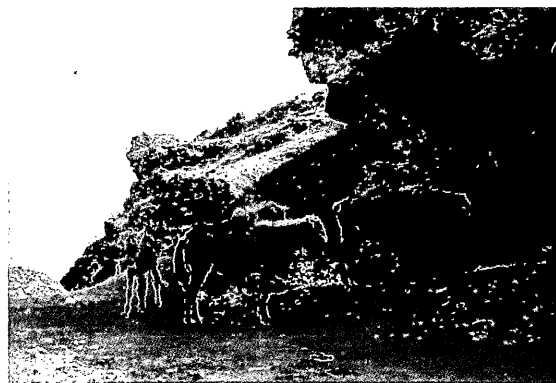
料理はどれも本当においしく、伝統舞踊もご披露いただき、また与那国泡盛も入っておおいに盛り上がった。シンポジウムでの討論時間が少なかった分、この懇親会では島の方々との話に花が咲き、予定の2時間の倍、4時間経って日付が替わろうとする直前まで交流を深めることができた。本当に楽しい懇親会で、ご準備いただいた皆さんに心より感謝いたします。

牛馬混牧のシバ型草地

第2日目(10/1)の午前中は日本最西端の碑がある西崎灯台に立ち寄った後、北牧場のシバ型草地を視察した。約90haに100頭前後の牛馬が周年混牧飼養されている北牧場には入り口にテキサスゲートが設置されており、和牛を眺める人、与那国馬の後を追って行く人、しゃがみ込んで植生を観察する人、そこかしこに落ちている牛馬の骨と記念撮影する人、馬鼻崎の雄大な景色や岸壁下を泳ぐ海ガメの姿を楽しむ人など、参加者それぞれの興味にあわせて約1時間自由に歩き回った。

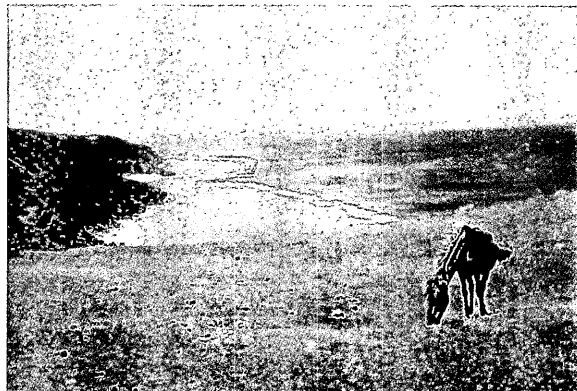


日本最西端の地にて参加者全員で



黒毛和牛と与那国馬を周年混牧飼養している北牧場のシバ型草地

泡盛の酒造所を見学、原酒などの試飲も楽しみ、世界最大の蛾、ヨナクニサンが展示されているアヤミハビル館にも寄って少々観光気分も味わった後、東牧場内にある東崎展望台で昼食をとった。テキサスゲートで区切られた約60haの東牧場にも与那国馬が周年放牧されており、ここで1時間ほど休憩を兼ねて展望台からの景色や放牧馬の様子などを自由に楽しんだ。



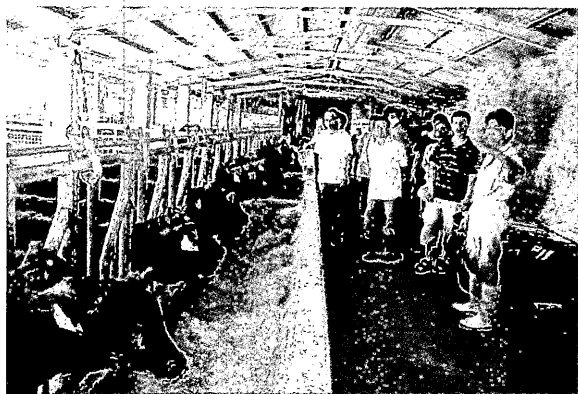
東牧場の与那国馬放牧風景とテキサスゲート

肉牛農家と闘牛飼養施設

午後からは、2軒の肉牛農家を見学させていただいた。与那国の肉牛農家はどこも和牛の肥育素牛生産で、約300日齢で270～280kgまで育成した後、主に石垣島まで船で輸送し出荷する。最初に訪れた真嘉牧場では約130頭の繁殖雌牛を飼養、毎年100頭程度の子牛を生産しており、そのうち10頭を自家更新にあてている。20haの採草地はローズグラスおよびギニアグラス主体で、年間5～7回の刈り取りでロールベール乾草を2,500～3,500個調製



真嘉牧場の視察



大嵩牧場の視察



入福浜氏の闘牛とその飼養施設

していた。人工授精はご自身で行っているが、2～3回で受精しなかった1割程度についてはその後まき牛、分娩は屋外パドック（草地）、また船での輸送の影響を軽減するため出荷1ヶ月前の8～9ヶ月齢から石垣で預託していることなどが特徴であった。

次に訪問した大嵩牧場では、約50頭の繁殖雌牛を飼養、そのうち30頭程度を舎飼い、残りは2ha

の草地で放牧している。5haのジャイアントスターグラス主体採草地では、やはり年間5～7回の刈り取りを行っているが、貯蔵庫の許容量の問題から、屋外で貯蔵できるよう一度調製したロールベール乾草をラップにしていた。濃厚飼料価格高騰のため20kgの配合飼料に対して60kgのフスマを混合して給与すること、また出生後2ヵ月齢までは母子一群で飼養するが、それ以降は朝夕2回のみ授乳させる以外は別群として飼養管理していることなどが特徴であった。

小休止をはさみ、闘牛場としても利用されるイベント広場と闘牛飼養施設を見学させていただいた。与那国では毎年2～3回闘牛大会が開催されており、約1ヵ月後にも大会をひかえているために闘牛の試合はみるができなかったが、肉牛生産を行いながら闘牛を5頭飼養している入福浜賢氏に色々な楽しいお話を聞くことができた。飼料の種類や給与方法、とりわけ大会前の特別な調製メニューやトレーニングの方法などについては、闘牛を飼養されている方それぞれの経験に基づいた考えがあり「極秘」なのだそうだが、大会で勝利した後の酒宴で泡盛が入ると皆さん饒舌になって話してしまうとのこと。このようなお祭りも、島の文化とともに畜産を支えている重要な要素であり、是非次回は闘牛大会の日程に合わせて島を訪問したいものである。

最後に

本シンポジウムおよび現地検討会開催にあたり、琉球大学の川本康博先生には企画段階から大変なご協力、ご助言をいただきました。また全面的な準備に加え与那国にご同行いただいた平川守彦先生、講演に加えて視察先の調整などでもご尽力いただいた前楚和秀与那国馬保存会事務局長のおかげをもちまして、無事に終了することができました。特認幹事を仰せつかった私自身も非常に充実した2泊3日の行程を楽しむことができ、ここにあ

らためて深謝致します。さらに、ヨナグニウマふれあい広場の久野代表、佐野場長をはじめスタッフの方々、前富里氏、見学・視察を快く受け入れていただいた真嘉氏、大嵩氏、入福浜氏、比川小学校青空乗馬チームの子供達、その他お世話になったたくさん島の方々にも、心より御礼申し上げます。

今回は私にとって2度目の与那国島訪問でしたが、前回以上に有意義で、今後何度でも行きたいと思える非常に楽しいものでした。この報告が、北国在住の北海道家畜管理研究会会員諸氏がこの先南国与那国を訪れるきっかけのひとつにでもなれば幸いです。

研究会記事

会務報告

①会報第44号の発刊

2008年度現地研究会の参加記、2008年度シンポジウムの講演要旨と総合討論、総説・解説、海外会議報告、また研究会記事など中心に会報第44号(60ページ)を2009年3月20日に発刊した。

②2009年第1回評議員会

2009年6月20日(土) 15:00~18:00に、北海道大学「学術交流会館」1階第2会議室において、出席者16名、委任状8通をもって開催した。役員の異動、2008年度事業報告(現地研究会およびシンポジウムの開催、会報の発刊)、同会計報告、同会計監査報告、2009年度事業計画案および同予算案について審議され了承された。

③2009年度第1回総会

2009年8月31日(月) 18:00 18:30に、国民保養温泉『ながぬま温泉』において開催した。議長選出(小関忠雄会員)の後、役員の異動、2008年度事業報告、同会計報告、同会計監査報告、2009年度事業計画案および同予算案について了承された。

④2009年度現地研究会

2009年8月31日(月)および9月1日(火)の両日、「酪農現場における最新の技術情報」をテーマに、苫小牧、恵庭、北広島および千歳周辺で開催した。スケジュールおよび見学先等は以下の通りである。

8月31日(月)

午後 JR南千歳駅北口集合(夕鉄バス駐車)

1) 現地見学

- ・(有)コーンズ・エコファーム(フリーストール、自走式餌寄せロボット、最新搾乳ロボアストロノートA3)、(苫小牧市字)、

2) 2009年度総会(ながぬま温泉)

3) 懇親会(長沼温泉)

9月1日(火)

1) 現地見学(ながぬま温泉出発)

午前

- ・三谷牧場(自動給餌機、最新搾乳ロボアストロノートA3、夕張郡由仁町)

- ・エコリン村(ホーストラクターなど、恵庭市)

昼食(エコリン村)

午後

- ・岩田牧場(繋ぎ牛舎用精密使用管理システム:チャレンジマン20(マックスフィーダー+キャリロボ)、北広島市)

見学終了後、JR南千歳駅 解散

なお、内容の詳細については、本号掲載「現地研究会報告」(高橋圭二会員)を参照されたい。

⑤2009年度第2回評議員会

2009年12月3日(木) 11:10~11:45に、札幌エルプラザ 中研修室において、出席者16名、委任状11通をもって開催した。次期役員およびその他について審議され了承された。

⑥2009年度第2回総会

2009年12月3日(木) 13:20~13:30に、札幌エルプラザ ホールにおいて、出席者約90名をもって開催した。次期役員およびその他について審議され了承された。

⑦2009年度シンポジウム

2009年12月3日(木) 13:40~16:20に、札幌エルプラザ ホールにおいて、「乳牛の能力を発揮させる最新給餌技術」をテーマに、開催した。話題および話題提供者および座長は以下の通りである。

話題および話題提供者：	「フリーストール牛舎での乳牛の採食行動と飼槽管理」
「キャリロボを使った搾乳と最新の自動給餌技術-チャレンジマン20-」	森田 茂 氏（酪農学園大学）
猪瀬 一郎 氏（オリオン機械(株)酪農営業部）	座 長：高橋 圭二氏（酪農学園大学）
「ロボット導入効果を最大とする給餌方法論」	約100名の参加があり、講演後の総合討論では熱心な討議が行われた。なお、講演要旨および総合討論の内容については、本号掲載記事を参照されたい。
小池 美登里 氏（コーンズ・エージー、ロボット事業部）	

会 計 報 告

1. 2008 年度会計報告

1) 2008 年度収支決算 会計期間 2008 年 4 月 1 日～2009 年 3 月 31 日

項目	収入(円)				支出(円)		
	2008 予算	2008 決算	予算比		2008 予算	2008 決算	予算比
前年度繰越金	259,940	259,940	100	会報費(第 44 号)	400,000	411,630	103
個人会費	408,000	547,000	134	現地研究会・シンポジウム費	150,000	118,640	79
賛助会費	250,000	260,000	104	会議費	40,000	19,180	48
雑収入	2,000	143,280	7,164	旅費	140,000	119,800	86
				通信費	50,000	22,830	46
				事務費	50,000	54,827	110
				謝金	20,000	6,000	30
				予備費	69,940	20,105	29
合計	919,940	1,210,220	132	合計	919,940	773,012	84
収支差額	437,208						

特記事項

現地研究会の余剰金 140,678 円は雑収入として計上しました。

決算書以外の資産(事業準備金) 郵便口座定期預金 600,000 円

収支差額の処理 2009 年度予算に繰り越し

2) 2008 年度現地研究会収支決算

項目	収入 ¥						支出 ¥				
	@	人数	決算	前年決 算 比	2007 年 決算		@	人数	決算	前年決 算 比	2007 年 決算
見学会費(会員)	5,000	30	150,000	165	91,000	宿泊費・懇親会費	10,000	33	330,000	66	497,500
見学会費(非会員)	7,000	7	49,000	123	40,000	日帰り懇親会	6,500	3	19,500	265	7,350
見学会費(学生)	3,000	10	30,000	71	42,000	懇親会(二次会)			13,188	19	69,300
日帰り懇親会費	6,500	3	19,500			昼食代	1,000	45	45,000	39	114,000
宿泊費(懇親会費込み)	10,000	33	330,000	67	490,000	消耗品費(オーバーシューズ)			29,673	66	44,940
懇親会費(二次会費現地徴収)	1,000	27	27,000	270	10,000	通信費(案内・礼状送付)			24,560	113	21,690
協賛金(北海道農漁業電化協議会)			23,943	48	50,000	贈答品(お菓子 7 個)			15,750	197	8,000
						事務費(インク・ラベル代)			7,830		0
						車中飲み物			3,264		0
						謝金			0		0
						日帰り飲み物			0		1,700
						バス代			0		20,000
						会議室代			0		10,500
						幹事調査費			0		15,250
						予備費			0		800
合計			629,443		723,000	合計			488,765		811,030
						差額			140,678		-88,030
									(雑収入へ計上)		

2. 会計監査報告

2008年度会計監査の結果、予算の執行に間違いのないことを認める。

2009年6月10日 松田 從三 印

2009年5月25日 岡本 全弘 印

3. 2009 年度予算案

項目	収入(円)				支出(円)		
	2008 予算	2009 予算	前年予算比		2008 予算	2009 予算	前年予算比
前年度繰越金	259,940	437,208	168	会報費(第 45 号)	400,000	440,000	110
個人会費	408,000	378,000	93	現地研究会・シンポジウム費	150,000	230,000	153
賛助会費	250,000	240,000	96	会議費	40,000	50,000	125
雑収入	2,000	1,000	50	旅費	140,000	140,000	100
				通信費	50,000	50,000	100
				事務費	50,000	50,000	100
				謝金	20,000	20,000	100
				予備費	69,940	76,208	109
合計	919,940	1,056,208	115	合計	919,940	1,056,208	115

個人会員 192 名(2009.4.01 現在) 5年以上の会費未納者 3 名除き 189 名
 賛助会員 22 社 24 口

2009 年予算編成の変更点

会報費は印刷費等の値上がりに伴い増額
 現地研究会・シンポジウム費は昨年度の実態から増額
 会議費は、幹事交代にともなう評議委員会の開催回数増加により増額

事業準備金 郵便口座定期預金 600,000 円

北海道家畜管理研究会役員名簿

任期：2008年4月1日 2010年3月31日

会 長	帯広畜産大学	柏村 文郎	評議員	北海道大学	川村 周三
				北海道大学	小林 泰男
副会長	北海道大学	近藤 誠司		北海道大学	中辻 浩喜
	道立根釧農業試験場	扇 勉		帯広畜産大学	日高 智
				帯広畜産大学	古村 圭子
評議員	北海道農業研究センター	富樫 研治		帯広畜産大学	梅津 一孝
	北海道農業研究センター	村井 勝		専修大学北海道短期大学	寺本千名夫
	(社)北海道農業機械工業会	原 令幸		酪農学園大学	干場 信司
	道立畜産試験場	小関 忠雄		酪農学園大学	高橋 圭二
	北海道開発局	千葉 豊		酪農学園大学	森田 茂
	北海道農業開発公社	妻木 昭則			
	(社)北海道酪農畜産協会	門脇 充	監 事	酪農学園大学	岡本 全弘
	(社)ジェネティックス北海道	荒木 敏彦		北海道大学名誉教授	松田 従三
	(社)農業電化協会北海道支部	沢田 英一			
	ホクレン酪農畜産事業本部	後藤 正則	幹 事	庶務 帯広畜産大学	古村 圭子
	北原電牧株式会社	北原慎一郎	編集	帯広畜産大学	花田 正明
			会計	帯広畜産大学	瀬尾 哲也

任期：2010年4月1日 2012年3月31日

会 長	帯広畜産大学	近藤 誠司	評議員	北海道大学	川村 周三
				北海道大学	小林 泰男
副会長	道立畜産試験場	小関 忠雄		北海道大学	中辻 浩喜
	酪農学園大学	高橋 圭二		帯広畜産大学	柏村 文朗
				帯広畜産大学	日高 智
評議員	北海道農業研究センター	富樫 研治		帯広畜産大学	古村 圭子
	北海道農業研究センター	早坂貴代史		帯広畜産大学	梅津 一孝
	(社)北海道農業機械工業会	原 令幸		専修大学北海道短期大学	寺本千名夫
	道立根釧農業試験場	扇 勉		酪農学園大学	干場 信司
	北海道開発局	千葉 豊		酪農学園大学	高橋 圭二
	北海道農業開発公社	妻木 昭則		酪農学園大学	森田 茂
	(社)北海道酪農畜産協会	門脇 充			
	(社)ジェネティックス北海道	荒木 敏彦	監 事	酪農学園大学	岡本 全弘
	(社)農業電化協会北海道支部	沢田 英一		北海道大学名誉教授	松田 従三
	ホクレン 酪農畜産事業本部	後藤 正則			
	北原電牧株式会社	北原慎一郎	幹 事	北海道大学	上田宏一郎
				北海道大学	三谷 朋弘

編 集 後 記

この2年間、北海道家畜管理研究会の編集幹事を担当させていただきました。研究会会員にとって関心が高く有益な情報を提供するため、会員のみならず非会員の方にも原稿の執筆をお願いしましたところ、ご多忙にもかかわらず皆様ご承諾いただきました。執筆者の皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。

畜産を取り巻く状況は刻一刻と変化し、北海道畜産は休むことなく走り続けているようにさえ思います。果たして「北海道畜産」号はどこへ向かって走っているのでしょうか。「北海道畜産」号がヒートアップして暴走しないよう、様々な専門・立場の方から構成されている本研究会には、その役割の一端を担うことが期待されていると思います。

編集担当幹事

北海道家畜管理研究会報 第45号

2010年3月25日 印刷
2010年3月31日 発行
(会員領分)

発行者 北海道家畜管理研究会
会 長 柏 村 文 郎

〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地
帯広畜産大学畜産科学科内
T E L 0155-49-5426
F A X 0155-49-5429
郵便振替口座番号 02780-9-56253
ホームページ <http://www.horalm.org/>

印刷所 株式会社 やまざき総合印刷
〒063-0038 札幌市西区西野8条3丁目
Tel:011-661-8727 Fax:011-661-8767

賛 助 会 員 名 簿

株式会社アース技研	080-0106	河東郡音更町東通20丁目2-9
株式会社IDEC	059-1433	勇払郡早来町遠浅
石野コンクリート工業株式会社	089-0571	中川郡幕別町字依田545-3
株式会社オセキ北海道帯広営業所	080-2462	帯広市西22条北1丁目13
オリオン機械株式会社	382-8502	須坂市大字幸高246
ファームエイジ株式会社	061-0212	石狩郡当別町金沢166
北原電牧株式会社	065-0019	札幌市東区北19条東4丁目365
株式会社札幌オーバーシーズ・コンサルタント	060-0004	札幌市中央区北4条西11丁目
サツラク農業協同組合	065-0043	札幌市東区苗穂町3丁目3-7
ジェネティクス北海道	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目1北農ビル13F
全酪連札幌支所	060-0003	札幌市中央区北3条西7丁目酪農センター
株式会社土谷製作所	065-0042	札幌市東区本町2条10丁目2-35
株式会社土谷特殊農機具製作所	080-2461	帯広市西21条北1丁目3-2
(社)農業電化協会北海道支部	060-0041	札幌市中央区大通東1丁目2番地 北海道電力(株)営業部電化推進グループ内
ホクトヤンマー株式会社	067-0051	江別市工栄町10番6号
ホクレン農業協同組合連合会生産振興部生産振興課	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目
JA北海道中央会	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目共済ビル
北海道農業開発公社	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目道通ビル
北海道富士平工業株式会社	080-0010	帯広市大通南3丁目15番地1
明治乳業株式会社	003-0001	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41
雪印種苗株式会社	004-8531	札幌市厚別区上野幌1条5丁目1-8

