

ISSN 0919-3235

北海道畜産学会報

第50巻 2008年



特集 (7編)

受賞論文 (2編)

原著論文 (3編)

研究ノート (1編)

技術レポート (2編)

学会・シンポジウム報告 (2編)

海外研究報告 (1編)

第62回北海道畜産学会大会 大会講演一覧

学会記事

北海道畜産学会

HOKKAIDO ANIMAL SCIENCE AND AGRICULTURE SOCIETY

お 知 ら せ

1. 第63回北海道畜産学会大会について

酪農学園大学が担当します。
大会日程等は後日ご案内します。

2. 会費納入のお願い

会報送付封筒のタックシールに、会費を納入いただいた年度を記載しております。お確かめの上、未納入年度分の会費を納入してください。3年間滞納しますと、除名処分の対象となりますのでご注意ください。

なお、学生会員につきましては、継続の場合も1年ごとに入会の手続きをしていただくことになっております。

年会費：正会員 3,000円

学生会員 2,000円

郵便振替：口座番号 02770-4-4947 (加入者名 北海道畜産学会)

ご不明な点は、会計幹事 日高 智までご連絡ください。

住所：〒080-8555 帯広市稲田町西2線11番地

帯広畜産大学畜産科学科食料生産科学講座

北海道畜産学会 事務局 (会計)

電話：0155-49-5431

FAX：0155-49-5429

E-mail：hidaka@obihiro.ac.jp

3. 住所等変更のご連絡のお願い

会員の方で住所などの変更が生じた場合には、下記の用紙にご記入の上、上記の会計幹事(日高 智)までお送り願います。

なお、当学会ホームページ (<http://www.h7.dion.ne.jp/~hokutiku/>) でも変更手続きが可能です。

きりとり

住所等変更届

(届け出日：平成 年 月 日)

お名前

旧 住所
TEL・FAX

新 住所
TEL・FAX



北海道畜産学会会報

第 50 巻 平成 20 年 3 月

目 次

特 集

- “十勝農業ビジョン2011”が目指すもの……………高橋 敏……………1
JA大樹町における酪農支援の取組み……………菊池 勝寿……………5
生産現場における乳牛改良の課題……………竹山 幸雄……………9
「試験・研究機関に期待するもの」ー現場技術力の向上と人づくりを目指してー……………佐藤 文俊……………13
十勝管内コントラクター組合における飼料用とうもろこし破碎処理の普及推進の取組み
……………古川 研治・原 悟志・五十川利広……………17
TMRセンターを中心とした“地域”への普及サービス……………中山 直紀……………21
北海道の農業高校における畜産教育の概要と帯広農業高等学校酪農科学科の取組み……………織井 恒……………25

受賞論文

- エゾシカの有効活用に関する研究……………増子 孝義・相馬 幸作・岡本 匡代・関川 三男……………29
ルーメン内飼料利用性を考慮した乳牛の給与基準に関する研究……………原 悟志……………37

原著論文

- 加速度計内蔵落下試験装置を用いた牛床資材の評価……………高橋 圭二・堂腰 顕……………43
給餌場利用個体の生体捕獲による野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の個体数調整の試み
……………工藤 博史・相馬 幸作・西田 力博・新井田利光・北原 理作・増子 孝義……………49
稈敷設法を用いたヨシ人工湿地の試作
……………高橋 励起・干場 信司・内田 泰三・猫本 健司・高井 文子
野田 哲治・長田 隆・森岡 理紀・森田 茂……………57

研究ノート

- カルシウム800mgを含む乳製品を喫食した女子大学生の骨代謝
……………石井 智美・辻口ひとみ・渋谷 千春・田川奈津紀……………61

技術レポート

- 搾乳関連排水の浄化処理技術 1. 表面流式人工湿地
……………木場 稔信・三枝 俊哉・三木 直倫・寶示戸雅之・甲田 裕幸・酒井 治……………65
搾乳関連排水の浄化処理技術 2. 活性汚泥処理方式による低コスト化技術の開発……………大越 安吾……………71

学会・シンポジウム報告

- 第53回国際食肉科学技術会議に出席して……………服部 昭仁……………75
第41回国際応用動物行動学会議 (ISAE) 参加報告……………河合 正人……………77

海外研究報告

- ーWeissbierとドイツの食品ー……………中村 正……………81

第62回 北海道畜産学会大会 大会講演一覧……………85

大会報告……………90

学会記事……………91

北海道畜産学会役員名簿……………99

北海道畜産学会会則……………100

北海道畜産学会編集委員会規定……………101

北海道畜産学会投稿規定……………101

北海道畜産学会報原稿作成要領……………102

北海道畜産学会表彰規定……………103

北海道畜産学会活性化委員会規定……………103

北海道畜産学会旅費規程……………104

日本畜産学会北海道支部会則……………104

日本畜産学会北海道支部代議員選出規定……………104

日本畜産学会北海道支部代議員名簿……………105

会員名簿……………107

特 集

“十勝農業ビジョン2011”が目指すもの

高橋 敏

十勝農業協同組合連合会
帯広市西3条南7丁目14番地

1. 策定の目的と経過

十勝農協連では十勝農業の中期的な振興計画を5年ごとに策定しており、今次計画はタイトルの通り2011年が目標年である。策定の目的は、「管内農家が意欲を持って生産を行えるよう魅力ある十勝農業の姿を展望し、その実現のために必要となる課題を提起すること」である。

従来は独自の調査・検討により、生産面を主眼に策定していたが、今回は管内農協で構成する「JAネットワーク十勝」との連携により、流通・販売、農家経営、農協組織など農業振興全般を対象としている。計画は冊子の形で管内の全農家・農協役員および関係機関に配付した。

2. 計画の骨子

農産・畜産全体の基本目標は、産出額2,500億円、1戸当たり農業所得1,500万円である。これは前回計画に比較し産出額は同額、農業所得は200万円引き上げた

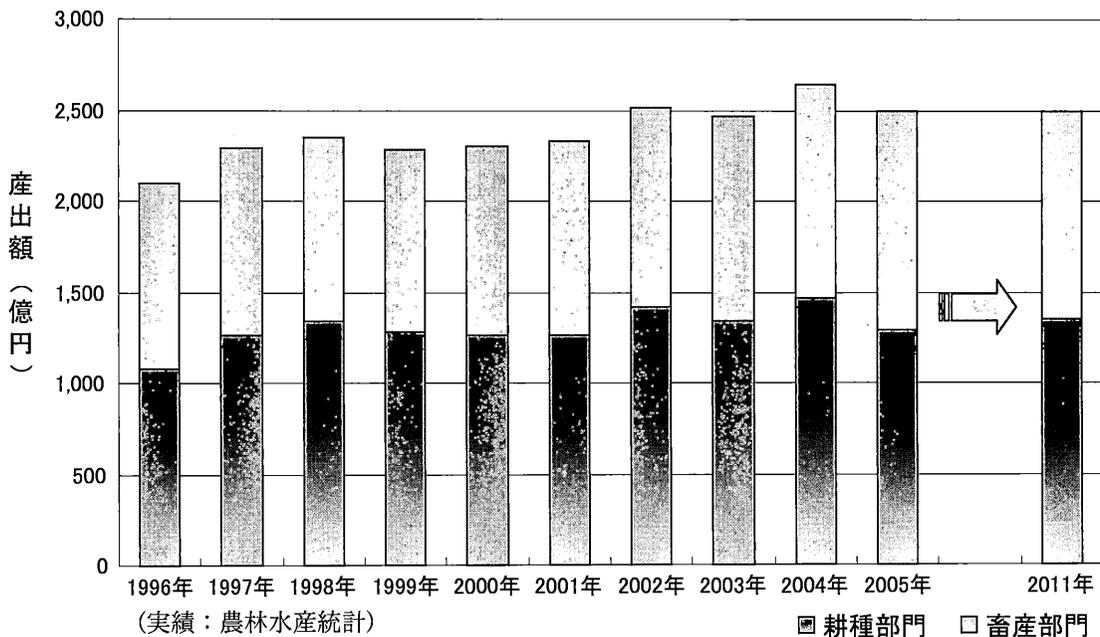
ものであり、近年の情勢下、多少高めの目標と言える。なお、前回計画の目標はほぼ達成されている。

計画ではさらに、その根拠として品目ごとの作付面積や家畜頭数、生産性や販売価格の水準などの積み上げを示し、さらに目標達成のための課題を整理している。

3. 畜産部門の内容

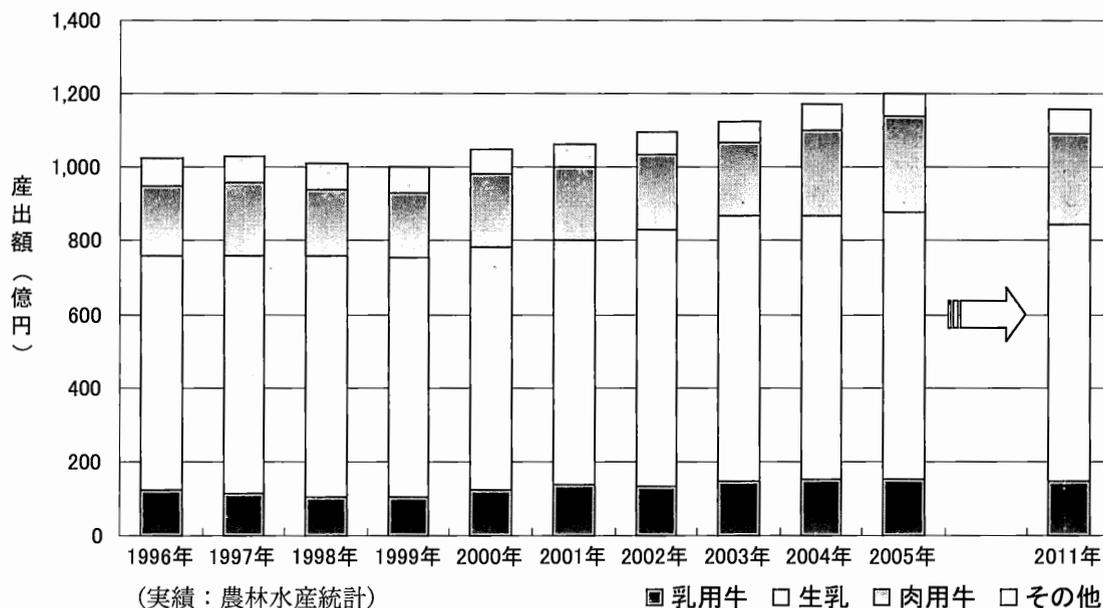
- (1)酪農は生乳生産目標を年106万トン・700億円とした。生産量を2006年度に比べ7万トン増とする一方、乳価の下落を織り込んだ。2006年からの生産調整により経産牛が4,000頭以上減少しているため、乳牛資源の早急な回復と、1頭あたりの乳量増が目標達成の前提条件となる。
- (2)黒毛和種の素牛生産は明るい情勢にある。府県産地の生産縮小などから素牛価格は当面堅調と想定され、十勝は繁殖牛の8%増頭と資質の揃った子牛の安定供給により、素牛産地の地位をより高める計画である。ホル牡やF1についても数%の増産を計画

十勝における農業産出額の推移と目標

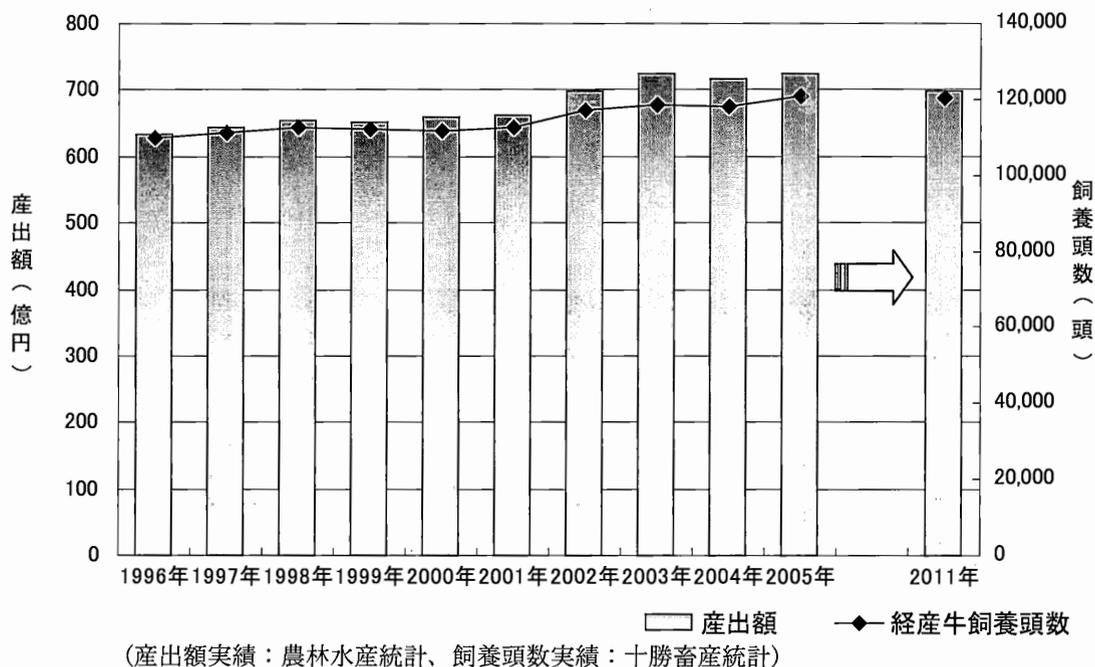


受理 2007年11月12日

十勝における畜産部門の産出額推移と目標



十勝における生乳産出額と経産牛飼養頭数



している。

(3)養豚は大幅な増頭が見込まれるが、養鶏は現状維持、馬産は戸数・頭数とも漸減が予想される。

4. 目標実現への課題

以上の目標を達成するための課題を次の通り挙げる。十勝農協連は今後5年間の事業をこれらに照準を合わせて推進する。試験研究機関のご支援をお願い致したい。

(1)安全で高品質な畜産物の生産

・生産履歴システムによる安全・品質管理の徹底

- ・バルク乳温遠隔監視体制による高品質乳の生産
- ・十勝型和牛哺育・育成技術による優良素牛の生産および、肥育技術の向上
- ・広域的な家畜防疫体制の強化による伝染性疾病の侵入・拡散の防止

(2)生産コストの低減と生産性向上

- ・総合的な飼養管理技術の確立による生涯乳量の増加
- ・とうもろこしサイレージ多給型飼料給与体系の確立
- ・関係機関の連携による総合的な乳房炎対策
- ・適正な種雄牛選定と受精卵の活用による優秀な

- 乳用後継牛の増殖
- ・和牛の育種価情報の活用と優良受精卵供給体制の整備
- ・コントラクターの利用による機械コストの削減
- (3)農作業支援体制の充実
 - ・コントラクター組織の拡充
 - ・酪農ヘルパーの増強と技術レベルの向上
 - ・共同哺育・育成施設における飼養管理技術の高位平準化
- (4)生産基盤の強化
 - ・堆肥流動化の促進と耕畜連携による循環型農業の確立
 - ・草地管理の適正化と飼料用とうもろこしの増産による自給飼料生産力の強化
- (5)環境の保全
 - ・硝酸態窒素や搾乳施設雑排水による水質汚染の防止
- (6)規模拡大の促進
 - ・大型化に対応した生産技術・経営手法の確立
- (7)組織の強化
 - ・農協職員の専門性向上
 - ・広域フィールドアドバイザーによる技術普及体制の強化

特集

JA大樹町における酪農支援の取組み

菊池 勝寿

大樹町農業協同組合酪農畜産部
 広尾郡大樹町1条通り1番地

農協の生産額は農産部門20億円(表1)、畜産部門80億円(表2)で概ね100億円である(図1)。酪農の生産基盤は121戸であるが、1,000トン以上のメガファームと言われる農場は、個人経営4戸 法人経営5戸である。メガファームの農場戸数割合は、大樹町7.2% 十勝11.4% 北海道6.7%で全道とほぼ同程度となっている。また、フリーストールの導入状況は、大樹町26戸20% 十勝433戸27%と導入割合では十勝より少ない状況である。更にミルクパーラーの導入については25戸、形態別ではパラレル10戸 アプレスト 6戸 ロータリー 4戸 タンデム 3戸 ヘリーンボーン2戸で十勝と比較して、パラレルとロータリーパーラー形態の導入割合が多い状況にある。

生乳生産量の推移は、平成6年に190戸の生産戸数が、平成12年まで年率3%の割合で減少、その後は1.5%と半減し平成18年で121戸となっている。個人経営の生産総乳量は約6万トンで推移し、組織経営が増産してJA全体の生産量を押し上げている(図2)。この結果JA大樹町の生乳出荷割合は、個人経営7割 組織経営3割となっている(図3)。

JA大樹町としては法人設立を誘導してきたのではなく、平成6年設立のサンエイ牧場や旭共同農場の経営動向が他の地域を刺激し次々と組織が設立された。そして、それぞれの組織経営が、競い合い現在の生産を達成している(表3)。JAと関係機関はそれをいか

表1

農産部門	
豆 類	35戸 249ha (小豆・大手亡)
馬鈴しょ	38戸 366ha (主に種子用)
てん菜	58戸 556ha
秋まき小麦	55戸 537ha
園芸作物	28戸 175ha (大根・スイートコーン)
農産物生産額	1,929 百万円

表2

畜産販売物	
生乳	83,841t
乳用牛	初妊牛 1,640頭
	初生とく 1,904頭
	経産肉用牛 1,401頭
肉用牛	肉専 3,248頭
	ホル 1,991頭
	F1 2,491頭
馬	31頭
畜産物販売額計	8,039 百万円

図1

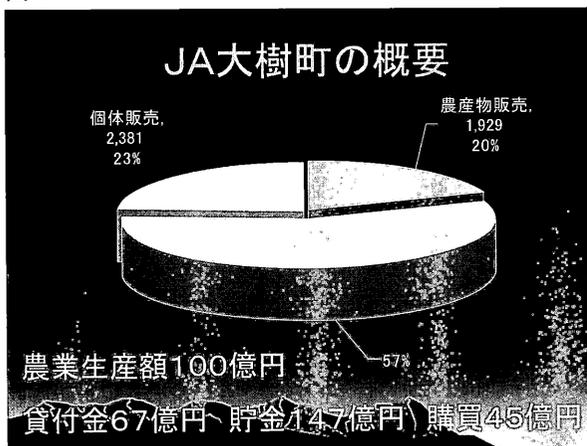


図2

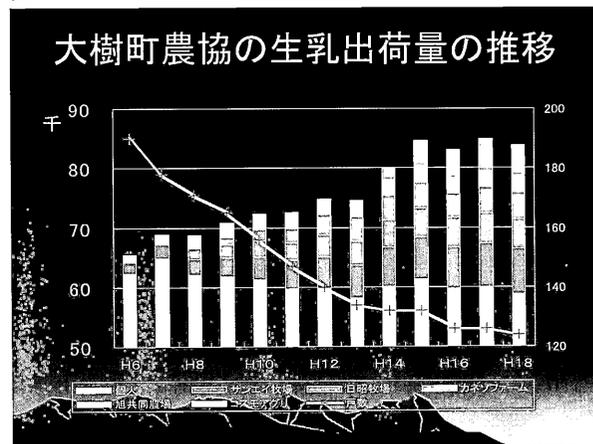


図3

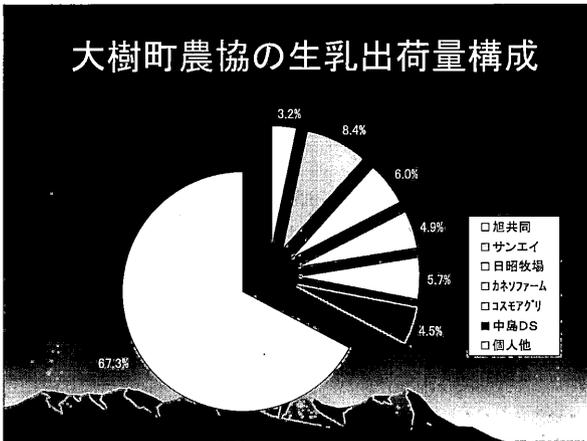


表3

大樹町農協の概要

畜産(酪農)	
牧草地	7,923ha
サイレージ用とうもろこし	994ha
経産牛	10,016頭
未經産	7,201頭
出荷乳量	83,841t (H18)
酪農家	124戸
(平均出荷量 676t)	
(個人平均出荷量 494t)	

図4

組織支援と関係機関の役割分担

項 目	J	A	役 場	普 及
	酪農課	融資課	畜産課	センター
設立までの法人化条件整備	◎	○	○	○
長期経営計画・資金計画	○	◎		◎
事業計画	◎	○	◎	◎
法人手続き		◎		○
補助事業関係	◎		◎	○
設立後の支援(技術・再投資)	◎	◎		◎

表4

酪農経営支援対策 基盤整備

- 平成6~11年 畜産基盤再編総合整備事業(施設・草地整備)
- 平成9~18年 心土破砕事業(土層改良)
- 平成12~16年 中山間地域交付金事業(草地更新土改資材)
- 平成12~17年 草地生産性向上対策事業(草地更新支援)
- 平成12年 自給飼料増産総合対策事業(マルチ栽培)
- 平成11~13年 国産粗飼料増産緊急対策事業(飼料地増加)
- 平成15年~ 飼料増産受託システム確立対策事業(コントラ)
- 平成15~17年 公社草地リフレッシュ事業(草地更新支援)
- 平成15~19年 畜産担い手育成総合整備事業(施設・草地整備)
- 平成17~21年 中山間地域交付金事業(防疫体制・環境整備)
- 平成18年 広域連携産地競争力強化事業(搾乳関連排水)

図5

メガファームの雇用創出

	構 成 員 雇 用						合 計
	戸数	役員	構成員	後継者	家族	外部	
旭共同	5	4		1	2	3	11
サンエイ	3	3	3	2		9	21
日昭牧場	4	4	4	3	1	5	17
カネソファーム	3	4			1	7	13
コスモアグリ	4	4	4		2	11	23
中島DS	6	6		3		1	11
合 計	25	25	11	9	6	36	96

表5

JAの酪農畜産経営支援対策

- 平成10年 酪農パワーアップ事業 (搾乳牛導入支援)
- 平成13年 牛舎リフォーム事業 (カウコンフォート改善支援)
- 平成13年 生乳増産緊急対策事業(牛群の更新支援)
- 平成14年 黒毛和種資質改良支援事業(借腹受精卵産子)
- 平成15年 バンカーサイロ施設整備対策事業 (粗飼料貯蔵 施設支援)
- 平成15年 コントラ事業 (建設業と連携したシステムの構築)
- 平成16年 乾乳舎建設支援事業 (乾乳管理の強化支援)
- 平成16年 個人施設拡大支援事業(経営システム変更支援)
- 平成18年 黒毛和種繁殖雌牛増頭支援事業
- 平成18年 フォローアップ事業(意欲ある経営への支援)
- 平成19年 黒毛和種施設拡大支援事業(増頭施設支援)

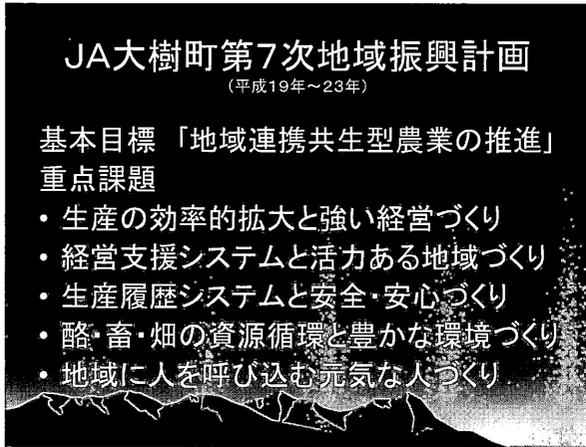
にスムーズに進めるか、組織化の目的協議・事業導入・組織の運営・資金計画などを支援してきた。また、組織設立後も運営、追加投資について関わっている(図4)。

生産量のウエイトは組織経営が徐々に多くなっているが、7割は家族経営が占めており、地域を形成する主は、家族経営であると認識しその支援にも力を入れ、組織と個人経営の「見えないカベ」解消に努めている。そのために、多くの補助事業の導入(表4)とJA独自の支援策を実施した(表5)。

地域の生産を維持するためには、経営体の数ではなくそこに働く労働者数に関係している。組織経営体を育てたことにより54名の雇用を生み出し、地域支援体制が新たに作り出されている(図5)。また、組織経営体の成長により、地域の農地流動化が進んでいる事も、地域への波及効果として大きい。

経営スタイルにこだわらず、地域に人を呼び込むためにそれぞれの経営体を育てていく事が、JAとして重要である。その方法として、飼料を供給するTMRセンター・哺育を分業化する哺育センター、そして粗飼料

表 6



生産収穫支援のコントラクター組織を設立してきました。家族経営を育て、作業を分業化する事により経費を削減し、労働効率を改善する。更に作業を外部化する事により、コスト意識が明確になり、個人では導入できなかった雇用を導入し、経営を変革することが出来た。今後更に地域内に波及する事を検討している。

JA大樹町は、第7次振興計画の柱に5のものづくり（強い経営・活力ある地域・安全安心・豊かな環境・元気な人）をかかげ人・物・金・を地域で循環し、金・体・心にゆとりを持ち、地域の人を減らさない事を目標に取り組んでいる。今後も生産者の要望を受け止め、新たな経営展開を支援してゆきたいと考えている（表6）。

特 集

生産現場における乳牛改良の課題

竹山 幸雄

豊頃町農業協同組合

中川郡豊頃町中央若葉町12番地

はじめに

近年「乳牛の能力は上がったが、生産寿命の短縮や繁殖能力が下がった」と耳にする。また、平成17年度後半からの急激な生乳生産抑制が、飲用乳の消費減退や脱脂粉乳・バターの過剰在庫を理由に開始され、一時的ではあるが乳牛改良不要論まで飛び出した。本当に生産性向上を目指しての改良は必要ないものだろうか？生産現場では日々自問自答しながら業務を行っているのである。理想的には、農家経済に直接結びつく「乳価」と、乳牛改良の方向がリンクする事だが、乳牛改良は多くの酪農家を始め関係団体のためめめ努力で行なっているが、乳価は行政が関与しながら、農業団体とメーカーの交渉に委ねられている現状では関連性をもたせる事が難しい構造になっている。

①生乳計画生産と乳牛改良

単純に考えると、生産性が1割向上すると搾乳牛頭数を1割減じる事が可能であり、飼料や糞尿問題の軽減が可能と成る。しかし現実には生産性が向上し、「生産費」が低下すると「乳価」が下落するような仕組みになっているのである。

原料乳はバター・脱脂粉乳等の「加工向」と「飲用乳向」に分けられ、品目ごとに単価設定されている。中でもバター・脱脂粉乳は「加工原料乳生産者補給金制

原料乳の単価設定

★加工向(バター・脱脂粉乳・脱脂乳・生クリーム・チーズなど)

乳脂肪分率 = 0.1%毎に0.6726円
(3.5%基準)無脂乳固形分率 = 0.1%毎に0.4224円
(8.362%基準)

★飲用向

乳脂肪分率 = 0.1%毎に0.4円
(3.5%基準)無脂乳固形分率 = 0.1%毎に0.4円
(8.3%基準)

図 1

度」の対象であり、例年3月に「補給金単価」が生産費を基に決定される。生産費は1頭当り乳量が向上すると低下=補給金単価の下落=手取り乳価も下がる仕組みとなっている。北海道で生産される約380万トンの50%が「加工向」であり、補給金単価の上下が酪農経営に及ぼす影響の大きさがうかがえる(図1)。単なる乳量ではなく成分向上を図る事が手取り価格を引き上げることになるが、平成20年から北海道のチーズ向け生乳は35万トンから倍の70万トンの処理が可能となるのに、未だに取引は「乳脂肪」と「無脂乳固形分」である。文化や国策の違いはあるが、クォーター制のヨーロッパでは、タンパクは脂肪に比較して約4倍の価値評価がされている。生乳の量的なものに余剰が発生し、厳しい計画生産が行なわれるとするなら、乳成分の向上や生産寿命延長の為に、より改良が不可欠であるのに生産から生乳販売の段階までの関係・関係団体の認識が一致していない事は、極めて憂慮される事である。

元来、計画生産は、先を見通しての戦略的要素があってこそであり、半年や一年と言った短期間で方針を変更するものではないし、すべきではない。酪農経営や牛が急な対応を迫られても無理なのは重々分っているはずなのに、余りにも無理な対応を生産現場に迫る事が改良を含めた酪農戦略が混乱する事、また、一度改良をストップしてしまうと元のペースに戻すには何年も、そして多大な労力が掛かると言う事も関係者全員が認識する必要があるのではないかと考える。

『チーズ向け生乳が増加すると「プール乳価」が下がってしまうから複雑』と聞くと、チーズ製造に向く生乳生産を図り、乳価決定の仕組み自体も変更させる様なエネルギーが欲しいものであり、一刻も早く改良の方向と経済がリンクし、関係者が一つの方向を目指す様になって欲しいものである。

②改良方向と生産者の思惑(真の実力が問われる)

乳牛改良は言うまでも無く、生産性の向上であり高泌乳、高成分そして生涯生産量の向上と機能的体型を目指すものである。日本の種雄牛もインターブル評価値の泌乳量では諸外国と遜色はなく、100位以内に数頭ランクインしており確実に改良は進んでいるが、近年

乳用牛の輸入精液本数の推移

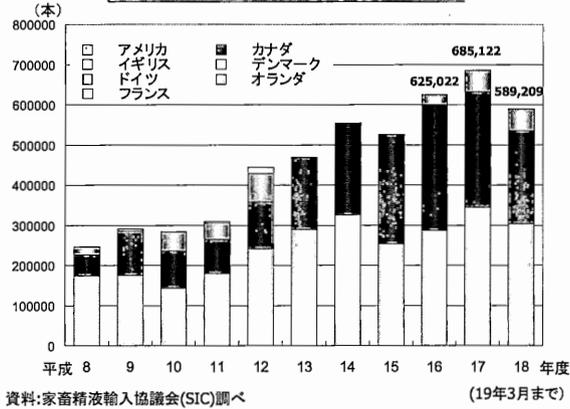


図2

輸入、国内精液使用本数と使用率(推定)

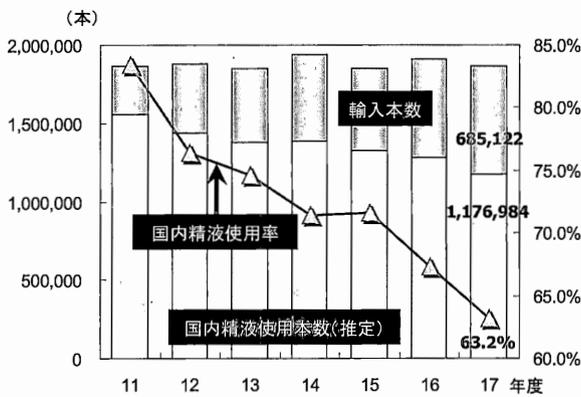


図3

輸入精液が急増している。平成18年度は生乳生産抑制下にあり前年を下回ったが、59万本と国内需要の30%を占めるまでになっている(図2・3)。

改良の為に牛群に必要な遺伝子を導入する事は必要であるが、輸入実態を見ると決して大枚をはたいて導入する必要の無い遺伝子も存在し、種雄牛で約60%、精液でも約45%がNTP40位に満たないものが占めているのである。輸入精液は乳器と肢蹄が優れているとも言われているが、これもNTP40位以内相当のものが20%弱と僅かである。

地球温暖化や急激なバイオ燃料化で「飼料作物」の作付け減少や、食料及び飼料からの用途転換が顕著となり、トウモロコシを始め穀物が値上がり、濃厚飼料の給与量にも影響が現れている。これまでの改良の成果、牛の持っている真の実力が問われる事となり、その事が、より如実に酪農経営に表れてくるものと考えられる。乳成分や乳量などの生産性の向上を目指した改良か、体型を重視した改良かによって、影響度が大きく違ってくるのではないかと考える。酪農家の求める即効性と、ロマンを含めた改良方向(形質)とのギャップが、牛群検定や後代検定推進上様々な課題を生じているのではないかと。

これも乳価との関連性を持たない故なのかも知れな

検定牛の遺伝的能力の推移(全国)

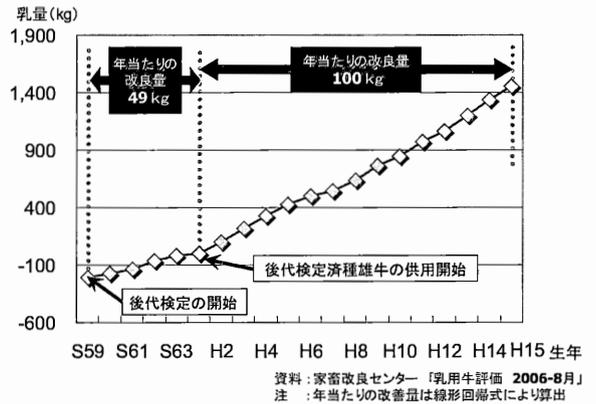


図4

飼養管理・年ごとの気象等環境の効果(全国)

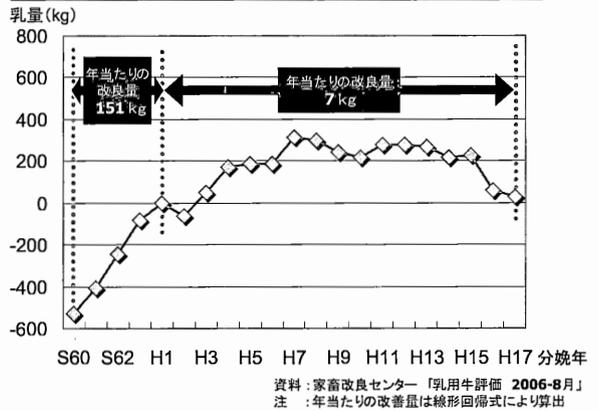


図5

いが、もっと研究者、関係者のアピールが必要と思う。

③能力を発揮できないストレス

(独)家畜改良センターの種雄牛評価では「環境の効果はここ数年横ばいであり、能力の向上は遺伝的效果がほとんどである」としている。能力はあるのに、飼養管理など環境要因が満たされないと体脂肪を動員してでも生産を行い、優先順位の低い繁殖は後回しにされると言われている。普通に考えると1万kg生産する能力を有する牛が、9千kg生産したとすると余裕があると思うのだが、生物はそう単純なものではないのか「能力に見合った生産が出来ないストレス」のメカニズムを解明して欲しいものである(図4・5)。

④乳牛改良が生んだ近交係数の上昇の影響

能力を追求する為に、上位ランクの種雄牛を選抜し利用する事になるが、世界的に近交係数が上昇している。現在のアニマルモデル評価法が生んだ弊害かもしれないが、日本ホルスタイン登録協会の公表値では、北海道の平成14年生れの雌牛は約4.6%、アメリカでは約4.9%で年当たり0.2%(5年間で1%)のペースで上昇しており、危険域と言われている6.25%に徐々に近づきつつある。雌牛の誕生年における近交係数の推移(北海道)は平成9年以降高くなる傾向にあるが、種

ホルスタイン雌牛の近交係数(北海道;誕生年)

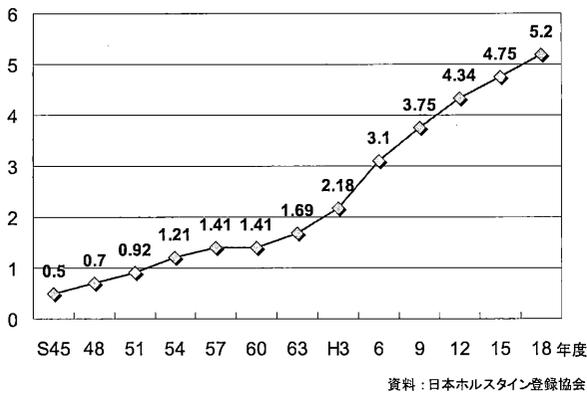


図 6

乳用胎児共済

	H16年	H17年	H18年
① 引き受け頭数	154,496	160,561	159,583
② 死産頭数	12,309 (7.97%)	12,883 (8.02%)	12,117 (7.59%)
③ 胎児死亡数	7,986 (65%)	8,662 (67%)	8,246 (68%)
④ 生後7日以内事故	9,809 (80%)	10,480 (81%)	9,889 (82%)

十勝NOSAI

図 7

雄牛ではもっと高い数値となっていると予想する(図6)。

元々品種間交配を行い遺伝子固定してきた「黒毛和種」と違い、ホルスタイン種は純粋交配により改良を進めて来た為、近親交配による影響が出やすいのかも知れない。近交係数が上昇すると能力や体型及び繁殖能力がマイナスすると言われている。

平成16年度からNOSAIでは「子牛(胎児)」共済がスタートし、今まで死亡後化成処理されていた為、実態が把握出来なかったが、この制度開始により数値的に明らかになってきた。①引き受け頭数は十勝管内の約80%の乳牛が加入している。②死産頭数は早流産と新生子牛などの事故頭数であり③の胎児死亡数は妊娠240日以降の早産・死産数、④の新生児死は生後腸炎や呼吸器病などで死亡した頭数である(図7)。詳細な原因まで調査していないが、分娩事故、生後死の多さに驚かされた。虚弱子牛の多発や受胎率低下も近交の影響が無いとは言えないのではないか。分析や検証が必要と考える。

⑤農業の世襲制度に潜む課題

農業は自国の食料自給と共に、現在では環境保全の意味でも必要不可欠な産業であるが、農業経営は国際化が求められており、個々の経営は益々厳しさを増している。これまで述べてきた生産性の向上を目指した乳牛改良も、能力を最大限発揮させる環境効果の改善も、その時代のレベルに達しない経営者は脱落せざるを得ないし、残った経営者は一定のレベルにあったものと思われる。しかし、次の時代にも必ず脱落者が現れる。北海道は開拓の歴史から見ると、現経営者は4~5代目と考えるが、府県では十数代も珍しくは無い。世襲は土地や農業に対する愛着を培うには大変意義ある制度である反面、経営面に於いては様々な課題が表れているのではないかと考える。

近年は、酪農の規模拡大に伴い畑作農家の土地を酪農家が吸収し「耕作放棄地」の解消に努めてきたが、最近の生産調整や畑作に於ける「品目横断的所得補償方式」への移行により、作りたい作物が制限されている状況では、近隣の土地を活用したくても難しい状況に成っている。荒地の増加、農業の衰退が危惧される場所である。家族経営を基本としながらも、農業技術に優れた人、経営手腕に秀でた人などそれぞれの持てる特徴ある能力を活用した、共同方式(数戸や集落単位)の導入、その人々に合わせた普及啓発手法の積極的な展開などを含め、これまでの経営継承方法を分析、功罪を検証、今後のあり方を提言する必要があるのではないかと考える。

⑥最先端技術と最前線技術

試験研究機関が行なっている基礎研究や、様々な最先端技術の試験研究は重要な事である。しかし、その技術が必ずしも生産現場で活用出来るものとは限らないし、活用までかなりの時間を要するものと感じている。我々は最前線で活用・応用出来る技術や情報を熱望しており、応用までの時間の短縮を望んでいるのである。それは、個々の酪農経営がベースであり、我々の存在意義はその経営を継続発展させる為にある。現在、購入飼料の高騰もあり自給飼料の重要性が益々高まっている中、十勝管内で大量に発生する「脱水澱粉粕」のペレット化など、有効な飼料化に向けた試験研究を是非行なって欲しいと考えている所である。

※資料データ引用:(図1)北海道酪農畜産対策協議会,(図2・3)SIC(輸入精液協議会),(図4・5)(独)家畜改良センター,(図6)日本ホルスタイン登録協会北海道支局,(図7)十勝NOSAIの各資料を引用した。

特 集

「試験・研究機関に期待するもの」
 —現場技術力の向上と人づくりを目指して—

佐藤 文俊

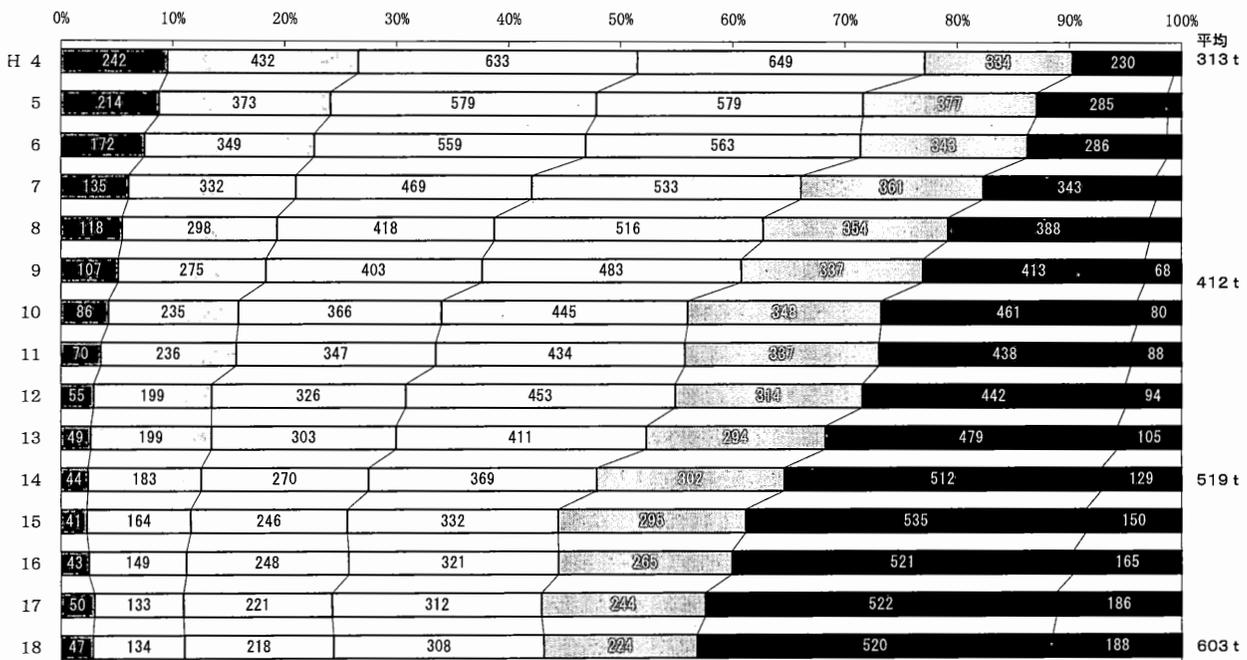
十勝農業協同組合連合会
 帯広市西3条南7丁目14番地

○はじめに、最近の十勝の酪農の現状と推移について、表などを用いてみていきたいと思います。表1は、「平成(H)4年からの生乳出荷乳量規模別構成割合の推移」であります。十勝のH18年生乳出荷農家戸数は1,637戸であり、H4年から15年間で900戸の減少(H4年対比64.5%)となっております。H18年の1戸当たり平均出荷量は603トンでH4年対比193%と確実に規模拡大は進んでまいりました。特に、平均出荷量はH4年313トン、H9年は412トン、H14年は519トンと5年間隔で100トン台の増加という実績でありました。また、確実に500トン以上階層が増加してきたことがわかります。特に、最近では1001トン以上階層の伸びが著しいことが見て取れると思います。約1割の大型階層が、十勝全体の3割近くの生産量を占めるという実績になっていることが特徴的であります。

これは十勝だけのことではなく、全道的な傾向であると思います。表2には「乳牛飼育頭数規模別(個人経営)推移」について示しました。H18年の1戸当たり平均飼養頭数は117頭で、H12年が平均97頭でしたので、6年間で20%の増加となり頭数規模におきましても確実に生乳出荷量と同様、規模拡大していることがわかります。

○表3は「乳牛検定成績(305日)の産次別乳量レベル別分布状況」を示したものです。これは、十勝の搾乳牛の生産能力がどのくらいのレベルに達しているかを知ることができる表です。初産牛33.5%、2産牛25%と全体の6割弱を1・2産牛が占めており(検定牛のデータですので若干比率は高めになります)、初産牛の平均能力も8,686kg、2産目以降からは10,000kgを超えるというハイレベルにまで向上してきているのが現実で

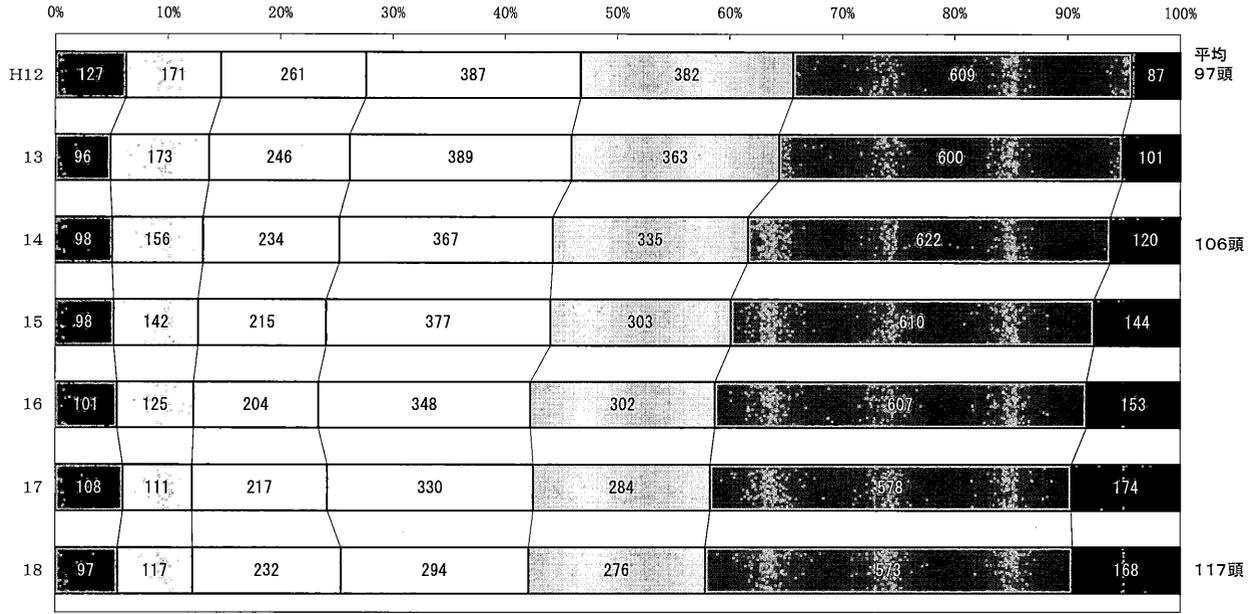
表1 出荷乳量規模別構成比の推移



■ 100t以下 □ 101~200t □ 201~300t □ 301~400t □ 401~500t ■ 501~1,000t ■ 1,001t以上

※ グラフ内の数値は該当戸数

表2 個人経営の乳牛飼育頭数規模別構成比の推移



□20頭以下 □21~40頭 □41~60頭 □61~80頭 □81~100頭 □101~200頭 ■201頭以上

※ グラフ内の数値は該当戸数。

表3 305日乳量の産次別乳量レベル別分布状況

(十勝管内2006年1月~12月検定終了牛 2回搾乳の記録) 305日検定乳量

区分	1 産		2 産		3 産		4 産		5 産以上		全 体		
	頭	%	頭	%	頭	%	頭	%	頭	%	頭	%	
305日実乳量	>10,000kg	11,337	17.4	25,499	52.4	19,707	59.4	12,727	58.1	12,782	49.8	82,052	42.2
	9,000	15,597	23.9	10,790	22.2	6,811	20.5	4,369	20.0	5,475	21.3	43,042	22.1
	8,000	17,792	27.3	6,942	14.3	3,852	11.6	2,756	12.6	3,995	15.6	35,337	18.2
	7,000	12,665	19.4	3,479	7.2	1,707	5.1	1,345	6.1	2,093	8.1	21,289	10.9
	6,000	5,656	8.7	1,409	2.9	774	2.3	551	2.5	947	3.7	9,337	4.8
	<6,000	2,171	3.3	529	1.1	302	0.9	145	0.7	390	1.5	3,537	1.8
	計	65,218	100.0	48,648	100.0	33,153	100.0	21,893	100.0	25,682	100.0	194,594	100.0
頭数割合 (%)	33.5		25.0		17.0		11.3		13.2		100.0		
平均能力 (kg)	8,686		10,095		10,452		10,373		9,995		9,701		
前年平均乳量 (kg)	8,566		9,900		10,210		10,278		9,892		9,577		
対前年比 (%)	101.4		102.0		102.4		100.9		101.0		101.3		

す。全体でも10,000kg以上の乳牛が4割以上を占めるという高能力牛群の時代であります。

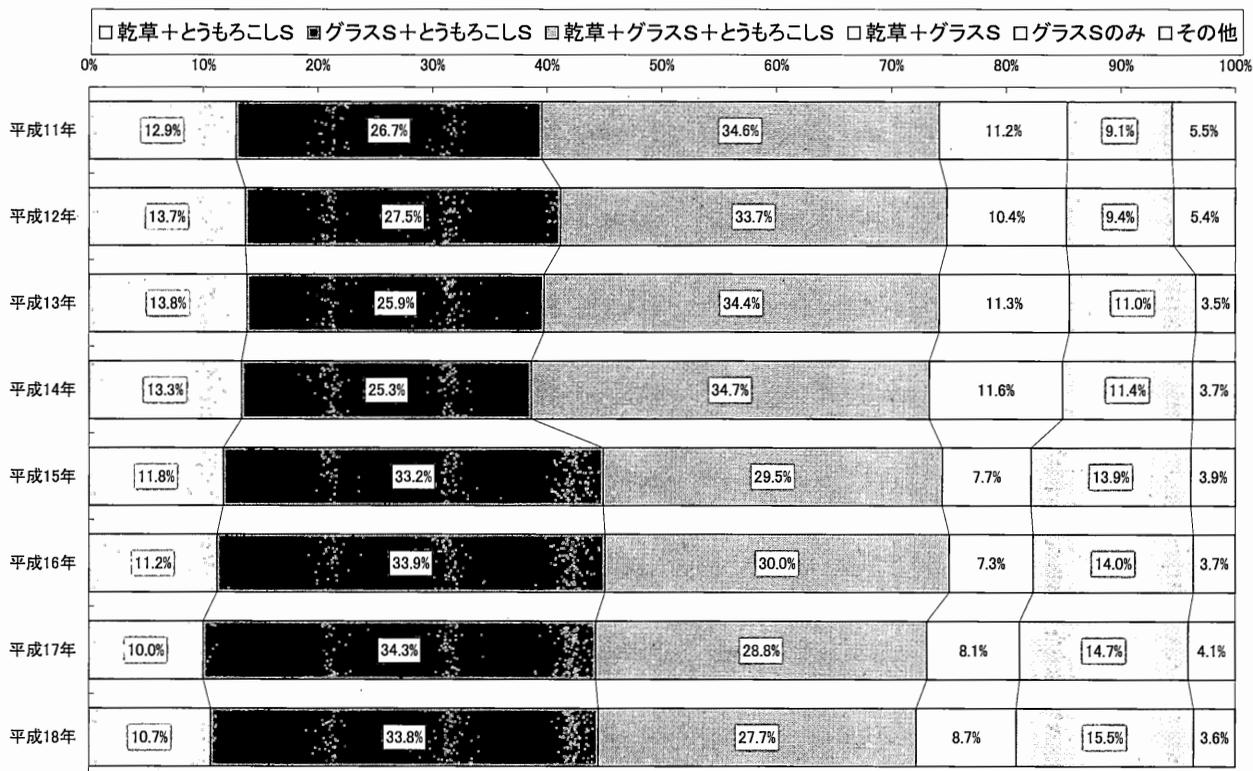
○表4は「十勝における自給飼料構造の推移」を示したものです。この調査は、毎年飼料構造が安定している2月に実施したものです。近年の傾向を一言で申し上げるならば、「グラスサイレージ類の伸びが顕著である」と言うことです。このことは、TMR給与体系の普及や「TMRセンター」および「コントラクター組織」の拡充・強化などの影響が考えられますが、とにかく飼料構造は大きく変化してきたことは事実であります。

○私共で毎年調査取り纏めております「H18年十勝畜産統計」では、お手元の資料の上から4行目にも記載

しておりますが、経産牛1頭当たり平均乳量は8,381kg(H4年は7,220kg)・年間平均濃厚飼料給与量は3,185kg(H4年は3,097kg)であります。特に、「乳牛の能力向上は濃厚飼料を多く給与した結果である」とよく論評している方がおられますが、15年間で年間平均濃厚飼料給与量は88kgの増加(102.8%増)、1頭当たり年間平均能力は1,161kgの向上(116.1%増)なのです。一般に言われている濃厚飼料給与量の増加ではなく、乳牛の遺伝的能力の向上と自給飼料生産・飼養管理技術全体のレベルアップの成果であることが伺われます。

○今後の十勝酪農現場を考えますと、表1の通り、平均以下の現状維持階層と規模拡大志向(フリーストール、パーラー方式)の家族経営完結型(1,000t前後)

表4 十勝管内における飼料構造の変化



あるいは労働力雇用を前提とした大型経営型(2,000 t以上)階層に二極化した結果の逆正規分布(すり鉢型)現象になることは確実であります。

○このことは飼養頭数規模別階層の推移でも同様の傾向が伺われます(今後もこの傾向は続くと思察します)。

今後、一層生産現場に近ければ近いほど、現場技術力向上と生産基盤支援体制の確立が強く求められることから、現場での課題と研究・教育機関に期待する取り組みを若干述べさせていただきます。大きく4つに分けてみました。

①は、労働力(常雇い・パート)雇用の安定性の確保と技術力向上システムの確立です。

- ・ 今後は、大型農場が主力となることから、マネージャー・ハーズマンなど人材の確保と安定雇用を如何に図るかおよび経営者としての労務管理能力の向上が求められます。

- ・ また、高度化する酪農技術の習得と練磨のためのシステム作りを、どのような規模で、どんな組織・機関が連携してどう実現するかが重要且つ大きな課題であります。

②は、育成部門の切り離しの可能性(契約育成・地域共同育成施設運営)の検討です。

域内分業あるいは専門化による波及効果は、過重労働からの開放や雇用の創設なども含め以下の点が上げられます。

- ・ グループ分けの細分化による育成技術の高度化と施設投資の効率化

- ・ 専門育成農家群の出現(一般個別酪農家の育成部門も担う)=新たな雇用の場

- ・ 初産分娩月齢が現状27~28ヶ月という経営上膨大な経済損失の解消、つまり理想月齢22~24ヶ月の実現は生産コストの低減・乳牛償却費の軽減などにつながります。

③は、自給飼料生産・調整・給与作業など外部委託システムの拡充・強化です。

- ・ 個々の経営体が搾乳に特化する可能性の検討と経営規模拡大展望が開けてきます。

- ・ 自給飼料にかかわる労働過重からの開放も非常に重要な効用のひとつです。

- ・ 飼料作物栽培やサイレージ調整技術など高度化・専門化への対応が効率よく出来る体制作りを図る必要があります。一方、委託者と受託者とのミスマッチ解消のための技術普及体制の充実が大切となります。

④は、研究機関に対しての技術面に期待するもの(生産コストの低減と所得向上方策)です。酪農現場は、「長年の経験の積み上げやカン・直観力などで、解らないけどうまく行く」ということがあります。逆説的には、いくら良い技術でも「儲からないこと」はしないものです。また、普及現場は、技術も相手側のことも知り抜いていないと「作り上げたり、知らしめたり、出来ないものである」とよく言われております。したがって、

- ・ 単独でなく学際的な研究(健康な家畜の生産性を高めるための生理学・微生物学・栄養学・繁殖学・行動学・畜舎管理学・搾乳衛生学など)を求めています

し、

- ・家畜の快適性に関する研究（家畜生理学をベースとした行動学・畜舎管理学・栄養学などを包含した技術体系の確立）を心がけて頂きたいと要望いたします。
- ・生産現場は、総合的な現場サポートシステム（トラブルシューティング、コンサルティング）を担える人材の養成と体制の確立が急務ではありますが、口で言うほど簡単ではなく、頭の痛い課題ではありますが、克服

しなければなりません。皆様方のご支援をお願いいたします。

最後にまとめとして、一言述べさせていただきます。

○研究機関の専門家は、現場を直視し、課題や解決策を探す努力をして頂きたいと思えます。

「解決のヒントは現場に必ずある」と昔から言われているからであります。皆様方の奮闘を期待いたしまして終わりいたします。ありがとうございました。

特 集

十勝管内コントラクター組合における飼料用とうもろこし 破碎処理の普及推進の取り組み

古川 研治¹, 原 悟志², 五十川 利広³

十勝農業協同組合連合会¹, 080-0013 帯広市西3条南7丁目14

北海道立畜産試験場², 081-0038 上川郡新得町西5線39番地

鹿追町農業協同組合³, 081-0293 河東郡鹿追町新町4丁目51番地

1. はじめに

酪農経営の規模拡大に伴い、労働時間の大きな比重を占める自給飼料の栽培、収穫・調製作業の省力化を図るために、全国的にコントラクター組合の利用が急速に増加している。十勝管内におけるコントラクター組合は1998年前後から本格的に各町村で設立され、利用実績は年々増加する傾向にあり、2006年には牧草(1番草)で11,523ha、飼料用とうもろこしで5,414haに達している。

また、近年では飼料用とうもろこしの収穫に、子実のデンプン消化性や繊維質の反芻効果の向上が期待される破碎処理が導入され、多くのコントラクター組合が利用している。本報告では、十勝管内のコントラクター組合において、飼料用とうもろこしを破碎処理する場合の課題解決に取り組んだ事例を紹介する。

2. 十勝管内農協農作業受委託事業研究会の設立および活動内容

十勝管内においては、コントラクター事業を実施している農協を会員とした「十勝管内農協農作業受委託事業研究会」が組織化されている。本研究会は、農協が関与する農作業受委託事業の健全な発展を図ることを目的として、1998年に設立され、現在は十勝管内20農協を会員としている。主な活動内容は、組織運営に関する課題解決の検討の他、マネージャー・オペレーター向けの各種研修会、現地における収穫調製作業およびサイレージ品質の実態調査などを通して、収穫調製技術のレベル向上を図っている。飼料用とうもろこし破碎処理の利用に関しても、導入組合の増加に伴い、会員を対象にした現地調査を通じた課題解決に取り組んだ。

3. 破碎処理の導入・利用状況

十勝管内における飼料用とうもろこしの収穫受託面

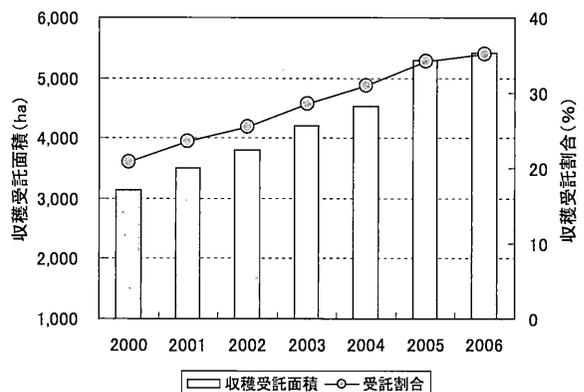


図1 飼料用とうもろこしの収穫受託面積および受託割合の推移

積および受託割合の推移を図1に示した。収穫受託面積は年々増加傾向にあり、2006年には十勝全体の飼料用とうもろこし作付面積の約35%を占めている。

コントラクター組合における破碎処理の導入は、会員を対象に調査した結果では、2000年では14会員中2会員のみであったが、現在では20会員中14会員にまで増加している。導入の主な理由は、酪農家からの要望、関係機関（農業協同組合、普及センターなど）およびメーカーからの情報、さらには収穫の遅れや早暁で子実が完熟した場合の対応などであった。一方、導入していない組合では、現状の収穫作業受託状況であれば破碎処理を利用しなくても、黄熟期までに収穫できるとの意向が多かった。

破碎処理に期待される利点は、収穫適期の延長、サイレージ密度の向上、子実、芯の破碎などであった。特に子実、芯の破碎については、デンプンの消化性の向上を期待する意見もあったが、多くの場合は残飼や糞中に残らないという外見上の効果を指すものであった。一方、問題点として、乳量の増加に対する効果が不明との意見が多かった。

2005年における破碎処理時の設定条件を調査した結果を表1に示した。切断長は15mm前後が多かったが、一部では9mmとしている組合もあった。ローラ間隔は1～3mmで設定する組合がある一方で、6～7mmで利用している組合があった。

表1 破砕処理導入組合における切断長、ローラ間隔の設定 (2005年調査)

組合	ハーベスタ		収穫時設定	
	総台数	クラッシャー装備数	切断長(mm)	ローラ間隔(mm)
A	2	2	15	5
B	4	4	15~16	3~5
C	1	1	9	—
D	3	3	8~14	3~7
E	2	2	18	2~3
F	5	5	15~16	1~3
G	2	2	9又は14	2~3
H	2	2	11又は14	6~7
I	1	1	13~14	2
J	3	2	16	3.5
K	1	1	10	—

このように、熟期に応じた適切な破砕処理 (切断長, ローラ間隔の設定) の条件が必ずしも明確にされないまま利用されていると考えられ, コントラクター組合からも適正な破砕処理を行うための設定基準を求める要望が多かった。

4. 適正な破砕処理の利用条件に関する実態調査

適正な破砕処理を行うための指針を提示することを目的として, 2006年の収穫時に破砕処理の設定条件が飼料用とうもろこしの破砕状態に及ぼす影響を北海道立畜産試験場と連携して調査した。この調査では管内3組合の協力を得て, 4機種種のハーベスタにおいて, 収穫時にローラ間隔 (1~6 mm), 収穫速度 (2.5~7.5km/時) をそれぞれ変えて, 4パターンサンプルを採取した (表2)。なお, 設定切断長は14~19mmであり, 各組合の任意とした。

調査項目は一般成分の他に, 子実の破砕状況を評価する指標として, 風乾試料を用いて飼料中デンプン総量に対する4.75mmの篩いを通過した子実のデンプン

表2 子実破砕に関する実態調査の試験処理

ハーベスタ機種	設定切断長 (mm)	ローラ間隔 (mm)		収穫速度 (km/時)	
		処理①	処理②	処理①	処理②
A	17	2.5	4.0	3.0	6.0
B	16	3.0	6.0	2.5	5.0
C-1	16	1.0	3.0	3.0	6.0
C-2	14	1.0	3.0	3.0~3.5	6.0~7.5

※A, B, C-1 は6条刈り, C-2 は8条刈り

割合 (以下, 子実破砕度), 全試料中に占める未破砕子実割合を測定した。

黄熟期および糊熟期における各処理の子実破砕度, 未破砕子実割合の平均値を図2, 3に示した。黄熟期における子実破砕度は, ローラ間隔を1.0~3.0mmに狭くした場合には推奨値 (50%以上) を上回っていた。しかし, ローラ間隔を広げ, 収穫速度を速めるほど, 破砕度は低下し, 未破砕子実割合は増加する傾向にあった。一方, 糊熟期では, ローラ間隔, 収穫速度に関わらず, 子実破砕度は67~74%で推奨値を上回る値を示し, 未破砕の子実はほとんど認められなかった。これらの結果から, 破砕処理時におけるハーベスタの設定基準を次の通りとした。

●黄熟期以降

- ・ローラ間隔は3mm以下 (8条刈りの場合には1.0~2.0mmにする) とする。
- ・切断長はローラ間隔が狭いほど作業効率が低下するため, 19mm程度, あるいはハーベスタの最長の設定とする。

●糊熟期

- ・切断長を10mm前後として, ローラ間隔を最大 (30mm) にする。

破砕処理を適切に行い, 期待する効果を得るためには, ハーベスタの設定に加えて収穫作業前の十分な整

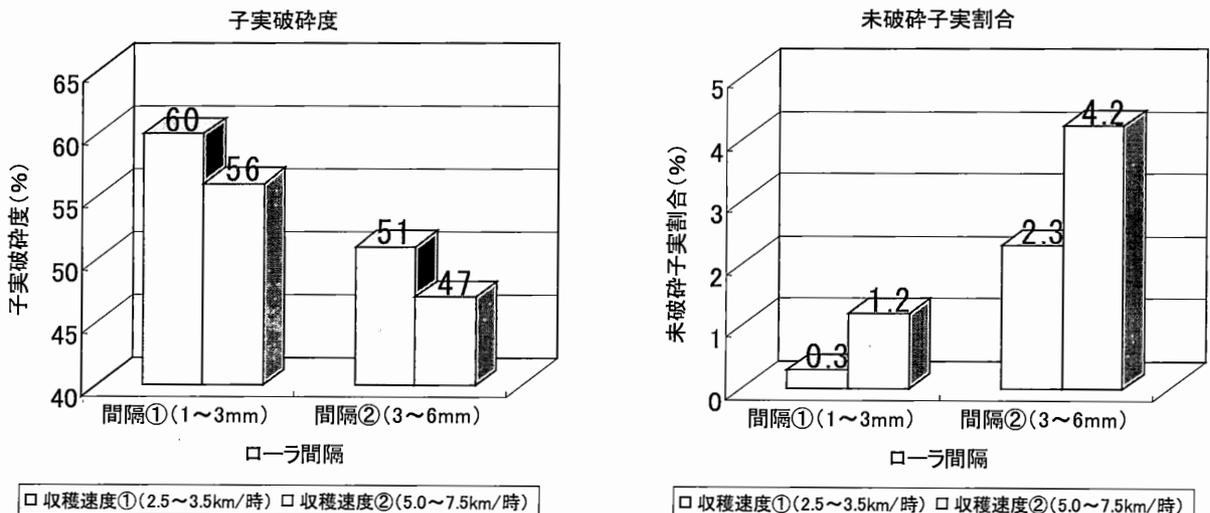


図2 子実破砕度および未破砕子実割合の平均値 (黄熟期)

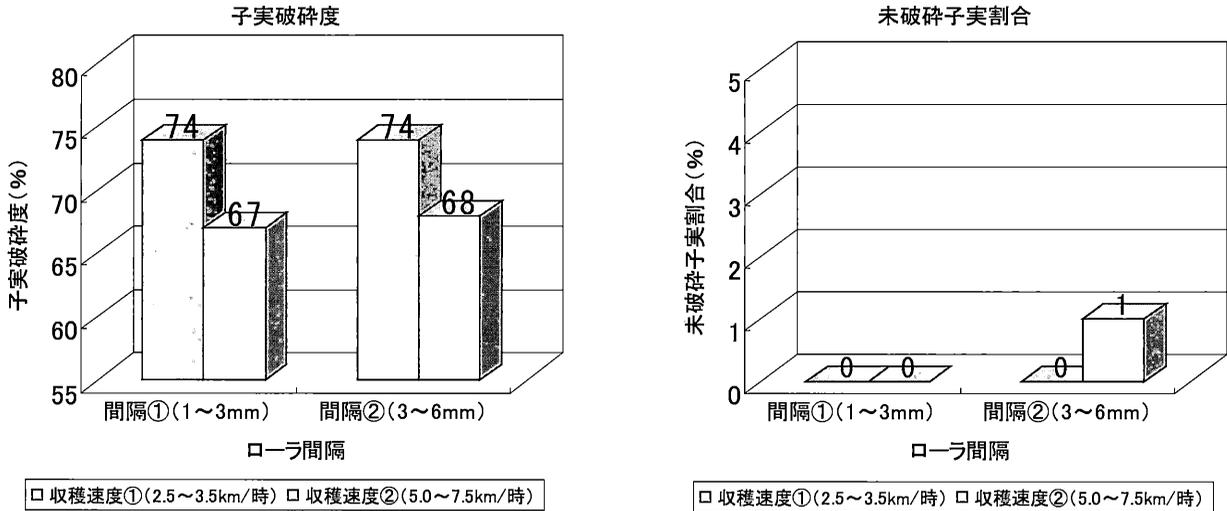


図3 子実破碎度および未破碎子実割合の平均値（糊熟期）

備・点検（ハーベスタの刃の研磨・調整，ローラ間隔の調整等），収穫作業時における原料草の破碎状況の確認などが必要である。これらの破碎処理の利用上のポイントは，調査結果とともに導入組合における収穫作業に活用できるように，マネージャー・オペレーター向けの研修会での報告，技術対策資料の配布等を通して普及推進に努めた。

5. まとめ

輸入穀物，生産資材等の価格高騰に伴い，酪農経営

における生産コストの多くを占める購入飼料代を低減するためには，とうもろこしサイレージのメリットを活かした飼養管理技術が有効な対策の1つと考えられる。とうもろこしサイレージの有効利用を図る上で破碎処理は重要な技術であり，今回の調査結果は，管内コントラクター組合の収穫調製作業に貢献できるようにさらに普及推進する。また，自給飼料の生産性の向上を図る上でコントラクター組合は大きな役割を果たしていることから，今後も関係機関と連携して，管内コントラクター組合におけるサイレージ収穫調製時の課題解決と技術支援に取り組んでいきたい。

特 集

TMRセンターを中心とした“地域”への普及サービス

中山 直紀

十勝農業改良普及センター 十勝西部支所

上川郡清水町字清水基線67番地76

はじめに

酪農・畜産部門に関連する試験研究機関からの試験研究成果や情報は、いわゆる最先端技術から、現場に近くすぐに活用・応用できる現場最前線技術に区分できる。近年、試験研究機関として配慮する対象も消費者や環境保全への広がりを見せていることが伺える。しかしながら、多くの生産現場で求められていることは、現場最前線技術の区分にあり、それら技術の導入により恩恵を受けるべきは畜産部門に従事し生産活動を行う人間であり、そこに居る家畜である。生産効率のレベルをより向上させることで、消費者や環境保全対応部門を包括し、次の段階へよりスムーズに移行することができるだろう。

筆者は農協事業主体による地域支援システム型TMRセンターの運営支援にかかわることで、普及・教育事例として報告する機会を得た。

現場の全体像

筆者の担当する現場では、経産牛頭数4,448頭(H18年)搾乳農家48戸のうち5戸が経産牛180~540頭規模の法人農場、うちTMRセンター構成農場が14戸になっており、H18年の町出荷乳量40,902tはその40.9%が法人組織、23.2%がTMRセンター構成農場より出荷されている。

この町ではH7年からの法人組織設立を機に町出荷乳量(H8年当初、町出荷乳量25,488t)、一頭当たり乳量を格段に伸ばし(乳検H8年8,143kg→H18年9,557kg)、組織化による生産効率の向上を現実のものとした。町の酪農振興において当初より、これら法人組織が地域の牽引的役割を担ったと言える。

農協では酪農部門での地域バックアップ体制を整えるべく、「哺育・育成牧場の運営(H16年3月農協運営に移行)」「コントラクター事業(H17年3月より)」「TMRセンターによるTMR供給(H17年8月より)」を農協事業の三本柱として立ち上げ、一元化・組織化により効率的な酪農支援システムの構築と高位安定化

を目標としている。

普及センターが強くかかわる団体・運営組織としてはJA新得町、コントラクター運営会議、TMRセンター全体会議といった組織がある。

TMRセンター全体会議では粗飼料収穫や堆肥散布作業、機械導入や運営等にかかわる「施設・機械部会」、土地評価や飼料作物栽培全般にかかわる「土地部会」、購入飼料選定や飼養管理全般にかかわる「TMR部会」の3つの部会構成により組織化され、TMRセンター構成農場の農場主が部会の構成員となっている。

現場での普及サービス

H17年8月から稼働したTMRセンター構成農場の出荷乳量算出一頭当たり乳量はH16年8,454kg、H17年8,513kg、H18年9,916kgの伸びを示している。粗飼料品質の向上とTMR導入による飼料給与体系の変化を主たる要因に一頭当たり乳量は格段に伸長したものの、ほぼ連動した状況で繁殖成績の不振や周産期病の増加などの問題も散見され、各農場での飼養管理技術に関し、精査、再構築が必要になっている。

普及センターでは“重点地区・重点農場”としてTMRセンター構成農場に対する飼養管理・経営・労働に関して組織的に支援を行っている。(写真-1, 2) それらの中で、筆者が強くサービスを行っているのは、ア) 飼料作物の栽培と収穫・調製に関すること イ) TMR



写真-1 普及センターからの経営関連情報の提供



写真-2 普及センターからの飼養管理情報の提供

センター作製のTMR飼料設計と牛群モニタリング、問診による農場主との確認作業になる。

ア) の飼料作物関連については、コントラ組織への技術情報提供から始まり、現場での確認・修正を加えながら最終的にTMRセンター収穫粗飼料の量と質に関連させていく。この区分でとりわけ普及推進が図られた事項は、

- ・収穫作業の優良現地事例調査からタイヤショベルオペレータへ踏圧方法や仕上げ段階でのサイロ表面の作り方に関する情報提供

- ・バンカーサイロへのシート掛け手法や添加剤・塩の表面散布による変敗防止手法の検討

- ・粗飼料切断長とハーバスターのセッティングに関する情報提供

- ・サイレージ用とうもろこしのは種・施肥位置のコントロールに関する作業体系修正提案

- ・草地更新時の牧草やサイレージ用とうもろこしの種子選定に関し収穫作業動線を加味した情報提供 などが上げられる。今後この区分で精査・研究される内容は、

- グラスサイレージの均一性追求←(体系的予乾調製技術、施肥技術や刈取りタイミング、刈取り高さ調整によるサイレージ品質コントロール、マメ科牧草のコントロール)

- 刈取り番草ごとにおける高嗜好性粗飼料の収穫調製技術

- 機能的粗飼料の収穫←(乾乳牛専用粗飼料の生産)が上げられる。

イ) のTMR飼料設計サービスについては表-1に示すルーチンワークとなっている。基本は“粗飼料分析値に基づく飼料設計”をこまめに行うことで継続的に均一なTMRを供給することにある。

粗飼料の水分やほ場間、刈取り番草での品質変動があり、都度の乾物率測定による微調整や粗飼料の発酵品質を考慮した混合割合調整を行い、簡易的な分析に基づく予測設計と粗飼料分析数値に基づく本設計の二

表-1 TMR飼料設計サービスの一連の流れ

1)粗飼料の変更時、TMRセンター構成農場の反応【スタート】	
2)粗飼料サンプリングと乾物率チェック	1時間
3)旬報、乳検データ、乳牛の現場モニタリング	1時間
4)乾物率チェックから予測飼料設計	2~3時間
5)乾物摂取状況確認、圧縮TMRサイズ確認	(2時間)
6)TMR製作作業員との連携・情報交換	0.5時間
7)粗飼料分析値使用の本設計	2~3時間
8)パーティクルセパレータ確認(TMRの情報整理)	1.5時間
9)TMRセンターFAX情報の作成	3時間
10)現場での牛群モニタリングなど事後チェック	2時間
	(一連の流れ15~17時間)
※ 月1~2回程度でこのサイクルを繰り返す	

本立で対応している。また、これらのことについては、前述の飼料作物栽培についての内容も強くかわっており、総合的な把握が必要となる。

最近の展開では、情勢を反映してTMRの低コスト化に要望が集まり、サイレージ用とうもろこしの効率的給与があげられ、乳牛の反応と合わせて最大給与レベルを把握しつつある。

このサービスを上手く回転させるためには、各農場からの情報フィードバックが欠かせない。飼料設計に関するコンセプトや直近の粗飼料の状況などについて『TMRセンター FAX情報』としてTMRセンター構成農場に伝えられ、情報の共有を図ることでより濃密な対応に繋げている。

各農場からは、「よく食べるor食べれない」、「糞が柔くなったor硬くなった」、「尿の量が多い」、「TMRの水分が多い」、「ガサものをコントロールしてくれ」、「発情がキレイに出るor出ない」、「乳器のハリや色味が足りない」、「低カルが多い」、「後産が落ちない」、「四変が続いて発生した。」などといった報告があり、現場確認と合わせてTMRセンターでの飼料設計修正や各農場内での飼養管理技術修正といったことで、関連する情報提供を継続的に行っている。

また、今後この区分で展開される内容については、

- 周産期疾病対応プログラムの完成度向上

- 牛群整備・牛群移動技術(淘汰判断技術を含む)の向上

- 乾乳前期と移行期(クローズアップ~産褥期)の飼養管理技術・飼料設計手法の完成度向上

などが上げられ、よりTMRによる効率的な生産を行うための前準備的な要素が目ざされている。

これらに付随する状況として、TMRセンターを軸として普及サービスを展開する一方で、数個の法人組織に対してもほぼ同様のサービスを行っていることがあげられる。

法人組織でのバンカーサイロ開封スピードや、そのことに連動する粗飼料変化、飼料設計コンセプトの変更・微調整と、その内容取り込み後の牛群変化や修正要望対応など、TMRセンター範囲の現場で起こる変化

よりもさらに早いスピードで変化していく。この早い変化への対応は担当者にとって経験値の引き上げに関与し、現場トレーニング的な要素があると思える。

現場で求められる技術情報とは

現場で求められ、かつ有用と評価される情報の多くは、

- ①優良事例または失敗事例
- ②作業・管理の“流れ”を大きく崩さないもの（現状維持的要素を含む）
- ③費用対効果

の順で評価されるだろう。①については、ある技術や管理体系、施設・設備などが他の農場システムに組み込まれてその後どう変化したのかを問うものである。②は情報を伝える側にとっては、情報を伝えたい先の状況把握がどれだけできているかがそのポイントになる。どのような農場システムであっても連続した生産サイクルが先に作り上げられていることが前提条件としてあり、新しい技術の導入は大小問わず、作業プログラムの再構築や微調整が必要になる場合が多い。また、状況によっては生産効率を低下させたり、損失を与えてしまう場合もある。③は最重要ポイントとして求められる場合（特に農場システムに強く変化を加えるハード的要素のあるものについて）もある。筆者の経験として有用と評価され農場システムに取り込まれた技術情報の多くは、前述の①、②を実行のきっかけに“トライ&エラー”を経過して取り込まれていくものと整理できる。さらに、これら新規技術情報の農場での取り込みの際に、初期段階より農場の状況確認や細部に渡るバックアップが非常に重要であることが付け加えられる。

現場へ技術情報を“伝える技術”

現場に落とし込みたい技術情報は最終的に「やってもらって」「作業に組み入れてもらって」といった段階まで到達しなければならない。このことから技術情報の伝達については、その技術情報の質が高く、ポイントをおさえていることは当然のことながら、“伝える技術”が必要になると考えられる。

実際問題としては、伝える側に高い経験値と関連情報の備え、さらには現行データ収集と分析といった情報処理・加工技術・正確性に合わせて、そのスピードが必要であり、このことが成立していればインパクトのある情報伝達が可能になり、早い段階で技術情報の現場取り込みに繋がっていくと思われる。

筆者の場合では、現場モニタリングを重視して“見て判断がつく”“五感で感じとる”ことを主体とし情報伝達に繋げている。このことは現場作業者（酪農家や

現場オペレータ等）と一緒に行動することや、ディスプレイを重ねることで得られるものでもある。前述、TMRセンターの飼料作物関連については、収穫作業時の長時間に渡る情報収集やTMRセンター部会活動の一貫として農場主と一緒に牧草・サイレージ用とうもろこしの収量調査や土壌サンプリングを行うこと、飼料作物に関する試験ほ場の設置といった場面などがある。

これらの場面で語り合いながら作業をこなすことで現場における情報の「共有・共感」→「継続的活動」→「信頼関係」→次の展開の流れができあがる。つまり、現場に技術情報を落とし込むことを最終的な目的とし、かつその現場において継続的な作業としてストレス無く成立させるためには、前述のスピードとインパクトのある情報処理や、後述の信頼関係に付随するものなど、前段取りの要素が必要になると思われる。それらは、技術情報を伝えたい側にいる個々が、持ち合わせることになり「現場センス」として集約できるだろう。

前述の「現場センス」といった言葉に集約されることから、個々における感じ取り方の違い、価値観の違い、タイミングの取り方など、生々しい部分が背景にあり、このことはそれぞれの立場において業務遂行上、不具合を生む原因となりかねない。これらのことからデータ重視による対応手法が有効に思えるが、一概にそうだと言い切れないだろう。また、違った角度で状況整理すると、データ重視対応により機械的に進んでいく現場であれば、経営体として成熟した現場であると判断できるだろう。

こちら側が持ち合わせる「現場センス」と、対象者が持ち合わせる「経営センス」・「カウセンス」と呼ばれるものとの間にも、“噛み合う・噛み合わない”が存在する。こちら側として噛み合う対象者を見つけ出し、技術情報をストレートに落とし込むのもその手法として考えられる。



写真-3 技術普及部、研究職員による現地バックアップ

また、試験研究機関によるセミナーや視察等を直接、現場にて対象者に提供することも、いろいろな意味で対象者のセンスを磨くことに繋がり、このことをきっかけに次の展開に移行したり、期待していた技術情報の取り込みに繋がっていく場合もある。(写真-3)

結論としては、あらためて現場主義に徹底して試験研究機関、支援・関係組織が業務展開していくことが、こちら側の「現場センス」を磨くという意味でも有益と判断されるだろう。

現場掌握の必要性と組織的な対応(個から組織へ)

酪農・畜産に関係する組織、関係職員として最終的に評価されることは「現場経験値に裏付けされ、かつ洗練されたスリムな情報を持っているか？」にあると思われる。また、現場の生産基盤にかかわる情報収集(気象、土壌、飼料作物、牛の遺伝改良レベル)は必須事項で、それらの掌握程度が技術情報伝達や次なる展開など、さまざまな場面において影響を及ぼすと思

われる。また、このことに関しては、より経験値の高い現場経験者(農家を含む)との接点を持つことや、ある程度時間をかけて自分で噛みしめながら現場を“見る・感じる”ことが必要だろう。

本質的に現場で評価される支援や技術情報を提供するために、教育、試験研究機関、営農指導組織、普及支援組織において、お互いのアンテナを重ね合わせつつ組織活動が展開されることが望ましい姿だと思われる。また、このことを成立させるためには、先だって個々のレベルにおいて明確なポジショニングが必要と思われる。つまり、「自分はこの技術が得意である。」「この技術に関してはこのレベルまで対応できる。」「この技術に関する現場情報はここまで把握できている。」逆に「この研究に関する現場情報を求める。」などといったことをそれぞれで掲げ、それら接点を結びつけて情報共有することで、より深みがあり現場にうける技術情報として作り上げることができると思われる。

特 集

北海道の農業高校における畜産教育の概要と 帯広農業高等学校酪農科学科の取り組み

織井 恒

北海道帯広農業高等学校 教諭

1 北海道の農業高校における畜産教育の概要

北海道には現在農業科目が履修できる高等学校が32校存在している。道立学校が22校、市町村立の学校が9校、私立が1校である。そのうち、家畜を飼養している学校は15校である。乳牛を飼養している学校は、帯広農業高校、標茶高校、名寄農業高校をはじめ12校、豚が6校、鶏が6校、肉牛3校、馬2校といった状況である。畜産系の学科を有するのは、岩見沢農業高校、帯広農業高校、名寄農業高校、別海高校、とわの森三愛高校の5校で、その中でも、酪農単独の学科を有する公立高校は、全国でも本校と名寄農業高校、別海高校だけになってしまいました。他の高校は、家畜は飼養しているものの、農業科や生産科学科の中のコース

としての扱いで、農業高校における畜産の位置づけは、規模縮小傾向にある。

北海道の農業高校の畜産部門における課題としては、施設・機械・備品の老朽化、後継者確保の不調と輪切り入学者の増加、実習・飼料予算の不足、授業実習のマンネリ化や取りかかりの遅れ、教員数や専門性の不足、環境対策の遅れなどが指摘されており、畜産教育は、後継者が少ないわりに、お金もかかるということで、お荷物扱いされかねない状況である。規模縮小は、教員数を減らし、各学校畜産担当が1人ということも珍しくない。その結果、相乗作用も働かず、飼養管理方法がまちがっていてもそれに気づかなかつたり、先輩教員から後輩教員への技術伝承がおこなわれなくなったりという問題が各地で深刻化しているのではないかという懸念がある。



2 帯広農業高校酪農科学科の取り組み

本校は、大正9年帯広町外12ヶ村組合立十勝農業学校として設置認可。その後、道庁立十勝農学校、道立十勝農業高等学校、川西農業高等学校、帯広農業高等学校と変遷してきた。現在は、全日制は農業科学科、酪農科学科、食品科学科、農業土木工学科、森林科学科の5学科と定時制農業科1学科の計6学科で、全校生徒約700名である。畜産系の学科も獣医科、畜産科、酪農科、酪農科学科と名称を変え現在に至っている。現在は、酪農科学科として各学年1クラス40名で1年生から3年生まで120名の生徒が学んでいる。実家が

家畜を飼養している農業高校

学校名	家畜
岩見沢農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
帯広農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
旭川農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
大野農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
標茶高校	牛, 豚, 鶏, 羊
美幌農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
静内農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊, 馬
名寄農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
更別農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
倶知安農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
中頓別農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
遠別農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
新十津川農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
中標津農業高校	牛, 豚, 鶏, 羊
士幌高校	牛, 豚, 鶏, 羊, 馬

酪農科学科概要

教諭	5名
実習教諭	3名
実習助手	3名
農務従事員	1名

生徒
1学年1クラス40名×3学年

自営率 約60%

乳牛(ホルスタイン種)	経産牛約30頭	未經産牛約30頭
肉牛(黒毛和種)	繁殖1頭	
採卵鶏	130羽	
種雌豚(デュロック1頭、ランドレース×中ヨーク2頭、パークシャー1頭)		
種雄豚(大ヨーク1頭、ランドレース1頭、パークシャー1頭)	肥育は随時	

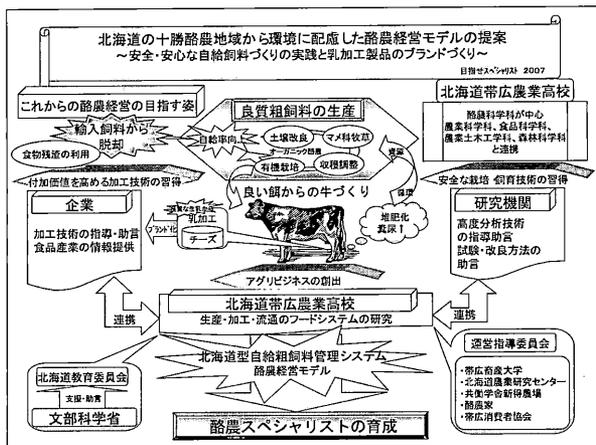
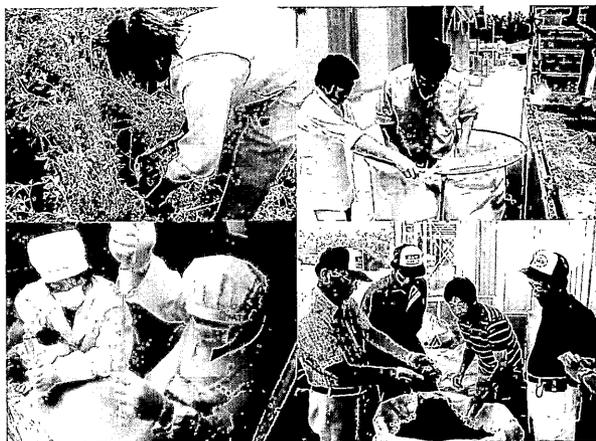
飼料作物圃場	35ha
ルーサン単播種	1.5ha
イネ科主体混播	25.5ha
デントコーン	8ha



酪農畜産業の生徒は80%を超え、卒業生の約60%が最終的に自営を予定している。最近では、卒業後すぐに自営するのではなく、帯広畜産大学や酪農学園大学、北海道立農業高等学校、帯広畜産大学草地別科などに進学し、卒業後実習などを経てから実家に戻るケースが多くなっている。また、本校は、文部科学省指定の自営者養成校であり、農業科学科、酪農科学科の1年生は全員、食品科学科は4ヶ月の寮生活と朝晩の実習を義務づけています。寮生活では、実習の他に各種生活当番が1週間単位で定められており、人間としての資質向上や集団生活のルールなどが身に付き教育寮としても大きな役割も担っています。

平成15年度の学科改編により、受精卵移植関係の備品が整備され、受精卵移植に本格的に取り組むようになりました。毎年、とちかち繁殖研究所の松崎重範獣医師の指導で採卵実習を行っています。昨年、念願のE T牛も誕生しました。また、新得畜産試験場と酪農家のご協力をいただいて、LUMP法による雌雄判別の実験を行ったり、今年度はX精液を用いた採卵にも成功し、実験段階ではありますが、体外受精にも取り組みはじめました。

昨年度から新技術開発のための助成を帯広市からうけ、サイレージ添加剤の研究を酪農家3件と行っています。酪農家の方々との交流によって、生徒の牧草やサイレージの品質に対する意識が向上し、自給粗飼料生産の重要性を認識させることができました。また、この実験の基本的な部分は帯広畜産大学のSPP（サイエンスパートナーシッププログラム）で実験方法をご指導いただきました。養豚部門では、帯広畜産大学との連携により、本校で育てた豚を屠殺から解体・加工まで行い、命と食について考察を深めています。平成17年度にはバイオガスプラントが設置され順調に稼働しています。消化液は、各種農作物の栽培に利用されその効果検証が生徒のプロジェクト学習などで行われています。今年3月には昭和38年から使い続けてきた牛舎等の施設が、老朽化にともない全面新築されました。新しくなったのは、牛舎、豚舎、鶏舎、厩舎、バンカーサイロ、堆肥舎、乾草庫の各施設です。牛舎は、



ストール数27のフリーストールで、ベッドには砂を用いています。ミルクパラーは5頭シングルヘリンボンとなっており、朝晩生徒が搾乳実習に入っています。

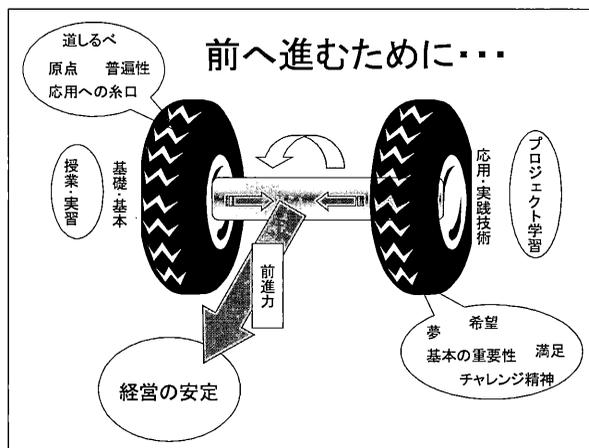
また、今年度、文部科学省から目指せスペシャリストの研究開発校の指定をうけました。研究テーマは、「北海道の十勝酪農地域から環境に配慮した酪農経営モデルの提案」～安全・安心な自給飼料づくりの実践と乳加工製品のブランドづくり～とし自給粗飼料主体の酪農経営モデルと食物残渣の利用、チーズ製造を柱に研究を進めています。本研究は上記のテーマで研究を進めながら、今後の農業教育の教育課程をどのようにしていったらいいかがねらいです。

3 今後の展望

今後も、農業を発展させていくためには、産業を担う後継者の教育が不可欠です。私は、基礎基本と応用は一つの線上にありながら車の両輪のような役割をしていると考えています。基礎基本だけでは、退屈で、夢や希望が見えづらいですし、基礎基本がなければ応用技術も理解できません。やはりこの両輪をうまく回しながら、まっすぐな前進力を生み、最終的には自ら前に進んでいける力を引き出すことが、生徒の成長、そして将来的な農業経営の安定・発展につながっていくものと考えています。

どの世界においても教育をしっかり受けた人材こそ最強の武器であり、教育こそ最優先で取り組まねばならない課題であると思います。大学の先生方や試験場の先生方がどんなに立派な技術や理論を開発されても、それをうまく利用し、成果につなげ、また現場の状況をフィードバックしていくような人材がいなければせっかくの研究成果も効果半減です。また、そのような人材は、それぞれの地域でリーダーとなり、またあらたなリーダーを育て無限に発展していけるものと考えます。そのような中で現在の農業高校に与えられた使命は非常に大きなものがあり、果たして現在その役割を果たしているのかどうかはなほなだ疑問ではありますが、今後も以下のような人作りを行っていきたいと考えています。

- ①農業に夢、希望、誇りをもてる人作り
- ②科学的な根拠や分析に基づいた思考や経営ができる人作り
- ③基礎基本をおさえながらも、チャレンジ精神を忘れない人作り
- ④モラルをもって日本の食料自給率向上や国民の健康に貢献できる人作り



そして農業高校の教育が、農業の世界で生きていく人の土台作りの一翼を担っていただければと考えています。技術が高度化し、環境対策や食の安全性が求められるなか、生徒には、人間としての正しい姿勢と基礎基本を重視する中で、現場で発生する課題を前向きに解決していける能力や姿勢をさらにつけさせたいと考えています。

最後になりますが、今回このような発表の機会をいただきました帯広畜産大学の柏村文郎教授をはじめとする北海道畜産学会事務局の先生方に心より感謝するとともに、日頃から本校の農業教育に深いご理解とご協力をいただいている全ての方々にこの場をお借りしてお礼を申し上げたいと思います。

農業高校の教員の資質向上や専門性の強化も深刻な問題になっております。専門性が不足していると業界を広く深く見渡し、基礎基本や今後の専門教育の課題がどこにあるのかという先見性に乏しくなってしまう。是非、地域の農業教員が各種相談に伺った際には、ご指導、ご助言のほどよろしく願いいたします。



受賞論文

エゾシカの有効活用に関する研究

増子 孝義¹, 相馬 幸作¹, 岡本 匡代², 関川 三男³東京農業大学生物産学学部¹, 網走市 099-2493釧路短期大学生活科学科², 釧路市 085-0814帯広畜産大学畜産学部³, 帯広市 080-8555Effective utilization of yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*)Takayoshi MASUKO¹, Kousaku SOUMA¹, Masayo OKAMOTO² and Mitsuo SEKIKAWA³¹Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture, Abashiri 099-2493²Department of Life Science, Kushiro Junior College, Kushiro 085-0814³Division of Amino Production, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro 080-8555

キーワード：一時養鹿，エゾシカ，エゾシカ肉，生体捕獲，有効活用

Key words : Temporary deer farming, yeso sika deer, yeso sika deer meat, living capture, effective utilization

北海道では開拓以前からエゾシカが生息し、食物連鎖の上位に位置するエゾオオカミとバランスのとれた生態系になっていたものと考えられている。1873年以降乱獲が続き、気象変動とあいまって生息数が激減する事態に陥ったが、保護政策により回復した。その後、農地造成などエゾシカの生息環境が好転するに伴い、個体数が著しく増加し、農林業被害が増えたため、北海道は「エゾシカ保護管理計画」を策定し、個体数調整に取り組んでいる。研究グループの代表者らは1991年からエゾシカの養鹿を目指して、飼育下におけるエゾシカの栄養学的研究を開始し、現在でも視点を変えて研究を継続している。その間、養鹿の生産物であるシカ肉の食品化学的研究に関する成果を充実させ、不足する専門領域を補った。

北海道における養鹿は、当初予測したような飼育シカを肥育する完全養鹿の形態では発展せず、野生シカを捕獲して短期間肥育する一時養鹿のシステムが構築され、北海道独自のスタイルとして発展しようとしている。一時養鹿システムとは、野生エゾシカの生体捕獲により素シカを供給し、最寄のシカ牧場で3～9か月間肥育後、専用解体施設でシカ生産物を生産するまでの体制をいう。これは新しいシステムなので、蓄積されたデータがないため、東京農大は素シカ供給からシカ牧場における飼養管理および枝肉生産までの分野、釧路短大と帯広畜大は枝肉から部分肉までの分野

を取り扱い、研究テーマにしている。本報告では研究グループがこれまでに取り組んできた一連の研究成果の概要を述べる。

1. 飼育下におけるエゾシカの栄養学的研究

(1)野生エゾシカの胃内容物

有害鳥獣駆除と交通事故による屠体から採取した野生エゾシカの第一胃内性状は、pH5.52、VFA総濃度20.98mmol/dl、アンモニア濃度48.35mg/dl、酢酸モル比48.4%、プロピオン酸モル比34.3%、プロトゾア数

表1 エゾシカの第一胃内容物のpH、VFA濃度、アンモニア濃度およびプロトゾア数

有害鳥獣駆除と交通事故	
個体数(頭)	18
pH	5.52±0.07 ¹⁾
アンモニア態窒素(mg/dl)	48.35±4.88
VFA 総濃度(mmol/dl)	20.98±1.65
VFA モル比(%)	
酢酸	48.4 ±0.9
プロピオン酸	34.3 ±1.0
n-酪酸	12.4 ±0.3
iso-バレリアン酸	2.4 ±0.2
n-バレリアン酸	1.7 ±0.1
酢酸：プロピオン酸比	1.45±0.07
プロトゾア数(×10 ⁵ /ml)	8.9 ±1.7

¹⁾平均値±標準誤差。

8.9×10⁵/mlであった(表1)。エゾシカのVFA総濃度、アンモニア濃度およびプロピオン酸モル比はウシとヒツジよりも高く、pHおよび酢酸モル比は逆に低かった。プロトゾア数はウシ、ヒツジおよびヤギと大きな差はなかった。内容物の内訳は、概ね季節別の違いが認められた。すなわち、春期には草本類以外にクマイザサの葉および小枝や樹皮などの木本類、夏期には主に草本類が認められた。また、秋期以降では草本類に加えて根菜類、木の実および木の葉(枯葉も含む)、クマイザサの葉が認められ、北海道十勝支庁管内足寄町および釧路支庁管内音別町で学術捕獲された野生エゾシカのもとと近似する内容であった(北海道環境科学センター, 1995)。

野生エゾシカの第一胃から第四胃までの胃内容物の乾物率は、ヒツジで報告されている値(津田ら, 1990)よりもかなり高く、エゾシカの胃内容物濃度が高いことが示唆された(増子ら, 1996)。体重に対する第一胃内容物重量(乾物重量)の比率はほぼ1.0%であり(増子ら, 1996)、この値はニホンジカにアルファルファペレットとビートパルプを自由摂取させた場合、1日の採食量が体重当たり2.3~2.8%であったこと(津田ら, 1987)を考慮すると、1日の乾物摂取量の半分に相当し、野生エゾシカは十分量の採食を行っていることが推察された。

(2)乾草、サイレージおよびササの嗜好性

エゾシカの嗜好性は、粗飼料形態別ではロールベール乾草とコーンサイレージ、草種別ではアルファルファとペレニアルライグラスが高かった。これらの粗飼料は乳牛用に給与しているものであり、エゾシカ飼育用にも適した粗飼料源であると考えられた。クマイザサはチシマザサおよびミヤコザサとともに北海道に広く分布しており(豊岡ら, 1983)、エゾシカの嗜好性が高かったことから、有効な飼料資源として位置付けられる。ササは飼料として利用する場合には、秋期と冬期が適していると考えられるが、ミヤコザサは夏期に放牧などで葉部が採食されると、その後の再生量が減少することが知られている(大久保ら, 1990)。クマイザサを採食させる場合にも、再生量に見合う頭数を維持する必要がある。嗜好性が最も低かったのは、高水分グラスサイレージであった。

(3)乾草採食量の季節変化

シカ科の動物には採食量の季節変化が認められている(Agnes *et al.*, 1996; Barry *et al.*, 1991; 池田ら, 1991; 小田島ら, 1992)。エゾシカにおいても乾草採食量に季節変化が認められた(相馬ら, 1998)(表2)。また、採食量の変動は雌雄および年齢にかかわらず、同様の傾向にあった。反芻家畜の場合、採食量の変動は熱環境や物理的環境によって生じるとされている(岡本, 1970; 三村と森田, 1990)。特に、採食量は気温との関連性が知られており、環境温度に対応して体温調整を行うため、寒冷時にはエネルギー消費量が高まる。しかし、エゾシカなどのシカ科の動物にとって、採食量は寒冷時である冬期に最も少なかった。このような季節変化は内分泌系の影響によるものと推察された。また、エゾシカの冬期間の採食量および体重の低下が認められたことから、生産物を目的とするエゾシカ飼育の場合、季節ごとの飼料給与方法や肥育時期などを検討し、秋期から春期にかけては、採食量の低下に伴う栄養摂取不足を回避する必要があると考えられる。

(4)乾草と濃厚飼料混合物の消化率と栄養価

エゾシカに乾草やサイレージを単体で給与した場合の消化率は、粗繊維とヘミセルロースでは、ヒツジよりもやや低い傾向にあることが報告されている(増子ら, 1997)。この結果と類似した傾向は、ホンシュウジカにアルファルファハイキューブを給与した場合にも認められている(小田島ら, 1990)。しかし、乾草にフスマあるいはダイズ粕を混合給与した消化率は、全成分においてエゾシカがヒツジよりも高かった(増子ら, 1998)。これらのことから、エゾシカは牧草類を単体で給与した場合には、繊維成分の消化率はヒツジよりも低い、牧草類よりも繊維質含量の低いフスマや粗蛋白質含量の高いダイズ粕を乾草と混合給与した場合には、飼料全体の繊維成分の消化率がヒツジよりも高くなり、牧草類と濃厚飼料を混合給与した場合のエゾシカの消化能力は優れていることが示唆された。エゾシカに乾草やサイレージを単体で給与した場合のTDNおよびDE含量は、ヒツジとほとんど差が認められない(増子ら, 1997)。フスマとダイズ粕を混合給与した場合のTDNおよびDE含量はエゾシカが高かった。その傾向はダイズ粕給与で顕著であり、TDN含量では10.1%、DE含量では1.06Mcal/kgも差があった(表3)。

表2 エゾシカの体重および乾草採食量の季節変化

	春期	夏期	秋期	冬期	SEM ¹⁾
体重 (kg)	58.4	58.1	62.6	57.4	2.40
メタボリックボディサイズ (kg ^{0.75})	21.1	21.0	22.2	20.8	0.64
1日当たりの乾草採食量 (g/日)	1370.4 ^{ab}	1705.4 ^a	1172.4 ^{bc}	908.0 ^c	90.96
体重に対する乾草採食量の割合 (%)	2.35 ^{ab}	2.01 ^a	1.88 ^{bc}	1.60 ^c	0.16
メタボリックボディサイズに対する乾草採食量の割合 (g/kg ^{0.75} /日)	64.8 ^{ab}	82.2 ^a	52.7 ^{bc}	43.9 ^c	4.25

¹⁾標準誤差。^{abc}異文字間に有意差あり (P<0.05)。

表3 乾草と濃厚飼料混合給与時の消化率と栄養価

	乾草+フスマ給与区			乾草+ダイズ粕給与区		
	ヒツジ	エゾシカ	SEM ¹⁾	ヒツジ	エゾシカ	SEM
消化率 (%)						
乾物	56.3	63.9	4.3	56.5	68.3**	2.9
有機物	59.6	65.2	4.0	59.2	69.5**	2.6
粗蛋白質	58.0	60.1	3.9	70.1	74.7**	1.2
NFE	61.6	66.3	3.8	54.9	67.5**	2.9
ADF	46.4	58.2	5.3	50.0	64.5**	3.7
NDF	52.9	61.5	4.8	55.4	67.5**	3.1
エネルギー	56.5	62.1	4.2	55.3	66.4**	3.0
栄養価 (乾物中)						
TDN (%)	57.9	63.1	3.9	55.5	65.6**	10.4
DE (Mcal/kg)	2.96	3.22	0.38	2.37	3.43*	0.32

¹⁾標準誤差. *動物種間に有意差あり (P<0.05). **動物種間に有意差あり (P<0.01).

(5)クマイザサの採食量の季節変化と栄養価

エゾシカにおけるクマイザサの採食量は、秋期、冬期および春期の3季節に変化が認められた(増子ら, 1999)。1日当たりのクマイザサの乾物採食量は冬期、秋期、春期の順に高かった。エゾシカによるクマイザサの乾物採食量は乾草と同等かそれ以上の値を示し、冬期間における養分摂取のための重要な餌資源であることがうかがわれた。クマイザサの乾物、有機物およびエネルギーの消化率は、44.5-48.6%と低かった(表4)。粗蛋白質の消化率は74.5%と、ロールバールサイレージの消化率53.5-55.2%よりも著しく高い値であった(増子ら, 1999)。増子ら(1998)は、乾草とダイズ粕を混合給与した場合の粗蛋白質の消化率は74.7%と高かったことを報告しているが、クマイザサの粗蛋白質の消化率はこの値に極めて近似している。このような傾向は、ニホンジカにチマキザサを給与した試験においても報告されている(的場ら, 1987)。TDN含量は粗蛋白質以外の各成分消化率が低かったことから、乾物中44.7%と低く、ロールバールサイレー

ジのTDN含量よりもわずかに高かったにすぎなかった。

2. 野生エゾシカの生体捕獲による一時養鹿の実証的研究

(1)野生エゾシカの生体捕獲

阿寒湖畔周辺の森林を所有管理する前田一步園財団では、1999年から樹皮食害防止のために野生エゾシカにビートパルプを給餌している。給餌年数が経過するに伴い、餌場利用個体数が増え、給餌量が著しく増加した。個体数を軽減する対策として、2005年から給餌場を利用して囲いワナによる大量生体捕獲を実施した(図1)。捕獲は2005年、2006年および2007年において、1月から3月まで実施された。生体捕獲数は2005年

表4 クマイザサ給与時の消化率と栄養価

	平均値	SEM ¹⁾
消化率 (%)		
乾物	44.5	1.6
有機物	48.6	0.4
粗蛋白質	74.5	0.7
NFE	42.2	0.6
ADF	47.5	0.8
NDF	45.9	0.5
エネルギー	48.4	0.4
栄養価 (乾物中)		
TDN (%)	44.7	0.4
DE (Mcal/kg)	2.21	0.02

¹⁾標準誤差。

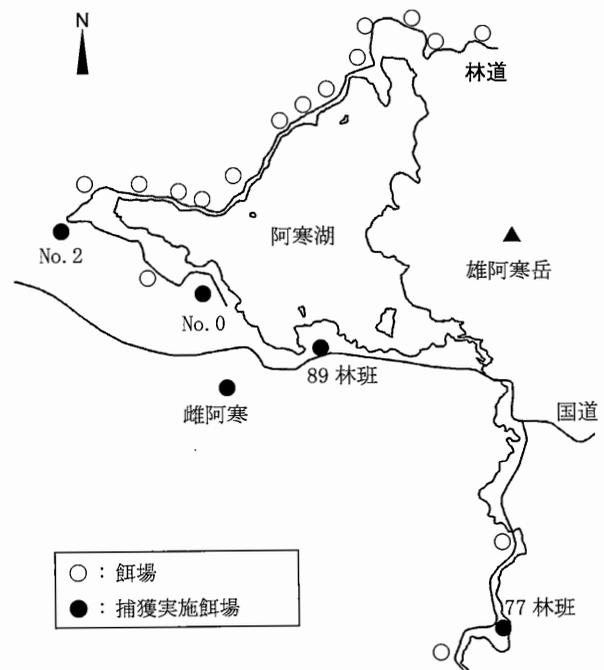


図1 生体捕獲場所

表5 生体捕獲数

実施年	捕獲場所	捕獲数(捕獲回数)				雄の頭数 (当歳子を除く)	平均捕獲数
		1月	2月	3月	計		
2005	No.2	-	23(3)	130(11)	153(14)	20	10.9
	77林班	-	-	68(8)	68(8)	10	8.5
	合計	-	23(3)	198(19)	221(22)	30	10.0
2006	No.0	39(2)	101(5)	-	140(7)	19	20.0
	雌阿寒	112(5)	70(6)	41(3)	223(14)	26	15.9
	77林班	-	67(3)	52(4)	119(7)	3	17.0
	89林班	-	41(6)	16(2)	57(8)	0	7.1
	合計	151(7)	279(20)	109(9)	539(36)	48	15.0
2007	No.0	-	55(7)	41(6)	96(13)	19	7.4
	No.2	23(1)	81(6)	31(4)	135(11)	17	12.3
	雌阿寒	-	77(7)	37(5)	114(12)	22	9.5
	77林班	-	78(6)	91(10)	169(16)	10	10.6
	合計	23(1)	291(26)	200(25)	514(52)	68	9.9

表6 エゾシカの若齢肥育成績

		放牧区	乾草給与区	サイレージ給与区	SEM ¹⁾
導入時体重	(kg)	44.5	44.8	51.7	1.15
屠殺時体重	(kg)	80.1 ^A	62.1 ^B	69.5 ^{AB}	2.98
増体量	(kg)	36.6 ^A	18.1 ^B	17.8 ^B	3.08
日増体量	(g/日)	188.5 ^A	94.4 ^B	100.1 ^B	15.41
枝肉重量	(kg)	49.6 ^A	31.3 ^B	35.0 ^B	2.73
正肉重量	(kg)	41.4 ^A	24.6 ^B	25.5 ^B	2.65
枝肉歩留	(%)	59.4 ^A	48.0 ^B	50.1 ^B	1.67
正肉歩留	(%)	49.7 ^A	37.7 ^B	36.3 ^B	2.10

¹⁾標準誤差. ^{2)AB}異文字間に有意差あり (P<0.01).

表7 生体捕獲エゾシカの肥育成績

	満1歳		成獣		SEM ¹⁾	有意差 ²⁾		
	雌	雄	雌	雄		性別	年齢	性別×年齢
導入時体重 (kg)	27.2 ^C	30.5 ^C	51.9 ^B	64.7 ^A	4.7	**	**	NS
屠殺時体重 (kg)	50.2 ^C	52.7 ^B	59.4 ^B	74.4 ^A	3.3	**	**	*
増体量 (kg)	23.0 ^A	22.2 ^A	7.5 ^B	9.8 ^B	2.6	NS	**	NS
日増体量 (g/日)	98.4 ^A	91.5 ^A	30.9 ^B	38.5 ^B	10.7	NS	**	NS

¹⁾標準誤差: ** P<0.01, * P<0.05, NS;有意差なし. ^{3)ABC}異文字間に有意差あり (P<0.01).

221頭(2箇所), 2006年539頭(4箇所), 2007年514頭(4箇所)であった(表5). 捕獲後直ちにシカ牧場と東京農大に移送し, 飼育を行なった. 生体捕獲が実施された餌場の個体数は1月より3月が少なく, 捕獲により個体数の減少が認められた. また, 2年間継続して捕獲を実施した場所では, 捕獲効率が低下した. これらのことから, 継続して生体捕獲を実施する場合, 捕獲効率を考慮した捕獲場所の選定が必要であると考えられる(工藤ら, 2008).

(2)飼料摂取量, 増体量および枝肉成績の粗飼料形態別差異

5~6月に導入し, 11~12月まで飼育したエゾシカの1頭当たりの粗飼料乾物摂取量は, サイレージ給与区が乾草給与区より高く, 増体量は放牧区が乾草給与区

とサイレージ給与区よりも高かった. 枝肉成績では屠殺時体重, 枝肉重量, 正肉重量, 枝肉歩留および正肉歩留全ての項目において放牧区が高い値を示した(表6). アカシカにおいて放牧した場合と市販の濃厚飼料を給与した場合を比較した報告(Wiklund *et al.*, 2003)では, 本結果と同様に放牧時の枝肉重量は高かったが, 枝肉歩留は放牧時の方が低い傾向にあった. これらのことから, 12ヵ月齢のエゾシカを6ヵ月間肥育する若齢肥育では, 放牧により生草を摂取させると生草の栄養価が高い, 導入前の飼育環境と違いが少なく飼育面でのストレスが少ないなどの要因により, 肥育成績が向上することが推察された.

(3)飼料摂取量および増体量の性別と年齢別差異

飼料の乾物摂取量は6月まで乾草の摂取量が少な

く、アルファルファヘイキューブに残飼がみられたため低く推移したが、7月以降は制限給与した飼料は全て採食し、肥育終了時まで増加した。しかし、9~10月にかけて、いずれの飼育群ともに乾物摂取量の増加量は少なかった。体重は全体的に導入時から9月まで増加がみられたが、9月以降屠殺時までは雌雄および年齢にかかわらず停滞した。年齢別による増体量は雌雄ともに満1歳が成獣よりも大きかった。性別による増体量は年齢にかかわらず差が認められなかった(表7)。満1歳雄の屠殺時体重は成雌と近似しており、伊藤ら(2005)の報告と同様の傾向であった。このため、飼料効率満1歳雄の方が高いことが示唆された。

3. エゾシカ肉の特性に関する食品化学的研究

(1)シカ肉の栄養特性

1) 背最長筋の栄養特性

野生エゾシカ肉の成分含量は水分68.9~77.3%、タンパク質21.0~26.6%、脂質0.3~6.1%、灰分1.1~1.4%(表8)(岡本ら, 2004)で、成鶏ささみ(食品成分研究調査会編, 2001)とよく似ていた。ささみは生活習慣病を予防する食生活に好適とされるため、エゾシカも食卓に迎合されうると言えるだろう。タンパク質含量は5月から8月にかけて有意に増加していた。脂質含量も同様であったが11月に減少していた。一方で、水分含量は逆の傾向を示した。無機成分含量では、K86.8~110.8mg/100g, Fe4.5~7.7mg/100g, Zn3.0~3.8mg/100g, Cu0.7~1.0mg/100gであった。Pbは0.7mg/100gであり、Cdは検出されなかった。全脂質における主要脂肪酸は、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸およびリノール酸であった。5月ではリノール酸が多く、8月および11月ではパルミチン酸の割合が高かった。リノール酸、アラキドン酸およびイコサペンタエン酸の割合は11月にかけて減少し、これに対してパル

ミチン酸、パルミトレイン酸およびオレイン酸は増加した。総コレステロールは10.5~167.8mg/100gであった。また、著量の共役リノール酸(CLA)が含まれていた。8月および11月に捕獲された個体からは、栄養状態の指標となる腎臓周囲脂肪の蓄積が多く認められたことと、筋肉中のタンパク質および脂質含量が既報(関川ら, 1999; 笠井ら, 1999)より高かったことを考え合わせると、今回の供試動物は総じて良好な栄養状態であったと判断された。

2) 狩猟肉の食味官能検査

野生エゾシカ肉を流通させるには、得られた個体をそのまま食肉処理場へ運搬しなくてはならない。おいしい肉を得るには速やかに内臓摘出が行われた方がよいといわれているが、食用として容認される所要時間が検討されたことはこれまでになかった。そこで、射殺直後、1時間および3時間経過後に内臓を摘出された野生個体と、食肉処理場で解体された一時養鹿個体(いずれも2005年8月に射殺または屠殺された成獣雄)から背最長筋を採取し、Scheffeの一対比較法による食味官能検査を行った。その結果、肉片およびスープの検査において、3時間経過後に解体処理を行った個体の肉は好まれない傾向が認められた。内臓を摘出せずに長時間放置すると、肉の食味によくない影響を及ぼすことが初めて明らかとなった。

(2)シカ肉の熟成

衛生的に適切に解体処理された食肉においても、屠殺後の取り扱い方で食肉の肉質は大きく影響される。食肉の肉質=「おいしさ」を決定する要因は、屠殺前に既に決まっているものと、屠殺後の取り扱い方で決まるものに分けられる。牛の場合には品種や性あるいは年齢が肉質に大きく関わり、通常、肉用種の雌で、ある程度若いものがよいとされている。食肉は、一般に家畜などを屠殺してから筋肉を数日から数週間、低温で貯蔵して得られる。屠殺直後の筋肉は、弾力性が

表8 野生エゾシカの背最長筋の一般成分(%)

捕獲月	推定年齢	雌雄	肩側部				中央部				腰側部			
			水分	タンパク質	脂質	灰分	水分	タンパク質	脂質	灰分	水分	タンパク質	脂質	灰分
5月	0	雌	73.6	24.7	0.6	1.1	72.9	25.4	0.6	1.2	75.7	22.5	0.6	1.2
	2≤	雌	74.3	24.0	0.6	1.1	72.5	26.0	0.3	1.2	75.4	22.7	0.6	1.2
	3≤	雌	75.0	23.5	0.4	1.1	74.1	24.3	0.4	1.1	77.3	21.0	0.5	1.2
			74.3±0.7a	24.1±0.6	0.5±0.1	1.1±0.0	73.2±0.8	25.2±0.8	0.5±0.1	1.1±0.0	76.1±1.0a	22.1±0.9b	0.6±0.1	1.2±0.0
8月	0	雄	71.8	25.6	1.4	1.3	72.6	25.4	0.9	1.2	71.9	24.2	2.8	1.1
	0	雄	71.9	25.2	1.8	1.1	72.3	25.9	0.6	1.2	71.6	26.6	0.5	1.3
	3≤	雄	71.8	25.2	1.6	1.4	70.9	26.4	1.4	1.3	72.7	25.2	1.1	1.1
	3≤	雄	68.9	23.9	6.1	1.1	71.0	25.4	2.5	1.1	70.8	26.2	1.6	1.4
	3≤	雌	72.6	23.8	2.5	1.1	72.6	24.8	1.5	1.2	71.2	26.1	1.6	1.1
			71.4±1.4b	24.8±0.8	2.7±1.9	1.2±0.1	71.9±0.9	25.6±0.6	1.4±0.7	1.2±0.1	71.6±0.7b	25.7±1.0a	1.5±0.8	1.2±0.1
11月	0	雄	71.9	23.5	3.4	1.1	72.0	25.6	1.2	1.2	71.7	25.8	1.3	1.2
	2≤	雄	73.4	24.0	1.5	1.1	73.2	24.3	1.4	1.1	72.5	24.7	1.6	1.2
	0	雌	71.3	25.0	2.5	1.2	72.7	25.1	0.9	1.3	73.1	24.7	1.0	1.1
			72.2±1.1ab	24.2±0.8	2.5±1.0	1.1±0.0	72.7±0.6	25.0±0.7	1.2±0.2	1.2±0.1	72.4±0.7b	25.1±0.6a	1.3±0.3	1.2±0.1

炭水化物を除いて100%とした。ab異文字間に有意差あり(P<0.05)

あり柔らかいが、風味に欠ける。これを冷蔵すると、ATPの消失に伴いアクチンとミオシンが強固に結合して筋肉は硬直する。これを死後硬直と呼ぶ。牛では、屠殺後約24時間で死後硬直が最大となり、これをさらに冷蔵すると、風味、柔らかさ、多汁性が増して食用に適したものとなる。この過程を熟成と呼び、筋肉は食肉へと変換される。

エゾシカ肉の熟成に関する報告はほとんどない(渡辺ら, 1993)。そこで、この肉の熟成に関する調査(剪断値, pH, 筋原線維の脆弱化, 筋原線維の分解, 色調の変化, 遊離アミノ酸含量など)を行った。その結果、概ね7~10日間、冷蔵(0℃)することで熟成をほぼ完了させることが可能だった。しかし、牛肉の場合と比較すると、エゾシカ肉では遊離アミノ酸の蓄積が少ないことや色調の安定性が低いことなど、長期間の熟成には不向きな特性も認められた。さらに、牛や豚などの家畜と異なり、シカの屠殺解体の処理工程は衛生的に規格化されていないことも多いので細菌などの汚染程度との関連から、保存あるいは熟成期間は慎重に決定する必要がある(関川, 2000)。

(3)シカ肉の機能性成分

食肉はヒトの良質なタンパク質源として重要であるばかりではなく、近年、機能性食品として注目される種々の成分も含有している。この中で、エゾシカ肉に比較的多量に含まれるものがカルニチンとヘム鉄である。カルニチン(β -hydroxy- γ -trimethylaminobutyric acid)は、あらゆる生物に存在するアミノ酸関連化合物の一種で、動物では肝臓、腎臓、脳などで必須アミノ酸のリジンとメチオニンから合成される。カルニチンは、長鎖脂肪酸のミトコンドリアへの取り込みに必要な成分で、脂肪酸からのATP生成には不可欠である。ヒトでは、通常の食生活で不足することは少ないが、食事から摂取するリジンやメチオニンあるいは合成系に関与するビタミンC、ナイアシン、ビタミンB₆のいずれか1つでも欠乏すると所要量を満たさなくなり、男性より女性で、あるいは肥満に伴い不足する傾向がある。食品では、牛肉、羊肉などの動物性食品に多く含まれ、植物性食品にはあまり含まれていない。

カルニチンは脂肪酸の代謝に必須であり、この含量と筋の線維型との関係が注目される。赤色筋はミオグロビン含量が高く脂肪酸の代謝が活発である。一方、白色筋はミオグロビンが少なく解糖系によるATPの産生が多い。動物の筋では赤色筋と白色筋が混在し、ATP分解酵素の活性などに基づいて組織化学的な分類からいくつかの筋線維型に分けられている。鶏の白色筋、中間筋および赤色筋を用いて分析すると、ミオグロビンとカルニチンの含量は正の高い相関($r_0=0.9$)を示した。エゾシカ肉(4.6 μ mol/g)が牛肉(1.7~3.6 μ mol/g)、豚肉(1.1 μ mol/g)、鶏肉(0.7~1.3 μ mol/g)に比べて遊離カルニチン含量が高いという特

徴は、去勢や肥育を行っても影響されなかった(Shimada *et al.*, 2004)。

エゾシカ肉は、他の畜肉に比べて濃い赤色である。この色調はヘム鉄を含むタンパク質(ヘモグロビンとミオグロビン)が存在するからである。鉄は体内で合成されないので食品から摂取しなければならない。ほとんどの食物に鉄は含まれるが体内への吸収は畜肉やレバーなどに含まれるヘム鉄が野菜、海藻、穀類などの鉄よりもよいことが知られている。濃い赤色を示すシカ肉のミオグロビン含量(6.0mg/g)は、牛(1.9~4.1mg/g)、豚(1.1mg/g)あるいは鶏(1.4~1.6mg/g)に比べて非常に多い(Sekikawa *et al.*, 2003)。また、動物実験の結果では、野生エゾシカの背脂肪をラットに与えると、牛や豚の背脂肪と比べて、肝臓のコレステロールを低く抑える結果が得られ、これは糞への排泄が多いことによると推定されている(Fukushima *et al.*, 1999)。

謝 辞

本研究は東京農業大学、釧路短期大学、帯広畜産大学の多くの学生、大学院生のご努力により遂行されました。また、(財)前田一步園財団、北海道環境生活部自然環境課、エゾシカ協会、北泉開発養鹿事業部の皆様には材料収集、現地調査、ご助言などご協力をいただきました。ここからお礼申し上げます。また、本学会賞の推薦、決定をいただきました諸先輩、会員の皆様に厚くお礼申し上げます。

文 献

- AAGNES, T.H., A.S. BLIX and S.D. MATHIESEN (1996) Food intake, digestibility and rumen fermentation in reindeer fed baled timothy silage in summer and winter. *J. Agr. Sci.*, 127:517-523.
- BARRY, T.N., J.M. SUTTIE, J.A. MILNE, R.N.B. KAY (1991) Control of food intake in domesticated deer. *Physiological Aspects of Digestion and Metabolism in Ruminants* (TSUDA, T., Y. SASAKI and R. KAWASHIMA, eds.) 385-401. Academic Press Inc. San Diego.
- FUKUSHIMA, M., T. OHASHI, M. SEKIKAWA and M. NAKANO (1999) Comparative hypocholesterolemic effects of five animal oils in cholesterol-fed rats. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 63:202-205.
- 北海道環境科学研究センター (1995) ヒグマ・エゾシカ生息実態調査報告書I. 135-146.
- 池田昭七・武田武雄・石田光晴・齋藤孝夫 (1991) ニホンジカ (*Cervus nippon*) の飼料採食性および消化率について. *宮城農短大報*, 38:27-36.
- 伊藤修一・増子孝義・関川三男・日高智・伊東正男

- (2005) エゾシカ若齢肥育における増体量および枝肉成績. 北畜会報, 47:79-82.
- 笠井孝正・境 博成・石島芳郎・長谷川忠男 (1999) エゾシカ肉の一般成分, 脂質性状および無機質含量. 日食化工会誌, 46:710-718.
- 工藤博史・相馬幸作・西田力博・新井田利光・北原理作・増子孝義 (2008) 給餌場利用個体の生体捕獲による野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の個体数調整の試み. 北畜会報, 50:49-55.
- 増子孝義・相馬幸作・石島芳郎 (1996) 野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の胃内容物重量. 日草誌, 42:176-177.
- 増子孝義・相馬幸作・熊谷弘美・高崎興平・亀山祐一・石島芳郎 (1997) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草, ハイキューブおよびサイレージの消化率と窒素出納. 日草誌, 43:32-36.
- 増子孝義・相馬幸作・藤井正樹・高崎興平・石島芳郎 (1998) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草とフスマおよびダイズ粕混合物の消化率と窒素出納. 北畜会報, 40:22-26.
- 増子孝義・相馬幸作・宮入 健・小松輝行・石島芳郎 (1999) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) におけるクマイザサ (*Sasa senanensis*) の採食量, 消化率および窒素出納. 北畜会報, 41:72-75.
- 的場和弘・中村哲也・佐藤 周・渡辺 泰・小田島 守・遊佐健司・玉手英夫 (1987) ニホンジカの飼料利用性. 川渡農場報告, 3:158-159.
- 三村 耕・森田琢磨 (1990) 家畜管理学. 第6版. 64-87, 169-171. 養賢堂. 東京.
- 小田島 守・梶田泰史・南 基澤・李 相洛・千家弘行・加藤和男・庄司芳男・太田 実・佐々木康之 (1990) 制限給餌下のニホンジカおよびヒツジにおける飼料片の消化管内通過速度および消化率の季節変動. 日畜会報, 62:308-313.
- 小田島 守・中島功司・大友 泰・小田伸一・庄司芳男・加藤和男・太田 実・佐々木康之 (1992) 群飼ニホンジカの採食量と体重の周年変化. 日畜会報, 64:421-423.
- 大久保忠旦・広田秀憲・高崎康夫・上野昌彦・雑賀 優・安宅一夫・小林裕志・嶋田 徹・村山三郎・菊池正武・中西五十 (1990) 草地学. 28-32. 文永堂. 東京.
- 岡本匡代・坂田澄雄・木下幹朗・大西正男 (2004) 野生エゾシカの栄養特性について. 日食誌, 57:147-152.
- 岡本正幹 (1970) 家畜・家禽の環境と生理. 89-116. 養賢堂. 東京.
- 食品成分研究調査会編 (2001) 五訂日本食品成分表. 220-221. 医歯薬出版株式会社, 東京.
- 関川三男・福島道広・島田謙一郎・三上正幸 (1999) エゾシカ肉の特性調査報告書. 鹿資源利用開発調査研究補助事業平成10年度報告書. 2-31. 全日本養鹿協会.
- 関川三男 (2000) 鹿肉加工製品編「鹿産物利用ハンドブック」. 78-88. 全日本養鹿協会.
- SEKIKAWA, M., K.H. HAM, K. SHIMADA, M. FUKUSHIMA, T. ISHIKAWA, C.H. LEE, M. MIKAMI (2003) Color and its stability in venison from *Cervus nippon yesoensis* (Japanese Yeso Deer). Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 23, 309-314.
- SHIMADA, K., Y. SAKUMA, J. WAKAMATSU, M. FUKUSHIMA, M. SEKIKAWA, K. KUCHIDA, M. MIKAMI (2004) Species and muscle differences in L-carnitine levels in skeletal muscles based on a new simple assay. Meat. Sci. 68, 357-362.
- 相馬幸作・増子孝義・小林雄一・石島芳郎 (1998) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草採食量の季節変化. 北畜会報, 40:27-30.
- 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉 (1983) 北海道ササ分佈図概説. 1-36. 北海道林業試験場北海道支場. 北海道.
- 津田恒之・伊藤 巖・星野忠彦・西口親雄・佐々木康之・太田 実 (1987) ニホンジカの生産性に関する生理・生態学的研究. 昭和61年度食肉に関する助成研究調査報告書. 5:147-153. 伊藤記念財団. 東京.
- 津田恒之 (1990) 家畜生理学. 第9版. 61-62, 177-180, 206-207. 養賢堂. 東京.
- 渡辺 彰, 瀬川 恵, 佐藤 博, 松本光人 (1993) 鹿肉の貯蔵中の理化学的变化. 日畜会報, 64:934-937.
- WIKLUND E., T.R.MANLEY, R.P.LITTLEJOHN, J.M.STEVENSON-BARRY (2003) Fatty acid composition and sensory quality of *Musculus longissimus* and carcass parameters in red deer (*Cervus elaphus*) grazed on natural pasture or fed a commercial feed mixture. J. Sci. Food. Agric., 83:419-424.

受賞論文

ルーメン内飼料利用性を考慮した乳牛の給与基準に関する研究

原 悟志

北海道立畜産試験場, 新得町 081-0038

Studies on the feeding programs for dairy cows considering digestibilities of feedstuff in the rumen

Satoshi HARA

Hokkaido Animal Research Center,

Shintoku 081-0038

キーワード: 乳牛, 炭水化物, ルーメン内消化, 放牧

Key words: dairy cows, carbohydrate, grazing, rumen digestion

牛の健康を維持しながら生産性を向上させるためには、ルーメン機能を最大に発揮させることを前提に、乳牛の消化生理に即して必要とする栄養分を過不足なく給与することが重要である。この点に関して、従来の粗タンパク質および粗繊維とする栄養指標では、ルーメン機能を維持および活用するための指標として不十分であった。そこで、栄養素として炭水化物を主とし、その新たな栄養指標および給与基準等について一連の試験を実施した。

1. 炭水化物の給与基準

乳牛の第一胃機能を正常に維持する際の指標となる中性デタージェント繊維 (NDF), 重要なエネルギー源であるがルーメンアシドーシスの原因として給与が制限されるデンプンの給与基準を検討した。

1) NDFの給与水準

2産以上の泌乳中後期牛8頭を供試し4×4ラテン方格法(21日/期)により、飼料中NDF含量が乳牛に及ぼす影響を検討した。粗飼料は、トウモロコシサイレージと牧草サイレージを乾物比で2:1として用い、NDF含量は濃厚飼料と粗飼料の比率を変えて調整した。その結果、NDF含量(乾物中)が40%から30%に低下するとともに乾物摂取量、乳量の増加がみられたが、さらに少ないNDF含量25%では増加はみられなかった。また、NDF含量25%でルーメン液の酢酸/プロピオン酸比(A/P比)および乳脂率は大きく低下しルーメン性状が大きく変化することが示された(図1)。2産以上の泌乳初期牛15頭を用いた試験においても、ルー

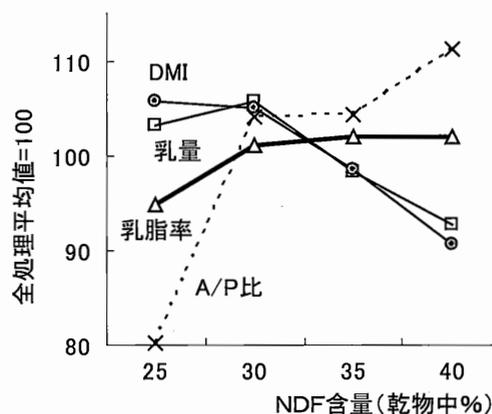


図1 飼料中NDF含量が乾物摂取量、乳量、乳脂率およびルーメン液酢酸/プロピオン酸比(A/P比)に及ぼす影響

メン性状および乳脂率に同様な傾向が認められたことから、NDF含量30%が適当と考えられた。なお、都府県の成績(千葉畜セ, 1991)では、NDF含量35%が適正とし本試験の結果とは異なる。これに関し、近年、飼料の物理性の指標としてNDFの有効率(CPM Dairy, 2003)が用いられている。これをもとに有効NDFとして表現すると両者の推奨値は、有効NDF含量として約22%となり両者はほぼ一致する。飼料構成が大きく異なる場合ではこの物理性を加味したNDFの有効率の利用が必要と考えられる。

2) デンプン給与水準

泌乳中後期牛8頭を供試し4×4ラテン方格法(21日/期)により、飼料中デンプン含量を22, 25, 30%および34%(乾物中)とする混合飼料を給与した。給与飼料は繊維含量の影響を少なくするため、各処理とも粗濃比を34:66とし、デンプン含量は庄ペントウモロ

表1 飼料中デンプン含量が乳生産および糞性状に及ぼす影響

	デンプン含量 (%乾物)			
	22	25	30	34
乾物摂取量, %/体重	3.42	3.41	3.46	3.59
実乳量, kg/日	29.6	29.0	29.4	27.0
4%FCM量, kg/日	28.7	27.5	26.8	25.6
乳脂肪率, %	3.76	3.69	3.46	3.71
乳蛋白質率, %	3.10	3.22	3.24	3.33
糞pH	6.41 a	6.30 ab	6.24 ab	6.07 b
糞デンプン含量, %乾物	4.7 c	7.9 b	10.6 ab	11.0 a

a, b, c: 異文字間に有意差あり (p<0.05)

表2 デンプン源の違いが乾物摂取量および乳生産に及ぼす影響

	トウモロコシ区	マイロ区	小麦区	大麦区
乾物摂取量, %/体重	3.13	3.13	3.00	3.00
実乳量, kg/日	24.0	23.3	22.4	22.9
4%FCM量, kg/日	21.3	21.3	20.0	20.6
乳脂肪率, %	3.33	3.46	3.26	3.35
乳蛋白質率, %	3.08	3.12	3.09	3.11

コシと豆皮の比率を変えて調整した。その結果、デンプン含量の増加とともに乳脂肪率が低下し、30%区で乳脂肪率が3.5%を下回ったこと、乳蛋白質率は25%区と30%区で差がみられなかったことから、デンプン含量は25%が適当と考えられた(表1)。

3) デンプン質飼料の差異

泌乳中後期牛8頭を供試し4×4ラテン方格法(21日/期)により、デンプン質飼料としてトウモロコシ、マイロ、大麦、小麦をそれぞれ用いた混合飼料を給与し、比較した。各デンプン質飼料は市販の圧ぺんされた市販品を用い、デンプン含量は全処理とも28%(乾物中)と等しくした。その結果、小麦区では乳量および乳脂肪率がやや低い傾向がみられた(表2)。また、ルーメンフィステル装着乾乳牛を用いてルーメン性状を測定した結果、乳脂肪率と相関の高いルーメン液A/P比は、飼料給与後9時間をとおして、常に小麦が最も低く、次いで大麦が低く(図2)、小麦または大麦を多く給与した場合は、乳脂肪率の低下が懸念された。

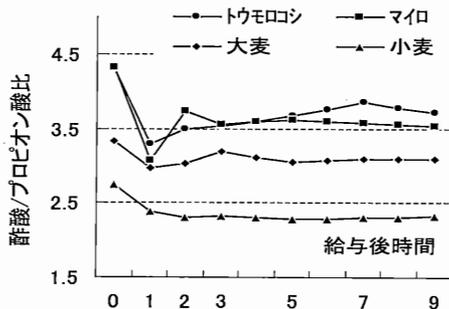


図2 デンプン源の違いがルーメン液の酢酸/プロピオン酸比に及ぼす影響

2. 放牧飼養時の給与基準

飼料自給率の高い放牧飼養法を確立するためには、基礎となる放牧草の飼料特性に対応するとともに、乳牛の養分要求量に応じた無駄のない併給飼料の給与が求められる。そこで、TDN自給率70%を目標として、放牧飼養に適した濃厚飼料の構成および給与量、生乳生産性について検討した。

1) 放牧に適したデンプン質飼料

デンプン質飼料として、圧ぺんトウモロコシを対照として、その一部または全量を大麦または粉碎トウモロコシで代替して放牧泌乳牛10~12頭に給与した。試験は、粗飼料を放牧草のみとする昼夜放牧条件とし、放牧草の季節差を考慮して春~夏、夏~秋の2回実施した。その結果、大麦を給与した区では放牧草摂取量(図3)およびルーメン液pH(図4)の低下傾向がみられたこと。また、粉碎トウモロコシでは消化性が低いと考えられること。また、放牧飼養では濃厚飼料の給与回数は3回/日程度が限度で、舎飼飼養で一般的に

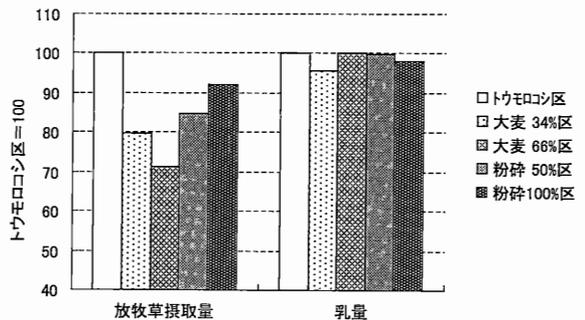


図3 放牧時併給濃厚飼料中のデンプン源の違いが放牧草採食量および乳量に及ぼす影響

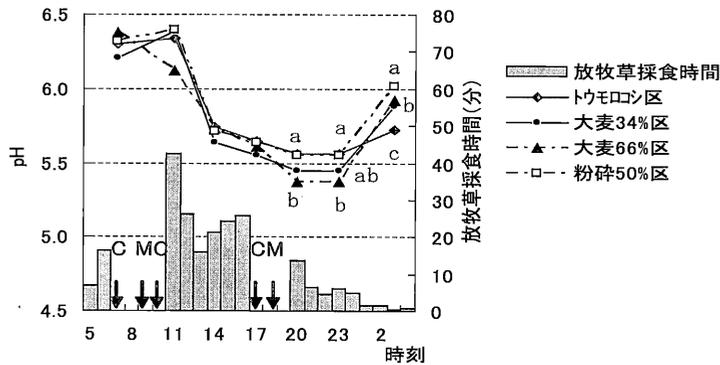


図4 併給飼料中のデンプン源が放牧泌乳牛のルーメン液pHに及ぼす影響
C:濃厚飼料給与, M:搾乳
ルーメンフィステル装着泌乳牛4頭供試

推奨されている多回給与ができないことから、放牧時に併給するデンプン質飼料は、ルーメン内発酵速度の緩やかな圧ペントウモロコシが適当と考えられた。

2) 自給率70%放牧のための給与基準と乳生産量

栄養価の高い放牧草を最大限に利用することにより、飼料自給率の高い生乳生産が可能となると考えられることから、TDN自給率70%を目標とし泌乳牛のベ63頭を供試してその可能性を検討した。放牧条件はチモシー主体放牧草地を用いた昼夜放牧とし、併給濃厚飼料は過去の試験成績を元に表3に示したM区, L区の2水準を設定して給与した。濃厚飼料の構成は先の成績を元に、デンプン源として圧ペントウモロコシを用い、表4のとおりとした。その結果、濃厚飼料を泌乳前期, 中期および後期にそれぞれ10.0kg, 2.6kg, 1.7kg(乾物)給与するL区で、一乳期換算濃厚飼料給与量1,428kg(乾物)で、一乳期換算乳量8,351kgの生乳生産が得られた。このような給与体系で正常な泌乳後期

表3 放牧期併給濃厚飼料の給与量

処理区分	泌乳前期	泌乳中期	泌乳後期
	----- (乾物kg/日) -----		
M区	10.0	4.4	2.5
L区	10.0	2.6	1.7
(参考) 根釧97 ¹⁾	10.5	6.6	3.1

¹⁾根釧農試, チモシー基幹草地の集約放牧技術と牛乳の栄養成分, 平成9年北海道農業試験場会議資料, 1997

表4 給与した濃厚飼料の飼料構成および成分組成

	泌乳前期用	泌乳中後期用
	--- (乾物比%) ---	
飼料構成	---	
圧ペントウモロコシ	54	100
大豆粕	13	-
ビートパルプ	33	-
成分組成	--- (乾物中%) ---	
TDN	86	92
CP	14	9
NDF	26	10

表5 昼夜放牧における併給濃厚飼料の給与水準と乳生産量およびTDN自給率

	M区	L区
群平均		
放牧草摂取量, 乾物kg/日	13.5	13.7
濃厚飼料摂取量, "	5.7	4.7
乳量, kg/日	29.6	27.5
乳脂肪率, %	3.54	3.64
乳蛋白率, %	3.18	3.24
一乳期換算		
濃厚飼料給与量 ¹⁾ , 乾物 t	1.72	1.43
乳量 ²⁾ , t	8.98	8.35
4%FCM量, t	8.31	7.86
放牧期TDN自給率, %	66	70

¹⁾ 泌乳前期濃厚飼料給与量(kg/日)×100(日)+中期濃厚飼料給与量×100+後期濃厚飼料給与量×105

²⁾ 泌乳前期乳量(kg/日)×100(日)+中期乳量×100+後期乳量×105

の体重回復が見られるとともに、血液性にも異常は認められず、乳牛の健康に問題なくTDN自給率70%が達成できた(表5)。

3. 泌乳牛のルーメン内消化と菌体タンパク質生産量

乳牛飼養ではルーメン発酵を最適にし、ルーメン内消化、菌体タンパク質生産量を高めることが重要といわれるが、これらに関する報告は我が国ではない。そこで、TDN含量を75%(乾物中)およびCP含量を16%(乾物中)と等しくした条件で、トウモロコシサイレージと牧草サイレージの割合が異なる飼料を十二指腸カニューレ装着泌乳牛に給与し、ルーメン内消化率および菌体生産量を検討した。

その結果、ルーメン内消化率では、トウモロコシサイレージ割合の増加とともにNDF消化率は55%から29%に低下し、デンプン消化率は34%から69%に増加した(表6)。菌体蛋白合成量では、トウモロコシサイレージ割合が増加するとともに多くなる傾向がみられた。以上のように粗飼料構成の違いによりルーメン内

表6 粗飼料構成が泌乳牛の飼料利用性に及ぼす影響

飼料構成 (乾物比), %	牧草サイレージ/トウモロコシサイレージ比 (乾物比)			
	100:0	67:33	33:67	0:100
牧草サイレージ	57.3	41.4	22.2	0.0
トウモロコシサイレージ	0.0	21.2	44.9	74.0
圧片トウモロコシ	27.8	20.4	14.3	5.8
大豆粕ほか	14.9	17.0	18.6	20.2
ルーメン内消化率, %				
有機物	36.5	45.6	48.0	40.8
NDF	55.0a	51.7a	47.8a	29.1b
デンプン	34.1	55.0	61.6	68.7
N利用指標				
十二指腸移行NAN ¹⁾ , g	353	337	336	372
うち菌体由来, g	98	106	115	162
ルーメン内分解率	32	46	50	50
菌体タンパク質生産効率, Ng/OMTDR ²⁾ kg	21	17	15	25

¹⁾NAN:非アンモニア態窒素, ²⁾OMTDR:真のルーメン内有機物消化量
a, b: p<0.05

消化および菌体タンパク質生産量が異なることが明らかになった。

4. 新飼料成分表作成

消化吸收過程等をコンピュータでシミュレートしながら動的に、栄養供給量、要求量を計算する精密飼料設計ソフト (NRC, CPM-dairy等) が近年利用され始め、現場で成果をあげている。これら飼料設計ソフトでは、ルーメン内で利用されるタンパク質量や炭水化物量を推定し、これに基づき微生物態タンパク質合成量を精度高く推定することが最大の特徴であるが、この推定のためには新たな飼料成分、即ち、タンパク質分画では非タンパク質態窒素 (NPN)、中性デタージェ

ント液不溶タンパク質 (NDIP)、酸性デタージェント液不溶タンパク質 (ADIP) および in situ法によるタンパク質分画 (A, B, C分画)、炭水化物分画では、リグニン、溶解性繊維、糖類および有機酸類が必要となる。しかし、我が国ではこれら成分の分析値が整備されておらず、精密飼料設計ソフトの利用に限界があった。そこで、我が国で利用されている濃厚飼料および粗飼料について新たな飼料成分表を作成した (表7, 8)。

謝 辞

上述の研究は、(新得) 畜産試験場および根釧農業試験場において、1990~2003年の期間に実施したもので

表7 濃厚飼料の新成分表

飼料名	炭水化物分画							タンパク質分画				
	NDF	リグニン	NFC	有機酸	糖	デンプン	S.FIB	CP	NDIP	ADIP	SIP	NPN
	%DM		%NFC					%DM		%CP		%SIP
トウモロコシ	8.8	0.4	76.8	2	3	81	14	9.0	8.7	4.3	16	60
マイロ	7.7	0.6	80.1	7	0	90	3	9.4	15.7	7.2	7	37
小麦	9.9	1.1	70.1	5	2	83	10	15.9	7.5	4.2	31	88
大豆粕フレーク	13.2	0.3	29.5	31	26	6	37	49.5	3.4	2.7	22	41
米ヌカ	21.6	3.6	35.0	37	11	37	15	15.9	14.3	4.5	32	55
フスマ	35.8	3.3	38.2	8	12	55	25	18.4	13.6	3.1	37	40
ビートパルプ	47.2	2.5	40.1	10	18	1	71	9.9	50.7	11.3	20	82
醤油粕	37.5	3.1	15.1	31	13	16	40	28.8	19.0	17.4	32	94
コーンホミニーフード	20.0	0.3	59.4	7	5	60	28	10.3	9.4	2.5	33	67
デンプン粕グルテンフィード	29.7	2.5	43.7	13	3	35	49	13.1	9.9	7.8	68	77
もろみベレット	25.3	3.0	40.1	9	10	54	27	22.3	23.9	20.0	27	93
ポテトプロテイン	2.1	1.3	20.3	23	4	0	73	78.0	9.7	10.7	11	60
アルファルファ乾草	49.2	8.6	27.4	32	23	1	44	16.1	12.9	8.3	37	79

注) NFC:非繊維性炭水化物, S.FIB:溶解性繊維, CP:粗タンパク質, NDIP:NDF中CP, ADIP:ADF中CP, SIP:溶解性CP

表8 粗飼料の新成分表

飼料名	刈取時期	炭水化物分画					NDF 分解速度	タンパク質分画		in situタンパク分画			タンパク質 分解速度
		リグニン	有機酸	糖	デンプン	S.FIB		NDIP	NPN	A	B	C	
		----- %DM -----					%/時	%CP	%SIP	---- %CP ----	%/時		
チモシー主体	出穂始	3	8	1.2	0.3	6	6.3	15	90	56	36	9	7.3
牧草サイレージ	出穂揃	4	7	1.6	0.3	6	6.3	15	90	53	32	15	8.5
	開花期	6	6	1.7	0.2	6	4.7	19	90	56	23	21	8.5
	再生草	4	9	1.6	0.3	8	5.6	22	80	55	37	8	6.6
チモシー主体 乾草	出穂始	3	5	3.0	0.9	14	6.6	34	80	21	73	6	6.6
	出穂揃	4	4	4.1	0.3	13	6.2	30	90	15	77	8	6.7
	開花期	6	2	3.5	0.5	13	4.8	31	90	21	58	21	5.9
	再生草	4	1	4.7	0.5	13	5.9	36	70	19	68	13	6.3
トウモロコシサイレージ	糊熟期	4	12	0.8	21.6	1.7	4.7	35	60	56	26	17	4.3
	黄熟期	3	14	0.5	29.1	1.1	4.6	29	40	63	26	11	3.1

注) S.FIB: 溶解性繊維, NDIP: NDF中CP, NPN: 非タンパク質態窒素, in situ: 第一胃内培養試験法
牧草サイレージは刈取時期ごとの平均値で示した。

なお、水分含量により糖含量, CP分画, in situCP分画の値は異なる。

あり、この間多くの方々のご指導、ご協力をいただきました。皆様に心から感謝いたします。また、本学会賞の推薦、決定をいただきました諸先輩、会員の皆様に厚くお礼申し上げます。

文 献

千葉県畜産センター (1991) 乳牛における繊維・澱粉質飼料の効率的給与技術の確立に関する研究, 千葉県畜産センター特別研究報告. 8-19
北海道立新得畜産試験場 (1994) 単味飼料の成分組成と混合飼料中のNDFとデンプンの給与比率, 平成6年度農業試験会議 (成績会議) 資料. 1-37
北海道立新得畜産試験場 (1996) 泌乳牛におけるアミノ酸供給量と蛋白質飼料のアミノ酸特性, 平成8年度農業試験会議 (成績会議) 資料. 1-26

北海道立根釧農業試験場 (1997) チモシー基幹草地の集約放牧技術と牛乳の栄養成分, 平成9年度農業試験会議 (成績会議) 資料. 17-47

National Research Council (2001) Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

CPM Dairy, Version 3.0.4. (2003) The Center for Animal Health and Productivity, School of Veterinary Medicine, University of Pennsylvania.

北海道立根釧農業試験場 (2003) 草地酪農における飼料自給率70%の放牧技術, 平成15年度農業試験会議 (成績会議) 資料. 49-69

北海道立根釧農業試験場 (2004) 飼料設計のための新飼料成分表 (2004), 平成16年度農業試験会議 (成績会議) 資料. 1-19

加速度計内蔵落下試験装置を用いた牛床資材の評価

高橋 圭二, 堂腰 顕

道立根釧農業試験場 中標津町, 086-1135

Evaluation of softness of stall surface using a drop tester equipped with an accelerometer

Keiji TAKAHASHI and Akira DOHKOSHI

Kon-Sen Agricultural Experiment Station, Nakashibetu, 086-1135

キーワード : 加速度, 牛床衝撃力, 敷料, 乳牛

Key words : acceleration, impact force, bedding material, dairy cows

Abstract

When a cow is lying down, increased blood flow to the mammary gland results in higher milk production. Thus, to extend lying time, the stall surface material should be soft and comfortable. The aims of this study were three fold. The first was to examine the difference in impact force of 11 materials, compared with concrete floor, sand bed and pasture. The second was to measure changes in impact force of a rubber-chip-filled mattress after 1 month, 6 months and 1 year of settling. The third was to measure changes in impact force of sawdust as bedding material. The measurement results of the material impact force were as follows. For stall material, an 80-mm-thick urethane foam mat and sand bed were the softest materials, with impact forces ranging from 917 to 991N; that of pasture was 1659N; that of the concrete floor was 8796N; that of the rubber-chip-filled mattress after 1 year was 2334N; those of the 30-mm-thick urethane foam mats ranged from 1149 to 2628N; and those of the rubber mats varied from 3324 to 6295N. The impact force of the rubber-chip-filled mattress increased from 1251 to 1516N 1 month after installation to about 1800N after 6 months and 2334N after 1 year. The impact forces of 5-cm-thick and 10-cm-thick layers of sawdust were about 1100N and 600N, respectively. To maintain a comfortable stall, the impact force of the stall surface should be decreased to about 1700N, which is within the range of that of pasture. However, as it is very difficult to maintain the softness of the stall by adding a 4-5-cm-thick layer of sawdust, softer surface materials should be used.

要 約

乳牛は横臥時の方が乳房の血流量が多く乳生産量が多くなるとされていることから、牛床の快適性を高め横臥時間を長くできるような資材が必要となる。ゴムマットなどの市販牛床資材11種と、比較としてコンクリート、砂、放牧地などを含む合計14種類について、試作した落下試験装置を用いて衝撃力を計測した。また、ゴムチップマットレスの利用期間の経過にともなう衝撃力の変化を計測した。さらに、敷料(オガクズ)

の使用厚さ別の衝撃力を計測した。牛床資材の衝撃力はコンクリートが8796Nと最も大きく、砂の牛床と厚さ80mmのウレタンマットが約917~991Nと最も小さかった。放牧地は1659Nであった。使用1年後のゴムチップマットレスは2334N、厚さ30mmのウレタンマットは1149~2611N、ゴムマットは3403~6587Nであった。ゴムチップマットレスの衝撃力は利用約半年で1800N程度まで上昇し以後安定した。敷料の厚さによる衝撃力は5cmで約1100N、10cmで約600Nであった。これらのことから、牛床の衝撃力を放牧地と同様の1700N程度に抑えるためには、日常の敷料管理では限界があることから、あらかじめ牛床資材として衝撃力

の小さなものを選ぶことが重要である。

緒 言

乳牛の乳房を流れる血流量は横臥時が佇立時よりも多く、乳生産量にも影響するとされており (RULQUIN and CAUDALL, 1992), 牛床資材の質が重要視されている。乳牛が横臥する牛床に設置する資材にはコンクリート, 砂, ゴム, ゴムチップ, ウレタンをはじめ様々な素材が利用されてきた。このため, どのような素材の牛床資材が横臥時間を長くし牛床の快適性を高めるのに適しているのか, という判断材料が必要となってきた。

これまで牛床資材の評価は実験室内での「荷重-変位」の計測による牛床資材の物理的評価は試みられていた (DUMELow, 1995; TIERNEY and THORNSON, 2003) が, この方法では試験サンプルを切り出す必要があり, 牛舎内における利用状態での試験は困難であった。牛舎内における利用状態での牛床資材の評価方法としては, 乳牛行動調査による牛床横臥状況の検討 (杉田ら, 2000), およびさまざまな牛床資材を設置した牛舎での乳牛による牛床選択試験や, 横臥・佇立時間をビデオ撮影と観察とを組み合わせる計測・記録し解析した研究は多い (GEBREMEDHIN *et al.*, 1985; 原田ら, 1995; 池滝, 1995; 加茂ら, 1998; TIERNEY *et al.*, 1999; RUSHEN *et al.*, 2001; BERNARD *et al.*, 2002; GAWORSK *et al.*, 2003)。

TIERNEY and THORNSON (2003) は, 加速度計を用いた落下試験装置により牛床資材の柔らかさ, 弾力性, 反発性を衝撃力として計測・評価する方法を提示した。これを応用することにより, 様々な素材の牛床資材について落下衝突時の最大加速度を計測し, 基本的な飼養環境である放牧地などとの比較により, それぞれの資材の特性について検討することが可能となる。

そこで, 本試験では, 加速度計を内蔵した落下試験装置を試作して, 現在使用されているさまざまな牛床資材の硬さを評価した。あわせて, 設置方法や使用期間により柔らかさが異なると指摘のあるゴムチップマットレスでは, 設置方法の異なる牛床について設置後の期間経過による衝撃力の変化を測定し, その変化を明らかにした。さらに, 酪農場での実態を踏まえ敷料使用による衝撃力の緩和程度を調べた。

材料および方法

1) 落下試験装置

FULWIDER and PALMER (2004) は牛床の硬さの計測に既存の衝撃力計測装置Clegg Impact Testerを用いたが, これでは衝撃力の大きさが0~100の数字で表示されるだけであった。今回, 衝撃力の計測に用いた落下試

験装置はTIERNEY and THOMSON (2003) が提案した計測方法を参考に試作した竹内ら (2006A, 2006B) が用いたものと同様の装置で, 約4.5kgのハンマーに加速度計 (AS-200A (200G用) 共和電業) を組み込んだ落下装置 (総重量4.75kg) と, これを一定の高さから落下するための架台で構成した (写真1, 図1)。落下高さはゴムチップマットレスの牛床に乳牛が横臥するときの衝撃力とされる2000~3000N (DUMELow, 1995) をもとに, TIERNEY and THOMSON (2003) は8kgの落下装置で174mmとしたが, 本試験の落下装置は重量が4.75kgであるため重量を勘案し200mmとした。加速度計からの出力は変換器 (PCD-300, 共和電業) をとおし, コンピュータに収録した。収録したデータは表計算ソフトを用いて落下装置が床材に衝突した時の最大加速度を求めた。



Photograph 1. Components of drop tester

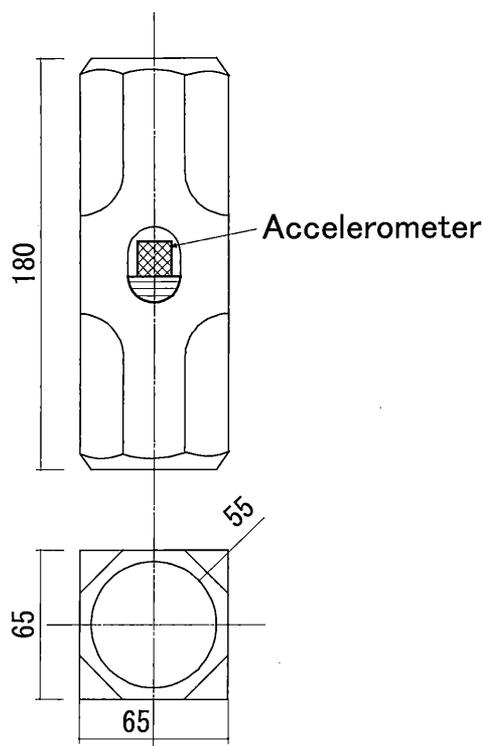


Fig. 1 Drop tester equipped with an accelerometer (mm)

落下試験時の加速度の計測例を図2に示した。落下装置の1回目の衝突時の加速度(G1)のピークから得られる値を牛床資材の衝撃力(N)とした。また、落下装置が資材に衝突して跳ね返った後、再度、衝突したときの加速度(G2)のG1に対する比率を求めた。床面に衝突した落下装置が大きく跳ね返って高く上がって落ちるとG2も大きくG2/G1も大きな値になる。これに対し、反発力が小さくあまり大きく跳ね返らない資材の場合にはG2が小さくなりG2/G1も小さくなる。これらのことからG2/G1を資材の反発性を示す指標とした。

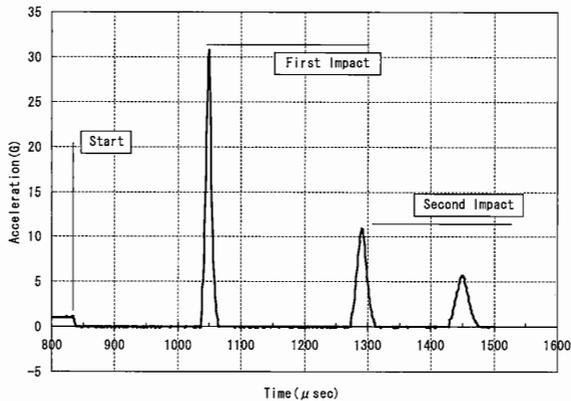


Fig. 2 Changes in acceleration

2) 牛床資材の種類

調査した牛床資材の種類を表1に示した。販売されているものでは、ゴムチップマットレス1種、ウレタン製3種、ゴムマット5種、ゴムチップ成型マット1種、内部に詰め物をした複合マット1種の合計11種であった。これらの比較対象として、コンクリート仕上げ面、根釧農試の放牧地、模擬牛床での砂の牛床(厚さ150mm)の3種類であり、オガクズなどの敷料は使用しない状態で衝撃力を計測した。

落下回数は1資材あたり5~20回でそれぞれ別の場

所に落下して計測した。未使用の資材は場所による変動が少ないので落下回数は5回とした。牛舎内で使用しているゴムチップマットレスは場所による変動が大きいため落下場所を20箇所とした。

3) ゴムチップマットレスの設置方法と使用年数による衝撃力の変化

設置方法と経年変化による衝撃力の変化を、筒状のゴムチップを通常よりも単位牛床幅あたり約40%多く配置した新規設置ゴムチップマットレスについて、実際に搾乳牛舎で利用している状態で、設置後1ヶ月、6ヶ月、1年後の衝撃力を計測した。また、設置後9年経過した標準量(約70kg/枚)のゴムチップマットレスについても新規設置牛床の計測と同時に計測を開始し衝撃力を比較検討した。

4) 敷料使用量と衝撃力

コンクリートとゴムマットCを対象として、敷料資材のオガクズを厚さ1, 2, 3, 5, 10cmに変えたときの牛床衝撃力を計測し、オガクズ敷料による衝撃力の緩和効果を検討した。

結果および考察

1) 牛床資材別の衝撃力

牛床資材の衝撃力の計測結果を表2に示した。コンクリート面は衝撃力が最も大きく平均で8796Nであった。落下装置はコンクリート面に衝突した後は大きく跳ね上がり、G2/G1も62.9%と最も大きな値であった。放牧地は、平均で1659N、最大でも1910Nであった。G2/G1は27.8%と砂の次に小さな値であった。砂の牛床では、平均991Nで最大値は1518Nであった。落下装置は砂にめり込むような状態でほとんど跳ね返りはみられずG2/G1は5.2%と最も小さな値であった。

1年間使用したゴムチップマットレスは平均2334Nで

Table 1 Product classification of all types of stall base tested

Material name	Product name	Thickness (mm)	Upside/Underside	Product supplier	Years used
Concrete floor		—	Smooth/—		
Pasture		—	Grass/—		
Sand bed		150	Smooth/—		
Rubber-chip-filled mattress	Pasture Mat	50	Sheet/—	Corns AG	One
Urethane mat A	M100	30	Sheet/Smooth	DeLaval	New
Urethane mat B	Norboco	30	Textured/Smooth	Pureline	New
Urethane mat C	Foa Mat	80	Textured/Smooth		New
Rubber mat A	Humane	19	Textured/Smooth	Tuchiya	New
Rubber mat B	Ultra Mat	25	Smooth/Smooth	Tochiku	New
Rubber mat C	King Mat	30	Textured/Smooth	MSK	New
Rubber mat D	RM20N	25	Textured/Spiked	DeLaval	New
Rubber mat E	CS Cow Mat	30	Textured/Ridged	Orion	New
Insulated rubber mat	Supreme	30	Textured/Smooth	Tuchiya	New
Composite rubber mat		50	Rough/Ridged	Trial Sheet	New

最大値も2452Nと変動が小さかった。G2/G1は43.3%であった。ウレタンマットでは厚さによる影響も見られるが平均値は917~2611Nで最大値も978~2628Nと同じ傾向であった。厚さ80mmのマットは917Nと砂の牛床と同程度の衝撃力で測定した資材の中で最も衝撃力が小さかった。しかし、G2/G1は53.7%と反発性の大きな資材であった。

ゴムマットでは裏面の状態が平面か凹凸があるかという条件と厚さによって衝撃力に差がみられた。裏面が平面の資材では厚さ19mmのゴムマットAが6295Nと大きな値でコンクリートと差がなかった。厚さ25mmのゴムマットBでは5609N、30mmのゴムマットCは5173Nで同程度の衝撃力であった。裏面が丸形の突起のある丸突ゴムマットDは厚さが25mmであっても3578Nであった。また、厚さ30mmで裏面に溝が刻まれている溝状ゴムマットEは3324Nであった。ゴムマットのG2/G1は40~59%であった。ゴムマット内部にウレタンの端材を充填した複合マットは厚さ30mmでも1454Nと衝撃力は小さくG2/G1も33.4%と小さかった。ゴムチップを接着剤と圧着で固めたゴムチップ成型マットは、裏面に山形の丸溝を設けていることと、厚さが50mmと厚いこともあり衝撃力は2461Nであった。G2/G1は45.1%であった。

乳牛が自然な状態で起立横臥すると考えられる放牧地の衝撃力は1659N程度であった。これは、複合マットと同程度の衝撃力であった。また、砂、ウレタンマットAとCおよび複合マットの衝撃力が放牧地の値よりも小さく、ゴムチップマットレス、ウレタンマットB、ゴムチップ成型マットが放牧地よりもやや大きな衝撃力を持つ資材であった。ゴムマットは3324Nから6295Nで放牧地よりもかなり硬い資材であることが示された。

2) ゴムチップマットレスの設置方法と使用年数による衝撃力の変化

表3にゴムチップマットレスの設置後経過期間ごとの衝撃力を示した。

通常量に対し40%増量した新設区の設置直後(約2週間後)は約1500Nであった。この時の通常量で設置した使用9年目区では約2300Nであった。半年経過した時点での衝撃力は新設区が約1800Nまで増加し、設置直後と有意差が見られた($P<0.01$)。9年目区は約2300Nと変化がなかった。さらに半年経過し設置から1年経過した時点での衝撃力は新設区が1700Nと半年後と有意差は見られず大きな変化が無かった。また、9年目区も同様に約2300Nと変化がみられなかった。

Table 2 Impact force and G2/G1*

Material name	Impact force (N)		G 2 / G 1 (%)	Thickness (mm)	Under side shape
	Average	Max			
Concrete floor	8796a	13542	62.9	—	—
Pasture	1659b	1910	27.8	—	—
Sand bed	991c	1518	5.2	150	—
Rubber-chip-filled mattress	2334d	2452	43.3	50	—
Urethane mat A	1149e	1160	45.2	30	Smooth
Urethane mat B	2611f	2628	48.5	30	Smooth
Urethane mat C	917c	978	53.7	80	Smooth
Rubber mat A	6295a	6584	39.9	19	Smooth
Rubber mat B	5609g	6009	59.1	25	Smooth
Rubber mat C	5173g	5375	46.8	30	Smooth
Rubber mat D	3578h	3638	47.8	25	Spiked
Rubber mat E	3324i	3403	40.4	30	Ridged
Insulated rubber mat	1454b	1500	33.4	30	Smooth
Composite rubber mat	2461f	3011	45.1	50	Ridged

a, b, c, d, e, f, g, h, and i: Means with different superscripts differ significantly ($P<0.01$)

*G1, first impact force; G2, second impact force

Table 3 Measurement time and impact force (N) of rubber chip mattress

Measurement time	Measured stall				
	New install (40% increase)			After 9 years	
	A*	B	C	D	E
2005/09	1251a	1501b	1516b	2326d	2358d
2006/04	1552b	1801c	1784c	2237d	2317d
2006/09	1467b	1722c	1687c	2399d	2276d

*A, end of stall line

a, b, c, and d: Means with different superscripts differ significantly ($P<0.01$)

た。また、衝撃力は敷いたゴムチップの量の違いによって有意な差が見られた ($P < 0.01$)。

これらのことから、ゴムチップマットレスの衝撃力は設置後半年経過するとほぼ安定した値となることが認められた。また、9年経過したものは変化がみられないことが確認された。

3) 敷料使用量と衝撃力の変化

敷料 (オガクズ) の厚さと衝撃力の関係を図3に示した。牛床衝撃力は、敷料の厚さ2 cmまでは直線的に低下しているが、敷料の厚さが2 cm以上になると牛床衝撃力の低下度合いが小さくなり5 cm以上では牛床資材の種類に関係なくほぼ同一の値であった。

敷料の厚さが2 cmではコンクリート床で約2500N、ゴムマットで約2300Nであった。敷料の厚さ3 cmではそれぞれ約2200Nと約1800Nとなった。5 cmではそれぞれ約1100Nと1200Nであった。10cmでは両者とも約600Nであった。

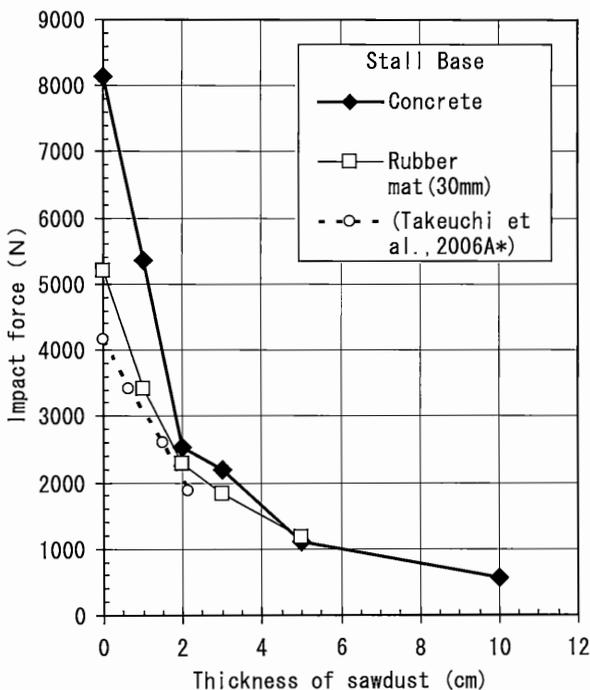


Fig. 3 Changes in impact force with thickness of sawdust
*Measurement value of Takeuchi et al. indicating sawdust density of 0.2 and plotted in the same field

竹内ら (2006A) の試験ではゴムチップマットレス (敷料なし4166N) を牛床として敷料 (オガクズ) の量を単位面積あたりの重量で変化させて同様の測定をしており、 $4.3\text{kg}/\text{m}^2$ で平均1886N (1367~2271N) という値を示している。オガクズの嵩密度は約0.2であることから敷料の厚さは約2.1cmと推察され、本試験での厚さ2 cmの衝撃力 (ゴムマット2200N) とほぼ同程度の値であった。

放牧地での落下試験での衝撃力が約1700Nであるこ

とから、コンクリート牛床において敷料のみでこの値まで衝撃力を低下させるためには、3 cm以上の厚さで敷料を確保する必要がある。しかし、オガクズのような流動性の高い敷料では、日常管理で常に厚さを3 cm以上に保つことは非常に困難であることから、牛床の衝撃力を放牧地と同程度に低く保つためには、あらかじめ牛床資材として衝撃力の小さなものを選定することが重要であると考えられる。

また、牛床資材の適正には、柔らかさの他に耐久性、摩擦力、および衛生上の管理のしやすさも基準とした判断が求められる。

謝 辞

ゴムチップマットレスの使用年数と衝撃力の変化の試験については南根室地区農業改良普及センター (現根室農業改良普及センター) の協力により実施した。

本稿を取りまとめるにあたり、北海道立根釧農業試験場 前田善夫場長、同 三木直倫研究部長に御校閲いただいた。ここに、深く感謝の意を表します。

文 献

- BERNARD, J.K., J.W.WEST and G.H.CROSS. (2002) Preference of lactating dairy cows for four commercial freestall mattresses. Annual report of the Univ. of Georgia:167-169.
- DUMELow, J. (1995) Testing cubicle mats for dairy cows. Agricultural engineer, winter 1995:17-21.
- FULWIDER, W.K. and R.W.PALMER. (2004) Use of impact testing to predict softness, cow preference, and hardening over time of stall bases. J. Dairy Sci., 87:3080-3088.
- GAWORSK, M.A., C.B.TUCKER, D.M.WEAR and K.I.SWIFT (2003) Effects of stall design on dairy cattle behavior. Proc. 5th Int. Dairy Housing.:139-146.
- GEBREMEDHIN, K.G., C.O.CRAMEr and H.J.LARSEN. (1985) Preference of dairy cattle for stall options in free stall housing. Transactions of the ASAE, 28(5):1637-1640.
- 原田英雄, 近藤誠司, 大久保正彦, 朝日田康司 (1995) フリーストール式牛舎におけるストールのベッディング素材と牛の横臥行動との関係. 日本家畜管理学会誌, 31(1):22-23.
- 池滝 孝 (1995) 畜舎施設とウシの行動—牛舎環境と横臥・起立行動との関連性について—日本家畜管理研究会誌, 30:103-107.
- 加茂幹男, 池口厚男, 本田善文, 猪俣誠一, 飯島 博 (1998) 成形ゴムマット牛床の利用性. 日本家畜管理学会誌, 34:20-21.

- RUSHEN, J., A.M.PASSILLE, D.B.HALEY, E.MANNINEN and H.SALONIEMI. (2001) Using behavioral indicators and injury scores to assess the effect of stall flooring on cow comfort. *Livest. Environ. VI; Proc. of the 6th Int. Symp.*:716-723.
- RULQUIN, H. and J.P.CAUDALL. (1992) Effects of lying or standing on mammary blood flow and heart rate of dairy cows. *Ann. Zootech*, 41:101.
- 杉田慎二, 森田茂, 小田次郎, 干場信司, 堂腰顕, 高橋圭二 (2000) 床材料の異なるフリーストール牛舎における乳牛のストール利用. *酪農学園大学紀要*, 25(1):9-12.
- 竹内美智子, 森田茂, 高橋圭二, 干場信司, 春田哲平, 島田泰平 (2006A) 敷料使用量の違いが落下試験装置により測定した牛床衝撃力に及ぼす影響. *酪農学園大学紀要*, 30(2):239-244.
- 竹内美智子, 森田茂, 高橋圭二, 干場信司, 春田哲平, 島田泰平 (2006B) 加速度計を用いた落下試験装置による牛床衝撃力の評価. *Animal Behaviour and Management*, 42:101-110
- TIERNEY, G., S.CHAPLIN, and C.STOCKWELL. (1999) Evaluating cow mattresses and mats in dairy units. *MDC Report No.96/R6/01*.
- TIERNEY, G. and R.THOMSON. (2003) Methods for assessing the cushioning performance of free-stall dairy cow synthetic beds. *Transactions of the ASAE*, 46(1): 147-153.

原 著

給餌場利用個体の生体捕獲による野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の個体数調整の試み

工藤 博史¹・相馬 幸作¹・西田 力博²・新井田 利光²・北原 理作¹・増子 孝義¹

¹東京農業大学生物産業学部, 網走市 099-2493

²財団法人 前田一步園財団, 釧路市 085-0467

The control of number of wild sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) by live-capture in feeding areas

Hirofumi KUDO¹, Kousaku SOUMA¹, Rikihiro NISHIDA², Toshimitsu NIIDA²,
Risaku KITAHARA¹, Takayoshi MASUKO¹

¹Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture, Abashiri 099-2493

²Maeda Ippo Foundation, Kushiro 085-0467

キーワード：給餌場, 生体捕獲, エゾシカ

Key words : feeding area, live-capture, *Cervus nippon yesoensis*

Abstract

The effect of the live-capture of wild sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) around Lake Akan on the number of deer using the feeding sites was evaluated. Live-capture was performed between January and March in 2005, 2006 and 2007. The number of deer using feeding sites between 2002 and 2004 before the capturing programs began showed little change or increase significantly as the years passed ($P < 0.05$). After live-capture began, there were fewer deer using the feeding sites in March than January, and the decrease was significant ($P < 0.05$). In both 2006 and 2007, number of deer determined by road census decreased each month through out the winter. Between 2002 and 2004, there was an increase in the total number of deer in the winter road census northwest of Lake Akan. After 2005, the largest number of deer was recorded in January each year on the winter road census. Capture efficiency decreased in the site where capture had been performed for two years consecutively. It was suggested that live-capture of sika deer using feeding sites was effectively decreased the number of sika deer in the surrounding region.

要 約

阿寒湖周辺における野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の生体捕獲が餌場利用個体数に及ぼす影響を評価した。捕獲は2005年, 2006年および2007年に1月から3月まで実施した。生体捕獲前の2002年から2004年までの餌場利用個体数は変動が少ない, あるいは年を経るにつれて有意に増加する傾向を示した ($P < 0.05$)。これに対して, 生体捕獲が実施された後では, 個体数は1月より3月が少なく, 有意差が認められた ($P < 0.05$)。さらに, 2006年および2007年ともに,

個体数は一冬を通じて, 月を経るにつれて減少した。阿寒湖北西部において行った冬期のロードセンサスの総個体数は, 2002年から2004年まで年を経るにつれて増加した。一方, 2005年以降冬期のロードセンサスでは, 毎年1月に最大値を記録した。また, 2年間継続して捕獲を実施した場所では, 捕獲効率が低下した。これらのことから, 給餌場を利用するエゾシカの生体捕獲が周辺の個体数を減少させることが示唆された。

緒 言

北海道に生息する野生エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*, 以下シカ) は, 積雪期になると越冬に適し

た環境へと季節移動することが報告されている (UNO and KAJI, 2000). 釧路市阿寒町に位置する阿寒湖周辺は、保護区に指定され、針広混交林を中心とする豊かな天然林に囲まれているため、エゾシカの主要な越冬地の一つとなっている。この一帯では、1984年の鳥獣保護区の指定を受けた頃からエゾシカの個体数増加が顕著になり、樹皮食害による枯死木の増加が深刻な問題となってきた (高村, 1999; 増子ら, 2002). 阿寒湖周辺の森林を所有、管理している前田一歩園財団は、銃による許可捕獲、樹皮を保護するネット巻きなどの対策に取り組んできた。

シカが樹皮を食べる原因としては冬期の餌不足が考えられている (KAJI *et al.*, 1984; MIQUELLE and BALLEBERGHE, 1989; UEDA *et al.*, 2002). そのため、前田一歩園財団は樹皮食害を防止し、森林を保護するために、1999年からビートパルプの給餌を行っている (増子ら, 2002). この給餌によって樹皮食害防止の効果が認められたが、一方、給餌によって、餌場に集まる個体数が増加することが報告されており (DOENIER *et al.*, 1997), 個体数の増加は生息環境を悪化させる危険性があると指摘されている (DOMAN and RASMUSSEN, 1944; COOPER *et al.*, 2006).

これまで、狩猟による許可捕獲が2000年2月1日～3月31日, 2001年3月12日～3月31日, 2002年3月1日～3月31日まで行われてきたが、観光客への配慮から発砲音が届かないように狩猟場所となる餌場を限定したことや、許可捕獲は夜間に行われなかったためシカの採食行動が狩猟者のいない夜間に集中する (増子ら, 2002) ことから、十分な個体数調整ができなかった。その結果、2005年から林野庁の補助事業として、生体捕獲による個体数調整が開始された。

そこで本研究では、阿寒湖周辺に設定された餌場の利用個体数を調査し、生体捕獲の実施が餌場利用個体数に及ぼす影響を評価した。

方 法

1. 生体捕獲場所

生体捕獲場所をFig. 1に示した。生体捕獲は、阿寒湖周辺において給餌を行っている全21ヵ所の餌場のうち、2005年はNo. 2および77林班の2ヵ所、2006年はNo. 0, 雌阿寒, 77林班および89林班の4ヵ所、2007年はNo. 0, No. 2, 雌阿寒および77林班の4ヵ所で実施された。捕獲場所には、1999年から継続されている個体数調査によって、エゾシカが多く集まる餌場を選定した。また、捕獲には囲いわなが用いられた。なお、角の大きな成獣雌は作業者や他のシカへの角突きなどによる事故を防止する観点から捕獲後、囲いわなから速やかに放逐した。

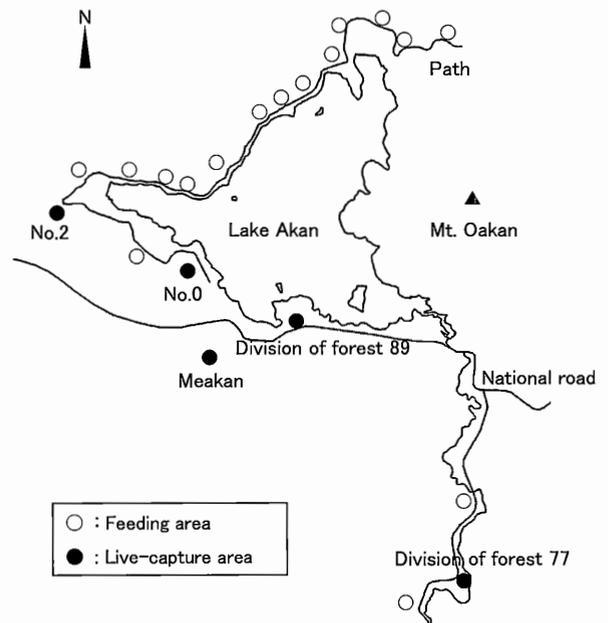


Fig. 1 Outline map of live-capture area.

2. 生体捕獲実施期間

生体捕獲の実施期間は、捕獲を実施した年や場所によって異なった。2005年においては、No. 2が2月23日～3月28日, 77林班が3月11日～28日であった。2006年においては、No. 0が1月27日～2月14日, 雌阿寒が1月23日～3月31日, 77林班が2月10日～3月31日, 89林班が2月3日～3月8日であった。2007年においては、No. 0が2月5日～3月29日, No. 2が1月31日～3月29日, 雌阿寒が2月9日～3月27日, 77林班が2月5日～3月28日であった。

3. 調査内容

(1) 生体捕獲数

2005年から2007年までの捕獲数を集計した。捕獲数は捕獲時、囲いわなの中に入っていた延べ頭数ではなく、最終的に搬出された頭数で示した。捕獲は、実施期間中毎日行われたわけではなく、場所によって捕獲の回数異なるため、捕獲作業1回あたりの平均捕獲数 (総捕獲頭数/捕獲回数) を求めた。

(2) 24時間定点観察

シカは昼夜、入れ替わり餌場を利用していると考えられるが、餌場利用個体数調査における見落としを補足するため、24時間の定点観察を実施した。2006年および2007年において、生体捕獲が実施された餌場を対象とし、2006年は89林班を除く3ヵ所、2007年は4ヵ所で調査を実施した。調査は毎月1回、1月から4月までを基本としたが、No. 0および雌阿寒の2006年3月は実施できなかった。また、77林班の2006年1月および4月、2007年1月は実施できなかった。各餌場に監視小屋および自動車内で24時間待機し、餌場に集まった個体数を1時間おきにカウントした。計測した値を

集計し、調査日ごとに平均値を求め月別に比較した。統計処理には、マン・ホイットニーのU検定 (SNEDECOR and COCHRAN, 1967) を用いた。

③ 餌場利用個体数

2002年から2007年まで、阿寒湖畔北西部においてビートパルプの給餌を実施した17ヵ所の餌場を対象とした。ビートパルプはブロックタイプ (約60kg) のものを1シーズンに800個給餌した。2002年から2004年までを生体捕獲前、2005年から2007年までを生体捕獲後とした。日没の1時間前から調査を開始し、自動車で行道移動しながら各餌場を回り、自動車が餌場に到着した時点で、その場に集まっていた個体数をカウントした。調査は、1月から4月まで週3回実施し、月ごとに平均値を求めた。給餌開始の時期は、2002年が1月14日、2004年が1月12日であった。他の年は12月20日から1月5日までに給餌を開始した。給餌開始は積雪が60~80cmを超えると、エゾシカが雪を掘って餌を食べることが難しくなると報告されている (北原ら, 2000) ことから、積雪60cmを目安とした。

また、2002年は3月1日から3月31日まで銃による許可捕獲が実施された。2005年は1月31日から3月10日まで生体捕獲とは別に、銃による許可捕獲が実施された。2006年以降、銃による許可捕獲は実施されていない。

④ 阿寒湖北西部における性比

阿寒湖北西部のロードセンサスにおける延べ頭数から生体捕獲実施前後における性比を比較した。統計処理には適合度検定 (SNEDECOR and COCHRAN, 1967) を用いた。

結 果

1. 生体捕獲数

生体捕獲数をTable 1に示した。生体捕獲数は、2005年221頭、2006年539頭、2007年514頭であった。月

別捕獲数は、2005年2月23頭、3月198頭、2006年1月151頭、2月279頭、3月109頭、2007年1月23頭、2月291頭、3月200頭であった。捕獲数は、捕獲の開始時期や期間に左右されるが、2006年および2007年では、2月の捕獲数が最大となった。また、当歳を除く雄の頭数は、2005年30頭、2006年48頭、2007年68頭であった。捕獲されたシカの88.5%が雌または当歳子であった。

捕獲1回あたりの平均捕獲数 (以降平均捕獲数という) は7.1~20.0頭であった (Table 1)。2006年および2007年の2年間継続して捕獲を実施したNo.0と雌阿寒では、2006年より2007年の平均捕獲数が共に減少した。また、2005年から2007年まで3年間捕獲が実施された77林班において、捕獲2年目の2006年では2005年より平均捕獲数は増加したが、捕獲3年目の2007年では2006年より大きく減少した。

2. 24時間定点観察

24時間定点観察における個体数推移をFig. 2に示した。2006年についてみると、No.0および雌阿寒では、1月の個体数に比べ3月の個体数は大きく減少していた ($P < 0.05$)。4月の個体数は3月に比べほとんど変動しなかった。また、77林班では、個体数は2月より3月が大幅に少なくなっており、有意差が認められた ($P < 0.05$)。2007年についてみると、No.0およびNo.2では、個体数は月が経るにつれて減少したが、1月から3月までは有意差が認められなかった。雌阿寒および77林班では、個体数は2月もしくは3月において、わずかに増加したが、その後減少した。雌阿寒では2月と3月の個体数に有意差が認められ、77林班でも3月と4月の個体数に有意差が認められた ($P < 0.05$)。

3. 餌場利用個体数

捕獲を実施した餌場における生体捕獲前の2002年か

Table 1 The number of deer at live-capture.

Year	Capture area	Number captured (Capture frequency)				Number of male (Except fawn)	Average captures
		Jan.	Feb.	Mar.	Total		
2005	No.2	-	23 (3)	130 (11)	153 (14)	20	10.9
	Div 77 ¹⁾	-	-	68 (8)	68 (8)	10	8.5
	Total	-	23 (3)	198 (19)	221 (22)	30	-
2006	No.0	39 (2)	101 (5)	-	140 (7)	19	20.0
	Meakan	112 (5)	70 (6)	41 (3)	223 (14)	26	15.9
	Div 77	-	67 (3)	52 (4)	119 (7)	3	17.0
	Div 89	-	41 (6)	16 (2)	57 (8)	0	7.1
	Total	151 (7)	279 (20)	109 (9)	539 (36)	48	-
2007	No.0	-	55 (7)	41 (6)	96 (13)	19	7.4
	No.2	23 (1)	81 (6)	31 (4)	135 (11)	17	12.3
	Meakan	-	77 (7)	37 (5)	114 (12)	22	9.5
	Div 77	-	78 (6)	91 (10)	169 (16)	10	10.6
	Total	23 (1)	291 (26)	200 (25)	514 (52)	68	-

¹⁾ Division of forest.

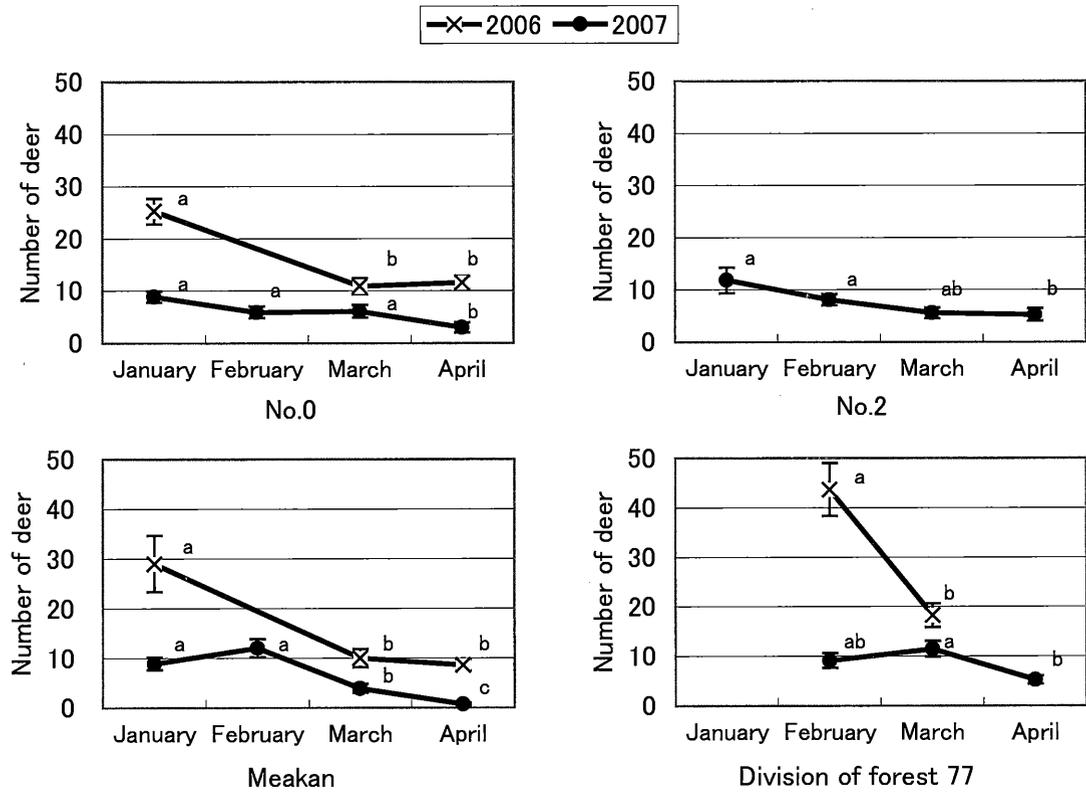


Fig. 2 Changes in the number of deer in 24-hour fixed observation.
Data are \pm SD. Different letter means significant difference with same year ($P < 0.05$).

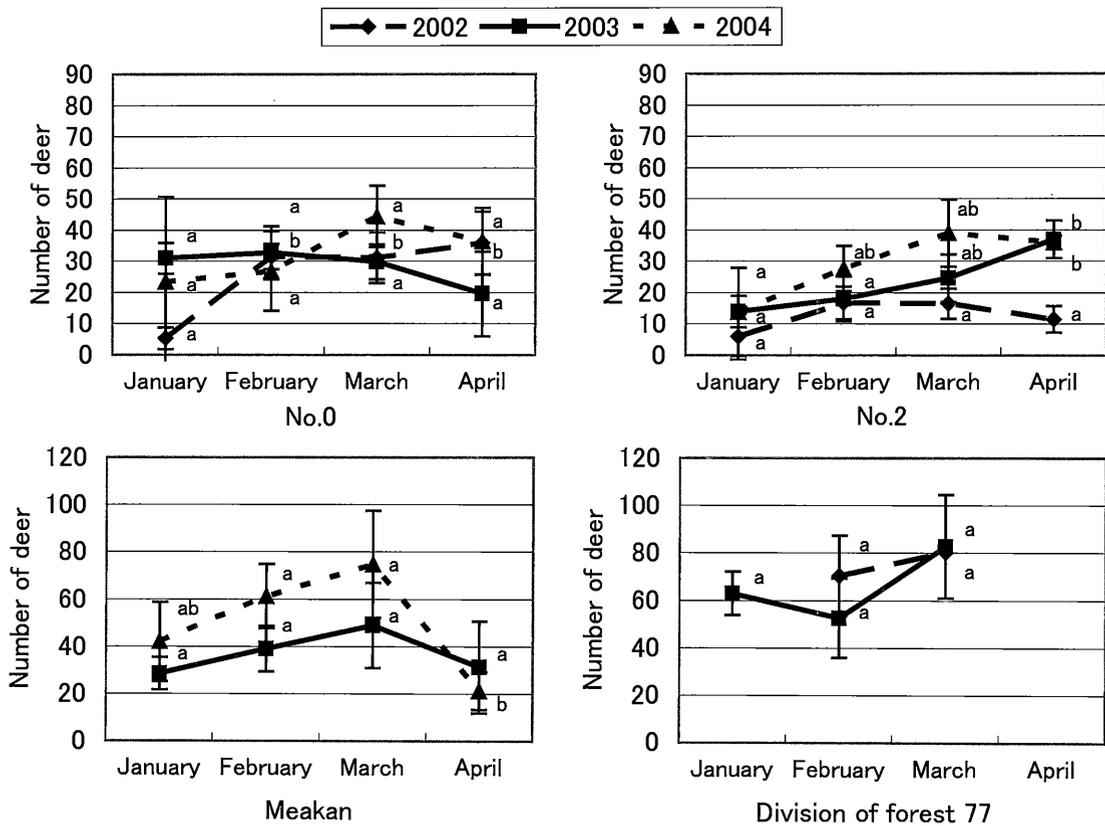


Fig. 3 Changes in the number of deer at 4 areas from 2002 to 2004 before live-capturing.
Data are \pm SD. Different letter means significant difference with same year ($P < 0.05$).

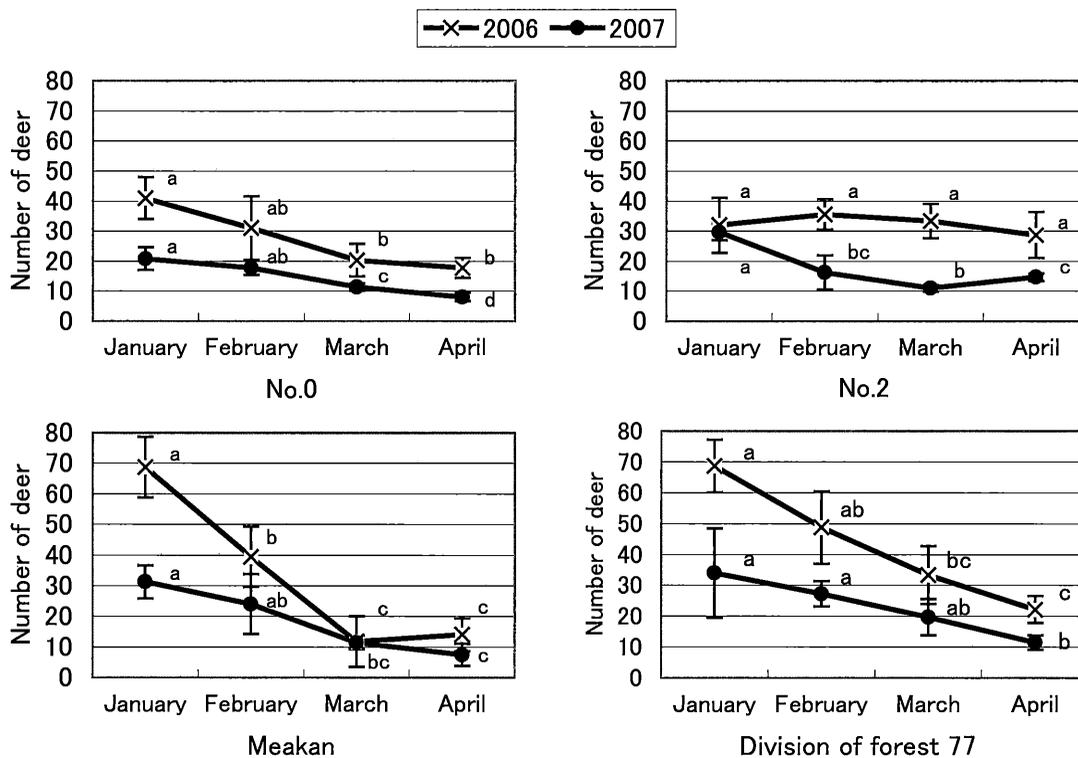


Fig. 4 Changes in the number of deer at 4 areas in 2006 and 2007 after live-capturing. Data are \pm SD. Different letter means significant difference with same year ($P < 0.05$).

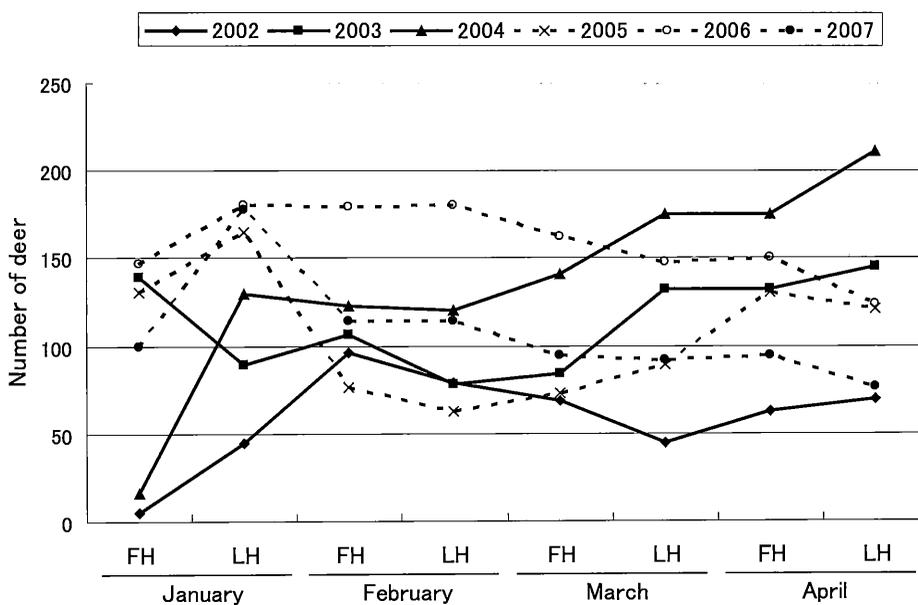


Fig. 5 Changes in the number of deer at 17 feeding sites in northwest of Lake Akan. The first half: FH, the latter half: LH. The solid line is before live-capturing. The dotted line is after live-capturing.

ら2004年までの個体数の推移をFig. 3に示した。No. 0, No. 2, 雌阿寒, 77林班において, 個体数は1月から3月まで変動が少ない, あるいは月が経るにつれて増加する傾向を示した。No. 0の2002年およびNo. 2の2003年では個体数の増加に有意差が認められた ($P < 0.05$)。これは, 2006年および2007年の24時間定点観察において得られた結果 (Fig. 2) とは, 逆の

傾向であった。

また, 捕獲が実施された餌場における生体捕獲後の2006年および2007年の個体数の推移をFig. 4に示した。2006年, 2007年のNo. 0, 雌阿寒の個体数は1月より3月が少なくなっており, 有意差が認められた ($P < 0.05$)。2007年のNo. 2および2006年の77林班の個体数は1月より3月が有意に減少していた ($P < 0.05$)。

これらは、Fig. 2 の結果と同様の傾向であった。

阿寒湖北西部17ヵ所の餌場における全カウント数の月別推移をFig. 5 に示した。生体捕獲前の2002年から2004年までは、年を経るにつれてカウント数の最大値が上昇した。2005年から2007年では1月後半にカウント数は最大となり、2002年から2004年の同時期のカウント数より多いが、2005年から2007年までは年数を経ても、カウント数の最大値はほとんど上昇しなかった。また、季節移動による阿寒湖周辺地域への移入の影響が少ないと考えられる3月後半のカウント数は、2004年のカウント数を上回ることにはなかった。

4. 阿寒湖北西部における性比

生体捕獲実施前後における性比の比較をTable 2 に示した。阿寒湖北西部における性比は、生体捕獲前後ともに雌に偏っていた。2003年を基準とすると、2004年、2006年、2007年において、それぞれの年に有意差が認められ ($P < 0.01$)、特に2006年は性比が雌：雄がおよそ4：1になり、雌への偏りが顕著であった。

Table 2 The comparison of sex ratio between before live-capturing and after live-capturing.

classification	year	female	male	ratio ³⁾
Before live-capturing ¹⁾	2003	2037	671	3.0:1 ^a
	2004	2622	681	3.9:1 ^b
Capture by the gun ²⁾	2005	96	41	
After live-capturing ¹⁾	2006	2540	576	4.4:1 ^c
	2007	1725	504	3.4:1 ^d

¹⁾ The total number of deer by the route census in northwest of Lake Akan.

²⁾ Permission capture by the gun was done in 2005

³⁾ Different letter means significant difference among years ($P < 0.01$).

考 察

生体捕獲が実施された餌場についてみると、個体数は生体捕獲前の2002年から2004年では増加あるいは変動がなかったが、生体捕獲後の2006年および2007年には有意に減少していた (Fig. 3, 4)。また、生体捕獲後の個体数推移は、24時間の定点観察で得られた結果とも一致した (Fig. 2)。これらのことから、2006年および2007年において認められた個体数の減少は、生体捕獲による影響であることが示唆された。

北米に生息するオジロジカでは、箱わなによる生体捕獲が行われている例があるが (HAULTON *et al.*, 2001)、エゾシカでは誘引餌による囲いわなが積雪期や短期間に多数のシカを捕獲する場合に効率的とされている (梶ら, 1991; 高橋ら, 2004; 大沼ら, 2005)。洞爺湖中島で行われた捕獲では、1回あたりの捕獲数は最大で56.5頭と報告されている (梶ら, 1991; 高橋ら,

2004) が、捕獲回数が2回から6回と少なかった。本調査地では少ない場所で1シーズンに7回、多い場所では1シーズンに16回も捕獲が実施され、1回あたりの平均捕獲数は最大20.0頭であった。ただし、シカや作業者の安全を確保するために捕獲後放逐した有角雄は含まれていない。

また、阿寒湖周辺で実施されたアルパインキャプチャーによる捕獲 (宇野ら, 1996) では捕獲個体が雌や当歳子に偏ることが報告されている。また、道東地域エゾシカ保護管理計画では成獣性比は雌：雄=10：4とされている (北海道, 1998)。本調査では、88.5%が雌または当歳子であったが、これは、性による警戒心の強さの違い (宇野ら, 1996; 増子ら, 2002) や作業者に危険を及ぼす恐れのある有角雄を避けて捕獲したこと、ならびに、阿寒湖北西部における性比は、生体捕獲前から雌に偏っていたことなどによるものと考えられる (Table 2)。

2年間継続して捕獲を実施した餌場では、2年目における平均捕獲数が減少した (Table 1)。アルパインキャプチャーによる捕獲では、わなの操作音に対するシカの警戒心の増加や気候の悪化によって捕獲数が減少するだろうと示唆されている (宇野ら 1996; 高橋ら 2002; 大井と鈴木 1992)。阿寒湖周辺では、警戒心のほかに、餌場利用個体数全体が減少したことが要因として考えられる。2007年の平均捕獲数は2006年より少なくなったことから、今後、同一の餌場で捕獲を継続する場合、平均捕獲数はさらに減少することが予想される。

阿寒湖北西部における個体数は、2004年まで年を経るにつれて増加していた。2002年および2004年の1月前半に個体数が少ないのは、給餌開始時期が遅かったためと考えられる。また、2002年3月および2005年2月から3月におけるカウント数の減少は、許可捕獲が始まった直後に認められたことから、銃による許可捕獲の実施によりシカの警戒心が増したためと考えられる。従って、銃による捕獲を実施している時期もしくは場所での生体捕獲は、捕獲効率の大幅な低下が予想される。給餌時期や季節移動個体の影響が考えられる1月前半と4月を除くと、3月後半における2006年および2007年の個体数は、2004年よりも少なく、特に生体捕獲3年目の2007年の個体数は2003年より少なくなっている (Fig. 5)。これらのことから、生体捕獲が阿寒湖周辺全体の個体数に影響しているものと推察される。また、2005年から2007年についてみると、1月後半に1シーズンあたりのカウント数が最大となった。捕獲を継続する上で、この時期の個体数が減少した年は、生体捕獲による捕獲数の確保が難しくなり、捕獲効率の低下が予想される。同時に、阿寒湖周辺における生息数の大幅な減少が懸念される場合には、慎重な対応を要すると思われる。

鳥獣保護区においても森林生態系を保護するためには、個体数管理は不可欠である。特に、鳥獣保護区は、狩猟期にシカが集まり、過密になりやすく、警戒心も薄いことから、銃による捕獲より生体捕獲の方が効率的である。一方、狩猟の対象となりやすい雄を放逐することで、銃による捕獲とのバランスをとることが可能と思われる。今後も適正密度へ誘導するためには、継続的に生息数および性比をモニタリングし、生体捕獲数を調整する必要があるだろう。

文 献

- COOPER, S.M., M.K. OWENS, R.M. COOPER, and T.F. GINNETT (2006) Effect of supplemental feeding on spatial distribution and browse utilization by white-tailed deer in semi-arid rangeland. *Journal of Arid Environments*, **66**:716-726.
- DOENIER, P.B., G.D. DELGIUDICE, and M.R. RIGGS (1997) Effects of winter supplemental feeding on browse consumption by white-tailed deer. *Wildl.Soc.Bull.*, **25**: 235-243.
- DOMAN, E.R. and D.I. RASMUSSEN (1944) Supplemental winter feeding of mule deer in northern Utah. *J. Wildl. Manage.*, **8**:317-338.
- HAULTON, S.M., W.F. PORTER, and B.A. RUDOLPH (2001) Evaluating 4 methods to capture white-tailed deer. *Wildl. Soc. Bull.*, **29**:255-264.
- 北海道 (1998) 道東地域エゾシカ保護管理計画. 17pp. 北海道環境生活部. 札幌.
- 梶 光一・小泉 透・大泰司紀之・坪田敏男・鈴木正嗣 (1991) ニホンジカの大量捕獲方法の検討. *哺乳類科学*, **30**:183-190.
- KAJI, K., N. OHTAISHI, and T. KOIZUMI (1984) Population growth and its effect upon the forest used by sika deer on Nakanoshima Island in Lake Toya, Hokkaido. *Acta. Zool. Fenn.*, **172**:203-205.
- 北原理作・南野一博・澤田直美・増子孝義 (2000) 糞分析によるエゾシカの越冬期における食性評価. 第9期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成成果報告, 43-51.
- 増子孝義・森野匡史・春上結希乃・北原理作・佐藤健二・西田力博・高村隆夫 (2002) 野生エゾシカの餌付け手法による樹皮食害防止の試み. *北畜会報*, **44**:21-27.
- MIQUELLE, D.G. and V.VAN BALLEMBERGHE (1989) Impact of bark stripping by moose on aspen-spruce communities. *J.Wildl. Manage.*, **53**:577-586.
- 大井 徹・鈴木一生 (1992) シカ生体捕獲器, アルパイン・キャプチャ・システムの試用結果について. *日林学東北支部*, **44**:217-218.
- 大沼 学・高橋裕史・浅野 玄・上野真由美・鈴木正嗣・梶 光一 (2005) 野外におけるエゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) の生体捕獲法と化学的不動化法について. *野生動物医学*, **10**:19-26.
- SNEDECOR, G.W. and W.G. COCHRAN (1967) STATISTICAL METHODS. 6th ed. Iowa State Univ Press. Iowa. (畑村又好・奥野忠一・津村善郎共訳, 1972) 統計的方法. 原著第6版. 81-82, 125-127. 岩波書店. 東京.
- 高橋裕史・梶 光一・吉田光男・釣賀一二三・車田利夫・鈴木正嗣・大沼 学 (2002) シカ捕獲ワナ アルパインキャプチャーシステムの改良. *哺乳類科学*, **42**:45-51.
- 高橋裕史・梶 光一・田中純平・浅野 玄・大沼 学・上野真由美・平山浩文・赤松里香 (2004) 囲いワナを用いたニホンジカの大量捕獲. *哺乳類科学*, **44**:1-15.
- 高村隆夫 (2001) 阿寒湖カルデラ・エゾシカ奮闘記(1). *北方林業*, **54**:1-4.
- UEDA, H., S. TAKATSUKI, and Y. TAKAHASHI (2002) Bark stripping of hinoki cypress by sika deer in relation to snow cover and food availability on Mt. Takahara, central Japan. *Ecol.Res.*, **17**:545-551.
- 宇野裕之・梶 光一・鈴木正嗣・山中正実・増田 泰 (1996) アルパインキャプチャーによるニホンジカの大量捕獲の検討. *哺乳類科学*, **36**:25-32.
- UNO, H and K. KAJI (2000) Seasonal movements of female sika deer in eastern Hokkaido, Japan. *Mammal Study.*, **25**:49-57.

稈敷設法を用いたヨシ人工湿地の試作

高橋 励起¹, 干場 信司¹, 内田 泰三², 猫本 健司¹, 高井 文子³,
野田 哲治⁴, 長田 隆⁵, 森岡 理紀⁵, 森田 茂¹

¹酪農学園大学大学院酪農学研究科, 江別市 〒069-8501

²九州産業大学, 福岡市 〒813-8503

³霧多布湿原センター, 厚岸郡浜中町 〒088-1360

⁴JA浜中町, 厚岸郡浜中町 〒088-1863

⁵北海道農業研究センター, 札幌市 〒062-8555

Culm Laying Method for artificial marsh using *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Koki TAKAHASHI¹, Shinji HOSHIBA¹, Taizo UCHIDA², Kenji NEKOMOTO¹, Fumiko TAKAI³,
Tetsuji NODA⁴, Takashi OSADA⁵, Riki MORIOKA⁵, Shigeru MORITA¹

¹Department of Dairy Science, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, 069-8501

²Kyushu Sangyo University, Fukuoka, 813-8503

³Kiritappu Wetland Center, Hamanaka, 088-1360

⁴JA Hamanaka, Hamanaka, 088-1863

⁵National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sapporo, 062-8555

キーワード：搾乳関連排水, ヨシ, 稈敷設法, 人工湿地

Key words : Wastewater from milking systems, *Phragmites australis* (Cav.) Trin ex Steud., Culm Laying Method, Artificial marsh

Abstract

The purification process which uses plants in an artificial marsh to purify wastewater from milking systems has recently been garnering attention. The culm-laying method was proposed by UCHIDA *et al.* as a technique for promoting plant growth. Thereafter, the use of a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. colony to create an effective artificial marsh was confirmed in a short-term field test in Obihiro, Japan.

The present study deals with the possibility of creating an artificial marsh with a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. colony using the culm-laying method in Hamanaka, Japan, a town colder than Obihiro. An investigation of plant growth revealed that the average number of tillers was 2.0 in the 16th week from the beginning of marsh formation, and the flourishing of the plants was also confirmed based on the number of lateral buds per unit area (m²) and plant height.

The results revealed that the low-cost creation of artificial marshes with *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. using the culm-laying method could be successfully completed in Hamanaka, where the weather conditions are severer than those in Obihiro.

要 約

搾乳関連排水の浄化に「人工湿地」を用いた植物浄化が注目されている。植物の育成方法は、内田ら

(UCHIDA *et al.*, 2003) によって稈敷設法(カンフセツホウ)という手法が提案されており, これまで帯広市では短期間ではあるが, 実証試験によりヨシ群落の造成が確認されている。そこで本研究では, 帯広市よりも寒冷な浜中町において, 稈敷設法によるヨシ群落の人工湿地造成の可能性を検討した。その結果, 生育

調査では造成開始から16週目で1株あたり平均2本の分けつ数が見られ、1 m²あたりの側芽数と草丈からもヨシの順調な生育が確認できた。本研究の結果から、帯広市より気象条件の厳しい浜中町で、稈敷設法を用いてヨシ群落の人工湿地を低コストで造成できることが明らかとなった。

緒 言

北海道の酪農地帯では、搾乳関連排水による河川や地下水の汚染が懸念されており、浄化処理方法の開発が急務である。その方法として、比較的汚濁度が低い排水に対しては、植物浄化による方法が注目されており、搾乳関連排水への利用が検討されている(加藤2006; 森岡2006)。植物浄化に用いる代表的な植物としてはヨシ (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) やスゲがあげられるが、これらを用いた人工湿地による排水処理の研究は、すでに欧米でも多く行われている (GEARY and MOORE., 1999; NEWMAN *et al.*, 2000)。しかし、わが国においての研究例は少なく、実際の現場では低コストで簡易な方法が求められている。

筆者らは、ヨシの育成方法として内田らが2001年に提案した、稈敷設法(カンフセツホウ), (UCHIDA *et al.*, 2003; UCHIDA and TAZAKI., 2005) をヨシ群落の造成に応用し、道東の浜中町においてヨシ人工湿地を造成することを検討してきた。稈敷設法によるヨシ定着の実証試験は、これまで北海道帯広市で短期間行われた例 (UCHIDA *et al.*, 2003) があり、稈敷設法を用いて池沼にヨシ群落を造成している。しかし、実際に排水を導入した人工湿地における実証試験や、帯広市よりも気象条件の厳しい地域での長期的な試験は行われていない。

そこで本研究では、酪農専業地域で寒冷な気候である浜中町に、稈敷設法によるヨシ群落の人工湿地造成の可能性を検討することを目的とした。

材料および方法

1. 人工湿地の造成

2005年6月～7月、浜中町農協就農者研修牧場に設置した。試験区(T区)と対照区(C区)の2区を設け、試験区、対照区の大きさは共に横2m、縦18m、深さ1mとし、地下浸透防止のため底面をビニールシートで覆い、その上に土壌を約50cmの厚さに詰めた (Fig. 1)。また、底面より60cmと80cmの位置に排水口を設置し、夏季は60cmに位置する排水口を使用し、冬季は凍結防止のため高さ60cmの排水口を塞いで水位をあげ、高さ80cmの排水口から排水させることで、一年間を通して人工湿地の使用を可能にした。ヨシは試験区のみで育成した。ヨシを育成した試験区と、育

成していない土壌のみの対照区を設けることで、湿地内の土壌や植物体の役割などを将来にわたり比較検討できるようにした。研修牧場から排出される1日あたり3 tの排水を、一度ため池に貯留されてから試験区・対照区に均等に流入するようにし、人工湿地全体で最大約42 tを貯留できる構造とした。研修牧場からの排水の養分濃度をTable 1に示す。

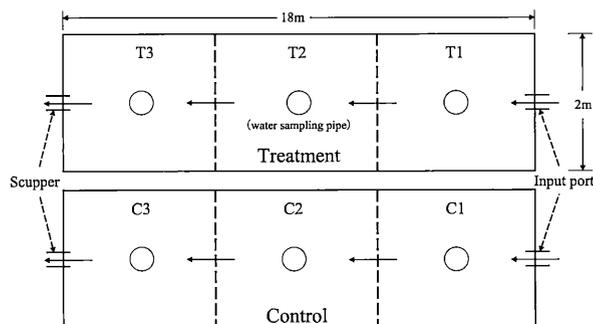


Fig.1 Pattern diagram of artificial marsh

Table 1 Concentrations of waste water pollutant at training dairy farm

	effluent standard	wastewater at JA Hamanaka training dairy farm
pH	5.8~8.6	6.1
BOD (mg/l)	160	352
COD (mg/l)	160	139
SS (mg/l)	200	105
T-N (mg/l)	120	17
T-P (mg/l)	16	13

2. ヨシ群落の造成方法

本研究ではヨシ群落の造成方法として稈敷設法 (特願2007-121252) を用いた。稈敷設法とは、植物の茎をシートに編み込んで (Fig. 2) 敷設し、植物の節から芽や根を再生させることによって群落を造成する手法である。Fig. 3に編み込んだヨシの節から出芽している様子を示す。作業工程は、浜中町の町有地に自生し

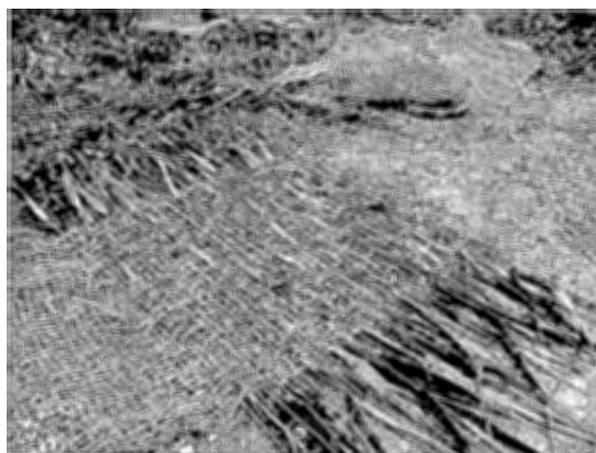


Fig.2 Situation of weaving *P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud into palm sheet



Fig.3 Lateral of *P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud. in artificial marsh using the culm-laying method

ているヨシを刈り取り、そこから稗の太いもの1,600本を選定し、ヤシの繊維を原料とした網目状のシート(商品名: パームグリット, 1m幅×25m)に編みこみ(Fig.2), 人工湿地に入りシートを敷設し、竹串で土壌に固定するとの手順であった。シートは1m×1.62mで20枚, 1m×2mで2枚用意し、1枚につき約45本~60本編みこみ作業を行い、試験区に均等に配置した。

3. 生育調査方法

調査期間は、2005年8月~11月と、2006年6月~9月の2年間で、いずれも月1ないし2回調査した。試験区および対照区の排水投入口付近(T1・C1), 中央付近(T2・C2), 排出口付近(T3・C3)のそれぞれ3箇所で行った生育調査を実施した。調査項目は、1㎡当たり成長した側芽の数、草丈、分けつ数(地下茎によって増えた芽の数)の3項目とした。試験区内の3箇所において、分けつ数は5株を選択して計測、側芽数は分けつ以外の出芽を1㎡当たりで計測、草丈は最長の3本を選択して計測した。なお、分けつ数は初年度のみ測定を行った。

結 果

初年度の試験区における、1株当たりの分けつ数の推移をFig.4に示す。敷設開始後6週目で分けつが始まり、16週目には平均で2.2本の分けつ数を確認した。Fig.4は選択した5株の平均分けつ数の推移であるが、なかには4本から5本分けつした個体も確認された。

人工湿地試験区において成長した側芽数の推移をFig.5に示した。側芽数は1年目が1㎡当たり130本であったが、2年目に272本となり、約2倍に増加していた。特に2年目は、7月後半から9月にかけて側芽

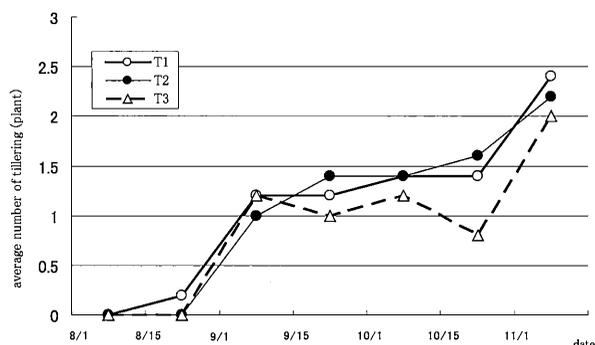


Fig.4 Change of the number of tillering per a *P.australis* (Cav.) Trin. ex Steud. at T1 to T3 shown in Fig.1

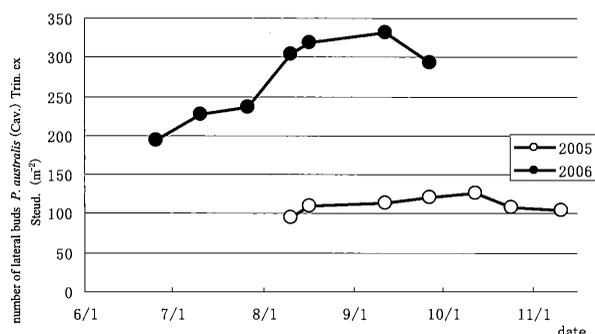


Fig.5 Change of the number of lateral buds per unit area (m²) in 2005 and 2006

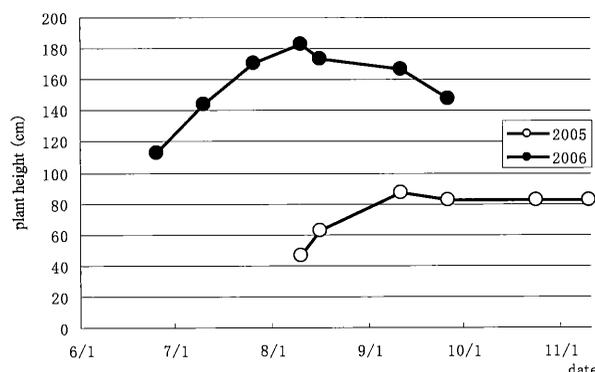


Fig.6 Change of the plant height in treatments in 2005 and 2006

数の増加が見られた。

Fig.6に草丈の推移を示す。1年目は平均で70cmであったが、2年目は平均で156cmに達した。

考 察

帯広市の実証試験では、池沼を対象にしたヨシ群落の造成であったが、本研究の結果から、帯広市より気象条件の厳しい浜中町において、実際に搾乳関連排水を投入している状況下でも、稗敷設法によってヨシ群落の造成が実現できた。今回検討を行った浜中町では、コストを最小限に抑えた排水処理施設が求められている。稗敷設法を用いた人工湿地は、100万円以下

(本試験で造成した人工湿地の場合の価格)で設置ができる極めて低コストな施設であることから、これらの人工湿地を排水処理の施設として利用する場合には、低コストな造成方法である。

稗敷設法は他の植物の造成法と異なり、実際に現地で生えているヨシを刈り取って育成する方法であるので、種子では最低でも4年、苗では1株400~500円かかる(数値は種苗会社への聞き取りによる)、1年でコストをほとんどかけずに、多少の労力のみで造成を行うことができる。また、種子や苗では外来種を持ち込むことになる場合が多く、周辺環境への影響が問題視される。しかし、稗敷設法はその地域に自生している固有種を用いることができるため、その地域の植生や周辺環境を変えることなく、外来種問題にも対応した方法であると考えられる。

ただし、稗敷設法に用いる成長したヨシを刈り取ることができるのは、現地で7月以降の夏季である。今回は、ヨシ群落の造成作業を7月に行ったが、8月以降の農閑期でも本手法が適応できるかどうかは、今後の検討課題である。

謝 辞

本研究の一部は、浜中町の霧多布湿原学術研究助成を受けて実施したものであり、ここに関係各位に感謝申し上げます。

参考文献

- GEARY, P.M. and J.A. MOORE (1999) Suitability of a treatment wetland for dairy wastewaters. *Wat. Sci. Tech.*, 40:179-185
- 環境庁水質保全局 (1998) 地下水の水質保全：地下水汚染防止対策のすべて、中央法規
- 加藤邦彦 (2006) 伏流式人工湿地によるパーラー排水処理について、*デイリージャパン*, 51(15), 24-28
- 森岡理紀 (2006) 人工湿地を利用した汚水処理、*デイリーマン*, 56(1), 94-95
- NEWMAN, J.M., J.C. CLAUSEN, and J.A. NEAFSEY (2000) Seasonal performance of a wetland constructed to process dairy milkhouse wastewater in Connecticut. *Ecol. Eng.*, 14: 181-198
- UCHIDA, T., T. KUROKI, K. NEKOMOTO and Y. SATO (2003) A new method for waterfront revegetation using *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel. *Proc. of XXX CIOSTA-GIGR V congress Vol.1:139-146*
- UCHIDA, T. and F. TAZAKI (2005) New method and allelopathic consideration of riparian buffer zones using *Phragmites australis* (Cav.) Trin. *Ecol. Eng.*, 24:559-569

研究ノート

カルシウム800mgを含む乳製品を喫食した女子大学生の骨代謝

石井 智美・辻口 ひとみ・渋谷 千春・田川 奈津紀

酪農学園大学酪農学部食品科学科

江別市, 069-8501

A diet of the dairy products including 800 mg of calcium stimulates the bone metabolism in healthy young women.

Satomi ISHII, Hitomi TUGIGUCHI, Tiharu SHIBUYA, Natuki TAGAWA

Department of Dairy Science, Rakuno Gakuen University

Ebetsu, 069-8501

キーワード：カルシウム・乳製品・コレステロール・食事調査・骨代謝

Key words : Calcium, Dairy product, Cholesterol, Diet survey, Bone Metabolism

要 約

牛乳, 乳製品は, 骨, 歯の形成に欠かせないカルシウムを豊富に含んでいる. 現在わが国では, 成人女性の1日のカルシウム摂取目標量を600mg/dayとしているが, カルシウムの摂取は不足し目標量に達していない. 骨粗鬆症の予防の観点から, カルシウム摂取総量を継続して上げて行く必要があるといわれている.

本研究は, 乳製品を用いたカルシウム摂取を調べるため, ボランティアの女子学生 (18 ~ 28歳) 30名に, カルシウムバランスを考え, 発酵乳とスキムミルクから800mg/dayのカルシウムを2ヶ月間摂取してもらい骨代謝を検討した. コントロール群は30名である. 実験開始日と, 終了日に採血, 24時間尿を分析し, 脂質代謝の検討, 骨代謝の検討を行った. あわせて実験開始日に食事調査票 (FFQ) を用いた食事摂取調査等を行った.

その結果, 両群で脂質代謝に大きな変化はなかったが, テスト群で骨形成マーカーの骨型アルカリフォスファターゼ (BAP) は, 実験開始日に比べ終了日に有意 ($p < 0.05$) に低下し, テスト群で骨形成マーカーのソマトメジンCは実験開始日に比べ終了日に有意 ($p < 0.01$) に増加した. オステオカルシン濃度に有意な変化はみられなかった. 24時間尿を分析した結果, 尿中カルシウムはテスト群で終了日に有意 ($p < 0.05$) に低下していた. これは体内にカルシウムが蓄積され

たためと考えた. 骨吸収マーカーのデオキシピリジノリン (DPD) は, テスト群で終了日に有意 ($p < 0.01$) に増加していたが, I型コラーゲン架橋N-テロペプチド (NTX) は, テスト群で終了日に有意 ($p < 0.05$) に低下した. これらの骨吸収・形成マーカーの値から, 骨代謝の改善が認められ, これはカルシウムの体内濃度の上昇が寄与しているものと推定された.

結 言

世界の乳利用はバター, チーズなどに加工しての消費が多いが (雪印健康生活研究所, 1994; 足立, 2002), わが国では生産された牛乳の約60%が飲用されている (磯貝, 2007).

牛乳は骨, 歯の形成に深く関わるカルシウムを多く含む食品である. しかしその消費は近年, 他の飲料に押されて減少している. カルシウムは, わが国の栄養政策の基本となる「国民健康栄養調査」(健康・栄養情報研究会, 2006)で唯一不足している栄養素である. 骨粗鬆症の予防から, 最大骨塩量を高めることが注目されている (GARNERO and CELMAS, 1993). そのためには継続的にカルシウムを摂取することが必要と報告されている (松本, 1994; 米田, 2004).

本研究は, 骨粗鬆症の予防の見地から, 女子学生における有効なカルシウム摂取の方法と量を検討する上で, カルシウム含有量が高く, 摂取が容易な乳製品に注目した. その摂取量について『食事摂取基準2005』(健康・栄養情報研究会2006)では, 18歳~29歳女子

のカルシウム摂取の「目安量」を700mg/day, 「目標量」は600mg/dayとしているが, 本研究では乳製品から摂取するカルシウム量を, 体内の吸収率を考慮したカルシウムバランスと, 鈴木らが報告したアメリカ, カナダにおける1日の摂取量を参考に(鈴木, 1994) 800mg/dayと設定し, 発酵乳, スキムミルクの2ヶ月間の摂取による骨代謝への影響を検討した。

実験方法

本研究はヘルシンキ宣言に従って行った。すなわち研究の趣旨, 方法を説明し, 趣旨に賛同した健康な女子学生ボランティア(年齢18~28歳)60名と同意書を交わし, 2006年10月より64日間実施した。本研究は酪農学園大学大学院疫学研究倫理審査委員会の承認(06-1)を受けた。

カルシウム800mgを含有する乳製品を毎日摂取する群(以後テスト群と記す)30名, 摂取しない群(以後コントロール群と記す)30名とした。テスト群は実験期間中, 雪印毎日骨太MBP®スキム32g(カルシウム704mg)と, M社のヨーグルト100g(カルシウム109mg)の摂取を依頼した。乳製品の摂取方法, 摂取時間の指定はしていない。両群に通常通りの生活を依頼した。

実験開始日, および終了日に体重, 身長, 体組成(TANITA体組成計BC-118D)および血圧を測定した。同時に空腹時採血とアリコートカップを用い24時間尿を採取した。

採取した血液は生化学的検査を行うとともに, 骨形成マーカーである骨型アルカリフォスファターゼ(以後BAPと記す), ソマトメジンC, オステオカルシンの血清中濃度の定量に用いた。24時間尿から尿中のカルシウム, 骨吸収マーカーとしてデオキシピリジノリン(以後DPDと記す), I型コラーゲン架橋N-テロペプチド(以後NTXと記す)を測定し, 骨代謝について検討した。

実験開始日に, 食事調査票(FFQg)を用いた食事摂取調査と乳製品の摂取に関する調査を行った。実験期間中の14日間, 万歩計(YAMASA manpo mk-365)を着装し歩数の計測を依頼した。実験期間中の食生活, 便通等の記録を依頼し, 毎週月曜日に記録を回収した。分析した数値は平均値±標準偏差で示した。さらにStat View(Ver5.0)を用いてStudent's T-testを行い, コントロール群に対して $p < 0.05$ を有意とした。

結果および考察

各群30名計60名中, すべてのデータが揃った各群22名計44名のデータを用いて以下の検討を行った。身体計測の結果を表1に示した。両群とも実験開始日, 終了日に大きな変動はなかった。本実験の乳製品(エネルギー換算;178kcal)の摂取による体重増加はなかった。血液の生化学的値にも大きな変化はなかった。

実験開始時の食事摂取調査の結果, テスト群のエネルギー摂取量は 1613.3 ± 281.1 kcal/day, コントロール群は 1609.4 ± 383.3 kcal/dayで, 「国民健康栄養調査」の同年代の女子の平均 1659 ± 457 kcal/dayと比べ, ともにエネルギー摂取量に差はなかった。便通はテスト群で実験開始当初, 数名から便がゆるくなったとの報告があったが, 1週間以内に症状は消失し, 便秘または便秘傾向と回答した被験者では, 終了日には全て改善されていた。一定量の乳製品の連続的な摂取によって, 乳製品中の乳糖などの効果で, 腸内菌叢が変化した可能性があるのではないかと考えられる。

実験開始日のカルシウム摂取量は, テスト群 497.5 ± 149.7 mg/day, コントロール群 448.1 ± 152.6 mg/dayであった。「国民健康栄養調査」の同年代の女子平均 424.6 ± 206.3 mg/dayと近似で, 両群ともにカルシウム摂取量は低かった。

乳製品に関する調査で, 骨粗鬆症について実験協力者全員が知っていたが, 普段の食生活において, 毎日

表1 実験開始および終了時における被験者の身長, 体重, 血圧および体組成について

項目	各群(n=22)	実験開始日	実験終了日
身長(cm)	テスト群	159.5 ± 5.2	159.5 ± 5.2
	コントロール群	157.3 ± 3.4	157.3 ± 3.4
体重(kg)	テスト群	54.2 ± 9.2	54.7 ± 9.5
	コントロール群	51.7 ± 7.1	51.7 ± 7.2
収縮期血圧(mmHg)	テスト群	108.5 ± 10.7	107.5 ± 10.0
	コントロール群	104.1 ± 7.1	106.4 ± 8.3
拡張期血圧(mmHg)	テスト群	69.3 ± 8.7	68.2 ± 7.3
	コントロール群	66.2 ± 6.8	68.7 ± 7.0
体脂肪率	テスト群	29.3 ± 4.2	30.7 ± 4.4
	コントロール群	28.7 ± 4.1	29.3 ± 4.5
BMI	テスト群	21.2 ± 2.7	21.4 ± 2.8
	コントロール群	20.9 ± 2.5	20.8 ± 2.5

平均値±SD

牛乳を飲むとの回答率は低く、乳製品の摂取量、頻度も低かった。意識して乳・乳製品をとってはいない状態だった。また好きな乳製品についてはヨーグルトを挙げていた。骨粗鬆症予防の見地から、若い頃から女性のカルシウム摂取総量を上げるために、積極的な乳製品の摂取が必要と考える。その方法として牛乳の飲用だけでなく、ヨーグルトへの嗜好性を生かし各種発酵乳の摂取を勧めるにあたり、その効能紹介を併用することが必要と考えられる。

カルシウム吸収には運動が欠かせないといわれている(松本, 1997)。1日の平均歩数はテスト群で9099±3316歩、コントロール群で8772±2140歩であり、ともに「国民健康栄養調査」の18~29歳の女子の平均である6948±3897歩と比べて多かった。こうしたある程度の運動量に加え、テスト群では、カルシウム源として雪印毎日骨太MBP®スキム32g(カルシウム704mg)を摂取したことで、カルシウムがより吸収されることになったのではないかと考えられる。

表2に示したように、骨形成マーカーであるBAPの血清中濃度はTOBIUMEらが報告(TOBIUME *et al.* 1997)しているのと同様に、テスト群で実験開始日(22.7±4.5 U/L)と比べ、終了日(20.7±3.7U/L)に有意(p<0.05)に低下した。一方同じく骨形成マーカーであるソマトメジンCの血清濃度には、実験開始日(292.3±78ng/dl)と比べ終了日(344.0±60.1ng/dl)に有意(p<0.01)に増加した。オステオカルシンは、テスト群

で終了日も変化がなかった。

表3に示したように、24時間尿から尿中のカルシウムを測定した結果、テスト群で実験開始日(16.9±8.1 mg/dl)と比べ、終了日(12.3±8.2mg/dl)に有意(p<0.05)に低下した。この低下は、体内にカルシウムが蓄積されたためではないかと考えた。そしてDPDは、テスト群で実験開始日(5.1±0.6nmol/nmol CRE)が終了日(6.9±1.8nmol/nmol CRE)に有意(p<0.05)に増加した。これはSONEら(SONEら, 1995)が、骨吸収マーカー濃度は骨量の増加を反映していると報告したのと同様の結果であった。NTXはテスト群で実験開始日(35.7±7.8nmol BCE/nmol CRE)に比べ、終了日(29.7±12.2nmol BCE/nmol CRE)に有意(p<0.01)に低下した。

これらのことから、乳製品を用いて800mgのカルシウム摂取を行うことにより、カルシウム総量を上げる方法を2ヶ月行くと、体内に蓄積されるカルシウム量が多くなったため骨代謝が改善したことが明らかになった。

実験協力者に個人データの還元を行い、個別に結果を説明するとともに、乳製品の効用を記したパンフレットを配布した。テスト群では実験終了後もヨーグルトを継続的に食べるようになり、毎日の食に乳製品を取り入れる習慣がついたことが、実験終了後の調査で明らかになった。

表2 血清からの各種分析値

項目	各群 (n=22)	実験開始日	実験終了日
コレステロール (mg/dl)	テスト群	183.3 ± 29.0	180.7 ± 23.6
	コントロール群	197.3 ± 25.8	194.1 ± 23.1
トリグリセリド (mg/dl)	テスト群	58.0 ± 24.1	59.0 ± 27.1
	コントロール群	67.6 ± 37.4	70.4 ± 29.7
骨型アルカリフォスファターゼ (U/L)	テスト群	22.7 ± 4.5	20.7 ± 3.7*
	コントロール群	20.7 ± 6.2	22.4 ± 5.6
ソマトメジンC (ng/ml)	テスト群	292.3 ± 78.0	344.0 ± 60.1**
	コントロール群	277.3 ± 60.9	268.3 ± 71.4
オステオカルシン (ng/ml)	テスト群	5.1 ± 1.1	5.1 ± 1.1
	コントロール群	4.3 ± 1.3	4.5 ± 1.6

平均値±SD

* p<0.05 実験開始日と終了日で有意 ** p<0.01 実験開始日と終了日で有意

表3 24時間尿からの各種分析値

項目	各群 (n=22)	実験開始日	実験終了日
尿中カルシウム (mg/dl)	テスト群	16.9 ± 8.1	12.3 ± 8.2*
	コントロール群	12.4 ± 8.0	10.1 ± 6.1
デオキシピリジノリン (nmol/nmol CRE)	テスト群	5.1 ± 0.6	6.9 ± 1.8*
	コントロール群	5.0 ± 1.9	7.0 ± 2.1
I型コラーゲン架橋N-テロペプチド (nmol BCE/mmol CRE)	テスト群	35.7 ± 7.8	29.7 ± 12.2**
	コントロール群	41.1 ± 15.3	55.2 ± 30.7

平均値±SD

* p<0.05 実験開始日と終了日で有意 ** p<0.01 実験開始日と終了日で有意

謝 辞

本研究にご協力いただいた酪農学園大学の学生の皆様に感謝いたします。採血に協力を賜りました酪農学園大学酪農学部食品科学科寺井格教授、酪農学園大学保健室野越保健師に感謝いたします。本実験に貴重なご助言をいただきました酪農学園大学酪農学部食品科学科小野寺秀一教授に感謝いたします。

引用文献

足立達 (2002) 乳製品の世界外史. 798-1075. 東北大学出版会, 仙台.

GARNERO, P and DELMAS P. D. (1993) Assessment of the serum levels of bone alkaline phosphatase with a new immunoradiometric assay in patients with metabolic bone disease. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 77:1046-1053.

磯貝保 (2007) 牛乳需要の拡大対策の現状. 畜産コンサルタント. 511:10-13.

健康・栄養情報研究会 (2006) 厚生労働省平成16年国民健康・栄養調査報告. 第1版, 146, 152-157, 182, 238, 247, 249, 254. 第一出版株式会社, 東

京.

松本俊夫 (1994) 臨床医のための実験医学シリーズ16. 42, 48, 72. 株式会社羊土社, 東京.

松本俊夫 (1997) イラスト医学&サイエンスシリーズ骨. 12-15, 72, 75. 株式会社羊土社, 東京.

野田政樹 (2000) 実験医学バイオサイエンスBS27. 22. 株式会社羊土社, 東京.

SONE *et al.* (1995) Urinary excretion of type I collagen crosslinked N-telopeptides in healthy Japanese adults: Age- and sex-related changes and reference limits. *Bone*, 17: 335-339.

鈴木継美・和田攻 (1994) ミネラル・微量元素の栄養学. 第1版, 297-311. 第一出版株式会社, 東京.

TOBIUME *et al.* (1997) Serum bone alkaline phosphatase isoenzyme levels in normal children and children with growth hormone (GH) deficiency: A potential marker for bone formation and the response to GH therapy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, in press. 6.

米田俊之 (2004) 新しい骨のバイオサイエンス. 第1版, 111. 株式会社羊土社, 東京.

雪印乳業健康生活研究所編石毛直道・和仁皓明編著 (1992) 乳利用の民族誌. 第1版, 267-29. 中央法規出版社, 東京.

技術レポート

搾乳関連排水の浄化処理技術 1. 表面流式人工湿地

木場 稔信, 三枝 俊哉, 三木 直倫, 寶示戸 雅之, 甲田 裕幸, 酒井 治

北海道立根釧農業試験場
標津郡中標津町旭ヶ丘7番地, 086-1135

Surface flow constructed wetland for the treatment of dairy wastewater

Tosinobu Koba, Tosiya Saigusa, Naomiti Miki
Masayuki Hojito, Yasuyuki Kouda, Osamu Sakai

Konsen Agricultural Experiment Station
Nakasibetu, Hokkaido, Japan 086-1135

キーワード: 搾乳関連排水 表面流式人工湿地

Key words: surface flow constructed wetland, wastewater, dairy farming

要 約

表面流式人工湿地の設計に資するため、室内モデル試験によって原水の濃度、種類、滞留日数、植生等の使用条件が人工湿地の浄化能力に及ぼす影響を検討した。

これに基づき、根釧農試牛舎に隣接して幅3m、長さ8m、水深0.25m、3連の表面流式人工湿地を造成した。同牛舎の搾乳関連排水の沈殿後上澄み液を原水として投入した結果、原水の濃度が全窒素平均45.2~55.4mgN/L、全リン7.7~17.5mgP/Lに対し処理水濃度はそれぞれ3.5~10.9mgN/L、0.7~2.7mgP/Lと明らかに低下した。

緒 言

酪農生産現場では「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」の施工などを背景として水系汚染の防止対策が取り組まれている。このうち家畜糞尿については法的な規制に基づく対応が進められ

たが、酪農場からはミルクングパーラー等の洗浄水に家畜糞尿などが溶け込んだ搾乳関連排水も排出されており、これら汚水の浄化法の検討は遅れている。一方、湿地や小河川は水に溶け込んだ窒素やリンなどの汚染物質を浄化することが知られている。本研究は、人工的に造成した湿地による搾乳関連排水の浄化の可能性を示唆するものである。ここでは、人工湿地のうち安価に施工でき、維持管理も容易である表面流式人工湿地により搾乳関連排水を浄化する場合の基礎データを得ることを目的とした。

材料および方法

1. 室内モデル試験

小規模なモデル表面流式人工湿地を作成し、その浄化能力に対する各種運転条件の影響を調査した。

幅40cm×長さ60cm×深さ45cmのコンテナに火山性土壌の作土を約30cm充填し、水深10cmとなるように湛水し、湿地植生を移植した(図1)。牛乳またはスラリーを希釈して調製した搾乳関連排水を、原水として最上段のコンテナに1日おきに一定量投入し、最下段のコンテナからの処理水を採取、分析した。

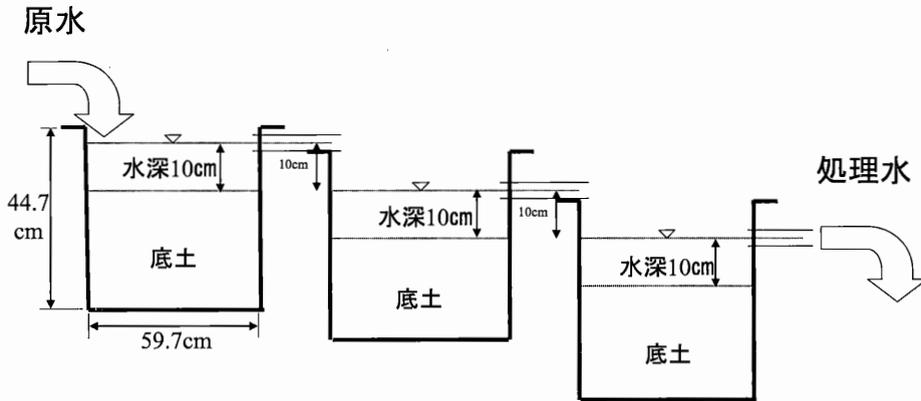


図 1. モデル表面流式人工湿地模式図

試験処理は滞留日数, 原水濃度, 原水種類, 植生である。

試験期間は滞留日数, 原水濃度, 植生の試験については2002年7月中旬植生移植, 7月29日に処理開始, 定常状態になったと考えられる8月29日から凍結により処理を終了した11月8日までを結果に図示した。原水濃度の試験については同様に2003年8月中旬移植, 8月26日処理開始, 9月26日～10月27日を図示した。

(1) 滞留日数(5, 15, 30日滞留)

牛乳を水で167倍に希釈し人工的に調製した搾乳関連排水を用い, 滞留日数5日, 15日, 30日に相当する量を投入した。

(2) 原水濃度(牛乳167, 100, 50倍希釈)

希釈倍率がそれぞれ167, 100, 50倍の牛乳希釈水を滞留日数30日として, モデル表面流式人工湿地に投入した。

(3) 原水種類(牛乳100倍希釈水, スラリー 25倍希釈水)

全窒素濃度がほぼ同じとなるよう牛乳とスラリーを希釈し, それぞれ表面流式人工湿地に投入し, 処理水質を比較した。

(4) 植生(ガマ, ヨシ, 無植生)

湿地植生として, ガマ, ヨシを用いた場合, および無植生の条件で原水として牛乳167倍希釈水を表面流式人工湿地に投入し, 30日滞留させ処理水濃度を比較した。

2. 野外試験

室内モデル試験の結果に基づき, 規模を拡大して野外で実験を行った。幅3m×長さ8m×水深0.25mの池を3個連結し, ガマを移植して表面流式人工湿地を造成した。原水は根拠農試牛舎の搾乳関連排水の上澄みを用い, 毎日投入した。

試験期間については2001年が10月11日～11月13日。2002年は6月21日～11月13日。2003年は5月1日～7月27日とした。

滞留日数については2001年が60日, 2002および2003

年は30日とした。ただし, 野外であるので降雨により滞留日数は短くなる。

本試験における滞留日数は次の式により求めた。

滞留日数(日) = (貯水量の合計) / (1日当たりの原水投入量)

除去率は次の式により求めた。

除去率(%) = (A-B) / A × 100

A: 投入する汚水中の全窒素または全リン量 B: 流出水中の全窒素または全リン量

結 果

1. 室内モデル試験

(1) 滞留日数

滞留日数を5日に短縮すると最下段からの処理水中全窒素, 全リン濃度は明らかに高くなり, 除去率は低くなった。しかし, 滞留日数を15日より長くしてもそれ以上処理水濃度は低下せず, 除去率も高まらなかった(図2)。このことから, 窒素およびリンを最大限除去するために必要な滞留日数は, 今回の試験条件では5日と15日の間にあると思われた。

(2) 原水の濃度

投入する牛乳希釈水の濃度が高まると処理水中の全窒素および全リン濃度も上昇した。処理水の濃度が有意に上昇し始める投入水中の全窒素および全リン濃度は, それぞれ40～80mgN/Lおよび10～20mgP/Lの間にあると考えられた。一方, 窒素の除去率は, 本試験の範囲では, 投入した牛乳希釈水の濃度が高いほど高まった(図3)。

(3) 原水の種類

処理水質はスラリー希釈水を用いた方がやや高い傾向にあったが, その差は小さかった。また, 窒素およびリンの除去率はほぼ等しくなり, 牛糞等が溶け込んだ搾乳関連排水であっても人工湿地を用いた浄化が可

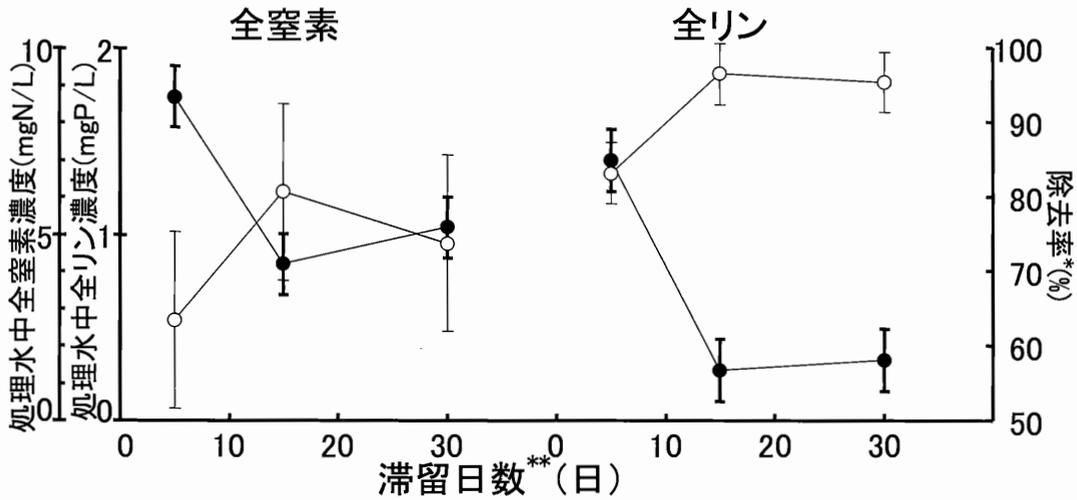


図2. 滞留日数が処理水全窒素および全リン濃度に及ぼす影響

●, 処理水濃度; ○, 除去率; I, 最少有意差(LSD)危険率5%

*、除去率(%)=(A-B)/A×100

A, 投入する原水中の全窒素または全リン量

B, 処理水中の全窒素または全リン量

**、滞留日数(日)=(表面流式人工湿地貯水量の合計)/(1日当たりの投入水量)

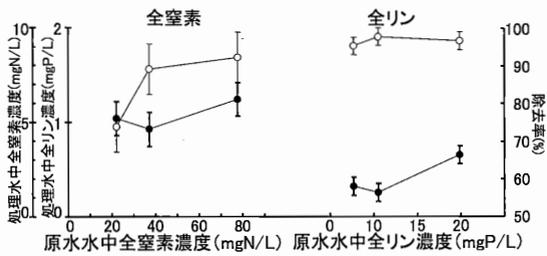


図3. 原水の濃度が処理水中全窒素および全リン濃度に及ぼす影響

原水, 牛乳167, 100, 50倍希釈水; ●, 処理水濃度; ○, 除去率;

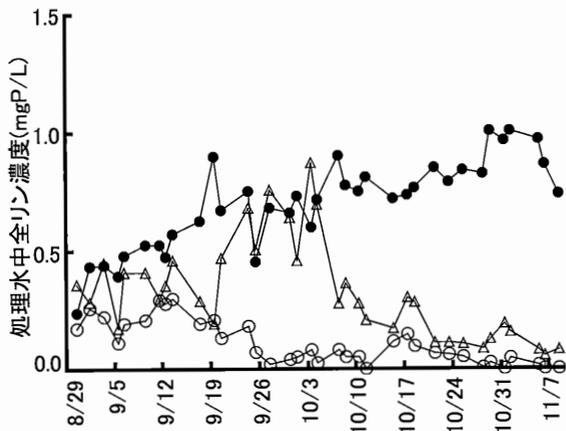


図4. 植生が処理水中全リン濃度に及ぼす影響

原水, 牛乳167倍希釈水; 滞留日数, 30日; △, ガマ; ○, ヨシ; ●, 無栽植;

能であると考えられた。

(4) 植生

モデル表面流式人工湿地に植物を移植しないと、処理水中の全リン濃度は日数の経過とともに上昇した。したがって植物を栽培した方が望ましいと考えられた(図4)。

2. 野外試験

投入した原水と比べ、処理水の全窒素および全リン濃度は明らかに低下した。また、原水の水質が大きく変化しても、処理水の水質はそれほど変動しなかった(図5)。この結果、今回用いた表面流式人工湿地により、原水中の全窒素および全リンのそれぞれ6~8割および7~9割を除去することが出来た(図5)。

以上の知見に基づき、搾乳関連排水量を3m³(搾乳頭数100頭を想定)、排水中の全窒素濃度を約10mgN/Lと仮定した表面流式人工湿地モデルを設計した(図6)。

考 察

1. 室内モデル試験

(1) 滞留日数

表面流式人工湿地の設計では滞留日数の設定が造成する湿地の規模を決定する。牛乳を167倍に希釈して作成した搾乳関連排水(全窒素濃度22.1mgN/L, 全リン濃度7.7mgP/L)を原水として用いてガマを移植した表面流式人工湿地に投入した場合、必要十分な滞留日

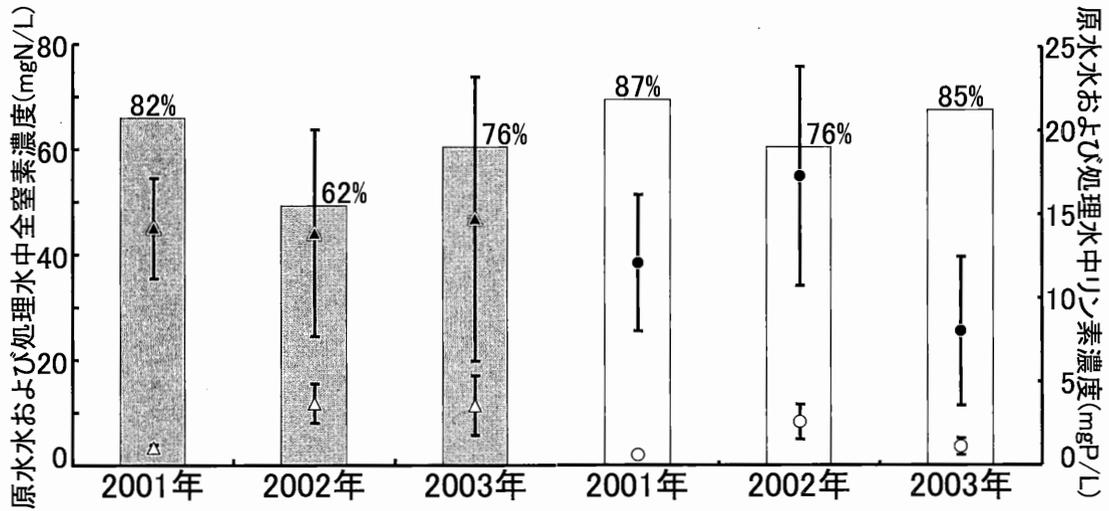


図5. 野外試験における投入水および処理水の全窒素および全リン濃度

▲, 原水水中全窒素濃度 ●, 原水水中リン濃度
 △, 処理水中全窒素濃度 ○, 処理水中全リン濃度
 ■, 窒素除去率 □, リン除去率
 I, 標準偏差
 滞留日数, 2001年は60日, 2002~2003年は30日;
 植生, ガマ移植

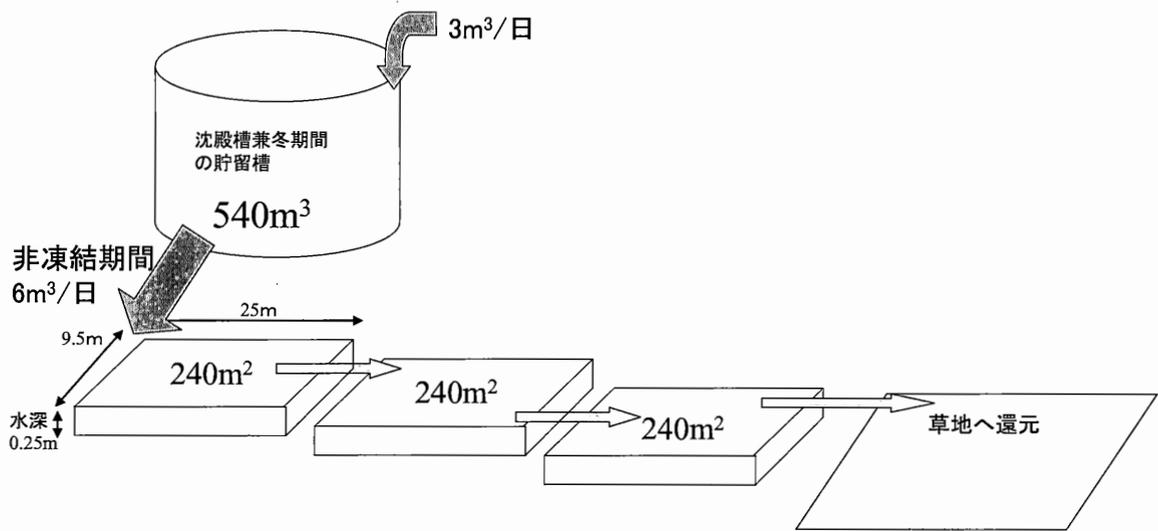


図6. 表面流式人工湿地による搾乳関連排水の浄化システム
 排水量を1日あたり3m³(100頭規模), 原水中全窒素濃度を約10mgN/Lと仮定した試案

数は5~15日の間にあると考えられた。

この結果に基づき, 野外試験の滞留日数を降雨により滞留日数が短くなることを想定し30日とした。

(2) 原水濃度

浄化施設の処理能力を超える濃度の原水が流入した場合, 除去率は低下する危険性がある。本試験では, 原水の濃度が高まるとともに除去率が高まっており, モデル表面流式人工湿地の処理能力を超えてはなかったものと思われる。

(3) 原水の種類

酪農施設で発生する雑排水は乳牛糞尿の混入の多少

で大別され, 活性汚泥法による浄化施設は糞尿の混入の少ない搾乳関連排水を浄化できるとされている注)。そこで, スラリー希釈水と牛乳希釈水を用いて表面流式人工湿地の浄化能力を検討した。原水が全窒素で40~53mgN/L, 全リンで6.1~8.4mgP/Lの範囲では, 処理水中全窒素および全リン濃度の差は小さく, いずれの原水に対しても表面流式人工湿地は類似した浄化能力を発揮し得ると期待できた。これにより, 糞尿の溶け込んだ搾乳関連排水についても適応が可能と考えられた。

(4) 植生

水生植物は、自身が栄養塩類を取り込むだけでなく、根系表面に付着生活する微生物により有機物が分解されることが知られている。本試験でも、無植生の場合には処理水濃度が経時的に上昇し、長期間の利用を想定すると、植物を栽培した方が望ましいと考えられた。

2. 野外試験

野外において、実験規模を拡大した場合においても浄化能が確認された。以上の結果から、搾乳関連排水量を3 m³(搾乳頭数100頭を想定)、排水中の全窒素濃度を約10mgN/Lと仮定した表面流式人工湿地モデルを試算した。冬期間は運転を休止し排水を貯留して非凍結期間に浄化処理するものとする、湿地面積として720 m²もの広大な面積が必要とされた。

3. 未検討の問題

①北海道、特に道東地域は冬期間の降雪量が少ないため小河川等は凍結する。したがって、冬期間でも対

応できる処理法を検討する必要がある。現在、表面流式人工湿地より浄化能が高く、寒地にも適しているとされる伏流式人工湿地(ヨシ濾床浄化システム)を現地実証試験中である。

②表面流式人工湿地の耐用年数および維持管理作業の頻度は、沈殿物の堆積速度に大きく左右され、沈殿物の堆積は、固形分の多い高濃度の原水の投入によって速くなると想定される。本試験では堆積速度を測定することは出来ず、今後の検討が必要である。なお、糞尿が混入した搾乳関連排水を処理する場合には、沈殿槽などにより、粗大な固形分をあらかじめ除去しておくことが重要と考えられる。

文 献

注) 牛乳処理室等の排水を対象とした低コスト浄化施設の開発(平成15年普及奨励ならびに指導参考事項 北海道農政部 根釧農業試験場)

技術レポート

搾乳関連排水の浄化処理技術 2. 活性汚泥処理方式による低コスト化技術の開発

大越 安吾

北海道立根釧農業試験場
標津郡中標津町旭ヶ丘7番地, 086-1135

1. はじめに

根釧農業試験場では平成13年以降、畜産業に関連する様々な排水の浄化処理の研究を行ってきたが、これらの動きは排水問題がポスト家畜ふん尿問題となることを想定したためである。

搾乳関連排水を対象とした浄化施設は、既存のメーカー等が合併浄化槽方式やオゾン処理、膜分離方式など様々な浄化方法を採用して提示しているが、多くの浄化施設の施設費および維持費は農場主が想定している価格よりはるかに高価であり、特に飼料価格や燃料費が高騰している昨今では、それらのコストは受け入れがたい状態となっている。

根釧農業試験場では、このような状況下でも安易に導入できうる浄化施設の研究・開発を行い、平成19年度より現地農場へ導入するための啓蒙・普及活動を関係機関と共に行なっている。

2. 搾乳関連排水の法規制と実状

搾乳関連排水は牛舎形式に拘らず生活廃水よりも負荷量大きいことが知られている(図1)。道内8000戸余りの農場から排出される負荷量は、搾乳関連排水単独では30万人分の生活廃水の負荷量に匹敵し、廃棄乳を混入させた場合には190万人分の生活廃水に値することが試算されているが、ほとんどの農場では水質汚濁防止法の排水基準で定められている日排出量(50m³/日)以下の排水量であるため、指導や罰則等の適用が難しいのが現状である。また、古くから浸透柵などで地下浸透させていたため浄化に対する意識はまだまだ低いといえる。

3. 根釧農試型浄化施設の概要

1 農場あたりの排出量・負荷量を観察すると、必ずしも浄化できない状態ではなく、むしろ簡易な浄化処

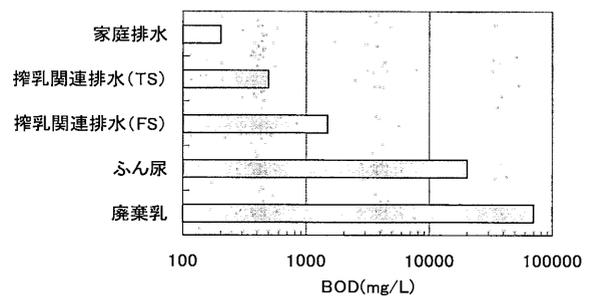


図1.

理で十分に排水基準を達成することが立証されている。根釧農試では平成14年度につなぎ飼い牛舎からの搾乳関連排水を対象とした浄化施設を提示し、以下の成果を発表した。①浄化施設は活性汚泥法と接触酸化槽を主体とした手法、②厳寒期の北海道においても浄化性能は維持できる、③ふん尿や廃棄乳が混入する排水は浄化出来ない、④メンテナンス作業として余剰汚泥の汲出しが週1回、散気管の洗浄が月1回程度必要、⑤処理水は水質汚濁防止法の排水基準で定められている項目の内、大腸菌群数のみ満たすことが出来ないため、消毒施設が必要である、⑥浄化施設の材料費は70頭規模のTS牛舎の場合、110万円程度(平成14年度時点)である。

しかし、この時点での研究成果は、メンテナンスの煩雑さや消毒工程の未実証、そして浄化施設の設計・施工方法等の情報が不足していたため、現地農場での導入には至らなかった。

これらの留意点を踏まえた上で、平成16年度から再開した開発研究により、道内3ヶ所の現地農場において実証施設を設計・施工し、稼働させた結果、以下の成果を得るに至った。

1) 前処理施設の省略

過去の研究成果では、排水のpH変動の影響を抑制するために浄化槽本体の前に、数日分の排水を貯留できる貯留槽と、1日分の処理水量を分取するために計量

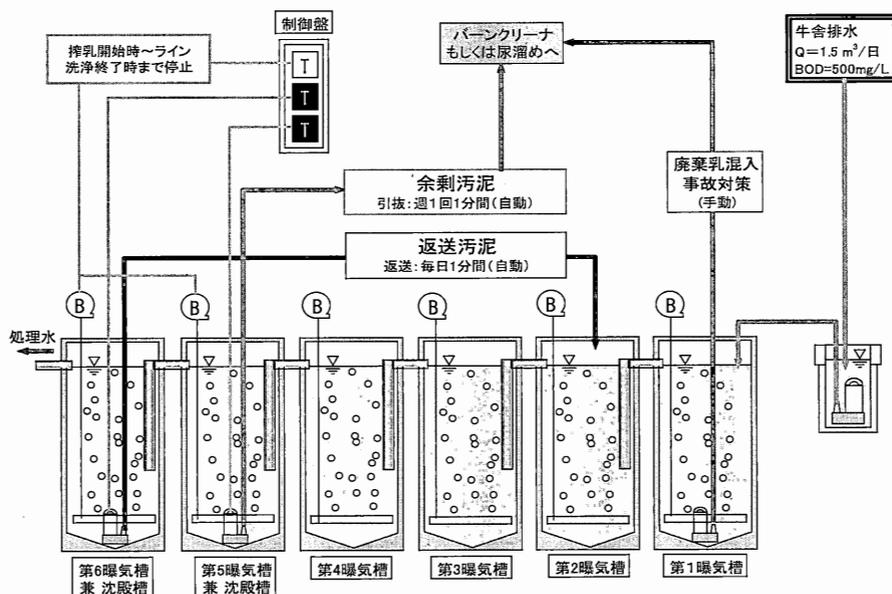


図2. 浄化施設の概略図

分析項目	単位	A農場 (つなぎ飼い・70頭)				B農場 (つなぎ飼い・65頭)				C農場 (フリーストール・100頭)			
		連続曝気		間欠曝気		連続曝気		間欠曝気		連続曝気		間欠曝気	
		汚水	処理水	汚水	処理水	汚水	処理水	汚水	処理水	汚水	処理水	汚水	処理水
pH	-	7.01	7.65	6.90	7.53	6.72	6.95	6.78	6.75	6.77	7.07	6.13	7.43
SS	(mg/L)	177	60	253	17	147	67	100	40	1410	300	533	60
COD	(mg/L)	127	88	203	92	136	82	129	64	761	262	884	113
T-N	(mg/L)	23.4	16.7	29.7	18.0	13.9	14.6	16.8	13.1	80.8	48.9	56.6	34.8
大腸菌群数 (個/ml)		13600	4300	43200	600	14	3500	27	120	270000*	74300	0	700

赤字は排水基準値を上回っている。 ※生乳混入事故による大腸菌群数の高止まりの影響が強く残っているため。

表1. 水質データ

槽を設置していたが、貯留中に排水中の夾雑物や懸濁物質が分離・沈殿する利点がある半面、排水の腐敗が進行し、浄化槽で排水が曝気されることで腐敗臭が拡散し、新たに臭気問題を生み出した。しかし、研究過程で排水のpH変動の影響は軽微であることが判明したため、前処理施設を省略した(図2)。

2) 間欠曝気での消毒工程の省略

曝気の運転方式を、浄化槽全槽を24時間曝気する「連続曝気方式」から、後段2槽を搾乳開始30分前から牛乳処理室の洗浄工程が終了するまでの間の曝気を停止する「間欠曝気方式」に変更したことで、処理水中の汚濁物質を沈殿させ上澄み水のみを排出することが可能になった。また、懸濁物質に付着している大腸菌群数も低下させることができ、水質汚濁防止法に定められている排水基準項目全てにおいて基準値を達成した(表1)。

3) 余剰汚泥引抜作業の自動化

過去の研究成果では、週1回の割合で人力による余剰汚泥の排出を必要としたが、尿溜め等の汚泥排出先

まで配管した汚水ポンプを浄化槽5槽目に設置し、1週間に1回の割合で、タイマー制御で稼働させ排出作業を自動化させることで、軽労化を推進した。(図2)。

4) 生乳など異物混入時の対処法

前処理施設を省略したことより、生乳などの浄化対象外の物質が混入する事故が起きた場合に対処する仕組みとして、余剰汚泥排出管路に接続配管した汚水ポンプを1槽目底部に設置し、事故時に汚水ポンプを稼働させ、汚染された排水を全量、尿溜め等の汚泥排出先へ排出する構造とした(図2)。

5) 浄化槽本体のユニット化

浄化槽本体の部材は、内径1.0m長さ5.0mのダブルプレス管を半分に切断したものを、三角格子状に組合せたものを用いた(写真1)。1槽の容積は約1.6m³で、浄化槽本体の槽数は日排出量 (m³/日) × 6日 ÷ 1.6 (m³/槽) で設計した。ダブルプレス管は軽量かつ耐圧性に優れており、各槽を組合せることで強度をより高めることが可能となる。組合せ後の重量も6槽組で700kg程度であるため、ユニック付トラックでの運搬が

可能である。施工業者の工場で組合せ作業を行うことで、現地農場における作業日数が最短3日まで短縮できる。また、これら使用する資材を全て市場で流通している量販品を利用したことで、低コスト化を促進した。

4. 浄化施設の施工方法

根釧農試では平成19年1月に今までの成果をまとめ、「パーラーおよび牛乳処理室の排水浄化施設の設計・管理マニュアル」を作成した。内容は、つなぎ飼い牛舎（70頭規模）から排水を想定した浄化施設で必要とする図面・部材調書・施工方法・管理方法をマニュアル方式で記載した。また、実測した排水量や負荷量から浄化槽数を補正する計算式も併せて記載しているため、現状に即した浄化施設の設計・施工することが可能である（資料は道内各地の普及センターで閲覧できる）。

実際の施工手順を以下の順序で行う。

- 1) 浄化槽数の設計と資材の調達（写真2）
- 2) 浄化槽本体のユニット化（写真3）
- 3) 浄化槽施工場所の掘削（写真4）
- 4) 浄化槽本体の運搬（写真5）
- 5) 浄化槽本体の据付け（写真6）
- 6) 浄化槽本体の埋設（写真7）
- 7) 残土の埋め戻し（写真8）
- 8) 浄化槽底部のコンクリート打設（写真9）
- 9) 上屋施工（写真10）
- 10) 内部配管施工（写真11）
- 11) 制御盤（写真12）

写真2

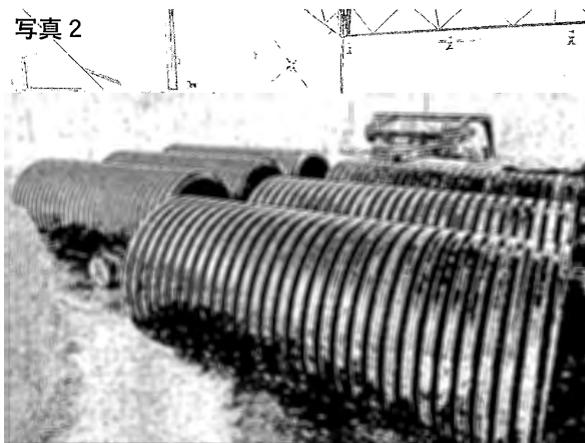


写真3

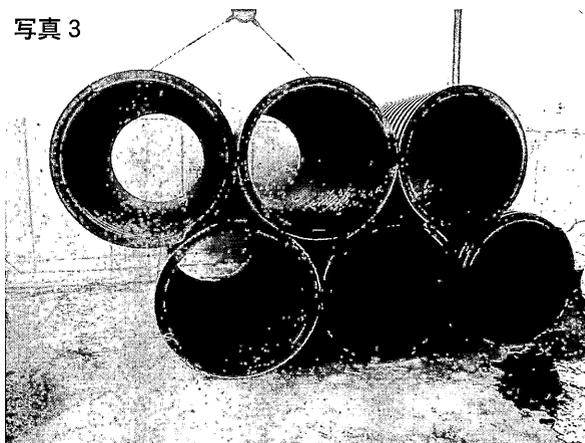


写真4

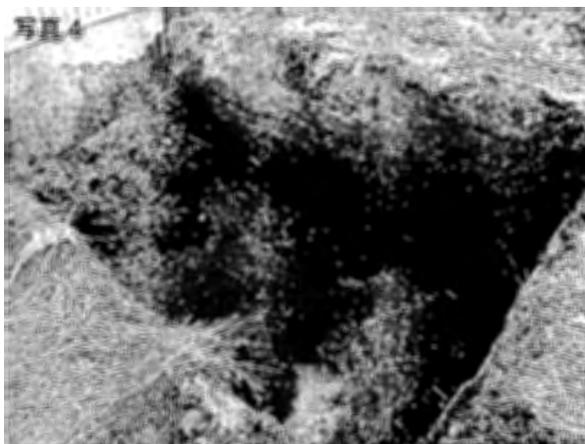


写真1

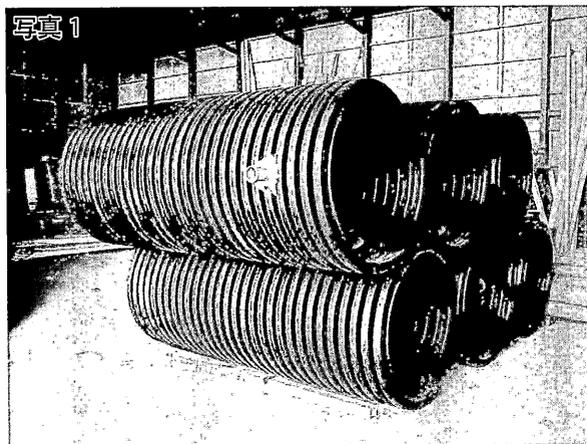
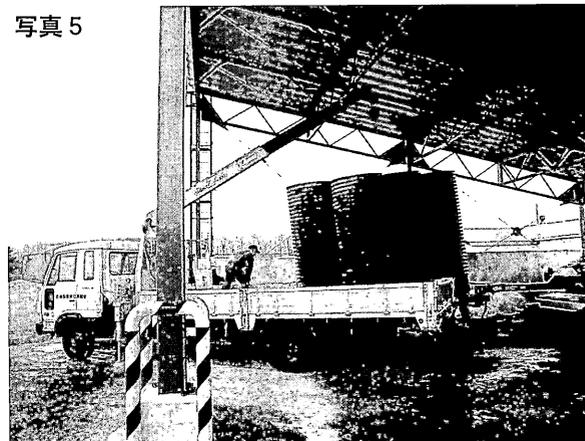


写真5



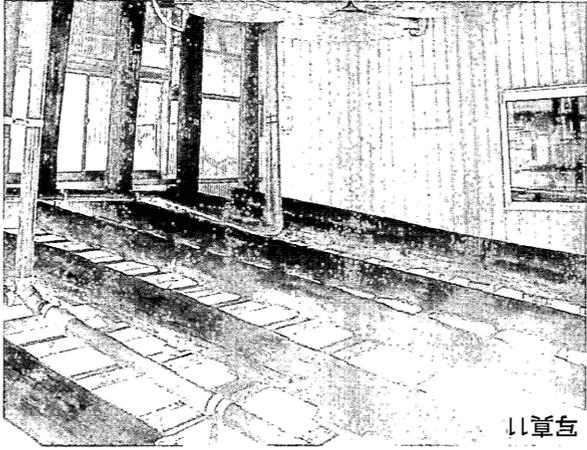
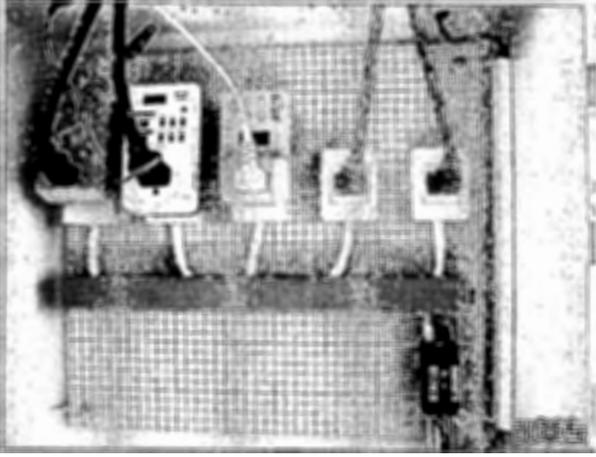


写真11

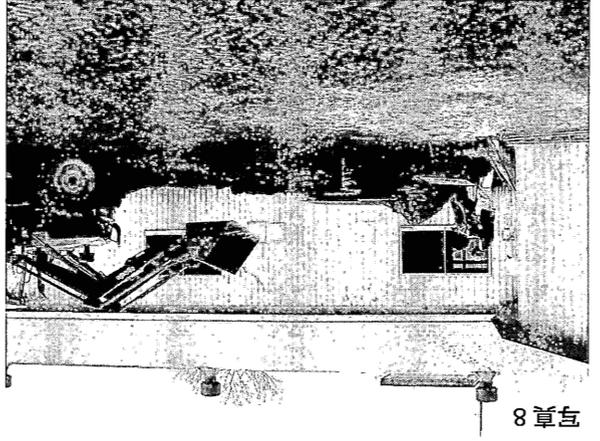


写真8

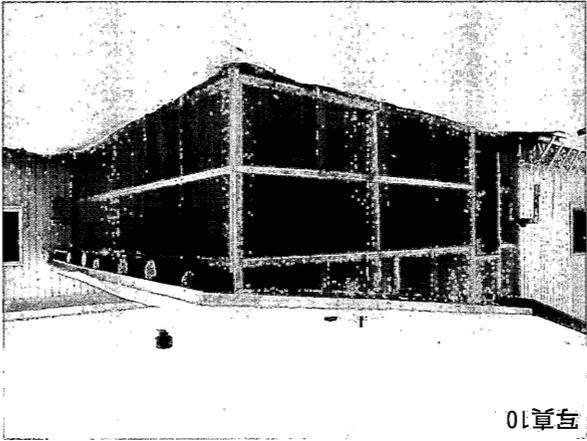


写真10

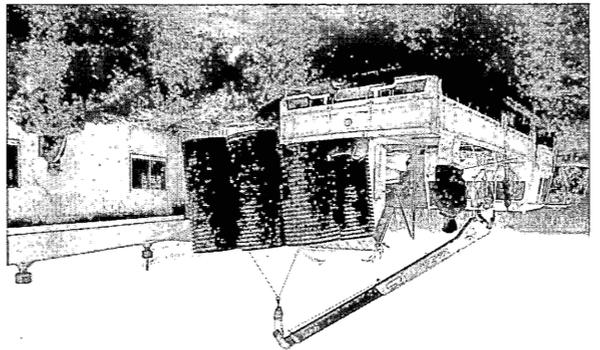
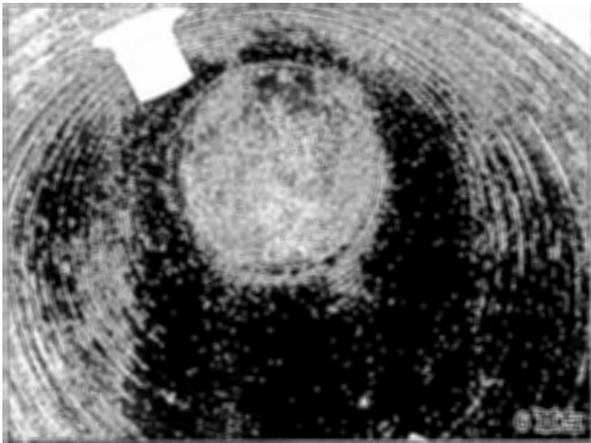


写真6

学会・シンポジウム報告

第53回 国際食肉科学技術会議に出席して

服部 昭仁

北海道大学大学院農学研究院

2007年8月5日から9日まで、北京で開催された第53回国際食肉科学技術会議に出席した。

札幌からの直行便が限られているため、8月4日午後、千歳ー北京直行便で北京空港に到着したのは、午後4時過ぎ。心配していた暑さより霧とは明らかに異なる大気の不透明感が気になる。太陽は日の入りまで未だ相当あると思われる高さにも関わらず、夕日の鮮やかさとは異なる赤色を呈していた。中国だから、日中から太陽が赤いということではしゃれにもならないが、スモッグ(日本では懐かしい言葉になっています)のせいで太陽が薄ぼんやりとしていることは否めない。4年前に訪問した時に比べても大気汚染は確実に進んでいるようだ。空港からホテルまでの行程で高速道路や高層ビルの建設など来年のオリンピックに向けて国を挙げての準備の様子が伺える。約40年前の東京オリンピック前後の日本の状況と同様(筆者が当時の東京の様子を直接眼にしているわけではないが)で、発展途上国の経済成長が一挙に高まる際にはやむを得ない現象なのかも知れない。ホテル到着後、その日のうちにRegistrationを終える。翌日は、Welcome Partyまで自由行動なので、故宮見物。主要な建物が3棟ほど工事中、これもオリンピックの準備か? 会議場近くのオリンピックスタジアムも工事中。未だ、骨組みだけしかできていないと思いきや、外観に関してはこれが完成像とのこと、北京市民が「鳥の巣」と称しているとのこと、「言いえて妙」である。

さて、肝心の国際会議、Welcome Partyの開始時間と共に各国の参加者が集まってくる中、日本からの出席者も目立つ。つい4ヶ月あまり前に日本食肉研究会の大会でお会いしたばかりのメンバーも外国で会うと妙に懐かしく、日本人中心でテーブルを囲む。直ぐに飲み物・食べ物なくなり、物足りないのがWelcome Partyの常と思っていたが、予想に反して飲食物が多く、十分満腹感を覚え、さすが豊かな食文化を有する中国と感心すると共に翌日からのDinner Timeへの期待が膨らんだ。しかし、翌日のDinnerは、日中の激しいスコールのため、夕方北京市内の道路の排水障害

により、送迎バスが激しい交通渋滞に巻き込まれ、会場までの所要時間が2時間半以上(通常は30分以内)を要し、夕食会場は座る席もない混乱状態であった(北京オリンピックは大丈夫?)。

6日、いよいよ会議が開始される。会議の数日前にHP上で明らかになったように日程が一日縮小されている。直前の日程変更により多くの参加者が戸惑いを示しているように感じられた。文字通りの朝令暮改、当日のスケジュールの変更は、会議開催期間中頻繁に行われ、且つその情報が参加者に十分伝わるような仕組みになっていなかった。Message Boardが用意されていない、受付カウンターに英語の話せない学生しかない、各部署に責任者が配置されていない、企業展示に広い場所を割いたためかポスターセッションの会場が非常に狭いなど運営面で多くの不都合が目立ったが、これもお国柄なのか? 果たして来年のオリンピックはスムーズに運営されるのかここでも心配になったが、同時に1999年に横浜で開催された第45回本会議の運営の見事さがあらためて思い出された。

学術的な会議としての内容は、*Meat Safety*, *Meat Production*, *Muscle Biochemistry*, *Meat Quality and Nutrition*, *Meat Processing and Packaging*, *Meat products and consumer topics*の6つのセッションで構成され、それぞれのセッションにおいて2-4件のKeynote Addressと多くのポスター発表がなされていた。残念ながら今大会ではKeynote Addressの演者は日本から選出されなかった。

会議への参加者は表1のように41ヶ国454名(同伴者78名を含む)、日本からの参加者は、27名(同伴者2名を含む)であった。日本からの参加者25名は開催国中国を別にすれば韓国、アメリカに次ぐ数である。なお、今後の開催国に付いては、2008年9月7-12日の予定で南アフリカのCape Town、2009年は8月17-23日の予定でデンマーク、2010年は韓国、2011年はベルギー、2012年はカナダ、2013年はトルコ、2014年はウルグアイの予定であることが明らかにされたが、2011年以降は未だ流動的である。特に、カナダ、トルコ、ウルグアイについては開催が難しい意向が述べられた。

以上、雑駁な報告になったが、アジアで2度目の開

催である今回の会議では、日本からの参加者も多く、会場のあちこちで国際交流する日本人の姿が目立ったが、全体会議等の議論の場では、発言が特定の人に限

定されているようにも感じられた。そのような中で、地元、中国からの参加者の積極的な姿勢が印象に残った会議であった。

表1 国別参加者数(名)

アルゼンチン	3	メキシコ	2
オーストラリア	4	オランダ	5
ベルギー	4	ニュージーランド	4
ブラジル	4	ノルウエー	13
ブルガリア	1	オマーン	1
カナダ	7	ポーランド	9
チリ	1	ロシア	2
中国	100	サウジアラビア	2
クロアチア	2	セルビアモンテネグロ	2
チェコ	3	南アフリカ	5
デンマーク	11	スペイン	19
エストニア	1	スウェーデン	11
フィンランド	4	スイス	1
フランス	8	台湾	20
ドイツ	7	タイ	10
アイルランド	4	トルコ	3
イラン	1	イギリス	6
イタリア	8	アメリカ合衆国	28
日本	25	ウルグアイ	5
韓国	35	オーストラリア	2
リトアニア	2		

学会・シンポジウム報告

第41回国際応用動物行動学会議 (ISAE) 参加報告

河合 正人

帯広畜産大学 畜産科学科

2007年7月30日から8月3日までの5日間、メキシコ合衆国のユカタン半島先端の町メリダにあるHotel Fiesta Americanaにおいて、第41回国際応用動物行動学会議 (ISAE2007 Merida) が開催された。本会議への事前登録参加者は241人で、例年の300人程度、前年の英国 Bristol大会の381人に比べると少なかったが、今回は36カ国から参加があり、これは前年の1.3倍ほど多いものだったと聞いている。国別にみると、最も参加者の多かった米国が47人、次いで開催国のメキシコが40人、英国が26人、カナダが19人であり、日本からは私を含めて10人と5番目の参加者数であった。

今回のテーマは“Applying Ethology to Animal and Ecosystem Management”であったが、初日のWelcome Reception前に行われた基調講演は「昆虫の福祉」、家

畜の飼養や行動を研究テーマとしている私としてはまったくの別分野であるがゆえに、かえて内容としてはすごくおもしろいものであった。2日目からの発表演題としては、特別記念講演 (Wood-Gush Memorial Lecture) 1題、招待講演 (Plenary paper) 6題、ワークショップ4題、口頭発表94題 (写真1)、ポスター発表124題 (写真2) であった。

口頭発表は18のセクションに分かれており、それぞれのテーマ、トピックの演題数は、“Cognition, emotion and animal welfare” 7題、“Behavior and conservation” 3題、“Behavioral enrichment” 8題、“Pain” 4題、“Extensive systems” 6題、“Feather pecking” 4題、“Horse welfare” 2題、“Behavior and production related disease” 11題、“Sow locomotion” 3題、“Research in clinical ethology” 8題、“Stress and behavior” 4題、“Calf welfare” 4題、“Social behavior” 5題、“Ruminant welfare” 5題、“Poultry welfare” 4題、“Thermal environment and behavior” 4題、“Assessment methodology” 6題、“Free paper” 6題であった (プログラム順)。このように、動物福祉やそれに関連する演題が圧倒的に多く、英国・EUで誕生した動物愛護や福祉の概念が国際的にも広まり、家畜飼養や管理学の研究分野においてもますます重要視されている現状を反映していた。

私自身は北海道和種馬の林間放牧についてポスター発表したが (写真3)、今回、ウマに関する発表は欧州で開催されるISAEにおいてよりもやや少なく、またそのほとんどがやはりウマの福祉に関するものであ

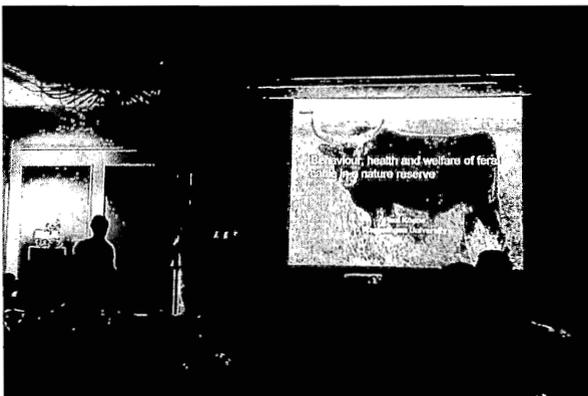


写真1. 口頭発表の会場



写真2. ポスター発表の会場。参加者はラフな服装でアットホーム(?)な雰囲気国際学会である。



写真3. 私のポスターは森林でのウマ、隣はサバンナでのシマウマやトムソンガゼルの行動と、様々である。

た。一方で、“Extensive system”に関連する発表は、ウシ、ヤギ、ヒツジからウマ、ロバ、シマウマ、さらにはニワトリまで、様々な動物の放牧、放飼での行動と環境への影響、またこれに福祉の観点を入れた飼養管理評価など、多岐に渡っていた。粗放（というのは非常に抽象的な言葉で、どこまでが集約でどこからが粗放か難しいところではあるが・・・）な家畜の飼養管理は日本では比較的マイナーであると思うが、これらの研究発表を聞いて、また他国の研究者と情報交換や議論ができ、今後研究を進めていく上でとても参考になる部分が多かった。

会議の中日、3日目の午後はエクスカーションであった。開催国にもよるが、ISAEでは通常いくつかのコースのうち1つくらいは家畜をみに行けるコースが設定されている。しかし、今回の開催地メリダはマヤ文明の遺跡(写真4)と自然保護区に囲まれた街であったためか、残念ながら牧場や農場視察はなく、私の参加した野生フラミンゴの群生地(写真5)である自然保護区ポートクルージングの他、マヤ文明の遺跡めぐり、市内観光などであった。したがって、メキシコの家畜をほとんどみることはできず、目にしたのはエクスカーション終了後にディナーのため立ち寄ったレストランで飼っていたヤギ(写真6)と、街中で観光用

馬車を牽く比較的小格のウマ(写真7)、それに、後日個人的に遺跡めぐりをした際に乗ったバスの窓からちらりと見えた牛群(写真8)くらいだった。

最後に、この国際会議は毎年開催されており、発表演題数が200程度、参加人数が300人程度と、学会規模としてはそれほど大きいものではない。しかしその分、他国の研究者との交流や情報交換、議論を充分に行うことができる学会である。また、私のようなまだまだ若輩の研究者や大学院生の発表が多いというのがISAEの特徴であり、そうした若手研究者の発表に対しても、論文でよく名前を目にする各国の大御所行動学

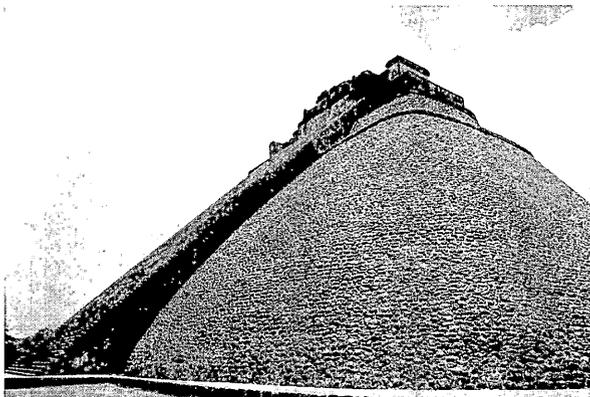


写真4. マヤ文明を代表する遺跡ウシュマルの「魔法使いのピラミッド」



写真6. レストラン横の農場で肥育されていたヤギ

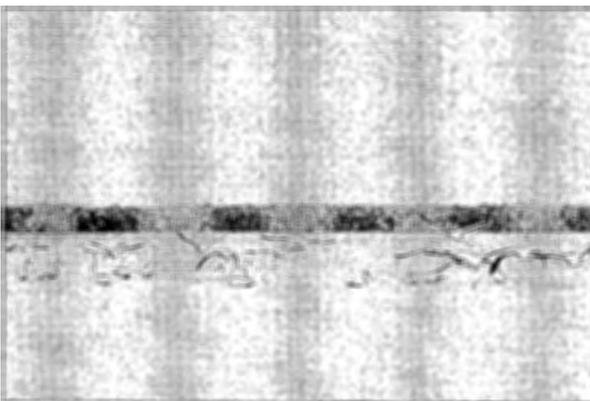


写真5. 野生フラミンゴの生息地として有名なメリダ郊外のセレストウン自然保護区



写真7. 観光馬車はメリダの中心部、ソカロ周辺に多く、とくに夕方からは何十台も並ぶ。



写真8. 決して草が豊富とはいえない放牧地で草を食む牛群。おそらくゼブーを中心に様々な品種がかけ合わされた雑種牛。

研究者達が親切に質問し、丁寧にサジェスチョンもしてくれる。真夜中まで（から？）延々と続くバンケットでの恒例ダンスタイムだけは、とくに日本人は苦手な傾向にあるが、それも含めて楽しく、有意義な学会参加となることは間違いないだろう。私自身、今後も

できる限り参加したいと考えているが、家畜行動学や管理学に興味のある学生諸君や若手研究者が、日本、北海道からもますます多く参加して欲しいと切に思う。

海外研究報告

-Weissbierとドイツの食品-

中村 正

帯広畜産大学畜産学部畜産科学科

080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地

はじめに

2004年11月から2006年8月までの約2年間、ドイツのバイエルン州州都ミュンヘン(図1)にあるミュンヘン大学(Ludwig-Maximilians-Universität München, 通称: LMU) 獣医学部のErwin Martlbauer教授の研究室(Lehrstuhl für Hygiene und Technologie der Milch: 乳衛生技術研究室)にAlexander von Humboldt財団のResearch Fellowとしてお世話になった。

ミュンヘン大学は約44000人の学生が在籍する18学部からなる総合大学で、これまでに13名のノーベル賞受賞者を輩出している。最近では、私の滞在していた2005年にHansch教授が同賞を受賞されて話題になった。また、ミュンヘン大学には日本では余り耳にすることの無いカトリック神学部(Katholisch-Theologische Fakultät)やプロテスタント神学部(Evangelisch-Theologische Fakultät)などキリスト教に関する学部があるが、2005年に新ローマ教皇として選出されたベネディクト十六世がミュンヘン大学で学ばれていた。この様に優れた人材を多く輩出しているミュンヘン大学はドイツの大学トップ10にも選ばれている。この様な大学だと研究室もピリピリしているのではないと思われるかもしれないが決してそんなことは無い。研究室のスタッフやテクニシャンの人たちは皆、朝7~8時ごろに来て夕方6時には帰るし、夏休みも2~4週間きっちり取る。また、2006年にドイツで32年ぶりに開催されたFIFAワールドカップの準決勝(ドイツ vs イタリア)の時には、Martlbauer教授の粋な計らいで午後から研究室は休みになった(図2)。この様にしていても研究成果が出てくるのは、研究体制がしっかりとしているためではないかと思う。

本稿では滞在中に見たり聞いたりしたことを踏まえて、食について感じたことを紹介させて頂く。

ビール

ドイツの食品として何よりも印象に残っているのは

「ビール」である。ドイツでは成人の80パーセントがビール愛飲者と言われており、1000以上の醸造所で5000種類ものビールが製造・販売されている。年間一人当たりの消費量は100リットルを超えており、一人当たりのビールの年間消費量は、世界第3位(2004年)である。著者の滞在したミュンヘンのあるバイエルン州は、ドイツの中でも特にビールをよく飲む地域と言われており、ミュンヘンのTheresienwiese(テレージエン・ヴィーゼ)では毎年9月中旬から10月初めにかけて「オクトーバーフェスト」という世界最大のビール祭りが開かれる(図3)。このお祭りは、1810年に行われたバイエルン皇太子ルードヴィッヒとテレージエ妃の結婚祝賀祭を起源としており、毎年世界中から約600万人が訪れ、600万リットル以上のビールが消費されると言われている。

ドイツでは様々な種類のビールが販売されている。Weissbier(白ビール)、Dunkel(黒ビール)、Helles(日本で一般的なビール)などが代表的なものとして挙げられるが、これらすべてのビールがホップ、大麦、水、酵母だけを原料として製造されている。これは1516年にバイエルン侯ヴィルヘルム4世により公布された「ビール純粋令」を現在でも順守しているためであり、これによってドイツ製ビールは極少数の食品にしか与えられない「伝統食品」の称号が欧州議会から認められている。ちなみに価格は、レストランで注文すると500ミリリットルで3ユーロ前後(4~500円前後)と日本とかかわらないが、家で飲むために酒屋で購入すれば、500ミリリットルで70セント前後(100円前後)となり非常に格安で楽しむことが出来る。著者のお気に入りにはWeissbierで、これとバイエルン地方の名物料理の一つWeiswurst(子牛肉を使って製造される白い色のソーセージ)の組み合わせは忘れることが出来ない。留学中のビールに纏わる思い出として記憶に残っているのは研究室のクリスマスパーティーの時のことである。皆と一緒にビールを飲みながら、美味しいドイツ料理に舌鼓を打ち楽しんだ後、Schnaps(シュナプス)というアルコール度数の高い蒸留酒を飲んだ。日本の感

覚で強いお酒を飲み始めたので、もうすぐパーティーも終わりかと思っていると、「次はどのビールを飲む？」と聞かれ唖然とした。事情を説明すると、教授が笑いながら次のように教えてくれた。「ビールを飲むとお腹が膨れるし体も冷える。そこでシュナプスを飲めば、消化が進むし、体も温まるし、またビールが飲めるだろ？」「なるほど！」と納得しつつ、ドイツ人のビール好きを感じた一時であった。

BIO製品の普及

ドイツで生産されている食品の中で、生産量が急増しているのがBIO製品である。ちなみに、「BIO」は「バイオ」と読み、日本で言うオーガニック製品のことである。著者の滞在中に、このBIO製品の販売量は目に見えて多くなり、大手のスーパーマーケットだけでなく、ディスカウントショップでも数多くのBIO製品が販売されるようになった。研究室で茶飲み話にこのBIO製品の話を話した限りでは、BSEの発生が基で食品の安全性についての意識が高まったことがこの様な製品の普及に影響しているのでは無いかとのことであった。

ヨーロッパにおけるオーガニック農業はドイツのルドルフ・シュタイナー (Rudolf Steiner) が提唱したもので、生態系の保護を重視した自然農法に基づくものである。彼の提唱に共感した少数の農家が、近代的農産物で広まった化学合成農薬や化学肥料の使用を控えるなど、環境を損なわないように努め、家畜もホルモン強化剤や肥育用補助剤あるいは予防的抗生物質といった物を使用することなく、それぞれの種に最適な方法での飼育するようになり、それがヨーロッパに普及して行った。現在のオーガニック食品の基準の基盤になっているのは、1991年にEU委員会によって告示されたEU法2092/91で、これにより初めて拘束力のある規制として法制化された。この段階では、食用とされる畑作オーガニック農産物の「生産」「加工」「輸入」「検査」について定められており、この法律基準を満たしていない製品を、オーガニックと称してEU内で表示、販売することは禁止され、罰則規定が定められた。この法律は1999年に改訂され、遺伝子組換え農産物およびそれらを用いた製品に関する規制が設けられた他、2000年には畜産物に関する基準も設定され現在もその適用範囲を広げつつある。

ヨーロッパでオーガニック農業が広まった背景には、EU法2092/91の制定された翌1992年にEUの共通財源によりオーガニック農業への転換を支援する補助の枠組みが確立されたことによるところが大きい。ドイツのオーガニック農家の戸数は1996年の7353戸から2004年には1万6603戸へと急増している。

オーガニック食品の認証基準は厳しい。

1. 化学合成肥料を使用していない

2. 遺伝子組み換え技術を使用していない

3. 家畜を適切な環境での飼育

4. 家畜飼料は抗生物質を含まない有機のもの

であることなどが定められている。消費者サイドから見た場合に気になるのは、オーガニック製品としての品質を保証するための管理体制についてである。ドイツにはいくつかのオーガニック生産者協会があるが、それらが個別に設けている規格基準は、EUの基本基準を原則すべて満たしている。また、場合によっては、更に厳しい基準をクリアしていなければならない。例えば、同一事業体における部分的なオーガニック事業は認認可されておらず、オーガニック事業を行いたい者は、すべてをオーガニックに転換しなければならない。つまり、一部でオーガニック製品を作り、一部では従来のオーガニックでない製品を作るということは認められていない。これによって不正の発生の防止、製品の安全性を確保している。オーガニック製品の規格基準に準拠しているかどうかの監視業務は、ドイツ政府によって認可・監督される民間の専門機関に委託され、徹底的かつ包括的な監視がなされている。

このようにして製造されたオーガニック製品には「Bio-Siegel(バイオ・ジゲル)」という認証ラベルを貼ることが出来る(図4)。この表示は2001年に連邦消費者保護・食糧・農業省大臣によって、はじめて国家認定の統一オーガニック認証マークとして導入されたものである。この認証マークは、国外の製品も含め、EU基準を満たすすべてのオーガニック製品に貼付することが認められている。統一マークの導入により、消費者が商品選択をする際に、オーガニック製品であること、オーガニック製品として必要な安全基準が満たされていることがより明確に表示され、誰もが安心してオーガニック製品を購入することができる。オーガニック製品は、日本と同様に従来の製品と比べて2~3割程度価格が高いが、現在でもドイツのオーガニック市場は成長を遂げており、年間売上高約20億ユーロ(約260億円)に達している。

日本でも、ポジティブリストの導入や有機JASマークの製作・普及といったオーガニック食品が流通するための下地が整備されつつある。しかしながら、一方では食品の様々な偽装事件が発生し、食品の安全・安心に疑問が持たれるようになった。オーガニック認証制度などを参考にした食品の安全性が確保するための制度が、今の日本には残念ながら必要なのかもしれない。

最後に

今回の留学でお世話になったミュンヘン大学乳衛生技術研究室では、抗生物質の迅速検査法の開発をはじめ、様々な研究が行われていた。自分の研究テーマだけでなく、様々な研究に触れることにより、非常に刺激のある生活を送ることが出来た。これは公私共に面

倒を見ていただいたErwin Martlbauer教授とそのご家族をはじめ，研究室のスタッフ・テクニシャンの方々の手厚いサポートのおかげだと思っている．この場を借りて心より感謝します．



図1. ロマンチック街道の最終地ミュンヘンの新市庁舎



図2. ワールドカップ開催期間のビアガーデン



図3. 世界最大のビール祭「オクトーバーフェスト」



図4. オーガニック認証マーク「Bio-Siegel」

第62回 北海道畜産学会

2007年9月5日(水)・6日(木)
会場：帯広畜産大学

2007年度北海道畜産学会賞

東京農業大学¹・帯広畜産大学²・釧路短期大学³ 共同研究グループ
(増子 孝義¹・相馬 幸作¹・関川 三男²・岡本 匡代³)

「エゾシカの有効活用に関する研究」

北海道立畜産試験場 原 悟志

「ルーメン内飼料利用性を考慮した乳牛の給与基準に関する研究」

シンポジウム

「十勝農業ビジョン2011－畜産部門の展望－」

座長：菊地 実 氏（北海道立畜産試験場技術普及部・主任普及指導員）
講演者 高橋 敏 氏（十勝農業協同組合連合会・企画室長）「“十勝農業ビジョン2011”が目指すもの」
菊池勝寿 氏（大樹町農業協同組合・酪農畜産部長）「JA大樹町における酪農支援の取組み」
竹山幸雄 氏（豊頃町農業協同組合・畜産部長）「生産現場における乳牛改良の課題」
佐藤文俊 氏（十勝農業協同組合連合会・専務理事）「試験・研究機関に期待するもの
－現場技術力の向上と人づくりを目指して－」

普及・教育事例報告会

座長：柏村文郎（帯広畜産大学）
発表者 古川研治¹・原 悟志²・五十川利広³（十勝農協連¹・道立畜試²・鹿追町農協³）
「十勝管内コントラクター組合における飼料用とうもろこし破碎処理の普及推進の取組み」
中山直紀（十勝農業改良普及センター十勝西部支所・専門普及員）
「TMRセンターを中心とした“地域”への普及サービス」
織井 恒（北海道帯広農業高等学校・教諭）
「北海道の農業高校における畜産教育の概要と帯広農業高等学校酪農学科の取組み」

一般講演 口頭発表

育種

- A-01 褐毛和種子牛市場成績を用いた育種価評価の検討
○鹿島聖志・藤川 朗・宝寄山裕直(道立畜試)
- A-02 体細胞数スコアと乳量損失との関連
○山口 諭¹・河原孝吉²・後藤裕作²・中川智史¹・増田 豊³
(北酪検¹・日ホ北支局²・岩手連大³)
- A-03 多形質アニマルモデルを利用して尻の幅の定義変更前後のスコアから推定された育種価の安定性
○後藤裕作¹・河原孝吉¹・山口 諭²(日ホ北支局¹・北酪検²)

飼養

- A-04 阿寒湖周辺の森林における野生エゾシカの生体捕獲が餌場利用個体数に及ぼす影響
○工藤博史¹・増子孝義¹・相馬幸作¹・西田力博²・新井田利光²
(東京農大生産¹・前田一步園財団²)
- A-05 生体捕獲エゾシカの飼育における飼料摂取量と増体量の性別および年齢別差異
○相馬幸作¹・工藤博史¹・菅生和希¹・林田まき²・増子孝義¹
(東京農大生産¹・東京農大短生²)
- A-06 生体捕獲雄エゾシカにおける肉成分の季節変化
○林田まき¹・相馬幸作²・増子孝義²(東京農大短生¹・東京農大生産²)
- A-07 生体捕獲エゾシカ肉の食味官能検査
○岡本匡代¹・坂田澄雄¹・相馬幸作²・増子孝義²
(釧路短大¹・東京農大生産²)
- A-08 生体捕獲エゾシカ肉の加工特性評価
○拔山嘉友¹・相馬幸作²・増子孝義²
(道立オホーツク食加技センター¹・東京農大生産²)

畜産物利用

- A-09 エゾシカ外皮の季節変動
○吉江秋彦・中村富美男・福永重治(北大院農)
- A-10 多血小板画分を用いた細胞培養
○鹿嶋俊宏・中村富美男・福永重治(北大院農)

育種

- A-11 乳牛の遺伝性疾患遺伝子によるマーカーアシスト選抜に対する有用性の検討
○大宮寛子・鈴木三義(帯畜大)
- A-12 乳牛の難産・死産に対する影響要因の分析
○二神宏大・鈴木三義(帯畜大)
- A-13 北海道ホルスタイン種の健康形質に影響を与える要因の検討
○下山裕太・鈴木三義(帯畜大)

栄養

- A-14 WSC含量の異なるオーチャードグラス草地に放牧した乳牛の採食量および採食行動
○上田宏一郎¹・三谷朋弘²・堀口康太¹・高橋 誠³・山田敏彦³・中辻浩喜¹・近藤誠司³(北大院農¹・北大創成研¹・北大FSC³)
- A-15 放牧前の圧片コーン給与が乳牛の採食行動および反芻胃内容物動態に及ぼす影響
○三谷朋弘¹・上田宏一郎¹・高橋 誠³・中辻浩喜¹・近藤誠司¹
(北大創成研¹・北大院農¹・北大FSC³)

管理	
A-16	バルククーラ自記温度データによる冷却性能の評価 ○高橋圭二(根釧農試)
A-17	フリーストール牛舎の牛床構造が乳牛の外観および行動に及ぼす影響 ○堂腰 顕・高橋圭二・吉澤 晃(根釧農試)
飼養	
A-18	乳用種去勢牛の肥育に伴う枝肉構成の変化 ○斉藤利朗 ¹ ・長東淳一 ² ・佐藤幸信 ¹ ・杉本昌仁 ¹ ・大井幹記 ¹ ・齋藤早春 ¹ (道立畜試 ¹ ・ホクレン ²)
A-19	乳牛における破砕処理とうもろこしサイレージの給与量が一乳期乳生産に及ぼす影響 ○谷川珠子 ¹ ・大坂郁夫 ² ・原 悟志 ¹ (道立畜試 ¹ ・根釧農試 ²)
A-20	高品質肉用鶏「北海地鶏Ⅱ」の種鶏に対する育成期および産卵期の制限給餌が産卵性に及ぼす影響 ○國重享子・山田 渥・戸苅哲郎・藤川 朗(道立畜試)
草地	
A-21	連続放牧における放牧地面積及び併給飼料の給与条件が泌乳牛の移動距離に及ぼす影響 ○浜辺一貴・花田正明・大西源子・齋藤龍也・河合正人・岡本明治(帯畜大)
A-22	放牧飼養時における併給飼料のデンプン源の違いが牛乳の脂肪酸組成に及ぼす影響 ○Maimaijiang Zunong・浜辺一貴・花田正明・岡本明治(帯畜大)
飼料	
A-23	ハーベスタの収穫速度、ローラ間隔がサイレージ用トウモロコシの切断長、子実破砕に及ぼす影響 ○原 悟志 ¹ ・古川研治 ² ・五十川利広 ³ (道立畜試 ¹ ・十勝農協連 ² ・鹿追町農協 ³)
A-24	加工強度の異なるトウモロコシの給与およびでん粉粕サイレージ給与の有無が放牧時の牧草摂取量およびルーメン内発酵に及ぼす影響 ○大井幹記・杉本昌仁・齋藤早春・斉藤利朗(道立畜試)
栄養	
A-25	ルーメン発酵に及ぼすビオチンの影響：予報 ○鈴木 亮・小池 聡・小林泰男(北大院農)
A-26	ルーメン内繊維片に付着する未知細菌の分離・培養化 ○竹田将悠規・小池 聡・小林泰男(北大院農)
育種	
A-27	体型審査受審形態により分類した各形質の遺伝的パラメータの推定 ○馬場俊見・鈴木三義(帯畜大)
A-28	Mixed Modelにおける連続形質と閾値形質の情報欠損に関するシミュレーションによる検討 ○師田郷太 ¹ ・増田 豊 ² ・鈴木三義 ¹ (帯畜大 ¹ ・岩手大連農 ²)
A-29	北海道のホルスタイン牛における繁殖形質と泌乳能力との遺伝的関連 ○増田 豊 ¹ ・阿部隼人 ² ・鈴木三義 ² (岩手大連農 ¹ ・帯畜大 ²)
繁殖	
A-30	乳牛繁殖性の指標としての乳量・ボディコンディションスコア・体重 ○坂口 実(北農研)

一般講演 ポスター発表

畜産物利用

- P-01 豚肉および馬肉のユビキチン化タンパク質について
○Purevdorj Nyam-Osor・Jayawardana Barana Chaminda・
島田謙一郎・福島道広・関川三男(帯畜大)
- P-02 カルシウム800mgを含んだ乳製品を連続摂取した女子大学生における生化学的検討
○渋谷千春・辻口ひとみ・田川奈都紀・石井智美(酪農大食品科学)
- P-03 牛乳中の香気成分に及ぼす給与飼料の影響
○上田靖子¹・松村哲夫¹・大下友子¹・青木康浩¹・青木真理¹・
秋山典昭¹・村井 勝¹・泉 賢一²(北農研¹・酪農大²)

管理

- P-04 搾乳牛の排泄糞の形状と血中代謝産物濃度との関係
○青木康浩・大下友子・宮地 慎・秋山典昭(北農研)
- P-05 フィードステーションでの配合飼料の給与条件が牛の排泄場所を与える影響
○斉藤朋子・富永宏美・瀬尾哲也・古村圭子・柏村文郎(帯畜大)
- P-06 無線方式の加速度センサによる牛の行動データの収集と分析法の検討
○向出祐也・瀬尾哲也・柏村文郎(帯畜大)
- P-07 培養乳腺細胞に対する大腸菌感染のラクトフェリンによる抑制
○古村圭子・中澤夏実(帯畜大)
- P-08 ハートレイトモニターを利用した馬の一日の熱発生量推定について
○川越大樹・古村圭子・柏村文郎(帯畜大)

環境

- P-09 バイオガスプラントの嫌気発酵処理におけるN₂O発生量
○平田明日香¹・杉野和香¹・周 麗佳¹・松井大典¹・山城隆樹²・
梅津一孝¹・高橋潤一¹(帯畜大¹・十勝アグリワークス²)
- P-10 バイオガスプラント発酵消化液のアンモニアストリッピングによる低質粗飼料の飼料価値
○阿佐玲奈¹・周 麗佳¹・山城隆樹²・杉野和香¹・松井大典¹・
高橋潤一¹(帯畜大¹・十勝アグリワークス²)
- P-11 バイオガス発生後の消化液貯留槽からの温室効果ガス揮散量測定装置の検討
○吉田宗史¹・干場信司¹・猫本健司¹・澤本卓治¹・長田 隆²・前田高輝²・
鈴木崇司¹・小川人土³・高崎宏寿³・森田 茂¹(酪農大酪農¹・北農研²・玉川大³)
- P-12 生物脱硫装置の設計要因の解明—接触材充填方式の検討—
○鈴木崇司¹・干場信司¹・小川人土²・高崎宏寿²・岡本英竜¹・天野 徹³・
吉田宗史¹・森田 茂¹(酪農大酪農¹・玉川大農²・グリーンプラン³)

飼養

- P-13 冬季舎飼い期における搾乳牛の血液性状、乳生産と粗飼料の品質との関係
○奥原晶子・河合正人・木田克弥・松岡 栄(帯畜大)

栄養

- P-14 DFA IIIが出生子牛の血清IgG濃度に及ぼす影響
○佐藤 忠¹・中井朋一¹・大谷昌之¹・佐渡谷裕朗¹・
花田正明²・岡本明治²(日本甜菜製糖¹・帯畜大²)
- P-15 乳牛ルーメン内のチモシー乾草に付着する細菌について
○久保田景子・岡本英竜・宮川栄一(酪農大院酪農)
- P-16 酸化クロムを用いたダチョウによる消化率測定方法の検討
○松谷陽介・齊藤喜美子・河合正人・三好俊三・松岡 栄(帯畜大)

P-17	切断長あるいはコーンサイレージ割合の違いが泌乳牛の給与直後の採食行動と第一胃内性状変化に及ぼす影響 ○海野ちぐさ ¹ ・坂本孝仁 ² ・柴山草太 ² ・渡部聡美 ² ・泉 賢一 ² (酪農大院酪農 ¹ ・酪農大農場 ²)
育種	
P-18	北海道内黒毛和種集団の枝肉格付形質ならびに画像解析形質の遺伝的趨勢 ○大澤剛史 ¹ ・口田圭吾 ² ・日高 智 ² ・加藤貴之 ³ (岩手大連農 ¹ ・帯畜大 ² ・十勝農協連 ³)
P-19	付属農場で飼養されたホルスタイン乳牛の群寿命に及ぼす疾病の影響 ○長宗純一 ¹ ・寺脇良悟 ² (酪農大酪農 ¹ ・酪農大短大部 ²)
P-20	北海道において供用頻度の高いホルスタイン種雄牛の娘牛に関する生産寿命 ○井上嘉子 ¹ ・山口 諭 ² ・後藤裕作 ³ ・寺脇良悟 ⁴ (酪農大酪農 ¹ ・北酪検 ² ・北ホ支部 ³ ・酪農大短大部 ⁴)
P-21	北海道のホルスタイン牛群における供用種雄牛の使用類型と遺伝的改良 ○中村大平 ¹ ・後藤裕作 ² ・山口 諭 ³ ・寺脇良悟 ⁴ (酪農大酪農 ¹ ・北ホ支部 ² ・北酪検 ³ ・酪農大短大部 ⁴)
P-22	乳牛の繁殖性に関する年次別傾向とその影響要因の検討 ○阿部隼人・鈴木三義(帯畜大)
遺伝	
P-23	DNAテストによるウシの赤毛遺伝子(MC1R)の遺伝子型判定 ○高谷仁美 ¹ ・清野孝二 ¹ ・鈴木麻衣子 ¹ ・上田純治 ² (酪農大院 ¹ ・酪農大短大部 ²)
衛生	
P-24	全国畜産支援研究会の活動紹介 ○門平陸代(帯畜大)

第62回北海道畜産学会大会の報告

柏村 文郎

第62回大会幹事代表（帯広畜産大学）

北畜学会の2007年度第一回事務局打ち合わせが4月6日に行われ、第62回大会の幹事代表として帯畜大の柏村が選出された。まず今大会開催にあたり、北畜活性化委員会から北畜学会長あてに提出された答申書（4月2日付け）への対応について関係者で議論した。議論した内容としては、1）分野別検討会の今後の方針について、2）農業大学、農業高校、農業普及指導員への大会参加要請についてであった。分野別検討会は従来の座長報告に代わるものとして前回大会で実施されたものであるが、答申書では、少グループ討論の内容について全体で議論する場の設定が必ずしも上手くいかなかったとの指摘がなされていた。一方、本来座長報告の目指したものは、自分の専門分野のみではなく他分野に対して関心と認識を高めるということであったとの指摘がなされた。そこで、それらに対応すべく今大会を一会場で実施すること、さらに一会場では発表演題数に限界があるのでポスター発表も取り入れることが提案され、実施することとなった。また、農業高校や農業普及指導員への大会参加要請については、従来ように各機関長宛に職員や教員の参加要請文書を送付する方法を改め、直接発表者に依頼する方針をとることにした。さらに十勝は畑作と畜産が共存するという地域性をアピールするため、「十勝農業ビジョン2011-畜産部門の展望」と題するシンポジウムを企画することになった。また、シンポジウムの中で北畜学会のあり方に一石を投じてもらうため大学関係者や試験場の研究者を除いたメンバーに講演をお願いすることとなった。

シンポジストとして、十勝農業協同組合連合会企画室長・高橋 敏氏、大樹町農業協同組合酪農畜産部長・菊池勝寿氏、豊頃町農業協同組合畜産部長・竹山幸雄氏、十勝農業協同組合連合会専務理事・佐藤文俊氏にお願いし、まとめ役の座長には北海道立畜産試験場技術普及部主任普及指導員・菊地 実氏にお願いした。また一般講演とは別に、普及・教育事例発表会の時間を設け、十勝農業協同組合連合会・古川研治氏、十勝農業改良普及センター十勝西部支所専門普及員・中山直紀氏、北海道帯広農業高等学校教諭・織井 恒氏に発表いただいた。学会賞受賞講演は、「エゾシカの有効活用に関する研究」と題して増子孝義・相馬幸作・関川三男・岡本匡代氏らの研究グループと、「ルーメン内飼料利用性を考慮した乳牛の給与基準に関する研究」と題して原 悟志氏により行われた。

大会の参加者は、事前受付160名、当日参加会員13名、当日参加非会員38名、合計211名であった。発表の演題数は、口頭発表30題、ポスター発表24題、合計54題であった。分野別では、育種14題、飼養9題、栄養8題、管理7題、畜産物利用5題、環境4題、草地2題、飼料2題、繁殖1題、遺伝1題、衛生1題であった。また、懇親会の参加者は126名であった。

さらに今大会では、講演要旨集に畜産関連企業の広告を掲載した。これは、大会の貴重な資金源になったことは勿論であるが、北畜学会の活動をより広く畜産関係者や地域住民にアピールするためにも有効であったと考えられる。

会務報告

1. 2007年度第1回評議員会

2007年5月26日、KKR札幌において会長、副会長1名、評議員17名、監事2名および幹事3名が出席して開催され、2006年度庶務報告、会計報告および会計監査報告が行われ、承認された。次いで、2007年度事業計画(案)および予算(案)が提案され、承認された。また、2007年度北海道畜産学会賞は、以下の通り決定された。

受賞者：原 悟志 会員 (北海道立畜産試験場)

業績：「ルーメン内飼料利用性を考慮した乳牛の給与基準に関する研究」

受賞者：増子 孝義 会員 (東京農業大学)、相馬幸作 会員 (東京農業大学)、関川三男 会員 (帯広畜産大学)、岡本匡代 会員 (釧路短期大学)

業績：「エゾシカの有効活用に関する研究」

2. 2007年度第2回評議員会

2007年9月5日、帯広畜産大学において会長、副会長2名、評議員19名および幹事3名が出席して開催され、北海道畜産学会報50巻の発行、2008年度第63回北海道畜産学会大会、異動に伴う評議員の交替などについて審議され、いずれも了承された。また、活性化委員会ならびに北海道畜産の将来を考える会から今後の活動方針が示された。

3. 2007年度総会

2007年9月5日、帯広畜産大学において干場信司氏(酪農学園大学)を議長として本年度総会を開催した。議事は以下の通りで、原案通り可決された。

<報告事項>

1) 2006年度庶務報告

(1) 2006年度第1回評議員会

2006年5月21日、KKR札幌において会長、副会長2名、評議員16名、監事2名および幹事3名が出席して開催され、2005年度庶務報告、会計報告および会計監査報告が行われ、承認された。また、活性化委員会の会長答申がなされた。次いで、2007年度事業計画(案)および予算(案)が事務局より提案され、承認された。さらに北海道畜産学会賞の選考が行われ、「乳牛に繁殖改善モニタリングに関する一連の研究」(草刈直仁・大滝忠利・二階堂聡・小山毅・遠谷良樹・糟谷広高・高橋圭二)と「乳酸生成糸状菌添加ポテトパルプサイレージの飼料利用に関する

研究」(日高智・島田謙一郎・小田有二・三浦俊治)の2団体に2006年度の北海道畜産学会賞を授与することが決定された。その後、2007・2008年度日本畜産学会代議員の選出、北海道畜産学会編集委員会規定および北海道畜産学会表彰規定の改正案が事務局より提出され、いずれも了承された。

(2) 2006年度第2回評議員会

2006年9月5日、北海道農業研究センターにおいて、北海道畜産学会役員(2007・2008年度)および日本畜産学会代議員(北海道支部、2007・2008年度)の選出がおこなわれ、役員および代議員選考委員会(いずれも委員長：関川三男氏)から提出された案どおりに承認された。次に、活性化委員会から、これまでの経緯と今後の方針について報告があった。さらに北海道畜産学会報第49巻の発行予定(2007年3月)と、第62回北海道畜産学会大会の開催場所(帯広畜産大学)について報告された。最後に北海道畜産学会の旅費規程の改定について事務局から提案があり、原案どおり承認された。

(3) 2006年度総会

2006年9月5日、北海道農業研究センターにおいて服部昭仁氏(北海道大)を議長として2006年度の総会を開催した。議事は以下の通りで、原案通り可決された。

- ①2005年度庶務・会計および会計監査報告
- ②2006年度事業計画および予算
- ③北海道畜産学会評議員の交替
- ④2007・2008年度役員の選出

(4) 日本畜産学会北海道支部2006年度総会

2006年9月5日、北海道農業研究センターにおいて2006年度の総会を開催した。議事は、2007・2008年度日本畜産学会北海道支部代議員の選出であり、13名が代議員に選出された。

(5) 第61回北海道畜産学会大会

2006年9月5・6日、北海道農業研究センターにおいて第61回北海道畜産学会大会を開催した。学会賞受賞講演2題と一般講演45題の発表が行われた。また、北海道農業研究センターとの共催で、公開シンポジウム「牛乳生産調整にどう対応するのかー研究サイドからの提言ー」が行われ(座長：高橋潤一・

帯広畜産大学), 育種・遺伝・繁殖, 栄養・飼料, 流通利用, 管理・衛生の各分野から下記の4題の話題提供があった。

「消費拡大に向けた乳牛改良」

北海道農業研究センター 富樫研治氏

「家畜飼養も量から質へ」

－生産調整下では収益性を高める－

北海道立畜産試験場 小関忠雄氏

「牛乳の食品機能について」

－牛乳パッシングに対する科学的見解－

北海道大学名誉教授 仁木良哉氏

「酪農生産システム全体から」

牛乳生産調整問題を考える」

酪農学園大学 干場信司氏

また, シンポジウムを受け「牛乳生産調整にどう対応するのか」について分野別検討会が行われ, 育種・遺伝・繁殖分野は寺脇良悟氏(酪農学園大学)・宮本明夫氏(帯広畜産大学), 栄養・飼料分野は中辻浩喜氏(北海道大学)・出岡謙太郎氏(北海道立根釧農業試験場), 流通利用分野は熊野康隆氏(北海道酪農検定協会)・玖村朗人氏(北海道大学), 管理・衛生分野は森田茂氏(酪農学園大学)・瀬尾哲也氏(帯広畜産大学)が座長を務めた。

(6) 北海道畜産の将来を考える会の開催

2006年12月12日13:30から17:30にかけて北海道大学学術交流会館 講堂において, 北海道畜産学会, 北海道草地研究会, 北海道家畜管理研究会合同シンポジウムを実施した。テーマは, 「北海道畜産の将来を考える」であり, 実行委員長は, 北海道畜産の将来を考える会会長の岡本全弘氏(酪農学園大学)が, 座長は北海道家畜管理研究会会長の干場信司氏(酪農学園大学)および北海道草地研究会会長の前田善夫氏(北海道立根釧農業試験場)が務めた。話題および話題提供者は下記の通りであり, 約200名の参加があった。

1. 北海道を支える飼料資源—飼料自給率の向上に向けた今後の対応方向—

農林水産省生産局 畜産部畜産振興課

草地整備推進室長 大橋史郎氏

2. 「北海道酪農・肉用牛生産近代化計画」策定の背景と目指す方向

北海道農政部 食の安全推進局畜産振興課

主幹 上田泰史氏

3. 家畜管理に求められる新しい流れ—EUの動向とOIE基準等—

北海道大学 大学院農学研究院 教授

近藤誠司氏

(7) 活性化委員会

2007年4月2日に北海道畜産学会活性化委員会(干場信司委員長)から高橋潤一学会長に対し, ①分野別検討会の今後の方針, ②農業大学, 農業高校, 農業普及指導員への大会参加要請について, ③北海道畜産学会賞のありかたについて, ④次期活性化委員会について答申があった(別紙1)。これを受け, 2007年5月23日に高橋潤一学会長より北海道畜産学会活性化委員会答申書に対する北海道畜産学会の対応が示された(別紙2)

(8) 講演要旨および学会報の発行

①第61回大会講演要旨集: 2006年9月発行

②北海道畜産学会報第49巻: 2007年5月発行

内容は, 特集4編, 受賞論文2編, 原著論文4編, 学会・シンポジウム報告3編, 海外研究報告1編などであった。

(9) 会員現況(2007年8月31日現在)

名誉会員: 7名, 正会員: 284名,

学生会員: 36名, 賛助会員: 31社(56口)

2) 2006年度会計報告(別紙3)

3) 2006年度会計監査報告

<審議事項>

1) 2007年度事業計画

(1) 第62回北海道畜産学会大会について

開催月日: 2006年9月5日(水), 6日(木)

開催場所: 帯広畜産大学

大会内容: 一般講演, シンポジウム, 学会賞受賞講演, 総会, 懇親会など

(2) 北海道畜産学会, 北海道草地研究会, 北海道家畜管理研究会の合同シンポジウム

主催: 「北海道畜産の将来を考える会」

開催日: 2007年12月4日(火)

テーマ: 北海道畜産の将来を考える

内容: 昨年度の自給率向上, 家畜に配慮した飼養管理に続き, 2007年度は畜産分野における「環境」を取り上げる(表題はいずれも仮題)。

・LCAによる北海道家畜生産システムの評価

・地球温暖化防止および環境負荷低減と家畜生産システム

・畜産を中心とした産業連関的視点からの環境問題

(講師: 未定, 日程と内容を吟味して,

事務局にて検討中)

(3) 会報の発行

- ①第62回大会講演要旨集：2007年8月発行予定
- ②北海道畜産学会報第50巻：2008年3月発行予定

評議員 扇 勉 (道立畜試)
→山本裕介 (道立畜試)
評議員 大原益博 (道立畜試)
→山川政明 (道立畜試)

(4) 評議員会の開催

- ・第1回評議員会：2007年5月
- ・第2回評議員会：2007年9月

評議員 森本正隆 (道農政部)
→藤井育雄 (道農政部)

(5) 北海道畜産学会総会の開催

- ・開催月日：2007年9月5日(水)
- ・開催場所：帯広畜産大学

(6) 編集委員会の開催

- ・第1回：2007年9月6日(木)
- ・第2回：未定
- ・2007・2008年度編集委員
委員長：関川 三男
委員：高橋圭二・堂地 修・中辻浩喜・
宝寄山裕直
幹事：河合 正人 (学会編集幹事)

(7) 活性化委員会の開催

- ・第1回：2007年9月6日(木)
- ・第2回：未定
- ・2007・2008年度活性化委員
委員長：柏村文郎
委員：上田宏一郎・森田 茂・山本裕介
幹事：花田正明 (学会庶務幹事)

(8) その他

2008年度第63回北海道畜産学会大会は、酪農学園大学が担当することになった。

2) 2007年度予算 (別紙4)

3) 北海道畜産学会役員の交替 (敬称略)

副会長 森 清一 (道立畜試)
→竹田芳彦 (道立畜試)
評議員 竹田芳彦 (上川農試)
→扇 勉 (上川農試)

4) その他

4. 編集委員会

2007年9月6日に帯広畜産大学において第1回編集委員会を開催し、第50巻の編集方針について検討した。第2回以降は、電子メールで編集内容について協議した。

5. 活性化委員会

第1期北海道畜産学会活性化委員会から答申を受け、第62回大会では、一会場で大会を開催し、シンポジウムを充実するとともに、普及教育事例報告会を企画した。これを受け、活性化委員会は2007年9月6日に開催された第1回委員会において新企画に対する会員の意識調査の実施を計画し、2007年12月4日に開催された第2回委員会で調査結果内容について検討を行った。

6. 北海道畜産の将来を考える会

北海道畜産学会・北海道草地研究会・北海道家畜管理研究会の3学会・研究会合同シンポジウムが、2007年12月4日(火)に札幌エルプラザホールにおいて開催された。日向貴久氏(北海道立根釧農業試験場)から「北海道の畜産におけるライフサイクルアセスメント」、加藤博美氏(農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター)から「環境と農家生活から酪農の未来を考える」の2つの話題提供がなされた。

7. 日本学術会議協力学術研究団体

2007年9月20日付けで北海道畜産学会は、日本学術会議協力学術研究団体として指定されました。これにより日本学術会議ならびに加盟各団体との間で情報交換、会議の共催や後援などの連携が図られることになった。

答 申 書

平成19年4月2日

北海道畜産学会 会長 高橋 潤一 様

北海道畜産学会活性化委員会

委員長 干場 信司

委員 前田 善夫

柏村 文郎

上田宏一郎

北海道畜産学会の活性化について北海道畜産学会活性化委員会で慎重に審議しました結果、下記の通り答申いたします。

記

1. 分野別検討会の今後の方針について

平成18年度学会大会時における分野別検討会開催は、平成18年度第1回評議員会での議決により試行的に行われたものである。会員にその評価をゆだねるために、開催後にアンケートを実施した。その結果、今後も継続すべきとする回答が多いことから、分野別検討会は従来の座長報告に代わるものとして今後の大会にも継続して実施すべきであると判断された。しかしながら、アンケートにおいて分野別検討会の内容に改善を求める意見も多かったことから、方法について検討が必要であると思われた。検討すべき事項は、1) 各検討会での意見の集約方法、2) テーマの分割および小グループの作り方、についてである。

1) 各検討会での意見の集約方法について

今回の大会では時間の関係上、分野別検討会の意見集約は懇親会の最初に実施した。しかし、効果的なものとは言えず、分野別検討会の開催の趣旨であった異分野間で議論を深める結果には程遠い結果となった。懇親会時での実施は今後とりやめ、各グループでの議論内容を座長に報告させるとともに、再度全体での議論をする時間と場を設けるべきである（例えば閉会式前）。

2) テーマの設定と分割および小グループの作り方について

今回の大会の分野別検討会は、畜産学の“専門分野”の小グループに分かれ、各分野でシンポジウムに関わる内容の議論を十分に深めた上で、最終的にこれらを集約することで異分野間の意見交流を図ろうとした。上述のように分野の意見の集約方法に問題はあったとはいえ、分野別検討会の内容自体にも問題はあり、目的の達成度は不十分であったと思われる。

今回の分野別検討会では、必ずしもその中でシンポジウムに沿った議論がなされていないか、もしくは、議論がしにくく内容は座長の裁量に任される部分が非常に大きすぎたのではないか、と思われる。開催前に、各分野でのテーマの絞込みが十分になされていなかったこともその原因であろう。また、シンポジウム全体の内容についてその分野から意見をまとめるというよりは、それとは別に専門分野の研究について話し合う形となった分野もある。

これらのことを考慮すると、今後の大会では、必ずしも“分野別”とせずに、最初からシンポジウムに関わるサブテーマを幾つか設定し、小グループでの討論の場を設けては良いのではないと思われる。また、シンポジウムの内容によっては、分野わけもサブテーマも見つけにくい場合もあるものと考えられる。この場合には、ランダムに会員を配置する小グループを幾つか設け各グループで討論する方法もあろう。

したがって、今後の大会では、分野別検討会とは限定せずに、シンポジウムの内容に応じて流動的に方法を変えて「小グループ討論」を行うべきである。しかし、いずれの方法にしても、座長の配置とサブテーマの設定については、シンポジウムの内容をふまえての事前の十分な準備が必要である。

2. 農業大学、農業高校、農業普及指導員への大会参加要請について

大会参加要請のための文書は、今年度から送付し始めたがまだその効果は得られていない。今後も、案内は継続して送る一方で別の方策も必要かと思われる。例えば、1) 農業大学・農業高校の教員および農業普及指導員を大会シンポジウムにおける演者として発表依頼する、2) シンポジウムとは関係なく、別途、各開催場所で現状や問

題を紹介するような発表を依頼する。3) 一般講演とは別に、畜産教育や普及の現状問題のセッションを設け、農業大学・農業高校の教員および農業普及指導員に発表（口頭もしくはポスター）を依頼する、などが考えられる。これらを継続することで、農業大学・農業高校の教員・生徒および農業普及指導員の積極的な参加を将来的に促すとともに、会員拡大をはかってはどうか。

3. 北海道畜産学会賞のありかたについて

当初、活性化委員会から提案していた「学術賞、普及賞、若手奨励賞に分けて・・・」とする表彰規定の改正案は、賞を多くするだけ質的価値が下げただけであるとした平成17年度第1回評議員会での論議を受けて取りやめとする。学会賞一本として、その年の推薦状況に応じて、学術と普及に関わらず若手からも選考することが望ましいと考える。一方、学会を活性化する意味においては、学会賞の価値を高める必要があると思われる。

現行では、推薦はいつでも会員から受け付けるという規定となっている。しかし、実際には年度末に評議員にほぼ依頼するような形で推薦してもらい、これを選考審査する形となっていることが多い。年度当初から、評議員の中から毎年推薦担当を数名指名するなどして、積極的な推薦を行う必要もあるかと思われる。

学会大会における学生ベストプレゼンテーション賞については、現状の一般講演の中では時間的にも評価基準の置き方（審査員の配置、選考基準）においても大会事務局に多大な労力を強いることとなる。ポスター発表などに限定するなどの工夫などにより軽減される部分もあるかと思われるが、各大会事務局にその実施は委任するのがよいのではないかと。

4. 次期活性化委員会について

本期の活性化委員会は2007年3月で任期は終了し、次期の委員は次期会長が任命することとなる。これまでの経緯が十分に伝わるよう委員を選出するか、新委員会開催時に前委員をオブザーバーとして立てるように配慮していただきたい。

5. その他

なし

北海道畜産学会活性化委員会答申書に対する北海道畜産学会の対応について

平成19年5月23日

北海道畜産学会活性化委員会
委員長 干場 信司 様

北海道畜産学会
会長 高橋潤一

北海道畜産学会の活性化について活性化委員会でご審議戴き、答申いただきましたこと感謝申し上げます。学会として御答申の内容について下記の通り対応したいと存じます。

1. 分野別検討会の今後の方針について

主目的は構成会員の専門の相互の理解と懇親にありますので、検討会の設定、意見の集約には異論はありません。しかし、答申でご指摘の通りその方法についてはなお改善の余地はありそうです。また検討会のテーマの設定についても討議の効果を向上するための一層の工夫が必要であると思います。評議委員のご意見とアイデアについて諮る必要があると思います。

2. 農業大学、農業高校、農業普及指導員への大会参加要請について

この主な目的は北海道畜産学会の裾野拡大と会員数の増加にあります。非常に重要な問題でありますので、具体的な方策について評議委員会に諮りたいと思います。

3. 北海道畜産学会賞のあり方について

答申通り従来の方針を堅持し、活性化につながる受賞を考慮すべきでしょう。

上記答申の内容について評議委員会において活性化委員会委員長からご説明戴き、評議員会の審議事項としたいと思えます。

2006年度北海道畜産学会会計報告
(自2006年4月1日～至2007年3月31日)

一 般 会 計

収入の部

(円)

項 目	予算額	決算額	差 異	備 考
会 費	1,404,000	1,178,000	226,000	正会員 558,000 学生会員 60,000 賛助会員 560,000
広 告 料	125,000	125,000	0	第48巻広告料
投 稿 料	295,000	0	295,000	第48巻投稿料・別刷代
交 付 金	43,000	43,000	0	(社) 日本畜産学会
雑 収 入	35,000	17,733	17,267	
繰 越 金	1,030,296	1,030,296	0	前年度繰越金
合計 (A)	2,932,296	2,394,029	239,405	

支出の部

(円)

項 目	予算額	決算額	差 異	備 考
印 刷 代	1,200,000	1,021,072	178,928	第49巻、第61回大会要旨等
大 会 費	150,000	150,000	0	北海道農業研究センターへ
通 信 費	200,000	163,855	36,145	郵送費、ホームページ維持費等
会 議 費	150,000	88,945	61,055	評議委員会、編集委員会等
旅 費	600,000	192,020	407,980	役員・幹事旅費等
謝 金	30,000	17,000	13,000	事務補助費
事 務 費	40,000	9,414	30,586	事務消耗品等
振込手数料	30,000	13,000	17,000	
繰 入 金	100,000	100,000	0	特別会計へ
予 備 費	432,296	200,600	231,696	シンポジウム拠出金
合計 (B)	2,932,296	1,955,906	976,390	

収支 (A-B) 2,394,029-1,955,906=438,123 (次年度繰越金)

特 別 会 計

収入の部

(円)

項 目	予算額	決算額	差 異	備 考
雑 収 入	500	2,286	△1,786	利子
繰 入 金	100,000	100,000	0	一般会計から
繰 越 金	2,989,059	2,989,059	0	前年度繰越金
合計 (a)	3,089,559	3,091,345	△1,786	

支出の部

(円)

項 目	予算額	決算額	差 異	備 考
学会賞副賞	100,000	100,000	0	
雑 費	10,000	11,107	△1,107	賞状、筒、筆耕料
予 備 費	2,979,559	0	2,979,559	貸付信託 (¥1,900,000)
合計 (b)	3,089,559	111,107	2,978,452	

収支 (a-b) 3,091,345-111,107=2,980,238 (次年度繰越金)

2007年度北海道畜産学会予算案
(自2007年4月1日～至2008年3月31日)

一般会計

収入の部 (円)

項 目	前年度 予算額	前年度 決算額	予算額	備 考
会 費	1,404,000	1,178,000	1,468,000	正会員 3,000×282名=846000 学生会員 2,000×31名=62000 賛助会員10,000×56口=560,000 (31社56口)
広 告 料	125,000	125,000	125,000	第49巻掲載広告料
投 稿 料	295,000	0	472,000	第48,49巻投稿料・別刷代
交 付 金	43,000	43,000	43,000	(社)日本畜産学会
雑 収 入	35,000	17,733	35,000	利子、会報著作権
繰 越 金	1,030,296	1,030,296	438,123	2006年度から
合 計	2,932,296	2,394,029	2,581,123	

支出の部 (円)

項 目	前年度 予算額	前年度 決算額	予算額	備 考
印 刷 代	1,200,000	1,021,072	1,200,000	第50巻、講演要旨集、封筒等
大 会 費	150,000	150,000	150,000	帯広畜産大学へ
通 信 費	200,000	163,855	200,000	郵送費等
会 議 費	150,000	88,945	150,000	評議委員会、編集委員会、活性化委員会
旅 費	600,000	192,020	400,000	役員、評議員、各種委員旅費
謝 金	30,000	17,000	50,000	事務補助費等
事 務 費	40,000	9,414	50,000	事務消耗品等
振 込 手 数 料	30,000	13,000	30,000	
繰 入 金	100,000	100,000	100,000	特別会計へ
予 備 費	432,296	200,600	251,123	北海道畜産の将来を考える会への支出金を含む
合 計	2,932,296	1,955,906	2,581,123	

特別会計

収入の部 (円)

項 目	前年度 予算額	前年度 決算額	予算額	備 考
雑 収 入	500	2,286	2,000	利子
繰 入 金	100,000	100,000	100,000	一般会計から
繰 越 金	2,989,059	2,989,059	2,980,238	2006年度から
合 計	3,089,559	3,091,345	3,082,238	

支出の部 (円)

項 目	前年度 予算額	前年度 決算額	予算額	備 考
学 会 賞 副 賞	100,000	100,000	100,000	50,000×2
雑 費	10,000	11,107	10,000	賞状、筒、代書手数料
予 備 費	2,979,559	0	2,972,238	貸付信託 (¥1,900,000)
合 計	3,089,559	111,107	3,082,238	

北海道畜産学会役員

(任期2007年4月1日～2009年3月31日)

会 長	高 橋 潤 一 (帯畜大)	
副会長	干 場 信 司 (酪農大)	竹 田 芳 彦 (道立畜試)
評議員 (29名)	小 林 泰 男 (北大農)	近 藤 誠 司 (北大農)
	中 村 富美男 (北大農)	渡 邊 智 正 (北大農)
	鈴 木 三 義 (帯畜大)	柏 村 文 郎 (帯畜大)
	関 川 三 男 (帯畜大)	日 高 智 (帯畜大)
	宮 川 栄 一 (酪農大)	菊 地 政 則 (酪農大)
	寺 脇 良 悟 (酪農大)	
	増 子 孝 義 (東農大)	横 濱 道 成 (東農大)
	富 樫 研 治 (北農研)	村 井 勝 (北農研)
	小 関 忠 雄 (道立畜試)	山 川 政 明 (道立畜試)
	山 本 裕 介 (道立畜試)	藤 井 育 雄 (道庁農政部)
	鈴 木 善 和 (根釧農試)	三 木 直 倫 (根釧農試)
	扇 勉 (上川農試)	寺 西 正 俊 (酪総研)*
	後 藤 正 則 (ホクレン)	西 部 潤 (十勝農協連)
	熊 野 康 隆 (北酪検)	須 藤 純 一 (道酪畜協会)
	土 門 幸 男 (ジェネイクス北海道)	佐 渡 谷 裕 朗 (日甜研)
監事	服 部 昭 仁 (北大農)	田 村 千 秋 (道酪畜協会)
幹事	花 田 正 明 (帯畜大)(庶務)	柏 村 文 郎 (帯畜大)(庶務)
	日 高 智 (帯畜大)(会計)	島 田 謙 一 郎 (帯畜大)(会計)
	河 合 正 人 (帯畜大)(編集)	瀬 尾 哲 也 (帯畜大)(編集)

* 寺西正俊：2007年9月30日まで

北海道畜産学会会則

- 第1条 本会は北海道畜産学会と称し、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 本会は畜産に関する学術の進歩を図り、併せて北海道に於ける畜産の発展に資することを目的とする。
- 第3条 本会は正会員、学生会員、名誉会員、賛助会員をもって構成する。
1. 正会員は第2条の目的に賛同する者とする。
 2. 学生会員は第2条の目的に賛同し、大学またはこれに準ずる学校に在籍し、別に定める会費を納める学生とする。ただし、大学院も含む。
 3. 名誉会員は本会に功績のあった正会員とし、評議員会の推薦により、総会において決定する。名誉会員は終身とし、会費は徴収しない。
 4. 賛助会員は本会の目的事業を賛助する会社団体とし、評議員会の議を経て決定する。
- 第4条 本会は下記の事業を行う。
1. 研究発表会・学術講演会などの開催
 2. 会報の発行
 3. 学術の進歩発展に貢献したものの表彰
 4. 社団法人日本畜産学会北海道支部の事業の代行
 5. その他必要な事業
- 第4条 本会には次の役員を置く。
会長 1名、副会長 2名、評議員 若干名、
監事 2名、幹事 若干名
- 第5条 会長は会務を総括し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長が職務遂行に支障のある時または欠けた時は、その職務を代理する。評議員は本会の重要事項を審議する。幹事は会長の命を受け、会務を処理する。監事は本会の事業及び会計の監査を行う。
- 第6条 会長、副会長、評議員及び監事は会員より選出する。その選出に際して、会長は若干名の選考委員を委嘱する。選考委員会は会長、副会長、評議員および監事の候補者を推薦し、評議員の議を経て総会において決定する。幹事は会長が会員より委嘱する。役員の任期は2年とし、重任は妨げない。ただし、会長及び副会長の重任は1回限りとする。
- 第7条 総会は毎年1回開く。ただし、必要な場合には臨時にこれを開くことができる。総会では会務を報告し、重要事項について協議する。
- 第8条 本会の事業遂行に要する費用は、正会員および賛助会員の会費および寄付金をもって充てる。ただし、寄付金であって寄付者の指定のあるものは、その指定を尊重する。
- 第9条 正会員の会費は年額3,000円とし、学生会員の会費は年額2,000円とする。賛助会員の会費は1口以上とし、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10条 会費を納めない者および会員としての名誉を毀損するようなことのある者は、評議員会の議を経て除名する。
- 第11条 本会の事業年度は、毎年4月に始まり、翌年3月31日に終わる。
- 第12条 本会則の変更は、総会の議決による。
- 付 則 本会則は1992年4月1日より施行する。

2001年4月1日 改正

北海道畜産学会編集委員会規定

1. 会則4条2に基づき本規定を設ける。
2. 会報「北海道畜産学会報」の編集のため、編集委員会を置く。
3. 委員のうち1名は技術レポート担当とする。適任者がいない場合には外部に助言者を置く。
4. 編集委員会は委員長1名、委員若干名、幹事1名からなり、評議員会の議をへて会長がこれらを委嘱する。
5. 委員長・委員・幹事の任期は2年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じた場合、補充された委員の任期は前任者の残任期間とする。
6. 編集委員会の任務は、会誌刊行計画の立案、原稿の受理・依頼・整理、各種原稿の審査に関する事、掲載内容の決定、会誌の発行等とする。
7. 投稿規定、原稿作成要領は別に定める。
8. 編集委員会規定の改正に当たっては、評議員会の承認を受けるものとする。

1995年9月18日 制定
1996年9月18日 改正
1999年4月1日 改正
2006年5月20日 改正

北海道畜産学会投稿規定

1. 北海道畜産学会報は、原著論文・総説・受賞論文・解説・講座・シンポジウム報告・海外報告・書評・文献抄録・研究ノート・技術レポート・現場（会員）からの声等を掲載する。原著論文・研究ノート・技術レポートは会員の投稿による。総説・受賞論文・解説・講座は編集委員会が依頼したものを主とする。
2. 原著論文および研究ノートは畜産学上価値ある内容を持ち、投稿規定に従ったもので、原則として他の学会誌等に未発表のものとする。技術レポートは、北海道の畜産業の発展に役立つ内容のもので、

学術上のオリジナリティは問わない。原稿は審査を受け、字句の訂正や、文書の長さの調節を受けることがある。

3. 原稿は和文もしくは英文とする。
4. 原稿は図、表、写真など一切を含め総説では刷り上がり6ページ、原著論文は4ページ、研究ノート・技術レポートは3ページ以内が望ましい。但し和文の刷り上がり1ページは、24文字×50行×2段組（2,400字程度）である。
5. 提出原稿は正1部、副2部とし、副は複写でよい。原稿はコンピュータソフトにより作成し、“表題、執筆者、ソフトウェア名、バージョン名”を明記したフロッピーディスク等を受理通知を受けた後に事務局へ送付する。なお、投稿された原稿およびフロッピーディスク等は返却しない。
6. 原著論文、研究ノートおよび技術レポートの掲載料については、刷り上がり1ページあたり5,000円とする。また、印刷時に特別な指定のあるものは、その費用を著者負担とする。
7. 原著論文、研究ノートおよび技術レポートの別刷については、投稿時に必要な部数を申し込む。その実費は著者負担とする。編集委員会が依頼した原稿については、50部までの別刷を無料とする。
8. 著者による校正は1回のみとする。校正の際、字句の追加、削除、または文章の移転は許されない。また、指定された期日までに返送されない場合は、次巻号に繰り延べることがある。
9. 原稿の送付は簡易書留にて事務局宛とする。封筒には原稿在中と朱書きし、表題、連絡者氏名、住所、論文の種類を記した原稿送状を同封する。
10. 規定の改正に当たっては、評議員会の承認を受けるものとする。

1993年5月29日 制定
1996年9月18日 改正
1999年4月1日 改正
2001年4月1日 改正
2004年9月2日 改正

北海道畜産学会報原稿作成要領

1. 原著論文の記述は、表題、著者名、所属機関名、所在地（市町村名、郵便番号）、和文キーワード、英文表題、英文著者名、英文所属機関名、英文所在地、英文キーワード、要約、英文要約、緒言、材料および方法、結果、考察、文献、図表（説明文を含む）の順序とする。結果および考察はひとまとめにして記述してもよい。謝辞の必要がある場合は考察の後につける。表題から英文キーワードまでを第1ページ、要約を第2ページ、英文要約を第3ページ、第4ページより緒言以下を作成する。本文の図、表、写真の挿入場所は矢印を付けて指定する。写真の説明文、図および表は英文とする。

研究ノート・技術レポートの記述は、原著論文の記述法に準ずるが、英文要約は不要であり、写真の説明文、図および表は和文でもよい。

2. 原稿は、コンピュータソフトを用いて作成する。A4版用紙に、縦置き、横書きとし、上下左右とも2.5cmの余白を設け、全角35字×34行/ページとする。ページ番号は中央下、行番号はページごとに左側の余白に記入する。専門用語は、原則として文部省学術用語審議会編「学術用語集」、日本畜産学会編「新畜産用語辞典」を参照する。

3. 動植物の和名はカタカナで、学名等は、イタリック体とする。

4. 本文中の外人名は原名つづりのままでMILLSのように姓のみを書き、2名連名の場合はMILLS and JENNYのようにandでつなぎ並記する。3名以上の連名の場合はMILLS et al.のように最初の著者名にet al.をつけ、他は省略する。

5. 本文中の日本人名も姓のみを記し上記に準ずる。

6. 本文中の文献引用箇所には、以下のように記入する。

SMITH et al. (1992) は食肉の解硬メカニズム、保水性の回復（三浦，1990A；関川と佐藤，1992）および風味の向上について（三浦，1990B）……

7. 本文中の人名以外の外国語は原字またはカタカナで書く。

8. 数字はすべて算用数字を用いる。また、諸単位の略号は原則として以下のようなSI単位を用いる。

km, m, cm, mm, μ m, nm, kl, l, ml, μ l, kg, g, mg, μ g, ng, pg, h, min, s, mol, M, N, ppm, ppb, J, $^{\circ}$ C, Pa, rpm, Hz, %

9. 引用した文献のリストは、次の手順により作成する。

①雑誌に掲載された文献の記載は、全員の著者名（発行年）表題、雑誌名、巻：最初～最終ページ。の順とする。

例

DRORI, D. and J.K. LOOSLI (1959A) Influence of fistulation on the digestibility of feeds by steers. J. Anim. Sci., 18:206-210.

佐々木清綱・松本久喜・西田周作・細田達雄・茂木一重 (1950) 牛の血液型に関する研究. 日畜会報, 27:73-76.

②単行本の記載は、著者名（発行年）書名。版。引用ページ。出版社。発行地。の順とする。分担執筆の場合は書名の後に“……の項執筆”と書き、編集または監修者名を加える。

例

NALBANDOV, A. V. (1963) Advances in neuroendocrinology. 2nd ed. 156-187. Univ. of Illinois Press. Urbana.

FOLLEY, S. J. and F. H. MALPRESS (1948) Hormonal control of mammary growth. in The Hormones vol. I. (PINCUS, G. and K. V. THIMANN, eds.) 695-743. Academic Press. New York.

諏訪紀夫 (1977) 定量形態学. 第1版. 12-23. 岩波書店. 東京.

③文献の記載には正確を期し、とくに巻、ページを正しく書く。

④文献リストは、まず筆頭者名のアルファベット順に、同一著者による複数の文献があれば発表順に整理する。

⑤その上で、同一著者による複数の文献が同一年にあれば、発表年の後に大文字のアルファベットで区別する（作成要領6, 参照）

10. 特殊な刊行物を引用する場合は、下記の例にならない全タイトルを記す。

農林水産省統計情報部編(1990)平成元年食肉流通統計. 347-351. 農林統計協会. 東京.

11. 図版の原図および表については、次の規定に従う。

①原図はコンピュータソフトにより作成するのが望ましい。コンピュータソフトによらない場合は、A4版の白紙または方眼紙に、製図用インクで、そのまま製版できるように描くのが望ましい。ただし、方眼の色は青に限る。

②原図は原則として、図中の文字および数字をも含めて、そのまま印刷できるものとする。原図が製版に不適當である場合、トレース費用は著者負担とする。

③原図の周囲には2.5 cm 幅の余白を残し、折り目をつけないようにして送付する。

④図表は、A4版の白紙または方眼紙一枚に一つずつ記入する。また、表および図の欄外余白に著者名と表題を記入する。

⑤原稿の最後に、図および表の表題および説明文をまとめて添付する。

12. 要約は総説で600字程度，原著論文で400字程度，研究ノートおよび技術レポートでは300字程度とする。原著論文には250語程度の英文要約もつける。

13. 字体を指定する場合は以下のようにする。

①スモールキャピタル（小文字の大きさの大文字）

は2本下線。MACFARLANE

②イタリック体は1本下線。Medicago

③ゴシック体は波下線。J.Anim.Sci., 18:

14. キーワードは5個以内で，和文と英文の両方で記載し，所在地の次に以下のように記入する。

キーワード：アミノペプチダーゼ，酸性極限pH，遊離アミノ酸

Key words : amino peptidase, ultimate pH, free amino acid

15. 提出原稿に以下の内容を記述した原稿送り状を添付する。発送年月日，表題，略表題，著者名，所属機関名，所在地（市町村名，郵便番号），英文表題，英文著者名，英文所属機関名，英文所在地，投稿者氏名，連絡先（所属，住所，郵便番号，電話番号，ファックス番号，Eメールアドレス），原稿の種類（原著論文，研究ノート，技術レポート，その他（具体的に）），原稿枚数（本文，表，図，図の説明のそれぞれの枚数と合計枚数），別刷りの部数。なお，略表題は，和文は15文字以内，英文は40文字（スペース含む）以内とする。

16. 原稿を英文で作成する場合も，基本的に本投稿規定に従う。記述の順および原稿送り状については，「英文」を「和文」，また，「和文」を「英文」と読み替える。英文はアメリカ英語で作成する。字体は12ポイントのダブルスペースで印字する。1ページ当たり26行とする。なお，英文では，約600語が刷り上がり1ページとなる。

17. 本要領の改正に当たっては，編集委員会の承認を得るものとする。

1996年9月18日 改正

1999年4月1日 改正

2004年8月27日 改正

北海道畜産学会表彰規定

第1条 本会は北海道の畜産に関する試験・研究および普及に顕著な業績を挙げた会員に対し「北海道畜産学会賞」を贈り，これを表彰する。

第2条 会員は受賞に値すると思われる者を推薦することが出来る。

第3条 第1条の畜産に関する普及に顕著な業績の場合は，会員以外の者も推薦することができる。

第4条 会長は，その都度，選考委員若干名を委嘱する。

第5条 受賞者は選考委員会の報告に基づき，評議員会において決定する。

第6条 本規定の改正に当たっては，評議員会の承認を受けるものとする。

申し合わせ事項

1. 受賞候補者を推薦しようとする者は，毎年3月末日迄に候補者の職，氏名，対象となる業績の題目，2,000字以内の推薦理由，推薦者氏名を記入して会長に提出する。

2. 受賞者の決定は各年度の第1回評議員会において行う。

3. 受賞者はその内容を大会において講演し，かつ会報に発表する。

1992年4月1日 制定

1996年9月18日 改正

2004年5月22日 改正

北海道畜産学会活性化委員会規定

1. 北海道畜産学会の活動の活性化を図るため北海道畜産学会活性化委員会（以下活性化委員会）を設置する。

2. 活性化委員会は，委員長および委員若干名と事務局で構成する。

3. 活性化委員長および委員は会長が委嘱する。活性化委員長および委員の任期は2年とする。

4. 活性化委員会は会長より依頼のあった事項について検討を行い，検討結果を会長に報告する。

5. 本規定の改廃は，評議員会の議決による。

2004年9月2日 制定

北海道畜産学会旅費規程

1. 本会は、評議員会および各種委員会の開催に際し、各役員および委員に対して交通費を支給する。
2. 評議委員会および各種委員会が、大会と同時に開催される場合には支給しない。
3. 旅費支給額は、公共交通機関の運賃を参考にして、会長が判断する。また支給は交通費のみとする。

2006年9月5日 制定

日本畜産学会北海道支部会則

- 第1条 北海道支部は、社団法人日本畜産学会の定款および細則に基づき同会の正会員で構成する。
- 第2条 支部総会を毎年1回、北海道畜産学会総会に併せて開催する。但し、必要な審議事項がない場合はこの限りではない。
- 第3条 本会の運営に関する重要事項を審議するため役員会を置く。
- 第4条 支部長は北海道畜産学会会長が兼任し、その他の役員も同様とする。なお、日本畜産学会の役員改選時における理事候補者（支部代表者）は支部長をもって当てる。
- 第5条 日本畜産学会北海道支部代議員は別に定める日本畜産学会北海道支部代議員選出規定により選出する。
- 第6条 その他必要な支部の運営および事業は北海道畜産学会が代行する。
- 第7条 本会則の改廃は、総会の議決による。

本会則は2004年9月2日より施行する。

日本畜産学会北海道支部代議員選出規定

1. 代議員選出事務を行うため、選挙管理委員会を置く。
2. 選挙管理委員会は、委員長および委員若干名と事務局で構成する。
3. 選挙管理委員長および委員は支部長が委嘱し、事務局は北海道畜産学会事務局に依頼する。なお、選挙管理委員の任期は2年とする。
4. 選挙管理委員会は次の事務を実施する。
 - ①代議員立候補受付の告示
 - ②総会時に以下の選挙事務を行う。
 - ・立候補者の告示
 - ・会員による選挙
 - ・選挙結果の報告
 - ③選出代議員の公表
 - ④その他必要な事務
5. 所定の時期までに立候補者が定数に達しない場合は、支部長より委嘱された代議員選考委員会が推薦する会員を立候補者とすることができる。
6. 立候補者が定数通りの場合、選挙管理委員長は総会出席会員に図り、選挙を省略して信任承認の議決を得ることができる。
7. 本規定の改廃は、支部役員会の議決による。

2004年9月2日 制定

日本畜産学会北海道支部 代議員

(任期：2007年4月1日～2009年3月31日)

会長
代議員 (13名)

高橋潤一 (帯畜大)
小林泰男 (北大農)
中村富美男 (北大農)
関川三男 (帯畜大)
柏村文郎 (帯畜大)
岡本全弘 (酪農大)
干場信司 (酪農大)
富樫研治 (北農研)
竹田芳彦 (道立畜試)

近藤誠司 (北大農)
渡邊智正 (北大農)
鈴木三義 (帯畜大)
菊地政則 (酪農大)
小関忠雄 (道立畜試)

原稿送り状 北海道畜産学会

発 送 年 月 日： 年 月 日

表 題：

略 表 題：

著 者 名：

所 属 機 関 名：

所在地（市町村名）：[〒]

英 文 表 題：

英 文 著 者 名：

英文所属機関名：

英 文 所 在 地：

投 稿 者 氏 名：

連 絡 先 [〒]
住 所：

所 属：

電 話 番 号：

ファックス番号：

E - メ ー ル：

原 稿 の 種 別：原著論文, 研究ノート, 技術レポート, その他(具体的に:)

原 稿 枚 数：本文 枚, 表 枚, 図 枚, 図の説明 枚, 合計枚数 枚

別 刷 り の 部 数： 部

原稿は本送り状, 本文, 図表, 図の説明, 英文要約(原著論文のみ)を各3部(正原稿1部, 副原稿2部)お送り下さい。略表題は, 和文は15文字以内, 英文は40文字(スペース含む)以内とします。

原稿を英文で作成する場合は, 記述の順および原稿送り状については, 「英文」を「和文」, また, 「和文」を「英文」と読み替えてください。

名 誉 会 員

会 員 名	郵 便	住 所
小 野 齊	080-0838	帯広市大空町4丁目11-16
鈴 木 省 三	244-0801	横浜市戸塚区品濃町553-1 パークヒルズ1棟507号
八 戸 芳 夫	060-0007	札幌市中央区北7条西12丁目 サニー北7条マンション807号
広 瀬 可 恒	001-0000	札幌市中央区北3条西13丁目 チェリス北3条702号
三 浦 弘 之	080-0029	帯広市西19条南42丁目16番8号
安 井 勉	004-0013	札幌市厚別区もみじ台西5丁目11-7

正 会 員

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
青 木 真 理	北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
青 木 康 浩	北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
朝 日 敏 光	夕張市役所 産業経済部 農林課	068-0492	夕張市本町4丁目
東 善 行	北里大学 獣医畜産学部	034-8628	十和田市東二十三番町35-1
安 宅 一 夫	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582-1
安 部 直 重	玉川大学農学部	194-8610	町田市玉川学園6-1-1
阿 部 登		073-1323	樺戸郡新十津川町字幌加169-1
阿 部 英 則	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
荒 井 威 吉	新潟青陵大学 短期大学部	951-8121	新潟県新潟市水道町1丁目5939
有 馬 俊六郎		190-0022	東京都立川市錦町6-4-10 ハイホーム立川錦町511号
安 藤 道 雄		089-0602	幕別町旭町24-36
井 内 浩 幸	北海道立上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
池 滝 孝	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
石 井 智 美	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
石 井 三都夫	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
石 下 真 人	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
石 田 亨	北海道立上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
泉 賢 一	酪農学園大学 附属農場	069-8501	江別市文京台緑町582
出 雲 将 之	胆振農業改良普及センター	052-0021	伊達市末永町147番地
市 野 剛 夫	十勝農業協同組合連合会	080-0331	河東郡音更町雄飛が丘北区1-31
伊 藤 浩	デーリィ・ジャパン社 北海道支局	004-0051	札幌市厚別区厚別中央1条5丁目1-22-604
伊 藤 雅 夫	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
伊 藤 めぐみ	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
岩 上 弦太郎	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
上 田 和 夫	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
上 田 宏一郎	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
上 田 純 治	酪農学園大学 短期大学部	069-8501	江別市文京台582-1
上 田 靖 子	北海道農業研究センター畜産草地部	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
梅 津 一 孝	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
売 場 利 国	(有)エスエルシー	086-0656	野付郡別海町美原22-21
絵野沢 真 樹	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
及 川 寛		004-0812	札幌市清田区美しが丘2条5丁目4番10号

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
扇 勉	上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
大 井 幹 記	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
大久保 正 彦		065-0020	札幌市東区北20条東22丁目4-13
大久保 義 幸	北留萌地区農業改良普及センター北留萌支所	098-3302	天塩郡天塩町山手裏通り11丁目
大 坂 郁 夫	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
大 下 友 子	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-0045	札幌市豊平区羊ヶ丘1
大 滝 忠 利	日本大学 生物資源学部	252-8510	神奈川県藤沢市亀井野1866
大 谷 文 博	独立行政法人畜産草地研究所	305-0901	茨城県つくば市池の台2
大 林 敏 朗	JA根室営農部営農振興課	087-0024	根室市光和町1丁目15番地
大 原 益 博		080-2470	帯広市西20条南5丁目17-9
大 森 昭一朗	(社)畜産技術協会	261-0012	千葉市美浜区磯部5丁目14-4-1
岡 田 舞		709-0816	岡山県赤磐市下市62-10
岡 本 明 治	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
岡 本 英 竜	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
岡 本 全 弘	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
岡 本 匡 代	釧路短期大学	085-0814	釧路市緑ヶ岡1-10-42
小 川 麻衣子	釧路中部地区農業改良普及センター	084-0917	釧路市大楽毛127
長 田 隆	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
小 関 忠 雄	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
小 田 有 二	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
尾 上 貞 雄	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
小野瀬 勇		088-2304	川上郡標茶町新栄町
海 田 佳 宏	網走支庁清里地区農業改良普及センター	099-4405	河西郡中札内村東1条北3丁目17-3 RC98-3-201
影 山 智		088-2684	標津郡中標津町養老牛377
陰 山 聡 一	北海道立中央農業試験場	069-1395	夕張郡長沼町東6線北15号
籠 田 勝 基		064-0808	札幌市中央区南8条西22丁目4-15
梶 野 清 二	北海道立畜産試験場滝川試験地	073-0026	滝川市東滝川735
鹿 島 聖 志	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
柏 村 文 郎	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
糟 谷 広 高	北海道立中央農業試験場企画情報室企画調整課	069-1395	夕張郡長沼町東6線北15号
片 岡 文 洋	夢がいっぱい牧場	089-2112	広尾郡大樹町萌和181
片 桐 成 二		064-0921	札幌市中央区南21条西8丁目1-10-901
加 藤 勲	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
加 藤 清 雄	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
門 平 睦 代	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
金 井 秀 明	玉川大学農学部弟子屈牧場	088-3331	川上郡弟子屈町美留和444
金 子 悦 史	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
金 子 朋 美	南根室地区農業改良普及センター	086-0214	野付郡別海町別海緑町38-5
河 合 正 人	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
川 崎 勉	明治飼糧株式会社十勝支店	081-0033	上川郡新得町西3条南1丁目
川 島 千 帆	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
川 田 訓	農林水産省生産局畜産部畜産振興課	100-8950	東京都千代田区霞ヶ関1-2-1
河 原 孝 吉	北海道ホルスタイン農業協同組合	001-8555	札幌市北区北15条西5丁目
河 原 隆 人	(有)デイリーサポートシステム	098-4455	天塩郡豊富町芦川
川 本 哲	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
菊 一 三四二	(有)菊一アグリサービス	089-0103	上川郡清水町清水第4線63-20
菊 池 政 則	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
菊 地 実	北海道立北見農業試験場技術普及部	099-1496	常呂郡訓子府町字弥生52番地
岸 昊 司		061-1373	恵庭市恵み野西5丁目7-2

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
北 村 亨	雪印種苗技術研究所	069-0832	江別市西野幌36-1
草 刈 直 仁	北海道立畜産試験場	086-1135	上川郡新得町新得西5線39
口 田 圭 吾	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
國 重 享 子	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
窪 田 明日香	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
熊 瀬 登	帯広畜産大学別科	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
熊 野 康 隆	(社)北海道酪農検定検査協会	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目1 共済ビル3階
玖 村 朗 人	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
黒 田 裕 教	(社)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
畔 柳 正	北里大学FSC八雲牧場	049-3121	二海郡八雲町上八雲751
剣 持 雅 史	ホシザキ北海道株式会社	003-0801	札幌市白石区菊水1条4丁目1-8
小 池 信 明		065-0017	札幌市東区北17条東9丁目2-37
小 池 聡	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
小 泉 徹	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
古 川 修	雪印種苗(株)北海道研究農場	069-1464	夕張郡長沼町字幌内1066
小 阪 進 一	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
小酒井 貴 晴	北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
後 藤 裕 作	北海道ホルスタイン農業協同組合	001-0015	札幌市北区北15条西5丁目ホルスタイン協会ビル内
小 林 泰 男	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
小 松 輝 行	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
小 山 久 一	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
小 山 毅	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
近 藤 誠 司	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
昆 野 大 次	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
斉 藤 善 一		064-0805	札幌市中央区南5条西15丁目2-32
斉 藤 利 朗	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
斉 藤 早 春	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
三 枝 俊 哉	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
酒 井 治	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
酒 井 稔 史	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
坂 口 実	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
坂 田 徹 雄	(株)科学飼料研究所札幌事業所	060-0003	札幌市中央区北3条西3丁目 NORTH3.3ビル7階
坂 本 斉	北見地区農業共済組合	099-0879	北見市美園497番地1
佐々木 道 雪	西胆振地区農業改良普及センター	052-0021	伊達市末永町147番地
佐々木 章 晴	当別高等学校農業科	067-0063	江別市上江別西町15-15 メイプルリーフ西町102号室
佐 藤 正 三	酪農コンサルタント	080-2472	帯広市西22条南3丁目12-9
佐 藤 忠	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080-0831	帯広市稲田町南9線西13
佐 藤 幸 信	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
佐 藤 義 和	畜産草地研究所	305-0901	つくば市池の台2
佐 藤 博	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
佐渡谷 裕 朗	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080-0024	帯広市西14条南35丁目3-3
鮫 島 邦 彦	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
澤 井 健	岩手大学農学部	020-8550	盛岡市上田3丁目18-8
島 崎 敬 一	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
島 田 謙 一 郎	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
島 本 義 也		062-0906	札幌市豊平区豊平6-6-5-60-906
新 宮 裕 子	北海道立上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
進 藤 一 典	よつ葉乳業(株)根釧工場	084-0917	釧路市大楽毛127
宿野部 猛	オホーツク農業科学研究センター	098-1604	紋別郡興部町春日町

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
杉 本 昌 仁	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
鈴 木 三 義	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
鈴 木 正	(株)ワイピーテック 北海道営業所	002-8073	札幌市北区あいの里3条6-3-12
鈴 木 善 和	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
須 藤 純 一	(社)北海道酪農畜産協会	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目1北農ビル13階
清 家 昇	(有) ランランE Tセンター	066-0017	千歳市日の出5丁目10-13
瀬 尾 哲 也	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
関 川 三 男	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
仙 名 和 浩	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
相 馬 幸 作	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
曾 山 茂 夫	留萌農業改良普及センター北留萌支所	098-3302	天塩郡天塩町山手裏通り11丁目
高 木 英 守	デイリーファームリサーチ	090-0836	北見市三輪657-29
高 木 亮 司		084-0929	釧路市中鶴野11-1
高 橋 圭 二	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
高 橋 潤 一	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
高 橋 雅 信	北海道立根釧農業試験場乳質生理科	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
高 橋 芳 幸	北海道大学大学院獣医学研究科	060-0818	札幌市北区北18条西9丁目
高 橋 誠	北海道大学 北方生物園フィールド科学センター生物生産研究農場	060-0811	札幌市北区北11条西10丁目
竹 内 寛		069-0852	江別市大麻東町2-19
竹 岡 亮	網走市役所農政課	093-8555	網走市南6条東4丁目
竹 下 潔		004-0803	札幌市清田区里塚3条1丁目14-24
竹 田 保 之	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
竹 田 芳 彦	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
竹之内 幸一郎	静内農業高等学校	056-0144	日高郡新ひだか町静内田原797
竹 花 一 成	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
田 澤 直 樹	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
田 中 桂 一	北海道農業企業化研究所	061-0600	樺戸郡浦白町字オサツナイ315-118
田 中 勝三郎		064-0914	札幌市中央区南14条西12丁目2-15-1001
田 中 進		961-8071	福島県西白河郡西郷村大字真船字蒲日向61-8
田 中 義 春	空知農業改良普及センター空知南西部支所	069-1333	夕張郡長沼町本町北2丁目1-5
田 辺 安 一	ダンと町村記念事業協会	061-1124	北広島市稲穂町西8-1-17
谷 川 珠 子	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
谷 山 弘 行	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
田 村 忠	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
田 村 千 秋	北海道酪農畜産協会	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目1 北農ビル 13F
塚 田 新		080-1275	河東郡士幌町字上音更21-15
塚 本 達		080-0861	帯広市空港南の森東2丁目10番地4
筒 井 静 子	酪農学園大学 短期大学部	069-8501	江別市文京台緑町582
堤 光 昭	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
出 岡 謙太郎	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
出 口 健三郎	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
寺 田 浩 哉	石狩南部地区農業改良普及センター	061-1356	恵庭市西島松120-3
寺 脇 良 悟	酪農学園大学 短期大学部	069-8501	江別市文京台緑町582
堂 腰 顕	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
堂 地 修	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
富 樫 研 治	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
戸 苅 哲 郎	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
時 田 正 彦	オーレンス札幌営業所	060-0051	札幌市中央区南1条東1丁目15大通りバスセンタービル1号館8F
所 和 暢		073-0024	滝川市東町2丁目7-35

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
土 門 幸 男	(社)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
内 藤 学	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
中 井 朋 一	日本甜菜製糖(株)総合研究所	080-0831	帯広市稲田町南9線西13
中 川 智 史	(社)北海道酪農検定検査協会	060-0004	札幌市中央区北4条西1丁目1 共済ビル3階
長 澤 滋	十勝農業改良普及センター十勝北部支所	080-1231	河東郡士幌町西2線155
中 田 和 孝		069-0845	江別市大麻256-16
中 辻 浩 喜	北海道大学大学院農学研究科	060-0811	札幌市北区北11条西10丁目
中 野 泰 弘	旭川農業高等学校	079-8431	旭川市永山町14丁目153
中 村 克 己	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
中 村 正	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
中 村 富美男	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
中 村 正 斗	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
永 山 洋	上川農業改良普及センター富良野支所	078-8802	旭川市緑が丘東2条3丁目4-13
名久井 忠	酪農学園大学附属農場	069-8501	江別市文京台緑町582
奈良岡 武 任	新生飼料(株)千歳工場	066-0077	千歳市上長都1041-8
新 名 正 勝	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
西 埜 進		069-0841	江別市大麻元町164-32
西 部 潤	十勝農業協同組合連合会	080-0013	帯広市西3条南7丁目14
西 道 由紀子	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
西 村 和 行	北海道立畜産試験場総務部	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
西 邑 隆 徳	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
披 山 喜 友	北海道立オホーツク圏地域食品加工技術センター	090-0804	北海道北見市桜町1丁目18番地
野 英 二	酪農学園大学附属農場	069-8501	江別市文京台緑町582
野 中 和 久	畜産改良センター技術部	961-8511	福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1
萩 谷 功 一	独立行政法人家畜改良センター	961-8511	福島県西白河郡西郷村小田倉1
橋 詰 良 一	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
橋 立 賢二郎		069-0817	江別市野幌代々木町62-30
橋 本 善 春	北海道大学大学院獣医学研究科	060-0818	札幌市北区北18条西9丁目
長谷川 信 美	宮崎大学農学部	889-2192	宮崎市学園木花台西1-1
秦 寛	北海道大学 北方生物園フィールド科学センター 静内研究牧場	056-0141	静内郡静内町御園111
蜂 谷 武 郎	十勝ハンナン	083-0022	中川郡池田町字西2条10丁目5-1-325
服 部 昭 仁	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
花 田 正 明	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
花牟禮 武 史	(社)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
林 義 明	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
林 川 和 幸	士別地区農業改良普及センター	095-0041	士別市東9条6丁目
林 田 ま き	東京農業大学 短期大学部	156-8504	東京都世田谷区桜ヶ丘1-1-1
原 悟 志	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
坂 東 健		080-2474	帯広市西24条南2丁目25番地7
菱 沼 竜 男	(独)産業技術総合研究所	305-8569	茨城県つくば市小野川16-1
日 高 智	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
左 久		080-0838	帯広市稲大空町7丁目14番地2
平 井 綱 雄	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
平 山 秀 介		002-8005	札幌市北区太平5-1-2-20
平 山 博 樹	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
福 井 豊	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
福 永 重 治	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
藤 川 朗	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
藤 田 眞美子	留萌支庁産業振興部農務課生産振興係	077-8585	留萌市住之江町2丁目1-2

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
古川 研 治	十勝農業協同組合連合会	080-0013	帯広市西3条南7丁目14
古村 圭 子	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
宝寄山 裕 直	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
干場 信 司	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
本郷 泰 久	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
前田 善 夫	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
牧野 司	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
増子 孝 義	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
舛田 正 博	(独)家畜改良センター改良部 種畜課 乳用牛改良係	961-8511	福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1
松井 義 貴	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町緑ヶ丘7
松岡 栄		080-8555	帯広市稲田町基線12番地28
松崎 重 範	とち繁殖技術研究所	080-0838	帯広市大空町2丁目12-12
松長 延 吉	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
松本 啓 一	雪印種苗(株)道東事業部業務課	084-0905	釧路市鳥取南5丁目1番17号
真鍋 就 人	十勝農業協同組合連合会	080-0013	帯広市西3条南7丁目14
三浦 俊 一	十勝中部地区農業改良普及セン-	080-2472	帯広市西22条南3丁目9番地16
三浦 俊 治	雪印種苗株式会社	069-1464	夕張郡長沼町字幌内1066番地5
三上 正 幸	(株)十勝生ハム製造研究所	080-0838	帯広市大空町3丁目5番地3
三谷 朋 弘	北海道大学創成科学研究機構乳業乳の価値創造研究センター	001-0021	札幌市北区北21条西10丁目
湊 啓 子	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
南橋 昭 裕	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
峰崎 康 裕	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
宮川 栄 一	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
宮崎 元	上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
宮本 明 夫	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
三好 俊 三		080-8555	帯広市南町西8線27-72
椋本 正 寿	北海道立上川農業試験場 天北支場	098-5738	枝幸郡浜頓別町緑ヶ丘8丁目2番地
村井 勝	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
宮本 敏 文	(社)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
森 清 一	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
森井 泰 子	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
森岡 理 紀	農業技術研究機構北海道農業研究センター	062-8555	札幌市豊平区羊ヶ丘1
森田 茂	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
森本 正 隆	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
森好 政 晴	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
安江 健	茨城大学農学部	300-0393	茨城県稲敷郡阿見町中央3-21-1
山内 和 律	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
山川 政 明	北海道立根釧農業試験場	086-1135	標津郡中標津町旭ヶ丘7
山口 諭		065-0033	札幌市東区北33条東17丁目1-4-107
山崎 昶		002-0853	札幌市北区屯田3条1丁目5-21
山田 渥	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
山田 豊	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
山田 正 美	浜中町農業協同組合	088-1350	厚岸郡浜中町茶内市街
山本 裕 介	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39
横濱 道 成	東京農業大学生物産業学部	099-2493	網走市字八坂196
米田 裕 紀		073-0027	滝川市東滝川町4丁目18-27
若松 純 一	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
渡辺 智 正	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
渡部 敢	北海道立畜産試験場	081-0038	上川郡新得町新得西5線39

学 生 会 員

会 員 名	所 属	郵 便	住 所
阿 佐 玲 奈	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
阿 部 隼 人	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
石 川 志 保	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
井 上 嘉 子	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
海 野 ちぐさ	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
遠 藤 哲 代	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
大 澤 剛 史	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
大 宮 寛 子	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
奥 原 晶 子	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
奥 村 和 弘	東京農業大学 生物産業学部	099-2493	北海道網走市八坂196
鹿 嶋 俊 宏	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
加 藤 博 美	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
川 越 大 樹	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
工 藤 博 史	東京農業大学 大学院生物産業学研究科	093-0042	北海道網走市八坂196
久保田 景 子	酪農学園大学	069-8502	江別市文京台緑町583
斉 藤 朋 子	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
師 田 郷 太	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
渋 谷 千 春	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
下 山 裕 太	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
鈴 木 崇 司	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
鈴 木 亮	北海道大学大学院農学研究院	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
Maimaijiang Zunong	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
清 野 孝 二	酪農学園大学 短期大学部	069-8501	江別市文京台緑町582
高 橋 励 起	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
竹 田 将悠規	北海道大学大学院農学研究院	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
多 田 慎 吾	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
長 宗 純 一	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
中 村 太 平	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582
二 神 宏 大	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
Purevdorji NyamOsor	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
馬 場 俊 見	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
浜 崎 陽 子	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
浜 辺 一 貴	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
Jayawardana Barana Chaminda	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
平 田 明日香	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
前 田 尚 毅	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
増 田 豊	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
松 谷 陽 介	帯広畜産大学	080-8555	帯広市稲田町西2線11番地
向 出 祐 也	帯広畜産大学	080-8556	帯広市稲田町西2線11番地
吉 江 秋 彦	北海道大学大学院農学研究科	060-8589	札幌市北区北9条西9丁目
吉 田 宗 史	酪農学園大学	069-8501	江別市文京台緑町582

賛 助 会 員

会 員 名	郵 便	住 所	営 業 項 目
コーンズエージー	061-1433	恵庭市北柏木町3丁目104番地1	
デーリィマン社	060-0004	札幌市中央区北4条西13丁目1番39	
ニチロ畜産株式会社	063-8510	札幌市西区西町北18丁目1-1	食肉および食肉加工品の製造販売
ホクレンくみあい飼料株式会社	060-8651	札幌市中央区北4条西1丁目1番地 北農ビル18F	飼料製造
ホクレン農業協同組合連合会	060-8651	札幌市中央区北4条西1丁目	
メルシャン株式会社畜産飼料事業部	059-1373	苫小牧市真砂町38-5	
株式会社サセキ北海道	006-0805	岩見沢市5条東12丁目	
株式会社三幸商会	063-0062	札幌市西区西町南17丁目2-44	科学機器、乳加工用機器器具、乳加工用乳酸菌・レンネットの販売
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	
雪印乳業株式会社 酪農総合研究所	065-0043	札幌市東区苗穂町6丁目1番1号	
十勝農業協同組合連合会	080-0013	帯広市西3条南7丁目14	
小野田リンカル販売株式会社	060-0003	札幌市中央区北3条西1丁目 ナショナルビル	
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	
雪印乳業株式会社北海道支社 酪農部	065-0043	札幌市東区苗穂町6丁目1-1	牛乳・乳製品の製造・販売
全国酪農協同組合連合会札幌支所	060-0003	札幌市中央区北3条西7丁目 酪農センター内	
日本配合飼料株式会社北海道支社	060-0031	札幌市中央区北1条東1丁目 明治生命ビル	
日本全薬工業株式会社	065-0022	札幌市東区北22条東9丁目	
北海道オリオン株式会社	003-0027	札幌市白石区本通18丁目北3-66号	酪農機器、酪農施設、糞尿処理機器、畜産環境施設販売
北海道ホルスタイン農業協同組合	001-8555	札幌市北区北15条西5丁目20	乳牛（ホルスタイン）の登録、乳牛・肉牛の斡旋販売、家畜市場
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	
北海道草地協会	060-0003	札幌市中央区北3条西7丁目1酪農センター4F	自給飼料生産関係の調査、研究および情報提供
北海道農業開発公社畜産部	060-0005	札幌市中央区北5条西6丁目1-23 農地開発センター内	
北海道富士平工業株式会社	001-0027	札幌市北区北27条西9丁目5-22	獣医畜産機器、理化学機器、牛乳分析器、土壌分析機器の販売
北原電牧株式会社	065-0019	札幌市東区北19条東4丁目	
明治乳業株式会社北海道事業本部	003-0001	札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41	
アース技研株式会社	080-0106	河東郡音更町東通り20丁目2-9	
J A全農札幌畜産生産事業所	060-0003	札幌市中央区北3条西3丁目1-47NORTH33ビル7階	
北海道農業企業化研究所	061-0600	浦臼町於札内315-118	
日本甜菜製糖株式会社	080-0831	帯広市稲田町南9線西13	

北海道畜産学会編集委員会

委員長 関川三男(帯畜大)
委員 高橋圭二(根釧農試)
堂地修(酪農大)
中辻浩喜(北大)
宝寄山裕直(道立畜試)

編集幹事 河合正人(帯畜大)

編集後記

本年度も、関係者のみなさまのご協力により、第50巻を無事発行することができました。ご寄稿、ご投稿くださいました著者各位ならびに査読を快くお引き受けくださいました審査員各位に心より感謝いたします。

来年度も内容の充実に努めたいと考えておりますので、会員のみなさまのご協力を賜りますようお願い申し上げます。

(編集幹事)

複写をされる方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル

(中法)学術著作権協会

Tel:03-3475-5618 Fax:03-3475-5619 E-mail:jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone:1-978-750-8400 Fax:1-978-646-8600

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright clearance by the copyright owner of this publication.

<Except in the USA>

Japan Academic Association for Copyright Clearance, Inc. (JAACC)

6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

Phone:81-3-3475-5618 Fax:81-3-3475-5619 E-mail:jaacc@mtd.biglobe.ne.jp

<In the USA>

Copyright Clearance Center, Inc. (CCC)

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone:1-978-750-8400 Fax:1-978-646-8600

北海道畜産学会報 第50巻

2008年3月31日 発行

発行人 高橋潤一

発行所 北海道畜産学会
〒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
Tel : 0155-49-5482
Fax : 0155-49-5489
URL:<http://www.h7.dion.ne.jp/~hokutiku/index.htm>

印刷所 株総北海
〒078-8272 旭川市工業団地2条1丁目1-23
Tel : 0166-36-5556

EARTH GENITOR

生き物と土をやさしくつなぐ

有効土壌微生物 ・ 混合飼料

アースジェネター

アースジェネターは、バチルス菌・乳酸菌・酵母など複数の有効な土壌微生物を組み合わせて作られた混合飼料です。

- 悪臭公害の防止, 堆肥発酵の促進, 家畜の健康維持にお役立てください。
- 発酵床式牛舎・豚舎, 家畜ふん尿処理について御相談ください。

※当社では微生物たちの力を最大限に引き出すために、個々の農場への適切なアドバイスをいたしております。お気軽に御相談ください。

有限会社 アース技研

〒080-0106 北海道河東郡音更町東通20丁目2番地9
TEL 0155-45-4181 FAX 0155-42-8753
<http://www.earthgiken.co.jp>

MEIJI



プレビオサポートが、さらに新しく、さらに使いやすくなりました。

プレビオサポート PLUS

**新製法で【顆粒タイプ】を実現
溶解性が向上し、使いやすさ強化**

唯一の弱点とされた「プレビオサポート」の溶解性の問題点が、新製法の導入で【顆粒タイプ】となり解消しました。

**新成分【乳清発酵物】を新配合
プレバイオティクスの力を強化**

【乳酸菌発酵濃縮物】と【乳清発酵物】のダブルの作用が、子牛自身の乳酸桿菌とビフィズス菌を増加します。

プレビオサポートPLUSの考え方

プレバイオティクスとは？

プレバイオティクスとは、腸内にある善玉菌の増殖を促進したり、悪玉菌の増殖を抑制することで、健康維持に働く成分。生菌剤とは異なり、もともと腸内にすみついている善玉菌を元気にする成分です。プレビオサポートは明治乳業グループが長年にわたり培ってきた発酵技術を結集して開発したプレバイオティクスなのです。

腸内フローラが健康を左右する

「病原体」「牛の状態」「環境」などの要因が組み合わさって発生する疾病。ストレスを受けた子牛は免疫力が低下して病原体に感染しやすくなります。疾病の原因には腸内フローラのバランスの乱れが大きく影響すると考えられています。プレビオサポートは善玉菌つまり乳酸菌が優勢な腸内フローラに改善することで、本来持っている抵抗力を養います。

新配合【乳清発酵物】の力

進化しつづけるプレビオサポートは【乳清発酵物】を新配合しました。この新成分はビフィドバクテリウム(ビフィズス菌)を増やす作用があります。主成分である【乳酸菌発酵濃縮物】に【乳清発酵物】が加わることで、より広い範囲の乳酸菌に効力を発揮することができるようになりました。

明治飼糧株式会社 北海道事業部

札幌市中央区北4条東2丁目8-2 マルイト北4条ビル8階
TEL : 011(261)9141 FAX : 011(261)6215

