



北海道
家畜管理研究会報

第44号
2009年3月

北海道家畜管理研究会

The Research Association of
Livestock Management, Hokkaido

北海道家畜管理研究会々則

2005年12月7日 改定

- 第1条 本会は北海道家畜管理研究会と云い、その事務局を原則として会長の所属する機関に置く。
- 第2条 本会は家畜管理等における機械化、省略化、衛生管理並びにその経済性などに関する研究の促進及びその健全な普及を図ることを目的とする。
- 第3条 本会は目的を達成するために次の事業を行う。
1. 講演会及び研究会の開催
 2. 機関誌の刊行
 3. その他本会の目的を達成するに必要とする事業
- 第4条 本会は本会の目的に賛同する正会員、購読会員及び賛助会員をもって構成する。
- 第5条 本会には名誉会員をおくことができる。名誉会員は本会に功績のあつた会員で、評議員会の推薦により総会において決定し、終身とする。
- 第6条 本会は役員として会長1名、副会長2名、評議員約20名、監事2名及び幹事若干名をおく。役員の任期は2ヶ年とする。但し再任を防げない。会長は会務を総理し、本会を代表する。評議員は講演会、研究会その他本会の目的達成に必要な事業を企画し評議する。幹事は庶務、会計、編集その他日常業務を執行する。なお、本会には顧問をおくことができる。
- 第7条 評議員、監事は総会において会員より選任する。会長及び副会長は評議員より互選し総会において決定する。幹事は会長の委嘱による。
- 第8条 正会員および購読会員の会費は年額2,000円とし、賛助会員の会費は1口以上、1口の年額は10,000円とする。名誉会員からは会費を徴収しない。
- 第9条 総会は毎年1回開催し、会の運営に関する重要な事項を決定する。必要に応じて臨時総会を開くことができる。
- 第10条 本会が刊行する機関紙等に掲載された記事の著作権は、著者および本会に帰属する。
- 第11条 本会の会計年度は4月1日より翌年3月31日までとする。
- 第12条 本会々則の変更は総会の決議によらなければならない。

北海道家畜管理研究会報

第 44 号

目 次

・ 総説・解説	
・ 中国乾燥地域における畜牧生産の現状と課題 北海道大学名誉教授 大久保正彦	1
・ 細断型ロールベアラと研究開発の展開 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター 畜産工学研究部 志藤博克・橘 保宏・川出哲生	8
・ 北海道の酪農経営をサポートする「酪農電化システム」に適した電気料金契約について 北海道電力株式会社帯広支店 森山 茂	15
・ 「外国生産に頼らない北海道畜産をめざして」・・・＜2008 年度シンポジウム＞	
・ 飼料を取り巻く情勢と価格高騰への影響 全国酪農業協同組合連合会 三輪達雄	19
・ 草地酪農における道産飼料 100%の乳牛飼養法 ～農業副産物の特性と給与ポイント～ 北海道立根釧農業試験場 昆野大次	23
・ 十勝におけるエコフィード活用への取り組み 十勝ライブストックマネジメント 吉川 要	29
・ 総合討論	32
・ 2008 年度 現地研究会「外国産飼料に頼らない酪農（畜産）はどこまで可能か？」	
・ 2008 年度現地研究会に参加して サージミヤワキ株式会社 石松亜記	43
・ 海外会議報告	
・ 現場レベルでの家畜福祉評価に関する国際ワークショップ(International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group level)参加報告 帯広畜産大学 瀬尾哲也	49
・ 「北海道畜産の将来を考える会」活動報告 北海道畜産の将来を考える会 岡本全弘・小関忠雄	50
研究会記事	54
会計報告	55
役員名簿	58
編集後記	59

会員の皆様へ（会費納入のお願い）

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

北洋銀行 野幌中央支店大麻出張所（店番号 496）

普通口座番号：3398932 名義：北海道家畜管理研究会

中国乾燥地域における畜牧生産の現状と課題

大久保 正 彦 (北海道大学農学部名誉教授)

はじめに

2008年9月、中国において人体に有害なメラミン混入粉乳が生産、販売されていたことが報じられた。乳幼児を中心とした被害状況とともに明らかにされた中国における酪農生産の実態に多くの人達が驚かされた。近年、多くの食品を中国に依存してきた日本ではあるが、その安全性をめぐる問題が発生するたび、驚き、そして中国パッシングがなされてきた。しかし、中国の農業、畜牧(日本で“畜産”といわれるものを、中国では“畜牧”というのが一般的なもので、以下“畜牧”と称する)生産の実態について、我々はあまり正確に知らない。日本での情報は限定されているし、往々にして偏った情報であるからである。

筆者は1989年から頻繁に中国を訪問し、畜牧生産に関する共同調査・研究や技術指導を行ってきた。たんに家畜の飼養管理技術という限定されたものではなく、環境問題、貧困問題もふくめた幅広いものであった。2004年から2年半は新疆ウイグル自治区に滞在し、JICA専門家として草原の砂漠化防止と畜牧生産および牧民の生活改善に取り組んできた。こうした経験や入手した多くの情報をもとに、中国、とくに乾燥地域における畜牧生産の現状と課題について紹介する。

1. 中国における畜牧生産の動向

中国は広大な国であり、日本とは社会制度も異なるため、各分野の統計を入手するのが容易では

なく、畜牧生産についてもその動向を的確に把握しにくい。表1¹⁻³⁾に示した家畜飼養頭数および生産量から、その概要は把握できる。ひとことで言うなら、中国は世界有数の畜牧国であり、経済全体の発展とあいまって畜牧生産も急速に発展しているといえる。

表1 家畜飼養頭数および畜産物生産量(万頭、万t)

	1949	1980	1985	1990	1995	2000	2006
家畜飼養頭数							
牛	4,394	7,168	8,682	10,288	13,206	12,866	13,944
うち 黄牛	—	—	—	—	—	9,657	9,864
乳牛	—	—	—	—	—	433	1,363
水牛	—	—	—	—	—	2,276	2,168
馬	487	—	—	—	—	877	719
ロバ	949	—	—	—	—	923	731
ラバ	147	—	—	—	—	453	345
ラクダ	—	—	—	—	—	33	27
豚	5,775	30,543	33,140	36,241	44,169	44,681	49,441
羊	4,235	18,731	15,558	21,002	27,865	29,032	36,897
うちめん羊	—	—	—	—	—	13,316	17,196
山羊	—	—	—	—	—	15,717	19,700
家禽	—	—	—	—	—	464,113	536,500
畜産物生産量							
肉総量	220	1,205	1,927	2,857	5,260	6,125	7,743
豚肉	—	1,134	1,655	2,281	3,648	4,031	5,011
牛肉	—	27	47	126	415	533	711
羊肉	—	44	59	107	202	274	435
家禽肉	—	65	160	323	935	1,208	1,464
乳類	22	237	289	475	673	919	2,865
牛乳	—	114	250	416	—	827	2,753
めん羊毛	—	18	18	24	28	29	39
山羊毛	—	—	—	—	—	3	4
卵	40	257	535	795	1,677	2,243	2,879

2006年末の飼養頭数で見ると、牛が約2億頭、豚が約5億頭、羊が3.7億頭に達し、世界1,2位を争う位置にある。牛の内訳をみると最近乳牛(ホルスタインなど乳用種およびその雑種もふくむ)の増加が著しいが、役用に使われてきた黄牛が依然として70%以上を占め、水牛も乳牛より多い。肉専用種や牛肉生産の目的で飼養されている牛も増加しつつあるが、統計に肉牛として示されるまでには至っていない。一方で中国は以前から世界最大の養豚国といわれており、豚は現在も最も重要な家畜ではあるが、その飼養頭数の増加は鈍化

している。羊にはめん羊と山羊がふくまれ、山羊のほうが若干多い。家禽では、鶏以外にアヒルなど水禽類も多い。

生産物量で見ると、豚肉が約5,000万tで世界生産量の49%を占めているが、最近増加が鈍化しており、2007年には前年を下回っている。一方、家禽肉、牛肉、羊肉の生産増加は近年著しい。牛乳生産は最近10年で4倍に増加するという急速な発展を遂げている。なお乳類には、牛乳以外に水牛乳がふくまれる。

畜牧生産の基礎になる草地、飼料作物生産などについては後述するが、配合飼料など濃厚飼料生産も量的、質的に発展してきており、2006年の飼料工業による生産量は1.1億t以上に達している。

中国畜産年鑑2007¹⁾によると、2006年の全体的な状況について、①生産増加の傾向は持続、②政策および資金面からの支援強化、③農民の畜牧生産からの収入は前年並み、④畜牧生産方式の転換が加速、⑤生産の地域特化が進行、⑥飼料の検査監督の強化、⑦草原生態保護・人工草地造成の強化の7点をあげ、主要問題として①主要畜産物価格の低迷、②畜産物品質安全問題の発生、③飼料原料価格の上昇をあげている。飼料、肥料など農業資材の価格上昇により、生産の縮小に追い込まれる農家が拡大し、また様々な畜産物品質安全問題の発生による影響も現れている。

中国政府は畜産業を今後、重視すべき分野として位置づけており、2006年畜牧法、2007年国務院「畜産業の持続的かつ健全な発展に関する意見」⁴⁾、同「酪農業の持続的かつ健全な発展に関する意見」⁵⁾、2008年動物防疫法など重要な法律の制定や政策提言を行っている。「畜産業の持続的かつ健全な発展に関する意見」においては、中国畜産業に内在する問題として、①生産方式の遅れ、②産業構造・配置の不合理性、③組織化の低さ、④市場競争力の弱さ、⑤支援体制の不完全さ、⑥リスク回避・対応能力の低さをあげ、「伝統的畜産業」から

“現代畜産業”への転換を求めている。ここでいう“伝統的畜産業”とは、農区（気象条件などから作物生産が主体の地域をいう）における小規模な家畜飼養や牧区（後述の作物生産に不適な乾燥地域で、畜牧生産が主体の地域）における天然草地などに依拠した遊牧、半遊牧を指している。“現代畜産業”については、科学化、大規模化、産業化などの用語がしばしば用いられるが、その内容は必ずしも明確ではないと筆者は考える。また具体的対策としては家畜家禽優良品種繁殖育成システムの整備、牧草・飼料生産システムの確立、動物伝染病防御システムの強化、畜産物品質安全監督管理の強化などをあげており、それらが中国畜牧生産のかかえる重要な課題であることを示唆している。2008年9月にメラミン混入粉乳事件が表面化し、それがたんに一部関係者の不法、不正な行為によるものでなく、中国畜牧のかかえる深刻な矛盾に起因するものであることが中国内でも指摘されている。

長期的にみれば中国畜牧生産は今後も発展を続けていくであろう。しかし、同時に克服しなければいけない課題、矛盾も山積しており、決してその前途が平坦であるとはいえない。

2. 乾燥地域における畜牧生産の役割、動向

広大な中国は、その自然条件も多様であり、年間降雨量も10mm以下から4000mm以上までとぎわめて幅広い。前述のように、中国ではその自然条件と土地利用の状況から、農区、牧区およびその中間の半農半牧区という分類が用いられる。農区は年間降雨量500mm以上で、作物生産に適している地域で、東北地方から南部にかけての省区が該当する。牧区は海洋から遠く離れた内陸の北東から北西にかけての地域で、年間降雨量は100～250mm程度が一般的で、400mm程度のところもある。作物生産には不適で、天然草原が広く分布している。農区と牧区の中間地域が半農半牧区と

いわれており、やはり基本的に作物生産には不適な地域といわれている。これらの区分により行政地域が指定されており、牧区県旗（内蒙古では県に相当する行政区が“旗”といわれている）は内蒙古、新疆、寧夏、西藏、青海、甘肅、四川、黒龍江、吉林の9省区120県旗、半農半牧区県旗は前者の省区に遼寧、河北、山西3省を加えた12省区144県旗におよぶ。本報告ではこの牧区、半農半牧区を合わせた地域を乾燥地域として検討する。

中国の草地総面積は4.4億ha以上で、オーストラリアについて世界第2位であり、国土面積の41%を占め、森林の2.5倍、耕地の3.2倍に相当する。省区毎にみると、西藏が最も多く、以下内蒙古、新疆、青海、四川、甘肅で、この6省区で全体の75%を占めている。このうち牧区、半農半牧区県の草地は2.5億ha、全体の56%を占めている^{1,6,7)}。

草地といってもその90%以上が天然草地で、生産力はきわめて低く、荒漠といわれる砂漠に近いものまでふくまれる。こうした地域の主要産業はめん羊、山羊、牛、馬、ラクダなど草食家畜を主体にした畜牧業であり、数千年前から続けられている遊牧、あるいは定住、半定住の畜牧生産の形がとられてきた。その主な担い手はカザフ族、モンゴル族、チベット族など少数民族である。遊牧は、生産力は低いが、広く分布する草資源を持続的に利用し、衣食住全ての生活資材をそこから獲得する生産システムとして合理性をもっていた⁸⁾。

しかし1949年新中国成立以来、中国全体の人口の増加、経済の発展は、この乾燥地域にも直接、間接の影響をもたらし、家畜頭数の増加による過放牧や条件を無視した無理な耕地の造成などによ

り天然草地の荒廃が進んでいる。2006年現在、牧区、半農半牧区には322万戸の牧戸があり、牧業人口1653万人、牛2582万頭、めん山羊1億2871万頭などが飼養されている。全国飼養頭数に対して牛は19%、めん山羊は35%を占めており、中国における畜牧生産の重要な一部を担っている⁹⁾。生産水準、技術水準は相対的に低いが、乾燥地域の草地資源を利用した持続的な畜牧生産は今後も重要な役割をもつと考えられ、時代の変化に即応した新たな生産システムが模索されている。

3. 乾燥地域における畜牧生産の課題

1) 天然草地生態系保全と活用

乾燥地域の草地生態系はもともと脆弱な生態系であり、表2に示すように1980年代の調査でも荒漠草原や高寒草原では1ha当り生草生産量が1500kg以下で、被度も40%以下であり、荒漠の生産力はこれより低い¹⁰⁾。こうした脆弱な草地に対し、盲目的な開墾や過放牧といった負荷がかけてきた。1950年代以降、2000万haに近い草地が開墾され、耕地が造成されたが、本来不適地が耕地として造成されたり、造成後の利用管理が不適当なため、十分な作物生産量が得られずに耕作が放棄されたり、土壌流失や塩類蓄積が生じ、荒廃が進んでいる土地が少なからずある。また草地の牧養力を無視して家畜飼養頭数が増加し、過放牧が日常的になり、草地の荒廃を引起している。例えば新疆ウイグル自治区では1949年新中国成立時の家畜飼養頭数は約1000万羊単位であったが、現在では5000万羊単位を超えている。天然草地面積は開墾や市街地造成などでむしろ減少しており、

表2 中国天然草原の生産力

草原類型	総被度(%)	生草生産量(kg/ha)	草種構成(%)				
			イネ科	マメ科	ハマスゲ科	雑草類	灌木・半灌木
湿原草原	60-80	3000-6000	30-45	5-10	5-15	35-55	—
典型草原	40-60	1500-4000	50-80	3-9	2-4	15-45	0-10
荒漠草原	15-35	800-1500	32	—	—	12	56
高寒草原	30-40	300-1500	40-50	5-15	0-5	15-20	10-15

一方で人工草地の造成や農耕地からの飼料供給の増加はあるが、過放牧は明白である。遊牧民の草地利用形態からみると、冬に放牧する冬草地、春および秋に放牧する春秋草地の荒廃が著しく、往来が不便な山中にある夏草地は比較的荒廃が少ないと指摘されている。さらに地下資源開発時の無計画性や薬草の乱掘なども草地荒廃につながっている。

天然草地の荒廃（しばしば“砂漠化”とい表現が使われるが、日本でイメージされる“砂漠”そのものになっているわけではない。中国でいう“沙漠”には、砂丘などのある日本で一般的に考えられている砂沙漠のほかに、ゴビといわれる石沙漠や土沙漠もふくまれ、植物がまったくないわけではない。また“退化”という場合もあるし、退化、沙化、塩鹹化をあわせて“三化”ともいう）については早くから指摘されてきた。任継周⁹⁾は1962年に開催された第1回草原工作座談会で草畜平衡の重要性を唱え、冬草地および春秋草地にすでに問題が生じていることを指摘しているし、1980年代には草地の退化程度による区分標準も発表されている。草地の荒廃の面積、程度については、様々な報告があり一定せず、「70年代草地退化面積は10%、80年代30%、90年代50%に達しており、そのうち重度および中度の退化が半分程度を占めている。現在も毎年200万haの速さで退化が進んでいる」¹⁰⁾や「現在（2002年当時）90%の可利用天然草地は退化が進んでおり、毎年200万haの速さで退化が進んでいる」¹¹⁾という報告がされている。典型的な牧区である新疆アルタイ地区を例にとると、2003年末で全地区可利用草地724万ha、うち退化草地462万haで全体の64%を占めており、重度退化40%、沙化5%、塩鹹化4%で、草生産量は60年代に比べ30-60%低下していると報じられている¹²⁾。いずれにしても天然草地の荒廃は深刻で、乾燥地域における畜牧生産にとってきわめて重要な問題になっている。

こうした天然草地の荒廃に対する対策は1985年の草原法制定以来実施されてきたが、十分な成果があがらなかった。2002年には国務院から「草原保護および建設に関する若干の意見」¹³⁾がだされ、基本草地保護制度、草畜平衡制度、輪牧・休牧・禁牧制度の確立や既開墾地の退耕還草などが打ち出された。2003年草原法の改正および関連技術規程の制定、2005年草畜平衡管理規則の制定により、これらが法制化され、具体的対策が現在全国各地で進められている。天然草地への放牧がこうした法律などによって規制されるため、放牧されていた家畜に対して別途飼料を準備しなければならず、一方で人工草地の造成、耕地での飼料作物栽培の奨励とともに、禁牧、休牧対象農家には補償金が支給されている。遊牧から定住への生産システムの転換も、こうした対策と結びついて進められている。しかし、これらの対策が効果を挙げているかどうかについては、現時点では正確なデータが欠けた断片的な報告しかないため、明確な判断はできない。

2) 遊牧から定住へ

遊牧とは乾燥地域の天然草原において、定住地を持たず、四季を通じて草と水を追って家畜と家族が移動する生産・生活方式であり、中国ではその特徴を“逐水草而居”と表わしている。カザフ族遊牧民の家庭に生れ育った新疆社会科学院経済研究所研究員アディリハン・イエスハン氏は「中国遊牧民族定住問題の研究—新疆を例にして」という研究プロジェクトに参加し、その成果をもとに「遊牧から定住へ」⁸⁾と題する著書を発表した。これはおそらく遊牧民の定住化について包括的にまとめた著書としては中国でも初めてのものであり、その意義は大きい。以下、主としてこの著書を参考にしながら、遊牧と定住化の歴史を振り返ってみる。

遊牧の歴史は古く、考古学資料によれば新疆で

はいまから7000—6000年前から遊牧が行われていた。生産力のきわめて低い乾燥地域の草原においては、その広く薄く分布する草地資源を利用し人間が生活していくためには、草食家畜を移動させながら草を食べさせ、人間もそれとともに移動する遊牧はきわめて合理的な生産・生活方式であった。めん羊、山羊、牛は草を乳、毛、肉に転換し、食料のみならず衣服や移動式住居の原料を供給してきたし、馬やラクダは移動、運搬の手段となった。遊牧の移動は決して無計画な移動ではなく、異なる地域の気候、水源、草の生育を考慮した一定地域内の計画的な移動であり、そこには脆弱な草地生態系資源を持続的に利用しようとする智慧が働いていた。それゆえ数千年の間、変わることなく続いてきたのである。しかし遊牧民の生活は完全自給ではなく、やはり周囲の農耕民との間に余剰の畜産物と穀物などの交易も行われていた。

草地資源の持続的利用という観点から合理性のあった遊牧には、過酷な側面もあった。なによりも厳しい自然条件のもとで、つねに移動を続けるというのは遊牧民の生活に大きな困難をもたらしてきた。例えば、現在のアルタイ地区フーユン県では北のアルタイ山脈山麓の夏草地から南のコルバントングト砂漠周縁の冬草地まで400km以上の距離があり、年間の移動距離は800—900kmにも達し、牧民は1年に100回前後も引越しをしなければいけない。早魃、暴風雪などで、数年毎に家畜が大量に死亡する大災害が発生するが、通常の年でも“夏壮、秋肥、冬瘦、春乏”という言葉で表されるように、きわめて低いレベルでの生産・生活の維持であったともいえる。さらに周辺社会の発展、経済の発展は様々な面から遊牧に大きな影響を及ぼしてきた。

1949年新中国成立以降、紆余曲折はあったにせよ中国社会・経済は大きく発展し、遊牧民の生活にも変化をもたらした。人口増加による畜産物に対する需要増大、貨幣経済の拡大による牧民収入

増加への圧力は、家畜飼養頭数増加につながり、天然草地の牧養力をこえた過放牧が続くようになり、草地の荒廃が進んだ。一方、従来の移動生活では満たすことができない教育、医療、文化などに対する牧民の要求も高まり、こうしたなかで定住化への取組みがはじまった。

新中国成立以前も自然発生的な定住化はみられ、また1930年代には当時の地方政府の提唱により新疆イリなどで定住が進められている。新中国成立直後の1950年には周恩来が「遊牧から定住へ」を提唱し、指導がなされたが、当時は「遊牧は遅れたもの」という考え方にたっていた。その後、遊牧も人民公社や文化大革命時代の洗礼をうけ、困難な時代を経てきた。本格的な定住化の動きは、やはり1978年の改革開放以降になる。改革開放以降、牧区においても草地と家畜の個人請負責任制が導入されるとともに、遊牧民の生産・生活を改善するため、定住・半定住化の呼びかけがはじまり、国家や地方政府の関連プロジェクトを活用して定住・半定住化が進められた。WFPの定住化プロジェクトもアルタイ地区で実施されている。新疆においては1985年で29%、1995年で49%の牧戸が定住・半定住したとされている。1996年以降、こうした動きはいつそう強化され、定住化の標準として“三通”（水、電気、道路が通っている）、“四有”（住宅、畜舎、飼料地、樹林地が有る）、“五配套”（技術サービスシステム、衛生施設、商店、学校、文化施設が配置されている）が示され、整備されていった。しかし、2008年段階でも定住・半定住化割合は全牧戸の78%程度で、定住標準に達しているのは未だ37%に過ぎない¹³⁾。

現時点での定住化の課題は以下のように指摘できる。第一に、なによりも定住化の意義、目標が必ずしも明確ではないことである。乾燥地域の脆弱な草地資源を数千年にわたって持続的に利用してきた遊牧システムではあるが、社会全体の発展、変化とともに、一方では過放牧や盲目的な開拓な

どにより草地の荒廃が進み、他方で遊牧民の生活は低水準の状態を脱却できないで来た。こうした二つの課題、すなわち天然草地生態系の保全と牧民の生活改善の両者を統合的に解決しようとするのが牧民定住化の真の意義、目標といえよう。しかし、こうした意義、目標は必ずしも明確になっておらず、種々の取組みも総合的なものにはなっていない。第二に、その意義、目標からみれば、定住地における飼料生産基盤の整備が非常に不十分である。天然草地への負荷を軽減するには、当然それに代わる飼料生産基盤が整備、強化されなければならない。定住地における家畜飼養頭数と飼養計画にみあった、灌漑をともなった人工草地・飼料作物栽培地の造成が不可欠であるが、現状はきわめて不十分である。飼料生産基盤のないまま住宅や畜舎が建設されている多くの定住地周辺では、草のない天然草地に家畜が放牧され、かえって草地の荒廃が進むといった現象が見られる。第三に、十分な計画と資金が欠けていることである。牧民定住化の重要性はしばしば強調され、目標数値は提起されるが、国家や地方政府レベルで牧民定住化を中心テーマとしたプロジェクトは存在しない。多くの場合、関連する様々な資金をかき集めた取組みになっており、指導も統一になっていない。第四に、牧民定住化は数千年にわたる牧民の生産・生活システムの大きな転換であり、牧民や末端地域への支援、指導が不可欠であるが、これも不足している。第五に、社会主義市場経済への連結をどう進めるかという課題である。中国といえどもいまや牧民の生産する乳、肉、毛などは市場に出されて、販売されない限り、生活の改善にはつながらない。WTOに加盟した中国全体では、国際レベルでの競争にさらされているが、牧民はまず中国国内の経済先進地域と競争しなければいけないのである。

以上のような課題は一朝一夕では解決しないが、現在求められているのは着実に前進させる道すじ

を確立することである。

3) 新たな生産体系確立の必要性

遊牧から定住化への転換は、けっして天然草地への放牧を放棄することではない。天然草地はいぜんとして乾燥地域の重要な資源であり、今後も科学的な計画のもとに持続的に利用していく必要がある。同時に、より生産力の高い人工草地・飼料作物栽培地を確立し、そこから得られる飼料資源を天然草地への放牧と有機的に結びつけることが必要である。しかも量、質とも高いレベルの生産が求められる。つまり、新たな生産体系の確立が必要なのである。残念ながら、現在の中国にはこうした観点から新たな生産体系確立の必要性を唱える動きはほとんどみられない。最新の天然草地保護利用に関する著書⁷⁾でも、農業経済面からの生態畜牧業発展に関する著書³⁾でも、従来の遊牧からの転換は提起されていても、やはり部分的な対策の域を出ていない。また中国における従来の畜牧発展計画では、家畜飼養頭数や生産量の発展計画はあるが、それを裏付ける飼料の生産・供給計画はないのが一般的であった。現在中国でつねに強調されている、総合的で、バランスの取れた持続的発展を目指すべきという“科学的発展観”からみても、こうした従来の畜牧発展計画、畜牧生産システムは改善されねばならない。乾燥地域においては、天然草地・人工草地一家畜一生産物一市場の有機的な結びつきに基礎をおいた新たな生産システムを科学的に検討、確立する必要があるだろう。

現在、新疆ウイグル自治区において実施されているJICA「天然草地保護および牧畜民定住プロジェクト」は、こうした問題意識から計画されたものである¹⁴⁾。このプロジェクトが、中国乾燥地域における畜牧生産の今後の発展になる成果をおさめることを願っているものである。

参考文献

- 1) 中国畜牧业年鉴編集委員会 (2007) 中国畜牧业年鉴2007 中国農業出版社
- 2) 張存根ほか編 (2008) 畜牧业经济与發展 中国農業出版社
- 3) 顏景辰(2008) 中国生態畜牧业發展戰略研究 中国農業出版社
- 4) 中国国务院(2007) 畜牧业の持続的かつ健全な發展に関する意見
- 5) 中国国务院(2007) 酪農業の持続的かつ健全な發展に関する意見
- 6) 中国科学院・国家計画委員会自然資源綜合考察委員会 (1990) 中国自然資源手冊 科学出版社
- 7) 韓建国・孫洪仁 (2008) 怎样保護和利用好草原 中国農業大学出版社
- 8) アディリハン・イエスハン (2005) 从遊牧到定居 新疆人民出版社
- 9) 任繼周 (2004) 任繼周文集第一卷 中国農業出版社
- 10) 新疆草原網 (2006) 我国草業發展的状况
- 11) 中国国务院 (2002) 草原保護および建設の強化に関する若干の意見
- 12) 新疆草原總ステーション (2006) 阿勒泰地区草原退化的主要原因及其治理对策 新疆畜牧信息网
- 13) 王榮泉 (2008) 新疆ウイグル自治区畜牧业工作會議講話 新疆畜牧信息网
- 14) 独立行政法人緑資源機構 (2007) 中華人民共和国新疆天然草地生態保護と牧畜民定住プロジェクト プロジェクト事業進捗報告書 (第1年次) 国際協力機構中国事務所

細断型ロールベアラと研究開発の展開

志藤博克・橋 保宏・川出哲生

(農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター)

はじめに

細断型ロールベアラ（以下、細断型ベアラ）はコーンハーベスタで収穫・細断されたトウモロコシを高密度にロールベール成形できる作業機として、生研センターと農機メーカーによって共同開発された。平成16年度の市販化以来、府県の家族経営の酪農家を中心に普及が進んでいる。細断型ベアラは、垂直型サイロに4～6m詰込んだ時の底部に相当する高い密度でロール成形できることから、発酵品質が高く、長期保存性に優れたサイレージを誰でも簡単に生産することを可能とした。高品質なサイレージの評判は北海道にも伝播し、大規模経営に見合った大型化への要望が高まり、平成19年からシリーズ機種種の普及も始まった。本稿では、細断型ベアラの体系別利用法について紹介するとともに、普及間近の汎用型飼料収穫機および開発中の機械について述べる。

1. 細断型ベアラの概要

細断型ロールベアラはけん引式作業機であり、コーンハーベスタで1cm前後に細断されたトウモロコシを荷受けして、直径約85cm、幅約90cm、重さ約300kgのロールベールに成形できる。主要部は、細断されたトウモロコシを荷受けするホップ、細かい材料もこぼさず高密度成形する定径式の成形室、ネット結束装置から構成される。成形室構造の違いからパーチェーン式（図1、写真1）とローラ式（図2、写真2）の2種類がある。いずれのタイプもネットの結束中、ホップに材料を一時貯留するため、その間もノンストップで作業を行うことができる。

細断型ベアラは、次の3通りの使い方ができる。

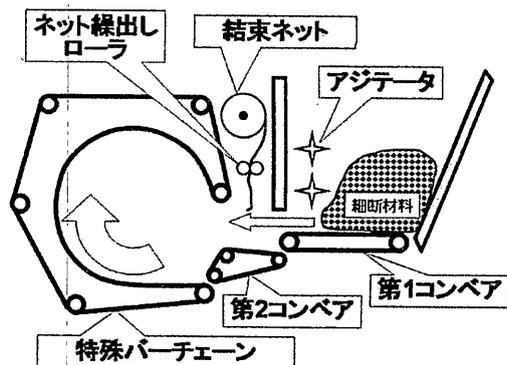


図1 パーチェーン式の構造



写真1 パーチェーン式

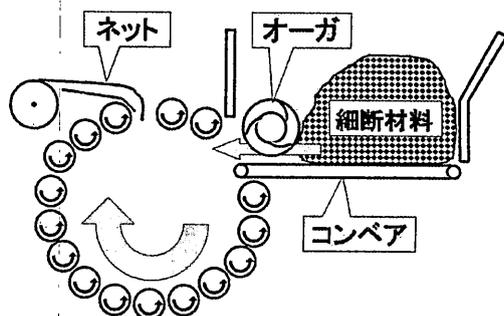


図2 ローラ式の構造

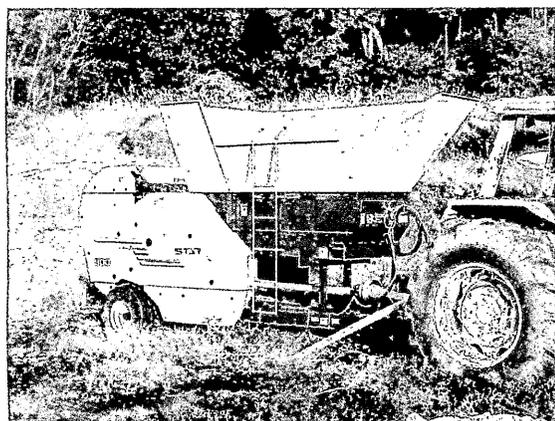


写真2 ローラ式

1つめは、コーンハーベスタを装着したトラクタで細断型ペーラをけん引する「ワンマン収穫作業」(写真3)である。府県では、1条刈あるいは2条刈コーンハーベスタをトラクタの右側方にオフセット装着しての作業がもっぱらであるが、北海道では、4条刈コーンハーベスタをトラクタの前部3点リンクヒッチに装着して作業を行っている事例がある。2つめは、ハーベスタに併走して作業を行う「伴走作業」である(写真4)。3つめは、コーンハーベスタを装着したトラクタとは別のトラクタで細断型ペーラをけん引し、圃場の隅等でローダーバケット等から細断材料を荷受けする「定置作業」であり、府県ではこの方法が最も多い(写真5)。細断型ペーラは22kW (30PS) クラスのトラクタで作業可能である。



写真3 ワンマン作業



写真4 伴走作業

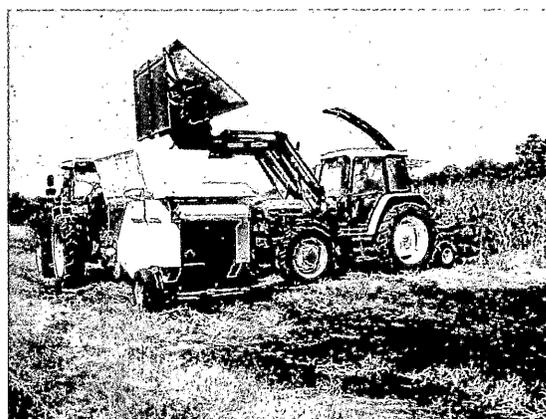


写真5 定置作業

2. 派生機による体系

細断型ペーラの普及が進むに連れ、ロールベールサイズの拡大や新たな利用法への要望が寄せられた。これに応じて細断型ペーラの共同開発メーカーがベールラップを一体化することによってロール成形から密封までを一気に自動で行える派生機を開発した(写真6、7)。S社製のロールベールサイズは、直径1m、幅1mであり、T社製は、直径1.15m、幅1mの大型タイプと直径1m、幅0.85mの中型タイプがある。この機械を畜舎周辺に置いて、圃場から運搬してきた材料をコンクリート上に荷降ろしし、ローダー等でホッパに投入すれば、ロール成形と密封作業が能率的に行われ、後はラップされたロールベールをローダーなどで積んでゆくだけの省力的な作業が可能となる。また、一旦バンカーサイロに詰めたサイレージを翌

春、二次発酵が進む前にラップサイロに再調製してしまえば、発酵品質を損なわずに少ないロスで長期間利用することができる。

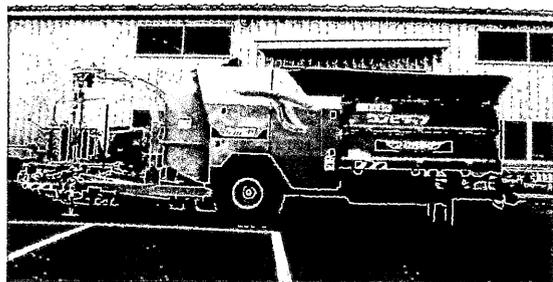


写真6 ベールラッパー体型の派生機 (T社製)



写真7 ベールラッパー体型の派生機 (S社製)

なお、T社製の大型タイプはコーンハーベスタとの伴走作業が可能であり、トウモロコシの刈株をつぶす機能が付いている。また、中型タイプでベールラップが付いていないタイプもある。

3. 実用化間近の汎用型飼料収穫機

1) 汎用型飼料収穫機の概要

生研センターでは、主に府県のコントラクタを対象として、1台でトウモロコシ、牧草、飼料イネといった多様な飼料作物を収穫・細断・ロール成形する「汎用型飼料収穫機」を農機メーカーと共同で開発している。本機は、クローラ式走行部

を持つ台車の前面に、フォレージハーベスタをベースにした収穫部を装備し、台車上に細断型ベアラの成形室(直径1m、幅0.85m)を搭載しており、収穫部はトウモロコシ用、予乾牧草用、飼料イネ用のアタッチメントを着脱交換することにより多様な飼料作物に対応することができる(図3)。本機も細断型ベアラと同様に、ベール放出時に止まることなくノンストップで作業を続けることができる。

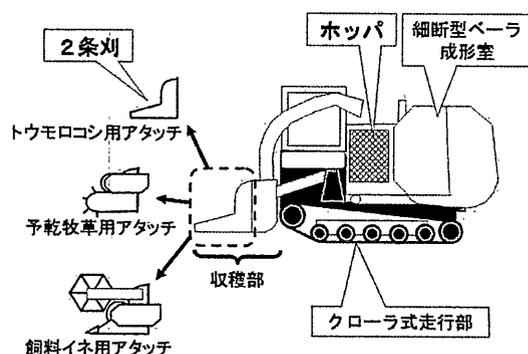


図3 汎用型飼料収穫機概念

府県では圃場一枚あたりの面積が小さく、分散しているために自走式ハーベスタのような大型機械の導入が困難である。従って、多くの府県のコントラクタ組織はトラクタを基幹とした機械体系で作業しているが、利用農家から要望される多様な飼料作物に対応するために、コーンハーベスタ体系、ロールベアラ体系、飼料イネ専用収穫機体系と多くの機械を揃えなければならず、機械投資額が莫大になる。さらに、府県の飼料作付面積の約3分の1は転作水田や水田裏作であることから、降雨後の圃場条件の回復が遅く、作業スケジュールが遅延しがちになることが多い。本機は、年間稼働率を高めることにより機械償却費を削減することをねらいとしており、平成21年度の市販化を目指している。

2) 汎用型飼料収穫機の性能

トウモロコシ収穫時(写真8)の作業能率は、

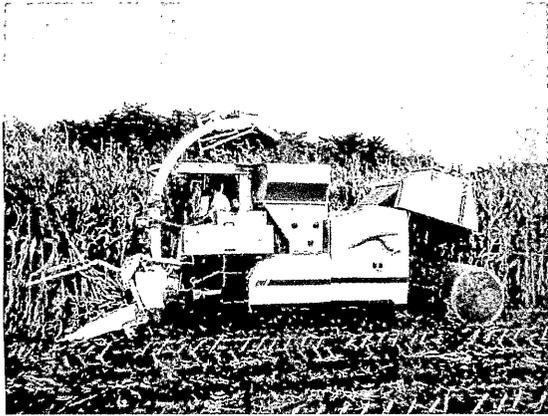


写真8 トウモロコシ収穫作業風景

100×30m区画の圃場で、収量5.6t/10a、材料含水率70%の条件下で42a/hであった。枕地開けでは、手刈りによる作業は一切行わなかった。この時に作られたロールベールの重さは平均458kgであった。なお、条播したソルガムもこのアタッチメントで収穫可能である。

予乾牧草（イタリアンライグラス1番草）収穫時（写真9）の作業能率は、100×30m区画の圃場で、収量5.6t/10a、平均含水率52%の条件下で、89a/hであった。ロールベールの重量は、平均含水率55%の時で平均416kgであった。なお、本機の予乾牧草収穫機能は、転換畑における冬作牧草や水田裏作を対象としており、永年草地での牧草収穫は目的としていない。

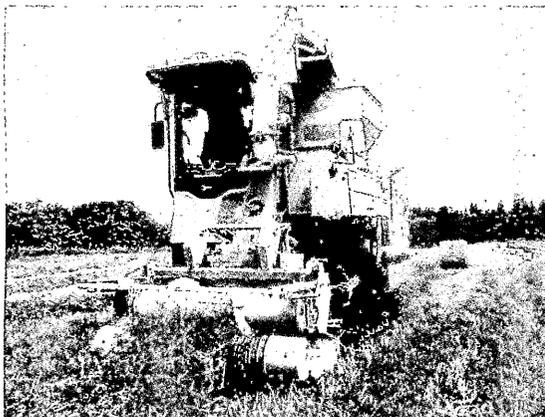


写真9 牧草収穫作業風景

飼料イネ収穫時（写真10）の作業能率は、3～5aの小規模圃場では平均14a/h、25aの圃場では29a/hであった。ロールベールの重量は平均314kgであった。本機は飼料イネ用アタッチメントを装着した時に機体全長と重量が最大となるが、これまでの試験で、幅2m程度の農道と5a程度の小区画圃場でも作業が可能であり、人が長靴を捕られながらもやっと歩ける状態の軟弱圃場（円錐貫入抵抗値0.36MPa）でも十分に作業できることを確認した。なお、このアタッチメントでムギの収穫も可能である。

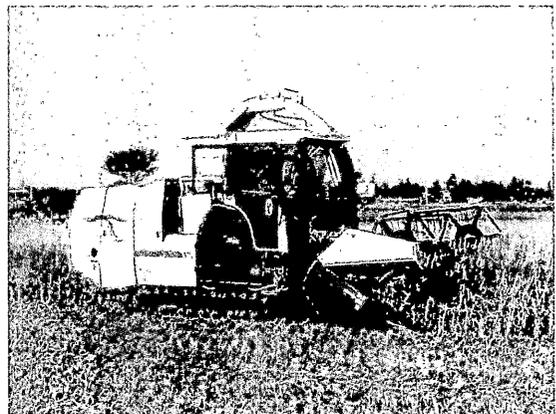


写真10 飼料イネ収穫作業風景

4. サイレージの特徴と調製上の留意点

派生機を含む細断型ベアラ及び汎用型飼料収穫機で調製したロールベール（以下、細断ベール）は、170～250kg/m³という高い乾物密度になる。従って、その発酵品質も高く、1年間貯蔵した後も品質の低下がほとんど無い。また、二次発酵等によって生じるロスも極めて少ない。これは、収穫時の熟期等、サイレージ調製の基本を遵守することにより得られる。しかし、台風の接近等によりやむを得ず高水分の状態であっても急いで収穫せざるを得ない場合もある。乳熟期（含水率77～79%）のトウモロコシを細断型ベアラで収穫調製して2カ月間及び6カ月間貯蔵したサイレージは、排汁がフィルムの隙間から外部へしみ出し、ベール内部にも排汁が大量に溜まる状態であった

が、発酵品質は黄熟期（含水率70%）に収穫調製した細断ベールと比較してもほとんど変わらず良好であった（表1）。また、2カ月間貯蔵したものと6カ月間貯蔵したのものにも発酵品質に大きな相違はなかった。ただし、発酵品質が良好でも含水率が80%近いサイレージをそのまま給与しても嗜好性が劣る問題がある。これについては、給与する前日に細断ベールの底部近くにくつつか穴を開けて排汁を抜いておけば、翌日には給与が可能となる。

収穫時期が早い材料でも発酵品質は保たれるが、排汁による栄養ロスは避けられない。従って、なるべく適期収穫を心がけることが重要であることには変わりはない。

牧草では、従来のロールベアラよりもさらに高密度なロールベールを作ることができ、高品質なサイレージに安定して調製することができた。調製してから7カ月後に開封したイタリアンライグラス（品種「いなずま」）のサイレージのV-scoreは99点と高く、従来の定径式ロールベアラ（直径90cm、無切断）で梱包されたロールベールよりも良好であった（表2）。

飼料イネでも、これまで以上に高品質なサイレージ調製が可能である。従来、安定した発酵を得るためには乳酸菌製剤を添加する必要があったが、開発機によるロールベールでは、乾物密度が従来の1.5~2倍に高まり、乳酸菌製剤を添加しなくても安定した乳酸発酵が促進された。また、長期保存性にも優れており、調製後1年のサイレージ（品種「はまさり」）でも2カ月貯蔵したものとほとんど同様の発酵品質を維持した（表3）。さらに、単位面積当りのロールベール数を従来の専用収穫機に対して30~50%減らすことができることになり、資材費の大幅な節約が期待できる。

このように、本機は作物の種類によらず長期保存性に優れたサイレージを提供できるため、年間を通して安定した品質のサイレージの確保が求められるTMRセンターにとっても貢献できる。また、予め細断されているため、ミキサーでの混合時間を短縮化できる等、TMRセンターにとっても大きなメリットを提供できるものと考えられる。

5. 細断型ベアラの新たな使い道とさらなる開発展開

府県の広域流通型TMRセンターでは、粗飼料

表1 高水分トウモロコシサイレージの発酵品質

	含水率 (%)	pH	現物割合 (FM%)			VBN/TN (%)	フリーク評点
			乳酸	酢酸	酪酸		
貯蔵2カ月後	77	3.8	3.70	0.65	0.00	13.30	100
	70	3.7	2.66	0.60	0.00	7.60	98
貯蔵6カ月後	79	3.8	2.33	0.76	0.00	6.47	93

表2 調製7カ月後のイタリアンライグラスサイレージの発酵品質比較

	含水率 (%)	pH	現物割合 (FM%)			VBN/TN (%)	V-score
			乳酸	酢酸	酪酸		
開発機	54	5.09	1.31	0.26	0.00	8.00	99
従来機	60	5.1	1.24	0.28	0.39	4.80	61

表3 稲発酵粗飼料の品質 (2006, 喜田ら)

貯蔵期間	含水率 (%)	pH	有機酸(現物中%)			VBN/TN (%)	V-score
			乳酸	酢酸	酪酸		
2カ月	60	4.00	1.38	0.26	0.00	0.96	99.5
12カ月	59	4.01	1.16	0.26	0.00	1.96	99.5

と粕類、濃厚飼料等を混合してトランスバッグに詰めて乳酸発酵させたTMRを流通している。これは発酵TMRと呼ばれ、開封後に二次発酵しにくいという特長があるため、普及が拡がりつつある。その一方で、トランスバッグへの袋詰めと、その直後に袋内の空気を抜き取る作業に2～3名が必要となる。また、袋詰め後には発酵ガスが発生するためトランスバッグを積み重ねて貯蔵することができず、ストックヤードの不足が課題となっている。さらには、夏場のカビ抑制に課題がある。そこで、細断型ペーラでTMRをロール成形し、ペールラップで密封(あるいは派生機で成形・密封)する試みが試験研究機関でなされてきた。最近では、北海道の一部のTMRセンターや九州の大規模肉牛生産農家でも試みられている。三重畜研では、粗飼料に稲発酵粗飼料と牧草サイレージを用いたTMR(含水率42%)を細断型ペーラで成形・密封したラップサイロの密度は、同じ材料をトランスバッグに詰めたものの約1.4倍に達することを明らかにし(表4)、発酵ガスによる膨張もないことを確認した。岩手畜研では、粗飼料にコーンサイレージを主体に用いたTMR(含水率46%)を細断型ペーラで調製したものは、同じ材料をトランスバッグに詰めたものと比較して、カビの発生が全くなく、乾物ロスも低いことを明らかにした(表5)。これら以外にも、現在、政府委託プロジェクト「粗飼料多給による日本型家畜飼養技術の開発」(略称、えさプロ)では、細断型

ペーラで調製した発酵TMRの発酵品質、発酵後の栄養損失の有無、乳牛への影響、メニューの開発等が取り組まれている。

生研センターではさらに、TMRセンター向けの機械として、TMRを配布先農家の飼養規模に合わせたサイズのロールペールに自動で成形・密封できる「可変径式TMR成形密封装置」の開発に農機メーカーとともに着手した。TMRセンターでは、1梱包あたりの重量が異なるメニュー数種類を生産しているが、現行の細断型ペーラでは1種類の梱包重量に限られ、飼養規模に見合ったニーズには応えることができない。従って、細断型ペーラを導入したTMRセンターではTMRロールの配送先を限定しているのが現状である。そこで本機(図4)では、ニーズに応じた梱包重量に応じてロールペール直径を自動的に変えることにより、より広い範囲の経営層に高品質な発酵TMRを提供することをねらいとしており、平成23年以降の実用化を目指している。

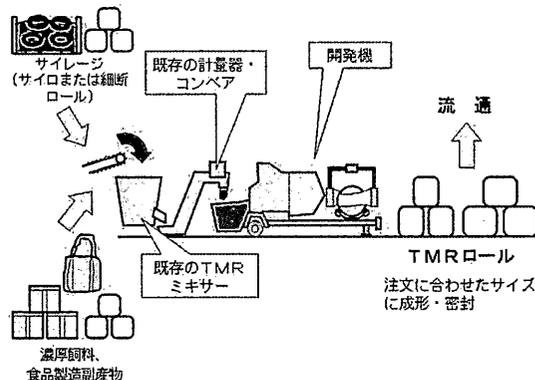


図4 可変径式TMR成形密封装置の概念

表4 発酵TMRの梱包密度比較(2005, 平岡ら)

	調査個数	容積 (m ³)	質量 (kg)	乾物密度 (kg/m ³)
ラップサイロ	3	0.54	305.3	328.7
トランスバッグ	6	1.00	404.7	234.0

表5 発酵TMRの品質比較(2007, 増田ら)

	貯蔵日数	含水率(%)	乾物密度(kg/m ³)	カビ・変敗によるロス(kg)	乾物ロス(%)
ラップサイロ	34	45.5	339	0	0.3
トランスバッグ	35	47	248	0.4	1.4

さいごに

細断型ペーラを始めとした一連の開発機により、飼料生産の現場が大きく変わりつつある。新たな機械の開発や利用技術の開発が進んでおり、現場からの期待も大きい。生研センターでは引き続き、安価で付加価値の高い飼料生産の実現に向けて取り組む所存である。

北海道の酪農経営をサポートする「酪農電化システム」に適した電気料金契約について

森 山 茂 (北海道電力株式会社帯広支店)

高品質で安全な牛乳を生産するためには、衛生管理や牛舎環境の向上など、充実したシステムが欠かせない。

ほくでんは酪農電化を通じ火のない安全な牛舎を実現するとともに、夜間の電気を上手に活用する「蓄熱調整契約」や「時間帯別料金」を利用した機器の効率的なご使用、契約電力低減のためのコンサルティングなど、お客さまのニーズに合わせた機器や電気料金メニューの組み合わせをご提案することで北海道の酪農経営をコスト面からサポートしており、本項では「酪農電化システムに適した電気料金契約」について紹介する。

1. 酪農経営に適した電気料金契約について

1. 受電する電圧により、高圧（標準電圧6, 000ボルト）または、低圧（標準電圧200ボルトまたは100ボルト）で電気の供給を受ける契約があり、最近では、経営規模の拡大に伴い高圧契約の申込みが増加傾向がみられる。

2. 高圧契約の場合は、お客さまが電気設備として変圧器などの受電設備を設け、電気主任技術者を選任してお客さまが電気設備を管理する必要がある。

契約条件としては、契約電力が50キロワット（以降kWと表示）以上であること。ただし近い将来契約負荷設備を増加される等特別な事情がある場合で、お客さまが希望される場合は、契約電力が50kW未満であるものについても対象とすることがある。

また、需要場所は1構内をなすものは1構内を、1建物をなすものは1建物を1需要場所とする。

3. 低圧契約の場合は、契約条件として契約電力が電灯と動力を合わせ50kW未満とし、ほくでんの電気設備から供給する。

原則として、需要場所は1構内をなすものは1構内を、1建物をなすものは1建物を1需要場所とする。

4. 主な電気料金契約の種類について

(1) 高圧契約

- ・高圧電力～動力（付帯電灯を含む）を使用する契約
- ・産業用蓄熱調整契約～高圧電力として電気の供給を受け、蓄熱運転により昼間時間に使用される電気を夜間時間に移行していただけるお客さま向けの契約

(2) 低圧契約

- ・低圧電力～電灯および小型機器以外の電気機器を使用する契約
- ・従量電灯～電灯および小型機器を使用する契約
- ・時間帯別電灯（ドリーム8）～従量電灯の適用範囲に該当し、昼間時間に使用される電気を夜間時間への負荷移行が可能なお客さま向けの契約
- ・低圧蓄熱調整契約～低圧電力として電気の供給を受け、蓄熱運転により昼間時間に使用される電気を夜間時間に移行していただけるお客さま向けの契約
- ・深夜電力～夜間時間に限り動力（小型機器は動力とみなす）を使用する契約
- ・融雪用電力～融雪・暖房のために動力（小型機械は動力とみなす）を3月以上継続使用する契約

【用語説明】

- ・付帯電灯とは、動力を使用するために直接必要な作業用の電灯その他これに準じるものをいう。
- ・小型機器とは、主に住宅、店舗、事務所等において単相で使用される、電灯以外の低圧の電気機器をいう。
- ・動力とは、電灯および小型機器以外の電気機器をいう。
- ・電灯とは、けい光灯等の照明用電気機器（付属装置を含む。）をいう。

5. 高圧電力の契約説明（500 kW未満の場合）

- (1) 契約電力は、実量料金制度となり最大需要電力により契約電力が変わるものである。
- (2) 力率は、85%を基準として1%ごとに基本料金の割引、割増しをおこなう。
- (3) 契約負荷設備および契約受電設備をあらかじめ設定する。

実量料金制度とは

お客さまが実際にご使用になった需要電力の年間最大値により契約電力を決定する制度
契約電力500 kW未満が対象となる。

契約電力の決定方法

契約電力は当月を含む過去1年間の各月の最大需要電力のうちで最も大きい値とする。

【用語説明】

- ・契約負荷設備とは、契約上使用できる負荷設備をいう。
- ・契約受電設備とは、契約上使用できる受電設備をいう。
- ・契約電力とは、契約上使用できる最大電力（kW）をいう。
- ・最大需要電力（デマンド）とは、電気需給契約においてお客さまが実際に使用する電気の大きさで、ある期間中において30分ごとの平均の電力のうち最も大きいものを指す。
- ・力率とは、交流で電気を送るために生じる送電損失の割合をいう。

6. 低圧電力の契約説明

- (1) 低圧電力の契約電力は、お客さまが使用になる負荷設備容量の総合計に一定の係数を乗じて契約電力を決定するか、負荷設備の総合計にかかわらずブレーカーの定格電流により契約電力を決定する。

「負荷設備」による契約電力

お客さまがご使用になる負荷設備容量の総合計に一定の係数を乗じて契約電力を決定する。

「主開閉器」による契約電力

お客さまがご使用になる設備の総合計にかかわらず、ブレーカーの定格電流により契約電力を決定する。

7. 低圧電灯の契約説明

- (1) 一般的な従量電灯Bの場合の契約電力は60アンペア(6kVA)以下とし、契約電流に応じ電流制限器その他の適当な装置を取り付け決定する。
- (2) 時間帯別電灯(ドリーム8)の契約電力は、電灯分に電気温水器などの夜間蓄熱型機器容量を10分の1にして計算した分を加えた容量で契約する。

【用語説明】

- ・電流制限器その他の適当な装置とは、契約上設定されるしゃ断器であって、定格電流を上回る電流に対して電路をしゃ断し、お客さまにおいて使用する最大電流を制限するものをいう。

II. 効率よく電気を使用するために

電気をご使用する際には、現在のご契約内容をご理解いただき、無駄な電気の使用を省き、使用実態にあったご契約で上手に・効率よく使っていただきたい。

また、省エネタイプ機器の使用や深夜蓄熱機器などの利用による契約変更で更なる低減が行える場合もある。

1. 高圧(500kW未満)契約での考え方

契約電力は、実量制料金となっているため、最大電力が予想される搾乳時間帯に使用する機器などをより効率的に運用することで契約電力の低減が期待できる。

- (1) 昼間から夜間へ、夜間蓄熱型機器による負荷移行をおこなう方法

電気温水器、蓄熱型氷バルククーラーなどの蓄熱機器の使用により負荷移行をおこなうことで昼間の最大電力を抑えるものである。

夜間蓄熱型機器は電力量料金も通常料金より安価のため料金を抑えられるもので

ある。

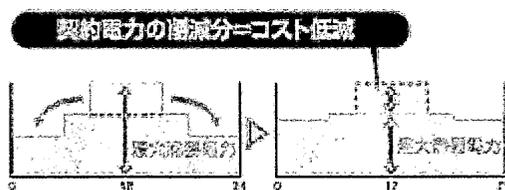
- (2) 同時稼働させている機器の負荷移行をおこなう方法

デマンドコントローラによる負荷監視・制限および同時稼働機器の間引き運転による負荷移行をおこなうことで昼間の最大電力を抑えられるものである。

電力量料金は、蓄熱割引料金および深夜電力料金により抑えられるものである。



最大需要電力は、同時にお使いになる設備が多いほど大きくなる。設備の使用時間帯をずらすなどの工夫で、最大需要電力を小さくすると契約電力を減少させることができるものである。



- (3) 冬期間などに使用する機器を融雪用電力契約の適用とし低減をおこなう方法

暖房、融雪などに使用する小型機器は、対象期間以外に使用しない場合は料金が発生しないため抑えられるものである。

2. 低圧契約での考え方

契約電力は、負荷設備による契約と主開閉器による契約となっており、契約する方法により料金を抑えることができることがある。また、蓄熱調整契約、深夜電力・融雪用電力契約に対応できる機器の使用

などで料金を抑えられる。

(1) 深夜電力契約を適用する方法

夜間蓄熱機器を使用し、安価な深夜電力契約を利用することで料金を抑えるものである。

(2) 省エネタイプ機器の使用による方法

同じ能力の機器より設備容量、使用する電力量が低減でき料金を抑えるものである。

(3) 融雪用電力契約を適用する方法

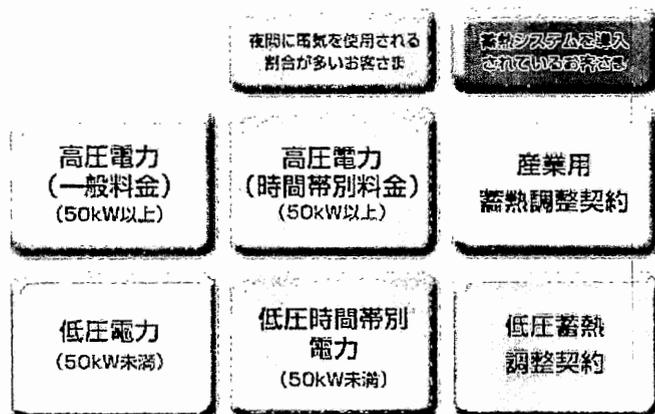
冬期間などに使用する暖房、融雪などに使用する小型機器は、対象期間以外に使用しない場合は、料金が発生しないため料金を抑えられるものである。

(4) 高圧契約へ変更する方法

複数ある低圧の契約を纏めて50kW以上の場合は、高圧契約へ変更により料金を抑えることができることがある。

蓄熱調整契約は便利でお得

蓄熱システムの蓄熱運転により、昼間から夜間に負荷移行された電力量に対して料金を割引する契約です。



夜にパワーを蓄えて
昼にしっかり働くのが
蓄熱運転



電気に関するご確認は、ほくでんホームページを参照願います。

ホームページ <http://www.hepco.co.jp>

飼料を取り巻く情勢と価格高騰への対応

三 輪 達 雄 (全国酪農業協同組合連合会 購買部 酪農生産指導室)

1. 飼料高騰の背景

現在、輸入飼料の高騰が続いており、酪農経営を圧迫している。飼料の高騰は配合飼料原料のトウモロコシに限らず、大豆、麦なども高騰しているため安価な原料への代替が難しく、一時的な乱高下はあるとしても、長期的にはこの状態はしばらく続くものと予想される。その背景には、世界的な食料（食糧）の不足の時代が迫っていることがある。世界の食糧を需要の面から捉えると、人口の爆発的増加は間違いないところまできており、現時点でも7～8億の人が十分な食料を確保されていない状況は、今後、発展途上国の人口増加と経済力の向上とが相まって更に厳しくなっていくものと予測されている。経済力の向上による所得の増加は畜産物の消費増加をもたらし、畜産物の摂取増加は飼料としての穀物の需要を爆発的に増加させる。

一方、その穀類を供給するための耕地面積は世界的に減少傾向にあり、今後、開墾できる土地も限られているのが現状である。その耕地面積の減少を補って世界的な需要増を辛うじて支えているのは反収の増加であるが、今までの反収の伸びを支えた三つの技術（農業の開発、化学肥料の普及、品種改良）にも逆風が吹いていて、今まで同様の伸びは期待できないところまできている。つまり、今の飼料高騰は単なる一時的な不作などによるものではなく、世界的な食糧不足の始まりと捉えるべきであろう。よく話題となるトウモロコシからのエタノール生産であるが、これはまさに不安定になっていた需給バランスを壊す引き金になったに過ぎない。

図1 シカゴ穀物相場（期近・月末値）の推移

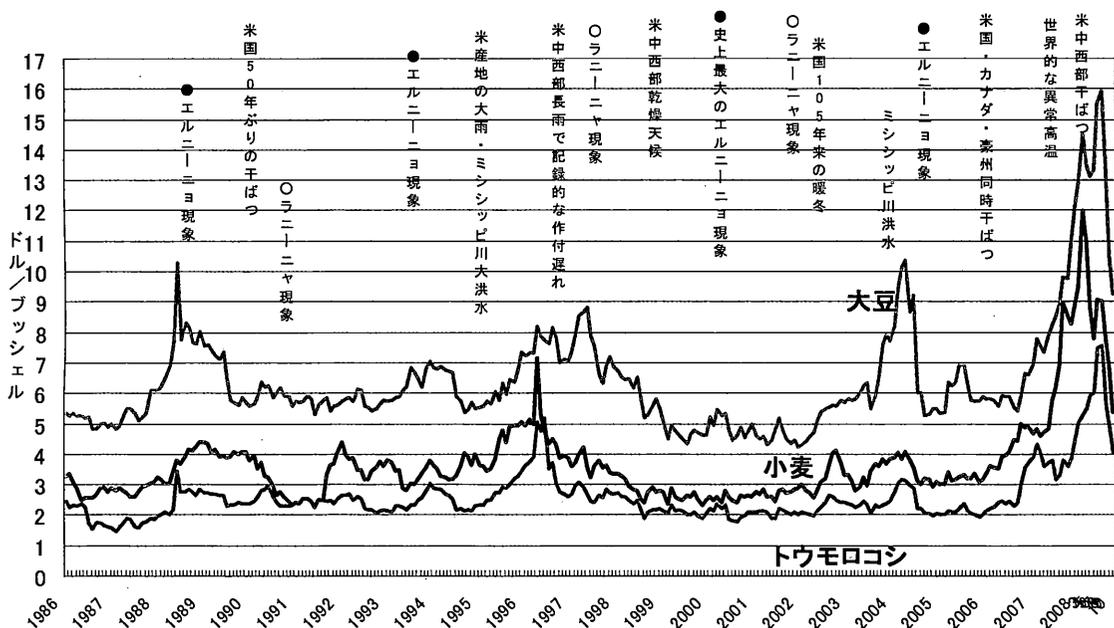
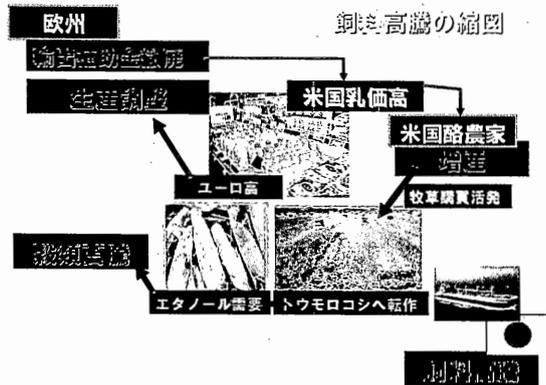


図2



2. 輸入粗飼料の値上がり

配合飼料の高騰ばかりが話題になるが、今、都府県の酪農家の経営を圧迫しているのは輸入粗飼料の価格上昇である。配合飼料の値上がりは安定基金による激変緩和処置によって補填されているが、輸入粗飼料の値上がりは購入飼料依存型の酪農経営を直撃している。輸入粗飼料の値上がりは、豪州の早魃のように一時的な要因もあるが、基本的に穀物で起きていることと同じ背景を持っている

る。穀物との価格競争に負ければ、生産国での牧草の作付面積が減少する。トウモロコシや大豆の価格高騰が落ち着きを取り戻してきた今、生産国でのアルファルファやスーダン、オーツヘイで作付面積の減少が起き、輸入乾草の価格が高騰している。

日本がアルファルファなどを輸入しているアメリカでは、この一年で乳価が倍近くになったために、輸出されるアルファルファと米国内の酪農家との価格競争が起きている。更に、乾草類を運ぶコンテナフレートは、今の金融危機による貿易量の減少を受けて値下がりしてきているが、原油やアジアの経済の動向によってはまた値上がりする可能性がある。

3. 飼料価格高騰への対応

以上のような現状を考えれば、今後、自給粗飼料生産の拡大によるコスト削減と飼料価格の安定を図ることが、厳しい経営環境の中で重要な意味

酪農家の規模拡大と農協の役割

牛乳の販売	農協・乳業メーカー	農協・乳業メーカー	農協・乳業メーカー	農協・乳業メーカー	農協・乳業メーカー	農協・乳業メーカー	
牛乳の処理	農協	農協	農協	農協	農協	農協	
診療・授精	共済・獣医・授精師	共済・獣医・授精師	共済・獣医・授精師	共済・獣医・授精師	共済・獣医・授精師	共済・獣医・授精師	
穀物生産		海外・農協・飼料メーカー	海外・農協・飼料メーカー	海外・農協・飼料メーカー	海外・農協・飼料メーカー	海外・農協・飼料メーカー	
経理処理		農協	農協	農協・会計士	農協・会計士	農協・会計士	
飼料計算			農協・飼料メーカー・普及員	農協・飼料メーカー・普及員	農協・飼料メーカー・普及員	農協・飼料メーカー・普及員	
粗飼料生産			海外・農協・飼料メーカー		海外・農協・飼料メーカー	海外・農協・飼料メーカー	
牛群管理					PMなどのサービス業	PMなどのサービス業	
哺育・育成					委託・導入	委託・導入	
糞尿処理					共同センター・農協	共同センター・農協	
飼料給与						従業員	
搾乳						従業員	
酪農経営							
頭数規模	10頭まで	10～20	20～40	40～60	60～100	100～500	500頭以上
酪農のタイプ	戦前の酪農	複合経営	専業酪農	大型家族酪農	共同型家族酪農	雇用型家族経営	雇用型企业経営
例	観光牧場	米国コーンベルト	戦後の家族酪農	近代の家族酪農	2～3家族共同経営	2～3人の雇用	雇用による経営

平成11年度～19年度土壌分析平均値

ワコー農材酪農家圃場土壌分析結果のデータ

項目	PH	有効態リン酸	置換性カリ	置換性苦土	置換性石灰	苦土加里比	石灰苦土比	石灰飽和度	EC	腐植	CEC	硝酸態窒素
		mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	当量比	当量比	%	ms/cm	%	me/10g	mg/100g
単位												
定量分析	6.0～	30～50	※	※	※	2～4	3～5		0.2	3以上	黒ほく30 砂15	5～10
適正範囲	6.5		40～67	57～85	358～477			45～60				
A県(45)	6.54	43.65	68.3	46.5	302.0	1.6	4.6	38.0	0.15	4.07	29.8	13.0
B県(78)	6.51	12.5	54.8	41.1	233.3	1.8	4.0	29.3	0.09	5.76	28.2	4.6
C県(15)	6.33	30.0	50.6	37.8	211.1	1.8	4.0	26.5	0.08	2.65	22.9	3.6
D県(26)	6.20	14.8	24.6	24.6	159.2	2.3	4.6	20.0	0.08	4.43	30.4	1.7
E県(16)	6.74	8.3	32.3	37.9	226.9	2.8	4.3	28.5	0.07	4.59	29.6	3.8
F県(17)	6.40	28.0	44.6	50.6	219.0	2.7	3.1	27.5	0.12	0.90	22.2	データ無し
G県(56)	6.29	26.5	41.5	35.7	189.3	2.0	3.8	23.8	0.06	2.84	29.4	データ無し
全平均	6.43	23.2	48.4	39.4	225.5	2.0	4.1	28.4	0.09	4.09	28.4	6.1

()内は分析点数

※の適正範囲はCECの値で変動する。ここではCECの上記データ加重平均の28.4での適正範囲を表示

赤字は高いもしくは過剰
青字は基準より不足

を持って来る。しかし、自給粗飼料生産の隘路は労働力と収穫機械への投資である。そこで期待するのが、投資の低減と労働力の軽減のためにコントラクターなどを利用した自給粗飼料生産の外部化と、TMRセンターなどでの未利用資源との組み合わせである。

日本の酪農の歴史を見ると、離農する酪農家の分を残った酪農家が規模拡大することによって800万トン強の生乳生産を支えてきた。規模拡大する酪農家の労働力には限りがあるため、酪農家が規模拡大をする過程では「アウトソーシング」が不可欠となる。今後の酪農家の規模拡大を支えるためには、農協を中心とした地域の組織がアウトソーシングの受け皿となっていくことが重要なポイントになる。

酪農家個人の対応としては、自分の経営のなかの無駄あるいは勘違いをもう一度見直すことを始める時期に来ている。例えば土。本会が都府県において行った過去の土壌分析の数字を分析してみると、酪農家の畑は糞尿の多肥によりpHがアルカリに近づいている。一方、未だにpH5前後の畑もあり、一様に施肥をすることは無駄になる。高騰する肥料費の低減を図る意味からも土壌分析を行い、必要な成分を必要なだけ施肥するようすすべきである。

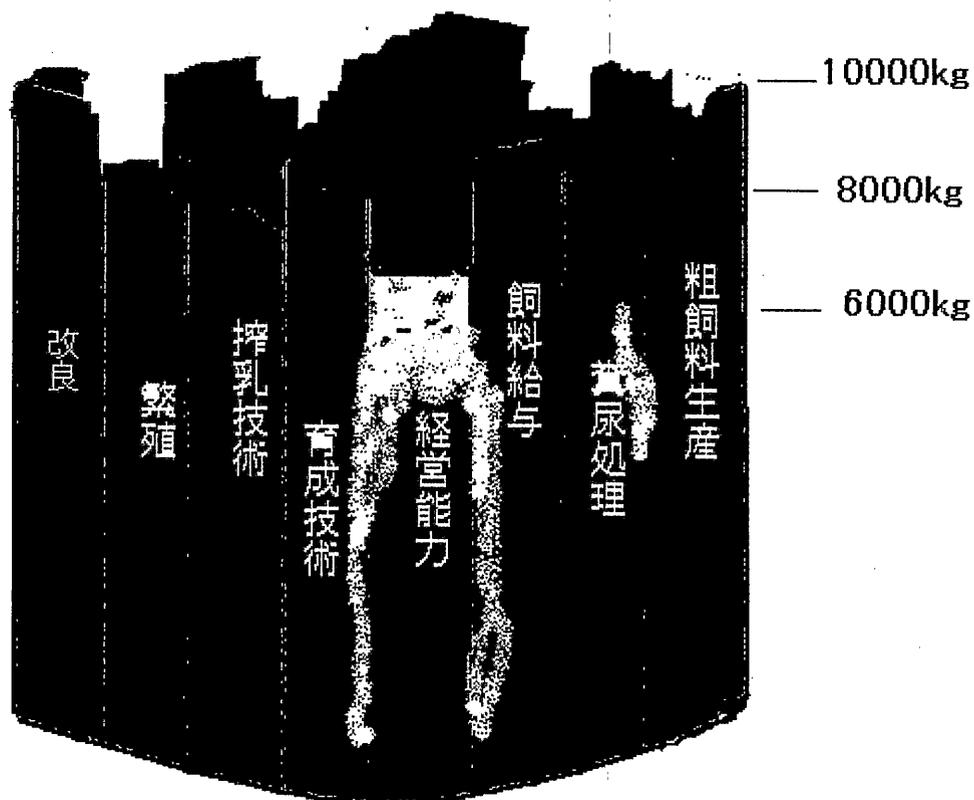
経営に大きな影響を与える疾病としては、繁殖障害と乳房炎がある。繁殖障害の低減のために酪農家ができることで最も効果的なことは、発情発

見率の向上である。発情発見率と牛の観察時間とは比例することが分かっている。発情の記録を取り、ターゲットを定めて積極的に発情を発見しに行くことが繁殖の改善に繋がる。乳房炎の防除には早期発見が有効である。乳房炎になると乳温が上がり、電気伝導度が上がって塩っぱくなり、その後ブツが出てくる。つまり通常乳房炎の発見の方法である、前搾りでのブツ（凝集）の有無によるチェックでも、感染からはすでに相当の時間が経っていることになる。せめて、前搾りにおけるブツのチェックあるいは疑いのある牛のCMTによるチェックは必須である。

キャッシュフローが厳しくなると、意外と重荷になるのが育成費用である。育成牛は将来の経営の重要な資産であるから、手を抜くことはできない。しかし、扶養家族であることには変わりなく、必要以上に抱えればキャッシュフローが厳しくなる。育成比率をできるだけ少なくするためには成牛の更新率を下げる、つまり経産牛を長持ちさせることが経営を楽にさせることに繋がる。

まだまだ、見直すことはあるはずである。特にこれからは飼養管理の改善だけでなく、経営の改善をしなければならない。日本においても一万kgの牛群は珍しくなくなったが、一万kgの牛群は必ずしも一万kgの酪農経営ではない。現状のような厳しい環境では、酪農経営の中で用いられるあらゆる技術を高めていかないといけないのではないか。

酪農経営の桶



草地酪農における道産飼料100%の乳牛飼養法～農業副産物の特性と給与ポイント～

昆野大次 (北海道立根釧農業試験場)

1. はじめに

食の安全、安心に対する消費者の関心は高まり、輸入飼料に依存しない、資源循環型の畜産が求められている。北海道では広大な土地から粗飼料を生産し、自給飼料として利用している。また、農業副産物も多く畜産での利用が望まれる。しかしながら、自給粗飼料と限られた種類と量の農業副産物で乳牛に必要な栄養を充足させるには、その農業副産物の飼料特性を把握し、適正に給与する必要がある。

そこで、本稿では北海道立根釧農業試験場で行なった試験から、農業副産物の飼料特性について検討し、さらに農業副産物を利用した乳牛飼養法として、牧草をサイレージとして利用する場合と放牧草として利用する場合とに分けて検討し、若干の知見を得たので紹介する。

2. 農業副産物の飼料特性

粗飼料を主体とした飼養体系で養分要求量を充足させるためには、エネルギー含量の高い併給飼料が必要になり、TDN含量の高い輸入トウモロコシを併給するのが一般的である。この輸入トウモロコシを利用しない場合、その代替として農業副産物の利用を考えると、エネルギー含量が高く、流通量が比較的多いことが条件となる。これら条件を満たすものとしては、規格外小麦、ビートパルプ、および米ヌカがある。これら農業副産物の飼料特性を以下に示す。

規格外小麦 規格外小麦は国の農産物検査(一等、二等、規格外)による規格外品である。規格外品はホクレン農業共同組合連合会の自主仕分け基準によりさらに細別され、ランク上位のものは醸造、製粉加工用で、中位や下位のものが飼

料用となる。飼料用の場合、中位のは圧片、下位のものには粉碎の加工処理が行なわれ、主に前者が飼料用として流通しており、道産品を入手できる。小麦はデンプンおよびTDN含量が高くトウモロコシに準じるが、その第一胃内における発酵はトウモロコシのそれよりも速いといわれており(Herrera-Saldanaら、1990)、第一胃内容液のpH低下が懸念される。

ビートパルプ ビートパルプは飼料として利用されており、道産品を入手できる。ビートパルプはイネ科牧草主体粗飼料よりTDNと分解されやすい繊維含量が高く、その第一胃内分解性はデンプン質飼料よりも穏やかである。しかし、泌乳初期において、その混合割合を30%DMまで高めると乾物摂取量が低下することが知られている(大坂ら、1998)。

米ヌカ 米ヌカは、玄米の精米工程において道産品のみは行なわれていないが、国産品であれば容易に入手できる。また米ヌカは脱脂工程の有無により成分が異なる。脱脂米ヌカは脂肪含量が少なく貯蔵性が高いので、飼料として利用しやすい。しかし、本稿では農業副産物からのエネルギー補給を目的として、脱脂していない米ヌカを使用した。粗脂肪含量が高い米ヌカのTDN含量はトウモロコシに準じるが、第一胃内での利用性が低く、給与割合を高めると第一胃内発酵が阻害され、構造的炭水化物の消化が低下する(田中、2004)。

3. 農業副産物の給与水準と第一胃内発酵

各農業副産物をトウモロコシの代替として利用するためには、それぞれの飼料特性を把握し、適正な割合で組み合わせることが必要である。

特に、第一胃内容液のpHが低下しすぎると繊維分解菌の活動および繊維消化率は低下し、飼料摂取量や乳生産性にも影響を与える。第一胃内容液pH5.6～5.8の範囲は危険あるいは下限に近いpHの範囲とされる。乳牛の健康のためにはルーメン内容液のpHを5.9以上に保つこと、さらにpHの変動が小さいことが望まれる。

そこで、第一胃内容液のpHを24時間連続測定し、平均pH、最高、最低pHを調べるとともに、pH5.8以下の時間(分/日)を集計して、各農業副産物の給与水準と第一胃内のpHに焦点をあてて検討した。

1) デンプン源の違いによる影響

牧草サイレージ主体TMRにおけるデンプン源として圧片トウモロコシあるいは圧片規格外小麦(以下、圧片小麦)を用い、デンプン含量をそれぞれ2水準(20、25%DM)設定し、第一胃内容液のpHに及ぼす影響を検討した。

第一胃内容液のpHを比較すると、デンプン含量に関係なく、圧片小麦のほうが第一胃内容液の日平均pHは有意に低く(P<0.05)、pH5.8以下の時間は有意に長くなった(P<0.05)(表1)。

圧片トウモロコシ利用と比較して圧片小麦を利用すると、pH5.8以下の時間は長くなることが示された。このことから圧片小麦は圧片トウモロコシと同様に利用できないと考えられた。

表1 デンプン源と飼料中デンプン含量の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

デンプン源	圧片トウモロコシ		圧片小麦	
	20%	25%	20%	25%
デンプン含量(%DM)				
pH				
日平均	6.37 ^a	6.36 ^a	6.20 ^b	6.15 ^b
日最高	6.81	6.85	6.79	6.77
日最低	5.68	5.68	5.56	5.47
5.8以下(分/日)	22.5 ^b	40.8 ^b	145.9 ^a	136.9 ^a

^{a,b}:異文字間に有意差(P<0.05)

2) 圧片小麦の混合割合による影響

圧片小麦を用いて牧草サイレージ主体TMR中のデンプン含量を10、15、20および25%DMとし

た4処理区を設定し(それぞれ、小麦の混合割合として15.5、23.2、31.0、39.0%DM)、第一胃内容液のpHに及ぼす影響を検討した。

TMR中のデンプン含量を増加させるほど、第一胃内容液の日平均pHと日最低pHは有意に低下し(P<0.05)、pH5.8以下の時間は有意に長くなった(P<0.05)(表2)。また、デンプン20%および25%とした区における日最低pHは亜急性ルーメンアシドーシスの基準値とされるpH5.5以下を示した(表2)。

表2 飼料中デンプン含量の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

デンプン源	圧片小麦			
	10%	15%	20%	25%
デンプン含量(%DM)				
pH				
日平均	6.26 ^a	6.23 ^{ab}	6.15 ^b	6.00 ^c
日最高	6.69	6.69	6.71	6.60
日最低	5.70 ^a	5.58 ^a	5.41 ^b	5.29 ^b
5.8以下(分/日)	51.9 ^c	109.4 ^{bc}	188.7 ^b	377.3 ^a

^{a,b,c}:異文字間に有意差(P<0.05)

3) 小麦の加工処理の違いによる影響

挽き割り小麦(以下、挽割小麦)は圧片小麦よりも第一胃内発酵性が低いと考えられ、牧草サイレージ主体TMR中への混合割合を高められる可能性がある。そこで、TMRにおける引割小麦の混合割合の違いが第一胃内容液性状に及ぼす影響を圧片小麦と比較検討した。

小麦の加工処理の違いや、挽割小麦の混合割合の違いで、第一胃内容液性状の各項目に有意差はなかった(表3)。挽割小麦の3区を比較すると、日平均、日最高、日最低pHはほぼ同じ値を示したが、pH5.8以下の時間はデンプン含量が多いほど長くなる傾向を示した。この傾向は圧片小麦利用時と同様であった。一方、挽割デンプン20%区のA/P比は、挽割デンプン10%区および15%区よりも大きくなる傾向を示した(図1)。挽割小麦のデンプンの第一胃内分解率は圧片小麦よりも低く、挽割小麦の混合割合を高めるほど、A/P比は他飼料の影響を受けたためと考えられる。

挽割小麦は第一胃内内容液pHを低下させることなく、下部消化管にエネルギーを供給する可能性が示されたが、実際に流通しているのは圧片小麦なので、以下の試験では圧片小麦を用いて検討することとした。

表3 小麦の加工処理と飼料中デンプン含量の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

小麦加工処理	圧片		挽き割り	
デンプン含量(%DM)	10%	10%	15%	20%
pH				
日平均	6.30	6.26	6.28	6.28
日最高	6.85	6.86	6.86	6.87
日最低	5.57	5.52	5.54	5.54
5.8以下(分/日)	104.2	109.0	150.0	178.0

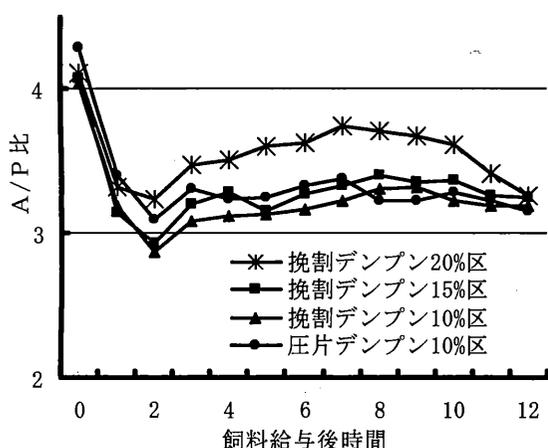


図1 小麦の加工処理と飼料中デンプン含量が第一胃内容液A/P比に及ぼす影響

4) 米ヌカの混合割合による影響

牧草サイレージ主体TMRにおいて米ヌカ混合割合を高めるとTMRのTDN含量は高くなるが、同時に粗脂肪含量も高まり、第一胃内発酵への影響が懸念される。そこで、TMR中の米ヌカ混合割合を0、8、16、23.5%DMとした4処理を設定し、第一胃内容液性状へ及ぼす影響を検討した。

米ヌカの混合によりpH5.8以下の時間は長くなる傾向にあったが、米ヌカ混合割合を高めても近似した値であった(表4)。アンモニア態窒素濃度は飼料給与2時間後にピークを示し、米ヌカの混合割合が大きいほど高値を示し、その順位は飼料給与12時間後まで変わらなかった(図2)。第一胃内

溶液中のアンモニア態窒素濃度が高いということは、飼料中の蛋白質が第一胃内で効率よく利用されていないと考えられる。

表4 米ヌカ混合割合の違いが第一胃内容液pHに及ぼす影響

米ヌカ割合(%DM)	0.0	8.0	16.0	23.5
粗脂肪含量(%DM)	2.6	4.4	6.2	7.8
pH				
日平均	6.30	6.17	6.27	6.25
日最高	6.78	6.78	6.86	6.78
日最低	5.60	5.59	5.52	5.42
5.8以下(分/日)	61.4	123.7	139.5	123.5

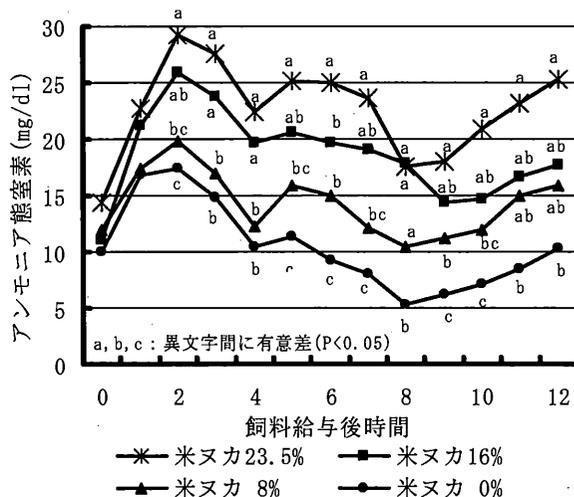


図2 第一胃内容液中アンモニア態窒素濃度

5) 農業副産物を用いた飼料構成とトウモロコシを用いた飼料構成の比較

1) ~ 4) までの結果から、小麦あるいは米ヌカの混合割合を高め過ぎると、第一胃の機能を損なう可能性が示された。これら結果を考慮して、望ましいと考えられた農業副産物による飼料構成3種類とトウモロコシを用いた飼料構成(表5)について、第一胃内容液性状に及ぼす影響を比較検討した。

小麦デンプン10%区および米ヌカ混合小麦デンプン10%区はトウモロコシデンプン25%区と比較してpHの低下はなかった(表5)。一方、小麦デンプン15%区をトウモロコシデンプン25%区と比較すると、日最低pHは同等であるが、pH5.8以下の時間は長くなる傾向がみられたことから(表

5)、乳牛の第一胃の機能を損ねる可能性が高まる。

表5 農業副産物あるいはトウモロコシを用いたTMR給与が第一胃内容液pHに及ぼす影響

	米効混合			
	トウモロコシ デンブン 25%区	小麦 デンブン 10%区	小麦 デンブン 15%区	小麦 デンブン 10%区
飼料構成(%DM)				
牧草サイレージ	50.0	50.0	50.0	50.0
圧片トウモロコシ	37.0	—	—	—
圧片小麦	—	15.5	23.2	15.5
大豆粕	11.0	9.0	9.0	9.0
ヒートパルプ	—	23.5	15.8	17.5
米効	—	—	—	6.0
ミネラル	2.0	2.0	2.0	2.0
pH				
日平均	6.44	6.46	6.38	6.53
日最高	6.93	6.89	6.88	6.92
日最低	5.57	5.74	5.58	5.84
5.8以下(分/日)	68.1	33.4	108.4	41.1

4. 牧草サイレージと農業副産物を用いたTMR給与による一乳期成績

牧草サイレージと農業副産物のみに限られた飼料構成で高泌乳牛を飼養する場合、泌乳に必要な養分を十分に摂取できずに、乳成分の低下、繁殖成績および乳牛の健康の悪化などが懸念される。

そこで、牧草サイレージと農業副産物から構成されるTMRを用いた一乳期飼養試験を実施した。

1) TMRの飼料構成と栄養価

対照区は、一乳期乳量が9,000~10,000kgの高泌乳牛を想定しTDN75%、CPI6%、NDF35%に

表6 TMRの混合割合と化学成分組成(%DM)

飼料構成	泌乳前期*		泌乳後期
	道産区	対照区	
牧草サイレージ	50.0	50.0	65.0
圧片小麦	15.5	10.8	15.5
米ヌカ	6.0	2.2	6.0
フスマ	27.2	—	12.4
パレイショデンブン	—	20.0	—
大豆粕	—	16.0	—
ミネラル	1.3	1.0	1.1
成分組成			
CP	13.7	15.8	13.5
EE	4.9	3.1	5.2
NFC	32.0	38.5	26.0
NDF	41.7	35.9	46.8
デンブン	15.6	26.4	12.6
TDN	72.5	75.7	70.7

*：泌乳前期は分娩後150日まで

なるようにパレイショデンブンと大豆粕を利用して飼料設計した。一方、道産区は道産農業副産物である、圧片小麦、米ヌカおよびフスマのみを用いて飼料設計した。泌乳後期は両区とも同一のTMR（濃厚飼料として道産農業副産物のみ利用）を給与した（表6）。

2) 飼料摂取量、乳生産および繁殖成績

道産区および対照区ともに分娩後5ヶ月までの乾物摂取量は20kg/日前後で推移した。道産区の4%FCMは対照区より低く推移したが、305日乳量は7,564kgとなり、乳脂肪率、乳蛋白質率ともに高く、繁殖成績も良好であった（図3、表7）。

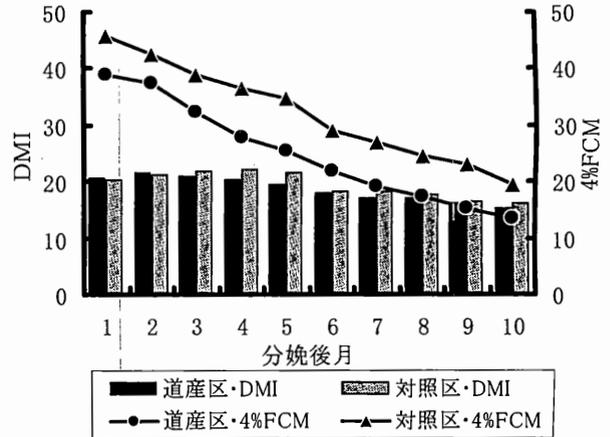


図3 DMIと4%FCMの推移

表7 305日乳生産および繁殖成績

項目	道産区 (n=6)	対照区 (n=6)
乳量(kg)		
乳量	7,286	9,272
4%FCM	7,564	9,786
乳成分(%)		
乳脂肪率	4.39	4.46
乳蛋白質率	3.31	3.27
無脂固形分率	8.78	8.72
繁殖成績(日)		
初回授精日数	76	82
空胎日数	94	129

5. 放牧草と農業副産物による乳生産

放牧草は適切な放牧利用により、牧草サイレージと比較し、CP含量は高く、NDF含量は低くなる特徴がある。放牧草のCPを有効利用するにはデンブンの補給が必要となる。

そこで、チモシー主体シロクローバ混播草地に放牧した泌乳牛に農業副産物を給与し、乳量水準8,000kgを目標とした。

1) 放牧期の乳生産

放牧方法は、1頭あたりの放牧地面積を7月中旬までは0.25ha、それ以降は0.5haとし、1日1牧区輪換の昼夜放牧（計16時間）とした。デンブンとNDFの補給として圧片小麦とフスマとビートパルプを併給した。農業副産物は、表8に示した量を給与した。

表8 農業副産物の給与量と成分含量

	泌乳前期*	泌乳後期
給与量(乾物kg/頭/日)		
圧片小麦	3.4	2.6
フスマ	3.3	0.0
ビートパルプ	3.3	0.0
合計	10.0	2.6
成分含量(乾物%)		
CP	14.3	16.8
NDF	31.2	16.0
デンブン	28.7	63.9
TDN	75.6	85.1

*：泌乳前期は分娩後150日まで

表9 飼料摂取量、摂取割合および摂取養分構成

	泌乳前期*	泌乳後期
摂取量(乾物kg/頭/日)		
放牧草	9.8	13.7
濃厚飼料	9.9	2.6
合計	19.7	16.3
摂取割合(乾物%)		
放牧草	49.7	84.0
圧片小麦	17.1	16.0
フスマ	17.1	0.0
ビートパルプ	16.6	0.0
摂取養分構成(乾物%)		
CP	18.0	20.0
NDF	38.4	43.8
デンブン	14.3	10.2
TDN	73.1	71.3

*：泌乳前期は分娩後150日まで

表10 乳生産と繁殖成績

	泌乳前期*	泌乳後期
乳生産		
乳量, kg/日	33.6	23.0
4%FCM, kg/日	29.6	23.0
乳脂肪率, %	3.5	4.0
乳蛋白質率, %	3.3	3.3
MUN, mg/dl	14.3	18.4
繁殖成績		
初回授精日数, 日		81
授精回数, 回		2.6
空胎日数, 日		131

*：泌乳前期は分娩後150日まで

小麦の給与量は乾物摂取量中の約15%となった。乳量は前期33.6kg/日、後期23.0kg/日となり、一乳期乳量は8,000kg水準を達成できると考えられる。繁殖成績は概ね良好であった（表9、10）。

2) 放牧を取り入れた一乳期の乳生産（夏季放牧飼養、冬季TMR飼養による乳生産）

実際には放牧草で一乳期の飼養はできない。そこで、CP含量の高い放牧草の利用を泌乳前期に利用した場合の一乳期の乳生産を検討した。

春分娩の泌乳牛を用い、夏は放牧草主体で農業副産物を併給し（表8）、冬はチモシー主体牧草サイレージと農業副産物によるTMR（表6）を給与して、一乳期飼養した。

その結果、一乳期乳量は約9,000kgとなった。また、繁殖成績も概ね良好であった（表11、12）。

表11 乾物摂取量と乳生産

	泌乳前期* (放牧期)	泌乳後期 (舎飼期)
乾物摂取量, kg/日		
放牧草	11.4	0.0
濃厚飼料	10.0	0.0
TMR	0.0	17.9
合計	21.4	17.9
乳生産		
乳量, kg/日	37.0	24.1
4%FCM, kg/日	39.9	28.1
乳脂肪率, %	4.38	4.26
乳蛋白質率, %	3.33	3.22
MUN, mg/dl	13.2	10.9

*：泌乳前期は分娩後150日まで

表12 一乳期(305日)乳生産と繁殖成績
—泌期乳生産—

乳生産	
乳量, kg	8,947
4%FCM, kg	9,946
乳脂肪率, %	4.51
乳蛋白質率, %	3.27
繁殖成績*	
初回授精日数, 日	78
授精回数, 回	1

*: 1頭長期不受胎により供試牛4頭の成績

6. 牧草サイレージまたは放牧草利用時の飼料中養分含量と一乳期乳量の比較

4と5で示した牧草サイレージ主体のTMRと放牧草利用時の飼料中養分含量と一乳期乳量を表13に示した。泌乳前期と後期どちらの期間においても、放牧草の利用により、TDN含量、CP含量は高くなった。放牧草は、牧草サイレージに比べTDN含量およびCP含量が高く、その利用により飼料全体の栄養価が高まり、一乳期乳量も高まり8,000kg以上の乳生産が可能であった。

また、春分娩で夏に放牧を取り入れると、栄養要求量のより大きい泌乳前期に放牧草を利用する

表13 飼料中養分含量(%DM)と一乳期(305日)乳量(kg)

	牧草サイレージ利用		放牧草利用	
	泌乳前期*	泌乳後期	泌乳前期	泌乳後期
TDN含量	72.5	70.7	73.1	71.3
CP含量	13.7	13.5	18.0	20.0
NDF含量	41.7	46.8	38.4	43.8
一乳期乳量	7,300		8,000	

*: 泌乳前期は分娩後150日まで

ことなり、さらに効果は高まると考えられる。

このように、道産飼料を100%活用する場合は、放牧を取り入れる方が有利と考えられる。

7. おわりに

以上のように、草地酪農地帯において、牧草と農業副産物を活用することによって、道産飼料100%で乳牛を飼養することが可能であることが

示された。

その際、牧草サイレージ主体TMRにおいて、圧片小麦の混合割合15.5%（デンプンとして10.0%DMに相当）、米ヌカの混合割合8%DMまでは第一胃内発酵に顕著な影響を及ぼさないこと、また、道産飼料に限った場合では放牧が有利であることが示された。

ここで述べた内容は、副産物利用の一例に過ぎない。地域ごとに利用可能な副産物は異なり、その利用を考えると、まず、その地域で利用可能な品目と量を把握することが重要である。次に、副産物は飼料成分に偏りのあるものが多いので、第一胃内の発酵特性を考慮し、適切に組み合わせて給与することが重要であろう。

本発表は、2002～2005年度北海道農政部事業、事業名「牛海綿状脳症対策技術開発推進事業」、予算化題名「地域資源を活用した北海道型乳牛飼養法の確立」の成果の一部である。

参考・引用文献

Herrera-Saldana, R. E., Thuber, and M. H. Poore (1990), Dry Matter, Crude Protein, and Starch Degradability of Five Cereal Grains, J. Dairy Sci., 73: 2386-2393

大坂郁夫、原悟志、糟谷広高、小倉紀美、遠谷良樹 (1998) 泌乳初期におけるビートパルプペレットの給与割合の違いが乾物摂取量、第一胃内容液性状および乳生産に及ぼす影響、北海道立新得畜産試験場研究報告、22: 9-16

田中桂一、2004、新ルーメンの世界（小野寺良次監修）、355-387、農山漁村文化協会、東京

十勝におけるエコフィード活用への取り組み

吉川 要 (十勝ライブストックマネージメント)

1. 地域ネットワーク化の必要性

エコフィードとは未利用資源の飼料化であり、その生産には数多くの作業が関わり合って成立する家畜飼料である。そのため個別の事業者の取り組みだけでは負担が余りにも大きく、速やかに生産・給与するためには4つのポイントが挙げられる。

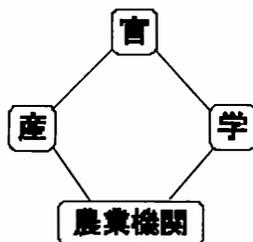
- ① 飼料原料の安全性
- ② 飼料原料の供給の安定性
- ③ 栄養価値と保存性の確保
- ④ コスト面での有利性

エコフィードは、各産業の新技术によるものや研究機関の発見や開発から産み出されるものと各フィールドが連携し新システムによって産み出されるものがあり、私たちが取り組んでいるエコフィードは後者に当たる。上記の4つのポイントからエコフィード生産ネットワークに向けた各フィールドの役割としてさらに7つの要素に分解される(表1)。

- ① 残差物の種類、産出量の把握と現状の処理方法の調査
- ② 産業廃棄物の飼料化にあたっての法律や条例などの指導
- ③ 産業廃棄物の分別作業
- ④ 原料である未利用資源の加工生産と安全性の確保
- ⑤ 飼料の栄養分析
- ⑥ エコフィードを利用した時の家畜の生産性とコスト面での情報分析
- ⑦ リサイクルの取り組みへの地域産業や住民への理解

エコフィードを始めるにあたっては、まず一昨年から地域酪農家数人と共に『十勝・帯広型エコフィード研究会』を設立し、学識者を招いて勉強会を行ったり、未利用資源の有効活用をテーマにしたフォーラムなどに積極的に参加しエコフィードの知識を学んだ。そして、十勝における産業廃棄物の実態調査を行い、品目別に飼料として価値があるか分析に協力して頂いた。昨年1月には、帯広市に事務局を設置し、『帯広エコフィード協議

表1 各フィールドの役割



	7つの要素	
官	①、②、⑦	地域バイオマスタウン構想を打ち出している。毎年、地域の情報収集は行われるべきである。
学	④	新たなる家畜飼料として用いられる物の家畜に対する安全性や産乳性を研究し、生産者と協力し、データなどを共有し合う。
農業機関	⑤、⑥	家畜飼料の飼料分析や、畜産業に対する経済的有利性の高い情報の収集と提供。
産(排)	③	廃棄物処理費用を少なくし、生産コスト低減を図る。
産(受)	④、⑤、⑥	エコフィードの安全性やコスト面での有利性を活かし、地域循環型の生産に取り組む。

会』を設立し、それに伴い、未利用資源の受託側としてメンバーに参加し、7月に『十勝・帯広型エコフィードTMRセンター』を設立した。その後、排出者側と協議を重ね、原料の安定供給を目的とした「エコフィード原料取引契約書」を作成・調印し取引を開始した。

2. 未利用資源の活用

1) 残渣物からエコフィードへ

十勝、帯広における食品残渣物の排出量などを調査し飼料分析をした結果、食品加工残渣としてパン工場から出る小麦粉・パン屑・ライス、選果場残渣として規格外ニンジンなどを原料として絞り込んだ。小麦粉・パン屑などはそのまま単味飼料として利用する事とし、規格外ニンジンについ

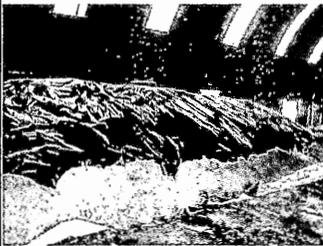
ては7月下旬から10月までの期間しか出てこないの、年間給与するためサイレージ化に取り組んだ。

サイレージ化に当たっては、ニンジンから出る水分(ジュース)を液体飼料と考え、それらを無駄に流出させずに他の乾燥飼料と混合してサイレージ化することを目的として表2のように製造した。

2) エコフィードの給餌

十勝ライブストックマネジメントでは、乳用牛240頭(成牛140頭、育成牛100頭)を飼育している。飼養形態は120頭のチェーンタイストール牛舎で、その特長としてキャリロボ、自動給餌機、オゾン浄化装置(処理室内の汚水を浄化)、トンネル

表2 ニンジンサイレージ調製の概要

ニンジンサイレージ	製造方法	製造過程	特徴
水分 90.7 DM 9.3 TDN 81.5 NEL 1.86 CP 9.9 SIP 49.8 DIP 81.9 UIP 18.1 BP 7.4 ADF 21.9 NDF 24.5	トランスパックサイレージ法 	ニンジンの切断 ↓ 乾草の切断 ↓ ニンジン・乾草を混合 ↓ トランスパックに投入	・袋詰め作業は手作業のため、1時間当りの生産量が少ない。 ・保存場所に多くの面積が必要である。 ・水分を70%以上超えて製造すると袋の形状を維持できなく寝てしまう。 ・発酵状態は極めて良好である。
デンブ 11.0 NFC 44.6 EE 10.1 灰分 12.5 Ca 0.25 P 0.51 Mg 0.21 K 3.41 ビタミンA(IU/Kg) 159186.12	スタッグサイレージ法 	ニンジンの切断 ↓ 乾草の切断 ↓ ニンジン・乾草を混合 ↓ 野積み・鎮圧 密封	・ニンジンと乾燥の配合割合を50~55%位にしないと、液汁が多量に流出し、スタッグの大きさも半分位まで縮小する。 ・デントコーン、グラスサイレージよりも二次発酵速度が速く、夏場の利用は不可能である。
PH 3.6 アンモニア態N 0.09 酪酸 0.02 乳酸 25.76 酢酸 4.29	コンピラップ法 	ニンジンの切断 ↓ 乾草の切断 ↓ ニンジン・乾草を混合 ↓ コンピラップマシンに投入	・機械化されているので時間当たりの生産量が多い。 ・水分含量を75%を超えると多量の水分が機械の圧縮時に流出する。また、保存中にも流出し変形が著しい。
※ 水分・PHは原物中%、SIP・DIP・UIP・BPはCP中%、その他は乾物中%			

換気システムを導入している。フリーバーン牛舎では、育成牛と乾乳牛を84頭を飼育し、哺育舎では哺育ロボットを導入し36頭を飼育している。これらを完備することで省力化や飼育管理の改善に取り組んでいる。

牛群平均乳量は、11,000kgで搾乳期間中の野外運動は行っていない。耕地面積は23haを牧草地として利用している。自給粗飼料の割合は年間全体給与粗飼料の18%程度しかなく購入飼料に頼った飼養管理となっている。表3ではエコフィードを原料に加えたTMRとそれ以前のTMRを現在の飼料単価に置き換えて比較してみた。TMRの養分設定は乳量35kg、乳脂肪3.8%の養分要求量の充足率100%以上に設定している。

給餌変化がもたらした影響

牛の体調面

・ニンジンサイレージが加わることで餌の食い込みが良くなり、特に夏場でも食い込みが落ちないので、乳量への影響が無かった。

・分娩後の立ち上がりが良くなり、ケトージスや第四胃変位での治療牛がなくなった。

・ビタミン剤や消化を促進させる添加剤を一年以上使用していないが、牛群全体的に健康を維持している。

・糞便は幾分柔らかくなったが、食滞などによる下痢ではない。

・乳房炎によるダメージが軽減されている。

繁殖面

・発情時に牛が泣き叫ぶ様になり誰でも発情に気づき発情の見落としがかなり無くなった。

・分娩後の初回発情が以前よりも早く来るようになった。

・発情粘液や排出血の量が増えた。

・受胎率が向上した。

飼料費

・飼料代が安くなった。

・加えて、体調面や繁殖面の様な変化による経済的飼料効果が上がった。

表3 TMRの変化

	DM%	NELmcl/kg	TDN%	CP%	ADF%	NDF%	平成17年 混合量	平成20年 混合量
乾草チモシー1番	86	1.2	54.9	10.1	39.7	64.8	4kg	4kg
乾草チモシー2番	84	1.15	59.8	9.8	39.3	64.3		4kg
グラスサイレージ	25	1.16	57.5	10.6	45.1	74.2	4kg	
ルーサン乾草	83	1.27	54.5	19.1	35.5	46.0	3kg	
人参グラス	22	1.23	60.7	8.7	42.6	67.4		1.8kg
人参サイレージ	9	1.88	81.5	9.9	21.9	24.5		5.7kg
ビートパルプペレット	91	1.79	78.0	9.7	33.0	54.0	5kg	5kg
ビートパルプサイレージ	15	1.71	74.6	10.8	25.2	53.7		
チャンピオン(発酵飼料)	53	1.73	75.7	17.6	17.1	33.9	8kg	
大豆粕	88	2.01	86.8	52.2	8.95	14.3	2kg	1kg
綿実	92	2.04	88.2	24.0	30.0	39.0	1kg	
醤油粕	74	1.62	71.2	30.7	27.9	35.0		3kg
ビール粕	35	1.52	67.0	28.1	25.9	49.6		3kg
人参粕	13	1.64	76.4	6.7	25.1	27.8		4kg
食品加工残渣	87	1.99	86.1	19.7	-	-		1.5kg
配合18	87	1.94	85.0	21.3	8.1	17.0		4.5kg
配合20	87	1.94	85.0	23.6	8.2	16.6	4kg	
TOTAL							31kg	37.5kg

	DM%	NELmcl/kg	TDN%	CP%	ADF%	NDF%	単価	乳飼比
平成17年TMR	70.4	1.70	73.1	18.4	25.8	41.8	35.5円/kg	41.4%
平成20年TMR	59.1	1.67	72.1	16.6	26.9	43.6	20.5円/kg	28.9%

総合討論

座長(北大, 近藤氏)：北大農学部近藤でございます。座長として2部の討論のとりまとめ司会を務めたいと思います。ただいま1部で話題提供のご3方にはそれぞれさまざまな方面からお話を伺いました。三輪さんからは世界的な穀類の供給の状況、さらにそれを踏まえた消費者の立場、それから酪農生産というものを最初に一回元に戻って大枠から見直さなければならないのではないか、きちんと外枠から牛を飼うことを捉えなおして、トータルな意味での酪農経営というものを考えた上で自給というものを考えるべきではないかというお話をいただいたかと思っております。さらに昆野さんには道産の飼料を用いた場合に100%道産飼料で生産が可能か、もしくはその場合にはこんな試験場ならではの給与方法をいただきました。最後に吉川さんからは実際の経営の現場で生産物、さまざまな産業、耕畜の連携の中、あるいは廃棄物と言われていたものを使ってリサイクルしていく、ネットワーク作りとさらに資源の開発といった面からお話を伺いました。この討論はおおよそ1時間という時間を設けております。どうぞ活発な討論をお願いします。まず話題提供いただきましたご三方にそれぞれの立場からちょっと時間が限られていましたので十分に説明できなかつたこと、今後強調したいことなど、また特に他の話題提供とご自身の話題との関連からこういった部分を補足したいということもございましょう、それも含めてお話を伺いたいと思っております。まず三輪さん、何度も私は内地府県というか、全日本を焦点にして北海道の部分、ということをお話いただいたので、今の自給100%の部分、エコフィードの部分等ふま

えてお話しさせていただきたいと思っております。

三輪氏(全酪連)：北海道産というだけで餌が組めるというのが都府県としてはうらやましいです。人間のほうのフードマイレージという考え方からするといわゆるエコだと思っております。私どももエコフィードを都府県でTMRセンターを5つほどやっていますが、どうしても長距離を運ぶと決してエコじゃなくなってしまい、かえってエネルギーを使うことになってしまいます。また、乾燥するとそこでまたエネルギーを使い、結局エコじゃなくなってしまいます。近場でとれる物だけでやれるという体制をとるのがひとつの道なんじゃないかと感じております。吉川さんにお伺いしたいのですが、私どももTMRセンターで粕を使っている、最初のとりかかりで引かかるのは、産廃業者との関連です。それまでは製造工場が出たものはすべてどこかの産廃業者が所有していて、私たちが最初から全部処理できればめごとが起きないのですが、一部だけ我々がほしいということで業者が難色を示す部分があり、そういったことはご経験されませんでしたか？

吉川氏(十勝ライブストック)：当初エコフィードをするに当たって、産業廃棄物処理法の問題について言われてまして、免許とってやろうかと話もありましたが、そちらからの圧力もあるだろうということで、最初から有価物という扱いにすれば問題ないのではということで、我々実際、ニンジン粕や加工工場からのものを有価物としてトンいくら、キロいくらということで購入・取引する形を

とっています。

三輪氏(全酪連)：あと発酵の熟度とかポイントの、何か指標はありますか？ガスが膨らんで、とか。

吉川氏(十勝ライブストック)：日数的なものは今まで牧草サイレージやとうもろこしサイレージでの経験などあります。特に袋詰めして個々に分かれた作業行程では、膨張してしぼんでから何日目など、そういった判断でしております。

座長(北大, 近藤氏)：ありがとうございます、それでは昆野さん、もしなにかお二方のお話伺った上でご質問ございましたら御願います。また、私から、道産品自給飼料を使う上で飼料構成が単純に含まれたというか、吉川さんのように細かいものまでゲリラ的に耕畜連携して、といったオプションというのはなかったのでしょうか。

昆野氏(根釧農試)：最初に質問の回答ですが、試験の中では最初に配慮したのは、ある程度量が確保できるものであるということです。入手できるものという点で、小麦、ビートパルプ、米ぬかというものをターゲットにしたということで、これを使わなくちゃいけないというわけではありません。当然、近場にある草の少ない時期に取れる副産物、規格外のものを有効に使っていくということは十分可能でありますし、やっていかなければならないと思っています。先ほどの試験のお話しは、こうしないといけない、こうしないと失敗する、という内容ではございません。使えるものをどんどん食べさせるということを考えています。お二方の発表についてですが、私が特に興味があったのは、吉川さんのニンジンを食べさせるというところで、嗜好性がいいので夏場も食べ、繁殖もよさそうだという点です。ニンジンの何が利い

ているのか、単純にビタミンだけじゃなくて何かあるのだろうと思いました。あと、夏の食欲を増すという点で改善していく余地など何か留意されていることがありますか。

吉川氏(十勝ライブストック)：ニンジンを与えて驚いたことは、嗜好性が上がったということ、繁殖が極端によくなったということです。考えられるのはやはりビタミンではないかなということです。出血の量も怪我したんでないかというぐらい出た牛もいました。コンプリートなどに混ぜたときの嗜好性ですけど、きちっとした大きさに裁断をしないとニンジンだけ選び食いして他のもの食わず乾物摂取量が落ち、体調を壊した牛もなんぼかあったという例が帯広市内などであるそうです。あと夏場のニンジンサイレージですが、一番経費のかからない加工としてはストックサイレージが一番と思います。留意点としては、形を維持できないということと、発酵速度が他と比べて非常に早いということです。私たちの研究グループで一件試験したのですが、夏場、最高気温が30℃以上の日が続いた後に、ニンジンサイレージをコンプリート1トンに対して2キロくらい給与したら、次の日から乳量が上がり、前の日と比べて1頭あたりで2、3キロくらい上がりました。これはニンジンの栄養だけではなくて残飼がなくなったということで、他の飼料効果も上がったということではないかと思います。

座長(北大, 近藤氏)：直接関係あるかはわかりませんがエコフィードの現地検討会の後で、帯広畜産大学の川島さんが、カロテンの給与によって最初の卵胞形成がすごくよくなると発表されており、学術的にも繁殖に対するカロテンの給与効果は確かめられているようです。最後に吉川さん何か？

吉川氏(十勝ライブストック)：小麦ですけど、十勝では見渡す限り小麦畑広がっていますので、僕も最初規格外の使ってみようとしてみました。しかし、小麦の消化率を上げるのがなかなか難しいとわかりました。砕いてしまうとお金がかかってしまい、サイレージ加工で45日置いてから給与してもなかなか消化されず、60~70%くらいそのまま糞に流れてしまいました。外国の飼料との比較などをしました結果、ちょっと無理かなということで、途中で断念しました。小麦は大正農協のC品で154トンくらい出ます。C品はA品やB品とは違い穀などが混入しており明らかに品質劣化したもので、安く手に入るのですが、いかにせん他の不純物の割合が一定でないということがあります。

昆野氏(根釧農試)：きちっと始めの試験の中で言わなかったのですが、私たちが試験で使用したものは、規格外の加熱圧片処理した小麦で、比較的に利用性が高いです。やはり加熱圧ペン処理をしないと利用性が低くなるようです。ABCのBCにも各何段階がある中で、B4やC1というランクを餌屋さんが買っているというのを確認しました。

座長(北大、近藤氏)：ありがとうございます。三輪先生は全国的な立場から酪農を見られており、昆野さんは道の試験場の方ですから道全体、吉川さんは地元十勝であることを利用して工夫されているということでいろんな立場が錯綜していますので、なるべく議論がかみ合うようにお願いします。では全体通じてご質問もしくはコメントをフロアからいただきたいと思います。

干場氏(酪農大)：貴重なお話ありがとうございます。昆野さんへの質問ですが、乳量が実際減少したということですが、経営計算をしていらしたらお教え願います。

昆野氏(根釧農試)：しっかりした数字は頭の中に入っていないんですが、道産飼料使って餌代安くなったとは記憶していません。米ぬかやふすまといつても、こだわりすぎたといえますか、道産のものを流すラインを確保して、道外・輸入のとは分けて調達していますので、手間賃など余計なものがかかっている割には乳量が落ちてしまいました。

座長(北大、近藤氏)：その辺十勝とだいぶ違うようですが、経済的な面も含め何かフロアから。

小関氏(道立畜試)：吉川さんに質問ですが、トランスバグのサイレージの保存性と運搬性、ステーションからどのくらいの地域まで供給できるのかをお教え願います。経済的な面を含めて御願います。

吉川氏(十勝ライブストック)：トランスバグの保存性ですが、袋に穴が開かない限り一年半から2年くらい置いても落ちないのではないと思います。過去に芋で作ったときはねずみ被害が多かったですが、どういうわけかニンジンでは食べられていないということで安心してうちの周りにおいでいます。十勝ならニンジン、富良野なら野菜、北見ならカボチャなど、地域間でネットワークを組んで、さらに出来上がったネットワーク同士で上げていくということで、互いに不足したものを流通しあうことが可能かと思います。こちらは草が多いので草を、別の地域からは栄養価の多い残渣を、という具合にできないかと思っています。放牧酪農地域の牛屋さんにさっきのニンジン粕で発酵させたものを私どもで作ってお届けしたときの乳飼比を計算したのですが、放牧+コンプリートだったときよりもニンジン粕を利用したほうが1頭当たり50~80円餌代が下がったということです。ただ、運送の方でだいぶ単価が上がってしまいますので、長距離の搬送は困難かなと感じております。

座長(北大, 近藤氏): ありがとうございます。その他。

柏村氏(帯畜大): 昆野さんに質問ですが、ご発表の中でpHが5.8以下の時間ということを目指していたのに非常に興味もちました。1日平均で見ると変わらなくても時間ということにすると結構危険な時間帯があるのですね。今後、新しい餌、ニンジンサイレージとか、残渣物で今まで取り入れられていないものをどんどん取り入れていくことがあるかと思えます。また、ニンジンとしてもCPが8~11%とかばらついてくる、そのときにTMRにするにはどのくらいにすればいいか、そのような指標が今後TMRなど作るとき必要になってくるのではないかと思うのですが、その辺のお考えをお聞かせ願います。

昆野氏(根釧農試): 今回のpH5.8以下の時間はルーメン内負担のよい指標と考えています。しかし、現状ではこのようなデータの例数を増やすことは難しいと思っています。ただ、残渣は小麦、輸入とうもろこしなどで比べてCPやTDN、NDF、水分など変動がありますので、使うときは品質をおさえておいて安定したものを作っていくことが大事なのではと思います。

柏村氏(帯畜大): 吉川さんはご自身で設計などされているとお聞きしましたが、新しい餌を導入するときどのようなことをTMRの設計の際に注意や配慮をなさっていますか?

吉川氏(十勝ライブストック): 残渣物は非常に水分を多く含んだものが多く、一番痛い目にあった経験から乾物摂取量だけは絶対減らさないように配慮しています。十勝ではカルビーポテトの芋残渣、でんぶん工場の残渣、規格外の野菜など、いずれにしても水分の多いものばかりですので、乾

物の最低限必要な摂取量をきちっと守っていかないと牛に対するダメージが大きくなりエコの意味がないと実感しております。

柏村氏(帯畜大): 今回のニンジンサイレージ導入で、牧草サイレージを止めて乾草にしていますが、十勝で乾草作るのは大変ではないでしょうか。

吉川氏(十勝ライブストック): 乾草にした理由のひとつは、マックスフィーダーという自動給餌機は飼料の比重が重くなると動かなくなり、飼料の水分含量が多いと給餌できないためです。水分多いものを入れることで重みが増すので、餌の重みを解消するためある程度乾草に置き換えた経緯があります。

柏村氏(帯畜大): ありがとうございます。三輪さんにお聞きしたいのですが、府県ではTMRを作る際の飼料設計というのはどういう方法で行っているのでしょうか? こういう副産物をTMRに使う際、どのようなことに配慮されているのでしょうか。

三輪氏(全酪連): TMRセンターには、私どもが持っているもの、農協さんが持っているもの、それから酪農家個人・グループ所有しているものがあり、それぞれ立場は違います。しかし、私どもの職員の方でそれぞれのTMRセンターの運営等がある程度承知しておりますので、大事なところは私ども職員でお手伝いさせていただいています。最初に未利用資源を使う際ですが、私ども新しく緑茶粕などやっているのですが、栄養的な評価よりはどれだけ食べるのか、量をどこまで突っ込んでいいのかがわからないということです。分析等すればある程度栄養価などわかるのですが、牛がどこまで食いついてくれるのかがわかりません。その辺のことを一般の酪農家さんで実験するのは

難しいので、私どもや試験場などで摂取量の最大値を把握できますといろんな残渣物が使えるようになると思います。野菜くずなどは今までやられた経験がありますが、やったことのない残渣物はその嗜好性をつかむのが一番難しいと感じています。

滑川氏(家畜改良センター十勝牧場)：エコフィードはどこまで賄えるのか、実質的なこと、経済的なことはいろいろ出てくると思うのですが、それをどこまでやっても海外のものに頼らなければならないのでしょうか。全体として海外のとうもろこしなどに頼らなければならないのなら、副産物の利用だけではなく、最初から国内で家畜用の穀類を別途作るということを考えなければならないのでしょうか。未利用のものをこれから使っていくということは、眠れるものを掘り起こすという意味でいいと思うのですが、眠れるものはいったいどのくらいあるのかということが重要かと思えます。海外のものとの合わせ技で考えなければならないのでしょうか。

座長(北大, 近藤氏)：ちょっと質問整理しますと、エコフィードって言っているのは吉川さんの所の十勝のエコフィード研究会ですね。国内産の飼料という意味では昆野さんがされているようなもの、全国的に考えるとニンジンのようないいものだけでなくいろんな残渣物を食べせなければ、ということもあります。それぞれの立場から、飼料自給率を高めるために副産物や残渣物をどのように利用していくか、飼料米の利用なども含めて皆さんから、お願いします。吉川さんから。

吉川氏(十勝ライブストック)：エコフィード取り組んでいますが、今年輸入穀物相場高騰しましたが、絶対暴落するということも予想しておりました。視察が結構多く日銀の方もお見えになってい

て、今年の9月にかけて大変なことが起きますよという話もいただいていたので、ある程度それに対応したエコフィードを作っていかなければということを考えていました。エコフィードの特徴として水分が多いですが、液体飼料になりうるかを考慮した上でニンジンなどを選びました。ニンジン粕が必要とする飼料全体のどのくらいの割合を賄えるかということですが、さすがに十勝では大量にニンジン粕ができるわけではありませんので十勝の酪農家全部を補える量はありません。地域で取り組めるものを環境や循環型農業、耕畜連携も含めまして比重を振り分けた中でうまくやっていけるのではないかと思います。

昆野氏(根釧農試)：試験成果としては、輸入飼料使いません、道内飼料でやりましたとありますが、使っているのが加工副産物になりますので絶対的な量というものは多くありません。小麦農家さんはいいものを高く売りたいので、今回使ったような等級の低いものを進んで使うわけにはいきません。私の考えでは使えるものを使っていけばいい、何がなんでも副産物や粕でということはやりすぎで、身近にあるものを少しでも使っていき餌を少しでも減らしていければいいかと思っています。全てを副産物や粕で補うのは無理がありますし、仮に全員がやりたいと思ってもやれるだけの量ありません。

三輪氏(全酪連)：先ほどお話しましたようにエコフィード＝未利用資源ではないということです。出て来る段階では相当水分が多く、もしそれをみんなが利用するとなると、乾燥か発酵するしかありません。エネルギーを使って乾燥したものがエコなのかということになります。未利用ではあるけどエコではないだろうということになります。そのへんの定義がはっきりしていないと思うのですが、おそらく経済的に見て乾燥しないで運べる

範囲でしか未利用資源は使えないと思います。水を運ぶという行為が一番高くなります。全面的にエコフィード・未利用資源というのは難しいと思います。輸入物の穀物・粗飼料についてお話していなかったのは、原料だけではなく為替の問題があるためです。今回のシンポジウムのお話いただいたとき1ドル106円でしたので自分ところで作ったほうが安いんじゃないかという話をしようと思っておりましたが、もう今は1ドル92円になっちゃいました。オーストラリアドルにいたっては半分です。現時点で相当輸入の安い物が入ってくるということです。原料高はある程度高止まりするのかもしれませんが、為替しだいでは輸入のほうが安くなる時がありますので、その辺で完全に壁を作っちゃっていいのかなと思います。道内産の飼料原料を使って自給率を上げていくことはうらやましいと申しましたが、都府県は草地が無いので水田をどう利用していくかが課題かと思えます。現実的なのは穀物として稲ホールクロップサイレージの利用で、各地でTMRセンターと組み合わせた形ができてきています。耕畜連携ですね。私が見つかりませんのは飼料米がどこまで使えるのかということです。米の流通は食用のコストがかかっているため餌用にはあわず、その辺のコストがどこまでカバーできるかということが餌としてのポイントになっていくと思います。

座長(北大, 近藤氏) : 今後未利用資源使う場合、吉川さんのように自分のところで小さいプラント作って、使うパターンしかないのでしょうか。水分含量多いと身近な小さいプラント処理しないといけない、大量に処理するとなると燃料を使って乾燥処理しなければならぬということになってしまうかもしれません。それから地域で未利用資源使うとしたらTMRセンターでなく自分自身で使っていくということもあると思います。一方、最近各地でTMRセンターできたので割と副産

物の利用がきるようになってきましたが、TMRセンターの位置づけや個人農家の可能性はどうなのでしょう。ビートトップなど昔から個人で使ってきたいろんな飼料で人手がかかるとやめたのも多いと思います。そんなのもTMRセンターなら使えるかもしれません。TMR技術を利用した地域未利用資源の利用ということに関してどなたかお考えかご意見いただけますか。

例えば昆野さんのお話では、反芻胃のpHは平均値でみると問題ないものの、ものすごくpHが下がる時間帯もあるということでしたが、TMRを1日1回どんと給与するからそういうことになってしまうのではないのでしょうか。餌ごとに給与タイミングをずらすとそういうことは起こらないかもしれませんね。

昆野氏(根釧農試) : 説明が足りなかったのですが、今回説明したのはすべてTMR1日1回給与の飽食状態での測定になります。さらに当試験場での作業体系も影響しているかもしれません。環境・作業の及ぼす影響もかなりあると思います。搾乳する人から乳牛への働きかけというのも採食行動に影響すると思います。分離給与であればその影響はさらに強くなると推察されます。

座長(北大, 近藤氏) : 吉川さんのところのエコフィードもTMRという考え方ですか？

吉川氏(十勝ライブストック) : はい。TMRの方が利用価値は高いと思います。来年やってみたくことがひとつありまして、TMRを発酵TMRに置き換えて給餌してみたいと思っています。今年は1ヶ月くらいしかできなかったのですが、同じ餌をただ発酵TMRにしてから給与したら30日間、乳量が増加しました。それをなぜ続けなかったかといいますと、ものが定期的に入らなかったため1ヶ月だけになってしまいました。発酵TMRにすること

によって繊維とか穀物系の消化率がぐんと上がるかもしれないと思っています。

柏村氏(帯畜大)：吉川さんは自分でTMRを設計していますが、私の回った農家では飼料メーカーが設計をしています。そうしますと自分のところの配合飼料を使ってほしいという思惑が出てきたときに、未利用資源を利用したいTMRを設計してくれるのでしょうか。吉川さんみたいに自分で何とか安く作ろうという人はいいかと思いますが。その辺配合飼料メーカーとして全酪連も購買をされていると思うのですが、いかがでしょうか。

三輪氏(全酪連)：私どもはあくまで指導購買でありまして、酪農家さんの求めるものを供給しており、餌を作って押し込むというわけではありません。配合飼料にしても粗飼料にしても農家さんがこういうものを作ってくれというものを供給するのが、我々の立場です。ただ、基金の問題があり、基金の対応のために配合飼料を入れるというのは確かに現実にあります。配合飼料を基礎に計算した方が設計しやすく、また、全てを未利用資源というのは現実的になかなか難しいですから、基礎的なところを配合飼料でみさせてもらっています。どれだけコストを安くできるかという競争ですから、未利用資源を入れてトータルで安くして供給するというのが我々のスタンスです。

柏村氏(帯畜大)：吉川さんのところでもCPI8や20%の配合を使っているようですが、どういうところを配合に求めていますか？

吉川氏(十勝ライブストック)：私は、エコフィードをやっているから輸入穀物反対派、というわけではありません。エコフィードを作るとき、配合は乳量に応じてサプリメント的に使用するのに適していると思っています。なぜ配合を以前のから

今の配合に変えたかといいますと、自分ところのベースになる飼料設計をそのときの乳量に一番合う配合を使用していますので、そういう面で配合が非常に便利であることは間違いありません。

柏村氏(帯畜大)：マックスフィーダーでは配合飼料は別給与ということで割合を変えられると思うのですが、1頭ずつの乳量で配合の給与量の補正をしているのでしょうか？

吉川氏(十勝ライブストック)：作ったときのTDN・CPの割合を考慮してそのときにあった配合を使っています。TMRのほうでCPが高くなってしまえばある程度サプリメントが必要と思います。また牛群のどこにターゲットをおいてTMRを作るかということによって変わってきますので、配合は便利な存在であることは確かです。

柏村氏(帯畜大)：現在のTMRの乳量レベルはどのくらいでしょう？

吉川氏(十勝ライブストック)：皆さんにお伝えしたのは乳量35キロの乳脂肪3.7%ですが、自分のところで現在は平均乳量40キロの乳脂肪3.8%、体重680キロの牛に対して充足率100%になるようなTMRを作っています。TMRの中には配合は入っておりません。40キロ超えると乳量2キロに対して配合1キロ上げるような感じですよ。

柏村氏(帯畜大)：私も昨年搾乳ロボットを利用している農家で調査したところ、やっぱりパーシャルミクストレーションでした。その農家ではTMRを乳量何キロの牛群レベルにするか、配合飼料を乳量にあわせてどのように給与量を変えていくといったことが、難しい課題であるといっていました。吉川さんも配合を用いて調整しながら高能力牛に対応しているということでしたが、TMRのべ

ースラインが乳量40キロというのにはびっくりしました。そのくらいで大丈夫という見通しでしょうか？

吉川氏(十勝ライブストック)：ロボット搾乳のときの配合の重要性というのは搾乳時の追い込みも加味されていて、そのときに作るTMRの飼料設計によってはTMRに牛が満足してロボットの搾乳に行かなくなるというのが1点挙げられますので、搾乳ロボットの場合はTMRを何種類か作ることが必要かと思います。私の所では乳量40キロに対応したTMRを給与していますが、120頭いるものですからやはり牛群のばらつきがあります。以前、3回搾乳の時、平均乳量が37～38キロでした。今は2回搾乳に戻しており、高能力の牛群と低い牛群の二つが現れてしまいましたので、120頭中90頭分は乳量40キロ、残り30頭は乳量25～27キロに対応するTMRを給与しています。

柏村氏(帯畜大)：つなぎの中で2種類のTMRがあるということですか？

吉村氏(十勝ライブストック)：そうです。

座長(北大、近藤氏)：配合の話が出て、吉川さんはサプリメント的で使いやすい、昆野さんのほうも配合をいかに道産飼料に置き換えていくかということだったかと思うのですが、そろそろ、どなたか先輩諸氏から粗飼料の話が出ないのかと言われるような気がします。外国産飼料に頼らないという意味では、そこが重要かと思うのですが、牧草サイレージの質を上げるとか、サイレージを2種類混ぜるとか、様々あると思います。粗飼料の観点から少しお願いします。

昆野氏(根釧農試)：今回私が説明しましたサイレージの与え方は、泌乳前期においてはTMR中の

50%、泌乳中後期においては60%でした。これはどういった数字かといいますと、過去の道の試験などで粗飼料割合を高めると乾物摂取量が前期においては低下し、その結果十分に栄養摂取できずに障害・悪影響であるということが示されております。それを根拠に現在は前期で50%、後期で65%という割合で検討を進めております。乳量を維持し、かつ後期の疾病を少なくし、繁殖もある程度の成績を維持しながらさらに粗飼料割合を上げていくことは、今ある自給飼料、チモシーサイレージを使っていく中では難しいと思っています。草の割合をただ高めていき、もし仮に100%サイレージだけで飼いましようとなりますと、サイレージに品質がいくらよくてもTDN70を超えませんが、今の牛にとっては栄養障害になります。また、タンパク質についても必要量を供給できなくなります。乾物摂取量に応じ、十分なTDN・CPが含まれるようにすることが重要だと思います。

左氏：このシンポジウムのテーマが北海道畜産を目指してとありますが、もっとホールクロップやコーンサイレージなどいろんなものが出てくると思ったら出てきませんでした。特に昆野さんのところで草地型酪農で道産飼料100%といったときに、コーンなどをラップサイレージにして長距離輸送が可能になっていますのでいろいろなエネルギー飼料の利用ができると思うのですが、酪農業界ではそういうことがないのでしょうか。私は肉牛生産者の協議会の仕事をしていますが、いかにして配合飼料のないとき、外から穀物が入ってこないときにどうしようか、と考えています。こういうときにどうやってとうもろこしを作ったらいいか、耕畜連携や遊休農地の有効利用などを考えています。あと、大規模に肉牛とか酪農でやっているところではおそらく自分で自分のところの餌を作っている場合ではありませんので、どこかへ頼まなければいけないかと思っています。そうします

と、とうもろこしをエネルギー飼料として利用するために、生育ステージごとにエネルギー含量がどのように変わるのか、うまく輪作体系の中に取り入れるにはどうしたらいいのかなどといった話が出るかと思っていました。しかし、そういう話がまったくありませんでした。その辺について昆野さんからお考えを。

座長(北大, 近藤氏) : いつかそういうご指摘が出るかと思っていました。道東の自給飼料じゃなくて北海道の試験場ですからトータルな話もしていただくほうがいいかと思えます。道全体としてならコーンやアルファルファの利用などの話が出てくるかと思えますが、いかがでしょう。

昆野氏(根釧農試) : 今日紹介した試験はBSE発生後の平成17年度にかけて行われており、当時は道東ではコーンを安定してマルチで栽培できるかという検討を行うにとどまっており、食べさせる試験というものまでは踏み込んでいませんでした。マルチで栽培法を工夫すると道東でもそれなりに収穫できるきっかけがつかめて、当試験場の作物科で後継課題として今道東における安定栽培を一生懸命研究しております。品種的には早いのが出て、道東でも作付面積が増え、ここ何年か道東気象条件がよいことも合わせて、爆発的に増えています。ここ何年かはありませんが、そのうち冷害年というのも出るかもしれません。根釧農試の作物科で昨年とうもろこしの黄熟に達する確率を衛星画像、過去の30年程度の生育データを基に出しています。道東では毎年黄熟期に達するとは限らず、そういうリスクを覚悟でトウモロコシを作る目安として準備しています。

座長(北大, 近藤氏) : 日本全体として粗飼料の質などにおいて三輪さんからお話が聞けるかと思えますが、その前に道立畜試の小関さん、道全体

として自給飼料の位置づけなどお願いします。

小関氏(道立畜試) : 昆野さんが言われたことが、とうもろこしの限界地帯での取り組みです。根釧は、そういうところでエネルギーをとっていこうという取り組みが始まっています。これには輸入穀物の価格が相対的にあがってきていますので、できるだけ自分のところで飼料が確保できれば外からの要因で経営を左右されないという基本的考え方があります。今、北海道として新しく取り組んでいますのは、エネルギー飼料をしっかりとろうということで、コーンをホールクロップでなく上のほう、実のところだけをピックアップしてよりエネルギー価の高いサイレージを作り飼料を自給していこうという取り組みと、本州で取り組まれているような飼料米への取り組みです。北海道でも耕作放棄地や転作作物がないという畑が増えていきますので飼料米の取り組みがもうひとつの取り組みとして始まっています。飼料米もホールクロップでなくて実取りでどうにかいかないかということも考えております。三輪さんは流通コストの問題を述べられていましたが、自分たちで作る穀物をしっかりと位置づけて全体でのコンセンサスを作っていくということが大事なのではと思います。

三輪氏(全酪連) : 都府県ではとうもろこしを作って給与したとしても、供給量が少ないため飼料計算で出くわすのは10キロくらいで終わりです。自給粗飼料全部といった北海道の条件はうらやましい話です。自給粗飼料限界値といたしても都府県は下の限界で、どこまでアシドーシスがでないで食わせるか、という食わせ方になります。特に水田をどう利用できるかというのはおっしゃるとおりだと思います。畜産側だけではなくて、国全体として水田を保持していくという長い目での政策をしていただくしかない、補助金なくなっ

たらまた元に戻るということになってしまいます。そういう確認が飼料米については必要になるだろうと思います。輸入粗飼料は海外との貿易の中でやはり為替の影響が大きいと思います。かつて我々が北海道から牧草を入れていたのを輸入に切り替えたのは、プラザ合意があつて米ドルが280円から110円まで下がったことで圧倒的に輸入粗飼料が安くなったためです。そういう意味では為替がどう動くか誰にもわかりませんので、我々にできるのは円安になったときに予防策として自給率を高めていかなければいけないということだと思います。今年の夏、秋ごろまでは風が吹いていたのですが、我々もコンテナで道産サイレージを大阪まで運びました。ちゃんと売れました。おそらく出始めはいろいろ苦労があるかもしれませんが、国内粗飼料の流通というのを整備しなければならない時期に来ているのではないかと思います。

座長(北大, 近藤氏) : ありがとうございます。粗飼料自体の話に来たところでだいぶ時間が押し迫りました。フロアからあとお一人どうぞ。

干場氏(酪農大) : 外国産飼料に頼らない北海道畜産ということですが、頼らないというのはゼロにすることではないと思います。今の飼料自給率はどのくらいでしょうか。少し前まで50%くらいなかった、北海道ですら、という状況だったと思います。海外に頼り過ぎていて、今回のように価格の問題で一気に耐えられないということになったかと思います。外国産にできるだけ頼らないようにするとしたら、他の条件をまったく変えずに、今の牛の能力もあると思います、餌だけ変えようとするからまずいだろうと思います。穀物を米から取るということもひとつの方法としてあると思いますが、長期的に見て穀物をたくさん輸入するよりは他の穀物を作るのが優先じゃないか、それぞれの地区で人間と競合しない餌を食べさせると

ということが本来の畜産のあり方ではないか、それを求めていこうとすれば家畜の能力、どんな牛を飼うかという根本から考えなければならない、環境から考えても、環境問題、循環から考えても、土地にあった牛と土地にあった餌を使うということが将来的にいい方向なのではないかと思います。そういう方向に向けて今どうすべきなのでしょう。吉川さんから価格高騰からまた安くなるかもという話は出てはいましたが、この機会に今きちっと方向性を見極めておかないとまた同じことを繰り返してしまう可能性があると思いました。

座長(北大, 近藤氏) : ありがとうございます。確かに牛自体の能力も考える必要はありますし、吉川さんが言われたサプリメントとしての濃厚飼料、輸入によるか自給するかは別ですが、非常に重要な問題が含まれていると思います。左先生が言われたように、できるだけ粗飼料を生産し、作った分に足りない分を輸入飼料で補っていくという考え方が大事だろうと思います。昆野さんはそうすると今の泌乳能力の高い牛は搾ることができず、乳量水準を6,000~7,000kgに落としてもいいのではという話でした。この問題には2つの側面があるかと思っています。ひとつは各農家の所得が確保できるかどうかということと、もうひとつは三輪さんおっしゃった全国800万トンの生産を、北海道なら390~400万トンをどう確保していくかという問題があります。我々はトータルに見ていかないといいません。干場先生がおっしゃっていましたが、どこまで外に頼るのかという点です。今年は、為替や先物に振り回されるのはたくさんだ、これ以上振り回されていいのかということのを思い知らされたと思います。今回は生産者の側の議論でしたが、消費者は食の安全を求めていると同時に安価な製品も求めています。生産者が飼料自給率を上げて生産しても、消費者は安価な輸入製品を選んでしまうかもしれません。国産飼料あるいは飼料

自給率の高い条件で生産された製品がやっぱりいいと思ってくれるような状況を作っていないと伸び悩んでしまうのかもしれない。いずれにしましても消費者の方にどうとらえてもらえるかということを考えないといけないということだと思います。美しいキーワードだけでない「外国産飼料に頼らない北海道畜産」ということを考える材料に今日のシンポジウムがなればと思います。時間が来ましたので中途半端なまとめですがシンポジウムを終わります。皆様ありがとうございました。

2008年度現地研究会に参加して

石松 亜記 (サージミヤワキ株式会社)

2008年9月2日から3日にかけて、「外国産飼料に頼らない酪農（畜産）はどこまで可能か？」をテーマに十勝地域での現地研究会が行われ、およそ40名が参加した。

1. 十勝ライブストックマネジメント（帯広市昭和町）

（株）十勝家畜人工授精所の吉川社長によって設立され、現在は吉川要さんが経営を行っている牧場。2006年に最新の設備を備えたタイストール牛舎が完成し、2年目を迎えた。

- ・土地面積23ha
- ・乳牛合計頭数250～280頭（うち搾乳牛90～120頭）
- ・1頭あたり平均乳量37～38kg／日（11,000kg/年）、乳脂肪3.7%
- ・MUNは14.77程度。
- ・スタッフの勤務体制：早番4：00～12：00、遅番12：00～19：00
- ・従業員は5名（うち1名は事務）

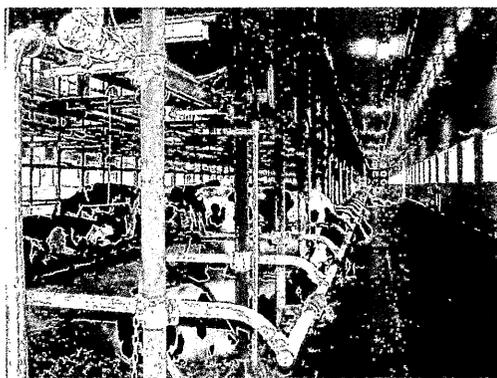


写真1 120頭のタイストール牛舎

【機械・施設】

- ・120頭（60頭+60頭）のタイストール牛舎（乾乳期のみフリーバーンで飼養）、トンネル換気
- ・搾乳ユニット自動搬送装置（キャリロボ）を使っており、1回の搾乳は1時間半ほどで終了

（1日3回搾乳：4時、12時、19時）

- ・自動給餌機（マックスフィーダー）を使用して1日5回給餌を行う。フィーダーには1日2回投入。

- ・バーンクリーナーは1日3回使用

牛舎は屋根が高く全体的にゆとりのあるつくりで、牛舎の配置（土地を高盛して川の冷気を利用）を考えて建てられている。またトンネル換気や牛舎構造によって風が通りやすくなっており、カウコンフォートに配慮した牛舎とのこと。牛床も麦稈をたっぷり使って、ほとんどの牛がゆったりと座っている状態だった。通路も機械作業が行えるよう広く作られており、省力化した効率の良い管理が行われている様だ。

【飼料】

- ・土地面積が少ないため購入飼料が中心となるが、外国産飼料をできるだけ使わずに、地元の規格外野菜を利用したTMRを牛に与えている。その時に使えるものを飼料としており、長いものは地元の4工場と契約。

- ・設計は吉川さん本人が行い、飼料分析は十勝農協連の分析センターを利用。

- ・乳量30kg（乳脂肪4.0%）の設定までは国産飼料のみ（ニンジン、ビートパルプ、ビール粕、醤油粕）

- ・1頭あたりの飼料費は1082.5円（2006年のTMR）から589.7円（2007年のTMR）に節減できた。

- ・コンビラップで、1時間に30個のサイレージが生産される。デントコーン用の機械を転用しており、ニンジンだけでは形状が崩れたり、汁が流れ出るなどするため、乾牧草をあらかじめカッターで切断したものを40%入れ、サイレー

ジ化。30日以上発酵させると乳量上がるそうだ。



写真2 サイレージ化されるニンジン

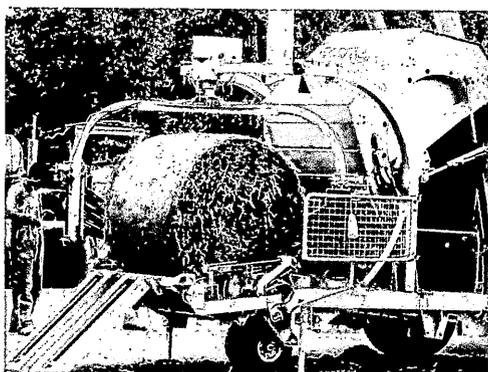


写真3 サイレージをつくるコンビラップマシン

また、ニンジンを利用するようになってから、餌の食い込みが良くなり、発情がはっきりしたり、乳房炎のダメージが小さくなるなどの効果も大きいそうである。飼料として利用する経緯については、TMRをつくるつもりで調べていくうちに利用することになった、「目の前にあり、おいしいので」ニンジンを利用したとのことだが、最



写真4 十勝ライブストックマネジメント代表の吉川要氏(右から2番目)

初の年は何種類ものサイレージを作ったり、800個の梱包を手で詰めたり、ニンジンだけでなくイモもTMR中に含まれているなどのエピソードからは、実際に酪農経営をされている方ならではの工夫や努力が感じられた。

2. 神野でんぶん(河西郡更別村)

こちらでは、原料のジャガイモからでんぶんが製造される過程と、でんぶん粕からサイレージを製造する過程について視察を行った。以前北海道に2000軒ほどあったでんぶん工場も、輸入品に押されて統廃合が進み、現在は数軒が残るのみとなったが、昭和22年に創業されたこの工場は昔ながらの製造方法を残しており、平成11年に日本に唯一の在来型工場として、産業遺産に認定されている。



写真5 説明される神野でんぶん神野社長(左から二人目)

【でんぶん粕サイレージ】

原料イモの搬入はお盆から12月末までと、3月中旬から8月までの年に2回行われ、60tの原料イモから約7.5tのでんぶん粕が発生する。これをスクリーンプレスで脱水しパックにつめて発酵させ、粉末おから、ふすま、米ぬか等のほかの粕類と混ぜ、熟成し、牛・豚用飼料として500kgパック(税込15,750円)単位で販売。でんぶん粕やその他の原料の割合はや十勝管内に飼料として販売するようになって、5年ほど経過したとのことだが、飼料高騰の影響からか、現在は1500パックを10~20軒

に販売し、ほぼ全量を売り切りついている。増産することも可能だが、他の原料の調達が難しく、粕だけの販売も行っているとのこと。搾乳牛1頭あたりの給与量は3kgで、乾物摂取量が増える効果があるのではないかとのことだ。それぞれの原料の調合や製法については、神野社長が独自に調べ、ヒツジも使うなどして研究を重ねている。

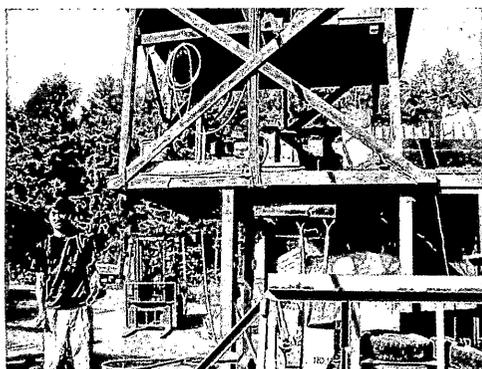


写真6 でんぶん粕から水分を搾り、下のバックにつめて発酵させる

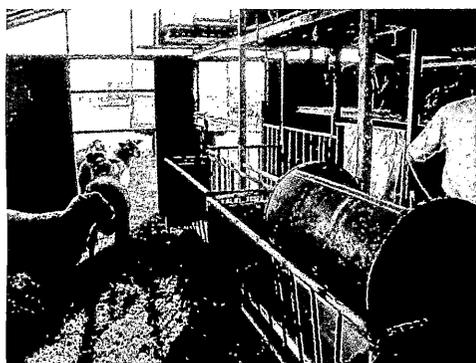


写真7 でんぶん粕の給与試験を行っているヒツジ

【でんぶん工場】

工場内は迷路のように入り組んでおり、また狭いため、2班に分かれて視察を行った。稼動する音で説明がよく聞き取れないのが残念だったが、建物のほとんどが木造で、あちこちに木材や配管の材料や工具が並んでいたり、柱に手書きで操作の説明や何かを調合する割合が書かれていたりする様子から、マニュアル化、機械化できない、この工場のこだわりが見えるようだった。この工場では古くからの製法でつくられるでんぶんを「つぶつぶでんぶん」というブランドで、製造の過程で

出てくる粒の小さいでんぶんを一般のでんぶんとして販売している。この工場の特徴を生かした独自の商品をつくり販売先を開拓していくことで、安値の輸入品と対抗せずに高い価値で商品を販売でき、また残渣も飼料で販売することで利用されている。

3. (有) コスモス (上川郡清水町)

この牧場はJA十勝清水のブランド「十勝若牛」を生産。「十勝若牛」は一般的な肥育ホルスタイン牛と比べ、肥育出荷時の月齢がおよそ13~14ヶ月と短いのが特徴で、4戸の牧場で生産されJA子会社の(株)十勝清水フードサービスで加工されている。



写真8 肥育後期の牛舎

清水町では酪農の規模拡大によって年間10,000~12,000頭の初生が産まれており、これを町内で利用するために10数年前から取組みを行ってきたそうだ。屠畜を始めたのは平成8年で、以降年間の出荷頭数をおよそ3000頭に増やしてきた。去勢ホルスタインオスの超若齢肥育はこのブランドだけとあって、その飼育管理については、独自のマニュアルを設定している。

こちらの牧場では哺育施設を整備する事で牧場内での一貫生産が可能になったが、自動哺育ではなく、1頭ずつのハッチ飼いで子牛の観察に重点を置いている。1日1回の哺乳で、哺乳後にクエン酸を添加し、体液に近い塩分に調節した味噌汁を飲ませている。20~25日の早期離乳で、1~2ヶ月齢

までの事故率は1、2%以下。約2ヶ月で去勢し3～4ヶ月を育成期とし、4～6ヶ月で通常の素牛まで育てる。体高を低く、腹が下がらない牛をつくるため、乾草やコーンサイレージの良質な粗飼料を3～6ヶ月にかけて給餌。通常若いときにはサイレージを与えないことが常識だそうだが、ここでは全期間を通じて発酵飼料を与えている。6ヶ月までにタンパクと粗飼料を確保して腹をつくり、9ヶ月から肥育期間はTDNが高い(76) 餌を食べさせ肥育。7～8ヶ月は育成と肥育の中間の状態。

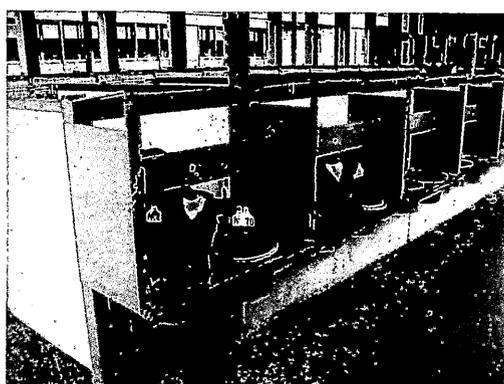


写真9 新しい哺育施設。1頭ずつのハッチ飼いを行う。



写真10 育成牛舎

「十勝若牛」の肉は赤身で、熟成した肉の味と比べると物足りないそうだが、柔らかく、脂が少ないために普通の牛肉よりも食べる量が増えるそう。東京と大阪市場の価格を参考にしており、6割が格付けでB2にあたる肉になる。

ホルスタインの成長曲線は直線で進んだ後鈍化する。15～16ヶ月までは筋肉成長が行われるが、あとは脂肪をつけていくだけのため、このような

超弱齢肥育によって回転が早く、経済効率が良くなり、農業者の経営状況の改善やリスクを回避することもできるそう。加工先があることや、コープ神戸をはじめ、全国各地に販売先を開拓するなど、農協と組合員が一体となって行ったからこそ、成功した取組みと言える。

4. 新得TMRセンター（上川郡新得町上佐幌）

新得TMRセンターは、新得町上佐幌地区の農業法人と酪農家14戸で構成されている。平成21年までに5500頭で5万トンの出荷を目指すという計画のもと、労働力不足を補い、多頭飼育を可能にするために平成17年8月に稼働をはじめた、新しいTMRセンター。生産調整によって計画通りに行かなかった面もあるが、労働時間の短縮（1農場あたり3～3.5時間）や乳量増加（当初1400kg/頭）といった効果が表れており、地域の生産を支える存在として、今後ますますTMRセンターの役割が大きくなるものと思われる。特に新規就農を目指す人にとっては、飼料調整のための機械が必要なく、就農にあたっての資金が少なくて済むというメリットもあるため、新規就農の受け入れもしやすくなる。



写真11 サイレージは香りがよく、品質が良さそうだった

外国産飼料に頼らない飼料をつくるため、ビール粕、ビートパルプ、醤油粕といった国産原料を使うほか、コーンサイレージやグラスサイレージの質を上げていくことで、輸入牧草を減らそうとしている。実際に今年はグラスサイレージの予乾

状態がよく、輸入乾草を減らしてコストの削減につながった。コーンは85日タイプを選定しているが、今後は82日タイプを軸に、面積の3割に80日、75日タイプを導入していく予定。牧草地は25～30ha/年の割合で更新を行い、良質な自給飼料の確保にも努める。

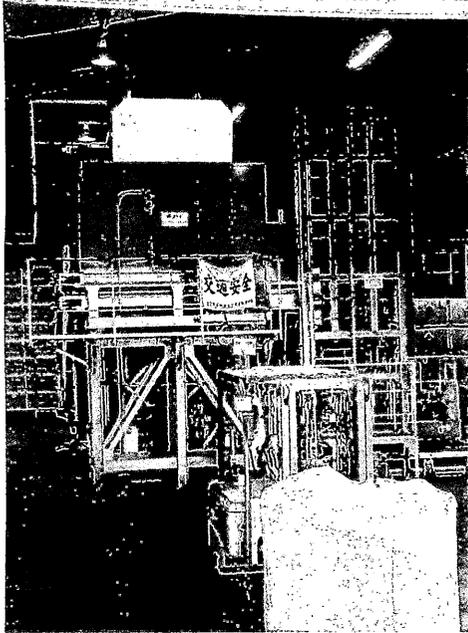


写真12 TMRを計量し、密封する機械



写真13 バンカーサイロ

また、導入時に過肥の牛が多かったことからタンパク質、ミネラル、ビタミンを充実させ、エネルギーは控えめにし、ボディコンディションスコアも記録している。牛のフレームが大きくなり、スコアも利用農家の反応も良好とのこと。

餌は4種類に分けて作られている。ミキサーで攪拌し、シリンダーで重量を測って空気を抜いて密

封する。この状態で4日ほど保持できるが、穴があいたりして空気が入ると質が落ちるため、運搬にも非常に気を使っていた。

5. 友夢牧場（上川郡新得町上佐幌）

現在の飼養頭数は570～580頭で、この地区のリーダー的存在の牧場。生産調整に協力するために率先して減産を行ったが、当初計画していた頭数に向けて来年300頭増頭する予定で、新しい牛舎を建築中。



写真14 説明を行う友夢牧場湯浅佳春社長（右）

土地面積が少ない分、地域の畑作農家にデントコーンの作付けを委託したり、堆肥を利用してもらうなどの体制を取っている。哺育・育成は町内の育成牧場を利用し、生後1週間から10日で預託し、分娩の1ヶ月前に戻す。そのほかコントラに収穫作業も委託している。

牛群は8群に分けて管理しており、発情発見は牛歩と1日5、6回の目視で行う。繁殖は396日間隔で、平均産次は2.7、平均授精回数は2.6～2.8。

施設は搾乳舎、哺育・育成舎、堆肥舎(5000m³)、バンカーサイロ、ミルクパーラー(26頭ダブル)など。

20年ほど前から、農業を一般消費者に理解してもらうための取り組みを始め、酪農教育ファームの認定を受けて修学旅行生や個人旅行者などを毎年3000人以上受け入れている。環境にも配慮した経営を心がけており、畑作農家との連携やパーラー排水のオゾン処理システムを導入している。



写真15 バンカーサイロは1300 t * 5本から1300 t * 9本、800 t * 8本に



写真16 624ストールのフリーストール牛舎

また、エコフィードの取組みとして、農協のニンジン工場と契約して牛に給餌しており、こちらはサイレージ化して通年給与していきたいとのこと。またスイートコーンパルプを1200 t /年、ミキシングに最大9kg利用しているが、こちらも嗜好性が良くなり、乾物摂取量を上げる効果があるそうだ。地域の作物残渣を利用し飼料のコスト削減にも努めているが、今後は原料の調達の競争が起こり、手に入れにくくなるかもしれないとのこと。

視察を終えて

今回の視察では、飼料や資材費高騰の中で十勝地域の先進的な事例を見せて頂くということで、非常に興味があった。視察させていただいたそれぞれの牧場からは、酪農の生産を支え、地域の生活も守っていくという強い信念が感じられたが、それと同時に規模拡大を図りつつも、コストや労

力をかけずに高い生産性を上げていくための工夫や取組みは素晴らしいものだった。ここ最近、飼料高騰によってコストの安い食品残渣に目を向けられてきた感はあるが、残渣といえども利用できれば立派な資源となる。いつまでも海外の情勢に振り回されないためにも、できれば経営内の粗飼料、そして地域の資源など、できるだけ国内の原料で生産を行い、消費者もそれを理解して支えるような仕組みが出来て欲しいと思っている。

現場レベルでの家畜福祉評価に関する国際ワークショップ参加報告

瀬尾 哲也 (帯広畜産大学)

秋の気配が感じられる9月10日から13日、ベルギーのゲント大学で行われた International Workshop on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group level (WAFL) に参加した。このワークショップは、3年に一度開催されるもので、1999年コペンハーゲンから始まり、前回は2003年のウィーンで開催され、今年が4回目である。参加者はヨーロッパの研究者が大半であるが、カナダ、アメリカ、オーストラリアからの参加もあった。またチリ、ウルグアイ、メキシコなど Welfare Quality プロジェクトに加わった国からの参加者も目立った。参加者は総勢260名である。家畜福祉評価だけのワークショップでこれだけの人数が集まるということは、いかに家畜福祉評価法が注目されているかがよく分かる。日本からは、茨城大学の小針大助氏、麻布大学の新村毅氏が参加した。

招待講演、口頭・ポスター発表ともに8つのセッションがあり、家畜福祉指標の自動記録法の開発と改良、情動および人間と動物の関係評価、家畜の遺伝的改良による福祉の向上、家畜の健康評価、家畜福祉法の開発と改良、フリー・トピック、ステークホルダーの意向、家畜福祉評価法の現場への応用であった。また5つのワークショップ(乗用馬、動物園、粗放的生産システム、跛行、家畜福祉法)も開催された。

ポスター発表の時には、7種類ものベルギービールが提供され、グラス片手に討論した。またコーヒーブレイクの時にはベルギー名産のチョコレートやワッフルも堪能でき、食べるのも忙しかった。

今回我々が特に注目していたのは、2004年に始まったEUの家畜福祉研究プロジェクト Welfare Quality の進捗状況である。既に家畜福祉評価基準が作成されており、それをもとに実際に農家レ

ベルで適用した乳牛と豚に関する結果報告もあった。乳牛では、good feeding, good housing, good health, appropriate behaviour という4側面から12の評価大項目が作成され、最終的に Excellent, Good, Basic, Not classified の4段階で4側面ごとに評価し提示するというものであった。実際の評価の結果調査者間の信頼性(誤差)やトレーニングの必要性、動物ベースの評価指標は長い調査時間が必要であったこと、放牧地での福祉評価に関する研究が少ないなど、実際的な問題点も挙げられた。また、我々も発表した ANI (Animal Needs Index) 法については、イタリアでのANI法を改良し、オーガニックファームの評価を試みた発表しなかった。

この他、管理者の接し方と生産性との関係に関する発表も多く、ブタの去勢が将来的に禁止されることを見通し、遺伝的改良によりアンドロステロン、スカトール、インドールの発生を抑制しようとする研究も興味深かった。さらに、ウシ、ブタ、ニワトリ、ウマ、ヒツジといった家畜以外にも、魚類やウサギに関するポスター発表もみられた。

次回2011年の本ワークショップは、行動研究者にはおなじみのカナダのゲルフ大学で開催されることが発表された。

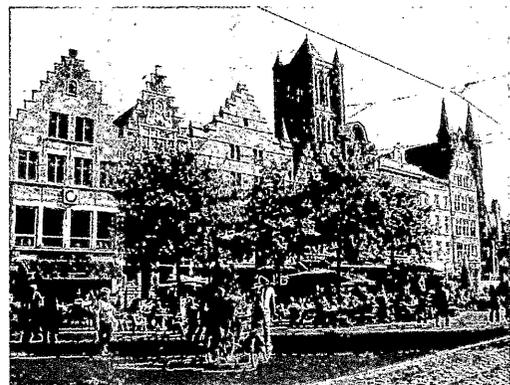


写真 ゲントの街並み

2008年12月5日

北海道畜産学会 高橋潤一 会長
北海道草地研究会 堀川 洋 会長
北海道家畜管理研究会 柏村文郎 会長

北海道畜産の将来を考える会
会長 岡本全弘
企画委員長 小関忠雄

北海道畜産の将来を考える会活動報告について

2006年8月に北海道畜産学会、北海道草地研究会および北海道家畜管理研究会が、3学会・研究会合同によるシンポジウムの定期的な開催や北海道畜産の将来方向について「研究者の立場」から協同で検討することを目的に本会は設立された。

これまで単年度で3学会・研究会による合同シンポジウムは開催されたことがあるものの、2006年および2007年の2年にわたりこのような合同シンポジウムを開催したことは、一定の成果であった。2006年12月に開催されたシンポジウムでは飼料自給率、酪農肉畜近代化計画および家畜福祉の動きを取り上げ、2007年の合同シンポジウムでは環境や生活評価を取り上げた。いずれも200名近い参加者があり、活発な議論がなされた。シンポジウムにおける総合討論の様子は、文書に取りまとめ、各学会・研究会に提出した。

本会の趣旨が、「研究者の立場」からの検討であるため、合同シンポジウムが優先されて企画された。しかし、企画委員会では、生産者の意見を研究へ反映できるように生産者との定期的な話し合いを模索した。これは北農中央会との合同企画として、道内JA組合長との懇親会として計画されたが、諸般の事情により実現しなかった。

最近では「物質循環」の考えが広く支持されている。道内3学会・研究会は以前からこの点について取り上げ、議論を進めてきた。今後も、それぞれの学会の立場から検討を進めるであろうが、3学会・研究会で共通する部分も多い。また、いずれも学会・研究会も産業と密接に関連しており、研究成果を示したり、研究の必要性を現場に求めるなどの活動が、産業と乖離せず発展するために必要である。これはいわば「情報の循環」であり、3学会・研究会に属する研究者は、こうした意識が是非必要であろう。

一方で、生産履歴などに代表される「トレーサビリティ」が「食品の安全」に向けて注目されている。3学会・研究会は、いずれも、この「食の安全」とも密接にかかわる学術的分野を受け持っている。私たち研究者は、こうした社会的要請へも対応しなければならないだろう。トレーサビリティの考え方は研究紹介にもあてはまり、正確な情報の提供のため、学会・研究会は協同して尽力すべきである。

本報告書には、2006年および2007年にわたる「北海道畜産の将来を考える会」の活動をまとめた。別に提出したシンポジウム記事とあわせ今後の検討材料としていただきたい。

2006～2007年度「北海道畜産の将来を考える会」活動報告

2006年度

1. 委員の委嘱

北海道畜産学会（服部昭仁）、北海道草地研究会（前田善夫）および北海道家畜管理研究会（干場信司）、3学会・研究会会長連名で委員委嘱（2006年8月23日）。

委員： 岡本全弘・柏村文郎・近藤誠司・高橋潤一・富樫研治・服部昭仁・干場信司・堀川 洋・前田善夫・松中照夫
（以下、企画委員）上田宏一郎・小関忠雄・玖村朗人・三枝俊哉・島田謙一郎・村井 勝・増子孝義・出口健三郎・寺脇良悟・中辻浩喜・猫本健司・花田正明・森田 茂・山本裕介（五十音順）

役員：会長：岡本全弘、企画委員会委員長：小関忠雄、事務局長：森田 茂、事務局：中辻浩喜・花田正明・山本裕介

2. 第1回全体委員会

日時：2006年9月6日（水）12：00 12：45（北海道畜産学会大会会期中）

場所：北海道農業研究センター

3. 第1回企画委員会事務局会議

日時：2006年9月26日（火）10：30 17：00

場所：道立畜産試験場

参加者：小関忠雄（企画委員長）、出口健三郎（企画委員）森田 茂（事務局長）、
（以下、事務局）中辻浩喜、花田正明、山本裕介、

4. 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 2006年度合同シンポジウム

日時：2006年12月12日（水）13：30 17：30

場所：北海道大学学術交流会館 講堂

テーマ：北海道畜産の将来を考える

実行委員長：岡本全弘（北海道畜産の将来を考える会 会長：酪農学園大学）

座長：干場信司氏（北海道家畜管理研究会 会長：酪農学園大学）

前田善夫氏（北海道草地研究会 会長：北海道立根釧農業試験場）

話題および話題提供者：

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

参加者：講演会 約200名、懇親会（エンレイソウ）約60名

5. 第2回全体委員会

日 時：2006年12月12日（火）12：00 13：00

場 所：北海道大学学術交流会館 第2会議室

報告事項：

- 1) 経過報告：企画委員会委員長（小関忠雄）
- 2) 会計報告：企画委員会事務局長（森田 茂）

2007年度

6. 第1回企画委員会事務局会議

日 時：2007年8月31日（金）10：30 17：00

場 所：道立畜産試験場

参加者：小関忠雄（企画委員長）、出口健三郎（企画委員）森田 茂（事務局長）、
（以下、事務局）中辻浩喜、花田正明、山本裕介

7. 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 2007年度合同シンポジウム

日 時：2007年12月4日（火）14：00 17：00

場 所：札幌エルプラザホール

テーマ：北海道畜産の将来を考える

実行委員長：岡本全弘（北海道畜産の将来を考える会 会長：酪農学園大学）

座 長：干場信司氏（北海道家畜管理研究会 会長：酪農学園大学）

前田善夫氏（北海道草地研究会 会長：北海道立根釧農業試験場）

話題および話題提供者：

- 1) 北海道の畜産におけるライフサイクルアセスメント
道立根釧農業試験場 日向 貴久氏
- 2) 環境と農家生活から酪農の未来を考える

独) 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 加藤 博美氏

参加者：講演会 約150名、懇親会（アスペンホテル）約40名

8. 第1回全体委員会

日 時：2007年12月4日（火）12：15 13：15

場 所：アスペンホテル 2F メイプル

報告事項：

- 1) 経過報告：企画委員会委員長（小関忠雄）
- 2) 会計報告：企画委員会事務局長（森田 茂）

9. 産業関連者との意見交換会

北農中央会との合同企画として、2008年3月14日に道内JA組合長との懇親会を計画したが、組合長の方々の都合がつかず、実現しなかった。

北海道畜産の将来を考える会 2006年度 (2007年3月末まで)の予算

2007/03/31現在

項目	収入(円)		項目	支出(円)		内訳
	2006予算	決算		2006予算	決算	
北海道畜産学会	200,000	200,000	印刷製本費	40,000	2,000	シンポ配布資料、看板垂幕
北海道草地研究会	100,000	100,000	通信費	80,000	58,960	シンポ案内送付など
北海道家畜管理研究会	100,000	100,000	会場費	50,000	40,650	シンポ会場費
			事務費	20,000	6,050	封筒代など
			会議費	50,000	31,400	事務局会議、全体会議運営費
			原稿料	30,000	5,000	シンポ講師原稿料
			旅費	60,000	21,000	シンポ講師、委員旅費
			シンポ運営費	50,000	49,115	シンポアルバイト、講演記録作成など
			謝金	10,000	3,000	事務運営謝金
			予備費	10,000	13,040	
合計	400,000	400,000	合計	400,000	230,215	

収支差額 169,785

北海道畜産の将来を考える会 2007年度 (2008年3月末まで)の予算

2008/3/31

項目	収入(円)		項目	支出(円)		内訳
	2007予算	決算		2007予算	決算	
前年度繰越金	169,785	169,785	印刷製本費	100,000	0	成果報告書、看板垂幕
北海道畜産学会	100,000	100,000	通信費	60,000	54,160	シンポ案内送付など
北海道草地研究会	50,000	50,000	会場費	45,000	51,260	シンポ会場費
北海道家畜管理研究会	50,000	50,000	事務費	10,000	7,345	封筒代など
貯金利息	0	217	会議費	35,000	37,500	事務局会議、全体会議運営費
			原稿料	20,000	10,000	シンポ講師原稿料
			旅費	40,000	111,760	シンポ講師、委員旅費
			シンポ運営費	50,000	49,767	シンポアルバイト、講演記録作成など
			謝金	5,000	0	事務運営謝金
			予備費	4,785	35,000	シンポ懇親会招待者+欠席者分
合計	369,785	370,002	合計	369,785	356,792	

収支差額 13,210

研究会記事

会務報告

①会報第43号の発刊

2007年度現地研究会の概要と講演内容、2007年度三学会・研究会合同シンポジウムの講演要旨と総合討論、海外学会報告、また研究会記事など中心に会報第43号(60ページ)を2008年3月31日に発刊した。

②2008年第1回評議員会

2008年6月27日(金) 15:00~18:00に、北海道大学「ファカルティハウス エンレイソウ」において、出席者18名、委任状11通をもって開催した。役員の変更、2007年度事業報告(現地研究会および三学会・研究会合同シンポジウムの開催、会報の発刊)、同会計報告、同会計監査報告、2008年度事業計画案および同予算案について審議され了承された。

③2008年度第1回総会

2008年9月2日(火) 18:00 18:30に、音更町サイクリングターミナル「はにうの宿」(十勝川温泉)において開催した。議長選出(近藤 誠司会員)の後、役員の変更、2007年度事業報告、同会計報告、同会計監査報告、2008年度事業計画案および同予算案について了承された。

④2008年度現地研究会

2008年9月2日(火) および3日(水)の両日、「外国産飼料に頼らない畜産はどこまで可能か?」をテーマに、帯広市昭和町、河西郡更別村、上川郡十勝清水町および新得町で開催した。スケジュールおよび見学先等は以下の通りである。

9月2日(火)

午後 JR帯広駅南集合(帯広畜産大学正門発)

1) 現地見学

- ・十勝ライブストックマネジメント(細断型ロールベアラ(コンビラップ)、作物残渣利用

エコフィード、100頭つなぎ牛舎キャリロボ+マックスフィーダ:昭和町)

- ・神野でんぶん(デンプン粕サイレージ、産業遺産、在来製法:河西郡更別村)

2) 2008年度総会(はにうの宿)

3) 懇親会(はにうの宿)

9月3日(水)

1) 現地見学(帯広畜産大学正門経由はにうの宿出発) 午前

- ・(有)コスモス(イヤリングビーフ、「十勝若牛」ブランド生産:上川郡清水町)

昼食(十勝千年の森、ヤギ乳チーズ販売:十勝清水町羽帯)

午後

- ・新得TMRセンター(新得町上佐幌)
- ・友夢牧場(大規模法人化、パーラー排水システム、消費者交流:新得町上佐幌)

見学終了後、JR新得駅および帯広駅経由、帯広畜産大学 解散

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

⑤2008年度シンポジウム

2008年12月4日(木) 13:00~16:30に、札幌エルプラザ ホールにおいて、「外国産飼料に頼らない北海道産畜産をめざして」をテーマに、開催した。話題および話題提供者および座長は以下の通りである。

話題および話題提供者:

- 「飼料を取り巻く情勢と価格高騰への対応」
三輪 達雄 氏(全酪連購買部 酪農生産指導室審議役)
- 「草地酪農における道産飼料100%の乳牛飼養法」
昆野 大次 氏(根釧農試 乳牛飼養科)
- 「十勝におけるエコフィード活用への取り組み」

吉川 要 氏 (十勝ライブストックマネジメント)
 座 長：日高 智 氏 (帯広畜産大学)、
 近藤 誠司 氏 (北海道大学大学院)

約120名の参加があり、講演後の総合討論では熱心な討議が行われた。なお、講演要旨および総合討論の内容については、本号掲載記事を参照されたい。

会 計 報 告

1. 2007 年度会計報告

1) 2007 年度収支決算

会計期間 2007 年 4 月 1 日～2008 年 3 月 31 日

項目	収入(円)			支出(円)			
	2007 予算	2007 決算	予算比	2007 予算	2007 決算	予算比	
前年度繰越金	695,101	695,101	100	会報費(第 42,43 号)	830,000	774,085	93
個人会費	432,000	316,000	73	現地研究会・シンポジウム費	250,000	138,030	55
賛助会費	300,000	249,790	83	会議費	50,000	25,549	51
雑収入	2,000	2,795	140	旅費	60,000	34,820	58
				通信費	80,000	23,231	29
				事務費	50,000	8,031	16
				謝金	20,000	0	0
				予備費	89,101	0	0
合計	1,429,101	1,263,686	88	合計	1,429,101	1,003,746	70
収支差額	259,940						

特記事項

会報費には、前年度(2006年)分の会報の発行費用も含まれているため、例年より金額が高くなっています。

決算書以外の資産(事業準備金) 郵便口座定期預金 600,000 円

収支差額の処理 2008 年度予算に繰り越し

2) 2007年度現地研究会および3学会共催シンポジウム収支決算

項目	収入				支出						
	¥	人数	前年決 算比	2006年 決算	¥	人数	前年決 算比	2006年 決算			
見学会費(会員)	3,500	26	91,000	124	73,500	宿泊費・懇親会費	9,950	50	497,500	0	
見学会費(非会員)	5,000	8	40,000	89	45,000	日帰り懇親会	7,350	1	7,350		
見学会費(学生)	2,000	21	42,000	88	48,000	日帰り飲み物	1,700	1	1,700		
懇親会費	5,000	48	240,000			懇親会(二次会)	2,100	33	69,300		
宿泊費	5,000	50	250,000			バス代			20,000	16	126,000
懇親会費(二次会 費現地徴収)	1,000	10	10,000			会議室代			10,500	25	42,000
協賛金(北海道農 漁業電化協議会)			50,000	100	50,000	昼食代	2,000	57	114,000	187	60,900
						幹事調査費			15,250	89	17,100
						消耗品費 (オーバー シューズ)			44,940	179	25,080
						謝金			0	0	8,000
						通信費(案 内送付)			21,690	100	21,615
						贈答品(4軒分)			8,000		
						予備費(現地 コピー代)			800	95	840
合計			723,000		216,500	合計			811,030		301,535
						差額			(88,030)		(85,035)
									(一般会計から支出)		

日帰り飲み物(1,700円)＋懇親会(二次会、69,300円)＋バス代(20,000円)＋会議室代(10,500円)の合計額100,150円は、
グリーンピア大沼の請求書では会議室料(31,500円)＋視察送迎燃料代(70,000円)の項目で記載されています。

幹事調査費の内訳 手土産 5,250
宿泊代 10,000

2. 会計監査報告

2007年度会計監査の結果、予算の執行に間違いのないことを認める。

2008年5月14日 松田 従三 印

2008年5月27日 岡本 全弘 印

3. 2008 年度予算案

項目	収入(円)				支出(円)		
	2007 予算	2008 予算	前年予 算比		2007 予算	2008 予 算	前年予 算比
前年度繰越金	695,101	259,940	37	会報費(第 44 号)	830,000	400,000	48
個人会費	432,000	408,000	94	現地研究会・シンポジウム費	250,000	150,000	60
賛助会費	300,000	250,000	83	会議費	50,000	40,000	80
雑収入	2,000	2,000	100	旅費	60,000	140,000	233
				通信費	80,000	50,000	63
				事務費	50,000	50,000	100
				謝金	20,000	20,000	100
				予備費(国際シンポジウム への協賛金2万円含む)	89,101	69,940	78
合計	1,429,101	919,940	64	合計	1,429,101	919,940	

個人会員 210 名(2008.4.01 現在) 5年以上の会費未納者 6 名除き 204 名
 賛助会員 23 社 25 口

2008 年予算編成の変更点

会報費は2年間分を計上していた 2007 年度比でおよそ半分に減額
 事務局が北大・酪農大から帯広畜産大学に移管するため、旅費を増額
 現地研究会・シンポジウム費、会議費および通信費は実態にあわせて減額

事業準備金 郵便口座定期預金 600,000 円

北海道家畜管理研究会役員名簿

(任期：2008年4月1日から2010年3月31日)

会 長	帯広畜産大学	柏村 文郎
副会長	北海道大学 道立根釧農業試験場	近藤 誠司 扇 勉
評議員	北海道農業研究センター 北海道農業研究センター 道立畜産試験場 北海道開発局 北海道農農業開発公社 北海道農業機械工業会 北海道酪農畜産協会 ジェネティックス北海道 北海道農漁業電化協議会 ホクレン ホクレン 北原電牧株式会社 北海道大学 北海道大学 北海道大学 帯広畜産大学 帯広畜産大学 帯広畜産大学 専修大学北海道短期大学 酪農学園大学 酪農学園大学 酪農学園大学	富樫 研治 村井 勝 小関 忠雄 千葉 豊 榊 佳一 原 令幸 門脇 充 荒木 敏彦 沢田 英一 泉 博典 後藤 正則 北原慎一郎 川村 周三 小林 泰男 中辻 浩喜 日高 智 古村 圭子 梅津 一孝 寺本千名夫 干場 信司 高橋 圭二 森田 茂
監 事	酪農学園大学	岡本 全弘 松田 從三
幹 事	酪農学園大学 酪農学園大学 酪農学園大学	古村 圭子 (庶務) 瀬尾 哲也 (会計) 花田 正明 (編集)

訃報

北海道家畜管理研究会名誉会員の広瀬可恒氏(北海道大学名誉教授)は、去る2008年9月23日にご逝去されました。茲にお知らせし、謹んでご冥福をお祈り致します。

編集後記

北海道家畜管理研究会報第44巻の発行に当たり、多くの方々のご協力をいただきましたことに感謝致します。特に、ご多忙の中ご寄稿いただいた執筆者の方々に心からお礼申し上げます。

北海道畜産を取り巻く情勢が日々刻々変化する中、有益な情報を会員に提供できるよう本会報のさらなる充実を図ってまいりますので、皆様のご意見やご要望を編集幹事までお寄せ下さいますよう御願致します。

編集担当幹事

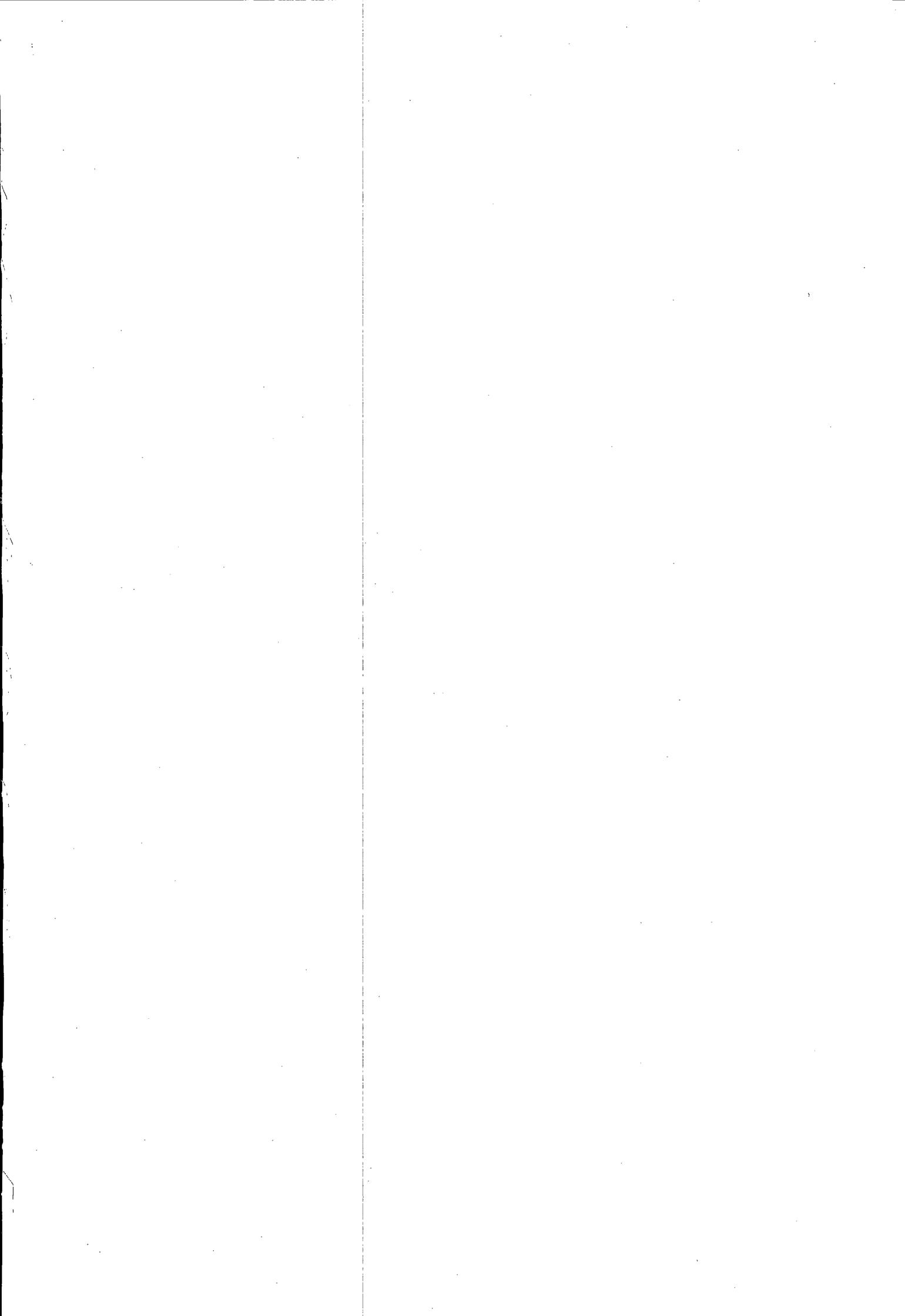
北海道家畜管理研究会報 第44号

2009年3月15日 印刷
2009年3月20日 発行
(会員領分)

発行者 北海道家畜管理研究会
会長 柏村文郎

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

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



賛助会員名簿

株式会社アース技研	080-0106 河東郡音更町東通20丁目2-9
株式会社IDEC	059-1433 勇払郡早来町遠浅
石野コンクリート工業株式会社	089-0571 中川郡幕別町字依田545-3
株式会社キセキ北海道帯広営業所	080-2462 帯広市西22条北1丁目13
オリオン機械株式会社	382-8502 須坂市大字幸高246
ファームエイジ株式会社	061-0212 石狩郡当別町金沢166
株式会社環境計画コンサルタント	064-0925 札幌市中央区南25条西8丁目2番16-303
北原電牧株式会社	065-0019 札幌市東区北19条東4丁目365
株式会社札幌オーバーシーズ・コンサルタント	060-0004 札幌市中央区北4条西11丁目SOCビル
サツラク農業協同組合	065-0043 札幌市東区苗穂町3丁目3-7
ジェネティクス北海道	060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目1北農ビル13F
全酪連札幌支所	060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目酪農センター
株式会社土谷製作所	065-0042 札幌市東区本町2条10丁目2-35
株式会社土谷特殊農機具製作所	080-2461 帯広市西21条北1丁目3-2
ホクトヤンマー株式会社	067-0051 江別市工栄町10番6号
ホクレン農業協同組合連合会施設資材部施設課	060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目
ホクレン農業協同組合連合会生産振興部生産振興課	060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目
JA北海道中央会	060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目共済ビル
(社)農業電化協会北海道支部	060-0041 札幌市中央区大通東1丁目2番地
北海道農業開発公社	060-0005 札幌市中央区北5条西6丁目道通ビル
北海道富士平工業株式会社	080-0010 帯広市大通南3丁目15番地1
明治乳業株式会社	003-0001 札幌市白石区東札幌1条3丁目5-41
雪印種苗株式会社	004-8531 札幌市厚別区上野幌1条5丁目1-8

