

根 釧 農 試 研 究 通 信

第 1 4 号 2 0 0 5 年 3 月



根釧農業試験場内の牧草収穫と放牧の風景（技術普及部・山川）

酪農分野の生産・普及・行政の現場で利用できる、根釧農業試験場の新しい研究成果と、平成16年度に実施した主な行事をご紹介します。



北海道立根釧農業試験場

北海道標津郡中標津町字中標津 1659 番地 TEL(01537)2-2004 FAX(01537)2-5329

第14号 目次

平成16年度の研究成果

1. 大型バンカサイロの踏圧法 (大型バンカサイロの踏圧法)	1
2. 乳牛哺育段階からの地域預託システムの利用効果と推進方策 (乳牛哺育育成部門を担う地域預託システムの推進方策)	3
3. 乳牛の集団哺育施設および育成牛用餌槽の設計ガイドライン (乳牛の集団哺育施設および育成牛用飼槽の設計ガイドライン)	5
4. 集団哺育における早期離乳法 (乳牛の預託集団哺育における飼養管理の実態と早期離乳法)	7
5. 乳用育成牛の繁殖機能発達から見た初産分娩月齢の早期化 (乳牛における繁殖機能の発達と初産分娩月齢の早期化)	9
6. 授精適期を知らせる乳牛の発情発見システム (乳牛における活動量の変化検出による発情発見システムの開発)	11
7. バイオガスプラント消化液の特性と上手な使い方 (乳牛ふん尿を主原料とするバイオガスプラント消化液の特性と草地・畑地への施用法)	13
8. C L A (Life Cycle Assessment) を用いたふん尿処理の環境評価 (環境会計手法(LCA)を用いた家畜ふん尿用バイオガスシステムの評価)	15
9. 低コストで環境に配慮した個別利用型バイオガスプラント (複合型発酵槽を用いた個別利用型バイオガスプラント)	17
10. 共同利用型施設におけるふん尿の搬入・搬出・散布の作業時間 (共同利用型バイオガスプラントにおける家畜ふん尿の搬入・排出法および散布法)	19
11. 搾乳ユニット自動搬送装置導入による搾乳能率の向上 (搾乳ユニット自動搬送装置の作業性評価)	21
12. 細断型ロールベアラによる飼料用とうもろこしサイレージの調製 (細断型ロールベアラの作業性評価)	23
13. 地域のみながふん尿を上手に使えるようにするために (ふん尿主体施肥の現地導入対策)	25
14. 草地を甦らせる簡易更新技術 (簡易更新による草地へのイネ科牧草導入技術)	27
15. 新しい牧草・飼料作物品種と農業機械	29
平成16年度の主な行事 根釧農業試験場公開デー 酪農フォーラム 酪農講座 快適牛舎研究会	31

この小冊子は、研究成果の要点をわかりやすくまとめたPR版です。詳しい情報や内容に関するお問い合わせは、各担当者にお寄せ下さい。これまでの研究成果をつぎのホームページからインターネットで情報提供しています。あわせて活用してください。

根釧農業試験場 (<http://www.agri.pref.hokkaido.jp/konsen/konsen1.html>) から

→ 研究成果を選択

北の農業広場 <http://www.agri.pref.hokkaido.jp/index.html> から

→ 試験研究成果一覧を選択

酪農の他に、水田、野菜、畑作などの情報を検索できます

大型バンカサイロの踏圧法

(大型バンカサイロの踏圧法)

酪農施設科 大越 安吾

(E-mail: angook@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

牧草の収穫・調製作業が大規模化したことにより、バンカサイロ内での牧草の踏圧不足によるサイレージ調製ミスが頻繁に起こっています。良質なサイレージの調製方法に関して、物理面から検討されたことが過去にほとんどなく、踏圧程度の判定方法がありませんでした。

そこで、バンカサイロを対象とした牧草の踏圧程度の判定方法を確立し、適正な踏圧の作業条件を提示しました。

製の作業調査から、圧縮係数が1番草で2.0以下、2番草で2.3以下の場合、過去に酪酸発酵や二次発酵などの不良発酵が起きていることが判明しました(図2)。

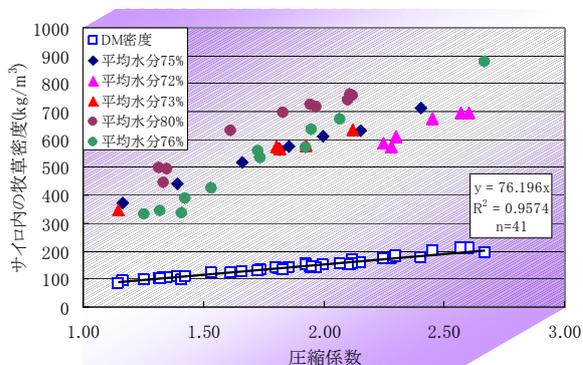


図1 圧縮係数と詰込後の牧草(現物・乾物)密度の関係

2. 技術内容と効果

1) 牧草の踏圧程度について

まず、収穫・調製した牧草の計量化を行なうために、以下の圧縮係数という指標を提示しました。これはトラックなどの運搬車両内での牧草の乾物密度が、牧草の水分に関わらずほぼ一定であることが解析され、サイロ内の牧草乾物密度と圧縮係数は正の高い相関が確認されました(図1)。また、自走式・牽引式ハーベスタによる牧草乾物密度の違いはありませんでした。現地農家での聞き取り調査と、サイレージ調

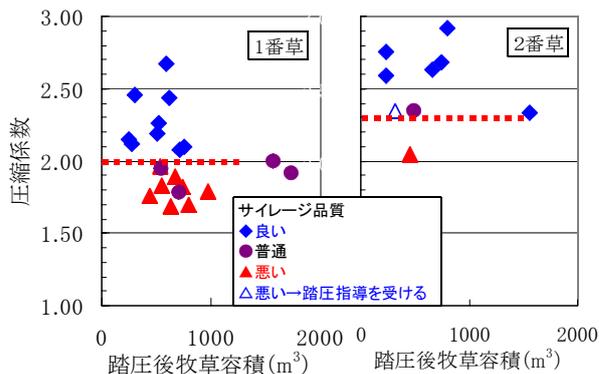


図2 現地農家のサイレージ調製状況と圧縮係数の関係

$$\begin{aligned}
 \text{圧縮係数} &= \frac{\text{運搬した牧草総容積}(\text{m}^3)}{\text{踏圧後の牧草容積}(\text{m}^3)} \\
 &= \frac{\text{運搬車両のべ数}(\text{台}) \times \text{運搬車両の荷台容積}(\text{m}^3)}{\text{踏圧後の牧草容積}(\text{m}^3)}
 \end{aligned}$$

2) 踏圧の程度が不十分になる要因とは

所定の圧縮係数を下回る要因として、サイロ内での牧草拡散厚が厚いことと、踏圧車両の接地圧が低いことがあります。牧草拡散厚が50cm以上の場合、圧縮係数が2.0以下となる傾向があります(図3)。

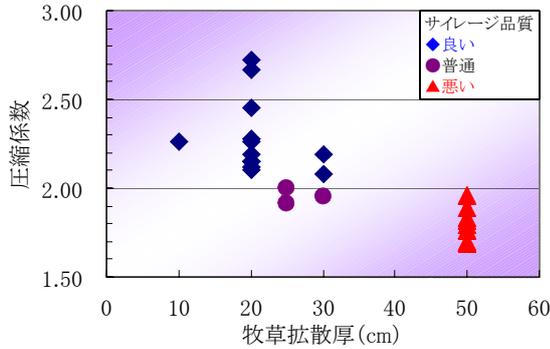


図3 牧草拡散厚と圧縮係数の関係 (1番草)

踏圧車両の接地圧は、バックホーなどのクローラ型の車両では接地圧が低いため、圧縮係数が2.0以下になる傾向があります。

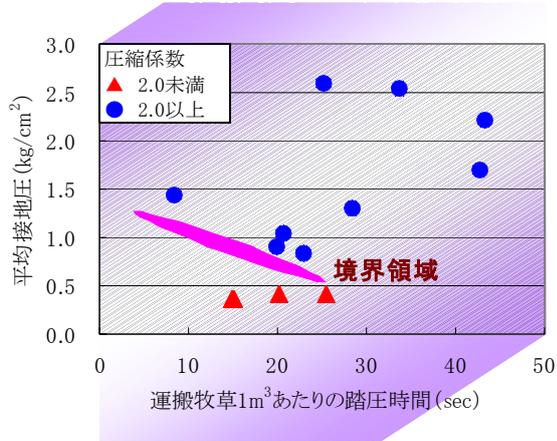


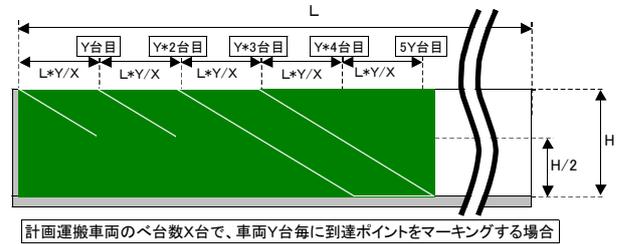
図4 圧縮係数と踏圧時間・接地圧の関係 (1番草)

3) 踏圧の程度を十分にするための三要素

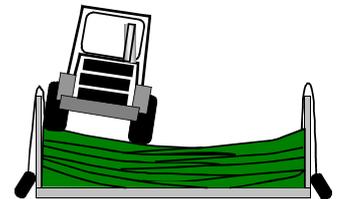
- ① 踏圧車両の接地圧が高いこと。
(接地部がホイール型であること)
- ② 牧草拡散厚が薄いこと。(30cm以下)
- ③ サイロ側壁部分の際踏みが行なわれていること。(牧草の自重では締め固まりません)

1) サイレージの調製方法

- ① サイロの容積を計算します。
(サイロ容積=間口長×サイロ壁高×奥行長)
- ② サイロ容積に所定の圧縮係数を乗じます。
(1番草: 2.0以上、2番草: 2.3以上)
- ③ 牧草の運搬車両の荷台容積を計算します。
- ④ ②の数値を③の数値で割ります。この数値がサイロに牧草を運搬する車両ののべ台数です。(車両のべ台数=②÷③)
- ⑤ サイロ側壁に牧草の詰込み具合を確認するためのマーキングをします。

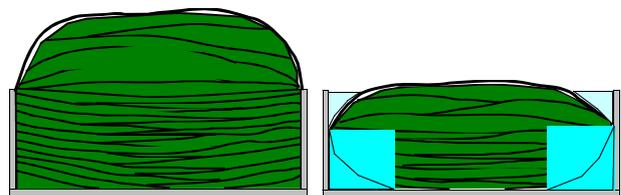


- ⑥ 踏圧の三要素をしっかりと行ないます。
- ⑦ サイロ側壁のマーキングを確認しながら作業し、踏圧不足であるときは運搬車両を待たせて踏圧します



3. 留意点

踏圧後の牧草高をサイロ側壁より高く設定することは、側壁より高い部分が十分踏圧されない場合が多く、かつ、踏圧車両の横転事故の危険性があるため行なってはいけません。また、雨水対策として、サイロ側壁からの雨水の浸入を回避するために密封時のサイロ断面を凹型にして排水できるように踏圧します。



乳牛哺育段階からの地域預託システムの利用効果と推進方策

(乳牛哺育育成部門を担う地域預託システムの推進方策)

経営科 原 仁

(E-mail: harahs@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

酪農経営は頭数規模を拡大してきましたが、哺育育成牛の育成期間の短縮化や省力化が進まず、酪農経営を展開させる上でネックとなっていました。しかし、近年、群飼養を前提とした自動哺乳装置が開発されたことで哺育段階からの地域預託システムが可能となり全道で普及しつつあります。そこで、全道の18受託組織の調査からその技術的特徴と組織運営を明らかにしました。また、先駆的な2受託組織とその委託経営の調査から委託経営側の利用効果と地域預託システムの推進方策を明らかにしました。

2. 成果内容

1) 地域預託システムの技術的特徴

2001年以降に設立された地域預託システムの技術的特徴は、預託開始の早期化（預託開始日齢3日）と預託期間の短縮化（下牧月齢6～17ヶ月）です（表1）。

表1 設立年次別にみた預託システムの技術的特徴

設立年次 →		～2000年	2001年～
		受託組織数	受託組織数
預託開始	1 日 齢	1	0
	3 日 齢	1	7
	7 日 齢	7	2
下牧月齢	6 ヶ月 齢	0	3
	7～17ヶ月 齢	1	4
	分娩2ヶ月前	8	2
合 計		9	9

2) 地域預託システムの組織運営方法

組織運営方法は、機能の分担度合いから2通り（哺育育成一貫型、哺育育成分業型）、哺育牛の事故補償に対する負担を誰が行うかという点から3通り（委託経営、受託組織、買取組織）に分類されます。哺育育成分業型では既存公共育成牧場との連携がみられます（表2）。

表2 地域預託システムのタイプ別組織運営の方法

分 担 度 合 ー	哺育育成一貫型			哺育育成分業型	
	委託経営	受託組織	買取組織	委託経営	受託組織
リスク負担 →	委託経営	受託組織	買取組織	委託経営	受託組織
預託期間	分娩2ヶ月前	17ヶ月間	分娩2ヶ月前	8ヶ月間	3-6ヶ月間
預託開始日齢	7日令	3日令	1日令	3日令	1日令
搬入日	隔週	随時	随時	随時	随時
離乳日令	45～60日令	21, 25日令	35～40日令	25, 30日令	30～40日令
期間選定	任意	固定	固定	固定	任意
対象農場	不特定	5(10)戸*	不特定	不特定	6戸
預託頭数	任意頭数	全頭	任意頭数	任意頭数	全頭
料金方式	1日料金	期間契約	買取・売戻	期間契約	1日料金
哺育牛の					
治療費負担	受託組織	受託組織	買取組織	受託組織	受託組織
事故補償	1万円	預託料金 +5万円	育成費 +3万円	3万円	預託料金
公共牧場との連携	なし	なし	なし	あり	あり

*: 設立時は5戸、のち5戸参加。

3) 委託経営の利用効果

委託経営が地域預託システムを利用することで得る効果は、まず、受託組織側から受ける効果として、初産分娩月齢の早期化、事故率の低下、預託牛の大型化があります。委託経営内では、哺育育成牛を預託することで、草地・粗飼料・施設・時間に余裕が生まれ、それらを活用することで、飼養管理の充実が図られ経営生産効率が向上します。また、頭数規模拡大、生活のゆとりへと結びつきます（図1）。

一方、効果の発現には一定程度の期間を要することから、委託経営および受託組織（月払い

ではなく仕上げ後一括して預託料を受け取る場合)では農業所得の減少や資金繰りに留意する必要があります。また、地域預託システムは委託経営の頭数拡大を誘発するので、受託組織は受入頭数の拡張性を確保する必要があります。

4) 地域預託システムの推進方策

地域預託システムを推進するためには、受託組織側では経営の継続性、技術の継続性、外部リスクへの対応が、委託経営側では資金繰り、利用効果発現の早期化が課題となります。それらの課題解決を含め、今後、新たに設立を目指す地域においては、計画検討段階では地域農業戦略との整合性を図ること、計画策定段階では

受託組織と委託経営の組織化、受託組織の経済的な自立と受入頭数変動への対応、専任職員体制の確立と受託組織間の連携強化、委託経営における中期経営改善計画の策定、運営段階では受託組織側からの積極的な情報提供、委託経営における中期経営改善計画実施への努力と点検、伝染性疾病の防止に対する検討が重要となります(表3)。

3. 留意点

委託経営は、経営基盤の確保状況及び資金繰りを考慮し預託頭数、預託期間を決める必要があります。

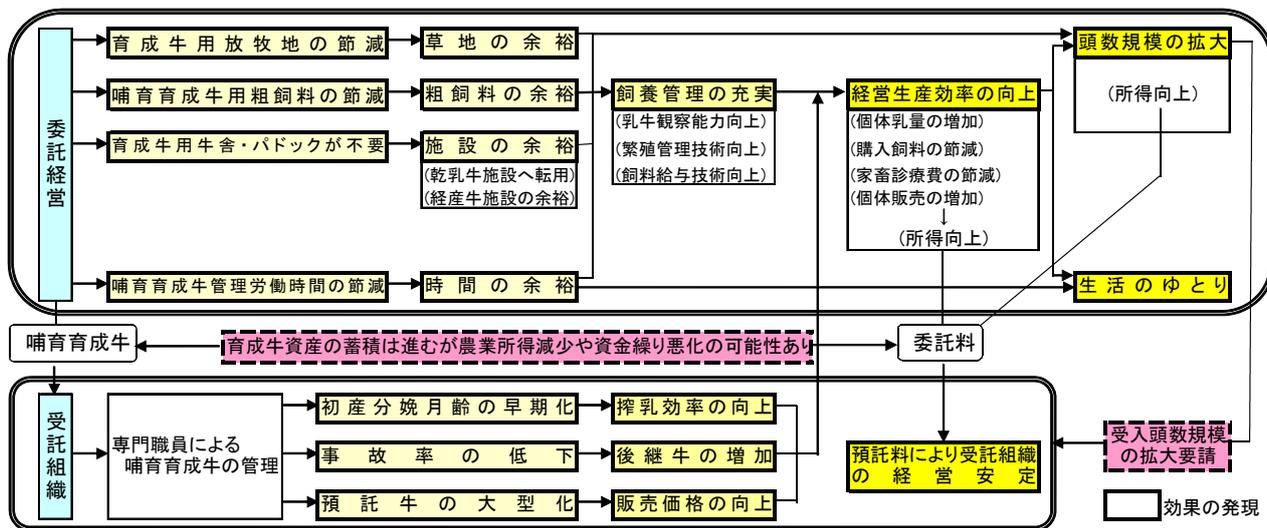


図1 地域預託システムの利用効果発現と留意点

表3 地域預託システムの推進方策

(1)計画検討段階
①地域農業戦略との整合性(委託経営の経営基盤確保への支援策)
(2)計画策定段階
①受託組織および委託経営の組織化(双方の運営参加)
②受託組織の経済的な自立と受入頭数変動への対応
ア.既存預託組織との連携(最も育成ロスがなく効率的で経済的な分業体制)
イ.経済的な自立策(双方の協力によるコスト低減)
ウ.受入頭数の安定的な確保策(高い技術水準、安定的な預託効果の提供、コスト低減)
エ.受入頭数の拡張策(拡張性の事前検討、低価格な資材、工法、技術の情報収集)
③専任職員体制の確立と受託組織間の連携強化
ア.複数名の専任職員体制の確立(技術の情報収集・習得研修・伝達が可能な体制)
イ.受託組織間の連携強化「哺育育成分業型」(受託組織間の情報交換、育成ロスの解消策)
④委託経営における中期経営改善計画の策定
ア.受託組織からの効果発現までの間の資金繰り支援(経営の貸借を含めた検討、部分的預託利用)
イ.委託経営内での早期効果発現に向けた中期経営改善計画の策定(技術改善策の事前検討)
(3)運営段階
①受託組織側からの積極的な情報提供(運営に参加しやすい環境づくり、地域全体の育成技術向上)
②委託経営における中期経営改善計画実施への努力と点検(点検・改善指導體制の構築)
③伝染性疾病の防止(定期的な消毒等による対応)

乳牛の集団哺育施設および育成牛用飼槽の設計ガイドライン

(乳牛の集団哺育施設および育成牛用飼槽の設計ガイドライン)

酪農施設科 高橋 圭二

(E-mail: takahakj@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

これまでの哺乳期の飼養施設はカーフハッチによる個別飼養が基本とされてきましたが、預託牧場において自動哺乳装置の導入による集団哺育が試みられています。そこで、この集団哺育施設の計画時の留意点を明らかにするとともに、乳牛の体格を規準とした哺乳・育成牛用の飼槽形状及び寸法を検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 哺育預託牧場の実態調査

預託牧場における集団哺育に必要な施設として、基本構成である①哺乳期牛群施設（自動哺乳装置利用）、②離乳期牛群施設のほか、健康状態確認と防疫上の理由から受け入れ後1日から1週間程度個別に収容できる③単飼飼養施設が必要とされています。

また、哺乳期牛群施設としては、哺乳専用牛舎（写真1）や肉牛牛舎と同じ配列の牛舎が利用されています。

2) 集団哺育施設の寒冷、暑熱対策

集団哺育施設における寒冷対策として、赤外線ヒーター、ビニール・コンパネ等の開閉式覆いや囲いの設置、カーテン閉鎖、断熱、日射利用がみられることから、集団哺育施設では冬季間の日射を有効に利用できる施設構造とし、日中は舎内温度を上げて換気を促進するとともに、

夜間は赤外線ヒータとビニール等の開閉式覆いを設置して保温に留意します（写真2）。また、暑熱対策ではカーテン・吊り戸の開放、送風機、遮光施設の利用がみられることから、夏季間は壁面をできるだけ開放するとともに、日射による暑熱を防ぐ遮光構造として下さい。



写真1 哺乳期専用牛舎



写真2 寒冷期の保温対策例

3) 哺育、育成牛用の飼槽構造

哺育牛舎の飼槽は、2～4ヶ月齢までは現地実態調査により箱形飼槽を40～45cmの高さに設置して利用します。

4ヶ月齢以上の育成牛の飼槽壁の高さは育成牛の膝高よりも高く胸骨高以下として各月齢の飼槽寸法を設定し、模擬飼槽での採食可能範囲の計測と採食姿勢の調査により検討しました(表1、図1)。

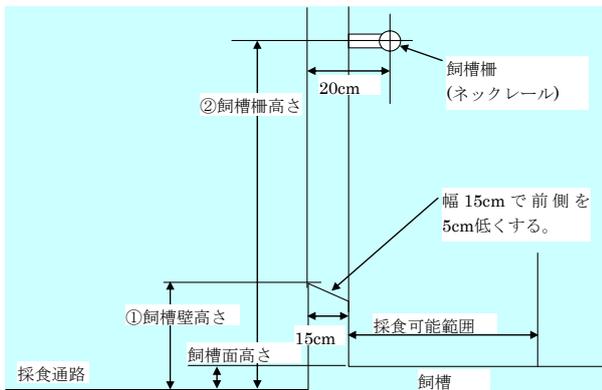


図1 飼槽構造の模式図

その結果、採食通路からの飼槽面の高さが15cm、飼槽壁厚が15cmで上方を傾斜させた飼槽形状の場合には、4～6ヶ月齢未満では飼槽壁高さは45cm、6ヶ月齢以上であれば飼槽壁高さは

は50cmとします。

飼槽柵は飼槽壁内側から約20cm前方に出し、最大高さの目安を体高の平均値の85%程度として設置します。



写真3 採食可能範囲の計測状況

3. 留意点

1. 飼槽設計資料作成に用いた数値は根釧農試の育成牛のみの計測値であるため、実際の設計時には収容される牛群の体格を計測して対応して下さい。
2. 飼槽柵（ネックレール）は溶接等によって固定せず、高さ・位置が調節できる可動式とします。

表1 哺育、育成牛の月齢別の平均寸法と採食可能範囲による飼槽寸法決定用資料

月齢(月)	体重 (kg)	体高 (cm)	膝高 (cm)	胸骨高 (cm)	腹幅 (cm)	飼槽壁高	飼槽柵高	飼槽幅 (cm)	参考値(cm) ^③	
						① (cm)	② (cm)		柵高	壁高
0～<2	54.4	80.8	30.2	45.6	21.2	40～45	—	25～30	—	—
2～<4	105.2	92.6	30.5	45.7	30.7	40～45	—	35	—	—
4～<6	161.0	103.7	32.2	54.6	33.5	45	90	35	—	—
6～<9	214.4	112.9	34.6	55.7	39.6	50	100	40	74	38
9～<12	288.1	120.9	36.3	56.3	45.5	50	105	45	87	43
12～<18	396.3	130.0	38.7	59.6	50.6	50	115	50	104	48
18～<24	543.4	137.8	39.8	61.0	56.5	50	120	55	104	48

①飼槽面の高さは15cm、壁厚は15cmで上部は前方に傾斜した場合。0～4ヶ月は箱形飼槽を上部高さ40～45cmで設置する。②飼槽壁内側から前方へ約20cm出す。③参考値はPRO-DAIRY、MWPS

集団哺育における早期離乳法

(乳牛の預託集団哺育における飼養管理の実態と早期離乳法)

乳牛飼養科 上田 和夫

(E-mail: uedakazu@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

酪農家から子牛を預かり集団哺育する牧場(以下、預託牧場)が増えつつあります。個別哺育では人工乳摂取量を目安として子牛を離乳しますが、集団哺育では個体ごとの人工乳摂取量を把握できないので、哺乳期間を基準に離乳しなければなりません。集団哺育施設の利用効率を考えると、離乳はより早い方が良いと考えられます。しかし、早期に離乳したとき、子牛は離乳までにその目安となる量の人工乳を摂取できているのでしょうか。また、発育に問題はないのでしょうか。そこで本研究では、預託牧場における哺乳プログラムの実態を調査し、集団哺育において早期離乳が子牛の人工乳摂取量および発育に及ぼす影響について検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 預託牧場における哺乳プログラムの実態

道内の預託牧場14箇所の哺育プログラムを調べました。各牧場で設定している離乳日齢は26～61日齢、哺乳量が4～8L/日と広い範囲にありました(図1)。集団哺育では離乳の目安となる人工乳摂取量に基づいた適正な哺乳期間や哺乳量が明らかでないため、各牧場では管理者の個々の経験に基づき、試行錯誤によって哺乳プログラム(哺乳期間、哺乳量)を組み立てていました。

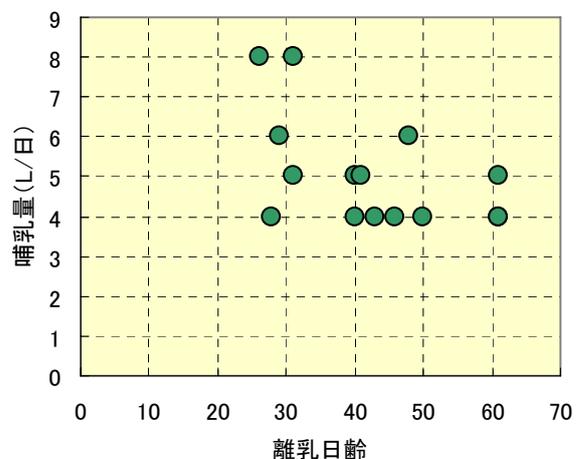


図1. 預託牧場における離乳日齢と哺乳量

2) 集団哺育における早期離乳法

預託牧場における哺乳プログラムの実態を参考に四つの哺乳プログラムを設定し、早期離乳が集団哺育における子牛の人工乳摂取量および発育に及ぼす影響を調査しました。42日齢離乳で哺乳量を4L/日とした区を42D・4L区、21日齢離乳で哺乳量を4、6、8L/日とした区を各々21D・4L区、21D・6L区、21D・8L区としました。ホルスタイン種雌子牛を3日齢から集団哺育とし、各区に5～6頭ずつ割付けました(合計23頭)。人工乳は2.5kg/日・頭を上限として自由摂取、乾草と水は自由摂取としました。計量器付き飼槽を用いて、個体ごとの人工乳摂取量を毎日測定しました。

人工乳摂取量

一般的に、子牛の離乳は人工乳摂取量が0.5kg/日以上の日が3日間続くこと、または1kg/日を超えることが目安となります。本研究において人工乳0.5kg/日以上を3日間連続して摂取した日齢は、42D・4L区では平均30日齢、最も遅かった個体（最大）でも35日齢であり、全頭（6頭）が離乳（42日齢）前に目安となる量を摂取できていました（図2）。21日齢で離乳（17頭）した各区では、20日齢で目安となる量を摂取する個体もいました（17頭中2頭）が、ほとんど（17頭中15頭）は離乳後に目安となる量を摂取するようになりました。

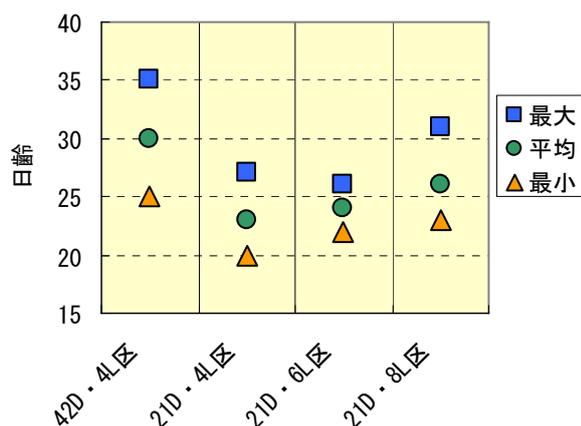


図2. 人工乳0.5kg/日以上を3日間連続して摂取した日齢

発育

42D・4L区の体重と体高はホルスタイン登録協会の標準発育値（1995）と同等であり、12週齢（平均88日齢）における体重は105kg、体高は92.5cmと良好な発育でした。しかし、21Dの各区は42D・4L区よりも発育が悪く、21D・4L区、21D・6L区、および21D・8L区の体重・体高は、各々88kg・89.0cm、94kg・88.7cm、および89kg・88.4cmでした（図3、4）。

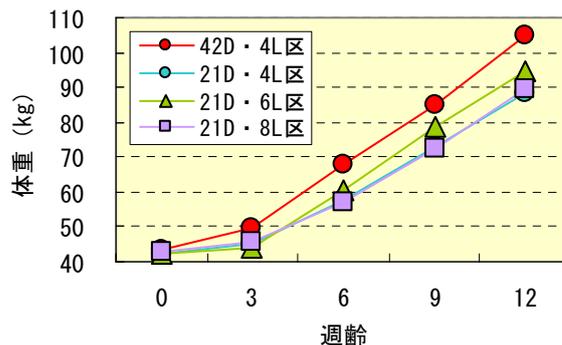


図3. 体重

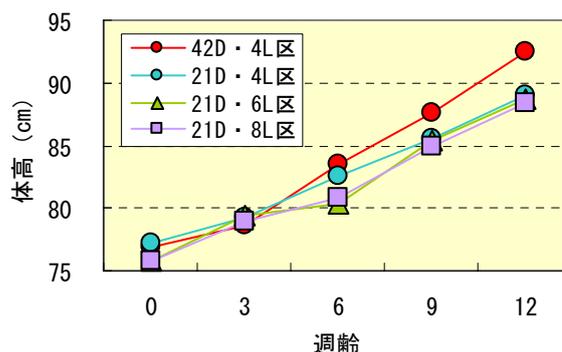


図4. 体高

以上から、21日齢離乳の場合、子牛は離乳時に離乳の目安となる量の人工乳を摂取していない場合が多く、発育が抑制される可能性があることが示されました。したがって、現時点においては、集団哺育の早期離乳法として離乳日齢は42日齢とし、哺乳量は4L/日（表1）とすることが望ましいといえます。

表1. 集団哺育における早期離乳のための飼料給与例（42日齢離乳）

項目	日齢 ¹⁾			
	3～34	35～38	39～41	42～90
代用乳 ²⁾	4L/日 ³⁾	2L/日 ⁴⁾	1L/日 ⁵⁾	
人工乳	2.5kg/日・頭を上限として不断給与			
乾草・水	不断給与			

¹⁾ 出生日を0日齢とする。

²⁾ 濃度は使用する代用乳粉末の指定値に従う。

³⁾ 1L×4回 ⁴⁾ 1L×2回 ⁵⁾ 0.5L×2回

3. 留意点

集団哺育している全頭が一斉に採食できる飼槽幅を確保し、子牛が自由に採食できる環境を作ってください。

乳用育成牛の繁殖機能発達から見た初産分娩月齢の早期化

(乳牛における繁殖機能の発達と初産分娩月齢の早期化)

乳牛繁殖科 草刈 直仁

(E-mail : kusakano@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

育成コストの低減と乳牛更新の効率化のため初産分娩月齢の短縮が求められています。これまで、育成期の発育を向上させて初産分娩を早める取り組みがなされてきました。しかし、繁殖面から見た授精開始時期、さらには初産分娩月齢を早めたことによる影響については検討が不十分でした。

そこで、育成牛の体格発育と繁殖機能発達との関係を明らかにするとともに、近年増加しつつある哺育育成預託システムにおける育成牛の繁殖成績、ならびに初産次の繁殖および泌乳成績の実態等から初産分娩月齢の早期化について検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 育成牛の体格発育と繁殖機能発達

ホルスタイン種の育成牛では、春機発動（初回排卵）の時期は、発育が良好な牛で早まりますが、8ヶ月齢より早くなることはありません（図1）。発育が停滞し、8ヶ月齢時の体重が220kgを下まわると春機発動の時期が遅れます。

8ヶ月齢で体重が263kg、体高が117cmと良好に発育させると8ヶ月齢で春機発動、11ヶ月齢で性成熟に至り、12ヶ月齢には授精可能となります（図2）。

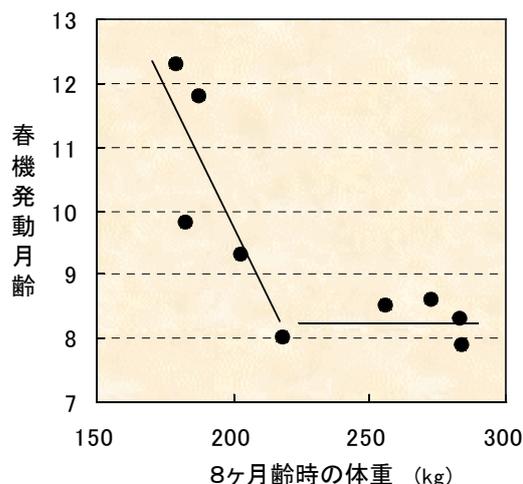


図1 育成牛の8ヶ月齢時体重と春機発動との関係

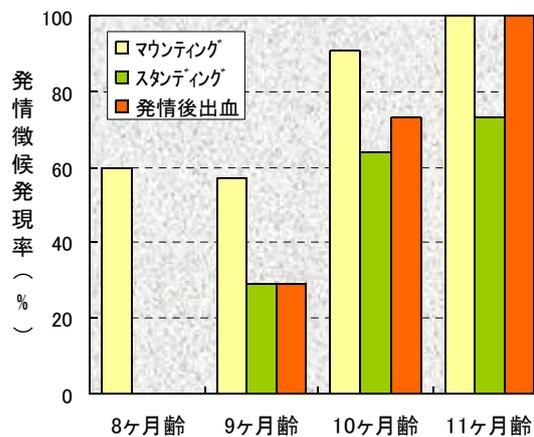


図2 育成牛における春機発動後の性成熟過程

2) 発育向上と早期授精で初産分娩を早める

育成牛の発育を向上させ、体高125cm、体重350kgに到達する月齢を14ヶ月齢から12ヶ月齢に短縮して授精開始を早めることによ

り、受胎月齢は 13.6 ヶ月齢と早期に受胎させることができます（表 1）。

このように育成期の受胎を早めて 24 ヶ月齢未満で初産分娩させた牛においても、受胎後の発育が良好であれば、24 ヶ月齢以上の牛に比べ分娩事故が多発することはなく、分娩後に良好な繁殖成績が期待できます（表 2）。

3) 哺育育成預託での初産分娩月齢早期化

哺育育成預託を実施している 2 育成牧場（E 牧場・N 牧場）では、育成期の日増体量が 0.9kg 程度と良好に発育させており、このような育成牛に対して早期に授精を開始することで、13 ～ 15 ヶ月齢での受胎が可能となります（表 3）。

2 育成牧場に哺育育成預託していた十勝管内の 4 農場および根室管内の 5 農場における初産次成績の調査から、良好に発育した育成牛では 21 ヶ月齢で初産分娩しても分娩後の繁殖成績、泌乳成績に悪影響は見られないことがわかります（表 3）。

このように、乳牛の初産分娩を早めるには 8 ヶ月齢までの発育が重要で、良好に発育した育成牛は 8 ヶ月齢で春機発動、11 ヶ月齢までに性成熟に至り 12 ヶ月齢には授精可能となります。また、受胎後の飼養管理が適切であれば、21 ヶ月齢で分娩しても初産次成績に大きな問題はありません。

3. 留意点

1) 本成績は、哺育育成預託システムはもとより、自家育成の場合にも適用できます。

2) 初産分娩を早期化した乳牛における連産性については未検討です。

表 1 発育向上および早期授精開始による受胎成績

項目	慣行授精区	早期授精区
頭数	65	43
初回授精月齢	16.3±1.2	13.0±1.0
初回授精受胎率 %	69.2 (45/65)	67.4 (29/43)
受胎月齢	17.1±1.8	13.6±1.4
最終受胎率 %	96.9	97.7
初回授精時 体重 kg	383±38	361±31
初回授精時 体高 cm	127.3±3.4	127.1±2.6

注) 慣行授精区は 14 ヶ月齢、早期授精区は 12 ヶ月齢以降に、体重 350kg、体高 125cm を基準に授精を開始した。

表 2 育成牛の体格と初産次の分娩、繁殖および泌乳成績

項目	初産月齢			全体
	20～<22 n=15	22～<24 n=18	24～<35 n=20	
受胎時 体重 kg	345	367	454	393
受胎時 体高 cm	124.6	128.4	132.8	129.0
受胎～分娩 日増体量 kg/日	0.67	0.66	0.61	0.62
受胎～分娩 体高増加 cm/月	1.40	1.31	0.88	1.19
初産次分娩成績				
母牛体重 kg ¹⁾	531	551	626	566
母牛体高 cm	138	140	142	140
子牛体重 kg	38.7	42.4	41.2	41.0
分娩難易度	2.00	2.29	2.55	2.31
子牛事故率 % ²⁾	6.7	16.7	15.0	13.2
初産次繁殖成績				
初回授精日数	69	69	91	76
空胎日数	89	109	110	103
最終受胎率 %	86.7	83.3	50.0	71.7
除籍率 %	13.3	5.6	35.0	18.9
泌乳成績 305日乳量 kg	7,298	7,049	7,951	7,475

1) 分娩後体重、2) 死産および生後直死の発生率を示す

表 3 哺育育成預託システムにおける乳牛の繁殖成績

項目	哺育育成牧場 (飼養形態)	E 牧場 (公共牧場・夏期放牧)	N 牧場 (経営集団・通年舎飼)
	育成成績		
哺育預託頭数	428		269
入牧時日齢	19		2.1
初回授精月齢	14.4		12.8
受胎月齢	15.0		13.3
最終受胎率 %	99.5		98.9
退牧時月齢	22.2		15.7
	預託者	十勝管内 4 農場	根室管内 5 農場
初産成績			
初産分娩月齢		24.4	22.4
分娩頭数		361	218
分娩難易度		1.34	1.33
子牛事故率 % ¹⁾		7.5 ²⁾	17.5 ³⁾
空胎日数		113	123
最終受胎率 %		88.1	89.9
305日乳量 kg		9,129	8,144
管内初産牛 305日乳量 kg		8,348	7,385

1) 子牛事故率: 死産および生後直死の発生率、2) 出生子牛は主として黒毛和種との F1、3) 出生子牛は全てホルスタイン種。

授精適期を知らせる乳牛の発情発見システム

(乳牛における活動量の変化検出による発情発見システム)

乳牛繁殖科 大滝 忠利

(E-mail: ohtakita@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

近年、多頭化により個々の牛を観察して発情を発見することが難しくなってきたことなどから、乳牛の繁殖成績が年々低下しています。乳牛を妊娠させるためには、発情を見つけるだけでなく、適期に人工授精を行う必要があります。

そこで、万歩計の活動量データ収集用のアンテナを牛舎内に複数設置することで、活動量データの取り込み頻度を増やし、活動量の変化と発情行動、排卵との時間的關係を明らかにし、これをもとに授精適期を特定できる発情発見システムを開発しました。

増加とマウンティングはほぼ同時刻に開始し、スタンディングは活動量の増加開始から約3時間後に認められました(図2)。

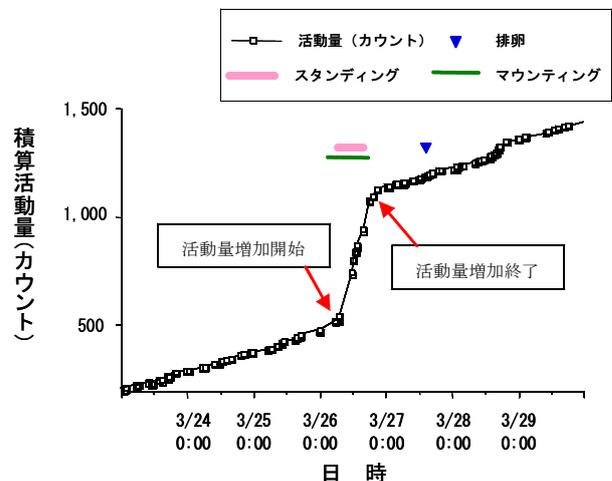


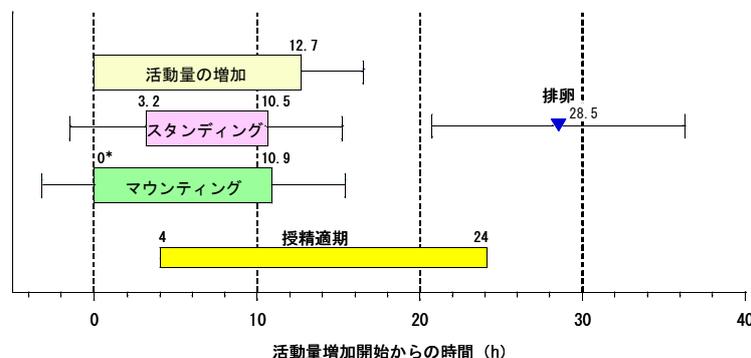
図1 活動量の変化と発情行動の1例

2. 技術内容と効果

1) 活動量の変化と授精適期の推定

取り込み頻度を増やして得られた活動量データを積算表示したところ、発情期には活動量が急激に増加しました(図1)。また、活動量の

一方、排卵は活動量増加開始から28.5時間後に起こるので、理論的な授精適期は、活動量増加開始から4~24時間の間となります(図2)。



* 図中カラム上の数字は、それぞれ、活動量の増加開始を0としたときの時間を示す。
 エラーバーは、標準偏差を示す

図2 活動量の増加開始からの発情行動の持続時間ならびに排卵時間と授精適期

2) 発情発見システムの開発

本システムは、頻度を増やした活動量の取り込み手法と発情判定解析プログラムから構成されます(図3)。発情判定解析プログラムは、平常時との比較により自動的に発情を検出し、発情開始時刻の特定を行います。

発情の判定基準は、アンテナ設置数が3台の場合には、100回の通過データの平均値と比較して、直前10回の平均値が2倍以上となった場合に発情注意、2.5倍以上で発情と判定します。

また、発情と判定された場合には、授精適期も表示して管理者へ知らせることができます。

本システムの発情発見率は、91.4%、精度は83.5%と良好でした(表1)。また、活動量増加開始から授精までの時間を調査したところ、適期(活動量増加開始から4~24時間)に授精したときの受胎率は65.4%であり、それ以外の時間に授精した場合の15.8%に比べ高く、本システムで提示した授精適期に授精を行えば、受胎率の向上が期待できます(図4)。

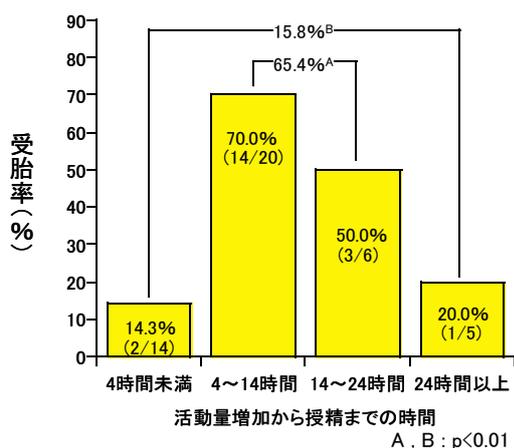


図4 活動量増加開始から授精までの時間と受胎率

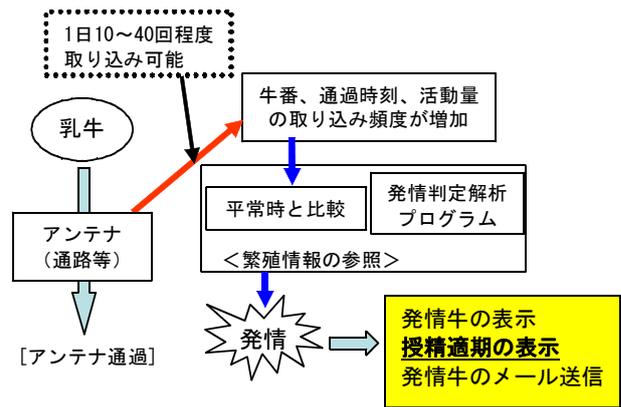


図3 発情発見システムのフロー図

表1 発情発見率と精度

性ホルモン濃度から判定した発情の頭数 A	58
本システムにより発情と判定できた頭数 B	53
発情発見率(%) (B÷A)	91.4
本システムにより発情と判定した頭数 C	91
発情と判定した牛のうち、真の発情であった頭数 D	76
精度(%) (D÷C)	83.5

3. 留意点

- 1) 本成績はフリーストール牛舎での活用により発情発見率と受胎率の向上が期待できます。
- 2) 解析プログラムでは、平常時の活動量として100~200回の平均値を使います。平均値を算出するのに2週間程度必要なので、分娩後から万歩計を装着して下さい。
- 3) 本システムで発情と判定した牛の中には、発情でない牛もいることがあるので、目視による発情行動や外陰部・粘液等の観察を併用することが必要です。

バイオガスプラント消化液の特性と上手な使い方

(乳牛ふん尿を主原料とするバイオガスプラント消化液の特性と草地・畑地への施用法)

草地環境科 三枝 俊哉

(E-mail: saigusa@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

家畜ふん尿を使って、地球温暖化の原因となる炭酸ガス等を発生させずにエネルギーを産出するバイオガスプラントが、現在注目されています。北海道でこれを推進するためには、メタン発酵処理液（以下、消化液）の適切な農地利用が不可欠です。乳牛ふん尿を主原料とする消化液を対象に、農地還元に係る特性を解明し、草地と畑地に対する施用法を提示しました。

2. 技術内容と効果

1) 消化液の特性

(1) 消化液はメタン発酵によって、原料のスラリーよりも、pHが高く、乾物が少なく、アンモニウム態窒素が多くなります。消化液の肥料成分含量はpH、EC（電気伝導度）、乾物含量(DM%)等によって推定できます（表1）。

(2) 乳牛ふん尿を主原料とするかぎり、消化液中の重金属含量が高くて圃場に散布できなくなるという心配はありません。

(3) 衛生の指標となる腸球菌、大腸菌はメタン発酵(中温)過程とその後の加熱処理で安全な水準まで減らすことができます。

(4) エゾノギシギシ種子は中温発酵と加熱処理の組み合わせ、または、高温発酵処理によって、発芽しなくなります。

(5) 消化液は原料スラリーよりも乾物含量が低く、地中に浸透しやすいので、施用後のアンモニア揮散は少なくなります。消化液施用に伴うアンモニア揮散率は、揮散しやすい高温時でも、3~5t/10aの施用量で、施用されたアンモニウム態窒素の10~20%です。

2) 草地・畑地への上手な使い方

(1) 草地に対する消化液は、尿のように速効的なスラリーといえます。肥料に換算するための係数はスラリーと同じです。ただし、消化液のアンモニウム態窒素が全窒素の50%以上を占める場合には、アンモニウム態窒素を化学肥料と同等と見なす評価法がより正確です（表2）。効き方は尿と同様で、ほとんどが当該番草のみに効くと考えます(図1)。施用法は、年間施用量4t/10a程度の時、秋(10月まで)と春(5月中旬まで)の等量分施が効果的です(図2)。

(2) 畑地では消化液の窒素肥効を全窒素またはアンモニウム態窒素で評価します。肥効率は作物と施用法で異なります（表2）。窒素の肥効率を高めるには、秋まき小麦は起生期に施用し、それ以外の作物では基肥とし、施用後速やかに土壌と混和します。えん麦、シロカラシは消化液が付着すると枯死するため、基肥とする。カリウムの施肥標準量から判断した施用適量を作物別に設定します(表2)。

表1. メタン発酵消化液の肥料養分含量推定式

推定項目	回帰式	相関係数	n
T-N(FM%)	0.0314EC+0.0172DM-0.0553	$R^2=0.6252$	61
NH ₄ -N(FM%)	0.0299pH+0.0282EC-0.3518	$R^2=0.7579$	49
P ₂ O ₅ (FM%)	0.0230DM+0.0140	$R^2=0.6312$	55
K ₂ O(FM%)	0.0102pH+0.0175EC+0.0494DM-0.7595	$R^2=0.4956$	55
DM(FM%)	(173.24×比重-173.29)×比重測定時希釈倍率	$R^2=0.9458$	16

FM%は現物中%、DM%は乾物%、ECは電気伝導度(mS/cm)を示す。

表2. 草地・畑地におけるバイオガスプラント消化液の肥効率

	草地 ¹⁾	畑地	
		てんさい、ばれいしょ、緑肥 ⁴⁾ (基肥)	秋まき小麦 (起生期追肥)
全窒素	0.4 ²⁾	0.4	0.7
アンモニウム態窒素	1.0 ³⁾	0.7	1.0
リン酸	0.4	—	—
カリウム	0.8	1.0	1.0
施用適量(10a当たり)	—	約3t	約2t

1) 肥効率は当該番草を対象とする。

2) NH₄⁺-N/T-N<0.5のとき適合性が高い。スラリーの補正係数を用いて品質と施用時期により補正する。

3) NH₄⁺-N/T-N≥0.5のとき適合性が高い。スラリーの補正係数で施用時期についてのみ補正する。

4) 緑肥はえん麦、シロカラシ、ひまわりを供試した。

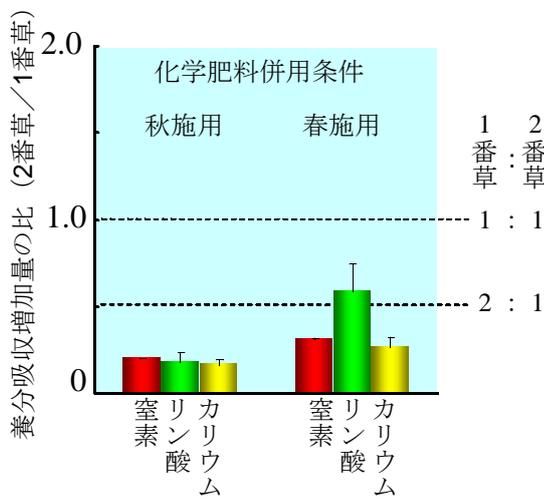


図1. 消化液施用時の1番草と2番草における養分吸収増加量の割合

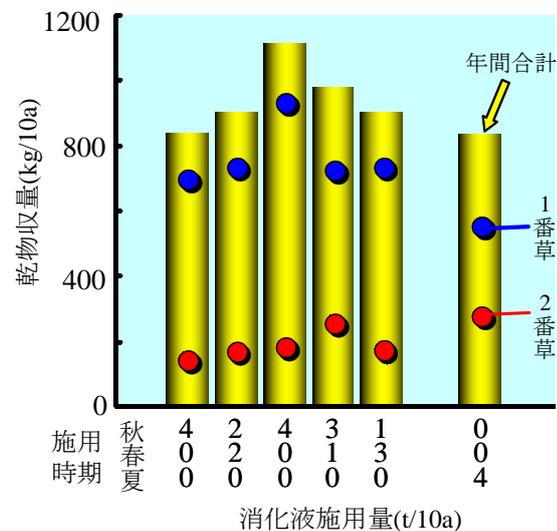


図2. 消化液の施用配分がチモシー単播草地の乾物収量に及ぼす影響 (化学肥料併用条件, 2003年)

3. 留意点

- 1) 重金属含量の高い副原料を投入する場合は、消化液の重金属含量を十分に監視します。
- 2) 中温発酵の場合は、衛生管理や雑草種子対策上、加熱処理の付加が望ましいです。
- 3) バイオガスプラントの各処理槽でアンモニア揮散、沈殿が生じないように留意します。
- 4) 畑地に対する施用法の試験結果は、地表面近くからの全面施用条件で得たものです。

LCA (Life Cycle Assessment) を用いたふん尿処理の環境評価

(環境会計手法 (LCA) を用いた家畜ふん尿用バイオガスシステムの評価)

経営科 日向 貴久

(E-mail : hinata@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

持続的な酪農を行なう上で考えなくてはいけないことの1つに、環境への配慮があります。ここでは、そのために必要になる国際的な環境評価の手法を提示します。さらにふん尿処理を例にとり、バイオガスプラントによる処理体系で温暖化ガスがどれだけ発生しているのかを実際に評価し、現在のふん尿処理体系との比較を行います。

あります。

共同利用型バイオガスプラントのLCA

図1は、別海町にある成牛換算で約1000頭のふん尿を処理している共同利用型バイオガスシステムの作業の流れと、発生する温暖化ガスを表したものです。処理のメインとなるプラント内工程の他にも、多くの工程でガスが発生していることがわかります。

2. 技術内容と効果

LCAの特徴は、評価対象に関わる全ての作業を広く評価の範囲に考える事と、評価結果を1つの数字でわかりやすく表すことが出来る点に

これら1つひとつの工程についてガスの発生モデルを作成し、計算結果を合計してまとめたものが表1(次頁)になります。1年間プラント処理をすることで発生する温暖化の負荷は、二酸化炭素の重量でおよそ447トンになるとの

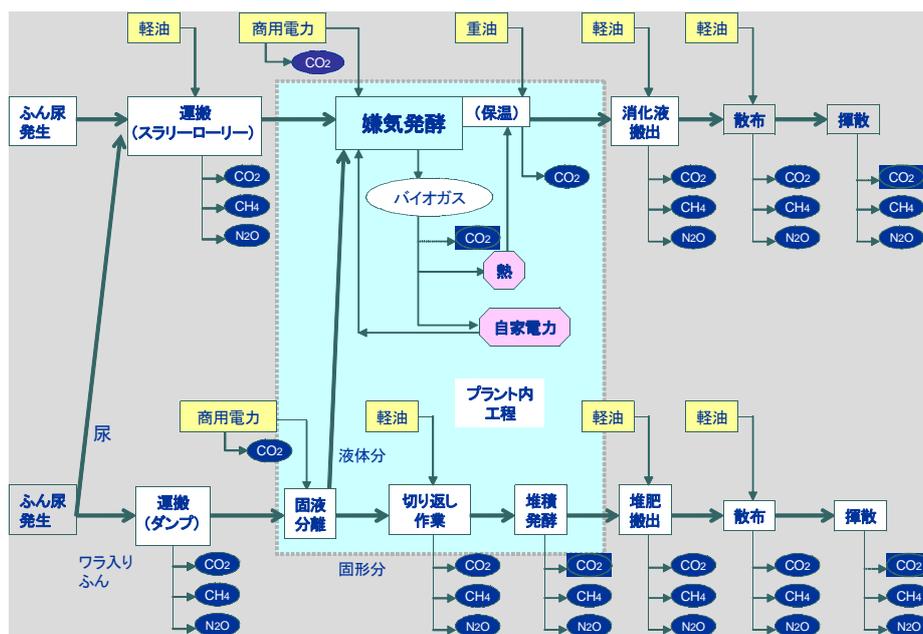


図1 別海町共同利用型バイオガスプラントでのふん尿処理と温暖化ガスの発生

表1 別海町共同利用型バイオガスプラントのLCA結果

(kg)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
搬入時燃料消費	15,750	0.2	0.26
プラント使用商用電力	75,852	—	—
重油消費	41,293	—	—
作業用機械燃料消費	19,653	0.2	0.33
固形分堆積発酵	—	1,363.9	708.94
消化液貯留時揮散	—	610.0	—
搬出時燃料消費	12,422	0.2	0.32
散布時燃料消費	7,070	0.1	0.12
散布後揮散	—	—	66.90
気体別合計	172,040	1,974.6	776.87
特性化係数	1	23	296
	172,040	45,416	229,954
温暖化負荷合計	およそ447t-CO ₂ eq		

計算結果になりました。また、一般的に温暖化ガスとして知られ、燃料を使う作業で主に発生する二酸化炭素よりも、ふん尿そのものから発生する亜酸化窒素のほうが温暖化に影響が大きいことがわかります。

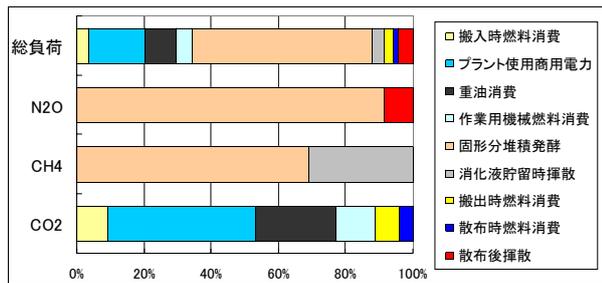


図2 LCA結果の工程別ガス別内訳

工程別に見ると（図2）、固形分堆積発酵で発生するガスが全体の影響の半分以上になっています。この工程は固液分離後に堆肥化処理をしている部分ですので、堆肥化処理をどれだけ減らしてメタン発酵を出来るかが、バイオガスプラントの放出する温暖化ガスをさらに削減するキーポイントになりそうです。

バイオガスプラントと個別スラリー処理の比較

別海の事例を利用して、共同利用型バイオガスプラント処理と個別型スラリー処理での、発生する温暖化影響の比較をしてみます。経産牛を100頭飼養しているスラリー処理の酪農経営

を10戸想定し、個別にスラリー処理を継続していた場合と、共同してバイオガスプラントでふん尿を処理した場合のシミュレーションを行い、それぞれ1年間で発生する温暖化影響をLCAで評価しました。

表2 共同利用型バイオガスプラントモデルのLCA結果

(kg)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
搬入時燃料消費	56,384	0.5	0.80
施設使用商用電力	102,167	—	—
重油消費	55,746	—	—
消化液貯留時揮散	—	980.2	—
搬出時燃料消費	33,504	0.4	0.60
散布時燃料消費	15,356	0.2	0.26
散布後揮散	—	—	134.22
気体別合計	263,156	981.3	135.88
特性化係数	1	23	296
	263,156	22,570	40,220
温暖化負荷合計	およそ326t-CO ₂ eq		

表3 個別型スラリー処理×10モデルのLCA結果

(kg)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
スラリー・尿貯留時揮散	—	10258.7	1062.54
散布時燃料消費	15,356	0.2	0.26
散布後揮散	—	2899.2	170.01
気体別合計	15,356	13158.1	1232.81
特性化係数	1	23	296
	15,356	302,636	364,912
温暖化負荷合計	およそ683t-CO ₂ eq		

結果（表2、3）より、共同利用型バイオガスプラントによる処理は、個別でスラリー処理を継続していた時に比べて、温暖化の影響が約半分になると考えられます。

3. まとめ

酪農全体を見るためには、牧草収穫や搾乳など、作業体系の全てにおいてLCAを実施する必要があります。

この評価の仕方が確立すれば、酪農経営者、JA、地方自治体が様々な意思決定をする際に、コスト面のみではなく環境面も考慮に入れることが出来ます。

低コストで環境に配慮した個別利用型バイオガスプラント

(複合型発酵槽を用いた個別利用型バイオガスプラント)

酪農施設科 関口 建二

(E-mail : sekiken@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

ふん尿のメタン発酵を行うバイオガスプラントは堆肥化やばっ気処理施設に比べて、メタンなどの地球温暖化ガスや悪臭の放出が少ないとされています。また、メタン発酵によってふん尿を使いやすい液肥として利用でき、メタンを含むバイオガスがエネルギー源となることから注目されています。しかし、現状では施設が高額であることや、発電や熱の供給による経済的メリットが少ないことなどの課題があります。

この施設は個別の酪農家で利用できるバイオガスプラントを目指し、施設構成と機器装備を乳牛ふん尿の液肥化に必要な最小限として低コスト化を図ること、および散布までの貯留期間を含め、環境に配慮したふん尿処理施設とすることを開発目標としました。

2. 技術内容と成果

<施設の規模>

施設の設計は搾乳牛 50 頭規模に相当する 1 日当たり 3m³のふん尿を処理可能で、発酵処理後の消化液を 150 日間貯留できる容量を備えることを前提としました。また、原料ふん尿は長わらなどを含まない、ポンプで搬送可能な搾乳牛のスラリーを想定しています。

<施設の特徴>

既存の施設では発酵槽と貯留施設を別々に

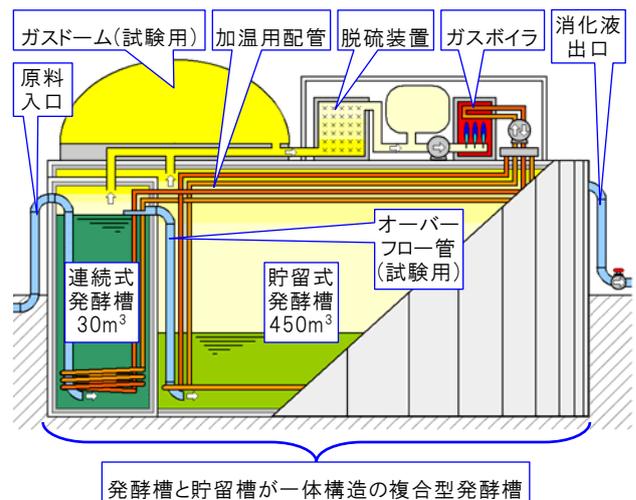


図1 施設構造の概要

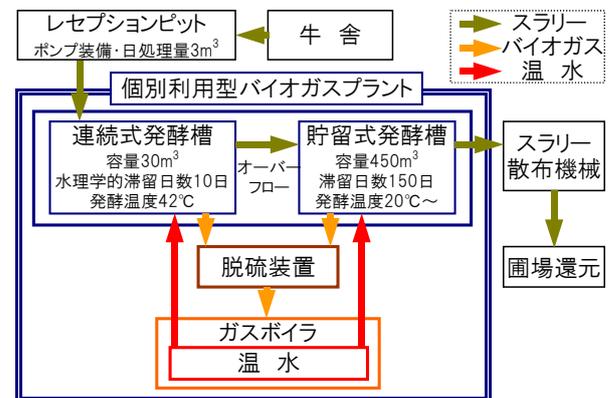


図2 ふん尿処理のフロー

設置する場合が多く見られますが、この施設は原料が定期的に投入される連続式発酵槽と、発酵槽兼用の消化液貯留槽(以下「貯留式発酵槽」)を一体化した複合型発酵槽となっています。複合型発酵槽は鉄筋コンクリート製のシンプルな構造で、全体が密閉されているため、貯留期間

中も外部へのメタンや悪臭の放出を抑制できます。また、雑草種子の死滅と効率的なメタン発酵をねらって連続式発酵槽の発酵温度をやや高めの42℃としています(根釧農業試験場にて特許申請済み—特願 2003-107740—)。

<施設の運転>

原料ふん尿は牛舎ピットのポンプによって連続式発酵槽に投入後、42℃に加温されて約10日間発酵します。発酵後の消化液は原料ふん尿に押し出されて貯留式発酵槽に流れ込み、20℃以上でさらに発酵を続けながら貯留されます。生成したバイオガスは硫化水素を除去した後、発酵槽加温用ガスボイラの燃料となります。発酵槽の攪拌は原料投入時の流動とスラリータンカを利用して行いました。

バイオガスの生成量は冬期でもガスボイラによる消費量より多く、生成したバイオガスのみで1年を通じて運転が可能です。余剰のバイオガスについては貯留式発酵槽の温度を上げ、発酵分解を更に進めるために使用します。

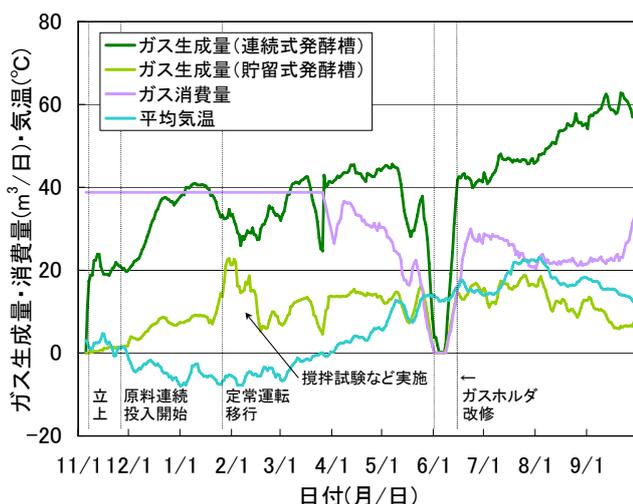


図3 バイオガスの生成量と消費量

<ふん尿の液肥化>

メタン発酵処理ではふん尿中の窒素、リン酸などの有効成分は減らさずに有機物が分解され

ます。このため流動性が良くなり、散布時の臭いが少なくなります。また、連続式発酵槽の発酵温度を42℃としているため、ふん尿中に含まれる雑草種子は死滅します。

表1 原料ふん尿と消化液の成分

測定項目	投入	連続式	貯留式
	原料	発酵槽	発酵槽
		消化液	消化液
pH	6.4	7.3	7.5
固形分濃度(TS) (%)	6.5	5.1	3.7
有機物濃度(VS) (%)	5.2	3.9	2.7
全窒素 (mg/L)	2503	2377	2352
アンモニア性窒素 (mg/L)	1167	1285	1276
リン酸 (mg/L)	1154	1060	1089
カリウム (mg/L)	3403	3296	3052
酢酸 (mg/L)	7109	997	856
プロピオン酸 (mg/L)	1754	153	88
粘度 (mPa·s)	4570	2910	440
臭気強度 (TON)	500000	50000	10000

*1/24-4/28の平均(n=15), 粘度・臭気強度は測定日の値

<施設のコスト>

発酵槽をシンプルな構造とし、発電や攪拌の設備を省いたこの施設は建設費用が約3600万円となりました。同じ構造で100頭規模に対応する施設の建設費は約5500万円と見積もられており、発電設備などを含むこれまでの施設と比較して約3~4割低コストとなります。

表2 従来型バイオガスプラントとの比較

バイオガスプラント種類	個別利用型プラント		従来型バイオガスプラント				
	プラント	プラント	A	B	C	D	E
飼養規模(頭)	50	100	100	75	100	120	100
処理量(m³/日)	3.0	6.0	5.0	4.3	5.0	6.0	6.0
発電設備	×	×	○	○	○	○	○
貯留槽構造(屋根構造)	現場RC	RC密閉	鋼板	鋼板	鋼板	鋼板	鋼板
貯留容量(m³)	450	900	400	750	900	1080	1080
投資額(万円)	3576	5500	12000	6000	9700	10300	8000

注1) 使用したデータは畜産環境整備機構「家畜ふん尿処理施設・機械選定ガイドブック(汚水処理編)」および聞き取り調査による

注2) 従来型プラントAは殺菌槽(70℃1時間)、従来型プラントCは固液分離機を含む

3. 留意点

この施設は搾乳牛100頭程度の規模までに対応する低コストな環境保全型ふん尿処理施設として活用できます。原料ふん尿を搬送するポンプやスラリータンカは別途必要となります。

共同利用型施設におけるふん尿の搬入・搬出・散布の作業時間

(共同利用型バイオガスプラントにおける家畜ふん尿の搬入・搬出法および散布法)

酪農施設科 高橋 圭二

(E-mail: takahakj@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

共同利用型バイオガスプラントにおける原料ふん尿の搬入方法や搬出・散布法については未検討の部分が多く、特に、プラントへの家畜ふん尿の搬入、消化液および処理ふん尿の搬出時の作業時間についても全体の搬入搬出作業計画を立案するために必要な事項です。そこで、共同利用型施設での家畜ふん尿の搬入、消化液や処理ふん尿の搬出、および消化液の圃場散布のうち、作業時間についてまとめました。

2. 技術内容と効果

1) 搬入搬出作業機

環境・資源循環プロジェクトにより設置された共同利用型バイオガスプラントでは、搬入農家のスラリーはアームロール車にタンク（写真1、容量 8500L）を搭載して、数日分をまとめて1日数回往復して搬入します。

また、固形ふん尿はコンテナ（写真2、容量 15.4m³）を搭載してプラント管理者により搬入されます。固形ふん尿を入れるコンテナは、各農家のバークリーナ排出部に置かれ、数日分をまとめて1回で搬入します。

2) スラリーの搬入作業時間

容量 8500L のタンクによるスラリーの搬入作業は、スラリー粘度が高い場合には攪拌や投入・排出に時間がかかり、移動時間を除いた作

業時間は 30.5 分となってしまう粘度の低い農家の 2 倍以上となります（表 1）。



写真1 タンクを搭載したアームロール車



写真2 コンテナを搭載するアームロール車

3) 固形ふん尿の搬入作業時間

容量 15.4m³のコンテナによる固形ふん尿の

搬入作業は、コンテナ搭載が 61 秒、プラントでの固形ふん尿の排出が 98 秒で、アームロール車の洗浄に 135 秒かかります。移動時間を除いたこれらの作業時間は 12.1 分です（表 2）。

4) 圃場近傍の貯留槽への搬出作業時間

容量 8500L のタンクによる散布圃場の近傍に設置された貯留施設（サテライト貯留槽、往復距離約 11km）への消化液搬出時の、移動時間を除いた投入・排出等の作業時間は 16.1 分です（表 3）。

5) 消化液の散布作業能率

消化液の代わりにスラリーを用いた散布幅 16m のバンドスプレッドでは散布量 2.0t/10a

の時の作業能率は 3.7ha/h です。散布幅 5.0m の浅層インジェクタは 2.2t/10a の消化液散布量で作業能率は 1.5ha/h です。散布幅 17.5m のスプラッシュプレート式スプレッドでは 2.7t/10a の消化液散布量で作業能率は 1.6ha/h です（表 4）。

3. 留意点

1) この成果は、共同利用型ふん尿処理施設設計時の搬入・搬出・散布作業の計画立案に利用できます。

表 1 スラリーの搬入作業能率（粘度別に 7 台、9 台の平均）

ふん尿 粘度 (mPa・s)	1 台あたりの作業時間 (秒、カッコ内は分)						総時間 (秒)	能率 (台/h)	往復距離 (km)
	移動	攪拌	投入 (農家)	排出 (プラント)	その他	移動以外の 作業時間			
11000	578	495	344	433	557	1829 (30.5)	2407	1.5	4.4
1800	578	0	224	350	251	825 (13.8)	1403	2.6	4.4

表 2 固形ふん尿の搬入作業能率（5 台分の平均）

移動	搬入 1 台あたりの作業時間 (秒、カッコ内は分)						総時間 (秒)	能率 (台/h)	移動距離 (km)
	コンテナ 搭載	ふん尿排出 (プラント)	洗浄	コンテナ 設置	その他	移動以外の 作業時間			
514	61	98	135	100	329	723 (12.1)	1237	2.9	4.0

表 3 消化液のサテライトへの搬出作業能率（3 台の平均）

移動	搬出 1 台あたりの作業時間 (秒、カッコ内は分)				総時間 (秒)	能率 (台/h)	往復距離 (km)
	消化液排出 (サテライト)	消化液投入 (プラント)	その他	移動以外の 作業時間			
911	464	175	326	965 (16.1)	1876	1.9	10.8

表 4 ふん尿散布機 3 機種の作業能率

散布機	散布幅 (m)	作業速度 (m/s)	作業面積 (ha)	散布量 (t/10a)	作業時間 (分)	補給のための 移動距離 (m)	作業能率	
							(ha/h)	(t/h)
バンドスプレッド*1	16.0	2.1	1.5	2.0	24.1	約 300	3.7	74.0
浅層インジェクタ	5.0	2.0	3.1	2.2	127.8	圃場内で補給	1.5	33.0
スプラッシュプレート	17.5	1.3	1.2	2.7	42.6	約 200	1.6	43.2

注 1：バンドスプレッドでは消化液の代わりにスラリーを用いた。

搾乳ユニット自動搬送装置導入による搾乳能率の向上

(搾乳ユニット自動搬送装置の作業性評価)

酪農施設科 高橋 圭二

(E-mail : takahakj@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

つなぎ飼い牛舎においては、給飼作業と同様に搾乳作業も重労働作業のひとつでその軽労化が求められてきました。また、搾乳ユニット自動離脱装置の利用は少なく、そのため作業一人あたりの搾乳ユニット数は2～3台程度が限界で、搾乳作業の高能率化を図ることが難しくなっています。こうしたつなぎ飼い牛舎の搾乳作業を改善するため、牛舎内に搾乳ユニット搬送用のレールを設置した、懸架式ミルクカの利用が増加しています。今回、搾乳ユニットの自動搬送装置が開発されたので、その導入農家における実態調査から搾乳の作業能率、導入による作業性の改善効果を検討しました。

2. 技術内容と効果

1) 供試機の概要

供試機は、牛舎内に設置した搬送用レールと、これに懸架して走行する搾乳ユニット搬送装置およびレール末端に設置された充電設備等で構成されます(表1)。搾乳ユニット搬送装置は搬送部とミルクタップ着脱部、制御部で構成され、自動離脱装置を装備した搾乳ユニットを左右に1台ずつ搭載して自走で移動します。搾乳終了後、ホームポジションに移動して充電されます(写真1)。

表1 自動搬送装置の主要諸元(カタログより)

搬送装置 本体	全長 (mm)	782
	全幅 (mm)	426
	全高 (mm)	584
	重量 (kg)	38.5
搬送部	搬送方式	レール懸架式
	駆動モータ	DC24V 30W
	ユニット数	2台 (各 7.5kg)
	走行速度 (m/s)	H:0.3、L:0.24
着脱部	着脱方式	2連タップ同時
	支持機構	バネによる支持
制御部	衝突防止	光電スイッチ
	作業モード	自動搬送モード
		手動走行モード
緊急停止ボタン		
電源	ニッケル水素電池	DC24V1900mAh
充電設備	ホームポジション	AC100～240V
搬送用 レール	主レール、分岐ポイント、分岐レール	
	許容載荷重量 (kg)	80
搭載する自 動離脱装置	ユニット離脱方式	電動モータ巻上
	搾乳完了	赤外センサ



写真1 ホームポジションでの自動搬送装置

2) 導入前後での搾乳作業能率変化

対頭式牛舎において搾乳ユニット自動搬送装置4台のシステムを導入することにより、搾乳ユニットは6台から8台に増加します。3名の搾乳作業では搾乳能率は30.9頭/hから38.9～40.8頭/hに向上します。この効果は導入直後から得られます(表2)。

表2 導入前後での搾乳能率変化

調査時の概要	ユニット数(台)	搾乳頭数(頭)	作業時間(h)	搾乳能率(頭/h)
導入前	6	42	1.36	30.9
導入直後	8	46	1.13	40.8
9ヶ月(夜)	8	47	1.20	39.1
9ヶ月(朝)	8	47	1.21	38.9

3) 装置導入農家の搾乳作業能率(表3)

搾乳ユニット自動搬送装置6台のシステムを導入した82頭および64頭の搾乳をしている対尻式牛舎の作業員2名での搾乳能率はいずれも約66.7頭/hです。

表3 導入農家の搾乳作業能率

牛舎形式	対頭①	対頭②	対尻①	対尻②
搬送装置台数(台)	6	6	4	6
ユニット数(台)	12	12	8	12
搾乳頭数(頭)	82	64	66	98
作業時間(h)	1.23	0.96	1.3	1.82
搾乳能率(頭/h)	66.7	66.7	50.8	54.0
1頭搾乳時間(分/頭)*1	4.7	5.4	5.4	9.2
自動離脱利用状況	使用	使用	一部	一部

注1:搾乳時間は搾乳ユニット装着から離脱までの時間とした。

また、搾乳ユニット自動搬送装置4台と6台のシステムを導入した対頭式牛舎での搾乳能率は、50.8～54.0頭/hです。

4) 作業の改善効果

搾乳能率の向上以外の効果としては、重い搾乳ユニットを持たなくて済むことや、配管に自動接続されることによる軽労化があげられています。

3. 留意点

- 1) 本成果は搾乳ユニット自動搬送装置を導入する場合の作業計画立案に利用できます。
- 2) パイプラインミルクは増加する搾乳ユニット数に応じた適正な施設・構造が必要です。



写真2 自動搬送装置を利用した搾乳状況



写真3 自動搬送装置用のレール

細断型ロールベアラによる飼料用とうもろこしサイレージの調製

(細断飼料用ロールベアラの作業性評価)

酪農施設科 高橋 圭二

(E-mail : takahakj@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

中山間地域などの面積の狭い圃場での飼料用とうもろこしの収穫作業は、大型作業機では能率が悪く、小回りの利く小型のサイレージ調製の機械の開発が望まれています。新たに開発された飼料作物などをハーベスタで細断したものを受けてロールベアラに梱包できる細断型ロールベアラと、細断ベアラ用のベアララップによる飼料用とうもろこしの調製作業は、省力的で小面積圃場でも効率的な作業が可能であるとされています。そこで、この作業能率を明らかにするとともに、調製ベアラのサイレージ品質を検討し、その作業性を評価しました。

2. 技術内容と効果

1) 供試機の概要

供試機は、同時に牽引される2条刈りコーンハーベスタにより細断コーンをコンベヤ付チャンバに受け、これをベアラ成形室にまとめて送り込むことにより直径約80cm、幅約90cmのベアラを梱包する定径型ロールベアラです(写真1、表1)。使用するネットの幅は1000または1200mmです。

また、細断ベアラ用の自走式ベアララップは9.6kW(13PS)のガソリンエンジンを搭載したクローラ自走型で、適応ベアラ寸法は幅100cm、直径100cmです。幅50cmのフィルム2本を使

用します。



写真1 細断型ロールベアラ

表1 供試機の主な諸元 (カタログより)

細断型ロールベアラ ((株)タカキタ製)	
全長 (mm)	4880
全幅 (mm)	1905
全高 (mm)	3180
重量 (kg)	1700
成形室寸法	φ800×850
ホッパ容量 (m ³)	2
ネット幅 (mm)	1200 または 1000
駆動方法	トラクタPTO出力
所用動力 (kW (PS))	15 (20)
細断ベアラ対応ベアララップ ((株)タカキタ製)	
全長 (mm)	2670
全幅 (mm)	1500
全高 (mm)	1930
重量 (kg)	980
エンジン出力 (kW)	9.6 (13PS)
クローラ幅×長さ (mm)	280×1180
適応ベアラ寸法 (cm)	幅100×径100
フィルム幅 (cm) ×本数	50×2
テーブルリフト量 (mm)	最大 950

2) 作業精度

精度試験の作業速度は 0.68~0.72m/sです。ベール重量は 233~364kg、密度は 510~726kg/m³です。梱包時のロス量は 1.6~5.0kgで、その重量割合は 0.4~1.4%です。ラップ時のロス量は 0.5~2.8kgで、総損失は約 0.8~1.8%となります(表 2)。



写真 2 細断ベール用ベールラップ

3) 作業能率

平均作業速度 0.95m/s で収穫・梱包したときの総作業時間は 40.2 分で作業能率は 0.38ha/h です。自走式ベールラップ機の作業能率は、フィルム交換を含む 1 時間あたりのベール密封個数は 21.9 個/h となります。

4) 定置作業での作業能率

細断型ベールの成形室後方に自走式ベールラップを配置し、ホイールローダで細断コーンを供給し、ラップベールは別のホイールローダで運搬する定置作業の場合、梱包作業能率は 47.9 個/h です。密封作業能率は 37.7 個/h で、一個の平均重量は 321.0kg です。

5) 調製ベールの品質

圃場内走行作業により調製したベールの 5、8、10 ヶ月後の開封時の品質はフリーク評点、V-Score とも良好で(表 3)、供試した細断型ロールベールは圃場内走行および定置作業により良質なコーンサイレージの調製が可能です。

表 3 サイレージの品質

開封日	3/29	6/4	8/13
n ¹⁾	2	3	5
pH	3.70	3.70	3.75
乳酸 (%) ²⁾	0.30	0.26	0.23
VBN/TN	0.00 9	0.009	0.010
フリーク評点	100. 0	99.7	97.4
V-Score	99.9	100.0	100.0

1)ロールベールの数、2)新鮮物中の重量比

密封 H15.10 月、開封 H16 年

3. 留意点

1)この成果は、中山間地域などでの飼料用とうもろこしの収穫・調製作業に利用できます。

表 2 細断型ロールベール、ラップの作業精度試験結果

ブレーキ力 (kgf)	57.3			65.0			67.0			
作業速度 (m/s)	—	0.68	0.69	0.68	0.72	0.69	0.69	0.68	0.69	
メー ク	幅 (mm)	910	905	920	905	910	915	910	905	910
	重量 (kg)	259	364	293	270	253	254	233	280	252
	密度 (kg/m ³)	613	726	609	590	527	556	509	608	551
梱包ロス (kg)	1.6	1.6	5.0	2.1	1.2	2.0	2.2	2.1	2.3	
総処理重量 (kg)	261	255	369	295	271	256	235	282	254	
総流量 (t/h)	—	13.3	25.5	10.0	15.7	12.4	13.4	13.4	17.2	
ラップロス (kg)	2.3	0.5	1.1	1.0	0.8	0.6	2.1	2.8	2.3	
総損失 (kg)	3.9	2.1	6.1	3.1	2.0	2.6	4.3	4.9	4.6	
水分 (%)	72.7	72.4	73.0	73.6	73.6	73.0	72.2	72.7	71.8	
乾物密度 (kg/m ³)	167	146	196	161	156	150	142	166	155	

地域 みんながふん尿を上手に使えるようにするために

(ふん尿主体施肥の現地導入対策)

草地環境科 三枝 俊哉

(E-mail: saigusa@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

家畜ふん尿貯留施設の適正整備が法律で義務づけられるようになりました。酪農地帯の環境を改善するためには、きちんと貯めたふん尿をきちんと農地に還元することが不可欠です。そのためには、圃場に施用する養分の主体をふん尿で賄うふん尿主体施肥を地域全体で導入し、実践する必要があります。酪農家の皆さんが地域ぐるみで円滑にふん尿主体施肥を導入・実践できるようにするため、解決すべき問題点を抽出し、対策を考えました。

2. 技術内容と効果

ふん尿主体施肥の作業は以下の4つの過程に区分できます。6戸の酪農家の全圃場77草地に

対し、ふん尿主体施肥の導入過程で発生した問題点を抽出し、対策をまとめました。

1) 圃場を診断する

圃場の位置、面積、利用形態などを把握するため、航空写真の活用が有効でした(図1)。診断作業では、北海道施肥ガイドに基づいて草地と土壌を区分・診断し、必要な肥料養分量を算出できる人材の確保が重要でした。計画的な研修や実習等が必要です。

2) ふん尿を肥料に換算する

ふん尿の養分含量は変動の大きい場合があるので、十分な貯留量のある複数の時期によく攪拌して採取し、個々の農家の代表値を把握することが重要です。ふん尿の養分含量を直接分析できる外注先の確保が望ましいのですが、困難な場合には、簡易分析で対応しましょう。

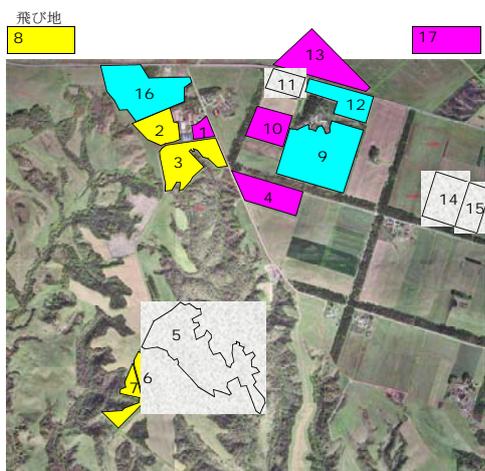


図1. 草地区分図(A牧場,2001)

マメ科牧草混生割合
 ■, 15-30% ; ■, 5-15% ; ■, 5%未満 ; □, 更新予定

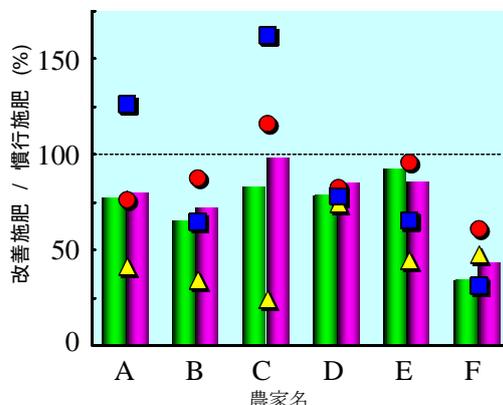


図2. ふん尿主体施肥の導入による化学肥料節減効果

●, 窒素量; ▲, リン酸量; ■, カリウム量, (2004年計画)
 ■, 肥料購入量; ■, 購入肥料費

3) 施肥計画を立てる

ふん尿主体施肥に基づく施肥改善は、肥料の購入量と養分量の節減に有効です（図2）。しかし、精密な施肥設計は肥料銘柄と施肥量を多様化し、施肥作業を煩雑にするので、複数の銘柄を使い分ける作業体系を要します。また、農家慣行の肥料単価が低いと節減効果が低下するので、ふん尿主体施肥に有利な価格体系（保証成分の濃度に応じた価格設定、冬期に安い価格体系等）が望まれます。

4. 計画を実行する

農家単独では、計画されたふん尿施用量を遵守できない場合があります。その理由は、農家の意識の問題もありますが、それ以外にも、雪解けの遅れや複雑な地形等の自然条件の問題、

請負業者の作業遅延や施設整備のトラブルなどの体制・施設の問題が大きいことが分かりました。農家意識の啓発とともに、コントラクタ等施用体制の整備、作業者の操作技術の向上が望まれます。

以上の4過程で抽出された問題点とその対策を図3に示します。対策の中には、農家単独では対応の困難な対策が多く、生産現場で農家を支援する組織体制の整備が重要です。また、その体制を構築する際には、本試験で得られた作業量の見積もりが有益です（表1）。

3. 留意点

ふん尿主体施肥の実践、それを推進する農家支援体制の構築と運営に活用して下さい。

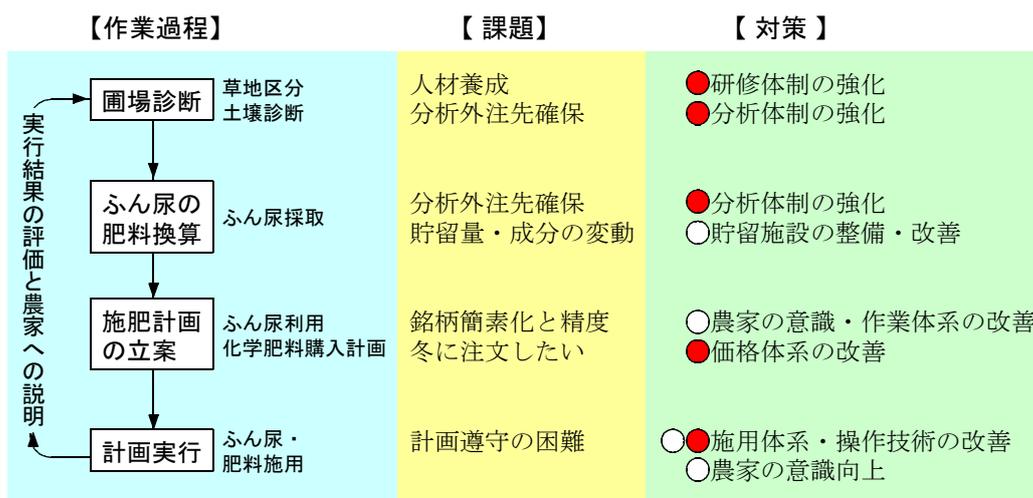


図3. ふん尿主体施肥導入の課題と対策

○農家の自助努力で対応できる可能性があるもの ●何らかの支援体制が必須なもの

表1. ふん尿主体施肥支援作業量¹⁾ (試算)

作業過程	圃場診断			ふん尿の肥料換算	施肥計画の立案	
	来歴聴取 ²⁾	草地区分	土壌採取	ふん尿採取	集計	計画提案
労力 ³⁾	0.5人日/戸	0.5人日/戸	0.5人日/戸	0.1人日/戸	0.1人日/戸	0.5人日/戸
			〔分析 2000円/点〕	〔分析 5000円/点〕		

1) 2-3年に1度は各圃場の施肥設計を見直すことが望ましい
 2) 2巡目以降は実行結果の評価と農家への説明を含む

草地を甦らせる簡易更新技術

(簡易更新による草地へのイネ科牧草導入技術)

作物科 佐藤 尚親、 草地環境科 三枝 俊哉、 技術普及部 山川 政明

(E-mail: satonrck@agri.pref.hokkaido.jp) (saigusa@agri.pref.hokkaido.jp) (yamakams@agri.pref.hokkaido.jp)

1. 背景・ねらい

草地の生産性や牧草の品質を向上させるために低コストな植生改善の普及が求められます。

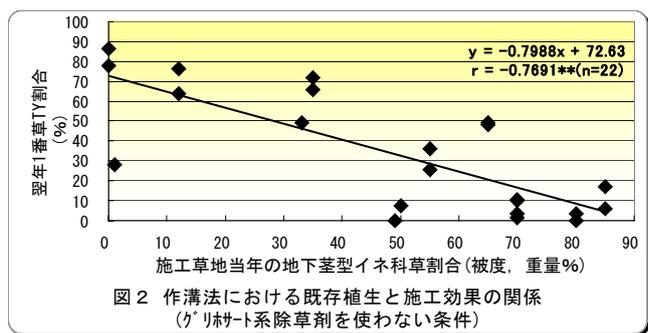
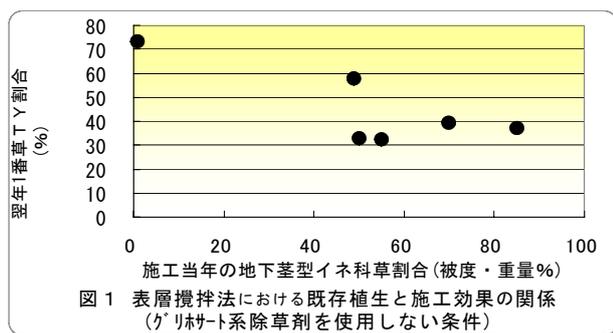
簡易更新によるイネ科牧草の導入は、マメ科牧草の導入に比べて知見が少なく、施工の失敗が多いのが実態です。そこで、生産性の低い草地雑草である地下茎型イネ科草割合等を指標に、簡易な播種床造成（表層攪拌、作溝、穿孔、部分耕耘）と除草剤散布を組合せたイネ科牧草の導入法について体系化しました。

2. 技術内容と効果

1) 採草地（火山性土）におけるチモシー(TY)の導入の施工効果は、表層攪拌法の方が、作溝法や部分耕耘法または穿孔法より大きいことがわかりました(表1)。翌年1番草のTY割合を50%にしたい場合は、表層攪拌法では、既存の地下茎型イネ科草割合がおよそ40~50%以上、作溝法では30%程度以上でグリホサート系除草剤の使用が必要になります(図1、図2)。グリホサート系除草剤を併用した場合は、いずれの工法も施工効果が向上しました。

表1 表層攪拌と他施工法の施工効果の比較

	グリホサート系除草剤を使用しない条件				グリホサート系除草剤を使用した条件					
	表層攪拌	作溝法	表層攪拌	部分耕耘	表層攪拌	作溝法	表層攪拌	穿孔法	表層攪拌	部分耕耘
施工翌年1番草のチモシー率増加程度(%)	4.4	1.4	3.1	2.5	4.9	3.3	2.8	2.0	4.0	4.4
表層攪拌法との有意性		*		ns		ns		ns		ns



【用語解説】

表層攪拌法：草地全面を浅く攪拌処理して播種床とし、その後に播種・鎮圧する方法。

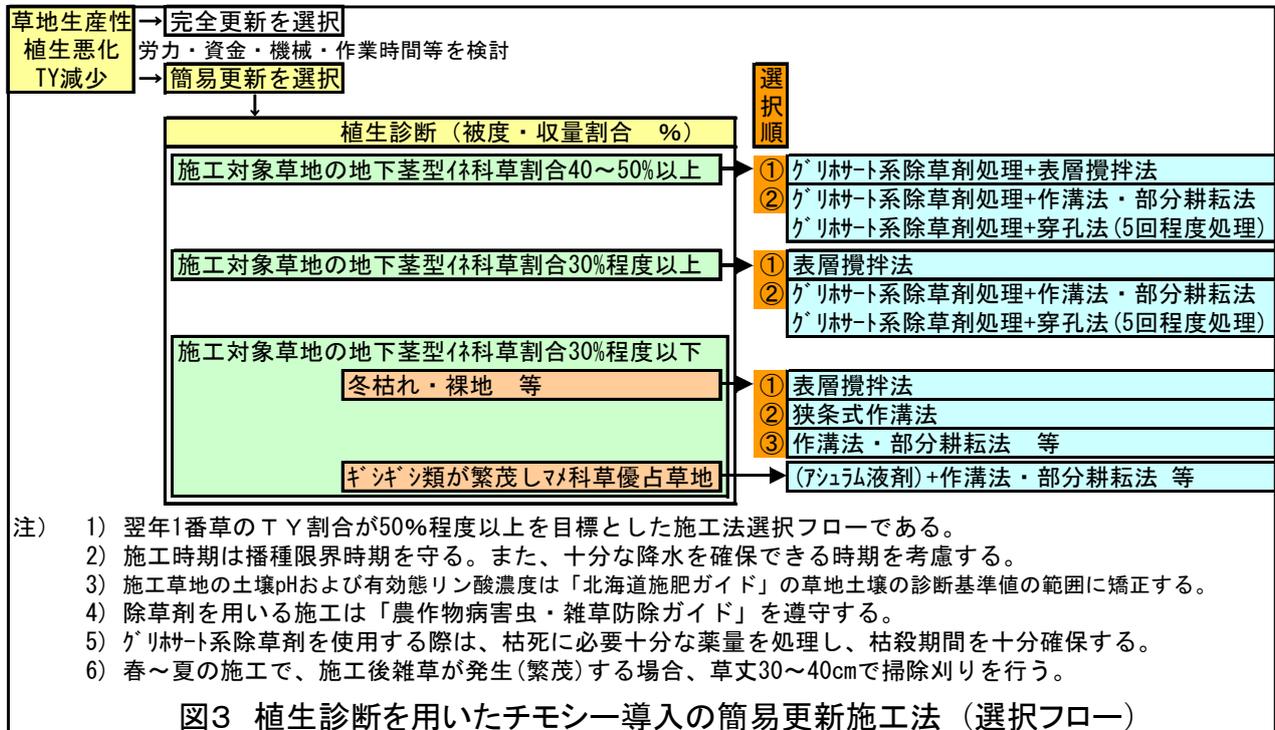
作溝法：専用機で草地を浅く溝を切り、播種までを一工程で行う方法。溝間は数cm(狭条)~十数cm(通常)タイプがあります。

部分耕耘法：専用機で草地を帯状に耕耘し、播種鎮圧までを一工程で行う方法。

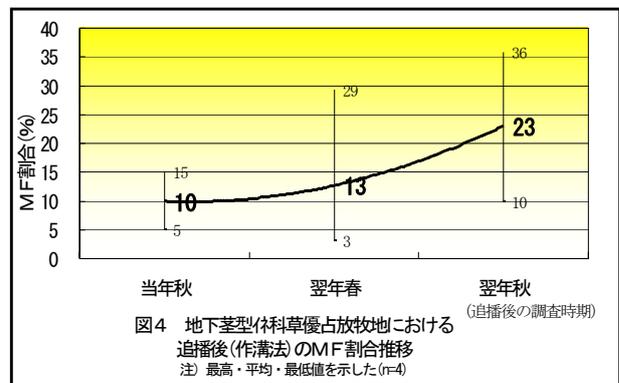
穿孔法：草地全面に多くの孔を開け、その後に播種・鎮圧する方法。

2) 既存の地下茎型イネ科草割合が少ない場合でも、ギシギシ類が繁茂しマメ科牧草が優占した草地や裸地部分で作溝法等によるTY導入が効果的な事例があり、1)の地下茎型イネ科草

割合による翌年の施工効果とあわせて、TY導入のための施工法選択フローを作成しました(図3)。



3) 地下茎型イネ科草が優占してしまった放牧地の植生を、集約的に放牧を続けながら改善する場合、メドウフェスク(MF)等の初期生育の早い牧草を作溝法で追播することが有効です。1回の追播で1年半~2年後に、2~3割程度のMF割合を期待することができます。土地に余裕があり、表層攪拌やグリホサート系除草剤を用いることができる場合はTYの施工法選択フローを参考にしてMFを導入して下さい。



3. 留意点

1) 本成績は土壌の化学性が「北海道施肥ガイド」の草地維持または更新の基準値の範囲であることが前提で、施工前に土壌診断を行い基準値の範囲に矯正する必要があります。

2) 除草剤を用いる場合は「農作物病害虫・雑草防除ガイド」に従い、グリホサート系除草剤を使用する際には、必要十分な薬量と枯殺期間を確保して下さい。
3) 追播するイネ科牧草の播種量は各地域の完全更新時の標準的な播種量と同程度です。

新しい牧草・飼料作物品種と農業機械

平成16年度に北海道優良品種として認められ、根釧地域で利用可能な品種、及び根釧農試から成績が発表された農業機械を紹介します。

1. とうもろこし(サイレージ用)「北交62号」

熟期が早く、雌穂が多収な品種です。

根釧農試における露地栽培での試験結果では、初期生育は旺盛で、絹糸抽出期は、「早生の早」の標準品種である「エマ」より早く、また、収穫期の総体乾物率も高くなっています。

乾物収量、推定TDN収量は、「エマ」よりそれぞれ6%、9%多く、乾雌穂重割合は約50%に達します。乾物中推定TDN割合は、冷涼年(平成13-15年)の平均で70.3%、高温年(平成16年)では74.9%に達しました。4カ年平均でも71.8%となっており、栄養価の高い品種です。

冷害年での安定性

根釧地域では、とうもろこし(サイレージ用)品種には、冷害年でも栄養収量を安定して得られることが求められます。「北交62号」は、冷害年であった平成15年でも、一用品種で発生した雄穂の開花不全は観察されず、乾雌穂重割合49%を確保しました。そして、推定TDN収量は733kg/10aと、「エマ」の644kg/10aを大きく上回りました。

利用上の留意点

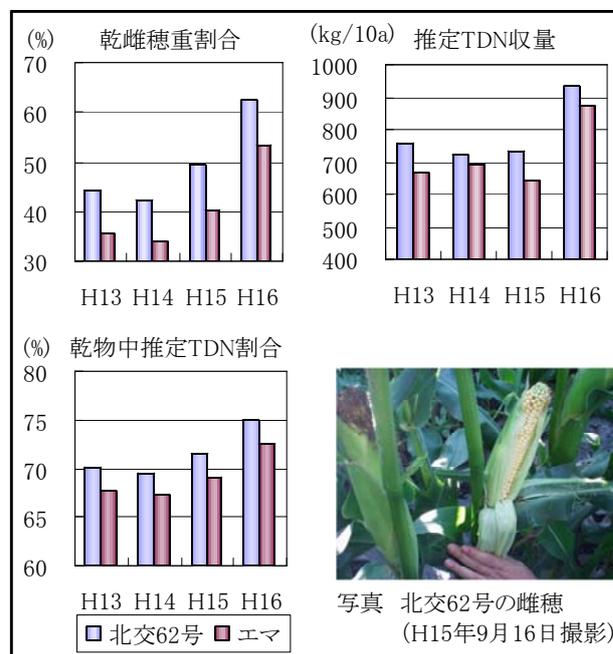
条件良好地では露地での安定栽培が可能で

作物科 林 拓・酪農施設科 吉田邦彦

(E-mail: thayashi@agri.pref.hokkaido.jp)

(E-mail: yoshikn@agri.pref.hokkaido.jp)

す。「北交62号」は「エマ」と同程度に倒伏することがありますが、「北交62号」の倒伏は、地面に完全に倒れる形ではなく、なびき型(雌穂と地面の間からしなるように傾く形態)です。よって、収穫に大型の自走式ハーベスターなどが使用できる条件であれば問題ありません。なお、露地の通常畦幅栽培では、栽植密度は8,000本~8,500本/10a(畦幅72cmでは株間17cm程度)が好適と考えられています。それ以上株間を狭くすると、倒伏が「エマ」より多く発生します。



「北交62号」の普及対象地域は、根釧地域のみとなっています。その他の地域では、倒伏しやすいことが分かっています。種子の本格流通は、平成18年からが予定されています。

2. オーチャードグラス「北海29号」

この品種の出穂始は「ワセミドリ」より1日遅く、「早生」に属します。「ワセミドリ」より越冬性に優れ、春と秋の収量性に優れています。また、秋の草量が比較的多いため、利用期間を長くとることができます。さらに、年次の経過にともなう収量の減少が少ないのが特長です。採草用、放牧用ともに利用可能です。種子供給は平成20年からが予定されています。

根釧地域では、草種の特徴として冬枯れしやすいので、注意が必要です。

3. スムーズブロムグラス「北見7号」

この草種は、干ばつに強い特色があります。主にアルファルファとの混播で利用されます。砂丘地などの干ばつになりやすい土地では、チモシー草地より生産性が高いとされています。

この品種は、標準品種「アイカップ」と比べ、収量性に優れ、スムーズブロムグラスの最重要病害である褐斑病に強い特長があります。さらに、越冬性は「アイカップ」より優れています。

根釧地域では、夏季に干ばつ被害を受ける圃場はほぼ無いと考えられますが、場合によっては、導入を検討してみてもいいかもしれません。

4. アルファルファ「SBA-9801」

この品種は、「マキワカバ」と開花期が同じ「早生」品種です。「マキワカバ」と比べ、収量性に優れ、特に根釧農試の3カ年合計乾物収量は9%多くなっています。また、そばかす病抵抗性はやや優れています。さらに、チモシーとの混播適性は同程度と考えられています。

多収で、そばかす病にも強いことから、根釧地域でも、利用に適していると考えられます。種子供給は平成17年からが予定されています。

5. シロクローバ「リースリング」

中葉型の品種です。オーチャードグラスとの混播試験の結果、合計乾物収量は、大葉型の標準品種「カリフォルニアラジノ」と同程度でした。また、冠部被度や乾物収量構成比（マメ科割合）を「カリフォルニアラジノ」と比べると、播種当年は少ないものの、2年目以降の減少程度が小さく、3年目では同程度となります。つまり、安定性、永続性に優れると考えられます。

この品種は大葉型品種と同様に利用可能で、根釧地域のチモシー（極早生・早生品種）主体草地への導入が可能と考えられます。種子供給は平成17年からが予定されています。

6. 家畜ふん尿水分調整機「M1200」

高水分のふん尿と副資材を混合して水分を調整する機械です。ふん尿供給装置と副資材供給装置、並びに円筒形の混合装置本体で構成され、各供給装置から繰り出される原料を本体で混合する仕組みです。副資材としてはオーガによる繰り出しが可能な資材（オガクズ、廃材チップ等）が利用できます。原料ふん尿の処理量はおよそ2t/hで、セミソリッド状のふん尿にも適用が可能です。多量の副資材を使用するため、導入計画時には副資材の使用量及び入手方法について、十分な検討が必要です。



写真 機械外観



写真 ふん尿排出の様子

平成16年度の主な行事

《 試験場公開デー 》

広く町民の皆様には、試験場と酪農に対する理解を深めていただくために、本年から開催を始めました。業務内容の紹介、施設見学の他に体験コーナー等を設け、また、関係の方々の協力を得て酪農に関する展示をしました。



《 酪農フォーラム 》

根釧酪農の将来を拓くため、生産技術、農業政策など各界から招いた講師を中心に地域の関係者と意見交換をする場として不定期に開催しています。

その内容は今後の試験研究や技術開発に反映させることを目指しています



第15回（平成16年7月6日）

「一歩進んだサイレージ評価」

東京農業大学教授 増子孝義氏

乳・肉の生産を支えるサイレージの重要性と現場でできる評価法を講演と実演していただきました。討議では生産者から多くの質問が出され、実演は滅多にない機会と好評でした。（写真上、右）

第14回（平成16年3月18日）

「私とミルクのかかわり」

共働学舎新得農場代表 宮嶋 望氏

長年のナチュラルチーズ作り経験から出発し、食文化の重要性を説いていただきました。管内のチーズ製造者をはじめ63名の方々が議論に参加しました。（写真上）



16回（平成16年10月14日）

「我が国の酪農政策の展望」

－根釧酪農に期待するもの－

東京大学教授 生源寺眞一氏

16年8月にまとめた「中間論点整理」と酪農政策を解説していただきました。その中で、環境負荷を大幅に減らす農家や地域の取り組みには優遇支援策を導入する考えも示されました。（写真左）

《 酪農講座 》

地域特有の技術的問題点を地元の生産者や関係機関の皆さんと直接話し合い、解決の方向を探っています。本年は第16回として11月11日標津町で「繁殖成績の向上に向けて」をテーマに意見交換が行われました。



《 快適牛舎研究会 》

「人と牛に快適な牛舎」について、関係業者、農協、普及センター、農業試験場と一緒に考える研究会が発足しました。これまでの現地検討会を含めて6回の開催に約140名が参加し、牛舎内の各部分について議論しました。（写真左、下）



根釧農試研究通信第14号

2005年3月発行

発行/北海道立根釧農業試験場

〒086-1100北海道標津郡中標津町字中標津1659番地

TEL 01537(2)2004・FAX 01537(3)5329

印刷/凹〇印刷株式会社