

酪農試

酪農研究通信

第29号 2021年3月



土壤凍結地帯におけるペレニアルライグラスの追播試験



地方独立行政法人
北海道立総合研究機構
農業研究本部 酪農試験場

北海道標津郡中標津町旭ヶ丘7番地
TEL(0153)72-2004 FAX(0153)73-5329

酪農試験場において、令和2年度にとりまとめた研究成果の要約を掲載しました。酪農の生産・普及・行政の現場でご利用下さい。

なお、例年行っております酪農試公開デー、酪農試験場フォーラムは、新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため中止としましたので申し添えます。

第29号 目 次

令和2年度の研究成果

1. 泥炭草地の更新で除草剤を使える条件 1
(泥炭土における NC-622 液剤の播種床処理が牧草に葉害を発生させる条件の解明)
2. 土壤凍結地帯の放牧地でペレニアルライグラスを追播利用 3
(北海道東部の土壤凍結地帯におけるペレニアルライグラスの導入実態および効果の検証)
3. チモシー1 番草の出穂を予測する 5
(チモシー1 番草出穂期予測システムの改良)
4. 自動給餌機導入で酪農経営のゆとりと所得アップ 7
(繋ぎ飼養経営における家族労働力減少対策の解明)
5. 乳牛ふん尿を「ほぼ無臭」にする新たな曝気処理技術と堆肥化資材 9
(乳牛ふん尿の悪臭低減のためのスラリー及び堆肥の低コスト処理技術の開発)

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。この資料中の成果名は要約版です。お問い合わせ・検索にはカッコ書きした(課題名)をご利用下さい。これまでの研究成果については、インターネットで情報を提供しています。併せてご利用下さい。

◆酪農試験場 (<http://www.agri.hro.or.jp/konsen/konsen1.html>) から「研究成果」を選択

◆農業技術情報広場 (<http://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/index.html>) から「研究成果」を選択

泥炭草地の更新で除草剤を使える条件

道総研酪農試験場天北支場 地域技術グループ

1. 試験のねらい

泥炭土草地では現在、草地更新時のグリホサート系除草剤の播種前雑草茎葉散布処理(以下、播種床処理)が推奨されていない。グリホサート系除草剤の有効成分は土壌粒子の土鉱物に結合することで不活性化するといわれているが、植物遺体が主成分の泥炭土ではこの作用が働きにくいためである。近年多くの泥炭土草地で客土事業が行われ、作土中の土砂含量が増えている。このような圃場では播種床処理は有効であると考えられるが、土砂含量等に応じた薬剤の適用条件は整理されていない。そこで本試験では泥炭土草地において、NC-622 液剤(グリホサートカリウム塩48%液剤)による播種床処理の適用条件を明らかにし、北海道農作物病害虫・雑草防除ガイド改訂の資とする。

2. 試験の方法

- 1) NC-622 液剤による薬害発生を検討するために適切な水分条件を明らかにする。
- 2) 土砂含量の異なる土壌を用いて、ポット試験により薬剤が発生しうる土砂含量について明らかにする。
- 3) 現地圃場でチモシー(TY)を用いて播種床処理を実施し、土砂含量との影響を検証する。
- 4) 現地圃場においてオーチャードグラス(OG)・ペレニアルライグラス(PR)等を用いて播種床処理を実施し、土砂含量との影響を検証する。
- 5) 宗谷地方の客土済み泥炭土草地 83 筆において、表土0~15cm(もしくは客土深)の土砂含量を測定し、現地の泥炭草地における土砂含量の実態を調査した。

3. 成果の概要

- 1) 過湿処理によって対照区(適湿)を上回る出芽低下割合を示した区は認められず、薬害評価においては過湿処理が不要であることが示された(表1)。
- 2) 無処理区に対して薬害により10%以上の出芽率低下を示さない土砂含量は、播種床処理における農薬登録量の上限である500ml/10aでは55%以上であった(図1)。
- 3) 現地試験において、TYの越冬前個体数は1300-2200本/m²であり、土砂含量54-76%の範囲では、土砂含量が越冬前TY個体数に及ぼす影響は認められなかった(図2)。
- 4) OG、PRを播種した現地2圃場(E、F)において、越冬前の雑草の冠部被度は播種床処理区では1割以下であったが、無処理区では6割程度となり、播種牧草は被圧された(表2)。播種床処理区では両圃場とも越冬前に十分な茎数が確保された。こちらに示すように300ml/10aでも防除効果は現れているため、散布量は「北海道防除ガイド」に記載されている200~300ml/10aを推奨する。
- 5) 現地調査した泥炭土草地の9割弱(83筆中73筆)で土砂含量が55%以上であり、概ね本成果を適用できる。

4. 留意点

- 1) 本成果は客土を行っている泥炭土においてNC-622液剤の播種床処理を行う際に活用する。
- 2) 土砂含量が低いことが懸念される場合は、実際に土壌を採取し、外部の土壌分析機関などに依頼し、土砂含量を確認する。

表 1 水分試験における出芽低下割合 (%)

試験時期	過湿処理				対照(適湿)
	全期間	播種直後	発芽直後	発芽揃い	
春播種試験	46.1 ± 17.2	32.0 ± 17.7	59.0 ± 6.9	73.5 ± 7.1	83.3 ± 5.8
秋播種試験	36.3 ± 11.2	59.4 ± 11.2	84.1 ± 2.8	81.1 ± 6.5	84.6 ± 10.4

出芽低下割合は薬剤処理区の無処理区に対する出芽数の低下割合で、 $100 - (\text{薬剤処理区の出芽数} / \text{無処理区の出芽数}) \times 100$ で算出。過湿処理はポットの土壌表面にわずかに水面がみえる程度とした。

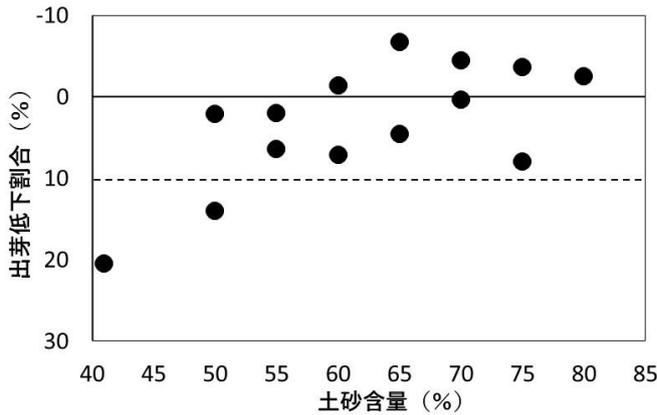


図 1 土砂含量と薬害による出芽低下割合の関係 (ポット試験)

出芽低下割合は無処理区に対する出芽率の低下を示す。薬量 500ml/10a、適湿条件で実施。春、秋播種試験のデータ。

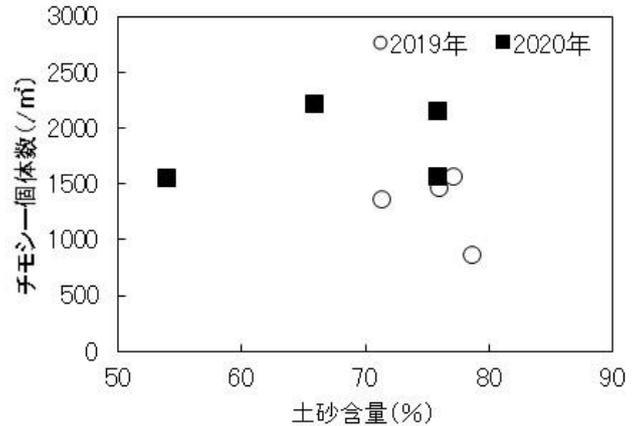


図 2 播種床処理を実施した圃場における土砂含量と越冬前 TY 個体数の関係 (現地試験)

2019 年は 1 圃場から 4 地点を調査した値。2020 年は A~D 圃場においてそれぞれ別の地点 (10 反復) の平均値。播種日は 9 月 12-19 日、調査日は 2019 年は 10 月 17 日、2020 年は 10 月 26 日。チモシー播種量は 2kg/10a、播種床処理の散布量は 500ml/10a。

表 2 播種床処理を行い OG・PR を播種した圃場の晩秋の茎数と雑草冠部被度

圃場名	土砂含量 (%)	播種床処理区の茎数 (本/m ²)				雑草冠部被度 (%)	
		OG	PR	OG・PR合計	WC	播種床処理区	無処理区
E	64.5	756	920	1676	-	9	62
F	64.5	620	1232	1852	392	5	55

それぞれ 5 地点の平均値。播種日は 8 月 27 日、調査日は 11 月 2 日。播種床処理の散布量は 300ml/10a。調査時 OG は茎数 = 個体数で、PR は 1 個体あたり茎数が 2-3 本程度。

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場天北支場 地域技術グループ 岡元英樹

電話 01634-2-2111 FAX 01634-2-4686

E-mail okamoto-hideki@hro.or.jp

土壤凍結地帯の放牧地でペレニアルライグラスを追播利用

酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ
畜産試験場 畜産研究部 飼料生産技術グループ

1. 試験のねらい

ペレニアルライグラス（以下「PR」）は道東の土壤凍結地帯では冬枯れの被害が懸念されるため、基幹草種としての利用は困難とされている。一方で、栄養価、採食性に優れることから、PR を栽培する生産者は道東でも一定割合存在する。しかし、その実態や栽培技術については不明な点が多い。そこで、放牧適性と栄養価に優れるが越冬性に劣る PR について、道東の草地における導入実態を調査するとともに、追播による放牧地への導入方法および効果を明らかにする。

2. 試験方法

- 1) 道東で PR を栽培する生産者を対象として、PR 導入方法や土壤条件と定着、維持年限等について調査し、PR の導入実態を整理する。
- 2) TY 主体放牧地に対する PR の追播導入方法（播種時期、播種量）を明らかにし、被度および収量等におよぼす効果を検討する。

3. 成果の概要

- 1) 道東土壤凍結地帯の生産者が圃場に PR を導入する場合、放牧地および兼用地では追播、採草地では新播時に補助草種として混播するが多かった。播種時期は早春または 1 番草収穫直後、播種量は追播では 2.0kg/10a、新播では 0.1~0.2kg/10a 程度であった。
- 2) 土壤凍結地帯で PR を利用する場合、①冬枯れの影響は避けられないこと、②越冬性に優れる基幹イネ科草種と混播して放牧または兼用利用すること、③PR が減少した場合には適宜追播する必要があることが示唆された。
- 3) 追播 2 年目の PR 被度は追播時期が早いほど早期に高まった。追播 3 年目は、冬枯れが発生しなかった畜試では PR 被度が上昇を続けた。冬枯れが発生した酪農試では、播種時期によらず 5 月の PR 被度が 0% となったが、同年 10 月には 40% 程度まで回復した。9 月追播では 5 月および 7 月追播と比較して、追播 2 年目の 8 月まで PR 被度は低く推移した（図 1）。
- 4) PR を追播することにより、乾物収量は無追播と比較して春は低収傾向、夏は同程度、秋は多収傾向であり、秋の乾物収量は 20~50% 増加することが示唆された。年間合計乾物収量は越冬状況によって異なり、冬枯れによる早春の減収程度が小さい年は多収、大きい年では低収となった（表 1）。
- 5) PR 追播時の播種量は 2.0kg/10a を基本とし、5 月追播では播種量を 1.0kg/10a に低減しても 2.0kg/10a と同程度の乾物収量および乾物中 PR 割合が維持された（表 1）。
- 6) 晩秋の PR 被度が高すぎると、翌年春の乾物収量比は低下する傾向があった（ $r=0.67$, $p<0.05$ ）（図 2）。
- 7) 無追播に対する乾物収量比は春と年間合計との間に正の相関関係（ $r=0.93$, $p<0.01$ ）が認められ、春の収量比が 80 以上で、年間合計の収量比は 100 以上となった（図 3）。土壤凍結地帯で TY 主体放牧地に PR を導入する場合、晩秋における PR 被度の上限を 40% 程度として維持することが望ましいと考えられる。

4. 留意点

- 1) 道東の土壤凍結地帯で PR を追播利用する際の情報として活用する。
- 2) 本試験は日本中央競馬会（JRA）畜産振興事業「北海道東部地域の土壤凍結地帯におけるペレニアルライグラスによる草地簡易更新技術確立事業」により実施した。

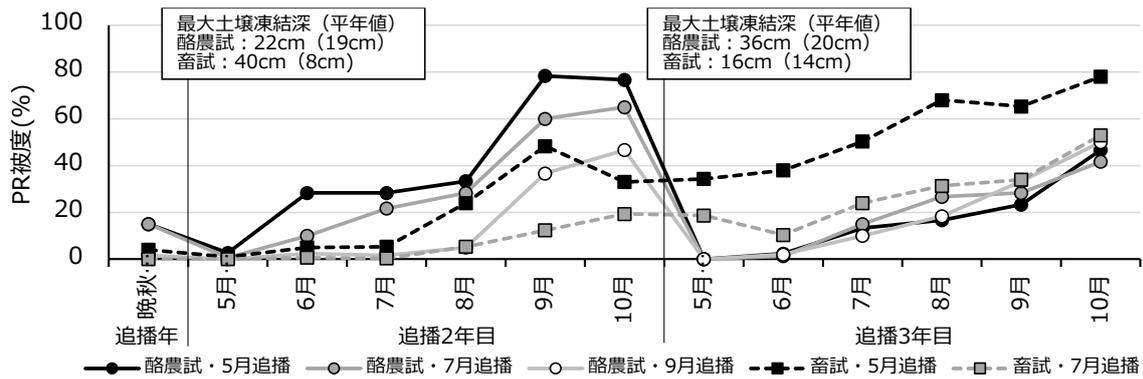


図 1. PR を異なる時期に追播した草地における PR 被度の推移
(播種量：2.0kg/10a、2018 年追播)

(追播年晩秋の被度調査日：酪農試 11 月 7 日、畜試 10 月 25 日)

表 1. 根釧および十勝地域における PR 追播後の乾物収量と乾物中 PR 割合の推移 (2018 年追播)¹⁾

地域	追播時期	播種量 (kg/10a)	乾物収量(kg/10a) ²⁾								乾物中PR割合(%) ³⁾					
			2019年				2020年				2019年			2020年		
			春	夏	秋	合計	春	夏	秋	合計	春	夏	秋	春	夏	秋
酪農試	無追播	-	206	250	132	588	217	242	106	565	-	-	-	-	-	-
	5月	2.0	158	279	180 [†]	618	120 [*]	228	150 [*]	498 [†]	16 ^a	40 ^a	60	1	12	37
	7月	2.0	188	254	190 [*]	632	123 [*]	245	129	497 [†]	6 ^b	32 ^{ab}	56	1	8	41
	9月	2.0	198	270	172	640	163 [*]	232	155 [*]	550 [*]	0 ^b	8 ^b	39	2	15	44
畜試	5月	1.0	183	261	166	611	131	227	130	489	13	30	61	0	4	37
	5月	3.0	159	296	182	637	140	253	143	536	22	46	71	0	12	28
	無追播	-	-	-	76	-	119	217	80	416	-	-	-	-	-	-
畜試	5月	2.0	-	-	164 [*]	-	136	246	95	477	-	-	38 ^a	38	46	74
	7月	2.0	-	-	98	-	143	277	124 [*]	543 [†]	-	-	15 ^b	19	48	72

1)春：5・6月、夏：7・8月、秋：9・10月の合計。2)Dunnettの検定により、無追播の処理と比較して5%水準で有意差がある場合は*、10%水準で傾向がある場合は†を付した。3)酪農試は各季節に1回、畜試は刈取毎に調査、ab異文字間に有意差有り(p<0.05、酪農試：TukeyのHSD検定、畜試：Studentのt検定)。

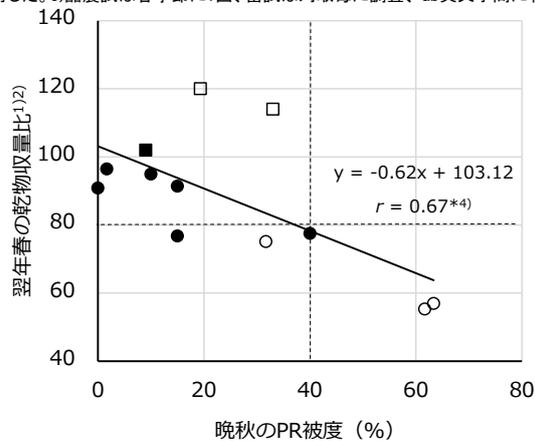


図 2. 晩秋の PR 被度と翌年春の乾物収量比の関係³⁾

1) 春：5・6月の合計。2) 翌年春の乾物収量比は無追播を100とした指数。3) 2018年および2019年追播草地。4) *：p<0.05。

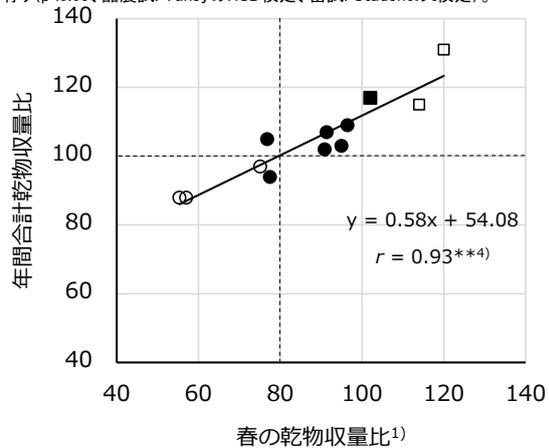


図 3. 春の乾物収量比と年間合計乾物収量比の関係²⁾³⁾

1) 春：5・6月の合計。2) 乾物収量比は無追播を100とした指数。3) 2018年および2019年追播草地。4) **：p<0.01。

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ 角谷芳樹
電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329
E-mail sumiya-yoshiki@hro.or.jp

チモシー1 番草の出穂を予測する

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ

1. 試験のねらい

TMR センター等による牧草収穫体系の大規模化に伴い、適期収穫促進のため現在運用中の「チモシー1 番草出穂期予測システム」への利用要望・問い合わせが急増している。そこでチモシー（以下 TY）1 番草の適期収穫を支援するために、従来の出穂予測システムを干ばつの影響も考慮できる全道共通の出穂予測モデルで早生および中生品種の予測を行うシステムに改良する。

2. 試験の方法

- 1) 現システムの TY 早生品種に対応した出穂予測モデルを全道共通モデルに改良する。また、中生品種の出穂予測方法を開発する。
- 2) 1) で改良、開発した出穂予測モデル、方法の現地生産者圃場での適合性を評価する。
- 3) 1) で改良、開発した出穂予測モデル、方法とメッシュ農業気象データを組み合わせ、Excel 上で動作する出穂予測システムを構築する。

3. 成果の概要

- 1) TY 早生品種について、干ばつ時に出穂が早まる傾向を考慮した API 補正日平均気温と可照時間を説明変数とすることで、現システムで用いられている出穂予測モデル (RMSE=4.95、 $R^2=0.62$) と同程度以上の精度を有する新しい予測モデル (RMSE=4.12、 $R^2=0.58$) を作成した (図 1)。
- 2) TY 中生品種について、TY 早生品種の予測モデルを用い出穂始および出穂期を予測する方法を開発した。早生モデルの DVI で 1.014 および 1.077 に達したときを、各々、出穂始および出穂期とすることで ± 3 日程度の予測誤差が期待されるモデルとなった (RMSE=3.2、 $R^2=0.25$ 、傾き=0.54、Bias=0.20; 図 2)。
- 3) 開発した出穂予測モデルは全道共通のモデルであり、全道をシームレスに予測可能となった (図 3)。
- 4) 出穂予測モデルにメッシュ農業気象データを適用し、現地生産者圃場で普及センター調査の観測値と比較したところ、予測値と観測値の差は早生の出穂期で平均 7.7 日 (最小 5~最大 11 日)、中生の出穂期で平均 7.5 日 (最小 4~最大 11 日) であった (図 4)。この差は小さな値ではないが、現システムで予測した場合も同等であり (データ略)、バイアス (予測値が観測値より遅い) の要因は主に出穂期の調査方法の違いに起因すると考えられる。
- 5) 新たな出穂予測モデル、メッシュ農業気象データを組み合わせて、任意の地点に作付けされた TY 早生および中生品種について出穂始および出穂期を表示する TY1 番草出穂予測システムを開発した。システムは、当年と平年および過年度の出穂状況を同時に表示可能であり、これを比較することで、当年の出穂の早遅を把握できる。また、システムは予測を行った日以降 9 日間の予報降水量も出穂状況と合わせて表示する (図 5)。
- 6) 開発したシステムは圃場での出穂状況の確認と併用することで TMR センターやコントラクター等の大規模作業体系における効率的な牧草収穫に向けた作業計画策定、個別生産者が収穫開始時期を決定する際の参考に活用できる。

4. 留意点

- 1) 早生品種は「なつちから」、中生品種は「キリタツプ」と同程度の早晩性品種に対応する。
- 2) 出穂予測には予測する草地全体で TY の萌芽が認められた日 (萌芽期) の入力が必要である。
- 3) システムは希望者には無料で配付するが、利用にはインターネット接続環境、Microsoft Excel (Windows 版、2010 以上) およびメッシュ農業気象データ (農研機構) の利用者登録が必要である。
- 4) システム開発にあたっては「国土数値情報 3 次メッシュに対応した農業気象データを取得するプログラム (農研機構)」を用いた。
- 5) 現地適合性の評価において予測値と観測値に差が生じた要因の解明は残された問題点である。

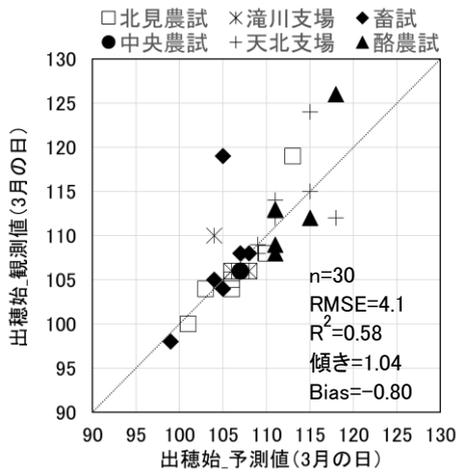


図1 早生品種の出穂予測モデルによる予測値と観測値の関係

※出穂予測モデル：
API 補正日平均気温
(API<3 の日を1.2
倍)と可照時間を変
数にする2次元ノン
パラメトリックDVR
法による。DVIが
0.86および1.00に
達した日の翌日を、
それぞれ出穂始およ
び出穂期とする。

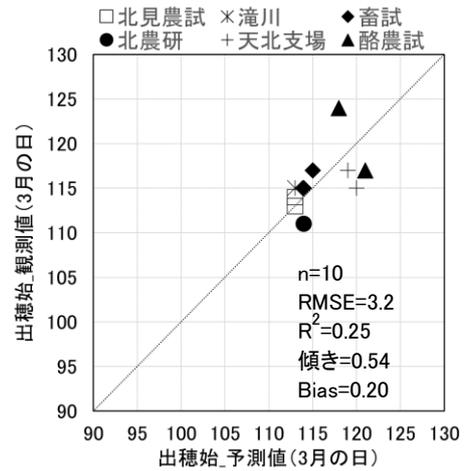


図2 開発した中生品種の出穂予測モデルによる出穂予測値と観測値の関係

※出穂予測方法：早生品種の予測モデルでDVIが1.014および1.077に達した日の翌日を、それぞれ中生品種の出穂始および出穂期とした。

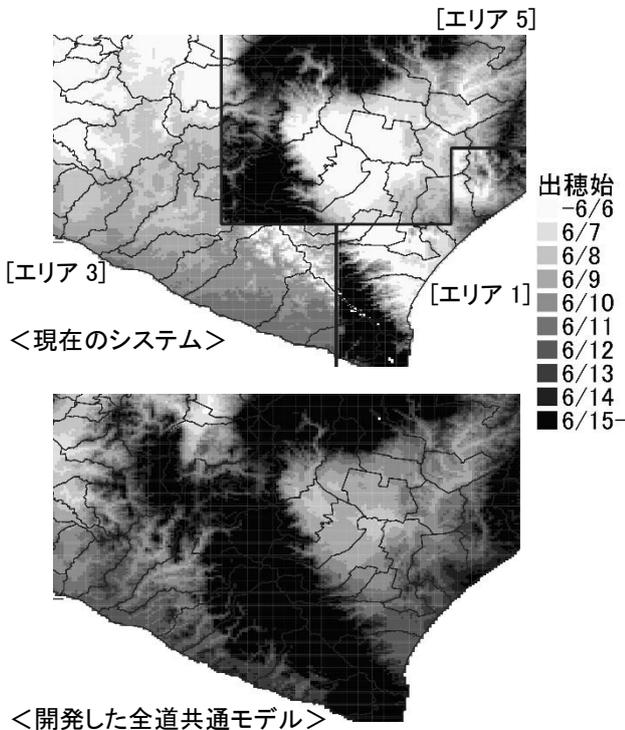


図3 現在のシステムによる予測結果と開発した全道共通モデルによる予測結果

※現在のシステムは5つのエリアで予測モデルが異なる。
※2019年の気象条件のもと萌芽期を4/20として予測した結果。

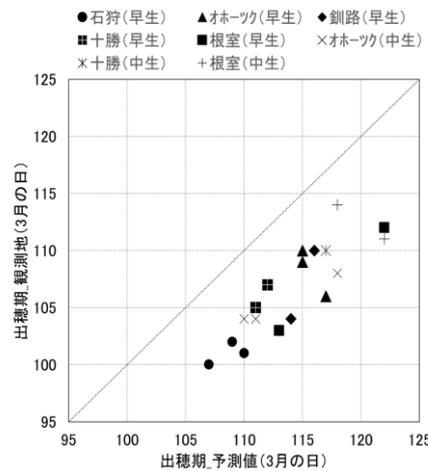


図4 現地圃場における出穂モデルによる予測値と観測値の関係

※早生：n=12, RMSE=7.9, R²=0.72, 傾き0.82, Bias7.67,
予測値と観測値の差 最大11・最小5

※中生：n=6, RMSE=7.9, R²=0.69, 傾き0.72, Bias7.50,
予測値と観測値の差 最大11・最小4

語句説明

DVI(発育指数): 牧草萌芽期からのDVR(気温や可照時間に対応した発育速度)を積算した値で、本成績では早生TYではDVI値が0.86および1.00に達した日の翌日が出穂始および出穂期となる値。

API(先行降雨指数): 土壌水分の多少を表現する指数。小さいほど干ばつ状態であることを示す。

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料生産技術グループ 牧野 司

電話 0153-72-2842 FAX 0153-73-5329

E-mail makino-tsukasa@hro.or.jp

自動給餌機導入で酪農経営のゆとりと所得アップ

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ

1. 試験のねらい

繋ぎ飼養経営が導入する濃厚・粗飼料自動給餌機の経済性を明らかにする。

2. 試験の方法

- 1) 農家実態調査により、濃厚・粗飼料自動給餌機を導入する経営の特徴および導入目的を明らかにする。
- 2) 労働時間および牛乳生産費の調査により、濃厚・粗飼料自動給餌機導入が1頭当たり労働時間および牛乳生産費に及ぼす影響を明らかにする。
- 3) 試算分析により、濃厚・粗飼料自動給餌機導入が総労働時間および農業所得に及ぼす影響を明らかにする。

3. 成果の概要

- 1) 濃厚・粗飼料自動給餌機は、個体管理を重視する繋ぎ飼養経営がタイストール牛舎に建替え、増頭する際に、飼料給与作業の省力化、さらには、多回給餌による飼料効果の向上を目的として導入されており、濃厚飼料、細切りサイレージの多回給餌(6.5回)を行う経営では、導入により、飼料効果を平均 6.9%向上させている。
- 2) 濃厚・粗飼料自動給餌機を導入する経営は、給餌車等による給餌を行う経営に比べて、飼料給与に要する時間が短いことから、経産牛1頭当たり労働時間が約1割程度短い(表1)。ただし、ロール収穫体系の場合、サイレージの積込前にロール細断を要することから、飼料の調理・給与・給水に係る作業能率が劣る。
- 3) 濃厚・粗飼料自動給餌機を導入した経営における経産牛1頭当たり生産費は統計値の同規模平均に比べやや高いが、実搾乳量の差に起因して、実搾乳量100kg当たり全算入生産費は低い(表2)。
- 4) 建築単価の上昇を見込んだ牛舎建替えに伴う総投資額16,093万円のうち濃厚・粗飼料自動給餌機の導入に伴う掛かり増しは2,573万円見込まれる。しかし、濃厚・粗飼料自動給餌機導入により、飼料給与作業を省力化するとともに、飼料効果を5%向上させることで、乳代90円/kg、個体販売価格が高騰前の水準でも、資本回収見込期間(利子率2%)は15.5年となり、総合耐用年数内(17.2年)での資本回収が可能になる。
- 5) 増頭をせずに牛舎を建て替えた場合、建物費等の固定費が増加するため、農業所得は減少する。農業所得の増加には経産牛60頭から90頭への増頭が不可欠となるが、濃厚・粗飼料自動給餌機の導入により、労働時間を1,202時間削減できる(表3)。
- 6) 濃厚飼料、細切りサイレージの多回給餌により、飼料効果(乳量)を5%以上向上させることで、乳代90円/kg、個体販売価格が高騰前の水準でも、農業所得および1時間当たり農業所得の増加が期待できる(表3)。

4. 留意点

- 1) 多回給餌による飼料効果(乳量)向上は、適切な飼養管理、飼料給与量を前提とする。
- 2) 本成果は、草地型酪農地帯である釧路地域における繋ぎ飼養経営を対象とした調査に基づく。

表1 濃厚・粗飼料自動給餌機導入経営における経産牛1頭当たり労働時間

	計 (時間/頭)	直接 労働 時間 (時間/頭)	飼料の 調理・ 給与・ 給水					その他 (時間/頭)	間接 労働 時間 (時間/頭)
			調理 ・その他 (時間/頭)	給与 (時間/頭)	残滓 搬出 (時間/頭)	えさ 寄せ (時間/頭)			
濃厚・粗飼料自動給餌	84.8	78.7	9.4	3.0	2.5	2.0	1.9	69.3	6.1
うち、細切り収穫体系	80.5	75.5	9.0	2.5	2.6	1.9	2.0	66.5	5.0
うち、ロール収穫体系	95.5	86.6	10.4	4.3	2.2	2.2	1.8	76.2	8.8
濃厚飼料自動給餌	93.3	87.4	10.4	2.0	4.6	1.4	2.3	77.1	5.9
機械給餌(手動)	93.6	88.4	21.4	2.7	13.7	2.3	2.7	67.0	5.2
人力給餌	132.0	119.9	27.7	2.3	18.6	3.4	3.4	92.2	12.0
同規模平均	100.8	95.0	18.6	-	-	-	-	76.4	5.8

注1)「同規模平均」の値は農林水産省「農業経営統計調査(平成29年度、北海道)」の調査票情報を独自集計したものである。2)「同規模平均」は草地型繋ぎ飼養経営の経産牛80~99頭層の平均値である。

表2 濃厚・粗飼料自動給餌機導入経営における牛乳生産費

	経産牛 頭数 (頭)	経産牛1頭当たり							実搾乳量 100kg当り (円/100kg)	
		実搾 乳量 (kg/頭)	物財費の内訳					全算入 生産費 (千円/頭)		全算入 生産費 (円/100kg)
			物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車費 (千円/頭)	労働費 (千円/頭)			
濃厚・粗飼料自動給餌 ①	95	8,487	707	245	120	72	116	725	8,540	
同規模平均 ②	88	8,229	679	234	125	61	169	721	8,942	
同規模平均との差 ①-②	7	258	28	11	-5	12	-53	4	-402	

注1) 調査対象経営5戸のうち、個別経営4戸の平均値を示した。2) 同規模平均の値は農林水産省「農業経営統計調査(平成29年度、北海道)」の調査票情報を独自集計したものである。

表3 濃厚・粗飼料自動給餌機導入に伴う労働時間および農業所得の変化

	牛舎 建替え前	牛舎建替え後			
		自動給餌機導入無し		自動給餌機導入有り	
増飼料効	頭果	-	無し	90頭に増頭	90頭に増頭
前提	経産牛頭数(頭)	60	60	90	90
	草地面積(ha)	42	42	63	63
	経産牛1頭当たり乳量(kg/頭)	7,874	7,874	7,874	8,268
	粗収益(万円)	5,119	5,119	7,573	7,892
	変動費(万円)	3,004	3,004	4,461	4,468
	固定費(万円)	1,493	2,012	2,435	2,663
	経費から差し引く育成費(万円)	342	342	524	524
	計(万円)	4,156	4,675	6,372	6,607
	農業所得(万円)	964	444	1,200	972
	労働時間(時間)	5,765	5,765	8,738	7,536
	1時間当り農業所得(円/時間)	1,671	770	1,374	1,290

注1) 牛舎建替え後の粗収益、経営費、労働時間は、増頭後6~10年目における飼養頭数、出荷頭数の平均値に基づいて試算した。2) 価格下落時を想定し、乳代は90円/kg、個体販売価格は高騰前の2010~2014年の平均値とした。3) 固定資産の取得は借入資金(利率率2%元利均等)によって行うものとした。4) 飼料効果向上は、粗飼料給与量一定の下での多回給餌による採食ロス減少を想定している。

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ 濱村 寿史

電話 0153-72-2158 FAX 0153-73-5829

E-mail hamamura-tosihumi@hro.or.jp

乳牛ふん尿を「ほぼ無臭」にする新たな曝気処理技術と堆肥化資材

道総研 酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ

1. 試験のねらい

平成 11 年度に家畜排せつ物法が施行されたことにより、家畜ふん尿は適切な管理と利用・処理が義務付けられた。現在では貯留施設の整備率がほぼ 100%に達しているが、貯留期間が長くとも半年程度であり、処理に要する技術・資材・労力が不足していることで悪臭問題が存在し続けている。この問題を解決するために、液状ふん尿に対して新たな曝気処理技術としてエアリフトポンプ型曝気装置を、固形ふん尿の堆肥処理に対して薄層加工木材による水分調整資材を開発する。

2. 試験の方法

- 1) エアリフトポンプ型曝気装置の基本形状の選定と試作
- 2) 基礎的な曝気能力の評価(送気量に対する吐出量、総括酸素移動容量係数など)
- 3) 乳牛ふん尿スラリーに対する曝気処理能力と悪臭の低減程度を評価
- 4) 木材を極薄に加工する薄層加工資材の基本条件と製造歩留まり・取扱性の評価
- 5) 乳牛ふん尿の堆肥化処理条件と悪臭低減効果の評価
- 6) 敷料利用時の水分および細菌数の変動の評価

3. 成果の概要

- 1) エアリフトポンプ型曝気装置は、内径 30cm の塩ビ製直立管で管路底部から空気を送り込み、管路内での強攪拌により曝気効果を得る(図1)。低水分・高粘度スラリーへの適合性が高く、大量加水や固液分離処理が不要である。夾雑物による管路閉塞も生じない。吐出口を液面に設置することで液面上の泡に対して消泡効果が生じ、消泡装置や消泡材が不要である。
- 2) 乳牛ふん尿スラリー(容量 100 m³/約 1000 頭分/種汚泥なし)における曝気処理では、処理3日目で臭気指数が目標とする 37 以下まで低下した。さらに曝気処理することで臭気指数は 30 以下まで低下し、ふん尿臭はなくなった(図2)。
- 3) 薄層加工資材は、木材を厚さ 0.05~0.1mm 程度に薄層加工したもので、製造歩留まり率(容量換算)は 1820%で、オガ粉の4~5倍量であった。超仕上げかんな盤とカッター切断機の併用処理で、製造処理能力は 0.8m³/h/台であった。オガ粉製造と比較して、原材料費を 1/5、電気代を 1/3 に抑制でき、相対的にオガ粉製造よりも低コスト化が可能と試算された。
- 4) 堆肥化処理では、乳牛ふん尿 1t に対して資材使用量 17.8kg で完熟堆肥(180 日後)となり、臭気指数は 17 まで低減した。オガ粉の 1/10 以下の使用量に低減できる(表1, 図3)。
- 5) 敷料適性評価(育成牛・未馴致条件・カフェテリア方式)では、供試牛群はオガ粉よりも薄層加工資材を使用した牛床を選択していた。薄層加工資材の牛床では、使用前後の細菌数は極めて少なく、敷料の細菌汚染を抑制する効果が極めて高い。また、水分活性がオガ粉よりも低いことから、環境性乳房炎への抑制効果が期待される。

4. 留意点

- 1) 対象とする乳牛ふん尿スラリーは、固液未分離および水分 90%以上に加水した低水分/高粘度のスラリーである。ブロウ出力 5.5kW の場合、適用可能規模は 200 頭以下である。
- 2) 薄層加工木質資材は燃焼しやすいため、保管・利用の際には火気厳禁である。
- 3) エアリフトポンプ型曝気装置および薄層加工資材は特許案件であるため、装置・資材の製造・利用については道総研本部・知財 G(電話:011-747-2806, E-mail:hq-rps@hro.or.jp)まで。

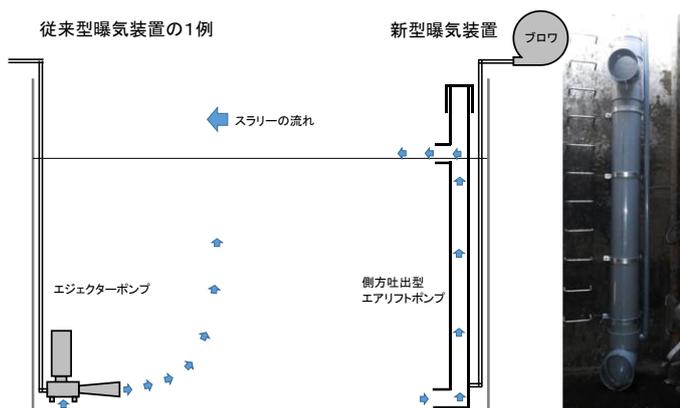


図1 側方吐出型エアリフトポンプ型曝気装置

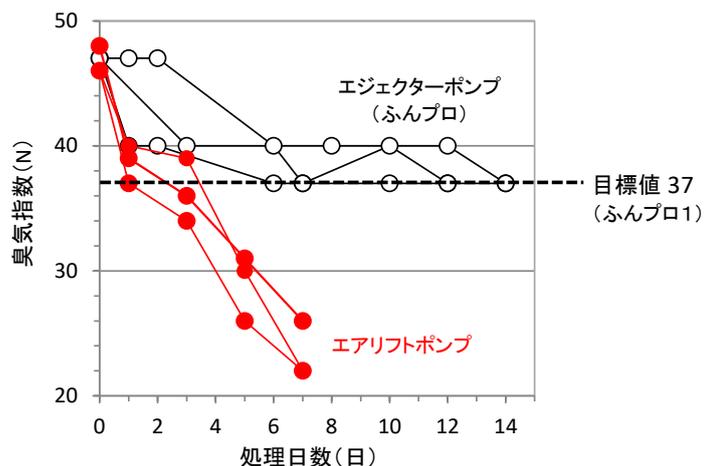


図2 乳牛ふん尿スラリーの臭気指数

エジェクターポンプ：ふんブローで採用された曝気処理装置
2.2kW級，スラリー容量15m³，スラリー水分95-95%

表1 薄層加工資材の諸元および堆肥化処理条件

	オカ粉(対照区)	薄層加工資材
水分調整資材		
規格	粒径 2mm以下	厚さ 0.05~0.1mm
初期水分(%)	約 35	約 15
製造歩留まり率(%)	300~400	1,820
ふん尿水分(%)	86	86
初期重量(kg)	1,243	1,545
ふん尿	1,012	1,518
水分調整資材	231	27.1
ふん尿1tに対する水分調整資材(kg/t)	228	18
初期嵩密度(kg/m ³)	626	664
初期容量(m ³)	2.03	2.41
ふん尿	1.02	1.53
水分調整資材	1.01	0.88
堆肥化後(m ³)	1.17	1.47
減量化率(%) (堆肥/ふん尿)	113	95
堆肥化処理期間(日)	180	180
切り返し日(水分調整日からの日数)	30	30

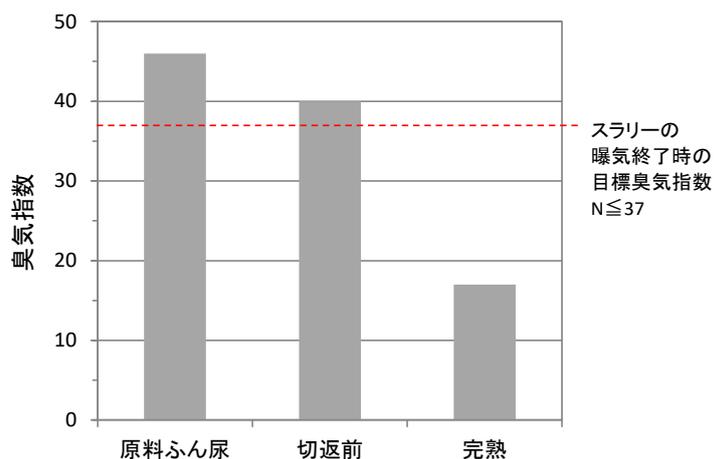


図3 薄層加工資材利用堆肥の臭気指数

詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ
(担当: 農業研究本部 企画調整部 企画課 大越安吾)

問い合わせ先 道総研総合相談窓口サイト

<https://www.hro.or.jp/hro/contact.html>

酪農試酪農研究通信第 29 号 (2021 年 3 月発行)

発行／地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
農業研究本部 酪農試験場

〒086-1135 北海道標津郡中標津町旭ヶ丘 7 番地

TEL 0153(72)2004・FAX 0153(73)5329