

令和3年根釧酪農新技術発表会

1. あいさつ

北海道根室振興局 地域産業担当部長 藤原 弘昭
道総研 酪農試験場 場長 大坂 郁夫

2. 酪農試験場から研究成果紹介

チモシー1番草の出穂を予測する

土壌凍結地帯の放牧地でペレニアルライグラス追播利用

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

自動給餌機導入で酪農経営のゆとりと所得アップ

3. 普及センターからの普及成果紹介

脂肪酸組成の調査で見えてきたことと改善による効果について

根室農業改良普及センター 北支所

草地更新時の心土破碎の効果とその定着

釧路農業改良普及センター 釧路東部支所

令和3年根釧酪農新技術発表会
地域産業担当部長挨拶

根室振興局 地域産業担当部長
藤原 弘昭

令和3年根釧酪農新技術発表会の開催にあたり、一言、御挨拶申し上げます。皆さまにおかれましては、日頃より地域農業の振興並びに道農政の推進に御協力賜り、厚く御礼申し上げます。

さて、昨年について振り返りますと、新型コロナウイルス感染症に振り回された一年となりました。酪農においても、生乳需給に大きな影響を及ぼし、一時は、生乳の廃棄が懸念される状況にもなりましたが、一滴たりともこぼすことなく処理することができ、関係者の皆様に感謝する次第です。

本年についても、生乳需給の先行き不透明な状況が続くことが予想される中、生産現場においては農家戸数の減少や労働力不足、国際化の進展、飼料価格の変動、多発する自然災害など様々な課題に直面しており、外的要因に影響されにくい経営体質の強化を図ることが求められています。特に、釧路・根室管内は「広大な土地や草資源を活かした我が国最大の草地型酪農地帯」として、豊富な自給飼料基盤を背景に持続的に発展し続けていくことが重要です。このため、畜産クラスター事業などを通じた収益性の向上や基盤強化のみならず、担い手の育成確保、地域の特色である草地の整備などを着実に進めるとともに、国内外で開発された新技術に向き合い、柔軟に取り入れていく必要があります。

今回は、令和2年度に酪農試験場が開発した新しい研究成果や農業改良普及センターの活動成果の中から、6つの成果を紹介しますので、経営改善や生産性向上の取り組みの参考にさせていただければと存じます。なお、ここでは酪農試験場が開発した研究成果を紹介していますが、肉牛についてなど他の畜産関係場の成果、あるいは、耕種部門の研究成果も発表していますので、最寄りの普及センターや試験場などにお問い合わせください。

最後になりますが、皆様方の御健勝と御活躍とともに、本年が無事で実り豊かな一年となることを御祈念申し上げ、御挨拶といたします。

令和3年根釧酪農新技術発表会の開催について
酪農試験場長挨拶

道総研 酪農試験場長
大坂 郁夫

皆様におかれましては、ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。また、日頃から酪農試験場の研究業務にご理解とご協力をいただき感謝申し上げます。

根釧酪農新技術発表会では、これまで会場にお集まりいただき、試験場からは新しい研究成果、普及センターからは普及活動の成果を紹介してまいりました。しかしながら、北海道の新型コロナウイルスの感染者数は減少傾向にあるものの、終息には至っておらず予断を許さない状況にあること、例年の参加者数を鑑みますとソーシャルディスタンスとりながら開催できる会場を確保することが困難であること等を総合的に判断して、昨年と同様に令和3年についてもこのような形でお伝えすることになりました。

今回は、酪農試験場からは、4つの研究成果について紹介いたします。また、根室、釧路の各普及センターから、普及活動状況と取り組みの成果について紹介していただきます。

これ以外の研究成果につきましては、下記にリンクする URL を示しました。関心のある方はアクセスしてみてください。

令和3年農業新技術発表会
<http://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/shingijutsu/39>

今後とも、皆様のご理解とご支援のほどよろしくお願い申し上げます。

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。
- 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「キリタップ」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。

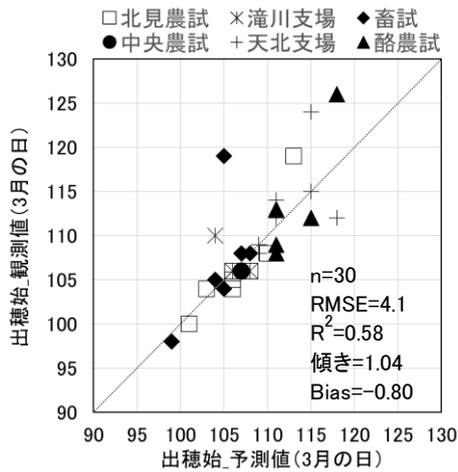


図1 早生品種の出穂予測モデルによる予測値と観測値の関係

※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。

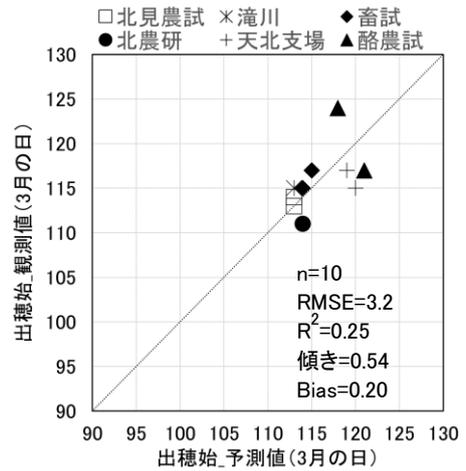


図2 開発した中生品種の出穂予測モデルによる出穂予測値と観測値の関係

※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。

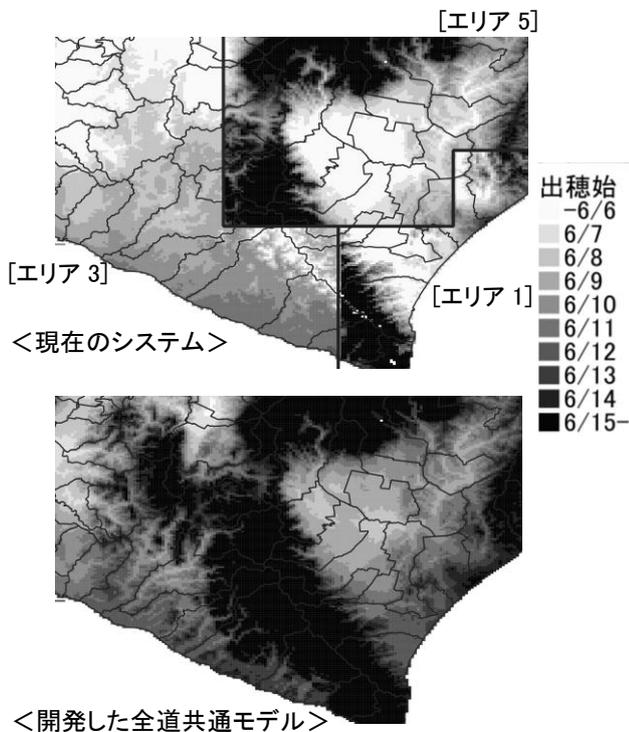


図3 現在のシステムによる予測結果と開発した全道共通モデルによる予測結果

※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。

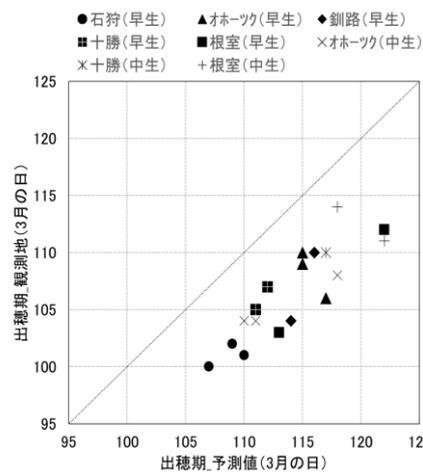


図4 現地圃場における出穂モデルによる予測値と観測値の関係

※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

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。

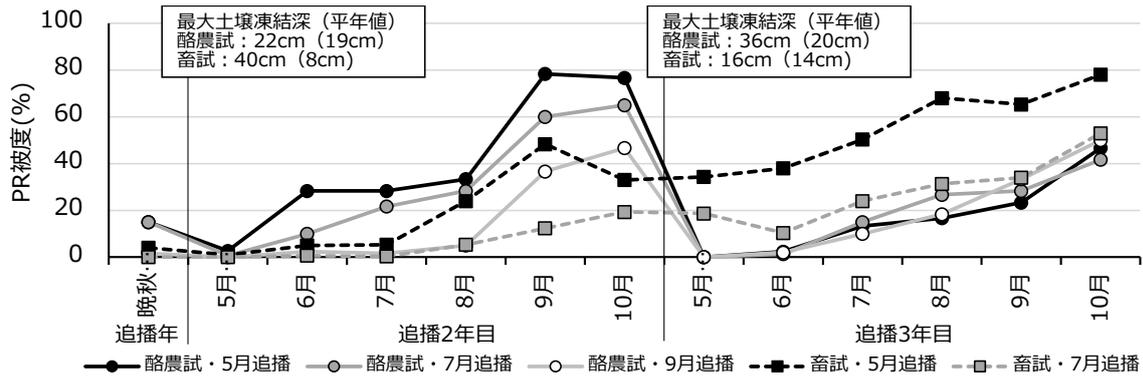


図 1. PR を異なる時期に追播した草地における PR 被度の推移
(播種量：2.0kg/10a、2018年追播)

(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
	5月	1.0	183	261	166	611	131	227	130	489	13	30	61	0	4	37
畜試	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	-	-	-	-	-	-
	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)。

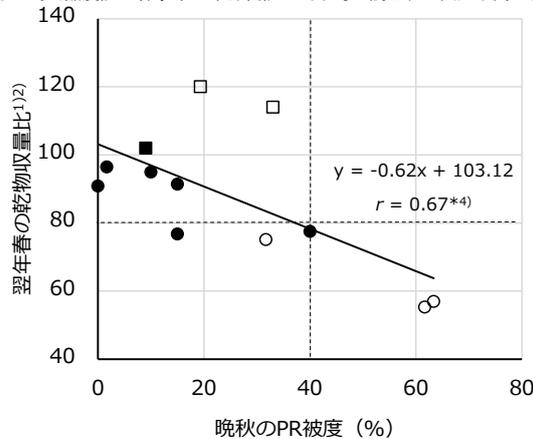


図 2. 晩秋の PR 被度と翌年春の乾物収量比の関係³⁾

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。

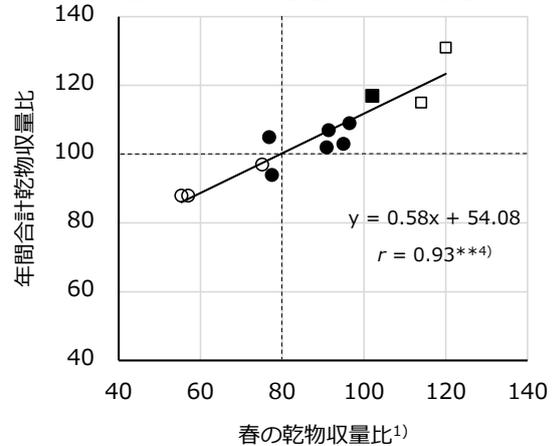


図 3. 春の乾物収量比と年間合計乾物収量比の関係²⁾³⁾

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

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。ブロワ出力 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。

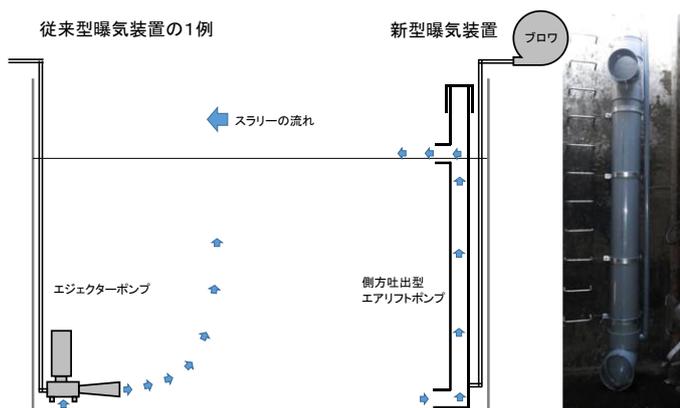


図1 側方吐出型エアリフトポンプ型曝気装置

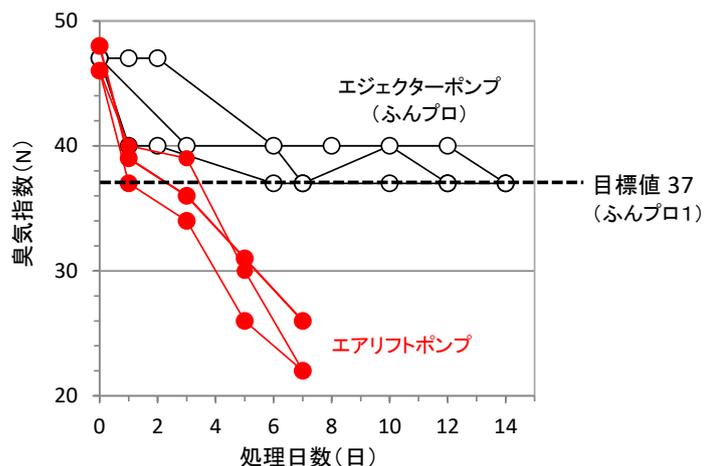


図2 乳牛ふん尿スラリーの臭気指数

エジェクターポンプ：ふんプロ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

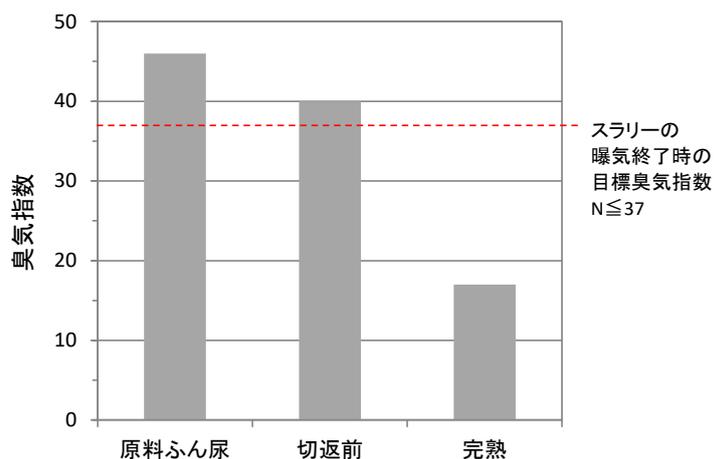


図3 薄層加工資材利用堆肥の臭気指数

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>

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	
		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	頭数	-	無し	90頭に増頭	90頭に増頭
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

脂肪酸組成の調査で見えてきたことと改善による効果について

～新たな検査項目「デノボ」でルーメンの健康状態をモニタリング!!～

根室農業改良普及センター 北根室支所

「脂肪酸組成」は、令和3年度からバルク乳および乳用牛検定成績の測定項目に追加される予定です。根室農業改良普及センター北根室支所は公益社団法人北海道酪農検定検査協会と連携し、担当地域の農場で脂肪酸組成の実態調査を行いました。そこで見えてきた傾向や、改善による脂肪酸組成の反応について報告します。

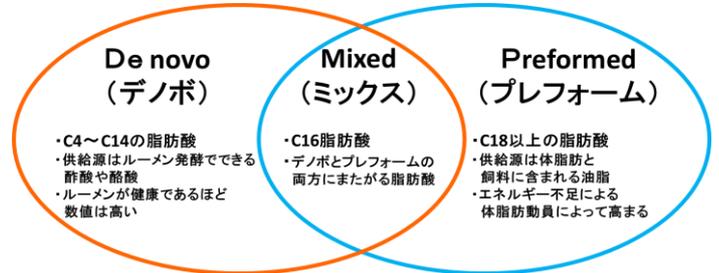


図1 脂肪酸組成の分類

デノボを知ることによって飼養環境や乳牛の乾物摂取量、ルーメン発酵の状態や健康状態が見えてくる!!

1 脂肪酸組成とは

脂肪酸は乳脂質の構成成分で、乳中には数多くの種類の脂肪酸が存在します。その脂肪酸は炭素の数で分類され、その中の主要な脂肪酸(炭素数C4～C24)は次の三つに分類できます(図1)。

- ① De novo (デノボ) : 乳腺で生成される脂肪酸で、ルーメンが健康であるほど数値は高い
 - ② Preformed (プレフォーム) : エサの油脂として含まれる脂肪分と、牛自身の体脂肪が供給源
 - ③ Mixed (ミックス) : デノボとプレフォームの両方にまたがる脂肪酸
- 脂肪酸組成の指標値は表1になります。

表1 脂肪酸組成の指標値

脂肪酸中%	泌乳初期 (分娩後 60 日以内)	泌乳中後期以降 (分娩後 61 日以降)
デノボ FA (DnF)	22%以上	28%以上
プレフォーム FA (PrF)	50%以下	40%以下
乳中%	全乳期	
デノボ Milk (DnM)	0.90%以上	

公益法人北海道酪農検定検査協会の指標(一部改編)

泌乳初期は乾物摂取量が低下しやすい時期で、デノボ FA は低下しやすく、プレフォーム FA は体脂肪動員により高くなりやすい傾向にある。

一乳期を通じて値の変化に注意

2 脂肪酸組成の調査で見えてきたこと

脂肪酸組成のデノボ FA の数値に注目して、デノボの高い農場とデノボの低い農場に分けて

- ① 泌乳牛のボディコンディションスコア、蹄冠スコア、飛節スコアの調査(15 農場)
- ② 泌乳牛の飼槽上の経過時間別 TMR の動きの調査(2 農場：写真1)
- ③ 乾乳期の飼養環境を把握するため、フリーストール牛床の利用状況、飼養面積、一頭あたりの飼槽幅の調査(5 農場)

を実施して分析したところ、「デノボ FA が低い」牛群では次の傾向が見えてきました。

- ・乳成分(乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率)が低い
- ・BCS、蹄冠スコア、飛節スコアが高い(過肥、肢蹄の状態が悪い)
- ・TMR 餌寄せの時間やタイミングが悪い
- ・泌乳初期に低いと乾乳期や産褥期の飼養管理が不十分
- ・泌乳中後期に低いと飼養管理が不十分
- ・乾乳牛舎や分娩房が狭い、もしくは過密の状態にある



写真1 調査の様子

3 改善による脂肪酸組成の影響と評価方法

1) 牧草の適期収穫で脂肪酸組成(デノボ FA)が向上した事例

適期(出穂期)に収穫することは、1番草サイレージの品質が向上し乾物摂取量が高まり、デノボ FA が向上しました(表2)。

表2 収穫時期の違いによる比較

牧草収穫状況	粗飼料分析値(1番草)			飼料設計数値		個体乳量平均 (kg/頭/日)	デノボFA平均 (%)
	NDF	CP	TDN	1番草サイレージ 乾物量(kg)	粗濃比(%)		
穂揃い期	76.83	6.89	55.84	3.70	51.26	31.68	27.66
↓ 出穂期	69.70	11.56	63.22	4.80	56.12	32.60	28.26

2) 飼養管理を改善して脂肪酸組成が向上した事例

飼養管理を改善することで、乾物摂取量が向上し、デノボ FA が向上しました(図2)。それに伴いケトosisなどの周産期疾病が激減し、効率的な生乳生産が可能となり、取組前後の1日当たりの平均乳量は9kg程度(表3)、出荷乳量が改善に取り組む前年と比べ75%増えました。

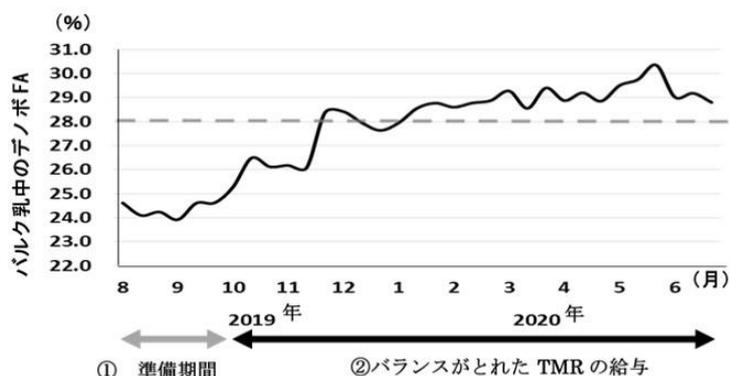


図2 バルク乳中のデノボ FA の推移と取組内容

飼養管理の改善内容は以下の項目を実施

- ・搾乳牛と乾乳牛を分けて管理
 - ・粗飼料を腹一杯食べさせる
 - ・栄養バランスのとれた TMR の給与
- その結果、乾物摂取量が向上しデノボ FA が向上!!

改善前と改善後を比較するとデノボ FA は 5 ポイント増加。また乳量、乳蛋白率、乳糖率が向上し、潜在性ケトosisの指標となる BHB は下がり、乳脂率は安定!!

表3 改善前後の乳量、乳成分の変化

	乳量 (kg)	乳脂率 (%)	蛋白質率 (%)	乳糖率 (%)	BHB (mmol/L)	デノボ FA	プレフォームド FA
改善前	21.62	4.37	3.18	4.33	0.12	24.27	42.32
改善後	30.43	4.29	3.28	4.51	0.03	29.31	38.38

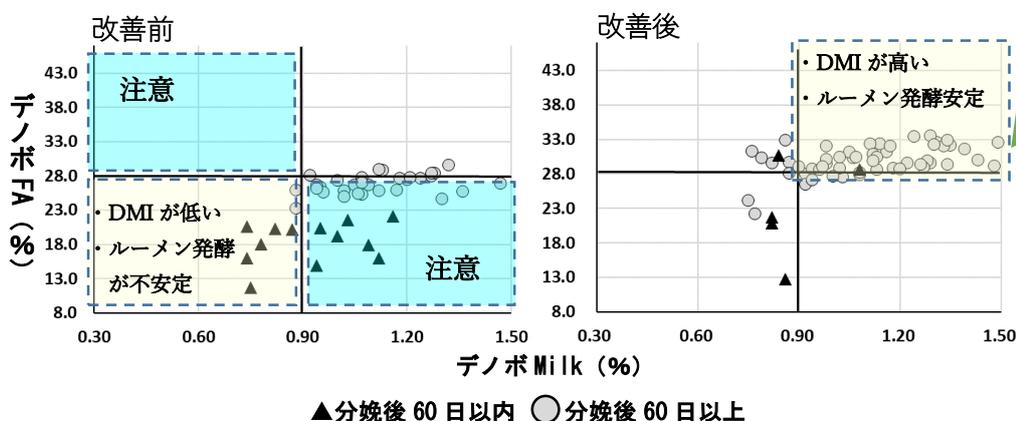


図3 改善前後のデノボ Milk とデノボ FA の関係と比較

改善前は乾物摂取量が低く、分布が下のエリアに集中。特に分娩後 60 日以内の牛が左下のエリアに分布していたが、改善後は全体的に右上エリアに分布。

取り組む上では「健康」と「生産」を考慮し、分析値で判断しないで乳牛の状態、飼養環境や管理を併せて総合的に評価し対応することが大切です!!

本報告に関するお問い合わせは下記まで

根室農業改良普及センター北根室支所 電話 0153-72-2163 FAX 0153-73-4123

草地更新時の心土破碎の効果とその定着

釧路農業改良普及センター釧路東部支所 地域係

1. 背景

浜中町は、豊富な草資源を活用した自然循環型酪農を指向している地域である。近年、台風、長雨等の不安定な気象が増加傾向にある(図1)。そのため、牧草の生育停滞や収穫の遅延による収量・品質への影響が懸念されている。そこで、草地更新時にサブソイラによる心土破碎を行い圃場の膨軟化と排水性を改善することで、不安定な気象に対応した草地づくりの波及を図る。

2. 取組の内容

浜中町内での草地更新時の心土破碎の普及を見据え、平成30年に心土破碎の実証ほを設置した。また、令和元年からは、JA浜中町と連携し補助事業(草地生産性向上対策事業)を活用した草地更新時の心土破碎の推進とその効果検証を行った。

(1) 心土破碎実証ほの設置

草地更新時に、同一ほ場内で心土破碎施工区と無施工区を設け、土壌硬度、収量、降雨時の滞水状況の確認、経済性を確認した。

(2) 浜中町内での効果確認

令和2年に、浜中町内で、草地更新時に心土破碎を施工したほ場(12筆)の施工前後の土壌硬度を計測した。

3. 成果の概要

(1) 実証ほの土壌硬度

地表面から10cm毎に60cmまで土壌硬度を計測した。心土破碎による土壌膨軟化の効果は施工後3年目でも持続することが確認できた(図2)。

(2) 実証ほの滞水状況

1日雨量30mmを超えた日に、町内ほ場を観察した(令和元年:5回、令和2年:3回)。他ほ場で滞水がみられた場合でも施工区では滞水はみられなかった(写真1)。

(3) 実証ほの牧草収量

2カ年とも、施工区の方が牧草収量は大きかった(表1)。

(4) 心土破碎の経済効果

草地更新費用を計算した結果、牧草(生草)の1kg当たり生産費は7.2円となった。心土破碎の施工費は880円/10aであったので、123kg/10a以上の収量が増加すれば、心土破碎施工費は回収できることとなるが、実際は2カ年平均すると150kg/10a増加しており、経済面でも心土破碎の効果は実証できた(表2)。

(5) 浜中町内での効果確認

浜中町内各所で更新前後の土壌硬度を計測したが、いずれの地点・深度でも、心土破碎施工後は硬盤層の目安とされる830kN/m²を下回っていた(図3)。

4. 留意点

本調査は、浜中町内のいずれも火山性土の牧草地で行った。

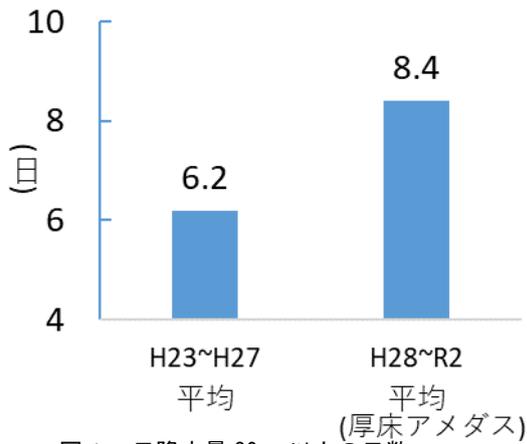


図1 日降水量 30 mm以上の日数
(各年とも5~10月の集計)

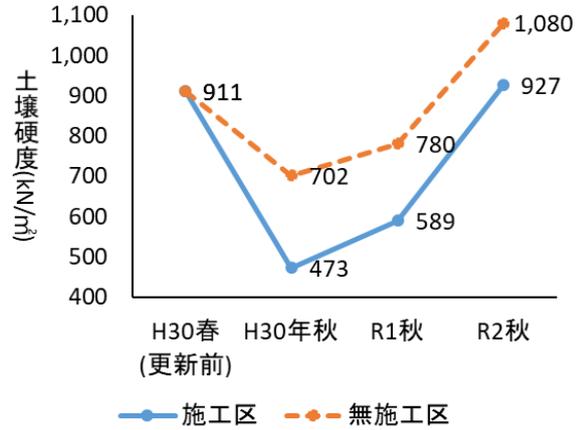


図2 実証ほどの土壌硬度の変化
(地下10~60cmの平均硬度)



写真1 降雨後の滞水状況(令和2年10月13日)
(左:実証ほの心土破碎施工区、右:近隣の草地)

表1 実証ほどの牧草収量

	生収量 (kg/10a)	乾物収量 (kg/10a)
R1 施工区	5,178	853
R1 無施工区	5,120	834
R1 施工区と無施工区の差	58	
R2 施工区	4,888	736
R2 無施工区	4,645	650
R2 施工区と無施工区の差	243	
差の2カ年平均	150 kg/10a	

表2 心土破碎施工費回収に必要な牧草収量

草地更新費用(円/10a)	20,309 ①
草地更新費用年償還額(円/10a)	2,901 ②=①÷7年
栽培・収穫費用(円/10a)	32,020 ③
年間生産費(円/10a)	34,921 ④=②+③
令和1~2年の平均生収量(kg/10a)	4,883 ⑤
生草1kg当たりの生産費(円/kg)	7.2 ⑥=④÷⑤
心土破碎の施工費(円/10a)	880 ⑦
心土破碎施工費回収に必要な生収量(kg/10a)	123 ⑧=⑦÷⑥

- ※ 草地更新費用は、7年で償却とした。
- ※ 心土破碎の施工費は、単年で償却とした。

【出所】平成30年度草地生産性向上対策事業出来高計算書

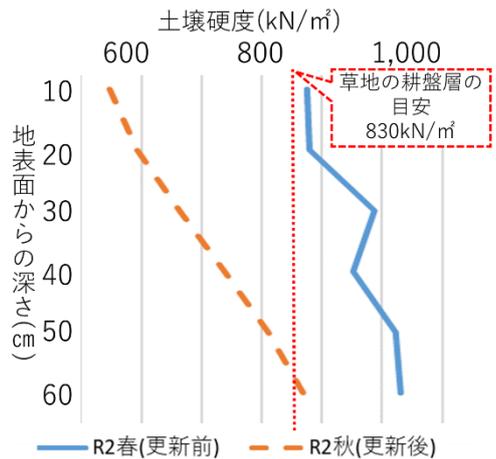


図3 心土破碎前後の土壌硬度 (n=12)
春:5月8,18日 秋:10月15日 調査

本報告に関するお問い合わせは下記まで

釧路総合振興局 産業振興部 釧路農業改良普及センター釧路東部支所 地域係
電話 0153-65-2021 FAX 0153-65-2037