

# 平成31年根釧酪農新技術発表会プログラム

開催日時: 平成31年2月26日(火) 13:00~15:10

開催場所: 酪農試験場 講堂(中標津町旭ヶ丘7番地)

1. 開会 13:00
  
2. 開会挨拶 13:00~13:05  
北海道根室振興局産業振興部 地域産業担当部長 下堀 亨
  
3. 成果発表  
酪農試験場の研究成果の報告にあたって  
酪農試験場 場長 原 仁 13:05~13:10
  - 1) 乳牛の周産期疾病低減を目指した乾乳期飼養管理法  
酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ 主査(飼養) 谷川 珠子 13:10~13:30
  - 2) 営農情報を利用した乳牛の周産期管理モニタリング法  
酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ 主査(繁殖) 小山 毅 13:30~13:50
  - 3) オホーツク(北見内陸)および根釧地域における牧草播種機を利用した夏播種条件下でのチモシー主体草地安定造成のための播種量  
酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 研究職員 角谷 芳樹 13:50~14:10
  - 4) メッシュ農業気象データを利用した飼料用とうもろこし収穫適期予測システム  
酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 主査(作物) 牧野 司 14:10~14:30
  - 5) 根室地域におけるリードカナリーグラスの有効利用について  
根室農業改良普及センター 主査(地域支援) 小川 晃生 14:30~14:50
  - 6) エゾシカ食害の実態調査と支援対策  
釧路農業改良普及センター釧路中西部支所 普及職員 成田 紹人 14:50~15:10
  
4. 閉会 15:10

# 乾乳期の乳牛はこうして飼おう！

(研究成果名:乳牛の周産期疾病低減を目指した乾乳期飼養管理法)

道総研 酪農試験場 酪農研究部 乳牛 G、地域技術 G

## 1. 試験のねらい

乳牛は分娩前後の「周産期」に疾病が発生しやすく、周産期疾病は乳用成雌牛の死産理由の26%を占める(北海道, H28 年度)。周産期疾病の主なリスク要因は乾乳期の過肥と分娩前後の飼料摂取量の低下であるが、それらのリスクを低減する網羅的な飼養管理法は明らかではない。本課題では、乳牛の周産期疾病低減を目指し、乾乳期間における適切な飼養管理法を提示する。

## 2. 試験の方法

### 1) 適正な乾乳期間の設定

全道(H26年1月~H28年9月、約47万頭分)および根室管内120戸(約5万頭分)の牛群検定成績等を用いて、乾乳期間と次産次の乳量および周産期疾病を検討し、適正な乾乳期間および乾乳期間を短縮できる条件を検討した。

### 2) 乾乳期の飼料設計

酪農試験場の乳牛延べ104頭(初産47頭、2産以上延べ57頭(3.2±1.2産))を供試し、分娩前後の過肥および飼料摂取量の低下を抑える乾乳期間および乾乳期の飼料養分濃度を提示した。十勝管内の酪農場1戸において、乾乳期の管理が過肥と次産次の乳生産に及ぼす影響を調査した。

### 3) 乾乳期の施設と管理

酪農試験場および根室管内の酪農場23戸において、周産期疾病の発生リスクが少ない乾乳期の飼養施設と管理方法を提示した。

## 3. 成果の概要

- 1) 乾乳期間が36~55日の場合、慣行的な56~65日と比較して次産次305日乳量は低下したが、前産次の泌乳延長分の乳量を加えた総乳量は同程度であった(表1)。また、分娩後56日以内の第四胃変位およびケトosis治療のオッズ比は低下した(表1)。乳生産、周産期疾病発生のリスクおよび泌乳末期の養分充足率を考慮すると、分娩前60日直前の乳量が初産で18kg/日以上、2産以上で20kg/日以上であれば乾乳期間の短縮が適用できる(表2)。乾乳期間は慣行的な60日間だけでなく、36~65日程度の幅を持って設定可能である。
- 2) 2産以上では、乾乳期間を40日に短縮し、低TDN飼料(TDN62%DM、正味エネルギー(NE<sub>L</sub>1.4Mcal/kg))で一群管理すると、次産次の乳量を低下させることなく、分娩前のエネルギーの過剰による過肥を抑制し、分娩後の体脂肪動員を抑制できる(表3)。初産牛では乾乳期間の短縮は可能だが、低TDN飼料では次産次の乳量が大きく低下するため、TDN68%DM(NE<sub>L</sub>1.6Mcal/kg)の飼料の給与が推奨される。優良事例では、乾乳期間を初産60日、2産以上を45~50日とし、低TDN飼料の給与により過肥を抑制する傾向にあった(データ略)。
- 3) 周産期疾病低減のためには、分娩施設はフリーバーン形式で、休息場所の1頭当りの面積は13m<sup>2</sup>以上、敷料は麦稈で厚さ15cm以上(マットの厚さ3cm以上の場合は敷料の厚さは8cm以上)が望ましい(表4)。また、乾乳施設と分娩施設が別の建物で離れた場所にある場合、分娩前の移動による乾物摂取量の低下が大きいため、分娩兆候が認められてから移動することが推奨される(データ略)。

## 4. 留意点

- 1) 本成績をもとに乾乳期管理マニュアルを作成する。
- 2) 酪農場や普及センター等の支援機関が乳牛の乾乳期管理における乾乳期間の設定、飼料設計および施設設計に活用できる。

表1. 前産次の乾乳期間が次産次の305日乳量および周産期疾病の発生へ及ぼす影響

乾乳期間 区分 <sup>1)</sup>	305日乳量 最小二乗平均(kg)		前産次の泌乳延長分 <sup>2)</sup> を加えた総乳量(kg)		第四胃変位治療 <sup>3)</sup> 調整オッズ比 <sup>5)</sup>		ケトosis治療 <sup>3)</sup> 調整オッズ比		乳熱治療 <sup>3),4)</sup> 調整オッズ比		乳房炎治療 <sup>3),6)</sup> 調整オッズ比	
	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間
15日以下	7,917*	8,334*	8,907	9,132	0.00	0.00	0.34	0.52	0.00	0.99	1.51	3.62*
16～25日	8,324*	8,771*	9,072	9,393	0.66	0.47	0.56	0.34 †	0.73	0.79	1.61*	1.96*
26～35日	8,807*	9,083*	9,382	9,571	0.45*	0.61*	0.64 †	0.53*	0.70	0.85	1.00	1.09
36～45日	9,178*	9,397*	9,570	9,736	0.79	0.66*	0.61*	0.76*	0.91	0.86*	1.06	1.01
46～55日	9,400*	9,547*	9,601	9,724	0.76*	0.85*	0.64*	0.86 †	0.86 †	0.93	1.06	1.08 †
56～65日	9,475	9,606	-	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

<sup>1)</sup> 意図せず乾乳期間が短くなった牛のデータが多く含まれる、<sup>2)</sup> 各産次区分ごとの分娩前60日直前の平均検定乳量を用いて推定式により算出、  
<sup>3)</sup> 草地型酪農地帯の農協管内約5万頭分における分娩後56日以内の治療、<sup>4)</sup> 低カルシウム血症を含む、<sup>5)</sup> 調整オッズ比:他要因の影響も考慮したオッズ比、  
 オッズ比が1を超えると事象の発生確率が上昇する、<sup>6)</sup> 乾乳期間が短い区分では乾乳期の乳房炎治療が不十分であった牛が含まれている可能性がある  
 \*: 乾乳期間56～65日と比較して有意差あり(P<0.05), †: 同有意な傾向あり(P<0.1).

表2. 乳量および周産期疾病発生リスクに基づく乾乳期間の設定基準

乾乳期間	305日乳量		第四胃変位		ケトosis		乳熱		乳房炎	
	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間	初産～2産	2～3産 以上間
15日以下	乳量が泌乳延長分乳量 以上に低下する		変化なし		変化なし		変化なし		変化なし	
16～25日			リスク低下		リスク低下				リスク増加	
26～35日	乳量は低下するが泌乳延 長分乳量で補填可能 <sup>1)</sup>		リスク低下		リスク低下		変化なし		変化なし	
36～45日			リスク低下		リスク低下		リスク低下		変化なし	
46～55日	現在推奨されている乾乳期間		リスク低下		リスク低下		リスク低下		変化なし	
56～65日			リスク低下		変化なし		変化なし			

■ 設定可能な乾乳期間 <sup>1)</sup> 分娩60日前直前の検定乳量が、初産牛:18 kg以上、2産以上:20 kg以上の場合

表3. 乾乳期間および乾乳期の飼料養分濃度<sup>1)</sup>が養分充足率および乳生産等に及ぼす影響

産次区分	初産～2産間			2～3産以上間			
	慣行区	短縮区	短縮・ 低TDN区	慣行区	短縮区	短縮・ 低TDN区	
乾乳期間(分娩予定日までの日数)	60日	40日	40日	60日	40日	40日	
TDN充足率 <sup>2)</sup>	分娩60～41日前 (%)	98	(96)	(100)	129 <sup>a</sup>	(112) <sup>b</sup>	(117) <sup>ab</sup>
	分娩40日前～分娩 (%)	116 <sup>A</sup>	126 <sup>A</sup>	97 <sup>B</sup>	142 <sup>a</sup>	150 <sup>a</sup>	126 <sup>b</sup>
BCS変化量	分娩60日前～分娩	0.19	0.18	0.09	0.31 <sup>a</sup>	0.38 <sup>ab</sup>	0.06 <sup>b</sup>
	分娩～分娩後56日	-0.56	-0.48	-0.48	-0.84 <sup>a</sup>	-0.57 <sup>ab</sup>	-0.51 <sup>b</sup>
乳蛋白質率/乳脂肪率比	分娩後7～56日	0.74	0.73	0.77	0.66 <sup>b</sup>	0.73 <sup>ab</sup>	0.76 <sup>a</sup>
次産次の305日乳脂補正乳量①	(kg)	8,813 <sup>a</sup>	8,748 <sup>a</sup>	8,014 <sup>b</sup>	10,232	9,817	9,751
泌乳延長分乳脂補正乳量②	(kg)	-	404	375	-	360	335
総乳量(①+②)	(kg)	8,813 <sup>ab</sup>	9,152 <sup>a</sup>	8,389 <sup>b</sup>	10,232	10,177	10,087

各産次区分で異符号間に有意差あり(AB; p<0.01, ab; p<0.05)、BCS:ボディコンディションスコア、NE<sub>L</sub>:正味エネルギー、MP:代謝蛋白質  
<sup>1)</sup> 慣行区: 乾乳前期:TDN59%,NE<sub>L</sub>1.32Mcal,CP13%,MP870g,GS2番99%,炭酸Ca1%、後期:TDN68%,NE<sub>L</sub>1.59Mcal,CP14%,MP1060g,GS1番82%,濃厚飼料18%、  
 短縮区:TDN68%,NE<sub>L</sub>1.59Mcal,CP14%,MP1060g,GS1番82%,濃厚飼料18%、  
 短縮・低TDN区:TDN62%,NE<sub>L</sub>1.42Mcal,CP14%,MP1050g,GS1番48%,麦稈33%,濃厚飼料19%  
<sup>2)</sup> 日本飼養標準・乳牛(2017年版)に基づいて計算、短縮区および短縮・低TDN区の( )内は泌乳延長中の値

表4. 実態調査における周産期疾病発生リスクと分娩施設の関係

区分 <sup>1)</sup>	調査戸数	分娩施設 <sup>2)</sup> が 未整備	分娩施設が整備		
			全体	うち、1頭当たり休息場所が、FBで13m <sup>2</sup> /頭 以上またはFSで3.0m <sup>2</sup> /頭以上 <sup>3)</sup>	うち、敷料(麦稈)の厚さが15cm以上または マットの厚さ3cm以上の場合には敷料の 厚さが8cm以上
	(戸)	(戸)	(戸)	(戸)	(戸)
A(少ない)	5	0	5	4	3
B(普通)	7	2	5	5	4
C(要改善)	11	7	4	1	1

<sup>1)</sup> 牛群の健康状態に関するデータの主成分分析を行い、その主成分負荷量の総合指標(第一主成分)から、Aの上位1/3、Bの中間1/3、Cの下部1/3に区分した  
<sup>2)</sup> 周産期施設のうち分娩させる施設(場所)、<sup>3)</sup> FB:フリーバーン形式、FS:フリーストール形式

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 谷川珠子

電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329

E-mail tanigawa-tamako@hro.or.jp

# 酪農場のデータを使って乳牛の健康状態を改善する

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

牛群検定、家畜診療およびクミカンデータ（以下営農情報）を活用し、酪農場の収支または乳生産に悪影響を及ぼす周産期の健康状態に関する指標（以下健康指標）の選定を行う。同時に現地酪農場の実態調査を行い、選定した健康指標に関連する飼養管理上のリスク要因の選定も行う。これらの結果を用い、酪農関係者が簡易に周産期管理の問題点を把握可能なモニタリング法の提示を行う。

## 2. 試験の方法

- 1) 酪農場のクミカン収支および乳生産等に悪影響をおよぼす周産期の健康指標を選定するために、草地型酪農地帯 A 農協管内 76 戸（放牧以外）の分娩後 56 日以内における死亡による廃用（以下死廃）の発生割合と、クミカン収支および 305 日乳量平均との関係を調べる。
- 2) 周産期の健康状態をモニターするため、周産期において重点的に監視すべき項目を選定する。
- 3) 周産期の健康状態の悪化を予防または予測するために、分娩までの牛の状態および周産期の飼養管理を調査し、1) において選定した健康指標を悪化させる飼養管理に関連したリスク要因を明らかにする。

## 3. 成果の概要

- 1) 分娩後 56 日以内の死廃割合および第四胃変位治療割合が増加するとクミカン収支は減少した（データ略）。また死廃割合が増加すると牛群の 305 日乳量が低下した（表 1）。周産期における健康状態の指標として、牛群検定で容易に確認できる死廃割合が適当であると考えられる。
- 2) 牛群における死廃割合と関連のある他の項目は、①初回検定時の乳脂肪率異常（乳脂肪率  $\geq 5\%$ ）割合、②同乳中の体細胞リニアスコア（以下リニアスコア）異常（リニアスコア  $\geq 5$ ）割合および③死産割合であった。
- 3) 牛群検定および家畜診療データにおいて、牛個体における死廃の発生と関連があった項目は、①初回検定時の乳脂肪率およびリニアスコア異常、②分娩後 56 日以内の乳熱治療、③同ケトosis治療、④同第四胃変位治療および⑤産褥熱治療であった（図 1）。
- 4) 乾乳期から分娩までの牛の状態と死廃に関連する事象のリスク要因は、①過肥（ボディコンディションスコア、BCS  $\geq 3.75$ ）、②牛体の汚れ（衛生スコア  $\geq 4$ ）、③跛行あり（跛行スコア  $\geq 3$ ）、④飼料摂取量不足（ルーメンフィルスコア、RFS  $\leq 2$ ）、⑤飛節スコア  $\geq 3$ 、⑥双子および⑦難産であった（図 1）。
- 5) 周産期の飼養管理において死廃に関連する事象のリスク要因は、①分娩前の牛移動回数、②乾乳期および分娩場所における休息場所の状態、③乾乳期の飼槽幅、④産褥牛（分娩後 3 週間）への監視の有無であった（データ略）。周産期における死廃関連項目のリスク要因を図 1 に整理した。

以上の結果をもとに、営農情報を活用した周産期飼養管理モニタリング法の運用方法を図 2 に示した。

表1. 牛群の305日乳量と周産期の健康指標との関係

健康指標	偏回帰係数	標準誤差	P値
死産 <sup>1)</sup> 割合 (%)	-66.7	14.5	<0.01
除籍 <sup>2)</sup> 割合 (%)	50.0	11.7	<0.01
死産割合 (%)	33.8	10.9	<0.01
双子割合	41.3	22.0	0.06
乳脂肪率異常 <sup>3)</sup> 割合 (%)	12.4	5.1	<0.05
リニアスコア <sup>4)</sup> 異常割合 (%)	-35.3	68.6	<0.01
第四胃変位治療 <sup>5)</sup> 割合	63.7	12.6	<0.01
ケトーシス治療 <sup>5)</sup> 割合	18.9	7.2	<0.01

1) 分娩後56日以内、2) 同乳用売却以外の除籍、3) 分娩後56日以内の初回検定時乳脂肪率 $\geq 5.0\%$ 、4) 同リニアスコア $\geq 5$ 、5) 分娩後56日以内の治療

図 1. 周産期における死産関連要因とその関係

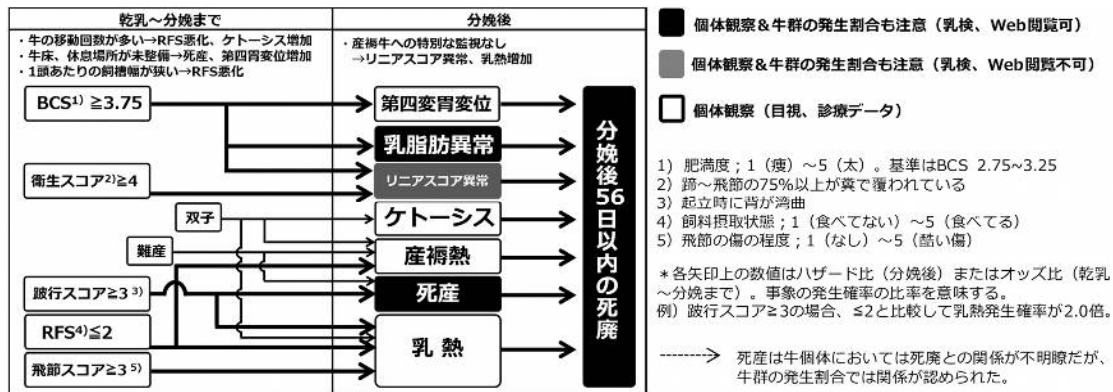
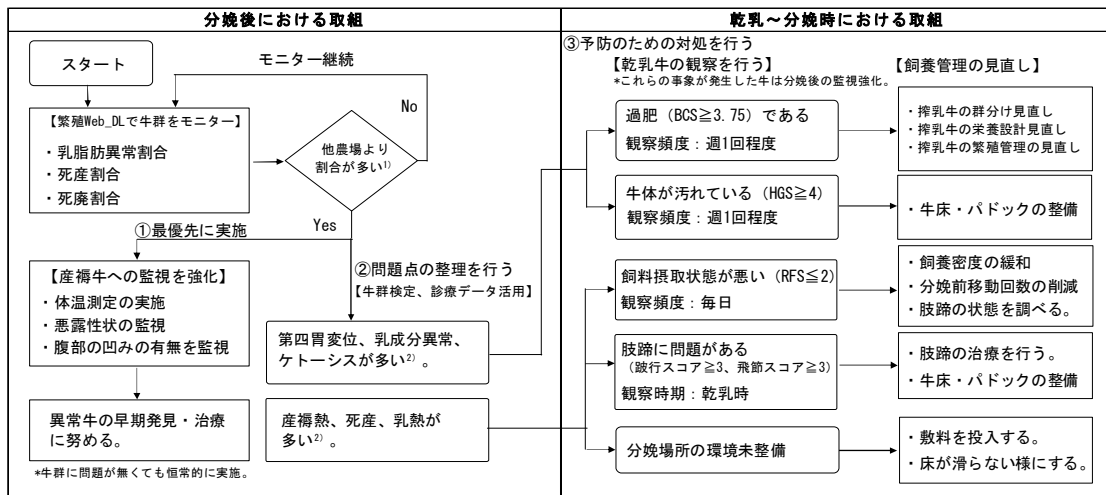


図 2. 営農情報を活用した周産期の飼養管理モニタリングの考え方



1) 例えば繁殖Web\_DLにおいて自分の農場の発生割合が悪い方に位置する場合。  
2) 第四胃変位：5%、産褥熱：6%、乳熱：9%（調査農場における発生割合の中央値）、繁殖Web\_DLで確認できる項目は「要改善」

#### 4. 留意点

1) 草地形酪農地帯で牛群検定と家畜共済を利用し、放牧以外の酪農場のデータを用いた。

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 小山毅

電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329

E-mail koyama-takeshi@hro.or.jp

# オホーツク（北見内陸）および根釧地域における牧草播種機を利用した夏播種条件下でのチモシー主体草地安定造成のための播種量

道総研 酪農試験場 飼料環境G

## 1. 試験のねらい

牧草播種機による高精度播種を前提に、牧草が過密または疎植となって植生悪化等の潜在的要因となることを防ぐため、夏播種時の播種量基準を新たに設定する。

## 2. 試験の方法

- 1) 北見農試場内(手播き、黒ボク土)および遠軽町現地(機械播き、灰色台地土または褐色低地土)において、播種量について TY:0.6~2.5kg/10a(品種「なつちから」)、AL:0.1~0.5kg/10a(品種「ケレス」)、WC:0.05~0.2kg(品種「ソーニャ」)の範囲での組み合わせによる処理を行った。標準処理は TY1.8-AL0.5-WC0.2kg/10a とした。播種は、除草剤処理後、8 月上中旬に行い、基幹的な処理は播種機(ブリリオン社グラスシーダ)による機械播きで実施した。調査項目は、個体数、倒伏程度、乾物収量、冠部被度等とした。
- 2) 酪農試場内(手播きおよび機械播き、黒ボク土)において、播種量について TY:0.6~2.2kg/10a、AL:0.3~0.5kg/10a、WC:0.1~0.3kg の範囲での組み合わせによる処理を行った。標準処理、播種および調査項目等は、オホーツク地域と同様とした。

## 3. 成果の概要

- 1)-(1) 播種量を TY:1.0~1.4-AL:0.2-WC:0.1kg/10a に低減した処理区(以下、推奨処理)は、標準処理に比べて播種翌年の越冬後早春における TY 個体あたり茎数が多くなった(図 1)。したがって、推奨処理は、個体サイズが大きくなる傾向にあり、TY 個体の競合力がより優れることが推察された。
- 1)-(2) TY の個体数は、播種時と比べ播種翌年越冬後には減少しており、処理間差異は播種時や定着時より小さくなった(データ略)。
- 1)-(3) 播種翌年において、推奨処理は、標準処理に比べ牧草合計の年間合計乾物収量で多くなり、倒伏が認められた試験では倒伏程度で低くなる傾向にあり、越冬前冠部被度では TY が高くなる傾向にあった(表 1)。
- 1)-(4) 推奨処理の範囲外の処理では、倒伏害や植生悪化等のリスクが高まる可能性が推奨処理と比べ高いと考えられた(データ略)
- 2)-(1) TY 個体数は、播種年の越冬前にはいずれの処理とも概ね同程度となった(データ略)。
- 2)-(2) 播種翌年における牧草合計の年間合計乾物収量は、機械播き試験では TY 播種量 1.0kg/10a 以下でやや低い傾向が見られたが(データ略)、播種量の多少と一定の関係性が認められなかった(表 2)。倒伏程度は、TY 播種量を低減すると同程度からやや低くなる傾向にあった(表 2)
- 2)-(3) WC 播種量を 0.1kg/10a に低減すると播種翌年の 2 番草マメ科率は低下した(H28 年播種、データ略)。根釧地域で夏播種を行うとマメ科牧草の定着・生育が劣るため、マメ科牧草の播種量は現行の播種量を維持することが望ましいと考えられた。

以上のことから、オホーツク地域(北見内陸)では TY:1.0~1.4-AL:0.2-WC:0.1kg/10a の播種量が、根釧地域では BC での播種を前提として提案された既往の知見と同様に TY:1.2~1.8-AL:0.5-WC:0.2kg/10a の播種量が、TY 主体採草地の安定造成のために望ましい(表 3)。

## 4. 留意点

- 1) 播種晩限を遵守した播種機による夏播種に適用する。
- 2) 播種に際しては除草剤処理を行うなど適切な雑草対策を行う必要がある。
- 3) 本成果は、早生の TY、中葉型の WC、AL の混播条件で得られたものである、
- 4) マメ科牧草が優占しやすい地域では、オホーツク(北見内陸)の播種量を参考とする。

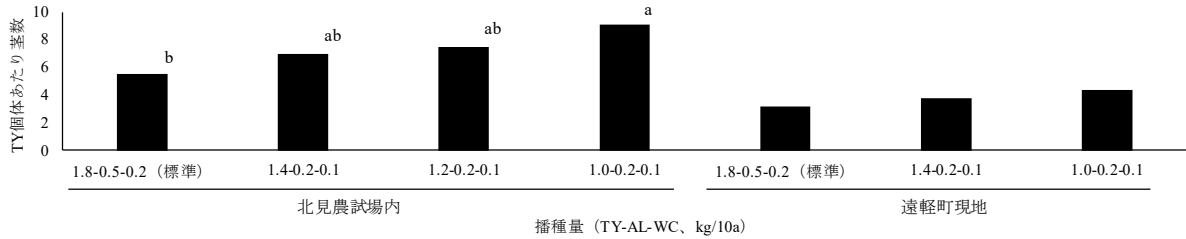


図 1. 北見農試場内および遠軽町現地における越冬後早春の TY 個体当たり茎数 H28、29 年播種の平均。推奨と標準処理のみ抜粋。北見では異文字間に 5% 水準で有意差あり (Tukey-Kramer 法)。

表 1. オホーツク地域 (北見内陸) における結果<sup>1)</sup>

播種量 (kg/10a) (TY-AL-WC)	播種年 越冬前 TY 茎数/m <sup>2</sup>	年間合計乾物収量 (kg/10a)						播種翌年		越冬前冠部被度 (%)				
		TY	AL	WC	雑草	牧合計	左比	マメ科率 (%)	倒伏 (1無-9甚) 1番	TY	AL	WC	雑草	裸地
<北見農試場内手播き試験>														
1.8-0.5-0.2(標準)	1225	656b	231	149	2	1036	100	42.6	5.5a	31b	27a	43	0	0
1.4-0.2-0.1	1364	830a	155	138	1	1123	108	30.5	4.8ab	42a	16b	42	0	0
1.2-0.2-0.1	1072	864a	122	127	2	1113	107	29.9	3.7b	41a	18ab	41	0	0
1.0-0.2-0.1	1069	844a	130	143	4	1116	108	29.7	4.8ab	43a	19ab	39	0	0
<遠軽町現地機械播種試験>														
1.8-0.5-0.2(標準)	1427	408	49	49	171a	505b	100	30.7	1.0	38	11	14	25	13
1.4-0.2-0.1	1706	520	42	69	72b	630a	125	23.0	1.0	41	11	16	19	13
1.0-0.2-0.1	1748	512	40	78	90b	630a	125	23.1	1.0	45	10	15	18	13

1) H28、29 年播種の平均。一部処理のみ抜粋。異文字間に 5% 水準で有意差あり (Tukey-Kramer 法)。網掛けは推奨処理を示す。

表 2. 根釧地域における結果<sup>1)</sup>

播種量 (kg/10a) (TY-AL-WC)	播種年 越冬前 TY 茎数/m <sup>2</sup>	年間合計乾物収量 (kg/10a)						播種翌年		越冬前冠部被度 <sup>2)</sup> (%)				
		TY	AL	WC	雑草	牧合計	左比	マメ科率 (%)	倒伏 (1無-9甚) 1番	TY	AL	WC	雑草	裸地
<手播き試験>														
1.8-0.5-0.2(標準)	2963	874	38	52	7	965	100	11.3	4.8	48	9	38	0	5
1.4-0.4~0.5-0.2	2496	865	35	51	6	951	99	9.3	4.5	53	8	36	1	3
1.2-0.4~0.5-0.2	2497	896	34	58	4	987	102	9.9	3.7	44	9	40	0	8
<機械播き試験>														
1.8-0.5-0.2(標準)	2587	884	23	82	7	989	100	9.9	4.1	54	13	26	2	6
1.4-0.4~0.5-0.2	2385	859	38	101	5	998	101	13.9	3.1	46	18	29	1	6
1.2-0.4~0.5-0.2	2241	800	45	107	12	953	96	13.2	3.5	46	18	29	1	6

1) H27、29 年播種の平均。一部処理のみ抜粋。AL の定着が極めて悪く、播種量による差が認められにくいことから H27 および H29 年播種における TY と WC の播種量が同じ処理を年次反復とみなし平均をとった。標準以外の AL 播種量は H27 年が 0.4kg/10a、H29 年が 0.5kg/10a。2) H27 年播種のみ異種間の重なりを別々に評価する手法 (岡元(2004)) を採用したため、合計が 100 を超える処理がある。

表 3. チモシー主体採草地における推奨播種量 (kg/10a)

	播種機利用 (本成果)		ブロードキャスタ利用 (既往の成果・資料)	
	TY-AL-WC 混播 (夏播種)	TY-RC-WC 混播 <sup>1)</sup>	TY-RC-WC 混播 <sup>2)</sup>	TY-AL-WC 混播 <sup>3)</sup>
オホーツク地域 (北見内陸)	1.0~1.4-0.2-0.1	—	1.8-0.2~0.4-0.1~0.3	—
根釧地域	1.2~1.8-0.5-0.2	1.2~1.8-0.2~0.4-0.3		1.8-0.5-0.2
十勝地域	—	1.2~1.8-0.2~0.4-0.1	—	—

1) 根釧農試 (1995) および新得畜試 (1996)。2) 北海道農業生産技術体系 (第4版)。3) 根釧農試 (2003)。

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 飼料環境グループ 角谷 芳樹

電話 0153-72-2842 FAX 0153-73-5329

E-mail sumiya-yoshiki@hro.or.jp

# メッシュ農業気象データを利用した飼料用とうもろこし収穫適期予測システム

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ

## 1. 試験のねらい

北海道内の飼料用とうもろこしを適期に収穫するために、当年の気象データに基づき乾物率の推移および収穫適期を予測する収穫適期予測システムを開発する。

## 2. 試験の方法

- 1) 既存の生育モデル\*とメッシュ農業気象データを組み合わせて、生育モデルを持たない品種の乾物率の推移および収穫適期を予測する方法を開発し、その方法の現地適合性を評価する。
- 2) 既存の生育モデル\*、1) で開発した北海道統一 RM を用いた乾物率推定方法およびメッシュ農業気象データを組み合わせて乾物率の推移および収穫適期を予測する仕組みを Excel 上で動作するシステムとして構築する。

※既存の生育モデル:「飼料用とうもろこしの利用方法別安定栽培マップと新しい早晩性指標の開発」(平成 28 年度指導参考事項)で作成した絹糸抽出期および乾物率を推定する生育モデル。

## 3. 成果の概要

- 1)-(1)従来から利用可能であった気象データ(過去値+平年値)、メッシュ農業気象データ(過去値+予報値+平年値)の各々を生育モデルに適用して予測収穫適期日を比較すると、14 および 7 日前の誤差は後者で約 1 日小さく、7 日前の誤差は 0.5 日未満となることから実際の収穫適期日を早期に予測可能と考えられた(図 1)。
- 1)-(2)生育モデルを持たない品種の乾物率は、生育モデルを持つ品種の乾物率を推定し、その値を北海道統一 RM を用いて補正することにより概ね推定可能で、観測値と推定値の差は総体乾物率で平均 2.7 ポイント(最小 0.0~最大 10.3 ポイント)、雌穂乾物率で平均 2.4 ポイント(最小 0.0~最大 7.7 ポイント)と、実用的な精度を有していると考えられた(表 1)。
- 1)-(3)生育モデルにメッシュ農業気象データを適用し、北海道統一 RM を用いて補正することにより現地生産者圃場においても乾物率の推定が可能で、観測値と推定値の差は総体乾物率で平均 2.7 ポイント(最小 0.0~最大 13.3 ポイント)、雌穂乾物率で平均 3.0 ポイント(最小 0.0~最大 22.7 ポイント)、子実乾物率で平均 1.3 ポイント(最小 0.1~最大 3.2 ポイント)と、概ね実用的な精度を有していると考えられた(表 2)。
- 2) 既存の生育モデル、1)で有用性が確認されたメッシュ農業気象データおよび 1)で開発した北海道統一 RM を用いた乾物率推定法を組み合わせ、任意の地点に作付けされた北海道優良品種について乾物率の推移および用途別の収穫適期を表示する収穫適期予測システムを開発した。システムは乾物率の推移と合わせて予測を行った日以降 9 日間の予報降水量も表示する(図 2)。

## 4. 留意点

- 1) 圃場での登熟状態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および広域作業体系において効率的な収穫に向けた作業計画策定に活用できる。
- 2) 対象地域で適期収穫可能な品種の選定および播種日決定に活用できる。
- 3) 北海道統一 RM が明らかな品種の無マルチ栽培において適用できる。
- 4) 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。
- 5) 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用気象データを取得するプログラム(農研機構)」を用いた。



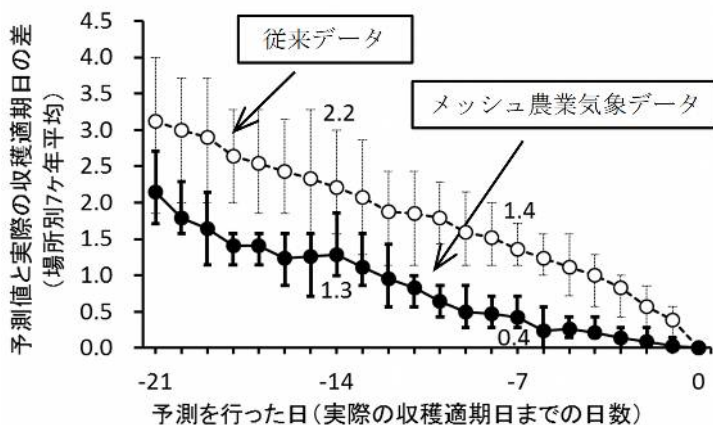


図1 予測収穫適期日と実際の収穫適期日の差

※実際の収穫適期日は「チベリウス」の生育モデルに当該年の気象データ確定値を適用して得られた試算値で総体乾物率30%に到達する日とした。  
 ※メッシュ農業気象データ: 予測日前日までは過去値、予測日以降26日目までは予報値、それ以降は平年値。従来データ: 予測日前日までは過去値、それ以降は平年値。過去値は確定した気象データ。予報値はメッシュ農業気象データによる気象予報値。  
 ※酪農試・北見農試・天北支場・畜試・十勝牧場・北農研それぞれにおける2011～2017年の7ヶ年平均値を用いた。  
 ※●○は平均値、エラーバーは最大値および最小値。

表1 飼料作物品種比較試験(2016-2017年)における収穫時乾物率の観測値と推定値の差

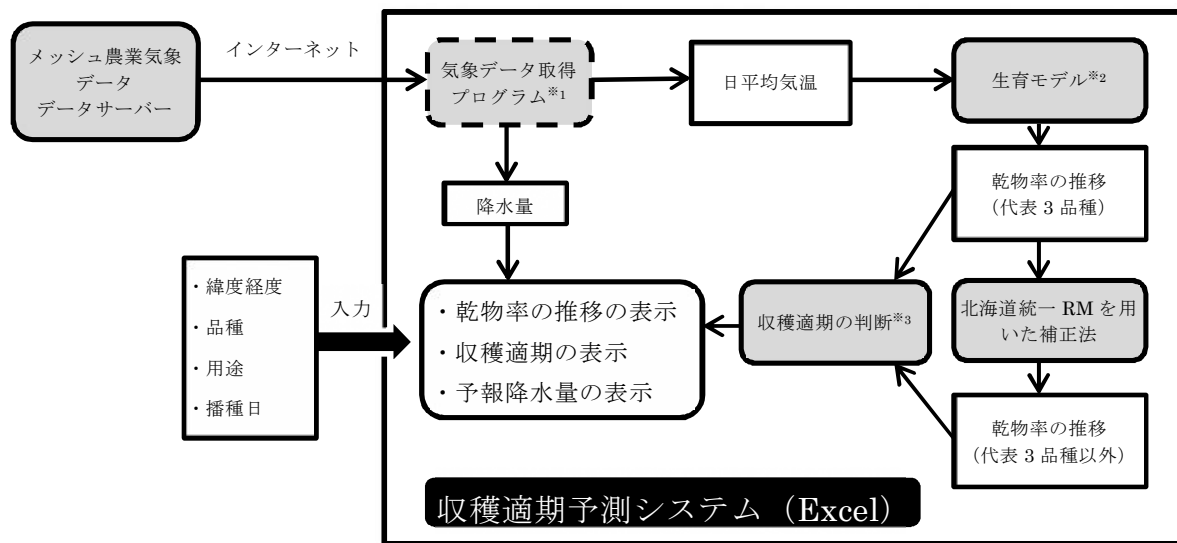
	データ数	観測値と推定値の差(ポイント)			
		平均	最小	最大	標準偏差
総体乾物率	97	2.7	0.0	10.3	2.12
雌穂乾物率	97	2.4	0.0	7.7	1.81

※北海道優良品種の栽培データによる。  
 ※メッシュ農業気象データの持つ誤差を排除するためアメダスデータを使用。  
 ※2018年に飼料作物品種比較試験(酪農試)に供試された標準品種の乾物率の反復間差は総体乾物率で0.1～3.2ポイント、雌穂乾物率で0.8～4.6ポイント。

表2 現地生産者圃場(2010-2018年)における収穫時乾物率の観測値と推定値の差

	データ数	観測値と推定値の差(ポイント)			
		平均	最小	最大	標準偏差
総体乾物率	211	2.7	0.0	13.3	2.33
雌穂乾物率	249	3.0	0.0	22.7	3.23
子実乾物率	34	1.3	0.1	3.2	0.86

※気象データは、当該圃場が含まれる3次メッシュに対応するメッシュ農業気象データの過去値(確定値)を使用。



※1: 「国土数値情報3次メッシュに対応した農業用気象データを取得するプログラム(農研機構)」を利用。  
 ※2: 生育モデルは代表3品種「クウイス」・「チベリウス」・「LG3520」。  
 ※3: 収穫適期の目安は、ホールクロップ利用は総体乾物率30%、イアコーン利用は雌穂乾物率55%、子実利用は子実乾物率70%。

図2 飼料用とうもろこし収穫適期予測システムの仕組み

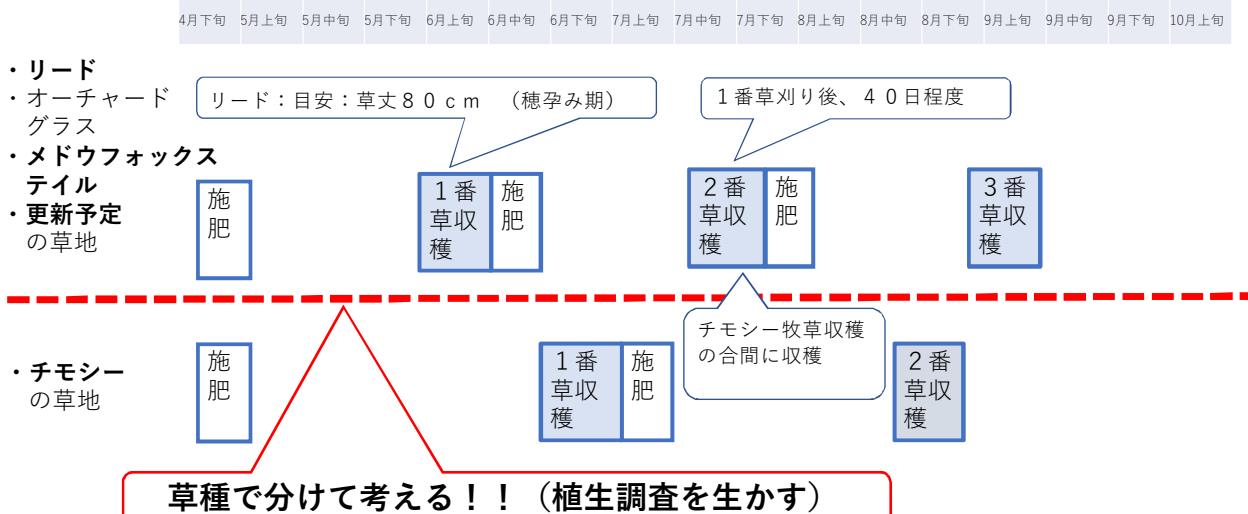
詳しい内容については下記にお問い合わせください

道総研酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 牧野 司  
 電話 0153-72-2842 FAX 0153-73-5329  
 E-mail makino-tsukasa@hro.or.jp

# リードカナリーグラスは使い方で「重要な草資源」になる

- 1 番草刈取適期 草丈 80 cm (穂孕み期) が目安 (6月10日頃)
- 2 番草 〃 生育日数 40日程度 (7月20日頃)
- (この場合、3番草の利用も必須)

## 提案したいこれからの刈り取りスケジュール (イメージ図)



# 根室地域におけるリードカナリーグラスの有効活用について

根室農業改良普及センター 主査 小川 晃生

## 調査内容の詳細(各番草生草の分析)

### 1 番草の飼料成分化学分析値 (刈取日、草丈 cm) %

	CP	ADF	NDF	OCW	Ob
N-A (6/6, 65.8)	11	33	59	61	50
N-B (6/12, 101.5)	10	36	65	65	55
K (6/6, 78.3)	14	32	60	60	47
チモシー(6/27, 98.9)	11	38	61	66	47

### 2 番草の飼料成分化学分析値 (刈取日、刈取後生育日数、草丈 cm) %

	CP	ADF	NDF	OCW	Ob
N-A (7/25, 38日, 72.1)	12	38	66	71	60
N-B (7/25, 43日, 78.5)	12	39	67	70	61
K (7/25, 42日, 64.9)	13	34	60	63	51
チモシー(8/24, 58日, 93.2)	12	37	60	62	52

### 3 番草の飼料成分化学分析値 (刈取日、刈取後生育日数、草丈 cm) %

	CP	ADF	NDF	OCW	Ob
N-A (9/20, 49日, 60.9)	14	29	57	61	54
N-B (9/20, 49日, 59.5)	12	28	55	57	52
K (10/6, 48日, 41.7)	15	24	42	47	40

1番草では、6/6刈、6/12刈で6日間の差でも分析値には大きな差があった。草は急激に伸びる時期で、リードは刈り遅れないことが大切であることが再確認された。

2, 3番草では、N、Kほ場で大きな差があったが、草丈に違いがあり、草丈が長くなるほど成分値が悪くなることが推察された。(草丈は短いほど成分値は良好であるが収量は低く大きな差があった。)

# エゾシカ食害調査結果より

## 新播草地の被害大！！

被害対策の検討をしてみませんか？

～鶴居村重点地域調査結果より～



### 1 被害状況について

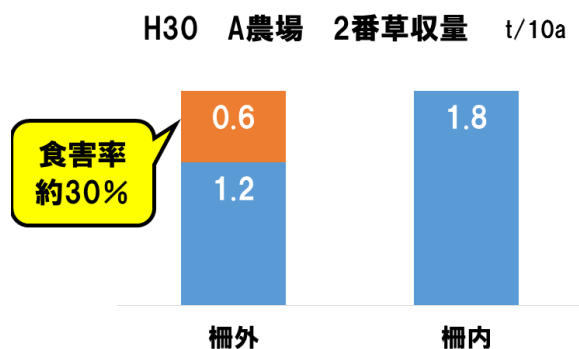
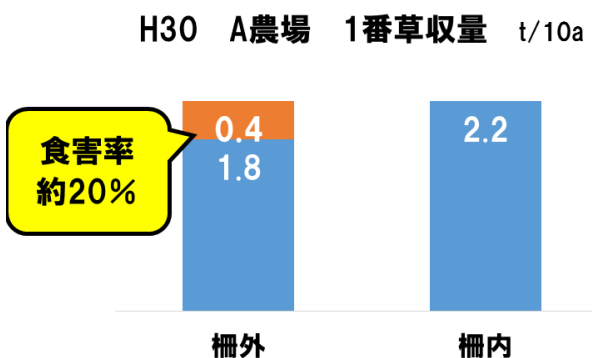
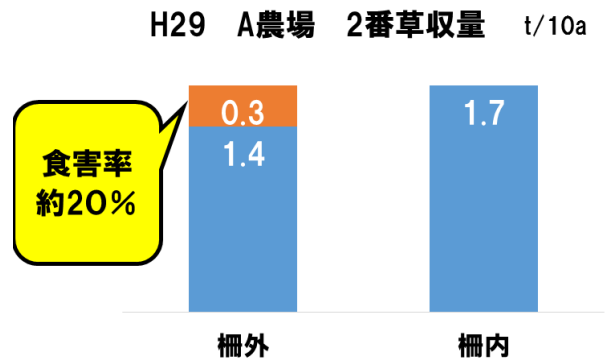
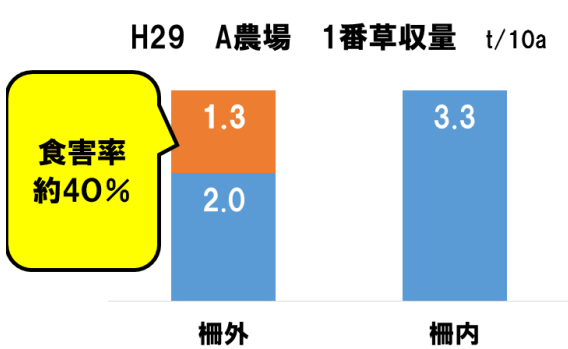
エゾシカによる牧草食害が各地で発生し、収量低下の大きな要因になっています。普及センターは(独)道総研道東野生生物室の協力を得て、被害を見える化するために H29 年、30 年、鶴居村重点地域の新播草地において被害調査を実施しました。

被害結果は、

- H29 年：1 番草は約 40%、2 番草では約 20～50%の被害がありました。
- H30 年：1 番草は約 20%、2 番草では約 30～40%の被害がありました。

2 年の調査で、年毎に被害割合が違ってくるのことが分かりました。(H29 年は 1 番草の被害が多く、H30 年は 2 番草の被害が多く見られました。)

#### ●A農場 被害調査結果から



## 2 対策事例について

### 1) 電気柵の設置

C農場では、H29年の被害調査結果をうけて、新播草地の対策として2ほ場17haに電気柵を設置しました。その結果、1番草収量調査において鶴居村平均収量の約40%多く確保できました(図1)。

### 2) 電気柵設置導入及び管理費試算など

C農場の1ほ場で、被害量をお金に換算し、設置や維持管理に関する経費を加え、電気柵設置に関する費用対効果を見ました(図2)。

11haのほ場への電気柵の資材費用は約40万円でした。0.3年で回収可能と分かりました。また、毎年の設置から撤去や下草刈りなどの労働時間も費用として見込んだ管理費は年間で約18万円かかりました。

耐用年数7年間の総経費約166万円(資材費40万円+管理費18万円×7年)は、概ね1年の被害額(154万円)で回収できることがわかりました。

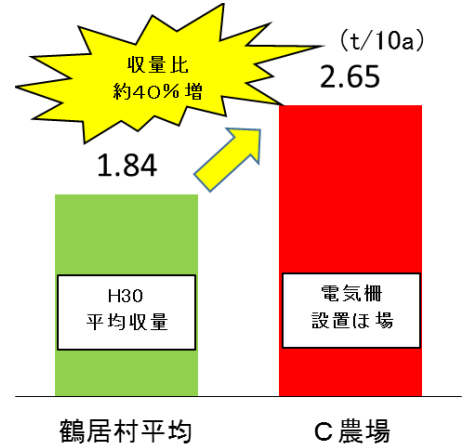


図1 H30収量調査結果

牧草被害率に基づく電気柵導入決定支援シート

入力項目	入力目安	その他の情報(入力目安表示用)
企業地帯種 (ha)	11	地域 北海道
企業地の総面積 (m)	13280	地域 道東
合計草生産量 (t/ha/年)	7	電気柵タイプ 標準電気柵
合計被害率 (%)	40	地域ごとの被害率は必ず0%未満に設定してください
合計導入費用 (円/ha)	30	地域 北海道
電気柵導入費 (円/m)	30	地域 北海道
電気柵耐用年数	7	

診断結果

推定被害額 (円/年)	1,540,000	B/C (推定被害額×電気柵耐用年数 / 電気柵導入費)
電気柵導入費 (円)	396,400	
初期経費回収可能年数	0.3年	27.1
判定	導入すべき	

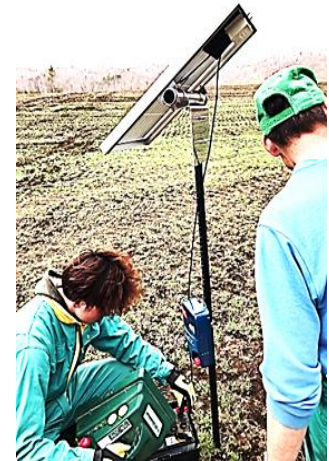


図2 導入に向けた試算に用いたシート(農研機構HPより)

## 3 農家の声

電気柵を設置した新播草地は、収量も多く確保でき良かった。  
新播草地への電気柵は投資価値があると思います。



ほ場の形状で費用は異なりますが、全ての草地に設置しなくても、更新後3年目までの草地を中心に導入を検討されてはいかがでしょうか？

不明な点がありましたら普及センターまでお問い合わせください。