

令和4年根釧酪農新技術発表会

1.あいさつ

北海道 釧路総合振興局 産業振興部長 原 俊彦
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

放牧とフリーストールと組み合わせて労働生産性を向上
飼養頭数規模拡大が牛乳生産費に及ぼす影響とTMRセンター加入によるコスト低減効果
酪農場データを使ってケトosis発生を減らそう
更新後草地におけるチモシーの維持対策

3.普及センターからの普及成果紹介

火山放出物未熟土地帯における適切な草地更新の検討
釧路農業改良普及センター 調査研究メンバー
人が残り、地域が残る歯舞酪農の確立
根室農業改良普及センター

令和4年根釧酪農新技術発表会の開催にあたって

釧路総合振興局 産業振興部長
原 俊彦

令和4年根釧酪農新技術発表会の開催にあたり、御挨拶を申し上げます。
新型コロナウイルスの感染状況を考慮し、本年の新技術発表会もホームページでの開催となりますが、この1年の間に、酪農試験場が開発した研究成果等を発表します。

さて、昨年を振り返りますと、高温少雨となる中で、一番草やデントコーンは比較的良好となる一方、二番草や馬鈴薯の収量は平年を下回るなど、作物によってばらつきのある年となりました。一方、依然として新型コロナウイルス感染症の影響が続き、酪農では生乳需給の大幅な緩和から、年末年始には生乳の大量廃棄が懸念されましたが、関係各位が消費拡大に取り組んだ結果、この危機を乗り越えることができました。関係者の皆様に深く感謝します。

本年については、生乳需給の緩和に対応するため、生産者団体では生乳の生産抑制に取り組むこととしており、飼料や燃油、資材などが高騰する中で、酪農家の経営維持が大きな課題となっています。また、農家戸数の減少や労働力不足などの課題にも直面しており、外的要因に影響されにくい経営体質の確立や経営の効率化が求められています。

我が国最大の草地型酪農地帯である釧路・根室管内としては、豊富な自給飼料基盤を活かした地域農業の持続的な発展に向け、計画的な草地整備の実施やTMRセンターの有効活用のほか、担い手の育成確保などを推進していくとともに、国内外で開発された新技術に積極的に向き合いながら、農家個々の経営に活かすことができるよう、普及活動に取り組んでまいります。

今回は、令和3年度に酪農試験場が開発した新たな研究と農業改良普及センターが取り組んだ普及活動の中から、地域で有用な6つの成果を紹介しますので、農家の経営改善や生産性向上の取組の参考にしていただければ幸いです。

なお、肉牛など他の畜産や耕種部門の研究成果等については、他地域の新技術発表会で公表されていますので、酪農試験場や普及センターなど関係機関に問合せ願います。

最後になりますが、皆様の御健勝と御活躍とともに、本年が実り豊かな一年となることを祈念申し上げ、挨拶とします。

令和4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

皆様におかれましては、ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。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。

さて酪農新技術発表会ですが、新型コロナウイルスオミクロン株の感染力が強く感染拡大している状況を鑑み、誠に残念ながら令和4年におきましても対面での開催を中止し、酪農試験場のホームページ上で研究成果を公表させていただきますこととなりました。

今年の酪農試験場からの新技術は、4つの技術開発成果（牛群検定における乳中ケトン体情報の活用法、更新後草地のチモシー維持対策、自給飼料の安定確保と大規模酪農経営の牛乳生産費に与える効果、放牧経営におけるフリーストール飼養方式導入の経営評価）と根室、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掲載しています。

これ以外の畜産および農産に関する研究成果につきましては、下記に関連のURLを示してあります。関心のある方はアクセスしてみてください。

畜産関係新技術発表会（オンライン開催）

開催期間（予定） 令和4年2月21日（月）～3月31日（木）

まず、北海道畜産技術連盟（<http://rakutiku.or.jp>）HPへアクセス。

新着情報→「令和3年度畜産関係新技術発表会の開催」をクリックしてください。

令和4年農業新技術発表会(Web開催)

公開期間 令和4年2月17日（木）～5月31日（火）

公開場所 <http://www.hro.or.jp/list/agricultural/center/shingijutsu/40/>

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。

放牧とフリーストールと組み合わせて労働生産性を向上

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

フリーストール(以下、FS)飼養方式を導入する放牧経営の飼養管理、労働時間および牛乳生産費を明らかにし、FS飼養方式と放牧を組み合わせた酪農経営指標を提示する。

2. 試験の方法

- 1) 農家実態調査により、FS飼養方式を導入する放牧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、FS飼養を導入する放牧経営における労働時間および生産費の特徴を明らかにする。
- 3) 試算分析により、FS飼養方式の導入が放牧経営の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) 調査対象とした放牧経営は、増頭に際し、省力化のためにFS飼養方式を導入している。安価なアプレストパーラーを用いることで、投資の抑制を図る経営が多い。うち、中牧区(数日滞牧型輪換)放牧を採用する経営は、増頭に伴い、経産牛1頭当たり放牧地面積縮小への対応、放牧地管理の省力化等のため、滞牧日数を延長するとともに、牧区面積を拡大し、小牧区(1日輪換)放牧から中牧区放牧に変更している。あわせて、飼料摂取量向上のため、分離給与方式から部分混合飼料(PMR)給与方式に移行している(図表略)。
- 2) FS飼養方式を導入する放牧経営は、繋ぎ飼養の放牧経営に比べて、経産牛1頭当たり労働時間が17~40時間(2~4割)少ない。うち、中牧区放牧を採用する経営は、小牧区放牧を採用する経営に比べ、飼料効果が低いが、必要放牧地面積、経産牛1頭当たり労働時間が少ない(表1)。
- 3) FS飼養方式を導入する放牧経営における実搾乳量100kg当たり全算入生産費は繋ぎ飼養方式の放牧経営に比べ低く、中牧区放牧を採用する経営において最も低い。また、放牧方式によらず、放牧期における実搾乳量100kg当たり全算入生産費は舎飼期に比べて低い(表2)。
- 4) 建築単価の上昇を見込んだFS飼養方式導入(80床、アプレストパーラー)に伴う総投資額は13,872万円に達すると試算される(図表略)。これに対し、経産牛80頭を飼養し、中牧区放牧を採用することで、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17.6年となり、総合耐用年数内(22.4年)での資本回収が可能になる(表3)。
- 5) 経産牛60頭規模の繋ぎ飼養放牧経営がFS飼養方式を導入することで労働時間を削減することができる。さらに、中牧区放牧を採用し、経産牛80頭に増頭することで、乳代90円/kg、個体販売価格が高騰前の水準でも、農業所得を維持しながら労働時間を約900時間(2割)削減し、1時間当たり農業所得を増加させることができる(表4)。

4. 留意点

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。

表1 飼養方式および放牧方式別にみた投入・産出

飼養方式	主な放牧方式	経産牛頭数	1牧区面積	濃厚飼料給与量	経産牛		必要放牧地面積	除籍牛率	うち、死廃	経産牛1頭当り労働時間	
					1頭当り実搾乳量	飼料効果					
		(頭)	(ha/区)	(kg/頭・日)	(kg/頭)		(ha/頭)	(%)	(%)	(時間/頭)	
FS	輪換 中牧区・昼夜	93	3.7	8.5	7,723	3.0	20	0.19	22.7	8.2	54
	輪換 小牧区・昼夜	76	1.7	7.4	7,415	3.4	24	0.22	24.2	6.7	60
	定置 日中	87	7.5	10.6	8,861	2.8	15	0.15	26.3	10.3	77
繋ぎ	輪換 小牧区・日中	83	2.3	7.1	7,301	3.6	20	0.18	22.4	4.9	94

注1) 放牧期における必要TDNから濃厚飼料およびサイレージから摂取されるTDNを差し引いた値を放牧草から得られているTDNとし、放牧依存度、必要放牧地面積を算出した。2) 飼料効果＝実搾乳量÷濃厚飼料給与量。

表2 飼養方式および放牧方式・時期別にみた実搾乳量100kg当たり牛乳生産費

飼養方式	放牧方式	時期	物財費の内訳						労働費	副産物価額	全算入生産費
			物財費	流通飼料費	牧草・採草・放牧費	乳牛償却費	農機具・建物・自動車費	その他物財費			
			(円/100kg)	(円/100kg)	(円/100kg)	(円/100kg)	(円/100kg)	(円/100kg)			
FS	輪換	中牧区 舎飼期	8,430	2,846	1,536	1,776	710	1,562	1,257	2,195	8,085
		中牧区 放牧期	7,842	2,360	1,749	1,593	669	1,471	1,144	2,073	7,473
		中牧区 通年	8,197	2,680	1,632	1,673	692	1,521	1,203	2,139	7,629
	輪換	小牧区 舎飼期	8,985	2,776	1,589	1,852	957	1,811	1,497	2,161	8,942
		小牧区 放牧期	7,903	2,313	1,406	1,491	927	1,766	1,314	2,110	7,708
		小牧区 通年	8,419	2,533	1,489	1,669	941	1,787	1,398	2,133	8,061
	定置	日中 舎飼期	8,602	3,288	1,168	1,673	861	1,613	1,484	1,741	8,865
		日中 放牧期	8,378	2,788	1,487	1,573	881	1,650	1,449	1,770	8,587
		日中 通年	8,547	3,114	1,275	1,654	871	1,632	1,474	1,757	8,575
繋ぎ	輪換 小牧区・日中	舎飼期	9,186	2,470	1,308	2,041	1,188	2,180	2,436	2,594	9,842
		放牧期	7,958	1,859	1,458	1,797	998	1,846	2,018	2,186	8,478
		通年	8,644	2,299	1,368	1,877	1,090	2,009	2,224	2,385	8,945
繋ぎ放牧平均			8,222	2,842	1,510	1,605	735	1,530	2,239	2,431	8,735

注1) 「繋ぎ放牧平均」の値は農林水産省「農業経営統計調査(平成29年度牛乳生産費)」の調査票情報を独自集計したものであり、草地型繋ぎ放牧経営の経産牛80～99頭層の平均値である。2) 概ね舎飼期12～4月、放牧期5～11月。

表3 フリーストール飼養方式導入の資本回収見込期間(経産80頭)

	FS		
	定置 日中	輪換	
		小牧区 日中	中牧区 昼夜
出荷乳量(t)	709	593	618
粗収益(万円)	7,008	5,982	6,219
乳代(万円)	6,245	5,226	5,444
副産物(万円)	762	756	775
流動財費(万円)	5,066	4,215	4,337
流動財資本利子(万円)	101	84	87
地代(万円)	112	138	109
労賃(万円)	1,064	836	744
資本回収見込額(万円)	664	709	942
資本回収見込期間(年)	27.3	25.1	17.6

注1) 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2011～2015年の平均値とした。

表4 フリーストール飼養方式導入に伴う労働時間および農業所得の変化

	繋ぎ 小牧		FS 中牧区・昼夜	
	繋ぎ 小牧	FS 中牧区・昼夜	繋ぎ 小牧	FS 中牧区・昼夜
経産牛頭数(頭)	60	60	80	100
前草地面積(ha)	40.9	40.9	52.1	65.0
うち、放牧地(ha)	10.8	11.3	15.0	18.8
個体乳量(kg/頭)	7,301	7,723	7,723	7,723
粗収益(万円)	4,857	5,215	6,894	8,585
経変動費(万円)	2,601	2,895	3,821	4,772
営固定費(万円)	1,480	1,964	2,317	2,705
費計(万円)	3,740	4,592	5,735	6,930
農業所得(万円)	1,117	623	1,159	1,655
労働時間(時間)	5,421	3,290	4,508	5,723
1時間当り農業所得(円/時間)	2,061	1,894	2,571	2,891

注1) 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2011～2015年の平均値とした。

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 濱村 寿史

電話 0153-72-2158 FAX 0153-73-5829

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

飼養頭数規模拡大が牛乳生産費に及ぼす影響とTMRセンター加入によるコスト低減効果

酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ

1. 試験のねらい

草地型および畑地型酪農地帯の経産牛 150 頭以上の大規模酪農経営においてTMRセンター(以下、TMRC)を利用して自給粗飼料を安定確保する優良事例を対象に、自給粗飼料の安定確保が牛乳生産費に与える効果を明らかにする。

2. 試験の方法

1) 飼養頭数規模と牛乳生産費の関係および地域間差の解明

牛乳生産費調査個票の組み替え集計により、飼養頭数規模の拡大が生産要素の投入・産出および牛乳生産費に及ぼす影響とその地域間差の解明。

2) 大規模酪農経営における牛乳生産費

TMRC利用経営と未利用経営を対象に、飼養頭数の規模拡大が自給飼料確保及び牛乳生産に及ぼす影響とTMRC利用による牛乳生産費低減への効果の解明。

3) 優良事例におけるTMRセンター利用が牛乳生産費等に及ぼす効果

TMRC加入前後における投入・産出、牛乳生産費を比較し、自給飼料の安定確保が牛乳生産費に与える効果の解明。

3 成果の概要

1) 草地型酪農経営は大規模ほど経産牛 1 頭当たり濃厚飼料給与量が多いため、経産牛(以下、省略) 1 頭当たり全算入生産費が増加し、実搾乳量(以下、省略) 100kg 当たり全算入生産費は経産牛 50~79 頭層を底に横ばいになる。畑地型酪農経営の 1 頭当たり全算入生産費は経産牛 80~99 頭層まで低下するが、経産牛 100 頭以上層はどうもろこしサイレージ給与比率が少ない下で経産牛 1 頭当たり実搾乳量(以下、個体乳量)が低いため 100kg 当たり全算入生産費は高くなる(表 1)。経産牛 100 頭以上層で、かつ成牛換算 1 頭当たり耕地面積が 50a を下回る階層は濃厚飼料多給で個体乳量を高めているが、100kg 当たり全算入生産費が高まるため、1 頭当たり耕地面積の確保は重要である(図表略)。

2) 根室の経産牛 200 頭以上層は、経産牛 150~199 頭層に比べ、1 頭当たり全算入生産費が高く、100kg 当たり全算入生産費も高い(表 2)。十勝の経産牛 200 頭以上層は、経産牛 150~199 頭層に比べて、1 頭当たりおよび 100kg 当たり全算入生産費が低い。根室・十勝ともに、TMRC 加入経営は非加入経営に比べて経産牛 1 頭当たりの流通飼料費と牧草・採草・放牧費の合計は高くなるが、個体乳量は 1,000kg 程度高いため、TMRC 加入経営の 100kg 当たり全算入生産費は非加入経営より低い。

3) 草地型酪農地帯と畑地型酪農地帯では、自給粗飼料基盤や施設投資時期の違いから、大規模化に伴う投入産出の実態は異なるが、いずれの大規模酪農経営も、1 頭当たり耕地面積の縮小で自給粗飼料の不足が生じた結果、個体乳量や飼料効果が停滞し、100kg 当たり全算入生産費の低減は抑制された。規模拡大で生じた粗飼料不足等の課題解決に向け、経産牛 200 頭以上層の調査事例は TMRC に加入し、成牛換算 1 頭当たり耕地面積の増加、草地更新率の向上、ふん尿施用量の適正化の実現とともに、適切な飼養管理の下で高乳量を実現した結果、1 頭当たり全算入生産費は高まるが、飼料効果向上により 100kg 当たり全算入生産費を 6.2~8.6%低下した(表 3)。

4. 留意点

1) 酪農経営間および頭数規模間で自給粗飼料過不足が生じている地域が対象。

2) TMRセンターに加入する生産者は乳量及び飼料効果の向上によるコスト低減に向けた飼養管理を行う必要がある。

表1 土地利用別・飼養頭数規模別にみた牛乳生産費（北海道・H28年）

経産牛 頭数階層	経産牛 1頭当たり 実搾乳量 (kg/頭)	物財費 (A) (千円/頭)	経産牛1頭当たり 物財費の内訳					労働費 (B) (千円/頭)	副産物 価額 (C) (千円/頭)	利子・ 地代 (D) (千円/頭)	全算入 生産費 (A+B- C+D) (千円/頭)	実搾乳量 100kg当たり	
			流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車 (千円/頭)	その他 物財費 (千円/頭)					全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)
草地型	～ 29 頭	6,189	482	130	107	103	55	88	254	188	76	624	10,145
	30～49頭	7,519	552	185	116	111	48	92	218	178	52	644	8,748
酪農	50～79頭	8,015	594	195	121	132	52	94	174	181	53	640	8,127
経営	80～99頭	8,178	651	212	148	121	64	106	155	189	54	671	8,216
	100 頭～	8,474	691	244	118	144	74	111	116	180	50	677	8,056
畑地型	～ 29 頭	7,086	558	205	101	106	43	104	319	211	70	736	10,962
	30～49頭	8,469	652	212	148	119	56	116	241	190	60	762	9,173
酪農	50～79頭	9,385	671	222	145	121	67	116	168	199	58	699	7,462
経営	80～99頭	9,366	681	244	139	129	63	106	132	211	59	661	7,121
	100 頭～	8,996	712	242	137	142	80	112	122	177	55	712	7,878

資料：農林水産省「農業経営統計調査（平成28年度牛乳生産費・北海道分）」の調査票情報を独自集計したものである。

注1) 表中で用いている経産牛は農林水産省牛乳生産統計で用いられている搾乳牛のこと。

注2) 草地型酪農経営は耕地に占める牧草面積比率が80%以上の経営のことで、80%未満を畑地型酪農経営とした。

表2 経産牛頭数規模およびTMRセンター加入有無別にみた牛乳生産費

経産牛 頭数階層	経産牛 1頭当たり 実搾乳量 (kg/頭)	物財費 (A) (千円/頭)	経産牛1頭当たり 物材費の内訳					労働費 (B) (千円/頭)	副産物 価額 (C) (千円/頭)	利子・ 地代 (D) (千円/頭)	全算入 生産費 (A+B- C+D) (千円/頭)	実搾乳量 100kg当たり	
			流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車 (千円/頭)	その他 物財費 (千円/頭)					全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)
根室	150 ～ 199 頭	8,201	689	228	83	182	82	113	92	174	54	638	7,871
	200 頭～	10,269	898	401	34	208	111	144	97	191	58	852	8,302
	うち TMR 非加入	9,729	871	315	67	219	119	151	98	178	62	836	8,576
	うち TMR 加入	10,809	924	487	0	197	103	137	95	204	54	868	8,028
十勝	150 ～ 199 頭	10,088	894	357	139	169	79	150	87	180	46	809	8,022
	200 頭～	10,132	783	374	51	191	37	130	75	151	40	744	7,356
	うち TMR 非加入	9,680	717	294	102	178	35	109	92	103	44	745	7,693
	うち TMR 加入	10,583	849	455	0	204	39	151	58	199	35	743	7,020

資料：取引伝票、固定資産台帳、乳牛台帳より作成。

注1) 搾乳牛舎およびミルクিংバーラーが償却済みの場合は付加原価を算入した。

注2) 根室は草地型酪農地帯を、十勝は畑地型酪農地帯をそれぞれ代表していることを示し、両地域で生乳生産の拡大が著しい1市町村を抽出調査した。

注3) 農機具・建物・自動車費は施設投資時期の影響を受け、十勝の経産牛200頭以上層は搾乳牛牛舎更新時期を迎えている。

注4) 十勝の経産牛150～199頭層は全て飼料用とうもろこし委託栽培を行っていることで牧草・採草・放牧費を高めていた。

表3 TMRセンター加入に伴う大規模経営における牛乳生産費の変化

TMRセ ンター	経産牛 頭数	経産牛1 頭当たり 飼料作 面積 (a/頭)	サイ レージ 自給率 (%)	飼料 効果	経産牛 1頭当たり 実搾乳量 (kg/頭)	経産牛1頭当たり 物材費の内訳					全算入 生産費 (千円/頭)	実搾乳量 100kg当たり		
						物財費 (千円/頭)	流通 飼料費 (千円/頭)	牧草・ 採草・ 放牧費 (千円/頭)	乳牛 償却費 (千円/頭)	農機具・ 建物・ 自動車 (千円/頭)		全算入 生産費 (千円/頭)	全算入 生産費 (円/100kg)	同左 変化率 (%)
根室	加入前	262	43	90.3	2.7	9,015	909	292	171	205	115	811	8,996	
	加入後	269	68	100	2.9	11,000	990	527	0	213	134	904	8,222	
	変化	7	25	9.7	0.2	1,985	81	235	-171	8	20	93	-774	-8.6
十勝	加入前	214	26	90.8	2.1	9,463	816	350	89	209	50	708	7,480	
	加入後	231	45	100	2.6	10,583	849	455	0	204	39	743	7,020	
	変化	17	19	9.2	0.4	1,120	33	106	-89	-4	-12	35	-461	-6.2

注：加入前後で成畜時評価額、副産物価額（子牛）は変化しないものとした。

注1) 搾乳牛舎およびミルクিংバーラーが償却済みの場合は付加原価を算入した。労働費、副産物価額、資本利子の記載は割愛した。

注2) 経産牛1頭当たり飼料作面積は牧草と飼料用とうもろこしの合計。

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 金子 剛

電話 0153-72-2158 FAX 0153-73-5329

E-mail kaneko-tsuyoshi@hro.or.jp

酪農場データを使ってケトーシスを減らそう

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛グループ
道総研畜産試験場 畜産研究部 家畜衛生グループ

1. 試験のねらい

近年、全道において牛群検定時に乳中ケトン体情報として乳中 β ヒドロキシ酪酸 (BHB) 濃度の測定体制が整備され、牛群におけるケトーシス*の疑い割合等の持続的な監視が可能となった。本試験では、乳中 BHB 濃度と牛の状態および農場の飼養管理方法との関係性を調査し、牛群検定の乳中ケトン体情報の活用法を提示することを目的とする。

※ケトーシス：生体内にケトン体が増加することで、食欲低下、乳量減少、神経症状等を起こす疾病。

牛群検定では乳中 BHB が $\geq 0.13\text{mmol/L}$ の牛を高 BHB 牛と定義している。

2. 試験の方法

- 1) 高 BHB の発生が個体または牛群成績に及ぼす影響を明らかにする。
- 2) 高 BHB 発生リスク牛の予測指標を作成する。
- 3) 試験紙(サンケトペーパー)を用いた高 BHB 牛の摘発方法を検討する。
- 4) 分娩後の高 BHB 発生パターンを分類し、パターン毎の牛群成績を比較する。
- 5) 高 BHB 発生農場における周産期管理問題点を明らかにする。

3. 成果の概要

- 1) 個体における分娩後 60 日以内の乳用売却を除く除籍割合は高 BHB 牛の方が高く(オッズ比 1.23)、分娩後の初回授精受胎率は高 BHB 牛で低かった(オッズ比 0.90)。経産牛 1 頭当り乳量が全道平均 9,300 kg 未満の農場では、高 BHB 牛割合の増加とともに乳量が増加したが、それ以上の農場では高 BHB 牛割合が 11%以上になると乳量が減少した。
- 2) 分娩後の高 BHB 発生リスク要因は、分娩前に過肥であることが特徴的であり、リスク牛の予測指標は、表 3 内のリスク牛の特徴の通りである。
- 3) 分娩後 8 週目までに試験紙による週 1 回の検査で、一度でも高 BHB 牛(試験紙による閾値 $\geq 0.1\text{mmol/L}$)であった割合は 55.4%であったが、月 1 回の検査では 31.8%であった。そのため、牛群検定では半分程度見逃している可能性があるため、高 BHB 牛の早期摘発には、試験紙による週 1 回の検査が有効である。
- 4) 調査農場のクラスター解析の結果、分娩後 2-3 週目に高 BHB 牛発生割合が高い「過肥型」、分娩後 6 週目まで継続して発生割合が高い「複合型」および分娩後一貫して発生割合が低い「低発生型」の 3 パターンに分類できた。複合型は、分娩後の乳成分値異常牛割合が最も高く、周産期疾病の発生も多いことから、複合型の農場では特に周産期管理の改善が必要である(表 1)。
- 5) 高 BHB 牛割合が高い農場では分娩直近の牛群移動、乾乳牛 1 頭当りの飼槽幅が狭い、搾乳牛 1 頭当りの休息場所が少ない等の特徴が認められた。一方で、分娩介助のタイミングが比較的早い、分娩前後の Ca 製剤を投与している農場は高 BHB 牛割合が低いまたは低くなる傾向にあった(表 2)。以上の結果より、周産期管理における乳中ケトン体情報の活用法を作成した(表 3)。

4. 留意点

- 1) 早期の分娩介助は、産道の開大が十分でない場合も考えられるため、本成績では推奨しない。
- 2) ケトーシス発生予防には、表 3 に示した対策に加え、乾乳期に過肥にさせない対策が重要である。

表 1. 分娩後の高 BHB 発生状況による牛群の分類

分類	項目	高BHB牛割合 (%)		
		過肥型 (n=12)	複合型 (n=8)	低発生型 (n=26)
乳成分異常	初回検定 ¹⁾ 時高BHB ²⁾ 牛割合 (%)	15.3 ^a	25.0 ^b	7.8 ^c
	分娩後50日以内乳脂肪率異常 ³⁾ 牛割合 (%)	12.9 ^a	14.8 ^a	8.6 ^b
	分娩後100日以内乳蛋白率異常 ⁴⁾ 牛割合 (%)	14.6 ^a	22.2 ^b	13.1 ^a
	分娩後50日以内PF ⁵⁾ 比異常牛割合 (%)	28.8 ^a	33.3 ^b	19.7 ^c
	初回検定時リアスコア ⁶⁾ 異常牛割合 (%)	10.7	9.8	9.2
牛の状態	乾乳期過肥 ⁷⁾ 牛割合 (%)	35.7 ^a	41.7 ^b	23.3 ^c
	乾乳期摂取量不足 ⁸⁾ 牛割合 (%)	19.9 ^a	19.8 ^a	16.1 ^b
	分娩後削瘦 ⁹⁾ 牛割合 (%)	16.1 ^a	22.1 ^{bc}	22.2 ^c
	分娩後摂取量不足牛割合 (%)	54.4 ^a	63.3 ^b	40.2 ^c
	分娩前後BCS0.75以上低下 ¹⁰⁾ 牛割合 (%)	51.0 ^a	66.0 ^b	45.1 ^c
周産期疾病	分娩後 ¹¹⁾ 第四胃変位治療牛割合 (%)	5.3 ^a	4.7 ^{ab}	3.0 ^b
	分娩後ケトosis治療牛割合 (%)	3.5 ^a	7.5 ^b	4.2 ^a
	分娩後産褥熱治療牛割合 (%)	4.5	3.5	3.6
	分娩後胎盤停滞治療牛割合 (%)	1.0	0.4	1.3
	分娩後乳熱治療牛割合 (%)	5.8 ^a	9.3 ^b	4.4 ^a
	分娩後乳房炎治療牛割合 (%)	21.2	16.9	17.7

- 1) 分娩後60日以内の初回検定
 - 2) BHB \geq 0.13 mmol/L
 - 3) 乳脂肪率 \geq 5.0%
 - 4) 乳蛋白質率 \leq 2.8%
 - 5) 乳蛋白質率/乳脂肪率の比 \geq 0.7
 - 6) 5以上
 - 7) ボディーコンディションスコア (BCS) \geq 3.75
 - 8) ルーメンフィルスコア \leq 2
 - 9) BCS \leq 2.50
 - 10) 調査期間中の分娩前BCSと分娩後最低BCSの差
 - 11) 分娩後60日以内
- a, b, c : P<0.05

表 2. 調査農場における周産期飼養管理と高 BHB 牛割合の

項目	係数 ¹⁾	標準偏差	P 値
分娩10日前に飼養環境を大きく変更する ²⁾	1.552	0.407	<0.01
搾乳牛1頭当りの休息面積が13㎡以下または牛床が1.0床より少ない ³⁾	0.816	0.316	<0.01
乳量、摂取量低下などの全身症状が出てから診療を依頼する ⁴⁾	0.675	0.214	<0.01
乾乳牛の飼槽幅が70cm/頭よりも狭い ³⁾	0.580	0.211	<0.01
分娩後の牛に一定期間低栄養濃度の餌を給与する ⁵⁾	0.341	0.239	0.15
乾乳牛1頭当りの休息面積が13㎡以下または牛床が1.0床より少ない ³⁾	-0.156	0.206	0.45
搾乳牛飼槽幅が70cm/頭よりも狭い ³⁾	-0.301	0.333	0.37
分娩前後の牛へ予防的にCa製剤を投与する	-0.404	0.221	0.07
足胞、鼻先が出た時点で介助を実施する ⁶⁾	-1.281	0.261	<0.01

- 1) 係数が正の場合、牛群の高BHB牛割合が増加。負の場合、高BHB割合が減少。
- 2) 例：フリーストールからタイストール、乾乳牛飼養場所から離れた場所にある分娩場所への移動等。
- 3) 飼養エリアの休息面積、牛床数または飼槽幅を調査期間中の当該エリアにおける最大飼養頭数で除した。
- 4) 基準は”全身症状がなくても通常の様子と異なる場合には診療を依頼する”。
- 5) 例：分娩後一定期間は搾乳牛飼料に乾草または乾乳牛用飼料を混ぜたエサを給与する。
- 6) 基準は”自然分娩”

表 3. 周産期管理における牛群検定乳中ケトン体情報の活用法

① 分娩後の高BHB牛発生状況の把握		② 高BHBになりやすいリスク牛の捕発と飼養管理上のリスク低減対策	
時期	分娩後9週間	時期	乾乳期および分娩時
把握方法	【牛群の高BHB牛割合】 ・牛群検定情報の初回検定高BHB(%)を確認 【高BHB牛の発生型】 ・牛群検定の個体帳票やデータ集計 ¹⁾ (Web DLから取得)後グラフ化による発生型の確認	捕発方法	【リスク牛の特徴²⁾】 ・BCS ³⁾ \geq 3.50 ・分娩間隔 \geq 420日以上 ・初産分娩月齢 \geq 26ヶ月齢 ・分娩産次 \geq 3産 ・最終検定時BHB濃度 ⁴⁾ \geq 0.05 mmol/L
	【牛群の高BHB牛割合】 ・経産牛1頭当り乳量が全道平均以上 (\geq 9,300kg)かつ、初回検定高BHB(%)が \geq 11%の農場 【高BHB牛の発生型】 ・特に複合型農場が要注意		【BHB試験紙による捕発】 ・試験紙の閾値は \geq 0.1 mmol/L ・リスク牛に対し、1回/週実施
警戒すべき農場		飼養管理上の	
		【飼養環境】 ・乾乳エリアの飼槽幅/最大飼養頭数は \geq 70 cmを確保 【飼養管理】 ・分娩前10日以内に飼養場所の大きな変更は避ける ・分娩前後の牛に予防的なカルシウム製剤の投与	【飼養環境】 ・搾乳牛1頭に対し、人が整備した休息場所を13㎡以上または牛床を1床以上確保 【飼養管理】 ・全身症状(乳量、摂取量の低下等)が無くても通常の様子と異なる場合には診療を依頼

1) 過去1年間のデータを使用 2) 1つでも当てはまればリスク牛と判断 3) ボディーコンディションスコア 4) 分娩前100日以内に実施された前産次最終検定

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 窪 友瑛

電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329

E-mail kubo-tomoaki@hro.or.jp

更新後草地におけるチモシーの維持対策

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

道内の草地は競合力の強いリードカナリーグラス(RCG)等の地下茎型イネ科雑草の侵入により草種構成が悪化し、生産性の低下が問題となっている。しかし、これらの雑草を抑制しながら、チモシー(TY)を長期間維持するために有効な草地管理法は明らかにされていない。そこで、維持段階の草地管理に関する各種作業の方法がTYの衰退程度に及ぼす影響を明らかにし、TY主体採草地を長期間維持し得る草地管理法を明らかにする。

2. 試験の方法

1) 生産者の更新後草地(釧路・根室管内の火山性土)における播種牧草の残存程度と各種圃場管理との関係について調査し衰退要因を解析する。聞き取り、冠部被度(被度)など調査。
2) 各種管理作業の実施方法がTY維持に及ぼす影響を検討する。刈高・刈取時期(RCG混播条件)、スラリー施用量(実規模A圃場、実規模B圃場)、土壌pH(RCG混播条件)について、各番草の草種割合、被度などを調査。

3. 成果の概要

- 1) TY被度とふん尿処理物施用回数には負の相関が、同施用量には弱い負の相関があり、地下茎型イネ科草被度と同施用回数、同施用量には弱い正の相関がある(表1)。TY低被度圃場は同施用回数および同施用量が多い(表1)。
- 2) 草地の窒素必要量に対する化学肥料とふん尿処理物による窒素施用量の超過量は、マメ科牧草被度との間に負の相関があり、地下茎型イネ科草被度はマメ科牧草およびTY被度と負の相関がある(表2)。
- 3) 更新後5年目草地で早生品種は2番草の草種割合と被度で、中生品種は被度で、刈高10cm、15cmに対し同5cmはTYが低く、RCGが高い(表3)。早生品種は1番草の出穂期刈に対し出穂始刈で、中生は出穂始刈に対し穂孕期刈で、2番草のTY割合、被度が低く、RCG割合、被度が高い(表3)。以上より、連年同一の刈取条件でTY維持を図るためには、刈高10cm程度、1番草刈取りは出穂期を目標とすることが推奨される。
- 4) スラリー標準区に対し同2倍区、3倍区は、マメ科牧草被度が低下し、地下茎型イネ科草および広葉雑草被度が高まる(表4)。TY維持を図るためには、化学肥料とスラリーからの施用養分量が草地の必要養分量を超えないことが重要である。
- 5) 土壌pH5.7~6.2の範囲では各番草のTY、RCG割合、TY、RCG被度に有意差は認められなかったことから、土壌pHは基準値内であれば草種構成に及ぼす影響は小さい。

4. 留意点

- 1) スラリー等の有機物と化学肥料の施肥量は、北海道施肥ガイド2020に準拠し、マメ科牧草率と土壌診断により求められる必要養分量を上限とすることを基本とする。
- 2) 1番草の早刈りは平成3年度指導参考事項「TY基幹草地の早刈りによる植生変化とその対策」に示される管理方法で行うことが出来る。
- 3) 本成績は火山性土で行われた結果であり、粘土分が多い土壌でのタイヤ踏付けによるち密度の影響は評価されていない。

表1 現地圃場におけるTY等被度と草地管理作業、土壌pHとの相関関係および圃場区別の平均値

項目	データ範囲 (min~max)	相関係数(対被度)		TY高被度	TY低被度	TY被度区分
		TY	地下茎型 イネ科草	圃場 (n=13)	圃場 (n=12)	有意差 (t検定)
刈高(cm)	(7~10)	-0.15	0.27	8	8	ns
1番草刈取り日(6月の日)	(10~32)	0.29	-0.27	26	24	ns
2番草刈取り日(8月の日)	(21~41)	-0.09	0.11	30	30	ns
ふん尿処理物施用回数(回/年)	(0~2.3)	-0.40 *	0.35	0.5	1.0	*
ふん尿処理物施用量(t/10a)	(0~5.8)	-0.38	0.35	1.0	2.1	*
土壌pH	(5.6~6.5)	-0.10	0.22	6.2	6.3	ns

注1) 被度は令和3年9月27日から10月6日の期間に調査した値。刈高は更新2,3年目の1番草刈取り時の値。

注2) 刈り取り日、ふん尿処理物施用回数および施用量、土壌pH(被度調査時に採取)は更新2~5年目の4カ年平均値。

注3) *は5%水準で有意差ありを示す。

注4) TY被度の圃場区分は、全体の平均値(60)を参考に、60以上を高被度(平均69)、同未満を低被度(同46)と区分した。

注5) 収穫時期が極端に遅れた年、1番後施肥が未実施年がある1圃場のデータを除外し解析した。表2も同じ。

表2 現地圃場における窒素超過量、草種別被度の相関係数

項目	窒素超過量 ¹⁾	前年の被度-当年の被度			
		TY	マメ科 牧草	地下茎型 イネ科草	その他 雑草
窒素超過量	1	0.026	-0.379	0.174	0.146
TY		1	-0.269	-0.584	-0.120
マメ科牧草	**	*	1	-0.346	-0.217
地下茎型イネ科草		**	**	1	-0.168
その他雑草					1

注1) 窒素超過量は化学肥料およびふん尿処理物からの窒素施用量-草地の窒素必要量で算出した。施肥標準は前年秋のマメ科牧草被度を基にし、ふん尿処理物から草地への施用養分量は北海道施肥ガイド(2020)の分析値のない場合の値を用いた。

注2) **, *は各々1%, 5%水準で有意差ありを示す。

注3) 25圃場3年分(平成30年~令和3年)のデータ(n=75)を用いた。

表3 刈高・刈取時期による草種割合、被度に及ぼす効果

処理内容		草種割合(生重%)				被度(%)		
		1番草		2番草		TY	RCG	
		TY	RCG	TY	RCG			
刈高	早生	5cm	80 a	9 a	59 b	37 b	51 b	41 a
		10cm	86 a	9 a	78 a	20 a	74 a	22 b
		15cm	94 a	6 a	77 a	23 ab	69 a	25 b
刈取時期	中生	穂孕期	89 a	11 a	72 a	28 a	65 b	28 a
		出穂始	97 a	3 a	88 a	12 a	71 ab	20 b
		出穂期	90 a	10 a	74 a	22 a	73 a	20 b
刈取時期	早生	穂孕期	68 b	32 a	54 c	44 a	39 b	55 a
		出穂始	77 ab	21 a	60 c	36 a	44 b	50 a
		出穂期	86 ab	9 ab	78 b	20 b	74 a	22 b
	中生	刈取遅	92 a	2 bc	94 a	6 c	87 a	12 b
		穂孕期	68 b	32 a	54 c	44 a	39 b	55 a
		出穂始	96 a	2 b	85 a	14 b	68 a	27 b
	出穂期	97 a	3 b	88 a	12 b	71 a	20 b	

注1) H29年にTY「なつちから」(早生)または「キリタツ」(中生)とRCG「パトロン」を混播し、H30~R3年は年2回刈取処理を継続実施した。

注2) 草種割合、被度(9/27調査)はR3年の値。

注3) 刈高の刈取時期は出穂期、刈取時期の刈高は10cm。

注4) 刈取時期は1番草を対象とし2番草は前刈取56から58日後に実施。

注5) 異なる英文字間に危険率5%水準(Tukey)で有意差あり。以下同。

表4 スラリー施用による草種別被度に及ぼす効果

処理区	A 圃場					B 圃場			
	被度(%)					被度(%)			
	TY	マメ科 牧草	地下茎型 イネ科草	広葉 雑草	裸地	TY	マメ科 牧草	広葉 雑草	裸地
化学肥料区	65 a	8 bc	17 a	5 c	5 a	62 a	26 a	4 b	8 b
スラリー標準区	53 a	24 a	9 b	8 bc	6 a	63 a	27 a	4 b	6 b
スラリー2倍区	56 a	12 b	16 a	11 ab	5 a	-	-	-	-
スラリー3倍区	55 a	4 c	19 a	16 a	6 a	54 b	17 b	14 a	15 a

注1) A圃場はH25年にTY、WCを混播し更新6~9年目に処理を実施し、B圃場はH30年にTY、WC、ALを混播し更新2~4年目に処理を5月中旬に実施した。両圃場とも刈高は5cm、更新2年目から年2回の刈取りを継続した。

注2) スラリー標準区と化学肥料区の施用養分量は施肥標準(北海道施肥ガイド2020)に準拠し、スラリー2倍、3倍区は同標準区の2倍、3倍量のスラリーをトラクタ(135馬力)、スラリータンク(容量8t)により施用した。

注3) 被度は令和3年9月29日に調査した値。

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 有田敬俊

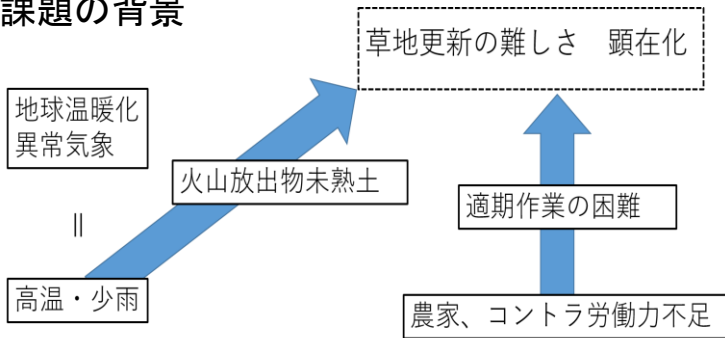
電話 0153-72-2843 FAX 0153-73-5329

E-mail arita-takatoshi@hro.or.jp

火山放出物未熟土地帯における適切な草地更新の検討

釧路農業改良普及センター 調査研究メンバー

課題の背景



活動のねらい

R2年に更新した草地では、少雨の影響から牧草種子は種後の出芽・定着がうまくいかずにやむを得ず再は種・フロストシーディングによるは種となる事例が見られた。事例草地を追跡し、定着状況の確認を行うとともに、当地域での適切な草地更新方法を検討する。

活動の経過

1 フロストシーディングほ場の追跡経過観察

R2年は種事例ほ場では、は種後、高温少雨の天候に見舞われ、生育不良のため3度に渡っては種をおこなった。

	R2年					
	8/17	8/27	9/2	9/11	10/20	12/2
は種	●	→	■	→	✕	-----> 枯死茎多数
夏季更新						
2回目					●	→
3回目(フロスト)						●
再は種					●	→
フロストシーディング						●
越冬						●

越冬後 R3年ほ場の様子



5/4



5/27



6/4



7/6

春、融雪後の出芽・生育は緩慢で、5月中旬までは出芽良否の判断はできなかった。

最終的にはフロストシーディングによる発芽・生育は良好であり、きれいな草地になった。

7/6 収量調査 現物 1145kg 乾物 265kg/10a

(農家収穫：7/11)

2 土壌断面調査の実施



土壌断面調査の実施



断面の様子

断面調査結果（まとめ）

- ・表層は火山礫が多く見られるが、作土層厚は良好（30cm程度）。
 - ・30cm以下で砂状の層
 - ・40cm以下で火山礫層
- 解析のポイント（今後の対策）
- ・深起こしは避ける。
 - ・今後も有機物施用で作土層形成を促す。

3 試験場支援要請研修の実施

当土壌地帯での草地更新時の注意について以下のとおり整理

- ①火山放出物未熟土壌は、礫が多く、腐植層は極薄、透水性は過良である。
- ②同土壌での簡易更新では穿孔法が有効である。
- ③現地の土性分布を知るためには、農研機構日本土壌インベントリー土壌図により、web上でスマートフォンにより現場でも確認できる。
- ④土壌調査には断面調査を行わなくても、「検土杖」を活用することで、各土壌層厚の把握が可能である。



現地研修会を実施

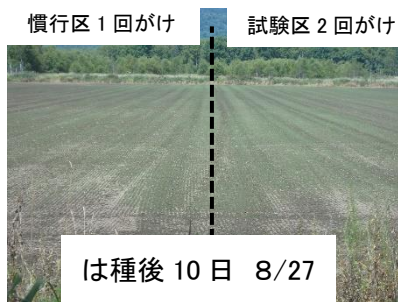


現地土壌分布をweb上で確認



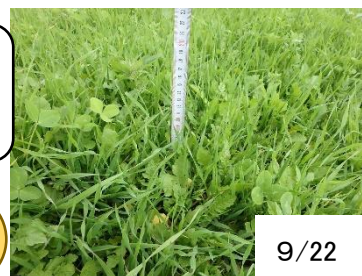
検土杖の活用実演

4 は種後鎮圧2回がけ(ほ場乾燥対策)効果の検討



慣行区（は種後鎮圧1回がけ）より、試験区（鎮圧2回がけ）の方が、きれいに発芽していたよ！（農家談）

	慣行区	試験区
発芽本数 (本/100cm ²)	15~21	25~30



最終的な各区分差は、なし。R3年は、は種後適量の降雨があり、乾燥害を受けにくい年であった。

その他 地域優良農家の工夫

- ・地域の優良農家（畑作）は、堆肥、ライムケーキを土壌改良資材として連用。地道な土作りを続けている。

活動の成果・成果の活用

今後の草地更新作業：・気象変動リスクが高い中、フロストシーディングも視野に入れたは種計画を立てる。・現地ではweb土壌分布図、検土杖等を活用し適切な耕起深を遵守する。・は種後多回鎮圧作業は有効性が高そう（今後、有効性を確認）。・堆肥等を投入、地道な土作りを続ける。

その他本報告に関するお問い合わせは下記まで
 釧路農業改良普及センター 調査研究メンバー
 電話 015-485-2514 FAX 015-485-2249

地域における普及活動実績

人が残り、地域が残る歯舞酪農の確立

(根室市)

1 課題の背景 *****

- 対象：根室市歯舞地域 生乳出荷農家9戸
- 負債を抑えた酪農を展開する一方で牛舎施設が老朽化し、施設投資が必要であった。
- 子牛の事故率が高く、規模拡大に向けた後継牛の確保と安定的な生乳生産が求められていた。
- 将来計画を立て、ほ育・育成牛と乾乳・搾乳牛の飼養管理改善の取組が実践された。

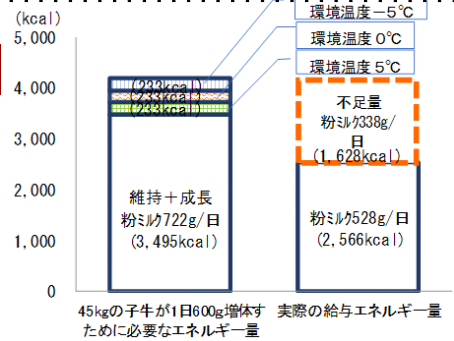
2 活動の経過 *****

(1)後継牛確保の取組



ほ育牛の栄養・施設改善

寒冷・衛生・栄養対策を中心としたほ育管理担当者研修会を実施。



ほ育作業に立ち会い、栄養、衛生、環境について確認し、栄養充足をグラフで提示。また、下痢対策のために施設の石灰塗布を提案。



体格測定を実施

育成牛の配合給餌量を実測

育成牛の体格測定を実施。育成作業に立ち会い、飼料給与量・衛生状況・環境状況を確認し、農場へ改善案を提示。



乾乳牛の栄養改善

乾乳牛管理の技術習得のため、地域内の先進的な農場で現地研修会を開催。

(2)飼養管理改善による地域生産乳量の向上



搾乳牛の栄養改善

JA、NOSAIと農場の課題（乳質・疾病・経営）を共有して、農場へ改善提案。

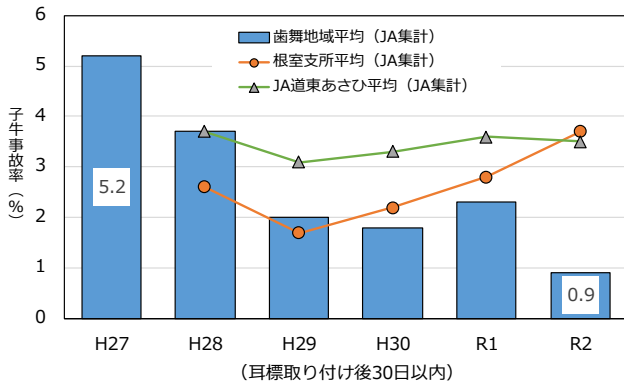


乳牛のモニタリング調査を実施し、適正な飼料給与に向けて栄養改善を提案。

3 活動の成果 *****

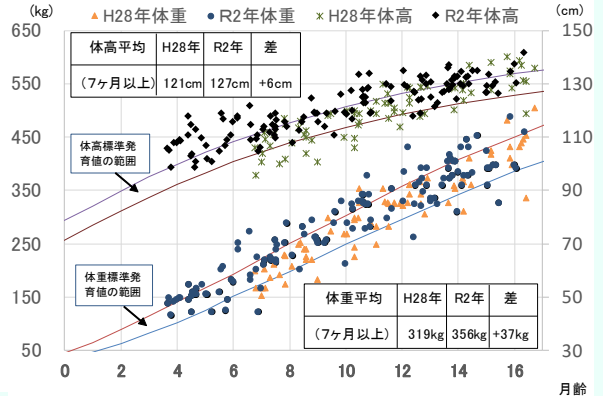
(1)後継牛確保の取組

ほ育牛の事故率減少



ほ育作業と施設の改善を実践。栄養が充足され、下痢対策や施設の寒冷対策を行ったことで、事故率は5.2%(H27)から0.9%(R2)に減少。

初産分娩月齢の短縮



育成牛の発育が向上し、初産分娩月齢も25.3ヶ月から24.4ヶ月に短縮。

分娩後の疾病減少

取組内容	取組前 疾病発生率	取組後 疾病発生率
カルシウム飼料給与 (取組戸数2戸)	15% (H30~R1)	11% (R2)
濃厚飼料の適正給与 (取組戸数2戸)	14% (R1)	7% (R2)

NOSAIデータより

乾乳期の栄養改善に取り組んだ4農場では、分娩後の疾病（乳熱・ケトーシス・第四胃変位）が減少。

未経産牛頭数の増加

未経産牛頭数は、規模拡大予定農場(2戸)ではH27対比で149%と増加。

地域外への波及

歯舞地域から他地域へ



- ・ほ育作業立会の実施 (JAほ育育成センター、各農場)
- ・各種講習会での事例紹介
- ・地域での取組内容を市内農業者全戸に向け、折り込み資料を発行

(2)飼養管理改善による地域生産乳量の向上

搾乳牛の栄養改善による出荷・個体乳量の向上

表 取組農場の出荷乳量の変化 (開始年を100%)

取組農場	H29	H30	R1	R2
A	-	開始年	103	116
D	-	-	開始年	111
F	開始年	103	115	120
I	-	開始年	109	110
取組農場4戸の出荷乳量伸び率平均				114%

飼料中のタンパクとエネルギーのバランスを調整したことで、取組農場の出荷乳量は14ポイント増加。平均個体乳量は取組開始年から2.6kg/日増加した。

農業者の声

カーフペンを設置し、ほ乳量も増給し、発育が良くなりました！



将来計画を立てたことで、投資時期を考えるきっかけになったよ。また、ほ育担当者が集まり情報交換を行うことで地域全体に活気が生まれたね！若い経営者のやる気が出て、牛舎建設の動きが出始め、地域は若い経営者が担っていく姿が見えたよ！



4 今後の活動 *****

地域のほ育牛の事故率は低減し、育成牛の発育向上と共に施設投資予定農場の後継牛が確保されてきたことから、目標達成と判断し今年度をもって終了する。