

令和2年根釧酪農新技術発表会プログラム

開催日時: 令和2年2月26日(水) 13:00 ~ 15:30

開催場所: 釧路町公民館 大会議室 (旧 遠矢コミュニティセンター)

1. 開会 13:00

2. 開会挨拶 北海道釧路総合振興局産業振興部 部長 原田 淳
13:00~13:05

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) 初産牛の乳量を高めよう 1-2頁
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) 草地更新前のライ麦栽培で飼料を確保! 3-4頁
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
13:30~13:50
 - 3) 播種後の天候がポイント! 飼料用とうもろこしの効果的な窒素施肥 5-6頁

酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 研究主任 八木 哲生
13:50~14:10
 - 4) 更新初期の牧草生産性に対する簡易草地更新の効果 7-8頁
酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 主査(草地環境) 酒井 治
14:10~14:30
 - 5) チモシー採草地に対する被覆尿素肥料「セラコートR」を用いた早春全量施肥の効果 9-10頁
酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ 研究主幹 松本 武彦
14:30~14:50
 - 6) 乳牛のボディコンディションスコア(BCS)調査から見たこと 11-12頁
釧路農業改良普及センター 主査(地域支援) 濱本 英晴
14:50~15:10
 - 7) 起業活動・交流活動への支援 13-14頁
根室農業改良普及センター 普及職員 伊藤 有唯
15:10~15:30

4. 閉会 15:30

初産牛の乳量を高めよう

道総研酪農試験場 酪農研究部 乳牛 G

1. 試験のねらい

初産牛は北海道のホルスタイン種牛群の 30%以上を占めるが、乳量は経産牛より低く、初産次に淘汰される牛の割合は 15%に及ぶ。初産次の乳量向上および 2 産次に移行する割合を高める技術が必要である。そこで本試験では、初産牛の乳量を向上させ、栄養状態に起因する疾病や事故を低減するための、初産分娩後の適正な体重と、初産分娩後体重に応じた初産泌乳期の養分濃度を提示する。

2. 試験の方法

1) 初産分娩後の目標体重の設定

2011～2015 年の全道牛群検定成績(初産分娩月齢 24 ヶ月以下、分娩後 30 日以内に体重記録のある初産牛約 8 万頭)および酪農試の初産牛 172 頭を用いて、初産分娩後体重と初産次の分娩状況や乳生産性の関係を検討し、初産分娩後の適正な体重を設定する。

2) 初産泌乳期の栄養水準

酪農試験場の初産牛 111 頭を供試した。初産分娩後体重および初産泌乳期の給与飼料の養分濃度(対照区(65 頭、分娩～分娩後 149 日:TDN74%、CP16%、分娩後 150 日～乾乳:TDN69%、CP14%)、高栄養区(56 頭、分娩～乾乳:TDN74%、CP16%))の組合せにより、初産分娩後の体重に応じた初産泌乳期の飼料養分濃度を明らかにする。

3) 一乳期高栄養飼養の現地事例

初産分娩後体重と初産泌乳期の養分濃度の関係を十勝管内 1 戸および根室管内 2 戸の酪農場において調査し、一乳期高栄養飼養の効果を検証する。

3. 成果の概要

- 1) 初産分娩月齢が 24 ヶ月以下のとき、初産分娩後体重が大きいかほど初産次の 305 日乳量は高まるが、体重 650kg 以上では乳量の増加程度は小さくなった(図 1)。また、分娩後体重が大きくなると乳蛋白質率/乳脂肪率比の異常発生率が高まるが、体重 550kg 以上ではほぼ一定の値となった。分娩後体重 650kg 以上では、難産および死産率が高く、初産分娩前の過肥(ボディコンディションスコア 3.75 以上)、初産分娩前後の乾物摂取量の低下がみられた(表 1)。初産分娩後体重の増加は乳量向上に有効であるが、分娩後の体重の上限は 650kg を目安とする。
- 2) 初産分娩後体重 650kg 未満の場合、初産分娩から乾乳まで TDN74%、CP16%の飼料を給与すると、4%乳脂補正乳量は平均して 680kg 向上し、泌乳後期の TDN 充足率および乾乳前のボディコンディションスコアは適正範囲となった(表 2)。初産牛では、初産泌乳期を通じて飼料の養分濃度を変えない一乳期高栄養飼養により乳量の向上が図られる。また、初産分娩後体重が 549kg 以下では、高栄養区で泌乳後期の体重増加量が最も大きかった(図 2)。体重 549kg 以下では初産泌乳期に成長に要する養分量が多いと考えられ、初産分娩後体重は 550kg 以上にすることが望ましいが、体重が小さい場合は一乳期高栄養飼養により増体の向上も期待できる。
- 3) 現地酪農場において、初産分娩後体重 650kg 未満では、分娩後体重が大きいかほど乳量は高いこと、一乳期高栄養飼養により、分娩後のエネルギーバランスの悪化や初産乾乳前の過肥を招くことなく、初産乳量が高められることが確認された(データ略)。

4. 留意点

- 1) 初産分娩前のボディコンディションスコアを適正に管理する。

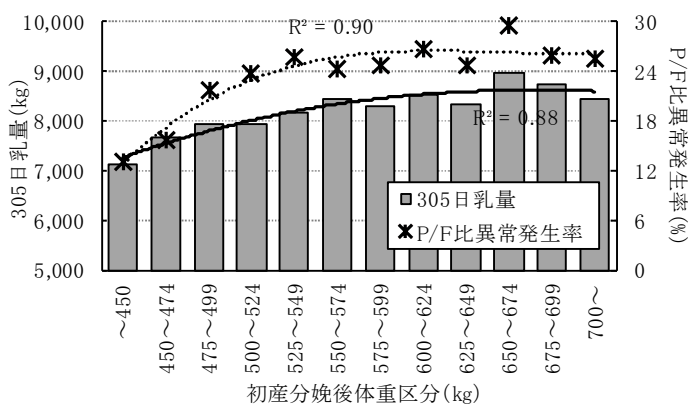


図1. 初産分娩後体重と初産次の乳量およびP/F比異常¹発生率の関係

¹ 初回検定時の乳蛋白質率/乳脂肪率(P/F)比0.7以下

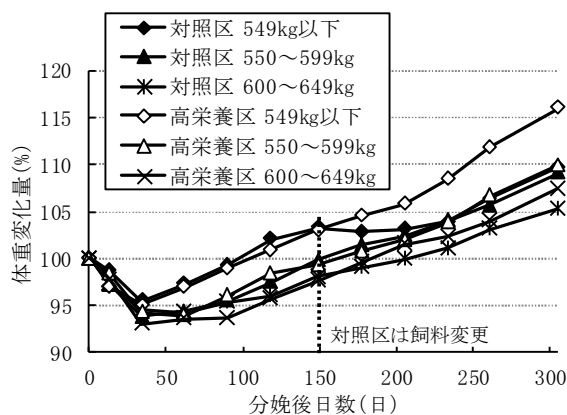


図2. 飼料の養分濃度および初産分娩後体重が初産次の体重変化量に及ぼす影響

(分娩後を100とする)

表1. 初産分娩後体重が分娩状況および分娩前後の乾物摂取量に及ぼす影響

体重区分	549kg以下	550~599kg	600~649kg	650kg以上	
難産率 ¹ (%)	9 (4/45)	8 (5/62)	9 (4/47)	17 (3/18)	
死産率(%)	27 (12/45)	24 (15/62)	15 (7/47)	44 (8/18)	
BCS	分娩前 ² BCS①	3.33 ^b	3.43 ^b	3.65 ^a	3.78 ^a
	分娩後56日BCS②	2.95 ^b	3.09 ^a	3.10 ^a	3.04 ^a
	BCS変化量②-①	-0.38 ^{ab}	-0.34 ^b	-0.57 ^{ab}	-0.75 ^a
乾物摂取量(%体重)	分娩前21~1日	1.39 ^a	1.36 ^a	1.34 ^{ab}	1.27 ^b
	分娩後0~20日	2.35 ^a	2.17 ^a	2.15 ^{ab}	1.92 ^b
	分娩後21~48日	3.10 ^a	2.93 ^a	2.93 ^a	2.64 ^b
	分娩後49~90日	3.44 ^a	3.30 ^{ab}	3.18 ^{bc}	3.08 ^c

異符号間に有意差あり(abc;p<0.05)、難産率および死産率の()内は発生頭数/供試頭数

BCS:ボディコンディションスコア、¹分娩難易度3以上、²分娩7~14日前に測定

表2. 飼料の養分濃度¹および初産分娩後体重が初産次の305日乳生産に及ぼす影響

処理区	体重区分	対照区			高栄養区		
		549kg以下	550~599kg	600~649kg	549kg以下	550~599kg	600~649kg
実乳量	(kg)	6,957 ^b	7,127 ^b	7,752 ^{ab}	7,777 ^a	7,796 ^a	8,413 ^a
4%乳脂補正乳量	(kg)	7,169 ^c	7,416 ^{bc}	8,098 ^b	7,942 ^{ab}	8,245 ^a	8,541 ^a
乳脂肪率	(%)	4.22	4.28	4.32	4.15	4.39	4.11
乳蛋白質率	(%)	3.38	3.36	3.39	3.34	3.39	3.29
乾物摂取量(kg/日)	分娩後0~149日	15.3 ^b	16.0 ^b	17.5 ^a	15.4 ^b	15.7 ^b	16.5 ^{ab}
	分娩後150~305日	15.8 ^c	17.0 ^{bc}	18.5 ^a	18.5 ^{ab}	18.9 ^a	20.8 ^a
TDN充足率 ² (%)	分娩後0~149日	82	82	83	81	80	81
	分娩後150~305日	93 ^b	96 ^b	99 ^{ab}	103 ^{ab}	101 ^{ab}	105 ^a
BCS	分娩7~14日前	3.38 ^b	3.46 ^{ab}	3.63 ^a	3.36 ^b	3.48 ^{ab}	3.48 ^{ab}
	分娩後305日	3.04	3.05	3.17	3.19	3.25	3.28
空胎日数(日)		98	89	98	106	95	91
分娩後150日以内受胎率(%)		78(14/18)	79(23/29)	78(14/18)	64(14/22)	87(20/23)	91(10/11)

異符号間に有意差あり(abc;p<0.05)、TDN:可消化養分総量、BCS:ボディコンディションスコア、受胎率の()内は受胎頭数/供試頭数

¹ 飼料の養分濃度(乾物中):【対照区】分娩~分娩後149日目;TDN74%,CP16%、分娩後150日目~乾乳;TDN69%,CP14%、【高栄養区】分娩~乾乳;TDN74%,CP16%

² 日本飼養標準・乳牛(2017年版)に基づいて算出

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

草地更新前のライ麦栽培で飼料を確保！

(研究成果名:道東地域における牧草夏播種年の飼料収穫量向上のための
秋まきライ麦栽培法)

道総研 酪農試験場 草地研究部 飼料環境G
道総研 畜産試験場 基盤研究部 飼料環境G

1. 試験のねらい

除草剤秋夏体系処理の草地更新で耕起翌年に牧草を播種する場合、または飼料用とうもろこし畑から草地への転換時に春雑草との競合を避ける場合、牧草の播種は夏となる。前年の牧草またはとうもろこし収穫から牧草夏播種までの期間を利用することで、単位面積あたりの飼料収穫量を向上させる技術が求められている。

そこで、牧草またはとうもろこし収穫翌年の草地更新(夏播種)までの期間を利用した秋まきライ麦の栽培特性を明らかにし、単位面積あたり飼料収穫量の向上を可能とする飼料作物栽培体系を提示する。

2. 試験の方法

1) 秋まきライ麦の栽培特性と収穫方法

秋まきライ麦の収量性および栄養価を検討し、適切な栽培・収穫条件を明らかにする。

2) ライ麦栽培期間確保のための牧草播種床造成法

ライ麦栽培期間を最大限に確保するため簡易な牧草播種床造成法の適用性を検討する。

3) 牧草夏播種更新時におけるライ麦栽培による増収効果

試験結果を踏まえ、牧草の夏播種更新前における秋まきライ麦栽培による増収効果を示す。

3. 成果の概要

- 1) 秋まきライ麦は収穫時期が同じ場合、10月上中旬播種と比較して9月中下旬播種で乾物収量が多かった(図1)。生育ステージの進行に伴い乾物収量が増加する一方でTDN含量は低下した。8月下旬または9月上旬播種では、9月中旬播種と比較して乾物収量は減少し、冬枯れ程度は同等～高い値を示した。ライ麦の乾物収量は単純積算気温(T_s)を用い、乾物収量($\text{kg}/10\text{a}$) $=1.39 \times (\text{播種年 } T_s) + 1.50 \times (\text{播種翌年 } T_s) - 914.7$ の重回帰式($R^2=0.88$, 播種年 T_s :播種翌日～根雪始、播種翌年 T_s :根雪終～収穫日)で推定でき、地域間差は見られなかった。牧草の夏播種更新前にライ麦を栽培する場合、播種時期は9月中下旬、収穫時期は乾物収量の増加に伴うTDN含量の低下や、1番草収穫作業時期を考慮すると、根釧地域で6月上中旬、十勝地域で5月下～6月上旬の出穂期までとすることが望ましい(表1)。
- 2) 除草剤無処理またはディスクハロでの表層攪拌による播種床造成で年間雑草乾物重量が多かった(図2)。ライ麦栽培後の安定した草地造成のためには、簡易更新をする場合、ロータリハロによる表層攪拌が推奨され、除草剤播種床処理が必要である。
- 3) ライ麦栽培で得られる乾物収量は概ね600～800 $\text{kg}/10\text{a}$ 、TDN含量は62～64%、必要な資材費(種子、肥料および除草剤代)は乾物1 kg あたり16～22円、TDN1 kg あたり26～35円であった。ライ麦を栽培しない体系と比較すると単位面積あたりの乾物収量は40～67%程度増加する。聞き取り調査では、ライ麦導入の利点として、1番草の代用となる自給粗飼料が確保でき、嗜好性が良いことが挙げられた(表2)。

4. 留意点

- 1) 本成果は夏播種による草地更新を行う圃場で牧草播種当年に栄養価の高い飼料を収穫するために活用する。
- 2) 本成果は農林水産省プロジェクト研究「栄養価の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発」により得られたものがある。

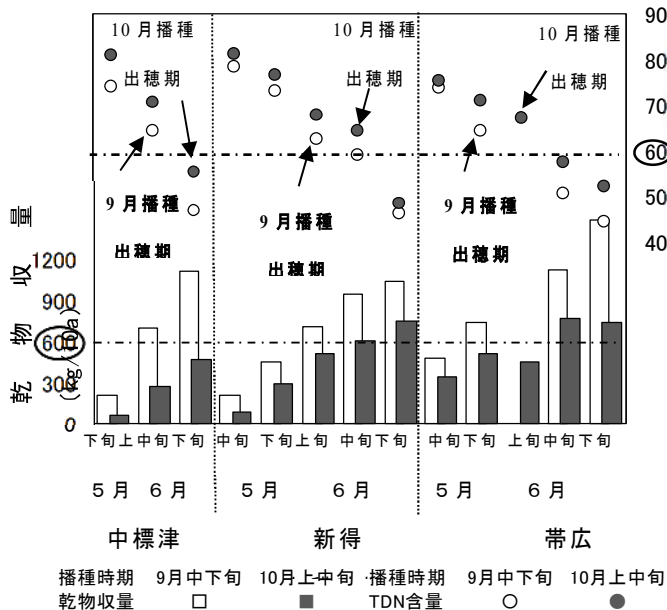


図1. 播種および収穫時期別の乾物収量およびTDN含量の推移

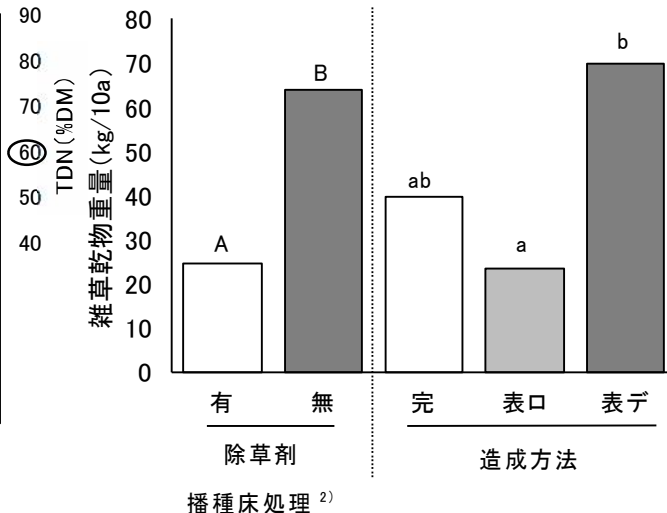


図2. 異なる方法で播種床造成した牧草播種翌年の年間雑草乾物重量¹⁾

- 1) AB, ab 異文字間では有意差あり Tukey-Kramer 法 (P<0.05)。
- 2) グリホサート系除草剤
- 3) 完: 完全更新、表口: 表層攪拌(ロータリハロ 2 回)、表デ: 表層攪拌(ディスクハロ 2 回)

表1. 牧草の夏播種更新前における秋まきライ麦栽培スケジュールと栽培・収穫調製上の注意点¹⁾

地域	ライ麦		年								ライ麦収穫・牧草播種年 ³⁾								ライ麦栽培・収穫調製上の注意点				
	栽培前作物	栽培後作物	8月	8月	9月	9月	9月	10月	越冬	4月	5月	5月	5月	6月	6月	6月	7月	7月		7月	8月	8月	
根釧	牧草	牧草	除草剤・耕起	R播種						追肥		R収穫	耕起	G播種									・播種量8kg/10a ・施肥量(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O kg/10a) 基肥 4-16-10、追肥 4-0-0 ・早春の鎮圧は土砂混入低減効果がある(追肥前に実施)。 ・収穫時土砂混入低減のため、 ①可能な限りテッダーはかけない。 ②刈取り高さは10cm以上とする。
十勝	牧草	牧草	除草剤・耕起	R播種						追肥		R収穫	耕起	G播種									
	とうもろこし	牧草		C収穫	R播種					追肥		R収穫	耕起	G播種									

1) R=ライ麦、C=とうもろこし、G=牧草。2) 除草剤はグリホサート系除草剤を前植生処理。R播種前の耕起はロータリハロを2回かけて、鎮圧は行わない。
 3) G播種前の耕起は完全更新またはロータリハロ2回をかけて鎮圧。G播種直前の播種床へグリホサート系除草剤を散布する。

表2. 秋まきライ麦栽培時の乾物収量、TDN 含量および導入の利点

地域	ライ麦栽培前作物	前作物収量 (kg/10a) ¹⁾	ライ麦栽培	ライ麦収量 (kg/10a) ²⁾	合計乾物収量 (kg/10a) ³⁾	乾物収量比 ⁴⁾	ライ麦TDN 含量(%)	ライ麦導入の利点 ⁵⁾
根釧	牧草(1, 2番草)	728	無	0	728	100	-	・1番草の代用として利用でき、粗飼料不足を補える。 ・ライ麦サイレージの嗜好性は良い。
	牧草(1番草のみ)	446	有	620	1066	146	64.0	
十勝	牧草(1, 2番草)	790	無	0	790	100	-	
	牧草(1番草のみ)	494	有	826	1320	167	62.2	
	慣行栽培とうもろこし	1312	無	0	1312	100	-	
	慣行より早生のとうもろこし	1228	有	610	1838	140	62.2	

1) 牧草収量は北海道農業生産技術体系(第5版)の値。とうもろこしは畜産試験場で実施した飼料作物品種比較試験における慣行栽培品種RM85(北海道統一RM)「チベリウス」および慣行より早生品種のRM70「デュカス」の2016~2018年の乾物収量。ライ麦前作物は慣行より早生の品種。2) ライ麦は前作物がとうもろこしの場合9月下旬播種、牧草の場合9月中旬播種。アメダスデータの平均気温10年平均値と乾物収量予測式から、表1の栽培期間で得られる収量を推定した。十勝は新得のデータを使用。3) 夏播種による草地更新のため、播種当年の牧草収穫物は無し。4) 各栽培体系の上段は麦類を使用せず夏播種草地更新をした場合の乾物収量、下段は上段を100とした場合の値。5) 十勝地域において現在ライ麦を栽培している生産者からの聞き取り調査から得られた回答の一部である。

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 草地研究部 飼料環境グループ 角谷芳樹

電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329

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

播種後の天候がポイント！ 飼料用とうもろこしの効果的な窒素施肥

道総研 酪農試験場 草地研究部 飼料環境グループ
道総研 北見農業試験場 研究部 生産環境グループ

1. 試験のねらい

飼料用とうもろこし(以下、とうもろこしと略)の窒素施肥では、各圃場の収量水準と窒素肥沃度により総窒素施肥量を設定し、基肥と分施に分けて施用する分施体系が奨励されるが、分施窒素の肥効は不安定であることが確認されていた。分施窒素の肥効変動要因を解明し、施肥対応を策定した。

2. 試験の方法

1) 分施窒素の肥効に影響を与える要因の解析

(a) 分施窒素肥効の変動: 根釧・オホーツク地域の農試・生産者圃場(2013~2019年、年次・土壌型などが異なる75事例)において、分施窒素の施肥量試験を実施。各事例での最大収量区において、分施による増収効果を分施窒素無施用区に対する乾物収量比(以下、分施効果)で評価。

2) 分施窒素の施肥対応の策定

(a) 施肥対応の策定: 分施窒素の肥効が発現する条件を整理し、施肥対応を策定。

(b) 想定収量の補正: 収量変動が大きい根釧地域を対象に、分施時に収穫期の収量水準を予測する手法を検討。

3. 成果の概要

1) 分施効果は、根釧およびオホーツクのいずれの地域においても、分施時の土壤無機態窒素量(株間、0~40cm)が少ないほど大きく、同窒素が約23 kg/10a以下で105(分施による増収率5%)以上になる可能性が高いと見込まれた(図1)。また、生育初期の積算降水量が250 mmを超えると同窒素は23 kg/10aを下回る可能性が高いと考えられた(データ略)。

2) 分施効果を105未満、105以上110未満および110以上に3区分し、生育初期の積算降水量を説明変数とするロジスティック回帰を行った(図2)。同降水量が100, 250 および400mmの条件では、分施効果が105以上となる確率(図の斜線と塗り潰し部分の高さの和)は、各々約50, 80 および94%と推定された。

3) 生育初期の降水量が250mm未満かつ熱抽N量(mg/100g)が8以上の条件では、分施効果105未満(分施の効果が極めて小さい)の事例割合は、同N量8未満の条件より統計的に高かった(図3)。また、降水量250mm以上かつ乾物収量1200 kg/10a未満の条件(すべて根釧地域)では、分施窒素量6 kg/10aまでは増収を期待できた(データ略)。これら事例と現行施肥対応を踏まえ、降水量、熱抽N、想定乾物収量で仕切った分施窒素の施肥対応を策定した(図4)。

4) 想定乾物収量は、オホーツク地域の全ておよび根釧地域の生育初期の積算降水量250mm未満の条件では、収量変動が比較的小さいため、現行施肥対応と同様に各圃場の平均的な収量とする。根釧地域において生育初期の積算降水量250mm以上の条件では、収量変動が大きいため、播種後50日間の日平均気温の積算値と播種日から想定乾物収量を予測する(図4脚注)。

4. 留意点

- 1) 根釧およびオホーツク地域の火山性土、低地土および台地土で得られた成果である。
- 2) ふん尿を施用する場合、既往の成果に基づく上限量の範囲内で利用することとし、基肥および分施相当分のふん尿由来窒素量を評価して化学肥料を減肥する。
- 3) 降水量・日平均気温は、メッシュ農業気象データシステム(農研機構)から予報値を入手できるが、予報期間が長くなるほど誤差が大きくなる可能性がある。

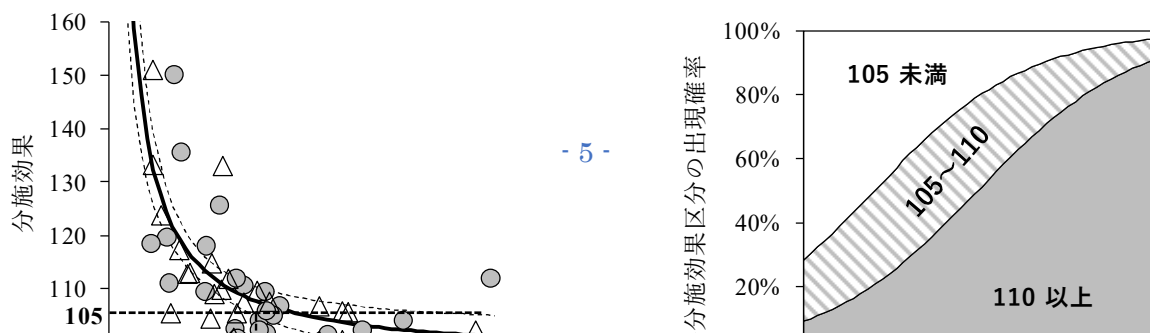


図1 分施時無機態窒素量と分施効果の関係

●, 根鋤(n=25); △, オホーツク(n=24)。2017~2019年のデータ。
分施効果は、各事例のN用量試験における分施N無施用区に対する最大収量区の乾物収量比。分施時無機態N量は、分施直前の株間土壌(0~40cm)から計算。基肥窒素量は8~10 kg/10a。

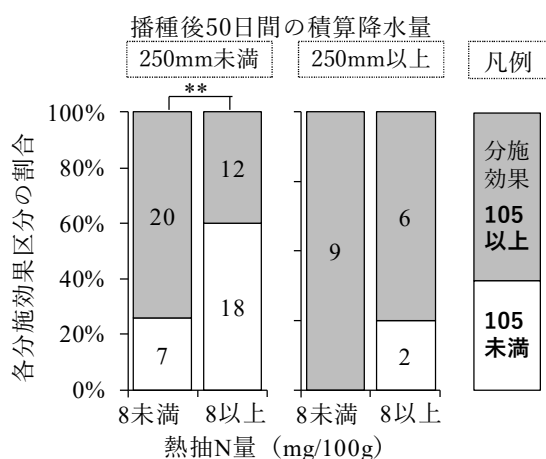


図3 降水量と熱水抽出性窒素含量で場合分けした分施効果区分の事例割合

棒グラフ中の数値は、各分施効果区分の事例数。
**, p < 0.01 (Fisherの正確検定)。分施N無施用区のない1事例を除いて解析。熱抽Nおよび降水量の四分位範囲は、6.6~10.1 mg/100g および 88~243 mm。

図2 播種後50日間の積算降水量と各分施効果区分の出現確率の関係

分施効果を105未満(n=27)、105以上110未満(n=20)および110以上(n=27)に3区分(順序尺度)し、ロジスティック回帰を行った(p < 0.01)。
各分施効果区分の出現確率は、当該降水量で発生する確率を積み上げ値として示した。

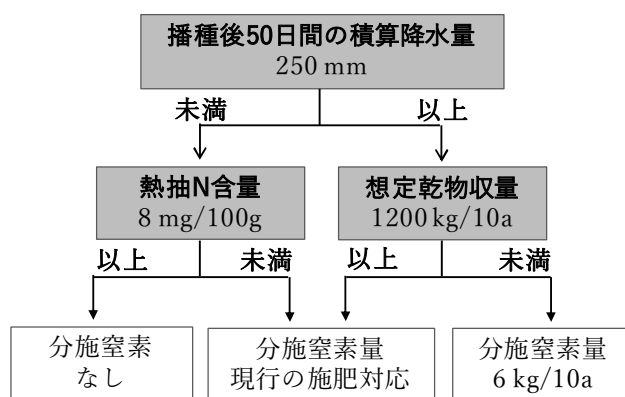


図4 降水量と熱水抽出性窒素含量および想定乾物収量に基づく分施窒素の施肥対応

熱抽Nは播種前の値。想定乾物収量は、根鋤地域の降水量250mm以上の条件に限り次式で計算。生育初期の日平均気温の積算値(T,℃)、播種日(S, 4/1を「1」とする連続日)を説明変数とし、 $10.5 \times T - 52.7 \times S - 2990$ (p < 0.01)。
現行の施肥対応は「土壌診断による飼料用とうもろこしの窒素施肥対応」(平成29年普及推進事項)を参照。

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 八木哲生
電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329
E-mail yagi-tetuo@hro.or.jp

更新初期の牧草生産性に対する簡易草地更新の効果

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

草地更新指標(不良植生割合(雑草+裸地)30%)を上回る程度の採草地を対象に、更新法の違いが更新5年目までの収量、植生および栄養価などに及ぼす影響を明らかにする。

2. 試験の方法

1) 同じ草地を完全更新、表層攪拌、作溝法(条間10cm)によって更新し、収量、植生、栄養価などの生産性を評価する。また、更新を行わない維持区とも比較する。

3. 成果の概要

- 1) 作溝法の播種床は、完全更新および表層攪拌法より、土壌が固く、飽和透水係数は小さい傾向にあるが、0-5cmの有効態リン酸や交換性カリウムなどの土壌養分は高い傾向にある。
- 2) 更新翌年以降、いずれの草地においても、標準窒素区では、更新法の違いにより乾物収量に有意な差は認められない(図1)。無窒素区および半量窒素区でもほぼ同様の傾向を示す。一方、維持区との比較では、無窒素区や半量窒素区では更新法に係わらず収量差が無い場合がほとんどであるが、標準窒素区では乾物収量が多い(図1)。
- 3) 年間の推定TDN含有率および収量には、更新法による処理間差は認められない(表1)。また、いずれの更新法でも、年間の推定TDN収量は維持区より多い(表1)。CP含有率およびCP収量は更新法による処理間差は無く、年間のCP収量は維持区より多い。
- 4) いずれの草地においても標準窒素区におけるTYまたはOG割合は、高い生産性を確保できる草地の目安として設定された更新翌年最終番草の牧草割合(90%以上)を上回る。
- 5) OG草地における3更新法およびTY草地における完全更新および表層攪拌法では、牧草割合に更新法の違いによる有意な差は認められず、更新4~5年目でも90%以上と高く維持される(表2)。
- 6) TYの作溝法では、H28播種草地でTY割合が低下する傾向にあるが、更新4年目でも80%以上を維持している(表2)。現在の減少速度から、草地更新指標(不良植生割合30%)に達するのは6~7年程度、H27播種草地との平均では8~9年程度と推定される。また、高い生産性を確保できる草地の目安として設定された更新8年目の牧草割合(50%以上)を達成できると考えられる(図2)。
- 7) 表層攪拌法や作溝法の更新費用は完全更新法比で96および59%、作業時間は同79および48%と試算され、土壌が露出した状態での作業も少なく、安価・短期間での施工が可能と考えられる。

4. 留意点

- 1) 草地更新時に施工法を選択するための参考とし、イネ科雑草が優占している草地では、作溝法を選択しない。
- 2) グリホサート系の除草剤による前植生および播種床処理を前提とする。
- 3) 根釧地域の火山性土、更新後経過年数7~8年および不良植生割合(雑草+裸地)50%未満の採草地を更新して得られた結果である。

表1 異なる方法で更新した草地の年間推定 TDN 含有率および推定 TDN 収量 (標準窒素区)

		H27年播種TY草地				H28年播種TY草地			H28年播種OG草地		
		H28	H29	H30	R1	H29 ⁴⁾	H30	R1	H29	H30	R1
推定TDN 含有率(%) ²⁾³⁾	完全	56	55	55	56	55	54	55	53	57	52
	表層	55	55	58	57	55	54	55	51	55	53
	作溝	55	55	57	57	58	54	58	55	54	56
	維持	—	—	—	—	58	57	56	—	—	—
推定TDN収量 (kg/10a) ²⁾	完全	643	723	498	575	749	609	a 717	a 781	575	584
	表層	629	716	493	563	814	595	a 655	a 779	552	618
	作溝	594	693	489	594	826	565	ab 691	a 805	570	667
	維持	—	—	—	—	683	502	b 579	b —	—	—

1) 各草地、各年次において異なる文字間に危険率5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)。
 2) 近赤による分析。「牧草・飼料作物の栄養評価の手引き」の推定式から推定。
 3) 各番草の値を加重平均した。4) H29の維持は反復無し。

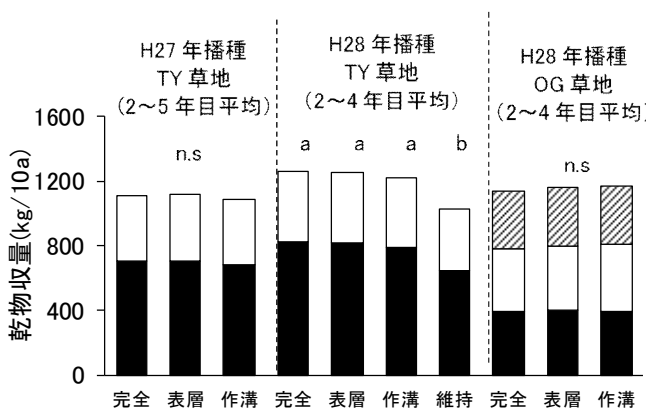


図1 異なる方法で更新した草地の年間乾物収量 (標準窒素区)

注) 各草地において異なる文字間に危険率5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)
 ■1番草 □2番草 ▨3番草

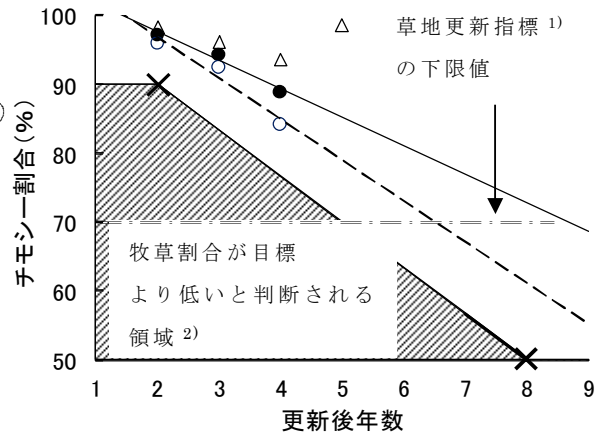


図2 作溝法で更新した草地の年間チモシー割合の推移 (標準窒素区、乾物重量割合)

△: H27年播種TY草地 ○: H28年播種TY草地
 ●: TY草地平均 (H27およびH28年播種TY草地の平均)
 ……: H28年播種TY草地の回帰式、—: TY草地平均の回帰式
 1) ……: 草地更新指標 (施肥ガイド2015、年数の目標無し)
 2) ×: 更新翌年および8年目の目標値 (「地下茎型イネ科草種に対応したチモシー採草地の植生改善技術と地域における植生改善推進方法 (平成28年普及推進事項)」)

表2 異なる方法で更新した草地の年間牧草割合 (乾物重量割合%, 標準窒素区)

更新法	H27年播種TY草地				H28年播種TY草地			TY草地平均			H28年播種OG草地		
	H28	H29	H30	R1	H29	H30	R1	2年目	3年目	4年目	2年目	3年目	4年目
	2年目	3年目	4年目	5年目	2年目 ³⁾	3年目	4年目	2年目	3年目	4年目	2年目	3年目	4年目
完全	99	97	100	99	99	99	a 96	a 99	98	98	99	100	98
表層	98	93	99	100	99	98	a 96	a 98	95	97	98	96	94
作溝	98	96	94	99	96	92	a 84	a 97	94	89	96	94	95
維持	—	—	—	—	57	56	b 55	—	—	—	—	—	—

1) 各草地・各年次において異なる文字間に危険率5%水準で有意差あり (Tukey-Kramer, $p < 0.05$)。
 2) 各番草の値を加重平均した。3) H29年の維持は反復無し。

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 酒井治
 電話 0153-72-2004 FAX 0153-73-5329
 E-mail sakai-osamu@hro.or.jp

チモシー採草地に対する被覆尿素肥料「セラコート R」を用いた早春全量施肥の効果

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

チモシー (TY) 採草地で高い収量を得るには、春は TY の萌芽期、1 番草収穫後は独立再生長期に必要な窒素 (N) を施肥することが重要である。しかし、労働力不足等の影響により 1 番草収穫後の分施を行わない経営が少なくない。そこで、TY 基幹採草地において、1 番草収穫後の分施を省略できる被覆尿素肥料を選定し、効果を明らかにする。

2. 試験の方法

1) 草地表面に設置した被覆尿素肥料「セラコート R」からの窒素溶出特性の解明

供試試料: 被覆尿素肥料「セラコート R」シグモイド型 RS20, R30 および R40 (T-N:41%)

2) チモシー採草地に対する早春全量施肥に適した被覆尿素肥料「セラコート R」の選定

施肥処理 (早春, 1 番草収穫後; kgN/10a): 標肥区 (硫安・10.7, 硫安・5.3)、対照区 (硫安・10.7, 0)、被覆尿素区 (硫安 10.7 + [RS20 or R30] 5.3, 0)、無窒素区 (0, 0)。リン酸 (P_2O_5) - カリ (K_2O) - 苦土 (MgO) は標準量 (8-18-4 kg/10a) を早春 (2/3) と 1 番草収穫後 (1/3) に分施

3) チモシー採草地に対する被覆尿素肥料「セラコート R」を用いた早春全量施肥の実証

処理区: 標肥区 (慣行施肥量を早春 (2/3) と 1 番草収穫後 (1/3) に分施)、対照区 (標肥区の早春分のみを施肥し、1 番草収穫後は無施肥)、被覆尿素区 (年間施肥量は標肥区と概ね同量で N の 1/3 ~ 1/2 はセラコート R を用いて全量を早春に施用)

3. 成果の概要

1) 草地表面に設置した被覆尿素肥料からの窒素溶出率は、シグモイド型を示し、1 番草収穫時における溶出率は、RS20 > R30 > R40 の順に高く、その後も概ね同じ序列で推移した (図 1)。

2) 1 番草収量は、被覆尿素区で標肥区および対照区よりやや高い値を示す場合もあったが有意な差はなく、2 番草収量は、標肥区 > 被覆尿素区 (RS20 = R30) > 対照区 > 無窒素区の順に多かった (表 1)。被覆尿素区の年間収量は、標肥区比では 91 ~ 93 とやや少なかったが、対照区比では有意に多かった ($p < 0.05$)。

3) 被覆尿素区の 2 番草における対照区に対する増収量は、1 番草収穫 10 日後までの積算窒素溶出率との間に高い正の相関関係が認められ、窒素溶出の遅かった 2018 年で少なかった (図 2)。

4) 被覆尿素区における 2 番草の TY 茎数は対照区より多かった。被覆尿素区における晩秋の乾物重および窒素吸収量は、標肥区より多く、2 番草収穫後も被覆尿素由来の窒素肥効が継続していると考えられた (表 1)。

5) 現地実証試験における被覆尿素区の 1 番草収量は標肥区よりもやや多かった。2 番草収量は、標肥区 > 被覆尿素区 > 対照区の順に多く ($p < 0.05$)、年間収量は、標肥区と同等で対照区より有意に多かった (表 2、 $p < 0.05$)。連用 3 年目の標肥区、被覆尿素区における TY の冠部被度は、対照区より高かった (表 2)。

6) 早春全量施肥は、牧草中 K_2O 含有率に影響を及ぼし、1 番草では被覆尿素区 > 標肥区 > 対照区の順に高かったのに対し、2 番草では被覆尿素区および対照区で標肥区より低かった (表 2)。

4. 留意点

1) 労力面の問題等で 1 番草収穫後の分施作業を行っていなかった草地で活用する。

2) 本成果は、根釧地域の火山性土でチモシー早生品種を出穂期で収穫して得られたものである。

3) 低温、干ばつ等の気象条件下では、2 番草への肥効が劣る場合がある。

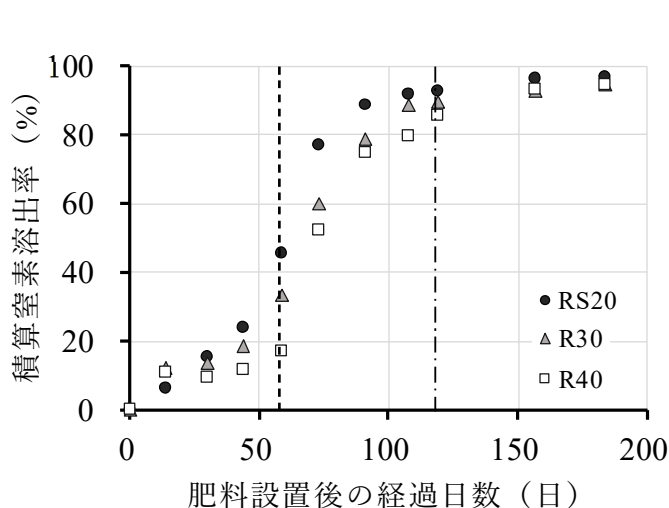


図1. 肥料設置後の積算窒素溶出率^{1,2)}

1) 2017年の酪農試における結果。肥料設置は5/1。
2) 図中の点線は1番草、長鎖線は2番草の収穫日。

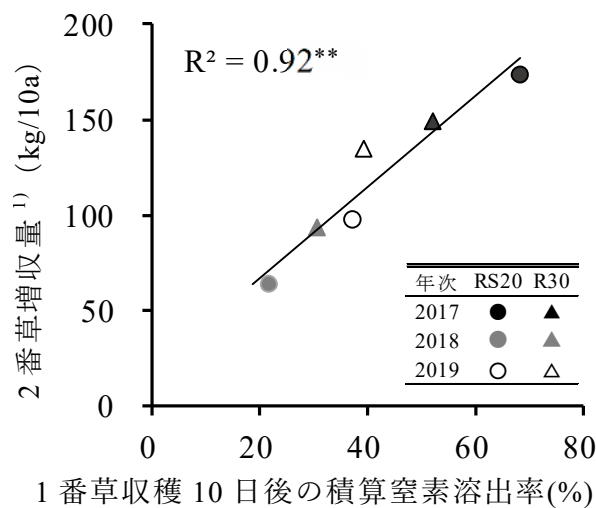


図2. 1番草収穫10日後の積算窒素溶出率と2番草増収量との関係

1) 対照区との差引による値。2) ** p<0.01。

表1. 場内試験における乾物収量および窒素吸収量（単年施用試験、3年の平均値）^{1,2)}

処理区	乾物収量(kg/10a)						窒素吸収量(kg/10a)							
	1番草		2番草		年間		1番草		2番草		年間	晩秋 ³⁾		
標肥区	739 ^a	100	442 ^a	100	1,181 ^a	100	9.0 ^a	100	5.0 ^a	100	14.0 ^a	100	1.8 ^b	100
対照区	770 ^a	104	208 ^c	47	978 ^c	83	8.7 ^a	96	2.4 ^c	48	11.1 ^b	79	1.5 ^b	85
RS20	776 ^a	105	325 ^b	73	1,101 ^{ab}	93	9.7 ^a	108	4.2 ^b	84	13.9 ^a	99	2.2 ^a	128
R30	751 ^a	102	323 ^b	73	1,074 ^b	91	9.8 ^a	108	3.7 ^b	75	13.2 ^a	94	2.1 ^a	122
無窒素区	301 ^b	41	160 ^d	36	461 ^d	39	2.9 ^b	32	2.1 ^c	42	5.0 ^c	36	1.6 ^b	89

1) 同一番草の異なるアルファベット間に有意差あり (Tukey-Kramer, p<0.05)。2) ゴシック体は、標肥区を100とした相対値。
3) 2番草収穫後、概ね10月上旬頃までの窒素吸収量。

表2. 現地試験における乾物収量、牧草中肥料成分含有率および冠部被度

処理区	乾物収量(kg/10a)						肥料成分含有率(乾物中%)						冠部被度(%) ⁴⁾		
							1番草			2番草			TY		
	1番草	2番草	年間	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	TY	WE	
標肥区	638 ^b	100	376 ^a	100	1,013 ^a	100	1.5	0.5	1.9 ^{ab}	2.0	0.7	2.0 ^a	89 ^a	11 ^b	0
対照区	680 ^{ab}	107	227 ^c	60	907 ^b	90	1.4	0.5	1.8 ^b	2.0	0.9	1.6 ^b	46 ^b	53 ^a	1
被覆尿素区	721 ^a	113	299 ^b	80	1,020 ^a	101	1.5	0.6	2.1 ^a	2.0	0.8	1.8 ^b	91 ^a	9 ^b	0
無窒素区	375 ^c	59	188 ^c	50	563 ^c	56	1.2	0.5	2.2	2.0	0.9	2.8	18 ^b	80 ^a	2

1) 同一番草・項目の異なるアルファベット間に有意差あり(肥料成分含有率は無窒素区を除く、Tukey-Kramer, p<0.05)。
2) 同じ処理を3年間継続し、乾物収量および肥料成分含有率は3年間の平均値。ゴシック体は、標肥区を100とした相対値。
3) 年間施肥量(N-P₂O₅-K₂O, kg/10a)は、標肥区:16.2-8.4-19.2、対照区:10.2-6.0-13.2、被覆尿素区:16.0-8.0-18.0(うち、Nの5.3はR30)、無窒素区:0-8.2-17.9で、標肥区と無窒素区は早春(年間施肥量の2/3)と1番後(同1/3)に分施、対照区と被覆尿素区は全量を早春に施用。
4) TY:チモシー、WE:地下茎型イネ科草。

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 松本武彦
電話 0153-72-2843 FAX 0153-73-5329
E-mail matsumoto-takehiko@hro.or.jp

「乳牛のボディコンディションスコア(BCS)調査から見たこと」

釧路農業改良普及センター本所 地域係

1. 背景

釧路農業改良普及センター本所地域係では弟子屈町 K 地区を対象として、良質粗飼料の活用を土台とした、繁殖成績の向上を目的とし、重点的に普及活動に取り組んでいる。

乳牛の BCS は、牛体の栄養状態を概ね正確に捉えることができる指標として用いられている。本課題は対象農家における定期的な BCS 調査データから、牛群の状態変化を把握し、飼料給与への提案等を通じて、周産期疾病の予防、早期受胎を図り、繁殖成績改善の取組みの中で、傾向として見えてきた事項について紹介する。

2. 取組みの内容

毎月1回、K 地区内5戸を対象とし、各戸の搾乳牛および乾乳牛について平成 29 年 10 月から BCS 調査を行なっている。BCS 調査にあたっては、複数の普及員で BCS を判定した。目合わせの実施により、普及員間の判定誤差は 0.25 以内に収まっている。

(1) 周産期疾病との関係

NOSAI 道東事業所弟子屈診療所より、対象農家の診療データの提供を受け、産褥期の周産期発症状況を記録した。

(2) 分娩・授精状況の調査

調査対象農家の分娩・授精状況について、乳検加入農家は北海道酪農検定検査協会の「牛群検定 Web システム DL」を活用、乳検未加入農家は、当該農家の授精台帳および繁殖カレンダーなどより参照した。

(3) 分娩前後のBCSと周産期疾病の有無や受胎との関係の分析

定期的にBCS調査を行った乳牛頭数は延べ 5,005 頭であり、(1)と(2)で収集したデータと併せて、分析を行った。本報告に用いたデータ収集期間は 2017年9月～2019年8月まで。

3. 成果の概要

(1) 分娩直近のBCSが 3.5 から 3.75 の乳牛において、分娩後の周産期疾病発症率は9%から 23%と約2.5倍にリスクが増加した(表 1)。BCSが 4.0 の時も同様の傾向が見られ、これまでの定説のとおり、分娩時の過肥状態は、周産期疾病発症のリスクを高めることが示された。

(2) 分娩後のBCS変化と受胎のタイミングの関係は、分娩後のBCS低下から回復局面する段階で受胎する傾向が伺われた。受胎時のBCSは 3.0 以上が多かった。また、分娩後のBCS減少幅が小さい場合は、早期に受胎する傾向があった。

(3) 分娩時のBCSが 2.75 以下の牛は、3.0 以上のBCSで分娩した牛より明らかに空胎日数が延びる傾向であることが示された(表 2)。

(4) 分娩時から分娩 3 か月後のBCS減少幅が大きいほど、空胎日数が延びる傾向にあることが示された(表3)。

(5) 低カルシウム血症やケトosis等周産期疾病を予防し、かつ分娩後のエネルギーバランスがマイナスになる時間が短いほど、良質な卵胞の排卵が見込まれ、同時期に適切な飼料給与を行えば、早期受胎が見込まれることが示唆された。

4. 留意点

以上の成果については、発情発見率や給与する飼料の内容を考慮していない。

表1 分娩直近のBCSと周産期疾病発生の状況

分娩時 BCS	周産期疾病 発症なし(頭)	周産期疾病 発症頭数(頭)	周産期疾病 発症率(%)
2.50	2	0	0
2.75	18	2	10
3.00	35	5	13
3.25	77	8	9
3.50	53	5	9
3.75	40	12	23
4.00	23	7	23
BCS 不明	84	14	14

表2 分娩直近のBCSと空胎日数の関係

	分娩直近のBCS			
	2.5~2.75	3~3.25	3.5~3.75	4~
空胎日数	157	126	124	119
頭数	24	113	94	19

表3 分娩後3か月のBCS増減幅と空胎日数の関係

	分娩後3か月のBCS増減幅				
	$\Delta 0.5 \geq$	$\Delta 0.25 \sim 0$	$\nabla 0.25 \sim \nabla 0.5$	$\nabla 0.75 \sim \nabla 1$	$\nabla 1.25 \sim \nabla 1.5$
空胎日数	118	129	130	123	150
頭数	1	13	83	130	23

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本所 地域係

電話 015-485-2514 FAX 015-486-2249

1 課題の背景*****

起業志向者の課題

○起業時に必要な申請事務が多い



何の届出が必要か分からない
どこに相談して良いか分からない
開業までの許認可が間に合わない

交流活動実施者の課題

○食品衛生や関連する法律の理解不足



イベントで何ができるか分からない
法律上提供できない食品を使用
食品の不衛生な取扱い

普及センターの課題

○以前、作成した資料はあるが、法改正等の更新がされていない、記載内容の不足などがあり、そのまま使用できない

○起業手続きや食品衛生に対応できる職員が少ない

求められる対応

○消費者交流マニュアルと牛乳・乳製品加工工房開設マニュアルの改定

○関係機関担当者との情報共有

○農業者支援のスキル向上

2 活動の経過*****

問い合わせの多い食品衛生・営業許可について関係機関・農業者対象の研修会を開催した。その後、起業時の諸手続きについてマニュアル改訂チームで、管内1市4町の全ての関係する部署への聞き取りや、現地事例として起業や交流活動実施者にも取材を行い、マニュアルの改訂作業を行った。活用事例の多い生乳の使用と臨時営業についてリーフレットを作成した。



許認可・食品衛生をテーマとした研修会開催



役場・消防署、保健所等から聞き取り



管内工房での事例調査



関係機関からの回答のすりあわせ

3 活動の成果*****

○起業時の法手続きや交流活動時の注意事項を整理

地域で資料を活用し起業手続きや交流活動がスムーズにできる体制ができた。

<p>ご存じですか？生乳と牛乳の違い 作成：根室農業改良普及センター</p> <p>自分の家で作った野菜やじゃがいもなどは、他人に渡すことができます。 しかし、自分の家で搾った生乳は他人に飲ませることや渡すことができません。なぜなら、乳は栄養豊富な食品で微生物の影響を受けやすいため、生乳の取り扱いには「乳等省令」や「食品の規格基準」で適切に決められているからです。 皆さんは「生乳」と「牛乳」の違いはご存じでしょうか？</p> <p>～「生乳」と「牛乳」の違い～</p> <p>生乳 搾取したままの牛の乳。</p> <p>牛乳 「生乳」を「乳処理業」の許可を受けた施設で適切な条件で処理されたもの。</p> <p>飲用、食品に添加・調理に用いる乳は、他人に提供する場合は、有料・無料を問わず「牛乳」でなければいけません。</p> <p>消費者交流リーフレット</p>	<p>消費者交流マニュアル</p>  <p>はじめに P.1 1. 消費者交流時の留意点 P.2 (1) 生乳の利用について P.2 (2) 加工体験について P.4 (3) 市販牛乳、乳製品の原料配布、試飲・試食について P.5 2. 事例～イベント及び研修における体験・試食 P.7 (1) 小学校での体験学習 P.7 (2) イベントでのバターづくり体験 P.7 3. 衛生管理 P.8 (1) 着中靴・異物混入などの事故を防ぐために P.8 (2) 万が一クレームの連絡が入ったら P.12 おわりに P.12 巻末 関係資料（業種別許可等） P.13</p> <p>2018年度 根室農業改良普及センター</p>	<p>牛乳・乳製品加工工房 開設マニュアル</p> <table border="1"> <tr><td>計画相談表</td><td>P2</td></tr> <tr><td>牛乳・乳製品加工工房開設までの手順</td><td>P3</td></tr> <tr><td>農業振興地域の整備に関する法律</td><td>P5</td></tr> <tr><td>農地法</td><td>P7</td></tr> <tr><td>建築基準法</td><td>P9</td></tr> <tr><td>消防法</td><td>P10</td></tr> <tr><td>その他の法令・条例</td><td>P11</td></tr> <tr><td>食品衛生法</td><td>P13</td></tr> <tr><td>酪農および肉用牛生産の振興に関する法律</td><td>P15</td></tr> <tr><td>食品表示法</td><td>P16</td></tr> <tr><td>ホクレン生乳取引契約</td><td>P17</td></tr> <tr><td>各種申請、手続きチェック表</td><td>P18</td></tr> <tr><td>食品衛生法で定められた業種</td><td>P19</td></tr> <tr><td>工房開設事例</td><td>P21</td></tr> <tr><td>保険</td><td>P23</td></tr> <tr><td>各種法令担当部署</td><td>P24</td></tr> </table> <p>2018年度 根室農業改良普及センター</p>	計画相談表	P2	牛乳・乳製品加工工房開設までの手順	P3	農業振興地域の整備に関する法律	P5	農地法	P7	建築基準法	P9	消防法	P10	その他の法令・条例	P11	食品衛生法	P13	酪農および肉用牛生産の振興に関する法律	P15	食品表示法	P16	ホクレン生乳取引契約	P17	各種申請、手続きチェック表	P18	食品衛生法で定められた業種	P19	工房開設事例	P21	保険	P23	各種法令担当部署	P24
計画相談表	P2																																	
牛乳・乳製品加工工房開設までの手順	P3																																	
農業振興地域の整備に関する法律	P5																																	
農地法	P7																																	
建築基準法	P9																																	
消防法	P10																																	
その他の法令・条例	P11																																	
食品衛生法	P13																																	
酪農および肉用牛生産の振興に関する法律	P15																																	
食品表示法	P16																																	
ホクレン生乳取引契約	P17																																	
各種申請、手続きチェック表	P18																																	
食品衛生法で定められた業種	P19																																	
工房開設事例	P21																																	
保険	P23																																	
各種法令担当部署	P24																																	

掲載内容

☆臨時営業で提供できるもの・企画段階で決めるべき事項
☆生乳の使用について

☆イベントや体験での生乳・牛乳・乳製品の使用方法について
☆衛生管理・クレーム対応

☆起業時に必要な法手続き
☆法令別の概要・対応部署名
☆起業の事例(構想～着工)

○食品衛生や許認可について情報共有

起業に係る様々な法令について共有される事により、法令を遵守した開業への支援ができる。消費者交流に関わる農業者・関係機関が共通認識を持って活動することにより、さらに安全な食の提供につながる。

<p>〇〇法の手続きが必要だと知らず、無届けで開業する事例も多いのです</p>  <p>このマニュアルがあればそのような事が減りますね。</p> <p>ある役場担当者の声</p>	<p>JA職員として今後組合員のニーズに対応できる</p> <p>安易に考えていたが安全に食品を提供するのは大変だと実感</p>  <p>無料で生乳は使えないのか</p> <p>祭りで何が提供できるか分かった</p> <p>研修会参加者の感想</p>	<p>法令の理解 食の安全に対する 意識が向上！</p>
--	---	---

○普及センター職員間での情報共有・スキルアップ

マニュアルの作成・研修会の参加により、関係法令や食品衛生に対する理解が深まった。

→対応できる職員の増加！



4Hクラブによる加工体験の作業工程見直しに活用。
安全な食の提供につながる。



産業祭での加工体験

詳しい内容については下記にお問い合わせください

根室農業改良普及センター

電話 0153-75-2301 F A X 0153-75-0090

E-mail nannemuro-nokai.12@pref.hokkaido.lg.jp