

50周年記念フォーラム

開催報告書

50周年記念フォーラム次第

1. 開会のことば(13:00)

2. 開催挨拶

主催者

道立天北農業試験場長 杉本 亘之

開催地

浜頓別町長 廣瀬 忠雄

3. 記念講演(13:20~14:50)

演題 「天北酪農への提言」

~資源循環型酪農実現への道すじ~

講師 北海道大学 名誉教授(畜産学) 大久保 正彦

----- 休憩(14:50~15:00) -----

4. パネルディスカッション(15:00~16:40)

テーマ 「資源循環を目指す天北型酪農」

自然と調和した酪農経営をめざして (15:00~15:20)

豊富町豊徳 酪農家 山本 寿昭

宗谷北部地区農業改良普及センター 地域係長 草刈 泰弘

宗谷酪農の明日を考える

資源循環型酪農の視点において (15:20~15:40)

宗谷南部地区農業改良普及センター 技術主幹 金光 優

草地資源の高度利用と集約放牧技術 (15:40~16:00)

道立天北農業試験場 技術普及部 次長 竹田 芳彦

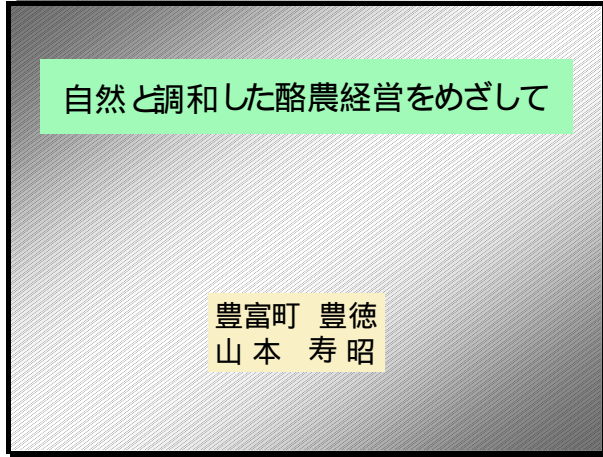
ディスカッション(16:00~16:40)

5. 閉会のことば(16:40)

パネルディスカッション

自然と調和した酪農経営をめざして

豊富町豊徳 酪農家 山本 寿昭



自然と調和した酪農経営をめざす山本農場



経営状況

労働力 2.8人

家族(7人) 本人・妻 長男 次男・長女 父母

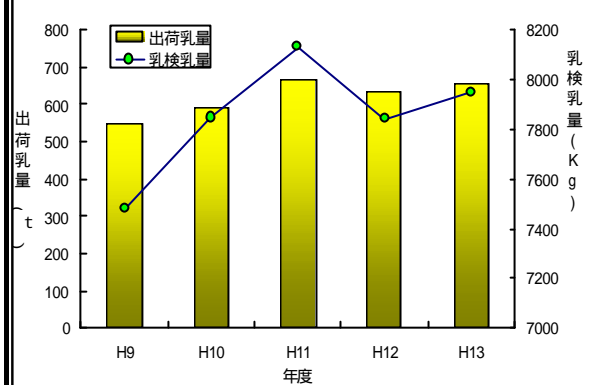
乳牛飼養頭数(頭)

区分	頭数
経産牛	92
未經産牛	58
総頭数	150
うち入れ替え頭数	14

土地利用状況(ha)

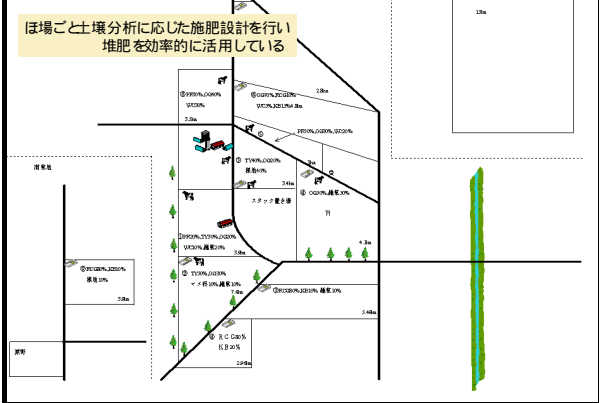
区分	面積
農用地	
採草地	46
放牧地	13
計	59
うち借入地	3

出荷乳量と乳検乳量



山本牧場 圃場図

ほ場ごと土壌分析に応じた施肥設計を行い 堆肥を効率的に活用している

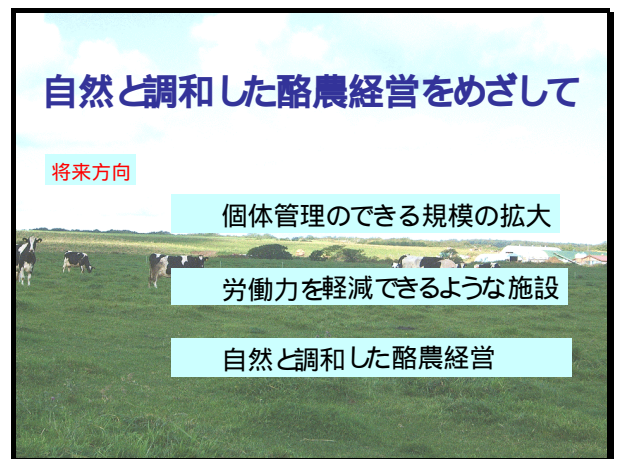
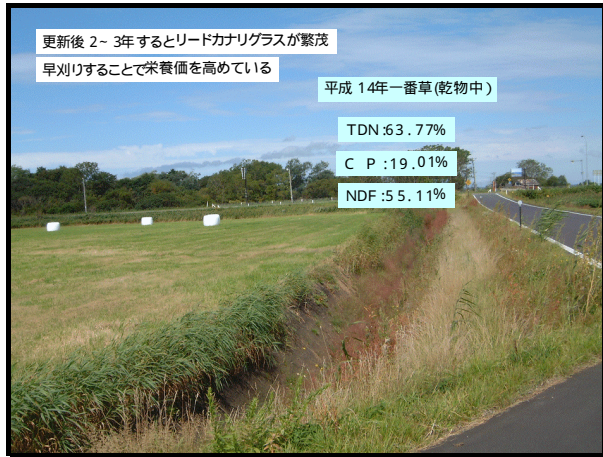


草地糞尿還元量

糞尿排出量 年間
 成牛 92頭 × 58.5kg/日 1,964t
 育成牛56頭 × 24.6kg/日 503t
合計 2,467t

農水省農業研究センター「家畜の窒素排泄量推定プログラム」平成8年より

草地面積 59ha
10aあたり糞尿施用量 4.2t



宗谷北部地区における土壌化学性および粗飼料栄養価の実態と課題

宗谷北部地区農業改良普及センター 地域係長 草刈 泰弘



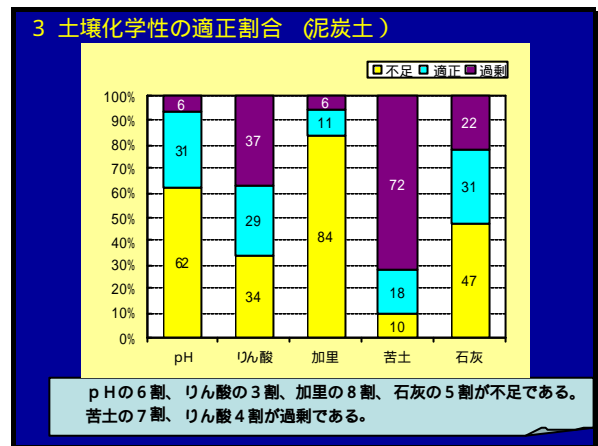
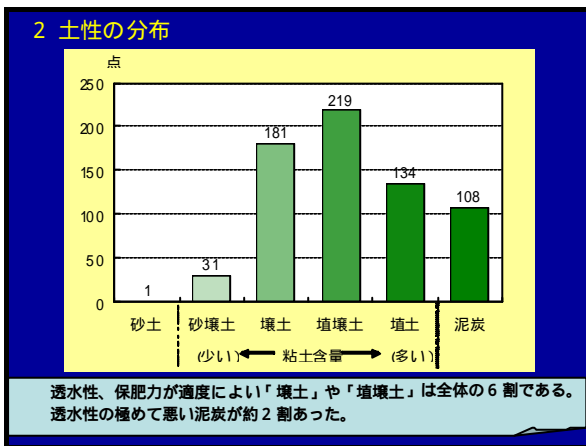
「宗谷北部地区における土壌化学性および粗飼料栄養価の実態と課題」

宗谷北部地区農業改良普及センター

土壌化学性の実態と課題

1 利用形態別分析点数 (平成13年)

	維持管理		更新予定 (草地事業)	合計	戸数
	採草地	放牧地			
稚内市	82点	22点	180点	284点	129戸
豊富町	169点	62点	162点	393点	74戸
計	251点	84点	342点	677点	203戸



4 土壌化学性改善のポイント

pH維持のため炭カルを定期的に散布する。
 泥炭地に加里含量の多い肥料を散布する。
 堆肥や尿を連用散布して加里が高いほ場には、加里の少ない肥料を使用する。
 苦土の少ないあるいは苦土の無い肥料を使用する。
 土壌診断を定期的に行い、問題点や改善効果を確認する。

5 牧草施肥銘柄早見表

肥料	タイプ1 マメ科率10%未満		タイプ2 マメ科率10%以上	
	肥料施用率 (kg/10a)	肥料施用率 (kg/10a)	肥料施用率 (kg/10a)	肥料施用率 (kg/10a)
早希	BB556	40	BB122	20
中希	BB456	30	BB456	15
遅希	BB556	20	BB456	15
計	110	90	55	50

※各肥料は4000g(10kg)以内です。
 ※肥率2:1-3:1-畜舎タイプは適量配合率として記載。初めてから肥料を使用する場合は、肥料成分の半量(半量)を散布してください。
 ※肥料成分: 0:0:0は肥料の大量40%、牧草の量を肥料から計算を省略してください。

6 施肥合理化実証展示試験の実施

低カリ泥炭土壌における、高カリ含有肥料の施用効果確認試験



粗飼料栄養価の実態と課題

1 草種・地区・調製形態別分析点数（平成13年）

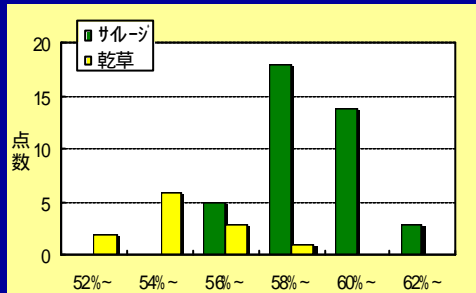
区分	チモシー主体		オーチャードグラス主体		リード・カリグラス		計
	サイレージ	乾草	サイレージ	乾草	サイレージ	乾草	
稚内市	16	8	4	2	0	0	30
豊富町	10	10	1	1	1	1	24
計	26	18	5	3	1	1	54

2 草種・番草別分析点数

区分	チモシー主体	オーチャードグラス主体	リード・カリグラス	合計
1番草	29	14	1	44
2番草	5	2	1	8
3番草	2	0	0	2
計	36	16	2	54

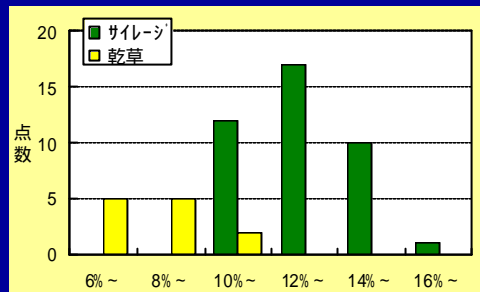
3 1番草の栄養成分の分布

(1) TDN



サイレージでは60%以上のものが約5割あったが、乾草では60%以上のものはなかった。

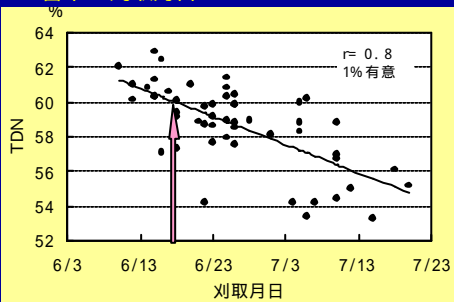
(2) 粗タンパク (CP)



サイレージでは全てが10%以上であったが、乾草では10%以上のものは2割しかなかった。

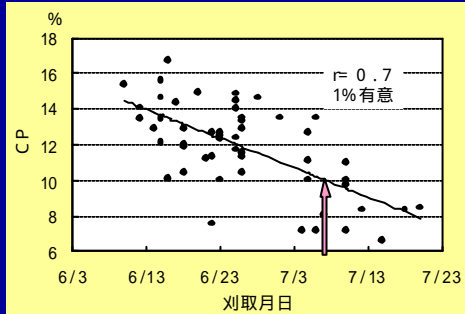
(3) 刈取月日と栄養成分の推移

1番草の刈取月日とTDN



刈取月日は6月10日から7月20日までであった。刈取月日が遅れるにしたがって成分は下がってくる。6月18日以降ではTDNは60%以下になる。

1番草刈取月日とCP



刈取月日が遅れるにしたがって成分は下がってくる。7月5日以降になるとCPは10%以下になる。

4 粗飼料栄養価向上のポイント

1番牧草はオーチャード リードカナリー
チモシーの順に、6月中旬に刈り取りを終える。

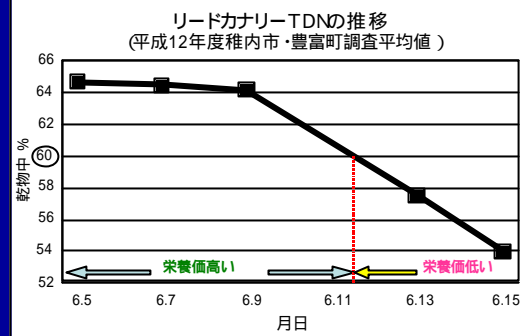
適正施肥、荒廃草地の更新、ギンギンなど雑草
防除により収量の向上を図る。

乾草調製主体からサイレージ調製主体にする。
共同作業やコントラクターの活用、バンカーサイ
イロの利用等により収穫を短期間に終わらせる。

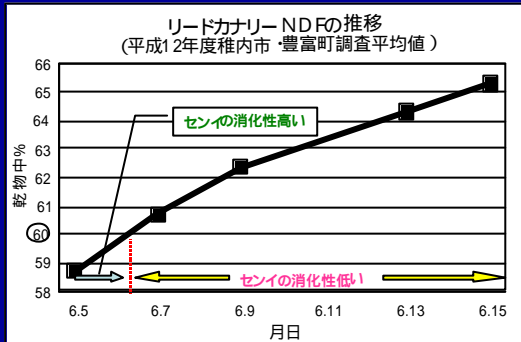
1番草刈り取り後の追肥を確実にを行う。

5 リードカナリーグラスの有効利用

(1) 刈取月日とTDNの推移



(2) 刈取月日とNDFの推移



(3) リードカナリー 早期刈り取りで生産乳量アップ



6月上旬刈り取りで、20t/ha以上の生草収量が確保できる。
TDN60%以上の高栄養価で収穫すれば、ha当りおよそ
5,000kgの乳量が期待できる。
6月中旬を過ぎてTDN54%になると、ha当たり 3,000kgの
乳量しか期待できない。

6 地域農業生産システムを考える



..資源循環型酪農の視点において..

宗谷南部地区農業改良普及センター
技術主幹 金光 優

資源循環

から酪農場でイメージされること

- 1 家畜ふん尿の有効利用
- 2 草地資源の保全と有効利用
- 3 農業用フィルム等の適正処理
- 4 濃厚飼料、化成肥料等の使用量低減
- 5 その他 (雑排水、廃農機具、建築物)

濃厚飼料の使用量低減

乳量とともに直線的に増加

1頭当たり乳量と濃厚飼料給与量

年次	1頭当たり乳量(kg)	濃厚飼料給与量(kg)
1960	1000	1000
1970	1200	1200
1980	1400	1400
1990	1600	1600
2000	1800	1800
2010	2000	2000

葉を見て、木を見て、森を見よう!

「使用量」の多少そのものが問題ではない

葉 = 乳牛 飼料、前図表

使用量が「生産効率」に結びついているかが問題である
生産効率が高い = ロスが少ない

木 = 個別経営

その生産効率が「全体」にどう影響するか重要である

森 = 北海道、日本

木 = 生産効率と個別経営 乳牛の能力差と収益性

年次	1頭当たり乳量(kg)	濃厚飼料給与量(kg)	1頭当たり乳量(kg)
1960	1000	1000	1000
1970	1200	1200	1200
1980	1400	1400	1400
1990	1600	1600	1600
2000	1800	1800	1800
2010	2000	2000	2000

森 = 地域全体の動き

平成12年の1頭当たり生産量が、昭和60年と同等だったら

平成12年と同等の生乳供給のために1,514千頭の経産牛が必要

1頭当たり5,612kgの生乳生産のため、2,099kgの穀類を与えたら国内の穀類給与量は7%増加する (7,560kg 2,652kg)

全国の生産構造の変化

年次	1頭当たり乳量(kg)	濃厚飼料給与量(kg)	1頭当たり乳量(kg)
1960	1000	1000	1000
1970	1200	1200	1200
1980	1400	1400	1400
1990	1600	1600	1600
2000	1800	1800	1800
2012	2000	2000	2000

化成肥料の使用量低減

施肥量が多いの？

牧草は日々、施肥反応の高い品種に改良されている。雑草は施肥反応が低い。施肥量が不足する条件下では雑草が優先し易くなる

収量の高い品種に改良し、より少ない面積に**適正な施肥**を行い、最大の収量をあげることが重要であり、低コスト化の方策である

家畜ふん尿も含め、牧草が吸収・利用し、更に自然の分解力の範囲内で草地を活用する

食料生産時の自然肥培効果の抑制

食料生産と資材投入について

単位当たり生産効率を上げることで全体の負荷を低減する

(1頭当たり乳量と飼料給与量) 生産量を上げる
(面積当たり収量と肥料量)

飼料や肥料

- 1 頭数や面積でカバーする
- 2 飼料自給率を下げる
- 3 国外依存率を高める
- 4 国民への食糧供給量を下げる

生産課程でのエネルギー等のロスの検証が必要

(ロスが多い = 生産効率低下 = エネルギー放出の増大 = 循環率の低下)

代替技術の開発と検討
(資材資源の少ない地域は創意工夫している)
(利用法: エネルギーロスの低減法)

家畜糞尿の有効利用

本質的問題は何か

ふん尿の生産量が多いこと問題なのか

北海道の場合、飼料自給を前提としている。還元面積も確保されている。経産牛 60頭、未経産牛 40頭、草地面積 60ha、ふん尿還元可能面積 8割。80頭 × 60kg × 365日 / (60 × 0.8) = 3,657 ha。ふん尿還元量は平均的に3~4t/年と推察される

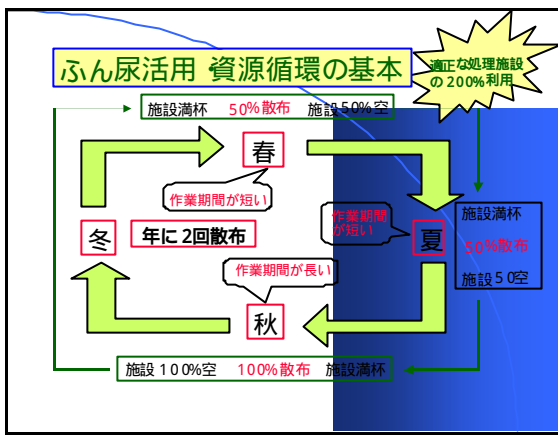
拡大する草地面積が問題なのか

離農 農地集積により1戸当たり農地面積は拡大している。このため、散布のための移動距離が増大。交換分合、散布機械の大型化

貯留施設、処理方法の問題なのか

貯留施設から流出することは問題である。貯留施設の容量などの問題は改善されつつある。

畜産の課題 20%利用できるか



ふん尿有効利用と今日的課題

乳価、個体販売価格の下落

農家戸数の減少

1戸当たり飼養頭数の増加

1戸当たり草地面積の増加、遠距離化

家族労働の過重、限界

生産構造の再編成 現在の枠組の変更

散布できない

畜産の生産構造の変化

畜産の生産構造の変化	500	1000	1500	2000
飼養頭数(頭)	1000	1500	2000	2500
1戸当たり飼養頭数	1000	1500	2000	2500
1戸当たり草地面積	1000	1500	2000	2500
1戸当たり畜産所得	1000	1500	2000	2500

草地資源の保全と有効利用

地域農業 酪農の今日的な課題は、本州の耕作放棄地・荒廃地の増加に端的に現れているように、土地や農業の担い手の減少に起因する。

当地域は、その状況が本州より軽微なだけである

宗谷の1戸当たりの土地の「守備範囲」は、この15年間に約1.7倍になり今後も増え続けることは必至である。今のままでは「今後は守り続けられない」状況にある

構造的な変化が起きている

現在の生産構造の枠組みを個別経営も改善される体系で再編成する

牧草の収穫適期は変わらない。堆肥の散布適期は変わらない。更新必要面積は増える。管理面積は増える

地域資源の保全と個別経営

1 地域資源の保全には担い手 個別経営の存続が重要



2 個別経営で最も重要なこと

儲かること = 個別的命題
継続すること = 社会的命題 (食糧供給、資源の保全)

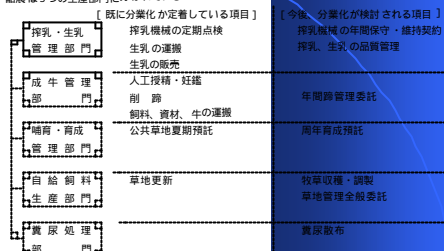


3 個別経営体が「今日的課題」を解決するためのキーワード

分業化 (個別経営を支える別組織、法人)
協同化 (協同生産法人)
協業化 (他の産業も地域資源)

生産構造の再編成と分業化

個別経営の労働と分業化の点検
酪農は5つの生産部門に分かれている



酪農は既に多くのことを分業化している
個別経営といえども地域のあり方・活力が個別生産を左右する

変化する生産環境への対応

1 社会的命題の変化

自然環境変化の深刻化、自然環境との共存
生態系への負荷低減や自然循環のための経費の発生
生産効率は環境負荷も勘案したものとなる

2 個別的命題の変化

深刻化する農家戸数減少、担い手の不足
農業地域の社会的機能低下、農業振興の重要化
食糧自給率の低下 (乳製品 70% をわる)
海外依存率の上昇

資源循環と新たな酪農展開

「エネルギー保存の法則」= 理論的にはエネルギーは形を変えるだけで不変

生産過程で使用するエネルギーは徹底的に利用する。
他の業種、産業も含め循環させる。
無駄に放出しないし、廃棄しないし、利用度合いを高める。
利用可能な形で再利用する。

未利用で放出されたエネルギー

既存のエネルギーバランスに大きなダメージ

資源を保全する担い手を育成する。経営を確立する
生産環境の変化に創意工夫を持って対応する
産業として地域振興する。

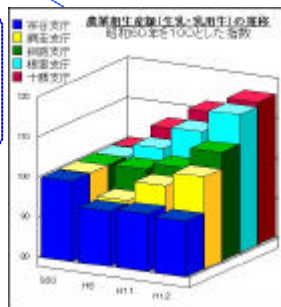
生産効率の改善と代替技術の開発
資源の有効利用、エネネギー放出の低減、利用絶対量の低減

生産現場での資源循環の実際

実際には環境保全のためには「人」も「物材」も「お金」も必要
個々に経営の余裕や労働的ゆとりがないと、環境保全に取り組む源泉がない
産業としての活力・エネルギーが必要

両立
共存

生産過程での環境への負荷低減、資源循環型への取り組み強化



1. はじめに

これまでの畜産は低コスト・高収益、省力化を目指してきた。しかし、近年、環境保全や「安全・安心」を求める社会的ニーズの高まりを背景に、これまで以上に資源循環をも考慮した畜産物生産が求められている。

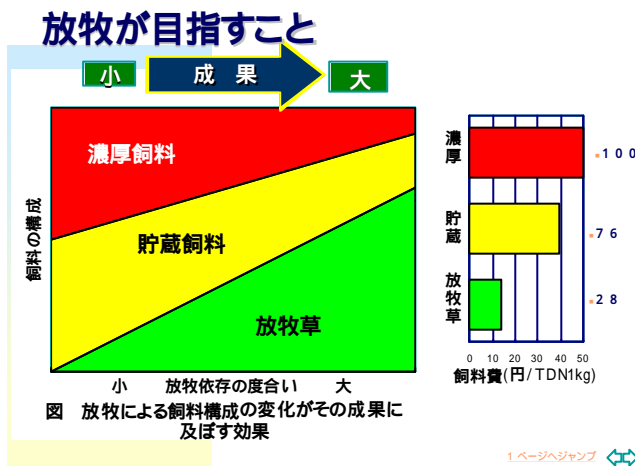
畜産の中では自給飼料に依存する度合いが高い酪農を取り上げ、主として天北の放牧を例に資源循環と低コスト・高収益、省力化について考えてみたい。

2. 自給飼料は低コスト・高収益？

酪農における低コスト・高収益は購入される濃厚飼料と自給飼料(貯蔵飼料、放牧草)の価格差によるところが大きい。放牧では夏期間、最も低コストな放牧草の採食量を高め、

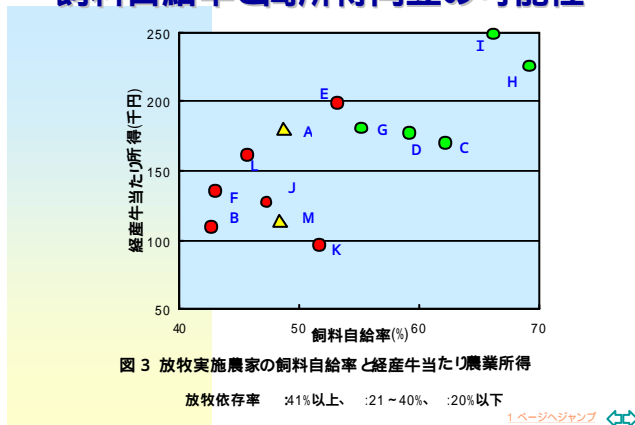
放牧依存率を高めることによって価格の高い貯蔵飼料、濃厚飼料給与量を削減するとともに、貯蔵飼料の調製量を減らして省力化を図る。

農家経営では所得の確保が優先的課題であるが、自給飼料と所得の関係については、評価は必ずしも定まっていない。すなわち経営費に占める飼料費は平均的にみて30%程度であり、さらに、濃厚飼料等を低価格で購入できる場合などもある。自給飼料または飼料自給率が所得と結びつかないとの指摘である。そこで、放牧を種々の割合で取り入れている宗谷管内の酪農家の飼料自給率と経産牛1頭当たりの農業所得の散布図をみると、自給率と所得に「右肩上がり」の関係があるとは言えないが、高飼料自給率と高所得が両立している経営の存在は認められる。



[1ページへジャンプ](#)

飼料自給率と高所得両立の可能性



3. 酪農経営の資源循環（窒素）



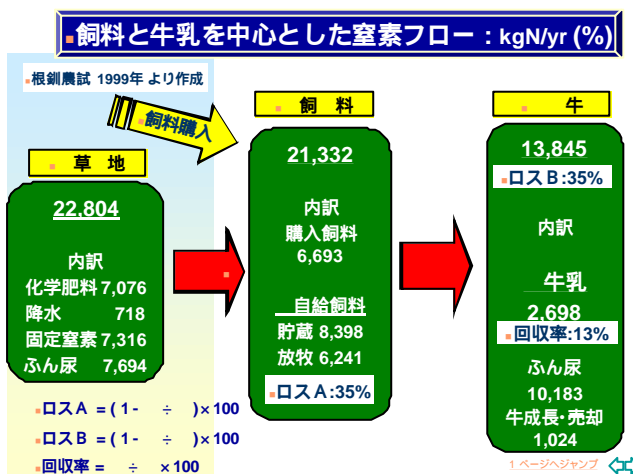
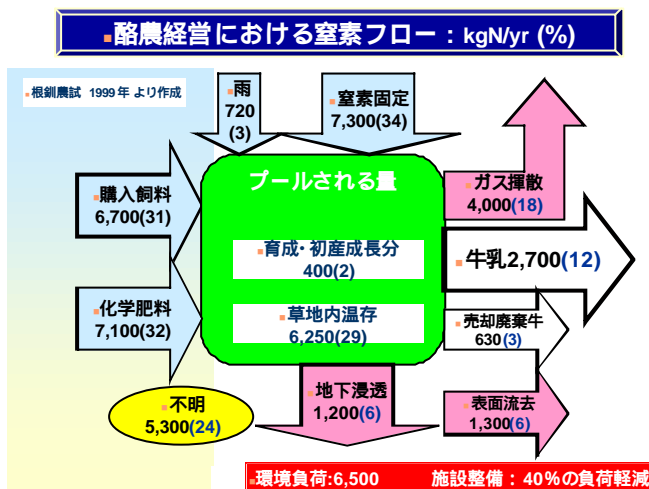
北海道において酪農経営の資源循環を調査した事例は限られているようである。ここでは、乳牛の飼養試験を実施している根釧農試を1つの経営体と見なし、その資源循環を試算した事例を紹介する(根釧農試 平成11年)。

対象経営の経産牛頭数は77.6頭、個体乳量は9,200kgで、濃厚飼料給与量は2.5tであった。

1年間における窒素の動きは、経営外から持ち込まれる量(インプット)が22,000kg、持ち出される量(アウトプット)は9,900kg、(インプットの45%)、経営内でプールされる量は6,600kg(同30%)であった。

経営外からの持ち込みは購入飼料、化学肥料、雨、窒素固定によるものであり、プールは育成牛・初産牛の成長分、草地内の残存牧草等である。また、アウトプットには牛乳の売却・廃棄牛によるもののほか、いわゆる環境負荷(6,500kg、インプットの30%)とされるガス揮散、地下浸透、表面流去が含まれており、施設整備によりこれらに起因する環境負荷が約40%削減されると試算している。

次に、資源循環との関係から飼料と牛乳を中心とした窒素フローをみる。草地に持ち込まれる窒素総量は22,804kgであり、その内、貯蔵飼料として8,398kgが収納され、放牧草として6,241kgが採食される。しかし、その過程で窒素総量22,804kgのうち約35%が施肥時、施肥後のガス揮散、地下浸透および表面流去で



失われたり、草地にプール(牧草の収穫時ほ場損失、残存牧草体、堆肥等としての草地残存)される(ロスA)。なお、採草利用草地の窒素吸収量は9,135kgであるが、そのうちの737kgが前述の収穫時ほ場損失(窒素吸収量の8%)である。また、牧草は貯蔵中の損失も少なくはなく、894kgで、これは採草利用草地の窒素吸収量は9,135kgの10%に相当する。この点で乳牛が直接的に採食する放牧利用の有利性の一つがあると言える。

収納された自給飼料と購入飼料の窒素総量は、21,332kgであるが、13,845kgが牛乳、ふん尿等となる。このうち牛乳としての窒素量は2,698kgであり、これは飼料総体の窒素量

の13%に相当する(回収率)。なお、21,332kg から 13,845kg にいたるロスB (35%)の内容は不明であるが、前述の貯蔵損失や給与残差、飼料の低品質によって引き起こされる採食残差等の問題が考えられる。

いずれにしても牛乳生産に関わる飼料中の窒素 21,332kg のうち、69%が自給飼料であった。経営外から窒素の持ち込みをできるだけ少なくするためには、濃厚飼料の削減や、ふん尿の適性管理と利用による化学肥料の削減が効果的である。しかし、窒素の動きに占める自給飼料飼料分の比率が大きいことは、放牧、舎飼を問わず自給飼料生産における採食性の高いエサづくり、効率的な施肥管理、貯蔵飼料の適正な調製と損耗防止、自給飼料の高度利用の重要性を改めて示していると考えられる。

4. 自給飼料に依存する集約的な放牧

多頭化・高泌乳化に伴う飼養方法の変化とともに生産効率が低いと考えられた従来型の放牧飼養が全道的に減少した。

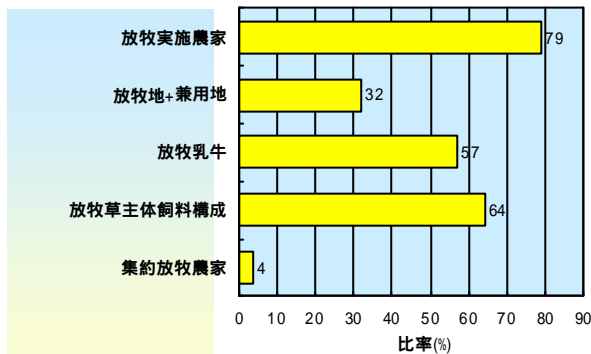


図 各種比率でみる宗谷の放牧の現状 (道農政部調べ)

しかし、現在、宗谷における放牧実施農家は全体の79%に達しており、また、乳牛のうち約60%程度が放牧されている。加えて、夏期間の飼料が放牧草中心になっているとする酪農家は60%以上を占めている。すなわち全道的には舎飼への特化が進んでいるものの、宗谷の放牧はいまなお、乳牛飼養の重要な位置を占めている。

放牧に対する依存の度合いは土地条件、すなわち牛舎周辺でどの程度の放牧地が

確保できるかに大きく左右される。宗谷管内において放牧地と兼用地が経営内草地に占める比率は32%、経産牛1頭当たりの放牧地面積は平均で約30aと推定される。昼夜放牧が可能な経産牛1頭当たりの放牧地面積は0.5ha程度と考えられることから、宗谷における放牧形態・放牧に対する依存の度合いは、時間制限放牧を含む多様なものと考えられる。

以上のことから天北農試は4時間程度の時間制限放牧や最も高い放牧依存率が期待でき

経営的な成果・目標(放牧モデル)

- 中規模経営(40~60頭)
- 乳量8000kg
- 低コスト高収益
 - 配合飼料の削減20%以上
 - 所得22万円/頭以上
 - 所得率30%以上
- 省力化
 - 飼養管理労働時間10%程度削減
 - サイレージ調製量30%程度削減
 - ふん尿処理40%程度削減

技術的目標 放牧依存率(放牧モデル)

■放牧地収量・乾物624kg/10a、TDN70%

放牧地面積(a)	放牧時間(時間)	放牧草採食量(kg/頭・日)	放牧依存率(TDN%)	放牧形態	分娩期
15	4	4	18	時間制限放牧	通年
30	8	8	36	時間制限放牧	通年
50	20	12	53	昼夜放牧	通年
60	20	12	58	昼夜放牧	季節

- 放牧期間は175日間
- 放牧地面積には兼用地を含む

る季節繁殖と昼夜放牧を組み合わせる4つの放牧依存率からなる放牧モデルを作成した。放牧モデルは新たに放牧を開始する場合に、土地条件に合わせた放牧酪農の目標設定に利用できるばかりではなく、放牧実施経営の現状把握と技術改善の方向を探るためにも役立つ。

放牧の技術 放牧依存率の現状と目標

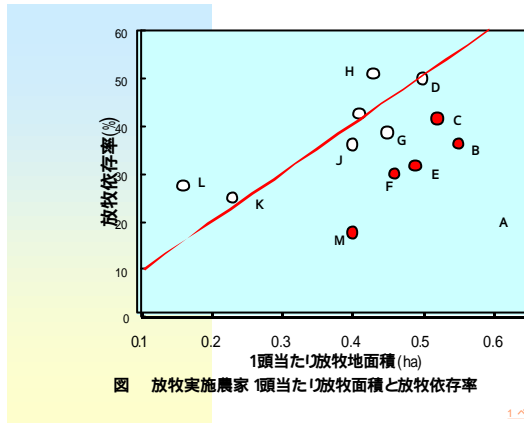


図 放牧実施農家 1頭当たり放牧面積と放牧依存率

[1ページジャンプ](#) ⇄

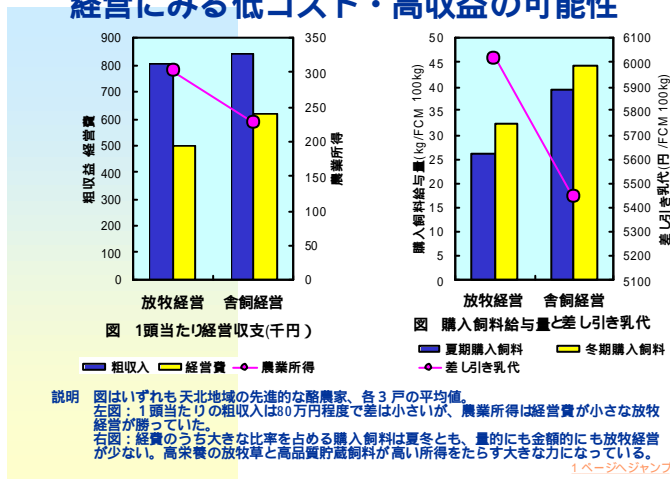
左図の回帰直線は、1頭当たり放牧地面積と期待される放牧依存率の関係を表し、あわせて当场が調査した放牧農家における放牧地面積と放牧依存率の現状を示している。図の中で白丸農家は放牧地面積の大小に関わらず、放牧地の集約的な利用がなされているが、他の農家は目標の放牧依存率以下となっており、その原因究明と何らかの改善が必要である。

点検項目としては放牧技術(放牧地主体草種、放牧の開始時期・時間・期間、

放牧強度、輪換方法、放牧草の採食性、併給飼料給与、その他)や、放牧関連施設(牧区設置、給水施設、牛道、庇陰施設、その他)がある。

5. 放牧は低投入・低所得?

放牧の経営的成果：農業所得1200万円の経営にみる低コスト・高収益の可能性



説明 図はいずれも天北地域の先進的な酪農家、各3戸の平均値。
左図：1頭当たりの粗収入は30万円程度で差は小さいが、農業所得は経営費が小さな放牧経営が勝っていた。
右図：経費のうち大きな比率を占める購入飼料は夏冬とも、量的にも金額的にも放牧経営が少ない。高栄養の放牧草と高品質貯蔵飼料が高い所得をたらず大きな力になっている。

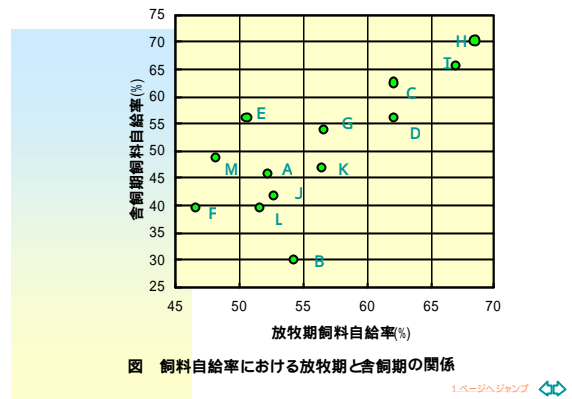
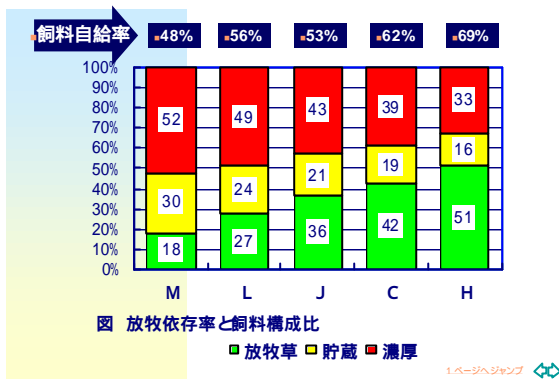
[1ページジャンプ](#) ⇄

当地域の優良な放牧農家は8,000kg程度の乳量を地域の平均より少ない購入飼料で生産することを特徴としている。その結果、一次所得「購入飼料費差し引き乳代」が多く、1頭当たり所得額も多くなって(約30万円)、高い所得率となる(38%)。

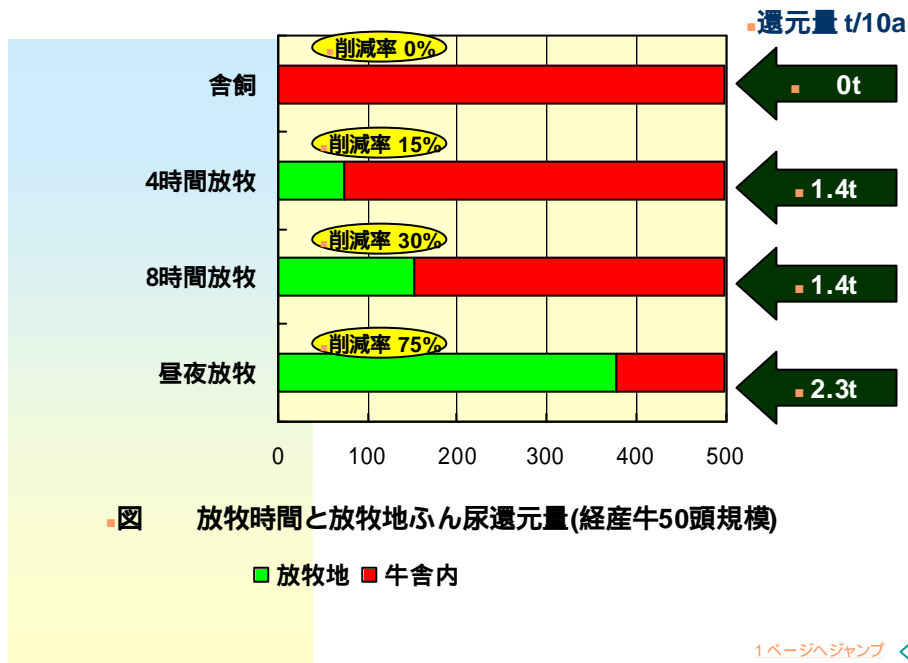
こうした経営を成立させる技術的背景は次のようである。優良な放牧経営は、高栄養の放牧草の利用と高品質貯蔵飼料の生産・利用

によって低コストな飼料構成をもたらし、購入飼料が節減されて飼料自給率を高めるといいう技術を背景として、経営費の多くを占める飼料費全体が節減され、購入飼料費差し引き乳代が増加し、高い所得に結びついている。

放牧依存率と飼料構成 飼料自給率



6. 放牧は省力的？



舎飼に比べて放牧期における乳牛飼養管理時間は、飼料給与労働の軽減等から経産牛1頭当たり1日2分程度、50頭で100分程度短縮されている。また、飼料収穫労働時間は経産牛1頭当たり2時間程度短縮される。

経産牛の放牧に伴う放牧地へのふん尿の直接的な還元量は、最も放牧依存率が高い昼夜放牧で2.3t/10aと推定され、この場合、夏期間に限ってみれば、ふん尿取り扱い量の75%が削減できることになる。