

北海道草地研究会賞受賞論文

牧草，飼料作物の栽培利用改善の普及および コンサルタント指導

森 行雄（元主任専門技術員）

この度「牧草，飼料作物の栽培利用改善の普及およびコンサルタント指導」に対して本研究会賞を受賞したことは身にあまる光栄であり，大きな喜びであります。ご推薦と決定をしていただいた方々に心から感謝し，お礼を申しあげる次第であります。

専門技術員として普及事業に従事したのは昭和43年4月から53年3月までの10年間である。引続き61年3月までは畜産コンサルタントとして，主に酪農の経営診断を行ない経営改善の指導に携わったが，この10数年間における酪農の変貌は極めて大きなものがある。

昭和40年代の当初は，経済の高度成長期に当り，酪農経営の規模拡大は異常と思われるほど急テンポに進行したが，50年代に入ってからには需要の伸びが停滞し，経営内容を充実して基盤を確立する時代へと移行した。また現在は貿易自由化の問題など極めて厳しい状況に直面している。

普及事業および酪農の経営改善指導に当たった10余年間は，酪農経営の安定に寄与することを願って努めてきたつもりであるが，見るべき効果はなく，力不足を痛感する次第である。

以下，取組んだ主な内容について述べることにする。

I 粗飼料の必要量の確保と品質向上

昭和43年から47年春まで北見専技室に勤務したが，当時の網走管内の酪農の多くは畑作経営からの転換，あるいは酪農，畑作の複合経営として発展しつつあった。乳牛頭数の急速な増加に加え，粗飼料の重要性についての理解が乏しく，栽培技術も未熟であった関係から，粗飼料が不足する経営が多く見られた。また粗飼料の品質も悪く，特に乾草については，極めて低品質のものが調製されていた。

1. 優良品種の使用促進

飼料用とうもろこしについては，米，麦などと同様に作物的な感覚で取扱われており，作付品種も当時ようやく流通されるようになった一代雑種が可成りの酪農家に取入れられていた。

牧草の品種についての知識や理解は極めて乏しく，極端な場合には品種のあることさえ知らない者もいたのである。従って，牧草は作物としてではなく，野草程度に考えていた人も多い状態であった。

表1は牧草の品種名やその特性を理解してもらうために作成した資料の一部である。一度播種すると5年から10年利用する牧草は，一年性作物以上に品種の選定が重要であることを機会あるごとに強調したが，急速な使用拡大はできなかった。然し，公共牧場の建設など補助金対象の草地造成には優良品種の使用が条件となっているなどもあり，徐々に品種の重要性が認識され，優良品種が多く使用されるようになった。

2. 品種の組合せによる刈取期間の延長

乾草の品質は極めて劣悪で，俗に“針金牧草”と言われていたが，これは一番草が極端に刈遅れた乾草

表1 北海道における優良品種(◎奨励, ○準奨励) (昭和48年)

草種	品種名	育成国名	優良品種区分	普及対象地域	特性	
イネ科	オーチャードグラス	キタミドリ	日本・国立	◎	全道一円	採草, 放牧, 早生, 多収, 再生良
		フロード	スウェーデン	◎	道東除く道内	" " 多収
		北海道	日本	◎	全道一円	" " " 早生
		ホクレン改良種	日本・民間	○	"	" " " "
		ヘイキング	日本・民間	○	道東除く道内	" 中生
		フロンティア	日本・民間	◎	全道一円	" "
		フィロックス	デンマーク	○	"	主として放牧, 採草も可, 再生良
		ドリーゼ	オランダ	○	"	" " 株化少
	マスハーディ	アメリカ	○	"	混播良主として放牧, 採草も可	
	イネ科	チモシー	センボク	日本・北見	◎	"
北王			日本・民間	◎	"	" " "
クライマックス			カナダ	◎	"	" 中早生, 多収
ホクレン改良種			日本・民間	○	"	早生, 多収
イネ科	ライグラス	ノースランド	オランダ	○	"	放牧用, ほふく型, 晩生, 再生良
		イタリアン	オランダ	○	"	早生, 多収, 1年生
草	トールフェスク	マンモス-B	日本・民間	○	"	" " "
		ケンタッキー31	アメリカ	○	"	兼用, 耐寒, 多収
		ホクリョウ	日本・国立	◎	"	晩生, 多収, 耐病性, 放牧むき
	ヤマナミ	日本・国立	◎	"	早生, 多収, 広域適応性大, 放牧むき	
	メドウフェスク	デンフェルト レト	デンマーク	○	"	" " " 早生
ケンタッキー ブリュグラス	普通種	アメリカ	○	"	放牧, 土壌保全に良	
マウンテン ブロームグラス	テイネ	日本・民間	○	"	採草	
マメ科	アカローバ	サッポロ	日本・国立	◎	"	採草, 早生, 耐寒性, 多収
		ハミドリ	日本・民間	◎	"	" " 多収
		レッドヘッド	オランダ	◎	"	" 中生, 耐病性, 多収
イネ科	アルファルファ	デュピュイ	フランス	◎	根鋤除道内	早生, 多収, 短期利用
		サラナック	アメリカ	◎	道北, 道央	多収
		アルファー	スウェーデン	○	"	"
		ウイリアムス パーク	アメリカ	○	道央, 道南	再生大, 多収, 長期利用適す
ラジノクロバ	カリフォルニア ラジノ	アメリカ	○	全道一円	兼用, 多収	
草	シロクロバ	ミルカバイピア	デンマーク	○	道北, 道東	放牧
		ニュージーランド ホワイト	ニュージー ランド	○	道央, 道南	"
	バーズフット トレホイル	バイキング	アメリカ	○	全道一円	兼用

に対する呼名である。乾草の品質を向上するためには適期刈取りが最も重要であるが、一番草の刈取りには1カ月から1カ月半の日数を要しており、将来、大型機械が整備されても大巾に短縮することは難かしい。同一品種での刈取適期の期間はせいぜい1週間から10日に過ぎない。採草地をできる限り適期に収穫するためには、草種、品種を適当に組合せて、刈取適期の巾を拡大することが品質向上の重点事項として啓蒙に努めた。表2は当時の主要品種の早晚性を分類したものであるが、この考え方は種苗取扱団体、会社にも取上げられ、40年代後半には採草地早刈用～晩刈用種子セットが市販されるようになった。

3. 牧草播種後のローラーによる鎮圧

大型作業機が普及するにしたがってプラウ耕が減少し、耕起、碎土が一度にできるローターベーターが多く使用されるようになった。この普及と併行して牧草の発芽率の悪化や密度低下が発生し、原因の究明と対策が求められた。

原因は過膨軟に整地されたことと播種後鎮圧されないことによる水分供給の不足である。対策は過度に

表2 牧草主要草種における品種の早晚性 (札幌地方, 昭和44年)

草種 月日	オーチャード グラス	チモシー	フェスク類	赤クローバ	白クローバ
5月26～31日	北海道在来種 那系4号 ホクレン改良種 キタミドリ				
6月1～5日	フロード フィロックス トリゼ フロンティア 北海2号			北海道在来種 ケンランド サッポロ	
6～10日	ヘーキング		ヤマナミ(T) ゴアー(T)	ハミドリ	ニュージーランド ドホワイト(W) カリフォルニア ラジノ(R)
11～15日	マスハーディ	ホクレン改良種 センボク 北王 北海道在来種	レトー(M) ケンタッキ31(T) アルタ(T)	アルタスエード	パイビヤミルカ (W)
16～20日	S 143	クライマックス オムニヤ	ホクリョウ(T) バンディ(M) タミスト(M) トレーダー(M)	レッドヘッド	
21～25日		ホプキンス		マンモス	
26～30日		エセックス			
7月1～5日		S 51			
6～10日		S 43 ノースランド			

注) イネ科は出穂期, マメ科は開花始めの月日
 フェスク類のうち(T)はトールフェスク, (M)はメドウフェスクを示す。
 白クローバのうち(W)はコモン型, (R)はラジノ型を示す。

深く耕起しないようにし、播種後は必ず鎮圧を行なうことであるが、ローラーの購入は経済的に負担であり、容易には普及しなかった。然し、鎮

表3 混播牧草播種後の鎮圧効果

項目	立毛本数(本/30cm ²)		1番刈収量(kg/10a)	牧草率(%)
	イネ科	マメ科		
無鎮圧	27(100%)	31(100%)	1,930(100%)	47
鎮圧	42(156%)	54(174%)	2,880(149%)	93

圧の効果を実証し(表3)啓蒙した結果次第に鎮圧を実施する酪農家が増加した。

4. 公共牧場における施肥改善

多くの公共牧場は赤字経営で、施肥量は可成り制限され、早春施肥が一般に行

- 注 1. オーチャードグラス 1.0kg チモシー 1.0kg アカクローバ 0.5kg
ラジノクローバ 0.5kgの混播
2. 播種月日 昭和44年5月29日
3. 調査月日 昭和44年9月26日
4. 耕起後ローターベーターで整地
5. 鎮圧ローラー重量 約800kg

なわれていた。従って、放牧前半は草量が多いが、8月以降は草量が低下して草地の荒廃が進んでいた。

公共草地は造成段階で表土が持出されており地力が低く、施肥量の制限は一層荒廃を促進するので、可能な限り増加すること、施肥の時期は放牧後半の草量をできるだけ多量に確保するため、7月中旬から下旬の間に実施するように改める。

以上の指針を提示し、公共牧場の効率的な運用と草地の荒廃防止に努めた。

5. 展示圃の設置

飼料用とうもろこしや牧草の増収を図るためには、品種の選定や施肥改善が重要である。これらの事項が速かに普及するためには、酪農家に目で確めてもらうことが最も有効な方法である。普及所、市町村および農業団体と協力して、近隣酪農家10数戸に依頼し、各草種、品種の組合せや施肥改善の大型展示圃を設置し、牧草における品種特性の認識や収量の高めるための施肥効果の理解を図った。

また、これらの展示圃は周辺酪農家の研修の場として活用した。

II アルファルファの栽培とサイレージ利用

牧草の播種に当ってはイネ科とマメ科の混播が普通であるが、適正なマメ科率(30~40%)を維持するのは播種後数年である。実際に調製された乾草はほとんどがイネ科草で、マメ科草は痕跡程度のものが大半である。粗飼料の品質を高めるためにマメ科草の栽培利用は重要な事項と考えた。

アルファルファは栄養素のバランスがよく、ミネラル含量も高いことから最も望ましい牧草であり、将来の酪農にとっては是非栽培面積を拡大したい草種と位置付けた。

1. 雑草の少ない肥沃な圃場の造成

先進的な酪農家や指導者がアルファルファの栽培に力を注いだり、道庁も補助金を出して面積の拡大に努めたが、実績はあがらず、40年代初の面積は500ha程度に過ぎなかった。栽培に失敗した例の大半は雑草の過繁茂に依り、また、低収は酸性土壌の未矯正や地力不足に大きな原因があったようである。これらのことから、栽培に先立って適正な条件の圃場作りを行なうよう取組んだ。

2. 根粒着生率の向上

従来、播種に際しては菌土を使用するのが一般であったが、40年代後半からノーキュライド種子が普及し始めた。48年春は稀にみる降水量不足で大半の牧草は大きな被害を受けたが、アルファルファは全く被害がなかったことから価値が見直された。49年道の補助事業も実施されたことから栽培面積は大巾に拡大したが、ノーキュライド種子の根粒着生が極めて不良で大きな問題となった。

根粒着生不良の原因は北海道農試の全面的な協力により解明された(表4)。また、根粒着生不良圃場に対しては、試験管培養のアルファルファ菌の提供を受け、菌液として圃場に散布し根粒着生率が向上するか否かを試みた結果、顕著な効果が認められ(表5)、良好なアルファルファ草地を造成することができた。

3. アルファルファ種子の取扱い

根粒着生不良の原因が解明された結果から、できるだけ早く播種するように準備するが、種子が手許に届いてから播種までに間がある場合は、必ず5℃前後の冷蔵庫に保管するように指導した。

4. 中水分サイレーズの調製

可成り以前からアルファルファを栽培している酪農家の多くは通風乾燥施設を持ち、乾草として利用しているが、乾燥施設のない場合、北海道の気象では乾草調製は危険が大きく、葉部脱落も見逃せない問題である。

サイレーズ利用が作業上最も効率がよく、栄養分の損失も少ないことから、望ましい利用法であるが、高水分サイレーズでは一般に品質も悪く、採食量も劣り好ましいとは云えない。その点中水分サイレーズは品質もよく採食も優れており、最も適したものと考えられ、その普及に努めた。

III 乾草等の自然発火およびサイロガスによる事故防止

これらの事故は極めて稀にしか起らないものであるが、不幸にして発生した場合には経営破綻に陥る恐れがある。どのような状態で発生したかを理解してもらい、事故防止の注意を喚起した。

1. 堆積乾草の自然発火

(1) 場所 小清水町止別 秋庭牧場

(2) 日時 昭和45年7月21日昼間

(3) 事故発生までの経過 畜舎から離れた15×7m高さ4mの堆草舎に、6月上旬1回目の横込み

表4 保蔵温度と根粒着生固体率(%) (片岡,原楨)

保蔵温度 \ 保蔵期間	3 週	8 週	16 週
5 °C	97.1	72.4	50.0
15 °C	87.5	30.3	10.5
25 °C	25.1	3.3	0.0

注 '79年3月10日ノーキュライド処理, 3月28日冷蔵運搬し, 3月29日より保蔵温度処理を行った。

表5 菌液散布による根粒着生効果(茅部地区農業改良普及所)

着生率 品種	菌液散布前 (6月19日)	菌液散布2ヶ月後 (9月27日)	備 考
デュピイ	13%	68%	①オーチャドグラス(ヘーキング)との混播 ②播種月日 昭和49年5月8日 ③アルファルファはノーキュライド種子
サナラック	0%	57%	

注1. 根粒菌 試験管1本/10aを2tの菌液としてバキュームカーで散布

注2. 散布月日 7月23日 曇天, 散布後降雨

を行なった。この時の乾草水分は35%~40%と推定される。(これまでも同程度の水分量のものを収納して、発酵乾草にして利用)堆積3~4日後に高さは1m~1.5m低下した。6月中旬(第1回堆積後10日位)遅刈りの一番草を低下した空間に詰めて、堆草舎の上部一杯の高さにした。この乾草の水分も可成り高いものであった。自然発火は7月21日であり、2回目堆積後ほぼ30日である。発火時間は昼間であり、堆草舎が畜舎から離れていたこともあって、乾草8t程度の焼失に止まった。

以上の経過から判るように乾燥不十分な乾草を堆積すると発酵が起り、多量の熱が発生する(図1)ことはよく知られている。乾草は十分乾燥してから収納するが、高水分のものを収納した場合は2,3日毎に点検する。また、このような乾草の上部を被覆することは絶対に行なってはならない。

2. サイロ内草サイレージの自然発火

(1) 場所 小清水町
オホーツク牧場

(2) 日時 昭和45年10月16日および10月24日、2基のサイロで発火

(3) 事故発生までの経過 サイロの大きさは直径7m、高さ15m(約600tの詰込量)のタローサイロで発生した。原料の詰込みは次の3回に分けて行なわれた。

第1回 6月8日~12日の5日間

第2回 6月19日~23日の5日間

第3回 6月28日~7月4日の7日間

原料草はイネ科が主体でマメ科はほとんど含まれていない。細切長は10cm~30cmと非常に長く、一見無細切のような状態であった。水分含量は明確ではないが、晴天が続いた関係から40%程度と推定された。詰込後はビニール被覆をし古タイヤで加重した。取出口はタルキで枠を作り、3cm板を4~5枚並べて釘付けしたもので、密封は不完全であった。発火はサイレージ上面から約7m下方の取出口で発生したが、発見が早く大事に至らなかった。

以上から、取出口は完全に密封することが極めて重要である。原料水分は中水分が望ましく、その他細切、踏圧などサイレージ調製の原則を忠実に守ることが大切である。

3. サイロガスにより事故

(1) 場所 虻田郡豊浦町 吉田牧場

(2) 日時 昭和48年9月9日

(3) 事故発生までの経過 牧草サイレージが不足する見込みから、スイートコーンの工場残渣をサイ

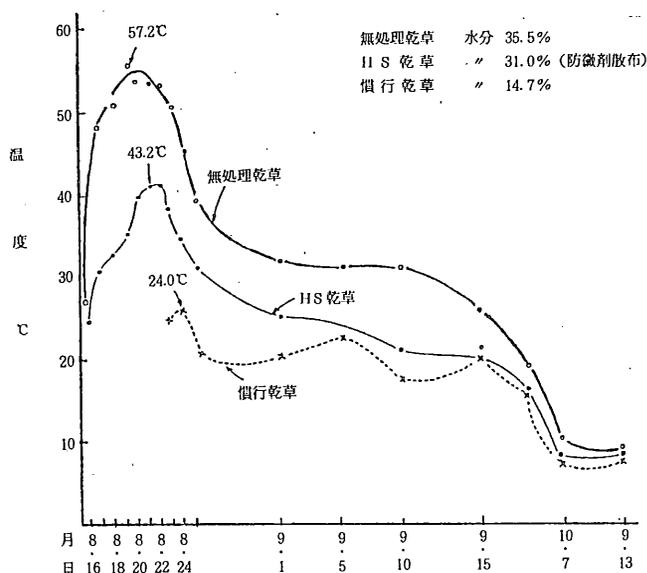


図1 ベールした乾草の堆積時における温度推移(北農試)

レージに調製するため、9月8日午前11時頃より午後8時まで、直径3.6m、高さ7.0mのタワーサイロに約12t(4t車で3台分)を詰込んだ。翌9月9日朝9時頃、前日は詰込んだまま放置しておいたので、内部を平にするため長女美恵子さんがサイロ内に入った。その直後大きな声がしたので詰込準備をしていた経営主がサイロに入った。様子がおかしいので2~3分後奥さんがサイロ内部をみると二人とも倒れていた。近所の人の協力で運び出したが二人とも死亡していた。

サイロガスによるこれまでの事故は、詰込作業2日目に起っている場合が多い。詰込作業期間中サイロに入る場合は、事前に必ずブロワーを運転して換気するなどの注意が大切である。また、詰込後日時が経過していても、初めてサイロを開口する場合にはサイロガスに十分注意することを忘れてはならない。

IV コンサルタント指導

北海道畜産会は昭和30年、畜産技術の向上と経営指導を強化する方策として設立されたものである。従って畜産会の中心的な仕事は畜産農家(法人経営も含む)の経営診断である。

畜産コンサルタントとして勤務した期間は昭和53年4月から61年3月までの8年間である。受診を希望する戸数は年々増加する傾向であるが、診断者の人数などで年間100戸前後が限度である。過去5年間の畜種別診断戸数(表6)にみられるように、肉用牛や養豚などの経営診断も一部行なわれているが、中心的な畜種は酪農である。

表6 個別診断指導事業実施状況(北海道畜産会)

経営	年次	57年	58年	59年	60年	61年
酪農		66戸	72戸	65戸	76戸	79戸
肉用牛		15戸	15戸	25戸	10戸	10戸
養豚		24戸	15戸	8戸	8戸	6戸
養鶏		1戸	3戸	2戸	1戸	1戸
その他		6戸	3戸	ミンク3戸	0戸	0戸
合計		112戸	108戸	103戸	98戸	96戸

1. 昭和50年代当初の酪農経営

経営は、これまでの外延的規模拡大から経営内部の充実を図る方向に移行した時期であり、経営診断を実施して内容を見直す気運が高くなった。

これらのことから、これまでの酪農経営の診断についてみると、①診断を実施する人によって診断助言書の様式や項目が異なっている場合が多かったり、②各種減価償却費や自家労賃を計上しないで、現金収支をもって経営の良否を判断するとか、③提出された助言書が、受診農家に理解され難い点があるなど、今後の経営診断について検討を要する事項が見受けられた。

2. 診断助言書は、経営分析の結果から問題点を摘出し、改善事項を提案するものである。従って、①経営分析に適合した項目や様式を定め、②受診農家がよく理解できる内容であるとともに③将来は受診者自らが助言書を参考にして、自己診断を実施し、経営の改善に取り組むような内容が理想である。

このような目標を掲げて内部討議を重ねた結果、現在のような診断の手順や助言書の様式となった。

助言書に記載する図表や様式は省略するが、診断を実施するに当っては次の事項に特に配慮し、できるだけ正確な分析に心掛けてきた。

(1) 組勘以外にも収入や支出のある場合が多いが、それらを十分に聞きだすようにする。

(2) 乾草・サイレージなどの生産量をできるだけ正確に把握する。品質評価や生産技術については現物を見て、現地指導に重点を置く。

(3) 飼料給与、飼養管理についての改善事項も現地調査の際に提案し、後に提出する助言書と合せ、十分に理解してもらおうとする。

受診者に対してはできる限り現地に出向き、助言書の内容を説明し、診断の効果を図ってきた。診断事例から優良経営と不安定経営の諸計数を比較すると(表7)非常に大きな差が見られるが、経営の安定は長い年月にわたる努力の結果、確立されるものであることを理解し、営農記録を記帳し、自分の経営は自分で診断することを目標に経営指導に従事した。

表7 診断事例の経営・技術諸計数

項 目		単 位	優 良 経 営		不 安 定 経 営		指 標	
飼 養 状 況	経産牛頭数	頭	43.7	45.5	22.8	28.2		
	成牛換算頭数	頭	56.8	62.0	33.7	36.5		
	分娩間隔	ヶ月	12.5	12.4	13.5	13.1	13ヶ月以内	
	初産月齢	ヶ月	29.5	29.4	29.7	27.7	26ヶ月齢	
生 産 性	経産牛1頭当り年間乳量	kg	5,729	6,100	5,375	5,948		
	脂肪率	%	3.73	3.56	3.82	3.63	3.60%以上	
	無脂固型分率	%	8.78	8.45	8.90	8.46	8.55%以上	
	飼料効果	—	2.6	2.4	2.3	2.3	3.5	
	飼料自給率	%	57.2	54.1	50.1	54.5	60%以上	
	取 量	採草地	kg / 10 a	3,600	4,000	3,528	3,281	
		放牧地	kg / 10 a	3,200	4,000	—	3,120	
とうもろこし		kg / 10 a	4,500	—	—	—		
生 産 性	所得額	千円	11,600	13,176	7	△1,469		
	所得率	%	42.7	46.1	0	△ 8.3	30%	
	経産牛1頭当り所得	千円	265	290	0	△ 52	200千円以上	
	経産牛1頭当り負債額	千円	410	658	2,188	1,845	800千円以内	
	支払い利息率	%	3.8	5.7	23.5	16.6	7.0%以内	
	売上高負債比率	%	66.0	104.8	369.9	294.0	100%以下	
	生乳kg当り生産費	円	76.45	61.92	91.36	99.10	65円以下	
	生乳kg当り販売価	円	95.62	90.62	96.91	92.85		

酪農は極めて厳しい状況にあるが、自給粗飼料なくして経営の成立しないことは今後も変わらないであろう。むしろ、厳しい状況なるが故に、草地・飼料作物についてより高度な技術や研究成果が要求されるのではないかと考える。本研究会の一層の発展を期待して止まない次第である。