

アルサイクローバ6品種とチモシー「センボク」との混播区ではアルサイクローバ割合は1年次から3年次にわたって、94、32、04%のごとくに激減し、チモシーに対して著しく侵襲性に劣ることを示した。アルサイクローバ品種単播区草量と混播区のアルサイクローバ部分の草量の間有意な相関が認められず、混播区では4倍体品種（イソ4nおよびテトラ）の構成がややまさる傾向が認められた。混播区における両構成草種間の負の相関程度が小さく、チモシー草量はいずれのアルサイクローバ品種区でもほぼ同等であったので、混播区草量は4倍体品種区がややすぐれている結果となった。

表3 単播と混播における草種間相関(3)

	(n=6)			
	1年次	2年次	3年次	3年間平均
アルサイクローバ(AC)/チモシー(T)				
単AC:混AC	0.357	0.535	0.513	0.176
単AC:混AC-T	—	0.599	0.753	0.540
混AC:混T	—	0.358	-0.327	-0.435
混AC:混AC-T	—	0.990**	0.033	0.606

一般的に混播草地における構成草種間のバランスは草種、品種の特性のみならず、立地、栽培、利用条件も大きく関与しているので、地域によって変動がみられるであろうことは当然予測される。各地域における混播成績の積み重ねが求められるが、現在はまだ利用し得る成績が少ない。

品種、系統の最終的評価はそれらが実際に利用される混播条件で行われるのが合理的であるが、侵襲性に劣る草種にあっては特にこのような条件における評価が必要であろう。

## 土壌飼料分析を活用した普及活動

十勝北部地区農業改良普及所 樋口文彦

酪農経営における生産効率を高めるためには、個体の乳量の増加と、長命で連産性に富み、かつ飼料効率が高く、健康な土から健康な飼料を生産し、合理的な飼料給与と個体管理が要求される。給与にあたり、日本飼養標準と個々の手持している飼料成分とは、バラツキが大きく、飼料計算にもとづく給与指導も適性を失うこともあり個々の飼料分析がとくに重要となる。

畜産普及員の要望もあり、十勝北部地力診断室協議会に飼料も含めたものとして、50年12月から土壌分析との関連を深めつつ、その結果を基に普及活動の展開を図ってきた。

### 1. 十勝北部地区の農業概要と普及活動体制

普及活動体制→所長→次長	音更本所	主任3、農改4、生改1
	士幌駐在所	主任1、農改3、生改1
	上士幌駐在所	主任1、農改3、生改1

飼料分析実施普及員 6名

土壌分析実施普及員 14名

農業概要

項目	町村	音更	土幌	上土幌	合計
耕地面積		22,602	13,078	7,952	43,632ha
一戸当り耕地面積		16.8	23.3	24.9	19.5ha
農家戸数		1,346	562	333	2,241戸
うち酪農家戸数		219	127	195	541戸
酪農家率		16.3	22.6	58.6	24.1%
乳牛頭数		8,583	7,237	8,451	24,271頭
1戸当り乳牛頭数		39.2	56.9	43.3	44.9頭
54年度牛乳生産量		23,752	19,287	24,105	67,144 t
経産牛一頭当り牛乳生産量		5,212	4,947	4,754	4,971kg

2. 土壌、飼料診断室の整備状況

昭和41年 地力保全対策診断室設置

昭和50年 土壌飼料分析診断室設置

総額 350 万円で整備 (うち三町 162.5 万円、四農協 142.5 万円)

主な施設	土壌分析装置	221 万円
	飼料分析装置	77
	実験台	10
	排気装置	4.5
	置換容量測定装置	9.6

3. 普及所で実施した土壌飼料分析実績

区分 年次	土 壤 分 析		飼 料 分 析	
	サンプル 点数	分 析 項 目	サンプル 点数	分 析 項 目
50	1016		120	水分、粗蛋白質、粗脂肪、粗 繊維、粗灰分、P、K、Ca、Mg
51	1547	PH1547 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1280 K <sub>2</sub> O1280 CaO1280 MgO1280	223	全 上
52	2120	PH2120 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 2003 K <sub>2</sub> O1995 CaO1973 MgO1995	292	全 上
53	1920	PH1920 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1713 K <sub>2</sub> O1757 CaO1755 MgO1747	423	全 上
54	2029	PH2029 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1865 K <sub>2</sub> O1973 CaO1868 MgO1863	439	全 上
55	計画 1200		計画 250	全 上

※ 分析費用概算値（54年度）

サンプル一点当り 飼料 973 円

土壌 813 円。

計算に入っていない光熱、水道、建物、機器償却、臨時人夫費、その他を含めると 2,700 円位

※ 分析に要した普及員活動時間

人別	分析別	合計	土 壌	飼 料
普及員	52	240 日	143.5日	96.5日
	53	264.5	161	103.5
	54	247	147	100
臨時職員	52	236.5	117.5	119.0
	53	219	110	109
	54	229	152	77
合計	52	476.5	261	215.5
	53	486.5	271	212.5
	54	476.0	299	177

1日8時間換算

4. 分析によって活用した活動資料

土壌、飼料分析によって得た資料にもとづいて、指導資料が作成され農家への助言データとして「農業改良普及資料」「普及所だより」「酪農誌」「農家の友」などに紹介したほか、広く農業関係誌にも掲載してきた。

酪農集団や、各種の研究グループの講習会研究会に活用し指導効果を高めている。

主な事例を上げてみると

- (1) 土壌養分と放牧草のミネラルとの関係
- (2) 草地更新時における土壌改良とミネラル養分変化
- (3) 永年草地における土壌改良資材トップドレッシングによる土壌深度別変化
- (4) 分娩前後の飼料給与体系の作成
- (5) 乳量別、粗飼料タイプ別、濃厚飼料給与基準作成
- (6) 分娩前の濃厚飼料慣らし給与と分娩後の乳量、体重の変化
- (7) 放牧開始前後の栄養摂取量と泌乳量との関係
- (8) 過去3カ年の冬期飼料給与実態
- (9) とうもろこしサイレージの栄養価評価の関係式作成
- (10) 飼料分析結果からの飼料価値（毎年）

5. 飼料分析活用システム

（試料採取から給与指導まで）

農家の手持飼料

↓ （農家立会で普及員サンプル採取）

試料採取と同時に調査

↓ （粗飼料来歴調査、乳量別給与調査）

飼料分析実施

↓ (交互に2名の普及員が分析)

飼料分析結果の整理と個別指導資料作り

↓ (泌乳飼料給与診断書、飼料給与実態調査)

給与指導(月2回程度)

(1) 分析の対象(飼料の場合)

重点集団や、各種の酪農研究集団などの中から指定して試料の採取をして、分析データに基づき給与指導がとられている。

戸数は概ね30戸程度を目安としているが、その時により変化がある。

(2) 試料の採取及び給与量実態把握

試料採取には、農家の立会で普及員が適切な方法で、均質なサンプリングを行い、給与飼料として予定されるものを採取し「粗飼料分析調査野帳」に栽培来歴を記入し分析後整理のときに活用する。

(様式) 粗飼料分析調査野帳

採取場所 町名、部落名、氏名、昭和年月日採取

粗飼料 No.	飼料 名	原 材 料		生 育 期	刈 取 期 月 日	番 草	草 地 過 年 成 後 数	施 肥 量 <sup>10 a</sup>			土 改 投 入 年	資 材 投 入 量 <sup>a</sup>	そ の 他
		品 種 名	割 合					肥 料 名	施 肥 量	成 分 %			

つぎに、飼料の給与状況の調査を行い実態調査は、乳量水準別の個体に対する給与量を、正確に計量して「給与量調査表」に記入する。この調査により現状の給与状況を知る上で重要である。

(様式) 給与量調査表

粗飼料 No.	飼 料 名	乳 量											
		0 乾乳	10 Kg 未 満	10 Kg	15 Kg	20 Kg	25 Kg	30 Kg	35 Kg	40 Kg	45 Kg		
	コーンサイレージ												
	牧草サイレージ												
	乾 草												
濃厚飼料													
	頭 数												

分析値そのものが、牛乳の生産と繁殖にかかわりが大きく、分析技術の精度をはじめ給与量の実態には正確度が要求されるため、普及員が計量して、調査データの活用を図っている。

(3) 飼養管理指導

分析した結果は、複写でとれるように「飼料分析票」に結果を記入し、一部は農家へ一部は普及所に保管し指導の資料とする。

(様式) 飼料分析票

地区名、氏名、分析年月日

飼料名	原材料		生育期	刈取月日	番草	栄養価						ミネラル							
	草種名	草種割合				原物中			乾物中			乾物中							
						乾物%	粗繊維%	DCP%	TDN%	DCP%	TDN%	P(%)	K(%)	Ca(%)	Mg(%)				

(様式) 飼料給与実態調査票 (調査月日、氏名)

泌乳牛の条件		体重、乳量、脂肪率				備考	
		給与量	DM量	繊維	DCP		TDN
理論必要量	維持飼料	/	/	/	/	/	
	生産飼料						
	胎児発育						
	発育継続						
	合計 (1)						
基礎飼料	乾草	/	/	/	/	/	
	牧草サイレージ						
	デントコーンサイレージ						
	放牧 (青刈)						
	小計						
濃飼厚料		/	/	/	/	/	
	小計						
合計 (2)		/	/	/	/	/	
可不足栄養量 (1)-(2)=3)							
診断	乾物給与率	/	/	/	/	/	
	基礎飼料給与総量						
	乳量に対する濃厚飼料の割合%						
	栄養給与率						DCP %
	TDN %						

給与指導は分析結果に基づいて、個体の乳量水準別（乾乳、10Kg、15Kg、など5Kg増すごとに45Kgまでランク別）の先の飼料給与実態調査票により、日本飼養標準を用いて要求量に対する給与量から、栄養量の過不足を算出し、次に粗飼料の望ましい組合せ量と、濃厚飼料の給与量を、「飼料給与設計書（補助飼料給与計画書）」に計算記入し、給与上の留意点を示して農家へ送付するか、状況により現地戸別巡回で助言に当る。

酪農家は、この設計書にもとづいて、乳牛の個体別に適切な給与が可能となり、個体の乳量向上に好結果を示すことができる。

「泌乳牛給与診断書（補助飼料給与計画書）」は、前記の実態票とはほぼ同じ様式であるが、頭数を多く計算し設計できるようにしたことと、分析値の飼料成分を使って計算するために飼料別の分析値が記入されている。

## 6. 土壌、飼料分析を利用した具体的事例

### (1) 草地更新時における土壌改良試験

#### イ 改良試験法

改良の目的として、石灰飽和度、有効態りん酸により算出した、炭カルとりん酸による土壌と牧草の効果を主とした。

炭カル、りん酸の投入量は表1のとおりである。（改良土壌 200t、深さ15cm、土壌仮比重 0.78）

表1. 炭カルとりん酸の投入量（10a当り） (51年造成)

区	1	2	3	4	5	6	7
石灰飽和度目標値%	70	60	50	40	30	20	—
炭カル投入量（苦土6%）Kg	1,750	1,430	1,100	780	450	130	0
りん酸投入量Kg	苦土重焼燐各区とも57Kg（熔燐で100Kg）						0
炭カル、りん酸中の苦土量Kg	107	88	68	49	29	10	0

#### ロ 更新後の土壌養分の変化

表2. 土壌の分析と、同区のチモン—無機成分（52年7月）

区	土 壌 分 析 結 果								チモン—無機成分（乾物中）			
	PH (H <sub>2</sub> O)	置 換 性			有効態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CEC	MgO K <sub>2</sub> O	石 灰 飽 和 度	P	K	Ca	Mg
		K <sub>2</sub> O	CaO	MgO								
1	6.5	mg 41	mg 1,025	mg 167	mg 4.7	me 46.0	4.29	79.6	% 0.36	% 3.42	% 0.20	% 0.124
2	6.6	39	900	158	4.6	45.6	4.07	70.6	0.39	3.41	0.19	0.135
3	6.3	25	587	116	3.1	42.6	4.48	48.8	0.37	3.61	0.20	0.145
4	6.1	31	546	113	7.1	41.7	3.98	47.2	0.36	3.39	0.21	0.125
5	5.7	41	324	57	6.2	29.1	1.42	40.0	0.35	3.40	0.20	0.129
6	5.4	29	161	14	4.7	36.1	0.53	15.9	0.34	3.52	0.22	0.124
7	5.2	31	127	7.3	4.1	35.8	0.23	12.5	0.32	3.37	0.16	0.097
平均	—	34	—	—	4.9	39.6	—	—	0.35	3.45	0.20	0.126

ハ 要 約

- ① 石灰飽和度50%目標に対する、PH、置換性石灰の改善は有効であった。
- ② PH改善により、作物のりん酸吸収を促進することができる。
- ③ チモン-乾物中のミネラル（カリ、リン、マグネシウム）の上昇がみられた。
- ④ 湿性火山性土、特にりん酸吸収係数の大きいところでも、PHが改善されれば、有効態りん酸が5mg以上あれば、標準的なリンの吸収が可能と予想される。
- ⑤ チモン-の乾物中カルシウムの上昇が弱かった。
- ⑥ ⑤の原因が苦土の拮抗作用なのか、石灰、苦土の同時施用のため判明できなかった。
- ⑦ 苦土炭カルの多量施用による苦土過剰の影響が判然としなかった。

(2) 栄養生理に基づく飼養管理の実践例

1) 泌乳ステージに応じた飼養管理の実践例

H牧場では52年4月より順次分産する乳牛について給与体系に基き給与指導をした。その間の乳量及び繁殖成績について結果が判明したので紹介したい。

従来からの飼養管理（慣行法）と泌乳ステージに応じた飼養管理法（改善法）について、二産以上の同一牛13頭の乳量と繁殖成績をみると次の表-3の通りである。

表-3 乳量及び繁殖成績の結果

乳 牛 No.	慣 行 法					改 善 法				
	分 娩 日 月 日	産 次	搾 乳 日 数	分 娩 後 の 受 胎 日 数	泌 乳 量 (305日 までの)	分 娩 日 月 日	産 次	搾 乳 日 数	分 娩 後 の 受 胎 日 数	泌 乳 量 (305日 までの)
1	51. 3. 3	3	303日	122日	5,508.0 <sup>Kg</sup>	52. 4.16	4	243日	93日	5,519.1 <sup>Kg</sup>
2	51. 4.25	4	377	159	5,931.7	52. 8. 9	5	348	169	7,182.2
3	51. 5. 4	3	296	121	5,028.8	52. 6.15	4	224	124	4,137.6
4	51. 5.20	8	281	94	5,022.1	52. 5.18	9	258	112	5,140.4
5	51. 8.17	3	262	75	5,320.3	52. 8.16	4	283	87	7,191.5
6	51. 7.23	4	307	73	5,125.5	52. 7.14	5	288	79	5,851.3
7	51. 8.22	5	297	61	5,392.4	52.10. 5	6	294	125	7,027.5
8	51. 9. 5	2	299	48	4,737.0	52. 8. 3	3	237	47	4,107.4
9	51.11.23	2	287	61	3,917.0	52.10.28	3	335	94	5,656.6
10	51.11.10	4	317	101	4,916.7	52.12. 3	5	315	104	6,877.5
11	52. 1. 5	8	294	86	5,241.6	53. 1.15	9	298	111	6,000.8
12	51.12.23	6	303	77	6,318.2	52.12.22	7		293	7,101.6
13	52. 1.27	4	256	77	5,851.6	53. 1.19	5		291	7,705.1
平 均			298±28	89±29	5,255±577				133±73	6,115±1,135

(1) 泌乳量

泌乳量を305日乳量でみると表-4の通りで両飼養方法を比較すると

慣行法 (乳量) 標準偏差  
 5.255 ± 577 kg  
 改善法 6.115 ± 1,135 kg であり、

増乳量は860 kgであった。この飼養法の特記すべきことは、乳牛の能力差が大きく現われたことである。

能力の劣るものに飼料を多給しても効果は低いが能力の高いものには泌乳ステージに合わせて飼料を給与することにより能力を引出すことができた。

泌乳量を泌乳曲線で見ると図-1の通りで予想したように初期乳量を引上げることによる効果が実践面でも実証されたものと理解してよい。

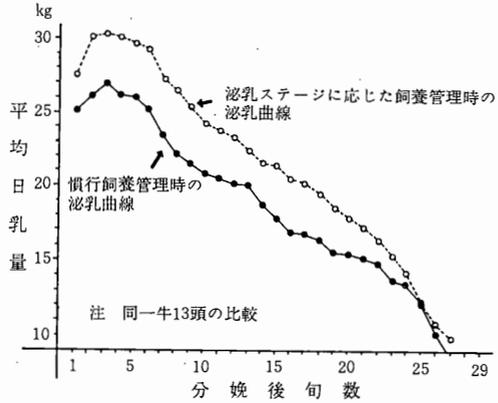


図-1 飼養法の違いが泌乳曲線に及ぼす影響

表-4 チモシー乾草1番刈(出穂期)の成分(DM中%)

区 分	平均値	範 囲	日本飼料成分表
DCP	6.2	4.7 ~ 7.7	6.4
TDN	62.0	58.8 ~ 65.2	62.1
P	0.25	0.21 ~ 0.29	0.27
K	2.60	1.72 ~ 3.48	1.87
Ca	0.30	0.24 ~ 0.36	0.49
Mg	0.12	0.09 ~ 0.15	0.16

### 7. 今後の分析の活用と普及活動

分析の手法では、分析の正確度を低下させないよう注意を払いつつ、スピード化を図り、分析結果を農家へ速やかに戻すことが要求されるため、最近研究されつつある、中性デタージェント・セルラーゼの連続処理による風乾物による方法など早期検討が望まれる。

また分析項目としては、給与指導に直接必要となる、水分、CP、CF、TDN、Ca、Pの6項目を考えている。

土壌分析との関連を深め、更新草地土壌の改良資材投入を正確に決定し、改善することにより、草のミネラル、一般成分の検出により品質の向上を図り、合理的給与を図りながら酪農経営の改善を高めなければならない。

経費については、農家のメリットを高めることが最大の条件であり、農協の援助と、その経費を補助するための、町の財政負担が今後とも続けられるよう、要は酪農家の生産コストの低下と、所得の増加につながることを本分析のカギでもある。

給与体系としては、北部地区の実態に合ったものを確立し普及につとめ、分析の効率を高めていきたい。

おわりに

土壌及び飼料分析に基づく普及活動は、じみではあるが、農家の経営改善に少しでも活用され、生産性が高まることにある。

本活動を進めるに当り、道立、国立の農、畜産試験場の研究機関を始め、関係の大学や、道酪総研の方々、また関係の専門技術員の助言を受け、施設整備の改善に対しては各年度にわたり、資金的な援助を賜った町及び農協、そして、前の村瀬健一所長（現・南留萌農業改良普及所長）元・安藤道雄農業改良普及員（現・宗谷北部農業改良普及所）の二人を始め、多くの北部普及所に関係した先輩や仲間の皆さんに厚く感謝を申し上げ終りとします。