

北海道草地研究会報

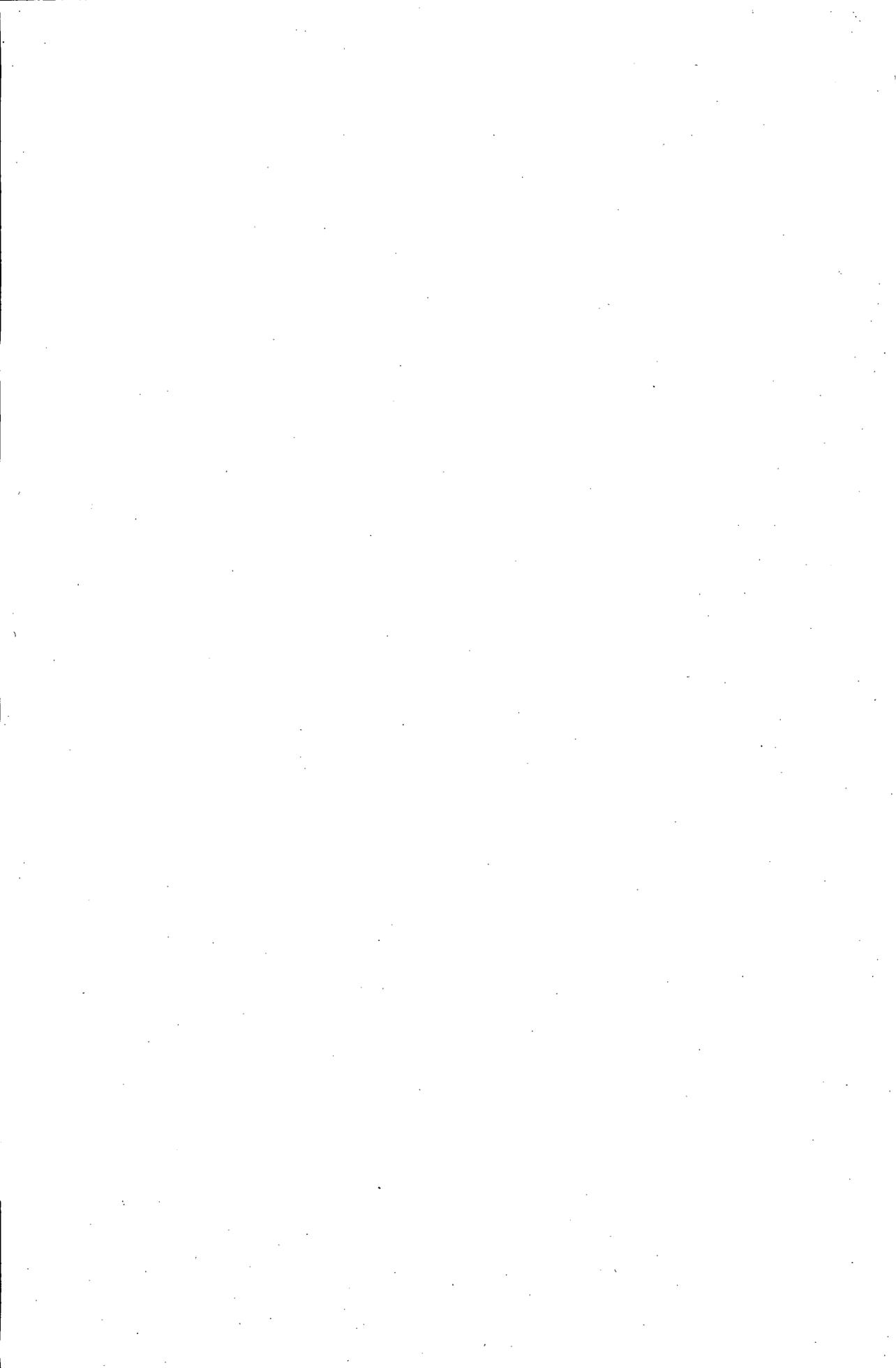
第 4 号

1970. 2. 28

北海道草地研究会

農林省北海道農業試験場草地開発部内

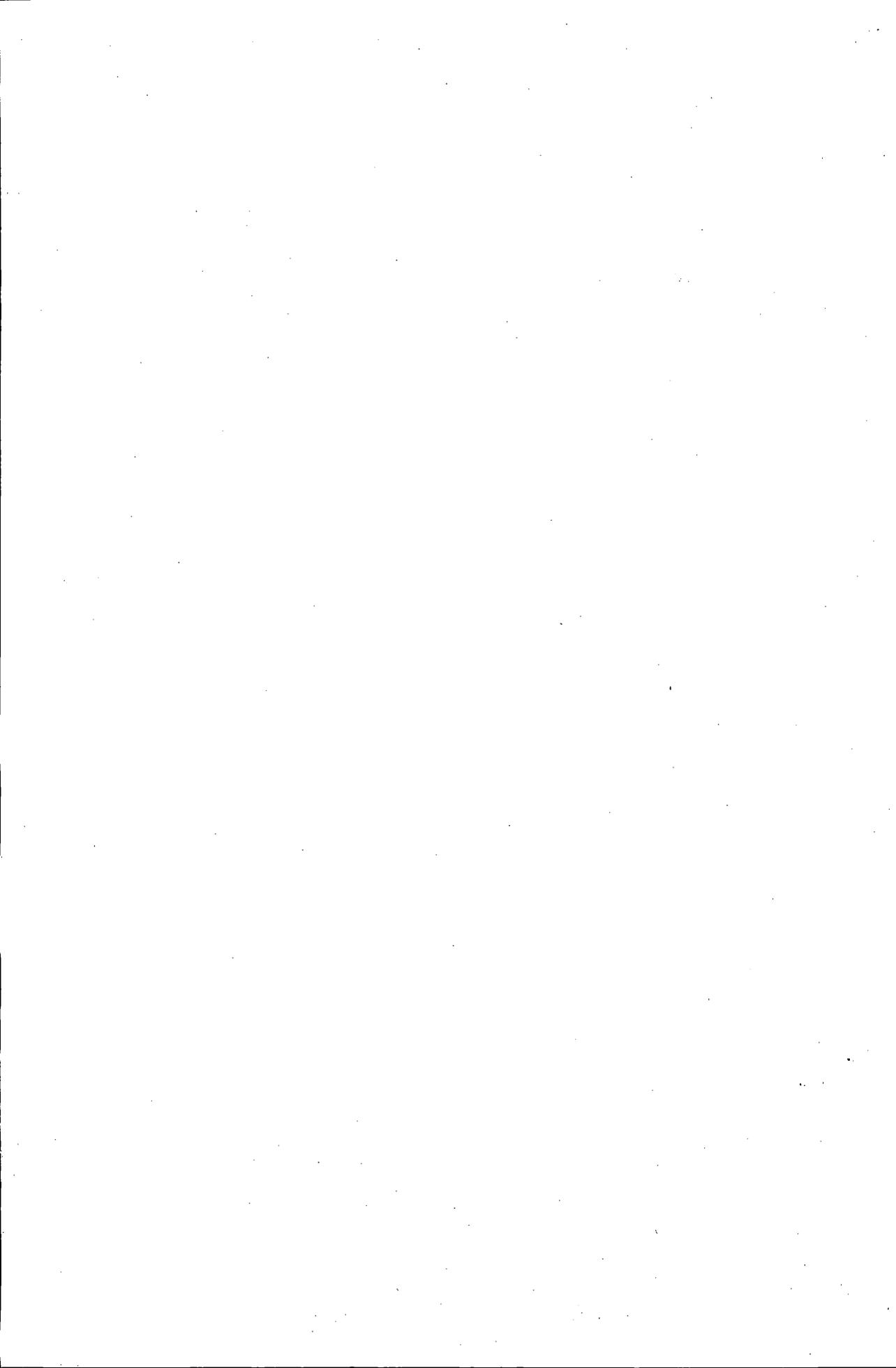
(札幌市羊ヶ丘1番地 振替口座 小樽 9880)



北海道草地研究会報第4号

正 誤 表

ページ	誤	正
12 上16	基 体 的	基 本 的
15 図 4	Seasonal	Seasonal
19 表 4	試験機関の項5項目 " の下に	草地第3研究室を入れる
" "	" 6 "	" を入れる
41 上 8	キタコブセンチュウ	キタネコブセンチュウ
41 上 9	わ ど か	わ ず か
" 上13	増 植	増 殖
55 上15	湿 著 な	顕 著 な
" 下 8	帰日数ともとずき	回帰日数にもとずき
56 上 1	Sammer	Summer
58 上 7	サヤツブ	キヤツブ
58 上18	Cateteria法	Cafeteria法
79 下 4	奥 雨	奥 羽
82 下21	天 北 西 物	天 北 西 部
88 上 1	フエロー	フエロー
" 上 9	械 式 会 社	株 式 会 社



北海道草地研究会会報 第4号

目 次

研 究 抄 録	1
---------------	---

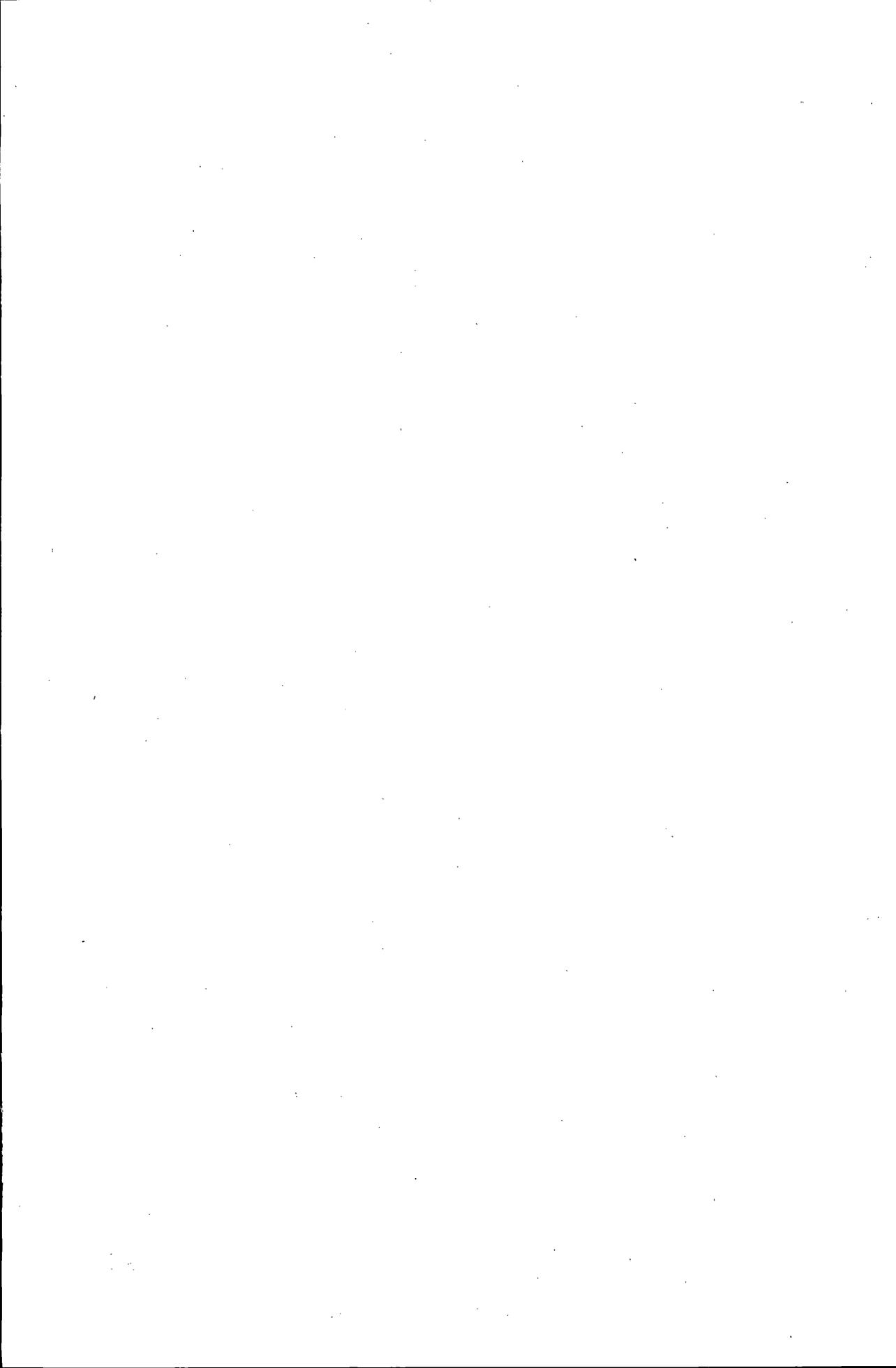
牧草の栄養価と育種	後 藤 寛 治
-----------	---------

牧草の生育曲線からみた生産性	林 満
----------------	-----

草地酪農地帯におけるサイレージの諸問題	鷲 野 保
---------------------	-------

講 演 要 旨	33
---------------	----

現地研究会記事	71
---------------	----



牧草の栄養価と育種

後藤 寛 治*

最近Woodford³²⁾が指摘したように、Tilley & Terry²⁹⁾が、*in vitro* でかなり正確に *in vivo* の digestibility (消化性) を推定できる方法を開発して以来、牧草の品質に関する研究は急速に進展した。しかも、ごく少量のサンプルで消化率がわかるので、育種場で広く応用されるようになり、消化率に対する選抜の結果が、つぎつぎに報告されている。

また、Miles¹⁸⁾らが云うように、現在の家畜栄養の研究段階では、品質の点で理想的な草の定義を与えるまでに至っていないので、どのような育種目標にしぼって選抜を進めるべきかについて、確たる指針はないとも云える。しかし、色々な草種や品種で、品質に関連した諸成分に変異が見出される一方、家畜による草の評価が大きなスケールで行なわれるようになり、品質のよい草を追い研究者の活躍は、枚きよにいとまがない位である。

ここでは、牧草の栄養的価値に関する研究の概要を述べ、それに対応した育種の進歩をトレースしてみたい。

1、成分に関する遺伝的変異

栄養的に価値のある成分に入る前に、有害成分についてふれておくことにしよう。

Raymond²³⁾によると、*Phalaris tuberosa* (ラージ・カナリグラス) には dimethyl tryptamine 系の物質が含まれており、“Phalaris Staggers”を、*Festuca arundinacea* (トール・フェスク) には、festucineが含まれており、“fescue foot”を、*Lolium* 属 (ライグラス類) には、Perlolineが含まれており、羊の光過敏症を起す。一方マメ科牧草は、多量に採食すると“bloat”を起すが、これはSaponinによるらしいとされている。

北海道では作付されていないが、*Trifolium Subterraneum* (サブテラニアン・クローバ) の卵巣ホルモン系物質は不妊と関係があり、スイート・クローバに含まれているCumarinも羊に有害である。最近“bloat”の原因をなす物質として、18-S蛋白が検出される等、マメ科牧草の有害性成分の研究は著しく進歩した。この点については、Goplen¹⁵⁾が詳しく紹介している。

1950年代までは、牧草育種家の興味は、蛋白含量に集中していた。育種目標の1つには多葉性があげられ、栄養価は高蛋白の同意語のように扱われていたわけである。

古くは、Pickett²⁰⁾がプロム・グラスで蛋白とカロチン含量の系統間差異を発見し、Clarke⁸⁾も、オーチャードグラスの株間で交配実験を行ない、カロチンでは含量の高い親を使うとF₁は一般に高くなる傾向を示したが、蛋白含量ではさ程顕著な差はみられなかつた(表1)。

1960年代になると、可溶性炭水化物が、嗜好性とも関連して高く評価されるようになった。

Bland & Dent³⁾は、オーチャードグラス12品種を用い、放牧後の残草を調べる方法で、

* 北海道農業試験場草地開発部牧草第2研究室

採食率を推定し、その時に利用された草の総糖分と繊維含量との関係を解析した(表2)。それによると、総糖分とは、+0.9117※※、繊維とは、-0.661※と高い相関がえられ、とくに糖分含量とし好性の連関が強調された。

Dent & Aldrich¹¹⁾はベレニアルライグラスの2倍体と4倍体を用いて、可溶性炭水化物の含量を比較した(表3)。早生で乾草型のS24(2倍体)とReveille(4倍体)の比較および晩生で放牧型のS23(2倍体)とPetra(4倍体)の比較で、いずれも4倍体が高い含量を示した。表にはイングランドの例を示したが、ウェールズで実施した試験でも、S24(17.1):Reveille(20.1)、S23(17.4):Petra(19.8)という年間の平均値をえた。

表2 採食率と成分の関係、Bland&Dent³⁾

品 種	採食率 %	全糖%	繊維%
Scotia	94	12.13	20.7
Hercules	81	11.88	22.3
PajbjergMilkaII	78	11.60	21.1
Minerva	69	9.97	23.7
Roskilde	58	10.04	22.8
S. 37	58	11.25	21.9
Gartons	47	9.05	23.7
Souche 11	47	8.62	22.7
Glasnevin	42	8.94	23.2
Mommersteeg	42	9.77	22.9
S. 143	36	8.30	22.8
S. 26	25	8.30	23.0

表1 成分含量に関する親とF₁の成績、Clarke⁸⁾

交 雑	Carotene ¹⁾	Protein ²⁾
5C	28.5	25.7
14C	35.6	26.9
19C	36.1	27.1
1C	50.6	30.3
14C×1C	34.6	27.6
14C×19C	35.8	27.1
5C×14C	37.4	25.8
1C×19C	39.1	27.5
19C×5C	43.5	27.1
5C×1C	47.6	26.7

1) Carotene mg/100g

2) Protein %

表3 倍数性とSoluble Carbohydrateの含量の関係、Dent&Aldrich¹¹⁾

刈取り日	S24	Reveille	S23	Petra
5月 2日	28.9%	36.3%	24.0%	37.2%
5 16	15.1	18.9	12.3	18.9
6 1	20.6	26.0	20.8	24.6
7 31	5.8	7.7	6.8	7.1
8 30	8.9	11.5	8.5	11.5
10 1	12.1	15.0	12.4	16.6
平 均	15.2	19.2	14.1	19.3

一方、イタリアンライグラスでは、Thomson²⁷⁾が、2倍体S22と4倍体Tetroneを使つて可溶性炭水化物の含量を比較している。4月27日と6月5日の調査では、両品種間に差は認められず、消化率も4月30日80%、6月3日65%と変らなかつた。さらに、1品種当り9頭の羊を使つて採食量を比較したところ、2倍体の方が多かつた。ここで仮りに、4倍体の方が可溶性炭水化物含量が高くても、採食量が少ない場合には、わずかな含量の差異は打消される可能性もでてくる。

さらに、Miles¹⁸⁾らは、ベレニアルライグス41品種、オーチャードグラス26品種、メドーフエスク18品種、トールフェスク10品種について、5回サンプリングし、1) *in vitro*の消化性、2) Crude Protein(粗蛋白)、3) Water Soluble Carbohydrate(WSC、水溶性炭水化物)、4) Sodium(Na、ナトリウム)、5) Potassium(K、カリ)の含量を調査し、草種、品種の間に広い変異を見出した(図1、2)。

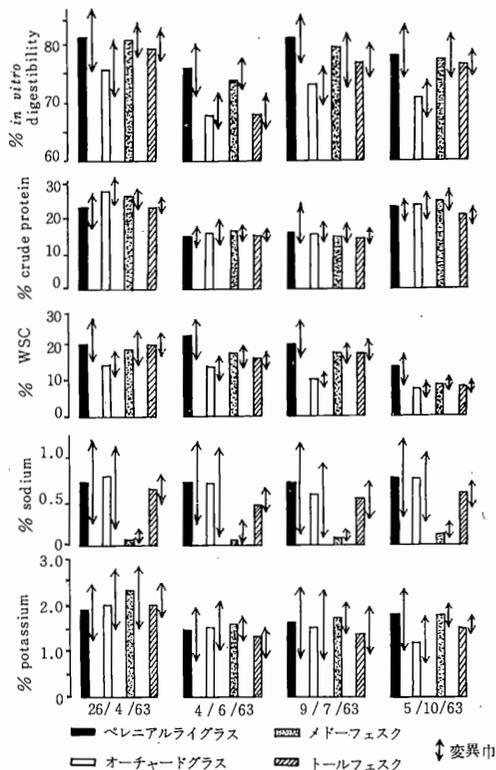


図1 各成分の平均値と品種間変異 Milesら¹⁸⁾より

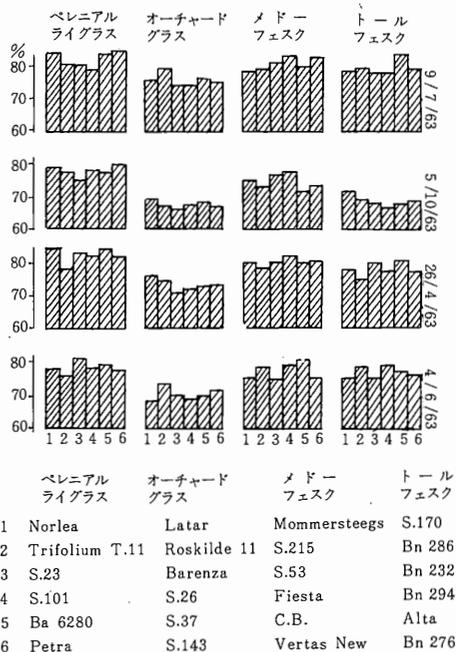


図2 in vitro の消化性に関する品種間変異, Milesら¹⁸⁾より

試験結果の概要は、つぎのようになる。

1) % in vitro digestibility

ペレニアルライグラス (最大)メドーフエスク、トールフェスク>オーチャードグラス

2) % Crude Protein

オーチャードグラス、メドーフエスクは、ペレニアルライグラスやトールフェスクよりわずかに高い。品種間の差異は、刈取り時期によりまちまちである。

3) % WSC

ペレニアルライグラスが最高で、フェスク類がつぎ、オーチャードグラスが最低である。季節を通じてみると、品種間の変異はまちまちである。

4) 5) SodiumとPotassium

メドーフエスクは、Potassiumで最高、Sodiumで最低を示した。Sodiumについては、季節による変異はいたつて少ない。

また、Sosulski & Patterson²⁶⁾は、オーチャードグラスで、LatarとS 143、ブームグラスでMancharとRussian、トールフェスクのAlta、インターメデイエートホイートグラスのAmurenseを用い、消化性と化学成分の比較をしている。その結果、Russianが最高の消化性を示した。オーチャードグラスでは、Latarの方がS 143より高い消化性を示す一方、リグニンの含量は逆に低かった。1日当りの採食量と蛋白含量の相関は、+0.825、粗繊維

との相関は、 -0.906 でいずれも有意と認められた。

2 Digestibility に対する選抜

Woodford³²⁾は、牧草研究の新しい方向について述べ、*in vitro* で消化性が推定できるようになつたことを高く評価するとともに、牧草の収量も digestible dry matter (DDM、可消化乾物重) で表現することを提案した。その一例をつぎに示す。70%のDDMを目標にして一番草を刈つた場合、DDM収量 (lb/acre) は、S 37オーチャードグラスで2900、S 24ペレニアルライグラスで4750、S 48チモシーで3500、S 352チモシーで3750を示した。この収量は、N124 lb/acreを与えた場合であるが、N350 lb/acreを施用し、DDMが70%の時1番草を刈り、その後6週間ごとに4回刈取ると、S 24は、1番草7000、以後4回の合計4000で、合計11000の多収が可能であるとした。このように、今後の草の生産性は、品質を抜きにしては考えられなくなつた。

さて、digestibilityであるが、digestibilityが高いと採食量が高まる (Minsonら¹⁹⁾)。採食量の増加が家畜の生産物の増収に結びつくことは、云うまでもない。

Reidら²⁴⁾は、*in vitro*と*in vivo*の消化性を比較し、 $X = \textit{in vitro}$ の消化性

$Y = \textit{in vivo}$ の消化性として

$$Y = 0.778X + 2.05 \quad r = 0.98 \text{ ※※をえた。}$$

Tilley²⁸⁾は、Walker³⁰⁾に類する方法でオーチャードグラスS 37を使つて、*in vitro*と*in vivo*での測定結果を比較した。*in vitro*の消化性を測定するのに胃液を用いた場合と、胃液とペプシン処理を併用した場合を図3に示した。いずれの場合も、*in vitro*と*in vivo*の相関は、 0.98 ※※ と非常に高かつた。その後、Tilley & Terry²⁹⁾の測定法が広く適用されたが、Rogers & Whitmore²⁵⁾が、方法を簡便化し、さらに精度を高めた。

Cooperら¹⁰⁾は、*in vitro*の消化性に対する選抜実験を行なつた。材料は、ペレニアルライグラスS 23とオーチャードグラス4品種である (表4)。S 23では63~84%の間に分布し、大部分の遺伝子型が78%以上であつたのに対して、オーチャードグラスでは、53~68%の間に分布した。7月と8月の測定値の間の回復力および親子間の回帰による遺伝力を表の下に示しておいた。それによると、オーチャードグラスで親子間相関が、0.52、0.53とかなり高く、それ程困難を伴うことなく消化性の高い株を選抜できることを示唆した。

このように個体単位の分析が可能になつたことは、スクリーニングの適用範囲を拡げたという意味で画期的な進歩と云えよう。

*in vitro*の消化性を測定する上記の方法は、その後、Julen & Lager¹⁷⁾やGilbr¹⁴⁾により適用され、実際育種に役立つことが証明された。

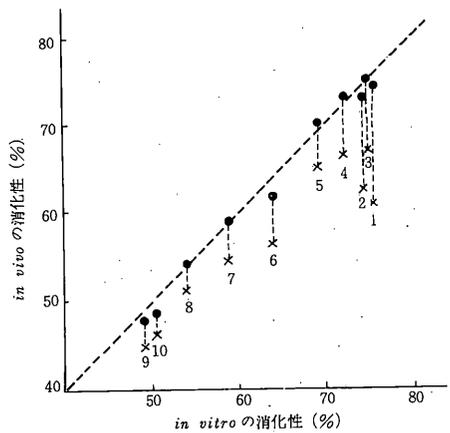


図3 *in vivo*と*in vitro*の消化性の比較、Tilleyら(1960)²⁸⁾より
 ×胃液のみ用いた*in vitro*の消化性
 ●胃液とペプシンを併用した場合

表4 Digestibilityに関する個体
または家系間の差異、(Cooperら¹⁰⁾)

世 代	材 料	平 均 値	変 異	家 系 数
もとの集団	A S23 Perennial ryegrass	79.5 (%)	63.3 ~ 83.5	—
	B Orchardgrass	60.7	52.5 ~ 67.5	—
家 系	A 7月に収穫	82.4 (%)	79.9 ~ 85.9	15
	B ”	76.3	73.2 ~ 79.6	18
	A 8月に収穫	76.0	70.7 ~ 79.9	15
	B ”	65.5	60.3 ~ 70.0	18

3 し好性に対する選抜

し好性の定義や測定法については、Ivins¹⁶⁾が詳しい。ここでは、し好性をめぐる論議にはふれず、し好性に対する選抜の効果を中心に述べることにする。

し好性がよく問題になるのは、トールフェスクである。Buckner & Fergus⁵⁾は、2750個体の中から、し好性の高い系統を自殖して後代を増殖しつづけた。家畜は育成牛で、1シーズン当り2~5回放牧する方法をとり、放牧後に採食量を評点した。S₄代まで選抜して残った家系をKentucky 31と比較しているが、評点は最高の採食を示した場合1、全く採食されなかつた場合7を与える方法で実施した(表5)。

表5 トールフェスクの選抜家系における世代別のし好性(Buckner & Fergus⁵⁾)

家 系	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄
27-7	3.9	2.9	3.9	3.00	—
57-12	3.5	3.3	3.7	3.4	3.0(3)
64-21	4.0	3.7	3.5	3.2	3.3(7)
Q.S. 16	3.7	3.2	3.2	2.9	3.0(3)
81-26	3.8	3.8	3.9	3.2	2.9(1)
88-25	4.0	3.6	3.6	3.2	3.3(3)
75-10	3.7	3.5	3.7	3.0	—
66-27	3.7	3.3	3.4	2.8	3.0(1)
50-1	3.8	4.0	4.0	3.6	3.5(2)
33-26	3.9	3.8	3.5	3.0	3.4(4)
33-26	—	—	2.8	3.3	2.8(4)
平 均	3.80	3.45	3.56	3.14	3.13
Ky. 31	4.7	4.2	4.1	3.9	4.3

- 1) S₀ ~ S₄ は、自殖世代を示す。
- 2) S₁ ~ S₃の評点は、家系内の最高の系統の値である。
- 3) S₄の()内の数字は系統数で評点は平均値を示す。

S₃とS₄で評点がかかなり安定しているのは、選抜系統が遺伝的にホモになつたことを示す。

Buckner & Burrus⁶⁾は、し好性の評点と実際に採食された量を比較している。なお、評点は、最もよく採食された場合1、全く採食されない場合9を与えてた。両者の相関は、1959年-0.85※※、1960年-0.75※※となり、評点法が信頼のおける方法であることを示した。さらに、乾物収量と採食量との相関を調べたところ、1959年-0.001、1960年+0.25で、両者は独立の特性であると思われた。

Kentucky農試では、このような方法で選抜したS₃の3家系を母系として、し好性の高いKenwellを育成した。

一方、フェスク類にライグラス類の高いし好性を導入する研究と育種が古くから進められており、Kentucky農試とイギリスのWelsh Plant Breeding Stationがすぐれた実績を残している。

トールフェスクについて、し好性が問題になるのは、オーチャードグラスである。

van Dijk¹²⁾は、オーチャードグラスの品質に関する文献を詳しく紹介したが、とくに葉の縁にとげを少なくする方向に選抜した結果を述べている。普通、縁にとげがある(dented)のに対して、とげのない(smooth)個体が、選抜途上に発見された。van Dijk¹³⁾によると、とげのあるなしには、1因子が関与しており、ある方が優性とみなされた。

吾々は、オーチャードグラス7品種の2番草を用い、牛に対する給与試験(1966、1967)を実施する一方、11品種を圃場に4反復して配置し、羊を6~7回放牧する方法により、採食率の変異を調査してきた(図4)。図に示したように、給与試験、放牧試験ともに採食率の年次間相関はかなり高かった。共通に供試した品種は5品種にすぎないので、速断は無理であるが、牛と羊の試験の間で、相関係数0.9246※がえられたことは、し好性に関する品種間変異の存在を示唆するものである。

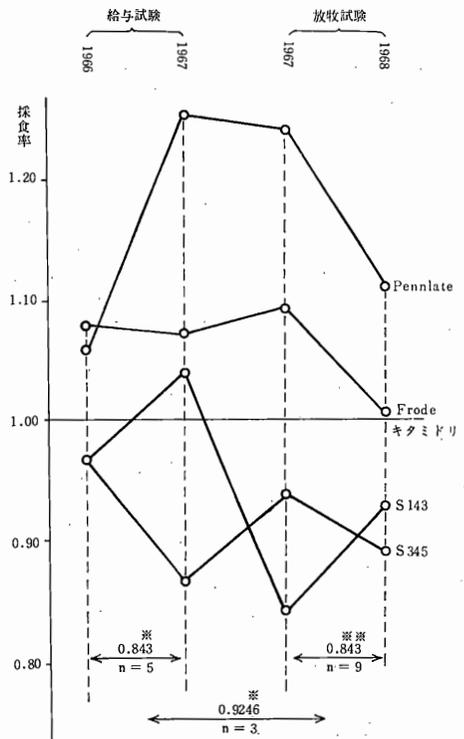


図4 給与試験と放牧試験における採食率の品種間変異、雑賀(1969)より

4 成分に対する選抜の影響

Clements⁹⁾は、*Phalaris Tuberosa*の集団から蛋白の含量について、高低両方向に3代にわたり選抜を加えた。選抜の効果は明らかで、高い集団は3.3%、低いものは2.7%となり、母集団の3%に対してほぼ同様の反応が認められた。実現した遺伝力は、高い方で0.25、低い方で0.20を示した。ここで興味のある点は、蛋白含量と*in vitro*の消化性の相関が0.815※※と非常に高かったこと、逆に蛋白含量が稚苗の草勢、相対生長率、分けつの重さ等と高い負の相関を示したことで

ある。

この結果は、栄養的価値が高い方向に選抜をした場合、他の重要な特性をそこなうような相関反応を伴う恐れがあることを暗示している。

類似した結果は、いくつか知られている。例えば、Pickett²⁰⁾は、スムーズブロームグラスで窒素含量と草収量の間を負の遺伝相関をえた。Asay²⁾は、リードカナリーグラス20系統とその放任授粉後代を使つた試験で、粗蛋白と草収量の間、 -0.72 ※※ ~ -0.90 ※※と非常に高い負の相関をえた。さらに、Gilr¹⁴⁾も、アルファアルファで10株間の二面交配の結果を分析しているが、消化性の高い系統は草収量が劣る傾向を見出した。

一方、Burton⁷⁾は、バーミューダグラスでDry matter digestibility(乾物消化性)と収量の間 -0.24 、蛋白含量と草収量の間 -0.22 の相関をえたが、著者らの結論は、相関係数は有意水準以下なので、収量をぎせいにすることなく、消化性を高めることが可能であると示した。

また、Breese & Thomas⁴⁾の報告では、オーチャードグラスで、*in vitro*の消化性に関して、高低両方向に選抜して育成した各3家系の比較によると、消化性の高い家系群が草収量について多収を示している。

したがって、高品質と多収性が全く相容れない特性であるとすることはできないが、選抜に際しては注意が肝要であると云えよう。

5 家畜による草の評価

草の良否は、最終的には家畜に好んで採食されること、家畜の増体あるいは産乳量により成績を残すことで判定すべきであろう。そのような観点に立つた実験が、近年活発に行なわれるようになった。

Rae²¹⁾、Rae²²⁾は、Romney sheepを使つて、ライグラスの増体に及ぼす品種間差異を調査した(表6-1

表6-1 草種と増体の関係、Rae²¹⁾

草種	増体量(ポンド)	
	I	II
P	107	102
P+C	123	122
S	125	126
S+C	140	137

注

- 1) I~Vは、試験番号
- 2) P:ペレニアルライグラス
S:短年性ライグラス
O:白クローバ
A:アリキライグラス
I:イタリアンライグラス

1、2)。第1実験ではS+Cと他の区の差は1%水準で有意と認められた。白クローバが入ると、どの区でも増体がきわめてよいことや、イタリアンライグラスが、ペレニアルライグラスに比し増体により効果を示した点が注目される。

Alder & Cooper¹⁾は、草種が子牛の増体に及ぼす影響を確かめる目的で、ペレニアルライグラス(S23とS24の混播)とオーチャードグラス(S37とS143の混播)を比較した。

飼養試験と放牧試験を実施した結果、ライグラスがいずれの場合も採食量が多く増体量も多かつた。最近では、産乳量に及ぼす品種間差異が研究されるようになった。

表 6-2 草種と増体の関係 Raeら²²⁾

草 種	増 体 量 (ポ ン ド)	
III	10/5/61~7/9/61	7/9/61~17/11/61
P	11.4 ± 1.8 a	7.3 ± 2.5 a
S	21.6 ± 1.9 b	11.1 ± 1.8 a
P+C	30.0 ± 2.6 c	13.3 ± 2.1 a
S+C	29.4 ± 1.9 c	20.6 ± 2.6 b
IV	7/9/62~27/12/62	
P	29.8 ± 1.1 a	
S	41.1 ± 1.1 b	
A	37.1 ± 1.1 c	
A+C	45.1 ± 1.2 d	
V	5/7/63~26/11/63	
P	27.9 ± 1.5 a	
A	27.2 ± 1.5 a	
A+C	34.1 ± 1.5 b	
I	44.8 ± 1.8 c	

注 a~d: Duncanの有意水準を示す。

Wilson & McDowall³¹⁾は、3つのライグラス品種を用い、牛の1卵性双生児をテストにして、産乳量を比較した。春には、Manawa>Ariki>Ruanuiの順で品種間の産乳量に1%水準で有意な差異が認められた。

しかし、乳脂率には品種間差はみられなかった。秋には、RuanuiがArikiに比し、産乳量と乳脂率がともに高い傾向を示し、差は有意水準(1%)に達した。

む す び

既に述べたように、育種家は蛋白含量をもつて、牧草の品質の指標としてきた。しかし、尿素等の非蛋白系の窒素が家畜の飼育にかなり多量に利用できることがわかってきた現在、高蛋白は育種家にとって2次的な目標になつたと云えよう。

一方、産乳量や肉生産が、家畜の採食量に左右されること、その採食量が消化性と深い関連をもつていることが確かになつた。したがつて、Burtonら⁷⁾が、Coast-Crossバーミューダグラスで最初に示したような消化性の高い品種が、今後強く要望されるにちがいない。

し好性については、今後さらに究明すべき問題が含まれているように思われる。しかし、トールフェスク Kenwell の育成に際して用いられたような放牧条件下での選抜は、かなり有効とみなされる。

最後に、家畜による草の評価の問題であるが、ここに引用した報告が研究の端緒となつて、今後ますます広く深く追究されよう。

引 用 文 献

- 1) Alder, F. E., and Cooper, E. M. (1967)
Comparative studies of perennial ryegrass and cocksfoot as food for the calf. Jour. agric. Sci. 68:331-346.
- 2) Asay, K. H., Carlson, I. T., and Wilsie, C. P. (1968)
Genetic variability in forage yield, crude protein percentage, and palatability in reed canarygrass, *Phalaris arundinacea* L. Crop Sci. 8:568-571.
- 3) Bland, B. F., and Dent, J. W. (1964)
Animal preference in relation to the chemical composition and digestibility of varieties of cocksfoot. Jour. Brit. Grassl. Soc. 19:306-315
- 4) Breese, E. L., and Thomas, A. C. (1967)
In vitro digestibility in cocksfoot. Rep. Welsh Pl. Breed. Sta. for 1966:35-41.
- 5) Buckner, R. C., and Fergus, E. N. (1960)
Improvement of tall fescue for palatability by selection within inbred lines. Agron. Jour. 52:173-176.
- 6) Buckner, R. C., and Burrus, P. Jr. (1962)
Comparison of techniques for evaluating palatability differences among tall fescue strains. Crop Sci. 2:55-57.
- 7) Burton, G. W., Hart, R. H., and Lowrey, R. S. (1967)
Improvement forage quality in bermudagrass by breeding. Crop Sci. 7:329-332.
- 8) Clarke, M. F. (1953)
A study of the carotene and crude protein content of orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) II. Heritable variation. Canad. Jour. Agr. Sci. 33:246-253.
- 9) Clements, R. J. (1969)
Selection for crude protein content in *Phalaris tuberosa* L. I. Response to selection and preliminary studies on correlated responses. Aust. Jour. agric. Res. 20:643-652.
- 10) Cooper, J. P., Tilley, J. M. A., Raymond, W. F., and Terry, R. A. (1962)
Selection for digestibility in herbage grasses. Nature 195:1276-77.
- 11) Dent, J. W., and Aldrich, D. T. A. (1963)
Soluble carbohydrate content of varieties of tetraploid ryegrass. Nature 198:905
- 12) Dijk, G. E. van. (1959)
Breeding for quality in cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.). Euphytica 8:58-68

- 13) Dijk, G. E. van. (1964)
The inheritance of harsh leaves in tetraploid cocksfoot.
Euphytica 13:305-313
- 14) Gil, H. C., Davis R. L., and Barnes, R. F. (1967)
Inheritance of *in vitro* digestibility and associated characteristics in *Medicago sativa* L.
Crop Sci. 7:19-21.
- 15) Goplen, B. P. (1969)
Legume breeding. Canadian Forage Crops symposium, 1969:225-259.
- 16) Ivins, J. D. (1955)
The palatability of herbage. *Herbage Abst.* 25:76-79.
- 17) Julén, G., and Lager, A. (1966)
Use of the *in vitro* digestibility test in plant breeding.
Proc. 10th Internatl. Grassl. Cong. :652-657.
- 18) Miles, D. G., ap Graffith, G., and Walters, R. J. K. (1964)
Variation in the chemical composition of four grasses.
Rep. Welsh Pl. Breed. Sta. for 1963:110-114.
- 19) Minson, D. J., Harris, C. E., Raymond, W. F., and Milford, R. (1964)
The digestibility and voluntary intake of S 22 and H. 1 ryegrass, S 170 tall fescue, S 48 timothy, S 215 meadow fescue and Germinal cocksfoot.
Jour. Brit. Grassl. Soc. 19:298-305.
- 20) Pickett, R. C. (1950)
Variability of crude protein and carotene contents and their relations with other characters in bromegrass, *Bramis inermis* Leyss.
Agron. Jour. 42:550-554.
- 21) Rae, A. L., Brougham, R. W., Glendy, A. C., and Butler, G. W. (1963)
Pasture type in relation to live-weight gain, carcass composition, iodine nutrition and some rumen characteristics of sheep.
I. Live-weight growth of the sheep.
Jour. agric. Sci. 61:187-190.
- 22) Rae, A. L., Brougham, R. W., and Barton, R. A. (1964)
A note on live weight at sheep grazing different ryegrass pasture.
New Zealand Jour. Agric. Res. 7:491-495.
- 23) Raymond, W. F. (1965)
Biochemical aspects of quality in grasses.
Proc. 12th Easter School in Agr. Sci. Univ. Nottingham:259-271.

- 24) Reid, R. L., Shelton, D. C., Welch, J. A., and Jung, G. A. (1959)
Pasture quality as determined by *in vitro* and *in vivo* techniques.
Jour. Anim. Sci. 18:1537-38.
- 25) Rogers, H. H., and Whitmore, E. T. (1966)
A modified method for the *in vitro* determination of herbage
digestibility in plant-breeding studies.
Jour. Brit. Grassl. Soc. 21:150-2.
- 26) Sosulski, F. W., and Patterson, J. K. (1961)
Correlations between digestibility and chemical constituents
of selected grass varieties.
Agron. Jour. 53:145-149.
- 27) Thomson, D. J. (1965)
The voluntary intake of diploid and tetraploid Italian
ryegrass by sheep.
Grassl. Res. Inst. Exp. in Prog. No. 17:62.
- 28) Tilley, J. M. A., Deriaz, R. E., and Terry, R. A. (1960)
The *in vitro* measurement of herbage digestibility and
assessment of nutritive value.
Pro. 8th Internatl. Grassl. Cong. : 533-537.
- 29) Tilley, J. M. A., and Terry, R. A. (1963)
A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage
crops. Jour. Brit. Grassl. Soc. 18:104-111.
- 30) Walker, D. M. (1959)
The *in vitro* digestion of roughage dry matter.
Jour. agric. Sci. 53:192-197.
- 31) Wilson, G. F., and McDowall, F. H. (1966)
Ryegrass varieties in relation to dairy cattle performance.
I. The influence of ryegrass varieties on milk yield and
composition.
New Zealand Jour. Agric. Res. 9:1042-52.
- 32) Woodford, E. K. (1966)
The need for a fresh approach to the place and purpose of
the ley. Jour. Brit. Grassl. Soc. 21:109-115.

牧草の生育曲線からみた生産性

林 満*

牧草は栽培的には①1度播種したならば年間数回、しかもそれが何年間にもわたって利用される(再生育と永続性)。②その目的生産物は栄養体である。③そして一般的には植物形態の異なるイネ科植物とマメ科植物が同一環境下で同時に生育する(混播)という一般作物と異なつた点を有し、またその経済効果も迂回的で生産物それ自体が直接経済効果を生み出すというものではなく、家畜の体内を通して始めて価値を生み出すといういわば2次的な効果である。したがって牧草栽培の研究は1年間に1度の多収を目的とする換金作物とおもむきを異にし、再生機構、永続性、混播における植生割合と競合、さらに生産量も家畜側からみた栄養生産量との関連という多面性が要求され、これらがまた諸種の肥培管理条件との関連において追求されなければならないという複雑さをもっている。これらのことは牧草に関する研究成果の適用のむづかしさ、ひいては牧草研究そのもの、困難性の一面を物語るものであるが、ひるがえつてみて牧草に関する研究が困難であればあるほど牧草の眞の生育の姿を基本的に把握しておくことが重要である。そしてその生育の姿の中から問題点を抽出し、解決してゆくことが結果的には近道であるとも考えられる。

この生育の眞の姿を追跡することは、一般作物においては発芽から結実に至るまでの生育経過の解析として最も単純には植物の生育量の変遷として生長曲線(Growth Curve)でえがかれ(量の展開)、さらにその生育段階に起る器官の展開とその生長量、生育経過中の養分吸収の推移と合成々分の転流等の問題が解析されている。なかでも作物栽培の基体的問題としての乾物重の増加とその解析的研究は生長解析(Growth Analysis)としてすでに1920年頃より始められ、Watson¹⁾によつて一般化され、現在までに多くの報告が出されている。

一方わが国においては水稻でこの種研究は多く、これらが水稻の栽培技術の発展に大きく貢献したことは多言を要しないところである。

また北海道においても水稻における石塚、田中の研究⁴⁾、畑作物においては、11種類の作物についてその養分吸収特性を明らかにした串崎⁵⁾の研究、てん菜について乾物生産を同化作用から解析した大島⁶⁾、養分吸収から解析した串崎、安田⁷⁾の研究、ばれいしよについて養分吸収過程を明らかにした串崎⁸⁾、育種素材としてばれいしよの系統間における生育解析を行なつた梅村⁹⁾の研究、とうもろこしについての石塚¹⁰⁾、田中¹¹⁾らの研究など牧草以外の作物における報告は多い。これらの多くはそれぞれの作物の養分吸収経過の特徴を明らかにし、合理的肥培管理技術の基礎を確立した点が特筆されよう。

さて牧草についての乾物生産を中心とした生長解析は、オーストラリアにおいてDonald¹²⁾ Black¹³⁾らによつて1950年頃より盛んに行なわれ、Brougham⁴⁾、Cooper¹⁵⁾らの報告も記憶に新しい。しかしその多くは光と葉面積と生長との関係¹³⁾、葉面積とサブクローバの生長¹²⁾、光と葉面積との関係¹²⁾、刈取りが乾物生産に与える影響¹⁴⁾、サブクローバにおける葉面積と光強度と生長速度との関係¹³⁾等主として乾物生産を支配する要因の解析的報告、換言すれば生産量の低い放牧草地における季節生産

* 北海道農業試験場草地開発部草地第3研究室

生 (Seasonal Growth) の観点から解析されたものが多く、単位面積当りの収量を増加させようとするこれまでのわが国の場合とはそのねらいが異なっているように思われる。

一方、わが国の草地研究の歴史は浅く、したがって生産性を問題とした生長解析の研究に取り組んだのも最近であり報告も少ないが、今までの報告の中から牧草の生育過程における生産性に関するおもしろい研究成果を紹介してみたい。

1 牧草の生産性と気象的要因

熊井¹⁹⁾らはラジノクロバについて春から秋までの全植物体と器官別重量の推移を調査し、地上部の成長は5月を中心とし、秋に向うにつれて徐々に生産力は低下し、地下器官は秋から成長が盛んになり2月に最高に達し、地上部の成長が盛んな時期から減少し、9月に最低に達する。同化物質の分配は春は地上部に、秋は地下部に高く、全植物体でみると純生産量は年間を通してあまり大きくは変わらないと論じている。大泉²⁰⁾はオーチャードグラスについて生産1年目と3年目の生育経過を追跡し

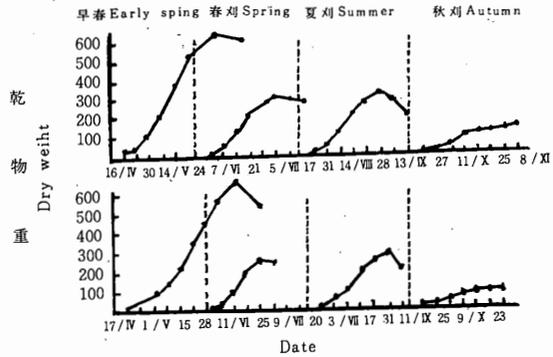


図1 刈取部乾物重

A: 生産第3年目圃場(以下同じ)

B: 生産第1年目圃場(")

大泉²⁰⁾(1964)

て、刈取部の乾物重は早春では長期にわたって著しく増大し、春刈、夏刈では急速な増大を示すが、その期間は短かく、秋刈は長期間にわたり緩慢に増加する、これらの生育を規制する要因は、早春の旺盛な生育は主としてこの時期の低温多照が乾物生産を促進し、また茎稈の伸長が葉間相互遮蔽の弊害を軽減した結果であり、春刈は主として寡照、夏刈は高温、秋刈は刈取時における刈取残部の乾物重、TAC含有率が少なくそれを補うため刈株の乾物、TAC含量が急激に増加している点から同化産物が刈取部の方へ分配されないため純同化量は高いがそれが収量とならないことなどが生育の制限因子であると推定し、季節別生産量の相異は主として、温度、日照の相違と茎稈伸長の有無による受光態勢の相違に基づくものであることを推測している。また酒井²¹⁾らもオーチャードグラスを供試して季節間の生産量を比較し1日当り乾物収量は4~5月がもつとも高く、9~11月がもつとも低く、春高秋低型であり早春は高い生産力の期間が長いことが特徴で、器官すべての増加が起る、純同化率は春が高く、夏は低く、秋はその中間で、夏の低い理由の一つは高温による呼吸の亢進にあるとし、早春は茎の割合が、秋は根の割合が多いとのべ、季節間の生産性を支配している要因は温度、光、器官別生産量、収量率*の相違などにあると結論している。

牧草の生育季節を早春(3-4月)、春(5-6月)、夏(7-8月)、秋(9-10月)に別けてみると、いずれも早春の生産性は著しく高く、春、夏、秋と低下している。また夏の低い純同化率は温度が最も大きく支配しているという点でも共通している。この点Anslow¹⁶⁾は4種のイネ科草種、それぞれ2~3品種を供試して、3カ年にわたる季節生産性を論じ、年次間における生産曲線

* 収量率 = 収量 / 純生産量 (Y/Pn)

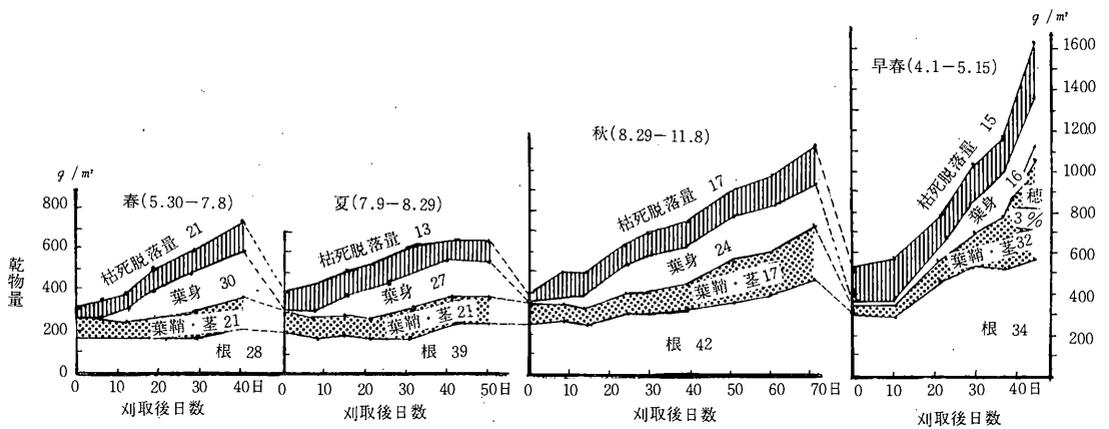


図2 春、夏、秋および早春の植物体各部分および枯死脱落量の現存量の推移
 (多肥低刈区より作図、図中の数字は刈取り後40日における各部分の%)
 酒井ら²¹⁾(1969)

のちがいは平均気温が生産性を左右したと論じている。北方型牧草の生育適温は5~20℃で最適温度が15℃前後にあるといわれ¹⁵⁾、夏の生産低下の要因が、他の一般作物とは反対に高すぎる弊害が生ずる点に牧草の特性が示される。また秋においては純同化率が高いにもかかわらず収量率が低い

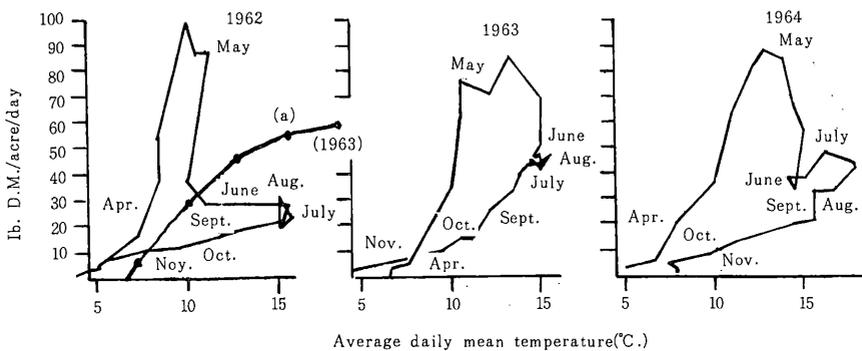


図3 The ratio of production of herbage from perennial ryegrass (variety S101) related to the average temperature during each growth interval. (a) = response curve found by Weihing Anslow (1967)

は同化産物が根、株に蓄積されることは再生という牧草の本質に基づくものとして特徴づけられよう。また秋の生産性が高いといつても春に比べては低い、生産性が温度のみによつて規制されるとすれば秋の温度は春とほぼ等しく生産性も高いはずである。ここに温度以外の別な要因、日長という問題が出てくる。熊井²²⁾は秋に日長処理することによつて葉面積が5~6割増加し乾物生産がいちどるしく増加したと報告した。春における茎重の著しい生長も受光態勢を良好にその結果葉面積を増大し、生産を高めているといえるのであつて草型の相違も乾物生産を支配する大きな要因であることが証明されている。これら温度、光(日長)、草型は生産性を規制する、いわば直接的要因であり、一方再生育のスタートに重要な要因とされている貯蔵物質の蓄積量の差異は早期受光部の確立という観点からは間接的に生産性を規制する要因と見なければならぬ。

さて北海道において牧草の生長解析的研究または生長経過を追跡した成績は少ない。最近になつて、早川ら、能勢ら²⁴⁾が低温生長性の草種間差異について一部報告した。生育経過については原田²⁵⁾がオーチャードグラスとアルファルファを供試して、播種当年と刈取後の再生長に伴う生産性と養分吸収過程と有機構成成分の変遷を詳細に追跡し、これらより刈取適期を見つけ、また養分吸収過程からこれら草種に対する合理的施肥量を示し、牧草類の合理的施肥体系に示唆を与えている。

筆者²⁶⁾はイネ科牧草6草種、マメ科牧草5草種を各単播で供試し、北海道における慣行の適期刈りを基準として1、2、3番草の生産経過(生草、乾物、DCP、TDN)主要々素の養分吸収などを追跡したのでその成績の一部を以下に紹介したい。

供試草種のうちから、オーチャードグラス、チモシー、メドーフェスク、アカクローバ、アルファルファ、ラジノクローバの6草種について図9に1、2、3番草の生産曲線を示した。いずれの草種も1、2、3番草と生育が衰え、その生産性が低下してゆくことは共通している。乾物収量とTDN、DCP収量の間には、イネ科牧草では乾物収量とTDN収量は似た生産経過を示す。たゞ生育が進むとTDN含有率が低下してゆくから乾物収量に比べてTDN収量は低下し、鋸状曲線を描く。乾物収量とDCP収量ではいずれの時期の生育においても乾物生産がやゝ衰えてくるころよりN含有率、N吸収速度は低下し、同時にDCP収量は著しい低下を示す。マメ科牧草ではTDN、DCP各収量ともに乾物収量とほぼ等しい生産曲線を示し、生産型は乾物、TDN、DCP各収量が類似の傾向にあ

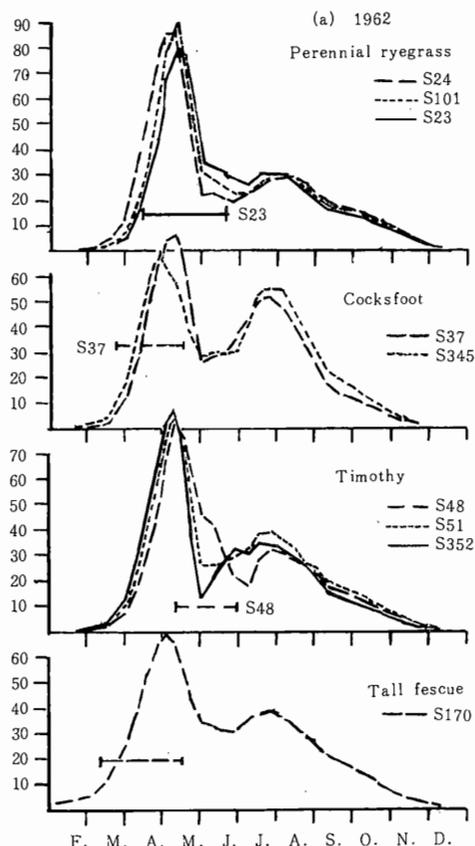


図4 Seasonal-Growth.

る。各季節の乾物生産速度は(図10)5-6月に生育した1番草の生育は急速、旺盛でイネ科牧草では最高 $35\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ を示し、平均で $15\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ で、これが夏、秋の2、3番草では最高 $15\sim 10\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ で、平均では $8\sim 5\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ と低下している。マメ科牧草では1番草の生育はイネ科牧草に比べてやや緩慢で生産速度もやや小さい。しかし2、3番草はイネ科牧草に劣るといつたことはない。むしろアルファルファ、ラジノクローバのように夏における乾物生産の急速な草種ではイネ科牧草に優る生産を示している。またこれとは別の試験*において、草高を基準として、連続的に処理草高で機械的に刈取り、生産性を比較したが年間合計収量が多い区ほど春の生産は高く、夏、秋と低下している(図5)。さらに1968、1969年の2カ年1番草を 24°C 、 15°C 、 8°C の温度条件で生育させた結果図6のように兩年、またいずれの草種ともに 15°C の生育が最も良好であつた。

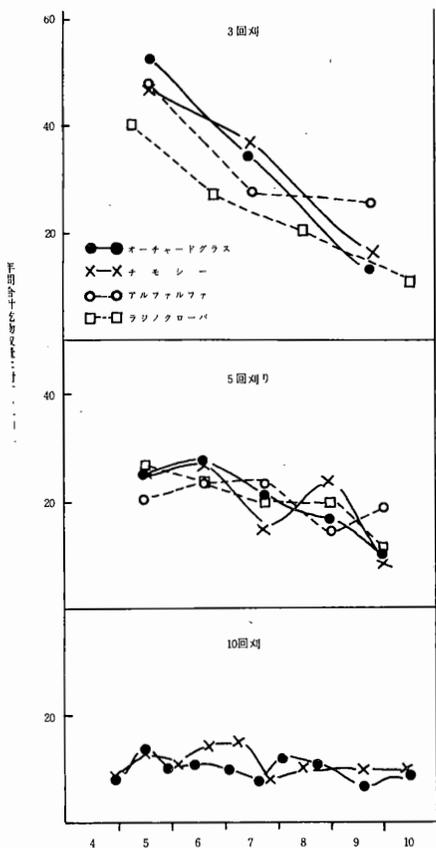


図5 刈取回数と季節生産性 (月寒 1966年)

年間合計収量 (kg/10a)

草種	刈取回数		
	10回刈	5回刈	3回刈
オーチャードグラス	918.9	1026.7	1615.5
チモシー	784.5	1098.6	1338.9
アルファルファ	—	869.6	1652.5
ラジノクローバ	878.4	1326.1	1257.0

* 本誌講演要旨中に示した。

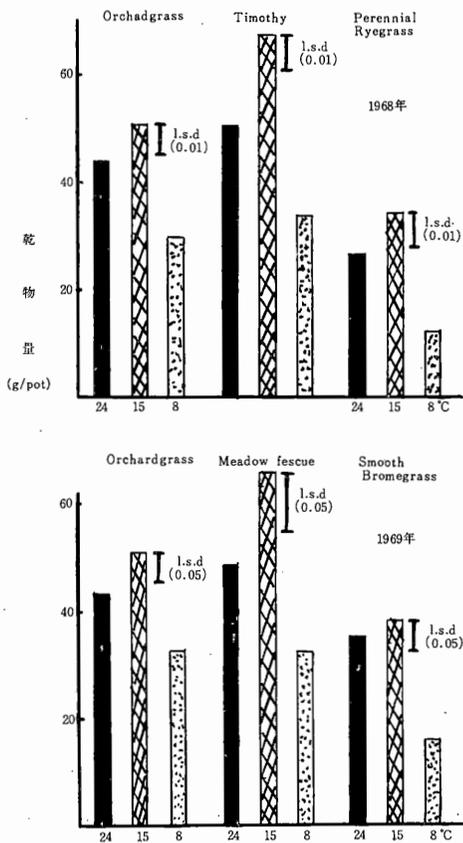


図6 生育温度を異にしたときの乾物収量

これらのことから北海道においても季節による生育の相違、とくに5、6月に生育する1番草の生産性の高い理由は、第1に生育に適する温度条件にあるといえよう。しかし温度とともに日長の問題が伴ってくることは熊井の実験からも明らか

であり牧草それ自体の季節による生育型態の相違が5、6月の生産性を高めていることは見逃せない。表1に図9に示した生産曲線の各時期最終調査時の草丈と自然草高を示したが、草丈では1、2、3番草の間に収量ほど大きな差異を示さないが自然草高では2、3番草に比べて1番草は2倍の値を示し、このような草地における自然草高の差は受光態勢において光利用効率という点においての有利性が大きい。

表1 刈取時の草丈と自然草高 (cm)

刈取期 草種	1 番 草		2 番 草		3 番 草	
	草 丈	自然草高	草 丈	自然草高	草 丈	自然草高
オーチャードグラス	104.5	97.0	94.2	55.0	75.1	42.0
チモシー	110.0	100.0	87.0	56.9	47.2	26.5
スムーズブロームグラス	95.4	85.0	84.0	61.0	46.3	26.0
ペレニアルライグラス	94.0	81.0	69.1	37.0	40.8	26.5
メドーフェスク	105.1	95.1	72.2	42.0	45.3	29.5
アカクローバ	69.6	61.2	73.6	55.0	30.0	23.5
アルファアルファ	103.5	100.0	92.8	81.0	58.2	56.0

このように北海道における牧草の生育型とその生産要因には府県の結果とあまり大きな差異は示されない。異なる点は生育可能期間である。牧草の生育可能平均気温を5℃以上とすると府県と比べてその日数は少なく、また5℃～20℃の適温期間も短かく、牧草の生育開始、または生育終了時点の早晩からの生長曲線は府県と多少異なり、生産性にとつても不利である。しかし20℃以上の高温下における呼吸量の増大に伴う純生産量の低下する期間は、北海道においては府県より短かく、むしろ夏季間については牧草生育には有利な温度条件にある(図7)。

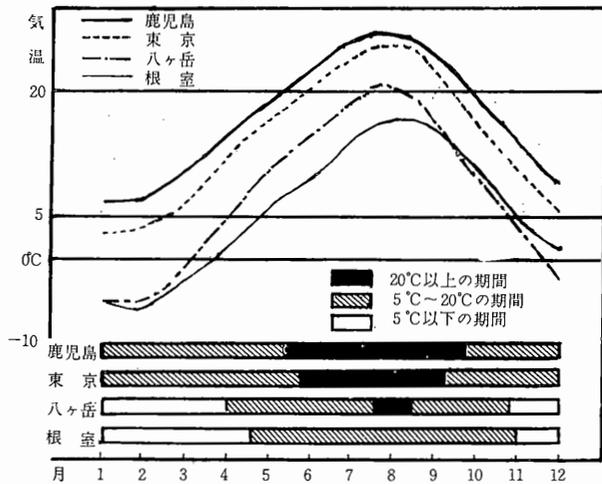


図7 日本各地の平均気温と温度区分

2 北海道における牧草収量

北海道における牧草収量は府県に比べて低いことは各種統計資料、その他資料解説等において指摘されている。例えば川鍋²⁷⁾は生草収量による資料からこれを乾物収量に算出して2表のようにまとめ、北海道の収量は府県に比べ程度にすぎない。但し生育期間は府県に比べて短かく、1日当乾物生産になおすと北海道2.65g、府県6.15g各g/m²でその差はやゝ小さくなる。それでも1/2以下であると指摘している。それでは北海道において牧草の生産力は現実どこまで高め得られるであろうか、過去の成績から考えて見ると、まず、道内各地の農家の多収量事例を第3表で見ると全道10地域平均が生草で10t/10a弱、最高は渡

表2 畜産局調査による牧草収量(g, m⁻²)

	生育 期間 (日)	標準技術の場合		改善技術の場合		調査 例数
		乾物 収量	同1日 当り	乾物 収量	同1日 当り	
北海道	150	297	1.98	397	2.65	25
東北地方	190	808	4.25	1,083	5.70	40
関東地方	220	1,507	6.85	1,694	7.70	21
東海・近畿 北陸地方	230	1,126	4.90	1,388	6.03	20
中国地方	230	1,060	4.60	1,366	5.94	8
四国地方	250	1,226	4.90	1,656	6.62	6
九州地方	250	974	3.90	1,229	4.92	26
府県平均	228	1,117	4.90	1,403	6.15	

注) (1)昭和36年、37年度飼料作物特別指導地栽培成績、畜産局自給飼料課、昭和39年9月による。(2)乾物率は14%として計算した。(3)生育期間は、最低気温5℃以上の期間とした。(4)標準技術、および改善技術は、各地域農業試験場の指導案による。

島、北見の13t、最低は宗谷における7tで、いずれも10a当りで南から北、東に行くにつれてや

表3 道内各地の多収量事例

支庁	刈取期 町村	1番草		2番草		3番草		4番草		合計
		収量	*	収量	*	収量	*	収量	*	
渡島	亀田町	4980	36.6	2790	20.5	3130	230	2710	19.9	13610
松山	今金町	3870	49.8	1448	18.6	1464	18.8	990	12.9	7772
後志	小樽市	3500	38.3	2700	29.6	1760	19.3	1170	12.8	9130
胆振	室蘭市	4290	45.3	3990	42.0	1200	12.7	—	—	9480△
石狩	江別市	4360	42.3	2640	25.6	2160	20.9	1160	11.2	10320
"	千歳市	5430	42.2	3000	23.3	2400	18.6	2050	15.9	12880△
十勝	大樹町	4200	50.6	2100	25.3	2000	24.1	—	—	8300
北見	女満別町	5330	39.3	4337	31.9	2910	21.4	1000	7.4	13577
網走	東藻琴村	4068	51.5	2100	26.6	1725	21.9	—	—	7893
根室	別海村	4100	50.1	2300	28.1	1785	21.8	—	—	8185
宗谷	猿払村	4200	60.3	1710	24.6	1050	15.1	—	—	6960
"	稚内市	3700	35.9	2400	23.3	2850	27.7	1350	13.1	10300
平均		4335	43.9	2625	26.6	2034	20.6	873	8.9	9867

* 合計収量に対する割合(%) △ アルファアルファ混播

「昭和42年飼料作物利用管理優良事例集」 昭和43.3 北海道

や低下する傾向にある。これは生育期間の問題で当然といわなければならない。これを乾物収量に概算すると（乾物率を14%として）渡島で1900kg/10a、宗谷で1000kg/10a、全道平均で1400kg/10aとなりかなり高い生産が現実に行なわれている。また試験機関における過去の成績から高い収量値をひろつて見ると表4のようになり、ほとんどの生草で8t/10a以上、乾物で1500kg前後で、地域間で石狩が一般にやゝ高い傾向にある。以上の事例から各季節の生産量を見ても、1番草が生

表4 試験機関における多収量事例

支庁	試験機関	10a当収量(kg)上段生草・下段乾物					草種掲載成績
		1番草	2番草	3番草	4番草	年合計	
石狩	北農試草地開部	5540	2445	2540	—	10548	オーチャードグラス単播
	草地第3研究室	990	416	434	—	1840	昭和39年度成績書
	〃	4150	2370	2010	—	8530	アルファルファ単播
	〃	780	450	422	—	1652	昭和41年度成績書
	〃	3590	3020	1800	1050	9460	ラジノクローバ単播
	〃	513	341	257	145	1257	〃
	〃	5200	2430	1200	—	8830	アルファルファ単播
	牧草第1研究室	1054	529	242	—	1825	昭和44年度試験成績書
	〃	3350	2100	1380	—	6830	オーチャードグラス単播
	〃	754	489	323	—	1566	本書第1図より
〃	〃	3270	2100	1700	1400	8170	アルファルファ単播
	〃	684	399	349	218	1649	〃
	酪農大学(江別市)	535	360	443	281	1618	オーチャードグラス単播 酪学大学紀要3(1967)
宗谷	道立天北農試	3972	2355	1843	—	8170	アルファルファ単播
	天塩支場	594	467	392	—	1453	昭和41年度試験成績書
網走	北農試	4868	1058	1460	—	7386	アカクローバ・チモシー混播
	草地第5研究室						昭和43年度試験成績書
	興部町	5300	3500	—	—	8800	オーチャード・アカクローバ・混 チモシー・ラジノクローバ
〃	北農試;道北農業	742	490	—	—	1232	昭和39年度道北農業の新 新技術導入に関する試験 成績書
	宗谷	4950	2700	—	—	7650	〃
〃	〃	693	378	—	—	1071	〃
	十勝	北農試畑作部	5155	1688	1438	—	8281
家畜導入研究室		1289	270	244	—	1803	昭和42年度試験研究成績書

草 10a 当り 4~5 t、乾物で 800kg 前後、2 番草では生草 2~3 t、乾物で 400kg 前後と低下し、3 番草ではさらに少なく生草 2 t、乾物 300kg 前後で、年間合計収量に占める割合は 1、2、3 番草それぞれ 50、30、20% の割合で、1 番草収量の高い事例ほど年間収量が多い。

とにかくこれらの事例から北海道においても現段階で生草 8t/10a 前後、乾物 1.5t/10a の生産は可能であつて、決して高位生産技術がないわけではない。

それではなぜ北海道の牧草収量は低いのであるか。生育可能期間は府県に比べて短かく、また道内においても 10~20 日間位の差が見られ(図 8) それだけ収量は低くなる。

しかし各季節の乾物生産速度は府県に比べて

かならずしも低くはない。また各季節における生育の Pattern もやゝ類似し、乾物生産の基本的要因にはそれほど問題とすべき点はないように思う。

府県にくらべて北海道が一般に低収量である理由は経営的側面、すなわち、立地条件からの経営形態の相違による、集約生産の要求度が少ないという点が大きく働いているのではなからうか。これから多頭化が進み草地の集約生産の要求度が多くなつたときには収量のレベルアップはそう難しい問題ではないと筆者は考える(少なくとも生草 7~8 t/10a の収量に対しては)。なぜならば、統計表に示される収量数値について、それを得るための肥料代についてみると、表 5 に生草収量と肥料

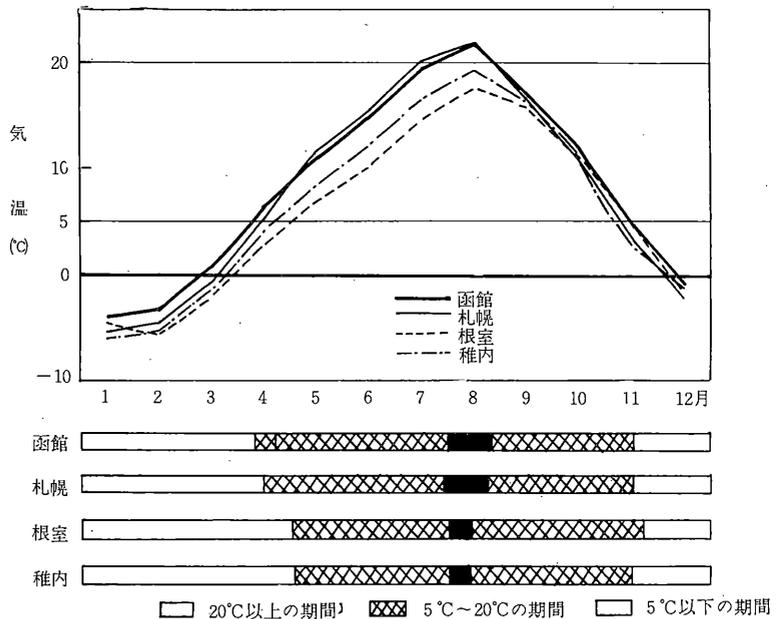


図 8 北海道各地の平均気温

表 5 牧草の肥料投入費

草 種	10a 当肥料代 (円)		北海道対する 府県の倍率	10a 当生草収量 (kg)		北海道対する 府県の倍率
	府 県	北海道		府 県	北海道	
チ モ シ ー	2,801	701	4.0	5,753	2,774	2.1
オーチャードグラス	2,585	35	7.4	3,743	2,725	1.4
ク ロ ー バ	1,455	256	5.7	4,839	3,363	1.4
混 播	1,529	591	2.6	4,522	2,967	1.5

昭和 41 年度「農産物費調査報告」第 4 集 43. 12. 農林省統計調査部

「北海道農畜産物生産費調査成績」42. 8. 北海道農林統計協会

代を府県の平均値と比べて示したが、肥料投入費は府県に比べて $\frac{1}{2}$ にすぎない、しかし収量では $\frac{1}{2}$ 以下である。また表3、4の多収量事例における施肥料をみると(表6)統計表にみられる施肥量よりはるかに多くこれを金額に換算すると平均2,600円前後で、丁度、統計表にみられる府県における肥料代と同じ額になり、収量ではむしろ多く、相対的には同じ施肥量で高い収量が得られる計算に

表6 多収量事例の施肥量

支 庁	施 肥 量 町 村	年間合計施肥量(要素kg/10a)				肥料および分施肥回数
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	そ の 他	
渡島	亀田町	43.0	21.0	21.0	堆肥4t 牛尿6t炭カル 150	単肥配合 6回分施
松山	今金町	13.7	7.5	1-2.0	堆肥2t	単肥配合、草地用高度化成 3回分施
後志	小樽市	11.0	6.4	4.0	尿4.5t	" 化肥1回 尿3回
胆振	室蘭市	5.4	9.9	9.9		草地化成 3回分施
石狩	江別市	5.4	4.0	7.0	牛尿2t	単肥配合 2回分施
"	千歳市	5.1	12.2	11.0	炭カル 200 尿2t	草地化成 3回分施
十勝	大樹町	8.7	2.7	8.7		" 分施 回数不明
北見	女満別町	17.0	23.0	35.0	炭カル 300	単肥配合 5回分施
網走	東藻琴町	15.0	5.1	8.0		" 2回分施
根室	別海村	11.0	6.0	11.0		単肥配合、NK化成 2回分施
宗谷	猿払村	6.7	11.6	8.8		草地用高度化成 2回分施
"	稚内市	2.8	8.4	0.8	牛尿(取ごと)	単肥+草地化成 1回牛尿4回
平 均		12.1	9.8	11.4	単肥換算 硫安=60、過石=50、硫加=22kg/10a	
肥料代(円)		1210	882	570	計 2662 (kg当N=100円、P ₂ O ₅ =90円、 K ₂ O=50円として算出した)	

第3表の資料による

なる。したがって収量向上は施肥量を増加することのみによつても達成できると思われる。牧草が施肥に対する反応が大きいことはすでに多くの試験結果で示されている。しかし単なる施肥量の増加のみであつてはならない。合理的施肥体系のもとに、効果的に施与しなければならないことはいうまでもない。また施肥量の増加は当然牧草の生産費を増大し、経営全体に影響を与えるものであるが、増肥は必ずしも金肥には限らない。多頭化によつて当然増大する家畜の排泄物を効果的に利用することによつて軽減されるであろう。

草地の施肥と生産性については紙面の都合上別な機会に紹介したい。

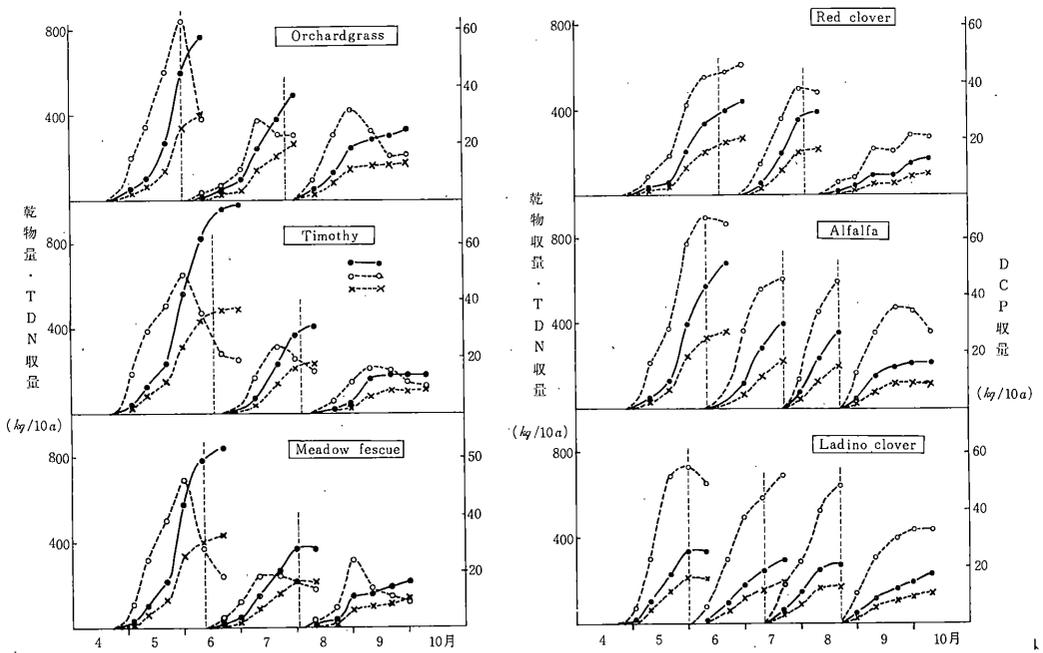


図9 乾物、DCP、TDN各収量の生産曲線

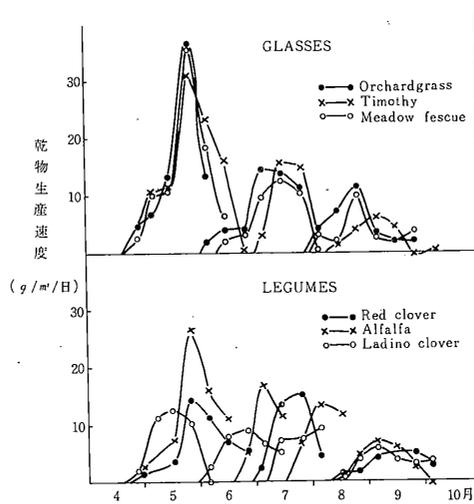


図10 乾物生産速度

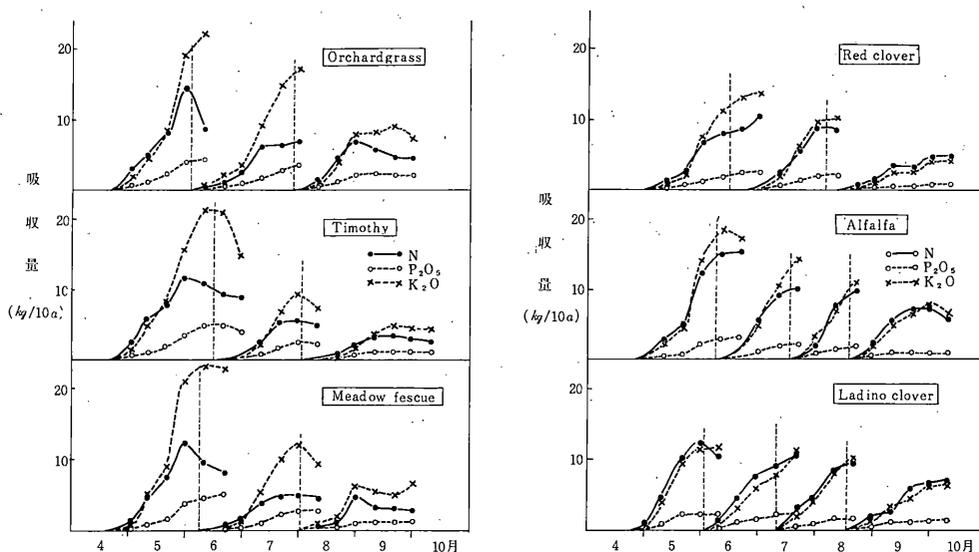


図 11 3要素の吸収経過

引用文献

- 1) Watson, D. J. (1952); The Physiological basis of variation in yield. *Advances in Agronomy*, 4. 105-
- 4) 石塚喜明・田中明 (1963); 「水稻の栄養生理」(養賢堂)
- 5) 串崎光男・星忍・伊藤邦男 (1953); 北海道における主要農作物の肥料要素吸収量に関する試験、*「北農」* 28(5). 3-25
- 6) 大島栄司 (1962); 受光条件を中心としたてん菜の光合成に関する研究、*北・農・試報告*、59
大島栄司 (1964); てん菜の生育相に関する研究 I. 環境要因の正味の同化量に対する影響、*北・農・試彙報*、83. 17-23
- 7) 串崎光男・安田環 (1964); てん菜の生育過程における物質の消長、*北・農・試彙報*、83. 71-77
- 8) 串崎光男・安田環 (1957); 馬鈴薯の栄養生理学的研究 (第1報) 馬鈴薯の生育過程における無機要素の推移、*北・農・試彙報*、72. 72-81
- 9) 梅村芳樹 (1968); ばれいしょ育種、とくに高澱粉育種における生育解析的方法の導入 第9号、62-64
- 10) 石塚喜明・金雄柱 (1967); トウモロコシの栄養生理学的研究 (第1報) 生育に伴う同化物の生成と養分吸収に関する研究、*土肥誌*、38. (11) 407-412
- 11) 田中明・石塚喜明 (1969); 同上 (第2報) 生育相の展開にともなう無機養分および炭水化物の集積・移動経過、*土肥誌*、40. 113-120
- 12) Donald, C. M. (1963); Competition among crop and pasture plant. *Advances in Agronomy*, 15. 1-105
- 13) Black, J. N. (1957); *Herb. Abst.* 27. 89-
- 14) Brougham, R. W. (1958); Interception of light by the foliage pure and mixed stands of pasture plants. *Aust. J. Agric. Res.* 9(1) 39-52

- 15) Cooper, J. P. and N. M. Tainton (1968); Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Herb. Abst. 38. 167-176
- 16) Anslow, R. C and J. O. Green (1967); The seasonal growth of pasture grasses. J. Agric. Sci. 68. 109-
- 17) Anslow, R. C (1967); Frequency of cutting and sward production. J. Agric. Sci. 68. 377-
- 18) Langer, R. H. M (1958); A study of growth in swards of Timothy and Meadow fescue. I. Uninterrupted growth. J. Agric. Sci. 51. 347-
- 19) 熊井清雄・広瀬又三郎・真田雅(1965); 飼料作物の乾物生産に関する研究(第1報)ラジノクローバの生育相ならびに季節別の生長解析について、日草誌、11. (1) 7-13
- 20) 大泉久一・渡辺潔・関村栄(1964); オーチヤードグラス生育の季節的变化、東北農・試・研究報告、30. 95-104
- 21) 酒井博・川鍋裕夫・藤原勝見(1969); オーチヤードグラス草地の乾物生産と生産過程、I. 季節間の生産量の比較、日草誌、15. (3) 198-205
- 22) 熊井清雄(1969); 牧草の電照栽培、「農業技術」 24. 574-576
- 24) 能勢公・平島利昭(1969); 放牧用牧草(単葉)の時期別同化量について、昭和44年度北海道草地研究会講演要旨 p18
- 25) 原田勇(1964); 牧草の養分吸収過程並びにそれに基づく合理的施肥に関する研究、(第1報)普通栽培による牧草類の養分吸収 土肥誌、35. (1) 6-12
 ——(1964); 同上(第2報)普通栽培による牧草の生育に伴う有機構成成分の変遷、土肥誌、35. (5) 165-170
 ——(1964); 同上(第3報)牧草類の再生長過程における養分吸収、土肥誌、35. (8) 290-295
- 26) 林 満(1968); 北海道における主要草種の生育特性、北海道開発局官房調査課、または昭和42年度北・農・試草地開発部、草地第3研究室成績〔II〕(1968)
- 27) 川鍋裕夫(1969); 牧草の乾物生産、「農業技術」 24. 10-15

草地酪農地帯におけるサイレージの諸問題

鷹野 保*

北海道の草地酪農地帯においては、夏季間の気象条件が冷涼多湿で、1番草の刈取適期期間が短かいので、大量の良質乾草を調製することは困難である。したがって、粗飼料の調製は、草サイレージを主体とした方が有利であるという意見が多い。しかし、一方では乾草と根菜による、ヨーロッパ型飼料構造の有利性を主張する酪農家もあつて、必ずしも意見の一致をみているわけではない。

酪農経営が大規模化するに従つて、飼料構造が単純化することは必然であろう。この場合に乾草を主体とするか、サイレージを主体とするかによつて、機械や施設の内容が完全に異質になるので、酪農家だけではなく農業関係者の関心が極めて深い問題である。

酪農経営における、規模拡大の今後の方向を予測することは困難であるが、一部はアメリカ型の100頭以上の飼養規模になることが予想される。このような大規模経営の場合は、飼養管理の省力化が最大の課題になるが、アメリカの例をみると、乾草を主体とする場合は、ペレットやキューブに加工して、給与の省力化をはかっているようである。²⁾興味深いことは、このような大規模経営の場合でも、カリフォルニアの一部にはサイレージ主体の地域がみられることである。²⁾サイレージの調製方法は極めて粗放的で、上部の被覆もおこなわれていないが、降雨が少ないことなど、気象条件が良好なので、品質の低下はあまり問題にされていないようである。バンカーサイロからの取り出しおよび給与は、フロントローダーとワゴンにより省力化をはかっている。また、一方ではバキュームサイロ、サイロアンローダーならびにフィーダーによる高度の機械化体系もみられることはいうまでもない。

北海道の草地酪農地帯で、今後予想される大規模経営の場合に、どのような経営構造になるかという事は、多くの異論があると思われるが、筆者はサイレージを主体とした飼料構造で、前者のような(すなわちバンカーサイロ→フロントローダー→ワゴン)体系が多くなるであろうと考えている。

北海道の試験研究機関および行政普及機関においては、過去10数年間サイレージに関する試験研究と普及指導を重点的にとり上げて来たが、以上のような背景を考えると、今後ますますサイレージの重要性が認識されるわけである。

さて、筆者に与えられた課題は、草地型酪農経営におけるサイレージの諸問題を提起することであるが、もとより経験が浅いので、偏見や間違いも多いことと思う。あらかじめ御了承を頂くとともに、諸先輩の御批判御叱正を賜われれば幸甚である。

1 調製上の諸問題

(1) 無切断サイレージ

無切断サイレージが根釧地方に普及したのは、昭和39年頃からであると思われる。当時の急激な頭数増加に対して、労力や飼料調製用機械が伴わないために、モータで刈倒した原料草を、無切断のままドレンチサイロやバンカーサイロに埋蔵した。しかし、家族労力と畜力で、刈倒した原料草を運搬するためには、多くの時間を要し、過度に予乾されたり、サイロ1基の埋蔵期間が長期

* 北海道立根釧農業試験場 酪農科

になつて、高温発酵になつたり、刈取時期が遅れて、品質が不良になる場合が多かつた。しかし、冬期間の粗飼料を量的に確保するという目的は達せられ、飼養頭数は順調に増加して、今日の発展をみるようになった。

その後、無切断の原料草を地上に堆積するスタックサイレージが、指導機関によつて熱心に普及され、今日でもこの方式で調製されるサイレージが、主要な部分を占めている。

無切断サイレージは、細切サイレージに比較すると、pHが高く乳酸含量が低く、酪酸含量やアンモニヤ態窒素が多く、品質が不良になることについてはよく知られている。^{5) 20) 15)}

無切断サイレージの消化率については、特にNFEの消化率が低下するという報告¹⁾がある。摂取量については、細断の長さが短くなるに従つて向上するという報告⁹⁾があり、産乳効果については、予乾した場合は無切断サイレージの方が劣るが、高水分の場合は細切と無細切で差が認められなかつたという報告⁵⁾がある。筆者等の成績¹⁵⁾では、高水分の場合は無切断サイレージの品質が劣り、乳牛による摂取量が低下して、産乳効果が劣る結果となり、予乾した場合は乳牛による摂取量は向上するが、消化率が細切サイレージよりも劣り、産乳効果は高水分の場合と同様に、無切断サイレージの方がやや劣る結果になつた。

無切断サイレージの品質が低下するのは、原料草中の可溶性炭水化物が発酵源として利用され難いこと、踏圧が不十分になり易いことなどが主な理由であろう。無切断サイレージのように不良な発酵条件で、品質が著しく低下した場合は、でき上つたサイレージ中のNFEが減少して粗繊維が増大するので、このような場合は消化率も低下するであろう。摂取量が低下するのは、第一胃内における滞留時間に関係があるといわれているが、⁹⁾この点についての研究成績は少ない。^{8) 24) 22)}

無切断サイレージの調製技術については、予乾することによつて、品質が向上するという報告がある。無切断サイレージは踏圧が不十分になり易いので、適度に予乾し、追詰めを2回程度することによつて、品質が向上したという報告²⁴⁾がある。また、低水分無切断の原料草とハーベスターで細切して収穫した高水分の原料草を、サンドイッチ状に埋蔵して、低水分無切断サイレージの発カビを防止しようとする試みもなされている。²²⁾ 添加剤による無切断サイレージの品質改善に関する試験研究が、わずかに行なわれているが、^{25) 26)} 現在までの成績では顕著な効果が認められていない。

以上のように、無切断サイレージは細切サイレージよりも品質と飼料価値が劣ることはやむを得ないが、ハーベスターがない場合に、従来のようにカッターで細切して大量のサイレージを調製することは不可能である。したがつて、実際には無切断サイレージが調製されており、指導普及もおこなわれている。

しかし、根室地方産草サイレージの品質と飼料価値に関する実態調査成績²⁷⁾によれば、無切断サイレージは、著しく品質不良になる場合が多いことは問題である。最近、ハーベスターが急速に普及し、今後ますます導入されると思われるが、トラクター、ハーベスター、トレラーなど一連の機械化体系が酪農家全戸に普及されるまでには、かなりの年月を要することである。したがつて、無切断サイレージの調製は今後も当分続くものと思われるので、調製技術についての試験研究を推進する必要性があり、当面慎重に普及指導することが望ましい。

(2) 早刈りサイレージ

ハーベスターによる共同作業の場合は、生育時期がかなり早いうちから、刈取が開始される。ダイレクトカット方式で早刈りした場合は、品質が低下しやすいことが問題にされている。

早刈りサイレージ（出穂前または出穂初期刈取）の品質が低下しやすいのは、原料草が高水分、高蛋白質のためであるといわれているが、糖分が充分であれば、高水分は乳酸発酵にとつて必ずしも不適な条件とはいえず、また高蛋白質の場合に必ずしも品質が低下するとは限らないということもいわれている。¹⁰⁾しかし、根室地方産草サイレージの品質と飼料価値に関する実態調査結果²⁷⁾によれば、著しく品質不良の早刈りサイレージが、少数例ではあるが認められるので、普及の実際面において、しばしば問題にされている。

北海道の草地酪農地帯においては、早刈りサイレージの場合でも、ダイレクトカット方式による無添加調製法が奨励されているが、それはハーベスター方式による場合は、早刈りサイレージの品質は多少劣るが、消化率、摂取量、産乳価値などからみた飼料価値が高いので、早刈りサイレージの方が有利であるという研究報告^{11) 16) 13)}に基礎をおいている。

しかし、品質が著しく低下した場合は、摂取量が不足するので、各種の疾病発生の要因になることが予想される。したがって、品質は低下するが飼料価値が向上するので、早刈りの方が有利であるとして、早刈り無添加サイレージを奨励することは、普及の場合ではやや無理があるように思われる。

さりとて、著しく品質不良になる場合は少数例なので、添加剤を常に過剰に用い、保険的な役割をもたせて、その使用を奨励することにも疑問がある。添加剤の使用方法については、試験機関と普及機関の見解の統一をはかる必要があると思われる。

また、早刈りサイレージの品質を改善するためには、予乾することと、刈取開始時期を遅らせることが考えられる。しかし、ハーベスターによる共同作業の場合に、予乾方式で調製することは、作業能率が低下することと、ハーベスターが故障しやすいことなどの欠点があつて、これを奨励することは困難である。また、1番草の刈取適期期間が短いので、共同作業の場合は、刈取開始時期を遅らせることを指導することも困難である。

(3) 予乾

予乾または低水分サイレージの場合は、乾草を無給与とすることが可能になると思われる。したがって、飼料給与の単純化および機械化が容易になるので、大規模経営にとつては、大きな利点の一つになる。現状では、予乾方式または低水分サイレージを奨励することは困難であるが、今後の問題として重要であろう。

無切断の場合は、刈取つた原料草を運搬するまでに、自然に予乾される状態となつて好都合であるが、晴天の場合は過度に予乾されて、無切断のうえに低水分となるので、pHが著しく高くなり、乳酸含量が低下するので、サイレージを取り出してから2次発酵するが多い。²⁷⁾

無切断サイレージ調製の際の刈取り作業と運搬作業の組み合わせ作業体系について、具体的な指導が必要であると思われる。

2 給与上の諸問題

(1) 疾病発生とサイレージ給与との関連性

釧路支庁管内における乳牛の疾病発生に関する年次別の実態調査結果⁷⁾によると、ケトosis、乳熱、繁殖障害等の発生率は、他の疾病に対する比率でみると、増加していないことが示されている。しかし、飼養頭数が著しく増加しているため、当然これらの発生件数は次第に増加している。したがって、多頭化とともにこれらの疾病発生が経営上の問題点になつているが、その発生原因については未解明の部分が多い。結局、飼養管理が適切でないといわれる場合が多く、特にサイレージの多給と関係があることが一般にいわれている。サイレージの品質について、酪農家の間に強い不安があるのはこのためである。しかし、サイレージの多給と疾病発生との関連性については、確かな証明があるわけではない。

サイレージの長期給与と健康状態および繁殖性との関連性を明らかにした研究報告は数少ないが、農林省北海道農試畑作部の貴重な成績がある。²¹⁾ これによると、サイレージを通年単味給与として4産まで継続した結果では、健康状態については異常がみられず、分娩間隔も12カ月前後の場合が多く、繁殖性も極めて良好である。また、80日間サイレージを飽食させて血液および尿成分を調査した報告¹²⁾によると、試験前に比較して終了時の血球数、グロス反応、血糖、ケトン体などに変動が認められなかつたという。また、サイレージ多給時の性周期における、血液中の性ホルモンの消長および生殖器変化を調査した報告²³⁾によると、正常牛のホルモン消長と一致していることが明らかにされている。また、1頭当り10 ton以上のサイレージが給与されている地域の経営調査成績によれば、分娩間隔は12カ月前後のものが大半で、繁殖性はきわめて良好である。²⁸⁾

酪酸の多い品質不良のサイレージは、ケトosis発生の誘因になるといわれているが、それは酪酸の吸収量が多くなるためであると考えられている。一方、第一胃内における揮発性脂肪酸の吸収量は、第一胃内におけるこれらの濃度に従うものとすれば、¹⁹⁾ 酪酸の多い品質不良のサイレージを給与した場合は、第一胃内における酪酸の濃度が高いことになる。筆者らの調査成績によれば¹⁷⁾ 酪酸含量の多いサイレージを給与した場合に、必ずしも第一胃内の酪酸の濃度が高くなるとは限らない。

サイレージ中の酪酸含量とケトosis発生との関係については未解明の部分が多いが、直接むすびつけることは妥当でないと思われる。

しかし、サイレージの品質が著しく不良の場合は、摂取量が低下するので、サイレージ主体飼養時における分娩後の高泌乳期などでは、低栄養のために疾病が発生する誘因になることはありうると思われる。

サイレージの品質が不良の場合は、乾草や濃厚飼料を増給する必要があるわけで、サイレージの品質に応じた飼料給与法の具体的な指導が必要である。さらに、サイレージは多汁性飼料で、泌乳促進効果が強いので、分娩前後における給与法は慎重な考慮が必要であるが、分娩前後の飼養管理については未解明の部分が多いので、今後の試験研究を推進する必要性が認められる。

(2) 評価

サイレージは乳酸発酵によりpHを低下させて腐敗を防止する技術であるから、貯蔵時の品質の安定性が最も重要視される。したがって、貯蔵性からみた品質と、給与時の飼料価値や摂取量から

みた場合の品質とは、分けて考える必要があるという意見がある。しかし、品質が低下すると摂取量が不足して、産乳量が減少するので、サイレージの場合は、品質を含めて飼料価値を評価した方がより合理的であると思われる。

サイレージの品質と摂取量との関連性についての研究成績は少ないが、それは試験方法が困難であることも、その理由の一つである。すなわち、同一材料を用いても、調製条件をかえて、品質の異なるサイレージを調製すると、品質ばかりでなく飼料成分や消化率も変化するので、品質の影響なのか飼料成分や消化率が異なるためなのか明らかでない。

品質と摂取量との相関関係を調査した成績では、施肥量と刈取時期の異なる8種類のオーチャードグラスのサイレージを供試し、サイレージ中の乾物含有率、酢酸、プロピオン酸、酪酸、pH、アンモニアなどの含有率と乳牛による摂取量との間に、有意の相関関係があることを認めている報告がある。⁶⁾筆者らの成績では、刈取時期、水分含量、細切および無切断など調製条件の異なるサイレージを含めると、水分含量および総酸に対する乳酸の比率との間にだけ、有意の相関関係が認められた。¹⁸⁾そして、摂取量の実測値と重回帰式による推定値とが、よく一致した値になることを明らかにした。

このような相関関係は、対象とする供試材料によつて、異なる結果になることは容易に予想できることである。したがつて、草種別および調製条件別にこれらの相関関係を求めることが必要である。そして、これらの相関関係から実用的に摂取量を推定することが可能になると思われる。

次に、牧草サイレージの飼料価値は、基本的には原料草の飼料価値に支配されるはずである。しかし、原料草とでき上つたサイレージの成分組成を比較した研究成績によると、いずれも原料草に比較して、サイレージ中ではN F Eが減少し、粗繊維が増大している。¹⁴⁾そして、その増大の程度は、水分含量が多い場合に大きく、低水分になるに従つて少ない。さらに、無切断の場合は、細切した場合に比較して、N F Eが減少し、粗繊維が増大する傾向があることは、前述したとおりである。

以上のように、原料草の飼料価値が高い場合に、サイレージの飼料価値も高くなるとは限らないので、従来のように草種別を主体にした飼料成分表だけでは不十分であり、調製条件別の飼料成分表が指導普及の実際面で必要である。

(3) サイロ型式と給与法

一般に、サイレージ調製時の作業能率を向上させるためには、バンカー型サイロの方が適していると思われる。しかし、最近高能率のエレベーターコンベアが比較的 low 価格で入手できるようになつたので、タワー型サイロの方が給与時の省力化がはかれるので有利であると主張する酪農家もいる。バンカー型サイロの場合はヘイナイフで切断し、牛舎まで運搬する作業はかなりの重労働であるが、舎外で給与している例はあまりみられない。タワー型サイロの場合は、牛舎内に取り出せることは、大きな利点の一つである。

給与回数は通常1日2回、牛舎内で給与されているようであるが、サイレージの給与法は、更に省力化をはかる工夫がなされても良いと思われる。給与回数および給与方法と摂取量および飼養効果との関係については、我国における研究成績はきわめて少ない。

一般に、反芻家畜に一度に大量の利用され易い飼料を給与すると、第一胃内における発酵生産物

の産生の振幅がはげしくなるので、望ましくないことは、容易に推測されることである。

飼料の給与回数を増加すると、産乳量、4% FCM量、乳脂量の割合と量、SNFと全固型物の量が増加したという報告⁴⁾がある。反芻家畜の飼料の利用および給与回数の影響についての総説³⁾によると、ブラクスター(K. L. Blaxter)らは、給与回数によつて消化率に差がなかつたという。モアー(R. J. Moir)ゴードン(J. G. Gordon)らは、乾物および蛋白質の消化率が明らかに高くなつたことを認めた。サザーランド(J. M. Sutherland)らは、給与回数が消化率に及ぼす影響は、飼料によつて異なる現われ方をすることを示している。また給与回数を増加することによつて、第一胃内におけるプロピオン酸産生の割合が高まるという報告、窒素の利用効率が高まるという報告、第一胃内のプロトゾアが増加するという報告、給与回数が第一胃内からの飼料の流出の速度に影響するという報告などがある。

草地酪農地帯におけるサイレージの給与法は、一般に自由摂取の方向に進むものと思われるが、省力化のために1日1回給与とするとしても、自由摂取の場合は1日中継続的に給与されることになるので、以上の研究成績の1日1回給与とは異なる結果になるであろう。また、併用して給与する乾草や濃厚飼料の給与回数、給与量などによつても生産効果が異なるはずである。しかし、これらの諸問題については、ほとんど明らかにされていない。

(4) サイレージの凍結

北海道の草地酪農地帯では、毎年1月頃になると、サイレージの凍結が問題になる。タワーサイロの場合は、地上部の北側が凍結するので、サイロを牛舎の南側に設置して、北側を牛舎内に接続し、取り出し口を牛舎内に設けるように指導されている。したがつて、このように設置されたタワーサイロは比較的凍結が少ないようであるが、スタックサイレージやバンカーサイロの場合は、表面が固く凍結することがある。また、氷の層状に凍結することもあるが、このようなサイレージを給与すると悪影響があることはいうまでもない。

凍結サイレージを給与しないためには、スタックサイレージは12月中に給与すべきであり、バンカーサイロは傾斜を利用して土中に埋めるようにすることが必要であると思われる。以上のように、凍結しなくても、厳寒期に冷たいサイレージを多給した場合は、乳牛におよぼす影響が大きいと思われるが、給与方法の改善策などについては、ほとんど研究がなされていない。

引用文献

- 1) Balch, C. C. et. al. (1955) The effect of chopping and lacerating before ensiling on the digestibility of silage by cows and steers. Jour of Brit. Grassl. Soc 10:4:326
- 2) Bath, D. L. (1964) Large herd management. Jour. of Dairy Sci 47:10:1114
- 3) Burt, A. W. A., C. R. Dunton (1967) 反芻家畜の飼料の利用に及ぼす給餌回数の影響 (大山嘉信訳) 科学飼料 14:2:58~61

- 4) Campbell J. R., C. R. Merilan (1961) Effects of frequency of feeding on Production characteristics and feed utilization in lactating dairy cows Jour. of Dairy Sci. 44:4: 664~671
- 5) Gordon, C. H. et. al. (1958) Chemical quality, nutrient preservation and feeding value of silages stored in bunker silo Jour of Dairy Sci 41:12: 1738
- 6) _____ (1964) Variation in initial composition of orchard grass as related to silage composition and feeding value Jour. of Dairy Sci. 47:9: 987~992
- 7) 平間 英夫 (1969) 乳牛の乳房炎の発生増加原因とその対策 畜産の研究 23:8: 43
- 8) 石栗敏機・斎藤恵二 (1968) 予乾が無細切牧草サイレージの品質および消化率におよぼす影響について 北農; 35:6:399
- 9) Murdoch, J. C. et. al (1956) The effect of length of silage on its voluntary intake by cattle Jour. of Brit. Grassl. Soc. 20:1: 54
- 10) 大山 嘉信 (1970) サイレージ調製技術に関する諸問題 畜産の研究 24:1: 221~225
- 11) 高野信雄, 山下良弘, 鈴木慎二郎, 難波直樹 (1968) 草サイレージの品質に影響をおよぼす各種要因の解析に関する試験(第4報) 原料草の刈取時期と春先の施肥処理がサイレージの品質、嗜好性におよぼす影響 昭和43年度 日本草地学会 第16回発表会 講演要旨 16
- 12) 谷口隆一, 岸 昊司, 坪松戒三 (1964) 牧草サイレージを主体とした乳牛の飼養法確立に関する試験 IV 牧草サイレージ多給飼養が血液、尿の諸性状におよぼす影響 道農試集 14: 18~27
- 13) 坪松戒三, 斎藤久幸 (1964) 根釧地方における乳牛のサイレージ主体飼養法を前提とした場合の牧草サイレージ調製法に関する試験 II イネ科、若刈り草による無添加 Direct cut silageの品質と栄養価値について 道農試集 13: 28~41
- 14) 鷲野 保, 坂東 健, 小倉紀美, 藤田 保, 坪松戒三 (1966) 根釧地方における乳牛のサイレージ主体飼養法を前提とした牧草サイレージ調製法に関する試験 第3報 慣行タワーサイロによる中水分、低水分サイレージの調製とその飼養効果について 道農試集 16:63~79
- 15) _____ 藤田秀夫 吉田 悟 (1968) 無細切サイレージの化学的品質および乳牛飼養効果について 日草誌 14:1: 20~26
- 16) _____ (1968) 刈取時期別草サイレージの化学的品質とその乳牛飼養効果比較試験 北農 35:2: 25~32
- 17) _____ (1968) 第1胃内VFA組成におよぼす刈取時期別草サイレージ給与の影響 道農試集 18: 1~7
- 18) _____ (1968) 草サイレージの飼料成分、化学的品質、可消化養分含有率、摂取量などにおける相関関係 道農試集 17: 16~25

- 19) 津田恒之 (1966) 第1胃内における吸収代謝(乳牛の科学、梅津元昌編、農山漁村文化協会) 98~100
- 20) Watson, S. J., M. J. Nash (1960) The conservation of grass and forage crops Edinburgh and London 310~313
- 21) 八幡林芳, 箭原信男, 佐々木国利, 埴山幸夫 (1965)
牧草サイレージ主体による飼養法が乳牛生理におよぼす影響
北農試畑作部 昭和40年度 試験研究成績書 35~39
- 22) 昭和41年度 北海道農業試験会議資料 (1966)
無細切、無添加草サイレージの調製上の特性
- 23) 北海道立根釧農業試験場酪農科 昭和40年度事業成績 113~120 牧草サイレージ主体飼養が乳牛繁殖に及ぼす影響について
- 24) 同 上 昭和41年度事業成績 27~32 無細切サイレージの品質に及ぼす詰込回数と予乾の効果
- 25) 同 上 昭和42年度事業成績 13~18 無切断サイレージに対する乳酸菌末、糖密飼料添加の効果
- 26) 同 上 昭和43年度事業成績 165~170 無切断サイレージに対する糖密吸着物とブドウ糖添加の効果
- 27) 同 上 昭和43年度事業成績 49~67 根釧地方産草サイレージにおける品質と調製条件との関連性
- 28) 同 上 昭和44年度事業成績 印刷中 酪農の経営構造と飼料生産構造に関する調査

一 講 演 要 旨 一

1. いね科放牧型品種の特性調査(Ⅲ)
刈取高さと再生(莖数、伸長)の関係
2. いね科放牧型品種の特性調査(Ⅳ)
採食部位及び季節による含糖分の差異
3. 西洋芝草の草種、品種の数種特性について
4. チモシー・オーチャードグラスの草種間競合に関する試験例(予報)
5. 造成草地および未墾地における線虫生息相
6. 根釧地方に発生するマメ科牧草の病害
7. 根釧地方におけるアカクローバ黒葉枯病の発生生態と被害実態について
8. 高冷火山灰地に於ける草地造成に関する研究
9. 不耕起草地造成に関する研究(Ⅳ)
追播種子の吸水特性について
10. 不耕起法を中心とした草地造成法の比較
11. 蹄耕法における造成年の放牧頻度が植生・収量におよぼす影響
12. 天北地域の酪農展開に伴う土地利用の変遷
13. 公共草地預託農家の意識について
14. 放牧利用率等の実態について
15. 草量および滞牧日数の違いが採食量、採食速度におよぼす影響
16. 乳用子牛の早期集団放牧育成法に関する試験
第3報 イネ科、マメ科植生比率の違いが早期放牧子牛の発育および健康状態におよぼす影響(予報)
17. 放牧家畜生体におよぼす環境温度の影響

- 1 8. 公共草地における輪換放牧法の研究
一早春放牧開始の季節生産調節効果一
- 1 9. 公共草地における放牧草地の維持管理
一適正草丈の季節別変遷一
- 2 0. 粗飼料の飼料価値評価法に関する試験
第7報 根室地方産乾草および牧草サイレージの飼料成分表
- 2 1. 草サイレージの品質に及ぼす各種要因の解析に関する研究
第6報 塔型サイロに対するVacuum方式の応用と効果
- 2 2. サイロ型式とサイレージ品質及び養分回収率について
- 2 3. 草サイレージの添加剤について(第1報)
- 2 4. 公共草地における乳用牛の育成管理方式の改善に関する研究
第1報 冬期間の飼料構造及び飼養方式と育成効果
- 2 5. 土壌改良資材としての熔燐の効果
- 2 6. 牧草の生育特性に関する研究(第5報)
牧草の生育段階(刈取草高)を異にした場合の生産性
その1 イネ科牧草
- 2 7. 放牧用牧草(単葉)の時期別同化量について
- 2 8. 牧草収量の電氣的測定方法について(予報)
- 2 9. 牧草堆積用シート保持用具考察について
- 3 0. フレイル型フォレージハーベスター利用による乾草調製試験
- 3 1. 牧草収穫機械体系の青刈玉蜀黍収穫への応用について

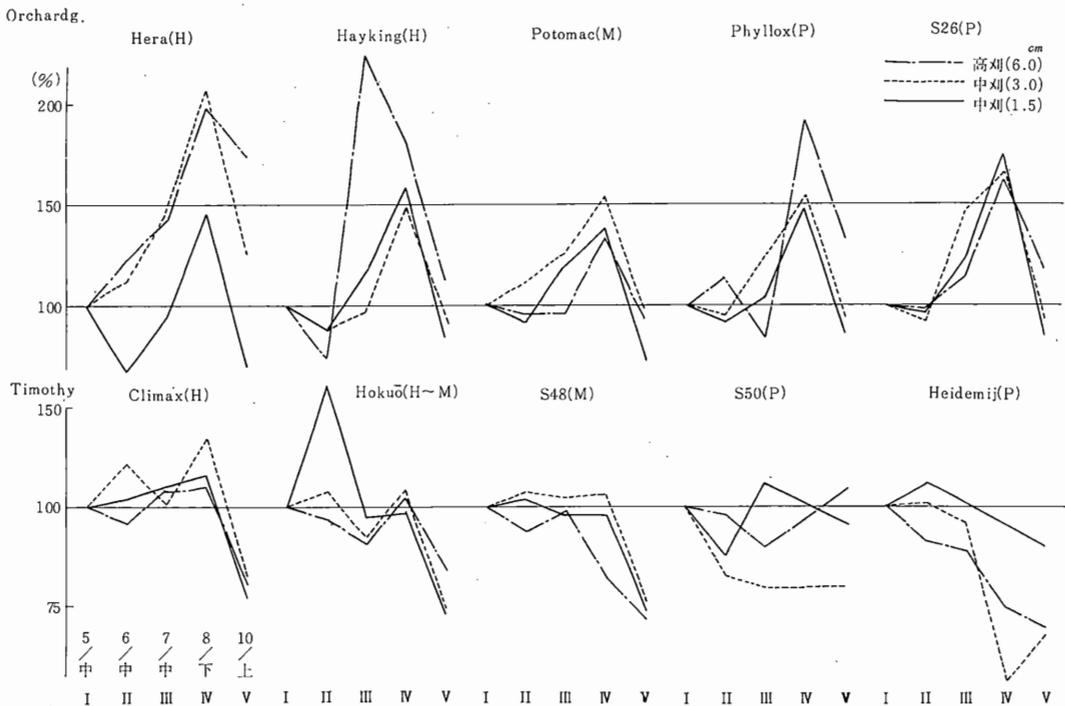
1 いね科放牧型品種の特性調査 (Ⅲ)

刈取高さと再生 (茎数、伸長) の関係

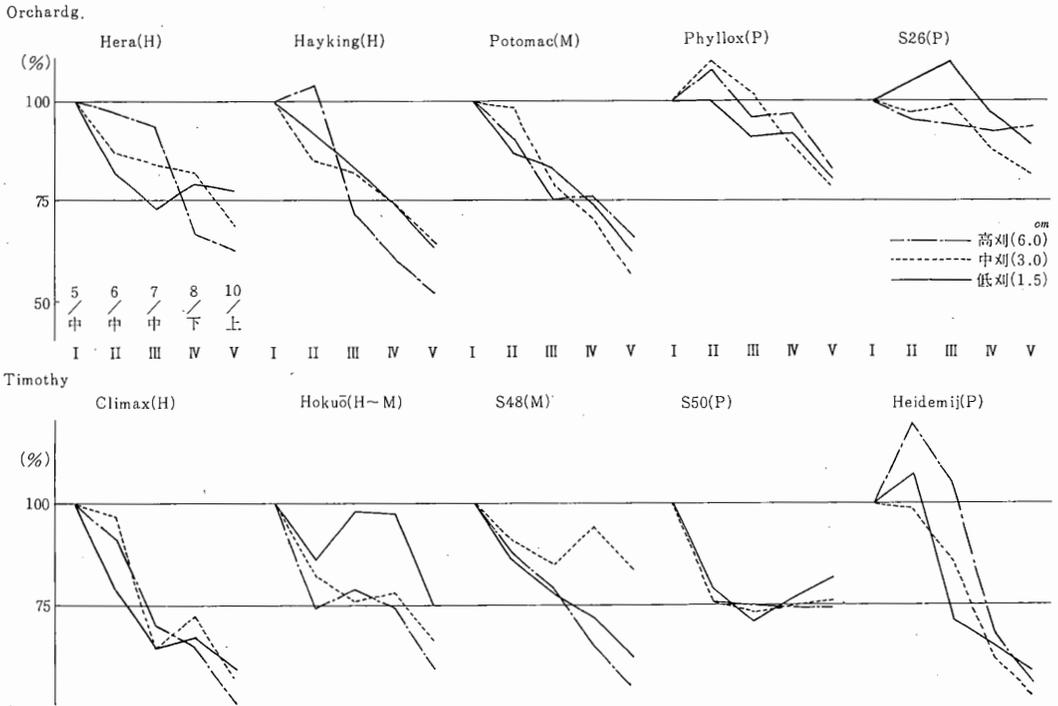
三浦 梧楼・兼子達夫・寺栖喜久男
(雪印種苗 上野幌)

いね科放牧型品種の育成にあつてどのような特性を強く付与すべきかを知る手がかりを得るために海外で既に放牧型として利用されている代表品種 (OG5、T15、MF2、KB1) について数種特性の調査を行なつてゐるが、放牧は採草利用に較べて低部より切除されることが多いので刈取高さと再生、特に茎数と伸長関係について30~40日間隔で調査した。

1. 茎数: OG、Ti共に放牧型品種は茎数出現ピークは晩く、其後秋に向つて下降するが緩かである。刈取高さの関係では放牧型は低刈に耐える傾向を示した。
2. 伸長: 放牧型の伸長ピークは秋に近寄つており、その上時期による伸長巾も小さく、低刈に耐える傾向を示した。
3. 総伸長量: 刈取の高さと総伸長量 (茎数×草丈) の関係はOG {採草型 高刈<低刈 放牧型 高刈<低刈} Ti, MF {採草型 高刈>低刈 放牧型 高刈>> 低取} の傾向を示した。
4. 密生量: 収量推測のために密生量をもとめたが、概して短草型の放牧型品種も5回刈取りでは採草型と変わらない収量が期待できると思われた。



各刈取高さと伸長経過 (1回目刈取の平均伸長量を100として)



茎数の出現状況 (1回目刈取茎数を100として)

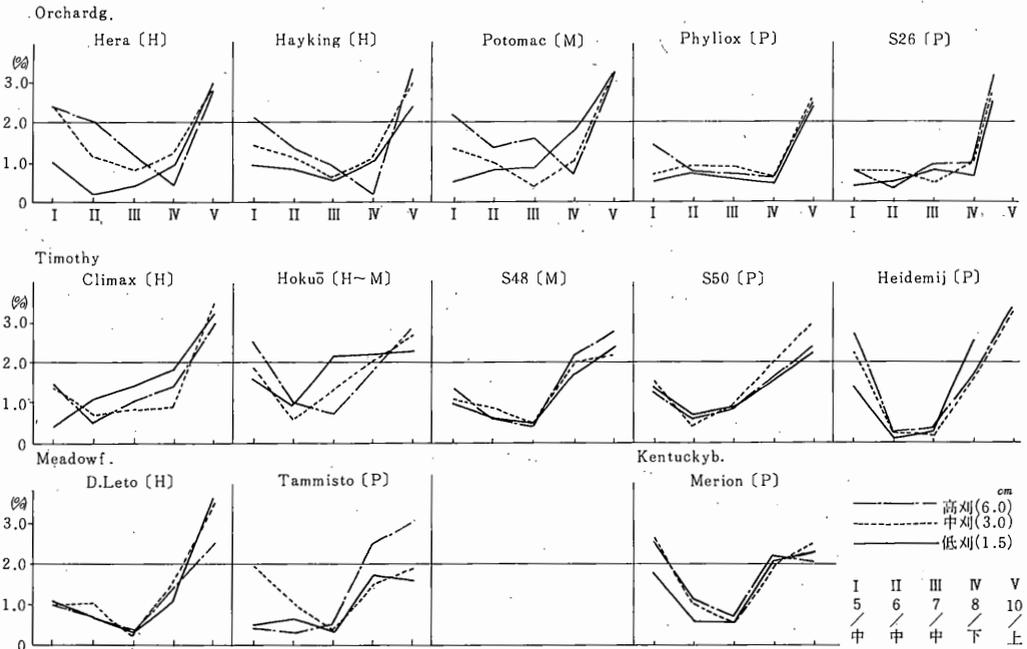
2 いね科放牧型品種の特性調査 (IV)

採食部位及び季節による含糖分の差異

三浦梧楼・松原 守・松井道子
(雪印種苗 上野幌)

牧草中にエーテル浸出物、金属、糖分等の含有量の高いものは嗜好性が大であることは知られているが、選択採食の容易な放牧草地に導入される草は嗜好性の高いものであることが望ましく、放牧型品種の採食部位と、季節による含糖分はどうかを前述の調査資料を Somogyi 法により全糖量を検してみた。

1. 草種、品種(利用型)の如何にかかわらず草の含糖量は秋>>春>夏で、放牧型のは春~夏期に採草型のものに較べて少ない。
2. 採食部位と含糖量は採草型のは部位によつて差はあるが、放牧型はほとんど差がない。



採食部位と季節による含糖量の変移

3 西洋芝草の草種、品種の数種特性について

兼子達夫・山下太郎・上原昭雄
(雪印種苗 上野幌)

昭和43年度よりK.B. 19品種、R.F. 25品種、B.G. 7品種、S.F. 3品種、C.F. 2品種、W.M.G.、R.T.、R.M.G.、F.M.G.、M.F.、P.R.G.、N.R.G.、各1品種を供試した北海道における適応性を試みると共に草種並びに品種特性について調査を行なった。

調査項目は葉色、葉巾(型)、生育型、雑草抵抗性、耐病性、ターフとしての品質、等であるが今回は葉色、葉巾(型)、耐病性について調査結果を報告する。

1. 葉色：芝草のシーズン中の色の変化を知るために独自に色調板を作成し予備試験として3回調査を行なった。

その結果草種間、品種間で大きな差があること、又それが時期によつて変化することがわかった。

2. 葉巾(葉型)：芝草の刈取切断面を実測し同時に切断面の葉型を調査した。

供試草種中ではFescue類がせまい傾向にあり、K.Bは品種間差が大きかった。

3. 耐病性：昭和44年秋、K.Bに葉銹病又Fescue類に網斑病が発生した。

a) 銹病：罹病程度はK・B品種間で大きな差が認められ薬剤無散布の場合次の3グループに分けることができた。

A) 殆んど罹病しない品種。 B) 罹病しても回復に向つた品種。

C) 罹病してその度合が進行している品種。

b) 網斑病：主にR・Fに発生し、R・F品種間で罹病程度の差が認められた。

西洋芝草の草種、品種の数種特性

草種	調査項目 品種	葉 色				葉 巾		耐 病 性	
		I 7/上	II 8/下	III 10/中	1~III	(mm)	葉型	罹病程度	
K.B.	Atlas	82	76	75		3.0		1.0	A
	メリオン	80	59	64		2.9		2.5	B
	Adorno	68	60	60		1.4		2.0	B
	Captan	65	54	灰白色		2.8		4.5	C
	Golf	70	70	69		3.3		1.0	A
R.F.	Olds	80	77	76		2.5		2.5	
	Rolax	84	80	60		0.7		1.0	○
	S-59	75	73	62		0.9		1.0	○
	EchoD	78	77	77		2.4		2.5	
B.G.	Astra	65	60	42		0.6			
	Avanta	75	73	70		(0.1)			
S.F.	Felia	90	90	90		(0.3)		2.0	

備考 1) 葉 色 緑度(色相の青100-緑みの黄40)による評点法

I~III、7/上~10/中迄の葉色の変化を示す。

2) 耐病性 罹病指数(全く罹病しない0-地上部完全枯死)による評点法

K・BのグループわけA・B・Cは要旨のとおり

R・Fの○印は耐病性を示す。

4 チモシー、オーチャードグラスの草種間競合に関する

試験例(予報)

脇本 隆・大口勝啓(根釧農試)

根釧地方における主要な採草用イネ科草種は従前からチモシーが筆頭にあげられてきたが、近年はオーチャードグラスおよびメドウフェスクが混播の中に組入れられるようになり、その結果、かならずしもチモシー主体草地といえぬような草種構成がしばしば認められる。

ここでは2、3の試験例にみられたチモシーとオーチャードグラスとの競合関係の推移について予報

する。

試験Ⅰはチモシーとオーチャードグラスの播種割合を粒数で規制した6処理について播種後第2および第3年次の推移をみた。第2年次1番草ではチモシーが優勢であつたのに3番草ではオーチャードグラスが優勢となり、年間合計では混播による利益的效果が認められた。第3年次1番草ではオーチャードグラスがさらに優勢となり、2および3番草も引き続きオーチャードグラスが優勢であつたが年間合計草量では混播の利益的效果は認められなかつた。(図1)

試験Ⅱでは多肥および少肥水準の下でチモシーとオーチャードグラスの関係をみたが、造成直後ではチモシーの草量はオーチャードグラスを上回つたが、2番草以後、さらに第2年次においてオーチャードグラスがはるかに優勢となつた。施肥水準による差異はあまり認められなかつた。

(図2)

試験Ⅲでは播種密度4水準区にメドーフエスクの播種量を共通に組入れた場合、チモシーは第2年次2番草まで構成の中におおむね割合を示していたがそれ以後は全く見当らなくなり、オーチャードグラスとメドーフエスクが大部分を占めるようになった。播種密度による競合の差異は認められなかつた。

(図3)

以上のごとくチモシーはオーチャードグラスとの混播によつて抑圧され、構成割合が極めて小となる傾向が認められた。

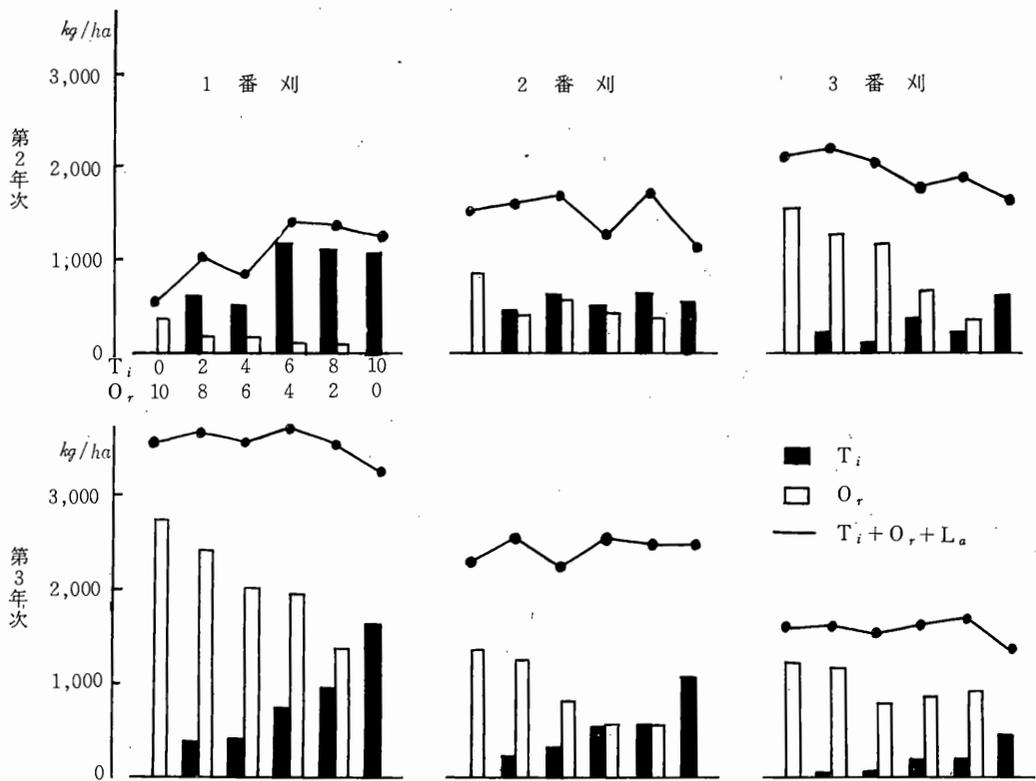


図 1

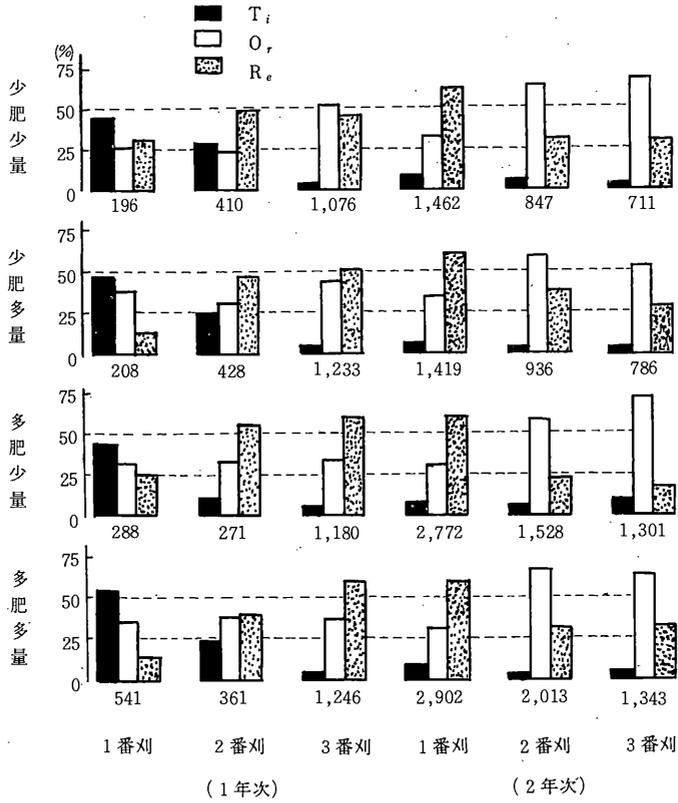


图 2

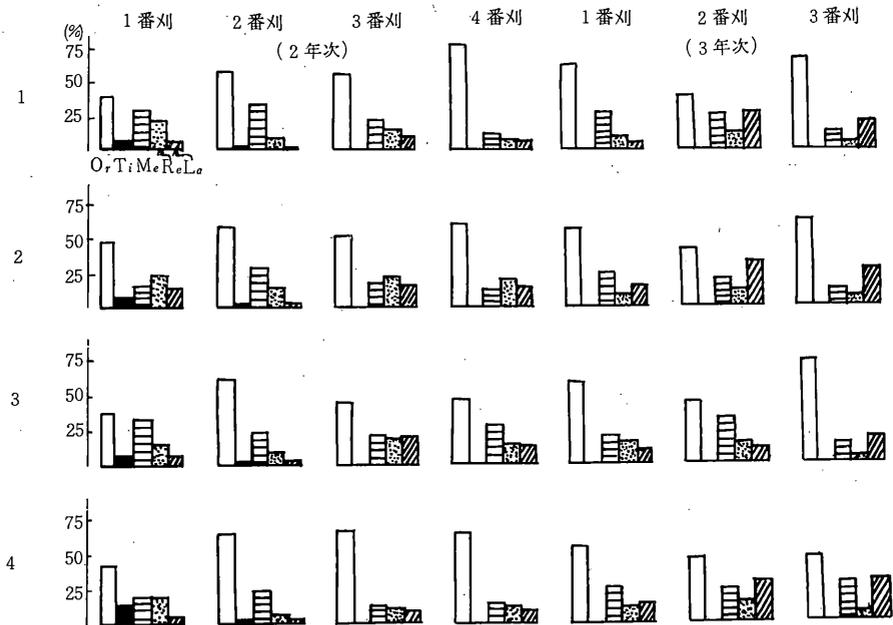


图 3

5 造成草地および未墾地における線虫生息相

湯原 巖（北農試）

北海道内の主要牧草地から現在までに約13属20種の線虫が検出されている。近年道内各地で大規模な草地造成がなされているが、それら造成草地とまだ造成されていない未墾地についての線虫生息を調査しているので、今までに得た結果について報告する。

調査は主に道東中央部（上士幌）の大規模造成草地とその周辺の未墾地ならびに隣接する農家の既存草地および道西中央部（札幌）の北農試内草地と未墾地とについて、草地内は牧草および野草根と土壌、未墾地は野草根と土壌を採取し、線虫をペールマン法で分離して、その種類ならびに密度を調査した。

その結果、道東中央部では、造成地から主な6種類の線虫が検出され、また未墾地の野生植物12科16種からもほぼ同種類の線虫が検出されたが、キタコブセンチュウは未墾地から検出されず、造成地で人畜、車輛の出入が甚しい所で、指示植物の「タンポポ」にわづか寄生を認めたとすぎなかつた。一方大規模草地に隣接する農家の既存草地からは、キタネコブセンチュウ、ネグサレセンチュウが多く検出された。次に道西中央部では、草地内の野生植物9科16種から主な7種類の線虫が検出され、とくにキタネコブセンチュウはマメ科牧草のみならず、野草にも寄生が認められたことから、草地内野草による増殖も考えられる。しかし未墾地からは、道東中央部同様にキタネコブセンチュウは検出されなかつた。また道東中央、道西中央部とも未墾地からは、自由生活種の線虫が多く検出され、このなかには捕食性の線虫も見られた。以上の両調査により、造成草地とくに古い草地と未墾地とでは、線虫生息相に差異が見られた。従つて、未墾地を大規模に草地化することによつて、線虫生息相にかなりの変化をもたらすものと考えられる。

未墾地、未耕地および草地の線虫

線 虫 名	大規模草地		上 士 幌 町		北 農 試 羊 ケ 丘		
	未墾地	草 地	未耕地	草 地	未墾地	未耕地	草 地
ネコブセンチュウ	—	+	+	+	—	+	+++
シストセンチュウ	+	+	—	—	—	+	+
ネグサレセンチュウ	++	++	+	+++	+	++	++
ピンセンチュウ	++	+	+	++	+	++	++
ニセネグサレセンチュウ	+	+	—	+	—	+	+
ラセンセンチュウ	++	+	—	—	+	+	+
オオガタハリセンチュウ	—	—	—	—	+	+	+
自由生活種	+++	++	++	++	+++	++	++

注) +++(多)、++(中)、+(少)、—(なし)

6 根釧地方に発生するマメ科牧草の病害

尾崎政春・土屋貞夫（根釧農試）

根釧地方で一般に栽培されているマメ科牧草は、アカクロローバ、シロクロローバ、ラジノクロローバ、アルサイクローバである。これらの牧草に発生する病害は多数あり、かつ数種の病害が併発する場合が多く、春から晩秋まで各種病害の発生により全生育期間における被害量は質、量ともに決して少なくないと考えられる。マメ科牧草に発生する主な共通病害及び主要病害はつぎのとおりである。

- (1) 黒葉枯病：アカクロローバ、シロクロローバ、ラジノクロローバ、アルサイクローバなどに発生がみられるがとくにアカクロローバに発生被害が多い。本病は葉に発生し、紡錘形～不規則状の褐色～黒褐色の病斑が主として葉縁部に多く生じ、病斑が密生すると葉は黒変捲縮枯死する。発生の甚しい場合は畑一面が褐色～黒褐色の景観を呈する。本病の発生により葉の収量が2割以上減ず。
- (2) そばかす病：シロクロローバ、ラジノクロローバに発生が多く、アカクロローバ、アルサイクローバにも発生する。葉及び葉柄に黒点状病斑を生ずるのが特徴である。発生が多くなると葉が枯死する場合がある。
- (3) いぼ斑点病：アカクロローバ、シロクロローバ、アルサイクローバ、ラジノクロローバなどの葉に発生する。病状は円形の病斑で、病斑の中央部に褐色いぼ状の小突起が現われる。
- (4) 煤点病：シロクロローバ、ラジノクロローバ、アカクロローバ、アルサイクローバなどに発生がみられる。本病は夏期間冷涼湿潤な年に発生が多く、葉の裏側に黒色煤状の病斑を形成する特徴がある。
- (5) 葉ぐされ病：全草種に発生がみられ、葉および葉柄に発生し、病変部には白色～淡灰白色線状あるいはクモノ巣状のカビが密生する。本病は夏季湿潤な年に多く発生がみられ、葉および葉柄が腐敗枯死するものが多くなり、従つて、これによる被害は大きいものとみられる。

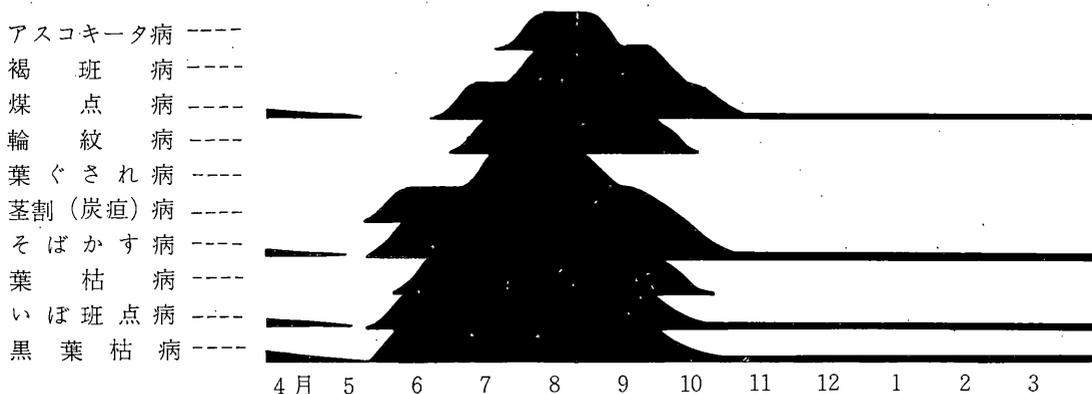


図1 アカクロローバの病害とその発病時期および程度との関係

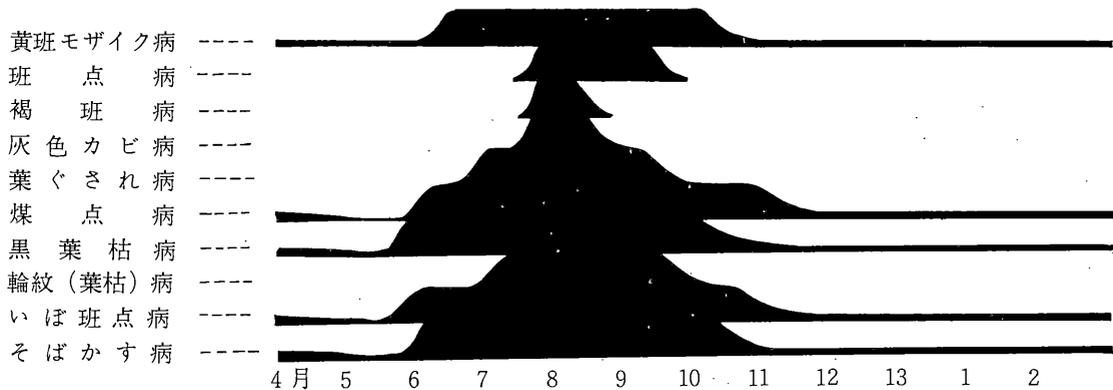


図.2 シロクロバ(ラジノクロバ)の病害とその発病時期および程度との関係

7 根釧地方におけるアカクロバ黒葉枯病の発生生態と被害実態について

土屋貞夫・尾崎政春 (根釧農試)

近年根釧地方においてアカクロバ黒葉枯病が多発し、採草用としてもつとも重要な草種であるアカクロバの生産が著しく阻害されている。現在までの試験の結果から、本病は我国ばかりでなく海外諸国でも未報告のアカクロバの新病害であることを確認し、病原菌を *Leptotrochila trifolii* Narita と命名しさきに予報した。その後本病の発生生態および被害実態を解明する目的で調査を実施したのでこれまでに得られた結果について報告する。

1. 本病の発生生態：1968年根釧農試は場で春融雪直後から晩秋まで本病の発生推移と病原菌子のう盤の発現との関係について調査を行なった。調査結果を略述するとつぎのとおりである。

本病は根釧地方では周年発生し、とくに1番草でその発生被害が顕著である。アカクロバは着蕾期から開花期にかけて新生葉の多くが発病し、下葉はほとんど黒変、捲縮枯死することが多い。

本病の発生推移は前草の枯死病葉片上に生成される本病菌の成熟子のう盤との間に緊密な関係が認められた。

2. アカクロバ品種と発病程度との関係：現在までの調査結果からはとくに抵抗性と認められる品種、系統は存在しなかつたが、ベスタデーオン、アルタスエーデ、および月系36-1などがわずかに発病程度が軽症で北海道在来種やメデュームなどに比べやや耐病性の傾向にあることを認めた。
3. 本病の被害実態：本病の被害調査は1番草について実施した。発病葉は健全葉に比べ約20～30%軽量であつた。しかし、頂部完全展開葉から数え第4～5葉位以下の葉がすべて健全な場合を考えると全体での減収度はさらに増加すると推定される。

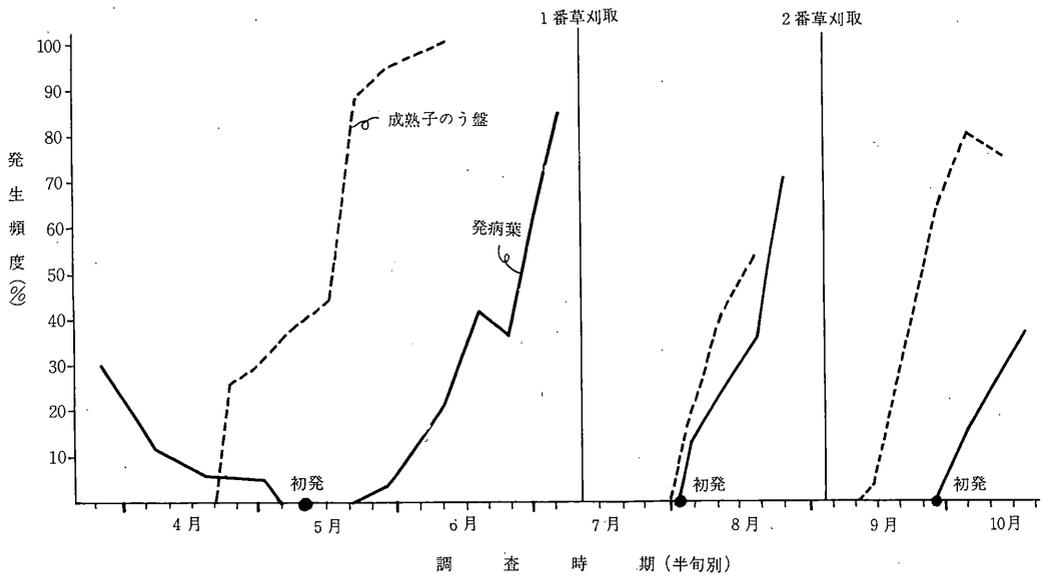


図1 子囊盤の成期と黒葉枯病の発生推移との関係

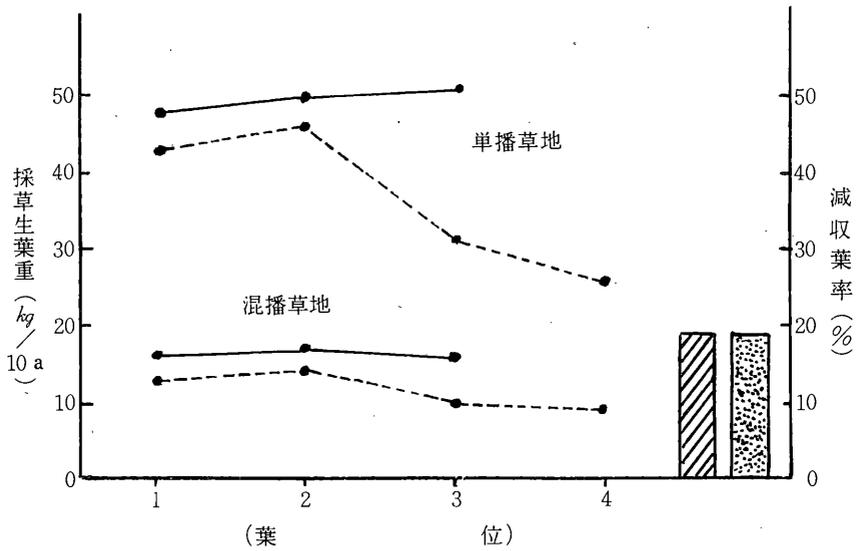


図2 アカローバ黒葉枯病の発生被害状況

8 高冷火山灰地に於ける草地造成に関する研究

柴田 勇(南富良野町)・大原久友(帯広畜大)
高野定郎(畜産会)・平尾 章(旭川開建)
犬飼正吉(南富普及所)

火山灰地における草地造成の方法は、その条件によつて異なるところが多い。特に森林地帯の草地開発は、従来の機械開墾では既墾地に比較して低収量であるばかりでなく造成草地が荒廃する事例が多い。それゆゑに、その対策として表土の被覆物である木枝、笹、雑草等を利用する造成工法をとり入れ好結果を得たので報告する。

1. 調査地区は、国営パイロット落合地区(地区面積90.6ha、草地造成面積68.4ha、標高610～750m)である。
2. ドラグリツパーを利用した抜根(針闊混淆林蓄積量ha当たり300m³)では、表土の移動、下層土の飛散は認められなかつた。ha当たり費用は従来の火薬抜根に対し、約20%減の120千円である。
なお、抜根後の枝条はパルプの原料(立木ha当たり300m³のところてチップ材20m³)として企業化が可能となつた。また、排根線の中は100mの圃場では7mとなり、従来の $\frac{1}{2}$ に減少した。
3. 土壌改良の方法は、(ア)抜根:ドラグリツパー14.5t級(55馬力)、(イ)排根:レキドーザー17t級(100馬力)、(ウ)不陸均:レキドーザー17t級、(エ)土壌改良:炭カル2.25t/ha、ようりん0.4t/ha、(オ)耕起:ブライングハロー使用(けん引17t級)、(カ)土壌改良:炭カル2.25t/ha (キ)耕起(攪拌):ブライングハロー使用(けん引17t級)、(ク)碎土:ローターベーター使用(けん引17t級)、(ケ)鎮圧:ケンブリツチローラー(2t)使用(けん引17t級)に順して実施した。

また、施肥(10a当たり)は、基肥として草地用高度化成(1・2・8)40kg、重化石(40%)20kg、追肥として早春に、草地用高度化成(1・2・8)30kg、塩安(60%)15kg、第1回採草後に草地用高度化成(757)20kg、塩安(60%)15kg、第2回採草後に草地用高度化成(7・5・7)20kgを、播種(昭和42年度10a当たり)は、チモシー0.9kg、オーチャード0.9kg、メドフエースク0.9kg、ホワイトクローバー0.3kg、アルサイククローバー0.9kg、計3.9kgを各々は種した。

鎮圧は、ケンブリツチローラーを用い平地は2t車、斜面は7t車で入念に施行した。その結果、表土は施行前後と同様な状態であり作物の生育に適することが確認された。土壌分析は表1に示す。

4. 牧草の生育状態は、播種当年(昭和42年8月上旬、播種)は、降雨は稀であつたが発芽、生育共に良好で肥沃な既墾地に比較して劣らなかつた。すなわち、播種後50日で草丈が40cmに達し、密植の状態が認められた。2年目の一番刈取牧草の収量は第2表に示す。

なお、今後さらに、この工法の効果と他工法との比較検討を行う予定である。

表 1 土壌分析成績 (国営パイロット落合拡張地区耕地造成)

(昭和44年10月)

	P H		全炭素	全窒素	腐植	置換	塩基置換	置換塩基			有効	磷酸	備考
	H ₂ O	K ₂ O	%	%	%	酸度	容量	me/100g			態	吸収	
						Y 1	me/100g	Ca	Mg	K	PPm/100g	係数	
A	6.94	5.82	3.86	0.25	6.65	3.73	16.76	0.39	0.05	0.20	0.14	1.620	草地造成前の土壌30cmの平均
B	6.90	6.12	5.64	0.26	9.72	1.33	23.80	4.82	0.14	0.32	0.21	1.840	草地造成後の土壌30cmの平均

表 2 牧草生育調査成績 (国営パイロット落合拡張地区一番刈)

調査 地点	A 区					B 区					平均				
	オーチ	メドフ	チモ	クロ	重量	オーチ	メドフ	チモ	クロ	重量	オーチ	メドフ	チモ	クロ	重量
	ヤード	エンク	シー	ーバ		ヤード	エスク	シー	ーバ		ヤード	エスク	シー	ーバ	
1	820	752	668	536	780	782	716	688	492	720	801	724	678	514	750
2	840	774	658	520	840	662	572	542	462	650	751	673	600	491	745
3	682	702	644	498	620	840	774	714	544	540	761	738	679	521	580
4	794	756	708	530	760	782	718	676	480	600	788	737	692	505	680
5	762	708	688	482	500	792	728	640	480	580	777	714	664	481	540
平均	779.6	73.44	67.32	51.32	10 a 700 kg 21.00	77.16	70.16	65.20	49.16	10 a 618 kg 1.854	77.56	71.80	66.26	50.24	10 a 658 kg 1.977

摘注 1.各牧草の生育調査は、調査地点各5箇体の平均である。

2.生育収量調査を各調査地点共A・B区の2ヶ所とした。

要 3.調査月日 昭和44年6月15日

9 不耕起草地造成に関する研究 (IV) 追播種子の吸水特性について

高畑 滋・早川康夫 (北農試)

不耕起草地造成では、牧草種子は無覆土では種される。このような特異な状態での発芽過程を知ることにより、不耕起造成技術の確立をはかりたい。

いままでに、ふつう使われる牧草種子を形態から3つのグループにわけ、それぞれ時間一吸水曲線に

共通点があることを指摘した。また、機械的に吸水したものと、生理的に必要な水分とは一致せず、吸水が早く、量も多いものが必ずしも発芽が早いとは限らなかつた。飽和水蒸気中でも出芽がみられ、逆に湿る紙上でも胚の部分が乾燥していると出芽が悪いことから、出芽には継続的に胚の部分が湿つていることが必要であるとみられた。吸水に伴う体内成分の変化からみると、まずでんぷんが可溶化して呼吸に使われ、遅れて磷酸成分が体組成に使われるため変化移行することがわかつた。

今回はさらに飽和水蒸気中での吸水特性をあきらかにするために、飽和水蒸気中での重量変化、および発芽前段階におよぼす影響などを整理してみた。その結果、飽和水蒸気中でもペレニアルライグラス 60%、オーチャードグラス 50%、オーチャードグラス裸種子 40%程度の吸水量がみられ、発芽には十分であると推察された。また、あらかじめ飽和水蒸気中においた種子を湿る紙上に移すとすぐに発芽をはじめることから、発芽前段階は飽和水蒸気で十分であることがうかがえた。

10 不耕起法を中心とした草地造成法の比較

村山三郎・高杉成道・野口正昭・宮森 孝
(酪農学園大)

目的：1966年から1968年の3カ年間、不耕起法による草地造成について、耕起法、条耕起法によるものと比較検討を行なつた。あわせて覆土にかえて完熟堆肥を散布してその効果をみた。

試験処理：

- 1) 造成別試験区 A：耕起区（野草を刈り払い、火入れ後全面に肥料を散布し、鋤で約20cmの深さに全面を耕起し、草木の根を除去し、砕土した）。B：条耕起区（野草を刈り払い、火入れ後全面に肥料を施して、鋤で45cm間隔に鋤巾（15cm）に条状に耕起し、砕土した）。C：不耕起区（野草の刈り払い、火入れ後、全面に肥料を散布した後は全く処理しない）。
- 2) 堆肥散布別試験区、a：無散布区、b：3トン散布区（10aあたり）、c：6トン散布区、d：12トン散布区。

結果：

- 1) 条耕起区（耕起区は造成年に刈り遅れたため、比較検討するには不適當）に比較して、不耕起区は造成年には低い牧草率で草量も劣つたが、漸次増大して、3年目には牧草率では88.1%、草量でも他の区との間に有意差は認められなかつた。
- 2) 堆肥散布の効果は造成年では無散布区に対して、各散布区は5%水準で有意な差があつたが、2年目以降よりその差は認められなかつた。

結論：以上の結果から、不耕起法による草地造成は3年目には耕起法、条耕起法によるものと劣らぬ成績が得られ、実用可能な造成法であると思われる。また、覆土用としての堆肥の散布は顕著な効果は認められない。

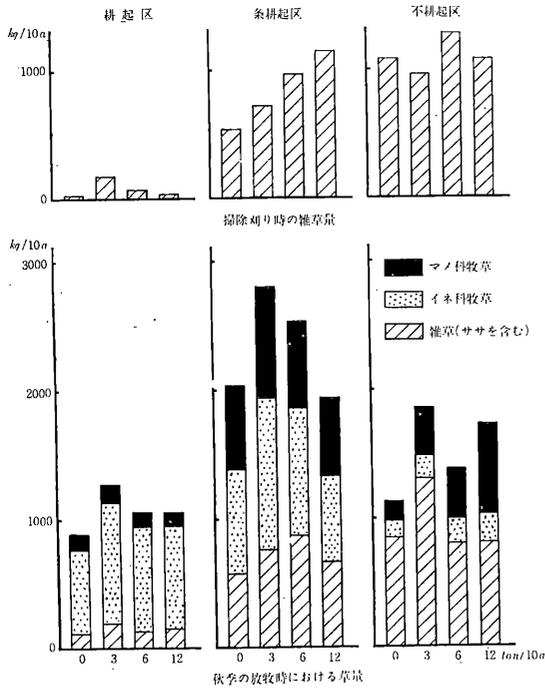


図 1 造成年における堆肥施用量別、造成別の生草量

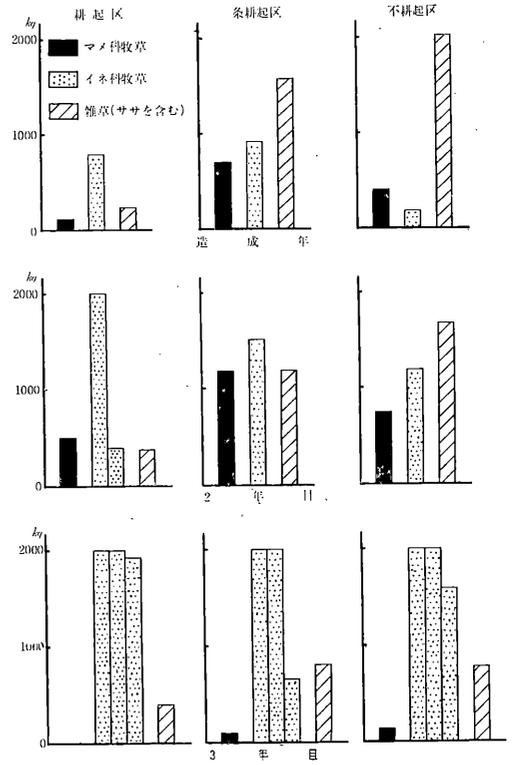


図 2 各年次における造成別の生草量 (kg/10a)

1.1 蹄耕法における造成年の放牧頻度が植生草量におよぼす影響

村山三郎・高杉成道・野原正治・宮森 孝
(酪農学園大)

目的：1966年から1968年の3年間、蹄耕法による草地造成技術の基礎研究として、造成年における放牧の頻度が植生および草量に及ぼす影響をおよぼすかについて検討を行なった。

- 試験処理：A：15日毎放牧区（年6回放牧）
 B：30日毎放牧区（年3回放牧）
 C：60日毎放牧区（年1回放牧）
 D：無放牧区

結果：

1) 造成年における牧草

率はA区3.35%、B区2.61%、C区2.00%、D区2.8%、草量(10aあたり)はA区2,890kg、B区3,121kg、C区2,672kg、D区1,390kg。

2) 2年目における牧草

率A区6.40%、B区6.34%、C区5.55%、D区5.43%、草量はA区4,692kg、B区4,737kg、C区4,027kg、D区3,855kg。

3) 3年目における牧草率はA区8.57%、B区8.11%、C区7.31%、D区7.38%、草量はA区5,450kg、B区6,050kg、C区6,413kg、D区5,497kg。

4) 造成年における放牧頻度の年次がすすむにつれて少なく、3年目には牧草率では各区とも70%以上となり、全生草量においても有意差が認められなかつた。

結論：以上の結果から、蹄耕法における造成年の放牧頻度の影響はその後の適正な管理があればあまり顕著でないと思われるが、早期に高い牧草率と高い牧草収量を確保するためには約30日間隔で放牧することが有利であると考えられる。

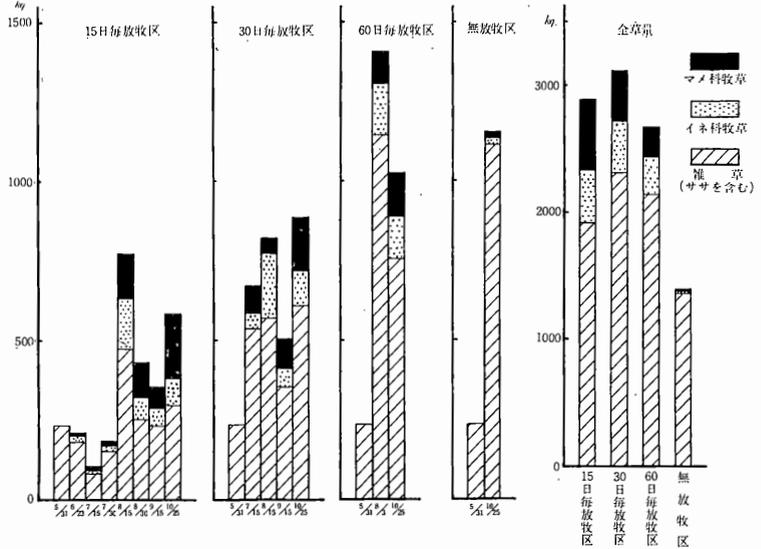


図1 造成年における放牧の頻度別の生草量 (kg/10a)

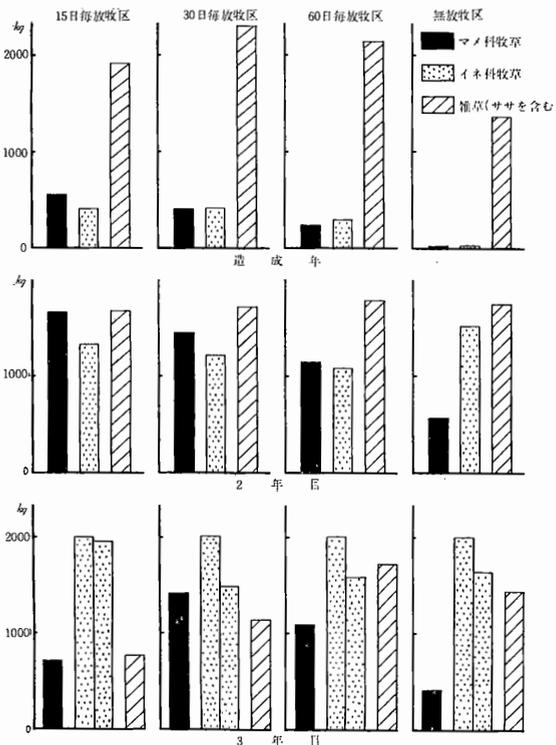


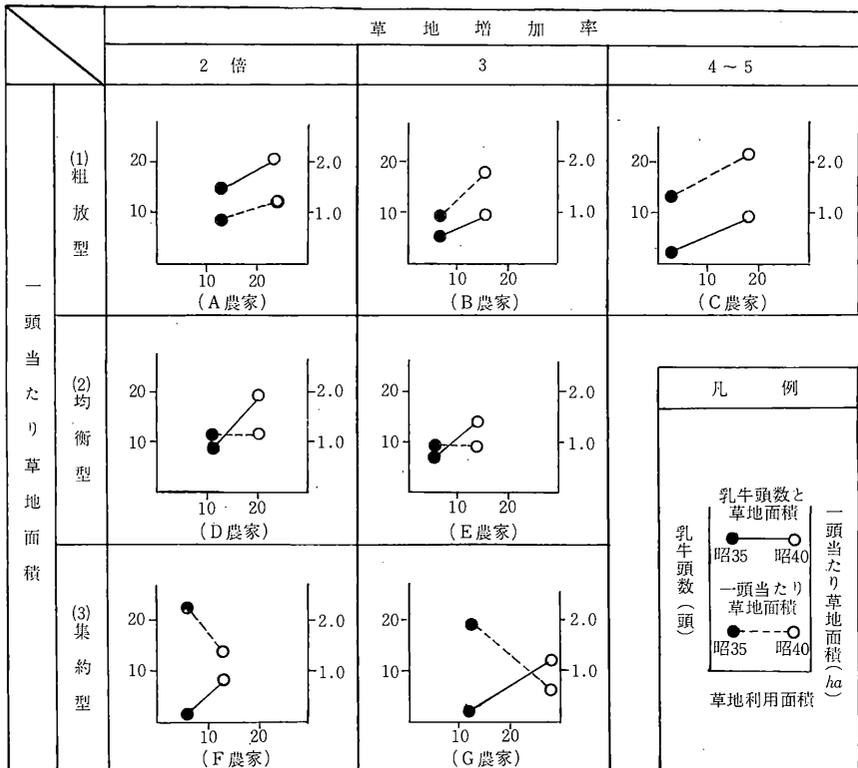
図2 各年次における放牧の頻度別の生草量 (kg/10a)

12 天北地域の酪農展開に伴う土地利用の変遷

宮沢香春・木原義正（北農試）

近年天北地域（宗谷支庁管内）の酪農の進展は著しく、今回はこれに伴って、年次的に土地利用がどのように変遷したかを考察した。

- (1) 当地域の乳牛総頭数は昭和43年には23.2千頭であり、乳牛増加率は昭和30年を基準としてみると年率25.0%前後となり全道の増加率とはほぼ同様な傾向にある。しかし、天北地域の全道に占める比率は、昭和30年の5.6%に対し昭和43年には6.3%と増加している。この乳牛頭数の増加傾向は昭和35年以降には顕著に認められるが、農家戸数は昭和35年の7.0千戸に対し昭和43年は4.8千戸、乳牛飼養戸数は3.0千戸に対し2.6千戸と各々が減少した。その結果乳牛飼養農家率は42.3%から54.6%と増加し乳牛飼養農家1戸当たり頭数も6.0頭から11.5頭と約2倍となり、その内容は他地域と異にしている。
- (2) 乳牛頭数の増加傾向のなかで、作付構成は畑作（豆類、麦類、馬鈴薯、甜菜）と飼料作物（牧草）との交替が顕著に行なわれた。土地利用の構成のうち、草地率は昭和35年の30.0%に対し、昭和42年には77.7%と2.6倍となり、乳牛頭数と草地面積の増加に相関が認められた。
- (3) 酪農展開を個別経営より動態的にみれば、耕地面積と草地面積との関係は、①相対的に草地率が低



乳牛頭数増加と草地増加率

下するA型、②草地率が不変となるB型、③草地率が増加するC型に分けられる。上記の関係は、 n 年を $P(x_1, y_1)$ 、 $n+i$ 年を $Q(x_2, y_2)$ とすれば、その増加率は、 $\Gamma = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ で示される。すなわち、A型は0、B型は0~3.0、C型は3.0以上となる。(ただし、 x_1 : n 年の耕地面積、 x_2 : $n+i$ 年の耕地面積、 y_1 : n 年の草地面積、 y_2 : $n+i$ 年の草地面積) また、乳牛頭数と草地増加率との関係は図に示すとおり、1頭当たり草地面積は、①粗放型、②均衡型、③集約型に分けられ、その型によつて土地利用方式が異なる。今後は個別経営における乳牛と草地との規模増加との関係を公共草地との関連において検討する予定である。

13 公共草地 預託農家の意識について

米内山昭和・大沼 昭・小林道臣・斉藤恵二
(新得畜試)

目的：幕別町営乳牛育成牧場に預託する周辺農家が農業経営および育成牧場に対する意識について調査したのでその概要を報告する。

方法：農業経営一般に関するものと、育成牧場利用に関するものに分けて郵送による配表回収方法をとつたが、一部は担当者による巡回回収を行なつた。

結果：

- 1) 預託農家と耕地規模：耕地規模15~20ha層が最も多く、ついで10~15ha層の順である。
- 2) 乳牛頭数の動き：乳牛規模の拡大は42年以降著しい。
- 3) 土地利用の変化：乳牛の多頭化により土地利用は変化し、37年と43年を対比すると豆類42.7%→26.2%、麦類5.1%→3.8%に減少し、甜菜8.8%→12.4%、ばれいしよ5.1%→9.8%、飼料作物31.2%→46.6%に増加した。
- 4) 経営改善の考え方：農業経営の改善にあつて資金投資型か、労働投下型か、両用型かに分けると小規模農家は労働投下型でそれ以外は資金投資型が圧倒的である。
- 5) 将来の経営方向：畑作を縮小して酪農規模を拡大する。ついで畑作、酪農ともに拡大しようとする農家が多い。
- 6) 預託理由：放牧地が狭い、労働力不足のためが多く畜舎不足による農家は少ない。
- 7) 預託料に対する評価：預託料は6~10ヵ月令が50円、10~15ヵ月令が70円、15ヵ月以上が90円である。これに対して「普通」62.4%、「良い」26.8%であり、とくに乳牛飼養規模の大きい地帯の評価が高い。
- 8) 預託牛発育の評価：預託牛の発育について自家育成との差、42年、43年両年預託者についての評価は高い。
- 9) 今後の預託希望：44年度の預託については、大半の農家が希望しており、希望しない農家は少頭数規模の農家に限られている。

14 放牧利用率等の実態について

鈴木慎二郎（北農試）

放牧計画の決定にあたっては、草量と利用率といわれるものが問題になる。しかし、これらの数値が何を基準にして示されるのかは必ずしも明確でない。そこでこれらの関係を月寒（北農試放牧強度試験、3年間）と上士幌（十勝中部大規模草地）の実態から検討してみた。

- 1) 草地収量の表わし方として最もよく行なわれている方法、即ち毎月1回地際まで刈取りを行ない、その収量を積算したもの、いわば肥培管理まで含めての潜在生産力とでもみなされるものを刈取再生量とする（A）。
- 2) 通常、利用率といわれていると思われる輪換各回の放牧前草量から残草量を差引いたもの（採食量）の割合を、年間の平均で表わしたものを平均利用強度とする（B）。
- 3) 1回目の放牧時における草量に、2回目以降は、放牧前草量から前回の残草量を差引いたものを積算したものを放牧再生量とする（C）。
- 4) 輪換各回の放牧前草量から残草量を差引いたものの積算を採食量とする（D）。

例として月寒1年目の重放牧の場合、10a当りてA：7,752kg、B：69%（平均前草量1,078kg、残草量319kg）、C：5,560kg、D：5,316kgであり、単純に言えば草量7,752kgで利用強度69%ということになるが、D/Cは96%で放牧再生量の年間利用率は非常に高い。しかし、C/Aは72%と潜在生産力とでもいえるもののうち放牧再生量としては72%しか出せなかつたことになる。又上士幌第1牧区ではA：4,445kg、B：42%、C：2,541kg、D：2,003kgと月寒にくらべてA・B・D/Cが低いと同時にC/Aが57.2%と非常に低いことが問題であろう。このように放牧地の草量、利用率等は見方によりいろいろの取扱いがされているが、単に刈取再生量とそれに対する利用率だけを問題にするのでは実態にあわないし、Cの量はA、Bによつて大きく動かされることは勿論であるが、これを適確に把握することも重要なことであろう。

15 草量および滞牧日数の違いが採食量、採食速度におよぼす影響

吉田 悟（根釧農試）

乳牛の多頭化に伴う草地の集約的利用としての時間制限放牧における適正な放牧時間を検討するために、草量、滞牧日数の違いが乳牛の採食量、採食速度におよぼす影響を調査した。

試験は3つに分けて行なつた。すなわち、試験Ⅰ、草の生育が盛んな時期の草量別の採食量、採食速度。試験Ⅱ、草の生育がそれほど盛んでない時期の採食量、採食速度。試験Ⅲ、滞牧日数別の採食量、採食速度である。試験Ⅰ、Ⅱは草量を4～5段階に分け、また試験Ⅲは滞牧日数を1日、3日、5日、7日について実施した。なお採食速度は1時間に採食した乾物量で表わした。

結果は次の通りである。

試験Ⅰ 採食量は草量の増加とともに多くなる傾向をしめしたが、大きな差はなかつた。採食速度も

各草量区との間に大きな差はなく、入牧してから時間の経過とともに低下したが、その変化は前半が大きく、後半は小さかった。またTDN、DCP摂取量では草量の少ない区ほど高く、特にDCP摂取量に大きな差を生じた。

試験Ⅱ 採食量、採食速度については試験Ⅰとはほぼ同様の傾向を示した。しかし、TDN、DCP摂取量においては試験Ⅰと異なり、差は出なかった。

試験Ⅲ 採食量は各区とも初日が一番高く、日数の経過とともに減少した。採食速度は各区とも初日ごろの入牧時から終牧時に変化大きくなったが、最終日に近づくにつれて入牧時から終牧時の変化は少なくなってきた。

16 乳用子牛の早期集団放牧育成法に関する試験

第3報 イネ科、マメ科、植生比率の違いが早期放牧子牛の発育および健康状態におよぼす影響（予報）

蒔田秀夫（根釧農試）・岸 昊司（新得畜試）
牧野清一（根室農改善）

乳用子牛を早期離乳し、2カ月令から放牧開始しても良好な発育をさせることができることを第1報で述べた。2カ月令から昼夜放牧するとき、その放牧地のイネ科とマメ科の比率の違いが子牛の発育および健康状態に与える影響を検討する目的で行なった。

乳用雄子牛16頭を4月中旬受け入れ、哺乳を行い、50日令で全頭同時に離乳し、2カ月令において8頭づつ2群にわけ、一方をイネ科優勢草地群、他方をマメ科優勢草地群として1牧区5a、後に10aで輪換放牧を行ない、秋には両群で約220a用い、115日令から濃厚飼料を無給与として180日令まで育成した。1頭当りの飼料量は2カ月令まで、全乳20、代用乳21.0、人工乳前期用16.8、後期用28.7、乾草17.0、その後育成配合83.0kg給与した。放牧地の追肥量は10a当りイネ科、マメ科草地それぞれN15、1.8kg、 P_2O_5 3、4.8kg、 K_2O_5 、13.3kgを3回にわたって施肥した。

放牧地の状態はイネ科草地に比べマメ科草地は、草丈で、イネ科草が短かったが、マメ科草は長く、植性割合はイネ科78%から秋に85%に増加したのに対し、マメ科草地のイネ科率は春51%から秋に36%へ低下した。

放牧草の組成（乾物中）はイネ科草地とマメ科草地でそれぞれ蛋白質で22.3、25.4%、粗脂肪4.3、4.1%、NFE40.5、40.8%、粗繊維23.5、19.4%、粗灰分9.4、10.3%であった。放牧後180日令までの4カ月間の子牛の発育はイネ科、マメ科草地群の日増体量でそれぞれ527、623g体高の増加量でそれぞれ13.2、15.0cmであった。イネ科群の子牛で濃厚飼料を無給与としてから36日目（151日令）に1頭虚弱で死亡した。

区 分			イネ科優勢草地		マメ科優勢草地	
造 成 時 kg / 10a	元 肥	硫 安	1 2		2 0	
		過 石	1 0		2 0	
		熔 燐	3 0		3 0	
		塩 加	1 2		1 5	
		炭 カ ル	—		1 0 0	
播 種 量	オーチャード	1.0		0.7		
	チモシー	1.0		1.0		
	ラデノ	0.5		0.5		
放牧地 の 状 態 (年間平均)	被 度 %	イネ科	マメ科	イネ科	マメ科	
	草 丈 cm	7 8.2	1 7.7	3 1.5	6 4.7	
	植生割合 %	4 6.5	2 3.5	4 1.2	2 8.2	
	水 分 %	7 8.7	1 3.1	4 3.5	5 0.0	
	D C P (乾物中) %	8 3.4		8 6.6		
	T D N %	1 7.5		2 0.9		
	再生草量 t/10a	7 2.2		7 8.1		
発 育 成 績	群 分 時 (60日令)	体 重kg	体 高cm	体 重kg	体 高cm	
	配合給与終 (114日令)	8 2.1	8 4.3	8 2.7	8 4.6	
	— (156日令)	1 1 7.8	9 2.3	1 1 5.6	9 2.4	
	試験終了時 (180日令)	1 3 1.8	9 5.7	1 4 0.7	9 6.8	
		1 4 5.3	9 7.5	1 5 7.5	9 9.6	
参 考 の 土 壤	pH (H ₂ O)	4.85		5.40		
	酸 度(大工原)	1.43		6.5		

17 放牧家畜生体におよぼす環境温度の影響

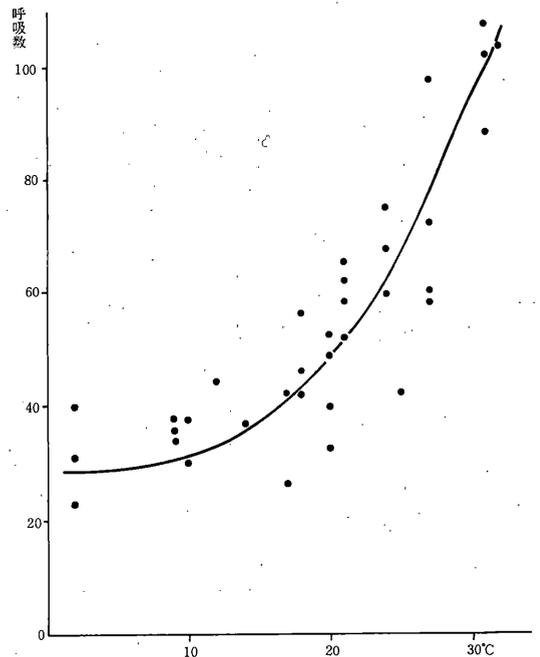
伊藤 巖 (北農試)

早春から晩秋までホルスタイン種育成牝牛を放牧した結果、日増体重は早春および秋から晩秋にかけて高く、夏は低かつた。この原因としては放牧地における数多くの要因が相互に複雑に作用した結果であり、単一の要因について一概に論ずることはできない。環境温度はこれら各種要因の媒体として、放牧家畜の生理機能、生長、発育に直接または間接的に大きな影響をおよぼしていると考えられるので、放牧地で環境温度が家畜の生体にもどのような反応をおよぼすかを明らかにするために調査をおこなつた。放牧地の面積は27haであり、調査の対象とした育成牛は30頭であつた。

まず、環境温度の上昇にともなつて、放牧家畜の呼吸数が急激に増大した。図に示すごとく、特

に20℃近辺からの増大が著しかった。同一環境温度でもハエやアブ、特にアブの発生が著しいときは呼吸数が増大した。そして、放牧家畜に寄生するこれらの双翅類昆虫の日週期活動はほとんど気温にのみ依存し、温度の上昇にともなつて活発化した。放牧家畜の心拍数は、環境温度による差よりも行動型による影響の方が大きかつた。直腸温の変化はあまり顕著ではなかつた。

環境温度は同一時期でも放牧地の地形や施設などにより異なり、一様ではない。たとえば、夏季快晴時に庇蔭林の内外では6～7℃の温度差があり、湿球温度、風速なども差があつた。このような微気象は家畜の生体反応や牛群の行動にも影響をおよぼした。環境温度の推移にともなつて、休息型(Resting Form)に湿著な差が認められたが、これらの解析により、放牧家畜が正常な採食行動をなしうる高温側の温度領域は27℃近辺であらうと推論した。



環境温度と放牧家畜の呼吸数

18 公共草地における輪換放牧法の研究

一早春放牧開始の季節生産調製効果

宮下昭光・早川康夫 (北農試)

大規模草地などでの省力的な輪換放牧方式とその管理法、とくにSpring flushの抑制について、放牧開始時期と追肥の時期について検討を行なつた。

即ちA区 早期放牧(4月下旬)+早期追肥(4月中旬)、B区 早期放牧+遅期追肥(6月下旬)、C区 慣行放牧(5月中旬)+早期追肥およびD区 慣行放牧+遅期追肥の4処理とした。

1処理面積60aにホル育成牝牛3頭を放牧20日の帰日数ともとずき草地の調査を行なつた結果、収容日数はA区146日、B区155日、C区131日およびD区116日で、早い放牧と遅い追肥の場合が草生も放牧タイプに安定し、Spring flushについては他の区のように認められなかつた。草地の利用は全期平均でおおむねA区62%、B区65%、C区57%およびD区54%であつた。草生産(現存草)は合計量でA区10a当り6.3t、B区5.2t、C区6.3tおよびD区5.9tと早い追肥の区が遅い区よりも草量は多かつた。

家畜の放牧効果は日増体重でA区720g、B区760g、C区679gおよびD区647gで草丈も短かくピークの発生のないB区がすこぶる優れた増体が認められた。また夏期放牧に問題となる

Summer Slamp は良好な草地に放牧する場合は本道において重要視する必要はないと思われる。

19 公共草地における放牧草地の維持管理

一 適正草丈の季節別変遷一

佐藤康夫・早川康夫（北農試）

牧草は一般に草丈の高い状態で利用を繰返す方が勝るといわれ、多くの試験例がある。

しかし放牧の場合は草丈を高くしても必ずしも増加が見られず、特に採食草量ではかえつて草丈を高く保つと下る結果となつた。このように放牧と刈取とでは反対の傾向を示すのは、放牧草丈を高くした場合、採食利用率が下り残食草が利用後に残る点で刈取と違ふ、放牧草地ではこの残食草から春は出穂し草の嗜好性を悪くし一層残食草を多くした。また残食草は採食されずに家畜によつて踏倒されるものが多いため気温の高い6～8月は特に枯凋腐敗して再生を遅らせ、採食も悪くしている。

この傾向は草丈が高い程著しくなつた。

放牧期間中の採食量は、放牧草丈を高くすると放牧の前半に前述の影響を受け易くなるが、後半は採食量の増加が見られ、マイナスの点が少なくなつた。

以上のことから、省力管理の必要な公共用放牧草地においては、放牧期間の前半は利用草丈を短かく（15 cm以下）し、放牧回数が多い放牧管理が残食草を作らないために必要と考られる。後半は利用草丈を高くした場合でも採食利用率が高くなることから利用草丈に巾を持たせても良いと思う。

放牧では草丈を低くして利用した方が高くしたものに比べ次の長所がある。

- 1) 約10日早く利用開始ができ、終牧も遅い。
- 2) スプリング・フラッシュを押え年間ほぼ同じ収量を維持できる。
- 3) 不食残草が少く利用率が高まり、草地が清潔になり掃除刈等を不要になる。
- 4) 制限のゆるい放牧の場合は草量、特に採食草量が多い。

20 粗飼料の飼料価値評価法に関する試験

第7報 根室地方産乾草および牧草サイレージの飼料成分表

齋野 保・小倉紀美（根釧農試）

本飼料成分表のねらい：(1)根室釧路地域に適した飼料成分表を作製する。(2)地域的には草種が限定されているので、草種別ではなく調製条件別に、実態調査結果の平均値を記載した。(3)従つて、調製法の違いが粗飼料の品種と飼料値におよぼす影響の実態を明らかにした。(4)サイレージの場合は、品質を詳細に記載した。また、品質と飼料価値を含めた総合的な価値判定基準と考えられるETI（推定TDN摂取量）を記載した。(5)TDN方式とFU方式の両方を記載した。

方法：根室管内普及所の協力を得て、1番乾草24点（早刈、中間刈、遅刈各2点×4普及所）2番乾草24点（同上）計48点の調査成績を供試した。サイレージはハーベスター方式、無切断方式、1番草、2番草、高水分、予乾、早刈、中間刈、遅刈等に細分して、昭和40年度から43年度までの実態調査成績、ならびに根釧農試生産のサイレージを含めて計95点の調査成績を供試した。

結果：

- (1) 1番乾草では、刈取時期による品種および飼料価値の変動が顕著に示された。
- (2) 2番乾草の場合、刈取時期（1番刈後の生育日数）による変動が明瞭に示されなかつたので、マメ科の混入割合で分類した。
- (3) サイレージの品質では調製条件別に顕著な変動が示された。高水分サイレージでは、ハーベスター方式の1番草中間刈が最も良好な品質であつた。2番草サイレージは、一般に品質不良であつた。
- (4) TDN含有率の調製条件別平均値は、それぞれ変動したが、一般に大差ではなかつた。すなわち、サイレージの飼料価値の著しい変動をTDN含有率だけで示すことは不十分であると思われる。これに反し、品質を含めたETIは、TDNよりも著しい差が示された。

根室地方産牧草サイレージの飼料成分

飼料名				乾物率	PH	乳酸 総酸	IFU に要する 量	IFU 中の DTP	TDN	DCP	ETI	
草種	細	番	水刈									
イネ科 主体	ハーベスター方式	1	高	早	20.1	4.5	32.1	7.8	5.4	12.3	1.8	7.2
		1	高	中	22.4	4.1	62.1	7.4	6.4	13.7	1.4	7.5
		1	高	遅	22.3	4.4	53.7	8.2	6.6	13.2	1.3	6.8
		1	予	早	29.3	4.6	41.0	5.5	6.4	17.4	3.1	7.7
		1	低	中	43.4	4.3	76.4	3.6	6.6	28.0	3.3	8.8
		2	高		19.3	4.7	32.0	10.2	7.8	10.1	1.7	
マメ科 混播 牧草	無切断方式	1	高	早	20.3	4.7	23.4	7.8	4.5	12.0	1.2	6.9
		1	高	中	20.5	4.7	17.7	8.7	6.7	11.8	1.3	6.4
		1	高	遅	19.9	5.0	13.1	10.0	6.3	11.0	1.0	5.9
		1	予	早	36.5	4.9	43.5	4.4	5.3	22.3	3.1	7.8
		1	予	中	40.9	4.5	37.7	4.4	6.4	25.1	2.7	8.0
		1	予	遅	28.1	4.6	52.8	6.6	7.1	16.3	1.9	6.9
		2	高		25.7	5.0	35.9	7.4	7.0	13.7	2.3	
		2	予		33.9	5.1	43.2	6.3	8.9	16.0	2.8	

21 草サイレージの品質に及ぼす各種要因の解析に関する研究 第6報 塔型サイロに対する Vacuum方式の応用と効果

高野信雄・山下良弘・山崎昭夫・鈴木慎二郎
(北農試)

慣用塔型サイロにおいては埋蔵時の踏圧にかなりの労力がかかり、又、密封が不完全なためにかんりの変質や、養分の損失がみられる。慣用の塔型サイロに若干の手を加えることによりこれらを改善しようとした。

供試サイロは① Vacuum方式、②慣行方式で①②とも120×240cmで約1.5トン容のヒューム管サイロで Vacuum方式は特殊ゴム製クリップ受けと排気バルブをつけ内壁はビニールコーティングをした。慣用サイロは慣行方式によつた。 Vacuum方式の埋蔵は原料草をサイロ一杯までつめこみビニールキャップをして排気圧密した。その後サヤツプをはずし同様に追いつめを2回行なつた。最後は圧密後直ちに排気バルブを閉じ、気密状態にした。慣行方式は大人3人で常時踏圧後水蓋で密封加重した。

試験結果：①埋蔵量は慣行方式1248kgで461/m³kg(水蓋装着後は686kg/m³)に対し、 Vacuum方式では1232kgで686/m³kgと吸引によりかなり圧密された。② Vacuum方式では翌日から醗酵ガス発生によりビニールキャップにゆるみがみられ2日後にやや膨満した。③サイレージの化学的品質は慣行方式のP・H乳酸/総酸比、NH₃-N/全N比がそれぞれ4.08、5.510、13.53%に対し、 Vacuum方式ではそれぞれ3.74、8.015、9.06%となりかなり改善された。④乾物及び粗蛋白質消化率は慣行方式がそれぞれ68.0、67.4%に対し、 Vacuum方式ではそれぞれ69.3、68.3%とやや高く保持された。⑤乾物回収率は慣行方式が79.1%で発酵損失14.0%、上部損失3.2%に対し Vacuum方式では損失量がそれぞれ9.9、0.5%で85.3%の乾物が回収された。⑥育成牛4頭によるCa t e t e r i a法の結果、時間当りの採食量は Vacuum方式100に対し慣行方式では108でほとんど差はなかつた。

22 サイロ型式とサイレージ品質及び養分回収率について

高野信雄・山下良弘・山崎昭夫・鈴木慎二郎
(北農試)

ビニールバキュームサイロ(VS)、スタックサイロ(SS)、塔型サイロ(TS)を用い同一原料草を埋蔵してそれぞれのサイレージの品質、養分回収率を比較した。

方法：①VSは6.82m²規模で施設化を検討するため底面をコンクリートとしクリップ受けを設置した。被覆には0.2mm厚のビニールフィルムを使用した。②SSは0.1mm厚ポリエチレンフィルム、12.74m²規模で約20kgの土のう45袋を上部にのせ側面は土をかぶせた。堆積時常時5人が踏圧した。③TSは1.2×2.4mのヒューム管サイロで水蓋により密封加重した。④原料草はオーチャードグ

ラス主体の1番草で5月30日にフレイム型ハーベスターで収穫し、無予乾、無添加で埋蔵した。

結果：①乾物回収率はTSが79.1%で最も高く、VSは73.7%であつたがSSは64.5%と低かつた。VS、SSは醗酵損失がそれぞれ21.0、27.7%とTSの14.0%に比して多く、腐敗による損失はSSで7.8%に達した。②サイレージの化学的品質はTSが最もよく、SS、VSの順であつた。VSはPH4.43、乳酸/総酸化40%でSSの4.46、29%より若干優れていたがNH₃-N/全N比、酪酸含量で劣つた。TSはPH4.08で酪酸は認められなかつた。③サイレージの乾物、粗蛋白質消化率はTSがそれぞれ68.0、67.4%、VSが67.0、67.5%で差がなかつたのに対し、SSは62.9、62.1%と約5%低く示された。④若干4頭によるCafeteria法の結果USは総採食量の4.8%を占め、SS29、TS23%であつた。⑤VS、SSについて3頭の若牛に7日間づつ飽食させた結果、体重500kg換算でVS60.0kg採食したのに対し、SSは52.3kgでVSの87%にとどまつた。

表1 サイロ型式別埋蔵密度と回収率①

サイロ 型式	m ² あたり密度 (kg)		乾物損失率 (%)			回収率 (%)		
	埋蔵時	取出し時	腐敗	排汁	発酵	サイレージ	乾物	TDN
VS	505 ②	761	1.3	4.0	21.0	81.9	73.7	74.5
SS	366	647	7.8	—④	27.7	68.7	64.5	58.9
TS	685 ③	813	3.2	3.7	14.0	83.4	79.1	81.6

- 注) ①原料水分は87~84%、1番草
 ② 吸引後
 ③ 水蓋装着後(詰込直後は461kg)
 ④ 発酵損失に含まれる。

表2 サイロ型式別サイレージの消化率と化学的品質

サイロ 型式	消化率 (%)		PH	酸組成(乾物中%)			乳酸 (%) 総酸	酪酸 (%) 揮発酸	NH ₃ -N (%) 全N
	乾物	蛋白質		総酸	乳酸	揮発酸			
VS	67.0	67.5	4.43	17.56	7.03	10.53	4.0	3.2	13.4
SS	62.9	62.1	4.46	14.64	4.31	10.33	2.9	1.3	9.4
TS	68.0	67.4	4.08	14.52	8.00	6.53	5.5	0	7.4
F値	68.6※	3.46△							

23 草サイレージの添加剤について (第1報)

住吉正治 (新得畜試)

草サイレージの品質を維持するため、カビその他の好気性腐敗菌に対して生育抑制作用のある各種食品添加剤のサイレージ中の微生物に対する生育抑制効果および品質維持効果を検討した結果を報告する。

- (1) 微生物に対する生育抑制効果については、Henneberg 寒天培地に草サイレージの腐敗および発カビ部分を滅菌水に浸漬、稀釈した液と5種の食品添加剤を各4濃度で注入し、30℃で混釈培養して36~33.6時間にわたって微生物集落の数および被度を調査した。
- (2) 草サイレージの品質維持効果については、50kg容バケツに水分60%の原料12kgを詰込み、表面と表面下7cmの2層に添加剤を散布、ビニール・パキューム、サイロで調製し、開封時、開封後72日目、114日目にカビの被度、被カビ量および品質を調査した。
- (3) カビ以外の微生物に対する生育抑制効果は、デヒドロ酢酸Na (0.06~0.18%) > サリチル酸Na (0.06~0.18%) > ソルビン酸K (0.12~0.18%) > サリチル酸 (0.018%~) > プロピオン酸Na (0.18%~) の順であつた (表1)。
- (4) カビに対する生育抑制効果はデヒドロ酢酸Na およびソルビン酸Kが大きく、プロピオン酸Na が最も小さかつた (表1、2)。
- (5) 腐敗と密接な関係にあるアンモニア態窒素含量は開封時にはサリチル酸Na 処理が少なく、プロピオン酸Na 処理が多かつた。
- (6) これらのことから草サイレージのカビおよび好気性腐敗菌に対する生育抑制には、デヒドロ酢酸Na (0.06~0.15%) およびソルビン酸K (0.12~0.20%) が有効と考えられる。

表1 好気性微生物の集落数¹⁾

処 理	濃度 (%)	培 養 時 間 (時間)							
		36	48	60	72	96	120	192	
デヒドロ酢酸Na	0.120	—	—	—	—	—	—	—	
	0.180	—	—	—	—	—	—	—	
ソルビン酸 K	0.120	—	—	—	+	+	+	++	
	0.180	—	—	—	—	—	+	++	
プロピオン酸Na	0.120	—	++	+++	+++*	+++*	+++*	++++*	
	0.180	—	++	++	++*	++*	+++*	++++*	
サリチル酸Na	0.120	—	—	—*	+*	+*	+*	+*	
	0.180	—	—	—*	—*	—*	—*	—*	
サリチル酸	0.012	—	+	+	++*	++*	++*	++*	
	0.018	—	+*	+*	+*	+*	+*	+*	
無 添 加	—	++++	++++	++++*	++++*	++++*	++++*	++++*	

注 1) 集落数は—…0、+…1~40、++…50~140、+++…150~500、++++…510以上を示す。

* カビ集落の出現を示す。

表 2 草サイレージのカビ生育量

処 理	濃 度 (%)	カビ生育被度 (%)		被 カ ビ 量 (g)		
		詰込み後 54日目	詰込み後 81日目	開 封 時	開封後 1) 72日目	開封後 2) 114日目
デヒドロ酢酸 Na	0.07	2.0	2.0	15	2,100	3,900
ソルビン酸 K	0.15	6.1	7.8	99	1,600	4,400
プロピオン酸 Na	0.22	12.3	21.1	236	2,900	3,800
サリチル酸 Na	0.22	12.5	15.2	116	1,600	5,000
サリチル酸	0.04	8.2	10.4	166	2,900	4,100
無 添 加	—	17.6	17.6	168	6,800	2,800

注 1) 開封後被カビ部を除去
2) 開封後そのまま放置

24 公共草地における乳用牛の育成飼養管理方式の改善に関する研究 第1報) 冬期間の飼料構造及び飼養方式と育成効果

高野信雄・山下良弘・鈴木慎二郎
・山崎昭夫・工藤吉夫・杉原敏弘
(北農試)

1. 試験目的

現在公共草地の開発が急速に推進され、酪農振興に大きな役割りを果たしつつある。これら公共草地の大部分は現在夏季放牧が主体を占めているが、計画中の大規模草地、共同利用模範牧場では周年飼養方式が組み込まれ、現在10余箇所冬期飼養が実施されている。

夏季間における集団放牧技術については、かなりの向上がみられているが、冬期飼養技術については良質な貯蔵飼料の大量確保とその機械化体系及び施設、省力的な飼養管理施設とその体系及び基礎飼料の構造と育成効果など早急に解明が要請されている。

以上の点から、冬期舎飼いを実施している道内2箇所の牧場と北農試について主として飼料構造と育成効果について1967～1969年に調査を実施した。

2. 試験方法

2-1 調査場所

- A: 北農試における山地傾斜地の草地造成と利用組立試験
- B: 十勝中部地区(上土幌)大規模牧場
- C: 酪農事業団大樹育成牧場

2-2 調査方法

発育: 体重と体尺の実測

飼料構造：給与飼料の全量を実測し、採食量を求め、飼料分析により採食栄養量を求めた。

調査回数：発育については最低3回実施し、A地区は毎月調査した。採食量はA・C地区3回、B地区は1回調査した。

3. 試験結果

3-1 飼養方式

表1に示したが、3地区ともに舎飼開始時月令は1.4カ月前後が多く、牛舎はルーズバーン、サイロはA・Cはバンカー、Bはビニールバキュームサイロであつた。草サイレージは自由～半制限給与で3地区とも1番草が用いられ、乾草は制限給与で2番草が使用された。敷料は1日1頭当り2～3kgで配合飼料給与量は1.0～1.2kgであつた。

表 1 舎 飼 い 様 式

区 分	A地区	B地区	C地区	備 考	
舎 飼 頭 数	30	50	550	—	
舎飼開始時月令(月)	1.2～1.4	1.4～1.6	1.3～1.4	—	
牛 舎 方 式	ルーズバーン	ルーズバーン	ルーズバーン	—	
サ イ ロ 型 式	バンカーサイロ	ビニール バキュームサイロ	バンカーサイロ	—	
飼 料 給 与	草サイレージ	自 由	半制限	半制限	1番草
	乾 草	制 限	制 限	制 限	2番草
	配合 (kg)	1.0	1.2	1.0	敷草1日1頭2～3kg
1頭当り休息舎(m ²)	4.5	4.2	4.8	—	

3-2 草サイレージと乾草品質

表2・3に示した乾草はB・Cは7.3～7.4点と良質であり、草サイレージでは6.6～7.1点と中程度の品質であつた。

3-3 採食栄養量と発育

表4に概要を示した。体重330kg換算1日1頭当り採食TDNはA 6.17kg、B 5.30kg、C 4.88kgであり、日増体重と密接な関連がみられた。

すなわち、サイレージを自由に採食させ、乾草2kgと配合1kg給与のA地区では0.486kgの日増体重を示し、良好であつた。また日増体重の良好なものほど体高、体長、胸囲などの発育も良好であつた。

しかし、1日1頭当りの必要TDNはモリソンの飼養標準上限の20%増が必要のごとく推定された。また経済的な育成牛の飼料構造として、体重330kg当り草サイレージ(水分80%)30～35kg、乾草(2～3番刈)1.5kg、配合飼料0.5～1.0kgの日量が適当であろうと推察された。しかし、品質は草サイレージ、乾草とも7.0点以上の評点で乾物消化率60～65%のものが必要であろう。

表 2 草サイレーシ品質

区 分	乳酸 (DM%)	評 点	水 分 (%)	成分 (DM%)		栄養価 (%)	
				蛋白質	繊 維	DCP	TDN
A	5.61	66	73.8	11.1	32.4	1.9	15.0
B	7.02	70	82.3	15.3	29.4	1.8	11.1
C	9.43	71	74.8	7.9	37.3	1.0	14.7

表 3 乾草の品質

区 分	外 観 (点)		評 点	栄養価 (%)	
	葉 部	緑 度		DCP	TDN
A	17.3	13.8	61	4.8	34.7
B	20.0	10.0	73	5.0	39.7
C	20.0	10.0	74	6.5	46.8

表 4 採食栄養量と発育

区 分	採 食 量 (kg)①			T D N① 採食量(kg)	日 増 体 重 (kg)	舎飼終了時ホル協標準比			
	乾 物	サイレーシ 乾 物	配 合			体 重	体 高	体 長	胸 囲
A	10.5 (100)	8.2	1.0	6.17 (100)	0.486 (100)	85	97	96	98
B	8.7 (82)	6.4	1.2	5.30 (86)	0.359 (74)	77	97	95	96
C	7.9 (75)	4.7	1.0	4.88 (79)	0.308 (63)	72	97	93	94

① 1日1頭 体重330kg換算

25 土壤改良資材としての熔燐の効果

早川康夫・佐藤康夫 (北農試)

イネ科主体の草地に基肥として大量の燐酸を施すと追肥燐酸を節しても減収しない。このような反応を示す基肥燐酸の限界は P_2O_5 20~30kg以上/10アールであつた。ただしラジノクローバのように匍匐茎で増殖するマメ科は追肥燐酸の効果が残るし、また燐酸固定力の強い土壤例えば北海道の埋没火山灰、本州の火山灰のあるものは追肥においても燐酸を加える必要を認めた。

また樽前a火山灰は初年度の熔燐の肥効が過石に劣つたが、この土壤の塩基に富み熔燐の接触吸収機

構を阻害するためではなからうか。2年目以降は両者に肥効の差がない。このような傾向は有珠a火山灰にも認められ、特に塩基の豊富な新墾土壌において著しく、石灰の施用により熔燐の肥効が一段と低下した。また肥料の粒度にも関連を認めた。

26 牧草の生育特性に関する研究 (第5報)

牧草の生育段階(刈取草高)を異にした場合の生産性

その1 イネ科牧草

林 満・新田一彦 (北農試)

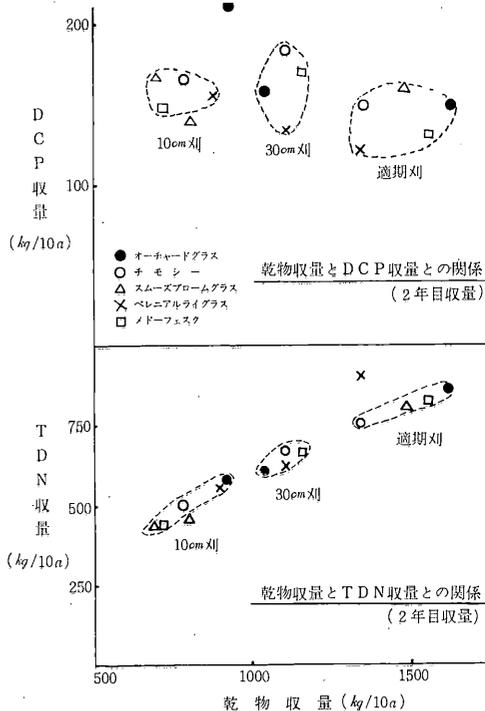
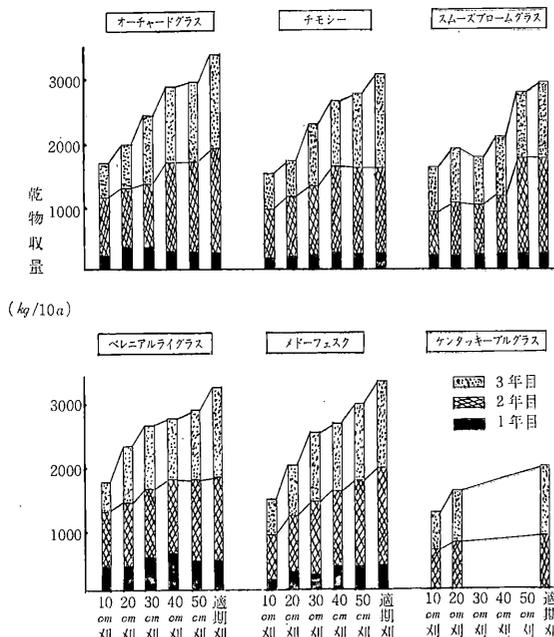
牧草は再生によつて栄養体を連続的に利用するところに本質的な重要な一面をもっている。利用時期のちがい、利用頻度の多少は当然牧草の生育に大きく影響を与えるのであつて、それが質的に量的に、また草種によつてどのように異なるかを明らかにすることは草地の合理的維持管理利用法を確立するうえで重要な事項である。

本報告は北海道の代表的イネ科牧草6草種の単播草地を用い、刈取草高を6段階とし、それぞれの草高に到達次第刈り取るという処理を施し、各処理の乾物、DCP、TDN各収量、3要素含有率、吸収量などについて3カ年間比較した結果の概要である。

(1) 刈取回数は草高が低い区ほど草種間差異を示し草高が高くなるにしたがつてその差は少なくなる。

全般的に初年目刈取回数の多かつた草種、処理で2、3年目も多い傾向にあつた。

3カ年間の草種別乾物収量



- (2) 収量のうち乾物、TDN各収量はどの草種でも草高が高い区ほど多く、両者は類似の傾向を示す。DCP収量は前2者とは異なりどの草高で刈取つても大きな差はなかつた。
- (3) N吸収量は草種間で一定の傾向は示されず、どの草種も処理間では大差を示さなかつた。K₂O吸収量はどの草種も草高が高くなると増加する傾向にあつた。
- (4) 収量、吸収量は年次間でやゝ差がありこれは刈取頻度、気象要因、老化などのほかに吸収量と養分補給とのアンバランスに基づく培地の養分低下も要因の一つと考えられる。

27 放牧用牧草（単葉）の時期別同化量について

能勢 公・平島利昭（根釧農試）

極寒冷地域における放牧草地の生産構造研究の一手段として、放牧用牧草の時期別同化量を知るため、イネ科牧草4種（チモシー、オーチャードグラス、メドウフェスク、ケンタツキープルーグラス）、マメ科牧草1種（ラジノクローバ）について単葉における時期別同化量を測定した。

すなわち、人工気象箱内で温度20～25℃に調節し、管径約3cm、高さ約20cmのガラス管内に3～7枚の上位第2葉をならべ、0.5ℓ/minの通気を行なつて5月13日、6月20日、9月9日、10月4日の4回、赤外線ガス分析計（EIA-1A型）によつて測定した。

- (1) みかけの同化量 ($\text{mg-CO}_2 / 100 \text{cm}^2 \text{-hr}$) は各草種とも6月>5月>9月>10月の順で、風乾物生産順位と一致し、つぎのようであつた。

草種 \ 月日	5月13日	6月20日	9月9日	10月4日
チモシー	9.68	15.38	5.85	2.59
オーチャードグラス	9.67	15.10	7.37	1.67
メドウフェスク	8.11	17.67	3.13	0.93
ケンタツキープルーグラス	10.65	17.95	8.63	1.37
ラジノクローバ	16.17	17.82	7.90	3.44

- (2) 同化量に及ぼす光（照度）の影響は、オーチャードグラスの場合他のイネ科牧草に比べて、照度が低下しても比較的高い同化量を示すことが特異的であつた。
- (3) 葉位別同化量（100cm²当たり）は、一般に未展開葉を除く上位から第2葉>第1葉>第3葉>第4葉>……の順であつたが、止葉の同化量は最も高かつた。
- (4) 呼吸量も草種によつて異なるが、25℃の場合でも0.5～0.8 ($\text{mg CO}_2 / 100 \text{cm}^2 \text{hr}$) であつた。

28 牧草収量の電氣的測定方法について (予報)

石栗敏機・田辺安一 (新得畜試)

牧草地の収量を間接的に迅速測定が可能ならば、牧草の育種や栽培あるいは放牧試験などが省力かつ容易に実施できる。このため種々な方法が考案されているが、最も確実な方法の一つは Fletcher と Robinson (1956) が提唱し、Campbell (1962) によつて改良された capacitance meter の利用である。その後、Alcock ら (1967) による報告ではさらに改良された装置を利用し牧草収量との関係を統計的に検討している。

我国ではこれらの方法による成績がないため、独自の装置の開発とこれを用いて測定した値と収量との関係を調べるために4年度実施した成績について報告する。

装置の試作開発はエレクトロ産業株式会社(札幌)の技術部が担当した。原理はprobe内の牧草による電気容量の変化で発振周波数にずれをつくり固定した発振周波数からの差を検出してメーターを振らすものである。発振周波数は牧草による以外、ほ場の温度、電池の電圧、probeの機械的な間隔のずれなどで変化するため、安定したゼロ点を得られるよう、内部回路とprobeの構造に工夫をした。測定方法はほ場に近接した裸地でゼロ点を調節したのち、牧草地に装置を置きメーターを読み取るものである。

メーター読み取り値と牧草の生草収量との関係を調べるために4㎡または4.5㎡のプロットから2760点のサンプルについて検討した。測定器のゼロ点は非常に安定しており、調査した生草収量は10a当り450~2,200kgで、メーター読み取り値を対数に変換した値(X)と10a当り生草収量(Y)との相関係数は $r = 0.915$ ($p < 0.01$)で $Y = -0.891 + 1.486X$ の回帰式を得た。しかし、発振器の感度のとりかた。比較のため刈り方法、草種や露の影響などについて再度検討を要するが、実用段階に一步近づく成果を得た。

29 牧草堆積用シート保持用具考察について

大森昭治 (新得畜試)

従来牧草の堆積についての被覆は古吠が主に利用されていたが、最近化学製品の進歩に伴なつてビニール製品が利用されるようになった。しかしビニールシートの場合被覆後のシートを押えることが容易でなく、一般には鳩目から紐を通して結び付ける方法がとられてきた。このたびポリエチレン製の管を利用した保持用具を考案し、テストをおこなつた結果、かなりの強風時にも耐えられることがわかつたので実用面の参考としたい。

1. 材 料

- 1) ニオ堆積の場合、(鉤状釘: hook nail) 以下¹⁾という。ニオ1基分用として鳩目8ヶ付のシート用に直径約1.7mmポリエチレン管を1.6m。
- 2) ベール堆積の場合(蛇金鉤: snake hook) 以下²⁾という。ベール約60ヶ堆積用として鳩

目 1.6個付のシート用に直径約 10 mmポリエチレン管を 8 mと、自動車の古チューブ若干。

2. 加工方法

1)の場合、ポリパイプを縦に切り約 40 cm毎に切断する（8本とする）、1本毎にコンロで熱し乍ら鳩目に入れる程度細くする。鳩目から抜けない様にするため1方を熱して釘頭状とし他の1方は牧草によくささる様に熱して釘先状に尖らす。ナイフで遊離面の両側に約 10 mmの深さの鉤状切口（アゲ）を約 6ヶ所に作る。

2)の場合、ポリパイプを約 25 cm毎に切断する（32本とする）1本毎にコンロで熱し乍ら片方ずつ蛇鉤状に曲げてS字状の型とする。先端を細くしてから紐等を銕んでもはずれぬ様に曲げ込む。次にチューブを約 10 mm巾の輪切りとし1.6本作る（多く作っておいても可）。

3. 装着使用法

1) 鉤状釘はシートの鳩目を通して充分にニオの深部に押込む。

2) 蛇金鉤は2個を1組として輪ゴムに取付けたものを1方シートの鳩目に他の1方は輪ゴムを適度に張り乍ら近くにあるペールのトワインに引掛ける。（この時、近くにトワインがなければ長さを見計らつて輪ゴムを継いで使用する）。

4. 耐風試験結果

1) 現在も使用中であるが、今までの最大風速 13 m（平均風速 6.5 m）時にも耐えられた。

2) 風洞実験で（1.7 m ± 2 mの風速で30分間）つつ3回送風したがシートの端がかすかにゆれる程度で安全であつた。

5. 参考事項

これらの鉤類にポリエチレン製を用いたものは加工が簡単なことと、万一圃場粉失しても農機具等に損傷を与えない様考慮したためである。

表 1 圃場実験（ニオ堆）

鉤状釘の場合	使用中の最大風速 13 m（平均風速 6.5 m）に耐えて安全であつた。
従来の方法	風速約 10 mを越えるとふくらみ遂には飛ばされる。

表 2 風洞実験（ペール堆）

	第1日目	第2日目	第3日目	備考
蛇金鉤の場合	かすかに端がゆれる	同 左	同 左	送風時間はそれぞれ30分間実施
従来の方法	若干開き気味	パラシュート状となる	パラシュート状となり鳩目が破損し始める	

（NF751型ドライヤー送風機使用）風速記録毎秒 1.7 m ± 2 m

30 フレイル型フォレンジハーベスター利用による乾草調製試験

坂東 健 (根釧農試)

目的：二番草の乾草調製において、オーチャードグラスの導入、肥培管理の良好化などにより牧草が倒伏しがちとなり、モア一では刈取り作業能率が低下するので能率的な刈取り方法、並びに三番草の放牧利用のため二番乾草を短期間に仕上げる方法を確立するために、サイレージ調製用として導入されているフレイル型フォレンジハーベスター利用による乾草調製試験を実施した。

方法：ハーベスター、モア一、ワツフラーサイドレーキ、ルーズベイラーを用いて、トラクター速度、エンジン回転数、反転回数収穫機の差異が乾燥速度、飼料成分変化、回収率、消化率などにおよぼす影響について1、2番草で検討した。

結果：

- (1) ハーベスターの刈取り能率は、2番草で若干倒伏のある草地でモア一による刈取りより著しく高く、かつ均一に刈取ることが出来た。刈取り草の乾燥速度はハーベスター体系で促進され、刈取り草量が10a当たり1.5t程度では1日3回、仕上げを急ぐ場合は5回程度反転を実施することにより2~3日間で乾草として仕上げる事が可能である。
- (2) 刈取り草量はハーベスター体系がモア一体系に比較して多く、回収率は若干低下するが乾草調製量は同程度である。回収率向上のためには変速比を高めるエンジンの回転数を低下して刈取る必要があり、本条件下では進行速度1.4~2.0m/秒エンジン回転数1,300~1,600/分が適当と考えられた。収穫機としてはベイラーが適当であり、ハーベスターでは回収率の低下と若干の困難性が認められた。
- (3) 乾草の飼料成分、消化率等におよぼす刈取機や収穫機の差異の影響は認められない。

以上の結果から二番乾草の大量調製においてはハーベスターベイラー体系で調製すると良好な結果が得られることが認められた。

表 1 乾草の飼料成分 (%)

処 理	水 分	乾 物 中							
		粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	NFE	粗灰分	TDN	DGP	
1番草									
原料草	79.0	12.3	3.5	30.3	47.1	6.8	—	—	
ハーベスター刈 ハーベスター収穫	21.5~24.0	11.4	3.7	30.8	47.7	6.4	64.3	7.1	
ハーベスター刈 ルーズベイラー収穫	22.4~30.0	12.1	2.8	30.3	48.4	6.4	—	—	
モア一刈 " "	28.1	10.9	2.9	30.2	49.4	6.6	65.1	6.8	
2番草									
原料草	75.1	10.7	3.1	27.9	47.3	11.0	—	—	
ハーベスター刈 ハーベスター収穫	25.5~32.2	10.9	2.8	28.6	47.4	10.3	53.0	5.5	
ハーベスター刈 ルーズベイラー収穫	20.5~27.3	10.8	2.7	29.9	45.6	11.0	49.9	5.4	
モア一刈 " "	29.8	10.7	3.1	28.8	47.1	10.3	50.5	5.3	

(注) 水分含量の範囲は、反転回数を1日1、3または5回とした処理時間の差異を示す。

表 2 乾草の消化率

(3頭の平均値 gまたは%)

処 理	羊 番 号	乾物摂取 日 量	消 化 率					粗灰分
			乾 物	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N F E	
1番草								
ハーベスター刈 ハーベスター収穫	1~3	7 0 1.7	6 3.5	6 2.4	6 0.4	6 9.6	6 3.7	3 6.1
モア一刈 ルーズベイヤ収穫		7 0 0.6	6 5.9	6 2.3	5 7.6	7 1.9	6 6.3	4 5.3
2番草								
ハーベスター刈 ハーベスター収穫		1, 1 0 1.5	5 3.6	5 2.1	4 2.1	6 1.5	5 6.6	2 1.6
ハーベスター刈 ルーズベイヤ収穫	7~9	1, 0 6 7.3	5 1.2	5 1.3	4 0.3	6 1.7	5 1.1	2 4.0
モア一刈 " "		1, 1 3 4.7	5 1.2	4 9.4	3 6.5	6 0.4	5 3.8	2 0.0

31 牧草収穫機械体系の青刈玉蜀黍収穫への応用について

大森昭治 (新得畜試)

近年酪酪経営から酪酪経営への酪農專業化の傾向が強くなりつつある。これらの経営のなかで特に重要なものは作業機械の導入である。そこで酪酪経営において飼料用玉蜀黍の収穫に牧草用ハーベスターを用いる応用方法を慣行法と比較検討したのでその結果を報告する。

考察及び結論

1) 所要経費

収穫機械の設備投資の点から考慮すると将来の経営体系が草地主体に考える場合にはできるだけ草地用収穫機械を応用した方法が有利であることが認められた。すなわちもどり所要経費で比較した場合、慣行法(ロックロップ、ハーベスター)〔以下Ⅱ〕という〕が最も高く640円、応用法(人力と30PSホイルトラクター1台にハーベスター)〔以下Ⅲ-a〕という〕は494円、次の応用法(人力と30PSホイルトラクター2台にハーベスター)〔以下Ⅲ-b〕という〕は545円。次の応用法(人力と50PSホイルトラクター1台にハーベスター)〔以下Ⅲ-c〕という〕は505円。次の応用法(レスプロモアとハーベスター)〔以下Ⅲ-d〕という〕は247円。次の応用法(デスクモアとハーベスター)〔以下Ⅲ-e〕という〕は275円となつたことで明瞭である。

2) 機械体系の組合せ

Ⅲ-aはハーベスターを30PSトラクター1台でけん引したが、馬力が不足のため伴走トラックとの速度が一致せず、したがってⅢ-bでは同一馬力トラクター2台で実施したものである。また、Ⅲ-cでは高馬力トラクターを使用した場合伴走には充分であつたが所要経費の面ではⅢ-aと大差がなかつた。結局トラクターの作業能力に対応した伴走トラックを考慮することで経費には大差のないことが分つた。

Ⅱ-d～eは刈取りにモーターを使用したいずれも所要経費でⅡ-a～cの約半であつた。これは刈取り労力の省力ということが明らかである。しかし刈取損失ではⅡIが33.1%、Ⅱ-a～cが14.1%、Ⅱ-dが13.4%、Ⅱ-eが24%であつたので、これらを合せて考えるならばⅡ-aならびにⅡ-c又はⅡ-d（レシプロモーター）の体系が望ましい。特に雑草が多い場合はⅡ-aのように人力で雑草までの刈取りは無理であるし、これの拾い上げの場合は土砂の混入も考えられるのでⅡ-d（レシプロモーター）による刈取りが効果的と考えられる。

表 1 供 試 機 械

	処 理	刈 取 り	細 断	運 搬
原 動 機	I)	ホイルトラクター ^{43PS} I 434 1台	←○	ニッサン 大型ダンプ5t積2台
	II)a		ホイルトラクター ^{30PS} F 3,000 1台	
	b		" 2台	
	c			イスク 小型ダンプ2t積3台
	d		ホイルトラクター ^{50PS} F 5,000 1台	
	e	ホイルトラクター ^{50PS} F 5,000 1台		
作 業 機	I)	I 16 ロークロップハーベスター	←○	
	II)a			
	b			
	c		No.6 ピックアップハーベスター	
	d	B 100 バランスドモーター		
	e	クーンデスクモーター		

表 2 1ha当り所要経費

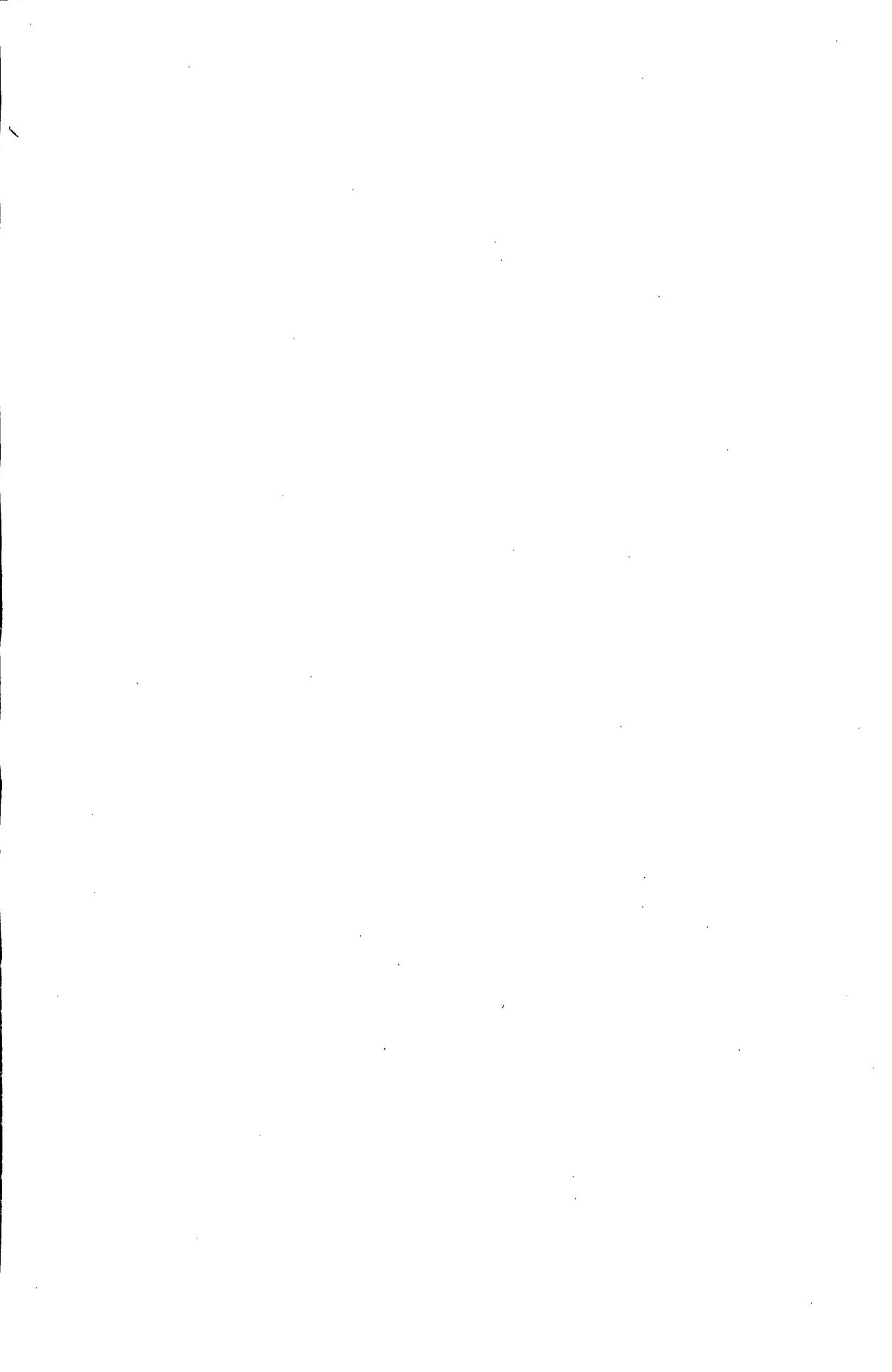
処 理	トラクター	作業機	トラック	燃 料	労 力	計(円)	t当り(円)
I)	2,250	7,000	1,930	○ 3,180	♂ 3,060	18,540	640
				△ 1,120	♀ ———		(950)
II a	456	1,289	442	○ 1,295	♂ 2,070	14,350	494
				△ 568	♀ 8,230		(575)
b	361	1,060	442	○ 1,295	♂ 3,780	15,213	545
				△ 275	♀ 8,000		(615)
c	357	900	442	○ 1,295	♂ 2,540	14,198	505
				△ 460	♀ 8,204		(570)
d	391	1,060	442	○ 1,295	♂ 2,460	6,904	247
		319		△ 315	♀ 622		(295)
e	479	1,060	442	○ 1,295	♂ 2,495	7,413	275
		751		△ 370	♀ 522		(360)

(注) I 労力♂は主として運転手を♀は補助員を示す。

II ○印はガソリン、△印は軽油を示す。

III ()は実収換算を示す。

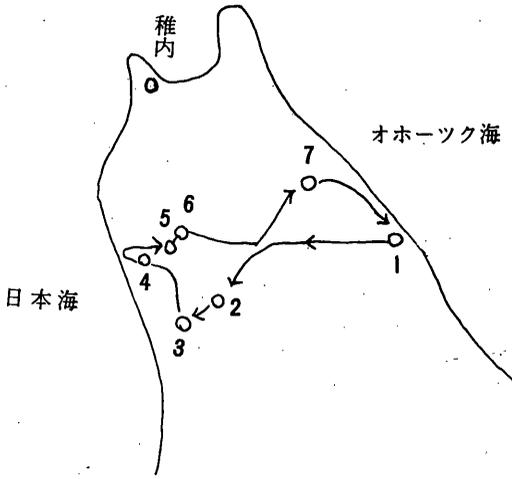
現地研究会記事



— 現地研究会 —

1 概要

< 第 1 日 > 9月4日：エクスカーション (8.00～17.30)



図に示したコースをバス 2 台、マイクロバス 1 台で視察 (参加人員 150 名) した。

1. 浜 頓 別 町
2. 幌 延 町 南 沢 (幌延町南沢地区草地)
3. 天 塩 町 ウ ブ シ (ウブシ泥炭草地試験圃)
4. 豊 富 町 サ ロ ベ ッ (サロベツ実験農場)
5. 豊 富 町
6. 大 規 模 草 地 (天北西部大規模草地)
7. 猿 払 村 浅 茅 野 (浅茅野地区草地)

< 第 2 日 > 9月5日：講演会と天北農試見学 (8.00～12.30)

(1) 講 演 会 (浜頓別町福社会館)

高 倉 正 臣 (天北農試場長)

「天北農業の概観」

藤 田 保 (天北農試草地科長)

「草地の生産利用について」

奥 村 純 一 (天北農試土壌肥料科長)

「天北地方に分布する鉍質土壌と牧草生産力」

(2) 天北農試圃場見学

2 印象記

北海道草地研究会現地研究会に参加して

佐藤 拓次郎*

9月4日午前8時15分、北海道草地研究会員の一行約170名は2台の貸切バスとマイクロバス、その他乗用車に便乗して、浜頓別町を出発し、浜頓別一豊富間産業開発道路を第1の目的地の幌延町南沢地区草地へ向つた。心配された雨はやはり降り始め、地区に到着のころ、どしやぶりとなつた。この地区の入口で幌延町役場の道見課長が雨の中、一行を待ちうけて、早速車中、説明をしていただいた。この地区は小生が開発局在勤中、昭和36年から42年まで重粘地における草地開発試験を実施してきた思い出深い地区であり、道営開拓パイロット事業により道路の建設、開畑が行なわれ、農業構造改善事業により機械・施設が導入・設備され、また大規模草地開発事業も本年より着手され、幌延町管内の乳牛育成の基地としてクローズアップされてきたが、われわれの試験が縁の下の石となつているものと考え、感無量のものがあつた。当時悪路になやまされた苦い経験をもつ熊越峠を下り、幌延町の市街をとおり、天塩大橋を渡り、ウブシ原野へ向つた。天北農業試験場天塩支場長の説明によりウブシ泥炭草地試験圃場を見学した。途中の国道40号線はやはり泥炭地上に築造されたため、路面がやや波うつている感じをうけたが、建設当事者の苦勞のほどがうかがわれた。この試験地では地下水位をいろいろと調節した場合、造成法と家畜の蹄没との関係を主題として試験を実施していた。草生のためには、むしろ水位の高い方が望ましいが、家畜を導入する場合はかなり水位を下げる必要があることは他の試験地における成績と同様である。

次に引返して再び天塩大橋を渡り、サロベツ原野を左手に眺めながら下沼を通り、豊富町市街からサロベツ泥炭地の横断道路を豊徳方面へ向い、北海道の3大泥炭地の一つであるサロベツ原野を車中から左右に眺めたが、雨天のため利尻富士の雄姿を望むことはできなかつた。

横断道路を引返し、開発局で実施しているサロベツ実験農場を訪れた。坂野所長と吉田専門官から概要の説明があつた。36年より開始し、造成9年目の草地に立つたが、造成当初3~4年ころは蹄没がかなりひどかつたけれど、現在では泥炭の分解と牧草のルートマットにより相当の地耐力ができており、乳牛も不安なく草を食べていた。ただ当初からみると地盤が約1m近くも沈下しているという説明があり、泥炭の理化学性の変化のはげしいのには今更のように驚かされた。農場の見学を終え、豊富町役場の2階のホールを借用して昼食をとつたが、最近建築されたデラックスの庁舎で、酪農ブームに乗つた町の財政の豊かさがうかがわれた。

午後からは、今回の圧巻である天北西部大規模草地を管理事務所長の説明により見学した。

あいにくの雨で造成草地の中に足を踏み入れることはできなかつたが、完成近い雄大な丘陵草地と何百頭もの育成牛の群を霧の中に望むことができた。この地区はネマガリザサ、クマイザサの密生地帯のため、前年、除草剤を航空機により散布して枯死させ、翌年火入れし、立木を除去し、重ブラウイングハローで開墾する造成方式を採用し、火入れしたばかりの地区もあり、1カ月ほど前に、ドリルで播種したばかりの地区は発芽して緑の見事なシュブールがえがかれていた。この地帯はやはり日本海岸の湿潤な気候の影響をうけ、乾草の調製は困難なため、草サイレージが主体となるよう、設計変更の予定で白金牧場と同様のハーベストアの建設が望まれている。この点、太平洋の影響と高い標高のため霧の発生になやむ十勝中部の大規模草地も同様なことが痛感される。

豊富町を後にして、復路に入り、往路と同じ豊富-浜頓別線を通り、途中から猿払へ通ずる道路に入り、浅茅野部落の篤農家丹治氏の牧場を訪ねた。本人不在で営農指導所長から説明があり、家族11人

* 専修大学美咲農工短期大学

のうち、稼働人員4人、経営面積60haで乳牛53頭を飼養し、43年度の粗収入約700万円、うち純所得266万円を挙げており、乳牛を将来目標100頭として、着々畜舎とサイロの建設中で、しかも現金支出の節約のため、すべて自家労力で進めており、その努力とたくましい意欲に驚嘆させられた。車庫を見せてもらったが、トラクター2台のほか棚にはあらゆる機械整備用から建築用の資材機具がびっしりと準備されていた。

近くに農協の車庫があり、輸入した大型の自走式のフォーレージハーベスターを見たが、エンジンが170馬力もあり、牧草の刈幅が3.5mで、1日15haも刈取る能力をもつ、高能率の機械であるが、よほど均平な大型草地でなければその性能を十分発揮できないと考えられる。浅茅野部落では朝から雨が降つた様子はなく、日本海岸とオホーツク海岸とはこのように気候が違うものかと、その差が感じられた。それにつけても、天北西部での降雨は重ね重ね残念に思われた。

2日目は午前8時から浜頓別町役場裏に竣工したばかりの福祉会館で講演会があり、天北農業試験場長から天北農業の概況、藤田科長から草地生産利用、奥村科長から天北地方の土壌分類による草の生産力という有益な講演があつた。終了後10時から2班に分れて、天北試験場内の試験圃場を見学した。草種の組合わせ、品種の比較試験、施肥試験から草地造成利用の試験に至るまで草を主体とした数多くの試験が実施され、職員各位の御苦労のほどが推察された。また、人工気象室という最新の施設で試験が実施されており、まさに稲作に匹敵できるような試験研究体制が着々と進められている様子がかうかわれた。

2日目は天気がよく、野外で赤飯の昼食と試験場生産の新鮮な牛乳の接待があり、2日間にわたる現地研修会の解散となつた。

以上、9月3日の浜頓別駅到着の受付から5日の昼食後の解散までその間の宿泊、配車、ガイド、会食等に至るまで、すべて天北農業試験場長を始めとし、場員総出でお世話をいただき、当初予定人員の倍以上の参加者に対し、最後まで無事予定のスケジュールを完了させていただいた、その筆舌に尽しがたい御苦労、御厚情のほどまことに感謝に堪えず、ここに参加会員各位とともに厚く御礼申しあげる次第である。

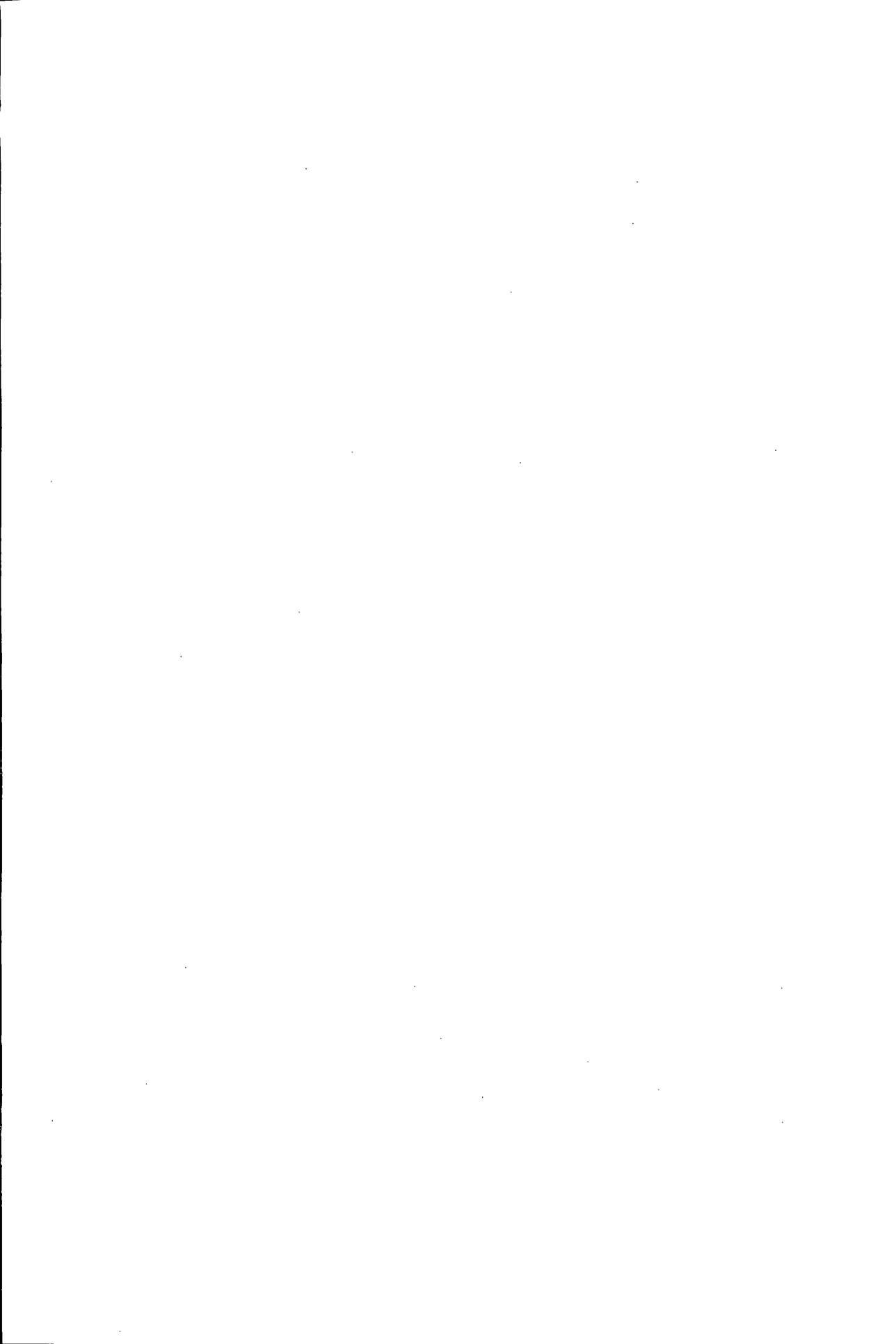
最後に2日間の検討会を通じての感想を述べると、最近まで本道で最も未開発地域が多く、低位生産になやんできた天北農業が農用地の約80%までも草地に切換えられ、酪農専管に踏み切り、更に毎年草地の拡大と家畜頭数の伸びに目覚しいものが感ぜられるのは、天北農業試験場が道北地帯の草地農業のセンターとして試験研究と農家に対する指導と啓蒙に努力されたことが大きな推進力となつているものと考えられる。

今や国内における食糧需給事情は戦後とは一変し、食糧管理による余剰米の累積により、政府は総合農政の見地から、稲作一辺倒を切換え今後、稲作面積を20%減少させ、米生産も200万t減産させ、その振替えとして、畜産と稲作以外の作目に転換させる方針を打出している。過去3年に1度の割に冷害に苦しみ、とかく米の品質を批判されてきた本道にはきびしい現実がせまつてきた。従来、天北地方は稲作限界以北であり、畑作も馬鈴薯、ビートのような寒冷地作物が主体をなしており、低い農業所得になやんでいたが、土地資源の比較的豊富なだけに比較的気候・土地条件に適応性が広い草地酪農に転換することにより、比較的安定した収入を挙げるのが可能となり、これが41年度から実施に移された国営大規模草地事業により拍車がかげられ、最近2～3年間における草地と家畜保有頭数の伸びは実に目覚しいものが見られ、20年後のビジョンもえがかれている状況であり、天北農業は勿論、北海道の農業の発展のため慶賀に堪えない。われわれ、草地・畜産の分野で志を同じくする者として衆知を集集して、国内の食糧基地としての発展に寄与したいものとする。



名

簿



北海道草地研究会會員名簿

昭和45年2月末日現在

正 会 員 (五十音順)

【あ】

朝日田康司 北大農学部畜産学科
 青木 宏 " 附属農場
 阿部 幹夫 北農試場作物第1部
 荒 智 " 畜産部
 荒木 隆男 " 草地開発部
 赤沢 伝 北海道開発局農水部計画課
 安孫子三郎 " "
 赤嶺 寿 " "
 阿部 礼一 北海道農務部酪農草地課
 浅野 巍 石狩中部地区農業改良普及所
 東 勲 ホクレン農協連合会畜産部
 荒川 祐一 南羊蹄地区農業改良普及所
 青山 清和 南茅部町役場
 天野 宏 大野町開拓営農指導所
 荒谷伊佐雄 空知支庁
 相内 正士 稚内開建
 阿部 敏夫 留萌支庁農務課
 赤松 勉 枝幸地区農業改良普及所
 ○青田 盾彦 道立北見農試
 ○相田 隆男 道立根釧農試
 浅野 昭三 北農試畑作物部
 我妻 幸雄 " "
 安藤 紘 根室支庁産業課
 ○浅原 敬二 " "

【い】

○石塚 喜明 北大農学部農学科
 磯江 清 " 附属農場
 ○伊藤 巖 北農試草地開発部
 池 盛重 " 業務第1課
 五十嵐隆司 北海道開発局農業水産部計画課
 泉谷 毅一 " 土木試験場
 今井 敏明 札幌開建
 猪野毛 好 石狩中部地区農業改良普及所

荆木孝太郎 ホクレン米穀事業本部
 池田 賢三 農地開発機械公団
 猪野 東候 函館開建
 石橋 三郎 八雲町農業改良普及所
 伊藤 憲治 道立滝川畜試
 犬飼 正吉 南富良野地区農業改良普及所
 磯野 宇市 " 農業共済組合
 伊藤 富男 雪印乳業旭川工場駐在所
 石井 巖 浜頓別開拓営農指導所
 井上美登理 猿払地区農業改良普及所
 石塚 巖 浜頓別地区 "
 伊藤 国宏 天北西部大規模草地管理事務所
 今岡 久人 道立北見農試
 ○岩間 秀矩 "
 井上 健治 白滝村役場
 石上 吉司 津別町役場経済課
 井幡 勝明 訓子府町共同利用模範牧場
 飼田 司 壮瞥町農業協同組合
 伊藤 康雄 日高中部地区農業改良普及所
 池田 森男 日高種畜牧場
 井上 光男 帯広開建調査課
 稲継新太郎 十勝種畜牧場
 ○石栗 敏機 道立新得畜試
 和泉 康史 "
 伊藤 淳 十勝支庁農水産課
 井戸井 勲 "
 井上 栄一 道開拓農協連合会帯広事務所
 石井 俊真 自 営
 石坂 光男 釧路北部地区農業改良普及所
 井芹 靖彦 "
 伊藤 祐孝 釧路支庁
 井野 正一 根室支庁産業課
 市丸 弘幸 中標津地区開拓営農指導所
 井手上忠次 奥兩種畜牧場
 伊藤 国昭 釧路北部地区農業改良普及所
 岩崎 昭 南根室地区農業改良普及所
 伊藤 順夫 稚内開建

【う】

上山 英一 北大農学部農学科
 上原 昭雄 雪印種苗上野幌育種場
 浦島 克典 中川町役場
 ○植田 精一 道立北見農試
 ○裏 悦次 道立新得畜試
 梅坪 利光 自 営
 姥浦 敏一 農地開発機械公団(八郎潟)

【え】

江川 友治 北農試農芸化学部
 遠藤 清司 北海道農務部農業改良課
 江川 宣弘 湧別町農業協同組合
 遠藤 工 豊頃農業協同組合
 遠藤 寿行 自 営
 榎本 博司 南根室地区農業改良普及所

【お】

大塚 宏二 北大農学部低温化学研究所
 ○大根田 襄 北農試農業物理部
 大賀 乙寿 北海道開発局調査課
 小笠原孝之 " 計画課
 沖田 良隆 " 土木試験場
 岡下 道德 北海道農務部酪農草地課
 岡部 満雄 " "
 長田 家広 " 農業改良課
 岡田 晟 雪印種苗株式会社
 ○大戸 辰夫 雪印乳業 " 酪農部
 大橋 忠 留寿都地区農業改良普及所
 小原 勉 道立滝川畜試
 小野 昌二 稚内開建調査課
 大塚 庄徳 " "
 小川 博 美瑛地区農業改良普及所
 岡田 芳明 南富良野地区農業協同組合
 ○大崎玄佐雄 道立天北農試
 ○奥村 純一 "
 ○大江 道男 網走支庁農務課
 小野寺克史 美幌町農業協同組合
 ○大塚 良美 有珠地区農業改良普及所
 太田代達夫 苫小牧市役所

大橋 肇 豊浦町役場
 尾前 時夫 早来町役場
 ○大原 久友 帯広畜大
 小野 昭平 帯広開建建設課
 ○大下 正夫 十勝種畜牧場
 太田 竜太郎 道立農試
 ○及川 寛 道立新得畜試
 ○大森 昭治 " "
 ○大橋 尙夫 " "
 太田 三郎 " "
 大沼 昭 " "
 岡田 博 厚岸町役場農林課
 小野瀬 勇 " "
 岡崎 裕二 ホクレン釧路支所
 小川原憲明 根室支庁經濟部
 ○小倉 紀美 道立根釧農試
 大口 勝啓 " "
 岡崎 信郎 稚内開建
 小川 光彦 帯広開建調査課

【か】

川端習太郎 北農試草地開発部
 ○片岡 健治 " "
 ○金子 幸司 " 作物第1部
 ○帰山 幸夫 " 畜産部
 金山 章 北海道開発局調査課
 河本 泰 札幌開建
 河原林正之 ホクレン農協連合会畜産部種苗課
 兼子 達夫 雪印種苗上野幌育種場
 ○上出 純 道立滝川畜試
 河鱧文千代 旭川開建富良野事務所
 ○川島 洋三 名寄地区農業改良普及所
 加藤 勝栄 斜里町農業協同組合
 菅野 勝巳 鶴川地区農業改良普及所
 金子 忠 豊浦町農業協同組合
 川又 正勝 大滝村役場産業課
 加藤 俊三 日高東部地区農業改良普及所
 ○金川 博光 帯広開建調査課
 河津 政武 " 建設課
 川向 勲 " "
 神原 悠司 留萌開建開墾建設課
 葛西 富雄 稚内開建調査課

○川崎 正 中雪裡農業改良普及所
 川村 昇 標茶町役場産業課
 川村 力 根室支庁産業課
 河崎 崇 南根室地区農業改良普及所
 金曾 常治 北根室 ”
 ○兼田 裕光 道立根釧農試土肥科
 ○金川 直人 ”
 片岡 光男 標津町農業協同組合
 梶谷 博 根釧地区 ”

【き】

喜多富美治 北大農学部農学科
 ○木下 俊郎 ” ”
 木原 義正 北農試草地開発部
 木下 彰 ” 農芸化学部
 北倉 公彦 北海道開発局
 木田 春夫 北海道農務部酪農草地課
 岸田 盛雄 ” ”
 北島 孝正 ホクレン農協連合会畜産部
 木下 俊一 ”
 木村 信雄 農地開発機械公団
 木村 敏雄 雪印乳業株式会社酪農部
 木戸 賢治 天北農試天塩支場
 ○北守 勉 天北農試
 菊地 松雄 西紋西部地区農業改良普及所
 木村 幸雄 湧別町芭露農業協同組合
 菊田 稔 美幌町役場
 菊地 正治 帯広開建耕地改良課
 岸 昊司 道立新得畜試
 木村 一雄 十勝乳牛育成牧場
 菊地 嶺 釧路支庁
 菊地 英雄 北根室地区農業改良普及所
 木下 敏雄 稚内開建

【く】

鍛崎 二郎 北海道開発局農業水産部
 黒沢不二男 道立滝川畜試
 倉田 利治 稚内開建
 黒沢 実 名寄地区農業改良普及所
 日下 勝美 猿払村開拓管農指導所
 工藤義太郎 早来地区農業改良普及所

黒木 健 室蘭開建
 熊坂 国三 日高支庁産業課
 桑元 忠彦 門別地区開拓管農指導所
 倉本 公雄 根室支庁産業課
 久米田 護 根釧地区開拓管農指導所
 熊谷 敏 熊本種畜牧場阿蘇支場
 朽木 太一 西興部地区農業改良普及所

【け】

○源馬 琢磨 帯広畜大

【こ】

○小竹森訓夫 北大農学部酪農科学研究施設
 ○近藤 秀雄 北農試草地開発部
 後藤 寛治 ” ”
 小林 信也 北海道開発局土木試験場
 近藤 久和 開発コンサルタント株式会社
 近藤 正治 瀬棚町開拓管農指導所
 近藤 知彦 道立滝川畜試
 今 義美 稚内開建調査課
 今野 昇 留萌支庁農務課
 小林 弘 浜頓別開拓管農指導所
 ○小塩 栄 宗谷支庁農務課
 小曾川才松 大滝村農業協同組合
 小泉 松雄 浦河地区農業改良普及所
 小杉山 賢 帯広開建調査課
 ○小梁川忠士 北農試畑作部
 小林 道臣 道立新得畜試
 ○小西 庄吉 十勝支庁農水産課
 後藤 房雄 足寄地区農業改良普及所
 小山 佳行 足寄町役場
 小崎 正勝 十勝中部地区大規模草地管理事務所
 ○小林 茂 道立中央農試
 紺野 徹 稚内開建

【こ】

佐々木清一 北大農学部農業工学科
 酒井 昭 ” 低温化学研究所
 坂本 与一 酪農学園大

○佐藤 康夫 北農試草地開発部
 佐藤 博保 " "
 佐藤 倫造 " "
 ○佐久間 勉 " "
 ○雑賀 優 " "
 佐々木 修 北海道開発局調査課
 桜田 大民 " 計画課
 佐久間敏雄 北海道開発局土木試験場
 佐藤 正治 石狩地区農業改良普及所
 佐々木六朗 雪印乳業株式会社酪農部
 桜井 允 道立中央農試
 ○佐藤拓次郎 美唄農工短大
 匂坂 昭吾 道立滝川畜試
 ○沢田 嘉昭 "
 佐久間智工 "
 三歩 恒男 稚内開建調査課
 佐藤 正男 留萌支庁農務課
 寒河江洋一郎 道立天北農試
 ○坂本 宣崇 "
 坂野 博 開発局サロベツ道北調査事務所
 斎藤 利雄 浜頓別農業改良普及所
 佐藤 哲夫 宗谷農業協同組合
 佐藤 正三 津別地区農業改良普及所
 佐藤 正夫 美幌町役場
 斎藤 斎 三石地区農業改良普及所
 沢田 壮兵 帯広畜大
 ○佐藤 昭彦 帯広開建調査課
 佐々木 尙 十勝種畜牧場
 ○斎藤 喜助 "
 沢田 泰男 北農試畑作部
 ○佐野 信一 道立新得畜試
 ○斎藤 恵二 "
 桜岡 正之 釧路村開拓営農指導所
 斎藤 武郎 釧路開建開墾建設課
 斎藤 勇 " "
 佐藤 実 南根室地区農業改良普及所
 佐藤 繁雄 別海東部地区営農指導所
 斎藤 悟郎 中標津地区開拓営農指導所
 佐々木 隆 北陸農政局魚野川東部事務所
 桜井 清 東北農試
 佐々木 満 稚内開建
 佐藤 昭吾 "
 佐々木 恂次郎 北海道開拓農協連合会

沢口 則昭 ホクレン農協連合会種苗課

【し】

○島田 徹 帯広畜大
 篠原 昇三 釧路開建
 城宝 盛三 北大農学部附属農場
 篠原 功 酪農学園大
 ○島貫 忠幸 北農試草地開発部
 宍戸 信貞 北海道開発局土木試験場
 新谷 富雄 北海道農務部畜産課
 清水 秀三 " 酪農草地課
 島川 英二 " "
 志和 武蔵 北生連
 清水 博 小樽開建開墾課
 島内 満男 美唄農工短大
 白浜 精一 上川支庁経済部
 柴田 勇 南富良野町役場
 品沢 寛文 自営
 島 尙義 留萌開建開墾建設課
 庄司 広幸 天北西物大規模草地管理事務所
 ○塩崎 尙郎 北農試草地第5
 鹿野 利一 訓子府町農業協同組合
 東海林 繁 津別町 "
 宍戸 総夫 壮瞥町役場

【す】

杉 穎夫 北農試
 ○杉信 賢一 " 草地開発部
 ○鈴木慎二郎 " "
 ○鈴木 昇 北海道開発局計画課
 杉浦 健一 札幌開建
 須田 政美 農地開発機械公団
 杉浦 淳三 " 事業部
 杉本 巨之 道立滝川畜試
 杉村 幸一 南富良野地区農業改良普及所
 杉田 巖 網走支庁
 ○住吉 正次 道立新得畜試
 菅原 広 浦幌地区農業改良普及所
 菅原 隆 大樹町役場
 鈴木 莊麿 根室支庁
 菅原 実 別海東部地区営農指導所

【せ】

○関口 久雄 道立天北農試
赤城 望也 ホクレン種畜牧場
○千田 勉 道立新得畜試
赤城 仰哉 道立根釧農試

【そ】

會根 章夫 道立新得畜試

【た】

○高橋 直秀 北大農学部農学科
高橋 万右衛門 " "
田口 啓作 " "
武田 和義 " "
田中 明 " 農芸化学科
○高杉 成道 酪農学園大
○高畑 滋 北農試草地開発部
○高野 信雄 " "
谷 登 北海道開発局農業水産部
田中 義幸 " 計 画 課
但野 網一 札幌開建
高橋 純一 北海道農務部農業改良課
谷口 俊 ホクレン農協連合会畜産部種苗課
田端 勝美 北海道開拓農協連合会
○高野 定郎 畜 産 会
田口 繁 南羊蹄地区農業改良普及所
田畑甲子郎 空知支庁
田川 雅一 道立中央農試
滝沢 信雄 旭川開建開墾建設課
田中 徳一 " "
竹内 隆蔵 留萌開建 "
高田 勉 宗谷開拓営農指導所
○高倉 正臣 道立天北農試
高橋 末雄 宗谷支庁
谷内 則彦 豊富町農業協同組合
田中 政雄 " "
○田辺 安一 道立新得畜試
高橋 武 網走支庁農務課
高野 博 東藻琴地区農業改良普及所
竹内 貞夫 東胆振地区農業改良普及所

高橋 清光 西胆振地区農業改良普及所
田淵 敏朗 壮瞥町役場
館林 俊国 大滝村役場
田中 武雄 十勝種畜牧場
高橋 弘三 帯広開建建設課
谷口 隆一 道立新得畜試
高橋 克輔 釧路開建調査課
武山 正 標茶町農業協同組合
武田 博 南根室地区農業改良普及所
高橋 重 北根室地区 "
田村 賢治 ホクレン農協連合会畜産部
竹縄 馨 宗谷支庁農務課
滝沢 寛禎 道立中央農試
田下 弘治 北生連

【ち】

千葉 義明 豊富町農業協同組合
千葉 辰男 南羊蹄地区農業改良普及所

【つ】

堤 義雄 北大農学部畜産学科
土田 鶴吉 畜 産 会
都築 善作 道立滝川畜試
○筒井佐喜雄 道立北見農試
角 武史 訓子府町役場
角田 昭郎 日高支庁
○坪松 戒三 道立新得畜試
塚本 達 "
土屋 貞夫 道立根釧農試
鶴見 利司 十勝支庁
都築 卓夫 南富良野地区農業協同組合

【て】

○伝法 卓郎 帯広開建

【と】

○土橋 慶吉 酪農大
土井健治郎 北海道農務部
鳥井 照彦 函館開建

土門 満雄 中留萌地区農業改良普及所
 土橋 平哉 南富良野地区開拓當農指導所
 ○外石 昇 網走支庁
 鳥畑 貞雄 美幌町農業協同組合
 飛沢 義広 生田原町役場
 徳光 孝 北根室地区農業改良普及所
 苫米地勝美 根室支庁拓殖課
 ○鷲野 保 道立根釧農試
 富山 康男 猿払村役場

【な】

中世古公男 北大農学部農学科
 檜崎 昇 酪農学園大
 ○中沢 功 北農試草地開発部
 ○中村文士郎 北海道農務部農業改良課
 中井 恒夫 開発コンサルタント株式会社
 ○中本 憲治 ” ”
 中村 斎 セントラル硝子株式会社
 中山 正夫 厚沢部町役場
 ○難波 直樹 道立滝川畜試
 ○永井 秀雄 天北農試天塩支場
 内藤 幸治 歌登町役場
 ○永田 利男 道立北見農試
 中野 明 東藻琴村農業協同組合
 中曾根 賢 胆振支庁
 中村 明治 豊浦町農協當農相談室
 永田 俊郎 道立新得畜試
 内藤 幸治 十勝乳牛育成牧場
 中川 健二 釧路開建開墾建設課
 中山 浩二 ” 調査課
 中山 和雄 北根室地区農業改良普及所
 中川 忠昭 道立根釧農試
 ○中山 貞夫 茨城県畜試
 中村 一正 網走支庁耕地課
 名久井 忠 北農試畑作部

【に】

○新関 稔 北大農学部附属農場
 ○新田 一彦 北農試草地開発部
 ○西村 格 ” ”
 ○西 勲 北海道農務部農業改良課

西尾 裕 北海道農務部酪農草地課
 西井 規雄 ” ”
 西塚 直久 月形開拓當農指導所
 丹代 建男 道立上川農試
 二木 豊彦 旭川開建開墾建設課
 西俣 誠也 名寄地区農業改良普及所
 西村 茂吉 稚内地区 ” ”
 西田 昭夫 佐呂間町役場
 西塚 修悟 新冠畜畜牧場
 ○西川 治夫 帯広開建調査課
 ○西野 進 道立新得畜試

【ぬ】

沼辺正一郎 有珠地区農業改良普及所

【の】

能々村能広 豊富町農業協同組合
 ○野村 琥 道立十勝農試
 野村 真 釧路東部地区農業改良普及所
 ○能勢 公 道立根釧農試草地科
 ○能代 昌雄 ” ”
 能井富士雄 標津地区開拓當農指導所

【は】

八戸 芳夫 北大農学部畜産学科
 原田 勇 酪農学園大
 ○早川 康夫 北農試草地開発部
 ○林 満 ” ”
 橋本 亨 北海道農務部開拓課
 原田 豊 雪印種苗株式会社
 橋本 信一 留萌支庁農務課
 長谷川久記 ホクレン稚内支所本所種苗課
 畠山 照生 根室支庁
 林 正弘 遠軽町役場
 林田 憲司 幌泉地区農業改良普及所
 原中 典義 帯広開建
 林 成周 北農試畑作部
 早川 勝彦 南根室地区農業改良普及所
 ○袴田 共之 道立根釧農試
 橋本 均 根釧パイロットファーム開拓農協

島山 豊 根釧地区開拓管農指導所
 ○坂東 健 根釧農試
 ○秦 俊明 朝日地区農業改良普及所
 早川 正男 北海道農務部酪農草地課
 花田 勉 天北農試

【ひ】

○広瀬 可恒 北大農学部農学科
 飛渡 正夫 " 附属農場
 平賀 即稔 北農試畜産部
 平田 昭 札幌開建開墾建設課
 平沢 一志 道立滝川畜試
 ○平山 秀介 "
 平尾 章 旭川開建開墾建設課
 広川 昭治 宗谷農業協同組合
 樋口誠一郎 道立北見農試
 広門 正一 苫小牧地区農業改良普及所
 東山 啓三 東胆振地区 "
 平間 英夫 道立十勝農試
 日向 正 根室地区農業改良普及所
 ○平島 利昭 根釧農試

【ふ】

○藤井 義昭 北海道開発局土木試験場
 藤本 孝一 北海道農務部酪農草地課
 古田 俊明 " "
 福島 雅則 " 農産園芸課
 福家 正直 留寿都地区農業改良普及所
 藤井 甚作 道立滝川畜試
 藤原 豊 留萌開建開墾建設課
 ○藤田 保 道立天北農試
 藤盛 郁夫 "
 古屋 政道 道立北見農試
 福岡 芳香 網走支庁
 藤井 健治 雄武町役場
 福井 一宗 苫小牧農業改良普及所
 深沢 敏雄 新冠町役場
 古谷 実 帯広開建調査課
 福家 道一 北農試畑作部
 藤田 昭三 道立農業試験場
 淵沢 克巳 十勝支庁農水産課草地係

藤沢 昇 多度志町農業改良普及所
 古野 勉 稚内開建
 ○福永 和男 帯広畜大

【ほ】

細川 定治 北大農学部農学科
 堀川 洋 " "
 ○星野 達三 北農試草地開発部
 本間 滋 北生連
 ○保田 博 開発コンサルタント株式会社
 堀川 泰彰 松前町役場
 星 真 厚真町役場
 細野 信夫 道立新得畜試

【ま】

丸谷 典弘 北大農学部
 松井 幸夫 酪農学園大
 ○真木 芳助 北農試草地開発部
 ○松浦 正宏 " "
 ○松本 達夫 北海道開発局職員研修室
 前田 剛 北海道農務部酪農草地課
 前嶋 申次 " 畜産課
 松井 強三 石狩支庁石狩家畜保健衛生所
 前川 裕美 北海道開拓農協連合会
 真崎 芳朗 農地開発機械公団
 松川 五郎 開発コンサルタント株式会社
 ○松原 守 雪印種苗上野幌育種場
 前川 信弘 長瀬産業株式会社
 松田 悌三 旭川開建開墾建設課
 榎谷 昭之 " 耕地課
 丸山 馨 浜頓別地区農業改良普及所
 真鍋 敏夫 網走支庁
 丸山 富雄 湧別町農業協同組合
 前橋 春之 苫小牧地区農業改良普及所
 前田 清造 苫小牧市役所
 松下 正明 伊達町農業協同組合
 ○政田 正雄 登別町役場
 松田 俊幸 門別地区農業改良普及所
 前川 昌美 日高支庁産業課
 松村 暁 道立新得畜試
 松本 光男 釧路北部地区農業改良普及所

牧口 保 根室支庁産業課
 松本 圭右 " "
 牧野 清一 根室地区農業改良普及所
 松村 宏 道立根釧農試
 ○蒔田 秀夫 "
 丸山 純孝 帯広畜大

【み】

宮本 孝一 北大農学部附属農場
 ○宮下 昭光 北農試草地開発部
 ○宮沢 香春 " "
 三上 昇 " "
 宮内 政幸 北海道農務部酪農草地課
 ○三浦 梧楼 雪印種苗上野幌育種場
 宮北健一郎 ライラック牧場(自営)
 宮口 裕孝 サツラク農協
 宮川 浩輝 道立滝川畜試
 三品 賢二 南留萌地区農業改良普及所
 宮森 正雅 上川支庁経済部農務課
 ○南山 豊 天北農試天塩支場
 宮本 勝彦 稚内市開拓富農指導所
 ○三谷 宣光 道立天北農試
 宮田 久 天北西部大規模草地管理事務所
 美馬 亘 壮瞥町農業協同組合
 宮本 正信 伊達町 "
 南出 幸作 日高支庁産業課
 ○三股 正年 西那須野畜試

【七】

○村山 三郎 酪農学園大
 室松 正雄 北海道開発局調査課
 村田 忠臣 ホクレン農協連合会畜産部
 棟方 惇也 北海道開拓農協連合会
 村木 豊 開発局サロベツ農業開発事務所
 ○村上 馨 帯広畜大
 村上 明弘 南根室地区農業改良普及所
 村瀬 英則 別海東部地区営農指導所

【め】

目黒 勝春 石狩地区農業改良普及所

目黒 義亮 天塩町役場

【も】

桃野作次郎 北大農学部農学科
 森田 修 道立中央農試
 森 行雄 道立北見農試
 森糸繁太郎 自営
 森 政敏 釧路東部地区農業改良普及所
 森脇 芳男 " "
 森 松志 釧路北部地区 "
 本井 力治 多和地区大規模草地管理事務所

【や】

山崎 昭夫 北農試草地開発部
 ○山下 良弘 " "
 ○箭原 信男 " 畜産部
 矢野 義治 北海道開発局土木試験場
 山本 為雄 広島地区農業改良普及所
 山田 信治 北海道開拓農協連合会
 山家 良治 農地開発機械公団
 山下太郎 雪印種苗上野幌育種場
 山田 利雄 クボタ鉄工北海道支店
 八重樫 清 今金町酪農協同組合
 八木 俊夫 稚内開建調査課
 山城 昭一 留萌支庁
 山本 時夫 幌延町役場
 山神 正弘 道立天北農試
 山下 陽照 宗谷支庁農務課草地係
 矢沢敬三郎 稚内地区農業改良普及所
 八木 勇 美幌町農業協同組合
 山口 秋寿 湧別町芭露 "
 安田 昇 留辺蘂町 "
 山口 良光 遠軽町 "
 矢萩 達 生田原町役場
 安田 好秀 美幌町役場
 山内 英夫 胆振支庁農務課
 山仲 政治 早来地区農業改良普及所
 山崎 勇 日高中部地区 "
 八幡 林芳 北農試畑作部
 ○山口 宏 道立根釧農試
 山田 正義 石狩中部地区農業改良普及所

【ゆ】

湯原 巖 北農試病理昆虫部
 湯川 邦三 北海道開発局調査課
 湯浅 満之 " 計画課
 湯浅 孝志 ホクレン農協連合会畜産部種苗課
 湯藤 健治 北根室地区農業改良普及所

【よ】

由田 宏一 北大農学部農学科
 吉田 稔 " "
 吉田 博治 酪農学園大
 吉田 恵治 北海道開発局開拓課
 吉田 亨 北海道開発局土木試験場
 横山偉和夫 北生連
 吉尾 昌三 稚内開建開墾建設課
 吉岡 秀男 " "
 横井 鎌一 日高中部地区農業改良普及所
 ○吉原 典夫 浦河地区 "

○吉田 則人 帯広畜産大
 吉岡 真一 北農試畑作物
 米沢 和夫 本別地区農業改良普及所
 吉田 良吉 帯広開建陸別開拓事務所
 横川 忠三 釧路北部地区農業改良普及所
 ○吉田 悟 道立根釧農試
 ○米内山昭和 道立新得畜試

【わ】

渡辺 春雄 北大農学部附属農場
 渡辺 睦夫 北海道開発局調査課
 若島 大三 " 開拓課
 渡辺 三邦 北海道農務部畜産課
 渡辺 裕 空知支庁
 ○和田 順行 道立上川農試畑作物
 渡辺作次郎 留萌開建開墾建設課
 ○渡辺 正雄 浜頓別町育成牧場
 ○脇本 隆 道立根釧農試

○印は日本草地学会員

賛 助 会 員 (順 不 同)

井関農機株式会社札幌営業所 札幌市大通西4丁目(道銀ビル9階)
 石原産業株式会社札幌営業所 札幌市大通り西7丁目2番地
 上野製薬株式会社出張所 " 南大通り西13丁目
 遠軽町農業協同組合 紋別郡遠軽町岩見通南2丁目1番地18
 小野田化学株式会社札幌営業所 札幌市北1条西1丁目(東邦生命ビル)
 雄武町農業協同組合 紋別郡雄武町
 片倉チツカリン株式会社旭川工場 旭川市永山町9丁目27
 興農社 札幌市北2条西2丁目(花菱ビル)
 株式会社小松製作所北海道支店 " 手稲町東208
 コハタ農薬株式会社普及開発課 旭川市3条通12丁目右8号
 サトーサービス株式会社 札幌市新琴似町624
 札幌ゴルフ倶楽部 札幌郡広島村字輪厚

斎藤興業株式会社 札幌市北5条西20丁目7
 全国購買農業協同組合連合会札幌支所 " 大通西5丁目(農中金内)
 株式会社丹波屋 " 北6条東2丁目(札幌総合卸センター)
 太陽園農材株式会社札幌営業所 " 北1条西5丁目(北1条ビル内)
 武田薬品工業株式会社札幌支店 " 北1条西4丁目
 友田製薬株式会社学術部 東京都中央区日本橋本町3丁目5番地
 長瀬産業株式会社札幌出張所 札幌市北3条西7丁目
 有限会社内藤ビニール工業所 小樽市緑1丁目29番8号
 日本農薬株式会社北海道出張所 札幌市北3条西4丁目(第1生命ビル内)
 日産化学工業株式会社札幌支店 札幌市北1条西5丁目(北1条ビル9階)
 日特重車輛販売株式会社 " 大通西5丁目8
 日本液肥株式会社 東京都板橋区本町13

日本フエーロー株式会社札幌営業所	札幌市北4条西4丁目 (ニューサツポロビル)	北海道共立農機株式会社	札幌市白石町大谷地 434番地
日本合同肥料札幌支店	〃 北2条西4丁目 (北海道ビル)	丸善薬品産業株式会社札幌駐在所	〃 北2条西2丁目 (花菱ビル)
農地開発機械公団北海道支所	〃 北3条西7丁目 (酪農会館)	三菱化成工業株式会社札幌営業所	札幌市北2条西4丁目 (北海道ビル)
芭露農業協同組合	紋別郡湧別町芭露 1.101番地	三井東圧工業株式会社札幌営業所	〃 北2条西4丁目 (三井ビル内)
日の丸産業社	札幌市北5条東1丁目4	森永乳業株式会社北海道酪農事務所	〃 北2条西4丁目 (三井ビル5階)
日の出化学工業株式会社札幌営業所	〃 南1条西2丁目 (勸銀ビル)	株式会社梁瀬札幌支店	〃 月寒47
美幌町農業協同組合	網走郡美幌町字大通北1丁目18	柳本商事(株)東京支店札幌営業所	〃 北9条西4丁目3
美幌町役場	〃 美幌町	雪印種苗株式会社	〃 美園2条1丁目
ホクレン農業協同組合連合会	札幌市北4条西1丁目	雪印乳業株式会社北海道支社	〃 苗穂町36
日東化学工業株式会社札幌営業所	〃 北3条西4丁目	留辺蘂町農業協同組合	常呂郡留辺蘂町仲町26
北興化学工業株式会社札幌支店	〃 大通西5丁目(大五ビル)	北電興業株式会社	札幌市大通り東1丁目 (北電ビル)
保上谷化学札幌出張所	〃 北1条西5丁目 (北1条ビル)	久保田鉄工株式会社北海道支店	〃 北3条西3丁目 (富士ビル)
北海道生産農業協同組合連合会	〃 北4条西1丁目 (ホクレンビル内)	株式会社サン化学札幌営業所	〃 北4条西2丁目 (ホクレン商事ビル)
北海道草地協会	〃 北4条西1丁目 (北生連内)		
北海道開拓農業協同組合連合会	〃 北4条西2丁目		

会 則

第 1 条 本会は北海道草地研究会と称する。

第 2 条 本会は草地に関する学術の進歩を図り、あわせて北海道における農業の発展に資することを目的とする。

第 3 条 本会は正会員、賛助会員、名誉会員をもつて構成する。

1. 正会員は第 2 条の目的に賛同する者をいう。
2. 賛助会員は第 2 条の目的に賛同する会社、団体とする。
3. 名誉会員は本会に功績のあつた者とし、評議員会の推薦により、総会において決定し終身とする。

第 4 条 本会の事務局は北海道農業試験場草地開発部内に置く。

第 5 条 本会は下記の事業を行なう。

1. 講演会
2. 研究発表会
3. その他必要な事業

第 6 条 本会には下記の役職員を置く。

会 長	1 名
副 会 長	2 名
評 議 員	若 干 名
監 事	2 名
幹 事	若 干 名

第 7 条 会長は会務を総理し本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長事故あるときはその代理をする。評議員は重要な会務を審議する。

監事は会計を監査し、結果を総会に報告する。

幹事は会長の命を受け、会務を処理する。

第 8 条 会長、副会長、評議員および監事は総会において会員中よりこれを選ぶ。幹事は会長が会員中より委嘱する。

第 9 条 会長、副会長、評議員および監事の任期は 2 カ年とし重任を妨げない。なお、幹事の任期は 1 カ年とする。

第 10 条 本会に顧問を置くことができる。顧問は北海道在住の学識経験者より総会で推挙する。

第 11 条 総会は毎年 1 回開く。ただし必要な場合には評議員会の議を経て臨時にこれを開くことができる。

第 12 条 総会では会務を報告し、重要事項について議決する。

第 13 条 正会員の会費は年額 3 0 0 円とする。賛助会員の賛助会費は年額 3, 0 0 0 円以上とする。名誉会員からは会費を徴収しない。

第 14 条 本会の事業年度は、3 月 1 日より翌年 2 月末日までとする。

役 員

評 議 員 (順 不 同)

伝	法	卓	郎	松	村	宏	高	野	信	雄
土	井	健	次	三	浦	悟	高	杉	成	道
遠	藤	清	司	村	上		高	橋	純	一
原	田		勇	村	田		坪	松	戒	三
早	川	康	夫	難	波	忠	上	山	英	一
平	賀	即	稔	西		直	植	田	精	一
広	瀬	可	恒	新	田	一	吉	田	則	人
星	野	達	三	大	下	正	八	田	清	明
八	戸	芳	夫	及	川		山	田	俊	郎
細	川	定	治	大	原	久	安	孫	三	郎
荆	木	孝	太	桜	井		佐	々	恂	次
石	塚	喜	明	佐	藤	拓	杉		穎	夫
泉	谷	毅	一	新	谷	富	高	橋	直	秀
喜	多	富	美	田	口	啓	田	下	弘	治
真	木	芳	治	高	倉	正	千	葉	辰	男
松	本	達	夫	高	野	定	早	川	正	米

注 米印は昭和44年12月5日の総会で追加選任された方々

監事

顧問

会	長	大	原	久	友				
副	会	広	瀬	可	恒	星	野	達	三
監	事	荆	木	孝	太	三	浦	悟	楼
幹	事	中	沢		功	宮	沢	香	春
		佐	久	間	勉	佐	藤	倫	造

—事務局だより—

1 事業年度の変更

昭和44年3月の総会において事業年度が次のように変更になりました。

旧 4月1日より 翌年3月末日

新 3月1日より 翌年2月末日

事業年度の変更に伴って総会は2月中に開催することが困難なので、次年度の現地研究会にかねて行なうことになりました。

2 現地研究会

昭和44年度の現地研究会は9月5・6日浜頓別町(天北農試)を中心に、天北地方の草地農業を見学(参加人員約200名)しました。なお、45年度は、根釧草地農業の実態を見学するよう中標津町(根釧農試)にて開催の予定です。

3 研究発表会

12月5日、北海道農試にて開催(発表題数31、参加人数120名)し、会員の日頃の研究成果の発表があり、熱心に討議されました。

4 評議員の追加選任

12月5日の総会で7名が追加選任されました。

5 会 員 数

2月末日における会員数は、正会員607名、賛助会員52団体です。

6 45年度事務局幹事

北海道農試草地開発部の次の4氏が担当することになりました。

後 藤 寛 治 ・ 高 野 信 雄

川 端 習 太 郎 ・ 山 下 良 弘

編 集 後 記

北海道草地研究会は発足以来3年を経過して、その間年毎に会員数も増加し、600名を越す大世帯に成長して参りました。本会の会員は研究、行政、普及、事業と広く各方面にたずさわる人々によつて構成されているのが一つの特色といえます。したがつて、会の運営にもその辺の配慮が要請されるものと思われます。その意味で会員の共通の研究・討論の場として新たに地方における現地研究会の開催を企画し、また、会報には特に研究抄録、研究会の講演要旨を掲載して内容の充実を図るよう留意しました。

こゝに会報4号を送付しますが、皆様方のお手許にとどくのはネコヤナギの芽が黄色味を帯びる頃かと思われます。なお、皆様の御希望、建設的な御意見などをお寄せ頂ければ幸いです。

< 1970.2 中沢・宮沢・佐久間・佐藤 >

