

北海道草地研究会報

第 6 号

1972. 2. 28

北海道草地研究会
農林省北海道農業試験場内
札幌市羊ヶ丘1番地 振替口座 小樽 9880
取引銀行 北海道拓殖銀行 月寒支店
口座 No. 167- 536

北海道草地研究会報 第6号

目 次

巻 頭 言

国際草地会議の意義とひとつの提起	大 原 久 友	1
------------------------	---------------	---

研 究 発 表 会 記 事

特 別 講 演

アメリカにおける飼料作物の収量、草質および季節生産性改善に関する研究活動とその 成果 — 北海道における草地・畜産の印象 —	G. E. カールソン 真 木 芳 助 訳 ...	5
---	------------------------------	---

一 般 講 演		17
---------------	--	----

寄 稿

ヨーロッパ諸国、とくに西ドイツにおける草地の現状とその動向	大 原 久 友	65
天北西部地区大規模草地管理運営事業の推移と考察	伊 藤 国 広	71
草地試験場の研究室から	高 野 信 雄	81

現 地 研 究 会 記 事

現地研究会の概要	沢 村 浩	84
現地研究会に参加して	脇 本 隆	85
現地研究会に参加して	田 辺 安 一	87

北海道草地研究会会則		91
役員名簿		92
事務局だより		95

一 卷 頭 言 一

国際草地会議の意義とひとつの提起

大 原 久 友

国際草地会議 (INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS) は世界各国における草地の科学・技術あるいは行政を担当している人々が一堂に集つてそれぞれの時点までに解明されたことを発表したり、草地に関するいろいろなことを前向きに提案したり、つまり草を通じて社会に貢献しようということで原則として4年間隔で開催されるものである。最近、オーストラリアで第11回の会議が1970年4月に開催されたが、世界大戦においてしばらく中止されていたこともあるから約半世紀位の歴史をもつものとみてよいであろう。学術的にも、行政的にもいろいろな意義があるので筆者の手許にある資料・文献あるいはこの会議に出席した経験などを土台として若干その考察なり、印象を記してみよう。

1. 第4回国際草地会議 (1937年)

この会議はイギリスで7月に開催され、会議の総裁はAberystwythにあるWELSH PLANT BREEDING STATION の場長であつたSTAPLEDON博士である。この頃のイギリスは牧草の育種・栽培・利用などにおいて世界をリードしていた国であり、この会議の総裁挨拶にもつぎの如く述べている。すなわち「草は世界における何ものよりも緑であり、生き生きしており、若い生草は飼料の王子である。世界の広大な地域における草は農業の根幹であり、世界中どこにおいてでもその基礎となるものである。草及び草地に関する研究がこれを可能ならしめるであろう」と演説している如く、世界のいずれの地においても草及び草地の重要性を強調している。

この会議における研究報告は特別講演が13編、一般講演が6部 (草地生態—自然草地を含む、混播、牧草育種及び種子生産、施肥及び草地土壌、草の栄養及び保存、草地の管理及び経済) に分かれており、そのうちの1つを紹介するとフィンランドのVIRTANENがマメ科牧草の根粒菌による窒素固定及び排出の機構をマメ科牧草とイネ科牧草との混播において実験的に明らかにしたことである。同氏は第10回の国際草地会議でも特別講演を行つているが、ノーベル賞を受けた人らしく草の生産及び利用を中心としこつこつと30年余に亘り一貫した草地の研究態度には頭の下がる思いがする。ほかに筆者の知る範囲でもフィンランドのOVALLE、オーストラリアの故 G. J. DAVIES、スイスの E. CRASEMANN などがこの会議で発表している。この会議に参加したのは37ヶ国、日本からは始めて兼松教授 (信州大学) はか3名 (留学または学術旅行中) の方が出席している。開催国のイギリスが草地農業に伝統のある国なのでこの会議が世界各国に与えた影響はかなり大きかつたものと評価してよいだろう。

2. 第8回国際草地会議 (1960年)

再びこの会議がこの年の7月、イギリスのREADING 大学で開催され、大会総裁はエジンバ

ラ公 PHILIP 皇太子である。その挨拶の中で「イギリスで開催された第4回国際草地会議に出席された会員はそれ以来今日に至るまでの進歩してきた草地科学及び技術のこの国における革命におどろかれるであろう。しかしながらイギリス以外の多くの国々からさらに学ぶべき多くのものがあるだろう。この会議でいろいろな知識及び経験を交換し、世界くまなく未来の農業の発展に寄與したい。……」と述べている。つまり、さきにイギリスで開催された第4回の会議から23年を経過しているが、その間の草地学の発展を強調されたものである。この時の会議は特別講演7編、一般講演は14部門に分かれて発表されている。特別講演には北海道はもとより日本の草地マンによく知られている WHITE 博士も「発展しつつある世界の草地」と題して所謂低開発と称せられている国々における草地開発の重要性を強調しておられる。もちろん、この時同博士の身分はイギリスの草地研究所長から F A O の作物生産改良部長に籍を移しておられるのでとくに草地を国際的視野の上に立つて論ぜられた訳である。この時の会議に会員が出席した国々は48ヶ国であり、日本からは農林省の仁木四国農試場長始め4名であり、山田豊一郎長が報告発表されている。

3. 第9回国際草地会議(1965年)

いままでの会議は主としてヨーロッパとかアメリカなどのように草地農業の先進国で開催されていたが、この回は開発途上国というか、これからの草地開発を必要とする南米のブラジルでこの年の1月、サンパウロ市を会場とし A. C. BRANCO 総裁の下で開催された。従来の会議に使われた言語は英語が主であるか、これに独語を加えた形で会議がもたれたが、この会議では南米という立地条件からスペイン語・ポルトガル語または英語で講演され、その報告もこの3ヶ国語で発表されている。したがって報告書も分厚いし、全講演の報告書ができあがるのにもかなりの時間がかかっている。会議は特別講演ではブラジルの草地・家畜を中心としたものであり、一般講演は21部門に分かれて発表せられている。日本からは農林省自給飼料課長であつた菊地氏が蹄耕法による草地造成、山田部長がアカクロバーの育種、筆者らが草種混播について報告した。ただし、筆者は止むを得ざる都合のため会議に出席できなかつたので菊地氏に代読して頂いた。一般的にいうと国際会議には代読できないことになつてきているが、とくに事務局の了解を得て代読を認めてもらつてお願いした次第である。50ヶ国からの参加であるが、この会議の特色としては従来あまり参加しなかつた開発途上国の南米・南アフリカなどからの出席者が多かつたことであろう。しかし、草地農業では同じ開発途上国であるアジア地域からは比較的参加者の少ないことも特色といえよう。

4. 第10回国際草地会議(1966年)

この会議はフィンランドのヘルシンキ市において7月7日から10日間の日程で開催された。総裁はヘルシンキ大学農学部長の SAARINEN 教授である。この国は北欧諸国のうちでも環境要素が寒地型であり、気象的にも土壌的にも北方圏の国を代表し、とくに夏と冬の日照などに特異的な地域である。

北海道の環境要素にも類似するところがあり、国民も素朴であり、何となく親しみを感ずる国である。開会式なども外見上あまりはなやかなものでないが、国柄を思わせる質素な中にも壮厳

さをもつたものであつた。日本からの出席は九大の西村教授、農林省の山下自給飼料課長、イギリスに留学中の田中技官と筆者の4名である。特別講演は5編と一つのシンポジウム、その中にはVIRTANEN 博士の尿素又はアンモニウム塩を窒素源とした無蛋白質飼料給与による産乳についてのものである。もうかなり老令であり、ゆつたりした英語で講演されたのは印象的である。

そして座長はイギリスの草地研究所長のDAVIES 博士であり、永年草地研究に挺身してきた両者の顔振れである。一般講演は4部(草地生産・草地利用・育種及び採種・草地改良及び自然草地の利用)に分かれており、発表は西村教授らの光合成と葉面積指数、筆者らのオーチャードグラスの炭水化物である。学術旅行も北方型牧草の環境要素に対する感応として同じような条件にある北海道の草地を考える上に参考となる点が多かつた。

5. 第11回国際草地会議(1970年)

この会議は4月14日から10日間に亘り、オーストラリアのサーファースパラダイス市で開催された。総裁は熱帯草地研究所長のHUTTON 博士である。この会議の詳細については日本草地学会誌に述べられている如くであり、世界51ヶ国から約1000名ほどの会員が集まり極めて盛会であつた。時あたかもオーストラリアは開国2世紀を迎えた行事もあり、イギリスからエリザベス女王などもオーストラリアに訪問したりして国がこの会議に寄せた努力は高く評価すべきであろう。記念切手も発行されているし、学術旅行の計画もよく組みいれられていた。

いくつかの印象的なことはあつたが、その一つをとりあげると当時のオーストラリアのゴートン首相は会議の席で述べた挨拶の中で「今回オーストラリアで国際草地会議を開くようになったのはオーストラリアは広い国でもあるし、開国の歴史も比較的新しい。そこでこの国を世界各国の草地学者によく見てもらい、それからの知識をとり入れて草地開発を科学的に行いたい。とくに世界的にみると牛肉などの動物性蛋白質の不足はいちじるしいし、年とともに不足する傾向にある。そこでオーストラリアは草地を開発して家畜の生産を行い、それらの技術を広く世界のすみずみにとりいれると同時に動物性食糧の不足にあえぐ人々に少しでも多く供給し、人類の平和に貢献したい。……」という内容のものであつた。一国の首相がいかにかこの会議に寄せた期待がいかにか大きいかはこの挨拶でも分かるが、特筆したいことはこの会議が単にオーストラリア一国の発展のみを期待したのでなく世界、とくに開発途上国における草地開発一家畜飼養一畜産物生産によつて食糧不足からの脱却を願つたものと高く評価してよいであろう。日本からは7名出席し、九大の西村教授は東アジアの連絡委員会の代表委員として活躍され、報告したのは真木博士らのチモシー及びオーチャードグラスの収量に及ぼす播種法・施肥・収穫の影響、山田部長のサブクロパーの栽培、名大田先教授らの高水分サイレージの調製と筆者らの火山灰地における牧草栽培についての4編であつた。国土が日本の20倍も広く、人口が北海道の2倍位の少ないオーストラリアでは自然草地と人工草地がともに多く、有効に国土を利用している現実はいずれも草地マンにとつてうらやましい限りであり、第一次産業としての畜産、酪農の力強さを感じさせるものであつた。いろいろの国からの草地研究者とも交流を深めることができ、きわめて有意義な国際会議であつたといふことができよう。

6. これからの国際草地会議

つぎの第12回国際草地会議は1973年(多分5月頃)ソ連のモスクワ市で開催されることが正式に決定した。ソ連は世界でもつと大きな国であり、東のシベリアから西はヨーロッパ諸国に接続し、この広大な国の草地は4億ヘクタールに達するともいわれている。そのうち会議の詳細は公表されるのであろうが、とくに北海道は日本のうちでも草地開発としての資源の多いところであり、ソ連と共通した環境要素をもっているのでこの会議の成果に期待するところが大きい。そしてそのつぎの会議、つまり第13回の国際草地会議は多分1977年頃開催されることになるが、候補国として名乗りをあげているのは西ドイツ、アイルランド及びキューバなどといわれている。つまりこれから6年後位であるが、この国際草地会議の意義からみて何とか日本で開催したい気持である。とくに北海道農業の将来を考えると第一次産業としての草地農業(草一家畜一乳・肉などの生産)の位置も高まるであろうし、その要請に応える責任も感ずるからである。日本の農畜産物は貿易の自由化などにいかに対処するかなどという国際的視野に立つて考えてみなければならない今日、草のような国際的作物に対する認識はひとまず原点に立つて思考をめぐらし研究も教育も行政も国際的な線で進めなければならないだろう。これを達成する一つの手段として世界の草地学者に日本、とくに北海道草地の実態をありのままにみてもらい国際的な感覚で意見を交換し、その進むべき方向をさぐることは日本国民にとつて大きな文化的進歩であろうと信ずる次第である。諺に「ローマは一日にして成らず」といわれているが、いまの時代、世界の国々の実態を基礎としてその未来を予測するとき、日本で国際草地会議が開かれてよいタイミングが近づいてきているのでなかろうかと私考し、日本におけるこの会議の開催を提起したい。

追 記

たまたまこの原稿を脱稿したのは冬季オリンピック札幌大会の開会式の日であります。

雪があつて環境が整つていれば35ヶ国参加のオリンピックも開催可能であります。北海道には世界につくられているいろいろな草があり、世界的規模の草地もありますので北海道でもオリンピック同様、草の祭典が行われることも夢でないような気がします。

一 特 別 講 演 一

アメリカにおける飼料作物の収量、草質および 季節生産性改善に関する研究活動とその成果 — 北海道における草地・畜産の印象 —

G. W. カールソン博士
(通訳 真 木 芳 助)

講演者の紹介（北農試草開2部長、高瀬昇氏）

カールソン博士は、1963年にペンシルベニア州立大学を卒業されまして、専攻は植物生理学であります。それからベルツグイルにある米国農務省の作物科学研究部（Plant Science Research Division）の草地・牧野研究科（Forage and Range Research Branch）に入られ、現在そこで草地・牧野研究指導官として、アメリカの東半分における草地研究の企画、調整、指導関係の仕事にたずさわっております。また一方ではご専門の植物生理学に関する研究を実際にやっており、その成果を牧草の育種に結びつけるという立派な研究を続けておられます。

今回、日本の科学技術庁の「外国人研究者の招へい制度」に応募されまして、今年の7月から来年1月末まで、7カ月間北海道農試におきまして牧草関係の研究を続けておられます。来日以来主として牧草の草種および品種の光合成能力を検定しながら、それらの育種との結びつきなどについて研究されております。

一方、道内ならびに日本各地を廻つて牧草・草地研究の現状をつぶきに視察されております。今回、とくに私達の要望を入れられまして、すでにご案内のような課題についてご講演をお願いすることになりました。

さきほど、ご専門は植物生理学であると申し上げましたが、非常に広い知識を持つておられ、われわれがつねづね感銘しているところでございますが、本日はその広い知識をご披露して頂ければ幸いです。非常に簡単ですがご紹介の言葉といたします。

講 演

“タカセサン、ドウモアリガトウゴザイマシタ。ミナサン、コンニチハ（日本語で）。”

はじめに、北海道草地研究会が今日の午後私に講演する機会を与えて下さった事に対しまして、心から感謝申し上げます。私に与えられた演題は「アメリカにおける飼料作物および家畜に関する研究の紹介および日本における草地・飼料作物ならびに家畜に関する研究の印象」ということでございます。ご承知のように、非常に範囲の広い課題であります。時間の許す限りこれらのことについてお話したいと思ひます。

これまで何回か講演会やセミナーで「米国における草地・家畜の研究事情」をご紹介いたしましたので、皆さんの中にはすでにおききになつた方もあらうかと思ひます。そこで、ある部分は同じ

事を繰返してお話することになります、この点あらかじめご了承頂きたいと思います。しかし、今日は同じ事柄でも前のとは違い多少体裁を変えてお話ししようと思います。

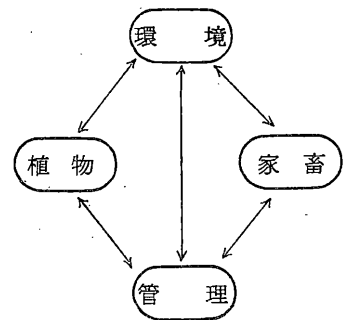
まず、米国でわれわれが直面している問題点、問題解決のためのアプローチや研究の成果をご紹介しながら、研究に対する私の考え方や哲学を申し述べたいと思います。話が進むにしたがつて、みなさん方も北海道において、われわれが米国で逢着しているのと同じような問題に直面していることにお気づきになることでしょう。（ここからスライドを映写しながら講演を進める）

1. エネルギーの転換—ダイナミック・システム—

はじめに、われわれの飼料作物や家畜に関する研究は多くの要因の結合したものであることを考えてみたいと思います。そして、それらの要因が機能的に体系づけられていることをいつも頭におかなければなりません。つまり、太陽光線をわれわれの最終目標である家畜生産に作り変える、いわゆる太陽エネルギーの転換について申し上げているのであります。その家畜生産はこのように（第1図）管理、環境、植物など多くの要因によつて影響されています。

そこで、研究者は家畜が必要としている飼料の量、それぞれの品質およびその給与時期などを考慮し、同時に牧草は環境、温度、降水量あるいは農家自身による管理法によつて影響を受けることを念頭において研究を進めなければなりません。この研究に対する基本的な考え方は米国においても、日本においても全く同じであります。

これから、米国で過去に行なわれた、あるいは現在行なわれつつある研究のいくつかを紹介しながら、家畜生産や牧草生産を制限する環境、管理、生産者あるいは消費者などの要因を説明し、研究とどんな関連があるかをみてゆきたいと思います。



第1図 エネルギーの転換
—ダイナミック・システム—

2. 虫 害

アルファルファ・ウィーヴイル（ぞうむしの一種）は米国東部で非常に大きな問題でありました。この虫はアルファルファの葉を喰害し、草立ちや草勢を著しく減少させます。ベルツグイルの Dr. C. H. Hanson および彼のスタッフはアルファルファ・ウィーヴイルの防除法を研究し、5 年という非常に短い期間に抵抗性を示す新品種を育成しました。まず、アルファルファ・ウィーヴイルに対する抵抗性個体を探すことから始めたのですが、抵抗性の内容を子葉の喰害程度、幼虫成育肥大度および産卵数の3段階に区分し、1つの段階で抵抗性を示した植物は次の段階へ進み、順次に検定を重ねて「チーム」と呼ばれる新品種を育成しました。この品種は管理を適切に行ない、最少の薬剤散布をやるだけでかなりのウィーヴイル抵抗性を発揮します。この品種の出現によつて、アルファルファは再び米国東部における重要草種の位置を取戻すことができたのです。この品種は育種家、農学者および昆虫学者達がチームとなつて協力して作出した所に大きな意義があるとして“TEAM”と名づけられました。これらの研究者グループの緊密な協力

がなければ新品種の育成は不可能であつたでしょう。

3. 病 害

アルファルファ・ウィーヴィルは昆虫という、環境要因の1つですが、環境による制限因子はほかにもあります。

アイオワ州の南部の例ですが、アルファルファは排水のよい高い土地ではよく生育しますが、土地が低く湿つた土地ではよく生育せず次第に株が枯れて消失して終います。ミネソタ州の Dr. D. K. Barnes はこの点に注目して、排水のよい所に生育した個体と湿地に育つた個体を掘取つて調査したところ、湿地で生育した個体は必ずしも生理障害によるものでなく、ファイトフトラ (Phytophthora) という病気に侵されていることを発見しました。

この病気は十分な湿気がないと繁殖できない性質をもっています。そこで Dr. Barnes は重粘土の圃場に毎週 1 回灌漑して多湿条件をつくり、このファイトフトラという病気に対する抵抗性個体の選抜を始めました。このような多湿条件下で生育した個体はファイトフトラに全く罹病していないか、または抵抗性を持つことが判りました。これらの選抜系統 (Minn-Syn-2) をほかの代表的品種 (Vernal および Saranac) と多湿条件下で比較したところ、選抜系統の生育が非常によく、初年目の生草収量は他の品種の 2 倍以上あつたといつています。

この抵抗性系統はまだ品種として成立していませんが、近い将来普及に移されることでしょう。われわれ牧草研究者にとつて、この湿地抵抗性品種育成の意義は極めて大きく、重大な問題を一挙に解決することになりましょう。すなわち、これまで良い土地であつても多湿であるためにアルファルファを栽培できなかつた土地がたくさんありますが、この品種を適用すれば、それらの土地にも栽培可能となります。米国で最も重要な飼料作物の一つであるアルファルファの栽培面積は急速に拡大すると考えられます。

この湿地抵抗性品種の育成について、もう一つ大事な点を指摘しておきたいと思います。今までわれわれ牧草研究者は、湿地におけるアルファルファの生育不良は生理的障害によると考えていたのですが、実は病気の問題であつたという事実です。このことは、育種家と生理学者、さらには植物病理学者が緊密に協力し、一緒になつて研究しなければならないことをハッキリと教えていると思います。

4. 低温障害

亜熱帯イネ科牧草であるパンゴラグラスはフロリダ州北部およびジョージア州南部における重要な牧草です。しかし、このパンゴラグラスの大きな問題は夜温が 10°C になると生育が停止することです。パンゴラグラスを 30° 、 20° 、 10°C の夜温にあてた場合の乾物重をみると、 10°C でパンゴラグラスの生長が著しく減退することがハッキリわかりました。

フロリダ州の Dr. S. H. West およびベルツヴィルの私の部下職員がこの問題を研究し、夜の低温はパンゴラグラスの生長を抑制するだけでなく同化率も低下させることをつきとめました。われわれはさらにこの問題を研究し、Dr. West と Dr. N. J. Chatterton は、一晚 10° 、 8° 、 6°C の低温にあてただけで同化率が減少し、同時に葉緑体内の澱粉が増加することを見出しました。

ベルツヴィルの Dr. Chatterton はさらに、分けつをしていない植物は低温の影響をはげしく受けるが、活発に分けつしつつある植物は全く低温の影響を受けないという興味ある観察をしました。Dr. West はさらに研究を進め、低温は澱粉を分解する酵素のアミラーゼ活力に影響し、夜温が低いと葉緑体内の澱粉が加水分解しないために澱粉が増加することを発見したのです。以上が私が知っている最新の情報ですが、その後の消息によれば、Dr. West はジベレリンを植物に散布することによつてアミラーゼ活力を増加させ、夜の低温障害を予防することに成功したということです。このように、亜熱帯牧草を栽培する農家が直面していた低温障害の問題は見事に解決され、実用的な新しい管理技術を提供して、放牧期間の延長に大きな貢献をしたのであります。

虫害、病害および低温障害と、飼料生産を妨げ、その問題を解決するための研究方法に大きな影響を与える環境要因について述べて参りました。

5. 季節生産性の平準化

さて、こんどは話題を変えて、家畜側から要求される領域を考えてみましょう。つまり、乳・肉牛および子牛が要求する飼料ですが、これらは年間を通じて均一であり、予測できる事柄であります。

ミズーリ州ではトール・フェスクやオーチャードグラスを栽培していますが、春と秋は家畜の要求に見合うだけの飼料を生産するので問題はありません。しかし、7月～8月はトール・フェスクの生育が停滞するため非常な飼料不足となります。この問題を解決する方法は原則としては非常に簡単で、コースタル・パーミューダグラスのように7～8月によく生育する他草種を利用して飼料生産の谷を埋めています。

ミズーリ州の Dr. A. G. Matches はこの夏の飼料不足の問題に取り組んでおり、1草種利用あるいは補充飼料に頼る方式に代る新しい利用方式を研究中であります。その一つの方法として考えられた方法は、春のトール・フェスクの余剰草を刈取り、乾草として梱包してそのまま草地に放置しておき、飼料が不足する7～8月にその乾草を給与する方法であります。この方法は非常に簡単ですが効果的で、以前は7～8月に1日1ポントずつ牛が瘠せていたものが、今は1日1ポントずつ体重が増えるようになりましたので、その差は1日2ポントということになります。

農家または土地の状況によつては機械で乾草を作れないところもありますから、そういう所では夏によく生育するパールミレットをすすめています。しかし、この草種は1年生でありますから毎年播かなければならない繁雑さがあります。そこで、Dr. Matches はスイッチグラス・ラブグラスあるいはコケージョン・ブルーステムなどの夏型多年生草種に注目しているところです。

パールミレットは普通、降霜前に成熟して葉が黄化します。ジョージア州の Dr. G. W. Burton はミズーリ州で初霜または強霜がくる秋まで開花しないで、緑色を保ち、葉が生長を続ける晩生のパールミレット品種を育成しました。この品種を使えば、夏の飼料不足を回避するだけでなく、夏から秋まで利用期間を延長することもできます。

ベルツヴィルの試験結果によりますと、アルファルファ・ペレット、ヘイ・ペレット、あるいは

はグラス。ペレットは牛の肥育用として濃厚飼料にかなり近いエネルギーを含むことがわかり、飼料作物—家畜体系の中で重要な構成要素になってきております。

ベルツヴィルの肉牛研究科家畜栄養研究室の Dr. R. Oltjen の試験によりますと、フィード・ロットでアルファルファ。ペレット 100 % 与えた肉牛は 1 日 1.1 Kg の増体を示し、トウモロコシだけで飼育した肉牛の増体量 1 日 1.3 Kg に匹敵する成績をあげております。

6. 草質の改善

家畜が要求するものは飼料の量だけではありません。飼料の品質、採食性、消化率および家畜自身によつて利用される割合など、われわれがよく考えなければならない数種の事柄があります。そこで、育種家や研究者は飼料の品質を改善するためには、どの飼料作物をどのような方法で改善するかを考えなければなりません。

ジョージア州ティフTONの Dr. Burton はパールミレットの草質を改善するため、遺伝子によつて簡単に支配される草型の矮化を考えました。そして、普通の長稈種から多葉で短稈な新品種を育成したのです。ここで重要なことは飼料の乾物収量ではなくて、家畜生産にどのように影響するかであります。第 1 表によりますと、短稈種の乾物収量はたつた 78 % にすぎません。しかし、その消化率は 7 % 増加し、家畜の採食量は 21 % 多くなつております。その結果として、平均増体重は 149 % と非常に高くなつております。一方、1 Kg 増体に要する乾物重は 80 % であるが、*ka* 当りの若牝牛の増体量はむしろ短稈種の方が少なくなつています。この成績は非常に重要な意味を含んでおります。つまり、飼料の品質が向上したため家畜が多く採食し、家畜が急速に大きくなるため、最終的には家畜生産の増大につながる訳であります。また、乾物収量が少ないということは、取扱かう飼料の量が少なくてすみ、労力や資金の投入も軽減されてきますので、農家にとってはむしろ有利になつてきます。その結果、より少ない飼料、より少ない家畜頭数でも従来の長稈種と同等の家畜生産をあげることができるのであります。

草質改善で成功したもう一つの例をご紹介します。それは同じく Dr. Burton によつて行われたパーミューダグラスの品種改良であります。従来のコースタル・パーミューダグラスから、消化率を基準にして選抜を繰返し、「コーストクロス-1」という品種を作つたのであります。この選抜に用いられた方法はナイロン袋による乾物消化法でありまして、消化率の向上という 1 点にしばつて選抜したところに特徴があります。

第 1 表 パールミレットの普通長稈種と改良短稈種の成績比較
(穂孕期刈取り、人工乾燥したもの)

項 目	短 稈 種 × 100
	長 稈 種
乾 物 収 量	78 %
乾 物 消 化 率	107
乾 物 摂 取 量	121
平 均 増 体 重	149
1 Kg 増体当り乾物重	80
<i>ka</i> 当り若牝牛の増体量	97

第2表 パーミューダグラス品種の「コールタル」および
「コーストクロス-1」の成績比較

項 目	コースタル	コーストクロス-1
ナイロン袋内消化率	100 %	112 %
人工乾燥飼料の日平均増体量	100	130
放牧下における日増体量 (ポンド)	1.48	1.62
ペレット給与時の #	1.88	2.31
放牧下における # (第2試験)	1.10	1.49

第2表でおわかりのように、ナイロン袋による乾物消化率はコースタルが100%に対し、新品種のコーストクロス-1は12%高くなっております。そして、人工乾燥飼料を給与した場合の日平均増体量は30%増加し、放牧あるいはペレット給与時の増体量もかなり高くなっております。ペレット給与時の日平均増体量(2.31ポンド)は1kg以上に相当することをみても、消化率という一つの形質を改善しただけで、いかに家畜生産を増大させるかということがおわかり頂けると思います。

飼料作物の品質の中で考えなければならないもう一つの要素として、採食性あるいは嗜好性があります。われわれはこの嗜好性とは何であるかを知りたいと思うのですが、仲々難しいことです。ところが、このスライドでごらんのように、リードカナリーグラスのある系統は羊によく好まれ、ひんぱんに食べられるので非常に短くなっています。それに反し、ほかのある系統は羊が全然見向きもしないためこんなに長く伸びて残っています。

ミネソタ州のDr. G. Martenがこのリードカナリーグラスの嗜好性に関する研究を進めておりますが、一方、育種家のDr. A. W. Hovinはリードカナリーグラスの嗜好性について選抜を行なっています。Dr. Martenは嗜好性は植物体内に含まれるアルカロイドの総量と密接に関係し、アルカロイド含有量が多い植物ほど家畜の嗜好性が劣ることを発見しました。これらのアルカロイドは、リードカナリーグラスに含まれ、羊のブライン・スタガー(Blind Stagger≡羊に起る一種の病気で酒に酔ったようにフラフラになつて死亡する)をひき起すアルカロイドと関係があるといっています。Dr. Martenはこのアルカロイドが羊の生長に及ぼす影響を研究中であります。また、われわれはアルカロイド含有量の高い系統と低い系統を選抜して、両系統を比較検討しております。

さて、牧草生産を抑制しわれわれの研究に影響を及ぼす要因としては環境、虫害、病害、温度があり、家畜側の要因としては要求される飼料の量および草質を取り上げて述べて参りました。

6. 家畜生産の将来の見通し

さらにもう一つ、われわれ草地研究者の仕事に重大な影響を与える要素があります。それは家畜生産の将来の見通しと変化であります。ここでは肉用牛だけを取上げ第3表に米国における10年後の生産計画を示しました。

第3表 1980年における米国の肉用牛生産計画

項 目	1970年を 100とした増減率	年間の総生産
繁殖牝牛頭数	+ 14 %	5,600 万頭
子牛の割合	+ 2	
年間総子牛生産頭数	+ 16	5,075 "
年間と殺子牛 "	- 42	261 "
年間と殺 "	+ 24	4,260 "
肥育牛と殺 "	+ 38	3,150 "
年間の肉生産総量	+ 29	260 億ポンド (約 1,180 万t)

これによりますと10年後の年間肉生産総量は1970年の29%増となっております。この1,180万tの肉を生産するためには、飼料作物、濃厚飼料、肥沃地、不良地などに依存する割合、あるいは利用する方法などについては、われわれが研究を進めながら考えなければならない事柄であります。

7. 牛肉需要の増大と肉質に対する好みの変化

米国における年間1人当りの肉消費量は年々増加しておりまして、5年前に120ポンド(約54Kg)であつたものが、現在では140ポンド(約64Kg)に増加しました。

肉の消費量が増加したばかりでなく、われわれの肉に対する好みも変つてきました。何年か前には脂肪の多い、いわゆるサシの入つた“霜降り”肉がみんなに好まれていたのですが、この頃は脂肪が少なく、赤肉の多い、柔らかで、汁の多い若牛の肉を好むようになってきたのです。米国における牛肉の等級づけでは、特上(ブライム=Prime)、上(チョイス=Choice)、並(グッド=Good)に分けられています。市場で売られている牛肉の大部分は、まだ2番目の上肉ですけれども、最近では3番目の並肉を探して買求める主婦がふえてきています。

8. 肉牛の肥育法

私には、肉牛生産体系を詳しく述べることはできませんが、米国における大勢を申し上げますと、肉牛の多くはフィードロットで生産されています。大経営のフィードロットは大きな人気を呼んでいることは事実ですけれども大部分の肉牛はまだ個々の農家で小規模に繁殖し、肥育されているのが実情であります。

肉牛の肥育にはアンガス、ヘレフォード、シャロレー、これらの交雑、あるいは乳牛と肉牛の雑種など何でも使われています。

10～15年前までは、米国でも90日～120日間肥育し満2才あるいはそれ以上の牛をと殺するのが大部分でした。しかし、最近では若い、柔らかい肉が好まれるようになったため、生後15～18カ月までに肥育を仕上げる傾向に変つてきています。最も新しい方法では生後11～12カ月で体重500Kgの牛を生産できるようになりました。これらの素牛は乳用子牛(雄子牛あ

るいは若牝牛)で生後直ちにフィードロットに入れ、餌を食べるようになったら、と殺するまで濃厚飼料だけで飼育する方法であります。乳牛は元来、速く生育する能力をもっていますから、年平均の1日増体量は3ポンド(1.4Kg弱)ですが、最も盛んに生長する時期は1日5ポンド(2.3Kg)以上増体します。

こうして生産された牛肉は、脂肪も赤肉も適度で、若く柔らかく家庭の主婦の好みにピッタリ合っていますから、売れ行きも良好という訳です。勿論、農家の利益も大きいので農家自身もこの方法を好んでいるようです。この短期肥育における1Kg増体に要する飼料は4Kgですから、フィードロットの標準とされている6~8Kgと比べると、はるかにすぐれております。

さて、米国におけるわれわれの草地研究あるいは飼料作物の生産に影響を及ぼす要因として、環境、家畜、消費者、生産者の4つを述べて参りましたが、これで米国における研究の話を終りたいと思います。

—北海道における草地・畜産の印象—

残念ながら私は日本の実情についてはほとんど知識を持っておりません。しかし、幸い北海道、本州、四国、九州へ旅行する機会を与えられ、それぞれの土地で研究者や農家の人々にお会いし、大へん親切にして頂きました。そこで、私の知見あるいは印象というのはそれらの方々からお聞きした情報が基礎になつているといつてもよいでしょう。また、不幸なことに、私は日本語を読めませんので、最近の日本の文献や雑誌にどんな事柄が載っているか全く判りません。そのため、日本に関する私の知識は非常に限られておりますので、これから述べることは私の示唆や提言としてではなく、私の所信あるいは意見の形で、私が見たまま感じたままを申し述べてみようと思います。

私は日本における過去の事柄も知りませんし、偏見や先入観も持つておりません。また将来のことに関しても考えが及びませんから、今、現在のことに限つてお話し申し上げたいと思います。

9. 日本で畜産物消費が少ないのは何故か

まず、はじめに日本における牛肉および乳製品の消費量をみてみましょう。オーストラリアや米国と比べて非常に少ないのは何故でしょうか。これは私自身に対する質問であつたのですが…。牛肉や牛乳の消費が何故少ないのか、正確な理由を皆さんご存知でしょうか。食肉について消費者が要求し希望していることは、食肉や牛肉が豊富に市場に出廻ることだと思います。現在の日本式食物に取つて代るものは何でありましょうか。肉料理の知識が十分でないこと、日本の文化や慣例、あるいは牛肉料理が日本食の基本である米飯や味噌汁にうまく合わないということもあるからでしょうが、牛肉に対する日本人の食欲や味覚は、少なくともある程度は異質なものに違いありません。スキヤキや大部分豚肉を使う日本式ハンバーグ*は別として、日本の家庭の主婦は牛肉をどの様に料理するか知つているでしょうか。また、その栄養価値についてどの程度の知識をもっているでしょうか。私の想像するところでは、これらの点についての知識、啓蒙が不十分なように思われます。

牛肉の消費量を論ずる場合、われわれが考えなければならないもう一つの要因は消費者の購買

* 訳者註、正式には牛肉を材料として作る。

能力であります。もし、ここに魚と牛肉があり、その値段が同じ場合あるいは値段が違う場合でもいいですが、消費者は牛肉を買うためにどれだけの金を支出するでしょうか。これらの質問に答える資料として、すでに消費者の牛肉購買力あるいはその傾向について調査されておれば、結構です。しかし、まだそういう調査資料がないとすれば、牛肉に対する家庭主婦の意見や人々の味覚、好みを調査すべきであると思います。そして、肉食奨励運動を展開するとか、肉食についての教育番組を作つて啓蒙すべきであらうと思います。こうした運動や番組は北海道草地研究会、北海道畜産会あるいは草地・畜産の振興に関心を持つ人々がスポンサーになつて行なうべき性質のものだと思います。

10. 家畜生産の効率を上げるには

つぎに、もう一つの問題として生産効率という面があります。北海道では6カ月という長い間貯蔵飼料に頼らなければなりません。この貯蔵飼料を調製するための機械投資は莫大であります。また北海道では気象条件が悪いので、高品質の乾草やサイレージを作ることは大へん難しいことです。もし、機械力がなければ、サイレージの屑のような、品質の悪い乾草をベールすることになりかねませんから、1等級の乾草を作るためにはどうしても機械への投資は必要と思われます。

そこで、北海道では夏の飼料を最大限に利用する必要があり、家畜にとつてもその方が望ましいのであります。この夏飼料の最大利用という点から考えますと、子牛の分べん時期を、春に分べんさせる従来のやり方を変えて、秋に分べんさせる方がよいように思われます。春分べんの場合、子牛が十分に牧草を利用する頃にはもう夏が過ぎ放牧草がなくなっている頃です。そして、翌春の牧草ができるまでにはその子牛は満1才になつている訳です。秋に子牛を産ませれば、翌春には生後6カ月以上たつていますから、春から秋まで十二分に牧草を利用できることになります。

濃厚飼料も問題であります。その大部分は輸入品であり、非常に値段が高いようです。濃厚飼料に代るものとしてトウモロコシ・サイレージ、アルファアルファの乾草やペレットあるいは成型乾草（ペレットド・グラス・ヘイ）を最大限に利用するようおすすめします。これらの成型飼料は濃厚飼料に匹敵する栄養分を含んでおります。

11. 泥炭地帯にはリードカナリーグラスを

さて、私は天塩支場を訪問し、泥炭地で行なわれている試験をみて強い感銘を受けました。あの辺一帯は広大な泥炭地が広がっていますが、肉牛の繁殖あるいは乳牛地帯として好適する所と思います。ミネソタ州にも天北・天塩の泥炭地と非常に似ている地域がありますが、そこではリードカナリーグラスがよく適応し、よい成績をあげていますので、北海道の泥炭地帯にもリードカナリーグラスの栽培をおすすめいたします。米国でもリードカナリーグラスの問題として、草質粗剛とか再生不良などが論じられましたが、管理技術の改善によつて問題は解消いたしました。リードカナリーグラスの問題は、この牧草の生育相や管理方法を研究すれば容易に解決できることであります。

12. 乳・肉経営、乳肉交雑種、若牛肥育のすすめ

牧草について一寸ふれましたが、つぎに家畜の方はどうでしょうか。現在日本にはすでに、肉

生産に利用できる乳用雄子牛および若干の乳用若牝牛などの家畜資源が豊富に入っていると思います。私は日本各地を旅行して、日本にはまだ、巨大な飼料生産の可能性が残っていると思いました。また同時に家畜頭数増加の可能性も極めて大きいと思いました。そこで、最初に乳牛頭数の増加に力を入れるべきだとは思いますが、それと同時に乳・肉経営の増加を図るべきだと考えます。日本全国あるいは北海道ではまだ乳牛頭数の増加に力を入れているときに、肉牛も同時にふやすということは、はじめは難しいことかも知れません。しかし、乳牛頭数が目標に達したら、乳用牝牛と肉牝牛、肉用牝牛と乳用牝牛の交雑種を作ることは極めて容易であると思います。

3～4才でと殺される牛の数が総と殺数の何%に当るか、私は知りませんが、日本ではまだ、このように年とつた牛の需要がかなり高いときいております。しかし、生産効率という点から考えますと、2才でと殺する方がはるかに有利であります。つまり、単に体重維持に要する飼料費一つを取上げてみても、3～4才まで飼育するのと、2才でと殺するのとでは、2才仕上げの方がはるかに少ない飼料費ですむからです。先ほど私がふれましたように、冬の条件の厳しい北海道では、この維持飼料費の軽減ということが最も重要なことであると思います。

13. 冬の家畜管理は乾燥条件で

米国で行なわれた試験結果によりますと、牛は寒気に耐える力をもっていますが、寒い上にさらに湿気が加わりますと、個体維持に要するエネルギーは10倍にハネ上がります。したがって、北海道で冬期間肉牛を飼う場合には、少なくとも、乾いた状態で飼育することが肝心です。

14. 牛肉の等級基準を改訂しては

もう一つ重要な面として市場・流通関係があります。これは生産者にとつても消費者にとつても重要なことです。まず、いま日本で解決しなければならない最大の問題は、今までの食肉等級方式を改めることだと思います。店頭で買い求めようとしている肉が、どういう等級の肉であるか家庭の主婦がわかるようにしなければなりません。また、生産者としては、今、自分が生産し売却しようとしている肉はどの等級に当るか、予知できるようにすべきだと思います。

等級づけの基準を訂正または変更する時には、ある程度消費者の希望とか好みに基づいて決めるべきでありまして、東京の卸売業者または仲買人がどういう肉を消費者に売出そうとしているのかを基準にしてはいけません。また、畜産業者が一片の肉をみて判定できる柔らかさ、多汁性その他の調査成績に基づいて等級づけの基準を設定すべきだと思います。

15. もつとコミュニケーションを活発に

最後にもう一つ、各地で見たり聞いたりして感じたことは、コミュニケーションの不足であります。ある農家の方が、普及員からはしいと思つている情報や指導が仲々得られない、と私に話してくれました。多分、地域内および地域間の研究者の情報交換が乏しかつたからそういう声がかれたのではないのでしょうか。私はここで特別な例としてこれを申し上げているわけではありません。コミュニケーションが大切であるということは、日本に限つたことでなく、人間が存在する限り何処でも共通する大事な問題だと思います。コミュニケーション（情報の伝達）は、研究者から普及員、農民に行く場合と、反対に農民から普及員、研究者に行く場合と、双方から行なわれなければなりません。

それでは、これからここで二方向のコミュニケーションを少しやつてみようではありませんか。
質問がありましたら、どうぞ……。

質疑応答

質問 （道専門技術員、西 勲氏）

北海道でもシャロレーが南の方で集団で飼われておりますけれども、カールソンさんのシャロレーについてのご意見を聞かせて下さい。

答：私は、米国で行なわれたシャロレーとその他の肉牛品種との交雑試験報告を読んだ程度で詳しい情報は持っておりません。私の知る限りでは、シャロレーはある特定の品種と交雑した場合、その雑種後代は非常に生長が早いようです。それで、米国では他の肉牛と交雑する、つまり（シャロレー×ヘレフォード）、あるいは（シャロレー×アングス）、多分ヘレフォードとの交雑が最も人気があると思いますが、その相手としてかなり人気が出てきています。とにかく、平均増体量は15%、最高30%多いときいております。離乳時の体重が重く、その上同じ肉質に仕上げた時の体重が他の肉牛に比べて重いというので、米国では大へん人気を呼んでいるのです。農家は飼料費を軽減し、家畜飼養に要する投資を少なくするためには、できるだけ早く市場に出せる牛をつくりたいとねがつている訳ですから、シャロレーに人気がある理由もこうした点にあるのだと思います。飼養農家の経済的利益をはかるため、できるだけ短かい期間で大きな牛をつくろうとするには、いろいろの要素がからんできますが、生産効率の向上という問題もその一つです。先ほど、私が指摘しましたように、乳用子牛の肥育、乳用牛と肉用牛の交雑、あるいは今のシャロレーと肉牛の交雑がなぜ重要かわかり頂けたかと思います。

質問 （北農試 阿部幹夫氏）

アメリカでは、アルファルファその他の高蛋白飼料の給与によつて 家畜の繁殖障害その他の障害はございませんでしょうか。

答：高蛋白でも品質がすぐれていますから繁殖障害の問題はありません。一時、クメステロール (Cumesterol) のために問題が起つたことがありますが、それは葉の病気の発生と関係があつて、一種の繁殖障害を引起しました。しかし、起つた例は極めて少なかつたように思います。アルファルファの蛋白含有量が高すぎるために、繁殖障害を引起し問題になつたという例は、私の知る限りでは、ありませんでした。

質問 （北大農、学生）

牧草の生産性向上を目指して光合成の研究をやつておられるようにうかがいましたが、植物個体の光合成と、牧草のように群落構造をなして生育する場合の光合成能力は当然違つてくるものと思われまふ。この植物個体の光合成と、群落状態における光合成能力との関連、あるいは理想的なパターンはまだできていないように思います。そこで、個体における光合成機能と群落条件下における光合成能力という2つの面から見た、今後の研究の可能性をおききたいと思ひます。

答：あなたのご質問に対して、私が最初に申し上げたいことは、私は、アルファルファでもは

かのどんな牧草でも、現在みられるような群落条件で将来も栽培されるであろうというふうには考えていません。また、私はアルファアルファだけに限って考えているのではなく、群落条件下で一緒に栽培されるすべての牧草を考えています。1枚の葉あるいは1個体当りの光合成能力を最大限に利用し、単位面積当りの生産効率を最大にするためには、必要とあれば群落構造を変えるべきだと思います。つまり、必要とあれば畦栽培、個体植あるいは他の作物にみられるような、畦栽培と個体植の中間の栽培様式をとるようになるかも知れません。どんな栽培様式をとるべきか今のところ判りません。ただ私は現在、そこにあるがままの1個の植物あるいは個々の葉の光合成能力の間にどんな関係があるかを研究しているところです。牧草の生産性に関与する要素は一つだけではありません。光合成だけでなく、同化物質の転流、植物体内における分布、葉の配列、葉の形態の変化、葉比、茎比の変化など、数多くありますが、われわれが牧草の生産性を論ずる場合、これら構成要素のすべてを頭におきながら研究を進めていかなければならないと思います。

ご清聴ありがとうございました。

閉会のあいさつ（副会長 三股正年氏）

カーソンさんには、長時間にわたり、われわれ草地関係者にとつて、大へん有益なお話しをして頂きましてどうも有難うございました。また会場の皆さんには熱心に討議に参加して頂きまして有難うございました。まだ、ご質問もあろうかと思いますが、時間もないようですので、これで本日の特別講演を終わりたいと思います。（拍手）

— 一般講演 —

1. 秋季の最終刈取り日の差異に対するオーチャードグラス品種の反応

川 端 習太郎

(北農試草地開発第二部)

北海道のような寒冷地における多年性牧草の秋季の利用時期は、その越冬性および翌春の収量への影響を考えたとき、かなり慎重に決める必要があると思われる。この研究は、育種の立場から、遺伝子型(品種)によつて、いわゆる危険な時期(critical fall harvest date)が異なるのでないか、また逆に、そのような時期に刈取ることによつて、品種の越冬性の検定が適確にできないものかどうかを明らかにしようとして行なつたものである。研究方法ならびに結果の概要はつぎのとおりである。

- (1) 育成地を異にするオーチャードグラス10品種を1969年4月18日に播種箱に播種して育苗し、6月13日、畦巾25cm、株間12.5cmで圃場に定植した。試験区の配列は、3反復の分割区法により、主試験区には、つぎに示す(A)~(F)の最終刈取り日、副試験区には品種を配した。調査個体数は1プロット10個体で、したがつて1品種1刈取り日につき合計30個体、調査個体総数は1800である。最終刈取り日は(A)8月20日、(B)9月9日、(C)9月19日、(D)9月29日、(E)10月19日、(F)11月8日であり、供試した10品種とその育成地は第1表に示すとおりである。調査形質は、越冬前の草丈(11月19日調査)、早春の草勢(株全体が枯死したもの“0”、かなりの茎が枯死したもの“1”、枯死茎がみられないもの“5”の評点による)、1・2番草収量ならびにその草丈、1番草における出穂茎数(早生の6品種についてのみ)の7形質で、すべて個体単位に調査した。
- (2) 分散分析の結果、調査した7形質については、いずれも品種間の差は1%水準で有意であり、また秋期の刈取り日(A)~(F)の間の差も、2番草収量を除いて、すべて有意であつた。しかし、品種と秋の刈取り日との交互作用は、越冬前草丈、早春の草勢および1番草草丈においてのみ有意で、他は有意とならなかつた。とくに1番草収量において、この交互作用が有意にならなかつたのは、品種によつて収量レベルが、きわめて明らかに異なつていたことも理由の一つと考えられる。
- (3) 春季融雪直後の調査では、かなりの株が部分的に枯死していたが、その後、回復し、結局、株全体が完全に枯死したのは(E)区の8345で2個体(7%)、Aries 6個体(20%)、および(F)区のAries 2個体(7%)であつた。
- (4) 翌春の収量に及ぼす影響を10品種の平均値でみると第1図のごとくであつて、1番草収量についてみると、8月20日刈取り区(A)の収量を100.0としたとき、(B)97.7、(C)80.1、(D)78.2、(E)71.5、(F)98.1の値が得られた。すなわち、平均的には、10月19日刈取り区(E)において減収の程度がもつとも大で、8月20日刈取り区(A)にくらべて、約30%低

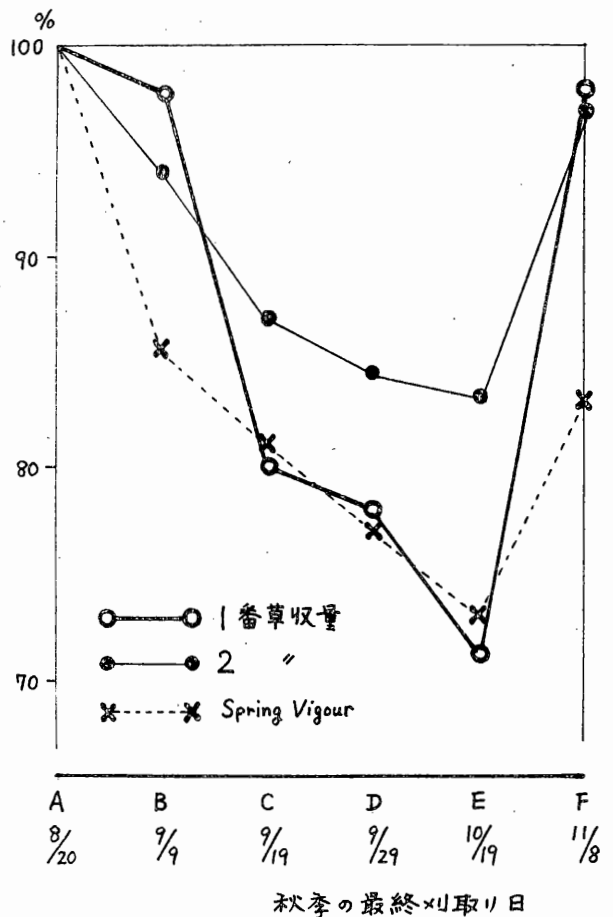
く、一方11月8日刈取り区では、8月20日刈取り区とはほぼ同様の値に回復することが明らかになった。しかし、品種別にみると(第2図参照)、収量が最低値を示す秋季の最終刈取り日には、顕著な差が認められ、フィンランド、カナダ等寒冷地で育成された Tammisto、Chinook、Rideau 等の品種は(C)で最低値を示し、カタミドリ、アオナミ、Latarは(D)、フランス、イギリス産の Aries、S345は(E)、S143は(F)と、それぞれの品種の育成地の気候が温暖になるにしたがつて、最低値を示す時期がおそくなる傾向が認められた。1番草収量にみられるこのような傾向は、早春の草勢および2番草収量にもみられており(2番草収量については(A)~(F)の刈取り処理区間に有意差なし)、それぞれの品種に応じた秋季の最終刈取り日の設定が必要と思われる。カタミドリを例にとれば、10月1日を中心に関前後20日間ぐらゐの間は、利用をさせたほうがよいと考えられる。

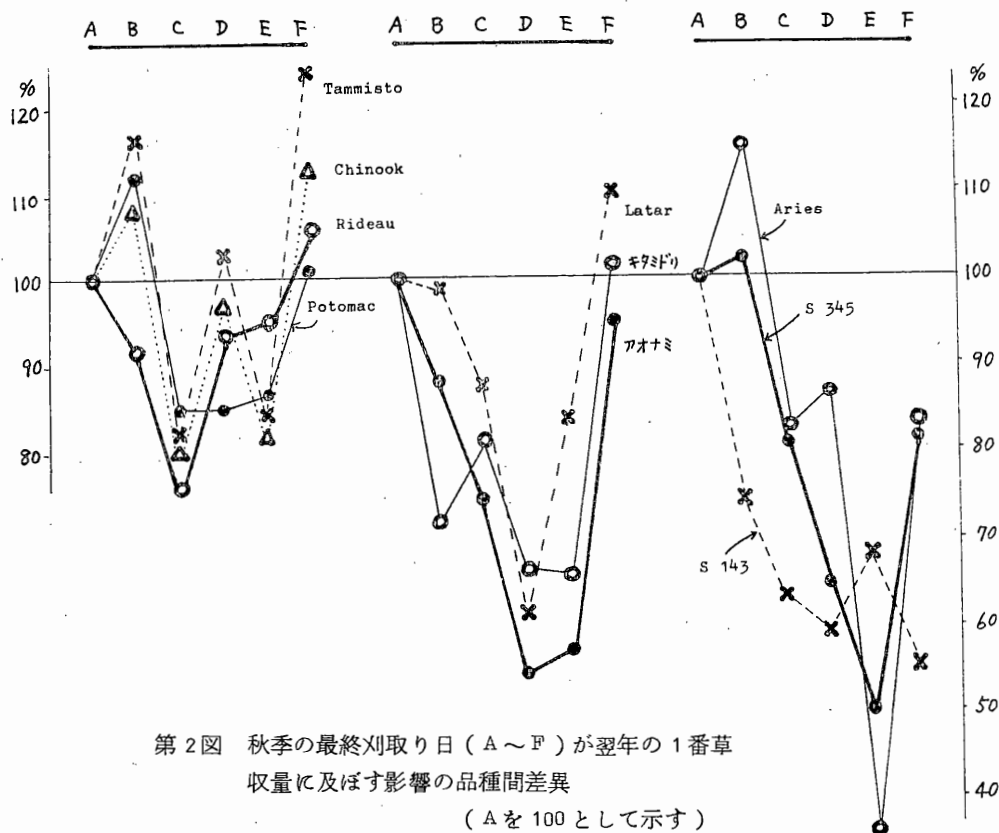
- (5) 1番草における出穂数は刈取り日の関係から、早生群についての調査したが(第2表参照)、いずれの品種も、また、秋季のいずれの刈取り日についても、かなり巾の広い個体間変異が認められた。しかし Potomac を除いて、いずれの品種も(E)区において、もつとも出穂数が少なく、かつ出穂茎のない個体が多く見出された。

- (6) 越冬性の検定については、紙面の都合で十分な論議はできないが、一応(E)の時期(この研究では10月20日頃)に刈取るのがよいと考えられる。

- (7) Critical fall harvest date は施肥の量やその時期、草地の前歴等によつて、それほど変わらないという論議もあり(昭和46年度、北海道試験成績会議資料)、したがつて、この問題については、単に牧草の栄養生理学的ならびに生態学的な面からの解析のみでは不十分で、上記のごとく、遺伝育種学的な面からの考察も必要と思われる。

第1図：秋季の最終刈取り日の差異が翌年の収量に及ぼす影響(10品種の平均値)





第1表：供試品種とその育成地

品 種	育 成 地
1 キタミドリ	札 幌
2 アオナミ	那 須
3 Tammisto	Tammisto, near Helsinki, FINLAND
4 Chinook	Lethbridge, Alberta, CANADA
5 Rideau	Ottawa, Ontario, CANADA
6 Latar	Pullman, Washington, U. S. A.
7 S 143	Aberystwyth, Wales, U. K.
8 S 345	"
9 Potomac	Beltsville, near Washington D. C.
10 Aries	Paris, FRANCE

第2表：早生群品種の1株あたりの平均出穂数（上段）と変異係数（％、下段）

品 種 \ 秋期の最終刈取り日	A	B	C	D	E	F
キタミドリ	34.4 49.3	31.9 44.9	32.0 46.5	36.2 56.6	26.3 58.8	40.6 34.0
アオナミ	26.2 56.0	33.0 34.3	21.7 47.9	18.7 78.8	15.9 94.7	27.2 61.3
Chinook	37.1 45.4	44.7 37.9	32.3 51.3	40.9 38.8	31.5 69.6	42.2 58.2
S 345	29.3 59.6	28.2 60.6	22.9 70.5	16.5 82.7	15.9 99.1	19.3 81.3
Potomac	26.2 50.0	32.0 40.0	27.4 56.1	24.7 49.1	27.3 49.7	27.9 46.1
Aries	12.7 114.5	12.5 101.8	9.8 106.2	11.3 126.8	3.9 157.1	10.7 127.1
平 均	27.7	30.4	24.2	24.5	20.0	27.9

2. オーチャードグラス品種にみられる採食率と成分含量の関係

雑 質 優（北農試草地開発第二部）

オーチャードグラスは、広く栽培されている牧草の中ではトールフェスクについてし好性のよくない草種として知られており、これらのし好性のよくない草種では多くの研究者によりし好性を改良する研究が行なわれている。オーチャードグラスの品種間にし好性の差があることは Blandらによつて明らかにされ、昨年の草地研究会で我々も発表したとおりである。

前回は、家畜の種類および、放牧と給与などの試験方法を異にする4種のし好性試験を行なつた結果、オーチャードグラス品種の採食率の順位に一定傾向のある結果が得られ、し好性の差があることを明らかにした。

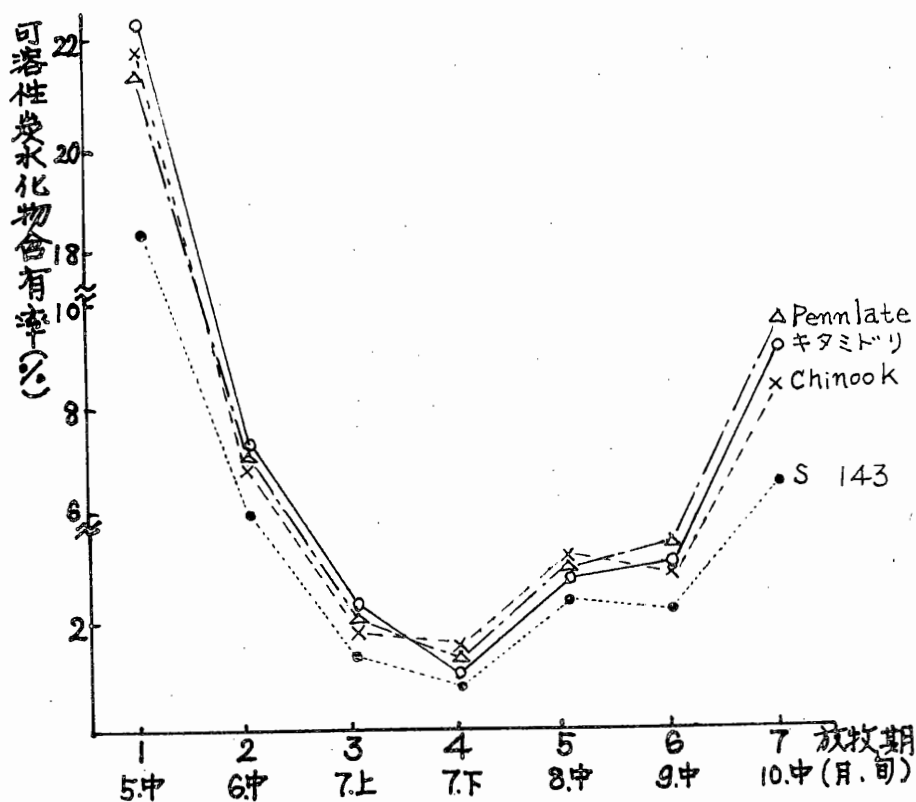
ここでは、年間7回の放牧期の各時期における11品種のサンプルを、可溶性炭水化物、粗蛋白、粗繊維について分析し、それらの成分の季節的推移をみるとともに採食率との相関を調べた。

可溶性炭水化物ではPennlate, キタミドリなどの品種がシーズンを通じて高く、S143, S345, Phylloxは低かつた（第1図）。粗蛋白含有率では春（放牧第1、2回）はS143, Phylloxが高く、秋（第6、7回）はPennlate, Chinookが高かつた（第2図）。粗繊維含有率では春（第1、2回）はS143, Phyllox が低いが、夏（第4回）以後は逆に高くなり、Chinook, Pennlateの含有率が低くなつた（第3図）。

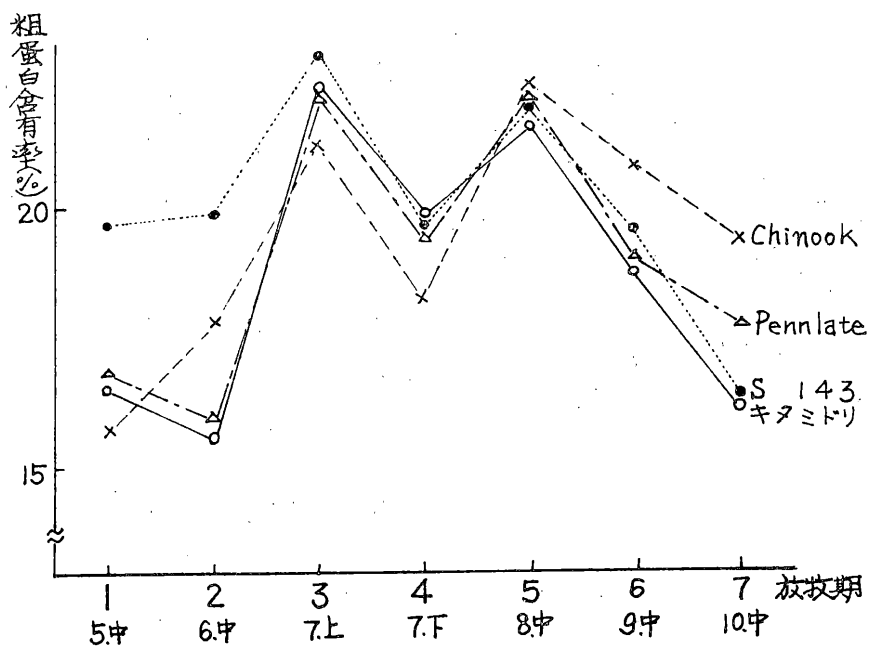
採食率との相関を調べた結果（第1表）、可溶性炭水化物含有率との間には、第1.2回（5月

中旬～6月中旬)では負の相関がみられたが、第3回以後(7月上旬～10月中旬)は正の相関がみられた。第1、2回に負の相関がみられた原因としては、一般に早生品種は可溶性炭水化物含有率が高いが、この時期に出穂しているためにあまり食べられず、低い採食率を示したことによると思われる。粗蛋白含有率との間には第1回(5月中旬)と第7回(10月中旬)に正の相関がみられたが、他の時期ではみられなかった。粗繊維含有率との間には、第3回(7月上旬)を除いた他の各時期で負の相関がみられた。また、可溶性炭水化物および粗繊維含有率を説明変数として重相関係数を算出した結果、第1～4回まではそれほど高くないが、第5回以後の各時期および年平均で $R = 0.812 \sim 0.944$ の高い相関が得られた。

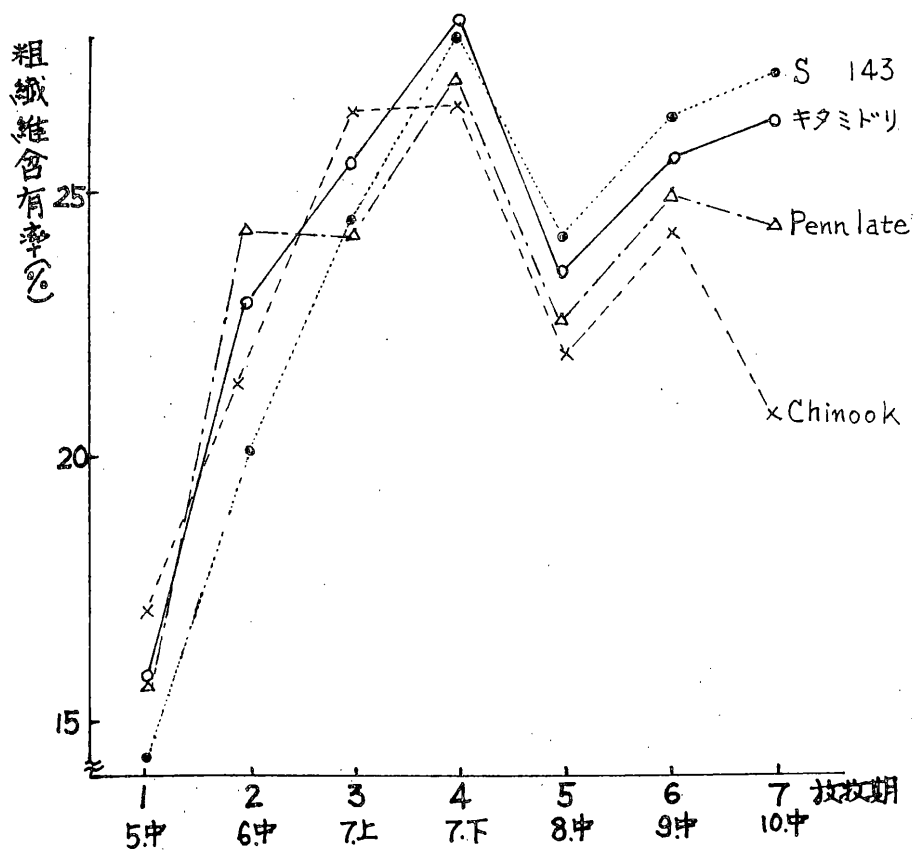
採食率で品種間に有意な差がみられたのは第4、6、7回の夏から秋にかけての時期であるが、これらの時期に採食率と可溶性炭水化物および粗繊維含有率のそれぞれの単相関および重相関で高い値が得られた。これらの試験結果はまだオーチャードグラスの品種を比較している段階であるが、1部の成分含有率だけでおおよその好性を判定できる可能性を示し、家畜に食べさせないで好性を判定する手段の1つとして将来使えるのではないかとと思われる。



第1図：可溶性炭水化物含有率の季節的推移



第2図：粗蛋白含有率の季節的推移



第3図：粗繊維含有率の季節的推移

第1表：採食率と各成分含有率の相関

相関の 種 類	成 分	放 牧 期							
		1	2	3	4	5	6	7	年平均
単相関	可溶性炭水化物	-.665*	-.284	.569	.512	.551	.61†	.731*	.532
	粗 蛋 白	.511	.273	-.107	-.183	.223	.306	.832**	.004
	粗 纖 維	-.525	-.546	.061	-.416	-.800**	-.756*	-.903*	-.650*
重相関	可溶性炭水化物 粗 纖 維	.676	.546	.586	.594	.812	.830	.944	.831

3. イネ科牧草における雪腐病被害の草種・品種間差異と諸形質の関係

植田精一・筒井佐喜雄・樋口誠一郎・古谷政道（北見農試）

イネ科牧草における雪腐病は全道的に発生することが報告されているが、北見地方においても例年発生がみられ草地の生産性に多大の影響を与えているとみられる。当地方に発生する雪腐病には雪腐大粒菌核病 *Sclerotinia borealis*、小粒菌核病 *Typhula* spp、褐色雪腐病 *Pythium* spp、紅色雪腐病 *Fusarium* spp、などであるが、これらのうち雪腐大粒菌核病の被害が多いため、この病害を対象にして草種・品種の被害程度を明らかにして草種・品種の栽培利用の基礎資料にする目的で調査した。

＜試験方法の概要＞

供試草種はオーチャードグラス8品種、トールフェスク2品種、チモンシー4品種を対象とした。なおペレニアルライグラスについては昭和45年に43品種について調査した。前記3草種はいずれも44年春まき、50cm条播で造成され、3反復、1区10m²の試験区で構成した。被害程度は30cm間における *Sclerotinia* による枯死茎率を調査した。調査時期は昭和46年5月27日～28日であり、収量調査などは育種試験の方法に準じた。

＜試験結果および考察＞

雪腐病被害の草種間差異

供試した3草種の調査結果を表1に記載した。この結果によると、チモンシーは被害茎率16.4～19.0%、平均17.3%で最も抵抗性が強いことが認められた。オーチャードグラスの採草型は24～54%の差があり、平均値で35%、放牧型においては18.2～68.6%までに分散した。両者の平均値を比較すると放牧型品種の被害が大であった。これは多回刈利用をしていることに一因があるとみられる。トールフェスクにおいては、2品種のみで明確でないが50～62.3%の被害を示している。これらの変異は草種自体の *Sclerotinia borealis* に対する抵抗性の差異が発現されているものと考えられる。従来からトールフェスクについては、一般に

冬枯れ抵抗性が強いとされていたが、冬枯れの一要因であるところの雪腐大粒菌核病の常発地帯では、必ずしも強いとは言えない結果を示している。以上の結果から雪腐大粒菌核病に対する草種の抵抗性の順位は、チモシー>オーチャードグラス>トールフェスクの順とみられる。またペレニアルライグラスについては観察の結果上記3草種よりも抵抗性が弱いことがみとめられている。

表1 雪腐病被害程度の草種および品種間の差異

species	type	varieties	被害茎率 (3区平均値)	群平均	S	C.V	Range	F
Orchard-grass	放牧型	Kitamidori	35.8	49.1	20.4	41.6	53.5	**
		Dorise	68.6					
		Phyllox	63.2					
		Masshardy	18.2					
	採草型	Kitamidori	24.3	35.0	14.4	41.0	30.1	**
		Hayking	24.8					
		Frontier	36.6					
		Prode	54.4					
Tall fescue		Hokkai No.1	50.0	56.2	6.8	12.1	12.3	*
		K-31 F	62.3					
Timothy		Barenza H.	17.3	17.3	2.5	14.7	2.6	ns
		Climax	16.4					
		Senpoku	16.7					
		Hokkaido L	19.0					

雪腐病被害の品種間差異

表1の品種間差異についてみると、オーチャードグラスの放牧型においてはMasshardyの(18.2%)が最も強く、ついでキタミドリが抵抗性を示している。Dorise, Phylloxの被害茎率は著しく高い値となつている。採草型においては、キタミドリが最も被害茎率が低く、代表的な流通品種であるProdeの抵抗性が低いことが明らかにされた。トールフェスクにおいては、育成系統の北海1号が強い。チモシーにおいては有意差がなく品種間差異は不明であつた。以上の点からみて、オーチャードグラスにおいては被害の品種間差異が極めて顕著であつて、Masshardy、キタミドリの抵抗性が大であると言えよう。

雪腐病被害程度と諸形質の相関

雪腐病の被害程度と収量の相関係数を求めたところ表2のようであつた。オーチャードグラスにおいては、1番草、年間合計収量いずれの間にも高い負の相関が認められ、トールフェスク、ペレニアルライグラスにおいても同様であつた。オーチャードグラスの群別についてみると採草型では相関が低い傾向にあつた。この結果は早春に大粒菌核病の被害にあつた場合に著しく収量

に影響を与えている事を示しているものであつて、1番草への影響ばかりでなく年間収量にまで影響することは注目しなければならないだろう。これまで草地における雪腐病についてはあまり注意がはられなかつたが、草地の荒廃、生産力低下の要因として注視する必要がある、かつ今後の栽培において耐病性品種の導入に注意する必要がみとめられる。雪腐病被害とFV、被害後の生存株率との相関を表3に記載した。いずれも高い正の相関がみとめられた。オーチャードグラスにおいて前年晩秋のFVと正相関があると言うことは草勢の良好なものが被害が大と言うことであつて、今後栽培管理の面からも検討を必要とする点であると考えられる。

表2 雪腐病の被害程度と収量との相関

species \ type		標準 区		多 肥 区	
		1 番 草	合 計 収 量	1 番 草	合 計 収 量
Orchardgrass	放 牧 型	-0.923 ***	-0.811 **	-0.907 ***	-0.704 *
	採 草 型	-0.464 ns	-0.558 ⁺	-0.435 ns	-0.384 ns
	全 体	-0.689 ***	-0.694 ***	-0.707 ***	-0.614 **
Tall fescue		-0.838 *	-0.710 ns		
Timothy		-0.427 ns	-0.638 *		
Perennial ryegrass		-0.666 ***			

表3 雪腐病被害程度とF.V(Og)、被害後の生存株率(PRG)の相関

type \ species	Orchardgrass	Pere. ryeg.
放 牧 型	0.906 ***	
採 草 型	0.653 *	
全 体	0.841 ***	0.735 ***

以上の結果を総括すると、雪腐大粒菌核病に対して抵抗性に草種・品種間差異が顕著であることがみとめられ、北海道の寡雪寒冷地帯の常発地域の草種・品種の導入選択において当病害の抵抗性を考慮する必要がある、かつオーチャードグラス、ペレニアルライグラスなどにおいては耐病性品種の育成が重要であることを指摘される。

4. 酸性土壌におけるアルファアルファ品種と根粒菌の反応について

真木芳助・佐藤博保・早川力夫
(北農試 草地開発第二部)

アルファアルファは酸性に弱い牧草の1つで、栽培に当つては一般に pH 6.0以上に土壌を矯正する必要があると言われている。この試験では、耐酸性について、アルファアルファの品種間で差があるかどうか、更に根粒菌についても酸性土壌中で菌種間に反応の差があるかどうかを調査した。

試験方法

- 1) 土壌の調整：月寒の火山灰土 (pH 6.0) に土壌改良剤 (パーミキュラー) を 20 : 3 の割合に混合し、硫酸処理で pH 4.0、4.5、5.0、6.0 に調整した。
 - 2) アルファアルファ品種：Du Puits, Narragansett, L 787 (ドイツで耐酸性系統として育成)、Altfränkische Schmidt L 906 (ドイツ、同)
 - 3) 根粒菌：東大分離菌 (市販品)、3D0a21 (アメリカ産)、3D0a23 (アメリカ産) の3菌種でいずれも十勝農協連から寄贈
 - 4) 使用ポットおよび栽植本数：直径 20 cm のポリバケツで、アルファアルファ 1 品種 5 個体植。
- 試験期間は昭和 46 年 4 月 10 日～6 月 18 日

試験結果

1) 発芽および生育について

健全に発芽した個体は pH 4.0 が 60%、pH 4.5 以上になると 79～83% で、pH 4.0 に発芽抑制と発育障害が認められ、pH 4.5 以上で良好、健全であつた。酸性に対するアルファアルファ品種間の発芽の良否は差がなかつた。草丈伸長は、播種後 1 ヶ月で pH 4.0 が pH 4.5 以上の処理区に対し、約 6 割程度の伸長率であつたが、40 日前後からの伸長期になると、その差は増々拡がり、収穫日には pH 6.0 の草丈が 26.7 cm に対し、pH 4.0 は 11.1 cm に終つた。pH 4.5 以上になると pH 6.0 との差は殆んどなくなつた。茎数は、播種後 40 日目によると pH 6.0 が 2.4 本であるのに対し pH 4.0 は 1.0 本で最も悪く、次いで pH 4.5 が 1.7 本で、pH が高くなるほど増加の傾向にあつた。しかし、収穫期には pH 4.0 が劣るのみで pH 4.5 以上では差がなくなつた。酸性に対するアルファアルファ品種間の差、および根粒菌に対するアルファアルファ品種間の差は少なかつた。

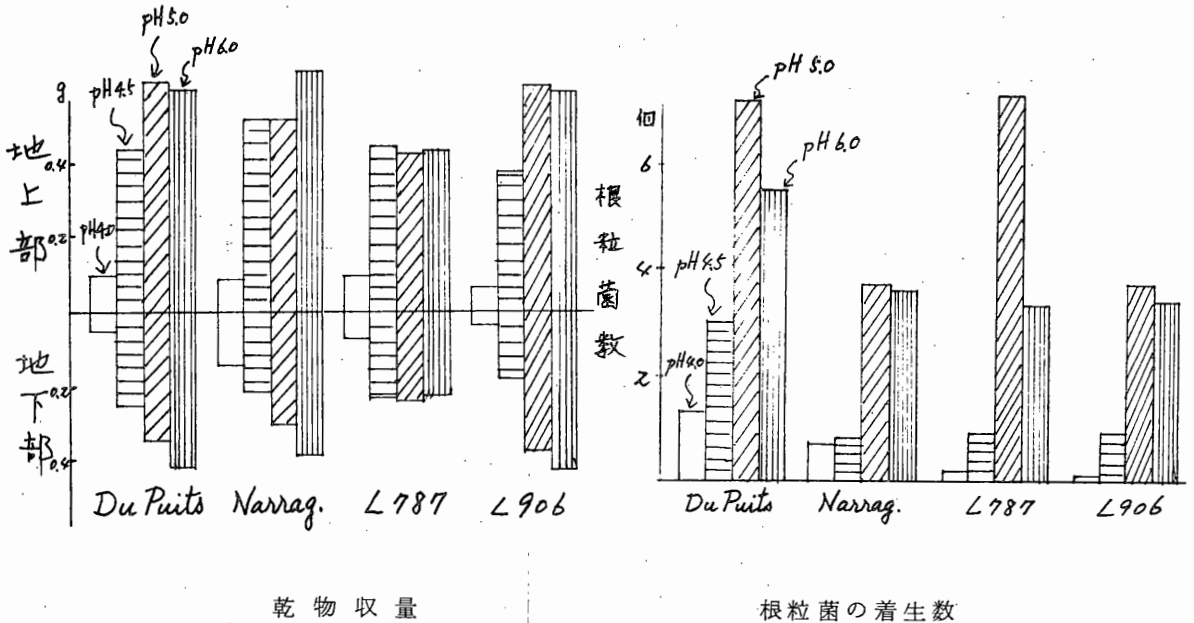
2) 収量について

乾物収量は pH 4.0 が 6.0 の 15% で極端に減収したが、pH 4.5 は 79% で、pH 4.5 以上の処理の減収は少なかつた。アルファアルファの品種別に見ると、L 906 が pH 4.5 ではほぼ最高収量になるのに対し、L 787 と Du Puits は pH 5.0 で高収量になり、更に Narragansett は、pH の高くなるにつれて増収の傾向にあつた。根重は、一般的に pH の高くなるにつれて、増加し、pH 4.0 の個体当平均重量が 0.08 g に対し、pH 6.0 は 0.37 g であつた。アルファアルファの品種別に見ると、Du Puits, Narragansett, L 787 は pH が高くなるほど重量が増加したが、L 906 は pH 4.5 ではほぼ頂点に達し、以後の増加はみられなかつた。

3) 根粒菌の着生数について

根粒菌には活生と不活生のものがあり、ここでは活生菌のみを調査した。根粒菌の着生数は同一処理内でも個体によつてかなりの変異を示し、明確な判断はつけにくかったが、概して、pH4.0と4.5の着生数がきわめて悪く各々pH6.0の15%、35%であつた。pH5.0になると着生数は多くなつた。アルファアルファの品種別に着生数をみると、各酸性処理土ともDu Puitsが最も多く、他の3系統・品種は差が少ないと考えられた。又3菌種の間では、東大分離菌がやや劣るようであり、更にアルファアルファ品種に対する菌種の違いによる着生数の多寡はなかつた。

以上からDu Puitsが各酸性土壌で根粒菌の着生が多いこと、またL906がpH5.0で地上および地下部が高収になる等着目すべき点があり、今後更に詳細な調査を行ない、耐酸性品種育成の可能性を検索したい。



5. アルファアルファの雑草対策について

片岡健治・沢田泰男（北農試草地開発第一部）

アルファアルファのスタンドが、ときには1年目でも非常に減少するという事例がしばしば報告されている。その原因の多くが、単なる施肥条件よりも造成年の1番草の刈取りを含めた管理に問題があるという感を深くしている。造成年のいわゆる掃除刈りが、アルファアルファにとって恢

復しえないほどの損傷を与えること、雑草にとらわれずむしろ放置することがスタント維持にはよいとみられることについてすでに報告したが、本試験はこれら刈取管理を含め、さらに窒素施用、石灰施用がアルファルファの生育と雑草発生に与える影響について総括的に検討したものである（石灰の影響については昨年その一部を報告した）。

1) 試験方法

- i) 供試圃場 北農試23号地（洪積火山性土）
- ii) 供試草種（品種） アルファルファ（Du Puits）
オーチャードグラス（Hay King）
- iii) 施肥 堆肥 1ton/10a（前年秋）
 ようりん 60Kg/10a
 硫 加 20Kg/10a
- iiii) 播 種 1970年5月13日 散播・混播
 アルファルファ 1.2Kg、オーチャードグラス 0.8Kg/10a
- V) 試験規模 1区 3m×3m、5反復

2) 試験処理

主処理

- i) 中期刈区（アルファルファ開花始期刈取）
- ii) 晩期刈区（アルファルファ開花後期刈取）
- iii) 晩期刈・除草剤区（アルファルファ開花後期刈取、3葉期DNBP散布）

副処理

- i) N0区（N無施用）
- ii) N5区（N5Kg/10a施用）

副々処理

- i) 炭カル500区（炭カル500Kg/10a施用）
- ii) 炭カル200区（ 200 ）

※ 副処理は2年目も各番草に加える。

供試圃場は、とくにナタネ、アカザ、ヒエが旺盛に繁茂する。主処理はいわば雑草処理で、掃除刈りは論外とし開花始期以後を前提とした。副処理は雑草発生への影響を、また副々処理は当初アルファルファへの影響を想定したものである。なお当圃場における従来の炭カル施用量は150Kg/10a程度で、pH7.0となる。

3) 試験結果

初年目1番草（第1図）は雑草が大半を占めた。当然ながら晩期刈・除草剤併用区がアルファルファ、オーチャードグラスの生育量が大きい。炭カルは大量施用（500Kg/10a）がアルファルファのみならずオーチャードグラスにも好影響を与えた。N処理は予期に反しいずれの草種にも有意な差を与えなかつた。その後の再生につき晩秋に植生調査を行つたが、（第2図）中期刈は当然再生量も大きい、その大部分がやはり雑草で占められている点は注目すべきで

である。アルファアルファは晩期刈・除草剤区がまさっていた。石灰大量施用は、1番草にひきつづいてアルファアルファ、オーチャードグラスに好影響を与え、雑草に対しては逆に抑制的に作用した。

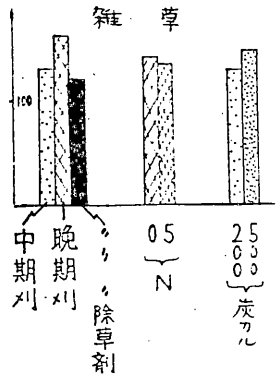
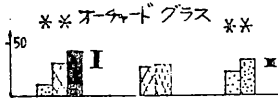
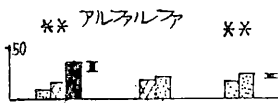
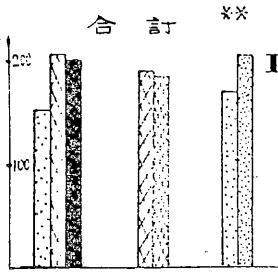
2年目1番草(第3図)について、雑草処理の影響はアルファアルファのみに除草剤の効果がみられた。2年目春先きに与えたN 5 Kg/10aは、アルファアルファを抑制し、オーチャードグラスには2倍の収量を与えた。炭カル大量施用はひきつづき雑草を抑制した。2年目2番草(第4図)、および3番草(第5図)では全体的に1番草より処理間差が明らかとなつた。雑草処理は表面的(三草種合計)には差を与えないがアルファアルファでは中期刈より晩期刈さらに除草剤併用の場合に高収となり、逆にオーチャードグラスと雑草は抑制された。N 5 Kg/10aの施用はオーチャードグラスのみの増収をもたらした。結局2年目年間合計収量(第6図、第1表)でみると、全生草重ではN処理のみで有意差を示し、雑草処理、炭カル処理は影響を与えないが、草種別にみると2、3番草と同様に有意な傾向を与えた。

4) 考 察

初年目1番草の刈取時期はその後の生育にきわめて大きな影響を与えるが、いわゆる掃除刈は論外として、刈取適期といわれる開花始期を過ぎた時期まで遅らせることが、雑草発生を抑制する傾向を示し、除草剤の併用は効果を助長する可能性があると判断された。炭カルの大量施用は、アルファアルファにとって有利に作用し、雑草を抑制する効果がみられるが、初年目の経過からみて土壌中の有機体Nの無機化、さらには有機物の損耗が推察されるし、また硼素欠乏を助長する点などを考慮するならば、造成時の堆きゆう肥投入は合理的と思われる。なおこの場合たとえ混播であつても造成時のN施用は必ずしも要しないと考えられる。このことは本試験が炭カルと堆肥併用の下でN施用(5Kg/10a)の効果がみられなかつたことから推察できよう。

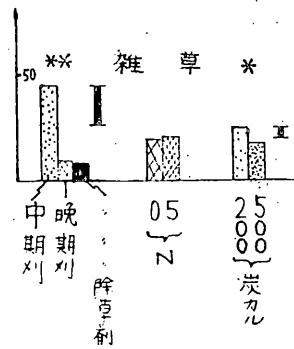
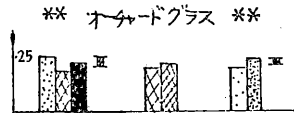
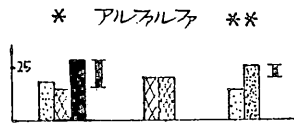
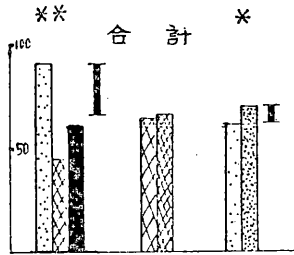
第 1 図

1 年目 1 番草
生草 Kg / a



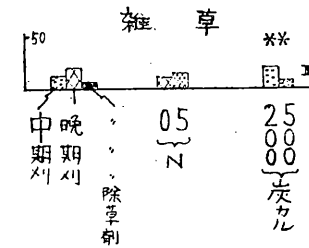
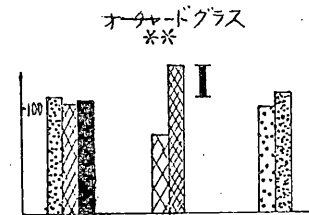
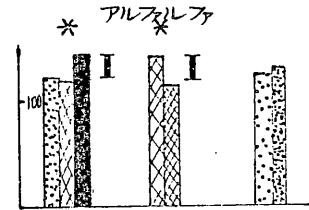
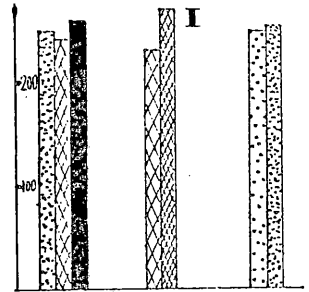
第 2 図

1 年目晩秋植生
生草 Kg / a



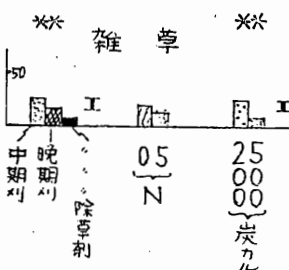
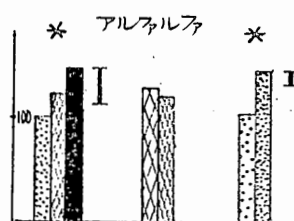
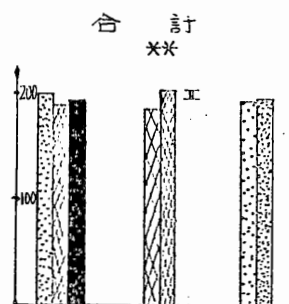
第 3 図

2 年目 1 番草生草 Kg / a
合 計



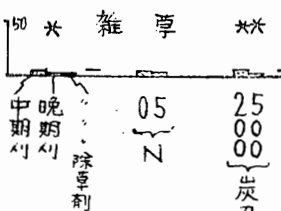
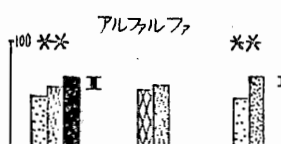
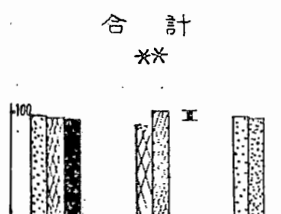
第 4 図

2 年目 2 番草
生草 kg / a



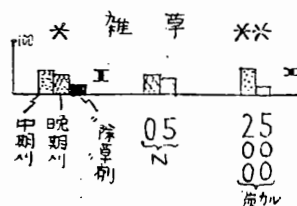
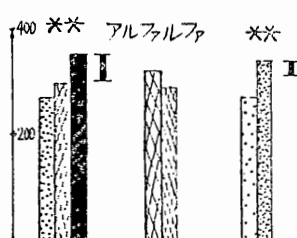
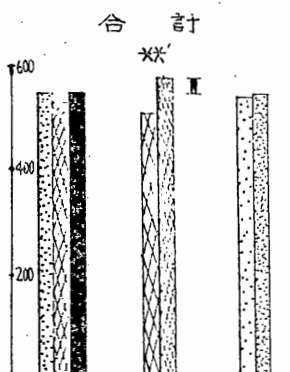
第 5 図

2 年目 3 番草
生草 kg / a



第 6 図

2 年目年合計生草 kg / a



第1表 2年目収量に与える処理の影響

	刈取	合 計	アルファアルファ	オーチャードグラス	雑 草
雑草 処理の 影響	1 番	N. S.	晩除 > 中 = 晩	N. S.	N. S.
	2 番	N. S.	※晩除 = 晩 = 中	中 > 晩 = 晩除	中 > 晩 = 晩除
	3 番	N. S.	晩除 = 晩 > 中	中 = 晩 = 晩除	中 > 晩 = 晩除
	合計	N. S.	晩除 > 晩 = 中		中 = 晩 > 晩除
N 処理の 影響	1 番	5 > 0	0 > 5	5 > 0	N. S.
	2 番	5 > 0	N. S.	5 > 0	N. S.
	3 番	5 > 0	N. S.	5 > 0	N. S.
	合計	5 > 0	N. S.	5 > 0	N. S.
炭 カル 処理の 影響	1 番	N. S.	N. S.	N. S.	200 > 500
	2 番	N. S.	500 > 200	200 > 500	200 > 500
	3 番	N. S.	500 > 200	200 > 500	200 > 500
	合計	N. S.	500 > 200	200 > 500	200 > 500

※ ——— 印間に有意差あり

6. ウリハムシモドキ幼虫の被害がラジノクロバの初期生育に与える影響

花 田 勉 (天北農試)

試験目的

ウリハムシモドキがマメ科混播草地に多大な被害を与えている事は衆知のところであり特に、更新時における幼虫が生育初期のマメ科牧草に与える被害は著しく、一般農家においても混播草地の用をなさなくなるような被害がよく見られるところである。

このような状況の下で昭和44年度からの本害虫に対する被害回避試験の一環として、初期生育期のラジノクロバがウリハムシモドキ幼虫の加害によつてうける実害状況を寄主のステージ別に把握する事を目的に試験を行い、2、3の知見を得たので、本害虫の概略的季節消長をも含めて報告する。

試験方法

季節消長についてはほ場で、成虫は100回振り捕獲頭数で、幼虫は被害消長を調査し、他は松本鹿蔵、桑山覚氏らの知見から類推した。

試験については、ラジノクロバ(在来)を供試牧草とし、1/5000 aの鉢試験4反復乱塊分割区法で、播種期を4月28日、5月13日、5月29日、6月30日とする事により、順に、萌芽期から59日、49日、31日、19日生育のものを得、これらのステージ別に0頭、10頭、20頭、40頭のウリハムシモドキ幼虫を接種して処理とした。また、7月22日に被害程度、収量、欠株率を調査した。

試験結果

季節消長：本害虫は年1回の発生で、前年8月中、下旬頃から産卵された卵がそのまま卵態で越冬し、翌春6月上旬頃から孵化し、約1カ月間の幼虫期間を経て土中で蛹化する。

蛹期は1週間～20日くらいと言われており天北地帯では8月上旬頃から成虫が出現し9月下旬から年によつては10月上旬まで生存し、長期間、地下きわめて浅いところや、コクなどに産卵する。(模式図参照)

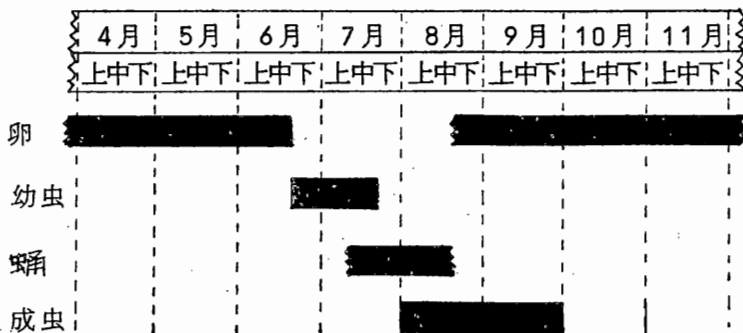
試験結果

- (1) 59日間生育群においては、無接種区で、葉腐病等病害の影響を受け、収量が低く明白な結果ではないが、次に述べる49日間生育群の結果からも、10、20頭接種区で収量に強く影響するような加害は受けなかつたものと推察される。しかし、40頭接種区のような多頭加害区では収量に影響する傾向が認められた。
- (2) 49日間生育群では、接種頭数の増加とともに減収率も増加の傾向を認め、欠株率も増大する。
- (3) 31日間生育群では、収量に対し、各接種区とも強く影響し、とくに、20頭、40頭接種区では51.75%という高欠株率であつた。
- (4) 19日間生育群では各接種区で収量は皆無、欠株率では96～100%ときわめて甚大な加害となつた。

要 約

- (1) 当然の事ながら、実害の度合は、寄生頭数が多くなるほど、また、寄主のステージが若くなるほど大きくなる。
- (2) 31日間生育群よりも若いステージ、すなわち50%本葉展開日から1カ月未満のステージのラジノクローバは単なる減収のみの被害にとどまらず、スタンド数を1/2～0に減ずるようなきわめて重度の実害を蒙る可能性がきわめて高い。
- (3) 本試験からは春期における播種時期の選定による更新時のウリハムシモドキ幼虫被害の完全な回避は否定的であつた。

ウリハムシモドキの生活史模式図



表一 平均被害程度

1. s. d. (0.05) = 0.61

r = 4		寄 主 ス テ ー ジ			
		59 日 間	49 日 間	31 日 間	19 日 間
接	0	0	0	0	0
種	10	1.7※	1.3※	1.4※	5.0※
頭	20	2.3※	2.1※	2.2※	5.0※×※
数	40	2.7※	2.7※	4.6※×※	5.0※×※

表二 平均収量対無接種比

1. s. d. (0.05) = 55.8

59日間群をのぞく 1. s. d. = 47.6

r = 4		寄 主 ス テ ー ジ			
		59 日 間	49 日 間	31 日 間	19 日 間
接	0	100.0	100.0	100.0	100.0
種	10	145.0	97.3	66.5	0※×※
頭	20	122.5	87.3	50.0 (※)	0※×※
数	30	75.0	62.3	10.3※×※	0※×※

表三 平均欠株率対無接種比

1. s. d. (0.05) = 107.1

r = 4		寄 主 ス テ ー ジ			
		59 日 間	49 日 間	31 日 間	19 日 間
接	0	100.0	100.0	100.0	100.0
種	10	106.5	115.0	118.0	338.3※×※
頭	20	106.5	145.5	240.5※×※	347.0※×※
数	40	113.0	130.5	352.0※×※	334.0※×※

注：※＝接種頭数間に有意差がある。

※×※＝接種頭数間及びステージ間に有意差がある。

(※)＝59日間を除いた場合にのみ有意差がある。

7. 草地の永續確収のための肥培管理

一異なる施肥配分による生産性の推移一

林 満・沢田泰男（北農試草地開発第1部）

一度造成した草地を、衰退させずに高い生産力で永年維持するかは、草地の経済性を左右する大切な要件である。この永續確収には、合理的な肥培管理と牧草の生理、生態的特性を考慮した利用が重要な要素になるものと考えられる。この見地から、これまで草地の合理的施肥技術確立のために各種試験を行なってきたが、今回はこのうち同一の生産年次において年間の施肥量の配分を異にした場合の生産性の推移を中心に、5カ年の試験結果を報告する。

〔試験設計〕 試験は第1表のように年間の合計施肥量を一定にし、これを4通りの配分法で、草種、刈取り回数、施肥量との関連について行なった。

第1表 供試草種と施肥配分法

草種または組合せ		年間合計 刈取回数	施肥量（年間合計10a当 N-P ₂ O ₅ -K ₂ O）		試験開始 刈取回数
1	Orchardgrass（単播）	3回	中肥	（18-9-18）	昭和42年
2	混播-(A)Og, PR, RC, LC	"	多肥	（9-12-18）	"
3	"	"	少肥	（3-6-6）	"
4	混播-(B)Og, LC	"	多肥	（9-12-18）	昭和43年
5	Orchardgrass（単播）	"	多肥	（30-18-24）	昭和44年
6	"（"）	"	少肥	（9-6-9）	"
7	Timothy（"）	"	中肥	（18-9-18）	"
8	Meadow fescue（"）	6回	"	（"）	"
9	Perennial Rye（"）	"	"	（"）	"
10	Orchardgrass（"）	"	"	（"）	"

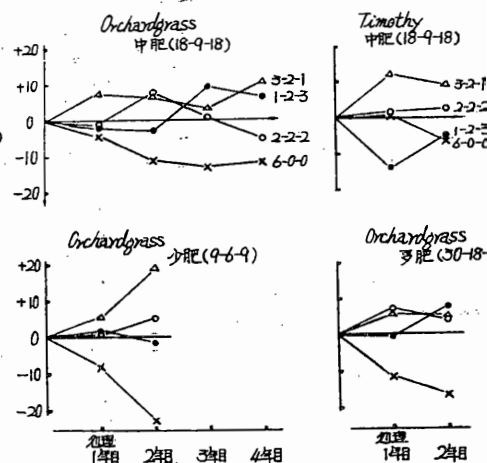
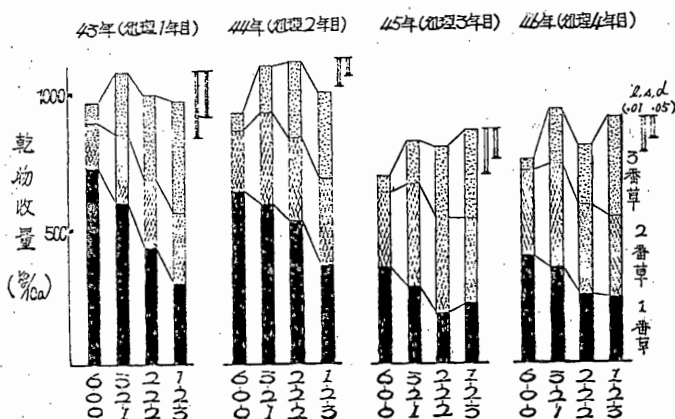
配分法

処 理	施肥時期	早春萌芽前 （1番草に対し）	1番草刈取後 （2番草に対し）	2番草刈取後 （3番草に対し）
処理1（6-0-0）		6/6	0	0
2（3-2-1）		3/6	2/6	1/6
3（2-2-2）		2/6	2/6	2/6
4（1-2-3）		1/6	2/6	3/6

〔結果〕 (1) 第1図に処理4カ年を経過したオーチャードグラス単播区の年次別乾物収量を示したが、春先全量区（6-0-0）は年次が進むにつれて収量は低下し、秋に向つて多施する区（1-2-3）は年次が進むにつれて増加する傾向にあつた。これらの傾向は施肥量（少肥・多肥）が異なつても同様である。（第2図）

第1図 年次別乾物収量—Orchardgrass 単一中肥 (18-9-18)

第2図 処理間平均収量からの増減率の推移



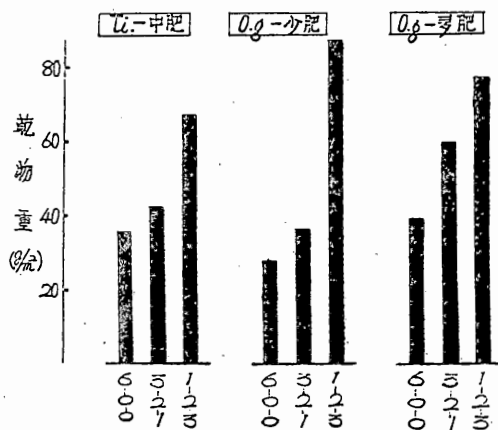
第2表 45年春萌芽前株の調査結果 (45年4月21日)
(0g—中肥 処理2年後現年萌芽前)

調査項目 処 理	生株重 (g/m ²)	生株本数 (本/50g)	乾物重 (g/m ²)	株中炭水化物含有率 (%)			炭水化物量 (g/m ²)
				Fructosan	T. Sugar	T. A. C	
1 (6-0-0)	71.4	61.3	12.0	4.5	3.2	7.7	0.92
2 (3-2-1)	114.0	45.3	19.2	8.4	2.9	11.3	2.17
3 (2-2-2)	132.6	—	22.8	8.8	3.2	12.0	2.74
4 (1-2-3)	144.6	29.3	24.6	11.5	3.2	14.7	3.62

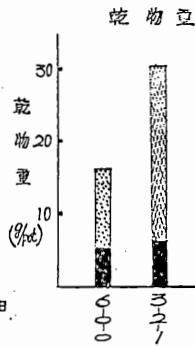
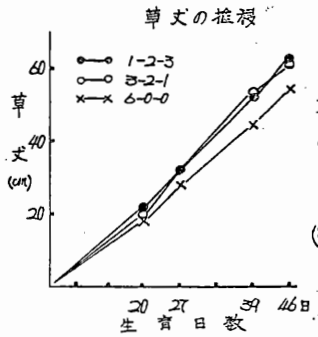
第3図 株の乾物重 (処理1年後、翌年萌芽時)

(2) 春萌芽前の株量を調査した結果、第3図のように施肥量、草種が異なっても、前年の最終施肥量に対応して、施肥量の多い区はど多かった。またこの株の炭水化物中とくにFructosan含有率は前年の最終施肥量の多い区ほど高かった。(第2表)

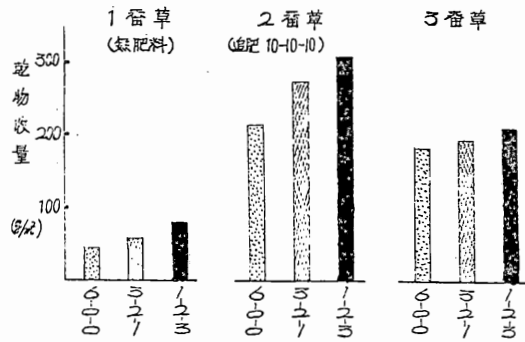
(3) この株を一定量水耕栽培して生育を比較したところ、春先全量区は他の区の1/2の生育しか示さなかった。(第4図)



第4図 株の水耕による生育（処理2年後）
1/5000 a Pot 3 反覆
Pot 当生株 50g 移植



第5図 均一な土壌へ移植生育（43年萌芽前移植）
処理2年後
一区 3.75m²



(4) また試験区の一部を掘り取つて、均一な新しい圃場に移植し、同一処理で生育させたところ、前年の最終施肥量の多い区ほど生育は良好であつた。（第5図）

(5) チモシーはオーチャードグラスとはやや異なり、年間収量が1番草の多少に支配されるから、春先少量区の収量は他の区に比べて劣つた。しかし、処理年次が進むとこの区も回復傾向にあり、春全量区はこれとは反対に衰退傾向にあつた。（第2図）

(6) 混播ではイネ科、マメ科の合計収量で、マメ科の旺盛な間は処理間に大差を示さないが、マメ科が衰退した後はオーチャードグラス単播の場合と同様な結果となつた。

〔結論〕 8～9月の3番草を旺盛に生育させておくことは、越冬前の株量と炭水化物含量を高めて、翌春の生育を良好にし、永続性確保のために好ましい。春先のみの施肥は、施肥量がどんなに多くても、越冬条件を不良にし草地の老化衰退を早める一因となるものと考えられる。

これまでの草地の施肥は、春先1回もしくは春多く、秋に向つて少ない施肥法がとられていたが、草地の永続確収のためには秋の施肥の重要性を指摘した。

8. 浜頓別町一円の草地に対する現地施肥試験から得られた問題点

第1報 担当農家の聴取り調査と牧草収量

奥村純一・大崎玄佐雄・関口久雄・坂本宣崇
山神正弘（天北農試）・児玉兼吉（浜頓別町
農協）・斉藤利夫（宗谷中部農改普及所）

浜頓別町において草地酪農をさらに進歩化させる一指標は、単位面積当たりの良質粗飼料の確保を図ることにある。この意味において、牧草の増収を目的とする肥培技術の確立と現況の問題点を検討しようとして、浜頓別町農協、天北農試、普及所の3機関で町内全域にわたり現地施肥試験を試みた。

試験地は、土壌の種類（6）×農家（3～5戸）×草地の種類（高収、低収草地）＝50個所として、夫々に3要素試験と3要素用量試験を組合わせ（10区2反覆）、3回刈りとした。施肥量は3要素区で年間N9Kg、P₂O₅10Kg、K₂O12Kg/10aである。

今回は牧草収量と担当農家の聴取り調査との関係について報告する。

- (1) 経過年数の古い草地ほど施肥法が拙劣ならば低収であるが、優良に管理すると高収が維持される。
- (2) 新墾、経年（更新）草地の別では後者の地力がやゝ高く安定している。
- (3) 農家の言う高収草地は多収であつたが、低収草地はむしろ肥培管理が悪い草地と考えられる。
- (4) 推定収量と試験収量との間には正の相関が予想されるが、2～3 ton以下の場合は慣行施肥量が少ない草地と見做しうる。
- (5) 造成方式間ではブラツシュブレーカー耕起法よりもブラウ耕起法が若干勝つた。これは造成時点における施肥履歴の差によるものであろう。
- (6) 土改材としての石灰は用量に従つて増収し、とくに低収草地は顕著であつた。磷酸は蓄積量との関連上それほど判然としない。
- (7) 慣行施肥量との関係は窒素と加里用量に比例して増収し、磷酸はこの傾向がやゝ鈍かつた。
- (8) オーチャード優占草地>チモシー優占草地の収量傾向となり、窒素施肥による増収効果も前者が高かつた。
- (9) 採草地≡兼用草地>放牧地であり、その利用回数は3回が最高収量となつた。

以上のことから次の点がうかがわれる。

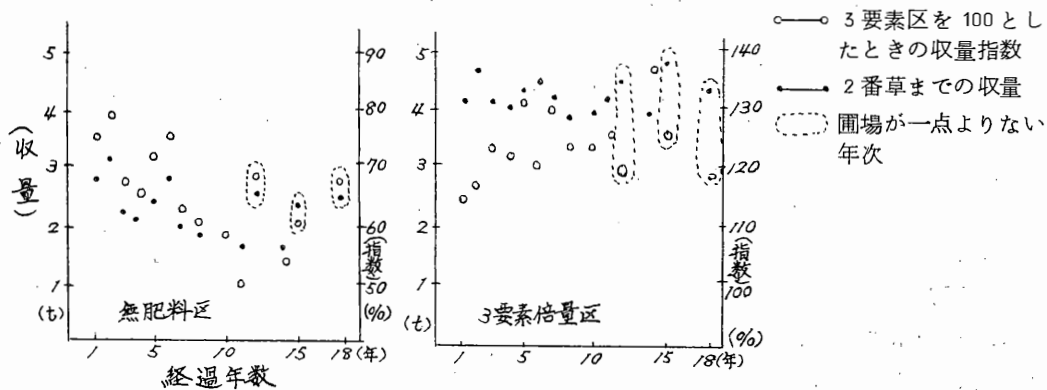
1. 草地造成との関係

土改材の影響、導入草種と利用回数（回数）の関係から、造成時の諸配慮や欠陥が未だに草地の収量を支配した。また造成方法、新墾経年別草地との関係から、ブラツシュブレーカー方式で実施する限りでは下層土の生産力を比較することになるから、当該層に対しての肥培前歴の差が反映したとみたい。従つて、造成に際するA層の処遇法は新墾地でとくに重視すべきである。

2. 草地に対する農民の意識関係

高収と低収草地の関係、経過年数に伴う多肥による増収巾、農家の推定収量と試験収量、慣行施肥量および利用方式などの諸関係から、農家の称する高収草地とは、地力的な面は別としても、肥培や管理が円滑な草地であることを物語り、それ故に多収を示すものであつた。これに対して

「低収」なる農家の定義づけは管理不足の代弁的表現として受取れるのである。このことは草地に対する経営的配慮の差が如実に収量を規制したことを意味しよう。供試低収草地は増収への潜在的可能性を秘めているものが多く、例えば同一農家で高収草地の収量を上廻つたり、上位収量序列にランクされた草地も多いのである。従つて、浜頓別町における慢性的飼料不足解消への近道は低収草地への肥培管理を適切に実施することにあつて、この考え方は広く天北一円にも適用しうるであらう。



第1図 草地の経過年数と牧草収量及び指数

第1表 草地の高収、低収別収量と指数（全試験地平均、2番草まで）

	高 収 草 地 (H)				低 収 草 地 (L)			
	無肥料	3要素	3要素倍量	3要素半量	無肥料	3要素	3要素倍量	3要素半量
収 量 (t)	2395	3569	4345	3099	1624	2865	3737	2867
収 量 比 (%)	67	100	122	87	57	100	130	83
H=100の比	100	100	100	100	68	80	86	76

9. いね科主要草種の全糖、粗脂肪、粗リグニン成分

安部道夫・松原 守・兼子達夫
（雪印種苗・上野幌育種場）

いね科牧草の育種にあつて、嗜好性向上の要因を探る手がかりを得るため、既に嗜好性を左右する化学成分として知られているものの中、向上に関係する糖分、脂肪、および低下に関係するリグニンについて、草種間にどのような差異があるかを検した。

方 法：

1) 供試材料

オーチャードグラス（ヘイキング）、チモシー（北王）、メドウフェスク（レトー）、ベレニア

ルライグラス（ペトラ）、トールフェスク（K-31-F）の5草種について、1番草 — I 出穂前、II 出穂初期、III 出穂期、IV 開花期 — 2番草および3番草を刈取り供試した。刈取り日は、各草種とも1番草I 出穂前5月25日、2番草8月3日、3番草9月20日。その他は各草種の生育時期別に刈取った。

2) 分析法

全糖は80%アルコール抽出によるSomogi法、粗脂肪はエーテル抽出法、粗リグニンは硫酸による直接法。

結果：

1. 全糖

5草種いずれも出穂初期または出穂期まで全糖は増加する傾向にあるが、その後は草種により異なり、また2番草、3番草においても草種によつてかなり異つた推移を示した。

5草種の中で、概してチモシーが全糖を多く含有し、オーチャードグラスが最も低かつた。

2. 粗脂肪

各草種とも出穂、開花期へ生育の進むにしたがい、粗脂肪は低下した。そして2番草で若干含有率が高く、1番草のI 出穂前と3番草とは大体同程度であつた。

粗脂肪の草種間差は僅少であるが、ペレニアルライグラスが放牧利用期（1番草の出穂前、2番草、3番草）において、やゝ高い傾向を示した。

3. 粗リグニン

各草種いずれも、1番草では生育の進むにしたがい粗リグニンが増加し、また放牧利用期についてみると3番草>2番草>1番草の出穂前の順に高かつた。

草種別では、年間を通じてチモシーとトールフェスクの含有率が高く、ペレニアルライグラスが最も低かつた。

以上のとおり、嗜好性に関係する各成分は草種、生育時期、番草によつて異なるので、これら3成分を総合的に判断するためデサイランクによる比較を試みた。すなわち各成分の最高値10、最低値を1としてランクづけを行い、全糖と粗脂肪を+、粗リグニンを-として、また3成分の働きが同等であると仮定した。

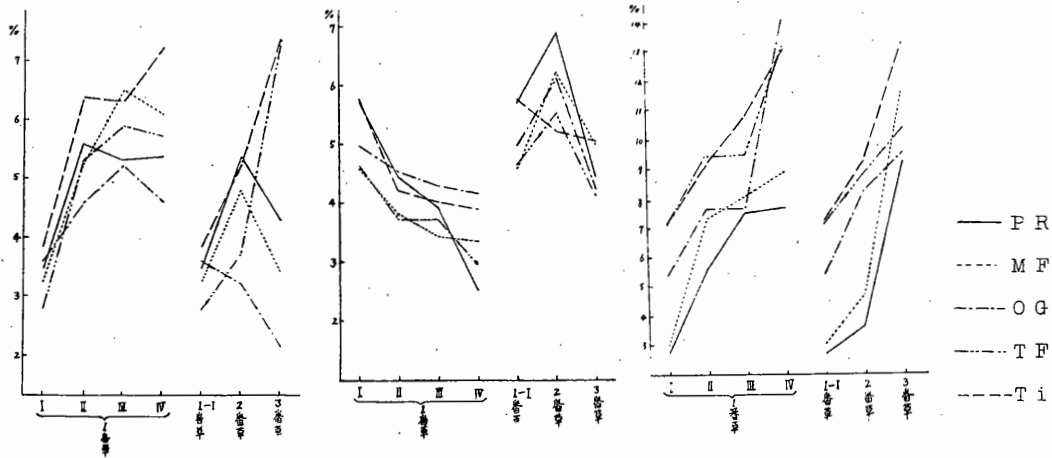
もちろん、これが妥当な方法であるとは考えられないが、この数値から嗜好性を推定すると、概してチモシーが良好であり、トールフェスクおよびオーチャードグラスは不良となる。また放牧利用期についてみれば、春（1番草の出穂前）にはチモシーが良くトールフェスクが不良、夏（2番草）には各草種とも嗜好性良好であり、とくにペレニアルライグラス、メドウフェスクが良い。秋（3番草）にはトールフェスクとチモシーが良好で、オーチャードグラスは不良という結果になる。

これらは、従来報告されてきた草種別嗜好性とかなり類似するところが多く、またその嗜好性要因を探る意味で興味深い数値が得られたと考えられる。

全 糖

粗 脂 肪

粗 リ グ ニ ン



デサイルランクによる比較

刈 取		草 種	① 全 糖	② 粗 脂 肪	③ 粗 リ グ ニ ン	①+②-③
1 						

10. 同一採草地から乾草調製した 1、2 および 3 番刈オーチャードグラスと オーチャードグラス主体混播牧草の飼料価値について

石 栗 敏 機（新得畜試）

オーチャードグラスは北海道の広い地域に適応する草種として利用されている。特に、畑作酪農地帯においては、オーチャードグラスを主体とする混播組合せによる牧草地が多い。この草種から調製された乾草の飼料価値は、1 番草や再生草について断片的に検討されている。しかし、春から秋までの生育期間を通して、飼料価値の変化を *in vivo* 又は *in vitro* の消化試験を行なつて調べた報告はほとんどない。

そこで、同一は場から生産した 1、2 および 3 番刈オーチャードグラスとオーチャードグラス主体混播乾草の飼料価値を、北海道の畑地酪農型の牧草栽培・調製・利用技術として、指導されている耕種法に従つた場合について比較検討した。また、牧乾草の飼料価値に關与する種々の化学成分についても若干の検討をした。

試験方法

供試は場は新得畜試の牧草地で、1967～71 年の 3 年間に、オーチャードグラス単一草地 3 は場とオーチャードグラス主体混播草地 3 は場から各 3 回刈取り、延べ 18 乾牧草を供試した。乾草調製は晴天が連続したときは小堆積法によつたが、一部は刈取り後 3 日間ほど天日乾燥し、その後、熱風火力乾燥機で仕上げ乾燥し、供試した。刈取りから収納までに 3～7 日間を要したが、供試乾草はすべて一度も降雨に直接あてることなく調製した。

消化試験にはめん羊 3 頭（1969・70 年）ないし 4 頭（1971 年）を用い、予備期 7 日間、本期 7 日間で、消化試験装置を使用し、全糞尿採取の慣行法により実施した。飼料給与量は乾物で体重の 2 % を目どに単一給与し、鈹塩と水は自由摂取とした。

風乾試料を用いて、一般成分は常法により、また、エネルギーは島津 CA-2 型自動熱量計により測定した。NDF、ADF、リグニンおよびケイ酸は Van Soest の方法によつた。

試験結果

飼料成分と消化率および DCP、TDN 含量は表 2 に示した。3 年間の試験をとおして、比較的一定した傾向を示す結果が得られた。

1. 1 から 3 番草になるにつれて、葉部割合と緑度がすぐれ、乾草品質評点の合計は平均 65～80 点と高くなつた。
2. 粗蛋白質含量は 2 例を除いて 1 番草より 2・3 番草で高くなつた。粗繊維含量は 2 番草で高く、3 番草で低下したが、すべて乾物中 30 % 以下の含量であつた。ADF 含量は粗繊維と同様な変化を示した。リグニンおよびケイ酸含量は 1 から 3 番草になるにつれてしだいに高くなる傾向がみられた。
3. 1 番草に比較して、2・3 番草で、乾物、粗蛋白質、粗脂肪、NFE およびエネルギーの消化率はすべて低下した。粗繊維の消化率は低下したのが 4 例、近似した値を示したのが 2 例あつた。

4. DCP含量には一定した傾向がみられなかった。TDNおよび可消化エネルギー含量は1番草に比べ、2・3番草ですべて低下した。番草別の乾物中DCPとTDN含量および可消化エネルギーは1～3番草順に、DCP：10.3、9.9、9.8% TDN：65.1、57.8、57.5%、DE：2.96、2.59、2.57Kcal/gDMであった。

5. Van Soestの回帰式から求めた可消化乾物量(DDM)と実測DDMの間には有意な相関($r=0.63^{***}$)が得られたが、DCPと粗繊維含量より推定するAdamsの回帰式から求めたTDNと実測TDNの間には有意な相関が得られなかった。この結果から番草間の比較では粗繊維含量に重点をおいた評価法には問題があることがわかった。

表1 収穫時の調査結果、乾草調製方法および乾草の品質

試験番号	刈取月日	刈取間隔 日間	草 丈 cm	マメ科率 %	生草収量 t/10a	調製方法	品質評点 点
70-A-1	6.5	42	86	0	1.79	自然	61
2	7.15	40	75	0	1.23	人工	78
3	8.28	44	82	0	1.55	自然	81
71-A-1	6.7	49	85	0	1.31	自然	61
2	7.26	48	78	0	1.20	人工	73
3	9.30	66	87	0	1.54	自然	73
71-D-1	6.14	56	93	0	1.41	自然	58
2	7.26	42	80	0	1.05	"	74
3	9.6	42	72	0	0.91	"	76
69-A-1	6.9	48	68	4	1.16	人工	73
2	7.15	36	85	11	1.18	自然	81
3	9.8	55	95	7	1.38	人工	78
70-B-1	6.6	43	95	17	1.96	自然	64
2	7.20	44	72	14	1.21	"	76
3	9.7	48	84	5	1.33	人工	79
71-C-1	6.14	56	95	51	2.24	人工	73
2	7.26	42	85	24	1.88	"	78
3	9.6	42	82	22	1.90	自然	81

注 (1) 試験番号は年次一は場名一刈取番草の順である。

(2) 自然は小堆積法で天日乾燥、人工は仕上げ乾燥にドライヤー使用

表2 供試乾草の組成、消化率およびDCP、TDN含量

試験番号	組 成 (%)						消 化 率 (%)				DCP	TDN
	乾 物	粗 蛋 白 質	粗脂肪	可溶無 窒素物	粗繊維	粗灰分	粗蛋 白 質	粗脂肪	可溶無 窒素物	粗繊維	(%)	(%)
70-A-1	81.9	11.6	4.5	47.7	28.9	7.3	65	60	67	68	7.5	66.2
2	84.3	12.9	4.8	41.5	30.2	10.6	65	48	62	70	8.4	60.6
3	86.2	17.0	5.2	37.3	28.7	11.8	72	49	63	71	12.2	62.1
71-A-1	74.9	17.4	4.8	40.6	27.4	9.8	71	59	66	74	12.4	65.8
2	81.9	16.5	4.4	36.2	30.9	12.0	67	50	55	66	11.0	56.4
3	81.9	13.5	4.6	43.9	27.2	10.8	66	46	63	63	8.9	58.1
71-D-1	72.7	13.9	4.7	40.1	28.7	12.6	66	56	66	75	9.2	63.0
2	77.3	16.3	4.1	36.4	29.8	13.4	63	42	52	68	10.3	53.2
3	76.4	15.4	4.4	37.8	28.8	13.6	62	46	56	72	9.4	55.9
69-A-1	83.2	17.2	4.4	44.1	25.5	8.8	70	50	70	71	12.1	65.8
2	87.2	14.3	4.6	40.4	30.8	9.9	65	51	58	65	9.3	57.9
3	85.3	11.9	4.0	45.8	28.7	9.6	55	36	61	58	6.6	54.5
70-B-1	86.4	12.8	4.6	44.1	28.3	10.2	70	59	72	73	8.9	67.3
2	86.0	12.3	3.4	43.0	29.9	11.4	63	43	65	71	7.8	60.7
3	87.9	13.4	4.6	40.3	29.3	12.4	67	51	62	67	8.9	58.7
71-C-1	83.9	16.0	3.7	39.9	28.1	12.3	71	59	68	69	11.4	62.7
2	87.5	18.4	4.1	36.1	29.0	12.4	70	56	56	67	12.8	57.7
3	79.9	19.2	3.7	35.9	28.1	13.1	66	44	55	71	12.6	55.8

注 乾物以外の組成およびDCP、TDN含量は乾物中%

表3 エネルギー含量と消化率および回帰式から求めたDDMとTDN

試験番号	エ ネ ル ギ ー			可消化 乾物量 (DDM) %	Van Soestの 回帰式から DDM %	Adams の回帰式	
	含 量 (Kcal)	消化率 (%)	DE (Kcal)			DCP %	TDN %
70-A-1	4.58	64	2.93	66	61	7.4	59.5
2	4.48	60	2.69	63	61	8.6	58.1
3	4.49	62	2.78	65	60	12.5	59.9
71-A-1	4.56	67	3.03	68	67	12.9	61.4
2	4.37	58	2.52	59	61	12.0	57.5
3	4.53	59	2.67	60	66	9.2	61.5
71-D-1	4.46	65	2.89	67	65	9.6	59.8
2	4.38	55	2.41	57	62	11.8	58.7
3	4.39	58	2.54	58	63	11.0	59.8
69-A-1	4.61	65	3.01	67	67	12.7	63.5
2	4.43	57	2.54	60	60	10.0	57.5
3	4.39	53	2.32	56	60	7.7	59.7
70-B-1	4.49	68	3.05	70	68	8.5	60.2
2	4.46	61	2.72	63	62	8.1	58.4
3	4.40	59	2.60	62	61	9.1	59.1
71-C-1	4.33	66	2.84	68	66	11.6	60.6
2	4.42	60	2.63	62	63	13.8	59.7
3	4.37	58	2.53	60	62	14.6	60.7

注 Van Soestの回帰式 $DDM = 0.98S + W(1.473 - 0.789 \log X) - 12.9$

S:細胞内容物、W:NDF、X:ADF中のリグニンの割合

11. 粗飼料の飼料価値評価法に関する試験

第10報 生育時期別2番乾草の飼料価値とその栄養価査定法

小倉紀美（根釧農試）・鳶野 保・（北農試）

目 的

2番草の生育日数が乾草の飼料価値におよぼす影響の検討、ならびにその栄養価推定法を求める。

方 法

供試乾草は44、45年に1番草を6月下旬に刈取つたオーチャードグラス、チモン—主体草地から生育日数（39～97日）ごとに圃場乾燥法により調製した7点である。消化試験はめん羊を用い1期2週間（採ふん期1週間）の全ふん採取法によつた。飼料成分等の分析は農技研法に準じた。

結 果

供試乾草の飼料成分、可消化養分等は表1に示すとおりである。

表1 供試乾草の飼料成分とTDN、DCP

飼料 番号	水分 %	乾 物 中 %						
		蛋白質	脂 肪	せん維	NFE	灰 分	TDN	DCP
1	13.0	3.4	28.2	45.8	45.8	9.6	57.3	8.1
2	12.5	3.9	28.7	44.9	44.9	10.0	53.8	7.6
3	12.0	4.4	28.2	46.4	46.4	9.0	54.8	6.9
4	18.9	4.7	26.2	40.0	40.0	10.2	61.2	13.5
5	16.7	3.3	29.8	40.7	40.7	9.5	56.1	10.8
6	16.9	2.9	30.1	40.5	40.5	9.6	53.3	11.0
7	14.8	4.3	28.0	43.4	43.4	9.5	57.8	9.5
平均	15.0	3.8	28.5	43.1	43.1	9.6	56.3	9.6
範囲	11.3～ 19.8	12.0～ 18.9	2.9～ 4.7	26.2～ 30.1	40.0～ 46.4	9.0～ 10.2	53.3～ 61.2	6.9～ 13.5

1～3は44年、4～7は45年の結果である。44年度飼料の蛋白質が45年度飼料に比して全体に低い、これは施肥量が異なるためと思われる。粗せんい含量は1番乾草に比較して全般に低く変動も小さい。

図1は生育日数によるDM消化率、TDN、DCPの変化を示したものである。生育日数とTDN間には点数が少ないこともあつて相関係数が有意とはならなかつたが、一般にDDMとTDN間には非常に高い相関があるところから、こゝでもTDNの減少割合は乾物消化率と同様と考えて良い。すなわちその減少割合は1日約0.13%、DCPでは0.09%である。

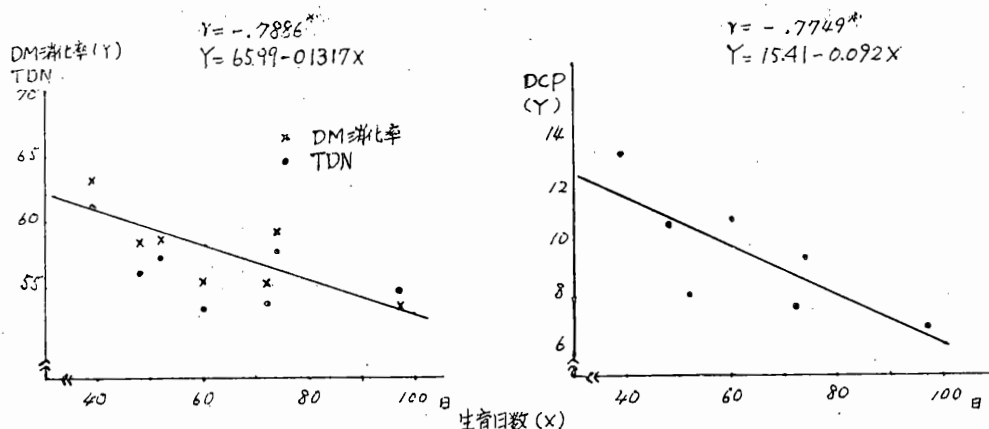


図1 生育日数によるDM消化率、TDN DCPの変化

表2 TDN DCP含有率と飼料成分との相関々係

可消化養分 (Y)	飼料成分 (X)	相関係数	回 帰 式
TDN	蛋白質	.502	$Y = 0.426X_1 - 1.632X_2 + 9.63$ (X_1 : 蛋白質、 X_2 : セン維)
	セン維	.823*	
	蛋白質・セン維	.916**	
	脂肪	.589	
	N F E	-.298	
DCP	蛋白質	.992**	$Y = 0.879X - 3.56$ (X : 蛋白質)
	脂肪	.043	
	セン維	-.237	
	N F E	-.939**	

表2はTDN、DCPと飼料成分間の相関々係、および回帰式である。DCPとNFE間に非常に高い相関が得られたが、これは各飼料においてせんい、脂肪、灰分の変動が少ないため蛋白質含量に応じたNFEが逆に増減するためである。

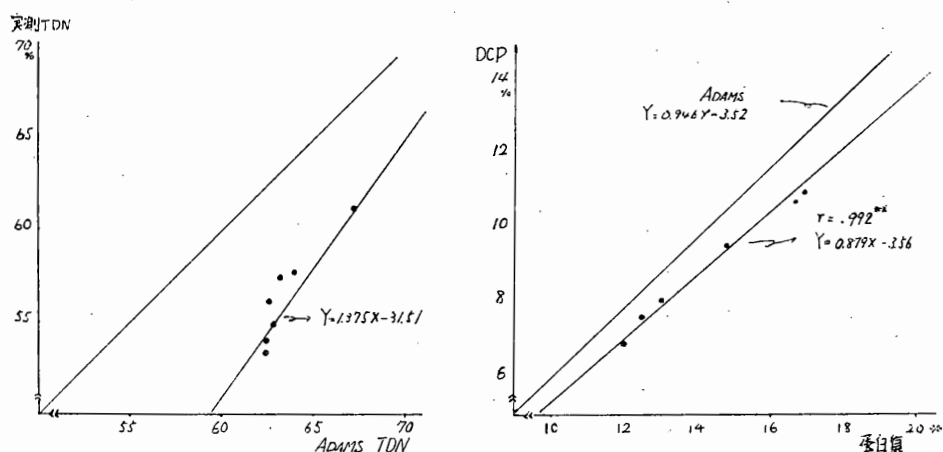


図2 ADAMSによる算定値との比較

図2はTDN、DCPを推定するのによく用いられるADAMSの回帰式からの算定値と比較した場合である。ADAMSの算定値は1番草では良く適合するが、この場合は実測値の方が一定の傾向で低くあらわれ、 $Y = 1.375X - 31.51$ （Y：実測値、X：ADAMSによる値）となった。

一方DCPについても実測値は常にADAMS値より低くあらわれた。

1.2. 根室地方の放牧草利用における草量、草丈、飼料成分の時期的変化

吉 田 悟（根釧農試）
鷹 野 保（北 農 試）

根室地方で利用されている放牧草の草量、草丈、マメ科割合・飼料価値の時期的変化を知るために調査を行なった。

調査方法は、6月上旬から10月上旬の間、半月ごとに農家の放牧地で実際に放牧している草について、草量、草丈を測定し、マメ科割合、飼料成分を調べた。調査農家は、放牧地の利用方法別に、集約的利用、一般的な輪換放牧、粗放利用の3段階に分けた。農家戸数は集約利用、一般的な輪換放牧、粗放利用それぞれ4戸、16戸、4戸である。DCP、TONの算出にはAdamsの回帰式を用いた。

草量の時期的変化を表1に示した。全体では、6月上旬の草量が最も高い値を示し、その後、時期が進むとともに少なくなる傾向を示した。しかし8月上旬は少し高い値を示した。これは、この時期に2番草を放牧草として利用するために高くなったと思われる。利用方法別では、集約的利用の時期的変化が少なかった。粗放利用の時期変化は、8月下旬までは少なかったが、9月上旬以後になると草量が少なくなり、10月上旬ではほとんど利用できなくなっていて、他の利用方法と少し異なった傾向を示していた。

表 1 草量の時期的変化

(Kg/10a)

時期 利用方法	6月上旬	6月下旬	7月上旬	7月下旬	8月上旬	8月下旬	9月上旬	9月下旬	10月上旬
全 体	1172	887	607	543	736	627	592	528	361
集約的利用	802	800	667	550	644	610	639	781	264
一般的な 輪 換 放 牧	1335	938	594	557	791	618	580	501	391
粗放的利用	765	782	595	484	622	678	447	376	—

草量別分布の時期的変化を図1に示した。6月上旬は1250~1750Kg/10aで利用される割合が高かったが、さほど高い値ではなく、この時期には色々な草量で利用される傾向を示した。6月下旬、7月上旬は750~1000Kg/10aで利用される割合が高かった。7月下旬は250~500Kg/10aと低い値で利用される割合が最も高く、この時期は草量の不足をきたす傾向を示した。8月上旬になると2番草を放牧利用するようになるので、500~750Kg/10aと、少し高い値で利用される割合が高くなった。9月上旬以降は草生産量の低下から、低い草量で利用される割合が高くなった。

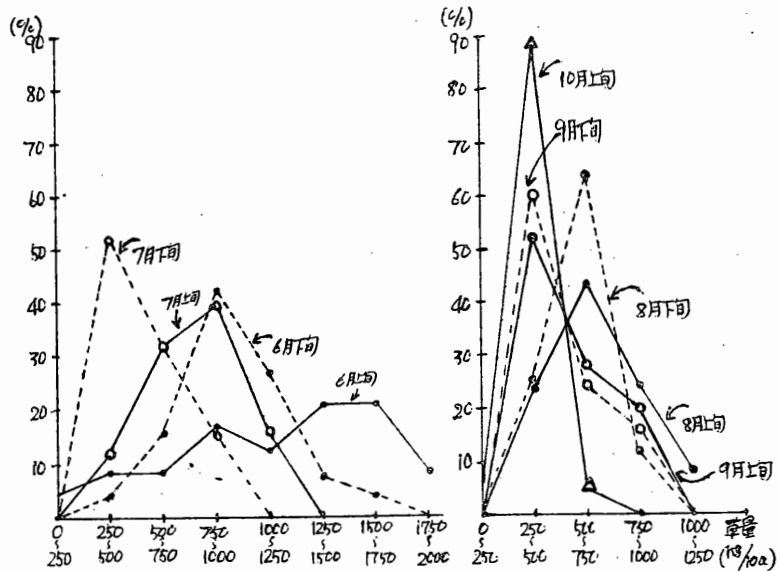


図 1 草量別分布の時期的変化

イネ科草丈の時期変化は、全体では、6月上、下旬がそれぞれ32.1、33.6 cmと高い値で利用され、7月上旬～8月下旬までは25.7～30.6 cmの間で利用され、大きな変化はなく、9月下旬になると19.1 cmと低い値で利用されていた。利用方法別では、集約、粗放的利用の時期変化が少なく、一般的な輪換放牧の時期変化が大きかった。

イネ科草丈別分布では、6月上、下旬は30～40 cm、9月下旬、10月上旬は10～20 cmで利用される割合が最も高く、その他の時期では20～30 cmで利用される割合が高かった。

マメ科割合は、9月下旬が0～20 %で利用される割合が高かったが、その他の時期では20～40 %で利用される割合が高かった。

T O Nの時期的変化を表2に示した。全体では、6月上旬の値が、草丈の高い時期にもかかわらず高かった。6月下旬～8月下旬の変化はあまりなく、9月上旬になると、利用される草の草丈が短くなってくることから、高い値を示した。それ以降の値もしだいに高くなる傾向を示した。利用方法別では、各利用方法とも全体とほぼ同様の傾向を示したが、粗放的利用の8月下旬以降の値が他の利用方法と比較して、高い値を示した。これは他の利用方法より短い草丈で利用していたためと思われる。

表2 T D Nの時期的変化 (% / DM中)

利用方法 \ 時期	6月上旬	6月下旬	7月上旬	7月下旬	8月上旬	8月下旬	9月上旬	9月下旬	10月上旬
全 体	74.8	71.1	69.6	69.9	72.4	69.9	72.6	73.1	74.7
集約的利用	74.1	70.9	70.0	70.5	71.8	66.7	72.2	70.4	73.9
一般的な 輪換放牧	74.4	70.5	69.2	70.1	72.1	69.8	71.9	73.4	74.9
粗放的利用	78.8	73.7	70.8	68.3	73.6	73.3	75.5	74.4	—

以上の結果から、根室管内の放牧草利用においては、草量は6月上、下旬が多く、過剰気味であったが、7月下旬ごろになるとむしろ不足する傾向を示した。そして8月に入ってから2番草を放牧利用することにより、草量の不足を補なっていたように思われた。

マメ科割合は20～40 %で利用されているところが多く、予想されたより高い割合を示した。飼料価値は6月上旬の1回目利用草の値が高くなるようであった。

1.3. 反刍家畜による放牧草の利用に関する試験

—牧草の連続刈取り給与による消化試験—

中 川 忠 昭 (根釧農試)

水 島 俊 一 (中央農試)

鳶 野 保 (北 農 試)

試験目的

草地型酪農地帯の夏期間の飼養はほとんどが放牧による生草利用の形態をとっている。従来放牧草は他の粗飼料に比して飼料価値が高いといわれ、このことは管内の牛乳生産が放牧期に集中することでもうかがわれる。一方実際の放牧技術はまちまちで、さらに草地を効率的に利用し、土地生産性を高める必要がある。そこで合理的な放牧飼養法を知る上に重要な放牧草の飼料価値を査定し、あわせてその簡易推定法を検討した。

試験方法

44年から46年の放牧期にイネ科を主体とした混播草地から牧草を刈取り、綿羊3頭または乾涸のホルスタイン牛2〜3頭を1組として青刈給与の消化試験を行なった。刈取り給与は大部分が日量を毎日刈取つて給与する連続刈取り法で、一部は試験期間中に必要な給与草を全量刈取つて大型冷蔵庫に保存した一括刈取り法の両法で実施した。前法の給与草は日々に変化しているが、数日間の試験期から得られる消化率は平均的な値となることを前提とした。採糞は試験期最初の給餌後24時間たつてから開始し、5日間の全糞を採取した。分析用試料は給与草、残食草、糞とも5日間を混合し、農技研法によつた。

試験結果

図1に有機物消化率の時期的変化を示した。1番草では2ケ年に2種の草地を用いて実施したが、グラフでも明らかなように再者には差がみられた。aはオーチャードグラスを主体にチモシー、アカクロバ、ラジノクロバを、cはオーチャードグラス、チモシーにラジノクロバを混播した草地である。a草地は比較的施肥管理がなされてマメ科率も30%前後を維持しているが、c草地はイネ科が優占した植生であつた。しかし試験期間中、刈取り給与した草の一般組成は両者に大きな差はなく、a草地で乾物中の粗蛋白含量が早春時19.7%から7月上旬24%に、粗繊維が20.5%から36.7%に、c草地では早春時24.2%から7月中旬29.9%に、17.9%から33.6%と変化した。これらの結果は両年の気象条件が大きく影響していると思われる。すなわち45年度は豊作年であつたのに反して、46年度は春光の天候不順とオーチャードグラスの冬枯れが重なつて、牧草の再生・生長がおくれ、時期経過のわりに生育段階が進まなかつたのであろう。早春再生初めの牧草の消化率が高いのは両年とも同じで、その後減少し、一般に放牧利用されている草丈では75%前後となつた。

再生草については3年間に2種の草地を供試した。bはチモシー、メドフエスク、ラジノクローバの混播草地である。1番草と同様再生日数が経過するにつれて消化率は減少傾向を示すが顕著でなく、また利用した草丈が35～65cmと低かつたこともあつて全体として高い消化率となつた。

45年度に行なつた再生草の消化試験の一部で、供試家畜に緬羊と牛を併用し家畜間の消化性を比較した。乾物中TDN%では、緬

羊3頭の平均が67、61、70%に対し、牛が70、61、70%と差はなく、DCP%でも15.8、15.2、18.3%に対し、16.9、15.4、19.0%とわずかに牛が高くなつたが、再者に大きな違いがなかつた。

これら一連の消化試験成績から牧草の消化率・摂取量と糞中Nとの相関を求めた。その際、草地・番草・家畜別にデータをまとめ、牧草の有機物消化率(Y%)を糞有機物中N濃度(X%)から、また牧草の有機物摂取量(Yg/日)を糞中N量(Xg/日)から推定する回帰式を算出した。

$$a-①-羊: Y = 9.20X + 43.21 \quad (r = 0.93^{***})$$

$$Y = 0.080X + 0.365 \quad (r = 0.87^{***})$$

$$c-①-羊: Y = 8.35X + 53.50 \quad (r = 0.86^{***})$$

$$Y = 0.085X + 0.519 \quad (r = 0.52^{NS})$$

$$b-②③-羊: Y = 10.41X + 35.49 \quad (r = 0.88^{***})$$

$$Y = 0.066X + 0.252 \quad (r = 0.87^{***})$$

$$c-②③-羊: Y = 2.06X + 71.59 \quad (r = 0.14^{NS})$$

$$Y = 0.087X + 0.347 \quad (r = 0.85^{***})$$

$$b-②③-牛: Y = 0.074X + 2.288 \quad (r = 0.93^{***})$$

上記の推定式には有意な相関のみられなかつたものもあるが、用いる時に条件を限定すれば十分活用できると思われる。しかし乳牛については例数も少ないので、さらに追試する予定である。

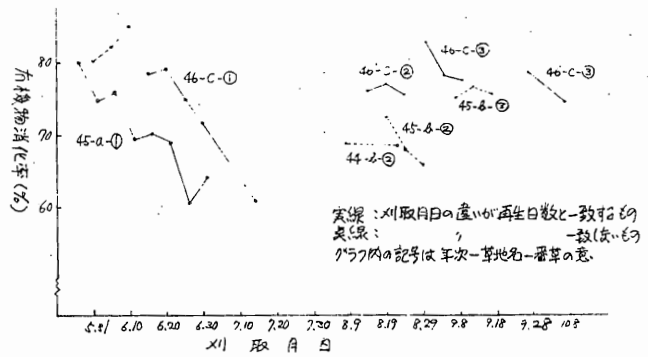


図1 有機物消化率の時期的変化

14. 放牧牛のワラビ採食

早川康夫・宮下昭光
(北農試草地開発第一部)

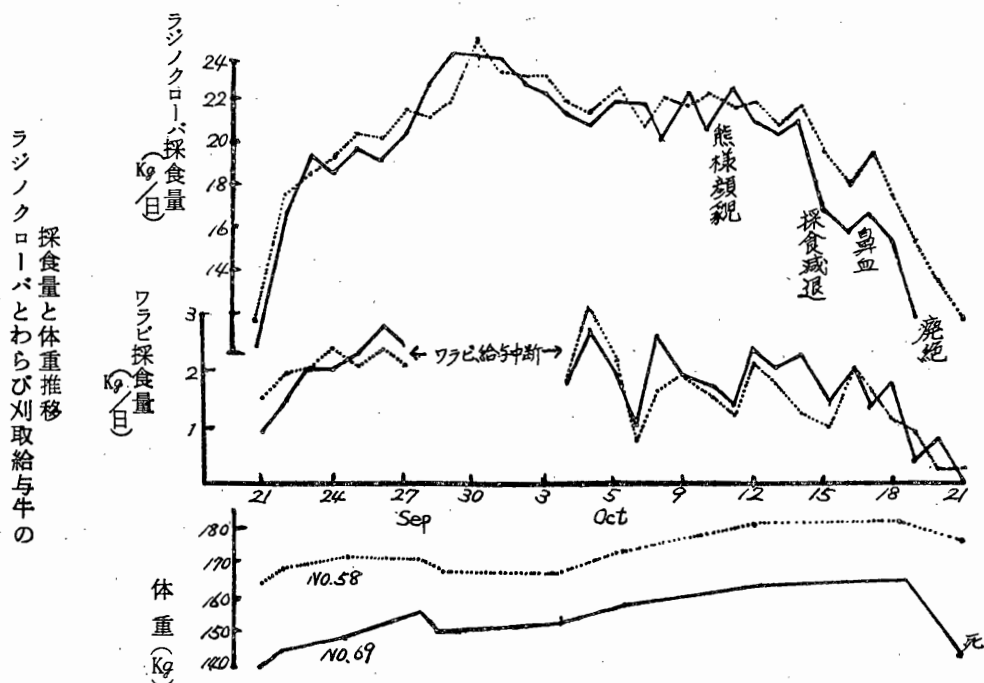
昭和40年頃から新に造成した草地で汎骨髄癆が発生し、ワラビの採食によるものと推定された。ワラビを強制給与しその累積量が体重の20～30%に達すると汎骨髄癆の発症が認められたが、一般に放牧牛はワラビを忌避するので、放牧状態で牛がワラビを積極的に摂取しこの病気にかゝることについて疑問が持たれていた。このため英国では早くから bracken poisoning と呼ばれているのにわが国では汎骨髄癆と名付けワラビ中毒と言っていない。

ワラビの採食条件について次の4項目の試験を実施した。

A) ラジノクローバ；オーチャード；きく科野草；すゝき野草の4草地にアバーデインアンガス育成牛各3頭宛を14日間収容したのち、別に準備したワラビ試験区（ワラビ20本以上/㎡で他の可食草を極力除いた）に移し、ワラビの採食状況を比較した。各前処理草地別によつてワラビ摂取量が異なり、ラジノクローバからのものは1Kg/日以上も食べたのにすゝき野草からのものは100g/日であつた。ワラビは踏倒され枯れたものが多く食べられた（表中、生は立つていて緑色新鮮のもの、枯は踏倒され枯凋したもの）。すなわち、ラジノクローバのような高蛋白多汁草地に放牧した牛はワラビを積極採食する可能性が高い。北海道の造成直後の草地はラジノクローバの比率が高くなりやすく、牧柵、排根線に生えているワラビを積極採食する怖れがある。

種類を異にした草地の放牧牛をわらび試験区に導入したときのわらび採食														
前処理 わらび区に わらびの状況			ラジノクローバ			オーチャード(短草)			野草(きく科)			野草(すゝき)		
			当日	2日目	3日目	当日	2日目	3日目	当日	2日目	3日目	当日	2日目	3日目
わらびを多食した方の供試牛	採食本数	1本	0	1	0	5	1	0	4	2	0	0	0	0
			47	14	0	13	4	0	12	4	2	0	0	0
		本/3	0	0	0	9	2	0	3	1	0	0	0	0
			6	5	4	15	3	3	9	2	2	6	0	0
		本/9	11	7	9	4	11	6	6	6	6	18	23	12
			21	9	4	18	7	9	22	14	7	10	4	4
	わらび採食量(Kg/日)	生	34	43	24	202	70	136	72	16	48	48	61	38
		枯	1234	400	43	481	139	409	134	78	75	75	11	11
		計	1268	443	67	683	209	545	206	94	123	123	72	49
他の牛	わらび採食量(Kg/日)	生	16	243	27	334	40	27	22	24	46	46	19	24
		枯	1042	612	85	264	38	387	257	62	27	49	49	8
		計	1058	855	112	598	78	414	279	86	73	68	68	32

B) ラジノクロールバとワラビの刈取舎飼給与し、発症にいたるまでのワラビ採食量を計測した。この種の試験は通常ワラビを細断し濃厚飼料に混ぜて給与するが、ラジノクロールバを給与するときはワラビを単独に与えても良く採食するので計測しやすい。ワラビ給与後約20日、ワラビの累積摂取量が体重の20%を越える頃から変調を来し、この後数日で死の転帰をした。



C) ラジノクロールバ草地とワラビ試験区を交互放牧し（前者に2日、後者に1日滞牧）、ワラビの採食を促した。ワラビ区に19日収容したとき、ホルスタイン育成牛4頭のうち2頭の発症があつた。すなわちラジノクロールバのような高蛋白多汁草地に放牧すると、ワラビの積極採食が起り汎骨髄癆になる可能性のあることを認めた。

D) 昨年度すゝき野草地での調査ではワラビの積極採食は認められなかつたが、多汁質なき科野草地では本症の発生をみた。供試牛はホルスタイン育成牛4頭で、ワラビ採食量が体重の7%であつた。たゞ試験実施は8~9月であつて、この時期は特に汎骨髄癆の発生率が高い。発症に要する限界ワラビ摂取量も少なくすむようであり、ワラビ毒に季節的濃淡があるように思う。

15. ラジノクローバとイネ科草地の肉牛と搾乳牛の放牧効果

宮下昭光・早川康夫

(北農試草地開発第一部)

吾国における放牧草地に関する研究の中心は乳用牛を対象に進められてきた。しかし泌乳と肥育では家畜生産生理上大きな差異があつて、栄養的にも違つた処置が必要である。したがつて肉用牛の放牧草地は乳牛肉用牛の放牧草地と異なる栄養供給力を持つべきでこの点を問題として考えてみたい。供試草地はイネ科(オーチャード)草地とマメ科(ラジノクローバ)草地各60アールとススキ、キク科野草を主体の野草地100アールの4つの異なるものについて放牧を行ない比較した。供試家畜はアンガス9頭(13~16ヶ月令)に搾乳牛6頭(41~43年生れ)を3頭1組として用いた。放牧はこれら草地を4区画し輪換全日放牧とした。濃厚飼料は搾乳牛のみに朝夕の搾乳時に給与した。ラジノクローバ草地に放牧する場合は鼓脹症防止のため試験前3日間予備放牧(マメ科率50~60%)で馴致を行つた。また試験中も時々予防薬の口経投与をした。放牧開始は春造成したラジノクローバ草地が十分使用できる状況になつた7月20日であつた。この間にナタネ、ヨモギ、フキ等の不要草除去に2回の掃除刈を実施した。

オーチャード草地の場合は7月10日にN肥料40Kg/10a(年1回)を追肥した。掃除刈は行わない。

第1表 アンガスによる草地の利用

牧 区		1 区	2 区	3 区	4 区	平 均
オーチャード草地	現 存 量	725	718	678	800	730.3
	採 食 量	383	416	417	464	420.0
	利 用 率	52.8	57.9	61.5	58.0	57.5
	日/頭採食量	42.6	46.2	46.1	51.6	46.6
	// DM摂取量	9.4	10.4	11.4	12.4	10.9
	マメ科率	3.5	3.0	5.1	1.5	3.2
ラジノクローバ草地	現 存 量	778	900	858	875	852.8
	採 食 量	350	470	416	471	426.8
	利 用 率	45.0	52.3	48.5	53.8	50.0
	日/頭採食量	38.9	52.2	46.2	52.4	47.4
	// DM摂取量	5.3	6.6	6.0	7.8	6.5
	マメ科率	83.0	97.6	91.3	95.8	91.9

(マメ科率は現存草中のもの)

第2表 搾乳牛の草地利用

		1 区	2 区	3 区	4 区	平 均
オーチャード草地	現 存 量	700	850	880	900	832.5
	採 食 量	469	587	581	576	553.2
	利 用 率	67.0	69.0	66.0	64.0	66.5
	日/頭採食量	34.7	43.5	43.0	42.7	41.0
	// DM採食量	7.3	10.0	8.8	10.6	9.2
	マメ科率	4.0	2.8	3.0	4.5	3.6
ラジノクロバ草地	現 存 量	800	740	770	850	790
	採 食 量	508	444	451	621	506
	利 用 率	63.5	60.0	58.7	73.1	63.8
	日/頭採食量	37.6	49.3	50.1	69.0	51.5
	// DM採食量	4.8	6.4	6.6	9.2	6.8
	マメ科率	85.5	88.8	80.0	91.5	86.3

アンガスのオーチャードとラジノクロバ草地の放牧利用の比較は、採食利用率はオーチャードがやや良くまた1日1頭当りの採食量は含水量の高いクロバが僅かながら多かつた。しかし乾物摂取においてはオーチャードの方が多く得ていた。

搾乳牛の草地利用率、採食量および乾物摂取はアンガスの場合とほぼ同じような傾向にあつた。放牧中の牧草の栄養組成をみるとオーチャードは蛋白質低く繊維が高くラジノクロバはこの反対で栄養比はオーチャードは広くラジノクロバは狭い。

第3表 牧草の栄養組成(DM%)

		蛋白質	脂 肪	N F E	纖 維	灰 分	D C P	T D N
アンガス	オーチャード	10.4	3.2	47.7	30.2	8.5	6.3	60.2
	ラジノクロバ	25.9	4.3	40.0	18.9	10.9	21.1	78.5
搾乳牛	オーチャード	16.1	4.1	44.7	25.3	9.8	11.7	67.8
	ラジノクロバ	27.9	5.0	37.3	18.8	11.0	23.0	79.4

第4表 日中行動の比較(午前5時～19時)

		オーチャード草地		ラジノクロバ草地	
		時間	%	時間	%
アンガス	採食	6.00	40.0	5.45	38.3
	反 刍	5.40	37.8	2.50	18.9
	休 息	3.20	22.2	6.25	42.8
乳牛	採食	4.55	32.8	6.45	45.0
	反 刍	4.10	27.8	1.50	12.2
	休 息	5.55	39.4	6.25	42.8

アンガス 7月26日、乳牛 8月28日調査

放牧地における家畜の行動は次の表の如くでありオーチャード草地に比較してラジノクロバ草地の家畜は採食時間からみて反刍に要する時間は非常に少ないようである。この理由はラジノクロバは水分多く高蛋白低繊維であり、家畜が採食した場合消化器管内にとどまる時間はオーチャードなどのイネ科草

よりかなり短い結果と思われる。

野草地における行動（7月30日午前5時～19時）はススキの利用で採食43.3%、反刍29.4%、休息27.3%でオーチャード草地に近い傾向がみられたが、これより早い時季（7月17日）でキク科野草の利用では採食48.9%、反刍21.7%、休息29.4%で反刍は短縮された。

アンガスの発育はオーチャード草地が日増体においてラジノクローバ草地より勝った。放牧中アンガスの体重の変動を検討した結果オーチャード草地のアンガスは良く増加して行くのに対し、ラジノクローバ草地のものは放牧後より14日目まで体重は下降の現象を示した。これは消化器官がまだ前述の栄養価を有するラジノクローバに適合したミクロクローラの増殖が鈍かったものと思われる。

搾乳牛の場合は泌乳量で検討した。オーチャード草地の乳牛の乳量は予備期間より増加しかつ変動が少なく安定していた。ラジノクローバ草地における乳量の増加はオーチャード草地より泌乳性が優れ乳量の増加に大きく貢献した。

第5表 肉牛の体重変動の比較（平均体重）

供試牛	放牧区	開始日	5日後	9日後	14日後	増減計	日増体
ア	野草きく科	256	253	252	252	- 4.0	- 0.29
ン	野草すゝき	235	243	245	251	16.0	1.14
ガ	オーチャード	317	320	325	329	12.0	0.86
ス	ラジノクローバ	325	320	316	316	- 9.0	- 0.64

第6表 搾乳牛の泌乳量比較 (%)

	予備期	試験期					1日当増 加平均 乳量
	7日間 平均	3日後	6日後	9日後	12日後	15日後	
オーチャード	12.7	14.6	14.4	15.2	13.2	13.3	1.4
ラジノクローバ	15.8	16.3	17.9	18.4	18.3	18.7	2.1

ま と め

1. 肉用牛の発育に貢献する放牧草地の検討を4つの異なる草地を用いて試みた。

その結果増体においてオーチャード草地、ススキ野草地はすこぶる好調であつた。これに対してラジノクローバ草地およびキク科を主体とする野草地における増体は、はかばかしくなかつた。しかしこれは放牧日数がきわめて短い上での傾向であるため今後長期にわたり肉牛におよぼす効果を検討したい。

2. 乳牛の泌乳性については肉牛の増体と反対の結果を認めた。この理由は乳牛の消化器管は肉牛より高栄養のクローバをよく消化吸収して乳量の増大に結びつけたと思われる。マメ科率の高い草地は常に鼓脹症発生の危険がともなつた。この期間予防薬を投与していたが乳牛1頭にその発

生を招き除外せざるをえなかつた。

16. 放牧期間延長に関する研究

第2報 晩秋に伸長する草種を用いた放牧試験

佐 藤 康 夫 (北農試草地開発第1部)

札幌周辺における放牧草地(オーチャード主体)では8月下旬になると草の伸長は緩慢となり9月中～下旬には全く停止の状態に入る。秋の放牧期間を延長させる方法の一つとして短日、低温、になつても伸長を続ける草種、または肥培法による放牧期間の延長を検討の結果、ベレニアル、メドフェスクが第1表に示すように晩秋の再生量10a当り100Kg程度(夏期の約 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{3}$)を10月下旬まで確保出来るメドを得た、しかしこれ等の草種であつても秋のN多給効果が非常に大きかつた。

表1 秋の再生量(乾物) (Kg/10a)

草 種 期 間 処 理	Or		Pe		Mf		K. B	
	9/16～ 10/13	10/13～	9/16～ 10/13	10/13～	9/16～ 10/13	10/13～	9/16～ 10/13	10/13～
秋 追 肥 区 (9/16 N8Kg)	224	22	184	111	204	88	197	15
慣 行 区	104	12	87	70	133	40	143	0

* 各区とも春N4Kg追肥する。

試験2. 4草種(Or, Pe, Mf, Kb)で50アール(12.5×4牧区)の牧区を用い、秋の追肥量と延長効果の関係を追肥量N2.4.6.8Kg/10aの4段階にし、実際に肉牛(アバデー アンガス育成)6頭を放牧して試験をした、放牧は利用草丈15～25cm、放牧跡掃除刈の条件で9月7日、9月21日、10月19日の3回放牧を行う、降霜前の放牧2回目まではN4Kg以上の追肥効果が現れるが秋冷が増すにつれてN追肥量の多い程その効果が大きくなる、草種としては降霜期前はOrの草量が多いが降霜期に入つた10月19日3回目の放牧時には逆転し、Pe、MfのN6Kg以上の再生量は夏期の約40%程を保つたのに対し、Or、Kbは此の時期よりN8Kgであつても再生量は低下し放牧の実用性が低くなる。

放牧肉牛の採食量は表3で示すように
降霜前の9月19日(2回目)の放牧ま
では300~700 Kg 程度の現存量であつ
ても草種、N追肥量による嗜好差が現れ、
夏期の放牧時の傾向と変らない採食を示
す。すなわちOrでN多給による現存量
の多いもの程採食率が低くN4Kg以上の
採食量がほぼ同量になる。また、4草種
中Mfの嗜好性高く追肥量による嗜好性
に対する影響も少い、降霜期に入り短日、
低温が一層厳しくなつた3回目の放牧に
なると採食の様相は変り、現存量の多い
もの程、採食量、採食率共に高くなり採
食は質より量の傾向が強まつた。

表2 秋のN追肥(8/27)と日当り再生量
(Kg/10a)

追肥 N	再生期間	Mf	Pe	K. B.	Or
8	8/27~ 9/7	42	49	40	60
6		31	33	30	55
4		30	32	18	40
2		19	29	11	14
8	9/9~ 9/19	22	19	16	25
6		20	18	16	25
4		15	17	11	17
2		8	11	3	8
8	9/22~ 10/19	13	15	8	11
6		9	11	5	8
4		6	7	4	6
2		6	6	4	4

表3 現存量と採食量 (Kg/10a)

放牧期間		9月7日~9日 (降霜前)				10月19日~21日 (降霜期)			
草種	N Kg	8	6	4	2	8	6	4	2
Or	現存量	774	717	654	267	350	252	203	144
	採食量	399	416	420	168	236	129	92	9
	採食%	52	58	64	63	67	51	45	6
Kb	現存量	550	447	304	228	323	283	161	153
	採食量	290	232	205	130	120	66	13	0
	採食%	53	52	60	57	37	23	8	0
Pe	現存量	648	471	464	426	503	404	242	198
	採食量	336	279	273	264	330	221	115	88
	採食%	52	59	59	62	66	55	48	44
Mf	現存量	571	454	441	318	456	349	224	205
	採食量	404	354	326	201	334	225	130	96
	採食%	71	78	74	63	73	65	58	47

日中行動調査による延採食時間は採食量でも示すように、降霜前は草種、N追肥量による嗜好性の差があるが、降霜の日が多くなり秋冷が厳しくなつた10月19日の放牧では草が緑で現存量が多い処理区に放牧1日目より採食が集中する傾向になり降霜前のような嗜好差がなくなる。すなわち降霜前の放牧では放牧1日目のMfの採食時間が圧倒的に長くなるが、2日目から草の残つている他草種に採食が移つた、短日、低温が厳しくなつた放牧時では現存量が前回とほぼ同等であつても草種、N追肥量による嗜好性がなく現存量に比例した延採食時間を示した、但しこの時の草はN含量は同等であつても水分は5%程度低くなつていた。

10月31日、追量の少いN 4 Kg

以下の処理区の再生が望めなくなつたため放牧を中止し掃除刈後、越冬に入る。翌春の萌芽、再生は秋の状態とは逆に草の伸長が秋に一番早く停止したKbの萌芽に続く草地の緑化早く、Peは晩秋時の再生が最も良好であつたN追肥量の多いもの程冬枯の被害が大きくなりN 8 Kg 100%、N 6 Kg 85%、N 4 Kg 34%、N 2 Kg 10%の株が完全に枯死した、N 8 Kgでは雑草が進入した7月まで草地は緑化しなかつた。春の再生量では表に示すようにOr、Kbは秋の越冬体制が充分とれなかつたと考えられるN多追肥のものの春の草生が悪くなる傾向となつたがMfには見られなかつた。

秋の放牧期間延長用草種として一番有望であつたPeの冬枯の被害大きく此の試験では壊滅的結果になつたため、Mf 50a牧区で慣行の放牧では草の伸長が全く止る10月2日掃除刈後、N 8 Kgを追肥し、10a当り400Kgの現存量を得、11月16日から9日間放牧出来た、この時の草は高蛋白、低せん維、水分は夏のものより幾分低かつたが放牧牛の増体は望むことが出来ず、放牧期間の平均日増体は0.2 Kgとなる。しかし増体は少量の補助飼料(乾草)等で解決出来る見通しが立つので期間延長用の草種として嗜好性、越冬性からもMfが有望と考えられた、なおPeは品種、追肥の量、質、時期について再検討を要する点が残っている。

表 4 延放牧時間

(頭数×時間)

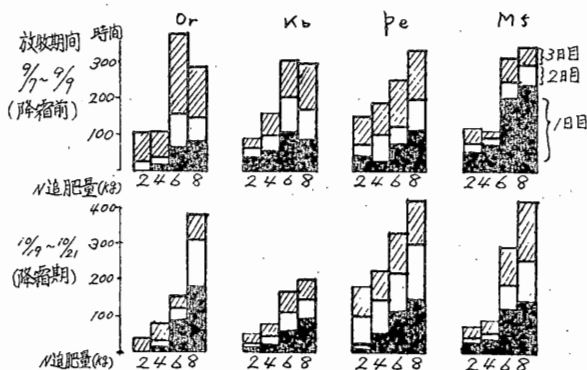


表 5 翌春の再生量

(Kg/10a)

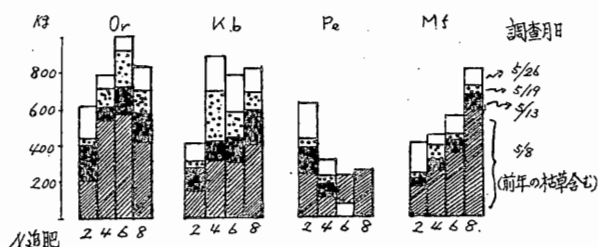


表 6 Mf による晩秋放牧結果

I 10月2日掃除刈後N 8 Kg追肥した放牧前草の状態

現存量	草 丈	水 分	粗蛋白	粗せん維
405Kg	17.4cm	77%	23%	17%

II 放牧期間延長用草種Mによる増体効果 (平均値)

11/16	11/19	11/22	11/25	期間増体	日増体
268Kg	267Kg	268Kg	270Kg	2.0Kg	0.2Kg

17. 耕耘が牧草生育に及ぼす二、三の影響について

吉田 亨・藤井義昭・小林信也・赤石宏昭

(開発局土木試験所)

新墾草地において、播種床を造成する際どの程度の砕土工を施工すればよいかは現在のところ明確でない。とくに重粘土と言われる粘質、細粒質の土壌では、かなり衝撃力の強い砕土機を用いても拳大の土塊が多く残る。播種床の状態は牧草の初期生育など草生に与える影響も少なくないと思われるが、細粒な種子が粗い土塊の上に播種された場合、発芽、生育等に与える影響を検討するため、昭和45年度から新十津川町字日進(開発局の事業実施地区)において圃場試験を進めている。

砕土工による土塊の細粒化は予想よりはるかに困難であつた。一般に用いられているレーキによる障害物除去のあと、プラウイングハローとロータリーティラー1回掛けでは砕土率(10mm以下の土塊重量/全土塊重量×100%)は10~20%、ロータリーティラー3回掛けでも35~40%であつた。反転耕起(ブラッシュブレーカーとロータリーティラー1回掛け)をしたものは攪拌法(プラウイングハローとロータリーティラー1回掛け)より細粒化される傾向を示すがそれでも30~40%であつた。

2ヶ年間の牧草生育は耕起法(反転耕起法と攪拌法)との関係が強く認められ、同一耕起法のものにおける砕土率の差異との関係はとくに認められなかつた。

18. 放牧地の排糞処理用具(パステャーハロー)の考案例

大 森 昭 治 (新得畜試)

はじめに、放牧地内の不食過繁地防止のため、排糞を省力的に拡散させる方法として、古タイヤ・廃品等を利用して簡単な排糞処理用具を考案しその効果を従来の方法と比較した結果、拡散の効果が良好であつたので加工法と試験結果を報告する。

1. 加工方法

1) 材料、古タイヤ4本、10cm角で長さ3.5mの木材1本、太さ6mmのワイヤーロープ約13m、太さ5mmで直径10cm程度の鉄輪1ヶ

2) 加工用具 | ツボ錐は太さ15mmで長さ6cmの鉄管を中央から縦割りにして内側から刃をつけたものでも良い。(図1参照)
切るものは薄めの骨スキ刀か、又は菜

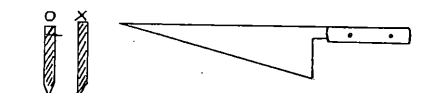
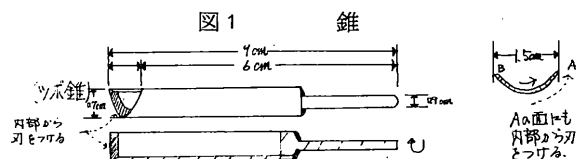


図2 薄めの出刃庖丁
(骨すき刀でも可)………両刃ものが良い

iii タイヤ固定用にカスガイ 2 ケと丈夫な
ゴム紐約 3 m (図 3 参照)

iii その他手道具若干

3) タイヤの切り方

i チョークにてタイヤ周囲に約 10 cm 巾
に 8 cm 間隔で交互に 2 本、点線をつける。

(図 4 参照)

図 4 点線を入れる

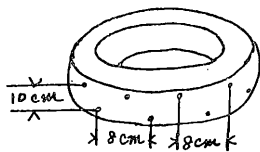
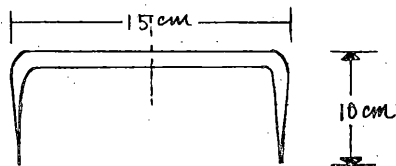
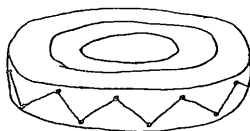


図 3 カスガイ



太さ 9 mm 鉄棒で製作
個数 2ヶ
点線で切断したものでも可

図 5



ii チョークにて各点を結ぶ。(図 5 参照)

iii タイヤを固定する。建物等の角柱にタイヤを立て、上部と内部にカスガイを打ちこんで各カスガイをゴム紐で結びタイヤを保持する。(図 6 参照)

図 6 タイヤの固定法

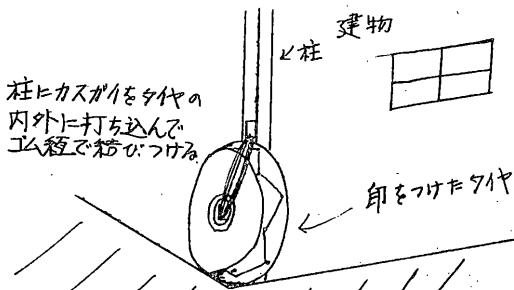
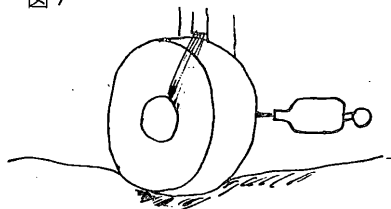


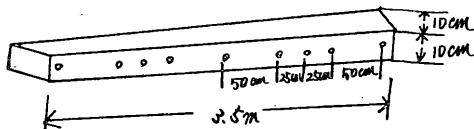
図 8

図 7



iii タイヤにが孔する。ドリルにツボ錐を取付け各印の頂点に全部孔をあける。(錐に軽油をつけると能率が良い)(図 7 参照)

図 9



引きぎに 9 mm の錐にて穴をあける

V タイヤの切開き、尖った庖丁に軽油をつけたら孔と孔を切開く。(図 8 参照) 以上を繰返して 4 本のタイヤを切開く。

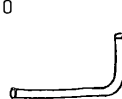
VI 引きぎに太さ 9 mm 程度の木工錐にて図 9 のように孔をあける。(図 9 参照)

VII 牽引カンを製作する。(図 10 参照)

図 10

これに準じた鉄輪を利用して良い。

VIII 太さ 6 mm 程度のワイヤロープを次の長さに切断する。



太さ 15 mm
丸鋼

220 cm × 2 本 = 440 cm

130 cm × 3 本 = 390 cm

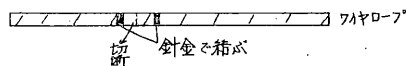
50 cm × 9 本 = 450 cm

計 14 本 = 1,280 cm

注意 ワイヤロープを切断する箇所の両側を細めの針金で必ず結んでおいて切断すること。

(図 11 参照)

図 11



IX 切開かれたタイヤに連結孔をあける。

(図 12 参照)

図 12

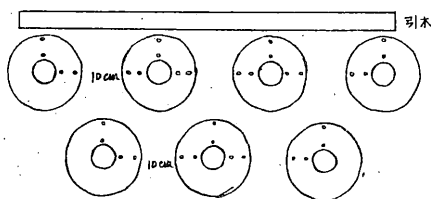
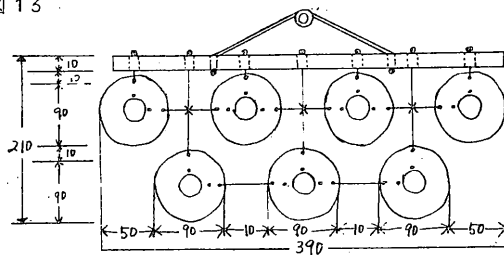


図 13



×印は針金で
結び付ける
単位はcm

タイヤを引きぎに沿って、前列 4 本後列 3 本を間隔 10 cm 毎に並べて III で開いたツボ錐にて図 12 の位置に孔をあける。

X 出来上り (図 13 参照)

2. 牽引テスト(表 1)(表 2)参照

糞塊が拡散された割合は処理 B 区 36%、処理 A 区 52%、処理 P 区では 84% となり極めて効果が大きかった。なお原動機運行回数を減らすために本機を連結して追肥との併用もテストしたが、ブロードカスターの散布幅は 6.9 m で、本機の作業幅より約 4 m 広く重複散布となったが、散布量を調整することにより併用しても効果があることがわかった。

牽引テスト (表 1)

< 46 年 5 月 10 日晴天時実施 >

処 理		全 重 量 (Kg)	牽引抵抗 (Kg)	作 業 幅 (cm)		原 動 機	作 業 速 度 (Kg/ha)	
				全 幅	有効幅			
対 照	A	125	130～140	400	400	B450トラクター	5速	11.6
	B	160	170～180	390	335	"	4速	7.5
P		90	110～115	390	335	"	4速	7.5

牽引テスト (表 2)

処 理	糞形状 $\frac{\text{縦} \times \text{横} \times \text{厚さ (cm)}}{\text{重 量}}$		糞塊の拡散程度		1時間当り作 業面積 (a)	備 考
	作 業 前	作 業 後	粉碎率(%)	移動距離(m)		
対 照	A 25×25×3.5 160~300	$\frac{10 \times 8 \times 3}{10 \sim 15}$	52	0~2	約 3.0	糞形状の寸 法は最高値 を示す。
		$\frac{10 \times 10 \times 3}{15 \sim 20}$	36	0~1.5	" 2.5	
		$\frac{5 \times 4 \times 2.5}{8 \sim 10}$	84	5~7	" 2.5	

注 1) 糞塊の平均水分は 10~12%、硬度は 5~7 kg/cm^2

2) 処理 A はダブルチーン 5 本製、処理 B は丸タイヤ 7 本

処理 P はパースチャーハロー区で切開タイヤ 7 本を示す。

3. 摘 要

このテストでは、本機は有効幅の関係上作業能率は若干悪かつたと言えるが、拡散効果が良好のため、この効果を更に増強する手段として、切開いたタイヤを前列 5 本後列 4 本に増数することも考えられる。

放牧地の草丈が約 20 m 以上になると、拡散効果が悪くなるので早春時又は転牧直後に作業を行なうことが大切である。

放牧地の表層剝離は短期反覆利用をしない限り影響がなかった。

4. 本機の応用法

- ① レバーハローの代用として効果的である。
- ② 冬期において 2~3 ケを牽引して遠隔地の雪道付けに効果的である。

19. 大縮尺空中写真を利用した株化現象の測定

高 畑 滋 (北農試)

放牧強度が軽い場合にオーチャードグラス草地では、芝生型にならずに一株一株がはつきり区別されるいわゆる株化現象をおこすことが知られている。

この原因については別に究明されなければならないが、今回は株化現象の状況をリモートセンシングで把握しようとした。対象草地は 1 区 60 m^2 の 6 牧区輪換で 5 月~8 月まで 4 頭放牧、8 月~10 月は休牧し 10 月中旬~11 月中旬まで期間延長用草地として放牧されたところである。ここで高さ 3 m からステレオ写真

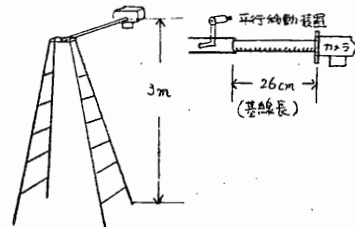


図 1 立体空中写真撮影装置

をとり、それぞれ草高、被度を測定したが、とくに株化現象に注目して、一株一株の株の大きさ、間隔などを測定した。

まず写真を立体視しながら、株化したものを冠部被度でおさえて図化した。株を黒くぬりつぶすことにより、図2のようなパターンのモデルができあがった。このモデルパターンから計算されたのが第1表である。一株平均面積は、冠部被度/密度から求められ、近似的に円を考えるならば $r=14\text{ cm}$ となつた。この円が均等にならぶとすると、株の間隔は 5.3 cm になる。

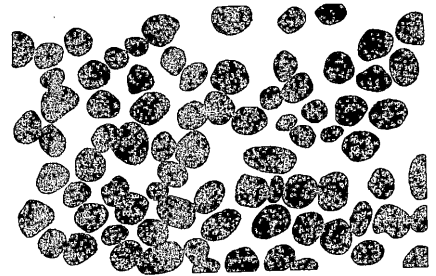


図2 冠部被度図

オーチャードグラスは株化しやすい草種であり、ペレニアルライグラスは株化しにくい草種である。昭和44年6月に同時に造成した両草種の

の草地にそれぞれ同じ放牧処理（重放牧年11回、軽放牧年6回めん羊放牧）を加えた牧区をとりだし、昭和45年9月に撮影した空中写真を解析した結果が図3である。この測定は、一定光源からの光がフィルムを通過し、その濃度変化が光電子倍增管をへて増巾しメータを振らせる。フィルムを一定速度で動かすことによりある面積を走査し、その結果を記録紙上にとりだすことが可能で、

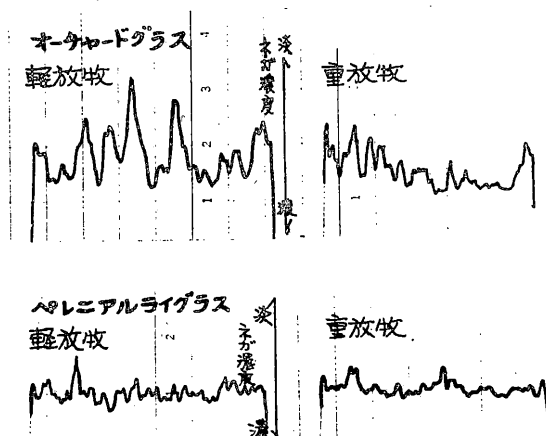
第1表 株化状態の表示（空中写真No.715181より判読）

密度（面積あたりの数）	8株/ m^2
冠部被度（株のしめる面積比率）	49%
一株平均面積	600 cm^2 ($r=14\text{ cm}$)
平均株間隔	5.3 cm
平均草高差	12 cm

図3はその一部である。オーチャードグラスとペレニアルライグラスとを比較してみると、ペレニアルライグラスは濃度変化のない平坦な状態を示している。同じ草種でも放牧強度がかわると

株化状態は変る。草種を同じとみれば、株化の抑えられているものほど放牧強度が強いとみられる。現在ではまだ気候・土壌など同一である場所についてしか比較できないが、さらに検討がすすめば空中写真から放牧草地の利用の程度が判読できるものと思う。

図3 濃淡波形



一 寄 稿 一

ヨーロッパ諸国、とくに西ドイツ における草地の現状とその動向

*

大 原 久 友

ヨーロッパ諸国における草地農業の歴史が古いが、現在でも順調に進んでいる。草に依存した家畜飼養、畜産物の需要が多い国民生活、さらに国土の合理的利用と冷害などのない安定した農業の確立ということから牧草はもとより野草も動物性食糧を生産する栄養源として高度に利用されている。その中核となつている国はE CまたはE E C諸国、その周辺の国々をはじめいずれも特色のある草地農業を確立し今日に至っている。きびしい気象条件にあるフィンランド、スカンディナヴィヤ諸国及びイギリス、低湿地とか泥炭地の多いオランダ及び西ドイツ北部の草地、西ドイツ南部、オーストリー、スイスなどのアルプス草地、さらに南にいくと温暖なイタリア・ポルトガル、スペインの草地など北方型から南方型など多彩な草地ということができよう。とにかく、これらヨーロッパの国々が集つて一大草地圏を形成している。したがつて牧草の育種、栽培、利用に至るまで長い伝統をもっている。何百年の年輪を重ねて堅実に前進してきた草地ということができよう。もちろん日本と同じようにこれらの国々も大なり小なり世界大戦という未曾有の運命を経験している。西ドイツの例をあげてみよう。1945年(昭和20年)大戦が終了したときには戦火のため国土はかなり破壊されたが、がつちりしていた舗装道路(Autobahn)が残り、燃け跡の土台の上に建設が進められた。一方、農業の面でもかなり衰退していたが、農産と畜産額の比率は50:50位であつた。そこで農業構造改善計画(Grün Plan)をたて、農地の交換分合・土地改良を行うと、かして全般的に経営規模の拡大をはかつた。したがつて一筆の土地も広がつて営農の機械化も進み、かつ主産地形成も行われ、とくに酪農・畜産は高度に飛躍した。その結果、最近の農産と畜産の生産額比率は23:77位となり、畜産が逆に農産を引き離すことになった。これは農業用地として残されていた泥炭地、山岳地などの草地化が進んだためである。かつ家畜・家禽の飼養頭数の増加に伴つて畜産公害という問題が派生し勝ちであるが、計画的な主産地形成によつてこういう面からの環境汚染がきわめて少ない現状であることも特筆してよいであろう。とにかく西ドイツでは一般畑作用地・草地・林地がきわめてはつきりして農業用途が整然としている。草地では永年草地が比較的多く約570万ha、州別ではバイエルン州が172万ha、これについてニーダーザクセン州である。採草地は350万ha、そのうちアカクロバー単播27万ha、クロバーとイネ科草の混播が16万ha、ルーサン及びその混播が14万ha、輪裁草地が24万ha位であり、反収は乾草として6.5~7.3 t/ha位であつたが、現在は10~15 t/haになつている草地が多い。これは牧草の品種改良と合理的な施肥によるものである。永年草地における放牧地と採草地の割合は州によつて異なり、北のシュレ

* 帯広畜産大学学長

スレヒホルスタイン州は放牧地が68%、採草地が32%であるが、南のバイエルン州ではそれぞれ18%、82%であり採草地が多い。つぎに育種・栽培・利用及び経営の実状についてかんたんに述べてみよう。

1. 育 種

ヨーロッパ諸国における牧草育種についての研究歴史は古く、実績も顕著である。イギリスのABERYSTWYTHにあるWelsh Plant Breeding Station オランダのWageningen 大学、スウェーデンのSvalofにあるスウェーデン種子協会の試験場、その他民間の育種会社または個人の育種家などで世界的に有名なものが多い。育種された品種の大部分はOECDに登録されて世界各国に拡がっているが、これら優良品種の大部分は日本にも輸入されている。最近の特長としてあげられるこれらヨーロッパ産牧草の特長としてつぎの点があげられよう。

(1) アカクロバー、ライグラスなどの中に4倍体の品種が育種され、耐病、多収、多葉、再生力が大きいものがある。

(2) 従来主として採草用であつたチモシーの中に放牧型、兼用型のものがあり、メドウフェスク、オーチャードグラスの中にもこれら3つの利用型のものが育種された。

(3) 家畜に対して嗜好性の高い品種、たとえばオーチャードグラスの葉縁にとげのないものとかさらに消化性の高い品種もつくられた。

(4) ペレニアルライグラスなどの中に耐寒性であつて嗜好性が高く、放牧などに適するものがある。

(5) ある草種、たとえばアカクロバー品種の中にネマトードに抵抗性があるとか、アルプスまたは山岳草地に適応し、永続性のあるものもある。

以上は最近育成された牧草品種の一部であるが、作物学的にも畜産学的にも効率的な品種が育成され、世界各国の草地の開発に大きな成果を与えたことになる。これら牧草の育種機関のうち、筆者が訪問して印象の深いのはスウェーデンのSvalof、Weibull、オランダのWageningen 大学及びVan der Have 会社、フィンランドのO.Valle 指導の育種農場、1971年の5月末から6月にかけてもつとも生育状態のよいときに視察した西ドイツのSaka、Lembke Petersen、KWS、DSV、(Lippstadt)、Nungesser、Steinach Süddeutsche、Saatgut その他 Bonn 大学(Boecker 教授)、Max Plank 研究所、その他の国立及び州立の検定機関などである。

これらの育種機関で育成され、検定された品種の大部分はOECDに登録され流通種子として世界各国に供給されているが、さらに育種または検定の過程にある品種も少くない。

2. 裁 培

牧草栽培の基礎となるのは牧草の生理学・生態学などであり、草地造成はこれらを拡大したものである。したがってヨーロッパ諸国においても、これら草地造成・管理はこういう学問を背景として進められている。つまり牧草栽培・草地造成の基本はまず適応品種を選んでこれをそれぞれの環境要因(気候、土性、地位)の下で科学的に栽培することである。大学、草地研究所・国立の農業研究所その他でこれらの研究が広汎かつ深く行われている。西ドイツにおける牧草栽培の面で印象

に残るのは国立農業研究所（Bommer 博士が所長）、草地研究所（主として Zurn 博士）、Giessen 大学、Weihenstephan 大学（Aufhammer 教授、Vogtländer 博士）、加里研究所（Kemmler 博士）などである。西ドイツにおけるこれら牧草栽培または草地管理として施肥の状態のみについて述べてみよう。この国では草地の生産を高めるために十分な施肥を行っている。その一つの基準を示すとつぎの如しである。

表 1 草地における施肥基準 (Kg/ha)

1. 放牧地

成 分	放牧のみ	軽い採草と放牧	強い採草と軽い放牧
N 早春	40—60	60—80	60—80
各回利用後	30—40 (2—3回)	40 (3—4回)	40—60 (4—5回)
P ₂ O ₅	90—150	120—150	120—150
K ₂ O	60—120	80—160	100—180

2. アカクロバー、アカクロバーとイネ科牧草混播

成 分	アカクロバー ²⁾	混 播	
		イネ科牧草の少ないとき	イネ科牧草の多いとき
N 早春	45 ¹⁾	40—60	60—80
各刈取後	—	40—60	40—60
P ₂ O ₅	90—120	90—120	90—120
K ₂ O	160—240	160—240	160—240

備考 1) 播種年のみ施用する。

2) ルーサン、ルーサンとイネ科牧草の混播の場合はアカクロバーの場合に準ずる。

3. 採草地

成 分	クロバーが多いか乾燥草地	湿潤な草地
N 早春	30—40	40—80
各刈取後	40	40—50
P ₂ O ₅	90—120	90—120
K ₂ O	160—240	200—300

このように草地に施用するN・P・Kはその利用目的によつて異なるが、一般的にいうとかなり施肥量が多い。採草地では平均して10a当りNが12Kg(2回刈)、 P_2O_5 が11Kg、 K_2O が20Kgとなつているし、放牧地ではNが8Kg、 P_2O_5 が12Kg、 K_2O が9Kgぐらいである。草の生産をあげるためにはそれに伴つて多くの施肥を行わねばならない必要性からでている考え方である。西ドイツにおける草地の生産力も本来の草地は必ずしも高くない。代表的な草地における一例を示そう。

表2 草地施肥と収量 (Zürn 博士)

施肥区分 (Kg/ha)	乾草収量 (Kg/ha)	
	無堆肥	堆肥施用2~3年毎に 2t/ha
無肥料	3.403	5.249
P_2O_5 80Kg, K_2O 140Kg	5.915	6.872
N60Kg, P_2O_5 80Kg, K_2O 140Kg	7.550	8.083

つまり施肥しない草地のha当収量(乾草として)は3.4tであるからあまり高いものではない。この草地に堆肥とかN・P・Kを施用することによつて少なくとも2倍以上の収量が得られるようになる。またZürn博士の調査によると1900年頃から1964年までの60年間に西ドイツの採草地における収量(乾草として)は4t位が5.8t位になつた程度であり高いものではないが、最近では草地施肥量が多くなるなど一段と集約的管理が行われるようになってきたので前述したように7.5tまたはそれ以上になつてきたという。Zürn博士の草地研究所のあるSTEINACHにおける18年間の草地で追肥試験を行つた結果を示すとつぎの如しである。

表3 草地における施肥効果 (乾草t/ha)

施肥区分 (Kg/ha)	1—6年次	7—12年次	13—18年次
無追肥	3.62	3.45	3.90
N60、 P_2O_5 80、 K_2O 160、無石灰	6.02	6.52	6.64
同上と石灰施用 (1t/haCaO)	6.47	7.87	8.48

このことは永年に亘つて草地の高位生産を維持するにはやはりN・P・Kの多量追肥が必要であることを示している。また施肥の如何によつて草地の植生構成割合が異つてくるが、オーストリーにおける侵入雑草の多い永年草地における調査ではP・Kの施用がマメ科率を維持し、N・P・Kの施用はイネ科の割合を多くし、逆に侵入雑草の割合を少なくする。その一例を示すとつぎの如くである。

表4 永年早地における草種構成割合（％）

施肥区分	イネ科草	マメ科草	雑草
無追肥	35	7	58
P施用	30	9	61
K施用	33	12	55
P、K施用	48	22	30
N・P・K施用	60	8	32

こういう雑草の多い永年草地は北海道にもあるが、できるだけ雑草の優占を抑え、施肥によつてイネ科草・マメ科草の割合を多くするような管理技術が採られている。雑草率の高い草地は乳・肉兼用または肉用専用の放牧地に多い。品種と栽培を結びつけた研究は品種の検定、適応性試験などであるが、この種の研究もそれぞれの地域で組織的に行われている。

3 利 用

利用の根本は草と家畜を結びつけるものであり、その基礎となるのは家畜栄養・生理学などであり、草を土台として家畜に対する嗜好性・消化性・利用効率、さらに栽培された草または草地植生についての基礎研究が地域的とか家畜別に健全な家畜生産が行われ、効率的な乳・肉・卵・毛などの生産に直結している。実際に草本来の利用としては放牧・乾草・サイレージ・ヘイレージ・キューブまたはウエーフアーなどであるが、これらの研究も多くの機関で行われている。西ドイツ Köln 市にある MAX PLANCK 研究所において牧草の研究を行つている Nitzsche 博士を訪れ、主としてライグラス類の育種圃場を視察したが、この研究所では牧草の利用についても研究している。たとえば牧草の乾物消化率を in Vivo と in Vitro で Tilley 及び Terry 法、Van Soest 法、Lampeter 法及び Meyer-Favies 法で比較して正の相関（0.84～0.95）を示すことを確認したり、育種と飼料価値を結びつけた研究も行つている。農業中央研究所及び Nordrhein-Westfalen 草地研究所では乾草及びサイレージ（ヘイレージを含む）調製の研究で知られている。とくに前者ではサイレージの研究の中で貯蔵中の化学的または微生物学的変化について大がかりの規模で進められている。

4 経 営

牧草の育種・栽培・利用から経営に至るまでその基礎となる学問は世界いずれの国も同じであるが、ヨーロッパ諸国ではそれぞれの伝統をもっており研究から農家の営農に至るまでの一貫した体系がしつかりしているように思われる。草地経営という表現は誠にあいまいであるが、経営または企業的に草をいかに利用するか、草を家畜に与える方式などと理解してほしい。前者は生草を利用するいろいろな形、つまり青草給与・放牧・貯蔵飼料として利用する乾草・サイレージ・ヘイレージ・ペレット・ヘイキューブ・ヘイウエーフアーなどであり、後者はフィードロット法などである。

ヨーロッパ諸国ではイギリスにおけるような草生に応じた家畜の種類とか品種の飼養、スイス・西ドイツのバイエルン州・オーストリーなどにみられるようなアルプス酪農（主としてブラウンスイス種・シンメンタール種・黄色種など）、フィンランドにおける林地と草地の相互利用（フィンランド種・エアシャー種）など特色のあるものといえよう。これらヨーロッパ諸国は一つの国だけの畜産・酪農でなく、乳・肉がEECまたはEC諸国と国際的流通性をもっているため総体的なバランスの上に立っている。

最近における草地利用の動向としてあげなければならないのはやはりヘイレージ利用であろう。イギリスとか西ドイツを視察した経験では近年かなりハーベストアサイロがたてられたことが目につく。また降雨量の多い地域、たとえば西ドイツのバイエルン州ではヘイキューブも製造され家畜のうちでも主として肉牛用の飼料となつている。大規模の飼料給与方式であるフィードロットについては飼育規模の大きいアメリカの方が研究についても実際の普及においても進んでいるようである。しかし比較的規模の小さい農家でもヘイキューブなどをかんたんな装値で自家用につくつて給与しているところもある。要はそれぞれの環境条件と家畜の種類とか規模に応じた草の利用を行つていることが一つの特色といえよう。一般に生産された草の量及び質からみると比較的よくない草地などには肉牛とかメーン羊、乳牛でも産乳能力の低下した牛とかあまり改良されていない牛たとえばフィンランド種などが飼われ、草量が多く草質のよいところではホルスタイン種とか改良された品種が飼養され、地域的にまた時代の畜産物の需給に対し弾力的な生産が行われているというべきであろう。したがって畜産物の生産コストはなるべく低くおさえ国際的競争力に耐えるような方向に技術的集中が行われているが、その成果はかなり高く評価してよいだろう。その他家畜管理の方法としては状態による区分、つまり搾乳牛のみの飼養、育成牛のみの飼養、乳用雄子牛の飼養とか、繁殖でも肉牛にみられるような自然交配、仔牛の育成では母牛に何頭かの育成牛をつけて自由に飲用させる方法などが行われている。さらに最近盛んになつてきたのは排泄物の適当な処理である。筆者が数年前にイギリスのスコットランド西農業大学とか、ハナー酪農研究所を訪れたとき排泄物を混合した液肥（liquid manure）の研究が行われていたが、最近はさらにこれらを効率的に利用することを前提とした貯蔵方式（たとえばSlurrystore）などが実用化されつゝある。また搾乳方式などもパイプライン、ミルキングパーラーから省力的といわれるロートラクター（回転式）、ユニカーまたはユニドライ（移動式）の搾乳法なども西ドイツとかスウェーデンなどで研究されている。

以上、筆者が視察したヨーロッパ諸国の草地、畜産及び酪農の実態について述べたが、総括的に表現すると草地学個々の科学・技術が研究されていると同時にこれらが総合的に体系づけられて農家の営農技術の中に直接・間接にはいりこんでいるということがあろう。草地の研究—教育—普及の体制はアメリカでは州立大学などを基盤として合理的な体制をとっているが、ヨーロッパではイギリスにおける官民一体となつた草地研究・酪農研究所もあるし、西ドイツにおける国立・州立の草地研究所もあるし、さらに大学とか関係の試験機関と密接な関係をもつて進められている。草地研究所の研究員が大学の教授も兼ねたり、また大学の教授が研究計画の中心となつているところもある。将来の営農を志す後継者なども農家で秀れたものは指導員となり、大学で農学・畜産学・草

地学などを学ぼうとするものゝ前段階の実習を主とした教育を受け、これが大学に入る一つの資格とさえなっている。こういう点からみても日本の教育・研究制度と比較してみると考えさせられる多くの点を見出すことができ、日本でも本当に実力のある農家をどうしてつくるか、全体的な水準をどうして高めることができるか一度検討してみたい課題であろう。

天北西部地区大規模草地管理運営 事業の推移と考察

*

伊 藤 国 広

はじめに

大規模草地管理運営事業の基礎づくりを目途に、昭和41年7月に豊富町にきて計画推進の準備に入り、翌年5月以降、実際の管理運営を開始して以来満5カ年余になる。当時をふり返つてみると、道当局からこの命令をうけたとき、余りにも大事業なため、まさにどうしたものか迷つてみたりもした。豊富町での勤務は道職員として2度目であり、知人も多く、この点心安さがあつた。赴任の翌日、大規模草地予定地の南口付近高台に登り、丈余の根曲竹と雑灌木林が果しなく続く丘陵地帯を眺望し、これから始まる仕事に想いを走せたとき。5年後のいま、同じ高台に立つて1,415 haの山林原野が見事に開発され、約1,000 haの緑のじゆうたんが眼前に遠く展開し、2,500頭の育成牛が悠々草を喰む風景を眺望するとき。両陛下をお迎えした(昭和43年9月)光栄をはじめとし、過ぎし5ケ年の数々の想い出が牛群の光影とゝもに去来するものがあつた。

この間、北海道開発局(維内開建、サロベツ開発事業所)をはじめ、地元の豊富町その他関係機関のご協力とご援助のおかげで一応の基礎づくりが終えようとしているが、内外ともに創業期の問題が次々と生じ、問題解決と斗っている間に時が流れ去つたと言つても過言ではない。この事業は昭和46年度で豊富町から委託を受けた北海道としての管理運営が終了する予定であるが、その実務にたずさわつた者として5ケ年間の事業概要推移と主要問題点について述べ、参考に供したい。

1 天北西部地区大規模草地の概要

所在地	天塩郡豊富町字上福永
調査計画	昭37～39(北海道開発局)
事業実施	全計昭40(北海道開発局)
地区面積	1,415 ha (内草地計画 1,010 ha)
草地造成実績	978.2 ha
既造成草地	10.0 ha
基本施設着工	昭41
	計 988.2 ha

* 北海道天北西部大規模草地管理事務所長

基本施設事業 道路、草地造成など
 国営付帯事業 隔障物など
 管理事業全体計画
 夏期放牧 2,150頭
 冬期舎飼 630頭
 乾草販売 1,330トン
 (舎飼ルーズバーン方式、サイレージ運搬制限給餌方式)

同上変更実績

夏期放牧 2,800頭
 冬期舎飼 210頭
 (舎飼フリーストール方式、自給飼料自由給餌方式)

管理運営事業担当 委託管理事業体

北海道

1) 大規模草地事業実施目的

気象条件の不良は天北地域において経営拡大、酪農専業による経済安定を目指す酪農家のために、1,000haの草地を造成し、大量の自給飼料基盤を確立して夏期2,800頭、冬期210頭の育成牛の周年予託をうけて飼養管理することにより、酪農家の経営向上の助長をはかることにある。

2) 牧場の位置と地形

わが国最北端の稚内市を北に、東は国有林を経て猿払村、南は幌延村と境し、西は町内サロベツ原野を経て日本海に至る。すなわち、豊富町東部丘陵地帯に在つて南北約10kmにおよび長く連ねている。地形は緩波状、丘陵性台地を形成し牧場中央付近は標高140m(牧場全体70~142m、平均100m)分水嶺をなして南北に分れている。北部は平坦な大団地が多く、南部は2本の谷川をはさんで傾斜度4~12度くらいの錯綜した台地になっている。したがつて、自ら利用形態は北部は採草放牧兼用地、南部は放牧専用地となる。

3) 土質と土性

地域内丘陵地帯は概ね洪積土で牧場は第3紀声間層に属する。土壤区分別造成時土壤改良資材投入量は第1表のとおり。

第1表 土壤区分別改良資材投入量

土 壤 区 分	炭酸カルシウム		熔 性 磷 肥	
	面 積 (ha)	投与量(トン/ha)	面 積 (ha)	投与量 (kg/ha)
酸 性 褐 色 森 林 土	165	6.0	165	25.0
ボドゾールの疑似グライ土	132	6.0	132	70.0
疑 似 グ ラ イ 土	92	6.0	92	35.0
"	536	6.0	536	30.0
"	53	3.6	53	30.0
計	978		978	

4) 気 象

農耕期間(5～9月)の平均気温は15℃。積算温度は2300℃以下で、年間降水量は1,169mmである。また冬期の積雪量も極めて多く最高時では約2mにもおよぶ。

第2表 豊富町における気象 (10カ年平均)

(気温℃、降水量mm)													年平均
気象 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均気温	-8.5	-7.5	-3.5	4.1	9.2	13.0	17.4	19.4	15.8	9.4	1.6	-3.8	5.6 (15.0)
最高気温	-4.3	-2.5	1.8	8.8	14.2	18.0	22.3	23.8	21.0	15.0	5.8	-0.1	10.3 (19.9)
最低気温	-12.7	-12.5	-8.8	0.7	4.1	8.0	12.5	14.9	10.5	3.7	-2.6	-7.5	0.7 (10.0)
降水量	99	61	59	56	65	88	138	128	129	127	108	111	計1,169 (548)

()内の数値は5月～9月の平均、降水量は計

初霜 9月29日 晩霜 5月27日 初雪 10月26日 根雪始 11月15日

晩雪 3月30日 融雪 4月17日 根雪日数 145日 無霜期間 124日

5) 草地造成方法

第3表 草地造成方法

草地区分	工 程	使用機種または型式	作業内容
A 型 (採草放牧兼用地) 488ha	笹根枯し	ヘリコプター散布	クロレートS剤
	火入れ	11トンブドーザーおよび人力	
	軽抜排根	11トンレーキドーザー	
	耕 起	15トントラクター	2回掛
		3.5トンブラウイングハロー	
	土改資材	5トントラクター	
	散布	ライムソワー	
	碎土整地	ロータリーテラー	
	鎮 圧	5トントラクター	2回掛
		2トンケンブリツジローラー	
B 型 (放牧地)490ha	施肥播種	5トントラクター グラスランドドリル	
	鎮 圧	5トントラクター	1回掛
		2トンケンブリツジローラー	
	工 程 は A 型 に 同 じ	使用機種または型式もA型に同じ	

6) 草地造成面積

第4表 年次別草地造成計画と実績 (ha)

年次	区分	計 画		実 績		摘 要
		面 積	累 計	面 積	累 計	
3 7		1 0		1 0		既 草 地
4 1		2 1 0	2 2 0	6 5	7 5	
4 2		1 2 5	3 4 5	7 5	1 5 0	
4 3		3 0 0	6 4 5	2 4 5	3 9 5	
4 4		1 7 0	8 1 5	3 4 1	7 3 6	
4 5		2 0 5	1,020	2 5 2	9 8 5	

7) 草種組合せと播種量

第5表 造成時における草種と播種量 (Kg/ha)

草 地	放 牧 地		兼 用 地	採 草 地	
	4 2 年	4 3 年		オーチャード型	チモシー型
ホワイ ト クローバ	3.0	2.0	2.0	—	—
ラ シ ノ クローバ	2.0	—	3.0	4.0	4.0
アルサイク クローバ	2.0	—	—	2.0	2.0
レ ッ ド クローバ	3.0	—	3.0	4.0	4.0
チ モ シ ー	6.0	5.0	4.0	3.0	8.0
ケンタツキーブリュグラス	3.0	5.0	6.0	3.0	5.0
ペレニアルライグラス	4.0	4.0	—	—	—
オーチャードグラス	5.0	7.0	5.0	8.0	—
メドウフェスク		5.0	5.0	6.0	7.0
計	28.0	28.0	28.0	30.0	30.0

8) 施設事業内容

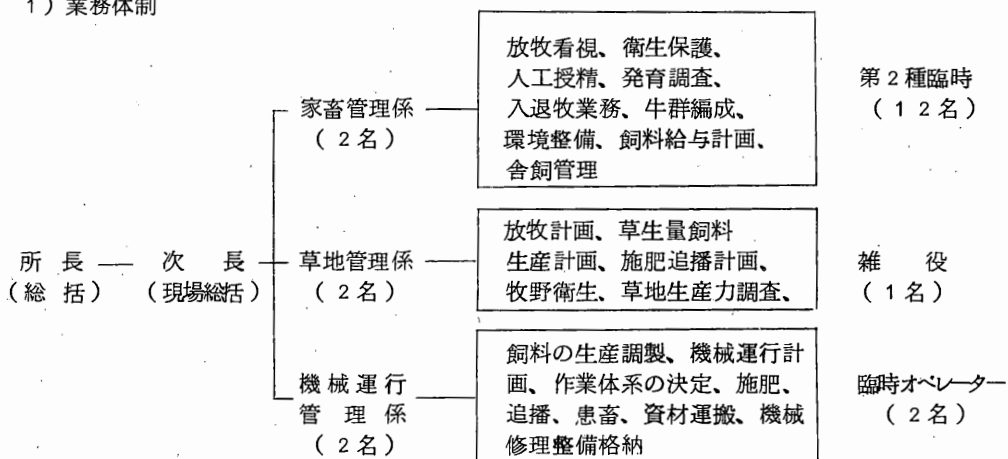
第6表 施設事業内容

区分	事業種目	事業量	事業費	摘要
基本施設	草地造成	978.2 ha	234,186 円	傾斜度15度以上未施行
	道路整備	13,773 m	77,771	
	雑用水施設	36 カ所	40,255	
	その他		77,742	
	小計		429,954	
利用施設	隔障物	110,780 m	39,885	
	避難舎	1 棟	27,553	
	飼料貯蔵施設	2 基	20,428	
	看視舎	7 棟	10,180	
	電気導入	1 式	7,084	
	牧野樹林	20 ha	2,812	
	飼料乾燥施設	1 棟	1,500	
	管理用機械	7 セット	23,670	
	管理用建物	1 棟	2,400	
	家畜診療施設	1 棟	3,800	
	薬浴施設	1 棟	1,200	
	工事雑費		4,946	
	農具庫ほか		15,246	
	合計		590,658	

2. 管理運営事業の推移

乳用育成牛の放牧予託管理事業は個人的に、公共的に古くから行はれていたが、牧草地が1,000 ha、放牧予託2,000頭以上、そして冬期舎飼も含む大規模な牧場管理運営はわが国でも初めてである。したがって管理運営上未経験の分野が多いことを予想して、事業主体の町が北海道に管理を委託するという形態になり、現地に大規模草地管理事務所が設置（昭和42年5月20日）された。

1) 業務体制



なお、常勤職員は8名でうち6名は町職員で道併任発令を受けている。冬期舎飼管理は常勤職員がこれに当る。

2) 家畜管理

第7表 年次別入牧牛の推移

区 分		42年	43	44	45	46	備 考
草 地 利 用 面 積 (ha)		141	296	539	851	988.2	
夏 期	1日平均放牧頭数	178	740	1,400	1,871	2,211	気象、草生 状況による
	放 牧 日 数	自 5.26 至 10.21	(5.16) (10.20)	(5.15) (10.22)	(5.20) (10.31)	(5.20) (10.26)	
		149	158	160	165	160	
	放 牧 延 頭 数	26,500	116,951	223,295	(288,184) 308,634	(345,401) 353,812	
冬 期	1日平均舎飼頭数	—	—	120	203	212	
	舎 飼 日 数	—	—	160	210	205	
	舎 飼 延 頭 数	—	—	17,419	40,604	43,554	
利 用 科	放 牧 料	55円	55	65	65	75	
	舎 飼 料	—	—	150	150	180	

第8表 年次別増体成績

区分 年次	入 収 時		退 牧 時		平 均	
	平 均 月 令	1頭当平均体重	平 均 月 令	1頭当平均体重	1頭当増大量	1日1頭当増体量
		Kg		Kg	Kg	g
42	15.0	261.3	21.0	373.7	112.4	805
43	15.3	280.0	21.8	404.0	124.0	940
44	16.9	297.0	21.9	405.0	114.0	778
45	15.4	254.0	21.1	411.0	138.9	866
46	16.8	274.5	21.3	386.9	112.4	729

第9表 月令別増体成績

区分 年次	6～11カ月	12～17カ月	18カ月以上
	g	g	g
43	73.8	91.3	110.0
44	60.6	68.0	108.0
45	75.4	87.6	95.8
46	64.1	75.3	75.6

第10表 授精成績

区分 年次	授精希望数	自家授精または故障牛数	持精頭数	妊確頭数	妊確率	摘 要
43	200	65	135	109	81.0%	授精師常駐
44	408	54	344	242	70.5	"
45	546	113	433	364	84.0	"
46	712	98	614	518	84.5	"

第11表 重事故数

区分 年次	1日当最多 放牧頭数	1日当平均 放牧頭数	事故頭数	事故率	事 故 内 容
42	236	178	0	0.00%	日射病5、胃カタル1、急性肺炎1
43	938	740	8	0.85	前腕骨骨折1
44	1,611	1,400	6	0.37	腸炎1 腸カタル1、肢関節脱臼2、 右脛骨骨折1、不明1
45	2,056	1,871	7	0.29	鼓脹症2、化膿性腹膜炎1、肺炎1、 えそ性乳房炎1、ほか2
46	2,468	2,159	15	0.61	心のう炎3、急性肺炎6、腸炎2、肺 えそ1、事故3

3) 草地の管理と利用

草生の維持増進をはかるためには常に適切な追肥追播、草生状況に合った放牧や採草の利用、さらには調整刈、掃除刈などの管理を必要とする。大規模草地では1,000haという広い面積のため追肥の例をとり上げても天北西部の場合、小運搬専門トラクター1台、搬布専門ブロードカスター3台の計4台組1日27ha～30ha、良天候下の休みなしで1回分に35日～40日を要する。連続して大きな作業としてサイレージや乾草調製作業がひかえている。したがって、追肥作業としても春は採草利用予定草地と入牧受入草地に行い、放牧専用利用地には原則として7月下旬～8月下旬頃に1回散布する。

肥料の選択に当つては緩効性、N形態としては尿素系のものと塩安系のものとを組合せを考える。また磷酸形態では、く溶性、水溶性のバランスを考慮して肥効の持続性、秋落現象の防止などに務める。放牧管理では団地、1牧区の大きさなどに合せた群数、1群頭数の決定、ローテーション（放牧カレンダー）などで適切に実施する。

第12表 年次別追肥量（5カ年牧場全体平均、10a当）

肥料 造成年次	① 施肥要素量				② 施肥要素量		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	③ M	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
37	5.0	3.6	4.8				
42	6.1	4.8	4.2	1.2	5.5	5.3	5.4
43	5.8	6.2	4.9	—	4.6	6.0	4.6
44	4.7	6.3	3.6	0.8	4.8	5.5	4.2
45	4.5	5.8	4.0	0.8	4.5	5.0	4.0
46	4.8	6.0	4.0	0.7	4.5	5.5	4.0

① 普通一般施用量 ② 晩秋利用地も含めた追肥量 ③ 堆肥トン／10a

3 考 察

道が町の委託を受けて管理運営事業を42年から開始したが、現地においては基本施設事業が前年の41年に発足した。41年の夏期は多雨の天候に災いされ、道路も草地造成も緒についたばかりで、付帯事業の隔障物設置なども雪のなかで作業を進める有称であつた。したがって、基本施設事業も関連施設事業もかなり困難な事情のもとで推進され、牧場の管理運営についても当初の全体設計が2転3転して変らざるをえなかつた。すなわち、放牧頭数が2,150頭から2,800頭に、舎飼牛630頭が210頭に、乾草販売1,300トンがゼロにルーズバン方式の牛舎がフリーストール方式に変更した。したがって、これに関連して採草地はすべて放牧兼用地となり、隔障物事業は増大し、河川利用の給水のできない兼用地はポンプアップ方式の給水施設事業の増大を招いた。

このような経過をたどりながら現在に至つたが、計画変更にとまなう管理運営の推進に当つて幾多の困難な局面に遭遇したことは申すまでもない。5カ年間の実績のなかから、気付いた問題点を

挙げて参考に供したい。

1) 入牧頭数の推移について

牧場の管理運営上もつとも重要なことは、計画どおりの入牧牛が集まらないと経営が成立しないことである。すなわち、44年度までは町外から予託された頭数も少く、町内だけで計画以上の頭数が集り入牧希望を断るのに困却した。ところが45年は放牧延頭数で32366頭の減、46年には30188頭の減で計画を大きく下廻つた。さらに注目すべきことは町内、町外からの入牧頭数である。町外の占める割合は、45年43%、46年49%である。また町内の年内平均飼養頭数と入牧平均頭数との対比では、45年12.5%、46年11.6%である。この両者を併せ考えると、年々町外からの入牧頭数の割合が増え、町内は飼養頭数増加の実態に反比例して入牧頭数割合が減少している。この原因はなにによるものか追求して恒久積極対策の確立が必要である。

2) 牧草地の草生維持管理について

草地の維持管理上重要なことは (1)肥培管理であり (2)放牧利用による管理である。

(1) の対策としては、地域土壤に適合した肥料を選ぶことは申すまでもないが、秋落現象の起らない緩効性、持続性の高い特性の肥料が必要である。追肥は牧場全体管理の一環であるから、散布に当つては省力的工夫が大切で、放牧期間1回散布を原則として春先4月下旬～5月中旬は採草予定地に、7月下旬～8月下旬は放牧地に散布することによつて季節別生産性のコントロールをはかることに役立つ。もちろん、大規模面積であるから草生の状態によつては適宜追肥する。

(2) の対策としては、1牧区の面積、利用牧区数などに適合した群頭数でなければならずローテーションの適、不適は追肥管理以上に重要である。当牧場での実績を要約すると、1群頭数平均400頭前後、1牧区面積平均13ha、1群利用牧区数平均9牧区、滞在日数平均4日、ローテーション回数4.5回、ha当収量平均45トン、放牧草生利用率64%、1日1頭当採食生草量42Kgである。

3) 家畜管理について

毒草および障害物除去については、入牧前に徹底して実施する必要がある。低月令牛は胃腸の発育が充分でないから激変する生活環境に疲労するので、弱牛と思はれるものはとくに2ha程度の小牧区を6～8カ所くらいを準備し、保護舎を付設し飲水場とともに要保護の早期発見早期治療ができるようにする。当牧場の5カ年間における疾病内容、重事故内容は第11表に示したが、全体疾病数に対して常に第1を占めるのは趾間ふらんであり、第2は胃腸病(下痢など)、第3は感冒、呼吸器病であつて、これだけで全体の75～80%を占める。したがつて、こうした多発の疾病に対する予防対策が必要で、一つの例を挙げるならば、入牧前の削蹄の励行が趾間ふらの発病防止に大きな関係がある。

また、5月中下旬の気温は低く、天候も不順なので10カ月令以下の若牛は6月に入つてから受入れることも大事なことである。その間、入牧希望農家では馴到放牧の励行が必要である。重事故牛の95%までは15カ月未満であり、特別な年を除いては入牧後2カ月くらいまでに

発生するので、この間の看視はとくに厳重にすべきである。優秀な牧夫を雇傭し教育することは、牧場にとって何より大事なことで、事故防止は早期発見以外にありえないと考える。46年度の重事故中、急性肺炎が6頭、創傷性心のう炎が3頭あつたことは、過去4年間全くなかったケースである。急性肺炎の起因は低月令おす子牛のため体力、抵抗力の弱さと冷温気象との相乗作用を招いた結果と考えられる。心のう炎については、入牧前に農家で獣医師に事前に検診を受けることにより防止できると思われる。

4) 管理運営について

直接管理運営事業費と収支については毎年赤字となつている。このうち人件費（職員給料および賃金）は単に節約するという意味ではなく、舎飼頭数規模などの基礎にたつて職員人数、管理作業の質量に対する工夫による改善の余地があると考えられる。育成牧場の経営で問題になるのは、周年育成とするか、夏期放牧育成のみにするかとの2つである。周年育成を実施することによつて多くの施設費、管理費増となつて赤字牧場となる。牧場経営の赤字の原因の第1は入牧牛頭数の不足で致命傷である。第2は人件費で、これは非常にむづかしいところであるが、もの言はぬ自然と動物相手の仕事だけに、そこに働く従業員の質と能力に重点を置かなくてはならないと思う。公共事業であつても経営事業である以上、赤字（直接管理事業費）であつてはならない。牧場責任者は優れたマネージメントを中心に、予託者からは常に信頼される牧場をつくることに専念しなければならない。したがつて、牧場経営には優れた人間関係と優れた技術が要求されるものである。

おわりに

現在北海道には幾百もの公共牧場があつてこれらの管理運営に当つておられるかたがたの労苦がしのばれるとともに、僅か5カ年の体験ではあつたが色々勉強する機会を与えられたことを感謝している。北海道農業試験場においては「大規模草地の利用管理技術の確立に関する特別研究」を十勝中部地区大規模草地を対象に精細に亘り実施し、また当地区は道立天北農業試験場が調査研究を実施し、その内容がまとめられている。今後の公共育成牧場の正しい発展のために、北海道草地研究会の諸兄より一層のご指導を希つて拙稿を閉じる。

（編集幹事註：本稿には掲載分以外に沢山の表がありましたが、紙面の都合上割愛させていただきましたので申し添えます。）

草 地 試 験 場 の 研 究 室 か ら

高 野 信 雄*

北海道草地研究会の皆様お元気ですか。住みなれ、育てられた北海道を離れ、西那須野に来てからはや10カ月が経ちました。札幌を出発する時には、まだ経験のない関東の生活や酪農事情など未知に対する興味と新しい研究環境に対する小さな不安などもありましたが、やつと落着いて周囲を眺めることが出来るようになりました。

それどころか、外地に行つて始めて日本の良さと、ある面での愛国心が湧くように、栃木にきてますます北海道の良さと今後のわが国における食糧生産基地としての重みを感じております。

昨年は北海道も冷害に遭い、何かと大変であつたと思いますが、首都圏に近い西那須野には、オリンピックの様子はよく伝わりますが、そちらのニュースは少ないものでした。

しかし、折々に北海道の方々の来場、雑誌などから、そちらのニュースを聞いておりました。ともあれ、4月に草地試に参りまして新設研究室の充実、関東酪農の実情など機会あるごとに走り目で確め、また実際にサイレージ調製試験など行ない、こちらの季節感になれるように努めました。

それで、今回はドサンコ研究員が見た関東（主として北関東）の酪農について（北海道との対比の上）概況を述べてみたいと思います。

1. 酪農経営の概況

北関東はメガラポリスに対する市乳供給地としての有利な立地条件にあり、若い経営者が多く今後の発展が期待されます。中堅どころの酪農家は5ha前後の耕地を有し、現在搾乳牛13～30頭、育成牛5～8頭の規模で1頭当り飼料畑20a前後です。新しい牛舎は全部自然流下式となり、糞尿還元がはかられ、敷料なしの牛舎となつております。乳飼比は35～55%と高いのですが、平均乳量は5,000～5,500Kgどまりとなつています。したがつて出荷乳量は60トンから150トン、粗収入350万円から800万円で所得率は30～35%程度です。（しかし平均的には5～8頭です）。

しかし、大部分の若手酪農家は近い将来40～50頭規模に拡大することを計画しております。農業機械は各自が大体小～中型トラクタとトレーラ、小型トラックをもち、2～3戸で1台の40～50馬力のトラクタにチョツパー、ときにベアラを所有しております。問題は多頭化に対する飼料対策で、あるグループは水田転作地などの借地、あるグループは流通飼料利用……のごとく目下論議の最中です。また10頭以下は耕耘機が主力です。

2. 牧草・飼料作物の生産

牧草（イタリアンライグラスとオーチャードグラスなど永年牧草）、コーン、スタックスおよび根葉が主体を占めています。牧草の1/2はイタリアンライグラスで、9月播種して11月上旬年内刈取、翌年3～4回刈取りの方式が多く、収量6～10トンです。オーチャードグラスは秋に

* 草地試験牧草部

イタリアンライグラスとアカクロバやラジノクロバと混播され、11月に1回刈取り、ついで2年間収穫しています。収量は3～4回刈で6～10トンです。元肥は牛糞1～2トン、炭カル100～200Kgに化学肥料はN10～15Kg、 P_2O_5 15～25Kg、 K_2O 5～10Kgを用い、追肥は尿のほかNとKは年間10～20Kg用いられます。また、オーチャード草地に秋に軽くデスク処理してイタリアンライグラスを追播し更新する方法もみられます。

コーンは5月上旬に播種して8月中～下旬に収穫しますが、真夏の高温と雨で生長は早いのですが、10年前の北海道の様に①晩生種の利用、②播種密度高い、などの理由によつて未熟で高水分のものが多く、サイレージ共励会での北農試法の評点は68点と低品質です。根菜はまだかなり栽培され、9月上旬に牧草地を耕起して散播し、これを青刈りの牧草の切れる12月から1月に収穫して給与する方式がとられます。

今後の問題としては、自然流下式によつて牛糞尿の還元が十分行なわれた場合に、牧草の硝酸塩含量・硝酸中毒など危険のない状態での最大許容量はどの位なのか？の点です。

一部では野菜・果樹農家と契約して処理することを考えております。

3 牧草の利用

牧草生産量の60%は4月から11月までの青刈り利用がなされ、30%がサイレージ、10%位が乾草調製に仕向けられます。

したがつて、初夏の梅雨、7月・8月の雷雨の時も毎日青刈り給与がなされ、大きな労力を要しています。こちらでも急速に多頭化したためにサイロが著しく不足し、サイレージは冬期間に少量給与するのにとどまっています。

さらに、こちらに来て感じたことは、高温・多雨・多湿な天候条件と多肥・多回刈の栽培条件で牧草は高蛋白質、低カロリー比になりやすく、梅雨時の日照不足とともにサイレージも劣質になりやすいことでした。

今後の問題は通年サイレージ利用とこれに見合うプラスチックなど補助サイロと安定品質のための添加物などの開発です。

また、梅雨から7～8月の雷雨は想像以上で、年間の降雨量は1,600～1,800mmにも達し、乾草調製には全く困難が多い条件で、今後は早春と秋に行ない、しかも熱風利用などの方向が必要に感じました。

4 飼料構造

ある代表的な酪農家の夏と冬の飼料給与例を示してみました。北海道での放牧が、こちらでは青刈であり、乾草はイナわらによつて代替されていることが判ります。このほか、流通粗飼料としてビール粕、ヘイキューブ、北海道からの梱包乾草も使用さ

※
表1 飼料給与例 (Kg)

飼 料	夏	冬
青 刈 り	5.0	
牧草サイレージ	—	3.0
イナわら	1.5	2.5
圧 偏 大 麦	0.7	1.0
ビートパルプ	1.0	1.7
配 合	6.0	6.0

※ 体重600Kg、乳量20Kgの乳牛に対する日量

れていますが、乾草は末端で40円もするのです。

年間乳牛に給与するT D Nの構成は濃厚飼料50%、青刈20%、サイレージ10%、イナワら10%、その他流通粗飼料10%です。すなわち、流通飼料が全体の70%を占めている例が多いわけです。

こちらに来てみて、流通飼料（濃厚飼料も含め）の重要性をしみじみ感じました。

5 北海道酪農に期待するもの

関東の酪農を見て、北海道酪農を見ますと全く異質であることに気がつきます。これは北海道がオーソドックスな乳牛飼養法を行なっており、そのため酪農天国とも云われるのでしょう。府県の酪農は市乳をバツクに有利性を保ちながら、一方では耕地面積に制約をうけ、流通飼料型の飼料構造をもっているわけです。しかし、北海道は加工乳を対象として、恵まれた草地資源を活用し、十分な自給飼料型の有利性を保っているわけです。

今後の北海道酪農に期待するもの、それは①立派な健康な乳牛（基礎牛の供給）、②新鮮で清浄な牛乳、③良質な粗飼料の供給だと思います。

「健康な乳牛」府県では20頭以上飼養すると年中牛舎に繋ぎ通して、不健康です。広々とした公共草地で育成された立派な安価な乳牛の供給地としての比重がますます強まると思います。

「新鮮な牛乳」昨年までのB H O汚染牛乳は、市乳の需要減まで招きました。こちらの酪農家も北海道からの牛乳のメガラポリス入りには神経をとがらせています。しかし、北海道の新鮮な純正牛乳は大きなミリオクです。牛乳の輸送革命が早くも実現してほしいものです。

「粗飼料の供給」現在でも3万トンの梱包乾草が府県に来ていますが、流通機構が悪く1 Kg 40円にもなっています。近い将来、北海道では、年間10万トン以上の梱包乾草を供給する能力をもつようになると思います。行政的な指導と研究によつて、これらを育成して載きたいと思っています。さらに北海道の酪農の力強さは、行政—研究—教育—普及のつながりが密であることも指摘されましょう。

北海道の酪農が欧米型の道を歩みながら、公共草地の活用を通じて新しい発展をすることに期待したいと思います。府県の酪農は、流通飼料の利用、糞尿処理の合理化を図りながら純日本的な歩みが続けると思いますが、いづれにしても北海道と車の両輪のごとき関係があると思います。

一方関東の平野に立つと、飼料資源としては、水田であることに気がつきます。水田の飼料的活用、青刈イネ、イナわらの高度な飼料利用が今後重要な課題になると思います。日本的キューブもイナわらの活用などが必要となりましょう。

以上、関東の酪農概況について述べてみました。関東の環境を上手に活用して日本的な酪農を進める方向を考えたいと思つています。研究・行政・教育・普及などの関係者が一堂に集る北海道草地研究会をお手本に関東草地研究会も発足させたいと思います。

雪のない西那須野の研究室から、サツポロオリンピックの成功を祈りつつペンをおきます。

(1972. 1. 31)

一 現地研究会記事 一

現地研究会の概要

幹 事 沢 村 浩

昭和46年度の現地研究会は下記の要領で実施されました。札幌を起点として道南地方を一周する3日間のコースは、全行程約900Kmで、3日間ほとんどバスに乗り通してした。幹事の手違いから初日の昼食がおくれたり、その他いろいろとゆきとどかなかつたことが多かつたと思います。紙面を借りて深くお詫びいたします。

また、道南農業の概要について説明をいただいた道南農試小林場長、および現地で説明された鹿部村、大野町、上ノ国町、八雲町の担当職員のかたがた、トラピストの浦口牧場長、シャロレー牧場の曾田牧場長の各位には深く感謝いたします。

賛助会員のうち、内藤ビニール工業所以下26社から、計13万2千円の寄附をいただきました。あわせて深く感謝いたします。

なお、参加人数が100名を越えると、共済組合などの宿泊施設では収容できなくなり、観光地の団体客専門の旅館を利用することになつて、どうしても経費がかさむようになります。そのため、今までの現地研究会にくらべて参加費が高額になつてしまいましたが御了承下さい。

記

1. テーマ 道南草地農業の実態と問題点
2. 開催時期 昭和46年10月1日～3日
3. 参加人員 123名（ほかに青森県から10名参加）
4. 日 程

第1日

- 1) ニツカウイスキー余市工場
- 2) 鹿部村営放牧場
- 3) 大沼（泊）

第2日

- 4) 大野町営草地（道南農試、小林場長から「道南農業の概況」について説明）
- 5) 上ノ国肉牛繁殖育成センター
- 6) トラピスト牧場（当別）
- 7) 湯の川（泊）

第3日

- 8) 曾田シャレー牧場（駒ヶ岳）
- 9) 八雲町営育成牧場

現地研究会に参加して

脇 本 隆*

北海道草地研究会の現地研究会も第1回目の札幌近郊にはじまり、天北、根釧地域と毎年回を重ねて、本年は10月1日から3日間にわたり、渡島、檜山管内の草地を見学することになった。ほ場試験のシーズン中は他管内の牧草、草地を見学する機会はなかなか得られないので、この機会に根釧地域との差異を直接見聞し、比較認識を深めたいという期待を抱いて参加した。

毎年のように津軽海峡を渡るが、道南地方はその都度通過するだけで殆んど足跡を残したことがない。従つて、緩い弧をえがく美しい内浦湾沿岸、秀峰駒ヶ岳を賞でながらもその山麓の荒涼さ、そして杉の植林や田園風影など北海道とやや異質な景観を呈する大野平野を印象づけている程度である。

道南地方は道内ではもつとも温暖な地方であり、比較的早くから開け、集落、米作、果樹園芸などの発達の様子がけとなつた地方であるので、本土から北海道への漸移地帯としての自然的、人文的特色に目をみはるものが多いことであろう。親しく道南の風物に接したいという長年の希望がようやく実現することになった訳である。しかし、札幌出発以来、3日間、900Kmの現地研究旅行は絶好な天気恵まれ、美しい景観に心をうばわれて、肝心の見学がおろそかになつたことを先づ告白しなければならない。以下の感想記もかかる輩の駄文とお許し願いたい。

米 米 米

第2日目、仁山高原の大野町営牧場で道南農試小林場長から道南農業の概況を承つた。道南地方は北海道開発の扉の陰になつた中間後進地域だという。かつての渡島地方という呼称や現在の道南地方という表現も「オシマイ」とか「ドウナルンダ」という語感を伴うので南北海道という感慨で地域の向上を図つて行きたいとユーモアに話を進められた。この地方は春が早く、秋が遅いので本年のような気象でも水稻の冷害は極めて軽微であつた。一般に気象条件は良好であるが、経営規模が北海道でもつとも小さい地帯であり、兼業農家が多い。歴史的先進地域でありながら現在では後進地域にとどまつているが、現在扉を開ける努力が、施設園芸、良質米の生産そして草地開発による畜産振興に向けられているという。以上のようなお話の中で、農業構造の中における草地の立地背景をおぼろげながら理解し得た。

米 米 米

鹿部村の村営放牧場は駒ヶ岳東山麓の緩い傾斜地に位置し、深さ1mあまりの火山れきの上に200haの草地が広がっていた。造成は非常に困難であつたようだが、ケンタツキ-31フエスク(優占)とオーチャードグラスが混生し、マメ科草種が見当たらないが見事な草地であつた。チモン-主体草地の2番刈は不可能であるという。表土が極めて浅く、地味の劣つた乾燥し勝ちな火山れきの草地であるから、適応草種の選定とその維持管理には独得な困難があることであろう。草地灌

* 根釧農業試験場

概の試みもあり、草地の高位生産を図るためにはこのような施設化を積極的に採り入れることが必要であろう。

大野町有牧野からの展望はすばらしかつた。駒ヶ岳、大沼、横津連山、大野平野そして函館山のパノラマが足下に展がる。この牧野は明治44年以来共同牧場として利用されてきた古い歴史を有し、標高700mにも達する道内で最も高所にある公共草地であるという。

配布の資料には主な草種として、オーチャードグラス、イタリアンライグラス、ケンタツキープリユーグラス、ケンタツキー31フェスク、スミズブロムグラス、シロクロバ、バーズフットトレホイルと多彩な草種があげられているが、草地の草種構成はどうであろうか。実際に草地に足を踏み入れることができず残念であつた。古い時代にはどんな草種が利用されていたのであろうか。道東にはみられないシバ草地が予備放牧用として利用されていた。5～10月の放牧期間中、頭数と草量がうまく一致しない、余つた草を乾草調製したいが高所のために調製不能ということをやがつた。47年以降大規模草地改良事業が計画され、道南を代表する最大の公共草地となるそうだが、この地域の草地の先導的な役割を期待したい。

大野から厚沢部、江差を通り上ノ国へ向う。檜山とは檜を産する山の意ではなく、ヒバの山でヒバに檜の字をあてたにすぎないという。ヒバを識別することはできなかつたが、附近の山は豊かな樹木におおわれていた。厚沢部川の狭少な流域に沿って水田、畑が続いている。

上ノ国町の八幡牧場も古くから馬の共同放牧地として利用されてきたが、近年肉用牛繁殖育成センターとして運営されている。ここから江差方面の展望はすばらしい。主な草種はシロクロバ、ラジノクロバ、アカクロバ、アルファルフア、オーチャードグラス、チモシーで平均草量は30トン/ha、中には70～80トン/haの草地もあるという。1月の平均気温が-2.0℃、8月が22.1℃という恵まれた気象条件なので高収量も成程と思われるが、さらに温暖気候に適した草種の選定がのぞまれる。中央農試桜井畜産部長はペレニアルライグラスを指摘されていた。

当別トラピストでは場長さんの案内で畜舎や草地ばかりでなく、礼拝堂その他建物の内部も見せて戴き非常に感銘した。ここには祈りと労働の生活があるだけだという。農場は独立採算を旨とし、極めて集約的な経営が行われている様子で、隔世的と思われるこの農場でも新技術が積極的に採用されていた。労力の都合でコンサイレージをやめてグラスサイレージに切りかえ、その調製には最近の乳酸菌添加が試みられ、また自然風力乾燥機による乾草調製が15年前から行われているという。アルファルフアの栽培にも意欲的な意向を示されていた。

駒ヶ岳の曾田シャロレー牧場の企業精神旺盛な経営に一驚した。シャロレー牛は年中山に放牧しているそうだが、帯耕法的な技術で造成した急斜面の山の草地には到底行けず、草地に関する詳しい話も聞けなかつた。オーチャードグラス、チモシー、ラジノクロバを利用しているとのことであるが、草地管理が十分に行い得ないと思われる山の斜面に、しかも粗食に耐え得るといわれるシャロレー牛用の草地としてどの草種が適するのだろうか。

八雲町営牧場は標高200mの高台にあり、ここからの展望もまたすばらしい。八雲の名の示すごとく、気象条件は良好でなく、春は強風、そして7月まで濃霧がかかるという。八雲酪農の名声はつとに有名であり、町営牧場の草地もさすがと感心した。草地はオーチャードグラス、トールフェ

スク、メドウフェスクおよびシロクロバが混生し、50トン/haの草収量をあげるといふ。マメ科草種が消失すると8月過ぎから草量が減少し、放牧効率が低下すること、放牧管理を合理的に行えば掃除刈の必要がないこと等の説明を承った。さらに、草地は更新しないで追肥、追播、デスクキングによつて20年位維持したいとのことであつた。種々学ぶところが多かつた。

米

米

米

最近、オランダのクラス博士の講演を聞く機会があつたが、オランダではペレニアルライグラスの耐寒性品種の育成によつて草地の大半がペレニアルライグラスで占められるようになったといふ。その特性は、高収量、持続性、早春からの利用そして造成後の利用が早いという点があげられている。道南地方における適応性と利用法をテストする必要があるとさうだ。また、火山降灰物の影響を受け理化学性の劣悪な土壌が多いので、この観点からも適応草種(品種)の選定が必要である。

森林資源の豊富なこの地方では外延的に草地の拡大を図ることは困難なように見受けられたが、温暖な気候を武器にして草地利用の集約度をさらに高めることが可能であらう。道南畜産の確立と発展を期待して止まない。

今回の旅行は始めから終りまで十分な満足を覚えたが、幹事の方達のなみなみならぬご努力と現地側のご配慮にもとづくものと深く感謝する次第である。

現 地 研 究 会 に 参 加 し て

田 辺 安 一 *

北海道の玄関口である道南地方は、道央以北とは異なつた自然のおよび社会的条件下にあり、主として道東地方しか知らない筆者には未知の地方であつた。今回の現地研究会は、渡島および檜山支庁管内の「草地農業の実態と問題点」がテーマで、日頃この地方の草地農業に関心の深い会員および青森県からの参加者10名、計130余名が、2台のバスに分乗し、3日間に、主要拠点7カ所を視察できたことは、非常に意義深いものであつた。

第1日目は、秋晴れの札幌市テレビ塔下から9時過ぎに出発し、10時半過ぎから余市町のウイスキー工場で、その製造工程を見学後、三股副会長の挨拶、中央農試桜井部長から、特に道南の肉牛飼養の位置づけと放牧期間が200日に及ぶ点を指摘された。往年の栄華がしのばれるニシン御殿での芳潤な香りの一杯のウイスキーで、参加者は出発前後の緊張感がほぐれ、一路南下した。ニセコ連峰の山容を心行くまで眺め、長万部でやや遅い昼食をとり、噴火湾を左にして静まりかえつた駒ヶ岳山麓の鹿部村営牧場に到着したのは夕暗迫る6時少し前であつた。

鹿部村畜産課長の概説によると、この村の肉牛飼養は典型的な沿岸漁家兼業対策で、昭和39年から熊本および秋田県から褐毛和種を323頭導入し、現在450頭(個人20戸で約100頭、協

* 新得畜産試験場

業350頭)に達した。牧場は駒ヶ岳の南斜面で噴火の際にできた軽石層の厚さが1m以上あり、通常の穀しゆく作物の栽培が不可能なため、野草地として放置してあつたものを草地化したものである。総面積680ha、重デスクによる耕起と部分的に地均しして造成した草地は186haで、他は野草地として利用している。造成草地のうち120haは採草利用している。造成時にイネ科とマメ科が混播されたが、現在はイネ科が優先し、オーチャードグラス主体で20t/ha。チモシーは生産不良のため1番草利用のみで10t/ha程度の草量である。本年はヨトウムシの被害により50haが収穫できなかつた。46年の入牧は5月25日、下牧は10月下旬の予定で、入牧料金は野草地を主体としているので、仔付きで500円/月ときわめて安い。採草用機械は一通り揃っているが、オペレーターが不足している。本年は広域市場に50頭出陳予定とのことであつた。ほとんど暗くなつた牧場を後にして、(1) 漁家の兼業対策として肉牛がどの程度定着するのか、(2) 運営体制が村営と協業が入り組んでいて複雑であるが、整理が必要でないか、(3) 粗粒火山土壌で生産力が低い、どの程度まで高め得るか、特に保水力が弱いので、灌漑施設の整備を進めているが、生産性を高めるには有効な手段であるが、採算が合うか、などと考えながら大沼の宿に向つた。

名物のジュンサイ、ワカサギに舌づつみを打ち、早朝の大沼の眺めなどで旅の疲れのとれた2日目は、きり雨も止み青空ののぞく8時過ぎに出発した。大野平野から右に折れて、山道をバスで約半時間あえぎ登り、大野町有牧野に到着した。標高630mの牧野からは、駒ヶ岳、大沼、小沼、大野平野の黄金の波、函館を一望でき、しばし雄大な景観に目を奪われた。小林道南農試場長から道南農業の概説があつたが、「開拓の扉の陰にかくれた道南」の一言は印象的であつた。町産業課長から、大野町では稲作あるいはそ菜経営に肉牛をプラスする方向で指導している。この牧野は昭和33年から各種事業を継続し、総面積1,200haのうち、現在300haを耕起法(230ha)、蹄耕法(70ha)で草地化し、47年以降500haの改良を実施、50年には800haの改良草地を有する大牧野を計画している。傾斜地で起伏が多く、多数の小沢のある牧野は8群37牧区に分け、褐毛和種400、日本短角種300、外に乳牛50、馬100頭が放牧されている。肉牛は種雄牛各3頭を牧牛としているが、受胎率は良好とのことである。草地は造成時にオーチャードグラス外数草種を混播したが、現在はオーチャードグラスが優占し、部分的に原植生のシバの生育が認められる。追肥はN:30、P₂O₅:10、K₂O:40Kg/haで、草量は30t/haを維持している。放牧期間は5月~10月の180日に及ぶことは草地の利用には有利である。しかし、5月の過剰草の処理(乾草調製)と9月、10月の草量不足から過放牧、増体不良などが問題となつている。将来800haに拡大される頃には、道南の肉牛飼養の一大基地となり、その景勝から多くの人々が訪れることが期待できよう。

10時過ぎに牧野を辞し、山合いを縫うようにして一路日本海岸に向つた。約1時間で江差町に出て、南下し正午に上の国町に到着。福祉センターで昼食後、町畜産係長から八幡牧野の概況説明があつた。この牧野については約500年前の古い伝説があり、北海道の牧野利用の起源といわれている。市街地から約3km、西は日本海に面し、標高100~200mの丘陵台地で、海上遙かに奥尻島が遠望できる景勝地である。事業主体は町、管理主体は農協が当り、総面積540ha、造成草地231ha(採草地21ha、放牧地210ha)、冬期舎飼用として繁殖育成センター1棟(120

頭収容)がある。45年度の実績では、日本短角種347頭(一般農家186頭、繁殖育成センター161頭)、馬133頭を5~10月の180日放牧している。放牧期間は草生によつては11月末まで延長することも可能とのことであつた。草地はオーチャードグラスが優占し、採草地で70~80t/haに達するが、放牧地は20~25t/ha程度である。施肥量はN:33、 P_2O_5 :62、 K_2O :62Kg/haで、放牧終了後に堆肥20~30t/haを散布している。放牧利用料は成牛で1月1頭当たり1,000円で比較的安い。この牧野で問題となつているのは、(1)事業主体と管理主体が別であること、(2)草量の低下した放牧地の更新費用の捻出、(3)沢地帯におけるタニ対策、(4)舎飼期はサイレージの併用を計画しているが、未だにサイロおよび調製機械が整備されていない、(5)クマによる事故防止対策などがあげられていた。

2時近くに牧場を出発し、3時頃木古内市街を通過、白神岬を右にして、おだやかな津軽海峡を眺めながら4時頃に上磯町当別のトラピスト修道院に到着した。海に面した緩傾斜地に建つフランス系修道院は余りにも有名であり、創立以来、畜産振興に貢献されてきたことは周知のとおりである。農場長の案内で、畜舎、礼拝堂、バター、ビスケット工場を見学した。農場は耕地60ha(牧草地52ha、その他8ha)で、乳牛80頭を飼養している。放牧地は12ha、採草は1番草はサイレージ、2番草を乾草としているが、本年は7月中旬から50haにアワヨトウが異常発生し、イネ科牧草をほとんど喰尽され、乾草は約100t不足とのことであつた。この農場で特記すべきことは、15年前から用いられている自然風力乾燥器による乾草調製、および乳酸菌を添加したグラスサイレージ調製である。またアルファルファの栽培を試みているが、未だ成功していないようであつた。夕暗迫る修道院を辞し、函館山の百万ドルの夜景に満足して、湯の川の宿に着いたのは7時過ぎであつた。総会(会計報告、予算)を終え、懇親会で2日目までの感想を深更まで話し合う会員が多かつた。

秋晴れの3日目は8時に出発し、国道5号線沿いの赤松並木の枝振り、ゲルトネルのブナの美林を觀賞しながら、やがて小沼の畔を通過し、美しい駒ヶ岳を間近にした曾田シヤロレー牧場に到着した。白塗りの一連の建物をバックに曾田2世は、フランス原産シヤロレーの特性、昭和36年に開設した牧場のあらましを約1時間熱心に説明された。傾斜地で表土が背薄なため、野草地にチモシー外3草種を3~4年に1回播種、さらに急傾斜地にはイタリアンライグラスを2~3年に1回播種し、漸次草量20t/ha程度の草地化する蹄耕法を実施している。放牧はha当り1頭で、5月10日から11月20日まで、冬期は別に八雲町の採草地で調製した乾草とイナワラを給与し、原則として濃厚飼料は給与していない。現在、シヤロレー純粋種350頭を飼養し、繁殖雌牛150頭から年間130頭を生産している。これらのうちから米国に輸出しているのも、この牧場の特色である。最近、畜産界に進出してきた一般の企業経営とは異なつた存在のこの牧場は種々の意味で参考になつた。

おだやかな噴火湾沿いに北上し、八雲市街から約7km、噴火湾を一望できる標高240mの高台にある八雲町営乳牛育成牧場に11時過ぎに到着した。町畜産係長の概況説明によれば、八雲町の乳牛増殖目標1万頭達成の一環として、この牧場は昭和37年に農家8戸から270haを売却し、現在採草地60ha(低台)と放牧地150ha(12牧区)を草地造成した。造成時にはクマ対策のため

見通しのきくように樹木は皆伐し、多少の高低を均し、ソタ暗渠を入れ、牧区によつて多少異なるが、オーチャードグラス、メドーフェスク、トールフェスク、シロクロバを混播し、施肥量は $N : 15$ 、 $P_2O_5 : 45$ 、 $K_2O : 30 \text{ Kg/ha}$ を草生に応じて分施し、前2カ年平均で生草 50 t/ha を維持している。7年目草地でも良好な植生であり、今後20年は蹄耕法的方法も利用して維持したいとのことであつた。使用料は1日1頭当たり夏は100円、冬は150円であるが、今後それぞれ120円、250円にアツプする予定である。なお、畜舎はルーズバーン式と繋留式の折衷的なもので一見に価する。問題点としては、(1) 町営から経済団体への運営の移管、(2) 放牧期の乳房炎の防止対策、(3) 47年に収容能力を50頭増やすために30haを造成する予定であるが、補助事業にすると経費がかさむので町単独事業とすることなどであつた。

この後は、長万部で昼食、紅葉の洞爺湖畔、中山峠、定山溪を経て、夕暗迫る札幌のテレビ塔下に無事到着、3日間の研究会は解散した。

この3日間、道南地方を一周する900Kmにわたる行程と、折角の機会とばかり、わがままになつた参加者の思いを受け入れ、無事にガイドしていただいた幹事の方々のご苦勞、および現場で懇切な説明をしていただいた関係者に、参加会員各位ともども厚くお礼申し上げる。

最後に、現在、農家・漁家の兼業対策として、点のように散在する道南の肉用牛の中心である各牧場が、気象条件および土地条件を十分に活用されて、将来、大きな面としての草地農業へと発展することを期待する次第である。

北海道草地研究会会則

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第一、第二部内に置く。

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. その他必要な事項

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 500 円とする。賛助会員の賛助会費は年額 3,000 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。

北海道草地研究会役員

評議員（任期 昭和46年3月より48年2月まで）

伝土遠原早平広八細泉喜真松松三村	法井藤田川賀瀬戸川谷多木本村浦上	卓健次郎司勇夫稔恒夫治一治助夫宏楼馨	郎次郎司勇夫稔恒夫治一治助夫宏楼馨	村難西新大及大桜佐新高高高高高坪	田波田下川原井藤谷倉野野杉橋松	忠直一正久拓富正定信成純戒	臣樹勲彦夫寛友允郎雄臣郎雄道一三	上植吉山佐高田千早久高後上三	山田田木橋下葉川田瀬藤林股	英精則俊恂直弘辰正睦寛英正	一一人郎秀治男男夫昇治治年
------------------	------------------	--------------------	-------------------	------------------	-----------------	---------------	------------------	----------------	---------------	---------------	---------------

会副監幹	長事	大広三沢金	原瀬浦村子	久可悟幸	友恒楼浩司	三鈴阿	股木部	正慎幹	年二郎夫
------	----	-------	-------	------	-------	-----	-----	-----	------

賛 助 会 員

(順不同、1月末日現在)

井関農機株式会社札幌営業所	札幌市大通り西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(酒造会館ビル)
上野製菓株式会社札幌出張所	札幌市南大通り西13丁目
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)
片倉チツカリン株式会社札幌支店	札幌市南1条西1丁目
久保田鉄工株式会社北海道支店	札幌市北3条西3丁目(富士ビル5階)
株式会社小松製作所北海道支店	札幌市手稲町字東208番地
株式会社コハタ普及開発課	旭川市3条通り12丁目右8号
興 農 社	札幌市北2条西2丁目(花菱ビル)
札幌ゴルフ倶楽部	札幌郡広島村字輪厚
斉藤興業株式会社	札幌市北5条西20丁目7
株式会社サン化学札幌営業所	札幌市北4条西2丁目1番地(ホクレン商事ビル)
全国購買農業協同組合連合会札幌支所	札幌市大通り西5丁目12の1(農中金内)
セントラル硝子株式会社札幌支店	札幌市北1条西5丁目(北1条ビル)
株式会社丹波屋	札幌市北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	札幌市北1条西5丁目(北1条ビル)
武田薬品工業株式会社札幌支店	札幌市北1条西4丁目
株式会社鉄原札幌支店	札幌市北2条西4丁目
友田製菓株式会社学術部	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(酪農センター内)
有限会社内藤ビニール工業所	小樽市緑1丁目29番8号
日東化学工業株式会社札幌営業所	札幌市北3条西4丁目(日生ビル)
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)
日本合同肥料株式会社札幌支店	札幌市北2条西4丁目1(北海道ビル8階)
日本フェロー株式会社札幌営業所	札幌市北4条西4丁目(ニュー札幌ビル)
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)
日本液肥株式会社	東京都板橋区清水町6番地
農地開発機械公団北海道支所	札幌市北3条西7丁目(酪農会館ビル)

日 の 丸 産 業 社

日之出化学株式会社 札幌営業所

ホクレン農業協同組合連合会

北海道農業開発公社

北海道開拓農業協同組合連合会

北海道草地協会

北電興業株式会社

北興化学工業株式会社札幌支店

北海道共立農機株式会社

保土谷化学工業株式会社札幌出張所

丸善薬品産業株式会社札幌駐在所

三菱化成工業株式会社

美幌町役場

三井東圧工業株式会社

柳本商事株式会社

東京支店 札幌営業所

株式会社梁瀬札幌支店

雪印乳業株式会社北海道支社

雪印種苗株式会社

札幌市北5条東1丁目4

札幌市南1条西2丁目5（勸銀ビル）

札幌市北4条西1丁目

札幌市北3条西7丁目（酪農センター内）

札幌市北10条西4丁目

札幌市北3条西7丁目（酪農センター内）

札幌市大通り東1丁目（北電ビル）

札幌市北大通り西5丁目（大五ビル）

札幌市白石町大谷地434

札幌市北1条西5丁目3番地（北1条ビル）

札幌市北2条西2丁目（花菱ビル）

札幌市北2条西4丁目（北海道ビル内）

網走郡美幌町

札幌市北2条西4丁目（札幌三井ビル）

札幌市北9条西4丁目3番地

札幌市東月寒47番地

札幌市苗穂町36

札幌市美園2条1丁目

— 事務局だより —

第9回評議員会

昭和46年4月17日、北農会会議室において次の事項について協議した。

1. 昭和45年度事業報告、会計報告
2. 昭和45年度会計監査報告
3. 昭和46年度事業計画

現地研究会開催候補地として道央地区、道南地区があげられたが、10月上旬に道南地区にて開催することがきめられた。

4. 副会長選出について

前副会長星野達三氏（前北農試草地開発第一部長）の道外転出にともなつて副会長は一時欠員となつていたが、草地開発第一部長の発令をまつて、草地開発第一部、第二部から1名の副会長を選出するという昭和45年度総会の決定にもとずき、草地開発第一部長三股正年氏を新副会長に選出した。

第10回評議員会

昭和46年12月2日、雪印パーラにおいて次の事項について協議した。

1. 昭和46年度会計、事業中間報告
2. 現地検討会会計報告
3. 役員、幹事改選について

役員の任期は2年間（昭和48年2月28日まで）なので改選は行わない。幹事の任期は1年間なので昭和47年度から北海道農試草地開発第一、二部の次の4氏が担当する。

沢田奏男・林 満（庶務幹事）

安達 篤・西村格（会計幹事）

4. 昭和47年度現地研究会について

襟裳を中心として9月下旬に1泊2日程度を予定し、詳細は次回の評議員会で決定する。

5. 国際草地会議招聘について

国際草地会議を北海道で開催するよう、日本草地学会に強力に働きかける。具体的には昭和47年度日本草地学会春期大会において北海道から提案することをきめた。

昭和46年度現地研究会

「道南草地農業の実態と問題点」をテーマとして10月1～3日に渡島、檜山支庁管内で開催した。詳細は別項に掲載。

昭和46年度研究発表会

北農試大会議室において12月3日開催した。特別講演1題、一般講演19題。参加者約120名。講演要旨は別項に掲載。

昭和46年度総会

北農試大会議室において12月3日開催、46年度会計、事業中間報告を行つた。

(沢 村)

