

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。それからベルツヴ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ます、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つた事に対しまして、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したいと思います。

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ろうかと思ひます。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ひます。しかし、今日は同じ事柄でも前のは違ひ多少体裁を変えてお話ししようと思ひます。

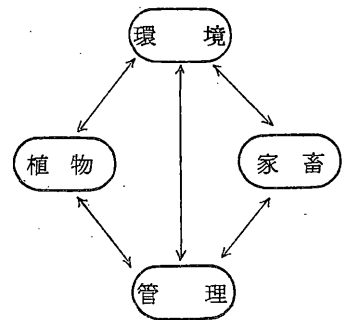
まず、米国でわれわれが直面している問題点、問題解決のためのアプローチや研究の成果を紹介しながら、研究に対する私の考え方や哲学を申し述べたいと思ひます。話が進むにしたがつて、みなさん方も北海道において、われわれが米国で逢着しているのと同じような問題に直面していることにお気づきになることでしょう。(ここからスライドを映写しながら講演を進める)

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ひます。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ひます。



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。ベルツヴィルの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カ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る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・ウィーヴイルは昆虫という、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よう。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っ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ばげしく受けるが、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ポンドずつ牛が瘠せていたものが、今は1日1ポンド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ポンド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ション・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あります。

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1.1Kgの増体を示し、トウモロコンだけで飼育した肉牛の増体量1日1.3Kg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トンの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、1Kg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しょう。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点にしぼ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「コースタル」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	+ 1.4 %	5,600 万頭
子牛の割合	+ 2	
年間総子牛生産頭数	+ 1.6	5,075 "
年間と殺子牛 "	- 4.2	261 "
年間と殺 "	+ 2.4	4,260 "
肥育牛と殺 "	+ 3.8	3,150 "
年間の肉生産総量	+ 2.9	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2.9%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(プライム=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ん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つているでしょうか。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ろうと思います。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、品質の悪い乾草をべ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となります。

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とあります。

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っている訳ですから、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おわかり頂けたかと思えます。

質問（北農試 阿部幹夫氏）

アメリカでは、アルファアルファその他の高蛋白質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。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えます。アルファア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えます。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えます。

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、アルファアルファでもほ

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、時間もありませんので、これで本日の特別講演を終わりたいと思います。（拍手）