

一般講演

1 放牧群中における分娩牛と幼牛の行動

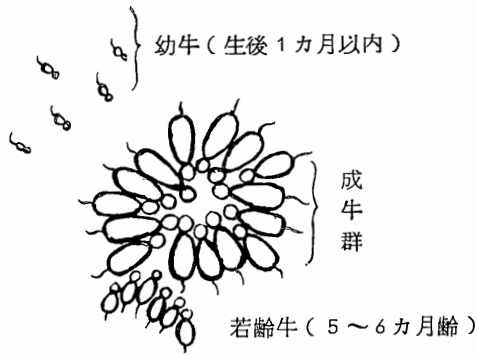
早川 康夫(北農試草開一部)

草食反すう獣には群行動をとるものが多い。北海道農試試験用草地 25 ha にアバデーアンガス約 60 頭を放牧しているが、群行動をとっている。しかし分娩時は群から離れるので、群と分娩牛の関係、新生幼牛の群参加、あるいは移牧における行動について観察した。調査対象に選んだ牛は 6 月下旬～8 月上旬に野外分娩予定牛 10 頭で、観察はこの半数が分娩終了した 7 月中旬以降から開始した。

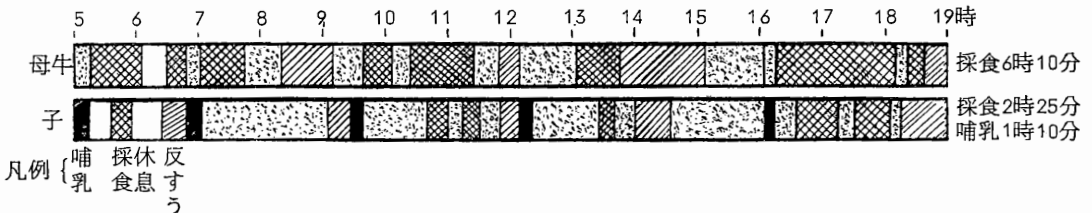
- 1) 野外分娩と新生幼牛の群への加入：分娩牛の行動は個体により若干の差があるが、通常分娩当日は終始子のそばで庇護にあたる。2～3 日目から母牛は群の採食行動に参加し休息に入ったとき子のそばに戻る。しかし子を草むらの蔭においたまま哺乳以外は戻らぬ母牛もいた。母牛は子が伏している草むらの位置は認知しており、人間がその方向に近づくと警戒行動をとる。数日経過後子が群に参加できるようになるが、群の採食行動に追従しきれず途中で坐り込み群から離れるが、休息のため群が停止すると親が探しに戻る。幼牛が終始行動を共にできるまでには約 1 カ月を要するが、この頃には子のみのグループを作り成牛群の後尾もしくは周辺部に位置することが多い。
- 2) 移牧における母子牛の行動：移牧は通常管理担当者が入口で群を呼び集め木戸を開き誘導して新しい牧区に移す。母牛を含む成牛群を先頭に育成牛がこれに続き、幼牛は末尾をうろうろしながら入ってゆく。群から離れた位置で草むらに伏していた幼牛は移牧できないままに残ってしまった。残留幼牛のうち生後数日以内のものは母牛の迎えがあるまで動かなかったが、10 日以上経て行動力の強くなったものは母牛の呼び声で出てきた。しかしいずれも群の移牧後 6～10 時間経過した時刻であり、この間移牧木戸を遮断すると母子の連絡を断ち事故になりかねない。知らずに木戸を閉めたため生後間もない幼牛を餓死させたことがあった。

以上のように広い牧区で群行動をとっているときは分娩で一時群を離れても母牛の群復帰は意外に早く、群の中にあっては子を庇護する態度が見られた。移牧のように新しい地区への移動に際しては子をおいてもまず群の行先を確め、群が落ちついたことを見定めたのち子との連絡をとろうとする。一見薄情に思えるが群を基準に考えるとこうした順序が合理的といえよう。すなわち母牛は分娩移牧に際しても群行動との連繫を保っており、子に対しても哺乳などの個体的行為以外は群として庇護する傾向が見られた。

(参 考 図)



夏季における牛群休息時の配置；盛夏では成牛は母牛を含め頭を中心に密集形をとる。5～6カ月の若齢牛もこれに参加しかけているが、中心部には入ってゆけない。生後1カ月の幼牛は集団の外縁部に散開休息していた。



生後1カ月の幼牛と母牛の行動；幼牛は幼牛だけの集団を作り成牛群に追隨している。成牛が密集集団を作っている時（休息時など）には寄つかず、採食など疎になる瞬間をねらって乳房にとりつく。

2 イネ科、マメ科草地における哺乳仔牛の放牧について

宮 下 昭 光 (北農試草開一部)

目的：乳牛新生子はルーメンの発達が未熟である。この状態のものをラジノクローバ草地とオーチャードグラス草地に放牧したものと、舎内で濃厚飼料給与したものととの採草反芻開始の早晚およびルーメン発達状況を比較した。

方法：ホルスタイン新生牛、生後1週間から14週齢（約100日）までを次の区分で飼育した。

- ラジノクローバ草地に放牧しながら全乳給与……………3頭
- オーチャードグラス “ “ ……………3頭
- 舎内濃厚飼料に全乳給与……………3頭

ただしラジノクローバ草地はクローバ率95%の単播草地、オーチャードグラス草地は草丈30cm以上で繊維質に富んだもの、舎内濃厚飼料は子牛配合で、敷わら類は用いない。全乳4Kg/日で2回に分与した。

結果の概要：オーチャードグラス組の採食反芻開始が最も早く2週齢頃から始まった。ラジノクローバは採食が5日遅れ擬似的な反芻はあったが本格的なものは1週間遅れとなり、甸甸茎もしくは雑草などの固い繊維質のものを漁る傾向が見られ糞の灰分含量が異常に多かった。濃厚飼料組は反芻が更に遅れ木製の餌箱をかじるなどの行為があったが、後半体重増が著しい。胃の中に毛球(110g)があり、豚のような臭い糞をしていた。

前半とくに4週齢まではオーチャードグラス草地のものが日増体量大きく、濃厚飼料組が劣ったが、後半は逆転し濃厚飼料組の日増体が1Kgを越えた。

14週齢で解剖し胃の発達状況を比較したが、オーチャードグラス組は容積が大きく機能的に完成していた。濃厚飼料組は胃壁が厚く重い容積が小さい。またルーメン液のpHが酸性で *in vitro* 法による比較では繊維分解能力が低い。

胃の生長比較(3頭宛の平均)

| | 容 積 | 重 量 | |
|----------|--------|-----|--------|
| オーチャード組 | 22.1 ℓ | 3.8 | 薄くて大きい |
| ラジノクローバ組 | 19.3 | 3.9 | |
| 濃厚飼料組 | 14.0 | 5.4 | 胃壁が厚い |

ルーメン液の特性比較

| | | | |
|----------|--------|--------|-----|
| オーチャード組 | pH 6.2 | 繊維分解力* | 45% |
| ラジノクローバ組 | 6.6 | | 20 |
| 濃厚飼料組 | 4.6 | | 5 |

* 繊維分解力とは *in vitro* 法による繊維質乾草の分解割合。

草地別の体重と Daily gain の推移比較 (Kg) とくに前・後半の平均値の変動に注意のこと。

| 組別 | 週齢 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|----------|---------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|--------|
| オーチャード組 | 体重推移 | 425 | 483 | 524 | 566 | 613 | 658 | 703 | 748 | 774 | 824 | 873 | 958 | 1006 | 1079 | 1142 |
| | D.G. (週平均) | | 083 | 059 | 060 | 067 | 064 | 064 | 064 | 040 | 071 | 070 | 121 | 069 | 104 | 090 |
| | D.G. 平均 | | 067 | | | 0.66 | | | | | 0.80 | | | | | = 0.73 |
| ラジノクローバ組 | 体重推移 | 422 | 467 | 493 | 526 | 586 | 642 | 695 | 742 | 790 | 846 | 894 | 997 | 1050 | 1100 | 1179 |
| | D.G. (週平均) | | 064 | 037 | 047 | 086 | 080 | 076 | 067 | 069 | 110 | 069 | 147 | 076 | 071 | 113 |
| | D.G. 平均 | | 050 | | | 0.65 | | | | | 0.89 | | | | | = 0.77 |
| 配合飼料組 | 体重推移 | 430 | 479 | 506 | 519 | 563 | 607 | 648 | 699 | 763 | 840 | 912 | 1008 | 1089 | 1150 | 1232 |
| | D.G. (週平均) | | 070 | 039 | 019 | 063 | 063 | 059 | 073 | 091 | 110 | 118 | 137 | 116 | 087 | 117 |
| | D.G. 平均 | | 043 | | | 0.55 | | | | | 1.09 | | | | | = 0.82 |

糞の分析値とくにラジノクローバ草地のものの粗灰分が多いことに注目。

| 組別 | 採取時週齢 | DM | 一般栄養組成(乾物%) | | | | |
|----------|-------|------|-------------|-----|------|------|------|
| | | | 粗蛋白 | 粗脂肪 | 粗繊維 | NFE | 粗灰分 |
| オーチャード組 | 7 週齢 | 15.0 | 16.0 | 3.3 | 29.1 | 36.8 | 14.8 |
| | 12 " | 16.8 | 18.9 | 3.7 | 27.1 | 36.7 | 13.6 |
| ラジノクローバ組 | 7 " | 25.8 | 22.8 | 4.0 | 22.4 | 17.2 | 33.6 |
| | 12 " | 31.0 | 21.1 | 4.9 | 20.9 | 24.0 | 29.1 |
| 配合飼料組 | 7 " | 27.3 | 26.3 | 3.2 | 13.9 | 49.4 | 7.2 |
| | 12 " | 26.0 | 27.5 | 5.0 | 12.1 | 45.8 | 9.6 |

3 糞尿処理時間調査結果の考察

榎本博司

(網走支庁西紋東部地区農業改良普及所)

規模拡大の為、牛舎施設をする農家ではいかに効率的、経済的な牛舎を建てるか、その中で特に糞尿処理の方法に関心が強いのでバンクリーナ、自然流下方式の糞尿処理時間について調査した。

調査方法

昭和48年4月3日～4日の2日間バンクリーナ、自然流下方式各々3戸、計6戸を選定し、乳牛179頭、1戸平均30頭で16カ月以上のものを対象とし、排糞処理回数、バンクリーナ運転時間等を調査した。

調査結果

糞尿処理機械、道具、カウトレーナの有無等は第1表のとおりであった。

糞尿処理時間については第2表のとおりである。

- 1) 作業開始前の牛床上の排糞数は、カウトレーナの有無によって差があり、その効果が明確に現らわれている。
- 2) バンクリーナの運転時間は、3戸中2戸が工事ミス、糞尿分離板の不良で専属に搬出の手助けをし無駄な時間を費やしている。
- 3) 1日の糞カキ落とし時間は、バンクリーナで25分、12分、4分、流下方式は25分、18分、11分であった。
回数も多いもので8回、少ないもので4回平均5.5回であった。
- 4) 1日1頭当りの糞尿処理時間は、バンクリーナは1分27秒が2戸と25秒が1戸、流下方式は43秒、49秒、22秒であった。

考察

- 1) バンクリーナ、流下式を問わず省力の為カウトレーナは取付けるべきである。
- 2) バンクリーナ設置農家は、糞尿分離板の角度と角度の間隙及び沈殿槽の大きさ、構造の検討が必要である。
- 3) 流下方式は、マットの固定と、育成牛を成牛用の構造の牛舎に入れると、乾草主体の飼料給与故糞が硬くロストルからも落ちづらく、セキの所で急勾配ができ糞がロストルよりもり上がるのでセキ方式とダンパーの兼用にし、流れない時ダンパーを引き上げて流す様にすべきである。
又、セキの近くに育成牛をつなぎ、上の成牛の糞尿で圧をかけて流す工夫も一方法である。
- 4) 流下式は、北海道では糞尿溜の大きいものが必要故バンクリーナより高くつくと言われているが、実際には同額程度で建設できる(第3表)。糞尿処理時間、建設費も差がない故牛舎施設の維持費用を考えると流下方式の方が有利である。
(最後に調査に協力してくれた小林実、藤田恵規普及員に厚くお礼申し上げます。)

(第1表) 牛舎構造、乳牛頭数、排糞器具

| | 上渚滑 林 幹夫 | 小野田清 | 岡村守男 | 片岡利秀 | 田村竹貞 | 藤本政雄 | 備 考 |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|--------------------|-----|
| 糞尿処理方法 | バンクリーナ | バンクリーナ | バンクリーナ | 自然流下式 | 自然流下式 | 自然流下式 | |
| 対頭か、対尻か | 対 尻 | 対 尻 | 対 尻 | 対 頭 | 対 尻 | 対 尻 | |
| 調査頭数 | 成牛25頭 育成牛9頭 | 32 1 | 22 2 | 26 9 | 18 5 | 25 5 | |
| 排糞処理人数 | 1人 | 1人 | 1人 | 1人 | 1人 | 1人 | |
| 使用器具 | ホーク クワ 竹ホーキ | スコップ 鉄 棒 | ホーク スコップ | 竹ホーキ 木グワ | スコップ 木グワ ホーキ | ホーキ 木グワ スコップ | |
| カウトレーナの有無 | 無 | 有 | 有 | 20頭分 のみ有 | 有 | 有 | |
| 1日の運動時間 | 0 | 0 | 0 | 3時間 | 0 | 3～4 | |

(第2表) 糞尿処理時間

| | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------|--------------------|-------|-------|--------|--------|---|---------------------------------|
| 作業開始前 の牛床上 排糞数 | 朝 | 2X(不明) | 5 (1) | 3 (0) | 12 (9) | 10 (5) | 0 | ()内は育 成牛 |
| | 夕 | 9 (5) | 7 (1) | 0 | 13 (9) | 1 (1) | 0 | |
| 糞尿処理時間(朝) | 10分 | 4 | 2 | 10 | 8 | 9 | | |
| 牛床糞尿溝(昼) | 7.5分 | 3 | 1 | 3 | 3 | 0 | | |
| ロス → トール糞尿溝(夕) | 7.5分 | 5 | 1 | 12 | 7 | 2 | | |
| 敷草入れ(回数) | 1回 | 1 | 1 | | | | | |
| (時間) | 5分 | 9(マット) | 6 | マット使用 | マ ッ ト | マ ッ ト | | |
| バンクリーナー(朝) | 26分(9分) | 22 (20) | 13 | | | | | ()内は専 属に1人 手助けし ている時間 |
| 運 転 時 間(夕) | 26分(9分) | 21 (7) | 13 | | | | | |
| 1日当り 糞尿処理時間 | 分 分 48(18) | 48(27)) | 10 | 25 | 18 | 11 | | |
| 乳牛1頭当り1日 の糞尿処理時間 | 1分27秒 *改善すると1分 | 1分27秒 *改善すると36秒 | 25秒 | 43秒 | 49秒 | 22秒 | | |
| *バンクリーナー の 長 さ | 90m | 85m | 80m | | | | | |

(第3表) 建設費用

ア バンクリーナー方式

| 農家名 | 牛舎形式 | 牛舎の 広さ 収容頭数 | 牛舎工費 (3.3㎡ 当り) | 附帯施設の大きさ・工費 | | | バンクリーナ | 総工費 |
|------|------|-------------------|----------------------|--------------|-------|------|----------------------|-------|
| | | | | サイロ | 尿溜 | 堆肥場 | | |
| 岡村守男 | キング式 | 338㎡ | 400万円 | 角サイロ 280t | 27.4㎡ | 135㎡ | パッジャー 80m 92万円 | 692万円 |
| | ブロック | 36頭 | (40,000円) | 150万円 | 20万円 | 30万円 | | |
| 小野田清 | 平屋 | 396㎡ | 435万円 | 角サイロ 350t | 80㎡ | 259㎡ | オリオン 85m 90万円 | 700万円 |
| | 鉄骨 | 49頭 | (36,250円) | 110万円 | 40万円 | 25万円 | | |

イ 自然流下方式

| 農家名 | 牛舎形式 | 牛舎の 大きさ 収容頭数 | 牛舎工費 (3.3㎡ 当り) | 附帯施設工費 | | 総工費 | 備考 |
|------|------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------|-----------|--------------------|
| | | | | サイロ | 尿溜 | | |
| 片岡利秀 | 平屋 ブロック | 369.6㎡ 40頭 | 448万円 (40,000) | 丸サイロ 380t 90万円 | 300㎡ 140万円 | 万円 678 | 断熱材なし |
| 田村竹貞 | " | 493㎡ 43頭 | 590万円 (39,500) | 角サイロ 380t 90万円 | 200㎡ 120万円 | 800 | "あり (カネライトフォーム) |
| 高橋 広 | " | 287㎡ 34頭 | 279万円 (32,000) | — | 160㎡ 86万円 | 365 | "あり (") |

※ 建設年月 S47年

ウ 成牛1頭当りの牛舎負担費

| | 岡村守男 | 小野田清 | 片岡利秀 | 田村竹貞 | 高橋 広 |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 牛舎、尿溜、堆肥場 バンクリーナー工費 | 万円 542 | 万円 590 | 万円 588 | 万円 710 | 万円 365 |
| 成牛1頭の負担費 | 千円 151 | 千円 121 | 千円 147 | 千円 165 | 千円 107 |

※ サイロは除いた。

※ 岡村、小野田はバンクリーナー、片岡、田村、高橋は流下式牛舎。

4 スチール気密サイロの循環利用方式に関する研究

第1報) 気密サイロの気相状態、サイレージ品質に及ぼす詰込み、取り出し条件の影響

○山崎昭夫、山下良弘

(北農試草開一部)

目的) ボトムアンローディング方式気密サイロにおける詰込みと取出しの繰返しが、サイレージの貯蔵環境としてのサイロ内気相、さらにはサイレージ品質の保持に及ぼす影響を明らかにし、循環利用と、サイロとしての機能との関係を検討する。

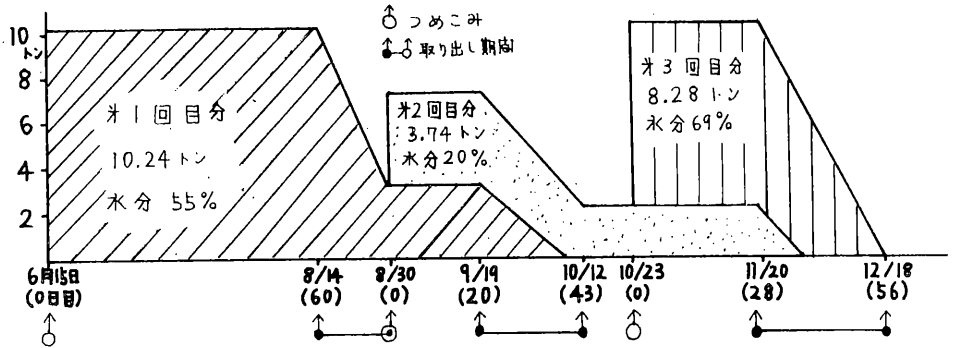
方法) ①供試サイロ、シリンダリカルK社製国産スチール気密サイロ、50 m³

②アンローダー、K社製3相3.7KWモーター(コンベアチェーン、カッターチェーン駆動)、3相100W1/2000ギヤードモーター(スリーブアーム駆動) ③原料草の状況、1回目オーチャードグラス主体88.4%、草丈112.3cm、出穂期の1番草で6月14日刈倒、予乾後(水分55%)10.24t15日につめこんだ。2回目、1回目と同じほ場でオーチャードグラス主体60.0%、草丈62.3cmの2番草で8月29日刈倒し、予乾後(20%)3.74t30日につめこんだ。3回目、更新当年でトールフェスク主体70.8%、草丈50.0cmの1番草を10月23日に無予乾で8.28tにつめこんだ。④取り出し、各回ともつめこみ後20~60日の裕余期間経過後から取り出しを開始した。夏8月14日~8月30日、秋9月19日~10月12日、冬11月20日~12月18日、それぞれ16~28日間にわたり連続して取り出した。

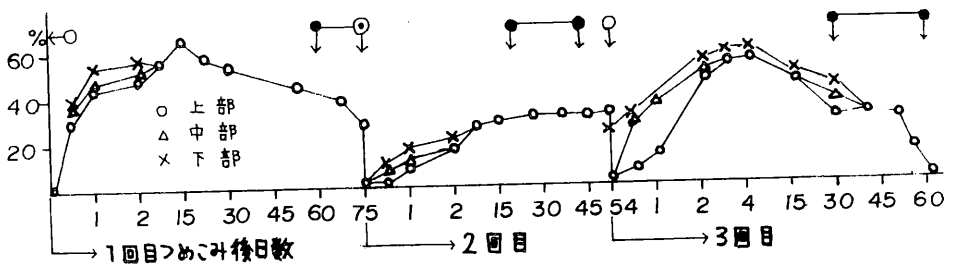
結果) ①切断長、原料草の収穫はシリンダー型ハーベスター(NH717、9枚刃、5.6mm)で行なった。平均切断長は1回目1.3cm、2回目2.8cmであった。長さ別の分布では1回目、2回目とも本数比では大差はないが、長さ比(重量比ともみなせる)は2目がばらつきが大きく、数は少ないが長いものが混在しており、アンローダに若干のトラブルを起した。②サイロ内CO₂ガス濃度の変化、1回目、3回目はつめこみ後、急激にCO₂ガス濃度が高くなり、2日目前後で50~60%に達した。2回目は低水分のためか、やや遅れたが、それでも2日目には20%前後に達しており、追いつめによるサイロ内の好気分による悪影響は余りなかった。③サイレージの品質、1.2.3回目とも取り出し時、サイレージ表面に5~20cm白カビ層が存在したが内部のサイレージ品質は良好であった。カビ層は取り出しが進むとともに混合され、給与時には若干のカビ臭はあるが、菌糸は目につかなくなり乳牛もよく採食した。④アンローダの性能、1.2回目の取り出しはまずショートアームで1~2周させたのち、ロングアームに替えたが、3回目は、はじめからロングアームで取り出した。2番草では切断長10cm以上のものが多く、からみ合って、側壁から5~7cmの取り残し層がブリッジ状になり落下しなくなったがカッターの爪を若干長くして取り残し層を2~3cmにしたところ解決した。アンローダーの取り出し性能は1番草で12~26Kg/分、2番草で4~7Kg/分であり乾物換算で4.3~7.1Kg/分であった。⑤回収率、つめこみ総量22.26t(乾物量10.16t)、取り出し総量21.84t(塊

状のカビ0.48 tを除く)であった。カビ層及びサイレージ化により水分含量がやや高くなって乾物回収率は93%程度と推定される。

つめこみと取り出しの状況



赤外線ガス分析計によるサイロ内CO₂ガス濃度の経時的变化



5 サイレージの2次発酵機序の解析とその防止

第2報) 変敗の進み方とその抑制

山下良弘 山崎昭夫 (北農試草開一部)

前報でpHが4.2以下で、酪酸含量の少ない、いわゆる良質サイレージが、pHが4.2~4.5で酪酸含量が0.4%以上のサイレージよりもむしろ変敗しやすいことを報告した。そして、これら変敗しやすいグループのサイレージは当初から酵母の数が多く、変敗の進行によってその数が著しく増加することを報告した。

今回は前報の結果を再確認するとともに、変敗の誘発から腐敗・廃棄に至るまでの進み方を観察し、さらに添加物による抑制効果を検討した。

方法 供試サイレージ：オーチャードグラス主体 1 番草（出穂期）を水分 5 5 % 前後に予乾して、10~30 Kg ずつバグサイロにつめこんで調製した。他に 2 トン容塔型サイロで調製したものも用いた。

2 次発酵調査法：30 mm ウレタンフォームで断熱した容器に 1.5~3.5 Kg のサイレージを移しかえ、27℃（夏季の取出しを想定、また酵母・かびの最適生育温度範囲内）、湿度 80~90% の恒温室内に置いて経日的に調査した。

結果

(1) サイレージ発酵の促進と変敗のしやすさ

サイレージ調製時におけるグルコース 2 % 乳酸菌 (*Lactobacillus plantarum*) の $7.5 \times 10^5 / g$ の添加により、pH、乳酸含量、酪酸含量がそれぞれ 4.1、3.9、1.68、2.06、0.03 のきわめて良質なサイレージを調製し、取出し後の安全性を調べた。グルコース添加区は 3 日後には pH 4.3 で酵母のコロニーが全面にみられ (⊕)、サイレージも少しべとついており、7 日目には pH 7.1 とアルカリ性化しはじめた。乳酸菌添加区はそれよりなお変敗が速やかで、2 日目にかんりのコロニーがみられた (⊕)。

対照区は pH 4.4、乳酸及び酪酸含量が 1.01 及び 4.1% で取り出し後の安定性はよく、いずれも前報の結果と一致した。

(2) つめこみ時における薬剤の添加効果

ホルマリン 0.04、0.08 %、蟻酸 0.2、0.6 %、プロピオン酸 0.2、0.6 % の添加効果を調べた。いずれも pH (4.0~4.1)、酪酸含量 (0~0.2 %) とともに低いサイレージであったが、蟻酸、プロピオン酸の 0.6 % 添加区は 5 日目になってわずかに酵母のコロニーが発現した程度 (⊕) で、他の区より変敗の誘発が抑制された。

(3) 変敗の進み方

下図に代表的な例と著しく変敗しやすい例（乳酸菌添加区）及び前段の発酵を経過しない例（塔型サイロ）について変敗の進み方を示した。

前段における発酵は主として酵母の増殖により引き起されるもので、一般的には室温 20℃ の場合、取り出し後 2~3 日ころまでに発酵をはじめた。しかし速いものでは 30 時間後位で 50℃ に達したものもあった。

後段の発酵は前段よりもゆるやかに上昇することが多く、主としてかびの増殖によるものであった。前段の発酵を経過しないで、かびが増殖しはじめる例もまれにみられた。

変敗の誘発・進行は温度の上昇によって敏感に察知されるが、それよりもかなり遅れて pH も上昇した。また pH が 5 を越えると VBN 含量が急増した。

いわゆる良質サイレージが変敗しやすいのは酸性に強い酵母にとって pH の低い方が、むしろ栄養源としての乳酸も豊富で、他の微生物との競合関係で有利に増殖できるためと考えられ、乳酸の消費による pH と温度の上昇で他の腐敗菌の活動を誘発し、塩基性物質

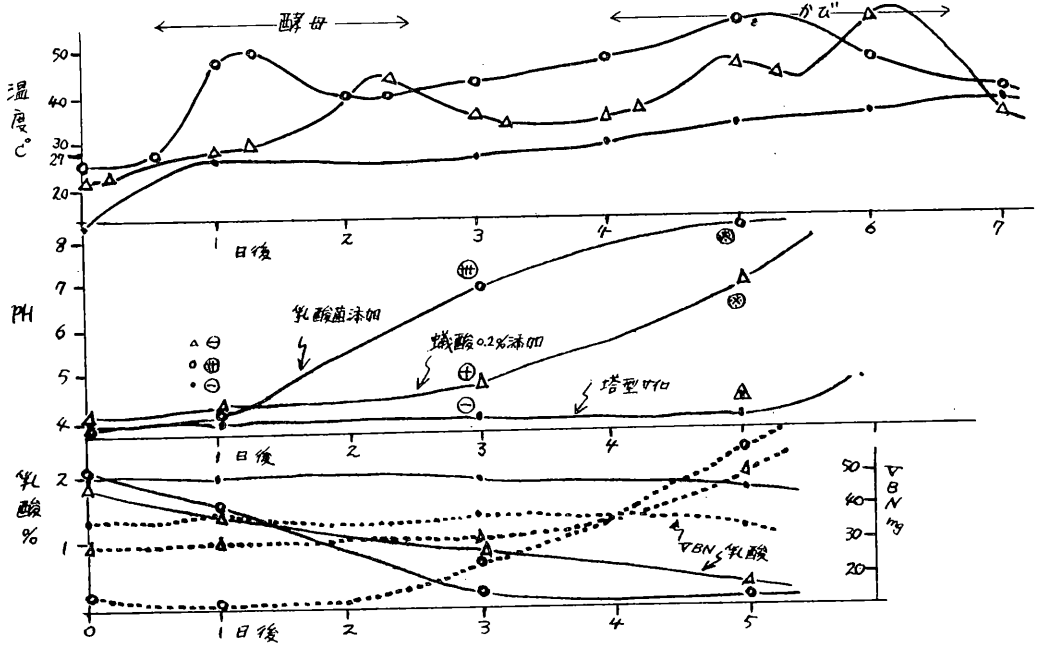


図 変敗の進み方

の生成を促し、アルカリ性化に至るものと推定される。

(4) サイレージに対するVFAの添加効果

下表に示した。

| 処 理 | 取 り 出 し 時 | | | | | 1日後 | 3日後 | 5日後 |
|----------------------------|-----------|-----|-------|---------------------|-------|---------|-------|-------|
| | 水分 | pH | 乳 酸 | VFA | VBN | pHとコロニー | | |
| 対 照 | 56.2% | 4.0 | 1.13% | % | 3.1mg | 4.1 ⊖ | 4.2 ⊕ | 4.8 ⊕ |
| + 水 30 ml | 56.6 | 4.0 | 1.13 | 注2 | 3.4 | 4.1 ⊖ | 4.5 ⊕ | 7.0 ⊕ |
| + 酢 酸 (C ₂) | 56.0 | 4.0 | 1.14 | C ₂ 1.16 | 4.0 | 4.1 ⊖ | 4.1 ⊖ | 4.2 ⊕ |
| + プロピオン酸 (C ₃) | 56.0 | 4.0 | 1.16 | C ₃ 0.61 | 3.4 | 4.0 ⊖ | 4.1 ⊖ | 4.1 ⊖ |
| + 酪 酸 (C ₄) | 56.0 | 4.0 | 1.14 | C ₄ 0.86 | 3.4 | 4.1 ⊖ | 4.1 ⊖ | 4.1 ⊖ |

注1. 添加量はサイレージ 1.5Kgあたり 0.1 mol ずつ

注2. サイレージ中VFA含量はC₂ 0.57、C₃ trace、C₄ 0.10%

注3. プロピオン酸添加区は12日目 ⊕

いずれも効果が認められ、0数の多い方が効果が大きかった。これは0数の多い方が分子量が大きく量的に多く添加したこと、揮発しにくいので効果が長持ちしたことも一因と考えられるが、抑制効果そのものの差については明らかでなかった。

6 粗飼料の可消化養分含量推定法の検討 再生草への応用を中心として

小倉紀美 坂東健 蒔田秀夫 中川忠明
(根釧農試) 吉田悟(新得畜試)

目的 粗飼料の栄養価推定方式として主に用いられる、Adams方式、Van Soest方式、Tilley & Terry方式の適用性を検討した。

方法 供試材料は表1に示すとおりで、いずれも再生草である。

表1 供試材料(48点)

| 飼料 | 点数 | 主要草種 | マメ科割合 | TDN | DGP |
|-------|----|-----------|-------|-------|------|
| | | | % | % | % |
| 青草 | 15 | オーチャードグラス | 15~50 | 69 | 17 |
| | | ラジノクロバ | | 57~75 | 9~21 |
| 乾草 | 16 | オーチャードグラス | ~25 | 57 | 10 |
| | | チモシ | | 51~65 | 7~14 |
| サイレージ | 17 | オーチャードグラス | ~25 | 58 | 12 |
| | | チモシ | | 46~71 | 7~18 |

また、用いた推定式などは次のとおりである。

表2 各方式の概要

| 方式 | 算定値および推定式 |
|----------------|--|
| Adams | $TDN = 89.55 + 0.372GP - 1.097C_{Fib}$ $DGP = 0.946GP - 3.52$ |
| Van Soest | $DDM = (D.G.C + D.CWG) - MFM$ $D.G.C = (100 - CWG) \times 0.98$ $D.CWG = \text{Invitro cwwdig} \times \text{CWG含有率}$ $MFM = 1.29$ |
| Tilley & Terry | $DDM = \text{In vitro DDM}$ |

結果 1) Adams方式により求めたTDN(X)と実測値(Y)との相関係数は0.858であったが、常に実測値より高い値が算定され、 $Y = 1.276X - 23.71$ の関係があった。同じく、DGPについては、 $r = 0.984$ 、 $Y = 1.077X - 1.806$ であった。

このように、Adams方式では、実測値との相関は高いが、実測値より高い値が算定される。

そこで、演者らは、供試材料および既往の資料、計81点の成績から、粗蛋白質(C.P)粗繊維(C.Fi)と実測TDMとの間に $Y = 0.921CP - 0.988C.Fi + 72.10$ ($r = 0.875$ 、 $sd = 3.6$)、同じく粗蛋白質と実測DCP(Y)との間に $Y = 1.058CP - 6.18$ 、($r = 0.982$ 、 $sd = 0.7$)を求めた。

2) Van Soest方式によるDDM(X)と実測TDN(Y)との相関係数は、 $CWC = NDF$ の場合、0.836、 $CWC = NDF + \text{灰分}$ (ND液処理後灰化処理しない)の場合、0.892であり、回帰式は $Y = 1.047X - 3.53$ であった。

3) T & T、In Vitro DDM(X)と実測TDN(Y)との相関係数は0.953、回帰式は、 $Y = 1.071X - 5.06$ であった。

表3 実測値と算定値との関係 (TDN)

| 方 式 | 差 | | t | 相 関 係 数 | 回 帰 式 |
|-----------|------|---------|----|------------|--|
| | 平 均 | 標 準 偏 差 | | | |
| Adams | -5.3 | 4.1 | ※ | .854 | $Y = 89.55 + 0.372CP - 1.097CFi$ |
| 演 者 | -0.5 | 3.6 | NS | .876 | $Y = 72.10 + 0.921CP - 0.988CFi$ |
| Van soest | -0.5 | 3.6 | NS | .892 | $Y = 1.047 \text{ Van Soest DDM} - 3.53$ |
| T & T | 0.1 | 2.2 | NS | .953 | $Y = 1.071 \text{ IVDDM} - 5.06$ |

表4 実測値と算定値との関係 (DCP)

| 方 式 | 差 | | t | 相 関 係 数 | 回 帰 式 |
|-------|------|---------|----|------------|-----------------------|
| | 平 均 | 標 準 偏 差 | | | |
| Adams | -0.8 | 0.7 | ※ | .984 | $Y = 0.946 CP - 3.52$ |
| 演 者 | -0.1 | 0.7 | NS | .984 | $Y = 1.058 CP - 6.18$ |

表3、表4は総括表である。各方式による算定値は、いずれも実測値との相関が高く、各方式の有効性が認められた。ただし、Adams方式をイネ科主体再生草へそのまま用いると、実測値より高く算定され適当でないので、演者らの回帰式を用いると良いと考える。

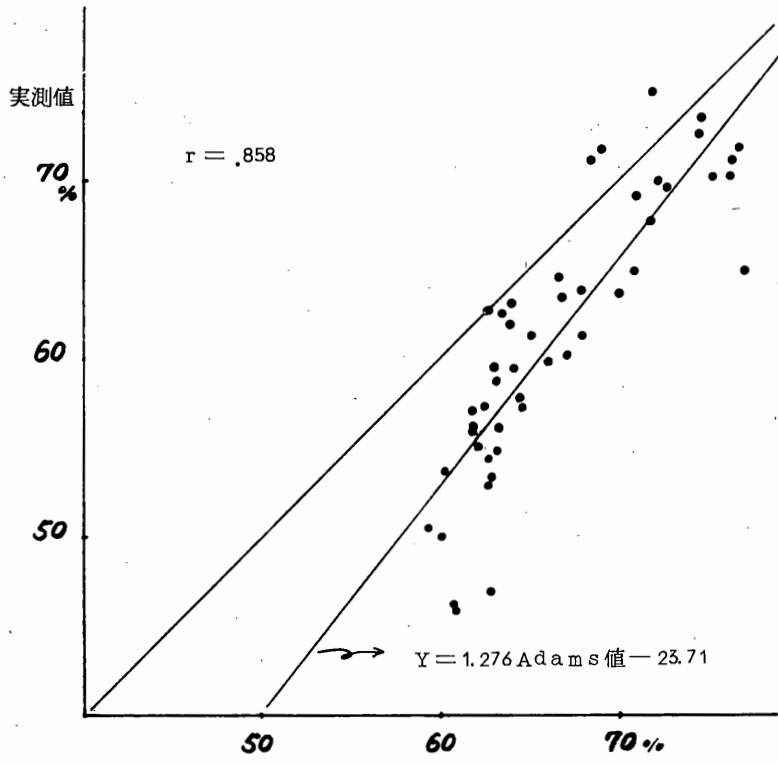


図1 実測TDMとAdams算定値との関係

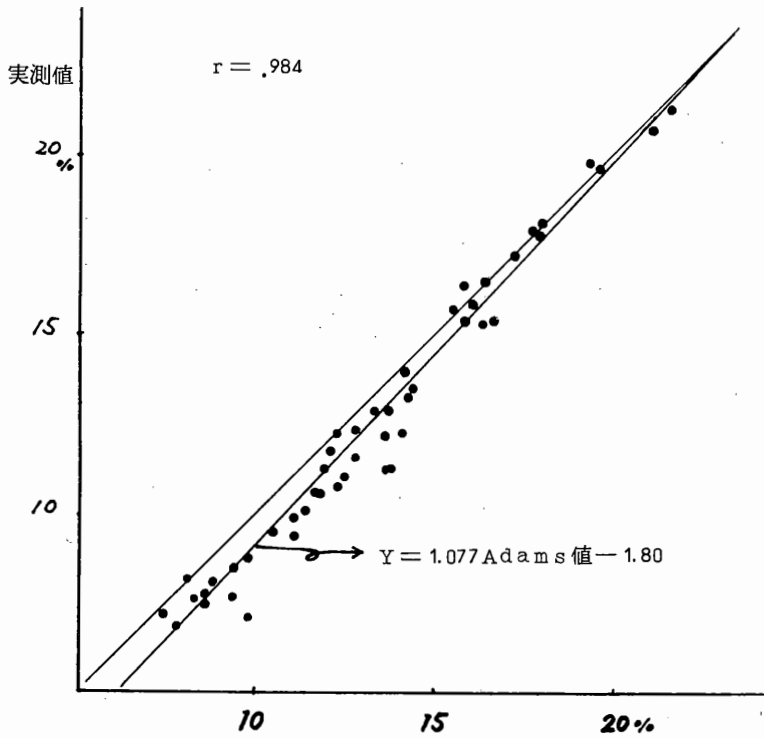


図2 実測DCPとAdams算定値との関係

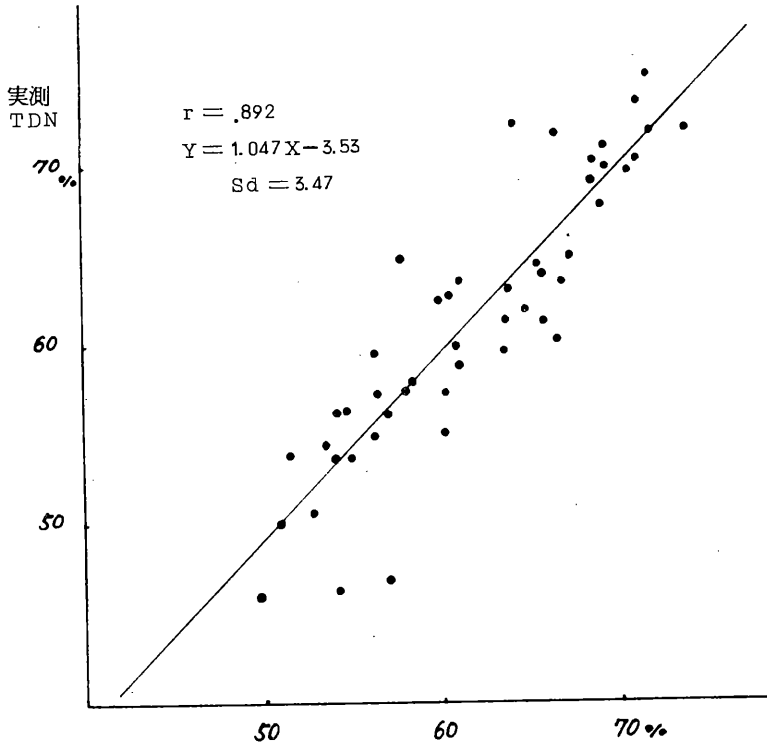


図3 実測 TDN と Van Soest DDM との関係

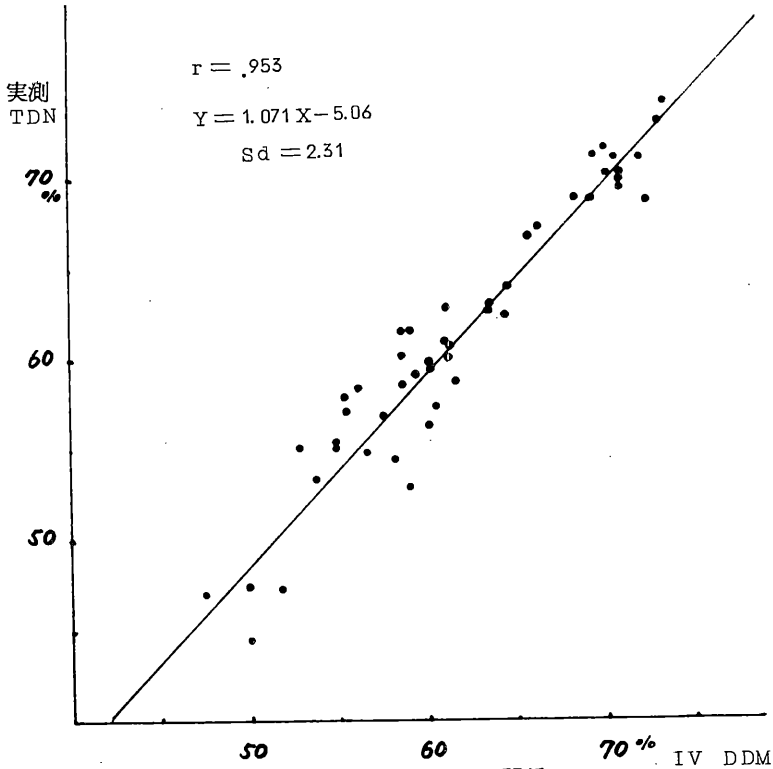


図4 実測 TDN と In vitro DDM との関係

7 流通粗飼料の規格および等級の設定方式に関する調査研究

第1報 北海道産流通梱包乾草の品質と飼料価値

薦野保 三上昇 山下良弘 山崎昭夫 三股正年（北農試草開一部）

目 的

北海道産流通梱包乾草の生産技術、流通機構ならびに品質と飼料価値の実態を把握して、規格および等級の判定基準（案）を作製する。

方 法

調査地と調査期日は第1表に示すとおりである。

第1表 調査地と調査期日

| 調 査 地 | 事 業 主 体 | 調 査 期 日 |
|-----------------|---------------|------------|
| 1. 空知支庁管内 浦 白 町 | 浦白町役場、晩生内畜産組合 | 昭和47年7月 7日 |
| 2. 上川支庁管内 東 川 町 | 東川町農協 | “ 7月24日 |
| 3. 日高支庁管内 静 内 町 | 静内町農協 | “ 8月18日 |
| 4. 十勝支庁管内 士 幌 町 | 士幌町農協、新田牧場 | “ 8月21日 |
| 5. 十勝支庁管内 豊 頃 町 | 豊頃農協 | “ 8月22日 |
| 6. 根室支庁管内 中標津町 | 上ヶ島農場（個人経営） | “ 8月23日 |
| 7. 宗谷支庁管内 豊 富 町 | 豊富農協 | “ 8月28日 |
| 8. 石狩支庁管内 長 沼 町 | 北海興産KK（札幌農協内） | “ 9月22日 |

貨車積み前の梱包乾草の大きさ、重量、内部温度などは5梱包測定して平均した。品質および飼料価値の分析試料として、庭先きおよび貨車積み前の梱包乾草から1～2Kg採取した。

外観的品質の判定は、北海道乾牧草品質判定規準に従って調査し、飼料成分は常法によって分析し、消化率はVAN SOESTの方法による人工ルーメン法によって測定した。見かけの乾物消化率は、下記により算出した。

$$\text{見かけの乾物消化率} = (100 - \text{CWC}) \times 0.98 + (\text{CWC} \times \text{CWC 消化率}) - 1.29$$

結 果

生産地域を大別すると稲作転換地帯、畑作酪農地帯、草地酪農地帯になり、それぞれの地域によって、生産技術と流通機構は著しく異なっていた。

各地で自主的に決められている等級は、豊頃町を除くといずれも2段階程度で、いずれも草種、緑度、香気などで判定されているが、文書化された基準はなかった。豊頃町では、北海道乾牧草品質判定基準を参考にした詳細な判定規準が文書化されていた。

価格はオンレール渡して、20円/Kgから35円/Kgまでの大差があった。

梱包乾草の大きさ、重量、温度などを測定した結果は、第2表に示すとおりである。

第2表 梱包乾草の大きさ、重量、温度

| サンプル No | 調査地 | 等級 | 大きさ cm | 重量 kg | 梱包乾草 の 内部温度℃ | 気温 ℃ |
|------------|------|------|--------------------|----------|--------------------|---------|
| | | | タテ×ヨコ×長さ | | | |
| 2 | 浦白町 | 1級品 | 38.0 × 48.0 × 58.4 | 3.14 | 29.5 | 29.0 |
| 3 | " | 2級品 | 37.0 × 47.2 × 59.6 | 3.06 | 26.9 | 27.8 |
| 6 | 静内町 | 1級品 | 38.0 × 48.7 × 64.3 | 29.8 | 29.5 | 28.2 |
| 7 | " | 2級品 | 38.7 × 48.3 × 64.3 | 28.9 | 28.3 | 28.0 |
| 8 | " | 2級品 | 38.3 × 48.3 × 66.0 | 3.22 | 29.3 | 29.0 |
| | 士幌町 | | 36.2 × 47.3 × 68.3 | 3.03 | 19.1 | 16.1 |
| 12 | 豊頃町 | 2級の下 | 36.0 × 48.3 × 66.0 | 3.00 | 24.2 | 26.3 |
| 19 | 中標津町 | 1級 | 37.0 × 47.5 × 61.3 | 3.06 | 22.3 | 22.5 |
| 21 | 豊富町 | 上級 | 35.8 × 49.3 × 72.7 | 13.9 | 25.3 | 26.0 |
| 22 | " | 上級 | 35.7 × 44.7 × 67.7 | 15.6 | 34.3 | 25.5 |
| 24 | 長沼町 | 2級 | 36.8 × 47.2 × 60.8 | 3.00 | 19.9 | 21.3 |

注：サンプルNoは第3、4表のサンプルNoに対応する。

豊富町を除くと、梱包乾草の大きさは大差がなく、発熱しているものはみられなかった。豊富町の場合は、コンパクトベラーで梱包した乾草をそのまま貨車積みしている特異な事例である。

北海道乾牧草品質判定基準による外観的品质評価をおこなった結果は、第3表に示すとおりで、飼料成分と消化率は第4表に示すとおりである。

各地で自主的に決められた等級と北海道乾牧草品質判定基準による品質ならびに飼料価値との間の関係をみると、浦白町の場合1級品は緑度が高いので品質評価の合計点は60.5で2級品は54.0であるが、第4表の飼料価値（消化率）では、逆に1級品よりも2級品の方が高い値になっている。これは2級品の方が葉部割合が多く、粗蛋白質含有率が高く粗繊維含有率が低いので、消化率が高くなったことは当然である。これと同様に、自主的に決められた等級と飼料価値との間の矛盾は、他の地域と試料の間でも認められた。

規格および等級判定基準を作製する際に考慮すべき事項すなわち、対象家畜、草種、手段と場所、商品としての規格、等級と価格などについて考察した。そして判定基準（案）を公表したが、近く全国的に関係者で協議し、新たに決定させる予定なので、ここでは割愛する。

要 約

現在、道内および道外で販売されている北海道産流通梱包乾草の実態を把握し、流通化を円滑に推進させるために必要とされている規格および等級の判定基準（案）を作製した。

第3表 品質の外観評価

| サンプル № | 調査地 | 等級 | 評 点 | | | | | | | | |
|-----------|------|--------|-------------|-------------|------|------------|-------------|-----|------------|-----------|------|
| | | | 葉部 | 緑度 | ステージ | マメ科率 | 水分 | 触感 | カビムラ 香気 | 雑草 | 合計 |
| 1 | 浦白町 | 未定 | 8.5 (17.7) | 9.0 (35) | 4.0 | 0 (0) | 0 (35.7) | 4.0 | 4.0 | 0 (16.3) | 29.5 |
| 2 | " | 1級品 | 10.5 (21.6) | 14.0 (55.0) | 6.0 | 0 (0) | 10.0 | 8.0 | 7.0 | 5.0 (0) | 60.5 |
| 3 | " | 2級品 | 14.0 (30.6) | 10.0 (40.0) | 7.0 | 1.0 (5.6) | 10.0 (10.8) | 5.0 | 5.0 | 2.0 (6.8) | 54.0 |
| 4 | 東川町 | 未定 | 7.0 (15.1) | 14.0 (55.0) | 4.0 | 0 (0) | 10.0 (10.7) | 4.0 | 7.0 | 5.0 (0) | 51.0 |
| 5 | 静内町 | 未定 | 10.4 (21.7) | 12.0 (45.0) | 5.0 | 0 (0) | 10.0 (13.8) | 6.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 65.4 |
| 6 | " | 1級品 | 12.0 (24.6) | 12.0 (45.0) | 6.0 | 0 (1.8) | 10.0 (11.5) | 8.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 61.0 |
| 7 | " | 2級品 | 13.5 (29.3) | 9.0 (35.0) | 7.0 | 0 (0) | 10.0 (10.5) | 7.0 | 5.0 | 5.0 (0) | 56.5 |
| 8 | " | 2級品 | 18.5 (53.4) | 12.0 (45.0) | 10.0 | 0 (0) | 10.0 (12.0) | 8.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 71.5 |
| 9 | 士幌町 | 上級 | 15.0 (34.5) | 14.0 (55.0) | 8.0 | 2.0 (5.6) | 10.0 (10.5) | 8.0 | 8.0 | 3.0 (2.3) | 68.0 |
| 10 | " | 中級 | 12.5 (26.4) | 13.0 (50.0) | 7.0 | 2.0 (17.3) | 10.0 (10.8) | 8.0 | 8.0 | 3.0 (2.4) | 63.5 |
| 11 | " | 下級 | 13.5 (28.2) | 12.0 (45.0) | 6.0 | 0 (1.2) | 10.0 (12.1) | 7.0 | 5.0 | 3.0 (2.1) | 56.5 |
| 12 | 豊頃町 | 2級の下 | 15.5 (37.8) | 12.0 (45.0) | 8.0 | 1.0 (4.3) | 10.0 (9.6) | 7.0 | 6.0 | 5.0 (0) | 64.5 |
| 13 | " | 1級 | 8.0 (16.8) | 12.0 (45.0) | 4.0 | 0 (0) | 10.0 (10.6) | 5.0 | 5.0 | 3.0 (3.7) | 47.0 |
| 14 | " | 敷物 | 13.0 (27.2) | 3.0 (20.0) | 4.0 | 1.0 (4.5) | 10.0 (11.2) | 6.0 | 5.0 | 5.0 (0) | 47.0 |
| 15 | " | " | 13.5 (28.8) | 2.0 (10.0) | 5.0 | 2.0 (14.3) | 10.0 (16.0) | 3.0 | 1.0 | 3.0 (3.2) | 39.5 |
| 16 | " | 特級2 | 12.0 (25.1) | 14.0 (55.0) | 8.0 | 0 (2.4) | 10.0 (9.4) | 7.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 64.0 |
| 17 | " | 特級 | 10.5 (21.4) | 13.0 (50.0) | 7.5 | 1.0 (9.2) | 10.0 (10.1) | 7.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 62.0 |
| 18 | " | " | 11.0 (21.9) | 12.0 (45.0) | 7.0 | 0 (0) | 10.0 (9.4) | 7.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 60.0 |
| 19 | 中標津町 | 1級 | 8.5 (17.7) | 13.0 (50.0) | 5.0 | 0 (0) | 10.0 (9.2) | 8.0 | 8.0 | 5.0 (0) | 57.5 |
| 20 | " | 1級(退色) | 11.5 (23.6) | 10.0 (40.0) | 5.0 | 0 (0) | 10.0 (8.8) | 8.0 | 5.0 | 5.0 (0) | 54.5 |
| 21 | 豊富町 | 上級 | 11.5 (24.4) | 13.0 (50.0) | 8.0 | 2.0 (5.8) | 10.0 (12.0) | 8.0 | 7.0 | 5.0 (0) | 64.5 |
| 22 | " | 上級 | 20.0 (66.1) | 14.0 (55.0) | 11.0 | 2.0 (9.5) | 10.0 (15.9) | 8.0 | 7.0 | 3.0 (2.5) | 75.0 |
| 23 | 長沼町 | 1級 | 10.5 (21.4) | 9.0 (35.0) | 4.0 | 5.0 (30.3) | 10.0 (10.6) | 6.0 | 5.0 | 5.0 (0) | 54.5 |
| 24 | " | 2級 | 9.0 (18.4) | 0 (5.0) | 3.0 | 0 (0) | 10.0 (11.1) | 4.0 | 2.0 | 4.0 (0.8) | 32.0 |
| 25 | " | 未定 | 11.0 (22.2) | 1.0 (10.0) | 4.0 | 0 (0) | 10.0 (11.0) | 4.0 | 3.0 | 2.0 (4.4) | 35.0 |

注 サンプル№8と22は2番草。

第4表 飼料成分と消化率

| サンプル № | 調査地 | 等級 | 乾物中 (%) | | | | | 乾草中 (%) | | | | | 消化率 (%) | | 見かけの 乾物消化 率 (%) | |
|-----------|------|--------|---------|-----|------|------|------|---------|------|-----|------|------|---------|------|-----------------------|------|
| | | | 粗蛋白質 | 粗脂肪 | 粗繊維 | NFE | 灰分 | 水分 | 粗蛋白質 | 粗脂肪 | 粗繊維 | NFE | 灰分 | 乾物 | | CWC |
| 1 | 浦白町 | 未定 | 6.5 | 1.6 | 33.6 | 50.7 | 7.6 | 38.0 | 4.0 | 1.0 | 20.8 | 31.5 | 4.7 | 63.0 | 51.4 | 49.6 |
| 2 | " | 1級品 | 7.0 | 1.6 | 37.7 | 44.1 | 9.6 | 12.4 | 6.1 | 1.4 | 33.0 | 38.7 | 8.4 | 54.0 | 40.8 | 40.7 |
| 3 | " | 2級品 | 8.3 | 2.1 | 34.5 | 46.1 | 9.0 | 15.3 | 7.0 | 1.8 | 29.2 | 39.1 | 7.6 | 62.5 | 52.0 | 49.3 |
| 4 | 東川町 | 未定 | 3.8 | 1.5 | 33.8 | 54.6 | 6.3 | 13.8 | 3.3 | 1.3 | 29.1 | 47.1 | 5.4 | 57.5 | 42.5 | 44.1 |
| 5 | 静内町 | 未定 | 7.9 | 1.0 | 32.4 | 52.1 | 6.6 | 17.7 | 6.5 | 0.8 | 26.7 | 42.9 | 5.4 | 59.9 | 47.3 | 46.4 |
| 6 | " | 1級品 | 9.7 | 1.7 | 35.0 | 47.4 | 6.2 | 14.8 | 8.3 | 1.4 | 29.8 | 40.4 | 5.3 | 63.3 | 54.7 | 50.2 |
| 7 | " | 2級品 | 8.3 | 0.9 | 36.0 | 48.6 | 6.2 | 14.5 | 7.1 | 0.8 | 30.8 | 41.5 | 5.3 | 57.3 | 45.1 | 44.2 |
| 8 | " | 2級品 | 12.6 | 1.9 | 30.7 | 45.4 | 9.4 | 16.5 | 10.5 | 1.6 | 25.6 | 38.0 | 7.8 | 68.3 | 58.6 | 54.9 |
| 9 | 士幌町 | 上級 | 10.5 | 2.0 | 30.4 | 48.7 | 8.4 | 14.8 | 8.9 | 1.7 | 25.9 | 41.5 | 7.2 | 66.4 | 53.3 | 52.9 |
| 10 | " | 中級 | 9.1 | 2.2 | 34.0 | 47.4 | 7.3 | 15.5 | 7.7 | 1.9 | 28.7 | 40.0 | 6.2 | 65.2 | 51.4 | 51.6 |
| 11 | " | 下級 | 6.4 | 1.2 | 37.9 | 47.4 | 7.1 | 16.3 | 5.4 | 1.0 | 31.7 | 39.7 | 5.9 | 55.8 | 44.7 | 42.7 |
| 12 | 豊頃町 | 2級の下 | 6.6 | 1.8 | 37.5 | 46.3 | 7.8 | 14.1 | 5.7 | 1.6 | 32.6 | 39.2 | 6.8 | 52.4 | 38.0 | 39.1 |
| 13 | " | 1級 | 6.4 | 1.4 | 35.6 | 48.9 | 7.7 | 14.9 | 5.4 | 1.2 | 30.3 | 41.6 | 6.6 | 59.7 | 48.9 | 46.5 |
| 14 | " | 敷物 | 8.7 | 2.2 | 36.2 | 43.8 | 9.1 | 15.3 | 7.4 | 1.9 | 30.7 | 37.0 | 7.7 | 68.8 | 61.2 | 55.7 |
| 15 | " | " | 9.1 | 2.4 | 37.2 | 42.1 | 9.2 | 19.8 | 7.3 | 1.9 | 29.8 | 33.8 | 7.4 | 69.0 | 62.7 | 56.0 |
| 16 | " | 特級の2 | 5.9 | 1.7 | 34.6 | 50.8 | 7.0 | 14.1 | 5.1 | 1.5 | 29.7 | 43.6 | 6.0 | 56.6 | 43.7 | 43.2 |
| 17 | " | 特級 | 6.5 | 2.9 | 35.2 | 47.9 | 7.5 | 15.1 | 5.5 | 2.5 | 29.9 | 40.6 | 6.4 | 60.6 | 49.5 | 47.4 |
| 18 | " | " | 5.5 | 1.7 | 32.9 | 53.9 | 6.0 | 15.9 | 4.7 | 1.4 | 28.0 | 44.9 | 5.1 | 58.1 | 41.3 | 44.5 |
| 19 | 中標津町 | 1級 | 7.2 | 1.8 | 32.0 | 50.7 | 8.3 | 13.4 | 6.2 | 1.6 | 27.7 | 43.9 | 7.2 | 57.4 | 42.9 | 44.1 |
| 20 | " | 1級(退色) | 6.8 | 1.7 | 37.4 | 47.3 | 6.8 | 12.3 | 6.0 | 1.5 | 32.8 | 41.4 | 6.0 | 54.6 | 43.5 | 41.6 |
| 21 | 豊富町 | 上級 | 4.5 | 1.7 | 33.5 | 52.1 | 8.2 | 16.5 | 3.8 | 1.4 | 28.0 | 43.5 | 6.8 | 65.4 | 58.0 | 52.3 |
| 22 | " | 上級 | 10.7 | 2.5 | 28.9 | 46.6 | 11.3 | 20.6 | 8.5 | 2.0 | 22.9 | 37.5 | 8.5 | 72.5 | 61.5 | 58.9 |
| 23 | 長沼町 | 1級 | 8.4 | 2.9 | 32.3 | 47.6 | 8.8 | 14.5 | 7.2 | 2.5 | 27.6 | 40.7 | 7.5 | 67.4 | 55.5 | 54.0 |
| 24 | " | 2級 | 6.0 | 2.5 | 39.4 | 46.1 | 6.0 | 15.0 | 5.1 | 2.1 | 33.5 | 39.2 | 5.1 | 56.0 | 47.8 | 43.1 |
| 25 | " | 未定 | 6.3 | 2.4 | 40.4 | 44.6 | 6.3 | 14.5 | 5.4 | 2.1 | 34.5 | 38.1 | 5.1 | 62.8 | 52.3 | 47.2 |

8 搾乳牛に対するハイウエファ－の給与効果

－配合飼料の代替試験（予報）－

蒔田秀夫・佐々木厚仁・五十嵐義任（根釧農試）

（目的） 高水分サイレージ給与時において、配合飼料の代替としてのハイウエファ－の効果を検討すべく試験を行った。

（方法）

- a 供試飼料：ハイウエファ－は3番刈牧草で、配合飼料は市販の乳牛用配合飼料、乾草は3番刈牧草、サイレージは1番刈牧草から調整した。
- b 供試草地：昭和44年度に造成された草地で、マメ科率26%のオーチャードグラス主体、10a当りの収量は1.3tであった。
- c 飼養試験
 - o 供試牛：ホルスタイン種搾乳牛6頭
 - o 試験期間：昭和48年3月5日～4月18日
 - o 実験計画：2×2ラテン方格法
 - o 飼料給与：給与量は1日1頭当り、牧草サイレージ40Kg以内、乾草3Kgであり、全給与飼料で日本飼養標準を満たすようにハイウエファ－又は配合飼料を給与した。飼料は舎内で給与し、サイレージと乾草は群飼で、ハイウエファ－と配合飼料は個体の乳量に応じて給与した。
- d 供試牛の概要

供試牛の概要を表1に示す。

分娩6カ月前後の乳牛を供用し、同一飼養期における乳量はA群で16.5Kg、B群で14.5Kgであり、乳脂率はそれぞれ3.22、3.20であった。試験開始時の体重はA群573Kg、B群563Kgであった。

表1 供試牛の概要

| 群 | 牛号 | 産次 | 生年月日 | 分娩年月日 | 最近 交配年月日 | 試験開始時 | | |
|---|----|----|------------|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | | | | | 体重 | 実乳量 | 乳脂率 |
| A | 19 | 6 | 1962. 9.16 | 1972. 8.25 | 1972.12. 5 | 576 | 17.0 | 2.96 |
| | 38 | 2 | 1968. 6. 5 | 1972. 9. 9 | 1973. 3. 9 | 587 | 17.9 | 3.31 |
| | 54 | 初 | 1969. 9.14 | 1972. 8.31 | 1972.10.26 | 558 | 14.5 | 3.39 |
| B | 45 | 2 | 1969. 5. 2 | 1972. 9. 4 | 1973. 1. 9 | 547 | 14.5 | 3.16 |
| | 17 | 7 | 1963.11.10 | 1972. 8.11 | 1972.10. 9 | 592 | 15.2 | 3.24 |
| | 51 | 2 | 1969. 6.19 | 1972. 9. 9 | 1973. 1. 2 | 550 (Kg) | 13.7 (Kg) | 3.21 (%) |

e 供試飼料の組成

供試飼料の組成を表 2 に示す。

表 2 供試飼料の組成

| 組成 | | 水分 (%) | 乾物 (%) | 乾物中 (%) | | | | | | |
|---------|---|--------|--------|---------|-----|-------|------|-----|------|------|
| | | | | 粗蛋白 | 粗脂肪 | N F E | 粗繊維 | 粗灰分 | DCP | TDN |
| 配合飼料 | | 12.9 | 87.1 | 16.5 | 3.0 | 66.9 | 5.8 | 7.8 | 13.0 | 77.6 |
| ハイウエファー | | 16.3 | 83.7 | 18.2 | 4.9 | 43.5 | 24.5 | 8.9 | 12.0 | 63.9 |
| 乾草 | | 19.2 | 80.8 | 17.4 | 3.5 | 42.5 | 27.4 | 9.2 | 11.6 | 60.0 |
| サイレージ | A | 82.8 | 17.2 | 10.9 | 5.5 | 39.4 | 36.9 | 7.3 | 6.8 | 61.3 |
| | B | 77.3 | 22.7 | 12.2 | 6.2 | 39.5 | 34.6 | 7.5 | 8.1 | 65.1 |
| | C | 77.3 | 22.7 | 17.6 | 7.1 | 38.9 | 28.7 | 7.7 | 12.8 | 73.1 |

(結果)

飼料摂取を表 3 に飼養効果を表 4 に示す。

乾物、DCP、TDN 摂取量に於て、ハイウエファー区、配合飼料区とも有意な差は見られな
いが、乾草、サイレージと同時に給与してもなお、多量のハイウエファーの摂取が可能と考え
られた。

乳量、乳脂率、無脂固形分、乳蛋白質等についても、両区に有意な差は見られなかった。

泌乳後期の乳牛に於て、良質のハイウエファーは、配合飼料の代替としての役割を果す可能
性があると考えられた。

表 3 飼料摂取

| 項目 | | 処 理 | ハイウエファー区 | 配合飼料区 |
|-------------------|--------------------------|-----|----------|-------|
| 原 物 摂取量 | ウエファー又は 配合飼料 (Kg/日・頭) | | 4.92 | 3.55 |
| | 乾 草 (") | | 2.59 | 2.81 |
| | 牧草サイレージ (") | | 34.81 | 36.55 |
| 栄 養 摂取量 | 乾 物 (Kg/日・頭) | | 12.66 | 12.16 |
| | D C P (") | | 1.35 | 1.31 |
| | T D N (") | | 8.20 | 8.31 |
| 体重 100Kg 当り摂取量 | 乾 物 (Kg) | | 2.13 | 2.10 |
| | T D N (Kg) | | 1.38 | 1.43 |
| 日 本 飼 養 標 準 比 | D C P (%) | | 139.8 | 138.0 |
| | T D N (%) | | 94.8 | 97.4 |

表4 飼養効果

| 項目 | | 処理群 | | ウエファ－区 | | | 配合飼料区 | | |
|-----|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|--|
| | | A 群 | B 群 | 平均 | A 群 | B 群 | 平均 | | |
| 体重 | 期末体重 (Kg) | 590 | 596 | 593 | 560 | 595 | 578 | | |
| | 本期日増体 (Kg) | .975 | -.148 | .414 | -1.266 | .687 | -.289 | | |
| 乳量 | 実乳量 (Kg) | 14.4 | 15.2 | 14.8 | 13.1 | 16.4 | 14.8 | | |
| | 4% FCM (Kg) | 12.2 | 13.1 | 12.7 | 11.2 | 13.9 | 12.6 | | |
| 乳組成 | 全固形分 (%) | 11.55 | 11.41 | 11.28 | 11.16 | 11.40 | 11.28 | | |
| | 乳脂率 (%) | 2.99 | 3.12 | 3.06 | 3.02 | 3.03 | 3.03 | | |
| | 無脂固形分 (%) | 8.16 | 8.29 | 8.22 | 8.14 | 8.37 | 8.25 | | |
| | 乳蛋白質 (%) | 2.96 | 3.22 | 3.09 | 3.04 | 3.14 | 3.09 | | |
| | 粗灰分 (%) | 0.72 | 0.74 | 0.73 | 0.73 | 0.74 | 0.74 | | |
| | 酸度 | 0.110 | 0.129 | 0.120 | 0.116 | 0.125 | 0.121 | | |
| | pH | 6.89 | 6.81 | 6.85 | 6.84 | 6.81 | 6.83 | | |
| 乳質 | 15℃換算比重 | 1.0323 | 1.0329 | 1.0326 | 1.0322 | 1.0330 | 1.0326 | | |

9 粗飼料給与時における補助飼料添加の効果に関する試験

第3報 牧草サイレージ給与時におけるヘイウエファ－、梱包乾草、乳牛用配合飼料の給与効果

蒔田秀夫・五十嵐義任・小倉紀美（根釧農試）

目的：同一草地から調製したヘイウエファ－と梱包乾草を比較し、高水分牧草サイレージを給与しているとき、ヘイウエファ－の給与効果を梱包乾草または乳牛用配合飼料を給与した場合と比較する。

方法：ウエファ－と乾草は3番刈混播牧草の同一草地で、10月中旬に調製された。ウエファ－の調製はデスクハーベスターで収穫し、予乾せずに可搬式乾燥圧縮成形機で製造し、網袋に入れ収納した。乾草はデスクモア－で刈り倒し後雨に当たったが、テッターで2回反転し、コンパクトベラ－で梱包した。乾草調製に9日間要したが、カビもなく良好に仕上がった。牧草サイレージは6月19～21日刈取調製し、pH4.12で良質の高水分サイレージであった。乳牛用配合飼料は比較的粗蛋白質含有率の低い市販品を使用した。

ウエファ－、乾草、配合飼料の消化率ならびに窒素の蓄積率を求めるため、めん羊3頭を用い3×3ラテン方格法によった。配合飼料の場合、基礎飼料にウエファ－を用いた。牧草サイレージにウエファ－または乾草、配合飼料を添加給与したときの代謝試験は、めん羊3頭を用い3×

3 ラテン方格法により実施した。これらの試験はそれぞれ予備期 8 日間本期 7 日間で、全糞全尿採取法により行った。尿採取には 6 N 一塩酸を使用した。一般組成の分析法は常法により、可溶性炭水化物は一昼夜エーテル抽出物を除去し、水で 2 時間煮沸抽出したろ液をフェノール・硫酸法によりグルコースとして表示した。

結果：ウエファ－の組成は乾草に比べ、粗蛋白質、粗脂肪で高く、NFE でわずか高く、粗繊維で低かった。乾草の粗蛋白質消化率が大きく高まらなかったのでウエファ－の DCP が高く、TDN も高かった。可溶性炭水化物についてもウエファ－の方が高かった。ウエファ－の消化率は乾草に比べ乾物、粗脂肪、NFE で有意に高く、粗蛋白質、粗繊維で若干低かった。窒素の蓄積率は摂取量、家畜の状態などによって変化することが考えられ、単純ではないが、ヘイウエファ－の摂取が良く、その窒素の蓄積率は単味の場合もサイレージと同時に給与した場合も、乾草と配合飼料の間にあった。蓄積率は個体変動が大きかった。

ウエファ－の調製等について根室生産連の援助がありましたことを述べ、感謝します。

表 1 供試飼料の組成

| 飼料名 | 水分 | 乾物 | | | | | 中 | | |
|---------|------|------|-----|------|------|------|------|------|---------|
| | | 粗蛋白質 | 粗脂肪 | NFE | 粗繊維 | 粗灰分 | DCP | TDN | 可溶性炭水化物 |
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 圃場坪刈草 | 81.9 | 16.8 | 4.5 | 43.0 | 25.6 | 10.1 | | | 15 |
| ヘイウエファ－ | 15.4 | 18.6 | 4.4 | 43.7 | 24.2 | 9.1 | 12.3 | 63.5 | 14 |
| 梱包乾草 | 17.8 | 17.3 | 3.0 | 43.1 | 27.4 | 9.2 | 11.6 | 59.8 | 9 |
| 乳牛用配合飼料 | 12.6 | 18.8 | 2.8 | 63.8 | 6.3 | 8.3 | 14.8 | 76.5 | 36 |
| 牧草サイレージ | 79.9 | 16.0 | 6.6 | 38.3 | 32.0 | 7.1 | 11.6 | 73.7 | 4 |

表 2 飼料の消化率

| 飼料名 | 乾物 | 有機物 | 粗蛋白質 | 粗脂肪 | NFE | 粗繊維 | 粗灰分 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|
| | % | % | % | % | % | % | % |
| ヘイウエファ－ | 64.1 | 66.4 | 66.1 | 56.3 | 66.6 | 68.2 | 40.7 |
| 梱包乾草 | 61.1 | 64.1 | 66.8 | 41.9 | 60.0 | 71.4 | 29.9 |
| 乳牛用配合飼料 | 76.8 | 79.8 | 78.7 | 96.6 | 83.9 | 33.0 | 43.3 |
| 牧草サイレージ | 70.5 | 72.8 | 72.3 | 74.7 | 66.7 | 79.8 | 41.4 |

表 3 併用給与飼料の摂取量とこみの消化率

| 併用給与飼料名 | 乾物摂取量 | | こみの消化率 | | | | | |
|---------|-------|------|--------|------|------|------|------|------|
| | サイレージ | 併用飼料 | 乾物 | 有機物 | 粗蛋白質 | 粗脂肪 | NFE | 粗繊維 |
| | g/日 | g/日 | % | % | % | % | % | % |
| ヘイウエファ－ | 510 | 409 | 68.0 | 70.0 | 70.5 | 68.6 | 65.9 | 76.0 |
| 梱包乾草 | 497 | 356 | 66.2 | 68.4 | 72.3 | 64.2 | 62.3 | 75.2 |
| 乳牛用配合 | 621 | 393 | 70.8 | 73.1 | 74.1 | 71.9 | 73.2 | 72.2 |

表4 窒素の蓄積

(3頭の平均値)

| 飼料名 | 摂取 N | 排泄 N | | | 可消化 N | 蓄積 N | N蓄積率 | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|
| | | 糞 | 尿 | 計 | | | 対摂取 | 対可消化 |
| ヘイウエファー | g/日 29.8 | g/日 10.1 | g/日 12.5 | g/日 22.6 | g/日 19.7 | g/日 7.2 | % 24.4 | % 36.9 |
| 梱包乾草 | 20.1 | 6.6 | 10.7 | 17.3 | 13.5 | 2.8 | 13.7 | 20.5 |
| ウエファー+配合 | 26.2 | 7.7 | 11.1 | 18.8 | 18.5 | 7.3 | 27.3 | 38.6 |
| (配合) | | | | | | | 33.4 | 42.8 |
| 牧草サイレージ | 20.4 | 5.6 | 13.7 | 19.3 | 14.8 | 1.1 | 5.6 | 7.7 |
| サイレージ+ウエファー | 26.4 | 7.8 | 12.8 | 20.6 | 18.7 | 5.9 | 22.0 | 31.3 |
| ”+乾草 | 23.8 | 6.9 | 12.1 | 19.0 | 16.9 | 4.8 | 20.3 | 29.1 |
| ”+配合 | 29.2 | 7.6 | 14.7 | 22.3 | 21.6 | 6.9 | 23.9 | 32.4 |

10 サイレージの発酵的品質におよぼす窒素施肥レベルと添加物の影響について

野 英二・檜崎 昇・安宅一夫(酪農大)

わが国の草地生産は高度集約化、多収化の方向で発展しており、窒素肥料や糞尿の多施用が行なわれ、その結果、高蛋白質・低糖分・高硝酸塩含量の牧草が生産されるようになった。筆者らは、窒素施肥レベルとサイレージの品質に関して一連の研究を実施しているが、今回はサイレージの発酵的品質におよぼす窒素施肥レベルの影響を各種添加物の有無の条件下で検討した。

方法：供試牧草はオーチャードグラス(キタミドリ)の一番草で、窒素肥料として硫酸を用い10a当り成分量で0.5・10・20Kgとし、その他リン酸10Kg、加里20Kgを早春に追肥した。サイレージは刈り取り後、ただちにプラスチックバッグサイロに詰め込み、35日後に開封した。添加物および添加割合は、蟻酸0.5%、ブドウ糖2%、亜硝酸製剤(コファシルプラス)0.3%、炭カル6%である。

結果：

窒素施肥量の増加により材料草の可溶性炭水化物は減少する傾向を示し、粗蛋白質は顕著に増加した。また硝酸塩含量も増加する傾向を示し20Kg区で1.4%と高い値を示した。

窒素施肥レベルがサイレージの発酵的品質におよぼす影響についてみると、窒素施肥0.5・10Kg区の無添加では、酪酸含量が多く、またpH、NH₃-N/T-Nが高く劣質のものであった。20Kg区では酪酸生成は見られず、乳酸含量は高く、また、pH、NH₃-N/T-Nは他区に比べて低く、評点は99点と極めて高品質のものができた。

表1 材料草の組成

| 窒素施用料Kg/10a | 水分 | 粗蛋白質 | 可溶性炭水化物 | KNO ₃ |
|-------------|------|------|---------|------------------|
| | % | % | % | % |
| 0 | 77.9 | 9.12 | 12.45 | 0.26 |
| 5 | 77.0 | 11.1 | 10.22 | 0.27 |
| 10 | 79.3 | 13.5 | 9.56 | 0.70 |
| 20 | 79.1 | 17.4 | 9.65 | 1.44 |

表2 サイレージの発酵的品質

| 窒素施用量 Kg/10a | 処 理 | pH | 乳 酸 | 酢 酸 | 酪 酸 | 総 酸 | フリーク 評 点 | $\frac{NH_3-N}{T-N} \times 100$ |
|-----------------|-------|------|------|------|------|------|-------------|---------------------------------|
| | | | % | % | % | % | | |
| 0 | 無 添 加 | 5.31 | 1.44 | 0.30 | 0.64 | 2.38 | 38 | 13.6 |
| | 蟻 酸 | 5.09 | 0.92 | 0.48 | 0.33 | 1.73 | 29 | 9.8 |
| | ブドー糖 | 5.08 | 1.77 | 0.19 | 0.66 | 2.62 | 42 | 10.5 |
| | 炭 カ ル | 6.62 | 1.41 | 0.66 | 0.88 | 2.95 | 27 | 21.0 |
| | 亜硝酸製剤 | 6.13 | 0.34 | 0.61 | 0.21 | 1.16 | 5 | 28.6 |
| 5 | 無 添 加 | 5.48 | 1.22 | 0.09 | 0.75 | 2.06 | 33 | 14.2 |
| | 蟻 酸 | 5.26 | 0.85 | 0.46 | 0.02 | 1.33 | 77 | 6.0 |
| | ブドー糖 | 5.08 | 1.97 | 0.02 | 0.81 | 2.80 | 45 | 9.2 |
| | 炭 カ ル | 6.71 | 1.18 | 0.53 | 0.47 | 2.18 | 30 | 28.8 |
| | 亜硝酸製剤 | 6.23 | 0.37 | 0.55 | 0.04 | 0.96 | 22 | 18.0 |
| 10 | 無 添 加 | 5.67 | 1.28 | 0.16 | 0.79 | 2.23 | 33 | 20.6 |
| | 蟻 酸 | 4.60 | 1.20 | 0.50 | 0.09 | 1.79 | 49 | 8.8 |
| | ブドー糖 | 4.99 | 1.73 | 0.12 | 1.02 | 2.87 | 35 | 14.9 |
| | 炭 カ ル | 6.80 | 0.97 | 0.59 | 0.73 | 2.29 | 22 | 30.4 |
| | 亜硝酸製剤 | 4.95 | 1.17 | 0.36 | 0 | 1.53 | 96 | 11.4 |
| 20 | 無 添 加 | 4.95 | 1.96 | 0.39 | 0 | 2.35 | 99 | 13.0 |
| | 蟻 酸 | 5.20 | 0.89 | 0.78 | 0.23 | 1.90 | 21 | 20.3 |
| | ブドー糖 | 4.90 | 2.14 | 0.33 | 0 | 2.47 | 100 | 11.5 |
| | 炭 カ ル | 6.61 | 1.88 | 0.83 | 0 | 2.71 | 84 | 22.5 |
| | 亜硝酸製剤 | 5.20 | 0.87 | 0.39 | 0 | 1.26 | 83 | 11.0 |

各窒素施用区におけるサイレージの発酵的品質におよぼす添加物の効果をみると、0 Kg区では、蟻酸、ブドウ糖添加により pH、 $\text{NH}_3\text{-N}/\text{T-N}$ の低下がみられた。しかし、蟻酸添加では、酪酸は僅かに抑制されたが、乳酸生成が十分でないために低品質のものとなった。亜硝酸製剤添加では、乳酸生成が強く抑制され極めて低品質のものとなった。5 Kg区では、蟻酸添加サイレージの pHは高く、乳酸生成は少ないが、酪酸が 0.02%と僅かで、かなりの改善が示された。つまり、酸の生成、特に酪酸の生成を抑制する効果が現われており、また $\text{NH}_3\text{-N}/\text{T-N}$ も低く蛋白質の分解を抑制する効果も顕著に認められた。亜硝酸製剤添加は、酪酸を 0.04%と抑制する効果を出したが、これと同時に乳酸生成も抑制されるために改善効果は示さなかった。10 Kg区での亜硝酸製剤添加は、酪酸生成が抑制され、他の区におけるよりも乳酸割合が高く、高品質のものとなった。これは、材料草の硝酸塩が 0.5 Kg区よりも高くなり、これと製剤中の亜硝酸塩とが相互に作用し酪酸生成を抑制する効果を示したものと推察される。蟻酸添加は若干の改善効果が見られる。20 Kg区では、蟻酸添加を除くすべてにおいて酪酸生成が起きず高品質のものとなった。特に無添加、ブドウ糖添加では、pHも低くなっており、乳酸含量も高く、乳酸発酵が良好に行なわれたと思われる。この区では、無添加で高品質のものできたために、添加物の効果はあらわれなかった。

表3 窒素施用 5 Kg区におけるサイレージ中の微生物相 (数字は 1 g当りの生菌数)

| | 無添加 | 蟻酸 | ブドウ糖 | 炭カル | 亜硝酸製剤 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 乳酸菌 | 1.7×10^8 | 1.0×10^6 | 2.9×10^8 | 7.7×10^7 | 10> |
| 酪酸菌 | 1.6×10^4 | 3.7×10^2 | 2.3×10^3 | 1.5×10^4 | 4.9×10^2 |
| 好気性細菌 | 9.4×10^5 | 1.2×10^8 | 4.7×10^4 | 2.4×10^7 | 5.5×10^8 |
| 酵母 | 9.2×10^2 | 10> | 2.5×10^3 | 3.5×10^4 | 10> |
| かび | 3.2×10^3 | 1.1×10^5 | 1.1×10^4 | 1.3×10^3 | 8.5×10^4 |

表3は5 Kg区のサイレージにおける微生物相を示したものである。蟻酸、亜硝酸製剤添加では、好気性細菌・カビが多く、酪酸菌・酵母が少なくなった。更に亜硝酸製剤添加において、乳酸菌が極めて少なく乳酸発酵が十分に行なわれていないことがうかがえる。ブドウ糖添加では、無添加に比べ乳酸菌が多く、好気性細菌および酪酸菌がやや少なく、多少の改善効果がみえる。

以上を総括すると、材料草の組成とサイレージの発酵的品質の関係では、0.5・10 Kg区において、粗蛋白質含量が高くなるに従い評点で低い値を示しており、硝酸塩含量 1.4%と高い 20 Kg区では、他区より粗蛋白質含量が高く、可溶性炭水化物含量が低いにもかかわらず、評点で高い値を示した。

添加物がサイレージの発酵的品質におよぼす効果をまとめると表4となる。蟻酸、ブドウ糖添加による pHが低下し、 $\text{NH}_3\text{-N}/\text{T-N}$ も低く、特に蟻酸添加では蛋白質の分解が抑制される効果が示された。蟻酸、亜硝酸製剤の添加により酢酸の含量は多くなるが、乳酸・酪酸含量を少なくする。特に亜硝酸製剤は、酪酸の生成を抑制する効果を顕著に示した。蟻酸、亜硝酸製剤

添加によりやや改善効果を示したが、ブドウ糖、炭カル添加での改善効果は示されなかった。

表4 添加物がサイレージの発酵的品質におよぼす効果

| | pH | 乳酸 | 酢酸 | 酪酸 | 総酸 | フリーク 評 点 | $\frac{N_{H_3}-N}{T-H} \times 100$ |
|-------|------|------|------|------|------|-------------|------------------------------------|
| | | % | % | % | % | | |
| 無 添 加 | 5.26 | 1.43 | 0.21 | 0.55 | 2.19 | 47 | 14.6 |
| 蟻 酸 | 4.96 | 1.07 | 0.50 | 0.12 | 1.69 | 60 | 8.6 |
| ブドウ糖 | 4.96 | 1.70 | 0.21 | 0.69 | 2.60 | 47 | 12.3 |
| 炭 カ ル | 6.73 | 1.25 | 0.52 | 0.62 | 2.39 | 35 | 27.3 |
| 亜硝酸製剤 | 5.68 | 0.73 | 0.46 | 0.04 | 1.23 | 60 | 17.1 |

最後に本試験を実施するにあたり、御指導と御協力を頂きました北海道農業試験場草地開発部三股正年部長、山下良弘技官、ならびにサイレージ中の微生物相の分析をして頂きました北大農学部佐々木博先生に対し、謝意を表します。

11 サイレージ発酵における硝酸塩の消長に関する研究

安宅一夫・檜崎昇・野英二（酪農大）

近年、わが国の草地生産は化学肥料の多用による高度集約化、多収化の方向で発展し、その結果、牧草の生理特性から高硝酸塩蓄積牧草が生産され、家畜の硝酸中毒の危険性が指摘されている。いっぽう筆者らは牧草の硝酸塩含量がサイレージ発酵に大きな影響を与えることを認めた（1973）。ここでは、サイレージ調製における硝酸塩の消長のパターンとその消長におよぼす要因を解明するため一連の実験を行なった。

方 法

オーチャードグラスとアルファルファを材料とし、プラスチックバッグサイロとタワーサイロを用いて、排汁中の硝酸塩濃度（実験1）、硝酸塩含量の経時的消長（実験2）、サイロ部位と硝酸塩含量（実験3）、添加物とサイレージ硝酸塩含量（実験4）、材料草とサイレージの硝酸塩含量の関係（実験5）について検討した。

結 果

実験1：排汁中の硝酸塩の濃度と量の推移を経日的に調査した結果を示すと表1のようであり、排汁として、牧草中の硝酸塩の約10%が流出した。

実験2：高硝酸蓄積牧草と低硝酸蓄積牧草を用いて硝酸塩の経時的消長を調査した結果表2に示した。高硝酸牧草の場合、サイレージ発酵の初期に $NO_3^- \rightarrow NO_2^-$ の還元が起り、硝酸塩含量の低下と亜硝酸塩の増加が認められ、再び硝酸塩含量が増加し、その後次第に減少した。低

表1 排汁中の硝酸塩濃度の推移

| 詰込後日数 | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 計 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| KNO ₃ % | 0.144 | 0.143 | 0.170 | 0.215 | 0.250 | 0.244 | |
| KNO ₃ g | 22 | 29 | 27 | 24 | 32 | 46 | 180 |

材料草の組成：DM17.3%、KNO₃ 0.093%

詰込量1930Kg、KNO₃の排汁中回収率10%

表2 サイレージ発酵におけるNO₃-N、NO₂-Nの経時的消長

| 詰込後日数 | 0 | 1 | 2 | 4 | 7 | 14 | 21 | 35 | 56 | |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| NO ₃ -N DM % | 高硝酸牧草 | 0.175 | 0.182 | 0.150 | 0.110 | 0.089 | 0.132 | 0.189 | 0.123 | 0.114 |
| | 低硝酸牧草 | 0.033 | 0.075 | 0.078 | 0.075 | 0.089 | 0.107 | 0.079 | 0.094 | 0.101 |
| NO ₂ -N DM ppm | 高硝酸牧草 | — | 0.34 | 0.63 | 0.56 | 0.59 | 0.36 | 0.46 | 0.34 | 0.33 |

硝酸牧草の場合、サイレージにすると硝酸塩含量はわずかに増加することが示された。

実験3：表3にサイロ部位による硝酸塩含量を示した。アルファルファサイレージでは部位による含量の差は明らかでなかったが、サイレージにすると硝酸塩含量は増加する傾向があった。オーチャードグラスを用いて、蟻酸添加の有無の条件で上層と中層の硝酸塩含量を比較し

表3 サイロ部位と硝酸塩含量

| 原料草名 | 原料草 KNO ₃ % | サイレージ KNO ₃ % | | | |
|-----------|------------------------|--------------------------|--------|-------|--------|
| | | 上層 | | 中層 | |
| オーチャード2番草 | 1.41 | 1.35* | 4.53** | 1.30* | 1.35** |
| アルファルファ | 0.69 | 1.05 | | 1.39 | |
| アルファルファ | 0.72 | 1.34 | | 0.69 | |

*蟻酸0.5%添加、**無添加

たところ、無添加の場合、酸化窒素の発生が認められ、表層部のサイレージは黄褐色を呈し、刺戟臭を有し、この部分のサイレージは極めて高い硝酸塩含量を示したが中層部では含量が低下し、蟻酸添加サイレージは上層、中層で大差なかった。

実験4：添加物がサイレージの硝酸塩含量におよぼす影響を検討した結果、図1に示すように、亜硝酸製剤（コファシルプラス）0.3%添加サイレージは、サイレージ調製において硝酸塩含量の変化が最も少く、蟻酸0.5%添加においても大きく変化しないことが認められ、無添加、ブドー糖2%添加、炭カル6%添加では低硝酸牧草の場合、サイレージの硝酸塩含量を増加させ、高硝酸塩牧草の場合、サイレージのその含量は低下した。

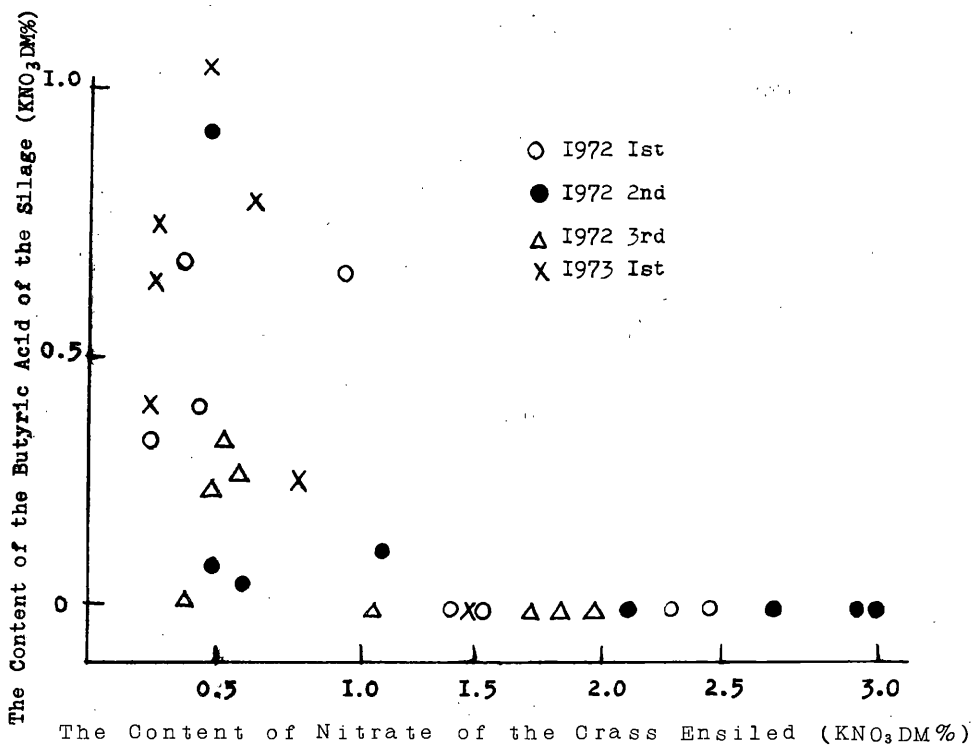


図2 材料牧草の硝酸塩含量とサイレージの酪酸含量の関係

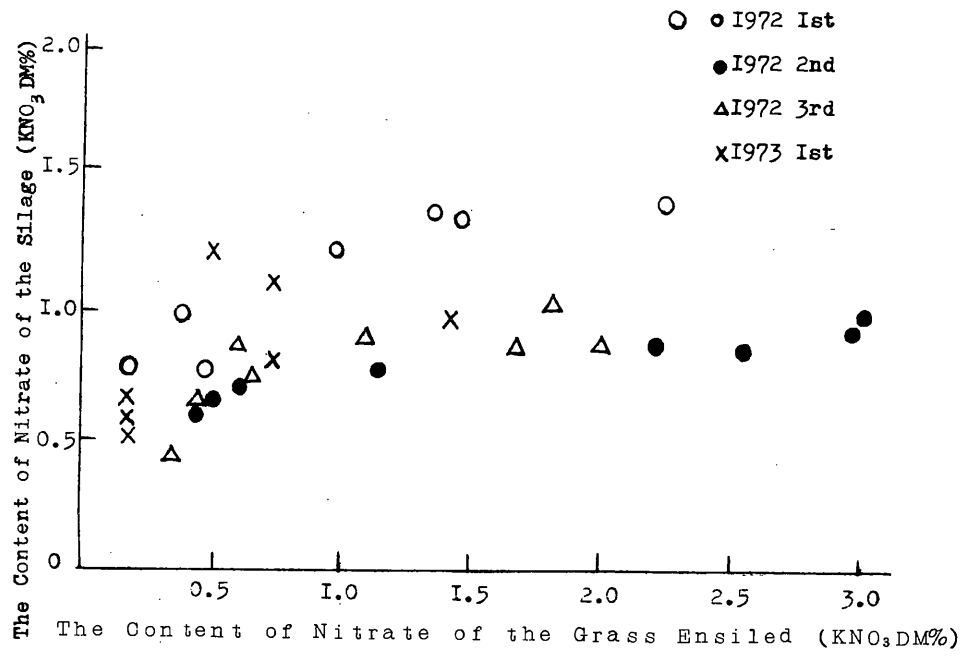


図3 材料牧草とサイレージの硝酸塩含量の関係

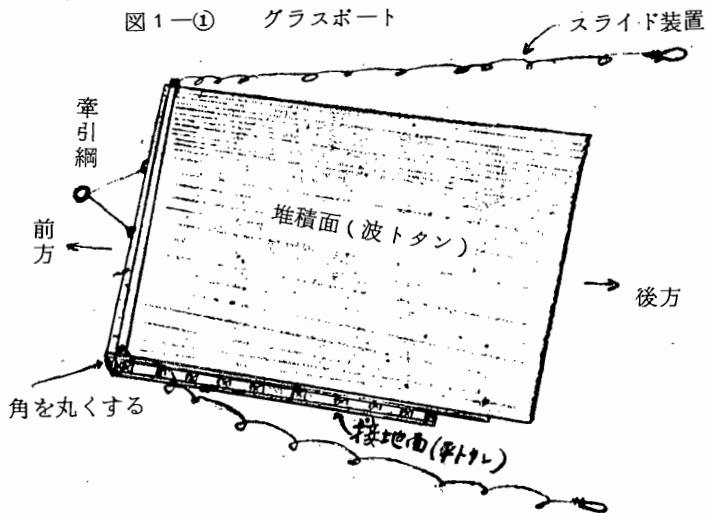
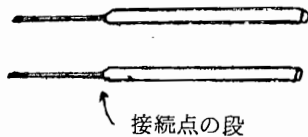


図1-② 止め棒



さ18cmのボルトの頭に熔接する。つぎに長さ1.5mのワイヤロープ2本の一端を環付きボルトに、又他の一端を1ケの環にそれぞれ通してワイヤー締めで締めつける。
(図1-①参照)

2) 本体の組立て方

- a タルキの配置・長さ2.7mのタルキ3本を合わせて前方とし、それに平行に2.7m離して長さ2.5mに切ったタルキ1本を並べて後方とする。前方と後方のタルキの間に8本のタルキを等間隔に並べ前方と後方のタルキの両端を結ぶ線からはみ出した部分を切り捨てる。
- b ヌキの打付け・さきに並べたタルキの上に長さ3.6mのヌキ9枚を前方のタルキに直角に等間隔(格子状)に打付けて表面とする。後方はタルキより約90cmはみ出す。次に本体を反転して長さ2.7mのヌキを表面と同様に9枚を打付けて裏面とするが、この場合後方のタルキからはみ出すことはない。なお、この裏面の前方は角を削って丸くする。(図1-①参照)
- c 牽引綱の取付け・さきに作った牽引綱を本体の前方に中心からそれぞれ約50cm離して3本のタルキを通して孔をあけ環付きボルトを挿入してナットで締めつける。(図

1-①参照)

- d トタンの張付け・本体の表面に波トタンを縦に張付けるが、先づ前方から 1.7 m 後方の線から後半部に 2.7 m の波トタンを、次に前半部を張ることに留意する。後方はスキの端より約 1 m トタンがはみ出すことになり、この面はベール堆積面となる。裏面にも平トタンを後方から順に張付ける、この面は接地面となる。(図 1-①参照)

3. 使用方法

- (1) ベールをその日のうちに搬送する場合、ペーラー後方に本体を牽引して補助員 2 名を乗せて次々にベールを 4 段(約 50 ケ)まで積む。積載が終れば補助員はスライド装置のワイヤの環を通して十分に地面に差し込み更に後方に 45 度傾斜させてしっかり保持する。運転手はこれを確認して除々に前進する。グラスポートからベール堆積が抜け終わった処で 1 時停止し、スライド装置を元に戻してから、積み込み作業を繰り返す。(図 2~3 参照)
- (2) ベールを圃場に堆積しておく場合・(1)の作業でベールをスライドさせる前にシートをかけてクリップで止めた後、スライドさせる。この場合シートは荷くずれを防止する。(図 2~3 参照)

図 2 ベール作業と同時にグラスポートへの積み込み

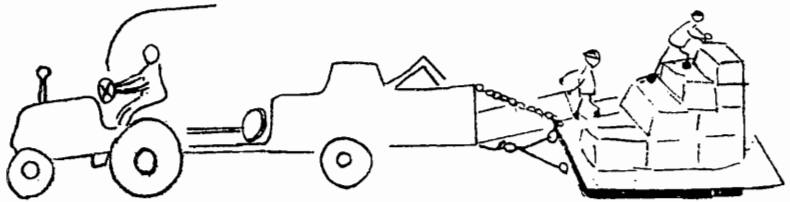
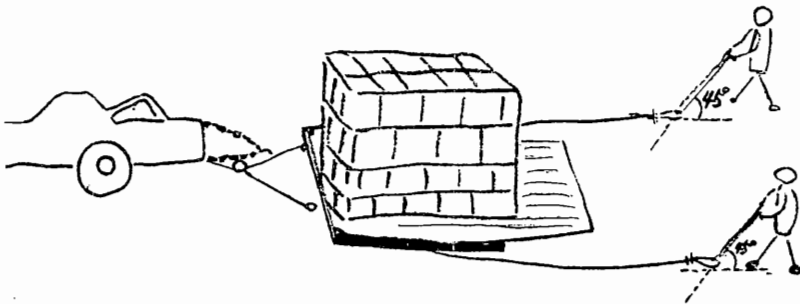


図 3 スライド装置のワイヤを止め棒で固定する



4. 牽引結果

グラスボートの牽引抵抗・ボートの重量は310Kgで、これを48ケのべールを積載した場合は合計で930Kg程度となるが平地ではその牽引抵抗は0.5t前後に過ぎない。したがって容易に牽引でき、省力的に草地に堆積できる。(表1参照)

表1 牽引抵抗

(グラスボート310Kg)

| 処 理 | | 積 載 な し 310 (Kg) | べ ー ル 48 ケ 310 + 624 (Kg) |
|------------------|---------|---------------------|------------------------------|
| 圃 場 条 件 | 平 地 | 150 | 470 |
| | 上り8~10度 | 155 | 510 |
| | 下り " | 146 | 458 |

㊦ スライド時に止め棒の両方にかかる抵抗は150~160Kgであった。

5. 参考事項

- (1) 表面に波トタンを張付けたことによりべールと補助員の横すべりを防ぐ。
- (2) 裏面(接地面)に平トタンを使ったが、耐用年数を考慮して厚めの鉄板を用いることにより農道等の牽引も可能となる。
- (3) 止め棒のパイプと丸鉄の熔接部が段になっていることにより、ワイヤロープが一挙に手元にはね上るのを防ぐ。
- (4) べールの積込みは4段までとし、そのまま圃場に置く場合はスライド前にシートをかける荷くずれの心配がない。
- (5) 小堆積の位置は、運搬車への積込みの能率を考慮して配列すること。

この方法は昭和46年から、べールワゴン、又はべールトレーラ等の型式で試作検中であったが、更に改良を加えてグラスボート方式となったもので、これの実用化については更に別村昭和トラクター利用組合の各位より御助言を頂いたので深謝する。

13 農牧道補修用ストーンレーキの試作

大森昭治・丸矢義徳(新得畜試)

1. 目 的

農道・牧道の補修および路傍の障害物除去は、現段階では、トラクターと排土板によるか、

人力によるかしかない。そこで廃用となったフレームを主体に若干の丸鋼を取り付け、安易に路傍の障害物を除去しモアーの使用を容易にすると同時に、路肩ならしも可能なトラクター牽引式ストーンレーキを試作した。

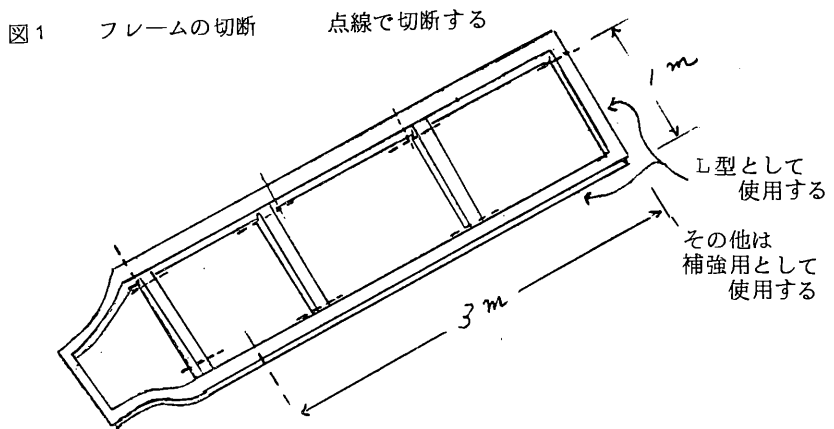
2. 製作方法

(1) 材 料

- 1) 古フレーム1台分、 2) トロッコ用古レール4 m。 3) トラック用古スプリング60 cm。 4) 太さ3.2 cm丸鋼約10 m。 5) 太さ1.5 cm直径6 cm程度の金環1ヶ。 6) 太さ1.5 cmの豆サック2ヶ。 7) 太さ1.5 cm程度のワイヤロープ4.5 m。 8) 5 cm角・長さ1.5 mのタルキ1本。 9) 1.5 cm用ワイヤ締め4ヶ。 10) その他補強用材料は古フレームの残りを適宜切断して使用する。

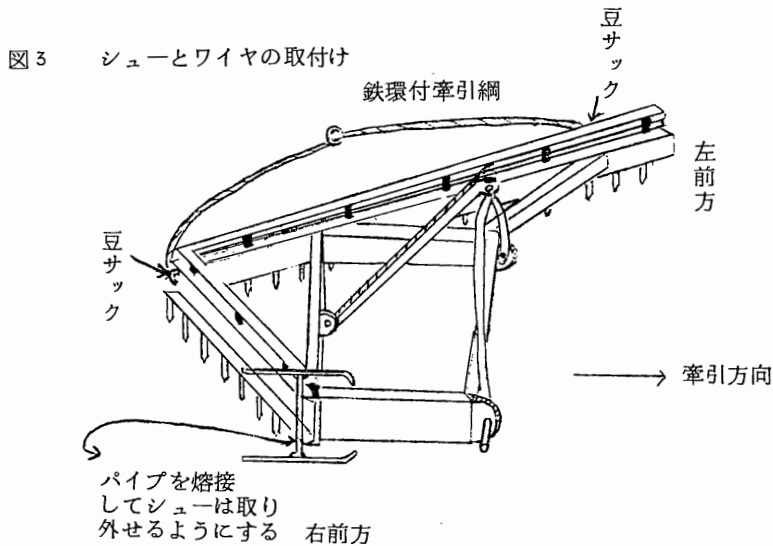
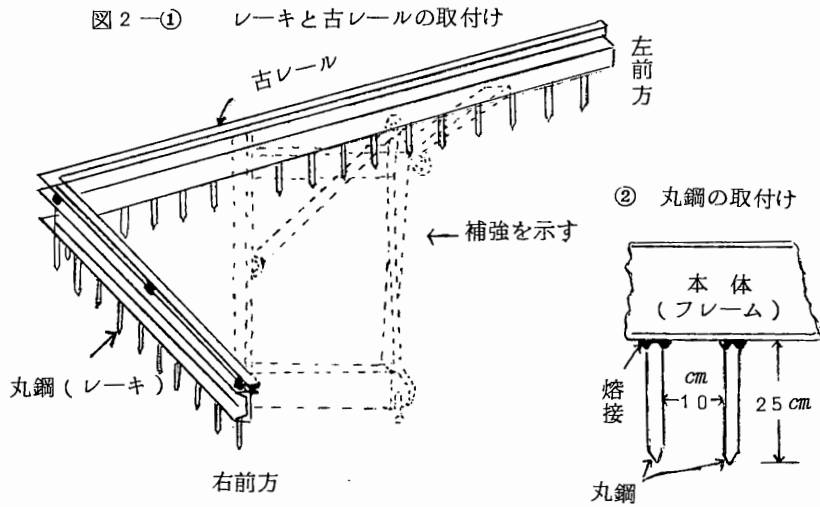
(2) 作り方

- 1) 本体・フレームをL型に切断し本体とし、残りはトラクターの3点支持に取り付けられるよう補強用として利用する。(図1参照)



- 2) レーキ・径3.2 cmの丸鋼を25 cmの長さに切断し一方を細くし他の一方は約1 cm程度角をおとし39本作製して、角をおとした方を本体下面に10 cm間隔に熔接する。(図2参照)
- 3) 整地用レール・トロッコ用古レールを本体と同じL型になるよう切断し継ぎ合せて本体上面から25 cm離し、その間に平鉄(フレームを切断・6~8枚)を補強用として用い、それぞれ熔接する。(図2参照)
- 4) シュー・トラックに使用した古スプリングを30 cmに切断した2枚をスキー状に一方を曲げ本体の右前方の上下にどちらも約3 cm高くなるように熔接する。(図3参照)
- 5) 付属用具・ワイヤロープを2等分して一方に径6 cmの鉄環を、他方の端には豆サックを取付け、それぞれワイヤ締めで締め付ける。これは本体を反転して路面のならし作業に、或いはトラクターがスリップした場合等に牽引綱として使用する。なお、1.5 mのタルキは一方を尖らせて本体に結び付けておき、レーキで拾うことのできない玉石等を掘り起こ

すとき又は本機の取りはずしのときヒッチに合せるとき等テコ棒として使用する。



3. 牽引結果

- (1) 一般に河川砂利は 20cm 以上の玉石が約 10% 混入しているが、本機を牽引することにより、これらは完全に除去でき、大きさ 20~8cm のものでもほぼ半減する。この場合路面の整地も同時に行なうことができる。なお本機を反転して牽引すればより均平に整地ができる。(表 1 参照)

表1 河川砂利大きさの分類（採石精度）

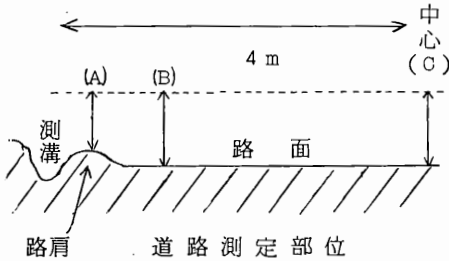
(100 Kg中)

| 処理 | 大きさ (cm) | 玉石 20cm以上 | 20-8 | 8-4 | 4-2 | 2cm以下 |
|-----|----------|--------------|------|-----|-----|-------|
| 牽引前 | | 9 | 18 | 22 | 16 | 35 |
| " | 後 | 0 | 8 | 36 | 18 | 38 |

(2) とくにグレーダーがかからない道路の路肩でも3~5回本機を牽引することで玉石を除去するとともに高い均平度が期待できる。(表2参照)

表2 牽引後の均平度

(cm)



| 部位 処理 | A | | B | C |
|----------|----------------------|-----|-----|-----|
| | 草量 Kg/m ² | | | |
| 牽引前 | 3,500 | 110 | 120 | 100 |
| " 1回後 | 3,300 | 113 | " | " |
| " 3回後 | 1,750 | 120 | " | " |
| " 5回後 | 560 | 125 | " | " |

表3 諸元表

| | | | |
|-------|------------------|---------------------|-----------------|
| 諸元 | | 『4000トラクター に装着諸元 | |
| 全長 | 3.00 cm | 揚程 * | 高さ3.0cm~低さ2.0cm |
| ヒッチ高さ | 5.2 cm 3.7 cm | 作業速度 1~2速 | 毎時 2.4~3.8 Km |
| 本機全高 | 6.2 cm | 作業巾 | 2.50 cm |
| 牽引角度 | 45° | 本機重量 | 270 Kg |
| レーキ間隔 | 1.0 cm | 後輪と左前方 端までの間隔 | 1.00 cm |
| レーキ数 | 39本 | | |

*高さは 本機を上げた時に本機左前方端が地面より離れる間隔をいう。

*低さは 本機を下げた時 " " " より下げられることをいう。

4. 参考事項

- (1) 本機の重量は270Kgなので路肩が固い場合には約200Kg程度のウェイトを本体に加えればより高い効果が得られる。
- (2) 本体に熔接される丸鋼(レーキ)は機械構造用炭素鋼S550材を用いたが、S350材でも良い。なお丸鋼頭部は角をおとして熔接すること。
- (3) 本体右前方部に本機の場合はシユを熔接し固定したが、パイプだけあらかじめ熔接しておきピンで止めるようにすると便利である。

(4) 本機を取付けるトラクターにはショベルローダーを前部に取付けておくと、レーキで集めた石を拾うのに効果的である。

(5) 本機の応用法

1) 本機を1～2回路肩側を牽引することにより障害物(バラ線・玉石・牧柵・抜根等)を安易に除去できるのでその後のモア作業を容易におこなうことができる。

2) 本機を左右前後に調節することにより土砂で埋まった側溝を浚渫できる。但し深さ30cm以上になると困難である。

3) 本機を反転して牽引すると路面のならし作業が簡易である。又道路新設の場合にも同様の効果が得られる。

(6) 従来の機械との比較

本機は安易に廃物を利用して路傍の玉石や障害物を除去する目的で製作したもので従来の機械(方形ハロー、ツースハロー等)とも比較したところ、ハローは拡散のみで本機にみる蒐集効果は期待できず、また、抜根やアングル等の障害物に対してハローの破損もみられた。

おわりに本機の試作にあたって特に北海道農業試験場農業機械研究室の各位、ならびに帯広畜産大学高畑教授から頂いた御助言に深謝する。

14 ウインドロー被覆用長尺ビニールシート保定具の試作

大森昭治・福井孝作(新得畜試)

1. 目的

近時、乾草調製の過程で降雨対策としてウインドローを長尺ビニールシートをかける方法がかなり行なわれている。その場合シートの保持に肥料等の空袋に土砂を入れて、おもしろの代りに使用しているが運搬が容易でない。そこで、温床用ビニールシート保持用として使われている、エバークリップに若干の工夫を加えた簡易な保定具を考案して乾草調製の省力化を図った。

2. 製作方法

(1) 材料:シート(巾3m×長さ50m)1枚分。(収量10a当り生草約3,000Kgまで使用可能)の保定具製作に必要な材料を示す。(図1～5参照)

1) エバークリップ(市販)34ヶ。

2) ササ釘を作るためのササ(太さ6mmくらいで基部から4～5節まで約15本)(図2-①参照)

3) バキュームサイロ用雌雄クリップ各2m。

4) トラック用古チューブで巾13mm長さ20mのゴム紐。(図5-①参照)

図1 エパークリップの中央に穴をあける

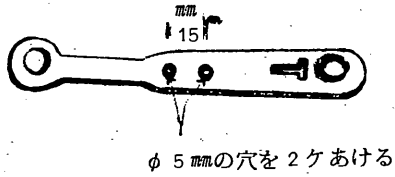


図2 ささ釘

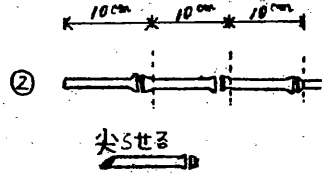
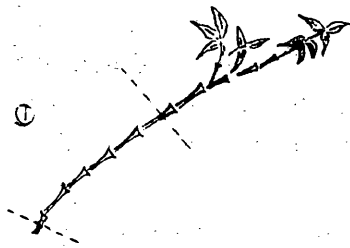


図3 ささ釘のない場合

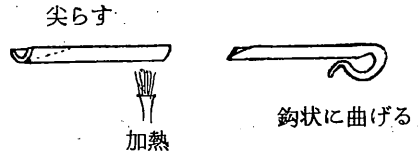
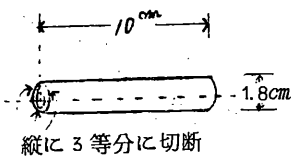


図4 パキュームサイロ用クリップの切断

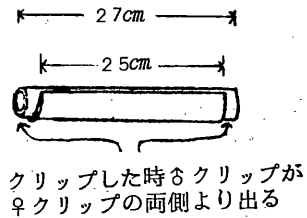
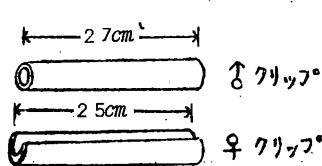
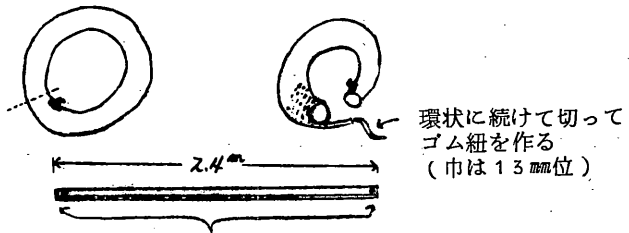


図5 ① チューブの切断



② 長さ2.4 mに切り両端にφ3 mmの穴をあける

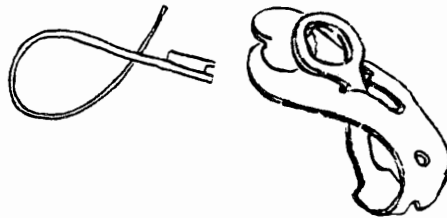
(2) 材料の加工方法

- 1) エバークリップの中央に径5mmの穴を2ケずつあける。(事務用鳩目パンチを使用)
(図1参照)
- 2) ササの節毎に切断し(押切り又は剪定鋏を使用)節のない方をナイフで尖らせてササ釘34本を作る。(図2参照)
- 3) 太めのササがない場合は太さ1.8cmの硬質ポリエチレン管を用いて長さ10cmに切り、縦に3等分に切開き、一方を尖らせ他の一方を加熱して細くして鈎状としてササ釘の代用とする。(図3参照)
- 4) シート接続用クリップとしてパキュームサイロ用クリップを雄クリップは長さ27cm雌クリップは25cmにそれぞれ切断し6組用意する(図4参照)。
- 5) 長さ20mのゴム紐を更に2.4mごとに切断し8本とし、両端に径3mmの穴をあける(革ポンチを使用)(図5-2参照)

(3) 材料の取り付け方:

- 1) エバークリップを曲げながら本来のT型孔を通し、シートを挟む状態にする。(図6参照)

図6 エバークリップを曲げて一方の輪を本来の穴に通す



- 2) エバークリップに穴をあけた2つの穴にササ釘をさし込む。(Aと呼ぶ)(図7参照)

図7 ささ釘をさし込む

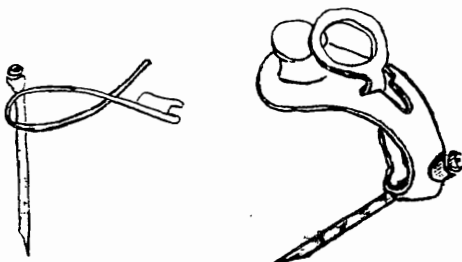
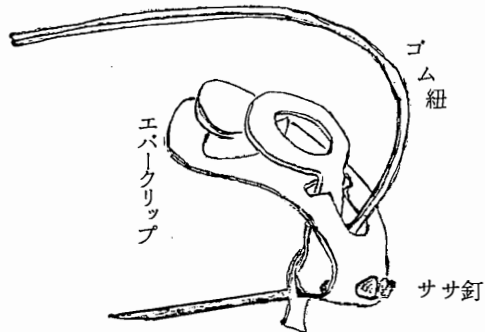


図8 ゴム紐をエバークリップの従来の穴を通し
ゴム紐の穴にササ釘をさし込んでとめる



- 3) ササ釘をさし込んだエバークリップ16ケを取り出して、ゴム紐の両端に取り付ける。
(Bと呼ぶ)(図8参照)
- 4) シートへの取付け方はシートの一端から3m間隔にAとBを交互に取り付け更にシート

があおられてもクリップが外れないように半田ゴテ等で、クリップの頭を焼付ける。又25cmと27cmに切断した雌雄クリップはシートの両端に3組ずつ挟みこんでおく。なお、取り付け後はゴム紐部は収縮のため当然シート巾が狭くなるが、そのまま巻き取っておき、使用に当ってはその部を伸展する。

(4) シートの使い方

- 1) ウィンドローは前記収量の草地で3本寄せ程度とし、できるだけ寄せ合わせてシートで覆う。
- 2) ゴム紐はシート巾まで十分に延ばしてササ釘を地面に真直ぐよりもシートの下側に向けて約45度傾むけて差し込む。

3. 実験結果

風洞実験の結果では、無処理の場合は、わずか風速6.4m/秒程度の風に耐えられなかったが、本方法によれば、おもしろを5mごとに置く方法と同様に耐久限界は14.5m/秒程度であった。

(表1参照)

表1 風洞実験

| 風速 (m/秒) | 風圧 (Kg/m ²) | 処理 | 改良後 | 改良前 | |
|-------------|----------------------------|----|-----|--------|----|
| | | | | 5m毎に砂袋 | なし |
| 0.4 | 0.1以下 | | ○ | ○ | △ |
| 6.4 | 0.3~0.8 | | ○ | ○ | × |
| 10.6 | 0.9~1.3 | | ○ | ○ | × |
| 14.5 | 1.5以上 | | △* | △** | × |

○……安定

△……不安定

×……シートが飛ぶ

* ……シートが破れ始める

** ……袋が移動し始める

4. 参考事項

- (1) ササ釘用のササは太さが6mm以下の場合にはクリップから外れることがあるので、硬質ポリエチレン管で代用釘を作り使用することが望ましい。
- (2) ササ釘又は代用釘の長さは10cm程度とし長過ぎる場合は腰折れ等破損の恐れがありシートの保持が困難となる。
- (3) エパークリップに穴をあけるときには必ず鳩目パンチを、ゴム紐には皮パンチを使うこと、その他のもの、例えば千枚通し等で間に合した場合はゴムが破れる恐れがある。
- (4) バキュームサイロ用シートクリップは雄クリップを必ず雌クリップより若干長く切る。もし同じか逆に雄クリップが短い場合にはシートからの取り外しが困難である。なおシート破損のときの継ぎ合せにもこのクリップを有効に利用できる。
- (5) シートに取り付けたエパークリップの頭を焼き付ける時のコテの温度はセロファンが焼けない程度(100~150℃)とし、高温では充分な融着が困難である。

- (6) ウィンドローの寄せ集めは重なることなく寄せ合わせるように留意して次回の作業(拡散)が容易に行なえるようにする。
- (7) ゴム紐はシートの中まで十分に引張ってからササ釘を地面に差し込む。その角度はウィンドロー側の地中に向かって45度とする。

15 Alfalfaの3 cultivarsの生育に対する温度の影響

原田 勇 (酪農大)

本研究は growth chambersによる温度の制御によって3 cultivarsすなわち Vernal、CodyおよびFlorida-66の生育反応をみようとしたものである。実験は二つに分けられ、その一つは、この3 cultivarsの中の一つが、first flower stageに達したとき、3 cultivars共samplingして生育量を検討するものであり、他の一つはそれぞれのcultivarがfirst flower stageに達したとき、その生育量を検討しようとするものである。

この3 cultivarsのうちVernalは湿潤地帯のアメリカ北部において最も有用な栽培品種であり、Codyは同様に中部において、そしてFlorida-66はアメリカ南部において有用であるとして栽培されているものである。

実験条件のうち温度変化はhot(H) chamber 昼間32°C、夜間27°C、warm(W) chamberは27/21°Cそしてcool(C) chamberは21/15°Cであり、すべてのchamberは18 hrs、約21,500 lux (ca. 6.3 g cal/cm²/hr.)の照明とした。また供試alfalfaは1年生のものをstubble 5 cm、root 10 cmに処理し、各pot 4ケ体を同一重量(6.8 g ± 0.2 g)とし底部に3ケの小穴のある、直径11 cm、深さ11.6 cmのポリエチレンpotに移植栽培した。

供試土壌は有効態磷(P) 13.2 Kg/ha、置換性加里(K) 35.6 Kg/haを含有し、pHは7.20 (H₂O)であった。

実験の結果はつぎのようであった。

実験 I : 3 cultivarsの熟期は32/27(H) chamberから21/15(C) chamberに向って、温度の低下によって延長されたが、H chamberにおけるFlorida-66が最初にfirst flower stageに達した。その日数は移植後27日であった。

すべての植物体の部位別の乾物重はrootsとcrownのそれを除いて、W chamberにおいて最大でありH、C chamberの順に低下した。これらの傾向はtotal-plantについても同様であった。(表1)

Total nonstructural carbohydrate (以下TNCと略)含量は、leavesとstemsにおいては温度の低下で増大した。またcultivars間ではFlorida-66はす

Table 1

Growth measurements of three cultivars harvested, when Florida66 reached the first flower stage (27 days) following growth in three temperature regimes.

* at 5% level of significant

| Variety | Temperature | | | Variety | Temperature | | |
|-----------|----------------|------|-------|-----------|-----------------|------|------|
| | Hot | Warm | Cool | | Hot | Warm | Cool |
| | Leaves | | | | Crown (g) | | |
| Vernal | 0.92 | 1.19 | 0.75 | Vernal | 0.90 | 0.98 | 0.9 |
| Cody | 0.82 | 1.04 | 0.87 | Cody | 0.98 | 0.91 | 0.92 |
| Florida66 | 0.85 | 1.24 | 0.91 | Florida66 | 1.10 | 0.92 | 0.88 |
| L S D | N S | N S | 0.13* | L S D | 0.09 | N S | N S |
| average | 0.86 | 1.16 | 0.84 | average | 1.00 | 0.94 | 0.90 |
| | Stems (g) | | | | Roots (g) | | |
| Vernal | 0.86 | 1.18 | 0.53 | Vernal | 2.08 | 1.92 | 1.63 |
| Cody | 0.78 | 1.06 | 0.62 | Cody | 1.96 | 2.08 | 1.74 |
| Florida66 | 0.88 | 1.01 | 0.58 | Florida66 | 2.03 | 1.84 | 1.84 |
| L S D | 0.10* | N S | N S | L S D | N S | N S | N S |
| average | 0.84 | 1.10 | 0.58 | average | 2.02 | 1.95 | 1.74 |
| | Total tops (g) | | | | Total plant (g) | | |
| Vernal | 1.78 | 2.37 | 1.28 | Vernal | 4.79 | 5.27 | 3.82 |
| Cody | 1.60 | 2.10 | 1.49 | Cody | 4.54 | 5.09 | 4.15 |
| Florida66 | 1.73 | 2.25 | 1.49 | Florida66 | 4.86 | 5.01 | 4.21 |
| L S D | N S | N S | N S | L S D | 0.25* | N S | N S |
| average | 1.70 | 2.24 | 1.42 | average | 4.73 | 5.12 | 4.06 |

すべての部位について、他の cultivar より明らかに高い含量を示した。一方 Cody と Vernal の間には差異を認めることができなかった。

実験Ⅱ：Vernal, Cody および Florida-66 は H chamber においては 27~32 日で、W chamber では 32~36 日で、そして C chamber では 42~49 日で first flower stage に達した。Vernal はすべての chambers において 3~5 日おくらせて開花した。

すべての植物体の部位別の乾物重は C chamber において最大値が得られ、cultivars では Vernal において最大であった。(表 2)

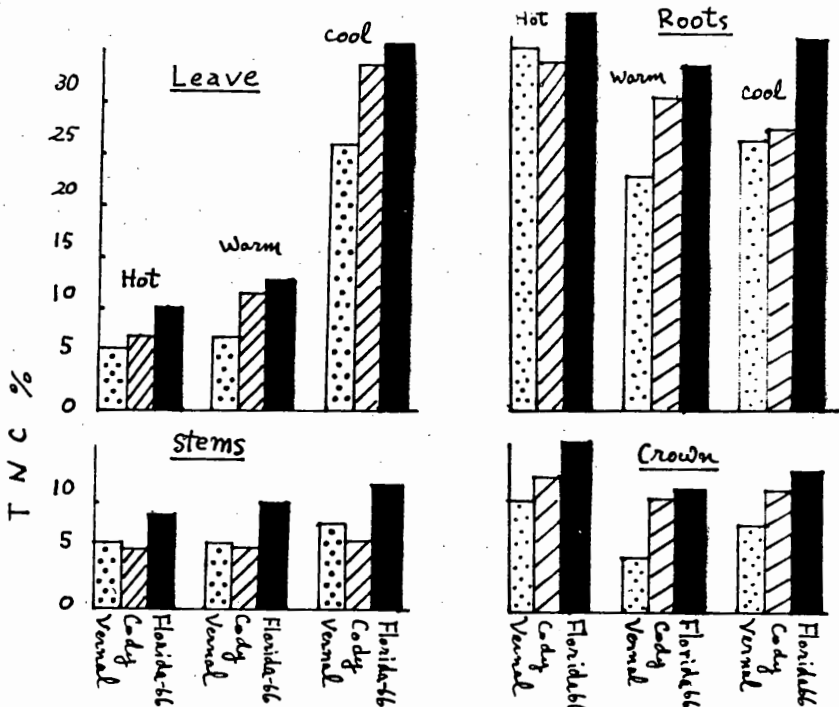


Fig.1 Concentration of total nonstructural carbohydrate in alfalfa harvested when "Florida 66" reached the first flower stage

Table 2 Growth measurements of three cultivars harvested at first flower following growth in three temperature regimes.

* at 5% level of significant

| Variety | Temperature | | | Variety | Temperature | | |
|------------|----------------|-------|-------|------------|------------------|-------|-------|
| | Hot | Warm | Cool | | Hot | Warm | Cool |
| | Leaves (g) | | | | Crown (g) | | |
| Vernal | 1.40 | 1.94 | 2.75 | Vernal | 1.18 | 1.21 | 1.57 |
| Cody | 0.96 | 1.64 | 1.89 | Cody | 1.00 | 1.11 | 1.27 |
| Florida 66 | 0.84 | 1.39 | 2.03 | Florida 66 | 1.10 | 1.01 | 1.32 |
| L S D | 0.20* | 0.15* | 0.45* | L S D | 0.14* | 0.13* | 0.16* |
| average | 1.07 | 1.66 | 2.22 | average | 1.09 | 1.11 | 1.39 |
| | Stems (g) | | | | Roots (g) | | |
| Vernal | 1.28 | 2.22 | 2.72 | Vernal | 2.63 | 2.78 | 3.86 |
| Cody | 1.03 | 2.21 | 2.14 | Cody | 2.11 | 2.86 | 3.27 |
| Florida 66 | 0.87 | 1.35 | 1.57 | Florida 66 | 2.03 | 2.38 | 3.54 |
| L S D | 0.30* | 0.32* | 0.53* | L S D | 0.32* | N S | N S |
| average | 1.06 | 1.93 | 2.14 | average | 2.26 | 2.67 | 3.56 |
| | Total tops (g) | | | | Total plants (g) | | |
| Vernal | 2.68 | 4.16 | 5.47 | Vernal | 6.49 | 8.15 | 10.90 |
| Cody | 1.99 | 3.85 | 4.03 | Cody | 5.10 | 7.82 | 8.57 |
| Florida 66 | 1.71 | 2.74 | 3.60 | Florida 66 | 4.84 | 6.13 | 8.46 |
| L S D | 0.45* | 0.49* | 1.13 | L S D | 0.68* | 0.58* | 1.34* |
| average | 2.13 | 3.58 | 4.37 | average | 5.48 | 7.37 | 9.31 |

またTNC含量はleavesとrootsにおいては温度の低下で増大したが、他の部位では明らかな傾向が認め難かった。cultivars間ではleavesとstemsでは差異が認められず、crownではFlorida-66が他のcultivarsより高含量であった。

本実験において、leavesとrootsのplant growth rate (mg/pot/day) は、W chamber のCody のtotal-plantを除いて、温度の低下で増大した。そしてcultivars間ではVernal がleaves, stems crown, total-top, total-plantsにおいて、他のcultivarsを凌駕していた。そしてtotal-plantsではW chamberを除いてVernal > Cody > Florida-66の順であった。(Table 3)

Table 3 Growth rate of alfalfa plants harvested at the first flower stage.

| Variety | Temperature | | |
|-------------------------------|-------------|-------|-------|
| | Hot | Warm | Cool |
| Crop growth rate (mg/pot/day) | | | |
| Leaves | | | |
| Vernal | 43.8 | 53.9 | 56.1 |
| Cody | 33.1 | 51.3 | 43.0 |
| Florida 66 | 31.1 | 43.4 | 48.3 |
| Total-plants | | | |
| Vernal | 155.9 | 184.5 | 191.8 |
| Cody | 124.1 | 193.0 | 170.7 |
| Florida 66 | 113.6 | 138.6 | 158.5 |

Table 4 Accumulation rate of TNC in herbage of alfalfa harvested at first flower stage.

| Variety | Temperature | | |
|-------------------|-------------|------|------|
| | Hot | Warm | Cool |
| mg of TNC/day/pot | | | |
| Leaves | | | |
| Vernal | 3.6 | 5.5 | 13.3 |
| Cody | 3.2 | 4.6 | 10.6 |
| Florida 66 | 3.0 | 4.8 | 12.6 |
| Roots | | | |
| Vernal | 10.6 | 10.9 | 17.3 |
| Cody | 2.4 | 13.9 | 14.4 |
| Florida 66 | -1.8 | 3.4 | 14.9 |

またこれらの実験において、TNGのaccumulation rateはleaves、stems、rootsについては、C chamberにおいて高く、そしてcultivarsではVernal が他のcultivarsより大であった。(Table 4)

本研究はWisconsin大学においてDr. Dale Smithのアドバイスにより行ったものであり、ここに記して感謝致します。

16 アルファルファの生育と土壤水分条件についての一考察

片岡健治(北農試草開一部)

アルファルファの生育と土壤水分条件との関連についてポット試験並びに圃場調査をおこない、2、3の知見をえた。

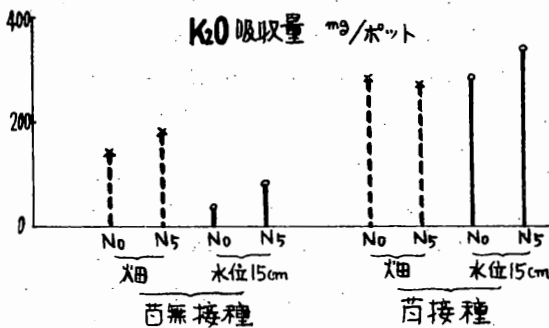
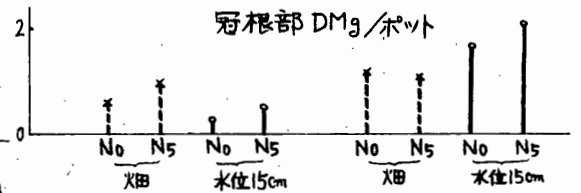
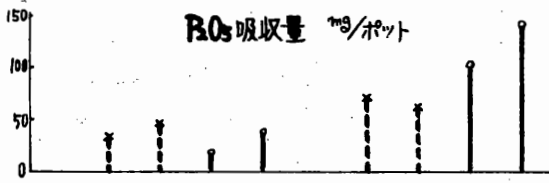
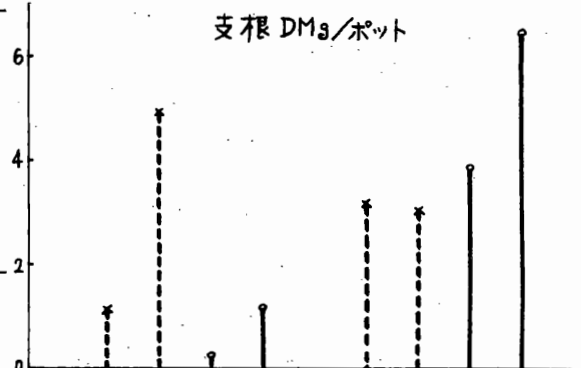
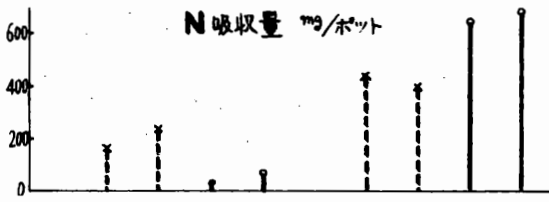
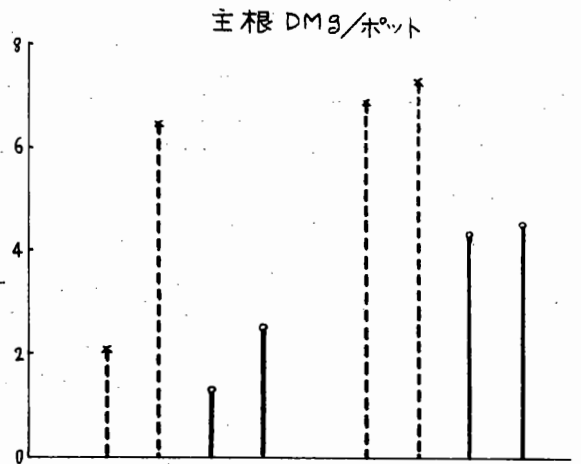
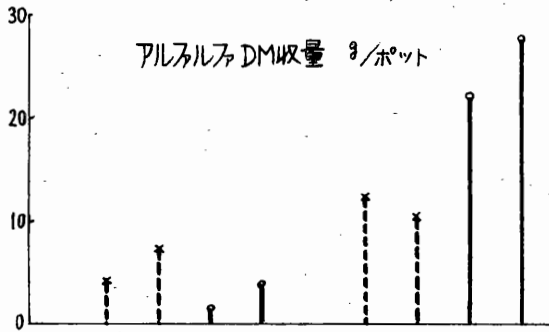
1. ポット試験

水分処理(畑状態、水位15cm)、根粒菌処理(無接種、接種)、窒素処理(無施用、N5 Kg/10a 施用)の3処理を組合わせた。初期生育時の特徴点として水位15cmで発芽直後の根腐れが著しく半数が枯死したこと、また同処理でのNの効果が顕著であったことがあげられる。1番草刈取時の収量、成分吸収量(第1図)については、菌接種の場合無接種と対照的に畑状態より水位15cmの生育が極めて大で、なおかつN施用の効果も大きい、それにみあう3要素の吸収量がみられず、とくにK₂Oについては顕著であった。冠根部、根部の生育(第2図)については、水位15cmでは水位より数cm上位で根腐れを起し重量も少ないが、それをおぎなうように支根、冠根部の増大がみられた。結局これら三者合計では水位15cmと畑状態との間に大差ないが、水位15cmにおける根域制限などを多肥によって補えるかどうか疑問である。なお根粒着生量については、地上部収量に符合して水位15cmの方が大であったが緑～褐色の不活性部分が多く根粒としての寿命は短いと思われた。

2. 圃場調査

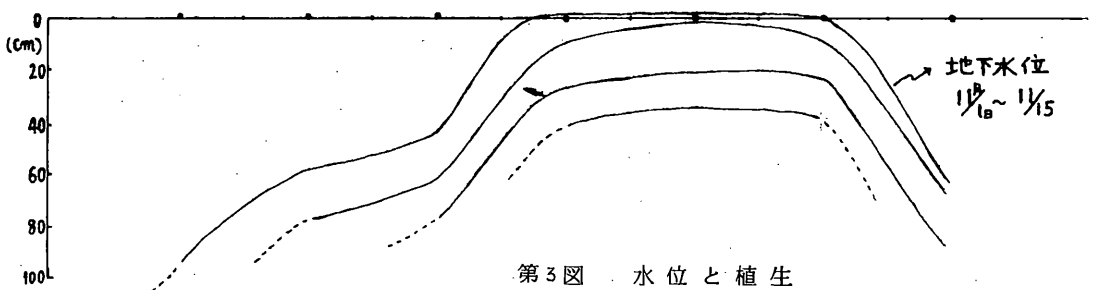
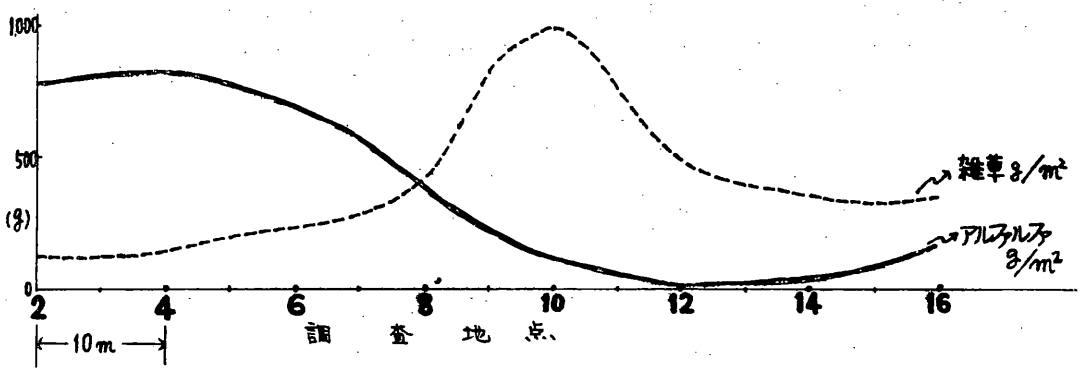
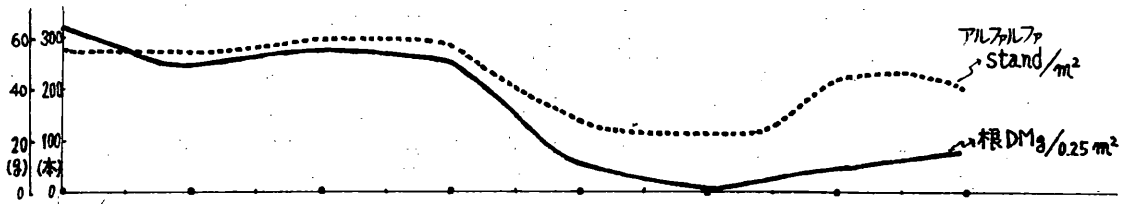
造成初年目のアルファルファ単播草地(当時27号地)において、主として水位との関連について調査した。調査点は5～10m間隔に概そ100mにわたる緩傾斜にそった直線上に設定した。第3図の左端から12地点まで下降(標高差1.2～1.3m)し右端でやや高くなっている。

地下水位について11月前半期の状況を図示したが、滞水してから5日たっても12地点ではほとんど低下せず、15日後に40cm下る状態であり、8、9月の多雨期の観察によれば一時期でも滞水するかどうかの境界は8と10地点の間であった。10月初旬のアルファルファ2番草開花始期の収量調査では傾斜にそって下降し、単位面積当り株数および根重は8～10



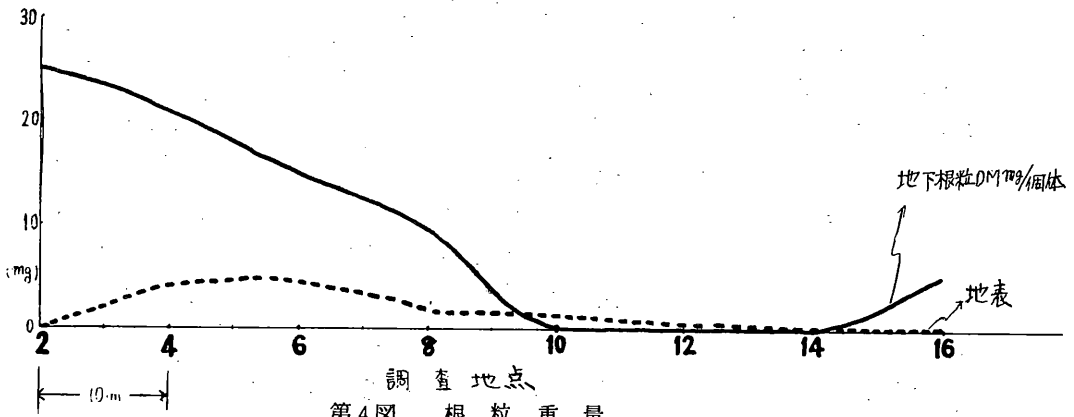
第1図 1番草収量、成分吸収量

第2図 根・冠根部重量



第3図 水位と植生

地点で急激な低下がみられ、逆に雑草（主にエノコロ、ノビエ）はその近くでピークを示した。根粒調査の結果、通常の地下根粒は地上部収量と同様な傾向を示したが、地表露出根粒は逆に



第4図 根粒重量

傾斜にそってある程度まで増大し、地下根粒と逆転するが、その地点がほぼ滞水の境界にあたりとみられた(第4図)。なおこの境界点における根の調査では、酸素不足に起因するとみられる皮目贅生や異状発根、細根の地表露出が著しかった。

以上人為的に水分条件等を制御した場合と圃場条件下の場合との調査結果について述べたが、水位がかなり高くてもそれが固定され滞水しなければ多肥などによってかなりの高収をえる可能性が示されたといえる。このことは他の牧草においても証明されているが、一般的には水位が一定ということはありません。根粒着生、根腐れ、雑草との競合などの状況から推測して一時期でも滞水するかどうか栽培の適・不適を判断する一つの指標となると考えられる。

17 オーチャードグラスおよびトールフェスク種子の 休眠打破に関する研究(予報)

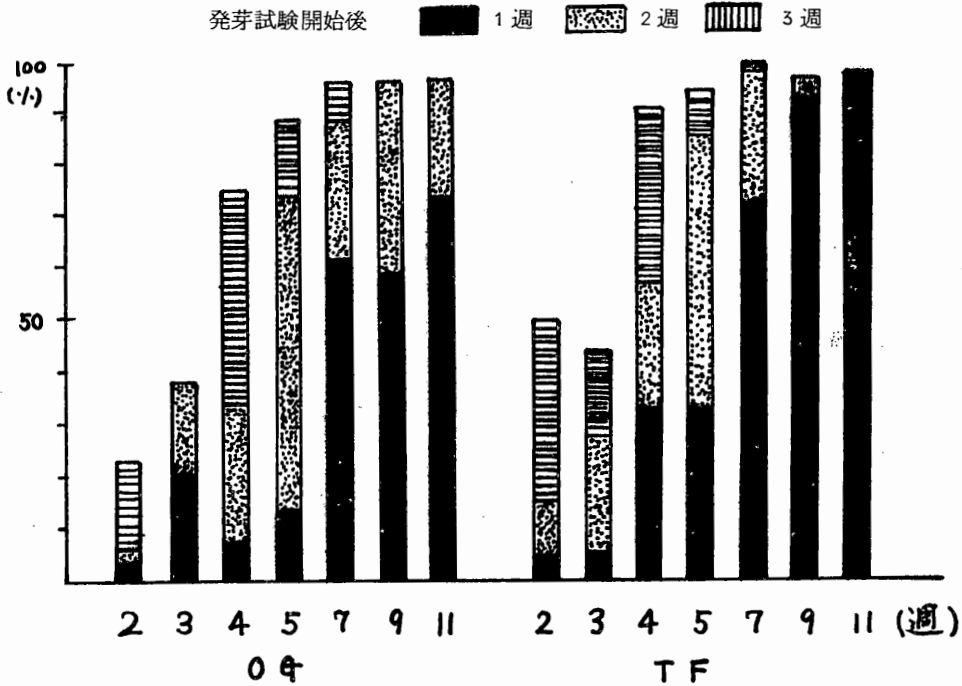
荒木博・雑賀優(北農試草開二部)

オーチャードグラス、トールフェスクなどの草種は一般のは場条件の下では一世代経過するの約2年かかり育種効率の面で大きな障害となっている。一世代の経過に2年もの長期間を必要とする原因として種子の休眠(採種直後は休眠状態にあり発芽能力をもたない)とJuvenile stageの存在(一定の生育ステージを過ぎないと低温に短日感応せず、花芽分化しない)があげられるが、この試験では種子の休眠をとり上げ、自然条件の下でいつ休眠が打破され発芽能力をもつようになるのか、また休眠を人為的に打破する有効で簡便な方法がないかを究明しようとしたものである。

採種後一定間隔ごとに発芽試験を行なった結果(第1図)、両草種は共に採種直後の発芽勢が低いが、しだいに高くなり、特に5週間令におけるオーチャードグラス、トールフェスクの発芽勢がそれぞれ13%、32%であったが7週間令においてはそれぞれ60%と70%になり自然状態では約7週間で休眠が打破されるものと思われる。

ついで休眠を打破すると思われる処理方法をcontrol(30℃~20℃の変温:自然光:標準発芽試験法)と比較した。採種後2週間目に行なった処理1(30℃~15℃変温:自然光)と処理2(室温~5℃の変温で1週間経過した後室温、自然光)第2図では両処理とも2週間後には100%近い発芽率を示し高い効果のあることが明らかになった。つぎに前処理として無吸水、0℃の低温処理1週間(処理3)、2週間(処理4)経過した後標準発芽試験法の条件に入れたところ両処理とも両草種で、controlより低い発芽率を示しむしろ抑制されるようである。同様に前処理として吸水、0℃の低温処理1週間(処理5)、2週間(処理6)経過後標準発芽試験法の条件に入れたところ両処理ともcontrolより高い発芽率を示し特に2週間低温処理した処理6では、1週間で100%近い発芽率を示した。

試験開始時期が処理方法によって異なるためこれら6処理間の厳密な比較はできないが、これらの試験の結果、種子を吸水させ低温および変温条件を与えることにより採種後2週間の種子を発芽させることが可能なことが明らかになった。

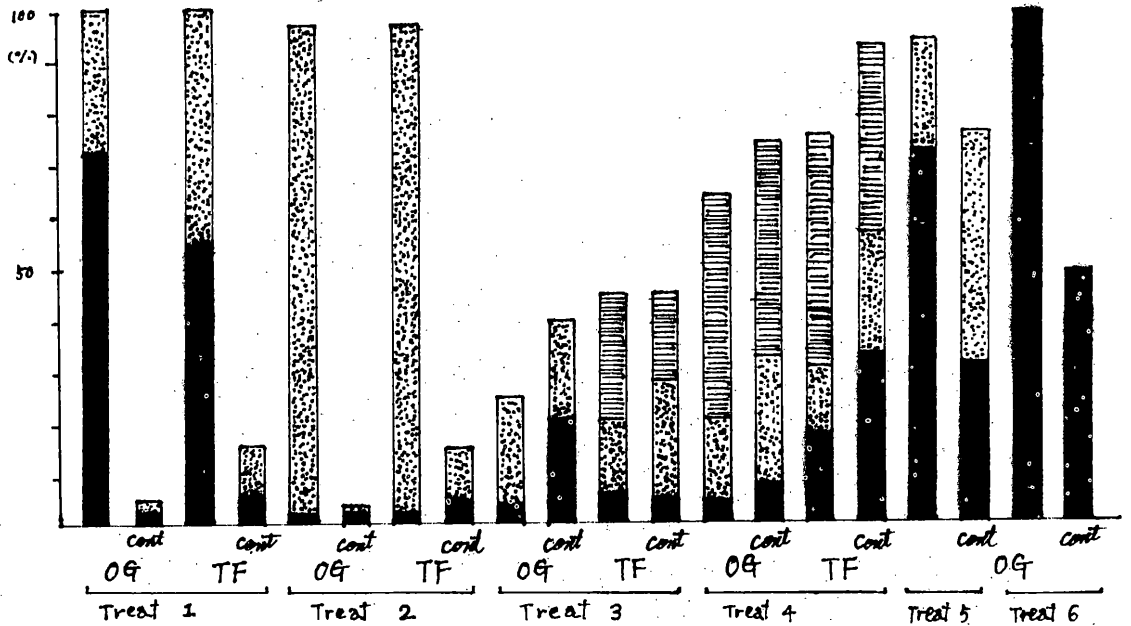


第1図 接種後日数の経過による発芽割合の上昇

第1表 処 理 条 件

| 処理名 | 前 処 理 | 発芽試験中の条件 | | |
|---------|-------------------------|----------|---------------------|-----|
| | | 昼温 | 夜温 | 光条件 |
| Treat 1 | — | 30 °C | 15 °C | 自然光 |
| * 2 | — | 5 °C | 1週間 30 °C ~ 5 °C | " |
| 3 | 低温 処 理 0 °C 1 週 間 | 30 °C | 20 °C | " |
| 4 | 低温 処 理 0 °C 2 週 間 | " | " | " |
| 5 | 低温 処 理 水浸 0 °C 1 週 間 | " | " | " |
| 6 | 低温 処 理 水浸 0 °C 2 週 間 | " | " | " |
| 無 処 理 | — | " | " | " |

* 1週間出し入れ後放任、2週間目より室温



第2図 休眠打破処理の影響

18 チモシー植物体における含水率の変異と選抜

樋口誠一郎・植田精一・古谷政道・筒井佐喜雄(北見農試)

牧草の新品種育成においては、つねに多収であることが要求されている。品種の生産力は風乾収量で評価されるが、プロットあたりの実風乾収量を測定することは容易ではないために、風乾収量は生草収量と風乾率との積で求められている。したがって、植物体中の水分を正確に測定し、さらに植物体中の水分分布を明らかにして、低水分系統の選抜方法を確立することが、新品種育成事業にとり重要でありまた必要なことである。

ここではチモシー植物体の2つの器官の含水率の変異と親と子との相関について報告する。

多交後代の系統間の含水率の変異が、どれ程であるかを明らかにするために、12の導入品種と5の北海道在来系統からなる25系統の間で多交配を行ない、この後代について2カ年間、年3回の含水率の調査をした。調査方法は、プロットから250~350gの生草を布袋に詰め、大型乾燥器で80℃、36時間乾燥して風乾重を求め、生草重との差により含水率を計算した。

含水率は刈取時期によって異なり、1番草の含水率がもっとも高く、2番草、3番草ではやや

低くなる。3番草の年間収量に占める比率は低いために、含水率も1番草と2番草の値に注目する必要がある。そこで1番草と2番草の含水率にもとづいて低、中、高の3群に系統を分け、低・高両群の比較をした(第1表)。低含水率群と高含水率群との差は2番草の値で選抜した場合に

第1表 多交後代の低・高含水率系統の刈取時含水率(2カ年平均)

| 群 系 統 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 | 群 系 統 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 |
|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| L | | (I) | | L | | (II) | |
| Line 10 | 78.8 | 75.2 | 79.4 | Line 2 | 78.9 | 74.2 | 78.4 |
| 16 | 77.9 | 76.6 | 80.2 | 3 | 78.9 | 74.6 | 79.8 |
| 21 | 78.3 | 73.3 | 78.6 | 8 | 78.8 | 73.8 | 78.8 |
| 23 | 77.7 | 73.9 | 78.8 | 21 | 78.3 | 73.3 | 78.8 |
| 24 | 78.5 | 76.7 | 78.3 | 23 | 78.3 | 73.9 | 78.6 |
| Means | 78.2 | 75.1 | 79.1 | | 78.6 | 74.0 | 78.9 |
| H | | | | H | | | |
| Line 5 | 80.4 | 76.6 | 79.5 | Line 1 | 80.0 | 76.7 | 80.1 |
| 13 | 80.3 | 75.0 | 79.2 | 5 | 80.4 | 76.6 | 79.5 |
| 14 | 81.1 | 78.3 | 79.2 | 14 | 81.1 | 78.3 | 79.8 |
| 15 | 80.4 | 76.9 | 79.8 | 15 | 80.4 | 78.0 | 79.0 |
| 18 | 80.2 | 77.0 | 80.0 | 18 | 80.2 | 76.9 | 80.0 |
| Means | 80.5 | 77.0 | 79.5 | | 80.4 | 77.3 | 79.7 |
| d | 2.3 | 1.9 | 0.4 | | 1.8 | 3.3 | 1.2 |

大きくなる。そこで2番草の含水率をもとに系統を群に分け分散分析を行なった。1番草、2番草の系統間差は0.5%で有意であったが、3番草では有意とはならず、群間も系統と同様の結果であった。

多交後代系統の親についても、同一方法で、1972年に含水率の測定を行なった。1番草の含水率で群分けした(I)と、2番草の含水率で群分けした(II)とでは、低群、高群ともに同一の系統ではないが、低群の8、20、23の3系統と高群の7、14、15の3系統は、(I)と(II)に共通な系統であった(第3表)。しかしながら、低群と高群の差は(I)の場合に大きくなる傾向が見られる。そこで1番草の値にもとづいて群分けをして分散分析をすると各番草とも系統間には有意となり、また群間も1~3番草まで0.5%水準で有意であった(第4表)。

含水率は、以上述べた如く親および後代系統間に変異があることが明らかとなったが、チモシ一植物体を葉と茎に分けて含水率を調べるために、低・高群それぞれ4系統について秤量缶を用いて調査した。第5表に示すように、出穂始期(6月18日)では両群ともに葉の含水率が茎のそれよりも低かった。しかし生育が進むにしたがい、低群の葉と茎の差は小さくなり、出穂前期では両者の含水率は等しくなった。高群の葉と茎の含水率の差は生育とともに小さくなるが、出

第2表 多交後代の含水率分散分析表(1971~1972)

| 要 因 | 自 由 度 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 |
|-----------|-------|------------|--------------|--------------|
| ブ ロ ッ ク | 6 | 1.04196*** | 14.8780*** | 18.3763*** |
| 系 統 | 23 | 2.9824*** | 6.0534*** | 1.3509 |
| 低 含 水 率 群 | 4 | 1.0959 | 8.3122** | 2.0138 |
| 高 含 水 率 群 | 4 | 0.5312 | 6.3149** | 0.4738 |
| 中 間 | 13 | 1.2171 | 4.1395*** | 1.5480 |
| 群 間 | 2 | 25.1732*** | 16.4769*** | 1.1662 |
| 年 次 | 1 | 9.9324*** | 23.270524*** | 1696.3894*** |
| 年 次 × 系 統 | 23 | 1.1585 | 1.6624 | 1.5373 |
| 誤 差 | 138 | 0.9993 | 1.5328 | 1.2706 |

1%、*0.5%

第3表 親の低・高含水率の各刈取時の含水率(1972)

| 群 系 統 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 | 群 系 統 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 | |
|-------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|------|
| | (I) | | | | (II) | | | |
| Low | Line 6 | 75.3 | 69.8 | 73.7 | Line 8 | 79.2 | 68.9 | 75.2 |
| | 8 | 79.2 | 68.9 | 75.2 | 20 | 75.2 | 68.8 | 74.1 |
| | 20 | 75.2 | 68.8 | 74.1 | 21 | 77.3 | 77.1 | 75.0 |
| | 23 | 77.0 | 67.3 | 77.3 | 22 | 79.1 | 69.2 | 74.1 |
| | 24 | 75.8 | 69.6 | 75.4 | 23 | 77.0 | 67.3 | 77.3 |
| Means | 76.5 | 68.9 | 75.1 | | 77.6 | 68.3 | 75.1 | |
| High | Line 1 | 81.2 | 74.1 | 76.9 | Line 7 | 82.7 | 74.9 | 78.0 |
| | 5 | 80.9 | 73.3 | 77.1 | 13 | 80.6 | 74.9 | 76.7 |
| | 7 | 82.7 | 74.9 | 78.0 | High 14 | 83.5 | 75.6 | 76.5 |
| | 14 | 83.5 | 75.6 | 76.5 | 15 | 81.1 | 76.8 | 77.7 |
| | 15 | 81.1 | 76.8 | 77.7 | 18 | 79.9 | 73.7 | 75.5 |
| Meane | 81.9 | 74.9 | 77.2 | | 81.6 | 75.2 | 76.9 | |
| d | 5.4 | 6.0 | 1.3 | | 4.0 | 6.9 | 1.8 | |

第4表 親系統の含水率分散分析表(1972年)

| 要 因 | 自 由 度 | 1 番 草 | 2 番 草 | 3 番 草 |
|-----------|-------|------------|------------|------------|
| ブ ロ ッ ク | 3 | 0.0999 | 6.3828*** | 2.5494 |
| 系 統 | 23 | 4.4187*** | 1.08151*** | 3.4504*** |
| 低 含 水 率 群 | 4 | 2.5894* | 3.1386** | 3.6893** |
| 高 含 水 率 群 | 4 | 1.5025 | 3.1473** | 0.6945 |
| 中 間 | 13 | 1.0512 | -6.7516*** | 3.0845*** |
| 群 間 | 2 | 35.7988*** | 67.9162*** | 10.8628*** |
| 誤 差 | 69 | 0.8385 | 1.2683 | 0.7407 |

*5%、**1%、***0.5%

第5表 異なる生育期における含水率(1973)

| 群 | 系 | 統 | 葉 | | 莖 | | 葉 + 莖 | |
|---|-------|----|------------|------------|------|------|-------|------|
| | | | 月日 6.18 | 月日 6.30 | 6.18 | 6.30 | 6.18 | 6.30 |
| L | Line | 8 | 77.2 | 72.9 | 79.6 | 72.0 | 78.7 | 71.8 |
| | | 21 | 74.2 | 71.4 | 82.6 | 72.4 | 80.1 | 72.0 |
| | | 23 | 74.1 | 72.7 | 82.3 | 73.2 | 79.0 | 73.4 |
| | | 24 | 70.2 | 73.4 | 81.3 | 72.2 | 76.1 | 72.4 |
| | Means | | 73.9 | 72.5 | 81.4 | 72.4 | 78.9 | 72.4 |
| H | Line | 1 | 78.1 | 76.1 | 84.2 | 77.4 | 82.3 | 76.9 |
| | | 14 | 76.6 | 77.1 | 87.7 | 80.6 | 83.2 | 79.8 |
| | | 17 | 76.3 | 74.8 | 83.1 | 73.1 | 80.4 | 74.4 |
| | | 18 | 76.0 | 73.3 | 85.8 | 77.4 | 82.1 | 76.1 |
| | Means | | 76.7 | 75.3 | 85.2 | 77.1 | 82.0 | 76.8 |

第6表 葉位ごとの莖・葉の含水率の変異

| 節 | 葉 | 身 | 莖 + 葉鞘 | 全 | 体 |
|-----------|---|-------|--------|---|-------|
| 2 | | 70.3 | 85.7 | | 77.1 |
| 3 | | 72.7 | 83.9 | | 79.7 |
| 4 | | 77.2 | 80.6 | | 79.7 |
| 5 | | 79.7 | 77.1 | | 77.5 |
| \bar{X} | | 74.67 | 80.42 | | 78.74 |

第7表 出穂期EM系統の各器官の含水率

| 節 | 葉 | 身 | 葉鞘 | 莖 | 葉鞘 + 莖 | 全 | 体 |
|-----------|---|-------|-------|-------|--------|---|-------|
| 2 | | 71.0 | 69.9 | 75.9 | 72.9 | | 72.3 |
| 3 | | 75.0 | 70.5 | 76.7 | 75.1 | | 75.1 |
| 4 | | 78.0 | 68.9 | 71.5 | 70.9 | | 72.7 |
| X | | 75.1 | 69.8 | 74.2 | 72.9 | | 73.8 |
| 2 | | 71.3 | 68.7 | 79.4 | 75.4 | | 74.3 |
| 3 | | 74.6 | 67.7 | 78.0 | 77.0 | | 76.4 |
| 4 | | 78.3 | 68.5 | 74.9 | 73.6 | | 74.5 |
| \bar{X} | | 74.6 | 68.3 | 77.6 | 75.5 | | 75.2 |
| t | | 1.69 | 1.69 | 6.35 | 4.22 | | 2.37 |
| p | | <0.20 | <0.20 | <0.01 | <0.025 | | <0.10 |

穂揃期でも1.8%の差があった。このように高水分系統の葉と莖の含水率の差が、低水分系統のものより大きいことが明らかになった。

ここで葉位ごとの含水率について調査をした。第6表、第7表に示した如く、葉身の含水率は高くなる傾向がある。一方葉は葉身と全く反対の傾向であった。このように葉身と莖はその位置によって含水率の変異がみられるが、葉鞘は葉位に関係なくほぼ一定の含水率を示した。

各番草間の含水率の相関、あるいは親と子の相関を求めると、第8表に示す如く、親および後代では1番草と2番草の相関係数は、それぞれ

$$r = 0.778、$$

$r = 0.637$ であって、番草間で相関があると考えられる。また親と子の間でも $r = 0.635 \sim$

0.723 の相関係数をえた。

他形質と含水率の相関についてみると、出穂率、風乾収量との間で

$$r = -0.602$$

$$r = -0.745 \text{ の値が求}$$

められた。このように形態の形質との間にも相関があると推察されるので、その他の形質と含水率との関係を今後明らかにしていく必要がある。

第8表 含水率の刈取時期および親と子の相関係数

| 刈取時 | 親 | | | 多交後代 | |
|------|-----|----------|---------|---------|-------|
| | 1st | 2nd | 3rd | 1st | 2nd |
| 親 | 1st | | | | |
| | 2nd | 0.778** | | | |
| | 3rd | 0.577*** | 0.472* | | |
| 多交後代 | 1st | 0.723** | | | |
| | 2nd | 0.705** | 0.635** | 0.637** | |
| | 3rd | 0.216 | 0.329 | 0.381 | 0.145 |

* 5%、 ** 1%

第9表 含水率と他形質との相関

| | | |
|------|-----|----------|
| 出穂茎率 | 1st | -0.602** |
| | 2nd | -0.470** |
| 風乾収量 | 1st | -0.745** |
| | 2nd | -0.548** |
| | 3rd | -0.190 |

** 1%

19 オーチャードグラス晩秋草地における分けつ数、地上および地下部重の品種間変異

阿部二郎・荒木 博・川端習太郎（北農試草開二部）

播種後3年を経過したオーチャードグラス単播草地を生育シーズン終了後掘取り採取し、栽植方法や刈取方法の影響によって分けつや根冠部重において品種間差異が認められるか否か調査を行なった。

供試材料はクタミドリ、Frode、Latar、Pennlate、Phyllox の5品種とME-6、-12、-17、ML-5、-20の5選抜系統を用いた。早生のクタミドリを除き、他は中晩生系統であり出穂期の中は4日であった。

栽植方式は条播区（0.3m巾、面積6m²）と密植区（0.2×0.1m間隔、面積0.96m²）の2処

理を行ない、密植区はいわゆるマイクロプロットを採用した。刈取方式は1番草を出穂期、2番草8月中旬、3番草9月下旬に収穫する3回刈区と1番草を穂ばらみ期に2番草7月上旬、3番草8月中旬、4番草9月下旬に刈取る4回刈区の2処理を設けた。サンプリングは条播区は10月上旬に1m(長さ)×0.6m(巾)×0.05(深さ)の4反復、密植区は0.9×0.4×0.05の2反復のサンプリングを行なった。

- 1) 分けつ数 処理別では条播区が密植区よりも多い傾向が見られた。条播区では品種間差異が有意であった。すなわちキタミドリ、Frode、Phylloxが多分けつ性で、Latar、Pennlateが少分けつ性品種であることが認められた。
- 2) 地上部(刈株)重 条播区(平均220g/m²)より密植区(313g)が高い値を示した。これは草収量が10~20%密植区が大であったこととサンプリング時期が密植区が20日遅かったことが原因と考えられる。品種間では分けつ数と密接な関係が見られ、分けつの大なる系統は刈株重も大であった。
- 3) 地下部(根部)重 サンプリングにおいて掘取り深さが5cmであり、浅かった点が問題となるが、200~400g/m²の水準の結果が得られ、かつ条播区の3回刈区では統計的に有意であったので議論の対象となろう。系統別重量は刈取方法間では有意な正の相関を示したが、栽植方法間では有意でなかった。そのことは密植区における欠株の影響が現われたと考えられる。地上部と比較して競合および補償作用が地下部では少ないと推測される。品種間ではLatar、Frode、Phylloxが根量多く、Pennlateが少なかった。なお累計草収量と根重の間には関係は認められなかった。

オーチャードグラスの晩秋期における諸形質

| 形 質 | | 分 け つ 数 本/m ² | | | | 刈 株 重 g/m ² | | | | 根 重 g/m ² | | | |
|---------|----------|--------------------------|-------|-------|-------|------------------------|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|
| | | 条 播 | | 密 植 | | 条 播 | | 密 植 | | 条 播 | | 密 植 | |
| 刈 取 方 法 | | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 系 | キタミドリ | 1,011 | 1,032 | 863 | 907 | 260 | 236 | 321 | 304 | 268 | 237 | 282 | 257 |
| | Frode | 994 | 945 | 994 | 842 | 276 | 199 | 364 | 321 | 265 | 263 | 335 | 314 |
| | Latar | 755 | 747 | 626 | 633 | 183 | 197 | 190 | 239 | 279 | 309 | 314 | 247 |
| | Pennlate | 718 | 705 | 692 | 642 | 187 | 176 | 272 | 243 | 196 | 200 | 285 | 231 |
| | Phyllox | 850 | 954 | 872 | 1,086 | 207 | 237 | 343 | 356 | 252 | 262 | 301 | 319 |
| 統 | ME — 6 | 846 | 871 | 993 | 875 | 227 | 238 | 394 | 328 | 200 | 258 | 310 | 201 |
| | — 12 | 1,027 | 993 | 786 | 1,057 | 290 | 272 | 368 | 356 | 314 | 301 | 285 | 335 |
| | — 17 | 894 | 825 | 1,025 | 926 | 211 | 221 | 349 | 304 | 269 | 245 | 349 | 335 |
| | ML — 5 | 826 | 755 | 911 | 753 | 194 | 163 | 254 | 317 | 311 | 276 | 376 | 356 |
| | — 20 | 804 | 831 | 792 | 892 | 237 | 185 | 253 | 389 | 272 | 313 | 383 | 301 |
| 平 均 | | 873 | 866 | 855 | 861 | 227 | 212 | 311 | 316 | 263 | 276 | 322 | 290 |

20 出穂期前後の消化率推移にみられるオーチャードグラスの品種間変異

雑賀優・川端習太郎（北農試草開二部）

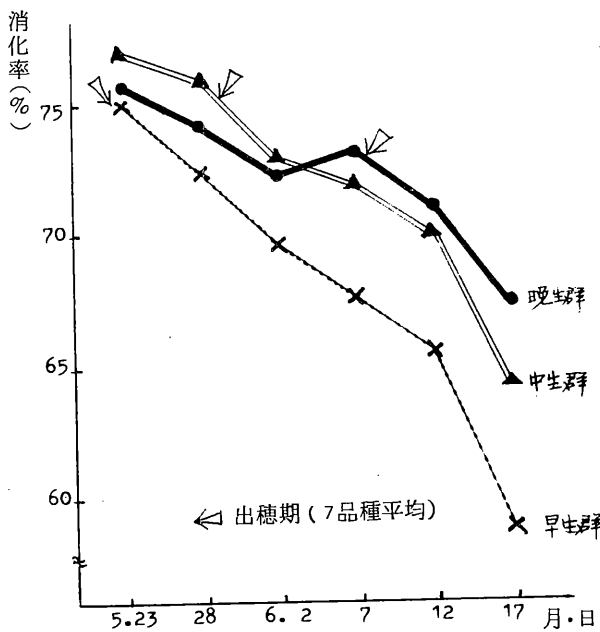
オーチャードグラスは他の草種に比較して一般に消化率が低く、しかも出穂期をすぎると消化率が急速に低下するといわれている。この試験は、オーチャードグラス 21 品種について、出穂期における消化率および出穂期以降の消化率低下の推移を検討し、高消化率品種育成のための母材選定に役立てようとして行なったものである。

消化率分析用試料のサンプリングは、5月23日から6月17日まで5日毎に6回行なった。消化率の分析方法は、畜産試験場で開発された「セルラーゼによる粗飼料の乾物消化率推定法」を用いた。

供試 21 品種の 6 時期における消化率分析結果は第 1 表に示すとおりである。

供試品種を出穂期によって 3 群に分けて比較したところ、早生群は 5 月 23 日以降、中生群は 28 日以降、晩生群は 6 月 7 日以降消化率が急速に低下し、この時期は出穂期と密接に関係していることが確認された（第 1 図）。

各品種の 6 時期における消化率の値を 2 次曲線にあてはめ、出穂期（別に調査）における消化率を求めた結果（第 1 表右端）、Hera、Scotia、Pennlate が高く、S143、S26、S37 が低い値を示し、これら最高と最低の変異の巾は 13.1% でかなり大きいことが明らかになった。



第 1 図 消化率低下と出穂期の関係

つぎに、出穂期以降の 4 時期（20 日間に相当）における消化率の値を 1 次回帰式にあてはめ、その傾きから消化率の 1 日あたり低下割合を求めたところ（第 2 表）、早生群と中生群の 14 品種平均で約 0.46% を示し、出穂期以降 1 日に約 0.46% ずつ消化率が低下することが明らかになった。消化率低下の少ない品種として、Scotia、S345、低下の著るしい品種として、Hera、Sochi、Leningradskaja があげられる。晩生品種については、6 月 17 日までのサンプリングで出穂期以降の 4 時期の値が得られなかったため、十分な論議はできなかった。

第1表 出穂期前後の消化率推移と出穂期における消化率

| * 群 別 | 品 種 | 出穂期 | 消 化 率 (%) | | | | | | 出穂期に** おける 消化率% |
|-------------|---------------------|-------------|-----------|-------|------|------|-------|-------|-----------------------|
| | | | 5月23日 | 5月28日 | 5月2日 | 6月7日 | 6月12日 | 6月17日 | |
| 早 生 群 | Chinook | 月 日 5.19 | 75.4 | 74.0 | 69.4 | 69.4 | 65.0 | 56.6 | 74.8 |
| | Asta | 21 | 73.8 | 73.2 | 70.2 | 67.2 | 64.6 | 56.6 | 73.6 |
| | Potomac | 21 | 75.2 | 71.4 | 68.0 | 69.6 | 65.8 | 59.0 | 74.5 |
| | S 345 | 23 | 76.6 | 71.4 | 72.8 | 73.2 | 70.4 | 57.6 | 74.0 |
| | Sochi | 23 | 74.4 | 71.8 | 67.6 | 62.8 | 64.0 | 61.4 | 75.0 |
| | キタミドリ | 25 | 73.0 | 72.4 | 72.6 | 66.8 | 67.2 | 58.2 | 75.9 |
| | Leningrad- skaja | 25 | 77.6 | 74.2 | 67.8 | 65.8 | 62.2 | 61.8 | 76.0 |
| 中 生 群 | Scotia | 27 | 77.8 | 76.4 | 76.6 | 79.6 | 77.2 | 63.2 | 78.4 |
| | Hera | 27 | 80.6 | 78.6 | 77.6 | 73.0 | 66.6 | 62.0 | 79.6 |
| | Latar | 27 | 76.4 | 74.4 | 68.2 | 66.4 | 66.6 | 64.8 | 73.5 |
| | Rideau | 27 | 77.8 | 74.4 | 69.4 | 71.6 | 68.4 | 62.8 | 75.1 |
| | Pennlate | 31 | 74.8 | 75.2 | 76.4 | 74.2 | 75.4 | 66.8 | 76.6 |
| | S 37 | 31 | 75.0 | 74.6 | 70.2 | 67.0 | 66.6 | 62.6 | 71.7 |
| | Tammisto | 6. 1 | 76.6 | 78.2 | 73.8 | 73.6 | 70.4 | 68.2 | 75.4 |
| 晩 生 群 | Frode | 3 | 78.6 | 75.6 | 74.4 | 73.6 | 70.4 | 68.0 | 74.3 |
| | Phyllox | 3 | 74.6 | 74.8 | 74.2 | 74.6 | 72.4 | 67.6 | 75.0 |
| | S 26 | 7 | 73.0 | 70.8 | 68.8 | 70.4 | 66.0 | 68.8 | 68.5 |
| | Dorise | 9 | 76.6 | 75.6 | 70.2 | 75.8 | 72.6 | 71.4 | 72.8 |
| | Masshardy | 9 | 78.2 | 76.2 | 74.2 | 76.2 | 73.0 | 63.6 | 73.7 |
| | S 143 | 13 | 73.6 | 70.8 | 70.6 | 70.2 | 68.2 | 63.4 | 66.5 |
| | Bumper | 13 | 75.4 | 76.8 | 73.6 | 75.2 | 75.4 | 69.0 | 72.7 |

*) 仮の群別で、一般にいわれている出穂期の早、中、晩とは若干異なる。

**) 6時期の消化率を2次曲線にあてはめて求めた値。

第2表 1日あたり消化率低下割合(出穂後20日平均)

| 早 生 群 | | 中 生 群 | |
|----------------|----------|----------|----------|
| 品 種 | 消化率低下割合* | 品 種 | 消化率低下割合* |
| S 345 | 0.18 % | Scotia | -0.11 % |
| Potomac | 0.40 | Rideau | 0.32 |
| キタミドリ | 0.43 | Tammisto | 0.40 |
| Chinook | 0.45 | S 37 | 0.46 |
| Asta | 0.45 | Latar | 0.50 |
| Leningradskaja | 0.76 | Pennlate | 0.55 |
| Sochi | 0.78 | Hera | 0.81 |

*) 出穂後の4時期の消化率を1次回帰式にあてはめた時の傾き

21 草種試験区における雑草の混生傾向

脇本 隆(根釧農試)

草種および品種比較試験における散播試験区は播種や施肥あるいは刈取りを区単位で行うので、1条単位で行う条播区にくらべて技術的にむずかしいが、省力的であり、かつ得られる成績が実際草地の条件に準ずるものであること等は条播区よりも有利な点である。しかし、散播区では造成時を除き、除草を行わないのが普通であり、雑草の侵入によって試験区の精度が低下するような事態を生ずることもある。本報では散播によって設置したイネ科草種の品種比較試験およびマメ科草種との混播試験のいくつかの例からレッドトップを主としたイネ科雑草の混生傾向について報告する。

例1. チモシー採草型品種選定試験

第3年目の1番草まではイネ科雑草の混生がみられなかったが、2番草ではイネ科雑草の混生量はチモシー草量を上回る程であった。第4年目の1番草のチモシー草量は前年におけるよりも著しく減少し、イネ科雑草の混生率はほぼ50%を占めるようになった。2番草ではチモシー草量はさらに著しく減少し、イネ科雑草の混生率は70~90%を示した。

例2. チモシー放牧型品種選定試験

第2年目の3番草以降からイネ科雑草の混生がみられるようになった。第3年目になると3番草以降はチモシー草量を上回る程の著しい混生量を示し、刈取回次とともに次第に混生率が増大した。さらに、第4年目では1番草からイネ科雑草はチモシーを上回る程の優勢な状態となり、刈取回次とともにその混生率はますます増大し、その程度は多肥区ほど大であった。

例 3. オーチャードグラス採草型品種選定試験

第 2 年目ではイネ科雑草はほとんどみられず、第 3 年目の 1 番草以降からわずかな混生がみられる程度であった。チモシーの場合と異なり、年次の経過とともに混生量が増大するような傾向は認められず、また、多肥区よりも標肥区における混生量がやや多い傾向を示した。

例 4. トールフェスク放牧型品種選定試験

第 2 年目ではイネ科雑草はほとんどみられず、第 3 年目の 1 番草以降からその混生がみられるようになった。そしてその混生量はオーチャードグラス試験区におけるよりも多くみられた。標肥にくらべて多肥処理によりトールフェスクの草量は著しく増大したが、イネ科雑草の混生量は逆に標肥区の方が多く、オーチャードグラス試験区の場合と同様な傾向を示した。

例 5. 混播試験(1)

チモシー主体区のイネ科雑草量は他の草種区よりも著しく多く、第 4 年目では前年よりもやや増大し、2 番草における混生率は 67% に達した。オーチャードグラス主体区ではイネ科雑草量は極めて少なく、第 4 年目では更に減少した。メドウフェスク主体区のイネ科雑草量はオーチャードグラス主体区と同様に極めて少ないが、第 4 年目にやや増大した。

例 6. 混播試験(2)

第 7 年目にいたってもオーチャードグラス主体区ではわずかなイネ科雑草量しか認められなかった。これに対してメドウフェスク主体区ではわずかずつであるが年次の経過とともにイネ科雑草量の増加が認められた。しかし、その混生率は 10% に満たない程度であった。

本報の試験例の場合は、あらかじめ試験区の設置に先立ってイネ科雑草の根をできるだけ除去することに努めた。しかしイネ科雑草の地下茎は頑強で、地中に取り残されたその細片から次第に復活し、もし競争相手が存在しない状態で養水分が豊富であればたちまちにして密な立毛を形成することができる。本例の結果は、後から草勢を増してきたイネ科雑草との競争でチモシーが劣ったためである。

本報の試験例におけるような集約的な管理条件の下でイネ科雑草の優占化がもたらされ、このような現象がもしも一般草地においても普遍的にみられるのであれば極めて重大な問題である。肥料の分施に関する次の知見はこの問題に役立つかもしれない。それは再生草のために施肥をしても、チモシーよりもイネ科雑草に利用され勝ちなので、施肥は 1 番草向けに集中（前年晩秋と当年早春施用）することである。その結果、数回に分施するよりも 1 番草の草量は向上し、再生草の草量は低下するが（1 番草の草量増が補って余りある）、同時にイネ科雑草の混生量も少なくなる傾向がみられた。この成果は更に試験を重ねて明確な結論を得たい。

表1 イネ科草種の単播区におけるイネ科雑草の混生

| 施肥 処理及 番 | 第 2 年 目 | | | 第 3 年 目 | | | 第 4 年 目 | | | |
|----------------|------------|------------|-----|------------|------------|------|------------|------------|------|------|
| | 牧 草 生草量 | イネ科 雑草量 | 雑草率 | 牧 草 生草量 | イネ科 雑草量 | 雑草率 | 牧 草 生草量 | イネ科 雑草量 | 雑草率 | |
| チモシー採草型 | | | | | | | | | | |
| 多 | 1 | 3156 | — | — | 3974 | — | — | 1215 | 1304 | 51.8 |
| | 2 | 1157 | — | — | 621 | 132 | 69.7 | 246 | 1401 | 85.1 |
| 標 | 1 | 2950 | — | — | 2433 | — | — | 1143 | 936 | 45.0 |
| | 2 | 861 | — | — | 704 | 712 | 50.3 | 307 | 852 | 73.5 |
| チモシー放牧型 | | | | | | | | | | |
| 多 | 1 | 171 | — | — | 546 | 149 | 21.4 | 216 | 424 | 66.3 |
| | 2 | 802 | — | — | 239 | 39 | 14.0 | 224 | 512 | 69.6 |
| 標 | 3 | 406 | 234 | 36.6 | 690 | 832 | 54.7 | 167 | 882 | 84.1 |
| | 4 | 789 | 156 | 16.5 | 196 | 738 | 79.0 | 51 | 767 | 93.8 |
| | 5 | — | — | — | 33 | 293 | 89.9 | — | — | — |
| | 1 | 149 | — | — | 299 | 61 | 16.9 | 205 | 433 | 67.9 |
| | 2 | 744 | — | — | 222 | 73 | 24.7 | 247 | 527 | 68.1 |
| | 3 | 511 | 151 | 22.8 | 413 | 614 | 59.8 | 232 | 605 | 72.3 |
| | 4 | 636 | 125 | 16.4 | 154 | 521 | 77.2 | 141 | 553 | 79.7 |
| 5 | — | — | — | 43 | 284 | 86.9 | — | — | — | |
| オーチャードグラス採草型 | | | | | | | | | | |
| 多 | 1 | 2833 | — | — | 1242 | 141 | 10.2 | 1756 | — | — |
| | 2 | 2676 | — | — | 1456 | 251 | 14.7 | 1584 | 125 | 7.3 |
| | 3 | 1670 | — | — | 1586 | 81 | 4.9 | 1932 | 93 | 4.6 |
| 標 | 1 | 2469 | — | — | 550 | 147 | 21.1 | 790 | — | — |
| | 2 | 1901 | — | — | 968 | 278 | 22.3 | 1039 | 240 | 18.8 |
| | 3 | 1457 | — | — | 1012 | 148 | 12.7 | 1380 | 181 | 11.6 |
| トールフェスク放牧型 | | | | | | | | | | |
| 多 | 1 | 1020 | — | — | 517 | 76 | 12.8 | 373 | 241 | 39.3 |
| | 2 | 879 | — | — | 305 | 80 | 20.8 | 594 | 507 | 46.0 |
| | 3 | 1433 | — | — | 1429 | 330 | 18.8 | 833 | 272 | 24.6 |
| | 4 | 523 | — | — | 1110 | 100 | 8.3 | 1309 | 59 | 4.3 |
| | 5 | 1102 | — | — | 906 | 48 | 5.0 | 428 | 37 | 8.0 |
| 標 | 1 | 915 | — | — | 443 | 299 | 40.3 | 218 | 439 | 66.8 |
| | 2 | 594 | — | — | 83 | 52 | 38.5 | 415 | 749 | 64.3 |
| | 3 | 955 | — | — | 712 | 752 | 51.4 | 629 | 205 | 24.6 |
| | 4 | 377 | — | — | 724 | 296 | 29.0 | 1004 | 50 | 4.7 |
| | 5 | 720 | — | — | 580 | 125 | 17.7 | 317 | 26 | 7.6 |

草量はkg/10aで示した。

22 多肥栽培草地において最終刈取り時期が翌春収量に及ぼす影響

坂本宣崇・奥村純一（天北農試）

天北地方においては、これまでオーチャードグラスの冬枯れの被害はほとんど認められなかった。しかし、1971～1973年に「牧草飼料作物の地帯別多収栽培法」に関する試験のうち、N用量試験を実施する過程で著しい冬枯れが発生したので、これの調査結果と、これらに若干の検討を行なった経過を報告する。

（試験Ⅰ）オーチャードグラス草地において、刈取り時期（年3回、5回）とN用量（3、6、9 Kg/10a/回）を組合せて試験を実施し、多収穫をもくろんだところ、第1表に示すように、5回刈取り群のN-6Kg/10a（以下N-6と称す）、N-9において、著しい冬枯れが発生した。一方、3回刈取り群では同現象が認められなかった。また、この後の1番草の収量（第2表）においても冬枯れに起因する収量低下は歴然としていた。

このような冬枯れを発現させる要因を推察すると、N用量が高いほど被害の程度が大きいことから、Nの施用量が関連したことは勿論であるが、3回刈取り群では認められず、5回刈取り群においてのみ発生したことから、刈取り回数が影響したと考えられるが、むしろ、最終刈取り時期が前者で9月23日、後者が10月18日であって、この時期が「翌春の収量を不良にする時間帯」の近辺で刈取ったことが関連したと思われる。

第1表 萌芽時のオーチャードグラスの調査

（5回刈 1972.4.24 調査）

| N 用量 (Kg/10a/回) | 株 数 (m ² 当り) | 枯 死 率 (%) |
|--------------------|----------------------------|--------------|
| 3 | 60 | 0 |
| 6 | 44 | 46 |
| 9 | 34 | 66 |

第2表 試験1年目最終番草と翌春収量

| 試 験 年 | 草 地 | 3 回 刈 | | | | 5 回 刈 | | | |
|------------------|-------------------------|-----------|-----|-----|-----|-------------|------|------|------|
| | | 9 月 2 3 日 | | | | 1 0 月 1 8 日 | | | |
| | N 用 量 (Kg/10a/回) | 0 | 3 | 6 | 9 | 0 | 3 | 6 | 9 |
| 1 9 7 1 | 最終番草収量 (DM・Kg/10a) | 250 | 300 | 374 | 394 | 58 | 198 | 294 | 320 |
| | 同 上 指 数 | 100 | 120 | 150 | 157 | 100 | 342 | 508 | 553 |
| 1 9 7 2 | 1 番 草 収 量 * (DM・Kg/10a) | 116 | 178 | 228 | 270 | 80 | 132 | 144 | 94 |
| | 同 上 指 数 | 100 | 154 | 197 | 233 | 100 | 165 | 180 | 118 |
| | 収 量 比 (5回刈/3回刈) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.68 | 0.74 | 0.58 | 0.35 |

* 1番草として5月25日に同時に収量調査した。

(試験Ⅱ) 造成6年目のオーチャードグラス、ラジノクローバ混播草地を用い、8月15日に2番草として刈取った後、N用量処理(3、6、12Kg/10a)を行なった後、最終刈取り処理として、9月20日、10月10日および11月1日を組合せた。まず、越冬前後の地上部の調査結果を第3表に示した。越冬直前の株部のTAG濃度はN用量が増すほど低下し、刈取り時期間では10月10日刈取り時期を底とするV字型であり、翌春の萌芽時においてもこれらの傾向を引き継いでいた。萌芽時の枯死茎の調査(第4表)では、N施用量の低いN-3では、各刈取り時期とも枯死茎の発生は僅かであり、最も高い10月10日刈取り処理でも高く15%であるが、N-6およびN-12では遅く刈取るほど、N施用量に比例して枯死率は上昇していた。

第3表 越冬前後の地上部乾物重と株部の分析値

| 調査時期 | | 越冬前(11月22日) | | | | | 萌芽時(4月16日) | | | | |
|------------|------------------|-------------|------|-------|----------|------|-------------|------|------|----------|------|
| 刈取り 月 日 | N 用量 (Kg/10a) | 地上部DM(mg/本) | | | 株部分析値(%) | | 地上部DM(mg/本) | | | 株部分析値(%) | |
| | | 茎 | 葉 | 株 計 | TAG | T-N | 茎 | 葉 | 株 計 | TAG | T-N |
| 9.20 | 3 | 39.7 | 60.3 | 100.0 | 50.0 | 1.56 | 18.0 | 54.0 | 72.0 | 12.5 | 3.73 |
| | 6 | 41.3 | 58.3 | 99.6 | 44.1 | 1.67 | 26.0 | 48.5 | 74.5 | 11.2 | 4.50 |
| | 12 | 107.3 | 68.7 | 176.0 | 40.0 | 2.52 | 32.2 | 60.3 | 92.5 | 8.5 | 5.06 |
| 10.10 | 3 | 36.0 | 54.7 | 90.7 | 38.0 | 1.80 | 13.4 | 33.7 | 47.1 | 9.3 | 4.07 |
| | 6 | 44.3 | 51.0 | 95.3 | 35.5 | 1.83 | 14.0 | 31.4 | 45.4 | 9.0 | 3.95 |
| | 12 | 56.7 | 50.5 | 107.2 | 30.3 | 2.95 | 17.2 | 30.0 | 47.2 | 8.2 | 5.84 |
| 11. 1 | 3 | 13.5 | 69.7 | 83.2 | 41.5 | 1.93 | 19.9 | 40.5 | 60.4 | 11.5 | 3.34 |
| | 6 | 25.7 | 86.0 | 111.7 | 36.8 | 2.16 | 12.8 | 28.0 | 40.8 | 9.9 | 3.50 |
| | 12 | 35.0 | 64.3 | 99.3 | 33.2 | 2.76 | 10.6 | 29.5 | 40.1 | 8.4 | 4.49 |

その後の穂揃い期に調査した1番草の収量(第4表)においてはN-3; 10月10日刈<11月1日刈<9月20日刈、N-6; 10月10日刈≤11月1日刈<9月20日刈、N-12; 11月1日刈<10月10日刈<9月20日刈であった。つまり、少肥ないし標準施肥量水準では先に報告(道農試集報28号)したように、10月上旬の刈取りが翌春収量を最も低下させ、この前後であれば刈取りの影響は僅かであった。しかし、多肥条件になると様相が一変し、時間帯以後でも刈取りによって枯死茎は顕著に発生し、1番草収量への被害も高かった。また、これまでオーチャードグラスの越冬性については貯蔵炭水化物の濃度の高低でほぼ説明しえたが、本試験にみられた11月1日刈取り群の多N施肥区におけるTAG濃度の集積状況からは、かかる激しい冬枯れの発生を説明することはできない。すなわち、多肥条件ではさらに複雑な要因がからんでいるとみられ、これらの解明は今後に残されている。

第4表 萌芽時の枯死茎および1番草収量

| 刈取 月日 | N用量 (Kg/10a) | 萌芽時の枯死茎 | | | | 1番草収量 | | | | |
|----------|-----------------|---------|------|--------------------------|--------------|---------------|------|------|------------------------|------|
| | | 枯死茎 | 生存茎 | 計 (本/m ²) | 枯死茎 率 (%) | FM収量 (Kg/10a) | | | 茎数 (本/m ²) | |
| | | | | | | 出穂茎 | 未出穂茎 | 計 | 出穂茎 | 未出穂茎 |
| 9.20 | 3 | 20 | 1063 | 1083 | 1.8 | 1516 | 575 | 2091 | 678 | 948 |
| | 6 | 96 | 1048 | 1144 | 8.4 | 1859 | 662 | 2521 | 741 | 1004 |
| | 12 | 124 | 1016 | 1040 | 19.1 | 2217 | 489 | 2706 | 890 | 677 |
| 10.10 | 3 | 156 | 888 | 1044 | 14.5 | 1367 | 493 | 1860 | 579 | 889 |
| | 6 | 278 | 864 | 1142 | 24.3 | 1525 | 498 | 2023 | 661 | 930 |
| | 12 | 617 | 473 | 1090 | 56.6 | 1349 | 587 | 1936 | 576 | 1001 |
| 11.1 | 3 | 118 | 830 | 948 | 12.5 | 1475 | 501 | 1976 | 555 | 868 |
| | 6 | 428 | 678 | 1106 | 38.6 | 1499 | 543 | 2042 | 562 | 790 |
| | 12 | 819 | 288 | 1107 | 73.7 | 961 | 573 | 1498 | 379 | 672 |

23 冬枯れ草地の実態調査について

48年春、中標津町計根別の事例

平島利昭・袴田共之・能代昌雄・能勢公（根釧農試）

48年春、中標津町計根別を中心に多発した草地の冬枯れは、従来の大粒菌核によるものとは異なったタイプのものであり、その対策を検討するために、実態調査を行なった。

調査にあたっては、根釧農試金川直人専門技術員、同尾崎政春研究職員、北根室・南根室両農業改良普及所、および中標津・計根別両農協の皆様にご協力をいただいた。ここに深く感謝いたします。

調査は、当該地方で無作為に抽出した49戸の農家について、被害の大および小の2群の草地をえらび、個々の草地の被害面積率、被害草種、地形、積雪深、利用法、施肥法などを観察聴取し、さらに土壌を採取してその有効成分について分析した。

データの解析にはカテゴリーを数量化して重回帰分析を行なう数量化理論I類を試用した。すなわち、冬枯れ被害面積率を外的基準Yとし、環境および管理条件などを要因項目Xiとして、XiからYを説明ないし予測し、被害の多少を左右する条件を検討しようとした。予測の精度は、重相関係数によって評価し、XiがYに作用する度合は、重相関係数の変化巾、偏相関係数およびスコアの範囲などによって評価した。計算は、農林研究計算センターにおいて、川端幸蔵氏作製のプログラムによって実施した。

解析結果から、予測の精度は重相関係数で最高 0.866 が得られた。被害面積率に影響する要因を、 X_i が Y に作用する度合から評価すれば、第 1 に、被害草種および被害地微地形が、第 2 に、土壌の有効塩基に関する条件ないし施肥量があげられ、最終利用時期や経過年数の影響は比較的少ないようであった。すなわち、今回の冬枯れは、草地の凹凸、沢状地などの微地形に応じて、オーチャードグラス、チモシー、ラジノクローバなどが被害を受け、肥培管理条件が被害の多少を副次的に左右していたと推論された。しかし、これらの要因内の各カテゴリーの作用（例えば、どのような肥培管理が被害を大きくするか、など。）については、さらに詳細な検討が必要であろう。

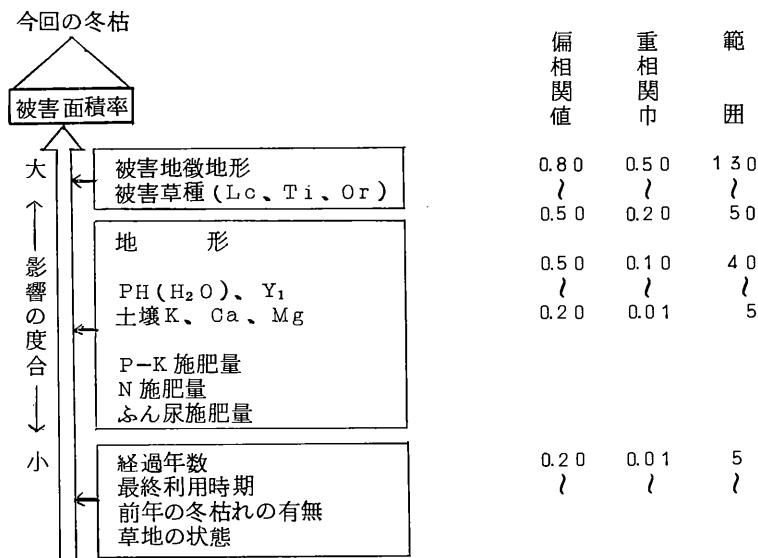


図 1 今回の冬枯れに対する各要因項目のランク付け

表1 重相関係数の変化巾

| 試 行 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 評価 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 被害草種 | 0.46 | | | | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | 0.50 | ◎ |
| Ti 被害 | | 0.23 | 0.23 | 0.23 | | | | | | ◎ |
| Or " | | | .07 | .07 | | | | | | ○ |
| Kb " | | .01 | .01 | | | | | | | |
| Lc " | | .11 | | .06 | | | | | | ○ |
| 相対的位置 | .02 | .01 | .02 | .00 | | | | .00 | .01 | |
| 草地の地形 | .03 | .04 | .04 | .03 | | | | | | ○ |
| 微地形 | .23 | .29 | .32 | .20 | .18 | .18 | .18 | .18 | .18 | ◎ |
| 腐植層 | .00 | .00 | .00 | .00 | | | | | | |
| 積雪深 | .00 | .00 | .00 | .00 | | | | | | |
| 冬枯歴 | .00 | .00 | .00 | .00 | | | | | | |
| 草地の状態 | .01 | .00 | .00 | .00 | | | | | | |
| 経過年数 | .00 | .00 | .00 | .00 | | | | .01 | .01 | |
| N施肥量 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | |
| P | | | | | .00 | .00 | .00 | | .00 | |
| K | | | | | .00 | .00 | .00 | | .00 | |
| P — K | .02 | .00 | .00 | .01 | | | | | | ○ |
| ふん尿 | .00 | .01 | .00 | .01 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | |
| 最終利用 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | .00 | |
| 利用回数 | .01 | .00 | .00 | .01 | | | | | | |
| pH(H ₂ O) | | | | | .04 | .04 | .04 | .02 | .04 | ○ |
| Y ₁ | | | | | .01 | .01 | | | | ○ |
| 腐植含量 | | | | | | .01 | .00 | | | |
| 土壌 P | | | | | .00 | .00 | .00 | .02 | | |
| " K | | | | | .03 | .03 | .03 | .04 | | ○ |
| " Ca | | | | | .04 | | .03 | | | ○ |
| " Mg | | | | | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | ○ |
| 最終値 | 0.786 | 0.770 | 0.755 | 0.705 | 0.866 | 0.832 | 0.860 | 0.829 | 0.809 | — |

表2 各要因とYとの偏相関係数

| 試 行 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 評価 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| 被害草種 | 0.662 | | | | 0.767 | 0.763 | 0.760 | 0.697 | 0.623 | ◎ |
| Ti 被害 | | 0.114 | 0.243 | 0.129 | | | | | | |
| Or " | | | .252 | .160 | | | | | | |
| Kb " | | .331 | .342 | | | | | | | |
| Lc " | | .461 | | .363 | | | | | | ◎ |
| 相対的位置 | .199 | .173 | .194 | .129 | | | | .305 | .381 | |
| 草地の地形 | .435 | .450 | .386 | .359 | | | | | | ○ |
| 微地形 | .655 | .626 | .599 | .504 | .762 | .751 | .788 | .728 | .714 | ◎ |
| 腐植層 | .018 | .027 | .007 | .097 | | | | | | |
| 積雪深 | .094 | .223 | .085 | .206 | | | | | | |
| 冬枯歴 | .133 | .195 | .135 | .107 | | | | | | |
| 草地の状態 | .097 | .042 | .037 | .024 | | | | | | |
| 経過年数 | .185 | .252 | .195 | .240 | | | | .370 | .393 | ○ |
| N施肥量 | .216 | .231 | .209 | .218 | .251 | .177 | .194 | .304 | .367 | |
| P " | | | | | .193 | .071 | .098 | | .048 | |
| K " | | | | | .209 | .110 | .126 | | .348 | |
| P-K " | .312 | .286 | .230 | .317 | | | | | | ○ |
| ふん尿 " | .204 | .294 | .226 | .236 | .333 | .266 | .355 | .199 | .343 | |
| 最終利用 | .122 | .184 | .146 | .255 | .035 | .216 | .106 | .352 | .295 | |
| 利用回数 | .152 | .155 | .160 | .224 | | | | | | |
| pH(H ₂ O) | | | | | .504 | .449 | .599 | .420 | .462 | ○ |
| Y ₁ | | | | | .433 | .214 | | | | |
| 腐植含量 | | | | | | .371 | .281 | | | |
| 土 壤 P | | | | | .240 | .180 | .379 | .333 | | |
| " K | | | | | .442 | .397 | .454 | .460 | | ○ |
| " Ca | | | | | .675 | | .577 | | | ○ |
| " Mg | | | | | .466 | .357 | .421 | .370 | .436 | ○ |

表3 スコアの範囲

| 試行 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 評価 |
|----------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|----|
| 被害草種 | 80.2 | | | | 116.5 | 128.2 | 109.1 | 109.6 | 86.1 | ◎ |
| Ti 被害 | | 7.7 | 22.6 | 9.0 | | | | | | |
| Or " | | | 12.4 | 13.8 | | | | | | |
| Kb " | | 12.0 | 13.0 | | | | | | | |
| Lc " | | 35.4 | | 35.2 | | | | | | ◎ |
| 相対的位置 | 12.0 | 11.5 | 13.4 | 9.4 | | | | 11.5 | 11.8 | |
| 草地の地形 | 19.5 | 21.2 | 17.8 | 16.5 | | | | | | ○ |
| 微地形 | 50.6 | 43.0 | 47.4 | 46.4 | 71.8 | 74.0 | 72.3 | 59.8 | 67.5 | ◎ |
| 腐植層 | 0.5 | 0.8 | 0.2 | 3.5 | | | | | | |
| 積雪深 | 3.5 | 8.6 | 3.4 | 8.9 | | | | | | |
| 冬枯歴 | 4.5 | 6.5 | 5.0 | 4.1 | | | | | | |
| 草地の状態 | 4.4 | 2.0 | 1.8 | 0.8 | | | | | | |
| 経過年数 | 7.2 | 10.0 | 7.9 | 10.8 | | | | 13.5 | 15.2 | |
| N施肥量 | 10.5 | 12.8 | 10.7 | 12.3 | 7.2 | 5.3 | 5.3 | 9.4 | 19.5 | ○ |
| P " | | | | | 5.3 | 3.6 | 4.1 | | 2.3 | |
| K " | | | | | 9.9 | 8.3 | 7.8 | | 26.9 | ○ |
| P-K " | 13.8 | 12.8 | 11.2 | 22.8 | | | | | | ○ |
| ふん尿" | 13.6 | 25.2 | 19.8 | 20.6 | 17.9 | 17.6 | 16.9 | 13.2 | 19.7 | ○ |
| 最終利用 | 6.6 | 9.3 | 8.3 | 15.0 | 1.1 | 6.7 | 2.8 | 11.2 | 9.1 | |
| 利用回数 | 6.2 | 7.2 | 6.8 | 11.6 | | | | | | |
| pH(H ₂ O) | | | | | 35.3 | 31.1 | 44.6 | 28.1 | 35.3 | ◎ |
| Y ₁ | | | | | 18.3 | 10.9 | | | | |
| 腐植含量 | | | | | | 19.2 | 12.7 | | | |
| 土壌P | | | | | 8.7 | 6.8 | 13.7 | 12.8 | | |
| " K | | | | | 17.6 | 16.4 | 17.5 | 18.2 | | ○ |
| " Ca | | | | | 37.9 | | 31.2 | | | ○ |
| " Mg | | | | | 23.5 | 16.2 | 19.8 | 18.5 | 22.6 | ○ |

24 極寒冷地域における放牧草地の生産性とその管理法

第10報 初年目牧草の越冬性におよぼす造成時の厩肥施用効果

能代昌雄・平島利昭（根釧農試）

根釧地方ではしばしば牧草の冬枯れが発生するが、今回は冬枯れに対する草地造成時の厩肥施用効果について検討した。

草種はオーチャードグラス（フロード）を供試し、播種時期2（7月中旬、8月中旬）、窒素施用量2（Nとして4、8Kg/10a）、厩肥施用量3（0、2、4t/10a）を組み合わせて造成播種した。

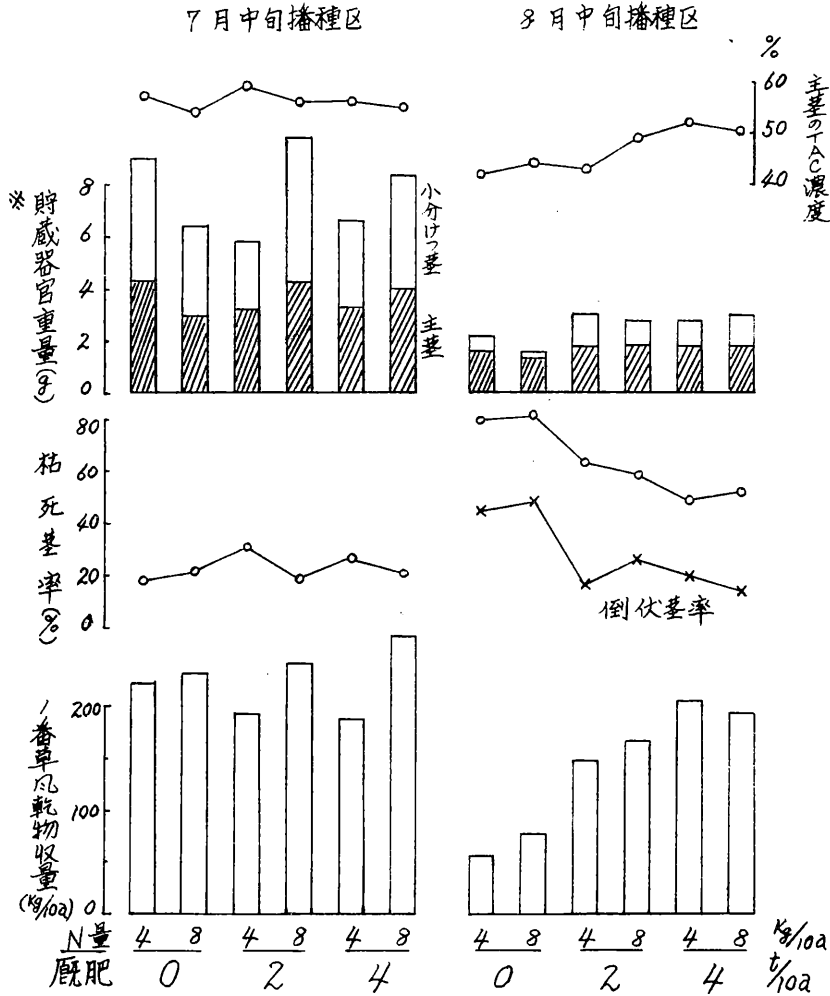
なお、昭和47年秋～48年春の越冬条件は根雪が遅く、厳寒期に積雪が少なかったため、例年よりきびしかった。

- (1) 7月中旬播種の場合には越冬前までにのびすぎとなるので9月8日に1回刈取った。無厩肥区の初期生育は明らかに劣っていたが、これらの区は越冬前には十分に生育し、越冬体制を備えたため、いずれの区も冬枯れの被害が比較的少なく、翌春の再生も良好であった。
- (2) 8月中旬播種の場合には刈取らずに越冬させたが、7月中旬播種区に比し、越冬体制の不備が明らかに認められた。とくに無厩肥区では生育の遅れが大きく、越冬前における株根の重量、分けつ数、TAC濃度などいずれも低い値を示した。越冬中の枯死茎率は無厩肥区8.0%、厩肥2t区6.0%、厩肥4t区5.0%であった。とくに初期生育が劣った無厩肥区では幼牧草の凍上による倒伏茎率が約5.0%におよんだ。これらの区ではまだ分けつを発生していない個体の占める割合が高く、分けつを発生している個体でもその分けつ数が少ない傾向があった。凍上による倒伏をまぬがれるためには越冬前に3～4本の分けつをもつまでに生育させておくことが必要と考えられた。翌春の1番草収量は7月播種区に比し、低収となった。とくに無厩肥区で著しく低く、2番草ではかなり回復するものの裸地が多く、雑草の混入率が高かった。

なお、造成時の窒素施用量はN4～8Kg/10aの範囲では冬枯れに対する影響は少なかった。

- (3) 冬枯れに対する草地造成時の厩肥施用は播種時期が7月以前の場合には効果が少なかった。一方、播種時期が8月以降のようにおそい場合には牧草の生育期間が限定され、株根の発達が大きく越冬性に影響するのでできるだけ早く生育を確保する必要がある。その意味で厩肥の施用は初期生育を促進せしめ、幼牧草の越冬性に有効に作用したと思われる。

図1 越冬体制、枯死茎率、1番草収量に与える造成時の厩肥施用の影響



※ 貯蔵器官は根際より3cmの部位を採取。立毛数100本のための重量を示す。

25 オーチャードグラス（キタミドリ）、トールフェスク（ホクリョウ、ヤマナミ）の放牧嗜好性について

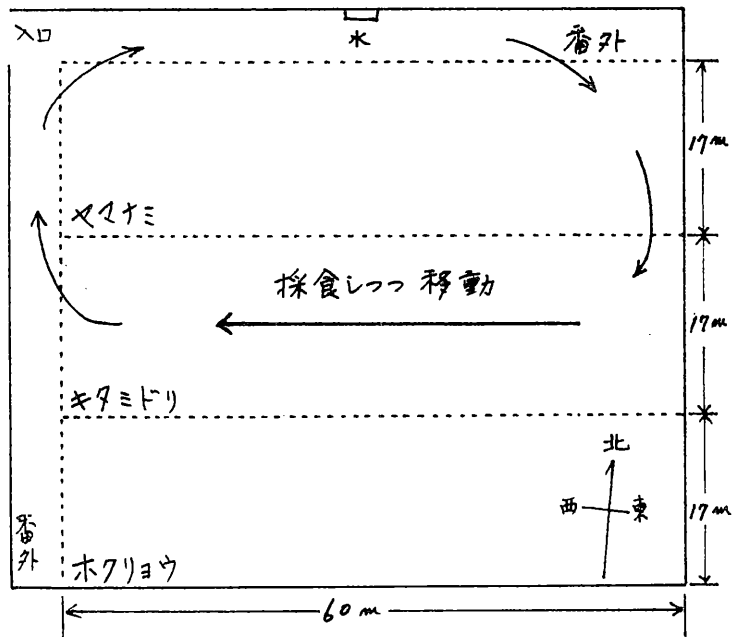
沢村 浩・檜山忠士（北農試草開一部）

目的：最近牧草の新品種が多数育成されているが、放牧した場合の嗜好性について十分に検討されていないようである。放牧嗜好性が劣るからといって、必ずしもその牧草が放牧草地に全く不適当だということではなくて、放牧方法によっては十分に利用できる場合があると思われるので、まずそのような草地における牛の行動を知ることが必要であろう。

このような観点から、放牧嗜好性の異なる草種が隣接しているような草地に放牧された牛の行動を調査検討するためにこの試験を行なった。

供試材料および試験方法：オーチャードグラス（キタミドリ—嗜好性良好）、トールフェスク（ホクリョウ、ヤマナミ—いずれも嗜好性は劣る）の隣接する草地（各10a）を5月下旬に掃除刈し、その後の再生草について7月下旬と9月下旬の2回、ホルスタインめす子牛を放牧し、その行動を調査した。草地の配置は第1図に示す通りであり、東側がやや高い地形である。利用量の調査は放牧前後の草量の差によった。

第1回放牧は7月27日から4日間、めす子牛（9カ月令前後）12頭を昼夜放牧した。この12頭は6頭ずつ2群として輪換放牧してきた牛である。牛の行動は約150mはなれた高さ13



第1図 草地の配置と牛の行動

Ⅲの塔上から、6秒に1コマのメモーションによる8mmシネ撮映を日出から日没まで自動的に
 行うようにして調査した。8mmシネフィルムは機器による行動解析ができないので、行動調査は
 映像の肉眼観察によった。従って行動の定量的計測は行なっていない。

第2回放牧は9月21日から4日間行い、毎日めす子牛(10カ月令前後)を10時に4頭、
 12時にさらに4頭、14時にさらに4頭ずつ入牧させ、16時に全部退牧させた。それ以外の
 時間は予備牧区と一緒に放牧した。ここで用いた12頭は、25頭を1群として放牧していたな
 かから選びだしたもので、第1回放牧に用いた牛とはちがう牛である。牛の行動は肉眼観察に
 より個体別に10分間隔で、どの草地で採食しているかを記録し、あわせて8mmシネによるメモ
 ーション撮映も行なった。

結果および考察：各放牧時の草量と利用率は第1表に示す通りである。

第1表 放牧時の草量と利用率

| 放牧 回数 | 項目 草種 | 放牧前 | | | 放牧後 | | | 利用量 | | 利用率 | |
|-----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|----------|----------|--------------|--------------|---------|---------|
| | | 草量 Kg/10a | 乾物率 % | 草丈 cm | 草量 Kg/10a | 乾物率 % | 草丈 cm | 生草 Kg/10a | 乾物 Kg/10a | 生草 % | 乾物 % |
| 第1回 放牧 | ヤマナミ | 900 | 32.9 | 49.0 | 563 | 38.6 | 39.1 | 337 | 79 | 37 | 27 |
| | キタミドリ | 633 | 37.2 | 52.6 | 270 | 33.6 | 8.7 | 363 | 145 | 57 | 62 |
| | ホクリョウ | 900 | 32.3 | 61.3 | 633 | 38.5 | 24.1 | 267 | 47 | 30 | 16 |
| 第2回 放牧 | ヤマナミ | 1,506 | 21.7 | 58.6 | 1,159 | 20.7 | 26.5 | 347 | 87 | 23 | 27 |
| | キタミドリ | 1,246 | 20.6 | 67.8 | 599 | 23.5 | 18.0 | 647 | 116 | 52 | 45 |
| | ホクリョウ | 1,324 | 21.2 | 68.2 | 1,183 | 22.4 | 26.0 | 181 | 24 | 13 | 8 |

註 第1回放牧時は早ばつのため生育は異常であった。

第1回放牧では12頭の牛はまとまった1群として行動し、第1図に示すようにキタミドリの
 草地を東から西へ採食しながらゆっくり移動し、西端へ達すると水飲場をまわって東端へもどり、
 再び西へ進む行動をくりかえした。群の行動範囲はほとんどキタミドリの草地に限定され、従っ
 て群の形は進行方向に長くなるようであった。

第2回放牧では、2時間おきに頭数を増加していったが、牛は第1回のように群を形成しな
 かった。それぞれの草地で採食していた頭数の割合を第2表に示したが、放牧第1日目はキタミ
 ドリの草地に集中する程度はそれほど高くないが、第2日目以降はかなり高くなるようであった。
 しかし第1回放牧の場合ほど顕著ではなかった。また最初に入牧した4頭はキタミドリの草地に
 集るが、あとから入牧した牛も同じくキタミドリの草地に集ってくるので、前からいた牛はホク
 リョウ、ヤマナミの草地へ移動していくようであった。

10時~16時は牛の行動の日周期から言えば、採食をやめて休息している時間帯であり、早
 く入牧した牛はある程度満腹しているためあとから来た牛にゆづるのかも知れない。また、第1
 回と第2回との牧草の生育段階の差によって草種の嗜好性が変わったとも思われる。

第2表 各草地における採食頭数の割合

(%)

| 時間帯 | 牛群 草種 | 第1群 | | | 第2群 | | | 第3群 | | |
|-----|--------------|-----|------|-------|-----|------|-------|-----|------|-------|
| | | ヤマミ | キミドリ | ホクリョウ | ヤマミ | キミドリ | ホクリョウ | ヤマミ | キミドリ | ホクリョウ |
| 第1日 | 時 時 10~12 | 30 | 48 | 22 | | | | | | |
| | 12~14 | 22 | 39 | 39 | 58 | 26 | 16 | | | |
| | 14~16 | 21 | 26 | 53 | 21 | 71 | 8 | 18 | 54 | 28 |
| | 計 | 26 | 39 | 36 | 36 | 50 | 14 | 18 | 54 | 28 |
| 第2日 | 10~12 | 25 | 48 | 27 | | | | | | |
| | 12~14 | 10 | 57 | 33 | 41 | 44 | 15 | | | |
| | 14~16 | 17 | 52 | 31 | 20 | 63 | 17 | 16 | 67 | 16 |
| | 計 | 19 | 51 | 30 | 32 | 52 | 16 | 16 | 67 | 16 |
| 第3日 | 10~12 | 11 | 77 | 11 | | | | | | |
| | 12~14 | 19 | 74 | 7 | 28 | 72 | 0 | | | |
| | 14~16 | 10 | 48 | 43 | 22 | 61 | 17 | 13 | 61 | 26 |
| | 計 | 13 | 70 | 17 | 25 | 68 | 7 | 13 | 61 | 26 |
| 第4日 | 10~12 | 16 | 79 | 6 | | | | | | |
| | 12~14 | 27 | 59 | 14 | 37 | 53 | 11 | | | |
| | 14~16 | 34 | 50 | 16 | 32 | 59 | 9 | 7 | 69 | 24 |
| | 計 | 24 | 64 | 11 | 35 | 56 | 10 | 7 | 69 | 24 |

註 採食していない頭数は含まれない。

いずれにしても、草種を異にする草地における牛の行動についてはまだ未知の点が多く、さらに試験を継続する予定である。

26 放牧草地の施肥と家畜の採食

第3報 石灰追肥と採食行動

佐藤 康夫(北農試草開一部)

草地における石灰の効用については、多くの研究がなされ、石灰追肥は一般に1~2年に1回100~200 Kg/10a程度の炭カルを追施することが草、家畜のため必要と云れている。しかし、放牧草地における石灰追肥について、家畜を含めた検討がなされたものがない、このことから、石灰追肥~草~家畜の関係について、主として放牧家畜の採食行動を検討した。

試験方法、北農試圃場（火山性土壌）のオーチャードグラス主体の経年草地を使い、放牧草地が多肥、集約管理がされる場合も含めて、N多肥（8Kg/10a×4回）、N少肥（4Kg/10a×4回）の2条件で石灰（炭カル150Kg/10a×2回）追施の影響を育成ホル♀7～8月令で試験する。試験1として石灰追施草の採食行動について、4.8a牧区内を等分に石灰追施の有無に処理し、処理間は牧棚で仕切らず、放牧牛各4頭が自由に廻遊しながら各処理草を選択採食させ、各処理草を採食した時間、採食していた頭数を、記録集計し、草の嗜好差を見た。なお調査は採食草が充分にある6日間の放牧のうち第1日目に24時間行なった。試験2として、Nの多少、石灰追施の有無にした牧区（1牧区24a）を各3牧区ずつ計288aを作り、石灰追施を除く、放牧条件を同一にして、各牧区の牛群の増体効果を比較した。なお各牧区は出穂による採食の影響を少なくするため、出穂の終わった時点より、輪換に合せ順次用意し、放牧期間中は出穂のない15～25cmの低草丈で放牧利用した。移牧後は掃除刈と排草を行い、不食草の採食におよぼす影響も極力なくした。

試験結果は、放牧期間の前半は例年にない旱魃で草の伸長は非常に悪くなり、特に少肥条件の草の減収が大きくなったが石灰追施による影響はなく、後半降水量の多くなった頃より石灰追施に草量増加の傾向が見られた。しかし期間合計の結果では表1で示す通り、1年目では差がないと云う結果になる。

表1 放牧期間中の現存草量

(Kg)

| 月 | | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 計 |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| 放牧回数 | | 4回 | 4回 | 5回 | 4回 | 1回 | 18回 |
| N少 | -Ca | 1066 (100) | 796 (100) | 1252 (100) | 705 (100) | 214 (100) | 4033 (100) |
| | +Ca | 1138 (107) | 733 (92) | 1167 (93) | 793 (112) | 255 (119) | 4086 (101) |
| N多 | -Ca | 1348 (100) | 1102 (100) | 1649 (100) | 1440 (100) | 446 (100) | 6005 (100) |
| | +Ca | 1408 (104) | 1055 (96) | 1604 (97) | 1587 (110) | 449 (101) | 6103 (102) |

また土壌についても、石灰追施による土壌pHに大きな差はなく、N/5HCl可溶CaO、草の無機成分としてのCaOが若干増加の傾向が認められた。以上のような草と土壌の条件で石灰追施草の嗜好差を4頭の育成牛で比較した結果、表2で示す通り、若干石灰追施草の嗜好が低いと云う結果にはなったが、7回の行動調査中終始1日の採食時間を100とした場合、40～60の範囲に入っており、嗜好差として一応判定出来る30～70になることはなく、放牧草地に石灰を追施しても草の嗜好性を良くすることにならず従って採食増も磷酸の場合と違って期待出来ない結果となる。

表 2

| 牧区内処理 | | 調査 月日 | 6.29 ~ 30 | 7.5 ~ 6 | 7.12 ~ 13 | 8.8 ~ 9 | 8.28 ~ 29 | 9.12 ~ 13 | 10.8 ~ 9 | 平 均 |
|-------|-----|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|----------------|-----|
| | | | | | | | | | | |
| N 少 | -Ca | 113分 39.5% | 133分 52.8% | 140分 44.6% | 189分 48.2% | 179分 52.8% | 236分 52.2% | 224分 52.8% | 173分 44.9% | |
| | +Ca | 173 60.5 | 119 47.2 | 174 55.4 | 203 51.8 | 160 47.2 | 216 47.8 | 200 47.2 | 192 55.1 | |
| N 多 | -Ca | 180 52.2 | 219 46.8 | 200 52.2 | 139 50.7 | 178 56.0 | 188 51.9 | 193 54.8 | 185 51.8 | |
| | +Ca | 165 47.8 | 249 53.2 | 183 47.8 | 135 49.3 | 140 44.0 | 174 48.1 | 159 45.2 | 172 48.7 | |

試験 2. 出穂のない低草丈利用で 130 日間、各処理牧区でそれぞれ輪換放牧した結果、N の多少による効果は草量の多少となり、育成牛の増体差となって現れたが、石灰追施の効果は放牧期間中終始、判然としたものを得られず、放牧期間合計の結果でも全くと云って良い程、石灰追施による差はなくなった。放牧中期における日増体の減少は、前述の早魃による草量減少のためで、後半の高増体は、石灰追施以外の増体に影響する因子を少なくするため、特に放牧強度を 50 %前後に弱めた結果と考えられる。

表 3 石灰追施による育成牛の増体効果の比較 (平均Kg)

| 測定月日 | 処理 | | N 多 | |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| | - Ca | + Ca | - Ca | + Ca |
| 6 月 6 日 (試験開始時) | 220.0 | 237.5 | 224.5 | 231.0 |
| 6 月 29 日 (23日間) | 236.0 | 253.0 | 239.0 | 244.5 |
| 増 体 量 | 16.0 | 15.5 | 14.5 | 13.5 |
| 日 増 体 量 | 0.70 | 0.67 | 0.63 | 0.59 |
| 7 月 31 日 (33日間) | 252.0 | 274.5 | 258.0 | 265.0 |
| 増 体 量 | 16.0 | 21.5 | 19.0 | 20.5 |
| 日 増 体 量 | 0.48 | 0.65 | 0.58 | 0.62 |
| 8 月 28 日 (28日間) | 266.0 | 288.0 | 277.5 | 286.0 |
| 増 体 量 | 14.0 | 13.5 | 19.5 | 19.0 |
| 日 増 体 量 | 0.50 | 0.48 | 0.70 | 0.68 |
| 9 月 26 日 (28日間) | 293.5 | 312.5 | 304.0 | 312.0 |
| 増 体 量 | 27.5 | 24.5 | 26.5 | 26.0 |
| 日 増 体 量 | 0.98 | 0.88 | 0.95 | 0.93 |
| 10 月 16 日 (20日間) | 315.5 | 334.0 | 329.5 | 335.0 |
| 増 体 量 | 22.0 | 21.5 | 25.5 | 23.0 |
| 日 増 体 量 | 1.10 | 1.08 | 1.28 | 1.15 |
| 放牧期間増体量 (132日間) | 95.5 | 96.5 | 105.0 | 104.0 |
| 平均日増体量 | 0.72 | 0.73 | 0.80 | 0.79 |

以上のことから、石灰を追施した、1年目の結果からであるが放牧草地の土壌、草量に特別問題が起っている場合は当然石灰追施と考えるべきであるが、問題のない場合、放牧草地は採草地と異なり、主な評価対象が草収量より放牧家畜の採食量であり、これに伴う家畜生産であるので、石灰追施により草の嗜好性および質的向上による増体効果あまり期待出来なく、また放牧草地には山地傾斜地等の追施作業条件としても悪い所が多いことから、石灰追施を採草地と同一に考えることに問題があると考えられた。

27 マルチスペクトル写真による大野町宮牧野の植生判読

高畑 滋（北農試草開一部）

リモートセンシングによる植生判読法の一つとして、今回は、マルチスペクトル写真による方法をとりあげた。

マルチスペクトル写真とは、400～500nm、500～600nm、600～700nm、700～900nmの波長領域をそれぞれ分割して写真映像としてとりだし、さらに、3チャンネル加色ビューアにかけて、カラー合成映像とし、判読に供した。植物体の分光反射率特性からみて、可視光線領域での極大は550nm付近であり、極小は680nm付近にある、近赤外800nm付近では大きな反射率を示す。この特徴ある3つの波長領域をとりあげて、合成画像をつくるのが植生判読には適している。撮影は、1973年7月26日、高度約3,600m、縮尺30,000分の1でおこなった。使用したカメラは、コクサイマルチスペクトルカメラⅡ型、加色ビューアは、キャノンMSV300である。なお、写真の一部をナック社マルチカラーデータシステムModel 4200Bにかけて、等濃度のところを分離抽出した。

大野町宮牧野は、古くから家畜が放牧され、永年かかって、現在の植生分布がえられたので、その状況を知ることにより、今後の草地計画上の基礎資料とする。そのための植生調査は、必ずしも植物社会学的な調査である必要はなく、写真上に示される反応を中心に区分する植生図でよいので、迅速、かつ環境条件との関係があきらかである空中写真からの植生図作製法をめざすことにした。

木地挽山は、大きくは、ミズナラクラスに属すると思われるが、標高の低いところは、スギ、クリ、ブナ、トチノキ、オオバクロモジ、カンボクなど温暖な気候を好むものが出現し、標高があがるにつれて、ダケカンバ、ナナカマドなどが多くなる。わずかに数kmの距離で、標高350m～650mの標高差による植物の垂直分布が観察されたが、およそブナーミズナラ林、ブナ純林、ダケカンバーナナカマド林の順で標高順に分布する状態がマルチスペクトル写真から判読することができた。

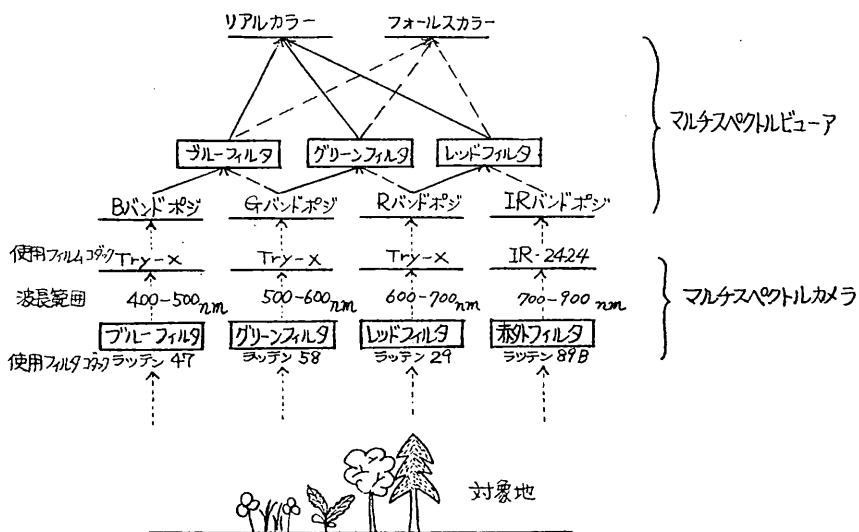


図1 マルチペクトル写真法の模式図

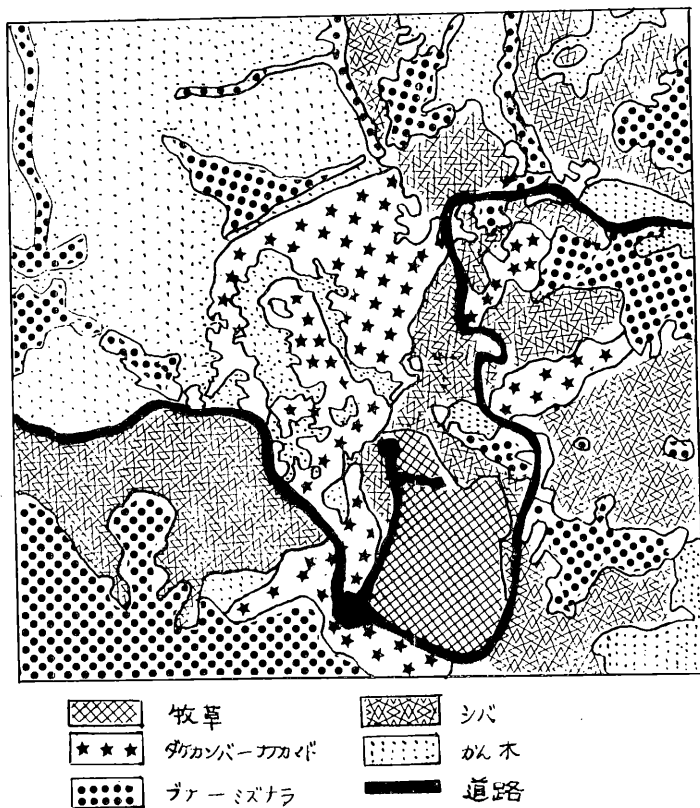


図2 木地挽地区の植生図

ダケカンパーナナカマド

| | 被度階級 | 密度(100 m ² 中本数) | 樹高 m | 胸高直径cm |
|--------------------|------|----------------------------|------|--------|
| ダケカンバ | 3 | 16 | 9 | 7 |
| ナナカマド | 2 | 5 | 6 | 5 |
| アオダモ | 1 | 2 | | |
| ミズナラ | + | 2 | | |
| イタヤ | + | 3 | | |
| ブナ | + | 3 | 7 | 6 |
| ハウチワカエデ | + | 1 | | |
| オオカメノキ (エゾニワトコ) | + | 8 | | |