

## 45年度春季発表会小集会記録(要旨)

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
巻/号	16巻4号
掲載ページ	p. 298-302
発行年月	1970年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 45年度春季発表会小集会記録(要旨)

## 小集会A 草地研究の方法論

座長: 島田饒(草地誌)

話題提供: 吉田重治(東北大農研)

本課題に関しては、その後かなり詳細に本誌第16巻第2号、1970年に、草地学とその方法論と題して掲載されているので、その基本線だけを簡単に紹介するにとどめる。

1. 研究の方法論 草地学とはいうもののまだ研究の方法論も不明確だし、したがってその体系もないに等しい。そこで効果的な研究を進めるために、一つの方法論が提示された。

要は草地生産は草地の飼草集合体に根拠を置くことが明確になったが、その飼草集団も他の生物集団や無機的環境と無関係に生活しているわけでないから、草地自体を、これらの全てを統合した草地生態系として認識するという立場に立っている。こうすれば従来農学になかった新しい、しかも有効な概念を導入しうから、草地生産研究の正しい方向と研究の進展が約束されるとしている。

2. 草地学の体系 草地を一つの生態系とみるならば、草地には当然植生的な種々な構造があり、その構造に由来する機能の結果として草地生産がもたらされると理解される。したがって良好な構造から高生産がえられる理であるから、この草地構造論を土台にして、草地学

を、一貫した理論のもとに体系化がはかられている。

3. 草地構造改善上の問題点 従来の草地改良は在来牧草と外来牧草の入れ換えだけを問題にしてきたが、これだけでは草地生産向上の道としては当然のことながら限界がある。本来草地構造が草地改良の中心的研究課題であるべきものだったのであるが、それはともかくとして、構造上の基本的問題点は、太陽エネルギーをもっとも効率的に利用しうる飼草集団の受光体制をどうして作りあげるかということである。この体制は平面的、立体的に考慮されねばならぬが、個々の飼草の草型の問題(育種)を発端として、種の組合せ方(混作)、それにもとづく密度(密度効果)、分布など、さらには葉層構造、葉面積の量等々の問題がある。あるいは追播、雑草防除などによる構造保善とか、飼草の再生にもとづく構造再編成を、草地利用上の問題として検討するなど重要な課題がある。

4. 研究のレベル 従来の農学は個体の生態、生理、育種といった研究が中心であったから、研究のレベルと関連しての問題意識に欠けていたが、草地生産は飼草の集合体に依存することが明確になった以上、この認識を欠いては研究は進展しない。研究者自身が自らの研究の位置づけを明確にすることは、研究の基本的方針を正しくすることである。次表は大筋のところしか示されていないが、研究対象と考慮すべきその特徴、さらには学問の該当領域が示されている。

研究のレベル

生態系、生活系の分類	研究対象	特徴	取り扱う学問領域	
生物社会 種社会複合 specia network 種社会 specia 個体群 population	生物共同体 biotic community 共同体 plant or animal community	草類、家畜各集団の混合 集団、放牧地が該当 自然草地、人工草地(各 種草類の混在形態)、雑草 との混在形態の田畑の植 物集団 単一草種の人工草地田、 畑の作物集団、実験個体 群	環境作用、環境形成作用、 相互作用などが働きあう ために作物集団は単なる 個体の寄せ集めでなく、 各個体は集団内の個体と して規制をうけ、集団的 行動をとる。 家畜集団についても同様 放牧地については植物と 動物が混在するため上記 の関係は一層複雑になる。	草地利用学 (草地畜産学) 草地中心 家畜中心 (畜産学との接点) 草地改良学 草地利用学
個体 individual	孤立個体(ポット植、広 間隔植の個体)	孤立個体であるため、集 団の中の個体とはその生 活の内容が異なり面積当 りの生産をこの研究から は論じえない。	作物学 遺伝、育種学(集団遺伝 学を除く)生理学	
個体以下のレベル				

注 1. 生態系、生活系の分類は沼田真一生態学の立場、p. 92. 古今書院、昭33による。

2. 草類、家畜以外の生物は除外した形で記載してある。

## 討 論

座長: 嶋田(草地試): ただいま草地学の方法論と体系についてお話をきいたが、研究を進めてゆくためのたたき台として討論をしたいと考えます。

川鍋(草地試): 草地研究の内容というのは、草地生態系の構造と機能に関する研究というように受取ったが、その場合、家畜はどういう立場をしめるのか。

吉田: 食物連鎖的な立場で考えてもらってもよい。家畜生産ということだけで家畜を考えてもらってはこまる。

日本の草地の適正利用を土台にして、どれだけ家畜生産物をとりうるかという進め方が重要である。草地を荒らして生産をあげるということではいけない。すべてバランスの上になつということである。

尾形(広島大): 家畜は生態系の重要な一員であって、単なる食物連鎖というレベルのことではない。家畜の改良、利用、環境の改善にも関係があるので、家畜の位置づけがほしい。

吉田: 食物連鎖というのを1つの物質の動きでとらえている。当然生態系の構成要員であるし、意見はちがわない。

岡田(草地試): 草地学の定義について、畜産のためと限定する必要はなく、土地生産力までも含めてもよいのではないか。

吉田: 草地というものを対象とした場合で、他の分野まで考えるかどうかは各人の考えでよい。畜産の範囲外まで考えて。

座長: 構造とか機能ということは、今までのお話で理解されたと思うが、草地生態系として認識したとき、それぞれの構成要員を対象として研究を進めてゆくと全体としての系をどのようにとらえてゆくのか、もう少し伺いたい。

吉田: 一番大切なことは、その場合に循環系として存在していることを明確に認識し、そのなかで自分の研究がどういう位置づけにあるかが明らかとなり、そこで共同研究的なことも進んでくと思う。認識がないと、系の解析が深められないだろう。

西村(九大農): 草地における飼草生産あるいは草地利用というように草地という言葉の定義がはっきりしていないが、また多年生の草ということを強調されたが、1年生の場合は草地の概念からどうか。

吉田: 草地は、草地生態系としてうけとっている。1年生のものでも、再生が基盤になっているから同じである。

桜井(草地試): 造成された、あるいは利用されている草地についての話はわかったが、開発する場合の立地など

をどう考えるか、

吉田: 草地改良論のなかで考えている。自然草地を人工草地に、林地をきりひらいて草地に改良する場合も、草地改良論のなかで考えればよい。

(とりまとめ 嶋田 鏡)

## 小集会B 牧草の乾物生産

座長: 大泉 久一\*

## 1. 乾物生産と刈取適期

話題提供: 渡辺 潔\*\*

牧草は季節によって生産が変わり、また、刈取の時期や高さ、施肥量などの栽培要因の相互作用によって生産量が規制されている。したがって、牧草の栽培法を確立するためには、1) それらの個々の要因と生産との関連についての解析的な検討と、2) 要因間の組合せが生産に与える影響についての総合的な検討が必要になる。この二つの観点から、東北農試における、数年間のオーチャードグラス草地についての試験例を紹介したい。

1) 生育に及ぼす季節の影響 利用1年目と3年目の草地の生育でみると、早春(4月中旬—5月下旬)は急速な生産を長期間に、春と夏(6—7月, 7—8月)は急速ではあるが期間は短かく、秋(9—11月)は緩やかな生育を長期間にわたって続けることが一般的な特徴として指摘できる。早春は冷涼多照で乾物生産が促進され、節間伸長によって葉面積も立体的に配置されて受光態勢も良好である。また、分げつ発生も盛んで、株、根の貯蔵炭水化物含有率も増加傾向を示している。多肥しても再生不良の心配がない。春は、刈取時は冷涼で再生は良好であるが、梅雨期にかかって低照のため、比較的短時間で乾物生産が頭うちとなる。しかし、刈取後の株・根の減耗は少ないので、刈取時期が適正であれば多収も可能である。夏は、春と再生初期は類似しているが、株・根の減耗が著しく回復が遅い。この時期は、施肥と刈取管理に細心の注意が必要になる。秋は、収穫部分の増加は小さく、株・根の充実が著しい。

2) 各季節の乾物生産と刈取適期 このような生育の季節別推移の観察結果に基づいて、年間を通しての多収を目標とした刈取適期を決定するには、刈取時の収穫量の多少を指標とするよりも、1日当り乾物増加量の最大となるような時期を目やすとするのがよい。刈取部分か地上部か、また全乾物を対象とするかによって、1日当り乾物増加のピークが異なる。春から夏の生育は、晩秋から早春までに増大させた分を減耗する形で地上部生長を進めるので、株・根の回復を待って刈るのでは、刈遲

れによる再生不良を来す。それ故この時期は、株・根の T A C 含有率や乾物重の推移によってではなく、刈取部分の乾物重の推移によって適期を推定する方がよいと考える。草丈、60~80 cm 葉面積指数 6~7、透光率 1~2%が、オーチャードグラス草地の刈取適期の基準といえる。

秋の刈取は、翌春の生育との関連でみる必要がある。秋の最終刈取期を変えた試験によると、従来の“平均気温 5°C になる 40 日前”を最終刈取限界期とする方法には、問題がある。この時期（10 月中旬）は、株がまだ増大しつづけている時期に当たっており、むしろこの時期は保護して、10 月下旬以降、積雪前迄が適期であることがわかった。

3) 刈取回数、刈取高さ、施肥量……(省略)

4) 結論 牧草の生育は季節に応じて異なるが、春から夏にかけての生育の型は多くの牧草で類似しており、刈取適期の推定に共通な指標を使える。指標としては、葉面積指数は乾物生産に直結しているの、指標としてとくにすぐれている。いま、一生育期間あたりの全乾物増加量をその期間の日数で割った値（平均 1 日当収量に相当）が最も大きくなるような刈取時期を適期とすれば、これは、全乾物重増加曲線（S 字曲線）と、これに接し、かつ原点を通る直線との接点に一致し、一方、乾物生長速度最大の時期（最適葉面積の時期）はそれ以前の変曲点と一致することになる。刈取収穫部分の乾物増加を対象としたときは、最適葉面積指数に達した時期より約 1 週後に当ると考えてよい。

## 2. 物質生産からみた再生の問題——貯蔵物質の利用と再生

話題提供: 前野休明\*

牧草の貯蔵物質は、再生にどのような役割をもっているのであろうか。1927 年に GRABER らが、再生の良否は貯蔵物質の多少によって決まる、として以来現在に至るまで、貯蔵物質の評価は一定していない。前田ら(1964)は、刈取後の生育を、依存生長期と独立生長期に分けて考えている。また名田・江原らは、地上部と地下部の生長率の比がほぼ一定であるが、刈取りによって一時的にこの関係が乱れ、5~10 日経過後に再び一定になることを示した。前野らの、イタリアンライグラスとバヒアグラスの再生過程を、<sup>14</sup>C トレーサーで追った実験では、暗黒下でも、貯蔵物質は刈取後ほぼ 1 週間にわたって再生新葉の形成に用いられ続けている。

これらの事実から、刈取り後の生育過程を、1) 刈取

り直後の再生過程と、2) その後の物質生産過程の二つの過程に区分した方がよいと考えた。従来この両方を含めて単に“再生”として扱っていた例が多い。両過程はある程度重なりあって移行してゆくと考えべきではあるが、概念的には、二つの過程として区別すべきだと考える。こうして、“再生過程”を“再び正常な生長——乾物生産——をおこなうようになるまでの過程”と考えるならば、この期間に新葉の形成される効率・能力として、“再生力”を把握できる。江原ら(1965)の提案した、再生率 = [再生部の乾物重] / [刈取時の株根の乾物重] を再生力の指標にすると、刈取後 5 日間の再生率で、イタリアンライグラスでは平均 13.9% (20°C) であるのに対し、ダリスグラスでは 7.7% (33°C) で草種間に有意な差があった。つまり、イタリアンライグラスの場合刈残された株・根の乾物重の相当量の 14% 新葉が再生されるのに対し、ダリスグラスでは 8% 程度しか新葉を形成しない。ところで、この再生率を前に述べたような考えにしたがって、前野らは、

$$\text{利用率} = \frac{\text{〔株・根の減少量〕}}{\text{〔刈取時の株・根の乾物重〕}}$$

$$\text{再生利用率} = \frac{\text{〔再生部の乾物重〕}}{\text{〔株・根の乾物減少量〕}}$$

の二つに分解して考えた。すなわち、再生率 = [利用率] × [再生利用率] となる。

再生利用率を用いることで、寒地型牧草と暖地型牧草の再生適温域のちがいを、より明確に示すことができた。

これらの草種間の適温域の差は、生長適温域の場合と類似している。また、再生量と刈株の T A C 含有率との関係をイタリアンライグラス、ダリスグラスでみたときには正の相関があったのに対し、再生利用率と T A C 含有率・量との間には相関がみられなくなる。これは、T A C が貯蔵物質の利用効率の良否に関与する要因ではなく、単なる増量剤ともいべきものであることを意味している。

再生利用率の良否に直接関与する植物体側の内的要因は、刈株の茎数、再生茎数、再生原基の活性である。そしてこれら内的要因を確保するための重要な要素となるのがチッソ施肥である。刈株のチッソ量と再生茎数の間には、著しく高い相関があるからである。

残された問題としては、(1) 再生原基の活性化（ホルモン、チッソ施肥と分げつ）、(2) 再生過程と物質生産過程の関係、(3) 刈株の光合成能力、(4) 貯蔵物質の利用効率の適温現象、などがあげられる。

\* 四国農試土地利用部

## 討 論

大泉 渡辺さんが再生をふまえた上で刈取適期について話され、その基本となる再生の問題について前野さんから話をうかがった。技術化を考えるときには、理論で考えていたようには進まない現象も多くあると思う。お互いの観察結果を出しあって討論してゆきたい。

渡部(茨城畜試) 渡辺氏の刈取適期の透光率1.0~2.0%という値は、混播草地の場合にも成り立つと考えてよいか。

渡辺 春と夏の草地ならほぼあてはまると思う。

小池(東北大) 前野氏の再生利用率では、再生新葉だけを扱っているが、根の再生も考える必要があるのではないか。Economic ratio の概念には地下部も含まれているはずだが。

三田村(東北大) 種子やバレイシヨなどの場合との違いをどのように区別するのか。

前野 刈取後には、根は多くの場合減少する。地下部の炭水化物の減少と上部への移行を同時にとらえる方が正確だと思うが、手間の関係で全乾物重でみている。

梶(草地試) 刈取後の再生長の一部だけを再生過程として区別する考えには賛成できない。刈取後は、稼ぎが少ないから貯えを消費しているのであって、連続的な物質収支の移行過程とみるべきだと思う。刈取後の生育過程というべきだろう。

川鍋・熊井(草地試) 前野氏の区分の方が、群落の初期生長と再生長とを対応させて比較するには便利で、生育過程を第1期、第2期に分けて考えたものと理解すればよい。

前野 “再生”という字句にこだわるわけではないが、再生の過程を従来のように混みにして考えるよりは分けて考える方が合理的と考える。

小池 再生とは、新しい原基を誘発して新しい器官をつくってゆくことが大事なので、単に物質量の動きだけで把握するのは一面的にすぎる。もう一度知見を整理しなおす必要を感じているが。

大泉 確かに再生という現象の中には、貯蔵物質の問題のほかに、再生葉の光合成や新芽の問題も含まれ、単純なものではないはずだろう。貯蔵物質の量の多少と

再生とがパラレルにならないということだったが、その点について、熊井さんから。

熊井 再生率とTAC濃度の間の相関が低いのは事実だが、しかしチッソを施肥したのち株中のチッソレベルが高いとTAC濃度は低下し、再生率は低下するという現象もある。チッソレベルも十分高く、しかもTAC濃度も高いという共存条件がみられたときに再生率が高くなる。貯蔵炭水化物は、いわば再生の潜在能力を表わすものだと考えている。

前野 そのとうりです、再生利用率とチッソ含量との相関がない場合でも、再生原基の形態形成を媒介として両者が関連しあっていると考えている。

大泉 茎数を揃えた材料でTACについての実験をすれば、よりはっきりすると思う。

石田(草地試) TACや再生を考えるときには、条件設定がとくに大切だと思う。アルファルファでTACの多いものを使っても、側根の有無や原基の有無で結果は大きく違ってくる。

上野(草地試) アルファルファではとくに、再生の場合の sink と source の二つの面を考える必要がある。source は材料であり、sink は伸びてゆく芽の数をいみする。また、主根の中心柱の導管部炭水化物の1/2が再生に用いられるとみられ、とくに重要である。クラウンやバークの節部の炭水化物が、必要部分の残りの1/2を支配していることがわかっている。

尾形(広大) イネの追肥に関する実験によれば、刈取後の原基の数は単なるチッソレベルの差できまるわけではないと考えられる。チッソは体内を移行しやすいにも拘らず、チッソ同化に対する根や葉の役割が分化しているからである。

大泉 以上のほかに、まだ刈取残葉の機能やホルモンの問題など、触れたいことも残っているが、このへんで終りたい。本日は、再生についての骨格の理解と、現象を出しあうことを目的としたが、貯蔵物質や再生分けの理論にそって、放牧など現実の場で仕事をしようとするとき、矛盾を体験されている方々もあろうかと思う。それらを出しあうような機会ももちたいものと考えている。

(頁数節減のため、ごく要旨のみにとどめた。とりまとめ 大久保忠旦)