

ドを通じてご紹介申し上げましたが、紙数も尽きましたので、詳しい報告は別の機会に譲りたいと思います。

—文献省略—

家畜研究との接点にみる牧草および草地の評価研究手法の現状

—欧米諸国における事例とその考察—

滝川畜産試験場

佐久間 智 工

1. 北海道立試験研究機関研究員の海外派遣研修制度による研修員として、昭和48年8月から10月までの3か月にわたり、欧米9か国を訪ね、標記の件などを主内容とする研修の機会を得た。
2. 当該項目にかかわる若干事例をあげると以下のとおりであった。

(1) 牧草草種品種の評価と育種への適用

Roskilde(デンマーク種子協会作物育種場)では、育種素材の評価に当たって、従来から行なわれている乾物生産量に加えて、化学的組成および消化率を指標としていた。このうち消化率は、In vitro法によって測定し、化学的組成については炭水化物および粗たん白、粗せん維などの他に、アミノ酸組成についても測定しているという。しかし、牧草中の炭水化物含量とたん白含量の間には負の相関があり、また牧草の生育ステージの相違によって、消化率の順位も変化するという。そこで、ここでは、Future challengesと銘打った仕事で、こうした実験室内での評価の済んだ材料を、比較的大型の酪農家に持ち込み、1点2〜3ha、4、5点規模の栽培を依頼、一定期間、特定の群に給与、乳量を測定して、育種素材の最終の評価としているという。

Nyon(スイス)では、高標高地(この場合1,200m)に適応する牧草草種を選定するため、3つの異なった標高を有する試験地で刈り取り法によって比較するとともに、高標高地においては、育成乳用牛を用いてその牧養力を検討中であった。スイスにおける基幹イネ科草種がオーチャードグラスであることにもより、スプリングフラッシュの現われる時期と融雪期の早晚との相互関係から、こうした高標高地に適応する品種は、低標高地および中標高地に適応する品種とは、まったく異なったものであるという。Aberystwyth(イギリス)でも、育種素材の評価に際して、家畜による乾物摂取量が決めてになるものと考え、関与する要因としては可消化せん維素と粗たん白および可溶性炭水化物の含有割合を重視していた。ここではまた、高丘地に試験地を有し、気象条件および土壌条件に即した実際の放牧を行ない、育種素材評価の完全を期するという。こうした実放牧条件下のデータ収集によって、次に求められる

育種上の重要形質を明確にすることも、大切な役割りであると考えているという。したがって、これは、完全な育種組織の中の項目分担、すなわち、家畜を用いた研究領域の担当者による育種事業のサポートとみることができ、範とすべき要素が少なくないものと考察した。なお、当該地帯における基幹イネ科草種は、ペレニアルライグラスであり、Aberystwythでは、ほとんど冬枯れもないが、多くの面積を占めるこうした高丘地では、耐寒性と永続性が求められる主要な性質であって、レッドフェスクが有望な草種であるという。また、シロクロバも、重要な草種になるという。ケンブリッジ（イギリス）では、農家に対する奨励品種選定のために、プロット試験による刈り取りと並行して、牛の実放牧条件下で、各品種20㎡規模の栽培を行ない、観察による評点、とくに永続性を観察評価する方法が用いられていたが、そのための試験圃場は、ここでも近隣大型酪農家の放牧地に設けられていた。なお、ここでは、生育ステージの進みによる消化率の低下と、同時に増加する乾物量の相互関係に着目し、総乾物中の可消化有機物（DOM）含量をD-value（%）として表わし、牧草草種の比較資料には、必ずこれを用いることとし、多くの論議の結果、D-value63を用いるよう統一したという。なおまた、当地の試験結果によれば、乾物生産量に関する品種の序列では、放牧条件下でも、刈り取りによる評価法でも変らないという。Columbia（アメリカ）では、トールフェスク、ブルーステム、スウェッチグラスなどの育種素材について、2～4ha規模の放牧地を造成、2年に1回ずつ新素材を供試、2系列の放牧地を交互に用いることで4か年間試験を継続し、嗜好性や家畜の増体量をもみるという完全な体制をみることができた。St. Paul（アメリカ）では、リードキャナリーグラスのIndole Alkaloids含有割合と牛あるいはめん羊の嗜好の良否とは負の相関があることを明らかにし、Indole Alkaloids含有率の低い素材を作出選抜して、中期間にわたるめん羊の放牧を行なったところ、嗜好性が改善され、摂取乾物量が増加し、増体量も増加したという。

(2) 成分の評価

成分の問題を家畜生産と結びつける例としては、たん白、炭水加物などの含有率が主たるものであったが、いずれも消化率あるいは嗜好性との結びつきで考察される場合が多かった。特殊な例としては、ColumbiaとSt. Paulで、ともにアルカロイド含有量の少ない品種を用いた場合に、すぐれた増体量が得られたという。Brookings（アメリカ）では、同地方で放牧地に好適するマメ科草種がないこと、すなわち、アルファルファが良い生育を示すが、急性鼓腹症発生の主因となることが恐れられて活用されないため、低蛋白含有のアルファルファ品種“Travois”を育成したという。しかし、その特性から家畜を用いての実証はきわめてむずかしいという。

(3) 消化率の評価

消化率に関する試験研究では、Hoorn（オランダ）やEdinburgh（イギリス）で、それぞれちっ素多用条件下の牧草あるいはHeather Plantなどについて、In vivo法による実験などが行なわれていたが、多くの場合、In vitro法が率直に受け入れられていた。また同時に、訪問したほとんどすべての研究場所で同法による消化率の測定がなされてい

た。

(4) 嗜好性の評価

嗜好性の良否を把握するための方法として、直接にカフェテリア方式を用いている例は見られなかったが、St. Paulでは、カフェテリア方式による、採食と吐き出し現象の資料を、Indole Alkaloids含量との相関で把え、嗜好性の改善を目的とした低Alkaloids含有のリードキャナリーグラス品種を作出した。また、オーチャードグラス、スムーズブロームグラスおよびリードキャナリーグラスの3草種については、嗜好性に関して、スムーズブロームグラス(良)、オーチャードグラス(中位)、リードキャナリーグラス(否)の関係にあり、牧養力では完全に逆になるという。しかし、これらの草地に家畜を放牧した場合、増体量の序列は嗜好性の序列と一致し、こうした場面における嗜好性の重要性に着目していた。Columbiaでは、乾物摂取量を支配する要因として、嗜好性および消化率を想定し、さらに消化率は嗜好性にも影響を与えると予測していた。その結果、これらを評価する有力な指標として、飼料の胃内通過速度をとらえることとし、放射性セリウムを飼料に混合、その移動速度を測定して得られる値“Passage”が、家畜生産に関与する牧草の特性追求に有力な手段になるものと考えているという。

(5) 耕種法改善の評価

Wageningen(オランダ)では、同地方の立地的背景から、ペレニアルライグラスを用いた多肥栽培試験が行なわれており、各地方にもう羅された15の酪農家に、それぞれ経営ぐるみでの試験を依頼、とくにN多用に対する産乳量の増大をはかっていた。同地方における経済的N施用量は250 Kg/haであり、こうした多N環境でも、現在までのところ家畜においても重大な疾病発生要因になっているとは考えていないという。同様にOkehampton(イギリス)でもN多用による牧養力の増大を育成乳用牛を用いて試験しており、ペレニアルライグラスを主体とする同地の最適N施用量は250 Kg/haであるが、近郊一般農家の耕地内草地に対する現在の平均的N施用量125 Kg/haを、当面170 Kg/ha程度まで引き上げたいという。

(6) 放牧期間の延長

Wooster(アメリカ)では、肉用牛の周年放牧をすすめるための“Pasture System”が検討されており、冬期間の食草不足を補完するためのRound bale活用が大規模な試験条件下で進められていた。Rot balerによって作られる同baleによる栄養的損失は、約25%とやや高いが、栄養組成の保持状態は比較的良好であり、基幹イネ科草種としてオーチャードグラス、トールフェスク、ケンタッキーブルーグラスを用いている同地方では、この目的のためにも、オーチャードグラスが良いという。Columbiaでは、春および秋にはスムーズブロームグラスの生産性が非常に良いが、夏季には高温かつ乾燥した条件になるため、その生産性の夏落ちが顕著である。この極端な夏落ちを埋めるため、スウェッチグラスおよびブルーステムなどの南方型牧草草を活用する“Bridge”の効果が、乳用育成牛の実放牧により検討されていた。

(7) 放牧強度および放牧方法

Cauvallis (アメリカ) 附近では、地域的、季節的に降水量の偏りがきわめて極端で、灌漑を除く耕種的手段によっては対処できないという。そこで与えられた気象的要因によってもたらされる草地条件に適応する放牧方法、とくに放牧庄に関する研究が進められていた。固定放牧および輪換放牧それぞれがもたらす効果の検討も、Hurley (イギリス) およびAyr (同) でみられたが、供試草地の現存 (残食) 草量の推定にはとくに気が配られ、"Grand lebel" における草量の推定がなされていた。

3. 以上を通じ、目的に添って、実際の家畜の生産性をも判断の指標として採食することは、いずれの場合にも、きわめて費用のかさむこと、方法論的に非常にむずかしいこと、得られる結果の精度が、一般に行なわれるほ場試験にくらべて低いことなどが、共通する問題点としてあげられていた。しかし、同時に、すべての訪問先で、まったく例外なしに、こうした分野における "詰め" の必要性が強調されており、こうした多くの場所において実際にも取り上げられている項目の多いものであることを認めた。また、訪問した一部研究所、および接触した一部研究者にあっては、その必要性を強く認識しながらも、各分野にわたる研究者の意思統一に欠け、こうした課題を消化するためのチーム結成ができないことを指摘する向きも認めた。以上の例においても、所期の目的に添った十分な結果を得ているのは、各分野にわたる研究者によるプロジェクトチームの、チームとしての活動がスムーズになされている場合に限られていたことを、十分に参考にする必要がある。

品種あるいは系統等の評価のために、放牧条件下に多点数を持ち込んだ例 (Cambridge) もあるが、ここでも計測値による比較ではなくて、単に永續性を観察するといったものであったことなどから判断しても、このような分野では、かなり割り切った立場に立って、仕事を進めざるを得ないものであることを意識させられた。

すなわち、家畜を用いた研究手法によって、成分、消化率、嗜好性あるいは乾物生産性 (摂取量) その他の評価をする場合は、当初から数多くの要因や水準を試験の中に持ち込むことは不可能であるとの立場を明確にしておく必要がある。あらかじめ、基礎的な、また要因別の解明を進めたくて、できるだけ確度の高い仮説を組み立て、それを "実際の場" で家畜を用いて実証する、というのが共通のパターンであったと思考する。このことは、草種の組み合わせによる放牧期間の延長など、放牧方法に関する試験研究例でも同様であり、あらかじめ素材の季節的生産性のパターンなどを十分に知ることが基礎となろう。

なお、消化性に関する研究が、すでに実験室内のものとなり、今まさに、嗜好性についてもほとんど同様な状態となりつつあることを、つよく意識させられたものである。