

牧草作に対する二つの問題と理論

田垣住雄

牧草栽培が盛んになるにつれて、いろいろな現象が発生するが、ここでは種子の退化傾向がなぜ起こるかという点と、牧草食乳産の低下傾向がなぜ起こるかという点との二つについて理論的に述べ、実行上の参考に資したい。

一 種子の退化傾向はなぜ起こるか

米麦などは自花授粉であるが、牧草には他花授粉が多いので雑交し易いことや、また他花授粉だから草種、品種には多交配合成のものが多くことなど、いずれも種子退化の傾向を持っているが、このような育種理論的な見解は別問題にして、ここでは草作の理論的立場で見解を述べることにする。

草作では牧草繁茂が濃密なほど、草質が柔く、草生量が多くなる傾向がある。

このような集団作ではお互いの草が扶け合ったり、協力したりして、相互扶助、隣保共生の集団が成り立って、集団体としての生態ができてくるので、集団密度が高いほど、柔い消化し易い草産になるが、そのため草個体の形態・生理などに影響してくる。だからこの集団の中の一団体を分離する

と、独立して生育できないほど柔弱であつて、条播などで個体の独立性が強くなつて、条播などとは違った特性がある。この個性の低下ということが、集団特性である限り、種子の退化傾向が当然起こってくるわけである。

草産を目的とした飼料増産を目標とする集団作では、優良な種子を求め難いので、牧草の種子生産はこれとは別に種子目標の原圃が必要なことを誰でも知っているが、この場合には米麦など種子生産を目的とする場合と同じように条作が行なわれる。条作は個性を保持して、個体の分けつ増殖によって個体の生育を充分に發揮させるところに眼目がある。

集団作では密度が高くなつて個体数が増すほど、個体の生育が不振になる傾向があつて、その生育が個性性よりも集団性になってくるから、集団群としては適応性を生じ、その物理的及び生理的条件に添つて、一定の平衡に達すると、あまり変わらぬようになるが、水系、養分系などが変わると平衡が乱れてくる。

密度の高い集団草地では、草丈を伸ばし過ぎると倒伏し易いが、これは草質の柔軟性によって当然考えられる点であるから、

草丈を伸ばし過ぎると反って収量を減ずるので、草丈が二五―三〇センチくらいになつたら放牧採食によって利用し、七―一〇センチを残すように喰わせるのが、最も有効な手段である。このようにすると日光の投射が根元に達するから、根の発育、分けつ、再生などが良く保たれるので、密生を維持しながら再三利用できる。これが最も良質な草生を活用して、その効果を最大に發揮し得る手段であるが、こんな姿がまだあまり進んでいないところに、草産の發展が停滞している。

条作では草丈が相当伸びても日光の投射が根元に達し易いが、集団作では草丈を伸ばすと日光を透さなくなるので、その密生度が邪魔になるのであるが、草丈を伸ばさぬようにすれば、この欠点を除くことができる。

雨の多い湿度の高いわが国では、倒伏を防ぐことが重要であるのに、一般に草丈を伸ばし過ぎたり、放牧よりも採草を主としていたため、草の効果が起こっていないばかりでなく、集団草地の草生密度が低く、たとえはじめに密播しても、だんだん密度が低下し、その草地が荒れてくるのは、管理上では施肥(追肥)の足らないこと、利

用上では伸ばし過ぎることに、その欠陥があるようである。

勿論根元まで喰わせたり、刈り取つたりするようなことも大きな欠点であつて、この点は相当留意されて、とくに越冬時期には被覆草生を残すように注意されているから、だんだん良くなつてきているが、まだ草丈を長くして草量をあげることがねらつて、伸ばし過ぎている点には改善の余地がある。

集団作ではその密生度が分けつで保持されるから、どうしてもイネ科のような分けつ力の旺盛なものがふえて、マメ科ではホク分けつ性のあるホワイトクロバ、ラデノクロバなどを除くと、他のマメ科が早く衰退する傾向がある。だからこれを防ぐためにはその追播が必要であつて、この場合にはつとめて良い種子を求めて追播することになるが、衰え易いマメ科牧草よりも分けつ性に富むホワイトクロバ系を最初から用いれば良いのだから、ニュージールランドホワイト、ラデノクロバなどを採用した方がよい。

アメリカでさえ次のことが言われている。即ち家畜は際限なく牧草を摂取できるから、牧草地は農場内で最も良い土地でなければならぬが、そうならない場合が多く、その上、適当な肥培がなされていないこと及び不適当に喰わされていることの二つの怠慢が、牧草を充分に持ち得ない不平の原因だといつてゐる。

牧草作ということが集団作によって草産効果をあげる限り、密生集団作が重要な裁

培法になって、その集団草生の利用管理が重視されるので、この傾向に進むほど種子の退化現象が起こってくるから、優良な種子を生産する種子生産業が併進しなければ、草産業の成果を充分に發揮することはできない。そこに種苗業者の重要な役割がある。

二 牧草食乳産の低下傾向 はなぜ起こるか

良い牧草を良質な状態で充分に喰わせる、乳産は最も安全に、最も健全に、最も経済的に推進するのであるが、それは若い柔い時代の牧草成分が殆んど乳汁成分と等しいことに由来し、草食反芻家畜である乳牛飼料として最も適しているからである。

即ち若草の成分中炭素系の熱源飼料である澱粉、糖、脂肪、粗繊維などと、窒素系の機質機能源飼料である蛋白質、機質などの比率が三：一であって、乳汁成分の同様の比率も三：一であるところに深い関連がある。この比率を炭窒比と略称しているが、これを熱源成分を主とするイネ科と機質機能源成分を主とするマメ科との比率に見ると、概略三：一という混合割合になる。

草が悪いと量だけ多くても養分が少いか、腹一パイ喰っても能率が出ないので、穀食系の濃厚飼料をやることになるが、穀食は熱源系の澱粉の多いものだから、これによって活動が盛んになってくるので、泌乳量はたしかに増すとしても、この際に炭窒比に欠陥があると、母体の蓄積成分中か

ら窒素系の蛋白質を補充して、乳成分を整えるため、継続するうちに母体蛋白質系に欠陥を生じ、機質機能の障礙が現われるようになる。換言するならば、良い質の草食では欠陥が起こらないが、穀食など濃厚食が過ぎるとその成分の偏りから欠陥が起こり易いのである。なお乳牛は穀食家畜でないから濃厚食の過食によって、消化障礙も起こり易い。

このような場合、マメ科牧草がその欠陥を補う効果が高いので、マメ科牧草が重視されるが、先に述べたようにイネ科とマメ科との比率は概略三：一であるとき、適正な割合なのだから、マメ科が良いといっても、これだけ過食させると、これも窒素系の過食で消化障礙(ガス症)、代謝障礙(肝蔵症)などの欠陥を起こす。要点はつねに炭窒比を三：一に保つように飼料を与えることである。

乳牛は草を喰って乳を分泌する家畜として、その能率が著しく進んだものであって、草が改良せられ牛が改良せられてから益々高い乳産性を生じたが、その生産性は牧草作と乳産機換能との二つの能率向上に起因している。良い草をやるのが良い乳牛を創造したのであるから、草の改良の方が動機である。それなのに我国では、動機を輸入改良乳牛に求めて、草の改良を怠っているところに、基本的に發展し難い動機がある。

草は食物にならないが草食家畜にとって主食である。だから草食家畜に草を喰わせて乳肉を求めることが進むと、草の実だ

け喰うような穀食主体の生活よりも進んで、その食生活が向上し、また経営が伸展し、経済力が發展する。

植物の生産はすべて葉緑素の光合成によって太陽エネルギーを有機物質内に取り入れることが源泉であるから、穀作でも草作でもその点は同じであるが、穀作では種実利用、草作では草体利用の差があるだけである。この葉緑素から取り入れるエネルギーを葉緑素系エネルギーといっている。このエネルギー系で取り入れたものの約二五%が直接食糧になって、残りの約七五%は直接喰えないものであるが、これを家畜に喰わせるるとまた約二五%が食糧になるので、合わせて約五〇%が食糧になって、残り約五〇%が再び土壤に還元されるものと見られている。

エネルギーの立場では、穀類エネルギーでも、草類エネルギーでも、同じように乳肉に転換できるのだから、どちらでもイネ科とマメ科とが三：一の比率であれば良いわけだが、一番安上がり生産できるのが草類なのだから、家畜に良草を作ってやっただ方が経営でも経済でも有利なので、消化吸収し易い草即ちエネルギー吸収率の高い柔い草を活用する手段が進んだのである。そして乳牛もこの良草に保有するエネルギーを充分に摂取して、これを乳エネルギーに転換する能率を向上させたことが、乳産エネルギー効果になったのである。

乳汁固形分を一三%に見て、固形分一グラムに約八カロリーのエネルギーを含むとすれば、一リットルの乳汁には一、〇四〇カ

ロリーのエネルギーを保有する。

草エネルギーを乳エネルギーに転換するという見解で、双方のエネルギー値を計算し、吸収エネルギーから転換エネルギーを算出すると、良草一トで乳一石を生産し得ることがわかるし、また一日六五〜七〇キロの良草を摂取すれば、日量一斗くらいの乳が生産し得ることが理解される。実際上でも良草二〇数トンで二〇数石ほどの泌乳量をあげているものがある。

草食で充分能力を發揮させるためには、良い柔い草を腹一パイ喰わせることが要件であって、たとえ腹一パイ喰わせても悪い草では吸収率も乳転換率も少ないので、たとえ牧草食にしても乳産の低下傾向が起こるのである。このことは自動車に悪いガソリンを使うと能力が落ちるのと同じ理由である。

乳牛はエネルギーの摂取が充分であれば、このエネルギーを活用して乳成分に転換して分泌するのであるから、草成分がそのまま乳汁になるのではないが、このエネルギーを担って運んだり、転換作用に働いたりする要素が乏しいと、転換がうまくゆかない。このエネルギーを担う物質をエネルギー担体というが、この担体では炭素、水素、酸素、窒素、燐、加里、石灰、その他微量元素が重視せられているのである。

消化器で消化吸収されるときには、簡単な有機酸系統の脂肪酸(炭素系)アミノ酸(窒素系)になって、大部分が吸収せられ、反芻胃のたくましい消化作用(微生物作用)で大部のエネルギーが利用されるよう

になるので、この反芻胃内の微生物作用がきわめて重要な働きをして、エネルギー吸収に大いに役立っている。だから乳産は乳牛、乳羊のような反芻家畜に限って高い能率に進んでいる。

このようにしてエネルギーを失ったものや、消化分解し得なかったものなどが、糞になって出てくるが、また吸収されてからエネルギーを失ったものが腸管に排泄せられ、あるいは尿中に排泄せられてくる。なおまたエネルギーを失った炭素と水素とが酸素と結合して、光合成前の姿の炭酸ガス、水になって排泄される。この現象は樹木や草などを燃焼したときに起こる状態と同じことであって、燃焼してエネルギーを消失し灰が残るのと同様に、喰った飼料が消化してエネルギーを消失し、あるいは吸収されたものが代謝、乳転換などでエネルギーを消失して出てくるのである。灰も完全に燃焼すると白灰になるが、不完全燃焼では黒灰になったり焼け残りになったりする。ように、糞中には完全消化物と不完全消化物とが混合している。だから糞中に不完全消化物の多いようでは、エネルギー利用が不完全であって、こんな不完全なものをつくさん含むような状態では、乳転換率が低下するわけである。牧草食をしても乳産が低下するようなことは、このような理論から起こるのであるから、どれだけ喰うかということと同時に、どれだけ不完全消化で排泄されるかを、つねに留意しなければならぬ。

従来、糞中に排泄される要素成分を分析

して、これを飼料の要素成分と比較し、その要素比率で消化、排泄の割合を見てきたが、この要素割合はエネルギーの吸収、排泄ではない。糞中の要素は大部分エネルギーを失った担体成分だけで、いわば灰か黒灰のようなものの要素割合であるから、肥料には向くが飼料価値であるエネルギーを消失したものである。肥料というのはエネルギーの補充でなくて、エネルギー担体の補充であるということをも今更ながらはつきり認識していないと、葉緑素系エネルギーの理論的な理解ができない。我々が食糧また飼料として要求するのはエネルギーであって、このエネルギーを摂取するために、その担体要素が随伴するのであって、有機物質はすべて葉緑素系エネルギーを分子内に包容し、有機生物はこの有機エネルギーによって生命活動をしているが、葉緑素を持たぬ動物は、すべて葉緑素を持つ植物系に依存して生命活動を続けているのである。

それ故、多頭飼育などに進んで家畜の飼養数が増すにつれて、その飼料源として草地改良、牧草作などの農業基盤の拡充によって、葉緑素エネルギーの取入面積と取入能率とを増進しなければ、その生命を維持し、また生命活動を振興することはできない。

田畑だけの農作で副産物を利用したり、野草を利用したりして、副産的な乳肉産をやってきたが、乳産はそれだけでは推進し難いので、一部で牧草作をはじめたが、この牧草作も田畑内に割り込んだので、あま

り芳しい成果があらがらず、裏作とか一年作とか二三年作くらいの短期作で、しかも面積が狭いのでその効果は微々たるものである。また広大な草原に恵まれた地域では、草作を進めて永年牧草地を造成したが、その施肥管理や利用管理が不振なため、せっかくの牧草も退化している。草の必要を知らながら草を作ることに対する投資や技術が進んでいないことが、牧草作乳産の不振になっているが、またたとえ牧草作を進めてもその面積の乏しいことが、効果をあらわし得ない原因である。

米作地三〇〇余万畝、畑作地二〇〇余万畝という現状に対しては、草作地も何百万ヘクタール程度の百万単位面積にならないと、その混合経済効果は現われてこないのである。現今の経済はすべて混合経済として存立するものであるから、混合率の微小なものも表現しない。例えば白飴と赤飴と緑飴とをねり合せるとき、白飴が三〇〇万、赤飴が二〇〇万、緑飴が僅か十数万とすれば、飴の色は白赤になって、緑は現われないか、部分的に少しわかるくらいであるように、現在の牧草作だけでは混合経済の大部に表現し得ない。それだから世間では牧草作の効果などにはまだ気が付いていないのであるが、これが欧米のように耕地と草地との経営が半々あるいは草地経営の多いようになると、その経済効果はつきり現われてはじめて、草地の重要性や牧草作の有効性が広汎に認識されてくるのである。

欧米では広い牧草地の中に田畑があるの

だから、雑草などは無くなっていくのに、我国では野草、雑草地の中で田畑の雑草だけ除草している姿なのだから、農業経営自体の基本観念がまだ原始的である。何千年、何百年、何十年か続いている田畑ではあるが、播いた種子よりも播かぬ雑草の種子の方が良く伸びるといふのは、いったい何を意味するか、無駄な除草作業に精を出すよりも、この播かぬ種子がなぜ生えるかということをもっと真剣に考えたがよい。広い農地でさえやっていると、狭い農地なら一層やるべきであるのに、狭いからやれないと考えている者があるのは、全く笑止な話である。国土が狭くて人口が多ければ、益々やらなければならない。山岳が多いからとか、降雨が多いからというようなことも、やれない理由よりも、やれる理論に富んでいる問題であって、傾斜があるほど輪牧向の牧草利用期の輪換に適するし、降雨量の多いことは温暖気象とともに草作に適し、稲作同様の適作である。

濠州やニュージーランドでは草地基盤に立つ経済的乳肉産が進んでいるのだから、自由経済下においてこれと対抗するために、どうしても草地基盤を造成し生産性の向上を図る必要がある。だから草地農政が進められているのであるが、同時に田畑の生産性を向上するため作付転換を併進して、良い牧草を増産し乳産の経済性を推進しなければならぬ。

(酪農学講師)