

山地牧場の放牧利用技術

岩手県畜産試験場・外山分場

平 野 保

はじめに

近年畜産振興がさげばれる中で、東北・北海道では従来の馬に代って、牛を中心とした畜産経営が確立されている。その昔、馬は山地や丘陵地帯に放牧されていたが、同じように草地に大きく依存する乳用子牛の育成や肉用牛の繁殖育成部門などは、その大規模化のために再び奥山へ進出している。それは以前から利用されている牧野のみならず、山林や未利用地をも畜産の利用のために開発しつつ進んでいる。その利用の形はいろいろであり、火入れや刈払いだけの管理による自然草地としての利用、人為的に牧草化して利用する集約的な方法、あるいは畜産の利用と林業の利用を兼ねた混牧林による方法などがある。それぞれは経営上で一長一短あるだろうが、山地の開発としては国土の利用や保全としての考慮も必要とされるため、それらの複合的な組合せ利用が考えられる。土地利用や経営技術の集約化のために、生産性の高い人工草地の利用は有利である。しかし人工草地の利用も絶対でなく、異なった型の草地の組合せ利用は、技術上でも有利な点が多い。以下、当場の肉用繁殖牛を用いた実際の経験から、山地牧場の放牧技術について述べてみよう。

全体的な考え方について

山地牧場の利用においても、生産性の向上や集約化は大切なことである。このことは次の3つに言い換えることができる。①放牧期間の延長、②飼料草給与の季節平衡化、③牧養力の向上である。草地の放牧利用の場合年間の牧草総生産量がいくらになるかということよりも、草を利用する放牧期間の延長や、その期間の平均化した牧草の生産量がより大事になり、それらのことが牧養力の向上につながる。では一般的な事情はどうなっているだろうか。人工草地の放牧期間は5月から10月までの約180日である。その期間の牧草生産の変化は図-1

に示されるように、春に高く、夏から秋にかけて低くなる。一方1haに3頭の基礎雌牛と同数の子牛および0.5頭の育成牛を、60%の草地利用率で飼う肉用繁殖牛の飼料要求量も同図に示したが、牧草生産のカーブとは合わない。

ところで、ここに示した例は草地生産力と家畜の要求量との関係を春に合わせた集約的なものであるが、草地生産力の低くなる夏から秋の段階で合わせて、面積当たりの頭数を減らすこともできる（図中の破線）。後者の場合は、スプリング、フラッシュによる余剰草の処理体系を組まなければならないが、全体的に集約度が低いために無理なく利用できるだろう。しかしわれわれは前者の方法を用いている。つまり、ある程度の費用を投じて生産力を高めた人工草地を、高度に利用しようとするためであり、夏以降の牧草の不足は豊富な自然草地の利用によって補えるからである。さらに越冬飼料の確保には牧草生産シーズンの全般にわたり、とくにスプリング・フラッシュのころにはその作業が集中し、余剰草の処理体系を組めないためである。

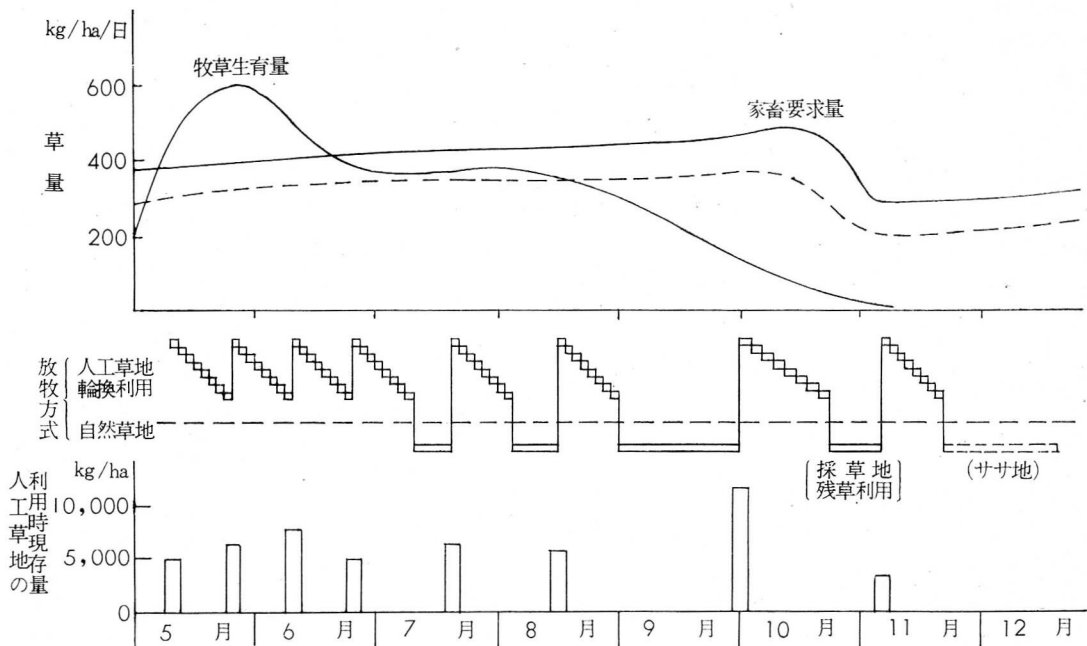
標高の高い山地では、平場とは異なる多くの条件を持っている。平均気温5℃以上の牧草生育期間は4月中旬から11月上旬ころまでで、平場より2~3週間ほどは短くなる。しかし高温時でも山地は朝夕の霧が日射量をさえぎるので、夏枯れの現象はあまりみられなく、この期間内では雨量や春、秋の日射量が牧草生育の大きな要因となっている。朝晩の霧による日射量の不足は、とくに乾草調製の制限因子となる。用いられる草種は、急な春の気温の上昇や秋の下降のため、短期間で収量を上げることのできるオーチャード・グラスが優位になる。感光性が高く、冷涼時に生育のよいと言われるベレニアル・ライグラスは、それに適当な期間が短いため、山地では必ずしも有益でないだろう。山地の多くは傾斜地である。そのことは斜面の方角や標高差による牧草生育の優劣、牧区間の地形の差異による採食利用の不均一など、牧草の生産や利用に複雑な影響を与える。降雨、流水はガリ浸蝕を起す。これらは明らかに山地牧場の利用をむづか

しくしている。しかし、ガリ浸蝕は沢に面して雑かん木を維持することによって少なくできる。また地形上林業の利用の方が望ましい場所もあるだろう。同時に山地牧場の水源確保のために、林地の維持が必要になる場合が多い。

輪換放牧と自然草地の 組合せ利用

放牧開始期の目安としては、平均気温や積算温度、そして現存草量などが上げられる。現存草量からみた適正な放牧開始期は、ha 当たり 3,000~5,000 kg である。融雪時期の早晚も春の牧草生育を左右するが、放牧開始期の決定にはあまり影響がない。山地では春の気温の上昇が平場に比べて早く、4月に入って日照時間も長くなっている。遅い融雪後の地温の上昇も早く、適当に豊かな土壌水分も影響して、牧草生育は急速であり、平年と同じ時期には放牧開始が可能となる。平年でも山地の牧草生育は平場に比べて急速だから、放牧開始の適期をのがすと、牧草生産に家畜の利用が追いつかず、利用率を低下させる危険を生じる。春の牧草が平均気温 5℃ で生育開始した4月中旬から、1ヵ月間における1日当たりの草の生育量は 200 kg/ha 前後であるから、25日程度で目標とする現存量が得られる。

山地においても人工草地の利用は、いくどもくり返して利用することによって生産性を増す性格のため、輪換放牧によって集約的に利用することが望ましいだろう。家畜は若い草の方を好み、糞尿の集中したところや、日陰に生育している青々として硝酸体窒素を多く含む牧草を嫌う。地形によって木を維持しなければならなかったり、傾斜などによる複雑な牧区環境は、草地の利用性を低下させるが、比較的頻繁な輪換放牧による、牧区への短い滞在と家畜の集中による均一な利用によって、利用性の低下をかなり克服することができる。そういう意味から、利用時の現存草量は 5,000 kg/ha 程度で、無理なく利用率を高めることができる。それは造成数年後のオーチャードグラス主体の混播牧草地で、イネ科草の草丈が 30 cm 前後のときである。図-1 からわかるように、春の平均牧草生育量は1日当たり 400~500 kg/ha 程度で、利用後2週間で再び利用できる草量に達する。この時期の草地生産量に家畜の数を合わせた場合、サマースランプに入って、7月中旬にもなると飼料草に不足をきたして、春と同じ輪換間隔では放牧できなくなる。同図から、夏から秋までの牧草生育量は、春の 2/3~1/2 程度であるため、次の利用まで3~4週間の生育期間が必要になる。家畜による牧草の全利用量は、多少の増加はあっても減少することはない、この期間は1~2週間の人



第1図 人工草地の生産と利用

牧草生育量は年間総産草量 50,000 kg/ha 程度の場合

家畜要求量は 1 ha に 3 頭の成牛、0.5 頭の育成牛 3 頭の子牛を飼い、採食利用率を 60% とした場合

工草地からの待避が必要になる。このとき自然草地を組み入れて放牧する。

当地方の山地農場では、短日への移行や低温化のために、牧草は8月下旬ごろから一層生育速度を遅くする。そして11月上旬には完全に停止する。そのために家畜の集約度の高いこの方法では、人工草地は10月いっぱい利用も困難である。公共寄託放牧場は別にして、周年飼養の経営においては、かなりの経費を要する越冬飼料の確保量を節減するために、放牧期間の延長がぜひ望まれる。そのためには、牧草の生育停滞がいつそう強くなると、自然草地への依存を強め、待期放牧によって牧草を蓄積し、それを秋遅く利用して放牧期間を延長させる方法が考えられる。この自然草地を利用した待期放牧は、夏にも行なわれる待期放牧と変わらないが、とくに放牧期間の延長をねらって行なわれるそれを、Autumn Saved Pasture あるいは Autumn Saved Paddock といわれる。A. S. P. のための待期放牧の開始は、秋の牧草生育の停滞がはじまる8月末が望ましい。待期放牧の終了、つまり A. S. P. の利用開始は、自然草地の最終利用限界の時期であるが、それは初霜の降る直前のところで、当地方では10月初めになる。この間の牧草の蓄積量は13,000~15,000 kg/ha程度と多量になるため、できれば携帯可能なバッテリーを用いた電気牧柵によって、牧区を分画して家畜を集中して利用するのによい。ところで、この待期放牧の時期が早いほど、牧草の蓄積量は多くなるが、過繁茂による下草のむれや株上りで、草地を荒廃させる危険を大きくする。また、自然草地への依存を強めるため、より大きな面積の自然草地を必要とする。あるいは自然草地で過放牧となり、子牛の増体を悪くする。

自然草地の飼料草の生産量は、人工草地の1/10程度であるが、生育期間が短くて利用性が低いために、cow day で示される実際の牧養力は1/20以下である。シバやハルガヤなどの草は、ある程度再生力を持つが、多くの草は再生力に乏しいため、2度以上の利用はむずかしい。自然草地はその植生の型によって分類されるが、当地方ではかん木型がもっとも多く、それとはっきりしたものでなく、シバ型や雑草型、ササ型を伴うものが多い。つまり、牧養力の低いものが多い。かん木の刈払いや火入れ、あるいは施肥などによって、飼料草の生育助長や維持は大切であろうが、自然草地の多くは植生が不安定なため、その管理や利用には問題が多い。そのために、経済的な方法で生産力の富む草種を導入して、牧養力を高めることも必要となる。森林型のもの、水源確保や治山のため、山地牧場では十分意義が認められる。しかし経済性を高めるために優良木を植林するとか、かつ、

畜産的利用をも高めるために、木は疎植にして、下草を牧草化していくことも大切だろう。

自然草地の利用上のむずかしさは、利用限度の判断が困難な点にもある。デーリー・ゲインが800gを上回り、まだ十分に草が残っていると判断して、同じ牧区での放牧を継続させると、次の週は500g程度のデーリー・ゲインに落ちてしまうことがある。自然草地では草種が多様であるから、家畜の草に対する選択性も当然強くなるだろう。そのことは季節によっても変化がある。一般的に、自然草地は盛夏までの期間に利用された場合に、よく利用される。われわれの利用方式では、盛夏以降に大きく自然草地に依存するところに問題がある。林床に造成される牧草の利用性はどうか。光が十分得られないことや、秋に偏った利用が望まれるとき、林床の牧草の有効な利用のためには、次のような条件が必要となる。①秋の短日条件でも生育低下の少ない草種を用いる。②春に利用されなくても、下草のむれや株上りがない短草型を用いる。③競合力が強く、被い茂って雑草を抑圧するもの。④結実が早く、利用前の下種によって発芽した幼植物が定着して、毎年ある程度更新されるなら、その植生の安定性は強くなる。

前述のように、われわれは人工草地を放牧用草地と採草用草地とに区別して用いているが、採草利用後の残草の利用は、放牧期間の延長のために有益である。それは図-1に示したように、A. S. P. への放牧の後に利用される。11月半ばを過ぎると、山地では積雪のために終牧になる。しかし、森林型の自然草地がササで被われているとき、それを用いた放牧はその後でも可能である。つまり、ササの稈が長く、多少の雪では埋らないためであるが、雪の多くなる年末には、ササ放牧も終了する。ところで、10月半ばで子牛は離乳するため、その後の成牛は高い栄養を必要とされないことが、残草処理放牧による放牧期間の延長が容易になっている。

放牧計画

放牧計画を立てる場合には、草地の生産力の程度や立地条件などの資料、さらには家畜の側の分娩や交配、離乳などの時期的な技術予定や、季節的な頭数の増減が、あらかじめ解っていなければならない。以下、具体的な項目を上げて説明する。

(1) 家畜の集約度

このことについては前述のように、草地生産量と放牧家畜の要求量によってきまる。当場における調査によると、500kgの成牛は1日に59.8kgの生草を採食した。飼養標準(N. R. C.)によると、授乳中の成雌牛はT.

D. N. で7.62 kgを必要としているが、オーチャードグラス主体の生草は11.5~13.0%のT. D. N. を含むから、1日に約60 kgの採食生草量は妥当だろう。同じように、300 kg体重の育成牛は36 kg、子牛は17 kgの生草を採食するが、育成牛の頭数を成牛の1/6とし、牧草の利用率を60%とすると、ある時期平均450 kg/日の牧草生産量のある草地で、1 haで飼える肉用繁殖牛親子の組(X)は、 $(60\text{kg}+36\text{kg}/6+17\text{kg})\times\div 0.6=450\text{kg}$ から3組あまりという答が得られる。つまり、1 ha当たり3頭の成雌牛と子牛および0.5頭の育成牛を飼うことができる。しかし、家畜は春から秋にかけて増体するし、草地生産量にも季節的な変化があるので、この数字は年間を通して妥当なものではない。

草地の年間の牧養力は cow dav (C. D.) で示される。1 C. D. とは成牛を1日1頭飼う草地の能力である。育成牛を0.6、子牛を0.2の係数で換算し、当場の成績から、人工草地放牧日数146日で、1 ha当たり418 C. D. の牧養力のある草地では、 $(146\text{日}\times 1\text{C. D.} + \frac{146\text{日}\times 0.6\text{CD}}{6} + 146\text{日}\times 0.2\text{C. D.})\times x = 418\text{C. D.}$ から、1 haに2.8組の群、つまり2.8頭の成牛と子牛および0.44頭の育成牛を飼えることになる。この数字は年間の平均値となるので、実際には季節の草地生産力によって、過不足が生じてくる。

(2) 群構成と輪換方法

どのような群構成が一番望ましいかについては、まだ明らかでない。群分けを行なう場合、群間のまじり合いがあってわずらわしいこともあるが、このことについては、次のような点に配慮する必要がある。①牧区数と輪換間隔、②放牧家畜の成牛・育成牛などの分類、③作業体系(草地の更新、施肥、余剰草処理)、④放牧管理体制、⑤特用草地(自然草地、採草地残草、特用作物)の利用や待牧放牧(A. S. P)の組合せ。

牧区面積は均一であるのが望ましい。まき牛による交配期間は、1頭の種雄牛が掌握できる雌牛の数の群に分ける。それは70~80頭の規模である。結局このときの群構成が、全般を通した基本になるだろう。哺育期間の子無し牛や、離乳後の不妊牛は、高い栄養を必要としないから、別群にして、放牧跡の残草処理に回すのもよい。また、家畜間の競合を避けるために、成牛と若齢牛は分けて放牧される。群分けのわずらわしさは、群間のまじり合いであり、とくに交配期間はその危険が多い。堅牢な柵を設置し、牧区数を多くして、各群が隣接しないような輪換が必要である。1牧区への滞牧日数は少ない方が、牧草の均一な利用と維持のためによい。反面、牧区数が多くなり、施設費がかさみ、転牧労力が多くなる。集約経営を前提にして、余剰草処理体系のないところで

は、1牧区への滞牧日数は2日程度とし、休牧日数は春に2週間前後、夏から初秋にかけては3~4週間とするのが望ましい。

草地を更新する予定のある場合は、草地の管理放牧を行なう必要がある。群の放牧利用の後、再び子なし牛などを用いて過放牧し、簡易な蹄耕法による8月末の播種で、十分成果が得られる。放牧家畜の看視は、普段は転牧の都度で十分であるが、放牧初期の鼓脹病やその牧場で生じがちな病気(ピロプラズマ病、牛肺虫など)の発生する時期には、とくに頻繁な看視が必要とされる。交配期間も看視労力が集中するが、チン・ボールの利用によって、かなり軽減できる。

(3) 牧区環境

放牧家畜の採食行動は、家畜の集中程度によってかわるが、地形や牧区の大きさによって大きく規制される。つまり、傾斜の程度や方向、沢や庇蔭木の有無や位置、木戸口や水槽の位置、風の当たる場所や方向などが具体的な因子である。そこで、草地を均一に利用させるためには、牧区の設置の際にそれらの因子を考慮しなければならない。一牧区的面積も、牧草の次の再生に悪影響を与えない程度に、短い期間に家畜が集中するよう、比較的狭い方がよい。

放牧牛の行動の一般的傾向としては、採食行動は朝夕に集中し、各々の牛が同一方向を向いて、牧区を回るように行動しながら採食する。日中は比較的休息が多い。日中の休息は風通しのよい木蔭か、水に近い低い場所に集中する。牧区が大きくて傾斜のある場合、牛の行動性は馬のそれほどでなく、風通しがよくても屋根まで行って休息するとは限らない。また、転牧されることを待って、木戸口や隣接する未放牧の牧区際集まる。その結果は、地域的な採食むらや裸地が形成される。木戸や水槽、庇蔭木などの家畜の行動を制限する因子を、互いに距離を持たせて散在させることによって、均一な採食や裸地の形成を防ぐ効果があると一般的にいわれるが、実際はあまり効果がない。裸地の形成はどうしても防げないものなら、むしろ木戸口や庇蔭木や水槽などの因子を同一の場所に集中させることによって、その面積を最小にした方がより有益である。採食むらについては前述のように、5,000 kg/ha程度の比較的少ない現存草量で、多くの頭数を集中させて、短期間の放牧利用で効果を上げることができる。

斜面は肥沃さにかけて短草型優先草地を形成しているが、家畜はこの部分を好んで採食する。よく休息のために用いられる低い所は、糞尿によって肥沃さを増すが、そこに旺盛に生育する草は家畜に好まれず、斜面の草が好まれて強く採食される。その結果、牧区内の養分の移

動が激しくなる。人為的な施肥の際にはその点を考慮して、4輪駆動のトラクターを用いて、傾斜地作業の危険を少なくして、その部分に施肥量を多くする必要がある。

牧養力の向上

(1) よい管理とよい利用

牧養力の向上のためには、一般的に追肥や追播などが考えられるが、前に述べたように、利用期間の延長や期間の飼料草生産の平衡化が、牧養力の向上のために大切である。山地牧場においても、年間総産草量を50,000 kg/ha以上に上げることは容易である。しかしその利用率は40%程度であるのが現状である。日本の牧草生産量は、世界の一級畜産国に劣らないが、家畜の増体量や乳牛の泌乳量で示される畜産物の、単位面積当たりの生産量では隔段の差があるといわれる。特殊な日本の気候のためとも言えるだろうが、このことは牧養力の向上が、牧草の多収穫技術とは同じでないという理由になるだろう。放牧地利用は、必ずしも高位生産を狙うものでなく、植生の安定や維持年限の延長を基本にしなければならない。

放牧用草地は牧草の生育期間を通じて、平均した飼料供給できることが望ましい。実際は、春に高く、夏から秋にかけて低い季節性を持っている。夏以降の不足を補うために、特用草地としての自然草地の組合せ利用を行なう。秋に旺盛な生育を示す草種の選択も必要であるが、十分満足できるものはない。つまり、適正な施肥管理を行なうとき、このような条件下にあることを考慮しなければならない。

山地牧場における施肥作業は、平場よりも多くの時間と労力を要するため、作業上年1回施肥が望まれる。スプリング・フラッシュをできるだけ抑え、夏以降の生育増強を目的として、早春には行わず夏に行なう。越冬飼料調製作業の集中が問題になるが、できるだけ早い時期がよい。越冬飼料調製の必要がなく、労力上も余裕のある場合は、サマースランプに入る前に $\frac{1}{2}$ 量、A.S.P.のための待期放牧に入る前に $\frac{1}{2}$ 量を施す、年2回施肥が望ましい。一般に目標産草量が50,000 kg/haのとき、N—P₂O₅—K₂O、200 kg—100 kg—200 kgの成分量を施すが、家畜による牧草の利用率が60%のときは、施肥量もその60%でよい。近年、放牧家畜にグラステナー様の症状を現わしたり、死亡にいたるものもあり、牧草にも低カルシウムを伴う低マグネシウムのものがあり、問題となっているので、とくに造成年次の古い草地には、マグネシウムや石灰の施用も必要と思われる。

(2) 牧養力の評価

牧養力の表示の方法は、大体次の3つに分けられる。①草地の植物生産量で表わす方法、②カウデー方式による表示、③畜産物生産量による表示である。

①の方法では、生草量や乾物量あるいはT.D.NやF.U.の栄養量で示される。しかし、経営の目的は牧草生産でなく、牛を大きく育てることであり、酪農であればより多くの牛乳を生産することであるが、その相違に問題がある。草地の利用の仕方や利用技術の程度で、生産された牧草の利用率に差があり、その経営における実際の牧養力の把握がむずかしい。②の方法では、放牧草地の牧養力を頭数で表わし、1日成牛1頭飼う能力を1カウデーとする。実践的で簡便な使いやすいつい表示法と思われる。一般にこのとき使われる成牛は、体重500 kgで換算されるが、この点に疑問も残る。品種や成牛、育成牛、子牛の間の関係、あるいは授乳している牛や妊娠牛などを、一括して体重だけの差で評価することへの疑問である。これらを信頼できる統一された係数で示すことが必要になる。また、①と同じように利用の方法や技術の程度で、表示される数値が含む内容には差がある。家畜がどの程度増体したのか、あるいは減少したのかという点については、この表示からは把握がむずかしい。放牧管理に多くの経験が積まれ、一定の技術が確立されたとき、この表示法はより実用性が増すだろう。

③の方法では、乳量や産肉あるいは育成の増体量で表示される。草地畜産の概念を導入したものであり、経営技術をも評価できる。肉用牛繁殖育成牧場では、ha当たりの増体量で示すことができる。しかし実際には、公共育成牧場の数値や、試験機関における育成乳用牛を用いた成績はいくらかあるが、成牛も子牛も育成牛も同時に飼う肉用牛繁殖牧場の数値がなく、評価がむずかしい。しかし、家畜の草地への集約度や放牧日数、および目標とする子牛や育成牛のデーリー・ゲインが決まれば、望ましいha当たりの増体量を算出することができる。つまり、1 haに3頭の成牛とその子牛、0.5頭の育成牛を飼い、子牛と育成牛のデーリー・ゲインを0.8 kgとして、146日間放牧するとすれば $0.8 \text{ kg} \times 146 \text{ 日} \times 3 \text{ 頭} + 0.8 \text{ kg} \times 146 \text{ 日} \times 0.5 \text{ 頭}$ で、ha当たりの増体量は408.8 kgとなる。このような方法で算出される数値と実際の数値と、の比較で、放牧草地の牧養力を評価することができる。

おわりに

今後自然草地の特性を生かして牧養力を高めることも大切であるが、そのことにも増して、人工草地の放牧技術を高め、もっと高水準の草地利用が必要だろう。