

# 草地からの家畜生産を高めるために

## — 集約放牧による超多収技術の可能性 —

農林水産省草地試験場放牧利用部

落 合 一 彦

昭和35年ころより始まった日本の草地造成は、既に4半世紀を経過し、永年草地は60万haに達している。しかし、草地は立派に出来たが、草地からの家畜生産は、増体量にしる牧養力にしる、ヨーロッパやニュージーランドなどの草地畜産先進国に比べ、いま一つという状態である。わが国は、それらの国より、単位面積当りの太陽エネルギーは多く、また降水量も多いので、単位面積当りの潜在生産力は高いはずである。事実、昭和40年代に盛んに行われた草地コンクールでは、10a当りDM(乾物)で2tにも達するような高位生産が達成された。しかし、それらが単位土地当りの家畜生産量の向上に結びついたかという点で不十分であったといわなければならない。日本の草地の潜在的高位生産力を家畜生産に結びつけるには、何がネックで何が必要か、育成牛の放牧利用を中心に述べる。

表1 放牧地からの家畜増体量

|                 | 公 共<br>牧 場 <sup>(1)</sup> | 試 験 成 績             |                    |                    |                                 |                    |                          |    |
|-----------------|---------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------|----|
|                 |                           | 刈取り、頭数増減なし          |                    | 頭数増減方式             |                                 |                    | 一部刈取り補給                  |    |
|                 |                           | 東北農試 <sup>(2)</sup> | 草地試 <sup>(3)</sup> | 北農試 <sup>(4)</sup> | 英、Wye <sup>(5)</sup><br>College | 草地試 <sup>(6)</sup> | 草地試 <sup>(7)</sup><br>山地 | 草地 |
| 産 草 量 DMt/kg    | 6                         | 8.3                 | 8.5                | 11                 | 13                              | 9                  | 9                        |    |
| 1 日 増 体 量 kg    | 0.59                      | 0.92                | 0.44               | 0.75               | 0.68                            | 0.51               | 0.75                     |    |
| 単位面積当り放牧頭数 頭/ha | 2.1                       | 2.2                 | 4.0                | 8.5                | 8.2                             | 5.1                | 5.9                      |    |
| カ ウ デ ー         |                           | 310                 | 370                | 620                | 720                             | 895                | 680                      |    |
| 増 体 量 kg/ha     | 207                       | 390                 | 370                | 960                | 980                             | 590                | 540                      |    |
| 家 畜 品 種         | ホル雌                       | ホル去                 | ホル雌                | ホル雌                | C×Ar去                           | J B 去              | ホル去                      |    |
| 開 始 時 体 重 kg    |                           | 270                 | 173                | 170                | 255                             | 331                | 187                      |    |
| 月 齢 月           |                           | 14                  | 8                  | 10                 | 13                              | 21                 | 8                        |    |
| 草 種             |                           | RT                  | OG,TF,WC           | OG,PR,WC           | PR, WC                          | OG, KB             | OG, WC                   |    |
| 施 肥 量 Nkg/ha    | 75                        | 160                 | 70                 | 18                 | 300                             | 180                | 200                      |    |
| 放 牧 日 数 日       | 167                       | 195                 | 211                | 148                | 140                             | 224                | 221                      |    |

(1)野本, 1973 (2)井村ら, 1979 (3)塩見ら, 1977 (4)鈴木ら, 1972 (5)Yiakoumettisら, 1972

(6)落合ら, 1985 (7)安藤ら, 1975

注 i) 家畜品種の項 ホル:ホルスタイン, C:シャロレー, Ar:エアシャー, JB:黒毛和種, 去:去勢牛  
ii) 草 種 RT:レッドトップ, OG:オーチャードグラス, TF:トールフェスク, WC:シロクロノバ  
PR:ペレニアルライグラス, KB:ケンタッキーブルーグラス

### 1 単位面積当り増体量の実例

単収の向上は、農業における最も基本的な目標の一つであり、土地面積当りどれだけの人間が生活してゆけるかを定める基本的なファクターである。山地傾斜での単収の向上は、山村地域の生産力・経済力の向上をもたらす。

表1の(1)に示したように、現在、日本における公共育成牧場(ホル雌)の家畜生産レベルは、DG(1日増体量)0.6kg, ha当り増体量200kg程度である。試験場における成績は、DG0.4~0.9kg, ha当り増体量370~980kgである。刈取り、頭数増減なしの場合、ha当り増体量は300kg台であるが、季節生産性を調整するために入牧頭数を増減させたり、春の余剰草を刈り取って夏以降家畜に補給すると600kgとか1,000kg近くになる。表1の(3)あたりの生産レベルが現在の本州中部あたり

での技術水準として、それを飛躍的に向上させるには(ha当り増体量1,000kg程度を目標とする)、草生産→家畜による被食量、質→家畜の増体量と流れる道すじのどの部分をどう改善してゆけばよいかを概説する。

### 2 草→家畜生産のエネルギーの流れと効率

図1の左側、現在の

技術レベルの草の収量から家畜の増体量までを乾物及びエネルギーで示した。先ず、草の ha 当り生産量は、生草で 42 t, 乾物で 8.5 t, エネルギーとしては 37,400 Mcal 程度が現在の水準であろう。それを家畜が採食する利用率は、春の余剰草の無駄などがあって年間 0.6 程度と考えられ、牛が実際に採食する量は ha 当り乾物で 5.1 t, 摂取エネルギーは 22,400 Mcal くらいである。その草の平均的 TDN 含有率は 60% くらいとすると、牛が摂取したエネルギー 22,400 Mcal から糞、尿、メタン等体外に持ち去られる分を差引いて体内に残る部分は 11,200 Mcal, 半分となる。このエネルギーのうち 25% くらいは、放牧で歩き回ったり、アブ・ハエなどを追い払ったり、暑さや寒さのために消費される。残った 8,400 Mcal が、牛の維持及び増体に使われる。このエネルギーが増体量に変化する効率は草質によって決まり、TDN 60% のときは 0.11 くらいである。これらの過程を経て、最終的には 920 Mcal, 360 kg が増体量として得られる。これが草の生産から増体量に至る各部分の変換効率の現在の水準であるが、それぞれの部分をどの程度改善できるかを次に述べる。

### 3 改善すべき点とその効果

#### (1) 草量

図 1 の出発点、先ず、草の生産量である。現在の平均的な水準 8.5 t/ha を 40% 向上して 12 t/ha にまですることは可能であろう。そのためには、施肥法の改善、より立地条件に合った適草種の利用、草地の密度を高く維持する利用法、夏以降の

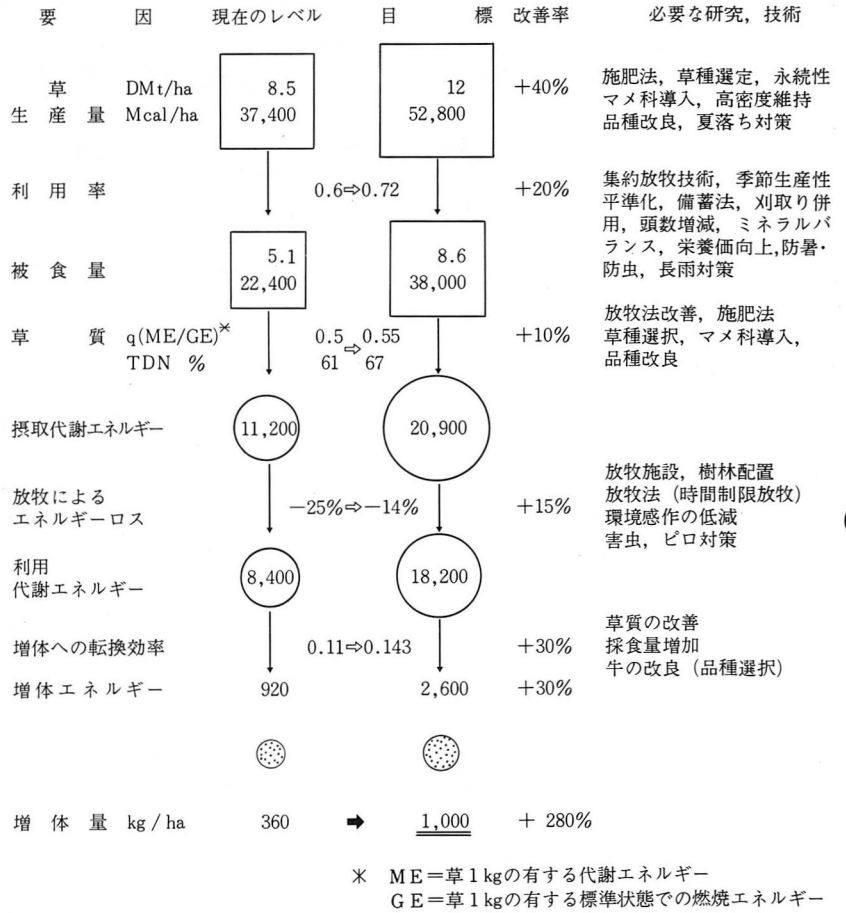


図 1 単位面積当り増体量を 1,000kg にするための各要因の改善率と必要な研究、技術

生産量低下を少なくする施肥と利用法、草種の選定等が必要である。施肥量を現在の倍にして利用回数を増やせば収量は 40% 程度増加しようが、肥料費の増大、草地の永続性、雑草の侵入、春の余剰草の利用、夏落ち対策、ミネラルバランスの問題等施肥量の増大に伴ういろいろな問題が派生してきて簡単にはゆかない。マメ科をうまく利用することで、これらの問題の多くは解決できよう。モンスーン地帯東北端に位置するわが国に適した草種選定や品種改良がより必要である。また夏に裸地が増えることを前提に、追播を施肥と同じように日常管理の中にとり入れることも有効であろう。

#### (2) 季節生産性

育成牛は春から夏、秋と発育するにつれ、必要栄養量は増加する。それに対し、寒地型草種の場合、生育速度は春が最高で夏は最低である。草の

側からは、できるだけ均一な生育速度が得られるような、望ましくは秋の生産量が増加するような方向に改善されなければならないし、利用する側からは、家畜が要求する栄養量のピークを春にもっていく工夫や春の余剰草を貯蔵して、夏以降利用する方策を考えねばならない。草生産の平準化のためには、早晚性や短日感受性の改善、また夏季の耐暑性や耐病性の改善などの品種改良、草種の選定が先ず必要であり、次に施肥管理による改善がある。秋中心の施肥を行うと秋の生育量が改善されるし、放牧期間の延長も可能である。ただし、年間の最大収量を得ようとする、一般には春施肥が効果的であり、収量の増加と季節生産性の平準化は両立しにくいという難しさがある。草種や品種によって出穂期や最大生育期は多少ずれるので、うまく草種、品種を組み合わせることによって季節生産性の山をなだらかにすることができる。

### (3) 利用率

季節生産性を平準化するという事は、余剰草が少なくなり、生産された草が家畜に採食される利用率を高めることになる。利用法の改善によっても当然利用率を高めることができる。搾乳牛の場合、泌乳最盛期を春にもってくることで、必要TDN量のピークと草の生育最盛期を合わせることができる。

繁殖肉牛の場合もやはり春分娩にすると、親牛が最も栄養を必要とする時期がスプリングフラッシュ時と一致する。夏以降、草が足りない時期には、子牛を山から下ろすとかクリープフィーディングによる補給などが、子牛の良好な発育のためにも有効である。

育成牛の場合、前述したように、発育に伴い必要栄養量は増加する。春の余剰草を貯蔵して夏以降給与するとか、放牧1年めの牛と2年めの牛を組み合わせ放牧し、放牧2年めの牛は、春の増体の良い時期だけで放牧を終了して、夏以降は舎飼い肥育を行う組み合わせ利用が有効であろう。

草丈を30 cm以下に短く保つことによって出穂を抑えると、スプリングフラッシュは抑制される。これは刈取り併用や高度に集約的な放牧によって可能である。草丈を短く保つことは、夏の草のTDN含有率を向上させて夏期の採食利用率を向上させ

る。

以上のように、家畜の生産時期を調整したり頭数を減らしたり、刈取りを併用したり、集約的放牧を行うことで、利用率は従来より20%は向上させることができ、単収の増加40%と合わせて、家畜の口に入る被食量は70%近く増加する。

### (4) 草質

草質の向上とは、一般的にはTDN含量を向上させることであり、更に草を利用する家畜に合わせた蛋白質含量やミネラル含有率、バランスの向上である。蛋白質やミネラルの改善は、それが栄養上の制限要因となっている場合、家畜生産を阻害する。寒地型牧草で高位生産水準の場合、通常、蛋白質が不足することはない。ミネラルバランス失調はよくあることで、高位生産において、草の必要とするカリ含量は家畜にとっては過剰なレベルであることがそもそもの問題である。特に繁殖牛ではK/(Mg+Ca)比や他の微量要素の含量は常にチェックされなければならない。これらを正常値の範囲内におくことは、家畜個体の自由採食量の増大、全体的な利用率の向上につながる。

さて蛋白質やミネラルが正常値の範囲内にあるとして、最も家畜生産に影響が大きいのはTDN含有率である。消化率、代謝エネルギー含有率などで考えてもほぼ同じことである。これらの値によって草1 kgのもつ家畜を維持する(養う)エネルギー、増体させるエネルギーが大きく異なるからである(図2)。特に家畜を増体させるエネルギー(増体

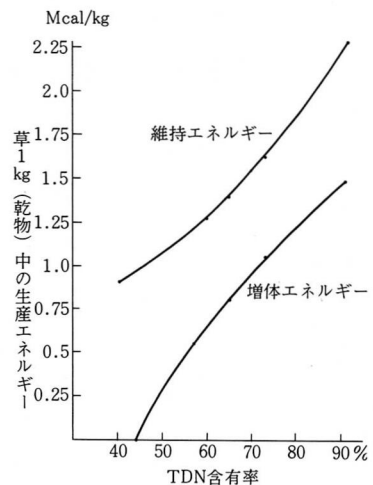


図2 草のTDN含有率と生産エネルギーの関係

の正味エネルギー含有率)は、草の TDN 含有率が低下すると急速に減少して、TDN 含有率 43% くらいでほぼゼロになる。すなわち、TDN 含有率 43% 以下の稲わらなどの低質粗飼料をいくら食わせても(そんなに食わないが)増体に回るエネルギーは含まれないので増体しないことになる。逆に TDN 含量を高めると、増体エネルギー含量はより大きな割合で増加する。例えば、TDN 含有率 60% の草の乾物 1 kg 中の増体エネルギーは 0.66 Mcal である。TDN 含有率を 17% 改善して 70% にすると、増体エネルギーは 0.97 Mcal と 50% も改善される。単純に考えるなら TDN 含有率 60% の草で育成牛を飼った時の DG が 0.5 kg とすると、TDN 含有率を 70% に改善した場合、DG は 0.75 kg になる。実際には、維持に必要な量が減って増体に回る分が増え、更に草質の改善により採食量が増えるので DG は 1 kg 程度になろう。図 1 では、草質(TDN 含有率)を平均 10% 改善することで採食した草の増体への転換効率が 43% 改善されうるとした。草の TDN 含有率を平均 10% 改善すること(61%→67%)は、短草利用、夏落ち時のマメ科活用、補助飼料の給与等を行えば十分達成しうる数字である。

#### (5) 放牧条件

放牧は、牛が草を自ら刈取って利用し、糞尿も自動的に還元してくれる長所がある反面、舎飼いに比べ、採食のためのエネルギーが余計必要だったり、歩行などの運動エネルギーも条件によって

は大きくなったり、また暑さ寒さに対応するためのエネルギー、アブ・ハエなどの飛来害虫をよけるためのエネルギー等々、舎飼いに比べ、摂取したエネルギーのロスが大きい。現在の水準で、放牧による代謝エネルギーのロスを 25% として、それを集約化、庇陰施設、害虫対策等により 44% 改善して代謝エネルギーロスを 14% に少なくする。

以上の各段階における改善により、先ず草量を 40% 増やし、利用率を 20% 向上し、草質を 10% 向上し、放牧によるエネルギーロスを 40% 少なくして利用可能な代謝エネルギーの割合を 15% 向上する。草質の改善やそれに伴う採食量の増加により代謝エネルギーから増体エネルギーへの転換効率が 30% 程度改善される。このようにして、最終的には ha 当りの増体量を 3 倍近く、ha 当り 1,000 kg まで増やすことが可能と考える。

#### 4 ま と め

日本の永年草地からの単位面積当り家畜生産量は、飛躍的に増やすことができる。その技術的ポイントは、草質の改善と利用率の向上である。具体的には、より集約的な短草利用、刈取りや補助飼料の利用、草の生育に合わせた大胆な家畜生産システムの開発、牛と草の両方の夏落ち対策、マメ科の活用等により実現できると考えられる。

円高によりいっそうのコスト低減を強いられる自給飼料生産の中で、新しい集約放牧による家畜生産量の飛躍的向上は有力な旗手となろう。

### ☆集約的利用のための放牧地には優良草種・品種の混播を

#### ●混播例

|          | 乳牛用                 | 肉牛用・育成牛用 |                   |       |
|----------|---------------------|----------|-------------------|-------|
| 寒冷地には    | オーチャードグラス(ナツミドリ)    | 2.3kg    | オーチャードグラス(フロンティア) | 1.5kg |
|          | チモシー(ホクオウ)          | 0.5      | チモシー(ホクオウ)        | 0.5   |
|          | ベレニアルライグラス(フレンド)    | 0.5      | ベレニアルライグラス(フレンド)  | 0.5   |
|          | ケンタッキーブルーグラス(トロイ)   | 0.5      | メドーフェスク(ファースト)    | 0.5   |
|          | シロクローバ(ファイア)        | 0.2      | ケンタッキーブルーグラス(トロイ) | 0.5   |
|          | 計(10a分)             | 4.0kg    | レッドトップ            | 0.5   |
| 暖地・温暖地には | オーチャードグラス(ナツミドリ)    | 2.0kg    | シロクローバ(ファイア)      | 0.5   |
|          | ベレニアルライグラス(フレンド)    | 0.5      | 計(10a分)           | 4.5kg |
|          | ハイブリッドライグラス(テトリライト) | 1.0      | トールフェスク(ヤマナミ)     | 2.0kg |
|          | ケンタッキーブルーグラス(トロイ)   | 0.5      | オーチャードグラス(フロンティア) | 1.0   |
|          | シロクローバ(ファイア)        | 0.5      | ケンタッキーブルーグラス(トロイ) | 0.5   |
|          | 計(10a分)             | 4.5kg    | レッドトップ            | 0.5   |
|          |                     |          | シロクローバ(ファイア)      | 0.5   |
|          |                     |          | 計(10a分)           | 4.5kg |