

# 飼料生産における生産費

農林省四国農業試験場 土地利用部 藤岡澄行

## はじめに

最近「粗飼料の流通化」という言葉が大へん話題になっていますが、このことはヘイキューブの輸入がはじまった数年前頃からすでに予想されていたことです。特にこの2～3年、飼養の省力化が進み、手軽で比較的安く、良質な流通粗飼料が注目を集めていることや、米の生産調整の対象に飼料作物が奨励され、生産物を取引きする機会が多くなったことなどから急激に関心が高まっています。

これまでわが国における粗飼料流通の実績たるやほんの微々たるものでした。はっきりした数字はわかりませんが、乾草を主体に全国で約2万tぐらいと推定され、その用途もほとんどが競走馬用に消費されていると言われます。生産地も北海道が中心で、一部東北地方でも数千tの乾草が生産され、流通過程へ流れているようですが、全国的に見ますと全く僅かな数量と言えましょう。

しかしながら土地との結びつきの薄い都市近郊の専業酪農が発達するにつれて、粗飼料を購入する希望者がふえていますし、一般酪農家にあっても、多頭化によって不足する粗飼料を自家生産以外から求めようとする動きも活潑になっています。こうした要求に答えて、裏小作や米作転換田において集团的契約栽培が試みられ、公的な機関を仲介者として、生草・半乾草あるいは乾草の地場取引が行なわれるようになりました。農林省でも粗飼料の流通化を促進するために、全国各地に流通乾草生産施設を導入して乾草生産を奨励したり、粗飼料流通実験事業として圧縮成型乾草（ヘイキューブやペレット、ミール）の生産実験を行なっています。

これからは家畜を持たない農家群が集团的に飼料生産を行なったり、あるいは飼料部門と分業化した形で、流通商品として採算のとれる粗飼料作りを進めるでしょう。梱包乾草や成型圧縮乾草のみならず、サイレージや生草を含めて、ますます粗飼料の流通化が盛んになって行くと思われます。当然粗飼料の生産費—評価—流通価格の関係を明確に認識しておく必要があります。

## 1 これまでの評価法と問題点

飼料作物の評価は家畜の腹を通り、肉や乳となつてはじめて価値を表わす、いわゆる中間生産物であるために、流通価格を決めることは大へんむずかしい問題点を含んでいます。たとえば飼養部門のもうけが少ない場合、できるだけ安いえさを使って飼養部門のもうけをふやそうとするでしょう。当然そのしわ寄せが飼料生産部門に来るのも飼料作物の持つ宿命の弱さにはほかなりません。自給的生産の場合、飼養と粗飼料生産部門のもうけをそう厳密に区別して考えなくても、相対的に利潤が上昇すればよいわけですが、粗飼料生産を企業として行なうには、十分採算がとれしかも商品として売れる価格が前提になります。

さて古くからいろいろな立場に立って飼料作物の評価法が工夫されてきました。

① ピーターソン法は有名ですが、これは飼料中に含まれる栄養成分の価値を大豆粕ならびに甘藷の価格を用いて評価する方式です。この方式の最大の狙いは購入飼料の時価と実質価値との差を求めて経済性を判断するためのものですから、自給飼料の評価に用いるのは誤りであるという考え方もあります。

② 代替価値による評価法も似たような考え方に立っていて、自給飼料を用いたため他の栄養的に類似する飼料がいくら節約できたかを考え、その代替物の量や価格で見積る方法です。たとえば油粕類とかフスマ、ヌカ類に置換えた時の価値を求めます。

③ 費用法とは自給飼料生産を行なう過程で用いられた費用、すなわち生産費から経済性を判断する方法です。これは直接飼料作物の評価額を示すものではありませんし、費用が安くても良質で価値の高いものもありますから、1つの目安と考えるべきだと思います。

④ 比較収益性による評価法とは、ある乳量を産出するのに必要なDCP、TDN量を求め、その総必要量の何%かを自給的飼料で充足したかを計算します。当然乳代金に充足率を掛けたものがその自給飼料の粗収入とな

るわけで、乳量・乳価・牧草の種類、収量などで評価額が変わります。

⑩ 酪農経営の収支決算から逆算して単価を決める方法があります。これは酪農粗収入から飼料費以外の生産費を差引いた残りが、いわゆる飼料費に充当できる金額と考えるわけで、当然経営状態によって支払うことのできる金額に差が生じます。

このように評価法はそれぞれの立場によって異なるわけですが、いずれもある面での妥当性が認められています。これらの評価法に共通して見られるのは、飼料作物が産乳にいかに関与するかという立場、すなわち成分評価法に重点が置かれているということです。つまり家畜の必要とする栄養成分量をどれだけ含むかという立場に立っています。もちろん飼料作物が中間生産物である以上、飼養との関係を見捨てるわけにはいきません。特に自給的飼料生産の色彩が強かったこれまでの酪農経営において、両者を結合させることは重要な意味があったと思われまます。

とは言っても、こうした成分評価法にも幾つかの欠点があります。たとえば、ある一定量の草の中に含まれる栄養成分量を考えた場合、生草時が栄養価が最も高く、栄養成分量も一番多いわけです。それを加工して行くに従って、成分の変質や加工途上の作業ロスが加わって、栄養成分量は徐々に減って行きます。一般的に加工の程度が進むほどロスは増加すると見てよいでしょう（変質を少なくするために急激に加工する方法も最近ではとり入れられているが経費がかかる。）一方一定栄養成分量当りの生産コストは加工が進むほど高くなっていますから、生草の時と加工した後の草の価値を同じと考えるなら、当然成分単価の安い生草時が一番良く、加工を加えたものほど成分単価が高くなり、加工物を使うと損をするという理屈になります。これもおかしな話です。

われわれはある栄養成分が「貯蔵性をもつ」とか「使い易い」とかあるいは「給与する時省力化できる」と言った特性を1つの価値と考えることにします。とすると、牧草中に含まれる栄養成分は加工が進むほど附加価値が生れて、加工価が高くなり、評価額も上昇するということになります。

次に乾草やヘーキューブなど市販されているものは、価額が割合はつきりと把めるのですが、生草や低・中・高水分サイレージをそれぞれいくりに評価したらよいのか、それも乾草やヘーキューブの価格と関連付けた場合の適正価格はいくりになるのかといった問題も明確ではありません。

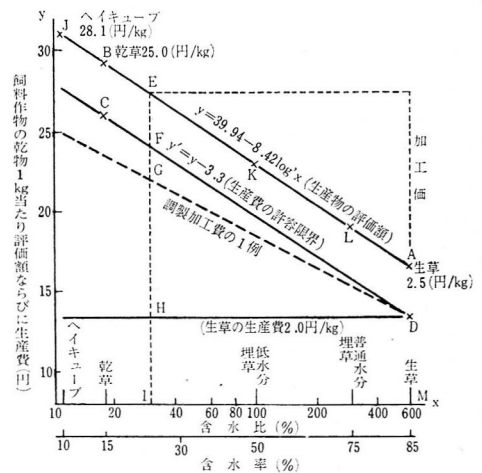
更に、このように評価される各種形態の粗飼料を生産する時、その生産費はどこまで許容できるのか。たとえ

ばある乾草生産作業を行なった結果、総生産費が予想以上に高かったとして、その内容が原料草の生産費が高かったのか、それとも調製加工の費用に問題があるのか、といった点も検討できません。また含水率50%の低水分埋草を作るのに、調製費用はどこまで許されるかといった生産費の許容限界の解明が評価法と関連して必要となってきます。

つまり流通を考えた粗飼料の評価法は、ただ産乳への貢献度や飼養部門の収益性からのみ判断するのではなく、作物生産、収穫調製、加工作業への立場に立脚し、飼養管理作業への貢献度を加味して評価すべきものと考えられます。

## 2 飼料生産物の評価

それでは飼料作物の加工程度を表わす指標に何をいいたらよいのでしょうか。生草からヘーキューブなどに到る各種段階の草に共通し、しかもその加工程度を明らかに表わすことのできる現象でなくてはならないのですが、ここでは最も簡単な「水分含有量」をとることにしました。いろいろな加工作業の中で「乾燥」が最も基本的であって、経験的に水分含量の差異で加工の段階を区分できるからです。同一飼料作物からの生産物でも、水分含量の差異によって全く性状が変わってしまうことも周知のとおりでしょう。都合の良いことに水分を指標にとりますと、含水率の変化は生草から成型乾草まで連続的



第1図 飼料作物の水分含量と乾物kg当りの評価額および生産費の関係（水田裏作イタリアンライグラス）

- (注) 1 図中の価格は製品kg当りの値段  
 2 A, D, L, K, B, C, J点についてはそれぞれ第1表を参照  
 3  $DM=HI$  = 生草の生産費,  $\overline{GH}$  = 調製加工費,  $EF$  = 生草生産の利潤,  $\overline{GF}$  = 調製加工による利潤,  $\overline{FH}$  = 調製加工費の許容限界

であり、任意の水分のものを取り出すことができます。

具体的に評価の考え方を説明してみましょう。第1図に示してあるように、 $y$ 軸に飼料作物の評価額を乾物1kg当りの価格でとり、 $x$ 軸に水分量含水比で表わして対数目盛でとります。含水比というのは、乾物1g当りの水分量を%で表わしたもので、普通よく使う含水率が湿量基準の水分と呼ばれるのに対し、含水比は乾量基準の水分を表示しています。たとえば100gの試料中に50gが水分で50gが乾物だったとします。含水率で表わすと50%ですが、含水比でいうと100%というわけです。含水比を使ったのは、含水率より水分状態をより正しく表示しているためです。目盛が対数なので少し読みにくいのですが、水分の減り方を直線的に表わすために使っています。また含水率の目盛は含水比目盛の下段に示してありますから、両者の関係がよくわかると思います。重さの基準に乾物重を使うのは、いろいろな水分状態のものを共通した単位で比較できるからです。

この図の中に評価線を引くわけですが、できるだけ市価あるいは取引価格のはっきりした飼料形態のもの2種(以上)を選んで、乾物当りの価格で表わし、水分別に点を求めて結んだものが評価線です。流通価格のはっきりしたものを求めることが困難な場合も多いのですが、例えば全く加工されていない状態のものに生草を選び、加工の最も進んだものをヘーキューブにとってみます。生草は生産費を基準に若干の利潤を加算したもので流通価格とし、ヘーキューブは市販価格をそのまま使うことが考えられます。

今、 $A$ という価値を持つ牧草が生産され、それを加工して含水比 $I\%$ まで乾かした時の価値は $E$ となります。 $\overline{EA}$ が加工価であって、先に述べたように貯蔵性や取扱い易さなど利用面からくる便利さによって附加された価値と見ることができます。水分含量を表わす $x$ 軸上に、生草から埋・乾草など任意の点を求めると、その点における評価額が示されます。もちろんこうした評価の対象となる飼料は、できる限り合理的な手段により作業を行ない、品質をそこなわないで水分を減らしたものであるという前提条件が必要です。

### 3 生産費の許容限界

同じ図で、生産費の考え方について説明してみます。今、生産費 $D$ で生草を収穫したとして、これを評価額 $A$ で売れば $\overline{AD}$ が生草販売の利潤に相当するものです。このもうけは調製加工しても最低限確保しておくべきものと考えますから、生産費の許容限界線は $A\overline{D}$ に平行な $\overline{DC}$ となります。 $\overline{DH}$ より下の部分は生草の生産費で、その材料を調製加工するための費用は $\overline{DH}$ 、 $\overline{DC}$ が囲む

三角形の範囲内でなければなりません。今 $I\%$ の含水比まで加工するのに $\overline{IG}$ の生産費がかかったとします。 $\overline{IH}$ は材料費・ $\overline{HG}$ が調製加工費・ $\overline{GF}$ は調製加工したための利潤・ $\overline{EF}$ は先述のとおり生草生産のためのもうけですから、総利潤は $\overline{FG}$ になります。調製加工が上手なほど $G$ 点は低く、 $G$ 点が $F$ 点に近づくほどまずい作業と言えるでしょう。一応 $F$ 点は生産費の許容限界で $\overline{DC}$ 線上にあります。実際には $G$ 点が $F$ 点を越えても $E$ 点が越えなければ作業を行なう意味がありますが、 $E$ 点を越えるようであれば、その生産手段は大きな問題となるでしょう。もちろん $D$ 点が高くなって $A$ に近づくとも $\overline{AD}$ が少なくなりますし(生草生産した利潤)、 $D$ 点が $A$ を越えるようであれば $A$ 点を下げる努力をしなければなりません。ただ生産費( $\overline{DH}$ )が上方に移動しても $\triangle CDH$ はそのままの形で上下方へ平行移動するだけですから、各含水比とも調製加工経費の限界は材料草の生産費にかかわらず常に一定といえることができます。

### 4 イタリアンライグラスにおける実例

水田真作イタリアンライグラスで求めた実例を示してみましょう。まず評価線を引くための2点を求めます。ここでは全国各地に見られる生草と乾草の流通実績から乾草の平均価格1kg25円(含水率15%として)、生草が1kg2.5円(含水率85%として)という数字を使うことにしました。それぞれ乾物価格に換算しますと、乾草が29.4円、生草が16.7円になりますから、両者の差12.7円が乾草の加工価ということになります。この2点を結んだ直線は(1)式

$$y = 39.94 - 8.42 \log x \dots\dots(1)$$

ただし、 $y$ : イタリアンライグラス乾物1kg当り評価額  
 $x$ : 含水比

で表わされ、 $x$ に任意の水分を代入すればその水分での評価額が求められます。代表的な飼料形態について算出した1kg当りの評価額を第1表に示しました。生草2.5円/kg・乾草25.0円/kgに相当する価格として、含水率50%の低水分埋草が11.6円/kg・含水率75%の普通埋草が4.8円/kgと評価されます。つまり低水分埋草は普通水分埋草の2倍以上の価値があることとなります。イタリアンライグラスで含水率10%のヘーキューブを作りますと、その評価額は28.1円/kgになります(実際には低水分になると乾きにくくなりますので、製品の評価も若干配慮せねばなりません、ここでは一応直線として評価しておきます)。現在市販されているアルファルファーヘーキューブが30円/kg前後ですから、イタリアンライグラスヘーキューブの評価額も適当な値を示していると考えられます。

第1表 飼料形態別の評価額と生産費の許容限界 (その1)

飼料形態	水分含量		1 kg 当り評価額		1 kg 当り生産費の許容限界		1 kg 当り調製加工経費の許容限界	
	含水比	含水率	乾物当り	製品当り	乾物当り	製品当り	乾物当り	製品当り
生草	564	85.0	(A) 16.7	2.5	(D) 13.4	2.0	0	0
普通水分埋草	300	75.0	(L) 19.1	4.8	15.8	3.9	2.4	0.6
低水分埋草	100	50.0	(K) 23.1	11.6	19.8	9.9	6.4	3.2
乾草	17.6	15.0	(B) 29.4	25.0	(C) 26.1	22.2	12.7	10.8
ヘーキューブ	11.1	10.0	(J) 31.2 (33.9※)	28.1 (30.5※)	27.9	25.1	14.5	13.1

- 注) 1 評価額=生草; 2.5 円/kg, 乾草; 250 円/kg, 生産費=生草; 20 円/kg の場合  
 2 水田裏作イタリアンライグラス  
 3 (※) はアルファルファヘーキューブの平均市価  
 4 (A)~(J) は第1図参照

次に生産費の許容限界を求めてみます。ここではイタリアンライグラス生草の生産費を 2.0 円/kg (乾物 13.4 円/kg), として算出しました。すると生草を生産したための利潤ADは生草で 0.5 円/kg・乾物重で 3.3 円/kg となりますから、生産費の許容限界 y' は(2)式で示されます。

$$y' = y - 3.3 \dots \dots (2)$$

ただし y' : 生産費の許容限界

先に述べたように、D点が増大すると生産費の許容限界線はA-D線に沿って平行に上へ移動しますから、AD (3.3 円の利潤) は次第に小さくなって、AとDが一致したところでもうけが消失するわけです。含水率別に許容限界を見ますと次1表のように、普通埋草で 3.9 円/kg (乾物 15.8 円/kg), 低水分埋草は 9.9 円/kg (乾物 19.8 円/kg), 乾草 22.2 円/kg (乾物 26.1 円/kg), ヘーキューブ 25.1 円/kg (乾物 27.9 円/kg) となります。もちろんこの全体の生産費限界は材料費 (生草の生産費) が上下するについて増減する値ですが、しかし先述のとおり、全体の生産費が増減しても調製加工経費の限界は変わりません。これを水分別に見ますと、普通埋草の場合は 0.6 円/kg (乾物 2.4 円/kg), 低水分埋草が 3.2 円/kg (乾物 6.4 円/kg), 乾草 10.8 円/kg (乾物 12.7 円/kg), ヘーキューブが 13.1 円/kg (乾草 14.5 円/kg) がそれぞれ調製加工経費の許容限界になります。これらの意味は乾草を例にとりまると、1 kg の総生産費は 22.2 円以内でなくてはなりません。評価額が 25 円ですから、生産費が 25 円を越えるようなことがあると困るのです。その内訳を原料草の生産費と調製加工費に区分してみますと、材料費として乾草 1 kg 作るのに 11.4 円以内、その調製加工費は 10.8 円以内でなければいけないこととなります。つまり乾草の生産費が極端に高かったとして、その生産費を原料草の生産費と調製加工費に区分してみても、調製

費が 10.8 円以下であるのに生産費が高過ぎるのであれば、原料草の生産費が高過ぎることになります。またもし調製費が 10.8 円を越えているようであれば、その乾草生産技術体系に問題があるわけです。

わたくし達も大型機械を使って乾草生産試験を行ない生産費を試算していますが、総生産費が乾草 1 kg について 27 円ぐらいの事例が多く出ます。その内訳を分析してみると、調製費は大体 10 円以内に納まっているのですが、原料草の生産費が乾草 1 kg について 17~18 円かかっていることがわかりました。この体系では草の生産方式自体に問題が多く残されています。すなわち作業途上でロスが多く発生する場合、乾草 1 kg を作るのに 1~2 割程度余分の草を生産しておかなければなりません。当然その余分の草の生産費がかさむこととなります。

実際の場面ではギリギリのところ総利潤が 0 となる点すなわち生産費=販売価額 (評価額) までは生産費の許容限界と考えることもできますが、流通飼料生産としては、調製加工を行なったための利潤が増えなければ、何のために加工作業を行なったのかわからなくなりますから、生産費の許容限界はできるだけ低いところに目標を置く必要があるでしょう。

最近、労働費や各種資材料費の値上がりが激しく、水田牧草の生産費は 1 kg 当り 3.0~3.5 円程度かかると言われます。生草の取引価格も水田牧草で 3.5~4.0 円が適正価格と考えられているようです。前提条件を生産 1 kg が 4.0 円、乾草 1 kg を 30 円に評価できるとして、上記の計算をしてみましょう。

第2表のように、生草 4.0 円、乾草 30 円に相当する評価額は、普通埋草で 7.2 円、低水分埋草で 15.5 円・ヘーキューブで 32.4 円/kg へとそれぞれ高くなります。生草の生産費を 3.5 円/kg ととりまると、各加工物の生産

第2表 飼料形態別の評価額と生産費の許容限界 (その2)

飼料形態	水分含量		1 kg 当り評価額		1 kg 当り生産費の許容限界		1 kg 当り調製加工費の許容限界	
	含水比	含水率	乾当り	製品当り	乾当り	製品当り	乾当り	製品当り
生草	564	85.0	26.7	4.0	23.3	3.5	0	0
普通水分埋草	300	75.0	28.6	7.2	25.2	6.3	1.9	0.5
低水分埋草	100	50.0	31.0	15.5	27.6	13.8	4.3	2.2
乾草	17.6	15.0	35.3	30.0	31.9	27.2	8.6	7.3
ヘーキューブ	11.1	10.0	36.0	32.4	32.6	29.4	9.3	8.3

注) 1 評価額=生草: 4.0 円/kg, 乾草: 30.0 円/kg, 生産費=生草: 3.5 円/kg の場合

2 評価線  $y=42.4-5.71 \log x$

3 生産費の許容限界  $y'=y-3.3$

量許容限界は普通埋草 6.3 円/kg・低水分埋草 13.8 円/kg 乾草 27.2 円/kg・ヘーキューブ 29.4 円/kg となります。また調製加工費の限界は、普通埋草 0.5 円/kg・低水分埋草 2.2 円/kg・乾草 7.3 円/kg・ヘーキューブ 8.3 円/kg (いずれも製品当り) となり、前例に比べて調製加工費の幅が狭まっています。一般的に言って、原料草が高くなるほど調製加工費を節約しなければならなくなりますから、それだけ合理的な作業体系が要求されるわけです。もちろん省力多収による生草の生産経費も節約に努めなければなりません。農林省の調査によりますと昭和44年度イタリアンライグラスの1kg当り費用額は、都府県産のものが2.8円、北海道産のものは1.3円と言ったように地域差をはっきりと表われています。

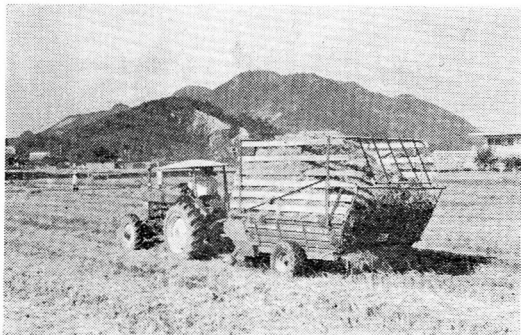
## む す び

ここでは触れませんでした、調製加工費の内訳を更に吟味したい場合があります。例えば乾草調製費を圃場内での調製作業に要する経費と、圃場外へ搬出してから通風乾燥や収納に要した経費に分けたり、埋草では圃場内で予乾してから搬出するまでの経費と、それを詰込み貯蔵するための費用に区分し、それぞれについて生産費の適正さを比較検討したい場合などです。最終的には総

生産費が限界内であれば問題はないのですが、飼料作物を生産し、それを圃場内で適正水分まで調製したものを販売したい時には、いわゆる貯蔵工程を省略した段階で評価をし、生産費の許容限界を求めなければなりません。この場合の計算の仕方ですが、前記表や図から求められた総経費から、埋草を貯蔵するのに要する経費を試算して差引くとか、乾燥機に投入してから収納するまでの必要経費を差引いたものが、圃場内における調製作業経費と考えることにします。

次にどこまでを原料費の生産費に、どこからを調製加工費に含めるかの問題です。生草の場合の生産費には刈取りから搬出作業までが含まれています。この数値をそのまま原料草の生産費として用いましたので、調製加工費の中に搬出経費は含まれていないこととなります。しかし実際の生産では栽培から刈取りまでを原料草の生産費に含め、それ以後は調製加工費とするのが適当です。

以上、きわめて単純な指標すなわち水分含有量を指標にとり、飼料作物の評価と生産費の許容限界を考えてみました。ここではできるだけ単純な方法をとりたいと思ったので、評価に関するほかの要因をあえて意識的に排除しました。その最大のものが成分価—品質的な差異です。同じ草から作った加工物でも、やり方の上手・下手で品質に差ができます。例え同じ含水率でも同じ成分価格に見積ることのできない場合も珍しくありません。飼料生産物の評価は、当然成分評価も一緒に考えなくてはならないのですが、ここでは今まで比較的軽視されていた側面、すなわち「作業面からの評価」について述べました。いろいろな作物に当てはめて計算して下さい。



けん引型ロードワゴンによる水田牧草の収穫作業