

方、夏期に繁茂するローズグラス、カラードギニアグラスなど暖地型牧草は一年草であるが、関東以西で水田転換畑における乾草生産として広く普及している。

また、水田の地力増進作物には短期間で生育するイタリアンライグラス、青刈エンバクが適し、早春に播種すれば約2か月で10a当たり約3tの生草が繁茂するので、これを水田土壤にすき込むことによって、堆肥施用と同じく有機質補給の効果があがる。イタリアンライグラスと青刈エンバクは、冷涼な気候に適し、早春または秋に播種する作型が良い。

もし5~7月に播種する場合は、暑さに強いスーダングラスを用いる。スーダングラスは、排水の良い乾燥地でなければ生育できないが、耐暑性が強く盛夏にぐんぐん生育し草丈1.8mくらいに達する。適当な時期を見はからって、立毛のままトラクタのロータリーで細切しながらすき込むことができる。またスーダングラスはやや粗剛である

が、乾草作りも可能であり、ハイコンディショナ等で茎を圧搾すると乾きが早い。

水田に適するマメ科牧草としてレンゲが有名である。レンゲは、乾田における秋播き栽培が標準である。表10のアカクローバ、アルサイククローバも湿気の強いところでは生育できず、乾田に適し、秋播きが原則であり、一般に秋播き麦類に混播される。麦類を刈取って後に1か月くらいクローバを伸長させすき込めば、これらマメ科牧草は窒素分を豊富に含有しているので土壤に窒素分を供給でき、また土壤を团粒化し膨軟にする効果が高い。水田土壤にはマメ科牧草の根粒菌が生存していないので、根粒菌を接種した種子が必要であり、かつマメ科牧草は酸性を嫌い石灰を好むため、カル等の施用が望ましい。

後記 各作物・牧草の特性、栽培利用法等について詳細な資料が欲しい方はお問合せ下さい。

自給飼料生産の地域的課題と 高泌乳飼料生産技術をめぐって

雪印種苗(株)関東事業部

技術顧問 小池 裕市

ふん尿処理利用と飼料作

酪農が永久農業と言われる一つには、物質循環の持続性にあるが、関東中心地域の現状を見る限り、頭数と作付面積のアンバランスは、土壤的にも作物的にも自縛自縛的な状況にあるといつても過言ではない。改めて高泌乳時代のエサとして意識すると、問題の一層の深刻さを感じる。

一方、野菜園芸等の連作障害は、土壤管理の慢性的欠陥によるものであり、高冷地帯では家畜導入による輪作が不可避の状況にあると思われる。一面、関東近郊の2、3の園芸産地では、畜産農家との連携により、地力維持の地域的補完の実をあ

げている。この際に畜産農家は使いやすいふん尿処理を行い、園芸農家が運搬するという互讐の関係で進められている。

表1 関東東海地域における畜産と飼料作の
及び飼料作面積 (昭60)

イ. 乳牛飼養戸数 (2歳以上)	21,271戸
ロ. " 頭数 (")	390,588頭
ハ. 肉用牛飼養戸数	26,329戸
ニ. " 頭数	423,111頭
ホ. 普通畑面積	255,879ha
ヘ. うち昭和60年中飼料作面積	15,909ha
ト. 牧草専用地	11,517ha
チ. 飼料作物収穫面積	42,389ha
リ. 転作飼料作物面積*	15,721ha

注) 1985年農業センサスによる。※は畜産局資料

概況である。飼料作物の収穫面積は4万2,000haに対して、栽培面積は畑作1万6,000ha、牧草地1万2,000ha、転作飼料作物1万6,000haにして、作付率では下回っている。これらは2歳以上の乳牛のみでみると、1戸当たりでは2ha、1頭当たりでは11a程度となり生産基盤のせい弱さを示している。

これらは、土壤の化学的性質の異状な状況で現れているが、今後の蓄積を思うとつ然たるものがある。高泌乳段階にふさわしい良質粗飼料を生産するには、一層の面積拡大、ないしは余剰ふん尿は経営外に供給し、正常な循環系を確保することが緊急の課題ではなかろうか。

自給飼料生産コストの点検

輸入飼料価格の円高による下落とは逆に、畜産物生産費調査の中での飼料作物費用価は、府県の場合は異常な上昇を続けている。表2はその一端を示すが、北海道に対して非常識なコストであり、この限りにおいては作ることの意義に疑問がもたれる。

費用の内容は、機械コストの上昇(対昭和58年3.3倍、対昭和57年5.5倍)が大であるが、トウモロコシサイレージが、生産利用上絶好の原料であることが確認された結果、機械をマイカーを購入する感覚で導入しているのではなかろうか。

農家のコスト感覚は、機械の原価償却は通常の基準より遙かに長くみていることや、ふん尿処理利用コストの飼料作負担の矛盾などがあげられるが、コスト意識の低下は明白であり、経営経済的には憂慮すべき問題点が潜んでいるといえる。

表3 機械化生産と飼料作物のTDN換算費用価

(円/TDN kg—労働費率% / 調査戸数)

区分 調査戸数	大型機械			小型機械
	共同(田、畠) 5戸	共同(河川敷) 2戸	個別 5戸	個別 6戸
トウモロコシ サイレージ 青刈	円 % 戸 87-30/5	円 % 戸	円 % 戸 110-17/5	円 % 戸 139-42/3 127-35/1
ソルガム サイレージ 青刈	95-29/2		127-19/5	177-40/3 180-51/2
混播牧草 乾草 青刈		128-13/2		146-41/2
イタリアン ライグラス 青刈 乾草	53-8/1		85-11/1 109-21/1	104-48/2
平 (上記以外、麦類、カブを含む)	均 84-26	円 % 104-13	円 % 142-14	円 % 147-44

注) 千葉県農林部畜産課: 自給飼料低コスト化要因分析調査結果(昭和60年12月)より作成。

表2 飼料作物費用価、流通飼料価格

作物別	年次	府県	北海道
イタリアンライグラス	昭. 59	18.7	—
ソルガム	"	14.6	—
混播牧草	"	51.9	12.4
トウモロコシ	59	53.2	16.2
"	58	25.2	13.1
"	57	17.8	14.6
種類別	年月	DM当り	TDN当り
チモシー乾草	61. 8	60	142
ハイキューブ	"	44	80
稻わら	"	49	140
配合飼料	"	49	81

注) サイレージは畜産物生産費調査結果(昭和60. 11)による。
流通飼料は推定価格。

表3は、千葉県における調査事例である。機械の圧縮計算はせず、一般評価基準としているが、前表の数値とは大いに異なり、表2の流通飼料価格と比較しても十分に自給のメリットが見出せる。

なお類型別にみると、大型機械による共同生産では北海道なみで生産しているのに対して、大型機械個別装備では流通乾草なみとなり、言うまでもなく固定費負担の増大によるものである。小型機装備の場合もほぼ同様であるが、労働費が4割余を占めているので、小規模なりに経営的有利性はみられる。

コスト意識のない経営の存立はあり得ないとは言え、府県317戸の集計という重みをどう理解するか戸惑うが、前述の差は当然ながら経営展開に反映するものであろう。農業を取巻く不正常な諸現象と混同されない展望の必要性がある。

ルーメンサイドの飼料生産へ

牛群検定による泌乳状況は、1頭当たり年間100kg

と順調に伸びてきた府県も、ここ1, 2年で7,000kg水準に達し、いわゆる高泌乳時代を迎えることになる。飼料作物生産の従来と違う点を端的に言えば、作物主体の生産から家畜の利用主体の生産に切替えることであろう。

神奈川県粗飼料研究会で、酪農家浜田氏は良質粗飼料とは養分数値だけ

でなく、まず「嗜好の良いエサ」であることを具体例で体験発表されたが、現場的感覚表現としてよく理解できる。

反芻獸はルーメンから大部分の栄養を摂取することは常識であるが、ルーメンの機能はルーメン内微生物の活動が原点であり、微生物の好適環境は植物纖維によってこそ保たれている。ルーメン液の適正 pH、合理的な VFA 組成、粗纖維率、粗濃比、更に NDF 率、でんぶん率、粗飼料価指数等はいずれもルーメンの機能や恒常性の維持が重要な前提になっているからである。

近年、国内の優れた酪農家の牛群についても、これらのことことが明らかにされつつあるが、これらはルーメンの機能が正常に保たれてこそ、安定の高泌乳生産が可能であることが示されている。

泌乳性の高い作物として、まずトウモロコシサイレージがあげられる。極めて高養分で、嗜好性、泌乳性が高く、更に栽培、貯蔵が容易であること、とくに府県のようにナタネ梅雨から本格梅雨、台風、秋雨という多雨多湿、高温条件下では、F₁ トウモロコシはこれらの条件によくマッチし、通年サイレージ技術の基幹作物となっている。前述の機械投資も恐らくそのような理由によるものと思われるので、今後も飼料作物の王座を占めてゆくものと思われる。

高泌乳は言うまでもなく、まず乾物摂取量の増大にあるが、摂取量は乾物消化率の高いものほど高いことは言うまでもない。高泌乳段階で食い込みのよい粗飼料は、おおむね乾物消化率が 60% 程度以上が目安になろう。トウモロコシはその典型として別格であるが、一般的の茎葉型飼料作物は出穂期に相当し、以後ステージの進行に伴い消化率は急速に低下する。

このような高消化率のものは、市販粗飼料にはほとんどなく、価格の安い乾草類は 30% 台である。従って栽培の意義はここに見出されるわけであるが、しかし從来から出穂期が刈取適期といわれながら、むしろ乾物生産本位の方向にあった。このような考え方の当否は今後の課題である。

トウモロコシサイレージは、この点、でんぶんの蓄積によって全体の消化率を高めているので、ルーメンサイドからは茎葉主体サイレージとは区

別してみる必要がある。通常、黄熟期には 65% 以上の高 TDN 飼料であるが、茎葉のみの消化率は 60% を下回る。従ってトウモロコシの嗜好性や泌乳性の高いのは、でんぶんとの混合効果によるところが大であるから、配合飼料の量や質によってその評価が異なることは当然である。泌乳性が良いという現象面から、ルーメンサイドから眺めることが今後の技術革新にはぜひ必要である。

最近のアルファルファの栽培熱は、トウモロコシサイレージ偏重に対する給与改善の方向を示していると思われる。借地拡大の際に対応しやすい作物であり、大いに普及が期待される。

アルファルファは、アメリカの先進的経営ではむしろ基幹粗飼料のようであり、トウモロコシサイレージを補完的利用しているように理解される。わが国でも輸入ヘイキューブの経済的有利性があるので、当面は合理的な給与体系を可能にしていくが、穀実飼料の多給体质を考えると、幅広い視点から検討する必要があると思われる。

牛群構成と生産計画

高泌乳の出発点は乾乳や育成である。そのコンディションづくりは極めて重要であるが、一般には泌乳後期からの管理に油断が多く、共通的に太り気味の傾向が大である。乾乳期は「太らせないで徹底的に食わせ込む」ことがポイントとされており、いくら食い込ませたかで産乳水準が決まるとも言われる。

実の多いトウモロコシサイレージを乾乳牛や育成牛に多く与えたり、稻わらと濃厚飼料で養分のつじつま合せをしているだけでは、高泌乳への第一歩を踏み出すことができないといつてもよい。実は通常の牛群にはこれらのステージ群が 3 割も 4 割もいることを忘れてはならないことである。

トウモロコシサイレージは本来泌乳期の飼料であり、乾乳牛や育成牛への多給は好ましくない。泌乳期の給与量も近年は 10~15 kg が上限のようである。従って生産貯蔵量にはおのずから限界があり、また二次発酵の起きないようなサイロの大きさ、構造等について十分な検討を要する。

二次発酵を防ぐために、育成・乾乳群に過剰給与することは厳に慎むべきである。これらのス

テージ群には本来纖維質型作物の給与が常識であり、しかも摂取量を高めるには嗜好性の良いものが好ましいので、乾物であればよいという考え方を改めなければならない。これらの点からも冬作物の作付や嗜好の良いソルガム等はトウモロコシと合せて重要性が高いことは言うまでもない。

しかしながら、大部分の経営はいぜんとして慢性的な乾物不足の実情から、まずそれを満たすことが先決である。その手順として、むしろ濃厚飼料の経済的利用のために、低養分の稻わらから牧乾草へと一步ずつ前進させて、いかに纖維水準を高めるかにあるように思われる。

また牛乳過剰下での所得確保のために、乳肉複合が積極的に推進されているが、このような状況の中で連産性が絶対前提でない限りにおいては、トウモロコシサイレージの利用性は高まろう。反面、濃厚飼料の有効利用のためには、むしろ纖維質重視の乾物本位の生産が優先することになる。

府県の経営的条件は極めて多様であるだけに、所得確保のための経営技術体系は大いに変化をもたらせ、複眼的視野で柔軟に対応することが望まれる。しかるに将来的展望のある経営展開には基本技術の忠実な実行が原点であり、高能力牛の改良とその飼養技術は不变であろう。日進月歩の経験の積重ねが将来を約束するのではなかろうか。

トウモロコシの品質と栽培の問題点

品種選定上は飼料の給与構造、共同作業の有無、サイロの大きさ、構造等が考慮されてよい。例えば、自給率が低く、濃厚飼料割合の高い場合には、TDN多収よりも纖維割合の高い品種が理想であり、また、作業期幅を必要とする場合や、十分に鎮圧できないサイロでは、緑度保持の良い品種がよいことになる。逆に適期作業ができ、十分に鎮圧ができるときは、枯上がりの早い品種は、むしろ水分的には有利な場合があり、品種選定に当っては、これらを適宜組み合わせることが望ましいことである。

収量性は、低暖地の輪作地帯では早生系の導入により後作を有利にし、通年多収の考え方から1日当たり乾物収量による評価が望ましいと思われる。また高冷地では、とかく中晚生種によって見かけ

の増収に走りがちであるが、乾物収量は必ずしも増収にならず、むしろ高水分による発酵品質の劣化につながる場合があるので、安全に黄熟期に達する品種への再認識が必要である。

耐倒伏性については、強い品種ほど嗜好性の劣ることが近年問題視されている。嗜好性は穂芯(コーンコブ)を残すことが問題になる。芯は全体のDM割合では5~10%であるが、粗纖維の割合になると50%に達するので、重要な問題点である。耐倒伏性を無限に求める考え方を改めて、ふん尿の施用改善や適期播種等により、家畜の嗜好本位への頭の切替えが望まれる。

糖含量は、WSC 10%以下(ブリックス5以下)という場合が往々にして認められる。緑度保持の良い品種は、一般に含量は高いが、理由不明の発酵品質の劣る場合はチェックしてみる必要がある。

栽培上最大の問題点は、ふん尿の過剰施用である。年々発酵品質の劣化傾向は、窒素過剰、高水分、低糖化が原因と考えられるが、更にNO₃-N, K/Ca+Mg 当量比も次第に悪化の傾向がある。

栽植密度は密植化傾向にあるが、乾物多収や実の割合を押えることが理由のようである。低暖地における短稈・早生種の密度効果はあるが、中晚生種の効果は、高標高地ほど少ないようである。雌穂割合の低下も同様で、穀実本位に改良された大部分の品種は効果が低く、将来的には茎葉割合が高く、かつ乾物収量の多い品種が望まれる。

刈取期については、でんぶん過剰回避の意味で糊熟期等早刈りがみられるが、枯上がりの早い品種やトウモロコシ主体生産等ではそれなりの意味があるのかも知れない。その成功例は、効率的に排汁のできるスタッカサイロでみられる。

夏播きソルガムのすすめ

ソルガムは、トウモロコシに比べて、天候や病虫害、倒伏等に対する安定性や利用技術の難しさなどがあり、まだ研究すべき課題が多い。ソルガムは出穂期以降の消化性が急速に低下し、嗜好性の劣ることが最大の問題点である。子実割合の高い兼用型品種でも、トウモロコシの嗜好性や高養分には及ばず、普及状況は肉用牛ではよいが、乳

表4 関東中心地域対象作付順序例

地帯区分 年平均 地域別	3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
8℃ 高 冷 地 域			△ デイア, JX77, P3732, P3540								
9			△ JX167, G4578, P3540, P3424								
10 山 寄 り 冷 涼 地 域			△ ソルガム(ビッグシュガーソルゴー) G4578, JX167, P3540, P3424								
11 (初春)			△ G4614, G4589, P3352, P3358								
11 (サクラワセ)			△ G4614, G4589, P3352, P3358								
11 (サクラワセ)			△ G4614, G4589, P3352, P3358								
12 (ワセアオバ)			△ 夏作または春播エンパク		△ 夏播ソルガム(ビッグシュガーライムギ)						
12 冬作または春播エンパク			△ G4614, G4589, P3352, P3358		△ イタリアン						
13 平坦地域			△ 春播エンパク(ハヤテ)または冬作		△ ハヤテ, サクラワセ混播						
13 春播エンパク(ハヤテ)または冬作			△ G4614, G4589, P3352, P3358		△ イタリアン(マンモスB, エース)						
14 15 立枯			△ G4614, G4589, P3352, P3358		△ 秋作エンパク(ハヤテ), 飼料カブ						
14 JX77			△ 夏播ソルガム(ビッグシュガーライムギ)		△ 秋作エンパク(ハヤテ)飼料カブ						
14 (サクラワセ)			△ G4589, P3352, G4743		△ " (ハイグレーン, ハイブリッド)						
14 (ワセアオバ)			△ JX77		△ " (ハイシュガー, スイート)						
15 東海沿岸部			△ G4589, G4614, G4743		△ " (ハイシュガー, スイート)						
16 乾草用			△ (ホクオウ)		△ " (ピックシュガー)						
16 平 坦 暖 地			△ (ヘイオーツ)		△ イタリアン						
16 青刈用			△ (サクラワセ)		△ チモシー						
			△ (ワセアオバ)		△ エンパク						
					△ イタリアン裏作						

牛では普及性が思わしくない。

嗜好性を高めるには、当面は早い生育ステージが望ましいことになるが、春播きでは大部分の品種は高水分低糖分で、サイレージ材料としては適さず、一部の品種(ハイシュガー)に限られる。そこに登場したのが夏播きソルガムである。夏播きソルガムの技術については、既に本誌で数回にわたって掲載してあるので、詳細はそれらを参照願いたい。

夏播きソルガムのポイントは、遅く播いて生育ステージを出穂期程度以上には進めないこと。低温時に生産させることにより糖を蓄積させ、時には霜に当て、脱水化を期待することなどである。このためには、播種適期を見出すことがとくに大切である。大部分の品種は初霜期までに13℃基準の有効積算温度が約700℃に達することを目安にすればよいと思われる。

極晩生種のビッグシュガーでも低暖地では夏播きが可能である。他のソルガムより1日当たり乾物生産性において優れているうえ、生育期間が長い

ので、今後の繊維性多収作物として大いに期待がもてる。標高1,000mの高冷地では、春播きにより出穂することが確認されたので、播種期は6月から8月までの間に有効な前作を見出すことによって、各地で新しい作付体系が期待される。

これらの出穂期刈りサイレージの利用対象は、育成牛、乾乳牛は言うまでもなく、夏季の泌乳牛飼料として、トウモロコシサイレージに優るというのが農家の経験談である。

なお近年、関心の高いトウモロコシとソルガムの混播がある。ソルガムはあらためて播くよりも再生の方が安全多収である点からであるが、まだ1番刈り混合サイレージの発酵品質がトウモロコシ単播に劣るため、混播品種の適正な組み合わせや発酵品質の改善対策等総合的な技術確立が必要である。

冬作物の発酵品質の改善と作付促進

高泌乳段階におけるライグラス類の出穂期刈乾草、サイレージは、何にも優るものといわれる。

今冬は冬作物全体に作付が低調の傾向があるが、良質繊維の生産や輪作上からも、冬作物は重要である。冬作軽視の原因には、エサ安、トウモロコシ優先等があるが、裏には貯蔵調製技術の不安定性があげられる。

近年、サイレージの発酵品質の改善のために、乳酸菌等の添加剤が用い

られ、農家では調製技術として体系づける傾向が目立っている。また先般の IGC の特別講演の中でも乳酸菌接種は品質改善の大きな可能性があることが指摘され、今までとは違った雰囲気が感じられる。高泌乳段階における発酵品質と牛体生理における関係が、経験的にも認識が深められつつあることも注目される。

わが国における作物に分布する乳酸菌の研究は 10 数年前からであるが、効果的な周知の菌種として、*L. planturum* があげられてきたが、安宅らは、更に *L. casei* の研究を続け、優れた成果をあげている。最近、松山氏は、各地・各種のサイレージから乳酸菌を分離し、良質サイレージからはホモ型乳酸菌だけであったが、劣質サイレージからはヘテロ型が分離されたこと。ホモ型では *casei* が多く分布していたことなどを報告している。

表 5 は、*casei* を成分としたスノーラクト L の添加効果である。材料は典型的な高水分低糖分であ

表 5 麦類高水分原料に対する乳酸菌と糖の添加効果

種類	生育時期	水分(%)	糖分(DM中%)	添加物 (スノーラクト L グルコース 0.1% 0.5%)	有機酸組成			pH
					酢酸	酪酸	乳酸	
ビール麦 主 体	水熟期	84.2	7.45	なし	0.20	0.49	0.99	5.76
				スノーラクト L	0.37	0.42	0.81	4.76
				スノーラクト L+グルコース	0.21	0.18	1.59	3.76
ライムギ 主 体	"	78.5	5.99	なし	0.84	0.60	1.77	4.74
				スノーラクト L	0.19	0.16	2.15	3.84
ビール麦	"	82.4 (73.0)	8.58	なし	0.67	0.61	1.11	5.12
				スノーラクト L (予乾)	0.20	0.21	1.06	3.65
エンパク	"	81.7	9.23	なし	0.44	0.41	2.86	4.54
				スノーラクト L+グルコース	0.61	0.66	1.47	5.23
小麦	開花期	77.9	7.02	なし	0.29	0.23	1.15	4.01
				スノーラクト L+グルコース	0.13	0.15	1.79	3.81

注) スノーラクト L は雪印種苗製、実験は千葉研究農場。

るが、酪酸や酢酸含量を減らし、pH も 4.0 以下となり、改善効果は顕著である。劣質材料のため、酪酸や乳酸の量は不満足であるが、更に乾物、排水、予乾等の総合的改善を図れば、不良条件下でも発酵品質の改善を大きく前進させることができるものと思われる。

二次発酵の防止問題は、経営規模が小さいほど大切な課題であり、適水分・高密度の条件確保もさることながら、ホモ型による早期優占の新しいサイレージ技術を確立することが望まれる。

おわりに

高泌乳は所得確保の手段として不可避の流れであろうが、挑戦への意気込みは極めて低調である。高泌乳こそ本格的な精密技術の経営であり、それは一歩一歩の積重ねで築かれよう。1 日でも早く経験し、試行錯誤を望むために、あえて問題提起を含めて述べたが、参考になれば幸いである。

21世紀をめざして これからの酪農をどうすすめるか

酪農学園大学農業経済学科 教授

今岡 久人

1 はじめに

今年の牛乳の割当限度数量は、昨年より 3.1% 減少した。多頭化や産乳量の向上が進む中での減産