

サイレージ用トウモロコシ 子実タイプと茎葉タイプの経済性の比較

雪印種苗(株) 千葉研究農場

飼料研究室 室長 石田 聡 一

1 はじめに

サイレージ用トウモロコシといっても、子実タイプ、茎葉タイプ、あるいは中間タイプと一律ではありません。一般には、TDN含量が高い子実タイプが、飼料価値が高いと見られがちですが、乳牛の飼料設計をする立場から言えば、子実タイプが有利な場合と、そうでない場合が想定されます。

そこで今回は、子実タイプと茎葉タイプのトウモロコシサイレージを使用した飼料設計を例にして、その経済性について言及していきたいと思えます。

2 子実、茎葉タイプの品種とは？

ホールクロップのサイレージ用トウモロコシにおいて、子実タイプの品種とは、その乾物中に占める子実の重量割合が高い品種ということになります。当社ではホールクロップ乾物中に占める雌穂重量が、おおよそ5割以上の品種と考えています。そのため炭水化物中に占めるNFC（飼料中の繊維以外の炭水化物）含量は高く、繊維含量は

低くなります。

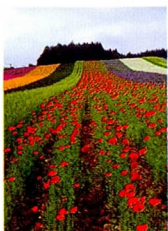
茎葉タイプの品種とは、子実タイプの品種と異なり、乾物中に占める子実重量が低いものということになります。おおよそ雌穂重量が4割以下の品種と考えています。

飼料のエネルギー価から言えば、ホールクロップトウモロコシのNFCと繊維の消化率の差から、NFCの含量の高い子実タイプが一般に高くなります。乾物中の雌穂割合が50%と40%とでは、乾物のTDN値で約4%の差が出ることとなります（九州農試による推定式： $\langle \text{TDN}(\%) = 0.528 \times \text{乾物茎葉割合}(\%) + 0.885 \times \text{乾物雌穂割合}(\%) - 3.2\% \rangle$ から試算）。

現在、乳牛の飼料設計をする上で単に飼料の栄養成分の充足だけでなく、そしゃく運動、前胃運動を活発化し、ルーメン発酵の恒常性を保つ機能として飼料の物理性、粗剛性が重要視されています。具体的には、RVI (Roughage value index, 各飼料の乾物1kg当たりのそしゃく時間で示す) や有効NDF (各飼料のNDFをその粒度指数で掛けた値) で示されています。

この飼料の物理性、粗飼料因子量から言えば、

||||| 牧草と園芸・平成11年(1999)7月号 目次 ||||||| 第47巻第7号(通巻557号) |||||||



北海道の7月はさわやかです
(富良野市周辺のフラワー畑)

<input type="checkbox"/> 府県向・イタリアンライグラス強力ラインアップ……………表②	
<input type="checkbox"/> サイレージ用トウモロコシ子実タイプと 茎葉タイプの経済性の比較……………石田 聡一……………1	
<input type="checkbox"/> =北海道を主体にした= 牧草品種の混播例……………高山 光男……………5	
<input type="checkbox"/> ウィンターオーバーシーディング用 品種のご紹介……………立花 正……………8	
<input type="checkbox"/> ホウレンソウ新品種 「フィーリング125」の特性と利用……………大橋 真信……………12	
<input type="checkbox"/> 新酵素入り「アクレモ」サイレージ効果の現地事例 松本 啓一・新名 理・藤原 正光……………16	
<input type="checkbox"/> 府県向・雪印の夏～秋播き緑肥作物……………表③	
<input type="checkbox"/> 雪印種苗の環境哲学・堆肥発酵機「沃野」……………表④	

表1 給与モデルの飼料成分および価格

原物 (%)	乾物	粗たんぱく	TDN	ADF	NDF	NFC	価格(円/kg)
子実タイプコーン ¹⁾	30	2.3	20.4	8.5	15.3	15.5	8.8 ¹⁾
莖葉タイプコーン ¹⁾	30	2.3	18.6	11.1	19.9	9.2	8.8 ¹⁾
チモシー乾草(自給)	85.9	8.7	53.8	34.1	55.7	12.6	22.8 ¹⁾
ルーサン乾草	83.2	15.9	48.0	29.5	36.7	20.6	48 ²⁾
コーン圧片	86.5	8.8	79.9	3.3	7.6	65	31.9 ²⁾
大豆粕	88.3	46.1	76.6	5.6	7.9	27.1	56.5 ²⁾
フスマ	87.0	15.4	62.9	12.5	33.8	28.7	26.5 ²⁾
ビートパルプ	86.6	10.9	64.6	22.8	43.3	26.4	34.1 ²⁾

- 1) 農水省牛乳生産費調査(平成8年度)を参考に算出
- 2) 平成10年6月, T農協の飼料販売価格を摘要
- 3) コーンサイレージ以外の飼料成分値は, 日本標準飼料成分表(95年版)を用いる。
- 4) 子実タイプでおよそ乾物雌穂割合が5割, 莖葉タイプで4割である。

子実タイプは低くなります。

サイレージ化するにあたって, 一般に子実タイプは, 子実と莖葉中の水分の違いからホールクロップ全体の水分は, 莖葉タイプより低くなりますが, 子実の登熟と並行して莖葉の枯れ上がりの方が早く進むため, 収穫適期の幅がせまくなる欠点もあります。

3 サイレージ用トウモロコシの飼料価値の算出方法は?

一般に乳牛において, 飼料のエネルギー価が高いから, 飼料の経済価値が高いと言えるでしょうか。答えは「ノー」です。

一例を挙げるならば, エネルギー価の高い穀類のトウモロコシ圧片が, 市場流通しているスーダン乾草より現在の市場価格では, 1 kg 当たり 10 円以上安くなっております。特に府県の飼料の流通市場においては, 加熱大豆や大豆粕を除けば, 乾草類の価格が高い傾向にあります。このような状況から, 仮にホールクロップトウモロコシサイレージが市場流通したと考えた場合, 発酵品質, 水分が同程度であれば, 莖葉タイプのサイレージの価格が高くなる可能性は十分にあります。

4 サイレージ用トウモロコシ, 子実タイプと莖葉タイプを飼料メニューに組み込んだ場合の飼料費の比較

1) 購入粗飼料使用(購入飼料依存型)の場合

①給与モデルの設定条件

子実タイプ, 莖葉タイプとも水分, 価格(生産費価格)は同じとし, 給与量は 30 kg とします。飼料成分については, パイオニアハイブレッッドジャパン社が出している「時代はエネルギーコンセプト VOL. 2」で示された栄養価に基づいて算出しました。

乳牛の設定条件は, 体重 600 kg, 乳量 30 kg, 乳脂率 3.7%, 3 産次としました。栄養充足率の算定は NRC 基準に基づいております。粗たんぱく, TDN の充足率は両タイプとも 100~110% 内に納まるようにしました。給与飼料中の ADF,

NDF, NFC 含量については, それぞれ ADF 21% 以上, NDF 含量 35% 以上, NFC 含量 40% 以下を満たすようにしました。

サイレージ用トウモロコシに併用する飼料としては, 前述の栄養条件を満たすためルーサン乾草, 大豆粕, フスマ, ビートパルプを使用しました。これらの飼料は広く一般流通しているものであり, サイレージ用トウモロコシを使用する場合には, 一般に組み合わせる飼料と判断しております。尚, 不足するミネラル, ビタミンの添加は飼料費には含ませていません。

表1に使用する飼料の飼料成分, および価格を示しました。

②給与モデルの飼料メニューと栄養充足率

表2には子実と莖葉タイプのサイレージ用トウモロコシの給与モデルの飼料給与量, 栄養価, 充足率, 飼料費を示しました。

表2に示されるように, 莖葉タイプの飼料メニューの方が子実タイプの飼料メニューより飼料費で 14 円ほど安くなっております。この理由は, 子実タイプは繊維量や粗飼料因子量が莖葉タイプより少ないために, ルーサン乾草を多く使用しなければならないのに対して, 莖葉タイプでは, NFC 含量が低いため, トウモロコシ圧片を多く利用することになったためです。このように, 莖葉タイプでも糖含量が高く, 子実タイプと同じような発酵品質であれば, 莖葉タイプは決して不利な品種とは言えません。また, 両飼料メニューをそれぞれ混合給与した場合は, 飼料設計上, 同じ栄

表2 給与モデルの比較
(給与量, 栄養価, 充足率および飼料費)

項目	購入飼料依存型		自給飼料依存型		
	子実タイプ	茎葉タイプ	子実タイプ	茎葉タイプ	
給与量(kg)	コーンサイレージ(自給)	30	30	35	45
	チモシー乾草(自給)			3.5	
	ルーサン乾草(購入)	3.0	1.0		
	トウモロコシ圧片		2.5		3.0
	大豆粕	3.0	3.5	4.0	4.5
	フスマ	3.0	2.0		
	ビートパルプ	3.5	3.5	3.5	
乾物給与量	19.8	19.9	20.1	20.1	
栄養価(%)	TDN	70.8	71.8	71.5	71.8
	CP	17.2	17.0	16.6	16.8
	ADF	24.1	24.9	25.9	26.6
	NDF	42.7	45.3	45.9	47.5
	NFC	39.8	35.4	39.2	36.4
充足率(%)	TDN	104	105	106	105
	CP	109	108	107	108
飼料費(円) ¹⁾	776	762	733	746	

1) 乳牛の設定条件：体重 600 kg, 乳量 30 kg, 乳脂率 3.7%, 3 産次

2) 不足するミネラル, ビタミンの添加費用を除く

養バランスになっているため, 乾物摂取量や乳生産量に差は出てこない場合が多いものです。また, 分離給与でも, 給与飼料の順番や回数を適切に行なえば, やはり両飼料メニューに差は出てこないでしょう。

もともと, 栄養成分が異なる子実タイプ, 茎葉タイプのどちらが乾物摂取量が高いとか, 乳生産量が高いとか比較することは, 飼料設計をする立場から言えば, 単純すぎますし, 余り意味がないことです。

2) 購入乾草無使用 (自給飼料多給型, 牛群全体の乾物給与量の 50%以上自給) の場合

① 給与モデルの設定条件

飼料メニューは, 粗飼料をトウモロコシサイレージないしチモシー乾草として, 大豆粕, コーン圧片, ビートパルプの給与で栄養充足させました。この他の設定条件は前述の 1) と同じとしました。

搾乳牛の飼料給与において, 乾物給与量や栄養バランスを適切にした中で, 粗たんぱくや TDN を充足させる必要があります。表 2 の栄養バランスに示されるように, NFC 含量を少なくとも 40% 以下にしなければなりません。このように, 子実タイプでは, 粗飼料源をトウモロコシサイレージだけにすることは, 栄養バランス上できないこ

とになります。乾乳牛や育成牛についてはさらに給与飼料の NFC 含量を下げなければ, 栄養上の問題が出てきます。そのため, 乾牧草等の給与が必要であり, 牧草類の作付けがどうしても必要になってきます。

特に子実タイプの場合, 牛群の乾物給与量をおよそ 50% 以下にする必要があります (乾乳牛頭数を成牛頭数のおよそ 15%, 育成牛頭数を成牛頭数の 30% として設定した場合), 残りは牧草類を作付けしなければなりません。

それに対して, 茎葉タイプは栄養バランス上の充足率から判断すれば, 子実タイプに比較し乾物量でおよそ 15% は多く (およそ牛群全体の乾物給与量の 65%), 作付けが可能です。そのため, 自分の圃場全体の乾物収量をアップすることが可能になり, 流通飼料の購入量を少なくする可能性がでてくるわけです。このため自給飼料多給の場合でも, 茎葉タイプの作付けが子実タイプの作付けより経営上不利であるとは言えないのです。

一般に子実タイプと茎葉タイプを乳牛に単一に給与した場合, 子実タイプはその栄養バランス (ADF, NDF が低い) から乾物摂取量や乳生産量はアップすると予想されますが, その栄養バランスの悪さから種々の問題も生じてきます。

一般には, 飼料計算により, 表 2 に示されるような給与飼料全体の栄養バランスを整える必要があります。また, そのため両飼料メニューとも栄養学的にはあまり差は出てこないのです。

5 酪農経営の視点から, サイレージ用品種に求められるもの

搾乳牛, 乾乳牛, 育成牛の栄養充足を図るうえで, トウモロコシサイレージの給与量に制限が加わることは前述したとおりであり, その程度は子実タイプのほうがより大きいと言えます。単に圃場における TDN 生産量, 子実生産量をアップすればいいという, 単純なものではないことがわかりただけだと思います。

それでは, 品種選定に当たり, 何を基準に選べばよいのでしょうか?

重要な選定基準としては第 1 に, 病害や倒伏の影響を含めた圃場面積当たりの乾物収量をアップ



写真1
子実タイプ
トウモロコシ

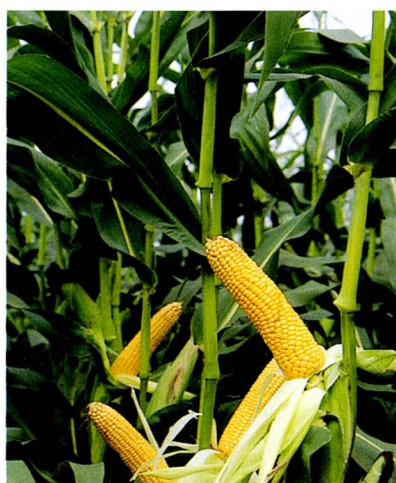


写真2
茎葉タイプ
トウモロコシ

できるかどうかです。どんな多収な品種であっても病害に弱ければ、安定した栄養、乾物量は望めず、倒伏に弱い場合も台風が多い地域では、致命的な乾物量の減少につながります。

第2に、サイレージ調製にあたっては、乳酸発酵を進ませるため、糖含量や水分含量が重要であり、サイレージ収穫の適期幅が広いことも選定条件の一つです。

第3に、多給しても、コーンコブ等の残食が少ない嗜好性のよいものでなければなりません。

6 まとめ

サイレージ用トウモロコシ品種選定にあたって

は、自分の地域性、環境条件や圃場面積の中で、栽培、調製が適切に行なえ、最終的に安定した牛のえさとしての乾物生産量が高いかが、重要な要件になります。そのため、品種選定や栽培にあたっては、乾物生産量、病害、倒伏、サイレージ発酵、嗜好性など多面的視点、バランス的な視点が必要になってきます。この複眼的な判断で品種を選定すること、更には生産したサイレージの栄養評価を適切に行ない、上手な給与につなげていくこと、この一連の連携により、サイレージ用トウモロコシ生産の経営的な魅力が出てくるのです。

雪印推奨図書案内

◎酪農家の座右に、教育・試験研究機関で常備してほしい一冊

「目で見える牧草と草地」

A 4判 110頁 山下 太郎編 頒価 2,500円

◎イネ科・マメ科牧草の主要病害を写真入りで解説！

原色「牧草の病害」

A 5判 200頁 西原 夏樹著 頒価 3,000円

◎アルファルファの品種・栽培・病虫害・収穫調製などを網羅！

「アルファルファ（ルーサン）」—その品種・栽培・利用—

A 5判 250頁 鈴木 信治著 頒価 3,000円

◎酪農家のバイブル、サイレージ調製には、これ一冊でOK！

微生物のパフォーマンスとその制御「サイレージバイブル」

A 5判 124頁 監修 高野 信雄 安宅 一夫 頒価 1,000円