

ホールクロップサイレージの評価と 給与上のポイント

草地試験場 飼料生産利用部 小川 増弘

はじめに

乳牛の泌乳能力の向上につれて、給与する飼料の質がクローズアップされ、なかでも粗飼料の栄養価に対する関心が高まっています。エネルギー含量の高いホールクロップの作付が増加し、牧草の収穫を栄養価の高い若いステージにする、あるいは、アメリカで牧草の女王と言われているアルファルファを作付するという動きの背景には、牛のもっている高い泌乳能力を最大限引き出させるような飼料を給与したいという自給粗飼料に対する大きな期待があると言えます。

このような状況を踏まえて、私達の研究室では「乳牛への給与を通して粗飼料を見つめる」ことが大切であるという考えに基づいて試験を行なってきました。今回は、ホールクロップサイレージ、とくに、ソルガムについて行なってきた試験の結果を中心に、「評価と給与上のポイント」を考えてみましょう。

1 高泌乳牛に高栄養粗飼料が必要なわけ

高泌乳では粗飼料の質がより重要なことを表1

表1 乳量の増加と飼料の必要TDN含量¹⁾

乳牛の条件		必要乾物 摂取量	飼料全体の 必要TDN 含	粗飼料の ²⁾ 必要TDN 含
体 重	乳 量			
600 kg	10kg	12.9kg	59%	38%
	20	15.5	69	58
	30	18.1	75	70
	40	20.7	81	82

1) 日本飼養標準(1987年版)による。

2) 濃厚飼料(TDN80%)と粗飼料を乾物当り1:1で給与の場合。

を見ながら考えてみましょう。

日本飼養標準によると体重600kgの乳牛では、乳量が10、20、30、40kgと多くなるほど、必要な乾物摂取量は12.9、15.5、18.1、20.7kgと増加し、そのTDN含量も59、69、75、81%（乾物当たり……以下同じ）と高くする必要があります。

さて、粗飼料と濃厚飼料の比率を乾物当たり50:50とし、濃厚飼料のTDN含量を80%と仮定します。そのとき給与する飼料全体のTDNが所定の濃度になるために粗飼料に要求されるTDN含量を試算してみましょう。

乳量が10kgの場合、粗飼料のTDNは38%でもOKです。稲わらでも良いこととなりますが、実際にはこの場合、濃厚飼料は50%より低く、粗

目 次



乾草にもサイレージにも調製され広く普及しているビッグベール

- 乳脂率・乳量の向上に、バイパス油脂配合「スノーミックス90」……表②
- 乳質の時代にマッチする新しい粗飼料入り配合飼料「スノーミックス・シリーズ」……表③
- ホールクロップサイレージの評価と給与上のポイント……小川 増弘… 1
- ビッグベールの普及とロス対策……及川 寛… 5
- マメ科牧草の維持の重要性と肥培管理……能代 昌雄…11
- 土壌カリ供給力に対応した施肥改善法……三木 直倫…15
- いちごの着果、結実促進と成り疲れ防止に……「スノーグローエース」……表④

飼料の割合を多くするのが普通です。

乳量が20 kgの場合、粗飼料の必要とされるTDN含量は58%です。通常の牧乾草やサイレージで十分間に合う濃度です。

ところが、乳量が30 kgの場合、粗飼料の必要とされるTDNは70%で、これはかなり高栄養の若刈り牧草か、あるいは子実の十分ついたトウモロコシサイレージくらいしか合格の粗飼料は無いでしょう。

乳量が40 kgでは、濃厚飼料より高いTDN含量の粗飼料が必要です。この場合、濃厚飼料をもっと高栄養の、例えば綿実や大粒大豆を含んだものと切り替えたり、濃厚飼料の比率を10%高くすることで、給与する飼料全体のTDN濃度を高めることが実際的です。しかし、この場合でも最大限高栄養の粗飼料を土台にした飼料設計が基本なの言うまでもありません。

高い乳量では乾物摂取量の必要量が多いので、摂取量の多い、嗜好性の高い高栄養の粗飼料が不可欠なわけです。

2 ホールクロップは粗飼料か

乳牛用飼料の粗飼料割合は40~60%が良いとされています。飼料全体の栄養濃度を高めるために、濃厚飼料を多給し、粗飼料割合が30%以下になると、疾病、耐用年数の短縮などマイナス面が多くなります。このようなわけで、飼料設計に当たって粗飼料割合をどの程度にするかは大切な項目です。

牧乾草や牧草サイレージは疑いもなく粗飼料ですが、ホールクロップサイレージはどうでしょうか？ 答は、当然「粗飼料」です。しかし、その中に含まれている子実は濃厚飼料そのものです。ある県の飼料設計の指導書では、トウモロコシサイレージはその1/2量を粗飼料として粗飼料割合を計算するようにしています。このことから分かるように、ホールクロップサイレージは粗飼料割合を考える場合、牧草等とは若干異なった見方が必要です。

3 粗飼料の評価の仕方

私達は何を基準にして粗飼料の栄養価が高い、低いと評価しているのでしょうか。普通は成分表

やフォーレジテスト結果に表示されているDCPやTDNなどの含量の高低で判断しています。これは潜在的な栄養価……つまり、それ自体最も高く評価される栄養価で、具体的には単一で維持要求量を給与した消化試験で求めた消化率や可消化養分含量がそれに当たります。

一方、泌乳牛の飼料の給与を考えた場合、状況はかなり異なっています。粗飼料を単一で給与することはほとんど無いはずで、多くは濃厚飼料などと合わせて給与します。もっと大きな違いは、給与量です。表1の必要乾物摂取量からも分かるように、泌乳牛の給与量は大変多く、維持要求量の3~4倍が普通で、それ以上のこともあります。

濃厚飼料と合わせて給与したり、それを多給したときの粗飼料の役割を含めて、栄養価を評価できれば、より実際に近い形で粗飼料を評価することになるのではないかと考えています。

4 ソルガムサイレージの栄養価

—試験1—

私達はソルガムサイレージを使って2つの試験を行いました。第1の試験は子実にまだ澱粉蓄積の無い出穂期と、すでに蓄積した糊熟期（ホールクロップ）に収穫調製したサイレージについて、単一給与でのTDN含量と配合飼料を同一割合で混合した飼料のTDN含量、その飼料を倍量給与したときのTDN含量を乳牛を用いた消化試験で調べました（図1、表2）。

供試したソルガムはスイート系の品種で、配合飼料は当场指定の乾物当たりのTDN含量が80%に調整されています。

単一給与では出穂期収穫のサイレージ（出穂期とする）と糊熟期収穫のサイレージ（糊熟期とする）のTDN含量は55.0%と55.8%で大きな差はありませんでした。TDN含量に差が無かったのは、出穂期は粗繊維の可消化量が大きく、糊熟期はNFEの可消化量が大きく、その合計はともに約48%で差がなく、他の成分の可消化量に大きな差が無かったことによります。

ところが、サイレージの半分を配合飼料で置き換えた混合飼料を乾物給与量を変えないで（維持量程度）給与したものは、糊熟期の方が3.6%ほど

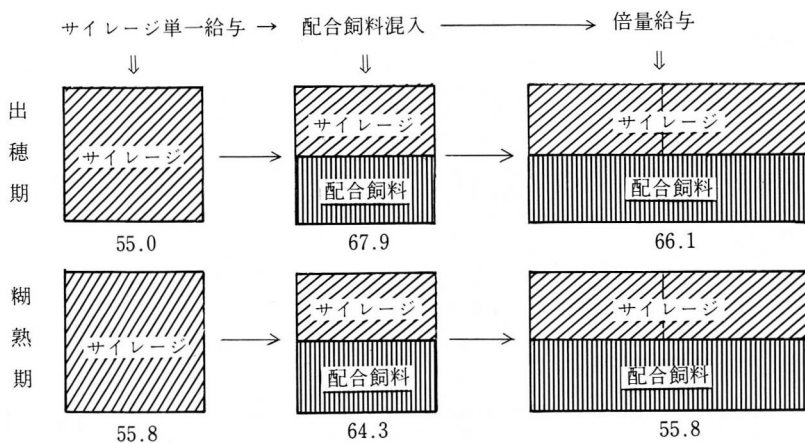


図1 ソルガムサイレージを含む飼料のTDN含量の比較(試験1)
(数字は乾物当たりTDN含量)

表2 ソルガムサイレージのTDN含量に及ぼす
給与法の影響(%) (スイート系) (草地試験)

収穫期	試験区 ^{a)}	推定値 (TDN-B)	実測値 ^{b)} (TDN-A)	推定値 との差	併給区 との差
出穂期	単一区	—	55.0	—	—
	併給区	67.3	67.9	+ 0.6	—
	倍量区	67.3	66.1	- 1.2	- 1.8
糊熟期	単一区	—	55.8	—	—
	併給区	67.9	64.3	- 3.6	—
	倍量区	67.9	55.8	-12.1	- 8.5

a) 単一区はサイレージのみ単一給与し、併給区は配合飼料(TDN80%)を維持量の50%併給、倍量区はその倍量を併給した。

b) 乳牛を供試して実施した消化試験結果。

低くなりました。でも、この程度では大きな差とは言えません。しかし、更にその混合飼料を倍量給与すると、出穂期が66.1%なのに対して糊熟期は55.8%となり、10%以上も後者の方が低くなりました。乾物給与量が約15kgなので、摂取TDN量を比較すると、出穂期、糊熟期それぞれ9.9kgと8.4kgとなり、1.5kgの差となりました。

ソルガムサイレージを単一給与したときのTDN含量(55.0および55.8%)と配合飼料の指定のTDN含量(80%)から計算で求めたTDN推定値

表3 混合飼料の各成分の消化率の比較(%) (スイート系) (草地試験)

収穫期	試験区	有機物					
		全体 (有機物)	細胞内容物		細胞壁物質		
			全体 (OCC)	デンプン	全体 (NDF)	ヘミセル ロース	セルロ ース
出穂期	維持量区	70.5	87.9	99.6	50.9	52.0	55.4
	倍量区	68.5	86.6	98.3	48.2	50.1	51.6
糊熟期	維持量区	66.7	84.5	97.7	43.6	54.7	39.9
	倍量区	57.9	79.1	91.5	30.3	30.6	36.2

(表2ではTDN-Bとして
います。このTDNは他の飼
料を混合給与しても、給与
量によっても当初のTDN
は変わらないと仮定して計
算した値)と比べても倍量
給与で出穂期は1.2%しか
低下していないのに対して
糊熟期は12.1%も低下して
いました。

では、このような差は、
どの成分の消化率の変動に
よるのかを表3で見てしま
しょう。出穂期は各分画と

も消化率に大きな変動は見られません。ところが、糊熟期は各分画とも給与量(倍量給与)の方が低下しており、細胞内容物より細胞壁物質(NDF……総繊維)で大きく低下し、その中ではセルロースよりもヘミセルロースで一層低下が大きいことが分かりました。

5 乾草併用給与の効果—試験2—

糊熟期のソルガムサイレージと配合飼料から成る混合飼料は多給によってTDNが大きく低下することが分かったので、次のような試験を行いました。

糊熟期に収穫したサイレージ(品種:スズホ)と上記と同一の配合飼料を乾物当たり64~65:36~35で調製した混合飼料を維持量給与(少量区)とその倍量給与(多量区)し、そのTDN含量の変化を比較しました。結果は、前回の試験結果と同様で、9%以上のTDNの低下が認められました(図2,表4)。

次にサイレージの一部をTDN含量の分かっている乾草(55%)に置き換え、粗飼料と濃厚飼料の割合を同一にした飼料を調整し、多量区と同程度給与(乾草併用区)した結果、乾草のTDN含量が55%と決して高くないにもかかわらず、飼料全体のTDN含量は56.2%から62.9%に向上しました。

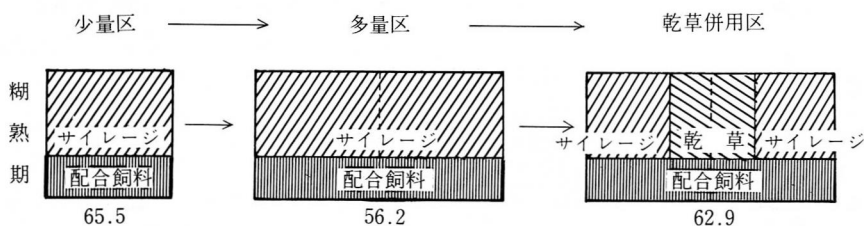


図2 ソルガムサイレージを含む飼料のTDN含量の比較(試験2)
(数字は乾物当たりTDN含量)

表4 ソルガムサイレージ混合飼料の給与量並びに乾草併用における消化率とTDN含量の比較(スズホ) (草地試)

試験区	給与量 (kg)	消化率(%)					TDN含量(%)		
		有機物	細胞内容物	細胞壁物質	O a	O b	実測値 (TDN-A)	推定値 (TDN-B)	差
少量区	8.1 ¹⁾	65.7	84.6	35.2	90.0	22.4	65.5	67.4	-1.9
多量区	17.0 ²⁾	56.4	79.0	20.2	78.0	6.8	56.2	67.3	-11.1
乾草併用区	17.6 ³⁾	63.3	82.5	36.3	82.9	26.2	62.9	66.8	-3.9

1) サイレージ：配合飼料=64：36

2) サイレージ：配合飼料=65：35

3) サイレージ：乾草：配合飼料=47：17：36, (いずれも乾物当たり)

前回の試験と同様に、TDN-B との差を比較したところ、多量区は11.1%低下したのに対して、乾草併用区は3.9%の低下にとどまり、ホールクロップサイレージを含む飼料と乾草を併用することはTDN低下を抑制する効果の大きいことが分かりました。

次に、どのような成分の消化率が変動するかを調べてみると、細胞内容物よりも細胞壁物質の消化率の変動が大きく(これは前回と同じ結果でした)、その中でも難消化性繊維と言われるOb区分の消化率が少量区、多量区、乾草併用区それぞれ、22.4、6.8、26.2%となり、大きな変動を示しました。

以上2つの試験から、糊熟期収穫のいわゆるホールクロップのソルガムサイレージに濃厚飼料を混合した飼料は給与量増加によってTDNの低下が大きいこと、またサイレージの一部を乾草で置き換えることによって、その低下は大幅に押えられることが分かりました。同様の試験をトウモロコシサイレージについて行なったところ、その変動幅は小さいものの同様の傾向が認められました。

このようなTDN含量の変動がなぜ生ずるのでしょうか。給与量増加の影響としては飼料の消化管内の通過速度や飼料の粒度が、また乾草併用の

効果を合せて考えてみると、ルーメン内性状が深く関係しており、飼料中のデンプンと繊維の相互の働きとしてとらえることも大切です。

おわりに

泌乳牛にソルガムのホールクロップサイレージだけを給与する人はいないでしょう。また、サイレージと配合飼料だけから成る混合飼料を給与する人も多分ないでしょう。

多くの酪農家は、

飼養標準と自分の経験を組み合わせて、合理的な飼料設計をもとに何種類もの飼料を組み合わせて給与していることでしょう。もっと先進的な酪農家は既にフォーレージテストをして飼料の中身を正確につかんでいることでしょう。また、牛群検定によって、牛の状態や必要とする養分量、給与に当たってそのターゲット(乳量なのか乳質なのかなど)を知っており、所定の養分量や粗蛋白、繊維成分あるいはミネラルに過不足が生じないような飼料を給与しているかもしれません。

私達の今回紹介した試験は、飼料の組み合わせを極めて単純にしました。問題を明らかにするためです。だから、結果を直ちに上記のような酪農家の牛に適用できないかもしれません。

しかし、個々に表示されているTDN含量と実際に乳牛に給与している状態(とくに多給)でのTDNにかなりの差があること、乾草のような繊維成分の豊富な粗飼料の重要性を理解していただけたと思います。

ホールクロップサイレージと乾草の組み合わせの効果でも明らかのように、飼料を給与飼料全体としてとらえることの重要性を理解していただき、合理的な飼料設計に役立てていただければ幸いです。