

飼料の消化性を考える

飼料の分析方法も変化している。飼料設計プログラムの最新バージョン CNCPS 6.55 (Cornell Net Carbohydrate and Protein System) で最も注目すべき点は、粗飼料の通過スピードが大幅に変更になり、おそくなったことです。これによって、粗飼料の消化率(Kd)が向上しました。この変更で最も影響を受けるのは、粗飼料利用量の多い、育成牛や乾乳牛です。これまでは、設計通りの給与でも過肥になる傾向がみられたのですが、粗飼料の消化栄養を過少評価していたことによる結果であったと思われます。今回の変更はその解消に大きく前進したといえます。

また、これまで以上に粗飼料分析における消化性とくに非消化NDF (uNDF₂₄₀) の分析が重要になります。NDF (セナイ) からこの非消化性NDFを引いたものが、消化可能なNDF (pdNDF =potentially digestible NDF) ということになりますが、これまで乾物中の非消化性NDFは、リグニンを2.4倍した計算値を機械的に非消化性NDFとしてきました。しかし、実際の分析では、その多くが計算値よりも多い非消化NDF (uNDF₂₄₀) をもっていることが解ってきました。

CNCPS v6.5 2015 ・ uNDF / iNDF

リグニンの対uNDF比 Ratio of Lignin to uNDF

Group	n	NDF %DM	ADL g/kg NDF	uNDF	Ratio (range) uNDF/ADL (%NDF)
Conventional C.S.	30	42.7	72.4	316.8	4.72 (1.73-7.59)
BMR C.S.	15	39.1	43.6	171.7	4.01 (3.14-5.45)
Grasses	15	47.2	62.1	222.8	3.63 (2.51-4.73)
Mature grasses	11	64.5	84.4	313.8	3.89 (2.60-5.64)
Immature grasses	13	44.1	59.3	232.2	4.16 (2.59-7.40)
Alfalfas	18	36.6	172.6	461.4	2.70 (2.43-2.95)

図 1

図 1 はリグニン値と実際の uNDF₂₄₀ の比を見えています。伝統的なコーンサイレージから消化性のよいBMRコーンサイレージや、アルファルファなどです。これまで、リグニンの2.4倍としてきた非消化性NDFとリグニン比は実際には、上段のコーンサイレージで

は 1.73~7.59 まで幅があり、各飼料の多くは 2.4 倍より多くなっています。 これまでこれらの飼料の多くは残念ながらその力 (pdNDF) を過大評価していたこととなります。これは、実際のリグニンの分析精度もさることながら、リグニンに関連した化合物 (フェノール化合物) も非消化性を示すことによるようです。こうした状況が明らかになり、CNCPS6.55 においては、これまで以上に消化性分析の結果を入力することを強く推奨されることになりました。実際に私どもの使っている飼料を見てみましょう。まず、kg 単価 55 円のアルファルファヘイです。(図 2)

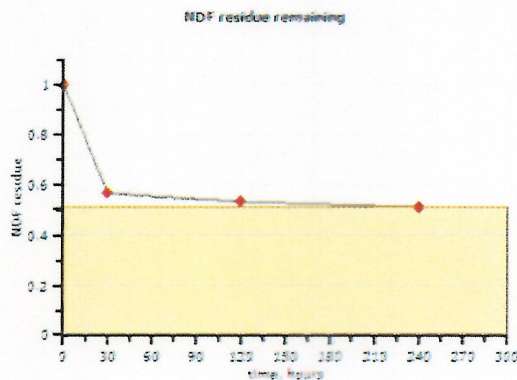
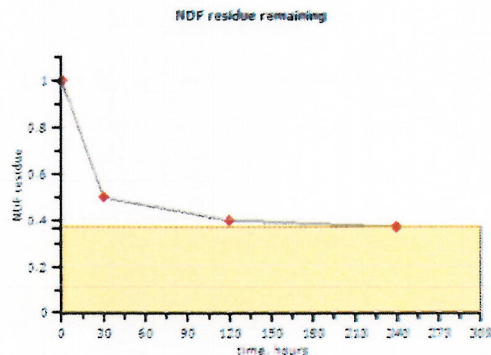
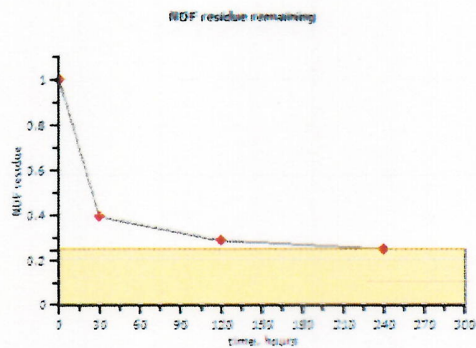


図 2

消化が 30 時間、120 時間、240 時間と進んでいき、240 時間以下が非消化性の NDF ということ (黄色の部分) になりますが、その量はほぼ 50% (0.5) になっています。すなわち、このアルファルファのセナイ部分である NDF の半分は非消化性 NDF だということです。このアルファルファヘイの乾物中 NDF は 35% でしたので、17.5% (35x50%) の NDF は非消化性 (糞になる) だったということになります。ちなみにこのアルファルファのリグニン値は 5.7 でしたので計算値では、 $5.7 \times 2.4 = 13.68\%$ ということなので 4% の差があったということです。

次はコーンサイレージを見てみましょう。



左のコーンサイレージの非消化性NDF (uNDF₂₄₀) は、NDF中 24.4% (75.6%が消化可能) であるのにたいして、右のコーンサイレージの非消化性NDFは 36.7%もある (63.3%が消化可能) こととなります。左右のコーンサイレージにおける刈り取りステージによって、でんぷん値もことになってくるので一概には言えませんが、品種による差も大きいように思われます。これまで国内では、より実取りに重点を置くことによって倒伏しないようより早く線維が固くなるような品種を選定してきたと思います。しかし、一方で茎の部分の消化性栄養は失われていることを示しています。完全な実取りであればそれによいかと思いますが、全部をサイレージ化する場合には、こうした繊維の消化性も考慮する必要が出てきそうです。アメリカなどで栽培されているBMR (Brown Mid Rib ブラウンミドリブ) というコーンの品種はリグニン含量の少ない消化性の高いコーンとして知られています。ブラウンミドリブとは、そのまま読むと、茶色 中間 肋骨 という意味になります。リブはリブステーキのリブです。すなわち、植物の葉などの中ほどの葉脈 (中肋=葉の中央の肋骨部分) が茶色になることからそうよばれているようです。図1からも、そのuNDFが少ないことがわかれると思います。日本ではソルガムのブラウンミドリブが普及しはじめています。

こうしたことは、アルファルファでも起きている現象です。アルファルファの葉の数を増やしてその栄養成分を上げようと改良した結果、それを支える茎をより強く (リグニン化) する改良? が進みました。以前にも紹介したことがあったと思いますが、その結果、葉の部分はさっさと消化しあとに残るのは、未消化な繊維だけというような現象がすすんでいると指摘する科学者がいます。以前は、アルファルファをやると乳量が伸びるという現象が見られたのですが、今はまったく感じられないと思っているのは私だけでしょうか? 図1のアルファルファの消化性分析はそれを明確に示しているように思います。過去においては、消化性の早い葉と、よりしなやかで持続的消化性のある茎のコラボレーションがそうしたアルファルファ神話を作り上げていたのではないかと推察します。もっとも当時の日本の飼料環境が悪すぎたこともあったとは思いますが・・・

コーンサイレージにおける子実のもつ強力なエネルギー (でんぷん) と、大量の茎と葉の部分におけるセンイ消化性からの総エネルギーのバランスをどうとらえていくのかが今後問われることになると思います。そうした評価分析がかなり簡単にできるようになったことから、より注目されることになると思います。こうした分析は、単味の飼料にも当然必要になってきます。例えば、おなじビートパルプでも、国、地域、技術的な差から、その消化性もかなり違ってくるものと思われます。機会をみてまたこの話の続きをしたいと思っています。