

# 乳牛のルーメン内「粗飼料因子」の増強 ＝「ルーメンサポート」を使って牛を健康に＝

雪印種苗(株) 千葉研究農場

室長 石田 聡 一

## 1 はじめに

乳牛の泌乳，受胎，健康を維持していく上で，ルーメン発酵，機能をアップしていくことは重要です。しかし，実際の酪農現場では，産乳性の栄養充足にどうしても関心が強くなり，粗飼料の給与面がおろそかになりがちです。そのため，給与飼料の栄養バランスやルーメン発酵に異常をきたし，多くのトラブルが発生してはいないでしょうか。

そこで，当研究室ではルーメン内に投与し，「粗飼料因子」として働く粗飼料因子補助用具に着目し研究を進めてまいりました。その結果，従来の市販製品(商品名：「ルーメンファイブ」，以下RF)を改良し，長径を2 cm アップしたものが乳牛用医療用具として申請され，昨年12月に認可を受けました。(認可番号：農林水産省製造承認9畜A第2446号，商品名：「ルーメンサポート」，以下RS，当社独占，府県限定販売，写真1)

乳牛のルーメン容積や発酵能力は，肉牛に比較した倍以上です。また，搾乳牛については牛乳の成分維持のため，粗飼料因子の必要量は，肥育牛に比較して何倍も必要になります。

そのため，乳牛において多くの粗飼料因子効果を代替できるように，市販製品を大型化した，この「ルーメンサポート」が必要であったわけです。

## 2 「粗飼料因子」とは

乳牛は，栄養生理上，ルーメンマットの形成や前胃運動を活発化するため，栄養成分他，前胃運動の刺激になる，主に粗飼料がもつ物理性が必要です。その物理性を Roughage value index (RVI，

ジョージア大学，サドウィーク提案，各飼料を乾物1 kg 当りのそしゃく時間で示している)や有効NDF (コウネル大学提案，各飼料のNDFをその飼料粒度係数(1.12 mmの篩で残った割合)で掛けた値)で表わそうとしています。

誌上で述べる「粗飼料因子」とは，このような，飼料のルーメンへの物理性刺激効果を示しています。

## 3 「ルーメンサポート」の粗飼料因子効果について

当飼料研究室では，「ルーメンサポート」の粗飼料因子効果を量的に明らかにするため以下のような試験を行ないました。

1) **試験1**：長物粗飼料としてチモシー乾草を用い，それをビートパルプで置き換えていく場合の乳量，乳成分，採食時間，反すう時間への影響を「ルーメンサポート」の有無，大ききで比較する。

区分	給与メニュー
処理A	チモシー乾草 6 kg，「スノー酪らく」
処理B	チモシー 4.5 kg，ビートパルプ 1.5 kg，「スノー酪らく」
処理C	チモシー 3 kg，ビートパルプ 3 kg，「スノー酪らく」

実験計画：1期2週間，2元配置ラテン方格法

- (1) **試験期間**：平成8年7月～8月
- (2) **供試牛**：当场繋養搾乳牛9頭
- (3) **供試飼料処理区分および給与方法**

当社粗飼料入り乳牛用配合飼料(商品名「スノー酪らく1670」)，ビートパルプ，チモシー乾草(3～4 cmに細断)を下記の処理に従い，「スノー酪らく」の給与量は各供試牛ともほぼ給与

飼料を食べられる量として、混合給与した。

(4) 「ルーメンサポート」処理区分

- ① RS無投与区：3頭
- ② RF投与区：3頭
- ③ RS投与区：3頭

(5) 試験結果

〈供試牛の乾物摂取量，乳量，乳成分〉

RS 処理 飼料処理	RS 投与区			RF 投与区			無投与区		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
DMI	17.0	17.0	17.1	18.0	18.1	18.2	16.8	17.6	17.1
乳量(kg)	21.4	22.0	22.2	23.0	21.8	25.2	24.5	26.6	29.6
乳脂率(%)	4.15	3.91	3.70	4.04	3.78	3.48	4.60	3.64	3.45
乳たんぱく(%)	3.11	3.18	3.22	3.07	3.04	3.05	3.23	3.16	3.27
SNF(%)	8.70	8.77	8.84	8.68	8.68	8.72	8.92	8.77	9.01

1)試験期間中、乳房炎に罹患したRF区1頭、および下痢、食欲不振となった無投与区1頭のデータは除いた。

〈供試牛のそしゃく時間調査結果〉

RS 処理 飼料処理	RS 投与区			RF 投与区			無投与区		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
採食時間	18.1	13.5	17.4	13.5	17.4	9.75	25.3	17.4	-
反すう時間	30.9	30.9	25.0	30.2	28.1	22.6	23.6	25.0	-
休息時間	51.0	55.6	57.6	56.3	54.5	67.7	51.0	59.0	-

- 1)数値は行動観察24時間中における時間割合(%)である。
- 2)牛の行動で採食及び反すうしている時間以外の行動を「休息」とした。
- 3)調査日：平成8年8月13日～14日
- 4)無投与区の供試牛1頭はC飼料給与時に下痢および食欲不振を示したため、その給与を中止し、調査不可能となった。

(6) 考察

RS 処理区分では、乳量、乳成分は個体差を考慮した中で判断する必要があるが、茎葉粗飼料源としてのチモシー乾草を処理Aの75% (処理B)、50% (処理C)と減らした場合、乳脂率の低下が高いのは無投与区、RF区、RS区の順であった。また、乳量の増加についても無投与区、RF区、RS区の順となった。

RS 処理における反すう時間については、RS 投与区が有意に長い傾向(P<0.05)を示した。無投与区との反すう時間の差は平均6.6% (95分)であった。

RS と RF の差については、何れの飼料処理についてもRSの方が反すう時間が大きな値を示した。

今回の試験のメニューのように、飼料の物理的刺激性を考慮せず、繊維の充足をADFやNDFの成分要求量だけで行ない、ビートパルブに代替え

していった場合、乳量は増加するものの、ルーメンpHが低下し、低脂肪乳や疾病の誘因になることが示唆された。それに対し、「ルーメンサポート」投与はその防止効果が期待できた。

2) 試験2：「ルーメンサポート」の投与前後における採食、反すう時間への影響を調査する。

(1) 試験期間：平成10年6月

(2) 試験方法：

- ①供試牛：當場繋養搾乳牛8頭
- ②行動調査：給与飼料、給与方法を一定にした中で、「ルーメンサポート」投与前後に行動調査を行ない、採食、反すう時間を明らかにする。
- ③「ルーメンサポート」の処理：第1回目の行動調査では2頭が「ルーメンサポート」投与牛、6頭無投与牛、その後、「ルーメンサポート」無投与牛6頭の内2頭に「ルーメンサポート」を投与し第2回目の行動調査を行なった。

(3) 試験結果

〈供試牛そしゃく時間調査結果〉

第1回目 (平成10年6月10～11日：24時間)

牛No	1	2	3	4	5	6	7	8
RSの有無	有	有	無	無	無	無	無	無
採食時間	17.7	12.5	16.7	16.7	19.4	24.7	17.4	17.0
反すう時間	29.5	29.2	25.0	28.8	31.3	31.9	28.5	31.6
休息時間	52.8	58.3	58.3	54.5	49.3	44.0	54.1	51.4

第2回目 (平成10年6月24日～25日：24時間)

牛No	1	2	3	4	5	6	7	8
RSの有無	有	有	有	有	無	無	無	無
採食時間	10.8	11.1	10.1	10.8	12.2	17.7	8.3	16.7
反すう時間	34.4	33.0	31.3	35.8	36.8	34.8	30.6	33.0
休息時間	54.8	55.9	58.6	53.4	51.0	47.5	61.7	65.3
反すう時間差	4.9	3.8	6.3	7.0	5.5	2.9	2.1	1.4

- 1)数値は行動観察24時間中における時間割合(%)である。
- 2)牛の行動で採食及び反すうしている時間以外の行動を「休息」とした。
- 3)第1回目と2回目の反すう時間の差

(4) 考察

行動調査における2回目1回目より各供試牛とも採食時間が短く、反すう時間が長い傾向にあったのは、第2回目の供試牛の採食開始時間が自動給餌時機のトラブルのため1時間あまり遅れたためであり、24時間中においては採食時間が短くなることになってしまった。

その中でも、RS 投与により供試牛 No 3, 4 は無投与供試牛より平均 3.6 % (52 分) ほど反すう時間を多く延ばしており、RS 投与の影響と推定された。

### 3) 乳牛への RS 3 個投入による反すう時間の延長について

今回紹介した試験 1, 2 や当方がこれまでに行った他の試験結果における RS 3 個投入による反すう時間の延長は、対照区の反すう時間が 30 % (7.2 時間) 以内の場合、平均 5 % (1.2 時間) であった。これはサドウィークの報告した各飼料 RVI で見ると、長物乾草 1 kg 程度の粗飼料因子効果ということになる。

つまり、牛群の 1 日の反すう時間が 8 時間程度の場合を保っている場合、RS 投与により反すう時間を低下させずに長物乾草をビートパルプ (粗飼料因子量が長物乾草の 3 ~ 4 割) に代替できる限度は 1.5 kg である。

## 4 乳牛への「ルーメンサポート」投入による飼養上の利点

### 1) 粗飼料の品質が安定しない場合

乳牛の飼養の中で、給与飼料の乾草やサイレージの嗜好性、栄養価を一定に保つのは自給飼料であれ、購入飼料であれ至難のわざです。

粗飼料の食い込みが悪くなれば、前胃運動や反すう運動も弱まり、乳成分 (特に乳脂肪) の低下にもつながってきます。

粗飼料は、飼料として栄養成分を乳牛に供給するとともに粗飼料因子として前胃運動や反すう運動、あるいはそしゃくを増し、ルーメン発酵の恒常性を保つ上で重要な唾液の分泌に大きな影響を与えます。

前述の研究成果で示したように、「ルーメンサポート」の投与により、ルーメン内で粗飼料因子として、乾草の 1 kg 程度は常に余分に確保されているため、嗜好性が悪く給与している粗飼料を食い込まない場合でもビートパルプ等で 1.5 kg 程度置換え採食させることで、必要な可消化繊維を粗飼料因子は確保されていることになり、乳成分の低下、産乳量の低下、アシドーシスの危険を回避できることとなります。

飼料費的にもビートパルプ等の、乾草より低価格の飼料を用いれば低減できることとなります。

### 2) 分娩前後の前胃運動が低下している時

分娩前後の前胃運動、反すう運動は低下していることが多く、そのため粗飼料の食い込みも十分ではありません。そのようなルーメンの消化・代謝環境の中、ルーメンサポートを投与しておくことは、このような前胃運動、反すう運動の低下を回避する有力な方法の一つとなります。

当場の繋養牛においても、ルーメンサポート投与牛と無投与牛の分娩後の乾物摂取量を比較した場合、投与牛が平均で高い傾向を示しております。

### 3) 暑熱ストレスで粗飼料に食い込みが悪い時

暑熱時は、そのストレスにより前胃運動、反すう運動が低下し、乾物摂取量も低下します。特に分離給与の場合、粗飼料の採食量の低下は大きいものがあります。

このような場合でも、ルーメンでの熱発生量の少ない消化率の高いビートパルプ、大豆皮、ビール粕サイレージであれば、採食する場合があります。

しかも、ルーメンサポートを投与しているため、これらの飼料の給与や増量による粗飼料因子量低下を回避できることとなります。その結果、乳量、乳成分の低下を抑えることができるのです。

## 5 乾物摂取量を従来よりアップする飼料設計の組み立てが可能になる

搾乳牛の TMR の設計において、粗飼料因子量、有効 NDF 量を確保するため、茎葉粗飼料を組み入れて設計することとなります。しかし、それらを流通乾草で行なっている場合、多くは繊維の消化率、嗜好性が低いのではないのでしょうか。これが乾物摂取量をアップできない一つの要因になっております。それに対して、「ルーメンサポート」を投与しておけば、流通乾草より、粗飼料因子量、有効 NDF 量は少ないが、消化率の高い繊維質飼料が確保できるならば (ビートパルプ、大豆皮、豆腐粕等)、1.5 kg 程度置き換え、乾物摂取量をアップすることができます。

## 6 「ルーメンサポート」の経済性について

「ルーメンサポート」は乳牛への1度の投与で一生働き続け、3年以上利用できれば、1日7～8円の費用負担となります。

しかし、前述した「ルーメンサポート」の利点を生かせば、飼養上の収益性の改善につながることは容易に判断できます。

## 7 「ルーメンサポート」の投入について

投入は生後10か月以上であれば行なうことができます。乳牛への「ルーメンサポート」の投入個数は3個です。投入は専用の投入機具を用いて行ないます。

「ルーメンサポート」に関するパンフレット、マニュアルを作成しておりますので詳しいことを知りたい方は、最寄りの営業所までご連絡ください。(尚、販売は府県事業所のみとなっています。)

## 8 おわりに

「ルーメンサポート」は、ルーメン内への投入により粗飼料の嗜好性が悪く設定量を採食せず、粗飼料因子が不足する場合や暑熱時および分娩前後の前胃運動、反すう運動が低下する時に効果を示すものです。

給与している飼料の粗飼料因子量が十分であれば、「ルーメンサポート」が投入されていても乳量、乳成分への効果はありません。

搾乳牛(乳量30kg程度)が必要とする粗飼料因子量は乾草に換算すれば、おおよそ8～10kg(有効NDFで4～4.5kg)であり、「ルーメンサポート」の投与により、そのうちの1kg程度を分担できることとなります。この結果の限界を踏まえて使用しなければ、期待外れのものになってしまいます。

実際、「ルーメンサポート」の粗飼料因子量を決定するため、当场で多くの給与試験を実施しましたが、その過程では、ルーメンサポートの粗飼料因子量を過剰に見積もり反すう時間を低下させ、乳粗率の低下を実際に経験しております。

乳牛の飼料設計において飼料の栄養充足だけでなく、ルーメン内の飼料の物理性刺激の量を加味

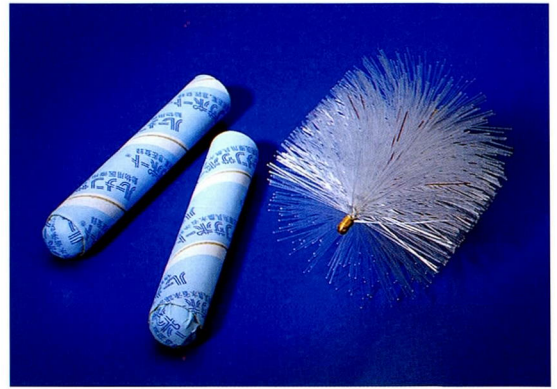


写真1 ルーメン投与前のルーメンサポート(左)と投与後(右、ルーメン内で包装紙がとれ、広がった状態)

して設計する重要性がうたわれ、米国を中心に前述のRVIや有効NDFという形で数量化することがこころみられています。これらの研究はまだ十分ではなく、実際の給与試験結果と誤差を生んでいます。より精度の高い粗飼料因子必要量のモデルができるよう関係研究機関のご努力を望む次第です。

