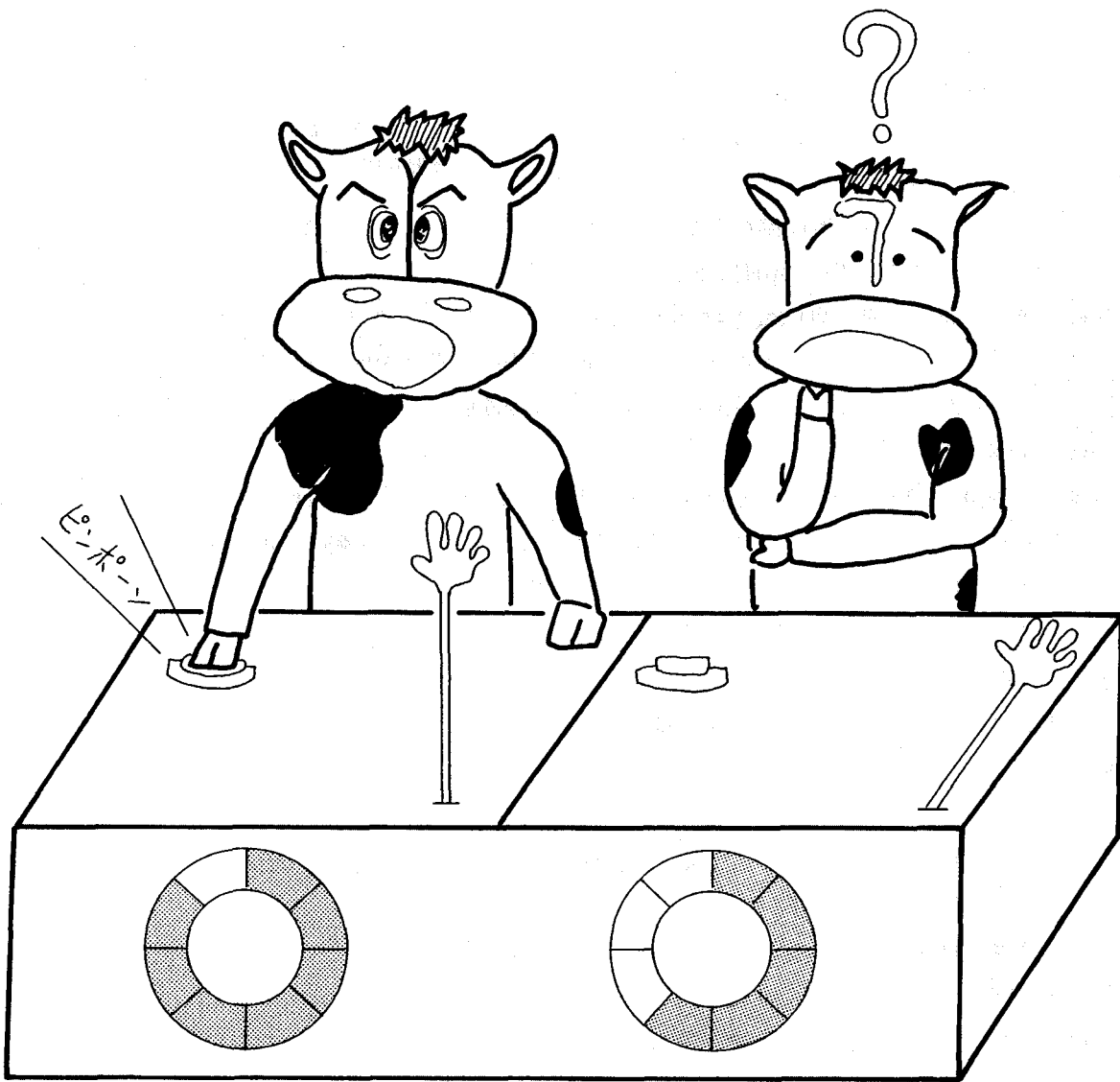


X. Q & A



Q1 飼料給与技術としての給与順序が、採食量や乳量、乳成分に影響すると聞いたのですが、その基本的な考え方を教えてください。

A1

反すう動物である乳牛は、第一胃とそこにいる無数の微生物の働きで粗飼料を効率よく利用できます。そして、エネルギーの大部分をこの第一胃を通して得ています。

第一胃の働きを効率よくするためには、その中にいる微生物が活動しやすい環境を保つことが大切です。そのため乳牛自他も、第一胃内を常に一定に保つようコントロールしています。このことは第一胃内の恒常性と呼ばれています。この恒常性が乱れると乳量、乳成分に悪影響を及ぼします。特に飼料給与に関わっては、pHの恒常性に变化が起きやすくなります。

例えば、一度に大量の濃厚飼料を給与すると第一胃内でデンプンが微生物によって分解されて酸ができ、それによって第一胃内のpHは下がります。pHが5.5以下になるとセルロースを分解する微生物は活動が著しく鈍り、第一胃内微生物全体の活性を失ってしまいます(図1)。pH5.5まで下がってしまう時間帯を、なるべく少なくするというのが第一胃内の恒常性を保つ上で非常に重要です。pH5.5以下があまり長くなるとルーメンアシドーシスになり、食欲低下、採食量低下、栄養摂取量低下、乳量乳成分低下を招きます。

第一胃内pHの変化を少なくするためには、反すう阻しゃく行動が重要になります。適切な繊維の給与が行われていれば、1日190リットルの唾液を分泌します。この唾液はpHが約8のアルカリ性で緩衝作用が強く、第一胃内のpHを中性に保とうとする働きをします。

pHの変化を少なくする飼料給与の基本は以下の通りです。

1) 給与順序

分別給与の場合は図1にあるように飼料の種類によって第一胃内が大きく変化するので、給与順序は極めて重要になります。基本的な考え方は分解の遅いもの(よく阻しゃくするもの)から先に給与します。

- ① 最初に唾液が十分出るような噛まなければならないもの(乾草、サイレーシ等)。
- ② 次に微生物のエネルギーになるもの(ビートパルプ等)。
- ③ 濃厚飼料的なもの。

2) 給与回数

給与回数は多ければ多いほど第一胃内は安定し、pHの変化は少ないが労力が問題になります。一つの目安として、濃厚飼料のような分解の早いものは1回の最高限量は3kg以内とし、給与飼料の栄養バランスは1回毎にとれていることが重要です。

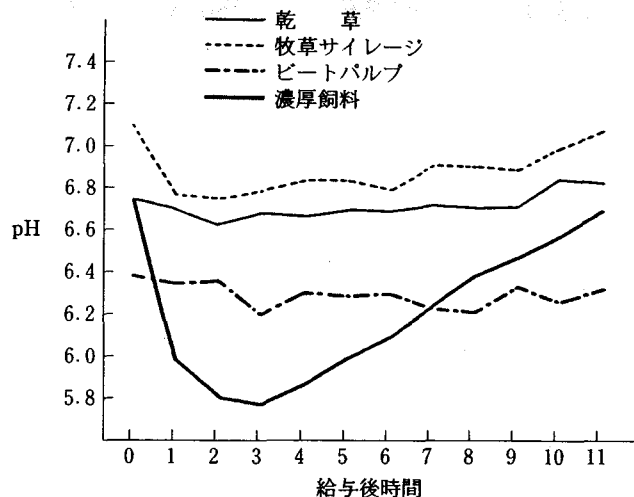


図1 粗飼料及び濃厚飼料給与時の第一胃pHの経時的変化

Q 2 泌乳初期に油脂の給与が有効だと聞いたのですが、その具体的な使い方を教えて下さい。

A 2

脂肪（油脂）は、炭水化物やタンパク質に比べ、重量当たり2.25倍のエネルギー（カロリー）を持っています。従って、1日の乾物摂取量が同じなら、飼料中の脂肪含量が高い程、より多くのエネルギー摂取が可能になります。その為、泌乳初期や初産牛等、乾物摂取量が厳しく制限されているのにエネルギー要求量の多い牛に対して油脂の給与が有効であろうとされています。

一般に高いエネルギー要求への対応は飼料中のNFC（デンプン等）含量を上げる方向で考えるのですが、乾物摂取量が少ない繊維の摂取量が少ない状態でNFC含量を上げていくと、NFCはルーメン内でほとんど分解されて有機酸に変わる為ルーメンアシドーシスの直接原因となります。その点、脂肪はルーメンのpHを下げる事はないとされています。

しかし、油脂は決して魔法のエサ、万能兵器ではありません。大きな欠点も持っています。

- ① 油脂が繊維を物理的に被い、微生物による繊維の分解を阻害する。
- ② 油脂中の脂肪酸とルーメン内のカルシウムやマグネシウムが結び付いて石ケン化してしまい、微生物がカルシウムやマグネシウムを利用できなくなる。
- ③ 微生物のエネルギー源とはならないので、分解性タンパク質（DIP）の利用性が低下する。
- ④ ある種の微生物には毒物として働くので、微生物叢が変化する。
- ⑤ 絶対的なエネルギー供給にはなるが、脂肪肝やケトージスの防止効果には疑問が多い。

これらの事から、繊維の消化率低下や乳脂肪、乳タンパク質の低下等の弊害が生じる事があります。

最近ではルーメンの働きを阻害しないように、ルーメン内では不活性で、下部消化器で初めて分解する「バイパス油脂」という物もあります。これは、ルーメン内で石ケン化するのがまずいのなら、最初から石ケンの形で入れてしまえ、という事で、脂肪酸カルシウムのような形に加工したものです。理屈は良さそうなものですが、これにも難しい点がいくつかあります。製品の元の脂肪によって全く性質が違（売ってる側も良く知らない事が多い）、小腸での消化性（60%以下では何の効果もない）にばらつきがある（15～85%）、値段が高い、という問題点が指摘されています。

なお、普通の植物、粗飼料や穀類中には平均3%（乾物中）程度の脂肪が含まれています。

さて、油脂の給与に当たっては、以下の様な事に充分留意して行なう必要があります。

- ① エサを食い込める環境が十分に整っている場合は、油脂ではなく、NFCの増給によってエネルギーを充足させる。環境の改善が困難な場合に限り、油脂の給与を考える。
- ② 環境が相当に厳しい時のみ、バイパス油脂の給与を考え、そり以外は動物性油脂（タロー等）で対応する。
- ③ バイパス油脂の選択に当たっては、ルーメンで不活性である事、小腸での消化性が高い事が証明された物を使用する。
- ④ 油脂を給与する際には、カルシウム、マグネシウムを増給し、タンパクのバイパス率を上げる。
- ⑤ 1日の脂肪の総量は決して1000gを超えてはならない。
- ⑥ 乳脂率をこまめにモニターする。乳脂率の低下が生じた場合、油脂を減らすか中止する。なお、実際の給与量については、P80に示してありますので参照して下さい。

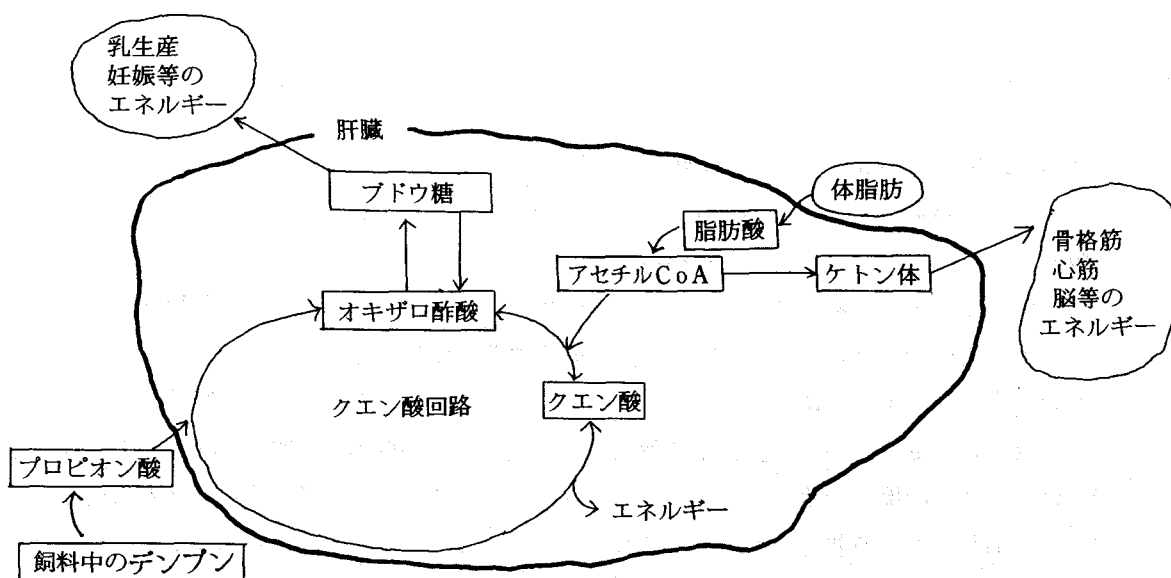
Q3 ケトーシスの原因と対策について教えてください。

A3

ケトーシスは肝臓での糖新生、脂質の代謝がうまくいかず、体内にケトン体が過剰に蓄積したものです。症状は食欲の不振や乳量の減少、体重の減少、繁殖障害等も併発することがあり、経済的損失も大きくなります。

妊娠や乳生産のためのエネルギー源として、必要なブドウ糖のほとんどは肝臓で作られています。

(図参照)



栄養管理がうまくできていれば肝臓は順調に機能します。しかし、乾乳後期の胎児の急速な発育や分娩直後の食い込みの低下、高泌乳時等によってエネルギー不足が生じると、体脂肪から脂肪酸が血中に溶けだし、肝臓でクエン酸回路によりエネルギーをつくり不足を補います。この時、脂肪酸の一部はケトン体となります。通常はこのクエン酸回路が順調に働き、プロピオン酸からブドウ糖やエネルギーが作られています。しかし、エネルギー不足時には、プロピオン酸が不足するために、オキザロ酢酸とアセチルC o Aによるエネルギー生産が抑えられ、アセチルC o Aからのケトン体の生産が増加します。飼料中の脂肪を多くしてエネルギーを補おうとすると、飼料中のでんぷんが減ることになり、第一胃でつくられるプロピオン酸が減少するため、クエン酸回路がうまく働かずケトーシスを引き起こします。また、酪酸は第一胃粘膜から吸収されると、そのほとんどがケトン体になるため、酪酸発酵したサイレージの多給はケトーシスを誘発します。

ケトン体は通常、血中から全身に送られ骨格筋や心筋、脳等でエネルギー源として利用されます。しかし、強い酸性物質で蓄積されると有毒なため、食欲の減退、乳量の減少等の症状を起こし、ひどくなると昏睡状態におちいり死んでしまいます。

日常的な予防としては、乾物摂取量をできるだけ多くする飼養管理、必要栄養量の充足、脂肪よりもデンプンでのエネルギー充足等を行い、急激な体重の減少を防ぐことが大切です(詳しくは、産褥期、泌乳初期の飼養管理参照)。