

亜急性ルーメンアシドーシス(SARA)

家畜改良事業団の牛群検定成績によれば、経産牛 1 頭当たり乳量は 1985 年の 6,983kg から 2005 年には 9,179kg へと約 2,200kg 増加していますが、濃厚飼料 1kg で生産した乳量を示す「飼料効果」は、この 20 年の間、約 2.8 で、ほとんど変化していません。ということはこれだけ乳量が増加しているのは、濃厚飼料をそれだけたくさん食べた結果ということになります。

1. ルーメンアシドーシス

濃厚飼料はルーメン内で発酵しやすい穀物を多く含みます。このような飼料を多く食べると、第一胃内では乳酸産生菌が増殖して、胃内容中の乳酸が増加するため pH が低下し、急性の消化器障害を主体としたルーメンアシドーシスをひきおこします。反対に繊維分解菌や原虫類は死滅消失するようになります。さらに、産生された乳酸のうち、L-乳酸は肝臓で代謝されますが、D-乳酸は代謝されないか、代謝が遅いため、体内に吸収されて血液の pH が低下しアシドーシスと呼ばれる疾病の原因となります。

実験的にはルーメンアシドーシス発症に必要な濃厚飼料は 25~62g/Kg・体重(体重 600kg の場合 15kg~37kg)と報告されていますので、自然採食ではなかなか飽食して発症するまでにはあたりませんが、濃厚飼料多給形態のわが国では、多くの牛がこの疾病の予備状態であるといっても過言ではありません。

2. ルーメン内半絨毛（絨毛、乳頭）の退縮

ルーメンアシドーシスが慢性化するとルーメン粘膜にはただれや炎症がおこり、絨毛のはく離などが発生し、角化形成が阻害されてルーメンパラケラトーシスや第一胃炎さらには肝膿瘍が発生しやすくなるだけでなく、同時に VFA 産生に対応した吸収ができなくなり、ルーメン pH の低下につながります。

3. 亜急性ルーメンアシドーシス(SARA)とエンドトキシン

症状の著しいルーメンアシドーシスに至らないまでも、濃厚飼料の多給は、第一胃内の乳酸や揮発性脂肪酸(VFA)濃度の上昇、酢酸/プロピオン酸比(A/P 比)および pH の低下により SARA を引き起こします。このとき、第一胃内 pH の低下によってグラム陰性菌が死滅し、その細胞壁構成物であるエンドトキシン(ET、内毒素、菌体内毒素)が第一胃液中に放出されます。ET は代表的な発熱性物質であり、微量でも血中に移行すると、発熱、蹄葉炎、脂肪肝症候群、第四胃変位などさまざまな疾患を引き起こします。

4. SARA 発症の飼料要因とその予防

1) NFC を過給した場合

NFC (Non-fiber carbohydrates)は非繊維性の炭水化物区分のことで、飼料中の総炭水化物(乾物から粗タンパク質、粗脂肪、粗灰分を引いたもの)から、繊維性(あるいは構造的)炭水化物を差し引いたものです。エネルギー源として使われますので、泌乳最盛期の飼料などでは NFC 含量の高い飼料を使います。NFC が多いと分解産物である揮発性脂肪酸(VFA)や乳酸が急速に産生され、ルーメン壁からの吸収が間に合わないとルーメン内容物が酸性になります。NFC の多い飼料としてはコーンスターチ、トウモロコシ、マイロ、甘藷、タピオカ、糖蜜、玄米、コーン実、麦類、大麦仕上めか、米ぬかなどがあります。過給に注意が必要です。

2) NDF が少ない場合

一般に、飼料中の NFC 含量を増やすと繊維含量が減少します。飼料繊維は乳牛の採食時および反すう時の咀嚼を刺激する作用をもち、咀嚼時に分泌される唾液中の重炭酸塩等は第一胃内の pH を安定化させるための緩衝能を高めます。

日本飼養標準・乳牛の 1994 年版では飼料中の繊維成分を ND(中性デタージェント繊維)F を指標としてあらわし、給与乾物中 NDF 含量を 35%以上とすることで乳量、乾物摂取量、乳成分および第一胃内性状が安定的に保たれるとしています。

3) 飼料の粒度が小さい場合

粉碎した濃厚飼料は、未粉碎のものよりも消化率が高くなりますが、破砕やフレーク状などと比べて、飼料の重量あたりの表面積が大となり、微生物は表面から分解することにより、発酵は早期に集中し、SARA の恐れが出てきます。これを防ぐにはある程度以上の粒度を持つ飼料を給与し、咀嚼を刺激しなければなりません。唾液の分泌量は粗剛な繊維性飼料の摂取で増加します。

4) RDP が少ない場合

RDP(分解性タンパク質)はルーメン内でいったんアンモニアまで分解され、菌体蛋白質に取り込まれる窒素化合物です。アンモニアまで分解されるのでルーメン液をアルカリ性にする働きがあります。泌乳ピーク時の多量の栄養補給期に、濃厚飼料の蛋白給与内容がバイパス蛋白に集中したときなどに不足しやすくなります。

5. 有効 NDF (eNDF)

このように第一胃内を安定に保つ上での繊維の意義は、1 つには飼料中易発酵性 NFC 含量の過剰の防止であり、もう 1 つは咀嚼刺激作用です。咀嚼刺激は繊維成分含量と飼料の粒度に強く影響されます。この二つを同時に考慮した指標として有効 NDF (eNDF) があります。これは一定の目の粗さを持つふるいで飼料をふるい分けし、設定サイズ以上の飼料片の比率と乾物中の NDF 含量を掛け合わせて算出される値です。eNDF の有用性は評価されていますが、eNDF 要求量を決める方法に標準手法がなく、いまだ基準となる数値が決められていません。今後の研究が待たれます。