

エッセイ情報

日産合成工業株式会社

本社 TEL:03-3716-1211 FAX:03-3716-1214
http://www.nissangosei.co.jp

乳牛におけるふん尿量および窒素排泄量の低減のための栄養管理

畜産業のあり方として環境への配慮

メールマガジン2012年02月号(第67号)で「大気汚染防止法及び水質汚濁防止法の一部を改正する法律」が平成24年4月1日から施行され、罰則を伴う厳しい汚染防止、汚濁防止法がすすめられる情勢になりつつあることを紹介しました。これは、畜産業のあり方に環境への配慮が大きく求められていることの現れです。

酪農経営でも規模拡大と個体乳量の増加に伴い、ふん尿による環境負荷量の増大と環境汚染が進みつつあり、農場全体でのふん尿の管理や窒素やリンのバランスが重要な問題となっています。

これに対して、大きく分けて二つの方向から対応技

術が開発されてきました。

その一つは排泄されたふん尿や窒素などの環境負荷物質を効率よく処理・利用する技術です。二つ目は家畜からの環境負荷物質排泄量を栄養管理によって低減する技術です。

このほか、例えば尿はふんと混じると、尿中の尿素がふん中の微生物由来のウレアーゼによって速やかにアンモニアへと分解され、牛舎環境の悪化、畜産最大の問題である悪臭の発生源、揮散したアンモニアは酸性雨の原因となることが知られており、物理的に混じらないような管理が必要です。

栄養管理による環境負荷物質排泄量の低減技術の現状

このうち栄養管理による環境負荷物質排泄量の低減技術は中小家畜を対象とした技術が開発されてきました。例えば、フィターゼ(酵素)を添加した養豚、養鶏用の飼料が開発され、これらの家畜では利用性が低かった有機態のリンを無機化し、利用率を高めることで、リンの排泄量を低減する技術、あるいは単体アミノ酸を利用した低タンパク飼料の開発によって、ふん中への窒素排泄量を低減する技術などが開発され、実用化されています。

一方、反芻家畜では、消化管機能の違いから、酵素添加やアミノ酸添加による飼料成分の利用性向上に関する研究は家禽、豚ほど多くはありません。しかし、反芻家畜でもタンパク質栄養については従来の粗蛋白質からアミノ酸を目指す方向に研究が進むことは間違いなく、環境負荷量の低減も中小家畜と同じように求められていますから、さまざまな工夫が凝らされてきています。

乳牛におけるふん尿量および窒素排泄量に及ぼす飼料的要因

わが国の飼料条件のもとで行われた消化試験を取りまとめ、ふん尿量および窒素排泄量に及ぼす飼料的要因を解析した結果が、日本飼養標準 乳牛(2006年版)に掲載されています。それによると、ふん量は乾物摂取量(DMI)およびNDF含量との関係が強く下記の重回帰式で推定されるとしています。

$$\text{ふん量(kg/日)} = -8.4753 + 1.8657 \times \text{DMI(kg)} + 0.4948 \times \text{NDF(\%)} \quad (R^2=0.40)$$

これはふん量は DMI の増加とともに多くなるが、NDF 含量の低い飼料の給与により、ある程度低減できることを示しています。

尿量は窒素摂取量(NI)やカリウム摂取量(KI)の増加に伴って増加し、下記の重回帰式で推定されるとしています。

$$\text{尿量(kg)} = -8.3575 + 0.0167 \times \text{NI(g)} + 0.0509 \times \text{KI(g)} \quad (R^2=0.79)$$

これは、蛋白質やカリウムの摂取量が増加すると、体内から尿素態窒素、アンモニア態窒素およびカリウムを排泄するため、飲水量や尿量が増加することによります。しかし、尿量は NI や KI 以外に、ナトリウム摂取量、飼料の乾物含量および環境温度にも影響されますのでそれほど単純ではありません。

ふんおよび尿中への窒素排泄量はこれまでの消化試験の結果をまとめると、いずれも NI が増えるほど排泄量も増加します。

このうちふん中窒素は、飼料の不消化物だけではなく、腸管上皮、消化管内微生物、消化液成分などのいわゆる内因性窒素が多く含まれています。反芻家畜における粗蛋白質の真の消化率は高いことから、飼料の蛋白質の消化性を高めても、ふんへの窒素排泄量が低減することはあまり期待できません。やはり NI そのものを減らす必要があります。一方、尿中窒素化合物は尿素が最も多く、ほかにアンモニア、クレア

チニン、核酸代謝産物、ミクログロブリンなどが含まれています。尿中の尿素は排泄後、ふんに混じるとふん中の微生物由来のウレアーゼによって速やかにアンモニアへと分解されるため、悪臭の原因、牛舎環境の悪化だけでなく、揮散したアンモニアは空中で硝酸に変化し、酸性雨の原因ともなります。この他窒素は、硝酸態窒素として地表面や地下水を汚染します。

尿中窒素に占める内因性窒素の割合は 1 割程度です。飼料中の CP 含量および TDN と CP の比を適正にすることにより、尿窒素量はかなり低減できることが示されています。

乳牛の生産性を保ったまま窒素摂取量を低下させる技術の開発

茨城県を主査とする 9 府県による協定研究で、2 年間で延べ 81 頭の 2 産以上の乳牛を供試し、ルーメンバイパスメチオニン製剤の添加効果について検討結果が報告されています(足立憲隆・宇田三男・小林宏子ら:日畜会報, 74,397-405(2003))。CP 水準を飼料乾物中 16.0%と 14.5%とし、それぞれにルーメンバイパスメチオニンを添加した区と無添加区の、合わせて 4 区を比較したところ、ルーメンバイパスメチオニンの添加効果は 14.5%区においてのみ有効であり、16.0%区では効果が認められませんでした(図 1)。この結果はいろいろと解釈できますが、乳牛の氨基酸必要量(まだ細部まで決まったわけではありませんが)を考慮して、バイパス氨基酸(ここではバイパスメチオニン)を添加すれば低タンパク質飼料でも生産性を保ったまま乳牛を飼養できることを示しているのではないかと思います。そしてこのような飼養法ができれば、乳牛

の NI が低下し、その結果、尿量やフン尿中への窒素排泄量の低下が期待されます。

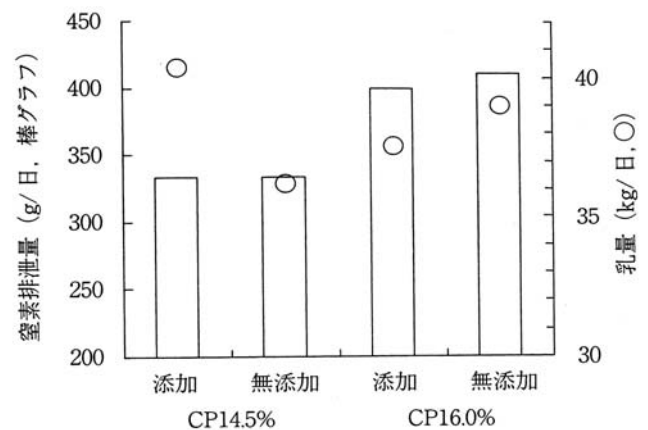


図 1 バイパス氨基酸(メチオニン)の添加効果
添加:ルーメンバイパスメチオニン20 g/日給与

氨基酸の飼料利用

氨基酸の飼料利用は、氨基酸が安く生産される技術とともに、従来から主に中小家畜に向けて、精密な栄養管理による飼料費の削減と環境負荷低減を目的にした開発がすすめられてきました。

乳牛でも子牛や分娩前後の成牛などで氨基酸製

剤による健康増進や繁殖性の向上も試みられてきました。しかし、氨基酸は生産性向上だけではなく、今後ますます厳しくなると予想される環境負荷の低減にも、貢献する力を持っています。

バイパスアミノ-5

環境負荷低減を目的に窒素含量の低い飼料を給与した場合にはどの氨基酸が制限因子になっているか明確ではありませんので、複数の氨基酸を補給する必要があります。当社では、わが国唯一、氨基酸 5

種(リジン、メチオニン、トレオニン、トリプトファン、アルギニン)をルーメンバイパス処理した**氨基酸の複合剤、バイパスアミノ-5**を発売しております。

バイパスアミノ-5については、当社ホームページ(下記のアドレス)で紹介しております。
また、ご質問等がございましたら、ホームページ中の「お問い合わせ」のページをご利用ください

日産合成工業株式会社 TEL : 03-3716-1211 FAX : 03-3716-1214
<http://www.nissangosei.co.jp>