200
飼養管理編

210 栄養管理

211 飼養管理改善に役立つMUN

飼養管理改善に役立つ MUN

1. MUN とは

MUN は、乳中尿素態窒素（Milk Urea Nitrogen）の略語で、飼料中のタンパク質量とエネルギー量のバランス、牛の栄養状態を判断できる有用な指標の一つである。

摂取された窒素源には純タンパク質（TP）と非タンパク態窒素（NPN）があり、これらを合わせて粗タンパク質（CP）と呼ぶ。CP は、ルーメン内の微生物によって分解される分解性タンパク質（DIP）と、分解されず通過する非分解性タンパク質（UIP）に大別される。

DIP は、CP の約6～7割を占め、ルーメン内の微生物によってペプチド・アミノ酸・アンモニアまで分解される。さらに、微生物はこれらのアミノ酸・アンモニアを原料に、糖・デンプン等の炭水化物をエネルギーとして、良質の微生物タンパク質（BP）を再合成する。合成された BP は、UIP とともに第四胃から小腸に送られていく間に吸収され、体タンパク質や乳タンパク質の合成に利用される。

しかし、DIP が多すぎたり、エネルギー源である炭水化物が不足すると、微生物が吸収しきれないアンモニアは蓄積される。これらのアンモニアの大部分は、胃壁を通して門脈から肝臓に運ばれて尿素に変換され、血液を介して、主に腎臓から尿中へ排泄される。尿素は、肝臓・腎臓はもとより、小腸・子宮・乳腺にまで拡散され、乳汁中にも排出される。これが MUN となる。

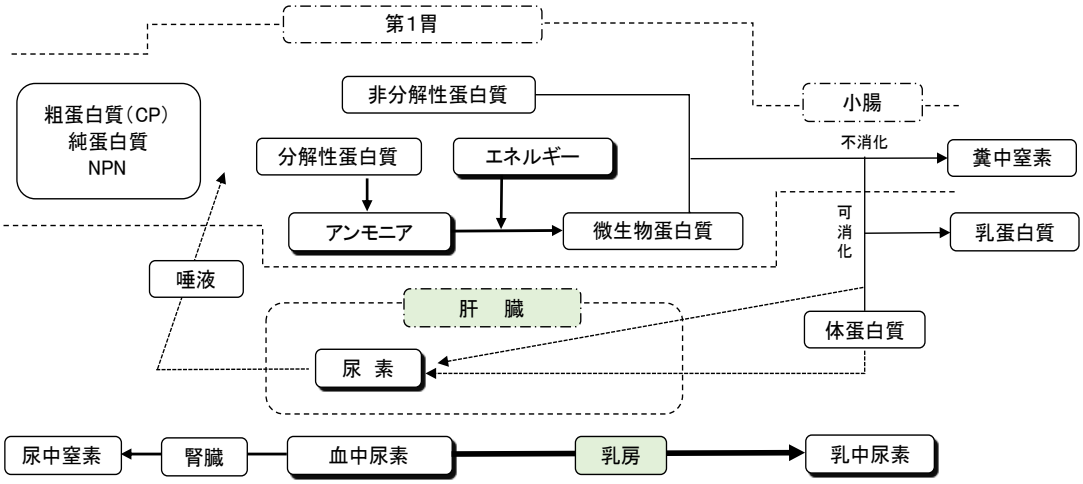

図　乳牛における蛋白質代謝の模式図（根釧農試　糟谷ら）

2. MUN の基準値は

尿素態窒素は、ルーメン内におけるタンパク質代謝と密接な関係にあり、利用できなかったタンパク質の最終産物といえる。これが牛乳中に含まれる量を数値として表したものが MUN 値として示される。

MUN の基準値は、飼養されている乳牛の品種や飼料構造、乳量や乳成分、さらには環境条件等の違いにより異なる（表１）。牛群検定では、MUN の適正範囲として、バルク乳で 10～14mg/dl、個体乳で８～16mg/dl としている。

表１　主な国のMUN基準値の例

国　名	基準値（MUNmg/）	適　用
アメリカ	12-16	C.Sniffen, A.Nelson
ドイツ	7.0-14.0	牛群改良検定協会
スイス	7.0-14.0	牛群改良検定協会
デンマーク	8.4-14.0	牛群改良協会
スウェーデン		
十勝	9.2-17.2	暫定値（根釧農試）
浜中	10.0-17.8	暫定値（根釧農試）
	12.8-21.0（昼夜放牧時）	暫定値（根釧農試）
北海道	9.7-17.5	暫定値（根釧農試）

3. 摂取栄養量と MUN・乳タンパク質率の関係

表2に示すとおり、MUN と乳タンパク質率の関係によって栄養バランスの状態を推定することができる。

表２　MUNと乳タンパク質率による栄養摂取状況の診断基準

		乳中尿素窒素（MUN）					
		低　＜10mg/dl		中　10～14mg/dl		高　14mg/dl＜	
乳タンパク質（%）	高　3.3＜	分解性タンパク	不足	分解性タンパク	適正	分解性タンパク	過剰
		糖・デンプン	過剰	糖・デンプン	過剰	糖・デンプン	過剰
	中　3.1～3.3	分解性タンパク	不足	分解性タンパク	適正	分解性タンパク	過剰
		糖・デンプン	適正	糖・デンプン	適正	糖・デンプン	適正
	低　＜3.1	分解性タンパク	不足	分解性タンパク	適正	分解性タンパク	過剰
		糖・デンプン	不足	糖・デンプン	不足	糖・デンプン	不足

出典：雪印種苗株式会社「ゆきたねネット」（一部改編）

4. 飼養管理改善の留意点

MUN が高い場合、摂取したタンパク質、中でも DIP の量が多すぎるか、またはルーメン内の微生物が活躍するためのエネルギー不足が考えられる。反対に、MUN が低い場合、DIP 不足が第一に考えられるが、場合によってはエネルギー過剰かもしれない。要するに、BP の合成を最大にするための飼養管理改善が重要となる。

その留意点として、① 乾物摂取量を高める ②CP は全体飼料（乾物）18～19%が一般的で、CP 中の 60～65%を DIP、残りを UIP で組み合わせる ③ ルーメンで使える炭水化物は、全体飼料（乾物）の 35～40%を目安とする ④ 放牧時は、生草からの CP 摂取量が高まり、MUN は高値を示す傾向にあるため、低タンパク質・高エネルギーの配合飼料等で調整する、などが挙げられる。

タンパク質は飼料の中で価格が高いにもかかわらず、嗜好性が良いこともあって過剰に摂取する傾向にあるため、コスト低減のためにも無駄な給与を避けるべきである。

5. 終わりに

MUN は、乳牛が摂取した栄養バランスを情報として伝えてくれるが、現場での注意点として、飼料の内容に関係する前の問題（飼料不足、採食出来ていないなど）がないか、確認が必要である。そして、MUN だけで判断せず、牛群の各種の計数化したデータと、乳牛個体が発信するシグナル（ボディコンディション・ふん・毛艶など）を確実にキャッチして万全の対応を図ることが重要である。

【参考文献】

・十勝農業協同組合連合会（1998.2） MUN の活用
・西部 潤（1998.8） MUN の測定と実際的利用法 ホルスタイン誌：4−6
・糟谷広高（1999.5） 牧草と園芸 No.363：1−3