

MUN のデータの活用法

1. まえがき

[酪農・豆知識 第 36 号](#)に乳成分検査データで得られる情報の一つとして、MUN の持つ意味について、簡単な解説を載せています。ここでは、MUN についてより詳しくまとめてみました。

2. MUN とは？

MUN とは Milk Urea Nitrogen の略語で、乳中 (Milk) 尿素態 (Urea) 窒素 (Nitrogen) のことです (以下 MUN と表記)。MUN は第一胃内での蛋白質とエネルギーのバランスと深く関係しており、飼養管理指標としての活用が期待されています。

例えば千葉県では月に 3 回、バルク乳の MUN 値を測定し、全酪農家へデータを送付しています。また、牛群検定農家へは個体ごとに乳量・乳成分値のほか、MUN 値が測定され、各農家へ情報が提供されています。

3. ルーメンでの窒素 (蛋白質) 代謝について

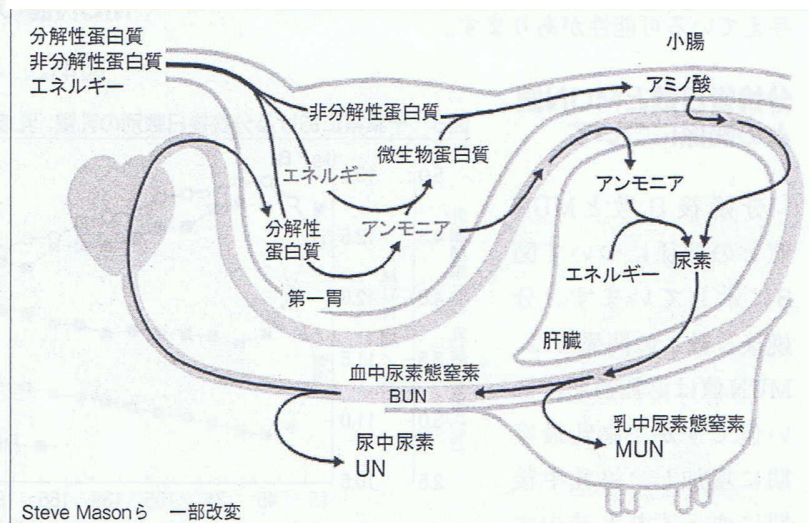
図 1 に、乳牛における窒素 (蛋白質) 代謝の模式図を示しました。

牛が摂取した飼料の栄養素は大まかにエネルギー、蛋白質およびその他に分けることができます。このうち蛋白質は大きく二つに分類できます。すなわち一つは第一胃で微生物に分解されにくい蛋白質で、非分解性蛋白質 (UDP) と呼ばれています。もう一つは、第一胃で微生物に分解されやすい蛋白質で、分解性蛋白質 (RDP) と呼ばれています。

UDP は、ルーメンで分解されずに通過し、第四胃で消化され、小腸で吸収されます。RDP は、ルーメン内で微生物によりアミノ酸およびアンモニアに分解されます。このアミノ酸は UDP と同様に、第四胃で消化され、小腸で吸収されます。アンモニアはルーメン内微生物によりエネルギーを利用してルーメン内微生物体の蛋白質に合成されます。この微生物体蛋白質は第四胃で消化され、小腸から吸収されます。微生物体蛋白質に合成しきれなかった余剰のアンモニアはルーメンから直接血液中に吸収されますが動物の細胞にとって毒性が高い物質であるため、肝臓に運ばれて、ここでエネルギーを利用して無毒な尿素に合成され、大部分は尿中に排泄されます。この尿素の一部が乳中へ移行します。これが MUN です (図 1)。

このように、MUN は牛における蛋白質代謝の最終産物の一つであり、摂取した RDP 量が多いか、微生物体蛋白質に合成するために必要なエネルギーが不足している場合には、肝臓で尿素に合成される量が増加し、排泄される尿素態窒素も多くなります。つまり、牛が摂取した RDP とエネルギーのバランスにより MUN 値が変わってくることになります。

図 1 牛の窒素代謝フロー



Steve Masonら 一部改変

4. 乳量と MUN 値の関係について

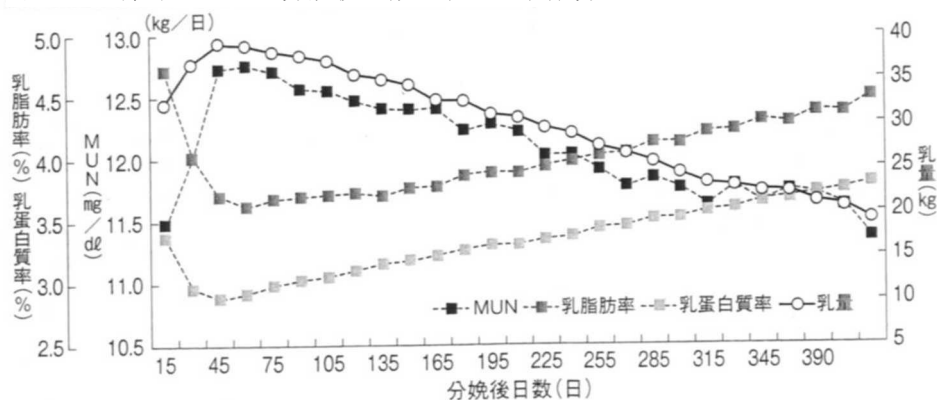
乳量と MUN 値の関係について千葉県で調査した結果では、MUN 値が 18mg/dL 以下では MUN 値が高いほど乳量が有意に高くなっています。また、MUN 値が 18mg/dL 以上では、16~18mg/dL に比べて乳量が低くなることから、高すぎる MUN 値は乳生産に悪影響となることがわかります。

この場合、乳量に合った飼料が給与されているか、濃厚飼料が余分に給与されていないかを確認する必要があります。極端に MUN 値が高くなるような飼養管理は、牛の健康や乳生産に悪影響を与えている可能性があります。

5. 分娩後日数と MUN 値との関係について

分娩後日数と MUN 値との関係について図 2 に示しています。MUN 値は泌乳初期に低い値ですが、泌乳最盛期に増加し、泌乳中後期にゆっくりと減少する傾向が見られます。泌乳初期の注意点は、低い MUN 値です。乾乳期に十分な粗飼料を給与できなかった場合、分娩後にトラブルがあった場合、十分な飼料を摂取することができなかった場合などは、低乳量や低 MUN 値を示すことがあります。

図 2 千葉県における分娩後日数別乳量・乳成分



個体の健康状態と合わせて確認することが重要です。泌乳最盛期は乳成分値が最も下がり、負のエネルギーバランスから回復させる時期であり、泌乳量に応じた十分な量の飼料が喰い込めていれば MUN 値は泌乳初期よりも上がる傾向

が見られます。まだ、この時期は初回の種付けを開始する重要な時期です。種付けの際、MUN 値が極端に高い場合は、ルーメンで生成されたアンモニアがルーメン壁から吸収され、血液を介して子宮内に移行し、受精の妨げとなることが知られています。MUN 値が 19mg/dL 以上で受胎率が 20%低下するとの報告があることから、濃厚飼料の多給には注意が必要です。

6. MUN 値の分布と基準値について

同様に千葉県の調査では、バルク乳と個体乳の MUN 値を比較すると、バルク乳の平均 MUN 値は 13.22 (±1.88) mg/dL であり、個体乳の平均 MUN 値は 12.29 (±2.50) mg/dL でした。

北海道での平均 MUN 値は 11~12mg/dL 程度であるとの報告があり、千葉県と比べて低い値となっています。一般的に、自給飼料基盤の低い都府県型の酪農では濃厚飼料の比率が高くなる傾向が見られるため、都府県では北海道に比べて平均値が高くなると考えられます。

牛群検定で個体乳 MUN 値の基準値を 8~16mg/dL としています。前述のとおり、分娩後日数との関係から泌乳初期に 8mg/dL 以下の低 MUN 値や、泌乳最盛期に 16mg/dL 以上の高 MUN 値の場合には注意した飼養管理に点検・見直しが必要です。バルク乳については牛群全体の値ですので、前月のデータと比較し、大きな変動がないか確認することが重要になります。給与飼料や給与方法に変更がない場合、前月との変動は少ないと考えられます。

7. 最後に

乳牛の飼養管理において、牛群検定成績を用い、泌乳初期の高い乳脂肪率、泌乳最盛期の低い乳蛋白質率をモニタリングして、個体の健康状態を把握することが試みられています。乳脂肪率や乳蛋白質率に加えて MUN 値を活用することにより、さらに詳細な個体管理ができると考えられます。