

## 神奈川県内の乳用牛の乳中尿素窒素濃度及び乳蛋白質率の実態

秋山清・折原健太郎・水宅清二・平井久美子

Actual Milk Urea Nitrogen and Milk Protein of Lactating Holstein Cows in Kanagawa Prefecture

Kiyoshi AKIYAMA, Kentarou ORIHARA, Seiji MIZUYA and Kumiko HIRAI

飼養管理の改善により乳用牛の繁殖成績向上を図るため、平成18年4月から平成21年3月の県内酪農家のバルク乳の乳蛋白質率及び乳中尿素窒素濃度（MUN）の実態を調査した。全バルク乳（36,776検体）の平均は乳蛋白質率で3.25±0.17%、MUNで11.54±2.48mg/dlであった。乳蛋白質率は季節により変動を示したが、MUNは顕著な変化は示さなかった。過去1年間の牛群の分娩間隔が上位の牛群検定農家に比べて、分娩間隔が下位の牛群検定農家では、乳蛋白質率及びMUNのばらつきが大きく、栄養の充足に課題のあることが推察された。

キーワード：乳用牛・乳蛋白質率・乳中尿素窒素濃度・分娩間隔

乳用牛の初回授精日数や分娩間隔等の繁殖成績は全国的に悪化の傾向が続いている。酪農経営において、分娩間隔の延長は生乳出荷量の減少による経済的損失が大きく、生産コストの低減のためには繁殖成績の改善が必要である。繁殖成績の悪化の原因のひとつとして、分娩前後の栄養充足状況と分娩後の卵巣及び子宮機能の回復との関連が考えられ、飼養管理の改善による繁殖成績の向上が望まれている。

平成18年4月より神奈川県酪農業協同組合連合会が県内酪農家のバルク乳及び牛群検定乳について、これまでの乳成分値に加えて乳中尿素窒素濃度（以下、MUN）の測定を開始した。MUNは牛が飼料として摂取した蛋白質の最終分解産物であり、ルーメン内で利用されなかった蛋白質の量を表している。すなわち、飼料中の蛋白質が過剰の場合や微生物蛋白質の合成に必要な糖やでんぷんなどが不足した場合にはMUNは高値となり、飼料中の蛋白質が不足した場合や非分解性蛋白質の割合が高い場合にはMUNは低下することが知られている。

そこで、乳成分値を指標とした飼養管理の改善を図るため、県内酪農家のバルク乳の乳蛋白質率及びMUNの実態と繁殖成績との関連を調査し

た。

### 材料及び方法

神奈川県酪農業協同組合連合会生乳検査室で測定した乳蛋白質率及びMUNを用いた。バルク乳は平成18年4月から平成21年3月までの県内酪農家（384戸）の月3回の測定値（36,776検体）を集計した。また、繁殖成績は乳用牛群検定実施農家75戸の平成18年度の検定成績のうち、過去1年間の分娩間隔の平均値を用いた。

### 結果及び考察

乳成分値のうち、乳蛋白質率は摂取エネルギーの過不足を表し、MUNは摂取蛋白質の過不足や蛋白質とエネルギーのバランスを表す指標とされており、乳蛋白質率の推移はMUNの推移と拮抗すると言われている<sup>1)</sup>。

期間中の全バルク乳の乳成分値の概要を図1、図2、表1に示した。平成18年4月から平成21年3月までのバルク乳の乳蛋白質率は3.25±0.17%、MUNは11.54±2.48mg/dlであった。この値は千葉ら<sup>2)</sup>（13.22±1.88mg/dl）、布藤ら<sup>3)</sup>（12.67±2.59mg/dl）の報告より1～2mg/dl程度低く、田中ら<sup>1)</sup>の報告（11.2±3.8mg/dl）と同程度の値で

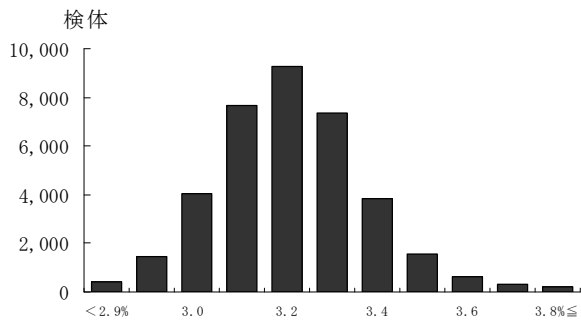


図1 乳蛋白質率の分布

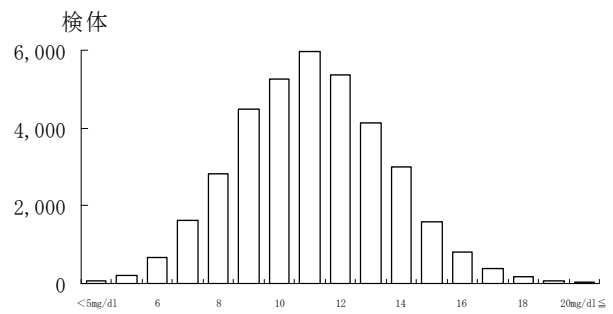


図2 MUNの分布

表1 バルク乳成分

乳成分	平均	標準偏差
乳蛋白質率(%)	3.25	0.17
MUN(mg/dl)	11.54	2.48

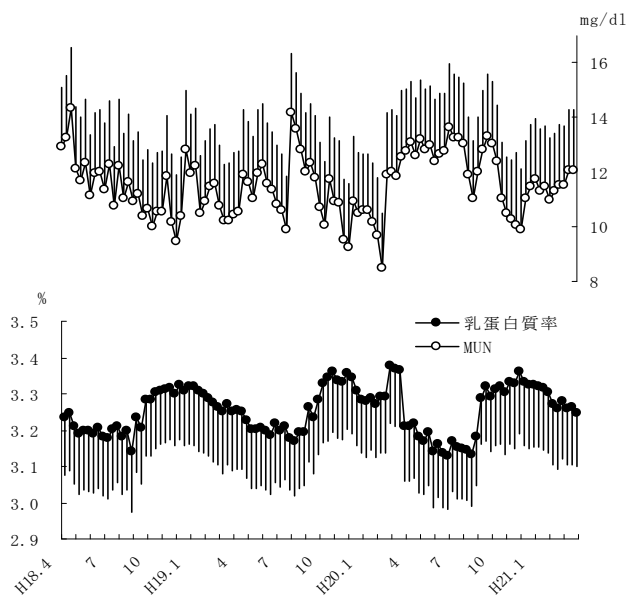


図3 乳蛋白質率及びMUNの推移  
(平均値±標準偏差)

あった。

乳蛋白質率及びMUNの推移を図3に示した。3年間を通じて乳蛋白質率は春から夏の気温の上昇に合わせて低下し、夏以降に上昇した。これは、気温の上昇により飼料摂取量が低下したことに起因するTDN量の不足によるものと考えられ、気温の低下する夏以降に飼料摂取量が回復したことを受けての上昇に転じたものと考えられ、織部ら<sup>4)</sup>も同様の結果を報告している。MUNについても栄養充足と相関の高いことが知られているが、本研究では季節による顕著な変化は認められなかった。

今回集計した全バルク乳の測定値の平均値と標準偏差から、県内酪農家の標準値は乳蛋白質率3.1~3.4%、MUN9~14mg/dlと設定した。設定した標準値を用いて牛群検定農家の繁殖成績と乳成

分値の関わりを図4から図7に示した。過去1年間の牛群の分娩間隔が上位の農家(10戸、平均分娩間隔399.3日)の乳蛋白質率及びMUNの分布は、それぞれの乳成分値が標準値の範囲に分布した検体が71.7%を占め、ばらつきは少なかった(図4、5)。一方、分娩間隔が下位の農家(10戸、平均分娩間隔511.6日)では、標準値の範囲に分布した検体は42.9%であり、上位農家に比べて乳成分値のばらつきが大きいことが確認された(図6、7)。

このことについて、本試験では個々の農家の飼養管理状況等を調査していないため明らかなことは言えないが、乳成分値のばらつきが大きいことから、年間を通じて給与飼料の量や質に変動があることや、エネルギーや蛋白質の充足のバランスが不均衡であること等が原因と考えられる。一方、

分娩間隔が短く繁殖成績が良好な農家では乳成分値が標準値の範囲内に分布した検体が多く、牛群に対して適正な飼料給与が行われ、年間を通じてその変化が少ないことがうかがえる。

布藤ら<sup>3)</sup>は、乳蛋白質率およびMUNの基準値を3.0~3.3%および10~15mg/dlと設定し、牛群検定農家の乳成分値を分析したところ、平均分娩間隔410日以下の農家は乳蛋白質率とMUNのばらつきが少なかったが、分娩間隔500日以上の農家は値のばらつきが大きく、本研究と同様の傾向の見られることを報告している。また、Butlerら<sup>5)</sup>は、乳牛へのMUNの上昇を導く過剰な蛋白質の給与が子宮内pHや血中黄体ホルモン濃度の低下により受胎率の低下を招くことを指摘し、栄養充足の適正化が繁殖成績の向上につながる可能性を指摘している。

木原<sup>6)</sup>はMUNと乳蛋白質率の適正範囲から作

成した相関表(Nelson<sup>7)</sup>)を利用して、農家毎に栄養バランスの問題点を把握し飼料給与の修正することにより繁殖成績、出荷乳量、疾病発生の改善に取り組み効果を上げたことを報告している。

県内ではバルク乳成分の測定は月3回行われ、体細胞数や細菌数は乳房炎や搾乳衛生のモニタリングに活用されている。一方、乳蛋白質率やMUNは栄養の充足を表す指標とされるが、県内での基準となる値が示されていないことから、指導等に利用されていない状況であった。今後、県内において乳成分値を利用した飼養管理の改善が取り組まれることが予想されるが、乳蛋白質率やMUNは、牛群構成、泌乳量、飼料給与方式等、さまざまな要因により変動することも指摘されており<sup>8)</sup>、乳成分値以外のモニタリング項目を合わせて検討することが必要と考えられる。

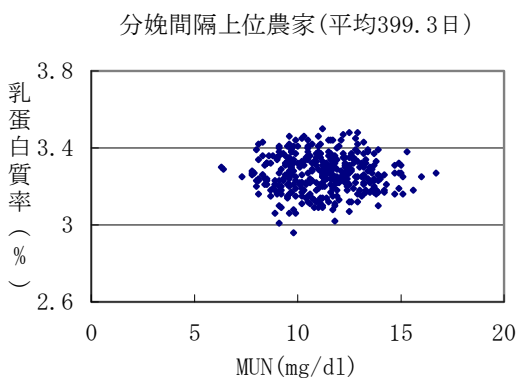


図4 乳蛋白質率とMUNの分布

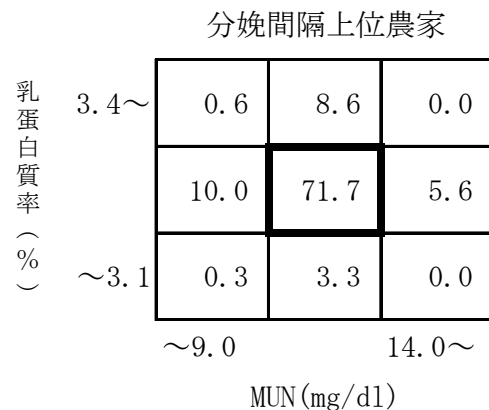


図5 乳蛋白質率とMUNの分布割合(%)

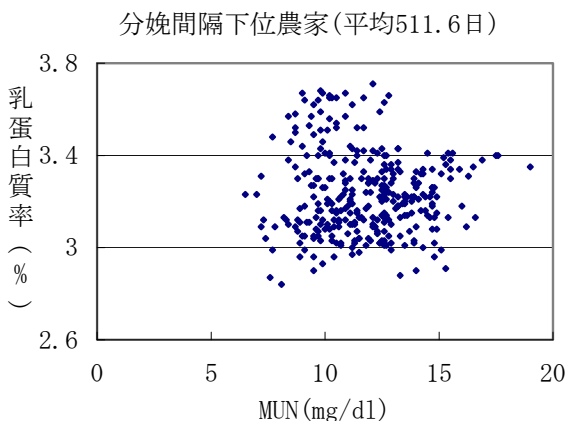


図6 乳蛋白質率とMUNの分布

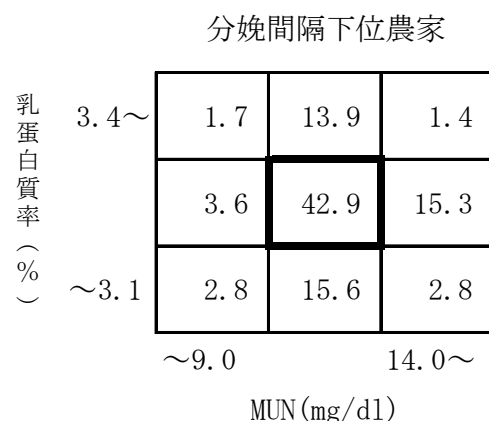


図7 乳蛋白質率とMUNの分布割合(%)

## 引用文献

- 1) 田中義春・小板英次郎・吉川恵哉・高田昇・立石浩幸. 乳中尿素窒素の実態と今後の活用(1). 畜産の研究, 52 : 476-478. 1998.
- 2) 千葉耕司・松岡邦裕・永福和明・山下秀幸・前之園孝光・坂巻武. 千葉県内の乳牛の乳中尿素態窒素の実態, 千葉県畜産総合センター研究報告, 6 : 7-10. 2006.
- 3) 布藤雅之・宇田耕三. バルク乳の乳中尿素態窒素および乳タンパク質率の実態とその利用法. 滋賀県家畜保健衛生業績発表収録集, 20-24. 2001.
- 4) 織部治夫・干場宏樹・大畑一芳. 乳中尿素態窒素による栄養診断 (第2報). 石川県畜産総合センター研究報告, 35 : 6-9. 2002.
- 5) Butler W R・Calaman J J・Beam S W. 乳牛の血漿中尿素窒素、乳中尿素窒素濃度と妊娠率との関係. 畜産の研究, 51 : 5, 49-56. 1997.
- 6) 木原義雅. 乳汁中尿素窒素 (MUN) と乳蛋白の相関表を利用した中小規模農家の飼育管理指導. 家畜診療, 49 : 11, 705-712. 2002.
- 7) Nelson A J. 乳中尿素窒素 (MUN) 分析の実際的利用. 畜産の研究, 51 : 3, 67-72. 1997.
- 8) 田中義春・小板英次郎・吉川恵哉・高田昇・立石浩幸. 乳中尿素窒素の実態と今後の活用(3). 畜産の研究, 52:681—685.1998.