

## Relationship between bulk milk urea nitrogen and reproductive performance of New Zealand dairy herds

ニュージーランド牛群におけるバルク乳の尿素窒素と繁殖能力との関係

J.F. SMITH, S BEAUMONT, L. HAGEMANN, R.M. MCDONALD, A. J. PETERSON, Z.Z. XU,<sup>1</sup>  
AND D.M. DUGANZICH

AgResearch Ltd., Ruakura Research Centre, Private Bag 3123, Hamilton, New Zealand.

<sup>1</sup> Livestock Improvement Corporation, Hamilton.

※この文献は、LICを通してNZSAP (New Zealand Society on Animal Production) より、サージミヤワキに対してウェブサイトで掲載許可を頂いています。

### 要約

牧草地で、春の勢い良く伸びる牧草を食べているNZの乳牛は、急速に成長する牧草には水溶性の粗タンパクの濃度が高いので、血漿中尿素窒素の濃度が相対的に高くなる。血漿中尿素窒素が高くなると乳牛の繁殖成績の低下の原因になるとされてきた。今回の試験は、分娩期から授精期までを通して採集したバルク乳の乳中尿素窒素 (BMUN) の濃度が牛群の繁殖成績に関係するかどうかを判断するのが目的である。バルク乳のサンプルは 1998 年春、127 の牧場から週に 2 度、採集した。これらの牧場主はいずれもNZデーリグループとキーウィ組合の組合員である。繁殖成績のデータは、すべての牛群から集められた。BMUN値はシグマ血中尿素窒素キットを用い、分光光度計で吸光度を測定して算出した。週に2度測定されたBMUNは各牧場で平均値を出し、各週の平均値を個々の牧場で定めた授精の週 (W = +1) に集計した。BMUNは、週ごとの牧場の数値は 5.4~26.8mg/dl の範囲であり、その平均値 (W-3 からW+5) は 9.6~18.8mg/dl で、牧場間で有意差が認められた。繁殖成績にも有意差が見られた。授精期開始から3週間で人工授精ができる乳牛の割合 (%SR21) は 29.9~95.3%であった。SR21 牛が人工授精で受胎する割合 (%Preg1) は 39~98.6%で、牛群のすべての牛が授精期終了までに授精する割合 (%Pregall) は 44.9~98.4 であった。繁殖成績とBMUN値については、いくつかの兆候があり、W-3~W+5までのBMUNレベルの変化はSR21、Pregall の地域的な領域に有意の相関があった。相関係数はそれぞれ 0.36 (P=0.013)、0.37 (P=0.016) であった。Preg1に対する相関性は僅かで 0.21 (P=0.15) であった。BMUNがW-3 からW+5 の期間に上昇した牧場は、同じ領域でBMUN値が低下した牧場よりも繁殖成績が高かった。だがこれは全体のばらつきの中のごくわずかなものでしかなかった。牧場は繁殖成績や牧場の週ごとのBMUN値で4分位にランク付けされた。BMUNのパターンが異なるランクの群間で繁殖パラメータの差異はなかった。BMUNの測定は繁殖成績の指標や予兆としての価値はほとんど無いようであった。

キーワード: 乳中尿素窒素、乳牛、繁殖力

### まえがき

NZの乳牛は、水溶性の粗タンパクの濃度が高い、急成長する牧草を食べているので、血漿中尿素窒素の濃度が相対的に高くなるとされてきた(Kolver & Macmillan, 1993; Moller et al., 1993)。血漿中尿素窒素が高くなると乳牛群の繁殖成績の低下の原因になるという。(Moller et al., 1993; Butler, 1998; Larson et al., 1997; Westwood et al., 1998)。乳中窒素レベルは血漿中尿素窒素と相関があり(Roseler et al., 1993)、バルク乳の尿素窒素の測定が、牛群の栄養状態をモニタリングするための技術として提案されてきた。(Verkerk, 1999) バルク乳中の尿素窒素レベルの測定はNZ乳牛の繁殖管理のためのツールとしていくつかの地区で支持されてきた。この試験の目的は分娩から授精までの間に集められたバルク乳中の尿素窒素レベル(BMUN)が牛群の繁殖成績と関係するか否かを判断するものである。

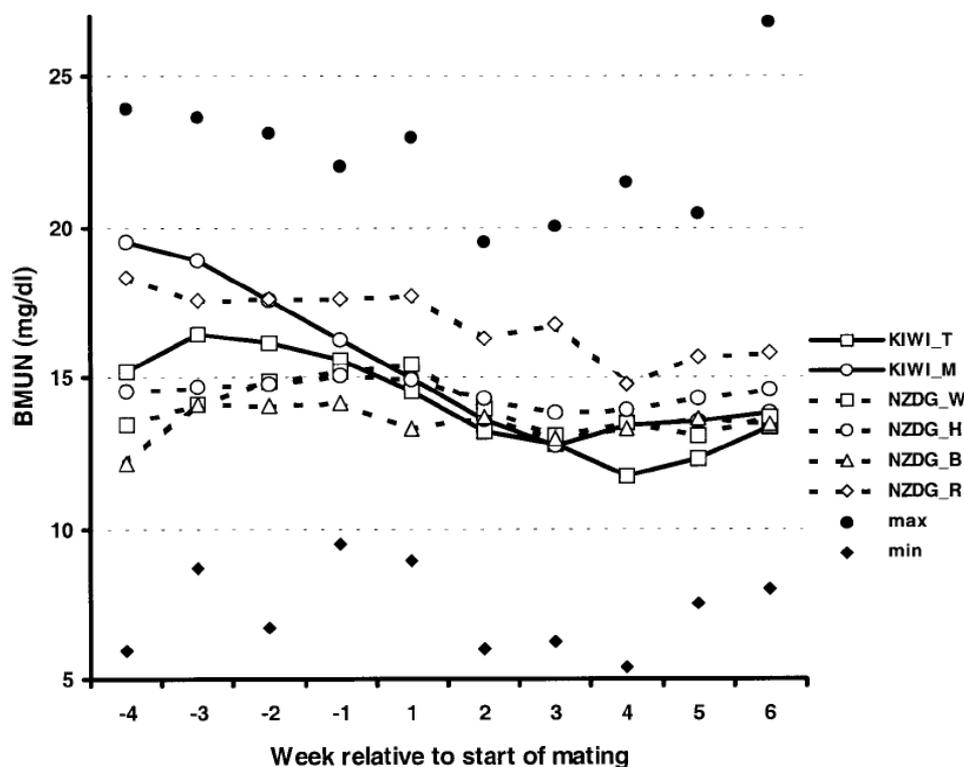
## 方法

完全なデータが得られた127の牧場はNZ酪農グループとキーウィ協同組合に牛乳を供給している生産者で、LICの“繁殖性モニタリングプロジェクト”の参加者である。(Xu & Burton, 2000) 繁殖成績のデータはすべての牛群から集めた。交配期の最初の3週間に人工授精に回された割合を記録した。この3週間の受胎率、全体の受胎率を受胎状況の情報を用いて計算した。妊娠の鑑定は直腸からの触診、超音波検査により行った。受胎日はさらに、次のシーズンに牛群に留まっている乳牛については、分娩情報によっても確認した。(Xu & Burton, 2000)。バルク乳のサンプルは1週間に2度集め、1998年の春、10週間続けた。サンプル採取は予定授精開始日の約4週間前から交配期の約6週間まで行った。シグマ血中尿素窒素キット(#535)を用いてバルク乳のサンプルを分析する直前に3%TCAで蛋白質を除去した。尿素窒素レベル(BMUN)はシマズUV-1201分光光度計を用い、波長530nmで測定した。

## 統計分析

牧草地の質は環境的な影響が考えられることから、BMUN値はキーウィ協同組合の牧場をタラナキ地区(T)、マナワツ地区(M)に、NZ酪農グループの牧場をワイカト地区(W)、ハウラキ平原地区(H)、ブレンティ湾地区(B)、ロトルア地区(R)とに分けた。BMUNのデータは牧場内、牧場間の偏差をモデル化するためにREML法を使って分析した。繁殖データは対数線形回帰法を使って分析した。繁殖とBMUN値の関係は、週ごとの平均BMUN値の繁殖パラメータを段階的回帰分析を行って求めた。BMUN値はそれぞれの牧場で授精期の開始時に集中していた。

図1:週ごとの平均バルク乳中尿素窒素レベル(BMUN mg/dl)は異なる 6 つの地域で授精開始日とそれぞれの牧場の全体の数値の範囲(最大、最小)と関連がある。



## 結果と考察

BMUN値は、牧場間で有意の偏差(バラツキ)があり、週ごとの個々の BMUN 値の範囲は 5.4～26.8mg/dl で、牧場の授精期間内(-3 週から+5 週)の平均値は 9.6～18.8%であった。授精開始期に対する BMUN のパターンは、協同組合間で差異があったが、NZ 酪農組合の牧場の方に地域的な影響が大きかった。(図1)

繁殖成績については協同組合と地域の影響もみられたが、それ以上に牧場間に有意の残差が存在した。

交配期の最初の3週間に人工授精を行える牛の割合(%SR21)は 29.9～95.3%であった。人工授精を行って牛が受胎する SR21 の割合(%Preg1)は 39～98.6%、牛群すべての牛が交配期終了までに受胎する割合(%Pregall)は 44.9～98.4%であった。これらの数値から、NZ 牛群には繁殖成績に非常にバラツキがあり、牧場によっては著しく改良できる能力があることがはっきりした。

繁殖成績と BMUN との関係にはある程度の兆候があり、W-3 週から W+5 週までの期間の BMUN の水準の変化は、地域内で有意に%SR21 と%Pregall とに関係がある事を示し、相関係数はそれぞれ 0.36 (P=0.013)、0.37 (P=0.010)であった。%Preg1 の相関係数は 0.21 (P=0.15)に過ぎなかった。これはどの BMUN 値であっても-3 週から+5 週の間数値が上昇する牧場は、同じ地域の数値が下降する牧場と比べて繁殖成績が高いことを示す。しかし、全体のばらつきに対してはごくわず

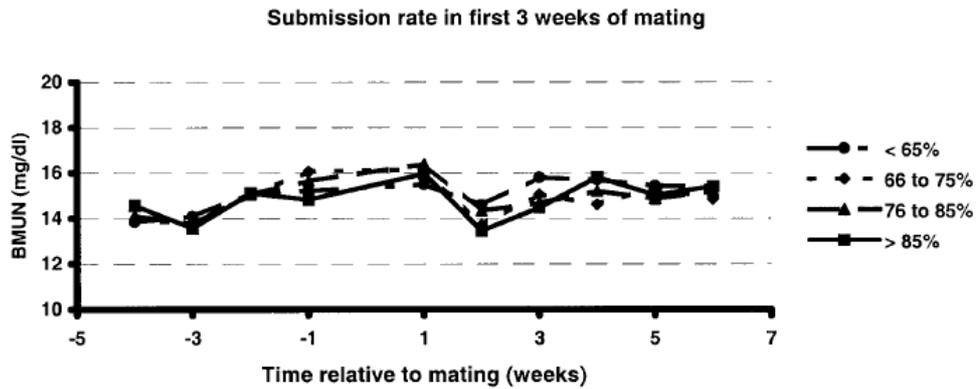
かであることが確認された。

牧場を繁殖成績と週ごとの BMUN の平均値 (4 つに区分) でランク付けした。BMUN パターンによる 4 区分の群間の繁殖パターンには差はみられなかった。事実、データの調査によると、繁殖成績が最もよかった分類に入る牧場は両極端な BMUN レベルのものがあり、繁殖成績が悪いグループに分類された牧場にも類似のレベルものがみられた。これは他の管理方法が BMUN レベルに影響を与え、繁殖成績にばらつきを起こす原因となる可能性を示している。従って、BMUN 値の測定は繁殖成績の予測や指標としてはほとんど価値がないと思われる。

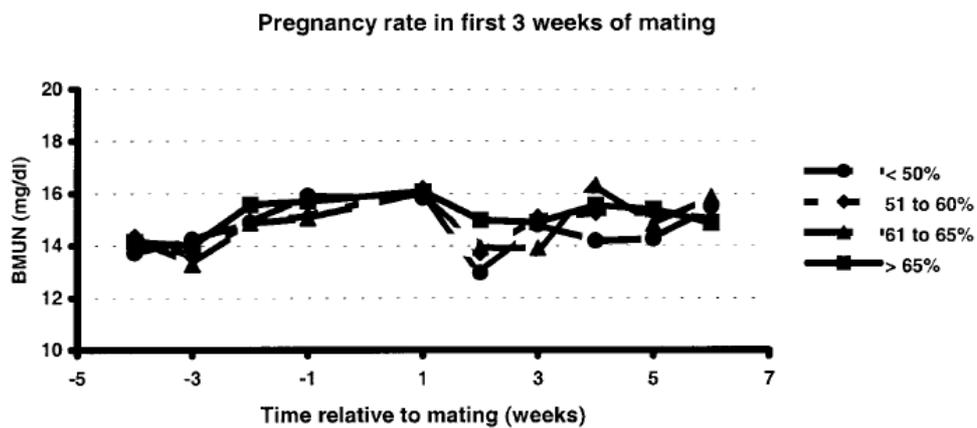
図2: 乳中尿素窒素レベル(BMUNmg/dl)の平均値は繁殖成績を基にして4区分したごとに牧場での授精開始と関係がある。

2a) 交配期の最初の3週間の人工授精率 2b) 交配期の最初の3週間での受胎率 2c) 全体の受胎率

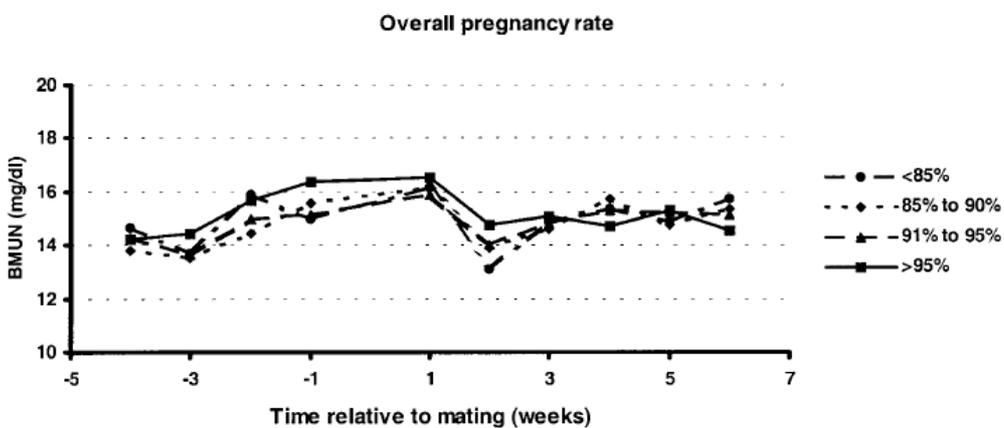
2a



2b



2c



### 参考文献

Butler, W.R. 1998: Review: Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in Dairy

cattle. Symposium: Optimising protein nutrition for reproduction and lactation. *Journal of dairy science* 81: 2533–2539.

Kolver, E.S.; Macmillan, K.L. 1993: Short-term changes in selected metabolites in pasture-fed dairy cows during peak lactation. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 53: 77–81.

Larson, S.F.; Butler, W.R.; Currie, W.B. 1997: Reduced fertility associated with low progesterone post-breeding and increased milk urea nitrogen in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*. 80: 1288–1295.

Moller, S.; Mathew, C.; Wilson, G.F. 1993: Pasture protein and soluble carbohydrate levels in spring dairy pasture and associations with cow performance. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 53: 83–86. FIGURE 2: Mean bulk milk urinary nitrogen levels (BMUN mg/dl) relative to the start of mating for the farms in the various quartiles of reproductive performance: 2a) Submission rate in first three weeks of mating; 2b) Pregnancy rate in first three weeks of mating and 2c) Overall pregnancy rate.

Roseler, D.K.; Ferguson, J.D.; Sniffen, C.J.; Herrema, J. 1993: Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk non-protein nitrogen in Holstein cows. *Journal of dairy science* 76: 525–534.

Verkerk, G.A. 1999: What limits reproductive performance? *Proceedings of the South Island Dairy Event: The next step*: 73–86. The South Island Dairy Event.

Westwood, C.T.; Lean, I.J.; Kelloway, R.C. 1998: Indications and implications for testing of milk urea in dairy cattle: A quantitative review Part 2. Effect of dietary protein on reproductive performance. *New Zealand veterinary journal* 46: 123–130.

Xu, Z.Z.; Burton, L. 2000: Reproductive performance of Dairy cows in New Zealand. *Proceedings of the Australian and New Zealand combined dairy veterinarians' conference, Vanuatu*. : 23–41. Veterinary Continuing Education, Massey University, Palmerston North.