

乳成分及び体細胞数測定 の簡易化

— 試料が一部欠測した場合の推定 —

草 薙 睦 雄・中 垣 一 成

(秋田県畜産試験場)

Simplification of Measuring of Milk Constituents and Somatic Cell Count in Dairy Cattle

— Estimation of missing AM/PM record —

Mutsuo KUSANAGI and Issei NAKAGAKI

(Akita Prefectural Experiment Station of Animal Industry)

1 はじめに

乳牛個体の1日の乳成分値及び体細胞数は、1日の搾乳時毎の分析値を用いて算出している。この場合、分析値に欠測が生じると、試料乳の再採取と分析が必要となる。このため、1日2回搾乳での朝または夕方搾乳のいずれかの分析値から、1日の乳成分値及び体細胞数を推定する方法について検討した。

なお、本報告では1日の開始搾乳時を夕方とする夕一朝の試料乳採取方式である。また、牛個体の夕方の試料乳を夕乳、朝の試料乳を朝乳、及び1日の乳成分値を表す対象となる試料を日乳という用語により表現した。

2 試験方法

- (1) 試験期間：平成3年1月～12月
- (2) 材 料 牛：秋田畜試繁養のホルスタイン種59頭
- (3) 搾乳方式：PM4時及びAM5時の1日2回搾乳
- (4) 試料乳採取：月1回
- (5) 試 料 数：延べ372頭
- (6) 測定成分と測定方法

1) 脂肪率、蛋白質率、乳糖率、無脂固形分率、全固形分率：Milko Scan 133B

ただし無脂固形分率及び全固形分率は構成成分率の和に灰分率設定値1.07%を足して求めた算出値である。

2) 体細胞数：Fossomatic 90

(7) 検討方法

データの検討は、脂肪率、蛋白質率、乳糖率及び体細胞数の測定機で直接測定される成分(直接測定成分)は、夕乳及び朝乳の成分値とそれぞれの日乳の成分値との関係について単相関で行い、相関係数が0.95以上になる関係について、回帰による推定が有効と判定して²⁾、回帰式を作成することとした。

無脂固形分率及び全固形分率の検討は、構成するすべての直接測定成分で、日乳の成分率の推定が有効な場合に行うこととした。検討は、夕乳または朝乳の直接測定成分について、それぞれの日乳推定値を算出し、それを無脂固形分率及び全固形分率の算出式にあてはめて日乳の推定値を

算出し、それぞれの日乳成分値との関係について行うこととした。

3 試験結果及び考察

(1) 脂肪率、蛋白質率及び乳糖率

脂肪率、蛋白質率及び乳糖率の夕乳及び朝乳の成分値と日乳の成分値の相関係数を表1に示した。いずれも相関係数は0.87以上で高く、また夕乳と日乳の関係よりも、朝乳と日乳の関係の相関係数が高かった。

ただし、相関係数が0.95以上になったのは、蛋白質率及び乳糖率の夕乳及び朝乳と日乳との関係であった。その回帰式を表2に示した。

表1 脂肪率、蛋白質率、及び乳糖率の夕乳及び朝乳と日乳間の相関係数

測定項目	試料乳区分	夕 乳		朝 乳	
		r	95%信頼区間	r	95%信頼区間
脂肪率	日乳	0.878**	0.852-0.899	0.920**	0.903-0.935
蛋白質率	日乳	0.974**	0.968-0.978	0.980**	0.975-0.983
乳糖率	日乳	0.980**	0.976-0.984	0.985**	0.981-0.988

n=372 **P<0.01

表2 蛋白質率及び乳糖率における、夕乳または朝乳の成分値からの日乳成分値推定のための回帰式

項 目	回 帰 式
蛋白質	日乳蛋白質率=0.932×夕乳蛋白質率+0.192
	日乳蛋白質率=0.977×朝乳蛋白質率+0.081
乳 糖	日乳蛋白質率=0.978×夕乳蛋白質率+0.086
	日乳蛋白質率=0.954×朝乳蛋白質率+0.228

脂肪率の変動について、原田ら¹⁾は、泌乳能力判定の簡易化のために行った、月1回の午前あるいは午後の搾乳データを用いた305日推定乳脂量と完全記録乳脂量との検討のなかで、これらの相関係数が0.95以上にならなかったことを報告している。このことも1日の搾乳時毎の脂肪率の変動の大きさが影響しているのではないかと考える。

(2) 無脂固形分率及び全固形分率

無脂固形分率は、構成する蛋白質率及び乳糖率による、

表3 夕乳または朝乳からの日乳無脂固形分推定値の算出式

推定区分	算出式
夕乳からの推定	日乳無脂固形分率=(0.932×夕乳蛋白質率+0.192) +(0.978×夕乳乳糖率+0.086) +(灰分率設定値)
朝乳からの推定	日乳無脂固形分率=(0.932×夕乳蛋白質率+0.192) +(0.954×夕乳乳糖率+0.228) +(灰分率設定値)

灰分率設定値=1.07

表4 無脂固形分率における日乳成分推定値と日乳成分値との相関係数

推定区分	日乳成分値との相関係数		成分値と推定値の差の標準誤差
	r	95%信頼区間	
夕乳からの日乳成分推定値	0.977**	0.972-0.981	0.08
朝乳からの日乳成分推定値	0.983**	0.979-0.986	0.07

n=372 **P<0.01

表5 牛乳1ml中体細胞数の夕乳及び朝乳と日乳との相関係数

試料乳区分	夕乳		朝乳	
	r	95%信頼区間	r	95%信頼区間
日乳	0.967**	0.959-0.973	0.972**	0.966-0.977

n=361 **P<0.01

表6 夕乳または朝乳の体細胞数からの日乳体細胞数推定のための回帰式

回帰式
日乳体細胞数(1ml)=0.903×夕乳体細胞数(/ml)+4.902
日乳体細胞数(1ml)=1.013×朝乳体細胞数(/ml)+6.236

夕乳及び朝乳からの日乳の推定が有効であったので検討を行った。

無脂固形分率における、夕乳及び朝乳からの、日乳成分値を推定する式を表3に示した。この日乳成分推定値と日乳成分値との相関係数と差の標準誤差を表4に示した。相関係数は夕乳及び朝乳のいずれも0.97以上と高く、差の標準誤差も0.1%未満となり推定式は有効と考えられた。

全固形分率は、構成する脂肪率において有効な推定ができないため検討を行わなかった。

(3) 体細胞数

体細胞数の夕乳及び朝乳の成分値と日乳の成分値の相関係数を表5に示した。検討した他の成分と同様に、夕乳と日乳の関係よりも、朝乳と日乳の関係の相関係数が高かった。また、いずれも相関係数は0.96以上と高く、単回帰による推定は有効と考えられた。その回帰式を表6に示した。

4 まとめ

1日2回搾乳における、牛個体の夕方あるいは朝の乳成分値から、1日の乳成分値を推定する可能性を明らかにする目的で、夕方及び朝の成分値と1日の成分値との関係について、単相関により検討した。その結果、蛋白質率、乳糖率、無脂固形分率及び体細胞数では相関係数は0.95以上であった。このことから、これらの成分においては夕方あるいは朝のいずれかの成分値から1日の成分値を推定することが可能であると考えられた。

引用文献

- 1) 原田 英雄, 内山 和久, 川上 亮, 横内 圀生, 田中 弘敬. 1986. 午前または午後記録による乳牛の泌乳能力の推定について. 日畜78回大会講要 VII: 42.
- 2) 農林省畜試. 1975. 乳牛における泌乳能力検定の簡易化および短期化に関する研究. 畜試資料 50(10): 57-59.