

ブリティッシュ・フリージャン種牛にみられる乳量検定の短期化

河西直樹・福士郁夫・中垣一成・石田小十郎

(秋田県畜産試験場)

1 緒 言

乳牛の改良において、現在 305 日又は 365 日の泌乳能力検定が大きな役割を占めている。しかし、この長期にわたる検定法は牛個体の選抜遅延や搾乳従事者の負担を考えると必ずしも満足な検定法とはいえない。このような中で、分娩後 4, 5, 6 カ月目の必乳量及び乳脂率のヘリタビリティが他の月に比べて高いこと (VANVLECK & HENDERSON, 1961) から、これらの月を中心とした泌乳記録を選抜基準として利用できないであろうか。最近日本においても、組織的に種雄牛後代検定が行われつつあり、検定のスピード化が望まれており、検定期間の短縮や簡略が必要となってきた。

本報告は、当場の長年のブリティッシュ・フリージャン種牛泌乳記録を用いて、従来の 305 日泌乳記録の信頼度を落とすことなく、検定期間を短縮することを目的とし、この統計学的分析を行ったものである。

2 研究材料及び試験方法

1 分析に用いたデータ

分析に用いたデータは 1966 年から 1973 年まで当場でけい養したブリティッシュ・フリージャン種牛 14 頭の泌乳記録のうち 305 日間継続した 26 例である。

分析した変量は 305 日乳量記録 (Y) と部分記録, すなわち、各月までの蓄積乳量 (X₁), 各月の 1 カ月間乳量 (X₂), 最高日量 (X₃) の 4 変量で、乳量は 1~9 カ

月目までは 30 日, 10 カ月目は 35 日に区切った。最高日量は 7 日間移動平均とした。以上を産次別に分析した。4 産次乳量記録は 2 例しかないため、分析から除いた。

2 分析手順

(1) 305 日乳量記録について各月までの蓄積乳量及び各月の 1 カ月間乳量の単相関を求めた。

(2) 305 日乳量記録について各月までの蓄積乳量に各月の 1 カ月間乳量, すなわち、短期検定を想定した場合の最終月乳量を補った重相関係数を求めた。

(3) (2) の手順にて重相関係数を求めた結果、各産次とも高い正確度が得られた 6 カ月目において、更に最高日量を補った重回帰式を作成した。また、各独立変量の重要度を比較するために、次の式にて相対寄与率を求めた。

$$\text{相対寄与率 } R.C.i = \frac{b_i \cdot \text{Cov} X_i Y}{\sum_i (b_i \cdot \text{Cov} X_i Y)} \times 100 (\%)$$

Y : 従属変量, X_i : i 番目の独立変量

b_i : Y の X_i に対する偏回帰係数

3 結 果

1 305 日乳量と各月までの蓄積乳量及び各月の 1 カ月間乳量との単純相関を求めた結果は第 1 表のとおりである。蓄積乳量においては、各産次とも経過月を増すに従って相関が高くなり、2 産次を除くと 6 カ月目で 0.84~0.98 と高い値を示している。5 産以上では 2 カ月目で 0.925 に達している。

第 1 表 305 日乳量と各月までの蓄積乳量及び各月の 1 カ月間乳量との単純相関

月	初 産 次		2 産 次		3 産 次		5 産 以上	
	Cum	Non	Cum	Non	Cum	Non	Cum	Non
1	.695	—	.350	—	.089	—	.889	—
2	.706	.702	.430	.470	.469	.598	.925	.937
3	.751	.813	.534	.683	.676	.681	.971	.979
4	.819	.792	.626	.712	.685	.532	.982	.927
5	.864	.745	.708	.864	.721	.619	.982	.933
6	.894	.834	.761	.617	.844	.963	.984	.996
7	.912	.922	.831	.688	.921	.996	.989	.981
8	.957	.811	.913	.721	.972	.931	.994	.959
9	.989	.665	.973	.502	.988	.897	.999	.667
10	—	.712	—	.116	—	.801	—	.568

Cum :
各月までの蓄積乳量
Non :
各月の 1 カ月間乳量

各月の1カ月間乳量では、分娩後6, 7, 8カ月目が高く、泌乳初期及び後期は低い値を示している。

2 305日乳量記録について、各月までの蓄積乳量に各月の1カ月間乳量、すなわち、短期検定を想定した場合の最終月乳量を補った重相関係数を求めた結果は第2表のとおりである。初産次乳量では5カ月、2

第2表 305日乳量と各月までの蓄積乳量、各月の1カ月間乳量の重相関係数

月	初産	2産	3産	5以上
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	.813	.679	.710	.982
4	.880	.746	.683	.984
5	.900	.762	.733	.984
6	.923	.805	.966	.988
7	.937	.908	.974	1.000
8	1.000	.980	.962	1.000
9	1.000	.987	.991	1.000

産次では7カ月、3産次では6カ月、5産以上では3カ月目で0.9以上の相関に達している。

3 前述の2つの独立変量で得られた分析値より更に高い正確度を得るため、最高日量を補った3独立変量の重回帰分析を行った。6カ月目における分析結果は第3表のとおりである。

次に第3表における重回帰分析から、6カ月間乳量、6カ月目乳量、最高日量の3独立変量の相対寄与率を算出した。初産では、それぞれ、41.5, 41.0, 17.5%, 2産は、59.1, 15.5, 25.4%, 3産は70.0, 11.1, 18.9%, 5産以上は6.8, 75.4, 17.8%であった。産次間に一定の傾向は示さなかったが、5産以上を除くと6カ月間乳量の寄与率が大きかった。また、初産次においては、6カ月間乳量、6カ月目乳量を合わせると82.5%に達した。

第3表 6カ月間乳量、6カ月目乳量及び最高日量からの305日乳量推定のための重回帰分析

産次	重回帰式	$R_{\hat{Y}}^2$	R^2 (%)
初産	$\hat{Y} = -206.5 + 0.6485X_1 + 4.6389X_2 + 36.7916X_3$.924	85.42
2産	$\hat{Y} = 2064.2 + 3.5746X_1 - 5.9999X_2 - 278.3553X_3$.843	71.02
3産	$\hat{Y} = -5412.5 + 3.4397X_1 - 1.4629X_2 - 63.5279X_3$.829	68.78
5産以上	$\hat{Y} = -460.2 - 0.1858X_1 + 19.8886X_2 - 73.0060X_3$	1.000	99.99

X_1 : 6カ月間乳量

X_2 : 6カ月目乳量

X_3 : 最高日量

$R_{\hat{Y}}^2$: 305日乳量推定の正確度

R^2 : 305日乳量の全平方和のうち重回帰によって帰せられる部分割合

4 考 察

本報告における6カ月間泌乳記録から305日乳量記録を推定する正確度を更に上昇させるための方法として6カ月間泌乳記録に補助情報として6カ月目乳量、最高日量などを補って検討した。その結果、6カ月間乳量に6カ月目乳量を補った重回帰分析の場合、正確度が初産0.923, 2産0.805, 3産0.966, 5産以上0.988まで上昇した。しかし、これに加えて最高日量を補った重回帰分析では、初産0.924, 2産0.843, 3産0.829, 5産以上1.000であり、前者と比較してそれほど高い値を得ることはできなかった。

また、3つの変量間の重要度を検討した。この表現法には決定的なものがない(SNEDECOR & COO-

HRAN, 1967)といわれているが、本報告は西田ら(1970)の方法を採用した。その結果、初産次において、6カ月間乳量、6カ月目乳量がほぼ同率で、合わせて80%を越え、最高日量はこれより低率であることが認められた。

以上から、305日乳量記録を推定する場合、6カ月間乳量と6カ月目乳量の重回帰式から算出するのが良く、いたずらに最高日量を加えて、計算を複雑化する必要はないと思われる。また、本報告はデータ数が少なく、表現型分析のみにとどまったが、現行の305日乳量検定を6カ月間検定に短縮することは、あまり信頼度を落とすことなく可能である。特に初産牛を用いる種雄牛後代検定では有効であろう。

部分記録からの選抜については、多くの研究者が統

計遺伝学の立場から検討している。中でも6カ月間記録で選抜できる論拠として6カ月間乳量のヘリタビリティが305日乳量より上昇すること (SEARLE, 1961) や母娘比較による6カ月間乳量と305日乳量の遺伝相関が1.0であること (HICKMAN, 1960; SEARLE, 1963) などがあげられ, MADDENら (1955) も選抜効率が60日で高く, それ以後は低下し, 180日目に再上昇すると述べている。その他, 2カ月程度で選抜可能であるとする説 (RENDELら, 1957; FRITZら, 1960), 5カ月で可能とする説 (柏木ら, 1963; VANVLECK, 1962; VANVLECK, 1964) などがあげられる。

5 要 約

秋田県畜産試験場にてけい養しているブリティッシュ・フリージョン種牛の泌乳記録を用い, 泌乳能力検定の期間短縮方法について産次別に統計学的検討を行った。

1 305日乳量記録と各月までの蓄積乳量との単純相関は6カ月目で0.76~0.98の値に達した。

2 305日乳量記録と各月の1カ月間乳量との単純相関は分娩後6, 7, 8カ月目が高い値を示した。

3 305日乳量記録と各月までの蓄積乳量に各月の1カ月間乳量を補った重相関は6カ月目で0.81~0.99の値に達した。

4 305日乳量記録と6カ月間蓄積乳量に6カ月目乳量ならびに最高日量を補った重相関は0.83~1.00であった。

5 6カ月間乳量と6カ月目乳量からの重回帰分析より, あまり信頼度を落とすことなく305日乳量を推

定でき, 短期検定の可能性が示唆された。

参 考 文 献

- Fritz, G. R., L. D. McGilliard and D. E. Madden. 1960. *J. Dairy Sci.* 43: 1108-1117.
- Hickman, C. G. 1960. *Can. J. Genet. & Cytol.* 2: 189-198.
- 柏木. 岩崎. 藤原. 1963. 昭38北農試試験成績概要.
- Madden, D. E., J. L. Lush and L. D. McGilliard. 1955. *J. Dairy Sci.* 38: 1264-1271.
- 西田. 山田. 1970. 家禽会誌 7: 30-38.
- Rendel, J. M., A. Robertson, A. A. Askner, S. S. Khishin and M. T. Ragab. 1957. *J. Agric. Sci. Camb.* 48: 426-432.
- Searle, S. R. 1961. *J. Dairy Sci.* 44: 921-927.
- Searle, S. R. 1963. *J. Dairy Sci.* 46: 1266-1272.
- Snedecor, G. W. and W. G. Cochran. 1967. *Statistical methods*. 6th ed., Iowa state univ. press.
- VanVleck, L. D. and C. R. Henderson. 1961. *J. Dairy Sci.* 44: 1073-1084.
- VanVleck, L. D. 1964. *J. Dairy Sci.* 47: 421-425.
- VanVleck, L. D. 1962. *J. Anim. Sci.* 21: 633-638.

去勢牛の肥育技術に関する試験

工藤 昌司・仲野 繁

(山形県立畜産試験場)

1 ま え が き

本県における肉牛生産は主として平野地帯において行われており, 良質粗飼料の不足とか, 増体量, 省力管理方式等に, 多くの問題点がある。しかし, 水田地帯には, 稲わらやライスセンターから出るもみガラ等が豊富にあるので, これらを最大に利用するとともに枝肉単価の向上をねらいとした上質肉生産方式を究明

し, 水田地帯における肥育技術の確立を図ることを目的とした試験を実施中である。濃厚飼料の自由採食時における過食防止法として稲わら及びもみがらを混入し検討したので, その概要を報告する。

2 試 験 方 法

1 試験区の構成は, 濃厚飼料(検定用)の過食防止のための混入物によった。A区切稲わら10%, B