

乳牛の耐暑性の遺伝に関する統計的研究：II 九州における高等登録検定の記録による産乳量の季節変動

岡本，正幹
九州大学農学部

古賀，脩
九州大学農学部

武富，萬治郎
佐賀大学農学部

松尾，昭雄
佐賀大学農学部

他

<https://doi.org/10.15017/21617>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 20 (2), pp.199-204, 1963-01. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



乳牛の耐暑性の遺伝に関する統計的研究

II 九州における高等登録検定の記録による 産乳量の季節変動

岡本正幹・古賀 脩・武富萬治郎*・松尾昭雄*
西山久吉†・藤島 通†・岡内敬三‡

Statistical studies on the inheritance of heat tolerance in dairy cows

II. Seasonal variation of milk yield in official records for the AR-test in Kyushu

Seikan Okamoto, Osamu Koga, Manjiro Taketomi,
Teruo Matsuo, Hisayoshi Nishiyama,
Toru Fujishima, and Keizo Okauchi

遺伝的な能力としてはほぼ同一水準にある乳牛においても、分娩の月別によつて産乳量にかなりの差を生ずることが考えられる。これは自然環境としては避けられない気候的な制約によるもので、その制約の大小は気候的要因の変動の方向、あるいはその程度に支配される。わが国の西南暖地で、この意味での気候的要因として問題になるのは、いうまでもなく夏の暑熱と考えてよい。

もしこのような季節の影響が無視できない程度に大きいとすれば、乳牛の能力を評価する基準、あるいは選抜の指標、として重要視されている高等登録検定AR-testの記録については、これに対する補正を考慮するのが合理的であろう。しかしわが国はもちろん、外国でもこのような処理を公式に取りあげた例は、現在のところ知られていない。もつとも調査研究としては、英国に Sanders (1928) の例があり、わが国には 榎田・松坂 (1953) の例がある。これらの例に見られる分娩月別による産乳量の変動は、方向においても程度においても、かなりちがっている。これは当然であつて、この問題はそれぞれの国で、それぞれの地域ごとに検討すべきものと考えられる。

著者らは以上の点を考慮して、わが国の代表的な暑熱地域である九州における産乳量の季節変動を、最近数年間の高等登録検定の記録を標本として調査分析

し、同地域における乳牛の選抜について、適正な処置を講ずるための資料とする目的をもつて、本研究を計画した。なお本研究の所要経費は、農林漁業試験研究費補助金として農林省から交付された。また調査の実施については、関係各県の登録団体各位から格別の協力が得られた。ここに併記して深く感謝の意を表する次第である。

標本の抽出と集計の方法

本調査の標本は福岡・佐賀・宮崎・鹿児島県の4県において、昭和28年から同34年までの間に、高等登録の能力検定をうけたホルスタイン種の搾乳記録をもれなく写したものである。以上の各県の取扱いについては、気候的な類似性を考慮して、福岡県と佐賀県とを北九州とし、宮崎県と鹿児島県とを南九州とした。なお供試牛の年齢は、産乳量を成年型に補正するばあいの便宜のために、半年ごとの区分に調整した。これらの処理に基づく供試牛の地域別、および年齢別分布を取りまとめると、Table 1 のとおりである。

これらの牛の検定経過における1日の搾乳回数としては、3回の例が圧倒的に多かったが、期間については305日の例と365日の例とが、ほぼ等数のようであつた。一般に検定の公式記録としては、産乳量を部分的記録から推計する慣行となつてはいるが、今回はこれを毎日の記録から集計した。なお乳期の総乳量を検討するにあつては、上に述べた事情を考慮して、305

* 佐賀大学農学部 † 鹿児島大学農学部
‡ 宮崎大学農学部

Table 1. Age and regional distributions of cows sampled.

Age	North Kyushu			South Kyushu		
	Fukuoka	Saga	Total	Miyazaki	Kagoshima	Total
2.0	38	59	97	11	39	50
2.5	24	61	85	9	33	42
3.0	26	19	45	16	26	42
3.5	51	32	83	7	19	26
4.0	24	11	35	1	14	15
4.5	23	7	30	3	6	9
5.0	17	2	19	0	8	8
5.5 or more	25	12	37	3	18	21
Total	228	203	431	50	163	213

Table 2. The effect of month of calving on the standardized lactation yield.*

Month of calving	North Kyushu			South Kyushu		
	Number of samples	Mean	Standard deviation	Number of samples	Mean	Standard deviation
1	38	7383 kg	1224 kg	18	7036 kg	1065 kg
2	46	7273	938	27	7216	1117
3	40	7593	1107	19	7298	1506
4	26	7392	995	9	7649	168
5	30	7093	994	8	7795	1121
6	38	7207	868	21	6525	772
7	43	7152	910	21	6884	836
8	24	7147	987	14	6885	1164
9	36	7180	820	19	6842	961
10	31	7414	862	16	6846	741
11	38	7117	842	18	7080	978
12	41	7236	998	23	6662	968
Total or mean	431	7267	967	213	6996	1086

* Corrected for 3 milkings per day, 305 days, and mature standard.

日・3回搾乳・成年型に標準化した。その補正係数としては、日本ホルスタイン登録協会の慣行に準じて、米国の Dairy Herd Improving Association (DHIA) の係数を使用した。ただしこの係数を乳期の月次別乳量に適用することには問題があるので、この点を検討するにあたっては、年齢以外については補正しなかつた。

結果および考察

分産月別による乳期総乳量の変動：乳期の総乳量を、305日・3回搾乳・成年型に標準化し、北九州および南九州ごとに分産月別に取りまとめ、それぞれについて平均値、および標準偏差を算出すると、Table 2 のとおりである。

Table 2 によると、北九州では12月から4月までに分娩したものが、5月から11月までに分娩したものよりも、概して産乳量が多く、南九州では2月から5

月までに分娩したものが、6月から1月までに分娩したものよりも、産乳量が多い傾向がある。しかし分産月別によるこれらの変動は、F-検定によつて分散に有意の差を認め得る程度ではない。南九州の方が北九州よりもいくらか変動の幅が大きいように見えるが、標本数が少なく、かついささか偏在しているためか、有意性が認められない点では同じである。さきに述べたように、著者らは6～7月ごろの分娩については、かなり総乳量が減少することを予想したが、事実は以上のとおりであつた。したがつて、この変動に基づいて分産月別による総乳量の補正係数を算定することは、現在のところあまり意味がないことになる。

分産月別による乳期月別産乳量の変動：以上述べたように、乳期の総乳量に対する分産月別の影響は、あまり著しくないことが明らかとなつたが、実際には暑熱季の産乳量はかなり減少し、その傾向は産乳量の多い牛にとくに著しいことが知られている。そこでこの

Table 3. Effect of month of calving on the daily milk yield in every month of lactation.

a) North Kyushu

Month of calving	Month of lactation									
	1**	2**	3**	4**	5	6	7*	8**	9**	10**
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	30.2	32.1	30.0	29.2	26.4	23.9	21.1	19.5	18.7	16.0
2	30.6	33.3	31.6	28.5	24.7	22.2	21.4	20.3	17.5	13.5
3	32.3	34.4	31.3	28.0	25.6	23.7	22.7	19.9	18.9	15.7
4	30.5	32.7	30.3	26.9	25.5	24.1	21.3	20.3	18.2	16.2
5	31.1	29.5	26.5	24.8	24.9	23.3	21.5	19.6	17.9	17.5
6	28.1	27.9	27.7	26.5	24.9	23.7	22.1	20.1	19.8	18.5
7	27.3	28.7	28.5	27.0	25.4	23.6	21.7	20.1	18.6	16.6
8	26.7	28.3	26.5	25.6	24.1	22.6	22.0	21.3	19.7	17.0
9	28.1	29.5	28.2	26.5	25.5	24.5	23.3	21.9	18.3	14.5
10	28.6	31.0	29.6	26.9	27.2	24.9	24.8	22.4	19.3	15.4
11	29.8	30.4	27.6	28.5	26.7	25.1	22.2	19.0	16.5	15.0
12	28.9	30.1	29.8	27.9	26.8	24.7	22.4	19.7	17.4	15.6
Pooled	29.4	30.7	29.1	27.3	25.7	23.9	22.2	20.3	18.3	15.9

b) South Kyushu

Month of calving	Month of lactation									
	1**	2**	3**	4	5	6	7	8*	9*	10*
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg
1	28.4	29.4	27.4	25.3	23.6	20.7	18.7	17.6	15.9	14.2
2	29.6	31.4	28.8	26.7	23.2	20.8	19.7	19.4	18.5	16.2
3	30.2	31.4	29.3	25.9	22.8	21.0	20.7	20.6	18.9	17.7
4	32.6	30.8	27.6	25.3	25.2	25.3	24.0	22.9	20.4	17.6
5	29.7	29.0	26.6	26.2	26.3	24.9	24.0	22.6	20.3	19.0
6	24.5	24.8	23.3	23.4	22.2	21.8	20.5	19.2	18.6	17.0
7	25.0	25.0	24.6	24.4	23.2	22.0	20.1	18.3	17.6	15.0
8	24.8	25.9	26.1	24.9	23.3	22.2	20.7	20.5	18.7	14.5
9	26.9	28.5	27.7	25.1	23.1	22.3	21.0	19.3	16.2	12.5
10	27.1	29.6	28.2	26.2	24.7	23.4	21.6	19.0	15.2	13.1
11	29.9	31.4	28.4	26.4	24.8	23.3	21.8	19.7	17.4	15.6
12	25.2	27.7	25.7	24.2	23.0	21.0	18.5	16.6	15.5	13.6
Pooled	27.5	28.7	26.9	25.3	23.5	22.0	20.5	19.2	17.5	15.3

* The value of F is significant at 5% level.

** The same is significant at 1% level.

点をさらに追究するために、乳期の各月ごとに産乳量を算出し、その平均値を分娩月別に配列すると、Table 3, a, b) のとおりである。

Table 3 によると、乳期の初期については、北九州において第4月まで、南九州において第5月まで、いずれも分娩月別による分散に有意の差が認められる。これは暑熱季の産乳日量が、快適季に比較してかなり減少する事実を示すものとみてよからう。一方乳期の後期についても、北九州では第7月以降、南九州では第8月以降に、いずれも分娩月別による分散に有意の差が認められる。この理由は、この時期において多くの牛が妊娠の後期、あるいは少なくとも中期に達し、生理的に環境の影響を受けやすくなっていることによ

るのであろう。しかしこの調査の供試牛には、さきに述べたように、305日検定のものとは365日検定のものがあり、乳期の後半においてこれらを無差別に取扱うことには、かなり問題があるはずである。したがってこれをあまり強く取りあげるのは適当ではないかもしれない。いずれにしても、少なくとも乳期の初期、すなわち産乳日量の多い時期に、季節の影響が大きいことは確実である。それなのに総乳量に対する影響が小さいのは、乳期の末期に季節が逆転する際に、いく分か相殺されることによると考えられる。なお乳期中期において季節による変動が少なく、分娩月別による分散に有意差が認められない事実は、この時期の産乳量が遺伝的な能力を比較する部分記録として、注目を

要することと関連しているはずである。

乳期の経過に伴う平均産乳日量の級内相関の推移：
以上述べたように、乳期の各月における産乳日量に対する季節の影響は、乳期の初期と、多少問題はあるにしても、末期とに大きいことが知られたが、次に立場を変えて、乳期の各月における分娩月別平均産乳日量の似通いの程度を検討するために、Table 3 の数値を標本として、級内相関を評価すると Table 4 のとおりである。なお評価の方法としては、Table 3 の平均産乳日量に分娩月別の標本数の重みをつけ、乳期の経過を2月ごとに区分した。これは操作の簡素化のための処置であるが、大勢を知るにはかえって便利な点も考慮したものである。

Table 4. Intra-class correlation of the average daily milk yield in two months of lactation.

Region	Month of lactation				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
North Kyushu	0.213	0.435	0.685	0.673	0.697
South Kyushu	0.163	0.366	0.465	0.260	0.474
Pooled	0.164	0.325	0.445	0.444	0.600

Table 4 によると、乳期の1～2カ月においては似通いの程度が低く、5～6カ月以後においては高くなっている。このことから乳期の初期には季節の影響が大きいことが考えられる。この点ではさきに述べた分散の検定の結果と一致している。しかし級内相関の評価では末期の似通いも高いので、この点では分散の検定の結果とはちがっている。これはさきの分散の検定では個々の例を標本としたのに、級内相関の評価では各月の群平均を標本としたことによると思われるが、さきにも述べたように個々の事例にはかなり問題があるので、大勢を推測するにはかえって群平均を標本とする方がよいようにも思われる。しかしこの点については、なお別途検討の予定であるからここでは省略する。

分娩月別による産乳曲線の型差：産乳日量に対する季節の影響が、乳期の初期に著しいとすれば、分娩月別によつて産乳曲線の型に差を生ずることが考えられる。そこで2月、6月および10月分娩のばあい为例として、産乳曲線を図示すると Fig. 1 に示したとおりである。

Fig. 1 によると、6月分娩の例では暑熱のために初

期数カ月間の乳量が少ないので、産乳曲線の動向は正常とはかなりちがって、ほとんど水平に近い直線型となつている。また2月分娩の例では、初期数カ月が快適季に相当するのでこの期間の乳量が多いが、中期が暑熱季に相当するので第5～第7月ころの乳量が少なく、このために曲線は中たるみ型となつている。次に10月分娩の例では、上昇から下降に移行する初期の動向は、2月分娩の例に似ているけれども、中期が快適季にあたるために、2月分娩の例とは逆に中高型となつている。以上の傾向は北九州と南九州とにほぼ共通的で、両地域の間には本質的な差は認められない。しかし南九州の暑熱季は北九州に比較してやや長く、かつ暑さもいくらかきびしいので、同じ月の分娩を例にとつて地域差を検討するのも有意義であろう。

Fig. 2 は3月分娩と4月分娩とをプールして、両地域の産乳曲線を比較したものである。Fig. 2 によると、暦月の3～4月に相当する乳期の第1月においては、産乳日量の地域差はわずか(0.6 kg)であるのに、乳期の第2～第6月においては、産乳日量の地域差はかなり大きく、末期にはこの関係が逆転している。これはおそらく両地域における気候の差を反映しているものと考えられる。なおこの分娩月別による産乳曲線の型差は、すでに Sanders (1928) によつて指摘されているが、この報告では型差を生ずる要因として、春の快適季だけを取りあげているので、その点では著者らがここで分析した成績と多少ちがっている。これは気候風土の差による当然の差異である。

摘 要

本報において著者らは、九州における最近の高等登録検定の記録を標本とした、産乳量の季節変動に関する研究の結果を述べた。

一般的傾向として、標準化した乳期の総乳量においては、春分娩の乳牛群の平均は、夏～秋分娩の乳牛群の平均に比較して、いくらか高かつたが、分娩月別による分散の差に有意性が認められなかつたので、分娩月別による乳期総乳量の変動について、信頼できる補正係数を算定することにちゅうちよした。

しかし乳期の月別による平均産乳日量に対する影響は、少なくとも乳期の初期にはかなり顕著であり、乳期を2カ月ごとに区分して評価した級内相関は、初期に低く中・後期に高いことから、著者らは産乳曲線の型に注目し、その型が分娩月別によつて変動することを指摘した。

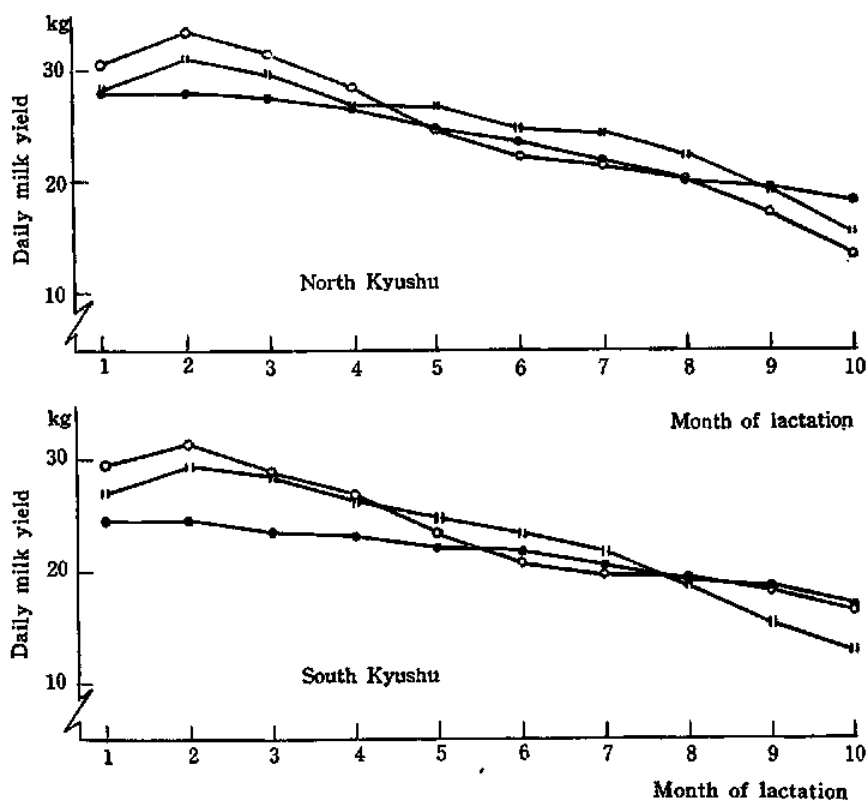


Fig. 1. Effect of month of calving on the shape of lactation curve.

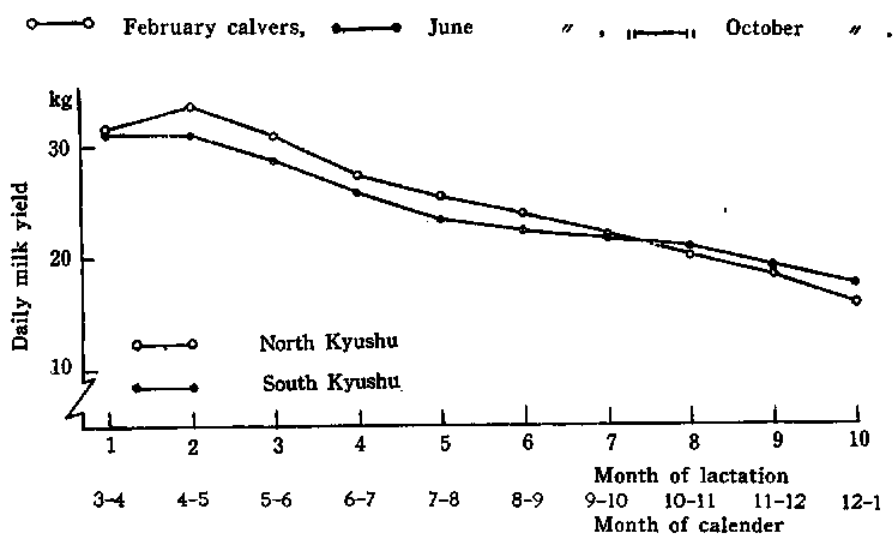


Fig. 2. Regional difference of the lactation curve in March and April calvers.

文 献

Sanders, H. G., 1928, J. Agric. Sci., 18: 46.
Sanders, H. G., 1928, Ibid., 18: 209.

梶田精一・桧垣繁光, 1953. 農技研報告, G5: 111.

Résumé

In this paper the authors described the result of their study on the seasonal variation of the milk yield in dairy cows, based on the recent official records of the AR-tests in Kyushu.

Generally speaking, the average level of the standardized total lactation yield of Spring calvers was higher than that of Summer-Autumn calvers, however the variances due to the month of calving were not significantly different, after the F-test, the authors hesitated to calculate any confident correction factor for the effect of the month of calving on the total lactation yield in dairy cows.

While the effect of season on the average daily milk yield in every month of the lactation was significant, at least in the early stage of the lactation, and the within class correlation of the average daily milk yield estimated for in two months of lactation was lower in the early stage and higher in the later stage of the lactation, the authors referred to the shape of the lactation curve and concluded that it varies considerably with the month of calving.