

沖縄県におけるホルスタイン種乳用牛の産乳性

(4) 分娩月別泌乳曲線

島袋宏俊 玉城政信 知念雅昭

I 要 約

沖縄県における乳用牛の泌乳パターンを把握するため、1996年度から1998年度の間に乳用牛群検定成績より産次数が2～6産次、305日乳量が6000kg以上12000kg未満のホルスタイン種乳用牛1153頭を抽出し、乳量階層ごとの分娩月別泌乳曲線を作成した。その結果、以下の泌乳パターンが明らかになった。

1. 分娩月別頭数は7月から11月までに多く、特に7月および8月に多かった。
2. 6000kg階層の泌乳パターンは分娩月が8月を除く月で、明確な乳量ピークは認められず、乳量の推移がほとんど直線的に減少し、7000kg階層の分娩月が3月、4月、5月、7月および12月でも同様の傾向が認められた。
3. 泌乳曲線より得られた日乳量の推定値と実測値とは、5月、6月、7月および8月は相関が低く、日乳量にばらつきが認められた。
4. 分娩月別泌乳曲線を利用し、分娩後日数より2.0～3.6kgの標準誤差で将来の日乳量を推定することができる。
5. 乳量ピーク到達日数は7000kg階層において3月、4月、5月は早く、6月、7月、8月および9月は遅かった。
6. 分娩月別日最高乳量は6月、7月および8月が他の月と比べると低かった。

II 結 言

乳用牛の泌乳パターンを把握し、泌乳曲線を利用して牛乳生産量が推定できれば将来の収益性が予測でき酪農経営上有利である。前報で筆者ら¹⁾は産次ごとの乳量階層別泌乳曲線を作成し、初産次と2産次以上の泌乳パターンの違いを見出し、分娩後30日目の乳量より簡易的に305日乳量を推定した。しかし、県内におけるホルスタイン種乳用牛の分娩月別泌乳曲線は作成されていない。

そこで、乳量階層ごとの分娩月別泌乳曲線を作成し、泌乳パターンについて検討した。

III 材料および方法

1. 材料牛

材料牛は1995年4月から1999年3月までの間に、沖縄県内で乳用牛群検定普及定着化事業（牛群検定）における検定成績の判明しているホルスタイン種搾乳牛1956頭のうち、産次数が2産次以上、305日乳量が6000kg以上の1153頭を抽出した。

2. 乳 量

検定終了通知書の日乳量および305日乳量を用い、305日乳量の記載されていない乳牛については305日補正乳量を用いた。

3. 乳量階層および分娩月

乳量階層は305日乳量が6000kg以上10000kg未満を1000kg単位に区分し、305日乳量が10000kg以上のものは10000kg以上階層とした。分娩月は各月ごとに区分した。

4. 泌乳曲線

泌乳曲線はWoodの式²⁾ $y_n = An^B e^{-Cn}$ を用い、乳量階層ごとの分娩月別泌乳曲線を作成した。 y_n は分娩後日数n日目の乳量を表し、A、BおよびCは定数で、eは自然対数の底である。

5 調査項目

1) 頭数

乳量階層ごとの分娩月別頭数を計数した。

2) 乳量階層ごとの分娩月別泌乳曲線の作成

泌乳曲線を作成するため、抽出したデータより分娩後日数が10~20, 25~35, 50~70, 80~100, 110~130, 140~160, 170~190, 200~220, 230~250, 260~280および290~310日間の日乳量および分娩後日数の平均値を求めた。その平均値をWoodの式に当てはめ、最小二乗法によりA, BおよびCの定数を求め、泌乳曲線を作成した。

3) 推定値と実測値との相関関係

日乳量の推定値と実測値との相関係数を求めた。

4) 推定値と実測値との標準誤差

日乳量の推定値と実測値の標準誤差を求めた。

5) 乳量ピーク到達日数および日最高乳量

泌乳曲線より乳量階層ごとの分娩月別乳量ピーク到達日数および日最高乳量を求めた。

IV 結果および考察

1. 分娩月別頭数

乳量階層ごとの分娩月別頭数を表1に示した。ホルスタイン種搾乳牛1956頭のうち、産次数が2産次以上、305日乳量が6000kg以上を抽出すると1153頭であった。乳量階層別頭数は8000kg階層で328頭と全体の28.4%を占め、最も多く分布した。分娩月別頭数では7月から11月に多く、需要および乳価格の高い時期に多く分布した。特に7月および8月は138頭および137頭と多かった。

表1 乳量階層ごとの分娩月別頭数 (頭)

分娩月	乳量階層					合計
	6000kg	7000kg	8000kg	9000kg	10000kg以上	
1月	14	32	19	11	14	90
2月	17	17	16	10	16	76
3月	17	18	21	18	8	82
4月	10	10	17	13	9	59
5月	12	22	21	19	6	80
6月	14	18	34	9	11	86
7月	22	35	40	27	14	138
8月	29	39	42	18	9	137
9月	23	28	28	13	9	101
10月	21	25	40	16	7	109
11月	24	35	24	23	9	115
12月	17	19	26	12	6	80
合計	220	298	328	189	118	1153

2. 乳量階層ごとの分娩月別泌乳曲線の作成

6000kg階層から10000kg以上階層までの分娩月別泌乳曲線を付図1~5に示し、分娩月別泌乳曲線の定数A, BおよびCを表2~6に示した。6000kg階層の泌乳パターンは分娩月が8月を除く月で、明確な乳量ピークは認められず、乳量の推移がほとんど直線的に減少し、7000kg階層の分娩月が3月, 4月, 5月, 7月および12月でも同様の傾向が認められた。

表2 6000kg階層の定数A, BおよびC

分娩月	A	B	C
1	20.6	0.16	0.004
2	24.2	0.09	0.003
3	20.0	0.13	0.003
4	23.2	0.07	0.003
5	25.2	0.04	0.002
6	22.6	0.07	0.002
7	27.0	0.03	0.002
8	14.5	0.20	0.003
9	22.5	0.09	0.003
10	21.5	0.11	0.003
11	23.8	0.10	0.004
12	27.6	0.04	0.002

表3 7000kg階層の定数A, BおよびC

分娩月	A	B	C
1	24.1	0.13	0.004
2	22.1	0.16	0.003
3	31.3	0.02	0.002
4	32.5	0.04	0.003
5	33.3	0.00	0.002
6	20.8	0.15	0.003
7	26.3	0.09	0.003
8	20.6	0.15	0.003
9	20.4	0.16	0.003
10	19.6	0.17	0.003
11	21.8	0.15	0.004
12	31.0	0.05	0.003

表4 8000kg階層の定数A, BおよびC

分娩月	A	B	C
1	26.9	0.11	0.003
2	28.5	0.10	0.003
3	27.1	0.12	0.003
4	25.6	0.14	0.004
5	25.7	0.15	0.004
6	25.1	0.12	0.003
7	30.2	0.07	0.002
8	22.6	0.15	0.003
9	22.9	0.17	0.004
10	26.5	0.12	0.003
11	20.5	0.17	0.003
12	24.9	0.13	0.003

表5 9000kg階層の定数A, BおよびC

分娩月	A	B	C
1	31.7	0.10	0.003
2	32.5	0.09	0.003
3	31.6	0.09	0.002
4	36.9	0.09	0.002
5	23.6	0.15	0.003
6	22.5	0.20	0.004
7	24.9	0.16	0.003
8	26.6	0.13	0.003
9	27.1	0.13	0.003
10	38.5	0.07	0.002
11	25.4	0.16	0.003
12	28.7	0.11	0.002

表6 10000kg以上階層の定数A, BおよびC

分娩月	A	B	C
1	24.9	0.19	0.003
2	30.4	0.15	0.003
3	31.1	0.12	0.003
4	27.8	0.15	0.003
5	25.2	0.19	0.003
6	34.3	0.07	0.002
7	18.5	0.23	0.003
8	35.2	0.06	0.001
9	19.3	0.28	0.004
10	32.8	0.10	0.002
11	21.5	0.22	0.003
12	23.9	0.21	0.003

3. 推定値と実測値の相関関係

乳量階層ごと分娩月別の推定値と実測値の相関係数を表7に示した。5月から8月までの夏期に推定値と実測値との間に他の月より相関が低く、特に6000kg階層および10000kg以上階層でみられた。6000kg階層7月の泌乳曲線と実測値を図1で示したが、泌乳初期および後期でばらつきが認められた。

表7 推定値と実測値の相関係数

分娩月	乳量階層					全体
	6000kg	7000kg	8000kg	9000kg	10000kg以上	
1月	0.89	0.89	0.87	0.89	0.88	0.89
2月	0.87	0.89	0.89	0.87	0.86	0.88
3月	0.82	0.88	0.88	0.87	0.87	0.86
4月	0.88	0.90	0.90	0.91	0.87	0.89
5月	0.80	0.81	0.87	0.83	0.67	0.80
6月	0.76	0.81	0.84	0.85	0.80	0.81
7月	0.75	0.84	0.88	0.86	0.70	0.81
8月	0.77	0.84	0.82	0.85	0.83	0.82
9月	0.85	0.88	0.85	0.90	0.82	0.86
10月	0.80	0.82	0.87	0.86	0.77	0.82
11月	0.89	0.86	0.83	0.89	0.86	0.87
12月	0.80	0.90	0.84	0.83	0.86	0.85

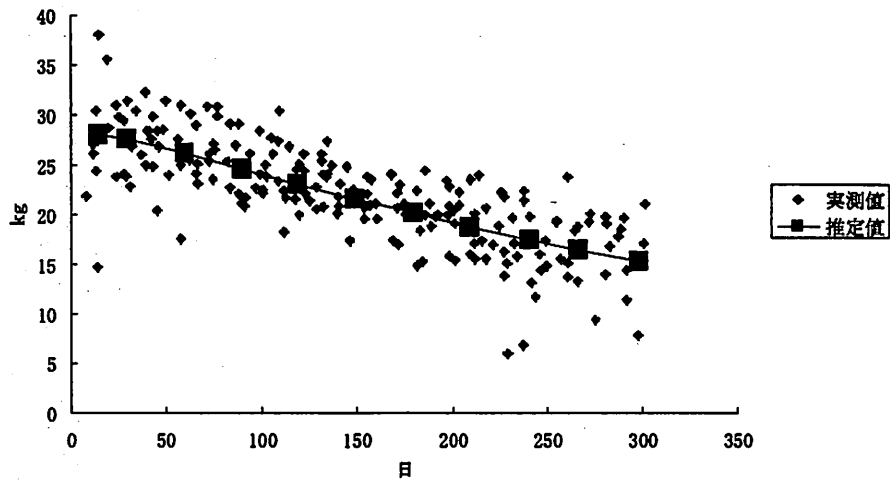


図1 6000kg階層7月の泌乳曲線と実測値

4. 推定値と実測値の標準誤差

推定値と実測値の標準誤差を表8に示した。標準誤差は2.0~3.6kgまでの範囲にあった。

筆者ら¹⁾の305日乳量簡易推定式を用い、分娩後約30日目の日乳量より乳量階層を把握した後、分娩月別泌乳曲線を利用し、分娩後日数より標準誤差2.0~3.6kgの精度で将来の日乳量が推定可能である。牛乳生産量が推定できれば将来の収益性が予測でき酪農経営上有利である。

表8 推定値と実測値の標準誤差 (kg)

分娩月	乳量階層					平均
	6000kg	7000kg	8000kg	9000kg	10000kg以上	
1月	2.9	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9
2月	2.4	2.5	2.6	3.2	3.2	2.9
3月	2.4	2.0	2.9	2.7	2.7	2.6
4月	2.1	2.5	2.8	2.5	2.5	2.5
5月	2.1	2.0	3.3	2.7	2.7	3.0
6月	2.2	2.8	2.7	3.6	3.6	2.8
7月	2.6	2.6	2.4	2.9	2.9	2.7
8月	2.4	2.5	2.5	3.6	3.6	2.8
9月	2.3	2.3	3.2	2.6	2.4	2.9
10月	2.6	2.8	2.7	3.0	3.0	2.8
11月	2.6	2.7	2.6	3.0	3.0	2.8
12月	2.8	2.5	3.0	2.8	2.8	2.8

5. 乳量ピーク到達日数および日最高乳量

泌乳曲線より乳量階層ごとの分娩月別乳量ピーク到達日数および日最高乳量を表9および表10に示した。

乳量ピーク到達日数は乳量階層が高いほど遅い傾向にあり、分娩月別では3～5月は早く、6～9月は遅い傾向にあった。日最高乳量は他の月と比べると6月、7月および8月が低く、夏期の暑熱の影響を受けていると考えられた。

表9 分娩月別乳量ピーク到達日数 (日)

分娩月	乳量階層					平均
	6000kg	7000kg	8000kg	9000kg	10000kg以上	
1月	34	33	33	32	49	37
2月	25	40	29	27	40	34
3月	37	9	33	30	38	28
4月	23	13	36	18	48	29
5月	18	2	36	49	51	35
6月	28	43	39	46	34	40
7月	12	28	26	44	70	42
8月	53	42	46	41	31	40
9月	28	42	42	42	57	46
10月	32	44	35	11	41	33
11月	25	38	50	41	60	47
12月	15	15	38	38	60	38
平均	27	29	37	35	48	—

表10 分娩月別日最高乳量 (kg)

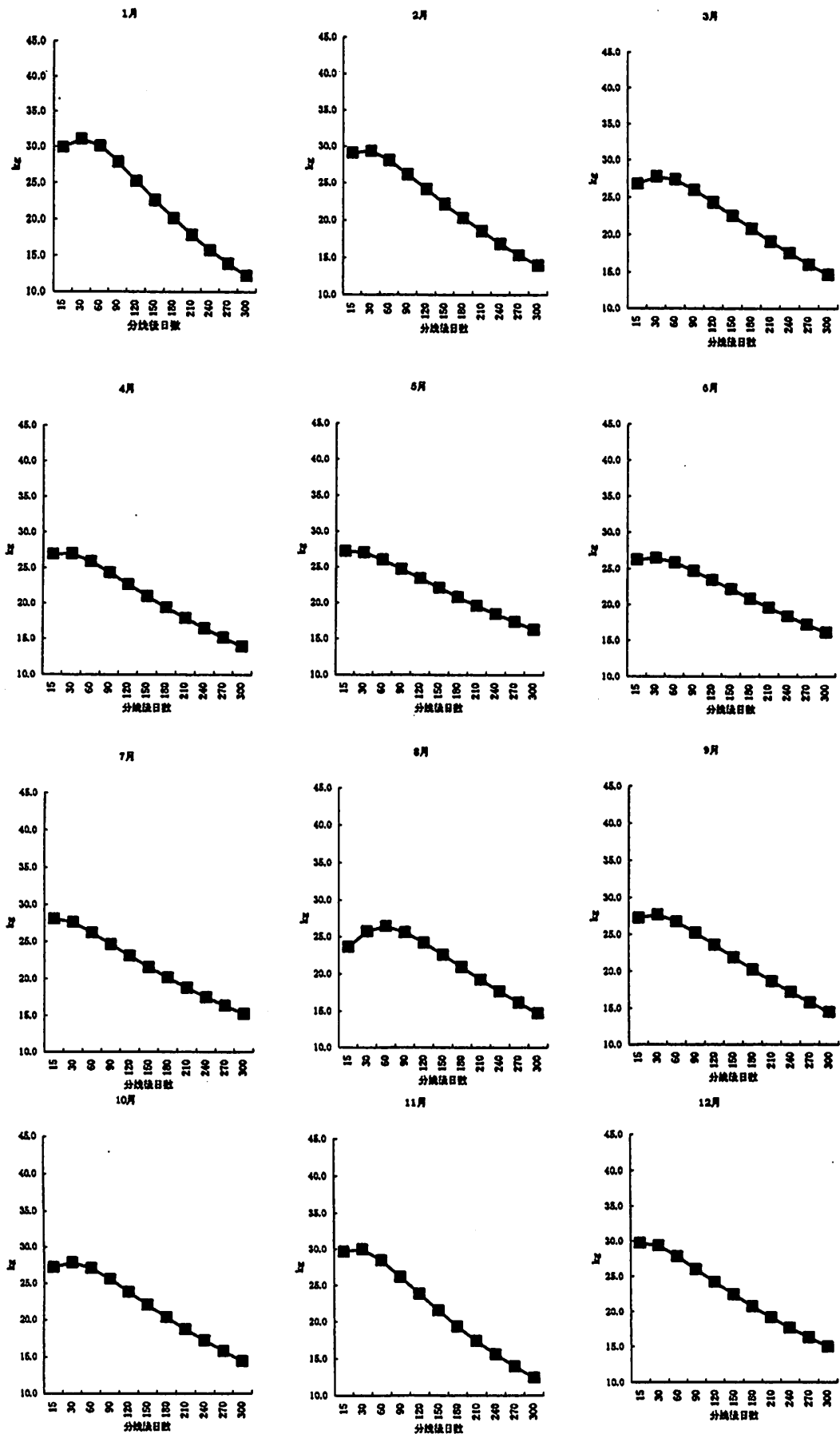
分娩月	乳量階層					平均
	6000kg	7000kg	8000kg	9000kg	10000kg以上	
1月	31.1	33.6	35.8	40.9	42.7	38.3
2月	29.3	33.8	35.9	40.1	45.1	38.7
3月	27.8	32.0	36.8	38.8	42.5	37.5
4月	27.0	34.5	37.1	40.5	42.3	38.6
5月	27.2	33.2	37.8	36.7	43.7	37.8
6月	26.5	31.7	34.7	39.3	41.2	36.7
7月	28.1	32.2	35.3	38.4	39.3	36.3
8月	26.4	31.1	34.7	37.8	40.4	36.0
9月	27.6	31.2	36.2	38.6	45.6	37.9
10月	27.8	31.5	35.7	40.0	42.8	37.5
11月	30.0	32.6	33.8	39.6	41.9	37.0
12月	29.7	33.8	35.1	38.1	45.2	38.1

謝 辞

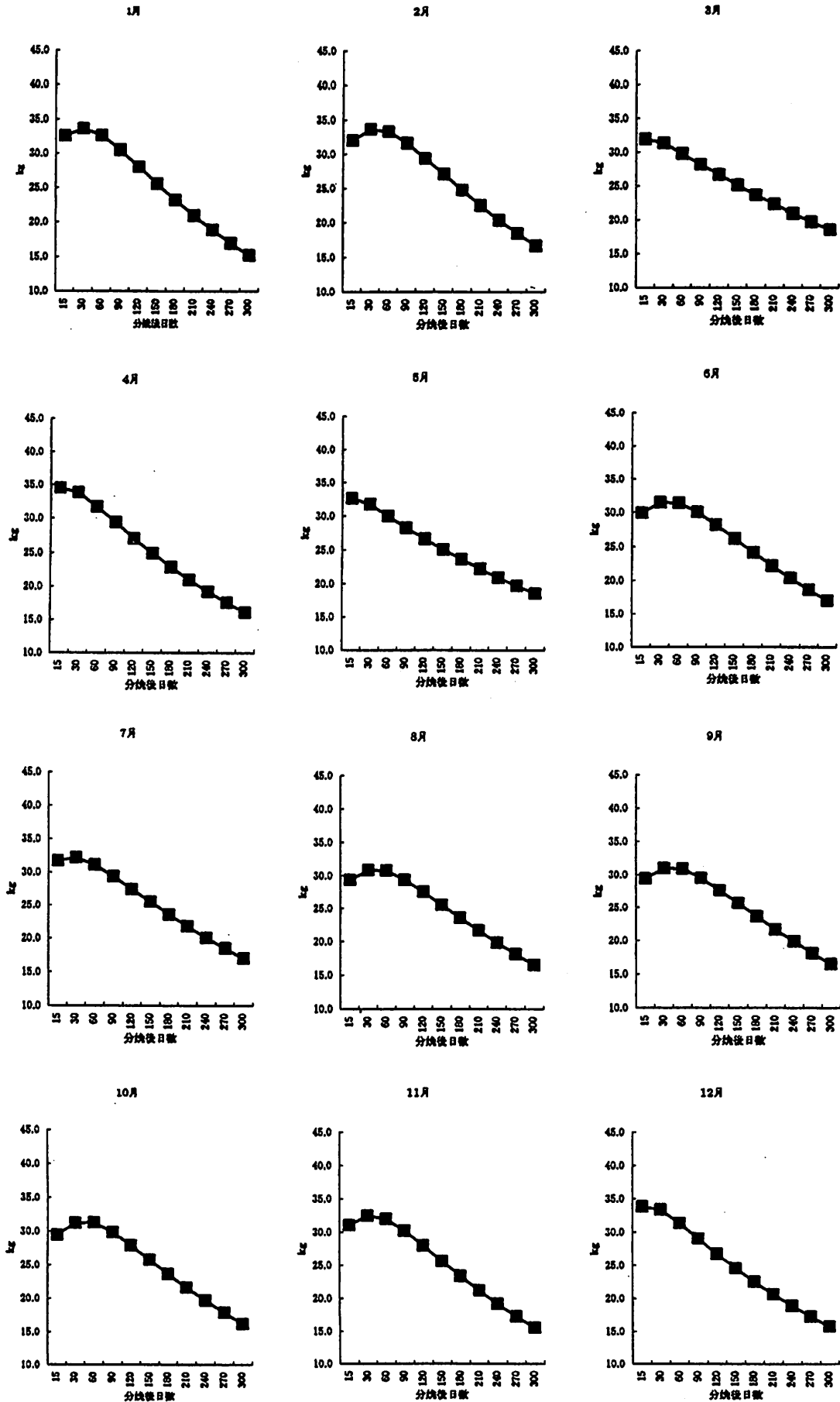
本研究を行うにあたり、調査にご協力をしていただきました沖縄県酪農農業協同組合・香村直氏ならびに鹿児島県畜産試験場・乳用牛部に感謝申し上げます。

VI 引用文献

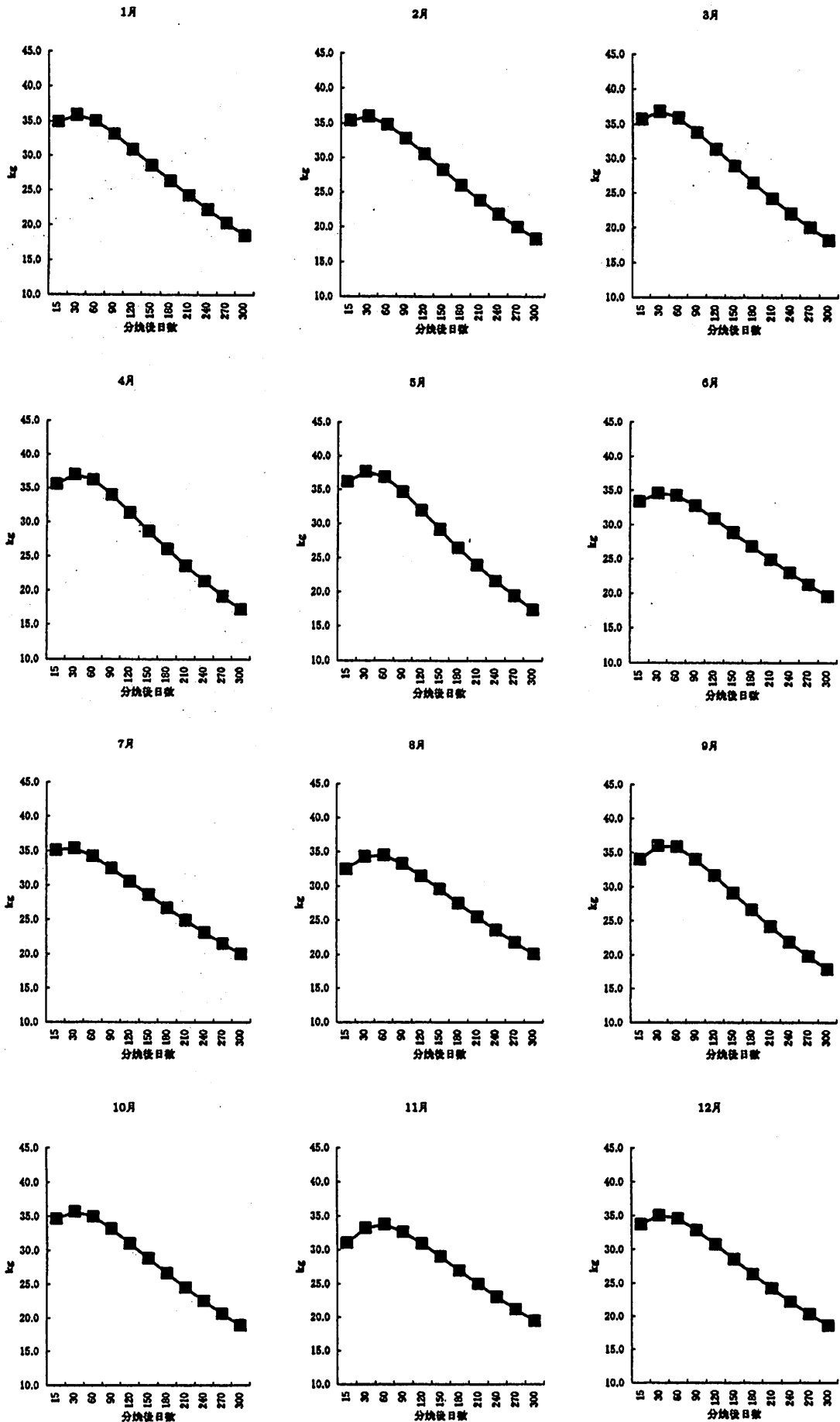
- 1) 島袋宏俊・玉城政信・知念雅昭, 1999, 沖縄県におけるホルスタイン種乳用牛の産乳性(3)乳量階層別泌乳曲線, 沖縄畜試研報, 37, 9-17
- 2) Wood P.D.P., 1965, Factors affecting the shape of the lactation curve in cattle., Animal Production, 11, 307~316



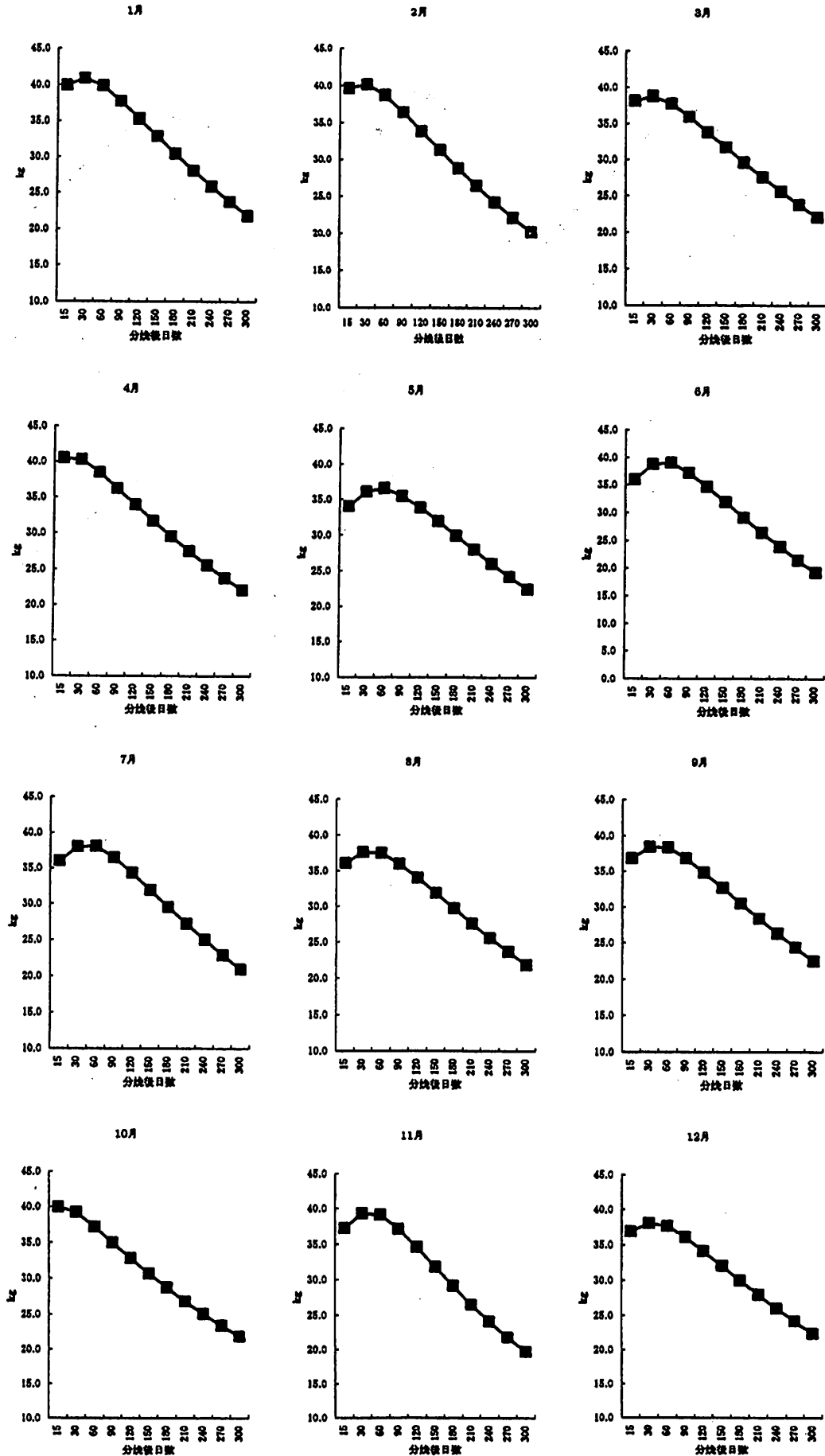
付図1 6000kg階層の分娩月別泌乳曲線



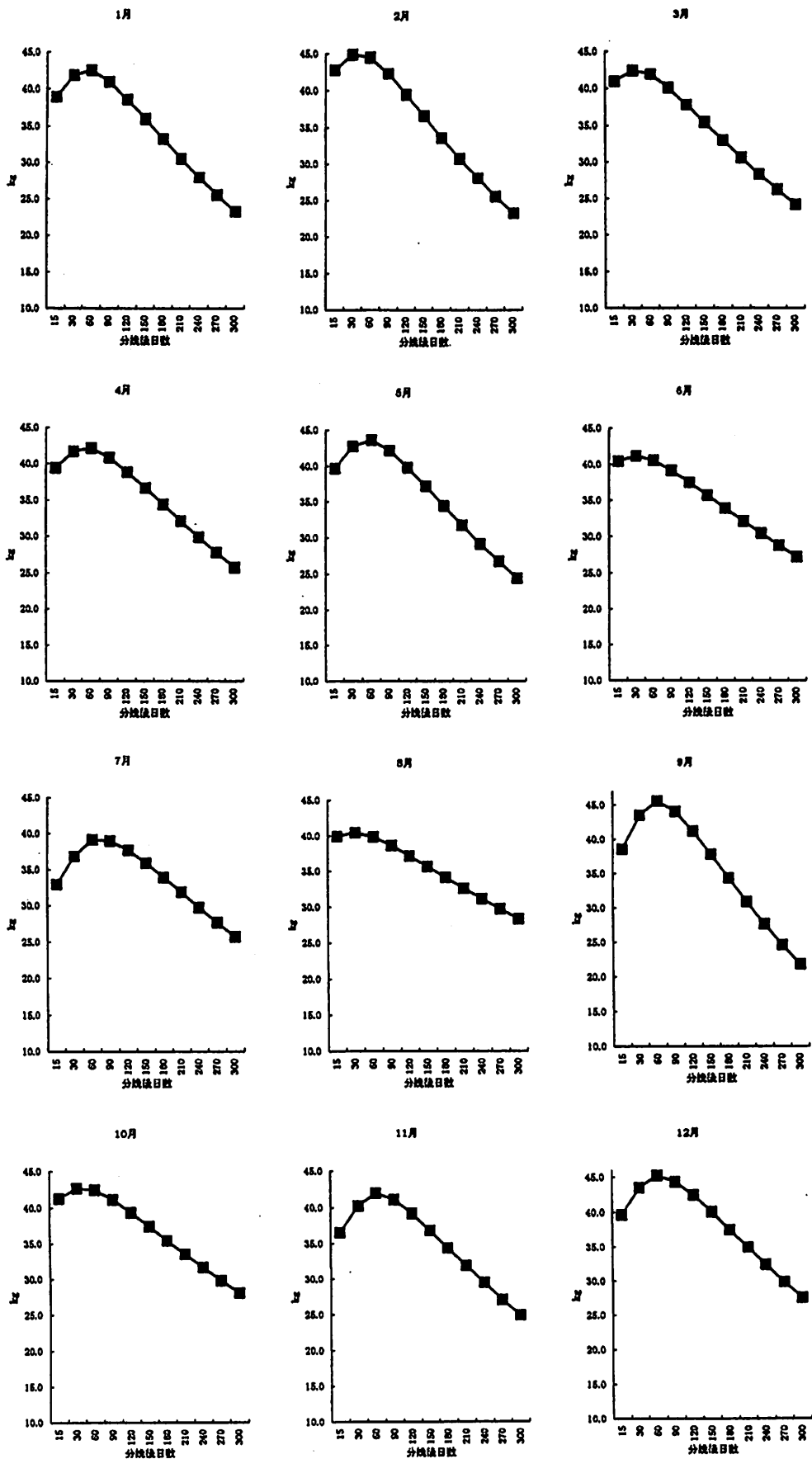
付図2 7000kg階層の分娩月別泌乳曲線



付図3 8000kg階層の分娩月別泌乳曲線



付図4 9000kg階層の分娩月別泌乳曲線



付図5 10000kg以上階層の分娩月別泌乳曲線