

但馬牛における母牛の乳量の子牛の初期発育に及ぼす影響

野田昌伸*・木伏雅彦*・福島護之*

要 約

黒毛和種繁殖雌牛の乳量と産子の発育の関係を検討するため、101頭の産子(雄54,雌47頭)について、分娩後の初回は乳状況、分娩後4,8,12週時の1日あたりは乳量及び体重を調査した。

- 1 産子の平均生時体重は雄が24.3kg,雌が21.9kgであり,雄雌全体の分娩後の初回は乳までの時間,ほ乳時間,ほ乳量はそれぞれ平均97分,43分,700gであった。
- 2 調査牛全体の分娩後4,8,12週齢時の1日あたりほ乳量はそれぞれ平均5300g,3800g,3100gであった。分娩後4,8週齢時では雌子牛よりも雄子牛の方がほ乳量が多くなる傾向がみられた。
- 3 分娩後の各週齢時における1日あたりほ乳量は,3産と4産で多く,1産と8産以上で少ない傾向がみられた。分娩後の初回は乳量と4,8,12週齢時の1日あたりほ乳量との有意な相関は認められなかった。
- 4 分娩後の初回は乳量と各週齢時の子牛の体重との間に有意な相関は認められなかったが,4週齢時の1日あたりほ乳量と4,8,12週齢時の子牛の体重,1日あたり増体量(以下DGと呼ぶ)との相関係数は,性差が存在するものの0.5以上であった。このことから,4週齢時における1日あたりほ乳量の子牛の初期発育に大きな影響を及ぼすことが示唆された。

Effect of Cow Milk Yield on Growth of Calves in Tajima Beef Cattle.

Masanobu NODA, Masahiko KIBUSHI and Moriyuki FUKUSHIMA

Summary

Effect of cow milk yield on early growth of calves was examined using 101 Tajima beef cattle.

- (1) The birth weights of bull and heifer calves was 24gd 21.9kg, respectively. The time from parturition to the first suckling, duration of first suckling and first suckling quantity were 97 min., 43min., 700g, respectively.
- (2) Suckled milk yield on postnatal 4, 8 and 12 weeks of ages were 5300g, 3800g, 3100g, respectively. The cows with bull calves lactated more than cows with heifer calves.
- (3) The cows with 3rd and 4th parities had much milk yield at postnatal 4, 8 and 12 weeks. But cows of first parturition with more than 8 parities had little milk yield. There were no relations between suckled milk yield following parturition and those at postnatal 4, 8 and 12 weeks.
- (4) There was no relation between suckled milk yield following parturition and body weight of calves. The correlation coefficient was over 0.6 between suckled milk yield at 4 weeks of ages, body weight and daily weight gains of calves. We estimated the cow milk yield on postnatal 4 weeks using body weight and daily weight gains of calves.

キーワード：但馬牛, 母牛の乳量, 子牛の発育

緒 言

肉用子牛ではその発育に関する母牛の乳量の影響が大きく,離乳時体重の約60%は母牛の乳量による影響を受けるといわれている¹⁾。子牛の発育の良否は販売価格に影響を与える大きな要因のひとつでもあり,母牛の乳量

は経営上きわめて重要な形質といえる。このため日常的な飼養管理においては,母牛の乳量を的確に知り,子牛に対する別飼いや母牛に対する授乳期の増し飼いを行うことが重要となってくる。

前報^{2,3)}において著者らは但馬牛のほ乳量の実態調査を行い,分娩直後の初乳摂取量とその後の子牛の血液性状,ほ乳量と子牛の発育の関係等について報告したが,今回調査頭数を増やし,分娩直後のほ乳量ならびに分娩

1998年8月31日受理

* 北部農業技術センター

表1 供試牛の産次別頭数

産次	1	2	3	4	5	6	7	8	9産以上	計
雄子牛	9	8	13	8	6	5	0	3	2	54頭
雌子牛	7	11	11	8	3	1	4	1	1	47
合計	16	19	24	16	9	6	4	4	3	101

後4, 8, 12週齢時の1日当たりほ乳量と子牛の増体の関係を検討した。

材料及び方法

1 供試牛及び飼養管理

供試牛は表1のとおり兵庫県立北部農業技術センターで飼育している黒毛和種(但馬牛)繁殖雌牛101頭とその産子(雄54, 雌47頭)とした。母牛の産次数は1産から12産までで、1産から4産までが75%を占めていた。

飼養管理は母子牛ともに分娩後約4週齢までは単房で、その後はスタンション式の群飼牛房で飼育した。給与飼料は母牛には粗飼料として主に乾草(イタリアンライグラス)とヘイキューブ、濃厚飼料は市販の配合飼料を用い、給与量は日本飼養標準(1995年版)に準じて給与した。子牛には生後4週齢から子牛用配合飼料(ペレット)と乾草(チモシー)を不断給与した。

2 ほ乳量の測定法と分析法

ほ乳量測定は体重差法^{2,6)}により行った。分娩直後のほ乳量は分娩後子牛が自力で起立してほ乳する直前の体重とほ乳直後の体重差を分娩後の初回ほ乳量とした。分娩後4, 8, 12週齢時のほ乳量測定は、表2に示すとおりそれぞれ1日ずつ実施した。分娩後4週齢時は4時間、8週齢時は6時間、12週齢時は8時間の間隔で子牛にほ乳させて、ほ乳直前と直後の体重差を100g精度の子牛用体重計で測定して、1日量に換算したものを1日当たりほ乳量とした。

実際には子牛がほ乳した直後にも飲み残した乳があることが知られており⁷⁾、体重差法で求めた数値と母牛の絶対泌乳量とは若干の差があるが、当試験ではほぼ同等とみなした。

子牛の体重をもとにした母牛の乳量推定式の作成には変数増減法による重回帰分析を用いた。

表2 ほ乳量の測定法(体重差法)

項目	4週齢時	8週齢時	12週齢時
母子を分離	6	6	6
1回目ほ乳	8	9	10
2回目ほ乳	12	15	★18
3回目ほ乳	16	★21	—
4回目ほ乳	★20	—	—

注) ★印は測定終了時刻を示す

表3 分娩直後のほ乳状況

項目	雄	雌	全体
生時体重(kg)	24.3±2.4	21.9±3.0	23.4±3.0
ほ乳までの時間(分)	96±61	99±45	97±55
ほ乳時間(分)	43±15	43±15	43±15
ほ乳量(g)	700±380	700±320	700±350

結果

1 分娩直後のほ乳状況

分娩直後のほ乳状況は表3のとおりであった。平均生時体重は雄が24.3kg, 雌が21.9kg, 全体で23.4kgであった。分娩後の初回ほ乳までの時間は雄が96分, 雌が99分, 全体で97分であった。雄雌子牛ともにほ乳時間, ほ乳量はそれぞれ43分, 700gであった。各項目とも平均値では産子の性別による差は認められなかったが, 雄雌とも大きな個体変異が認められた。

子牛の生時体重を20kg未満, 20kg以上25kg未満, 25kg以上に区分して体重別に分娩直後のほ乳状況を比較すると, 表4に示すとおり生時体重が20kg未満の小さな子牛では初回ほ乳までの時間が平均123分と長くなり, ほ乳量は平均680gと少なかった。平均ほ乳量は子牛の生時体重が大きくなるにつれて多くなる傾向を示した。

2 産次別のほ乳量の比較

分娩後の初回ほ乳量を母牛の産次別にみると, 図1のとおり3産が970gと最も多く, 1産が420g, 8産が350g, 9産以上が370gであり, 1産と8産以上でやや少ない傾向がみられた。

分娩後4, 8, 12週齢時における1日当たりほ乳量についても, 図2のとおり各週齢時とも1産でやや少なく3産及び4産がピークとなりその後漸減し, 7産以上で少なくなる傾向を示した。

3 分娩後の各週齢時における子牛の体重及びほ乳量

分娩後4, 8, 12週齢時における1日当たりほ乳量と子牛の体重及びDGについて表5に示した。

4週齢時の子牛の平均体重は雄が43.9kg, 雌が39.0kgで, DGは雄が0.67kg, 雌が0.60kgであった。1日当たりほ乳量は雄が5800g, 雌が4800gであった。8週齢時の平均体重は雄が58.7kg, 雌が52.3kgで, DGは雄が0.60kg, 雌が0.53kgであった。1日当たりほ乳量は雄が4000g, 雌が3600gであった。分娩後4, 8週齢時では雌子牛よりも雄子牛の方が1日当たりほ乳量が多くなる傾向が認め

表4 子牛の生時体重と分娩直後のほ乳状況

体重	ほ乳までの時間(分)	ほ乳時間(分)	ほ乳量(g)
20kg未満	123±99	34±10	680±390
20~25kg未満	74±33	33±10	740±350
25kg以上	72±23	39±15	830±500

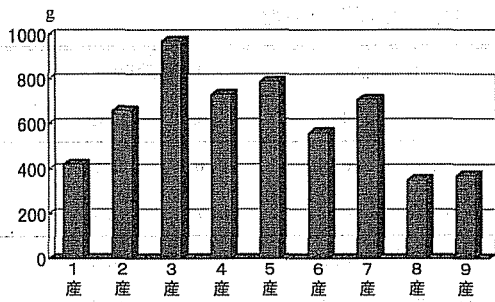


図1 産次別にみた分娩直後のほ乳量

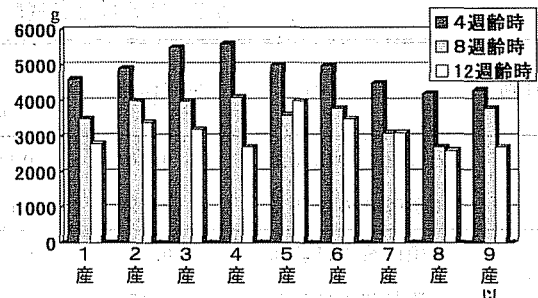


図2 産次別の1日当たりほ乳量の比較

表5 各週齢時における子牛の体重及びほ乳量

項目	雄	雌	全体
4週齢時 体重(kg)	43.9 ± 6.4	39.0 ± 5.6	41.8 ± 6.5
DG(kg)	0.67 ± 0.19	0.60 ± 0.16	0.64 ± 0.18
1日当たりほ乳量(g)	5800 ± 1500	4800 ± 1600	5300 ± 1600
8週齢時 体重(kg)	58.7 ± 10.4	52.3 ± 8.6	55.9 ± 10.2
DG(kg)	0.60 ± 0.16	0.53 ± 0.13	0.57 ± 0.15
1日当たりほ乳量(g)	4000 ± 1200	3600 ± 800	3800 ± 1000
12週齢時 体重(kg)	78.3 ± 16.7	69.8 ± 11.3	74.3 ± 15.0
DG(kg)	0.63 ± 0.18	0.56 ± 0.12	0.60 ± 0.16
1日当たりほ乳量(g)	3100 ± 900	3200 ± 800	3100 ± 800

表6 分娩直後のほ乳量と各週齢の1日当たりほ乳量との相関係数

項目	4週齢時	8週齢時	12週齢時
雄子牛	0.23	0.32	0.26
雌子牛	0.06	0.22	0.50
雄雌全体	0.19	0.31	0.34

られた。12週齢時における子牛の平均体重は雄が78.3kg、雌が69.8kgで、DGは雄が0.63kg、雌が0.56kgであった。4分娩直後のほ乳量とその後のほ乳量、ほ乳量と子牛の体重との関係

分娩後の初回ほ乳量と4, 8, 12週齢時の1日当たりほ乳量との相関係数は表6に示すとおりであった。1日当たりほ乳量との相関係数は雄子牛では8週齢時が0.32で最も高く、雌子牛では12週齢時が0.50で最も高かったが、雄雌全体では4週齢時が0.19、8週齢時が0.31、12週齢時が0.34であり、全体的にはあまり高い数値は認められなかった。

ほ乳量と各週齢時の子牛の体重及びDGとの相関関係について表7に示した。雄雌別及び雄雌全体について分娩後の初回ほ乳量と生時体重及びその後の体重、DGとの関係をみると、その相関係数は正または負であり特に有意な関係が認められなかった。しかし、4週齢時の1日当たりほ乳量と体重及びDGでは生時体重だけを除き、雄で0.6から0.73、雌で0.49から0.56、雄雌全体で概ね0.6以上の相関係数を示した。

5 子牛の体重及びDGをもとにした母牛の乳量推定

子牛の体重及びDGと分娩後4週齢時の1日当たりのほ乳量との相関が比較的高かったことから、これらをもとにした1日当たりほ乳量の推定を変数増減法による重回帰分析により行ったところ、以下の推定式が得られた。ただし、産子の性別により相関係数に差がみられたことから推定式も産子の性別ごとに作成した。

〈産子が雄の場合〉

$$4\text{週齢時1日当たりほ乳量 (kg)} = 4\text{週齢時体重 (kg)} \times 0.112 + 8\text{週齢時 DG (kg)} \times 2.729 - 0.718$$

(寄与率=0.72)

〈産子が雌の場合〉

$$4\text{週齢時1日当たりほ乳量 (kg)} = 8\text{週齢時 DG (kg)} \times 3.058 - 12\text{週齢時体重 (kg)} \times 0.098 + 12\text{週齢時 DG (kg)} \times 14.080 + 2.309$$

(寄与率=0.62)

しかし、この推定式では、分娩後4週齢時のほ乳量を推定するのに生時体重を無視し、8, 12週齢時の体重をも説明変数として取り込んでいることから、実際に飼育農家で利用する場合に利点が無いことになる。そこで精度は落ちるが分娩後4週時では乳量を推定できるような生時体重と4週齢時の子牛の体重及びDGをもとにした推定式を作成した。

この推定式では産子が雄の場合は寄与率が0.70で精度は高いが、産子が雌の場合は寄与率が0.46と、かなり精度が低下した。

〈産子が雄の場合〉

表7 ほ乳量と各週齢時における子牛の体重との相関係数

性別	項目	生時体重	4週齢時		8週齢時		12週齢時	
			体重	DG	体重	DG	体重	DG
雄	分娩直後のほ乳量	0.40	0.50	-0.01	0.39	-0.90	0.03	0.26
	4週齢時のほ乳量	0.43	0.67	0.60	0.72	0.71	0.73	0.71
雌	分娩直後のほ乳量	0.30	-0.79	0.52	0.56	-0.24	0.38	0.41
	4週齢時のほ乳量	0.15	0.49	0.52	0.52	0.56	0.50	0.54
全体	分娩直後のほ乳量	0.33	-0.07	0.22	0.48	-0.43	0.16	0.12
	4週齢時のほ乳量	0.39	0.63	0.59	0.67	0.66	0.65	0.65

4週齢時1日当たりほ乳量(kg) = 4週齢時体重(kg) × 0.159
 - 1.077
 (寄与率=0.70)

〈産子が雌の場合〉

4週齢時1日当たりほ乳量(kg) = 4週齢時 DG(kg) × 3.606
 + 生時体重(kg) × 0.112 + 0.199
 (寄与率=0.46)

考 察

前報³⁾において著者らは分娩直後の初乳摂取量が多い子牛はその後の増体性が良好であったこと、また初乳摂取量を母牛の産歴別にみると1,2産でやや少なく3~6産で多くなることを報告した。本試験では分娩後の初回ほ乳量が多い場合その後のほ乳量も多くなることを想定したが、分娩後の初回ほ乳量が多くても4,8,12週齢時の1日当たりほ乳量が多くなるとは限らないことが認められた。その原因として、分娩後の初回ほ乳量は子牛の活力に左右されていることが考えられ、母牛に高い泌乳能力があっても子牛に全量を吸乳するだけの活力が無い場合は体重差法では正確な初回泌乳量を測定できないことが考えられる。しかし少なくとも生時体重が20kg未満の小さな子牛は分娩後の初回ほ乳量が少ない傾向にあることから、初乳の強制投与等の処置が必要と考えられる。

4,8週齢時における1日当たりほ乳量では産子の性別により母牛の平均乳量に差がみられ、産子が雌よりも雄である場合のほうが平均乳量が多かった。これは雄子牛がより強いほ乳刺激を母牛に対して与え、母牛がこれに対応しているものと推察されるが、雌子牛の場合は母牛の泌乳量を過少推定している可能性も考えられる。

4,8,12週齢時の子牛の増体とはほ乳量との関係では産子が雄である場合の方が相関係数が相対的に高くなっていた。これには産子が雌の場合、生時体重についてもまた4,8,12週齢時の増体においても個体間のバラツキが非常に大きかったことが影響しているものと考えられる。

黒毛和種子牛の離乳時体重と母牛の泌乳量との間には密接な関係があるとされている¹⁾。島田ら^{4,5)}は生後2か月齢までの子牛の1日当たり増体量はその80%以上が乳量で説明できるとしている。本試験では子牛への飼料給与開始を4週齢としたことからこの時点での子牛の発育は主として母乳の量に起因するものであり、乳量と密接に関係しているものと考えられる。

今回作成した推定式を利用することにより、子牛の体重やDGをもとにほ乳量を推定できるが、ほ乳量が不足しているとみられる場合は、より早期に代用乳や人工乳を給与して対処する必要がある。

引用文献

- (1) 熊崎一雄・松川正(1964):和牛の産肉能力に関する統計遺伝学的研究(第3報)生時体重、離乳時体重及び離乳前増体量のリピータービリティ:中国農試報 B12,19-25
- (2) 野田昌伸(1991):但馬牛における母牛の泌乳量が産子の増体性に及ぼす影響:兵庫農技研報 27,17-20
- (3) 野田昌伸・太田垣進・岡章生(1997):黒毛和種子牛における分娩直後の初乳摂取量がその後の血液性状と増体に及ぼす影響:肉用牛研報 63,7-11
- (4) 島田和宏・居在家義昭・鈴木修・岡野彰・竹之内直樹・大島一修・大石孝雄・小杉山基昭・高橋政義(1993):黒毛和種繁殖雌牛の産乳・哺育に関する研究:中国農試報 12, 57-123
- (5) 島田和宏・竹之内直樹・大島一修・高橋政義(1995):黒毛和種の子牛の体重に対する母性効果の影響:日畜会報 66,167-169
- (6) 大久保忠旦・石原盛衛(1957):和牛における泌乳能力の簡易検定法:中国農試報 8,52-53
- (7) 寺田隆慶・吉田正三郎・小野寺勉(1979):肉用牛の授乳量に及ぼす2,3の要因の検討ならびに授乳量の推定法について:中国農試報 B24,23-36