

肉用子牛における分娩直後の初乳摂取量とその後の血液性状に及ぼす影響

野田昌伸*・太田垣 進*・岡 章生**

要 約

黒毛和種子牛 53 頭を用いて自然状態における分娩後の哺乳の実態を調査し、分娩後第 1 回目の初乳摂取量が 30 日齢までの血液性状の推移に及ぼす影響を検討した。

- 1 分娩後第 1 回目の初乳摂取までの時間、摂取時間、摂取量の平均値±標準偏差は 74 ± 29 分、 35 ± 12 分、 768 ± 384 g であった。
- 2 初乳摂取量が 500 g 未満の子牛では 9 日齢以降の白血球数が急増したが、血清総蛋白、 γ -グルタミルトランスフェラーゼ、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ、尿素態窒素、トリグリセリドは 1 日齢以降 30 日齢まで低値で推移した。遊離脂肪酸は全頭とも 1 日齢で急低下したが、1 日齢の測定値では初乳摂取量が 500 g 未満の子牛のほうが摂取量が 500 g 以上の子牛より多かった。
- 3 初乳摂取量が 500 g 以上の子牛では 1 日齢の γ -グロブリンが $2.19 \sim 2.25$ g/dl であったが、摂取量が 500 g 未満の子牛では 1.14 g/dl と低くその後も低値で推移した。
- 4 30 日齢までの血液性状の動向から生後 2 時間以内に子牛に摂取させるべき初乳の量は 500 g 以上が必要と考えられた。

Effect of Fore Milk Suckling Quantity following Parturition on Blood Components in Japanese Black Calves.

Masanobu NODA, Susumu OHTAGAKI and Akio OKA

Summary

53 Japanese Black calves were examined following parturition. The effects of the quantities of milk from the mother on blood components during 30 days were studied.

- (1) The time from parturition to the first suckling, time of first suckling and first suckling quantity were 74 ± 29 min., 35 ± 12 min., 768 ± 384 g, respectively.
- (2) The number of white blood cells in calves consumed less than 500 g milk increased rapidly after 9 days. Total protein, γ -glutamyltransferase, glutamic-oxaloacetic transaminase, blood urea nitrogen and triglyceride increased slightly on a certain day. Free fatty acid in all calves decreased rapidly on a certain day. But on a certain day, these calves had more free fatty acid than those calves consumed more than 500 g milk.
- (3) On the latter, γ -globulin was 2.19 or 2.25 g/dl while for the former was 1.14 g/dl. These levels were maintained throughout the 30 days.
- (4) We suppose calves must consume more than 500 g fore milk in the first two hours after parturition.

キーワード：肉用子牛，分娩直後，初乳，血液性状

緒 言

分娩直後の子牛の初乳摂取量及び摂取時間はその後の下痢、肺炎等の疾病発生と密接に関連していることが知られている^{3, 6)}。乳用子牛についてのこれらの報告例^{4, 5)}

は多数あるが、肉用牛、特に黒毛和種の子牛についての報告例²⁾は極めて少ない現状にある。

そこで、今回黒毛和種(但馬牛)を用いて自然状態における分娩直後の哺乳の実態を調査し、分娩後の第 1 回目の初乳摂取量が 30 日齢までの血液性状の動向に及ぼす影響について検討した。

1995年 8月31日受理

* 北部農業技術センター ** 中央農業技術センター

材料及び方法

供試牛は兵庫県立北部農業技術センターにおいて1993年11月～1994年6月にかけて生まれた黒毛和種雄子牛30頭、雌子牛23頭、計53頭を用いた。母牛の産歴は初産から10産であった。

自然状態における分娩後の哺乳の実態調査は、子牛が娩出された直後の体重(生時体重)、その子牛が自力で第1回目の初乳を摂取し始めるまでの時間、摂取時間及び摂取量を調査した。なお、分娩後2時間以上経過しても子牛が起立しない場合は哺乳を補助した。初乳摂取量は体重差法を用いて調査した。

採血は真空採血管を用いて頸静脈から行い、初乳摂取前(分娩後子牛が起立する前)、1日齢(24時間後)、3日齢、9日齢、15日齢、30日齢の計6回実施した。

赤血球数(以下RBCと呼ぶ)、白血球数(以下WBCと呼ぶ)、ヘモグロビン(以下Hbと呼ぶ)については採血直後に自動血球計数機で測定した。血清総蛋白(以下TPと呼ぶ)、グルコース(以下Gluと呼ぶ)、 γ -グルタミルトランスフェラーゼ(以下 γ -GTPと呼ぶ)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(以下GOTと呼ぶ)、尿素態窒素(以下BUNと呼ぶ)、総コレステロール(以下T-Choと呼ぶ)、トリグリセリド(以下TGと呼ぶ)、カルシウム(以下Caと呼ぶ)、血清アルブミン(以下Albと呼ぶ)は血液自動分析機(富士ドライケム3000;富士フィルム)で測定した。

遊離脂肪酸(以下NEFAと呼ぶ)は測定用キット(NEFACテストワコー)を用いて測定した。血清蛋白質分画定量にはセパラックス電気泳動法を用いた。

結 果

1 供試牛の生時体重

供試牛の生時体重を産次及び性別ごとに表1に示した。平均生時体重は雄が24.0kg、雌が22.2kgであった。平均よりも下回ったのは雄で1産の22.9kg、雌は1産の21.4kgと3産の20.9kgであり、雌雄ともに1産が他の産子に比較して小さい傾向が認められた。

2 分娩後第1回目の初乳摂取状況

分娩直後の初乳摂取状況を産次及び性別ごとに表2に示した。初乳摂取までの時間は雄が76分、雌が71分、全平均は74分であったが、雄雌合計の産次別では2産、3産の子牛が各々70分、68分と短い傾向にあった。

摂取時間は雄が34分、雌が36分、全平均は35分であった。初乳摂取量は雄が730g、雌が817g、全平均は768gであった。

雄雌合計の産次別の摂取量は1産及び2産が各々671

g、611gであったが、3産が950g、4～6産が900gとなり、1産、2産の子牛の摂取量が少なく、3～6産の子牛の摂取量が多い傾向が認められた。

生時体重は最小16.0kg、最大30.0kgであったが、これを20kg未満(6頭)、20kg以上25kg未満(33頭)、25

表1 産次及び性別と生時体重

産次	性別	頭数	生時体重
1産	♂	13頭	22.9±2.3kg
	♀	6	21.4±3.6
	計	19	22.4±2.9
2産	♂	5	26.1±1.9
	♀	4	24.8±2.4
	計	9	25.5±2.3
3産	♂	7	24.0±4.1
	♀	7	20.9±2.0
	計	14	22.5±3.6
4～6産	♂	3	24.4±2.6
	♀	4	22.8±1.3
	計	7	23.5±2.1
10産	♂	2	25.6±1.6
	♀	2	22.5±1.6
	計	4	24.0±2.2
合計	♂	30	24.0±3.0
	♀	23	22.2±2.8
	計	53	23.2±3.1

平均値±標準偏差

表2 産次及び性別と初乳摂取状況

産次	性別	摂取までの時間	摂取時間	摂取量
1産	♂	76±29分	36±7分	512±257g
	♀	70±24	32±7	1017±358
	計	74±27	36±7	671±375
2産	♂	66±15	30±11	650±478
	♀	75±34	46±14	563±82
	計	70±26	37±15	611±363
3産	♂	71±23	30±7	1029±377
	♀	64±12	37±11	871±315
	計	68±19	34±10	950±356
4～6産	♂	107±54	35±0	1000±432
	♀	74±16	39±11	825±249
	計	88±41	37±9	900±351
10産	♂	75±35	48±23	900±300
	♀	88±38	17±4	525±25
	計	81±37	32±22	713±284
合計	♂	76±32	34±10	730±420
	♀	71±24	36±13	817±325
	計	74±29	35±12	768±384

平均値±標準偏差

kg 以上 (14 頭) の 3 区に区分し、各々の第 1 回目の初乳摂取までの時間、摂取時間及び摂取量を表 3 に示した。

初乳摂取までの時間を生時体重別にみると、20 kg 未満の子牛が平均 76 分、20 kg 以上 25 kg 未満が平均 74 分、25 kg 以上が 72 分であり大差がなかった。摂取時間は各々 35 分、33 分、29 分であった。摂取量は各々 767 g、741 g、832 g となり、生時体重が 25 kg 以上の大きい子牛の摂取量が多くなる傾向が認められた。

3 日齢ごとの血液性状の推移

供試牛 53 頭における日齢ごとの血液性状の推移を表 4 に示した。RBC は分娩直後 (0 日齢) で平均 875×10^4 個/ μl と多かったがその後漸減傾向を示し、30 日齢では 473×10^4 個/ μl となった。

WBC は分娩直後 10056 個/ μl と多かったものが、3 日齢で 7869 個/ μl と最低値となり、その後増加して 30 日齢では 9891 個/ μl となった。

Hb は分娩直後 12.0 g/dl であったものが漸減し 30 日齢では 7.4 g/dl となった。

TP は分娩直後 3.7 g/dl と低値を示したが、初乳摂取後の 1 日齢以降は 5.3~5.6 g/dl で比較的安定していた。

Glu も分娩直後 51.2 mg/dl と低値を示したが、1~15 日齢では 2 倍以上の 125.8~135.1 mg/dl に増加し、30 日齢では 110.3 mg/dl に減少した。

γ -GTP は分娩直後で 134 U/l であったものが 1 日齢では 789 U/l と急増し、その後急激に減少して、30 日齢では 27 U/l となった。なお、1 日齢における検査結果で 1000 U/l 以上を示すものが多数みられたが、集計上は 1000 U/l で処理した。GOT についても同様である。

GOT は分娩直後 22 U/l であったものが 1 日齢では 64 U/l に急増したが、その後漸減傾向を示し、30 日齢では 36 U/l となった。

BUN は 9 日齢以降上昇傾向がみられ、30 日齢では 10.4 mg/dl となった。

T-Cho は分娩直後 34 mg/dl であったものがその後漸増し、9~15 日齢では 96 mg/dl でピークとなり、30 日齢では 78 mg/dl となった。

TG は分娩直後 27 mg/dl であったものがその後急増し、3 日齢で 66 mg/dl でピークに達し、その後減少傾向を示した。

Ca は分娩直後から 30 日齢まで大きな変化は認められなかった。

NEFA は分娩直後 $798 \mu\text{Eq/l}$ と高値を示したが、3 日齢までに急減し、それ以降は $250 \mu\text{Eq/l}$ 前後で安定した。

Alb は分娩直後 2.3 g/dl であったが、その後緩やかな増加傾向を示し、30 日齢で 3.0 g/dl となった。

血清蛋白のうち、 α -グロブリンは分娩直後 1.1 g/dl

表 3 生時体重と第 1 回目の初乳摂取状況

生時体重	摂取までの時間	摂取時間	摂取量
20 kg 未満	76±26分	35±9分	767±340 g
20~25 kg 未満	74±32	33±10	741±335
25 kg 以上	72±22	29±14	832±488

平均値±標準偏差

表 4 日齢ごとの血液性状の推移

項 目	0	1	3	9	15	30 日齢
RBC ($10^4/\mu\text{l}$)	875±135	787±130	694±137	577±134	521±124	473±174
WBC ($/\mu\text{l}$)	10056±2682	8552±2349	7869±2969	8103±4818	8953±4929	9891±7788
Hb (g/dl)	12.0±1.7	10.7±1.6	10.3±1.7	8.4±1.8	7.8±1.6	7.4±1.8
TP (g/dl)	3.7±0.7	5.4±1.1	5.6±0.7	5.5±1.0	5.3±0.6	5.3±0.9
Glu (mg/dl)	51.2±44.5	125.8±22.8	135.1±19.7	123.3±19.1	126.0±21.3	110.3±29.4
γ -GTP (U/l)	134±295	789±308	471±308	186±150	91±77	27±16
GOT (U/l)	22±19	64±19	46±24	44±21	47±26	36±21
BUN (mg/dl)	7.9±2.4	7.1±2.3	8.9±3.6	12.7±4.3	13.2±4.8	10.4±4.1
T-Cho (mg/dl)	34±10	49±14	78±17	96±27	96±33	78±37
TG (mg/dl)	27±15	49±22	66±23	53±24	49±18	43±22
Ca (mg/dl)	10.7±0.9	10.5±0.9	11.1±1.0	10.6±1.4	10.5±1.3	10.7±1.5
NEFA ($\mu\text{Eq/l}$)	798±383	346±132	294±134	262±86	237±88	246±89
Alb (g/dl)	2.3±0.3	2.4±0.3	2.5±0.3	2.7±0.4	2.8±0.4	3.0±0.4
グロブリン						
α (g/dl)	1.1±0.3	0.9±0.4	0.9±0.3	0.9±0.3	0.8±0.2	0.8±0.2
β (g/dl)	0.4±0.2	0.7±0.4	0.8±0.5	0.9±0.3	1.0±0.3	0.9±0.2
γ (g/dl)	0.0±0.0	2.0±1.0	1.9±0.8	1.5±0.6	1.1±0.6	0.9±0.4

平均値±標準偏差

であったものが、1日齢以降は0.8~0.9 g/dl で安定した。

β -グロブリンは分娩直後で0.4 g/dl であったものがその後増加傾向を示し、15日齢で1.0 g/dl の最高値となり、30日齢では0.9 g/dl となった。

初乳摂取と関連が深いとされている γ -グロブリンは分娩直後で0.0 g/dl であったものが初乳摂取後の1日齢では2.0 g/dl へと急増し、その後漸減し、30日齢では0.9 g/dl となった。

以上のように各項目について日齢ごとの推移のパターンをみると、(1)分娩直後に最高値を示し、その後漸減するもの(RBC, Hb, NEFA, α -グロブリン)、(2)初乳を摂取した後1日齢で最高値を示し、その後漸減するもの(γ -GTP, GOT, γ -グロブリン)、(3)3~15日齢にかけて上昇し、その後減少するもの(Glu, BUN, T-Chol, TG)、(4)分娩直後は最低値であるがその後緩やかな増加傾向を示すもの(Alb, β -グロブリン)、(5)分娩直後に最高値を示し、その後減少した後上昇傾向を示すもの(WBC)、(6)分娩直後だけ低値を示し、その後安定するもの(TP)、(7)日齢に関係なく安定的に推移するもの(Ca)の7群に分類できた。

4 分娩後第1回目の初乳摂取量と血液性状の推移

分娩直後における初乳摂取量の違いとその後の血液性状の変化について検討するため、摂取量が500 g 未満(11頭)、500~1000 g 未満(27頭)、1000 g 以上(15頭)の3区に区分し、推移を検討した。

血液性状の推移が(1)に分類されたRBCとNEFAの推移を図1に示した。RBCの推移は摂取量500~1000g 未満のものが他の2区より常に高値で推移した。

NEFAは分娩直後各区とも750~900 μ Eq/l と高値を示し、初乳摂取後の1日齢では各区とも急激に低下したが、摂取量500~1000 g 未満及び1000 g 以上の2区が269, 325 μ Eq/l であったのに対し、摂取量が500 g 未満のものは1日齢の時点でも453 μ Eq/l と高値を示し、初乳摂取量の多いものがNEFAの減少度も多い傾向が認められた。

血液性状の推移が(2)に分類された γ -GTP, GOT, γ -グロブリンの推移を図2に示した。 γ -GTPと γ -グロブリンは摂取量500 g 未満とそれ以上の摂取群とは特徴的な推移を示した。 γ -GTPは初乳摂取量が500~1000 g 未満のものと及び1000 g 以上のものは1日齢ではほぼ同値(850 U/l)まで急上昇しその後下降したが、摂取量が500 g 未満のものだけが1日齢の上昇度が低く、その後も低値で推移した。

分娩直後の γ -グロブリンは各区とも概ね0 g/dl の

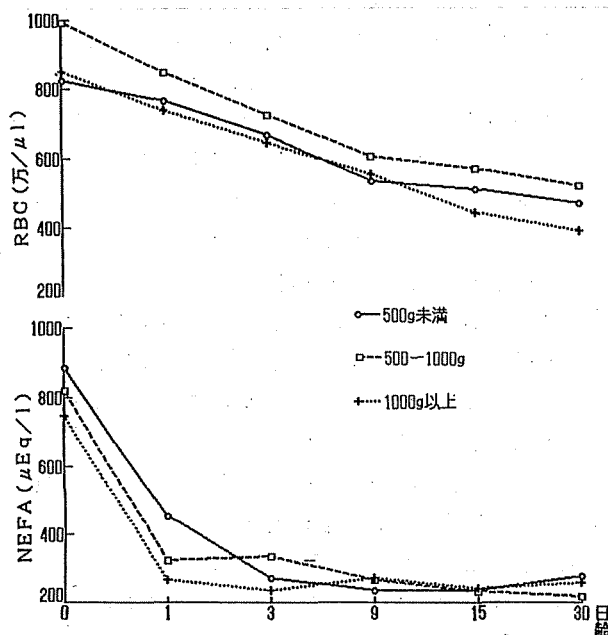


図1 初乳摂取量によるRBCとNEFAの推移

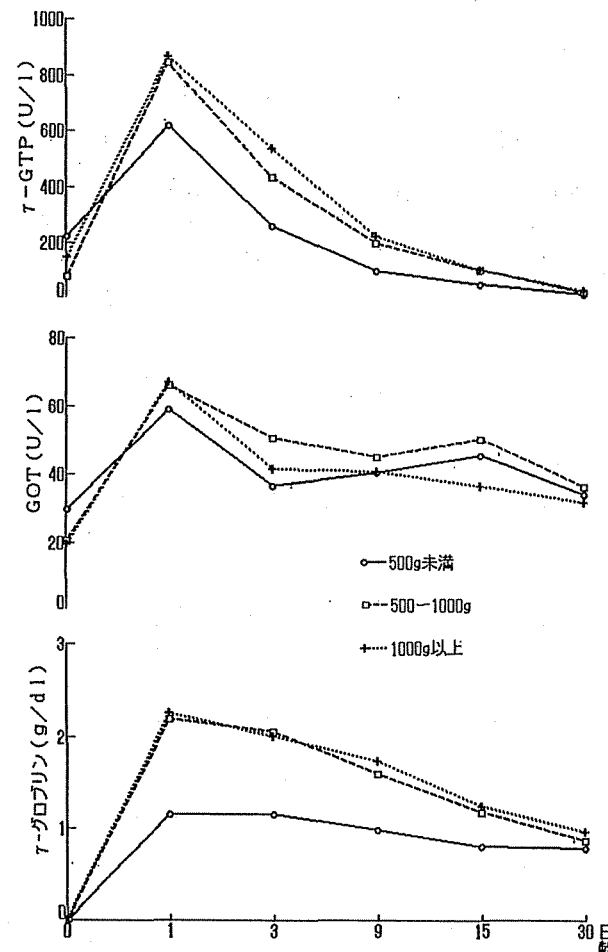


図2 初乳摂取量による γ -GTP, GOT, γ -グロブリンの推移

状態であったが、初乳摂取後の1日齢では急上昇した。特に初乳摂取量500~1000g未満及び1000g以上の2区では各々2.19, 2.25 g/dlにまで上昇した。しかし初乳摂取量500g未満のものは1日齢でも1.14 g/dlまでしか上昇せず、その後も低値で推移した。

GOTは各区とも1日齢で急上昇したが、摂取量が500g未満のものは1~3日齢で他の2区よりもやや低値で推移した。

血液性状の推移が(3)に分類されたGlu, T-Chol, BUNの推移を図3に示した。Gluは1日齢以降15日齢までの推移では各日齢とも初乳摂取量の多い順に高値を示した。T-Cholは3日齢までは各区とも同様に上昇したが、9日齢及び15日齢では摂取量が1000g以上のものだけが低値を示した。BUNは1日齢以降において摂取量が500g未満のものが他の2区よりも常に低値で推移した。

血液性状の推移が(5)と(6)に分類されたWBCとTPの推移を図4と5に示した。WBCの推移は摂取量500g未満のものが9日齢以降急激に上昇傾向を示したのに対し、摂取量が1000g以上のものは1日齢以降安定していた。TPの推移では初乳摂取量が500~1000g及び1000g以上のものが1日齢とともに5.5 g/dl前後まで急上昇し、その後は大きな変化もなく推移したが、摂取量が500g未満のものは1日齢における上昇度が少なく4.9 g/dl程度であり、その後も低値のまま推移した。

考 察

分娩直後の子牛は病原体に対する免疫能力を持っていない。牛舎内は微生物等で汚染されており、母牛はそこで飼養されているので、分娩直後の子牛の管理には特に注意を払わねばならない。初乳は分娩直後の子牛にとって必要不可欠な栄養源であるばかりでなく、病気に対する抵抗力を与え、子牛を伝染性疾病から守るうえで重要であり、また胎便の緩下作用を持つ等の役割も果たしている。今回、但馬牛を用いて分娩直後の肉用子牛の哺乳の実態について調査したが、分娩直後の子牛を管理する上での様々な注意点が明らかとなった。

母牛の産次と子牛の生時体重及び哺乳行動について、今回の調査では統計的な有意差は無いものの1産子牛の生時体重がやや小さいこと、また1産、2産の子牛の初乳摂取量が少ない傾向にあることが明らかとなった。

久馬ら^{2, 3)}は新生子牛は生後30~90分、平均60分で起立し、初乳を摂取し始めるのは50~120分、平均80分であり、1日に約8回吸乳すること、また初回の初乳摂取量は0~3100gで平均1030g、1日当りの摂取量は3400~6100gで、平均4950gであることを報告し

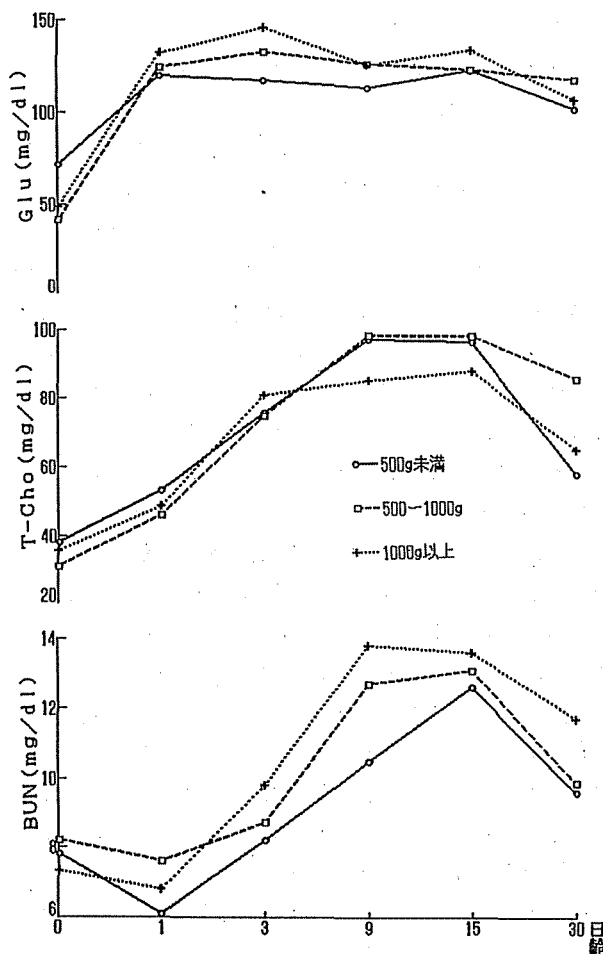


図3 初乳摂取量によるGlu, T-cho, BUNの推移

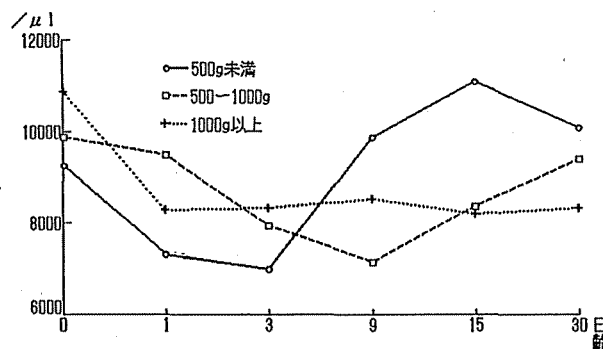


図4 初乳摂取量によるWBCの推移

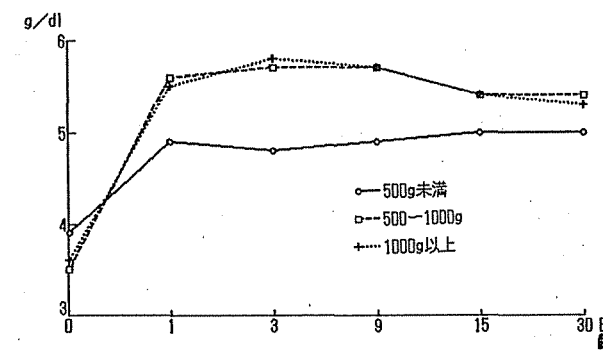


図5 初乳摂取量によるTPの推移

ている。今回の調査では分娩後子牛が起立して初乳を摂取し始めるまでの時間は 74 ± 29 分であった。また第1回目の初乳摂取量は 768 ± 384 gであった。久馬ら^{2, 3)}の成績と比較すると、初乳摂取までの時間ではほぼ同等の成績であったが、摂取量では平均値で約260g少なかった。今回の調査結果からも生時体重の大きいものは第1回目の初乳摂取量が多くなり、生時体重の小さいものは摂取量が少なくなる傾向にあり、供試牛の平均生時体重が雄24.0kg、雌22.2kg、総平均23.2kgという条件では久馬らの生時体重の大きな子牛を用いた試験結果との差は当然のことと考えられる。

また、母牛の産次と初乳摂取量との関係では1産及び2産目の子牛の摂取量が少ない傾向にあったが、小畑ら¹⁾は母牛の産次と分娩後の総泌乳量の関係について、初産、2産が少なく4～8産で最大になることを報告している。分娩後第1回目の摂取量だけをとりあげても1産、2産が少ない傾向は同様であることがわかった。

以上のことを総合すると、1産子牛の生時体重は小さい傾向にあり、生時体重の小さい子牛は自力で起立して初乳を摂取するまでに長時間を要し、摂取量も少なくなりがちであることから、特にこれらの子牛については十分な注意を要すると考えられる。

初乳摂取量の多少により500g未満、500～1000g未満、1000g以上の3区に区分して30日齢までの血液性状を比較したところ、様々な特徴がみられた。

RBCでは摂取量に応じた一定の傾向は見いだせなかったものの、WBCでは9日齢以降摂取量500g未満のものだけが急激な上昇傾向を示した。このことは何等かの細菌が感染した症状のひとつであると考えられる。

中根ら⁶⁾は乳用子牛の初乳摂取状況を判定する方法としてTPを測定することを述べており、TPが 4.4 g/dl以下なら初乳をほとんど摂取していない、 $4.5 \sim 4.9$ g/dlなら摂取不足、 $5.0 \sim 6.5$ g/dlなら摂取良好、 6.6 g/dl以上なら極めて良好としている。今回の調査では分娩後第1回目の初乳摂取量が1000g以上のものでも最高時のTPの値が 5.8 g/dlまでしか上昇せず、乳用牛の例は但馬牛には応用できないことがわかった。ただし、摂取量が少ないものは1～30日齢で相対的に 5.0 g/dl以下の低値を示し、摂取量の多いものは 5.0 g/dl以上を示す傾向だけは確認された。

Gluの推移では第1回目の初乳摂取量の多いものが一般的に高い数値で推移していくことが明らかとなった。 γ -GTP及びGOTにおいては各区とも分娩後1日齢で急上昇し、その後漸減傾向を示したが、この1日齢での上昇は子牛の生理的黄疸に起因するものとみられる。

NEFAの推移で特に注目されるのは、分娩直後と1日齢の数値である。分娩直後の子牛は一種の飢餓状態にあるものとみられ極端な高値を示しているが、初乳を栄養分として摂取することによりその状態は解消される。特に注目されるのは摂取量が1000g以上と最も多いものは1日齢の数値が最も低く、摂取量が500g未満のものは1日齢で最も高くなっていることである。このことから、分娩後第1回目の初乳摂取量が多いものはその後1日以内の摂取量も多い傾向にあるのではないかと推察される。

井上ら⁵⁾は γ -グロブリンの高低が分娩後5～7日間のうちに摂取する初乳の量との関係が深いことを述べている。今回の調査において分娩後第1回目の初乳摂取量だけで比較してもその傾向が明瞭に現れており、特に摂取量500g未満のものと500g以上のもので1日齢以降の γ -グロブリン量に極端な差がみられたことが注目される。その中でも500～1000g未満、1000g以上の2区にはほとんど差がみられなかったことから1日齢における γ -グロブリン量 $2.19 \sim 2.25$ g/dlを得るための第1回目の最低初乳摂取量は500～1000gの間にあることが考えられる。

一般的に分娩後の初乳の給与は早ければ早いほど良く、生後3時間以内に少なくとも2000mlを飲乳させるべきで1日3回は給与する必要がある⁵⁾とか、生後30～40分以内に500ml程度の初乳を飲ませるべきである⁶⁾とかいわれているが、今回の調査の結果、分娩後30日齢までの血液性状の推移からみて、分娩後2時間以内に子牛に飲ませるべき初乳の量は最低でも500g以上が必要と推察された。

引用文献

- (1) 小畑太郎・福原利一(1977):肉用子牛の発育に及ぼす子牛の出生年次と母牛の産次の影響ならびに発育形質のリピータビリティ:中国農試報 B23, 1-13
- (2) 久馬 忠(1979):草地における肉用牛の泌乳性と哺乳子牛の発育に関する研究:東北農試研報 60, 73-90
- (3) 久馬 忠(1981):自然哺乳子牛の栄養摂取の動態:東北農試研報 64, 77-102
- (4) 桧垣繁光(1982):子牛の哺乳と育成技術:畜産の研究 36, 719-725
- (5) 井上儀一(1985):多頭飼育における子牛の下痢対策:畜産の研究 39, 305-310
- (6) 中根淑夫(1993):肉用牛の衛生管理と多発疾病対策:養牛の友 205, 58-63