

# 乳用子牛への8リットル4週間ほ乳技術

野中敏道・圓山 繁・森崎征夫・開 俊彦\*

Effect of 8L/day feeding on growth of dairly calves during the first 4 weeks.

Toshimichi NONAKA, Shigeru MARUYAMA, Masao MORISAKI and Toshihiko HIRAKI

## I 緒言

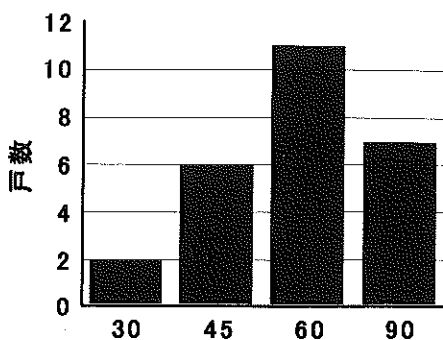
乳用子牛のほ乳期の管理について、平成7年度に調査した県下の酪農家では、ほ乳期間は約7割の農家で60日以上かけており、一般に推奨されている早期離乳方式の6週間ほ乳は23%であった。また一部には4週ほ乳方法も取り入れられていた(図1)。

早期離乳は、ほ乳作業が短縮できて育成コストが下げられることから、一般的な6週齢離乳法の他に、4週齢さらには3週齢離乳法等いくつかの早期離乳技術が報告されている。しかし、いずれの報告でも、発育成績はホルスタイン登録協会の標準発育値(以下ホル協標準)の平均的な発育である。

これまでに当所で報告してきたTMR(混合飼料)による早期育成技術(以下スーパー育成技術)も、1日4リットルを6週間ほ乳する方法を採用しており、3ヶ月齢以降の育成期になれば標準以上の発育をしたが、2ヶ月以前は標準並の発育であった。

また、この方法で早期分娩した牛群の中で、個体によっては分娩後の体重回復が遅れる牛も見受けられており、初産牛の管理技術を再検討する必要が考えられた。

栄養管理については、分娩前後の栄養レベルをどうコントロールするかで、経産牛のリード飼養法を初産牛用に調整する必要が考えられた。もう1つは、分娩時の体格をさらに大きくすることで、蛋白を中心とした栄養レベルについて試験を行うこととし、育成後期の栄養水準を上げることやほ乳期の管理を再検討した。



第1図 ほ育日数

特にほ乳期の発育については、これまで以上の栄養摂取が必要であり、それにはほ乳量を増やすのがもっとも手短であることから、1日のほ乳量を増やした。その反面で、コストを抑えるためにはほ乳期間を短縮した。

試験2として、このほ乳法が効果的であったことから、最近酪農家で増加しているF<sub>1</sub>牛のほ乳の省力化並びに発育促進のために応用試験を実施した。

## II 材料及び方法(試験経過等)

### 試験1 乳用牛の4週ほ乳法

#### 1) 試験区の設定

ほ乳期の1日ほ乳量を表1のほ乳プログラムに従って従来の4リットルから8リットルに引き上げ、4週間ほ乳を試験した(以下4週区)。対照には1日ほ乳量4リットルで6週間ほ乳したこれまでのスーパー育成のデータ(以下6週区)並びに従来の乾草主体の育成データを用いた(以下乾草区)。

#### 2) 供試牛

試験区 所内産 ホルスタイン子牛 20頭

#### 3) 試験期間

平成9年10月から平成10年12月

#### 4) 飼養方法

- ① ほ乳は、分娩後初乳を投与した後、1週目は生乳2リットルを3回、計6リットルほ乳し、2週目からは代用乳を2回ほ乳とし、以後ほ乳量を増やした。4週経過後、朝1回3リットルを3日間ほ乳し離乳した。
- ② 2週目から人工乳(スターター)とTMR、水給与を開始
- ③ ほ乳時期は単独ペン、離乳後に3頭の群飼に移す。
- ④ 離乳後はTMRを飽食。  
TMRの構成は表2の基礎TMRに、育成用配合及び蛋白飼料としてルーサンペレットを混合した。
- ⑤ TMRは受精確認頃(約13~14ヶ月)まで給与し、育成後半はイタリアンの乾草またはロールペレットを主体に、ルーサンペレットを日量1~2kg加えて飽食とした。

\* 現熊本県農政部畜産課

第1表 ほ乳プログラム

	朝	昼	夕	計
1週目	2リットル	2リットル	2リットル	6リットル
2週目	3	—	4	7
3週目	4	—	4	8
4週目	3	—	3	6

第2表 基礎TMRの構成

	混合割合(%)	乾物濃度(%)
イタリアン乾草	34	TDN 65
ルーシ乾草	34	CP 16
ビートパルプ	20	NDF 47
大豆粕	7	ADF 31
乳配	5	UIP 31

5) 調査項目

- ・ 飼料摂取量・栄養供給量
- ・ 体重・体高・腰角等の角部位の測定
- ・ 血液検査等

試験2 F<sub>1</sub>への4週ほ乳法の応用

試験牛は所内の乳用牛に黒牛並びに褐毛牛を交配して得られたF<sub>1</sub> 12頭を用いた。

ほ乳方法については、乳用牛のほ乳プログラムを応用し、離乳後の飼料についても同様の飼養方法を用いた。

III 結果及び考察

試験1 乳用牛の4週ほ乳法

1) 発育

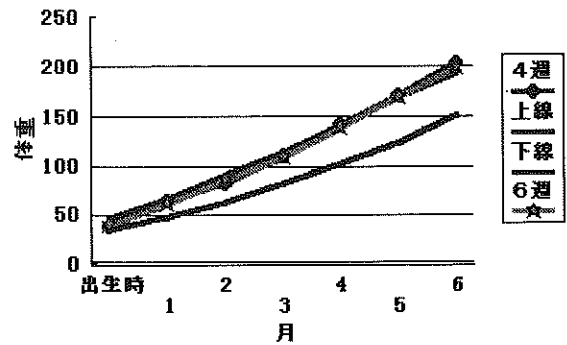
試験区の発育については表3の通りで、4週区の体重についてはこれまで実施してきた高蛋白TMRの6週区と比較してやや高い発育をし、ホル協標準の発育上線に沿って発育した(図2)。その後も引き続きホル協上線を上回ったが、育成後期に給餌制限を行ったことから6週区に対してはやや低い値であった(図3)。体高の伸びについては3ヶ月まで6週区がホル協の平均以下で発育し、4ヶ月以降発育上線に近づくのに対して、それ以降は上線を大きく上回って発育した(図4)。

第3表 発育推移

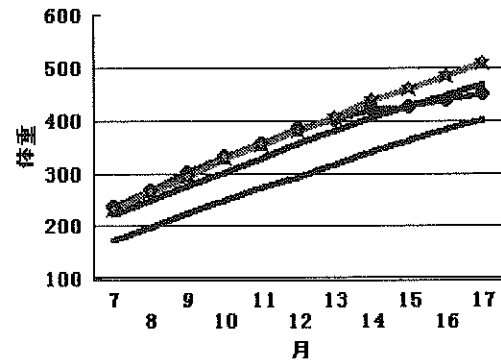
体重	生時	1	2	3	4	5	6
4週区	38.7	63.6	82.0	111.4	141.9	171.6	203.9
6週区	40.0	61.0	85.1	109.7	138.3	170.2	199.2

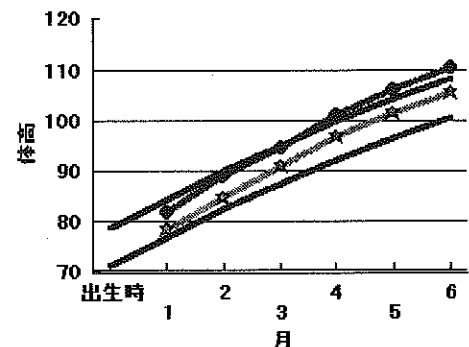
体高	生時	1	2	3	4	5	6
4週区	82.0	89.2	94.7	101.2	106.1	110.6	
6週区	78.5	84.6	91.0	96.9	101.7	105.5	



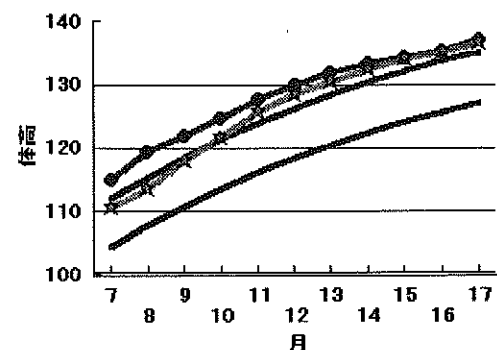
第2図 育成初期の体重推移



第3図 育成中期の体重推移



第4図 発育初期の体高推移



第5図 発育中期の体高推移

2) 栄養摂取

① 育成2ヶ月間の栄養摂取量

乾物摂取量(以下DM)は、4週区で離乳後人工乳摂取量が増えるまでの間に一旦低下するが、それ以降は6

週区よりも全期にわたって多く摂取した(表4)。

その他可消化養分総量(以下TDN)・粗タンパク質量(以下CP)でも同様の摂取傾向を見た。

第4表 栄養摂取量

	4週区			6週区		
	DM量	TDN量	CP量	DM量	TDN量	CP量
1週	0.68	0.87	0.17	0.46	0.58	0.12
2週	0.89	1.10	0.23	0.55	0.66	0.14
3週	1.39	1.56	0.35	0.76	0.83	0.19
4週	1.47	1.52	0.36	1.06	1.09	0.26
5週	1.04	0.86	0.24	1.33	1.29	0.32
6週	1.57	1.29	0.37	1.59	1.50	0.38
7週	1.91	1.57	0.45	1.39	1.13	0.32
8週	2.17	1.78	0.51	1.83	1.47	0.42
12週	3.04	2.44	0.70	2.61	2.07	0.59

② 栄養濃度

体重あたりの乾物摂取率、乾物中のTDN含量(TDN/DM)・CP含量(CP/DM)は表5のとおり4週区が高かった。

第5表 体重あたり乾物摂取量、TDN・CP含量

	4週区			6週区		
	DM体重	TDN/DM	CP/DM	DM体重	TDN/DM	CP/DM
1週	1.7	127.2	25.4	1.1	127.2	25.4
2週	2.0	122.6	25.3	1.2	119.7	25.2
3週	2.8	112.3	24.9	1.5	109.5	24.7
4週	2.7	104.0	24.5	1.8	101.9	24.4
5週	1.7	82.6	23.5	2.1	97.5	24.1
6週	2.6	82.6	23.5	2.3	94.5	23.8
7週	2.4	82.3	23.4	1.9	81.0	23.1
8週	2.4	81.9	23.3	2.3	80.3	23.0
12週	2.8	80.3	23.0	2.6	79.4	22.8

③ 栄養充足率

TDNの充足率については、4週区は1週目では標準対比80%であるが、2週目には100%を越え4週まで高いレベルで推移した。離乳後は一旦落ち込んだが10週齢頃に100%を越えて充足した。これに対して、6週区では日本飼養標準(以下標準という)の必要養分量の100%に達するまで12週程度かかっており、このことが、6週区では発育が伸びない要因であった。

CPの充足率についても、4週区は1週目から100%近い水準で、3週目には180%まで上がり、離乳後も一旦落ちるものの全期にわたって100%以上の水準にあった。6週区では3週目にやっと100%を越える程度で低い水準にあり、さらに、離乳により低下し8週目にやっと回復した(表6)。

第6表 発育初期の栄養充足

	4週区			6週区		
	DM充足率	TDN充足率	CP充足率	DM充足率	TDN充足率	CP充足率
1週	79.5	81.3	92.1	53	54.2	61.4
2週	103.9	102.4	119.5	64.1	61.7	73.4
3週	161.7	146	183	88.4	77.8	99.3
4週	128.9	127.1	158.9	93.6	90.4	114.6
5週	73.7	64.8	92.9	93.6	97.2	120.9
6週	110.5	97.2	139.3	80.4	94.3	111.7
7週	82.5	87.3	118	61.8	65.5	85.5
8週	88.6	90.6	131.1	78.7	81.3	110.4
12週	37.1	103.5	107.1	100.6	97.1	150.6

④ 育成中期までの栄養水準

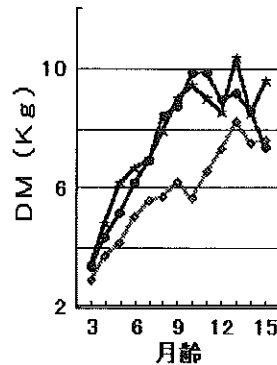
育成中期まで4週区の栄養水準を、乾草給与主体の乾草区、高蛋白育成の6週区と比較した。

以下のいずれの項目においても6週区と同様の栄養水準であった。

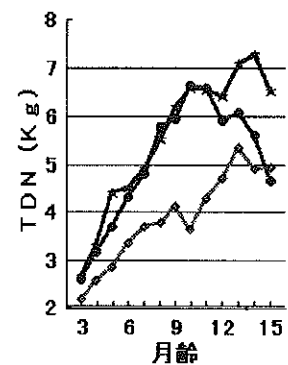
乾物摂取量(DMI)は、4週区で6週区と同様に、10ヶ月頃に乾草区の約1.5倍摂取した。12ヶ月経過後は給餌量を制限したことから摂取量自体は低下した(図6)。TDN摂取量及びCP摂取量についても同様の傾向にあった(図7, 8)。

また、乾物中の栄養濃度については4週区で3ヶ月までスターターを多く摂取したため、TDNで78%、CPで22%と高く、6ヶ月までは70%以上と高い値であった(図9, 10)。

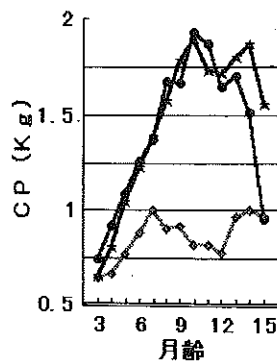
(凡例●—●: 4週区, ★—★: 6週区◆—◆: 乾草区)



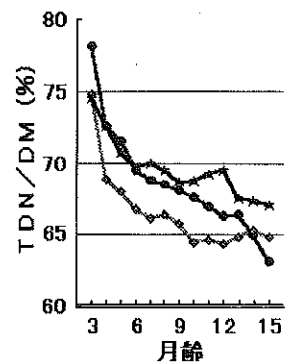
第6図 乾物摂取量



第7図 TDN摂取量

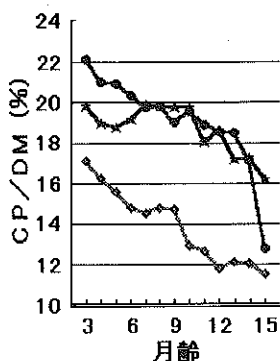


第8図 CP摂取量

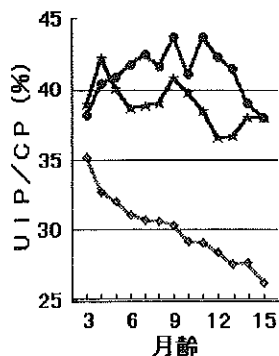


第9図 TDN濃度

また、蛋白中のバイパス蛋白率については、40%以上と6週区より高い傾向にあった。

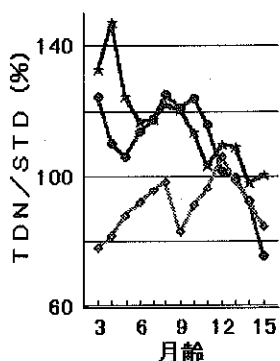


第10図 CP濃度

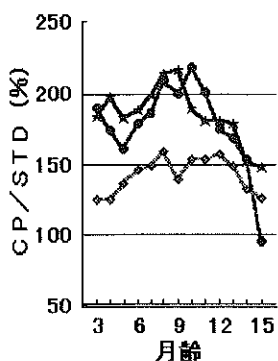


第11図 バイパス蛋白濃度

日本飼養標準に対する充足率について、4週区はTDNで12ヶ月までの育成前半はほぼ100%を越えており、13ヶ月以降は給餌制限により、90%を下回った。また、全期間6週区よりもやや低く推移した(図12)。CPについては全期にわたって150%を越えており、最大220%となった。



第12図 TDN充足率



第13図 CP充足率

試験2 F<sub>1</sub>牛への応用

1) 発育

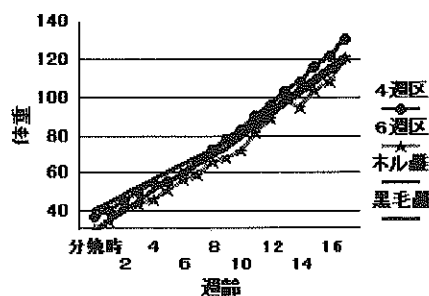
F<sub>1</sub>の発育について、4週区と6週区を設定し比較した。また、指標としてホルスタイン雌と肉用牛(黒毛・雌)の発育平均とも比較した。

① 体重

F<sub>1</sub>は出生時37kgでホルスタインと肉用牛の中間程度であった。4週区は、ほ乳期間中の4週齢まではホルスタイン平均並で増体し、離乳後の5週目には平均をやや下回った。離乳後はTMR飽食により3ヶ月頃にホルスタイン平均並になり、その後は平均をやや上回って発育した。

6週区は出生時体重がやや小さく、ほ乳期間中の発育

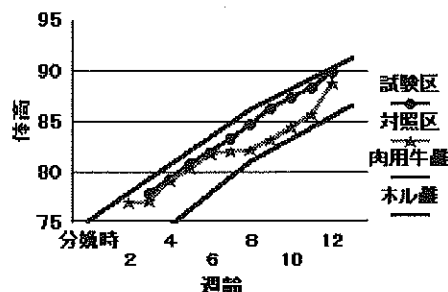
はホルスタイン平均及び肉用牛の平均を大きく下回った。離乳後は、4週区と同様にTMRを飽食させたが、発育は大幅に遅れ、4ヶ月になって標準の体重となった(図14)。



第14図 F<sub>1</sub>牛の体重推移

② 体高

4週区の体高は、体重の変化と比べて離乳時の発育遅延もそれほど見られず、ホルスタインの平均値をやや下回る発育を示した。離乳後はTMRの摂取量が順調に伸び16週目にはホルスタインの平均を上回った。6週区は、やや低く推移し、離乳後体高の伸び悩みが見られた。TMR摂取が増える12週目頃からは体高も順調に伸びてきたが、ホルスタインの発育を上回ることにはなかった(図15)。

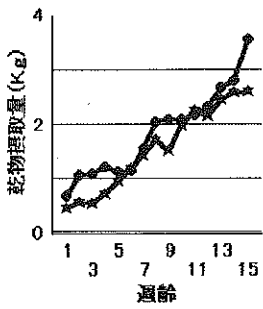


第15図 F<sub>1</sub>牛の体高の推移

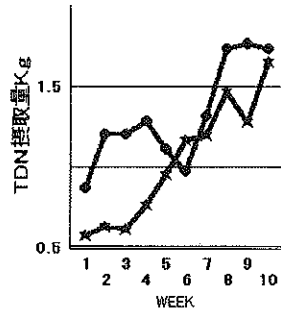
2) 栄養摂取

① 養分摂取量

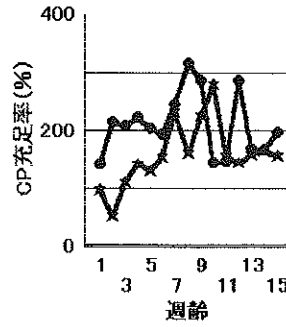
乾物摂取量は4週区では乳期間がやや延長したため、5週までは6週区を大幅に上回り、離乳後に一旦減少するが、その後は6週区を上回って順調に増加した。6週区においてもほ乳期の延長で9週目に一旦下がるがその後は順調に増加した。TDN・CP摂取量についても同様な傾向にあった(図17、18、19)。



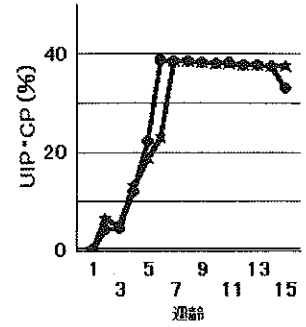
第17図 乾物摂取量



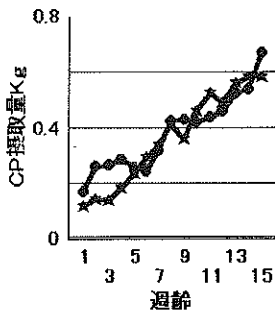
第18図 TDN摂取量



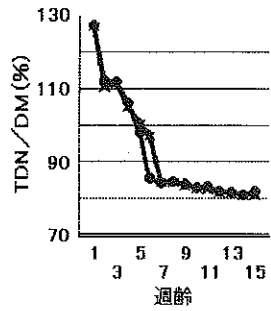
第23図 CP充足率



第24図 バイパス蛋白率



第19図 CP摂取量



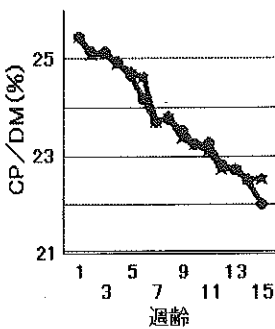
第20図 TDN濃度

② 栄養濃度

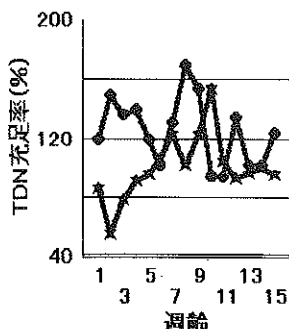
乾物中の栄養濃度については、ほ乳期間中はTDN濃度で90%以上にあり、離乳後は80%程度であった。CPについては、ほ乳期間中24%以上で、離乳後は23%程度であった(図20、21)。

③ 栄養充足

ホルスタイン日本飼養標準雌及び和牛の飼養標準雌の要求量と比較した。生後4週までは日増体量(以下DG)0.4kg、8週まではDG0.6kgを必要量として試算した。4週区はほ乳期間中100%以上で、6週区ではほ乳の最終6週目にやっと100%を越えた。CP充足率でも同様の傾向を示した(図22、23)。



第21図 CP濃度



第22図 TDN充足率

蛋白中のバイパス性蛋白の割合はほ乳期間中が30%以下であるが、離乳後は40%をやや下回って推移した(図24)。

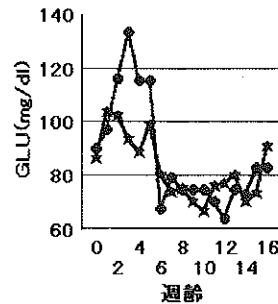
3) 血液性状

① 血糖 (GLU)

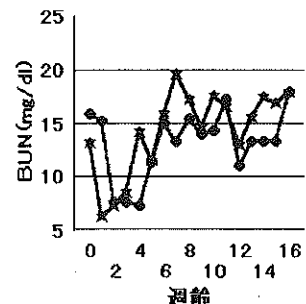
両区とも出生時は90mg程度であるが、4週区はほ乳期間中100mg以上、最高130mgを越え、離乳後70レベルになった。これに対し6週区はほ乳期間90~100mgの値であり、倍量はほ乳によるエネルギー供給効果が高かった(図25)。

② 血中尿素窒素 (BUN)

両区とも出生直後15mg程度で、ほ乳期間中は低値であり、離乳後スターターの摂取と共に上昇した(図26)。



第25図 血糖値の推移



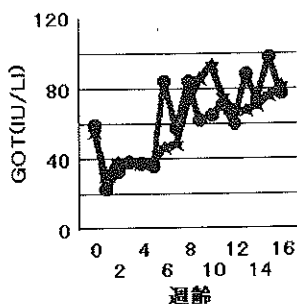
第26図 BUNの推移

③ 肝臓機能指標: GOT

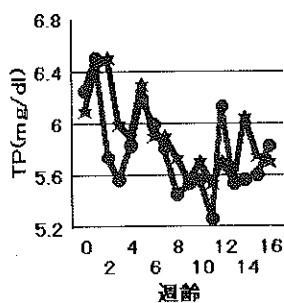
GOTの値は出生直後50IUで、ほ乳期間中は低値であるが、BUNと同様に離乳後に増加し80程度で推移した。中には100を越える個体もあり離乳ストレスの影響と考えられた(図27)。

④ 血清蛋白 (TP) の推移

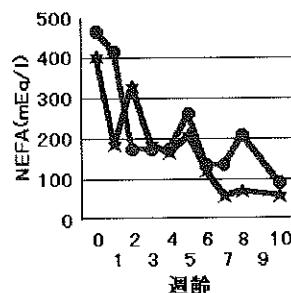
出生時6.2mg程度で初乳の摂取により一旦上昇したが、ほ乳中は下降し、離乳後に一過性の上昇を見た。その後は5.6mg前後で推移した(図28)。



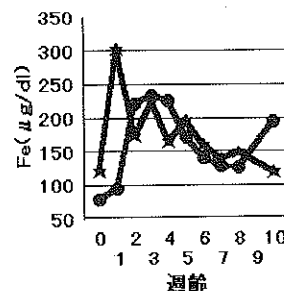
第27図 GOTの推移



第28図 TPの推移



第29図 NEFA値の推移



第30図 血清鉄の推移

⑤遊離脂肪酸 (NEFA)

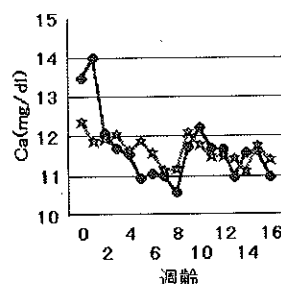
遊離脂肪酸の動きは、両区共に出生時に400~500mgと高く、ほ乳中は漸減したが、GOT上昇に先立って増加する傾向も見られ、成体の場合と同様に脂肪分解による肝機能への影響が疑われた(図29)。

⑥血清鉄 (Fe)

出生子牛の鉄不足が指摘されているが、今回の試験でも出生時は低値であった。両区ともほ育の開始と同時に値は上昇し200μgを越え、離乳後は低下し、100~150μgの範囲にあった(図30)。

⑦血清カルシウム

出生時は13mg前後で、ほ乳中は下降した。離乳後飼料の摂取が増加するに従い上昇し、11mg前後で推移した(図31)。



第31図 カルシウムの推移

第7表 F<sub>1</sub>牛の血清性状の推移(週齢)

4週区	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gl <sub>u</sub>	90.0	97.0	116.0	133.3	115.3	115.3	67.7	79.3	75.0	75.0	74.7	70.3	64.3	75.0	73.0	83.0	83.0
BUN	16.0	15.3	7.7	7.7	7.3	11.3	15.0	13.3	15.5	14.0	14.3	17.3	11.0	13.3	13.3	13.3	18.0
GOT	59.5	23.0	32.7	38.0	37.7	35.7	84.3	57.3	84.0	62.0	65.0	70.7	60.0	88.0	73.7	98.0	77.0
Ca	13.5	14.0	12.1	11.7	11.5	10.9	11.1	11.0	10.6	11.7	12.2	11.7	11.7	11.0	11.6	11.6	11.0
TP	6.3	6.5	5.7	5.6	5.8	6.2	6.0	5.8	5.5	5.5	5.6	5.3	6.1	5.5	5.6	5.6	5.8
Alb	3.0	3.5	3.5	3.5	3.7	3.9	4.1	3.9	3.6	3.6	3.6	3.2	3.4	3.1	3.2	3.4	3.5
Glb	3.3	3.0	2.2	2.1	2.1	2.3	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.7	2.4	2.4	2.2	2.3

6週区	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gl <sub>u</sub>	86.3	103.8	102.3	93.8	88.8	99.0	80.0	74.0	75.3	70.3	67.0	76.3	77.3	80.3	70.5	73.5	91.0
BUN	13.3	6.3	7.3	8.5	14.3	11.5	16.0	19.7	17.3	14.7	17.7	16.7	13.0	15.7	17.5	17.0	18.0
GOT	55.0	30.3	38.3	38.5	37.5	39.0	46.0	48.0	73.3	85.7	93.0	75.3	67.7	67.3	70.0	76.0	81.0
Ca	12.4	11.9	11.9	12.1	11.6	11.9	11.6	11.1	11.2	12.1	11.8	11.5	11.5	11.4	11.1	11.8	11.4
TP	6.1	6.4	6.5	6.0	5.9	6.3	5.9	5.9	5.7	5.6	5.7	5.5	5.7	5.6	6.1	5.8	5.7
Alb	3.1	3.2	3.3	3.2	3.3	3.4	3.5	3.5	3.4	3.4	3.4	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.3
Glb	3.0	3.2	3.2	2.8	2.6	2.9	2.4	2.4	2.4	2.2	2.3	2.4	2.5	2.4	2.8	2.5	2.4

IV 摘要

試験1 乳用牛の4週ほ乳法

ほ乳期間を短縮し、1日のほ乳量を上げることで最初の2ヶ月間の初期発育が大きく改善され、特に体高の伸びが顕著であった。これまで、ほ乳量を増やすとスターターの摂取量が抑制されてルーメンの発育が遅れるとされて来たが、今回の試験結果からは必ずしもそうではないことが示唆された。特に、6週区の栄養充足を見ると

ほ乳中でも十分とは言えず、離乳後のスターターの摂取量が不十分で栄養供給が追いつかず深刻なエネルギー不足になっている。このため、この時期は体力的にもマイナス状態で下痢や肺炎に侵されやすくなると考えられる。

今回8リットルまでほ乳量を増やしたことでエネルギーと蛋白量が必要量を大きく越えて供給され、この結果、成長が促進されるだけでなく、体力的にも強くなり、こうした疾病に対しても強くなったと考えられる。

4週目には乳量を下げたスターターの摂取量を促し離乳につなげるが、今回の試験でもそうであったように、離乳のストレスはその後の栄養が充足されるまで期間を要していることから子牛にとっては大きな試練である。

これまでの試験結果では生時体重が40kgあるかないかで4週ほ乳が成功するかどうか別れており、40kg以上の子牛であればスムーズにこのプログラムが適応できるが、それ以下であれば若干ほ乳期間を延長する必要があると考えられる。

ほ乳量が8リットルと従来の倍量であるが、ホルスタイン子牛にとって飲み過ぎるということはなく、血液検査結果から見ても問題はないと考えられた。ただ、6週ほ乳法でもそうであったように、2～3週頃にスターターを本格的に食べ始めると軟便または消化不良性の下痢が起きる場合もあり、この時期は注意深く観察し、対症療法も必要になる。

離乳後の発育については、これまで報告してきた成績と同様であるが、今回、初期発育が促進されて体高の伸びが顕著になったことで、人工授精の基準としている体高130cmには12ヶ月齢で達し、この結果分娩の早期化が図られた。

さらに、人工授精時の体高は125cmあれば問題は少ないと考えられていることから、今回の試験データで見ると10ヶ月齢でこの基準に達していることから、さらに早めた19ヶ月齢での分娩も十分に可能であると考えられる。

今後の課題として、ほ乳中は、スターターのみで十分とする報告もあり、この期間中のTMR摂取の可否について再検討する必要があると考えられる。また、離乳ストレスが予想以上に大きかったことから離乳後スムーズに栄養を充足できる方法を検討する必要があると考えられる。

さらに、出生時の体重が育成成績を左右することから、初産牛と、経産牛それぞれにおいて分娩前の栄養水準を調整することで、難産を起こさずにおかつ出生時体重が40kgを越える様な分娩前の管理について試験を進めている。

#### 試験2 F<sub>1</sub>牛への4週ほ乳法の応用

4週ほ乳技術については、F<sub>1</sub>牛でも応用が可能であった。ただ、ホルスタイン種と異なり、ほ乳能力がやや遅れており、ホルスタインでは3から4日もすると8リットル量を飲むようになるが、F<sub>1</sub>牛では1週間程度の期間がかかった。特に体重が30kgを下回るとその傾向が大きい。

同様に、離乳時期のスターター摂取量についてもやや少ない傾向にあり、4週間での離乳がやや遅れる傾向にある。

4週ほ乳区の体重は3ヶ月まではホルスタイン雌の発育平均をやや下回る程度であったが、3ヶ月を過ぎるとホルスタインの発育を上回るようになってくる。

しかし、6週区では初期発育が遅れ、肉用牛の発育も下回り、4ヶ月頃にやっと平均並の発育をするようになってくる。

体高の伸びについても同様の傾向にあり、4週区ではホルスタインの発育平均をやや下回る程度で、4ヶ月を過ぎると平均以上の伸びをした。6週区での体高は肉用牛を上回るが、離乳後にしばらく伸びが抑えられ、3ヶ月頃にホルスタインの平均に近づいた。

栄養的にも8リットルをほ乳した4週区で、エネルギーや蛋白摂取量が多かった結果、初期発育が大きかったと考えられ、さらには、離乳後の摂取量も多くその後の発育も良好であった。

特に今回のほ乳期では、血液成分を細かに試験し、ほ乳期間中及び離乳後しばらくの血液性状の動きを見ることができた。その結果、出生時・ほ乳期・離乳後では血液性状が大きく変化する事が分かった。特に血糖やBUN・GOTなどの動きは顕著で、特に血糖では大きな変化が見られた。血糖値については、8リットル区ではほ乳中に成牛の正常値と比べてると2倍程度にもなり、肝臓機能への影響が懸念されたが、GOT・BUN・NEFA値などで見る限り、影響はないものと考えられた。

また、遊離脂肪酸の動きに特徴が見られ、出生時と離乳直後に高い値があったが、これについては今後解明を要する。

両試験を通じて、8リットル4週ほ乳技術は現場技術としても問題なく、離乳後の高蛋白TMR給与と組み合わせると高い発育が期待できる。特に、体高の発育が促進され骨格が大きくなることから、繁殖性でも優れるなど効果が高かった。経済性でも育成期間の大幅な短縮がコスト引き下げにもつながり、酪農経営に大きな効果をもたらすと考えられる。

V 引用文献

- 1) 初産牛の能力全開, デーリィジャパン社, (1993)
- 2) TMRフィーディング, デーリィジャパン社, (1996)
- 3) 鈴木省三, 酪農ハンドブック, 養賢堂 (1990)
- 4) 畜産全書「乳牛」, (社) 農産漁村文化協会 (1988)
- 5) 長谷川鬼子男他, 福島県畜産試験場研究報告, 11-28 (1995)
- 6) 嶋屋晋・平井一弘, 山口県畜産試験場報告, 41-54 (1994)
- 7) 北海道立新得畜産試験場, 北海道農業試験会議資料, (1994)
- 8) 農林水産省技術会議事務局編, "日本飼養標準・乳牛", 中央畜産会, (1994)
- 9) 乳用牛群能力検定成績のまとめ, 家畜改良事業団 (1992, 1993, 1994, 1995, 1996)
- 10) 農林水産省技術会議事務局編, 日本標準飼料成分表中央畜産会, (1995)
- 11) NRC飼養標準第6版全訳, デーリィジャパン, (1990)

Effect of 8L/day feeding on growth of dairy calves during the first 4 weeks.

Toshimichi NONAKA, Shigeru MARUYAMA, Masao MORISAKI and Toshihiko HIRAKI

Summary

In giving 8 liters /day milk, the growth of the dairy calves was promoted. Especially the height growth was remarkable. Feeding a high-protein TMR(Total Mixed Ration) after weaning, they reached 130cm height within 12 months. And which were made steady the first-calving on 21 months.

It was supposed that the more intake milk quantity, the lessd starter grain mixed intake, because of the growth of Rumen was rerated. But as this examination results ,the starter did not only decrease, but increased.after weaning.

The method of feeding 8L milk /day during the early stage, was quite effective. In the applide experiment to the F<sub>1</sub>(crossed between holstin and japanees cow), was effective, and not problem. During nursing period, GLU(blood grucose) was high and other serum items were low. It was supported this method was safety.

Only, during the first month and weaning,the value was changing dramatically and we thought this term was heavy stress for calves.

The growth of this examination, the height reached 130cm at 12 months and then we could article insemination.

If making standard 125cm height, it was possible to hasten more, and to be article insemination in 10 months.