

繁殖・哺育成績の向上に必要な肉用雌牛の育成技術(4)

誌名	島根県立畜産試験場研究報告
ISSN	09146296
著者	恒松, 秀治 若槻, 義弘 安部, 茂樹 三代, 英俊 大滝, 保夫
巻/号	24号
掲載ページ	p. 10-17
発行年月	1989年3月

繁殖・哺育成績の向上に必要な肉用雌牛の育成技術 (第四報)

恒松秀治^{*}・若槻義弘・安部茂樹・三代英俊^{**}・大滝保夫

要約 黒毛和種雌牛10頭を用い生涯生産性の高い育成技術を究明するため育成期における発育速度をDG 0.7 kg及び0.5 kgとし、それらの給与飼料構成比(粗飼料からのTDN給与割合)を40%及び80%として1区(DG 0.7 kg-40%)、2区(DG 0.5 kg-40%)、3区(DG 0.5 kg-80%)を設け飼養試験を実施した。

1. 発育速度と体各部位の成長

登録検査時(生後23ヶ月令)における発育状況は1区が特に良好であったが、やや過肥の様相にあった。なお、登録審査得点は1区の平均が81.5点であり3区間で最も高い評価を得た。分娩後は2区及び3区の体重減少が著しく初産次及び2産次においては基準値を大幅に下まわった。体高は各区とも3産次には130 cm程度となり発育標準の中レベルに達した。

2. 発育速度と飼料摂取量

生後9ヶ月令時より初産分娩までに要したTDN量は1区が2,342.7 kg(日量4.50 kg)で最も多く、最も少なかった3区と比較すれば648.7 kgもの差が生じた。

3. 発育速度と繁殖性

産子の生時体重は母牛の育成期の発育速度の差、いわゆる母体の栄養レベルの違いに影響されなかった。泌乳量は育成期にDG 0.7 kg発育で飼育し過肥状態にあった1区が少ない傾向にあったが有意差は認められなかった。

育成期の受胎日令や分娩後の発情回帰日数及び空胎日数は発育速度の影響を受けなかった。なお、分娩直後からの体重増減量の幅が少ないものほど空胎日数が短い傾向が見られた。

4. 発育速度と産子の発育

母牛の育成期における発育速度が産子の発育におよぼす影響は少なく、生後26週令時の体重から見ると生時体重の大きなものほど良好な発育を示した。

繁殖経営における肉用雌子牛は一時的な見かけの良さにとらわれるあまり哺育期間中から高栄養で飼育される場合が多い。その結果飼料費の増大は勿論のこと育成期から過肥状態のまま繁殖期をむかえるため繁殖障害や難産あるいは泌乳量の低下などをきたし、それが繁殖牛としての寿命を縮める原因となっている。従って雌子牛の哺育・育成技術は単にその期間中の発育のみでなくその後の繁殖能力や子牛の哺育能力など生涯的な生産能力に判断基準を置くことが重要と考えられる。そこで生涯

生産性の高い育成技術を確立するため育成期間中の体重増加量の違いと給与飼料構成比の違いがその後の体各部位の発育や繁殖成績あるいは泌乳量などにおよぼす影響を検討したところ次の結果を得た。

なお、本試験は当試験場の他、京都府嵯峨高原総合牧場、岡山県和牛試験場、山口県畜産試験場、広島県立畜産試験場、兵庫県立中央農業技術センター、岐阜県肉用牛試験場が農林水産省中国農業試験場畜産部の協力のもとに実施した。

* 島根県出雲家畜保健衛生所

** 島根県農林水産部畜産課

1. 試験区の構成

同一種雄牛を父牛とする黒毛和種雌牛10頭を肉用牛日

本飼養標準（1975年版）により育成期の発育速度がDG 0.7 kgとDG 0.5 kg及び粗飼料からのTDN養分給与割

表 1 試験区の構成

区	分	頭数	育成期		初産次		2産次以降	
			D G	粗飼料(TDN比)	D G	粗飼料(TDN比)	D G	粗飼料(TDN比)
1		3	0.7 kg	40%	0 kg	80%	0 kg	80%
2		3	0.5 kg	40%	0.2 kg	80%	0 kg	80%
3		4	0.5 kg	80%	0.2 kg	80%	0 kg	80%

合が40%と80%に区分し飼養試験を行なった。なお、試験期間は昭和59年5月から以降3産次までとした。

2. 飼養管理

試験牛は全頭つなぎ方式による舎飼い飼養とし、運動は行なわなかった。飲水はウォーターカップによる自由飲水、鉱塩は常置、飼料は朝夕の2回給与とした。

発情発見は日常の飼養管理時の観察にたよったが、分娩後30日以降は週1回程度の直腸検査及び腔所見もあわせて行なった。

3. 供試飼料

1) 濃厚飼料は間接検定用飼料を用いた。

2) 粗飼料はコーンサイレージの通年給与を目標としたが、不足期にはイタリアンサイレージ又は乾草を給与した。なお、分娩後は各区とも粗飼料からのTDN給与割合を80%としたが、体重減少量の著しいものは濃厚飼料を3kg/日を限度として給与し、すみやかに基準値まで体重が回復するよう全体の飼料を増量した。

4. 発育パターンを設定

DG 0.7 kgの発育を期待した1区の初産予定前13週時

点の到達体高（128 cm）及び本県の成雌牛の標準的栄養度指数（体重/体高 = 3.8）から算出した成熟体重の基準値を490 kgとした。そして1区においては2産予定13週時点までに基準値にまで体重を減少させる一方、DG 0.5 kg発育をさせる2区及び3区については2産予定13週時点までに基準値に到達させるものとして試験を設定した。なお、分娩前13週以降は各区ともこれに45kg程度（DG 0.5 kg）の体重増加量を加味して分娩直前体重を535 kgと設定した。

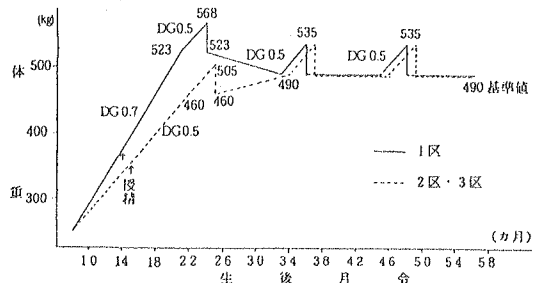


図1 発育パターンを設定

結果および考察

1. 発育速度と体各部位の成長

育成期（生後9カ月令時～分娩前13週）にDG 0.7 kgの良好な発育をさせた1区とDG 0.5 kgの標準的発育をさせた2区及び3区の登録審査時点（生後23ヶ月令時）における発育は1区の体重が528 kgであるのに対し2区及び3区ではそれぞれ456 kg及び461 kgであった。これらを黒毛和種の発育標準値¹⁾と比較してみると1区が中の上であるのに対して2区及び3区は中の下に位置した。一方、この時点における体高は1区が128.6 cmであるのに対し2区及び3区は126.1 cm及び126.3 cmであって1区が発育標準の中の上、2区及び3区が中位に位置した。これら体重と体高との関係を指数（体重/体高）で示すと1区が4.1であって過肥（4.1以上）の範囲に入るが2区及び3区ではそれぞれ3.6及び3.7であって標準的栄養状態（3.6～4.0）の範囲にあった。一方、登録審

査得点は1区が81.5点であるのに対し2区及び3区はそれぞれ79.6点と80.0点であり、1区が見かけ上最も高い評価を得た。

表 2 登録審査

区	頭数	月令	体重	体高	栄養度指数	審査得点
1	3	23.0	528	128.6	4.1	81.5
2	3	22.9	456	126.1	3.6	79.6
3	4	22.7	461	126.3	3.7	80.0

育成期にはば設定どおりの発育を示した各試験区の2産次までの体重の推移は前報²⁾で述べたとおりであるが、本県産子の生時体重は他県のものに比べて特に大きく、

従って支持組織重量も重いため分娩による母体の体重減少量は初産次及び2産次とも平均して53kg以上となり当初予定した45kgを上まわった。そのため2区及び3区では2産分娩前13週時点で基準値にまで到達した体重が分娩後には著しく減少し、その後基準値にまで回復するのにかなりの期間を要した。そこで3産次では分娩直前体重の目標を設定値（535 kg）より15kg増量した550 kgとして飼養したところ、1区の分娩直前体重が566.5 kg、2区が542.5 kg、3区が557.5 kgとなり、分娩直後体重はそれぞれ503.0 kg、480.0 kg、498.0 kgとなった。この分娩直後体重は基準値に対して1区が+13.0 kg、2区が-10.0 kg、3区が+8.0 kgの体重増加であって初産次あるいは2産次の分娩直後体重よりも設定した基準値に近く、以降は極端な体重の減少もなくほぼ基準値で推移した。

これら各産次毎の母牛の体重の動きを栄養度指数の変化で見ると良好な発育をさせた1区の初産前13週時点での栄養度指数は4.2であり、2区及び3区の3.5及び3.4と比較すればかなり過肥の状態にあった。しかし、初産分娩以降は各区とも粗飼料からのTDN給与割合を80%とし、標準的栄養状態を維持するよう管理したことから1区は漸次栄養度指数が低下した。2産直後には1区の栄養度指数は3.7となり、妊娠末期を除けば以降は各区とも標準的栄養度指数の範囲内で推移した。

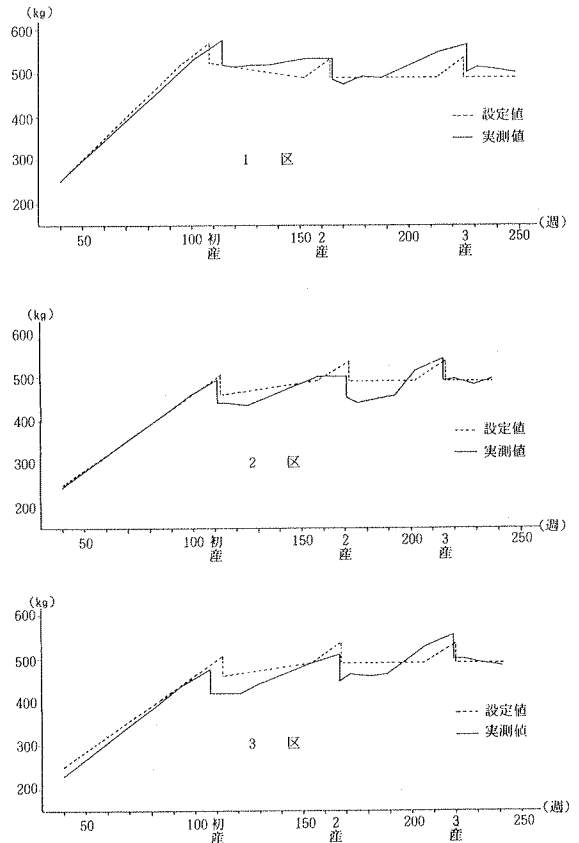


図2 設定発育パターンと各区の体重の変化

表3 妊娠期における母牛の体重の変化

項目	区分			2産次			3産次		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
頭数(頭)	3	3	3	2	3	3	2	2	4
期間中の体重(kg)									
分娩前13週時(A)	536.7	456.3	438.7	536.0	502.3	490.0	548.5	516.5	527.5
分娩直前(B)	576.0	493.3	476.0	533.0	501.0	509.0	566.5	542.5	557.5
分娩直後(C)	521.7	441.7	422.3	486.0	452.3	445.3	503.0	480.0	498.0
成熟体重基準値(D)	490	490	490	490	490	490	490	490	490
B - A	39.3	37.0	37.3	- 3.0	- 1.3	19.0	18.0	26.0	30.0
C - B	- 54.3	- 51.6	- 53.7	- 47.0	- 48.7	- 63.7	- 63.5	- 62.5	- 59.5
C - D	31.7	- 48.3	- 67.7	- 4.0	- 37.7	- 44.7	13.0	- 10.0	8.0
産子の生時体重(kg)	30.3	34.0	29.0	36.5	37.0	37.7	35.5	40.0	41.0
栄養度指数									
分娩前13週時	4.2	3.6	3.5	4.1	3.9	3.8	4.2	4.0	4.1
分娩直前時	4.5	3.9	3.8	4.1	3.9	4.0	4.3	4.2	4.3
分娩直後	4.1	3.5	3.4	3.7	3.6	3.4	3.8	3.7	3.8
分娩後26週時	4.0	3.6	3.5	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.7

注：子牛の生時体重は♀子牛体重×(♂平均体重÷♀平均体重)で雄補正したもの

体高の発育はDG 0.7 kgの増体をさせた1区が特に速く初産前13週時点で成熟値(128 cm)に到達したのに対し、2区及び3区では2産前13週時点に至ってやっと成熟値に達した。体高はそれ以降もわずかずつではあるが発育しており、3産後26週時点には各区ともほぼ130 cmにまで達し、発育標準¹⁾の中位に位置した。しかし、こ

れらの試験開始時点の発育レベルは1区が子牛の体高発育判定基準値(A⁺が標準値)のCであり、2区及び3区がBと極めて低い状態であったことからすれば子牛市場上場時(生後8~9カ月令)あるいは基本登録検査時(生後14~30ヶ月令)における一般的な牛の評価は単に飼養管理の差によってもたらされる発育速度の個体差を比評したものにすぎない。

表 4 体 高 の 発 育

区 分 項 目	初 産 次			2 産 次			3 産 次		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
頭 数 (頭)	3	3	4	2	3	3	2	2	4
分娩前13週時 (cm)	128.3	126.3	124.8	131.2	128.5	128.6	131.8	130.7	128.7
分娩直前 (cm)	128.5	126.3	126.5	130.9	128.3	128.2	131.0	129.3	128.7
分娩直後 (cm)	128.8	127.0	126.8	129.7	126.9	129.3	131.1	130.0	129.5
分娩後26週時 (cm)	129.1	127.7	127.8	131.8	127.9	129.7	130.6	130.1	129.4

2. 発育速度と飼料摂取量

生後9カ月令時より初産分娩までに要した濃厚飼料は1区が最も多く1,900.1 kg(日量3.6 kg)であったのに対し、2区及び3区ではそれぞれ1,332.7 kg(日量2.6 kg)及び536.0 kg(日量1.1 kg)と少なかった。逆にサイレージは1区が5,419.8 kg、2区が4,247.2 kgと少なかったのに対し、3区では8,960.8 kgと多くなった。これをTDN摂取量で比較してみると初産分娩までに要したTDN量は1区が2,342.7 kg(日量4.50 kg)であったのに対し2区及び3区ではそれぞれ1,769.6 kg(日量3.51 kg)となり、最も多かった1区と最も少なかった3区のTDN摂取量を比較すると子牛1頭を生産するのに648.7 kgもの差が生じた。なお、分娩~分娩後26週までの授乳期間中は1区に比べて2区及び3区のTDN摂取

量が上まわった。これは2区及び3区の泌乳量が多く、体重が著しく減少したため濃厚飼料を増量したことによるものである。

表 5 試験開始時の発育状態

区	1	2	3
月 令 (カ月)	9.3	9.2	8.9
体 高 (cm)	108.7	109.3	108.7
発 育 判 定	C	B	B
体 重 (kg)	250.0	245.3	239.8
発 育 判 定	下限の上	下限の上	下限の上

注) 体高の発育判定基準はA⁺、A、A⁻(標準)、B、C、Dである。

表 6 育成期および初産分娩前後の飼料及びTDN摂取量

区 分	1			2			3		
	濃 飼	サイレージ	稲ワラ	濃 飼	サイレージ	稲ワラ	濃 飼	サイレージ	稲ワラ
開 始 時 (生後9ヶ月)									
分 娩 前 13 週 (生後23ヶ月)	3.7	9.9	1.0	2.5	7.7	1.2	1.2	17.9	~
分 娩 前 13 週 分 娩	3.5	12.6	-	3.2	11.8	-	1.2	21.8	--
開 始 ~ 分 娩 前 までの 計 (1 日 当 り)	1,900.1 (3.6)	5,419.8 (10.4)	435.2 (0.8)	1,332.7 (2.6)	4,247.2 (8.4)	495.5 (1.0)	536.0 (1.1)	8,960.8 (18.6)	21.7 (0)
開 始 ~ 分 娩 前 までの TDN 量 (1 日 当 り)	2,342.7 (4.50)			1,769.6 (3.51)			1,694.0 (3.51)		
分 娩 後 26 週	2.7	12.6	2.1	3.0	15.2	1.8	2.7	21.3	1.7
分 娩 ~ 分 娩 後 26 週 までの 計	480.2	2,274.8	372.1	536.6	2,758.2	319.3	491.1	3,770.6	303.7
分 娩 ~ 分 娩 後 26 週 までの TDN 量 (1 日 当 り)	856.7 (4.73)			954.6 (5.27)			1,099.1 (6.07)		

3. 発育速度と繁殖性

繁殖成績は表7のとおりである。3産次の生時体重は1区が35.5kg、2区が40.0kg、3区が40.7kgであり各区とも平均値を上まわる大きなものであったが、区間を比較すると1区が他の区に比べてやや小さい傾向にある。そこで各区の初産から3産までの生時体重（雄補正したもの）の平均値を比較してみると1区が33.6kg、2区が36.6kg、3区が35.8kgとなり区間に有意差を認めなかった。このように生時体重に区間差がなく2産次以降は黒毛和種の平均値¹⁾（雄33.9kg、雌29.1kg）を上まわるものであったこと及び表3、表4から推察すれば育成期に高栄養飼養（DG 0.7kg発育）の場合、胎児の発育に必要な養分は一定量しか消費されず、その他母体の発育に必要な養分以外は全て脂肪として蓄積されるが、標準飼養時（DG 0.5kg発育）に胎児の正常な発育に必要な養分量が不足する場合には母体は自身の発育に必要な養分量を削減してでも胎児に必要な養分を充足させるよう働くものと推察された。これらのことから、育成期の高栄養飼養は単に母体の成熟値に到達する期間を短縮させるのみで、そのほかは母体に余剰脂肪を蓄積させず子牛生産費を増加させるだけの結果となった。

泌乳量の安定した3産次における1日当りの平均乳量は1区が3.8kgであるのに対し2区及び3区はそれぞれ5.1kg及び5.5kgであり育成期に良好な発育をさせた1区の泌乳量が特に少ない傾向がみられた。3産次における子牛の哺乳量調査は生後5、14、22週令時に体重差法により1日2～4回の哺乳回数で24時間行なったものであるが、初産次及び2産次のそれは5週令時では4時間毎の3回、14週令時では6時間毎の2回測定したものをそれぞれ2倍し、22週令時には8時間毎の1回測定したものを3倍して求めた数値のため母牛本来の泌乳能力が必ずしも正しく把握されたものとはいえない。3産次における1区の泌乳量が黒毛和種の平均的泌乳量³⁾（日量5.3

kg）と比較して特に少なかった要因には育成期の過剰な飼養管理による過肥が乳腺の健全な発育を阻害し、乳腺細胞が脂肪化したことによるものと考えられた。

3産後の発情回帰日数は1区が37.5日、2区が38.5日、3区が45.3日であり各個体とも正常な範囲であった。発情回帰日数を初産から3産までの平均値で比較すると1区が40.3日、2区が35.5日、3区が39.2日であり区間に差が認められなかった。一方、3産後受胎までの空胎日数は1区が47.5日と特に早く、2区及び3区はそれぞれ80.0日及び91.3日であった。分娩後の空胎日数を3産次までの平均値で比較してみると1区が99.1日、2区が97.9日、3区が106.3日であり各区間に差が認められなかった。以上のことから初産分娩以降の繁殖成績のうち発情回帰日数及び空胎日数は育成期の発育速度の差による影響を認めなかった。なお、試験期間中の疾病及び死亡は1区では2産次に母牛1頭を脂肪壊死症で廃用し、2区では3産次に子牛1頭が死産、3区では初産次及び2産次にそれぞれ子牛1頭が死産、3産次に母牛1頭を事故のため廃用とした。死産した産子は全て巨大児のため難産で死亡したものである。

経産牛の受胎成績は分娩前後の体重増加量に関係があると報告⁴⁾されている。しかし、前報²⁾では妊娠期間中の体重増加量と受胎について有意な関係が認められなかったことを報告した。そこで今回は分娩後の体重増加量と受胎との関係について初産から3産までの間の分娩直後体重に対する受胎時の体重増加量を表8及び図3に示した。分娩後の空胎日数は分娩直後からの体重増減量の幅の小さいものほど短く、逆に体重増減量の大きなものほど長くなる傾向がみられた。これを分娩直後体高を基準とした栄養度指数でみると図4に示したとおり有意な関係は認められなかった。

表 7 繁 殖 成 績

項目	区 分			育 成 期			初 産 次			2 産 次			3 産 次			平均 (初産次～3産次)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
頭 数 (頭)	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	2	3	7	8	9			
発 情 回 帰 日 数 (日)	(348)	(306)	(299)	42.7	38.0	33.7	39.5	31.0	38.7	37.5	38.5	45.3	40.3	35.5	39.2			
授 精 回 数 (回)	3.3	2.0	1.5	2.3	1.7	2.0	2.0	1.7	1.3	1.0	1.0	1.3	1.8	1.5	1.5			
空 胎 日 数 (日)	511.3	498.7	477.5	107.3	141.7	143.0	138.5	66.0	84.3	47.5	80.0	91.3	99.1	97.9	106.3			
妊 娠 期 間 (日)				286.7	280.7	282.3	283.0	275.3	290.3	289.0	287.5	287.3	286.3	280.4	286.6			
生 時 体 重 (kg)				30.3	34.0	29.0	36.5	37.0	37.7	35.5	40.0	40.7	33.6	36.6	35.8			
泌 乳 量 (kg)				4.1	5.3	5.7	6.1	3.7	4.4	3.8	5.1	5.5	4.6	4.7	5.2			

表8 育成期および分娩後の体重の増減量と繁殖成績

項目 \ 区分	育成期			初産次			2産次			3産次		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
頭数(頭)	3	3	4	3	3	3	2	3	3	2	2	3
開始時体重(A)(kg)	250.0	245.3	240.0									
分娩直後体重(B)(kg)				521.7	441.7	422.3	486.0	452.3	445.3	503.0	480.0	498.0
発情時体重(C)(kg)	309.0	271.7	261.8	515.7	439.3	421.2	477.0	457.3	463.3	508.5	496.0	496.0
発情回帰日数(日)	348	306	299	42.7	38.0	33.7	39.5	31.0	38.7	37.5	38.5	45.3
(C) - (A)(kg)	59.0	26.4	21.8									
(C) - (B)(kg)				-6.0	-2.4	-0.6	-9.0	5.0	18.0	5.5	16.0	-2.0
受胎時体重(D)(kg)	424.0	391.3	356.5	525.0	451.0	433.0	504.5	457.3	469.3	518.5	487.0	483.7
空胎日数(日)	511.3	498.7	477.5	107.3	141.7	143.0	138.5	66.0	84.3	47.5	80.0	91.3
(D) - (A)(kg)	174.0	146.0	116.5									
(D) - (B)(kg)				9.3	9.3	10.7	18.5	5.0	24.0	15.5	7.0	-14.3

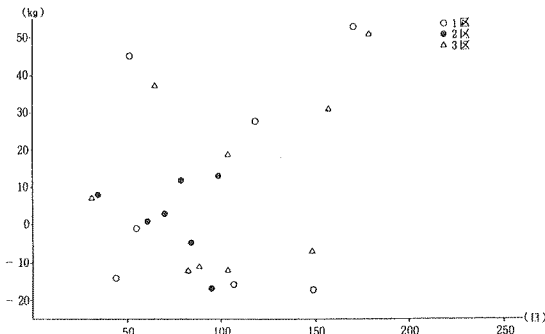


図3 分娩直後体重に対する受胎時の体重増減量と受胎日数(初産次~3産次)

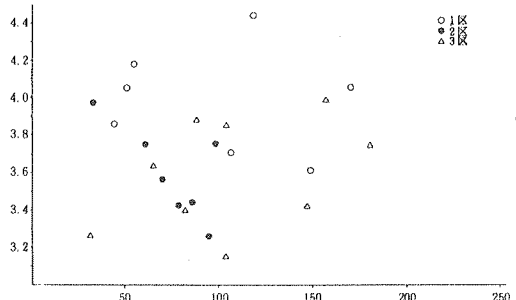


図4 分娩直後体高を基準とした受胎時の栄養度指数と受胎日数(初産次~3産次)

4. 母牛の発育速度と産子の発育

子牛の発育に関与する要因には母牛の泌乳量や性、生時体重、産次及び交配種雄牛などがあげられる。今回の試験子牛は全て同一雄牛の産子であり、産次毎の発育状況は表9に示したとおりである。各産次とも2区の産子の発育が他の区に比べて良好であった。そこでこの発育の差を明らかにするため3産次における泌乳量と生後26週令時体重(雄補正したもの)との関係を図5に示したが有意な関係は認められなかった。そこでこれらの関係の性別毎に比較したものを図6及び図7に示したが同様に有意な関係は認められなかった。次に生時体重と26週令時体重との関係を性別毎に初産~3産までの間で見ると表10、図8及び図9のとおり雄、雌とも生時体重の重いものほど26週令時体重も重くなる傾向があり明らかに

発育に差が認められた。特に雌子牛の場合、生時体重と26週令時体重との間には $r = 0.625$ の相関があり次の回帰式が得られた。

$$Y = 4.0966 X + 82.9894$$

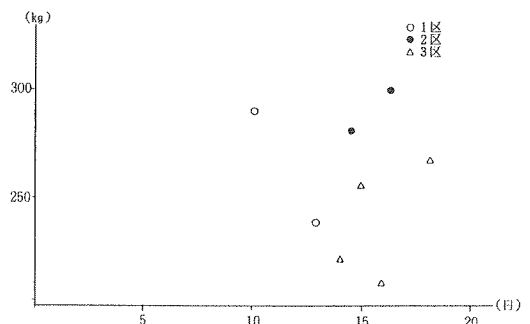


図5 母牛の泌乳量と子牛の26週時体重(3産次)

表9 子牛の体重の推移

項目	初産次			2産次			3産次		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
頭数(頭)	3	3	3	2	3	3	2	2	3
生時体重(kg)	30.3	34.0	29.0	36.5	37.0	37.7	35.5	40.0	40.7
26週令時体重(kg)	180.3	228.3	201.0	232.5	264.3	251.7	248.5	290.5	244.3
期間中のDG(kg)	0.82	1.07	0.95	1.08	1.25	1.18	1.17	1.38	1.12

注) : 体重は各産次毎に雄補正したものである。

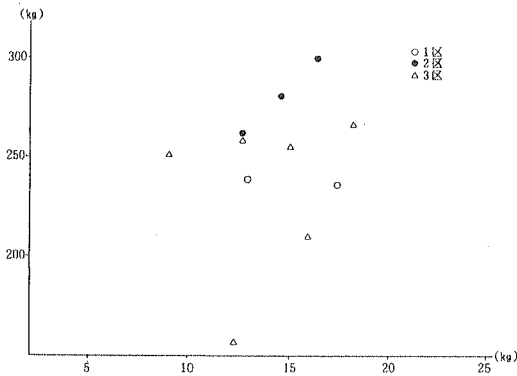


図6 泌乳量から見た雄子牛の26週令時体重(初産~3産)

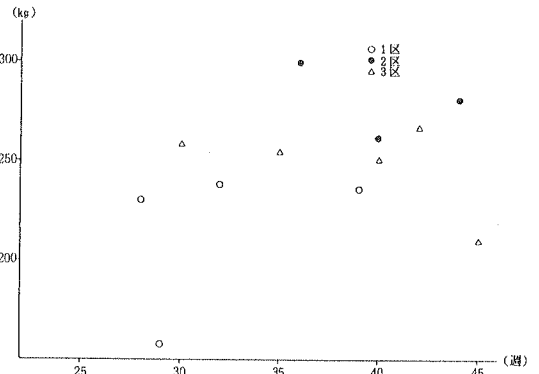


図8 雄子牛の生時体重から見た26週令時体重(初産~3産)

表10 子牛の生時及び26週令時体重(初産~3産)

項目	♂子牛			♀子牛		
	1	2	3	1	2	3
頭数(頭)	3	3	6	5	5	4
生時体重(kg)	33.0	40.0	36.8	29.0	31.6	30.8
26週令時体重(kg)	234.7	281.0	233.2	191.8	224.0	207.0

注) 体重は全て雄補正したものである。

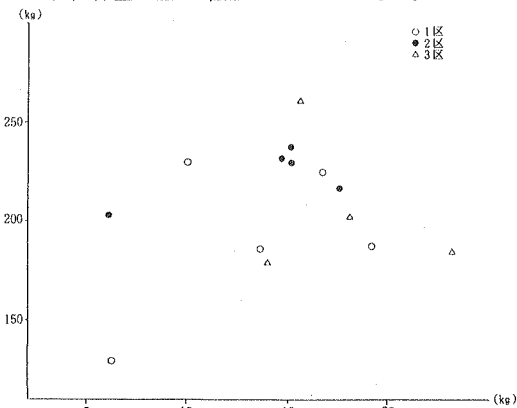


図7 泌乳量から見た雌子牛の26週令時体重(初産~3産)

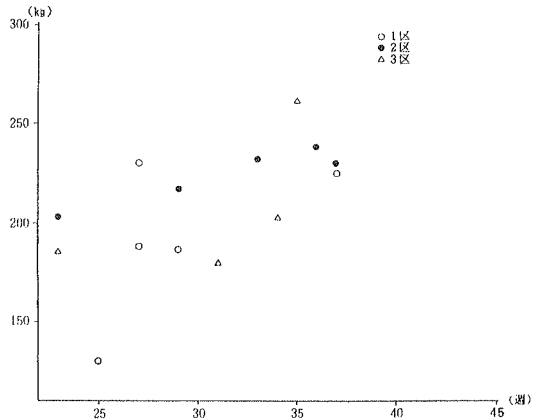


図9 雌子牛の生時体重から見た26週令時体重(初産~3産)

従って生涯生産性向上のための育成期における雌子牛の飼養管理は飼養標準に示された標準的発育(DG 0.5 kg発育)に要する養分量を上まわる量を与える必要はなく、粗飼料が十分に確保できる地域では必要養分量を充足するように、また、粗飼料の大量調達が困難なため濃厚飼料にたよらざるを得ない地域では1日当り平均増体重0.5kgを基準に中程度の栄養状態が維持されるよう飼養すればよいと考えられる。また、分娩前後の極端な体重の増減は繁殖生理上好ましくないことから本県のような大型の繁殖牛(体高128cm以上のもの)を飼養する場

合には受胎後より徐々に給与量を増量し、分娩前3ヶ月頃には栄養度指数4.0、分娩直前時には栄養度指数4.3（体高128cmのものでは体重550kg）程度としておくことが望ましい。

引用文献

- 1) 黒毛和種発育標準, 1983.
- 2) 恒松秀治ら, 島根畜試報告, 23: 8~11. 1988.
- 3) 日本飼養標準肉用牛, 1975.
- 4) Dunn, T. G. Ingalls, J. E. Zimmerman, D. R. Wiltbank, J. N., Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced as influenced as influenced by preand post-calving energy.