

放牧育成がその後の長期的子牛生産性に及ぼす影響

※
豊田吉隆、山田和明、吉川恵郷、笹村正、小松繁樹
(※ 遠野地方振興局農政部畜産課)

目次
I 緒言
II 試験1 放牧哺乳雌子牛の発育水準とその後の子牛生産性
III 試験2 放牧期の繁殖ステージと子牛生産性
IV 試験3 冬期飼養管理法の差異と放牧子牛の生産性
V 要約
引用文献

ルギーが大きいこと、不良環境にさらされることなどがあげられる。⁵⁾そこでこれらを解決するには、冬期舎飼期の管理形態や放牧期の母牛の繁殖ステージを検討する必要がある。

以上から夏期放牧飼養形態における母牛の飼養環境と管理形態の差が、放牧期間中の哺乳子牛の発育ならびに母牛の繁殖性などに及ぼす影響と放牧育成された繁殖雌牛の長期生産性について検討した。

なお、この報告は中核研究として国の助成を得た「放牧地帯における肉専用種の子牛及び肉生産システムの確立」課題(1982～1985)の中から子牛生産分野をまとめたものである。

I 緒言

本県における肉用牛生産の方向は、その恵まれた草資源を活用した肉用牛飼養の立地条件を生かして、積極的な増殖につとめ、肉用牛経営の安定を図ることである。そして、従来からその手段として放牧を中心とした自給粗飼料の多給方式が検討されてきたが、冬期舎飼と結びつけた周年体系としての把握や、放牧期の母牛の繁殖ステージと子牛の発育に及ぼす影響、さらに放牧育成された繁殖雌牛の長期生産性の把握が未解決である。

哺乳育成期の子牛の発育水準とその後の繁殖性については、黒毛和種で発育水準の低い育成牛は初回発情、受胎月齢が劣ると言われている^{1,2)}。しかし初産月齢がやや遅れても、その後の子牛生産性に明らかな差はなく³⁾、24～36カ月に初産をすれば、生涯的な産子数は24カ月以前、36カ月以降より多いという報告もある¹⁰⁾。これらのことから日本短角種についても放牧育成の適正な発育水準を明らかにする必要がある。

また、放牧子牛の発育が遅れる原因として、母乳から粗飼料や濃厚飼料への切り替えがうまくいかないこと、そして運動のための消費エネ

II 試験1 放牧哺乳雌子牛の発育水準とその後の子牛生産性

1. 材料と方法

分析に供した材料は、すべて放牧育成された外山分場産の日本短角種で、繁殖雌牛は1971～1978年に生れ5産以上した54頭。子牛は1973～1985年までの延426頭の成績である(表I-1)。

調査項目は、繁殖雌牛の生後～離乳時までのDG、24カ月齢体重、初産月齢、分娩間隔。子牛の210日齢補正体重、同DGである。さらに繁殖雌牛の生産効率を、3産までの生産効率(3産子牛離乳時点までの累積離乳時体重÷その時点の母牛の月齢)と生涯生産効率(最終産子牛離乳時点までの累積離乳時体重÷その時点の母牛の月齢)として算出した。そして生涯生産効率に及ぼす各要因について重回帰分析を行った。なお、子牛の死亡等で生じた欠測値は各産次の子牛の210日齢補正体重の平均値で補足した。

表Ⅰ-1 分析に供した日本短角種繁殖雌牛内訳

出生年	頭数	産次	頭数
1978	3	5	5
1977	5	6	6
1976	1	7	10
1975	5	8	12
1974	17	9	12
1973	15	10	6
1972 以前	8	11 以上	3

表Ⅰ-2 日本短角種繁殖成績

区分	産次								
	初産 月齢	2産 月齢	3産 月齢	4産 月齢	5産 月齢	6産 月齢	7産 月齢	8産 月齢	9産 月齢
n	54	54	54	54	54	49	43	33	20
μ	26.2	39.0	50.9	63.5	77.0	89.6	103.8	117.7	130.2
σ	4.17	5.01	5.14	5.30	6.29	6.38	6.63	7.90	9.15
分娩間隔		12.8	11.9	12.6	13.5	12.6	14.2	13.9	12.5

2) 子牛の発育

子牛の210日齢性補正体重は、初産と他産次間に、及び2産と5産次以降の間にそれぞれ有意差 ($P < 0.01$) が見られた。またDGについて

でも同様の傾向が認められた。しかし、加齢によるマイナスは、以前に外山分場のデータを用いた松川らの報告⁶⁾よりも小さかった(表Ⅰ-3)。

表Ⅰ-3 子牛の発育

区分	産次									
	初産	2産	3産	4産	5産	6産	7産	8産	9産	
齢性補 正体重(kg)	n	48	48	53	49	47	40	39	32	20
	μ	170.5 ^a	190.4 ^b	201.3 ^{bc}	201.4 ^{bc}	210.4 ^c	212.7 ^c	209.5 ^c	212.7 ^c	210.2 ^c
	σ	26.37	25.86	36.16	37.94	30.44	32.89	28.60	29.40	35.17
D G (kg)	μ	0.610	0.685	0.725	0.721	0.762	0.760	0.778	0.799	0.796
	σ	0.105	0.083	0.099	0.116	0.110	0.105	0.135	0.147	0.170
育成率 (%)		88.9	88.9	98.1	90.7	87.0	81.6	89.5	93.5	94.4

注) 異符号間に $P < 0.01$ で有意差有り。

育成率は、分娩頭数(死産も含む)に対する離乳頭数。

3) データの一般的性質

繁殖牛の離乳時までのDGは0.5~0.9で、24カ月時体重は434.6±40.7kgであった。3産までの生産効率は9.728±1.213であり、生涯生産効率は12.680±1.531と、産次が進むにつれて生産効率は高くなった(表Ⅰ-4)。

2. 結果

1) 繁殖成績

繁殖牛の初産月齢は26.3カ月であったが、ほとんどがまき牛繁殖によるため、13~15カ月齢の受胎となり、従って、24カ月齢前後の初産が85%を占めた。平均分娩間隔は13.3カ月で2~3産の間隔が短く、6~8産が長い傾向が見られた(表Ⅰ-2)。

4) 相関関係及び重回帰分析

繁殖牛の210日齢補正体重と初産子牛の210日齢性補正体重とは相関がなく、同じく初産月齢とも有意な相関は得られなかったが、離乳時の体重の大きな牛は初産月齢が若い傾向は見られた(表Ⅰ-5)。

表 I-4 各変数の平均値、標準偏差、最大値及び最小値

区分	項目	3産までの 生産効率	平均分娩 間 隔	初産月齢	24 カ月 時 体 重	初産子牛 DG	1～3産子 牛平均DG	生涯生産 効 率
	μ	9.728	13.3	26.3	434.6	0.609	0.686	12.680
	σ	1.213	1.0	4.1	40.7	0.102	0.080	1.531
	MAX	13.413	16.1	38.0	539.0	0.806	1.073	17.785
	MIN	5.467	11.8	23.0	353.0	0.270	0.533	9.613

生産効率と各変数の相関関係については、生涯生産効率と3産までの生産効率とが $r = 0.63$ ($P < 0.01$)、同じく平均分娩間隔と $r = -0.51$ ($P < 0.01$)、同じく1～3産子牛平均DGと $r = 0.57$ ($P < 0.01$)であった。また、3産までの生産効率と1～3産子牛平均DGとに $r = 0.65$ ($P < 0.01$)、同じく初産月齢と $r = -0.39$ ($P < 0.01$)が得られた。さらに1～3産子牛平均DGと平均分娩間隔とに $r = -0.37$ ($P < 0.01$)、同じく初産子牛DGと $r = 0.31$ ($P <$

0.05)が得られた(表 I-6)。

表 I-7 に繁殖牛の生涯生産効率を推定する重回帰式を求めてみた。1式は全変数を取り込んだ重回帰式で、寄与率(R^2)は63.3%である。2式は3産までの生産効率で推定した単重回帰式である。3式は生涯生産効率と有意な相関関係の得られた平均分娩間隔と1～3産子牛平均DGで推定した重回帰式で寄与率は42.6%である。3式に初産月齢を変数として加えたのが4式であり、寄与率も56.8%である。

表 I-5 繁殖牛の離乳時体重と初産成績の相関

X1	X2	相 関 係 数
繁殖牛の210日齢体重	初 産 月 齢	- 0.20539 (n=54)
	初産子牛の210日齢性補正体重	- 0.04577(48)

表 I-6 単相関行列

区分	項目	3産までの 生産効率 X_1	平均分娩 間隔 X_2	初産月齢 X_3	24 カ月 時体重 X_4	初産子牛 DG X_5	1～3産子 牛平均DG X_6	生涯生産 効率 v
X1		1.0000	-0.2666	-0.3890**	0.1887	0.2008	0.6492**	0.6329**
X2			1.0000	-0.2498	0.1280	-0.1223	-0.3695**	-0.5092**
X3				1.0000	-0.1649	0.1129	0.1422	-0.2159
X4					1.0000	0.1998	-0.1317	0.1633
X5						1.0000	0.3104*	0.0950
X6							1.0000	0.5676**
V								1.0000

注) ** $P < 0.01$ * $P < 0.05$

表 I-7 生涯生産効率(Y)の推定式

1	$Y = 0.0680 X_1 - 0.6223 X_2 - 0.1136 X_3 + 0.0094 X_4 - 2.0314 X_5 + 9.2646 X_6 + 14.0822$ $R^2(\%) = 63.3$ $R = 0.7959$
2	$Y = 0.799 X_1 + 4.907$ $r = 0.6329$
3	$Y = -0.489 X_2 + 8.318 X_6 + 13.463$ $R^2(\%) = 42.6$ $R = 0.6528$
4	$Y = -0.614 X_2 - 0.139 X_3 + 8.745 X_6 + 18.490$ $R^2(\%) = 56.8$ $R = 0.7538$

3. 考 察

1) 繁殖成績

まき牛繁殖による日本短角種の分娩間隔はほぼ12カ月であるという報告⁷⁾と比べると13.3カ月の分娩間隔はやや長い、これは人工授精の試験課題や秋子生産のための意図的空胎等人為的要因によるデータも含めたためである。しかし、黒毛和種の岡野らの報告¹⁰⁾よりも平均分娩間隔で12日短く、初産月齢も若かった。6産～8産にかけて分娩間隔が延びたが、これは黒毛和種でも8産後の累積淘汰率が8割をこえること¹⁰⁾、6～7産の分娩間隔が長びくこと¹⁰⁾から、10才前後から始まる加齢による繁殖機能の低下⁸⁾が起因しているものと思われた。

2) 子牛の発育

210日齢性補正体重が最も良かったのが5～9^{9,11)}産、6～11才のものであった。黒毛和種の報告では5～7産、5～9才であることからみれば、日本短角種の方が子育ての面から黒毛和種よりも長期間供用できると思われる。また、以前の日本短角種の報告⁶⁾に比べ加齢によるマイナスが見られなかったことは、産次が進むにつれて淘汰も進み、残った繁殖雌牛の能力が相対的に高まったためと考えられた。

表Ⅲ-1 試験区分

区 分	分 娩 年 月 日		供 試 頭 数	飼 養 管 理
春分娩区	59年度	59.3.6～4.24	黒毛和種母子9組	分娩～5月下旬舎飼 5月下旬以降子付放牧
	60 "	60.3.9～4.15	"	
秋分娩区	59年度	59.7.23～8.15	黒毛和種母子9組	分娩～10月子付放牧、10月以降母子舎飼 分娩～4月母子舎飼、5月下旬以降親放牧
	60 "	60.9.15～11.10	" 12 "	

2. 結 果

1) 母牛の繁殖性

分娩後、初めてスタンディング発情を見せるまでの日数を、初回発情発現に要した日数として調査した。結果は春分娩区が53.6±13.08日、秋分娩区が48.3±13.08日で、有意差はなかった(表Ⅲ-2)。

3) 長期子牛生産性(生産効率)

黒毛和種では各産次間の離乳時体重の相関が^{3,4)}高く、また、累積離乳時体重及び子牛生産性の産次間の相関は0.7～0.95と非常に高い³⁾。日本短角種の場合も同様に生涯生産効率に対し3産までの生産効率、1～3産子牛平均DGが有意な相関が得られた。また、福原ら³⁾の3産次の子牛生産性(kg/日)は0.270であるが、本試験の結果では0.320であった。しかし、離乳日齢が黒毛は180日、短角は210日と異なるので、このことを考慮すれば両種の子牛生産性はほぼ同じと考えられた。

Ⅲ 試験2 放牧期の繁殖ステージと子牛生産性

1. 材料と方法

84年度は春分娩区、秋分娩区とも子付放牧となったため、繁殖ステージの違いによる検討のみを行った。85年度は春分娩区が子付放牧、秋分娩区は舎飼となり、母牛は子牛離乳後5月下旬から放牧した。試験区分は表Ⅲ-1に示した。

受胎率については、77.8%～88.9%であり、全体的にやや低い、両区に差は見られなかった(表Ⅲ-3)。

2) 子牛の発育

84年産子の離乳時までの発育は、210日齢性補正体重で春分娩区、秋分娩区それぞれ209.8kg、198.6kgであった。DGについては雄では

表Ⅱ-2 分娩後初回発情発現までに要した日数(59、60年度)

区 分	例 数	範 囲	平 均 日 数
春分娩区	14	34 ~ 76 日	53.6 ± 13.08 日
秋分娩区	15	24 ~ 72	48.3 ± 13.08

表Ⅱ-3 受胎率

項目 区分	年 度	供 試 頭 数 A	受 胎 頭 数 B	受 胎 率 B/A
春分娩区	59	9 (頭)	8 (頭)	88.9 (%)
	60	9	7	77.8
秋分娩区	59	9	7	77.8
	60	11	9	81.8

注) 春分娩区はマキ牛、秋分娩区は人工授精による。

両区にほとんど差がなく、雌では春分娩区が約 100 g 秋分娩区を上回った。85年産子では、D 区しかし、生時体重は春分娩区が秋分娩区を約10 kg上回ったため、210日齢性補正体重では両区 Gで秋分娩区が春分娩区を雌雄とも上回った。にほとんど差はなかった(表Ⅱ-4、Ⅱ-5)。

表Ⅱ-4 59年度子牛の発育

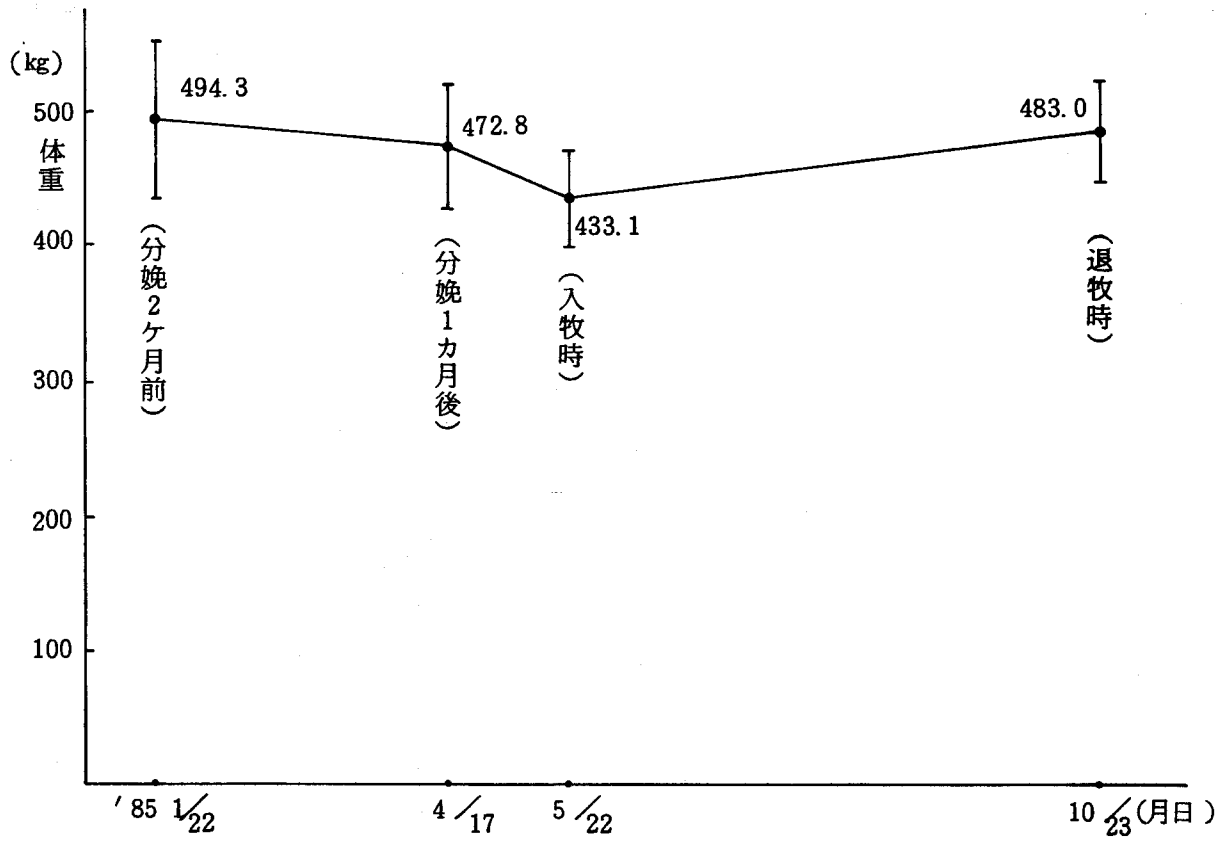
区 分	性	頭数	生 時		D・G	210 日 齢	
			体 重	性補正体重		体 重	性補正体重
春分娩区	♂	4頭	35.3 ± 6.41 kg	35.1 ± 6.57 kg	0.79 ± 0.07 kg	199.8 ± 21.5 kg	209.8 ± 20.8 kg
	♀	4	32.8 ± 6.29		0.82 ± 0.04	205.5 ± 13.3	
秋分娩区	♂	5	36.8 ± 3.60	35.9 ± 3.13	0.77 ± 0.01	198.2 ± 5.0	198.6 ± 7.6
	♀	3	32.3 ± 0.94		0.73 ± 0.04	186.3 ± 9.8	

表Ⅱ-5 60年度子牛の発育

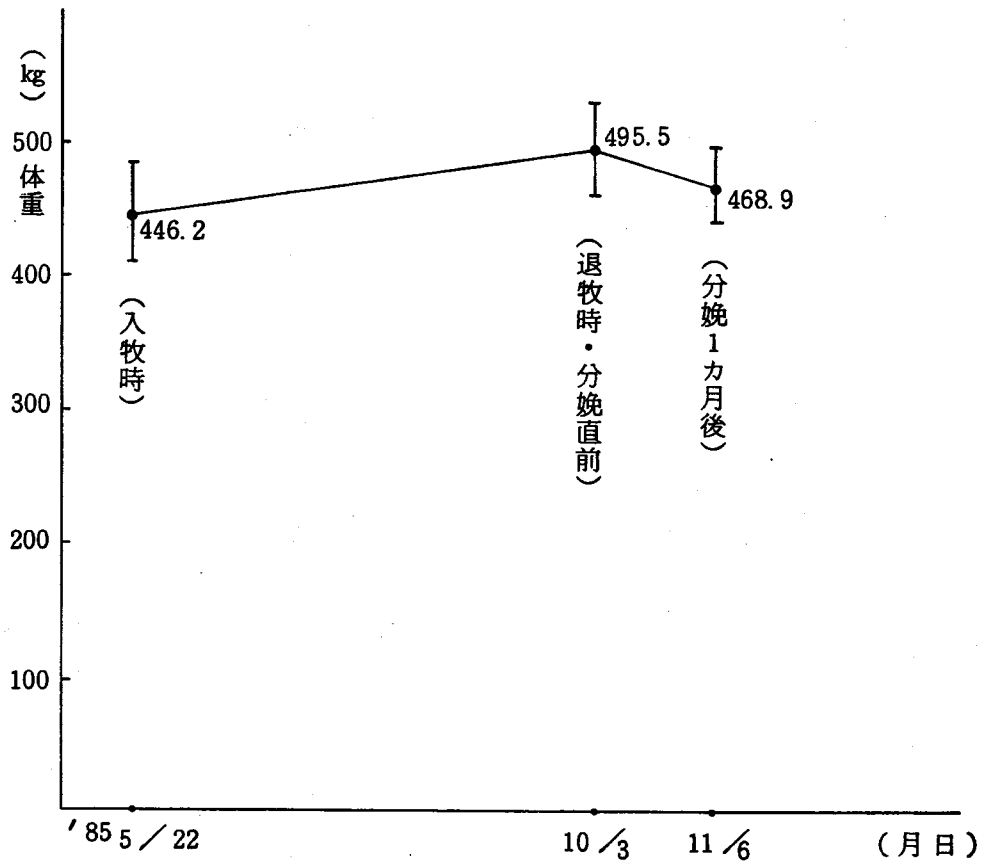
区 分	性	頭数	生 時		離乳までの DG	210 日 齢	
			体 重	性補正体重		体 重	性補正体重
春分娩区	♂	4	41.0 ± 4.52 kg	38.6 ± 4.95 kg	0.75 ± 0.10 kg	199.4 ± 21.9 kg	197.0 ± 16.1 kg
	♀	5	34.4 ± 4.12		0.70 ± 0.02	182.1 ± 8.2	
秋分娩区	♂	7	30.6 ± 4.94	28.3 ± 6.14 kg	0.81 ± 0.14	200.7 ± 33.9	194.3 ± 27.4
	♀	5	23.6 ± 5.80		0.71 ± 0.06	173.0 ± 7.0	

3) 繁殖牛の体重推移 であつた。

成雌牛の体重推移を図Ⅱ-1、Ⅱ-2に示した。両区とも放牧期間中に約50 kg 増体した。しかし、分娩後1カ月時点から入牧までの体重の減少は、春分娩区39.7 kg、秋分娩区22.7 kg



図Ⅲ-1 成雌牛の体重推移(春分娩区)



図Ⅲ-2 成雌牛の体重推移(秋分娩区)

3. 考 察

1) 母牛の繁殖性

分娩後初回発情発現までに要した日数は、既往の報告で肉用種が46~104日、また、分娩後の自然交配成立可能な発情再帰の所要日数では36~42日であることから両区とも正常の範囲と考えられた。

受胎率については、60日のまき牛期間で、56~81%のヘレフォードの報告¹⁴⁾や70日のまき牛期間で90%の受胎率が得られた報告¹⁵⁾と比較すると、同じかやや低かったが、これにはまき牛の個体差、母牛の栄養状態も影響すると思われた。

2) 子牛の発育

84年の秋分娩区が春分娩区より発育が悪かったのは、秋以降の放牧草の不足と別飼飼料を給与しなかったための発育停滞が原因と考えられた。しかし、その後の舎飼ではDG 0.9kg以上の良好な発育が得られた。

3) 繁殖牛の体重推移

分娩後3~4カ月は体重が減少するという報告があるが、春分娩牛の入牧はこの体重減少のピークと重なり、泌乳と飼養環境の変化の2重のストレスを受けることになる。一方、秋分娩牛は飼養環境の変化だけである。また、放牧期間中の増体は両区同じであったが、秋分娩区は胎

児・羊水・胎盤などの増加が相当あることを考慮すると母牛の正味の増体は春分娩区が秋分娩区に比べ大きいと考えられた。

IV 試験3 冬期飼養管理法の差異と放牧子牛の生産性

1. 材料と方法

1) 飼養管理

表Ⅳ-1に試験区分を示した。放牧1区の冬期飼養地帯及び管理形態は里・ペンであり、放牧2区は山・ペン、同じく3区は山・ルースバーンである。各年度ともできるだけ黒毛和種同一個体を供試した。夏季は3区とも山で親子放牧した。また、放牧各区の子牛は、放牧期間中クリープフィーディングを実施しており、58、59、60年度の子牛1頭平均濃厚飼料摂取量は、それぞれ49kg、49kg、56kgであった。

冬期の母牛の飼料給与量は、放牧2区及び秋分娩ペン区が日本飼養標準のTDN 100%以上、また、放牧1区がTDN 100%であった。なおこれら以外の区は、サイレージ、乾草を自由採食させ、濃厚飼料1.5~2kg給与した。

早期離乳区は離乳後160日間に1頭平均471kgの濃厚飼料を摂取した。

表Ⅳ-1 試験区分

区 分	試 験 内 容		供試牛(黒毛和種)		
	冬期地帯	管 理 形 態	58年度	59	60
放 牧 1 区	里(本場)	ペ ン 舎 飼	母子11組	8	12
" 2 区	山(分場)	"	7	7	-
" 3 区	"(")	ルースバーン群飼	9	9	11
対 照 区	里(本場)	周 年 舎 飼	6	6	-
秋 分 娩 区	山(分場)	ペ ン	-	-	6
"	"(")	ルースバーン	-	-	6
早 期 離 乳 区	"(")	生後1~2カ月子牛離乳	-	-	6

2) 測定項目

体重は2週間おきに、体高は4週間おきに測定した。またペン区の採食量は1カ月間毎日測

定した。更にペン及びルースバーン区の子牛の1日当たりの行動歩数を前膝上部にサポートで固定した万歩計で測定した。

2. 結果

1) 母牛の体重推移

(1) 放牧期間中の体重推移

'83年は放牧期間中どの区においても減少した。

逆に'84はどの区においても増体したが、放牧1区の増体が他の区と比べて大きかった。'85年も同様にどの区でも増体したが、早期離乳区が他の区と比べて大きかった(表Ⅳ-2)。

表Ⅳ-2 放牧期間中の成雌牛の体重推移

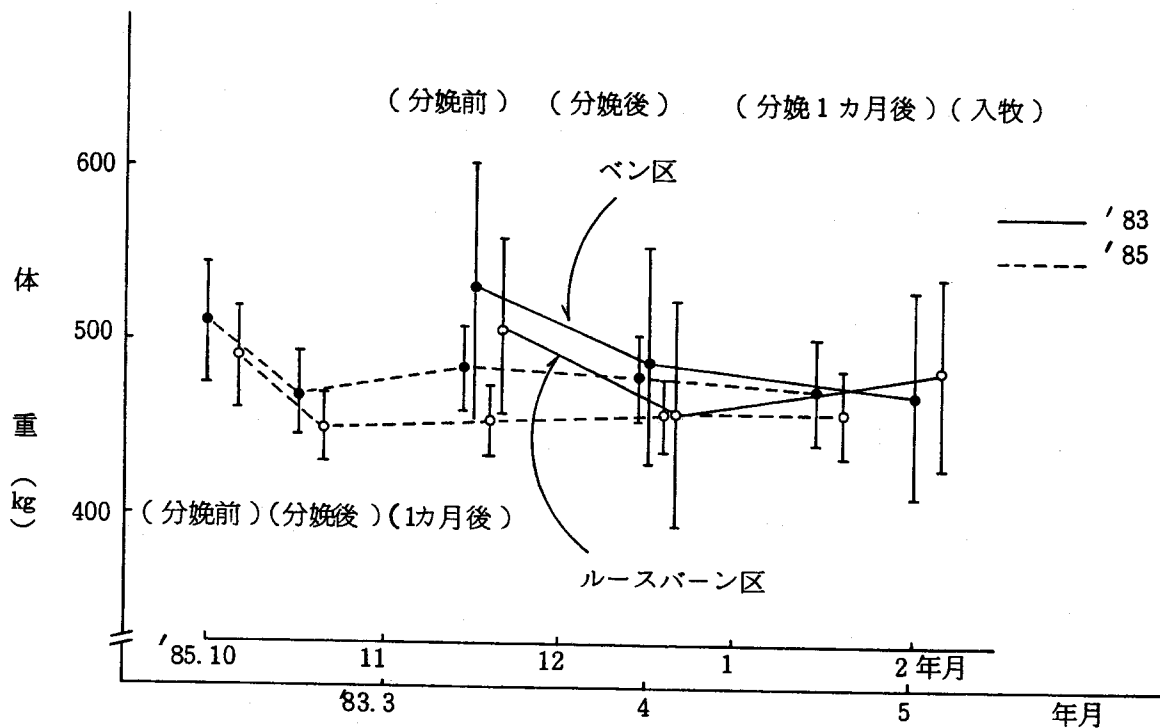
(M±SD)

年度	区分	入牧時	退牧時	退牧時-入牧時	退牧時/入牧時×100
'83	放牧1区	469.1±42.5 kg	459.5±43.2 kg	- 9.6 kg	97.9%
	" 2区	485.7±70.9	463.8±56.9	- 21.9	95.4
	" 3区	458.6±46.5	423.0±39.8	- 35.6	92.2
'84	放牧1区	400.3±42.6	454.5±40.6	54.2	113.5
	" 2区	479.3±51.5	483.0±54.9	3.7	100.8
	" 3区	442.7±38.6	462.6±35.4	19.9	104.5
'85	放牧1区	420.8±45.2	440.8±56.5	20.0	104.8
	" 3区	448.3±38.5	464.8±37.3	16.5	103.7
	早期離乳区	435.7±32.0	487.8±28.7	52.1	112.0

(2) 分娩前後の体重推移

分娩前後の体重推移は図Ⅳ-1に示したように、分娩前は'83、'85ともペン区の方がやや大きかった。しかし、分娩前後の体重の減少量は'83

年ペン区46.0 kg、ルースバーン区48.7 kg。'85年ペン区39.9 kg、ルースバーン区39.2 kgで両区とも同程度であった。



図Ⅳ-1 母牛の体重推移

2) 母牛の採食量

ペン区の母牛の採食量を表Ⅳ-3に示した。日本飼養標準の維持プラス6kg泌乳分を100%としたTDN充足率は、すべての個体で100%を越えており、'83年144%、'84年109%であった。

また、ルースバーン区は、サイレージと乾草は自由採食、濃厚飼料1.5~2kg給与で、分娩後の体重推移は横ばいであったことから、要求量をほぼ満たしていたと思われる。

3) 子牛の発育

(1) 放牧子牛の発育

入牧までのDGは放牧1区、2区、3区の順であった。放牧期間中のDGは放牧2区が良く1区と3区が同程度であった。通算DGは放牧1区と2区が良く、3区が悪かった。早期離乳は単年度の検討であったが放牧1区、3区に比べ雌雄とも210日齢補正体重で勝った(表Ⅳ-4)。

(2) 秋分娩子牛の発育

秋子を供試し、ペンとルースバーンの管理法の比較を行った。生後2~3カ月齢で両区に差が見え始め、7カ月齢性補正体重で33kgペン区がルースバーン区を上回った(P<0.05)、

項目		時期	1983	1985~86
サイレージ	現物		23.9 ± 1.96	29.1 ± 1.34
	乾物		8.6 ± 0.7	5.4 ± 0.2
	TDN		4.73 ± 0.38	3.38 ± 0.15
乾草	現物		4.4 ± 1.7	3.0
	乾物		3.8 ± 1.5	2.6
	TDN		2.01 ± 0.80	1.38
濃厚飼料	現物		2.0	2.0
	乾物		1.8	1.8
	TDN		1.40	1.40
合計	乾物		14.2 ± 1.96	9.8 ± 0.2
	TDN		8.14 ± 1.04	6.16 ± 0.15
	充足率(%)		144.1 ± 14.0	109.3 ± 2.92

表Ⅳ-4 放牧子牛の発育

(M ± SD)

年度	性	区分	n	生時体重	入牧時体重	入牧時までのDG	放牧期間のDG	通算DG	210日齢体重
'83	♂	1区	1	38 kg	88.5 kg	815 g	926 g	946 g	237 kg
		2区	3	36.3 ± 4.6	72.3 ± 6.4	748 ± 49	841 ± 98	822 ± 86	209.0 ± 18.3
		3区	4	31.4 ± 4.8	60.0 ± 11.5	669 ± 154	702 ± 32	696 ± 27	177.8 ± 8.8
	♀	1区	10	33.0 ± 3.2	70.3 ± 16.6	766 ± 144	647 ± 44	680 ± 52	175.8 ± 12.0
		2区	4	30.5 ± 2.4	71.5 ± 16.0	734 ± 62	687 ± 87	706 ± 69	178.5 ± 16.6
		3区	5	32.4 ± 5.4	63.8 ± 9.7	606 ± 180	654 ± 49	646 ± 71	168.0 ± 12.7
'84	♂	1区	2	38.0 ± 3.0	79.0 ± 12.0	803 ± 123	761 ± 64	773 ± 80	200.5 ± 19.5
		2区	2	34.5 ± 4.5	61.5 ± 0.5	756 ± 109	799 ± 81	792 ± 43	200.5 ± 13.5
		3区	5	33.6 ± 6.2	76.0 ± 14.5	690 ± 112	823 ± 128	792 ± 94	200.0 ± 22.8
	♀	1区	6	30.2 ± 2.2	58.3 ± 6.4	578 ± 122	730 ± 83	690 ± 90	175.3 ± 20.1
		2区	5	34.8 ± 4.7	70.9 ± 8.0	761 ± 67	799 ± 66	789 ± 51	200.4 ± 14.5
		3区	4	28.3 ± 3.8	71.0 ± 12.8	687 ± 177	731 ± 66	711 ± 100	177.5 ± 21.4
'85	♂	1区	6	40.0 ± 5.1	87.7 ± 14.9	817 ± 202	750 ± 99	770 ± 94	201.8 ± 19.0
		3区	7	35.8 ± 5.2	63.7 ± 22.7	678 ± 226	748 ± 120	731 ± 139	189.4 ± 30.7
		離乳区	3	36.0 ± 2.8	(離乳時) 76.3 ± 2.8	(離乳まで) 629 ± 25	(離乳後) 954 ± 74	861 ± 52	216.7 ± 12.4
	♀	1区	6	36.0 ± 4.1	78.3 ± 12.7	715 ± 134	659 ± 83	672 ± 71	177.1 ± 18.2
		3区	4	31.2 ± 1.7	57.2 ± 7.9	583 ± 84	727 ± 27	696 ± 20	177.4 ± 5.0
		離乳区	3	31.7 ± 3.3	75.7 ± 4.5	622 ± 21	801 ± 90	748 ± 62	188.8 ± 15.6

(図Ⅳ-2)。

(3) 性補正した子牛の体重

210日齢補正体重は、周年舎飼の対照区が最も大きく、次いで放牧2区、1区、3区の順であった。早期離乳区も、対照区とほぼ同じ体重であった。また、ペンとルースバーンの管理の違いに注目すると、'83年春産子、'85年秋産子ともペン区がルースバーン区をそれぞれ19.9 kg、

32.7 kg 上回った ($P < 0.05$)。体高も同様の傾向を示した(表Ⅳ-5、6)。

4) 子牛の運動量

運動量を1日当たりの歩数で表わしたのが表Ⅳ-7である。ペン区はルースバーン区に比べわずか7%の歩数であった。1歩の歩幅を30cmとするとペン区270m、ルースバーン区3,800mであった。

表Ⅳ-5 性補正した子牛の体重

(M±SD)

年度	区分	n	生時体重	210日齢補正体重
'83	放牧1区	11	35.2 ± 3.3 kg	192.7 ± 19.0 ^B kg
	" 2区	7	34.0 ± 3.8	198.8 ± 18.9 ^{B, a}
	" 3区	9	33.0 ± 5.2	178.9 ± 11.0 ^{B, b}
	対照区	6	36.8 ± 4.1	230.8 ± 25.9 ^A
'84	放牧1区	8	33.6 ± 3.5	190.6 ± 21.7
	" 2区	7	36.3 ± 5.0	210.6 ± 16.2
	" 3区	9	32.0 ± 2.6	195.6 ± 23.4
	対照区	6	32.3 ± 5.7	207.8 ± 31.8
'85	放牧1区	12	39.2 ± 4.8	195.7 ± 20.2
	" 3区	11	34.6 ± 4.2	189.6 ± 23.0
	早期離乳区	6	34.9 ± 3.3	209.5 ± 16.5

注) A, B間は $P < 0.01$ 、a, b間は $P < 0.05$ で有意差あり。

表Ⅳ-6 性補正した子牛の体重、体高

区分	n	生時体重 (kg)	210日齢補正体重 (kg)	同体高 (cm)	
春子	ペン	7	34.0 ± 3.8	198.8 ± 18.9 ^{B, a}	105.5 ± 2.13
	ルースバーン	9	33.0 ± 5.2	178.9 ± 11.0 ^{B, b}	102.7 ± 2.46
	対照	6	36.8 ± 4.1	230.8 ± 25.9 ^A	111.0
秋子	ペン	6	28.6 ± 7.2	210.6 ± 28.6 ^c	107.3 ± 4.05
	ルースバーン	6	28.1 ± 4.7	177.9 ± 13.0 ^d	104.8 ± 3.37

注) A, B間は $P < 0.01$ 、a, b及びc, d間は $P < 0.05$ で有意差あり。対照区の体高は、登録協会の平均値。

表Ⅳ-7 運動量の差(予牛の万歩計歩数)

区分	万歩計歩数 (歩)	Bに対する比率 (%)
ペン区 A	900 ± 294	7
ルースバーン区 B	12,775 ± 2,893	100

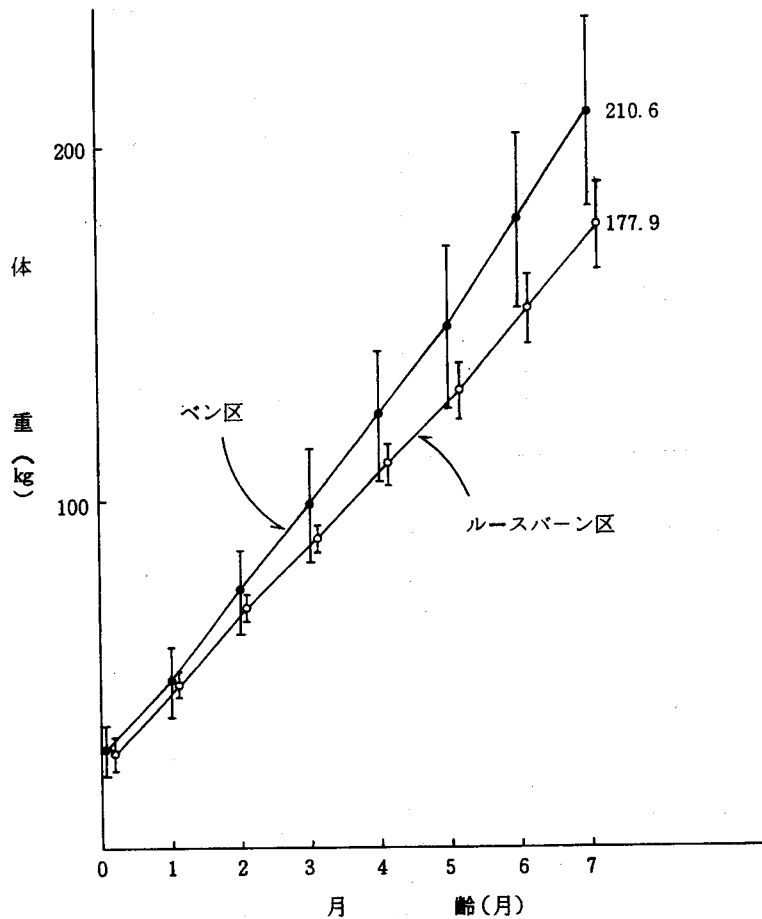


図 IV - 2 秋産子体重推移

3. 考 察

1) 母牛の体重推移

放牧期の母牛の体重は、放牧前舎飼期の栄養状態の良否が影響し、不良の場合放牧における増体は良い¹⁶⁾。本試験では'83年の舎飼期の栄養状態が良かったこと、また、放牧も結果的に草量不足の状態まで期間を延ばしたことが重なったため、体重が減少したものと考えられた。ふつう春分娩の場合は入牧時が泌乳のための体重減少時期にあたり、放牧後半には回復するパターンを示す⁵⁾。また、子付よりも子無の母牛の方が増体が多い¹⁵⁾。これは本試験の早期離乳の結果と一致した。

2) 子牛の発育

(1) 放牧子牛の発育

放牧期間の子牛のDGは入牧までのDGに影響を受け¹⁶⁾、入牧までの哺乳前期のDGが0.5 kg

以上の発育をしていれば、入牧前のDGの高い区は放牧中のDGが劣り、低い区は優る傾向が見られた。しかし、放牧期間中のDGだけ比べると大差がなく、哺乳前期(入牧前)DGが0.7 kg程度の発育を示した区が通常DGが良かった。

管理形態別では、冬山ペン区、冬里ペン区、冬山ルースバーン区の順に離乳時性補正体重が大きく、同じペン区でも冬里が劣ったのは冬里ペン区の入牧時の輸送ストレスが原因と考えられた。

福原らの示した放牧子牛の標準発育値と比べ²¹⁾放牧2区は上回り、放牧1区が標準値に近く、放牧3区がやや標準値を下回った。

(2) 早期離乳子牛の発育

早期離乳を行うと、子牛用配合飼料を自由摂取させると母牛に付けておいたよりも7カ月齢

の体重が大きくなるという報告¹⁷⁾と代用乳を給与した場合は母牛に哺乳させたものと6カ月齢で差がないという報告¹⁸⁾がある。本試験では、前者と同様の結論が得られたが、ルーメンの発達には液状よりも固形飼料の方が良いので、早期離乳をする場合、効果的な飼料は固形飼料であると考えられた。

(3) 秋分娩子牛の発育

秋子はペンとルースバーンの管理法の差がはっきり現われ、生後2～3カ月齢で両区に発育差が見え始めた。このことは子牛の養分摂取が母乳から濃厚飼料に切り替わる時期にペン区が濃厚飼料の採食競合がなく、その機会もルースバーン区に比べ多かったためと考えられた。

3) 子牛の運動量

ペン区とルースバーン区の推定歩行距離は、それぞれ270 m、3,800 mであったが、これを水平歩行に要するエネルギー¹⁹⁾ 0.49 cal/kg・mで換算すると、それぞれ132.3 cal/kg、1,862 cal/kgとなる。子牛の体重を100 kgとすると、それぞれ13 Kcal、186 Kcalとなり、同体重の正味エネルギー要求量に対する比率は、それぞれ0.9%、12.7%となる。これらからルースバーン区の運動量の多さがエネルギー消費量に影響し、それが両区の体重差に現われたと考えられた。

V 要 約

1. 試験1 放牧哺乳雌子牛の発育水準とその後の子牛生産性

子牛の長期生産性に大きな影響を与えるのは3産までの生産効率であり、十分高い相関ではないが、単回帰式では3産までの生産効率により、また重回帰式では1～3産子牛平均DG、平均分娩間隔、および初産月齢により日本短角種繁殖牛のその後の子牛生産能力がほぼ推定できる。

なお、後継牛の選び方については、生後～離乳時のDGが0.6以上のものを残し、3産(4

才)までの成績で再選抜する方法が妥当である。

2. 試験2 放牧期の繁殖ステージと子牛生産性

母牛の繁殖性は、春分娩と秋分娩で差はなかった。子牛の発育は繁殖ステージよりも飼養管理によって大きく影響を受ける。放牧と繁殖ステージを結びあわせて考えると母牛の受けるストレスは春分娩牛が秋分娩牛より大きい。

3. 試験3 冬期飼養管理法の差異と放牧子牛の生産性

1) 冬期の飼養管理形態の違いで、子牛の離乳時体重に差が生じ、ペンがルースバーンを上回った。また、舎飼期間の短い春産子より、それが長い秋産子の方がその差が大きかった。

2) 管理形態の違いにより生じた子牛の発育差は、濃厚飼料採食量の差、採食時の競合の有無、及び運動量の多少によるものと考えられた。

3) 繁殖牛の多頭経営では、子牛の育成も群飼い放牧体系が、労力やコスト面から有利である。そこでパドック及び放牧地において個飼いの子牛の発育に群飼い子牛を近づける柵ごし哺育等の技術の開発、確立が今後のぞまれる。

引 用 文 献

1. 田畑一良 1974 草地試験場年報(昭和48年度): 46-48
2. 林健剛、石井邦彦、伊丹豊一 1982 日草誌 28(1): 96-103
3. 福原利一、小畑太郎、塩谷康生 1975 中国農試報 B 21: 43-51
4. 大石孝雄、島田和宏、岡野彰ほか 1984 畜産の研究 38(11): 1397-1399
5. 久馬忠、滝沢静雄、高橋政義ほか 1979 東北農試研報 60: 73-90
6. 松川正、小野寺勉、林孝ほか 1979 東北農試研報 61: 97-103
7. 岩手県農政部 1983 畜産経営実態調査書(調査結果編) 昭和58年1月
8. 山内亮編 1978 家畜繁殖学最近のあゆみ

文永堂

9. 熊崎一雄、松尾昭雄 1967 佐賀大学農
学彙報 24 : 61 - 71
10. 岡野彰、島田和宏、居在家義昭ほか 1984
日畜会報 55(7) : 458 - 464
11. 小畑太郎、福原利一 1977 中国農試報
B 23 : 1 - 13
12. 竹内三郎 1975 日畜東北支部会報
25 : 1 - 5
13. 高橋正義、菊池武明、滝沢静雄ほか
1979 東北農試研報 60 : 63 - 72
14. A・T・Fleck、R. R. Schalles and
G. H. Kiracofe 1980 J. Anim. Sci.
51 : 816 - 821
15. 淵向正四郎、蛇沼恒夫、平野保ほか
1974 岩手畜試研究報告 4号
16. 農林水産技術会議事務局編 1982
肉用牛生産技術の開発に関する総合的研究
研究成果 140
17. 小倉与四夫、藤井正義、竹中寛睦 1973
広島県立畜試油木支場試験成績 昭和48年
2月 : 1 - 36
18. 居住家義昭、島田和宏、岡野彰ほか 1985
中国農試報 B 28 : 23 - 33
19. 農林水産技術会議事務局編 1984
山地畜産技術マニュアル 第1編 山地畜
産の基本と共通技術 : 87 - 99
20. National Research Council. 1978
Nutrient Requirements of Domestic
Animals, Number 5. Nutrient
Requirements of Dairy Cattle, 5 th
edition. : 30 - 51
21. 福原利一、小畑太郎、木原靖博 1973
中国農試報 B 20 : 1 - 50