

乳用種における集約型輪換放牧育成技術の検討

緒方雄一・網田昌信*・福田晴夫・城 秀信・志垣 啓・川邊邦彦**

Examination of razing techniques for dairy cattle by strip rotational grazing

Yuuichi OGATA, Masanobu OUDA, Haruo FUKUDA,
Hidenobu JOH, Hiraku SHIGAKI, Kunihiko KAWANABE

I 緒言

熊本県阿蘇北外輪地域は、かつて放牧主体の酪農経営が行われていたが、乳質規制による影響から現在ではほとんどの農家が通年を畜舎内で管理する舎飼形態へ移行している。

育成牛については放牧衛生、発育遅延等を懸念し、ほとんどが畜舎内で飼養管理されている状況にあるため、分娩までの育成期間は乾乳牛と同様の管理が行われている。

今後、内外への競争力をつけるためにも酪農経営においてはさらなる省力・コストの低減が必要である。そのためには、放牧を利用した育成牛の飼養管理が最も効果的であると思われる。

そこで当所では、農林水産省草地試験場で開発された高度集約放牧（スーパー放牧）技術を参考に、阿蘇地方での普及定着を目的とし、育成方法の違いによる発育性さらには分娩後の産乳性および経済性などについて調査しており、これまでに一定の成果が得られたのでその結果について報告する。

II 材料および方法

1) 供試牛：ホルスタイン種育成牛18頭

- 平成6年度開始群（以下H6群）8頭
- 平成7年度開始群（以下H7群）8頭
- H7群途中代替え牛2頭

（表1 22、19、5、1、8、11号は当所産。
他の12頭は外部導入）

2) 調査期間

H6群：平成6年8月9日から初産分娩まで

H7群：平成7年5月16日から初産分娩まで

3) 調査項目

体重、体尺値（体高、胸囲、腰角幅および尻長）

血液性状（Ht値、赤血球数、白血球数）

放牧地採食量の推定（転牧時、前後差法）

表1. 供試牛の概要

	放牧区			舎飼区		
	個体 NO	月齢 (カ月)	体重 (kg)	個体 NO	月齢 (カ月)	体重 (kg)
H	109	7.0	172	19	7.7	200
6	210	5.9	201	5	6.9	148
群	219	5.6	164	215	5.8	171
	22	4.0	104	1	4.9	114
H	71	6.4	229	72	7.9	229
7	73	6.4	174	74	6.2	164
群	75	4.7	168	76	6.0	143
	77	5.8	130	78	5.8	113
	11	12.0	306			
	8	11.7	278			

注) 月齢、体重はH6群で平成6年8月9日、H7群で平成7年5月16日時点。
11および8号は平成8年6月25日から71、75号の代替え牛。

4) 飼養管理

放牧区は、畜舎周辺のトールフェスク、オチャードグラス主体の4種混播草地を電気牧柵で小区画に区切り、平成6年度は1区画6a（30×20m）を9区画用意し、そこへ24時間連続で放牧した。

転牧は採食状況ならびに牧草の成長を見ながら7～10日間隔で行った。

平成7年度は7年開始群と6年開始群との体格差を考慮して1群編成とせず、2群編成で各6aの9区画に対称の位置に来よう配置し、3～4日間隔で転牧した。

平成8年度は1群平成とし、5.4aの10区画に毎日転牧した。

舎飼区は、畜舎内において乾草を自由採食とした。

妊娠牛は分娩約1ヵ月前より群から離し、舎内の乾乳

*菊池農業振興室

**城北家畜保健衛生所

牛群に混ぜた。

放牧地での飲水施設は平成6、7年が畜舎から耐圧ホースで水を引いたウォーターカップを移動式の簡易なものにし、ハウス雨どいを利用した飼槽とともに転牧時に移設した。平成8年は放牧地に隣接する雑木林内を庇陰場所とし、そこに固定設置した。(図1)

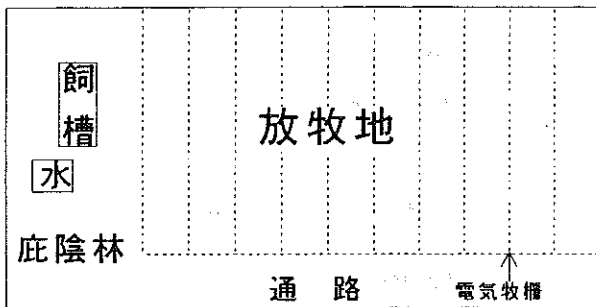
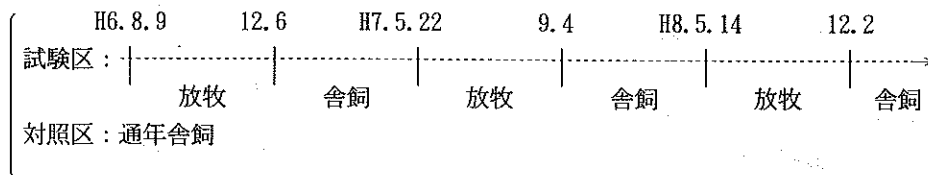


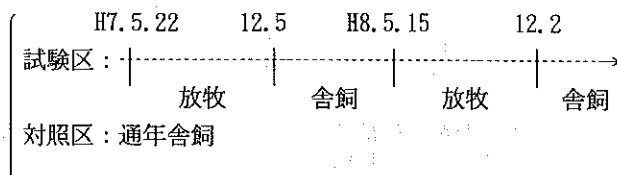
図1 放牧地の概略図

5) 試験期間及び区分

H6群:平成6年8月9日から初産分娩まで



H7群:平成7年5月16日から初産分娩まで



III 結果及び考察

1) 発育状況

最近の調査時点(平成8年12月2日)までをみると、H6群では両区とも1年目の放牧期、舎飼期を通し日増体量(以下DGとする)で0.37~0.51kgと低い増体を示した(表2)。

1年目をとおしてみると各区では、舎飼区DG0.50kgに対し放牧区DG0.41kgと低調な増体であった。2年目になると放牧区群では放牧期にDG0.70kg、舎飼期に0.73kgと高い増体を示した。舎飼区でも同様な経口がみとめられた。

通算で放牧区0.61kg、舎飼区0.63kgとなり、放牧区との差は小さくなった。

H7群では、放牧区で1年目放牧期にDG0.46kgと前年度開始したH6群と同様に低調な増体を示したが、3、4日の短期間で転牧し短かい草が利用できたためか、や

補助飼料は両区とも、育成用配合飼料(TDN69.5%、CP12.0%)を群の合計体重の1%を目安に朝1回給与し、発育に伴う増量は1頭あたり約2kgを限度として給与した。

放牧終了後の冬季舎飼期は、両区とも畜舎内において牧草サイレージを自由採食とした。

放牧衛生は馴致放牧後、放牧開始時に殺原虫剤および全期間のうち数回にわたりプアオン法による油剤塗布で牛体ダニ駆除を行った²⁾。

なお、H6群については発情徴候発見の遅れによる交配時期の遅延が懸念されたので平成7年9月初旬に退牧し舎飼区と同条件で飼養した。平成8年も状況に応じ人工授精のため舎飼とした。

や改善できた。

放牧区においては、放牧ストレスによる若干の発育停滞は予想し、冬季舎飼期の代償的な発育を期待したが、放牧期のDGが0.46kgとかなり低かったためかその後の回復につながらず、1年通算でDGが0.55kgと舎飼区と同様なレベルであり追いつくまでの高い増体はみられなかった。

日増体量については、農林水産省草地試験場で肥育素牛の放牧育成の発育目標を、1シーズン目放牧(6~13カ月齢)で0.65kg、冬季舎飼期(13~18カ月齢)で0.70kg、2シーズン目放牧(18~21カ月齢)で1.00kg⁴⁾との報告がある。

また、北海道立天北農業試験場の調査結果では、育成2年目の放牧期における体重および各測定部位の増加量が大きいという報告⁵⁾もあり、H7群も2年目の放牧での発育が期待されたが、DG0.63kgと大きな伸びはみら

表2 各区牛群の平均月齢、体重、体高および日増体量 (DG)

測定日		放牧区				舎飼区					
		頭数	月齢 (カ月)	体重 (kg)	体高 (cm)	DG (kg/日)	頭数	月齢 (カ月)	体重 (kg)	体高 (cm)	DG (kg/日)
H6群											
H6. 8. 9	放牧期	4	5.6	160.3	103.9	0.37		6.3	158.3	100.9	0.48
H6. 11. 28	舎飼期	3	9.3	102.0	111.5	0.43	4	10.0	211.8	110.2	0.51
H7. 5. 16	放牧期	3	14.4	274.0	122.7	0.70	4	15.5	298.0	122.2	0.83
H7. 9. 4	舎飼期	3	18.1	352.0	129.9	0.73	3.9	19.2	389.8	127.6	0.69
H8. 5. 14	放牧期	1.7	26.4	537.0	138.9	0.83	1.9	27.0	520.3	134.5	0.62
H8. 11. 26	通算		30.3	629.7	141.8	0.61		30.4	618.3	138.1	0.63
H7群											
H7. 5. 16	放牧期	4	5.8	175.3	105.7	0.46	4	6.5	162.3	101.2	0.60
H7. 11. 29	舎飼期	4	12.3	265.5	117.8	0.66	4	13.0	280.0	117.4	0.65
H8. 5. 14	放牧期	2.4	17.8	359.5	128.7	0.63	3.9	16.6	388.8	128.6	0.63
H8. 11. 26	通算		24.5	460.5	136.2	0.57		24.3	475.7	133.7	0.63

注) H6群放牧区のデータはH6. 11. 28以降で疾病牛を除く3頭分
 H7群放牧区は平成8年6月25日で2頭入れ替え
 通算の数字は分娩前または平成8年11月26日時点の値を用いた

れなかった。H6群とH7群をあわせてみると、1年目の放牧ではDG0.43kgと低調であったため、その後の増体に大きな伸びがみられなかったものと思われる。

表3 試験区ごとにみた各期間の増体量

	放牧区		舎飼区	
	頭数	DG	頭数	DG
1年目放牧	10	0.43		
舎飼	7	0.57	8	0.57
2年目放牧	7	0.66	8	0.71
舎飼	3	0.73	4	0.69

次に調査日毎にみた各区の体重の推移を図2、3に示した。放牧区、舎飼区ともに厳寒期の1、2月で低調である他は順調な増体であり、舎飼区は個体内での変動が小さいように思われる。

放牧区では平成8年の梅雨期にやや体重が低下している。

調査日毎にみた各区の体高の推移を図4、5に示した。放牧区H6群では、2シーズン目の春先から急に伸びが見られ、最も若齢だった22号牛も、最近の調査時点で同水準までの伸びが見られた。舎飼区では、19号牛以外はなだらかな曲線の伸びを示し、最近の調査時点では同水準となった。体高では体重ほど厳寒期の影響と思われる発育遅延は見られなかった。

各区の月齢毎にみた体重、体高、尻長、腰角幅および

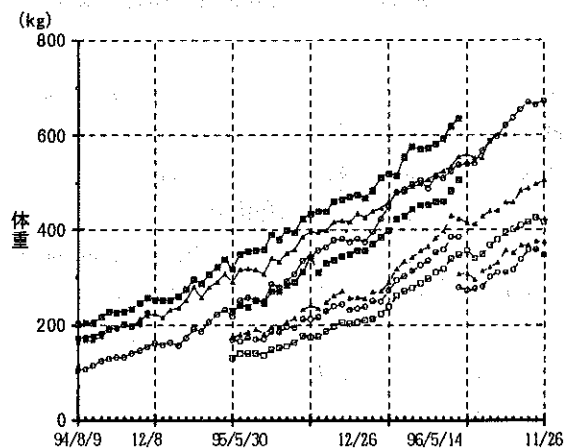


図2 調査日毎にみた放牧区群の体重の推移

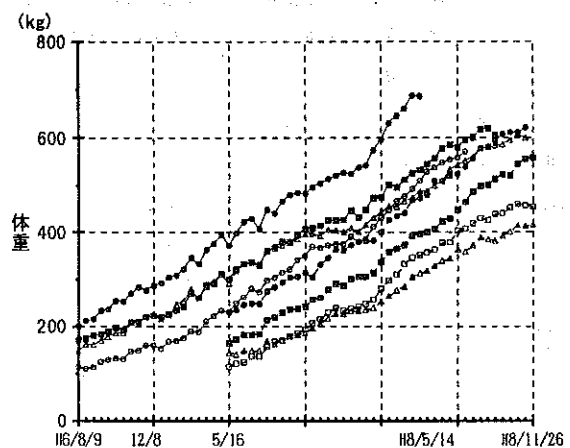


図3 調査日毎にみた舎飼区群の体重の推移

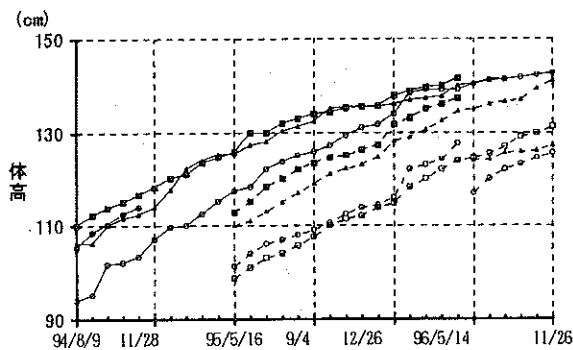


図4 調査日毎にみた放牧群の体高の推移

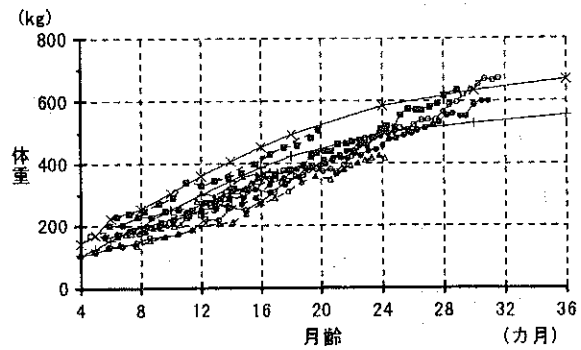


図6 月齢毎にみた放牧区群の体重の推移

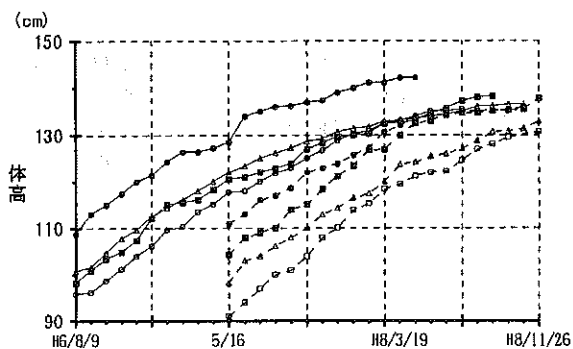


図5 調査日毎にみた舎飼区群の体高の推移

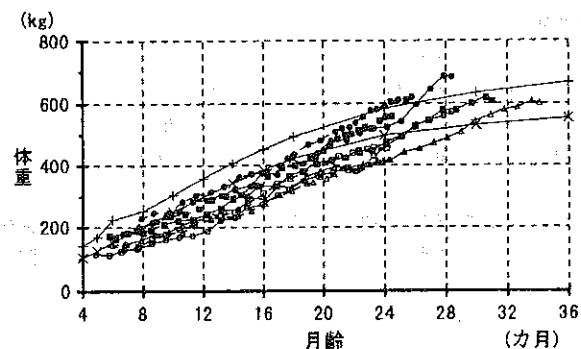


図7 月齢毎にみた舎飼区群の体重の推移

胸囲(図6~15)を日本ホルスタイン登録協会の発育標準値(グラフ図内下線および上線)と比較して検討した。

体重については、試験開始時での舎飼区の1頭を除きほぼ発育標準下線値以上の発育状態であったが、両区とも月齢が進むとともにそれを大きく下回る結果となった。そのなかでも特に、開始時により若齢の個体が比較的低い伸びを示した。放牧区では、14カ月齢頃から急に増体が良くなる傾向が見られた。

体高については、開始時より発育標準値内の成長を示していた放牧区群の方が、舎飼区に対し高い伸びを維持した。放牧区では、16カ月齢あたりから安定した伸びを示し、1頭を除き20カ月齢頃には発育標準値内に達した。

舎飼区はなだらかな伸びで、26カ月齢頃に標準値内に達しているが、発育パターンは下線と同様な傾向であり、遺伝的な体格差であるとも考えられる。

種付けに供用するための体重および体高の目安を、350kg、125cmとし両方に達した時の月齢を比較した(表4)。増体では舎飼区の方が放牧区に対し良い伸びを示したが、放牧区群の方が若齢であり、また舎飼区の方が遺伝的に体高の低い傾向がみられるのもあり、舎飼区で17.7カ月、放牧区で16.7カ月齢となったが、放牧区の方がややバラツキが大きい結果となった。

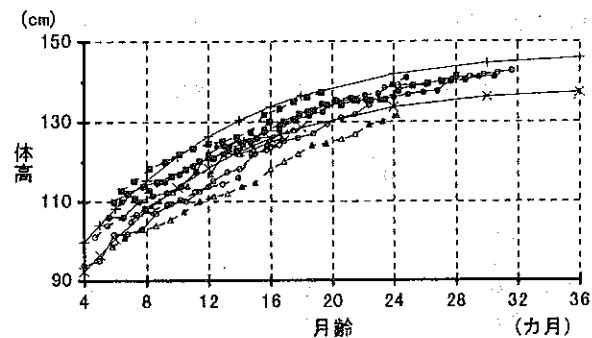


図8 月齢毎にみた放牧区群の体高の推移

表4 繁殖供用到達月齢(カ月)

放牧区	舎飼区
16.7±2.0	17.7±1.9

注) 体重 350kg、体高 125cmを目安

尻長および腰角幅の後躯の発育については、両測尺部位について放牧区で、個体内の変動が激しく、舎飼区は安定した発育を示した。

放牧飼養における運動が後躯の発育に大きく効果をもたらす傾向は、現時点では確認できないようである。胸囲については、両区とも発育標準より低いレベルで推移

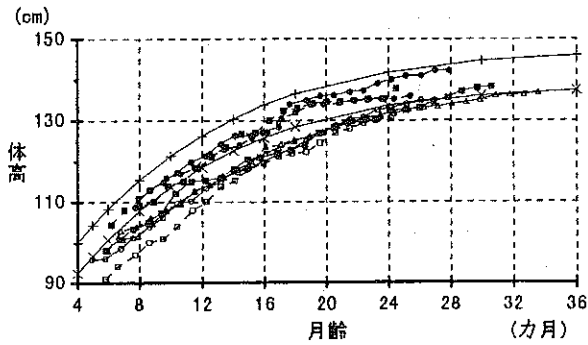


図9 月齢毎にみた舎飼区群の体高の推移

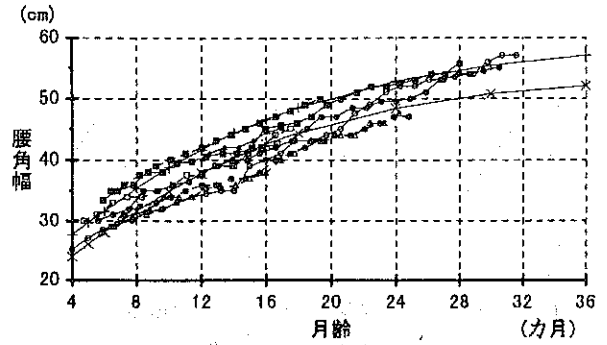


図12 月齢毎にみた放牧区群の腰角幅の推移

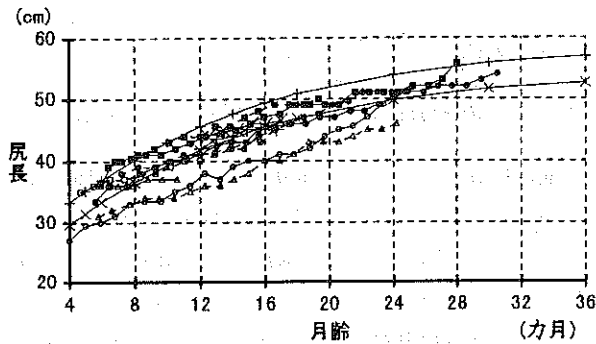


図10 月齢毎にみた放牧区群の尻長の推移

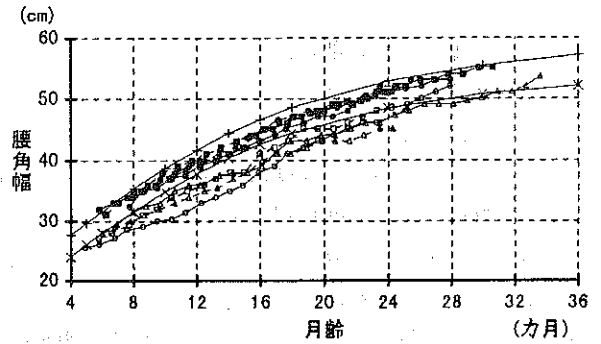


図13 月齢毎にみた舎飼区群の腰角幅の推移

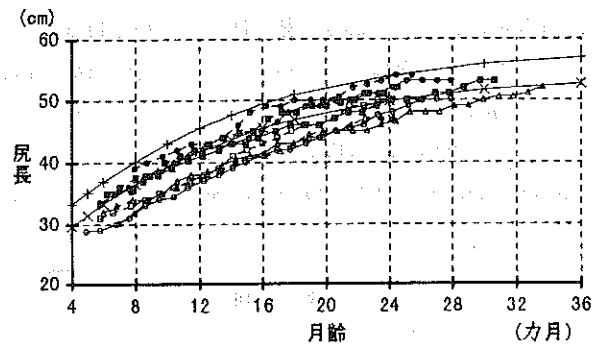


図11 月齢毎にみた舎飼区群の尻長の推移

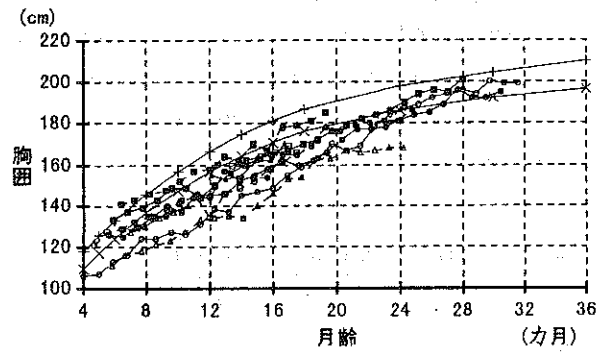


図14 月齢毎にみた放牧区群の胸囲の推移

し、22カ月齢を過ぎた頃から、下線値レベルに達している。

2) 血液性状

放牧衛生の指標として、血液中のヘマトクリット値(図16)、赤血球数および白血球数(表5)を検討した。ヘマトクリット値については、両区ともほぼ25%以上のレベルで良好に推移した。放牧区の中には1年目、2年目で放牧開始直後に大きく値が下がった個体が見られたが、その後回復した。平成8年度途中で急きょ代替えた8号牛は、放牧馴致が十分できず18%と低い値を示したが、その後の処置で回復が見られた。舎飼区でも25%を下回る個体が見られたが、発育に影響を及ぼすに至ってはいない。

赤血球および白血球の値については、H6群で赤血球

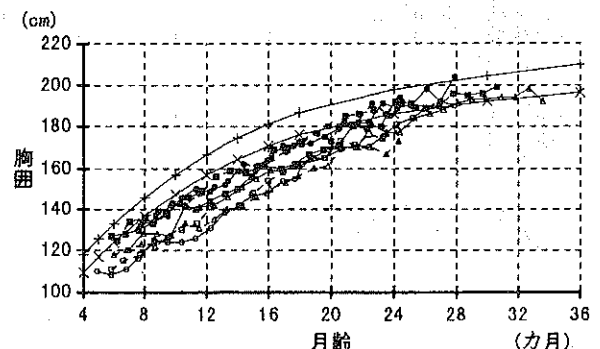


図15 月齢毎にみた舎飼区群の胸囲の推移

数が極端に低下する個体も散見されたが、その後正常値内に回復し発育に大きな影響を与えるものではなかった。

これまでの牛体ダニ駆除と殺原虫剤の併用により、ピ

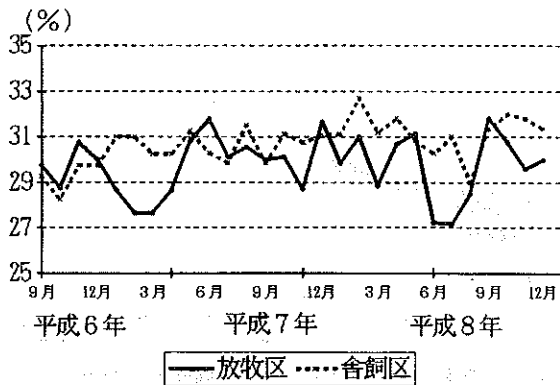


図16 各群の血中ヘマトクリット値の変動

ロプラズマ症の発症は抑制できたといえる。

3) 牧草成分および牧養力

放牧地の牧草成分および牧養力については、表6、7に示すとおりである。8年度は1区画5.4aに7~5頭の群を、牧草の利用率向上を図るため毎日転牧を行った。

分析には草地内に設置したゲージ(0.5㎡)内の再生草を用いた。分析に用いたサンプルが40cm程度とやや徒長していたためか、オーチャードグラスの日本標準飼料成分値と比較しTDNおよびCPで低い値を示し、NDFでは高い傾向がみられた。しかし、搾乳牛の口元に近いところから採取したサンプルについては、再生草出穂前の値に近い分析値が得られており、採食している牧草の成分分析においてはゲージ内の再生を利用すると質的に低く評価してしまうと思われる。

表6 牧草成分分析結果および標準成分値

	放牧区			舎飼区	
	5/28	6/18	7/17 ^{*)}	8/7	12/20
TDN	61.9	57.3	68.0	61.8	57.7
C P	9.6	11.4	17.0	16.6	12.3
NDF	66.3	69.8	55.1	62.2	65.2
オーチャードグラス ^{**)} 1番草					
	出穂前	出穂期	出穂前	出穂期	
TDN	68.8	63.6	67.7	60.7	
C P	17.6	11.8	17.4	12.3	
NDF	53.4	59.0	55.4	61.1	

*) 同一草地内で搾乳牛を対象としたクリッピングによるサンプル採取からの値

**) 日本標準飼料成分表(1995年度版)から抜粋

草地の牧養力について8年度は実面積54aで169日間、のべ985頭の育成牛(11.7~31.6カ月齢)を飼養できた。補助飼料として給与した配合飼料による摂取養分量を減算した上での牧養力は1197カウデイと試算されたが、農林水産省草地試験場のデータを参考にすれば、やや過放牧状態であり十分な牧草を摂取することができなかったと推察される。これは短草利用にやや過敏となり過放牧を引き起こしたのが原因と思われる。しかし日本飼養標準¹⁾では、放牧育成牛(200kg)の1日期待摂取量は、牧草の乾物消化率50%で乾物重3.4kg、60%で4.3kg、70%で5.7kgと牧草の短草利用による牧草の消化率と、採食量の向上が勧められているおり、集約放牧における重

表5 各個体の放牧期間中の血液正常

	個体No.	放牧区				舎飼区			
		109	210	219	22	19	5	215	1
(H6. 9.19)									
ヘマトクリット値(%)		29	28	31	30	31	32	24	30
赤血球数(*10 ⁴ /ml)		652	464	471	594	582	592	278	608
白血球数(*10 ² /ml)		83	101	74	112	112	118	47	78
(H7. 7.25)									
ヘマトクリット値(%)			24	29	29	31	31	31	31
赤血球数(*10 ⁴ /ml)			347	602	620	635	553	635	636
白血球数(*10 ² /ml)			125	103	95	123	112	127	85
(H8. 6.25)									
ヘマトクリット値(%)			29	24	33		31	32	29
赤血球数(*10 ⁴ /ml)			619	406	558		581	554	537
白血球数(*10 ² /ml)			131	93	95		89	107	70
(H7. 7.25)									
ヘマトクリット値(%)		28	33	33	35	31	31	26	37
赤血球数(*10 ⁴ /ml)		681	677	711	669	648	657	606	689
白血球数(*10 ² /ml)		163	163	109	86	96	119	107	118
(H8. 6.25)									
ヘマトクリット値(%)		33	20	31	34	23	18	28	33
赤血球数(*10 ⁴ /ml)		505	339	450	561	325	285	507	457
白血球数(*10 ² /ml)		134	95	113	120	117	126	83	123

表7 放牧地の牧養力概要

面積	放牧日数	のべ頭数	給与補助飼料	成牛換算頭数	補助飼料減算数	牧養力**)
54 a	169日	985頭	1970kg	920.2頭	273.8CD	1197CD/ha

*) 補助飼料は市販配合飼料T D N 69.5%、C P 12.0%
 **) 計算は草地管理指標⁶⁾に準じた

要なポイントである。8年度の放牧では、前年同様開始時が5月中旬からとなったため、用意した放牧地がスプリングフラッシュにより、放牧開始から育成牛の採食が追いつかず、草丈が30cmを越える草地の利用となった。

消化率が高く、利用率の向上を図るため、6月下旬に一通りの掃除刈りを行い、追肥を行った以後が短草利用ができ利用率も向上した。省力的な育成方法を検討するうえで、広い面積の掃除刈りは避けるべきであり、臨機応変な牧区設定で短草利用とし春先余剰となる部分は採草するように行うのが大前提とされている。

試験として放牧飼養するうえで融通の利かない部分もあったが、普及性は十分にあるように思われる。若齢牛の放牧育成には、放牧による様々なストレスに耐え得るような発育を備えた体格と月齢が必要と思われる。放牧地においては庇陰林等である草地で、草丈20cm程度の短草利用で消化率と採食量の向上により、発育をより高める必要があると思われる。

4) 経済性の評価

放牧における生産コストについて

放牧は緒言でも述べたとおり低コストで労力がからない飼養管理である。各年度ごとの放牧区、舎飼区の放牧期にかかった飼料費について算出したところ次のとおりとなった。

表8 各群の放牧期における飼料費

	放牧区	舎飼区
H 6 年群 放牧期		
乾草	—	1,578kg
補助飼料	791kg	812kg
1頭あたり乾草	—	776kg
1頭あたり補助飼料	197.7kg	203.0kg
1日1頭あたりの飼料費	86.5円	195.4円
H 7 年群 放牧期		
乾草	—	3,463kg
補助飼料	1,549kg	1,517kg
1頭あたり乾草	—	1,800kg
1頭あたり補助飼料	387.14 kg	379.3kg
1日1頭あたりの飼料費	95.41	225.4円

放牧区4頭、舎飼区4頭の試算
 補助飼料は群の合計体重の1% (上限2kg)

これにより、乾草についてはロールバール(120cm)で1頭あたりH6年群で約1.3個、H7年群においては約2.93個の節減ができると試算され、機械の負担割合も減らすことができる結果となった。

また、各年度の放牧区群の初年度の飼料費について算出したところ以下のとおりとなった。

表9 放牧群の初年度の飼料費

	H 6 年群	H 7 年群
乾草	3,189kg	4,301kg
補助飼料	2,143kg	2,885kg
1頭あたり乾草	797kg	1,075kg
1頭あたり補助飼料	536kg	721kg
1日1頭あたりの飼料費	178.3円	184.8円

その他、薬剤費、敷料費(4日に1回の交換)を含めた単純計算でH6年群、H7年群をあわせた1頭あたりにかかる育成費用については、放牧区で229円/日、舎飼区で372円/日となり放牧区の方が約143円ほど安くなる試算となった。また、育成にかかる1日あたりの労働時間についても放牧区20分、舎飼区48分と約半分の労働時間で済んでおり労力の低減も併せてはかられると思われる。

IV まとめ

電気牧柵を利用した高度集約型輪換放牧(スーパー放牧)により、ホルスタイン育成牛の放牧育成を行った結果、

- 1 平成6年から放牧開始した群では、放牧区2シーズン目の放牧期から舎飼期までに高い増体がみられ、通算の日増体量が0.61kgと、舎飼区0.63kgに並ぶような結果となった。平成6年および7年開始群において、3ヵ年に渡り2シーズンの放牧による飼養の結果、1シーズン目の日増体量は0.43kg、2シーズン目では0.66kgとやや高い増体がみられた。
- 2 体高、尻長および腰角幅については、放牧区では20ヵ月齢前後に急な伸びがみられ、24ヵ月齢時には舎飼

区と同水準の発育が期待できると思われる。

3) 放牧地面積54aで169日間、のべ985頭の育成牛を飼養でき、牧養力は1197カウデイと試算されたがやや過放牧であったように推察される。

4) 放牧衛生については適切な処置ができ、発育遅延となるような疾病等の影響はみられなかった。

以上のまとめから、草地を利用した乳用種の育成は適切な転牧を行うことによりその成果は期待できる。

3) 季節繁殖・集約放牧組合せにおける乳牛の飼養技術とそのモデル化：北海道立天北農業試験場会議飼料 13-17. 1992

4) 大槻和夫：高度集約放牧（スーパー放牧）による肉牛生産、(株)全国肉用牛協会 日本の肉牛10-16. 1995

5) 熊本県：農業気象月報 1993～1995

6) 草地管理指標：社団法人日本草地協会 平成3年9月

V 引用文献

1) 日本飼養標準・乳牛（1994年版）：農林水産省農林水産技術会議事務局 44-45. 1994

2) 高橋繁一郎：臨床獣医第9巻8号 53-58. 1991

Summary

The dairy cattle heifers were pastured by the rotational grazing system. The results were as follows.

1) The influence of disease on their growth wasn't observed.

2) Two groups were started pasturing in 1994 and 1995. The dairy gain was 0.43kg in the first grazing period, and 0.66kg in the second one. Especially in the 1994's group, the heifers gained in weight highly from the grazing period to the housing period. The total daily gain was 0.61kg.

3) The withers height, crown length, and hip width grew rapidly in about 20 month-age.

4) The total 985 heads could be pastured for 169 days in the pasture of 54a in area. The grazing capacity was made a trial calculation of 1197 cowdays.