

草を基盤とした2シーズン放牧方式による寒冷地型肉用牛生産技術の確立 (地域プロジェクト研究)

※ ※※ ※※※ ※※※ ※※※ ※※※
谷地 仁、小針久典、沼尻洋一、蛇沼恒夫、橋千太郎、川村正雄、斎藤節男、豊田吉隆、
※※※※ ※※※ ※※※※※※
吉川恵郷、山口与祖次郎、山田和明、山田互、細川清、佐藤明子、川村祥正、和田一雄、
※※※※※※ ※※※ ※※※※※※ ※※※
佐藤利博、小松繁樹、笹村正、茂木善治、佐藤直人、上野昭成、村上哲太郎

(※現岩手県立農業短期大学校、※※現在宅※※※現岩手県農政部※※※※現岩手県種山牧野事務所
※※※※※現水沢農業改良普及所※※※※※現大船渡地方振興局※※※※※現宮古地方振興局)

目 次

- I 緒 言
- II 成績のとりまとめにあたって
- III 課題及び構成
- 1章 草地の効率的利用技術の開発
 - ア、先行後追い放牧利用方式の実証
 - イ、放牧用適草種の選定
 - ウ、肉用牛放牧による短草型草種の特性
- 2章 草を基盤とした肉用牛生産技術の開発
 - ア、放牧育成素牛の冬期粗飼料多給による前期肥育技術の実証
 - イ、先行放牧による肥育素牛の増体量の確保
 - ウ、放牧育成牛の粗飼料多給による仕上げ肥育技術の実証
- 3章 新技術体系の確立及びその経営的評価
 - ア、新技術体系を取り入れた牧場経営モデルの策定と経営評価

I 緒 言

東北地域の畜産は米に次ぐ第2位の農業粗生産額を持っているが、昨今の貿易自由化の問題は、肉牛生産農家にとっては極めて厳しいものがあり、このことに対応するために低コスト牛肉生産技術の確立が強く求められている。低コスト生産を図るためには、広く賦存する草地を活用し、放牧を主体とした繁殖牛の飼養はもとより、肥育素牛の2シーズン放牧、すなわち、先行、後追等による効率的利用を行う必要がある。

岩手県における肉用牛の放牧草地の多くは、北上山地を始めとする奥山の傾斜地に立地し、基幹草種は多肥条件下で収量性を重要視した長

草型が多く用いられている。

放牧草地ではスプリングフラッシュに代表されるような季節生産性に対応した放牧管理が重要となるが牧草の生産と家畜管理の利用をうまく、マッチさせることはなかなか難しい。

一度植生のコントロールを誤ると草地の荒廃を招くことが多く、草生の回復は極めて難しく放牧条件に応じた適草種に関する研究の重要性が指摘されている。これらのことから肉牛生産における低コスト化を図る上で、草地を利用した効率的生産が求められ、繁殖生産のみならず肥育生産においても緊急な課題となっており、土地利用型肉用牛生産技術体系の確立が急がれている。

II とりまとめにあたって

本課題は東北農業試験場を中心とし、東北六県の畜産試験場、支場、分場が昭和61年度(1986年)から昭和63年度(1988)までの3ヶ年間プロジェクト研究として実施し、この結果をふまえて平成1年度(1989年)において農林水産技術会議より技術マニュアルとして集約されている。本県においては放牧草種、放牧方法(先行、後追い)を中心に肥育素牛の低コスト化、粗飼料多給による可食肉割合等、またこれらの技術体系を取り入れた放牧経営モデルを策定し検討した。

この研究推進は、外山分場、本場草地部、肉牛部、経営部がそれぞれ担当した。成果は細目課題毎に執筆、例記したため、内容については研究ノートの意味合いとなった。なお末尾に取りまとめを担当者を()内に記入した。

1 章 草地の効率的利用技術の開発

ア、先行後追い放牧利用方式の実証

1. 目的

北東北・高標高寒冷地の放牧場において日本短角牛を対象とした放牧肥育技術を確立するとともに草地の有効利用を図るため、肥育素牛の日増体重0.6kg・放牧日数160日間以上、放養力500CDを目標とした先行後追い放牧利用方式の実証を行う。

2. 試験方法

(1) 試験は岩手県畜産試験場外山分場の標高820mの放牧地を用いて行った。また、試験区分は表-1に示した通りである。

表-1 試験区分

草種	放牧地面積	牧区数	牧区面積ha	造成年
Pr	3.42ha	5	0.59~0.80	61年5月
Ti	3.08ha	5	0.55~0.68	59年8月

(2) 供試家畜は、先行牛として日本短角牛の去勢牛・後追い牛には同繁殖牛を用いて行った。放牧の概要については表-2に示したとおりである。

表-2 放牧概要

草種	区分	年度	放牧期間	放牧日数	先行牛	入牧時体重	後追い牛
					放牧頭数		放牧頭数
Pr草地		62年	5/19-10/22	156日	6頭	321.7kg	3~11頭
		63年	5/18-10/20	161日	6頭	282.5kg	4~7頭
Ti草地		62年	5/10-10/22	156	6頭	301.7kg	3~11頭
		63年	5/18-10/26	161日	6頭	273.1kg	4~11頭

(3) 草地管理は年間施肥量 (kg/ha) として窒素120kg、リン酸60kg、加里60kgとし、4月下旬および7月下旬に等量施肥した。また、草地の利用回数は62年が8回、63年が11回であった。

(4) 供試牛の体重は14日ごと、体尺は28日ごとに測定した。また、草地の乾物生産量および草丈については、各草地ごとに5牧区中2牧区について入牧時と退牧時に測定した。

表-3 草種別の乾物生産量および牧養力

草種	区分	乾物生産量 (kg/10a)		牧養力 (CD/ha)		先行牛 DG (kg/Day)	
		62年	63年	62年	63年	62年	63年
Pr草地		724.6	374.9	616	457	0.797	0.936
Ti草地		476.4	492.3	629	567	0.764	1.001

3. 試験結果

(1) 牧養力については表-3、4に示した通りである。62年の平均622.5CD (先行牛215.0CD・後追い牛407.5CD) に対して、63年は平均512.0CD (先行牛212.0CD・後追い牛300.0CD) であり、110.5CDの減少となった。これは、ペ

レニアルライグラス草地の牧養力が63年に著しく減少したことから、先行牛退牧後の残草処理頭数が少なかったことにより70CD程度減少したためである。

表-4 年度別牧養力

年 度	乾物生産量 (kg/10a)	牧養力 (カウデー)			発行牛の日増体重 (kg/day/頭)
		発行牛	後追い牛	合 計	
62年	600.5	215.0	407.5	622.5	0.781
63年	433.6	212.0	300.0	512.0	0.969

(2) 先行牛の日増体重は、62年の平均0.781kgに対し、63年は平均0.969kgであり年次間に有意な差があったが、草種間には差がなかった。また、放牧日数は、62年が156日間、63年が161日間であり、63年の終牧前7日間では体重の減少が見られた。

(3) 乾物生産量と放牧頭数の推移については、図-1 (63年のチモシー草地) に示した通りである。チモシー草地の放牧頭数は、先行牛1頭当たり0.5haの基準面積とし入牧から牧草が出穂する6月29日までは先行牛6頭に対し後追い牛11頭、その後は、順次減少し、9月21日まで5頭で維持した。その後は、先行牛のみの放牧とした。また、先行牛退牧後の10月31日から11月7日までの7日間に20CD程度の残草処理を行ったが、なお多くの牧草が残った。ペレニアルライグラス草地については63年の乾物生産量が低下したことから、後追い牛頭数は6月の出

穂期においても最大7頭に留まった。

(4) 放牧利用回数は62年が8回であったが63年は、11回であり、先行牛の滞牧日数は3~4日であった。その結果、先行牛の転牧(入牧)時の草丈は、62年のペレニアルライグラス草地が 19.2 ± 9.6 cm、チモシー草地が 24.0 ± 6.2 cmであったのに対し、63年はペレニアルライグラス草地が 15.3 ± 2.9 cm、チモシー草地が 18.8 ± 6.5 cmであり、いずれの年にもチモシー草地の変動が大きかった。また、後追い牛の転牧(退牧)時の草丈は概ね10cm程度であったが、牧草の出穂期には不食地も見られ、チモシー草地はペレニアルライグラス草地に比べ多い傾向にあった。放牧利用率は、概ね60-70%の範囲にあり、先行牛は栄養価の高い再生草を選択採食するのが観察された。

4. 考 察

(1) 放牧頭数は牧草の生産量により左右され

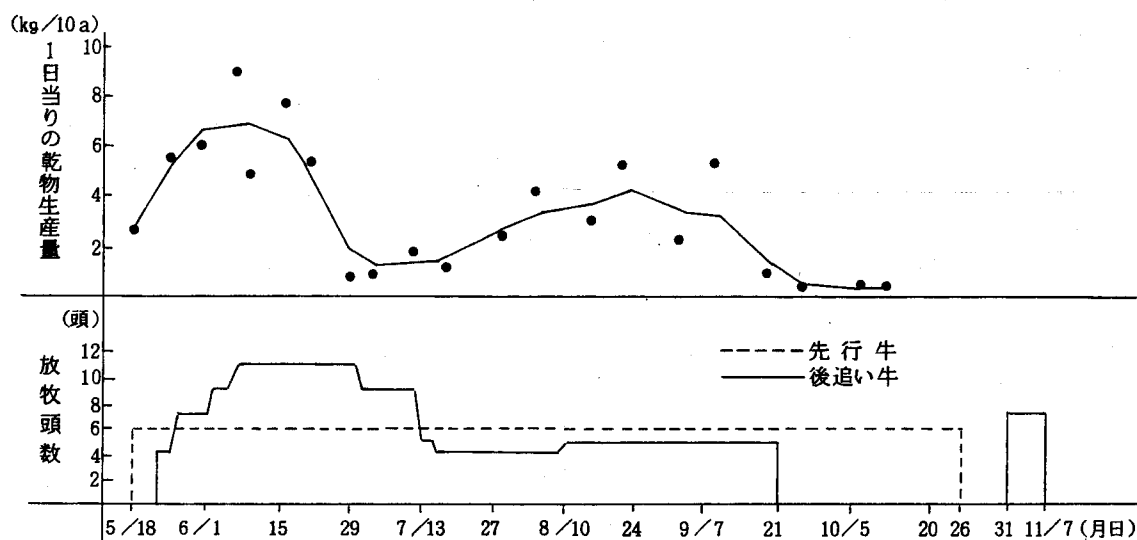


図-1 チモシー草地の乾物量と放牧組合せ (63年)

るが、チモシー草地では出穂後期に不食地が見られ放牧圧が不足したことがうかがわれた。また、9月下旬以降の牧草生産力は著しく低下することから、160日間以上の放牧期間を維持するためには、本試験で行った先行牛1頭当たり0.5ha程度の放牧地面積が必要と考えられる。

(2) 草地への施肥は4月下旬と7月下旬の2回に等量施肥したが、牧草の季節生産性の平準化や晩秋における牧草の生産力を維持する目的から、施肥回数を3回にすることや施肥量配分について検討することが必要と考えられる。

(3) 先行牛の日増体重は、平均62年が0.781kg、63年が0.969kgであり、目標とした0.6kgを大きく上回ったものの、年次間に有意差が認められた。この放牧期の日増体重(kg/日)については、冬季育成期での管理法や増大量の影響が大きいことが知られており、62年の供試牛は0.752kgであったのに対し63年の供試牛は0.481kgであり0.271kgの差があったことや、放牧開始時の体重において63年の供試牛が33.9kg小さかったことによる放牧期での代償性発育が現れたものと考えられる。

(4) 本放牧方式は後追い牛による残草の処理を行うことによる高栄養草地の維持を目的としているが、本試験では放牧圧がやや低い状態であった。これらのことから、後追い牛を放牧する目安は、入牧から6月の下旬までを先行牛1頭に対し後追い牛2頭とする。その後は順次減らして、7月中旬から9月中旬まで1対1とするのが適当と考えられる。また、9月下旬以降は先行牛のみの放牧となるが、先行牛の終牧後に残草がある場合には再度後追い牛の放牧を行う必要がある。

(5) 転牧の目標回数は年10回以上とする。転牧の目安は、入牧から6月下旬までを2～3日ごとの転牧とし、その後は3～4日とすることが適当と考えられる。また、転牧作業は、放牧地をロータリー状に配置することにより容易にできるとともに、牛固体の観察も確実に行うことができるものと考えられる。

(外山分場 川村正雄、豊田吉隆)

参考文献

- 1) 林健剛、石井邦彦、伊丹豊一、(1982) 黒毛和種雌牛の育成期における栄養の違いが発育および繁殖に及ぼす影響 日草誌28(1): 96-103
- 2) 豊田吉隆、山田和明、吉川恵郷、笹村正、小松繁樹(1987) 放牧育成がその後の長期的子牛生産性に及ぼす影響 岩手畜試研究報告第15号: 21-33

イ. 放牧用適草種の選定

1. 目的

基幹草種を基にする牧草地について、先行後追い放牧の条件下における産草量の推移、草地の植生、各草種の環境耐性、採食性等を調査し北東北・高標高寒冷地帯に適する、放牧用草種を明らかにする。

2. 試験方法

(1) 試験は、岩手県畜産試験場外山分場の標高820mの放牧地を用いて行った。また、試験区分は表1に示した。基幹草種であるペレニアルライグラス（以下、ペレニアル）の品種にはフレンド、チモシーの品種にはホクオウを用いるとともに、マメ科牧草として白クローバのグラスランドフィアを0.3kg/ha混播した。

表-1 試験区分

基幹草種	放牧地面積	牧区数	牧区面積ha	造成年
Pr	3.42ha	5	0.59~0.80	61年5月
Ti	3.08ha	5	0.55~0.68	59年8月

注) Pr: ペレニアルライグラス、Ti: チモシー

(2) 草地管理は年間施肥量 (kg/ha) として窒素 (N) 120kg、リン酸 (PO) 60kg、加里 (KO) 60kgとし、4月下旬および7月下旬に等量施肥した。また、草地の利用は5月下旬から10月下旬において、62年は156日間・年間利用回数8回63年は161日間・11回の放牧を行った。

(3) 草地の乾物生産量は、各草地ごとに5牧区について入牧時と退牧時に草丈および刈取調査を行った。刈取った試料については、生草での草種割合および枯葉割合を測定するとともに基幹草種の葉部と茎部の割合を測定した。また、乾物割合については、70度・24時間の通風乾燥により測定した。

(4) 基底被度の調査は、放牧利用2年目の63年10月に行い、各草地2牧区とペレニアル草地内に設けた単播区（リードカナリーグラス、ケンタッキーブルーグラス、レッドトップ、オーチャドグラス、チモシー）についてライン法により測定した。

(5) 栄養価および無機成分は岩手大学農学部、畜産学科草地改良研究室に分析を依頼した。

3. 試験結果

(1) 草地別の乾物生産量および牧養力については表-2に示した。ペレニアル草地では、62年の乾物生産量 (kg/10a) が724.6kgであったが63年には374.9kgに減少し、牧養力は616CDから457CDに低下した、また、チモシー草地については、62年が476.4kgに対し63年が492.3kgと増加したものの牧養力では減少した。63年の牧養力の減少は、先行牛退牧後の残草処理頭数の差によるものである。また、先行牛の日増体重 (CD) については、草種間の差はなかった。

表-2 草地別の乾物生産量と家畜生産

草 地	乾物生産量 (kg/ha)		牧 養 力 (頭×日/ha)		先行牛の日増体重 (kg/day)	
	62	63	62	63	62	63
	ペレニアルライグラス	7,246	3,749	616	457	0.797
チモシー草地	4,764	4,923	629	567	0.764	1.001

(2) 放牧時期別の草種割合については表-3に示した。ペレニアル草地では利用1年目、2年目とも、6月中旬の出穂期まで前植生（オーチャドグラス、チモシー）の割合がおおかった

ものの、その後はペレニアルが優占した。チモシー草地については安定したチモシー主体の草地を形成し、とりわけ6月下旬の出穂期までは80~90%の割合を示した。

また、マメ科草の割合についてみると、ペレニアル草地の1牧区は概ね10%~30%で高い割合を示したが、4牧区ではクローバの定着が悪く、概ね0%~10%にとどまった。チモシー草地では、6月下旬まで0%~5%で推移したが、その後は10%~30%の割合となった。

(3) 茎葉割合については表-3に示した。ペレニアル草地では7月11日に基部割合が27.9%と最高になったが、その後は15%以下となり葉部割合が高く推移した。チモシー草地では出穂期を中心に30%~45.6%の基部割合を示した。また、枯葉割合については、ペレニアル草地では極めて少ない量であったが、チモシー草地では多く、7月下旬には最高の25%まで達した。

表-3 放牧草地の草種別割合の推移

ペレニアルライグラス草地		5/26	6/06	6/17
月	日			
ペレニアルライグラス	葉	69.8	72.0	73.5
	茎・穂	-	6.3	15.6
オーチャドグラス		28.9	20.0	8.5
シロクローバ		1.3	1.7	2.4
枯死体		-	-	-

表-4 草種別基底被度

区 分	Pr 草地		Ti 草地		単 播				
	1牧区	4牧区	1牧区	4牧区	Or	Ti	Kb	Rt	Rc
基 幹 草 種	48.5%	51.4%	53.9%	56.5	62.7%	81.7%	100%	76.3%	70.3%
白 ク ロ ー バ	34.8	1.4	25.8	27.5	-	-	-	-	-
裸 地	19.7	47.2	20.3	16.0	37.3	18.3	0	24.0	29.3

注) Ti: チモシー Kb: ケンタッキーブルーグラス Pr: ペレニアルライグラス
Rt: レッドトップ Rc: リードカナリーグラス

(5) 栄養価および無機成分は表-5および表-6に示した。CPは全体に高めに推移したが、ペレニアルライグラスとチモシーを比較するとペレニアルライグラスが2%ほど高かった。消化率についてもペレニアルライグラスが72.3%、チモシーが67.2%とペレニアルライグラスが高かった。

チモシー草地

月	日	5/26	6/06	6/17
チモシー	葉	92.5	63.3	39.7
	茎・穂	-	27.7	44.4
オーチャドグラス		6.1	7.7	12.5
シロクローバ		1.4	1.3	1.7
枯死体		-	-	1.7

(4) 草地別基底被度については、表-4に示した。ペレニアル草地における基幹草種の平均被度は50.0%であり、チモシー草地の55.2%に比べやや低い傾向が見られたが、マメ科草の被度ではペレニアル草地(1牧区)が34.8%であったのに対し、チモシー草地では平均26.7%でありやや高い傾向が見られた。また、裸地率についてみると、ペレニアル草地の4牧区を除いて概ね20%以下であり良好であった。単播区の被度では、オーチャドグラス62.7%、リードカナリーグラス70.3%が低く、ケンタッキーブルーグラス100%で最も高かった。

表-5 放牧草の栄養価 (DM%)

草 種	年次	CP	62DOM 63DMD
Pr	62	22.69	71.6
	63	23.63	72.9
	平均	23.16	72.3
Ti	62	19.44	69.4
	63	22.81	64.7
	平均	21.13	67.2

注) DOMは酵素法、DMDは中性デタージェントセルラーゼ連続法。季節別サンプリングの平均値。

表-6 放牧草の無機成分 (DM%)

草種	年次	P	K	Ca	Mg	K/ (Ca+Mg)
Pr	62	0.29	2.75	0.34	0.16	2.46
	63	0.36	2.53	0.57	0.17	1.59
	平均	0.33	2.64	0.46	0.17	2.03
Ti	62	0.27	2.16	0.36	0.14	1.90
	63	0.38	2.18	0.48	0.16	1.60
	平均	0.33	2.17	0.42	0.15	1.75

注) 季節別サンプリングの平均値。

4. 考 案

(1) ペレニアル草地の乾物生産量は放牧利用2年目(63年)で大きく減少したが、62年の成績は前植生の影響や草地造成時の元肥の影響が大きかったものと考えられる。また、チモシー草地は平均4,844kg/haで高標高寒冷地に適した草種であると考えられる。

(2) 63年の牧養力が両草地とも低下したのは、先行牛の退牧後の残草処理量が62年に比べ約70CD少なかったためであり、チモシー草地の牧養力は概ね600CDが期待できるものと考えられる。また、先行牛の日増体重については草種間の差がみられなかったが、これは先行牛1頭当たりの面積が0.5haと広がったために選択採食が行われたためと考えられる。

(3) 草種割合については、出穂期のチモシー草地のマメ科牧草の割合が少なかったもののその他では良好な割合を示しマメ科との混播にはチモシーが適しているものと思われる。

(4) チモシー草地は出穂期を中心に茎部の増加や枯れ葉が多く発生したが、チモシーの乾物生産がこの時期に片寄っているためであり、草地の維持管理のためには、試験により行われた以上の強い放牧圧をかける必要があった。

(5) 基底被度については両草種とも良好であったが、ペレニアルライグラスについては調査地点ごとの変動が大きいことから、高標高寒冷地での適性について3年目以降の観察調査が必要と考えられた。また、単播区の結果から従来からの基幹草種であるオーチャドグラスについて

は、基底被度を維持するという面からは好ましい草種ではなかった。

(6) 両草種とも入牧前に上部半分を採取して分析したためCPは20%を上回る高い水準となった。62年のDOMは阿部らの回帰式、 $DOM = \{1.033 \times (OCC + Oa) - 10.1\} + (0.480 \times Ob - 4.0)$ を用いた。また63年は阿部らの回帰式、 $y = 7.4 + 0.887x$ ($y = DMD$, $x =$ 乾物分解率)を用いたため62年がやや高かった。

無機成分はMgが低めであったが、他は標準的な値であった。炭カルに比べMg入り肥料の施用が少ないことが起因していると考えられた。

謝 辞

この試験を実施するに当たり、放牧草の栄養価および無機成分の分析をお引き受けいただいた岩手大学農学部畜産学科、雑賀優助教授並びに草地改良学研究室の皆様へ感謝いたします。

(外山分場 川村正雄、豊田吉隆)

参考文献

- 1) 農林省畜産試験場資料 (1981、8月) 3 新しい飼料分析法とその応用 No56-40
- 2) 阿部 亮・堀井 聡 (1974) セルナーゼによる牧草細胞膜物質の文画とその応用 日草誌 20(1): 16-21

ウ. 肉用牛放牧による短草型草種の特性

1. 目的

放牧は最も低コスト生産が期待できる生産技術とされているが、効率的生産を行う上で草種、品種の面から検討した事例が少ない。

レットトップ、キンタッキーブルーグラスなどの短草型草種は、収量が少ないことから北海道では低級草種と位置づけられ、採草地では植生の面から更新の基準草となっている。しかし東北農業試験場の放牧肥育成績において、オーチャードグラス区に比べ、レットトップ、区の家畜生産性が以外に高い¹⁾ことを示した。

また福山らは、山地傾斜地の放牧草種として、土壌保全、永續性の面から短草型が適すると結論づけている²⁾。

そこで基幹草種の異なる草地に定置又は輪換放牧し、草地植生、産草量の推移、草種の環境耐性、採食性を調査し、高標高寒冷地に適する放牧用草種を明らかにする。

2. 試験方法

(1) 供試草地

本草地は、岩手県畜産試験場外山分場内標高720~800mに立地する北東斜面の草地で、1967年に不耕起造成され放牧利用されていたものを、1984年に植生をグリホサート剤により枯殺した後、火入れを行い不耕起更新法により試験牧区

設定した。牧区は、レットトップ草地（以下 Rt 草地と略す。）1.2ha・1牧区、オーチャードグラス草地（以下 Or 草地と略す。）1.5ha・1牧区である。施肥は草地化成（2-1-1）を N 水準で12kg/10a を5月上旬と8月中旬に2回等量分施した。なお、隣接した草地約10ha を補助草地として必要に応じて利用した。補助草地の造成年次は試験草地の当初造成時期と同じ1967年であり、Or 主体であるが、やや荒廃化して野草、灌木等も混在する草地である。供試草地は、年平均気温が6℃と寒冷な地帯に位置しており、10℃以上の平均気温を示す日数は年間150日前後である。

(2) 供試家畜及び放牧方法

試験は表1に示したとおり3年間実施した。家畜は各試験草地の単位当りの放牧頭数が同じになるように頭数を調整した。また、定置放牧では暑熱を避けるため夏期に、輪換放牧では試験放牧終了毎に補助草地に放牧した。外部寄生虫の影響を避けるため、試験牛の耳に忌避剤を含んだイヤータグを装着して放牧した。放牧期間は、5月中旬~10月中旬までの約150日間である。なお、日本短角種は N 種、黒毛和種は B 種、ヘレフォード種は H 種と略称する。

表-1 放牧方法

試験年	供試家畜	放牧方法	放牧日数	平均入牧日数
1986	N種去勢雄牛12頭	定置放牧	125日	
1987	H種成牛13頭 子牛9頭	輪換放牧	151	17.8日/回
1988	H種成牛5頭 B種育成牛12頭 B種成牛1頭	輪換放牧	148	20.3

※Rt 草地：1.2ha、Or 草地：1.5ha

(3) 調査方法

① 植生及び産草量

Rt 草地と Or 草地それぞれ2カ所に1㎡

(1m×1m)のプロテクトケージを設置し、定置放牧では1カ月に1回、輪換放牧では入退牧時にケージ内の草地（以下、ケージ内と略す。）

を調査した。また、ケージ外の草地（以下、ケージ外と略す。）は定置放牧では各試験牧区3カ所を2週間ごと、輪換放牧では、入退牧時に各試験牧区15カ所を1㎡の方形枠を用い調査した。

② 採食量の推定

ア. 定置放牧

$$\text{推定採食量} = \frac{(\log b - \log c)}{(\log a - \log c)} (a - c)$$

ただし a = 放牧前現存草量

b = ケージ内現存草量

c = ケージ外現存草量

イ. 輪換放牧

推定採食量 =

$$\frac{(\text{放牧前現存草量} + \text{牧草生長量}) - \text{放牧後現存草量}}$$

③ 放牧利用率の推定

$$\text{放牧利用率} = \frac{\text{採食量}}{\text{採食量} + \text{放牧後現存草量}}$$

年間の放牧利用率は各放牧回次毎の放牧利用率の合計を放牧回次数で除して求めた。

④ その他

放牧終了時に土壌、各草種の茎数等を調査した。

(4) 分析方法

粗タンパク質 (CP) はケルダール法、可消化養分総量 (TDN) は酵素分析法により得られた OCC、OCW、Oa、Ob の値からの推定、ADF はファイバーテックを用いて求めた。牧草、土壌中の無機成分は、常法によった。

3. 結果及び考察

(1) 植生

表2は定置放牧時の植被率の推移を示したものである。約2週間間隔で調査しているが、従来の知見どおり、Rt草地の植被率は常に高く、逆に裸地率は低い。

表-2 放牧草地における植被率の推移 (利用2年目)

区 分	5/23	6/8	6/24	7/9	7/23	8/26	9/8	9/24	10/15 日
Rt草地	90.0	89.2	85.3	84.2	92.5	95.0	97.0	95.0	90.0
Or草地	73.0	64.5	84.2	83.9	91.3	91.7	90.0	88.7	90.0

また、Rt草地はケンタッキーブルーグラス（以下 Kb と略す。）などの草種を含めた全体の茎数も多く、ち密な草地を形成していた。試験草地は当初は単播草地として造成したが、地上部の植生を処理して不耕起造成したこともあり、前植生が部分的に優占したり、次第に目的外の草種が侵入するなど、完全に単一な草種構成とは成り得なかった。また、場所によってバラツキがあり、Kb は比較的平坦部に、またハルガヤは急傾斜の一部に分布し、Or草地では標高の高い、牧区の外苑部でリードカナリーグラス（以下 Re と略す。）が多く分布した。しかし、

基幹草種は Rt草地ではレッドトップ（以下 Rt と略す。）、Or草地ではオーチャードグラス（以下 Or と略す。）であり、基幹草種以外でも Rt草地は Kb などの短草型草種、Or草地は Orの他に Re などの長草型草種が占め、草型のタイプとしてはほぼ目標の草種が優占した。

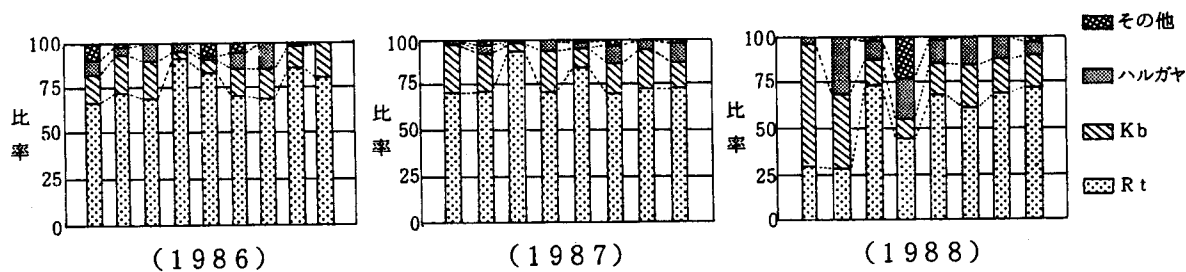


図-1 Rt 草地の植生の推移

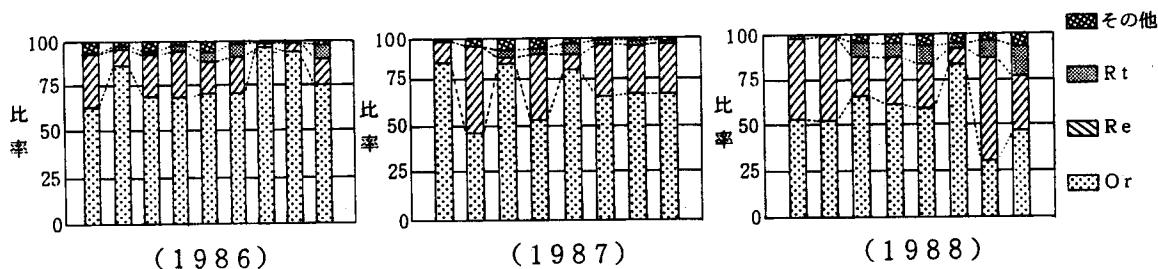


図-2 Or 草地の植生の推移

図-1・2に植生の推移を示した。草種構成の特徴をみると、1986年は定置放牧で放牧圧もRt 草地が273CD、Or 草地が210CDと比較的低かったため、かなり選択採食が可能であった。このような条件で、Rt 草地はRt、Kb、ハルガヤがほとんどを占め、季節的には春、秋Kbの比率が増加し、夏期はRtが高くなる傾向であった。Or 草地はOr、Re、が約9割を占めたが、Rtもみられた。早春、夏期にReが増加しOrの比率は7割程度に低下した。

1987年はH種親子の輪換放牧で、放牧圧はRt 草地が375CD、Or 草地が406CDであった。Rt 草地の草種構成は前年とほぼ同じであったが、Or 草地は退牧時にReの比率が高かった。

1988年は、B種の育成牛主体の輪換放牧であるが、放牧圧はRt 草地が424CD、Or 草地が434CDであった。Rt 草地は特に春にKbの比率が高く、基幹草種のRtを上回った。また、Or 草地はReの割合が高くなり、前年のように退牧時だけでなく一定の比率を維持し、一時

的にはOrを上回った。Rtも比率が1割を超える時期がみられた。

以上3年間の植生の年次推移をみると、Rt 草地はKbを含めて短草型草種で安定していたが、草種はRtからKbに遷移する傾向が認められた。一方、Or 草地はRt、Kbなどの短草型草種が侵入しはじめ、Orも徐々に減少し、前植生のReが増加する傾向がみられた。

放牧地の植生は当然のことながら家畜の種類や放牧圧の影響を受ける。N種の放牧肥育では300CD未満の低い放牧圧の条件下であったため、不食草もかなりあり、草種構成は草種の出穂時期の特性が比率に影響したと考えられた。輪換放牧2カ年の放牧圧は公共牧場で行われている一般的なレベルと同等かやや高いものと考えられる。87年は出穂時期と草種の比率が関係していると考えられるものの、季節的な特徴は明確ではなく、退牧時に不食草として残ったReが高い値を示したように家畜の利用性が植生に反映した。88年ではRt区はKb、Or区は

Reの増加が特徴的である。Rt区は生育ステージとの関連でなく、明らかに当該草種の優占傾向が認められる。しかも、このような傾向は年次の推移からもみられ、本試験地ではKbの適応性がRtより優ると考えられ、今後もKbの比率が増加すると推察される。一方、Or区でのReの増加は、叢状型とほふく型の特性をあわせもつタイプで本来的に競合力が高いことに加え、家畜の採食高が高く、Reの再生に好都合な条件であることがReの増加を助長したと考えられ、また、Kb, Rtの侵入がみられたのは、放牧圧との関係が考えられ、特に、88年は424 CDと高く、過放牧の状態が見られたことからOrの再生に不利な条件が、このような傾向をもたらしたと推察された。なお、放牧圧は年次により違いはあるもののOr区の植生の変化は、徐々に進んだものと考えられた。

土壌環境や施肥により草種の反応が異なることが知られており、Kbも低K耐性、Rtは低P耐性に優れているとされている。さらにRt、Kbは酸性化土壌での適応性が高いという報告がある。⁴⁾ 本試験での施肥量は必ずしも少肥とは言えないが、土壌中のPH、置換性塩基濃度が低く、このこともOr草地でのKb、Rtが増加した要因と考えられた。

(2) 産草量

ケージ内草量をもって産草量としたが3カ年の各年の乾物収量は、Rtは888kg683kg634kg/10a、Orは931kg689kg779kg/10aであり、いずれの年においてもOr草地がRt草地より高かった。また、ケージ外の年平均現存草量の3年間の推移はRt草地は生草で6.23t5.87t4.45t/ha、Or草地は6.90t5.07t4.27t/haであった。

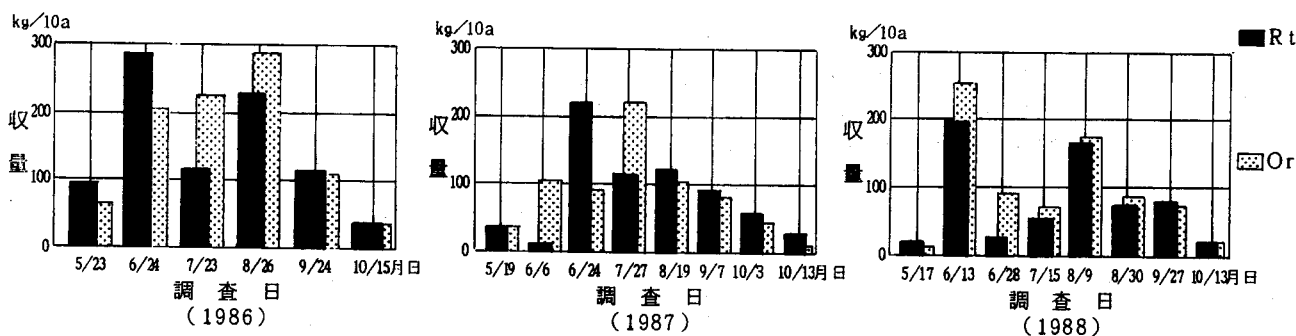


図-3 乾物収量

生育パターンをみるとRtは春から夏にかけての生育が旺盛であり、Orは夏期の産草量がRtに比較し高い傾向がみられた。

刈取り回数は1986年が6回、87,88年が8回と多回刈りであった。年次により変動はあるが、RtはOrに対して低く、特に最終年(利用4年目)は80%であった。平地(滝沢)での予備試験では、Rtは造成当初は発育不良で、特に夏期に生育停滞があり、年次とともに収量が高まる。本試験においても、Rtは夏期に収量低下が認められ、高標高地においても、耐暑性の良否が産草量に影響したと考えられる。

(3) 成分組成の推移

1988年の試験から、乾物中のCPを調べてみると、早春はOrが39.7%、Rtが34.9%とOrが高く、その後Rtが相対的に高い傾向を示していた。しかし、一時期を除き両草種とも25%以上の高い値で推移した。また、不食草を含んだ放牧地全体のCP含量は早春はOr草地34.5%、Rt草地30.4%とOr草地が高く、その後もOr草地が相対的に高く推移した。次にTDNは、Rt、Orの両草種間に差はみられなかった。また、不食草を含む放牧草中の含量もほぼ同じ傾向であった。

このことからRt、Or草種間に差はないものと判断された。

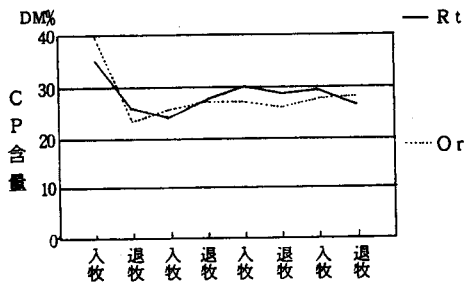


図-4 CPの推移(1988)

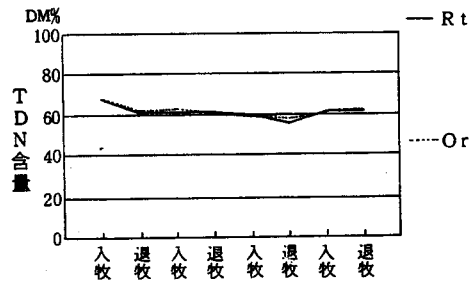


図-5 TDNの推移(1988)

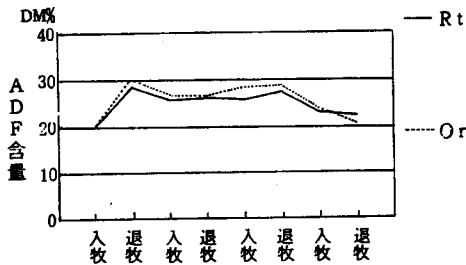
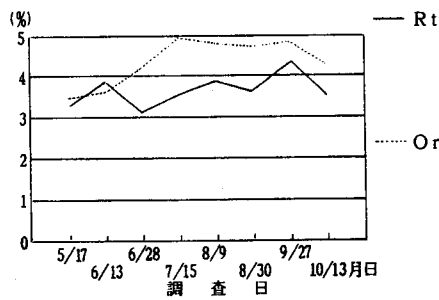


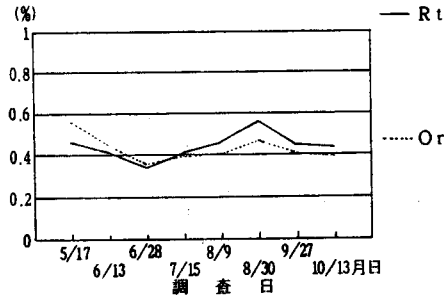
図-6 ADFの推移(1988)

(4) 無機成分の推移

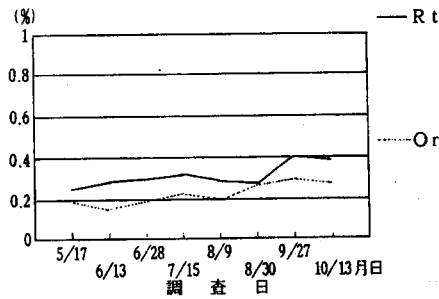
栄養成分を調べたサンプルを用いてミネラル含量を調査した。カリウム(以下K)は早春Rt、Orともほぼ同じであったが、その後の再生草はOrが高く、5%に近いレベルで推移した。一方、Rtは徐々に高くなる傾向は認められるもののOrと比べ低く一時期4%を越えたが、



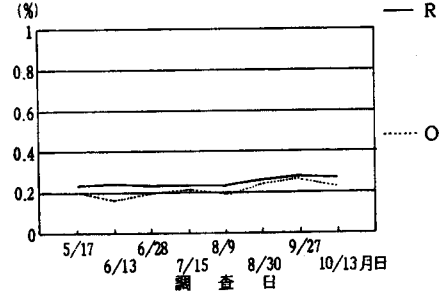
K含有率(DM%)



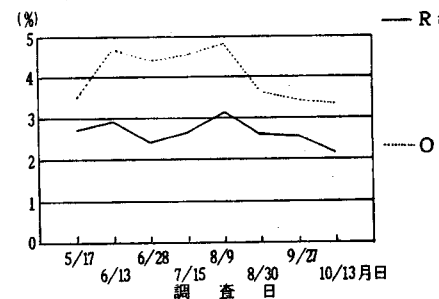
P含有率(DM%)



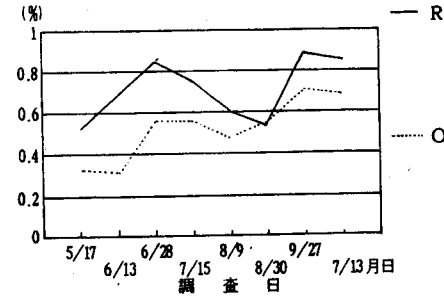
Ca含有率(DM%)



Mg含有率(DM%)



K/(Ca+Mg)当量比



Ca/P(%比)

図-7 無機成分及び無機バランスの推移

それ以外は3%台であった。カルシウム（以下Ca）は両草種とも高くなる傾向を示したが、常にRtが高かった。マグネシウム（以下Mg）は両草種間に大きな差はないものの、Rtが常に高かった。リン（以下P）は両草種とも同様な値で推移した。

ミネラルバランスを算出すると、Ca/PはRt、Orとも同様な傾向を示すがRtが高いレベルで推移した。また、K/(Ca+Mg)当量比もOrがRtに比べ高く推移した。以上述べた草種間の差はPを除き、統計的に1%水準の有意差が認められた。なお、試験終了後の土壌理化学性は更新4年後の値であるが、PHは低く、酸性化が進み、置換性塩基、中でもCaOは著しく少ない値であった。

牧草中のミネラル含量は、成書に示されている家畜必要量の値からみて特に欠乏していないが、相対的にCaが少なくKが高いと考えられ

る。しかし、土壌中のCa含量が著しく欠乏している割には牧草中のCaはそれほど低レベルではなかった。Pに対するCaの比率は1~2が望ましいとされているが、この比率からみると、相対的にCaは少なく、Pが多い傾向と言えよう。また、K/(Ca+Mg)当量比はグラスステタニー症に関連して2.2以上は危険レベルとされており、この点からみると両草種とも危険レベルを越えていた。この傾向はK含量が高いことが原因したと思われる。これを草種間で比較すると、RtのK、K/(Ca+Mg)当量比のレベルが低く、RtはOrに比較して、Kの吸収力が低いことが示唆された。グラスステタニー症に関連した草種としてRtが有害な有機酸を多く含んでいるとして、問題草種とする見解⁹⁾が示されているが、ミネラルバランスから見る限り、必ずしも原因草種と短絡視することはできないものと考えられた。

表-3 放牧地土壌の理化学性(0~5cm)

(1988)

区	分	PH	置換性塩基 (mg/100g)		
			CaO	MgO	K ₂ O
R	ケージ内	4.52	44 (32~55)	19.7 (15.5~23.9)	21.0 (17.0~25.0)
T	ケージ外	4.73	49 (34~79)	22.4 (15.2~32.5)	58.6 (34.0~96.0)
O	ケージ内	4.58	40 (27~52)	14.3 (9.1~19.5)	32.0 (24.0~40.0)
r	ケージ外	4.33	50 (42~60)	20.8 (15.9~26.0)	49.6 (28.0~88.0)

注) 数値は平均値、()内は範囲を示す。 サンプルングは閉牧後。

表-4 日本短角種去勢牛の定置放牧における草地の利用状況

区分	項目	5/23~6/24	6/24~7/23	8/26~9/24	計又は平均
Rt草地 (1.2ha)	1日当り被食量(kg/ha)	373	505	399	424
	放牧利用率(%)	47.5	46.5	60.0	51.2
	放牧圧(CD)	—	—	—	273
	増体量(kg/ha)	—	—	—	306
Or草地 (1.5ha)	1日当り被食量(kg/ha)	376	393	527	430
	放牧利用率(%)	38.7	35.2	48.5	40.7
	放牧圧(CD)	—	—	—	210
	増体量(kg/ha)	—	—	—	249

※供試牛は各区6頭

(5) 家畜生産性

① N種去勢牛

両試験牧区に各6頭を定置放牧した。入牧時体重はRt区が253kg、Or区が241kgであった。

放牧期間は5月23日～9月24日までの125日間であったが、夏期に暑熱を避けるため23日間補助草地に放牧した。日増体量(kg/day、以下DGと略す)は7月上旬まで0.8を越える高い値で推移し、夏期に停滞し、また初秋に高くなる2峰性の増体パターンを示し、終牧時の通算DGはRt区、Or区でそれぞれ0.59,0.61とOr区がやや高い値を示したものの両区とも良好な増体成績であった。放牧期間中に採食された量は1日当り期間平均でRt区、Or区それぞれ424kg430kg/haとほぼ同じであった。したがって、放牧実面積当りの増体量、放牧圧、利用率はRt区が高い結果となった。しかし、一般的にCDは両区とも低く、緩やかな放牧条件下であり、選択菜食が十分可能であり、CDなどの差が増体成績にそれほど影響を与えなかったものと思われる。

② H種哺乳子牛

供試子牛はRt区4頭、Or区5頭であった。子牛の増体パターンはN種去勢牛と同じく夏期に低下する2峰性を示すものの、大きな変動はなく入牧から終牧までのDGは両区とも0.75と同じであった。成牛も含めた草地の利用状況は1日当りの被食量はOr区が高く、利用率はほぼ同じであった。また、CDはOr区が高く、単位面積当りの増体量はRt区が高かった。

③ B種育成牛

調査牛はRt区5頭、Or区7頭であった。入牧時の調査牛の体重、月齢はRt区、Or区それぞれ313kg、13.8カ月、309kg、15.5カ月であった。DGはRt区が入牧直後マイナスを示し、また夏期には両区ともマイナスとなり、試験牧区でのDGはRt区が0.01、Or区が0.21と低く、特にRt区はほとんど増体しなかった。しかし、補助草地を含めた放牧期間通算DGはRt区0.28、Or区0.26となり、結果的に試験牧区での停滞を補助草地でカバーした結果となった。

表-5 ヘレフォード種親子輪換放牧における草地の利用状況

区分	項目	5/19~5/28	6/24~7/27	8/19~9/7	10/2~10/13	計・平均
	1日当り被食量(kg/ha)	211	207	843	430	423
Rt草地	放牧利用率(%)	95.1	65.4	53.8	54.8	67.3
(1.2ha)	放牧圧(CD)	45	173	101	55	375
	増体量(kg/ha)	125	51	89	90	355
	1日当り被食量(kg/ha)	291	492	862	436	520
Or草地	放牧利用率(%)	69.0	79.1	61.7	58.0	67.0
(1.5ha)	放牧圧(CD)	85	168	99	54	406
	増体量(kg/ha)	87	~15	117	117	306

※供試牛はヘレフォード種でRt区は成牛6頭(うち、子付き4頭)、Or区は成牛7頭(うち、子付き5頭)を試験草地と補助草地に輪換して放牧した。

表-6 黒毛和種育成雌牛主体における草地の利用状況

区 分		5/17~6/13	6/23~7/15	8/9~8/30	9/27~10/13	計又は平均
Rt 草地 (1.2ha)	1日当り被食量(kg/ha)	417	268	438	435	390
	放牧利用率(%)	78.6	46.6	72.8	50.0	62.0
	放牧圧(CD)	136	87	110	90	424
	増体量(kg/ha)	-46	38	-31	66	24
Or 草地 (1.5ha)	1日当り被食量(kg/ha)	570	461	559	382	493
	放牧利用率(%)	85.3	70.4	74.0	71.5	75.3
	放牧圧(CD)	138	92	113	91	434
	増体量(kg/ha)	21	132	-9	22	166

※Rt区はH種成牛2頭、B種成牛1頭、B種育成牛5頭、Or区はH種成牛3頭、B種育成牛7頭を供試した。

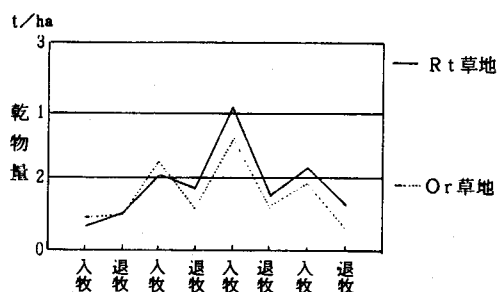


図-8 草地の現存草量(1988)

草地の利用状況は1日当りの被食量はOr区が高く、Rt区に対して126%であった。CDは両区ほぼ同じであったが、利用率はOr区が高く、増体量Or区が高かった。しかし、Or区の増体量もそれ自体高いものでなかった。

以上の結果からN種の放牧肥育は放牧圧も低く、利用率の低い条件ではDG0.6の目標をほぼ達成され、草種に関わりなく、比較的粗放

な管理でも十分な増体が確保されることが明らかとなり、この点では短草型草種も何ら劣ることがなかった。次に行った、H種、B種の輪換放牧では畜種、放牧管理の違いが家畜生産性に影響した。すなわち、H種では放牧初期、現存草量の少ない時期に高い放牧圧であったため、出穂茎を比較的に出さず、このことがその後の利用率を高く維持できたと思われた。一方、B種は、年間の放牧圧は両草地ではほぼ同じであったにもかかわらず、被食量、利用率はRt区が低く、増体量も著しく低かった。このことは、Rt区の被食量、利用率の数値、現存草量の推移、また、観察からもRt区の採食利用が少なかったためである。これは、春期の生育の旺盛な時期に十分利用できず、一度出穂して過繁草となった短草型草種は嗜好性が著しく劣り、利用されないことを示している。特にB種ではその傾向が強いものと思われた。

表-7 放牧地における増体成績 (kg/day)

項 目	Rt 草 地		Or 草 地	
	試験牧区	通 算	試験牧区	通 算
日本短角去勢牛	0.59	0.59	0.61	0.61
ヘレフォード種哺乳子牛	0.70	0.75	0.72	0.75
黒毛和種育成雌牛	0.01	0.28	0.21	0.26

注：通算 DG は補助草地を含めた数値を示す

なお、これらの試験は試験年次により放牧方法・放牧圧が異なるため、畜種や利用目的（繁殖、肥育）の違いにより短草型草種の利用性に差があるかどうかは断定できないが、粗放的な放牧利用において、草地の安定性、持続性で有利な点が認められるものの、一定以上（300～350CD以上）の牧養力を要求する場合には現存草量に対応した放牧管理が求められるため、短草型草地では、集約的な放牧利用が草種の特性をより生かすものと考えられる。

4 摘要

1. 短草型草種として、Rtを用いたが、植生からみてKbへの優占化の傾向がみられることから、Rtは高標高寒冷地では環境適応性の面で問題があると考えられ、基幹草種の選定にはさらに検討を要する。しかし、草地そのものは短草型で維持されていることから、Or草地と比較し植生の安定性が認められた。

2. Rt草地の収量性はOr草地と比較しやや劣ったものの、放牧利用上実際には問題がないと思われた。なお、生育パターンは特に春から夏の生育が旺盛であった。

3. 栄養成分について草種間に差は認められなかった。

4. ミネラルバランスの面で短草型草種は優れていた。

5. 家畜生産性については、草型により単純に優劣を議論できない。すなわち、黒毛和種育成牛でのデータが端的に示す様に、出穂して過繁草となった短草型草種は著しく嗜好性が劣り、利用性が悪かった。一方、植生の安定性など短草型草種が優れる面があり、粗放的利用における永続性は期待できるが、春から夏の管理が重要で、出穂した不食過繁草を極力抑える放牧管理をしなければ家畜生産に結びつかない。従って、集約的な利用が当草種の特性を生かすものと考えられた。

（草地部 山田和明・山田互）

引用文献

1) 農林水産技術会議事務局 (1984) : 東北地域の山地傾斜地を基盤とした肉用種繁殖牛の飼養技術、山地畜産技術マニュアル 第3編 東北, 83-87.

2) 福山正隆・嶋村匡俊ら (1985) : 短草型草地の特性の解明. . 短草混生草地の利用管理と生産力及び種相互の競合との関係. 草地試研報 31 : 93-107.

3) 福山正隆 (1988) : 昭和62年度草地試験研究推進会議資料. 40-47.

4) 大村邦夫・赤城仰哉 (1985) : 菜草地における植生推移と土壤養分環境の関連性について. 北海道立農試集報 53 : 33-42.

5) 小関純一・高橋達児 (1980) : 家畜のグラステタニー症発生と関連する牧草の有機酸組成に関する研究. . 放牧草地のt-アコニット酸含量について. 日草誌 26 : 67-73.

2章 草地を基盤とした肉用牛生産技術の開発

ア. 放牧育成中の冬期粗飼料多給による肥育素牛の育成技術の実証

1. 目的

放牧育成された肥育素牛の有利性を最大限に発揮させるためには、その飼養管理技術が重要になってくる。

特に2シーズン放牧利用による肥育では、1シーズン後(6~8ヶ月令)からの冬期における肥育素牛の育成技術が重要であり、この飼養技術如何が2シーズン放牧、及びトータルとし

ての肥育技術に影響する。

そこで、本試験では慣行による、1シーズン親子放牧した日本短角種の肥育素牛を用い、発育条件及び給与飼料がどのように肥育成績に影響するかを検討した。

2. 試験方法

平均日令237日の日本短角種去勢牛24頭を表1の通り区分した。

表-1 試験区の概要

	H 区		L 区	
	I 区	II 区	III 区	IV 区
体 高	高	高	低	低
頭 数	6	6	6	6
給 与 飼 料	トウモロコシサイレーヅ飽食 アルファルファサイレーヅ 3.3kg/日 大豆粕0.2kg/日	グラスサイレーヅ飽食 濃厚飼料1.5kg/日	トウモロコシサイレーヅ飽食 アルファルファサイレーヅ 3.3kg/日 濃厚飼料0.3kg/日 大豆粕0.2kg/日	グラスサイレーヅ飽食 濃厚飼料1.5kg/日

試験は2回行い、第1年次は1985年10月から翌年5月までの182日間、第2年次は1986年10月から翌年5月までの6ヶ月間飼養し、両年とも試験開始時の体高・体重の大小によりH(高体高)区及びL(低体高)区に区分した。

冬期育成期の主たる粗飼料を第1年次は、トウモロコシサイレーヅを給与し、大豆粕で蛋白質を補った。また第2年次はグラスサイレーヅを給与し、目標DG(平均日増体量)0.7kgを維持できる程度に濃厚飼料を補給した。

体重測定は2週間毎に、測尺は体高・胸深・腰角幅・臍幅・胸囲の5部位については4週間毎に行い、試験開始時及び終了時には慣行の11部位を測定した。

畜舎は追い込み式開放牛舎を用い、各区6頭の群飼とした。

飼料の給与は朝、夕の2回とし、毎朝飼料給与前に1日分の残量を秤量し、前日の給与量か

ら差し引き摂取量を求めた。

水はウォーターカップで自由に飲水させ、また固形ミネラルを自由になめさせた。

各区の取りまとめ時の記号として、第1年次のトウモロコシサイレーヅ給与区を、H-I区、L-III区、また第2年次のグラスサイレーヅ給与区を、H-II区及びL-IV区とした。

3. 結果及び考察

(1) 体高の推移

冬期育成期における体高の推移を、表-2及び図-1に示した。

試験牛の開始時日令は、H-I区234.7日、H-II区234.8日、L-III区238.0日、L-IV区243.3日で、開始時日令における有意差は認められず、体高、体重の大小で区分した。開始時体高はH-I区107.0cm、H-II区107.1cm、H-III区102.3cmおよびH-IV区101.3cmでH-I・II区とL-III・IV区との間には(P<0.01)有意差が認め

られた。舎飼終了時における体高もH-I・II 区が大きいい傾向にあったが、有意な差は認められなかった。

表-2 冬期育成期の体高の推移

期 間	0	28	56	84	112	140	168	196
I	107.0	109.3	110.2	111.2	113.7	116.2	116.8	124.0
II	107.1	108.1	110.0	113.1	113.0	115.5	118.2	117.6
小 計	107.0	108.7	110.1	112.2	113.4	115.9	117.5	120.8
III	102.3	104.9	105.3	106.2	108.6	110.5	112.6	117.1
IV	101.1	103.3	105.1	108.3	108.0	111.4	113.2	113.3
小 計	101.7	104.1	105.2	107.2	108.3	110.9	112.9	115.2
計	104.3	106.4	107.6	109.7	110.8	113.4	115.2	118.0

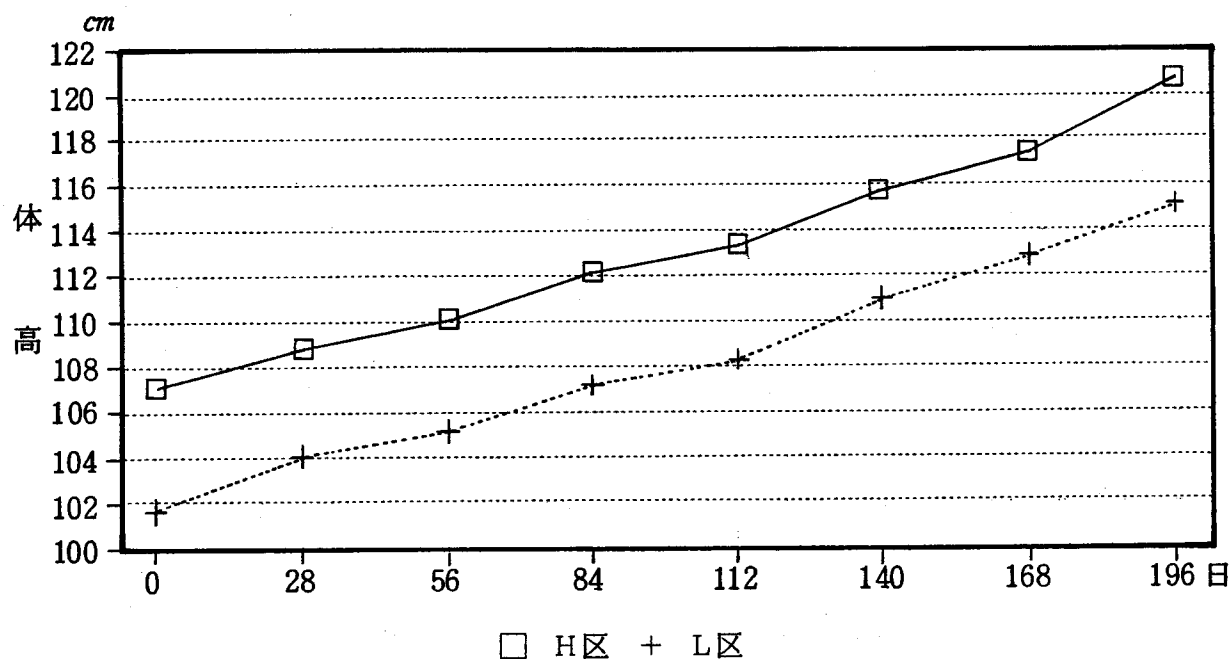


図-1 冬期育成期の体高の推移

7ヶ月補正体高は、H-I区、II区で103.7cm、L-III区98.4cm、L-IV区96.8cmであり、H区とL区との間に有意差が認められ ($P < 0.01$)、12ヶ月令補正でも、各区それぞれ、116.5cm、114.9cm、及び111.1cm、109.3cmでH区とL区の間には有意差が認められた。

(2) 体重の推移

体重の推移を表-3及び図-2、図-3に示した。

開始時体重はH-I区215.2kg、H-II区

225.5kg、L-III区192.7kg、L-IV区192.3kgで、H区とL区の間には有意差があったが ($P < 0.01$)、年次間では差は認められなかった。

舎飼終了時における体重は、H区がそれぞれ354.8kg、303.1kg、L区が326.9kg、289.2kgとなり、H区とL区の間には差はなかったが、年次間で差が認められた ($P < 0.01$)。

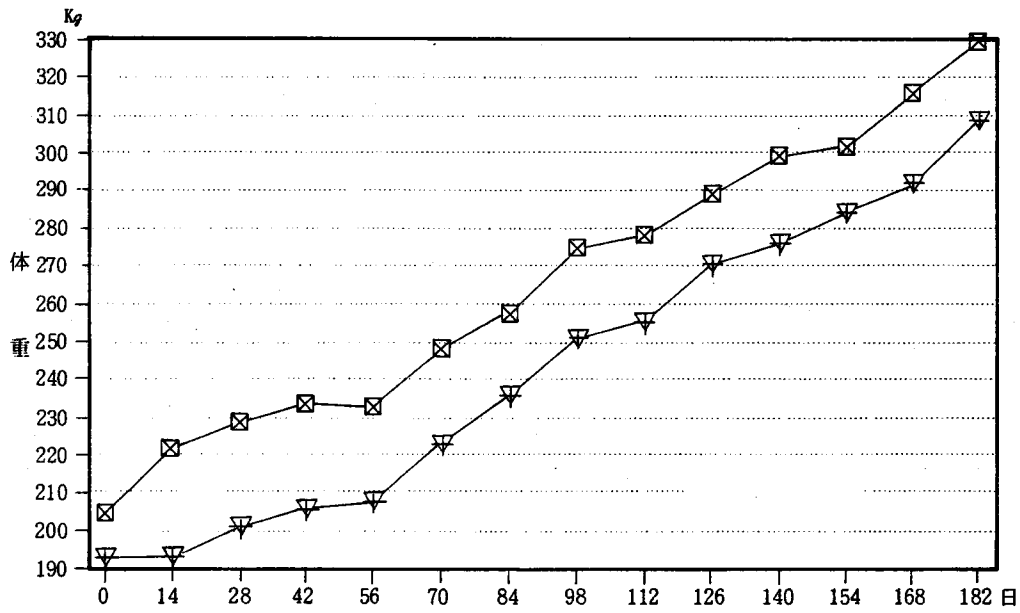
このことは、粗飼料をグラスサイレージとした第2年次の給与開始16週以降の増体の停滞と、粗飼料の劣化とが一致する。

表-3 冬期育成期の体重の推移

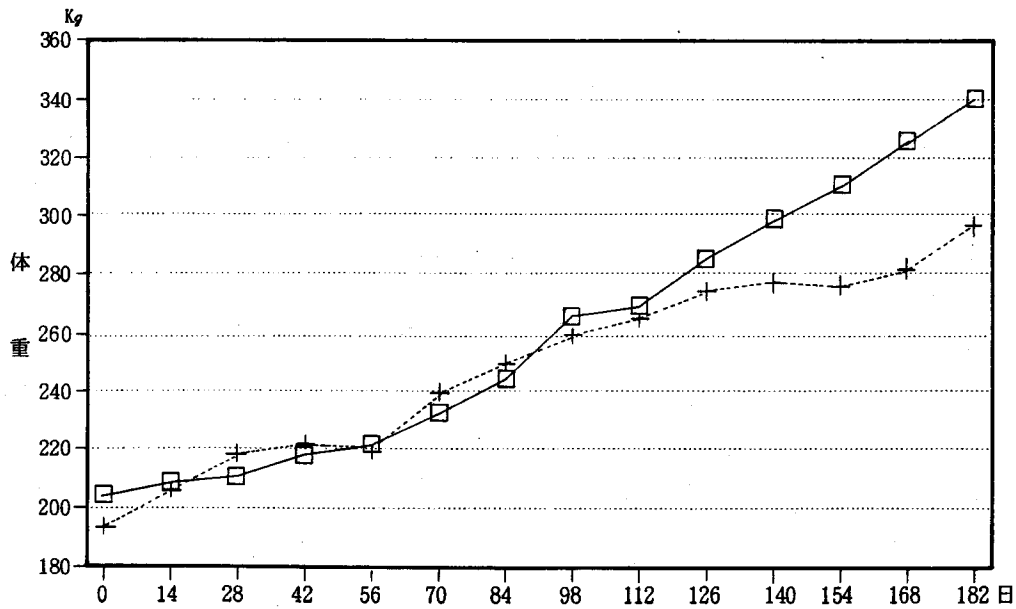
kg

育成期間	0	28	56	84	112	140	168	182
I	215.2	222.7	234.0	256.2	282.0	313.6	343.8	354.8
II	225.5	234.5	232.0	258.7	275.0	285.8	288.5	304.4
平均	220.4	228.6	233.0	257.4	278.5	299.7	316.2	329.6
III	192.7	199.0	208.5	231.2	255.5	283.9	308.0	326.9
IV	192.8	202.7	206.2	240.8	254.8	269.2	276.5	290.2
平均	192.8	200.8	207.3	236.0	255.2	276.5	292.2	308.6
全平均	206.6	214.7	220.2	246.7	266.8	288.1	304.2	319.1

注；体重の一部は育成期間により補正



□ H区 + L区
図-2 冬期育成期の体重の推移



□ トウモロコシ給与区 + グラス区
図-3 冬期育成期の体重の推移

(3) 増体量
 試験期間における平均日増体量（以下 DG）は、H 区で0.598kg、L 区0.636kgで、高体高区で劣る傾向が見られたが有意の差はない。

年次間の比較では、第1年次の DG0.752kg、第2年次0.482kgとなり、給与粗飼料のちがいによる年次間で有意差がみとめられた（ $P < 0.01$ ）。

表-4 冬期育成期の増体成績および飼料要求率

	H 区		L 区	
	I 区	II 区	III 区	IV 区
開始時体重 (kg)	215.2±20.4	225.5±24.4	192.7±12.2	192.3±31.5
終了時体重 (kg)	354.8±33.5	303.1±32.6	326.9±10.6	289.2±43.0
増体量 (kg)	139.7±19.5	77.6±15.6	134.2±14.1	96.8±17.7
肥育日数 (日)	182	181	182	181
DG (kg)	0.718±0.106	0.429±0.086	0.737±0.078	0.535±0.098
1 kg増体当り TDN (kg)	5.86	8.78	6.15	7.26

齊藤らは濃厚飼料を体重比1.2%給与（粗飼料は乾草及び稲ワラ）で、DGは0.69kg¹⁾、また伊藤らは体重比0.5%、1.0%、1.4%で、DGは0.58kg、0.67kg、0.86kg、濃厚飼料飽食で1.00kg²⁾、一方サイレージを給与した嶽、石田らは体重比1.0%で DG0.9kg³⁾、0.86kg⁴⁾、小山らは0.5%、0.75%で DG0.76kg、0.70kg⁵⁾と報告している。

本試験の体重当たりの濃厚飼料の給与は、H-I 区0.07%、H-II 区0.55%、L-III 区0.21%、L-IV 区0.6%となり、増体量はトウモロコシサ

イレージを給与した、H-I 区及びL-III 区は優れたが、グラスサイレージを給与した H-II 区及びL-IV 区の増体は思わしくなかった。

トウモロコシサイレージは大型サイロ貯蔵で品質は安定していたが、グラスサイレージは小型サイロ数本に詰めこみ品質にバラツキが見られ、増体成績に影響したものと考えられる。

品質が安定しないグラスサイレージを多給し、DGを0.7kg維持するためには濃厚飼料を体重比で0.5~1.0%程度補給する必要がある。

表-5 給与飼料の成分

%

給与飼料	栄養価（現物中）			栄養価（乾物中）	
	DM	DCP	TDN	DCP	RDN
配合飼料	87.4	10	73	11.4	83.5
大豆粕	88.3	42.4	76.6	48	86.7
トウモロコシサイレージ	29.5	1.6	20.5	5.6	69.3
アルファルファサイレージ	24.2	4.7	15.1	19.4	62.4
グラスサイレージ	20.7~56.3	3.1~6.3	12.4~30.5	5.5~15.3	48.4~59.8
乾草	82.9	20.2	62.5	24.4	75.4
イナワラ	87.8	1.2	37.6	1.4	42.8

(4) 飼料及び養分摂取量
試験期間における濃厚飼料の摂取量は、トウモロコシサイレージを主体に給与した、H-I

区37kg、L-III区100kg、グラスサイレージを主体としたH-II区及びL-IV区はともに265kgであった。

表-6 冬期育成期の飼料摂取量 (kg)

	H 区		L 区	
	I 区	II 区	III 区	IV 区
濃厚飼料		265	63	265
大豆粕	37		37	
トウモロコシサイレージ	3,415	375	3,233	368
アルファルファサイレージ	599		593	
グラスサイレージ		2,193		2,339
イナワラ		4		4
生草		60		60

摂取した総 TDN 量 (可消化養分総量) は、H-I 区818kg、H-II区681kg、L-III区826kg、L-IV区704kgとなり、1日当りで見るとそれぞれ、4.39kg、3.76kg、4.54kg、3.54kgで、グラスサイレージを給与したH-II区及びL-IV区の摂取量が少ないことから、DG0.7kg/g増体に必要なエネルギーを確保できなかったことが推察される。

粗飼料から摂取した TDN の割合は H-I 区 96.6%、H-II区71.5%、L-III区91.0%、L-IV区74.0%であった。

粗飼料を利用した肥育で、小山らは、肥育前期の粗飼料割合は60%程度が好ましい⁹⁾と報告している。

トウモロコシサイレージによる TDN 摂取割合を91~97%にしても、8~14ヶ月令における肥育素牛の DG は0.71~0.76kgが確保されるが、グラスサイレージ給与区では DG0.43~0.54kgと低いことから、目標 DG を得るためには濃厚飼料を補給する必要がある。

4. 要約

2シーズン放牧における肥育では、冬期育成期の飼料条件の違いがその後の発育、肉質、肉量に大きく影響する。

そこで本試験では、日本短角種24頭を用い、開始時体高、体重の大小及び冬期育成期の給与

飼料の違いによる影響について検討した。

① 7ヶ月令補正体高は H-I 区 (103.7cm) = H-II区 (103.7cm) > L-III区 (98.4cm) > L-IV区 (96.8cm) であり、12ヶ月令補正では H-I 区 (116.5cm) > H-II区 (114.9cm) > L-III区 (111.1cm) > L-IV区 (109.3cm) で、試験開始時の体高の高低差は給与粗飼料の種類の違いに関わらずそのまま残った。

② 1日当り増体量は、L-III区 (0.737kg) > H-I 区 (0.718kg) > L-IV区 (0.535kg) > H-II区 (0.429kg) の順となり、トウモロコシサイレージを給与した区が有意に高い増体を示し、グラスサイレージを給与した区は目標 DG、0.7kgを維持することができなかった。

③ 1日当り摂取 TDN 量は、L-III区4.54kg、H-I 区4.39kg、H-II区3.76kg、L-IV区3.54kgの順となり、品質が不安定で、やや TDN 含量の劣るグラスサイレージの給与では、DG0.7kg程度の増体に必要な養分量を確保するために濃厚飼料を体重比で0.5~1.0%程度補給する必要がある。

④ 1kg増体に要した TDN 量は、H-I 区5.86kg、L-III区6.15kg、L-IV区7.26kg、H-II区8.78kgとなり、トウモロコシサイレージ給与区で優れた成績が得られた。

(肉牛部、川村祥正、和田一雄)

参考文献

- 1) 齊藤ら：肉用牛の若令肥育試験（第1回）：
46年度岩手県畜試成績報告書：1972,
- 2) 伊藤ら：日本短角種の資質改善ならびに生
産性向上技術の確立：中核試験研究報告書：
1984
- 3) 嶽ら：放牧利用による日本短角種の肥育に
ついて：東北農業研究：1980
- 4) 石田ら：若令中の群飼肥育に関する研究
（第4報）：青森県畜産試験場報告：1969
- 5) 小山ら：日本短角種の資質改善ならびに生
産性向上技術の確立：中核試験研究成績書：
1984

イ 先行放牧による肥育素牛の増体量の確保

1. 目的

滝本¹⁾らは、肉牛の仕上げ肥育において代償性成長を活用し、肉の量、また、質的な改善を図るためには、放牧期における1日当り増体量(以下DG)を0.6kg以上に確保させる必要があること¹⁾。また日本短角種の2シーズン放牧において、西村²⁾らは、素牛の体重や体高等発育によっても産肉性が大きく変動するので、肥育素牛の素質についても吟味が必要であるともいわれている。

そこで2シーズン放牧における肥育素牛の放牧期におけるDGを0.6kg以上に確保させる技術を、放牧地の草種組み合わせ、放牧方式(先行・後追い)、肥育素牛の条件(体重、体高等)及び季節別の発育の面から検討した。

2. 試験方法

(1) 試験実施期間：1986年～1988年
(2) 試験実施場所：岩手県畜産試験場外山分場

(3) 供試牛：岩手県畜産試験場外山分場に繁養している日本短角種で、先行牛は同一種雄牛の春産子12頭(6頭×2区)、また後追い牛は経産牛(子なし)14～22頭を供試した。

(4) 供試牛の選定と区分：生後7カ月齢の補正発育値によって、高体高区(以下H区)(高体100cm以上、体重200kg以上)と低体高区(以下L区)(体高100cm未満、体重200kg未満)に区分した。各年次の供試牛の内訳は下表の通りである。

(5) 供試放牧地：標高約820mに広がる西向

供試牛の7カ月補正値

1986年 第1年次目				1987年 第2年次目		
供試牛区分	種雄牛	補正体重	補正体高	種雄牛	補正体重	補正体高
H区1	川 菊	230.3kg	108.7cm	川 菊	210.6kg	103.5cm
2	〃	201.2	104.5	〃	226.4	108.5
3	〃	205.0	102.4	〃	226.4	208.5
4	〃	193.2	102.1	〃	225.5	105.8
5	〃	200.6	101.7	〃	212.0	106.4
6	〃	181.2	101.6	〃	244.7	110.2
平均	—	201.9	103.5	—	227.4	107.2
L区7	川 菊	190.1kg	99.4cm	川 菊	217.4kg	107.2cm
8	〃	188.2	99.3	〃	163.1	94.4
9	〃	165.2	98.1	〃	195.4	98.0
10	〃	178.2	96.7	〃	157.5	93.3
11	〃	165.9	96.3	〃	209.7	100.5
12	〃	163.0	92.0	〃	153.2	97.1
平均	—	175.1	97.0	—	182.7	97.6
群平均	—	188.5kg	100.2cm	—	205.0kg	102.8cm

注：H区—高体高、L区—低体高

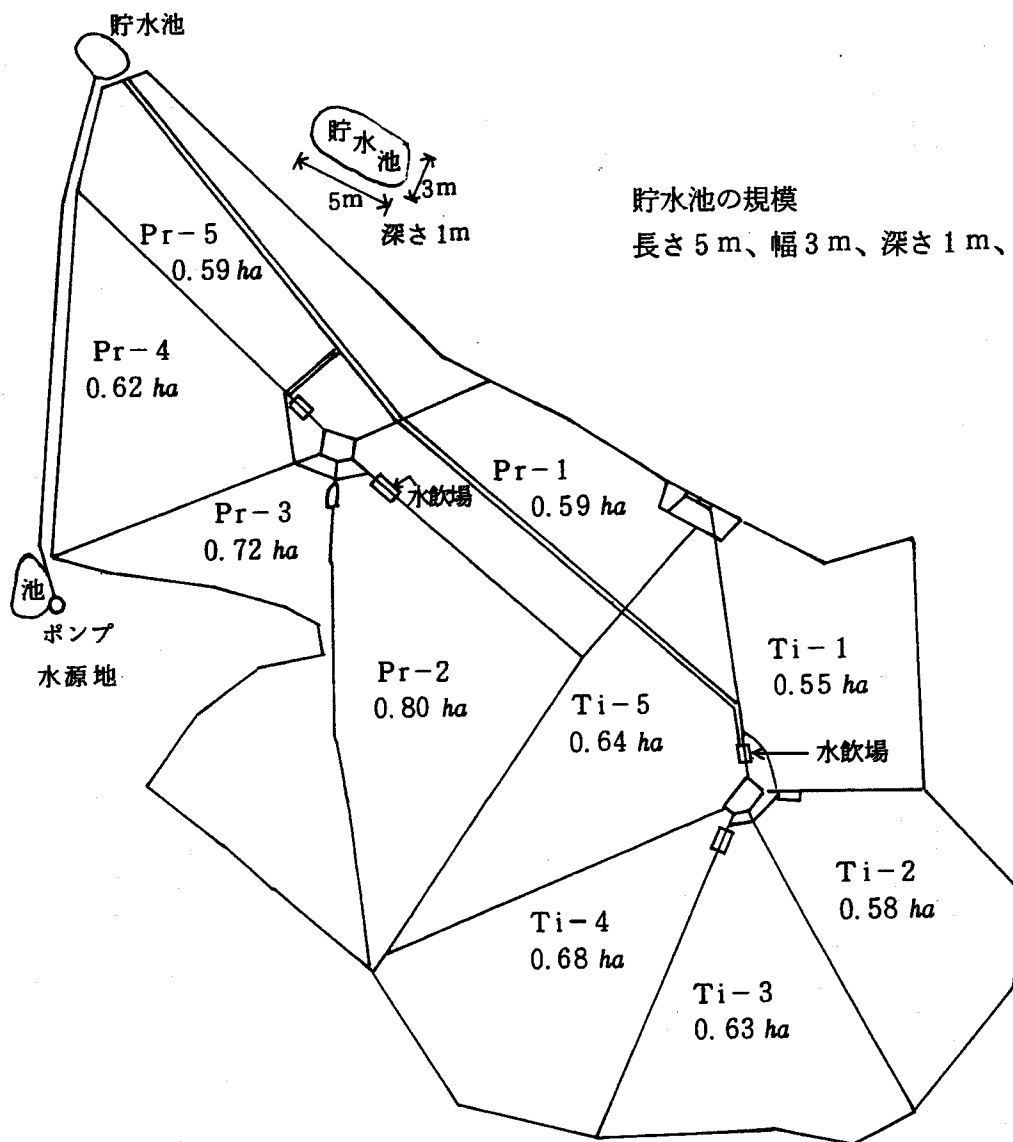
斜面に造成された約6.48haの草地を草種別に下表の通り区分した。

試験区分

草種	放牧地面積	牧区数	牧区面積 ha	造成年度
Pr	3.42ha	5	0.59~0.80	61年5月
Ti	3.08ha	5	0.55~0.68	59年8月

ペレニアルライグラス草地区（以下Pr区）3.42haを5牧地に、またチモシー草地区（以下Ti区）3.08haを5牧区に牧区配置、各牧区にはそれぞれ庇蔭林・給水が組み込まれるように配置した。なお、輪換放牧を省力化するために牧区配置をロータリー状とした。各供試放牧地の配置は下図の通りである。

放牧地の牧区配置図



(6) 放牧利用方法：供試牛及び草種別放牧概要は、下表の通りである。

供試牛の放牧区は、放牧地の現存草量に対する利用の目安、先行牛群30%、後追い牛群50%で実施した。

(7) 放牧期間：供試牛の放牧日数は、先行牛

150日間以上、後追い牛110日間前後を目安に実施した。

(8) 調査：先行牛の体重は2週間毎、後追い牛の体重は4週間毎に測定して先行牛の増体の推位を検討した。

供試家畜及び草種別放牧概要（1987年 第1年次）

草種別	牛群の区分	放牧期間	放牧日数	放牧頭数	供試家畜	摘 要
Pr区	先行牛群	5/19~10/22	156日間	6頭	日本短角種(去勢牛)	高体高3頭、低体高3頭
	後追い牛群	6/1~9/13	105日間	3~11頭	" (繁殖牛)	
Ti区	先行牛群	5/19~10/22	156日間	6頭	" (去勢牛)	高体高3頭、低体高3頭
	後追い牛群	6/1~9/13	105日間	3~11頭	" (繁殖牛)	

供試家畜及び草種別放牧概要（1988年 第2年次）

草種別	牛群の区分	放牧期間	放牧日数	放牧頭数	供試家畜	摘 要
Pr区	先行牛群	5/18~10/26	161日間	6頭	日本短角種(去勢牛)	高体高3頭、低体高3頭
	後追い牛群	5/23~9/21	121日間	4~7頭	" (繁殖牛)	
Ti区	先行牛群	5/18~10/26	161日間	6頭	" (去勢牛)	高体高3頭、低体高3頭
	後追い牛群	5/23~9/21	121日間	4~7頭	" (繁殖牛)	

3. 結果

(1) 先行牛の放牧草種別 DG

放牧試験初年次における草種別 DG は、ペレニアルライグラス区（以下 Pr 区）0.796kg、チモシー区（以下 Ti 区）0.763kg となり（表-1）。

（図-1）、また試験2年次では Pr 区0.936、Ti 区1.001の増体量が得られたが、草種別放牧期間の有意差は認められなかった（表-2）、（図-2）。

表-1 先行牛群の草種別増体量（1987年 第1年次）

草 地	体高別	牛名号	種雄牛	放牧開始時体重 (kg)	放牧終了時体重 (kg)	放牧期間DG (kg)
ペレニアル	H	1	川 菊	361	487.6	0.811
	H	2	"	291	433	0.910
	H	3	"	349	469.6	0.773
	L	7	"	304	408.3	0.803
	L	8	"	312	437.3	0.803
	L	9	"	313	440	0.814
	平均	—	—	—	322±27	436±28
チモシー	H	4	川 菊	295	440.3	0.931
	H	5	"	321	441.3	0.771
	H	6	"	304	436.6	0.850
	L	10	"	295	404.3	0.700
	L	11	"	286	375.6	0.753
	L	12	"	310	427.6	0.753
	平均	—	—	—	302±12	421±26
先行牛群総平均値				—	—	—
				312±23	433±29	0.780±0.100

注：高体高区牛以下-H、低体高区牛以下-L

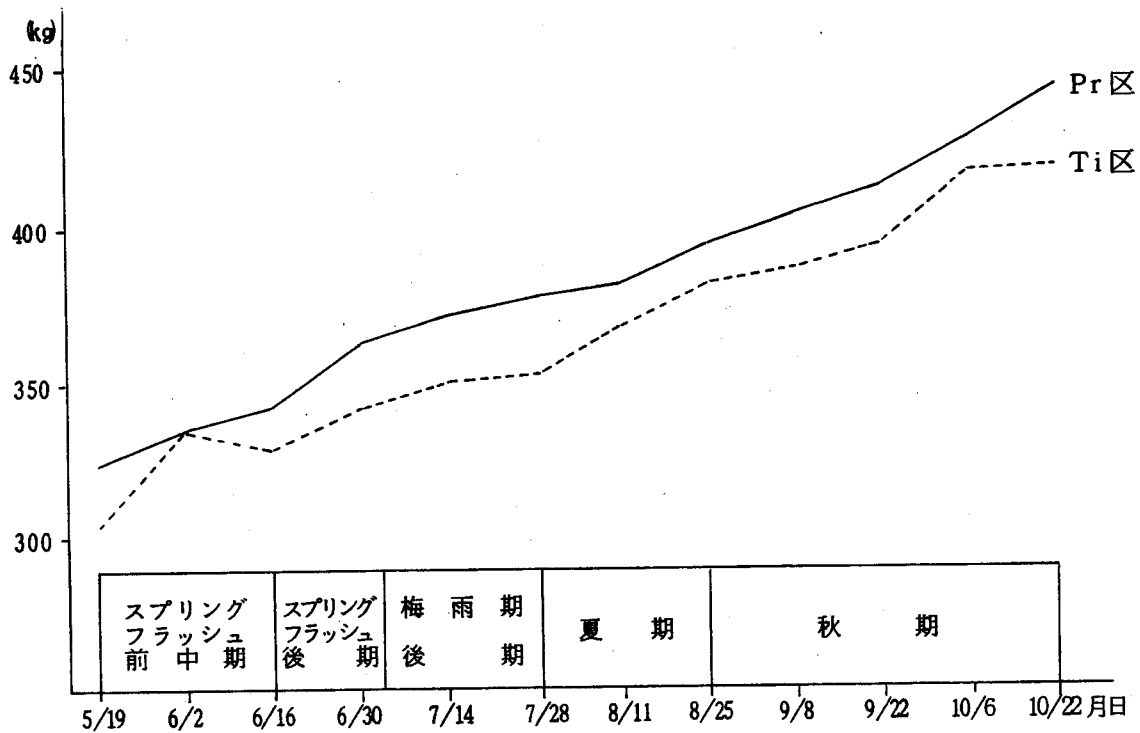


図-1 先行牛群の季節別増体パターン (1987年)

表-2 先行牛群の草種別増体量 (1988年 第2年次)

草地	体高	牛名号	種雄牛	放牧開始時体重 (kg)	放牧終了時体重 (kg)	放牧期間 DG (kg)
ペレニアル	H	1	川 菊	253	386.7	0.830
	H	2	〃	265	418.3	0.952
	H	3	〃	320	469.3	0.927
	L	7	〃	322	481	0.988
	L	8	〃	262.5	416	0.953
	L	9	〃	273	428.7	0.967
	平均	—	—	283±30	433±36	0.936±0.056
チモシー	H	4	川 菊	291.5	464.3	1.073
	H	5	〃	263.5	439.3	1.092
	H	6	〃	325.5	480	0.960
	L	10	〃	228	394.3	1.033
	L	11	〃	306	448.7	0.886
	L	12	〃	224.5	379	0.960
	平均	—	—	273±42	434±40	1.001±0.079
先行牛群総平均値			—	278±35	434±36	0.968±0.073

注：高体高区牛以下—H、低体高区牛以下—L

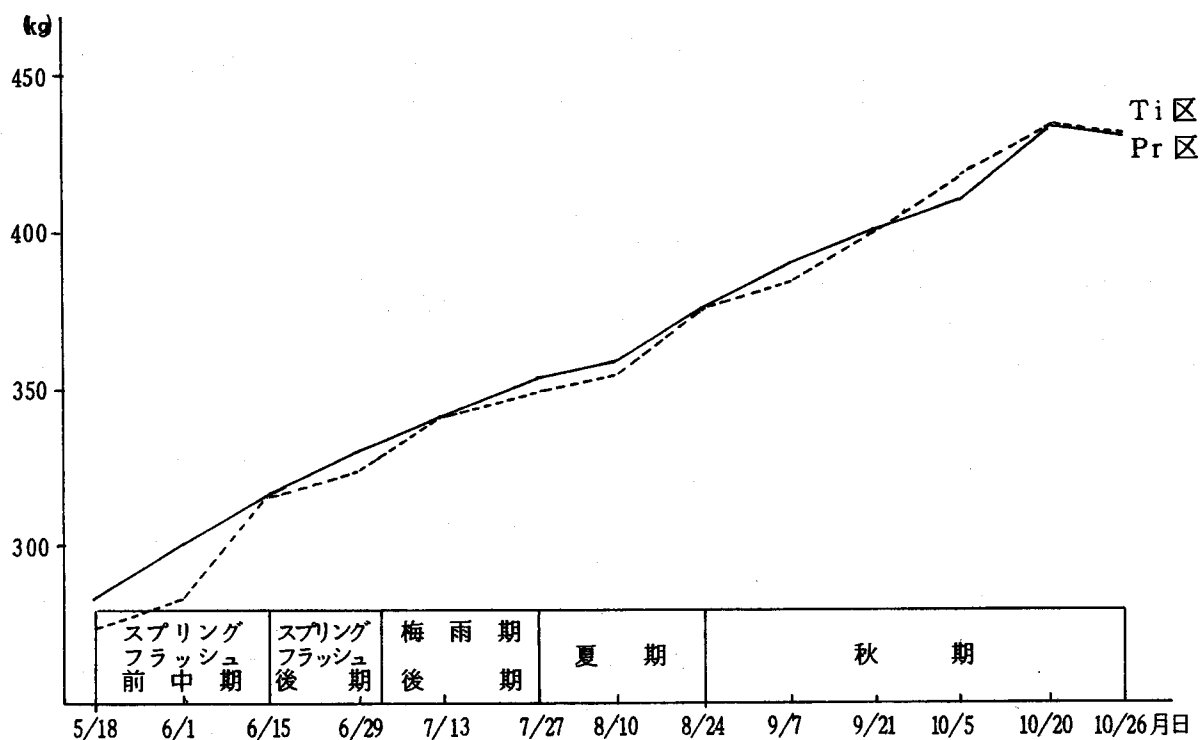


図-2 先行牛群の季節別増体パターン (1988年)

年度毎の平均 DG の比較では、初年次0.780 kg、2年次0.968kgとなり、年次間で5%水準で有意差が認められた。また同一草種牧区でも年次間にそれぞれ5%水準で有意差が認められた(表-1・2)、(図-1・2)。

(2) タイプ別 DG
 生後7カ月齢補正で発育の程度において区分した高体高区(以下H区)及び低体高区(以下L区)における増体量は、初年次のH区0.841 kg、L区0.718kgで、H区とL区において5%水準で有意差が認められた(表-3)、(図-3)。

表-3 先行牛群のH・L区の増体量の比較 (1987年 第1年次)

体高別	牛名号	種雄牛	放牧開始時体重 (kg)	放牧終了時体重 (kg)	放牧期間DG (kg)
H	1	川 菊	361	487.6	0.811
H	2	川 菊	291	433	0.910
H	3	川 菊	349	469.6	0.773
H	4	川 菊	295	440.3	0.931
H	5	川 菊	321	441.3	0.771
H	6	川 菊	304	436.6	0.850
平均	—	—	320±29	451±22	0.841±0.068
L	7	川 菊	304	408.3	0.666
L	8	川 菊	312	437.3	0.803
L	9	川 菊	313	440	0.814
L	10	川 菊	295	404.3	0.700
L	11	川 菊	286	375.6	0.574
L	12	川 菊	310	427.6	0.753
平均	—	—	303±11	416±24	0.718±0.091
先行牛群総平均値			312±23	433±29	0.780±0.100

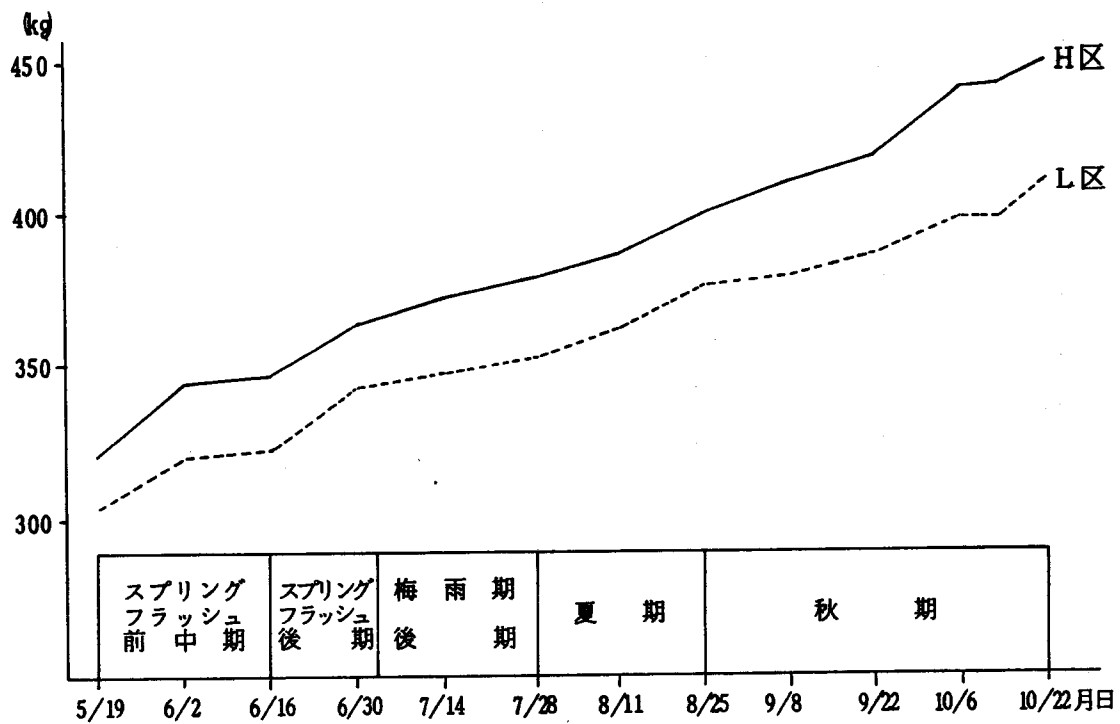


図-3 先行牛群の体高別・季節別増体パターン (1987年)

2年次では、それぞれH区0.972kg、L区0.965 kgとなり両区の間には有意差が認められなかつた (表-4)、(図-4)。

表-4 先行牛群のH・L区の増体量の比較 (1988年 第2年次)

体高別	牛名号	種雄牛	放牧開始時体重 (kg)	放牧終了時体重 (kg)	放牧期間DG (kg)
H	1	川 菊	253	386.7	0.830
H	2	川 菊	265	418.3	0.952
H	3	川 菊	320	469.3	0.927
H	4	川 菊	291.5	464.3	1.073
H	5	川 菊	263.5	439.3	1.092
H	6	川 菊	325.5	480	0.960
平均	—	—	286±31	443±36	0.972±0.097
L	7	川 菊	322	481	0.988
L	8	川 菊	262.5	416	0.953
L	9	川 菊	273	428.7	0.967
L	10	川 菊	228	394.3	1.033
L	11	川 菊	306	448.7	0.886
L	12	川 菊	224.5	379	0.960
平均	—	—	269±40	425±37	0.965±0.048
先行牛群総平均値			278±35	434±36	0.968±0.073

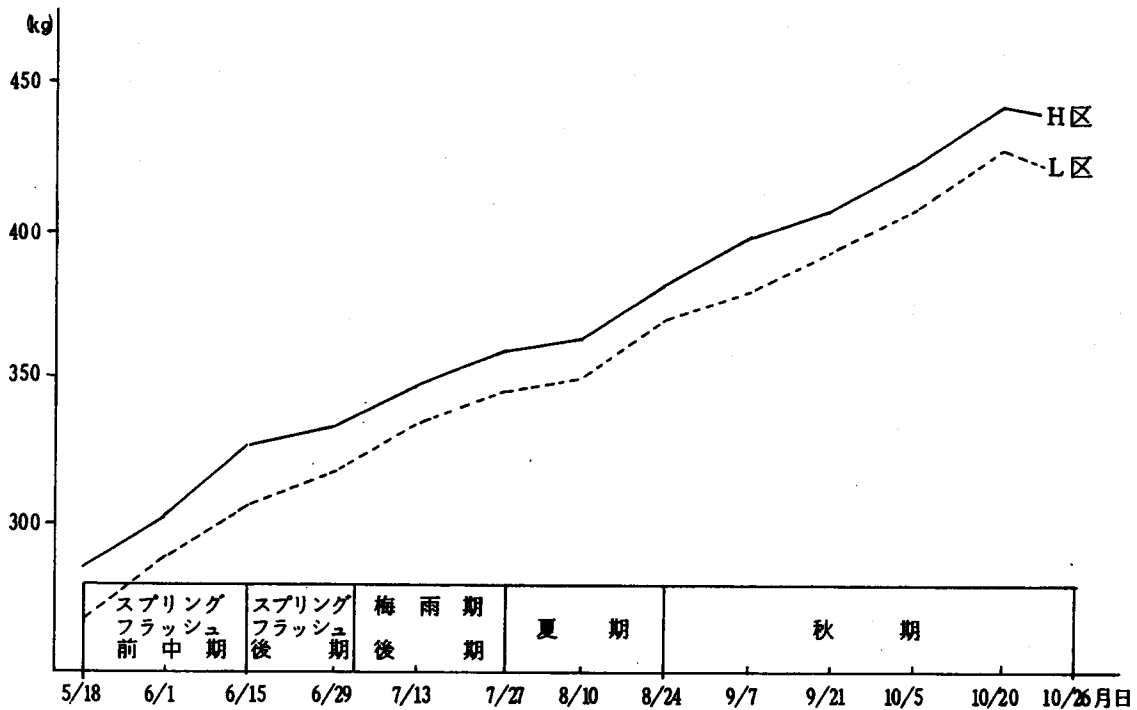


図-4 先行牛群の体高別・季節別増体パターン (1988年)

2カ年の平均DGでH区とL区の間に有意差が認められなかったが、同一区の年次間でH区とL区とも5%の有意差が認められた(表-3・4)、(図-3・4)。

(3) 先行牛群の草種別、時期別増体量の推移

肥育素牛の1年次の冬期飼養はデントコンサイレージを飽食させ、蛋白質の不足を補うためアルファルファサイレージ又は大豆粕を給与した。通算DG0.750となった肥育素牛を草種別

に先行放牧し、その推移を見たところ、放牧期間中におけるDGは、Pr区、Ti区とも目標を上回る成績が得られたが図-1、表-5に示されるとおり両区における放牧開始時の体重の差がそのまま推移した。

時期別には表-6に示すとおり入牧からスプリングフラッシュの後期にかけて、梅雨期が短く高い増体量が得られた。

表-5 供試牛の増体成績 (kg)

(62年)

草種	項目	5/19	6/2	6/16	6/30	7/14	7/28	8/11	8/25	9/8	9/22	10/6	10/22
Pr	平均体重	321.7	334.0	341.7	363.2	371.7	379.3	382.8	396.0	405.7	413.7	429.5	446.0
	期間DG		0.881	0.548	1.536	0.679	0.549	0.250	0.941	0.744	0.268	1.039	1.032
	通算DG		0.881	0.714	0.988	0.893	0.824	0.728	0.759	0.757	0.738	0.770	0.797
Ti	平均体重	301.7	330.0	328.3	342.3	349.7	353.8	369.0	382.5	388.7	390.8	419.0	420.8
	期間DG		2.238	0.333	1.000	0.523	0.298	1.083	0.964	0.475	0.476	1.578	0.115
	通算DG		2.238	0.962	0.968	0.857	0.746	0.802	0.825	0.784	0.749	0.838	0.764

表-6 先行牛群の草種別・季節別増体パターン (1987年、2シーズン)

項 目	区 分	スプリング	スプリング	梅 雨 期	夏 期	秋 期
		フ ラ ッ シ 期 前 中	フ ラ ッ シ 期 後	後 期	期	期
区 間 別 月 日 ~ 月 日	Pr 区	5/19~6/16	6/16~7/4	7/4~7/28	7/28~8/25	8/25~10/22
	Ti 区	5/19~6/16	6/16~7/4	7/4~7/28	7/28~8/25	8/25~10/22
日 数 (口)	Pr 区	28	18	24	28	58
	Ti 区	28	18	24	28	58
DG (kg) 平 均 値 ± 偏 差	Pr 区	0.71±0.19	1.34±0.25	0.56±0.16	0.60±0.15	0.86±0.18
	Ti 区	0.75±0.32	0.87±0.13	0.41±0.17	1.02±0.18	0.66±0.18
② — ① ×100		105.6	64.9	73.2	170.0	76.7

2年次の冬期飼養はグラスサイレージを飽食させ、通算 DG0.48kgと目標 DG を下まわったが、放牧により図-2、表-7に示すとおり両

区とも目標 DG を大きく上まわり、体重はほぼ直線的に推移した。

表-7 供試牛の増体成績 (kg)

(63年)

草 種	項 目	5/18	6/1	6/15	6/29	7/13	7/27	8/10	8/24	9/7	9/21	10/5	10/20	10/26
Pr	平均体重	282.5	303.3	318.8	330.0	342.2	354.8	360.2	377.8	391.5	402.8	412.7	436.1	433.3
	期間 DG		1.482	1.107	0.798	0.869	0.905	0.381	1.262	0.976	0.810	0.703	1.063	-0.472
	通算 DG		1.482	1.296	1.129	1.064	1.032	0.924	0.971	0.977	0.955	0.929	0.991	0.936
Ti	平均体重	273.1	287.3	316.7	322.7	342.3	350.2	355.5	373.5	386.3	400.8	421.3	436.8	434.3
	期間 DG		1.024	2.083	0.500	1.333	0.559	0.381	1.524	0.679	1.036	1.464	0.917	-0.428
	通算 DG		1.024	1.555	1.203	1.235	1.100	0.960	1.058	1.011	1.013	1.058	1.055	1.001

表-8 先行牛群の草種別・季節別増体パターン (1988年、2シーズン)

項 目	区 分	スプリング	スプリング	梅 雨 期	夏 期	秋 期
		フ ラ ッ シ 期 前 中	フ ラ ッ シ 期 後	後 期	期	期
区 間 別 月 日 ~ 月 日	Pr 区	5/18~6/15	6/15~7/4	7/4~7/27	7/27~8/24	8/24~10/26
	Ti 区	5/18~6/15	6/15~7/4	7/4~7/27	7/27~8/24	8/24~10/26
日 数 (口)	Pr 区	28	19	23	28	63
	Ti 区	28	19	23	28	63
DG (kg) 平 均 値 ± 偏 差	Pr 区	1.30±0.19	0.96±0.40	0.91±0.24	0.82±0.16	0.88±0.08
	Ti 区	1.56±0.31	0.50±0.38	1.04±0.19	0.95±0.32	0.91±0.15
② — ① ×100		120.0	52.1	114.3	115.9	103.4

時期別には表-8に示すとおり、入牧からスプリングフラッシュ前期のDGが高く、後期は入梅雨が早く長雨の影響で低いDGで推移したが、夏期から秋期にかけて冷涼であったこともあり、両区とも差がない高い増体量が得られた。前年に比べ数日ではあったが放牧延長を試みたところ10月20日以後、降霜によって増体量が低下した。

(4) 二次生産力(増体量)の草種別比較
放牧地のha当り二次生産力(増体量)の年次別比較で、初年次(1987年)は、Pr区218.1kg、Ti区232.0kgとなり、Ti区がPr区よりやや高い傾向を示した。また2年次(1988年)は、Pr区264.3kg、Ti区314.0kgとなり、Ti区がPr区より高い傾向を示した。2カ年の平均では、Pr区241.2kg、Ti区273.0kgとなり、Ti区がPr区より約13%高い増体量が得られた(表-9)。

表-9 先行牛群の草種別牧養力・二次生産力(2カ年の成績)

草種別	年次別	期	間	日増体重	総増体量	ha当り二次生産力	C・D
Pr区 (3.42ha)	62年	156	日	0.796 ^{kg}	745.8 ^{kg}	218.1 ^{kg}	616
	63年	161		0.936	904.0	264.3	457
平均値		158.5		0.866	824.9	241.2	538.3
Ti区 (3.08ha)	62年	156	日	0.764 ^{kg}	714.7 ^{kg}	232.0 ^{kg}	629
	63年	161		1.001	967.0	314.0	567
平均値		158.5		0.882	840.9	273.0	598
総平均値		158.5		0.874	832.9	257.1	568.1

注：日増体量は6頭平均値・総増体量は6頭の合計

C・Dは先行牛と後追い牛の合計

ha当り二次生産力は先行牛のみ

4. 考察

(1) Pr草地とTi草地の比較：Ti区の家畜生産量はPr区に比較してやや高く、集約的放牧に耐え先行牛用の放牧草地に適していると思われる。高標高地での2シーズン放牧における先行牛のDGは、本試験で目標とした値を大きく上回った。その要因は、放牧中の特に夏期が比較的冷涼で、アブなど吸血昆虫の発生が少なかったこと、また、牧草は夏期発育停滞などのサマースランプが少なかったためと考える。牧養力では、1年次(1987年)に623CD、2年次(1988年)に512CDと年次差は見られたが、目標とした500CD以上達成された。

(2) 離乳期の発育条件と2シーズンの放牧時の増体量は、本試験で供試した肥育素牛の発育範囲内においては、供試牛選定時の発育条件と2シーズン目の放牧期の増体量との関係について明確な結論を得るにはいたらなかった。すな

わち、離乳時の発育値(H区とL区タイプ)と2シーズン放牧期の増体量との関係が必ずしも明らかではなかった。

供試牛を離乳時の発育別にタイプ分けした値は日本短角種雄牛正常曲線³⁾のほぼ上限と下限に相当し、この範囲内の発育であれば2シーズン目の先行・後追い放牧による放牧育成でも肥育素牛は差異のない増体量をするものと推察される。さらに、これらに関しては2シーズン放牧前の冬期飼養法や放牧馴致なども含めて検討する必要がある。

5. 摘要

先行・後追い放牧法によって放牧地の草生を短草型に維持すれば、肥育素牛は高い増体量(DG0.6kg以上)を確保できる。特に、高標高地でPr区とTi区草地でのDGを比べると必ず明らかな差異がなかったが、いずれの草種でも

高標高では優れた増体量が確保された。

肥育素牛において離乳時の発育値（発育タイプ）が日本短角種の正常発育曲線の範囲内であれば2シーズン放牧期の増体速度に差異が認められた。

（外山分場 橋千太郎、川村正雄）

参考文献

- 1) 滝本勇治、黒肥地一郎、中西雄二、美濃貞治郎、50年度 九州農試年報、63～67 (1975)
- 2) 西村宏一、常石英作、滝本雄治、武田尚人、肉用牛研究会報38、13～15、(1984)
- 3) 日本短角種登録協会、日本短角種正常発育曲線、24、(1981)
- 4) 蝦名富男、泉山成二、石田武男、工藤洋一、尾形盛二、宮本章一、獄 肇、渡辺淳一、竹内 誠、寒冷地における高栄養価自給飼料の生産とその給与技術の確立（中核研究報告書）岩手・青森・秋田・山形・福島県畜産試験場偏 129～153 (1988)
- 5) 農林水産技術会議偏：山地畜産技術マニュアル第1偏、山地畜産の基本と共通技術、(1984)

ウ. 放牧育成牛の期粗飼料多給による仕上げ肥育技術の実証

1. 目的

日本短角種は他の肉用種と比較し、発育、性成熟速度、泌乳性等繁殖性に富む品種であると同時に、増体、飼料効率もよく肥育能力にも優れた品種であるが、一方脂肪が付着しやすく皮下脂肪が厚くなりやすい品種でもある。

そこで本試験では、放牧育成中の冬期粗飼料多給による前期肥育育成技術の実証及び先行放牧による肥育素牛の増体量の確保と同一供試中24頭を用い、引続き粗飼料多給による仕上げ肥育を実施し、一連の飼養試験の結果が、産肉性に及ぼす影響について検討した。

特に日本短角種は主要産地における周年出荷をめざした、地域内一貫生産が普及定着しつつあり⁵⁾、濃厚飼料の節減と肥育牛出荷時期の分散化にとって、この集約的な放牧を組み入れた2シーズン放牧肥育方法は有効な肥育技術と考えられる。

2. 試験方法

放牧育成牛の冬期粗飼料多給による肥育素牛の育成技術の実証及び、先行放牧による肥育牛の増体量の確保に用いた日本短角種去勢牛24頭を引続き粗飼料多給で仕上げ肥育をした。

飼養方法は表-1に示した。

表-1 試験区の概要

	H区		L区	
	I区	II区	III区	IV区
体高	高	高	低	低
頭数	6	6	6	6
給与飼料	トウモロコシサイレージ飽食 またはグラスサイレージ飽食 濃厚飼料 1.2~1.3%	グラスサイレージ飽食 濃厚飼料 1.2~1.3%	トウモロコシサイレージ飽食 またはグラスサイレージ飽食 濃厚飼料 1.2~1.3%	グラスサイレージ飽食 濃厚飼料 1.2~1.3%

第1年次は1986年10月から、トウモロコシサイレージ、またはグラスサイレージを飽食給与し、概ね7.3ヶ月仕上げ肥育した。

第2年次はグラスサイレージを飽食給与し概ね6.6ヶ月仕上げ肥育した。この間における濃厚飼料の給与量は体重比1.2~1.3%を目途とした。

体重測定は2週間毎に行い、体高、胸深、腰角幅、臍幅、胸囲の5部位については4週毎に、試験開始時及び終了時には慣行の11部位を測定した。

畜舎はパドックを附設した単房飼いで、朝、夕2回給与し、毎朝飼料給与前に残量を秤量し前日の給与量から差引き摂取量を求めた。

水はウォーターカップで飲水させ、また固型

ミネラルを自由になめさせた。

各区の取りまとめ時の記号は、放牧育成牛の冬期粗飼料多給による肥育素牛の育成技術の実証で表示した試験区分(第1年次は、H-I区、L-III区及び第2年次はH-II区、L-IV区)を継続した。

3. 結果及び考察

(1) 体高の推移

仕上げ肥育の開始時体高は、H-I区H126.5cm、H-II区127.6cm、L-III区121.7cm、L-IV区123.2cmであり、終了時はそれぞれ、136.4cm、136.5cm、133.9cm、131.9cmでH区とL区には、仕上げ肥育開始時(放牧肥育終了時)及び終了

表-2 仕上げ肥育期の体高の推移

期間	cm					
	0	28	56	84	112	140
I	126.5	129.6	131.0	131.8	132.3	134.1
II	127.6	129.0	129.7	131.0	132.8	135.1
小計	127.0	129.3	130.4	131.4	132.6	134.6
III	121.7	125.6	127.1	127.6	129.3	130.0
IV	123.2	124.1	125.0	126.7	129.5	131.1
小計	122.5	124.9	126.1	127.2	129.4	130.6

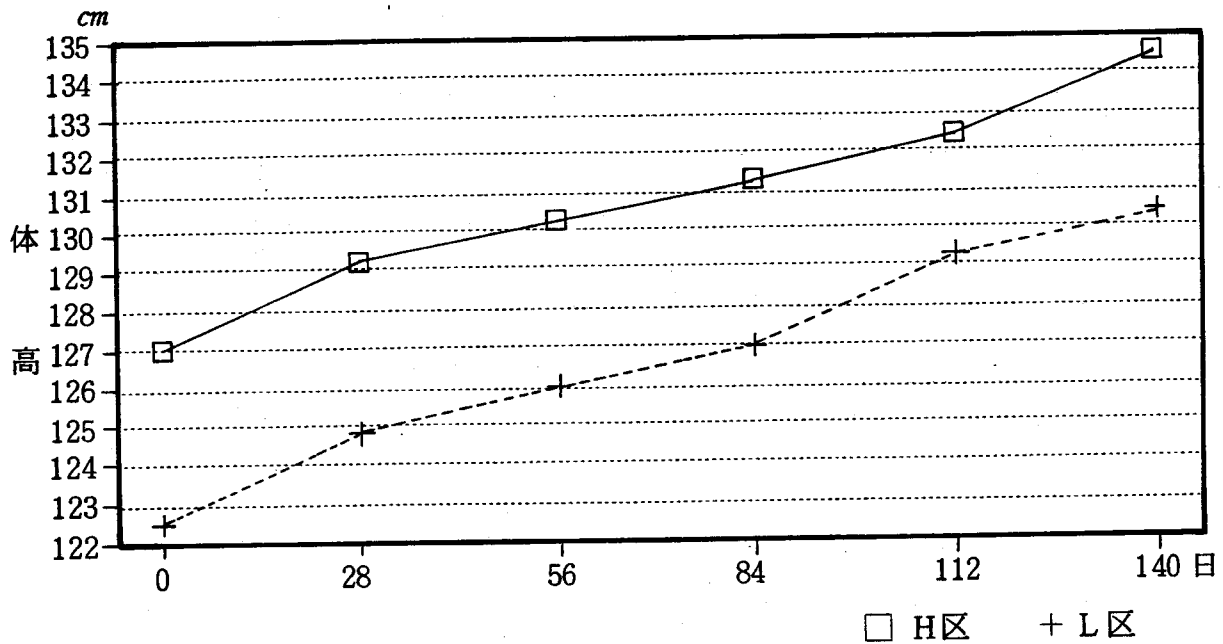


図-1 仕上げ肥育期の体高の推移

時に有意差があった ($P < 0.01$)。

また7ヶ月令、12ヶ月令、18ヶ月令および24ヶ月令の補正体高においては、全て有意な差が認められた ($P < 0.01$)。

年次間の比較では、12ヶ月令補正体高で有意差が認められた ($P < 0.05$) 以外は、有意差がなかった。

本試験程度の飼養環境下における7~8ヶ月令の相対的体高差では600~680kgの出荷時期まで有意な差が維持され、したがって、肥育素牛の体高のタイプにより、出荷適期の異なることが示唆された。

(2) 増体及び飼料摂取量

仕上げ肥育期の開始時体重は、H-I区451.3

kg、L-II区443.0kg、H-III区415.5kg、L-IV区424.6kgで、開始年次間では差が見られないが、H区とL区には有意差があった ($P < 0.05$)。

終了時体重はそれぞれ、667.4kg、625.0kg、637.1kg、601.7kgであり、年次間 ($P < 0.01$)、H区とL区間 ($P < 0.05$) とも有意差があった。

年次間差は出荷目標体重の違いにより、肥育の日数を有意に多く要したためと思われる。

DGは各区それぞれ、1.025kg、0.903kg、0.944kg、0.889kgで、H区とL区間には差は見られなかったが年次間では有意差が認められた ($P < 0.05$)。

嶽ら⁶⁾、また斉藤⁷⁾らは、放牧を取り入れた

肥育で濃厚飼料多給による仕上げ期のDGは、

表-3 仕上げ肥育期の増体成績および飼料要求率

	H区		L区	
	I区	II区	III区	IV区
開始時体重 (kg)	451.3±22.1	443.0±35.5	415.5±24.5	424.6±37.0
終了時体重 (kg)	667.4±32.1	625.0±15.9	637.1±30.1	601.7±34.6
増体重 (kg)	216.1±25.2	182.0±35.4	221.7±15.3	177.0±20.3
肥育日数 (日)	211.3±11.4	201.0±29.4	235.3±7.2	200.0±20.8
DG (kg)	1.025±0.138	0.903±0.079	0.944±0.084	0.889±0.098
1kg増体当りTDN (kg)	7.99	8.43	8.31	8.43

0.76~1.05kg、濃厚飼料制限給与では、0.58~0.78kgと報告している。

本試験では濃厚飼料を体重比で1.2~1.3%に制限給与したが、いずれの区も優れた増体を示した。

特に終了時体重が大きいにも関わらず、H-

I区及びL-III区のDGが優れたことは、TDNの高いデントコーンサイレージの給与が影響しているものと考えられる。

仕上げ肥育期における体重の推移を見ると、H区とL区の差は縮まらずむしろ拡大する傾向にある。

表-4 仕上げ期の体重の推移

肥育期	0	28	56	82	112	140
I	451.3	491.9	522.2	542.0	564.9	590.6
II	443.0	467.2	486.3	510.1	542.6	567.6
平均	447.2	479.6	504.3	526.1	553.8	579.1
III	415.6	453.7	477.5	498.2	517.8	541.6
IV	424.6	450.0	467.7	488.6	521.4	546.7
平均	420.1	451.9	472.6	493.4	519.6	544.2
全平均	433.6	465.7	488.4	509.7	536.7	561.6

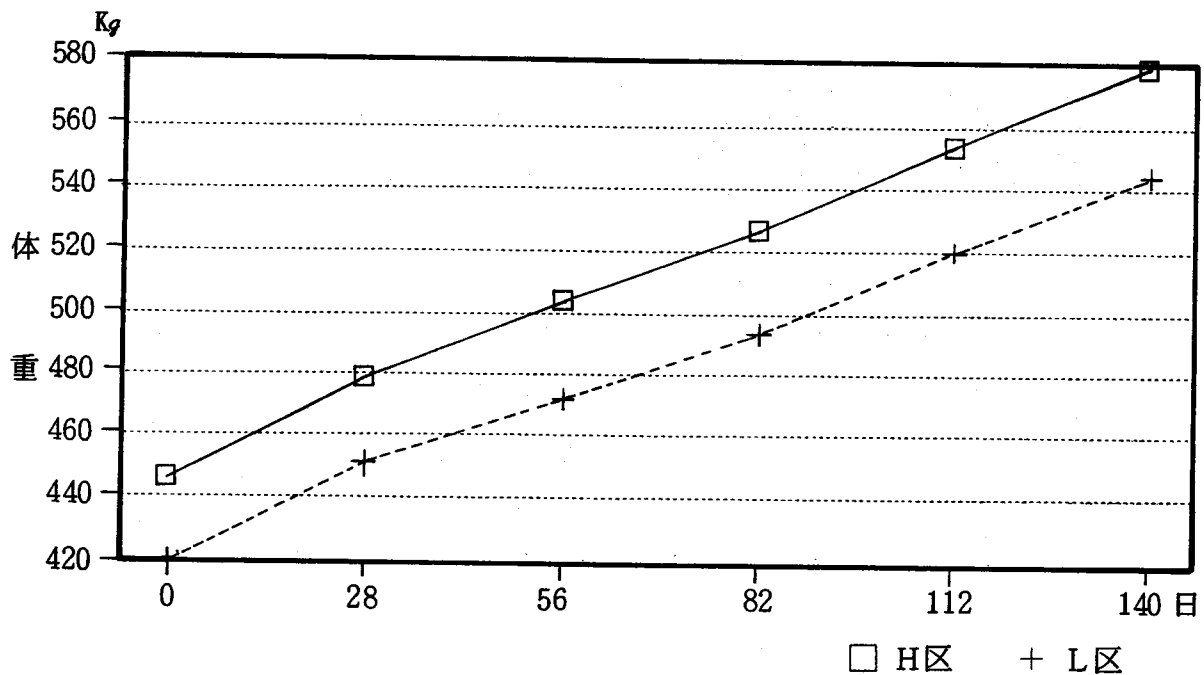


図-2 仕上げ期の体重の推移

冬期育成開始時から、出荷時までの通算 DG は、各区それぞれ、0.815kg、0.736kg、0.768kg、0.756kgであり H区と L区の間には差は認められなかったが、試験年次間には差が認められた (P0.05)。

本試験成績は、嶽ら、石田ら、小山ら、伊藤ら、小野寺¹¹⁾らの2シーズンによる放牧肥育成績^{6, 9, 10)}に比べ、放牧期間中の DG を0.6kg以上確保できたためか、良好な成績であった。

仕上げ期の飼料摂取量を表-5に示した。

表-5 仕上げ肥育期の飼料摂取量

(kg)

	H区		L区	
	I区	II区	III区	IV区
濃厚飼料	1,133	1,192	1,298	1,124
トウモロコシサイレージ	1,350		1,511	
グラスサイレージ	2,707	4,030	2,510	4,151
乾草		3		3
イナワラ	5		12	

濃厚飼料の1日当り摂取量は、それぞれ、5.37kg、5.93kg、5.52kg、5.62kgとなり、体重比で0.96%、1.03%、1.05%、1.10%で、給与目標を下回った。

粗飼料の1日当り摂取量(乾物)もそれぞれ、6.8kg、5.6kg、6.0kg、5.8kgであった。

1kg増体に要した平均TDN量は、H区で8.21kg、L区で8.37kgであったが、トウモロコシサイレージを併給したH-I区及びL-III区ではやや少なかった。

(3) 屠体及び枝肉成績

屠体及び枝肉成績を表-6に示した。

終了時体重は、H-I区667.4kg、L-II区

625.0kg、H-III区637.1kg、L-IV区601.7kgで、H区とL区の間(P<0.05)、また年次間にも(P<0.01)有意差が有り、肥育度指数(終了時体重÷終了時体高×100)、絶食時体重、温屠体重及び枝肉歩留については、H区とL区の間には有意差は認められなかったが、仕上げ体重の異なった年次間では差が認められた(P<0.01)。

これらの形質は屠殺時体重と関連が深く、本試験でも差が認められた。

ロース芯面積及び、ロース芯面積比についてはH区とL区間及び試験年次間に差は認められなかった。

表-6 屠体および枝肉成績

	H (大型) 区			L (小型) 区		
	I 区	II 区	計	III 区	IV 区	計
n	6	6		6	6	
終了時体重(A) kg	667.4±32.1	625.0±15.9	645.2±32.8	637.1±30.1	601.7±34.6	619.4±36.0
肥育度指数	489.1±18.5	458.1±13.1	473.6±22.4	477.1±20.7	456.1±20.3	466.6±22.4
絶食後体重(B) kg	626.7±29.5	576.7±16.4	601.7±34.6	601.7±29.3	556.2±27.4	578.9±36.0
絶食による減量 kg	40.7± 4.0	48.4± 3.1	44.5± 5.2	35.5± 4.5	45.5±10.9	40.5± 9.5
温屠体重(C) kg	382.7±19.0	352.2± 8.9	367.4±21.3	374.7±20.8	332.3±22.7	353.5±30.3
冷屠体重 kg	378.8±18.8	349.0± 8.8	363.9±20.9	371.8±21.2	329.2±22.3	350.5±30.5
枝肉歩留(C/A) %	57.3± 0.6	56.4± 1.2	56.9± 1.1	58.8± 0.8	55.2± 1.6	57.0± 2.3
" (C/B) %	61.1± 0.8	61.1± 1.4	61.1± 1.1	62.3± 0.9	59.7± 1.5	61.0± 1.8
ロース芯面積(D) cm ² (6~7肋骨間)	44.6± 5.5	44.2± 6.0	44.4± 5.5	44.5± 3.2	38.0± 4.0	41.2± 4.9
ロース芯面積比(D/C)	11.7± 1.6	12.5± 1.4	12.1± 1.5	11.9± 1.1	11.4± 1.3	11.7± 1.2
背部皮下脂肪厚 mm	14.7± 4.0	16.5± 1.9	15.6± 3.1	17.5± 3.3	13.5± 4.8	15.5± 4.4
バラ部 " mm	6.2± 3.4	3.7± 1.0	4.9± 2.7	5.5± 1.9	3.8± 2.0	4.7± 2.1
格付法による " mm	22.3± 4.3	20.3± 5.7	21.3± 4.9	22.8± 6.0	19.8± 4.4	21.3± 5.3
" 筋間脂肪厚 mm	54.0± 5.1	57.3± 6.6	55.7± 5.9	55.2± 9.2	60.7± 6.4	57.9± 8.1

仕上げ肥育の DG は、0.9~1.0kg 程度を期待できることが明らかとなったが、体重が増すにつれ皮下脂肪（特にバラ部）も厚くなる傾向が見られるので、肥育素牛が大型タイプの牛であ

れば630kg、小型タイプの牛であれば枝肉が若干低下する傾向があるが、600kgまでの肥育が限度と思われる。

表-7 枝肉格付法による歩留および肉質

	H (大型) 区			L (小型) 区		
	I 区	II 区	計	III 区	IV 区	計
歩留						
左枝肉重量	189.2±9.4	173.8±4.5	181.5±10.7	186.0±10.7	164.3±10.9	175.2±15.3
胸最長筋面積	44.6±5.5	44.2±6.0	44.4±5.5	44.5±3.2	38.0±4.0	41.2±4.9
バラの厚さ	63.0±5.2	56.0±6.2	59.5±6.6	67.2±4.5	58.7±7.0	62.9±7.1
皮下脂肪の厚さ	22.3±4.3	20.3±5.7	21.3±4.9	22.8±6.0	19.8±4.4	21.3±5.2
歩留基準値	72.7±0.9	72.7±1.2	72.7±1.0	73.0±0.7	72.4±0.7	72.7±0.7
肉質						
B M S	0.67±0.30	0.78±0.17	0.72±0.24	0.84±0.18	0.95±0.25	0.89±0.21
B C S	5.30±0.50	5.00±0.00	5.20±0.40	4.70±0.50	5.20±0.40	4.90±0.50
B F S	6.70±0.50	5.80±0.40	6.30±0.60	5.70±0.50	5.50±0.50	5.60±0.50

枝肉等級はH区でA-3が2頭、A-2が8頭、B-2が1頭、B-3が1頭、またL区では、A-2が10頭、B-2が1頭、B-3が1頭であった。

日本短角種の若令肥育における短所である「肉の色沢」、「しまり」、「きめ」については充分でなく、特に「しまり」は、H(大型)区で83.0%、L(小型)区で92.0%が2に評価されている。

小野寺らは、「しまり」及び「きめ」は脂肪交雑と高い相関¹⁰⁾があると報告している。

(4) 肉の現代学的性状

ロース芯(第7肋骨部の胸最長筋)の理科学性状を表-8に示した。

L区(小型)の平均脂肪含量(粗脂肪)7.4%は、H区(大型)の5.5%よりも有意に高く(P<0.01)、両区の脂肪交雑の差が要因と考えられる。また水分についてはH区が高い(P<0.05)。

小野寺ら¹⁰⁾は脂肪交雑の多い個体は低い個体と比較し、脂肪含量が高く、水分が低くなる傾向があると報告しており、本試験でも同様であった。

粗蛋白質含量は、H区とL区の間には差は認められなかったが、年次間では差が見られ(P<0.01)た、このことは終了時体重及び終了時日令の差が影響したものと考えられる。

粗灰分は、H区とL区及び年次間にも差はなかった。

表-8 肉の一般組成

	H (大型) 区		L (小型) 区	
	I 区	II 区	III 区	IV 区
水分	71.7±1.4	72.8±1.4	70.9±1.1	71.1±0.8
粗蛋白質	19.3±1.1	20.9±0.5	20.0±0.4	20.5±0.4
粗脂肪	5.7±1.9	5.3±1.3	7.2±1.2	7.7±0.8
粗灰分	1.2±0.2	1.2±0.4	1.1±0.1	1.3±0.2

(5) 肉色及び脂肪色

ロース芯(第7肋骨部の胸最長筋)の肉色及びリブローズ部皮下脂肪の色を表-9に示した。

肉の明度(L値)はH区で有意に低かった。赤色度(a値)、黄色度(b値)、色相(b/a値)及び彩度($\sqrt{a^2+b^2}$ 値)は年次間で有意差がみられた(P<0.01)。

肉の明度は黒毛和種と比較すると低く、日本短角種の特性と考えられる。

また年次による赤色度、黄色度、色相及び彩度の増加は、冬期育成期及び肥育仕上げ期、特に後者におけるグラスサイレージ多給の影響と考えられる。

脂肪色についても、年次間において黄色度、彩度、色相(以上P<0.01)、及び赤色度(P<0.05)で有意差が認められた。このことはカロテンを多く含むグラスサイレージ多給の影響と考えられる。

表-9 肉色及び脂肪色

	H (大型) 区			L (小型) 区		
	I 区	II 区	計	III 区	IV 区	計
肉 色 (ロース芯)						
明 色 度	27.7 ±2.5	28.6 ±1.4	28.1 ±3.0	29.8 ±2.1	29.9 ±1.0	29.8 ±1.6
赤 色 度	19.9 ±0.8	27.5 ±1.0	23.8 ±4.1	20.6 ±1.1	26.9 ±1.1	23.7 ±3.5
黄 色 度	4.4 ±0.4	8.0 ±0.3	6.2 ±1.9	4.1 ±0.9	8.0 ±0.7	6.1 ±2.2
彩 色 度	20.3 ±0.8	28.6 ±1.1	24.5 ±4.4	21.0 ±1.2	28.0 ±1.2	24.5 ±3.9
色 相	0.22±0.02	0.29±0.01	0.26±0.04	0.20±0.04	0.30±0.01	0.25±0.06
脂 肪						
明 色 度	64.4 ±3.2	65.5 ±1.8	64.9 ±2.5	66.5 ±0.1	65.6 ±1.7	66.1 ±1.4
赤 色 度	6.6 ±0.8	8.0 ±1.1	7.3 ±1.2	7.8 ±0.5	7.8 ±0.5	7.8 ±0.5
黄 色 度	13.5 ±1.4	14.7 ±1.3	14.2 ±1.4	11.7 ±1.2	14.3 ±1.5	13.0 ±1.9
彩 色 度	15.1 ±1.4	16.8 ±1.3	15.9 ±1.0	14.1 ±1.2	16.3 ±1.5	15.2 ±1.7
色 相	2.08±0.31	1.87±0.31	1.98±0.31	1.51±0.14	1.83±0.12	1.67±0.21

(6) 産肉性

左半丸の枝肉構成を表-10に示した。

屠殺体重が増すにつれ各部分肉の重量が増えているが枝肉構成割合には大差がなかった。

H 区の赤肉割合は、L 区よりも高い傾向にあったが有意差はなかった。

小野寺らの濃厚飼料を飽食、あるいは制限して肥育した成績³⁾と比べて、本試験の赤肉割合は必ずしも高くなく、粗飼料多給型¹⁰⁾で仕上げ体重600kgにした場合と比較しても10%程度低い値であり、体高、増体パターン、屠殺時体重が赤肉生産量に影響するものと考えられる。

表-10 部分肉の構成重量及び構成割合

		ウ	デ	ク	ビ	カ	タ	カ	タ	リ	ブ	ロ	イ	ン	ヒ	レ	ト	モ	モ	モ	腎	脂	計又は平均			
		デ	ク	ビ	カ	タ	カ	タ	リ	ブ	ロ	イ	ン	ヒ	レ	ト	モ	モ	モ	腎	脂	計又は平均				
H (大型) 区	I 区	枝肉実数kg	25.8	11.6	12.7	20.8	6.5	12.3	4.9	35.0	51.5	7.0	187.5													
		割 合%	13.8	6.2	6.8	11.1	3.5	6.6	2.6	18.7	27.2	3.7														
		赤肉割合%	49.7	56.4	57.7	37.0	45.7	46.9	50.3	31.7	55.7	0.0	45.4													
		脂肪割合%	29.4	29.3	26.4	51.5	34.4	36.9	49.8	59.1	26.8	100.0	40.3													
		骨 割 合%	20.9	14.5	15.8	11.9	20.0	16.2	0.0	9.1	17.6	0.0	14.4													
	II 区	枝肉実数kg	25.1	11.1	12.6	18.4	6.3	11.2	4.7	29.8	48.9	5.4	174.0													
		割 合%	14.4	6.4	7.2	10.6	3.6	6.4	2.7	17.2	28.1	3.1														
		赤肉割合%	50.3	54.9	55.7	38.9	45.7	46.1	50.4	34.4	57.1	0.0	46.7													
		脂肪割合%	27.5	29.7	28.0	46.4	33.4	34.0	49.6	56.0	24.0	100.0	37.3													
		骨 割 合%	22.2	16.7	16.3	14.7	21.3	19.9	0.0	9.6	18.9	0.0	15.9													
L (大型) 区	III 区	枝肉実数kg	25.0	11.8	12.3	21.6	6.6	12.7	5.0	34.4	49.4	6.3	185.1													
		割 合%	13.5	6.4	6.6	11.7	3.6	6.8	2.7	18.0	26.8	3.4														
		赤肉割合%	47.9	53.3	54.4	34.7	42.5	39.9	48.1	31.0	54.5	0.0	43.4													
		脂肪割合%	32.2	32.6	29.0	52.8	38.2	42.6	51.8	60.5	28.7	100.0	42.5													
		骨 割 合%	19.9	14.1	16.7	12.5	19.3	17.5	0.0	8.6	16.8	0.0	14.1													
	IV 区	枝肉実数kg	22.6	10.4	11.1	17.8	6.3	11.0	3.9	30.1	44.0	6.5	163.6													
		割 合%	13.8	6.3	6.8	10.9	3.9	6.7	2.4	18.4	27.0	4.0														
		赤肉割合%	48.0	52.8	55.0	36.1	43.9	43.9	56.0	32.1	55.2	0.0	44.3													
		脂肪割合%	29.6	31.2	28.7	49.6	36.0	38.7	44.0	58.5	26.2	100.0	40.2													
		骨 割 合%	22.4	16.1	16.4	14.3	20.2	17.4	0.0	9.5	18.6	0.0	15.5													

目的変量を赤肉とし、説明変数を体高、哺育育成期及び放牧期 DG、終了時体重とした場合、 y_1 (赤肉量) = $0.145 \times x_1$ (終了時体重) - 12.140 (R=0.7298) が得られた。

脂肪の割合は L 区で高く (P<0.05)、年次間でも同様であった。

y_2 (脂肪量) = $0.256 \times x_1$ (終了時体重) - 34.524 x_2 (仕上げ肥育期 DG) - 25.035 x_3 (放牧期間 DG) - 0.773 x_4 (7ヶ月令補正体高) + 36.808、(R=0.8552) が得られ、終了時体重 > 仕上げ肥育期 DG > 放牧期間 DG > 7ヶ月令補正体高の順に影響している。

また終了時体重の大型化に伴う脂肪の増加量は、赤肉増加量の177%と高い。

骨量の割合は年次間に差が認められた (P<0.01)。

y_3 (骨量) = $5.226 \times x_2$ (仕上げ肥育期 DG) + 2.675 x_3 (放牧期 DG) + 0.250 x_4 (7ヶ月令補正体高) - 5.475、(R=0.864) と終了時体重の影響が少なく、7ヶ月令補正体高が強く影

響している。

したがって、先行放牧を利用した 2 シーズン放牧肥育で蓄積脂肪が少ない、赤肉の多い枝肉を生産するためには、大型タイプの肥育素牛が優れているが、屠殺時の体重と、赤肉及び脂肪生産量に大きく影響するので、大型タイプの牛は約630kg、小型タイプの牛では約600kgまでの肥育が限度と考えられる。

(7) 経済性

本試験に基づく表-11の飼養マニュアル及び、表-12の技術諸元により生産費を試算すると表-13のとおりとなる。

枝肉 1 kg 当り生産コストは、1,311.6円となり、濃厚飼料多給の1.5%コスト高となるが、1頭1年当りの所得額は31,370円と試算される。

年間所得額が濃厚飼料多給型より有利となるのは、放牧料金が1日当り180.5円以下、あるいは濃厚飼料の1kg当り単価が45.6円以上の場合で、利用可能な技術と考えられる。

表-11 飼養マニュアル

	舎飼育成期	放牧期	仕上げ期	通算
月 齢	8	14	19	25
期間(日)	185	160	180	525
体重(kg)	230	360	460	630
DG	0.70	0.60	0.95	0.76
1kg増体 当りTDN	6.01	(10.47)	8.15	(8.66)
1日当り 給与量 (kg)	大豆粕 0.6 コーンサイレージ 19.2	生 草 (49.2)	配合飼料 5.5 コーンサイレージ 19.1	大豆粕 111 配合飼料 990 コーンサイレージ 6,990 生 草 (7,872)

表-12 技術諸元について

科 目		技 術 諸 元		
		集約放牧肥育	前期粗飼料 多給肥育	濃厚飼料 多給肥育
出荷時	1. 出荷体重	630kg	620kg	600kg
	2. 枝肉歩留り	58%	58%	58%
	3. 枝肉単価	1,314円	1,314円	1,314円
	4. 枝肉規格	A-2	A-2	A-2
肥育 期間中	5. 素牛導入月齢	8カ月	8カ月	8カ月
	6. " 体重	230kg	230kg	230kg
	7. 出荷月齢	25カ月	21カ月	20カ月
	8. " 体重	630kg	620kg	600kg
	9. 肥育期間	525日	390日	365日
	10. 期間中 D.G	0.76kg	1.00kg	1.01kg
	11. 肥育放牧期間	160日	0日	0日
	12. 期間中事故率	2%	2%	2%
購入 飼料	13. 配合飼料量	990kg	2,632kg	3,028kg
	14. 大豆かす	111kg	0kg	0kg
	15. いなわら購入量	0kg	383kg	816kg
自給 飼料	16. コーンサイレージ量	6,990kg	4,174kg	0kg
計算 単価	17. 素畜単価	198,000円	198,000円	198,000円
	18. 配合飼料単価	41.6円	41.6円	41.6円
	19. 大豆かす単価	60.8円	-	-
	20. いなわら単価	25.0円	25.0円	25.0円
	21. サイレージ単価(労賃除)	9.1円	9.1円	9.1円
	22. " (労賃含)	10.6円	10.6円	10.6円
	23. 放牧料金(円/日・頭)	263.7円	0円	0円
	24. 家族労賃単価(／1h)	650.0円	650.0円	650.0円
家族 時間	25. 飼養管理時間(／頭)	31.7時間	33.8時間	31.7時間
	26. 飼料生産時間(／頭)	16.7時間	10.0時間	0時間
	労働時間合計	48.4時間	43.8時間	31.7時間

表-13 集約放を取り入れた全期粗飼料多給肥育技術と既存肥育技術との生産費用比較

科 目		損 益 計 算 書		
		集約放牧肥育	前期粗飼料 多給肥育	濃厚飼料 多給肥育
売上高	1. 正 常 出 荷 牛	485,759	478,112	462,820
	2. 廃 用 牛	3,744	3,700	3,615
	合 計	489,503	481,812	466,435
生 産 費 用	1. 素 畜 費	198,000	198,000	198,000
	2. 購 入 飼 料 費	47,933	119,066	146,365
	3. 自 給 飼 料 費	63,609	37,983	0
	※飼 料 費 小 計	111,542	157,049	146,365
	4. 敷 料 費	9,581	10,238	9,581
	5. 衛 生 費	1,572	1,583	1,572
	6. 水 道 光 熱 費	4,032	4,308	4,032
	7. 小 農 具 費	257	257	257
	8. 諸 材 料 費	200	214	200
	9. 共 済 掛 金	6,194	6,194	6,194
	10. 減 価 償 却 費	21,682	16,107	15,074
	11. 修 繕 費	1,049	779	729
	12. 放 牧 料 金	42,192	0	0
	13. 支 払 い 利 息	18,867	16,552	15,279
	14. 租 税 公 課	2,940	2,940	2,940
	15. 販 売 経 費	26,274	26,044	25,583
※合 計	444,382	440,265	425,806	
16. 家 族 労 働 費	31,460	28,470	20,605	
※生 産 費 合 計	475,842	468,735	446,411	
生 産	販 売 枝 肉 重 量	362.8kg	357.1kg	345.6kg
コ ス ト	枝 肉 1 kg 当 生 産 費 用	1311.6円	1312.6円	1291.7円
所 得 指 標	所 得 額	45,121円	41,547円	40,629円
	所 得 率	9.2%	8.6%	8.7%
	1 日 当 り 所 得 額	85.9円	106.5円	111.3円
年 間 所 得 額		31,370円	38,884円	40,629円

4. 要約

2章で前期したア及びイの同一供試牛を用い、引続き粗飼料多給による仕上げ肥育を実施し、一連の飼料試験の結果が枝肉に及ぼす影響について検討するとともに、この技術の経済性についても試算した。

① 冬期舎飼開始時に認められたH区(107.0cm)とL区(101.0cm)間の有意な体高差は、終了時においてもH区(136.5cm)、L区(132.7cm)間に差が見られ、肥育素牛の体高による出荷時期が異なることが示唆された。

② 仕上げ肥育のDGは、H-I区1.025kg>L-III区0.944kg>H-II区0.903kg>L-III区0.889kgで、H区、L区間に差はなく年次間に差があった。

冬期育成開始時から出荷までの通算DGはH-I区0.815kg>L-III区0.768kg>L-IV区0.756kg>H-II区0.736kgとなり、トウモロコシサイレーズを給与した区が優れた。

なお、仕上げ肥育期の1日当り濃厚飼料の給与量は体重比で、H-I区0.96%<H-II区1.03%<L-III区1.05%<L-IV区1.10%であった。

③ 背部皮下脂肪厚は、H-I区14.7mm、H-II区16.5mm、L-III区17.5mm、L-IV区13.5mmと薄い、バラ部皮下脂肪は仕上げ期DGが増すにつれ厚くなる傾向がある。

終了時体重、温屠体重及び枝肉歩留等でH区とL区間に有意差が認められた。

本試験の2シーズン放牧肥育牛の枝肉格は等級は一般出荷牛と比較してやや優れていたが、「しまり」の項目がやや劣る傾向にあった。

④ ロース芯の脂肪含有量はH区5.5%<L区7.4%、水分含量はH区70.2%<L区71.0%だった。

⑤ グラスサイレーズの多給は、肉色の赤色度、黄色度、色相及び彩度、並びに脂肪色の黄色度、彩度、色相及び赤色度を増加するものと考えられる。

⑥ 枝肉の赤肉量及び脂肪量は終了時体重(屠殺時体重)と正の相関があり、体重の大型

化に伴う脂肪の増加量は赤色量の177%である。

骨量は7ヶ月令補正体高が強く影響し、大型タイプの肥育素牛での仕上げ体重は約630kg、小型タイプの牛では約600kgまでの肥育が限界である。

⑦ 本試験で得られた集約的な放牧を取り入れた、全期粗飼料多給肥育技術による枝肉1kg当りの生産コストは、1,311.6円で濃厚飼料多給肥育の1.5%高となる。

放牧料金が1日180.5円以下あるいは濃厚飼料の1kg当り単価が45.6円以上であれば濃厚飼料多給型より年間所得額が増える。

一方、本技術を応用した場合出荷月令が25ヶ月令まで延長することから、日本短角種肥育牛の端境期対策ともなり、周年出荷のためにも有効な技術となる。

(肉牛部：川村祥正：和田一雄)

参考文献

- 1) 淵向正四郎ら：草地を主体とする肉用牛生産技術体系確立に関する実証研究：岩手県畜試、試験研究報告 第4号：1974
- 2) 社団法人：日本短角種登録協会：日本短角種：1980
- 3) 小野寺勉ら：肉用牛の肥育に関する研究：岩手県畜試、試験研究報告 第6号：1986
- 4) 松川 正ら：異なる栄養水準下での日本短角種及び黒毛和種の発育と屠体形質について：日畜会報 44：1973
- 5) 沼尻洋一：農業の国際化と肉用牛の対応：日本の肉牛 127：1990
- 6) 嶽 肇ら：放牧利用による日本短角種の肥育について：東北農業研究：1980
- 7) 斉藤精三郎ら：肉用牛の若令肥育試験(第1回)：46年度岩手県畜試：試験成績報告書：1972
- 8) 石田武男ら：日本短角種の資質改善ならびに生産性向上技術の確立：中核試験研究成績書：1984
- 9) 小山錦也ら：同上

- 10) 伊藤盛徳ら：同上
- 11) 小野寺勉：2シーズン放牧による肥育技術：
日本短角種研究会報 No 4：1978
- 12) 小野寺勉ら：肉牛の肥育に関する研究：岩
手県畜試 試験研究報告 第8号：1979
- 13) 小竹森訓央：牧草を主体とした乳用種去勢
牛の育成：肥育に関する研究：北海道大学農学
部付属牧場研究報告：1975
- 14) 黒田昭昌：肉用牛の生産季節別放牧育成技
術の確立に関する研究：岡山県和牛試験場 研
究報告 31：1977
- 15) 滝本勇治ら：草地放牧が若令肥育牛の養分
摂取量、エネルギー消費量及び産肉性に及ぼす
影響：昭和45年九州農試年報：1972
- 16) 滝本勇治ら：若令牛の代償成長に関する研
究 第2報：昭和46年度九州農試年報：1972
- 17) 全国肉用協会：肉用牛飼養技術の手引：
1988
- 18) 常石ら：前期粗飼料多給型肥育における日
本短角種と黒毛和種の成長と飼料摂取：日本畜
産学会 東北支部会報 33：1983

3章 新技術体系の確立及びその経営的評価

ア. 新技術体系を取り入れた牧場経営モデルの策定と経営評価

1. 目的

新開発技術体系を、実際に牧場経営に取り入れる場合の計画化手順を確定するとともに、牧場モデルを用いて新技術体系の計画化経済的評価を行う。

2. 試験方法

経営目標の設定、環境条件の整備、計画条件の変化を考慮しつつ実行過程の評価方法を含めた検討を行う。

また計画モデルは単に牧場サイドのみならず、計画モデルを利用した場合の農家再度の得失も

併せて検討する。

具体的には、計画モデルを現実的なものとするため、日本短角種の主要な生産地帯である岩手県北Y村において地域の中核的牧場となっているA牧場を選定し、そこに新技術体系を導入するという状況設定をした。

3. 結果および考察

(1) 牧場経営モデル策定の手順

牧場経営モデル策定の具体的手順は図-1に示した。

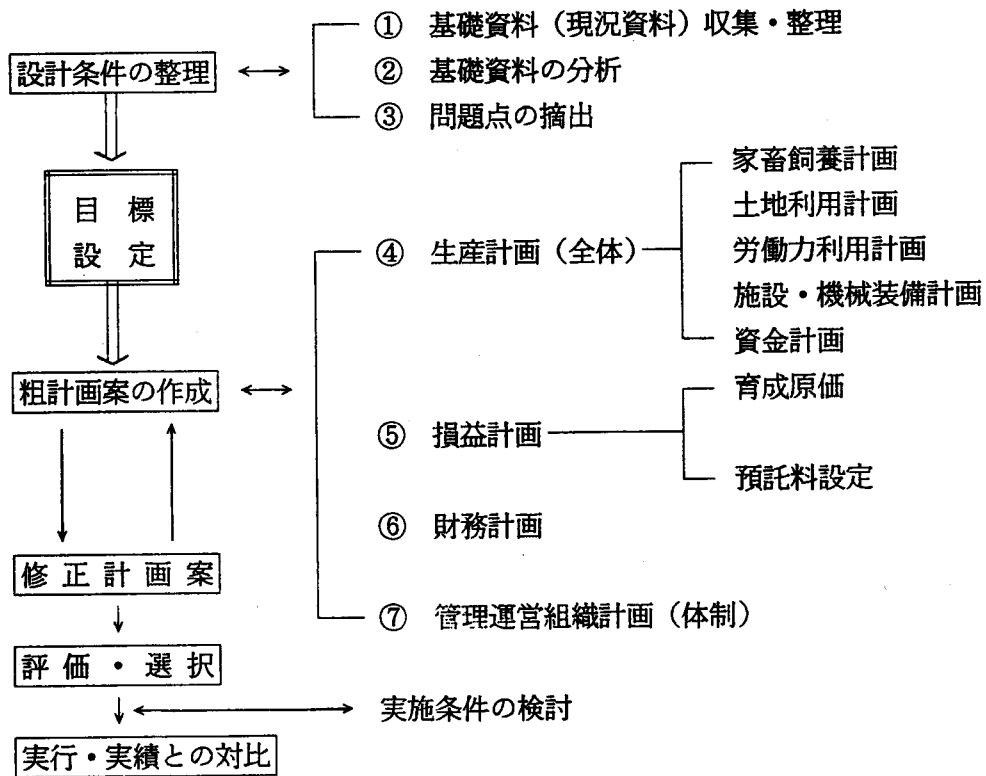


図-1 牧場経営モデル策定手順

まず第1段階として当該地域における公共牧場の実態とその類型化に基づき、基礎資料の収集、分析、問題点の抽出など経営、経済分野の前提条件を整理する。

第2段階として公共牧場の果たすべき役割と機能を踏まえ、経営主体に即応した目標を設定

する。ここでは新技術体系を導入し、繁殖育成と放牧肥育による低コスト牛肉生産を目標とする。

第3段階として牧場経営モデルにおける生産計画を、部門毎に技術の体系化を図りながら部門計画を策定する。部門計画の策定にあたって

は、あらかじめ想定される資源量を把握し、技術緒元を確定しながら家畜飼養、土地利用、労働力利用、固定資本投下、資金計画等を設定し損益計画によって収支均衡、育成原価（生産コスト）預託料水準の概略を定める。いわば粗計画案を作成する。

ついで、いくつかの実行可能な代替案を作成し、相互比較によって最適な実行計画を選択していく。その計画過程においては、開発技術に加え、新しい情報や革新技术などの条件変化に対応して修正計画段階から最初の目標にフィードバックを繰り返し、精度の高い計画に練り上げていくことが大事である。

(2) 新開発技術導入想定牧場の自然条件、および経営、技術の実態

A 牧場は、500m～600mと高標高であり年間

表-1 A 牧場及び岩手県内の日本短角種を中心とした公共牧場の技術、経営水準

区 分	指 標	A 牧場水準 (S62)	公共牧場の水準 (S61)		
			牧 野 組 合 営	市町村営	農 協 営
経営管理主体 経営形態 牧場規模	—	村営	—	—	—
	—	夏期預託	—	—	—
	放牧地 (ha)	60.0	—	—	—
	山林 (ha)	62.9	—	—	—
草地利用区分	草地化率 (%)	49.5	31.5	30.8	67.9
草地生産力	放牧地 ha 当り収量 (t/ha)	53.0	23.5	32.5	16.8
	草地 ha 当り放牧頭数 (頭/ha)	357.8	133.4	331.0	508.9
草地・ 家畜管理	生草10t 当りN成分量 (kg)	20.0	—	—	—
	生草10t 当りP成分量 (kg)	10.0	—	—	—
	生草10t 当りK成分量 (kg)	10.0	—	—	—
	混播草地のマメ化率 (%)	41.0	—	—	—
	放牧預託期間 (日)	171	150.2	144.5	153.2
	放牧利用率 (%)	65.6	—	—	—
	1日当り増体重 (kg/日)	0.933	0.784	0.954	0.800
経営管理	(人件費/事業費)×100 (%)	29.3	—	—	—
	預託料水準(成牛)(円/日)	216.5	140.5	70.0	170.4
	1日1頭当り事業収入(円/日)	219.2	103.1	55.3	151.7
	1日1頭当り事業費用(円/日)	254.3	132.2	145.4	204.6
	” (含償却費)	323.0	—	—	—
	事業収益係数 (%)	147.4	128.2	262.9	134.9
	損益分岐点操業度 (%)	153.7	—	—	—

注) 岩手県における短角牛を中心とした公共牧場の分析は、公共牧場実態調査から集計。なお集計は、夏期預託放牧を行っている各経営主体別のものである。A 牧場は村営であるが、農協委託されており集計では農協営に区分されて集計されている。

平均気温も6～7℃と厳しい状況下にある。

新開発技術を既存牧場に導入するにあたって特に肥育素牛の放牧を考えた場合、傾斜度が肥育効率を左右すると思われる。そこで、牧場の傾斜度について着目し実態を把握した。

その方法は、等高線の入った牧野図(1/5000)から、牧区を1区画50m×50mに分割し、それぞれの区画の傾斜度を算出したものである。

これにより公共牧場設置基準の傾斜度と適正放牧庄の関係から、おおむね10℃以下の連続した牧区を新開発技術導入牧区として選定した。

A 牧場の傾斜度からは、導入対象面積は23.5haを確保できる。

次に、A 牧場における経営、技術実態を表-1に示す。

これによれば、草地生産力では県内のどの類
型の公共牧場より ha 当たり収量、および ha 当
り延べ放牧頭数ともに上回っている。

また家畜管理技術水準では子牛 DG でも公共
牧場水準を上回っている。

一方経営面では、預託料金、1日1頭当り事

業収入、費用ともに県内平均よりは高くなって
いる。ただ事業収益係数では、市町村営の平均
263%よりは低いものの、147%となっており事
業収益で事業費をカバーできていない実態を示
している。

表-2 放牧牛の管理技術指標

項目	決定基準	牧場モデルでの設定指標		
		先行牛	後追牛	既存繁殖牛
1. 入牧時期	◎放牧地の気温8℃前後になった時期(4月下旬 ~5月中旬) ◎草地状態では、イネ科牧草の場合草丈15~20cm になった時	5/19	6/1	5/19
2. 退牧時期	◎放牧地の気温7~8℃前後になった時期(9月 下旬~10月中旬)	10/26	10/6	10/26
3. 放牧期間	◎高標高地帯では5月上、中旬~10月中、下旬の 150~160日間を目安とする。	160日	122日	160日
4. 入牧時体重	◎先行牛では360kg(14カ月令)を目安とする。	360kg	500kg	(子牛86kg)
5. 退牧時体重	◎先行牛では460kg(19カ月令)を目安とする。	460kg	500kg	(子牛230kg)
6. 目標 D.G	◎先行牛では放牧期間通算で0.6kg以上を目安とする。	0.6kg	-	(子牛0.9kg)
7. 目標 C.D	◎500~600C.D(先行牛、後追い牛合計)	254C.D	344C.D	362C.D

(3) 新開発技術体系における技術緒元と牧場
モデルの指標設定

新開発技術体系による放牧管理技術指標と牧
場モデルにおける設定

① 新開発技術体系による放牧管理技術指
標と牧場モデルにおける設定状況について表-
2に示す。

まず先行牛の入牧時条件は、体重360kg(14
カ月令)を目安とし、放牧期間は160日とする。
放牧期間の先行牛平均 DG は0.6kgを目標とす
る。これにより退牧時では体重460kg(19カ
月令)が目標となる。一方、先行-後追い放牧期
間中の牧養力は500~600CDを目標とする。

次に、放牧用混播草地の管理条件を表-3に
示す。目標収量は ha 当たり40tとし、放牧利用
率では60~70%を目標とする。

表-3 放牧用混播草地の肥培管理

項目	技術指標	
1. ha 当たり目標生産量	40t	
2. 放牧利用率	60~70%	
造成時施肥	N	70~100 kg/ha
	P ₂ O ₅	100~150 kg/ha
	K ₂ O	60~80 kg/ha
造成以降の追肥	N	120kg/ha
	P ₂ O ₅	60kg/ha
	K ₂ O	60kg/ha

注) 造成以降の追肥は4月下旬と7月下旬に
等量施肥する。

先行-後追い放牧区におけるローテーション体系については、表-4に示す。輪換放牧回数は11回以上を目標とし、滞牧日数・休牧日数は春、夏、秋でその日数を変える。すなわちスプリングフラッシュ期間（5～6月）、および秋は休牧日数を短くし10～15日休牧、2～3日滞牧というローテーションをとり、また夏期は休牧日数を長くする。牧区転換時の草丈は先行牛で22cm、後追い牛で10cm位になった時を目安とする。

② 新開発技術体系を取り入れた牧場規模の設定

新開発技術導入対象牧区への放牧頭数決定指標、および牧場モデルにおける設定基準を表-5に示す。

表-4 先行-後追放牧区のローテーション体系

項目	指標
1. 輪換放牧回数	放牧期間11回以上とする。
2. 滞牧日数	春5月～6月 2～3日
	春7月～8月 3～4日
	春9月～10月 2～3日
3. 休牧日数	春5月～6月 10～15日
	春7月～8月 15～20日
	春9月～10月 10～15日
4. 転牧時の草丈	先行牛で22cm程になった時 後追牛で10cm程になった時

表-5 放牧頭数規模の確定

項目	決定基準	牧場モデルでの設定	
		先行-後追い部門(23.5ha)	既存繁殖牛部門(38.2ha)
1. 先行牛放牧可能頭数	先行牛1頭当り0.5haによる。	47頭	—
2. 後追牛放牧可能頭数	先行牛の最大2倍を必要頭数とする。 但し、時期により増減させる。 ◎入牧～6月下旬・先行牛1：後追牛2頭 ◎7月～9月中旬 “ 1：“ 1頭 ◎9月下旬以降 先行牛のみ放牧	94頭	—
3. 後追牛待機用放牧地	後追い牛1頭当り野草地1ha、または兼用草地0.5haとする。	94ha	—
4. 既存繁殖牛放牧可能頭数	繁殖牛1頭当り0.44haとする。	—	86頭

すなわち、先行牛の必要草地面積は1頭当り0.5haを目安とする。また後追い牛は先行牛の最大2倍をその必要頭数とするが、春（5～6月）では先行牛1に対し後追い牛2、夏（7～8月）では先行牛1に対し後追い牛1、秋（9～10月）では先行牛のみ放牧する等、時期により後追い牛の増減を行う。なお、このため後追い牛用の予備牧区が必要となるが、その基準は野草地の場合、後追い牛1頭当り1ha、兼用草地では0.5haとする。以上の指標によりA牧

場における頭数規模を設定した。なお新開発技術導入対象外の牧区は、既存の繁殖牛預託放牧を行うものとした。この結果、先行牛で47頭、後追い牛で94頭が放牧可能となる。

③ 牧場の施設整備計画

新開発技術体系の導入に伴う追加投資の内容を表-6に示す。施設規模については草地開発設計基準²⁾に準拠し、団体営草地開発事業の補助率60～70%で取得するものとした。

表-6 牧場の施設規模

項 目	規 模	取得価格	耐用年数	償 却 額	補助金圧縮価格			
					補助率	償 却 額	修繕費	
既存施設	1. 道路整備	860m	31,698千円	25年	1,411千円	75.0%	285.3千円	79.3千円
	2. 隔 障 物	10,786m	10,861	15	652	"	162.9	-
	3. 雑用水施設	2,248m	11,514	15	691	"	172.7	28.8
	4. 保 護 舎		17,209	20	774	"	193.6	43.0
	5. 看 視 舎	49.7㎡	4,992	40	112	"	28.1	12.5
	6. 電 気 施 設	3,000m	5,153	5	927	"	232.0	12.9
小 計		142,712		4,297		1,074.6	176.5	
追加施設	7. 隔障物(造成草地)	4,895m	3,769	15	226	60.0	90.4	-
	8. " (野草地)	15,040m	11,580	15	695	60.0	278.0	-
	9. 雑用水施設(簡易)	6基	150	15	9	70.0	2.7	0.5
	10. 塩 ビ 管	1,100m	138	8	16	70.0	4.8	0.4
	小 計		15,637		946		375.9	0.9
合 計		158,349		5,243		1,450.5	177.4	

注) 隔障物の修繕費は別途計上した。またその他の修繕費は、取得価格の補助金圧縮額の1%を計上した。

④ 草地の更新、維持計画

草地の更新は作業委託するものとした。作業料金は、岩手県農地管理開発公社の標準料金を使用した。草地の維持費は実質経費によった。その内容を表-7、8に示す。

⑤ 牧場の労働配分計画

管理所要時間については、各作業別に必要労働時間を算出計上した。基準数値は現行牧場の聞き取り、および公共牧場の設計基準によった。その内容について表-9、10に示す。

表-7 草地更新計画(先行-後追い放牧地)

作 業 名	ha当り金額	更新経費 (2.3ha)
1. 耕 起	52,670	121,141
2. 砕土・整地	33,200	76,360
3. 施肥・播種	168,820	388,286
4. 覆土・鎮圧	18,300	42,090
5. 間接工事費	150,010	345,023
合 計	423,000	972,900

注) 県農管公社に作業委託するものとした。

表-8 草地の維持計画

項 目		使用資材			面積当り金額	備 考
		資材名	ha当使用量	単 価		
先行-後追い牧区 (23.5ha)	1. 追 肥	草地化成 211	600kg	53.5円	754,350	4月、7月の2回
	2. 作業委託	追肥委託料	-	-	164,500	700円/10a
	3. 牧柵補修	針 金	0.3kg	2,800円	19,740	4~5月上旬
	合 計				938,590	
繁殖牛預託牧区 (38.2ha)	1. 追 肥	草地化成 211	400kg	53.5円	814,424	4月、7月の2回
	2. 作業委託	追肥委託料	-	-	267,400	700円/10a
	3. 牧柵補修	針 金	0.3kg	2,800円	32,088	4月~5月上旬
	合 計				1,113,912	

表-9 放牧管理労働時間（先行-後追い放牧区）

項目	期間	日数	実人数	延べ日数	延べ時間	備考
1. 牧柵補修	4月下旬～5月上旬	1.5	2	3.0	24	2.0km/人. 日
2. 先行牛入牧	5月上旬～中旬	0.8	2	1.5	12	30頭/人. 日
3. 後追牛入牧	5月中旬	1.5	2	3.0	25	30頭/人. 日
4. 放牧看視	5月上旬～10月中旬	160	2	320	2,560	8h/日×160日
5. 体重測定	1ヵ月1回（6回）	6回	5	30	240	1.8分/頭
6. 先行牛退牧	10月下旬	0.8	2	1.5	12	30頭/人. 日
7. 後追牛退牧	10月上旬	1.5	2	3.0	25	30頭/人. 日
8. 経営管理	期間中	10	1	10	80	30分/日
9. その他雑労働		-	-	-	298	注) 参照
合計		-	-	-	3,276	

注) その他雑労働時間は、経営管理までの労働時間合計×10%を計上した。

表-10 放牧管理労働時間（既存繁殖牛放牧部門）

項目	期間	日数	実人数	延べ日数	延べ時間	備考
1. 牧柵補修	4月下旬～5月上旬	2.4	2	4.8	38	2.0km/人. 日
2. 入牧	5月中旬	1.5	2	3.0	24	30頭/人. 日
3. 放牧看視	5月中旬～10月中旬	160	1	160	1,280	8h/日×160日
4. 体重測定	1ヵ月1回（6回）	6回	5	30	240	1.8分/頭
5. 退牧	10月下旬	1.5	2	3.0	24	30頭/人. 日
6. 経営管理	期間中	10	1	10	30	30分/日
7. その他雑労働		-	-	-	169	注) 参照
合計		-	-	-	1,855	

注) その他雑労働時間は、経営管理までの労働時間合計×10%を計上した。

⑥ 牧場の損益計画 備計画、草地維持管理計画、労働配分の諸計画
技術緒元および牧場頭数規模の設定、施設設 により牧場の損益計画を設定し、表-11に示す。

表-11 牧場の損益計画

費用科目	牧場全体	先行-後追い部門			既存繁殖牛部門
		先行牛部門	後追牛部門	部門合計	
1. 肥料費	1,568,774	301,740	452,610	754,350	814,434
2. 種雄牛管理費	1,200,000	0	600,000	600,000	600,000
3. 修理費	177,400	34,626	51,940	86,566	90,834
4. 小農具・諸材料費	51,828	7,896	11,844	19,740	32,088
5. 草地維持費（作業委託）	431,900	65,800	98,700	164,500	267,400
6. 草地更新費（作業委託）	972,900	389,160	583,740	972,900	0
業務費小計	4,402,802	799,222	1,798,834	2,598,056	1,804,746
7. 職員給与	960,000	192,000	288,000	480,000	480,000
8. 雇用労賃	2,406,875	659,000	988,500	1,647,500	759,375
9. 水道光熱費	34,392	11,160	16,740	27,900	6,492
一般管理費小計	3,401,267	862,160	1,293,240	2,155,400	1,245,867
10. 減価償却費	1,450,500	321,808	482,712	804,520	645,980
費用合計	9,254,569	1,983,190	3,574,786	5,557,976	3,696,593

注) ①先行-後追い部門と既存繁殖牛部門の経費案分は延べ放牧頭数割合によった。
②先行-後追い分内での先行牛と後追い牛の経費案分は延べ放牧頭数割合によった。
③種雄牛頭数は、繁殖牛40頭につき1頭とした。

⑦ 牧場の放牧育成原価
 牧場の放牧育成原価を表-12.13に示す。牧場経営モデルの総育成原価（圧縮なし）は282.6

円/日・頭となり、現行の323円/日・頭と比較して12.5%低減する。また先行牛のみの放牧育成原価をみると、263.7円/日・頭となる。

表-12 放牧原価

項 目	牧場全体		先行牛		繁殖牛	
	総 額	1日当り	総 額	1日当り	総 額	1日当り
1. 業 務 費	4,402,802	134.4	799,222	106.3	3,603,580	142.8
2. 一 般 管 理 費	3,401,207	105.9	862,160	114.6	2,539,107	100.6
3. 減 価 償 却 費	1,450,500	44.3	321,808	42.8	1,128,692	44.7
合 計	9,254,569	282.6	1,983,190	263.7	7,271,379	288.2
延べ放牧頭数	先行牛	7,520	7,520		-	
	繁殖牛（後追い牛）	11,468	-		11,468	
	繁殖牛（既存牛）	13,760	-		13,760	
	合 計	32,748	7,520		25,228	

表-13 圧縮放牧原価

項 目	牧場全体	部 門 別		導入対象 牧場の実績
		繁殖牛	先行牛	
1. 延べ放牧頭数	32,748	25,228	7,520	18,618
2. 総 費 用	9,254,569	7,271,379	1,983,190	6,013,614
3. 放 牧 原 価	282.6	288.2	263.7	323.0
4. 圧縮放牧原価	244.1	238.3	263.7	283.5

注) ◎圧縮放牧原価は、現行の地全協補助（繁殖牛120日以上放牧で7,000円/頭）をみた場合である。

◎導入対象牧場の、昭和63年実績の1日当り放牧料金は216.5円である。

一方、放牧延べ頭数は現行の18,618頭から牧場モデルで32,748頭と、1.76倍に増加する。このことから、育成原価の低減は放牧延べ頭数の増加による固定費負担低減効果といえる。

(3) 個別農家における経営改善効果

新開発技術体系を導入した牧場モデルにおいて、それを利用する個別農家への経営・経済的効果について検討した。なお個別農家における検討を行うにあたっては、開発された技術体系の内容から個別一貫経営であることが望ましいが、現状ではその数が少ないので、ここでは肥育農家をモデルとした。

① 肥育モデルの飼養体系

新開発技術体系による肥育を全期粗飼料多給型モデルとし、比較対象として現行の前期粗飼料多給型および濃厚飼料多給型の通年舎飼モデルを用いた。

全期粗飼料多給型は、8カ月齢で素牛導入後14カ月齢（360kg）～19カ月（460kg）まで160日間の肥育放牧後、25カ月齢（630kg）で出荷される。一方、前期粗飼料多給型は8カ月で素牛導入後、通年舎飼いされ21カ月齢（620kg）で出荷される。また、濃厚飼料多給型では、同様に8カ月齢で素牛導入され通年舎飼い後、20カ月齢（600kg）で出荷される。

② 個別肥育モデルの経営規模

③ 肥育モデルの技術緒元

各肥育モデルとも、年間出荷30頭規模として、肥育モデルの技術緒元を表-14に示す。
 家族労働力は2人とした。

表-14 技術緒元について

科 目		技 術 緒 元		
		全 期 粗 飼 料 多 給 肥 育	前 期 粗 飼 料 多 給 肥 育	濃 厚 飼 料 多 給 肥 育
出 荷 時	1. 出 荷 体 重	630kg	620kg	600kg
	2. 枝 肉 歩 留 り	58%	58%	58%
	3. 枝 肉 単 価	1,314円	1,314円	1,314円
	4. 枝 肉 規 格	A-2	A-2	A-2
肥 育 期 間 中	5. 素 牛 導 入 月 齢	8カ月	8カ月	3カ月
	6. " 体 重	230kg	230kg	230kg
	7. 出 荷 月 齢	25カ月	21カ月	20カ月
	8. " 体 重	630kg	620kg	600kg
	9. 肥 育 期 間	525日	390日	365日
	10. 期 間 中 D.G	0.76kg	1.00kg	1.01kg
	11. 肥 育 放 牧 期 間	160日	0日	0日
	12. 期 間 中 事 故 率	2%	2%	2%
購 入 飼 料	13. 配 合 飼 料 量	990kg	2,632kg	3,028kg
	14. 大 豆 か す	111kg	0kg	0kg
	15. い な わ ら 購 入 量	0kg	383kg	816kg
自 給 飼 料	16. コ ー ン サ イ レ ー ジ 量	7,534kg	4,174kg	0kg
計 算 単 価	17. 素 畜 単 価	198,000円	198,000円	198,000円
	18. 配 合 飼 料 単 価	41.6円	41.6円	41.6円
	19. 大 豆 か す 単 価	60.8円	-	-
	20. い な わ ら 単 価	25.0円	25.0円	25.0円
	21. サ イ レ ー ジ 単 価 (労 賃 除)	9.1円	9.1円	9.1円
	22. " (労 賃 含)	10.6円	10.6円	10.6円
	23. 放 牧 料 金 (円/日・頭)	263.7円	0円	0円
	24. 家 族 労 賃 単 価 (/ 1h)	650.0円	650.0円	650.0円
家 族 時 間	25. 飼 養 管 理 時 間 (/ 頭)	31.7時間	33.8時間	31.7時間
	26. 飼 料 生 産 時 間 (/ 頭)	17.2時間	10.0時間	0時間
	勞 働 時 間 合 計	48.3時間	43.8時間	31.7時間

なお技術諸元のうち、放牧料金については新
開発技術を導入した牧場モデルの計画育成原価
を使用した。

④ 肥育モデルにおける経営的效果
各肥育モデルにおける損益試算を表-15に示
す。

表-15 集約放牧を取り入れた全期粗飼料多給肥育技術と既存肥育技術との生産費用比較

科 目		損 益 計 算 書		
		全 期 粗 飼 料 多 給 肥 育	前 期 粗 飼 料 多 給 肥 育	濃 厚 飼 料 多 給 肥 育
売上高	1. 正 常 出 荷 牛	485,759	478,112	462,820
	2. 廃 用 牛	3,744	3,700	3,615
	合 計	489,503	481,812	466,435
生産費用	1. 素 畜 費	198,000	198,000	198,000
	2. 購 入 飼 料 費	47,933	119,056	146,365
	3. 自 給 飼 料 費	68,559	37,983	0
	※ 飼 料 費 小 計	116,492	157,049	146,365
	4. 敷 料 費	9,581	10,238	9,581
	5. 衛 生 費	1,572	1,583	1,572
	6. 水 道 光 熱 費	4,032	4,308	4,032
	7. 小 農 具 費	257	257	257
	8. 諸 材 料 費	200	214	200
	9. 共 済 掛 金	6,194	6,194	6,194
	10. 減 価 償 却 費	21,682	16,107	15,074
	11. 修 繕 費	1,049	779	729
	12. 放 牧 料 金	42,192	0	0
	13. 支 払 い 利 息	18,867	16,552	15,279
	14. 租 税 公 課	2,940	2,940	2,940
	15. 販 売 経 費	26,274	26,044	25,583
※ 合 計	449,332	440,265	425,806	
16. 家 族 労 働 費	31,839	28,470	20,605	
※ 生 産 費 合 計	481,171	468,735	446,411	
生 産	販 売 枝 肉 重 量	362.8kg	357.1kg	345.6kg
コ ス ト	枝 肉 1 kg 当 生 産 費 用	1,326.3円	1,312.6円	1,291.7円
所得指標	所 得 額	40,171円	41,547円	40,629円
	所 得 率	8.2%	8.6%	8.7%
	1 日 当 り 所 得 額	76.5円	106.5円	111.3円
年 間 当 り 所 得 額		27,928円	38,884円	40,629円

これによれば、全期粗飼料多給型は他の通年舎飼いモデルに比較し、第1次生産費は最も高くなる。また、それぞれのモデルで肥育期間が異なるため、所得額について1年当りに換算してみると全期粗飼料多給型は前期粗飼料多給型の71.8%、濃厚飼料多給型の68.7%となっている。

この格差を生んでいる主な要因として、放牧料金の増加に加え、肥育期間が長期に亘るための固定費負担増および、自給飼料生産のための家族労働費の増加を上げることができる。また販売収入の面では、新開発技術で肥育を行っても今のところ特に価格形成を誘発するものではないということも、理由として指摘できる。

一方、改善効果としては飼料費が全期粗飼料多給型は前期粗飼料多給型の25.8%減、濃厚飼料多給型の20.4%減となり飼料費低減効果は期待できる。

その他の効果では、現在日本短角種の大きな

問題となっている周年出荷体制への寄与を上げうる。すなわち、この肥育方法によれば春産子を対象とした場合、4月出荷が可能で端境期対策となり得る。

他方、この新開発技術体系による肥育費用は他の経済的諸条件によって変動するものである。そこで、生産費用の中でも変動が大きい濃厚飼料価格と、牧野組合の経営努力で低減が可能な放牧料金を対象として、新開発技術体系による肥育の成立条件を検討した。

基準としたのは、年間当たり所得額である。この結果について表-16に示す。これによれば、年間所得額が同額以上になる放牧料金は、前期粗飼料多給型との比較では165.3円/日、頭以下、濃厚飼料多給型とのそれは149.6円/日、頭以下である。また、濃厚飼料単価においては、前期粗飼料多給型との比較では47.8円/kg以上、濃厚飼料多給型とのそれでは47.0円/kg以上である。

表-16 全期粗飼料多給肥育技術の成立条件の検討

比較条件	比較	成立単価
年間所得額が同額以上になる放牧料金単価	全期粗飼料多給 \geq 前期粗飼料多給	165.3円/日、頭
	" \geq 濃厚飼料多給	149.6円/日、頭
年間所得額が同額以上になる濃厚飼料単価	全期粗飼料多給 \geq 前期粗飼料多給	47.8円/kg
	" \geq 濃厚飼料多給	47.0円/kg

4. 摘要

新開発技術体系を経営・経済評価するにあたって、まず牧場モデル策定手順について整理した。また計画を現実的なものとするため、短角牛の主要な生産地帯である岩手県北 Y 村の中核的牧場である A 牧場に導入すると仮定し、新開発技術導入牧場モデルを策定した。これによれば、総育成原価は現行より12.5%低減する。なお、延べ放牧頭数は現行の1.76倍増加する。

また、新開発技術体系を利用する農家サイドの得失についても経営的検討を加えた。新開発技術体系を用いた肥育を全期粗飼料多給型とし、比較対象として現行の前期粗飼料多給型および濃厚飼料多給型モデルを設定し、比較検討を行っ

た。その結果、第1次生産費は全期粗飼料多給型が、他の2つの舎飼いモデルに比較し最も高くなった。年間当たり所得額でも、他の2つのモデルに対し、それぞれ71.8%、68.7%に留まった。この主な要因として放牧料金の増加に加え、肥育期間が長期に亘ることによる固定費負担増、および自給飼料生産のための家族労働費の増加を上げることができる。

一方、効果では飼料費の低減効果が認められることに加え、現在短角牛の大きな問題となっている周年出荷体制への寄与を上げることができる。

(経営部：茂木善治：上野昭成)

参考文献

- 1) 佐藤 義則：牧場経営の類型化指標の策定：
地域農業開発プロジェクト研究－研究推進会議
資料：P90～91：1988
- 2) 農林水産省畜産局（1978）：草地開発事業
計画設計基準
- 3) 岩手県農政部（1989）：おいしい短角牛肉
の安定生産をめざして

放牧育成牛の冬期粗飼料多給による肥育技術の実証

放牧肥育



5月概ね160日間補助飼料無給与による昼夜放牧の放牧期DGは0.55~0.87kg。

H区



L区



枝肉歩留等以外はH, L区間に差は認められなかった。両区ともに「背部皮下脂肪厚」および「脂肪交雑」はやや優れるが、「しまり」は劣った。(H区枝肉格付、A 3-2頭、A 2-8頭、B 2-2頭、L区枝肉格付、A 2-10頭、B 3-1頭、B 2-1頭)