

北海道立新得畜産試験場研究報告

第 3 号

昭和47年 1 月

北海道立新得畜産試験場

目 次

粗飼料の飼料価値査定に関する研究

第3報. 青刈とうもろこしサイレージの品質改善と飼料価値査定に関する試験

石栗敏機…………… 1

泌乳初期における濃厚飼料の給与量が産乳量, 血液性状並びに繁殖性に及ぼす影響

1. 飼料摂取量, 乳量および乳組成について

和泉康史・大橋尚夫…………… 13

2. 血液性状および繁殖性について

岸 昊司・八田忠雄・工藤卓二・佐野信一・谷口隆一…………… 19

施肥水準と放牧強度が家畜の生産性に及ぼす影響

裏 悦次…………… 25

十勝地方における輪作草地に関する研究

第1報. 採草型混播組合せについて

田辺安一・土岐和夫・大原益博…………… 31

フリーストールバーンおよびストールバーンにおける乳房炎の発生比較

佐野信一・八田忠雄・工藤卓二・谷口隆一…………… 39

十勝地域における公共育成牧場の実態分析

米内山昭和・大沼 昭・斉藤恵二・田辺安一・及川 寛・谷口隆一…………… 43

場外学術雑誌掲載論文抄録…………… 115

Bulletin
of the
Hokkaido Prefectural Shintoku
Animal Husbandry Experiment Station
No. 3
Contents

Studies on the nutritive value of roughage. III. Experiments on the quality improvement and nutritive value of corn silage. Toshiki ISHIGURI.....	1
The influence of level of concentrate feeding on milk yield, haematological properties and fertilities of dairy cows. I. On feed intake, milk yield and milk composition. Yasushi IZUMI, Hisao OHASHI..... II. On haematological properties and fertilities. Kooji KISHI, Tadao HATTA, Takuji KUDO, Shin'ichi SANO and Ryuichi TANIGUCHI.....	13 19
The effect of level of fertilizer and stockig rate on animal production from grazing pasture. Etuji URA.....	25
Studies on the rotation pasture in Tokachi district of Hokkaido. I. Seed mixture for meadow. Yasuichi TANABE, Kazuo DOKI and Masuhiro OOHARA.....	31
A survey of incidences of Bovine mastitis in Free-stall and Stall barn. Shin'ichi SANO, Tadao HATTA, Takuji KUDO and Ryuichi TANIGUCHI.....	39
The technical and economical discussion of public pastures in Tokachi district. Akikazu YONAIYAMA, Akira ONUMA, Keiji SAITO, Yasuichi TANABE, Hiroshi OIKAWA, and Ryuichi TANIGUCHI.....	43
Summaries of the papers by the staff appearing on other scientific journals.....	115

粗飼料の飼料価値査定に関する研究

第3報. 青刈とうもろこしサイレージの
品質改善と飼料価値査定に関する試験

石 栗 敏 機

コーンサイレージの品質を向上させるための改善策と、1代雑種コーンサイレージの飼料価値を検討した。早生品種（複交4号および交4号）を用いたサイレージは、評点合計が70・89点、乾物中TDN含量が69.8・72.6%、DEが3.15・3.33Cal/gDMで、各組成の消化率も高く、摂取量も多く、窒素の出納もすぐれていた。中晩生、晩生品種の交8号およびジャイアンツでも、乳熟期以降はTDN含量が65%以上を示した。雌穂を有しない茎葉部分サイレージとの比較で、雌穂の混入程度とその熟度によってサイレージの飼料価値が決ることが判明した。この結果から、簡易な飼料価値推定の算出式を設けた。 $TDN = \text{無水茎葉重} \times 0.582 + \text{無水雌穂重} \times 0.850$, $DCP = \text{無水茎葉重} \times 0.047 + \text{無水雌穂重} \times 0.068$ 適確な栽培法に従い、収穫時の原料の雌穂率が高く、糊熟期以降に登熟が進む品種を用いることにより、飼料価値の高い高品質なコーンサイレージの調製が可能なることを明らかにした。

目 次

I はじめに	IV 青刈とうもろこし1代雑種サイレージの飼料価値について
II 十勝地方の青刈とうもろこしサイレージの品質について	V 青刈とうもろこしサイレージの簡易な飼料価値推定法について
III 踏圧と添加剤が青刈とうもろこしサイレージの品質に及ぼす影響について	VI 総括と考察

I はじめに

北海道のサイレージ用青刈とうもろこしの栽培面積は30,900ha(1970年)で、青刈とうもろこしサイレージ(以下、コーンサイレージと記す)として推定120万トン生産され、冬期間の重要な乳牛の粗飼料として広く活用されている。比較的収量が多く、サイレージ調製上の失敗が少なく、サイロ開封後、長期間安定した品質が維持され、乳牛の嗜好も良く、酪農家の間に広く浸透し、技術として定着している。この原動力となった高野¹⁹⁾を中心とする北海道農業試験場¹⁸⁾の業績は高く評価されている。

この10年間、サイレージの研究の主体は牧草サイレージで、コーンサイレージに関する試験成績は、北海道では、わずかに北海道農業試験場畑作部の報告²³⁾が

あるのみである。また、コーンサイレージについて、消化試験に基づいた飼料価値の検討は、ほとんど行なわれていない。しかし、サイレージ用とうもろこしの育種や栽培に関係した報告では、冷涼地でも結実する早生品種の育種、倒伏に耐える品種や栽培法の検討、栽植密度と収量などについての成果が発表されている。

米国において、ここ数年、コーンサイレージの飼料価値が再認識され、主として、尿素の添加効果^{10,11,12,14,17)}生育ステージに伴う飼料価値の検討などの^{2,3,4,7,8,14,15)}報告が多数ある。Coppockの総説⁵⁾

によると、米国では酪農家がコーンサイレージのすぐれた特性を以前から信じており、このことは1947~1967年までの間に、サイレージ用とうもろこしの作付面積が2倍となり、コーンサイレージの生産量も3倍になったことで理解できる。また、とうもろこしの栽培適地では他の作物と比較して多くの利点があるとして次のように述べている。(1)単位面積当りのエネルギー

生産量が高い。(2)牧草と異なり、熟期が進んでも乾物消化率の変化が少なく、乾物含量25~35%では採食量が増加する。(3)とうもろこしは他の作物より生育のための水分要求量が少ない。(4)飼養頭数が増加し、土地面積が限られた場合、その栽培、収穫、調製の機械化が容易なこと。これらのために、コーンサイレーズの要求が増大したとしている。また、バージニアの飼料作物研究所の20年間にわたる研究²⁴⁾のなかで、特に生産費が安い点を強調している。

高野¹⁸⁾は、コーンサイレーズの欠点として、サイレーズ1t当たりの製造費が高めになること、栽培管理にかなりの労力を必要とすることなどを指摘した。しかし、新得畜産試験場の未発表のデータでは^{25, 26}牧草と比較して、かならずしも、そうとはいえない結果を得ている。十勝地方でも、青刈とうもろこし収穫用のロークロップアタッチメントの取付け可能なハーベスターが導入され、総合施肥播種機の普及、また除草剤の使用などで、かなり省力的な栽培、収穫作業が可能となってきた。

本試験は、コーンサイレーズの品質を向上させるための改善策と、北海道のサイレーズ用とうもろこしの奨励品種および準奨励品種の1代雑種を用いたコーンサイレーズの飼料価値について検討することが主な目的である。なお、本報告は、農林省の総合助成課題「添加剤によるサイレーズの品質改善に関する試験」のうち、新得畜産試験場で分担した「青刈とうもろこしサイレーズの品質改善に関する試験」の成績である。

II 十勝地方の青刈とうもろこしサイレーズの品質について

十勝地方でサイレーズ用とうもろこしは、毎年約8,000ha栽培されており、この面積はここ数年横ばい状態で、農家1戸当たりでは、むしろ増加の傾向がうかがわれる。中央部では、収穫時の登熟が平年は糊熟期に達し、比較的多収なことから、畑作地帯の重要な飼料作物として栽培されている。しかし、山麓部や沿海部はとうもろこし栽培の限界地帯で、栽培、利用上に多くの問題がある。そこで十勝地方で生産されたコーンサイレーズの品質の実態を把握し、問題点を摘出することを目的とした。1966~1970年までの間に、新得畜産試験場で化学分析した成績、および、十勝農業協同組合連合会が毎年主催している十勝飼料品質改善共励会で、石栗らが担当した審査成績をもとに報告する。調査及び分析方法：十勝飼料品質改善共励会は毎

年1月前後に開催され、管内の農協単位に、その他方の酪農を主体とした経営を実施している農家から出品された乾草、サイレーズについて、審査員が現地で品質を判定するものである。この場合、コーンサイレーズの品質判定は、高野の評点基準¹⁹⁾を用いた。pHは東洋沄紙のpH試験紙で測定し、水分は、審査員のグループ法による触感で判定した。これらのコーンサイレーズの一部は新得畜産試験場で化学分析した。この場合、水分はトルエン蒸留法、pHはガラス電極pH計、乳酸は比色法、揮発酸はガスクロマトグラフにより分析し、揮発性塩基態窒素は水蒸気蒸留法、一般組成は常法²⁷⁾によった。

調 査 結 果

サイレーズの化学的品質：pHは全て4.2以下で、大部分は3.5~3.7の範囲内にあった。乳酸含量は平均原物中1.3%、揮発酸は酢酸で占められ、酪酸、プロピオン酸がわずかに検出された試料は数例しかなかった。揮発性塩基態窒素の全窒素に対する割合も低く、平均6.2%であった。これらのことから、管内の農家で調製されたコーンサイレーズの化学的品質は、良質なものが大部分で、各成分の分析値の範囲から推して、非常に安定していることがわかった。

評点基準による得点：水分、穀穂の混入程度および子実の成熟程度での得点が、特に悪く、Cクラスに入るものが大部分であった。色沢、香味、触感およびpHはBクラスに属した。調査した年次の気象は、とうもろこしの生育に適しなかったため、登熟が進まず、合計得点も61~63点で、全道平均の72点には及ばなかった。昭和45年度の十勝飼料品質改善共励会の審査成績報告書によると、出品点数とその全平均の合計得点は1968年38出品で67点、1969年285出品で61点、1970年402出品で70点であった。1969年は5月と8月の低温や隆霜が例年よりいちじるしく早かったことなどが影響して、登熟が進まなかったため品質が低下したと考える。1970年の十勝の気象は、まれにみる好天に恵まれ本格的な降霜は10月20日で、霜の被害を受けることなく収穫され、良質な原料からサイレーズ調製されたことが原因しているものと思われる。また、例年、山麓部と沿海部は中央部より合計得点で2~4点劣ることがわかった。

飼料価値：サイレーズの粗蛋白質と粗繊維含量を定量し、Adamsの回帰式¹⁾で推定したDCPとTDN含量の平均は4.3, 60.3% (乾物中)であった。また、

表 1 調査サイレーズの化学的品質

調査年次	調査例数	水分 (%)	pH	有機酸組成 (原物中%)					VBN T-N ×100 (%)
				乳酸	酢酸	酪酸	プロピオン酸	総酸	
1966	13	80 77~83	3.6 3.5~3.9	1.5 0.7~2.1	0.5 0.3~0.9	0	0	2.0 1.0~3.4	6.5 3.9~11.4
1967	16	79 76~83	3.6 3.4~3.9	1.3 0.4~1.8	0.6 0.2~1.3	0	0	1.9 0.9~2.8	6.2 4.1~10.5

表 2 調査サイレーズの評点基準による得点

調査年次	pH	水分	穀穂の混入程度	実の成熟程度	色 沢	香 味	触 感	切 断	合 計
1966	17 18~14	11 14~6	5 8~2	4 7~3	8 8	9 11~7	4 5~3	4 5~2	61 52~70
1967	17 19~14	12 15~6	6 8~5	9 11~7	6 8~5	7 11~3	4 4~2	2 4~0	63 47~78

表 3 調査サイレーズの組成と飼料価値

調査年次	乾 物 (%)	組 成 (乾 物 中 %)					乾 物 中 %	
		粗蛋白質	粗 脂 肪	可 溶 性 窒 素	無 物	粗 纖 維	粗 灰 分	DCP T D N
1967	21.2 24.0~17.1	8.6 6.9~9.9	2.2 1.7~2.9	53.3 48.3~56.7		28.5 26.1~32.5	7.4 6.0~8.7	4.3 2.7~5.5 60.3 54.8~64.9

高野の回帰式¹⁹⁾による水分含量から推定した1FU当たりのkg数は平均6.2kgであった。

III 踏圧と添加剤が青刈とうもろこしサイレーズの品質に及ぼす影響について

サイレーズの発酵過程で、特に、初期の乳酵発酵を盛んにし、品質を改善すると報告されているサイレーズ用乳酸菌添加剤と、2次発酵防止に効果があるとされているプロピオン酸ソーダをコーンサイレーズに添加して、それらの効果を調べた。また、詰込時の踏圧の有無による品質の差異についても合わせて検討した。

試 験 方 法

中晩生品種の複交8号を供試し、北海道施肥標準に準じて、新得畜産試験場内のは場30aに、1968年5月11日に播種し、10月2日に収穫した。10a当たり栽植密度は4,600本とした。収穫はロークロップアタッチメン

トつきシリンダー型ハーベスターで行ない、ヒューム管サイロ (内径1.2m, 高さ2.4m) 10本を表4に示した処理で埋蔵した。踏圧は男子2人で行ない、無踏圧は全く人がサイロ内に入ることなく詰込んだ。密封はビニールフィルムを用いて行ない、踏圧処理区の加重は砂とコンクリートブロックで各サイロ150kgとし、無踏圧区は50kgとした。

プロピオン酸ソーダおよび乳酸菌は市販のサイレーズ用添加剤を使用し、それぞれ0.25, 5%を添加した。消化試験は、めん羊3頭を用いて、予備期7日間、全糞採取の本期7日間で、消化試験装置を使用して行なった。原料の青刈とうもろこし、踏圧および無踏圧無添加サイレーズの3飼料について、消化率と窒素出納を調べた。

分析方法はIIと同様であるが、エネルギーは風乾試料を用いて島津CA-2型自動熱量計で測定した。

表 4 サイレージ調製時の処理および詰込時、取出時の調査結果

サイロ番号	踏 圧	添 加 剤	詰 込 量 (kg)	沈 下 (cm)	1 m ² 当り重量 (kg)		廃棄重量 (kg)	
					詰込時	取出時	上 部	底 部
1	×	×	1,000	72	389	571	42	50
2	×	×	"	58	351	510	13	55
3	○	×	"	33	401	560	6	45
4	○	×	"	40	428	570	1	50
5	×	ピロピオン 酸ソーダ	"	72	339	546	15	43
6	×	"	"	70	345	543	10	50
7	○	"	"	37	423	585	5	40
8	○	"	"	40	438	608	10	45
9	×	乳 酸 菌	"	60	320	472	15	47
10	×	"	"	65	335	490	33	45

表 5 サ イ レ ー ジ の 品 質

サイロ番号	評 点 基 準 に よ る 得 点									有機酸組成 (%)			V B N T-N ×100%
	pH	水 分	殺 菌 度 の 混入程度	実 成 熟 度 の 程度	香味	色 沢	触感	切断	合計	乳酸	酢酸	総酸	
1	16 (3.7)	10(80.5)	8	10	11	8	4	3	70	1.4	0.4	1.8	5.4
2	14 (3.9)	10(80.6)	8	10	11	8	4	3	68	1.5	0.6	2.1	6.2
3	15 (3.8)	10(80.5)	8	10	11	10	5	3	72	1.4	0.3	1.7	5.3
4	16 (3.7)	10(80.6)	8	10	11	10	5	3	73	1.7	0.4	2.1	5.5
5	16 (3.7)	11(80.3)	8	10	11	8	5	3	72	1.3	0.5	1.8	6.2
6	15 (3.8)	10(80.5)	8	10	11	8	4	3	69	1.4	0.4	1.8	5.1
7	14 (3.9)	11(79.8)	8	10	11	8	4	3	69	1.4	0.4	1.8	4.2
8	16 (3.7)	12(79.4)	8	10	11	10	5	3	75	1.6	0.5	2.1	5.5
9	15 (3.8)	13(78.4)	8	10	11	8	4	3	72	1.7	0.6	2.3	5.3
10	15 (3.8)	12(78.8)	8	10	11	8	4	3	71	1.5	0.5	2.0	6.0

注 (1) () 内は 100% 中の含有率を示す。

注 (1) () 内は pH と水分の実測値

(2) 有機酸組成は原物中パーセント

結 果

サイレージ調製時の処理および詰込時と取出時の調査結果は表4に示した。踏圧区は沈下が少なく、単位体積当りの埋蔵重量で、無踏圧区より詰込時22%、取出時12%多かった。密封が完全であったため、上部の廃棄重量は少なく、すべてのサイロで取出中の変質は、全く認められなかった。サイロ番号1, 3は消化試験に供試し、他のサイロは品質評価を行なった後、当場の一般管理の肉牛に給与した。平均体重320kgのホ

ルスタイン種と外国肉用種との交雑牛は、牧草草自由採食時でコーンサイレージを乾物で体重の約2.5%採食することが観察された。

サイレージの品質は表5に示した。サイロ番号が進むにつれて水分含量が減少しているのは、この順にサイロへ詰込んだため、調製時の待ち時間中に、予乾された結果と考える。品質評価基準による合計得点は70点前後であった。化学的品質は全てすぐれた組成と含量を示した。無添加、無踏圧でも良質なサイレージが調製された。添加剤の効果について本試験では十分な

検討ができなかった。

消化試験に供試した飼料の組成、消化率、飼料価値および消化試験本期1日平均の乾物摂取量は、表6に示した。原料と比較して、サイレージで粗繊維と乾物含量に、わずかに増減がみられる程度で、踏圧の有無による組成の差はなかった。また、原料に比べ粗脂肪の消化率を除いて、すべての消化率が低下し、特に、粗蛋白質の消化率の低下が大きかった。このため、D C P、T D N および可消化エネルギー（以下、DEと

記す）ともに原料がすぐれ、サイレージにすることによって、DEで7~11%損失があった。踏圧の有無で飼料価値に若干の差がみられたが、統計的に有意な差ではなかった。

窒素出納の測定結果は表7に示した。原料とサイレージで摂取窒素量が違うため、適確な比較はできないが、原料では尿中に排泄される窒素の割合が少なく、蓄積割合が高かった。サイレージ間では近似した出納結果を得た。

表 6 供試飼料の組成、消化率、飼料価値および乾物摂取量

飼 料 名	乾物 (%)	組 成 は 乾 物 中 %					エネルギー Cal	D C P %	T D N %	D E Cal/gDM	乾物摂取量 (1日1頭平均g)
		粗蛋白質	粗脂肪	可溶無 窒素物	粗繊維	粗灰分					
原 料	組成	21.4	10.6	2.8	56.8	23.2	6.6	4.57	7.7	73.3	1039
青刈とうもろこし	消化率(%)	74	73	70	79	70	74	74	7.7	73.3	1039
コーンサイレージ	組成	19.8	9.3	2.9	56.2	25.0	6.6	4.54	5.5	69.0	974
踏 圧	消化率(%)	68	59	80	73	68	69	69	5.5	69.0	974
コーンサイレージ	組成	19.0	9.8	3.0	54.9	25.2	7.1	4.54	5.7	65.6	950
無 踏 圧	消化率(%)	66	59	76	70	64	66	66	5.7	65.6	950

表 7 窒 素 の 出 納 (1日1頭平均)

飼 料 名	摂 取 窒素量(g)	摂取窒素量に対する割合(%)				可 消 化 窒素量(g)	蓄 積 窒素量(g)	可消化窒素中 蓄積割合 (%)
		糞中	尿中	計	蓄積			
原料青刈とうもろこし	17.6	27	36	63	37	12.8	6.6	52
コーンサイレージ踏圧	14.6	41	41	82	18	8.6	2.5	29
コーンサイレージ無踏圧	14.8	42	46	88	12	8.7	1.9	22

IV 青刈とうもろこし1代雑種サイレージの飼料価値について

十勝地方においてもサイレージ用とうもろこしの1代雑種（以下、F₁と記す）の利用が普及しつつある。しかし、北海道の奨励品種や準奨励品種に選定されているF₁について、反芻家畜による消化試験で飼料価値を検討した成績は、ほとんどない。そこで、1969~70年の2カ年にわたり、十勝地方の適品種とされている代表的な早生、中晩生および晩生のF₁を栽培し、サイレージ調製を行ない、それらの飼料価値を検討した。コーンサイレージの飼料価値は、雌穂の混入程度や熟

度によって変わることが考えられるので、各品種について、雌穂を取除いた茎葉のみの原料からも、サイレージを調製し、比較した。また、収穫時期を遅らせて登熟を進ませた場合の飼料価値についても、若干の試験を実施した。

試 験 方 法

供試した品種は、早生として1969年は複交4号、1970年は4号、両年ともに中晩生として交8号、晩生としてジヤイアントで、北海道施肥基準に準じて当場は場に各品種10aづつ栽培した。播種は1969年5月16日と1970年5月20日で、収穫は両年共に9月22日に行な

った。なお、1970年にはその一部を20日後の10月12日に収穫した。栽植密度は10a当たり1969年は5500本、1970年は5700本とした。収穫方法、使用サイロ、および消化試験方法はⅢと同様である。1969年は各品種について2本のサイロに反復して埋蔵し、消化試験も反復したが、1970年は反復しなかった。分析方法はⅢと同様であるが、乾物含量は80℃恒量法を用い、酸不溶性繊維（以下、ADFと記す）とリグニンは Van Soest の方法²²⁾によった。

結 果

収穫時の調査結果は、表8に示した。生草収量は両年共にジャイアンツが、最も多かった。乾物収量は9月22日の収穫で、両年ともに交8号が多かったが、10月12日の収穫ではジャイアンツが、わずかに多かった。生雌穂生産量は、全て交8号が多かったが、全重中の生雌穂重の割合（以下、雌穂率と記す）は、早生品種が最も高く、中晩生、晩生の順に低下した。1969年は

表 8 収 穫 時 の 調 査 結 果

収 穫 年 月 日	品 種	草 丈 (m)	収 量 (t/10a)		生雌穂重 (t/10a)	生雌穂重 全 重 ×100 (%)	穀実の熟期
			生 草	乾 物			
1969・9・22	複 交 4 号	2.1	4.19	0.79	0.99	23.6	乳 熟 期
	交 8 号	2.8	6.21	1.21	1.20	19.3	"
	ジャイアンツ	2.8	6.85	1.17	0.95	13.8	"
1970・9・22	交 4 号	2.4	4.24	1.20	0.99	23.3	黄 熟 期
	交 8 号	2.9	6.41	1.48	1.15	17.9	糊 熟 期
	ジャイアンツ	2.9	6.69	1.33	1.13	16.9	乳 熟 期
1970・10・12	交 4 号	2.5	3.72	1.07	1.32	35.4	完 熟 期
	交 8 号	3.1	6.46	1.45	1.79	27.7	黄 熟 期
	ジャイアンツ	3.1	7.07	1.49	1.41	20.0	糊 熟 期

した。晩生から早生品種になるに従って得点は高くなり、1970年は交4号、交8号ともに80点以上の得点であった。早生と晩生品種の得点差は、1969年は18点、1970年は23点であった。

サイレージの組成は、表11に示した。品種間、雌穂の有無および収穫時期の差異は、原料と同様であった。原料の組成と比較して、サイレージでは乾物と可溶無窒素物含量が減少し、粗繊維とADF含量は増加した。

サイレージの消化率、飼料価値および消化試験本期の採食量は、表12に示した。早生から晩生になるに従

5月と8月の低温が影響し、登熟が進まず、3品種ともに乳熟期で収穫された。1970年はまれにみる好天に恵まれ春先の大雪で播種期は遅れたが、早霜は10月20日で各品種とも大巾に登熟が進んだ。

原料の組成は、表9に示した。1969年は3品種ともに、乾物含量が20%以下であった。年次、収穫時期をとわず、早生から晩生品種になるに従って、粗繊維、ADFおよびリグニン含量が増加し、可溶無窒素物含量が減少した。雌穂を去除した茎葉部分の組織は各品種ともに近似した含量を示した。雌穂を含むことによって、特に、交4号では乾物と可溶無窒素物含量を高め、粗繊維含量を顕著に低下させた。その程度は交8号、ジャイアンツの順に少なかった。収穫時期を遅らせても、組成はあまり変化しなかった。

両年とも各サイロは1月前後に開封し、品質評価と消化試験に供試した。なお、10月12日収穫の交4号サイレージは密封の不注意で変質したため、供試できなかった。サイレージの評点基準による得点は表10に示

表 9 原 料 の 組 成

収 穫 年 月 日	品 種	雌穂の有無 ○ ×	乾 物 (%)	乾 物 中 %				
				粗蛋白質	粗 脂 肪	可 溶 無 窒 素 物	粗 纖 維	粗 灰 分
1969・9・22	複 交 4 号	○	18.8	7.7	2.0	62.9	22.1	5.3
	交 8 号	○	19.4	8.1	1.9	58.5	24.8	6.7
	ジャイアンツ	○	17.1	8.8	1.9	55.9	27.4	6.0
1970・9・22	交 4 号	○ ×	28.2 18.3	8.5 8.3	3.1 1.7	68.8 54.7	15.7 27.1	3.9 8.2
	交 8 号	○ ×	23.1 18.0	7.8 6.4	2.7 1.6	66.7 57.5	18.6 27.5	4.2 7.0
	ジャイアンツ	○ ×	19.9 18.9	8.3 8.7	2.0 1.7	61.0 55.1	23.8 27.1	4.9 7.4
1970・10・12	交 4 号	○	28.7	8.2	2.9	64.9	18.7	5.3
	交 8 号	○	22.5	7.0	2.5	63.7	21.2	5.6
	ジャイアンツ	○	21.1	7.3	2.0	62.1	23.2	5.4

表 10 コーンサイレージの評点基準による得点

収 穫 年 月 日	品 種	pH	水 分	穀 穂 の 混入程度	実 の 成熟程度	色 沢	香 味	触 感	切 断	合 計
1969・9・22	複 交 4 号	16 (3.7)	10 (81.2)	10	7	8	11	5	3	70
	交 8 号	16 (3.7)	10 (81.1)	8	5	8	11	5	3	66
	ジャイアンツ	16 (3.7)	4 (83.8)	5	3	5	11	5	3	52
1970・9・22	交 4 号	17 (3.6)	14 (76.6)	10	15	10	15	5	3	89
	交 8 号	16 (3.7)	12 (78.6)	10	11	10	13	5	3	80
	ジャイアンツ	16 (3.7)	8 (82.1)	8	7	8	11	5	3	66
1970・10・12	交 8 号	16 (3.7)	16 (75.2)	10	15	8	11	5	3	84
	ジャイアンツ	15 (3.8)	12 (78.8)	10	11	8	11	5	3	75

注 () 内はpHと水分の実測値

従って減少した。また、DEについてもTDNと近似した変化を示した。雌穂が混入することによって、DCP含量には変化が少なかったが、TDN含量は交4号で29%、交8号で23%ジャイアンツで15%増加した。消化試験本期間の採食量は、両年ともに早生品種が多かった。

窒素出納の測定結果は、表13に示した。1969年の成績は、反復した消化試験の始めのサイレージについて

測定した結果である。乾物摂取量の多かった早生品種については、両年とも、窒素は蓄積されたが、他は蓄積されなかった。

V 青刈とうもろこしサイレージの簡易な飼料価値推定法の検討

収穫時の青刈とうもろこしについて、簡単な調査を行ない、その飼料価値を推定する方法として、北海道

って、乾物、粗脂肪、可溶無窒素物およびエネルギーの消化率は低下し、粗蛋白質と粗繊維の消化率は年次でおおむね逆の変化をした。雌穂が混入することによって、ジャイアンツの粗蛋白質の粗脂肪の消化率を除いて、全ての組成の消化率が向上した。特に、交4号と交8号で乾物、可溶無窒素物およびエネルギーの消化率が顕著に高くなった。

飼料価値については、DCP含量で品種間に年次で逆の変化を示し、一定した傾向は得られなかった。TDN含量は、早生品種が最も高く、晩生品種になるに

表 11 サ イ レ ー ジ の 組 成

収獲年月日	品 種	雌穂の有無 ○ ×	乾物	乾 物 中 %							エネルギー Cal/gDM
				粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	粗灰分	ADF	リグニン	
1969・9・22	複交4号	○	18.8	7.5	2.7	59.2	24.8	5.8	28.1	3.0	4.52
	交8号	○	18.9	7.6	2.7	56.2	25.9	6.9	31.0	4.1	4.67
	ジャイアンツ	○	18.2	7.8	2.5	53.3	29.5	6.9	34.3	4.5	4.66
1970・9・22	交4号	○	23.4	9.7	4.1	61.3	19.1	5.8	24.3	3.4	4.66
		×	15.4	9.0	2.5	50.1	29.8	8.6	35.9	4.9	4.57
	交8号	○	21.4	8.6	3.3	59.9	22.5	5.7	28.9	4.2	4.76
		×	17.0	7.6	2.2	50.8	31.8	7.6	36.3	5.6	4.69
	ジャイアンツ	○	17.9	9.1	2.6	54.4	28.3	5.6	34.6	4.9	4.82
		×	15.5	8.9	2.5	49.1	32.3	7.2	38.4	5.7	4.65
1970・10・12	交8号	○	24.8	7.3	3.2	63.3	21.3	4.9	26.3	4.2	4.64
	ジャイアンツ	○	21.2	8.3	2.9	60.0	23.2	5.6	28.3	3.9	4.63

表 12 サイレージの消化率、飼料価値および乾物摂取量

収獲年月日	品 種	雌穂の有無 ○ ×	消 化 率 (%)						DCP %	TDN %	DE Cal/gDM	乾物摂取量 (1日1頭平均g)
			乾物	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗繊維	エネルギー				
1969・9・22	複交4号	○	69	52	73	75	69	70	4.0	69.8	3.15	729
	交8号	○	65	56	72	72	63	67	4.3	65.9	3.14	610
	ジャイアンツ	○	65	58	68	69	67	67	4.5	65.1	3.12	539
1970・9・22	交4号	○	71	61	79	77	63	72	5.9	72.6	3.33	805
		×	58	58	67	59	59	60	5.2	56.2	2.73	557
	交8号	○	71	59	77	77	68	72	5.0	72.1	3.44	667
		×	59	52	64	63	62	62	4.0	58.6	2.92	528
	ジャイアンツ	○	66	51	69	71	70	68	4.6	66.8	3.29	591
		×	61	56	70	63	62	63	5.0	59.9	2.91	582
1970・10・12	交8号	○	65	44	75	73	61	67	3.2	68.1	3.11	812
	ジャイアンツ	○	67	52	73	74	62	68	4.3	67.9	3.16	738

立農業試験場種芸部の報告²⁴⁾がある。この方法は飼料単位と可消化純蛋白質含量を推定するもので、北海道では育種や栽培法の試験に利用されている。しかし、わが国では、一般に、DCPとTDNによる飼料の評価法が広く用いられており、また、雌穂と茎葉の当価率が著しく異なるため、すべてに、一定の係数を掛けて、飼料単位をTDNに換算することは不適当である

そこで、この方法を一部改変して、DCPとTDNを算出する係数を設定した。あわせて、より簡易な方法を検討し、これらを他の種々な推定法で求めた飼料価値と比較検討した。

飼料価値推定法

種芸部法：種芸部の方法の改定法で、一般組成と消化率はMorrisonより引用した。

表 13 窒素の出納測定結果 (1日1頭平均)

収獲年月日	品 種	摂取窒素量g	摂取窒素量に対する割合(%)				可消化窒素量g	蓄 積 窒素量g	可消化窒素中蓄 積 割合 %
			糞 中	尿 中	計	蓄 積			
1969・9・22	複交4号	11.1	44	48	92	8	6.2	0.9	15
	交8号	11.6	41	59	100	0	6.8	0	0
	ジャイアンツ	7.6	40	70	110	-10	4.6	-	-
1970・9・22	交4号	12.5	39	51	90	10	7.6	1.3	17
	交8号	9.2	41	63	104	-4	5.4	-	-
	ジャイアンツ	8.6	49	67	116	-16	4.4	-	-

TDN (子実成熟の場合) = 無水茎葉重×0.570 + 無水子実重×0.943 + 無水雌穂重×0.506

TDN (子実未成熟の場合) = 無水茎葉重×0.570 + 無水子実重×0.918 + 無水雌穂重×0.506

DCP (子実成熟の場合) = 無水茎葉重×0.020 + 無水子実重×0.078

DCP (子実未成熟の場合) = 無水茎葉重×0.020 + 無水子実重×0.079

なお、各重量が単位面積当たりkgのときはTDN, DCPともに生産量(kg)を示す。また、各部位の全乾物重中の割合(%)を求めて、それらをこの係数に掛けて算出すると乾物中含有率になる。

新得法：先の3品種の茎葉部サイレージの平均値と

北海道農業試験場の穀実サイレージの成績から引用した試算式

TDN = 無水茎葉重×0.582 + 無水雌穂重×0.850

DCP = " ×0.047 + " ×0.068

Adams法：粗蛋白質および粗繊維含量を定量し、Adamsの回帰式¹⁾から求める方法

慣行法：一般成分を定量し、Morrison¹⁶⁾の消化率を引用して算出する方法

in vivo法：めん羊によるコーンサイレージの消化試験から求めた飼料価値

以上、5つの方法を1970年に実施した試験結果を用いて検討した。

表 14 D C P 含 量 推 定 法 の 比 較

	D C P (乾 物 中 %)						
	種芸部法	新 得 法	Adams法		慣 行 法		in vivo法
			原 料	サイレージ	原 料	サイレージ	
交 4 号	5.0	5.8	4.5	5.7	5.0	5.2	5.9
交 8 号	4.6	5.4	3.9	4.6	4.6	4.6	5.0
ジャイアンツ	3.8	5.3	4.4	5.1	4.9	4.8	4.6

表 15 T D N 含 量 推 定 法 の 比 較

	T D N (乾 物 中 %)						
	種芸部法	新 得 法	Adams法		慣 行 法		in vivo法
			原 料	サイレージ	原 料	サイレージ	
交 4 号	72.9	72.2	73.9	68.0	73.2	67.4	72.6
交 8 号	65.2	68.0	70.7	66.4	72.3	66.7	72.1
ジャイアンツ	62.1	66.3	65.4	60.1	69.4	65.3	66.8

結 果

5つの方法から求めたDCPとTDN含量は、表14, 15に示した。

Adams法、慣行法およびin vivo法では化学分析を必要とする。青刈とうもろこしの茎葉と雌穂の組成が非常に違うため、試料調製時のサンプリングエラーによって、予測値に反する分析結果を示すことがあるので、十分な注意が必要である。原料とサイレージを比較すると、収穫時や貯蔵中の過程で、水分含量、組成および消化率が変わるため、サイレージの飼料価値は低下すると考えられる。慣行法では、表9、表11に示した組成の変化と、引用した消化率が違うため、サイレージではTDN含量が低下した。Adams法では、サイレージ中の粗繊維含量が増加したため、同様な傾向を示した。

飼料分析を必要としない種芸部法と新得法で、DCPとTDN含量および生産量が、推定可能なことがわかった。交4号では、5方法ともに近似したTDN含量を示したが、交8号とジャイアンツでは、種芸部法が他の方法より過少に評価された。

以上の結果から、青刈とうもろこし原料の茎葉部分と雌穂部分の乾物率と、全乾物重中の比率を測定することで、飼料価値が推定可能なことがわかった。

VI 総括と考察

十勝地方で生産されたコーンサイレージについて、pH、有機酸組成および揮発性塩基態窒素の全窒素に対する割合などの化学的品質はすぐれていた。しかし、コーンサイレージの評点基準による合計得点は60～65点の範囲に入るものが大部分で、全道平均の72点には及ばなかった。1970年の十勝の気象は、まれにみる好天に恵まれたため、合計得点の平均は70点と全道平均に近接した。青刈とうもろこしの生育は、その年の気象状態によって大きく左右され、豊作年と冷害年では、明らかに、コーンサイレージの品質に差があり、山麓や沿海部は中央部より品質が劣った。評点基準で、特に、水分・穀穂の混入程度および穀実の成熟程度での得点が低かった。これは晩生の品種が多く用いられ、適正な栽培法がとられていないことが原因している。これらの点の改善策については十勝農業試験場とうもろこし科が執筆した「十勝地方におけるサイレージ用トウモロコシの地帯別品種区分、附サイレージ用トウモロコシの栽培法」に具体的に示めされている。

すでに、高野が指摘しているように、良質な発酵を進めるための添加剤の必要性は本試験でも認められなかった。小型サイロによる調製試験から確実な推察はできないが、無添加でも、すぐれた化学的品質のコーンサイレージが調製可能であった。大型のタワーサイロでは、詰込中材料を均一にたらし、密封を完全に行うことで、サイレージの自重で沈下し、高品質のサイレージが調製できることが、当場のサイレージ調製の試験からもわかった。

当場は、十勝の山麓部に位置し、とうもろこし栽培の限界地帯である。例年、早生の品種では糊熟期に達するが、交8号では、好天に恵まれた年でないかぎり糊熟期まで登熟が進まない。このため、試験結果には年次間で差があった。しかし、早生の複交4号や交4号では、評点基準による合計得点が70～89点の高品質コーンサイレージの調製可能なことがわかった。

めん羊によって求めたコーンサイレージの消化率は、乾物で65～71%、粗蛋白質で51～61%、粗脂肪で68～80%、可溶無窒素物で69～77%、粗繊維で63～70%およびエネルギーで66～72%であった。乾物消化率の巾はJohnsonとMcClureの報告¹⁵⁾と一致した。Morrisonの成分表¹⁶⁾に示めされた消化率も、この範囲内であったが、畜試特別報告3号²⁸⁾中の消化率とは粗脂肪で違っていた。

本試験から得た乾物中DCPとTDN含量は4.0～5.9%、65.1～72.6%であった。Morrisonの成分表で、最も高いTDN含量が69.5%であるのに対して、70%以上の含量を示す結果が2例あった。これはめん羊は牛と違って、とうもろこしの穀粒の一部がそのままの形で糞中に排泄される現象はほとんどみられず、また、めん羊の穀類の消化能力は牛よりすぐれているという報告²¹⁾がある。茎葉部分や晩生品種のサイレージの飼料価値は、他の成績と一致しているが、穀実の良く混入したサイレージでは、牛を供試して求めた場合より高いTDN含量を示したと考える。この点、今後、牛を用いた消化試験を実施し、検討する必要がある。

収穫時期の違いによって穀実の熟度が進んだ場合の飼料価値は、一般に、高まると考えられている。乳熟期から黄熟期になるに従って、Morrisonの成分表ではTDN含量は高くなっている。しかし、畜試特別報告3号では、糊熟期より乳熟期のサイレージのTDN含量が高く示めされている。乳熟初期から登熟が進むにつれて、乾物含量は高まるが、乾物中のエネルギー含量はあまり変化しないとする報告^{4,8,11,15)}が多い。本試験では9月22日から20日後に収穫したサイレージ

のTDN含量で比較すると交8号では低下し、ジャイアンツではわずかに高くなった。

コーンサイレージの欠点として、DCP含量の低いことが指摘されている。本試験でも、全平均で乾物中4.7%であった。この含量は前報の牧草のDCP含量の約 $\frac{1}{2}$ である。窒素出納の測定結果から、体重60kg前後のめん羊で1日約12g以上の窒素摂取量で蓄積されている。前報¹³⁾の牧草では、摂取窒素量が20g程度でバランスがとれている。めん羊は同一の個体を使用したため、乾物摂取量や窒素摂取量が違うため、適確な比較はできない。しかし、コーンサイレージは粗蛋白質の含量や、その消化率は低いが、高エネルギー含量のため、少ない窒素が有効に利用されたと考える。

コーンサイレージの飼料価値は、雌穂の混入程度とその熟度によって決ることが、雌穂を含まないサイレージとの比較で判明した。Dunnらは、grain-less corn silageという言葉で、同様な試験を報告⁶⁾しているが、本試験結果はこの成績と良く一致した。

簡易な飼料価値の推定法として、収穫時に青刈とうもろこしを茎葉と雌穂部分に分けて、乾物含量を測定し、全乾物重に対するそれらの比率を求め、前に示した式から乾物中のDCP、TDN含量が推定可能なことを明らかにした。この場合、乳熟期の晩生品種では雌穂部分のTDN含量を過大評価しているが、茎葉部分の飼料価値が高いため、全体の含量として妥当な値を示した。Thornton²⁰⁾らによると雌穂のTDN含量は乳熟初期80.7%から黄熟中期90.2%まで変化すると報告している。これらのことから、熟度によって算出式の係数を変えることはしなかった。

以上から、収穫時の熟度が糊熟期以後に達する品種を用い、適確な栽培法に従うことによって、10a当たり1t以上のTDN生産が容易となり、乾物中TDN含量が70%前後の高品質コーンサイレージが調製可能であることが判明した。また、雌穂率が高く、登熟が進むと、乾物含量が高まり、原物中で表示する(乾物率×乾物中含量)とTDN含量は顕著に増加し、採食量も多くなった。また、冬期間の凍結の程度やサイロからの排汁液による養分損失も減少すると考える。今後は、このような高品質コーンサイレージの産乳や増体効果の検討がぜひとも必要であろう。

文 献

1) Adams, R. S.: A modern dairy cattle feeding program-results of feed analysis in feeding dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 40, 2105-2112 (1961).

- 2) Anderson, J. M. and J. H. Felts: Effect of maturity of corn silage fed to beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 27, 1181 abstr. (1968)
- 3) Bryant, H. T., R. E. Blaser, R. C. Hammes and J. T. Huber: Evaluation of corn silage harvested at two stages of maturity. *Agron. J.*, 58, 253-255 (1966)
- 4) Buck, G. R., W. G. Merrill, C. E. Coppock, and S. T. Slack: Effect of recutting and plant maturity on kernel passage and feeding value of corn silage. *J. Dairy Sci.*, 52, 1617-1623 (1969)
- 5) Coppock, C. E.: Problems associated with all corn silage feeding. *J. Dairy Sci.*, 52, 848-858 (1969)
- 6) Dunn, K. M., R. E. Ely, C. F. Huffman, and C. W. Duncan: The value of corn silage and recombined corn silage in respect to milk production. *J. Dairy Sci.*, 38, 58-64 (1955)
- 7) Geasler, M. R., H. E. Henderson and J. T. Huber: Relationship of corn silage maturity to yield per hectare. *J. Anim. Sci.*, 27, 1181 abstr. (1968)
- 8) Gordon, C. H., J. C. Derbyshire, and P. J. Van Soest: Normal and late harvesting of corn for silage. *J. Dairy Sci.*, 51, 1258-1263 (1968)
- 9) Holter, J. B., N. F. Colvos, H. A. Davis, and W. E. Urban, Jr.: Urea for lactating dairy cattle. III. Nutritive value of rations of corn silage plus concentrate containing various levels of urea. *J. Dairy Sci.*, 51, 1243-1248 (1968)
- 10) Huber, J. T., R. A. Sandy, C. E. Polan, H. T. Bryant, and R. E. Blaser: Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage. *J. Dairy Sci.*, 50, 1241-1247 (1967)
- 11) —, J. W. Thomas, and R. S. Emery: Response of lactating cows fed urea-treated corn silage harvested at varying stage of maturity. *J. Dairy Sci.*, 51, 1806-1810 (1968)
- 12) —, C. E. Polan, and D. Hillman: Urea in high corn silage rations for dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 27, 220-226 (1968)
- 13) 石栗敏機: 粗飼料の飼料価値査定に関する研究。第2報 同一採草地から収穫・貯蔵した1, 2および3番刈混播牧草の飼料価値について。新得畜試研究報告 2, 29-38 (1971)
- 14) Johnson, R. R., K. E. McClure, E. W. Klosterman and L. J. Johnson: Corn plant maturity. III. Distribution of nitrogen in corn silage treated with limestone, urea, and diammonium phosphate. *J. Anim. Sci.*, 26, 394-399 (1967)
- 15) —, and K. E. McClure: Corn plant maturity. IV. Effects on digestibility of corn silage in sheep. *J. Anim. Sci.*, 27, 535-540 (1968)

- 16) Morrison, F. B.: Feeds and Feeding. 22nd Ed. Morrison Pub. Co. (1959)
- 17) Owen, F. G.: Value of urea in corn silage when fed with or without urea in the grain ration. *J. Dairy Sci.*, 51, 980 abstr. (1968)
- 18) 高野信雄, 戸田節郎, 三股正年, 阿部幹夫: デントコーンの栽培からサイレージの調製およびその給与まで. (1)~(5)畜産の研究. Vol 17. No. 2, 3, 5, 6, 7 (1963)
- 19) ———: コーンサイレージの品質改善と評価法に関する研究. 北農試報告 No. 70 (1967)
- 20) Thornton, J. H., R. D. Goodrich and J. C. Meiske: Corn maturity. III. Composition, digestibility of nutrients and energy value of corn cobs and ear corn of four maturities. *J. Anim. Sci.*, 29, 978-991 (1969)
- 21) Vander Noot, G. W., R. H. Cordts and R. Hunt: Comparative nutrient digestibility of silages by cattle and sheep. *J. Anim. Sci.*, 24, 47-50 (1964)
- 22) Van Soest P. J.: Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. *J. of the A.O.A.C.*, 46, 829-835 (1963)
- 24) Managing forage for animal production: Virginia Polytechnic Institute Research Division. Bulletin 45. (1969)
- 23) 八幡林芳, 名久井忠, 岩崎薫, 浅野昭三: 十勝地方における「とうもろこし」サイレージの品質と乳牛の飼養効果. 北農37. 22-30 (1970)
- 24) 北海道立農業試験場種芸部: 玉蜀黍一代雑種の飼料価値について. 農業技術普及資料 (北海道農務部農業改良課編) 2, 1693 (1959)
- 25) 北海道立新得畜産試験場: 畑酪経営における標準技術体系の実証試験, 第一年次中間報告書 (昭和44年度) (1970)
- 26) ———: ———, 第2年次中間報告書 (昭和45年度) (1971)
- 27) 農業技術研究所: 飼料分析法 (1960)
- 28) 農林省畜産試験場: 畜試特別報告. 3, (1964)

泌乳初期における濃厚飼料の給与量が産乳量, 血液性状並びに繁殖性に及ぼす影響

I. 飼料摂取量, 乳量および乳組成について

和 泉 康 史 大 橋 尚 夫

泌乳初期における濃厚飼料の給与量を検討する目的で, ホルスタイン種成牛10頭を用い, 濃厚飼料をFCM量の $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{3}$ を給与する処理について, 分娩後14日目より16週間にわたり, 飼料摂取量, 乳量および乳組成に及ぼす影響を比較した。乾草は体重100kgあたり1.0kg, ビートパルプは全牛に1日3.0kgを給与し, 牧草サイレージは自由給与した。その結果, 次のことが認められた。1) 体重100kgあたり総乾物摂取量は $\frac{1}{2}$ 給与3.10kg, $\frac{1}{3}$ 給与2.75kgであり, $\frac{1}{2}$ 給与が有意 ($P < .01$) に高かった。2) 1日平均乳量およびFCM量は, それぞれ, $\frac{1}{2}$ 給与27.0, 25.2kg, $\frac{1}{3}$ 給与22.9, 21.5kgであり, 乳量において $\frac{1}{2}$ 給与が有意 ($P < .05$) に多かったが, FCM量では有意差 ($P > .05$) は得られなかった。3) 乳成分において, 処理間に有意差 ($P > .05$) は認められなかった。

したがって, 泌乳初期の高泌乳時において, FCM量3kgに対し1kg程度まで濃厚飼料を増給することが, 高乳量を得るためには必要であると考えられる。

乳牛は高泌乳時に極めて多くの養分量を要求する。この期間に要求するエネルギーを十分摂取させることは, 泌乳の持続性を高め, 乳量を増大させることが示唆されている²¹⁾。また, 高泌乳期において乳牛は, 粗飼料が多く濃厚飼料の少ない飼料給与では, 必要とするエネルギーを摂取できないことが知られており¹¹⁾したがって, このような時期には良質な粗飼料の給与とともに濃厚飼料の給与量を増加することが必要となってくる。

泌乳牛に濃厚飼料を多給した研究は多く, 濃厚飼料給与量の増加は泌乳量を高めることが報告されている^{5, 7, 11, 15, 20, 22, 24)}。しかし, Olsonら¹⁹⁾は, 濃厚飼料の自由給与により, 養分の利用効率低下したことを述べており, Bishopら²⁾やBrownら³⁾も同じような結果を報告している。また, 濃厚飼料の多給は粗飼料の摂取量を減少させること^{4, 12, 20)}および脂肪率を低下させることが報告されており^{2, 8, 11, 16)}, 生理面に与える影響についても問題点があげられている^{6, 8, 23)}。

このように, 濃厚飼料の著しい多給は極めて問題が多く, とくに, 粗飼料の豊富な地帯において, 必ずしも妥当な飼料給与法とは考えられない。したがって

本報では, 泌乳量が多く, 養分摂取量の不足しがちな泌乳初期において, 粗飼料を十分摂取させた上, さらに乳量に対しどのくらいの濃厚飼料を給与すべきかを知る目的で, 濃厚飼料をFCM量5kgにつき1kg給与する場合と, FCM量3kgにつき1kgまで増給した場合について, 飼料摂取量, 乳量および乳組成に及ぼす影響を比較検討した。

試 験 方 法

当場繋養牛の中から, 昭和44年10月15日より昭和45年1月10日までの間に分娩予定のホルスタイン種成牛10頭を選出した。これらの牛を分娩予定月日, 年令および前産次の泌乳記録により2頭1組とし, 濃厚飼料をFCM量3kgに対し1kgの給与 (以下 $\frac{1}{2}$ 給与と称する) とFCM量5kgにつき1kg給与する処理 (以下 $\frac{1}{3}$ 給与と称する) に各組の1頭を無作為にあてた。

濃厚飼料は前週の乳量を基礎にし, 毎週給与量を補正した。粗飼料は, 乾草を体重100kgあたり1.0kg, ビートパルプを全牛に3.0kg給与し, 牧草サイレージは運動時間以外常時自由摂取させた。乾草, ビートパルプおよび濃厚飼料は1日2回, 午前5時と午後2時に半量ずつを与え, 残飼は毎日午前9時に採取計量した。試験は分娩後14日目より開始し, 16週間にわたって継続した。供試牛は, 残飼量が個々に採取できるよう

表 1 供試飼料の一般成分^{a)}

飼料名	水分	粗蛋白質	粗脂肪	可溶無窒素物	粗せんい	粗灰分
乾草	11.2	10.5	3.3	46.0	33.3	6.9
牧草サイレー	76.4	10.4	4.5	39.5	37.8	7.8
ビートパル	12.5	10.5	1.2	47.4	37.0	3.9
濃厚飼料	12.8	19.8	3.4	62.2	6.3	8.3

a) 乾物中%

表 2 サイレージの化学的品質

試験期	pH	有機酸 ^{a)}					NH ₃ -N TN×100	評点 ^{b)}
		総酸	乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸		
前期	4.48	6.29	3.50	1.67	0.87	0.25	10.2	70
中期	4.32	6.12	3.13	1.47	0.48	0.04	7.5	75
後期	4.22	5.26	2.96	1.57	0.61	0.12	8.9	60

a) 原物中%

b) Flieg法により評価

な給餌槽を備えたスタンション牛舎に収容し、午前9時から午後2時までの運動時間以外は、この牛舎に繋養した。

分娩前は、全牛に体重100kgあたり0.5kgの濃厚飼料と乾草を自由給与した。また、分娩後最初の1週間は濃厚飼料2.0kg、乾草、牧草サイレーを体重100kgあたり、それぞれ、0.6kg、2.0kg与え、2週からは濃厚飼料5.0kg、牧草サイレーを体重100kgあたり4.0kgに増量し、さらに、ビートパルプを3.0kg給与した。しかし、濃厚飼料は牛の状態をよく観察し、乳房のしこりの多い牛については給与量を減らすようにした。ビートパルプは給与前、あらかじめ水に侵漬してから給与した。

体重の測定は2週毎に2日間連続して行ない、搾乳は1日2回、午前6時と午後4時に行なった。乳試料は2週毎に連続2日間、朝夕の搾乳時に採取し、混合乳について、脂肪率はMilko-tester法¹³⁾により、蛋白質はPro-Milk法¹⁰⁾によって定量した。無脂固形分は、常法¹⁷⁾により全固形分を測定し、全固形分から脂肪量を差し引いて求めた。

供試飼料の一般組成は常法¹⁷⁾により、サイレーのpHはガラス電極pHメーターを用い、乳酸はBaker and Summerson法¹⁾、揮発酸は水蒸気蒸溜後ガスクロマトグラフィーにより定量し、アンモニア態窒素の測定にはKoch and Hankeの方法⁹⁾を用いた。

なお、供試飼料の一般成分は表1に示した。畜試特報No.3¹⁸⁾により算出した各飼料の乾物中DCP、TDNは、乾草6.1%、60.9%、牧草サイレー5.7%、60.9%、ビートパルプ5.3%、74.8%、濃厚飼料16.6%、77.3%であった。また、サイレーの化学的品質は表2に、濃厚飼料の配合割合を表3に示した。本試験に用いた乾草、サイレーの原料草はチモシーを主体とする混播牧草であった。

表 3 濃厚飼料の配合割合

原料	kg
大麦	25.0
黄色トウモロコシ	20.0
脱脂米ヌカ	6.0
フスマ	20.0
アマニ粕	10.0
大豆粕	10.0
ビートパルプ	5.0
プロピオン酸ソーダ	0.2
ビタミンA・Dミックス	0.1
ミネラルミックス	0.1
炭酸カルシウム	1.0
第二リン酸カルシウム	0.6
食塩	2.0
計	100.0

結 果

飼料摂取量：試験期間中における1日平均濃厚飼料および粗飼料乾物摂取量の推移を図1に示した。粗飼料の摂取量は両処理とも開始時が低かったが、 $\frac{1}{2}$ 給与では、乳量の低下により濃厚飼料給与量の減少した6週以降、若干粗飼料摂取量は向上する傾向が認められた。 $\frac{1}{2}$ 給与においては、約5%程度の変動が見られたが、粗飼料摂取量は、ほぼ一定水準に維持された。1日平均飼料乾物摂取量は表4に示すとおりである。乾草は全牛に体重100kgあたり1.0kgを給与したが、良品質であるにもかかわらず、摂取量はあまり良好でなく、 $\frac{1}{2}$ および $\frac{1}{2}$ 給与の原物摂取量は、体重100kgあたりそれぞれ、0.66kg、0.63kgであった。また、サイレーは、 $\frac{1}{2}$ 給与の体重100kgあたり3.9kgの摂取量に対して $\frac{1}{2}$ 給与は4.8kgを摂取しており、 $\frac{1}{2}$ 給与が原物量で体重100kgあたり0.9kg多く摂取した($P < .01$)。ビートパルプの残飼は全くなき、全牛が計画量を摂取した。したがって、粗飼料からの乾物摂取量は、 $\frac{1}{2}$ 給与11.9kg、 $\frac{1}{2}$ 給与12.7kg、体重100kgあたりでは、それぞれ、1.92kg、2.12kg摂取しており、 $\frac{1}{2}$ 給与が粗飼料摂取量において多くなっている。しかし、有意な差($P > .05$)ではなかった。濃厚飼料は、 $\frac{1}{2}$ 給与が $\frac{1}{2}$ 給与の約2倍量を摂取しているため、体重100kgあたりの総乾物摂取量は、 $\frac{1}{2}$ 給与3.10kg、 $\frac{1}{2}$ 給与2.75kgとなり、 $\frac{1}{2}$ 給与が0.35kg多く乾物量を摂取した($P < .01$)。

養分摂取量：試験期間中の1日平均DCP摂取量と日本標準¹⁴⁾による要求量の変化は図2に示すとおりである。 $\frac{1}{2}$ 給与は、全試験期にわたってDCP摂取量が要求量を上回ったが、 $\frac{1}{2}$ 給与では、開始後9週まで摂取量が要求量に達せず、10週以降になって要求量以上を摂取した。一方、TDNについては図3に示すとおり、 $\frac{1}{2}$ 給与では、開始後3週まで要求量を摂取できなかったが、4週以降になって要求量以上を摂取したが、しかし、 $\frac{1}{2}$ 給与においては、全試験期をととして摂取量が要求量に達せず、とくに乳量の多かった10週以前における摂取量の低下が著明であった。

全試験期におけるDCPとTDNの1日平均摂取量および要求量は表5に示すとおりである。 $\frac{1}{2}$ 給与は、DCPにおいて40%、TDNにおいて21%、それぞれ $\frac{1}{2}$ 給与より多く摂取した($P < .01$)。しかし、 $\frac{1}{2}$ 給与は $\frac{1}{2}$ 給与にくらべ乳量が多く、体重も若干多かったため、養分要求量が大きく、 $\frac{1}{2}$ 給与におけるDCP、TDNの要求量に対する摂取割合は、それぞれ、123

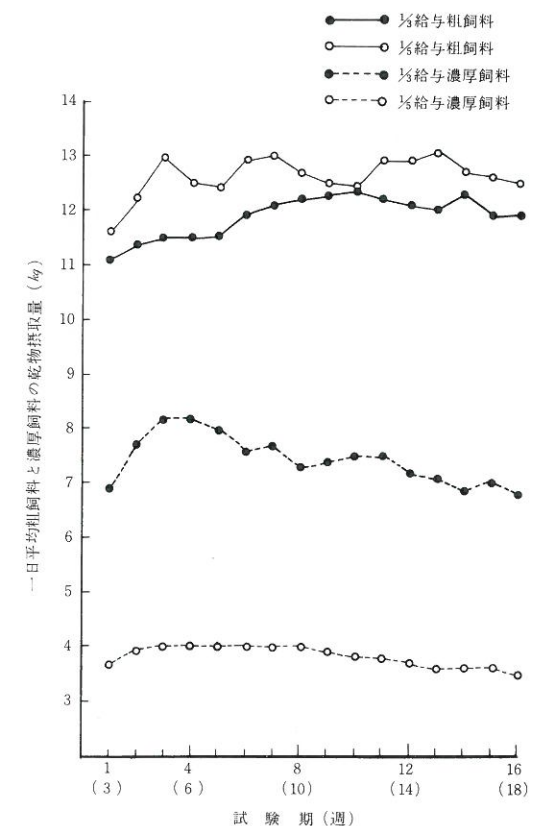


図 1 試験開始後の各週における1日平均粗飼料と濃厚飼料乾物摂取量
注 () 内数値は分娩後週

表 4 飼料摂取量(乾物)(1日平均)

	$\frac{1}{2}$ 給与	$\frac{1}{2}$ 給与
乾草 (kg)	3.6	3.4
牧草サイレー (〃)	5.7	6.7**
ビートパルプ (〃)	2.6	2.6
粗飼料/体重100kg (〃)	1.92	2.12
濃厚飼料 (〃)	7.4**	3.8
全飼料/体重100kg (〃)	3.10**	2.75

** ($P < .01$)

%, 103%であった。一方、 $\frac{1}{2}$ 給与では、要求量に対しDCP100%、TDN95%を摂取しており、TDNにおいてそれほど大きな低下にはならなかった。

乳量および乳組成：試験期間中の乳量の推移は図4のとおりである。試験開始時の1日平均乳量は、 $\frac{1}{2}$ 給与23.1kg、 $\frac{1}{2}$ 給与22.7kgであり、約2%、 $\frac{1}{2}$ 給与が多かった。試験の開始とともに $\frac{1}{2}$ 給与の乳量は上昇し、3週目で最高の29.7kgの乳量を示した。この時に最も

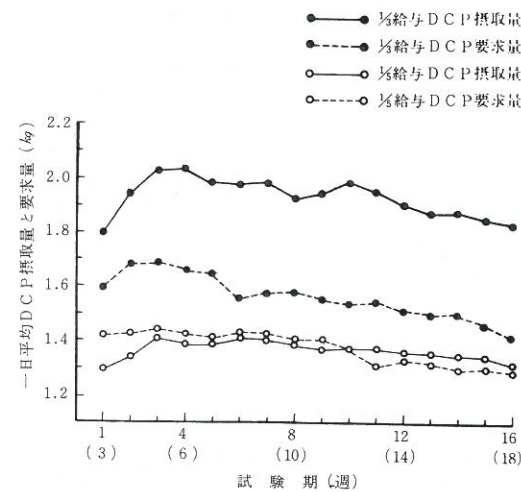


図2 試験開始後の各週における1日平均DCP摂取量と要求量
注()内数値は分娩後週

表5 DCPおよびTDN摂取量(1日平均)

	1/3給与	1/2給与
DCP 摂取量 (kg)	1.92 **	1.37
DCP 要求量 (kg)	1.56	1.37
摂取量/要求量 (%)	123	100
TDN 摂取量 (kg)	13.34 **	11.00
TDN 要求量 (kg)	12.99	11.63
摂取量/要求量 (%)	103	95

** ($P < .01$)

多くの乳量を示した牛は、34.1kgを記録した。その後5週まで高乳量を維持したが、6週より下降し始め、試験終了まで下降は続いた。一方、1/2給与においては、試験開始後の急激な乳量の増加は認められなかったが1/3給与同様、開始後3週で最高乳量に達した。その時の乳量は24.2kgであり、開始時の乳量に比べ1.5kgの増加にすぎなかった。また、1/3給与の最高乳量に比べ5.5kgも少なかった。その後多少の変動が認められたが、7週まで、ほぼ、最高乳量で推移し、8週以降は1/3給与と同じような傾向で低下した。試験終了時における両処理の平均乳量は、1/3給与23.9kg、1/2給与21.2kgであった。

全試験期平均乳量は表6に示すとおり、1/3給与の27.0kgに対し1/2給与は22.9kgであり、1/3給与が乳量において有意($P < .05$)に多かった。しかし、FCM量において有意差($P > .05$)は得られなかった。脂肪、

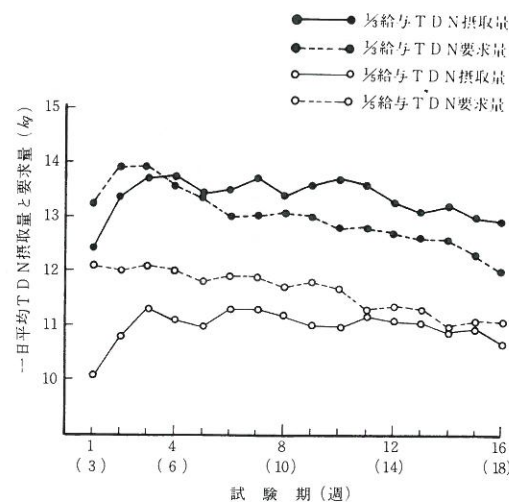


図3 試験開始後の各週における1日平均TDN摂取量と要求量
注()内数値は分娩後週

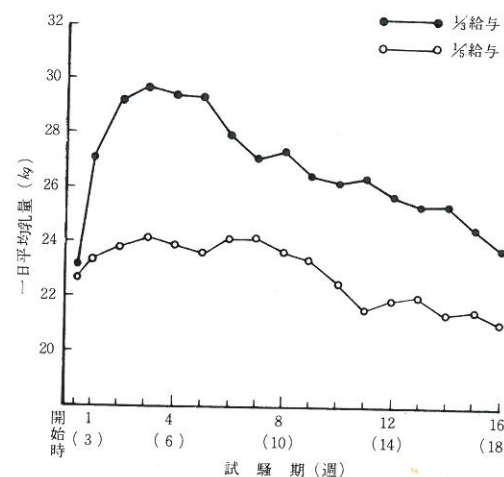


図4 試験開始後の各週における1日平均乳量
注()内数値は分娩後週

表6 乳量および乳組成(1日平均)

	1/3給与	1/2給与
乳 量 (kg)	27.0 *	22.9
FCM 量 (kg)	25.2	21.5
脂 肪 (%)	3.57	3.58
無脂固形分 (%)	8.85	8.91
蛋白質 (%)	3.16	3.23

* ($P < .05$)

無脂固形分および蛋白質含量において、処理間に有意差($P > .05$)は認められなかった。

体重: 試験期間中における平均体重の変化は図5のとおりである。試験開始時の平均体重は、1/3給与602kg、1/2給与592kgであり、1/3給与が10kg多かった。1/3給与は、試験開始より終了まで体重は増加をつづけ、終了時体重は636kgであった。したがって、体重の増加量は34kgであった。一方、1/2給与では、試験期間中に体重の大きな変化はなく、ほぼ、開始時の状態で維持された。その終了時体重は601kgであり開始時の体重に対する増加量は9kgであった。しかし、処理間の体重増加量について有意差($P > .05$)は認められなかった。

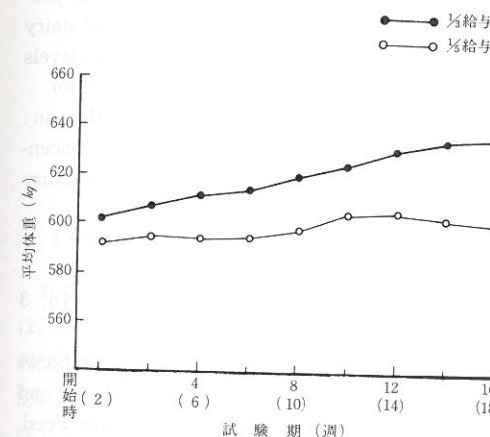


図5 試験期間中の平均体重変化
注()内数値は分娩後週

試験期間中、食滞および下痢などはなく、全牛健康状態を経過した。

考 察

濃厚飼料を増給する重要な目的は、飼料として高いエネルギーを供給することであり、その結果、TDN摂取量が高められ、要求するエネルギーを十分摂取できるようにするためである。しかし、濃厚飼料給与量の増加は養分摂取量が高める反面、粗飼料の摂取量を低下させることが指摘されている。すなわち、Olsonら²⁰⁾は、乾草を自由給与し、濃厚飼料をFCM量3.5kgに対し1kgの給与と自由給与について比較した結果、濃厚飼料の自由給与によりTDN摂取量が高められたが、乾草の摂取量が著しく低下したことを報告しており、Brownら⁴⁾も飼料中の濃厚飼料量が増加するにたがって、乾草とサイレージの摂取量が低下したことを述べている。

本試験においても、1/3給与が乾物摂取量が多く、TDN摂取量が高められたが、粗飼料の摂取量は、若干低下した。摂取量の低下した粗飼料はサイレージであり、原物で体重100kgあたり約1kgの減少であった。しかし、この減少量は、全粗飼料の摂取量から見れば、それほど大きいものではなかった。このことは、濃厚飼料摂取量の差が約4kgと少なく、濃厚飼料自由給与の場合と異なり、粗飼料の摂取量に著しい影響がなかったものと考えられる。坪松²⁴⁾は、濃厚飼料給与量が増加するにしたがって、乾物摂取量が高められたが、粗飼料からの乾物摂取量には大差なく、乾物摂取量の差は濃厚飼料摂取量の差であったことを述べている。

TDN摂取量において、1/3給与では試験開始後約4週(分娩後6週)以降になって要求量を上回った。すなわち、試験開始後約3週間(分娩後5週間)は十分なエネルギーを摂取できなかった。McCaffree and Merrill¹²⁾は、濃厚飼料を分娩後実質的に自由採食のところまで給与したが、2回の試験において、TDN要求量は分娩後3週と6週に充足されたことを報告している。Reid²¹⁾も同様の結果を報告している。このことは、高泌乳牛は泌乳開始後数週間、要求するエネルギーを十分摂取できないことを示すものと思われる。しかしながら、本試験において、濃厚飼料はFCM量3kgに対し1kgを給与する制限給与であり、自由給与したのは牧草サイレージだけであった(乾草も摂取量から見て、実質的に自由給与と考えられる)。したがって、McCaffree and Merrill¹²⁾の場合と同様な意味を持たないかもしれないが、分娩後数週間は十分なエネルギーを摂取しがたいことは、この試験結果からも推察することができる。一方、1/2給与は、全試験期にわたってTDN摂取量が要求量に満たなかった。このことから、泌乳初期においてFCM量5kgに対し1kgの濃厚飼料給与では要求するエネルギーを摂取できないことを示すものと思われる。

乳量において、1/3給与は、試験開始後急激な増加を示した。これは明らかに養分摂取量が多かったことによるものと考えられ、泌乳初期には、養分摂取量の増加に対し、乳量は鋭敏に反応し増加することを示唆しているように思われる。また、FCM量1kg生産のために用いられたTDN量は、1/3給与0.53kg、1/2給与0.51kgであり、若干1/3給与の効率が悪くなっているが、有意な差($P > .05$)ではなかった。脂肪、無脂固形分および蛋白質含量については、濃厚飼料給与量の影響は認められなかった。この点、Brownら⁴⁾と同様

の結果であった。

以上、泌乳初期において、FCM量5kgにつき1kg程度の濃厚飼料給与ではTDN摂取量が少く、多くの乳量が期待できないこと、また、FCM量3kgに対し1kgの濃厚飼料給与は、5kgにつき1kgの給与に比較して乳成分に大きな変化を与えることなく、さらに、次報にも述べているように健康上、とくに悪影響を及ぼすことなく、養分摂取量を高め、乳量を増大させることが示された。したがって、泌乳初期の高泌乳時において、FCM量3kgに対し1kg程度の濃厚飼料給与は、要求するエネルギーを十分摂取させ高乳量を持続させるために必要であると考えられる。

しかし、今後、種々の粗飼料構成についてこのような試験を行う必要はあろう。

文 献

- 1) Barnett, A. J. G.: Silage Fermentation. Butterworths Scientific Publication. London (1954).
- 2) Bishop, S. E., J. K. Loosli, G. W. Trimberger and K. L. Turk: Effects of pelleting and varying grain intakes on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, 46, 22-26 (1963).
- 3) Brown, L. D., J. W. Thomas, R. S. Emery, L. D. McGilliard, D. V. Armstrong and C. A. Lassiter: Effect of High-Level Grain Feeding on Milk Production Response of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 45, 1184 (1962).
- 4) Brown, L. D., R. S. Emery, J. W. Thomas and L. D. McGilliard: Effect of stage of lactation on milk production response to high-level grain feeding. *J. Dairy Sci.*, 47, 689-690 (1964).
- 5) Charron, E. C.: Higher TDN Feeding of Dairy Cows. Applied Research Dept. Mimeo, July 12. G. L. F. Exchange, Inc., Ithaca, N. Y. (1960).
- 6) 針生程吉: 高能力乳牛に対する濃厚飼料の多給技術. 畜研, 24, 120 (1970).
- 7) Huffman, C. F.: High-Level Grain Feeding for Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 44, 2114 (1961).
- 8) Kesler, E. M. and S. L. Spahr: Physiological Effects of High-Level Concentrate Feeding. *J. Dairy Sci.*, 47, 1122 (1964).
- 9) Koch and Hanke: Practical Methods in Biochemistry, sixth edition, Williams and Wilkins, 252 (1953).
- 10) 桑原邦介, 渡部正, 岡木岱造, 長沢太郎: 牛乳蛋

白質迅速定量法としての Pro-Milk 法とケルダール法との比較. 農化, 39, 239-241 (1965).

- 11) Magnar Ronning and R. C. Laben: Response of Lactating Cows to Free-Choice Feeding of Milled Diets Containing from 10 to 100 % Concentrates. *J. Dairy Sci.*, 49, 1080-1085 (1966).
- 12) McCaffree, J. D. and W. G. Merrill: Effects of Feeding Concentrates to Maintain Body Weight of Dairy Cows in Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 51, 561-566 (1968).
- 13) McDowell, A. K. R.: Fat testing of composite Milk samples with the Milko-tester. *J. Dairy Res.*, 35, 181-189 (1968).
- 14) 森本宏: 梅津元昌編, 乳牛の科学, 農山漁村文化協会. 275 (1966).
- 15) Murdock, F. R. and A. S. Hodgson: Milk production and feed intake relationships of dairy cows fed two types of roughage and two levels of concentrate. *J. Dairy Sci.*, 49, 739 (1966).
- 16) Nelson, B. D., H. D. Ellzey and E. B. Morgan: Effects of feeding varying forage to concentrate ratios to lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 51, 626-627 (1968).
- 17) 農林省畜産試験場: 飼料分析法 (一般成分), (1963).
- 18) 農林省畜産試験場: 畜産試験場特別報告 No. 3 (1964).
- 19) Olson, H. H., A. Reed, H. Benson, L. D. Stewart and M. I. Dahncke: Comparison of ad Libitum Grain and Restricted Roughage Feeding with Conventional Dairy Cattle Feeding Practices. *J. Dairy Sci.*, 48, 1398-1400 (1965).
- 20) Olson, H. H., S. W. Hinners and R. C. Bennett: Ad Libitum Versus Restricted Concentrate Feeding of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 49, 110-113 (1966).
- 21) Reid, J. T., P. W. Moe and H. F. Tyrrell: Energy and Protein Requirements of Milk Production. *J. Dairy Sci.*, 49, 215 (1966).
- 22) Thurmon, H. S., H. H. Olson and Alex Reed: Comparisons of three methods of high-level grain feeding to dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 47, 690 (1964).
- 23) Tremere, A. W., W. G. Merrill and J. K. Loosli: Adaptation to High Concentrate Feeding as Related to Acidosis and Digestive Disturbance in Dairy Heifers. *J. Dairy Sci.*, 51, 1065-1072 (1968).
- 24) 坪松戒三: 牧草サイレージを主体とした乳牛飼養法確立に関する研究. 42-49 (1969).

泌乳初期における濃厚飼料の給与量が産乳性、血液性状並びに繁殖性に及ぼす影響

II. 血液性状および繁殖性について

岸 晃司 八田 忠雄 工藤 卓二
佐野 信一 谷口 隆一

ホルスタイン牛10頭を2群に分け、試験群には濃厚飼料をFCM量の $\frac{1}{2}$ 給与し、対照群にはFCM量の $\frac{1}{2}$ 給与して、分娩後14日目から16週間比較検討した。1) 臨床、血液検査から両群に消化器、肝臓並びに腎臓障害は認められなかった。2) 分娩後受胎するまでの日数の群平均は、試験群102日、対照群108日となり、また受胎に要した授精回数は試験群1.8回、対照群は2.4回であった。3) 乳房障害は両群とも1例ずつ認められた。以上から、泌乳初期に濃厚飼料をFCM量の $\frac{1}{2}$ 程度給与した場合、繁殖障害については明確な結論が得られなかったが、血液性状、その他の臨床所見から、健康維持の点で支障がないものと思われた。

乳牛の分娩直後から泌乳最盛期にかけての飼料給与は、従来からかなり神経質に考えられている。濃厚飼料は元来粗飼料給与の栄養不足分を補うものであり、泌乳初期におけるエネルギーのバランスから、特に高能力牛に対して熱量に富む濃厚飼料の多給は合理的と考えられるが、従来の指導はそうではない。その理由は、1つには控え目にした方が総乳量が多く期待できること、1つには乳牛の健康上から来たものである。後者では繁殖成績の低下、消化器・肝臓並びに腎臓障害、あるいは乳房炎の発生を招くとの見解、報告は^{1), 3), 4), 5), 13), 14)}枚挙にいとまがない。

しかるに、近年、乳牛に分娩前後から熱量の多い穀類を多給し、すみやかに最高乳量に達せしめ、泌乳最盛期を延長させる飼養法(いわゆる Challenge Feeding, Lead Feeding)が¹¹⁾アメリカで提唱され、本邦においても検討されている^{9), 15)}。

本試験は、泌乳初期において従来よりも濃厚飼料を多給する飼養法が、乳牛の健康状態および繁殖性に及ぼす影響を明らかにする目的で実施した。乳牛の健康状態を調べるためには、臨床所見の観察が第1に挙げられるが、精密検査として血液諸性状を調べることが

人体と同様に牛体においても必要である。従って、本報では濃厚飼料多給群の臨床所見、血液性状および繁殖成績を濃厚飼料慣行給与群と比較検討した。

試 験 方 法

供試牛および飼養条件: 本試験は1報の飼養試験に併行して実施したもので、本項目については詳述されているが簡記すると、年令4~5才のホルスタイン牛10頭を5頭ずつ2群に分け分娩後14日目に降16週間、共通粗飼料の外に、試験群には濃厚飼料をFCM量の $\frac{1}{2}$ 給与、対照群にはFCM量の $\frac{1}{2}$ を給与した。

供試材料の採取および検査項目: 血液は予備観察として、分娩予定日10日前(T₁)と分娩後4日目(T₂)の2回、試験処理後は、2, 4, 6, 8, 12週目(T_{2w}……T_{12w})の5回、合計7回にわたり早朝安静時に頸静脈より採血した(なお、対照の1頭は狂暴による採血不能のため、血液検査は4頭について実施した)この飼養法で危惧注目されているのは、受胎率の低下、消化器・肝臓および腎臓障害、乳房炎等であるので、表1に示す血液成分について検査した。また、各牛の分娩後から初回発情、受胎までの日数を調べると共に、分娩後30日目に子宮外口部粘液の細菌検査を行った。

表 1 検査項目および方法

検査項目	検査方法
ヘマトクリット値	毛細管法
白血球	計算板法
好酸球	
血清尿素窒素	ジアセチルモノオキシム法
血清クレアチニン	ホーリン変法
血清GOT	ライトマン・フランケル法
A/G	電気泳動法
血清総コレステロール	塩化鉄硫酸法
血清無機P	フiskeズバロウ法
血清Ca	原子吸光分光分析法
血清Mg	
血清Na	
血清K	

結果と考察

1. 繁殖成績について

繁殖成績は表2に示したとおりである。両群2頭ずつは1回の授精で受胎したが、3頭ずつは受胎するまでに100日以上かかった。濃厚飼料の多給による分娩後の子宮収復の遅延、発情徴候の不明、受胎率の低下などを危惧する報告が多数ある反面、Gardner²¹⁾は、これらを否定し、小野¹²⁾は、熱量摂取不足による副腎機能の異常が、卵胞嚢腫に結びつくことを明らかにしている。今回、分娩後初回発情までの日数、受胎までの日数について、推計学的検討を行なった結果では、群間に有意差が認められなかった。平尾⁶⁾は、子宮頸管粘液(子宮外口部粘液)中の細菌棲息数の少ないもの程子宮の収復が早いことを観察している。このことから判断すれば、子宮収復に群の特性は認め難い。

2. 消化器機能について

試験群の1頭が分娩後52日目に下痢になったが、加療せずに1日で治った。それ以外、第1胃食滞、鼓脹症のような消化器病は発生しなかった。消化器機能が低下すると、消化液分泌の異常から、血清Na、K値の変動が起こるが、図1に示したとおり、それぞれ正常範囲を越えず、ほぼ同様の傾向を示した。

3. 肝臓・腎臓機能について

濃厚飼料多給飼養において第1胃発酵の異常に基因する第1胃粘膜の炎症が、肝炎、肝膿瘍に進行することが知られている。肝膿瘍に罹患しても顕著な臨床症状を示さないことが多いので、肝細胞・肝間葉組織の障害、胆汁うっ滞に関連する血清GOT、A/Gおよ

び総コレステロール値を調べた。その結果は図2に示したとおりである。血清GOTは、両群共に分娩直前、直後間に有意差があり($P<0.05$)、また総コレステロールも両群共に分娩直後において低値を示した後に、有意な漸増を示した($P<0.05$)。血清GOTの測定値の週毎変動の推移は、小林の報告¹⁰⁾にもあるように、正常なものである。しかし、いずれも測定値の群間の比較では有意差が認められなかった。A/Gについては、両群は同様の傾向で推移した。次に、肝膿瘍は化膿性疾患であるため罹患時に血中白血球の増数が考えられるが、図3のとおり、その徴候は認められなかった。更に、尿路結石症および市川⁸⁾が肝腎症候群と名づけてるその外の腎障害に対する懸念もあるので検討した。これらの障害において血中の尿素窒素、クレアチニンの増量が認められるが、本試験では、図4のごとく尿素窒素は両群共に試験開始前9.7mg/dlであったものが、開始後、試験群は8.6~11.3mg/dl、対照群は6.3($P<0.05$)。しかし、クレアチニンは両群同様な消長を示した。試験群は尿素窒素の増量を示したとは云え、10mg/dl前後であるので腎機能障害の発生ではなく、伊出ら¹⁶⁾が証明しているように、摂取蛋白が対照群より大であることを意味していると判断される。

4. その他について

一般に粗飼料はミネラルの給源としても重要なもので、濃厚飼料多給時にはミネラル給与の均衡に注意しなければならないとされている。既述の血清Na、Kの外に血清P、Ca、Mgについての測定したが、図5に示したとおり、両群それぞれ正常範囲を越えず、同様に推移した。濃厚飼料中のミネラル含量はその内容によって種々なものができると考えられるが、今回の試験において乳熱のようなミネラル代謝病は発生しなかった。

乳房炎の多発、乳房浮腫への悪影響の報告⁷⁾もあるが、試験群の1頭に乳房炎の発生、対照群の1頭に1ヶ月以上の乳房浮腫の持続が観察されたのみで、群の特性はなかった。

図6から面群の造血機能は正常であり、試験群の牛体に及ぼす悪感作を認めなかった。

乳牛はルーメンという粗飼料の消化吸収の特別な器官を有するので、濃厚飼料の給与にはおのずと限界がある。給与飼料中で乾物換算30~35%程度の粗飼料割合が必要とみられているが、今回の試験群は充分にこの条件にかなっている。

筆者らは、従来の泌乳初期の濃厚飼料給与が神経質過ぎたきらいがあるのではないかと発想で検討して

表 2 繁殖成績

群	牛	分娩後初回発情までの日数	分娩後授精までの日数	受胎までの授精回数	分娩後受胎までの日数	子宮外口部粘液の細菌検査(分娩後30日目)
試	E—1	32	58	1	58	—
	E—2	82	82	2	123	+
	E—3	58	81	2	147	+多数
	E—4	30	59	1	59	—
	E—5	27	43	3	125	+
	平均	46	65	1.8	102	
対	C—1	30	77	2	123	+多数
	C—2	34	55	1	55	—
	C—3	26	67	1	67	—
	C—4	28	59	6	180	+多数
	C—5	93	93	2	117	+
	平均	42	70	2.4	108	

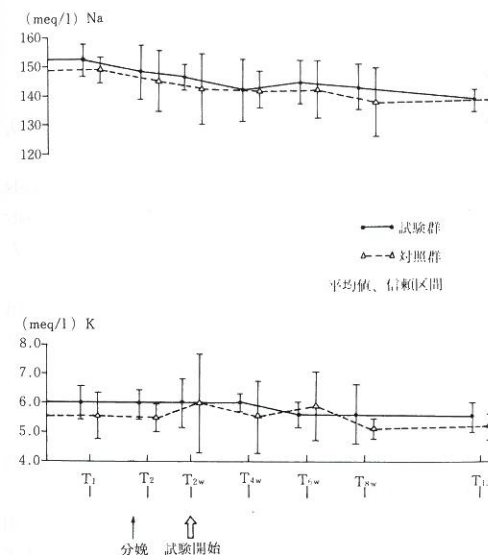


図 1 血清 Na, K の推移

いる。

今回の試験群の繁殖成績は対照群と有意差はないとは云え、3頭が受胎までにかなりの日数がかかっているため、対照群にも問題があるが、更に研究を継続して結論づける必要がある。しかし、その他の疾病、健

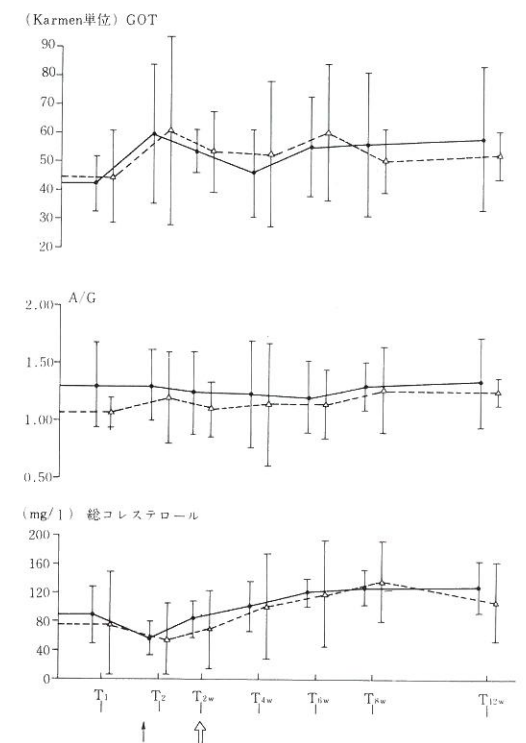


図 2 血清GOT, A/G, 総コレステロールの推移

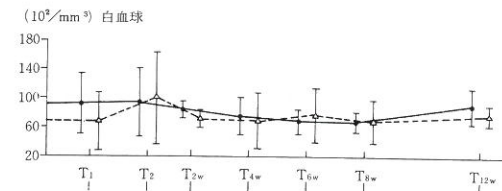


図 3 白血球の推移

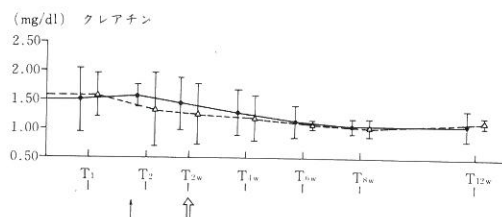
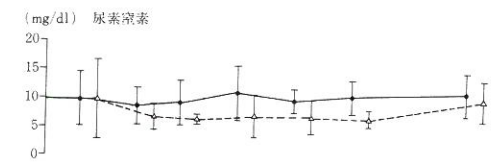


図 4 血清尿素窒素、クレアチニンの推移

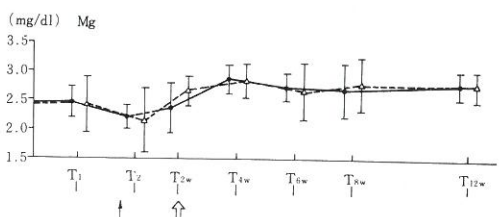
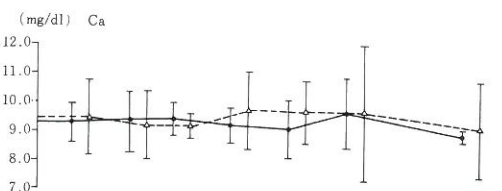
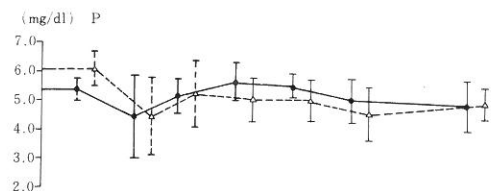


図 5 血清 P, Ca, Mg の推移

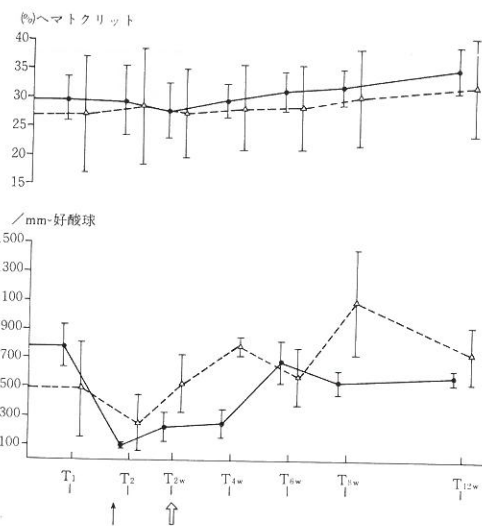


図 6 ヘマトクリット値、好酸球の推移

康維持の点では、FCM量の1/3程度の濃厚飼料給与は支障がないと判断された。

文 献

- 1) Belschner, H. G.: Cattle Diseases, 1, 297-300, Angus & Robertson LTD, Melbourne (1967)
- 2) Gardner, R. W.: Interaction of Energy Levels Offered to Holstein Cows Prepartum and Postpartum. II. Reproductive Performance. *J. Dairy Sci.*, 52, 1985-1988 (1969)
- 3) Gasparin, V. & Marangoni, S.: Urolithiasis in steers fed a diet based on Concentrates. *The Veterinary Bulletin*, 41, 484 (1971)
- 4) 針生程吉: 高能力乳牛に対する濃厚飼料の多給. 畜産の研究. 24, 117-122 (1970)
- 5) 松垣繁光: 乳牛の繁殖計画の狙いどころ. 畜産の研究. 12, 869-878 (1958)
- 6) 平尾和義: 乳牛における分娩後の繁殖機能と生殖器官の収復について. 第36回日本獣医畜産学会講演要旨. 5 (1971)
- 7) 飯塚三喜: 星冬四郎編, 泌乳, 東大出版会. 456-468 (1968)
- 8) 市川収: 梅津元昌編, 乳牛の科学, 農山漁村文化協会. 431-440 (1966)
- 9) 市川忠雄, 星谷佳功, 村上達男, 小栗寿, 湯山一: 乳牛の分娩前後の飼養管理技術確立に関する研究. 日畜会報. 40, 75-76 (1969)
- 10) 小林好作: 乳牛の血清トランスアミナーゼ活性値

について, 北獣会誌. 11, 1-3 (1967)

- 11) Olson, H. H., S. W. Hinners and B. C. Bennett: Ad Libitum Versus Restricted Concentrate Feeding of Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 49, 110-113 (1966)
- 12) 小野齊: 乳牛の卵胞嚢腫における血清 11-OHCS と飼料給与との関係, 北獣会誌. 15, 6-9 (1971)
- 13) 島田保昭: 乳用雄牛の肉用肥育に見られる肝臓瘍の発生, 畜産の研究. 24, 117-122 (1970)
- 14) 鈴木嘉兵衛: 乳牛の飼料と飼養法, 養賢堂. 68-71 (1965)
- 15) 蔦野保, 坂東健, 小倉紀美, 青木正一: サイレージ多給飼養時における濃厚飼料の給与法について, 日本畜産学会北海道支部会報. 11, 10-11 (1968)
- 16) Ide, Y., K. Shinbayashi and T. Yonemura: Serum and milk-urea nitrogen as affected by protein intake. *Jap. J. Vet. Sci.*, 28, 321-327 (1966)

施肥水準と放牧強度が家畜の生産性に及ぼす影響

裏 悦 次

放牧地の生産性に及ぼす大きな要因である施肥水準と放牧強度の影響を、 2×2 の要因配置法（施肥量：1.0対1.5：放牧強度1.0対1.2）で肉牛を放牧して、その増体の面から検討した。その結果、1）施肥水準を高めることによって1日1頭当り、及びha当りの増体量は増加した。この増施の効果は放牧前期では殆んど認められなかったが、草量が不足する放牧後期では大きな効果があり、特に、放牧強度の強い場合に顕著な傾向が認められた。2）放牧強度を強めると、1日1頭当りの増体量は低下したが、ha当り延放牧頭数は増加した。この放牧強度に関連した増体量に及ぼす季節の影響も施肥水準の場合と同様、放牧前期で差がなく、後期で著しかった。従って放牧前期と放牧後期の放牧強度を変化させるべきであろう。3）放牧強度と施肥水準の相互作用は有意ではなかったが、放牧強度を強めた場合、施肥水準を高くしなければ、極端に、増体量が低くなると推察された。

放牧管理の目的は、一般に、単位面積当りの家畜生産性の向上であると考えられ、この単位面積当りの家畜生産性は草地と家畜それぞれの複雑な要因の結果として決定される。簡単にいえば、家畜については、採食量・含有養分・消化率などであり、草地については産草量・栄養価などで支配されるといってよいだろう。しかし、その場合、家畜の大体一定した要求量に比べ草地には、著るしい季節生産性が存在するため、採用する放牧強度、転牧基準については相当の技術を要し、それが放牧の効果を左右するといっても過言ではない。Freer,³⁾ Hancock⁴⁾ は、放牧強度を強くコントロールするだけで、単位面積当り家畜生産性が40%上昇したことを報告している。また McMeekan and Walsch⁶⁾ は、放牧強度と放牧方法の試験で、放牧強度を強めるにつれ、1頭当り生産性は減少するが、ha当りの生産性は上昇すると報告し、単位面積当りの生産性に及ぼす影響として、放牧強度が第1であると考察している。

一方、産草性については、施肥がその増加の手段として最も簡単な方法であり、近年、放牧地にも施肥を行なうことが農家においても定着しつつある。しかし、放牧条件下で、施肥の効果を示した報告は極めて少ない。Holmes⁵⁾ は、そのレビューで、乳牛の場合、 400kgN/ha まで、肉牛では 200kgN/ha まで牧養力が上昇したとし、その間の増加は直線的であったと

述べている。一方、Reid¹⁰⁾ は、窒素の増収効果は曲線的であり、混播草地では 100kgN/ha を越えると効果がなくなると報告している。

本試験は、これら2要因を組合わせて、肉牛を放牧し、その増体の面から検討した。

試 験 方 法

1) 供 試 草 地

当場用地内の草地を供試した。造成4年目で、それまで採草地として利用してきた。オーチャードグラスが優占し、まめ科率はわずか10%に過ぎなかった。

2) 試 験 区 別

要因1：放牧強度	5頭/ha（略記号： S_5 ）
	…60aに3頭放牧
	6頭/ha（略記号： S_6 ）
	…50aに3頭放牧
要因2：施肥水準	300kg/ha（略記号： F_{300} ）
	450kg/ha（略記号： F_{450} ）

これらを 2×2 の要因配置法により、図1のように配置した。放牧強度を20%、施肥水準を50%増加するにとどめたのは、これ以上の差があれば、草量との関係で、転牧を同時に行なうのが無理になり、また、転牧を処理によって操作するとすれば、休牧による牧草再生の影響、施肥時期のずれなど、試験処理以外の要因が混入するのをさけるためである。

3) 供 試 牛

ヘレフォード種とヘレフォード種を主体とした交雑育成牝牛12頭(9~15カ月令)を、月令、体重別に4頭ずつ3群に分け、その各群から任意に1頭ずつを抽出して各4処理に充当した。これらの供試時平均体重は233kg(168~302kg)、また、各処理間の平均体重の差は10kg(227~237kg)であった。

4) 放 牧 方 法

図1のように、各処理とも2区の粗放的な輪換放牧

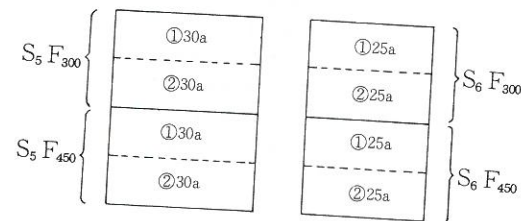
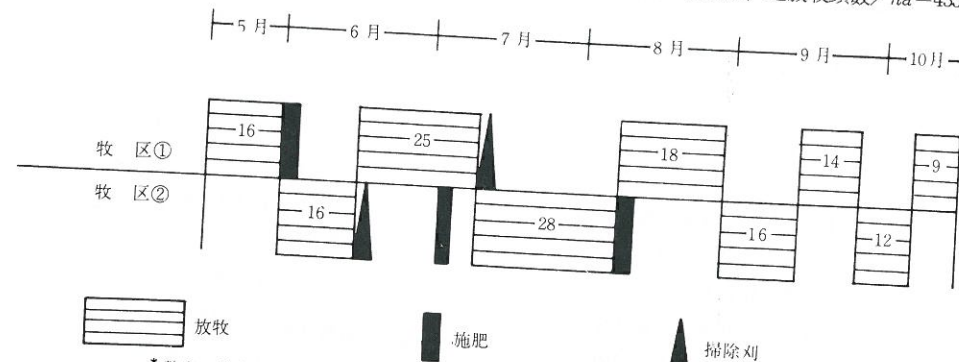


図1 区の配置および1区面積

を行なった。転牧の基準は、 $S_5 F_{300}$ 処理の牛が、ひんぱんに牧区外の牧草を採食するようになった時期とし、各処理とも同時に転牧した。放牧は昼夜放牧で、放牧期間中補助飼料は与えなかった。なお、供試前に



* 数字は放牧日数

図2 草地利用状況

kg H/haとしているが、これに本試験の窒素量を代入すると、 F_{300} 区で463頭、 F_{450} 区で480頭となり、大体類似した牧養力となった。この延放牧頭数は當場としてはかなり高く、また、1カウデイを簡単に6kg TDNとすれば、TDN/haは S_5 区で2.5t S_6 区で3.0tとなり前年度の採草(乾草)実績の約2.1t TDNを上まわった草地生産性となっている。牧養力に関して、本試験は2区の輪換放牧及び昼夜放牧といった粗放的な利用方法を採用しており、より集約的に利用すれば、こ

16日間の準備放牧を行なった。

5) 草 地 管 理

肥料は、草地用肥料(9-12-18)を施用した。したがって、年間の施用量は、 F_{300} 区で $N 27 \text{ kg/ha}$ 、 $P_2O_5 36 \text{ kg/ha}$ 、 $K_2O 54 \text{ kg/ha}$ となった。 F_{450} 区は F_{300} 区の1.5倍量である。なお、追肥は、6月3日に牧区①に施用し、牧区②については2回(7月4日及び8月8日)に分けて施用した。掃除刈は各処理とも牧区①は2回目の放牧後に、牧区②は1回目の放牧後に、それぞれ実施した(図2参照)。また、施肥水準については、北海道の資料⁹⁾に基づき、また、肉牛という面を考慮し、ha当り10,000円前後という観点から決定した。この結果、前年度の採草(乾草)実績 3.5 t DM/ha を上まわる $4.5 \sim 5.0 \text{ t DM/ha}$ の草地生産力になると予想した。

結果と考察

1 単位面積当り牧養力

5月16日から10月16日まで(154日間)、図2のように放牧利用した。その延放牧頭数は S_5 区で770頭/ha、 S_6 区で924頭/haであり、成牛換算でそれぞれ、424頭、508頭であった。Holmes⁵⁾は、窒素投下量と延放牧頭数との関係を、延放牧頭数/ha = $435 + 1.05$

れ以上の牧養力が期待できる。

2 増 体 成 績

全頭の供試時体重と放牧中増体の相関係数は0.09で、相関なしと認められたので、増体で結果を検討しても妥当であると判断した。

表1は、放牧中の各処理の平均1日1頭当り及びha当りの増体量を示したものである。1日1頭当りの増体量は、施肥水準を高めることによって増加し($P < 0.05$)放牧強度を強めることによって低下した(P

表1 増 体 成 績 $\frac{1 \text{ 頭当り}}{\text{ha 当り}}$

放 牧 強 度		施 肥		
		F_{300}	F_{450}	平 均
		kg/日・頭 kg / ha	kg/日・頭 kg / ha	kg/日・頭 kg / ha
S_5		0.59	0.63	0.61**
		455	487	471
S_6		0.42	0.52	0.47
		392	480	436
平 均		0.51*	0.58	
		424	484	

注*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

< 0.01)。一方、ha当りの増体量も同様な傾向を示すが、放牧強度を強めた場合の増体量の減少程度は、両施肥処理の平均が7%で、1頭当りの場合(23%)よりはるかに小さかった。一般に、ある水準まで放牧強度を強めると、1頭当りの増体量は低下するが、ha当りのそれは高くなると考えられる。本試験がそのようなならなかったのは、放牧強度がその水準より強かったこと(6頭/ha)、粗放的な草地利用で、牧養力がそれだけ低下したためと考察される。

放牧強度を強めた場合の1日1頭当りの増体量の減少度は、施肥水準の高い場合より低い場合の方が大きく、それぞれ18%、29%となっている。よって、放牧強度を強めた場合、1頭当りの増体を、いちじるしく低下させないためには、施肥水準を高めることが望ま

しいと考えられる。

また、ha当り増体量に関する増施の効果は、放牧強度が弱い場合、7%、強い場合、22%で、約3倍の増体効果があらわれており、放牧強度の強い場合に、より顕著であった。すなわち、施肥を行なった場合、放牧強度を強くしないとその効果は少ないといえる。

Murdock⁸⁾は、弱い放牧強度では肥料の効果が限定されると報告しており、本試験の結果と一致している。

本試験の肥料1kg当りに対するha当りの増体量は、 $S_5 F_{300}$ 、 $S_5 F_{450}$ 、 $S_6 F_{300}$ 、 $S_6 F_{450}$ 各処理で、それぞれ1.52kg、1.08kg、1.31kg・1.07kgであった。放牧地に対する最適施肥量は、土地条件・天候・植生・放牧方法・放牧強度などの相互作用の結果で決定されまた、地価・肥料代・家畜生産性などの経済性によっても左右される。本試験程度の施肥管理(300kg/ha、450kg/ha、9-12-18)では、施肥量を増すにつれて、家畜生産性は高くなるが、ha当りの肥料1単位については、効果があるとはいききれない。しかし、肥料を50%増施することによって、 S_5 区で32kg/ha、 S_6 区で88kg/haの増体量の差を生じている。今、単純に、肉の歩留りを50%と仮定し、他の経営的要素を除外すれば、肉1kgを増加することは、 S_5 区では9.4kg、 S_6 区では3.4kgの増施量に相当し、 S_5 区では肉1kgの価格が肥料1kgの10倍以上、 S_6 区では4倍以上であれば、肥料を多くする方が有利であるという計算になる。

表2 増 施 に よ る 経 済 性

放 牧 強 度	施 肥 水 準	ha 当 たり 増 体 量 (kg)	増 施 に よ る 差 (kg/ha)	肉 量 (A) (kg/ha)	肥 料 の 増 施 分 (kg/ha)	B / A
S_5	F_{450}	487				
	F_{300}	455	32	16	150	9.4
S_6	F_{450}	480				
	F_{300}	392	88	44	150	3.4

* 肉の歩留まりを50%と仮定した

一方、Escuder¹⁾は、窒素の増施によって1頭当りの増体量の低下を報告している。これは、恐らく窒素過施による採食量の低下と思われるが、その施肥水準は、窒素84kg/haと252kg/haの比較であり、本試験程度(27kgと41kg)の水準であれば全く問題にならないであろう。しかし、今後わが国においても施肥水準が高まれば、1つの障害になると考えられ、これらの究明が必要となる。

3 増体の時期別生産性

図3は、各処理の1頭当り平均増体量を累積したものである。9月中までは直線的に伸びているが、それ以後、伸びは鈍化した。とくに、 $S_6 F_{300}$ 処理(放牧強度が強く肥料の少ない)では、全く増体は認められなかった。試験開始後2カ月目くらいから、各処理の効果があらわれており、後期になるほど、その差は大きくなった。そのうち、施肥の効果は放牧強度の強い方では、散布後50日程度であられたが、強度の弱い方は、それよりもおそくあらわれ、また、その効果も

小さいという傾向が認められた。

この時期別生産性を検討するため、放牧期間を前期（5月16日～8月5日：82日間）と後期（8月6日～10月16日：72日間）の2期に分けて、1日1頭当り及び1日1ha当りの増体量を図4に示した。

1日1頭当り、及び1日1ha当りの生産性に及ぼす時期の影響が顕著に認められ（ $P<0.001$ ）、後期は各処理平均して、全体の36%の増体量を示したにすぎなかった。当該実験場の放牧型混播草地における年間5回の刈取り調査によれば、7月までの収量が全体の70%以上を占めており、後期の増体の低下を裏付けている。

また、1頭当りとha当りの増体量で対比した場合、後期では各処理の影響が全く類似しているのに比べ、前期は処理によるあらわれ方が、1頭当りとha当りでは異なっているのに注目できる。すなわち、単位面積当りの増体日量が各処理とも、殆んど等しいのに対し1日1頭当り増体量では、放牧強度が強い場合に低い数値を示している。これは、前期のような場合、その

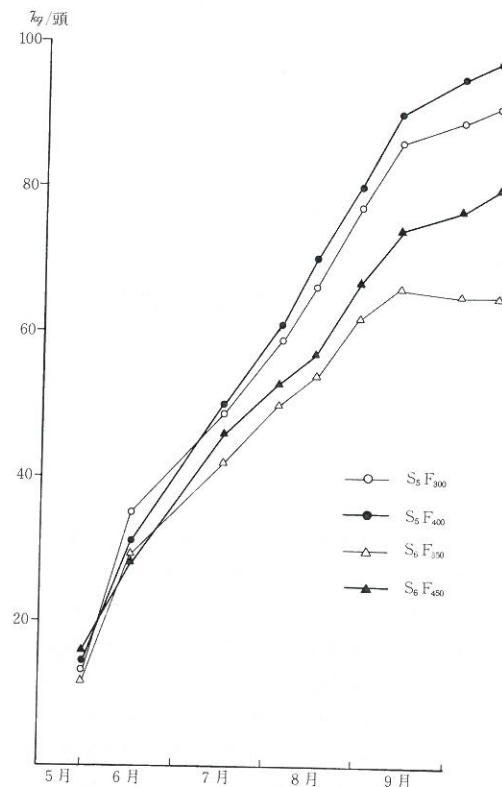


図3 累積増体量

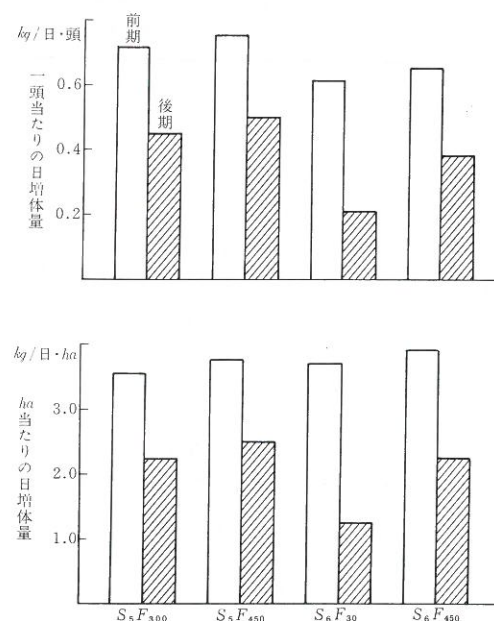


図4 増体の時期別生産性

草量が家畜の要求より多く、その結果、1頭当りの面積の広いS₅処理では、より多くの選択採食があったためと考えられる²⁾。

施肥の効果：1頭当りの季節による施肥の効果は、両期とも有意（ $P<0.05$ ）であったが、後期は前期よりその効果が大きく、特に、放牧強度が強い場合に顕著であり、約2倍に近い効果が認められた。また、ha当りについても同様な傾向を認めた。このことは、春先のように牧草の再生が盛んな時期には、増体に与える肥料の効果は少なく、再生活動がおとろえる後期になって、初めて、増体に及ぼす施肥の効果が発揮されることを意味している。この点から放牧に関しては、いわゆるスプリング、フラッシュを鈍化させて、年間の草地生産性をなるべく一定にさせるため、余剰草を採草して秋口に給与する方法が考えられるが肥料の3要素量、施肥時期、分施方法なども今後検討しなければならないであろう。また、秋口の再生が活発な草種組合せも有効な手段となりえよう。

放牧強度の影響：放牧強度を強めることによって、両期とも1日1頭当りの増体は減少した（前期： $P<0.05$ 、後期： $P<0.01$ ）が、ha当りの増体では、前期において、放牧強度を強くすれば若干増加する傾向がみられた。これは選択採食の制限、及びオーバーフィードの減少の結果として、牧草が効率的に利用

されたためと考察される。しかし、後期は、1頭当り増体量では同様な傾向を示すものの、ha当りでは放牧強度を強めれば、逆に低下する結果となった。これは家畜が大きくなったこともあるが、放牧地の草量が放牧後期に少なくなり、春・夏と同じ放牧強度では家畜に無理がかかり、ha当りの増体量にも影響を及ぼしたものと思われる。Mott⁷⁾は、最適放牧強度について報告しているが、本試験の後期ではそれを超過し、前期ではそれに近いものと推定できる。このことから、年間を通じての一定の最適放牧強度という概念は形式的であり、単位面積当りの生産性を高めるには、放牧前期と放牧後期ではその放牧強度を変化させるべきであろう。

次に、前期と後期の比較について、前期では放牧強度の差はそれほど大きな影響とならないが、後期では著しくなっている。この傾向は施肥量が少ない場合、特に顕著で、この影響が放牧期間全体の各処理の差となってあらわれている。また、本試験での施肥と放牧強度の相互作用は有意ではないが、後期において放牧強度を強めた場合には、施肥水準を高くしないと、極端にha当り増体の低下する恐れがあることを示唆している。

以上の結果から、増体を低下させないためには、後期（9月中旬以後）に濃厚飼料などの補給、補助牧区（ASP）の設定などが有効であり、これは施肥量の少ない場合、また放牧強度の強い場合に、より著しい効果をあげると考えられた。

文 献

- 1) Escuder, J. C., R. P. Andrews and W. Holmes: The effect of nitrogen, stocking rate and fre-

quency of grazing by beef cattle on the output of pasture. *J. Brit. Grassl. Soc.*, 26, 79-84 (1971)

- 2) Fontenot, J. P. and R. E. Blaser: Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Selection and intake by grazing animals. *J. Anim. Sci.*, 24, 1202-1208 (1965)
- 3) Freer, M.: The utilization of irrigated pastures by dairy cows. I. A comparison of rotational and strip grazing. *J. Agric. Sci.*, 52, 129-136 (1960)
- 4) Hancock, J.: The conversion of pasture to milk, the effect of stocking rate and concentrate feeding. *J. Agric. Sci.*, 50, 284-294 (1958)
- 5) Holmes, W.: The use of nitrogen in the management of pasture for cattle. *Herb. Abstr.*, 38, 265-277 (1968)
- 6) McMeekan, C. P. and M. J. Walshe: The interrelationship of grazing method and stocking rate in the efficiency of pasture utilization by dairy cattle. *J. Agric. Sci.*, 61, 147-165 (1963)
- 7) Mott, G. Q.: Grazing pressure and the measurement of pasture production. *Proc. 8th int. Grassl. Congr.*, 606-611 (1961)
- 8) Murdock, F. R., A. S. Hodgson and H. M. Austenson: A comparison of orchard grass / ladino clover and orchard grass as pasture for milking cows. *J. Dairy Sci.*, 42, 1675-1685 (1959)
- 9) 農業経営改善計画樹立のための参考資料。北海道農務部 (1966)
- 10) Reid, D.: The effect of a wide range of nitrogen application rates on the yield from a perennial ryegrass sward with and without white clover. *J. Agric. Sci.*, 74, 227-240 (1970)

十勝地方における輪作草地に関する研究

第1報 採草型混播組合せについて

田 辺 安 一 土 岐 和 夫 大 原 益 博

十勝地方における輪作草地の適正な採草型混播組合せを知るために、5草種の10組合せを年3回刈り、生草収量5 t/10 aを目標とし、2施肥水準で4か年間にわたって試験を実施した。チモシーはオーチャードグラスおよびメドーフェスクとの競合に、メドーフェスクはオーチャードグラスとの競合に、それぞれ弱いことが認められた。生草収量は4か年合計で22・99 t/10 a、年平均5.75 t/10 aに達し、組合せ間および施肥量間に著しい差はなかった。乾物収量は4か年合計で、イネ科牧草としてチモシーのみの組合せが、オーチャードグラスを主とする組合せより少収であった。TDN収量は3か年合計で組合せ間に統計的に有意差が認められなかった。これらのことから、十勝地方における3～4年利用の輪作草地の採草型混播組合せは、基本的にはチモシーあるいはオーチャードグラスとアカクロウバの組合せで充分であることを明らかにした。

十勝地方における乳用牛の飼養頭数は1970年には約10万頭、1戸当り11.1頭に達した。これにともなう粗飼料生産は、畑面積18.5万haの約29%を耕地内牧草が占め、そのうち36%が普通畑に含まれ、他作物と輪作され、主として採草に利用されている³⁾。輪作体系に組入れられた牧草は、より高度の集約生産を行なう必要があり、北海道内各地でも草種、品種の選定とその混播組合せ、これにともなう施肥法、利用頻度などについて多くの研究が行なわれているが、気象・土壌・栽培条件などが異なるため、必ずしも結果は一致していない^{2, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12)}。

本報では、十勝地方における輪作草地に関する研究の一環として、採草型混播組合せについて比較検討した結果、得られた2～3の知見を報告する。

試 験 方 法

試験地の概要：新得畜産試験場内の約20年間牧草および飼料作物が栽培された火山性土で、りん酸の欠乏しやすい土壌である。

供試草種および品種：十勝地方で一般に用いられている表1に示す5草種、5品種を選定した。

混播組合せおよび播種量：チモシーまたはオーチャードグラスとアカクロウバの組合せを基本型として、他の3種を表2に示すように組合せた。

表 1 供試草種および品種

草 種	品 種	略 号
チモシー	クライマックス	Ti
オーチャードグラス	北海道在来種	Og
メドーフェスク	市販種	Mf
アカクロウバ	サッポロ	Rc
ラジノクロウバ	カルフォルニアラジノ	La

施肥処理：表3に示すように、標肥区は当地方の火山性土において、生草収量5 t/10 aを目標にした施肥基準に準じ、窒素のみ2倍量にした多肥区の2処理とした。この外に、全処理共通に基肥として10 a当り堆肥2 t、炭カル200 kgおよび溶りん60 kgを施用した。各年とも、りん酸は全量を基肥あるいは早春施用し、窒素と加里は1番草に重点を置き3～4回にわたって分施した。

播種：1967年5月10日に散播した。

1区面積、区制および試験区の配置：1区10 m² (2 m×5 m)、主試験区に施肥処理、副試験区に混播組合せを割付け、2段分割区法、3反復で実施した。

刈取り高さおよび刈取り期：刈取り高さは約10 cmとし、刈取り期は表4に示すように、1年目は2回、2年目以降は3回とした。

調査方法：草丈は各草種1区10個体を測定した。生草収量は1区10 m²のうち周縁を除き4 m² (1 m×4 m)

表 2 混播組合せと播種量 (g/10a)

草種	組合せ	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10
Ti		900	900	900	—	—	—	900	900	900	900
Og		—	—	—	900	900	900	900	900	900	900
Mf		—	700	—	—	700	700	—	—	—	700
Rc		450	450	450	450	450	450	450	—	450	450
La		—	—	250	—	—	250	—	250	250	250

表 3 施肥量 (kg/10a)

年次	処 理	年 間 施 肥 量		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1 年 目	標 肥	4	12	10
	多 肥	8	12	10
2 年 目	標 肥	6	8	12
以 降	多 肥	12	8	12

表 4 刈 取 り 期

年次 番草	1 年 目 (1967)	2 年 目 (1968)	3 年 目 (1969)	4 年 目 (1970)
1 番草	7 月 26 日	6 月 3 日	6 月 9 日	6 月 8 日
2 番草	9 月 26 日	7 月 23 日	7 月 17 日	7 月 15 日
3 番草	—	9 月 10 日	9 月 9 日	9 月 16 日

表 5 刈 取 り 期 の 草 丈 (cm)

草 種	年次 番草	1 年 目		2 年 目			2 年 目			4 年 目		
		1 番草	2 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草
Ti		80	77	72	81	56	48	72	73	69	56	79
Og		85	95	85	93	90	71	79	89	94	63	78
Mf		70	81	69	88	67	49	82	67	68	49	55
Rc		52	67	51	76	62	39	61	68	53	33	58
La		42	45	28	46	38	25	44	37	36	32	39

抑制され、3年目までアカクローバが優勢であった。M3はラジノクローバが4年目に優勢となり、他の2草種はM1とほぼ同じ傾向であった。

M4はアカクローバが3年目まで30%以上であったが、4年目には10%に低下し、オーチャードグラスが優勢になった。M5はメドーフェスクが2年目2番草以降オーチャードグラスに生育が抑制され、M4とほぼ同じになった。M6はM4およびM5と類似してい

たが、ラジノクローバが10%前後で推移した。M7はチモシーがオーチャードグラスに完全に抑制され、M4と同じように推移した。M8はオーチャードグラスが完全に優勢で、ラジノクローバは2～4年目の2番草が30～50%、その他は15%前後であった。M9は全体としてM4に類似した推移を示し、M10はM6とほぼ同じように推移した。

結 果

1 生育の概況

冬枯れおよび病虫害の発生はほとんど認められなかった。刈取り期における各草種の全処理の平均草丈を表5に示した。3年目の1番草は低温のため、4年目の2番草は低温と早ばつのため、生育が不良であった。

2 植生割合の推移

a 各組合せにおける植生割合の推移

標肥条件における各組合せの植生割合の推移を図1に示した。M1はアカクローバが4年目まで40～90%を占め、チモシーは2、3年目の3番草で5～6%に低下した。M2はチモシーがメドーフェスクに生育が

抑制され、3年目までアカクローバが優勢であった。

M3はラジノクローバが4年目に優勢となり、他の2草種はM1とほぼ同じ傾向であった。

b マメ科牧草割合の推移

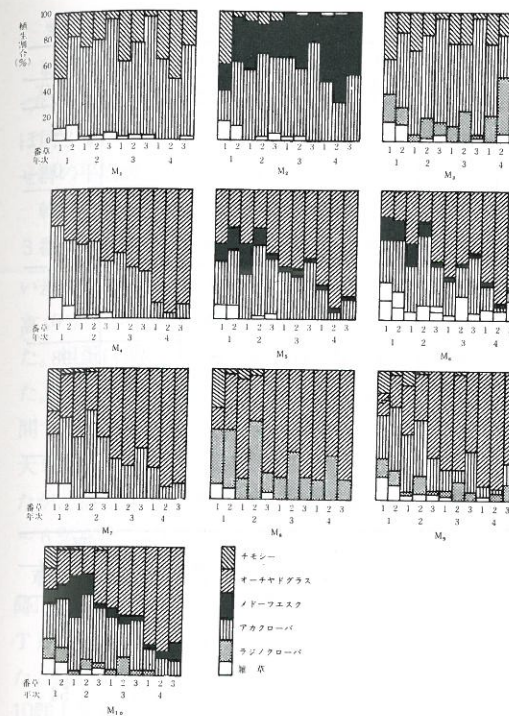


図 1 植 生 割 合 の 推 移 (標肥区)

各処理のマメ科牧草の平均割合を表6に示した。M1～3群は全期間を通じてマメ科牧草の割合が30%以上であった。M4～10群ではM7を除いて、3年目まで30～50%で推移し、4年目には20%以下に低下した。標肥区のマメ科牧草割合は、多肥区よりほぼ10%前後多く、4年目3番草では18%多かった。

c イネ科牧草中の各草種割合の推移

標肥条件におけるM2、5、9および10のイネ科牧草中の各草種割合の推移を表7に示した。チモシーはメドーフェスクおよびオーチャードグラスに、2年目3番草以降完全に抑制された。メドーフェスクは2年目2番草までオーチャードグラスとほぼ2:1で推移したが、その後は10:1以下に低下した。チモシーを加えた3草種の場合もほぼ同じ傾向を示し、全体として、オーチャードグラス>メドーフェスク>チモシーの順に競合力が強いことが認められた。

d マメ科牧草中のアカクローバ割合の推移

標肥条件におけるM3、6、9および10のマメ科牧草中のアカクローバ割合の推移を表8に示した。アカクローバは4年目1番草まではほぼ60～90%を占めていたが、その後は一部を除いて50%以下に低下した。

表 6 マメ科牧草割合 (%) の推移

処 理	年次 番草	1 年 目		2 年 目			3 年 目			4 年 目		
		1 番草	2 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草
組 合 せ	1	33	73	67	72	92	58	68	94	57	45	57
	2	47	44	43	63	76	57	44	77	48	28	43
	3	49	73	70	85	95	73	64	93	75	62	65
	4	51	45	45	48	44	41	31	34	10	3	7
	5	40	38	35	53	42	38	27	41	17	5	7
	6	47	44	39	51	34	36	30	43	20	5	12
	7	37	47	50	61	50	32	26	39	19	3	8
	8	31	34	13	39	17	12	19	9	11	18	9
	9	42	47	43	57	32	28	30	36	14	6	16
	10	37	42	42	54	48	32	34	36	17	12	14
施 肥 量	標 肥	43	54	49	63	52	42	43	53	31	23	33
	多 肥	34	44	40	53	54	39	31	48	27	15	15
M 1 ~ M 3		42	63	61	73	87	63	59	88	60	45	55
M 4 ~ M 10		41	42	38	52	38	31	28	34	16	8	10

表 7 標肥条件におけるイネ科牧草中の各草種割合(%)の推移

組合せ	草種	1 年 目			2 年 目			3 年 目			4 年 目		
		1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草
2	M f	32	89	86	71	100	97	97	99	97	97	100	
	T i	68	11	14	29	0	3	3	1	3	3	0	
5	O g	64	62	67	71	93	95	91	98	98	99	99	
	M f	36	38	33	29	7	5	9	2	2	1	1	
9	O g	47	95	78	98	100	100	98	100	100	100	100	
	T i	53	5	22	2	0	0	2	0	0	0	0	
10	O g	37	70	48	57	95	91	91	96	98	99	98	
	M f	28	24	45	41	5	9	9	4	2	1	2	
	T i	35	6	7	2	0	0	0	0	0	0	0	

表 8 標肥条件におけるマメ科牧草中のアカクロバ割合(%)の推移

組合せ	草種	1 年 目			2 年 目			3 年 目			4 年 目		
		1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草
3		56	82	97	82	88	86	73	98	76	43	79	
6		67	79	84	83	86	93	54	87	69	33	34	
9		68	87	93	77	97	83	45	84	79	25	54	
10		64	80	98	83	92	96	67	93	86	14	50	

表 9 施肥処理および組合せ群平均の乾物率、粗蛋白質、粗繊維、DCPおよびTDN

項 目	処 理	1 年 目			2 年 目			3 年 目		
		1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草	1 番草	2 番草	3 番草
乾 物 率 (%)	標 肥	16.5	17.1	15.8	19.5	15.6	15.9	17.2	19.2	
	多 肥	16.9	16.8	15.8	20.5	15.6	16.1	18.0	19.2	
	M 1 ~ M 3	17.6	16.3	15.0	19.1	14.8	14.7	15.4	17.2	
	M 4 ~ M 10	16.3	17.3	16.1	20.4	16.0	16.6	18.5	20.1	
粗 蛋 白 質 (乾物中%)	標 肥	18.2	20.3	18.1	14.4	18.9	15.8	13.5	14.9	
	多 肥	17.6	19.0	19.0	14.8	18.7	16.8	13.3	14.7	
	M 1 ~ M 3	16.5	19.3	20.2	14.8	20.7	20.0	16.3	17.0	
	M 4 ~ M 10	18.5	19.6	17.8	14.4	18.0	14.8	12.2	13.9	
粗 纖 維 (乾物中%)	標 肥	27.7	26.1	24.8	30.2	25.4	25.0	28.1	28.7	
	多 肥	28.4	26.1	25.2	30.4	25.9	24.5	28.7	29.2	
	M 1 ~ M 3	28.2	25.0	22.6	29.6	23.0	20.4	25.5	27.1	
	M 4 ~ M 10	28.0	26.8	26.0	30.6	26.8	26.6	29.2	29.8	
D C P (乾物中%)	標 肥	13.7	15.6	13.6	10.1	14.4	11.5	9.2	10.6	
	多 肥	13.2	14.8	14.4	10.5	14.1	12.4	9.1	10.4	
	M 1 ~ M 3	12.1	15.7	15.7	10.5	16.1	15.4	11.9	12.6	
	M 4 ~ M 10	14.0	15.0	13.3	10.2	13.5	10.5	8.0	9.6	
T D N (乾物中%)	標 肥	66.0	68.6	69.1	61.7	69.1	67.0	64.0	63.5	
	多 肥	64.9	67.7	68.9	61.7	67.9	68.9	63.0	62.9	
	M 1 ~ M 3	64.8	69.7	72.3	62.6	73.7	74.6	67.6	66.3	
	M 4 ~ M 10	65.7	67.5	67.6	61.4	67.0	65.8	61.7	61.9	

3 飼 料 成 分

乾物率、粗蛋白質、粗繊維、DCPおよびTDNについては、施肥処理平均値およびマメ科牧草割合がほぼ同じなM1~3の3組合せ群と、M4~10の7組合せ群の平均値を一括して表9に示した。

乾物率は15~20%の範囲で、2年目2番草と4年目3番草が刈遅れのため高かった。施肥処理間では著しい差はなかった。組合せ群間では、マメ科牧草割合の高いM1~3群がM4~10群より1~3%低かった。粗蛋白質は2年目2番草が刈遅れのため低かった。施肥処理間では著しい差はなかったが、組合せ群間では2年目以降にM1~3群とM4~10群の差が最大5%に達した。粗繊維は施肥処理間に大差はなかったが、組合せ群間ではM4~10群がM1~3群より1~6%高かった。

DCPは粗蛋白質とほぼ同じ推移を示し、2年目以降はM1~3群がM4~10群より2~5%高かった。TDNは60~70%の範囲で、3年目2番草以降低下した。施肥処理間には大差がなく、M1~3群はM4~10群より4~10%高かった。

4 生草、乾物、DCPおよびTDN収量

a 生草および乾物収量

生草収量の各処理平均値を表10に示した。全処理の平均値は、1~4年目にそれぞれ3.62, 7.69, 6.10および5.58 t, 合計22.99 t/10aで、年平均は5.75 t/10aであった。施肥処理間では統計的に有意差が認められなかった。組合せ間には、2, 3, 4年目および1~3年合計に統計的に5%水準で有意差が認められたが、4か年合計では有意差が認められなかった。

乾物収量の各処理平均値を表11に示した。全処理の平均値は1~4年目にそれぞれ604, 1,310, 1,057および1,067 kg, 合計4,038 kg/10a, 年平均は1,010 kg/10aであった。施肥処理間には各年次および年次合計で統計的に有意差は認められなかった。組合せ間には2年目以降の各年次および年次合計に統計的に5%水準で有意差が認められた。M1およびM3は、2年目以降つねに他の組合せより有意に低収であった。M2とM4~10の8組合せ間には有意な差は認められなかった。

b DCPおよびTDN収量

表 10 生 草 収 量 (t/10a)

年次 処理	1 年 目	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	1 ~ 3 年 計	1 ~ 4 年 計
組 合 せ	1	3.43	7.35 [*] d	6.37 [*] a b	5.02 [*] b	17.14 [*] a b	22.15
	2	3.67	8.14 a	6.60 a	5.26 b	18.41 a	23.67
	3	3.54	8.21 a	6.67 a	5.41 b	18.40 a	23.80
	4	3.67	7.31 d	5.79 a b	5.27 b	16.77 b	22.04
	5	3.53	7.70 b c	6.03 a b	5.81 a	17.26 a b	23.06
	6	3.88	7.62 c	5.86 a b	6.00 a	17.35 a b	23.34
	7	3.49	7.78 b c	5.91 a b	5.31 b	17.18 a b	22.49
	8	3.75	7.07 d	5.67 b	6.04 a	16.48 b	22.51
	9	3.67	7.87 b	6.11 a b	5.90 a	17.64 a b	23.54
	10	3.60	7.88 b	5.98 a b	5.77 a	17.47 a b	23.22
施 肥 量	標 肥	3.61	7.63 a	6.01 a	5.35 a	17.26 a	22.61
	多 肥	3.65	7.74 a	6.17 a	5.80 a	17.56 a	23.36
全 処 理	平 均	3.62	7.69	6.10	5.58	17.41	22.99

* Duncan's test 5%水準

DCP収量の各処理平均値を表12に示した。DCP収量は施肥処理間には統計的に有意差は認められなかった。組合せ間には3年目および3か年合計で統計的に5%水準で有意差が認められた。3年目ではM1~3の3組合せがM4~10の7組合せより有意に多収で

あり、3か年合計ではM4とM8が他の8組合せに劣った。

TDN収量の各処理平均値を表13に示した。TDN収量は施肥処理間および組合せ間のいずれにも統計的に有意差が認められなかった。

表 11 乾 物 収 量 (kg/10a)

処 理	年 次	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	1 ~ 3 年 計	1 ~ 4 年 計
組 合 せ	1	583	1,221 *	997 *	860 *	2,801 *	3,661 *
	2	616	1,422 a	1,086 a b	971 b c d	3,124 a	4,095 a
	3	573	1,231 b	968 b	910 d	2,772 b	3,682 b
	4	584	1,288 a b	1,075 a b	1,074 a b c	2,947 a b	4,021 a
	5	580	1,352 a b	1,087 a b	1,155 a	3,019 a b	4,174 a
	6	637	1,301 a b	1,041 a b	1,126 a	2,979 a b	4,105 a
	7	611	1,330 a b	1,104 a	1,082 a b	3,045 a	4,127 a
	8	619	1,276 a b	1,034 a b	1,192 a	2,929 a b	4,121 a
	9	611	1,317 a b	1,094 a	1,157 a	3,022 a	4,179 a
	10	615	1,363 a b	1,073 a b	1,136 a	3,051 a	4,187 a
施 肥 量	標 肥	601	1,294 a	1,034 a	1,001 a	2,929 a	3,930 a
	多 肥	607	1,325 a	1,078 a	1,130 a	3,010 a	4,140 a
全 処 理 平 均		604	1,310	1,057	1,067	2,971	4,038

* Duncan's test 5%水準

表 12 D C P 収 量 (kg/10a)

処 理	年 次	1 年 目	2 年 目	3 年 目	1 ~ 3 年 計
組 合 せ	1	79	168	132 a *	379 a b *
	2	84	184	132 a	400 a
	3	86	178	140 a	404 a
	4	88	158	96 b	342 b c
	5	86	161	109 b	356 a b c
	6	96	166	100 b	362 a b c
	7	83	167	105 b	355 a b c
	8	85	146	90 b	321 c
	9	92	164	105 b	361 a b c
	10	91	176	106 b	373 a b
施 肥 量	標 肥	89	162	108 a	359 a
	多 肥	85	171	114 a	370 a
全 処 理 平 均		87	168	112	367

* Duncan's test 5%水準

考 察

1 植生の推移について

一般に、採草を目的とした混播組合せでは、イネ科牧草60~70%、マメ科牧草30~40%の植生割合を保つことが望ましいとされている。しかし、実際には土壌条件、利用年次、利用頻度、施肥量などの要因に左右されることが多い。

表 13 T D N 収 量 (kg/10a)

処 理	年 次	1 年 目	2 年 目	3 年 目	1 ~ 3 年 計
組 合 せ	1	389	840	681	1,910
	2	400	953	738	2,091
	3	393	856	683	1,932
	4	394	842	679	1,915
	5	391	880	698	1,969
	6	425	844	663	1,932
	7	401	875	691	1,967
	8	407	809	647	1,863
	9	415	871	687	1,973
	10	411	893	685	1,989
施 肥 量	標 肥	404	857	672	1,933
	多 肥	403	874	699	1,976
全 処 理 平 均		404	866	687	1,957

チモシーは生育速度が遅く、帰山⁴⁾は年3回利用はオーチャードグラスより低収であると報告している。本試験に供試したチモシーの「クライマックス」は典型的な採草型で、オーチャードグラスおよびメドーフエスクと組合せた場合には、1年目2番草以降、著しく生育が抑制された。試験期間中に早ばつ気味の気象条件があり、チモシーの生育に不利であったこと

を考慮しても、これらの結果から、チモシーはオーチャードグラスあるいはメドーフエスクとの組合せを避けて、単独でマメ科牧草と組合せるべきと考えられる。

メドーフエスクもオーチャードグラスと組合せると、2年目2番草までは主要構成草種として維持できたが、その後はオーチャードグラスに抑圧された。したがって、メドーフエスクをオーチャードグラスと組合せる場合には、あくまでも補足的なものと考えらるべきであろう。

オーチャードグラスは、病害、栽培技術の面で道東地域への普及が遅れていた⁸⁾。最近、十勝地方でも牧草への施肥量の増加にともなう、オーチャードグラスが普及し、他の草種との競合が問題になってきている。本試験でも、チモシー、メドーフエスクなどのイネ科牧草の生育を造成後1、2年で完全に抑制することが認められた。したがって、前述のようにチモシーまたはメドーフエスクとの組合せは避けるべきであろう。

アカクロローバは、チモシー、メドーフエスクとの組合せでは4年目まで30%前後、オーチャードグラスとの組合せでは3年目まで30%前後、ラジノクロローバを加えた場合でも、4年目1番草までマメ科牧草の60~95%を占め、その後は衰退の傾向を示した。アカクロローバは2年目に最大の生育を遂げ、3年目には生育は減退し、4年目以降は立毛の維持が困難となり、特にイネ科牧草と混播した場合には、その傾向が著しいとされている。しかし、本試験に供試した「サッポロ」は、村上⁷⁾が示唆したように、チモシー、メドーフエスクとの組合せでは4年目まで30%前後で推移したことから、従来の品種よりも永続性があると推測される。

ラジノクロローバは生育速度は早い、下繁草であるため光競合に弱く、各組合せで他の草種に生育が抑制され、特にオーチャードグラス、アカクロローバと組合せられた場合には、その傾向が著しかった。したがって、ラジノクロローバを採草型草種と混播する場合には、補足的な草種と考えるべきである。

マメ科牧草割合は、イネ科牧草としてチモシー、メドーフエスクを組合せた場合では、4年目でも50%以上となり、乾草あるいはサイレージ調製上の困難が予想される。オーチャードグラスとの組合せでは、M8を除けば、3年目まで30~50%の範囲に終始し、4年目にはアカクロローバの衰退とともに20%以下になった。4年目以降も採草型としてマメ科牧草を維持する

には他の草種を考慮しなければならない。

2 飼料成分について

3年目までの粗蛋白質および粗繊維含量は、施肥処理間に著しい差を生じなかった。これは多肥によってマメ科牧草の割合が10%前後低下し、飼料成分では相殺されたものと考えられる。組合せ間では、マメ科牧草の多少に左右されていることは明らかである。M1~3群とオーチャードグラスを組合せたM4~10群の間では、粗蛋白質で最大5%、粗繊維で最大6%の差があり、これらに基づいて算出したDCPおよびTDNも同じ傾向を示した。M4~10群内では、マメ科牧草の割合が30~50%の範囲にあり、飼料成分にも著しい差がないことから、飼料成分の面からは、オーチャードグラスとアカクロローバの組合せに、他の3草種のうちからどれを加えてもあまり左右されないと推察される。

3 収量について

生草収量および乾物収量は、4か年の全処理平均で年5.75および1.01t/10aで、目標収量を上廻った。各年次ともに施肥処理によって著しい差のないことは、オーチャードグラスが優勢であったため、窒素12kg/10a程度ではあまり増収にならないことを示唆している。乾物収量は組合せ間では、4か年を通じてチモシーとアカクロローバを主とする組合せが、他の組合せより少収の傾向が認められた。オーチャードグラスとアカクロローバを主とし、他の草種を加えた組合せ間では、4か年を通じて著しい差がなく、生草あるいは乾物収量の面では、他の草種を加える必要がないことを示唆している。

DCP収量は3年目にマメ科牧草の割合によって大きく左右され、M1~3群が他の組合せより著しく多収であった。しかし、3か年合計ではオーチャードグラスとアカクロローバあるいはラジノクロローバの2組合せが他の組合せより少収で、他の8組合せ間には統計的な差はなくなった。したがって、DCP収量で組合せを考える場合には、マメ科牧草の割合に注目すればよいと推測される。しかし、TDN収量では、3か年を通じて施肥処理間および組合せ間に多少の変動はあったが、統計的に有意な差は認められなかった。ここで用いたTDNの算出法には種々の問題点があるけれども、この結果からTDN収量について組合せ間の優劣は判定し難いと考えられる。

以上の結果から、十勝地方における輪作草地の採草を目的とした混播組合せは、生草収量5t/10aを目

標とし、4年程度利用する場合には、チモシーとオーチャードグラスの組合せを避け、基本的には、チモシーとアカクロバ、あるいは、オーチャードグラスとアカクロバの組合せで充分であると考えられる。

文 献

- 1) Adams, R. S.: A modern dairy feeding program. Results of feeding analysis in feeding dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 40, 2105-2112 (1961)
- 2) 早川康夫, 橋本久夫: 根釧火山灰地における牧草地土壌の理化学的特性とその施肥法に関する試験. 第6報. 採草用混播牧草の施肥法について. 北海道立農業試験場集報. 8, 1-12 (1961).
- 3) 北海道: 1970年世界農林業センサス. 農業事業体調査結果報告書. 1-303 (1971).
- 4) 帰山幸夫ら: 十勝地方におけるチモシー (*Phleum pratense* L.), オーチャードグラス (*Dactylis glomerata* L.) の栽培と生産量について. 北海道農業試験場集報. 87, 38-45 (1965)
- 5) 真木芳助ら: 網走地方における草種組合せに関す

- る一考察. 北農. 33, 47-50 (1966)
- 6) 村上馨ら: 牧草の混播. 北農. 23, 5-13 (1956).
- 7) ———: アカクロバ新品種「サッポロ」の育成. 北海道農業試験場集報. 97, 73-80 (1970).
- 8) 佐久間勉, 成田武四: イネ科牧草, とくにオーチャードグラスの雪腐大粒菌核病について. 北海道立農業試験場集報. 11, 68-84 (1963).
- 9) 高野信雄, 三股正年: ドレーク博士の輪作草地造成利用に対する提言. 日本草地学会誌. 8, 141-143 (1962)
- 10) 脇本隆: 混播牧草の集団構成に関する研究. I. チモシー, レッドクローバーの混播割合と施肥処理が播種当年の生育及び乾草収量に及ぼす影響. 日本草地学会誌. 8, 19-23 (1962).
- 11) ———: 同上. II. チモシー, アカクロバ混播における草収量の推移と混播効果について. 日本草地学会誌. 10, 7-12 (1964).
- 12) ———: 同上. III. 共通処理下の単播区および混播区における草種の収量の推移について. 日本草地学会誌. 12, 174-181 (1966).

フリーストールバーンおよびストールバーンにおける乳房炎の発生比較

佐野 信 一 八 田 忠 雄
工 藤 卓 二 谷 口 隆 一

乳牛飼養における環境諸条件と疾病, とくに, 飼養環境と乳房炎の発生との関連を知る目的で, フリーストールバーンと, ストールバーンにおける本病の発生状況を調査し, 比較検討した。その結果, ストールバーンにおける潜在性乳房炎の発生が, 20.5%であったのに対し, フリーストールバーンでは, 7.2%と低く, 感染乳汁乳房および臨床型乳房炎の発生も同様に少なかった。分娩後, 2週間以内に感染を受けた牛と, うけない牛とを, その後フリーストールバーンで飼養すると, 前者で潜在性乳房炎の発生が27.2%と多く, 後者では, それが2.0%と著しく少なかった。以上の事実より, フリーストールバーンでは, 乳房炎の発生を減少させ, かつ新たな感染が起らない要因があるものと思われる。

それは, 搾乳施設, 装置が完備しているため乳房洗浄ならびに乳頭消毒が十分になされ, 搾乳作業が適正に行はれるためと考察した。

最近の乳牛飼養頭数の増加は, めざましいものがあり, 本道の農家一戸当りの飼養頭数も, 34年に2.8頭であったものが, 10年後の44年では, 10.5頭⁵⁾となりこの傾向は今後ますます強まることが予想される。

このような飼養頭数の増加に伴い, 新しい管理技術が求められ, ミルカーをはじめとする各種農業機械の導入, 畜舎構造の改善, 附属管理施設の設置など, 多頭数飼養を前提として省力化を目指した対策が進められている。畜舎構造の最近の傾向は, 従来のストールバーンに代って, 省力化に適したフリーストールバーンを採用しようとする機運である。

そこで, 産乳量の増大と, 牛乳の品質改善上, もっとも関連性のある乳牛の主要疾病である乳房炎が, フリーストールバーンでは, どのような発生状況を示すかを, 昭和41年から44年にかけて調査, 検討し, 今後の乳房炎対策を進めるための手掛りを得ようとしたものである。

調 査 方 法

畜舎の構造と施設: 調査対象牛の飼養畜舎は, 場内のフリーストールバーンと, ストールバーンで, これらの構造は, 酪農経営施設設計指針⁶⁾に詳しい。しか

し, このフリーストールバーンでは, 産室が附属せず, そのため同じ場内のストールバーンの分娩房で行っている, また, 乾乳準備もストールバーンに移して行っている。

調査対象牛と調査区分: 調査牛はすべて, 場内のホルスタイン種乳牛で, 初産次をストールバーンで飼養し, 引続き2産次をフリーストールバーンで飼養した12頭, ならびに2産次までをストールバーンで飼養し, 引続き3産次をフリーストールバーンで飼養した7頭の合計19頭をI群とした。初産から, フリーストールバーンで飼養した67頭をII群とした。

乳汁の採取: 乳房および乳頭を温湯で洗浄し, 消毒液に浸した布片で乳頭をよく拭き, アルコール綿で乳頭および乳頭口を消毒した後, 最初の2搾りを黒布法で検査し, 3搾り以降を滅菌小試験管に採取した。初乳期間ならびに乾乳準備期間を除き, I群は分娩後1か月ごと, II群の67頭のうち, 10頭については1か月ごと, 残りの57頭については, 分娩後2週間目, その後は1か月, 3か月, 5~6か月目にそれぞれ1回採取した。

乳房の臨床所見および乳汁の細菌学的, 理化学的検査: 乳房の腫脹, 硬結, 疼痛ならびに乳汁中に凝固物の存在するものを臨床型乳房炎とした。乳汁のpH,¹⁴⁾ 東洋紙MR, BTB⁹⁾により, 細胞数はBreed法

で検査し、細菌培養は、乳汁0.1mlを血液加寒天平板培地に塗抹し、37℃、48時間培養後集落を数え、その25個以上を有意とし、乳汁感染乳房、潜在性乳房炎の区分は、村瀬¹⁵⁾の方法に従った。またII群の57頭は、CMT法¹⁰⁾を併用し、CMT(+)以上で細菌25個/ml以上をも潜在性乳房炎とみなした。さらに分娩後2週間目の検査で感染乳汁分房ならびに潜在性乳房炎のうち1つでもある牛を、感染をうけていたものとみなした。(表、3)

結 果

潜在性乳房炎と感染乳汁乳房の発生：I群の牛をストールバーンで飼養すると、表1にあるように、潜在性乳房炎の発生が、20.5%、さらに感染乳汁分房を加えると、28.3%となった。次の産次を、フリーストールバーンに移して飼養すると、潜在性乳房炎の発生が21.1%と、僅少の増加をみせたが、感染乳汁分房を加えたものでは、25.3%と減少した。これを産次別に観察した表2では、初産次をストールバーンで飼養し、2産次をフリーストールバーンに移して飼養した際に、潜在性乳房炎が18.7%から、21.4%と増加をみたが、感染乳汁分房ならびに臨床型乳房炎の発生が減少していた。また、2産次までを、ストールバーンで飼養し、3産次を、フリーストールバーンに移して飼養した牛では感染乳汁分房、潜在性乳房炎ならびに臨床型乳房炎が、いずれも、フリーストールバーンで飼養すると減少していた。

初産から、フリーストールバーンで飼養したII群は、表1のように潜在性乳房炎の発生が7.2%で、I群のストールバーンにおける初産牛の20.5%よりも著しく少なかった。表3の、分娩後毎月検査した10頭は、潜在性乳房炎の発生が3.9%、分娩後2週間目で、57頭を検査した結果、そのうち15頭に感染をみており、残りの42頭は、全く感染をみていなかった。この15頭を、フリーストールバーンで飼養すると、潜在性乳房炎の発生が、27.2%と多く、後者の42頭をフリーストールバーンで飼養すると、それが、2.0%と著しく少なかった。

臨床型乳房炎の発生：I群を、ストールバーンで飼養すると、臨床型乳房炎の発生が、19分房であったのが、フリーストールバーンに移して飼養すると、7分房に減少した。(表1)

初産から、フリーストールバーンで飼養した67頭は、19分房の臨床型乳房炎の発生があった。(表、1)、分娩後2週間目で感染していた15頭の牛では、17分房

の臨床型乳房炎が発生し、同じく、感染していない42頭では、わづか2分房の発生であった。(表、3)

考 察

従来、わが国における乳牛のほとんどは、個体の飼養管理を主眼としたストールバーンで飼養されているが、フリーストールバーンは、集団飼育と省力化を前提としてつくられている。このフリーストールバーンにおける環境条件が、発育、泌乳、繁殖ならびに疾病の発生に、何らかの影きようを及ぼすのではないかと考えられる。

環境条件と乳房炎の発生との関係を示すものに、藤倉ら³⁾の、環境の良くない牛舎では、良い環境のそれに比べ、乳房炎の発生が多いとするもの、数寄ら^{7,18)}の、牛舎の衛生状態が悪いと乳房炎が多発する、とするものがあるが、具体的な環境条件をあげて、乳房炎との関係を論じているものは少い。

今回の調査で、明らかにストールバーンよりも、フリーストールバーンにおける乳房炎の発生が少なかったが、このフリーストールバーンで、乳房炎にもっとも関係すると思われるものに、搾乳施設ならびに装置が完備しているため、衛生的で適正な搾乳が行はれ易い状態下にあることがあげられる。

その搾乳施設ならびに装置では、温水シャワーにより、十分な乳房洗浄ができるようになっている。これは、ストールバーンにおける温湯を入れたバケツによる乳房洗浄とは、大きな相違点である。しかも、多頭数ともなると、1頭ごとバケツの洗浄液を交換することがむづかしく、他の牛の乳房を洗浄した液で、再び新たな牛の乳房を洗浄するため、乳房炎の感染の機会をつくることが考えられる。森永ら¹³⁾は、水道水の放水による洗浄で、と場における枝肉表面に附着した細菌をほとんど除去できる、と報告したが、この温水シャワーによる乳房洗浄は、乳房炎の感染防止にかなりの効果があるものと思われる。

Neaveら¹⁷⁾は、ミルクカーのティートカップの消毒、乳房洗浄と乳頭を消毒液に浸した布で拭くこと、および搾乳後の乳頭を消毒液に浸すことの3操作を、多数の牛について行い、潜在性ならびに臨床型乳房炎の発生を半減させたと報告し、搾乳作業が衛生的に行われることの重要性を指摘している。

また、Natzkeら¹⁶⁾は、搾乳の失宜によって、乳汁中の細胞数が増加すると述べているが、このフリーストールバーンの搾乳施設では、中央にビットがあって、人の目の高さに牛の乳房がくるようになっているため、

表 1 フリーストールバーンおよびストールバーンにおける乳房炎発生状況

群	調 査 畜 舎	検 査 対 象 牛		(a)	(b)	(a) + (b)	臨床型乳房炎 分 房 数
		頭 数	延 分 房 数	感染乳汁乳房 の 分 房 数	潜 在 性 乳 房 炎 分 房 数		
I	ス ト ー ル	19	692	54(7.8)	142(20.5)	196(28.3)	19(25.0)
	フリーストール		592	25(4.2)	125(21.1)	150(25.3)	7(9.2)
II	フリーストール	67	988	0(0)	71(7.2)	71(7.2)	19(7.1)

()内は、パーセント

臨床型乳房炎のパーセントは、発生分房数/実分房数

表 2 I群の産次別、乳房炎発生状況

産 次	調 査 畜 舎	検 査 対 象 牛		(a)	(b)	(a) + (b)	臨床型乳房炎 分 房 数
		頭 数	延 分 房 数	感染乳汁乳房 の 分 房 数	潜 在 性 乳 房 炎 分 房 数		
初	ス ト ー ル	12	428	37(8.6)	80(18.7)	117(27.3)	10(20.8)
2	フリーストール		364	15(4.1)	78(21.4)	93(25.5)	2(4.2)
2	ス ト ー ル	7	268	17(6.3)	62(23.1)	79(29.5)	9(32.1)
3	フリーストール		228	10(4.4)	47(20.6)	57(25.0)	5(17.9)

()内は、パーセント

臨床型乳房炎のパーセントは、発生分房数/実分房数

表 3 II群の、分娩後2週間以内に感染をうけていた群と、うけていない群のフリーストールバーンにおける乳房炎発生状況

群	検 査 対 象 牛		潜在性乳房炎分房数	臨床型乳房炎分房数
	頭 数	延 分 房 数		
感 染 を う け て い た 群	15	180	49(27.2)	17(28.3)
感 染 を う け て い な い 群	42	504	10(2.0)	2(1.2)
分娩後2週間目で検査しなかった群	10	304	12(3.9)	0(0)
計	67	988	71(7.2)	19(7.1)

()内は、パーセント

臨床型乳房炎のパーセントは、発生分房数/実分房数

搾乳作業中、搾乳者の監視がよく行とゞき、乳房洗浄ならびに乳頭の消毒の不徹底や、過搾乳に陥るなどの危険をさけることが出来るようになっていた。これに対し、ストールバーンでは、牛の腹下に、搾乳者が、もぐるような姿勢で搾乳作業が行われるため、フリーストールバーンにおける程、衛生的で適正な搾乳が行われない。これらのことが、フリーストールバーンで乳房炎の少ない原因の一つであろうと考えられる。

次に、ストールバーンでは、スタンションまたは、鎖によって牛床に拘束されるため、牛の行動の制限があるのに対し、フリーストールバーンでは、全く拘束されることがなく、牛の行動が自由である。曾根ら¹⁹⁾の報告によると、フリーストールバーンにおける、牛

の牛床から牛床への行動は、ひん繁に行はれているとしている。

Ewbank²⁾は、牛の横臥する側の乳房に、乳房炎が多発すると報告しているが、これは明らかに、乳房の汚染による感染を意味し、スタンションによる拘束が、乳房を牛床に長く停滞させる結果、感染を助長しているであろうことを示唆している。

ストールバーンにおける乳房炎の発生は、北海道における平戸ら⁴⁾・清水ら¹⁸⁾の調査成績とは、同様の傾向を示していた。

Blackburn¹⁾は、通常、産次が進むと乳汁中の細胞数が増加するが、これは、病的なものであるとし、本調査でも、I群のストールバーンにおける初産次よ

りも、同じく、ストールバーンの2産次の牛に乳房炎が多かった。また、Wilsonら²⁰⁾は、産次によって乳房炎の発生率に差はないとしたが、産次が進むとともに、乳房炎の発生率が低下すると云う報告は見当たらない。しかし、I群の、ストールバーンから、次の産次をフリーストールバーンに移して飼養すると、乳房炎の発生が減少した。このことから、フリーストールバーンでは、乳房炎を減少させる要因がある。

このフリーストールバーンは、産室が附属しないので、ストールバーンの分娩房で、分娩したのち、体力回復までの約2週間を、ストールバーンで飼養してから、フリーストールバーンに移るが、その間に、感染をうける牛が3頭に1頭の割合でいることが判った。この感染をうけた牛が、フリーストールバーンで飼養すると、潜在性ならびに臨床型乳房炎の発生が著るしく多かった。久米ら^{11) 12)}は、臨床型乳房炎の発生には、諸種の要因の関与することが多く、その予防には、菌の殺滅とともに、誘因の除去が必要であると述べているが、今後、この分娩後早期に感染を起すことを予防する方策がとられねばならず、また、フリーストールバーンでも、乳房炎発生の要因が全くない、と云い切れないので、更に調査する必要がある。また、分娩後早期に感染をうけた牛と、うけない牛は、たまたま乳房炎に、かゝり易い牛とかゝり難い牛に分かれていたとも推察されるので、この点についても、更に追求する必要がある。

おわりに当り、終始ご指導と助言を頂いた家畜衛生試験場北海道支場、久米室長に感謝の意を表する。

文 献

- 1) Blackburn, P. S.: The variation in the cell count of cow's milk throughout lactation and from one lactation to the next. J. Dairy Res. 33, 193-198 (1966)
- 2) Ewbank, R.: A possible correlation, in one herd, between certatin aspects of the lying behaviour of tied-up dairy cows and the distribution of sub-clinical mastitis among the quarters their udders. Vet. Rec. 78, 299-303 (1966)
- 3) 藤倉孝夫, 紫田重孝: 日本の農村地帯におけるウシ乳房炎の発生頻度に関する野外調査. Nat. Inst. Anim. Helth Quart. 5, 65-71 (1965) [本文英文, 和文抄録: 家畜衛試研究報告. 第51号, 30(1965)]
- 4) 平戸勝七, 清水亀平次, 国重照雄, 清水悠紀臣, 長村和雄, 中川雅郎, 長屋弘之, 福田武明, 菅間威, 東野安平: 北海道における牛乳房炎の発生状況ならびに起炎菌に関する調査研究. 日本獣医師

会誌. 9, 159-163 (1956)

- 5) 北海道農務部編, 畜産関係統計資料: 4 (1970)
- 6) 北海道家畜管理研究会, 酪農経営施設設計指針: 15-23 (1968)
- 7) 数寄芳郎, 佐藤彰, 三浦和郎, 小泉敏夫, 瀬能昇: 疫学的立場から見た乳房炎. 北海道獣医師会誌. 13, 168-175 (1969)
- 8) 数寄芳郎, 三浦和郎, 高畑正: 疫学的立場から見た乳房炎. II. 牛舎の消毒と乳房炎の発生ならびにミルカーの細菌汚染の実態. 北海道獣医師会誌. 14, 91-98 (1970)
- 9) 桐沢統, 清兼知彦, 吉田信行: 乳房炎の診断法に関する2, 3の考察. 日本獣医師会誌. 10, 110 (1957)
- 10) 桐沢統, 兼清知彦: 乳房炎の簡易診断法について, 日本獣医師会誌. 11, 481-483 (1958)
- 11) 久米常夫: 乳房炎の予防ならびに診断における2, 3の問題点. 家畜繁殖研究会誌. 14, 31-37 (1969)
- 12) 久米常夫, 平棟孝志, 村瀬信雄: 牛の潜在性乳房炎の臨床, 細菌および病理学的観察. 家畜衛試研究報告. 第61号, 64-72 (1970)
- 13) 森永修正, 工藤幸也, 金城俊夫: と畜場の施設ならびに使用器具の汚染除去法としての水洗効果. 北海道獣医師会誌. 14, 135-138 (1970)
- 14) 村瀬信雄: 牛の乳房炎. 家畜伝染病の診断 (農林省家畜衛生試験技術者集団会編) 384-385, 文永堂, 東京 (1967)
- 15) 村瀬信雄: 乳房炎について. 動物と微生物 (越智勇一博士還暦記念事業会編) 65-82, 南江堂. 東京 (1963)
- 16) Natzke, R. P., L. H. Schultz, G. R. Barr and W. B. Haltman: Variation in mastitis screening test and milk composition of udder quarters under nomal conditions and following omission of a milking. J. Dairy Sci. 48, 1295-1299 (1965)
- 17) Neave, F. K., Dodd, and R. F. Kingwill: A method of controlling udder disease. Vet. Rec. 78, 521-523 (1966)
- 18) 清水亀平次, 後藤仁, 三宅勝, 小野斉: 北海道東部地区における異常乳の発生状況とその改善に関する研究. 帯広畜産大学研究報告. 4, 160-170 (1964)
- 19) 曾根章夫, 塚本達, 西埜進: フリーストールバーンによる乳牛の飼育. 畜産の研究. 24, 29-33, 297-302, 563-568 (1970)
- 20) Wilson, L. L., R. J. Eberhart, M. J. Simpson, H. Varela-Alvarez, M. C. Rugh and L. G. Bain: Incidence of intramammary infections and effects of number of lactations, lactation stage, quarter and calf sex on somatic cell content of milk from angus-holstein F₁ Cows. J. Anim. Sci. 33, 433-437 (1971)

十勝地域における公共育成牧場の実態分析

米内山昭和 大沼 昭 斎藤恵二
田辺安一 及川 寛 谷口隆一

十勝内陸地帯における畑作複合段階の農家集団を基盤に存立する公共育成牧場を対象とし、その技術的、経済的構造分析と預託農家の経営発展段階、牧場利用意識の調査解析などから、育成牧場の存立性を検討した。

調査の主たる対象とした幕別町営乳牛育成牧場は、農業構造改善事業の一環として昭和39年度から建設に着手し、42年度より預託放牧を開始した。用地総面積は361ha、うち改良草区 200haを1牧区10-27ha (改良面積9-11ha) の22牧区に分割利用している。改良草地のha当りの施肥量はN52kg, P₂O₅31kg, K₂O70kgである。牧養頭数は約500頭 (6-18ヵ月令主体) で、放牧期間は凡そ150日間である。ha当りの延放牧頭数は300頭で、日増体重は0.7kgと標準的な技術水準である。放牧牛群は授精牛群と育成牛群の2群構成とし、平均滞牧日数は3.2日で、牧区の利用頻度は6.4回である。牧場内における疾病発生は趾間腐らん、未經産乳房炎などが中心で、発生率は40%程度であった。なお、これらの技術水準は、補足調査対象とした芽室町、鹿追町および忠類村の各育成牧場とほぼ同じであった。

預託放牧料は、月令区分により1日1頭50-90円であるが、放牧原価は平均75円程度で、収支均衡の状態であった。預託需要は年々酪農家の27%によって支えられているが、各年とも約半数の預託農家の交替が繰返されており、かつ非預託農家は酪農発展段階初期のものが多く、その約半数は今後預託意向を示しており、総合的にみて育成牧場の社会的存立性は高まりつつあることが判明した。

目 次

序	3. 預託放牧の実績
I 研究の目的と方法	4. 家畜衛生
II 十勝地域農業の動向と公共用草地の実態	5. 人工授精
III 研究集落の選定と農業経営の現状	6. 管理作業
IV 乳牛育成牧場の実態分析	7. 運営要領
1. 乳牛育成牧場設立の契機と計画概要	8. 放牧原価計算
2. 草地の造成と維持管理	V 預託需要の実態
	要 約
	あ と が き

序

公共用草地は、共同放牧地の名称で古くから存在し本道畜産の重要問題として論議されてきた。しかし、この時代の共同放牧地は馬産を中心としたものであって、北海道土地私下規則により、牧草播種を建前とは

していたものの、現実には林木生産との共用を前提とした生草資源の利用に他ならなかった。しかし、近年の草地造成は、工法の開発により大面積の草地の造成改良を可能としたし生産力 (単位面積当り) をも高めた。

一方、このことは、当然のことながら、旧来の共同放牧地とは異なって多額の資本投入を必要とし、土地利用権の調整が問題の所在であったのに対し、土地資本を含めた総資本の効用を、どう発現させるかに問題

※現道立根釧農業試験場

新得畜試研究報告 第3号 43-114

の本質が展開してきたと考えられる。

しからば、資本の効用をどう把握するかが具体的な問題となる。公共用草地の管理主体は市町村、農業団体等の公的機関であるが、投下資本は国家財政的資金が大半である。こゝで資本効用を資本の論理に基づいて考えれば、極大利潤を追求することとなるが、その一動向として、農業団体営育成牧場における買取り方式による自己完結的な運営にみることができる。しかし、投下資本の性格（財政投資）からすれば、財政投資による波及効果を農業社会的側面（酪農振興への寄与度合）から判定することが重要となる。

このように投下資本の効用のとらえ方は、公共用草地の管理主体が、大局的にはいずれも公共性の枠内で動くにしても、現実には自己完結の方向で、企業性を求めていくか、あるいは、さらに財政的追加投資（流動資本）を続けても社会寄与性を高めて行くか、この志向選択によって、資本の効用判定の方法は自づと規定されてくる。一方、この管理主体の志向の如何にかかわらず、公共用草地の私経済的側面での経済合理性の追求は、その意味合いにおいて、社会的効用発現の前提となる。

以上の認識に立つて、公共用草地の問題を考える場合、検討素材の性格は、管理主体が自己完結型か、あるいは社会的公用型を志向するか問題となり、後者の場合波及対象である酪農を中心とした営農集団の性格、発展段階によって、その波及の現われ方が当然異なってくる。したがって公共用草地の存在する地域農家の実態に則して検討されねばならない。

本研究では、以上の問題認識の中で、十勝内陸地帯の畑作酪農複合的な営農段階の農家集団に対応して、社会的効用型を志向しつつ、運営している公共用草地（育成牧場）を対象とし、運営管理の経済合理性と、社会効用の側面からとりあげることにした。

I 研究の目的と方法

目的・公共用草地の技術的、経営的構造を明らかにし、その効率的な管理運営方式作定の資料を得ると共に、公共用草地の社会的存立性を確定するため、公共用草地をとりまく営農集団、とくに預託農家の経営構造と預託需要の関連を明らかにする。

取題する公共用草地の性格は、社会的効用（非自己完結性）をねらいとして運営するものであって、対象営農集団は畑作酪農複合地域に限定する。

研究 方法

(1) 研究期間 昭和43年～45年（3カ年）

(2) 調査対象

本研究のため、當場として選定した公共用草地は、十勝中央部の畑作酪農地域に所在する幕別町営乳牛育成牧場とその預託農家群である。当育成牧場選定の理由は、道内公共用草地が管理運営体制、あるいは預託需要が乏しいという一般的動向の中で、運営面、技術面ともかなり優れておりかつ、地区営農が畑作、酪農複合形態にあることから、研究目的に最も適当した対象であるとの判断によるものである。

なお、本対象について、第1～第2年次の調査を終えた段階で、その調査結果の一般性を吟味する目的で最終年次（第3年次）では同様な性格に近い育成牧場並びに対象営農集団と思われる鹿追町営乳牛育成牧場芽室町営乳牛育成牧場および忠類村営乳牛育成牧場を補足調査対象として選定した。

(3) 研究計画

研究目的に照し、研究計画は第1には育成牧場を私経済として捉え、その内に存在する経済合理性を、技術的側面と経済的側面から調査解析し、第2には、育成牧場の社会的効用把握のため、預託需要構造を調査解析することとした。そしてこの両者を最終的にドッキングさせることをねらい研究計画を樹立した。研究項目の編成は次のとおりである。

1. 調査対象の性格と位置づけ
2. 公共用草地（育成牧場）の実態分析
草地の造成、維持管理利用技術
家畜（乳用育成牛）の集団管理技術
管理運営方式
3. 預託需要構造の実態分析

II 十勝地域農業の動向と公共用草地の実態

(1) 十勝地域農業の地帯区分

十勝地域は網走地域とともに、北海道における主要畑作地域であり、北は大雪山系、西は日高山系に接し、南は太平洋岸に面し、また大雪山系を源とする十勝川が南北に貫流している。

このような自然的条件は、十勝農業をいろいろな形に展開せしめてきた。すなわち、大きくは十勝内麓、十勝中央部、十勝沿海に三区分され、さらに細かくは、十勝中央高台、十勝山麓、十勝川流域、十勝沿海浦幌・豊頃に区分されている。

一方、本研究の目的に則して、現今（昭和42年農業

基本調査)の土地利用と酪農化の度合から酪農化率70%以上で、畑地のうち、商品作物の作付率40%以下の市町村集団を酪農地帯、酪農化率50%以下で商品作物作付率70%以上のものを畑作地帯、この中間に属する市町村集団を、酪農混同地帯として農業タイプを区分した。

すなわち、酪農地帯は、山麓の陵別、足寄両町と、沿海の広尾、大樹町との4町となり、畑作地帯は十勝川流域を中心に広がる十勝中央部の肥沃な土地条件を背景に形成され、この中間地帯が、酪農混同地帯としてゾーンを形成している。

こゝでの問題は、酪農化率にしても、商品作物の作付率にしても、地域全体としては、もちろん、市町村段階でみるとかなり顕著な変化を示しており、現状でのこのような区分には将来性が差消されることになる。しかし、本研究のとりあげ方が、現状の営農段階が畑作複合酪農形態にある農家集団を対象として公共用草地の位置づけを試みるものであるので、あえてこのような分類を行うこととした。

(2) 十勝地域農業の特質と動向

十勝地域における農家総数は16,925戸（44.2.1）で全道の約10%を占め、専業農家率が88%と全道中最も高い。離農は全体的には年平均3～5%で直線的な減少を続けているが、北部山間地方と南部沿海地方で減少度合が著しい。

経営耕地規模は、昭和42年現在、平均12.45haであるが、年々規模拡大がすすみ、10ha以上層の構成比は、38年当時の43.8%から42年の55.3%と高まってきている。

耕地の利用は、十勝川流域の一部に広がる水田約5,200haと、約18万haの畑地からなり、畑作物の作付は、商品作物では豆類が昭和39年の冷害を境に減少傾向を続けるのに対し、根菜作（てんさい・ばれいしょ）の増加と飼料作物の著しい増加が特徴的であり、昭和44年豆類5.4万ha、(28.6%) てんさい2.6万ha、(13.9%) ばれいしょ2.5万ha (13.1%)、飼料作物は7.5万ha、(39.5%) におよんでいる。

トラクターは、昭和44年現在7,162台に達し、1戸当

表 1 十 勝 農 業 地 域 の 概 況

		酪 専		畑 酪		畑 専		全 体	
		41 年	44 年	41 年	44 年	41 年	44 年	41 年	44 年
農 家 数 (戸)		2,721	2,340	9,529	8,541	6,703	6,044	18,953	16,925
酪農家比率(%)		56.5	65.4	52.3	62.3	30.0	40.0	45.0	54.8
土 地 (1戸当り)	総耕地面積(ha)	8.6	9.8	9.5	11.0	10.2	11.5	9.6	11.0
	畑 面 積(ha)	8.6	9.8	9.2	10.4	10.0	11.2	9.4	10.7
水 田 率 (%)		0.1	0.1	2.3	3.2	2.5	3.0	2.1	2.7
家 畜 (100戸当り)	搾乳牛頭	416.6	749.3	355.0	608.0	187.8	312.1	304.8	522.1
	役肉牛頭	21.3	95.4	2.5	28.0	3.0	18.7	5.3	34.0
	馬 頭	179.8	144.6	169.8	129.8	164.0	117.9	165.8	127.6
農 機 具 (100戸当り)	動力耕耘機(台)	3.3		8.2		13.4		9.5	
	トラクター(台)	5.0	25.2	11.2	39.7	17.2	52.6	12.4	42.3
主 要 畑 作 物 作 付 率(%)	麦	1.5	0.6	2.3	1.6	2.1	3.2	2.1	2.0
	豆	34.3	24.7	38.4	30.6	46.4	36.4	40.9	32.0
	え ん 麦	9.0	7.1	7.0	5.6	5.7	4.4	6.7	5.3
	ばれいしょ	5.8	5.5	9.1	11.1	11.7	16.1	9.6	12.3
	そ 菜	0.9	0.6	0.7	0.5	0.9	0.7	0.8	0.6
	特 用 作 物	7.6	7.6	12.8	12.7	12.3	16.1	12.0	13.4
	飼 料 作 物	37.9	53.9	26.2	35.0	18.9	20.1	24.9	31.8

酪 専……………足寄、陸別、大樹、広尾、

畑 酪……………新得、上士幌、鹿追、本別、清水、池田、浦幌、幕別、更別、忠類、

畑 専……………士幌、音更、芽室、帯広、中札内

注) 昭和40、44年北海道農業基本調査結果による。

り所有台数は0.423にも及んでいる。

家畜飼養では、中小家畜飼養農家の著しい減少と頭羽数の停滞、肉用牛では飼養の実勢は低いか顕著な上昇傾向で特徴づけられる。

乳用牛の飼養は戸数の停滞、頭数増加の傾向を続け昭和44年現在飼養農家9,270戸、飼養頭数8.8万頭となり、1戸平均飼養頭数は9.5頭となった。

一方、これを前述の地帯区分にしたがって検討したのが表1である。

(3) 十勝地域における公共用草地の分布と利用実態
十勝地域の公共用草地は昭和43年現在設置数92カ所

総面積は2万haにおよび、全道総面積の21%、設置カ所数では18%を占めている。

公共用草地の分布で特異なのは、足寄町に存在する公共用草地であり、十勝総面積の45.7%(約9千ha)設置数の54.3%(50カ所)が偏在している。これは、旧軍馬補充部跡地を開拓財産として開拓農協が所有し、共同放牧地として利用してきたことによるものが多い。

2万haの公共用草地のうち草地改良を行なった面積は昭和43年現在2,924haで総面積の14.9%にすぎないが、当管内では年々、1,000~2,000haの草地造成がすすめられており、逐次、改良面積率は高まりつつある。

表 2 十勝地域における草地の分布 (昭和43年)

地 帯 別		農家所有草地 (ha)			公 共 地 (ha)	家 畜 頭 数				家畜1 頭当農 家草地 (ha)	乳牛1 頭当公 共草地 (a)	乳牛1 頭当改 良草地 (a)
		耕地内	耕地外	計		乳牛	肉用牛	馬	計			
酪	大 樹	2,909.56	2,434.81	5,344.37	250	4,457	506	1,803	4,346	1.23	1.4	
	広 尾	1,666.74	1,861.87	3,528.61	509	2,948	23	433	3,404	1.04	7.8	6.4
	足 寄	2,748.50	6,789.73	9,538.23	8,999.58	4,277	1,049	2,027	7,353	1.19	55.8	1.0
	陸 別	1,189.68	1,751.33	2,941.01	612.28	2,334	163	539	3,036	0.97	8.5	0.2
	小 計	8,514.48	12,837.74	21,352.22	10,370.86	14,316	1,741	4,082	18,139	1.18	21.5	1.1
畑	更 別	980.07	864.51	1,844.58	410.6	2,635	148	779	3,562	0.52	11.4	1.7
	忠 類	1,220.62	932.65	2,153.27	135.0	2,032	8	525	2,565	0.84	6.6	5.4
	清 水	2,963.66	1,347.45	4,311.11	3,998.0	7,099	135	1,535	8,769	0.49	4.7	3.0
	新 得	1,261.88	751.08	2,012.96	1,041.0	2,653	20	644	3,317	0.61	36.6	7.5
	鹿 追	2,224.68	1,007.41	3,232.09	607.0	4,240	160	983	5,383	0.60	14.0	2.5
	上士幌	2,304.66	1,596.97	3,901.63	1,815.0	3,227	255	860	4,342	0.90	56.2	15.2
	幕 別	2,946.67	1,677.68	4,624.35	308.0	4,479	221	2,366	7,066	0.65	6.9	4.0
	池 田	1,127.32	3,019.60	4,146.92	951.0	3,157	121	1,768	5,046	0.82	30.1	2.2
	豊 頃	2,226.85	3,852.40	6,079.25	150.0	4,191	235	1,695	6,121	0.99	—	—
	浦 幌	1,865.21	3,361.70	5,226.91	657.7	4,585	102	1,635	6,322	0.83	12.0	3.6
	本 別	2,260.97	3,121.81	5,382.78	1,195.0	4,951	242	1,648	6,841	0.79	21.4	3.4
	小 計	21,382.59	21,533.26	42,915.85	7,670.1	43,249	1,647	14,438	59,334	0.72	16.3	3.5
畑	中札内	368.34	81.55	449.89	155.0	355	—	278	633	0.71	43.7	34.2
	芽 室	2,213.44	997.10	3,210.54	100.0	2,962	109	1,690	4,761	0.67	3.4	2.3
	音 更	2,431.00	2,870.63	5,301.63	67.0	4,931	188	2,924	8,043	0.66	1.4	1.4
	士 幌	1,947.81	3,142.69	5,090.50	700.0	1,962	110	1,672	3,744	1.36	50.8	9.6
	帯 広	3,594.92	2,016.89	5,611.81	625.0	5,298	183	2,036	7,517	0.75	6.0	0.6
	小 計	10,555.51	9,108.86	19,664.37	1,647.0	15,508	590	8,600	24,698	0.80	9.4	3.1
合 計		40,452.58	43,479.86	83,932.44	19,687.96	73,073	3,978	27,120	104,171	0.81	18.5	2.8

公共用草地の利用実態は、前述したように、年々草地の改良造成が進行しており、一般化して捉えることはむずかしい、ここでは、昭和43年度の実績について検討し、概略を把握することとする。

1) 農家所有草地と公共用草地の分布

十勝地域の総耕地面積は186千haで、畑181千haと田5千haから成っている。畑面積のうち牧草地面積(耕地内牧草)は40.5千haで牧草作面積率は21.7%となる。耕地内牧草地のほか耕地外の草地(7年以上の牧草地、

採草放牧自然草地、採草放牧山林)を約43.5千ha所有し、草地全体としては83.9千haにおよび、牧草以外の作物面積に対し、81.6%にあたる。全草地面積に対する、耕地内と耕地外の案分は、前者が48.2%、後者が51.8%ではほぼ相半している。

このような農家所有の草地に対し、公共用草地は前述したように、約2万haあり、農家所有面積の約23.5%にあたる。

一方、このような草地の分布を草食性家畜(乳牛、

表 3 十勝地域における公共用草地の改良と利用効率 (昭和43年)

地 帯 別		公 共 用 草 地 (ha)					利 用 可能頭数	利 用 実 績	利用率	ha当利用頭数	
		個所数	総 面 積	耕 造	起 成	踏耕造成				改 良 面積率	総面 積当
酪 專	大 樹	1	250	50		20.0	60,129	16,296	27.1	65	326
	広 尾	1	509	244	175	82.3	158,571	66,983	42.2	132	160
	足 寄	50	8,999.58	163		1.8	386,921	291,927	75.4	32	1,791
	陸 別	3	612.28	16.11		2.6	23,937	15,974	66.7	26	992
	小 計	55	10,370.86	473.11	175	6.2	629,558	435,074	69.1	42.0	671
畑 酪	更 別	2	410.6	61.6		15.0	71,800	40,532	56.5	99	658
	忠 類	1	135	110		81.5	93,600	44,304	47.3	328	403
	清 水	3	399.8	25.3		6.3	17,014	17,014	100.0	43	672
	新 得	3	1,041	115	97	20.4	80,142	37,351	46.6	36	176
	鹿 追	2	607	107		17.6	61,230	52,527	85.8	87	491
	上士幌	2	1,815	427	65	27.1	170,124	113,619	66.8	63	231
	幕 別	1	308	180		58.4	77,143	69,192	89.7	225	384
	池 田	6	951	60	9	7.3	30,227	21,990	72.7	23	319
	豊 頃	1	150	100		66.7	27,055	18,256	67.5	122	183
	浦 幌	3	657.7	185.8	9.4	29.7	108,846	52,903	48.6	80	189
	本 別	6	1,195	118	70	15.7	65,552	38,738	59.1	32	206
	小 計	30	7,670.1	1,489.7	250.4	22.7	802,733	506,426	63.1	66.0	291.0
畑 專	中札内	2	155	117.2	4	78.2	51,942	33,723	64.9	218	278
	芽 室	1	100	32	37	69.0	28,285	26,085	92.2	261	378
	音 更	2	67	67		100.0	33,500	22,703	67.8	339	339
	士 幌	1	700	219		31.3	143,857	110,536	76.3	158	505
	帯 広	1	625	60		9.6	41,750	18,712	44.8	30	312
	小 計	7	1,647	495.2	41	32.6	299,334	211,759	70.7	128.6	394.9
合 計		92	19,687.96	2,458.01	466.4	14.9	1,731,625	1,153,259	66.6	58.6	394.4
				2,924.41							

肉用牛、馬)頭数との関連でみると、農家有草地は家畜1頭当り、0.81haとなる。

さらに公共用草地については、現状の公共用草地の家畜別利用率によって補正して乳牛1頭当り面積を算出すると、18.5aの現状で、そのうち改良面積は僅か2.8aにすぎない状況である。

これらのことを、前述の営農形態区分による地帯別でみると表2~4にあげたとおりであり、これを特徴的にいうならば、

① 畑専地帯では、総耕地の5.2%が牧草地であり、耕地外草地を含めた農家所有草地は、牧草以外作付地の

28.3%にすぎず、家畜1頭当り草地面積は0.8ha、公共用草地の乳牛1頭当り面積は9.4aと十勝全平均に対し、著しく少ない。

② 酪畑地帯では、総耕地の22.8%が牧草地で、耕地外草地を含めた農家所有草地は、牧草以外の作付地の59.3%と畑作地帯よりかなり高まるが、家畜1頭当り草地面積は、0.72haと最も少ない。乳牛1頭当り公共草地面積は16.3aと平均的である。

③ 酪専地帯では、総耕地の37.0%が牧草地で、耕地外草地を含めた農家所有草地は牧草以外作付地の147.1%におよび前2者とは全く様相を異にする。

表 4 十勝地域における公共用草地の利用実績(昭和43年)

地帯別	家畜別利用実績(延頭数)					家畜別利用率		
	総数	乳牛	肉牛	馬	めん羊	乳牛	肉牛	馬(めん羊)
酪専	大樹	60,190	16,296	43,894	—	—	—	—
	広尾	66,983	30,294	28,458	—	27.1	72.9	—
	足宛	281,927	77,390	15,070	199,467	45.2	42.5	(12.3)
	陸別	15,974	5,210	—	10,764	26.5	5.2	68.3
	小計	435,074	129,190	87,422	210,231	32.6	—	67.4
畑	更別	40,532	29,571	9,033	1,958	—	29.7	20.1
	忠類	44,304	44,304	—	—	72.9	22.2	4.9
	清水	17,014	14,202	1,716	1,096	—	—	—
	新得	37,351	34,841	—	2,510	83.5	10.1	6.4
	鹿追	52,527	51,249	—	1,278	93.3	—	6.7
	上士幌	113,619	113,619	—	—	97.6	—	2.4
	幕別	69,192	69,192	—	—	100	—	—
	池田	21,990	21,990	—	—	100	—	—
	豊頃	18,256	17,700	—	556	100	—	—
	浦幌	52,903	44,378	—	8,525	97.0	—	3.0
酪専	本別	38,738	34,283	—	4,455	83.9	—	16.1
	小計	506,426	475,329	10,719	20,378	88.5	—	11.5
畑	中札内	33,723	33,723	—	—	93.9	2.1	4.0
	芽室	26,085	26,085	—	—	100	—	—
	音更	22,703	22,703	—	—	100	—	—
	士幌	110,536	95,507	—	15,029	100	—	—
	帯広	18,712	9,501	6,916	2,295	86.4	—	13.6
酪専	小計	211,759	187,519	6,916	17,324	50.8	36.9	12.3
	合計	1,153,259	792,038	105,057	247,933	68.7	9.1	22.2(0.7)

しかし、土地利用と家畜増頭との伸展の不均衡から家畜1頭当り草地面積は、1.18haと平均値よりかなり高い値となっている。

2) 公共用草地の面積規模と改良程度

十勝地域の公共用草地92カ所(うち1カ所、資料の関係で合体計算)の草地造成改良程度は全平均で、14.9%(昭和43年)である。

これを営農形態区分でみると畑地帯が32.6%、ついで酪畑混同地帯が22.7%酪農地帯では6.2%にすぎない。

公共用草地総面積規模と改良程度の関係は図1に示したように、全く改良造成の手が入れられていないものが48カ所あり、そのうち41カ所は足寄町に存在する自然草地である。この無改良公共用草地の面積別分布は、50~100ha規模のものが最も多く、ついで100~200haのものが27%を占めこの両者で60%に達している。500haを超えるものが足寄町に3カ所存在するが特筆される。

改良の手が入れられている公共用草地は43カ所あり面積規模は100~200haのものが最も多く約半を占め、ついで50ha未満のものが約20%で、200ha未満の総数は、27カ所、62.8%となる。改良の程度は、総面積に対し、改良造成面積が10%以下が7カ所10~30%が7

カ所、30~50%が30カ所、50%以上の改良率にあるものは26カ所で60%程度にあたる。改良率の高いところは概して200ha未満のところで高く、ことに50ha未満の公共用草地ではほとんどが80%を超える改良率である。

3) 公共用草地の利用率、とくに畜種別利用率

十勝地域の公共用草地の利用可能頭数は逐年草地の改良造成に平行して拡大しつゝあるが、昭和43年度についてみると、利用可能頭数は延1,732千頭であり、利用実績は、乳牛792千頭、肉用牛105千頭、馬248千頭にめん羊が82千頭で延1,153千頭(めん羊は換算)であり、利用率は66.6%となり、33.4%が遊休する結果となっている。利用実績を畜種別比率でみると、乳牛が68.7%、肉用牛が9.1%、馬21.5%、めん羊0.7%である。

一方、これを営農形態区分の地域別でみれば、かなり特徴的な傾向を示しており、畑酪混同地帯にあっては、乳牛利用率が94%と大部分を占め、また畑作地帯でも一カ所肉牛放牧を行なっている草地(帯広市)が含まれることによって全体としては若干低率であるが、総じて乳牛の利用に向けられている。

これに対し、酪農地帯では乳牛の利用率は30%に止まり、馬の放牧利用が50%と半数を占め、20%が肉用

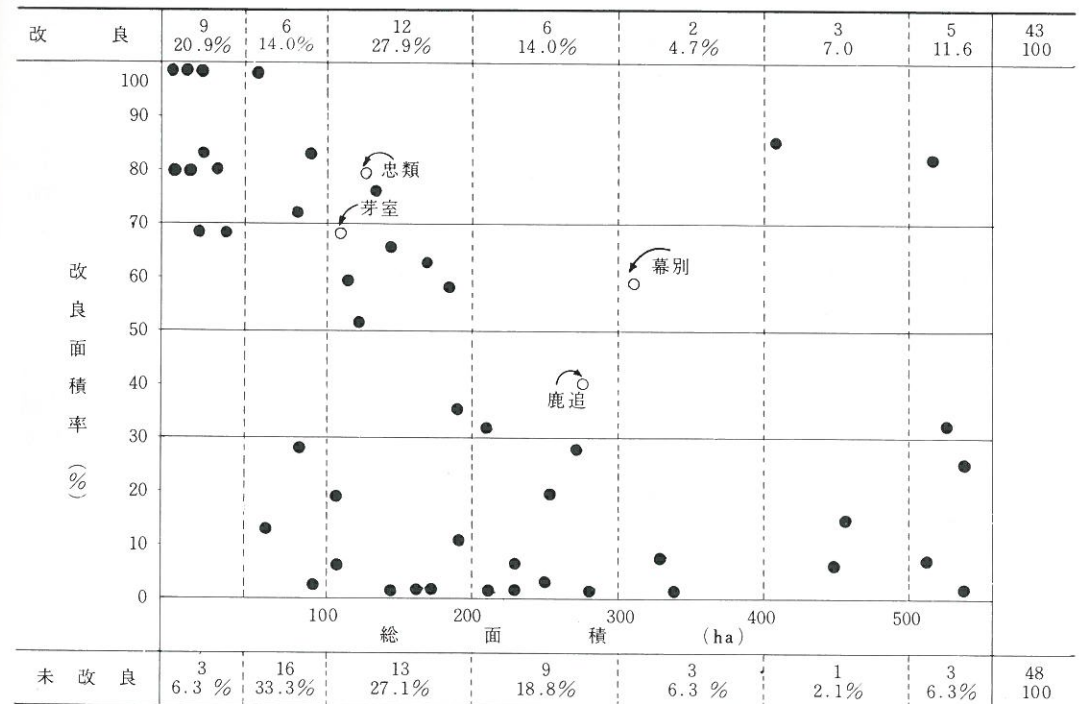


図 1 公共用草地面積規模別改良面積率別公共草地(十勝地域) [昭和43年度]

牛に充当されている。未改良面積の多い足寄、陸別両町における馬の高い利用（利用率67～68%）が特徴的である。しかし改良造成のすすんでいる広尾町でも酪農家の預託需要が乏しく、町自体の肉用牛の放牧利用が42.5%、同じくめん羊が12.3%にもおよび、また、大樹町では肉用牛の放牧利用が73%に達し、前2地帯とは全く異なった利用状態である。

4) 公共用草地の土地利用効率

公共用草地の土地利用効率を正確に把握することは現状の資料をもってしては不可能に近いが、一応の目安としてha当延放牧頭数をもって検討してみた。

その結果、十勝全域では、公共用草地総面積に対してはha当延58.6頭の放牧利用実績に止まり、これを改良草地のみに放牧されたものと仮定して<100%改良草地のところが1町>算出すると394.4頭となる。しかし、全体の改良面積率は14.9%にすぎない現状からみれば、かなり低位な段階といえよう。

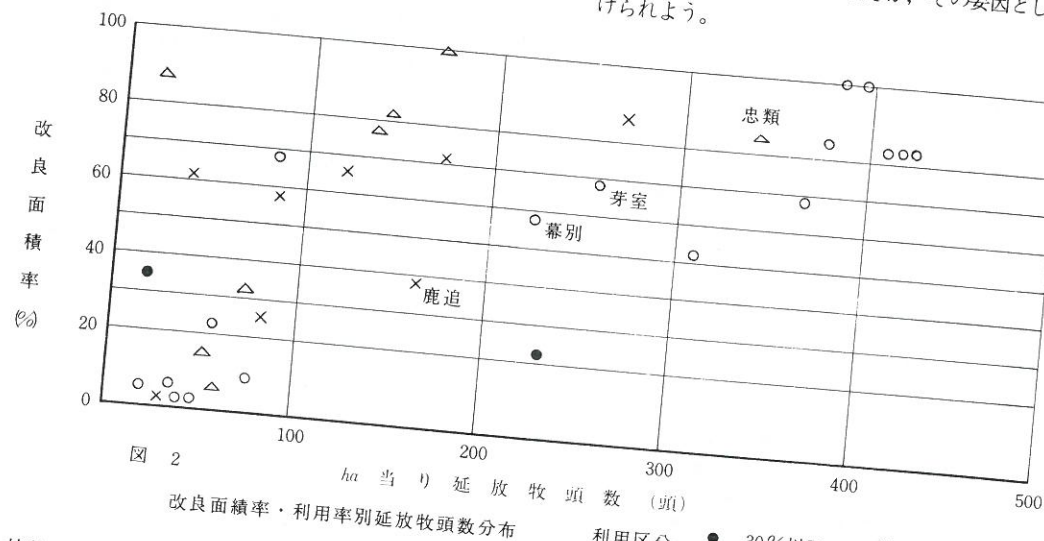


図 2 ha 当り 延放牧頭数 (頭)
改良面積率・利用率別延放牧頭数分布

放牧日数別の公共用草地の分布では、全平均 150.5 日であるが、無改良公共草地の多い酪専地帯で180 日を超える過放牧状態のところが多い。

表 5 十勝地域における公共用草地の放牧日数別分布 (昭和43年)

地帯別	草地数	平均 (日)	～90	91～120	121～150	151～180	180～
酪専	55	158.8	3	1	15	5	31
畑酪	27	129.3	2	4	14	7	—
酪専	6	146.1	—	—	3	1	2
計	88	150.5	5	5	32	13	33
%	100	—	5.7	5.7	36.4	14.8	37.4

一方、これを草地改良の程度との関連(昭和43年度)でみると、図2に示したように、無改良公共用草地では、大半が30～50延頭数の放牧段階である。表5にあるように、放牧期間は平均的には150日程度であるので、全期間1頭(即ち延150頭の放牧)に必要な面積は4.3haと試算される。改良草地(若干なりとも改良造成した草地を含む公共用草地)では全平均176.1頭の延頭数を放牧しているが改良の程度との関連では、10%以下の改良率のところは無改良公共草地と全く同水準であるが、10～50%改良では100頭程度、50～70%では186頭、70%以上(100%改良を除く)では263頭、100%改良では362頭と一挙に放牧頭数が高まっている。しかし、改良率80%を超える高い公共用草地であっても延放牧頭数200頭に満たないものも数カ所認められる。

これは採草利用が、資料の中に含まれていない面もあるが、総じて預託需要の低さが、その要因としてあげられよう。

5) 公共用草地の管理主体

十勝地域の公共用草地の管理主体は市町村営が38.5%、農協営が9.9%、残り51.6%は共同利用的な牧野組合によって運営されている。全道的な管理主体の構成は、市町村営43.5%農協営27.6%、その他28.9%であるものに比し、農協営が極端に少なく、牧野組合等によるものが極めて多いことが特徴づけられる。このことは、十勝地域の約半数を占める足寄町の公共用草地の大部分が牧野組合営のものであることによる。

管理主体別に、公共用草地の利用状態をみると、草地の平均面積では農協営が328haと最も大きく、ついで市町村営の231ha、牧野組合営は184haと最も小さい。

表 6 十勝地域における公共用草地の管理主体別の分布と利用実績

	草地数	構成比	平均面積	改良率	利用率		利用可能量	ha当放牧延頭数(43年)	乳牛利用率	
					42年	43年			42	43
市町村営	35	38.5%	230.9 ^{ha}	26.6%	69.1%	64.6%	142.3%	85.8頭	83.0%	88.1%
農協営	9	9.9	328.0	22.7	56.5	65.7	110.1	88.3	65.2	69.1
その他	47	51.6	184.1	1.2	73.0	72.0	102.8	31.6	24.7	24.2
計	91	100.0	216.4	14.9	66.0	66.0	123.7	58.6	62.5	68.7

草地の改良率は前2者が27～23%であるが、牧野組合営はわずか1.2%にすぎない。

一方、利用率は農協営が最も低く57%を割り、牧野組合営は73～73%と最も高い。ha当延放牧頭数は市町村営、農協営が86～88頭(43年)であるのに対し、牧野組合営は32頭にすぎない。また、利用家畜でも乳牛利用率が市町村営は83～88%(42～43年)、農協営は65～69%(42～43年)と高いが、牧野組合営のものは25%を割り、馬の放牧利用が71%(42～43年ともに)で大半を占めるという特徴をもっている。

6) 公共用草地の預託料水準

前記、酪農草地課資料から、十勝地域公共草地の乳牛預託料の記載のある公共用草地40カ所について、預託料水準の検討を行なった。

預託は月令区分や若成牛区分によって料金較差を設定(28/40)しているところと、一元的に料金を定めているところ(12/40)があり、一律な比較はできない。こゝでは、育成牛を前提として(成牛標示分を除き)月令区分のものは平均価格を算出して検討した。その結果は表7～8に示したように、総平均では47円

表 7 公共用草地の面積規模別預託料水準

面積規模	草地数	平均預託料
～50	10	43
50～100	3	60
100～200	10	52
200～300	6	42
300～400	3	45
400～500	3	43
500～	5	54
計	40	46.65

表 8 公共用草地の改良率別預託料金別分布

改良率	料金	～20	～30	～40	～50	～60	～70	～80	～90	計	平均預託料
0			4							4	28
～10			2	4		1				7	37
～30				1	2	1				4	49
～50	1				1			1		3	57
～70				3	3	1	1		1	9	53
70～				4	3	1			1	9	45
100				2				2		4	60
計		1	6	14	9	4	1	3	2	40	46.65

であり、草地の面積規模間では、較差が認められず、改良率との関係では無改良草地が28円、10%以下では37円であるに比し、それ以上の改良率にある公共用草地では50～60円の料金水準になっている。総体的に30～50円の範囲の料金設定公共用草地が57.5%と分布が集中している。

一方、預託牛の月令と預託料との関係では、月令別平均料金でみると、7～12月令は44～46円程度で料金別分布もほぼ同様な傾向にあり、13～17月令が47～48円程度で、料金別分布は40円以下の低料金草地が減り、90円の高料金設定がでてくる。18カ月令は、多く18カ月以上としての料金設定が多く、いゝかえると成

牛並の取扱いとなり、平均料金も52円と一挙に高くなり、40円以下の低料金設定が著しく少なくなる。一部に19カ月令以上を成牛と同様に設定している公共草地が40カ所中6カ所認められる。この場合の平均料金は遙かに高く64円となっている。

7) 公共用草地の経営収支

公共用草地の92カ所のうち、収支記入のある85カ所について、昭和42年度の収支の均衡状態をみると、黒字のものが1カ所、収支均衡草地が50カ所、赤字のものが14カ所となり、収支均衡を保っている公共用草地は足寄町の無改良草地がその大部分である。「公共性」の概念から、こゝでは、支出金額について若干の検討

表 9 乳牛月令別・預託料金別公共用草地分布

料金	月令	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	18	19
～30		8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	4	
31～40		17	17	17	17	15	15	15	15	15	15	15	8	
41～50		8	8	8	7	9	8	10	10	9	9	9	15	
51～60		2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	5	2
70					1	1	1	1	1	1	1		1	2
80		3	5	5	5	5	5	4	4	4	2	2	2	
90								1	1	2	2	2	2	1
100												1	1	
計		38	40	40	40	40	40	40	40	38	38	38	64.2	
平均料金		42.4	44.3	44.3	44.9	45.4	45.9	47.1	47.1	48.1	46.5	47.2	51.7	64.2

を行なうこと、する（預託コスト的な考え方）。公共用草地の費用発生は、土地起因性費用（肥料、種子、牧棚等）と家畜起因性費用（預託牛受出諸経費、衛生費、看視人件費等）とに大別されるが、本資料（酪農草地課資料）では内容区分が全くできないので、総支出額を公共用草地1ha当支出額として算出し、この支出額を規制する要因として、最も重要と思われる草地の改良面積率、ha当延放牧頭数との関連で検討してみた。

この結果は表10に示したように、ha当支出額は改良面積率との間に極めて高い関係を有し、無改良草地では、最低12円から最高1,528円に分布するが分布割合では100円未満が30%、100～500円が58%とほとんどを占め平均支出額は185円にすぎない。ついで10%以下では

表 10 改良面積率別、ha当支出金額別公共用草地分布

改良面積率	0	～10	～30	～50	～70	70～	100	計
ha当支出額								
100 以下	16							16
100～500	28	1						29
500～1,000	3	2						5
1,000～2,000	1	4	2	1		1		9
2,000～3,000		1	1					3
3,000～5,000			1		1	1		3
5,000～10,000				1	3	2	1	7
10,000～20,000				1	2	5		8
20,000 以上			1		1			4
計	48	8	5	3	8	9	3	84
平均金額	185	1,085	1,740	8,424	7,224	10,369	17,779	

注) 鹿追—7,693円、幕別—9,536円、芽室—12,040円、忠類—6,733円

平均支出額1,085円と高まり、分布幅も358円～2,337円と高まる。10～30%の改良程度では、平均1,740円（広尾町の特異例58,358円を除く）と大きな変化はないが30%以上の改良面積（100%を除く）を有するところでは一挙に高まり、7,000～10,000円の高支出額となり、100%のところでは18,000円とさらに高額となる。一方、ha当の延放牧頭数とha当支出額との関係は、50頭以下が401円、50～100頭が4,229円、100～200頭では12,368円（上、下限の特異例除く）と一挙に高まるが、200～300頭では8,533円にとゞまり、300頭以上は17,384円と高まる。これから、延放牧頭数1頭当り限界価格を算出すると、50頭以下では12円、50～100頭：55円、100～200頭：88円、200～300頭：38円、300頭以上：48円と、無改良草地を主体とした低位利用の公共草地

表 11 ha当延放牧頭数別ha当支出金額別公共用草地分布

ha当延放牧頭数	～50	～100	～200	～300	～400	400～	計
ha当支出金額							
100円以下	15		1				16
100～500	29						29
500～1,000	5						5
1,000～2,000	5	3					8
2,000～3,000	2	1					3
3,000～5,000		2		1			3
5,000～10,000		2	3	2			7
10,000～20,000			2	1	4		7
20,000以上			1		1	1	3
計	56	8	7	4	5	1	81
平均支出額	401	4,229	15,653	8,533	16,841	20,098	
平均1日1頭当り	12	55	111	38	48	47	

注) 鹿追 97—7693 忠類 142—6733
幕別 100—9536 芽室 194—12,040

が格段に安価な放牧コストになつており、高度利用が必ずしもコストの切下につながっているとはいえない。公共用草地が目下激しい造成段階であり、支出内容についても統一を欠いていることが多分に予測されるので、詳細については今後の精査に待つ以外にない。

III 研究集落の選定と農業経営の現状

本研夜においては、十勝地域農業の主流である畑作酪農混同農業を背景に設立されている公共用草地（乳牛育成牧場）に限定した。そして、公共用草地については、草地の改良造成の程度が高く、かつ、関連の資本施設も整備されており、さらに、管理運営状態が良好であると認められるもの（従前の共同放牧地的範疇を超えるもの）を選定各件とした。

この条件に照して、研究初年度に、地域内の主要な乳牛育成牧場について現地踏査を行ない、かつ、統計資料による地区農業経営の現状分析と合せて、以下に述べる中川郡幕別町の乳牛育成牧場を選定した。さらに、最終年次では調査成果を多事例的に検討する意味から、河東郡鹿追町、河西郡芽室町、広尾郡忠類村の各乳牛育成牧場を補足調査対象として選定した。この補足調査対象の選定基準は、前記に準じて行なった。

(1) 調査対象地区における農業経営の現状

1) 農業の環境条件

研究の主な対象とした幕別町は、十勝地域の中央に

位置し、中心都市帯広市と隣接している。農業条件としては、自然的にも社会的にも、十勝地域としては比較的恵まれたところの一つである。

地勢はお、むね平坦であるが、町の北境に接して十勝川が流れ、これにそ、ぐ猿別川、途別川とその支流が町内全域に亘り、その流域では肥沃な土地条件を形成している。一方、これら河川流域を狭んで丘陵高台地帯が北部十勝川流域を除いて全町的に分布し、ここでは大部分が雌阿寒岳aと樽前bの火山灰に被われ、樽前山b層の出現割合によって、作物の生育は著しい影響をうけている。

当町の総戸数に対する農家率は約40%（昭和40年）で、十勝地域全体の25%に比し、高率グループに入り年々農家戸数の減少、農家率の低下の傾向にあるとはいえ、依然として農業が当町産業の中心となっている。

2) 農業経営の動向

農業経営の動向と現状をそれぞれ北海道農業基本調査によってみたのが以下の表である。

農家戸数は現状1,400戸程度で、年々1～3%程度の減少傾向を続けこれに伴って農業従業者数もほぼ同率で減少している。農家戸数の減少とは反対に、専業農家率は年々高まり、現状93%を超えている。

耕地面積は、現状1.4ha万で、1戸平均10haになる。農業の基幹作物は小豆、菜豆などの豆類が減少傾向であるが依然として中心作物となり、てん菜、ばれいしょがこれにつぎ、麦類の作付は年々減少を続け、畑地

作付の3%を割っている。これに反し、飼料作物の作付は著しい増加を示し作付率(畑地の)30%に達する。家畜飼養は用畜としては乳牛以外みべきものがない。馬はトラクター化の伸展とともに40年までに著しい排除がみられたがその後はむしろ停滞的で現状2,366頭(平均1.7頭)が飼養されている……一部に軽種馬

表 12 農家構成 (幕別町)

区 分	38年	40年	42年	43年	44年
農 家 戸 数	1,567	1,487	1,444	1,402	1,364
専業農家率 (%)	83.6	90.5	91.2	93.3	94.5
農 業 従 事 者	4,512	4,320	4,196	4,102	3,956

表 14 耕地規模別農家構成 (昭和44年)

町村名	総数	～3	3～5	5～7.5	7.5～10	10～15	15～20	20～
幕別	1,364	95	117	221	249	44	179	61
鹿追	711	19	16	31	85	307	196	57
忠類	276	8	10	18	54	84	70	32
芽室	1,344	26	38	61	187	498	399	135
幕別	100	7.0	8.6	16.2	18.2	32.4	13.1	4.5
鹿追	100	2.7	2.2	4.4	11.9	43.2	27.6	8.0
忠類	100	2.9	3.6	6.5	19.6	30.4	25.4	11.6
芽室	100	9	2.8	4.5	13.9	37.1	29.7	10.0

表 15 乳牛飼養頭数規模別農家構成

町村	年次	酪農率	総数	1～2	3～4	5～9	10～14	15～19	20～29	30～
幕別	40	42.1	622	110	164	242	78	20	8	0
鹿追	40	64.9	526	78	113	246	104	42	11	3
忠類	40	47.2	152	15	19	72	29	10	6	1
芽室	40	29.7	452	116	131	142	46	25	18	2
幕別町	43	45.0	631	101	130	240	104	42	11	3
鹿追町	43	70.7	519	55	71	228	107	36	21	1
忠類村	43	71.8	206	28	31	56	29	10	6	1
芽室町	43	48.2	482	111	107	188	44	15	4	—
43年構成比										
幕別町			100	16.0	20.6	38.0	16.5	6.7	1.7	0.5
鹿追町			100	10.6	14.7	43.9	20.6	6.9	4.1	0.2
忠類村			100	13.6	15.0	27.2	22.4	12.1	8.7	1.0
芽室町			100	23.0	22.2	39.0	8.5	4.0	3.3	—

生産の動きもみられる……

なお補足調査地区については、主要指標を幕別町と併記した。

表 13 耕地および作付面積 (幕別町)

区 分	38年	40年	42年	43年	44年
耕 地 (ha)	13,669	13,948	13,807	14,127	13,936
田 (ha)	336	346	359	396	430
畑 (ha)	13,333	13,602	13,448	13,731	13,506
主 麦 類	1,335	476	417	366	491
豆 類	6,700	5,440	5,741	4,947	4,321
馬 令 薯	859	1,209	984	1,160	1,425
作 物	964	1,602	1,534	2,075	2,012
飼 料 作 物	2,583	3,019	2,600	4,106	4,497
草 地 (ha)	1,346	1,821	1,945	1,678	1,417
乳 農 家 数	624	626	608	631	646
頭 数	3,101	3,801	4,241	4,479	5,102
1 戸 平均 頭 数	4.9	6.1	6.9	7.1	7.9
牛 飼 養 農 家 率	39.9	42.1	42.1	45.0	47.4

IV 乳牛育成牧場の実態分析

1. 乳牛育成牧場設立の契機と計画概要

当町は、昭和31年の冷害を契機に安定した農業経営を育成しようと、町有牛貸付制度を設け、乳牛の導入増殖をはかってきた。さらに昭和34年には酪農経営改善計画を樹立し、国道有牛の貸付制度による積極的な乳牛導入をおし、昭和34年の1,570頭から昭和38年には3,101頭の約2倍に増加した。これらの実績から昭和39年にはあらためて乳牛増殖5カ年計画をたて、酪農振興に一層の力を入れることとした。

これと前後して、農業構造改善事業が計画されるにあたり、「町農業の基本問題と基本対策」について専門家の協力を得て、詳細な検討を行なった。

その結果、当町農業は酪農、畑酪混同、穀菽農業の三類型とし、特に基本時点における畑単作経営から、畑酪混同ないし酪農経営にどのようにしてのびてゆくか、命題とされ、飼料基盤の整備については、個別視点での対策のほか、大団地草地の開発が必要であると結論づけている。

このような酪農展開の経緯と町農業の方向づけから多頭飼育段階に対応して、飼料基盤の外延的拡大効果育成牛労働の節減効果、良質牛の育成等を具体的なねらいとして、農業構造改善事業の一環として、当育成牧場を設立することとした。

乳牛育成牧場の設立は、昭和39年度を初年度とする農業構造改善事業の「地区を超える事業」の補助事業として3カ年計画をもって実施することになった。そもそも、当町の農業構造改善事業は前記の当町農業基本問題と基本対策の検討から、牛乳および大豆雑豆を基幹作物に選定した。地区事業は、止若(軍岡、明野、大豊)新和、糖内の三地区を対象にし、土地改良、草地造成、トラクター導入等の補助事業と、乳牛導入とそれにまつわる関連事業を融資事業として計画した。地区を超える事業は、幕別町が事業主体になって育成牧場を、また、町農協を事業主体にコンバイン、豆類乾燥施設等の設置を、いずれも補助事業として計画した。これら農業構造改善事業の総事業費は、補助事業分が1億7,989.2万円、融資単独事業が4,129.7万円である。補助事業費のうち育成牧場設置費は5,536.6万円で、30.8%にあたる。

町は、育成牧場の設置計画決定に伴い、同町内南勢の一般民有地(21人)241ha、開拓農協有財産144ha、法人所有地70haの合計455haを2,810万円で買収し育成牧場予定地とした。

買収した土地の地目は、台帳上は畑28.42ha、牧場103.25ha、原野262.98ha、山林60.42haであるが、現況は、畑18.5ha、牧場6haで、残り420.6haは山林であった。土地単価(10a当)は、現況によって畑地10,000円、牧場7,000円、山林3,500円とし、それに立木代金や、施設物の補償費、離作料等を加えて契約金額を決定している。

草地造成および施設の設置計画は、農業構造改善事業としては用地455haのうち308haを牧場用地とし、草地造成は180ha、牧柵23,417m、牧道360mを土地基盤整備事業で計画し、経営近代化施設として、冬期舎飼200頭のけい養可能な迫込式牛舎、バンガーサイロ、乾草舎のほか、草地管理用機械の導入計画がたてられた。

2. 草地の造成と維持管理

(1) 草地の環境条件

1) 気象条件

平年の融雪期は3月24日、晩霜は5月20日、初霜は10月1日、降雪始が11月4日である。5月から9月までの積算温度は、2,400度前後、降水量は543mm、日照時間は836時間で十勝地方の中央部の代表的な気象条件である。

2) 地形、土壌条件

丘陵性山地で一部に急傾斜地もあるが、全般的に山中腹の緩傾斜地、沢底平坦地がかなり広くあり、雑木林地となっている。

土壌は樽前系火山灰層を被覆する沖積層によるもので、代表的な断面は表層に黒ボクが20cm内外あり10cm附近のところに灰褐色細砂の火山灰層をはさみ50cm内外まで褐色埴土層、以下円礫層である。

表層は10%内外の腐植を含み、弱酸性で石灰欠乏であり、II層は腐植に乏しい石灰欠乏土であり、III層は腐植に富む塩基欠乏土で磷酸吸収係数が極めて大きい。

(2) 草地造成

1) 造成年次、面積および利用目的

昭和41年に牧区1～4、造成面積37.97ha、42年度に牧区5～18、面積142.03ha、44年度に21.08ha、総面積201.8haを造成した。このうち放牧用は149.79ha、採草兼放牧用は52.01haである。全草地面積に対する改良草地面積の比率は55.8%、牧区当り面積は16.44ha、牧区当り改良面積は9.17haである。なお、45年度は採草用として10.80haを造成した。

2) 播種床造成

表 16 草地造成の推移

年次	全面草地積 (ha)	改良草地積 (ha)	改良率 (%)	牧区数	牧区当り面積 (ha)			牧区当り改良面積 (ha)		
					最大	最小	平均	最大	最小	平均
41	49.63	37.97	76.5	4	15.70	10.13	12.41	10.17	8.47	9.49
42	258.18	142.03	55.0	14	27.28	12.25	18.44	11.48	8.35	10.15
44	54.00	21.80	40.4	4	—	—	13.50	—	—	5.45
45	(10.80)	(10.80)	(100.0)	(1)	—	—	—	—	—	—
合 計	361.81	201.80	55.8	22	—	—	16.44	—	—	9.17

註 45年度分は合計から除いた。

全面積を耕起法で草地造成した。抜根は造成の前年または当年にレーキ・ドーザで行ない、障害物除去とともに部分的に表土が排除された。耕起はプラウで耕深は15cm、碎土整地は重デスクの3回掛けとし、播種前の鎮圧はしなかった。

3) 土壌改良資材

昭和41年度および42年度はha当り炭カル4t、熔燐450kg、44年度は炭カル5t、熔燐900kgをそれぞれ起土前に施用した。

4) 基 肥

各造成年ともに草地化成2号(6-11-11-3)500kg/haをライムソーア改良型で施用した。

5) 播 種

放牧専用地上にはオーチャードグラス、チモシー、メドフエスク、ラジノクローバ、シロクローバを合計28kg/ha、44年度造成地にはラジノクローバの代りにケンタッキーブルーグラスを入れて30kg/ha、採草兼放牧地にはシロクローバの代りにアカクローバを入れて32kg/haにそれぞれ根粒菌2kg/haを接種して肥料とともに機械播した。44年度のみ手播であった。

播種は大部分が5～6月に行なわれたが、造成当年に抜根作業をした場合は7～8月に実施された。

ふく土、鎮圧には41年度と42年度は鉄製ローラー、44年度はケンブリッジ・ローラーを用いた。42年度には施肥播種機の操作不良のため播きむらを生じたので8月に追播した。

(3) 草地の維持管理

1) 施肥管理

追肥作業は大部分が人力で行なわれている。追肥は各年次とも5月と7月に分施した。42年度と43年度はりん酸は全量を第1回目に施肥したが、43年度以降は第2回目にも少量のりん酸が施用された。窒素と加里は2回に分施した。

年間追肥量は42年度は各牧区とも同量であった。43年度以降は各牧区の植生状況と利用目的によって4～7通りの施肥が行なわれている。採草兼放牧地は放牧専用地上と比較して施肥量が多い。年間施肥量は43年度がha当り窒素44～58kg、りん酸20～24kg、加里62～90kg、44年度が窒素38～81kg、りん酸20～52kg、加里42～70kg、45年度が窒素48～64kg、りん酸26～51kg、加里66～82kgであった。一般に造成後1～5年しか経過していないため窒素と加里と比較して、りん酸の施用量は少ない。

(4) 草地の利用と植生状況

43年度までは全牧区が放牧に用いられ、年間草量は平均50t/haであった。44年度と45年度は牧区1、11、12、13が採草と採草後放牧に用いられた。植生はオーチャードグラスが優占し、ha当りの年間生草収量は44年度が約60t、45年度が約40tであった。その他の牧区は放牧に用いられ、ラジノクローバが優占し、44年度は年間利用草量は平均40t/haと推定された。なお41年度および42年度造成草地ではオーチャードグラスの株化の傾向が認められた。牧区9は湿地のため全般に生育が不良、牧区16はラジノクローバが著しく優勢であった。

(5) 問題点とその処置

以上のことから、問題点とその措置を提言する。

1) 造成方式

全面的に耕起法を採用しているが、急傾斜地で部分的に表土がはく離され、牧草の生育不良が認められるような場所では他の牧場でも実施されている踏耕法によることが望ましい。

2) 牧区の大きさ

地形上牧区面積が最大27.3ha、平均16.4haで比較的大きいが、草地の改良面積率は55.8%と低率であり、未利用地の活用を考慮すべきであろう。

表 17 追 肥 量 (kg/ha)

年次	施肥量分	第 1 回 目			第 2 回 目			年 間 合 計			施肥率 (%)
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
42	1	18	33	33	32	0	40	50	33	73	100.0
43	1	18	24	36	26	0	54	44	24	90	23.2
	2	12	22	22	32	0	40	44	22	62	21.6
	3	18	24	36	32	0	40	50	24	76	22.2
	4	26	20	22	32	0	40	58	20	62	33.1
44	1	18	24	36	20	10	20	38	34	56	4.7
	2	18	24	36	34	0	34	52	24	70	36.0
	3	22	42	42	20	10	20	42	52	62	16.4
	4	26	20	22	34	0	34	60	20	56	27.1
	5	26	20	22	20	10	20	46	30	42	6.0
	6	47	42	42	24	0	34	81	42	76	5.2
	7	47	42	42	20	10	20	67	52	62	4.6
45	1	18	24	36	36	27	36	54	51	72	18.9
	2	18	24	36	46	2	46	64	26	82	20.6
	3	18	24	36	30	4	30	48	28	66	35.0
	4	22	42	42	30	4	30	52	46	72	25.4

表 18 草地造成の概況 (44年度末)

牧 場	全面草地積 (ha)	改 良 草 地 面 積			改良率 (%)	牧 区 数	牧用当り積 (ha)	牧区当り積 (ha)
		耕 起 (ha)	踏 耕 (ha)	計 (ha)				
幕 別	361.8	201.8	0	201.8	55.8	22	16.4	9.2
鹿 追	212.0	196.1	0	196.1	92.5	33	6.4	5.9
忠 類	190.5	150.0	0	150.0	78.7	18	10.6	8.3
芽 室	159.6	59.0	54.0	113.0	70.8	32	5.0	3.5

3) 土壌改良資材および基肥量

施行前の土壌調査の結果に基づいて、土壌改良資材および基肥が施用され、造成年の燐酸量は200kg/ha以上でかなり多量に投入されている。窒素および加里はほぼ適量に近いと考えられる。ただ一部の牧場では窒素が多量に過ぎる例が認められた。

4) 混播組合せと播種量

放牧型、兼用型および採草型に区分し、ha当り播種量は、いね科22～26kg、まめ科4～9kg合計28～32kgでほぼ適量と考えられる。しかし、放牧型ではその後の放牧利用の仕方によって一部の牧区にまめ科の優占が認められることから、利用頻度、施肥管理を考慮して造成時の播種量を2～3kgにすることも必要であらう。

う。他の3牧場では基幹草種のほかに特色のある草種が加えられているが、一般にまめ科の播種量が多い傾向にあり、この点については改善が必要であろう。

5) 施肥と植生

表17に示したように前年の草生によって施肥量に配慮しているのは注目に値する。窒素および加里に比較して燐酸は草地造成時に多量に投入しているため年間施用量は少ない。施肥試験の結果からも燐酸施用量が少なくとも草量には大きな影響がないと推測される。しかし、利用年次が進むにしたがっていね科の主体となるオーチャードグラスの株化防止、まめ科率の調節を考慮しての要素のバランスに注意しなければならぬであろう。

表 19 土壤改良資材および基肥量

牧 場	造 工 成 法	土 壤 改 良 資 材		基 肥			造 成 年 全 P_2O_5 (kg/ha)
		炭 (t/ha)	燐 (kg/ha)	N (kg/ha)	P_2O_5 (kg/ha)	K_2O (kg/ha)	
幕 別	耕 起	4.0	450	30	55	55	147
	"	5.0	900	30	55	55	240
	"	5.0	750	54	60	69	214
鹿 追	"	9.0	400	21	42	24	124
	"	9.0	600	36	66	66	189
	"	3.0	400	28	56	32	148
	"	3.0	400	28	42	32	124
	"	3.0	450	28	56	32	148
忠 類	"	4.0	250	21	42	24	93
	"	5.0	400	124	128	128	210
	"	6.0	400	88	101	92	183
芽 室	"	8.0	600	33	62	62	185
	踏 耕	6.0	500	30	63	63	166
	"	2.7	300	11	21	21	83
	"	2.7	300	17	32	32	94

表 20 混播組合せおよび播種量 (kg/ha)

牧 場	組合せ No.	利用 目的	い ね 科 牧 草							ま め 科 牧 草				合計
			オーチャ ード グラス	チモシー	メドー フエスク	ベレニア ライ グラス	ケンタッ キー ブルーグラス	リード カナリ ー グラス	小計	ア カ クロ ーバ	アルサイ クロ ーバ	ラジノ クロ ーバ	シ ロ クロ ーバ	
幕別	1	放牧	10	7	7	—	—	—	24	—	—	2	4	28
	2	"	9	7	5	—	—	—	26	—	—	—	4	30
	3	兼用	8	10	5	—	—	—	23	7	—	2	9	32
	4	採草	7	10	5	—	—	—	22	7	—	2	9	31
鹿追	1	放牧	7	—	7	—	—	7	21	—	—	4	5	30
	2	"	7	10	7	—	—	—	24	—	—	5	4	33
	3	"	5	12	4	—	—	—	21	—	—	4	2	27
	4	"	11	10	—	5	3	—	29	—	—	5	3	37
忠類	1	"	8	6	6	—	—	—	20	—	7	3	—	30
	2	"	9	7	9	—	—	—	25	—	2.5	3	—	32.5
	3	"	9	7	9	—	—	—	25	—	—	4	8	33
芽室	1	"	7.5	7.5	5	—	5	—	25	—	—	2	10	37
	2	"	5	5	5	—	5	—	20	—	—	2	8	30
	3	"	5	5	5	—	4	—	19	—	—	2	6.5	27.5

他の3牧場のなかにはまめ科牧草を抑制するため窒素を多用している例があるが、前述のように造成時における播種量に対する配慮が必要と考えられる。

3要素の年間の分施割合は第1回目に窒素が90%で窒素はスプリング・フラッシュを避けるため38%、加

里は47%ではほぼ適正分施と考えられる。他の3牧場では分施割合が若干異なるが、平均すると窒素と加里は第1回目に50%施用している。また、これらの牧場は地形上施肥作業の大部分が手播きであるが、今後は航空機による施肥の検討が必要となろう。

表 21 追 肥 量 (kg/ha)

牧 場	第 1 回 目			第 2 回 目			年 間 合 計			摘 要
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	
幕 別	20	28	33	32	3	37	52	31	70	16例平均
鹿 追	45	15	30	31	7	27	76	22	57	3例 "
忠 類	38	29	36	30	16	32	68	45	68	8例 "
芽 室	18	31	31	24	8	35	42	39	66	2例 "
平 均	30	25	33	30	8	33	60	33	66	29例平均

表 22 3要素の分施割合 (%)

牧 場	第 1 回 目			第 2 回 目		
	N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O
幕 別	38	90	47	72	10	53
鹿 追	59	68	53	41	31	47
忠 類	56	64	53	44	36	47
芽 室	30	64	47	70	36	53
平 均	50	76	50	50	24	50

6) 追 播

造成時の気象条件、機械操作あるいはその後の利用管理に適正を欠いたため、一部に裸地が認められる牧場があるが、早春に追播し草生密度を高める必要がある。

7) 雑草防止

荒廃農地を草地化した牧場ではギシギシ類が多く、利用度を低めているので、除草剤による防除あるいは人力による除去が必要である。

表 23 草地造地成

表 23 草 地 造 成

牧区 No.	造成 年次	面積 (ha)	草地 面積 (ha)	利用法	抜 根		樹起 (樹深m)	碎土 整地 (回数)	土改資材 (t/ha)			播 種 量 (kg/ha)										根粒菌 接 種 (kg/ha)	播種 期日 (年・月)	播種 方法	播種 ふく 土 鎮庄 (年・月)	追播																																																																																																																																																																																																																																																																																														
					年次	方法			炭カル	熔磷	N	P ₂ O ₅ K ₂ O CaO		オーチ ヤード グラス	チモ シー	メドー フェス ク	ケンタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ						アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ	アタッキ ーアリ グ

表 24 造成後の施肥量 (kg/ha)

牧区 No	42 年						43 年						44 年						45 年																										
	施肥時期 (月)		第 1 回	第 2 回	年間計		施肥時期 (月)		第 1 回	第 2 回	年間計		施肥時期 (月)		第 1 回	第 2 回	年間計		施肥時期 (月)		第 1 回	第 2 回	年間計																						
	第1回	第2回	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回	第2回	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回	第2回	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回	第2回	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	第1回	第2回	N	P ₂ O ₅	K ₂ O																	
1	5	7	18	33	33	32	0	40	50	33	73	5	7	18	24	36	26	0	54	44	24	90	4	7	18	24	36	20	10	20	38	34	56	5	8	18	24	36	36	27	36	54	51	72	
2	5	7	18	33	33	32	0	40	50	33	73	5	7	12	22	22	32	0	40	44	22	62	5	7	22	42	42	20	10	20	42	52	62	5	8	22	42	42	30	4	30	52	46	72	
3	5	7	18	33	33	32	0	40	50	33	73	5	7	12	22	22	32	0	40	44	22	62	5	7	22	42	42	20	10	20	42	52	62	5	8	22	42	42	30	4	30	52	46	72	
4	5	7	18	33	33	32	0	40	50	33	73	5	7	12	22	22	32	0	40	44	22	62	5	7	22	42	42	20	10	20	42	52	62	5	8	22	42	42	46	2	46	68	44	88	
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	32	0	40	50	24	76	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	46	2	46	64	26	82
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	32	0	40	50	24	76	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	46	2	46	64	26	82
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	32	0	40	50	24	76	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	46	2	46	64	26	82
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	5	7	26	20	22	34	0	34	60	20	56	5	8	18	24	36	46	2	46	64	26	66
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	5	7	26	20	22	34	0	34	60	20	56	5	8	18	24	36	46	2	46	64	26	66
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	12	22	22	32	0	40	44	22	62	5	7	47	42	42	34	0	34	81	42	76	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	26	0	54	44	24	90	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	26	0	54	44	24	90	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	26	0	54	44	24	90	5	7	18	24	36	34	0	34	52	24	70	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	5	7	26	20	22	34	0	34	60	20	56	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	4	7	26	20	22	34	0	34	60	20	56	5	8	18	24	36	30	4	30	48	28	66
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	4	7	26	20	22	34	0	34	60	20	56	5	8	18	24	36	36	27	36	54	51	72
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	18	24	36	32	0	40	50	24	76	5	7	47	42	42	20	10	20	67	52	62	5	8	18	24	36	36	27	36	54	51	72
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	7	26	20	22	32	0	40	58	20	62	4	7	26	20	22	20	10	20	46	30	42	5	8	18	24	36	36	27	36	54	51	72
小坂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

3. 預託放牧の実績

(1) 入 牧 牛

入牧実頭数は、表25のとおりである。各牧場とも原則どおり、その町内酪農家の牛が大半を占めていた。例外として、幕別では44・45年に町が購入した町有牛の利用があった。これは、町が7～16ヵ月令（平均約11ヵ月令）の乳牛（ホルスタイン種）を購入して夏季

に放牧し、冬期も牧場内において舎飼し、授精して、妊娠を確認した上で、町内の酪農家に基礎牛として売却するものである。また、忠類では44年の入牧頭数454頭のうち32%に相当する144頭が隣町の大樹からの利用であった。これらは放牧規模の拡大に役だったと言えるだろう。

幕別・45年の預託牛のうち5頭が肉牛（黒毛和種）

表 25 入 牧 頭 数

項 目	幕 別				鹿 追					忠 類
	42	43	44	45	43	44	43	44	43	
預 託 牛	336	543	515	564	344	420	200	356	285	44
町 有 牛			45	100						454
計	336	543	560	664	344	420	200	356	285	454

であったほかはすべて乳牛（ホルスタイン種ないしはホルスタイン種系）であった。

一般預託牛の月令階層別分布は表26に示したとおり

で、各牧場・各年次とも18ヵ月令未満の牛が70%以上を占めていた。とくに、鹿追において12ヵ月令未満だけで約80%を占めていた点は特徴的であった。

表 26 預 託 牛 の 月 令 階 層 別 分 布 (%)

区分	幕 別					鹿 追					3 牧 場 平 均
	42	43	44	45	平 均	43	44	43	44	44	
～12ヵ月令	63.7	47.9	41.0	51.7	49.9	76.8	76.4	57.5	57.0	51.2	62.8
13～18	23.1	33.5	31.3	31.4	30.6	23.2	23.4	25.5	29.3	23.6	24.9
19～24	8.4	12.3	19.6	14.4	14.1	—	—	15.0	17.8	17.1	9.6
25～30	1.5	2.4	5.4	1.2	2.7	—	0.2	1.0	1.4	6.0	2.0
31～	3.3	3.9	2.7	1.3	2.7	—	—	1.0	0.5	2.1	0.7

注) 忠類・43年は月令不明につき省略した。

(2) 入・出牧状況

基準となる放牧期間は、表27に示したとおりである。

幕別は「管理条例」によると、5月20日から10月10日までの143日間になっている。

表 27 放 牧 期 間

牧場 項目	幕 別					鹿 追					3 牧 場 平 均
	42	43	44	45	平 均	43	44	43	44	43	
入 牧	5月25日	5.14	5.19	5.22	5.20	5.15	5.16	5.15	5.15	5.13	5.14
終 牧	10月12日	10.9	10.9	10.16	10.12	10.16	10.16	10.18	10.15	10.14	10.18
期 間	141日	149	144	148	146	155	156	157	154	155	158

しかし、実際には年次によって若干の変動があった。すなわち、預託牛の基準となる入牧は42年が5月25～26日、43年が5月14～16日、44年が5月19～20日、45年が5月22～23日に行なわれた。一方、主たる出牧は、

42年が10月11～12日、43・44年が10月8～9日とほぼ条例どおり行なわれたが、45年は若干おそく10月14～16日になった。したがって、預託牛の基準となる放牧期間は、それぞれ141,149,144,148日間になった。こ

のように幕別は、他の牧場に比べて入牧がおそく、終牧が早い放牧期間が平均で12日短い。公共草地の性格からみて、育成効率を低下させない範囲内で、農家の要望する放牧期間の延伸をはかる必要がある。

放牧期間の延伸には、春の放牧開始を早める方法と晩秋に期間を伸ばす方法とがある。とくに、草地の季節生産性からみて前者、すなわち、入牧時期の早期化が重要である。入牧時期は積雪と融雪土壤凍結程度・融雪前後の地温上昇の推移と初期生育の状況などに支配されるから、年次によって変動することはやむをえないとしても、他の牧場なみに5月第3半旬を目標にすべきである。また、終牧の延伸をはかるためには、計画的にASP (Autumn saved pasture: 晩秋用草地) 的利用を考慮することになる。あるいは、幕別のように冬季舎飼を行なう牧場では採草地の利用に改善を加え、3番草を晩秋の放牧利用にあてることも1方法となろう。そのためには、1番草を早くしまつすることが先決になるので、この種の目的の採草地においては、1番草はサイレージとして利用する。しかも幕別のように採草地がセンターから遠隔の地点にある場合は、その採草地にビニールバキュームサイロをつ

くり、晩秋3番草の放牧利用時にそのサイレージを併用する。このようにすれば、増体効果を低下させることなく、放牧期間を延伸して、結局5月第3半旬から10月第4半旬まで約160日間の放牧が可能になるだろう。なお、この場合、草生の悪化を招来しないように草地管理の面でも十分配慮すべきであろう。

幕別では、基準の入牧時期にその年の入牧実頭数の42年は45%、43年は70%、44年は91%、45年は88%が入牧した。この率が低かった42年には、6月1日および8月1日にもおのおの25%前後入牧している。43年においても6月1日に24%入牧している。しかし、44年以降は、この時期に集中的に入牧しており、草地の季節生産性・利用面からみて望ましい方向に改善されてきたといえる。この点は、前記の入牧時期の早期化とあわせて牧養力の向上に役だつだろう。他の牧場ではこの集中度が鹿追43年90、44年93・芽室43年95、44年69・忠類43年78、44年51%であった。鹿追以外は、上記の理由で改善が望まれる。

上記の放牧期間中に入・出牧を取扱った日数は、表28のとおり。幕別では42年44日、43年83日、44年102日と漸増の傾向にあったが、45年は減少して71日となっ

表 28 入・出 牧 の 取 扱 い 状 況 (単位: 日)

牧 場	年 次	項 目	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	計
幕 別	42	入 牧	2	2	0	1	3	0	8
		出 牧	1	1	2	8	14	10	36
		計	3 (2)	3 (3)	2 (2)	9 (9)	17 (16)	10 (10)	44 (42)
	43	入 牧	3	4	3	5	0	0	15
		出 牧	1	3	8	22	27	7	68
		計	4 (4)	7 (6)	11 (9)	27 (23)	27 (27)	7 (7)	83 (76)
	44	入 牧	2	2	8	6	3	0	21
		出 牧	2	7	19	25	22	6	81
		計	4 (4)	9 (9)	27 (20)	31 (27)	25 (23)	6 (6)	102 (89)
	45	入 牧	3	1	4	4	0	1	13
		出 牧	2	7	7	17	13	12	58
		計	5 (4)	8 (8)	11 (9)	21 (18)	13 (13)	13 (12)	71 (64)
鹿 追	43	計	5 (5)	2 (2)	3 (3)	5 (5)	7 (5)	4 (4)	26 (24)
	44	"	7 (7)	2 (2)	5 (5)	8 (8)	11 (11)	16 (16)	49 (49)
芽 室	43	計	6 (6)	11 (10)	12 (12)	11 (11)	11 (11)	5 (5)	56 (55)
	44	"	5 (5)	13 (10)	17 (16)	14 (14)	12 (12)	9 (9)	70 (66)
忠 類	43	計	14 (13)	16 (13)	23 (18)	17 (15)	14 (12)	5 (9)	93 (80)
	44	"	6 (6)	19 (16)	20 (14)	22 (17)	17 (16)	15 (15)	99 (84)

注) () 内は、入・出牧をとともに取扱った日を1日とみなした日数

た。このうち、同じ日に入・出牧をとにも取扱っている場合の重複を避けても、それぞれ42, 76, 89, 64日となり、42年以外はかなり多いことになる。しかも各年次とも8～9月の比率が42年60, 43年66, 44年56, 45年48%と多い。とくに44年は7月にもかなり多く、7～9月で79%に及んだ。このように、放牧頭数がひんぱんに変わることは、放牧利用上支障があるばかりでなく牧草の刈取・乾草調製等で多忙な時期に集中し

表 29 中 間 出 牧 の 理 由 (幕別町 45年)

区 分	授 精	分 娩 準 備	流 産	疾 病 治 療						売買	不明	計
				乳房炎	鼓脹症	捻挫脱臼	趾間ふらん	その他	小計			
例 数	6	16	3	18	2	5	4	6	35	19	13	92

たものはずか10例に過ぎない。その他の疾病治療を含めて、やや寛大にやむを得ないと思われるものを拾いあげても38例で4割程度である。したがって、緊急な場合を除いて原則として定めた出牧日以外の出牧は認めないなど、もう少し限定することを考慮すべきであろう。北海道の「大規模草地管理運営指針」によれば「放牧期間中の入退牧は、原則として月1回。になっている。

(3) 牛 群 構 成

幕別における入牧牛の群構成は原則として、授精対象牛群（以下、授精群と略す）とその他の牛群（以下育成群とする）の2群で、随時（主として放牧期間の後半）、継続治療を要する牛を患畜牛群として別扱いしている。この群別構成比率を表30に示した。軌道に乗った43年以降からみて授精群の比率は30%前後であ

表 30 群 別 構 成 状 況

群 別	42	43	44	45
授精群	69 ^Ⅱ (21%)	166 (31)	181 (32)	191 (29)
育成群	267 (79)	377 (69)	379 (68)	473 (71)
計	336(1.00)	543(100)	560(100)	664(100)

ろう。大規模草地でもこの程度のものである。なお、幕別の場合は後述する理由により、育成群の一部を一時的に分割するとよい。

鹿追では、牧場が西上幌内地区と川西地区の2つに分かれているので、43年はこれを利用して12ヵ月令未満とそれ以上の2群編成であった。しかし、脱柵が多かった。これは同一農家の牛を同一地区にいれなかったためと判断し、44年は西上幌内地区においては月令に関係なく部落別に2群（1群150頭程度）編成とし、

ていることは牧場運営上でも問題になるだろう。この点で鹿追は他に比べて変動が顕著に少なく、望ましいといえる。これは、中間の出牧を原則として許可しない方針を貫いているからである。ちなみに、幕別について45年の放牧期間（10月を除く）中に放牧したもの理由を調査した結果は表29のとおりで、分娩準備・乳房炎の治療および売買のためというのが最も多かった。しかし、鼓脹症・流産・捻挫とくに緊急性を帯び

川西地区は43年と同様に12ヵ月令を境に月令区分して2群編成とした。

芽室も第1・第2牧場に分かれている。44年はこれを利用して、前者には6～17ヵ月令の牛を1群として、後者には18ヵ月令以上の牛を1群として放牧した。45年は3群に分け、第1牧場には授精対象群と12ヵ月令未満の牛を入れ、第2牧場には妊確牛を入れた。忠類は育成牛群・繁殖対象牛群・妊確牛群および乾涸牛群の3～4群編成であった。

群別構成は、草地（牧区）の大きさ・牧区数・入牧頭数・管理人の数などによって異なるが、月令区分が望ましい。

(4) 放牧利用実績

1) 放牧利用面積

幕別：42年には41年に造成した1～4牧区38haを主体に放牧利用するとともにその年造成した5～18地区142haも管理放牧の利用を行なった。43年以降は、既に草地化された1～18牧区180haを利用している。（45年は、このほか44年に造成したA・B・C・D牧区21.8haについても放牧利用した）このうち、第11牧区は完全に採草のみに利用し、第1・12および13牧区は採草と放牧に兼用（ただし、第12牧区は44年は採草のみに利用）、他の牧区は放牧にのみ利用した。したがって、放牧に供した牧草地面積は表31のようになる。ただし、造成当年の管理放牧の利用については、利用面積を一応半分とみなして算出した。その他の牧場についても表31に示した。

幕別の牧区数は、全体で22牧区であり、45年造成牧区（A～D）を除いた18牧区の平均面積は10.0haであった。その他の牧場は、44年現在でみると表32のと

表 31 放 牧 利 用 面 積 (ha)

牧場 項目年次	幕 別					鹿 追		芽 室		忠 類		3 牧場 平 均
	42	43	44	45	平 均	43	44	43	44	43	44	
改 良 済	38	180	158.29	168.52		97.1	115.7	50	83	115	115	
造成当年	142			21.8		18.6	80.4	33	30		35	
計	180 (109)	180	158.29	190.32 (179.42)	177.15 (156.68)	115.7 (106.4)	196.1 (155.9)	83 (66.5)	113 (98)	115	150 (132.5)	135.53 (113.23)

注) () 内：造成当年の分を1/2とみなした面積

表 32 牧区数と牧区の大きさ

項 目		幕 別	鹿 追	芽 室	忠 類
牧 区 数		18	33	30	17
牧 区 面 積	最 大	11.48ha	10.0	6.5	14.0
	最 小	8.35ha	2.8	1.2	3.0
	平 均	10.0 ha	5.1	3.8	8.5
	変異係数	9.0 %	31.4	36.9	32.5

おりである。

鹿追および芽室は牧区数が多く、1牧区の面積が小さい。しかも変異係数から明らかに幕別以外の牧場では、牧区面積がきわめて不均一である。

2) 放牧方法

各牧場とも輪換放牧で、かつ、鹿追を除いては昼夜間（終日）放牧であった。鹿追のそれは昼間放牧で、しかも時間制限放牧の形式を採用している。すなわち、

表 33 利用頻度・滞牧日数および利用間隔（幕別）

項 目 \ 年 次	42	43	44	45	平 均
平均利用頻度	5.0回(4回～6回)	7.1(5～10)	6.6(5～8)	6.7(4～9)	6.4
〃 滞牧日数	4.3日	2.6	3.1	2.7	3.2
〃 利用間隔	18.6日	20.6	19.8	19.0	19.5

この結果として、表34のとおり放牧実績があがった。すなわち、放牧期間中の放牧延頭数を平均体重（入牧時平均体重と終牧時のそれとの平均をもって期間中の平均体重とした）から体重500kgの成牛に換算し、それを実際に放牧利用した面積で割って牧養力(cowdays)を求めたところ、幕別は年次とともに向上して45年に309頭に達した。他の3牧場（44年）鹿追243頭、芽室291頭、忠類306頭であった。（この値は造成当年の放牧利用面積を基にみたものであり、この評価によって若干高くなる可能性はある）。ha当り300頭を越えていれ

5時ないし5時半から10時までと13時から16時ないし17時までの2回（入牧後1ヵ月間は更に短縮して3回）放牧し、その他の時間は追込場（後記）に収容する。また、暑い時期（7月20日ごろから8月10日ぐらいまで）には逆に夜間放牧に切替える。すなわち、16時から翌朝9時まで放牧して、日中は追込場に収容する。このように注意深く管理されている事例は、ほかにはみられなかった。

幕別においても前記の群別により放牧している。牧区の移動は1例として示した図3のように実施している。放牧に専用した牧区について利用頻度・滞牧日数および利用間隔の平均値を示すと表33のとおりで、平均的にはいずれもほぼ望ましい値になっているが、牧区によってはなお改善の余地が残されている。鹿追においては、だいたい利用頻度5回、滞牧日数4日である。芽室は、1牧区1日放牧で年間6～7回の利用である。

ば、現状としてはほぼ適当な値と考えられる。しかし、今後なお牧養力の向上につとめ、ha当り400頭を目標とすべきであろう。

(5) 発 育 成 績

公共草地の放牧利用効果を最終的に判定する上で、発育成績はきわめて重要になる。そのため幕別については44および45年の入牧時・終牧時に5部位（体高・胸囲・体長・腰角巾および管囲—ただし、後2部位はここでは、省略した—）の体尺測定と体重測定を直接実施した（45年は中間の7月23～24日にも実施）。42お

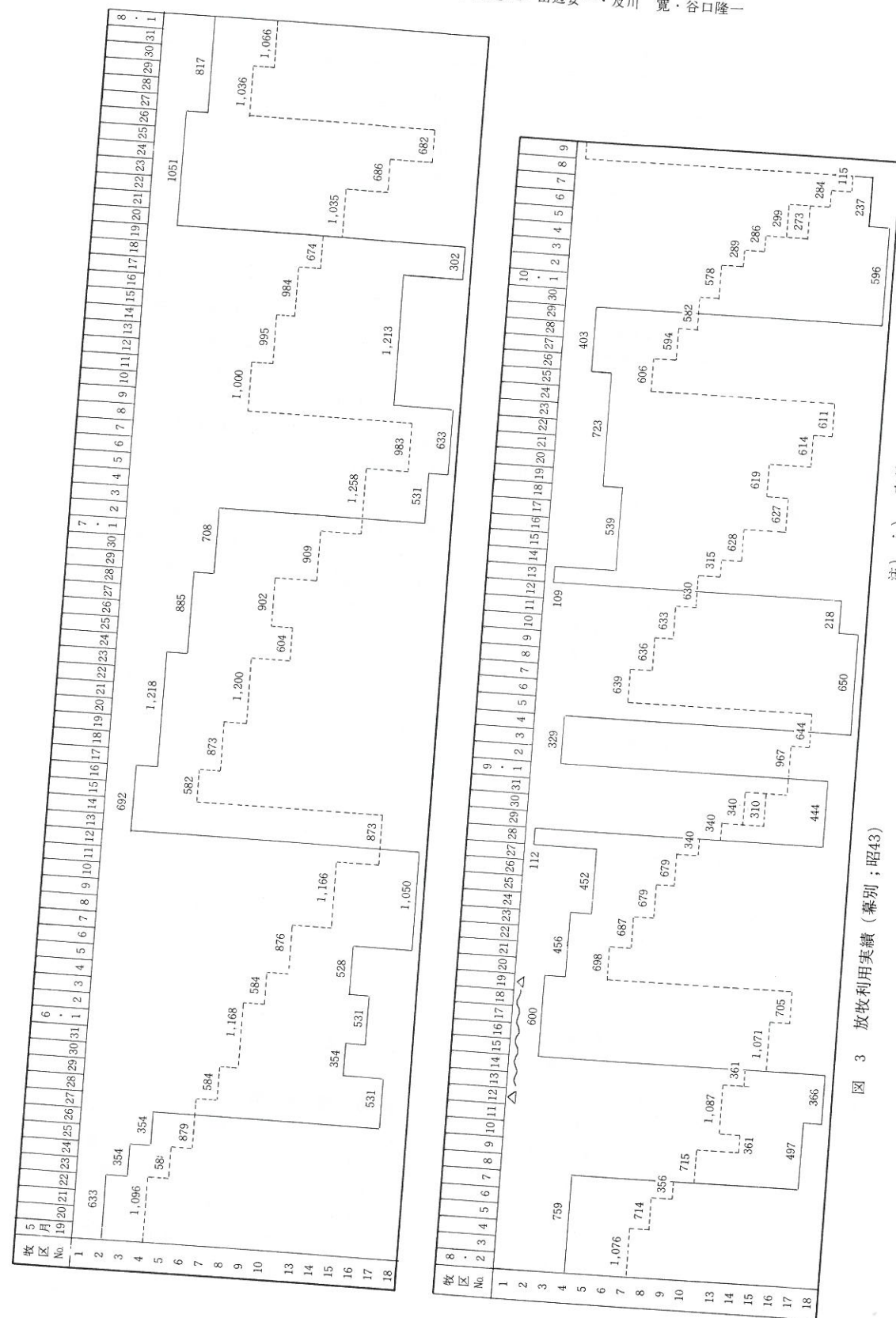


図 3 放牧利用実績 (幕別; 昭43)

注) i) 実線: 授精牛群, 点線: 育成牛群 △: 採草
ii) 線上的数字: 放牧延頭数

表 34 放 牧 実 績

項目	年次	幕 別					鹿 追		芽 室		忠 類		3 牧場 平 均
		42	43	44	45	平均	43	44	43	44	43	44	
放 牧 延 頭 数 (頭)	5 月	984	6,400	5,917	5,025		4,170	5,869	3,254	4,097	2,954	4,443	
	6	7,020	15,309	14,096	15,771		10,228	11,990	5,790	9,652	6,285	9,420	
	7	7,202	16,450	15,126	18,242		10,567	12,669	5,620	10,158	7,001	12,395	
	8	9,642	15,553	14,585	18,986		10,495	12,463	4,998	9,095	6,918	12,355	
	9	9,029	12,921	12,526	17,565		9,743	11,606	3,958	7,273	6,172	11,017	
	10	2,828	2,841	2,902	7,451		3,839	4,572	1,394	2,106	2,448	5,322	
計		36,705	69,474	65,152	83,040		49,042	59,169	25,014	42,381	31,778	54,952	
成牛 換算		24,739	49,049	46,779	55,389	43,981		37,868	16,709	24,480		40,555	30,903
牧 養 力 頭/ha 22.7			272	296	309	281		243	251	291		306	273
平均体重 kg 337			353	359	333	345		320	334	336		369	240

注) i) 成牛換算: 体重500kgの成牛に換算
ii) 牧 養 力: 放牧延頭数 (成牛換算) / 放牧利用面積
iii) 平均体重: (入牧時平均体重 + 終牧時平均体重) / 2

よび43年については、町が実施した測定値を利用した。また、他の3牧場については鹿追および忠類の43年を除いて、それぞれの町村で実施した記録を検討資料とした。ただし、鹿追は体重のみ。芽室は体高・胸囲・体長・体重について、忠類は体高・胸囲・体重につい

てデータを使うことができた。しかし、発育に関する詳細な検討は別の課題に譲ることとし、総体的な発育成績の指標として、ここでは主として、増体効果に着目することとした。

終牧時の体重は、鹿追を除いて入牧時の35%前後増

表 35 増 体 成 績

牧 場 年 次		幕 別					鹿 追	芽 室		忠 類	3 牧場
項 目		42	43	44	45	平 均	44	43	44	44	平 均
平 均	入 牧 時	285kg	300	307	285	294	261	283	285	313	286
		(100%)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)
	終 牧 時	388kg	405	411	380	396	378	385	386	425	394
体 重		(136%)	(135)	(134)	(133)	(135)	(145)	(136)	(135)	(136)	(138)
	增 量	103kg	105	104	95	102	117	102	101	112	108
日増体量 (g／日)		731	705	723	642	700	750	650	656	655	678

加している。期間中の増体量は、鹿追および忠類が若干高く、他は100kg前後であった。これを日増体量でみると幕別700g/日以上で推移してきたが、45年は低下して700g/日を下廻る結果になった。鹿追の44年は最も高値である。これは、前記した注意深い放牧管理によるところが大きいと考える。他の2牧場は、やや低値である。代償性発育を考慮に入ると日増体量800g/日以上を目標として、牧養力の向上につとめる必要がある。

発育成績を月令別にみると図4～7のとおりで幕別

の場合は、体尺測定値はいずれも入牧時・終牧時ともにほとんどホル協の標準発育値の範囲内で推移している。他の牧場においても同じ傾向であった(図は省略)。体重は入牧時、中間の12～20ヵ月令において下限値をかなり下廻る中だるみ現象を示していた。しかし、終牧時にはこの現象はかなり回復し、とくに20ヵ月令以上では下限値と平均値の範囲内に達している。したがって、この中だるみ現象はあまり問題視する必要はないだろう。むしろ、入牧時にホル協の平均値程度であった10ヵ月令以下の低月令牛が終牧時には水準

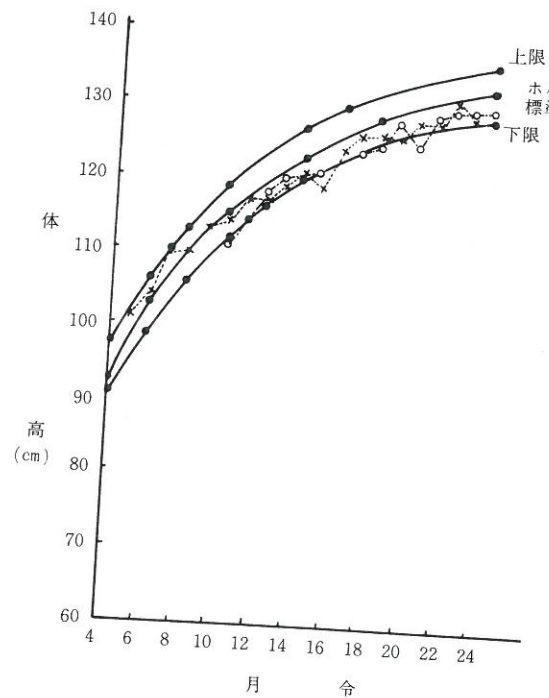


図 4 発育値(体高)の比較—幕別—
注) ×……×入牧時 — 終牧時
(以下同じ)

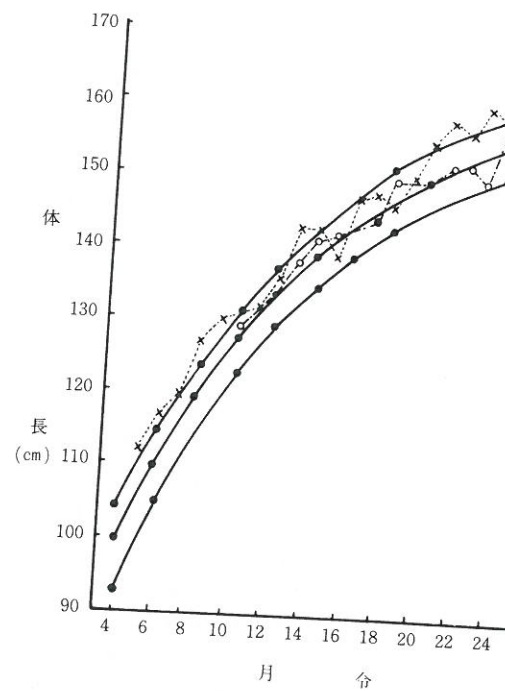


図 6 発育値(体長)の比較—幕別—

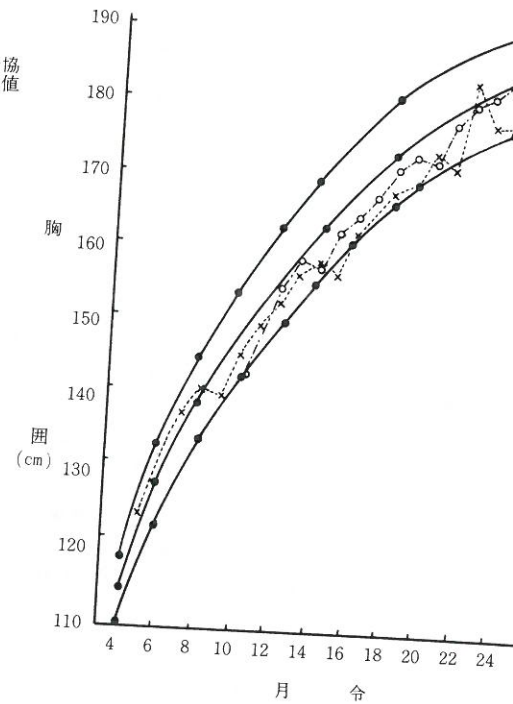
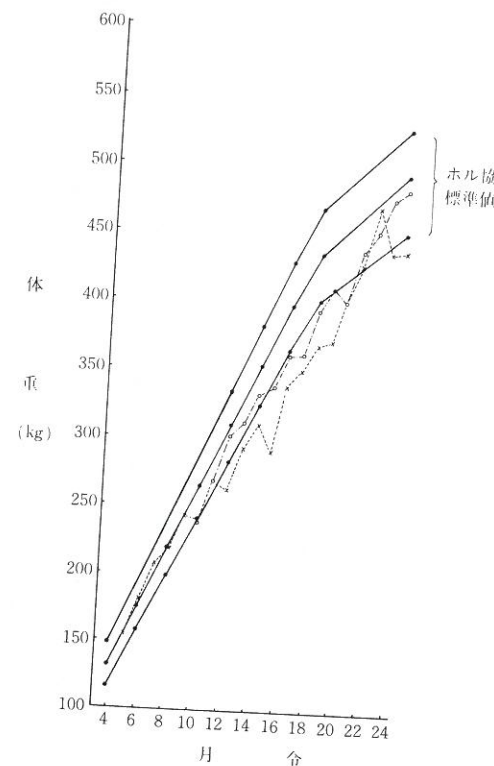


図 5 発育値(胸囲)の比較—幕別—



7 発育値(体重)の比較—幕別—

表 36 日 増 体 量 (g/日)

月 令	幕 別					鹿 追	芽 室	忠 類
	42	43	44	45	平 均			
5	630	595	596	497	580		535	571
6	633	686	563	548	608	740	606	579
7	676	706	661	534	644	689	465	580
8	720	644	661	555	645	701	581	601
9	626	612	620	623	620	784	626	630
10	898	687	648	540	693	818	555	678
11	734	640	690	576	660	817	567	631
12	727	699	733	637	699	715	536	689
13	777	768	697	616	715	806	567	611
14	705	674	810	589	695	767	555	567
15	906	844	754	616	780	645	483	731
16	748	678	732	616	694	705	516	619
17	782	790	655	644	718			897
18	691	835	697	795	755		387	942
19	992	686	709	754	785		710	742
20	777	783	768	884	803			850
21	746	595	810	637	697		581	861
22	775	803	775		784			806
23	468	360	979	1,062	717		1,031	1,002
24		718	797	658	724			770
5~7					611	715	545	579
8~10					653	768	589	636
11~13					691	779	594	644
14~16					723	639	602	639
17~19					753		630	860
20~22					761		743	802

表 37 期別日増体量 (g/日) —幕別・45—

月令	n	前 期	後 期	全 期
5	1	403	567	497
6	18	387	667	548
7	29	339	679	534
8	34	500	619	555
9	30	468	700	623
10	35	403	643	540
11	26	371	726	576
12	33	516	763	637
13	21	419	729	616
14	17	548	619	589
15	22	484	700	616
16	16	548	643	616
17	13	403	821	644
18	15	662	905	795
19	14	565	894	754
20	14	742	915	884
21	6	662	976	837
23	3	1,290	881	1,062
24	2	968	429	658

注) 中間時: 7月23~24日

が若干低下して、平均値と下限値の範囲に入ったことが注目される。表36に示した月令別日増体量からも低月令牛の増体が劣ることがわかる。このような低月令牛の発育水準の低下の傾向は、体尺測定値にも見られる。これには、多頭数の集団飼育下における放牧が低月令牛に対してなんらかのストレスになっていると考えられる。例えば、採食能力が低く運動量の増加に伴うエネルギーの消費を十分補給できないことなどもあげられるだろう。そして、その影響は放牧に十分馴致していない入牧初期に比較的大きいと予測される。そこで45年次に中間(7月23~24日)にも体尺・体重測定を行なった。その結果は表37に示したとおり全般に前期の方が増体が悪く月令による明白な傾向は認められなかった。しかし、表36と同じように月令階層別に比較してみると、概して低月令牛の前期における増体が著しく劣るようである。この点、後期の方が全般にまさることとともに更に検討を要するが、低月令牛のストレスをできるだけ軽減して発育を促進するため入牧初期2ヵ月ぐらい現在の育成群を分割して低月令牛の別飼いを考慮すべきであろう。

(6) 家畜管理および施設

家畜の発育成績にも関連する管理的事項および施設について、とくに次の点を指摘したい。

1) 除 角

「大規模草地管理運営指針」(放牧編)には入牧条件の項で、畜主の準備すべきこととして、「入牧前の放牧馴致・除角・削蹄の励行と外寄生虫および皮膚病の全治を徹底させる。」とある。芽室でも申込書用紙に「事故防止のため入牧前に除角すること。」と記載して除角をすすめている。

幕別において45年次の中間時および終牧時に一般預託牛について角の有無を調査したところ、456頭のうち除角している牛は、わずか21%の96頭に過ぎなかった。

集団飼育においては単に事故防止の点ばかりでなくできるだけ家畜間の競合を軽減してやるのがきわめて重要である。全頭除角しなければせっかく除角して入牧した牛は、有角の牛に追い廻されることになる。この点、標茶多和地区大規模草地は徹底しており、2年目以降必ず除角することを入牧条件とし、除角については共済組合が責任を持って実施するとのことである。その結果、わずか2カ年で5,000頭の除角を完了したという。これは、入牧条件として、ぜひ徹底して実施すべきことである。

2) 追込場(ないし待避舎)

先に鹿追においては追込場を利用して昼間放牧(土用の時期は夜間放牧)・時間制限放牧を実施して増体

に効果をあげていることを指摘した。ここでは、2~3haの追込場を7カ所設置、これを適宜間隔において配置している。そのうちの5カ所は自然立木が多い。立木のない2カ所には60坪の待避舎を用意してある。また、ここで給水・給塩することになる。

北海道では、庇蔭林ないし待避舎はいらないとされていた。たしかに天北・根釧のような冷涼な地帯では、それでよいだろう。しかし、十勝では盛夏には30℃以上の日かかなり続くこともありこのような時、牛群は木蔭を求めてわずか1本の立木でさえ日蔭に沿って並ぶように横臥している姿を見受けるのである。そんな時のためにも、やはり庇蔭林などを適宜用意すべきであろう。

4. 家 畜 衛 生

(1) 事故発生の実態

公共用草地で放牧育成される入牧牛については、原則として入牧時に健康検査が実施され、潜在的病牛の摘発につとめる様普及されており、さらに入牧後の定期検診も、大集団頭数になると労力的にも大変ではあるが、病気の発生が懸念される時期とか群については努めて実施し、事故牛の早期発見と対策について工夫するよう指導されている。

入牧牛の疾病事故等に関する調査より、放牧育成時における疾病事故等の種類、発生度合をみると、各放牧地の環境条件とか年次によっても若干その様相は変

表 38 各育成牧場における主要事故発生の状況

草 地 名	年次	入牧頭数	事故頭数	事故率	事 故		
					第 1 位	第 2 位	第 3 位
幕 別	42	336	37	11.0	禿性匍行疹 40.6%	趾間腐爛 32.4%	鼓脹症 5.4%
	43	543	329	60.6	趾間腐爛 35.9	鼓脹症 19.5	皮膚病 10.9
	44	560	193	34.5	趾間腐爛 52.3	未経産牛 17.6	鼓脹症 6.7
	45	664	301	45.3	趾間腐爛 65.1	乳房炎 11.6	外傷運動器 8.0
	平均	526	215	40.9			
鹿 追	43	344	62	18.0	禿性匍行疹 51.6	趾間腐爛 41.9	鼓脹症 4.8
	44	420	65	15.5	趾間腐爛 70.1	禿性匍行疹 7.7	熱 発 6.2
	43	285	98	34.4	趾間腐爛 38.1	禿性匍行疹 34.0	鼻カタル 21.6
	44	454	188	41.4	鼻カタル 33.3	趾間腐爛 29.3	下痢症 18.1
	平均	370	98	26.5	小型ビロプラズマ 62.8	趾間腐爛 29.5	下痢症 2.6 下流産 2.6
十勝中部	44	1,173	354	30.2	趾間腐爛 43.8	呼吸器 17.5	汎骨髄瘍 17.5
	44	1,402	366	26.1	趾間腐爛 40.1	胃腸炎 20.5	感 冒 12.8
	44	873	417	47.8	趾間腐爛 34.5	鼓脹症 33.1	禿性匍行疹 12.0
	平均	1,149	379	33.0			
	平均	873	417	47.8			

表 39 幕別町営育成牧場における主要事故月別発生状況

疾 病 名	年 度	月 別						計
		5	6	7	8	9	10	
趾 間 腐 爛	43	0	6	20	66	23	3	118
	44	5	11	27	25	32	1	101
	45	3	14	52	83	38	6	196
	計	8	31	99	174	93	10	415
	%	1.9	7.5	23.9	41.9	22.4	2.4	100
乳 房 炎	43	0	0	1	15	4	1	21
	44	0	0	14	17	3	0	34
	45	0	4	3	21	7	0	35
	計	0	4	18	53	14	1	90
	%	0	4.4	20.0	58.9	15.6	1.1	100
鼓 脹 症	43	0	0	3	1	49	11	64
	44	2	1	2	4	4	0	13
	45	0	1	0	1	1	0	3
	計	2	2	5	6	54	11	80
	%	2.5	2.5	6.3	7.5	67.5	13.8	100
胃腸カタル	43	0	1	0	0	0	0	1
	44	0	2	2	0	0	0	4
	45	1	0	0	4	0	0	5
	計	1	3	2	4	0	0	10
	%	10.0	30.0	20.0	40.0	0	0	100
流 産	43	0	0	0	0	0	0	0
	44	0	0	4	3	0	0	7
	45	0	1	0	1	1	0	3
	計	0	1	4	3	1	0	9
	%	0	11.1	44.4	33.3	11.1	0	100
運 動 器 病	43	0	2	7	18	1	1	29
	44	0	0	3	1	5	0	9
	45	1	2	6	3	0	0	12
	計	1	4	16	22	6	1	50
	%	2.0	8.0	32.0	44.0	12.0	2.0	100
外 傷	43	1	0	1	8	4	1	15
	44	0	5	1	4	2	0	12
	45	0	0	2	8	2	0	12
	計	1	5	4	20	8	1	39
	%	2.6	12.8	10.3	51.3	20.5	2.6	100

と思うが、幕別町営乳牛育成牧場の年間推移と事故種類および主要事故の月別発生状況を示すと表38~39のとおりである。

大規模草地道内3カ所における放牧疾病事故等(昭和44年度)は平均で入牧頭数1,149頭に対し事故牛は379頭(33.0%)、事故種類では趾間腐爛が39.9%で首位

をしめ、特殊なものとしてワラビ中毒とみられる汎骨髄瘍、牛肺虫症が多い傾向がみられ、幕別町と同規模程度の管内公共用草地の43、44年度の補足調査から平均すると、入牧頭数が370頭に対し事故牛は98頭(26.5%)で、事故種類のトップは小型ピロプラズマ病、鼻カタル、趾間腐爛というように放牧地や年次により若干相違を示したが、趾間腐爛牛において41.8%と各牧場ともに高い率で発生していることがわかった。

放牧病のうちでもダニ等の媒介によって起るとされる小型ピロプラズマ病やワラビ中毒による汎骨髄瘍とかいうへい死率の高い特殊疾患を除外すると、直接、生命に危険はないが著しく経済性を低減させるとと思われる趾間腐爛、夏季乳房炎、消化器病、外傷等が今後頭数増加に伴い増加するであろうと思われる。

また、禿性匍行疹(真菌症)も、伝染力が非常に強く、遂には慢性疾患の様相に移行し、一放牧場に常在化してしまうおそれがある。そのため、売却時の価格の低下を招いたり、畜主の預託意欲の低減にも大きな影響をきたすことを念頭において、予防処置対策をとることがのぞまれる。

放牧抽出牛の血液検査結果では、当育成牧場においてはいずれも正常値内の変動にとまり異常はみられず、現今の公共用草地における放牧牛の血液所見としては標準的なものとみなすことができる。

原虫性疾患としてのピロプラズマ病について、各期別に、放牧抽出牛の血液塗抹標本を検査した。その結果、小型ピロプラズマ原虫が入牧時22.9%、中間時21.4%、終牧時8.7%の保有率であった。しかし、陽性の程度は(+)で、かつ、ピロプラズマ病にみられる貧血を主徴とする臨床所見、原虫の増数傾向、ダニ寄生がいずれも認められず、入牧前の感染と思われ、したがって、本病については清浄地と判断された。

内部寄生虫に関しては主として消化管内線虫および肺虫の検査を実施した。その結果は表40に示すとおりである。

寄生性胃腸炎の主因をなす消化管内線虫についてはクーパーヤ属18%、オステルターグ胃虫33%、牛捻転胃虫30%、牛腸結節虫19%の種類分布がみとめられ、一般的に放牧最盛期の糞便中に虫卵の検出率が高い傾向にあったが、いずれも低寄生で臨床的に胃腸炎をおこしているものはみられなかった。

牛肺虫については、最近各地の放牧地でその被害がみられつつあるが、当育成牧場においても表41の示すごとくその存在が確認された。

表 40 消化管内線虫 (昭和44~45年)

時 期	入牧時	中 間	終牧時
検 査 頭 数	74	46	73
陽 性 頭 数	15	34	17
同 %	20.3	73.9	23.3
陽性牛の平均EPG	57	363	307
最 大 E P G	950	2,650	1,800

表 41 牛 肺 虫 (昭和44~45年)

時 期	入牧時	中 間	終牧時
検 査 頭 数	133	96	116
陽 性 頭 数	0	10	24
同 %	0	10.4	20.7
最 大 子 虫 数	0	1	30
陽性牛平均子虫数	0	0.8	9.2

とくに、終牧時の發育不良、被毛不良および咳のある牛についての検出率が高く、栄養不良群では陽性牛の平均 LPG が21.3にも達し、放牧中の感染がうたがわれ、今後、放牧頭数の増加にともない草地の利用頻度が高まることを考えると充分警戒を要する。

(2) 問題点とその措置

当放牧地における主要な疾病についてその発生実態と対策についてのべる。

1) 趾間腐爛症

本症は多頭集団飼育になるにしたがって多発する傾向にあるが、とくに石礫、木株の多い所とか、低湿地の利用面積が多い放牧地では目立ち、引付け、治療にも多くの日数を要し、労力的にも放牧管理上にも大きな損失をきたしている。

本症は主に趾間部の外傷から各種の細菌が二次的に侵入して化膿し歩行困難となり、重症なものになると繋管部にまで炎症が波及し廃用となる例もある。

当育成牧場における発生は放牧事故種類の首位を占め、年次により若干相違はあるが、概ね7月下旬の気温が最高となる頃より多発し、8月下旬から9月上旬まで続き、罹患月令は11~20ヵ月令のものが74.7%を占め、治療回数は最高18回平均15.3回を要している。再発の頻度は発症牛中6.1%前後であった。跛行が高度になると運動量がふり、採食活動の支障による栄養の低下も考えられる。このことから本症に罹患した牛の放牧全期における1日平均増体量について検討したところ表に示すとおり結果をえた。当育成牧場で

表 42 趾間腐爛牛群と健康牛群の日増体量比較 (放牧全期)

月 令 (入牧時) 区 分	病 牛			健 康 牛		
	調査頭数	平均日増体量	標準偏差	調査頭数	平均日増体量	標準偏差
6ヵ月以下	15	0.53kg	0.10kg	36	0.54kg	0.14kg
7~11ヵ月	71	0.57	0.20	195	0.63	0.18
12~18ヵ月	78	0.60	0.20	186	0.74	0.21
19ヵ月以上	12	0.66	0.17	84	0.80	0.24
計	176	0.59	0.18	501	0.65	0.19

は軽度の跛行発見と同時に治療牛群に移し、治療に専心しているため、重症となるものはなかったが、健康牛に比べ明らかに低増体であり、夏季増体不良要因の一つになることが認められた。

当放牧地における趾間腐爛症発生予防策としては、現在、本症の発生要因につき解析中であるが、いえないが、第一次的な要因と考えられる外傷予防が先決で、集根線の堆積物整理、低湿地利用の制限、急傾斜牧道の補修等が考えられる外、放牧地内に脚浴場を設置し、移牧または飲水時に蹄の消毒を励行することで外傷の悪化を防止することがのぞましい。当育成牧場には昭和45年11月以降に3ヵ所の脚浴施設がつけられたのでその効果については次年度に発揮されるものと期待する。

2) 夏季乳房炎(未経産牛乳房炎)

開牧当初は頭数的にも問題視されなかったが、昭和44~45年に至り急激に発生が目立ち、化膿性乳房炎が進行し全乳房が駄目になり、廃用に近い状態に陥入るものも認められ、その予防対策がのぞまれている。

本症の発生要因に関しても現在のところ定説はないが、乳頭周囲の外傷とかアブ、サシノエの刺傷痕より細菌の二次感染によるものが大半とみられ、その発生状況は7月下旬より8月中旬を最高として9月上旬までに集中されている点より、夏季気温の上昇と吸血昆虫の飛来刺傷が大きな原因と考えられるので、その原因について究明するとともに外部寄生虫の防除対策についても考える必要がある。

罹患牛の大半は終牧時に肉眼的に殆んど正常となっているが、果して分娩後満足な泌乳機能が果せるかどうかは検討しなければならないことである。

3) 禿性匍行疹(皮膚真菌症)

当育成牧場における本症の発生は慢性的な様相で、昭和45年度の終牧時調査でも下牧牛の約35%が治療されている点からも放牧期間中の接触伝播が相当に強いことを考慮し、放牧牛には不可避的なものとあきらめ

ず、入牧時の摘発を嚴重にし、隔離治療するとか、治療するまで入牧を差控えるとかいった方策をとり、期間中は早期発見に努力し処置することがのぞましいことである。

4) 肺虫症

当育成牧場の調査より今後大いに警戒しなければならない重要疾病の一つに本症があげられる。

本症は牛肺虫(Dictyocaulus viviparus.)が気管支に寄生するためにおこる寄生虫病で、その被害率の著しいことから英国を初め欧州諸国では牛の重要寄生虫病として恐れられていたが、最近、わが国でも放牧育成が盛んになるにしたがって各地で被害がみられ、本道でも昭和41年に鹿部村、豊富町、釧路支庁管内でその発生が認められ、以後、引続き被害が報告されている。

表 43 肺虫陽性牛の日増体量比較 (kg)

	A ₁	A ₂	A ₃	平均	摘 要
D ₁	0.543	0.495	0.384	0.474	A水準 ** D水準 ** S. D = 0.0132
D ₂	0.566	0.518	0.407	0.497	A ₁ -A ₂ 0.048 kg A ₂ -A ₃ 0.112 ** A ₁ -A ₃ 0.159 **
平均	0.555	0.507	0.396	0.486	

注) 表中D₁は6ヵ月令未満牛、D₂は7~11ヵ月令牛、A₁は趾間腐爛牛を除く健康牛群289頭の平均値、A₂は日増体量0.6kg未満の肺虫検査陰性牛群25頭の平均、A₃は同上の肺虫陽性牛13頭の平均値を示す。

当放牧地では糞便検査の結果より表43に示したが、終牧時に陽性率が高く、下牧時栄養のわるい牛、被毛不良、咳のある牛等より27%の陽生率を認め、最大LPGで30にも達し、平均LPGも21.3と高いことから、臨床的症状は現在みられないが、發育に悪い影響があると考えられる。すなわち放牧全期における1日増体量の変化について比較したところ、表に示したとおり、肺虫陽性牛群の日増体量は平均396gに対し趾間腐爛牛を除外した健康牛群(555g)より159gも悪

く、肺虫陰性牛（507 g）にくらべ112 g も低いことがみとめられた。

本症の感染防禦は、その發育環から考えて強い免疫性を獲得することが前提となるので、第1回目の投薬を入牧後20日目に「テトラミゾール」12.5mg/kgを水にとかし1頭宛経口投与し、各發育段階における虫を駆除し、牛肺虫が感染後成熟虫となるまでに約3週間を要することから、20日間隔で3回位駆虫すると再感染を防止できる。草地汚染防止からも、是非、定期的駆虫業務を遂行し、低寄生のうちに撲滅することが得策である。

5. 人工授精

育成牧場の繁殖業務遂行上には、凡そ次のような繁殖技術以前の問題が介在する。すなわち、①牧区面積が大きく発情牛の捕捉がむずかしい。②大群のため個体識別が困難。③発情牛の引付けに時間がかかる。④牧区内に追込柵がなく、捕牛に無駄な時間を要する。等の管理上の問題をはじめとし、さらには、放牧

監視人の不馴れによる発情牛見落としや、授精師との連携が不十分による適期授精の欠如等が加わり、牧場の繁殖成績を大きく低下せしめることとなる。

現状では授精業務にのみ注意が集中され、定期的な妊娠鑑定とか3回以上授精しても受胎しない牛に対する検診処置等はほとんどなされておらず、したがって終牧時における妊娠確実なものは低率で、その年の結果が最終的に判定されるのは翌年の1～2月になるといった状況である。

当牧場における人工授精成績は表44～46に示すとおり、放牧期間中の授精頭数は4カ年平均で128頭、授精延回数236回、平均1頭当り1.9回、で受胎率も良好であった。これは他の育成牧場に比べ授精回数において2回以上の比率が多い傾向を示している。45年度は、微弱発情とか卵胞發育障害等で204回（36.2%）の未授精が認められた。これらのことが受胎遅延の一大要因をなしていると考えられる。今後、頭数増加に伴い関係機関と充分密接な連携を保って、障害牛の摘発治療を早期に実施したり、発情牛の確認方法授精

表 44 人工授精成績 (幕別町)

区分	年次	42	43	44	45	平均	摘 要
授 精 頭 数		67	153	125	166	128	授精頭数は放牧期間中のみに限定した。
出 牧 時 妊 確		27	86	86	85	71	
延 授 精 回 数		320	110	173	342	236	
1 頭 平 均 授 精 回 数		2.2	1.7	1.5	2.1	1.9	

表 45 管内公共用草地の授精状況 (単位 %)

区分 草地名	月 別 授 精 比 率						回 数 別 授 精 比 率						下牧時の受胎率
	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	1	2	3	4	5	6	
幕 別	5.0	35.6	19.5	16.8	19.7	3.5	47.1	23.6	17.2	9.2	1.7	1.1	48.9
忠 類	9.8	21.6	23.5	23.5	15.7	3.9	57.1	28.6	12.5	1.8	—	—	42.9
鹿 追	0	4.1	8.2	51.0	30.6	6.1	81.3	14.6	1.2	—	—	—	11.2

注) 1. 幕別は昭和44～45年の平均
2. 忠類、鹿追は昭和44年度の成績

表 46 未授精回数の理由内訳 (幕別 45年)

区 分	総発情回数	授 精 回 数	未 授 精 内 訳								計
頭 数	564	360	微 弱 発 情	卵 胞 発 育 障 害	卵 巢 腫 瘍	遺 精	残 体	生殖器發育不全	子 宮 疾 患	排卵後	
同 %		63.8	155	33	7	1	3	2	3		204
			76.0	16.2	3.4	0.5	1.5	1.0	1.5		36.2

時期の工夫等に意を用い、なるべく早く受胎させるように努力する必要がある。

管内の繁殖成績の優秀な育成牧場では、発情発見には極めて積極的で1日3回位にわけ、発見牛は必ず追込柵に誘導捕捉し、授精師は午前、午後2回牧場に向き、直検により適期を判定し、時には1発情時に多回授精をも行なっている所がある。

6. 管理作業

(1) 入 牧 作 業

育成牧場の入牧日は牧場の規模や牧区の配置によって日程が組まれる。幕別町営乳牛育成牧場は受入口が1カ所であり、入牧日は2日間としている。

図 8 入 牧 作 業



が6部位になったため、作業人員が大巾に増加している。これを鹿追町についてみると、受入2人、標識（プレート、写真）2人、共済加入2人、測尺（胸囲）2人、整理1人の合計9人で1日平均入牧頭数200頭を処理している。

鹿追町の個体標識法は43年までは白髪染と蹄印としていたが、44年からは全面的にプレート（プラスチック、ジュラルミン）に切換え、預託牛台帳に写真を貼付けることとしている。幕別町、忠類村ではプレートの脱落を警戒して、白髪染と黒斑牛の毛刈の併用を続けている。芽室町は鹿追町同様、ネックプレートを使用している。

(2) 出 牧 作 業

出牧作業は、出牧前日に牧場管理人が預託牛全頭数を出牧作業場所に近接する牧区に集結することから始まる。幕別町の場合図9に示すように、受付が農家名と育成牛番号の確認と預託料の徴収で3人を要し、牛の捕獲補助に1人、測尺が入牧時と同部位で5人を要

鹿追町、忠類村でも同様であるが、芽室町では、入牧場所が2カ所となっており、それぞれに2日間の入牧日を設けている。

1日当りの入牧頭数は受入体制（陣容と調査内容）にもよるが、200～300頭を一応の目安としている。

一方、受入体制は受入にかかわる施設の内容や配置の如何、受入れの作業量（標識法、測尺部位、料金徴収）等によって準備されねばならない。

幕別町営乳牛育成牧場の受入体制をあげると、図8に示したとおり、受付2人、個体標識が毛染、毛刈（黒斑牛）と写真の組み合わせで4人、測尺5人、牧区受入口2カ所で2人の合計13人が従事している。これは調査期間中、道立新得畜試の調査対象として測尺部位

し、合計9人が従事している。鹿追町では受付（台帳整理）1人、捕獲補助1人、個体確認プレート回収2人、測尺（体重）2人の合計6人を要している。幕別町では預託料の徴収を一元的に出牧現場で町出納員が出帳徴収しているが、鹿追町では、農協組合員に対して農協が組勘から振替徴収し、一括町へ納入する特別契約によっているので現地徴収事務がない。

(3) 牧場管理作業

育成牧場の管理作業は放牧期と舎飼期に分けられ、さらに放牧期の作業は冬期舎飼のための飼料生産労働、預託放牧にかかわる労働とに分けられる。幕別町営乳牛育成牧場では冬期預託はないが、町有牛の冬期育成が行なわれているので、放牧期の作業は冬期舎飼負担労働と放牧関連労働の両者である。鹿追町、芽室町、忠類村ではいずれも放牧預託だけなので放牧関連作業のみとなる。

管理作業の調査は、幕別町の育成牧場管理日誌の作業記録から一定の約束を設けて解析した。預託放牧と



図 9 出牧作業

冬期預託にかかわる作業は草地に則しては草地の維持管理（追肥、追播、掃除刈、その他）放牧施設の整備（牧柵補修、牧道修理、その他）等に分けられ、家畜に則しては、巡視、移動、授精治療、臨時の入出牧取扱等からなる。

幕別町の管理作業記録の解析は昭和43～45年の3カ年について行なった。

労働力の構成は常雇と臨時雇からなり、常雇は43～44年とも2人で、臨時雇は43年は冬期舎飼がなく、44年は周年的に雇入れている。

作業時間からみた、労働力構成比は、

43年	常雇	32.1%	臨時	67.9%
44年	"	38.4%	"	61.6%
45年	"	24.4%	"	75.6%

で臨時雇の依存度が60%を超えている。

昭和43年度の作業総時間は11,271時間を要し作業種類別にみると預託放牧に関連する作業が10,026時間（89%）、牧草の刈取調製労働が1,245時間（11%）からなる。当年は冬期舎飼を行なっていないのでそのための飼料生産労働ではないが、草地の維持管理技術確定のため行なった収量調査、余剰草の乾草調製（販売）に要した労働である。草地の維持管理作業は総時間2,263時間あり、牧柵修理と追肥作業が大半で、牧道の補修が臨時的に若干行なわれている。

牧柵修理には900時間を要し、その大半は4～5月の入牧前に集中している。追肥は4～5月、6月中旬、7月下旬～8月上旬の3回にわたって行なわれ、総時間1,309時間、ha当7.3時間を要している。

中間の入出牧は、64日（入牧10日出牧63日）となり、総時間204時間、1日平均3.1時間を要している。預託

放牧関係作業のほか、当牧場では将来の冬期舎飼に備えて、採草地として41.6 haを専用圃場としているのでこの乾草調製販売を総時間1,547時間 ha当37時間で行なっている。

育成牛の管理作業は、授精治療等の引付作業が最も多く、2,126時間、次いで放牧巡視の1,962時間、牧区移動の1,322時間である。旬当労働供給は300～400時間程度の臨時雇と常雇の150時間程度からなり、労働供給がある程度固定化して、7月下旬を除きピークの形成はない。7月下旬のピーク形成要因は肥料の搬入、散布のための雇用増員によるものである。（作業区分別時間配分の手続上の約束により肥料散布以外の作業にも計上されている。）

昭和44年度は、総作業時間12,280時間で前年とはほぼ同じであるが、作業量としては預託放牧頭数に大差はないが、飼料生産量は町有牛の冬期舎飼（45頭）の開始により大幅に増加しており、したがって前年に比し著しく効率的な運営になったとみてよい。

総作業時間を育成牛管理作業と飼料生産作業に分けると、前者は7,973時間で64.9%、後者は4,307時間で35.1%になる。育成牛管理作業は、夏期放牧関連作業〈草地維持、管理及び育成牛管理〉と、冬期舎飼作業に分割してみると前者は6,268時間、後者は6,012時間となり、放牧関連作業は前年に比し著しく減少している。飼料生産の直接作業は4,307時間を加えて総時間は4,626時間となり ha当111時間にも達する。このことは、飼料生産農機具の整備がおくれていたことによるものと思われる。飼料生産の本格化を反映して、労働の季節配分は、乾草、サイレージ調製期の6月下旬～8

表 47 預託放牧の月旬別労働配分（100頭当り）

（幕別町）

43年	巡視	授治引	精療付	牧区移動	牧牧修	柵道理	追肥運	肥料搬	入出牧その他	計
4	上				19.4				12.3	31.7
	中				7.7		53.6		4.8	66.1
	下				11.0		67.0		2.4	80.4
	計				38.1		120.6		19.5	178.2
5	上				62.3		23.4		1.5	87.2
	中	9.7		16.2	35.4				43.1	104.4
	下	36.0	4.8	33.5	36.6				3.5	114.4
	計	45.7	4.8	49.7	134.3		23.4		48.1	306.0
6	上	26.4	12.0	17.8	24.4		2.6		15.5	98.7
	中	30.4	42.1	19.5			2.2		2.3	96.5
	下	27.0	21.2	18.0					2.2	68.4
	計	83.8	75.3	55.3	24.4		4.8		20.0	263.6
7	上	23.9	19.9	17.6					15.1	76.5
	中	22.3	25.3	81.0					1.3	129.9
	下	57.3	56.5	38.5			48.9			211.2
	計	103.5	101.7	137.1			48.9		16.4	407.6
8	上	9.0	33.5	5.6	1.8		27.4		15.7	93.0
	中	4.4	55.6	3.3						63.3
	下	4.8	52.7	8.6			4.9		1.3	72.3
	計	18.2	141.8	17.5	1.8		32.3		17.0	228.6
9	上	27.7	36.7	10.3			9.5		10.0	94.2
	中	36.5	44.5	25.4					9.1	115.5
	下	32.9	37.2	28.6					18.1	116.8
	計	97.1	118.4	64.3			9.5		37.2	326.5
10	上	4.4	25.6	32.4					44.0	106.4
	中				54.4				7.3	61.7
	下				24.9				21.8	46.7
	計	4.4	25.6	32.4	79.3				73.1	214.8
11	上				7.5				34.8	42.3
	中				6.2				21.6	27.8
	下				10.5				21.6	32.1
	計				24.2				78.0	102.2
12	上				3.1				30.4	33.5
	中				1.5				20.0	21.5
	計				4.6				50.4	55.0
計	時	352.7	467.6	356.3	306.7		239.5		359.7	2,082.5
	比	17.0	22.5	17.1	14.6		11.5		17.3	100

表 48 預託放牧の月旬別労働配分 (100頭当り)

44 年		巡 視	授 治 引	精 療 付	牧 区 移 動	牧 牧 修 理	追 肥 運	肥 料 搬	入 出 作 業 の 他	計
4	上					31.0				
	中									
5	下						19.8		1.5	31.0
	計					40.3				61.6
6	上					71.3				
	中	4.4				17.0	19.8		1.5	92.6
7	下	4.4				21.3	46.7			63.7
	計	8.8	4.4	31.6			5.2	31.0		61.9
8	上	4.4	4.5		38.3				8.3	48.7
	中	4.4	6.2	11.6					39.3	174.3
9	下	16.1	15.7	6.0					8.1	28.6
	計	24.9	26.4	7.2					21.8	38.4
10	上	4.4	16.3	24.8					6.9	45.9
	中	4.4	23.9	5.0	0.7	35.2			8.2	112.9
11	下	4.8	27.6	4.1		24.1			1.1	69.8
	計	13.6	67.8	3.7		62.9			12.8	57.6
12	上	8.1	40.4	12.8	0.7	122.2			22.1	111.8
	中	23.1	27.8	28.2	0.7	49.6			10.3	239.2
13	下	22.8	25.4	10.4	0.8	4.0			11.7	137.3
	計	54.0	93.6	18.9					7.5	77.8
14	上	10.3	18.6	57.5	1.5	53.6			29.5	74.6
	中	10.1	13.6	8.7	5.1				19.5	289.7
15	下	9.2	13.1	11.1					13.6	62.2
	計	29.6	45.3	17.1					8.1	48.4
16	上	13.2	9.7	36.9	5.1				41.2	47.5
	中	2.0	2.4	18.0					26.4	158.1
17	下	45.1	1.3	1.1	7.7				12.5	67.3
	計	60.3	13.4	10.9					10.0	25.7
18	上			19.1	18.6				48.9	67.3
	中				6.6				2.7	160.3
19	下				8.3	1.1			28.1	9.3
	計				4.4	15.1			30.5	37.5
20	上				19.3				61.3	50.0
	中				4.4				19.2	96.8
21	下				4.4				8.8	23.6
	計				4.4				21.6	13.2
22	時	191.2	250.9	13.2					49.6	26.0
	比	13.8	18.1	13.2	168.0	263.7			330.2	62.8
23	上				12.1				23.8	1,386.7
	中					19.0				100

表 49 預託放牧の月旬別労働配分 (100頭当り)

45 年		巡 視	授 治 引	精 療 付	牧 区 移 動	牧 牧 修 理	追 肥 運	肥 料 搬	入 出 作 業 の 他	合 計
5	上	4.0	4.0			75.3			2.3	92.4
	中	3.6	1.3			11.5			6.5	100.2
6	下	16.0	9.3		21.6	14.0			34.2	106.0
	計	23.6	14.6		21.6	100.8			43.0	298.6
7	上	10.9	22.9		24.8	28.6			7.8	95.0
	中	7.9	20.9		15.9	8.3			0.7	53.7
8	下	9.3	19.9		12.5		3.5		10.3	55.5
	計	28.1	63.7		53.2	36.9	3.5		18.8	204.2
9	上	6.0	17.0		19.8	1.1	2.2		18.0	64.1
	中	8.2	27.8		23.2	2.3	2.5		14.6	78.6
10	下	18.8	34.0		28.8	4.8			9.0	95.4
	計	33.0	78.8		71.8	8.2	4.7		41.6	238.1
11	上	5.1	46.8		17.2		92.2		8.2	169.5
	中	7.3	58.6		12.3	1.0	64.2		2.4	145.8
12	下	9.9	73.0		18.1		4.2		3.2	108.4
	計	22.3	178.4		47.6	1.0	160.6		13.8	423.7
13	上	7.6	53.7		14.2	1.3			2.2	79.0
	中	7.0	39.9		15.1				1.2	63.2
14	下	6.3	35.6		7.6	5.0			2.9	57.4
	計	20.9	129.2		36.9	6.3			6.3	199.6
15	上	6.8	29.3		8.9				7.9	52.9
	中	3.6	6.8		10.7	20.0			24.5	65.6
16	下	4.0				23.3	13.8		21.2	62.3
	計	14.4	36.1		19.6	43.3	13.8		53.6	180.8
17	時	142.3	500.8		250.7	196.5	277.6		177.1	1,545.0
	比	9.2	32.4		16.2	12.7	18.0		11.5	100.0

月中旬とくに7月全月に著しいピークを形成してきて
いる。

昭和45年度の管理作業調査は放牧期間に限定し、夏
期預託にかかわる作業時間把握を行なった。総時間の
構成は前年とほぼ同様であった。

(4) 放牧平均頭数100頭当り作業時間

前項の資料から預託放牧関係の所要作業を抽出して
旬別、作業別に検討した。その結果は表47～49に示し
たとおり、43年は2,078時間、44年は1,387時間、45年
1,545時間となる。

(5) トラクターの稼働時間

昭和43～45年の3ヵ年間のトラクターの作業別の稼
働時間を表50にかかげた。トラクターの台数は43年1
台、44年以降は2台である。年間の総稼働時間は43年
384時間、44年756時間（1台当378時間）45年711時間
である。作業別には43年は冬期舎飼がなく、飼料生産も
本格的でないでこれらの分を控除すると、43、44、45
年の稼働時間は概ね一致する。すなわち、夏期間の預
託放牧では、この程度の放牧地面積、放牧頭数を前提
とすれば肥料散布を中心に300～400時間、ha当1.5
～2時間を要することとなる。

表 50 月別トラクター稼働時間

月	旬	43 年度					44 年度					45 年度				
		肥	小	牧	合	計	肥	小	牧	合	計	肥	小	牧	合	計
4	上	44.1			14.2	14.2										
	中	20.9														
	下	44.1			14.2	14.2										
5	上	15.2	13.2	28.4	28.4	38.6										
	中	14.3	14.3		14.3	3.4										
	下	8.6	8.6		8.6											
6	上	15.2	36.1	51.3	51.3	42.0										
	中	5.8	5.8		5.8											
	下	36.1	36.1		36.1											
7	上	41.9	41.9	56.2	56.2	98.1										
	中			26.0	26.0	35.8										
	下	14.9	14.9	35.8	35.8	14.9										
8	上	3.0	3.0	13.0	13.0	35.0										
	中			17.0	17.0											
	下	3.0	3.0	30.0	30.0	35.0										
9	上	16.8	16.8		16.8											
	中															
	下	16.8	16.8		16.8											
10	上	16.8	16.8	16.8												
	中	5.9	5.9	5.9												
	下	22.7	22.7	22.7												
11	上	5.9	5.9	5.9												
	中															
	下	5.9	5.9	5.9												
12	上															
	中															
	下															
1	上															
	中															
	下															
2	上															
	中															
	下															
3	上															
	中															
	下															
計	時	114.9	106.6	221.5	162.7	383.7	83.3	20.4	8.4	22.0	50.8	124.1	46.6	35.6	28.7	711.2
	比	29.9	27.8	57.7	42.3	100.0	11.0	4.8	2.8	1.1	40.5	60.2	39.8	100	17.4	100

7. 運 営 要 領

(1) 育成牧場の設置・管理・使用にかゝる条例、規則の制定

市町村営牧野（公共用草地）は地方自治法第244条第2項の「法律又は政令に特別の定があるものを除く外、財産の取得管理及び処分並びに営造物の設置及び管理に関する事項は条例でこれを定めなければならない」この規定により、議決機関の議決を経て設置運営されることとなっている。牧野法第3条第1項の規定による牧野管理規程制定との調整は、農林省畜産局長から都道府県知事宛の昭和27年4月28日付27畜局第1623号「牧野法第3条の規定に基づく牧野管理規程の制定について」で取扱いの方針が示されており、地方自治法第244条第2項の「法律又は政令に特別の定があるもの……」には該当せず、かつ、牧野法第3条第1項の牧野管理規程は普通公共団体が定めるものであって、当然規則ではなく条例制定となる。

今回調査を行なった町村の条例、規則制定の実態は表に示したように、幕別町、忠類村は設置と管理内容を規定した条例となっており、鹿追町、芽室町は管理と使用内容を規定した条例形式をとっている。

そして、前2者では条例を補足するための規則を制定し、芽室町では条例とは不連続な牧野管理規程が昭和27年に制定され現今にいたっている。しかし芽室町担当者の談では育成牧場造成改良の完成時点で抜本的な改正を行なう予定とのことである。

そもそも、牧野法による牧野管理規程で記載すべき事項は、次の8項目である。

- 1) 位置及び面積
- 2) 用途別の区分及び面積
- 3) 放牧地の放牧期間、認容頭数、放牧方法、採草地の採草期間、採草回数、採草量
- 4) 草種及び草生の改良の方法
- 5) 有害な植物及び障害物の除去並びに害虫の駆除
- 6) 牧野用施設
- 7) 経費の負担区分
- 8) 違反に対する措置

この立法の基調は即物的な意味での土地利用の高度化をねらいとしたものであって、住民対応の規定は地方自治法第244条第2項に準拠することとなる。

したがって、牧野管理規程（名称そのものはともかくとして）は、この両法の規定を編み込んだ形が一応の前提となる。

しかし、この場合に、条例は極く基本的なものとし、

細部は施行規則に委ねることが考えられる。

幕別町営乳牛育成牧場についてみれば、条例では、牧場の設置を規定したほか、施設の内容、利用方法、使用料の限界規定、預託牛の事故に対する町長の免責違反措置等を規定しており、施行規則では、牧場の具体的な運営技術（放牧、採草、草地の維持管理）利用者の条件等を定めている。このことを前記の牧野管理規程の項目に照してみれば、8項目の内、土地利用効率にかゝる事項は概ね規則に委ねており放牧期間は条例。また、条例で規定した使用料の範囲で飼養別、月令別の使用料を規則で定めている。

忠類村営共栄放牧利用施設も基本的には、幕別町と同様な形式をとっているが、異なる点は条例に施設の内容記載がなく（地方自治法第244条第2項の準拠が統一）、施設運用の技術的条件は一切規則に委ね、

使用料の限界規定をした程度の極く単純なものとし、規則で牧野法の規定する牧野管理規程に記載を義務づけている事項を概ねもりこんでいる。忠類村の場合他町の条例ととくに異なる点は、施設内の事故について村の免責規定がなく、むしろ事故内容によっては損失補償（見舞金）ができる途を開いていることである。

一方、鹿追町では、町有牧場の管理、使用について条例でこれを定めており、規則の規定はない。条例を補足する事故は町長の運用権として委ねられている。牧野管理規程として記載すべき事項のうち土地利用効率の維持向上にかゝる事項や、放牧地の利用法については具体的な定めをせず、「管理人を置き、放牧牛馬の管理及び放牧地の維持管理にあたらせるものとする」の中で取扱うこととしている。しかし、将来は規則の制定により明確にしようとしている。

芽室町については前述したとおり、改正が予定されているのでふれることをしない。

(2) 運 営 体 制

育成牧場の運営主体が地方自治体であるか、あるいは農協であるかによって自づと運営体制も異ってくる。今回の調査対象は、いずれも地方自治体営のものである。

運営体制は図に示すとおり、自治体の長を頂点とした行政組織の産業課、または、農政課畜産係の一分掌事務として扱うところ（鹿追町・芽室町・忠類村）と、産業課内に育成牧場係を設け、一般畜産行政事務とは独立的に運営する方式（幕別町）の二つに分かれる。

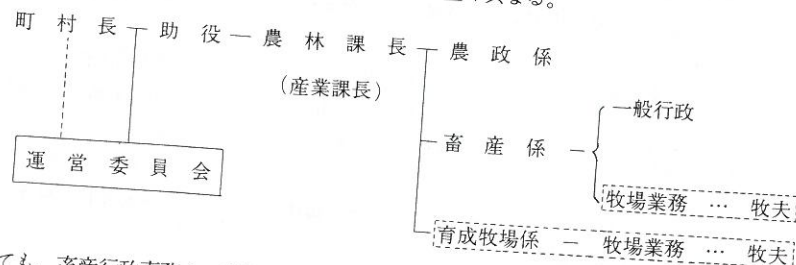
表 51 乳牛育成牧場設置管理条例の内容

区分	町村	幕 別 町	忠 類 村	鹿 追 町	芽 室 町
条 例 の 名 称		幕別町営乳牛育成牧場管理条例	忠類村営放牧利用施設条例	鹿追町有牧場の管理並びに使用条例	共同放牧地管理ならびに使用条例
条 例 の 目 的		町営乳牛育成牧場を設置	村営放牧利用施設を設置	町有牧場の管理使用を定める	共同放牧地の管理使用を定める
施 設 の 内 容	位 置	幕別町字南勢 308 ha	忠類村共栄	鹿追町 ウリマクサラ ウンナイ 202.90 ha " サラウンナイ 348.03 ha 自然牧場……牛馬 造成牧場……育成牛	芽室町中美生雨山 100町歩
	施 設	草地 180 ha 牧柵 24,314 m 牧道 3,523.29m 放牧施設 追込舎 654.48 m ² 監視舎 64.39 m ² 飼料貯蔵所 662.39 m ²			
利 用 方 法	期 間 (月日)	放牧 5.20~10.10 採草 6.10~8.30 舎飼 10.11~5.19	別に定める	放牧 6.1~9.30	
	認容頭数 利用 者	別に定める 規則で定める	" "	別に定める 本町住民の所有牛馬 利用順位の立法	1町歩1頭以内 本町住民の牛馬 利用順位の立法
使 用 料	利 用 方 法	申請一承認	別に定める	申込書一承認	町外の使用は議決要す 出頭一許可
	料 金	限界規定 放牧料 90円 舎飼料180円	限界規定 7~12カ月 80円 13~18カ月 90円 19カ月以上100円	使用料規定 自然牧場 2才馬 30円 3才馬 30円 当才子付馬 40円 18カ月未満牛 35円 18カ月以上牛 40円 造成牧場 12カ月まで 80円 13カ月以上 100円 出牧直納付書 町農協は組勘	使用料規定 馬 2才以下 20円 3才以上 25円 当才付 30円 畜牛18カ月 未満 50円 18カ月 以上 60円 全額1時徴収 中途下牧10日以内 還付なし
管 理 人	減 免	あ り	あ り	な し	な し
	事 故 免 責	設置規定なし 町免責規定	設置規定なし 村免責規定せず	設置を規定 町免責規定	設置規定なし 共同放牧者の責任 町は免責
違 反 措 置		牧場使用停止	—	—	2,000円以下過料
		損害賠償			

表 52 乳牛育成牧場施行規則の比較

区分	町村	幕 別 町	忠 類 村	芽 室 町
規 則 の 名 称		幕別町乳牛育成牧場管理条例施行規則	忠類村営放牧利用施設管理条例	牧野管理規程
趣 旨 ・ 目 的		条例の施行に必要な事項を定める。 (条 例)	草地利用の効率化	牧野利用の効率化
位 置 ・ 面 積 等			忠類村共栄 放牧地 185 ha	芽室町雨山 雨山放牧地 305 ha
利 用 方 法	認容頭数	乳牛 放牧 520頭/日 舎飼 170頭/日	草生により決める	延 10,320頭 牛馬 60頭
	放牧方法	昼夜放牧・輪換 喰込量 37.5kgで算出 (条 例)	夏季全放牧 輪換	昼夜放牧 輪換
利 用 方 法	放牧期間	開放式牛舎 乾草4.5kg サイレージ12kg 濃厚飼料1kg	5.25~10.6 (135日間)	6.1~11.20 (173日間)
	舎飼方法	別々に定める	—	—
利 用 方 法	採草方法	別々に定める	—	年2回 1回7.1~7.20 2回9.1~9.20
草 地 の 維 持 管 理	生産目標	ha 当35t N 60kg/ha P 60kg/ha K 100kg/ha 裸地追播	ha 当35t 炭カル100kg/ha 草地肥料春30kg/ha 第1~2回放牧 10kg/ha 裸地追播	— —
	掃 除 刈	有毒草除法 放牧終了後掃除刈 レーキ撒布	不食過繁地掃除刈 有毒草の除去 レーキ撒布 薬剤撒布、放牧計画	— —
利 用 者	対象家畜	乳牛(1)除角 (2)伝染病予防法6条12 項の検査等済 (3)共済加入 (4)健康	育成牛 7~18月令 (1)共済加入 (2)法8条の証 明書 (3)獣医の健康認定	(条 例) 本町住民の家畜飼養者 草生により町外者
	利 用 者	町内・町外	本村住民の家畜飼養者	—
利 用 手 続	利用手続	申請書	3月末申請書	3月末申請書
	伝 染 病	関係機関へ報告 その指示により措置 原因究明対策	関係機関へ報告 その指示により措置 原因究明対策 損失補償(見舞金)	—
管 理 人			村職員と雇用2人	町職員と看視人1人
使 用 料	料 金	放牧料 放牧 舎飼 6~10月 50円 120円 10~15月 70 150 15月以上 90 180 町外者2割増	7~12月 65円 13~18" 80 19カ月以上 100	月放牛18カ月未満 300円 牧 19カ月以上 600円 当料馬12カ月未満 300円 13カ月以上 600円 採草料 時価
	納 付		出牧後30日以内 滞納…税外収入金徴収条例	入牧許可時に納付

このいずれが合理的であるかは一概にいえない。それぞれに特質をもっている。前者では畜産行政に対する牧場の位置づけや機能を一元的に把握しながら事業をすすめることができ業務量との均衡をとりやすいが、牧場管理に専門化しきれず散漫になりやすい。



いずれにしても、畜産行政事務と、牧場管理業務は本質的に異なる性格（技術と法律事務）を有することは明らかであって、自治体内人事異動の問題もからんで現実にはかなりむずかしい問題である。

以上のことを整理すること、

①育成牧場の業務量が拡大して、1名以上の職員が年間従事し得るものとならなければ独立的運営の意味がない。

②その場合の条件は、先ず就業形態が周年的でなければならない。したがって、冬期舎飼が一応の前提となる。

夏 期 放 牧 時	牧場会計管理	… 財産管理、会計、草地利 用計画の作成
	預託手続事務	… 申込通知、申請受理、 許可
	入牧業務管理	… 預託牛台帖、入牧日通知 受入れ検査
	預託牛管理	… 労務管理、中間入出牧事 務、草地維持
冬 期 舎 飼 時	草地管理	… 預託牛草地利用維持計画 の実践
	出牧業務管理	… 預託料の徴収、出牧牛
	放牧期実績の検討	… 発育、授精、事故、 資材所要量、コスト検討
	冬期飼料生産	… 計画樹立、労務管理、機 械管理、資材調達
冬 期 舎 飼 時	舎飼時管理	… 飼料給与計画、労務管理、 家畜管理、測尺その他
	舎飼牛の受入取牧	… 舎飼牛台帖、舎飼料 徴収
	舎飼期実績の検討	… 発育、授精、事故、 資材所要量、コスト検討

方、独立的に運営する場合は、牧場運営が専門化されて、効率は高くなる。しかし、牧場の業務量と職員の均衡が得られるかどうか問題となる。ことに冬期舎飼を行なう場合と、夏期放牧のみの場合とでは条件が全く異なる。

③牧場業務は、直接的な管理作業と、経営管理的業務に分けられるが、これを職員間で分担するか、併任するかによって管理体制は異なる。しかし、経営管理業務も不可欠な業務である。

④直接管理作業量の大きさは従来の実績をもとにある程度正確に測定することができるが、経営管理業務量の測定はかなりむずかしい。

⑤しかし、この経営管理業務量の大きさを決定しなければ組織のあり方が決められない。

⑥経営管理業務の内容は概ね次の事項で構成されている。

多くの場合、経営管理業務は最少限度のものにし、牧場の経営診断（技術および経済）とそれにもとづく改善対策を検討するまでに至っていない。

幕別町の場合には、設立から44年度まで産業課育成牧場係を置き、育成牧場内の草地造成（補助申請事業実施等）やその他牧場建設業務を含めて業務を担当してきたが、45年度始、町機構改革でこの係を廃し、畜産係の一分掌事務として扱うこととした。しかし、45年8月、再び育成牧場係を復活専任体制をとることになった。このことから、当牧場は預託による冬期舎飼は行なっていないが、買取方式による育成牛を飼養していることもあり、専任体制が牧場運営上合理的であるとの判断によるものと理解される。

(3) 諮問機関

育成牧場の運営にかかわる諮問機関として、幕別町は「幕別町乳牛育成牧場運営委員会条例」（昭和41年5月6日）を制定し、事業計画の樹立、管理運営方針の検討等を行なうこととしている。鹿追町、芽室町、忠類村でも条例の制定はないが、町村内関係機関による組織を活用し、牧場運営について諮問している。次に幕別町における運営委員会の運営状況について略述することとする。

① 委員の任命…条例により、委員は町議会の同意をえて町長が、町議、学識経験者、関係機関の職員から3年任期で任命すること、規定されている。

関係機関からは幕別町農協、札内農協の酪農担当係長と、地区駐在の畜産担当農業改良普及員をそれぞれ任命している。

② 運営委員会の開催…運営委員会は事務局（町産業課内）からの議案提起により、凡そ年2回開催されている。

開催時期は不定期であるが当年の入牧計画を中心議題として1～3月に1回、終牧前の9～10月に1回開催され、この間に牧場の現地視察等も組み入れ、牧場運営の基本方針検討のほか、牧場と預託農家をつなぐ普及の機能ももっている。

重要事項の審議としては冬期預託希望調査の結果から冬期預託事業計画をとりやめ、町有貸付牛を自家育成するための買取育成事業の実施を決定する等の審議が行なわれている。

(4) 家畜事故補償対策

各育成牧場とも育成牛の疾病事故対策として、入牧前に家畜共済に加入することを前提としているが現実のへい死事故についてはそれぞれ対応措置をとっている。

幕別町では開場第2年目に鼓腸症その他により3頭のへい死事故が発生したが、育成牧場管理条例第11条の規制により町は免責されることになっている。しかし、道義的な意味で、育成牧場係長より町長への稟同で町長交際費から見舞金を支出し、また、同条例第8条第2項の規定を準用して入牧料の減免措置を講じている。

鹿追町、芽室町、忠類村ではいずれも育成牛死亡事故発生に対して、預託者による互助制度を設け損害の軽減を行なっている。

法律上育成牛の死亡は残存処分額（肉価）を控除した残額について、家畜共済加入限度額の範囲内で共済

金が支払われることになっている。そこで、預託牛のへい死に伴い当該牛の補償金として町村費が支出される場合、その金額は共済金支払の控除対象となり、結果的には、何等の災害軽減にならないこととなる。このような見解に対し、前記3町村では、互助制度を全く預託者の自治的なものとして、育成牛へい死事故に遭遇した預託者への見舞金として贈与する形式をとり、町村ではこの自主的な運営に対して助成することとし、家畜共済法の抵触をさせている。

互助制度の事業会計は単年のものとしその年に全くへい死事故発生なきときは全額返還される仕組みのものである。次に3町村の規約を要約提示する。

(5) 会計組織

調査対象とした育成牧場はいずれも地方公共団体営の一般公共事業であり、したがって、会計組織もそれぞれ町村の一般会計の中で運用されている。

地方公共団体の勘定科目は、地方自治法（第216条…款、項の議決）同施行令（第150条…各項を目節区分）並びに同施行規則（第15条…節区分）によりその運用が規定されており、原則的にはこの枠を超えることができない。今回、調査対象とした育成牧場は全く共通的なものであり、凡そ次の模式で執行されている。

予算編成上から、項については議決を必要とし、目節は地方公共団体それぞれの財務規則にもとづいて設定（行政指導がある）されるが、節区分は28項目で別に定められている。そこで、現実には、育成牧場費を「項」とするか、「目」とするかによって、異なるが、「目」は「目的」的な設定とすることが一般的な理解であるから、育成牧場は「目」とするのが一般的である。したがって、経理内容を明確にするための勘定科目は節との間に「細目」を設定すること、なろう。この場合の「細目」として考えられるのは「養畜費」「草地維持管理費」「飼料生産費」等の費用起因性から経営診断的な分類とすることが適当である。

款		項	目	節
一 般 会 計	才入予算	—	—	
	才出予算	—	—	
		農林業費	農業費	育成牧場費
				28項目
				(施行規則第15条)

8. 放牧原価計算

(1) 放牧料金基準

放牧料金基準は条例で定められるのが原則である。

幕別町、忠類村では条例で上限規定をし、施行規則で月令別の料金制定を行なっている。鹿追町、芽室町は条例そのもので規定している。前者の場合は、状況

表 53 乳牛育成牧場預託者互助会規約の比較

項 目	鹿 追 町	芽 室 町	忠 類 村
施行年月日	昭 44. 4. 1	昭 44. 4. 1	昭 44. 5. 27
名 称	鹿追町営牧場利用者互助会	芽室町新嵐山牧場利用者互助会	忠類村々営放牧利用施設預託者互助会
会 員	入牧手続完了者	家畜を入牧させている者	牛を預託した者
予 算	会 費	会費及び補助金	会費及び村補助金
会 費	家畜1頭 1,000円	家畜1頭 500円	1頭当月額 100円
事 業	死亡、疾病の見舞金支給	死亡、疾病事故の見舞	死亡、疾病事故の見舞
死亡見舞金額	評価の80%-(共済保険金+残存価格) 最高限度 5万円	評価の80%-(共済保険金+残存価格) 最高限度 5万円	月令基準(入牧時 7~12ヵ月 2万円以内 13~18 " 3.5万円 " 19ヵ月以上 5万円 "
事故牛見舞金額	役員会で決定	—	—
会 費 の 追 加	予算不足のとき追加徴収	—	—
会 費 の 還 付	必要経費の他還付	—	—
会 計 年 度	—	決算余剰金を還付	—
役 員	会 長 1名(町 長) 副会長 2名(農協組合長) 幹 事 2名(町議委員) 会 計 1名(牧場担当者)	会 長 1人 副会長 2人 幹 事 2人 会 計 1人 監 事 2人	会 長 1名 副会長 1名 理 事 5名 代議員…各行政区より1名推選 任期は単年度
事 務 局	町産業課内	町農政課内	事務局長、書記、会計を会長が委嘱
会 議	会長招集(役員会、総会)	会長招集(役員会、総会)	役員会、代議員会議
帳 簿	—	会員名簿、会費徴収簿、金銭出納簿、その他	—

によって料金改正をする場合、議会の議決を経ることなく、町の判断により限界内での改正をすることができ。後者では議会の議決なしに改正することは許されない。

放牧料金の設定は、育成牧場の経営収支上極めて重要な意味をもつと同時に、農家側にとっても重大関心事である。本事業の性格からいって、原価主義をとるのが一応の原則と理解される。しかし、現実には原価の把握自体、地方公共団体の一般会計で取扱う限り必ずしも容易なものでないし、事業発足早々で、かつ、建設途上の段階にあるものが多く、加えて技術の未確定さもあるので、定常年の原価を算出するのは不可能に近い。そこで、推定原価を算出し、農家側の経営経済的条件を参しやくして放牧料を設定すること、なろう。

原価計算手続きとしても、地方公共団体の場合、減価償却引当金を現実に原価に算入するかどうか、資本

利子を見込むかどうか、そして、現実の出納事務の中で、それをどう扱うか等の問題が残される。特に減価償却では償却額の大きい大農具や、牧柵施設費等が問題となる。資本利子では、土地取得等の資金手当等が問題として大きい。しかし、原則的には、公共育成牧場の運営主体を将来農業団体へ移譲することも考えれば、正常な原価計算手法をとることが一応の前提となろう。

調査対象4育成牧場の設定している放牧料は条例、規則の項で先にふれたとおり、料金設定に対する月区分が一律でないで直接的な比較はできない。低月令牛(6~9月令)では芽室町、幕別町の50円、忠類村の65円、鹿追町の70円となり、中月令牛(10~14月令)では芽室町の50円、忠類村の65~80円、幕別町の70円、鹿追町の80円となっており、高月令牛(15月令以上)では芽室町の低料金のほかは80~90円とし、忠類村が、

表 54 入牧時月令別放牧料金(150日間)

(単位 円)

牧 場 名		幕 別 町				鹿 追 町					
料 金		50	70	90	計	70	80	90	計	(100)	(計)
入	6	6,000	2,100	—	8,100	8,400	2,400	—	10,800		10,800
	7	4,500	4,200	—	8,700	6,300	4,800	—	11,100		11,100
	8	3,000	6,300	—	9,300	4,200	7,200	—	11,400		11,400
	9	1,500	8,400	—	9,900	2,100	9,600	—	11,700		11,700
牧	10	—	10,500	—	10,500	—	12,000	—	12,000		12,000
	11	—	8,400	2,700	11,100	—	12,000	—	12,000		12,000
時	12	—	6,300	5,400	11,700	—	9,600	2,700	12,300	3,000	12,600
	13	—	4,200	8,100	12,300	—	7,200	5,400	12,600	6,000	13,200
月	14	—	2,100	10,800	12,900	—	4,800	8,100	12,900	9,000	13,800
	15			13,500	13,500	—	2,400	10,800	13,200	12,000	14,400
令	16			13,500	13,500		—	13,500	13,500	15,000	15,000
	17			13,500	13,500		—	13,500	13,500	15,000	15,000
	18			13,500	13,500			13,500	13,500	15,000	15,000
	19			13,500	13,500			13,500	13,500	15,000	15,000

牧場名 忠 類 村					芽 室 町			
料 金	65	80	100	計	50	60	計	
入	6	9,750	—	—	9,750	7,500	—	7,500
	7	9,750	—	—	9,750	7,500	—	7,500
	8	9,750	—	—	9,750	7,500	—	7,500
	9	7,800	2,400	—	10,200	7,500	—	7,500
牧	10	5,850	4,800	—	10,650	7,500	—	7,500
	11	3,900	7,200	—	11,100	7,500	—	7,500
時	12	1,950	9,600	—	11,550	7,500	—	7,500
	13	—	12,000	—	12,000	7,500	—	7,500
月	14	—	12,000	—	12,000	6,000	1,800	7,800
	15	—	9,600	3,000	12,600	4,500	3,600	8,100
令	16	—	7,200	6,000	13,200	3,000	5,400	8,400
	17	—	4,800	9,000	13,800	1,500	7,200	8,700
	18	—	2,400	12,000	14,400	—	9,000	9,000
	19	—	—	15,000	15,000	—	9,000	9,000

19ヵ月令以上で100円としている。また、鹿追町では、授精を依頼する牛については、その月令到達時より10円加算して100円としている点が他の育成牧場と異なっており、芽室町では、授精は一切預託者の負担としており、授精対象牛にとっては料金の比較はできない。

このような月令段階による料金基準の較差が、入牧時の月令別によって、1放牧期間預託された場合の全放牧料金を試算すると、表54に示したとおり、幕別町では最低の8,100円から、最高13,500円となり鹿追町では10,800円から15,000(但し、16ヵ月令から授精依

頼をするとして)忠類村では9,750円から15,000円、芽室町では7,500円から9,000円の料金支払となる。

因みにこれを道営大規模草地に対比すると、全月令とも65円で1放牧期では9,750円となり、全体的にみてかなり高水準といえる。

(2) 資 本 設 備

育成牧場の固定資産は土地、建物敷設、大農具、大動物等からなり、土地に則しては、土地購入費、土地基盤造成費、草地造成費、牧道造成費(橋りょう含む)等が計上され、さらに暗渠施設は要償却財産として加えられる。

農業的に草地造成費は更新年限により、償却を必要とする投資とされるべきであろうが、農林省の指導指針としては適正な維持管理を行うことを前提とし半永久的耐用(100年間)として取扱うこと、なっている。

幕別町営育成牧場では、1億677万円の総投資額となり、投資内容の構成は、土地投資74%、建物施設19%、大農具7%である。固定資本取得に対する補助金は4,339万円で、土地基盤整備、草地造成、基本的な建物施設の設置費、牧柵建設費、大農具の購入について、概ねきの補助金が交付され、差引町投資額は6,338万円である。財産取得が多年度にわたっているので定額法による減価償却費は年々一定ではないが定常年における減価償却費は建物施設378千円、牧柵366千円、大農具572千円耕馬9千円で合計1,326千円を必要とする。

当牧場で冬期舎飼を行なうことを前提として施設の建設を行なっているが、これを夏期放牧預託と冬期舎飼とに分離し、夏期預託放牧に要する資産として、調査対象4育成牧場について比較すると、改良草地ha当投資額（自己負担額）は、幕別町84,970円、鹿追町96,100円、芽室町88,070円、忠類村111,960円で平均的には約10万円の自己負担投資となる。また、これを、44年度の平均放牧預託頭数1頭当りで見ると、幕別町が29,300円、鹿追町49,400円、芽室町32,000円、忠類村58,400円となり、平均的には42,300円程度となる。

このような固定施設投資に伴う償却費負担は、改良草地ha当り、幕別町4,000円、鹿追町4,110円、芽室町

表 55 固定資本投資の総括（圧縮計算法）（昭和44年）

	幕別町	鹿追町	芽室町	忠類村
総面積 (ha)	370.3	495	208.8	190.5
改良面積 (ha)	159.6	195.2	113	150
取得価格 (円)	72,026	56,719	32,600	43,498
" (除土地代) (円)	47,667	36,193	20,400	40,196
補助金 (円)	29,116	17,437	10,448	22,502
差引取得額 (円)	13,561	18,756	9,952	17,694
" ha当り (円)	84,970	96,100	88,070	117,960
" 44年平均1頭当(円)	29,300	49,400	32,000	58,400
償却額 (円)	637,724	802,748	511,721	537,735
" ha当り (円)	4,000	4,110	4,520	3,580
" 44年平均1頭当(円)	1,377	2,110	1,860	1,770
" 44年1日1頭当(円)	9.6	12.5	12.8	11.4

4,520円、忠類村3,580円、平均放牧頭数1頭当りで見ると、鹿追町の2,110円から幕別町の1,377円に分散し、平均的には1,780円となり、1日1頭当りでは10~12円となる。

(3) 損益計算

調査対象4育成牧場について、それぞれ、農業会計的勘定に組みかえて、育成牧場全体の損益計算書を作成し、検討した。

この結果、幕別町では、43~45年度（10月まで）にわたって、いずれも120~180万円の損失となり、鹿追町では、43年度、20万円の黒字、44年度は27万円の損失、芽室町では、43~44年度と104万円~183万円の赤字となり、忠類村では43年度47万円の損失、44年度は19万円の黒字計上となった。4牧場の比較は、先ず幕別町では、冬期舎飼施設の保有と、町有牛の飼養という条件があり、芽室町では技術的に授精業務を農家側

の責任としているところに性格の違いがあり、結局、鹿追町と忠類村が等質的な牧場として比較できる。しかし、これといえども、放牧料金水準が異なるので、収入面で問題が残される。

(4) 放牧原価の算出

上記のことから、幕別町について、全体経費から、冬期舎飼のための負担経費を一定の約束を設けて分離し、他の牧場と同様な性格のものとして、かつ、平均放牧頭数（延放牧頭数/放牧日数）100頭当りに換算し、比較検討した。

この結果は表に示したように、幕別町では43年1,202千円、44年1,102千円、45年1,082千円となり、鹿追町では43年1,260千円、44年1,556千円、芽室町では43年1,481千円、44年1,421千円、忠類村では43年1,683千円、44年1,386千円となり、この4育成牧場間では、あまり著しい違いはない。

この数値から1日1頭当りの放牧原価（放牧料基準に対応）を算出すると、次表に示したように、幕別町では、年々放牧原価は低下し、45年度では、73.6円とかなり、低下してきている。

表 56 各育成牧場の1日1頭当放牧原価(円)

牧場名	年次	43	44	45
幕別		77.7	75.2	73.6
鹿追		81.1	99.3	—
芽室		94.3	92.3	—
忠類		107.5	74.7	—
平均		90.2	85.4	—

放牧料金基準の設定は、月令別に段階があり、このような平均的な放牧原価との比較はできない。幕別町の場合、50円、70円、90円の料金基準を単純平均すると70円となり、10~14月令（70円）、15月令以上（90円）の該当月令を6~9月令（50円）の2倍に重みづけすると平均料金74円となり、44年以降はやや原価と均衡する状態となる。

幕別以外の牧場では、忠類村の43年と鹿追町の44年が、他に比しや、高額となっており、4牧場の平均では43年91.1円、44年85.7円である。しかし、芽室町については、先にも述べたように授精事業が行なわれていない点があり実質的には高原価である。

表 57 幕別町営乳牛育成牧場総固定資産

(円)

種別	規格	規模	取得年月	取得価格	補助金	残額	耐用年数	残存比(%)	償却費
土地	購入費	455.1 ^{ha}		28,099,600		28,099,600			
	"	10.8 ["]	45	2,150,380		2,150,380			
	基盤造成1	180.0 ["]	43	17,276,000	12,093,000	5,183,000			
	" II	21.8 ["]	44	2,989,985	1,644,490	1,345,495			
	草地造成1	180.0 ["]	43	12,167,000	6,479,000	5,688,000			
地	" II	21.8 ["]	44	1,611,528	886,340	725,188			
	牧道	3623.29 ^m		14,040,000	9,828,000	4,212,000			
計				78,334,493	30,930,830	47,403,663			
建物	暗渠	土管施設	41	38,345		38,345	10		3,830
	追込舎	鉄骨平屋	41	6,200,000	3,100,000	3,100,000	60	10	46,500
	監視舎	木造平屋	41	871,000	435,500	435,500	30	10	13,060
	乾草舎	木造2棟	41	1,200,000	600,000	600,000	30	10	18,000
	バンカーサイロ	コンクリート2基	41	3,400,000	1,700,000	1,700,000	20		85,000
	農具庫	木造	41	370,000	185,000	185,000	30	10	6,170
	厩舎	"	41	360,000		360,000	30	10	10,800
	枋場	"	41	90,000		90,000	10	10	8,100
	物置	"	41	75,000		75,000	30	10	2,250
	給水施設	一式	41	851,000		851,000	8		106,370
施設	給塩施設	17基	41	119,000		119,000	5		23,800
	外便所		43	75,000		75,000	10	10	6,750
	事務所		44	1,587,000		1,587,000	30	10	47,610
	小計			15,236,345	6,020,500	9,215,845			378,240
	牧柵1		43	3,870,000	2,709,000	1,161,000	5		232,200
大農具	" II		44	1,343,090	671,540	671,550	5		134,310
	計			20,449,435	9,401,040	11,048,395			744,750
大家畜	43年前購入		43	3,895,900	1,628,000	2,267,900			274,720
	44年購入		44	3,525,100	1,429,750	2,095,350			251,750
	45年購入		45	457,400		457,400			45,740
合計				7,878,400	3,057,750	4,820,650			572,210
畜	馬(1)		42.6	70,000		70,000	8	30	6,130
	馬(2)		44.9	35,000		35,000	8	30	3,060
合計				105,000		105,000			9,190
総計				106,767,328	43,389,620	63,377,708			1,326,150

表 58 幕別町営乳牛育成牧場大農具明細

農 機 具 名		規 格	取 得 年月日	取 得 価	補 助 金	残 金	耐用 年数	償 却 費
圃 場 管 理 用 他	トラクター	インター B414	41. 10	1,471,000	735,500	735,500	8	91,940
	"	" 523	44. 8	1,824,000	912,000	912,000	8	114,000
	サイドレキテッター	" F21-7	41. 10	290,000	145,000	145,000	10	14,500
	ルーズベラー	" F5-112	41. 10	830,000	415,000	415,000	10	41,500
	ライムソー	小 西 LS8	41. 10	115,000	57,500	57,500	10	5,750
	モーター	" ラスベ PPS6	41. 10	180,000	90,000	90,000	8	11,250
	トレラー	" 2 NSRP	41. 10	370,000	185,000	185,000	10	18,500
	グラスチョツパー	インターフレール152	44. 8	1,035,500	517,750	517,750	10	51,780
	バックレーキ	巾1.5m 平向9本	43. 4	100,000		100,000	10	10,000
	ファームワゴン	エレベーターボックス	44. 8	615,800		615,800	8	76,980
小 計	ジャイロテッター		45.	12,900		12,900	10	1,290
	ブロードキャスター		45.	330,000		330,000	10	33,000
小 計				90,000		90,000	10	9,000
そ の 他	モーター	750W	43. 9	7,264,200	3,057,750	4,206,450		449,490
	"		45.	29,000		29,000	10	2,900
	ベビーコンプレッサー	BP73	43. 9	24,500		24,500	10	2,450
	グライNDER	モーター研用	44. 8	65,000		65,000	10	6,500
	牛 衡 器	移動式	42. 5	13,000		13,000	8	1,630
	乗 鞍 耕 馬 用		42. 5	173,000		173,000	10	17,300
	"		44. 12	27,900		27,900	5	5,580
	充電器	トラクター用	43. 10	36,800		36,800	5	7,360
	オートバイ	125CC	43. 7	15,000		15,000	5	3,000
	小 計			230,000		230,000	5	46,000
合 計				614,200		577,400		92,720
年 次 合 計	41 年			7,878,400	3,057,750	4,820,650		572,210
	42 年			3,256,000	1,628,000	1,628,000		183,440
	43 年			200,900		200,900		22,880
	44 年			439,000		439,000		68,400
	45 年			3,525,100	1,429,750	2,095,350		251,750
年 次 合 計				457,400		457,400		45,740

表 59 幕別町営乳牛育成牧場財産決算表

(単位 千円)

種 別		42 年			43 年			44 年			45 年		
		年度始	増加	減少	年度 始	増加	減 少	年度 始	増 加	減 少	年度 始	増 加	減 少
土 地	土 地	28,100	—	—	28,100	—	—	28,100	—	—	28,100	2,150	—
	基 盤	17,276	—	—	17,276	—	—	17,276	2,990	—	20,266	—	—
	草 地	12,167	—	—	12,167	—	—	12,167	1,612	—	13,779	—	—
	牧 道	14,040	—	—	14,040	—	—	14,040	—	—	14,040	—	—
	計	71,583	—	—	71,583	—	—	71,583	4,602	—	76,185	2,150	—
建 物	追 込 舎	6,200	—	93	6,107	—	93	6,014	—	93	5,921	—	93
	監 視 舎	871	—	26	845	—	26	819	—	26	793	—	26
	乾 草 舎	1,200	—	36	1,164	—	36	1,128	—	36	1,092	—	36
	農 具 庫	370	—	12	358	—	12	346	—	12	334	—	12
	バンカー サイロ	3,400	—	170	3,230	—	170	3,060	—	170	2,890	—	170
	厩 舎	360	—	11	349	—	11	338	—	11	327	—	11
	柵 場	90	—	8	82	—	8	74	—	8	66	—	8
	物 置	75	—	2	73	—	2	71	—	2	69	—	2
	給水施設	851	—	106	745	—	106	639	—	106	533	—	106
	給塩 "	119	—	24	95	—	24	71	—	24	47	—	24
	外 便 所					75	—	75	—	7	68	—	7
	事 務 所								1,587	48	1,539	—	48
	小 計	13,536	—	488	13,048	75	488	12,635	1,587	543	13,679		543
	牧 柵	3,870	—	774	3,096	—	774	2,322	1,343	1,043	2,622	—	1,043
	計	17,406	—	1,262	16,144	75	1,262	14,957	2,930	1,586	16,301	—	1,586
大 農 具		3,256	201	390	3,067	439	458	3,048	3,525	876	5,697	457	927
耕 馬			70	6	64	—	6	58	35	9	84	—	9
合 計		92,245	271	1,652	90,858	514	1,726	89,646	11,092	2,471	98,267	2,607	2,522
育 成 牛								(6,384)	3,600	—	9,984		
累 計		92,245	271	1,652	90,858	514	1,726	89,646	14,692	2,471	108,251	2,607	2,522

表 60 幕別町営乳牛育成牧場預託放牧固定資産

種 別	規 格	規 模	取得 年月	取得価格	補 助 金	残 額	耐用 年数	残在 比	償却費 (圧縮)	摘要
土 地	購入費									面積 比率
	基盤造成	370.3 ^{ha}		24,349,064		24,349,064				
	草地造成	185.0 ["]		16,010,128	10,852,617	5,157,511				
	牧 道	185.0 ["]		10,885,035	5,818,619	5,066,418				
	計	2,862.40 ^m		11,091,600	7,764,120	3,327,480				
建 物	暗 渠	土管施設		62,335,829	24,435,356	37,900,473				
	監視舎	鉄骨平屋	41	38,345		38,345		10	3,830	100%
	農具庫	木 造	41	435,500	217,750	217,750	30	10	6,660	1/2
	厩 舎	"	41	185,000	92,500	92,500	30	10	2,830	1/2
	枺 場	木造床コンクリート	41	360,000		360,000	30	10	10,800	100%
	給水施設	動力	41	45,000		45,000	10	10	4,050	1/2
	給塩施設		1	42,550		42,550	8		8,510	1/2
	外便所	17 基	41	119,000		119,000	5		23,800	100%
	事務所		43	37,500		37,500	10	10	3,375	1/2
	小 計		44	793,500		793,500	30	10	24,281	1/2
	牧 柵 I			2,056,395	310,250	1,746,145			88,136	
	" II	24,314 ^m	42	3,870,000	2,709,000	1,161,000	5		232,200	100%
	小 計		44	1,343,890	671,540	672,350	5		134,310	
	計			5,213,890	3,380,540	1,833,350			366,510	
大 農 具	43年前購入			7,270,285	3,690,790	3,579,495			454,646	
	44年購入	41~43		1,265,400	534,000	731,400			98,498	1/2
	45年購入	44		986,090	456,000	530,090			69,020	
	計	45		63,700		63,700			6,370	
	大 馬 I			2,315,190	990,000	1,325,190			173,888	
大 家 畜	馬 II	42		70,000		70,000	8	30	6,130	100%
	計	44		35,000		35,000	8	30	3,060	
	合 計			105,000		105,000			9,190	
合 計				72,026,304	29,116,146	42,910,158			637,724	

表 61 幕別町営乳牛育成牧場損益計算書

(円)

費 目		43 年 度	44 年 度	45 年 度	費 目		43 年 度	44 年 度	45 年 度
人 件 費	給 料	821,124	952,426	534,520	務 費	事 務 費	43,295	47,783	159,279
	職 員 手 当	663,140	861,037	346,759		会 議 費	48,692	89,122	27,852
	共 済 費	155,791	177,111	122,721		旅 費	209,944	246,306	28,890
	小 計	1,640,055	1,990,574	1,004,000		小 計	330,331	498,611	300,521
賃	現 金	900,424	989,732	1,289,782	計		6,431,773	8,450,297	6,198,154
	現 物	26,590	160,969	64,824	償 却 費	草 地 土 地 改 良		3,830	3,830
金	小 計	927,014	1,150,701	1,354,606		建 物	367,660	374,410	374,410
	肥 料 費	2,380,050	2,209,470	2,800,392		大 農 具	274,720	526,470	572,210
	種 苗 費	120,190				大 家 畜	6,130	9,190	9,190
養	飼 料 費	66,210	310,300	67,000	費	牧 柵	232,200	366,510	366,510
畜	衛 生 費		14,706			小 計	880,710	1,280,410	1,326,150
	燃 料 費	62,451	141,390	67,900	合 計		7,312,483	9,730,707	7,524,304
	賃 料 々 金	565,511	1,408,043	118,743	収 入	放 牧 料	5,300,000	4,919,690	5,662,927
	電 気 料	101,000	76,213	85,620		採 草 料	500,000		
	材 料 費	65,828	282,395	236,530		育 成 牛 増 価		3,600,000	
	小 農 具 費	22,196	70,440	28,256		計	5,800,000	8,519,690	5,662,927
	作 業 衣	20,340	25,735	6,700	損 失 金		1,512,483	1,211,017	1,861,377
修 理 費	大 農 具	101,265	224,454	33,060					
	建 物 等		11,950	52,750					
	牧 柵	22,012	16,038	9,000					
	小 計	123,277	252,442	94,810					
支 払 利 息									
農 業 雑 費		7,320	19,277	33,076					
事	報 酬	28,400	65,200	69,000					
	負 担 金		50,200	15,500					

表 62 幕別町営乳牛育成牧場預託放牧損益計算書 (円)

費目		金額			摘要		
		43年度	44年度	45年度	43年度	44年度	45年度
人件費	給料	739,012	476,213	481,068	90%	50%	90%
	職員手当	596,826	430,519	312,083			
	共済費	140,212	88,556	110,448			
	計	1,476,050	995,288	903,599			
賃金	現金	760,858	456,266	886,080	84.5% 入出牧時賄	46.1%	
	現物	22,110	51,584	58,504			
	計	782,968	507,850	944,584			
肥料費		1,832,639	1,745,481	2,321,177	77% 放牧地分	79%	79%
種苗費		120,190					内容より
養畜費	飼料費	66,210	39,500	32,000	内容より	内容より	内容より
	衛生費		14,706				
燃料費		31,621	56,881	46,647	トラクター利用比		
賃料々金		52,962	13,540	12,283	内容より		
電気料		101,000	38,106	77,220	100%	50%	畜舎分を除く
諸材料費		37,068	58,225	236,530	内容より	内容より	内容より
小農具費		11,098	35,220	25,256	50%	50%	内容より
作業衣		20,340	25,735	6,700	100%	100%	100%
修理費	大農具	51,442	112,451	26,348	トラクター利用比		
	建物費		5,975	26,375	50%	50%	50%
	牧柵	22,012	16,038	9,000	100%	100%	100%
	計	73,454	134,464	61,723			
農業雑費		3,660	9,639	16,538	50%	50%	50%
事務費	報酬	14,200	32,600	34,500	50%	50%	50%
	負担金	0	29,293	15,500	内容より	内容より	内容より
	事務費	39,625	43,133	167,504			
	会議費	19,244	27,274	13,926			
	旅費	104,972	123,153	14,445			
	計	178,041	255,453	245,875	50%	50%	50%
小計		4,787,301	3,920,449	4,898,132			
償却費	草地改良		3,830	3,830	厩舎、給塩100%柵場、物置、監視舎、便所50% トラクター利用比 馬 100% 100%	100%	100%
	建物	338,199	496,314	496,314			
	大農具	99,964	201,549	206,691			
	大家畜	6,130	9,190	9,190			
	牧柵	232,200	366,510	366,510			
	計	676,493	1,077,393	1,082,535			
	合計	5,463,794	4,997,842	5,980,667			
放牧料		5,300,000	4,919,690	5,662,927			
差引損益		(-)163,794	(+)78,152	(+)317,740			

表 63 平均100頭当放牧原価 (幕別町) (円)

費 目	43 年 度	44 年 度	45 年 度
人件費	給料	162,583	104,767
	職員手当	131,302	94,715
	共済費	30,847	19,482
	小計	324,732	218,964
賃金	現金	167,389	100,379
	現物	4,864	11,348
	小計	172,253	111,727
肥料費	肥料費	403,180	384,006
	種苗費	26,442	
養畜衛生費	飼料費	14,566	8,690
	衛生費		3,235
燃料費	燃料費	6,957	12,514
賃料々金	賃料々金	11,652	2,979
電気料	電気料	22,220	8,383
材料費	材料費	8,155	12,810
小農具費	小農具費	2,442	7,748
作業衣	作業衣	4,475	5,662
修理費	大農具	11,317	24,739
	建物等		1,315
	牧棚	4,843	3,528
	小計	16,160	29,582
支払利息			
農業雑費		805	2,121
事務費	報酬	3,124	7,172
	負担金		6,444
	事務費	8,717	9,489
	会議費	4,234	6,000
	旅費	23,093	27,094
	小計	39,168	56,199
計	1,053,207	864,620	887,425
償却費	草地改良		843
	建物	74,404	109,186
	大農具	21,992	44,341
	大家畜	1,349	2,022
	牧棚	51,084	80,632
	小計	148,827	237,027
合計	1,202,034	1,101,647	1,082,281
収入	放牧料	1,166,000	1,082,332
	牧草売払		
	計		
損失金		36,034	19,315
1日1頭当放牧原価	77.7	75.2	73.6

表 64 平均100頭当放牧原価 (鹿追町) (円)

費 目	43 年 度	44 年 度
人件費	給料	
	職員手当	
	共済費	4,129
	小計	4,129
賃金	現金	463,616
	現物	12,613
	小計	476,229
肥料費	肥料費	326,296
	種苗費	1,386
養畜衛生費	飼料費	25,971
	衛生費	10,554
燃料費	燃料費	35,537
電気料	電気料	8,752
賃料々金	賃料々金	77,042
材料費	材料費	22,739
小農具費	小農具費	23,554
作業衣	作業衣	240
修理費	大農具	20,906
	建物	1,614
	牧棚	52,373
	小計	74,893
支払利息		35,805
農業雑費		3,343
事務費	報酬	
	負担金	
	事務費	5,482
	会議費	
	旅費	12,429
	小計	17,911
計	1,107,190	1,346,937
償却費	草地改良	
	建物	7,055
	大農具	15,504
	大家畜	
	牧棚	129,938
	小計	152,497
合計	1,259,687	1,555,652
収入	放牧料	1,295,080
	牧草売払	2,240
	計	1,297,320
損失金		37,633
1日1頭当放牧原価	81.1	99.3

表 65 平均100頭当放牧原価 (芽室町)
(円)

費 目	43 年 度	44 年 度
人 給 料	141,120	162,540
件 職 員 手 当	23,310	
費 共 済 費	989	1,142
小 計	165,419	163,682
賃 現 金	317,111	210,539
小 計	317,111	210,539
肥 料 費	405,349	432,550
種 苗 費	111,283	18,883
養 飼 料 費	7,088	14,249
畜 衛 生 費		
燃 料 費	2,930	2,333
電 気 料		
賃 料 料 金	230,202	204,336
材 料 費	86,880	140,512
小 農 具 費	28,054	41,630
作 業 衣		
修 大 農 具		
理 建 物		
費 牧 柵		
小 計		
支 払 利 息		
農 業 雑 費	30,931	18,721
報 酬		
事 負 担 金 費	9,197	1,616
務 事 務 費		
費 旅 費	2,027	
小 計	11,224	1,616
計	1,396,471	1,255,613
償 草 地		
却 土 改 良	6,822	41,600
費 大 農 具		
大 家 畜	77,616	123,876
牧 柵		
小 計	84,438	165,476
合 計	1,480,909	1,421,089
収 放 牧 料	821,633	776,783
入 損 失 料	659,276	644,306
1日1頭当放牧原価	94.3	92.3

表 66 平均100頭当放牧原価 (忠類村)
(円)

費 目	43 年 度	44 年 度
人 給 料		
件 職 員 手 当		
費 共 済 費	3,308	
小 計	3,308	
賃 現 金	449,930	375,177
小 計	11,246	24,138
肥 料 費	461,176	399,315
種 苗 費	710,860	570,900
養 飼 料 費	13,720	17,985
畜 衛 生 費	151,778	10,534
燃 料 費		44,616
電 気 料		2,777
賃 料 料 金	48,020	104,346
材 料 費	3,646	4,160
小 農 具 費	10,728	6,565
作 業 衣		277
修 大 農 具		
理 建 物		
費 牧 柵		
小 計		
支 払 利 息		
農 業 雑 費	79,772	11,789
報 酬		
事 負 担 金 費	14,511	16,998
務 事 務 費		14,456
費 旅 費	3,087	3,900
小 計	17,598	35,354
計	1,500,606	1,208,618
償 草 地		
却 土 改 良	6,439	23,250
費 大 農 具	3,641	2,452
大 家 畜	2,573	1,733
牧 柵	170,128	150,018
小 計	182,781	177,453
合 計	1,683,387	1,386,071
収 放 牧 料	1,361,857	1,430,057
入 牧 草 売 払	17,395	18,810
計	1,379,252	1,448,867
損 失 金	304,135	△62,796
1日1頭当放牧原価	107.5	74.7

表 67 地帯区分と営農特性

(44年2月1日)

	I	II	III	IV	V	VI
農 家 数 (戸)	261	340	134	187	76	334
1 戸 平均 耕地 (ha)	12.2	11.5	7.1	14.2	12.9	6.8
10ha以上農家率%	68.4	71.3	23.9	80.3	61.9	19.5
酪 農 家 数 (戸)	159	217	43	92	38	99
酪 農 家 率 %	60.9	63.8	32.1	49.2	50.0	29.6
1 戸 平均 乳牛頭数頭	9.7	7.6	6.0	9.1	6.8	5.8
10ha以上酪農家率%	49.5	29.1	25.6	40.3	31.6	19.4
作 米 %	—	—	38.1	—	—	—
付 麦 類 %	5.4	1.9	3.7	1.3	3.7	6.2
率 豆 類 %	21.9	31.1	19.6	37.2	36.0	25.2
馬 鈴 薯 %	10.1	11.1	7.9	6.7	8.6	12.9
ビ ー ト %	10.6	17.1	8.9	11.9	14.2	19.4
飼 料 作 物 %	38.2	35.9	20.9	37.2	33.3	19.5
100戸当トラクター(台)	33.7	21.8	27.6	27.8	18.4	30.2

注)

I.新川・明野・軍岡・大豊・南勢

II.豊岡・新和・日新・古舞・明倫

III.依田・昭和・途別

IV.糠内・美川・駒島・弘和

V.五位・中里

VI.相川・猿別・千住・札内

表 68 預託農家と預託農家率 (幕別町)

	I	II	III	IV	V	VI	計
戸 42	47	31	9	21	17	27	152
43	56	34	17	30	12	22	176
44	57	48	17	18	12	29	181
45	61	50	17	18	12	27	185
数 平均	55.3	40.8	15.0	21.8	13.3	26.3	173.5
預 42	29.6	15.0	20.9	22.8	44.7	27.3	23.8
託 43	35.8	16.4	39.5	32.6	31.6	22.2	27.0
農 44	35.8	23.2	39.5	19.6	31.6	29.3	28.4
家 45	38.4	23.0	39.5	19.6	31.6	27.3	29.0
率 平均	34.8	18.8	34.9	23.7	32.4	26.6	27.2

注) 鹿追32.9% 芽室23.0% 忠類38.8% (各44年度)

V 預託需要の実態

育成牧場の運営は、牧場の技術的経営的条件の整備を前提に均衡ある預託需要があって初めて成立する。

この項では、育成牧場の預託需要が個別酪農家のどのような経営条件と利用意識によって成立しているのか、また、そのことから、預託需要量をどのように算定すればよいかについて論及することとする。

この目的のため、預託需要の動向分析、預託農家の経営構造と利用意識調査(アンケート)を行ない、さらに非預託農家の利用にかかわる意識調査を実施した。なお、本調査は幕別町について実施し、その補足のため鹿追町、芽室町、忠類村の実績把握を部分的に行なった。

(1) 預託需要の一般動向

1) 営農地帯区分

幕別町の集落編成は極めて多く、農事実行組合数は101を数える。農業区分としては土質、地勢、営農形態により、また、行政推進上の地縁区分等いろいろな角度から行なわれている。

ここでは、酪農化の度合や、耕地規模・営農形態等を主たる指標とし、従来からの区分を参考に表67に示したように6地帯に区分した。

2) 地帯別預託農家戸数と預託農家率

幕別町営乳牛育成牧場の放牧預託農家数は、昭和42年の創業年152戸であるが43年～45年の3カ年は概ね180戸前後で推移している。地帯別の預託農家構成比は著しく異なるが、それは母集団の大きさの違いによるものであって、地帯の営農上の条件差とは認められない。

一方、預託農家率は4カ年平均で、27.2%であるが、地帯別では酪農先進的な性格を有するI型地帯と、田畑混同形態で、零細土地所有と比較的少頭数飼育のIII型地帯でや、高い傾向を示している。

3) 預託頭数規模別農家数

預託頭数別の農家戸数分布は、表69に示したとおり、幕別町では、年次の経過とともに、や、多頭預託農家が増加する傾向にあるが、開設当初の42年度を除くとこの3年間でほぼ同様の構成を示している。

また、これを44年度について鹿追町、芽室町、忠類村の3育成牧場と対比すると、図10に示したように、ほとんど同様の曲線を示している。

4) 放牧預託の年次変化と預託農家の交替

育成牧場への放牧預託は先にみたように、年次によ

表 69 預託頭数規模別農家分布 (幕別町)

年次	頭数規模	戸						年次	頭数規模	戸					
		I	II	III	IV	V	VI			I	II	III	IV	V	VI
42年	1	13	11	4	4	5	18	44年	1	7	13	2	2	2	5
	2	14	14	3	8	9	9		2	16	15	9	10	5	15
	3	7	6	1	6	1	—		3	14	8	4	2	2	6
	4	6	—	—	2	1	—		4	9	7	—	1	1	2
	5	3	—	—	—	—	—		5	3	5	1	1	—	1
	6	3	—	—	1	1	—		6	1	—	—	2	—	—
	7	—	—	—	—	—	—		7	4	—	1	—	1	—
	8	—	—	1	—	—	—		8	1	—	—	—	1	—
	9	1	—	—	—	—	—		9	2	—	—	—	—	—
	計	47	31	9	21	17	27		計	57	48	17	18	12	29
43年	1	8	14	3	7	3	7	45年	1	7	11	4	3	3	4
	2	11	10	9	5	4	9		2	23	17	6	6	3	13
	3	16	4	5	11	2	3		3	9	11	3	3	2	6
	4	6	5	—	2	3	1		4	9	7	2	2	—	3
	5	5	1	—	2	—	1		5	6	4	—	2	1	1
	6	3	—	—	2	—	1		6	6	2	1	2	1	—
	7	3	—	—	—	—	—		7	—	—	—	—	1	—
	8	3	—	—	1	—	—		8	—	—	—	—	1	—
	9	2	—	—	—	—	—		9	1	—	—	—	—	—
	計	57	34	17	30	12	22		計	61	52	17	18	12	27

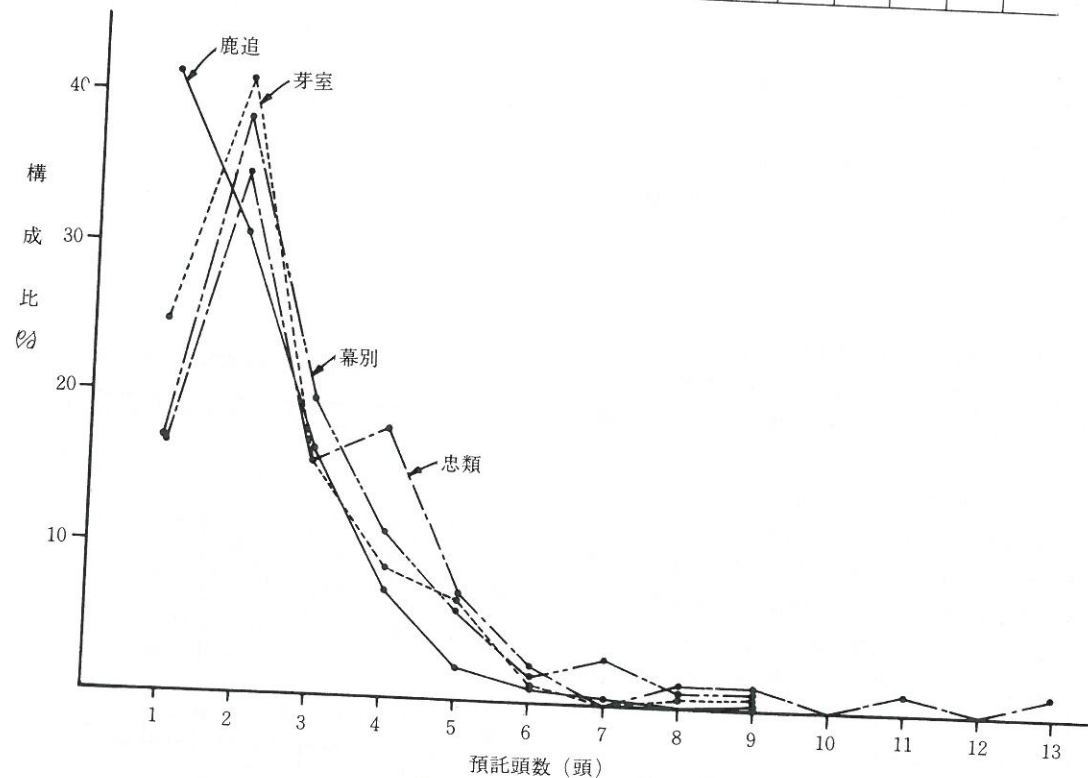


図10 預託頭数規模の構成 (44年度)

表 70 預託の年次変化形態別戸数分布

(幕別町)

地帯	A	B	C	D - 42	D - 43	D - 44	D - 45	D 計	合計
I	26	16	19	8	7	7	9	31	92
II	2	10	34	13	6	14	24	57	103
III	5	4	8	0	5	4	3	12	29
IV	5	8	9	5	9	6	5	25	47
V	4	3	6	7	2	2	5	16	29
VI	8	8	13	12	3	4	4	23	52
計	50	49	89	45	32	37	50	164	352

A.....42~45年の4カ年連続預託農家

B.....42~45年のうち3カ年預託農家

C.....42~45年のうち2カ年預託農家

D.....42~45年のうち1カ年預託農家

D-42は42年預託

D-43は43年預託

D-44は44年預託

D-45は45年預託

表 71 預託農家の交替

(幕別町営乳牛育成牧場)

	I	II	III	IV	V	VI	計
42	47	31	9	21	17	27	152
43	56	34	22	30	12	22	176
44	57	48	17	18	12	29	181
45	61	50	17	18	12	27	185
計 (A)	221	163	65	87	41	106	694
実戸数(B)	92	103	29	47	29	52	352
交替率(A-B)/A	58.4	36.8	55.4	46.0	29.3	51.0	49.3

り総預託農家数、預託農家率ともにあまり大きな変動はない。このことから、放牧預託の浸透度合をみるために、幕別町について預託の年次変化を個別の行動としてとらえてみた。

幕別町営乳牛育成牧場は創業以来4カ年の実績をもち、第1年目は152戸、第2年目176戸、第3年目181戸、第4年目185戸の合計延694戸、実戸数352戸で平均的な預託農家の交替率は48.6%で約半数が交替しているといえる。

交替の地区特徴はI型、III型の預託農家率の高い地帯で交替が激しい傾向を示している。

このような交替現象は単年のみれば25~30%程度の預託率にあるが、年々預託農家の新旧交替が繰り返され、やがて、育成牧場が地域酪農家全体に浸透してゆく過渡的段階と受けとめられる。そして交替して非預託にまわる農家は酪農の発展段階からくる不完全性の浮動によるものと推考される。

5) 多頭預託の条件

預託頭数規模別農家戸数分布でみたように調査対象育成牧場は、いずれも1~2頭預託に集中し、多頭預託の比率は低い。多頭預託の条件として先ず考えられることは育成牛の多頭飼養であろうが、次に乳牛飼養頭数規模と預託頭数の関係をみた。

その結果は表72~75に示したように、明らかに、多頭預託農家は大規模乳牛飼養農家階層に多い。しかし、少頭飼養階層でもかなり、多頭預託がみられる。このことから凡そ次のように要約することができよう。

表 72 乳牛飼養頭数と預託頭数 (幕別町一昭和44年度) (戸)

区分	乳牛飼養頭数					
	5頭未満	5~10頭	10~15頭	15~20頭	20頭以上	計
預託頭数	14	7	5	1	—	27
	20	24	11	3	—	58
	2	15	11	3	—	31
	—	8	8	2	1	19
	1	3	3	2	—	9
	—	—	1	—	2	3
	—	—	2	1	1	4
	—	—	—	1	1	2
	—	—	1	1	—	2
計	37	57	42	14	5	155

- ① 大規模酪農家は多頭預託が多い。
- ② 育成牛飼養農家……芽室町にみられる。
- ③ 急激な規模拡大農家
- ④ 経営条件から小規模酪農家でも全頭預託により多頭預託となる。
- ⑤ 家畜商的預託

表 73 乳牛飼養頭数と預託頭数(鹿追町一昭和44年度)
(戸)

区 分		乳 牛 飼 養 頭 数					計
		5頭未満	5～10頭	10～15頭	15～20頭	20頭以上	
預託頭数	1	20	34	10	2	—	66
	2	7	26	13	5	1	52
	3	3	6	14	5	1	29
	4	—	4	3	4	2	13
	5	—	—	1	2	—	3
	6	—	—	1	1	—	2
計		30	70	42	19	4	165

表 74 乳牛飼養頭数と預託頭数(芽室町一昭和44年度)
(戸)

区 分		乳 牛 飼 養 頭 数					計
		0頭	5頭未満	5～10頭	10～15頭	15～20頭	
預託頭数	1	5	9	12	4	—	31
	2	9	13	21	7	2	52
	3	2	2	5	8	4	21
	4	4	1	2	2	1	13
	5	3	1	—	1	1	6
	6	—	—	—	—	1	1
	7	—	—	—	—	—	—
	8	—	1	—	—	—	1
	9	—	—	—	1	—	1
計		23	27	40	23	9	126

(注) 0頭は44年2月1日調査時飼養なし

なお、経営条件として、飼養頭数ならびに預託頭数規模と1頭当り飼料作物面積との間には直接的傾向は認めがたく、かなり複雑な条件が関与しているものと考えられる。

6) 家畜商の預託

多頭預託の条件の一として、家畜商の預託をあげたが、その認可はそれぞれの条例・規則によって規制される。調査の4育成牧場では、先に示したように、いずれも「町村内住民の家畜飼養者」としており、家畜商に対する預託制限を行っていない。

現実にも鹿追町、芽室町、忠類村では全く一般農家と同様に預託させている。幕別町では42～43年度と受入れ、44年度からは一般酪農家を原則としたが、なお、家畜商を兼業する農家の預託は行なわれている。

このことは、今日、多くの育成牧場が預託牛不足で経営収支上あるいは草地の維持管理上問題を残していることを考えれば、家畜商からの預託は当然のこと、

表 75 乳牛飼養頭数と預託頭数(忠類村一昭和44年度)
(戸)

区 分		乳 牛 飼 養 頭 数					計
		5頭未満	5～10頭	10～15頭	15～20頭	20頭以上	
預託頭数	1	4	—	4	2	—	10
	2	6	8	9	1	3	27
	3	1	6	4	1	—	12
	4	2	—	3	1	2	8
	5	—	1	2	1	2	6
	6	1	—	—	1	—	2
	8	—	—	—	—	1	1
	9	—	—	—	—	1	1
	11～13	—	1	—	—	1	2
計		14	16	22	7	10	69

表 76 預託頭数規模と乳牛1頭当り飼料作物面積(幕別町)
(a)

区 分		乳 牛 飼 養 頭 数 規 模				
		～5	5～10	10～15	15～20	20～
預託頭数規模	1	91.0	74.4	51.0	—	—
	2	65.4	67.8	61.2	75.7	—
	3	73.0	28.7	61.6	48.7	—
	4	—	58.3	61.8	45.5	72.0
	5	42.0	62.7	44.8	55.5	—
	6	—	—	13.0	—	69.0
	7	—	—	54.0	61.0	52.5
	8	—	—	—	63.0	74.0
	9	—	—	65.0	63.0	—

いえよう。

また、一方には、育成牧場の設置を地方自治法第244条の規定によるものとすれば、住民への福祉上農業者と家畜商との区別することはかなり問題となる点である。

しかし、警戒すべきことは、育成牧場が家畜商資本によって多占されることではなからうか。

(2) 預託農家の営農実態と育成牧場利用意識

預託農家の調査は、農業経営実態調査と育成牧場利用意識調査の2側面から、43年度に牧場へ乳牛を預託した全農家(172戸)を対象に行なった。農家経営実態調査は農業基本調査個票から転記し、意識調査は配表回収方法をとった。とりまとめは両調査を合体して利用しうる農家に限定した。

◇預託農家の経営構造

1) 耕地規模別農家戸数

表 77 預託農家の耕地規模別農家戸数(43年)
(戸)

区 分	4.9以下	5～7.4	7.5～9.9	10～14.9	15～19.9	20以上	計
I	1	1	8	10	18	6	44
II	—	2	3	12	8	1	26
III	5	3	4	1	1	—	14
IV	—	—	—	4	11	7	22
V	—	1	—	3	3	1	8
VI	1	7	3	4	—	—	15
計	7	14	18	34	41	15	129
全町	223	237	282	448	156	56	1,402

表 78 耕地階層別移動マトリックス(37年/43年)
(戸)

37	4.9以下	5～7.4	7.5～9.9	10～14.9	15～19.9	20以上	計
43	4	10	—	—	—	—	4
4.9以下	4	10	—	—	—	—	4
5～7.4	1	8	2	1	—	—	14
7.5～9.9	—	1	10	1	—	—	19
10～14.9	—	—	14	30	1	—	46
15～19.9	—	—	4	9	13	2	28
20～	—	—	1	2	1	5	9
計	5	19	31	43	15	7	120

預託農家の耕地規模は表に示したように、全体では15～20ha層が最も多く31.8%、次いで10～15ha層の26.4%である。全町のそれに対比すると預託農家集団は10ha以下層が30%であるが全町では53%となっている。これを地帯別にみるとⅢ、Ⅳ型地帯で零細規模農家が多く、Ⅰ、Ⅳ型地帯は15ha以上の大規模農家が多い。

表 80 年次別乳牛飼養頭数規模別農家戸数

年 次	無牛農家	1～2頭	3～4	5～9	10～14	15～19	20～29	30以上
37	25	30	42	28	2	1	—	—
40	10	24	28	56	9	1	—	—
41	6	15	33	61	10	3	—	—
42	4	11	32	58	18	2	2	—
43	—	6	22	60	25	10	3	1
44	—	6	15	51	38	13	3	1

Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ、Ⅴ型の耕地規模の大きな地帯での多頭化が著しい。

3) 土地利用の変化

乳牛の多頭化に伴い土地利用の変化は当然である

一方、耕地規模の拡大傾向はどうか。それを37～43年にいたる6カ年間の移動でみると、最も大きく上向移動現象を起しているのが7.5～10ha層で31戸のうち19戸まで上層化している。次いで5～7.5ha層でも19戸のうち9戸までが上向している。全体的に同一階層に留まった農家は120戸中72戸で60%にあたる。

このように比較的活発な農地移動を支えるものとして、離農現象もさることながら、相対的に低価格地の存在することも要因としてあげられよう。

表 79 地帯別の地価(10a当:単位100円)

区 分	I	II	III	IV	V	VI	全体
最 高	400	450	1,000	350	300	1,500	1,500
最 低	100	100	200	70	150	100	70
平 均	250	200	392	162	225	515	264
高価群平均	258	300	317	181	275	860	—
低価 "	155	150	200	132	175	170	—
回 答 数	23	15	6	18	4	15	76

2) 乳牛飼養頭数規模別農家戸数

乳牛飼養頭数を37年と40年以降についてみると、43年預託農家128戸中25戸は37年当時無牛農家であって、40年までに15戸が酪農家に転換し、さらに43年までに残りの10戸も乳牛部門をとり入れている。飼養規模の拡大傾向は42年以降に顕著で、前者の5年間の増加をはるかに超えて42年以降に拡大している。

一方、この動きを地帯別にみると、37年の1戸平均飼養頭数を100とした44年の指数で、Ⅰ型235、Ⅱ型294、Ⅲ型188、Ⅳ型285、Ⅴ型219、Ⅵ型168、全体245となり、

が、37年と43年を対比してみると、この間に平均畑面積は11.1haから12.8haに増加しており、作付率は麦類が5.1%→3.8%に、豆類は42.7%→26.2%に低下したのに対し、ビートが8.8%→12.4%に、馬鈴薯が5.1

→9.8%に、また飼料作物は31.2%→44.6%と上昇している。これらの変化を実面積で特徴づけると、半数に近かった豆作の減少面積を多く飼料作物作付に転換し、若干部分をビート、馬鈴薯の根菜作に志向したとみることができる。

地帯別にみると、畑面積の比較的大きいⅠ、Ⅳ、Ⅴ型での豆作率の低下度合が低く、なお乳牛規模拡大過程での飼料生産が耕地規制の限界内にあることを思わせる。

飼料作物作付面積と乳牛飼養頭数のそれぞれの増加指数(43/37)はほぼ平行しているようにみられるが、必ずしも相関度は高くない。このことは収量水準との関係や、飼料の全体構成との関連で検討することが必要であろう。

4) 飼料作物の作付面積および選択率

前項でみたように飼料作物作付率は43年で46.6%と約1/2に達し、対37年指数は171.8である。この間の乳牛飼養頭数の増加は対37年指数で245であるので、土地利用の面では集約化の方向をとっていることがうかがえる。

43年の飼料作物の作付は牧草、燕麦、デントコーン、根菜の4種で、それぞれの作物の選択率(畑地を所有する預託農家のうちそれぞれの作物を作付している農家の割合)は、牧草(耕地内)が96.7%、デントコーンが96.7%とほとんどの農家が選択しており、燕麦が71.9%、根菜が46.3%の選択率である。1戸平均の作付面積は選択した農家の平均で牧草が4.08ha、デントコーン0.91ha、燕麦0.74ha、根菜は0.20haである。

地帯別では、Ⅳ、Ⅴ型地帯が4作物とも選択率が高く、Ⅵ型地帯では牧草、デントコーンの2作型態が多

く、Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型地帯が中間的な形をとっている。

5) 建物施設の保有状況

建物、施設のうち基幹となる牛舎については、建設年次、構造、規模、3.3m²当新調価、43年時における飼養1頭当たり新調価について検討した。頭数規模の拡大過程でみてきたように全体の約半数は37年以降に牛舎を新築ないしは改造を行なうという新興様相を呈している。構造は木造が大半でブロック、モルタルは30%程度である。規模は換算頭数1頭当たり9.8m²とほぼ標準であるが、頭数規模の少ない地帯では多目になっている。全般的に現状規模でさらに大巾な増頭をする余裕は見出せないようである。建築費は3.3m²当たり1~3万円の低投資がほとんどで、乳牛1頭当たりでみても5~7万円(特異例除く)に止まっている。サイロ尿溜等施設の保有状況についてみると、サイロは全体で75%であるが地帯による差が大きい。酪農転換の初期段階を思わせるものがある。

6) 経営効率

経営効率の検討は収入規模、農業支出、差引収益、乳牛1頭当たり飼料費および乳代、型態志向要素として乳飼比の面から行なった。調査の性格上問題が残されているが、凡その動向を知る上で整理した。

農業収益は240万円で十勝平均よりやや高い。畜産収入比率は全体で48%であるが、地帯によりその性格は異なり、Ⅲ、Ⅵ型の小規模地帯で30%、38%と畜産収入比率は低くなっている。

換算乳牛1頭当たり購入飼料費は2.9万円で地帯別に大きな差はない。1頭当たり乳代は12万円で概して小規模地帯で少額の傾向を示している。乳飼比は地帯

表 81 経営効率

区 分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	全 体
粗 産 産	1,230	972	1,719	1,496	897	11,214	1,249
畜 産 産	1,365	1,000	764	1,371	1,018	735	1,148
(乳 代)	1,201	934	681	1,330	959	651	1,047
計	2,595	1,972	2,483	2,867	1,915	1,949	2,397
直 総 額	1,285	931	1,018	1,673	774	865	1,182
接 (飼料代)	305	184	190	349	223	140	255
費 (その他)	980	747	828	1,324	551	725	927
差 引 収 益	1,310	1,041	1,465	1,194	1,141	1,084	1,215
乳 飼 比 (%)	26	20	32	27	23	29	24
畜産収入比率%	52.6	50.8	30.4	47.8	53.2	37.7	47.9

的には低乳代と関連してか小規模地帯で高率の傾向がある。

7) 将来の営農方向

将来の営農型態に対する志向は、現状の経営から畑

作を縮小し、酪農規模を拡大しようとする農家が各地帯を通じて圧倒的に多い。次いで畑作、酪農ともに拡大しようとするものが20%近くにおよんでおり、この両者で75%になる。

表 82 将来の営農方向

区 分	現 状 維 持	畑 作 縮 少 酪 農 拡 大	畑 作 拡 大 酪 農 縮 少	畑 作 酪 農 大 酪 農 拡 大	新 部 門 加	そ の 他
頭 数 規 模 別						
1~4.9頭	15.0	35.0	10.0	30.0	5.0	5.0
5~9.9	22.9	52.1	—	18.8	4.2	2.1
10~14.9	11.8	73.5	—	14.7	—	—
15頭以上	—	89.5	—	5.3	—	5.3
地 帯 別						
Ⅰ	11.3	54.7	—	18.9	3.8	1.9
Ⅱ	14.8	70.4	—	11.1	—	—
Ⅲ	40.0	40.0	6.6	6.6	—	6.6
Ⅳ	4.0	68.0	4.0	24.0	—	—
Ⅴ	11.7	66.7	—	22.2	—	—
Ⅵ	10.0	45.0	—	20.0	30.0	—
全 体	13.4	57.7	1.3	17.4	5.4	1.3

8) 5年後の目標乳牛飼養頭数

意識調査による乳牛の目標飼養頭数は大別して①5頭規模が16%程度、②10頭規模が35%程度、③15頭規模が20%、④20頭規模が15%程度、⑤25頭以上の大規模が約10%となる。大規模飼育の中には50、60頭を目標とするものも含まれているが、本集団としては20頭程度までが一般的な経営型態であって、それ以上のものは特殊な志向によるものと判断される。地帯との関連では耕地規模の小さいⅢ、Ⅵ型地帯で5頭程度の目標をあげているものが半数を占め作目選択の志向もさることながら、土地規制からうなづけるものがある。

表 83 地帯別目標乳牛頭数規模別農家戸数(戸)

		目 標 頭 数						
		廃止	5頭	10	15	20	25	30~
地 帯 別	Ⅰ	—	2	14	6	8	2	2
	Ⅱ	—	3	9	4	5	—	1
	Ⅲ	2	4	3	1	—	—	—
	Ⅳ	1	—	6	4	3	2	4
	Ⅴ	—	1	2	2	1	—	—
	Ⅵ	—	8	3	2	—	—	—
全 体		3	18	37	19	17	4	7

表 84 乳牛飼養頭数の現在と5年後の階層移動マトリックス

5年後	現在	0	~4.9	5~9.9	10~14.9	15~19.9	20~29.9	30 ~	計
0			2	1					3
~4.9			2	2					4
5~9.9			9	8					17
10~14.9			6	21	6	1			34
15~19.9			1	10	5	1			17
20~29.9				7	8	3	1		19
30~				1	3	4	2	1	11
計			20	50	22	9	3	1	105

その他地帯全般をととして、主力となるのが依然10～15頭目標が圧倒的に大勢を占め、この4～5年間の見通しとしては畑作複合を脱却する意図は認められない。
◇ 育成牧場利用に関する意識調査

育成牧場利用に関する意識調査結果は地帯別と乳牛飼養頭数規模階層の2側面から集計した。

表 85 乳牛飼養頭数と預託頭数

区 分	I	II	III	IV	V	VI	全 体
総 頭 数	42 8.5 頭	43 5.7 頭	5.0 頭	8.1 頭	4.9 頭	3.8 頭	頭
預 託 牛	42 2.5	43 1.8	1.7	2.3	3.0	1.4	2.1
預 託 率	42 29.5	43 31.6	34.0	28.4	60.1	36.8	3.0
	43 33.3	29.6	39.0	32.5	35.8	43.4	

の傾向をもっている。

2) 預託した理由

預託した理由は全体として「放牧地が狭い」ことを理由の一つにあげた農家が65%と最も多く、労働力不足によるものは46%である。牛舎不足によるものは13%程度であり大きな理由ではなさそうである。これを地帯別にみると耕地頭数ともに多いIV型では放牧地規制が少なく労働制約が多く、小耕地小頭数のVI型で放牧地、労働力ともに制約条件になっていることがうかがえる。しかし、同様な性格をもつIII型地帯では放牧地の規制が大きく労働制約は強くない。

頭数規模別では、地帯別にみるような差異はみられない。

3) 育成牛のうち一部預託の理由

預託農家のうち73%は育成牛の一部を預託したと回答している。その理由としては、「放牧地の不足分だけ預けた」とするものが36%と最も多く、次いで後継牛のみを預けたとするものが18%となっている。預けたかったが制限されて一部預託にしたものが規模の大きな階層で多くなっている。反面、牧場が信用できないとするものがIII、IV地帯でみられるなど、牧場運営の複雑さを示している。

4) 預託料に対する評価

入牧料金は先にあげたように6～10月未満が50円、10～15月未満が70円、15月以上90円であるが、この料金に対する評価は60%以上が普通であると答えており高いとするものが25%程度である。この評価意識は頭

1) 42・43年度の乳牛飼養頭数と預託農家1戸平均預託頭数は42年が2.1頭、43年は3.0頭であるが、地帯別には42年は少頭数地帯のV型で実頭数も多く、また総頭数(換算頭数)に対する預託牛率も高い。43年は耕地、乳牛頭数共に大きいI、IV型地帯で実頭数が多くなってきている。しかし、預託牛率はむしろ反対

表 86 預託した理由

区 分	放牧地狭い	牛舎不足	労働力不足
全 体	65.1	13.4	46.3
地 帯	I 56.6	13.2	36.9
別	II 85.2	18.5	48.1
	III 66.7	6.7	3.3
	IV 48.0	16.0	64.0
	V 66.7	—	33.3
	VI 80.0	15.0	55.0
頭 数 規 模 別	1～4.9頭 70.0	10.0	55.0
	5～9.9 72.9	12.5	54.2
	10～14.9 75.8	18.2	51.5
	15～ 89.5	10.5	47.4

(重複回答があるので100%とならない。)

数規模別では大きな差がないけれども、地帯別ではかなり開いている。すなわち、乳牛の普及度、耕地規模、乳牛規模の大きいI型で高いと感ずるものが40%を超えているのに対し、耕地が多く乳牛規模の小さいV型地帯では安いと感じているのが20%を超えている。

5) 預託牛の発育

預託牛の発育については自家育成との発育差、42、43両年預託者には年次の発育差を設問した。

先づ、自家育成との差異については、「よい」とするものが約40%、「変らない」ものが24%、「大変よい」と「悪い」が15%前後である。地帯別では、III、IV型の零細経営地帯で「大変よい」と答えたものが多

表 87 育成牛のうち一部預託の理由

区 分	販売牛のみ	預 託 料	放 牧 地	後 継 牛	預 託 制 限	牧 場 信 用	そ の 他
全 体	2.7	4.0	36.2	18.1	2.7	2.7	2.7
地 帯	I —	1.9	30.2	15.1	1.9	—	7.5
別	II —	3.7	59.3	18.5	—	—	—
	III 6.7	—	33.3	40.0	—	6.7	—
	IV 12.0	12.0	24.0	12.0	4.0	12.0	—
	V —	—	55.6	22.2	11.1	—	—
	VI —	5.0	30.0	15.0	5.0	—	—
頭 数 規 模 別	1～4.9 5.6	5.6	22.2	55.6	—	5.6	5.6
	5～9.9 2.8	2.8	58.3	36.1	—	2.8	5.6
	10～14.9 —	8.0	68.0	12.0	4.0	8.0	4.0
	15～ 7.1	7.1	71.4	7.1	14.3	—	—

(重複回答があるので100%とならない。)

表 88 預託料に対する評価

区 分	高 い	普 通	安 い
全 体	26.8	62.4	5.4
地 帯	I 41.5	52.8	—
別	II 22.2	70.4	3.7
	III 13.3	53.3	20.0
	IV 20.0	80.0	—
	V —	77.8	22.2
	VI 25.0	55.0	10.0
頭 数 規 模 別	1～4.9頭 23.8	57.1	14.3
	5～9.9 23.5	62.7	3.9
	10～14.9 25.0	55.6	2.8
	15～ 25.0	65.0	—

く、制約条件の中で自家育成されているこれらの地帯での育成技術からくるものか、興味ある傾向である。このことは頭数規模別の1～4.9頭層の数値と符合するように思われる。

42年と43年の発育比較については変らないとするものとよくなったとするものが40～45%を占め、15%程度が悪くなったと答えている。悪くなったと感じている農家は頭数規模の大きな農家で高率となっている。

6) 預託牛の事故発生と補償制度

牧場内での事故発生は先の牧場側の記録によると42年が37頭、43年は158頭であるが、農家側の意識としては何等かの事故にあったと感じているのが約60%に及んでおり、両者の間にはかなりの差がある。

表 89 自家育成との発育差

区 分	大変よい	よ い	変らない	無 い
全 体	16.1	38.9	24.2	13.4
地 帯	I 13.2	47.2	22.6	9.4
別	II 18.5	40.7	29.6	11.1
	III 26.7	26.7	33.3	—
	IV 4.0	40.0	16.0	28.0
	V —	33.3	44.4	22.2
	VI 35.0	25.0	15.0	15.0
頭 数 規 模 別	1～4.9 23.8	42.9	4.8	14.3
	5～9.9 17.6	33.3	23.5	11.8
	10～14.9 13.9	36.1	25.0	16.7
	15～ 15.0	45.0	30.0	5.0

事故補償制度については回答率が75%程度で、補償額を高く望みながらも、出費を考えてか、現行の家畜共済制度だけでよいとするものが結果的にほとんどと理解される。

7) 預託効果の認識

預託の理由に放牧地の狭いところをあげている農家が最も多く、次いで労働力不足となっていたが、預託した効果については労働力の効果をあげているものが、「牛の労働が少なくなった」「牛舎管理が楽になった」と最も多く、次いで飼料の効果として、「飼料が豊富になった」「乳量が増加した」をあげている。

このことから、育成牛の生産費用を放牧地を主体にした飼料供給で考えがちであったものから、労働費用

表 90 事故補償制度と牧場内での事故発生

区 分	家畜共済でよい	家畜共済と互助制度	補償額高く	牧場内で事故あった	回答率
全 体	32.2	17.4	26.2	59.7	75.8
地 帯					
I	30.2	11.3	32.1	56.6	73.6
II	40.7	14.8	29.6	74.1	85.1
III	26.7	26.7	20.0	40.0	73.4
IV	20.0	32.0	24.0	60.0	76.0
V	33.3	22.2	22.2	55.6	77.7
VI	45.0	10.0	15.0	65.0	70.0
頭 数 規 模 別					
1～4.9	40.0	20.0	40.0		
5～9.9	36.1	22.2	41.7		
10～14.9	46.4	28.6	28.6		
15～	58.8	17.6	23.5		

(重複回答あり)

表 91 預託により経費がどの様に変化したか

区 分	I	II	III	IV	V	VI	全 体
飼料が豊富になった	28.3	48.1	46.7	36.0	33.3	50.0	38.3
乳量が増加した	7.5	14.8	20.0	4.0	11.1	10.0	10.1
牛の労働が少なくなる	67.9	77.8	53.3	44.0	55.6	75.0	64.4
牛舎管理が楽になる	9.4	11.1	6.7	—	—	15.0	8.1
預託料が増えた	5.7	—	6.7	8.0	22.2	—	5.4
変らなかった	1.9	—	—	—	11.1	—	1.3

との関連でみつける傾向がで、いることがうかがえる。

8) 販売牛の預託と牧場での市場開設

先の設問で販売牛のみを預託する農家の志向は低いものであったが、別の設問として販売牛を自家育成するか、一部預託か、あるいは全頭預託かをたしかめた。先の回答と必ずしも一致しないが、この回答では一部預託希望が56%、全頭預託が25%と比較的高い。先の回答と合せて考えると後継牛も販売牛も同様に扱っているように思われる。

販売牛の預託に関連して、牧場内で家畜市場を開設してはどうかとの設問に対しては、開設希望と必要なとするものが相半ばしている。

9) 今後の預託希望

翌年度の預託については大半の農家が希望しており、約1割の農家は預託しないとしている。希望しない農家は頭数規模の小さい農家に多い傾向がある。

表 92 販売牛の育成はどうするか

	I	II	III	IV	V	VI	全 体
自家育成する	5.7	14.8	—	8.0	11.1	5.0	7.4
1部預託する	69.9	48.1	40.0	68.0	22.2	40.0	55.7
全部預託する	18.9	25.9	26.7	20.0	22.2	50.0	25.5

表 93 牧場での家畜市場の開設

	I	II	III	IV	V	VI	全 体
市場を開設して欲しい	50.9	55.6	13.3	44.0	22.2	40.0	43.6
必要ない	34.0	37.0	66.7	44.0	55.6	40.0	40.9
その他	5.7	—	6.7	8.0	—	10.0	5.4

冬期預託についてはこのアンケートでは意外に希望が多く、全体で40%を超えている。地帯別では耕地規模、頭数規模の小さいところで預託希望が少ない。これは頭数規模のそれと概ね一致している。

表 94 翌年度預託と冬期預託の希望

区 分		翌 年 預 託		冬 期 預 託	
		預ける	預けない	預ける	預けない
全 体		83.8	10.7	43.6	49.0
地 帯 別	I	88.7	3.8	50.9	43.4
	II	88.9	11.1	59.3	37.0
	III	86.7	0	40.0	53.3
	IV	68.0	28.0	36.0	56.0
	V	66.6	33.3	22.2	66.7
	VI	90.0	5.0	25.0	60.0
頭 数 規 模 別	1～4.9	76.2	9.5	33.3	47.6
	5～9.9	76.5	11.8	47.1	43.1
	10～14.9	88.9	8.3	44.4	50.0
	15～	95.0	0	45.0	40.0

(無回答農家を含む)

10) 牧場に対する意見

牧場における育成牛の管理に関する意見は、大半の農家が「牧場事業が日なお浅いこともあってか、大群扱いなので心配であると感じている。放牧のみの飼養については頭数規模の大きい農家程乾草を併給してほしい」と訴えている。また、濃厚飼料の併給については若干の農家が希望している程度である。

牧場運営に対する意見を述べた農家は67戸で、回答農家率は45%である。

意見を内容によって、疾病・事故関係・繁殖関係・栄養関係・補償関係・施設関係・運営関係の6部に分けて、それぞれ意見の内容件数、出現度数を整理した。その結果を部門別にみると件数としては運営に関するものが13件で最も多く、施設・疾病事故関係がこれ

についている。出現の度数は草地の改良（内容としてはラデンクローバの過優先）が最も多く16件、これと関連して受胎率の向上を望むものが12件、ヒフ病伝染性疾病の予防が11件と問題の共通所在がうきぼりされている。

(3) 非預託農家の営農実態と育成牧場利用意識

昭和44年度まで育成牛を預託していない乳牛飼養農家が、今後、預託をするかどうかは預託需要量を推定する上で重要な意味をもつ。そして、それらの農家は経営的にみて預託農家群と異質なものであるかの判定も必要となる。

このような疑問を明らかにしようと、昭和44年12月、非預託農家全戸を対象にメールアンケートを実施した。配表農家戸数397戸で回収戸数195戸、回収率49.5%である。乳牛飼養農家の把握は幕別町役場産業課の乳牛飼養農家台帳によったが、農業基本調査のそれとは若干のくい違いがあった。

設問の内容は、①土地所有 ②作付状況 ③飼料作付 ④乳牛頭数 ⑤将来の乳牛頭数 ⑥非預託の理由 ⑦今後の預託意識、の7項目である。

結果の分析は経営構造については預託農家と対照しつつ、行ない、預託意識については独自にとりまとめた。なお、預託農家のそれは43年度のもので直接比較に問題は残るが、あえて対照した。

1) 耕地面積と作付内容

耕地面積規模別戸数分別と作付内容は表に示したように、耕地面積は、地帯により、預託農家と非預託農家との間に若干の違いはあるが、全体ではほぼ同一規模である。作付内容は非預託農家で麦類3.8%、豆類24%、ビート13%、ばれいしよ8%、飼料作物41%に

表 95 耕地規模別農家戸数(地帯別)

階 層 地 帯	預 託 農 家							非 預 託 農 家									
	4.9 ^{ha}		5.0 ^{ha}	7.5 ^{ha}	10.0 ^{ha}	15.0 ^{ha}	20.0 ^{ha}	計	4.9 ^{ha}		5.0 ^{ha}	7.5 ^{ha}	10.0 ^{ha}	15.0 ^{ha}	20.0 ^{ha}	不明	計
	以下	7.4	9.9	14.9	19.9	以上	以下		7.4	9.9	14.9	19.9	以上				
I	1	1	8	10	18	6	44	0	1	2	8	10	1	0	22		
II	0	2	3	12	8	1	26	0	7	11	33	19	6	1	77		
III	5	3	4	1	1	0	14	5	5	4	2	0	0	0	16		
IV	0	0	0	4	11	7	22	0	0	0	10	14	8	0	32		
V	0	1	0	3	3	1	8	1	0	3	5	10	1	0	20		
VI	1	7	3	4	0	0	15	7	9	5	4	3	0	0	28		
計	7	14	18	34	41	15	129	13	22	25	62	56	16	1	195		
全 町	223	237	282	448	156	56	1,402										

表 96 地帯別作付率および1戸平均畑面積

地帯別	農 家 (43年)						農 家 (44年)					
	麦	豆	ビート	ばれいし	飼料作物	1戸平均畑面積	麦	豆	ビート	ばれいし	飼料作物	1戸平均畑面積
I	5.4	25.9	10.9	9.7	47.6	13.4	8.2	25.0	11.7	11.1	36.0	13.7
II	2.3	22.8	13.8	9.7	49.8	12.0	3.5	24.3	14.4	10.5	35.1	15.4
III	1.9	18.0	20.8	9.1	51.8	7.6	3.0	17.2	8.3	6.2	55.8	6.4
IV	2.3	29.5	12.1	10.5	45.3	18.3	1.8	24.2	11.9	6.5	46.8	17.5
V	2.4	32.1	9.5	8.2	44.7	12.0	3.1	26.4	15.5	8.6	36.2	14.0
VI	7.4	23.5	16.9	11.0	35.6	6.7	3.3	23.6	14.1	3.8	43.4	7.3
全体	3.8	26.2	12.4	9.8	46.6	12.8	3.8	24.1	12.9	8.3	40.6	12.4

表 97 地帯別乳牛1頭当り飼料作面積

地帯	I	II	III	IV	V	VI	全体
預託農家(A)	0.68	0.95	0.51	0.84	1.07	0.47	0.76
非預託農家(B)	0.86	1.87	0.55	1.37	1.14	0.74	1.28
比 B / A	126	197	108	163	107	157	168

し、預託農家も飼料作物の若干の高率(47%)を除いて全く同様の作付形態をとっている。

一方、飼料作物の乳牛1頭当面積は、預託農家の0.76haに対し、非預託農家では1.28haと、かなり恵まれた条件下にあるといえよう。なお、飼料作面積には耕地外の草地を含めて算出した。

2) 乳牛飼養頭数規模

乳牛飼養頭数は42年、43年、現在の3時点について設問した。この結果は表に示したように、44年11月現在の頭数規模別戸数分布は5頭以下33%、5～10頭38%と約70%のものがこの2階層に入っている。10頭以

表 98 非預託農家乳牛飼養頭数(地帯別)

階 層 地 帶	昭和42年5月							(戸) 昭和44年11月					
	0頭	0.1 4.9	5 9.9	10 14.9	15頭 以上	不明	計	0.1 4.9	5 9.9	10 14.9	15頭 以上	不明	計
I	3	8	6	4	9	1	22	7	7	4	3	1	23
II	16	35	20	5	—	1	77	27	29	14	6	1	77
III	2	9	3	1	—	1	16	12	1	2	—	1	16
IV	9	14	4	3	2	—	32	7	12	7	6	—	32
V	6	7	6	1	—	—	20	4	10	4	2	—	20
VI	3	15	8	2	—	—	28	7	15	4	2	—	28
計	39	88	47	16	2	3	195	64	74	35	19	3	195

表 99 乳牛飼養頭数の現在と5年後の階層移動マトリックス

5年後	現在	0	～4.9	5～9.9	10～14.9	15～19.9	20～29.9	30～	計
0			3						3
～4.9			29	1					30
5～9.9			11	18					29
10～14.9			15	25	9				49
15～19.9			2	19	8	4			33
20～29.9			2	5	14	5	3		29
30～				6	3	6	1		16
計			62	74	34	5	4		189

4) 非預託の理由

育成牧場に預託しなかった理由は、①対象牛なし ②放牧地十分 ③畜舎十分 ④不安 ⑤料金高い ⑥その他、の6項目の択一記入で設問した。

その結果は、表100～101に示したように、地帯別と乳牛飼養頭数規模別で検討した。

全体的にみると、「対象牛がいなかった」をあげているものが、32.3%で最も多く、次いで、「放牧地が十分であった」の25.1%である。「牧場に預けるのが

不安だ」とするものが18.5%あり、問題を投げかけている。「料金が高い」とするものはわずか6%にすぎない。

これを地帯別にみると、飼養頭数規模の少ないIII地帯で「対象牛がいなかった」をあげているのが62.5%と圧倒的に多いほかは、あまり大きな違いはない。

一方、乳牛飼養頭数規模別では、かなり顕著な違いがみられる。すなわち、「対象牛がいなかった」とするものが5頭未満で42%、5～10頭層で32%と高く、

表 100 地帯別の非預託理由

地帯	理由	対象牛 がい な か つ た	放 牧 地 が 十 分 で あ る	畜 舎 が 十 分 あ る	牧 場 に 預 け る の が 不 安 だ	料 金 が 高 い	そ の 他	無 解 答	計
I		5	7	6	5	0	0	3	22
II		27	17	8	17	7	0	11	77
III		10	1	1	2	1	0	2	16
IV		11	10	4	5	0	0	4	32
V		6	5	0	3	2	2	4	20
VI		4	9	4	4	2	0	7	28
計		63	49	23	36	12	2	31	195

表 101 乳牛飼養頭数規模と非預託の理由

階層	理由	対象牛 がい な か つ た	放 牧 地 が 十 分 で あ る	畜 舎 が 十 分 あ る	牧 場 に 預 け る の が 不 安 だ	料 金 が 高 い	そ の 他	無 回 答	回 答 者 合 計
1頭～4.9		27	13	10	6	4	0	10	64
5～9.9		24	22	7	7	5	2	14	74
10～14.9		9	9	4	15	2	0	5	35
15頭以上		2	5	1	9	2	0	2	19
計		62	49	22	37	13	2	31	192

「放牧地が十分である」とするものが平均的に分布し、「牧場に預けるのが不安」であるとあげているものが10頭以上層でかなり多くなってきており、多頭飼養階層での高度な技術水準を思わせる。

5) 今後の預託意識

今後預託するかどうかの設問に対しては表に示したように、全体としては約50%のものが預託の意志をもっており、さらに今後「考えてみる」とするものが27%で、総じてかなり高い預託意識と判断することができる。

地帯別では耕地面積規模の零細なVI型地帯で、とくに高い預託意識をもっている。頭数規模別では、5～10頭階層で高い預託意識をもっている。

表 102 地帯別の今後の預託意識

地帯	意志 ある	ない	考えて みる	不明	計
I	8	8	6	0	22
II	43	12	19	3	77
III	5	5	6	0	16
IV	12	8	12	0	32
V	10	4	5	1	20
VI	20	4	4	0	28
計	98	41	52	4	195

表 103 乳牛飼養頭数規模と今後の預託意識

階層	意志 ある	ない	考えて みる	不明	計
1頭～4.9	31	18	14	1	64
5～9.9	45	10	18	1	74
10～14.9	16	5	13	1	35
15頭以上	6	6	7	0	19
計	98	39	52	3	192

(4) 預託需要量の算定

実態的にみれば、幕別町の預託需要量（頭数）は、43年以降あまり大きな変化がなく、今日に至っており、これを鹿追町、茅室町、忠類村のそれと対比しても本質的な違いは認めがたい。

このような実態の形成は、これら対象地域酪農家の発展段階に規制されていると考えられる。

すなわち、酪農形態が畑作複合酪農であって、頭数規模も概ね10頭前後が主流を占める段階では、預託に

該当する育成牛の保有自体、かなり年次的に変動するし、また、経営要素と乳牛頭数との均衡関係にも浮動がでてくるので、先にみたような農家の交替がかなり顕著に現われてくる。

現在まで預託していない農家であってもその経営構造面からみて、預託農家群とは本質的な差異は認めがたく、若干の発展段階の差が預託を決定する要因と考えてよい。

一方、酪農部門の規模拡大志向はかなり顕著ではあるが、将来の酪農形態の主流は、先ず畑作複合の10～15頭程度と思われる。

これらのことを総合すると、預託需要量はここ当分大巾な増大を見込むことはむずかしい。

乳牛飼養頭数の上昇と、経営要素の不均衡な展開との関連から需要量が増加することとなろう。

実態的に、4町村育成牧場について乳牛飼養頭数との関連で数式化すると次のとおりとなる。

すなわち、飼養頭数階層別の平均預託農家率と、平均預託頭数の乗数が、その階層全農家の1戸平均預託頭数となるので、この各階層の積和が預託総頭数となる。

$$Y_4 = 0.358A + 0.539B + 0.870C + 0.996D + 0.872E$$

$$Y_M = 0.334A + 0.665B + 0.953C + 0.965D + 1.724E$$

但し、 Y_4 = 預託総頭数（4牧場平均）

$$Y_M = \quad \quad \quad \text{（幕別町）}$$

A = 地域内の5頭未満乳牛飼養農家数

B = " 5～10頭 "

C = " 10～15頭 "

D = " 15～20頭 "

E = " 20頭以上 "

4 育成牧場で特徴的なのは、20頭以上の階層が幕別町、忠類村では預託頭数が著しく高いが茅室町、鹿追町では逆に預託率が低位で階層全体の預託頭数が低下している。このことについては、今後の動向をみつめる必要があろう。

勿論、酪農基盤の異なるところではこのような預託需要を示すとは考えられず、それぞれの検討が必要なのはいうまでもない。

表 104 乳牛飼養頭数別預託頭数

町 村 別	区 分	乳 牛 飼 養 頭 数 区 分					計
		(a) ～ 5 頭	(b) 5 ～ 15	(c) 10 ～ 15	(d) 15 ～ 20	(e) 20 以上	
幕 別 町	預 託 農 家 率 (a)	19.0	25.7	29.4	23.3	27.8	24.3
	預 託 頭 数 (b)	1.76	2.58	3.24	4.14	6.20	2.82
	(a × b)	0.334	0.665	0.953	0.965	1.724	3.685
鹿 追 町	預 託 農 家 率 (a)	25.0	35.4	30.4	33.3	10.3	29.8
	預 託 頭 数 (b)	1.43	1.71	2.40	3.11	3.25	2.04
	(a × b)	0.358	0.605	0.730	1.036	0.335	0.608
茅 室 町	預 託 農 家 率 (a)	20.0	23.1	32.4	36.0	13.3	23.0
	預 託 頭 数 (b)	2.36	1.93	2.78	3.44	3.25	2.40
	(a × b)	0.472	0.446	0.901	1.238	0.432	0.552
忠 類 村	預 託 農 家 率 (a)	35.0	32.0	37.3	24.1	26.3	31.9
	預 託 頭 数 (b)	2.36	3.25	2.55	3.14	5.20	3.12
	(a × b)	0.826	1.040	0.951	0.757	1.368	0.995
全 体	預 託 農 家 率 (a)	21.7	28.5	31.4	28.7	18.4	26.3
	預 託 頭 数 (b)	1.65	1.89	2.77	3.47	4.74	2.41
	(a × b)	0.358	0.539	0.870	0.996	0.872	0.634

要 約

この研究は、昭和43年から45年に至る3カ年にわたって、「公共用草地（育成牧場）は本来、地域農業の営農形態や、酪農の発展段階に照応して位置づけられる」であろうとする前提から、十勝地域における混同酪農を基盤に存立する公共育成牧場を研究対象として行なった。内容的には、調査対象の現段階の故に、夏季預託放牧飼養に問題領域を限定してとりすゝめた。冬期舎飼問題については別途検討することが必要である。

以下に本調査研究結果の概要と、それから導きだされた対策事項を要約する。

1. 調査対象公共育成牧場の概要

調査対象として幕別町営乳牛育成牧場を選定し、その調査結果を吟味する目的のため、部分的に鹿追町・茅室町・忠類村の3育成牧場を調査した。

幕別町営乳牛育成牧場は、農業構造改善事業の一環として、昭和41年度より草地造成を開始、42年度から放牧を始めて、すでに4カ年の実績をもっている。当該牧場の規模は総面積380ha、うち改良草地は200ha収容頭数は約500頭で、十勝地域における造成改良公共

用草地としては中庸規模のものである。なお、補足調査対象とした育成牧場もほぼ等質的なものである。

2. 草地の造成維持管理

この項では、草地造成法並びに維持管理について技術的解析を行なった。

- ① 幕別町営乳牛育成牧場の草地造成は、昭和41年から4カ年間にわたって201.8haを全面耕起法で造成した。改良面積率は55.8%である。
- ② 草地利用は、放牧地150ha、採草放牧兼用地52haである。
- ③ 造成時の土壌改良資材・基肥量は土壌調査結果にもとづいたものであるが、 P_2O_5 量は200kg/haで、かなり多い。
- ④ 播種量はいね科22～26kg、まめ科4～9kgで、ほぼ適量である。しかし、一部に放牧利用段階でまめ科草の優占がみとめられることから、造成時におけるまめ科草種の播種量は、利用頻度によっては2～3kgにすることも考えられる。
- ⑤ 造成工法は、補足調査の茅室町を除き、いずれも耕起法をとっているが、急傾斜地では部分的に表土剥離がみられた。このようなところでは蹄耕法の採用が望ましい。
- ⑥ 追肥は各年、各牧場とも融雪期と7～8月の2

回とし、平均的なha当り施用量はN60kg, P₂O₅33kg, K₂O66kgである。

- ⑦ 利用年次の古いものでは、オーチャードグラスの株化が一部にみられた。このための3要素配合を検討すべきである。
- ⑧ 追播は現在行なわれていないが、裸地の発生場所については、早期に追播を必要とする。

3. 家畜飼養管理

この項では、育成牛の放牧実態・育成成績・牧養力等を中心に調査をすゝめた。

- ① 牛群構成は、授精牛群と育成牛群とからなり、前者は180～190頭、後者は380～470頭程度であった。育成牛群について、管理労働面の問題は残るが、5～6カ月令の低月令牛については、入牧後2カ月間位別群とすることが望ましい。(発育停滞の回避)
- ② 放牧期間はおゝむね5月20日～10月12日の146日間であったが鹿追町・芽室町・忠類村等の実績からみて160日間程度(5月第3半旬～10月第4半旬)にすることが可能であろうと判断される。
- ③ ha当り牧養力は300頭前後であった。
- ④ 1日平均増体量は4カ年平均700gであり、低月令牛の若干の低発育を除くと、一般的水準であると理解される。
- ⑤ 月別の放牧活動は8～9月にやゝピークがあり、草の季節生産性との関連で検討の余地が残されている。この方途として幕別町の場合は、採草地の1～2番刈収納を早期に済ませ、3番草を秋季放牧草地(ASP)として準備することが考えられよう。また、採草地でサイレージを調製貯蔵し秋季の補給飼料とすることも考えられる。
- ⑥ 草地の生産力と入牧頭数とはおおむね均衡状態にあるものと判断された。今後、預託頭数が増大する場合は、当然、草地生産力を高めるための積極的な対処(施肥量の増加・追播の実施等)を必要とする。
- ⑦ 入牧の条件として除角をとりあげていないが、この積極的な対策を講ずる必要がある。

4. 家畜衛生

この項では、放牧疾病事故の発生状況および繁殖(人工授精)関係について調査を行なった。

- (1) 疾病事故調査
- ① 放牧期間中の事故発生率は、その年により若干の変動はあるが、平均的には41%であった。また

事故種類としては趾間腐爛、未経産牛乳房炎・鼓脹症などが主要なものと認められた。

- ② 疾病事故の発生時期は、7月～9月に集中していた。
- ③ 趾間腐爛に罹患した放牧牛は、健康牛に比較し、日増体量が明らかに低く、発症予防上脚浴により蹄外傷の消毒を実施する必要がある。
- ④ 放牧期間中における血液検査では、いずれも正常値内の変動と判断された。
- ⑤ 鼓脹症の発生状況は、牧場開設初期にはかなり認められたが、年次の経過とともに、著しく減少してきている。
- ⑥ ビロプラズマ病に関しては、血液塗抹標本より入牧時23%、中間21%、終牧9%のタイレリヤ科原虫を認めた程度で、感染発病の様相は全くなかった。
- ⑦ 内部寄生虫の検査では、消化管内小線虫・牛肺虫について実施した結果、前者は放牧最盛期の中間期に74%と検出率が最も高い傾向にあったが、寄生性胃炎とみられるものはなかった。後者については、出牧時約20%の陽性牛を認め、日増体量の低い栄養不良牛に比較的陽性牛が多かったことから、今後、放牧地の汚染および感染防止上から、一斉駆虫を計画する必要がある。
- ⑧ 夏季に多発している未経産牛の乳房炎については、原因排除の一つとして、外部寄生虫の防除策を樹立することが望ましい。

(2) 繁殖調査

調査4牧場中、人工授精事業を実施しているのは3カ所あった。

- ① 受胎不良牛については、検診治療を励行し、早期に受胎せしめることが必要である。
- ② 授精は1発情期に午前・午後2回授精を励行し、適期をのがさないようにする。
- ③ 放牧期間中に定期的な妊娠鑑定を実施し、妊娠牛の配置替えをなるべく早く行ない、授精対象群の管理をしやすいべきである。

5. 運 営 管 理

この項では、牧場内の作業時間・運営要領・放牧原価についての調査解析を行なった。

- ① 預託放牧に関わる牧場の管理労働は、平均入牧頭数100頭につき約1,400～1,500時間を要し、標準的な労働力1人当り負担頭数は約80頭となり、一般にいわれる200頭に対しては、かなり、低い値

であった。

- ② 作業構成は、巡視と人工授精並びに患畜の引付措置に要する時間が40%で最も多く、ついで追肥作業が20%、牧柵修理が10%であった。
- ③ 育成牧場の運営は一般会計で扱われており、財産決算・損益計算の的確な把握がむずかしい。したがって、運用上「細目」設定により、経営診断的機能をもたせることが望ましい。
- ④ 育成牧場に投入した固定資産(土地代を除く圧縮計算法)は、ha当り、幕別町84,970円、4牧場平均で96,775円であった。また、これを昭和44年度の平均入牧頭数1頭当りで見ると、幕別町29,300円、4牧場平均42,275円となる。
固定資産のうち草地造成関係投入比率は、幕別町で88.3%、4牧場平均では82%である。
- ⑤ 昭和44年度の放牧原価は、1日1頭当り幕別町75.2円・鹿追町99.3円・芽室町92.3円であった。
- ⑥ 放牧料金水準は1日1頭当り50～100円である。
- ⑦ 昭和44年度のha当り投入額は4牧場間であまり変動はなく、平均22,614円であった。一方、ha当りの産出量は182kgの増体量(受胎を含む)である。このことから、増体1kgを200円と仮定して粗収益、帰属地代をみると、幕別町は粗収益42,840円、帰属地代19,474円、4牧場平均では36,400円、12,703円と試算された。

6. 預託需要の実態

この調査は幕別町の牧場利用対象農家について実施した。

- ① 預託農家数は、各年ともおおむね180戸で、預託農家率は27%であった。鹿追町・芽室町・忠類村ではそれぞれ32.9%、23%、38.8%であった。
- ② 預託頭数規模は、年毎に若干多頭預託に移っているが、1～2頭預託が約半数、3～4頭預託が約30%である。この傾向は他の3町村でも同様であった。
- ③ 預託農家は年々約半数が交替している。(幕別町)
- ④ 非預託農家の意識調査によると、約半数は、今後、牧場利用を考えている。
- ⑤ これらのことから、預託需要頭数を実態的に整理すると、次式のとおりととなった。

$$Y = 0.358A + 0.539B + 0.870C + 0.996D + 0.872E$$

但し、Y = 預託頭数

A = 5頭未満飼養酪農家数

B = 5～10頭 "

C = 10～15 "

D = 15～20 "

E = 20頭以上 "

- ⑥ しかし、幕別町の酪農家の乳牛飼養の将来目標頭数は10～15頭が主流となっており、こゝ当分は急激な預託需要増は考えられない。

あ と が き

この研究の実施にあたっては、筆者らのほか当場の家畜飼養部門から清水良彦・大橋尚夫・裏悦次、家畜衛生部門から岸吳司・工藤卓二・八田忠雄、草地部門から大森昭治、経営部門から小林道臣の諸氏が、それぞれ専門分野について、部分的計測と討議に参加した。その労苦と貴重なご意見に対し深謝する。

調査対象に選定した幕別町産業課長二川辰夫氏、元産業課長二川豊氏、育成牧場係長山口秀勝氏および育成牧場担当職員ならびに十勝中部農業改良普及所幕別町駐在主任紫田昌六氏(現十勝西部農業改良普及所長)畜産担当普及員小林清太郎氏の各位には、資料の収集・内容の検討等にわたって多大のご協力をいただいた。また、補足調査を実施した鹿追町・高橋征士氏・芽室町・岡部利氏、忠類村・竹ヶ原由四郎氏にも多大なご協力を得た。ここに記して深く謝意を表する。

参 考 文 献

- 1) 農林省農業技術研究所：草地利用による畜産経営の展開方式。(1969)
- 2) 農林省畜産局編：畜産発達史「牧野の経営技術の展開」(1966)
- 3) 農林省寒冷地農業振興対策室：北海道農業地域区分結果概要。(1959)
- 4) 農林省北海道農業試験場大規模草地研究班：大規模草地の利用管理技術の確立に関する研究。(1968)
- 5) ———(1969)
- 6) ———(1970)
- 7) 農林省農事試験場大規模草地研究班：大規模草地の利用管理技術の確立に関する研究。(1969)
- 8) 農林省中国農業試験場大規模草地研究班：大規模草地の利用管理技術の確立に関する研究。(1969)
- 9) 農林省九州農業試験場大規模草地研究班：大規模草地の利用管理技術の確立に関する研究。(1969)

根室地方の牧草中の Estrogen 様物質含量と 乳牛繁殖におよぼすその影響

岸 昊 司

Estrogenic Substances Contained in Pasture Grasses in the Nemuro District, Hokkaido, and Their Effects on Bovine Fertility

Kooji KISHI

日本獣医師会雑誌 24 317~321 (1971)

根室地方のまめ科牧草中の Estrogen 様物質の乳牛繁殖性におよぼす影響を知る目的で、数種類のまめ科いね科牧草の Estrogen 様物質の含量を調べ、また3頭の乳牛を分娩後日の浅い時期にまめ科牧草の植生率の高い草地に放牧し、いっぽう可及的にまめ科牧草の少ない草地に放牧した3頭を対照として、血中遊離 Estrogen、子宮内膜組織像、生殖器の変化などを調べたところ、次の結果を得た。

1. ラジノクロバーおよびレッドクロバーからは Estrogen 様物質が検出され、開花揃の時期に最大値を示した。チモシーおよびオーチャードグラ

スからはどの時間にも Estrogen 様物質は検出されなかった。

2. 分娩後日の浅い時期の血中遊離 Estrogen は血漿のおよそ40倍濃縮度においては試験群および対照群の間の比較はできず、従って両群共に極めて低値と推測された。

3. 分娩から初回発情までの日数は試験群では平均69日、対照群では平均62日であった。

4. 試験牛群の子宮内膜組織像に牧草中の Estrogen 様物質による直接的な影響と思われる変化は見られなかった。

窒素施肥と刈取時期が牧草サイレージの品質・消化率 および採食養分量に及ぼす影響

和 泉 康 史 西 埜 進
大 橋 尚 夫 小 林 道 臣

北農 38巻3号 46~52 (1971)

オーチャードグラス主体の混播牧草を用い、窒素施肥(10アール当り14kg)と無施肥について、早刈・遅刈サイレージを調製し、綿羊を使用して消化試験および採食試験を実施した。

1) 草地の乾物生産量は窒素施肥により約10%増加し遅刈は早刈に比べ約2.6倍であった

2) 窒素施肥によって乾草の粗蛋白質が著しく増加し N F E・可溶性炭水化物および粗せんい含量が低下した。又、刈取時期が遅くなると粗蛋白質含量が減少し、N F E と粗せんい含量が増加した。

3) サイレージの品質では、施肥区早刈において、アンモニア態窒素の産生量が極めて多く、著しいアンモ

ニア臭を呈した。

4) 窒素施肥により、粗蛋白質の消化率が向上し、CP 含量が増加した ($P < .01$)。また、TDN 含量もほぼ DCP と同様の傾向を示したが、遅刈で有意差は認められなかった。粗脂肪を除く他の成分の消化率は遅刈に至って低下した。

5) 綿羊による乾物採食量は、無施肥区では早刈が多く、遅刈で著しく低下した。しかし、施肥区では早刈が悪く、むしろ遅刈において向上した。TDN 摂取量は、ほぼ乾物の場合と同じような傾向を示したが、D CP 採食量では窒素施肥により著しく増加した。

牛の趾間腐爛の発生要因として趾間部外傷の検討と 脚浴槽による予防治療効果

岸 昊 司 工 藤 卓 二
八 田 忠 雄 谷 口 隆 一

北海道獣師会雑誌 15 6~8 (1971)

牛の趾間腐爛と趾間部外傷との関係、並びに脚浴槽による趾間腐爛の予防治療効果を明らかにする目的で延48頭の放牧雄子牛の肢を用い、脚浴槽(5%硫酸銅溶液)の有無、趾間部外傷の有無の4処理について発生率を比較し、次の結果を得た。

1. 外傷を人為的につけた群では趾間腐爛が11.5%

つけない群では1.0%発生し、有意差が認められ、外傷が要因の一つであることを明らかにした。

2. 擦過傷をつけて、脚浴槽を通した群には趾間腐爛が2.8%、通さなかった群には16.7%発生し、有意差が認められ、本病の予防法として脚浴槽の効果があった。

新得畜試研究報告 №.3 1972. 1.

昭和47年 1 月19日 印刷

昭和47年 1 月20日 発行

編集兼
発行者 北海道立新得畜産試験場
北海道上川郡新得町
Tel. 5 3 2 1

印刷所 株式会社 正文舎印刷所
札幌市菊水西町 2 丁目
Tel. 811-7 1 5 1~4
