

草利用を主体とする肉用牛の集団生産技術

宇佐見 登

(福島県畜産試験場沼尻支場)

Practical Experiment on Systems Beef Cattle Production
in Group Feeding on the Grass

Noboru USAMI

(Numajiri Branch, Fukushima Animal Husbandry Experiment Station)

は し が き

草地を主体とする肉用牛の集団生産実用化技術組立試験という課題で、昭和46年から昭和51年まで、従来、開発された個々の技術(素材)を組み立てて、肉用牛の集団生産にはどの技術を取り入れた方がよいかについて検討してきた。

試験研究の実施場所と立地条件

実施場所は、福島県畜産試験場沼尻支場(福島県耶麻郡猪苗代町大字蚕養字日影山)で、標高850~960m、傾斜度は10度以内の場所が多く比較的緩やかであるが、牧草地に転石が多い。

気象条件は、11月中・下旬に降雪があり、根雪期間は12月下旬~3月下旬である。気温は最低気温が0℃以下になるのは11月~3月、平均気温が0℃以下になるのは12月~3月、極最低気温は-12℃、極最高気温は30℃である。

想定する経営形態とその構成

経営形態は肉用牛(黒毛和種)の繁殖で、肥育は考えなかった。その飼養規模を150頭とし、廃用後の後継牛として、毎年22頭程度の育成牛が必要であろうとし、また、年間生産頭数を135頭程度とした。

これを飼養する土地は牧草地106ha、これの内訳は放牧地63ha、採草地43haであり、このほかに野草放牧地が36ha程度必要であろうと想定した。結果は牧草地116.6ha、野草地6.2haとなった。

労働力は専従者4名とし、実施に当っては沼尻支場職員のうち4名を当てた。

飼養形態は夏は事故牛以外は昼夜放牧、冬期はルースバン方式の牛舎で群飼した。

技 術 目 標

基礎雌牛の繁殖関係については、繁殖供用開始(初種付)を15~16カ月、したがって初産分べん月令は25~26カ月となり、更新年限は6産8年、生産率は90%、分べん間隔

405日、繁殖方式は周年繁殖とした。交配方法は管理自然交配とし、計画交配しなければならない牛は人工授精方式を考えた。分べんは夏期は屋外で自然分べん、冬期は舎内で保護分べんとした。

つぎに、子牛の育成関係では、哺乳子牛に3カ月令ごろから、配合飼料を給与し、生後6カ月令で離乳、そのときの体重を雄で200kg、雌子牛で180kgを目標にした。

牛の管理方式は夏は終日放牧、冬はルースバン式牛舎で飼養した。

試験の結果と考察

1. 集団管理下における家畜の生産性向上と省力飼養技術体系

(1) 繁殖性の向上

当初、交配方法を管理自然交配と一部、計画交配を考慮して人工授精を試みた。5カ年間の繁殖成績は表1のとおりである。

表1 繁殖成績

区 分	昭46		昭47		昭48		昭49		昭50	
	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%	実数	%
交配頭数	人工	58		37		20		—		—
	自然	41		69		43		95		150
受胎頭数	人工	28	48.0	17	45.0	3	15.0	—		—
	自然	32	78.0	56	81.0	30	69.8	82	86.1	136
正常分べん	53		71	97.3	28	84.8	80	97.5	136	100
6カ月令時頭数	53		64		27		75		132	
育成/受胎		88.3		87.7		81.8		91.5		97.1

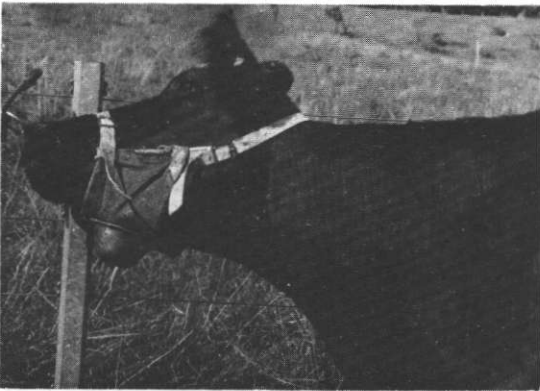
集団管理下における人工授精は雌牛の発情の発見、牛の捕獲、適期授精など一連の作業にきわめて多くの労力を必要とした。昭和46~47年において、これらの労力を軽減しようとして、誘導柵の設置、可搬式捕獲柵の組合せによって、従来、8人程度で捕獲、授精していたものを2人程度で捕獲、授精できるようになったものの、適期授精は困難であった。

また、種雄牛を柵の中に入れ、発情雌牛を誘い入れ、こ

れを捕獲して授精する方法も試みたが、発情雌牛が必ず種雄牛に近づくとは限らないで、非発情雌牛がかなり種雄牛に近づく結果となった。

このように努力はしてみたが、放牧地における人工授精技術は受胎率を向上させ得なかったので、昭和49年から全面的に管理自然種付にした。交配時期は7～9月、11～1月の2回とし、分べんの時期を4～6月、8～10月にした。種雄牛は1回65日間、雌牛群に入れた後、引き離し、牛舎で休養と栄養の回復をはかった。

受胎率は人工授精では45～50%であったが管理自然種付では90.5%に向上させることができた。自然種付では種付けした日時が確認できないことが問題であるが、種雄牛に写真1に見られる器具を装着し、乗駕された雌にペンキが付着するようにしたため、乗駕月日は確認できた。乗駕したから種付され受胎するものではないが、種付月日確認の目安とした。また、毎日実施した牛の看視員による乗駕記録も乗駕確認の手段とした。



(2) 育成成績の向上

a. 授乳中の子牛の育成

昭和46年は9月7日～終牧まで、放牧地において配合飼料を制限給与し、昭和47年以降は、7月下旬から終牧まで、配合飼料を自由採食させた。1日1頭当り採食量は昭46, 0.95kg, 昭47, 1.02kg, 昭48, 1.02kg, 昭49, 1.13kg, 昭50, 1.26kgであった。

このように、配合飼料を補食させた増体量は表2のとおりであった。

表2 生時体重と離乳時までの1日当り増体量

区 分	昭46	昭47	昭48	昭49	昭50
雄 頭 数	22	37	10	40	45
生 時 体 重	29.2	29.9	32.0	33.0	30.5
1日当り増体量	0.64	0.71	0.69	0.78	0.83
雌 頭 数	28	25	14	40	47
生 時 体 重	26.1	26.6	28.2	28.4	27.9
1日当り増体量	0.61	0.63	0.64	0.69	0.81

1日当り増体量は年々増加している。昭和47年以降、給与期間、給与方法が同一であるにもかかわらず、昭和50年に比べて昭和47年、48年の1日当り増体量が低いのは給与施設の改善によるものと考えられる。即ち、この試験では子牛の配合飼料給与施設は定置方式としたが、子牛は3ヵ月令ぐらいまでは栄養摂取において母乳の依存度が高いので、母牛と離れて、遠い配合飼料給与施設に行って配合飼料を食べようとはしないのである。したがって、そのままにしておいたのでは、配合飼料を給与しないと同じ結果になる。そこで、配合飼料給与施設を、いずれの牧区からも比較の利用しやすい位置に設け、3～4ヵ月令の間で子牛を全頭、配合飼料給与施設内に強制的に追い込み、閉鎖し、配合飼料を食べるまで、その施設内に閉じ込めておき、配合飼料を覚えさせるようにした。こうすることによって、母乳の泌乳量が低下する4ヵ月令以降は、子牛は頻りに配合飼料を食べるようになった。

雌子牛の6ヵ月令時の發育値と標準發育値を比較すると表3のとおりである。

表3 6ヵ月令時の標準發育値との比較(雌子牛)

区 分	昭46	47	48	49	50
黒毛和種 体重 169.0kg	81.0%	83.4%	84.2%	92.4%	104.8%
標準發育 体高 100.4cm	83.3%	84.0%	84.6%	97.0%	102.1%
放牧子牛 体重 153.1kg	89.6%	92.0%	92.9%	102.0%	115.6%
標準發育 体高 97.0cm	86.4%	86.9%	87.6%	100.4%	105.7%

即ち、昭和50年では標準發育値に達したが、黒毛和種標準發育値の上限と下限の中間に達したということであって、發育良好とは言えない。

離乳時体重は離乳時までの飼養管理が大きく影響することはもちろんであるが、そのなかでも、3ヵ月令以降の配合飼料の給与が發育に及ぼす影響が大きいと思われたので、配合飼料を給与した場合と、給与しない場合の發育を比較検討した結果は表4のとおりである。

表4 配合飼料の補給が子牛の増体に及ぼす影響

区 分	配合飼料給与		配合飼料無給与	
	頭 数	日増体量	頭 数	日増体量
雄 子 牛	5	0.766 kg	9	0.591 kg
雌 子 牛	7	0.715	9	0.462
平 均	12	0.736	18	0.525

1群雄5頭、雌7頭には放牧地で配合飼料を自由採食させ、1群雄9頭、雌9頭には配合飼料を給与しなかった。配合飼料を給与した群の増体は雄では0.766kg、雌0.715kg、平均0.736kg、配合飼料無給与群は雄0.591kg、雌0.462kg、平均0.525kgで配合飼料給与群を100とした配合飼料無給与群の指数は71.3であった。

離乳時までの飼養管理以外の要因として、生時体重と離乳時体重との関係がみつめられている。この試験においても生時体重と離乳時体重との相関は表5のとおりであった。

いずれの年においても、生時体重の大きい子牛は離乳時体重が大きかった。

また、表6のとおり、母牛の分べん前の体重との関係も、大きい母牛から大きい子牛が生まれる傾向がみつめられた。

つぎに、基礎雌牛の後継牛としての育成牛の飼料給与について、昭和46～47年は放牧中、配合飼料を与えなかった。昭和48年は体重比0.8%を9月下旬から給与し、昭和49～50年は体重比0.8%を7月下旬から給与した。冬期はいずれの年も体重比1.0%を全期間給与した。

その結果、12カ月令時の発育値は表7のとおりである。

離乳後の育成で、配合飼料無給の場合は発育が停滞し、体重比0.8%の配合飼料を補給しても発育は正常とは言えなかった。とくに、体重、胸囲では標準に比べて、かなり低かった。

育成中の発育および放牧のエネルギーの損失を補うに必要な栄養分を牧草のみで摂取すると、肉用牛の日本飼養標準から求めると表8のとおりである。

即ち、牧草のみで栄養分を摂取すると、牧草を体重比で15～16%摂取することになるが、育成牛の牧草の採食能

力は7～8%程度で、その差が発育停滞をきたすので、生時～種付時までは配合飼料の補給が必要である。

表5 生時体重と離乳時体重

区 分	昭46	47	48	49	50
調査頭数	12	13	21	38	21
相関係数	0.594	0.709	0.656	0.471	0.678
有意差	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01

表6 生時体重と母牛の分べん前体重

雌子牛	生時体重	30.0 kg以下		30.1 kg以上	
	母牛体重	483.6 kg		530.9 kg	
雄子牛	生時体重	30.0 kg以下	30.1～35.0 kg	35.1 kg以上	
	母牛体重	435.8 kg	481.9 kg	516.8 kg	

表7 12カ月令時の発育値

部 位	標 準	昭46	47	48	49	50
体 重	309.5	216.2	221.4	221.9	247.3	264.0
体 高	113.2	109.5	108.3	110.2	112.4	113.0
胸 深	56.8	53.5	53.2	53.5	55.0	55.3
腰角幅	40.8	35.1	35.6	35.3	36.7	38.3
胸 囲	157.9	140.3	140.7	142.3	146.9	147.9

表8 育成牛の必要養分を牧草のみで摂取

体 重 (A)	必 要 量			乾物20%の牧草で			(B)/(A)
	乾 物	可 消 化 粗 蛋 白	可 消 化 養 分	現 物 (B)	可 消 化 粗 蛋 白	可 消 化 養 分	
200	5.9	0.50	3.84	29.5	0.59	3.84	14.8
250	6.9	0.60	4.83	34.5	0.69	4.49	13.8
300	7.1	0.60	4.97	35.5	0.71	4.61	11.8
350	8.0	0.59	5.20	40.0	0.80	5.20	11.4

(3) 放牧管理の合理化

従来の当場の放牧方法は1牧区2.5ha程度の牧区へ、40～45頭の牛群を放牧する中牧区輪換方式である。各牧区の年間利用回数は2～8回、平均4回で利用回数が少なく、牧区によって利用回数が不均衡であった。1牧区の滞牧日数は4.4～10.0日、休牧日数は4～86日、平均47.2日と長く、したがって踏み倒しや不食過繁草が多く、利用率が低かった。年間牧養力で見ると250 C,D/ha～525 C,D/ha、平均377 C,D/haである。

そこで昭和47年から、坪刈調査の結果にもとづいて各牛群の頭数と飼養可能な牧区の面積を算出し、放牧サイクルの推定には入牧時草丈と草量との関係および坪刈調査から求められた日収量増加曲線と草丈伸長曲線から推定した。

これをもとに、1牧区1.5ha、1群45～50頭、1牧区当り滞牧日数2～4日、1牧区の利用回数6回を目標とし

て放牧計画をたてた。その結果、小牧区輪換法による牧養力は表9のとおりである。

表9 各牧区の推定牧養力と牧養実績 C,D/ha

牧 区	I	II	III	IV	V
推定牧養力	435	351	435	531	531
47年牧養力	645	613	406	327	641
48 〃	400	332	400	473	579
49 〃	436	396	436	536	633
50 〃					

従来の中牧区輪換放牧方式に比べて牧養力を高めることができた。入牧時草丈が60 cm以上になると踏み倒しや不食面積が増加する傾向がみつめられ、ことに節間伸長期に入ると著しい。したがってこれを避けて利用率をあげるためには、この時期以前に全牧区を一巡採食させる必要があり、この時期の牧草の伸長速度から計算すると入牧時草丈を20

cm以下にしなければならない。したがって、牧草生産量の多い5～6月は放牧地の一部を採草地とし、各牧区を早い時期に転牧し、牧草の再生力が低下する9～11月は採草地を放牧地に組み入れて放牧草の不足を補った。そのほか、開閉牧期時の調整、施肥による調整によって放牧地における牧草の利用率の向上をはかった。

放牧牛群の編成は妊娠牛、子付牛群、育成牛群とした。

放牧期間は年により多少の違いはあったがおおむね、5月初旬から11月初旬であった。

放牧牛の個体標識は生時に硬質ゴム製の耳標を番号を付

して装着し、成牛になった時、尻部に冷凍烙印の方法で番号を付した。

2. 集団生産形態にともなう草地の利用管理

(1) 放牧用簡易造成草地の利用と管理

簡易造成法として不耕起造成を実施した。その手順は刈払、火入れ、肥料散布、播種である。1ha当りの造成に要した労力は、刈払 12.25時間、火入れ5.26時間、肥料散布 3.25時間、播種 2.17時間であった。

このようにして造成した草地の牧養力は表10のとおりである。

表 10 造成年次による放牧実績の比較

造成 翌 年				造成 3 年 目			
放牧回次と放牧時期	放牧日数	ha 当り放牧頭数	牧養力 500 kg換算 C,D/ha	放牧回次と放牧時期	放牧日数	ha 当り放牧頭数	牧養力 500 kg換算 C,D/ha
月 日 月 日 I 5.30～6.4	5	9.7	31.8	I 5.26～5.30	4	29	96.0
II 7.5～7.19	14	9.0	85.1	II 7.1～7.5	4	27	88.0
III 9.16～9.29	13	9.3	86.8	III 8.1～8.5	4	22.29 (1日)(3日)	89.0
IV 11.2～11.7	5	15.3	56.4	IV 9.11～9.16	5	28	124.0
				V 10.31～11.2	2	46	82.0
合 計	39	43.3	260.1	合 計	19	159(152)	479.0

造成3年目以降はかなり高い牧養力を示し、造成翌年において261C,D/haであった。

なお、造成翌年の放牧開始後まもない時期に若干の牛の四肢にササや雑木の切口による傷害をみとめた。刈り払う際、切口を鋭利にしないようにすることで、ナタや根刈鎌で刈り払うよりは、ブッシュクリナーで刈り払う方が切口が鋭利にならないようである。

不耕起草地において、施肥管理に労力が多くなることが問題であるが、当場の比較的傾斜度の少ない不耕起草地において、年間 800 kg/haの肥料を散布するに要した延労働力は4.5人/haであった。これを解決するには不耕起草地用の施肥機の開発が重要な課題である。

また、ワラビ、再生萌芽の刈払いは根刈鎌、普通鎌を用いた。再生萌芽は造成翌年だけで十分で、翌々年は実施しなかった。ワラビの刈払いは大面積で大量の場合は薬剤による駆除法も有効である。薬剤はアシュラムを使い、10a当り1.0～1.5ℓを100倍にうすめ、背負式動力散布機で全面散布した結果、牧草に影響を与えずにワラビは枯死した。

(2) 草地の年間平衡利用と生産物の簡易大量貯蔵

a. スプリングフラッシュ時の大量調製

大規模な草地において貯蔵粗飼料を大量に生産する場合、一番草時のいわゆるスプリングフラッシュにおいて、適期刈取によって良品の貯蔵粗飼料を大量に生産することは大変に困難である。最悪の場合には予定の調製面積を処理

できないか、または完全に廃棄しなければならない。この原因はイネ科の刈取適期の幅が狭いために一番草後半の刈取がおくれて急激に品質が低下する。一方、この時期が梅雨期に入り降雨日数が多く、作業日数が少なく、草自体の品質が低下するとともに降雨による品質の低下も重なっている。

これを回避する方法として利用時期による調整方式と草種の違いによる調整方式を検討した。まず、利用時期による調整は一番草に集中する作業量を分散し、二番草の作業量を増大して作業の平衡を図る。そのために採草地を早刈り(二番草期待型)と遅刈り(一番草期待型)草地に分け

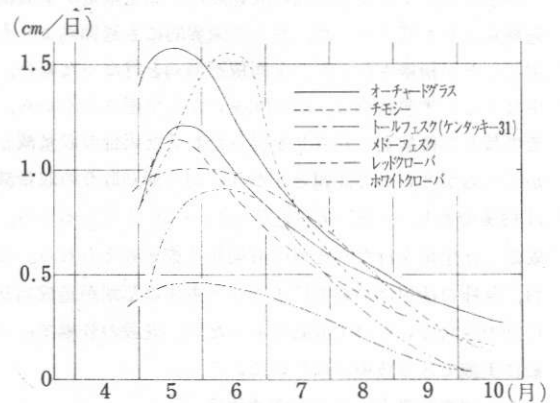


図 1 各草種の伸長速度の季節変化

面積区分した。また、草種の違いによる調整方式では、各草種の伸長速度の季節的变化を検討した結果、図1の結果が得られた。

生長量が大きく、季節的变化が最も著しいのはイネ科ではオーチャードグラス、ついでチモシー、メドウフェスク、マメ科ではレッドクローバである。一方、トールフェスク、ホワイトクローバは季節的变化が少ない。オーチャードグラスとチモシーを比較するとその生長パターンは約15~20日のずれがあり、また、チモシーは下葉の枯上りが遅く刈取作業に有利であるので、これら優占種の違う圃場の利用時期を組み合わせることによって収穫時期の調整が可能であると考えられた。

以上の点と作業能率を考慮し、1日当り作業量を4.0ha

表12 期待型別および優占草種別の収量実績

区 分		1 番 草		2 番 草		3 番 草		合 計
		3/V	15/V	29/VII	5/VIII	2/X	22/X	
一番草 期待型	N-1A (チモシー主体)		2288 (59.6)		1115 (29.1)		434 (11.3)	3836 (100.0)
	N-2 (オーチャード主体)	1467kg/10a (46.0%)		983 (30.8)		739 (23.2)		3189 (100.0)
		22/V	24/V	17/VII	21/VII	22/VIII	16/X	
二番草 期待型	N-7A (オーチャード主体)	846kg/10a (25.0%)			1670 (49.5)		862 (25.5)	3378 (100.0)
	N-8 (オーチャード主体)		630 (23.3)	1334 (49.3)		744 (27.4)		2708 (100.0)

注. 全収量は、トラックスケールによる計量と水分調査値から逆算した。

表13 粗飼料生産量と所要延労働力

区 分	年次	1番草	2番草	3番草	合 計
粗飼料生産量(t) (水分20%換算)	46	205	172	34	411
	47	154	202	98	455
所要延労働力 (日・人)	46	231	152	123	506
	47	165	170	169	504

利用時期による調整方式の問題点は年間生産量が全面積適期刈よりも低下する点、および栄養的にも適期刈よりも劣ることが指摘されるが、全面積適期刈を行なった場合、少なくとも劣悪乾草は、ほぼ間違いなく生産されるから、その量と期待型別の刈取りを組み合わせた場合の収量減とがどちらが多いかの問題となろう。期待型刈取りの収量減は13%であり、一方、劣悪乾草は15~16%であるから、安定した生産を行なうための有効な技術と考えられる。なお、草種の活用は当場ではチモシー主体の草地が造成当初に計画されていたので有効であったが、既設の牧場では一般に実施できる技術ではないであろう。

b. 調製貯蔵方式および作業体系

粗飼料の調製、貯蔵方式について、まず、乾草を主とす

と想定して表11のように面積区分した。

表11 圃場別利用型と調製方式の計画

区 分	草地利用区分	面 積	調 製 処 理		
			一番草	二番草	三番草
二番草 期待型	採草地	19.3ha	乾 草	乾 草	乾草・埋草
	放牧地	22.0	乾 草	—	—
一番草 期待型	採草地	20.0	乾草・埋草	乾 草	乾草・埋草
	放牧地	9.6	乾草・埋草	—	—

その結果、代表圃場で期待型別にみると表12のとおりであり、当初計画された収穫量の調整および劣悪乾草の生産は回避された。

したがって、労働配分も表13のとおり、平衡化できた。

るか、埋草を主とするか、乾草の調製方式を天日・人工の両者の作業能率と特質、サイレージ調製の場合、ダイレクト方式にするか、ベール方式にするか、サイロの型式はタワー、ビニールバキューム、改良トレンチのいずれが作業能率がよく、よい品質の製品が得られるか検討した。

サイレージと乾草の作業能率を比較した結果は表14のとおりである。

この表で明らかなように、サイレージの調製方式では、所要人員はベール方式の方が多くかかっているが、日当り作業量、作業面積、1日1人当りの作業量はハーベスタ方式をしのいでいる。この結果にもとづいて昭和48年以降この方式で粗飼料の調製を行なったが、その結果は表15のとおりであった。

今後、乾草とサイレージの量的割合が単に粗飼料の量的確保だけに主眼がおかれたり、天候対策から考えるのではなく、繁殖・育成に適した飼料構造および給与体系を検討すべきである。

つぎに乾草調製について刈取り日と収納日を含めた仕上り日数の量的割合を示すと表16のとおりである。

表 14 サイレージ調製方式の実績比較

		所 要 人 員 (日・人)	作 業 量 (水分20%換算) (kg/日)	作 業 面 積 (ha/日)	1人当り作業量 (kg/日・人)
サイレージ	ペールサイレージ	10.7	7,339	2.9	686
	ダイレクト (ハーベスタ細切)	7.4	2,859	1.4	386
乾 草		9.5	7,374	3.2	780

表 15 収納作業人員と能率

		1 番 草		2 番 草		3 番 草		計	
		乾 草	サイレージ	乾 草	サイレージ	乾 草	サイレージ	乾 草	サイレージ
46 年 ～ 47 年	収 納 重 量 (t)	166.6	—	175.8	—	30.0	—	372.4	—
	作 業 面 積 (ha)	61.5	—	47.2	—	23.2	—	131.9	—
	稼 働 日 数 (日)	15.0	—	13.5	—	7.5	—	36.0	—
	稼 働 人 員 (人)	1938	—	161.0	—	82.3	—	437.1	—
	1日当り稼働面積	4.1	—	3.5	—	3.1	—	3.7	—
	〳 稼働人員	12.9	—	11.9	—	11.0	—	12.1	—
	〳 収納重量	11.1	—	13.0	—	4.0	—	10.3	—
	日1人当り収納量 (kg)	860	—	1092	—	365	—	852	—
48 年 ～ 49 年	収 納 重 量 (t)	201.4	16.3	106.4	5.2	12.7	32.4	320.4	53.9
	作 業 面 積 (ha)	53.1	5.8	31.8	5.2	10.0	21.0	94.9	32.0
	稼 働 日 数 (日)	15.0	1.8	7.8	1.2	2.0	5.5	24.8	8.5
	稼 働 人 員 (人)	161.4	17.9	84.0	10.5	17.5	43.5	262.9	71.9
	1日当り稼働面積	3.5	3.2	4.1	4.3	5.0	3.8	3.8	3.8
	〳 稼働人員	10.8	9.9	10.8	8.8	8.8	7.9	10.6	8.5
	〳 収納重量	13.4	9.1	13.6	4.5	6.3	5.9	12.9	6.3
	日1人当り収納量 (kg)	1304	911	1267	495	726	745	1219	750
50 年	収 納 重 量 (t)	183.7	32.7	122.5	—	—	42.8	306.3	75.4
	作 業 面 積 (ha)	48.8	7.5	46.2	—	—	29.8	95.0	37.3
	稼 働 日 数 (日)	16.9	4.3	10.8	—	—	6.3	27.7	10.6
	稼 働 人 員 (人)	172.4	46.5	103.0	—	—	74.1	275.4	120.6
	1日当り稼働面積	2.9	1.7	4.3	—	—	4.7	3.4	3.5
	〳 稼働人員	102	10.8	9.5	—	—	11.8	9.9	11.4
	〳 収納重量	10.9	7.6	11.3	—	—	6.8	11.1	7.1
	日1人当り収納量 (kg)	1066	703	1190	—	—	577	1112	626

* 水分15%換算

* 1日実作業時間6時間

表16 乾草およびサイレージの番草別仕上り日数の割合

番 草	仕上り日数		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	25	27	合 計	全 す る に 割 合
	調整方法																		
一 番 草	乾 草	天 日 ドライヤー			24.3	16.8	17.9 24.4	29.7	4.6 5.1	29.6 23.3	5.4 12.5		1.4	5.0				100.0 100.0	67.2 24.8
	サイレージ	ベイル 細断	100.0				100.0											100.0 100.0	4.5 3.5
二 番 草	乾 草	天 日 ドライヤー		3.6	38.7	24.3	11.6	4.8	4.7	1.7 93.1		7.2 6.9	3.4					100.0 100.0	92.9 7.1
	サイレージ	ベイル 細断																— —	— —
三 番 草	乾 草	天 日 ドライヤー					66.7	3.5	29.8							87.4	12.6	100.0 100.0	3.3 31.5
	サイレージ	ベイル 細断	92.2	28.0		27.2	25.3 7.8		12.8	6.7								100.0 100.0	32.6 32.6
合 計	乾 草	天 日 ドライヤー		2.3	33.2	21.4	13.8 36.6	3.0 14.7	4.6 13.8	11.4 25.8	1.9 6.8	4.6 2.3	2.6			1.0	0.2	100.0 100.0	63.7 18.6
	サイレージ	ベイル 細断	93.3	23.2		22.7	38.0 6.7		10.6	5.5								100.0 100.0	9.0 8.7
全 す る に 割 合	乾 草	天 日 ドライヤー		1.5	21.1	13.6	8.8 6.8	1.9 2.7	2.9 2.6	7.3 4.8	1.2 1.3	2.9 0.4	1.7			0.6	0.1	63.6 18.6	100.0
	サイレージ	ベイル 細断	8.1	2.1		2.1	3.4 0.6		1.0	0.5								9.1 8.7	100.0
年間総収量に占める各 仕上り日数別収量割合			8.1	3.6	21.1	15.7	19.6	4.6	6.5	12.6	2.5	2.9	2.1			0.6	0.1	100.0	

注. すべて水分20%換算とした。

5日以内に収納できた乾草は一番草で全体の59.0%, 二番草で78.2%, 三番草0%, 年間平均では70.7%(いずれも天日乾燥全量に対する割合)と比較的良質な乾草が確保できた。

ドライヤーによる乾草は、三番草のみに使用されており、その割合はそれぞれ各期全収量の24.8%, 18.6%, 年間18.6%であった。また、ドライヤー仕上りがいずれも5日以上となっているのは、ドライヤー乾草を主とするのではなく天日でなし得ない場合にのみ、最小限にとどめた。

最小限にした理由はドライヤーで乾燥する場合、労力がかかるため、その結果は表17のとおりである。

乾草収納作業のほかに本乾燥室からの取出し、予乾室から本乾燥室への移動などの労力が余分に必要となり、1回当り延3日・人の労力がかかった。

表17 ドライヤー使用による乾草生産実績

調 査 回 数	8 回	(平 均)
積 込 量	55,655 kg	6,957 kg/回
積込時水分	30 ~ 50 %	
仕 上 り 量	38,343 kg	4,843 kg/回
運 転 時 間	熱風 229時間	34.0 h/回
	常温 63 〃	28.6 h/回
消 費 電 力 量	2,791 kW	12.8 kW/回
重 油 消 費 量	9,150 〃	40.0 〃/回
積込時人員	49人	81人
取出収納人員	32人	
		10.1人/回

つぎに、サイレージ調製について積込時の作業能率については前述したが、取出し労力について検討した結果は表18のとおりである。

表18 サイロ型式と取出し労力

サイロ	区 分	1基当り 調製量(t)	1基当り 所要日数	作業人員 (日・人)	作業能力 (t/日・人)	備 考
タ ワ ー サ イ ロ		6.1	12.0	0.94	0.54	
ビニールバキュームサイロ		5.6	5.2	0.63	1.71	トラクター フロントローダーで補助
改良トレンチサイロ		11.7	22.0	0.17	3.13	自由採食 毎日、フォークで採食口まで寄せる

取出しに要する労力はタワーサイロが多く、改良トレンチサイロによる自由採食が少なかった。したがって細切してタワーサイロに詰め込むよりは梱包してビニールで覆う方が作業能率からみるとすぐれている。

一方、作業機械から考えると、細切する場合にはフォー

レージハーベスタ、フォーレージワゴン、プロアの一連の大型機械が必要であるのに対して、ビニールサイロの場合は乾草の機械体系で調製できるから、この面でもすぐれている。

つぎに、それぞれの型式のサイロの製品の品質を検討し

表 19 サイレージの品質 (46年3番草)

調製 No. (調製法)	水分 (%)	一般成分 (乾物%)					pH	有機酸 (乾物%)			NH ₃ -N (mg)	評点
		粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分	NFE		乳酸	酢酸	酪酸		
第1牛舎タワー (ハーベスタ細切)	78.6	15.6	8.7	26.4	8.3	40.9	4.4	1.45	0.18	0	44	100
緬羊舎タワー (ハーベスタ細切)	79.0	16.1	12.6	24.6	10.9	35.9	4.0	1.41	0.24	0	47	95
ビニールパキューム (No.3) (1日予乾ペール)	61.3	19.8	6.9	23.8	10.4	39.0	4.4	1.58	0.33	0	79	95

た結果、表 19 の結果が得られた。

いずれの方式によっても良質な製品であった。

このように、大量調製の場合、ダイレクト方式よりもペール方式の方がすぐれているが、この方式をとった場合、開封後の二次発酵が最大の問題である。この点については一基のサイレージ量を7〜10日で消費できるようにして損害を最小限におさえた。もう一つの問題は、一梱包がかなり重いので、荷下時の労力が過重となり今後検討の必要がある。

c. 施肥水準と収量

当場の一番草期待型と二番草期待型において、年三回刈を条件とした場合の施肥水準と牧草生産量を検討した。

施肥水準は草地化成 (Mg36号, 成分 N 14.0, P 8.0, K 14.0, Mg 3.6) をそれぞれ10a 当り 100 kg, 130 kg 区 (N 16.2, P 10.4, K 8.2, Mg 4.7), 160 kg 区 (N 22.4, P 12.8, K 22.4, Mg 5.8), 200 kg 区 (N 28.0, P 16.0, K 28.0, Mg 7.2) の4段階とした。

その結果、採草型、番草のいかにかわらず施肥水準を高めるにしたがって収量は増加するが、その増加率は次第に低下し、年間施肥量 200 kg/10a で10a 当り 4.5 トン程度で頭打となっている。

施肥水準を上げるにしたがって二番草以降の、とくに秋口の生育が増加して生産量を高めている。

施肥水準が 160 kg/10a 以上になると30%以上の倒伏面積を生じ、ことに、二番草期待型草地でその傾向が強く、160 kg以上では全面倒伏状態となった。このため、レンブローモアによる二番草刈取は、モアに刈取草がからまり、作業の反復が多く、時間を要した。

また、三番草刈取後の各処理区の裸地率をみると 160 kg/10a 以上では、次第に増加し、200 kg/10a では20〜30%の裸地率であった。処理一年でこの程度の差が生じることから推察して、この傾向は年々ある量まで増加するものと考えられ、雑草の侵入条件から拡大されるのが懸念された。

d. 機械作業の体系化

昭和46年以降、当場の土地条件、気象条件、乾草主、埋草従、刈取回数、人員等の諸条件から、年々、改善を加えて、図2に示す作業体系が定着してきた。

3. 集団管理にともなう疾病傷害の防除

(1) へい死事故

昭和46年〜50年、5カ年間の成牛のへい死事故発生数は22頭であり、年平均発生件数は4.4頭、飼養規模150頭に対する割合は2.9%とあまり高い割合ではない。

子牛のへい死は17頭であり、年平均発生件数は3.4頭で、その病因は冬期の衰弱死が多かった。

(2) 放牧で問題にされてきた疾病

従来問題にされてきた、ビロプラズマ病、ワラビ中毒、ウイルス性下痢等の発生はなかったが、新たに、低マグネシウム血症 (グラスステアニー様疾患) で昭和49年に連続的に4頭がへい死した。その後、マグネシウム剤の投与によりへい死事故は発生していない。

4. 集団管理施設

冬期の飼養管理はルースバン式牛舎で行なった。乾草・埋草・配合飼料給与施設の中央に運動場を設けた。基本的な構造に変わりはないが、作業がしやすいように多少の改善は加えられた。ルースバン式牛舎の問題は運動場の汚泥化である。糞尿が土と混ざり、牛の膝まで没する状態となった。汚泥の排除、排水の疎通など実施したが、汚泥状態は改善されず、結局、コンクリート舗装をした。コンクリート舗装は、年間施設を利用する場合は牛の蹄を傷めるので好ましくないが、当場の場合、利用期間は半年であり、しかも積雪期であるため、蹄に対する問題はなかった。

放牧施設は年々、牧柵の取替え、牛の出入口の門扉の設置、誘導路の設置、牛の追込施設の整備によって管理しやすくなった。しかし、永く利用しているうち、誘導路のエロージョン、子牛・育成牛の配合飼料給与施設の汚泥化、給水施設場所のエロージョン等を生じた。したがって、場所を移動させるか、コンクリート舗装等により永久施設にする必要がある。

5. 経営経済評価

飼養規模150頭、それから生産される子牛135頭の目標は達した。

試験期間内に投入された固定資本は、動物42,228千円、機械器具22,585千円、建物49,295千円、構築物17,537千円、土地92,608千円であった。

完成年次の労働時間は粗飼料生産7,604時間、家畜管理

4,415時間であった。

乾草の生産費は昭48, 20円61, 昭49, 25円72, 昭50, 28円02, サイレージの生産費は昭48, 10円67, 昭49, 10円95, 昭50, 13円46であった。昭和50年4月1日

～51年3月31日までの損益計算は表20のとおりである。

28,809千円の収益をあげたが、純利益は、5,276千円の赤字となった。

表 20 損 益 計 算 書

(単位 千円)

費	用	収	益
期首繰越高	6,666	売上高	17,325
当期生産費用	26,772	事業代収益	846
飼料購入	6,972	期末棚卸高	10,638
自給飼料	6,747		
衛生費	296		
諸材料	441		
水道光熱	65		
燃料費	104		
修繕費	279		
減価償却	8,154		
労賃	3,587		
手数料	132		
事業外費用	647		
当期純利益	△5,276		
計	28,809	計	28,809

ま と め

肉用牛繁殖雌牛150頭を、122.8haの土地で飼料管理した結果、従来の個別飼の技術では解決できない、いくつかの問題を発見した。

5年間に投入した固定資本は2,204百万円に達し、このほかに流動資本を必要とするので、到底、個人経営は考えられなかった。また、昭和50年度の損益計算で5,276千円

の赤字となっており、これは、おおむね、動物以外の償却費に相当する額であり、この種の経営で、建物、構築物、機械器具の償却がいかに難しいものであるかを再認識させられた。

作業体系、家畜の管理体系については、福島県畜産試験場沼尻支場という極めて限定された条件下で実施されたものであるから、全面的に、どこにでも適合するものとは思われない。