

乳牛の輪換放牧試験

——放牧面積の差異が草地および牛体におよぼす影響——

三浦由雄・佐藤彰芳・佐藤進一・村松 緑

(岩手県畜試)

1 ま え が き

乳牛の集約的放牧利用の際には、牛体についての生理栄養等の面および草地における草種、施肥の適否、牧草の再生状況等検討すべき事項が多いが、今回は上記サブテーマについて検討した。

2 試 験 方 法

1. 試験期間

予備試験：39年7月3日～7月26日(24日)

本試験：39年7月27日～10月6日(72日)

2. 牧区の設定

(1) 試験草地の概要

38年9月4日播種、10a当り播種量はオーチャードグラス

ラス 2.5kg, ペレニアルライグラス 0.5kg, ケンタッキーブルーグラス 0.2kg, ラジノクローバー 0.3kg, 施用元肥は10a当り、硫酸15kg, 過石20kg, 塩加5kg, 炭カル 200kg, 春の追肥は10a当り20kg(N7, P11, K12), 放牧直前草量は刈取高10cmで10a当り2,470kg, 平均草丈52.3cmであった(刈取日5月20日)。

(2) 牧区の概要

草生のほぼ均等な70aをえらんで、1小区画8.6aに8等分し、そのうち大区は4区画を小区は8区画を、残りの1区画は刈取区として使用した。供試牛は各区とも2頭ずつ、輪換日数は24日間とした。

3. 供試牛

第1表のとおりである。

第1表 供試牛の条件(予備試験開始時)

処 理	牛No.	名 号	品種	生年月日	産次	体 重	分 娩 後 数	日 乳 量
大 区	1	ロムキエ デンバー デーリーメイド	ホ種	34.4.6	2	674kg	123日	26.6kg
	2	ダビドソン フォーブス レデイマダム		34.9.27	3	659	110	25.3
小 区	3	フェムコ ローモント パークー	//	32.1.12	6	672	85	31.6
	4	アーサー ダビドソン コパー エーマダム	//	32.6.28	5	602	171	21.9

4. 放牧方法の決定

1牧区当りの面積及び放牧間隔を決定する目安とするため、泌乳中後期牛10頭を用いて、供試予定草地に6月2日より放牧したところ、使用面積68.5aで15日間(6月16日)使用出来た。(1日1頭当り45.5m²)

この間少量の濃厚飼料を与えたが、体重・乳量はおおむね維持された。

これらのことを手掛として、季節的草生産量を考慮して、牧区の設定の項にのべたとおりとした。また放牧は昼夜放牧とし、搾乳時だけ畜舎に収容した。

5. 補助飼料と施肥管理

配合は試験開始時の乳量を目安として、試験期間を通じて、1号 7kg, 2号 7kg, 3号 9kg, 5号 5kgを日量とし、稲わらは9月1日以降日量2kgを各牛に与えた。

試験開始以降の施肥は、1小区画の放牧終了ごとに10a当り草地化成 47kg, 尿素 5.5kgを施した。掃除刈りは予備試験だけ、1小区画放牧終了ごとに行なった。

6. 草生調査

調査区は1小区画ごと、1m²を12ヶ所とし、そのうち4ヶ所は放牧直前に、4ヶ所はケージで保護して放牧直後に、残りの4ヶ所も直後残草を調べた。刈取高さは5cmとし、調査地点は蹄鉄を無作為に投げその落下点とした。

調査は産草量(風乾)、草高、雑草率、マメ科率、成分組成、算出養分量等について行なった。

7. 牛体についての調査

体重は毎週連続3日間(月火水)午後1時30分に測定、乳量は毎日量、栄養判定は本試験開始直前と終了直

後に行なった。

が、1輪換は同じく24日間であるので、その範囲毎平均値について表示した。

3 成績および考察

(1) 草量

1. 草生の変動

調査は大・小区により調査月日と測定数に相違がある

草量の項のとおり、大・小区を各処理ごと、各輪換について対比すると、総じて、放牧直前ケージ内残草の各

第2表 草生の変動

項目	処理 輪換回数	放牧直前			ケージ内			残草			測定数
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
草量 (風乾重) (kg/10a)	大区	90 ±21	142 ±49	143 ±90	125 ±35	185 ±52	195 ±69	55 ±50	84 ±68	59 ±58	16
	小区	65 ±25	82 ±51	56 ±39	126 ±34	117 ±36	131 ±81	35 ±25	23 ±22	11 ±10	12
	大区/小区 × 100	137	173	254	99	158	149	156	373	545	
	分散の比較	F 1.47	1.08	** 5.26	1.06	2.14	1.38	** 3.98	** 9.61	** 30.62	
平均値の差の検定	t ** 2.82 t' (コックスコ克蘭) (近似法)	** 3.09	t' = 2.145 * 3.45	0.30	** 4.05	* 2.21	t' = 2.184 1.38	t' = 2.181 * 3.37	t' = 2.179 * 3.25		
草高 cm	大区	35 ±11	27 ±6	24 ±10	26 ±8	29 ±6	26 ±7	13 ±6	13 ±6	10 ±6	160
	小区	26 ±10	21 ±8	14 ±5	25 ±9	25 ±8	21 ±8	11 ±5	9 ±5	6 ±5	120
	大区/小区 × 100	137	129	165	105	116	125	119	147	180	
	分散の比較	F 1.19	** 2.09	** 2.06	1.18	* 1.42	1.08	* 1.36	1.23	** 1.51	
平均値の差の検定	t ** 7.08 t'	t' = 1.978 * 2.24	t' = 1.976 * 2.97	0.17	1.47	1.82	1.07	1.87	t' = 1.976 * 7.25		

処理全部に明らかに差がみとめられ、大区が小区より大きい値を示した。

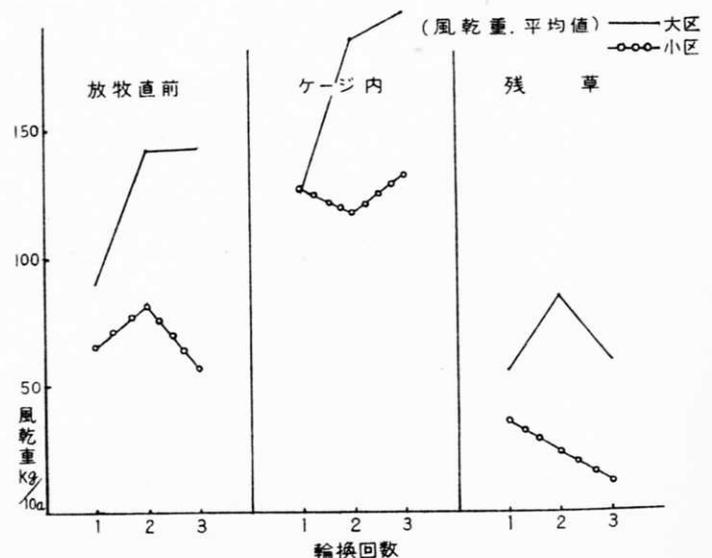
すなわち分散について比べると、放牧直前の3輪換および残草の全部については有意差がみられ、そのバラツキは相当に様相の異なるものであることがうかがわれた。

また平均値についてもケージ内1輪換、残草1輪換だけ有意差がみとめられた。

草量の推移については、第1図に示すとおりで、大・小両区についての差は全般に輪換回数を重ねるにつれて開いてゆく傾向がみとめられ、とくに第2輪換目に急激な開きを示した。

(2) 草高

草高の項のとおり、大・小区を対比すると、総じて放



第1図 草量の推移

牧直前には明らかに差がみとめられ、大区が小区より大きい値を示したが、ケージ内には有意差なく、残草は3輪換目にいたって差がみられた。また分散の比較では放牧直前の2, 3輪換, ケージ内の2輪換, 残草の1, 3輪換に有意差があったが、全体の傾向としては明瞭でなかった。

(3) 雑草率とマメ科率

雑草率マメ科率は調査地点により非常に大きいムラがあったが、平均値について示せば第3表のとおりであ

第3表 雑草率とマメ科率 (生草, 重量割合)

項目	処理 輪換回数	放牧直前			ケージ内			残 草		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
雑草率	大区	0.1	4.6	27.2	0.7	12.6	5.8	0	9.3	34.5
	小区	3.8	10.0	10.7	11.1	14.7	22.7	0.3	0.8	0
マメ科率	大区	1.1	0	0.3	0	0.2	0.8	0	0	0
	小区	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0

る。傾向としては、放牧直前、残草において、雑草率は大区の増加が著しく、とくに3輪換で急激に増大している。雑草草種はほとんどノダイオウで、3輪換末期にいたって、ハコベもみられるようになった。マメ科率は非常に低く、全般に零に近い数値を示したが特定の傾向はみられない。

刈取区の草生は参考までに第4表に示す。

草生の変動についての各項を通じ、一般に大区は小区より草生が上廻っていたが、残草も多く、その傾向は輪換を重ねるにしたがって大きくなっていくことがうかがわれた。これは大区の放牧使用面積が小区より大きいことから、各小区画の休閑日数も長く、(大区19日, 小区17日) 1頭1日当り使用面積も大きい(大区0.72a, 小

第6表 草の成分と算出養分量 (1.2.3輪換平均)

項目	処 理	組 成 (現物%)							算 出 養 分 量		
		水 分	粗蛋白質	粗 脂 肪	NFE	粗センイ	粗 灰 分	DM	DCP	TDN	
放牧直前	大 区	86.02	3.84	0.86	3.41	3.73	2.14	14.0	2.9	9.1	
	小 区	83.79	4.26	0.90	5.18	3.67	2.20	16.2	3.2	10.8	
ケージ内	大 区	85.88	3.55	0.90	3.98	3.66	2.04	14.1	2.6	9.3	
	小 区	82.81	4.13	0.86	6.11	3.79	2.30	17.2	3.1	11.4	
残 草	大 区	82.52	4.30	0.72	3.76	5.68	3.02	17.5	3.2	11.3	
	小 区	77.98	4.76	0.93	8.12	5.20	3.01	22.0	3.6	14.5	
刈 取 区		84.69	4.19	0.95	3.89	3.93	2.35	15.3	3.1	10.0	

注 養分算出の根拠, 畜産試験場特別報告 (39.3.20発行) 6-3 (イネ科主体混播牧草)

区0.54a) 等のことから牧草の再生, 採食率等に有利な影響をうけたためと考えられる。一方残食の多かったこと, 草生のムラの大きかったこと, 雑草率の高かったこと等は, やはり採食率に関連して, ムラ喰い, 不食過繁地の増大等のことから影響されたと思われる。マメ科率のほとんど零だったことは, 放牧開始が6月初旬で, 非常に遅れたことが大きく影響したと思われる。

試験期間中の平均草高は第5表のとおりであった。

第4表 刈取区の草生

刈 取 回 数 (回)	産草量 (kg/10a)	草 高 (cm)	雑草率 (%)	マメ科率 (%)
1 (8月19日)	66	21	6.8	0
2 (9月12日)	162	36	13.0	0
3 (10月6日)	140	18	10.8	0

第5表 平均草高cm (7月上旬~10月上旬)

処 理	放 牧 直 前	残 草
大 区	28.5	11.9
小 区	20.3	8.2

2 草の成分と算出養分量

各項目ごとに各輪換の平均値で示せば第6表のとおりである。各項目相互間を比べるとおおむね放牧直前とケージ内は相似した組成を示しているが、残草は異なり、水分は少なく, 粗せんい, 粗灰分が多かった。大小区間の比較では, 全般に小区が大区に比べて水分が少なく, 粗蛋白質多く, NFE多く, 養分量についても小区がよい成績を示した。このことは草生の変動の項に記した事柄から, 草量が常に不足気味にあったと思われるので, 草地全般が比較的均質で常に若い草の状態にあったと思われるが, 水分含量が大区に比べて少ない点に多少の疑問が残される。ただ調査は午前10時に行なったので, 露が

付着していることが多かったことを考えると、草量の多かった大区は当然草生密度も高く、かつ草高も高かったことから、露の付着状態も小区より多かったのではないかと思われる。

供試面積10a当り養分量は第7表のとおりである。まず10a当りについて大小区を比較すると、全般にDCP, TDNについても大区が大きい数値を示しており、草質の点では小区が良かったが絶対養分量では相当に劣ったことが明らかである。残草においてはこの開きはさらに大きく、平均指数DCP 355, TDN 379を示した。供試面積当りでは面積の相違も加わり、平均で放牧直前ではDCP 225, TDN 239, ケージ内でDCP 176, TDN 179, 残草ではDCP 476, TDN 374となった。

以上のことから本試験の範囲では面積にして33%の相違があり、放牧においては生産養分量に非常に大きい差

第7表 生産養分量の比較 (10a当り, 及び供試面積当り) (単位kg)

区分	項目	10a当り			供試面積当り		
		放牧直前	ケージ内	残草	放牧直前	ケージ内	残草
DCP	大区	23.4	28.3	11.7	79.8	96.2	40.0
	小区	12.2	21.4	3.3	31.3	54.7	8.4
	大区/小区 × 100	192	132	355	255	176	475
TDN	大区	73.3	99.3	37.9	250.0	838.8	129.3
	小区	40.8	74.0	13.5	104.4	189.5	34.6
	大区/小区 × 100	180	134	379	239	179	374

を生じることがわかった。

3. 牛体関係の変動

(1) 体重および乳量の推移

第8表 体重と乳量の変動

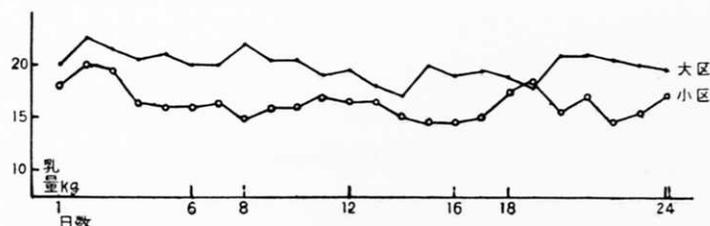
処理	牛No.	体重		乳量 (日量)								試験直前 24日間平均
		平均	b	予備		1		2		3		
				平均	b	平均	b	平均	b	平均	b	
大区	1	653 ±11	1.818	25.0 ±1.4	-0.046	22.6 ±1.9	-0.103	20.8 ±1.9	-0.021	20.3 ±1.9	0.006	26.9
	2	630 ±9	-0.563	23.9 ±2.6	-0.027	21.6 ±1.7	-0.090	18.9 ±2.0	-0.124	18.2 ±1.9	-0.042	26.8
	計	—	—	48.9	—	44.2	—	39.7	—	38.5	—	53.7
小区	3	640 ±14	0.381	26.6 ±3.2	-0.297	20.6 ±2.3	-0.165	17.7 ±2.0	0.004	15.9 ±2.4	-0.014	32.4
	4	560 ±13	-1.563	20.3 ±3.0	-0.102	17.1 ±2.8	-0.210	14.3 ±3.1	-0.332	13.9 ±2.5	-0.013	23.4
	計	—	—	46.8	—	37.7	—	32.0	—	29.8	—	55.8
	大区/小区 × 100	—	—	104	—	117	—	124	—	129	—	96

注 体重は本試験期(11週)週毎のデータより

量は各輪換毎, 毎日量のデータより算出, 表中のb欄は回帰係数

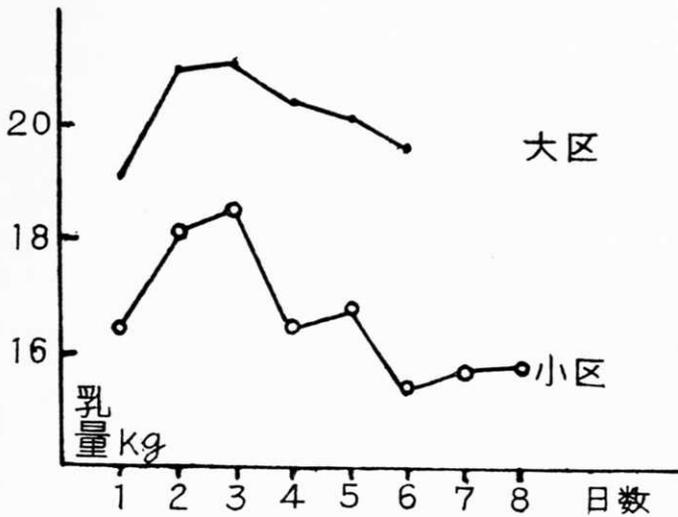
体重について両区を比べると、大区のバラツキが少なく、増減傾向もよいように思はれた。また乳量についても大区が小区よりよく、かつバラツキも少なかった。さらにその乳量差をみると輪換を重ねるにつれて大きくなり、試験開始前指数96と大区の乳量が少なかったが3輪換目には129となった。乳量は泌乳中期以降のことであり下降したが、その降下度については明らかに小区が大区に比べて大きかった。

第2図は乳量の推移を経過日数の各輪換平均で示し、第3図はそれをさらに1小区画内の経過日数の平均で乳量の傾向を示したものであるが、これによって、大区は



第2図 乳量の推移 (本試験1, 2, 3輪換の入牧よりの経過日毎平均日量)

常に小区より上廻った乳量を示し、しかもほぼ平均的に産乳しているのに比べて、小区は非常にフレが大きいことがうかがわれる。また両区とも入牧第3日目(1小区画内において)にピークを示し、その後下降することも



第3図 1小区画内の乳量の傾向 (平均)

明らかで、乳量の維持の面から考えれば1小区画にはほぼ3日間入牧し、またそれに適応する面積に区割りするのがよいように思われる。

(2) 栄養判定成績と種付・分娩状況

第9表のとおりで、栄養判定成績では終了時2・3・4号にグロス反応陽性がみられたほか異常をみとめなかった。種付・分娩については1, 2, 3号とも放牧中に順調に受胎分娩し、4号だけ卵胞発育障害で未妊娠である。これは体重の回帰係数-1.563と他に比べて格段に低く、乳量の降下度も比較的大きかったことから、放牧中の疲労が大きく影響したと思われる。又これ等4号牛の成績不良は配合給与量5kgと最も少なかったことが大

第9表 栄養判定成績と種付分娩状況

処理	牛No	栄養判定成績						種付回数と分娩				
		赤血球数 (3/cc)		血清蛋白 (g/dl)		グロス反応		1回 (月日)	2回 (月日)	3回 (月日)	4回 (月日)	摘 要
		開始前	終了時	開始前	終了時	開始前	終了時					
大区	1	703	572	7.6	7.4	-(3.40)	-(3.90)	5.25	7.16	9.17		40年6月25日雌分娩
	2	455	649	7.8	7.2	-(2.85)	-(4.93)	5.31				40年3月10日雄分娩
小区	3	664	620	7.8	7.0	-(3.65)	+(4.55)	6.16				40年3月19日雌分娩
	4	687	778	7.6	7.0	-(3.98)	+(4.07)	4.3	8.17	11.26	40年18	40年7月上旬検査時未妊娠卵胞発育障害

注 尿ケトン体、尿蛋白、牛乳アルコール反応は開始前、終了時とも全部マイナス、種付のうち⊕は受胎

きな原因であろうと想像される。

4 む す び

放牧面積の差異が草地と牛体におよぼす影響を知るため草生のほぼ均等な草地70aを8区画に等分し、大区は4区画を、小区は3区画を、残りの1区画は刈取区として使用した。供試牛は泌乳中期のもの4頭を大区、小区各2頭ずつ、両区とも24日輪換とした。そのほかの管理は両区とも全く同等にした。試験期間は39年7月上旬より同年10月上旬までである。

予備試験を含めて、4輪換したが、草地はケージ法で調査したところ、草量では放牧直前、ケージ内残草とも全期間を通じて、大面積区は小面積区よりも大きい値を示した。またこの差は輪換を重ねるにつれて大きくなる

傾向がみられた。草量のムラは大区の方が大きかった。草高についても傾向はほぼ同じで、あった。草質は小区の方がよかったが、絶対養分生産量では大区が優り大きな開きがあった。

牛体関係では、体重においては大区が小区に比べて変異も少なく、増減勾配も優っていた。乳量についても同様の傾向で大区が優った。また乳量の維持の点からは1小区画に入牧後3日目に両区ともピークがあらわれ、それ以降下降するが、下降度は小区が甚だしかった。

以上のことから、本試験の範囲では、1頭当り放牧面積を17.2aと12.9aとで比較したところ17.2aが12.9aに比べて、草地牛体とも面積の差以上の効果をもって優った。