



Title	混播草地の乳牛輪換放牧利用による牧養力と生産性に関する考察
Author(s)	広瀬, 可恒; HIROSE, Yoshitsune; 上山, 英一 他
Citation	北海道大学農学部附属農場報告, 14, 32-41
Issue Date	1966-01-20
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/13291
Type	departmental bulletin paper
File Information	14_p32-41.pdf



混播草地の乳牛輪換放牧利用による牧養力と生産性に関する考察

広瀬可恒・上山英一・小竹森訓央
清水衛・宿田欣司

I. 緒言

酪農経営において、良質粗飼料の確保自給は必須の要件であり、その自給量の大小によって、飼養頭数は制約されてくる。特に北海道においては、粗飼料供給を草地に依存する度が高く、草地の集約利用が多頭化を推進する上に重要性を増してきている。

草地の利用面では、採草・放牧の2つに大別されるが、輪換草地の集約的な放牧利用が、生産性が高いことが指摘されながらも、一般普及をみないことは、その生産性を適確に評価した試験事例が少なく、かつ草地の牧養力を推定する手段が確立されていない為と思料せられる。

本試験は北海道における輪換草地の牧養力を推定する試験として、実際に乳牛を輪換放牧して、牧養力の季節的変動ならびに放牧利用による草地の生産性を推算し、あわせて前作目の栄養収穫量と対比して、その経済性の比較を行なう目的で実施した。本研究は北海道科学研究費の補助をうけて実施したものであることを附記し、謝意を呈する。

II. 試験方法

供試草地：北大第二農場の5年輪作のオーチャードグラス・赤クローバー混播草地4.9 haで、次に示す輪作の第5年次に当る草地である。

第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
デント コーン	燕 (牧草混播)	麦 (採草利用)	牧 (採草利用)	草 (放牧利用)

この草地を41~76 aの9牧区に分け、有刺鉄線および電牧で柵をめぐらした。

供試牛群：ホルスタイン種成雌牛32頭、ガーンジー種成雌牛8頭、計40頭(搾乳牛および乾涸牛)

で、草生量によって適宜入牧頭数を加減した。

試験期間および放牧方法 昭和39年5月29日より9月18日の間で、休牧した37日を除き正味放牧日数は77日であった。5月29日より7月7日の間は、牛群を乳量の多い搾乳牛と、泌乳末期の牛と乾涸牛との2群にわけ、前者のあとに後者を放牧する方式を採用したが、7月14日以降は草生量の関係で2群にわけることなく、1群として放牧した。なお1牧区について1~4日間の放牧で輪換する方式で行なった。A~Eの5牧区は、完全に放牧利用に供したが、F~Iの4牧区は、6月10日に1番草を刈り取った後に、放牧に供した。放牧時間は、午前9時30分より午後2時30分までの5時間とした。

草生量および採食量の測定：放牧前に1m²の方形枠を、1牧区につき任意の10カ所になげて、その枠内の草を地上2cmを残して手刈し、その平均重量より牧区当りの生草量を算出した。また放牧後の生草量を同一要領で求め、両者の差から採食草量を推算した。

刈り取った草については、一般分析を行ない、牧区ごとに乾物量、TDN量、DCP量をADAMS方式¹⁾によって算出し、放牧前後の差をもって採食栄養量とした。

III. 試験結果および考察

放牧頭数：草生量60~70 kgにつき1頭の大方のめどで、放牧頭数を定めたが、実施結果は必ずしも基準通りには行かなかった。輪換放牧実施成績は、第1表に示した通りで、B、C、D区は6回、A、E区は5回、F~I区は4回輪換した。stocking rateを第2表に示したが延放牧頭数は2,454頭で、

第1表 輪換放牧実施日程

放牧回数	月日	A	B	C	D	E	F	G	H	I	放牧回数	月日	A	B	C	D	E	F	G	H	I	放牧回数	月日	A	B	C	D	E	F	G	H	I			
第1回	5.29		※28								第2回	7.16										第3回	9.2												
	30		28									17												3											
	31		11									18												4											
	6.1		11									19												5											
	2		11			26						20												6											
	3		11			26						21												7											
	4					11						22												8											
	5					11						23												9											
	6	13				11						24												10											
	7	13				24						25												11											
	8	20	13			24						26												12											
	9	20	13			24						27												13											
	10		20			20						28												14											
	11		20			20						29												15											
	12					24						30												16											
13					24					31											17														
14										8.1											18														
15										2											19														
16										3											20														
17										4											計														
18										5											延放牧頭数	318	337	309	307	258	229	184	276	236	2,454				
19										6																									
20										7																									
21										8																									
22										9																									
23										10																									
24	10									11																									
25	10									12																									
26										13																									
27										14																									
28										15																									
29										16																									
30										17																									
7.1										18																									
2										19																									
3										20																									
4										21																									
5										22																									
6										23																									
7										24																									
8										25																									
9										26																									
10										27																									
11										28																									
12										29																									
13										30																									
14										31																									
15										9.1																									

※ 29 数字は放牧頭数
 は乾乳牛及び泌乳量の少ないもの
 — は搾乳牛及び泌乳量の多いもの

牧区面積

牧区名	面積 ha
A	0.763
B	0.450
C	0.465
D	0.413
E	0.504
F	0.567
G	0.567
H	0.567
I	0.564
計	4.860

第2表 放牧頭数

	月日	放牧頭数			月日	放牧頭数			
		(頭)	10a当り放牧頭数			(頭)	10a当り放牧頭数		
A—E区 (2.6 ha)	第1回目	29/V ~ 7/VI	304	11.7	F—I区 (2.26 ha)	採草刈取	10/VI		
	第2回目	6/VI ~ 23/VI	247	9.5		第1回目	4/VII ~ 18/VII	306	13.5
	第3回目	24/VI ~ 5/VII	334	12.8		第2回目	31/VII ~ 8/VIII	304	13.4
	第4回目	20/VII ~ 30/VII	222	8.6		第3回目	22/VIII ~ 25/VIII	155	6.9
	第5回目	17/VIII ~ 21/VIII	182	7.0	第4回目	16/IX ~ 19/IX	160	7.1	
	第6回目	10/IX ~ 15/IX	240	9.2	計		925	40.9	
計			1,529	58.8	総体		2,454	50.5	

第3表 草 地

放牧回数	放 牧 前										放 牧 後						
	牧区名	調査月日	天候	草丈 (cm)		生草量 (t)		風乾物量 (t)		調査月日	天候	生草量 (t)		風乾物量 (t)			
				オーチャードグラス	レックロー	10a 当り	牧区 当り	風乾率 (%)	10a 当り			牧区 当り	10a 当り	牧区 当り	風乾率 (%)	10a 当り	牧区 当り
第1回	B	5.29	晴	62.4	34.5	1.26	5.670	26.4	0.333	1.497	6. 1	晴	0.50	2.250	23.9	0.118	0.538
	C	5.29	晴	62.4	34.5	1.26	5.860	26.4	0.333	1.547	6. 3	雨	1.02	4.743	19.4	0.198	0.920
	D	6. 1	晴	67.6	35.5	1.32	5.450	21.7	0.286	1.183	6. 5	晴	0.54	2.228	24.4	0.132	0.544
	E	6. 3	雨	67.1	37.5	1.25	6.300	17.4	0.218	1.096	6. 7	雨後曇	0.48	2.419	21.0	0.101	0.508
第2回	A	6. 5	晴	62.5	32.8	0.86	6.562	21.0	0.181	1.378	6. 9	曇	0.67	5.112	19.4	0.130	0.992
	B	6. 7	雨	46.9	28.3	0.84	3.780	19.0	0.160	0.718	6.12	快晴	0.28	1.260	29.0	0.081	0.365
	C	6.12	曇	56.2	30.3	0.93	4.325	23.6	0.219	1.021	6.13	晴	0.50	2.325	31.6	0.158	0.735
	D	6.16	晴	60.5	29.5	0.76	3.135	28.6	0.217	0.897	6.19	晴	0.41	1.692	36.2	0.148	0.613
	E	6.19	晴	68.4	24.7	0.63	3.175	30.2	0.190	0.959	6.23	晴	0.38	1.915	30.8	0.117	0.590
第3回	A	6.23	晴	70.6	29.0	0.70	5.341	28.0	0.196	1.495	6.25	晴	0.38	2.879	33.8	0.128	0.980
	B	6.25	晴	55.7	19.0	0.31	1.395	30.4	0.094	0.424	6.29	曇	0.09	0.405	43.4	0.036	0.176
	C	6.27	曇	60.1	28.6	0.75	3.488	28.2	0.212	0.984	7. 1	晴	0.26	1.209	30.5	0.079	0.369
	D	6.29	晴	73.5	21.3	0.47	1.939	34.2	0.161	0.663	7. 3	晴	0.30	1.238	39.4	0.118	0.488
	E	7. 1	晴	70.4	21.3	0.58	2.923	31.0	0.180	0.906	7. 6	雨後曇	0.32	1.613	26.4	0.084	0.426
	F	7. 3	晴	51.6	19.3	0.34	1.928	23.8	0.081	0.456	7. 7	曇	0.13	0.737	27.0	0.035	0.199
	G	7. 6	雨	50.3	19.3	0.55	3.119	16.0	0.088	0.499	7. 8	雨	0.38	2.155	14.5	0.055	0.312
	H	7.13	曇	67.0	28.8	1.41	7.995	18.8	0.265	1.503	7.17	晴	0.14	0.793	25.5	0.036	0.202
	I	7.15	曇	65.4	28.8	0.89	5.020	20.4	0.182	1.024	7.18	雨	0.56	3.158	14.4	0.081	0.455
	第4回	A	7.18	雨	55.0	29.4	1.13	8.622	16.4	0.185	1.414	7.21	晴	0.32	2.442	40.5	0.130
B		7.21	晴	38.8	17.3	0.37	1.655	25.8	0.095	0.427	7.22	曇	0.07	0.315	27.3	0.019	0.086
C		7.22	曇	44.7	19.8	0.46	2.139	26.6	0.120	0.569	7.25	晴	0.23	0.932	35.3	0.081	0.329
D		7.25	晴	40.4	19.6	0.39	1.609	32.8	0.130	0.528	7.29	曇	0.17	0.701	32.5	0.055	0.228
E		7.29	雨	36.8	16.7	0.38	1.915	23.2	0.088	0.444	7.30	曇後雨	0.21	1.058	25.0	0.053	0.265
F		7.30	雨	44.8	21.4	0.54	3.062	17.8	0.096	0.545	8. 1	晴後曇	0.16	0.907	25.0	0.040	0.227
G		8. 1	曇	49.1	24.3	0.75	4.253	20.0	0.150	0.851	8. 3	曇	0.26	1.474	23.0	0.060	0.339
H		8. 3	曇	49.2	14.7	0.52	2.948	20.0	0.104	0.590	8. 5	快晴	0.22	1.247	30.8	0.068	0.384
I		8. 5	晴	44.8	18.4	0.61	3.440	21.6	0.131	0.743	8. 8	晴	0.12	0.677	26.3	0.032	0.178
第5回		B	8.17	曇	48.9	24.6	0.54	2.430	20.4	0.110	0.496	8.18	晴	0.15	0.675	29.2	0.044
	C	8.18	晴	43.2	17.8	0.54	2.511	22.0	0.119	0.552	8.20	雨	0.15	0.698	28.8	0.043	0.201
	D	8.20	晴	40.2	17.6	0.46	1.898	26.6	0.122	0.505	8.21	雨	0.37	1.526	20.4	0.075	0.311
	F	8.21	雨	38.2	18.9	0.68	3.856	16.2	0.110	0.625	8.24	曇	0.31	1.758	25.6	0.079	0.450
	G	8.22	曇	43.8	18.5	0.69	3.912	18)	0.124	0.704	8.24	曇	0.37	2.098	25.6	0.095	0.537
	H	8.22	曇	44.5	17.8	0.84	4.763	18)	0.151	0.857	8.24	曇	0.33	1.871	24.0	0.079	0.449
第6回	A	9.10	晴	51.9	21.9	0.69	5.265	24.5	0.169	1.290	9.12	晴	0.39	2.976	30.5	0.119	0.906
	B	9.13	雨	35.1	15.0	0.39	1.813	26.6	0.104	0.482	9.14	晴	0.17	0.765	22.6	0.038	0.183
	C	9.13	雨	35.1	15.0	0.39	1.813	26.6	0.104	0.482	9.14	晴	0.17	0.790	22.6	0.038	0.178
	D	9.14	晴	32.8	19.6	0.49	2.021	23.0	0.113	0.465	9.16	晴	0.22	0.908	25.2	0.055	0.229
	E	9.14	晴	38.4	19.5	0.68	3.427	21.4	0.146	0.733	9.16	晴	0.18	0.907	25.6	0.046	0.232
	F	9.15	晴	35.6	16.2	0.43	2.438	24.2	0.104	0.590	9.17	曇	0.21	1.191	25.8	0.054	0.307
	G	9.16	晴	37.1	21.8	0.47	2.665	23.5	0.110	0.626	9.17	曇	0.17	0.964	26.2	0.045	0.253
	H	9.17	曇	38.3	18.5	0.48	2.772	23.8	0.114	0.660	9.18	曇	0.23	1.304	24.8	0.057	0.323
	I	9.18	曇	39.0	20.6	0.53	2.990	24.0	0.127	0.718	9.19	晴	0.19	1.072	27.1	0.051	0.291

10a 当り 50.5 頭であった。試験期間中、終始輪換放牧に供した A~E 区についてみると、6 月下旬より 7 月上旬の第 3 回目の牧養力が最大で、10a 当り 12.8 頭であり、8 月中旬より下旬にかけて最

も低く 10a 当り 7.0 頭で、放牧シーズンを通じての 10a 当り延放牧頭数は 58.8 頭であった。また 1 番草を 6 月 10 日に採草用に刈取ったあとを、放牧利用に供した F~I 区では、7 月から 8 月上旬

の 生 産 量

のべ放 牧頭数 (頭)	放牧前牧区当り栄養量						放牧後牧区当り栄養量						牧区当り採食量		
	乾物		TDN		DCP		乾物		TDN		DCP		乾物	TDN	DCP
	風乾物 中乾物 (%)	量 ^① (kg)	乾物中 (%)	量 ^② (kg)	乾物中 (%)	量 ^③ (kg)	風乾物 中乾物 (%)	量 ^④ (kg)	乾物中 (%)	量 ^⑤ (kg)	乾物中 (%)	量 ^⑥ (kg)	(kg) ①-①'	(kg) ②-②'	(kg) ③-③'
78	98.85	1,390	65.65	913	7.57	105.2	89.84	483	61.52	297	7.57	36.6	907	616	68.6
78	"	1,436	"	943	"	108.7	"	827	"	509	"	62.6	609	434	46.1
64	"	1,098	"	721	"	83.1	"	489	"	301	"	37.0	609	420	46.1
68	"	1,018	"	668	"	77.1	"	456	"	281	"	34.5	562	387	42.6
66	87.59	1,207	61.41	741	7.86	94.9	88.74	880	58.97	519	5.48	48.2	327	222	46.7
66	"	629	"	386	"	49.4	"	324	"	191	"	17.8	305	195	31.6
48	"	894	"	549	"	70.3	"	652	"	384	"	35.7	242	165	34.6
35	"	777	"	477	"	61.1	"	544	"	361	"	29.8	233	116	31.3
32	"	840	"	516	"	66.0	"	524	"	309	"	28.7	316	207	37.3
20	90.04	1,346	59.70	804	7.23	97.3	91.60	898	57.31	515	5.12	46.0	448	289	51.3
78	"	382	"	228	"	27.6	"	161	"	92	"	8.2	221	136	19.4
78	"	886	"	529	"	64.1	"	338	"	211	"	17.3	548	318	46.8
78	"	597	"	356	"	43.2	"	447	"	256	"	22.9	150	100	20.3
80	"	816	"	487	"	59.0	"	390	"	224	"	20.0	426	263	39.0
78	90.42	415	64.05	266	10.53	43.7	90.63	180	59.28	108	7.73	13.9	235	158	29.8
28	"	451	"	289	"	47.5	"	283	"	168	"	21.9	168	121	25.6
120	"	1,359	"	870	"	143.1	"	183	"	108	"	14.1	1,176	762	129.0
80	"	926	"	593	"	97.5	"	412	"	244	"	31.8	514	349	65.7
80	90.12	1,274	63.60	810	9.36	119.2	90.93	899	60.82	547	6.72	60.4	375	263	58.8
38	"	385	"	245	"	36.0	"	78	"	47	"	5.2	307	198	30.8
30	"	513	"	326	"	48.0	"	299	"	182	"	20.1	214	144	27.9
38	"	476	"	303	"	44.6	"	207	"	126	"	13.9	269	177	30.7
32	"	400	"	254	"	37.4	"	241	"	147	"	16.2	159	107	21.2
76	91.44	498	66.29	330	12.13	49.3	92.42	210	60.06	126	6.68	14.0	288	204	35.3
76	"	778	"	516	"	83.3	"	313	"	188	"	20.9	465	328	62.4
76	"	539	"	357	"	54.3	"	355	"	213	"	23.7	184	144	30.6
76	"	679	"	450	"	82.4	"	165	"	99	"	11.0	514	351	71.4
35	90.87	451	66.94	302	13.02	58.7	91.16	180	60.15	108	8.42	15.2	271	194	43.5
35	"	502	"	336	"	65.4	"	183	"	110	"	15.4	319	226	50.0
40	"	459	"	307	"	59.8	"	284	"	171	"	23.9	175	136	35.9
35	91.25	570	64.92	370	13.16	75.0	91.07	410	63.04	250	9.48	38.9	160	120	36.1
40	"	642	"	417	"	84.5	"	489	"	300	"	46.4	153	117	38.1
40	"	782	"	508	"	102.9	"	409	"	250	"	38.8	373	258	64.1
40	"	689	"	447	"	90.7	"	524	"	330	"	49.7	165	117	41.0
120	91.03	1,174	65.65	770	12.13	142.4	91.14	826	63.26	523	8.69	71.8	348	137	70.6
40	"	425	"	279	"	51.6	"	167	"	106	"	14.5	258	173	37.1
40	"	439	"	288	"	53.3	"	162	"	102	"	14.0	277	186	39.3
40	"	423	"	278	"	51.3	"	209	"	132	"	18.2	214	146	33.1
40	"	668	"	434	"	81.0	"	211	"	133	"	18.3	457	301	62.7
40	91.32	539	65.87	355	10.54	56.8	91.06	280	63.35	177	7.60	21.3	259	178	35.5
40	"	572	"	377	"	60.3	"	230	"	146	"	17.5	342	231	42.8
40	"	603	"	397	"	63.6	"	294	"	186	"	22.3	309	211	41.3
40	"	655	"	431	"	69.0	"	265	"	168	"	20.1	390	263	48.9

にかけて、13.5頭と前者を上廻る牧養力を示し、終牧までの間に10a当りの延放牧頭数は40.9頭で、終始放牧利用に供したA~E区の70%に相当し、1番草を採草に供し、以降放牧利用の方式の

carrying capacityが、比較的大であることが示された。PROCTERら²⁾はチモシー、オーチャード、メドフエスキュー、赤クローバーの混播草地を、4月19日より8月14日に至る間に、搾乳牛および

第4表 採食量および栄養摂取量

	牧 区 名				B~E 区 計 (平均)	牧 区 名				F~I 区 計 (平均)		
	B	C	D	E		F	G	H	I			
牧 区 面 積 (m ²)	4,500 (100)	4,650 (103)	4,130 (92)	5,040 (112)	18,320	5,670 (100)	5,670 (100)	5,670 (100)	5,640 (99)	22,650		
延 放 牧 頭 数 (頭)	355 (100)	309 (87)	305 (86)	252 (71)	1,221	225 (100)	184 (82)	276 (123)	236 (105)	921		
10a 当り延放牧頭数 (頭)	78.9 (100)	66.5 (84)	73.8 (94)	50.0 (63)	66.6	39.7 (100)	32.5 (82)	48.7 (123)	41.8 (105)	40.7		
牧 放 回 数 (回)	6	6	6	5		4	4	4	4			
牧 放 日 数 (1日5時間)	16	15	16	14	61	8	6	7	6	27		
牧 放 前 生 草 総 量 (kg)	16,690	20,140	16,050	17,940	70,820	11,280	13,950	18,480	15,340	59,050		
採 食 量	生草量 (kg)	総 量	11,010	9,440	7,760	9,830	38,040	6,690	7,260	13,220	9,100	36,270
		10アール当り	2,450 (100)	2,030 (83)	1,880 (77)	1,950 (80)	2,076	1,180 (100)	1,280 (108)	2,330 (198)	1,617 (136)	1,601
		1頭当り (kg/1日1頭)	31.0 (100)	30.6 (99)	25.4 (82)	39.0 (126)	31.2	29.7 (100)	39.5 (133)	47.9 (161)	38.6 (129)	39.4
	乾物量 (kg)	総 量	2,269	2,209	1,650	1,920	8,048	942	1,128	2,042	1,583	5,695
		10アール当り	504 (100)	475 (94)	400 (79)	381 (76)	440	166 (100)	199 (120)	360 (217)	281 (169)	252
		1頭当り (kg/1日1頭)	6.39 (100)	7.15 (112)	5.41 (85)	7.50 (117)	6.59	4.19 (100)	6.13 (146)	7.39 (176)	6.28 (150)	6.19
	TDN (kg)	総 量	1,512	1,473	1,095	1,265	5,345	660	798	1,375	1,080	3,913
		10アール当り	336 (100)	317 (94)	265 (79)	251 (75)	292	116 (100)	141 (121)	243 (208)	191 (164)	173
		1頭当り (kg/1日1頭)	4.26 (100)	4.77 (112)	3.59 (85)	5.02 (117)	4.37	2.93 (100)	4.34 (148)	4.98 (170)	4.58 (156)	4.25
	DCP (kg)	総 量	231.0	244.7	197.4	202.8	875.9	136.7	168.9	265.0	227.0	797.6
		10アール当り	51.3 (100)	52.6 (103)	47.8 (93)	40.2 (78)	48.0	24.1 (100)	29.8 (124)	46.7 (194)	40.2 (166)	35.2
		1頭当り (kg/1日1頭)	0.651 (100)	0.792 (122)	0.647 (99)	0.805 (124)	0.717	0.608 (100)	0.918 (151)	0.960 (158)	0.962 (158)	0.870

* カッコ内の数字は、B~E区ではB区、F~I区ではF区100とした時の指数

乾潤牛を集約放牧利用に供した場合、4回輪換し、10a当り延べ42.8頭を放牧できたと報じているが、本試験のF~I区の stocking rate と大体等しく、A~E区はこれを上廻る重放牧であった。

草生量および採食草量：輪換放牧時における各

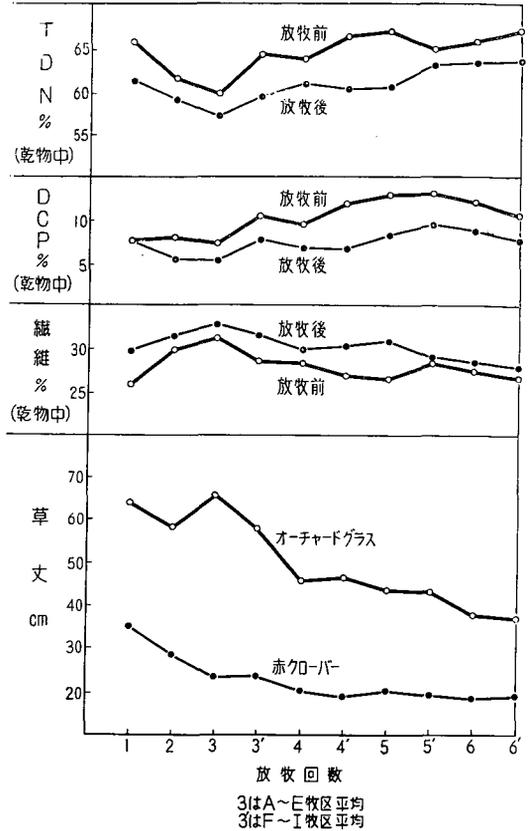
牧区毎の草生量および採食量を第3表に示した。また採食草量の測定を一部欠いたA区を除き、各区の全期にわたる採食量および栄養摂取量を第4表に示した。

1番草より輪換放牧に供したB~E牧区の放牧

直前の延生草量は 10 a 当り 3,750 kg, 乾物量 868 kg で, 乾物の採食率は 50.5% であったのに対し, 1 番草を刈取った後放牧に供した F~I 牧区の 10 a 当り延生草量は 2,600 kg, 乾物量 472 kg で, 前者の 54% であったが, 乾物採食率は前者よりやや高く 53.2% であった。このことから, 坪刈り草量より牧養力を推定する場合, 推定採食量の約倍の草量を見積る必要がある。なお PROCTER ら²⁾ の試験成績では, 放牧直前の草乾物の総量は 10 a 当り 659 kg で 1 頭当り 15.3 kg であり, B~E 区は 1 頭当り乾物量 14.8 kg と大体等しいが, 採食率は 65% と高い数値を示している。

草丈と草の栄養組成: 各輪換放牧前の草と, 残食草の栄養組成および入牧前の草丈を, 第 1 図ならびに第 5 表に示した。放牧前の草丈は全期平均でオーチャードグラス 50.5 cm, 赤クローバー 23.0 cm であったが, 第 1~3 回放牧時までのオーチャードグラスは 60 cm 以上で, やや伸びすぎの嫌があった。第 1 回の放牧時を除いて, オーチャードグラスの草丈が高い程, 粗繊維含量が高く, TDN, DCP 含量が低い傾向がみられる。

放牧前の草と残食草との栄養組成を第 6 表についてみると, 乾物中の粗繊維含量は第 6 回の放牧時を除いては, 3~5% の差があり, 動物は比較的



第 1 図 草丈と栄養組成

第 5 表 草 丈 (cm)

牧 区	第 1 回		第 2 回		第 3 回		第 4 回		第 5 回		第 6 回	
	オーチャード	レッドクローバー										
A			62.5	32.8	70.6	29.0	55.0	29.4			51.9	21.9
B	62.4	34.5	46.9	28.3	55.7	19.0	38.8	17.3	48.9	24.6	35.1	15.0
C	62.4	34.5	56.2	30.3	60.1	28.6	44.7	19.8	43.2	18.7	35.1	15.0
D	67.6	35.5	60.5	29.5	73.5	21.3	40.4	19.6	40.2	17.6	32.8	19.6
E	67.1	37.5	68.4	24.7	70.4	21.3	36.8	19.7			38.4	19.5
平 均	64.9	35.5	58.9	29.1	66.1	23.8	43.1	20.6	44.1	20.3	38.7	18.2
F					67.0	28.8	49.2	14.7	44.5	17.8	35.6	16.2
G					50.3	19.3	49.1	24.3	43.8	18.5	37.1	21.8
H					51.6	19.3	44.8	21.4	38.2	18.9	38.3	18.5
I					65.4	28.8	44.8	18.4	49.5	22.0	39.0	20.6
平 均					58.6	24.1	47.0	19.7	44.0	19.3	37.5	19.3

全期平均 オーチャードグラス 50.5 cm レッドクローバー 23.0 cm

第6表 放牧前の植生と残食草の栄養組成

放牧回数			風乾物中の 乾物 (%)	乾物中 (%)					乾物中 (%)	
				粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	TDN	DCP
第1回	B~E区	a	92.85	11.73	3.74	51.08	25.75	7.70	65.65	7.57
		b	89.84	11.74	3.42	46.83	29.51	8.50	61.52	7.57
第2回	A~E区	a	87.59	11.38	2.90	48.15	29.71	7.86	61.41	7.86
		b	88.74	9.51	2.84	48.56	31.11	7.98	58.97	5.48
第3回	A~E区	a	90.04	11.36	3.17	45.62	31.06	8.79	59.70	7.23
		b	90.60	9.23	3.04	46.24	32.83	8.69	56.95	5.21
	F~I区	a	90.42	14.85	5.15	39.35	28.27	12.38	64.05	10.53
		b	90.63	11.89	4.21	39.30	31.61	12.95	59.28	7.73
第4回	A~E区	a	90.12	13.62	3.80	42.81	28.25	11.52	63.60	9.36
		b	90.93	10.82	3.64	44.27	29.85	11.42	60.82	6.72
	F~I区	a	91.44	16.54	4.51	39.92	26.80	12.23	66.29	12.13
		b	92.42	10.78	3.73	41.59	30.53	13.37	60.06	6.68
第5回	A~E区	a	90.87	17.48	4.91	40.64	26.53	10.44	66.94	13.02
		b	91.16	12.62	3.30	42.12	31.08	10.86	60.15	8.42
	F~I区	a	91.25	17.63	4.75	36.99	28.42	12.21	64.92	13.16
		b	91.07	13.73	3.45	41.10	28.82	12.90	63.04	9.48
第6回	A~E区	a	91.03	16.54	3.90	41.76	27.38	10.42	65.65	12.13
		b	91.14	12.91	3.30	44.11	28.32	11.35	63.26	8.69
	F~I区	a	91.32	14.86	4.73	41.75	26.63	12.03	65.87	10.54
		b	91.06	11.76	3.51	44.72	27.86	12.15	63.35	7.63

a; 放牧前の草 b; 残食草

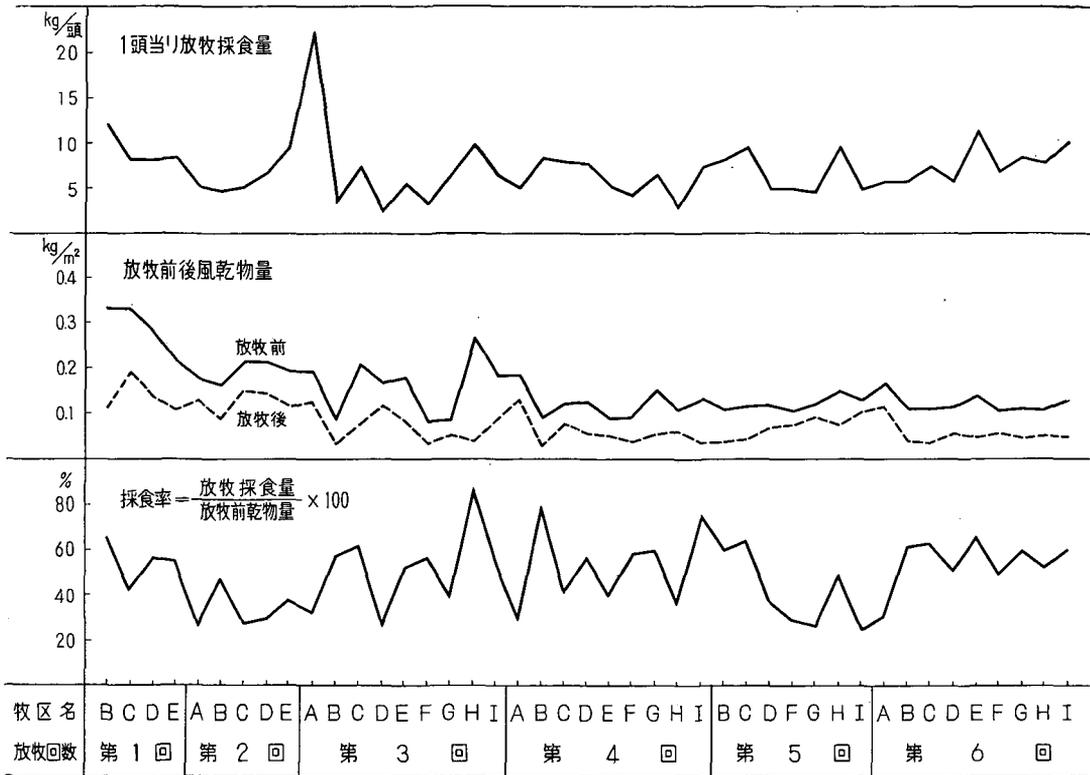
やわらかい部分を選択採食していることが示されている。なお草の栄養組成の推移で注目されることは、乾物中粗蛋白質含量が、4回目以降の夏から秋にかけての草に高く、春の草に低い対し、NFE含量は逆の関係にある。しかしADAMS方式で求めたTDN含量には、著しい季節的変動がなく、60~66%の範囲に保たれている。

放牧牛の採食草量および栄養摂取量：放牧による1頭当りの牧草乾物の採食量の推移、および草地の乾物生産量に対する摂取乾物量の季節的変動を第2図に示した。これによると、放牧時期と牧区による変動がかなり著しく、乾物採食率の平均B~E区50.5%、F~I区53.2%を下廻る時期は、

第2回と第5回放牧時で、前者は第1回の不食部分がそのまま伸長し、粗剛な茎部の生産量の多い時期であり、第5回は8月中・下旬で、牛の採食活動が炎暑のため影響を受けたためと解せられる。

1頭1日平均生草採食量は、B~E区で31.2kg、F~I区で39.4kg、同乾物採食量は6.59kgおよび6.19kgであった。この量は体重500kgの乳牛が必要とする乾物量の約60%に相当し、日中5時間放牧における採食量として、不足ない量と考えられる。

TDN摂取量は平均4.3kgで、これは体重500kgの乳牛維持要求量をみたし、多少余裕のある量である。またDCP摂取量は平均800gで、この



第2図 1頭1日の放牧採食量の変動

量は500kgの体重維持分をみだし、更に乳脂率3.5%の牛乳約12kgを生産する量である。従ってこの種の混播草地の輪換放牧利用に当っては、蛋白質の供給は潤沢になされるが、熱量の供給がやや伴わないことが示され、牛舎に収容した際の飼料給与は、熱量供給に重点をおいてなされるべきであろう。放牧により摂食する草の栄養率を求めると、B~E区では1:5.1、F~I区では1:3.9で、後者はかなりせまく、1番草刈り後の草地は、蛋白質に偏した栄養供給となることが指摘せられる。

放牧利用による輪換草地の生産性と他作目との比較：供試草地は昭和35年にはデントコーンを作付して、サイレージとして利用し、昭和36年には燕麦を作付して、一部青刈利用し、他は種実として乳牛飼料に充当したが、それぞれの年度の10a当り収穫量および栄養組成から、放牧利用の場合の生産性と比較すると、第7表の通りである。

第7表 輪作作目の栄養収量の対比

	混播草地 輪換放牧 利用*	デントコーン サイレージ利 用	燕 麦		
			種実利用	青刈利用	
収量(10a当り) kg	440	4,300	290	2,250	
T D N	含 量(%)	66.5	12.4	64.5	12.8
	収量/10a (kg)	292	533	187	288
	指 数	100	183	64	99
D C P	含 量(%)	10.9	1.0	9.0	1.5
	収量/10a (kg)	48	43	26	24
	指 数	100	90	54	50

* B~E区の乾物収量を示す

これによってみると、TDN収量はデントコーンサイレージが最も高く、DCP収量では草地の放牧利用が最も高い。

栄養収量としてこの両者を併せ考える時、混播草地の放牧利用は、デントコーンサイレージには

及ばないが、燕麦よりも遙かにすぐれている。栽培、肥培管理、収穫調製等の労力を考慮に入れるならば、草地の放牧利用はかなり高く評価されるべきであろう。

IV. 要 約

輪栽草地の輪換放牧利用の際の、生産性および牧養力を明かにする目的で、造成後4年目のオーチャードグラス・赤クローバーの混播草地4.9haを9牧区に区切り、搾乳牛および乾涸牛40頭を、5月29日より9月18日の間、草生量に応じて日中5時間の輪換放牧を行なった。9牧区の中、4牧区は1番草を6月10日に採草利用したあとを、本試験に供した。

輪換放牧回数は、4~6回で、1番草からの放牧区の収牧頭数は58.8頭/10a、2番草からの放牧区では40.9頭/10aで、前者の約70%であった。全期間を通じての、入牧直前の草乾物の延生産量および採食率は、前者の場合868kg/10a、50.5%で

あったのに対し、後者の場合472kg/10a、53.2%であり、草地の牧養力推定に当っては、動物の採食見込量の約倍の草乾物量を見積る必要がある。

日中5時間の制限放牧の際の、乳牛1頭当たり平均TDN摂取量は4.3kg、DCP摂取量は800gであった。この栄養率はややせまく、牛舎に収容した際の飼料給与は、熱量供給を重点に行なうべきことが明かにせられた。

供試混播草地の放牧利用による栄養生産性は、TDN 292kg/10a、DCP 48kg/10aで、輪作作目のサイレージ用デントコーンに比し、TDN生産では及ばないが、DCP生産ではまさり、また燕麦の青刈利用、種実利用より、明らかにまさることが示された。

V. 文 献

- 1) ADAMS, R. S.: J. Dairy Sci., 44: 2105, 1961.
- 2) PROCTER, J., A. E. M. HOOD, W. S. FERGUSON, & A. H. LEWIS: J. Brit. Grassland Soc., 5: 243, 1950.

Estimation of Carrying Capacity and Productivity of the Mixed Pasture under Rotational Grazing of Dairy Cows

Yoshitsune HIROSE, Eiichi UEYAMA, Kunio KOTAKEMORI,
Mamoru SHIMIZU and Yoshimori SHUKUDA

Summary

Five hectares of mixed pasture consisted of orchard grass and red clover was subdivided into nine paddocks, and grazed by forty lactating and dried cows under rotational grazing system from May 29th through September 18th, and grazing capacity and productivity of the pasture were estimated. The five paddocks of them were rotated six times for grazing, but the other four which had been cut for silage on June 10th were rotated four times.

Total stocking rate in both plots of paddocks throughout the experimental period was 588 and 409 heads per hectare respectively. The total pregrazing herbage production and the apparent utilization by the stocking cows were 8.7 tons of dry matter per hectare and 50.5% respectively in the former plot and 4.7 tons of dry matter per hectare and 53.2% in the latter. Those data show that the stocking rate should be determined on the basis of twice as much herbage production as expected animal consumption.

The average TDN and DCP intake per cow on five hours grazing per day were 4.3 kg and 800 g respectively. Since the nutrients supply from pasture seemed to be rather narrow nutritive ratio even for lactating cows, the barn feeding for cows returned back from pasture

may be recommended to be characteristic of energy supplementation. The nutritive production of the pasture under intensive rotational grazing system was estimated to be 2.92 tons TDN and 480 kg DCP per hectare which was superior to that of the silage crop of oat but not to the silage crop of dent corn.