

放牧地の掃除刈りが草生と乳用育成牛の摂取栄養 および採食行動に及ぼす影響

長谷川信美*・山形雅宏*・池滝 孝**・太田三郎**・

岡本明治*・吉田則人*

(受理: 1987年11月30日)

Effects of trimming on pasture quality, and intake of
nutrients and grazing behaviour in dairy heifers.

N. HASEGAWA, M. YAMAGATA, T. IKETAKI,
S. OTA, M. OKAMOTO and N. YOSHIDA

摘 要

放牧草地を集約的・効率的に利用する目的で、放牧地の掃除刈りが草生、摂取栄養、家畜の行動に与える影響を検討した。

帯広畜産大学附属農場オーチャードグラス主体混播草地6牧区計87aに、退牧後掃除刈りを行う実験区と行わない対照区を設け、試験開始時月齢10-14か月のホルスタイン種育成雌牛を各区5-7頭ずつ、輪換放牧した。1985年5月から10月に、1期6-9日間で、両区とも掃除刈りを行わない0期、実験区で掃除刈りを行なうI、II、III期の4期に、入退牧時の草量、草丈、牧草成分の調査ならびに、放牧行動の観察を行なった。

I、II、III期の結果は、牧草現存量は実験区の方が対照区よりも少なかったが、再生量は多かった。また、実験区は対照区よりも草丈が低く、その標準偏差は小さく、均一な草生が維持された。入退牧時の牧草成分は、実験区が対照区よりも粗たんぱく質含量が高く ($P < 0.05$)、ADF含量は低かった ($P < 0.05$)。乾物およびTDN摂取量は両区に差はなかったが、粗たんぱく質摂取量は実験区が対照区よりも多かった。放牧行動は両区に差は見られなかった。

良好な草生を維持し、家畜の栄養摂取量を高めるために、掃除刈りは有効な手段と考えられる。

キーワード: 放牧, 掃除刈り, 再生量, 摂取栄養, 採食行動

* 帯広畜産大学草地学科草地利用学研究室

Laboratory of Grassland Utilization, Department of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan.

** 帯広畜産大学附属農場

University farm, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan.

緒 言

近年、酪農家1戸当たりの飼養頭数の増大に伴い、1頭当たり飼養面積は低下、飼料作物作付面積の伸びは鈍化し、粗飼料給与量は減少する一方、購入飼料の使用量は増加している^{1,2)}。

乳牛の泌乳能力は年々高く、また肥育牛の1日当たり増体量も高くなってきているが、乳牛では耐用年数の低下、疾病の多発が見られ、肥育牛では、内臓廃棄率が高まるなどの問題が起きている。高泌乳牛の効率的飼養や、狭小な草地の有効利用などの見地から、放牧飼養におけるエネルギー効率が問題にされ、最近では、一部の地域を除いては放牧はほとんど省みられなくなっている。しかし広大な土地基盤を有する経営や立地環境に恵まれない地域はもちろんのこと、一般的な経営においても、育成牛や乾乳牛の放牧利用は、強健で耐用年数の長い牛を育成し、泌乳牛の健康を維持する有効な手段の一つである。また、肉牛においても経済的な肥育基礎牛の飼養には欠くことができない。

放牧地の生産性の低下の大きな原因には、不食過繁地の形成に伴う草生の劣化があげられる。そこで、本試験では、放牧草地を集約的効率的に利用し、単位面積当たりの家畜の生産性を高める目的で、放牧地の掃除刈りが草生、摂取栄養、家畜の行動に与える影響を検討した。

材料および方法

供試草地は、帯広畜産大学附属農場のオーチャードグラス主体混播草地87aである。

退牧後、毎回掃除刈りを行う実験区と、掃除刈りを行わない対照区を設け、それぞれ3牧区、計6牧区を使用した。1牧区の面積は14.6aである。

試験開始時月齢10~14か月齢、平均体重365kgのホルスタイン種育成雌牛14頭を供試した。

以下に示すように、試験は4期行ない、1牧区2~3日の輪換放牧を行なった。

試験調整期(第0期) 6月12~21日、3日/牧区、7頭/区

試験第I期 7月9~15日、2日/牧区、5頭/区

試験第II期 8月5~11日、2日/牧区、7頭/区

試験第III期 9月9~18日、3日/牧区、5頭/区

各区の放牧頭数と滞牧日数は、放牧強度が60%となるように設定した。移牧時刻は毎回17時とした。試験

期間以外は、隣接した草地に放牧を行った。放牧期間中補助飼料は給与せず、鉱塩、飲水は自由摂取とした。

実験区の掃除刈りは、各牧区とも退牧1~2日後に行なった。ディスク式ロータリーモアにより地上4~7cmの高さで刈り取り、ジャイロテッドにより糞とともに拡散、1~3日放置後集草し圃場より搬出した。

入牧日および退牧の翌日に、草量および草種別草丈の調査を行った。1.3×5m²を3か所、地上5cmで刈り取り、草量と牧草成分の調査を行った。入牧前と退牧後の現存草量差により、採食量の推定を行った。草種別草丈は、牧区の対角線上200地点で調査を行った。

牧草成分分析は、乾物、粗たんばく質、NDF、およびADFについて行ない、Adamsら³⁾および阿部ら^{4,5)}の回帰式により、TDNの推定を行なった。

各期とも、一つの牧区で、入牧1日目から移牧日まで、行動観察を行った。第0期、第I期、第II期は5時から19時、第III期は5時から18時まで、10分間隔で行なった。観察項目は、採食、反芻(佇立・横臥)、休息(佇立・横臥)、遊歩で、各期とも同一個体5頭の行動を、個体ごとに観察記録した。

施肥は、5月2日に高度化成1-2-2(N:10, P₂O₅:20, K₂O:20)を40kg/10a、8月12日に過りん酸石灰を30kg/10a散布した。

結果および考察

表1に各期の入退牧時の草量、放牧強度および再生量を示した。10a当たりの生草量および乾物草量は、0期を除く各期とも、入牧前と退牧後のいずれも、実験区より対照区のほうが多く、平均で、入牧前生草量は実験区が662kg、対照区が942kg、退牧後生草量は実験区が283kg、対照区が560kg、入牧前乾物草量は実験区が114kg、対照区が187kg、退牧後乾物草量は実験区が53kg、対照区が121kgであった。しかし、再生生草量と再生乾物草量は、I期は両区とも変わらず、II、III期は実験区のほうが多く、平均で、生草では実験区662kg、対照区506kg、乾物では実験区341kg、対照区267kgであった。3期合計では、生草で実験区1986kg、対照区1517kg、乾物で実験区341kg、対照区267kgとなり、実験区が対照区の約1.3倍の再生量となった。

図1に入牧前および退牧後の草丈とその標準偏差を、オーチャードグラスとラジノクローバについて示した。オーチャードグラスでは、0期以外の各期で、入牧前、退牧後のどちらも、実験区のほうが対照区よりも草丈

表1 入退牧時の草量、再生量および放牧強度

		生 草				乾 物			
		入牧前	退牧後	放牧	再生量	入牧前	退牧後	放牧	再生量
		草量	草量	強度	kg/10a	草量	草量	強度	kg/10a
		kg/10a	kg/10a	%	kg/10a	kg/10a	kg/10a	%	kg/10a
0期	実験区	688	93	86	—	158	28	82	—
	対照区	785	127	84	—	181	43	76	—
I期	実験区	715	434	39	715	105	60	43	105
	対照区	889	600	33	762	149	103	31	106
II期	実験区	548	245	55	548	106	59	44	106
	対照区	951	582	39	351	202	147	27	99
III期	実験区	723	171	76	723	130	41	68	130
	対照区	986	499	49	404	209	114	47	64
I・II・III期平均									
	実験区	662	283	57	662	114	53	52	114
	(再生量計)				1986				341)
	対照区	942	560	40	506	187	121	35	89
	(再生量計)				1517				267)

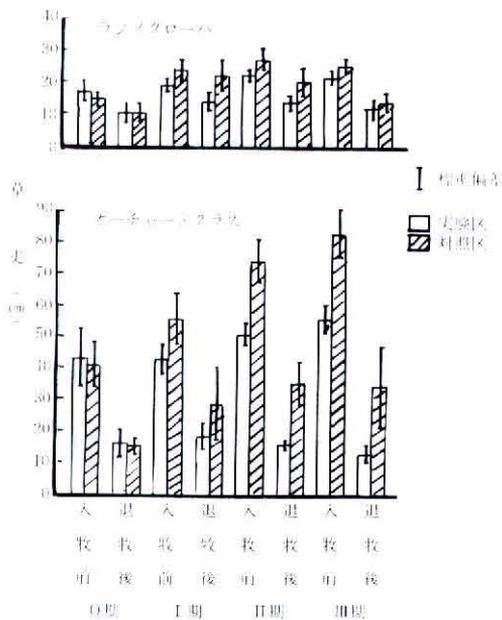


図1 入牧前および退牧後の草丈と標準偏差

が低く、その標準偏差が小さかった。また、退牧後の草丈は、実験区が、期が進むにつれ低くなったのに対し、対照区は逆に期が進むにつれて高くなっていった。ラジノクローバも、その差は小さかったが同様の結果

であった。これらのことから、掃除刈りを行なった実験区は、対照区よりも草生が均一に維持され、また均一に採食され、不食過繁地の形成が抑えられたと考えられる。対照区では出穂茎が見られたが、実験区では見られなかった。

表2に入牧前および退牧後の牧草成分を示した。入牧前乾物含量は、I、II、III期とも実験区より対照区の方が高く ($P < 0.05$)、3期平均で実験区17.3%、対照区19.7%であった。退牧後乾物含量は、3期平均で実験区20.6%、対照区21.8%で、有意差は見られなかった。入牧前粗たんばく質含量は、0期を除く3期とも実験区が対照区よりも高く ($P < 0.05$)、3期平均で、実験区24.1%、対照区18.4%、退牧後粗たんばく質含量は、3期平均で、実験区21.0%、対照区16.5%であった。NDF含量は、各期とも退牧後に高くなり、また、実験区よりも対照区の方が高い値となった。ADF含量は、0期を除く3期とも、入牧前および退牧後のどちらも、実験区よりも対照区の方が有意に高い値を示し ($P < 0.05$)、3期平均では、入牧前ADF含量は実験区27.9%、対照区32.3%、退牧後ADF含量は実験区29.8%、対照区34.4%であった。

表3に牧草採食部位成分を示した。採食部位成分は、次式より算出した。

表2 牧草成分

		乾物		C P		NDF		ADF	
		入牧前	退牧後	入牧前	退牧後	入牧前	退牧後	入牧前	退牧後
	%.....	乾物中%.....					
0期	実験区	23.0	29.7	14.2	13.8	55.2	59.6	29.3	36.4
	対照区	23.0	33.4	14.0	10.4	54.9	59.7	29.2	35.7
I期	実験区	14.7 ^m	13.9	26.1 ^m	23.2	49.0	52.9	27.7 ^m	29.7 ^m
	対照区	16.8 ⁿ	17.2	19.7 ⁿ	18.5	55.2	58.2	30.5 ⁿ	33.2 ⁿ
II期	実験区	19.3 ^p	24.0	22.0 ^p	20.1	56.1	61.0	30.5 ^p	29.6 ^p
	対照区	21.2 ^q	25.2	17.6 ^q	13.8	58.3	61.6	35.1 ^q	36.0 ^q
III期	実験区	18.0 ^a	23.8	24.2 ^a	17.6	46.0	52.3	25.6 ^a	30.1 ^a
	対照区	21.2 ^b	22.9	17.9 ^b	17.1	54.9	58.3	31.2 ^b	34.1 ^b
I・II・III期平均	実験区	17.3	20.6	24.1	21.0	50.4	55.4	27.9	29.8
	対照区	19.7	21.8	18.4	16.5	56.1	59.4	32.3	34.4

注) m, n ; p, q ; a, b : 異文字間に有意差あり (P<0.05)

表3 牧草採食部位成分

		乾物	C P	NDF	ADF	TDN
		%乾物中%.....			
0期	実験区	21.6	14.3	54.3	27.8	62.4
	対照区	19.8	15.1	53.4	27.2	63.0
I期	実験区	15.8	30.0	43.8	25.0	70.3
	対照区	15.9	22.4	48.5	24.5	67.1
II期	実験区	14.0	24.1	50.6	31.5	65.7
	対照区	10.5	27.8	49.5	32.7	67.0
III期	実験区	15.3	26.3	43.1	23.5	69.1
	対照区	19.2	18.9	50.8	27.7	64.5
I・II・III期平均	実験区	15.0	26.8	45.8	26.7	68.4
	対照区	15.2	23.0	49.6	28.3	66.2

採食部位成分(乾物中%) = [(入牧前草量×入牧前成分乾物中% - 退牧後草量×退牧後成分乾物中%) / (入牧前草量 - 退牧後草量)] × 100

採食部位成分は、有意な差ではないが、I期とIII期で、実験区の方が対照区よりも粗たんぱく質およびTDN含量が高く、NDF含量は低かった。3期平均の値は、実験区と対照区それぞれ、粗たんぱく質含量が

26.8%、23.0%、NDF含量が45.8%、49.6%、ADF含量が26.7%、28.3%、TDN含量が68.4%および66.3%であった。また、入牧前牧草成分と比較すると、実験区、対照区とも、採食部位成分は粗たんぱく質含量が高くNDF含量が低く、ADF含量も低い傾向が見られた。

表4に、1日当たり採食量および養分摂取量を、体

重比(%)および体重500kg換算(kg)で示した。体重比採食量, 体重500kg換算採食量は, どちらも, 生草, 乾物とも, I期は実験区と対照区に差はなく, II期では実験区の方が少なく, III期は生草では対照区の方が低く乾物では差はなかった。I, II, III期の平均1日採食量は, 体重比で, 生草では両区とも等しく11.2%, 乾物では実験区が1.8%, 対照区が1.9%, 体重500kg換算では生草が両区とも等しく56kg, 乾物では実験区8.9kg, 対照区9.4kgであった。粗たんぱく質摂取量は, 3期とも実験区が対照区よりも高く, 3期平均で実験区2.6kg/日, 対照区2.1kg/日であった。また, 3期平均で, NDF摂取量は, 実験区4.1kg/日, 対照区4.7kg/日, TDN摂取量は, 実験区6.1kg/日, 対照区6.2kg/日で, TDN摂取量に差は見られなかった。

表5に, 日中行動割合を示した。採食, 反芻, 休息の各行動は実験区と対照区間に, 有意差は見られなかったが, I期, II期では実験区の方が採食時間が長く反芻時間が短い傾向がみられた。

掃除刈を行った実験区は対照区よりも, 再生草量が増加し, 不食要因である^{6,7)}出穂茎が取り除かれて, 均一な草生が維持され, 高野ら⁸⁾の報告と同様に, 不

食過繁地形成が抑制された。そして入牧前牧草のたんぱく質含量が高くなり, NDFおよびADF含量の低下が見られた。NDF含量は乾物摂取量, ADF含量は乾物消化率と負の相関があることが明らかにされている^{9,10)}。また, 牛は, 緑色葉部を選択採食し¹¹⁾, 草丈10-20cmのものの採食率が高く, 嗜好性が高い¹²⁾ことが知られている。牧草は上方葉部ほどたんぱく質含量が高く繊維質含量は低い¹³⁾。高橋らは, 1日当たり体重当たり採食草量は草の生育段階や面積当たりの可食草量の影響を受け, 可食葉部量は放牧牛の採食草量の指標となることを明らかにした¹⁴⁾。掃除刈を行うことは, 放牧草の栄養価と嗜好性を高め, 可食葉部量を増加させると言うことができよう。

今回の結果では, II期に干ばつとなったため実験区の草量が極端に低下し, 採食量も低下したために, 採食部位のTDN含量とTDN摂取量に, 対照区との有意差は見られなかった。しかし各期とも実験区の方が粗たんぱく質摂取量は高くNDF摂取量は低いことから, 掃除刈りは, 摂取栄養の質と量をとともに高めると言うことができよう。

これらの結果から, 掃除刈りは, 草地を効率的に使用し面積当たりの家畜生産性を高める有効な手段であ

表4 1日当たり採食量および養分摂取量

		採食量				養分摂取量			
		生草		乾物		C	P	NDF	TDN
		体重比 %	体重500kg 換算 kg	体重比 %	体重500kg 換算 kg	体重 500kg 換算 kg			
0期	実験区	11.4	57	2.5	12.4	1.8	6.7	7.7	
	対照区	12.5	62	2.6	13.1	2.0	7.0	8.3	
I期	実験区	11.1	55	1.8	8.9	2.6	3.8	6.3	
	対照区	11.2	56	1.8	8.9	1.4	3.7	6.0	
II期	実験区	8.9	43	1.3	6.6	2.3	3.4	4.3	
	対照区	10.4	52	1.5	7.8	2.1	3.8	5.2	
III期	実験区	14.0	70	2.2	11.2	2.9	4.9	7.7	
	対照区	11.9	59	2.3	11.6	2.2	5.9	7.5	
I・II・III期平均									
	実験区	11.2	56	1.8	8.9	2.6	4.1	6.1	
	対照区	11.2	56	1.9	9.4	2.1	4.7	6.2	

表5 日中行動割合

(%)

		採食	反芻			休息			飲水 移動 その他	反芻 /採食
			佇立	横臥	合計	佇立	横臥	合計		
O期	実験区	54.2	1.0	18.1	19.1	9.0	14.3	23.3	3.4	0.35
	対照区	53.9	1.5	16.6	18.1	9.8	14.3	24.1	3.9	0.34
II期	実験区	48.2	1.6	12.8	14.4	15.7	20.1	35.8	1.6	0.30
	対照区	45.7	6.6	10.2	16.8	22.5	13.3	35.8	1.7	0.37
II期	実験区	40.1	7.0	5.6	12.6	32.0	13.3	45.3	2.0	0.31
	対照区	36.2	7.1	12.4	19.5	27.5	15.0	42.5	1.8	0.54
III期	実験区	50.6	6.2	8.9	15.1	17.7	14.6	32.3	2.0	0.30
	対照区	51.7	9.7	7.0	16.7	22.8	6.9	29.7	2.0	0.32
I・II・III 期平均	実験区	46.3	4.9	9.1	14.0	22.0	16.1	38.1	1.6	0.30
	対照区	44.5	7.8	9.9	17.7	24.3	11.7	36.0	1.8	0.40

ると考えられる。

謝 辞

本研究の実施にあたり、御協力くださいました帯広畜産大学附属農場文部技官浜村欣二氏、農場職員の皆様に深く感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 吉田則人 (1985); 我が国酪農における飼料構造。飼料作物のすべて、デーリイマン社: 25-32.
- 2) 北海道農務部酪農草地課 (1986); 北海道における粗飼料生産の現状と課題.
- 3) Adams, R. S., J. H. Moore, E. M. Kesler and G. Z. Stevens (1964); New relationships for estimating TDN content of forages from chemical composition. J. Dairy Sci., 47: 1461.
- 4) 阿部亮 (1984); トウモロコシサイレーズの栄養学的性質とTDN推定法。フォーレージテスト運用協議会資料, 日本草地協会: 41-57.
- 5) 阿部亮・篠田尚・岩崎薫・佐藤文俊・須田孝雄・高橋敏 (1985); 乾草の各種成分分析に基づくTDN含量の推定法。日本畜産学会報, 56(1): 12-19.
- 6) 佐藤康夫・早川康夫 (1970); 放牧草地の維持管理に関する研究。III 刈り抑制と草丈。日草誌, 16(3): 233-234 (要旨).
- 7) 佐藤康夫・早川康夫 (1970); 公共草地における放牧草地の維持管理—適正草丈の季節的変異—。北草研報, 4: 56.
- 8) 高野信雄・鈴木慎二郎・難波直樹・山下良弘 (1969); 不食過繁地の生成要因と掃除刈りの影響。第1報 放牧強度と掃除刈りの影響。北農試彙報, 94: 73-78.
- 9) Van Soest, P. J. (1965); Symposium on factors influencing the voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. J. Anim. Sci., 24: 834-843.
- 10) Coppock, C. E., C. G. Woelfel and R. L. Belyea (1981); Forage and feed testing program—problems and opportunities. J. Dairy Sci., 64: 1625-1633.
- 11) Ellis, W. C. (1978); Determinants of grazed forage intake and digestibility. J. Dairy Sci., 61: 1828-1840.
- 12) 林兼六・伊沢健 (1965); 草類の嗜好性に関する研究。放牧草の嗜好性測定における数種方法間の比較。日草誌, 11(3): 174-179.
- 13) 吉田悟・及川寛 (1975); 放牧草の垂直部位別飼料成分および乾物消化率。北草研報, 9: 65-68.
- 14) 高橋繁男・秋山侃・大久保忠日・塩見正衛 (1984); 放牧育成牛の採食草量に及ぼす草量と葉部量の影響。日草誌, 27: 114-120.

Summary

Two groups of 5 to 7 heifers were rotationally grazed across two units of three 2-3 day 14a paddocks in four 6-9 day periods from May to October in 1985 to examine the effects of trimming after grazing on pasture quality and intake of nutrients by heifers.

Trimmings after grazing were carried out on one unit in each period. Herbage masses pre- and post-grazing in each paddock were measured by cutting 5 quadrats (each 6.5 m²). And by the differences, regrowth yields of herbage and herbage intakes were estimated. Sward heights pre- and post-grazing were measured. DM, CP, NDF and ADF of those herbages were analyzed and intake of nutrients and TDN were estimated.

Behaviour of heifers during daytime were observed in each period.

Average herbage masses pre- and post-grazing were greater on the plots without trimming than on those with trimming. But estimated average regrowth yields were 1.3 fold greater in the plots with trimming than those without trimming adversely. CP contents of herbage both pre- and post-grazing were higher and NDF contents lower in the plots with trimming than those without trimming ($P < 0.05$). DM and TDN intakes were similar and CP intake was greater in the plots with trimming as compared with those without trimming but the differences were not significant. There were no significant differences in behaviour of heifers in both plots.