

急傾斜山地草地の牧草生産力に関する研究

(第2報) 放牧と舎飼いの黒毛和種若令

去勢牛の行動比較

三 秋 尚・大本 勲*・能 勢 公**

渡 辺 滋樹*・梶 並 嘉芳*

Studies on Grass Productivity of Steep Mountainous Grassland

2. Behaviour Patterns of Young Steers of Japanese Black Breed Fed with Soilage or Put to Pasture

Takashi MIAKI, Isao OHMOTO, Isao NOSE, Shigeki WATANABE
and Kayoshi KAJINAMI

In May, August and October of 1966, the behaviour patterns of young steers of Japanese Black breed when they are fed with Ladino clover-orchard grass forage or put to pasture were observed for comparison on a grassland having slopes of 0—20 degrees. The behaviours of a herd of about 8 steers were recorded at intervals of 5 min. all day and classified into patterns comprising eating green forage (including both grazing and eating soilage), eating hay, eating concentrate as well as ruminating, resting and walking activities.

1. The steers put to pasture ate green forage for a somewhat longer time than those fed with soilage but ruminated for a shorter time.

2. Although it may be considered from data on the RT/ET ratio shown in Table 3 that the steers put to pasture ate selectively more digestible forage than those fed with soilage, there was little difference in gain of body weight between the steers fed with soilage and those put to pasture. These results may be attributable to the fact that the steers put to pasture used more energy for grazing (including walking to seek forage) than those fed with soilage.

3. There was much difference in the pattern of grazing or eating soilage between the steers put to pasture and those fed with soilage. During the three periods of observation, the steers put to pasture grazed more at night than those fed with soilage.

4. The steers put to pasture or fed with soilage grazed or ate soilage for a longer time in August than in the other months. The steers fed with soilage ate hay for almost the same time during the three periods of observation, while the steers put to pasture ate hay for a longer time in August than in the other months. The latter may not be ascribable to the hot humid weather conditions but probably to a lower grass yield in August. The fact that the steers fed with soilage ate green forage longer in August than in the other months may be ascribable to the high temperature and the high humidity in the barn.

* 岡山県和牛試験場

** 北海道根釧農業試験場

緒 言

著者ら⁶⁾は黒毛和種若令去勢牛を用いて、同一時期に類似のラジノ・オーチャードグラス草地で一方は昼夜放牧により、他方は舎飼いで刈取り給与した場合の供試牛の発育と増体量の比較試験を実施した。この場合に去勢牛の行動と生産能力の相互関係ならびに飼育方法の相違にもとづく行動の比較について検討を加えることは、草地利用の効率的方法を見出す上で重要なことである。ところで、この種の比較研究は LOFGREEN ら⁷⁾によって報告されているけれど、黒毛和種若令去勢牛に関しては明らかにされていない。

材 料 と 方 法

調査草地は岡山県阿哲郡哲多町に所在する海拔600mの人工草地である。草地の植生は第2表に示すように放牧、採草地ともにラジノクローバー、オーチャードグラスからなるが、他に赤クローバーやペレニアルライグラスも少し混在した。放牧地は2.04haで8牧区に分かつされ、各牧区とも平均3日間の輪換法で昼夜放牧を行なった。行動調査は第4牧区(0.23ha)で実施した。採草地は1.60haで放牧地に隣接し、両草地とも傾斜度は0~20度であった。放牧牛群と舎飼牛群はそれぞれ8頭(但し放牧牛群は事故により調査中途から7頭)からなり、調査牛の月令と体重は第1表および第5表のとおりである。両牛群とも草地内の同一場所に併設した開放式牛舎(1頭あたり3.3m²)で濃厚飼料、乾草を、また舎飼牛は生草を摂取した。

Table 1. Details of observations

Date*	No. of steers under observation		Average age of steers**		Temperature*** in barn on Pasture		Weather condition
	Soilage	Pasture	Soilage day	Pasture day	min. -max. °C	min. -max. °C	
17-18 May	8	8	239.5	269.5	1.8-19.5	1.8-22.5	Fine
12-13 August	8	7	346.5	355.1	21.0-32.0	20.0-30.0	Fine
11-12 October	8	7	406.5	415.1	6.0-22.0	5.5-20.2	Fine

* Observed from 13.00 hr of the first day to 13.00 hr of the second day in each observation.

** At the start in each observation.

*** Recorded one meter above the ground in the barn or in the shade on the pasture.

Table 2. Pasture analysis*

Item	May	August	October
Plant composition as % of fresh weight			
Grasses**	34 (31)	37 (47)	22 (13)
Legumes***	66 (69)	63 (53)	78 (87)
Standing crop as kg per 10 a of dry matter	157	97	119

* Just before grazing or cutting at each observation.

** Orchard grass, perennial ryegrass etc.

*** Ladino clover, red clover etc.

Figures in parentheses show the plant composition of soilage.

なお舎飼牛のための牛舎には 100 m^2 の運動場があり、両牛群は昼夜自由に牛舎に出入りすることが出来るようにした。濃厚飼料は毎日午前9時頃に一定量を給与し、乾草、生草は自由に飽食させた。

放牧牛と舎飼牛の行動調査は40年5月17日、8月12日、10月11日の3期に、いずれも午後1時から24時間に亘って行なった。調査は7~8頭の牛を一群として、それぞれの牛群内で観察された次に示す活動形の頭数を10分間隔で記録した。観察した活動形は前報⁸⁾と同様で、(1)食草(放牧草又は刈取草)、(2)濃厚飼料摂取、(3)乾草摂取、(4)反芻(起立)、(5)反芻(横臥)、(6)休息(起立)、(7)休息(横臥)、(8)歩行の8形である。

結 果 と 考 察

1. 活動形別所要時間

放牧と舎飼牛の活動形別所要時間は第3表に示すとおりである。3調査時期を通じて、生草と乾草の摂取時間は放牧牛が舎飼牛よりも長く、反芻時間は舎飼牛の方が長かった。休息時間の差は調査時期によって相違した。すなわち、5月は差がなく、8月は舎飼牛が、10月は放牧牛が長かった。歩行時間は3調査期を通じて放牧牛が舎飼牛よりも長かった。放牧牛の生草摂取時間が舎飼牛よりも長い理由として選択的食草が考えられる。LOFGREEN^ら⁷⁾はアバディーンアンガス去勢牛の放牧時の食草時間が刈取給与時に比べてアルファルファ草地では1時間、トレホイル・オーチャードグラス草地では2.7時間も長く、これは放牧牛の選択的食草によるものと報告している。本調査の場合の選択的食草と考えられる時間は LOFGREEN^らの成績にくらべて著しく短い。しかしこの時間は放牧地の草種、密度、草の品質あるいは草地面積などの草地条件によって左右されるものと考えられるから、LOFGREEN^らの成績の如く選択的食草時間が常に長時間であると考えする必要はない。この事は彼等の成績において、草地の種類によって時間に著しい差のある事からも推測できる。なお、本調査で放牧牛が選択的食草を行なったと考えられる理由の一つは、後述する如く放牧牛の RT/ET 値が舎飼牛よりも小さいことである。

Table 3. Time in minutes spent in each activity of the herd for a 24-hour period

Month	Lot	Eating			Resting		Ruminating		Walking	RT/ET*	ST/LT**
		green forage	hay	concentrate	standing	lying	standing	lying			
May	Soilage	265	15	40	244	503	15	325	29	1.06	0.31
	Pasture	285	25	40	260	493	32	272	33	0.86	0.36
August	Soilage	351	20	40	337	274	130	270	18	0.97	0.85
	Pasture	380	47	40	253	280	110	260	70	0.79	0.67
October	Soilage	285	17	40	325	313	45	394	21	1.28	0.52
	Pasture	302	30	40	314	360	20	324	50	0.92	0.48
Average	Soilage	300	17	40	302	363	63	363	25	1.10	0.50
	Pasture	322	34	40	276	378	62	285	43	0.87	0.55

* Ratio of ruminating time to eating time.

** Ratio of standing time to lying time.

生草の摂取時間の季節による差は、放牧牛、舎飼牛とも5月が最も短かく、8月が最も長かった。8月の食草時間の長い理由について放牧牛の場合を考えてみると、その理由の一つは草地条件である。すなわち、第2表から明らかなように、8月の産草量は他の月に比べて最もすくなく草生が著しく悪化し、このため放牧牛の拾い食い、探し食いの時間、いわゆる見掛けの食草時間が加わったと理解される。この事は、また、長時間の食草にもかかわらず乾草摂取時間が、5月と10月に比較して2倍近くも増加していることから、長い食草時間のわりに生草の摂取量がすくなかったことを裏付けるものである。夏季における放牧牛の食草時間に及ぼす因子は草地条件、気象的因子あるいは牧野害虫等が考えられるが、その影響の態様は複雑のようである。すなわち LARKIN¹⁾ は熱帯では気象が主要因子であり、HANCOCK²⁾ は温帯では気象条件よりも草量や草質が主要因子であり、また HARKER ら⁴⁾ は 75—85°F の気温下では気温よりも草地の質と量が影響すると報告している。前報³⁾ では夏季の食草時間が春と秋季のそれにくらべて短かかった。前報と本報告の調査地の夏季の気温は大差がなかったが、産草量が著しく多かった。従って、おそらく夏季の食草時間の長短は草地条件によって著しく影響されたものと推測される。

次に舎飼牛の8月の生草、乾草摂取時間が他の月に比べて長い理由は明らかでないが、おそらく牛舎の規模と構造上から採食時に牛がこみあい牛体が密に接近し、これに高温多湿条件が加わるために各牛の採食活動がにぶくなることに一因があると考えられる。

2. 活動形の日周変化

放牧牛と舎飼牛の24時間中の主要な活動形の日周変化を第1図に示した。5月における放牧牛の食草活動は、夜明けの6時から7時までの約1時間活潑で、その後13~14時にやや活潑に食草したあと微弱となり、次いで再び次第に活潑に食草し17~18時の夕ぐれ直前に最も活潑な食草活動がみられた。なお深夜22~1時の間に二つの活潑な食草活動のピークがあらわれた。一方、舎飼牛は夜明け前後の食草活動が鈍く、活潑な食草活動は9時から13時頃まで持続し、特に9~10時と12~13時頃に著しく活潑な食草活動が認められ、更に15時から5時間に亘って活潑に食草した。しかし、深夜の食草活動はみられなかった。8月における放牧牛は5月あるいは後述の10月における如く、夜明け前後の食草活動がみられなかった。放牧牛は10時頃から14時頃まで長時間に亘って活潑に食草し、その後夕ぐれ後から深夜の3時頃まで活潑な食草活動を示した。一方、舎飼牛は夜明け前1時間の活潑な食草活動のあと20時頃まで持続的に食草したが、その間に10~11時と夕ぐれ前後の17~20時の間に著しく活潑な食草活動があり、なお深夜の23~24時の間にも活潑な活動がみられた。10月においては、放牧牛は夜明け前後の1時間非常に旺盛に食草し、その後は12時頃から夕ぐれの18時頃まで持続的に可成り活潑に食草した。なお深夜の22~23時と2~3時に活潑な食草活動がみとめられた。一方、舎飼牛は夜明け後から12時まで活潑に食草し、その後15時から18時までの間にきわめて旺盛な食草活動を示した。また深夜の23~24時にやや活潑な食草活動がみられた。

以上記述した如く、3調査期を通じて放牧牛と舎飼牛の食草パターンの一般的差異は、午前中と夜間に認められた。すなわち、放牧牛は舎飼牛よりも深夜の食草活動が目立ち、また午前中の食草活動は放牧牛が舎飼牛よりも短時間であった。

1日のうち夜間の食草時間の占める割合は第4表に示すとおりで、放牧牛と舎飼牛のその割合は5月は46.0%と18.8%、8月は59.4%と37.7%、10月は26.0%と9.6%であった。休息活動の昼夜の割合は放牧牛と舎飼牛の間に著しい差がみられず、5月と10月では夜間の割合

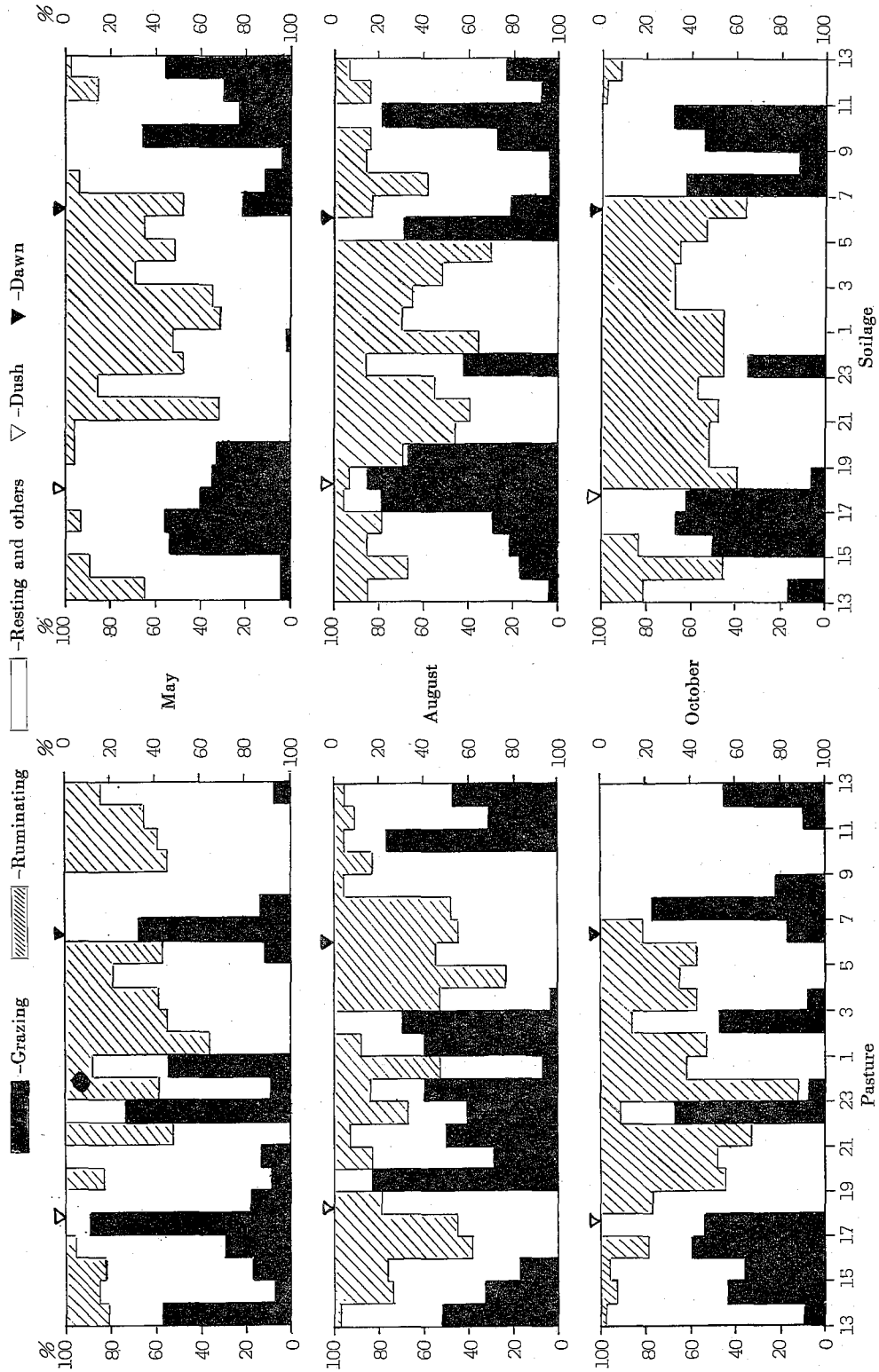


Fig. 1. Histograms showing diurnal changes in the grazing behaviour of the herd of young steers throughout a 24 hr. period

Table 4. Percentage of minutes spent in each activity of the hard for the day and night of each observation

Month		Eating green forage		Resting		Ruminating	
		Soilage	Pasture	Soilage	Pasture	Soilage	Pasture
May	Day	81.2	54.0	45.8	48.7	20.2	38.2
	Night	18.8	46.0	54.2	51.3	79.8	61.8
August	Day	62.3	40.6	55.3	56.3	32.1	49.6
	Night	37.7	54.9	44.7	43.7	67.9	50.4
October	Day	90.4	74.0	48.7	46.8	38.2	7.9
	Night	9.6	26.0	51.3	53.2	61.8	92.1

がいくらか高く8月ではいくらか低かった。反芻活動は放牧と舎飼の両牛とも3調査期を通じて夜間の割合が高かった。休息と反芻活動の起立、横臥時間の関係は第3表に示すとおりで、両牛とも夏季の起立時間が長く、また ST/LT 値 (起立時間/横臥時間) の季節的変動は舎飼牛にくらべて放牧牛が相対的に小さかった。

3. 活動形と増体量の関係

飼料摂取時間に対する反芻時間の比、すなわち RT/ET 値を第3表に示す。放牧牛と舎飼牛の RT/ET 値を比較すると、3調査期を通じて放牧牛の値が舎飼牛よりも小さい。この結果はさきに引用した LOFGREEN ら⁷⁾ の調査においても認められた。すなわちアルファルファ草地では舎飼牛の 1.52 に対して放牧牛は 0.85、トレホイル・ラジノクローバー草地では同様に 1.55 に対して 1.04 であった。HANCOCK⁸⁾ は良質飼草を摂取したときは劣質飼草を摂取したときよりも反芻時間が短かいと報告している。若しこれが本当であるとすれば、第3表の資料が示すように放牧牛は舎飼牛よりも反芻時間が短かく、従って良質の可消化の飼草を選択的に摂取したと結論しなければならない。また LOFGREEN ら⁷⁾ は飼草の TDN 含量が増加するにつれて RT/ET 値が小さくなることを報告している。これらの成績から、本調査の放牧牛が舎飼牛よりも可消化養分の多い牧草の部分を選択した事は明らかである。さて、第5表に放牧牛と舎飼牛の増体成績を示した。1日1頭あたり増体量は舎飼牛が放牧牛よりも多少すぐれたが統計的には有意差がみられなかった。かような結果は HULL ら⁵⁾ によっても報告されてい

Table 5. Animal production from Ladino clover-orchard grass forage soilage or pasture

Lot	Average body weight of steers					Average gain in body weight per day for the test period of 193 days			
	30 Apr.	11 May.	17 Aug.	12 Oct.	9 Nov.	Early* period	Middle** period	Late*** period	Over-all period
Soilage	182.9	184.0	258.8	307.3	331.8	0.69	0.69	0.90	0.77
Pasture	184.5	182.9	248.4	302.1	325.7	0.64	0.68	0.87	0.72

* 1 May to 20 July.

** 21 July to 31 August.

*** 1 September to 9 November.

る。すなわちアルファルファ草地での放牧牛と舎飼牛の1日1頭あたり増体量はそれぞれ1.66ポンドと1.50ポンド、トレホイル・オーチャードグラス草地ではそれぞれ1.71ポンドと1.76ポンドであった。ところで前記のRT/ET値から放牧牛が舎飼牛よりも可消化の飼草を摂取したと考えられるにもかかわらず増体量が舎飼牛と大差のなかったことは、放牧牛が草地において食草、歩行などの活動のために多量のエネルギーを舎飼牛よりも消費したという事にもとずくと推論される。LOFGREENら⁷⁾はアルファルファ草地の放牧牛は舎飼牛よりも乾物、TDN摂取量がすくなく、トレホイル・オーチャードグラス草地では両牛の乾物・TDN摂取量が同じであった。摂取TDN量あたりの増体量はアルファルファ草地の場合は放牧牛がすぐれ、トレホイル・オーチャードグラス草地ではほぼ同じであったが、この結果は上繁性のアルファルファ草地は下繁性のトレホイル・オーチャードグラス草地よりも選択的食草が容易で、且つその選択的部分のTDNが、増体により高い効率で転換されることによると報告している。従って本調査の場合の草地は下繁性牧草で、この事が選択的食草により摂取されたTDNが放牧中の諸活動のエネルギーに浪費され、且つ増体量に効率高く転換されなかったと考えられる。

要 約

1965年の5月、8月、10月に、ラジノクローバー・オーチャードグラス草地を一方は放牧で他方は刈取り舎飼いで利用した場合の黒毛和種若令去勢牛の行動を比較調査した。その結果を要約すると次のとおりである。

1. 放牧牛は舎飼牛にくらべて食草時間が長く、反芻時間が短かった。
2. 放牧牛と舎飼牛の食草パターンの大きな差異が夜間にみとめられ、放牧牛の方が夜間に活潑に食草した。
3. 放牧牛、舎飼牛とも8月の食草時間が他の月よりも長かった。これは放牧の場合は草地条件（草生悪下、収量低下）にもとずき、舎飼の場合は牛舎の規模、舎内の高温多湿にもとずくと考えられる。
4. 放牧牛は舎飼牛にくらべて食草時間が長く、且つRT/ET値が低いから飼草のより可消化の部分を選択的に食草したと思われる。しかし両牛の増体量に差のないことから、放牧牛の摂取養分が放牧牛の諸活動のエネルギーに消費されたと考えられる。

おわりに、行動形の調査に参加願った岡山県和牛試験場技師、高尾登、片寄功、鼻岡保博、日野靖興、岡山県普及教育課専門技術員栗山光春の各位に謝意を表す。

なお、本調査の概要を岡山県和牛試験場報告第22号で報告しているが、記載した資料の一部に間違いがあったので本報告のとおり訂正する。

文 献

- 1) LARKIN, R. M. (1954) : J. Agric. Sci. 45; 257.
- 2) HANCOCK, J. (1954) : J. Agric. Sci. 44; 420—433.
- 3) HANCOCK, J. (1950) : Emp. J. Exp. Agr. 18; 72.
- 4) HARKER, K. W., ROLLINSON, D. H. L., TAYLOR, J. L., GOURLAY, R. N. and NUNN, W. R. (1961) : J. Animal Sci. 56; 137—141.
- 5) HULL, J. L., MEYER, J. H., LOFGREEN, G. P. and STROTHER, A. (1957) : J. Animal Sci. 16; 757—765.
- 6) 梶並嘉芳, 渡辺滋樹, 嘉寿類栄, 高尾 登, 片寄 功, 大本 勲, 三秋 尚, 能勢 公 (1966) : 岡山県和牛試験場報告, 第22号; 1—66.

- 7) LOFGREEN, G. P., MEYER, J. H. and HULL, J. L. (1957) : *J. Animal Sci.* 16 ; 773—780.
- 8) MIAKI, T., TANISAKE, M., SHIOTA, H., WATANABE, S., KANAGA, Y., OHMOTO, I. and SHIRAIISHI, T. (1969) : *Sci. Rep. Fac. Agric. Okayama Univ.* 33 ; 43—49.