

放牧牛の生理生態に関する研究*

I-3. 放牧牛の年令の差異, 子付の有無がその行動に及ぼす影響について

青木晋平・加藤正信・藤光正昭・武田 祥 (畜産学研究室)

Shimpei AOKI, Masanobu KATO, Masaaki FUJIMITSU, Shyō TAKEDA.

Physiological and Ecological Studies on the Grazing Cattle

I-3. On the Effect of Age and Nursing to Grazing Behaviors

I. 緒 言

放牧地での和牛(黒毛和種)の行動について, われわれは先に群単位および個体別に調査を行ない, その結果については既に発表した⁽¹⁾⁽²⁾. 今回は, 年令の大小および子付の有無が, その行動にどのような影響をおよぼすかについて調査を行ない, 若干の知見を得たので, その概要について報告する.

II. 調査方法

調査地, 観察方法等は前報と同じである. ただし, 観察⁽²⁾時間は, 24時間の連続観察とした. 調査事項は, 前報のもの以外に, 歩行距離を加えた. 調査期間は, 1961年5

月23日より5月30日までの8日間である. 供試牛の詳細は第1表に示すとおりであるが, 年令別区分は, 老令, 壮令, 若令の3部に分け, 子付のものは, 壮令の部においてのみ調査した. 各部の調査頭数は各3頭ずつで, 全調査頭数は12頭である. なお, 調査期間中の気象状態を示すと第2表のとおりである.

III. 調査結果および考察

各調査牛の24時間当り行動形別時間ならびに, 同時間当り平均排糞・排尿・飲水回数および歩行距離を, 個体別, 部別に一括表示すれば, 第3表のとおりである.

また, 各行動形の部別平均時間を, 若令牛の部を100とした指数で比較表示すると第4表のとおりである. 第

Table 1. Cattle on experiment

Group	Cattle No.	Date of birth	Age	B.W. ※	Date of fertilization	Date of calving
Old	1	Mar. 1952	Year Month 9 · 2	kg 358.8	Feb. 19, 1961	(June. 1961) (Oct. 1961)
	2	Oct. 10, 1952	8 · 7	466.4		
	3	Aug. 19, 1951	9 · 7	362.8		
Prime	4	June. 3, 1954	6 · 11	331.0	Mar. 20, 1961	(Nov. 4, 1961)
	5	Oct. 1, 1955	5 · 7	341.2		
	6	July. 24, 1956	4 · 9	366.0		
Prime, nursing	7	July. 12, 1957	3 · 10	352.0	Dec. 7, 1960	May. 1, 1961 Apr. 5, 1961 Feb. 14, 1961
	8	June. 8, 1956	4 · 11	387.4		
	9	May. 20, 1956	5 · 0	388.6		
Young	10	Nov. 24, 1959	1 · 6	305.0	Apr. 25, 1961 Dec. 20, 1960	
	11	Aug. 1, 1959	1 · 9	247.2		
	12	Sept. 27, 1959	1 · 7	352.6		

※ B.W.: Body weight which was measured by scale before pasturing.

3表, および第4表にもとづき, 年令別, 子付の有無別に, 各行動形の1昼夜間にしめた時間の差異について,

Table 2. Meteorological conditions (observed at 9.00A.M.)

Date	Weather mark	Cloud amount	Precipitation	Wind		Sunshine duration	Humidity	Evaporation	Environmental air temperature		
				Direction	Velocity				max.	min.	at 9.00
May, 23	☉	10	mm 0	ESE	m/sec 2.46	hr 0	% 72	mm 5.6	°C 18.6	°C 8.0	°C 16.4
24	☉	10	9.2	WNW	2.04	5.5	94	0.9	19.0	10.0	13.9
25	○	1	0.1	NW	0.62	11.9	57	4.8	24.7	9.0	19.0
26	○	0	0	SE	0.82	12.0	64	6.6	26.6	12.0	24.6
27	○	0	0	W	0.82	11.6	63	6.6	26.9	14.0	23.1
28	☉	10	0	SW	3.69	0.8	90	7.6	24.4	15.0	22.7
29	☉	10	25.5	WSW	0.21	2.8	94	1.2	21.0	12.0	14.5
30	○	2	0.1	WSW	1.23	10.3	50	3.7	24.7	9.0	21.0

Table 3. Summary of observation made during 24 hours

	Old					as % of 24 hrs.	Prime					as % of 24 hrs.
	Animals				mean		Animals				mean	
	1	2	3	mean			1	2	3	mean		
Time spent (min.)												
Grazing	591	630	462	561	39.0	509	435	590	511	35.4		
Ruminating	399	347	387	378	26.2	468	294	406	389	27.0		
Lying	174	159	307	211	14.6	207	234	215	219	15.2		
Standing	236	117	171	175	12.1	173	267	94	178	12.3		
Migrating	27	46	56	43	2.9	48	90	17	52	3.6		
Loafing	13	141	55	70	4.8	35	120	117	91	6.3		
Number of :												
Defecation	6	7	9	7.3		9	18	11	12.6			
Urination	5	5	6	6.3		5	3	3	3.7			
Drinking	0	2	2	1.3		2	4	1	2.3			
Distance walked (km.)	3.4	6.0	7.0	5.5		5.9	11.2	3.2	6.8			

	Prime (nurs.)					as % of 24 hrs.	Young					as % of 24 hrs.
	Animals				mean		Animals				mean	
	1	2	3	mean			1	2	3	mean		
Time spent (min.)												
Grazing	659	591	514	588	42.0	527	429	373	443	30.8		
Ruminating	381	442	384	402	28.6	431	454	213	366	25.4		
Lying	151	100	228	160	11.4	273	248	324	282	19.6		
Standing	92	105	155	117	8.3	151	149	132	144	10.0		
Migrating	68	127	65	87	6.2	28	42	45	38	2.6		
Loafing	31	38	63	44	3.1	29	118	323	157	10.9		
Number of :												
Defecation	6	19	2	12.3		9	12	6	9.0			
Urination	8	5	6	6.3		6	7	3	5.3			
Drinking	3	4	1	2.6		3	3	3	3.0			
Distance walked (km.)	6.4	13.2	5.9	8.5		10.9	4.5	6.0	7.1			

Table 4. I. N. of several behaviors in each group as young is 100

	Old	Prime	Prime (nurs.)	Young
Grazing	127	115	133	100
Ruminating	103	106	110	100
Lying	75	78	57	100
Standing	122	124	81	100
Migrating	113	137	229	100
Loafing	45	58	28	100

※ I.N. : Index number

おもなものから検討を加えてみたい。

1. 採食時間 (以下G.tと記す) について。

いずれの部 (以下Groupと記す) においても、24時間当りにしめる%の最も高いのはG.tであるが、その長短をGroup別にみると、子付牝牛 Group (以下P.

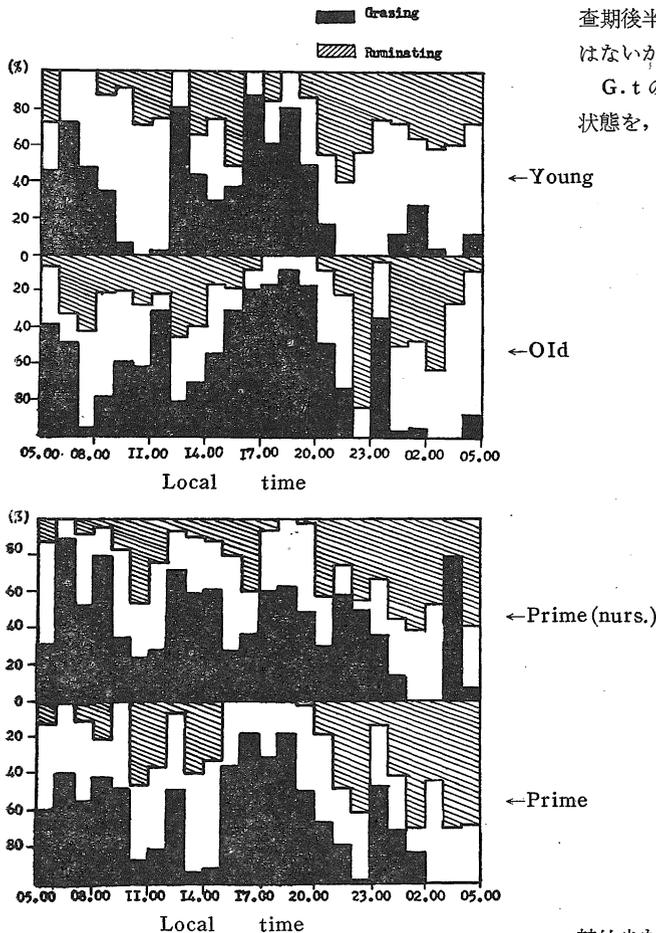


Fig. 1. Histograms showing times spent in grazing and ruminating in each group

N.Gと記す) が最も多く、ついで、老令牛 Group (以下O.Gと記す)、牝牛 Group (以下P.Gと記す)、若令牛 Group (以下Y.Gと記す) の順になっている。すなわち、第3表に示されているとおり、P.N.G 42%、O.G 39%、P.G 35.4%、Y.G 30.8%となっている。このように、老令のものは若令のものより、また、子付のものは子付でないものより、いずれもG.tが長い。O.GのG.tがY.Gのそれより長いのは、両者の生理的要求度の差異によると考えるより、年令増加にともなう歯牙磨滅等に起因する嚙食力の低下が、一定量の採食を行なうのに要する時間を延びさせているためと考える方が妥当ではなかろうか。なお、この点については、加藤らも他の報告でふれている。

子付のものが、子のついていないものより多くのG.tを必要とすることは、その生理的要求度から考えても当然のことであろう。

Y.GのG.tが少ないのは、このGroupの1頭が、調査期後半、発情徴候を示し、やや行動形が乱れたためではないかとも考えられるので付記しておく。

G.tの日周変化(1昼夜間の採食率の時刻別変化)の状態を、年令別(O.GとY.Gの比較)、子付の有無別(P.GとP.N.Gの比較)に図示すれば、第1図のとおりである。

同図によれば、老若(2)いずれのGroupにおいても、採食期(前報参照)が、昼間(5.00~20.00)3回、夜間(20.00~5.00)1回認められるが、G.tの長短を、I期(4.00~12.00)、II期(12.00~22.00)、III期(22.00~4.00)の3期に分けて、各Group別の平均時間でみると、I期では、O.G 166分、Y.G 130分、II期では、O.G 351分、Y.G 288分、III期では、O.G 44分、Y.G 25分となっており、II期における両者の差が最も大きい(61%~65%)ことを考えると、この期のG.t差が大きいことは、重視されねばならない。

特定時刻におけるG.tの様相をみてみると、9.00~12.00間の採食がY.Gではほとんど認められないが、O.Gでは83分も認められている。このように、両者の採食推移状態にも、若干差異が認められるが、総括的に言って、O.Gの方がY.Gより採食のムラが比較

的少ないといえよう。

子付の有無別にこれをみてみると、昼間の採食期は、いずれも3回であるが、夜間のそれは、P.N.Gで2回、

P.G で1回認められる。採食時間の長短を、前記同様期別に分けてみると、I期のG.tは、P.G 171分、P.N.G 218分、II期では、P.G 280分、P.N.G 309分、III期では、P.G 60分、P.N.G 61分となっており、I期における両者の差が最も大きい。この場合も、II期の採食率が最も高く53%~54%をしめている。日周変化の様相の違いは、O.GとY.Gの場合よりさらにはっきりしており、P.N.GはP.Gよりずっとムラのない採食状態を示しているといえよう。

以上のことから、年令別、子付の有無別いずれの場合も、G.tの長短や日周変化の違い方に共通的なところがあることが解ったが、Grazing Patternとしては、どのGroupも、分散型であるといえよう。

各Groupの昼夜別にしめるG.tの割合を表示すると、第5表のとおりである。

Table 5. Percentage of grazing time for a day and night

	Old		Prime		Prime (nurs.)		Young	
	Min.	%	Min.	%	Min.	%	Min.	%
Day	464	82.7	418	81.8	469	79.7	405	91.4
Night	97	17.3	93	18.2	119	20.3	38	8.6

同表によれば、いずれのGroupにおいても、G.tの大半(79.7%~91.4%)が昼間にしめられている。年間別にみると、O.GとY.Gでは、前者の昼間にしめる割合が、後者のそれより8.7%多く、子付の有無別では、P.GがP.N.Gより2.1%多くなっている。

採食中の噛む回数(Bite Number)の速さを、30回噛むのに要する時間で、Group別、個体別に示すと、第6表のとおりである。

Table 6. Length of biting per 30 times(sec.)

	1	2	3	Mean	I. N.
Old	54.2	28.6	32.0	38.2	120.5
Prime	32.0	29.5	33.7	31.7	100.0
Prime(nurs.)	27.6	29.8	40.5	32.6	102.8
Young	30.3	43.0	28.5	33.9	106.9

Bite Numberは、採食する場所の草生状態によって大きく影響されると考えられるので、本調査では、シバ採食中だけの測定値を用いた。また、測定時間は、朝夕の採食旺盛な時刻をとらえ、測定回数は、30回以上とした。同表に示されているとおり、平均値では、O.Gが最も長い時間を示しているが、いずれの場合も個体差が相当大きく、Group間の差異にも一定の傾向が認められないので、明確な断定はできないが、老令になる

と、噛むテンポも若干遅くなるものと思われ、このようなことも、G.tを長くさせる一因ではないかと考えられる。

2. 反すう時間(以下 Ru.t と記す)について。

第3表に示されているとおり、Ru.tの長短のGroup別順位は、G.tの場合と同様であり、年令別、子付の有無別による差異も同じ傾向を示しているが、その差は、G.tの場合程大きくない。いま、各Groupごとに、Ru.t/G.tを求めてみると、O.G 0.76、P.G 0.76、P.N.G 0.68、Y.G 0.83となり、その順位は、G.tの場合と反対になっている。このことは、O.G、P.N.Gともに、G.tの多い割に、Ru.tが少なかったことを示すとともに、一定時間内の採食量が、他の2 Groupにくらべて低かったのではあるまいかということをおぼせる。また、前報⁽²⁾でも述べたように、Ru.t/G.t値の大小が、放牧地の植生に関係があるとすれば、各Group間のこのような差は、ある程度その利用効率に高低があったことを暗示するものではないかとも考えられる。

Ru.tの日周変化については、第1図に示されるいるとおり、G.tのそれとほぼ逆比例的な様相を示していることは前報⁽¹⁾⁽²⁾のとおりである。すなわち、どのGroupでも、Ru.tが最高を示しているのは、G.tが最低の時刻であり、反対に、G.tが最高の時刻には、Ru.tは最低の%を示している。反すうの全く行なわれていない回数をみてみると、Y.Gでは、午前1回(6.00~8.00)、午後3回(12.00~13.00、16.00~17.00、18.00~19.00)計4回であり、O.Gでは午後1回(17.00~20.00)だけである。また、P.Gでは、午前2回(6.00~7.00、9.00~10.00)、午後1回(15.00~19.00)計3回であり、P.N.Gでは午前1回(6.00~7.00)、午後1回(18.00~19.00)計2回認められている。このような点からみても、O.GとY.G、P.N.GとP.G間には、採食の様相に若干の差異があるのではないかということが想像される。

Ru.tの昼夜別比較を、佇立(Standing)・横臥(Lying)の両形に分けて表示すると、第7表のとおりである。

同表によると、横臥形でのRu.tでは、いずれのGroupにおいても、夜間>昼間で、年令別にみると、Y.GがO.Gより8.7%多く、子付の有無別では、P.N.GがP.Gより2.7%多くなっている。佇立形でのRu.tでは、P.G以外は横臥形の場合とは反対に、昼間>夜間となっているが、年令別、子付の有無別による差異には、一定の傾向が認められない。

一反すう時の再咀嚼時間および、一秒当りの再咀嚼回数を調査した結果を、昼夜別および休息形別に表示すれば、第8表のとおりである。

Table 7. Percentage of ruminating time for a day and night

	Old				Prime			
	Day		Night		Day		Night	
	Min.	%	Min.	%	Min.	%	Min.	%
Lying	82	39.0	128	61.0	88	31.3	93	68.7
Standing	98	58.3	78	41.7	40	37.0	68	63.0
24-hr. ave. total	180	47.6	198	52.4	128	32.9	261	67.1
	Prime (nurs.)				Young			
	Day		Night		Day		Night	
	Min.	%	Min.	%	Min.	%	Min.	%
Lying	84	28.6	209	71.4	82	30.3	188	69.7
Standing	56	51.3	53	48.7	69	71.8	27	28.2
24-hr. ave. total	140	34.8	262	65.2	151	41.2	215	58.8

Table 8. Number of remastication per second and the average time of each rumination for a day and night in standing or lying

	Old				Prime			
	Behaviors				Behaviors			
	Standing		Lying		Standing		Lying	
	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.
Day	1.0	42.4	1.1	47.5	1.2	35.8	1.1	33.0
Night	1.1	41.0	1.1	47.8	1.2	34.6	1.2	38.5
Mean	1.1	41.7	1.1	47.6	1.2	35.2	1.2	35.7
	Prime (nurs.)				Young			
	Behaviors				Behaviors			
	Standing		Lying		Standing		Lying	
	N.	T.	N.	T.	N.	T.	N.	T.
Day	1.2	41.5	1.2	39.2	1.3	34.4	1.3	35.4
Night	1.2	44.3	1.2	44.3	1.2	42.4	1.3	37.9
Mean	1.2	42.9	1.2	41.7	1.2	38.4	1.3	36.6

N : Average number of remastication per second

T : Average time of several rumination

同表にもとづき、再咀嚼時間の長短を、Group ごとの平均値でみると、O.G が最も長く、P.N.G、P.G、Y.G の順になっている。休息形別の長短については、各 Group 間に一定の傾向は認められず、O.G においてのみ、昼夜とも、横臥状態での再咀嚼時間が佇立状態でのそれより長くなっている。1秒当りの再咀嚼回数では、各 Group とも、昼夜別、休息形別による差はほとんど認められず、Group ごとの平均値では、O.G が最も少なく、Y.G が最も多い。

以上のことから、O.G の場合、一反すう時の再咀嚼

時間が長い割に、再咀嚼の回数が少ないことが解る。すなわち、年齢の増加とともに、反すう時の再咀嚼は緩慢になるのではないかと考えられ、この原因は、主として、歯の状態が悪化するためではないかと推察される。

3. 休息時間 (Resting time, 以下 Re.t と記す) について。

休息には、横臥(Lying) の場合と、佇立 (Standing) の場合 (いずれも反すうをしていない状態のもの) とがあるので、両者に分けて、それらが昼夜別にしめる時間とその割合を、Group 別に一括して表示すると、第9表

Table 9. Percentage of standing, lying time for a day and night

	Old				Prime			
	Behaviors				Behaviors			
	Standing		Lying		Standing		Lying	
	Min.	%	Min.	%	Min.	%	Min.	%
Day	108	61.7	82	38.8	143	80.3	118	53.8
Night	67	38.3	129	61.2	35	19.7	101	46.2
	Prime (nurs.)				Young			
	Behaviors				Behaviors			
	Standing		Lying		Standing		Lying	
	Min.	%	Min.	%	Min.	%	Min.	%
Day	77	65.8	59	36.8	103	71.5	54	19.2
Night	40	34.2	101	63.2	41	28.5	228	80.8

のとおりである。

同表によれば、横臥での Re.t は、P.G 以外の Group では、夜間のしめる割合が多く (61.2%~80.8%)、特に、Y.G では 80.8% をしめている。これに対して、佇立しての Re.t は、どの Group においても、昼間のしめる割合が高く、61.7%~80.7% をしめている。このように、佇立と横臥の昼夜間にしめる割合の多寡は、逆な関係になっているが、この傾向が、苦令のものほど顕著に出ているようである。また、この割合の多寡が、O.G と P.N.G とではほぼ等しくなっていることは、注目すべきことであろう。

両者を合計した数値では、Y.G が最高を示しているが、これは、この Group の G.t が少ないことと関連しているものと思われる。このことは、反対に、それが最低を示している P.N.G についても言えることであろう。

4. 移動時間 (Migrating time, 以下 M.t と記す) と、彷徨時間 (Loafing time, 以下 Lot と記す) について。

第 3 表に示されているとおり、M.t については、P.N.G 以外の Group 間には大差が認められず、年令的にも、一定の傾向は認められない。P.N.G のそれが目立って多いのは、子を探すために移動する時間が多かったためと思われる。

Lot については、Y.G のそれが多いことが目立っているが、これは、前述のように、この Group 中に、一部発情牛が含まれていたことによるものと思われる。

以上、各行動形のしめる時間について、一昼夜

間または昼夜間にしめるそれらの割合が、年令差および子付の有無によってどのような違いがあるかということ、Group 別の特長にふれながら述べてきたが、これらの関係の概略を図示してみると、第 2 図のようになる。

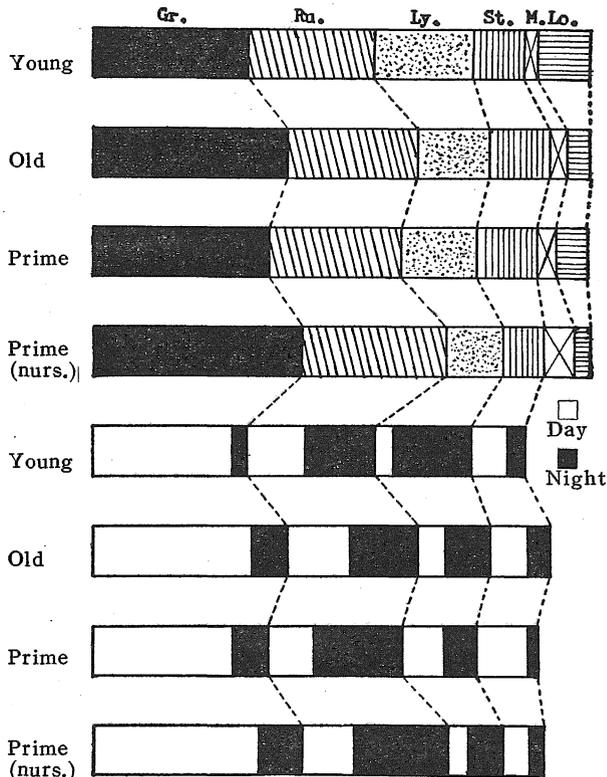


Fig. 2. percentage of several behaviors made during 24 hours and distribution of them for a day and night

同図によれば、各行動形の一昼夜間にしめる時間については、佇立時間（以下 St.t と記す）以外は、その多寡の傾向が、Y.G と O.G、P.G と P.N.G 間で同様な傾向を示している。すなわち、O.G、P.N.G がそれぞれ対応する Y.G、P.G にくらべて、大きな割合を示しているのは、G.t、Ru.t、M.t であり、反対に、小さな割合を示しているのは、Ly.t と Lo.t である。おもな行動形の昼夜間にしめる割合の多寡についても、最も大きな割合をしめている G.t と Ru.t については、同様な傾向が認められるようである。このように、おもな行動については、O.G と P.N.G の間に相似の Pattern が認められたことは、興味深いことであるといえよう。

5. 排糞・排尿および飲水回数について。

排糞および排尿回数の Group 別、個体別平均回数は、第 3 表に示されているとおりである。両者の回数については、各 Group 間に一定の傾向は認められないが、昼夜別の割合は、いずれも昼間 > 夜間で、排糞の 74%~79%、排尿の 73%~88% が昼間に行なわれている。

飲水回数についても、各 Group 間に一定の傾向は認められなかったが、前報⁽¹⁾⁽²⁾同様、飲水の認められたのは、主として昼間であった。

なお、参考のために記しておくが、P.N.G の一昼夜あたり平均哺乳回数は 5.3 回で、1 昼夜当りの平均哺乳時間は約 40 分であった。

6. 歩行距離について。

歩行距離の測定は、牛の行動に従って歩き、追伴者の歩数を数取器で記録する方法によった。歩数の距離への換算は、予め 100 m 歩行に要する平均歩数を定めておき、その歩数を基礎にして、歩行距離に換算した。結果は、第 3 表に示すとおりで、各 Group とも個体差がかなり大きい。平均値では、P.N.G が最高で、O.G が最低になっている。P.N.G の値が大きいのは、M.t が大きかったことによるものと思われる。O.G が最低を示しているのは、年令の増加に伴って、行動も不活発になるためであろう。

IV. 要 約

年令の大小および子付の有無が、放牧地での和牛（黒毛和種雌牛）の行動に、どのような影響を及ぼすかを調べる目的で、放牧牛の中から、若令牛（生後 18 ヶ月~21 ヶ月）、壮令牛（5 才~7 才）、子付壮令牛（5 才~6 才、哺乳犢付）、老令牛（9 才~10 才）のおのおの 3 頭ずつをえらび、各種行動形について、24 時間連続観察を行なった。結果の概要は次のとおりである。

1) 採食時間については、年令の大小および、子付の有無による影響が認められるようで、老令のものが若令のものより、また、子付のものが子付していないものより、1 昼夜当りの採食時間が長かった。

2) 反すう時間についても、老令のものと子付のものとの間には類似の傾向が認められ、両者とも、採食時間の長い割に反すう時間は短かった。

3) 反すう時の再咀嚼時間および回数については、年令の大小による影響が認められるようで、老令のものほど、再咀嚼に要する時間は長びくようである。

4) 休憩時間については、子付の有無の影響が一番大きいようで、子付のものの休憩時間は、他のものにくらべて最も少なかった。

5) 移動時間は、子付のものが一番大きく、彷徨時間は、若令のものが一番多かった。

6) 歩行距離は、子付のものが最大で、老令のものが最小であった。

引用文献

1. 青木晋平・藤光正昭・景山 誠・加藤正信・田畑 一良：島根農科大学研究報告 (7) A : 49—58, 1959
2. 青木晋平・藤光正昭・春本 直・加藤正信：京都大学農学部畜産学研究室創設 25 周年記念論文集 : 32—38, 1961
3. 加藤正信・青木晋平・春本 直・藤光正昭：京都大学農学部畜産学研究室創設 25 周年記念論文集 : 39—46, 1961

Summary

In order to study the effect of age and nursing on the grazing behaviors, four groups of Japanese Black Breed of Cattle, 3 heifers (18—21 months after birth), 3 prime cows (5—7 years old), 3 prime cows nursing (5—6 years old) and 3 old cows (9—10 years old) were used in this study under constant observation on range for 24 hours in May 23 to 30, 1961.

The results obtained are summarized as follows:

1. Grazing times per 24 hours of old and nursing groups were longer than those of young

and prime ones.

2. On ruminating and grazing times per 24 hours, a similar tendency was found in old and nursing groups, but the ruminating times of these groups were short in spite of the fact that the grazing times were long.

The ratio of ruminating time to grazing time was low than expected in both groups.

3. The remasticating time was longer in old group than in young, and the number of remastication was few in old group.

4. It seems that the effect of nursing on the resting time was most remarkable and the resting time of nursing group was the longest of all groups.

5. The migrating time of nursing group was the longest and its loafing time was the longest of all.

6. The distance walked was the longest in the nursing group, and the shortest in the old.