

## 野草地放牧子牛の季節による行動型の変化

柳田宏一・小山田巽・徳留虎雄

(1979年10月31日 受理)

### Seasonal Changes in the Behavior-Patterns of Japanese Black Calves in Range-System

Koichi YANAGITA, Tatsumi OYAMADA and Torao TOKUDOME

#### 緒 言

わが国では肉資源として重要な肉用牛の増産のために、野草地の利用による子牛生産技術の確立が要望されている<sup>2,5,6)</sup>。著者らはこれまで野草地放牧方式による肉用牛の子牛生産技術を確立するために、南九州の野草地における母牛の繁殖、泌乳および子牛の発育について、その実態を報告してきた<sup>9,10)</sup>。そのなかで、特に、冬季においては生後4ヵ月齢より子牛の発育は有意に低下し、その原因の一つとして、母牛の泌乳量が低下することを明らかにした。本研究では、子牛の発育が良好な夏季と不良な冬季における各行動型の違いを月齢ごとに明らかにし、行動型と冬季の子牛の発育低下との関連を考察しようとした。また、各行動型の日内変動の月齢による変化と季節による違いや、各行動型の時間や回数の季節による相関の違いについても検討した。

本研究を行なうにあたり御指導いただいた本学家畜繁殖学教室小川清彦教授、中西喜彦助教授、家畜管理学教室堅田彰教授、萬田正治助教授、および、本実験を実行するにあたり御協力下さった本学牧場の技官の方々に感謝の意を表す。

第1表 調査子牛の概況

Table 1. General conditions of the Japanese Black calves observed in range system.

月齢 Age in month	子牛番号 Calf No.	性 Sex	夏季 Summer	冬季 Winter
			生後日数 Days after birth	性 Sex
1	1	♂	7	♀ 4
	2	♂	7	♀ 4
	3	♂	14	♂ 14
	4	♂	27	♀ 27
	5	♂	29	♀ 30
2	1	♂	35	♀ 39
	2	♂	40	♀ 39
	3	♂	42	♂ 44
	4	♂	50	♀ 47
	5	♂	55	♀ 51
3	1	♀	61	♀ 68
	2	♀	62	♀ 68
	3	♂	64	♀ 75
	4	♀	67	♀ 89
	5	♂	77	♀ 89
4	1	♂	91	♀ 95
	2	♂	98	♀ 95
	3	♂	101	♂ 106
	4	♂	103	♀ 107
	5	♀	115	♀ 113

材料および方法

鹿児島大学農学部附属農場入来牧場において、1976年から1977年に生産された黒毛和種の子牛を延べ40頭供試した。供試子牛は野草地に母牛と共に放牧した。調査期間は夏季は1977年5月14日から7月17日までの64日間、冬季は1976年12月29日から1977年4月6日までの99日間であった。両季節ともに子牛の調査月齢は生後1ヵ月齢(1~30日)、2ヵ月齢(31~60日)、3ヵ月齢(61~90日)、4ヵ月齢(91~120日)で、各月齢の供試頭数はそれぞれ5頭であった。供試牛の概況は第1表に、また、試験期間の気象条件は第2表に示した。供試牛には1頭ごとに1名の観察者がついて、13時から翌日の13時まで24時間の連続調査を行った。調査した主な行動型は、吸乳、採食、反芻、休息、移動および彷徨であった。放牧に用いた草地は面積が2haの野草地2牧区であった。両牧区ともに、ススキが優占していたが、雑灌木もあり、夏季には休息地周辺にメヒシバやノビエ等が密生し、野草地としては、比較的植生は良好であった。

第2表 調査時の気象条件

Table 2. Meteorological conditions in the observation-period in range.

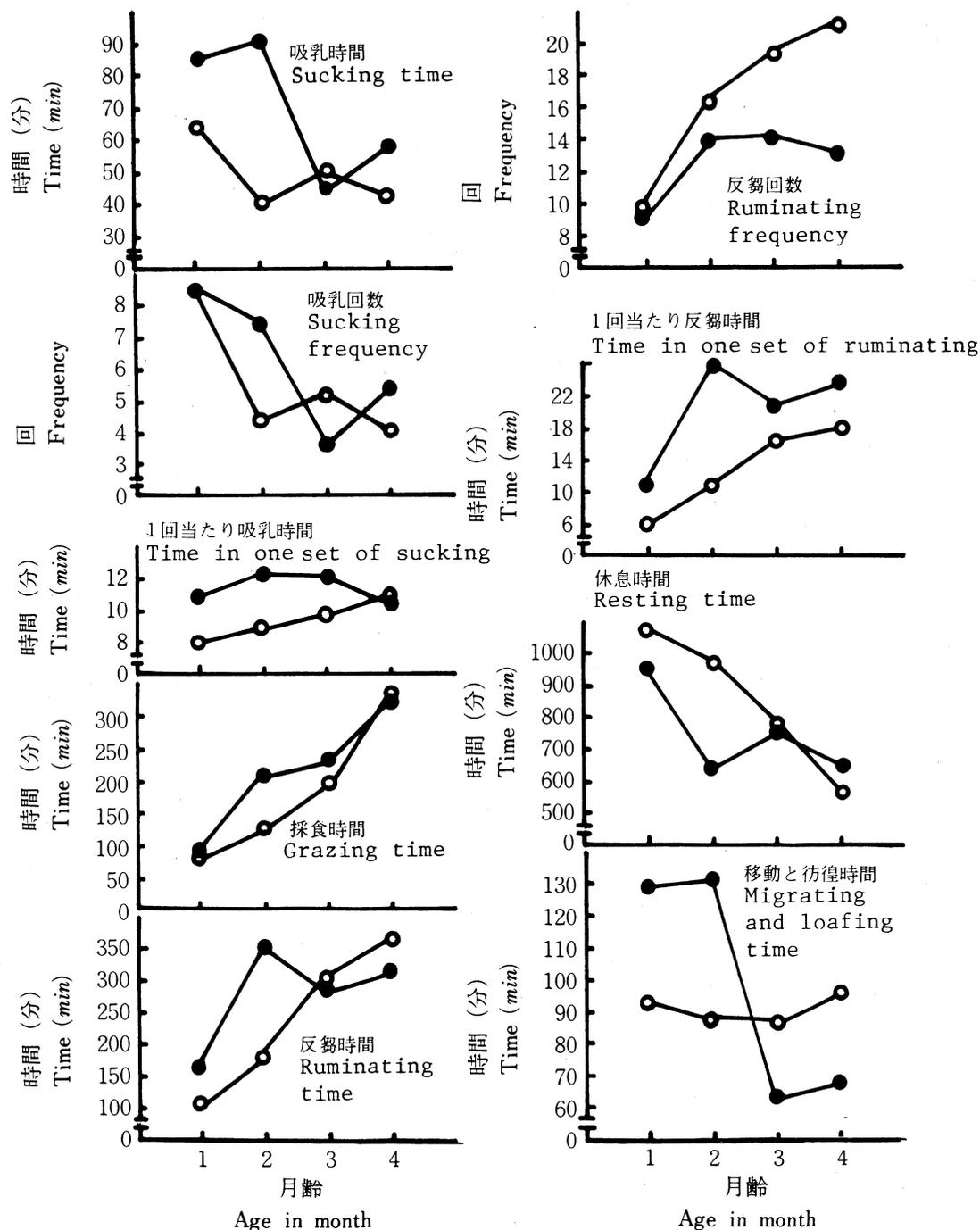
月齢 Age in month	子牛番号 Calf No.	夏季 Summer				冬季 Winter					
		観察期間 Observation period	気温(°C) Temperature		風力 Wind velocity	天候 Weather mark <sup>1)</sup>	観察期間 Observation period	気温(°C) Temperature		風力 Wind velocity	天候 Weather mark <sup>1)</sup>
			min.	max.				min.	max.		
1	1	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 1:5~6	-2.5~6.0	0~2	⊙*		
	2	1977,7:16~17	19.0~29.0	3~7	⊙●	1977, 1:5~6	-2.5~6.0	0~2	⊙*⊙		
	3	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 2:16~17	-1.2~18.0	0~5	*⊙⊙		
	4	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 1:27~28	-1.0~15.0	0~7	⊙		
	5	1977,5:28~29	16.0~24.0	0~4	⊙	1977, 1:30~31	-9.0~7.0	0~6	*⊙		
2	1	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 2:8~9	-4.0~6.0	0~5	⊙●		
	2	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 2:8~9	-4.0~6.0	0~5	⊙●		
	3	1977,5:28~29	16.0~24.0	0~4	⊙	1977, 3:17~18	15.0~22.0	0~3	⊙●		
	4	1977,5:28~29	16.0~24.0	0~4	⊙	1977, 2:16~17	-1.2~18.0	0~5	*⊙⊙		
	5	1977,5:28~29	16.0~24.0	0~4	⊙	1977, 2:20~21	0~18.0	0~7	⊙●*		
3	1	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 3:9~10	-2.5~25.0	0~5	⊙⊙		
	2	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 3:9~10	-2.5~25.0	0~5	⊙⊙		
	3	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 3:17~18	15.0~22.0	0~3	⊙●		
	4	1977,7:28~29	16.0~24.0	0~4	⊙	1977, 3:29~30	8.0~15.0	4~10	●⊙		
	5	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙⊙	1977, 3:29~30	8.0~15.0	4~10	●⊙		
4	1	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 4:5~6	14.0~26.0	3~7	⊙●		
	2	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 4:5~6	14.0~26.0	3~7	⊙●		
	3	1977,5:14~15	16.5~21.0	3~6	●⊙⊙	1977, 1:5~6	-2.5~10.0	0~2	⊙*		
	4	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1976,12:29~30	-5.0~13.0	0~4	⊙*		
	5	1977,7:16~17	19.5~29.0	3~7	⊙●	1977, 1:5~6	-2.5~10.0	0~2	⊙*		

1) 天候の標識      ⊙晴      ⊙曇      ●雨      \*雪      ⊙積雪  
Weather mark.      Clear,      Cloudy,      Rain,      Snowfall,      Snow cover,

結果および考察

1. 各行動型の時間や回数の月齢による変化と季節による違い

各行動型の時間や回数の月齢による変化と季節による違いを第1図に示した。吸乳時間は月齢が



第1図 野草地放牧子牛の各行動型の月齢による変化と季節による違い

Fig. 1. Changes by age in month and seasonal difference in the respective behavior-patterns of the Japanese Black calves observed in range system (n=5)

—○— 夏季 Summer.      —●— 冬季 Winter.

進むにつれて減少するが、夏季では2ヵ月齢で急激な減少がみられるのに対して、冬季では2ヵ月齢では1ヵ月齢とかわらず、3ヵ月齢で夏季と同じになった。2ヵ月齢では夏季と冬季間で1%水準で冬季の方が長かった。寺田ら<sup>8)</sup>は飼養形態あるいは放牧地条件、また、久馬ら<sup>3)</sup>は改良草地放牧区と舎飼区との飼養条件による吸乳時間の差はなかったと報告している。しかし、冬季の寒冷で草量の少ない野草地放牧という厳しい条件下では子牛の必要エネルギーの増大が吸乳時間を長くさせ、本来変動しにくい吸乳時間も、2ヵ月齢で夏季より冬季に長くなったものと考えられる。

吸乳回数は吸乳時間の推移と同様に季節による差が認められ、夏季では2ヵ月齢で急激に減少するのに対して冬季では1ヵ月齢と2ヵ月齢はかわらず3ヵ月齢になって減少した。また、2ヵ月齢では夏季と冬季間で冬季が多く5%水準の有意差であったのに対し、3ヵ月齢では夏季が多く1%水準で有意差が認められた。

1回当たり吸乳時間は1ヵ月齢から3ヵ月齢までは各月齢とも冬季が長い傾向にあり、夏季と冬季間では2ヵ月齢で5%水準の有意差が認められた。このことも、吸乳時間や吸乳回数と同様に、まだ採食、反芻機能が完全でない子牛の冬季の吸乳努力の現われと考えられる。

採食時間は月齢が進むにつれて増加するが、特に、2ヵ月齢と4ヵ月齢の増加割合が大きかった。4ヵ月齢における採食時間は、夏季、冬季ともに成牛の水準<sup>1)</sup>に達し、久馬ら<sup>3)</sup>や Swanson ら<sup>7)</sup>の実験結果とほぼ同様であった。

反芻時間は月齢とともに増加し、夏季では4ヵ月齢で375分に達するが、冬季ではすでに2ヵ月齢で354分となり、2ヵ月齢では両季節間で5%水準の有意性が認められた。これは、冬季は2ヵ月齢から採食時間が増加する傾向にあることが関連しているものと考えられる。

1日当たりの反芻回数は月齢が進むにつれて増加した。夏季・冬季ともに2ヵ月齢での増加は大きかったが、夏季では4ヵ月齢まで増加する傾向にあるのに対し、冬季では2ヵ月齢以後の増加は見られず、やや減少する傾向で推移した。このため、夏季と冬季間で4ヵ月齢で5%水準の有意差が認められた。このことから、粗飼料条件の良好な夏季においては、反芻回数が多い傾向にあり、4ヵ月齢でその差が有意となるものと考えられる。

1回当たり反芻時間は月齢が進むにつれて増加した。夏季では低い水準でほぼ直線的に増加するのに対し、冬季では2ヵ月齢ですでに26.1分に達し、その後は減少傾向で推移した。このため、夏季と冬季間では冬季が長く、2ヵ月齢と4ヵ月齢でそれぞれ1%と5%の水準で有意差が認められた。

休息時間は月齢が進むとともに減少した。夏季では2ヵ月齢から4ヵ月齢の減少が大きく、ほぼ直線的に減少したのに対して、冬季では特に2ヵ月齢での減少が大きかった。このため2ヵ月齢において両季節間に1%水準の有意差が認められた。

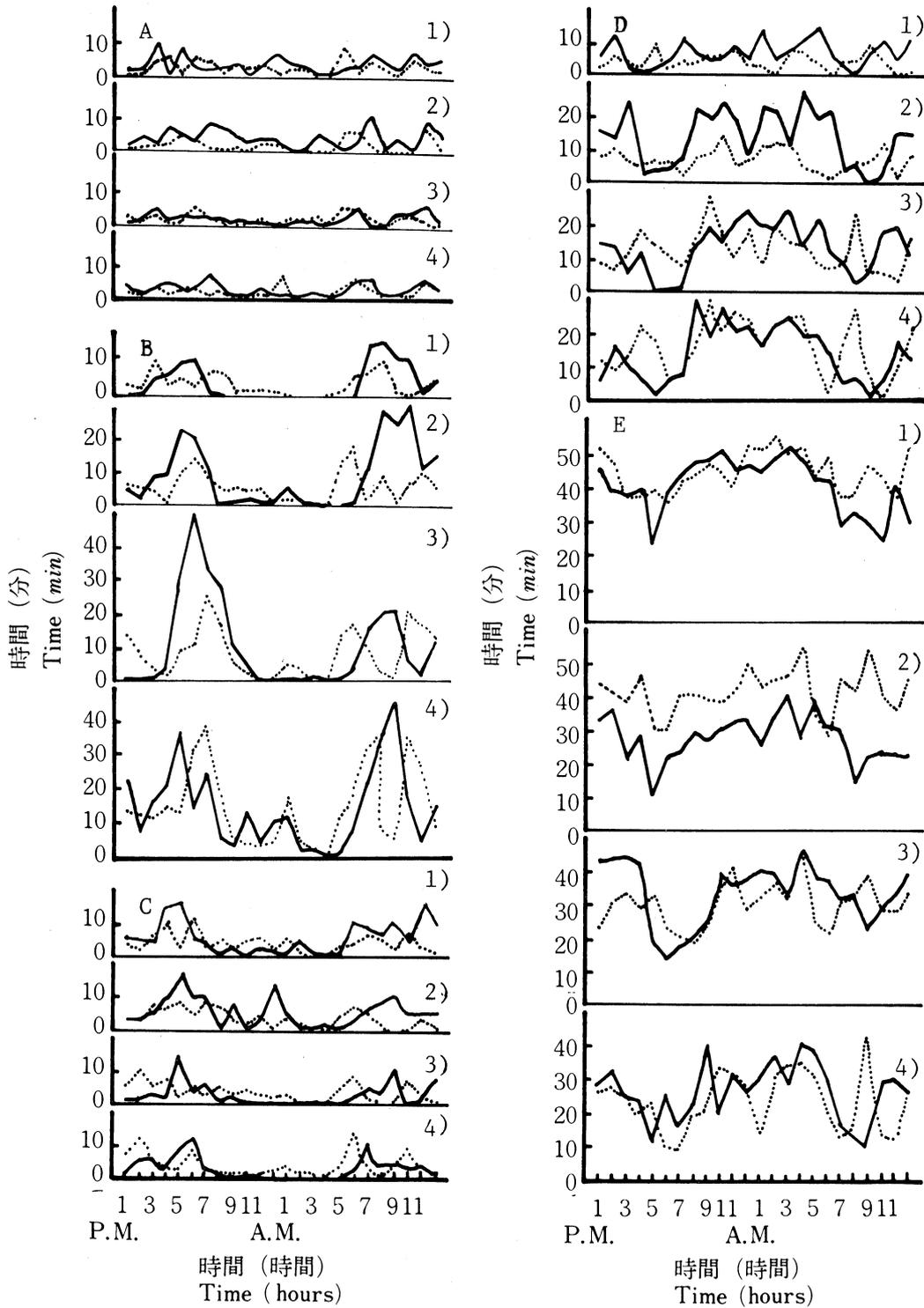
移動および彷徨時間は夏季では89分～99分と月齢による差があまり認められなかったのに対して、冬季では130分～70分と月齢が進むにつれて減少する傾向にあった。

前報で冬季子牛の発育は3ヵ月齢までは季節差がなく<sup>9)</sup>泌乳量もほぼ3ヵ月齢までは季節間で差がないこと<sup>10)</sup>を報告した。しかし、子牛の行動からみると、夏季に対して冬季には2ヵ月齢で吸乳時間や吸乳回数を増加させて対応している。また、エネルギー不足を補うため、はやくから採食や反芻時間を増加させている。その結果、休息時間が少なくなり、移動および彷徨時間が増加するものと考えられる。

## 2. 各行動型の日内変動の月齢による変化と季節による違い

各行動型の日内変動の月齢による変化と季節による違いを第2図に示した。吸乳時間は必ずし

野草地放牧子牛の季節による行動型の変化



第2図 野草地放牧子牛の各行動型別日内変動の月齢による変化と季節による違い

Fig. 2. Changes by age in month and seasonal difference of changes of average time with one hour interval during 24 hours in the respective behavior-patterns of Japanese Black calves observed in range-system (n=5).

A 吸乳 Sucking. B 採食 Grazing. C 移動および彷徨 Migrating and loafing. D 反芻 Ruminating. E 休息 Resting.

1), 2), 3), 4), 1, 2, 3, 4 ヶ月齢  
1, 2, 3 and 4 ages in month.

..... 夏季 Summer. — 冬季 Winter.

も明確でないが、早朝、昼、夕方および夜中とほぼ一定間隔で吸乳する傾向が認められ、松井ら<sup>4)</sup>の報告とほぼ同様であった。また、この傾向は月齢や季節によってもそう変わらなかった。

採食時間は早朝と夕方に明確なピークがみられ、月齢が進むにつれて一層明確になった。季節間の違いをみると、夏季が早朝と夕方遅く採食するのに対して、冬季は朝は1~2時間遅く、夕方は早く採食した。この結果は著者ら<sup>11)</sup>の成牛での報告とほぼ同様であった。

移動および彷徨時間は吸乳時間や採食時間に対応して変動し、1~2カ月齢では夜間にも見られたが、3カ月齢以後は少なくなった。また、季節間の違いは午前と午後に見られ、夜間には見られなかった。

反芻時間は月齢が進むにつれて夜間にピークが見られるようになり、冬季では既に2カ月齢で明確になるが、夏季では4カ月齢で明確になった。

休息時間は反芻時間に組合わせられるような形で見られるため、その日内変動は反芻時間の変動とほぼ対応していた。

反芻時間と休息時間は採食時間に大きく影響され、これらの日内変動の季節による違いは採食時間での違いとほぼ同様に午前と夕方にみられ、夜間にはあまりみられなかった。

### 3. 季節による各行動型の相関

季節による各行動型の相関の有無の違いを第3表に示した。これによると、各行動型間の相関は夏季で認められるのが冬季で認められなかったり、あるいは夏季で認められない関係が冬季で認められる。このように、吸乳回数、1回当たり吸乳時間、採食時間、反芻回数、1回当たり反芻時間、

第3表 野草地放牧子牛の季節による各行動型の相関

Table 3. Seasonal difference of correlation among the behavior-patterns of Japanese Black calves observed in range-system (n=20).

	冬季の行動型 Behavior-patterns in winter	吸乳時間 Sucking time	吸乳回数 Sucking frequency	1回当たり吸乳時間 Time in one set of sucking	採食時間 Grazing time	反芻時間 Rumi- nating time	反芻回数 Rumi- nating frequency	1回当たり反芻時間 Time in one set of ruminating	休息時間 Resting time	移動および彷徨時間 Migrating and loafing time
吸乳時間 Sucking time			.823**	—	—	—	—	—	—	—
吸乳回数 Sucking frequency		.500**		—	—	-.484*	-.577**	—	—	.483*
1回当たり吸乳時間 Time in one set of sucking		—	-.613**		—	.501*	.506*	—	—	—
採食時間 Grazing time		—	-.651**	.499*		.515**	—	.731**	-.782**	-.539*
反芻時間 Ruminating time		—	-.649**	.522*	.818**		.862**	.939**	-.931**	—
反芻回数 Ruminating frequency		—	-.638**	.488*	.566**	.856**		.745**	-.726**	—
1回当たり反芻時間 Time in one set of ruminating		—	-.695**	.496*	.822**	.856**	.559*		-.905**	—
休息時間 Resting time		—	.636**	-.503*	-.938**	-.947**	-.753**	-.823**		—
移動および彷徨時間 Migrating and loafing time		—	—	-.465*	—	—	—	—	—	—

\*, \*\*, それぞれ5%, 1%水準で有意

Significant at 5% and 1% levels, respectively.

休息時間および移動彷徨時間において相互の関係が異なる傾向を示し、冬季の野草地は南九州においても、放牧子牛にとっては極めて厳しい環境であると考えられた。しかしながら、このように冬季の子牛はなるべく吸乳や採食および反芻を行ない、著者ら<sup>9)</sup>が明らかにしたように、生後3ヵ月齢まではその発育を維持しているものと推察される。

## 摘 要

野草地放牧子牛の夏季と冬季の行動型の違いを明らかにするため、鹿児島大学農学部附属入来牧場の野草地における子牛の行動型を1976年12月から1977年7月の間に、延40頭について調査した。その結果は次のとおりである。

1. 吸乳時間や吸乳回数は夏季では2ヵ月齢から減少するのに対して、冬季では1ヵ月齢と変わらず、なるべく多く吸乳量を確保しているのがうかがえた。
2. 採食時間は月齢とともに増加したが両季節間では差がなかった。しかし、冬季でははやくから枯草や樹葉などを採食する傾向にあり、反芻時間は2ヵ月齢で有意に長かった。
3. 休息時間は2ヵ月齢で冬季で短かく、吸乳、採食、反芻、移動および彷徨などに、夏季に比べて多くの時間を費やしていた。
4. 冬季は夏季に比較して吸乳回数、1回当たり吸乳時間、採食時間、反芻回数、1回当たり反芻時間、休息時間、移動および彷徨時間において相互の関係が異なる傾向を示し、両季節の行動型の違いを示した。

## 文 献

- 1) Hafez, E. S. E. 1975 *The Behavior of Cattle* Bailliere Tindall, London, 203—217.
- 2) 近藤康男監修 1977 食糧自給の技術的展望, 農林統計協会, 東京, 341—348.
- 3) 久馬 忠・菊池武昭・高橋政義・滝沢静雄 1976 東北農試研報 52:145—159.
- 4) 松井 其・塚原好次・藤原四郎・渡辺文治郎・湯川純之助 1970 畜産の研究 24:1113—1114.
- 5) 日本科学者会議編 1978 日本の食糧問題 下巻, 大月書店, 東京, 171—172.
- 6) 重富健一・宮村光重 1976 日本の農業・食糧, 青木書店, 東京, 167—182.
- 7) Swanson, E. W. and J. D. Harris 1958 *J. Dairy Sci.* 41:1768—1776.
- 8) 寺田隆慶・渡辺昭三・宮重俊一・八幡林芳・小原輝久・三浦 昇・小野沢勝正・近藤 巖 1977 中国農試研報 B23:23—52.
- 9) 柳田宏一・小山田巽・東條英昭・中西喜彦・小川清彦 1977 鹿大農学術報告 27:71—76.
- 10) \_\_\_\_\_・\_\_\_\_\_・中西喜彦・東條英昭・小川清彦 1978 同上 28:19—24.
- 11) \_\_\_\_\_・池田博文 1978 鹿大農場研報 3:13—20.

### Summary

This work was carried out for the purpose of ascertaining the seasonal changes in behavior-patterns of Japanese Black calves reared in the South Kyushu range-system without supplemental feed. Behavior-patterns of 40 calves were investigated from December of 1976 to July of 1977

The results obtained are as follows;

1) Calves' sucking-time and sucking-frequency in winter was unchanged from 1 to 2 months of age, in contrast to the decreasing in 2 months of age, in summer.

2) Grazing-time increased in compliance with age in month, and there was not difference between summer and winter, but calves in winter showed a marked trend to graze in early age, ruminating longer than in summer in 2 months of age.

3) Calves' resting-time decreased in 2 months of age in winter, spending more time for sucking, grazing, ruminating, migrating and loafing in comparison with for those observable in summer.

4) In the two seasons, there were some differences in the correlations among the sucking-frequency, time in one set of sucking, grazing-time, ruminating-frequency, time in one set of ruminating, resting-time and migrating- and loafing-time.