

# 裏山放牧哺乳子牛の行動およびエネルギー消費率について<sup>※</sup>

加藤正信・春本直・加藤啓介<sup>※※</sup>

Masanobu KATO, Tadashi HARUMOTO and Keisuke KATO<sup>H</sup>

On the Behaviours and Rates of Energy Expenditure in Suckling Calves  
Grazed on the Mountain Range Neighbouring the Farm-house

## 緒言

裏山放牧の有利性が広く認められている折から、省力管理の上から、黒毛和種哺乳子牛を母牛と共に裏山へ昼夜放牧することの是非については、未だに問題点が多い。本研究はクリーピング法により別飼濃厚飼料を補給した哺乳子牛の裏山放牧中における行動とエネルギー消費について検討し、舎飼時との比較および季節変化を調べたものである。

## 試験方法

1. 試験場所：島根県飯石郡掛合町西谷にある多頭飼育農家（成雌牛8頭，子牛4～7頭飼育）において，放牧前舎飼期（成牛はつなぎ式，子牛は牛舎内全面に追込み式）は牛舎内で，放牧期は裏山放牧場において試験を行った。
2. 裏山放牧場の概況：簡易造成草地約5haと，野草地約5ha計約10haの面積を有し，簡易造成草地は昭和38～40年に逐次造成されたものである。オーチャードグラス，ペレニアルライグラス，ケンタッキー31F，ラジノクローバ，レッドクローバの5種が混播されたが，試験当時の草生状況は良好とは言えなかった。また試験期間中は牧区の柵は開放されており，牛は全放牧地を自由に行動しうる状態であった。なお，放牧場の関係位置ならびに飼料補給場の位置等は既に前報に図示した。
3. 補給飼料：クリーピング法によって子牛のみに補給した濃厚飼料の配合は第1表に示すとおりであり，この補給濃厚飼料を自由摂取させた。また草生の悪化する7月以後は第2表のように，野草または稲わらを補給し，成牛・子牛ともに自由摂取させた。鉾塩も常置した。

第1表 別飼補給濃厚飼料の配合割合

種類	大麦(砕)	ふすま	米ぬか	大豆粕	カルシウム
配合割合(%)	30	30	20	20	全重量の2%

注：T.D.N. 70.4, D.C.P. 16.3, 鉾塩 常置

第2表 補給粗飼料（7月以降成牛1頭当り）

種類	7月	8月	9月	10月	11月	12月
野生草(kg)	7.5	7.5	7.5	5.0	—	—
稲わら(kg)	—	—	—	5.0	10.0	10.0

4. 供試子牛：放牧行動調査・エネルギー測定を通じて，5頭の哺乳子牛を供試した。いずれも黒毛和種の1～7ヵ月令のもので，これらの詳細を一括表示すると第3表のようである。
  5. 試験時期ならびに気象条件：昭和43年4月24日より26日までの2日間，母牛が対尻式つなぎ飼いされている牛舎内に放されている哺乳子牛2頭について，行動調査ならびに心拍数測定を行なった。放牧時については，5月15日より17日までの2日間，同じ子牛について行動ならびに心拍数測定を行ない，一方行動のみについては，5月から11月まで各月とも中旬に子牛3頭について調査した。
- 試験期間中の気象状況の詳細は第4表に示すようであり，4～11月にわたって行なわれた各試験日を通じて，最高気温は32.5°C，最低気温は-1.0°Cであった。
6. 試験方法：4月（舎飼期）・5月（裏山放牧第I期）の行動調査は48時間，6月～11月の行動調査は24時間，いずれも連続観察法によった。エネルギー消費率を測定するため，4～6ヵ月令の同一の哺乳子牛2頭について

※ 1969年4月日本畜産学会大会において一部講演  
※※ 畜産学研究室

第3表 供試子牛の詳細および供試時期

No.	性	生年 月日	春 期			夏 期			秋 期		
			舎 飼 期			放 牧 期			(5月7日~12月15日)		
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
1	♂	42 11.29	⊕	⊕	○		⊙				
2	♀	42 12.16	⊕	⊕	○	○	○				⊙
3	♂	43 3.22		○	○	○	○	○	○	○	
4	♀	43 6.16			△	○	○	○	○	○	
5	♂	43 8.17					△	○	○	○	

注： ----- 舎 飼                      裏山放牧  
 ⊕ 行動調査ならびに心拍数測定              ○ 行動調査  
 △ 出 生                                      ⊙ 販 売

第4表 試験期間中の気象条件概要

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
天 候	① ○	○ ⊙	● ⊙	⊙ ○	○ ①	○ ①	① ○	① ①
雲 量	1~6	2~10	10	2~9	1~3	0~4	0~5	5~6
風 向	S~W	SE~SW	N~E	N~NE	N~NE	S~SE	NE	N~W
風 力	1~2	0~2	1~3	1~3	1~2	1	1~4	0~2
湿 度	% 55~85	57~80	81~100	73~90	71~95	70~98	70~92	71~91
気 温	°C 13.3~23.5	5.0~25.0	16.5~24.5	22.5~32.0	20.3~32.5	14.5~28.0	6.5~17.0	-1.0~9.0
備 考	舎 内	裏 山 放 牧 地						

注：3：00， 9：00， 15：00， 21：00 に観測

4月(舎飼期)と5月(裏山放牧第I期)に、各48時間中30分ごとにビートメータを用いて心拍数の測定を行った。

試験結果および考察

1. 行動形別所要時間：

(1) 舎飼時における行動と裏山放牧時における行動

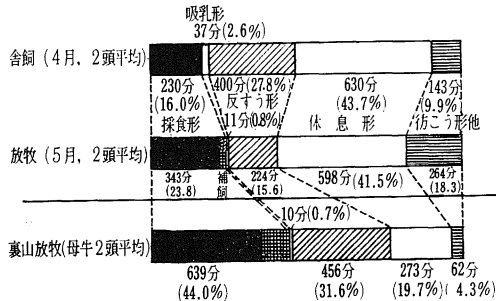
同一の哺乳子牛2頭を用いた舎飼時(4ヵ月令と5ヵ月令)および裏山放牧時(5ヵ月令および6ヵ月令)の1昼夜間における各行動形別所要時間を一括表示すると第5表のようである。

個体差が若干見られるが、一応それぞれについてこれら2頭を平均し、成雌牛裏山放牧の場合と対比して図示すると第1図のようになる。この場合、舎飼時と放牧時とは子牛の月令が1ヵ月不足し進んでいるが、後述するように、4~5ヵ月令の子牛では放牧時の行動に大きな差がないと考えられるので、第1図にあらわれた差は飼育条件の差と解してよからう。すなわち第1図から明らかのように、採食時間が長くなり、吸乳時間中・反すう時間が短くなり、休憩時間には大差がないが、彷彿うその他の時間がずっと長くなる傾向がある。

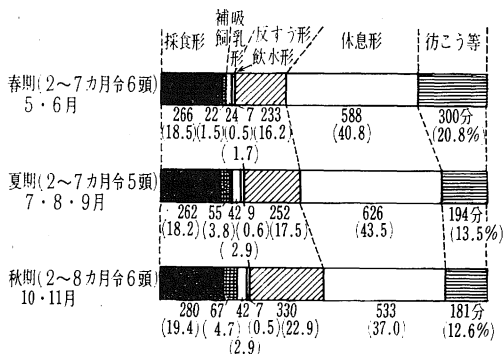
また裏山放牧の場合の子牛と成牛とを第1図で比較し

第5表 舎飼時ならびに裏山放牧時における1昼夜間の各行動形別所要時間(分)

月別	飼育条件	子牛別No.	性別・月令	行 動 形				
				採食形	吸乳形	反すう形	休息形	彷徨その他
4月	舎飼	1	♂	281	23	450	659	27
		2	♀	178	50	350	602	260
		平均		230(16.0%)	37(2.6%)	400(27.8%)	630(43.7%)	143(9.9%)
5月	放牧	1	♂	363	—	268	598	211
		2	♀	322	22	180	598	318
		平均		343(23.8%)	11(0.8%)	224(15.6%)	598(41.5%)	264(18.3%)



第1図 4～5カ月令子牛における舎飼時と裏山放牧時との行動の差異



第2図 季節による裏山放牧行動の差異 (5～11月)

てみると、採食・反すう時間は成牛の約半分であり、一方休息・彷徨時間は成牛の倍以上となっている。この点が放牧開始後1カ月ぐらいで、子牛の体重が激減する一つの理由と考える。

(2) 裏山放牧行動の季節による差異

1カ月令子牛は特異な放牧行動を示す(採食・反すう時間が極端に少なく、休息・彷徨時間が極端に長い)ようであり、また本試験では僅か2頭についてのみの調査で、しかも夏季に当たっていたのでこれを除外し、2～8カ月令の子牛5～6頭について春期(5・6月)・夏期

(7・8・9月)・秋期(10・11月)における裏山放牧行動を調べ、一括して図示すれば第2図のようである。

第2図から明らかのように、採食・反すう時間は季節が春から秋に進むにつれて長くなる傾向があり、とくに補給飼料の採食時間は次第に長くなるようである。これらとは反対に、休息・彷徨等の時間は次第に短くなる傾向が見られ、これは成雌和牛の場合と同様で、これらは明らかに草生状況の推移と補給飼料摂取量とに関係があるように考える。また採食時間に対する反すう時間の比(RT/GT)をとってみると、春期0.81、夏期0.78、秋期0.95となり、いずれも低い値とは言えない。これらの値からみると、補給飼料さえ給与していれば、夏期および秋期でも裏山放牧中の子牛はかなり採食している様相がうかがえる。

(3) 裏山放牧行動の月令による差異

裏山放牧における一昼夜間における各行動形所要時間を子牛の月令別に一括図示すれば第3図のようになる。各月令子牛の供試頭数が少ないので確実な傾向を捉えにくいだが、1カ月令子牛は放牧地では特異的な行動を示すことが明らかである。しかし1カ月令の幼ない子牛でも、生後満1カ月も経つと、78～127分(平均103分)の粗飼料採食を行ない、149～310分(平均229分)の反すうを行なうことが明らかとなった。また1カ月令子牛は吸乳時間がとくに長く、1昼夜間に6～10回で60～95分間以上吸乳する。

2カ月令から採食時間は急増し、250分間以上となるが、個体差が大きく、月令が進むにつれて漸増するような明らかな傾向は認められない。母牛の泌乳量の差も大きく影響していると考えられる。採食時間が最も長かったのは秋期の7カ月令子牛で、粗飼料採食402分、補給濃厚飼料採食42分、計444分間であった。

従来試験結果によると、放牧和牛の採食時間は濃厚飼料を補給している8～13カ月令の若令去勢牛で30%前後であり、また自然原野放牧の成雌和牛では40%前後で

4)5)6) あったことと比較すると、8カ月令までの放牧子牛の採食時間はかなり短いことは明らかである。さらに成牛と比べて、3カ月令ごろまでの子牛の採食行動は非常に緩慢で、いわゆる「見かけ上の採食時間」に対して、真の食草量は相対的にかなり少ないとみなければならない。

つぎに反すう行動時間は、8~13カ月令若令去勢牛の30%程度、放牧成雌牛の40%程度と比べて、8カ月令になるまでは20%以下で、かなり短いことが明らかである。

休息時間については、1カ月令・2カ月令の子牛ではとくに長く、1日の45%以上を占め、まず半日は休息していることになる。しかし、その後月令が進むにつれて短くなる傾向がある。

彷彿などの時間は月令に伴なう一定の傾向は見られない。

## 2. 採食および反すう行動時間の季節別日周変化：

採食および反すう行動の日周変化を季節別に一括図示すると第4図のようになる。

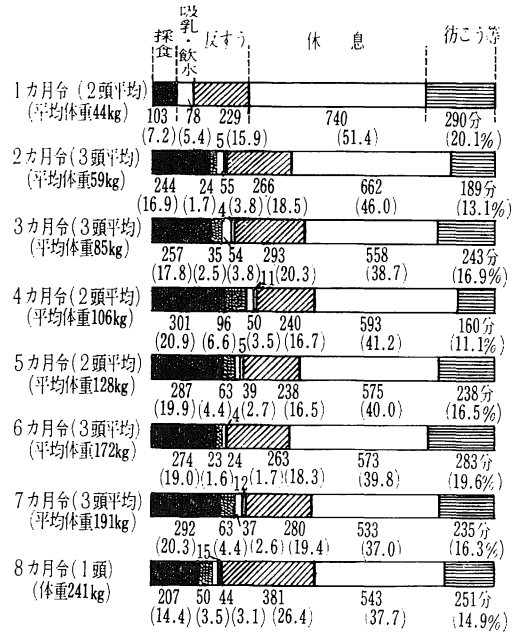
採食行動の日周変化は春期（5，6月）には日中に3~4回の盛んな採食期が認められるが、夏期（7，8，9月）および秋期（10，11月）には、日出直後と日没前後に集中的な二つの盛んな採食期が認められる。成雌牛の場合、夏期とくに盛夏期には昼間の採食が少なく、夜間に盛んに採食するのと比べて、子牛の場合はかなり違って、むしろ正常型となるようである。もっとも裏山放牧では吸血害虫も少なく、今回の調査時における気温もさして高くはなかったことが原因しているのかもしれない。また秋期において夜間の採食が大して見られなかったことも考え合せて、子牛の場合は夜間の採食は季節如何にかかわらず少ないことが特徴と考える。なお、日周変化には月令に伴なう明らかな差異は認められない。

反すう行動の日周変化は、各季節とも夜間における反すうが盛んであるのが特徴的で、その他は成雌牛の場合と大きな差は認められない。

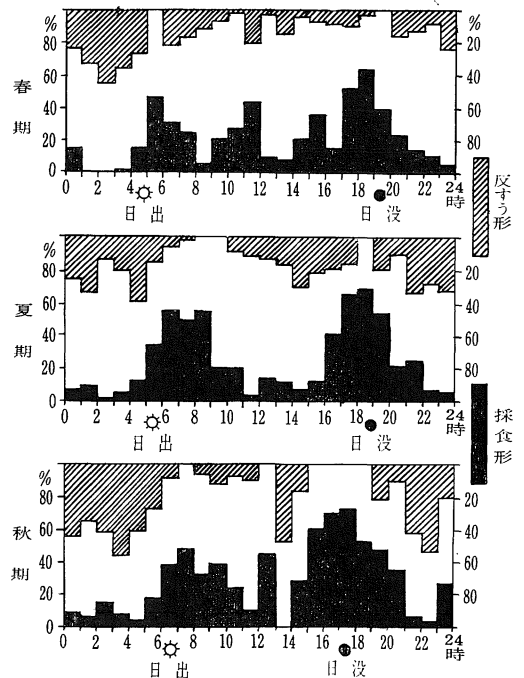
## 3. 裏山放牧子牛のエネルギー消費率：

舎飼時（母牛はつなぎ式で、子牛は牛舎内に自由に行動）と裏山放牧時（母牛と共に昼夜放牧）いずれも48時間連続的に、30分間隔で、同じ2頭の子牛の心拍数を測定し、各1昼夜間を6期に分けて個別・行動形別に2日間の平均心拍数を求めた。さらに各期ごとにそれぞれの行動時間を乗じ、6期を合計して2日間における総心拍数とした。この結果を示すと第6表のようである。

第6表によると放牧しても舎飼時に比べて子牛 No.43は2.8%、No.62は4.1%しか増加していない。本試験の場合の舎飼条件は前述したように、哺乳子牛は広い牛



第3図 月令による裏山放牧行動の差異 (5月~11月)



第4図 採食および反すう行動時間の日周変化

舎内で自由に放たれた状態であり、単房の場合と異なり、終日かなりの運動を行なっているため、裏山放牧しても心拍数がさほど増さなかったものと考えられる。また、舎飼時の測定日は4月24～26日であり、裏山放牧時の測定日5月15～17日との間に約20日間のずれがあつて、当然子牛も成長している。月令が進むにつれて心拍数は少なくなることは明らかであるから、これを考慮しても、せいぜい5%ぐらいの増加に止まるのではあるまいか。

供試牛が哺乳子牛であるので、筆者らが既に報告した放牧牛（成雌牛）のエネルギー間接測定用回帰式をそのままこの場合に用いることはできないが、参考のため仮りに同じ回帰式で試算してみると、舎飼時は約54Cal/kg/day、放牧時約57Cal/kg/dayとなり、この仮りの数値を比べても約5%増に過ぎない。以上のことから、哺乳子牛が舎飼時に、かなり運動しうような条件で管理されている場合は、母牛とともに裏山放牧しても、5%前後しかエネルギー消費率は高まらず、母牛の場合と大きく異なっている。したがって哺乳子牛を裏山放牧することは、エネルギー消費面のみからはさして大きな問題はないように考える。

### 摘 要

1968年4月より11月にわたつて、黒毛和種哺乳子牛5頭を供試して行動ならびに心拍数測定を行ない、舎飼時（追込式）と裏山放牧時（面積約10ha）とを比較するとともに、裏山放牧時における行動の変化を、季節別・月令別に検討してつぎの結果を得た。

1) 4～5カ月令の子牛における舎飼時行動と裏山放牧時行動とを比較すると、裏山放牧を行なうと舎飼時に比べて採食時間が長くなり、吸乳時間・反すう時間が短くなる。休息時間には大差がないが、彷彿その他の時間がずっと長くなる傾向がある。

2) 成雌牛の裏山放牧の場合と比較すると、採食および反すう時間は約1/2であり、一方休息・彷彿時間は2倍以上である。放牧による子牛の体重激減理由の一つはここにあると考える。

3) 裏山放牧行動の季節変化をみると、季節が春から秋に進むにつれて、採食時間・反すう時間は長くなり、これと反対に休息・彷彿時間は次第に短くなる傾向がみられ、補給飼料さえ十分に用意されておれば、秋遅くまでの裏山放牧は可能と考える。

4) 裏山放牧行動の月令による変化は、生後満1カ月令子牛でも1昼夜間に100分前後の粗飼料採食と、150～300分の反すうを行ない、吸乳時間もとくに長く、60～95分に達する。2カ月令からは採食時間は急増するが、

第6表 舎飼時ならびに裏山放牧時における48時間の総心拍数

月 別	飼育条件	子牛別 No.	性別・月令	48時間中の総心拍数
4 月	舎 飼	1	♂ 4.5	273,932.3(100) 274,278.3(100)
		2	♀ 4	
		平 均		274,105.3(100)
5 月	放 牧	1	♂ 5.5	285,185.9(104.1) 281,978.4(102.8)
		2	♀ 5	
		平 均		283,582.2(103.5)

月令とともに漸増するような傾向はない、また若令去勢牛および成雌牛と比べて、放牧中の哺乳子牛の採食時間・反すう時間はかなり短い。休息時間は月令の進むにつれて短くなる傾向がある。

5) 哺乳子牛の裏山放牧行動の日周変化は成牛の場合と若干異なり、夜間における採食が季節如何にかかわらず時間が短いという特徴がある。一方夜間の反すう行動は成牛より盛んである。

6) 舎飼（追込み式）の子牛を裏山放牧しても、心拍数の増加は少なく、この点から考えて、母牛と共に哺乳子牛を裏山へ放牧してもエネルギー消費は舎飼時の5%前後しか増大しない。

7) 哺乳子牛の裏山放牧は、補給飼料さえ給与すれば2カ月令以上の子牛なら、放牧行動ならびにエネルギー消費面のみからみた場合、大きなマイナス面はなく、省力管理の上から推奨されるべき飼育法と考える。

謝 辞 本試験の実施にあたり、種々便宜を与えていただいた鳥根県飯石郡掛合町西谷の石橋実氏および協力を惜しまなかった 専攻学生故森山一穂、家森正道、松岡良則、中尾範雅の諸君ならびに当研究室技術補佐員岸本正氏に深甚の謝意を表する。

### 引用文献

1. 加藤正信：鳥根大農研報 4：35-38, 1970.
2. HANCOOK, J.: N. Z. J. Sci. Tech. 32 (4): 522, 1950.
3. 春本 直・加藤正信・加藤啓介：鳥根大農研報 2：35-40, 1968.
4. 青木晋平・藤光正昭・春本 直・加藤正信：京大農学部畜産学研究室創設25年記念論文集：32-38, 1961.

5. 青木晋平・加藤正信・藤光正昭・武田 祥：島根農大研報10 (A) : 49-56, 1962. (A-1) : 69-75, 1967.
6. 青木晋平・加藤正信・春本 直・武田 祥：島根農大研報14 (A) : 55-59, 1965. 9. 加藤正信・春本 直・青木晋平：島根農大研報15 (A-1) : 76-80, 1967.
7. 林 兼六・大田 実・二瓶 章：日畜会報39 (9) : 361-367, 1968. 10. 春本 直・加藤正信・青木晋平・武田 祥：島根農大研報13 (A) : 67-70, 1965.
8. 青木晋平・加藤正信・春本 直：島根農大研報15 : 49-53, 1967. 11. 加藤正信・春本 直・加藤啓介：島根農大研報 1 : 49-53, 1967.

### Summary

The grazing behaviours and rates of energy expenditure were studied with 5 suckling calves of the Japanese Black Breed. Furthermore the difference was compared between the behavioural pattern when confined in the free-barn and when grazed on the mountain range neighbouring the farm-house.

The principal results obtained were as follows :

1. The grazing and loafing hours were longer, and the suckling and ruminating hours were shorter, on the range than in the free-barn. But there was no difference in the time spent for resting.

2. As compared to the adult cattle, the time spent for grazing and ruminating during 24 hours by the calves was half, and the time spent for resting and loafing was about two times as much. This result suggested that one reason for the decrease in body weight of the grazing calves was their unproductive behaviour.

3. As the season changed from spring to autumn, the calves spent more hours for grazing and ruminating, and less hours for resting and loafing.

4. The grazing hours increased markedly when the calves grew to two months old, but thereafter no increase was found. The resting hours reduced gradually as the age advanced. The grazing and ruminating hours of the grazing calves were considerably shorter than those of the adult cows or young steers.

5. The 24-hour grazing pattern in particular showed that grazing hours were remarkably shorter and ruminating hours were longer at night than in daytime.

6. The heart rate increased by only 5% when grazed on the range. It seemed that the energy expenditure did not increase much by grazing when the calf had been kept in the free-barn before grazing.

7. From these results, it was concluded that the calf-grazing on the range neighbouring the farm-house was profitable when the calves were creep-fed.