

混牧林内放牧牛の養分摂取量

山谷洋二・大谷 勲

広島大学生物生産学部
1979年10月23日 受理

Nutrient Intake of Beef Cows Grazed in Forest

Yoji YAMATANI and Isao OTANI

Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University, Fukuyama

(Fig. 1, Tables 1-5)

急傾斜の山地を畜産に利用し、しかも林地-草地-家畜を一体として把握する林畜経営（混牧林経営）は、林業と畜産は勿論、自然環境の維持保全という農業本来の役割を果たす上からも、今後いよいよ重要性をますます考えられる。しかし、これらの経営における生産育成牛は、一般に標準発育の下限を下廻る不良な発育を示し、小型で山出し牛として市場で低く評価される傾向にある。これら放牧育成牛の発育阻害要因は主として摂取養分量の不足にあり、またきびしい気象条件や地勢的な条件、あるいは有害昆虫などの影響にもよると考えられ、その管理技術上の改善が必要である。

林畜経営における生産育成牛の発育不良の主な原因はこのように摂取養分量の不足にあると考えられるが、(1)急しゅんな傾斜地を移動する放牧牛の運動量とその養分要求量が明らかでないこと、(2)広かつ複雑な地形で草種も多様な放牧地での植生量・食草量の把握が困難なことから、放牧育成牛の養分摂取量の過不足を正確に求め、植生量の変化に見合った補助飼料給与および子牛別飼育技術の問題などの解明を困難にしている。

放牧における採食量の測定は、当該放牧地の牧養力の判定や牛の栄養判定にとって重要であり、通常クロモゲン指標法によって行なわれている。しかし、これらはいずれも草生が一定の放牧地におけるもので¹⁻⁴⁾、草生が一定でなく、草種構成も複雑でしかも広大な経営面積をもつ林地内では、この方法は適当とはいえない。しかし食草草種数が少なく、食草草種数とその食草割合が明白な場合には、採食量測定の困難な林地においても有効な方法となりうると考えられる。

筆者らは、林畜経営における生産育成牛の発育阻害要因の究明が急務であると考え、1971年以来、大阪営林局西条肉用牛生産育成実験牧場の牛群を用いて一連の研究を行なっている^{5,6)}。前報では、混牧林内放牧中の繁殖牛および育成牛について、春5~6月の草の多い時期の養分摂取量は充分であるが、夏から秋へかけての放牧中の推定養分摂取量は、日本飼養標準の要求量と比較して、DM, DCP, TDNのいずれについても50%程度の低値であることを報告した⁶⁾。今回は以上の結果を更に確認するために、生産子牛の発育に大きく影響すると考えられる繁殖牛の養分摂取量を、野草地放牧のみに依存する7~10月の期間に限って調査検討したので報告する。

調査の方法

1. 供試牧場の概要

調査は前報⁶⁾と同じく大阪管林局西条肉用牛生産育成実験牧場（広島県三原市高坂町大字真良）で行なった。同場は総面積約630 ha，その内放牧に供用される野草地は480 haであって図1のように区分されている。多くは赤松造林野草地であり，中には赤松刈跡地にオーチャードやケンタッキーなどを導入した改良草地もあるが，それぞれの牧区の特長は前報に紹介したので省略し，今回の調査に用いたE牧区とA牧区の概略を記載するにとどめる。

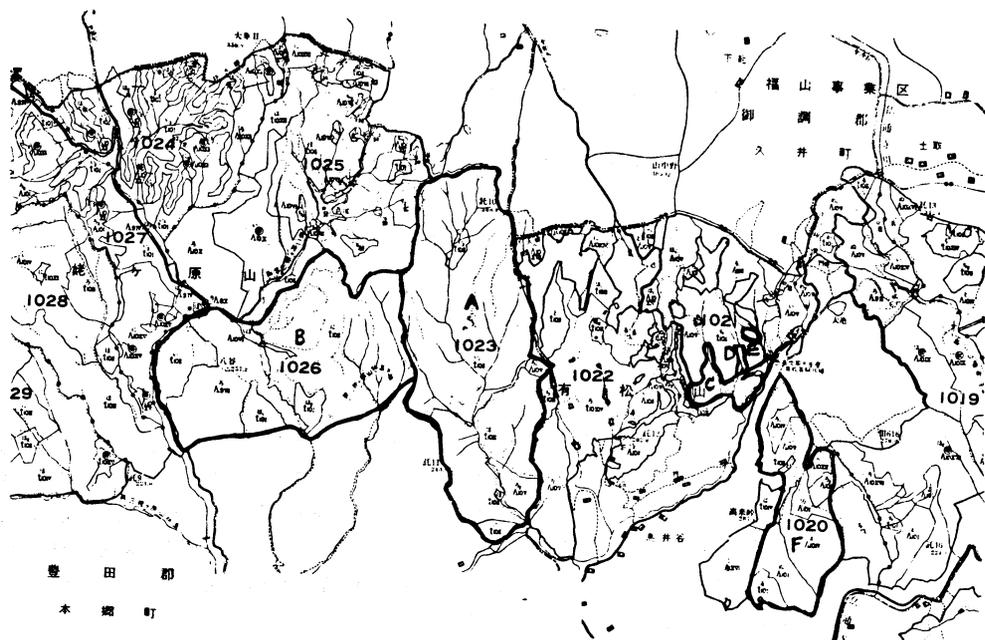


図1 実験牧場の供試牧区

E牧区：1.0 haの8～10年生赤松造林野草地であって，ササを優占種とし，ほかにススキ，ヤマハギ，コナラ，ナツハゼ，サルトリイバラ，イヌツゲ，ヒサカキ，アセビなどで植生を構成している。

A牧区：80.77 haの8～10年生赤松造林野草地であり，中に20 haの雑木林を含んでいる。ササを優占種とし，コナラ，ナツハゼ，サルトリイバラ，ヒサカキ，イヌツゲなどが植生を構成している。なお谷沿いには，ところどころにススキの群落が形成されている。

2. 家畜の管理

同牧場は1970年に開場し，飼育中の牛群は黒毛和種繁殖雌牛約100頭を基礎としている。これをおおよそ2群にわけているが，ときにはさらに小牧区にわけて放牧することもある。

その管理の概要は次の通りである。すなわち，12月から6月までは，図1のC，Dの改良牧野に昼夜放牧しながら，各牧区に設けられた給飼場で，ふすまおよび稲わらまたは牧乾草・濃厚飼料を補給している。7月から11月までは，図1のE，A，B，Fの樹林地に放牧する。飲水場は，各牧区内の沢または池に設けられ，鉱塩は給飼場に常置して自由に舐めさせている。

3. 調査時期および標識牛

調査は表1の通り実施した。調査の実施時期は樹林地放牧の行なわれる7月下旬，9月上旬，10月上旬の3期で，各期とも妊娠していない繁殖牛2頭づつを標識牛として用いた。調査時の体重はそれぞれ№19は335 kg，№26は324 kg，№43は392 kg，№100は414 kgであった。№10の雌牛は調査中に発情し，牧柵をのり越えるなどして途中で調査を断念した。

Table 1. Experimental plan.

Beef cow No.	Grazing area	Observation of grazing behaviour	Collection of feces
10, 19	E	July 26-27	July 28-29
43, 100	A	Sept. 6-7	Sept. 8-9
19, 26	A	Oct. 9-10	Oct. 11-12

4. 食草生態の調査

前報⁶⁾の通り、三村ら⁷⁾の4分間連続観察法を用いて食草行動型を食草草種別に記録し、後に食草草種別食草回数を求めた。

5. 食草量の測定

クロモーゲン法⁸⁾によった。この方法では全糞採取が必要であるが、今回のような樹林地放牧では糞袋の使用はほとんど不可能だったので、昼間は牛の追跡を行ない、夜間は牧区内に臨時に設けたパドック内に追込んで、24時間にわたって排糞毎に採糞して、その場でよく攪拌し、一部を分析用試料として採取後暗所に保存した。

食草行動の調査資料にもとづいて、食草した代表草の食草部位を採取してクロモーゲンを分析した。採取した生草および糞は通風乾燥後、粉碎して常法により6成分を定量し、これらの値から養分摂取量と野草の消化率の推定を行なった。

結果と考察

1. 放牧牛の食草生態

放牧牛の食草草種と食草回数は前報⁶⁾のように季節によって変動する。これは主として当該牧区の植生の季節的な量的変化が原因である。7月下旬に調査したE牧区では優占種のススキとネザサが1 m近い高さに茂り、牛はこの両者を半々位の割合に終日食べ続ける。9月初旬の調査はA牧区に新しく牛を入れて2~3日後にあたり、川沿いに群生するススキを好んで食べ、次にササの採食も多く、他にイバラ、ツゲ、コナラなどの樹葉を僅かに食べる。ススキとササの採食比率は大凡7:3である。10月初旬の調査はA牧区の終牧間近にあたって、ススキはほとんどなく、採食はほとんどササに限られる。

2. 主な野草の成分

放牧牛の主要採食草種はネザサとススキなので、この両者の成分変化をみたのが表2である。ネザサは7月末には水分が多く乾物含量が若干低い、9~10月期には水分が50%程度に下り、粗蛋白質4%、粗脂肪2%、NFE 21~23%、粗セニイ12~13%、粗灰分5~6%である。ススキに比べて粗蛋白質の含量が約2倍と高い。ススキについても9月期には7月末にくらべて水分含量が低下し乾物が増加する。粗蛋白質と粗脂肪の含量はそれぞれ2%と1%程度で季節による変動は少ないが、NFEは14%から22%へ、粗灰分は1.4%から2.2%へと大きく増加している。

Table 2. Chemical composition of main wild grasses.

Grass	Date	Moisture	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	Crude ash
Nezasa	July 27	65.0	4.3	1.0	16.7	9.5	3.5
	Sept. 7	52.9	4.0	1.9	22.8	11.9	6.5
	Oct. 10	53.3	4.2	2.0	21.7	13.1	5.7
Susuki	July 27	73.0	1.8	1.0	13.8	9.0	1.4
	Sept. 7	61.3	2.2	1.3	21.5	11.5	2.2

3. 放牧牛の食草量

放牧牛の食草量を排糞量と共に表3に示した。これは野草の採食割合を生態調査の結果にもとづいて、7月末にはササとススキが5:5、9月初旬には3:7、10月初旬にはササのみとして、クロモーゲン法によって推定した値である。7月末期の食草量は生草で18.37 kg、乾物換算では5.71 kg（体重100 kgあたりではそれぞれ5.48 kgと1.70 kg）であった。9月初旬の食草量は生草で21.34 kg、乾物で8.79 kg（体重100 kgあたり、それぞれ5.30 kg、2.19 kg）であった。また10月初旬の食草量は生草で10.40 kg、乾物で4.85 kg（体重100 kgあたりそれぞれ3.16 kg、1.48 kg）であった。7月末の食草量の多いのはE牧区の植生量が比較的大きかったことによるし、9月初旬の食草量の多いのは、A牧区で牛を入牧させた直後にあたっていて、ススキなどの野草が豊富にあったためと考えられる。同じA牧区でも10月に入って草生が貧弱になると、牛が草を食いつくすことによって残草が少なくなり食草量が減少するものと考えられる。

Table 3. Daily amount of feces excreted and estimated daily amount of wild grass grazed (kg).

Date	Cow No.	Feces excreted		Wild grass grazed			
		Wet	DM	Wet	DM	Wet/BW 100 kg	DM/BW 100 kg
July 28-29	19	17.12	2.71	18.37	5.71	5.48	1.70
Sept. 8-9	43	20.14	3.87	21.41	8.82	5.46	2.25
	100	21.34	4.11	21.26	8.76	5.14	2.12
	average	20.74	4.00	21.34	8.79	5.30	2.19
Oct. 11-12	26	9.27	2.37	10.31	4.81	3.18	1.50
	19	10.12	2.45	10.48	4.89	3.13	1.46
	average	9.70	2.41	10.40	4.85	3.16	1.48

4. 放牧牛の養分摂取量

各調査時期における採食野草（ネザサとススキの採食部位を採食比率に応じて混合したもの）の消化率と栄養価を算出したものが表4である。7月末期の採食野草の消化率は、粗蛋白質52%、粗脂肪44%、NFE55%、粗セニイ58%、9月初旬では粗蛋白質55%、粗脂肪56%、NFE32%、粗セニイ62%となり、10月初旬では粗蛋白質50%、粗脂肪53%、NFE35%、粗セニイ52%となって消化率が幾分低下する。この消化率の値と野草の成分含量から各時期の採食野草の栄養価を計算すると、7月末期ではTDN16.4%、DCP1.60%、9月初旬にはTDN17.7%、DCP1.51%、10月初旬の野草ではTDN19.0%、DCP2.13%になる。

Table 4. Digestibility and nutritive value of wild grass grazed (%).

Date	Crude protein	Crude fat	NFE	Crude fiber	TDN	DCP
July 28-29	52.4	44.2	55.0	57.9	16.4	1.60
Sept. 8-9	54.5	56.3	31.9	61.7	17.7	1.51
Oct. 11-12	50.3	53.2	35.3	51.9	19.0	2.13

野草の栄養価と当該牧区での食草量にもとづいて放牧繁殖牛の養分摂取量を推定したのが表5である。すなわち7月末には体重335 kgのもので養分摂取量はDM5.71 kg、TDN3.01 kg、DCP0.29 kg、9月初旬では平均体重403 kgでDM8.79 kg、TDN3.78 kg、DCP0.32 kg、10月初旬では平均体重330 kgでDM4.85 kg、TDN1.98 kg、DCP0.22 kgであった。これを日本飼養標準の成雌牛の維持の要求量⁹⁾とくらべると、7月末期の摂取量は標準比DMが119%、TDNが126%、DCPが150%である。9月初旬ではDMが159%、TDNが134%、DCPが145%であり、10月初旬にはDMが103%、TDNが84%、DCPが115%となる。

放牧牛の養分要求量の測定は困難であり、まして広六かつ急しゅんな傾斜地を歩行する樹林地放牧牛の

養分要求量については未だ不明な点が多い。従って以上の数値の評価は困難であるが、9月初旬の値を除いて維持量ぎりぎりか、僅かに上廻る程度では矢張り摂取養分量が不足であると考えざるを得ない。特に10月期は春子牛の生産にとって繁殖牛の妊娠後半にあたり、このような養分摂取量の不足は生体体重の低下、乳腺の発育不良による泌乳量の減退など子牛の発育に大きく影響を与えることになると考えられる。養分摂取量を増大させる方策としては、補助飼料の多給、牧草導入による草生改良などが考えられるが、林畜経営の本来の目的からは、補助飼料の多給よりは、牧草導入による草生改良、すなわち牧養力の増大を考える必要がある。

Table 5. Nutrient intake of grazing cows (kg).

Date	BW (kg)	DM	TDN	DCP
July 28-29	335	5.71	3.01	0.29
Sept. 8-9	403	8.79	3.78	0.32
Oct. 11-12	330	4.85	1.98	0.22

要 約

著者らは林畜経営における放牧和牛の発育阻害要因を解明するための種々の調査研究を行なっているが、今回は、子牛の発育に大きな影響を及ぼす繁殖牛の養分摂取量を、野草地放牧のみに依存する7～10月の期間に限って調査した結果を報告する。

1. 標識牛の追跡による採食行動の調査と全糞採取、およびクロモーゲン指標物質法によって放牧牛の摂取養分量を推定した。
2. 調査牧区の植生は、7月末期のE牧区ではススキとネザサが優占種であり、9月初旬のA牧区ではススキの群落が優占し、次いでネザサが多かった。10月初旬のA牧区はネザサのみであった。以上の結果、放牧牛の食草割合も7月末期ではネザサとススキの割合が5:5、9月初旬には3:7、10月初旬にはススキのみであった。
3. ネザサとススキの成分は主として季節の進行による水分含量の減少によって変動した。ネザサの粗蛋白含量は約4%でススキの2倍である。
4. 野草の摂食量は体重100kgあたりで、7月末期には生草5.48kg、乾物換算で1.70kg、9月初旬には生草で5.30kg、乾物で2.19kg、10月初旬には生草で3.16kg、乾物で1.48kgだった。
5. 採食野草の消化率から求めた養分含量は、7月末期ではTDN 16.4%、DCP 1.60%、9月初旬にはTDN 17.7%、DCP 1.51%、10月初旬にはTDN 19.0%、DCP 2.13%である。
6. 放牧繁殖牛の推定養分摂取量は7月初旬には(体重335kg)、DM 5.71kg、TDN 3.01kg、DCP 0.29kg、9月初旬には(体重403kg)、DM 8.79kg、TDN 3.78kg、DCP 0.32kg、10月初旬には(体重330kg)、DM 4.85kg、TDN 1.98kg、DCP 0.22kgであった。これを日本飼養標準の成雌牛の維持の要求量とくらべると、7月末期の摂取量は標準比DM 119%、TDN 126%、DCP 150%となり、9月初旬ではDM 159%、TDN 134%、DCP 145%となり、10月初旬にはDM 103%、TDN 84%、DCP 115%となる。

文 献

- 1) REID, J.T., WOOLFOLK, P.G., et al: J. DAIRY Sci., **33**, 60-70 (1950).
- 2) 亀岡喧一・森本 宏: 農業技術研究所報告G, **17** (1959).
- 3) 菊地正武・田先威和夫: 日草誌, **18**, 114-117 (1972).

- 4) 黒肥地一郎・美濃貞治郎・岩城 寿・滝本勇治・満岡 勝・甲斐光夫：日草誌, **19**, 11 - 19 (1973) .
- 5) 三村 耕・岩根英則・山本禎紀・伊藤敏男：家畜の管理, **9**, 37 - 48 (1974) .
- 6) 山谷洋二・岩根英則・三村 耕：家畜の管理, **12**, 39 - 49 (1976) .
- 7) 三村 耕・朝日田康司・吉岡 勝・藤本尚毅：日畜会報, **35**, (特別号), 135 - 140 (1964) .
- 8) 亀岡喧一・森本 宏：農業技術研究所報告G, **13**, (1957) .
- 9) 中央畜産会：日本飼養標準「肉用牛」(1975年版) 9 ページ .

SUMMARY

This study was undertaken for the purpose of elucidating some defects in the production of beef cattle (Japanese Black Cattle) bred in forests. The grazing behaviours of beef cows were observed and their nutrient intakes were estimated in July-October during which they did not receive any other supplementary feeds.

1. The two most dominant grasses in the forests were Nezasa (*Pleioblastus variegatus* Makino) and Susuki (*Miscanthus sinensis* Anderss). The cows grazed mostly on these.

2. The nutrient contents of these grazed grasses were 16.4% of TDN and 1.60% of DCP at the end of July; 16.4% of TDN and 1.51% of DCP at the beginning of September; and 19.0% of TDN and 2.13% of DCP at the beginning of October.

3. The estimated nutrient intakes of the grazing cows in these forests were 5.17Kg of DM, 3.01Kg of TDN and 0.29Kg of DCP at the end of July (BW 335Kg); 8.79Kg of DM, 3.78Kg of TDN and 0.32Kg of DCP at the beginning of September (BW 403Kg); and 4.85 Kg of DM, 1.98Kg of TDN and 0.22Kg of DCP at the beginning of October (BW 330Kg). These values correspond to 119% of DM, 126% of TDN and 150% of DCP, of those of the maintenance requirement of beef cows in the Japanese Feeding Standard, at the end of July; 159% of DM, 134% of TDN, 145% of DCP at the beginning of September; and 103% of DM, 84% of TDN and 115% of DCP at the beginning of October.

(Received October 23, 1979)