

放牧牛の生理・生態に関する研究

II-12 自然牧野における野草エネルギー生産量と Grazing capacity の時期的変化について*

春本 直***・加藤正信***・青木晋平***・武田 祥***

Tadashi HARUMOTO, Masanobu KATO, Shimpei AOKI and Shō TAKEDA

Physiological and Ecological Studies on the Grazing Cattle

II-12 Seasonal Changes in Energy Production of
Grass and Grazing Capacity at Native Grasslands

緒 言

われわれは従来放牧和牛の心拍数の測定値を利用して、放牧中のエネルギー消費量推定値を求め、これについて各種の検討を重ねてきたが、合理的な放牧管理を実施するには、野草のエネルギー生産量と放牧家畜のエネルギー消費量との関係について検討を加えることが当然必要である。

したがって本試験では、放牧期間中の野草の生産量ならびに成分含量の時期的な変化を調べ、さらにエネルギー生産量を決定して、放牧和牛のエネルギー必要量との関係から牧野の grazing capacity を求め、その時期的推移について検討し、牧野の合理的放牧利用のための一助にしようとの目的で試験を行なった。

試 験 方 法

1. 試験場所：島根県三瓶山北の原放牧場で、放牧牛の採食行動が比較的盛んに行なわれる、通称、地福連、姫逃池、長者原上段、同下段、大水原および清水原の6地区において、各地区内ではほぼ平均的な草生を示すカ所を選定し、合計18区から野草試料の採取を行なった。各地区の地形、植生および草生の状況などには若干の相違は認められたが、とりわけ著しい差ではなく、いずれも平坦開かつ地で、シバ、ササを主体とする短草型牧野である。なお当放牧場の一般概況の詳細については、前報⁽¹⁾に示した通りである。

2. 試験期間および野草の採取方法：試験は1963年5～11月の放牧期間中の、5月26日、6月29日、7月30日、10月2日および11月15日の5回にわたり、前記18試験区において、1 m²平方の方形枠内の野草地上部のすべ

てを刈りとり、枯草部ならびに夾雑物を除き、野草生産量の測定を行なった。

3. 試料の調整、および分析方法：採取した野草の試料は、約60°Cで3時間通風乾燥した後粉碎して、同一地区内3カ所から採取した試料を混合して1試料とし、常法に従い一般飼料成分の分析を行なった。

4. 牧野のエネルギー生産量の決定：すでに放牧牛について Indicator 法で求めた野草の推定消化率⁽²⁾を用い、時期別の野草の生産量ならびに成分含量から T.D.N. 生産量を求め、T.D.N. 1 kg 当りのエネルギーを4,400 Cal⁽⁶⁾と仮定して牧野のエネルギー生産量を算出した。

試験結果および考察

1. 野草の生産量の変化

放牧場内6地区平均の時期別野草生産量の変化について示すと第1図のとおりである。

第1図によれば、野草の生産量は5月から7月下旬にかけて急激に増加しており、7月の乾物生産量では5月の生産量の2.5倍にも増加している。しかしその後10、11月と減少の傾向を示し、とくに収刈期にあたる11月中

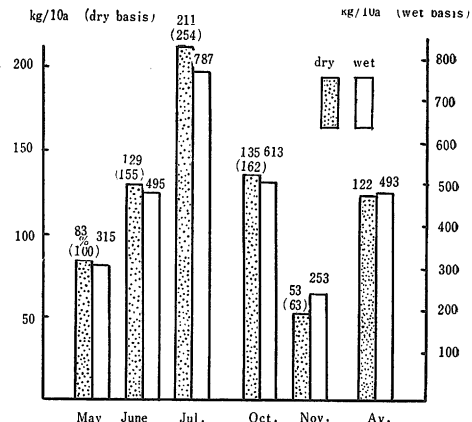


Fig. 1. Seasonal change of grass yield

※ 1964年8月日本畜産学会関西支部例会にて講演
*** 畜産学研究室
*** 島根県肥飼料検査所

Table 1. Variation of sampling area in the grass yield and chemical composition

(a) area	grass yield (kg/10a)		composition (% dry basis)				
	wet	dry	Crude prot.	C. fat	N.F.E.	C. fiber	C. ash
I	557	129	9.6	2.2	47.9	32.8	7.5
II	556	133	12.6	2.7	48.1	29.1	7.6
III	353	90	10.5	2.7	49.9	28.9	8.0
IV	469	118	9.6	2.5	48.7	30.7	8.6
V	496	134	10.1	2.3	49.1	30.2	8.3
VI	524	128	9.9	2.5	49.4	30.5	7.5
Av.	493	122	10.4	2.5	48.9	30.4	7.9

(a) area I...Jifukuren, II...Himenogaike, III...Chōjabara, IV...Chōjabara, V...Omizuhara, VI...Kiyomizuhara

旬には著しく生産量が減少し、5月の生産量の63%にまで低下している。本試験では、8~9月の夏期休牧期間中の試料採取が行なわれなかったため、はっきりした最高生産量の時期を知ることはできないが、野草が最高生産量を示すのは8月下旬から9月上旬にかけてであると言われており、ここで得られた最高生産量を上回る時期が7月以後にあるのではないかと推察される。しかし一方では7月上旬に野草の最高生産量を得たとの結果も示されており、牧野の植生その他各種環境条件により最高の生産量を示す時期にはかなり差があることがわかる。

当放牧場の生草生産量は、10a当り253~787kgで全期間の平均は493kgであるが、これは800kg以上の生産量を示す牧野を優良地、400kg内外を中等地とする三井による本邦自然放牧野の等級判定に従えば、ほぼ中等地に類する草生の放牧場と言える。

つぎに放牧場内においての、生産量の地域差を検討するために、採取地区別の全期間平均の生産量を成分含量

とともに示すと第1表のとおりである。10a当り乾物生産量は、90~134kgの範囲にある。生産量の地域差は、当放牧場の場合、植生の差に影響されるところが大きく、90kgの最低値を示した長者原上段地区は、草丈の低いシバの割合がとくに多い植物構成の地区である。その他の地区間の生産量の差はそれほど大きなものではなく、また成分含量に関しても著しい差は認められない。

2. 野草の飼料成分含量の変化

6地区平均の野草の一般飼料成分含量の、時期的変化について示すと第2図のとおりである。

草類は生育時期に伴ない、成分含量にかなり大きな変化が生ずることは一般に認められている。とくに粗たんぱく質含量は、生育期の進むにつれて急激に減少し、一方粗繊維含量は増加の傾向を示すことが明らかにされている。本試験の結果でもこの傾向が明らかに認められ、乾物基礎の粗たんぱく質含量は、5月下旬12.3%であったものが漸減し、10月上旬には8.8%まで低下しており

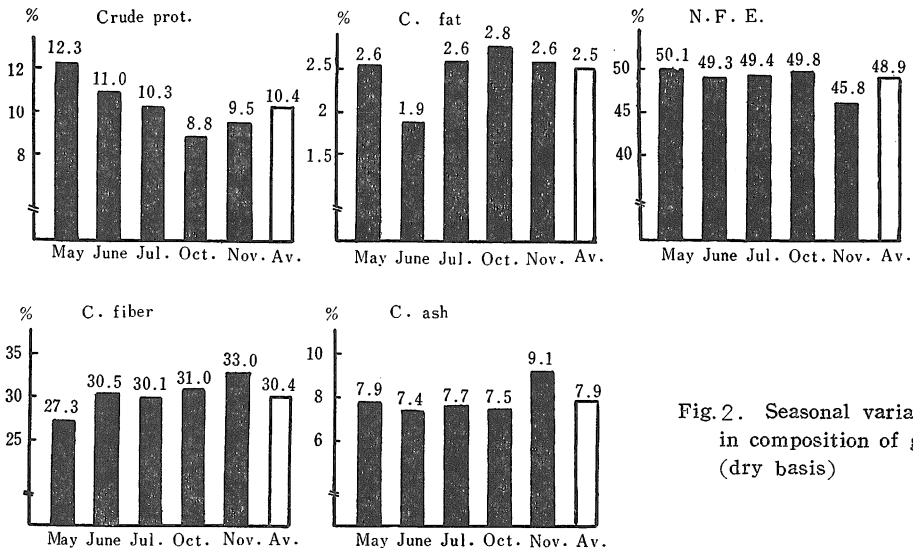


Fig. 2. Seasonal variations in composition of grass (dry basis)

30%に近い減少率を示している。生育に伴う粗たんぱく質の減少はイネ科野草でとくに著しいといわれるが、当放牧場の植生がシバなどのイネ科主体であるために、かなりの低下の傾向が現われたものと思われる。しかし、11月には粗たんぱく質含量の若干の回復がみられるが、この時期に生産量が激減することから考えると植物体の低たんぱく質含量部分が枯死して、成分構成の変化が生じた結果であろうと察せられる。一方粗繊維含量については、5月下旬に27.3%であったのが生育期につれて漸増し、11月中旬には33.0%まで増加している。これらを除いた飼料成分含量については、とくに明らかな時期的傾向は認められない。

なお生草時の水分含量は、5～7月の野草では、いずれも73%前後で変異が少なかったが、10月は78%、11月は80%と秋期に若干高くなっている。一般に生育に伴ない植物体の水分含量は低下すると考えられるが、このような逆の傾向が示されたのは、水分含量は採取時の天候その他の要因に影響されるところが大きいものと考えられる。

3. 牧野のエネルギー生産量と grazing capacity

牧野の合理的な放牧利用という観点からすれば、野草のエネルギー生産量と放牧家畜のエネルギー必要量との間には、一定の均衡が保たれねばならないわけであるが、この関係を表わす基準として grazing capacity が用いられる。しかし grazing capacity の決定には多くの要因が関係するため、正確な判定には種々困難な問題があるが、ここでは第2表に示す仮定のもとに、時期的な野草のエネルギー生産量を求め、すでに心拍数を用いての間接法で推定した放牧和牛のエネルギー消費量を用いて grazing capacity を算出した。

牧野のエネルギー生産量の60%を可食草のエネルギー生産量とし、放牧和牛のエネルギー消費量に蹄傷によるエネルギー損失量を加え、120日間放牧のエネルギー総

Table 2. Assumption to estimate the grazing capacity

Energy expenditure in grazing cattle	37 Cal / day / kg. B.W.
Body weight of grazing cattle	400 kg
Grazing period	120 days
Digestibility of grass	Crude prot. 58.1% Crude fat 29.5% Crude fiber 74.3% N.F.E. 70.0%
Cal. per T.D.N. kg	4,400 Cal.
Available grass %	60%
Damaged grass by trampling	40 kg / day / head (wet basis)

必要量を算出して、エネルギー生産量と必要量の比で grazing capacity を求めた結果が第3表に示すとおりである。また野草の生産量、生産エネルギーおよび grazing capacity の時期的な推移を図示すれば第3図のとおりである。

第3表および第3図によれば、野草のエネルギー生産量は、生草生産量とほぼ平行関係を示し、可食草のエネルギー生産量は、1ha当り890,000～3,601,000 Cal.の範囲にある。一方放牧和牛のエネルギー消費量は、1日1頭当り14,800Cal.であるが、さらにこれを上回る蹄傷によるエネルギー損失があり、120日間放牧で和牛が必要とするエネルギー総量は、1頭当り約3,400,000～4,000,000Calである。grazing capacity もエネルギー生産量と当然同じような変化の傾向を示しており、野草の生産量が最高の7月には、1ha当りの放牧許容頭数は、0.91頭でほぼ1頭に近いが、放牧初期の5月では0.36頭、収牧期の11月には0.26頭と著しく低いことがわかる。

このように放牧期間を通じて、grazing capacity に時期的な大きい変異が存在することからみれば、従来5

Table 3. Energy production of grass, energy requirement in grazing cattle and estimated grazing capacity

	time of sampling				
	May	June	Jul.	Oct.	Nov.
Yield of grass (kg/ha)	832	1,289	2,109	1,345	527
Energy production of grass (1,000Cal/ha)	2,350	3,670	6,002	3,841	1,483
Available grass energy (1,000Cal/ha)	1,410	2,202	3,601	2,305	890
Energy expenditure in cattle (Cal/day/head)14,800.....				
Energy loss by trampling (Cal/day/head)	18,005	18,559	18,322	15,233	13,385
Energy requirement in cattle (Cal/day/head)	32,805	33,359	33,122	30,033	28,185
Total energy requirement for 120 days grazing (1,000Cal/head)	3,937	4,003	3,975	3,604	3,382
Estimated grazing capacity (head/ha)	0.36	0.55	0.91	0.64	0.26

～11月にわたって一斉に行なわれている慣行的放牧方法は、放牧牛の栄養生理的にも、牧野の合理的な利用という見地からも問題があると考えられる。すなわち現行の放牧時期や放牧方法について検討を加える必要があるが、牧野の生産エネルギーがとくに低い放牧初期あるいは末期における放牧牛管理方法の改善についても、考慮すべき余地があろう。また夏期休牧時期の牧野のエネルギー生産量は非常に大きいことが明らかであるので、現在夏期放牧の問題点となっているサシバエ、アブなどの害虫防除の対策をたて、生産量の高いこの時期の野草の有効な利用を図るべきである。

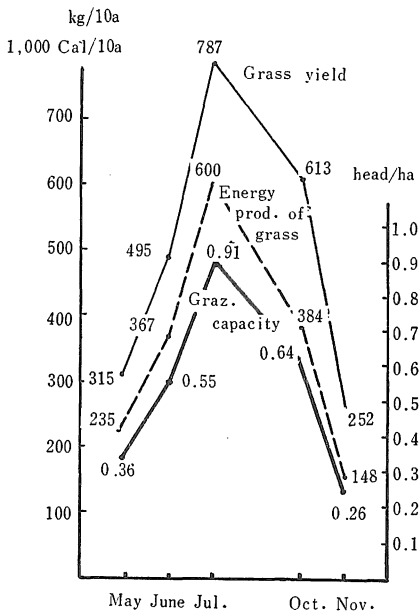


Fig. 3. Seasonal change of grazing capacity

摘 要

三瓶山北の原放牧場の自然牧野において、放牧期間中の5月26日、6月29日、7月30日、10月2日および11月15日の5回にわたり、放牧場内6地区より野草の採取を行ない、生産量ならびに一般飼料成分の時期的な変化を

調べ、さらに野草のエネルギー生産量推定値から牧野の grazing capacity を算定し、つぎのような結果を得た。

1) 5～11月における野草の乾物生産量は、10a当り53～211kgの範囲にあり、平均122kgで、11月が最低、7月が最高の生産量を示した(生草生産量は、253～787kg, 平均493kg)。

2) 野草の一般飼料成分含量については、粗たんぱく質ならびに粗繊維含量に時期的な変化が認められ、粗たんぱく質は5月が最高(12.3%:乾物基礎)で、その後漸減の傾向を示し、10月が最低(8.8%)であった。一方粗繊維は5月が最低(27.3%)でその後漸増し、11月に最高値(33.0%)を示した。その他の成分含量については、明らかな時期的な変化の傾向は認められなかった。

3) 時期別の野草エネルギー生産量は、1ha当り1,482,800～6,001,600 Cal.の範囲にあり、平均3,467,200 Cal.で、この結果は生産量の変化とほぼ同じ傾向を示した。

4) 野草エネルギー生産量と放牧和牛のエネルギー消費量との関係から、当放牧場の grazing capacity を算定した結果、7月下旬の最高エネルギー生産時では、1ha当りの放牧許容頭数は0.91頭となり、一方11月中旬には0.26頭であった。

引用文献

1. 青木晋平・藤光正昭・景山 誠・加藤正信・田畑一郎：島根農大研報7(A)：49～59, 1959
2. 春本 直・加藤正信・青木晋平・武田 祥：島根農大研報12(A)：39～42, 1964
3. 加藤正信・青木晋平・藤光正昭・武田 祥：島根農大研報10(A)：57～63, 1962
4. 川口幸一・石田良作・矢森善吾・堀 四郎・山田献一：滋賀農業短大報6(1)：32～38, 1954
5. 三井計夫：草地の造成と管理：1960, 養賢堂P. 191
6. 森本宏：家畜栄養学：1960, 養賢堂P. 191
7. 大迫元雄：本邦原野に関する研究：1937, 日本林業技術協会P. 175～179

Summary

Seasonal changes of the grass yield and the chemical composition were investigated on native grasslands during the grazing period extending from May to November. The grazing capacity of the grasslands was computed from estimated energy production, and the energy expenditure which had been already decided in grazing cattle. The principal results obtained were as follows:

1) The grass yield reached a maximum, 211 kg/10a on the dry basis, in July, on the other hand, a minimum yield was 53 kg in November.

2) Chemical compositions of the grass changed with the progress of season, and it caused a decrease in crude protein from 12.3 to 8.8%, and a increase in fiber from 27.3 to 33.0%.

3) Maximum grazing capacity of this grasslands could be estimated as 0.91 head for 120days grazing on the condition of the grass in July, whereas estimated as only 0.26 head in November.