

放牧牛の生理・生態に関する研究

II-14 季節的にみた野草エネルギー生産量と放牧和牛

エネルギー消費量との関係*

春本 直***・加藤 正信***・青木 晋平***

Tadashi HARUMOTO, Masanobu KATO and Shimpei AOKI

Physiological and Ecological Studies on the Grazing Cattle

II-14 Seasonal Change in Relation to Grass Energy

Production and Energy Expenditure of Cattle

on Native Grassland

緒 言

既報⁽²⁾では、放牧期間中における原野草のエネルギー生産量と放牧和牛のエネルギー必要量との関係から、**grazing capacity** の季節的变化について検討を行なった。しかし放牧和牛のエネルギー消費量の季節的な変異についての要因を考慮に入れずに**grazing capacity**を求めたことに問題があった。また調査を実施しなかった夏期休牧期間中の8～9月の原野草の草生状況が非常に良好であることが予想され、この期間の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を知ることによって、夏放牧についての基礎的な知識をえることができる考えた。

本試験はこれら2点についての検討を行なうため、5～10月にかけて夏期をも含めた連続放牧を実施し、季節的に放牧和牛のエネルギー消費量の測定を行ない、それと同時に原野草のエネルギー生産量を決定して **grazing capacity**の季節的な変化を調べたものである。

試験方法

試験実施場所は、既報⁽²⁾と同様三瓶山北の原放牧場である。野草試料の採取を行なった場所は、放牧場内でとくに放牧和牛の採食行動が盛んに行なわれ、かつその地区の代表的な草生状況を示す4地区（通称びわ石原、長者原上段、地福連および天井原上段）を選定した。

試験は1965年5～10月の放牧期間中において5月25日6月12日、7月11日、8月20日、9月30日および10月21日の計6回、上記4地区より野草試料の採取を行ない、

時期別の生産量ならびに一般飼料成分の分析を行なった。野草採取方法、試料の調製および分析方法については既報⁽²⁾に示した通りである。なお野草のエネルギー生産量の決定は SCHNEIDER の式⁽³⁾を用いて T. D. N. を算出し、T. D. N. 1 kg 当りのエネルギーは3,560 Cal⁽⁴⁾と仮定して推定値を求めた。

放牧和牛のエネルギー消費量の測定は、2頭の供試和牛を用い、野草採取とほぼ等しい時期に実施し、**beat-meter** 法による間接法⁽¹⁾で求めたが、その詳細は本研究 II-13⁽³⁾に示されている通りである。

試験結果および考察

1. 野草生産量の時期的変化

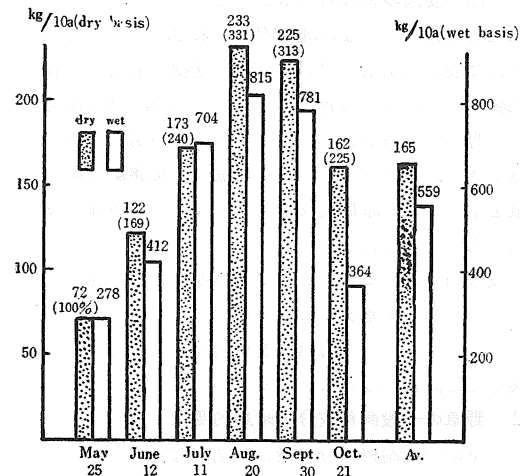


Fig. 1. Seasonal changes of grass yield

* 1966年8月 日本畜産学会関西支部例会にて講演
 *** 畜産学会研究室 *** 現高知大学農学部

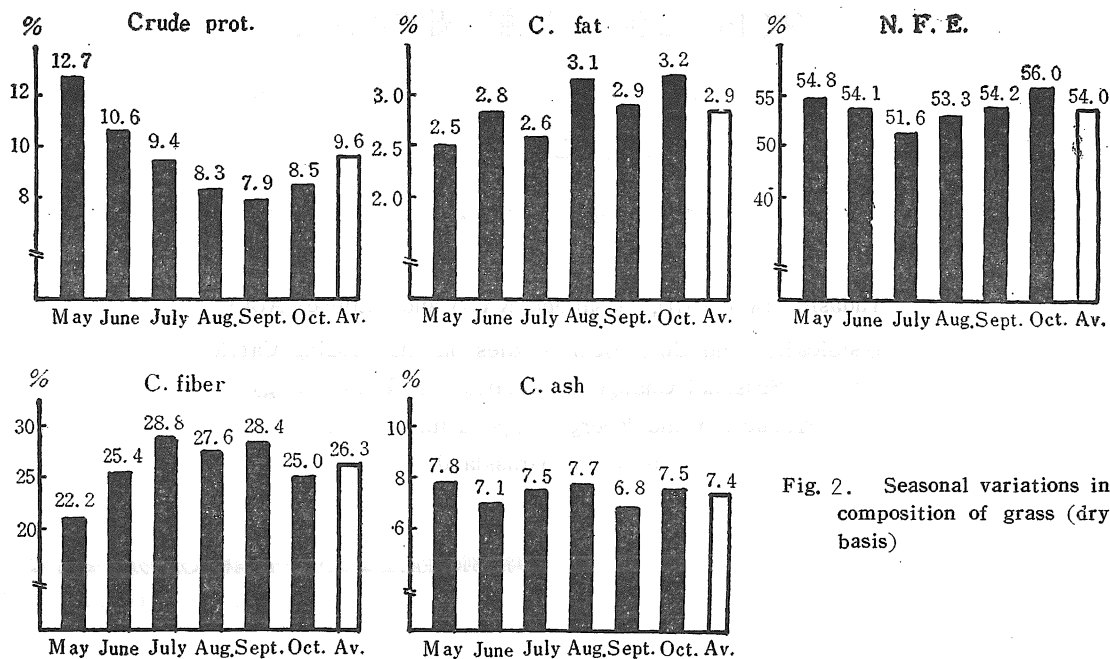


Fig. 2. Seasonal variations in composition of grass (dry basis)

時期別の原野草生産量について、4地区平均値で示すと第1図のとおりである。

第1図によれば、放牧初期の5月には野草生産量は著しく少ないが、その後季節が進むにつれて8月までは急増の傾向を示し、8月および9月における乾物生産量は、5月に比較して3倍以上になることがわかる。原野草の最高生産量を示す時期は、年次による気象条件の差異やその他の要因の影響もあると考えられるが、8~9月に調査を実施していない既報⁽²⁾の結果で、7月下旬に測定された最高生産量 (211 kg/10a, 乾物) を上回る値が本試験で8月、9月に測定されたことから、当放牧場における野草生産量が最高になるのはこの時期であろうと推察できる。また8月の生草生産量は、800kg/10a以上の値を示しており原野放牧地としては草生がかなり良好であったと考えられる。

従来当地方においては、夏期休牧を行なう理由の一つとして、高温・乾燥による草類のちょう落、草生悪化があげられているが、適当な牧野管理を行なえばこの点に関しての問題がないことは明らかである。

2. 野草の一般飼料成分の時期的変化

野草の一般飼料成分含量の時期的な変化について、4地区の平均値で示すと第2図のとおりである。

草類の成分含量は、季節や生育時期に伴って変化することは周知のとおりであるが、とくに飼料価値に大きな

影響を及ぼす粗たんぱく質含量の低下と粗繊維含量の増加の傾向があらわれることは既報⁽²⁾明らかであったが、第2図においても同様の結果が示されている。すなわち粗たんぱく質含量については、5月の最高値12.7%から9月下旬の最低値7.9%までかなりの低下がみられ10月下旬若干の回復の傾向があることもすでに確かめた。一方粗繊維含量は、5月の最低値22.2%から7月の最高値28.8%まで急激に増加し、その後10月にやや減少している。秋期における粗繊維含量の減少の傾向は、同時期の粗たんぱく質含量が回復する傾向とあわせて考えると、原野の草種構成の変化あるいは植物体の部分的な枯死による成分構成の変化などが生じたことに原因があるのではないかと推察される。その他の一般飼料成分含量については、季節的にとくに明らかな変化の傾向は認められない。

なお生草の水分含量については、5~9月にかけては70~75%の範囲にあって、季節的な変異はないが、秋期10月下旬には57%と著しい低下を示している。しかし、生草時の水分含量は既報⁽²⁾において指摘したように、生理的要因以外の影響も大きなことを考慮すべきである。

3. 野草のエネルギー生産量と放牧和牛のエネルギー必要量との関係

季節的に測定した野草生産量ならびに成分含量をもとに、放牧和牛に利用される原野の可食草エネルギー生産

Table 1. Assumed values used in the calculation of grazing capacity

T. D. N. content of grass	estimated by Schneider's formula
Cal. per kg of T. D. N.	3,560 Cal.
Body weight of grazing cattle	400kg
% of available grass	60%
Damaged grass by trampling	40kg/day/head (wet basis)

量の推定値を求め、一方放牧和牛のエネルギー消費量の季節的な測定を実施し、両者のエネルギーの関係から当放牧場の grazing capacity を求め、その季節的推移について検討を試みようとした。grazing capacity の算定は次式に従った。

$$\text{grazing capacity} = \frac{\text{available grass energy (Cal/ha)}}{\text{total energy requirement in grazing cattle (Cal/month/head)}} \text{ (head/ha)}$$

なお算定の基礎として仮定した草の T. D. N. 含量、そのカロリー値、放牧和牛の体重、採食率および蹄傷量については第 1 表に示した。

また原野草のエネルギー生産量の季節的变化について示すと第 2 表のとおりである。

第 2 表によれば、野草の T. D. N. 含量は季節とともに減少する傾向があり、8 月以後はとくに飼料価値の低下が明らかである。しかしながら、原野草のエネルギー生産量は 8、9 月に非常に高い値を示しており、その季節的な変化の傾向は草の生産量に影響されるところが大きいのがわかる。

Table 2. Seasonal changes in yield and energy production of grass

	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Yield of grass (kg/10a, dry basis)	72	122	173	233	225	162
T. D. N. content of grass (%)	67.6	66.5	65.5	62.7	63.9	62.6
Energy production of grass (1,000Cal/ha)	1,725	2,886	4,043	5,195	5,126	3,609
Available grass energy (1,000Cal/ha)	1,035	1,732	2,426	3,117	3,076	2,165

Table 3. Seasonal changes in energy requirement of grazing cattle and estimated grazing capacity

	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.
Energy expenditure in cattle (Cal/day/kg B.W.)	27.9	30.0	31.7	31.8	29.8	19.4
Energy expenditure in cattle (Cal/day/head)	11,160	12,000	12,680	12,720	11,920	7,760
Energy loss by trampling (Cal/day/head)	15,170	16,754	13,767	15,881	16,264	22,916
Energy requirement in cattle (Cal/day/head)	26,330	28,754	26,447	28,601	28,184	30,676
Total energy requirement during a month grazing (Cal/month/head)	789,900	862,600	793,400	858,000	845,500	920,300
Estimated grazing capacity (head/ha)	1.3	2.0	3.1	3.6	3.6	2.4

つぎに放牧和牛のエネルギー消費量と蹄傷などによる草のエネルギー損失量、さらにこの両者の和として求めた放牧和牛のエネルギー必要量の季節的な変化について示すと第 3 表のとおりである。同時に放牧和牛の 1 か月当り総エネルギー必要量を基礎に算定した grazing capacity の値をも示した。

第 3 表によれば、放牧和牛のエネルギー消費量にはかなりの季節的変異がみられ、7、8 月に最高の消費量となり、10 月下旬では著しく低い値になる。1 頭 1 日当りのエネルギー消費量は 7,760~12,720 Cal の範囲であるが既報²⁾で利用した 14,800 Cal という値に比しかなり低い。また蹄傷などによるエネルギー損失量は、いずれも牛のエネルギー消費量を上回る値を示しているが、とくに 10 月のエネルギー損失量が大きいのは、生草の乾物含量が著しく多かったためである。したがって、放牧和牛のエネルギー消費量をもっとも低い 10 月に、かえってエネルギー必要量は最高になっている。

原野の grazing capacity の季節的な変化についてみると、草生状況が良好な 8~9 月に最高値を示し、1 ha 当り放牧可能頭数は 3.6 頭であるが、放牧初期の 5~6 月にはかなり低い値であることがわかる。本試験に用いた供試和牛は、かなりの放牧経験があるうえ、老令であったのでエネルギー消費量が全般的に低く、また蹄傷量や採食率の推定値にも検討すべき余地があることを考えれば、ここで求めた grazing capacity の値を実際的に利用するには若干問題があるが、季節的な推移の傾向をつかむのには有意な数値と考えられる。

従来、当放牧場において夏期休牧期間となっている 7

月中旬～9月上旬にかけては、原野草の草生状況が良好でエネルギー生産量も大きく、かつこの時期の **grazing capacity** は、慣行の放牧期間におけるよりもかえって高いことが明らかである。また今回、夏期をも含めて連続放牧を行なった供試和牛は、夏の酷暑期において放牧行動にやや変化はあったが、生理的な異常は全く認められず、体重も増加している。サシバエ、アブなど害虫の障害もそれほど問題にはならないことが観察された。夏期において生産力の高い原野を合理的に利用する方法の確立が今後重要と考えられる。

摘 要

三瓶山北の原放牧場において、5～10月にわたり夏期をも含めた和牛の連続放牧を行ない、この間、季節的に測定した原野草の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をもとにして、原野の **grazing capacity** を推定し、その季節的变化について検討を行なった。結果の概要は次のとおりである。

- 1) 原野草の生産量は、8～9月において最高になり5月の生産量に比較すれば3倍以上に達した。
- 2) 季節の進むにつれて、原野草の粗たんぱく質含量は5月 (12.3% : dry basis) から9月 (7.9%) まで低下し、一方粗繊維含量は5月 (22.2%) から7月 (28.8%) にかけて増加の傾向があり、とくに8月以後は飼料

価値が明らかに低下した。

3) 原野草のエネルギー生産量は、5月が最低、8月が最高で、1ha当り1,725,000～5,195,000Calの範囲にあった。

4) 放牧和牛のエネルギー消費量は、7～8月にかけてもっとも大きな値を示し、10月には著しく低下することが明らかとなった。

5) **Grazing capacity** は、8月および9月に最高値を示し、1ha当り3.6頭であったが、放牧初期の5月では1.3頭に過ぎず、夏期の原野草のエネルギー生産量が非常に大きなことがわかった。

謝辞 本試験の実施にあたって、種々の助力をされた当研究室専攻生寺岡洋二君に深甚の謝意を表する。

引用文献

1. 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
2. 春本 直・加藤正信・青木晋平・武田 祥：島根農大研報 14(A)：60～63, 1965
3. 加藤正信・春本 直・青木晋平：島根農大研報 15(A)：76～80, 1967
4. 森本 宏：家畜栄養学：1960, 養賢堂, 東京 P.194
5. SCHNEIDER, B., LUCAS, H., CIPOLLONI, M. and PAVLECH, H. : J. Ani. Sci. 10 : 706～711, 1951

Summary

From the grass yields and the chemical compositions monthly determined, we estimated the seasonal changes of the grass energy production on the native grassland from May to October. On the other hand, the energy expenditures of grazing cattle were measured by beatmeter method, at the same period as grass sampling.

The grazing capacity of the native grasslands was calculated from the energy relationship between grass and grazing cattle.

The principal results obtained were as follows :

- 1) The maximum grass yield, 233kg/10ha on dry basis, was observed in August. It was over three times the minimum value in May.
- 2) Crude protein content in grass decreased from 12.7% to 7.3% on dry basis, and crude fiber content increased from 22.2% to 28.8% as the season progressed.
- 3) Grass energy productions ranged from a minimum value of 1,725,000 Cal/ha in May to a maximum value of 5,195,000 Cal/ha in August.
- 4) The maximum grazing capacity of these grassland was estimated as 3.6 head/ha in August and in September, and only 1.3 head/ha in May.