

放牧山羊の採食行動に及ぼすローズグラス生育段階の影響

中西, 良孝
九州大学農学部飼料学教室

下條, 雅敬
九州大学農学部飼料学教室

五斗, 一郎
九州大学農学部飼料学教室

<https://doi.org/10.15017/22180>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 40 (1), pp.33-37, 1985-09. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

放牧山羊の採食行動に及ぼすローズグラス生育段階の影響

中西良孝・下條雅敬・五斗一郎

九州大学農学部飼料学教室

(1985年6月28日受理)

Effect of Growing Stages of Rhodes Grass on Ingestive Behaviour of Grazing Goats

YOSHITAKA NAKANISHI, MASATAKA SHIMOJO
and ICHIRO GOTO

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-06, Fukuoka 812

緒 言

家畜生産を放牧草地で行う場合、家畜生産力に直接影響を及ぼす動物及び植物要因の主要なものとしては、それぞれ家畜による採食量と牧草の生育に伴う栄養価の変動が挙げられる。

近年、Stobbs (1973, 1974) は、暖地型イネ科牧草草地での牛による採食試験で、採食量の有用な指標として、従来用いられてきた採食時間に代わり、採食のための噛み数及びひと噛み当たりの採食量を用いることを提唱し、その主要な理由として採食時間の経過に伴う噛み速度の低下を挙げている。反芻家畜の中で、牛については、すでに放牧採食と噛み数との関連について研究が行われているが、噛み数及びそれに関与する要因を指標とした放牧山羊の採食行動については、追究の余地が残されている。

本研究は、放牧山羊のひと噛み当たりの有機物摂取量及び可消化有機物摂取量に及ぼすローズグラス生育段階の影響について追究するとともに、供試草ひと噛み取り当たりの有機物摂取量とひと噛み取り当たりの咀嚼しやく数との関連についても検討したものである。

本研究は文部省科学研究費補助金 (No. 58560269) による研究の一部である。また、動物管理と実験の実施について、労をわずらわせた飼料学教室矢野保克技官に心から謝意を表す。

材料及び方法

供試草地は暖地型イネ科牧草ローズグラス (*Chloris*

gayana) の二番草草地である。供試草の栽培は、15cm 間隔の条播で行い、一番草刈取り後、市販の化成肥料を用い、 $N \cdot P_2O_5 \cdot K_2O$ それぞれ 0.7 kg/a を施肥した。採食試験は、再生 17 日目 (栄養生長初期)、27 日目 (栄養生長後期)、40 日目 (節間伸長期)、54 日目 (穂ばらみ期)、79 日目 (出穂期) 及び 108 日目 (成熟期) の各生育段階の草地で行った。

供試家畜は日本ザーネン種成雌山羊 2 頭で、McManus ら (1962) の方法を参考にして食道開口手術を行った (Pl. 1-Fig. 1)。日常飼育では、Stobbs (1973) の方法を参考にしてゴム栓で作製したフィステルプラグ (Pl. 1-Fig. 2) でフィステルを閉じておいた (Pl. 1-Fig. 3)。

採食試験に際しては、まず、供試山羊の食道フィステルプラグを外した後、スポンジプラグ (Pl. 1-Fig. 4) をフィステル開口部より食道下部へ挿入し、摂取草をポリエチレン袋にすべて回収し得るようにした (Pl. 1-Fig. 5)。

次に、各供試草地において山羊による 20 分間の採食試験を行い、採食のための噛み数及び供試草の噛み取り数について、カウンターでそれぞれ記録した。山羊による供試草の採食部については、乾物重を測定するとともに、残食部も刈取り乾燥後、いずれも 1 mm の粉碎試料とした。採食部及び残食部の試料については、化学成分として、粗蛋白質含量をケルダール法により、中性ディタージェント繊維 (neutral detergent fibre, NDF) 及び酸性ディタージェント繊維 (acid detergent fibre, ADF) 含量を Goering and

Van Soest 法 (1970) により, アセチルブロマイド リグニン (acetyl bromide lignin, ABL) 含量を Morrison 法 (1972) によりそれぞれ測定するとともに, *in vitro* 有機物消化率を Minson and McLeod 法 (1972) により測定した. なお, 有機物含量については, 600°C, 3時間の灰化により算出した.

山羊による噛み取り数 (harvesting bites, HB), ひと噛み取り当たりの咀嚼数, (mastication bites per harvesting bite, MB/HB), ひと噛み当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per bite, OMI/TB), ひと噛み当たりの可消化有機物摂取量 (digestible organic matter intake per bite, DOMI/TB) 及びひと噛み取り当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per harvesting bite, OMI/HB) は次式によって算出した.

噛み取り数 (harvesting bites, HB) = 総噛み数 (total bites, TB) - 咀嚼数 (mastication bites, MB)

ひと噛み取り当たりの咀嚼数 (mastication bites per harvesting bite, MB/HB) = 咀嚼数 (mastication bites, MB) ÷ 噛み取り数 (harvesting bites, HB)

ひと噛み当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per bite, OMI/TB) = 有機物摂取量 (organic matter intake, OMI) ÷ 総噛み数 (total bites, TB)

ひと噛み当たりの可消化有機物摂取量 (digestible organic matter intake per bite, DOMI/TB) = 可消化有機物摂取量 (digestible organic matter intake, DOMI) ÷ 総噛み数 (total bites, TB)

ひと噛み取り当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per harvesting bite, OMI/HB) = 有機物摂取量 (organic matter intake, OMI) ÷ 噛み取り数 (harvesting bites, HB)

なお, 採食試験時の供試草については, 草高, 草丈及び乾物収量を測定した.

結果及び考察

I. 供試草の概況

供試草の草高, 草丈, 乾物収量及び可消化乾物収量は Table 1 に示すとおりである.

Table 1 から, 供試草の生育に伴い草高及び草丈は, それぞれ 34 cm 及び 46 cm から 110 cm 及び 127 cm となり, 乾物収量も 14.9 kg/a から 87.8 kg/a まで増加した. 可消化乾物収量については, 17日目の 10.6 kg/a から 54日目には 43.7 kg/a と増加したが, 108日目では 37.8 kg/a となり, 成熟に伴う栄養収量の低下が認められた.

II. 放牧山羊の採食行動に及ぼす供試草生育段階の影響

1. 供試草の採食部及び残食部の化学成分と *in vitro* 有機物消化率

供試草の採食部及び残食部の化学成分は Fig. 1 に示すとおりである.

Fig. 1 から, 粗蛋白質含量は供試草の生育に伴い 79日目まで採食部及び残食部ともに低下したが, いずれの生育段階においても採食部の粗蛋白質含量は残食部のそれと比べ高い値を示した. NDF 含量は 40日目までは採食部と残食部との間でほとんど差は認められず, 54日目以後残食部より採食部で低い値となるのが認められた. ADF 含量は 27日目までは両部位の間に大きな差は認められず, 40日目以後残食部と比べ採食部で低い値となるのが認められた. また, ABL 含量は生育に伴い両部位ともに増加したが, いずれの生育段階においても残食部より採食部で低い値となるのが認められた.

次に, 供試草の採食部及び残食部の *in vitro* 有機物消化率について得られた結果は Fig. 2 に示すとおりである.

Fig. 2 から, *in vitro* 有機物消化率は供試草の生育

Table 1. Plant height, plant length, dry matter yield and digestible dry matter yield of Rhodes grass.

Parameter	Regrowth (day)					
	17	27	40	54	79	108
Plant height (cm)	34	54	81	92	106	110
Plant length (cm)	46	70	108	113	115	127
Dry matter yield (kg/a)	14.9	44.1	61.4	80.1	85.9	87.8
Digestible dry matter yield (kg/a)	10.6	27.3	38.3	43.7	39.6	37.8

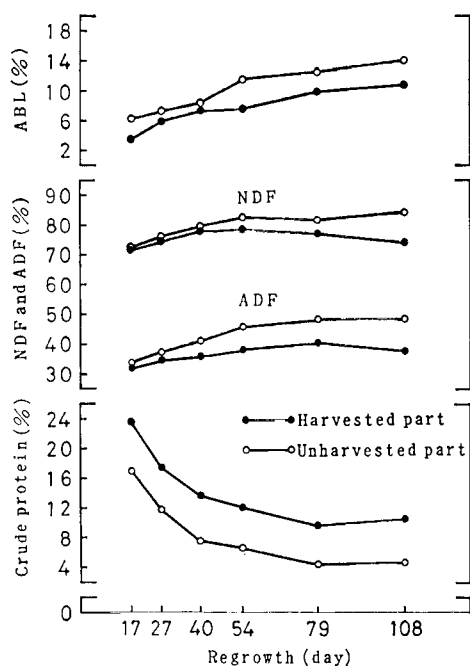


Fig. 1. Chemical composition of harvested and unharvested parts of Rhodes grass.

に伴い採食部及び残食部ともに低下したが、いずれの生育段階においても残食部と比べ採食部で高い値となるのが認められた。また、採食部において、79日目以後の *in vitro* 有機物消化率は54日目までの場合と比べ著しく低下するのが認められた。Alder and Minson (1963) は、牛を用いた実験で供試オーチャードグラスの採食部が残食部よりも高い消化率を示したことから、牛による選択採食を認めている。

本研究の場合、粗蛋白質含量及び *in vitro* 有機物消化率は残食部と比べ採食部で高い値を示したと、並びに NDF, ADF 及び ABL 含量は残食部と比べ採食部で低い値を示したことから、山羊による供試ローズグラスの選択採食が認められた。

2. ひと噛み当たりの有機物摂取量(organic matter intake per bite, OMI/TB) 及びひと噛み当たりの可消化有機物摂取量(digestible organic matter intake per bite, DOMI/TB)

供試山羊の OMI/TB 及び DOMI/TB は Fig. 3 に示すとおりである。

Fig. 3 から、OMI/TB は17日目の 0.015 g から54日目の 0.025 g まで増加したが、以後低下し、108日目では 0.018 g となった。また、DOMI/TB も17日目の 0.011 g から54日目の 0.017 g まで増加したが、以後低下し、108日目では 0.009 g となった。

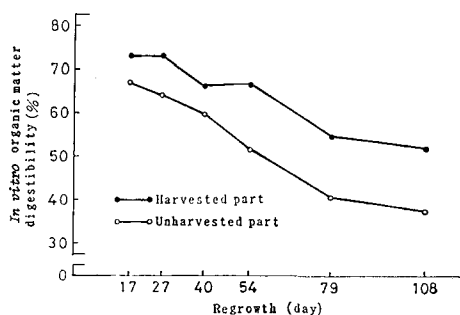


Fig. 2. *In vitro* organic matter digestibility of harvested and unharvested parts of Rhodes grass.

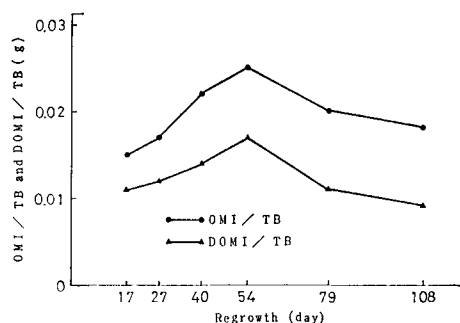


Fig. 3. Organic matter intake per bite (OMI/TB) and digestible organic matter intake per bite (DOMI/TB) by goats grazing Rhodes grass.

以上の結果から、本研究では、OMI/TB 及び DOMI/TB はローズグラス草地において54日目の穂ばらみ期で最も高い値を示すことが認められた。

また、Fig. 3 から OMI/TB は成熟の進んだ79日目以後の値が27日目までの若い時期のそれと比べ高い値を示したのに対し、DOMI/TB については、79日目以後の値は27日目までの場合より低下するのが認められた。このことを生じた要因としては、Fig. 2 に示したように79日目以後の採食部の *in vitro* 有機物消化率の著しい低下が挙げられる。

3. ひと噛み取り当たりの有機物摂取量(organic matter intake per harvesting bite, OMI/HB) 及びひと噛み取り当たりの咀嚼く数(mastication bites per harvesting bite, MB/HB)

供試山羊の OMI/HB 及び MB/HB は Fig. 4 に示すとおりである。

Fig. 4 から、OMI/HB は17日目の 0.164 g から54日目の 0.441 g まで増加したが、以後若干低下し、108日目では 0.367 g となった。生育の後期において OMI/HB が低下したにもかかわらず、MB/HB に

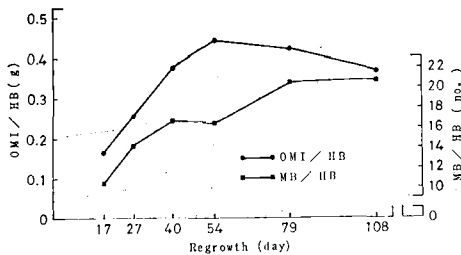


Fig. 4. Organic matter intake per harvesting bite (OMI/HB) and mastication bites per harvesting bite (MB/HB) by goats grazing Rhodes grass.

変化が認められなかった要因の主要なものとしては、Fig. 1 に示したように供試草の生育に伴う採食部 ABL 含量の増加による茎葉の硬化が考えられる。

要 約

放牧山羊の採食行動に及ぼすローズグラス生育段階(再生17, 27, 40, 54, 79及び108日目)の影響について、食道フィステル装着山羊2頭を用い、採食部と残食部の化学成分及び *in vitro* 有機物消化率、ひと噛み当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per bite, OMI/TB) 及びひと噛み当たりの可消化有機物摂取量 (digestible organic matter intake per bite, DOMI/TB) を指標として追究するとともに、ひと噛み取り当たりの有機物摂取量 (organic matter intake per harvesting bite, OMI/HB) 及びひと噛み取り当たりの咀嚼やく数 (mastication bites per harvesting bite, MB/HB) との関連についても検討を加えた。得られた結果は次のとおりである。

1. 供試ローズグラス採食部の粗蛋白質含量及び *in vitro* 有機物消化率は残食部のそれらと比べ高い値を示したが、採食部の細胞壁構成成分含量は残食部のそれと比べ低い値を示した。

2. OMI/TB 及び DOMI/TB はいずれも再生54

日目(穂ばらみ期)まで増加し、最大値(それぞれ0.025g及び0.017g)を示したが、以後低下した。

3. OMI/HBは再生54日目まで顕著に増加し、以後若干低下した。しかし、MB/HBは生育の後期において変化が認められなかった。このことについては供試草の採食部リグニン含量の増加が茎葉の硬化に影響を及ぼしたものと考えられる。

以上の結果から、放牧山羊は供試草を選択採食するとともに、ローズグラスの生育段階によつて放牧山羊の採食行動は影響を受けることが認められた。

文 献

- Alder, E. F. and D. J. Minson 1963 The herbage intake of cattle grazing lucerne and cocksfoot pastures. *J. Agric. Sci.*, 60: 359-369
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest 1970 Forage fiber analyses. *Agriculture Handbook (USDA)*, no. 379: 1-20
- McManus, W. R., G. W. Arnold and F. J. Hamilton 1962 Improved techniques in oesophageal fistulation of sheep. *Aust. Vet. J.*, 38: 275-281
- Minson, D. J. and M. N. McLeod 1972 The *in vitro* technique: its modification for estimating digestibility of large number of tropical pasture samples. *CSIRO Div. Tropical Pastures Techn. Paper*, no. 8: 1-15
- Morrison, I. M. 1972 A semi-micro method for the determination of lignin and its use in predicting the digestibility of forage crops. *J. Sci. Food Agric.*, 23: 455-463
- Stobbs, T. H. 1973 The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. *Aust. J. Agric. Res.*, 24: 809-819
- Stobbs, T. H. 1974 Rate of biting by Jersey cows as influenced by the yield and maturity of pasture swards. *Trop. Grassl.*, 8: 81-86

Summary

To investigate the effect of growing stages of Rhodes grass (17, 27, 40, 54, 79 and 108 days of regrowth) on ingestive behaviour of grazing goats, an experiment measuring chemical composition and *in vitro* organic matter digestibility of harvested and unharvested parts of the herbage was conducted using two oesophageal fistulated female goats. Organic matter intake per bite (OMI/TB) and digestible organic matter intake per bite (DOMI/TB) by the goats was also estimated. In addition the relation between organic matter intake per harvesting bite (OMI/HB) and mastication bites per harvesting bite (MB/HB) was discussed. The results

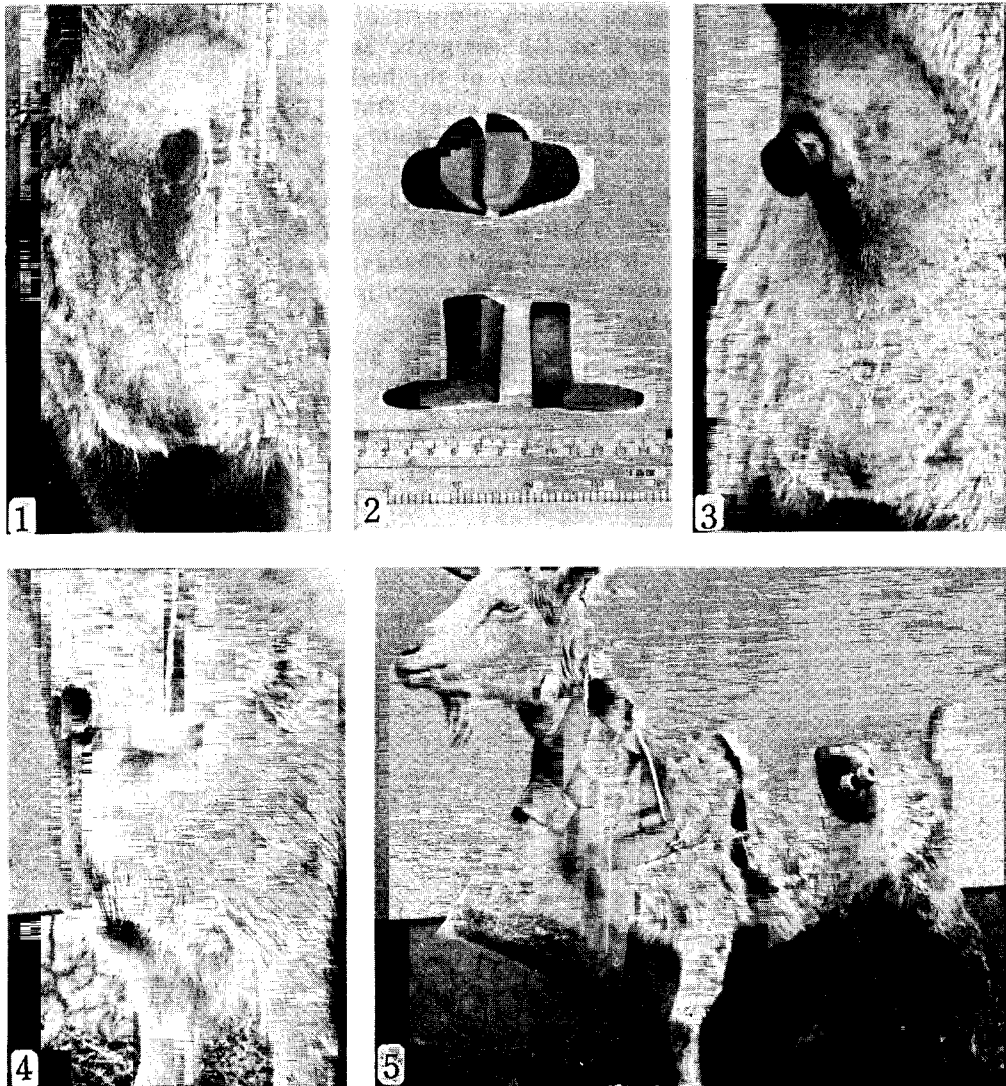
obtained were as follows:

1. Grazing goats tended to harvest the part of higher crude protein content and lower cell wall constituents of Rhodes grass, and also tended to harvest the part of higher organic matter digestibility of the herbage.

2. Until 54 days of regrowth (booting stage) OMI/TB and DOMI/TB increased and showed maximum value of 0.025 g and 0.017 g respectively, and decreased afterwards.

3. Concerning OMI/HB, it markedly increased until 54 days of regrowth and gradually decreased afterwards. Though MB/HB tended to increase until 79 days of regrowth (heading stage), it showed little change between 79 and 108 days of regrowth. The authors suggested that these results were mainly caused by the progress of lignification in Rhodes grass.

From the results of this experiment, grazing goats tended to show selective grazing on Rhodes grass pasture and their ingestive behaviour was affected by growing stages of the herbage.



Explanation of Plate 1

Goat fitted with oesophageal fistula and apparatus
to measure herbage intake

Fig. 1. Oesophageal fistulation.

Fig. 2. Fistula plugs made of rubber.

Fig. 3. Fistula plug attached to oesophageal fistula at ordinary rearing condition.

Fig. 4. Sponge rubber plug to recover all ingested herbage into collection bag. The plug is inserted into the oesophagus just below the fistula.

Fig. 5. Collection bag made of polyethylene attached to goat.