

## トカラヤギの反芻行動に及ぼす多回給餌の影響

豊後, 貴嗣  
九州大学農学部飼料学講座

下條, 雅敬  
九州大学農学部飼料学講座

中野, 豊  
九州大学付属農場

脇屋, 裕一郎  
佐賀県藤津農業改良普及所

他

<https://doi.org/10.15017/23548>

---

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 49 (3/4), pp.191-196, 1995-03. 九州大学農学部  
バージョン：  
権利関係：

## トカラヤギの反芻行動に及ぼす多回給餌の影響

豊 後 貴 嗣・下 條 雅 敬・中 野 豊\*・脇 屋 裕 一 郎\*\*  
岡 野 香\*・増 田 泰 久・五 斗 一 郎

九州大学農学部飼料学講座  
(1994年12月15日受理)

### Effect of Multi-times Feeding on Rumination in Tokara Goats

Takashi BUNGO, Masataka SHIMOJO, Yutaka NAKANO, Yuichiro WAKIYA,  
Kaoru OKANO, Yasuhisa MASUDA and Ichiro GOTO

Laboratory of Forage Science and Animal Behaviour, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University, Fukuoka 812-81

#### 緒 言

反芻家畜における反芻行動については、採食行動及び飼料の給与法との関連で検討する必要がある。

給餌刺激によって採食行動は変化し反芻行動の日内変動も影響を受けることを示す報告がある (Suzuki and Hidari, 1973; 大城・片山, 1987; Oshiro *et al.*, 1988)。しかし、反芻行動の日内変動については給餌時刻の影響を受けず、生理的な日周リズムと密接に関連していることを認める報告 (Gordon, 1958; 春本・加藤, 1974; Murphy *et al.*, 1983) もあり、見解が分かれている。また、反芻時間の日内割合に及ぼす給餌回数の影響については、増加を促すとの報告 (早坂ら, 1991) はあるものの、検討の余地が残されている。

本研究はトカラヤギを用い、多回給餌が反芻行動に及ぼす影響について採食行動との関連から追究したものである。

#### 材料及び方法

##### 1. 供試家畜

供試家畜は九州大学農学部附属農場で生産したトカラヤギ雄3頭であった。各山羊を単飼ケージ内で飼養し、1日を明期12時間(7:00~19:00)と暗期12時間(19:00~7:00)に設定した。飼料は市販ヘイ

キューブを破碎したものを用いた。試験区については飼料摂取に伴い飼槽へ飼料給与が自動的に行われる無制限給与の連続自動給餌区(飼料補給は3日に1回、明期開始後全頭が採食を始めた直後に行った。)、並びに明期に2時間ごとの6回(各200g)及び暗期開始時に1回(450g)の計7回給餌を行う多回給餌区を設定した。なお、多回給餌区の給与量はいずれも残飼を生じる充分な量であり、残飼回収後に飼料を給与した。試験は3頭の同一山羊を用い、連続自動給餌区、多回給餌区の順にそれぞれ7日の予備期後5日間を試験期とし、そのうち1、3及び5日目に採食と反芻行動の観察を行った。

##### 2. 採食及び反芻行動の観察と記録

採食及び反芻行動については、明期開始の7時から24時間、1分ごとの肉眼観察により計3日間記録した。反芻の持続時間については、1回の観察記録に付き持続時間1分とし、引き続き反芻が認められた場合には持続したものとし加算した。また、飼料1g当りの反芻時間については1日当りの反芻時間を摂取量で除して算出した。

##### 3. 統計処理

1日当りの採食及び反芻時間、摂取量、飼料1g当りの反芻時間については分散分析により解析を行い、反芻持続時間の頻度については、 $\chi^2$ 検定を行った。

\* 九州大学農学部附属農場

\*\* 佐賀県藤津農業改良普及所

## 結 果

### 1. 採食及び反芻行動の日内変動

連続自動給餌区及び多回給餌区におけるトカラヤギの採食及び反芻行動の日内変動を1時間ごとに取りまとめ Fig. 1 に示した。

採食行動については、いずれの給餌区でも暗期において明期の場合より著しく低下することが認められたが、暗期開始直後に連続自動給餌区ではその割合が低下したのに対し、多回給餌区では19時の給餌に影響を受けて高い割合を示し、暗期終了直前においては連続自動給餌区ではその割合が多回給餌区よりも高い割合を示した。明期での採食行動については、連続自動給餌区の場合特定の傾向は示されないが、多回給餌区で

は給餌の影響を受けて2時間ごとに採食の出現割合は高くなることが認められた。

明期の反芻行動については、特に8時～11時にかけて、連続自動給餌区の場合その割合は低下するのに対し、多回給餌区では1時間ごとに採食行動の割合が小さくなる時間帯で反芻行動の割合は高くなり、両給餌区の間で異なる傾向が認められた。

暗期の反芻行動は、19時～22時まではほとんど示されないが、採食行動が著しく低下する23時～5時にかけて両給餌区とも変動はあるものの増加することが認められた。しかし、連続自動給餌区では6時から採食行動が増加したのに伴い著しい低下が示されたのに対し、多回給餌区では大きな変動は認められなかった。

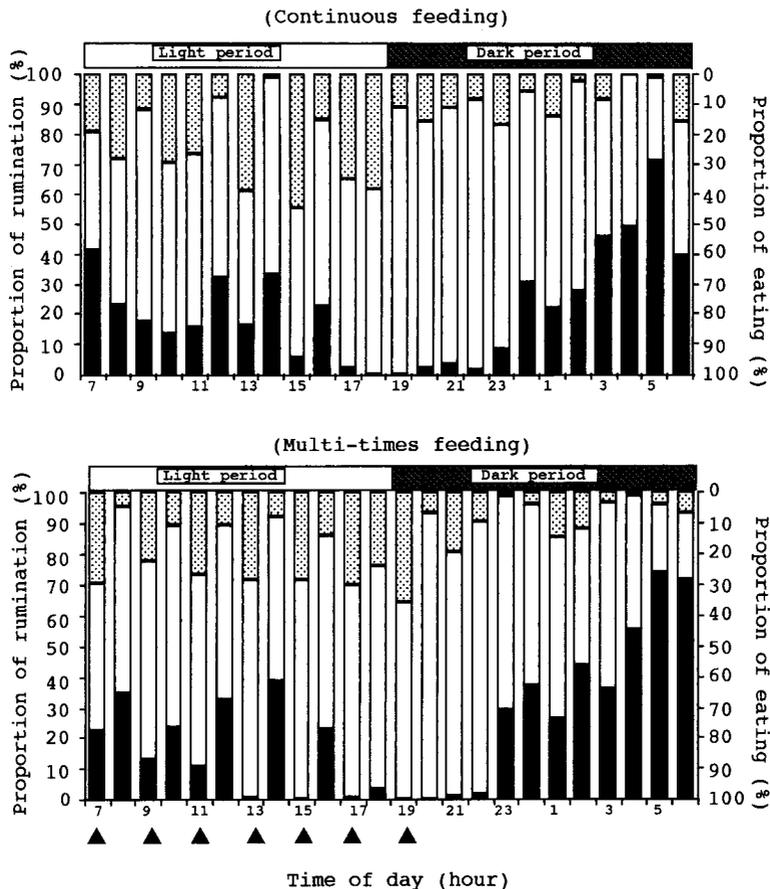


Fig. 1. Effect of multi-times feeding on diurnal changes in rumination and eating behaviour.

■: Rumination, ▲: Feeding lucerne haycubes

## 2. 採食及び反芻行動の日内比率

採食及び反芻時間について、明期、暗期及び1日ごとに取りまとめた結果を Table 1 に示した。

採食時間は両給餌区とも明期に多く暗期に少ないが、連続自動給餌区より多回給餌区で明期と暗期の比は小さくなることが認められた。また、1日当りの採食時間は連続自動給餌区で若干多いことが認められた。

反芻時間は両給餌区とも明期より暗期において長い、その傾向は多回給餌区で著しく、明期の122.5分に対し暗期では225.9分と2倍近くにも達することが認められた。また、明期の反芻時間は連続自動給餌区と比べ多回給餌区では若干少ないが、暗期の場合連続自動給餌区の181.9分に対し多回給餌区では225.9分と40分以上長くなった。その結果、1日の反芻時間には有意差は認められないものの多回給餌区で長くなることが認められた。

## 3. 採食及び反芻行動の持続時間

Table 2 に採食及び反芻行動の平均持続時間を示した。

採食行動の平均持続時間は、多回給餌区よりも連続自動給餌区で若干長いことが示されたが、両給餌区とも明期と暗期の差は小さいことが認められた。

反芻行動については、両給餌区とも明期より暗期において平均持続時間は長い、その差は多回給餌区で大きいことが認められた。また、明期及び暗期いずれにおいても多回給餌区で長いことが示され、その結果、1日における平均持続時間は多回給餌区で約4分長く

なることが認められた。

さらに、反芻行動については、その出現頻度の持続時間別にまとめた結果を Fig. 2 に示した。

連続自動給餌区では持続時間20～29分の頻度のみ期待値よりも多かったが、他の持続時間ではほぼ期待値に近い頻度が認められた。多回給餌区の場合持続時間1～9分の頻度は期待値よりも少ないが、10～19分の頻度は多いことが認められた。また、連続自動給餌区よりも多回給餌区で1～9分の頻度は少ないが、10～19分の頻度は多いことが示され、40分以上の頻度も若干多いことが認められた。また、 $\chi^2$ 検定の結果は両給餌区とも有意差があり持続時間出現頻度の分布がランダムであったことが認められたが、連続自動給餌区では有意水準5%及び多回給餌区では有意水準1%のとき有意であったことから多回給餌区の方がその傾向が大きいことが認められた。

## 4. 飼料摂取量と反芻行動

飼料摂取量と反芻時間との関係について取りまとめた結果を Table 3 に示した。

体重1kg当りの1日の飼料摂取量は連続自動給餌区の45.33gと比べ、多回給餌区では40.94gと若干少ないことが認められた。また飼料1g当りの反芻時間は、連続自動給餌区の19.7秒に対し、多回給餌区では22.1秒と若干長いことが認められた。しかし、いずれの場合も有意差は認められなかった。

Table 1. Effect of multi-times feeding on time for eating and rumination.

		Light	Dark	Day	Ratio L/D <sup>1)</sup>
Continuons feeding (min.)	Eating	163.0	66.9	229.9	2.44
	Rumination	135.7	181.9	317.6	0.75
Multi-times feeding (min.)	Eating	142.0	70.2	212.2	2.02
	Rumination	122.5	225.9	348.4	0.54

Light : 7:00-19:00, Dark : 19:00-7:00

1) Ratio L/D: Divided light (min.) by dark (min.).

Table 2. Effect of multi-times feeding on mean duration of eating and rumination.

		Light	Dark	Day
Continuous feeding (min.)	Eating	7.6	7.4	7.6
	Rumination	13.2	16.6	15.0
Multi-times feeding (min.)	Eating	6.5	6.0	6.3
	Rumination	15.4	22.8	19.5

Light : 7:00-19:00, Dark : 19:00-7:00

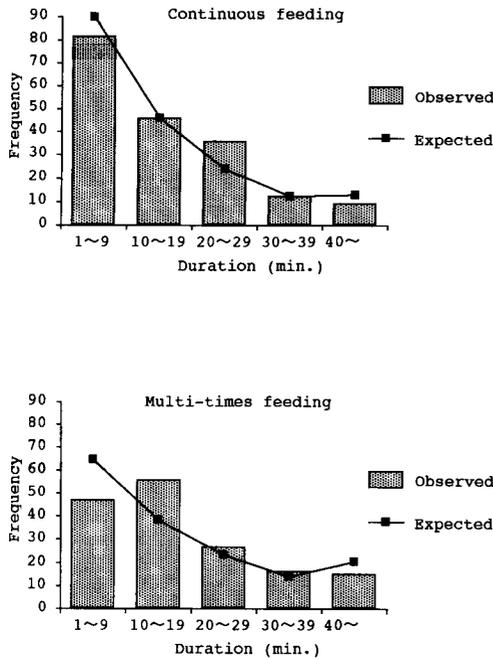


Fig. 2. Frequencies of rumination distributed in terms of the lengths of duration. Continuous feeding:  $p < 0.05$ , multi-times feeding:  $p < 0.01$ .

Table 3. Intake and rumination time per unit of intake.

	Intake (g/kg BW/day)	RT <sup>1)</sup> /intake (sec/g)
Continuous feeding	45.33	19.68
Multi-times feeding	40.94	22.07

1) RT: Rumination time.

## 考 察

本研究において、6時～8時における多回給餌区の反芻行動が連続自動給餌区の場合と比べ異なる変動傾向を示したことについては、多回給餌区での明期開始の刺激と連動した7時の給餌刺激が採食リズムを変えたことにより生じたものと考えられた。また、9時～10時における変動傾向の相違も9時の給餌が同様の影響を与えたものと考えられた。しかし、11時～17時においては両給餌区とも採食と反芻の割合はそれぞれ1時間ごとに交互に大きくなり、両給餌区間に大きな相違は認められなかった。これは、この時間帯における多

回給餌区の給餌が連続自動給餌区の採食リズムと一致していたため7時及び9時の給餌ほどの影響はなかったものと考えられた。

本研究では両区とも暗期で反芻時間は長く、特に多回給餌区でその傾向は著しかった。Kilgour (1984)、三村 (1988) 及び春本・加藤 (1974) も反芻行動の多くは夜間に行われることを報告している。また、1日当りの反芻時間も多回給餌区で長く、大城・片山 (1987) も、連続自動給餌区と比べ、1日1回ではあるが給餌を行うことにより反芻時間は長くなることを報告している。

本研究の場合、多回給餌区では明期において給餌刺激により促された採食行動の影響を受け反芻が遅延することにより暗期の反芻時間が増加したものと考えられた。また、多回給餌区における採食量は連続自動給餌区に比べ若干少なかったが1日当たりの反芻時間は連続自動給餌区よりも長くなったことから、1g当りの反芻時間及び反芻の平均持続時間が長くなったものと考えられた。

以上の結果から、多回給餌はトカラヤギの反芻行動の変動に影響を与え、反芻時間を延長させることにより、飼料摂取量を低下させたものと示唆された。

## 要 約

本研究はトカラヤギを用い、多回給餌が反芻行動に及ぼす影響について採食行動との関連で追究したものである。

トカラヤギ雄3頭を単飼ケージ内で飼養し、明暗周期を各々12時間とした。破碎ヘイキューブを無制限給与とし、連続自動給餌区並びに多回給餌区(明期に2時間ごとの6回及び暗期開始時1回の計7回給餌)を設定した。試験は3頭の同一山羊を用い連続自動給餌区、多回給餌区の順に7日の予備期後、採食及び反芻行動を3日間記録した。得られた結果は次のとおりである。

1. 採食行動は、連続自動給餌区の場合明期では特定の傾向を示さなかったが、暗期開始後に低下し暗期終了前に若干増加することが認められた。しかし、多回給餌区においては明期では給餌に反応して2時間ごとに高い出現割合がみられ、暗期開始直後においても給餌の影響を受けてその割合が増加したことが示された。反芻行動の割合は、連続自動給餌区の場合明期開始1時間後から4時間の間は減少傾向にあったが、多回給餌区では採食行動の割合が小さくなる時間帯に高くなることが認められた。また暗期の反芻行動は両給

餌区とも時間の経過とともに増加した。しかし、暗期終了前の1時間においては連続自動給餌区では採食行動の増加に伴う著しい低下が示されたが、多回給餌区での変動は小さいことが認められた。

2. 採食時間は両給餌区とも暗期より明期で多くなったが、多回給餌区においては連続自動給餌区に比べ明期と暗期の比率が小さく、1日当りの採食時間は若干少なくなることが示された。反芻時間は両給餌区とも明期よりも暗期において長い。多回給餌区でその傾向は著しく、1日の反芻時間は多回給餌区で長くなることが示された。

3. 採食の平均持続時間は、両給餌区とも明期と暗期間に大きな差は認められなかった。反芻の平均持続時間は多回給餌区で連続自動給餌区の場合よりも長く、また持続時間の長い反芻の頻度についても多回給餌区で多いことが示された。

4. 多回給餌区において採食量が若干少なかったことと反芻時間が長くなったことから、摂取飼料1g当りの反芻時間は多回給餌区で長くなることが認められた。

以上の結果から、多回給餌はトカラヤギの反芻行動に影響を与え、反芻時間を延長させることにより、飼料摂取量を低下させることが示唆された。

## 文 献

- Gordon, J. G. 1958 The effect of time of feeding upon rumination. *J. Agric. Sci., Camb.*, **51**: 81-83
- 春本 直・加藤正信 1974 一定量の乾草を摂取している和牛反すう行動の変異性について。島根大学農学部報告, **8**: 15-21
- 早坂貴代史・田鎖直澄・山岸規昭 1991 混合飼料(TMR)の給与回数が泌乳牛の採食行動に及ぼす影響。日本畜産学会報, **62**: 692-694
- Kilgour, R. and C. Dalton 1984 *Livestock behaviour*. Granada, London, pp. 97
- 三村 耕 1988 家畜行動学。養賢堂, 東京, 172頁
- Murphy, M. R., R. L. Baldwin, M. J. Ulyatt and L. J. Koong 1983 A quantitative analysis of rumination patterns. *J. Anim. Sci.*, **56**: 1236-1240
- 大城政一・片山武彦 1987 ヤギの給餌方法による採食行動、反芻行動及び他の生理諸元の日内変動の相違。西日本畜産学会報, **30**: 30-36
- Oshiro, S., T. Oikawa and T. Katayama 1988 Effect of light, dark and feeding method on the circadian rhythm of ruminating and masticating behaviour in goats. *West Jap. J. Anim. Sci.*, **31**: 23-31
- Suzuki, S. and H. Hidari 1973 Effect of the time feed given on the diurnal feeding pattern of dairy cows. *Jap. J. Zootech. Sci.*, **44**(4): 216-221

## Summary

This study was conducted to investigate the effect of multi-times feeding on rumination as related with eating behaviour using three male Tokara goats kept in individual cages under 12 hr-light (7:00-19:00) and 12 hr-dark (19:00-7:00) periods. The animals were fed lucerne haycubes *ad libitum* for continuous feeding and for multi-times feeding. In the latter, feed was given every two hours in the light period (six times of feeding) and once at the onset of the dark period (seven times of feeding a day). The behavioural data of rumination and eating behaviour were collected through the observation made every one minute for three days after seven-day preliminary acclimatization. The results obtained were as follows:

For the pattern of eating behaviour in the light period, there was no particular tendency when the goats were kept on continuous feeding, but when kept on multi-times feeding there occurred a higher proportion of eating induced by each supply of diet. On the other hand, there was a similar tendency for both feeding systems in the dark period, but the proportion of eating for multi-times feeding was higher than for continuous feeding on the first one hour in darkness. The rumination showed a decrease during the four hours after the onset of light period on continuous feeding, but for multi-times feeding there was an increase in the proportion every two hours when the proportion of eating behaviour was decreased. In the dark period, there occurred an increase in the proportion of rumination for both feeding systems as time went by, except for a large decrease on the last one hour

for continuous feeding. The rumination time was longer in the dark period than in the light period for both feeding systems, but the ratio was larger and rumination time a day was longer when conducting multi-times feeding. This was contrary to the eating time which was longer for continuous feeding. The mean duration of rumination was longer when the animals were kept on multi-times feeding than when kept on continuous feeding, and there was more frequencies of longer duration of rumination for multi-times feeding. The feed intake was slightly less on multi-times feeding than on continuous feeding, resulting in longer time of rumination per unit of intake affected by the multi-times feeding.

It was suggested that multi-times feeding influenced diurnal rhythm in rumination and increased ruminating time.