

ヤクシカ (*Cervus nippon yakushimae*)
による稲ワラの消化率と舎飼いにお
ける一般行動について

辻井 弘 忠

信州大学農学部 家畜育種・繁殖学教室

**Digestion of Rice-Straw Nutrients by and General Behavior of
Yakushima Deer (*Cervus nippon yakushimae*) under Housing**

Hirotsada TSUJII

Laboratory of Animal Breeding and Reproduction, Faculty of Agriculture,
Shinshu University

The digestibility of rice-straw nutrients by Yakushima deer was studied using a stag (58kg) and a doe (27kg) which were housed in a breeding cage for separation of digested components from the feces and urine. After 5 days of adjustment period, the food consumption was examined from the whole waste firstly during 7 days of preliminary experimental period and then for following 7 days of experimental period. The mean daily consumption of rice straw was 648g by the stag and 632g by the doe. The apparent digestibilities of crude protein, ether extract, nitrogen-free extract and crude fiber were 1.01%, 40.23%, 61.41% and 59.49% respectively by the stag (Table 1), and 22.81%, 46.72%, 56.25% and 63.65% respectively by the doe (Table 2). Digestible crude protein (DCP) by the stag and doe amounted to 0.45 and 0.02% respectively, and total digestible nutrients (TDN) to 27.58% and 30.36% respectively.

General behavior of housed Yakushima deer was recorded with a video-camera and analyzed. Both the stag and doe spent approximately 30% of the day for rumination, approximately 60% for resting, standing stationary and wandering, and approximately 10% for drinking and food ingestion (Fig. 1). Ingestion of food and rumination were seen frequently from evening to night. They tended to rest more frequently during the daytime (Fig. 2).

(Jour. Fac. Agric. Shinshu Univ. 24 : 115-121, 1987)

要 約

ヤクシカにおける稲ワラの消化率を測定する目的で、雌雄各一頭（♂58kg, ♀27kg）を糞尿分離の可能な飼育ケージに入れ、稲ワラの消化率を測定した。5日間の馴致後、7日間の予備試験、つづいて7日間の試験期間として、全糞採取による消化試験を行った。その結果、稲ワラの摂取量は平均雄648g, 雌632gであった。雄鹿, 雌鹿それぞれの稲ワラの消化率は、粗蛋白1.01—22.81%, 粗脂肪40.23—46.72%, 可溶無窒素61.41—56.25%, 粗繊維59.49—63.65%であった。また可消化粗蛋白質(DCP)は0.45—0.02%, 可消化養分総量(TDN)は27.58—30.36%であった。

また、舎飼いにおけるヤクシカの一般行動を6日間連続ビデオカメラで録画し分析を行った。その結果、雌雄とも一日の約30%を反芻, 約60%を休息・佇立・彷徨, 残り約10%が飲水・摂食に費していた。また摂食および反芻は、夕方から夜間に多くみられ、休息は昼間多い傾向がみられた。

緒 論

養鹿産業は、近年英国、ニュージーランド等で発達している新産業である¹⁾。1985年に長野県下の大鹿村、長谷村に養鹿牧場が開設され、鹿に対する関心が高まってきている。

シカ類は草食性で、野性鹿は繊維質の少ない若い草類や灌木、樹葉などを好んで食べている。放牧されているシカも牧草をよく利用するが、消化率などよく判っていない^{2~4)}。特にヤクシカに関する知見はない。そこでヤクシカを用いて稲ワラの消化試験、ならびに舎飼いにおける一般行動について分析を行ったので報告する。

材料および方法

観察に用いたヤクシカは、大鹿村養鹿組合所有の成獣、雌雄各一頭（体重雄58kg, 雌27kg）を、大学構内で1985年9月27日から約1カ月間舎飼い飼育した。使用した舎飼いケージは糞尿分離可能に製作したもので、縦240×横145×高さ140cmの大きさのもので、ヤクシカを落ち着かせるために薄暗くした室内に舎飼いケージを入れて飼育を行った。給餌は1日1回午後3時とし、刈り取り直後で、かなり緑色を有する稲ワラを8cm位の幅に切ったものを与えた。水は自由摂取とした。本試験中の全糞を採取し、風乾後、60°Cの通風乾燥器内で1夜乾燥し、乾燥機から取り出して1~2日間室内に放置し、風乾状態としてから秤量し、全糞を1mmに粉碎して分析した。飼料ならびに糞の分析は通常行われている一般成分分析法に基づいて行った^{5,6)}。

一般行動の分析は消化試験の本試験の期間中、雌雄各々6日間ビデオカメラで録画を行い、早送りで再生して一般行動に分類した。一般行動は、摂食・反芻・休息・飲水および佇立（じっと立っている状態）・彷徨（動き回っている状態）の5つに分類した。なお、休息は伏臥姿勢のみとした。

結 果

雄シカおよび雌シカの稲ワラの摂取量，成分ならびに消化率をそれぞれ表1と表2に示した。一日の稲ワラの摂取量は雄シカで648g，雌シカで632gとほぼ同じであった。また，排糞量は雄シカ237.1±37.7g，雌シカ194.3±60.2gであった。また，排尿量は雄シカ182.9±57.7cc，雌シカ140.0±46.5ccであった。

稲ワラの成分は，乾物61.73%，有機物42.59%，粗蛋白質1.99%，粗脂肪0.82%，可溶無窒素29.0%および粗繊維17.65%であった。

雄シカの消化率は，粗蛋白質1.01%，粗脂肪40.23%，可溶無窒素56.25%，粗繊維59.49

Table 1. Apparent Digestibility of Nutrients by Yakushima Male Deer

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen-free extract	Crude fiber
Rice straw (%)	(61.73)	(42.59)	(1.99)	(0.82)	(29.01)	(17.65)
648 g/day	400.00	276.00	12.88	5.32	187.96	114.40
Feces (%)		(24.33)	(5.38)	(1.34)	(34.68)	(19.54)
237.4 g	190.24	57.70	12.75	3.18	82.24	46.34
Digestible amount (g)	209.76	218.30	0.13	2.14	105.72	68.06
Digestibility(%)	52.44	79.09	1.01	40.23	56.25	59.49
Digestible nutrients(%)	32.37	33.68	0.02	0.33	16.32	10.50

TDN=27.58

Table 2. Apparent Digestibility of Nutrients by Yakushima Female Deer

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen-free extract	Crude fiber
Rice straw (%)	(61.73)	(42.59)	(1.99)	(0.82)	(29.01)	(17.65)
632.14 g/day	390.22	269.23	12.58	5.18	183.38	111.60
Feces (%)	(82.66)	(22.12)	(5.00)	(1.42)	(36.42)	(20.88)
194.29 g	160.60	42.97	9.71	2.76	70.76	40.57
Digestible amount (g)	229.62	226.26	2.87	2.42	112.62	71.03
Digestibility(%)	58.84	84.04	22.81	46.72	61.41	63.65
Digestible nutrients (%)	36.32	35.79	0.45	0.38	17.82	11.23

TDN=30.36

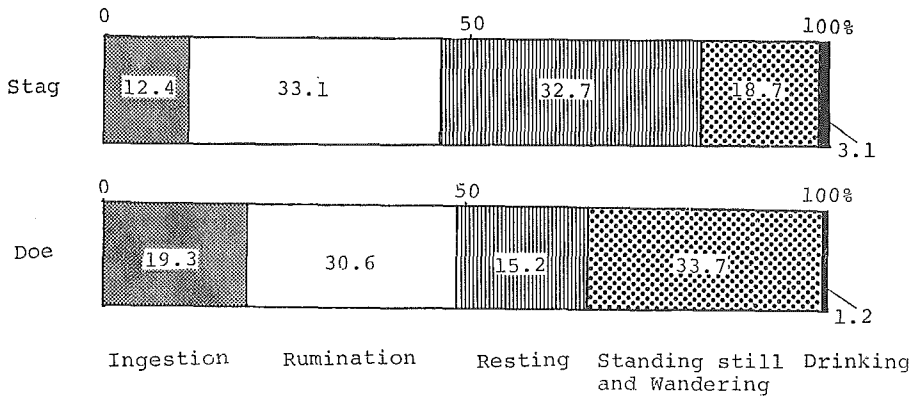


Fig. 1 Distribution of daily behavior ; ingestion, rumination, resting, standing still and wandering, and drinking, in Yakushima deer.

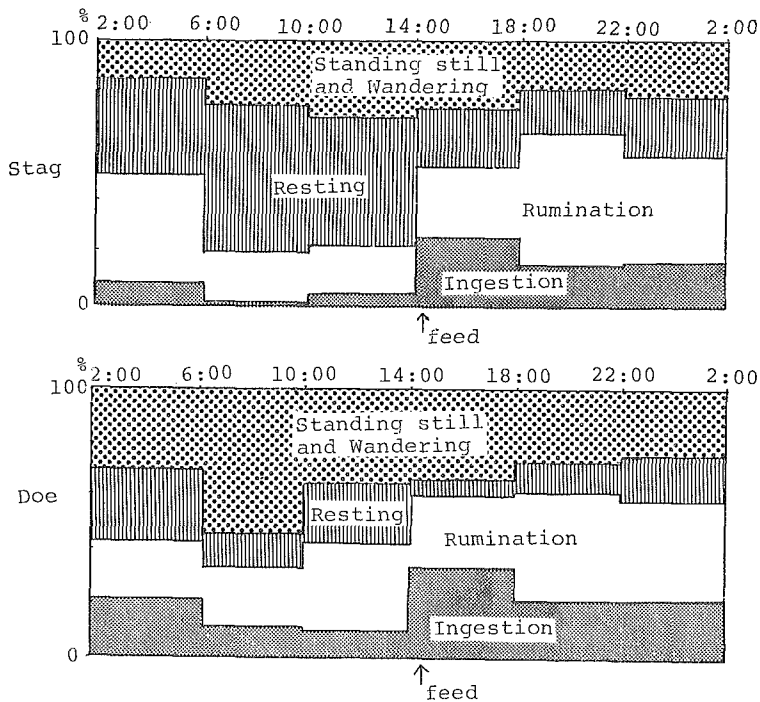


Fig. 2 Daily behavioral pattern of Yakushima deer. Their movements during 6 days, each day was divided into 4-hour sections, and the movements in each 4-hour period were expressed as 100%.

%であった。可消化粗蛋白質 (DCP) は0.02%, 可消化養分総量 (TDN) は27.58%であった。

雌シカの消化率は、粗蛋白質22.81%, 粗脂肪46.72%, 可溶無窒素61.41%, 粗繊維63.65%であった。DCP は0.45%, TDN は30.36%であった。

雌雄のシカの一日当りの一般行動の割合を図1に示した。反芻は雌雄のシカとも一日のうち約3割を占め、雌雄のシカにおいて顕著な差はみられなかった。その他の一般行動においては雌雄のシカで異なっていた。特に異っていたのが、休息と佇立・彷徨で、雌シカは雄シカに比べ休息が少なく、佇立・彷徨が多くなっていた。摂食時間については、雌シカは雄シカより幾分多かったが、摂食量は雌雄のシカとも差がなかった。

飲水量は一日当り雄20回、総量170cc、雌シカ7回200ccと雄シカの方がやや多かった。

雌雄のシカの一日の行動パターンを図2に示した。一日を4時間毎に6つに区切って、4時間を100%として表した。摂取は雌雄のシカとも観察期間を通じて、給餌直後からみられ、夕方から夜間にかけて多くなっているのが観察された。反芻も摂食同様、雌雄のシカとも夕方に多く観察された。休息は、雌雄のシカとも夜半過ぎから増し、昼間多い傾向にあった。また、佇立・彷徨は、雌雄のシカとも反芻の少なかった昼間に多くみられた。摂食も一度食べては動きまわってまた食べるという行動が観察された。これら雌雄のシカにおける一日の行動パターンは比較的似通っていた。

考 察

本実験に供試した稲ワラは、コンバイン刈取後圃場に放置したもので、その成分を日本標準飼料成分表⁹⁾に照らしあわせてみると、粗蛋白質1.99%, $4.5 \pm 1.3\%$, 粗脂肪0.82%, $1.8 \pm 0.4\%$, 可溶無窒素物は29.01%, $33.5 \pm 2.4\%$ および粗繊維17.65%, $26.0 \pm 1.7\%$ といずれも本実験の分析値の方が低かった。これは本実験の稲ワラの水分が38.27%で、日本標準飼料成分表の稲ワラの水分22.3 \pm 19.3%に対して高いための差異と思われた。

反芻動物の飼料の消化率は、その動物が日頃採食している植物が木の葉であるとか、草原の草本であるとかの違いによって大きく異なることが知られている⁹⁾。

本実験で得られた見かけの消化率は、雄シカと雌シカで差異がみられたが、特に粗蛋白質において大きな差異がみられた。宮崎²⁾もシカの消化率を求めた場合、個体差が著しかったと報告している。本実験の結果は、単なる性差によるものか個体差によるものか不明である。

牛による稲ワラの消化率は粗蛋白質11%, 粗脂肪30%, 可溶無窒素物44%, 粗繊維50%で、DCP 0.5%, TDN 29.4%とされている⁸⁾。ところが、本実験でシカについて求められた稲ワラの消化率は、雄シカの粗蛋白質がかなり低かったが、雌シカの粗蛋白質、雌雄のシカの粗脂肪、可溶無窒素物および粗繊維の消化率は高かった。また、雄シカのDCPは牛のDCPよりかなり低かったが、雄シカのTDN、雌シカのDCPおよびTDNは牛のDCPおよびTDNとほぼ同じ値であった。

シカの粗蛋白質の消化率が低く出たのは、後述する玉手⁴⁾および宮崎^{2,3)}が行ったシカの粗蛋白質の消化率は決して低くないことと、普通植物は生育が進むにつれて粗繊維含量が相

対的に多くなり、それとともに粗蛋白質や可溶無窒素物の消化率が低下することから、本実験に供した稲ワラは、粗蛋白質含量が非常に低いため、このような低い粗蛋白質の消化率が得られたものと思われた。

宮崎ら²⁾は、シカによるチモシー乾草の消化率を求め、粗繊維の消化率が牛の粗繊維の消化率よりかなり低かったと報告しているが、本実験では、牛の粗繊維の消化率より高かった。このような粗繊維の消化率は第一胃内での発酵の違いによって起こることが知られているので¹⁰⁾、恐らくシカの飼育条件の違いで、このような差異が出たと思われた。

玉手らは⁴⁾、ニホンシカを用いて、チマキザサの消化率を算出している。それによると、粗蛋白質53.7—65.6%、粗脂肪1.60—10.9%、粗繊維28.9—34.1%、可溶無窒素物41.0—45.6%、DCP 4.17—5.08%、TDN 18.78—21.08%であったという。また、宮崎ら^{2,3)}は奈良公園のニホンシカを用いて、チモシー乾草およびシバの見かけの消化率を報告している。それによるとチモシー乾草およびシバの消化率はそれぞれ粗蛋白質67.8%、58.1%、粗脂肪49.4%、34.3%、可溶無窒素物73.4%、63.3%、粗繊維42.4%、21.9%、DCP 9.53%、8.17%、TDN 58.34%、45.53%であったと報告している。また、チモシー乾草を用いた場合、シカの消化率と牛の消化率を比べている。それによるとシカの消化率は牛の消化率に比べて粗蛋白質で10—20%高く、粗脂肪は著しく低く、可溶無窒素物で高く、粗繊維で著しく低く、TDNも低かったと報告している。また、これらのことから、シカの飼料利用性は、牛や綿羊のような反芻家畜と比べて、同じ程度かあるいはやや低いようであったと述べている²⁾。これらのことは、本実験の結果とほぼ一致した。

なお、シカの食欲は、光の影響を受けて、季節的に大きく変動することが知られている⁴⁾。今後、さらに季節変動と飼料の利用性などの関係を調べる必要があると思われた。

放牧下のシカは、人に対して警戒をするため、近距離でシカの一般行動を観察することが出来ない。また、シカが小さいため休息時など草陰などに入ると細かい観察が出来ないのが普通である。そういう意味からも今回、ビデオカメラで録画し分析を試みる方法は最良と考えられた。

野生の反芻動物のうち、シカ科の動物は反芻胃の構造がウシ科のものより未発達であり、また反芻の回数も少なくなりがちであると言われているが²⁾、本実験では雌雄のシカとも一日のうち約3割を反芻を行っていた。一般に飼料の種類および飼料の水分含量によって反芻の回数や時間が異なるが¹¹⁾、放牧牛の反芻は4—9時間/日で一日のうち約16.6—29.2%と言われている。これらのことからシカの反芻も牛とあまり変わらないのではないかなと思われた。雌シカは雄シカに比べて休息が少なく、佇立・彷徨が多かったが、この要因の一つは繁殖季節を迎え、発情期のため落ち着かなかったかと思われた。また、シカは馬などにみられる佇立休息を行っている可能性があると思われた¹²⁾。今後この点について詳細に調べる必要があると思われた。

野生鹿の摂食行動は、早朝および夕方が多く、日中は樹木の陰で休息している場合が多いといわれている。放牧下の牛の採食行動も、夜明け直前、9時頃、午後3時頃、日没時が多い。特に早朝と日没時が多いといわれている¹¹⁾。また、牛の反芻は採食の多い早朝と日没時を除く一日中であるが、特に夜間が多い。牛の休息は日中および夜間多いといわれている¹¹⁾。これらの結果は本実験のシカの行動パターンと類似していた。

これらのことから、シカは牛や緬羊のような反芻家畜と比較して反芻胃の構造がウシ科のものより未発達のため、消化ならびにそれに付随した一般行動も著しく異なると思われたが、牛と緬羊程でないにしても、牛および緬羊にかなり類似していると思われた。

謝 辞

本実験に当たり、御協力いただいた片桐公一、川瀬晶士両氏ならびに大鹿村養鹿生産組合の菅沼伊鹿男氏に衷心より感謝の意を表します。

文 献

- 1) 玉手英夫, 日畜会東北支部会報 34, 77-83, 1984.
- 2) 宮崎 昭・森本正隆・森田哲夫, 奈良のシカ調査報告, 春日顕彰会, 132-158, 1980.
- 3) MIYAZAKI, A., KASAGI, S. and MIZUNO, T., Jpn. J. Zootech, Sci, 55, 661-669, 1984.
- 4) 玉手英夫, 私信
- 5) 森本 宏, 家畜栄養学, 144-165, 養賢堂(東京), 1965.
- 6) 森本 宏, 動物栄養試験法, 280-298. 養賢堂(東京), 1971.
- 7) VERME, L. J. and ULLREY D. E., Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Vol.3. ed. Church, D. C., 275-291, 1972.
- 8) 農林水産省農林水産技術会議事務局編, 日本標準飼料成分表, 36-53. 日本畜産会(東京), 1980.
- 9) CHURCH. D. C., Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Vol.1. 101-119. O. S. U. Book Store, Orgon. 1969.
- 10) HUNGATE, R. E., The Rumen and its Microbes, 376-418. Academic Press. (New York), 1966.
- 11) HAFEZ, E. S. E., SCHEIN, M. W. and EWBANK, R., The Behaviour of Domestic Animals, ed. Hafez. E. S. E. 235-250, Bailliere, Tindall and Cassell, 1969.
- 12) WARING, G. H., Horse Behavior, 70-75. Noyes Publications (Park Ridge) 1983.