

エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における クマイザサ (*Sasa senanensis*) の採食量, 消化率および窒素出納

増子 孝義・相馬 幸作*・宮入 健・小松 輝行・石島 芳郎

東京農業大学生物産業学部, 網走市 099-2493

*現所属: 南根室地区農業改良普及センター, 別海町 086-0214

Intake, digestibility and nitrogen balance of Sasa (*Sasa senanensis*) in Yeso sika deer (*Cervus nippon yesoensis*)

Takayoshi MASUKO, Kousaku SOUMA*, Ken MIYAIRI,
Teruyuki KOMATSU and Yoshiro ISHIJIMA

Laboratory of Animal Resources, Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture,
Abashiri-shi 099-2493

*present address: Minami-Nemuro Agricultural Extension Center, Bekkai-cho 086-0214

キーワード: エゾシカ, クマイザサ, 採食量, 消化率

Key words: Yeso sika deer, *Sasa senanensis*, intake, digestibility

要 約

エゾシカ 3 頭を用い, クマイザサの採食量の季節変化, 消化率および窒素出納について調べた。採食量調査は秋期(11月29日-12月8日), 冬期(2月15-24日)および春期(5月25日-6月3日)の3期に分けて実施した。クマイザサ採食量には季節変化が見られ, 体重に対する乾物採食量の割合は, それぞれ1.66%, 1.74%および1.95%であり, 秋期, 冬期および春期の順に高い値を示した。クマイザサの粗蛋白質の消化率は74.5%と高かったが, それ以外の成分の消化率は34.4-48.4%の範囲にあり, 低かった。クマイザサのDCP含量は乾物中12.7%と高かったが, TDN含量とDE含量は低かった。窒素出納は, 糞中窒素排泄量は低かったが, 尿中窒素排泄量が高く, 窒素蓄積量および摂取窒素量と可消化窒素量に対する窒素蓄積率は低かった。

緒 言

北海道において, ササ類は全面積の60%, 全森林面積の89%を占め, このうち, クマイザサ(*Sasa senanensis*)はササ類全体の45%を占めている(豊岡ら, 1983)。クマイザサは, 越冬期における野生エゾシカ(*Cervus nippon yesoensis*)の主要な餌資源であることはよく知られている。著者らは一連の実験において, クマイザサの乾物中成分組成の値はオーチャードグラスおよびチモシー生草の出穂期における乾物中の値に近似していること, 乾草やサイレージに次いで嗜

好性が良好であることを明らかにしており(相馬ら, 1995, 1996), クマイザサはエゾシカを飼育するための給与飼料として, 資質が高いと考えられる。また, クマイザサは冬期間においても緑色であることから, 冬期間の新鮮飼料としての利用が可能であると考えられる。

そこで本実験では, 冬期間のエゾシカにおけるクマイザサの利用性に注目し, 秋期から春期にかけてのクマイザサ採食量の変化, 冬期におけるクマイザサ給与時の消化率および窒素出納について調べた。

材料および方法

1. 採食量調査

供試動物には, 本学部動物資源学研究室で飼育しているエゾシカ3頭(成雌1頭および若雄2頭)を用いた。なお, 供試動物の性別, 年齢, 体重およびメタボリックボディサイズは表1に示した。供試飼料には本学部周辺の林野に自生しているクマイザサを用い, 葉部のみを給与した。なお, クマイザサの成分組成は表2に示した。

採食量調査は1995年11月29日から1996年6月3日までの期間を, 秋期(11月29日-12月8日), 冬期(2月15日-24日)および春期(5月25日-6月3日)の3期に分けて実施した。調査期間は予備試験7日間, 本試験3日間とした。調査方法は, 調査開始前日までにキシラジン塩酸塩により不動化して体重を測定後, エゾシカを飼育するための施設または代謝ケージに単飼した。クマイザサは飽食量となるように給与し, 補助飼料としてビートパルプおよびグイズ粕を, それぞれ体重の0.4%および0.2%相当量, 別の飼槽で

表1 供試エゾシカの性別、年齢および調査期毎の体重

個体No.	性別	年齢 ¹⁾	体重 (kg)			メタボリックボディサイズ (kg ^{0.75})		
			秋期	冬期	春期	秋期	冬期	春期
1	雌	3	62.0	52.0	50.0	22.1	19.4	18.8
2	雄	2	59.0	55.0	58.0	21.3	20.2	21.0
3	雄	1	50.0	48.0	47.0	18.8	18.2	18.0
平均値			57.0	51.7	51.7	20.7	19.3	19.3
SEM ²⁾			3.6	2.0	3.3	1.0	0.6	0.9

¹⁾ 実験開始時の年齢.

²⁾ 標準誤差.

給与した。採食量の測定は、朝8時と夕方4時の2回行った。採食量は、予め測定しておいたクマイザサの給与量と残飼量の差として記録し、朝夕2回分の採食量を1日当たりの採食量とした。

2. 消化試験および窒素出納試験

供試動物には、採食量調査と同一のエゾシカ3頭を用いた。供試飼料には、本学部周辺の林野に自生しているクマイザサの葉部のみを用いた。なお、クマイザサの成分組成は表2に示した。クマイザサは実験実施前日までに必要量を刈り取り、全体を混合した後、ビニールシートで包み、雪中に埋没させて保存した。消化試験および窒素出納試験は、1996年2月2日から2月14日に行った。試験は前報(増子ら, 1997)に準じ、供試動物をそれぞれ糞尿分離可能な代謝ケージに収容し、全糞尿採取法により行った。1試験期間は予備期8日間、糞尿採取期5日間とした。1日当たりの飼料の給与量は、各動物の体重の2.0%相当量とし、この1日量を朝8時と夕方4時の2回、半量に分けて給与した。なお、水は自由飲水とした。

3. 分析方法

飼料および糞の一般成分は、常法(森本, 1971)により行った。なお、水分は135℃乾燥法、粗蛋白質はケルダール法による。中性デタージェント繊維(NDF)と酸性デタージェント繊維(ADF)は、GOERING and VAN SOEST (1970)の方法による。ヘミセルロースは、NDFからADFを差し引いて求めた。熱量は、自動熱量計(島津熱研式CA-4P型)を用いて測定した。尿中の窒素成分は、ケルダール法により測定した。

4. 統計分析

クマイザサ採食量の季節間の比較はFisherのPLSD(長田, 1996)を用い、有意差の検定を行った。

結 果

1. 採食量の季節変化

エゾシカにおける1日当たりのクマイザサ採食量の季節変化を表3に示した。冬期調査は消化試験および窒素出納試験終了後に実施したが、採食量調査時にNo.2が体調を崩したため、調査から除外した。1日当

表2 供試飼料の成分組成¹⁾

	採食試験				消化試験		
	クマイザサ				ビートパルプ	ダイズ粕	クマイザサ
	秋期	冬期	春期	平均値			
乾物 ²⁾	60.6	40.5	48.3	49.8	91.9	91.0	40.7
有機物	88.9	88.4	89.4	88.9	88.6	93.0	88.7
粗蛋白質	17.6	16.8	17.3	17.3	15.6	59.5	17.0
粗脂肪	2.8	3.0	4.0	3.3	0.4	1.0	3.7
可溶無窒素物(NFE)	40.2	39.8	40.1	40.0	56.0	26.0	39.6
粗繊維	28.2	28.7	28.0	28.3	16.6	6.4	28.4
酸性デタージェント繊維(ADF)	38.9	39.8	38.3	39.0	21.1	7.3	39.2
中性デタージェント繊維(NDF)	70.8	71.2	69.7	70.6	41.0	12.6	68.9
ヘミセルロース	31.8	31.4	31.4	31.6	19.9	5.3	29.7
粗灰分	11.1	11.6	10.6	11.1	11.4	7.0	11.3
総エネルギー(Mcal/kg)	—	—	—	—	—	—	4.57

¹⁾ 乾物中%.

²⁾ 原物中%.

表3 供試エゾシカの調査期間ごとのクマイザサ採食量の季節変化

	調査時期	平均値	SEM ¹⁾
1日当たりのクマイザサ新鮮物採食量 (g/日)	秋期	1578.5	241.7
	冬期	2166.7 ²⁾	—
	春期	2089.9	226.9
1日当たりのクマイザサ乾物採食量 (g/日)	秋期	956.8	146.5
	冬期	877.0 ²⁾	—
	春期	1008.5	109.5
体重に対するクマイザサ乾物採食量の割合 (%)	秋期	1.66 ^{B3)}	0.16
	冬期	1.74 ²⁾	—
	春期	1.95 ^A	0.18
メタボリックボディサイズに対するクマイザサ乾物採食量の割合 (g/kgW ^{0.75} /日)	秋期	45.7 ^B	5.0
	冬期	46.4 ²⁾	—
	春期	52.3 ^A	4.8

¹⁾ 標準誤差.

²⁾ 2頭の平均値.

³⁾ A, B 異文字間に有意差あり (P<0.01).

たりのクマイザサ新鮮物採食量は、秋期が最も低く、冬期に最も高い値を示した。しかし、乾物採食量では、冬期が877.0g/日と最も低く、春期が1008.5g/日と最も高かった。体重に対するクマイザサ乾物採食量の割合は秋期、冬期および春期がそれぞれ1.66%、1.74%および1.95%であり、秋期、冬期、春期の順に高い値を示した。メタボリックボディサイズに対する採食量の割合も体重に対する割合と同様の傾向を示した。なお、体重およびメタボリックボディサイズに対するクマイザサ乾物採食量の割合は、秋期と春期の間に有意差 (p<0.01) が認められ、いずれも春期の方が高かった。

2. 消化試験および窒素出納試験

クマイザサの消化率および栄養価を表4に示した。乾物、有機物およびエネルギーの消化率は44.5-48.6%の範囲にあった。粗蛋白質の消化率は74.5%、粗繊維、ADF、NDFおよびヘミセルロースなどの繊維成分の消化率は43.7-47.5%の範囲にあった。DCP含量は乾物中12.7%、TDN含量とDE含量は、それぞれ乾物中44.7%、2.21Mcal/kgであった。

窒素出納成績を表5に示した。糞中窒素排泄量は0.31g/kg^{0.75}/日、尿中窒素排泄量は0.81g/kg^{0.75}/日であり、糞中への排泄量は低く、尿中への排泄量は高かった。したがって、可消化窒素量は高く、蓄積窒素量は著しく低かった。

考 察

1. 採食量の季節変化

本実験において、秋期から春期までの3季節にクマイザサ採食量の季節変化が見られた。1日当たりのクマイザサ乾物採食量は冬期、秋期、春期の順に高く、体重およびメタボリックボディサイズに対するクマイ

表4 クマイザサ給与時の消化率と栄養価

	平均値	SEM ¹⁾
消化率 (%)		
乾物	44.5	1.6
有機物	48.6	0.4
粗蛋白質	74.5	0.7
粗脂肪	34.4	1.2
NFE	42.2	0.6
粗繊維	43.7	1.2
ADF	47.5	0.8
NDF	45.9	0.5
ヘミセルロース (NDF-ADF)	43.8	1.2
エネルギー	48.4	0.4
栄養価 (乾物中)		
DCP (%)	12.7	0.1
TDN (%)	44.7	0.4
DE (Mcal/kg)	2.21	0.02

¹⁾ 標準誤差.

表5 クマイザサ給与時の窒素出納成績

	平均値	SEM ¹⁾
窒素摂取量 (g/kg ^{0.75} /日)	1.20	0.08
糞中窒素量 (g/kg ^{0.75} /日)	0.31	0.01
尿中窒素量 (g/kg ^{0.75} /日)	0.81	0.09
可消化窒素量 (g/kg ^{0.75} /日)	0.89	0.08
蓄積窒素量 (g/kg ^{0.75} /日)	0.08	0.05
対摂取窒素量 (%)	6.6	4.0
対可消化窒素量 (%)	8.9	5.4

¹⁾ 標準誤差.

ザサ乾物採食量の割合は秋期、冬期、春期の順に高かった。秋期と冬期の順序が入れ替わっているのは、クマイザサ乾物採食量は冬期に最も低下したが、冬期におけるエゾシカの体重が秋期よりも減少したためであ

る。

相馬ら (1998) が行った乾草採食量の季節変化の結果では、1日当たりの採食量および体重に対する採食量の割合ともに春期から夏期にかけて増加し、夏期に最高値に達した後、秋期から下降し、冬期に最低の値を示している。体重に対する乾草乾物採食量は、春期、夏期、秋期および冬期それぞれ1.99%、2.44%、1.58%および1.35%と報告している。本実験において体重に対するクマイザサ乾物採食量の割合は、春期では乾草乾物採食量の割合よりもやや低かったが、秋期と冬期ではやや高い傾向が認められた。これらのことから、エゾシカによるクマイザサの乾物採食量は、乾草と同等かそれ以上の値を示し、冬期間における養分摂取のための重要な餌資源であることがうかがわれた。

2. 消化試験および窒素出納試験

クマイザサの乾物、有機物およびエネルギーの消化率は、44.5-48.6%と低く、これまでの消化試験において給与した飼料のうち2番刈りオーチャードグラス主体ロールペールサイレージの36.6-43.7%の値(増子ら, 1997)と近似していた。このロールペールサイレージ給与時の粗繊維、ADF、NDFおよびヘミセルロースなどの繊維成分の消化率は、37.1-51.6%の範囲であり、クマイザサの繊維成分の消化率43.7-47.5%とほぼ同程度であった。しかし、クマイザサの粗蛋白質の消化率は74.5%と、ロールペールサイレージの消化率53.5-55.2%よりも著しく高い値であった。増子ら (1998) は、乾草とダイズ粕を混合給与した場合の粗蛋白質の消化率は74.7%と高かったことを報告しているが、クマイザサの粗蛋白質の消化率はこの値に極めて近似している。このような傾向は、ニホンジカにチマキザサ (*Sasa palmata*) を給与した試験においても報告されている(的場ら, 1987)。

DCP含量は乾物中12.7%と著しく高かった。これは、粗蛋白質含量が乾物中17.0%、消化率が74.5%といずれの値も高かったことによる。クマイザサのDCP含量は、前述した乾草にダイズ粕を混合給与した場合の値よりやや低い程度にすぎず、蛋白質に関しては高栄養価であることが明らかになった。しかし、TDN含量は、粗蛋白質以外の各成分消化率が低かったことから値が低く、ロールペールサイレージのTDN含量よりもわずかに高いにすぎなかった。

窒素出納試験において、糞中窒素量が低かったが、これは粗蛋白質の消化率が高かったことによるものと考えられる。尿中窒素量は乾草とダイズ粕を混合給与した場合、すなわち高蛋白質飼料を給与した場合の値と近似した。これらのことから、摂取窒素量は高蛋白質飼料給与時より少ないにもかかわらず、尿中窒素量が高かったため、窒素蓄積量と窒素蓄積率が低くなったものと考えられる。

以上のことから、エゾシカにクマイザサを給与した場合、乾草を給与した場合と同様に採食量の季節変化を示し、体重およびメタボリックボディサイズ当たりの乾物採食量は乾草と同等かそれ以上の値を示した。このため、クマイザサは乾草と同程度の乾物摂取が可能であると考えられたが、その消化率は粗蛋白質のみが高く、DCP含量が高かったが、それ以外の成分の消化率は低く、TDN含量とDE含量は低かった。また、粗蛋白質含量とDCP含量はともに高かったが、窒素蓄積量が低く、窒素利用性は低かった。

本研究の一部は、平成9年度東京農業大学一般プロジェクト研究費の助成を受けて実施したものである。

謝 辞

本研究を行うに当たり、ご協力いただいた本学動物資源学研究室の小笠原瑞江氏、小林雄一氏に感謝の意を表す。

文 献

- GOERING, H. K. and P. J. VAN SOEST (1970) Forage fiber analyses. 1-9. United States Department of Agriculture. Agriculture Handbook No.379. Washington, D.C.
- 増子孝義・相馬幸作・熊谷弘美・高崎興平・亀山祐一・石島芳郎(1997) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草、ヘイキューブおよびサイレージの消化率と窒素出納. 日草誌, 43: 32-36.
- 増子孝義・相馬幸作・藤井正樹・高崎興平・石島芳郎(1998) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草とフスマおよびダイズ粕混合物の消化率と窒素出納. 北畜会報, 40: 22-26.
- 的場和弘・中村哲也・佐藤 周・渡辺 泰・小田島守・遊佐健司・玉手英夫 (1987) ニホンジカの飼料利用性. 川渡農場報告, 3: 158-159.
- 森本 宏 監修 (1971) 動物栄養試験法. 280-297. 養賢堂. 東京.
- 長田 理(1996) こんなに簡単! Macintosh—医学—統計マニュアル. 174-185. 真興交易医書出版部. 東京.
- 相馬幸作・本田幸重・増子孝義・石島芳郎 (1995) エゾシカにおける乾草、サイレージおよびササの嗜好性. 北畜会報, 37: 28-34.
- 相馬幸作・増子孝義・北原理作・石島芳郎 (1996) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における野生草本類および木本類の採食性と成分組成. 北畜会報, 38: 98-104.
- 相馬幸作・増子孝義・小林雄一・石島芳郎 (1998) エゾシカ (*Cervus nippon yesoensis*) における乾草の乾物摂取量の季節変化. 北畜会報, 40: 27-30.
- 豊岡 洪・佐藤 明・石塚森吉 (1983) 北海道ササ分布図説. 22-28. 林業試験場北海道支場. 北海道.