

牧場草地で捕獲した野生シカの第一胃内容物の植物組成および栄養状態

高山耕二^{1)†}・園田 正¹⁾・林田雄大¹⁾・石井大介²⁾・柳田大輝²⁾・冨永 輝²⁾・
松元里志²⁾・片平清美²⁾・稲留 陽尉³⁾・塩谷克典³⁾・赤井克己⁴⁾・
大島一郎¹⁾・中西良孝¹⁾

¹⁾鹿児島大学農学部農業生産科学科家畜管理学研究室

²⁾鹿児島大学農学部附属農場入来牧場

³⁾一般財団法人鹿児島県環境技術協会

⁴⁾タイガー株式会社

平成 28 年 8 月 22 日 受理

要 約

本研究では、牧場草地におけるシカ害防除技術を開発するための基礎的知見を得ることを目的とし、草地で捕獲したシカの牧草の採食状況ならびに栄養状態を明らかにした。

鹿児島大学農学部附属農場入来牧場内でシカ13頭を調査捕殺し、解体して第一胃と腎臓を摘出した。前者については、オスおよびメス各2頭（いずれも推定2歳以上）の第一胃内容物の植物組成（広葉樹葉、針葉樹葉、樹枝・樹皮、グラミノイド・カヤツリグサ科の野草、双子葉草本、種子・果実およびその他）をポイント枠法により調査した。後者については、全個体の腎臓ならびに周囲脂肪の重量を測定後、ライニー腎脂肪指数（（腎周囲脂肪重量/腎臓重量）×100）を算出し、捕獲したシカの栄養状態を調査した。

草地で捕獲されたシカの第一胃内容物中の植物組成についてはグラミノイド（イタリアンライグラスおよびイネ科の野草）とカヤツリグサ科の野草が56～78%と最も高く、次いで広葉樹葉が16～43%であり、樹枝・樹皮が0～11%であった。双子葉草本や種子・果実の占める割合は低く、針葉樹葉の採食は確認されなかった。ライニー腎脂肪指数はオス（5頭）で13.1、メス（4頭）で26.3、子ジカ（4頭）で16.3であった。また、シカの栄養状態は中程度であった。

以上より、牧場草地に侵入したシカは主として、野草やイタリアンライグラスなどの牧草を採食しているものと推察され、シカの栄養状態は中程度であることが明らかとなった。

キーワード：第一胃内容物，栄養状態，ニホンジカ，ライニー腎脂肪指数，草地

†：連絡責任者：高山耕二（鹿児島大学農学部農業生産科学科家畜管理学研究室）

Phone and Fax : 099-285-8591, E-mail : takayama@agri.kagoshima-u.ac.jp

緒 言

野生鳥獣による農産物被害は中山間地域を中心に深刻化しており、被害防止法の確立が緊要な課題となっている[7, 8]。中でも、ニホンジカ(*Cervus Nippon*: 以下, シカ)による農作物被害は年々、増加しており、2013年度の被害額はイノシシよりも多く、70億円を超えている[8]。最近では、畜産現場においてもシカによる被害が報告されており、塚田[12]やKameiら[3]はシカが採食場所として牧場草地を利用していることを明らかにしており、高槻[9]、金子と山川[4]および吉田ら[14]は牧草生産の面からみたシカの採食被害が極めて大きいことを報告している。鹿児島大学農学部附属農場入来牧場(以下, 入来牧場)においても、夜間、シカが草地に侵入し、牧草の盗食を繰り返しており、2~3月のピーク時には一晩に200頭近いシカの侵入が確認されている[11]。その結果、自給飼料であるイタリアンライグラス(*Lolium multiflorum* Lam.)の生産量は低下し、肉用牛飼養に甚大な被害が及んでいる。しかしながら、草地に侵入したシカの牧草の採食状況や栄養状態に関する知見は少ない。

そこで本研究では、牧場草地におけるシカ害防除技術を開発するための基礎的知見を得ることを目的とし、草地で捕獲したシカの牧草の採食状況ならびに栄養状態を明らかにした。

材料および方法

2015年2月8日の日没前(13:00~18:00)に入来牧場内で推定年齢0~3歳以上のオス6頭、メス7頭のシカを調査捕殺した。オスについては枝角の数で0, 1, 2および3歳以上に、メスについては切歯における乳歯から永久歯への生え換わり状況から0, 1および2歳以上に年齢をそれぞれ推定した。体重測定後、解体して第一胃と腎臓を摘出した。前者については、全個体の胃内容物重量を測定後、2歳以上のオスおよびメス各2頭の内容物を2mmのメッシュの篩を用いて流水下で篩別し、その残渣を70%エタノール下で冷蔵保存した。後日、篩上残渣を5mmの格子状に展開後、各植物片(広葉樹葉、針葉樹葉、樹枝・樹皮、グラミノイド・カヤツリグサ科の野草、双子葉草本、種子・果実およびその他)が覆っているメッシュの交点を400点計測(ポイント枠法)し、第一胃内容物中の各植物片の構成割合(%)を算出することでグラミノイド(イタリアンライグラスおよびイネ科の野草)とカヤツリグサ科の野草の採食状況を調査した。後者については、腎臓ならびに周囲脂肪の重量を測定後、ライニー腎脂肪指数($(\text{腎周囲脂肪重量}/\text{腎臓重量}) \times 100$)を算出し、捕獲したシカの栄養状態を調査した[10]。なお、メスについては体測時に妊娠の有無についても調査した。

結果および考察

草地で捕獲されたシカの体重および第一胃内容物重量を表1に示した。1歳以上のオスの平均体重は 31.0 ± 8.3 kg、第一胃内容物重量は $3,121 \pm 865$ g(原物)であり、体重に占める第一胃内容物の割合は $10.0 \pm 0.8\%$ であった。1歳以上のメスの平均体重は 29.0 ± 2.6 kg、第一胃内容物重量は $2,706$

±458g（原物）であり、体重に占めるその割合は8.8±1.7%であった。また、2歳以上のメス3頭はすべて妊娠していた。0歳のオスとメスについては、平均体重は15.5±1.0kg、第一胃内容物重量は1,747±289g（原物）であり、体重に占めるその割合は8.1±2.5%であった。本州に生息するホンシュウジカ（*Cervus nippon centralis*）の成体重はオスで75～90kg、メスで40～60kgとされている[5]。九州と四国に生息するキュウシュウジカ（*Cervus nippon nippon*）の体重は30～50kgと一回り小さいとされており[5]、本研究での捕獲個体も26～40kgと同様な値を示した。ニホンジカの体重に対する第一胃内容物が占める割合に関しては、エゾジカについて増子ら[6]が5.8%であったと報告している。キュウシュウジカに関する知見は見当たらないものの、本研究では8～10%とエゾジカに比べ、高い値を示した。

表 1. 牧場草地で捕獲されたシカの体重および第一胃内容物重量

Table 1. Body weight and rumen content weight of wild sika deer (*Cervus nippon*) captured on the grassland in livestock farm

性別 推定年齢 ¹⁾ 妊娠				体重 (kg) (A)	第一胃内容物 (gFM) (B)	B/A×100 (%)
成獣	オス	3≦		39.7	3,673	9.3
		3≦		34.7	3,623	10.4
		3		30.8	3,463	11.2
		2		34.5	3,444	10.0
		1		15.4	1,400	9.1
			平均値	31.0	3,121	10.0
			標準偏差	8.3	865	0.8
	メス	2≦	+	26.9	2,677	10.0
		2≦	+	31.7	3,463	10.9
		2≦	+	31.5	2,330	7.4
1		-	26.0	2,352	6.9	
			平均値	29.0	2,706	8.8
		標準偏差	2.6	458	1.7	
幼獣	オス	0		16.6	1,358	5.9
	メス	0	-	16.4	1,808	8.4
	メス	0	-	14.1	1,659	5.9
	メス	0	-	15.0	2,162	12.1
			平均値	15.5	1,747	8.1
			標準偏差	1.0	289	2.5

¹⁾ オスについては、枝角の数で0, 1, 2および3歳以上に分類した。メスについては、切歯における乳歯から永久歯への生え換わり状況から0, 1および2歳以上に分類した。

草地で捕獲された2歳以上の成ジカの第一胃内容物中の植物組成を表2に示した。いずれの個体においても、グラミノイド・カヤツリグサ科草本が56～78%と最も高く、次いで広葉樹葉が16～43%であり、樹枝・樹皮が0～11%であった。双子葉草本や種子・果実の占める割合は低く、針葉樹葉の採食は確認されなかった。高槻[10]はニホンジカの食性について、北日本のシカはグラミノイドやカヤツリグサ科の草本を中心に採食する「グレーザー」型、南日本のシカは林内に散在する双子葉草本や木の葉を中心に採食する「ブラウザー」型の傾向がみられるとしている。福岡県のシ

カの食性を調べた池田[2]はこれを裏付ける報告をしており、一戸ら[1]は山口県西部で捕獲したシカの食性について、高槻[10]による分類の中間型であったと報告している。その一方で、矢部ら[13]は九州の冷温帯植生域における食性はグラミノイドを中心とするものであったと報告しており、本研究でもこれと同様な結果を示し、とくに牧場採草地で冬場栽培されるイタリアンライグラス（イネ科牧草）の採食が深く関与しているものと考えられた。

表 2. 牧場草地で捕獲されたシカの第一胃内容物の植物組成

Table 2. Botanical composition of wild sika deer (*Cervus nippon*) captured on the grassland in livestock farm

植物カテゴリー	性別（推定年齢）				平均値±標準偏差	
	オス (3)	オス (2)	メス (2≤)	メス (2≤)		
	- % -					
グラミノイド・ カヤツリグサ科草本	73.8	64.0	78.0	55.8	67.9 ±	8.8
広葉樹葉	15.5	22.5	20.8	43.3	25.5 ±	10.8
樹枝・樹皮	9.0	10.5	1.0	0	5.1 ±	4.9
双子葉草本	0	3.0	0	0	0.8 ±	1.5
種子・果実	0.8	0	0	0	0.2 ±	0.5
針葉樹葉	0	0	0	0	0 ±	0
その他	1.0	0	0.3	1.0	0.6 ±	0.6

草地で捕獲されたシカの栄養状態を表 3 に示した。腎周囲脂肪については、栄養状態に応じて増減することが知られており、状態が良い場合には腎臓が全く見えないほどに脂肪が厚く取り巻き、逆に悪い場合には脂肪が全くないとされている[10]。本研究では、妊娠したメス（推定年齢 2 歳以上）で腎臓を脂肪が厚く取り巻いている個体が 1 頭いたものの、その他は図 1 のように腎臓が見える程度に脂肪が付着している状況が確認され、栄養状態は中程度と思われた。ライニー腎脂肪指数は 8.9~55.4 と個体差が比較的大きく、オスで平均 13.1、メスで平均 26.3、子ジカで平均 16.3 であり、変動係数はそれぞれ 18.9、65.2 および 26.0% とメスでばらつきが大きかった。しかしながら、高槻[10]はシカのライニー腎脂肪指数について、0 近くから 120 まで大きな変動がみられ、本研究よりも個体差が大きいことを報告している。このことから、むしろ本研究の結果は、養分摂取の個体差が小さく、シカが同じような飼料資源を獲得出来、同一のエサを獲得出来る草地で集中的に採食していることを反映したのと考えられた。今後、捕獲場所（牧場内外）や例数を増やすことで草地での牧草盗食と栄養状態の関連性を詳しく追究する必要があると思われた。

以上より、牧場草地に侵入したシカは主として、野草やイタリアンライグラスなどの牧草を採食しているものと推察され、シカの栄養状態は中程度であることが明らかとなった。

表 3. 牧場草地で捕獲されたシカの栄養状態

Table 3. Nutritional status of wild sika deer (*Cervus nippon*) captured on the grassland in livestock farm

性別	推定年齢 ¹⁾	妊娠	腎臓 (g)	腎周囲脂肪 (g)	ライニー腎脂肪 指数 ²⁾
成獣	オス	3≦	117.4	14.6	12.4
		3≦	89.9	8.0	8.9
		3	89.0	12.0	13.5
		2	92.1	13.3	14.4
		1	50.0	8.2	16.4
		平均値	87.7	11.2	13.1
		標準偏差	21.6	2.7	2.5
	変動係数 (%)				18.9
メス	2≦	+	89.1	12.6	14.1
	2≦	+	76.8	16.5	21.5
	2≦	+	90.4	50.1	55.4
	1	-	71.5	10.0	14.0
		平均値	82.0	22.3	26.3
	標準偏差	8.0	16.2	17.1	
	変動係数 (%)				65.2
幼獣	オス	0	56.3	10.8	19.2
	メス	0	51.2	8.9	17.4
	メス	0	66.7	13.0	19.5
	メス	0	47.4	4.3	9.1
		平均値	55.4	9.3	16.3
	標準偏差	7.2	3.2	4.2	
	変動係数 (%)				26.0

¹⁾ オスについては、枝角の数で0, 1, 2および3歳以上に分類した。メスについては、切歯における乳歯から永久歯への生え換わり状況から0, 1および2歳以上に分類した。

²⁾ (腎周囲脂肪重量/腎臓重量) × 100



図 1. 腎臓における脂肪の付着状況

Figure 1. Fat attached to kidney of wild sika deer (female, yearling)

文 献

- [1] 一戸俊義・細井栄嗣・藤原 勉：山口県西部におけるニホンジカ (*Cervus nippon*) の摂取植物種および反芻胃内消化様相の季節間差異. 日本草地学会誌, 52, 190-197(2006)
- [2] 池田浩一：福岡県におけるニホンジカの生息および被害状況について. 福岡県森林林業技術センター研究報告, 3, 1-83(2001)
- [3] Kamei T・Takeda K・Koh K・Izumiyama S・Watanabe O・Ohshima K. : Seasonal pasture utilization by wild sika deer (*Cervus nippon*) in a sown grassland. *Grassland Science*, 56, 65-70 (2010)
- [4] 金子正美・山川政明：牧草地で飽食？-シカはどのような牧草地を好むか. エゾシカの保全と管理 (梶 光一・宮本雅美・宇野裕之 編著). p. 89-95, 北海道大学出版会, 北海道(2006)
- [5] 小宮輝之：フィールドベスト図鑑 12 日本の哺乳類. p. 56-61. 学習研究社, 東京 (2002)
- [6] 増子孝義・相馬幸作・石島芳郎：野生エゾシカ (*Cervus Nippon yesoensis*) の胃内容物重量. 日本草地学会誌, 42, 176-177(1996)
- [7] 農林水産省：改訂版 野生鳥獣被害防止マニュアルーイノシシ, シカ, サル (実践編). p. 1-77. エイエイベー, 東京 (2014)
- [8] 農林水産省. 全国の野生鳥獣による農作物被害状況について (平成 25 年度) (2015)
Available: <http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/saigai/150123.html>
- [9] 高槻成紀：シカと牧草ー保全生態学的な意味についてー. 保全生態学研究, 6, 45-54 (2001)
- [10] 高槻成紀：シカの生態誌. p. 1-480, 財団法人東京大学出版会, 東京(2006)
- [11] 高山耕二・内山雄紀・赤井克己・花田博之・伊村嘉美・中西良孝：牧場採草地へのニホンジカ侵入に対する防護柵の影響. 鹿児島大学農学部附属農場研究報告, 30, 11-14(2008)
- [12] 塚田英晴：草地における野生哺乳動物の生息実態とその意義. 日本草地学会誌, 53, 52-58(2007)
- [13] 矢部恒晶・當房こず枝・吉山佳代・小泉 透：九州山地の落葉広葉樹林帯におけるニホンジカの胃内容物. 九州森林研究, 60, 99-100(2007)
- [14] 吉田美代・高山耕二・石井大介・廣瀬 潤・木山孝茂・松元里志・片平清美・伊村嘉美・中西良孝・赤井克己：ネット柵設置による牧場採草地へのシカ侵入防止効果. 日本暖地畜産学会報, 55, 27-31(2012)

Botanical Composition of Rumen Content and Nutritional Status of Wild Sika
Deer (*Cervus nippon*) Captured on the Grassland in Livestock Farm

Koji TAKAYAMA¹⁾, Akira SONODA¹⁾, Yudai HAYASHIDA¹⁾, Daisuke ISHII²⁾, Daiki YANAGITA²⁾,
Akira TOMINAGA²⁾, Satoshi MATSUMOTO²⁾, Kiyomi KATAHIRA²⁾, Takayasu INADOME³⁾,
Katsunori SHIOYA³⁾ and Katsumi AKAI⁴⁾, Ichiro OSHIMA¹⁾, Yoshitaka NAKANISHI¹⁾

¹⁾ *Laboratory of Animal Behaviour and Management, Department of Agricultural Sciences and Natural
Resources, Faculty of Agriculture, Kagoshima University*

²⁾ *Iriki Livestock Farm, Faculty of Agriculture, Kagoshima University*

³⁾ *The foundation of Kagoshima Environmental Research and Service*

⁴⁾ *Tiger MFG Co., LTD*

Summary

The main purpose of this study is to obtain fundamental information of feeding behaviours and nutrient status of wild sika deer (*Cervus nippon*), in order to develop damage-preventing methods to pastures from the deer. 13 wild deer on Iriki Livestock farm, which is affiliated to Faculty of Agriculture Kagoshima University, were captured; and humanly slaughtered to collect the rumens and kidneys. The rumens from a male and a female deer were investigated with the point-frame methods (n=4, over two years old.) The rumens of the wild deer captured on the pasture were revealed as follows: graminoid (*Lolium multiflorum* Lam, including grass) and sedge weeds (56% to 78%), broad-leaved tree (16% to 43%), and twigs and tree bark (0% to 11%). The percentages of dicotyledonous herbs and fruits were small, and conifer was not observed. The kidney fat indexes were 13.1% in bucks (n=5), 26.3 in does (n=4) and 16.3 in fawns (n=4). The deer showed normal nutritional status. We concluded that the deer were mainly foraging on agricultural grassland, and that the farm pasture they invaded had provided them with a sufficient source of food intake; the deer's health condition seemed to be normal.

Key words: glass land, kidney fat index, nutritional status, rumen contents, sika deer

†: Correspondence to : Koji Takayama (Laboratory of Animal Behaviour and Management, Department of Agricultural Sciences and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Kagoshima University)
Phone and Fax : 099-285-8591, E-mail : takayama@agri.kagoshima-u.ac.jp