

原 著

奈良公園のニホンジカ雄個体の摂餌時間・摂餌量の季節変化

奈良女子大学

奈良女子大学

奈良教育大学自然環境教育センター

石村(中田)彩子

和田 恵 次

鳥 居 春 己

Seasonal change in the feeding time and amount by the males of sika deer *Cervus nippon* in Nara Park, Japan. Ayako Ishimura-Nakata (Nara Women's University), Keiji Wada* (Nara Women's University) and Harumi Torii (Center for Natural Environment Education, Nara University of Education)

Foraging activities by the male of sika deer, *Cervus nippon*, in Nara Park, Japan, were monthly observed on feeding time and feeding amount for food items from spring to autumn. The feeding time and the feeding amount decreased in the rutting season. Food item consisted of natural plants as well as specialized "sika cookie" and other food fed by people in the park. Among the natural plants, herbage formed a large proportion in the feeding time and the feeding amount. Human feeding accounted for less than 65% of feeding time in the adults and less than 20% in the subadults. The food fed by humans constituted a greater proportion in the feeding amount in the adults than in the subadults, reaching over 80% in the rutting season. In the rutting season, the territorial males fed on the food provided by humans, of particular, "sika cookie", for more time and in more amount than the non-territorial males. All the findings suggest that the food fed by humans constitutes the significant role in the foraging activities of the male deer in Nara Park.

Keywords: sika deer, foraging activity, direct observation, human feeding, territorial male

要旨: 奈良公園のニホンジカ雄個体を対象にして、行動の直接観察を通して摂食活動時間と摂食量を餌内容物別に春から秋まで毎月調べた。摂食活動時間、摂食量ともに、春から夏までの非発情期に比べて秋の発情期に低下した。摂食内容物は自然物とヒト由来物から成っていたが、自然物の中ではシバを主とした下草が、摂食時間・摂食量とも、どの時期も大半を占めていた。シカせんべいを主としたヒト由来物を摂食している時間の割合は、成雄でほとんどの月で65%以下、亜成雄で20%以下であった。摂食量に占めるヒト由来物の割合は35~85%で、成雄の方が亜成雄よりも高く、とりわけ発情期の秋には80%を越す高い割合を示した。発情期の縄張り雄と非縄張り雄との間では、摂食時間、摂食量ともに非縄張り雄の方が縄張り雄よりも、ヒトから給餌される餌に依存する傾向が強かった。特にシカせんべいを食べる割合は非縄張り雄で高かった。この結果から奈良公園の雄ジカは、摂食時間・摂食量ともにヒト由来物への依存度が高いということができよう。

キーワード: ニホンジカ, 奈良公園, 摂餌活動, 直接観察, ヒトからの給餌, 縄張り雄

はじめに

ニホンジカ *Cervus nippon* (以後シカと略称する) の食性は、これまで糞分析 (Takastuki, 1990 ;

高槻・朝日, 1976, 1977 ; 高槻・梶谷, 2019), 胃内容物分析 (Asada & Ochiai, 1996 ; Jayasekara & Takatsuki, 2000 ; 鳥居ほか, 2000), 食痕調査 (Yokoyama et al., 2000), 直接観察 (Koga &

Ono, 1994 ; Takahashi & Kaji, 2001) などにより調べられてきた。奈良公園に生息するシカについては、これまで糞分析 (高槻・朝日, 1976, 1977) と胃内容物分析 (鳥居ほか, 2000) による食性調査に加え、直接観察によって摂食行動個体の頻度を餌内容物と関連付けた調査が行われてきた (岡崎・辻野, 2017, 2020)。しかし摂食行動個体の頻度をみた調査からは、どのような餌内容物を摂っている個体がどれくらいいるかという情報が得られるが、各餌内容物をどれくらいの量や時間で摂取しているかという評価はできない。

一方奈良公園は多数の観光客が訪れ、また周辺住民の憩いの場ともなっている。そのため奈良公園に生息するシカは、それらのヒトから与えられる鹿せんべいや菓子類、パン類、野菜屑などを摂食し、それらへの依存度は無視できないものとみられる。実際、岡崎・辻野 (2017) は、ヒト由来の摂食行動個体の割合を年平均2.1 %と観察している。しかし摂食量・摂食行動時間からの、ヒト由来餌の貢献度は評価できていない。

一方シカの摂餌活動は、社会行動に依存して変化するものと考えられ、特に成雄は、繁殖活動の見られる発情期には、そうでない時期に比べて摂餌活動の低下が著しいことが知られている (Koga & Ono, 1994)。奈良公園の雄ジカについても、繁殖活動の見られる時期には摂餌活動が少なく、不規則になることが観察されている (宝川・川道, 1976) が、摂餌行動個体の頻度の季節変化をみた岡崎・辻野 (2020) では、発情期における摂食行動個体の頻度低下は示されてはいない。

本研究では、奈良公園の雄ジカの摂餌活動を、発情期と非発情期を含む春から秋にかけて直接観察することにより、雄ジカの食性を摂食活動時間と摂食量の面から評価すること、特にその中でもヒト由来の餌の貢献度を明らかにすることを目的とした。

調査地域

調査は、奈良公園を3地域に分けて行った。各地域の植生、人の出入りの状況は次の通りである。

興福寺・博物館周辺 (ca. 22 ha)

クロマツなどが点在し、地表にはシバ群落が広がる。通過する観光客は多い。

浅茅ヶ原・飛火野周辺 (ca. 32 ha)

浅茅ヶ原は起伏があってスギなどが点在する場所と、シバ群落が広がる場所からなり、観光客は興福寺・博物館周辺に比べて多くない。飛火野は立木がほとんどない平地で、シバ群落が広がり、遠足などの人の利用も多い。

南大門・東大寺・若草山入り口周辺 (ca. 53 ha)

十字路の交差点から南大門に至る道の西側は商店が立ち並び、シカせんべいも多く売られている。南大門から若草山に至る地域はシバ群落が発達しているところがあるが、観光客が最も多い地域でもある。東大寺から若草山に至る地域はスタジイやイチョウなどの森林が広がっており、二月堂などの社寺の周辺以外には観光客はあまりいない。若草山入り口前には商店が立ち並んでおり、団体の観光客が多い。

調査方法

本調査で対象としたのは、調査地域内で見られる成雄と亜成雄である。成雄と亜成雄との基準は次の通りである。

成雄

体が大型で、喉部分の毛は長く、40~50cmの太い3又の角をもつ。年齢は4歳以上とみられる。10~11月には縄張りを形成する個体が出現するので、縄張り雄と非縄張り雄に区別した。

亜成雄

成雄よりもひとまわり体が小さく、喉部分の毛

も成雄より短く、25～35 cmの細い2又または1又の角をもつ。年齢は2～3歳とみられる。

調査は2001年4月から11月まで、各月6日間（4月のみ12日間）行った。各月の調査期間のうち前半部は午前（6:00または7:00～12:00）とし、後半部は午後（12:00～17:00または18:00）とした。3つの調査域内で任意に雄個体を選別し、その行動を50分間観察し、10分の間隔をおいて別の雄個体を観察するようにして、1日当たり5または6個体の観察を行った。各月の調査個体数は、4月が成雄31個体、亜成雄25個体、5～9月が成雄18個体、亜成雄18個体、10月が成雄19個体、亜成雄17個体、11月が成雄17個体、亜成雄13個体となった。観察は、対象個体の行動に影響が出ないように配慮し、目視または双眼鏡により行った。観察中、対象個体の行動内容とその時間を記録し、摂餌行動では摂食物とその量を記録した。摂食量の記録は、下草の場合ははみ数、広葉樹の葉の場合は大きさと枚数、針葉樹の葉の場合はその塊の大きさ、種子の場合は個数、シカせんべいやヒトからの給餌物の場合はその大きさと個数をそれぞれ記録した。下草以外の摂食物については、観察個体が摂取したものと同一ものを採取して、一定量の乾燥重量（e.g.: シカせんべい：3.7 g/枚、ドングリ：0.12～1.52 g/個）を測り、推定摂食量を乾燥重量として求めた。下草については、シカが1回にはむ面積の下草を刈り取ってその乾燥重量（0.12～0.7 g）を求め、それにはみ数を乗じて摂取した乾燥重量を推定した。シカがはむ面積は、鳥居・山本（未発表）が測った成雄1、成雌2、亜成雄1の平均値4.42 cm²を使用した。

得られたデータから、個体当たりの餌種別摂食時間と摂食量を、成雄と亜成雄に区別して各月ごとに算出した。また発情期（9～11月）のうち、縄張り行動が顕著になる10月と11月（岡崎・辻野、2020）については、縄張り雄と非縄張り雄との間

で、餌種別の摂食時間・摂食量の比較を行った。

結果

調査対象個体が摂食していたものには、自然物とヒト由来物があった。自然物には、下草、葉、枝、花、種子、樹皮が見られた。下草はシバが主で、他にスズメノカタビラやその他の草本植物が摂食されていた。木本の葉は、ほとんどが枯れていない落葉が摂食されていた。時々、人為的に落とされた針葉樹の葉も摂食していた。ヒトからの給餌物には、シカせんべいの他に野菜、果物、菓子類、バン類、紙類、たばこの吸い殻などが見られた。

摂食活動時間（50分当たり）の月別変化（Fig. 1）では、成雄・亜成雄ともに春～夏に比べて秋が低下する傾向がみられた。雄の繁殖活動が主に見られる発情期（9～11月）と、それ以外の非発情期に分けて摂食活動時間を比較したところ、成雄では発情期（mean ± SD = 3.7 ± 1.7 min）が非発情期（16.7 ± 2.6 min）に比べて有意に低くなった（Welch's test, $t = 9.43$, $df = 144$, $p < 0.01$ ）。亜成雄でも発情期（10.6 ± 1.9 min）が非発情期（16.2 ± 3.7 min）に比べて有意に低かった（Welch's test, $t = 2.81$, $df = 115$, $p < 0.01$ ）が、成雄ほど顕著な低下ではなかった。

各餌内容に費やす摂食時間は、成雄・亜成雄ともほとんどの月で下草が最も高かった（Fig. 1）。木本の葉に費やす時間は、成雄・亜成雄ともに4・5月が他の月に比べて目立って高かった。ヒトからの給餌物に費やす時間の割合は、成雄が11月の65%を除いて30%以下、亜成雄が20%以下で、10月を除いた全ての月で成雄の方が亜成雄よりも高かった。

成雄の10・11月における縄張り雄と非縄張り雄との間では、摂食活動時間は非縄張り雄の方が長

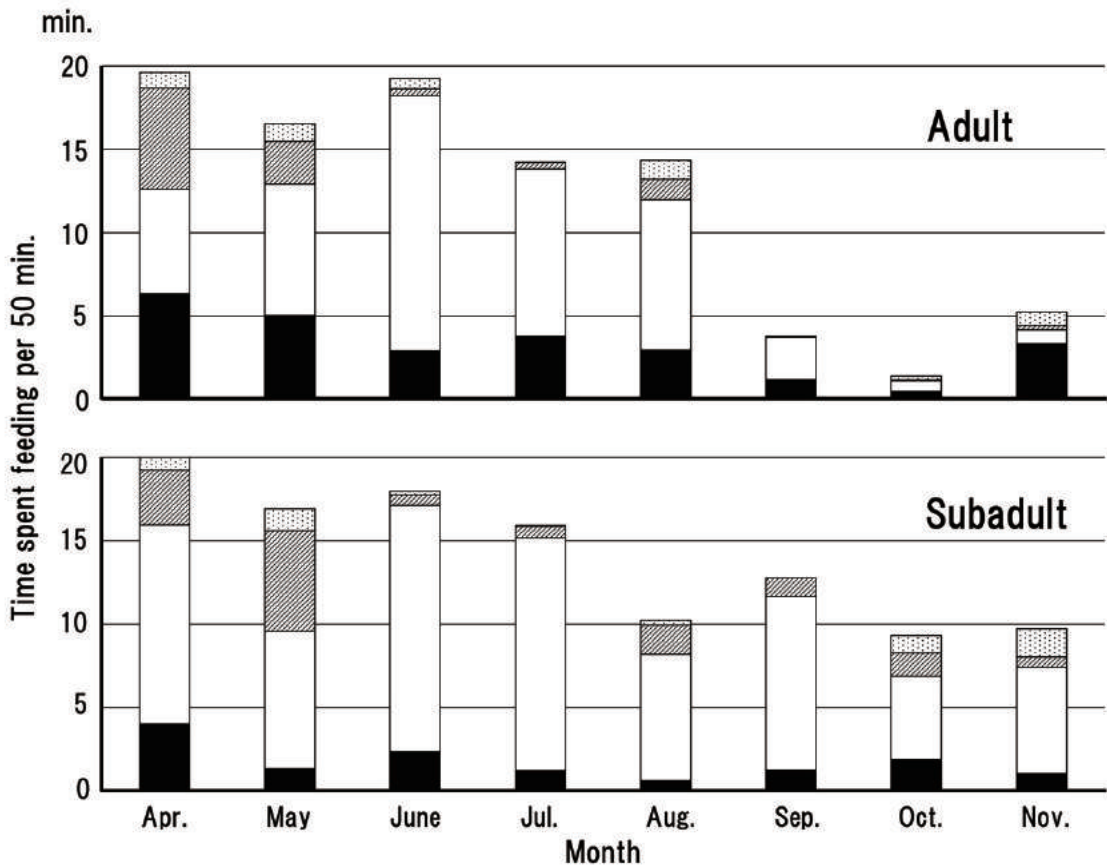


Fig. 1. Monthly change in average feeding time of adult males and subadult males during 50 min for each food item: tree leaves (diagonal part), herbage (white part), food from humans (black part) and others (dotted part). Number of individuals observed was 31 adults and 25 subadults in April, 18 adults and 18 subadults in May, June, July, August, and September, 19 adults and 17 subadults in October, and 17 adults and 13 subadults in November.

かった (Fig. 2) が、その違いは有意ではなかった (Welch's test, $t = 1.89$, $df = 25$, $p = 0.06$)。ヒトからの給餌物の摂食時間は、非縄張り雄が縄張り雄の約6倍の長さを示した。またヒトからの給餌物のうちでシカせんべいを摂食する時間は、非縄張り雄で50%近くを占めたが、縄張り雄では30%程度に止まった。

餌の摂食量 (50分当たり) の月別変化 (Fig. 3)

では、成雄で春・夏に比べて9・10月に減少する傾向がみられたが、亜成雄では8月にやや減少するほかは月間で大きな変異はみられなかった。発情期の9~11月とそれ以外の時期に分けて摂食量を比較したところ、成雄では発情期の摂食量 (mean \pm SD = 41.7 ± 61.4 g) が非発情期 (85.3 ± 70.6 g) に比べて有意に少なかったが (Welch's test, $t = 4.40$, $df = 115$, $p < 0.01$), 亜成雄では

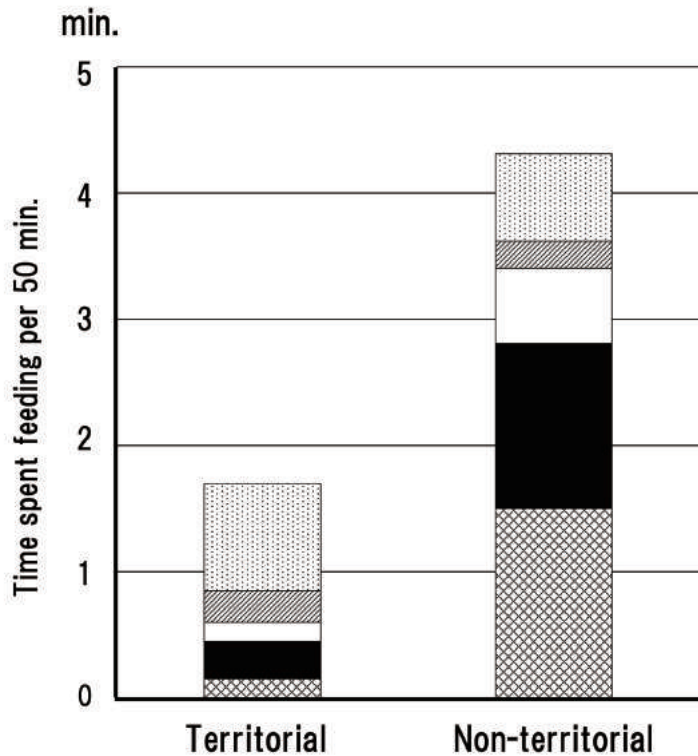


Fig. 2. Average feeding time of the territorial males and the non-territorial males during 50 min for each food item: tree leaves (diagonal part), herbage (white part), food from humans excepting sika cookie (black part), sika cookie (crosshatched part) and others (dotted part) in the rutting season. Number of individuals observed was 10 territorial males and 21 non-territorial males.

発情期 (60.8 ± 66.6 g) と非発情期 (71.8 ± 65.3 g) との違いは有意ではなかった (Welch's test, $t = 1.28$, $df = 85$, $p = 0.20$)。

各餌内容を摂食する量 (50分当たり) は、自然物では下草の割合が高く、成雄では6~9月、亜成雄ではほとんどの月で下草摂食量が最も高かった (Fig. 3)。また成雄・亜成雄とも、木本の葉の摂食量が4・5月に高くなった。ヒトからの給餌物の

摂食量は、成雄で全摂食量の37~86%、亜成雄で12~51%を占め、どの月でも成雄の方が亜成雄よりもその割合が高かった。とりわけ成雄の10・11月は80%を越す高い割合であった。

成雄の10・11月における縄張り雄と非縄張り雄の間では、摂食量は非縄張り雄の方が高かった (Fig. 4) が、その違いは有意ではなかった (Welch's test, $t = 1.36$, $df = 27$, $p = 0.19$)。縄張り雄、非

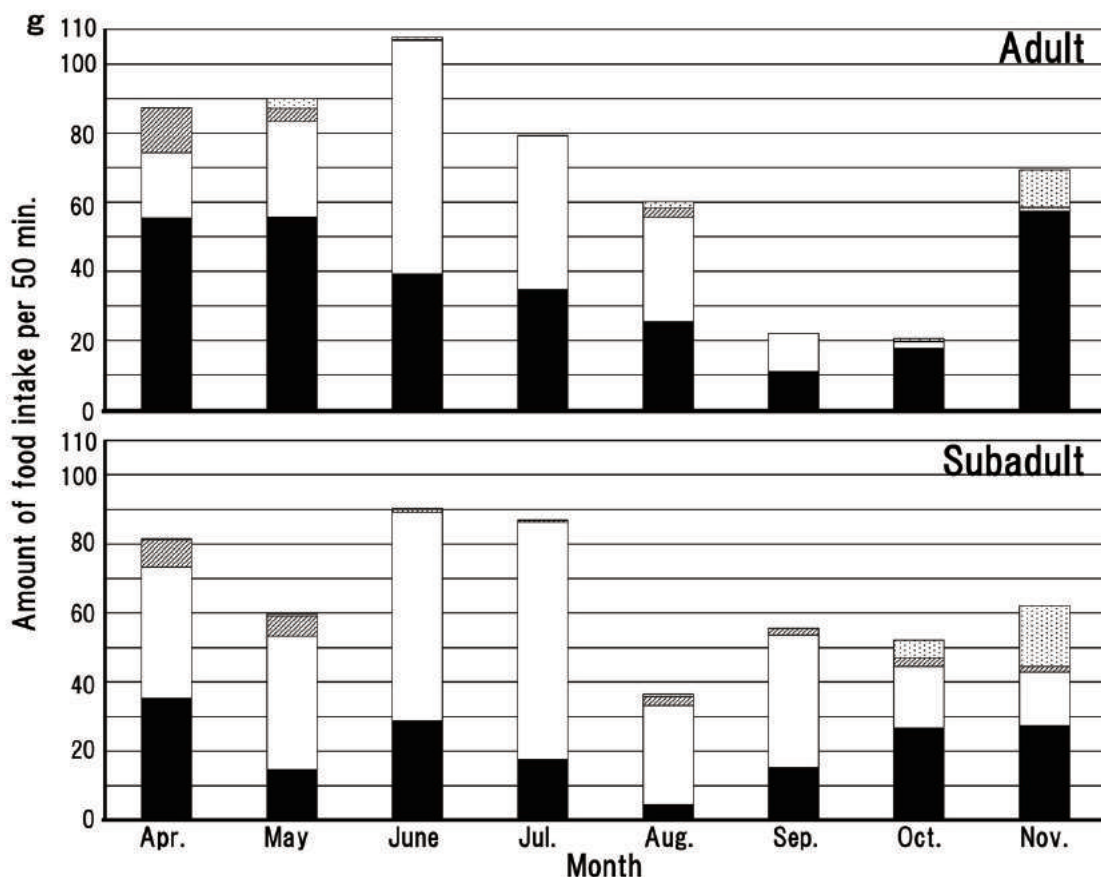


Fig. 3. Monthly change in average feeding amount of adult males and subadult males during 50 min for each food item: tree leaves (diagonal part), herbage (white part), food from humans (black part) and others (dotted part). Number of individuals observed is the same as in Fig. 1.

縄張り雄ともに、ヒトからの給餌物の摂食量の割合が高く、縄張り雄で約60%、非縄張り雄で約90%を占めた。このヒトからの給餌物のうち、シカせんべいが占める割合は非縄張り雄で60%近くを占めたが、縄張り雄では10%程度に過ぎなかった。

考察

奈良公園のニホンジカの摂食内容物は、その摂

餌行動からみて自然物とヒト由来物から成っており、自然物ではシバを主とした下草がどの時期も多くを占めていた。これは奈良公園のシカの糞分析（高槻・朝日，1976，1977）や胃内容物分析（鳥居ほか，2000）からも明らかになっていることと同じである。本研究では、この下草の摂食活動のピークが6月となっていた。奈良公園でシカの摂食活動個体の頻度をみた研究（岡崎・辻野，2020）では、下草を摂る個体の割合が5～8月に高

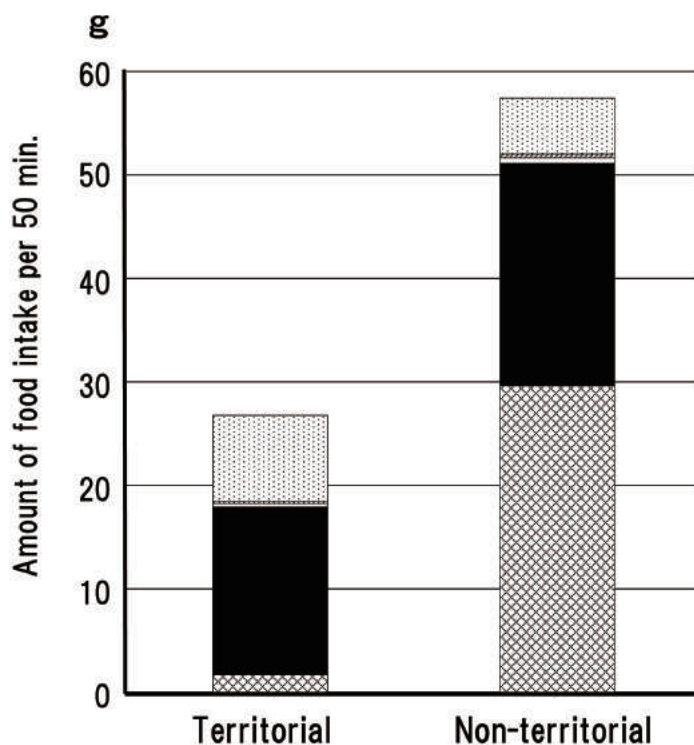


Fig. 4. Average feeding amount of the territorial males and the non-territorial males during 50 min for each food item: tree leaves (diagonal part), herbage (white part), food from humans excepting sika cookie (black part), sika cookie (crosshatched part) and others (dotted part) in the rutting season. Number of individuals observed is the same as in Fig. 2.

いことが示されている。奈良公園のシバの量の季節変化は、概して5~8月に高くなるとされている(高槻, 1979; 鳥居・高野, 2015)。つまりシカのシバに対する摂食活動の季節的な増減は、シバの量の季節的な変動とほぼ対応していると言える。一方木本の葉の摂食は春季の4~5月に最も多かった。これは奈良公園では、この時期に葉の落下量が多いこと(小嶋, 1994)と結び付いたものと思われる。実際、落葉がニホンジカの餌内容物の大

半を占める例が知られている(Miyake & Kaji, 2004; Agetsuma et al., 2011)。ただし秋季の10・11月も落下期になる(小嶋, 1994)が、葉の摂食量はそれほど増えていない。これはおそらくこの時期に多く供給されるドングリを好んで摂食する(岡崎・辻野, 2017)ためかもしれない。

同じシカであっても北日本のものはグラミノイドが主な摂食物であるのに対し、西日本のシカは木本の葉が主要な摂食物とされている

(Takatsuki, 1980, 1983, 1986, 1988; 高槻ほか, 1984)。例えば北海道東部のシカは1年を通じてグラミノイドが主要な摂食物で、冬場のみ木本の葉が主な摂食物となっている (Yokoyama et al., 2000; Campos-Arceiz & Takatsuki, 2004)。岩手県の五葉山のシカも1年を通じてグラミノイドを最も高い割合で摂食している (Takatsuki, 1986)。これに対して山口県のシカは木本の葉が主要な餌内容物で、グラミノイドを摂食する割合は少ない (Jayasekara & Takatsuki, 2000)。一方房総半島のシカはグラミノイドと木本の葉を同じくらいに摂っており、その食性は北日本と西日本の中間の特徴をもつものとされている (Asada & Ochiai, 1996)。奈良公園のシカは房総半島よりも西に位置しながら、シバを主な摂食物にしているという点で、北日本のシカの食性に近いと言えよう。シバ群落は東北日本のブナ林帯において放牧圧が加えられた場合に典型的に発達するものである (Numata, 1969) が、奈良公園の場合は、人為的な影響によりシバ群落が豊富に広がっていることにより、シカがシバに強く依存するようになっていたとみられる。

ヒト由来物の摂食は成雄、亜成雄ともに見られたが、摂食時間、摂食量ともに成雄の方が亜成雄よりもヒト由来物への依存度は高かった。特に摂食量でその傾向が強く表れており、発情期の成雄では、80%近くの餌分がヒト由来物で占められ、発情期以外でも50%以上がヒト由来物であった。このことからヒト由来物は、奈良公園の雄ジカにとっては重要な摂食物になっており、とりわけ成雄でその傾向が強いと言える。亜成雄が成雄よりもヒト由来物を摂食する時間も摂食量も低いのは、ヒトから餌を与えられる際に成雄に追い払われることがよくあるためかもしれない。一方同じ奈良公園で摂餌行動個体の頻度をみた研究 (岡崎・辻野, 2017) では、ヒト由来餌を摂食する割合は、

10~12月の発情期に高くはなるものの、その割合はせいぜい25%以下となっており、今回の結果と比べてかなり低い。この違いの理由としては、摂食時間・摂食量をみた本研究と摂食個体の頻度をみた岡崎・辻野 (2017) との調査方法の違いに起因することが考えられる。もうひとつは、2つ調査年が15年も離れているため、奈良公園の環境とりわけ観光客数に大きな違いがあって、それが影響した可能性も考えられる。なお、体サイズが大きいかほどヒト由来餌を摂る割合が高い傾向は、岡崎・辻野 (2020) でも同様に示されている。

摂食活動の季節変化については、成雄、亜成雄ともに、発情期に摂食時間、摂食量ともに低下することがみられた。またこの傾向は亜成雄よりも成雄で顕著であった。これは発情期に主に成雄が縄張り防衛行動や雌個体への求愛行動を行うことで (Miura, 1984)、摂餌活動が抑えられたためとみられる。このような摂食活動時間と社会行動の時間との排反的な関係は、五島列島のニホンジカでも認められている (Koga & Ono, 1994)。ただし、同じ奈良公園で活動個体頻度の季節変化をみた研究 (岡崎・辻野, 2020) では、発情期における摂食活動個体の頻度低下は成雄でも示されていない。

発情期における縄張り雄と非縄張り雄の間にも、成雄と亜成雄との間に似た傾向が見られた。すなわち縄張り雄の方が、非縄張り雄よりも摂食時間、摂食量ともに低かったのである。これは縄張り雄の方が、非縄張り雄よりも縄張り防衛行動や雌への求愛行動をよく行うため (Miura, 1984)、摂食活動が非縄張り雄よりも強く抑えられた結果とみられる。

ヒト由来物の摂食は成雄でその割合が高く、特に発情期にその傾向が強かったが、成雄の縄張り雄と非縄張り雄の間では、ヒト由来物への摂食活動は非縄張り雄の方が縄張り雄よりも高かった。

また餌内容物も、シカせんべいの割合が非縄張り雄の方が縄張り雄に比べて高かった。これは、シカせんべいを与える観光客に接する頻度が、縄張りを持たず行動範囲が広い非縄張り雄の方で高くなっているのが反映されていると考えられる。

謝辞

本研究を遂行するに当たり、有益な助言と協力をいただいた渡辺勝敏博士、横田岳人博士並びに奈良女子大学と奈良教育大学の学生諸賢に厚くお礼申し上げます。また本論文の査読者からは有益な意見をいただいた。併せてお礼申し上げます。

引用文献

- Agetsuma, N., Y. Agetsuma-Yanagihara & T. Hino. 2011. Food habit of Japanese deer in an evergreen forest: Litter-feeding deer. *Mammalian Biology*, 76: 201-207.
- Asada, M. & K. Ochiai. 1996. Food habit of sika deer in the Boso Peninsula, central Japan. *Ecological Research*, 11: 89-95.
- Campos-Arceiz, A. & S. Takatsuki. 2004. Food habits of sika deer in the Shiranuku Hills, eastern Hokkaido: a northern example from the north-south variations in food habits in sika deer. *Ecological Research*, 20: 129-133.
- Jayasekara, P. & S. Takatsuki. 2000. Seasonal food habits of a sika deer population in the warm temperate forest of the westernmost part of Honshu, Japan. *Ecological Research*, 15: 153-157.
- Koga, T. & Y. Ono. 1994. Sexual differences in foraging behavior of sika deer, *Cervus nippon*. *Journal of Mammalogy*, 75: 129-135.
- 小嶋睦子. 1994. 奈良公園における樹木のフェノ

ロジー. 奈良公園の自然: 35-51., 奈良教育大学, 奈良.

- Miura, S. 1984. Social behavior and territoriality in male sika deer (*Cervus nippon* Temminck, 1838) during the rut. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 61: 273-292.
- Miyake, M. & K. Kaji. 2004. Summer forage biomass and the importance of litterfall for a high-density sika deer population. *Ecological Research*, 19: 405-409.
- Numata, M. 1969. Progressive and retrogressive gradient of grassland vegetation measured by degree of succession-ecological judgement of grassland condition and trend. IV. *Vegetation*, 19: 96-127.
- 岡崎重史・辻野 亮. 2017. 奈良公園におけるニホンジカの空間分布の季節変動. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (18): 45-54.
- 岡崎重史・辻野 亮. 2020. 奈良公園におけるニホンジカのサイズクラスによる行動比率の季節変化. *哺乳類科学*, 60: 181-189.
- Takahashi, H. & K. Kaji. 2001. Fallen leaves and unpalatable plants as alternative food for sika deer under food limitation. *Ecological Research*, 16: 257-262.
- 宝川範久・川道武男. 1976. 奈良のシカの行動(3) オスの交尾期の行動と日周活動. 「昭和51年天然記念物「奈良のシカ」調査報告」(財)春日顕彰会編, pp.43-61. (財)春日顕彰会, 奈良.
- 高槻成紀. 1979. 奈良公園の植生とシカの影響. 「昭和54年天然記念物「奈良のシカ」調査報告」(財)春日顕彰会, pp.113-131. (財)春日顕彰会, 奈良.
- Takatsuki, S. 1980. Food habit of sika deer on Kinkazan Island. *Science Report of Tohoku*

- University, Series IV (Biology), 38: 7-31.
- Takatsuki, S. 1983. The importance of *Sasa nipponica* as a forage for sika deer (*Cervus nippon*) in Omote-Nikko. Japanese Journal of Ecology, 33: 17-25.
- Takatsuki, S. 1986. Food habits of sika deer on Mt. Goyo, northern Honshu. Ecological Research, 1: 119-128.
- Takatsuki, S. 1988. Rumen contents of sika deer on Tsushima Island, western Japan. Ecological Research, 3: 181-183.
- Takatsuki, S. 1990. Summer dietary composition of sika deer on Yakushima Island, southern Japan. Ecological Research, 5: 253-260.
- 高槻成紀・朝日 稔. 1976. 糞分析による奈良公園のシカの食性 (1) 予報. 「昭和51年天然記念物「奈良のシカ」調査報告」(財)春日顕彰会), pp.129-141. (財)春日顕彰会, 奈良.
- 高槻成紀・朝日 稔. 1977. 糞分析による奈良公園のシカの食性 (2) 季節変化と特異性. 「昭和52年天然記念物「奈良のシカ」調査報告」(財)春日顕彰会), pp.25-35. (財)春日顕彰会, 奈良.
- 高槻成紀・梶谷敏夫. 2019. 丹沢山地のシカの食性—長期的に強い採食圧を受けた生息地の事例—. 保全生態学研究, 24: 209-220.
- 高槻成紀・川原 弘・鳥巢千歳. 1984. 五島列島・野崎島のシカの糞分析. 長崎総合科学大学紀要, 25: 37-43.
- 鳥居春己・鈴木和男・前迫ゆり・市本佳紀. 2000. 奈良公園のシカの胃内容物分析. 関西自然保護機構会誌, 22: 13-15.
- 鳥居春己・高野彩子. 2015. 高密度にニホンジカ (*Cervus nippon*) が棲息する奈良公園におけるシバ地植生の生産量. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (16): 37-43.
- Yokoyama, M., K. Kaji & M. Suzuki. 2000. Food habits of sika deer and nutritional value of sika deer diets in eastern Hokkaido, Japan. Ecological Research, 15: 345-355.