

東京都多摩地域におけるニホンジカの環境収容力

中村健一・田村哲生・奈良雅代・新井一司・寺崎敏明(東京都農総研)・梶光一・及川真里亜(東京農工大院農)

要旨：東京都多摩地域におけるニホンジカの生息可能個体数を、栄養学的環境収容力に基づき算出した結果、約2,000頭の生息が可能であった。この栄養分の多くは落葉や落枝が担っており、これら枯死植物がニホンジカの生存に不可欠な存在であることが明らかになった。この生息可能個体数から東京都多摩地域におけるニホンジカの適正個体数は、約400頭と推定された。

キーワード：栄養学的環境収容力、ニホンジカ、シカ生息密度

Abstract : It was suspected that population where the Sika deer was able to live was about 2,000 in the Tokyo Tama region. This is a result of the calculation based on a nutritional carrying capacity. Most nutrient of the Sika deer was necro-mass. As for necro-mass, it was suspected to the living of Sika deer that it was important. Proper population of Sika deer in the Tokyo Tama region was presumed to be about 400 from population which it to being able to be this living.

Keywords : nutritional carrying capacity, Sika deer, living density of the Sika deer

I はじめに

東京都西多摩郡奥多摩町を中心とした多摩地域においては、針葉樹人工林を皆伐した後に植林したスギ (*Cryptomeria japonika*) やヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) が、ニホンジカ (*Cervus nippon*) (以下、シカと略す) による枝葉採食被害を受けている。2004年には、この被害が顕著になり、土地の裸地化が進行し、土砂流出など国土保全に関わる甚大な被害も発生した(8)。

このような被害を受けて、東京都は「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」第7条の規定に基づき、2005年9月東京都シカ保護管理計画を策定した。この計画は2008年3月、第2期に引き継がれ、シカを科学的・計画的に保護管理することで人とシカの共生を図っている。このなかで、糞粒法によるシカ生息密度調査(1)などにより、多摩地域のシカの生息密度や個体数は明らかになっているが、多摩の森林におけるシカの適正個体数は明らかになっていない。

本研究では、栄養学的環境収容力(植物の利用可能養分量とシカの養分要求量から計算した個体群の生存限界密度)の試算に基づき、多摩の森林におけるシカの生息可能個体数の算出を試みた。

II 方法

1. 代表的な植物相における食物資源量の測定

(1) 調査地の選定 調査区域は、1km²あたり1~3頭を生息目標としている「共生ゾーン」(10)である東京都西多

摩郡奥多摩町に流れる多摩川より北のエリア(170km²)とした。刈り取り調査は代表的な植生を反映するように、標高309mから1712mまでの範囲で針葉樹林(調査地5点)、広葉樹林(調査地4点)、伐採跡地(調査地2点)、防火帯(調査地1点)の12地点を選んだ。防火帯とは、稜線や尾根に設けられた草地で、管理者によって年1回刈り払いが行われており、本調査地域における特徴的な植生として調査地点に加えた。針葉樹林の上層木はヒノキまたはスギであった。広葉樹林の主な上層木はブナ (*Fagus crenata*)・ミズナラ (*Quercus crispula*) あるいはアラカシ (*Quercus glauca*) だった。伐採跡地と防火帯には上層木がなく、伐採跡地は主にススキ (*Miscanthus sinensis*)、タケニグサ (*Macleaya cordata*)、防火帯は主にワラビ (*Pteridium aquilinum*) やマルバダケブキ (*Ligularia dentata*) で構成されていた。2004年に糞粒法で推定された生息密度調査(1)によると、本調査地である奥多摩湖北岸は1km²あたり10頭以上の区画が集中しており、調査地全体が1km²あたり2~10頭以上生息していると推定されている。

(2) 植物資源量の測定 植物資源量(地上部の生存体と枯死体の乾重量を合計した値)を測定するため、1調査地点につき50mのラインを1本任意に設け、1辺が1.5mで上面の空いたケージ(高さ1.5m)をラインに沿って5mおきに6つ設置した。ゲージ内の1m×1mの範囲で、草本類と樹木はシカが採食可能である1.5mの高さまで

Kenichi NAKAMURA, Tetsuo TAMURA, Masayo NARA, Kazushi ARAI, Toshiaki TERASAKI (Tokyo Agric. For. Res. Cent., 3-8-1 Fujimicho, Tachikawa, Tokyo 190-0013) Koichi KAJI, Maria OIKAWA (Grad. Sch. of Agric. Tokyo Univ. of Agric. and Technol., 3-5-8 Saiwaicho, Fuchu, Tokyo 183-8509) Nutritional carrying capacity for *Cervus nippon* in Tokyo Tama region

刈り取って採取した。また、地表に堆積した枯死植物のうちL層を回収した。採集した植物は通風乾燥機を用い60°Cで48時間加熱した後に乾重量を測定し、植物資源量とした。ただし、一般的に不嗜好性あるいは低嗜好性と考えられている植物(4,6,9)のうち、特に調査地において採食痕が見られなかった植物(マツカゼソウ *Boeninghausenia japonica*, マルバダケブキ, オオバアサガラ *Pterostyrax hispida*, オオバイノモトソウ *Cretan brake*, フタリシズカ *Chloranthus serratus*, ワラビ)は植物資源量から除いた。

刈り取り調査は、植物の成長期が終わり生存植物量が最大になると考えられる夏季(2007年と2008年の8-9月)および、初霜後に植物が枯死し落葉樹の落葉が終了して生存植物量が最小になると考えられる冬季(2008年12月-2009年3月)に行った。なお、防火帯においては、管理者により、夏季と冬季の調査の間にあたる秋季に刈り払いが行われた。

(3) N含量の分析 反芻動物の採食量に影響を及ぼす要因である、N(Nitrogen)含量の分析を行った。乾燥させた植物のN含量は定法(5)に従い、夏季156サンプル、冬季115サンプルについて分析を行った。

(4) 食物資源量の計算 Hobbs and Swift(1985)(2)に従い、動物は栄養含量が最も高いものから順に食物を選択的に採食していくという前提で、一定の栄養価を含む最大の食物資源量を、植物資源量とその栄養価から求めた(図-1)。計算基準としてN含量を0.1%ずつ変え、0.0~5.0%までの食物資源量を計算した。体重を維持するのに最低限のN含量は野生反芻動物では0.8~1.4%(7)とされているため、本研究においては、N含量値が平均1.1%以上の植物資源を食物資源とし、その植物資源の乾重量を食物資源量とした。

2. 食物資源に近似した栄養価を持つ飼料に対する採食量の測定 実験飼料は、食物資源としたN含量値平均1.1%以上と近似した栄養価の飼料である、チモシー乾草(N 1.1%)を用いた。

実験動物は、公益財団法人東京都農林水産振興財団青梅庁舎で飼育している1頭の成獣メスおよび1頭の去勢成獣オスの計2頭のシカを用いた。体重は冬季の実験を行った2008年1月の時点でそれぞれ50kg, 66kg, 夏季の実験を行った2008年8月の時点でそれぞれ58kg, 77kgであった。実験を行っていない時は個飼ケージ(1×2m)から出し、アルファルファヘイキューブ乾草、水およびミネラルを自由に摂取させた。

採食量を測定する前に、飼料を実験飼料へ段階的に切り替えるために7日間、さらに実験飼料に馴致させるた

めの予備実験を7日間設けた。飼料の切り替え期間は個飼ケージから出して飼育し、予備実験および実験期間はそれぞれを個飼ケージに入れて実験を行った。

飼料切り替え期、予備実験期および採食量測定期は1日1回9時に実験飼料を与え、水とミネラルは自由に摂取できるようにした。予備実験期および採食量測定期は給与量の約1割を食べ残すように実験飼料を与えた。それぞれの個体の給与量と食べ残した量の乾重量は60°Cで48時間加熱して毎日測定した。

3. 栄養学的環境収容力の計算 Hobbs and Swift(1985)

(2)による推定方法に基づき、

栄養学的環境収容力(頭/km²)

= 食物資源量(g/km²)/採食量(g/km²)

として栄養学的環境収容力を求めた。採食量はチモシー乾草(N 1.1%)における体重60kgあたりの量を用い、各植生相の夏季および冬季におけるN 1.1%の栄養学的環境収容力を求めた。

この栄養学的環境収容力に多摩の各植生相面積(10)を乗じることにより、多摩における各植生相の生息可能個体数を算出した。

III 結果および考察

1. 代表的な植物相における食物資源量 夏季および冬季における各植生相1m²あたりの植物資源量ならびに食物資源量を、落葉などの枯死体と生存体に区分して図-1および図-2に示した。

これらの結果から、針葉樹林、広葉樹、伐採跡地では、食物資源量は植物資源量より少なくなった。これは、植物資源量は、針葉樹林ではスギの落葉、落枝、広葉樹林ではミズナラ、アラカシなどの上層木の落葉、落枝、伐採跡地ではススキが優占していたが、スギの落葉、落枝、ミズナラの落枝、ススキは、N値が1.1%未満であり、食物資源量には含まれなかったためである。また、伐採跡地は、1年生の草本類が優占しており、そのほとんどが秋季に枯れるため、冬季において植物資源量や植物資源量が減少したと考えられた。防火帯は、管理者によって秋季に刈り払いが行われているため植物資源量が少ないと考えられた。植物資源量、食物資源量ともに、針葉樹、広葉樹ともに、枯死体が大きな割合を占めたが、食物資源量においても枯死体の割合が大きいうことは、枯死体がシカの栄養源になっていることが示唆できた。特に広葉樹林においては、落葉広葉樹の落葉の影響により、冬季において枯死体の量が大幅に増加しており、越冬のための重要な栄養源であると考えられた。

2. 食物資源に近似した栄養価を持つ飼料に対する採食量 個飼ケージで飼育している1頭の成獣メスおよび1

頭の去勢成獣オスの計2頭のシカにおけるチモシーの採食量を表-1に示した。生息可能頭数は1頭のシカの体重を統一して頭数を算出するため、採食量はシカの体重1kgあたりに換算した。この結果、2頭の平均は、夏季13.60g・日・kg、冬季17.63g・日・kgであった。

3. 栄養学的環境収容力による生息可能個体数 各植生相の夏季および冬季における栄養学的環境収容力(頭/km²)を表-2に示した。なお、シカの個体体重を60kgと仮定し、本研究では、植物種の再生量を測定していないため、測定した植物の現存量がその後6カ月間の利用可能な量と仮定した。この結果、夏季における伐採跡地の環境収容力が突出しており、夏場におけるシカの餌場になりうると考えられた。

次に、各植生相の夏季および冬季における生息可能個体数を表-3に示した。夏季は1,909頭、冬季は2,023頭と頭数にはあまり差が見られず、積雪等の障害がなければ、シカは個体数を減らさず越冬が可能であると考えられた。また、伐採跡地、防火帯ともに、多摩の森林面積全体に対する割合が低いため、生息可能個体数としてはわずかであった。しかし、伐採跡地には豊富な食物が存在するため、一時的に集中して採食し、その後針葉樹林や広葉樹林に拡散していくと推測された。

最後に、生存植物・枯死植物別の生息可能個体数を、図-3および図-4に示した。夏季、冬季ともに、その多くは枯死植物が担っており、落葉等がシカの生存に重要な栄養源になっていると考えられた。

本研究で推定した生息可能個体数は、現存する植物を全て採食することを前提としたものであり、適正生息個体数は、この個体数を基に、植物の枝葉採食被害が現れない個体数として求める必要がある。生態学的環境収容力(子の加入と親の死亡が釣り合う個体群の生存限界密度)によれば、エゾジカ(*Cervus nippon yesoensis*)においては、生息可能個体数の2割程度が適正個体数で、生息可能個体数の約4割を超えると枝葉採食被害が顕著に現れるという報告(3)がある。この報告における生息可能個体数の割合を本研究の結果に当てはめると、約400頭が適正個体数と推測される。

現在、東京都では、シカとの共生を図るため「東京都シカ保護管理計画」に基づき個体数管理のための捕獲を行っている。本研究成果が、これら個体数管理の基礎資料になることを期待する。

謝辞

本研究の調査において、調査地を提供していただいた森林所有者ならびに調査地の案内等をしていただいた東京都水源管理事務所の方々に、厚く御礼申し上げます。

引用文献

(1) 新井一司・遠竹行俊・久野春子(2006) 糞粒法による東京のシカ生息密度分布の実態. 東京農業総合研究センター報告 1:21-25. 財団法人東京都農林水産振興財団. 東京都立川市

(2) HOBBS NT, SWIFT DM (1985) Estimates of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints. *Journal of Wildlife Management* 49: 814-822

(3) 梶光一・宮木雅美・宇野裕之編(2006) エゾシカの保全と管理. 204-206. 北海道大学出版会. 札幌市

(4) 永田幸志・栗林弘樹・山根正伸(2003) ニホンジカ(*Cervus nippon*) 保護管理に関する調査報告. 神奈川県自然環境保全センター自然情報 2:1-12. 神奈川県自然環境保全センター. 神奈川県厚木市

(5) 日本草地畜産種子協会(2001) 改訂 粗飼料の品質評価ガイドブック. 196. 日本草地畜産種子協会. 東京都千代田区

(6) 大橋春香・星野義延・大野啓一(2007) 東京都奥多摩地域におけるニホンジカ(*Cervus nippon*) の生息密度増加に伴う植物群落の種組成変化. *植生学会誌* 24:123-151

(7) ROBBINS CT (1993) *Wildlife Feeding and Nutrition* 2nd ed. 175. Academic press, INC. San Diego

(8) 真田勉(2004) 平成16年夏 東京・多摩地域のシカ森林被害緊急調査. *森林技術* 753:12-17. 社団法人日本森林技術協会. 東京都千代田区

(9) 高槻成紀(1989) 植物および群落に及ぼすシカの影響. *日本生態学会誌* 39:67-80

(10) 東京都(2008) 第2期東京シカ保護管理計画. 4-5. 東京都環境局. 東京都新宿区

表-1. 飼育シカの採食量(g・日・kg)
Table-1. dietary intake of keep a Sika deer

	夏季	冬季
成熟メス	9.78	12.24
去勢成獣オス	17.41	23.02
平均	13.60	17.63

表-2. 各植生相の栄養学的環境収容力
Table-2. nutritional carrying capacity of each phase of vegetation

植生相	栄養学的環境収容力	
	夏季 (頭/km ²)	冬季 (頭/km ²)
針葉樹林	2.74	1.87
広葉樹林	5.24	7.41
伐採跡地	20.06	0.72
防火帯	0.58	0.32

表-3. 多摩におけるシカ生息可能個体数

Table-3. Sika deer was able to live in the Tokyo Tama region

植生相	森林面積 ^{a)} (km ²)	シカ生息可能個体数	
		夏季 (頭)	冬季 (頭)
針葉樹林	319.21	876	597
広葉樹林	192.10	1,006	1,423
伐採跡地	1.19	24	1
防火帯	4.98	3	2
計	517.48	1,909	2,023

a) 東京の森林・林業 (平成 22 年度版) 東京都産業労働局

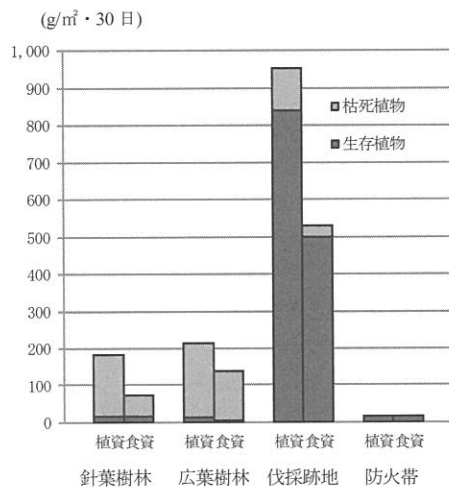


図-1. 夏季 30 日あたりの植物資源量 (植資) および食物資源量 (食資)

Fig-1. plants resources and available foods esoures in summer 30 days

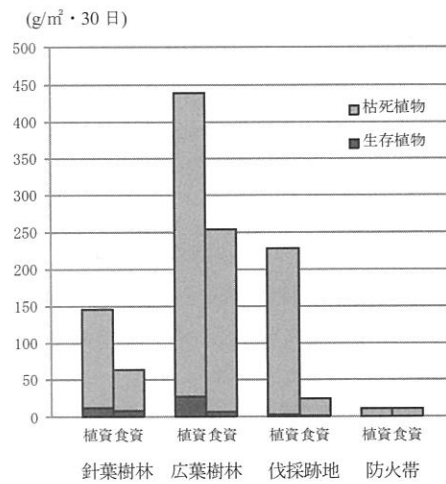


図-2. 冬季 30 日あたりの植物資源量 (植資) および食物資源量 (食資)

Fig-2. plants resources and available foods resources in winter 30 days

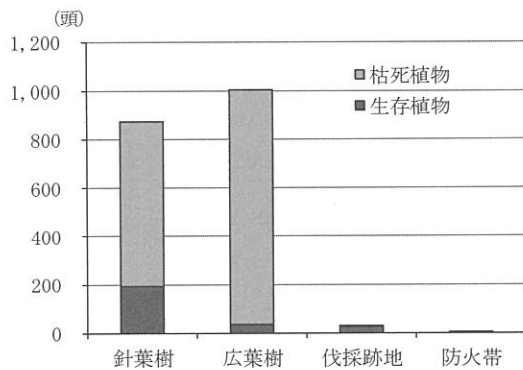


図-3. 夏季における生存・枯死植物別生息可能頭数
Fig-3. Sika deer was able to live of live plant or withered plant in summer

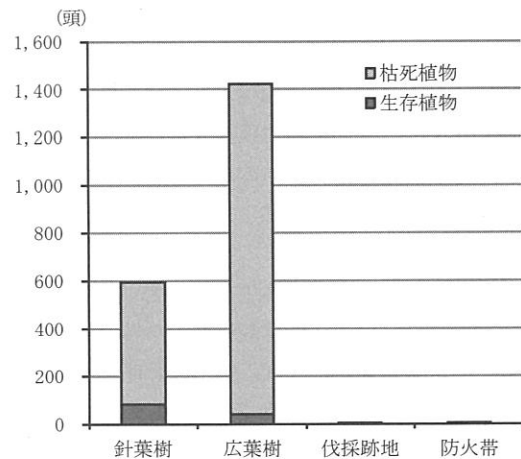


図-4. 冬季における生存・枯死植物別生息可能頭数
Fig-4. Sika deer was able to live of live plant or withered plant in winter