

ニホンジカ個体群との共存に向けての課題

古林 賢恒*

Coexistence with the population of Sika deer (*Cervus nippon*)

Kengou FURUBAYASHI

1 ニホンジカ問題とは

ニホンジカ問題の代表格の一つに、神奈川県丹沢山地の事例がある。丹沢山地におけるニホンジカ問題とは、大規模にわたる経年的な森林の伐採と15年間にもわたるシカの捕獲禁止施策が相まって、シカが短期間に急激に増加し、植林木への被害が発生するようになったこと、さらには、スズタケの退行に始まり、優占分布していた植物種の消失、シカの不嗜好性植物の分布域の拡大、樹木の剥皮・枯損、シカ個体群の低質化など森林生態系の劣化が発生したことをいう（神奈川県1997）。

ニホンジカと農林業の軋轢問題は、今に始まったことではない。洪積世台地や沖積層平野部を開発し、田畑を造成していた時代からニホンジカとの戦いが始まっている（古林1999）。つまり、戦いの場が平坦な平野部から急峻な森林地帯に移動したということである。高標高域における森林生態系の劣化問題は、これまで経験がなかったことと考えるが、定かな証拠はない。

なぜこのような事態を招くことになったかについては、社会学的側面・生物学的側面からのアプローチが必要になるが、まずは、森林地帯でシカが種を存続し続けるメカニズムについて考えてみることにしよう。

2 シカの個体数変動にかかわる諸要因

シカの個体数変動にかかわる諸要因として、良好な食物条件がある（Riney 1964）。Riney（1964）は、良好な食物条件が偶蹄類個体群の個体数を増加させる大きな引き金になること、個体数の変化のプロセスは、植生の変化、動物自身の採食による植生の貧化にともなって、「増加期」、「停滞期」、「減少期」、「相対的安定期」という4つの段階を経るというモデルを示した。このモデルは、Caughly

（1970）によってヒマラヤタール（*Hemitragus jemlahius*）を用いて実証され、良好な食物条件が有蹄類の個体数を支配する要因として主唱されることとなった。ニホンジカについては、Kaji *et al.*（1988）が北海道洞爺湖の中島の冷温帯林において移入個体群の動態について調査し、個体数を支配する要因として食物説を強調した。

これらの食物説より前に打ち出された説としてLeopold *et al.*（1947）の捕食者説がある。北米におけるシカの急激な個体数増加に関して約100例をアンケートによって調査し、アメリカ西部におけるすべての事例が1910年頃の公有地での連邦政府の捕食者コントロールに引き続いて起こったものであり、これに先行して起きた例は一つもないと結論づけている。これをうけて、Alee *et al.*（1949）は、'Principles of animal ecology'の中で、「シカやムースなどの有蹄類は、かなり最近まで効果的な捕食者を持っていたために、シカ個体群には食物供給を維持するレベルを上回って増加するのを避けるための機構が欠如していた」という考えを示している。

ここで指摘しておかなければならないのは、捕食者のコントロールを個体数の支配要因として掲げると同時に、森林の伐採についてもふれ、森林伐採による影響は、after decades（20～30年後）という言葉を用いて説明を加えていることである。有蹄類の急激な個体数の増加が常に大型捕食者の根絶、あるいは不在をともなって起こるものだけではなく（Connolly 1978）、あらゆる有蹄類の急激な個体数の増加をただ一つの原因によって説明しようとする試みは意味がないと考える。

神奈川県丹沢山地では、シカの生息密度調査が1972年から1979年にかけて行われた。1970年の初頭には47頭/㎏という高い生息密度になっていたこと、狩猟圧の低さと1960年代の森林伐採とが相乗的に働いたことにより高い生息密度がもたらされたことが実証された（古林・山根1997）。

* 東京農工大学助教授

このようにシカの個体数を支配する要因として食物説、捕食者説、さらには食物説と捕食者説の相乗効果といったことが論議の中心になっていることがわかった。

3 森林を伐採するとシカが増加するメカニズム

シカの体重の変化を通して季節的にシカの要求するエネルギー量(図-1)を推測すると、メスの成獣は、仔ジカを出産・育児する期間(6~9月)には、他の季節に比較して2~3倍のエネルギーを必要とする。それは、授乳と自身の身体のコンデションを維持しなければならないためである。また、雄の成獣にとっても9月の繁殖期に向けて体重を増加させなければならない時期である。この時期、日本列島は植物の成長期に該当することからシカにとって都合の良い条件が整っている。しかし、集団で生活する大食漢のシカのえさ植物を極相林や高木・亜高木が発達する階層構造を持つ森林の下層植物に求めることは到底無理で、6~9月にかけてのシカの主要なえさ場は、森林を伐採した跡地、伐採のために切り開いた林道周辺部、伐採後植林した幼齢植林地に求めなければならない(古林1996)。

古林・佐々木(1995)は、5haの幼齢植林地においてニホンジカの行動を記録し、幼齢植林地が成獣のメスジカとその仔によって採食と休息のためによく利用されていること、とくに5月から7月にかけて最大(1時間あたり6.3頭)となり、採食地としての幼齢植林地の重要性について明らかにしている。

図-2には、森林の伐採、スギ・ヒノキの植林が行われている場所では下草が多くなり、集中的にシカが利用する結果、シカの個体数が急激に増加する条件が森林地帯で整っていく一連のフローが示されている。

シカは、毎日胃袋を満たすために相当の植物を採食しなければならない。図-3はシカの食性の季節性について示したものである。シカの胃袋を満たす植物が季節的に変化していることがわかる。

植物の成長期には、単子葉植物と双子葉植物を含めた草本植物の割合が高く木本植物の2~3倍となっている。落葉期には、落葉と単子葉草本への依存度が高くなる。植物の生長休止期には、多くの草本植物は枯死し、木本植物は落葉する種が多いため、えさ植物としては常緑の植物が重要になる。シカはそれをササの葉やスギ・ヒノキの枝葉に求めた。食害の発生である。

ササは日本列島に特有の植物であり、広く森林地帯の下層に発達する植物である。広くササが分布する場所で

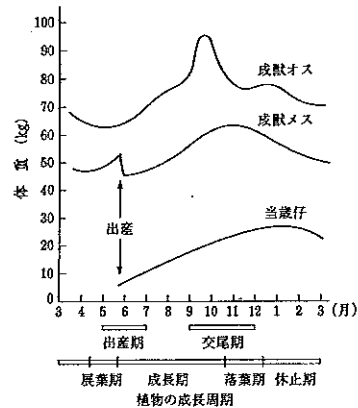


図-1 ニホンジカの体重の季節的变化の模式図

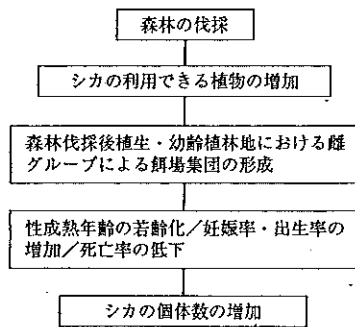


図-2 森林の伐採に始まるシカの個体数の増加を説明するフロー

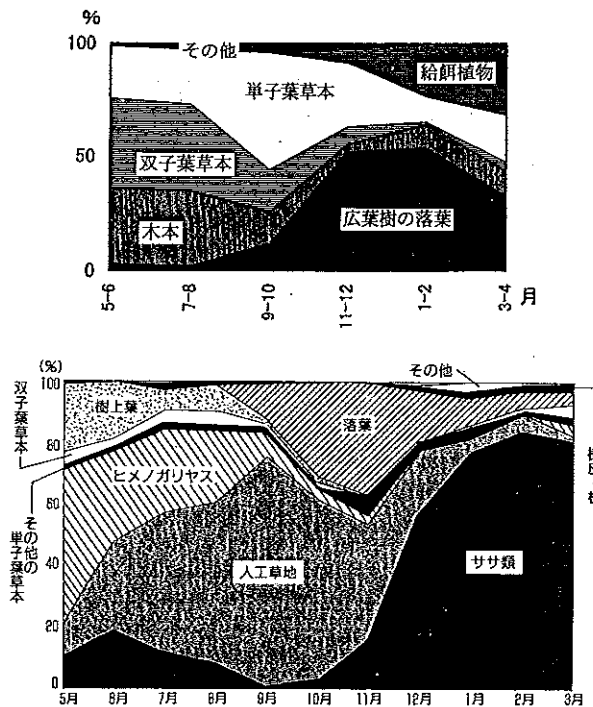


図-3 食性の季節変化

上は、神奈川県丹沢山地の標高500mに位置する札掛地区において、人慣れたシカを追跡調査した結果を示す(牧野・古林1996)
下は、神奈川県丹沢山地の標高1,400mから1,500mにおいて行動する人慣れたシカを追跡調査した結果を示す(三谷1996)

森林が伐採されればシカの周年を通してのえさ場ができあがることになる。実際、シカの捕獲が禁止されていた時期に森林の伐採地が増加するに従い、シカの個体数は爆発的に増加し、分布域が急激に拡大した経緯がある（古林 1996）。

「シカは奥山で増えたから里に下りてきて、農作物を荒らしている」といった間違った知識を持っている人が多い。森林地帯でシカが増えたのではなくて、人間の生産活動はシカを増やす環境を絶えず造成していることを忘れてはいけない。

4 地上部の食物現存量・食物エネルギー量・純エネルギー量の関係

食物エネルギー量と純エネルギー量の関係は図4のようになっている。消化と代謝の過程には、エネルギーが消失するいくつかの段階のあることがわかる。質の高い食物を摂取した場合と、質の低い食物を摂取した場合の食物エネルギー量と純エネルギー量の関係を見ると、質の高い食物の方が質の低い食物に比べて純エネルギー量が高くなることがわかる。

食物エネルギー量については、シカの食性を種レベルで明らかにし、採食様式・採食部位（たとえば当年成長の葉・芽、当年枝、新梢など）・採食空間などを調査し、地上部現存量からシカが利用しないエネルギー量を差し引いて求めることになる。図5は模式図であるが、地上部現存量・食物現存量・食物エネルギー量・純エネルギー量の関係を示している。

良好な食物条件は、森林の伐採や山火事によって引き起こされることが知られている（Murphy & Ehrenreich 1965, Lyon & Stickney 1966, Biswell et al. 1952, Dasman n 1971, Wallmo et al. 1972, Pengelly 1963, Reynolds 1962, Takatsuki 1989, 古林 1996）。それ以外には、植林・林道の開設・崩壊地の緑化といった人為的攪乱を挙げることができる。

このような人為的攪乱によって生息地が改変された場合、森林に比較してニホンジカのえさとなる植物を供給することができるかについての研究事例はほとんどないといって良い。

これまでに、食物現存量（利用可能量）の報告が1報（古林 1996）あるにすぎないこと、また、可消化エネルギー量の調査も、丹沢山地のシカと富士北麓のシカを対象に1998年11月から始まったばかり（時田・古林ら投稿中）という状況下にある。

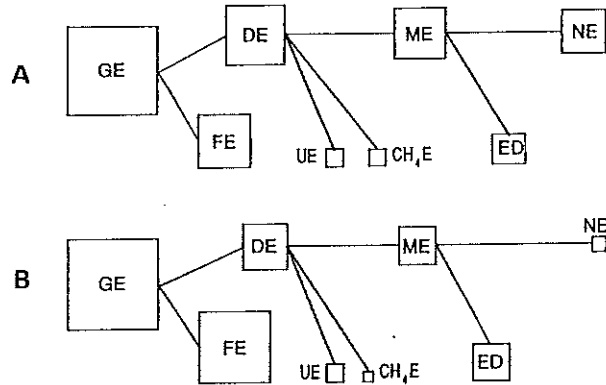
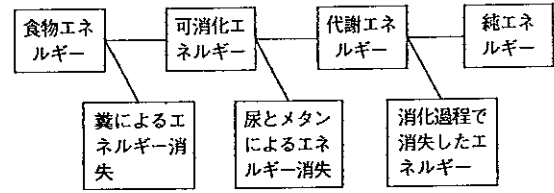


図4 食物エネルギー量と純エネルギー量の関係
 摂取された食物エネルギーの分配の模式図 (Big Game of North America D.L.Gilbert & J.L.S.schmidt 1978) より転載した。
 食物エネルギー (GE) から糞のエネルギー (FE) を差し引くと、代謝エネルギー (ME) となり、さらに消化過程に必要なエネルギー (ED) を差し引いたものを純エネルギー (NE) という。
 Aは、質の高い植物を摂取した場合を示す。Bは、質の低い植物を摂取した場合を示す。

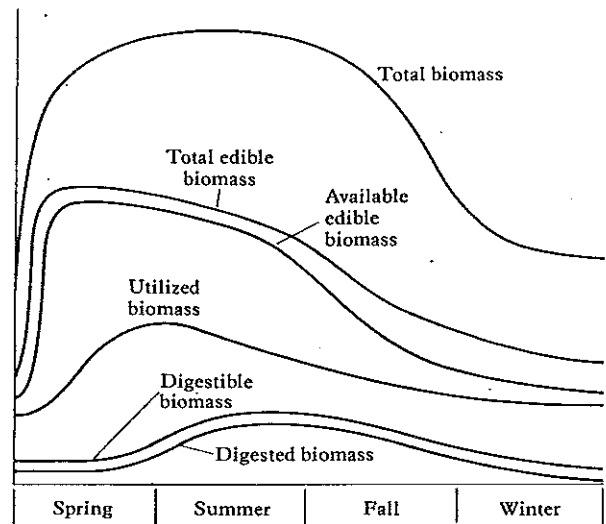


図5 地上部現存量と可消化現存量・消化現存量の関係の模式図
 Wildlife Management (R.H.Giles,Jr.1978) より転載した。

ニホンジカ個体群の管理を行うに際して、環境収容力を明らかにすることは、避けて通ることができない道であるが、遅々として進んでいない。

5 「不幸な関係」にあるシカと森林地帯で共存するための課題

森林の伐採によりシカのえさ植物が増加し、シカの個体数が増加するにつれ、古くから平地で発生していた人間とシカの軋轢問題は、いつしか森林地帯に舞台を移すこととなった。シカと人間の間には、森林を伐採することによりシカの個体数を増加させる好適な環境を造成する一方で、増加したシカにより農林業に軋轢が生じる不幸な関係がいつの世にも存在することがわかる（古林 1999、1996）。つまり、シカ問題は、われわれに突きつけられた永遠の課題なのかもしれない。

冒頭でふれたように農林業の軋轢に加えて、今日のシカ問題は、森林生態系の劣化というかつてなかったかもしれない問題へとエスカレートし、全国各地で大きな社会問題となっている。神奈川県丹沢山地に始まり、栃木県表日光一帯・足尾山地、奈良県大台ヶ原、岩手県五葉山、兵庫県、群馬県、東京都奥多摩地域と数え上げればきりが無い。

鳥獣保護区によるゾーニング規制が行われている現場では、保護区内や隣接部で森林の伐採が行われると、シカの個体数は増加し、生息密度が高くなる。一般に、シカの個体数変動は高密度に到達した後、豪雪などが原因して急減する「崩壊型」が知られている（Leopold 1943、Scheffer 1951、Klein 1968、Christian et al. 1960、大森司ほか 1985、伊藤 1986、丸山・高野 1985）。

しかし神奈川県丹沢山地では、シカの生息密度は漸減傾向を示していることが明らかになった。古林・山根（1997）は、この個体数変動を「漸減型」と呼び、「漸減型」の個体数変動は、生息限界密度（Dasmann 1964）に近い状態で長時間持続するために、環境に及ぼす影響が大きくなると結論づけた。とくに寡雪地帯において強度の採食圧に対して抵抗性が高いササ（たとえばミヤコザサ、ミヤマクマザサなど）に依存できる地域では、生存限界密度に近い状態が持続するため、植生への影響は加速し、森林生態系の劣化は顕著なものになると考えられる。適正なシカの管理を行わないで、ゾーニング規制を続けた場合、鳥獣保護区内の森林は草地化する事態が予測される。

これらのことからニホンジカ問題が発生している地域における森林管理の目標は、農林業との軋轢の軽減に、

生物の多様性の保全、シカの種の存続が加わる。

農林業との軋轢の軽減は、主に個体数コントロール、フェンスの設置という方法が採られている。シカを間引いて個体数を低くしても植林木への食害が解決しない事例は、枚挙にいとまがない。食害をゼロにするには、江戸時代のシシ垣の現代版といえるフェンスを植林地に設置することで容易に解決するが、予算化できないことがその実行を阻んでいる。野生生物を公共財として問う意識が薄い故の結末なのかもしれない。

そのため今後もシカを駆除する管理が続くこととなるが、その際、シカ個体群を健全に維持し、遺伝子の多様性を保全するために最低限必要とされる 1,000 頭以上の個体が生息できる環境を保証しなければならない。それには分布のコアをどこにし、どのような方法で個体群管理を行うかが最大の関心事にならなければならないが、いつの世になっても個体数コントロールに強く依存する管理が先行している。

シカ問題は今に始まったことではない。シカを排除する論理から共存する論理へと脱却しなければならないが、それには新たな管理方法を確立させるための基礎的データの収集が急がれる。その上にたって、土地所有構造をはじめとする社会的条件、気候風土といった地域の生態的特性に応じた実効策を打ち出していかなければならない。そのためには各地に専門家を置き、時間をかけた取り組みができる調査研究体制を確立させることと並行させながら、「野生生物との共存」についての社会的な合意を取り付ける必要がある。

引用文献

- ALEE, W. C., H. E. EMERSON, O. RARK, T. PARK and K. P. SCHMIDT (1949) : Principles of animal ecology. W.B.Saunders Co., Philadelphia, Pa.837p.
- BISWELL, H. H., R. D. TABER, D. W.HEDRICK and A.M. SCHULTZE (1952) : Management of chamise brushlands in the north coast region of California. Calif. Fish and Game38(4) : 453-484.
- CAUGHLY, G. (1970) : Eruption of ungulate populations with emphasis on Himalayan thar in New Zealand. Ecology 51(1) : 53-72.
- CHRISTIAN, J.J., V. FLYGER and D.E.DAVIS (1960) : Factors in the mass mortality of a herd of sika deer, *Cervus nippon*. Chesapeake Science,1 : 79-95.

- CONOLLY, G. E. (1978) : Predators and predator control. in Big Game of North America. 369-394pp., Stackpole Books, Harrisburg, 494p.
- DASMANN, R.F. (1964) : Wildlife Biology. John Wiley and Sons, New York, 234p.
- DASMANN, W. (1971) : If deer are to survive. The Stackpole Co., Harrisburg, 128p.
- 古林賢恒 (1996a) : 丹沢山地のニホンジカの保護に関する研究. 森林施業・狩猟・被害管理によるシカ個体群および森林生態系への影響についての生態学的・社会学的分析. 1996年度京都大学学位論文. 186p.
- 古林賢恒 (1996b) : 丹沢山地における植物成長期のニホンジカの植物利用可能量, 野生生物保護, 1 : 96-102.
- 古林賢恒 (1999) : 武蔵野台地から森林地帯へシカ問題の舞台は移る. 森の公開講座, pp. 220-237, 東京農工大学演習林, 314p, 東京.
- 古林賢恒・佐々木美弥子 (1995) : 丹沢山地におけるニホンジカの幼齢植林地の利用, 日本林学会誌, 77 : 448-454.
- 古林賢恒・山根正伸 (1997) : 丹沢山地長尾根での森林皆伐後のニホンジカとスズタケの変動. 野生生物保護 2(4) : 195-204.
- GILES, Jr., R. H. (1978) : Wildlife Management. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 416p.
- 伊藤健雄 (1986) : 金華山島におけるニホンジカの個体数変動, 哺乳類科学, 53 : 29-31.
- KAJI, K., T. KOIZUMI and N. OHTAISHI (1988) : Effects of resource limitation on the physical and reproductive condition of sika deer on Nakanoshima Island, Hokkaido. Acta Theriol., 33 : 187-208.
- KLEIN, D. R. (1968) : The introduction, increase, and crash of reindeer on St. Matthew Island, Jour. of Wildlife Management, 32 : 350-367.
- LEOPOLD, A. (1943) : Deer irruptions. Wisconsin Conservation Bulletin, 8 : 1-11.
- LEOPOLD, A., L. K. SOWLS and D. L. SPENCER (1947) : A survey of over-populated deer ranges in the United States. J. Wildl. Manage. 11 (2) : 162-177.
- LYON, L. J. and P. F. STICKNEY (1966) : Two forest fires and some specific implications in big game habitat management. Proc. West. Assos. State Game and Fish Comm. 46 : 181-193.
- 牧野佐絵子・古林賢恒 (1996) : 丹沢山地低山帯上部における人慣れしたニホンジカ (*Cervus nippon*) の食性, 日林講, 107 : 283-286.
- 丸山直樹・高野慶一 (1985) : ニホンジカ個体群への1984年豪雪の影響. 森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究, pp. 232-247, 環境庁自然保護局, 310p, 東京.
- 三谷奈保 (1995) : 丹沢山塊塔ノ岳のニホンジカ (*Cervus nippon Temminck*) の採食行動, 1995年度東京大学修士論文.
- MURPHY, D.A., and J. H. EHRENREICH (1965) : Effects of timber harvest and stand improvement of forage production. J. Wildl. Manage. 29(4) : 734-739.
- 大泰司紀之・梶光一・小泉透 (1985) : 洞爺湖中島におけるニホンジカの個体群調節機構に関する研究. 森林環境の変化と大型野生動物の生息動態に関する基礎的研究, pp. 123-140, 環境庁自然保護局, 310p, 東京.
- PENGELLY, W. F. (1963) : Timberlands and deer in the northern Rockies. J. Forestry, 61 (10) : 734-740.
- REYNOLDS, H. G. (1962) : Effect of logging on understory vegetation and deer use in a ponderosa pine forest of Arizona. U. S. Forest Serv., Rocky Mt. Forest and Range Expt. Sta. Research Notes 80., 7 p.
- SCHFFER, V. B. (1951) : The rise and fall of a reindeer herd. The Scientific Monthly, 73 : 356-362.
- TAKATSUKI, S. (1989) : Changes in forage biomass following logging in a sika deer habitat near Mt. Goyo. Ecological Review, 2 : 1-8.