ニホンリスの生息場所としてのアカマツ林の環境評価

田村 典子^{*,1}・相京 千香²・片岡 友美¹

田村典子・相京千香・片岡友美：ニホンリスの生息場所としてのアカマツ林の環境評価 日林誌 89: 71~75, 2007
山梨県富士北麓標高約 1,050 m の溶岩台地に生育するアカマツ林において、2003 年 6 月から 2005 年 8 月まで、43 ha の区域でニホンリスの捕獲を行った。また、同調査地の林床で、リスによって食べられたアカマツ球果の食痕数を毎月数えた。生息個体数と落下食痕数には有意な正の相関が認められ、食痕数によってリスの生息個体数の相対評価が可能であることがわかった。そこで、富士山北麓 1,500 ha の範囲内のアカマツ林において、30 箇所の植生調査用の方形区を設置し、植生と食痕数の調査を行った。その結果、食痕数が多い方形区には、アカマツ林の中層を構成する樹種が多く、特に中層にソヨゴなどの常緑樹が多いことが明らかになった。ニホンリスにとって、中層の発達したアカマツ林がより好適な生息環境であると考えられる。

キーワード：アカマツ林、食痕、生息環境評価、ニホンリス

Tamura, N., Aikyo, C., and Kataoka, T.: **Habitat Evaluation of Red Pine Forest as a Habitat of Japanese Squirrels, *Sciurus lis*. J. Jpn. For. Soc. 89: 71~75, 2007** The Japanese squirrel (*Sciurus lis*) is largely dependent on Japanese red pine (*Pinus densiflora*) for their habitat, and its local extinction are supposed to be affected by the expansion of a pine wilt disease. In this study, we examined the relationship between number of food remain and the density of squirrels in 43 ha study area of pine forest at northern Mt. Fuji from June 2003 to August 2005. The density of squirrels was estimated by trapping and radio-tracking. Food remains of pine cones on the forest floor were counted every month. The number of cones eaten by squirrels was significantly correlated with the density of squirrels. Next, based on these density criteria of the food remains, we determined a suitable structure of the pine forests for squirrels. The vegetation and the number of remained cones were compared 30 woodlots within 15 km² area of northern Mt. Fuji. Squirrels tended to use more frequently the forest with more number of tree species and evergreen trees in the middle layer.

Key words : food remain, habitat evaluation, Japanese squirrel, red pine forest

I. はじめに

ニホンリス (*Sciurus lis* Temminck) は本州、四国、淡路島、九州にのみ生息する日本固有種で、低地帯から亜高山帯までの様々な森林に分布する種であるとされている。しかし近年、九州や淡路島での生息の記録はなく、分布域が減少している可能性が指摘されている (川道, 1997)。環境省 (2002) は中国地方以西 (四国を除く) のニホンリスを絶滅のおそれのある地域個体群と指定した。一方、関東地方の平野部でも、人為の影響による森林環境の変化によって生息地が減少していることが報告されている (矢竹ら, 2005; Kataoka and Tamura, 2005)。

本種は平地から低山のマツ林に多く生息することが知られている (今泉, 1960)。矢竹ら (2005) によると、千葉県でのニホンリスの生息分布はアカマツ林の存在と大きく関わっており、マツ枯れによってマツ林が消失あるいは小面積になった地域では、リスが生息しないことが明らかになった。マツ枯れは、明治時代頃から散発的にみられたようであるが、昭和 20 年頃から全国的な規模で被害を及

め、現在では北海道、青森県以外の全都道府県に及んでいる (林野庁, 2005)。こうしたマツ枯れによるマツ林の減少、マツ林の質の変化がニホンリスの分布に影響を与えている可能性がある。ニホンリスの保全を行っていく上では、アカマツ林の環境を定量的に評価することが必要である。本研究では、ニホンリスの生息にとって、どのようなアカマツ林が必要であるのかを明らかにし、本種の生息地が各地で減少している要因を解明すると共に、今後アカマツ林の環境評価モデルを作るための基礎資料としたい。

II. 調査地と方法

1. 個体数と食痕数の関係

調査は、山梨県富士河口湖町フィールドセンター周辺のアカマツ林 (標高約 1,050 m) で行った。調査地一帯は、剣丸尾溶岩流上に天然生のアカマツが上層に優占している。2003 年 6 月から 2005 年 8 月にかけて 2~4 カ月間隔で捕獲調査を行った。約 20 個の生け捕り用カゴワナ (11×15×23 cm) を捕獲区域 43 ha 内に分散して置いた。カゴワナは樹上約 1~3 m の高さに設置し、オニグルミを餌

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) E-mail: haya@ffpri.affrc.go.jp

¹ (独)森林総合研究所多摩森林科学園 (193-0843 八王子市甘里町 1833)

Tama Forest Science Garden, Forestry and Forest Products Research Institute, 1833 Todor, Hachioji 193-0843, Japan.

² 東京農工大学農学部地域生態システム学科 (183-8509 府中市幸町 3-5-8)

Department of Ecoregion Science, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Saiwaicho, Fuchu 183-8509, Japan.

(2006 年 5 月 11 日受付; 2006 年 10 月 18 日受理)

図-2. 捕獲調査による生息個体数と同一調査区域内に落下していたアカマツ球果食痕数との関係

図-3. 30 箇所の植生方形区内で発見されたリスによるアカマツ球果食痕数（食痕数/100 m²）の頻度分布

表-1. 富士山北麓アカマツ林における植生環境調査結果

	平均値	標準偏差	最小値	最大値	サンプル数
アカマツ本数	10.4	6.7	2.0	29.0	30
アカマツ胸高直径 (cm)	29.4	11.5	11.7	65.3	30
アカマツ樹高 (m)	13.6	5.6	4.2	23.0	30
上層木 (10 m 以上) 本数	5.9	4.1	0.0	14.0	30
上層木樹種数	1.0	0.6	0.0	2.0	30
上層木樹高 (m)	15.3	3.7	10.0	23.0	25
中層木 (3 m 以上 10 m 未満) 本数	27.1	22.0	0.0	75.0	30
中層常緑木本数	13.1	16.9	0.0	68.0	30
中層木樹高 (m)	5.8	2.3	3.4	14.0	25
中層木樹種数	5.0	3.8	0.0	11.0	30
下層木 (3 m 未満) 本数	13.5	12.1	0.0	38.0	30
下層木樹種数	4.3	3.5	0.0	11.0	30

値は 10 m×10 m 方形区における量を示す。調査を行った 30 箇所の方形区のうち、5 箇所は 10 m 以上の上層木がなく別の 5 箇所には中層木以下 (10 m 未満) の木が存在しなかった。

た。アカマツ林は樹高 4 m の低い植林地から 20 m 以上の高い天然生の林まで多様であった。30 箇所のうち、5 箇所には上層木（樹高 10 m 以上）が存在しない低い林だった。上層木にアカマツ以外の樹種が植栽あるいは自生している方形区が 6 箇所あった。上層に出現していた樹種は、ミズナラ、コナラ、ミズキ、シナノキ、ハリモミなどの天然生のもの、植栽されたカラマツ、ヒノキであった。また、30 箇所のうち、5 箇所は下刈りが施され、中層木以下（樹高 10 m 未満）が存在しなかった。中層木以下を構成する主要な樹種はソヨゴ、ダンコウバイ、ネジキ、ノリウツギ、ツリバナ、ミズナラ、コナラ、リョウブ、アオダモ、ミツバツツジなどであった。

また、方形区ごとの食痕数は 0 個/100 m² から最大 145 個/100 m² と場所によって大きく異なった（図-3）。食痕が 0 個だった方形区は 7 箇所あったが、地域的な偏りはなかった。回帰分析によって、食痕数の変異を説明する環境変数を選択したところ、中層樹種数が 2.5 以上の方形区に食痕が多く、さらに中層常緑本数が 24.5 本以上の方形区で食痕数が多い結果が得られた（図-4）。しかし、食痕数が多かった上位 4 区画で共通してみられる中層樹種は

図-4. リスの食痕数の変異を説明するアカマツ林の植生環境変数を回帰木によって解析した結果

存在しなかったため、特定の樹種との関わりは明確ではなかった。一方、アカマツの本数、樹高、胸高直径などアカマツに関わる変数はいずれも選択されなかった。単回帰の結果は、アカマツ本数と食痕数では $Y=0.57+0.02X$ ($n=30$, $F=1.1$, $r^2=0.04$, $p=0.30$), アカマツ樹高と食痕数では $Y=1.33-0.04X$ ($n=30$, $F=5.6$, $r^2=0.17$, $p=0.03$), アカマツ胸高直径では $Y=1.05-0.01X$ ($n=30$, $F=1.1$, $r^2=0.04$, $p=0.29$) であった。アカマツの樹高が低い方形区ほど食痕数が多い傾向がみられた。

IV. 考 察

本調査地では、ニホンリスの生息個体数とアカマツ球果食痕数との間で有意な正の相関が認められ、食痕数を数え

ることによって、リスの相対的な生息数を評価できることが明らかになった。リス類の生息個体数の比較には、本来、一定区画内で頻繁に捕獲作業を繰り返し、標識再捕法によって推定する方法が取られている (Lurz *et al.*, 1995) が、複数箇所で行うことは通常困難である。精度は落ちるがより簡便な方法として、これまで海外では巣の数を数えることによってリスの生息数を相対評価する方法が行われてきた (Don, 1985; Wauters and Dhondt, 1988)。しかし、常緑樹の樹冠内や樹洞に営巣することが多く、山がちな地形の日本では、リスの巣を発見することが困難で、適用された事例はない。また、スウェーデンではラインセンサスを行って、雪上に落とされたドイツトウヒ (*Picea abies*) の食痕数によって生息個体数を評価した研究事例もある (Andren and Lemnell, 1992)。食痕数を数える方法は、これまで日本では行われてこなかったが、本調査地のようにアカマツが優占する比較的均一な植生環境に限定すれば適用可能と考えられる。しかし、リスの餌として多様な樹種を考慮しなくてはならない混交林では、本研究のように1樹種の食痕数による生息数の評価は適用できないであろう。

本研究では同一調査地内でリスの時系列的な密度変化にともない、食痕数が増減することを確認したが、異なる調査地点において密度と食痕数との関係を調査したわけではない。今後、同時期に異なる地点でリスの生息密度と食痕数との関係を調査し、今回のような相関関係が認められるかどうか検討する必要がある。また、本研究では異なるタイプのアカマツ林ごとに1箇所の植生調査しか行わなかった。フィールドセンターの調査地で行った結果では、近接する方形区間で食痕数に多少変異が認められた。したがって、生息個体数をより正しく評価するためには、各植生タイプで数カ所調査し、その平均値を使う必要があるかもしれない。

本研究で、リスの食痕数は、中層の樹種数が多く、中層の常緑本数が多いアカマツ林に多かった。この結果は、東京都西部の混交林において、ニホンリスのハビタット要求を評価した結果と類似している (田村, 2004)。すなわち、リスは秋から冬の採食場所として、クルミなどの主食となる餌が多く、中層常緑本数が多い環境を利用し、春から夏にかけては中層常緑本数が多く、樹種数が多い環境を選んでいた (Tamura *et al.*, 2006)。ニホンリスはオニグルミ種子やマツ類種子など、特定の樹種に強く依存しているが、春先や夏には新芽や昆虫なども餌として利用するため、落葉広葉樹や枯木などが存在する多様な植生環境も必要である (矢竹・田村, 2001)。本調査地内でも、ダンコウバイやカエデ類の花、ツリバナの蒴果やツノハシバミ、コナラ、ミズナラの堅果など、中層樹種を利用することも観察された。したがって、アカマツ種子はリスにとって主要な餌となるが、それ以外の樹種が中層を構成している環境がより好ましいと思われる。また、林冠が連続しないアカマツ林においては、中層を移動することも多く、さらに貯食

や採食、移動の際に、地上を利用することもある (矢竹ら, 1999)。中層や下層が刈り払われた見通しの良い林内では、タカ類の飛翔可能な空間が確保され、捕食される危険もある。したがって、常緑の中層本数が多い環境は、迅速で安全な移動、採食が可能となるため、リスにとって好ましい環境であると考えられる (矢竹・田村, 2001)。同様の結果は、アラバマ州のマツ林におけるハイイロリス (*S. carolinensis*) のハビタット選択でも報告されている (Fischer and Holler, 1991)。ハイイロリスはマツ林の林縁に混在する広葉樹を好んで利用すると共に、マツ林内では低木の植被が多い環境を選択していた。捕食者がひそむような林床の茂みは、リスにとって好ましい環境ではない。低木が茂ることによって、林床植生が疎らになり、リスが安全に地上を利用できる環境になるためと考察されている。

単木レベルで比較すると、アカマツの種子量は樹高とは相関が低く、胸高直径や樹冠投影面積と相関があることが知られている (沖津ら, 1986)。今回の調査地では、アカマツの本数や胸高直径がリスの生息数に影響している証拠は得られなかった。本調査地は、マツ枯れの影響がなく、調査地一帯はアカマツ林が連続しているため餌環境は良好で、マツの本数や大きさに対して敏感な反応がなかったことが予想される。今後、マツの結実が悪い年やマツ枯れ被害が認められる林分で調査を行い、結果を比較する必要性がある。一方、本調査地では樹高が低いマツ林で食痕数が多い傾向がみられた。アカマツの樹冠が高く突出した構造よりも、アカマツと中層が連続した構造の方が安全に採食し、移動できることによると考えられる。

本研究で明らかになったように、リスの生息には、アカマツだけでなく中層環境が重要であった。山瀬 (1998) はアカマツ林の下層木の伐採程度と樹種の多様度を調査した結果、放置あるいは逆に強度に伐採するよりも、弱度の伐採を行うことが種多様性を増加する上で効果的であるとしている。今後の里山管理においては、生物種の生息を考慮した柔軟で多様な管理システムが必要である。

本調査を行うにあたり、東京農工大学農学部古林賢恒氏に多岐にわたるご指導をいただいた。本原稿作成に当たり、(株)セレス矢竹一穂氏に貴重な助言を頂いた。野外調査において、河口湖町自然共生研究室の渡辺通人氏および河口湖町フィールドセンター職員の皆様にお世話になった。また、山梨県森林環境部みどり自然課の皆様にはニホンリスの捕獲許可に際し、お世話になった。独立行政法人森林総合研究所勝木俊雄氏に、樹種の同定をお願いした。以上の方々に感謝の意を表したい。

引用文献

- Andren, H. and Lemnell, P.A. (1992) Population fluctuations and habitat selection in the Eurasian red squirrel *Sciurus vulgaris*. *Ecography* 15: 303-307.
- Don, B.A. (1985) The use of drey counts to estimate grey squirrel pop-

- ulations. J. Zool. Lond. 206: 282-286.
- Fischer, R.A. and Holler, N.R. (1991) Habitat use and relative abundance of gray squirrels in southern Alabama. J. Wildl. Manage. 55: 52-59.
- 今泉吉典 (1960) 原色日本哺乳類図鑑. 196 pp, 保育社, 大阪.
- 環境省編 (2002) 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生動物—レッドデータブック— (哺乳類). 177 pp, (財)自然環境研究センター, 東京.
- Kataoka, T. and Tamura, N. (2005) Effects of habitat fragmentation on the presence of Japanese squirrel, *Sciurus lis*, in suburban forests. Mam. Stud. 30: 131-137.
- 川道武男編 (1997) レッドデータブック日本の哺乳類. 279 pp, 文一総合出版, 東京.
- Lurz, P.W.W., Garson, P.J., and Rushton, S.P. (1995) The ecology of squirrels in spruce dominated plantations: implications for forest management. For. Ecol. Manage. 79: 79-90.
- 沖津 進・池竹則夫・高橋啓二 (1986) アカマツの球果生産. 千葉大学園芸学部学術報告 38: 131-135.
- 林野庁 (2005) 松くい虫被害新防除技術開発調査報告書. 62 pp.
- 田村典子 (2004) ニホンリスの HSI モデル. ハビタット評価モデルシリーズ 1. 14 pp, (財)日本生態系協会, 東京.
- Tamura, N. Takahashi, N., and Satou, N. (2006) Habitat variables of the Japanese squirrel identified by regression tree model. Mam. Stud. 31: 1-8.
- Wauters, L.A. and Dhondt, A.A. (1988) The use of red squirrel (*Sciurus vulgaris*) dreys to estimate population density. J. Zool. Lond. 214: 179-187.
- 山瀬敬太郎 (1998) アカマツ二次林における下層木伐採程度の差によるその後の植生比較. ランドスケープ研究 61: 567-570.
- 矢竹一穂・田村典子 (2001) ニホンリスの保全ガイドラインつくりに向けて. Ⅲニホンリスの保全に関わる生態. 哺乳類科学 41: 149-157.
- 矢竹一穂・秋田 毅・阿部 學 (1999) 人工放獣されたニホンリスの空間利用. 哺乳類科学 39: 9-22.
- 矢竹一穂・秋田 毅・古川 淳・浅田正彦 (2005) 千葉県におけるニホンリス (*Sciurus lis*) の分布状況. 千葉県立中央博物館自然誌研究報告 8: 41-48.