

丹沢山地におけるニホンモモンガ *Pteromys momonga* の 営巣木の特徴

鈴木 圭^{1,2}, 畠本 樹³, 滝澤 洋子⁴, 上開地広美⁵, 安藤 元一⁵, 柳川 久^{1,2}

¹岩手大学大学院連合農学研究科

²帯広畜産大学野生動物管理学研究室

³日本大学生物資源科学部獣医学科

⁴NPO法人かながわ森林インストラクターの会

⁵東京農業大学野生動物学研究室

摘 要

本研究はニホンモモンガ *Pteromys momonga* の生息に必須な資源であると考えられる樹洞について、スギ *Cryptomeria japonica* やヒノキ *Chamaecyparis obtusa* の利用実態を明らかにすることを目的とした。本種の営巣確認を2005年3月から2010年4月の間に神奈川県丹沢山地の針広混交林で行った。その結果、ニホンモモンガの営巣は広葉樹の樹洞木20本のうち1本、針葉樹の樹洞木23本（スギ21本、ヒノキ2本）のうち8本で確認され、営巣のために針葉樹の樹洞木を多く利用していることが明らかになった。また針葉樹の営巣木はすべてスギであった。スギ・ヒノキにおける営巣木の樹高、胸高直径および樹洞の高さはそれぞれ 25.6 ± 3.7 (平均 \pm SD) m, 50.3 ± 11.2 cm および 6.2 ± 0.6 m で、営巣が確認されなかった樹洞木との間に有意差は認められなかった。

はじめに

滑空性齧歯類の多くは繁殖や日中の休息などの営巣場所に樹洞を利用するため、樹洞はその生息に欠かすことができない資源である。そのためタイリクモモンガ *Pteromys volans* (Hanski et al. 2000b; 浅利ほか 2009; Nakama and Yanagawa 2009) やアメリカモモンガ *Glaucomys volans* (Taulman 1999; Holloway and Malcolm 2007) あるいはオオアメリカモモンガ *G. sabrinus* (Bakker and Hastings 2002; Cotton and Parker 2000; Meyer et al. 2005) では営巣する樹洞や樹洞木の特徴が数多く研究されてきた。

ニホンモモンガ *Pteromys momonga* は日本固有種であ

り、本州、四国および九州に生息するが、現在6割以上の都府県で絶滅が心配されている。本種は樹洞や巣箱を営巣場所とすることが知られており、巣箱による観察例は、本州（佐藤1997; 山口1997; 安藤2005; 鈴木ほか2008）、四国（中西ほか2002; 矢野2008）および九州（坂田ほか2009）など日本各地にある。しかし樹洞巣については確認が困難であることもあり、若干の観察例があるのみで（大迫1996; 岩崎・高橋2009; 川道2009）、樹洞木の樹種や樹高あるいは胸高直径などの特徴はわかっていない。

本種は、丹沢山地においてスギ *Cryptomeria japonica* ・ヒノキ *Chamaecyparis obtusa* の植林地や天然林で構成される単一の林よりも、これらの林がパッチ状に混交する林に多く生息することが知られている（鈴木ほか2008）。また樹幹に向けて設置された自動撮影によると、本種はスギでよく確認される（鈴木ほか2009）。したがって、本種はスギ・ヒノキ植林地を頻繁に利用していると考えられるが、本種に対するスギ・ヒノキ植林地の役割はわかっていない。そこで本研究は、ニホンモモンガの生息に必須な資源であると考えられる樹洞について、スギやヒノキにおける利用実態を明らかにすることを目的とした。

調 査 地

神奈川県丹沢山地内の約850 ha (35° 25' ~ 27'N, 139° 07' ~ 12'E) のうちおよそ55 ha で調査を行った。調査期間は2005年3月および6月、2007年12月、2008年5月~6月、2009年6~7月と11~12月および2010年2月と4月の延べ22日間であった。なお、本調査地のニホンモモンガは神奈川県によって絶滅危惧II類に指定されてい

る (広谷 2006). また本調査地はスギやヒノキの植林地と天然林がパッチ状に混交する林で, これまで巣箱によって多く観察されているため (鈴木ほか 2008), 本調査も同様の環境を選択した.

調査地の一部は, 安藤ほか (2007) に植生が記載されている. 河畔林は樹高 8 ~ 15 m 程度のフサザクラ *Euptelea polyandra* などからなるタマアジサイ-フサザクラ群集によって構成される. 河畔林の周囲には, アカシデークマシデ群落, フクオウソウ-ミズナラ群集の天然林あるいは二次林と樹高 20 m 程度のスギ・ヒノキ植林地が数 ha から数 10 ha 以上ごとのパッチ状に混交していた. また本調査地のうち, 安藤ほか (2007) に記されていない地域も同様の環境であった.

調 査 方 法

1. 営巣確認

はじめに, 日中に洞を有する樹木 (以下, 樹洞木) を探索した. 樹冠内部の樹洞は探すことが困難であったため, 本研究では地上から 12 m までの樹洞を対象とした. またニホンモモンガは出入口径 3.5 cm の巣箱を利用できるため (坂田ほか 2009), それ以上の樹洞口径を対象とした. 営巣確認を 2005 年に針葉樹 1 本, 広葉樹 1 本, 2007 年に針葉樹 13 本, 広葉樹 7 本, 2008 年に針葉樹 4 本, 広葉樹 12 本, 2009 年および 2010 年にそれぞれ針葉樹 3 本の樹洞木で行った. また, 営巣確認のために樹洞木において, 夜間に出巣観察を行った. 出巣観察はモモンガ類の中でニホンモモンガと近縁であるタイリクモモンガ (Oshida et al. 2000) の出巣時刻 (柳川ほか 1991; 山口・柳川 1995) を参考に, 日没時刻の約 20 分前から 1 時間後までとした. 日没時刻については, 国立天文台の横浜の日没時刻を参考にした. ただし日中の樹洞探索時に本種が調査者の気配を察して出巣した場合は営巣している樹 (以下, 営巣木) と判断し, 個体にストレスを与えないようにその場から立ち去り, 夜間に出巣観察を行わなかった. それ以外の樹洞木については出巣観察を, 営巣木 H のみ 5 回行ったが (Table 1), それ以外は 1 回とした. また調査を行った樹洞木のうち, ムササビ *Petaurista leucogenys* の営巣木 (スギ) が 1 本確認されたが, ムササビの存在によってニホンモモンガが営巣できない可能性があるため, 以下の営巣木の特徴の解析には含めなかった.

2. 営巣木の特徴

ニホンモモンガの営巣木の特徴を明らかにするために, 発見されたすべての樹洞木について, (1) 樹木タイ

Table 1. Nest tree species of Japanese flying squirrels, and nest ascertainment date

Nesting tree	Nesting tree species	Nesting ascertainment date
A	Unknown broad-leaved tree	3 Mar. 2005
B	<i>Cryptomeria japonica</i>	19 Dec. 2007
C	<i>Cryptomeria japonica</i>	4 May 2008
D	<i>Cryptomeria japonica</i>	18 May 2008
E	<i>Cryptomeria japonica</i>	13 Jun. 2008
F	<i>Cryptomeria japonica</i>	24 Jun. 2009
G	<i>Cryptomeria japonica</i>	2 Jul. 2009
H	<i>Cryptomeria japonica</i>	23 Nov. 2009
		29 Nov. 2009
		6 Dec. 2009
		6 Apr. 2010
		12 Apr. 2010
I	<i>Cryptomeria japonica</i>	14 Feb. 2010

プ (スギ・ヒノキあるいは広葉樹), (2) 樹高および (3) 胸高直径あるいは (4) 樹洞高といった環境要素を記録した. 樹高および胸高直径については, 他のモモンガ類の営巣選択性の研究で検証されているため (Carey et al. 1997; Hough and Dieter 2009), 調査項目に含めた. またニホンモモンガ (大久保・安藤 2005) やオオアメリカモモンガ (Harestad 1990) は, より高位置に設置された巣箱を良く利用するため, 樹洞高についても調査項目とした. なお 1 本の樹木に複数の樹洞がある場合の樹洞高については, 営巣木では出巣した樹洞を計測した. 一方, 営巣が確認されなかった樹洞木 (以下: 営巣未確認木) について, 本種は高位置の巣箱を良く利用することから (大久保・安藤 2005), 最も上の樹洞を調査対象とした.

樹木タイプの間で, 樹高, 樹洞高, 胸高直径を比較した. また, スギ・ヒノキにおける本種の営巣木の特徴を知るために, 針葉樹のみで樹高, 胸高直径および樹洞高に対する営巣木と営巣未確認木の比較を行った. 比較にはロジスティック回帰分析を用いた.

アメリカモモンガ (Harlow and Doyle 1990) やオオアメリカモモンガ (Maser et al. 1978; Mitchell 2001) などのアメリカモモンガ属では菌類を採食するため, 菌類が多く生息する湿気の多い沢沿いを好むとされる (Muul 1968; Meyer et al. 2005). しかし本調査地はいずれも沢付近であったため他のモモンガ類で変数として利用されることの多い沢までの距離は考慮しなかった.

結 果

調査地内で営巣確認を行った結果, スギ 21 本, ヒノキ 2 本, 広葉樹 20 本, 計 43 本のうち, 9 本 (A ~ I) の樹

Table 2. Comparison of tree height, diameter at breast height (DBH) and cavity height between conifers and broad-leaved trees. *P*-values are by Wilcoxon's *U*-test

	Conifer (<i>n</i> =23)			Broad-leaved tree (<i>n</i> =20)			<i>P</i> -value
	Median	Min	Max	Median	Min	Max	
Tree height (m)	27.0	20.0	31.0	12.5	2.0	19.0	<0.0001
DBH (cm)	45.0	35.0	70.0	37.0	17.0	115.0	0.0091
Cavity height (m)	7.0	3.0	12.0	3.0	1.0	10.0	<0.0001

洞木で季節を問わずにニホンモモンガの営巣が確認された (Table 1). 樹木タイプについてみると, 針葉樹が 23 本, 広葉樹が 20 本で, そのうち営巣木はそれぞれ 8 本と 1 本であった. いずれの営巣木でも確認できたのは 1 個体ずつで, 営巣が確認された樹洞入口の長径および短径の平均±SDは 8.2±2.2 (幅 4.6–12.0) cm および 6.9±1.5 (幅 4.6–9.0) cm であった.

営巣木の樹高および胸高直径の平均は 23.4±7.4 (平均±SD) m および 48.8±11.4 cm で, 樹洞高は 5.7±2.0 m であった. 一方, 営巣未確認木の樹高および胸高直径は 18.9±8.5 m および 41.2±17.8 cm, 樹洞高は 5.5±3.0 m であった. しかし, 本調査地では, 広葉樹種に比べて針葉樹種において, 樹高, 樹洞高が有意に高く, 胸高直径が有意に大きい傾向があった (Table 2). そのため, スギ・ヒノキのみで, 樹高, 胸高直径および樹洞高に対する営巣木と営巣未確認木を比較すると ($\chi^2=5.6361$, $P=0.1307$), いずれの 3 変数とも有意差は認められなかった (Table 3).

考 察

本研究ではニホンモモンガの営巣木を 9 本特定することができ, 本種が広葉樹だけではなくスギ・ヒノキに多く営巣していることがわかった. またスギ (21 本) やヒノキ (2 本) の樹洞木のうち, 営巣木はいずれもスギであった (Table 1). 他のモモンガ類では, 高樹高木や胸高直径の太い木に良く営巣することが知られている (Hackett and Pagels 2003; Menzel et al. 2004). しかし, 本調査地のスギ・ヒノキについてだけみると, ニホンモモンガは樹高, 樹洞高, 胸高直径に選択性がみられなかった (Table 3). 本調査地のようにスギ・ヒノキ植林地と広葉樹林が数 ha から数 10 ha ほどのパッチ状に混交するような環境の場合, スギの樹洞木がニホンモモンガの営巣場所として利用されることが明らかになった.

ニホンモモンガは, 丹沢山地の巣箱調査において, いずれもスギの樹皮を巣材として利用していたことが確認されている (鈴木ほか 2008). さらに他地域でも巣箱や

Table 3. Results of nest tree selection by Japanese flying squirrels in conifers using logistic regression analysis

	Nest (<i>n</i> =8)		Non-nest (<i>n</i> =15)		<i>P</i> -value
	Mean	SD	Mean	SD	
Tree height (m)	25.6	3.7	27.3	1.2	0.1301
DBH (cm)	50.3	11.2	45.5	9.3	0.4716
Cavity height (m)	6.2	0.6	7.5	0.6	0.4153

樹洞内営巣にはスギの樹皮を裂いた巣材を利用するという報告が頻繁にみられる (阪口 1957; 大迫 1996; 深町 2004; 安藤 2005; 矢野 2009). ニホンモモンガの食性の詳細については不明であるが, 積雪期にはスギ花粉を採食すること (市川ほか 2004) や飼育下ではスギの葉を採食すること (岩崎・高橋 2009) が知られる.

営巣木がスギであることやその周囲にスギがあることは巣材や餌を容易に採取でき, 巣材として樹皮を剥いてから樹洞内に持ち込むまでの移動距離を短くすることが可能である. すなわち, このような行動的なコストの削減は, モモンガ類の捕食者である食肉目 (Hanski et al. 2000a; Murakami 2003) やフクロウ類 (Korpimäki and Sulkava 1987; Carey et al. 1992; Forsman et al. 2004) に捕食される確率を下げることに繋がると考えられる.

謝 辞

本論文を作成するにあたり, 多くのアドバイスを下さった帯広畜産大学の押田龍夫准教授, 統計解析の指導をしていただいた帯広畜産大学の高田まゆら助教, 調査に御協力いただいた NPO 法人かながわ森林インストラクターの会の佐藤武晴氏, 日本大学生物資源科学部の重松幸典氏および平野文哉氏に深く感謝する.

引 用 文 献

安藤章則・鈴木伸一・村上雄秀. 2007. 2. 東・西丹沢の植生比較—丹沢東西モニタリングエリアの植生—. 丹沢大山総合調査学術報告書 (丹沢大山総合調査団, 編), pp. 67–74. 財

- 団法人平岡環境科学研究所, 神奈川.
- 安藤元一. 2005. 樹上性齧歯類を対象とした巣箱調査法の検討. 哺乳類科学 45: 165-176.
- 浅利裕伸・名嘉真咲菜・柳川 久. 2009. エゾモモンガによって利用された樹洞とその選択要因の検証. 森林野生動物研究会誌 34: 16-20.
- Bakker, V. J. and Hastings, K. 2002. Den trees used by northern flying squirrels (*Glaucomys sabrinus*) in southeastern Alaska. Canadian Journal of Zoology 80: 1623-1633.
- Carey, A. B., Horton, S. P. and Biswell, B. L. 1992. Northern spotted owls: Influence of prey base and landscape character. Ecological Monographs 62: 223-250.
- Carey, A. B., Wilson, T. M., Maguire, C. C. and Biswell, B. L. 1997. Dens of northern flying squirrels in the Pacific Northwest. The Journal of Wildlife Management 61: 684-699.
- Cotton, C. L. and Parker, K. L. 2000. Winter habitat and nest trees used by northern flying squirrels in subboreal forest. Journal of Mammalogy 81: 1071-1086.
- Forsman, E. D., Anthony, R. G., Meslow, E. C. and Zabel, C. J. 2004. Diets and foraging behavior of northern spotted owls in Oregon. Journal of Raptor Research 38: 214-230.
- 深町 修. 2004. 楽しい巣箱. リスとムササビ 14: 5-7.
- Hackett, H. M. and Pagels, J. F. 2003. Nest site characteristics of the endangered northern flying squirrel (*Glaucomys sabrinus coloratus*) in southwest Virginia. The American Midland Naturalist 150: 321-331.
- Hanski, I. K., Monkkonen, M., Reunanen, P. and Stevens, P. 2000a. Ecology of the Eurasian flying squirrel (*Pteromys volans*) in Finland. In (R. Goldingay and J. Scheibe, eds.) Biology of Gliding Mammals, pp. 67-86. Filander Verlag, Furth.
- Hanski, I. K., Stevens, P. C., Ihalempia, P. and Selonen, V. 2000b. Home range size, movements, and nest site use in the Siberian flying squirrel. Journal of Mammalogy 81: 798-809.
- Harestad, A. S. 1990. Nest site selection by northern flying squirrels and Douglas' squirrels. Northwestern Naturalist 71: 43-45.
- Harlow, R. F. and Doyle, A. T. 1990. Food habitats of southern flying squirrels (*Glaucomys volans*) collected from red cockaded woodpecker (*Picoides borealis*) colonies in south Carolina. The American Midland Naturalist 124: 187-191.
- 広谷浩子. 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書, p. 230. 神奈川県立生命の星地球博物館, 神奈川.
- Holloway, G. L. and Malcolm, J. R. 2007. Nest-tree use by northern and southern flying squirrels in central Ontario. Journal of Mammalogy 88: 226-233.
- Hough, M. J. and Dieter, C. D. 2009. Summer nest tree use by northern flying squirrels in the black hills, South Dakota. The American Midland Naturalist 162: 98-111.
- 市川哲生・元木達也・原 理帆・竹淵 恵・中村寛志. 2004. 長野県におけるホンドモモンガの生息状況および生息域の季節変化. 日本環境動物昆虫学会第16回年次大会講演要旨集. p. 37.
- 岩崎雄輔・高橋真希. 2009. 糞などの痕跡からニホンモモンガの生息場所を探す. リスとムササビ 22: 16-19.
- 川道武男. 2009. 徳島県と高知県におけるニホンモモンガの新しい生息域. リスとムササビ 22: 9-13.
- Korpimäki, E. and Sulkava, S. 1987. Diet and breeding performance of Ural owls *Strix uralensis* under fluctuating food conditions. Ornis Fennica 64: 57-66.
- Maser, C., Trappe, J. M. and Nussbaum, R. A. 1978. Fungal-small mammal interrelationships with emphasis on Oregon coniferous forests. Ecology 59: 799-809.
- Menzel, J. M., Ford, W. M., Edwards, J. W. and Menzel, M. A. 2004. Nest tree use by endangered Virginia northern flying squirrel in the central Appalachian Mountains. The American Midland Naturalist 151: 355-368.
- Meyer, M. D., Kelt, D. A. and North, M. P. 2005. Nest trees of northern flying squirrels in the Sierra Nevada. Journal of Mammalogy 82: 275-280.
- Mitchell, D. 2001. Spring and fall diet of the endangered West Virginia northern flying squirrel (*Glaucomys sabrinus fuscus*). The American Midland Naturalist 146: 439-443.
- Murakami, T. 2003. Food habits of the Japanese sable *Martes zibellima brachyuran* in eastern Hokkaido, Japan. Mammal Study 28: 129-134.
- Muul, I. 1968. Behavioral and physiological influences on the distribution of the flying squirrel (*Glaucomys volans*). Miscellaneous Publication of the Museum of Zoology, the University of Michigan 134: 1-66.
- Nakama, S. and Yanagawa, H. 2009. Characteristics of tree cavities used by *Pteromys volans orii* in winter. Mammal Study 34: 161-164.
- 中西安男・渡部 孝・清家晴男・門田智恵美・吉澤未来・山崎博継・吉川貴臣・大地博史・三宅由起・野田こずえ. 2002. 高知県でのヤマネ *Glirulus japonicus* の生息状況. 香川生物 29: 33-38.
- 大久保慶信・安藤元一. 2005. ニホンモモンガの巣箱高に関する嗜好. リスとムササビ 16: 9-11.
- 大迫義人. 1996. 1995年福井県鯖江市で記録されたホンドモモンガの幼獣. Ciconia 5: 103-106.
- Oshida, T., Lin, L.-K., Yanagawa, H., Endo, H. and Masuda, R. 2000. Phylogenetic relationships among six flying squirrel genera, inferred from mitochondrial cytochrome *b* gene sequences. Zoological Science 17: 485-489.
- 阪口浩平. 1957. ホンシュウモモンガ *Pteromys volans amygdali* (Thomas, 1906) に寄生する3種の蚤について. 衛生動物 8: 160-166.
- 坂田拓司・中園敏之・歌岡宏信・田上弘隆・天野守哉. 2009. 熊本県五家荘と内大臣における巣箱によるニホンモモンガの生息確認. 熊本野生生物研究会誌 5: 11-20.
- 佐藤洋司. 1997. 栗山山地における小鳥用巣箱を利用した哺乳類の分布調査. 栃木県立博物館研究紀要 14: 21-31.
- 鈴木 圭・永井靖弘・谷口絵梨・岡本英里奈・広瀬絵美・小川博・天野 卓・安藤元一. 2009. 自動撮影カメラ調査によるニホンモモンガの樹木選択傾向. 第56回日本生態学会大会講演要旨集. p. 475.
- 鈴木 圭・小川 博・天野 卓・安藤元一. 2008. 丹沢山地の巣箱利用からみたニホンモモンガ *Pteromys momonga* の環境嗜好. 東京農業大学農学集報 53: 13-18.

- Taulman, J.F. 1999. Selection of nest trees by southern flying squirrels (Sciuridae: *Glaucomys volans*) in Arkansas. *Journal of Zoology* 248: 369–377.
- 山口喜盛. 1997. 神奈川県・丹沢山地のモモンガ・ムササビ・リス. *リスとムササビ* 2: 8–9.
- 山口裕司・柳川 久. 1995. 野外におけるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* の日周期活動. *哺乳類科学* 34: 139–149.
- 柳川 久・田中雅宏・井上 剛・谷口明里. 1991. 飼育下におけるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* の日周期活動. *哺乳類科学* 30: 157–166.
- 矢野真志. 2008. 面河山岳博物館周辺におけるニホンモモンガ *Pteromys momonga* の記録. *面河山岳博物館研究報告* 3: 29–32.
- 矢野真志. 2009. 愛媛県におけるニホンモモンガ *Pteromys momonga* の生息記録. *リスとムササビ* 22: 2–8.

ABSTRACT

Nest site characteristics of *Pteromys momonga* in the Tanzawa Mountains

Kei Suzuki^{1,2,*}, Tatsuki Shimamoto³, Yoko Takizawa⁴, Hiromi Kamigaichi⁵, Motokazu Ando⁵ and Hisashi Yanagawa^{1,2}

¹The United Graduate School of Agricultural Sciences, Iwate University, Morioka 020-8550, Japan

²Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro 080-8555, Japan

³Department of Veterinary Medicine, College of Bioresource Sciences, Nihon University, Fujisawa 252-8510, Japan

⁴NPO Kanagawa Forest Instructor Association, Atsugi 243-0014, Japan

⁵Laboratory of Wild Animals, Tokyo University of Agriculture, Atsugi 243-0034, Japan

*E-mail: pteromys@mail.goo.ne.jp

Tree cavities appear to be important nest resources for Japanese flying squirrels, *Pteromys momonga*. The purpose of this study was to clarify the status of the use of tree cavities in *Cryptomeria japonica* and *Chamaecyparis obtusa* by Japanese flying squirrels. We located research sites for the nesting of Japanese flying squirrels in a patchily mixed forest consisting of coniferous plantations, *C. japonica* and *C. obtusa*, and broad-leaved tree woods in the Tanzawa Mountains, Kanagawa Prefecture. From March 2005 to April 2010, nest sites of Japanese flying squirrels were confirmed in only 1 of 20 broad-leaved trees, and in 8 of 23 conifers (21 trees of *Cryptomeria japonica* and 2 trees of *Chamaecyparis obtusa*), showing that conifers were significantly more nested than broad-leaved trees and the coniferous trees nested were all *Cryptomeria japonica*. In all conifers with nests, the measurements of the tree height, the diameter at breast height and the cavity height were 25.6±3.7 (mean±SD) m, 50.3±11.2 cm and 6.2±0.6 m, respectively. On the other hand, in all the conifers without nests, these measurements were 27.3±1.2 m, 45.5±9.3 cm and 7.5±0.6 m, and these three variables did not differ significantly between the trees with and without nests.

Key words: Japanese flying squirrel, *Pteromys momonga*, nest site, tree cavity, the Tanzawa Mountains

受付日：2010年9月28日，受理日：2010年12月8日

著者：鈴木 圭*・柳川 久，〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地 帯広畜産大学野生動物管理学研究室

*✉ pteromys@mail.goo.ne.jp

寫本 樹，〒252-8510 神奈川県藤沢市亀井野1866 日本大学生物資源科学部獣医学科

滝澤洋子，〒243-0014 神奈川県厚木市旭町1-8-14 NPO法人かながわ森林インストラクターの会

上開地広美・安藤元一，〒243-0034 神奈川県厚木市船子1737 東京農業大学野生動物学研究室