

分断された狭小森林に生息するエゾモモンガ *Pteromys volans orii* による巣の利用

浅利裕伸^{1,2}・柳川 久¹

¹帯広畜産大学野生動物管理学研究科 〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地

²岩手大学大学院連合農学研究科 〒020-8550 岩手県盛岡市上田3丁目18-8

Daily nest site use by the Siberian flying squirrel *Pteromys volans orii* in fragmented small woods

Yushin Asari^{1,2} and Hisashi Yanagawa¹

¹Laboratory of Wildlife Ecology, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine,
2-11 Inada-cho, Obihiro, Hokkaido, 080-8555, Japan

²The United Graduate School of Agricultural Sciences, Iwate University,
3-18-8 Ueda, Morioka, Iwate 020-8550, Japan

Abstract We studied the nest types used by *Pteromys volans orii* in two small, fragmented woods (2.1 ha and 3.1 ha) in Obihiro, Hokkaido from April 2005 to March 2006. Three nest types (cavity, nest box, drey) were used by eight flying squirrels. Each flying squirrel made use of two to eight nest-sites. The flying squirrels in our study area appear to have been restricted as to nest resources, since these woods are fragmented and small, they are surrounded by roads and fields. The preferred nests during snow-free and the snowy season were, respectively, cavity and nest box, and cavity and drey. We suggest that longer and more frequent use of nest boxes during the snow-free season might be related to rises in temperature and numbers of ectoparasites. The use of specific cavities during the snowy season appears to relate to their internal thermal characteristics. We also suggest that, to conserve flying squirrel populations which inhabit small, fragmented patches, more available nests of better quality are needed.

Key words: habitat fragmentation, nest site use, Obihiro, *Pteromys volans orii*, small wood

はじめに

近年の道路建設や宅地開発による森林の伐採は、森林の分断化や縮小化を引き起こしている。日本に生息する陸棲哺乳類の多くは食物や巣を森林に依存していることから、この伐採が生息環境を悪化させる大きな要因と言える。大型の種と比べて小型の種は低い移動能力のため、森林の分断化による負の影響を受けやすいと考えられる（吉田ほか1994, Selonen et al. 2001, Bakker and Vuren 2004, Kataoka and Tamura 2005）。世界中に広く分布している滑空性哺乳類は、移動コストを抑えるために樹木間を滑空という特殊な方法で移動し（Goldingay 2000）、ほとんどの種は樹上を主なハビタットとしている。

日本には滑空性哺乳類として本州以南にニホンモモンガ (*Pteromys momonga*) とムササビ (*Petaurista leucogenys*) が、北海道にはタイリクモモンガ (*P. volans*) の一亜種であるエゾモモンガ (*P. v. orii*) が生息する。エゾモモンガは、季節変化にともなって数種の樹木の葉や芽、種子などを採食し、主に樹洞を巣として利用する。また、地上を歩行せずに滑空や枝渡りによって移動する完全な樹上性であるため、樹木に極めて強く依存した種である。したがって、森林の分断化や縮小化はエゾモモンガの地域個体群の維持において大きな障害となる（柳川1999）。

エゾモモンガにとって巣資源は休息場所や繁殖場所だけでなく、捕食者からのシェルターとしての役割を果た

重要な資源であるにもかかわらず、その利用状況は知られていない。本研究では、巣資源が制限されていると考えられる狭小な森林に生息する個体の巣の利用状況を明らかにすることを目的とした。

調査地と方法

北海道帯広市の帯広畜産大学に隣接する2つの林地 (A および B : N42°52', E143°10' ; 図1) で調査を行なった。A と B の林地面積はそれぞれ 2.1ha と 3.1ha であり、平均樹高は 17.5m と 19.1m であった。これらの林地は道路もしくは裸地によって他の林地とは離れているが、エゾモモンガの滑空能力 (浅利・柳川 2004) と防風林の存在のために他の林地との往来は可能となっている (辻ほか 2004, 浅利・柳川 2006)。それぞれの林地にはエゾモモンガにとって利用可能な樹洞を有する樹木 (A には 9 本, B には 6 本) が確認されており、それらの樹洞はキツキ類もしくは枝抜けによって形成されたものである。また小鳥用の巣箱 (A には 10 個, B には 8 個) が 2~4m の高さに設置されている。さらに、エゾリス (*Sciurus vulgaris orientis*) によって作られた樹上巣が存在する。林地 A の植生はチョウセンゴヨウ (*Pinus koraiensis*) やシラカンバ (*Betula platyphylla* var. *japonica*) およびオニグルミ (*Juglans mandshurica* var. *sieboldiana*) からなる針広混交林であり、林地 B はアカエゾマツ (*Picea glehnii*) やチョウセンゴヨウ、カシワ (*Quercus dentata*) などからなる針広混交林である。

林地 A および B において、架設されている巣箱内もしくは樹洞内で休息する個体を確認し、2005 年 4 月~2006 年 1 月に捕獲した。巣箱内で休息する個体は日中に巣箱ごと確保し、樹洞では日没前に樹洞用トラップを設置して出巢する個体を捕獲した。捕獲した個体は、性別、齢および体重を記録し、個体識別用にナンバリングされたイヤータグ (KN-295, 夏目製作所) を装着した。さらに、幼獣以外の個体について首輪式の発信機 (BD-2C, Holohil Systems Ltd. ; 1.7g) を装着した。日中に利用する巣は八木アンテナと受信機 (八重洲, FT-290mk II) を用いて歩み寄り法で特定した。

結 果

春から秋の非積雪期 (捕獲: 2005 年 4 月~9 月, 追跡: 2005 年 4 月~11 月, 月平均気温: 2.8~20.0℃) に発信機を装着した個体は 5 個体 (No. 1~5) であり、冬の積雪期 (捕獲: 2006 年 1 月, 追跡: 2006 年 1 月~3 月,

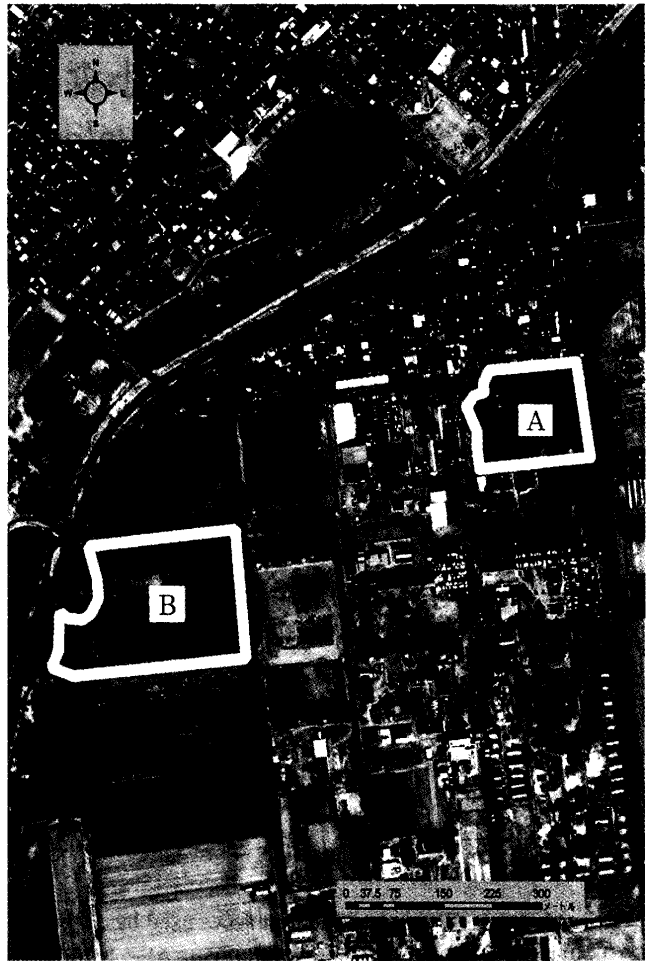


図1. 調査地の位置図 (白線内が分断された林地)
調査地 A および B は道路もしくは森林以外によって囲まれている

月平均気温: -1.6~-7.7℃) には 3 個体 (No. 6~8) であった (表1)。発信機の重量比は体重 (平均±SD, 非積雪期: 103.6±13.5g; 積雪期: 107.3±11.0) の 1.4~2.0% の範囲であった。発信機の脱落などによって追跡日数は 32 日~80 日 (51.0±17.4 日) と個体によって異なった (表1)。

利用された巣の個数 (2~8 巣; 5.0±2.3 巣) は個体によって有意な差がみられず (Kruskal-Wallis test, $p > 0.05$)。追跡日数の長さを利用された巣の個数には有意な相関はなかった (Spearman's rank correlation coefficient, $p > 0.05$)。1 個体が非積雪期に利用した巣の数は 4~8 巣 (6.0±2.3 巣)、積雪期の 3 個体では 2 巣もしくは 4 巣の利用であった (3.3±1.2 巣) (表1)。利用された巣は樹洞、巣箱および樹上巣の 3 タイプであり、樹洞が利用された樹種はシラカンバ、カシワおよびカラマツ (*Larix leptolepis*) であった。

利用された 3 タイプの巣 (樹洞、巣箱、樹上巣) は、それぞれの巣タイプの利用個数において個体間で有意差がなかった (全ての巣タイプについて; Kruskal-Wallis

表1. 追跡された個体と巣の利用数

No.	性別	体重 (g)	捕獲月	期間	追跡日数	利用個数	利用タイプ		
							樹洞	巣箱	樹上巢
1	雄	116.3	2005年4月	非積雪期	51	4	1	2	1
2	雄	121.7	2005年5月	非積雪期	46	8	6	1	1
3	雌	104.3	2005年8月	非積雪期	80	7	0	4	3
4	雄	84.7	2005年9月	非積雪期	74	8	5	3	0
5	雌	90.8	2005年9月	非積雪期	47	3	1	2	0
6	雌	111.4	2006年1月	積雪期	34	4	2	1	1
7	雄	94.8	2006年1月	積雪期	44	2	1	0	1
8	雌	115.6	2006年1月	積雪期	32	4	2	1	1

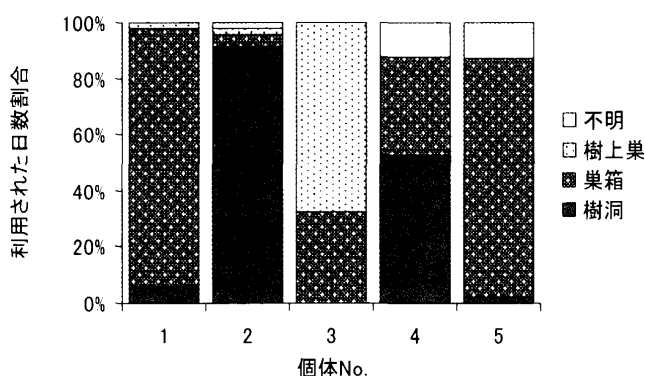


図2. 非積雪期における各個体による巣の利用日数

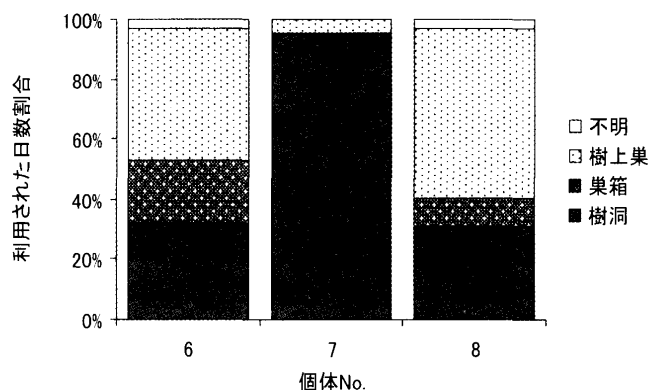


図3. 積雪期における各個体による巣の利用日数

test, $p > 0.05$). 非積雪期にはどの個体も巣箱を利用し、これに続いて樹洞 (5個体中4個体), 樹上巢 (5個体中3個体) が多く利用された (表1). 各個体はそれぞれのタイプの巣を複数個利用することがあり, 樹洞は最大6巣 (No. 2), 巣箱は最大4巣 (No. 3), 樹上巢は最大3巣 (No. 3) が記録された. 一方, 積雪期には全ての個体が樹洞と樹上巢を利用し, 巣箱の利用は2個体 (No. 6とNo. 8) のみであった (表1). No. 6とNo. 8でみられた2つの樹洞巣の利用をのぞくと他の全てのタイプは1巣ずつの利用であり, 積雪期は非積雪期と比べて各巣タイプの利用数は少なく, 非積雪期における巣タイプの利用数の方が多様であった.

それぞれの巣タイプにおける利用日数の割合は, 非積雪期の2個体 (No. 2とNo. 4) と積雪期の1個体 (No. 7) で樹洞の値が高く, 巣箱は非積雪期の2個体 (No. 1とNo. 5), 樹上巢は非積雪期の1個体 (No. 3) と積雪期の2個体 (No. 6とNo. 8) が高かった (図2, 図3). 特に, 樹洞の利用 (No. 2とNo. 7) と巣箱の利用 (No. 1とNo. 5) についてはそれぞれ2個体が80%以上であった. 全体的に, 非積雪期には樹洞と巣箱の利用割合が高く, 積雪期には樹洞と樹上巢の利用割合が高い傾向があった.

考 察

本調査地でのエゾモモンガによる巣の利用数は追跡期間の長さにかかわらず, 2~8巣であった. フィンランドのタイリクモモンガは一個体あたり2~14巣を利用することが知られており (Hanski et al. 2000), アメリカ合衆国北西部のオオアメリカモモンガにおいても2~12巣の利用が報告されている (Carey et al. 1997). これらのことから, 複数の巣を必要とすることはモモンガ類の一般的な傾向と考えられ, 狭小な生息地では巣の絶対数によって生息数が制限を受けている可能性がある.

Hanski et al. (2000) は, タイリクモモンガが利用した221巣のうち61%が樹洞であり, 36%が樹上巢, 残りの3%が巣箱であることを示した. 同様に発信機を用いて追跡した今回の結果でもほとんどの個体が樹洞を利用したが, 非積雪期には巣箱, 積雪期には樹上巢が複数個利用された (表1).

春から秋の非積雪期は冬の積雪期に比べてエゾモモンガによる巣箱の利用率が増加しており, この巣箱利用の要因が気温と関係することが示唆されている (柳川1994). 気温の上昇は外部寄生虫の活動も活発にすると考えられ, これを回避するためにいくつかの巣を移動す

る必要がある (Meyer et al. 2005). 非積雪期と同様に積雪期には全てのタイプの巣が利用されたが, 巣の個数は 2~4 巣と少なく長期的な利用は樹洞もしくは樹上巢であった. 冬季の気温低下と餌資源の減少はエゾモモンガの活動を減少させ, 巢内での滞在時間が増加する (柳川ほか 1991, 山口・柳川 1995). そのため, 積雪期には巢内の保温性が高い特定の樹洞を選択すると予想され, また, 利用する巣数も減少するであろう. 一方, 樹上巢は外気にさらされているため樹洞に比べて保温性が低いと考えられる. オオアメリカモモンガは, 適した樹洞が不足し, エネルギー損失の少ない気温条件となる場合に樹上巢を利用すると考えられているが (Carey et al. 1997), 本研究では積雪期における樹上巢の利用割合が高かった. また, ニホンリス (*Sciurus lis*) では冬季における樹上巢の選択性に気温が関係すると示唆されている (Nishigaki and Kawamichi 2006). したがって, 本調査地に生息するエゾモモンガは好適な樹洞資源が不足し, それを補うために非積雪期には巣箱を利用したが, 積雪期には巣箱に比べて高い位置で日射を受け, より暖かい樹上巢を利用したと考えられる.

非積雪期には多様なタイプにわたって複数の巣を利用したが, 積雪期には特定の巣を長期的に利用した. これらのことは, エゾモモンガが多様なタイプの巣を必要としていることに加えて, 冬季には低温に耐えうるような最適な巣をもつ必要性を示す. さらに, 雌の行動圏は重複しないとされていることから (辻ほか 2004), 森林内の巣は分散していることが望ましいと思われる. したがって, 分断によって狭小化した環境に対する保全対策では, 本種が要求する多様なタイプの巣と保温性に優れた樹洞を十分な数で保存かつ維持していくとともに, 他の林分との連続性を保証していく必要があるであろう.

引用文献

浅利裕伸・柳川 久 (2004) エゾモモンガ (*Pteromys volans orii*) の滑空能力. 日本哺乳類学会 2004 年度大会講演要旨集: 101.

浅利裕伸・柳川 久 (2006) 道路などで分断された森林に生息するエゾモモンガの移動. 「野生生物と交通」研究発表会講演論文集 5: 57-64.

Bakker, V. J. and D. H. Van Vuren (2004) Gap-crossing decisions by the red squirrel, a forest-dependent small mammal. *Conservation Biology* 18: 689-697.

Carey, A. B., T. M. Wilson, C. C. Maguire, and B. L. Biswell (1997) Dens of northern flying squirrels in the Pacific Northwest. *Journal of Wildlife Management* 61: 684-699.

Goldingay, R. L. (2000) Gliding mammals of the world: diversity and ecological requirements. In "Biology of Gliding Mammals" (Eds. Goldingay, R. L. and Scheibe, J.), pp. 9-44, Filander Verlag, 287p, Fürth.

Hanski, I. K., P. C. Stevens, P. Ihalempää, and V. Selonen (2000) Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *Journal of Mammalogy* 81: 798-809.

Kataoka, T. and N. Tamura (2005) Effects of habitat fragmentation on the presence of Japanese squirrels, *Sciurus lis*, in suburban forests. *Mammal Study* 30: 131-137.

Meyer, M. D., D. A. Kelt, and M. P. North (2005) Nest trees of northern flying squirrels in the Sierra Nevada. *Journal of Mammalogy* 86: 275-280.

Nishigaki, M. and T. Kawamichi (2006) Nest-site selection by Japanese squirrels *Sciurus lis*. *International Tree Squirrel and Flying Squirrel Colloquia Abstracts*, pp. 75.

Selonen, V., I. K. Hanski, and P. C. Stevens (2001) Space use of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* in fragmented forest landscapes. *Ecography* 24: 588-600.

辻 修・柳川 久・宗岡寿美・土谷富士夫 (2004) GIS を用いたエゾモモンガの生息エリアの推定. 農業土木学会誌 72: 37-40.

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 (1994) 小鳥用巣箱を用いたエゾモモンガの野外研究. 森林保護 241: 20-22.

柳川 久 (1999) エゾモモンガの生態 (ビデオ発表) — 北海道十勝平野における一年間の記録—. 哺乳類科学 39: 181-183.

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.

吉田元一・鈴木茂忠・小野珠乙 (1994) 高速道路により分断された地域のアカネズミの形態・遺伝学的差異. 信州大学農学部紀要 31: 109-124.

(2006 年 11 月 30 日受付; 2007 年 5 月 25 日受理)