

エゾモモンガが利用する樹洞の特徴，
特に冬期とそれ以外の時期との比較

平成 19 年 1 月
(2007)

帯広畜産大学大学院畜産学研究科
修士課程 畜産環境科学専攻
名嘉真 咲菜

Characteristics of Nest Cavities Used by
Siberian Flying Squirrels,
with Special Reference to Comparison
between Winter and Other Seasons

January 2007

NAKAMA Sakina
Master' Course of
Agro-environmental Science
GRADUATE SCHOOL OF
OBIHIRO UNIVERSITY

目次

はじめに	1
調査地および調査期間	3
方法	4
結果	8
考察	10
謝辞	15
引用文献	16
要約	20
Abstract	21

図表

はじめに

オオアメリカモモンガ *Glaucomys sabrinus* やアメリカモモンガ *G. volans*, タイリクモモンガ *Pteromys volans* などのモモンガ類は, 営巣場所として樹洞や樹上巣を利用する (Taulman, 1999 ; Goldingay, 2000 ; Airaprtiyants and Fokin, 2003). 特に, 樹洞は捕食の危険や外気の影響が少なく, 営巣場所として適しており (Carey *et al.*, 1997), モモンガ類にとって重要な資源である. モモンガ類が営巣する樹洞の特徴についてはいくつかの報告があり, 例えば, オオアメリカモモンガは枯死木にある樹洞を多く利用し (Meyer *et al.*, 2005), アメリカモモンガは樹高 4~25m の樹木にある樹洞を利用する (Taulman, 1999). タイリクモモンガの 1 亜種であるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* も営巣場所として樹洞を利用することが確認されているが (柳川, 2005 ; 村木・柳川, 2006), それらが利用する樹洞の特徴については冬期における報告 (中野ほか, 1991 ; 増田, 2003a) があるのみで, 詳細は明らかにされていない.

また, モモンガ類は低気温下でのエネルギー消費が大きい動物である (Stapp *et al.*, 1991). その消費を最小限に抑えるために, 冬期には活動時間の減少 (山口・柳川, 1995) や複数個体での営巣 (Carey *et al.*, 1997 ; Layne and Raymond, 2003) など, 生態的な特徴が観察されており, 営巣

場所においても，冬期にはその条件が制限されると思われる．例えば，北海道帯広市において，エゾモモンガは巣箱利用種の中でもっともその利用率が高いにもかかわらず，冬期にはほとんど利用しない（柳川，1994）．これは，樹洞に比べて巣箱の保温性が劣り，冬期の営巣場所として適していなかったためであると考えられている．したがって，冬期にはエネルギーの消費を抑えるより良い営巣環境が必要であると推測される．

本研究の目的は，（1）エゾモモンガが利用する樹洞の構造的な特徴を明らかにすること，（2）樹洞の構造とその内部温度を比較することで，エゾモモンガが冬期に利用する樹洞の特徴を明らかにすることである．

調査地および調査期間

北海道帯広市稲田町に位置する帯広畜産大学および帯広農業高校周辺（42° 51′ N, 143° 10′ E）の自然林や防風林（調査地 A～H）で調査を行なった（図 1）。各調査地に優占する樹種は、調査地 A, D, G, H ではカシワ *Quercus dentata*, 調査地 B, F ではカラマツ *Larix leptolepis*, 調査地 C, E ではハンノキ *Alunus japonica*, ヤチダモ *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, ヤナギ類 *Salix* spp. などである。

調査期間は、2005 年 12 月から 2006 年 10 月である。調査期間を冬期（12～3 月）と冬期以外（4～10 月）に分け、エゾモモンガの利用が冬期以外のみで確認された樹洞を“冬期以外に利用された樹洞”とし、冬期以外の利用の有無に関わらず、冬期に利用が確認された樹洞を“冬期に利用された樹洞”とした。

方 法

安全上の問題のため、地上から 4m以下にある樹洞を対象とし、各調査地にある全ての対象樹洞を月に 2 回の頻度で見回った。樹洞内の個体の確認には樹洞覗き装置（村木ほか，2003）を用い（図 2），個体の存在が確認された場合を“利用あり”とした。

(1) 樹洞木および樹洞の計測

エゾモモンガの利用が確認された樹洞について、以下の項目を記録した。項目は、中野ほか（1991）、増田（2003a）、および村木（2005）を参考に決定した。

- ・ 樹種
- ・ 枯死の状態（生立木，枯死木）
- ・ 樹高（m）
- ・ 胸高直径（DBH ; cm）
- ・ 樹洞位置の樹幹直径（DCH ; cm）
- ・ 成因（キツツキ類，枝抜け，凍裂）
- ・ 地上からの高さ（m）
- ・ 入口の方角（4 方位）

- ・ 入口の長径および短径 (mm)

- ・ 樹洞の大きさ (cm ; 図 3)

 - 入口の長さ (a)

 - 奥行き (b)

 - 深さ (c)

冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞において、各項目を比較した。樹種および入口の方角については χ^2 独立性の検定、枯死の状態および成因については Fisher の直接確率検定、その他の項目については Mann-Whitney の U 検定を用いた。

(2) 樹洞内温度の測定

測定には、ボタン型温度データロガー（合資会社 KN ラボラトリーズ、サーモクロン G タイプ; 図 4) を用いた。データロガーの大きさは直径 17mm, 厚さ 6mm であり、重さは 3.3g である。測定可能温度範囲は -40°C から $+85^{\circ}\text{C}$ であり、 0.5°C 単位で測定される。測定間隔は 1 分から 255 分まで選択可能であり、1 回のデータ記憶数は 2048 データである。のべ測定数が 100 万データになるまで繰り返し使用できる。

エゾモモンガの利用が確認された日の個体の出巢後にデータロガーを樹

洞内に挿入し，温度を測定した．測定間隔を 30 分に設定し，6 週間ごとにデータロガーの交換を行なった．専用 USB 接続ケーブル（合資会社 KN ラボラトリーズ）を用いて，回収したデータロガーから PC にデータを移した．同様に，調査地 A および E において外気温を測定し，2 ヶ所の平均値を調査期間の外気温として用いた．

得られた温度データから，エゾモモンガの出巢および帰巢による温度変化を読み取ることで，毎日の樹洞利用の有無を確認した．その例を図 5 に示した．ただし，樹洞の利用が 1 日しか確認されなかった月については，その月の利用はなしと見なした．

冬期の温度データを用いて，冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞の樹洞内温度を以下の方法で比較した．

1. 冬期（12～3 月）の各月の平均気温を算出した．
2. 月平均気温にもっとも近い日平均気温の日を各月に 3 日選んだ（4 ヶ月×3 日＝12 日間）．
3. 12 日間の樹洞内温度を“冬期に利用された樹洞”および“冬期以外に利用された樹洞”ごとに平均した．ただし，エゾモモンガが樹洞内に存在している時間の温度データは除いた．
4. “冬期に利用された樹洞”および“冬期以外に利用された樹洞”の

平均樹洞内温度を Mann-Whitney の U 検定を用いて、1 日ごとに比較した.

結 果

エゾモモンガの利用が確認された樹洞

調査対象となった樹洞は 112 本の樹木に計 150 個あり，そのうちエゾモモンガによる利用が確認された樹洞は，34 本の樹木の 34 個であった。

エゾモモンガが利用した樹洞の樹種は，カラマツやカシワなどの各調査地における優占樹種がほとんどであり，他にはハンノキ，ヤチダモ，ヤナギ類，エゾヤマザクラ *Prunus sargentii* などであった。そのうち 76.5% (26 本) は生立木，23.5% (8 本) は枯死木であった。樹木の各計測値の平均は，樹高 13.2m，DBH30.8cm，DCH30.3cm であった (表 1)。

樹洞は，76.5% (26 個) がキツツキ類，23.5% (8 個) が枝抜けに起因するものであり，凍裂によって生じたものはなかった。入り口の方角は 32.4% (11 個) が北，20.6% (7 個) が西，20.6% (7 個) が南，26.5% (9 個) が東であった。また，地上からの高さは 2.4m，入口の長径は 46.5mm，短径は 40.0mm であり，樹洞の大きさについては，入口の長さ (a) が 6.1cm，奥行き (b) が 17.8cm，深さ (c) が 18.3cm であった (表 1)。

冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞の比較

エゾモモンガの利用が確認された 34 個の樹洞のうち，冬期に利用された

樹洞は 17 個，冬期以外に利用された樹洞は 17 個であった．冬期に利用された樹洞のほとんど（16 個）は，冬期以外にも利用された．

冬期に利用された樹洞と冬期以外に利用された樹洞において，樹種（ $\chi^2 = 9.36$, $d.f. = 7$, $P > 0.05$ ），枯死の状態（ $P > 0.05$ ），樹洞の成因（ $P > 0.05$ ），および樹洞の入口の方角（ $\chi^2 = 1.63$, $d.f. = 3$, $P > 0.05$ ）はいずれも有意差はなかった．樹高，DBH，DCH，地上からの高さ，樹洞の入口の長径および短径，樹洞の入口の長さ（a），および奥行き（b）においても差はみられなかったが（ $P > 0.05$ ；表 2），樹洞の深さ（c）のみで有意差がみられ，冬期に利用された樹洞でより深かった（ $z = 2.05$, $P < 0.05$ ）．

冬期の月平均気温は 12 月が -6.91°C ，1 月が -10.19°C ，2 月が -7.25°C ，3 月が -0.98°C であり，その値に近い日平均気温の日は，12 月 16，17，23 日，1 月 13，16，20 日，2 月 4，13，20 日，3 月 2，5，20 日であった．
全ての日において，冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞間で樹洞内温度に差はなかった（全て $P > 0.05$ ；表 3）．

考 察

エゾモモンガが利用する樹洞の特徴

本研究において、エゾモモンガが利用した樹洞のほとんど（76.5%）がキツツキ類によって掘られたものであったことは、フィンランド（Hanski, 2000）およびロシア（Airaprtiyants and Fokin, 2003）におけるタイリクモモンガやアメリカモモンガ（Muul, 1974）の報告と一致した。また、利用された樹種のほとんどが調査地に優占する樹種であったことや、樹高、胸高直径（DBH）、および地上からの高さの値が様々であり、選択性が見られなかったことは、アメリカモモンガ（Muul, 1974 ; Taulman, 1999）による報告と一致した。Muul（1974）は、アメリカモモンガが利用する樹洞の特徴はキツツキ類の選択によるものであると述べているが、エゾモモンガにおいても同様のことが言えるだろう。

エゾモモンガが利用した樹洞の入口の長径および短径（46.5×40.0mm）については、中野ほか（1991 ; 74.0×39.8mm）や増田（2003a ; 72.0×42.0mm）のエゾモモンガにおける報告と比べて長径が小さかったが、アカゲラ *Dendrocopos major* が掘った樹洞（山内ほか, 1997 ; 44.1×43.3mm）と類似していた。本研究でエゾモモンガが利用した樹洞には、中野ほか（1991）や増田（2003a）で報告されているような枝抜けによる樹洞が少な

く、アカゲラよりも大きな樹洞を作るクマゲラ *D. artius* (有沢, 1990) によって掘られた樹洞や凍裂によって生じた樹洞がなかったことが原因として挙げられる。

オオアメリカモモンガは、生立木より多くの樹洞を提供する枯死木を利用するが (Meyer *et al.*, 2005), エゾモモンガは生立木を多く利用した。本調査地の樹洞のほとんどが生立木にあったため、エゾモモンガは枯死の状態に関係なく、樹洞のある樹木を利用したのだろう。

また、例えばヒガシアメリカオオコノハズク *Otus asio* (Belthoff and Richison, 1990) のように営巣する樹洞の入口の方角を選択する種もいるが、オオアメリカモモンガ (Menzel *et al.*, 2004) と同じく、エゾモモンガは全ての方角の入口を利用した。したがって、エゾモモンガの営巣場所選択において、入口の方角は重要な要因ではないと思われる。

さらに、山内ほか (1997) によると、アカゲラが掘る樹洞の大きさは、入口の長さ 5.5cm, 奥行き 17.6cm, 深さ 22.2cm であり、エゾモモンガが利用した樹洞の入口の長さ (6.1cm) および奥行き (17.8cm) もそれらに起因していることが示された。しかし、深さ (18.3cm) が多少異なったことは、枝抜けによってできた樹洞の深さが浅かったことが原因として考えられる。

エゾモモンガが冬期に利用する樹洞

全北区に分布するモモンガ類において、冬期には複数個体での営巣が確認されていることから (Layne and Raymond, 2003), 冬期に利用される樹洞は、基本的に単独で営巣する時期よりも樹洞内部の広さが必要であると思われる。Carey *et al.* (1997) や Jeffrey (2000) は、樹洞の地上からの高さが低いほど DCH が大きくなり、DBH および DCH が大きい樹木ほど、樹洞内部の横幅が広がると考察しているが、エゾモモンガが冬期に利用する樹洞においてそれらの値に差はなかった。また、樹洞の横幅に関係すると考えられる入口の長さ (a) および奥行き (b) についても差はなく、キツキ類が掘る樹洞においてそれらの値は、DBH および DCH に左右されず一定であった。しかし、それにも関わらず、深さ (c) において有意差がみられ、エゾモモンガは冬期により深い樹洞を利用していた。深さがある樹洞は、より多くの個体での利用を可能にすると考えられ、横幅についても、樹洞上部 (奥行き) ではなく樹洞下部の横幅を計測すれば選択性が明らかになったかもしれない。

また、冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞において、樹洞内温度に有意差はみられなかった。樹洞の保温性にはその内壁の厚さ、つまり DCH が関係すると考えられているが (Jeffrey, 2000), DCH につ

いても差はなく, エゾモモンガが冬期に選択する樹洞の条件に樹洞内温度は関係しないことが示された. ただし, 本研究では個体利用時における樹洞内温度を一定条件で測定できなかったため, 比較することはできなかった. したがって, 冬期に利用された深さのある樹洞の保温性は, 個体利用時において優れているのかもしれない.

Stapp *et al.* (1991) は, 複数個体で営巣することのエネルギー利益をアメリカモモンガにおいて実験した. それによると, 9°Cの条件下における 3 個体もしくは 6 個体の集団での営巣は, 単独の営巣よりもエネルギー消費を 27% もしくは 36% 減少させる. 冬期の集団営巣は多くの研究において報告されており (Muul, 1968 ; Carey *et al.*, 1997 ; 増田, 2003b), モモンガ類にとって重要な越冬戦略であると思われる. 本研究でも, 樹洞の深さのみで差がみられたことから, エゾモモンガにおいてもその重要性が示唆された.

まとめ

エゾモモンガにおける他の研究では, 冬期に利用された樹洞のある樹木の平均 DBH は 55.9 ± 26.0 cm で, 樹洞の成因は枝抜けや凍裂によるものがほとんどであり (中野ほか, 1991), キツツキ類によって形成されるものには

クマゲラによって掘られた樹洞が含まれた（増田，2003a）。つまり，それらの調査地にある樹洞の構造的な特徴は多様であったと考えられる。それに比べ，帯広市郊外に位置する本調査地は，そのほとんどが2次林や防風林であり，生息するキツツキ類はアカゲラや，さらに小型のコアカゲラ *D. minor* であった。資源量が限られた本調査地では，エゾモモンガが選択できるほどの樹洞がなかったため，冬期に利用された樹洞について，その深さ以外の要因には明確な差がみられなかったのかもしれない。したがって，エゾモモンガが選択する樹洞の特徴や季節的な違いについては，より多様な生息環境における研究も必要であると考えられる。

謝 辞

本研究を行なうにあたり,ご指導を頂いた帯広畜産大学野生動物管理学研究室の柳川久助教授,押田龍夫助教授ならびに同大学環境植物学研究室の紺野康夫助教授に厚く御礼申し上げます.また,数々のご助言を頂いた浅利裕伸氏,野外調査を手伝って頂いた南部朗氏,立神雅宣氏,加藤アミ氏,東城里絵氏,松浪庄平氏をはじめとする野生動物管理学研究室の皆様から心から感謝致します.

引用文献

- Airaprtiyants, A. E. and I. M. Fokin. 2003. Biology of European flying squirrel *Pteromys volans* L. (Rodentia : Pteromyidae) in the North-West of Russia. *Russian Journal of Theriology*, 2 (2) : 105-113.
- 有沢 浩. 1990. クマゲラ巣穴の形態. 日本林学会北海道支部論文集, 38 : 116-118.
- Belthoff, J. R. and G. Richison. 1990. Nest-site selection by eastern screech owls in central Kentucky. *Condor*, 92 : 982-990.
- 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 (3) : 684-699.
- Goldingay, R. L. 2000. Gliding mammals of the world : diversity and ecological requirements. In (Goldingay, R. L. and J. S. Scheibe. Ed.) *Biology of Gliding Mammals*. pp. 9-44. Filander Verlag, Fürth.
- Hanski, I. K., P. C. Stevens, P. Ihalempiä 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.

- Jeffrey, B. J. 2000. Characteristics of nest cavities and nest trees of the red-breasted sapsucker in Coastal Montane forests. *Journal Field Ornithology*, 71 (3) : 525-530.
- Layne, J. N. and M. A. V. Raymond. 2003. Communal nesting of southern flying squirrels in Florida. *Journal of Mammalogy*, 75 : 110-120.
- 増田 泰. 2003a. エゾモモンガ (*Pteromys volans orii*) が越冬期に利用した営巣木. 知床博物館研究報告, 24 : 67-70.
- 増田 泰. 2003b. エゾモモンガ (*Pteromys volans orii*) による巣箱利用. 知床博物館研究報告, 24 : 59-62.
- Menzel, J. M., W. M. Ford, J. W. Edwards and M. A. Menzel. 2004. Nest use by endangered Virginia northern flying squirrel in the Central Appalachian Mountains. *The American Midland Naturalist*, 151 (2) : 355-368.
- 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 (2) : 275-280.
- 村木尚子・岸田久美子・柳川 久. 2003. 私たち, こうやって樹洞を調べてます. *リスとムササビ*, 13 : 11-13.

- 村木尚子. 2005. 樹洞営巣性鳥類のねぐら穴の特徴. 帯広畜産大学大学院
畜産学研究科修士論文. 24pp.
- 村木尚子・柳川 久. 2006. 帯広市における鳥獣類による樹洞利用の季節
変化. 樹木医学研究, 10 (2) : 69-71.
- Muul, I. 1968. Behavioral and physiological influences on the
distribution of the flying squirrel, *Glaucomys volans*. Miscellaneous
Publications Museum of Zoology, University of Michigan, 134:1-66.
- Muul, I. 1974. Geographic variation in the nesting habits of *Glaucomys*
volans. Journal of Mammalogy, 55 (4) : 840-844.
- 中野 繁・日野輝明・夏目俊二・林田光祐・稲葉芳和・奥田篤志. 1991.
冬季におけるエゾモモンガ *Pteromys volans orii* の営巣木の特徴と巣
穴の構造. 北海道大学農学部演習林研究報告, 48(1) : 183-190.
- Stapp, P., P. J. Pekins and W. W. Mautz. 1991. Winter energy
expenditure and the distribution of southern flying squirrels.
Canadian Journal of Zoology, 69:2548-2555.
- Taulman, J. F. 1999. Selection of nest trees by southern flying squirrels
(Sciuridae: *Glaucomys volans*) in Arkansas. The Zoological Society
of London, 248 : 369-377.

- 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 (2) : 139-149.
- 山内可奈子・山崎里実・藤巻祐蔵. 1997. 農耕・住宅地域におけるアカゲラとコアカゲラの営巣条件. 日本鳥学会誌, 46 : 121-131.
- 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. 2005. エゾモモンガの樹洞利用. リスとムササビ, 16 : 1-3.

要 約

エゾモモンガが利用する樹洞の特徴を明らかにするために、2005年12月～2006年10月に北海道帯広市で調査を行なった。月に2回の頻度で樹洞の見回りを行ない、個体の利用が確認されたものについて、その特徴を記録した。さらに、データロガーを用いて樹洞内温度を測定し、冬期に利用された樹洞と冬期以外に利用された樹洞において、それらの特徴と合わせて比較した。

エゾモモンガが利用する樹洞は、キツツキ類によって掘られたものが多く、それらの特徴のほとんどはアカゲラの決定によるものであった。冬期に利用された樹洞と冬期以外に利用された樹洞において、樹洞内温度に有意差はみられなかった。しかし、冬期に利用された樹洞の方が有意に深かったことから、エゾモモンガは冬期には複数個体で営巣できる深さのある樹洞を選んだと考えられる。

Characteristics of Nest Cavities Used by Siberian Flying Squirrels,
with Special Reference to Comparison
between Winter and Other Seasons

NAKAMA Sakina

Master' Course of Agro-environmental Science

Abstract

To identify the characteristics of the nest cavities used by Siberian flying squirrels *Pteromys volans orii*, an investigation was carried out in Obihiro, Hokkaido from December 2005 to October 2006. The cavities in the study area were checked twice a month and the characteristics of those used by flying squirrels were recorded. The date-loggers registered temperatures within the nest cavities used in winter for comparison of their characteristics and temperatures with those used in other seasons. Most cavities used by flying squirrels had been excavated and characterized by woodpeckers, especially the great spotted woodpecker *Dendrocopos major*. Temperatures within cavities did not differ between in winter and other seasons. The winter nest cavities, however, were deeper than those used in other seasons, since flying squirrels may

choose large cavities to nest with other flying squirrels in winter.

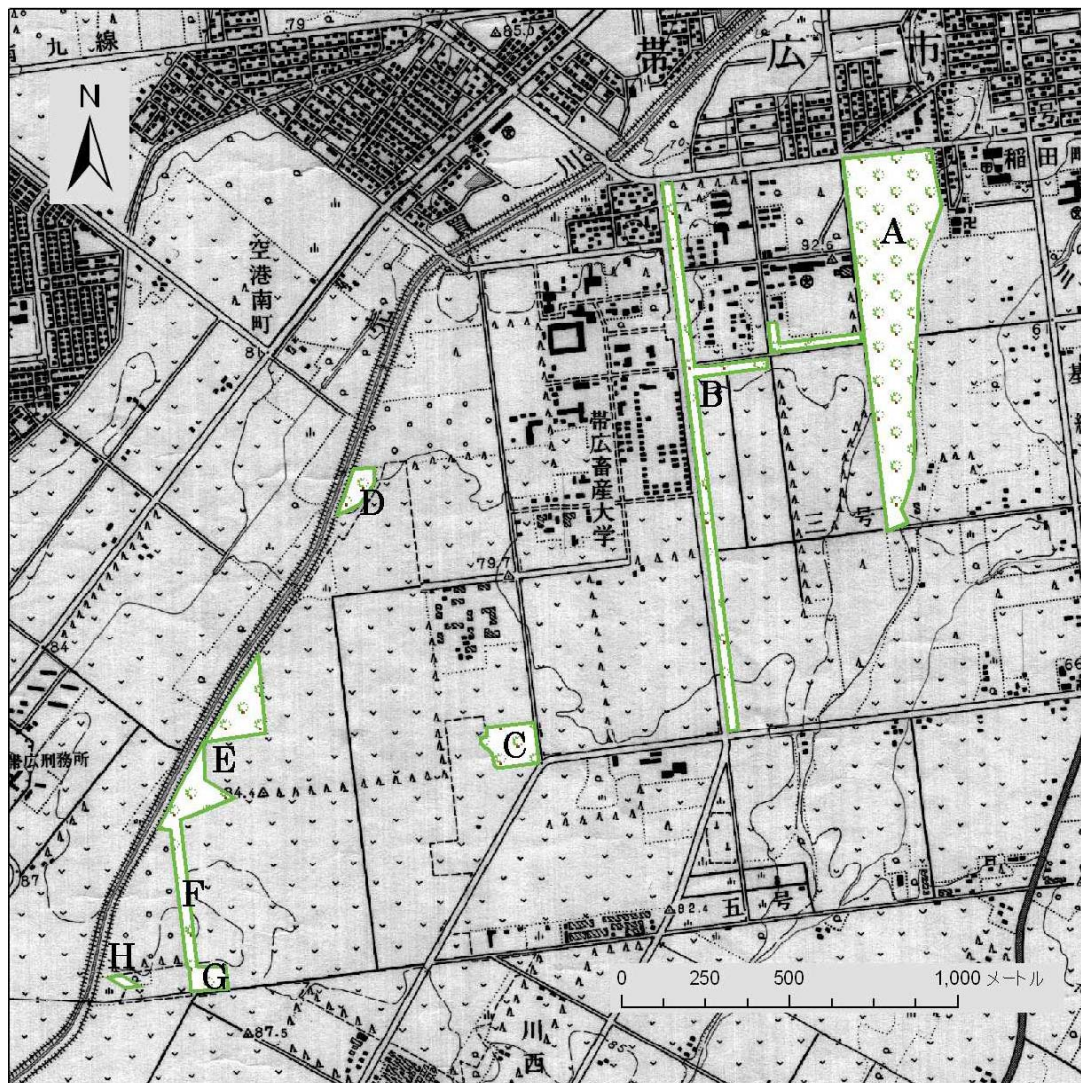


図 1. 調査地 (調査地 A~H)

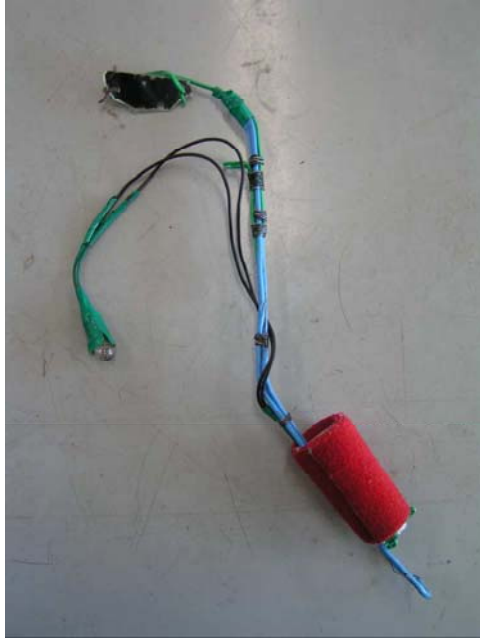


図 2. 樹洞覗き装置

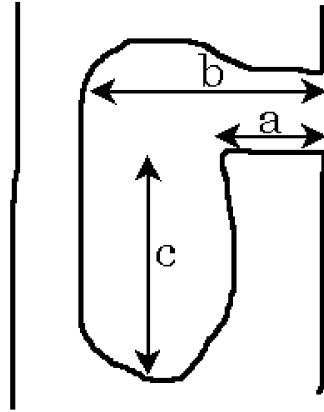


図 3. 樹洞の計測箇所
a: 入口の長さ, b: 奥行き,
c: 高さ



図 4. 温度測定に用いたデータロガー（合資会社 KN ラボラトリーズ，サーモクロン G タイプ）

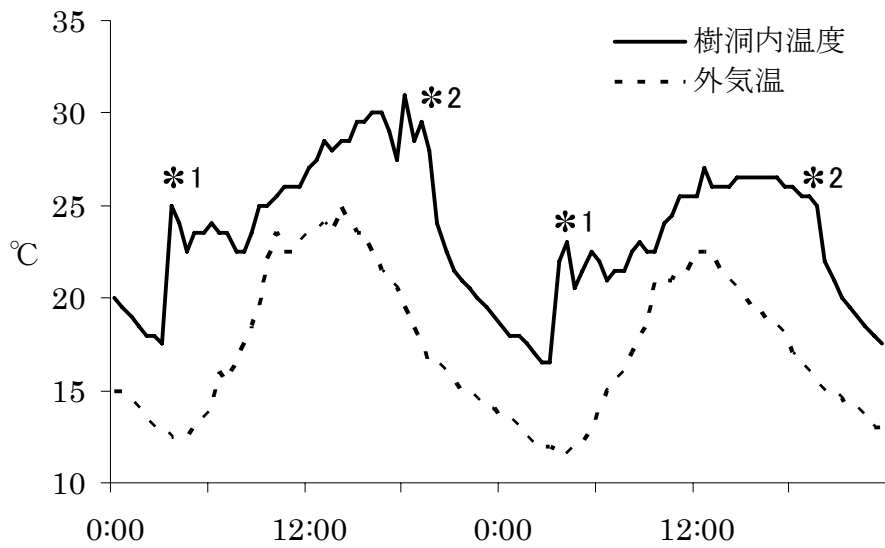


図 5. 樹洞内温度および外気温(2006/7/1~2). *1 は帰巢, *2 は出巢を示す.

表1. エゾモモンガの利用が確認された樹洞(n=34)の計測値

		mean	<i>SD</i>	min	max
樹洞木	樹高 (m)	13.2	6.6	3.7	25.5
	DBH (cm)	30.8	7.6	20.1	51.0
	DCH (cm)	30.3	7.7	18.2	43.9
樹洞	地上からの高さ (m)	2.4	1.0	0.7	4.0
	入口 長径 (mm)	46.5	11.3	32.6	90.0
		短径 (mm)	40.0	8.7	26.0
	a (cm)	6.1	2.7	2.0	11.0
	b (cm)	17.8	2.9	11.0	25.0
	c (cm)	18.3	5.4	3.0	28.0

表2. 冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞の計測値の比較

	冬期(n=17)		冬期以外(n=17)		<i>Z</i> *	<i>P</i> *
	mean	<i>SD</i>	mean	<i>SD</i>		
樹洞木 樹高 (m)	13.2	6.6	13.3	6.6	0.05	n.s.
DBH (cm)	28.9	6.8	32.6	7.9	1.29	n.s.
DCH (cm)	28.5	6.8	32.2	8.0	1.22	n.s.
樹洞 地上からの高さ (m)	2.3	1.0	2.5	1.0	0.62	n.s.
入口 長径 (mm)	43.7	7.1	49.2	13.8	1.26	n.s.
短径 (mm)	39.1	7.9	40.9	9.4	0.34	n.s.
a (cm)	6.1	2.7	6.2	2.8	0.03	n.s.
b (cm)	17.8	2.6	17.9	3.3	0.28	n.s.
c (cm)	20.2	4.6	16.3	5.5	2.05	<0.05

*Mann-Whitneyの*U*検定

表3. 冬期に利用された樹洞および冬期以外に利用された樹洞内温度の比較

	冬期に利用 された樹洞 (N=17)	冬期以外に利 用された樹洞 (N=17)	z^*	P^*
	mean(°C)	mean(°C)		
2005/12/16	-8.05	-7.18	1.14	n.s.
2005/12/17	-7.08	-6.48	0.27	n.s.
2005/12/23	-5.30	-5.38	0.25	n.s.
2006/1/13	-8.26	-7.87	1.76	n.s.
2006/1/16	-11.60	-10.77	0.30	n.s.
2006/1/20	-6.49	-6.50	0.14	n.s.
2006/2/4	-6.98	-7.09	1.07	n.s.
2006/2/13	-8.56	-8.71	0.32	n.s.
2006/2/20	-3.30	-2.87	1.04	n.s.
2006/3/2	-1.37	-1.64	0.23	n.s.
2006/3/5	-0.33	-0.91	1.24	n.s.
2006/3/20	-0.04	-0.20	1.69	n.s.

*Mann-WhitneyのU検定