

青木ヶ原における森林性鳥類の営巣環境

岡久雄二^{1,2}・佐々木礼佳²・大久保香苗³・東郷なりさ⁴・小峰浩隆⁴・高木憲太郎⁵・森本元^{2,6,7}

(2015年9月28日受付 2016年1月13日受理)

Nest Sites of Forest Birds in Aokigahara Primitive Forest

Yuji OKAHISA^{1,2}, Ayaka SASAKI², Kanae OKUBO³, Narisa TOGO⁴,Hirotaka KOMINE⁴, Kentaro TAKAGI⁵, Gen MORIMOTO^{2,6,7}

要 旨

森林性鳥類の営巣環境は人間による森林の利用形態によって大きく影響されるため、森林性鳥類の営巣環境を記載することは森林鳥類の生息環境を保全する上での基礎的かつ重要な課題である。本研究では青木ヶ原において繁殖する鳥類の営巣環境と巣における捕食の状況を調査し、15種の鳥類について計103巣とヤマネ4巣について巣のタイプ（自然樹洞、キツツキが開けた穴、枝上、岩上、倒木上、岩壁のいずれか）、営巣高、営巣木の胸高直径、営巣木の樹種、樹洞の長径と短径、捕食の状況を記録した。種によって営巣高は大きく異なっており、その高さは地下6.5mから樹上20mを超えるものまで多様であった。このほかに巣の捕食の状況と鳥類の種間関係について考察を行った。

キーワード：営巣環境、営巣高、樹洞、森林性鳥類、捕食

Key Words : nest site, nest height, wood cavity, forest birds, predation

I はじめに

営巣環境は鳥種の密度 (McComb & Noble 1981, Purcell et al. 1997, Newton 1998) や繁殖成績 (Karlsson & Nilsson 1977, Collias & Collias 1984) を決定する。とくに森林性鳥類の営巣環境は人間による森林の利用形態によって大きく影響されるため (山浦 2007)、森林性鳥類の営巣環境を記載することは森林鳥類の生息環境を保全する上での基礎的かつ重要な課題である。

日本国内においてはこれまで、個々の鳥種の営巣環境について数多くの報告がなされているものの (例として、中村・中村 1995)、特定の地域について鳥類の営巣環境を網羅的に調査した事例はほぼない。一方、国外においては鳥類の営巣特性は地域ごとの種間競合や捕食者相に影響されて変化することが指摘されている (i.e., Pinkowski 1976, Newton

1994)。そのため、国内においても鳥類の営巣環境は多くの種を対象とし、種間競合や捕食の状況を含めた全体像を記載することが望ましいと考えられる。

青木ヶ原は、富士箱根伊豆国立公園富士山地域に属し、標高900m～1300mにかけて広がる約50km²の広大な天然林である。富士山周辺地域としては比較的多くの鳥種を有しており (岡久ほか 2012)、鳥類の繁殖地として重要な環境であると考えられる。青木ヶ原において繁殖する多様な鳥類の営巣環境を記載することは、富士山地域における鳥類の種間関係や環境要求を解明するために有用だと考えられる。そこで我々は2008年から2012年にかけて富士山原始林においてできるだけ多くの鳥種の営巣環境を記載するとともに、捕食の状況について記録したのでこれを報告する。

1. 立教大学大学院理学研究科 2. 立教大学理学部 3. 東京農業大学 (現所属：(公財)日本野鳥の会)

4. 東京農工大学農学部 5. バードリサーチ 6. (公財)山階鳥類研究所 7. 東邦大学野生生物保全研究センター

Corresponding author: Yuji OKAHISA E-mail: f.narcissinaa@gmail.com

II 方法

1 調査地

調査は山梨県南都留郡にある富士山原始林に設定した約 80ha の調査地 (135° 27' N, 138° 38' E, 標高約 1140m) で行った。調査地の植生は常緑針葉樹林と落葉広葉樹林の二つに明瞭に区分される。常緑針葉樹林では高木層にヒノキ *Chamaecyparis obtusa*、ツガ *Tsuga sieboldii* が優占し、亜高木層にコミネカエデ *Acer micranthum*、ヒトツバカエデ *A. distylum* などのカエデ類がわずかに見られる。低木層にはアセビ *Pieris japonica* が散在し、下層にクロソゴ *Ilex sugerokii* やミヤマシキミ *Skimmia japonica* が生育するが土壌が発達しておらず、溶岩上にコケが付着しただけの場所が多い。また、溶岩性の洞窟 (風穴、氷穴、溶岩樹形) が数多く存在している。一方、落葉広葉樹林では高木層にミズナラ *Quercus crispula*、ブナ *Fagus crenata*、イヌブナ *F. japonica* が優占しており、亜高木層にはサワシバ *Carpinus cordata* のほか、イタヤカエデ *A. pictum*、オオイタヤメイゲツ *A. shirasawanum* などのカエデ類が多く見られる。下層植生は発達しておらず、落葉が堆積するのみである。両森林とも人為を排しての環境保全が行われている。

2 営巣環境の特定と鳥種の分類

調査は 2008 年から 2012 年の 4 月中旬から 8 月下旬に行った。調査は週 6-7 日行い、日の出から日没まで調査地内を歩き鳥類の巣を探したほか、親の造巣行動や給餌を追跡することで巣の場所を特定した。発見したすべての巣では 1) 巣の高さ、2) 胸高直径、3) 樹洞の入り口の長径と短径、4) 巣のタイプ (自然樹洞、キツツキが開けた穴、枝上、岩上、倒木上、岩壁のいずれか)、5) 捕食の状況を記録した。また樹洞や樹上に営巣する種については営巣木の枯死を記録した。巣の高さの測定にはレーザー測距計 (Laser 550A S, Nikon) を用い 0.1m 単位で記録した。巣の高さは地表を基準 (0m) に計測し、地下の場合にはマイナスの値で記録した。地表よりも高い場合は巣の底部、地表よりも低い場合には巣の頂部の高さを計測した。樹洞営巣性の種については樹洞の入り口の高さを計測した。

また、胸高直径 (地表 120cm) の計測には巻尺を利用して 0.1cm 単位で記録した。樹洞の入り口の長径と短径はものさしを用いて 0.1cm 単位で計測した。全ての樹洞において入口の短径は横径であり、

長径は縦径であった。また複数年にわたって同一の巣が利用された場合にはそれを記録した。ヤマネ *Glirulus japonicus* などの哺乳類も鳥類と営巣環境を競合する生物であることから、哺乳類の巣についても発見された場合には鳥類と同様に営巣場所を記録した。鳥の巣の捕食者はビデオカメラ (Everio GZ-MG840, Victor) を用いて巣を撮影して撮影された映像をもとに同定したほか、調査地内で直接目視された場合に記録した。このほかに抱卵・育雛初期に卵や雛が巣から消失したものを捕食とみなして捕食率を算出した。

全ての統計解析には R.2.14.0 (R development core team 2012) を利用した。それぞれの鳥種の営巣高と樹上に営巣する種の営巣木の胸高直径については平均値と標準偏差を算出した。複数回利用された巣・営巣場所については疑似反復を避けるために 1 巣として扱った。樹洞営巣性鳥類の営巣する樹洞に体サイズが影響するかについては R の lme4 パッケージの関数 glmer を用いて一般化線形混合モデル (GLMM) の尤度比検定によって解析を行った。目的変数は樹洞入口の短径または長径であり、説明変数には鳥種の体サイズ、ランダム要因に鳥種を指定した。

III 結果

我々の調査によって 15 種の鳥類について計 103 巣とヤマネ 4 巣が発見された (表 1)。樹洞営巣性の鳥類のうち、キツツキ類の開けた穴を二次的に利用したものはゴジュウカラ *Sitta europaea* 9 巣、キビタキ *Ficedula narcissina* 9 巣、ヤマガラ *Poecile varius* 1 巣であり、ゴジュウカラは発見された 9 巣の全てがキツツキ類の開けた穴を利用するものだった。

種によって営巣高は大きく異なっており、その高さは地下 6.5m から樹上 20m を超えるものまで多様であった (図 1、表 1)。枝上に営巣するコサメビタキ *Muscicapa dauurica* の巣は高さをもっとも高かった。また、自力で巣穴を掘るコガラ *P. montanus* とキツツキ類のアオゲラ *Picus awokera*、アカゲラ *Dendrocopos major*、コゲラ *D. kizuki* や、キツツキの巣を二次的に利用するゴジュウカラとキビタキは巣が高い位置にあった。一方で枝上に営巣するツグミ類のクロツグミ *Turdus cardis* とアカハラ *T. chrysolaus* は巣が低かった。樹洞性の鳥類としてはキバシリ *Certhia familiaris* とヒガラ *Periparus ater* は地上に近い樹洞に営巣していた。また、センダイム

青木ヶ原における森林性鳥類の営巣環境

表 1 富士山原始林における鳥類とヤマネの営巣環境

和名	学名	営巣高 (m)		胸高直径 (cm)		巣のタイプ	枯れ木の利用率	樹洞の横径 (cm)		樹洞の横径 (cm)		
		N	Mean	SD	Mean			SD	Mean	SD	Mean	SD
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	2	7.6	1.1	29.8	7	自力で開けた樹洞	50%	8	0	8	0
アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>	4	6.4	1.7	101.8	71.7	自力で開けた樹洞	75%	5		5.5	
アカハラ	<i>Turdus chrysolaus</i>	4	2.8	1.2	16.7	9.6	枝上	50%				
オオルリ	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1	-0.6				溶岩					
キバシリ	<i>Certhia familiaris</i>	2	1.6	0.6	27.4	6.3	自然樹洞	50%	2.75	1.77	87.5	88.39
キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>	54	6.8	4	29.8	18.5	自然樹洞・キツツキの穴	48%	7.4	2.35	28.77	48.2
クロツグミ	<i>Turdus cardis</i>	2	4.3	0.4	25.3	16	枝上	0%				
コガラ	<i>Poecile montanus</i>	5	8.4	4.2	24.4	11	自力で開けた樹洞	60%	2		16	
コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	8.6		24.2		自力で開けた樹洞	100%				
コサメビタキ	<i>Muscicapa dauurica</i>	7	9.4	1.3	37.2	18.2	枝上	0%				
ゴジュウカラ	<i>Sitta europaea</i>	5	9	2.6	58	44.5	キツツキの穴	40%	7		7	
センダイムシ	<i>Phylloscopus coronatus</i>	1	0				地上					
ヒガラ	<i>Periparus ater</i>	9	1.8	1.8	44.3	31.6	自然樹洞	11%	3.04	1.07	15.33	5.87
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	-2.1	4.1	39.5	7.2	倒木・溶岩					
ヤマガラ	<i>Poecile varius</i>	3	4.7	3.7	41.5	27.3	自然樹洞・キツツキの穴	67%	5.13	1.5	16	10.39
ヤマネ	<i>Glirulus japonicus</i>	4	2.7	0.9	23.7	11.8	自然樹洞	50%	7.75	1.71	16.75	6.99

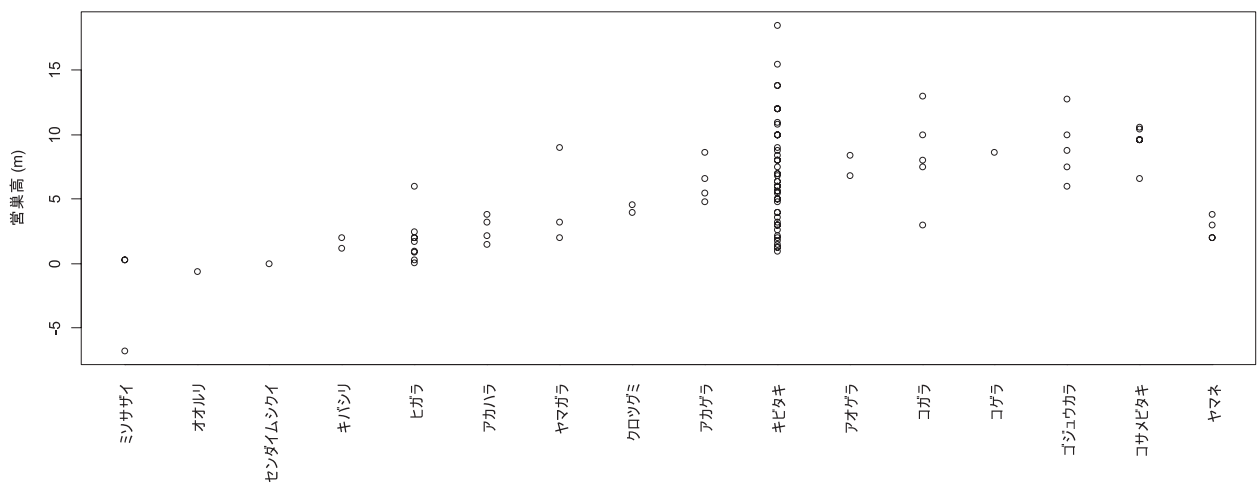


図 1 鳥類とヤマネの営巣高

鳥種は左から平均営巣高の低い順に示した。

シクイ *Phylloscopus coronatus* は地表に営巣しており、オオルリ *Cyanoptila cyanomelana* は地表近くの岩壁に営巣していた。地上営巣種とされるミソサザイ *Troglodytes troglodytes* は地上 30cm の倒木に営巣していたほか、地下 6.5m の洞窟の岩壁に巣を構えることもあった。

樹洞性の鳥類の利用した樹洞の入り口はその体サイズに影響されており、全長の小さな種は入口の短径が短く (図 2、GLMM 尤度比検定 $\chi^2=20.522$, $df=1$, $P<0.001$)、長径が長い巣を利用する傾向にあった (GLMM 尤度比検定 $\chi^2=35.486$, $df=1$, $P<0.001$)。

発見された巣のうち、雛や卵が捕食されたものはキビタキ 24.6% (n=57)、コサメビタキ 71.4% (n=7)、ヒガラ 12.5% (n=16)、ゴジュウカラ 25% (n=8)、ミソサザイ 12.5% (n=8) であった。また、ヒガラ 1 巣では造巣期に親鳥が捕食された。捕食者

が特定されたものとして、コサメビタキは 3 巣がカケス *Garrulus glandarius* によって捕食され、ヒガラ 1 巣とゴジュウカラ 1 巣はアオダイショウ *Elaphe climacophora* によって捕食された。さらに、ヒガラ 1 巣はホンドテン *Martes melampus* が巣の捕食を試みたものの、巣の中に前脚を入れることができなかったために捕食を免れた。

IV 考察

本研究によって、青木ヶ原における鳥類の営巣特性が明らかとなった。自ら樹洞を掘るキツツキ類とコガラ、キツツキ類の穴を二次的に利用していたゴジュウカラやキビタキは高い場所に巣を構えていた。その一方で、ヒガラやキバシリの巣は低く、営巣高は種ごとに多様であった。他地域で営巣環境が記載された例 (中村・中村 1995) と比較して、アオゲラ、コガラ、アカゲラの営巣高は他地域よりも

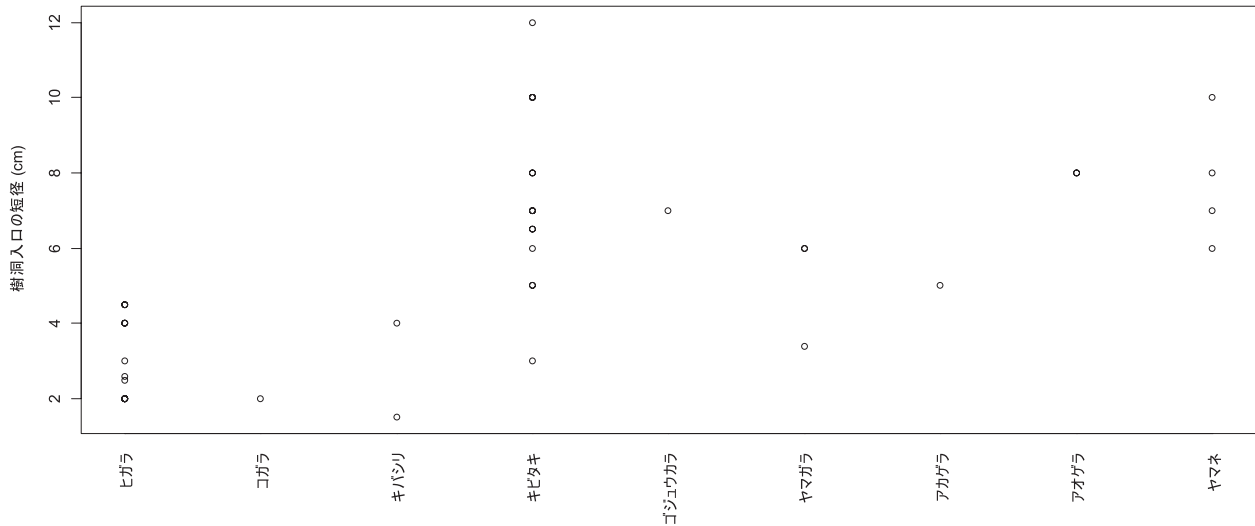


図2 営巣している樹洞の短径

鳥種は左から全長が小さい順に示した。

高いと考えられる。また、コゲラやアカハラ、キバシリは過去の報告（中村・中村 1995, 渡部 2002）と同程度の高さに営巣していた。いくつかの種で過去の報告よりも営巣高が高かったことは本調査地が老齢の原始林であるために林冠が高いことや、高い場所にある巣はテンやアオダイショウといった地上性の捕食者による捕食を回避することができるためかもしれない。また、ミソサザイやオオルリが風穴や溶岩樹形といった洞窟に営巣することから営巣高が地下に達していたことは、火山性の地形を有する本調査地に特徴的な結果であると考えられる。

樹洞性の鳥種は、体サイズが小さい種ほど入口の短径の小さい樹洞を利用していた。これは、それぞれの鳥種が体の大きさに合わせて利用できる最も小さい樹洞を選択していることを示唆する。入口の狭い樹洞はイタチ類による巣の捕食を回避できることが知られ（Walankiewicz 1991, Lundberg & Alatalo 1992）、本調査地においても入口の小さな樹洞を利用したヒガラはホンドテンによる巣の捕食を回避していた。また、樹洞性でなく開放的な巣を作るコサメビタキが高い確率で捕食されていたことも、巣の入り口が小さいことが捕食回避に影響することを裏付ける結果だと考えられる。これらより、鳥類の体サイズに合った大きさの樹洞が樹洞性の鳥類の繁殖に好適な環境として必要だと考えられる。

本調査地では営巣高や営巣した樹洞の大きさが種ごとに異なっていたが、ヒガラとキバシリは営巣高が類似しており、体サイズも近いことから樹洞の大きさも同サイズのものを利用していた。そ

のため、これら2種には営巣場所をめぐる種間競争が起きる可能性がある。ただし、本調査においては、ある種が利用した樹洞を翌年に他種が使った事例や巣の乗っ取りは観察されなかった。本調査地は原始林であり、このような環境では営巣環境が豊富であることから種間競争が生じにくいと考えられる（reviewed by Newton 1994）。一方、本調査地のゴジュウカラは専らキツツキ類の開けた樹洞を利用していた。キツツキが生息することが多種の増加を招くことはこれまでもよく知られた現象であり（reviewed by Newton 1994, 山浦 2007）、本調査地においてもキツツキ類が繁殖していることが二次樹洞営巣種に豊富な営巣環境を提供していると考えられる。

以上、本研究により青木ヶ原の森林環境内でも鳥類の営巣環境が多様であることが明らかとなった。樹洞の数は森林の管理によって大きく変化することから、樹洞営巣者は森林の管理に脆弱だと考えられている（山浦 2007）。本研究により、同じ樹洞営巣性鳥類であっても種ごとに営巣高や利用する樹洞の大きさが異なっていることが示唆されたため、多様な樹洞を維持することが森林における鳥類の営巣環境の確保には重要であると言えよう。本研究では人為の加えられていない環境で鳥類の営巣環境を記載したが、今後さらに人為環境で比較研究を行うことにより、営巣環境の種間競争関係を解明し、富士山地域で鳥類の多様性を保つための森林管理手法を検討する必要がある。

V 謝辞

本研究を行うにあたり、多くの方に野外調査にご協力いただいた。心より感謝申し上げます。

VI 引用文献

- Collias NE, Collias EC (1984) Nest building and bird behaviour. Princeton University Press, Princeton
- Karlsson J, Nilsson SG (1977) The influence of nest-box area on clutch size in some hole-nesting passerines. *Ibis* 119: 207-211
- Lundberg A, Alatalo RV (1992) The Pied Flycatcher. P. & A. D. Poyser, London
- McComb WC, Noble RE (1981) Nest-box and natural-cavity use in three mid-south forest habitats. *Journal of Wildlife Management* 45: 93-101
- 中村登流, 中村雅彦 (1995) 原色日本野鳥生態図鑑 (陸鳥編), 保育社, 大阪
- Newton I (1994) The role of nest-sites in limiting the numbers of hole-nesting birds: a review. *Biological Conservation* 70: 265-276
- Newton I (1998) Population limitation in birds. Academic Press, London, UK
- 岡久雄二, 小西広視, 高木憲太郎, 森本元 (2012) 青木ヶ原の繁殖鳥類相. *富士山研究* 6: 39-42
- Pinkowski BC (1976) Use of tree cavities by nesting eastern blue tits. *Journal of Wildlife Management* 40: 556-563
- Purcell KL, Verner J, Oring LW (1997) A comparison of the breeding ecology of birds nesting in boxes and tree cavities. *Auk* 114: 646-656
- Walankiewicz W (1991) Do secondary cavity nesting birds suffer more from competition for cavities or from predation in a primeval deciduous forest? *Natural Areas Journal* 11: 203-211
- 渡部通 (2002) 新潟県東蒲原地方におけるキバシリの分布と繁殖習性. *Strix* 20: 23-29
- 山浦悠一 (2007) 広葉樹林の分断化が鳥類に及ぼす影響の緩和—人工林マトリックス管理の提案—. *日本森林学会誌* 89: 416-430