



コマルハナバチによるカラ類の巣の乗っ取り

三上かつら*・山口典之#

九州大学大学院理学府生物科学専攻 〒812-8581 福岡県福岡市東区箱崎 6-10-1

摘要

カラ類のために設置した巣箱およびカラ類が持ち込んだ巣材を利用して、コマルハナバチ *Bombus ardens* Smith が繁殖を試みた例が確認された。マルハナバチがカラ類の巣材を利用した 13 例はほぼ全てにおいて、カラ類の巣は完成しており、中には既にカラ類が産卵していた巣もあった。コマルハナバチの存在が鳥に営巣を放棄させた可能性もある。マルハナバチの巣が見られなかった場所は、訪花地から急勾配の尾根を越えねばならない場所にあり、このような地形は障壁となってハチにあまり好まれない可能性が考えられた。カラ類の巣材はマルハナバチにとって保温のため機能しているものと推察された。

はじめに

マルハナバチはミツバチ科マルハナバチ亜科の社会性昆虫である。花蜜や花粉を餌とする、代表的な訪花性昆虫であり、花粉媒介者としての生態的役割を果たす。その習性を利用して、近年は、トマトなどを効果的に受粉させるために農業分野で活用されている。

マルハナバチの繁殖巣は、ネズミの古巣などを利用して土中の閉鎖空間につくられることが多く、一般に発見することが難しい。コマルハナバチ *Bombus ardens* Smith も例外ではなく、本種の繁殖生態にはまだ不明な部分が多い。ただし、都市環境下の木造家屋にコロニーを作るという報告から(窪木・落合 1985)、人工的環境を営巣場所として利用することが分かっている。この性質が奏功するのか、段ボール巣箱を利用した捕獲・飼育法が開発されている(光畑・

米田 1998, 小出ら 2008)。

今回、カラ類用に設置した巣箱に、カラ類が巣材を入れて巣を完成させた後、またあるものはカラが卵を産んだ後、その巣材を利用してコマルハナバチが繁殖を試みた例が確認できたことから、ここに報告する。

調査地、調査時期、調査方法

調査は、福岡県福岡市南区油山 (33°31' N, 130°23'E) の油山市民の森にて行った。本調査地は主に常緑広葉樹とスギの混じった林で構成されており、道路の近くにはサクラやツツジといった観賞用の植栽が多数ある。我々は、ヤマガラ *Parus varius* およびシジュウカラ *P. major* の繁殖生態を調査するために 1998 年から 2000 年まで巣箱を設置したが、今回の報告にかかわるのはそのうち 2000 年 3 月 1 日 ~6 月 30 日の期間に実施した調査である。巣箱はスギ板を

2011 年 1 月 3 日 受理

キーワード：シジュウカラ、ヤマガラ、コマルハナバチ、巣箱

* 現所属：バードリサーチ 〒183-0034 東京都府中市住吉町 1-29-9

現所属：長崎大学環境科学部 〒852-8521 長崎県長崎市文教町 1-14

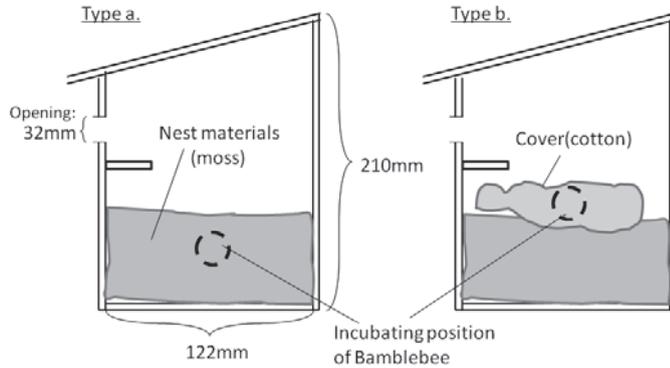


図 1. 巣の構造および巣材内のマルハナバチの抱卵位置.
Fig.1 The structures of nests and the incubating position of bumble bees.

用いて作成し、サイズについては図 1 に示した。調査地約 291ha 内に、180 個の巣箱を設置した。巣箱は、およそ 50m の間隔をとり、地上約 2.5m の高さで、樹木の幹にくくりつけた。設置した樹種は特に定めなかった。

我々は、少なくとも 3 日に一度は各巣箱の中身を確認し、カラ類の繁殖にかかわる情報を記録した。その中で、本研究に直接関わる情報としては、以下のものがある；巣材を入れていた種（ヤマガラかシジュウカラか）、カラ類が巣材として用いるコケ類（主にミズゴケ）の有無、量、シジュウカラが産座の上にかぶせる綿や獣毛の有無、カラ類の卵の有無、カラ類の営巣および産卵期の敏感な時期に繁殖を放棄させてしまうことを避けるため、過度な観察を控え、営巣種の特定は産卵期以降におこなうことがあった。そのため、マルハナバチが利用した巣箱にもともと巣材を入れていた主（オーナー）が特定できていない場合もあった。

マルハナバチの種同定については、ポリネ

ーションの研究で当時九州大学大学院理学府生物学専攻に在籍していた長谷川匡弘氏に助言をいただいた。

結果

確認に至った経緯

コマルハナバチの初確認…筆者らが設置した巣箱の中にコマルハナバチが入っているのが最初に確認されたのは 3 月 8 日であった。この巣箱にはカラ類の巣材となるコケが少し入っている状態で、コマルハナバチはただその巣箱の中にいた、という状態であった。黒い腹部でその先端が黄色いこと、および体サイズからコマルハナバチだと推定された。

巣材が平らに・・・3 月 27 日、No.136 の巣にはコケが敷き詰められ、真ん中にカラ類がつくった産座のくぼみができ、カラ類の巣として完成の状態に近づいていたものが、4 月 8 日にはこのくぼみがなくなり、上面のコケが平らにならされた状態になっていた。

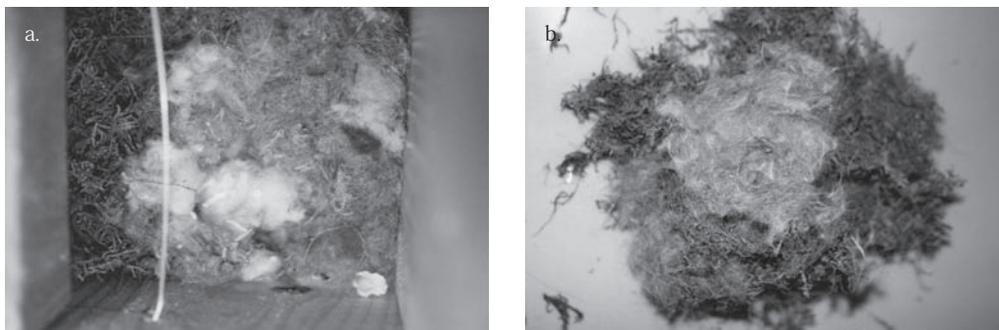


図2 a. シジュウカラの巣材。コケのほか、綿や獣毛がたくさん入っている。b. コマルハナバチ女王の営巣空間。シジュウカラが作ったカバーを利用して球状の抱卵のための空間をつくっていた。

Fig.2 a. Nest materials (moss, cotton and fur) used by a pair of Great Tits. b. Queen cavity (incubating site) of a bumble bee using the cover made by Great Tit.

ハチの羽音・・・巣箱 No.11 のシジュウカラの巣は 2000 年 3 月 24 が初卵日であり、その後合計 6 卵が産みこまれていたが、4 月 9 に日には巣箱の中からマルハナバチの羽音が聞こえた（中は未確認）。なお、この巣はシジュウカラに放棄されたが、コマルハナバチがこの巣箱を利用し始めた時期とどちらが先だったのかは不明である。

ハチ女王による巣材利用・・・2000 年 4 月 10 日、No.73 の巣材が No.136 同様平らにならされており、そのならされたコケの中からマルハナバチの「ブン、ブン」という羽音が聞こえた。しばらく観察していると、コケの塊から上表面へとコマルハナバチの女王が出てきた。このとき、No.73 の巣にはシジュウカラの卵が 1 卵あった。

ハチ女王の抱卵・・・4 月 13 日、No.73 の巣箱内から依然としてハチの羽音が聞こえていた。この巣のシジュウカラの卵の数が 4 月 10 日から増えていなかったこと、抱卵が開始されなかったことから、この巣箱

は放棄されたと判断した。その場で巣材をほぐして女王の様子を確認したところ、コマルハナバチの女王が花粉塊を抱くように丸まった姿勢をとって、抱卵していた。「ブン、ブン」という羽音は女王が房内に風を送るために羽を震わせている音だった。我々はカラ類の繁殖調査を実施しており、限られた個数の巣箱をできるだけ有効に利用する必要があった。そのため、この巣箱からマルハナバチを追い出し、巣箱内を清掃し、これを移設、再利用した。巣箱内からコケを捨てる際、コケの塊の中に球状の空洞と黄色い物体（花粉塊）が認められた（図 1 の Type a. のような状態だったと推定される）。

ハチの巣の撮影・・・2000 年 4 月 11 日、No.131 の巣にはシジュウカラの卵が 2 卵あったが、コマルハナバチが巣箱に入っていた。なお、この巣のカラ類の初卵日は 4 月 8 日であったことが確認できている。卵数増加が 2 卵で止まっていること、抱卵の

様子がなかったことから、この巣は放棄されたと判断した。その後、4月14日に巣材が平らにならされていたことから、巣箱を研究室に持ち帰って内容を確認した。この巣は、巣材の上に綿や獣毛が産座の上にカバーのようにかけられており（本調査地ではシジュウカラの巣でのみこのカバー（図2a. この写真はNo.131とは別の巣箱）が確認されている）、このカバーの綿の中に球状の部屋が作られていた（図2b, 球状空間の中に黄色い花粉塊が認められた）。分解前は図1のType bのような状態であった。

以上、一連の出来事があった後は、巣箱の中からハチの羽音がした場合、もしくは巣材が平らになっていた場合にマルハナバチがこの巣箱と巣材を利用しているものと考え、そのような場合には巣箱を外から軽く指でたたいて、マルハナバチの女王を巣箱から追い出した。

コマルハナバチがカラの巣を利用したタイミング

今回、マルハナバチの女王によるカラ類の巣の利用が13例確認された。コマルハナバチが単に巣箱に入っていたものも含め、巣箱内で確認された事例を表1にまとめた。これらの巣はいずれもコマルハナバチのものであったと思われるが、ハチを直接観察できていない巣（巣材が平らになったことだけを確認した巣箱Eb-12）については、コマルハナバチではなかった可能性は否定できない。

コマルハナバチによるカラ類の巣箱および巣材の利用のうち、11例は4月の前半までに確認された。一般的に、3-4月はコマルハナバチの女王が繁殖のための野外活動をする時期である（伊藤1991）とともに、本調査地では、カラ類が営巣および産卵を

表1. マルハナバチの入っていた巣箱の状況と処置 一覧

Table 1. The conditions and treatments to nest boxes used by bumblebees.

確認日 Date	巣箱番号 Nest box No.	巣材の様子 Nest condition	カバーの有無 Cover	カラ類の卵 Eggs of Tits	処置 Management
8 Mar.	No.19	空 empty			特になし、のちにシジュウカラが繁殖。No-interference. Great tit bred later.
6 Apr.	No.15	ヤマガラが完成。Varied Tit nest was completed.	無 no-cover	1 卵	ハチを追い出し、移設。Bumble bee was ejected, the nest box was relocated.
8 Apr.	No.136	カラ（不明）の巣が完成後、平らに。After the nest of tit was completed, it's upper surface was flattened.	無 no-cover		4/16にハチ追い出し、移設。Bumble bee was ejected, the nest box was relocated on 16 Apr.

(表1. 続き Continue)

確認日 Date	巣箱番号 Nest box No.	巣材の様子 Nest condition	カバーの有無 Cover	カラ類の卵 Eggs of Tits	処置 Management
9 Apr.	No.11	シジュウカラの巣が完成. Great Tit nest was completed.	有 covered	6 卵	ハチは追い出さず、シジュウカラは巣を放棄。We did not eject bumble bee from the nest box. Great Tits abandoned their breeding.
10 Apr.	No.73	シジュウカラの巣が完成後、平らに。 After the nest of Great Tit was completed, it's upper surface was flattened.	有 covered	1 卵	4/10 にハチを追い出し、4/13 に巣箱内の女王と卵を確認後、巣材を取り出して移設。Bumble bee was ejected from the nest box in 10 Apr. The nest box was relocated after observation of queen and eggs of bumblebee in 13 Apr.
10 Apr.	No.65	カラ（不明）の巣が完成。 Nest of Tit was completed.	無 no-cover		ハチを追い出し、移設。Bumblebee was ejected from the nest box. The nest box was relocated.
10 Apr.	No.e68	空 empty			特になし。No-interference.
10 Apr.	No.104	シジュウカラの巣が完成。 Great Tit nest was completed.	有 covered	4 卵	ハチを追い出し、その後シジュウカラ繁殖継続。We ejected bumble bee from the nest box. Great Tit continued to breed.
11 Apr.	Ej-7	カラ（不明）の巣が完成 Tit nest was completed.	無 no-cover	2 卵	ハチを追い出し、移設。Bumble bee was ejected from the nest box. The nest box was relocated.
11 Apr.	No.131	シジュウカラの巣が完成。 Great Tit nest was completed.	有 covered	2 卵	4/11 ハチを追い出し、4/14 巣箱を持ち帰りハチの営巣確認。Bumble bee was ejected from the nest box in 11 Apr. We brought the nest box to our laboratory on 14 Apr. and observed that the queen cavity of the bee completed in the nest box.
12 Apr.	No.34	シジュウカラの巣が完成。 Great Tit nest was completed.	有 covered	2 卵	ハチを追い出し、その後シジュウカラ繁殖継続。Bumblebee was ejected from the nest box. Great Tit continued to breed.
13 Apr.	No.117	ヤマガラの巣が完成後、平らに。 After Varied Tit nest was completed, it's upper surface was made flattened.	無 no-cover		ハチを追い出し、その後ヤマガラ繁殖継続。Bumble bee was ejected from the nest box. Varied Tit continued to breed.

(表1. 続き Continue)

確認日 Date	巣箱番号 Nest box No.	巣材の様子 Nest condition	カバーの有無 Cover	カラ類の卵 Eggs of Tits	処置 Management
14 Apr.	No.138	カラ(不明)の巣がほぼ完成. Nest of tit was almost completed.	無 no-cover		ハチを追い出し, 移設. Bumble bee was ejected from the nest box. The nest box was relocated.
19 Apr.	No.111	空 empty			マルハナバチを追い出し. We ejected bumblebee from the nest box.
19 May.	Eb-2	カラが捕食された後, 巣材が平らに. After Tit nestlings were predated, nest surface was flattened.	無 no-cover		特になし. No-interference.
25 May.	No.130	カラ(不明)の巣がほぼ完成. Tit nest was almost complete.	無 no-cover		特になし, 6/3に再度ハチが入っており, 巣箱を撤去. No-interference on 25 May. We observed bumble bee and removed the nest box on 3 Jun.

開始する時期にあたっていた。興味深いのは、コマルハナバチによって利用されたのは、中途半端に巣材が入った巣箱ではなく、いずれも産座まで完成、もしくはほぼ完成したカラ類の巣が入った巣箱だったことである。これは、ハチにとっては、カラ類の巣を利用することに良い条件がそろっているためだと考えられる。なぜなら、カラ類が巣材を集めたものを丸ごと利用すれば、自力で巣材集めをするコストがほとんどかからないうえ、本調査地のカラ類の最初の産卵はこの時期に集中するので、ハチにとっての“優良物件”が豊富だからである。

今回確認された No.73 の巣箱でも、巣材が平らにならされてしまった巣におけ

るカラの卵は、産座がなくなって表面に転がっているような状態であった。こういったカラ類が産卵した後にコマルハナバチが巣箱に入っていたケースについては、カラ類が不在中にハチが巣材を平らに改造してしまうことで、ハチの存在がカラ類にこの巣を放棄させた可能性が考えられる。シジューカラは一腹の産卵の完了間近、あるいは産卵が完成してから抱卵を開始することが知られており、中には、産卵完了前には一日2時間程度しか巣にいない雌もいる (Mészáros *et al.* 2006)。つまり、シジューカラは卵を全部産み終わるまでは長時間巣をあけているため、マルハナバチが巣材付き巣箱を乗っ取って自分のものにするには

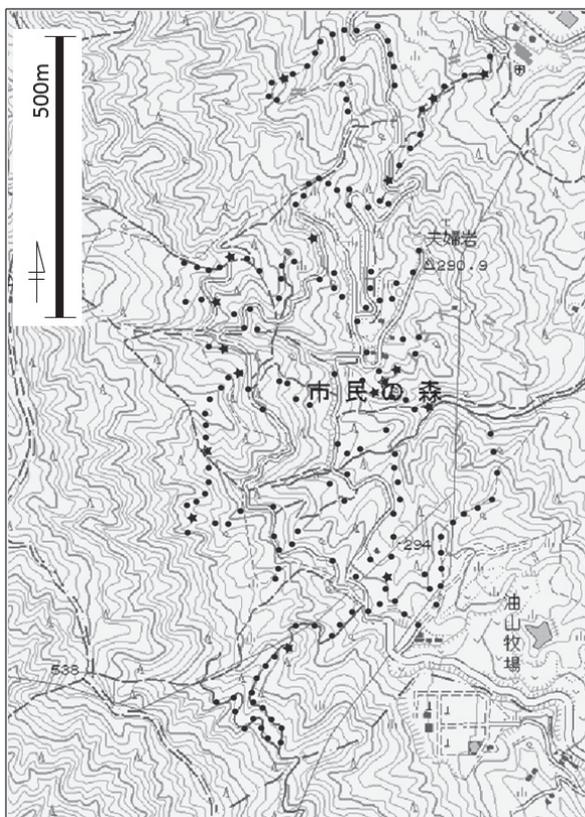


図3. 巣箱の分布を模式的に描いた図. ●: 巣箱を設置した場所, ★: カラ類の巣が完成したのちマルハナバチが利用, ☆: 空の巣箱にマルハナバチが入っていた箇所.

Fig.3. Distribution of nest boxes. ●: nest box sites, ★: nest boxes used by bumble bees after tit nests were completed, ☆: empty nest boxes used by bumble bees.

十分な時間があると考えられる。

コマルハナバチはどこを巣箱を利用したか

巣箱の場所を図4に示した。コマルハナバチが入っていた、もしくは巣材が平らになり、入っていた形跡があると推定された巣箱は、調査地内の特定の場所に集中してはいなかった。巣箱は標高120m~400mに設置していたが、マルハナバチが利用した巣箱は130m~380mまで広く分布しており、特定の標高に偏ってはいなかった。

今回マルハナバチがカラ類の巣を利用していた場所の分布については、例数が少な

かったため、特定の仮説に対する統計解析は行っていない。ただし、一部の極端な場所については言及しておく。最も南東側に位置していたトレイルに設置した巣箱については、全くマルハナバチが確認されなかった。このことから、マルハナバチの営巣場所選択について、ひとつの可能性が考えられる。それは、コマルハナバチが急勾配の斜面をあまり好まない可能性がある、ということである。調査地内の舗装道路沿いには、4月上旬はソメイヨシノをはじめとする観賞用のサクラが開花しており、コマルハナバチの訪花行動がよく確認された。

問題のトレイルは、訪花地から傾斜が急な尾根を越えたさらに南側に位置している。クマルハナバチについては、急勾配の斜面の移動には垂直飛翔が必要なため時間がかかり、ポリネーション効率が落ちることが実験的に示されている (Makino 2008)。同様のことがコマルハナバチでも生じる可能性は高く、もしそうであれば、急勾配の尾根を越えなくてはならない場所にあるトレイル上の巣箱はあまり好まれないかもしれない。また、このトレイル帯はスギ・ヒノキ植林地であり、こういった植生をコマルハナバチが好まないことも知られている (Usimaru *et al.* 2008)。ただし、例数が少ないため、偶然である可能性も否定できない。

なぜカラ類の巣材を利用したのか

コマルハナバチの多くは、土中のネズミ類の空巣などを利用して営巣するが、窪木・落合 (1985) によれば、木造家屋の構造物やシジュウカラが前年繁殖した古巣を用いた例がある。また、巣材として、ガラスウールの断熱マットを利用したり、透明ビニールや荷造り用のポリプロピレン製テープなども利用していたとある。コマルハナバチは、既にそこにあるものを利用するだけでなく、自らこのような繊維状のものを集めることもあるようである。こういったものはマルハナバチが断熱材として用いている、と考えられている (ハインリッチ 1990)。気温が下がると、幼虫の成長がとまってしまうため、マルハナバチはこういった断熱材で巣内の温度を保つことが多い。シジュウ

ウカラは綿や獣毛、化学繊維などを使って産座の上にカバーをかける。このカバーはシジュウカラの産卵直前から設置され、産卵が完了するころになって、雌親が長く抱卵するようになると取り除かれる (三上 私信)。今回確認された例では、カバーのある巣とない巣、どちらも同程度にマルハナバチに利用されていたことから (表 1)、カバーがある方がより好まれるということはないようである。ただし、カバーがある巣ではカバーの中にマルハナバチの抱卵空間が作られていたことから (図 1)、保温効果がより高いこのカバーがマルハナバチにとって好ましい巣材である可能性が考えられる。

謝辞

油山市民の森での調査を快諾および協力してくださった、油山自然観察センターの (財) 日本野鳥の会のレンジャーの方々、油山市民の森管理事務所のスタッフの方々にこの場を借りて厚くお礼申し上げます。また、マルハナバチの同定に助言をくださった長谷川匡弘氏、この論文を読んでくださった三上修氏にも感謝いたします。

引用文献

- 伊藤誠夫. 1991. 日本産マルハナバチの分類・生態・分布. マルハナバチの経済学 (ハインリッチ, 井上民二監訳) 付記. 文一総合出版. 東京.
- ハインリッチ, B. 1979. マルハナバチの経済学. 井上民二監訳. 文一総合出版. 東京.
- 小出哲哉・山田佳廣・山下文秋. 2008. 段ボール誘因巣箱によるコマルハナバチ創設女王の採集. 昆虫(ニューシリーズ) 11(1): 18-24.
- 窪木幹夫・落合弘典. 1985. 都市環境下でのコマルハナバチ営巣場所. 昆虫 53(4):625-631.

- Makino, T. T. 2008. Bumble bee preference for flowers arranged on a horizontal plane versus inclined planes. *Func. Ecol.* 22: 1027-1032.
- Mészáros, A., Zoltán, T. and Pásztor, L. 2006. Body mass of female great tits (*Parus major*) at egg laying. *J. Ornithol.* 147: 414-418.
- 光畑雅宏・米田昌浩 1998. マルハナバチの室内飼育法. *昆虫と自然* (33)6: 26-29.
- Ushimal, A., Ishida, C., Sakai, S., Shibata, M., Tanaka, H., Niiyama, K. & Nakashizuka, T. 2008. The effect of human management on spatial distribution of two bumble bee species in a traditional agro-forestry Satoyama landscape. *J. Apicultural Res.* 47(4): 296-303.

Displacement of Great Tits *Parus major* and Varied Tits *P. varius* from their nest boxes by breeding bumble bees *Bombus ardens*

Katsura Mikami* & Noriyuki Yamaguchi#

Faculty of Science, Kyushu University, Hakozaki, 6-10-1, Higashi-ku, Fukuoka, 812-8581 Japan

Present address*: Japan Bird Research Association, Sumiyoshi 1-29-9, Fuchu, Tokyo 183-0034, Japan

#: Faculty of Environmental Studies, Nagasaki University, Bunkyo-machi 1-14, Nagasaki 852-8521, Japan

We found that bumble bees *Bombus ardens* Smith tried to breed in the nest boxes of Varied Tits *Parus varius* and Great Tits *P. major* by exploiting their nest materials. In almost all cases, bumble bees utilized completely built and /or egg-laid nests of the tits. It is possible that bumble bees displaced the tits from the nest boxes. However, they did not use the nest boxes of the tits in the area where a steep ridge blocked their flight way to their pollination sites. It is reasonable to assume that the ridge acts as a barrier to the bees collecting nectar, which discourages them from using the nest boxes in such a location. The nest materials of the tits would provide good insulation for bumble bees.

Key words: *Parus major*, *Parus varius*, *Bombus ardens*, nest box,