

喜界島に侵入したコガタスズメバチの成熟巣の解析

高橋純一¹・木村隼大¹・西村穂貴¹・伊地知告²・坂巻祥孝³・山根正気⁴¹ 〒 603-8047 京都府京都市北区上賀茂本山 京都産業大学生命科学部² 〒 891-6227 鹿児島県大島郡喜界町川嶺³ 〒 890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1丁目21-24 鹿児島大学農学部⁴ 〒 899-2704 鹿児島市春山町

はじめに

膜翅目のスズメバチ科・スズメバチ (*Vespa*) 属は、世界で22種が記録されている (Archer, 2012; Perrard et al., 2013). 国内では北海道から南西諸島にかけて7種が自然分布する (松浦・山根, 1984; 松浦, 1995). 日本産スズメバチ属はいずれの種も1年性の単女王性・真社会性種で、越冬を終えた女王バチが、春に単独で営巣を開始する。営巣場所は、木の枝や人工建築物の軒下などの開放空間と、木の洞や土中の空洞、建造物の屋根裏、戸袋、床下などの閉鎖空間に大別される。

コガタスズメバチ *Vespa analis* Fabricius 1775 は、北海道から八重山諸島まで日本産スズメバチ属の中で最も広域に分布している (山根, 1988). 成虫の体色により3亜種が区別されており、北海道、本州、四国、九州と佐渡島、対馬島、屋久島、種子島、口永良部島に *V. analis isularis* Dalla Torrer 1894 が、奄美大島、沖永良部島、加計呂麻島、徳之島、沖縄島に *V. analis eisa* Yamane 1987 が、西表島と石垣島には *V. analis nagatomii* Yamane 1987 が分布している (Yamane, 1987; 松浦, 1995; Saito-Morooka and Yamane, 2022; 西村ほか, 2022). 本種は、雨や直射日光が直接あたらないような地上およそ2 m以下の木本類の枝や家屋の軒下などの開放空間に営巣する。初期巣は、創設女王バチが単独で造巣し、徳利または一輪挿しの花瓶をさかさまにした形状を呈する。その後、約

1ヶ月経過すると働きバチが羽化してきて巣の形状は楕円型、洋ナシ型または雨粒型となる。秋には巣は50 cm前後の大きさとなり、働きバチ数も100から300頭前後となる。晩秋には、次世代の新女王バチと雄バチが羽化し、野外で別巣由来の個体と交尾し (Takahashi et al., 2003, 2007), 新女王バチが翌年まで越冬をする。体長は、女王バチが25から29 mm、働きバチは22から27 mmである。働きバチ数は、日本産スズメバチ属の中ではヒメスズメバチ *Vespa ducalis* Smith 1858 に次いで少ない (松浦, 1995). 巣の大きさや働きバチ数は、薩南諸島の個体群が本種の中で最大となる (山根・川畑, 2017).

薩南諸島の奄美群島に属する喜界島は、約12万年前にフィリピン海プレートとの滑り込みにより海底から隆起した島である。総面積約57 km²のうち約19%が森林である。もっとも近い奄美大島からは東北に約25 km離れていて、北緯28度20分、東経130度00分の地点にある。喜界島のスズメバチ科相は、アシナガバチ亜科のキアシナガバチ *Polistes rothneyi* Cameron 1900 とオキナワチビアシナガバチ *Ropalidia fasciata* Fabricius 1804 の2種のみからなる。2021年8月にこれまで記録がなかった喜界島においてコガタスズメバチの巣が発見された (山室ほか, 2021). その後、喜界島役場が設置した捕殺トラップにより2021年および2022年において本種の女王バチが捕獲さ

Takahashi, J., H. Kimura, H. Nishimura, T. Ijichi, Y. Sakamaki and Sk. Yamane. 2022. Analysis of a mature nest of an alien hornet, *Vespa analis*, collected on Kikaijima Island, Japan. *Nature of Kagoshima* 49: 143-147.

✉ HN: Faculty of Life Sciences, Kyoto Sangyo University, Kitaku, Kamigamo, Motoyama, Kyoto, 603-8047, Japan (e-mail: jit@cc.kyoto-su.ac.jp).

Received: 17 December 2022; published online: 25 Decemer 2022; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_049/049-030.pdf

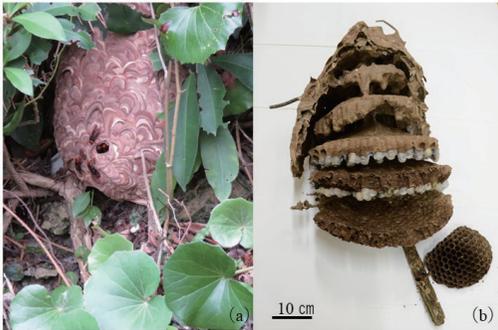


図1. 喜界島で見つかったコガタズメバチ *Vespa analis* の巣 (a) と外皮を取り除いた状態の巣 (b).

れたことから島内での繁殖・定着が示唆されている。今回我われは、2022年10月に同島で本種の巣を発見・採集し、繁殖期の巣の発達状況について初めて分析を行ったのでここに報告する。

材料および方法

筆者の1人である伊地知が、2022年10月25日に喜界島大朝戸集落(北緯28度19分52秒, 東経129度58分9秒)の道路脇の草地で巣を発見し、10月26日の夜間に巣の採集を行った(図1)。採集は、ズメバチ用防護服を着用して接近し、巣穴に市販の殺虫剤を散布した後、巣を厚手のビニール袋に入れて冷凍した。個体数と巣の構造を確認するために、外被を剥がして巣盤を取り出し、各巣盤を繋ぐ支柱を切り離れた。巣構成を明らかにするため、巣盤、育房、卵、幼虫、蛹、成虫(創設女王バチ、働きバチ、雄バチ、新女王バチ)の数を記録した。雌雄の判別は、松浦・山根(1984)に従って、触角の節数(雄:13節, 雌:12節)と腹部の節数(雄:7節, 雌:6節)により行った。ズメバチ属の創設女王バチは、繁殖期には体毛が消失し、光沢を帯びる特徴が見られる(松浦, 1995)ため、その指標に従い識別した。今回採集した巣にいた成虫は、形態からコガタズメバチと同定された。そこでYamane(1987)に従い実体顕微鏡を用いて体色から亜種の同定を行った。さらに雌バチ個体の頭幅と前胸幅を顕微鏡とマイクロメータを使って計測し、頭幅が7.4 mm以上で頭幅と前胸幅の比が1未満を示した雌バチ個体を女王バチとした。

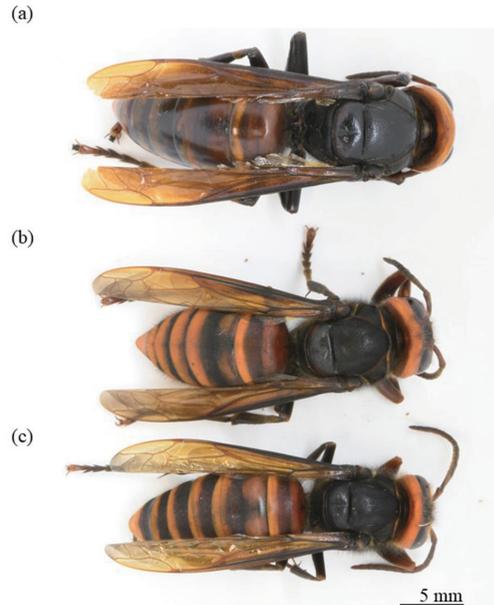


図2. 巣にいた成虫。(a) 創設女王バチ, (b) 働きバチ, (c) 雄バチ。

結果および考察

今回我われは、喜界島に侵入したコガタズメバチの巣構造を初めて確認することができた。捕獲した巣は、前年に花良治集落で発見された巣(山室ほか, 2021)との距離は直線で約4 kmであった。巣には雌バチが195個体、雄バチが75個体の計270個体の成虫が確認された(図2)。雌バチの中に1個体だけ体毛の消失が確認できた(図2a)。この個体の頭幅は7.79 mm, 前胸幅は7.90 mmであったことから、この個体を創設女王バチと断定した。体色は、黒地に橙色と赤褐色の斑紋があり、頭部は赤茶褐色が濃く、単眼の周囲や眉間は暗色であった。触角柄節は、赤褐色、鞭節は赤味を帯びていた。小楯板に一对の赤橙色の印があり、後胸背板前面に小さな薄赤色の印があった(図2)。これらの特徴から *V. analis eisa* 亜種と同定した。他に測定できた雌バチ個体の頭幅 ($n = 194$) は、 $7.36 \text{ mm} \pm 0.164$ (平均 \pm 標準偏差), 最大7.82 mm, 最小6.85 mmであった。前胸幅 ($n = 194$) は、 $7.13 \text{ mm} \pm 0.234$ (平均 \pm 標準偏差), 最大7.90 mm, 最小6.60 mmであった(図3)。頭幅が7.4 mm以上の個体は、63個体が確認され

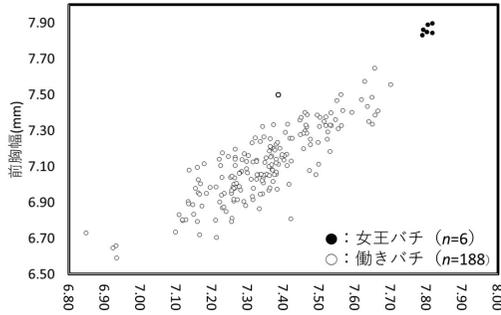


図3. メス成虫の頭幅および前胸幅の測定結果。●は頭幅／前胸幅が1以下の女王バチ ($n=6$)，○は頭幅／前胸幅が1以上の働きバチ ($n=188$)を示す。

たが、頭幅と前胸幅の比が1以下となる個体は6個体のみであり、これを新女王バチとし、残りの57個体を働きバチとした。さらに、1以上になった131個体はすべて働きバチと判断した(図3)。成虫の構成は、創設女王バチが1個体、働きバチが188個体、新女王バチが6個体、雄バチが75個体となった。北海道から九州・屋久島まで分布する *V. analis isularis* 亜種は、働きバチ数が100頭をこえることは稀である。一方、薩南諸島や南西諸島に自然分布する2亜種は、働きバチ数が最盛期に100頭を越えることが報告されており、喜界島で採集された巣はそれらと同規模の働きバチ数であった。また、本種は単女王性であることが報告されているが(松浦・山根, 1984; Takahashi et al. 2003, 2007; 山根・川畑, 2017), 今回喜界島で採集された巣も同様であった。

巣の外形は、洋ナシ(雨粒)型であった(図1)。巣盤数は6個(図4)、総育房数は1,471個であった(表1)。上から3段目までの543個の育房が蓋掛されており、1段目は94個すべて、2段目は

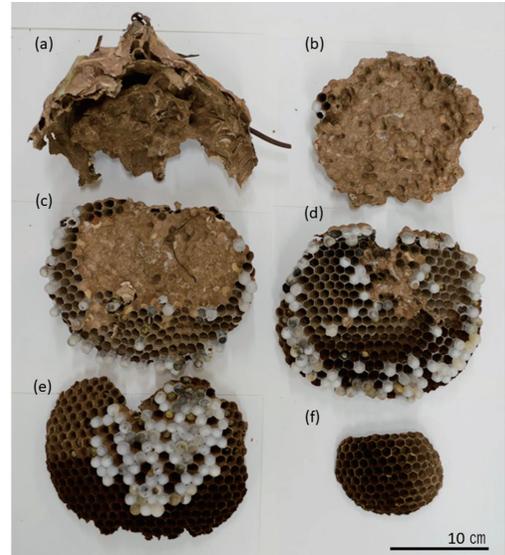


図4. 巣盤の状態。最上段の巣盤(a)から(f)までアルファベット(1段目から6段目)順に並べた。

255個のすべて、3段目は354個中194個、4段目は358個中22個の育房が蓋掛されていた。スズメバチ属で見られる空育房の蓋掛は、メイガ類に対する食害の防御、あるいは台風などに対する補強のためであることが示唆されており、国内では薩南諸島以南で顕著になることが知られている(松浦・山根, 1984; 山根・川畑, 2016)。今回捕獲した巣でもこの状態が観察されたことから、侵入個体群の起源は薩南諸島で *V. analis eisa* 亜種の分布する地域であることが予測された。

卵、幼虫、前蛹、蛹の総数(1段目から6段目の巣盤)は、それぞれ188個(0, 0, 0, 32, 42, 114), 117個(0, 0, 2, 23, 85, 7), 25個(0, 4, 6, 13, 2, 0), 129個(0, 1, 27, 68, 33, 0)であった(表1)。そのうち20個の育房には、1つの育房に複

表1. 喜界島で採集されたコガタスズメバチ *Vespa analis* の巣の構成。

巣盤	育房数		卵	幼虫	前蛹	蛹			育房あたりの蛹便数			総蛹便数
	通常	蓋掛				働きバチ	新女王バチ	雄バチ	1	2	3	
1	0	94	0	0	0	0	0	0	*	*	*	*
2	0	255	0	0	4	1	0	0	*	*	*	*
3	160	194	0	2	6	19	0	8	*	*	*	*
4	336	22	32	23	13	20	1	47	*	*	*	*
5	300		42	85	2	0	0	33	80	0	0	80
6	110		114	7	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	906	565	188	117	25	40	1	88	80	0	0	80

*メイガ幼虫の食害により正確な測定ができなかった。

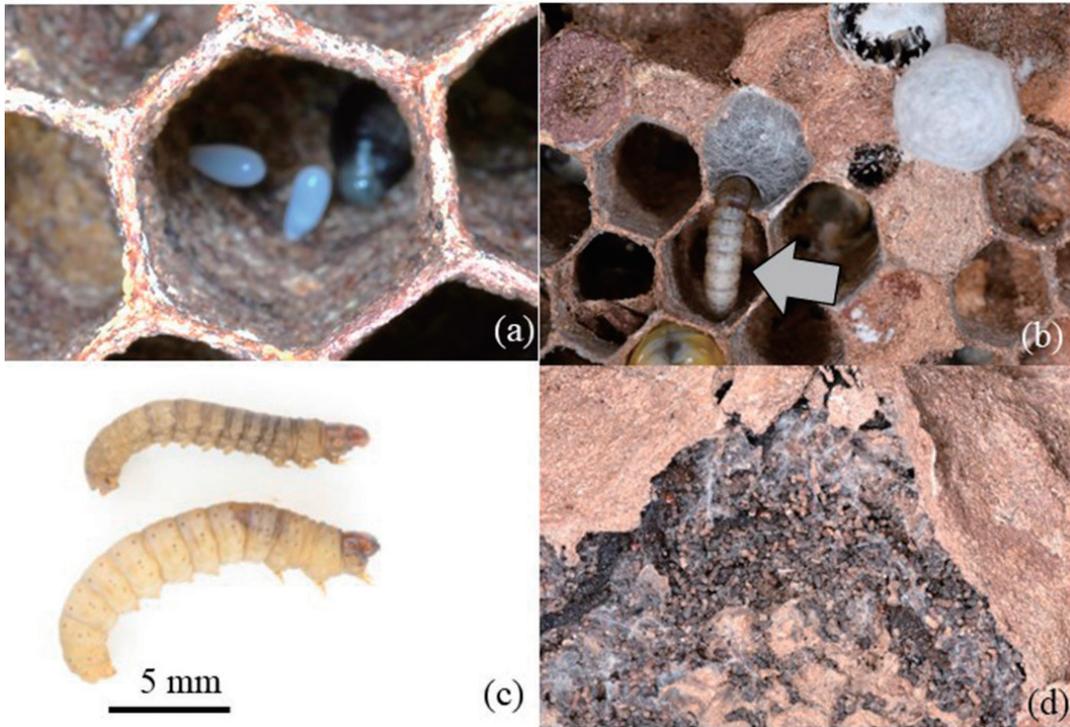


図5. コガタスズメバチによる育房への複数産卵 (a) とメイガ科の幼虫 (b, c) により蛹便を食害された様子 (d).

数の卵または卵と幼虫が混生していることが確認された (図 5a)。この現象は働きバチによる産卵または幼虫に対する栄養卵の可能性がある。実際にスズメバチ属では、先にふ化した幼虫が同じ育房内にいる卵や幼虫を捕食するので最終的には1個体となる (高橋, 未発表)。また, 外部形態から蛹の性およびカストの判別をしたところ, 働きバチ, 新女王バチ, 雄バチがそれぞれ 40, 1, 88 個体であった。通常スズメバチ属は, 雄バチが先に羽化し, その後に新女王バチが羽化する (松浦・山根, 1984; 松浦, 1995)。今回の巣は雄バチ数が多かったため繁殖初期であることが予測された。

奄美大島でのコガタスズメバチの巣構造の調査 (山根・川畑, 2017) では, 繁殖個体の羽化が始まる時期は, 10月下旬から11月初旬頃であることが示唆されている。喜界島で採集された巣でも繁殖個体の羽化は, 同じように10月下旬から始まることがわかった。営巣規模の指標となる働きバチ成虫数, 巣盤数, 育房数は, いずれも過去に北海道, 本州, 九州で調査された結果 (松浦・

山根, 1984; 松浦, 1995) と比較して, 多いことも明らかになった。

巣盤の1段目から4段目において, 複数の育房で鱗翅目の幼虫が確認された。これらの幼虫は蛹便 (メコニウム) を食害していた (図 5b, c, d) ため, 羽化した個体数の推定ができなかった (表 1)。国内では, スズメバチ属の巣にギンモンシマメイガ *Pyralis regalis* およびモモイロシマメイガ *Hypsopygia mauritalis* の幼虫が寄生する (Martin, 1992; 松浦, 1995)。また, アシナガバチ亜科の巣には, モモイロシマメイガ, ウスムラサキシマメイガ *Hypsopygia postflava* やトビイロシマメイガ *Hypsopygia regina* が寄生する (Yamane et al. 2022)。奄美大島では, コガタスズメバチの巣からメイガ科の幼虫の寄生が報告されている (山根・川畑, 2017)。今回巣内で見られた個体はすべて幼虫であったが, そのうち1個体をDNAバーコーディング解析したところ, モモイロシマメイガの既知配列と99.9%の一致率を示した。喜界島には2種のアシナガバチ亜科が自然分布している。ア

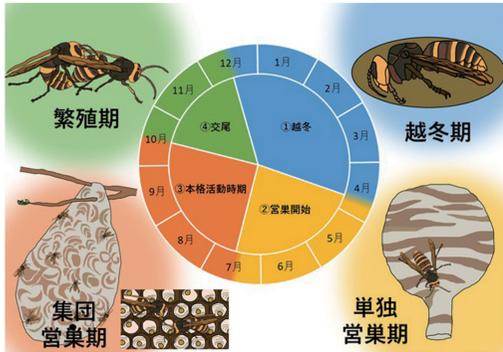


図6. 喜界島におけるコガタズメバチ *Vespa analis* の生活史の推定 (一部は薩南諸島での調査結果をもとに作成している)。

シナガバチに寄生していた種が、侵入したコガタズメバチの巣にも寄生した可能性が高いと思われた。

まとめ

喜界島で10月下旬に採集した国内外来性コガタズメバチの巣は、新女王バチと雄バチが羽化していた。蛹数および育房数から繁殖個体の生産は、11月に最盛期となることが推定された。巣構造の解析により、生活史や営巣規模は、薩南諸島に自然分布しているコガタズメバチと類似していることがわかった(図6)。喜界島では、2021年および2022年と2年連続でコガタズメバチの巣が捕獲されていることから、すでに島内に定着している可能性が高いと思われた。

謝辞

本研究は、一般社団法人中辻創智社の研究費助成の支援と、喜界町役場の協力を受けた。この場を借りてお礼を申し上げる。

引用文献

- Archer, M. E. 2012. *Vespine Wasps of the World. Behaviour, Ecology & Taxonomy of the Vespinae*. Siri Scientific Press, Manchester, UK.
- Martin, S. J. 1992. Occurrence of the pyralid moth *Hypsopygia mauritialis* (Lepidoptera, Pyralidae) in the nests of *Vespa affinis* (Hymenoptera, Vespidae). *Journal of Japanese Entomology*, 60: 267–270.
- 松浦誠・山根正気. 1984. スズメバチ類の比較行動学. 428 pp. 北海道大学図書刊行会. 札幌.
- 松浦誠. 1995. 図説社会性カリバチの生態と進化. 360 pp. 北海道大学図書刊行会. 札幌.
- 西村穂貴・清 拓哉・吉田忠晴・高橋純一. 2022. 沖永良部島のコガタズメバチにおけるミトコンドリア DNA の変異. *Nature of Kagoshima*, 49: 77–79.
- Perrard, A., Pickett, K. M., Villemant, C., Kojima, J. and Carpenter, J. 2013. Phylogeny of hornets: a total evidence approach (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae, Vespa). *Journal of Hymenoptera*, 32: 1–15.
- Saito-Morooka, F. and Yamane, Sk. 2022. First specimen-based record of *Vespa analis* (Hymenoptera, Vespidae) from the Island of Okinoerabu-jima, Kagoshima Prefecture, Japan. *昆虫 (ニューシリーズ)*, 25: 25–26.
- Takahashi, J., Akimoto, S. and Hasegawa, E. 2003. Mating frequency and genetic relatedness of workers in the hornet *Vespa analis* (Hymenoptera: Vespidae). *Entomological Science*, 6: 119–123.
- Takahashi, J., Inomata Y. and Martin, S. J. 2007. Mating structure and male production in *Vespa analis* and *Vespa simillima* (Hymenoptera: Vespidae). *Entomological Science*, 10: 223–229.
- Yamane, Sk. 1987. The Vespinae of the Ryukyu Islands, Japan (Hymenoptera, Vespidae). *Kontyû*, 55: 628–638.
- 山根正気. 1988. 琉球列島のスズメバチ. *Satsuma*, 100:161–174.
- Yamane, Sk., Fukuda, T. and Makino, S. 2022. Observations on a nest of a paper wasp (*Polistes* sp.) infested by a pyralid moth, *Hypsopygia mauritialis* (Boisduval, 1833). *Lepidoptera Science*, 73: 27–32.
- 山根正気・川畑 力. 2016. 奄美群島におけるコガタズメバチの生態的知見. *Nature of Kagoshima*, 42: 469–471.
- 山根正気・川畑 力. 2017. 奄美大島におけるコガタズメバチの営巣規模. *Nature of Kagoshima*, 43: 275–280.
- 山室一樹・金井賢一・後藤雅文・山根正気. 2021. 沖永良部島・喜界島のコガタズメバチ. *Satsuma*, 168: 151–152.