

口永良部島で捕獲されたオオスズメバチの ミトコンドリア DNA 解析に基づく起源の推定

木村隼大¹・小田陸斗¹・清 拓哉²・高橋純一¹

¹ 〒 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 〒 305-0005 茨城県つくば市天久保 4-1-1 国立科学博物館動物研究部・陸生無脊椎動物研究グループ

Abstract

Vespa mandarinia was discovered on Kuchinoerabu Island in 2023. In this study, we analyzed the mitochondrial DNA sequence of *V. mandarinia* to trace its origins on Kuchinoerabu, Yakushima, Tsushima, and Kyushu Islands. The mitochondrial DNA haplotype (*COXI*) of *V. mandarinia* from Kuchinoerabu Island was identical to that from Kagoshima but differed from that of Yakushima. We suggest that *V. mandarinia* was unintentionally and artificially introduced to Kuchinoerabu Island.

はじめに

オオスズメバチ *Vespa mandarinia* (Smith, 1852) は、膜翅目 (Hymenoptera) スズメバチ科 (Vespidae) に属する真社会性昆虫である。本種の女王バチは春になると単独で巣作りを開始する。6 月頃に働きバチが羽化すると女王バチは産卵に専念する。秋になると、次世代の新女王バチと雄バチが羽化する。離巢した新女王バチは巣外近辺で雄バチと交尾する。その後、新女王バチのみが朽木の中で越冬し、雄バチと働きバチと創設女王バチは冬季前に死滅する 1 年性の生活史を持つ。オオスズメバチの巣は主に地中に作られるが、まれに人家の壁間や屋根裏で営巣することがある (松浦・山根, 1984; 松浦, 1995)。体長は、女王バチが約 43–45mm, 働きバチが約 27–40mm である (松浦, 1995)。

オオスズメバチは、成虫の色彩により 4 亜種

に分類されている (Archer, 2012)。日本亜種である *V. mandarinia japonica* (Radoszkowski, 1857) は、北海道、本州、四国、九州と島嶼部に分布している (松浦, 1995)。本亜種の南限は屋久島・種子島である (山根, 1988)。

口永良部島は、鹿児島県鹿児島市から南南西方約 140 km, 屋久島の西方約 14 km (北緯 30 度 27 分, 東経 130 度 11 分) に位置している。過去に口永良部島で行われた昆虫相の調査で、スズメバチ属はヒメスズメバチ *V. ducalis* (Smith 1852) とコガタスズメバチ *V. analis* (Fabricius 1775) の 2 種が記録されている (廣森, 1999; 金井, 2017, 2018)。2023 年 11 月にオオスズメバチの働きバチと雄バチがはじめて捕獲され、現在 3 種が生息していると考えられている (高橋, 2024)。口永良部島のオオスズメバチは、成虫の体色の検索表 (Archer, 2012) を用いた同定によると *V. mandarinia japonica* とされた (高橋, 2024)。ただし、本島に生息するオオスズメバチは、在来か侵入かは不明である。そこで本研究では、口永良部島で採集されたオオスズメバチのミトコンドリア DNA のハプロタイプを解析し、近隣個体群との比較から起源の推定を試みた。

材料と方法

オオスズメバチのミトコンドリア DNA の *COXI* 遺伝子の部分配列の解析は、2023 年 11 月 8 日に鹿児島県熊毛郡屋久島町口永良部島 (北緯

Kimura, H., R. Oda, T. Kiyoshi and J. Takahashi. 2024. Estimation of the origin of *Vespa mandarinia* captured on Kuchinoerabu Island based on Mitochondrial DNA analysis. *Nature of Kagoshima* 51: 125–128.

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

Received: 6 September 2024; published online: 11 September 2024; https://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_051/051-025.pdf



図1. 2023年11月に口永良部島で捕獲されたオオスズメバチの働きバチの成虫。上は集合して縄張りを形成する働きバチ。下は働きバチ成虫の背面(左)と頭部正面(右)。スケールは5mm.

30度27分、東経130度11分)で採集された個体を使用した(図1)。他地域は、屋久島、霧島市、指宿市、八代市、福岡市、京都市、水戸市で採集された個体を使用した。DNAは、DNeasy Blood & Tissue kit (QIAGEN)を使用し、添付のマニュアルに従って精製した。PCRは、*TaKaRa LA Taq* (TaKaRa)を使用し、反応濃度および温度条件は添付のマニュアルに従って行った。PCRのプライマーは、LC01490: 5'-GGT CAA CAA ATC ATA AAG ATA TTG G-3' と HCO2198: 5'-TAA ACT TCA GGG TGA CCA AAA AAT CA-3' (Hebert et al., 2003)を使用した。サイクルシーケンス反応は、BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems™)を使用した。反応濃度および温度条件は添付のマニュアルに従って行った。塩基配列の解読には、オートシーケンサー Applied Biosystems 3500xL (Applied Biosystems™)を使用した。得られた塩基配列は、GENETYX Ver.13 (ゼネティックス)を使用してアライメントを行った。リファレンス配列には、山口市と対馬市のオオスズメバチの配列 (Accession no. LC541727)を使用した (Wilson et al. 2022; 小田ら, 2022)。解読した塩基配列は、DNA バーコーディング法 (Hebert et al., 2003) で種同定を行い、DNA Data Bank of Japan に登録した (Accession nos. LC841876-LC841883)。

結果と考察

DNA バーコーディング法用のユニバーサルプライマーは、オオスズメバチにおいて606 bpの

ミトコンドリア DNA の *COXI* 遺伝子の部分配列を解読することができた(表1)。口永良部島のオオスズメバチから解読できたDNA配列は、国内で見ついているオオスズメバチのハプロタイプ (AB851894) と99%以上の一致率であった。色彩の分析 (高橋, 2024) および今回のDNAバーコーディング法は、口永良部島の個体が *V. mandarinia japonica* であることを示した。口永良部島の個体で見られたミトコンドリア DNA のハプロタイプは霧島市の個体と一致していた。一方で、屋久島、指宿市、八代市、福岡市、京都市、水戸市の個体は同一ハプロタイプであった。口永良部島の個体は、屋久島の個体と異なるハプロタイプであった。今回の解析で得られた2個のハプロタイプは、1塩基の置換が確認された。

1998年と2016年と2017年に行われた口永良部島の調査では、ヒメスズメバチとコガタスズメバチしか見つからない (廣森, 1999; 金井, 2017, 2018)。オオスズメバチは、昆虫の中では大型で視認しやすい種である。口永良部島と霧島市の個体のハプロタイプは、他地域では見つからない希なハプロタイプであった。口永良部島は、霧島市と海によって隔てられていて飛翔して移動することは困難である。霧島市に近い鹿児島市は、屋久島まで船や飛行機の輸送路が存在する。屋久島の宮之浦港は、口永良部島港との定期航路がある。2015年に起きた新岳の噴火は、現在も復興事業のため物資の輸送が行われている。今回の解析結果やこれらの状況から、2017年以降に霧島周辺のオオスズメバチが、荷物に随伴して侵入した可能性が推定された。

表1. 解析したオオスズメバチのミトコンドリア DNA の *COXI* 遺伝子のハプロタイプとアクセッション番号。

採集地	ハプロタイプ	アクセッション番号
口永良部島	1	LC841876
霧島市	1	LC841877
屋久島	2	LC841878
指宿市	2	LC841879
八代市	2	LC841880
福岡市	2	LC841881
京都市	2	LC841882
水戸市	2	LC841883

謝辞

本調査は、公益財団法人屋久島環境文化財団の屋久島生物多様性保全研究活動奨励時事業の支援を受けて行われた。

引用文献

Archer, M. E. 2012. *Vespine Wasps of the World. Behaviour, Ecology & Taxonomy of the Vespinae.* Siri Scientific Press, Manchester, UK.

- Hebert, P. D. N., Cywinska, A., Ball, S. L. and de Waard, J. R. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceeding Royal Society of London B*, 270: 313–321.
- 廣森敏昭. 1999. 1998年7月口永良部島の昆虫類. 鹿児島県立博物館研究報告, 18: 1–4.
- 金井賢一. 2017. 口永良部島の昆虫. 2016. 鹿児島県立博物館研究報告, 36: 15–23.
- 金井賢一. 2018. 口永良部島の昆虫. 2017年, 他. 鹿児島県立博物館研究報告, 37: 7–14.
- 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.
- 小田陸斗・清拓哉・高橋純一. 2022. 対馬島に生息するオオスズメバチ (*Vespa mandarinia* Smith, 1852) のミトコンドリアゲノムの全長解析. 長崎県生物学会誌, 90: 27–32.
- 高橋純一. 2024. 鹿児島県・口永良部島からのオオスズメバチの初分布記録. 昆虫 (ニューシリーズ), 27(1): 1–3.
- Wilson, T., Takahashi, J., Kim, I., Spichiger, S.E. 2020. First Reports of *Vespa mandarinia* (Hymenoptera: Vespidae) in North America Represent Two Separate Maternal Lineages in Washington State, United States, and British Columbia, Canada. *Annals of Entomological Society of America*, 113(6): 468–472.
- 山根正気. 1988. 琉球列島のスズメバチ. *Satsuma*, 100: 161–174.