

令和 6 年 5 月 29 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2021～2023

課題番号：21K05693

研究課題名(和文)スズメバチ女王を飼い殺す新たに発見された寄生バチ：その生態と系統

研究課題名(英文)A new parasitic wasp from queen hornets: its basic ecology and phylogeny

研究代表者

小坂 肇 (Kosaka, Hajime)

国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等

研究者番号：20343791

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：新たに発見したスズメバチ女王の天敵は、宿主に感染後、宿主を直ちには殺さずに一定期間活動させた後に宿主を殺すタイプの飼い殺し寄生バチであった。スズメバチ女王を宿主とする寄生バチは世界的にも報告がない。本研究では、この新たに発見した寄生バチの基礎的な生態と既知種との系統関係を明らかにすることを試み、宿主範囲、生活史、地理的分布と近縁種との系統関係を解明した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

スズメバチ女王を宿主とする寄生バチについては世界的にも初めての報告であることから、その生態や系統関係を明らかにした学術的意義は大きい。また、毎年のようにテレビ番組で報道されているようにスズメバチに対する日本人の興味は高い。そのため、本研究の社会的意義も大きい。

研究成果の概要(英文)：A new parasitic wasp was found from the queen hornets, *Vespa* spp. for the first time. The aim of this study is to know the basic ecology and phylogeny of this parasitic wasp. Through the study, the host range, lifecycle, geographical distribution and phylogenetic relations between closely related species were clarified. This is a first report of a parasitic wasp from the queen hornets.

研究分野：森林保護学

キーワード：社会性昆虫 寄生生物 宿主範囲 生活史 地理的分布 系統関係

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

スズメバチは、森林や緑地に多く生息し、肉食性で多様な昆虫を捕獲することから、生息地における害虫の大発生を抑制している益虫と考えられる。一方で、スズメバチによる刺傷被害が毎年各地で報じられるように、スズメバチは森林で作業する人やレクリエーションを楽しむ人への重大な脅威となっている。このようにスズメバチは人の生活に良くも悪くも大きな影響を与えているので、個体数の適切な管理を目指すべきである。

生物の個体数変動の要因の一つとして、天敵の影響が考えられる。研究代表者は、スズメバチ女王から今までに知られていなかった未知の天敵を発見した。この天敵は、スズメバチ女王体内に卵あるいは幼虫として存在しており、寄生バチの一種であることが判明した。生け捕りしたスズメバチ女王を予備的に飼育したところ、寄生バチ幼虫の脱出を確認し、その後、女王は死亡した。寄生バチに寄生されたスズメバチ女王の飼育期間中の行動は、寄生されていない女王と大きく変わらなかった。これらの観察から、この寄生バチはスズメバチ女王の体内に産卵し、産卵により寄生されたスズメバチ女王は一定期間活動を続け、寄生バチ幼虫の脱出後に死亡するものと推測された。このように寄生バチの宿主への産卵後、しばらくは宿主を殺さずに未寄生の健全な宿主と同様な行動を許すものの、最終的には宿主を殺してしまう寄生バチを飼いきれし寄生バチという(前藤, 2020)。

スズメバチ女王を宿主とする寄生バチの報告は今まで世界的にも見当たらない。この寄生バチはスズメバチ女王を飼いきれすので、当年のスズメバチの営巣数を減少させ、結果的に当年秋に産出される次世代女王の数を減少させていることに間違いはない。しかし、その生態は研究代表者の予備的な観察以外分かっておらず、既知種との系統関係は全く分かっていない。

近年、世界的に外来種のスズメバチの侵入が問題となっている。アメリカ合衆国では、我が国にも分布しているオオスズメバチが侵入し、「殺人スズメバチがやってきた」と大問題になっている(Main, 2020)。我が国やヨーロッパには、中国原産のツマアカスズメバチが侵入した。ヨーロッパでは、ツマアカスズメバチの生物的防除素材として、その天敵が盛んに探索されている。本研究は、スズメバチの天敵を研究対象にするという世界的な研究の潮流にも沿う。

2. 研究の目的

本研究課題の目的は、このスズメバチ女王の未知の天敵の生態と既知種との系統関係を明らかにすることである。そして、本研究を行う究極の目的は、この寄生バチがスズメバチの営巣数や個体数の変動に与えている影響を解明し、スズメバチ個体数の適切な管理のために成果を資することである。

3. 研究の方法

本研究では、スズメバチ女王に寄生する寄生バチの生態と系統関係を明らかにするため、以下の4つの調査、試験を行った。

(1) 宿主範囲と生活史の解明

スズメバチ女王に寄生する寄生バチが発見された長野県において、5月から12月にかけてスズメバチを誘引捕獲法により採集して解剖し、寄生バチの寄生の有無を確認する。スズメバチを生きて捕獲した場合飼育し、寄生バチの幼虫が脱出したときにはその飼育を試みる。

(2) 地理的分布

スズメバチ女王に寄生する寄生バチの地理的分布を調べるため、熊本県と京都府でスズメバチを採集して解剖し、寄生バチの寄生の有無を確認する。

(3) 系統関係の解明

スズメバチと同様の生活史を持つマルハナバチにはコマユバチ科 *Syntretus* 属の一種の寄生バチが存在するので、スズメバチに寄生する寄生バチを同属あるいはその近縁の属の種と予想した。データベースから信頼のおける *Syntretus* 属のミトコンドリア C01 遺伝子塩基配列を抽出し、本種及び最も近縁の *Myiocephalus* 属の配列とともに系統解析を行う。

4. 研究成果

(1) 宿主範囲と生活史

寄生バチが検出されたのは、キイロスズメバチ、コガタスズメバチ、ヒメスズメバチ及びチャイロスズメバチの女王で、これら4種のスズメバチ女王が寄生バチの宿主範囲であることが明らかになった。オオスズメバチとモンズズメバチの女王及び各種の働きバチと雄バチからは寄生バチは検出されなかった。働きバチと雄バチから本種が検出されなかったため、本種はスズメバチ女王が活動を開始する春先に成虫が活動する年1化の生活史であると推測された。

スズメバチの飼育中に寄生バチ幼虫が脱出することを確認した(写真1左)。ろ紙や紙タオル

乾いた基質に寄生バチ幼虫が脱出した場合、翌日には繭を形成した（写真1右）。繭を調査地において観察を続けたが、成虫の羽化は確認できなかった。



図1 飼育中のキイロスズメバチ女王尾部末端から脱出する寄生バチの幼虫（左）。脱出した寄生バチ幼虫が形成した長さ約3mmの繭（右）。

（2）地理的分布

熊本県の3地点と京都府の1地点でスズメバチを採集して解剖したが、寄生バチの寄生は確認できなかった。一方、長野県の調査地では、研究期間を通じて寄生バチの寄生を確認した。これらから、現時点で寄生バチが定着しているのは長野県の調査地と考えられた。

（3）系統関係

スズメバチ女王に寄生する寄生バチから約660塩基対のミトコンドリアCOI遺伝子を得た。Myiocephalus属を外群として最尤法で系統関係を調べたところ、本種はSyntretus属の一群に入った。この結果からこの寄生バチは本属あるいは本属が所属するSyntretini族に属すると考えられた。

引用文献

前藤 薫（編著）（2020）寄生バチと狩りバチの不思議な世界。一色出版，323pp

Main G（2020）Murder hornets' have arrived in the U.S.—here's what you should know.

National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/animals/article/asian-giant-hornets-arrive-united-states>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Natsumi Kanzaki, Shun'ichi Makino, Hajime Kosaka, Katsuhiko Sayama, Keiko Hamaguchi and Shinji Narayama	4. 巻 14
2. 論文標題 Nematode and Strepsipteran Parasitism in Bait-Trapped and Hand-Collected Hornets (Hymenoptera, Vespidae, Vespa)	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Insects	6. 最初と最後の頁 398
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/insects14040398	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Kosaka H., Sayama K., Okabe K., Makino S.	4. 巻 68
2. 論文標題 Stylopized hornets (Vespa, Vespidae) as preferred hosts of the parasitic mite Charletonia southcotti (Erythraeidae, Acari)	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Insectes Sociaux	6. 最初と最後の頁 371 ~ 374
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00040-021-00829-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 小坂肇、佐山勝彦、神崎菜摘、牧野俊一
2. 発表標題 寄生物観察のためのスズメバチ越冬女王の飼育
3. 学会等名 第135回日本森林学会大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 小坂肇、佐山勝彦、神崎菜摘、牧野俊一
2. 発表標題 スズメバチ女王から新たに発見された寄生バチの生態と分類
3. 学会等名 日本昆虫学会第84回大会・第68回日本応用動物昆虫学会大会合同大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 佐山勝彦、小坂肇
2. 発表標題 森林総合研究所九州支所立田山実験林のスズメバチ女王におけるスズメバチタマセンチュウの寄生状況
3. 学会等名 日本昆虫学会第83回大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 KOSAKA Hajime, SAYAMA Katsuhiko, KANZAKI Natsumi, TAKAHATA Yoshihiro and MAKINO Shun'ichi
2. 発表標題 Host range and geographical distribution of Sphaerularia vespae, the nematode parasite of queen hornets
3. 学会等名 7th International Congress of Nematology (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 牧野俊一、小坂肇、佐山勝彦、岡部貴美子
2. 発表標題 寄生は寄生を招く：ネジレバネ寄生のスズメバチから見つかったタカラダニ
3. 学会等名 日本昆虫学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐山 勝彦 (Sayama Katsuhiko) (70353711)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等 (82105)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	神崎 菜摘 (Kanzaki Natsumi) (70435585)	国立研究開発法人森林研究・整備機構・森林総合研究所・主任研究員 等 (82105)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関