

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：82105

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25440248

研究課題名(和文) 他種スズメバチに社会寄生するチャイロスズメバチの分布域と生息密度の増大の要因解明

研究課題名(英文) Elucidation of factors in the expansion of the distribution range and population size of the socially parasitic hornet *Vespa dybowskii*

研究代表者

佐山 勝彦 (SAYAMA, KATSUHIKO)

国立研究開発法人 森林総合研究所・北海道支所・主任研究員

研究者番号：70353711

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：社会寄生種であるチャイロスズメバチが、近年日本国内で急速に分布域と生息密度を増大させている要因として、越冬中の女王バチが人為的に移動した可能性と生息密度の高い宿主に宿主を転換した可能性に着目し、これらが本種の生態的成功(勢力拡大)の理由であるのかを検討した。その結果、北海道と本州の間での女王バチの人為的移動の可能性は低く、それぞれの地域にアジア大陸から侵入したことが示唆された。また、北海道ならびに本州において、モンスズメバチからキイロスズメバチに宿主を転換したことによって、本種は勢力を拡大させた可能性が高いと考えられた。

研究成果の概要(英文)：We investigated the factors in the expansion of the distribution range and population size of the socially parasitic hornet *Vespa dybowskii* in Japan. The haplotype analyses suggested that artificial transfer of the overwintered queens from Honshu to Hokkaido (or vice versa) has not occurred. The recent expansion of its distribution range either in Hokkaido and Honshu would be of the host-species switch from *V. crabro* to *V. simillima*. While the recorded hosts at about 60 years ago were nearly always *V. crabro*, recent host records show that more than 60% of the host hornet species are *V. simillima*. The population sizes of *V. simillima* have recently increased in urban areas, whereas those of *V. crabro* have decreased in various regions in Japan. These findings suggest that a possible switch in the principal host from *V. crabro* to *V. simillima* is one of the factors underlying the rapid range expansion and increase in the population size of *V. dybowskii*.

研究分野：昆虫生態学

キーワード：社会寄生 個体群 チャイロスズメバチ 分布拡大 生息密度 人為的移動 宿主転換

## 1. 研究開始当初の背景

(1)チャイロスズメバチ (*Vespa dybowskii*) は、「一時的社会寄生」の生活を営む。前年の秋に交尾し越冬を終えた女王バチが、他種スズメバチの働きバチが羽化し始めた初期の巣に侵入し、宿主の女王バチを殺して巣を乗っ取り、宿主の働きバチに自分の子である働きバチが羽化するまで子育てをさせる。これは他のスズメバチに例を見ない極めて特異な生活様式で、本種は行動生態学的に興味深い対象である。

(2)チャイロスズメバチが巣を乗っ取る対象(宿主種)としては、モンズズメバチ (*V. crabro*) とキイロスズメバチ (*V. similima*) の2種が知られる(松浦・山根, 1984)。スズメバチ属内の系統解析によれば、チャイロスズメバチはモンズズメバチに最も近縁である(Perrard et al., 2013)。したがって、社会寄生性の進化に関する「エメリーの法則(寄生種は宿主種に最も近縁である)」に従えば、モンズズメバチが本来の宿主種と推定される。

(3)チャイロスズメバチは、本州中部以北に分布する希な種とされ(松浦・山根, 1984)。1990年代前半までに17都道府県における分布が確認されていた(松浦, 1995)。その後、各種出版物等の記録をとりまとめたところ、2009年までに29都道府県に分布域が拡大していることが判明した。本種のような在来希少種が急速に分布域と生息密度を増大させた例はほとんど知られていないため、この現象の要因解明は、社会寄生性進化の研究においてのみならず、保全生態学や群集生態学の分野にも大きく寄与するものと考えた。

## 2. 研究の目的

(1)チャイロスズメバチは、女王バチが自力では巣を作らず、宿主となるモンズズメバチまたはキイロスズメバチの初期巣を乗っ取り、その宿主の働きバチを利用して自分の子を育てる習性(社会寄生)を有する。本種は近年、日本国内で急速にその分布域と生息密度を増大させている。

(2)本研究では、チャイロスズメバチの越冬中の女王バチが人為的に移動した可能性と、本来の宿主であると考えられるモンズズメバチより生息密度の高いキイロスズメバチに宿主を転換した可能性に着目し、本種の生態的成功(勢力拡大)の理由を明らかにする。

## 3. 研究の方法

(1)女王バチの人為的移動の可能性については、まずミトコンドリアDNAの遺伝的変異を検出し、解析に使用しうる遺伝マーカーを選定した。その後、解析用に選定された遺伝マーカーを用いてハプロタイプ解析を行った。DNA解析用の試料は、北海道および本

州で主に誘引トラップを用いて採集したほか、各地の研究者の協力を得て入手した。

(2)モンズズメバチからキイロスズメバチへの宿主転換の可能性については、日本国内においてチャイロスズメバチに寄生された宿主2種のデータを収集し、その比率の変化を時系列に沿って解析した。解析用のデータは、各種文献やウェブサイトに掲載された情報のほか、野外調査によって収集した。

## 4. 研究成果

(1)ミトコンドリアDNAの遺伝子配列の解析に基づく女王バチの人為的移動の可能性については、北海道個体群と本州個体群は系統が異なる可能性が示唆され、北海道と本州の間での人為的移動の可能性は低く、また、チャイロスズメバチが渡島半島南部に分布していないことを考えると、北海道と本州にそれぞれ個別にアジア大陸から侵入したものと推測された。北海道および本州それぞれにおける人為的移動の可能性については、今後、マイクロサテライト多型を利用して解析を行う必要がある。

(2)モンズズメバチからキイロスズメバチへの宿主転換の可能性については、1980年代以降の宿主種のデータを計42件収集した。約60年前の記録では、宿主のほとんどがモンズズメバチであった(Sakagami and Fukushima, 1957)が、収集した宿主種のデータを解析したところ、64%の宿主がキイロスズメバチで占められていた。この比率は北海道と本州で差がなかった。とくに、北海道における宿主比率の変遷をみると、1990年代に33%を占めていたキイロスズメバチが、2000年代には64%、2010年代前半には83%を占めるに至り、年代を経るとともにキイロスズメバチの比率の増加傾向が認められた。また、札幌市における宿主比率を郊外と市街地で比較したところ、キイロスズメバチの比率が郊外では20%であったのに対し、市街地では100%であった。モンズズメバチの生息密度は近年減少傾向にある一方、捕食対象(モンズズメバチ:おもにセミ類;キイロスズメバチ:各種の昆虫類)以外は生態的特徴が似ているキイロスズメバチの生息密度は都市部周辺を中心に増加し、チャイロスズメバチは「普通種」キイロスズメバチに宿主を転換したことによって勢力を拡大させた可能性が高いと推測された。

(3)採集調査および分布記録の収集から、チャイロスズメバチの国内分布は、2015年までに32都道府県に拡大したことが明らかになった。とくに、2000年代以降の近畿地方以西への急激な分布拡大が顕著であった。分布の最西は広島県(皆木, 2015)で、本州の3県(和歌山県、島根県、山口県)および四国、九州、沖縄では分布が確認されていない。北

海道内では、1990年代前半までに6地方15市町村で分布が確認されていたが、2015年までに11地方44市町村に分布が拡大していた。とくに2010年代に入ってから、道東地方や道南地方北部で分布の確認が相次ぎ、道内分布の最東は釧路市(土屋, 2013)、最西はせたな町となっている。ただし、渡島半島南部からは分布が確認されていないことから、遺伝解析の結果は分布データからも支持される。

(4) 採集調査および分布記録の収集から、チャイロスズメバチの国内確認例数(生息密度)は、1960~1970年代に10件であったが、1980年代に22件、1990年代に49件、2000年代には222件に激増し、2010年代前半でも132件に至っている。このような確認例数の増加パターンは、北海道と本州で同様であった。

(5) 研究期間中にも、本種の分布域と生息密度は増大傾向が続いていたため、引き続き今後の動向の把握に努めていく。

#### <引用文献>

- 松浦 誠、北海道大学図書刊行会、[図説]社会性カリバチの生態と進化、1995、353  
松浦 誠、山根 正気、北海道大学図書刊行会、スズメバチ類の比較行動学、1984、428  
皆木 宏明、広島県庄原市で採集したチャイロスズメバチの記録、島根県立三瓶自然館研究報告、No.13、2015、pp.71 - 72  
Perrard, A. et al., Phylogeny of hornets: a total evidence approach (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae, *Vespa*)、Journal of Hymenoptera Research, Vol.32、2013、pp.1 - 15  
Sakagami, S. F. and Fukushima, K., *Vespa dybowskii* Andre as a facultative temporary social parasite、Insectes Sociaux, Vol.4、1957、pp.1 - 12  
土屋 慶丞、未記録種チャイロスズメバチを含む釧路市内におけるスズメバチ生息調査の記録、釧路市立博物館報、No.411、2013、pp.7 - 9

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計0件)

[学会発表](計3件)

- 佐山 勝彦、北海道内におけるチャイロスズメバチの分布拡大とその変遷、2015年度日本応用動物昆虫学会・日本昆虫学会共催北海道支部大会、2016年1月19日、北海道大学農学部(北海道・札幌市)

Sayama, K., Kojima, J., Saito-Morooka, F. and Makino, S., Rapid expansion of range and population in the social-parasitic hornet、XVII International Congress of International Union for the Study of Social Insects、2014年7月15日、ケアンズ(オーストラリア)  
佐山 勝彦、滝 久智、岡部 貴美子、小島 純二、社会寄生種チャイロスズメバチの分布域拡大と個体数増加、第58回日本応用動物昆虫学会大会、2014年3月27 - 28日、高知大学(高知県・高知市)

[図書](計0件)

[産業財産権]  
出願状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]  
ホームページ等

研究代表者(佐山勝彦)は、平成25年11月26日、安全指導員などを対象にした、林業における蜂被害対策講習会(北海道・札幌市)で、「スズメバチの生態と刺傷被害」と題する講演を行い、また、平成26年10月5日、一般の方を対象とした講演会(北海道・札幌市)で、「スズメバチとの付き合い方」と題する講演を行い、研究成果の一部を紹介した。

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

佐山 勝彦(SAYAMA, Katsuhiko)  
国立研究開発法人森林総合研究所・北海道支所・主任研究員  
研究者番号：70353711

##### (2) 研究分担者

諸岡 歩希(MOROOKA, Fuki)  
茨城大学・理学部・准教授  
研究者番号：70635755

小島 純一 (KOJIMA, Jun-ichi)  
茨城大学・理学部・教授  
研究者番号：00192576

(3) 連携研究者  
( )

研究者番号：

(4) 研究協力者  
牧野 俊一 (MAKINO, Shun'ichi)