

令和 4 年 8 月 8 日現在

機関番号：99999
研究種目：奨励研究
研究期間：2021～2021
課題番号：21H04158
研究課題名 高校生とともに食性解析から明らかにするクロスズメバチの生態

研究代表者

佐賀 達矢 (Saga, Tatsuya)

岐阜県立多治見高等学校・高等学校理科専任教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 470,000円

研究成果の概要：シダクロスズメバチの幼虫24個体の消化管から未消化物を取り出し、DNAバーコーディング法を用いて餌生物の特定を行った。その結果、165種類の餌生物のDNAを検出した。蜂愛好家が飼育している巣では、愛好家が与えている鹿肉や鶏肉に加え、ハタネズミやカケス、昆虫類を食べていた。また、野生巣では昆虫類に加え、ハシブトガラスやハシボソガラス、ハクビシン、ヒバカリ、キジバトを食べていた。餌生物の構成は飼育巣と野生巣で異なるだけでなく、地域によっても異なっていた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

東海地方の山間部では蜂の子と呼ばれるクロスズメバチ属の蜂の幼虫や蛹を食べる文化がある。本種は昆虫やカエル、ヘビを食べることが報告されているが、餌生物の詳細は調べられておらず、蜂の子を食べる人々も詳しくは分かっていなかった。本研究によって、本種は昆虫に加え、ハクビシン、ハタネズミ、カケス、キジバト、ハシブトガラス、ハシボソガラスを食べていることが明らかになり、野生下で哺乳類や鳥類の肉を捕食していることを明らかにした。他方で、本種を飼育する蜂愛好家は自身の経験や他の愛好家との情報交換からニワトリや鹿肉を蜂の餌として与えており、本研究結果は蜂飼育文化の成熟度を裏付ける結果ともなった。

研究分野：昆虫生態学

キーワード：食性解析 生物多様性 クロスズメバチ DNAメタバーコーディング 昆虫食文化 種多様性

1. 研究の目的

東海地方の山間部では蜂の子と呼ばれるクロスズメバチ及びシダクロスズメバチの幼虫や蛹を食べる文化がある。蜂の巣を採集する際には、ニワトリやイカの肉を小さな団子状にし、目印を付けたものを蜂に与えて巣に持ち帰らせ、その目印を追いかけて巣を発見する。蜂の飼育時には鶏肉や鹿肉、海水魚等様々な餌が用いられている。蜂の子を食べる人々も、学術研究においても、クロスズメバチ属の蜂は昆虫やカエル、ヘビを捕食すること以外、餌生物の詳細は分かっていない。そこで本研究では近年飛躍的に発展した遺伝子解析技術を用いて、スズメバチ類の幼虫の消化管の内容物から餌生物種の特定を行う。

2. 研究成果

食性解析に用いるシダクロスズメバチの幼虫は、2020年11月1日に採集した岐阜県中津川市の野生下の1つの巣から8個体、2020年11月2日に岐阜県中津川市で飼育中の2つの巣からそれぞれ8個体、4個体、長野県伊那郡阿南町で飼育中の1つの巣から4個体回収した。回収した幼虫の消化管から未消化物を取り出してDNA抽出をした。抽出したDNAはCOI領域をPCRした後にDNAバーコーディング法を用いて餌生物の特定を行った結果、165種類の餌生物のDNAを検出した。

得られた餌生物のリードをCoverageに基づく希釈化をした後に、Bray-Curtis指数を算出した。その後に巣間の餌生物の類似度をmetaMDSにより、非計量多次元尺度構成法(NMDS)によって散布図を作成した(図1)。餌生物の構成は、飼育か野生か、巣があった地域によって有意に異なった(environfit関数による線形回帰, $P = 0.001, 0.032$)。希釈化後のリード数を基に各巣の餌生物の割合を調べた結果、中津川市の野生巣では75%以上が鳥類であり、そのほとんどがハシブトガラス、ハシボソガラスだった(図2)。中津川市の飼育巣は2巣とも餌として与えているニホンジカとニワトリが50%程度で、残りは昆虫、クモだった。阿南町の飼育巣では餌として与えていたニワトリは検出されず、95%以上がチョウ目の昆虫だった。本種は昆虫に加え、ハクビシン、ハタネズミ、カケス、キジバト、ハシブトガラス、ハシボソガラスを食べていることが明らかになり、野生下で哺乳類や鳥類の肉を捕食していることがわかった。蜂愛好家は自身の経験や他の愛好家との情報交換からニワトリや鹿肉を蜂の餌として与えており、本研究結果は蜂飼育文化の成熟度を裏付ける結果であるとも考えられた。飼育巣では鹿肉か鶏肉を餌として与えていたが、中津川市の巣では餌生物の50%程度、阿南町ではほぼ全てが昆虫であり、身近にある飼育者が与えた餌以外の餌も集めることが分かった。本種は中津川市でも阿南町でも12月上旬ごろまでは営巣を続けるが、脊椎動物の肉を餌とすることは晩秋からの餌昆虫が減少する時期への適応であるとも考えられた。

阿南町の飼育巣では幼虫ごとに目レベルでの餌生物の割合にばらつきは見られず、この巣では餌生物の95%がチョウ目であり、そもそも目レベルでのばらつきが生じにくいと考えられた。一方、中津川市の野生巣と飼育巣では幼虫ごとに餌生物が目レベルでばらつきが見られ、成虫が狩る餌生物にばらつきがあると考えられた。今回は働き蜂とオスを区別せず幼虫の餌生物を調べたため、両者を区別して調べることでカーストによる何らかの傾向があるかもしれない。

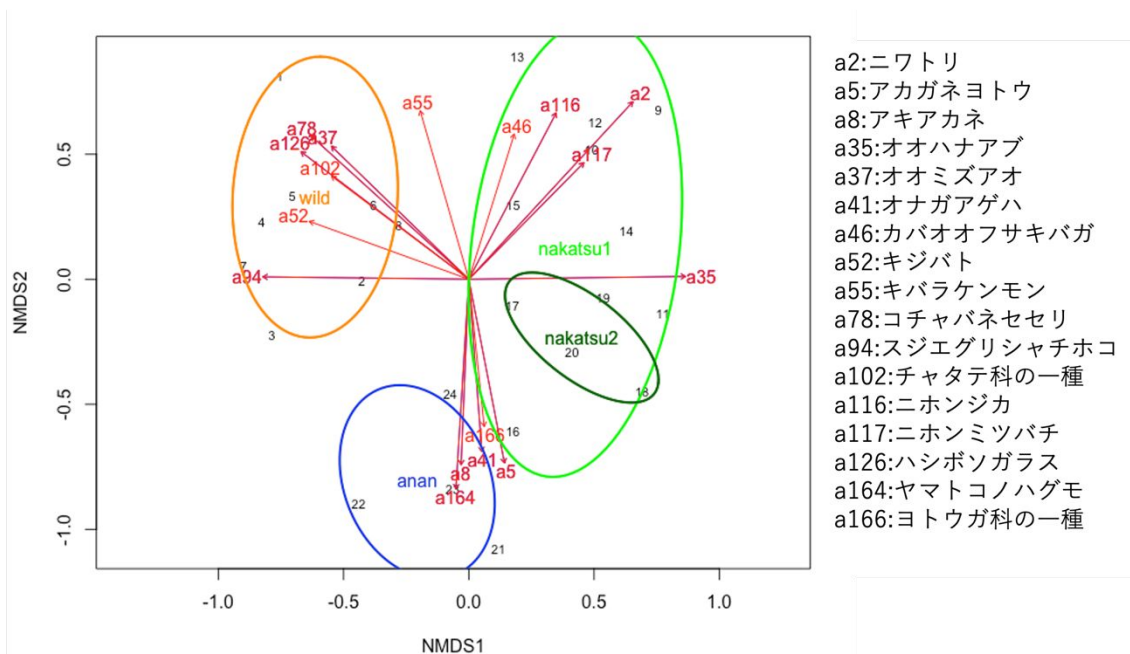


図1. 蜂の各幼虫における餌生物の構成. 数字は各幼虫を示し、巣によって有意な差があった餌生物をaから始まる数字で示した。

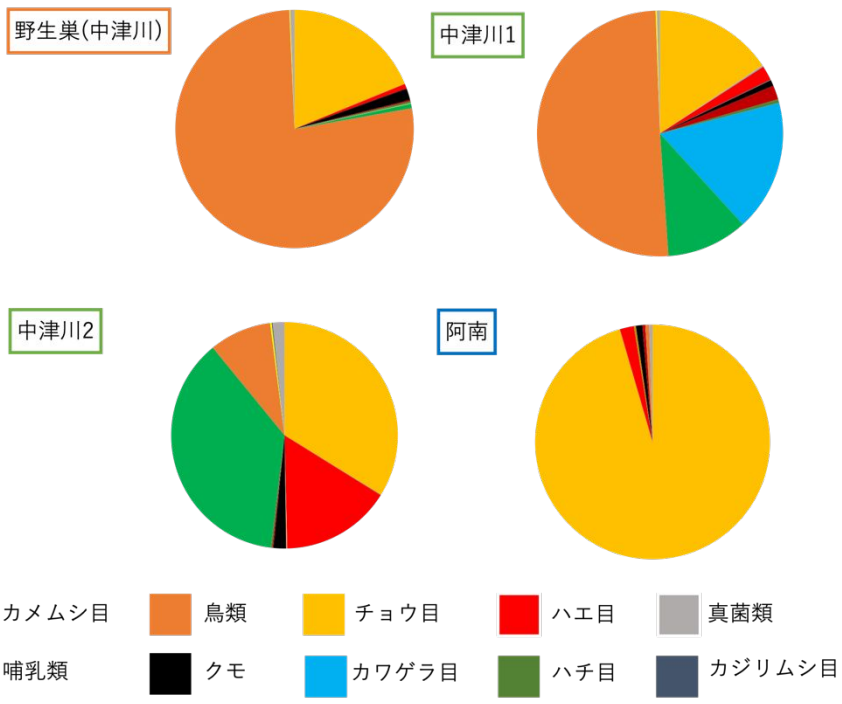


図2. 各巣の餌生物を目レベルでまとめた割合.

主な発表論文等

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

1. 著者名 Van Itterbeek Joost, Feng Ying, Zhao Min, Wang Chengye, Tan Ken, Saga Tatsuya, Nonaka Kenichi, Jung Chuleui	4. 巻 24
2. 論文標題 Rearing techniques for hornets with emphasis on <i>Vespa velutina</i> (Hymenoptera: Vespidae): A review	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Asia-Pacific Entomology	6. 最初と最後の頁 103 ~ 117
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.aspen.2021.03.009	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 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 木下裕靖, 江口拓真早, 佐賀達矢
2. 発表標題 おいしく食べられる蜂の子は死肉を食う
3. 学会等名 日本進化学会2021年大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名