



報道機関 各位

2022年7月14日  
国立大学法人信州大学

## 複数寄生になると成長が早くなるネジレバネを発見

### 【研究成果のポイント】

- ・ホソコバネナガカメムシに寄生するナガカメネジレバネは複数寄生となった時に早く成長する特殊な生活史を持っていることを発見しました
- ・成虫になる機会を巡って成長速度による競争の結果生じた現象である可能性が示唆されました
- ・密度依存的な生活史の変化をネジレバネ目で初めて報告しました

### 【概要】

信州大学理学部生物学コースの中瀬悠太特任助教、信州大学理学部生物学コースの卒業生福栴友一朗、石本夏海、日本学術振興会特別研究員 PD（東京大学）の田路翼（研究当時：信州大学理学部生物学コース博士課程）、信州大学理学部生物学コースの市野隆雄教授は、ナガカメネジレバネは過寄生（※1）（1個体の宿主に複数の寄生者が寄生）となった時に早く成長する特殊な生活史を持っていることを発見しました。通常であれば宿主のカメムシであるホソコバネナガカメムシと同様に、ナガカメネジレバネは1年で1世代の生活史を持っていますが、過寄生になったものでは成長が早くなり数か月から半年で世代を回すようになっていました。その結果、通常であれば春から夏にかけて出現する成虫が冬に出現します。同じ宿主に寄生してしまったネジレバネ（※2）どうしが成虫になれる機会を巡って競争するために成長が早くなる現象が起きると推測されました。過寄生は稀な現象でないばかりか生活史を大きく変えてしまうきっかけになることが示されました。今後過寄生という現象に注目が集まり研究が進むことでさらなる発見が期待されます。

本研究成果は、7月8日付けで、アメリカ生態学会の学術誌『Ecology』上で発表されました。本研究はJSPS 科研費 22K06388 と長野県科研費 NPS2021314 の助成を受けたものです。

### 【背景】

1個体の宿主に1個体の寄生者が寄生するのが通常であるところに2個体以上の寄生者が寄生することを過寄生と呼びます。過寄生は寄生性昆虫の密度依存的な種内競争の最も顕著な例です。昆虫寄生性の昆虫では、多くの場合、過寄生は寄生者と宿主の両方に悪影響を与え、繁殖効率を低下させます。そのため、本来単独で寄生する寄生昆虫は、過寄生を避けるために、既に寄生している宿主を避けるなど、様々な戦略を持っています。ネジレバネ目の昆虫は雌の成虫から産み落とされた短命で移動能力に乏しい1齢幼虫が自力で宿主を探し寄生します。運良くたどり着いた宿主に寄生するため、寄生されていない宿主を選んで寄生するようなことはできないと考えられます。さらに、寄生後も同じ宿主内にいる他のネジレバネ個体を排除して過寄生状態を解

消する手段も持っていません。そのためネジレバネでは頻繁に過寄生が観察されます。しかし、ネジレバネも過寄生によってサイズの小型化や宿主の生存率の低下といった悪影響を受けます。

### 【研究手法・成果】

研究の結果、過寄生になったナガカメネジレバネ *Blissoxenos esakii* (ネジレバネ目: カメムシネジレバネ科)が早く成長し、通常の半分の期間で成虫になっていることを発見しました (図1)。ナガカメネジレバネでは、過寄生が頻繁に見られます。ナガカメネジレバネが無事に成虫になるためには宿主の体外に頭胸部を出さなければいけません。頭を出せる場所は宿主のホソコバネナガカメムシ *Macropes obnubilus* (コバネナガカメムシ科)の背面の胸部と腹部の間の膜質部に限られています (図2、3)。この場所は2個体のナガカメネジレバネが頭を出すと占められてしまい、3個体目以降が宿主の体内にいても頭を出せません。頭を宿主の体外に出せないとネジレバネの雄は成虫として羽化できず、雌は交尾と幼虫の放出ができないため、宿主体内に留まったまま何もできず、最終的に宿主の寿命と共に死亡します。そのため、過寄生となったナガカメネジレバネは頭を出す場所をめぐる互いに競わなければならない状況が発生します。その結果として経験する環境条件によっては早く成長し、冬に生活環を完了 (オスは出現、メスは幼虫の生産) する生活史戦略を持つようになったと推測されます。このように、過寄生によってナガカメネジレバネの生活史は劇的に変化し、密度依存的な生活史や発生時期の可塑性を示すことがわかりました。

### 【今後の展望】

昆虫の成長速度と季節消長は、光周期と温度で説明できるとされることが多いのですが、光周期や温度などの環境条件が同じはずのナガカメネジレバネで、宿主あたりの寄生密度によって成長速度が大きく変化していました。このことは少なくとも一部の生物は環境への適応に対して極めて大きな適応幅を持っている可能性があります。

過寄生となっていたのは寄生されていたホソコバネナガカメムシの約半分、ナガカメネジレバネにとっては80%以上の個体が過寄生の宿主に入っていたこととなります。過寄生はナガカメネジレバネにとって稀で不幸な出来事ではなく、多くの個体が経験することだとわかりました。今後過寄生という現象に注目が集まり研究が進むことでさらなる発見が期待されます。

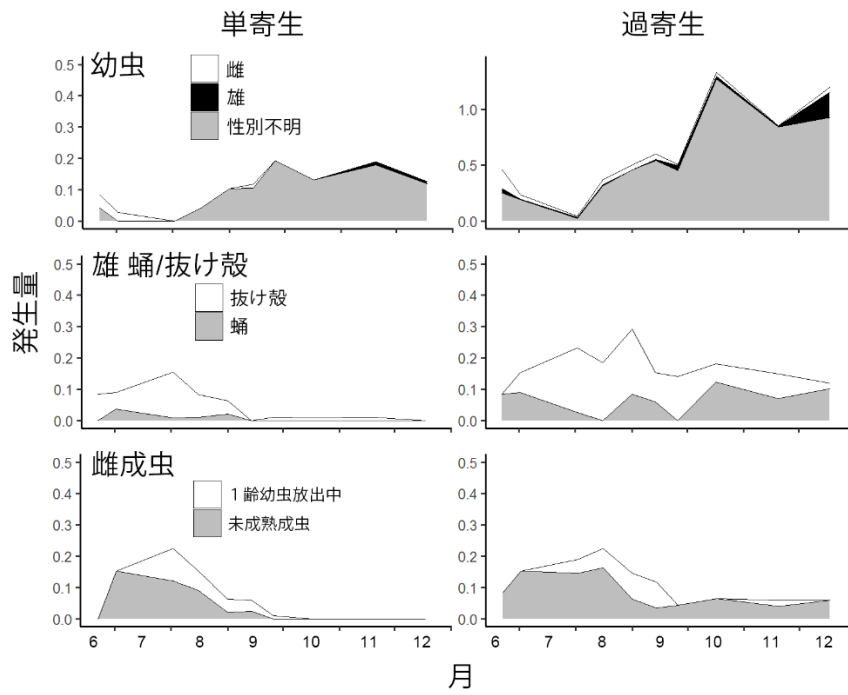


図1 ナガカメネジレバネの発生量は、単寄生のもの（左）では夏に成虫の発生が起きた後、世代が変わりほとんどが幼虫となるが、過寄生のもの（右）では宿主の世代が変わったあとでも成虫が見られました。



図2 ホソコバネナガカメムシに寄生するナガカメネジレバネの雄の囲蛹（矢印）。ホソコバネナガカメムシは翅を除去してある。スケールは1mm。



図3 ナガカメネジレバネの雄の蛹が2個体、ホソコバネナガカメムシの胸部から頭を出しています。左右で対になっている茶色い部分がそれぞれナガカメネジレバネの雄の囲蛹（蛹になる前の終齢幼虫の脱皮殻）です。雄の蛹は宿主の体内に存在します。

### 【用語の説明】

#### ※1 過寄生

本来1個体の宿主に1個体の寄生者が寄生する生態を持った寄生性生物が複数寄生すること。1個体の宿主に複数の寄生者が寄生するのが通常の寄生様式であるものは多寄生と呼ばれます。

#### ※2 ネジレバネ

ネジレバネ目の昆虫で全種が昆虫の寄生者、あるいは捕食寄生者です。ハチ、カメムシ、ヨコバイなどの昆虫に寄生します。雄は成虫になると宿主から脱出し雌を探し飛び回りますが、雌は成虫になっても卵の詰まった袋状の姿をしており、頭胸部を宿主から出すだけにとどまります。ナガカメネジレバネでは宿主の体外に出ている雌の頭胸部に雄が針状の交尾器を突き刺して交尾が行われます。雌の体内で孵化した微小な1齢幼虫は雌の頭部の先端が崩壊して開いた開口部から外へ這い出し、自力で新しい宿主にたどり着き寄生します。

### 【論文タイトルと著者】

タイトル : Parasitism by multiple strepsipterans accelerates timing of adult parasite emergence

著者 : Yuta Nakase, Yuichiro Fukumasu, Tsubasa Toji, Natsumi Ishimoto, Takao Itino

掲載誌 : Ecology

DOI : <https://doi.org/10.1002/ecy.3811>

**【問い合わせ先】**

**〈研究内容に関する問い合わせ先〉**

信州大学 理学部生物学コース 特任助教

中瀬悠太

E-mail: nakase@shinshu-u.ac.jp Tel: 0263-37-3142 (理学部)

**〈報道に関する問い合わせ先〉**

国立大学法人信州大学 総務部総務課広報室

Tel: 0263-37-3056 Fax:0263-37-2182