

氏名 Narisara PIYASAENGTHONG

学位の種類 博 士 (農 学)

学位記番号 博 甲 第 7763 号

学位授与年月日 平成 28年 3月 25日

学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当

審査研究科 生命環境科学研究科

学位論文題目 Host Moth Oviposition and Its Induction of Tea Leaves to Arrest the Egg-larval Parasitoid, *Ascogaster reticulata* Watanabe (Hymenoptera: Braconidae) (寄主蛾の産卵およびその茶葉に対する誘導により引き起こされるハマキコウラコマユバチの定着行動)

主査 筑波大学教授 農学博士 戒能 洋一

副査 筑波大学教授 Ph.D.(Ecological Science) Taylor DeMar

副査 筑波大学准教授 博士(農学) 古川 誠一

副査 筑波大学講師 農学博士 松山 茂

副査 筑波大学助教 Ph.D.(Biology) 木下 奈都子

論 文 の 要 旨

チャノコカクモンハマキは茶樹の重要害虫であり、茶園では防除のために殺虫剤散布やフェロモンによる交信攪乱法が用いられている。本種の産卵生態を調べることは総合的害虫管理における行動制御の可能性を探る意味でも重要と思われる。野外での産卵場所は、若い葉より古い葉に行われることが以前からチャ樹害虫研究者の間で言われているが、詳細な産卵行動を調べた例はまだない。そこで、若い葉と古い葉のにおいが産卵に影響するか否かを調べるために、直径13cm、長さ33cmの円筒形のプラスチック容器の内部両端にメッシュの袋に入れた2種のチャ葉をつるし、既交尾雌を10頭入れて1夜おき、翌朝に内部に内張りしたパラフィン紙への産卵数を調べた。その結果、雌ガは若い葉よりも古い葉の付近に多く産卵した。このことから、雌ガの産卵選好性は古い葉に対して顕著に高いことがわかった。一方、9cmシャーレを用いて孵化直後の幼虫の若い葉と古い葉の選好性を調べると、有意に若い葉を選択した。また、それぞれの葉を用いて飼育実験を行うと、若い葉の方が蛹化するまでの期間が短かく、生存率も高かった。このことから、チャノコカクモンハマキの雌成虫は、好んで古い葉に産卵を行うが、孵化した幼虫は若い葉を好むことがわかった。そこで、孵化直後の幼虫を鉢植えのチャ樹(高さ30cm)に放し、幼虫の行動を観察した。チャ樹の下部に放した場合、ほとんどの個体が上部に移動し若い葉に定着して摂食を始めた。また幼虫を上部に放した場合は、大部分の幼虫は上部の若い葉にとどまり、下部に移動する個体はほとんど見られなかった。以上の結果を総合すると、野外の茶樹上の古い葉に産み付けられたチャノコカクモンハマキ卵塊から孵化した直後の幼虫は、チャ樹上を歩き回り、上部に位置する若い葉に接すると摂食を始めて定着する行動が推察された。

チャノコカクモンハマキを寄主とする卵-幼虫寄生蜂ハマキコウラコマユバチのチャ葉のにおいに対する反応性を4-arm olfactometer(嗅覚装置)を用いて調べた。その結果、雌蜂は若い葉と比較して古いチャ葉のにおいのアリーナに対してより長く滞在し、古い葉に対する選好性を示した。このことは、寄生蜂がチャ樹に接近して寄主発見を行う場合、古いチャ葉のにおいを手がかりにチャ樹に接近して探索を開始し、そこに多く産み付けられているであろうチャノコカクモンハマキの卵塊を発見するものと

思われる。

チャノコカクモンハマキ卵塊が産み付けられたチャ葉は誘導によって変化し、その葉に接触したハマキコウラコマユバチは、その葉上で丹念に探索行動を行うことが既に知られている。そこで、この誘導を引き起こす因子に焦点を当てて実験を行った。チャノコカクモンハマキ雌成虫の腹部摩砕物をチャの葉裏に処理すると同様の誘導を引き起こすことから、産卵時に葉裏に卵塊が接触するのと同様のエリシターとしての効果があることがわかった。そこで、未交尾雌成虫、雄成虫の腹部摩砕物を葉裏に処理して、寄生蜂の反応を調べたところ、未交尾雌にはエリシター活性が見られたが、雄成虫にはみられなかった。交尾雌成虫の腹部摩砕物をリンガー液で1/2、1/4と希釈するとエリシターの効果は急激に低下した。このことから、誘導を引き起こすには十分なエリシター量が必要であることがわかった。このエリシターの寄主特異性を調べるため、同じハマキガ科のチャハマキの雌成虫、ツトガ科のアワノメイガの雌成虫のそれぞれの腹部摩砕物をチャの葉裏に処理して生物検定したところ、チャハマキはエリシター活性が見られなかったが、アワノメイガの場合は処理した葉に対して寄生蜂の反応は未処理の場合よりも弱く、ネガティブな効果が見られた。この実験から、エリシター活性は寄主のハマキガに存在するが、寄主以外ではエリシター効果はないこと、種によっては逆の効果が見られることがわかった。この結果から、チャ樹に多くの非寄主昆虫の卵が存在した場合でも、ハマキコウラコマユバチは効果的に寄主卵塊が存在する葉を定位できる可能性を示している。このエリシターの化学的性質などの解明は今後の課題である。

審 査 の 要 旨

昆虫が産卵行動を行う場合には、植物成分が関与していることはよく知られるところであるが、古い葉と若い葉で産卵行動がはっきりと区別された例は、本研究以外では多くは知られていない。しかし、卵から孵化した幼虫の選好性や発育を調べて見ると、若い葉の方が好まれるという矛盾した結果になったが、チャ樹の古い葉で孵化し移動して若い葉を探して定着するという行動を観察し、実験で示したことから新たな寄主植物探索行動が推測できることになった。また、雌ガが古い葉を選んで産卵する傾向とその卵を寄主とする寄生蜂が古い葉のにおいに選好性をもつことが一致しており、寄生蜂の寄主発見の手がかりとなっていることが示された。寄主昆虫のチャ葉への産卵が、誘導を引き起こし、それが寄生蜂の寄主発見のてがかりとなっている前任者の研究成果をさらに進め、雌腹部由来のエリシターの種特異性まで解析した実験結果は他には見られない。以上のように、植物、ハマキガ、寄生蜂という3者の関係を行動とエリシター解析という切り口で研究成果を出し、この現象解明に貢献したことは評価に値する。

平成 28年 1月 26日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。