

**産卵の痕跡が他のメスの産卵を妨げることを菌食性昆虫で発見  
—竹の中で菌を栽培するニホンホホビロコメツキモドキにおける  
産卵場所の選択メカニズム—**

名古屋大学大学院生命農学研究科の宮崎 雄太 大学院生と土岐 和多瑠 助教の研究グループは、竹の空洞で幼虫が育つ昆虫ニホンホホビロコメツキモドキの産卵について調べ、竹の表面に作られた産卵痕が他のメスの産卵を抑制すること、その抑制効果は産卵痕が古いほど強まることを解明しました。

昆虫において、産卵場所の状態は、子の生存や成長に大きく影響します。すでに産卵された場所を回避することは、子同士の競争を避け、自分の子に「よい環境」を与えることにつながります。このような産卵忌避行動は寄生バチや植食性昆虫でよく知られる現象ですが、菌食性昆虫では知られていませんでした。

ニホンホホビロコメツキモドキのメスは、竹をかじって穴を開け、空洞内に産卵するとともに酵母菌を植え付けます。空洞内で孵化した幼虫は、酵母菌を食べながら成長します。私たちは、ニホンホホビロコメツキモドキの産卵忌避行動を調べるため、メスに、かじり痕（産卵痕）のない竹、新しい産卵痕のある竹、古い産卵痕のある竹を与え、行動を観察しました。その結果、産卵痕のない竹にはよく産卵しましたが、新しい産卵痕では半減し、古い産卵痕の場合は全く産卵しませんでした。このことから、メスは産卵痕のある竹を忌避しており、時間の経過とともにより強く避けることが分かりました。これは、時間の経過とともに、後から産卵に来たメスの子の生存可能性が低下するためだと考えられました。

研究成果は、2020年11月26日付ドイツ科学雑誌『The Science of Nature -Naturwissenschaften-』オンライン版に掲載されました。

本研究は、日本学術振興会科学研究費若手研究(18K14473)の支援のもとで行われたものです。

### 【ポイント】

- 産卵場所につけられた産卵痕が他のメスの産卵行動を抑制する効果は、寄生バチや植食性昆虫でよく知られる現象ですが、菌食性昆虫ではこれまで知られていませんでした。
- 菌食性昆虫ニホンホホビロコメツキモドキのメスは、産卵痕のない竹にはよく産卵しましたが、産卵痕のある竹にはあまり産卵せず、特に産卵痕が古い場合、全く産卵しませんでした。
- 卵が孵化するまでの時間は、同一の温度で飼育した場合でも卵によってばらついたことから、産卵の間隔が短い場合、後に産まれた卵が先に産まれた卵より早く孵化する可能性があることが考えられました。
- 幼虫が卵に出会うと、卵を攻撃し、卵は死んでしまいました。
- これらの結果より、メスは、(1) 自分の卵が先に孵化する可能性が高い場合は産卵する一方、可能性が低い場合は産卵を避けること、(2) 産卵痕の鮮度が産卵決断の鍵であることが判明しました。

### 【研究背景と内容】

昆虫の幼虫にとって「よい環境」とは何でしょうか？それは餌が豊富で外敵やライバルの少ない、安全にすくすくと育てる空間といえます。特に、餌量が限定的で、かつ幼虫の移動能力の低い種の場合、母親の選ぶ産卵場所は子の生存や成長に大きく影響します。すでに産卵された場所を避けることは、子同士の激しい競争を避け、自分の子の生存可能性を高めます。この産卵回避には産卵の痕跡（産卵痕）が目印となる場合が多くあります。つまり、産卵痕は他のメスの産卵を抑制する効果を持つことがあります。これまで、産卵痕による産卵忌避効果は、寄生バチや植食性昆虫において知られていましたが、菌食性昆虫では不明でした。

ニホンホホビロコメツキモドキは、幼虫が竹の空洞で酵母菌を食べて育つ、日本固有種の昆虫です。メスの左側の大顎が顕著に発達し、一見して左右非対称なかたちをしています（図1）。メスは、左右非対称な大顎で竹をかじって空洞に達する穴を開け、空洞内に卵を一つ産みつけます（図1）。その際、同時に共生微生物である酵母菌も植えつけます。孵化した幼虫は、空洞表面で増殖した酵母菌を食べて成長し、一つの空洞内で成虫になります。



図1. ニホンホホビロコメツキモドキのメス背面（左）と竹に産卵中のメス（右）

一つの空洞で成虫になるのは必ず1頭のみで、なおかつ幼虫は節を貫通して隣の空洞へ移動することはありません。幼虫の限定的な餌量と低い移動能力から、ニホンホホビロコメツキモドキの産卵痕も産卵抑制効果を持つ可能性が考えられました。

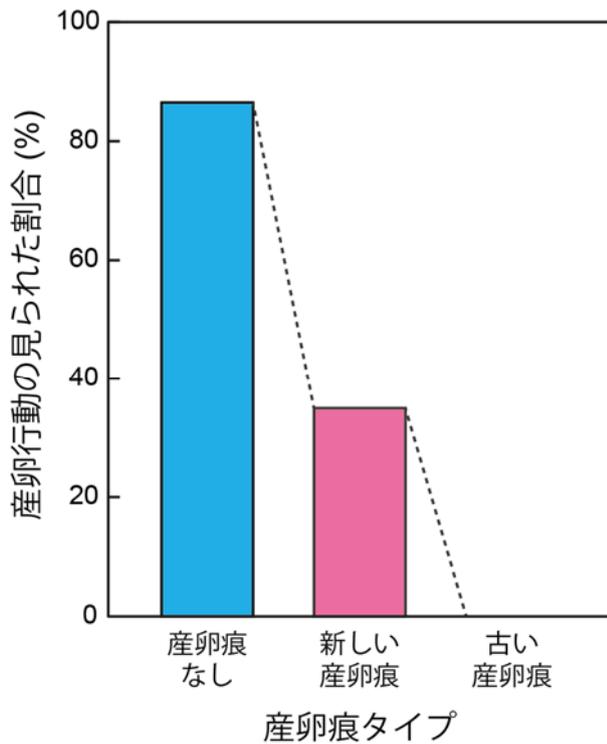


図2. 産卵痕がメスの産卵を抑制するかどうかを検証した実験結果

そこで、産卵痕のない竹、新鮮な産卵痕のある竹、古い産卵痕のある竹をメスに与えたところ、産卵痕のない竹にはよく産卵しましたが、産卵痕のある竹にはあまり産卵せず、産卵痕が古い場合、全く産卵しませんでした（図2）。産卵痕の状態によって産卵抑制効果が異なる理由を解明するため、子の生存可能性について実験を行いました。卵が孵化するまでの時間を調べたところ、卵によってばらつき、20℃で飼育した場合、孵化までの時間は最大約33時間の個体差がありました。幼虫が卵に遭遇した場合の行動を観察すると、幼虫は短時間のうちに卵を殺してしまいました。つまり、前の産卵から時間があまり経過していない場合、同じ竹でも後に産まれた卵が先に孵化し、先に産まれた卵を殺す「逆転」

の生じる可能性が考えられました。一方、前の産卵から時間が十分経過している場合、「逆転」の可能性はきわめて低いと考えられました。これらの結果より、ニホンホホビロコメツキモドキのメスは、自分の子の勝つ確率が高い場合は産卵する一方、確率が低い場合は産卵を避けること、そして、産卵痕の鮮度が産卵決断の鍵であることが判明しました。

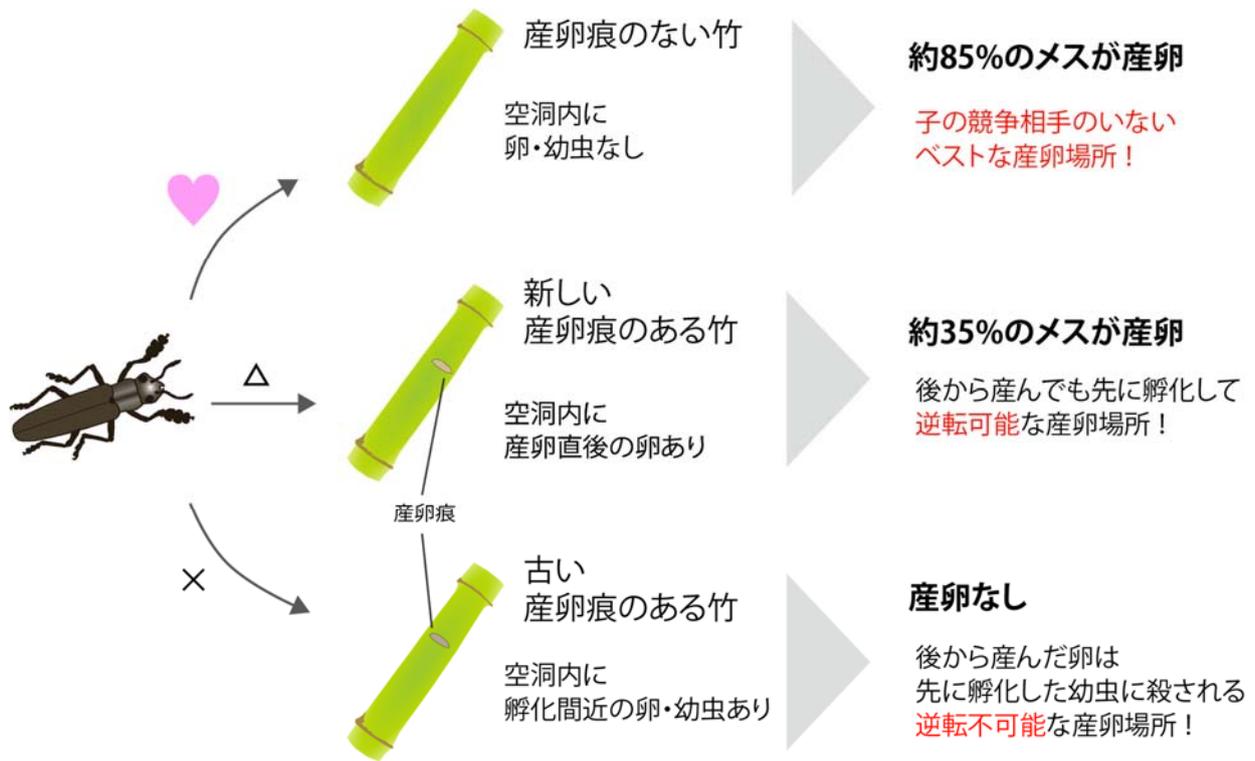


図3. 研究のイメージ図

### 【成果の意義】

本研究は、ニホンホホビロコメツキモドキにおける産卵痕の産卵抑制効果を初めて報告しました。これにより、寄生性、植食性に加えて、菌食性という多様な生態を示す昆虫で産卵痕による産卵抑制が進化していることが明らかとなりました。これらの昆虫は、餌の種類は様々ですが、幼虫が移動性に乏しく、かつ幼虫の餌量が限定的という共通点があります。母親が子にとっての「よい環境」を探し当てらるうえで、産卵痕が重要な役割を果たすことは、系統学的にも生態学的にも様々な昆虫において広く見られる現象であると考えられます。このように、昆虫の生活史を丁寧に紐解くことで、昆虫の多様性の理解を一歩進められたと考えられます。

### 【用語説明】

寄生バチ：他の昆虫の体内や体外に卵を産みつけ、孵化した幼虫がその昆虫から栄養を一方的に奪うハチ目の昆虫。

植食性：植物を餌とする性質。

菌食性：菌類（カビや酵母菌）を餌とする性質。

生活史：生物の生き様。

**【論文情報】**

雑誌名 : The Science of Nature -Naturwissenschaften-

論文タイトル : Time-dependent oviposition deterrence by an oviposition mark  
in a fungus-farming lizard beetle

著者 : Yuta Miyazaki (宮崎 雄太 名古屋大学大学院生命農学研究科博士前期課程  
学生) , Wataru Toki (土岐 和多瑠 名古屋大学大学院生命農学研究科助教)

DOI : 10.1007/s00114-020-01710-0