

PRESS RELEASE (2025/11/18)

社会寄生性ケアリ 2 種はホストワーカーに実母である女王の殺害を強要する 望まぬ娘に実母を殺させる教唆型寄主操作の発見

ポイント

- ① 寄生関係において、寄生者が自身の利益になる行動をホスト^{※1}に強制する現象を寄主操作(host manipulation)という（寄主＝ホスト）
- ② ホストコロニーを乗っ取り労働力を搾取する社会寄生性^{※2} ケアリ 2 種の新女王^{※3} がホスト女王に蟻酸を噴射して外敵臭を与え、実娘であるホストワーカーに実母殺害を誘発することを解明
- ③ ホストの子を操って実母殺しを教唆する寄主操作様式は生物学史上前例がなく、社会寄生性の進化起源および利己的遺伝子説の双方の議論に新たな視座をもたらす

概要

アリやハチなどの社会性昆虫には、他種（ホスト）のコロニーに潜入して労働力を自らの繁殖に流用する「社会寄生性」が見られます。寄生様式にはいくつか種類があり、その中で一時的社会寄生というタイプは寄生女王がホストコロニーに単独で侵入した後、中にいるホスト女王を何らかの方法で排除してから自身の卵や幼虫をホストワーカーに育てさせます。いずれホストワーカーたちは寿命を迎え寄生アリ単一のコロニーに変わるため、寄生の期間は一時的で終わります。この一時的社会寄生性の生活史において、必須かつ最も劇的なイベントは、寄生女王によるホスト女王の排除法です。これまで、寄生女王自身が直接ホスト女王の首を咬んで切り落とす習性のみが複数種で知られていました。

アントルーム代表の島田拓氏、八王子市民の田中勇史氏、九州大学大学院理学研究院の高須賀圭三助教らの研究グループは、一時的社会寄生性として知られるテラニシクサアリとアメイロケアリの新女王が寄生を開始するステージにおいて、コロニー内で護衛されるホスト女王の近くまでコロニーメンバーを装って忍び寄り、瞬間的に蟻酸と見られる液体をホスト女王に噴射することで、周りにいるホストワーカーに実母であるホスト女王を敵と誤認させ、殺害するまで攻撃を教唆することを解明しました。接近と蟻酸噴射の一連の行動は複数回観察され、その度にホストワーカーの攻撃性が激しくなったことから、ホスト女王の死因は蟻酸そのものではなく、ホストワーカーによる集中攻撃だと考えられます。

社会寄生性はアリやハチの様々な系統で何度も独立に進化しており、今回の発見はその進化メカニズムを探る上で重要な知見を提供しました。ケアリ属の中ですら 2 回の一時的社会寄生性進化が強く示唆されており、今回の 2 種はその 2 回の起源にそれぞれ由来していることから、この教唆型寄主操作は同属内の収斂（しゅうれん）進化^{※4}であると考えられます。数ある社会寄生性種において寄生開始起点の戦略は未だほとんどが不明ですが、今回の発見は教唆型寄主操作が他の系統でも利用されている可能性を示唆します。

本研究は米国の科学誌「*Current Biology*」に 2025 年 11 月 18 日（火）午前 1 時（日本時間）に掲載されました。

研究者からひとこと：

蟻酸噴射による教唆型寄主操作の最初の発見者は、第一著者でありテラニシクサアリで実証した島田氏で、私がその内容を知った時は驚愕のあまり絶句してしばらく安心してしまいました。生物には心惹かれる適応形質が多数進化していますが、これほどの戦略が新たに見つかったことには未だに衝撃を憶えます。望まぬ娘に実母殺害を強要するというゾッとするシナリオは、ショッキング過ぎるからか有名な創作には存在しないようで、まさに事実は小説より奇なり。

（高須賀助教）

【研究の背景と経緯】

寄生性生物における寄生の開始点は、生活史の中で特に重要なイベントです。例えば、ホストからの防衛を掻い潜って果たす寄生蜂の巧妙な産卵行動や、仮親鳥の巣から一卵を奪い瞬時に托卵するカッコウ類など、寄生生活には始まりが存在し、そこには生活史の成否を分かつ巧妙かつ劇的な習性が進化しています。

社会性昆虫の代表格であるアリにも寄生性の種がいるのをご存知でしょうか。それは他種のコロニーに便乗する社会寄生性といい、複数ある寄生様式（種類については用語解説参照）のうち本研究が着目したのは「一時的社会寄生」という様式です。このカテゴリに含まれる種の新女王は、ホストとなる種のアリの巣の中に巣仲間を装って単独で忍び込み、ホストワーカーに悟られないようホスト女王に近づいていきます。そこで寄生女王は何らかの手段でホスト女王を排除し、自身がホストコロニーの新しい女王にひっそりとすげ替わるのです。ホストワーカーは、気づかないうちにすげ替わった寄生女王を自分たちの実母と勘違いして彼女の産んだ子を世話し、コロニー生活を続けます。しかし、ホスト女王はもういないためコロニーのメンバーは徐々に寄生種に置き換わっていき、最終的にホストワーカーは寿命で死に絶え、純粋な寄生種のコロニーに変貌します。このように寄生状態の混合コロニーの時期が限られているため、「一時的社会寄生」と呼ばれます。

一部の種で、寄生女王が自らホスト女王の喉元に咬みつき、断首によってホスト女王の殺害を果たす例が知られていました。本研究グループはそれ以外の手段も存在するのではないかと予想し、寄生女王を採集し、ホストとして記録されている種のあらかじめ確立済みのコロニーに、飼育下で侵入させるという実験を行って検証を試みました。

【研究の内容と成果】

解明した種は、ケアリ属のテラニシクサアリ *Lasius orientalis*（以下、テラニシ）とアメイロケアリ *L. umbratus*（以下、アメケ）の2種です。本属には一時的社会寄生種とそうでない種が併存しており、興味深いことに属内で一時的社会寄生性が2回独立に進化したことが示唆されており、この2種は別々の起源グループに分かれます。ホストコロニーは、いずれもケアリ属でありホストとして記録のあるキイロケアリ *L. flavus*（以下、キイロ）とトビイロケアリ *L. japonicus*（以下、トビケ）を使用しました。



写真：テラニシクサアリ（左）とアメイロケアリ（右）の新女王（島田拓撮影）

寄生新女王の採集日当日、人為侵入実験に入る前に少数のホストワーカーや蛹（マユで包まれている）と同居させる前処理によって、寄生女王にホストの匂いを外的に纏うプロセスを経させます(host-odour pre-acquisition treatment)。この処理によって、ホストワーカーにとりわけ堅固に護衛されるホスト女王に、寄生女王が近づくことが可能になります。次に寄生女王をホストコロニーにつながつた別の部屋へ緩やかに放つと、両種ともコロニー内部へと自ら侵入して行きました。しばらくの時間を経てホスト女王に近づいたのち、腹部を前方に強く曲げてホスト女王を狙った動きで蟻酸を噴射させるところが観察されました。その瞬間、甲斐甲斐しかったホストワーカーは豹変し、実母であるホスト女王を

猛烈に攻撃し始めたのです。この蟻酸噴射行動を、テラニシは最初の噴射以降の 20 時間で計 15 回、アメケは全部で2回繰り返しました。回数を重ねる度に、ホストワーカー達の攻撃の苛烈さは増していき、いずれのホスト女王も最終的に娘であるホストワーカーに身体を切断されました。



（左から）蟻酸噴射によりすでに娘のワーカーに襲われているキイロ女王に追加の蟻酸噴射をするテラニシ、ホストワーカーに解体されたキイロ女王、トビケ女王に蟻酸噴射するアメケ、娘のワーカーから攻撃を受けるトビケ女王

その後、2 種の寄生女王はいずれもホストワーカーに受け入れられ、自身の生んだ子らを育てさせ、混合コロニーを経て単一種コロニーへと発展していったことから、蟻酸噴射による母殺教唆によって一時的社会寄生が成立したことを意味します。

【成果の意義と今後の展開】

上述の通り、この 2 種は同じケアリ属に含まれながら一時的社会寄生性の獲得において異なる起源を持つことから、この蟻酸噴射による母殺教唆も独立に進化したことが示唆されます（行動様式の収斂）。一時的社会寄生性が新たに進化する際に、寄生開始点であるホスト女王排除方法の獲得は不可避のイベントです。母殺教唆が独立に進化したという仮説に立脚すると、様々な系統に存在する一時的社会寄生性アリのホスト女王排除において、断首だけでなく母殺教唆に似たような手段を採用している可能性があります。一時的社会寄生性アリのホスト女王排除の手段はほとんど未解明の状態で、母殺教唆に匹敵する未知の手段も含め、広大な研究フロンティアが眠っています。

ホストワーカーによる実母である女王の殺害は、寄生女王に操作された結果であり自身が望んだ帰結ではありません。これは、寄生者による寄主操作(host manipulation)と呼ばれる現象です。実母を殺すという一見ホストワーカーの表現型に見える行動は、ホストワーカーの遺伝子に組み込まれたものではなく、寄生女王の遺伝子（蟻酸噴射）によって操作され発現した行動であることから、個体の外にまで発現効果が及ぶ「延長された表現型」です。この定義は、遺伝子に利他性は存在し得ず、どこまでも利己的である（淘汰の単位は個体ではなく遺伝子）と主張したりチャードドーキンスの利己的遺伝子説を論証する際に重要な役割を果たしました。寄生者の遺伝子によって発現する寄主操作の巧拙が寄生者の生存率を左右することから、自然淘汰の選択単位は生物個体ではなく遺伝子であると断言できるからです。本研究により、ホストの子を操って実母殺しを扇動するという教唆型寄主操作様式が、生物学史上初めて発見・実証されました。アリ類の一見利他的な振る舞い（繁殖を捨てて家族の世話や護衛に専従すること）も利己的な遺伝子で説明できる現象ですが、高度にプログラムされた昆虫社会性を逆手に取って寄生者の目的を果たす操作例の発見は、利己的遺伝子説を新たな形で支持する実例をもたらしました。

【用語解説】

（※1）ホスト

生物の寄生関係における寄生される側の生物を指す。日本語では寄主というが、寄生者と同じ漢字を共有するため、可読性向上のため文中ではホストとした。なお、宿主も同義の語句であるが、ダニや寄生虫類など寄生相手を死に至らしめない真の寄生で使われる場合が（厳密な決まりではないものの）多い。

(※2) 社会寄生性

他種のアリのコロニーを寄生的に利用するアリの生活史形態。ホスト女王を排除していずれ単一種コロニーに遷移する(1)一時的社会寄生のほかに、ホスト女王を排除せず自立的労働能力も失って恒久的に居候する(2)無労働永久寄生、定期的にホストコロニーから労働を強制するための蛹を強奪する(3)奴隷狩り型永久寄生、労働力を保持しつつ大きなホストコロニーに接しながら小さなコロニーを形成する(4)ゲスト型寄生がある。

(※3) 新女王

一般的にアリは交配のために決まった時期に結婚飛行を行い、異なるコロニー間で交尾を果たした後、メスアリは単独でコロニー創設を開始するが、羽アリとして羽化してからコロニー創設が軌道に乗るまでの期間のメスアリを新女王という。この間ほぼ単独な上、コロニー外で過ごすことから、新女王の生存率は極めて低くなる危険な時期であるが、様々な大きな生活史イベントがあり、それを成功させるための多様な適応形質が進化している。

(※4) 収斂進化

系統の異なる複数の生物が、類似する形質を個別に進化させること。他人の空似に例えることができ、例えば飛翔するための同じ羽構造であっても、鳥類の羽根、コウモリ類の翼、昆虫類の翅は異なる起源を持つ収斂進化である。

【謝辞】

本研究は、住友財団 2024 年度基礎科学研究助成【2402610】および藤井徳夫研究奨励基金国際学術論文掲載料支援の助成を受けたものです。非常に稀な種であるテラニシクサアリの新女王をフィールドで発見したのは、第一著者である島田氏の子息である島田永久（とわ）氏です。

【論文情報】

掲載誌： *Current Biology*

タイトル： Socially parasitic ant queens chemically induce queen-matricide in host workers

著者名： Taku Shimada, Yuji Tanaka, Keizo Takasuka

DOI： 10.1016/j.cub.2025.09.037

寄生女王による母殺教唆の動画は [こちら](#)

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学大学院理学研究院 助教 高須賀圭三（タカスカ ケイゾウ）

TEL：092-802-4276 FAX：092-802-4330

Mail：keizaf@gmail.com

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp