

令和 6 年 9 月 9 日
愛 媛 大 学

コケを食する赤いダニ、その予想だにしない多様性 ～両者が織りなすマイクロスケールな種間関係を解明～

このたび、愛媛大学理学部卒業生の池田颯希さんらの研究グループは、西日本を中心に緻密な野外調査を行い、コケ食性ダニ類（ケダニ類：マルヒシダニ属）の種多様性、分布、生息環境、および食草利用を明らかにしました。この研究は、依然大部分が未知である「コケと動物の進化史」の実態解明に大きく貢献するものです。

マルヒシダニ属は、捕食性種が大部分を占めるハリクチダニ上科で唯一の植食性グループです。「予想外の植食性」と評される本属のコケ食性種は、約半世紀前に初めて報告されて以降、ほとんど研究されてきませんでした。本研究では、大規模な野外調査と食性調査により、日本から 10 種のコケ食性種を発見しました。なお、種レベルで食草を突き止めることにより、一部のコケ系統のみを特異的に利用するダニがいることも示唆されました。これらの結果は、マルヒシダニ属がコケ食者の適応進化・多様化様式を究明するうえで格好の研究対象になりうることを示します。コケ食者の研究は、植食者が辿った多様な進化史に光を当て、そこに潜む普遍性を浮き彫りにするものとして、さらなる発展が望まれます。

なお、本研究の成果は、2024 年 8 月 22 日にダニ学の国際誌である「Experimental and Applied Acarology」にオンライン掲載されました。

つきましては、ぜひ取材くださいますようお願いいたします。

記

掲載誌： Experimental and Applied Acarology

D O I： <https://doi.org/10.1007/s10493-024-00954-z>

題 名： Unveiled species diversity of moss-feeding mites (Stigmaeidae: *Eustigmaeus*): a research on their distribution, habitat, and host plant use in Japan

（日本語訳）明らかになったセン類食性ダニ類（ナガヒシダニ科：マルヒシダニ属）の種多様性：日本における分布、生息環境、および寄主利用の調査

著 者： Satsuki Ikeda, Yuya Inoue, Yume Imada

責任著者： Satsuki Ikeda（愛媛大学卒業生、
現・京都大学大学院生）

本件に関する問い合わせ先

愛媛大学理学部事務課総務チーム

TEL：089-927-9551

Mail：scishomu@stu.ehime-u.ac.jp

※送付資料 4 枚（本紙を含む）

【研究のポイント】

- ・大規模な野外調査によりコケ食性ダニ類の見過ごされていた種多様性を解明した
- ・複数種のダニにおいて、特定のコケ系統への特殊化が進化した可能性が示唆された
- ・本群はコケ食性節足動物の進化・多様化様式究明における格好の研究対象となりうる

【研究の背景】

植物食性は、ダニ類において複数回独立に進化したと考えられています。植食性ダニ類のうち、維管束植物を寄主植物（餌および住処とする植物種）として多様化したハダニ上科やフシダニ上科は、農業害虫としての側面もあることから比較的好く研究されてきました。一方で、それ以外の植食性ダニ類の生活史はあまり研究されていません。本研究では、コケ植物の一群であるセン類を寄主とする、ハリクチダニ上科のダニ類に着目しました。

マルヒシダニ属は、ハリクチダニ上科において唯一の植食性種を含むグループです。本属は、南極大陸以外の全ての生物地理区に生息します。また、世界から 120 種以上が既知であり、少なくとも 70 種はコケ植物を含む微環境から採集されています。今から約半世紀前、そのうち 4 種がセン類を食べることが、飼育実験によって初めて明らかにされました。これらのダニは、幼虫、若虫、成虫の成長段階でセン類のみを食べて成長し、セン類上で繁殖します。また、針のように尖った口器でセン類の葉細胞壁に穴を開け、細胞内容物を吸い出して食べることも同時に報告されました。このような、セン類に依存した生活史の進化は節足動物全体でも珍しい現象であることから、ダニ学の枠を超え高い関心が寄せられてきました。しかしそれ以降、セン類食性種についての研究はほとんど進展しませんでした。

そこで本研究では、謎に包まれたマルヒシダニ属の進化史に切り込むため、日本においてセン類食性種の種多様性および寄主利用を調べました。

【研究の成果】

愛媛大学理学部卒業生の池田颯希さん（現：京都大学大学院理学研究科 修士課程学生）、国立科学博物館の井上侑哉研究員、元愛媛大学大学院理工学研究科の今田弓女助教（現：京都大学大学院理学研究科 助教）の研究グループは、約 2 年間にわたる野外調査の末、日本各地 36 地点からマルヒシダニ属のセン類食性種を発見しました。採集されたダニは全て日本未記録種であることが分かり、形態観察、分子系統解析、遺伝距離解析に基づき 10 種に分けられると考えられました。10 種のセン類食性種は、おもに湿った環境に住み、マゴケ綱に属する 5 目 11 科 18 属 26 種のセン類から得られました。特に、それらのうち 3 種のダニは、それぞれ異なる系統のセン類を特異的に寄主とすることが示唆されました。さらに、これらのセン類食性種が "*maculatus*" 種群と呼ばれる、属内の一部の系統に含まれることを発見しました。このように、本研究は、セン類と関わりつつ多様化したマルヒシダニ属の進化史に初めて光を当てました。

【今後の展望】

本研究により、マルヒシダニ属には多様なセン類食性種が含まれることが分かり、そのなかには特異的な寄主利用を示す種が複数いることも示唆されました。セン類食者は昆虫の複数の目から

も報告されていますが、上記のような特徴をもつ分類群は知られていません。よって、マルヒシダニ属とセン類との関係は、セン類食者の多様化過程における適応進化やそのパターンを追求するためのモデルとして有望です。こうした研究の発展に向け、以下のような調査が必要です。

- ① 寄主利用の解明: マルヒシダニ属とセン類との種間関係は、依然として大部分が未知です。国内、海外を含めさらなる調査が必要です。
- ② セン類食性の起源推定: セン類食性がどの系統でいつごろ起源したか、何の食性から派生したかなどは分かっていません。
- ③ マルヒシダニ属の分類学的研究: 本属の分類学的研究は十分とは言えません。本研究においても、採集された 10 種ダニの分類学的な地位は調査されていません。これらの種が既知種か未記載種かなどを今後解明していくことで、さらなる生態的知見の蓄積が期待できます。

【社会的な意義】

ダニ類には、世間的にあまり良いイメージがありません。これは、人や人の生活に危害を加える一部のダニ類による悪い印象が先行し、自然界で気ままに生きるダニ類の面白さ・奇妙さが見過ごされているためであると考えています。本研究は、コケ食性ダニ類の多様性・生態の解明を通して、「敵」としてのダニ類の印象を少しでも和らげることが出来たのではないかと思います。また、コケ食性ダニ類のような目立たない生き物を身近に感じてもらうきっかけにもなったと考えています。そうした気持ちは、ひいては生物多様性の保全に不可欠なものです。

【研究サポート】

本研究は、日本科学協会の笹川科学研究助成(2023-5007)および科研費(18H06077、JP20K15852、JP22H02684)による支援のもとで行われました。

【研究者連絡先】

京都大学大学院 理学研究科
修士課程 池田 颯希(いけだ さつき)
TEL: 075-753-4091
E-mail: satsuki.ikeda.1106@gmail.com

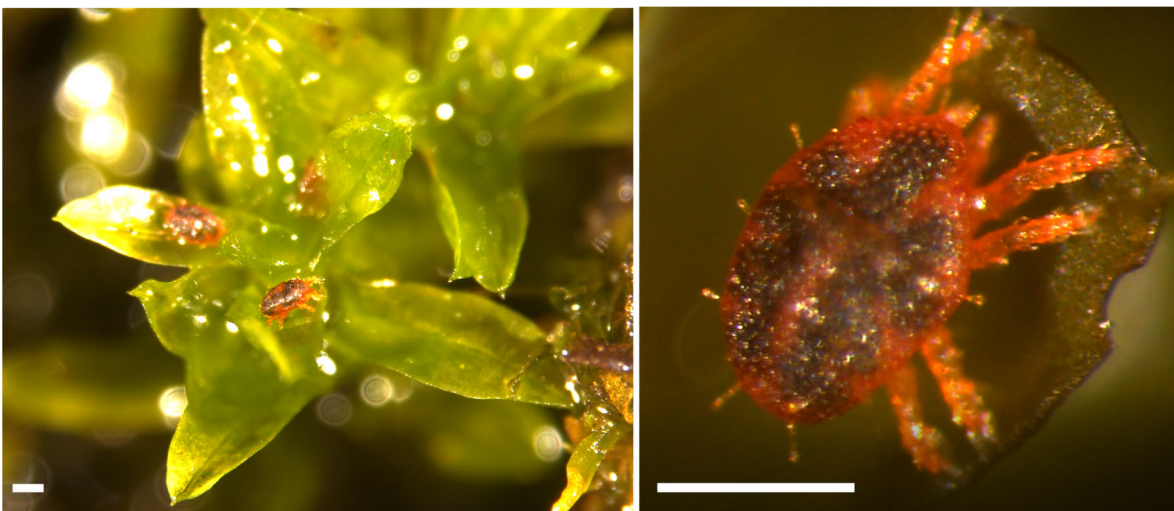
国立科学博物館 植物研究部 陸上植物研究グループ
研究員 井上 侑哉(いのうえ ゆうや)
TEL: 029-853-8974
E-mail: yinoue@kahaku.go.jp

京都大学大学院 理学研究科
助教 今田 弓女(いまだ ゆめ)
TEL: 075-753-4078
E-mail: imayume@terra.zool.kyoto-u.ac.jp

【参考図】



マルヒシダニ属の採集環境例。埼玉県道路脇のコケ(左)、鳥取県の溪流沿いの岩上のコケ(右)



マルヒシダニ属の一種の生体。スケールバーは 250 μm