

論文題目

Evolutionary relationships between pollination and protective mutualisms in the genus *Macaranga* (Euphorbiaceae)

(オオバギ属植物 (トウダイグサ科) における送粉共生と被食防衛共生の進化的関係)

氏名

山崎 絵理

要約

被子植物のもつ形質の多くが、送粉者や植食者への適応により創出されたと考えられてきた。このような送粉や被食防衛に関わる形質は、相互の進化に影響することがある。例えば、送粉に関わる形質が植食者を誘引したり、防衛形質が送粉者の訪花を妨げたりすることがあるが、このようなジレンマは形質の進化を制限するだろう。また、ある形質が異なる機能を獲得する（外適応）ことで、他方の相互作用の進化が促進されることがある。このような送粉と防衛形質の進化的、生態的関係の研究は、主に送粉と化学的・物理的防衛の間で行われてきた。防衛のためにアリと相利共生関係をもつ植物も多いが、送粉とアリ防衛の関係に関する研究は限られる。本研究ではオオバギ属植物で送粉とアリ防衛の進化的関係を調べた。

オオバギ属はほとんどの種が葉の花外蜜腺でアリを誘引し日和見的にアリに防衛されるが、一部は幹内にアリを住ませ極めて強くアリに防衛される「アリ植物」である。送粉様式が分かっている種は少ないが、アリ植物を中心とした一部の種で、花を覆う小苞葉の内側で採餌・繁殖を行うアザミウマやカメムシによる送粉が知られている。

第2章ではオオバギ属の送粉様式の多様性と進化に取り組んだ。まず第2章第1節では花序形態の進化プロセスを検討した。観察の結果、オオバギ属の花序は、目立つ小苞葉をもたない『欠損型』、小苞葉上に円盤状の腺をもつ『蜜腺型』、小苞葉が花を覆う『被覆型』に分類できた。分子系統樹に基づき花序形質を再節約復元した結果、祖先形質は欠損型であり、その後順序は不明だが蜜腺型と被覆型が生じ、3つの型の間で何度も形態のシフトが起きたことが示唆された。第2章第2節、第3節ではそれぞれ、欠損型に似た花序をもつ姉妹群アカメガシワ属の2種、蜜腺型の *Macaranga sinensis* の送粉様式を調べた。訪花昆虫採集や飛散花粉量測定から、アカメガシワ属の2種では風媒と昆虫媒を併せ持った送粉様式が明らかになった。*M. sinensis* では小苞葉上の円盤状の蜜腺を求めて訪花する昆虫が送粉者となっており、アリを誘引するための花外蜜腺の外適応により新たな送粉様式が獲得されたことが示唆された。

第3章では、アリ植物種における植物、送粉者と防衛アリの三者関係の解明

に取り組んだ。まず第3章第1節では、アリが花序の植食者と送粉者に与える影響を調べた。アリ植物種の多くが花序の苞葉に食物体を分泌し、アリを積極的に誘引していた。アリ除去実験から、花序を訪れるアリは食害を防ぐ一方、送粉者アザミウマの密度には影響しないことが示唆された。第3章第2節では、生物検定や化学分析から、送粉者アザミウマが肛門からアリ忌避物質を分泌することを明らかにした。送粉者がアリに除去されないのは、この忌避物質のためだと考えられる。オオバギ属では、アリに攻撃されにくい昆虫を送粉者とし、アリが送粉を妨害するジレンマを解消したことで、強いアリ防衛をもつアリ植物の進化が可能になったのだろう。

本研究から、オオバギ属では植物の送粉形質と防衛形質が関係しながら進化したことが示唆された。このような異なる相互作用間の進化的関係は、送粉と被食防衛でのみ報告されている。これは、送粉と被食防衛では様々な動物が関わり、植物も多様な適応を見せるため、送粉様式と防衛戦略の組み合わせによっては、外適応による新たな形質の獲得やジレンマによる進化的制約が生じ得ることが関わっているかもしれない。現在見られる送粉や防衛形質の多様性には、送粉者や植食者との直接の関係だけでなく、送粉と防衛形質の間の進化的関係も寄与したと考えられる。