

(論文内容の要旨)

植物の形質変化を介した植食者間相互作用は、植食性昆虫などの植物上のさまざまな生物の生活史や群集構造に大きな影響を及ぼすと考えられ、近年急速に研究が進められている。しかし、植物介在植食者間相互作用にはいまだ未発見のパターンが多く存在し、そのパターンを決める諸要因の探究、生物多様性保全や害虫管理において考慮すべき間接効果の解明など多くの研究課題が残されている。本研究では、植食性昆虫の摂食習性に着目し、ゴール形成、潜葉性、吸汁性の3つの異なる摂食習性が、樹木に異なる形質変化を引き起こし、それが植食者間相互作用のパターンを決めることを例証した。

第一に、ヤナギ属の葉に葉巻型ゴールを形成するジャヤナギハマキハバチにおいて、寄主利用パターンが決まる要因を、ヤナギ種ごとの葉の形質の違いと他の植食性昆虫の存在に着目して研究した。ハバチは共存する7種中3種のヤナギを利用していたが、そのうち1種では産卵密度が低い傾向があった。これは、そのヤナギの葉サイズが小さいため、幼虫の食物資源が不足することと、他の植食性昆虫がゴールを摂食破壊するためと考えられた。他種のヤナギが利用されないのは、展葉フェノロジーのずれ、葉の質的条件が劣悪なこと、葉形が細長いことなどが要因と判断された。第二に、ケヤキの葉に形成されるアブラムシの閉鎖型の袋状ゴールを特異的に摂食するヤドリノミゾウムシの生活史を報告した。本種はリーフマイナーからえい食者に進化したと考えられるため、ゴール形成が他の植食者の進化に影響を及ぼしうると解釈された。第三に、フジの幹や枝に形成されたバクテリアによるこぶ状ゴールが、多様な節足動物に利用されることを明らかにした。優占種はゴールに穿孔して摂食する小蛾類幼虫とデトリタス食のフサヤスデであった。植物病原性バクテリアがゴールの誘導形成を介して、節足動物の多様性を高めると考えられた。第四に、リーフマイナーのモグリチビガ幼虫が早春にイチイガシに早期落葉を引き起こ

し、落葉内で幼虫は発育を完了できるのに、それをシカが捕食することによってかなりの死亡を被っていることを報告した。第五に、大阪の都市公園で盛夏にクマゼミが大発生し、吸汁跡から導管液が滲出するが、それをハナムグリ、アリ、アシナガバチなどが水やミネラルの補給のために摂食することを明らかにした。第六に、近年議論が盛んな紅葉の適応的意義に関して、紅葉は好蟻性アブラムシを誘引し、随伴するアリによって他の植食者から木を防衛され、またアブラムシの多種共存を促す意義があるという新仮説を提唱した。

以上から、ゴール形成という植物の形質変化（良質の食物、快適な微気象、シェルターの提供）を介して、ゴール形成者がえい食者に正の影響を与え、えい食者はゴール形成者に食物の搾取による負の影響を及ぼすことが示された。潜葉習性は選択落葉を引き起こし、通常は高所の葉を利用できない草食獣との関係を生じさせた。導管液は養分が少なく滲出しやすいが、篩管液は糖類が多く滲出しにくい。そのため、導管液食者と篩管液食者で相互作用のパターンが異なるのであろう。以上のように、植食者の摂食習性は植物介在植食者間相互作用を決める重要な要因であると推測された。フジのゴールにおいてはえい食者がバクテリアのベクターとなる可能性があること、シカの個体群密度の増加は意外な経路で群集に影響を及ぼしうることなど、応用的、保全生物学的示唆も得られた。

(論文審査の結果の要旨)

植食者間相互作用には、直接的なものばかりでなく、植物の形質変化を介した間接的なものも知られており、植食性昆虫の生活史や群集構造に大きな影響を及ぼすと考えられている。本論文は、植食性昆虫の摂食習性に着目し、ゴール形成、潜葉性、および吸汁性の3つの異なる摂食習性が、樹木に異なる形質変化を引き起こし、それが植食者間相互作用のパターンを決めることを例証することを目的としたものである。評価すべき点は以下の通りである。

1. ヤナギ属の葉に葉巻型ゴールを形成するジャヤナギハマキハバチにおいて、寄主利用パターンが決まる要因を、ヤナギ種ごとの葉の形質の違いと他の植食性昆虫の存在に着目して研究した。共存する7種中3種のヤナギを利用していたが、そのうち1種が産卵にあまり利用されない原因は、ヤナギの葉サイズが小さいため、幼虫の食物資源が不足することと、他の植食性昆虫がゴールを摂食破壊することにあることを明らかにした。また、他種のヤナギが利用されない原因は、展葉フェノロジーのずれ、葉の質的条件が劣悪なこと、葉形が細長いことなどであることも明らかにした。

2. ケヤキの葉に形成されるアブラムシの閉鎖型の袋状ゴールを特異的に摂食するヤドリノミゾウムシの生活史を明らかにした。本種はリーフマイナーからえい食者に進化したと考えられるため、ゴール形成が他の植食者の進化に影響を及ぼすことを提唱した。

3. フジの幹や枝に形成されたバクテリアによるこぶ状ゴールが、小蛾類幼虫やデトリタス食のフサヤスデなどの多様な節足動物に利用されること、すなわち植物病原性バクテリアがゴールの誘導形成を介して、節足動物の多様性を高めることを明らかにした。

4. リーフマイナーのモグリチビガ幼虫が早春にイチイガシに早期落葉を引き起こし、落葉内で幼虫は発育を完了できるのに、それをシカが捕食することによってかなりの死亡を被っていることを明らかにした。

5. 大阪の都市公園で盛夏にクマゼミが大発生し、吸汁跡から導管液が滲出するが、それをハナムグリ、アリ、アシナガバチなどが水やミネラルの補給のために摂食することを明らかにした。

6. 近年議論が盛んな紅葉の適応的意義に関して、紅葉は好蟻性アブラムシを誘引し、随伴するアリによって他の植食者から木を防衛し、またアブラムシの多種共存を促す意義があるという新仮説を提唱した。

以上のように、本論文は、さまざまな摂食習性を持つ植食性昆虫が、樹木の形質変化を通じて、異なるパターンの植食者間相互作用をもたらすことを明らかにした研究として、昆虫生態学、進化生態学、および応用昆虫学の分野に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成20年10月20日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。