

|         |                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名     | 乾 陽 子                                                                                                       |
| 学位の種類   | 博士 (理 学)                                                                                                    |
| 学位記番号   | 論理博第 1429 号                                                                                                 |
| 学位授与の日付 | 平成 15 年 7 月 23 日                                                                                            |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 2 項該当                                                                                            |
| 学位論文題目  | Effects of volatile compounds of willow leaf on herbivorous insect community<br>(ヤナギの葉の揮発性成分が植食性昆虫群集に与える影響) |

論文調査委員 (主 査) 教授 大 串 隆 之 教授 堀 道 雄 教授 山 村 則 男

### 論 文 内 容 の 要 旨

ヤナギ属植物は、河川敷や丘陵地や造成地などの開けた環境に成育する陽樹で、しばしば複数の種が混生して優占する木本植物である。琵琶湖に流入する野洲川の下流域に成育する 6 種のヤナギ (コゴメヤナギ, カワヤナギ, マルバヤナギ, ジャヤナギ, イヌコリヤナギ, タチヤナギ) を対象に植食性昆虫の調査を行った。その結果, この 6 種のヤナギは同じ場所に生育していたにもかかわらず, 種によって昆虫相が異なることが分かった。

植食性昆虫の群集相がなぜヤナギの種によって異なるのかを探るために, 6 種のヤナギの葉の特性を調べた。まず, エーテル抽出により葉に含まれる化学物質を抽出し, ガスクロマトグラフィー質量分析による化学分析を行った。この結果, 17 種の揮発性化合物を検出することができ, その組成がヤナギの種に特異的であることが分かった。また, 葉の硬さと含水量にも, 6 種のヤナギの間で有意な違いが見られた。

葉の揮発性成分および植食性昆虫ギルドの組成についてクラスター分析を行ったところ, 6 種のヤナギ種間における両者の類似度パターンは一致した。すなわち, 揮発性成分の類似度が高いイヌコリヤナギとタチヤナギは 6 種の間で最も似た昆虫相を擁しており, マルバヤナギとあわせて 3 種でつねに一つのクラスターを形成した。これらの次にコゴメヤナギとジャヤナギが位置し, カワヤナギは昆虫相も揮発性成分も 6 種のなかで最も異なっていた。

揮発性成分と植食性昆虫相の関係を調べるために, ヤナギ属を食草とするヤナギリハムシを用いて寄主選好性を調べた。野洲川河川敷のヤナギ群落では, ヤナギリハムシはカワヤナギやコゴメヤナギ, ジャヤナギに多いが, マルバヤナギやイヌコリヤナギには少なく, タチヤナギではほとんど見られない。生態学研究センターのヤナギ林園で成虫の標識再捕獲実験を行った結果, イヌコリヤナギやタチヤナギよりもコゴメヤナギとジャヤナギに誘引された。さらに実験室内で Y 字管オルファクトメータによる生物検定を行ったところ, カワヤナギとコゴメヤナギの葉の匂いに誘引され, タチヤナギの葉の匂いに対するよりも有意に選好性が高かった。

以上のことから, ヤナギ属植物は種によって葉の特性が異なり, 特に葉の匂いを構成すると考えられる揮発性成分には高い種特異性があり, これが植食性昆虫にとって寄主植物を見分けるための情報となっている可能性が示唆された。揮発性成分の違いが植食性昆虫の選好性を通してヤナギの種に特異的な植食性昆虫相を形成すると考えられた。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

植食性昆虫の群集構造の決定機構の解明は, 群集生態学の中心的な課題である。これまでの研究から, 競争, 捕食, 攪乱などの要因の重要性が指摘されてきた。これらの要因は, 植食性昆虫が寄主植物を選択した後に作用するものである。これに対して, 寄主植物の選択の過程に作用する要因の役割については, ほとんどわかっていない。一方, 植物と昆虫の相互作用の進化における研究分野では, 植食性昆虫の寄主植物選択のプロセスが大きく取り上げられてきた。なかでも, 植物の防衛化学物質や誘因化学物質とそれに対する昆虫の反応についての研究は, 大きな進展を見せている。さらに, 昆虫が寄主植

物を選択する手段はこのような不揮発性の物質だけでなく、植物が出す匂い物質、つまり揮発性物質も大きな役割を果たしていることが明らかになってきた。しかし、これらの研究では、あくまでも単一の昆虫種が寄主植物をいかに効率よく発見するかという、行動学的な観点に基づいており、群集生態学的な観点は欠落している。

本論文の目的は、ヤナギの葉に由来する揮発性物質が植食性昆虫群集の構造に果たす役割を明らかにすることである。本論文ではまず、野洲川河川敷に生育する6種のヤナギについて、植食性昆虫の群集構造の調査を行い、そのギルド構造がヤナギ種に特異的であることを明らかにした。ついで、これらのヤナギ6種の葉から抽出した17種類の揮発性成分のパターンを解析し、その構成がヤナギ種に特異的であることを明らかにした。さらに、クラスター解析により、ヤナギ種間のギルド構造と葉の揮発性成分の類似度には高い相関があることを示した。これは、植食性昆虫の群集構造の決定要因として寄主植物に特異的な匂い物質の重要性を示唆するものである。次に、匂い成分と群集構造の相関を生み出すメカニズムを探るために、調査地域に生息する優占種であるヤナギリリハムシのヤナギの匂い成分に対する生物検定を、Y字管オルファクトメーターを用いて行った。この結果、ヤナギリリハムシはヤナギの葉の匂い物質を手掛かりにして、より好適なヤナギ種を選択していることが示唆された。

本論文は、植食性昆虫の群集構造の決定要因について、従来から指摘されていた昆虫の寄主植物への定着後に作用する要因のみならず、それ以前の寄主選択の過程が重要であることを指摘し、その過程では植物の揮発性物質が関与している可能性を示した意義は大きく、今後の群集生態学と化学生態学をつなぐための、一つの方向性を示した研究として高く評価される。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認める。なお、本論文および参考論文に報告されている研究業績を中心として、口頭試問を行った結果、合格と認めた。