

氏 名 (本籍) ^た田 ^{むら}村 ^{やす}泰 ^{もり}盛 (和歌山県)
 学 位 の 種 類 博 士 (農 学)
 学 位 記 番 号 博 甲 第 3510 号
 学位授与年月日 平成 16 年 3 月 25 日
 学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当
 審 査 研 究 科 生命環境科学研究科
 学 位 論 文 題 目 ブタクサハムシの寄主選択機構に関する研究

主 査	筑波大学教授	農学博士	河 野 義 明
副 査	筑波大学助教授	農学博士	本 田 洋
副 査	筑波大学助教授	農学博士	戒 能 洋 一
副 査	筑波大学教授	農学博士	鈴 木 隆 久

論 文 の 内 容 の 要 旨

ブタクサハムシ *Ophraella communa* LeSage は 1996 年に千葉県で初めて日本への侵入が確認された北アメリカ原産の帰化昆虫である。本種は狭食性の植食性昆虫であり、幼虫・成虫とも数種のキク科植物の葉を摂食する。侵入以降、本種はキク科のブタクサ *Ambrosia artemisiifolia* を主な寄主植物として急速に分布域を拡大させ、各地でブタクサを枯死させる程の個体数に達している。ブタクサ花粉症は世界三大花粉症の一つとされ、ブタクサを食い尽くす勢いで増殖する本種は、ブタクサ防除の生物素材として注目を集めていたが、花卉栽培園場のヒマワリの食害が報告され、農業に与える影響が危惧されるようになった。植食性昆虫は新天地に侵入した際、寄主範囲を拡大して予期せぬ植物を加害する可能性もある。本研究ではブタクサハムシの寄主植物範囲を規定する因子を明らかにすることを目的とした。

ブタクサハムシに最も選好される寄主植物であるブタクサのメタノール抽出物をろ紙に添加し、成虫に与えたところ、ろ紙を摂食する行動が観察され、ブタクサのメタノール抽出物には、本種の摂食行動を誘起する成分(摂食刺激物質)が含まれることが示唆された。ブタクサハムシの摂食刺激物質を明らかにするため、ブタクサのメタノール抽出物を酢酸エチルと水で 2 相分配し、活性の高かった酢酸エチル層をさらに各種クロマトグラフィーを用いて分画し、画分の摂食刺激活性を検定した。その結果、トリテルペノイド画分とカフェー酸誘導体画分が相乗的に活性を示すことが分かった。トリテルペノイド画分から GC-MS の分析により、 α -amyrin acetate (α -AA) と β -amyrin acetate (β -AA) を摂食刺激物質として同定した。さらに、カフェー酸誘導体画分からは、NMR、MS 等の機器分析により、chlorogenic acid (CA) と 3, 5-dicaffeoylquinic acid (DCQA) を同定した。2 種のトリテルペノイド (α AA と β AA) と 2 種のカフェー酸誘導体 (CA と DCQA) は混合して初めて活性を示すが、トリテルペノイドは α AA か β AA の片方があればよく、カフェー酸誘導体も CA と DCQA の片方あれば十分な活性を示した。

これら、4 種類のブタクサハムシ摂食刺激物質が、本種の寄主以外に分布しているかを調べるため、栽培植物を含む 11 属 17 種のキク科植物でこれらの化合物の定性及び定量分析を行った。供試したキク科植物では、含有量と組成が異なるものの、15 種のキク科植物に 3 種類以上の摂食刺激物質が含まれていた。ブタクサの抽出物に、各種キク科植物の抽出物を添加して、摂食刺激活性に影響があるか調べたところ、幾つか

のキク科植物の抽出物に、ブタクサハムシの摂食を抑制する効果があることが分かった。ブタクサハムシの寄主選択は摂食刺激物質の存在だけでなく、摂食行動を抑制する因子の影響も受けると考えられた。また、これらのキク科植物の抽出物を用いた選好試験の結果、ブタクサは味覚だけでなく嗅覚的にも本種に最も選好されることがわかった。

レタス、ゴボウ、シュンギク、ヒマワリ等のキク科栽培植物はブタクサハムシの摂食刺激物質を含有することから、本種がこれら栽培植物を寄主として利用する可能性の有無を調べた。これらすべての植物葉で成虫による食害が観察されたが、レタス、ゴボウ、シュンギクでは、ブタクサを食餌とした場合に比べて寿命が短く、産卵も見られなかった。また同3種キク科植物を食餌とした場合の幼虫の成育試験では、幼虫は早期に死亡し、蛹化には至らなかった。一方、ヒマワリは短茎品種、長茎品種とも成虫の摂食・産卵が観察されたことから、今後もブタクサハムシによる食害には注意が必要だと考えられた。以上本研究では、ブタクサに含まれるブタクサハムシの摂食刺激物質を同定すると共に、在来キク科植物に対する同ハムシの摂食選好性と、これらに含まれる摂食刺激物質との関係を解析した。また栽培キク科植物の同ハムシに対する寄主としての適合性を評価することにより、栽培キク科植物の被害の可能性を示した。

審 査 の 結 果 の 要 旨

侵入害虫であるブタクサハムシは花粉症の原因となる外来雑草ブタクサの防除に役立つと考えられるが、その寄主範囲が有用植物に及ばないことが前提となる。本研究は、このハムシの摂食刺激物質を明らかにし、なぜこのハムシがブタクサを寄主としているかを解明するとともに、今後拡大が懸念される寄主範囲を予測することを目的としている。ブタクサの葉から成分を系統的に抽出し、摂食刺激活性を指標にした生物検定と各種の先端化学分析法の駆使によって、既知ではあるがユニークな2種の活性物質群が同定された。摂食刺激には2種の物質の共存が必要なこと、他のハムシなどでは糖類の共存が前提となることが多いがこのハムシではそれが無いことなど新しい知見も見いだされた。さらに、各種キク科植物の2種物質の含量を分析して、摂食抑制物質の存在なども予測しながら寄主範囲の広がりについて考察し、ブタクサハムシが栽培作物の害虫となる可能性と、このハムシの雑草防除への利用には慎重でなければならないことを示した。以上のように、研究成果をこの外来ハムシの日本での将来予測にまで発展させたことも優れた業績と言える。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。