

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	齊藤千温
論文題目	Studies on the Development of New Suction Control Methods Targeting the Sweetpotato Whitefly, <i>Bemisia tabaci</i> (Hemiptera: Aleyrodidae) (タバココナジラミ(カメムシ目:コナジラミ科)を対象とした新しい吸引防除方法の開発に関する研究)		
(論文内容の要旨)			
タバココナジラミ<i>Bemisia tabaci</i>（カメムシ目：コナジラミ科）はトマトを始めとする様々な作物を加害する害虫である。化学農薬に対する抵抗性を発達させており、新たな防除戦略の構築が必要とされていた。本論文は、トマト温室での使用を想定した、従来とは大きく異なる機構を持つ害虫吸引機を新たに開発し、難防除害虫タバココナジラミに対する新たな防除戦略を提案するものである。詳細を以下に記す。 第1章と第2章では、研究の背景と、この新しい害虫吸引機のアイデアについて説明している。従来の害虫吸引機は、吸引部が畝を挟み込むような構造をしており、側面から空気を流出し、大型ファンで株内の害虫を上部へ巻き上げる。そのため、畝を挟み込むことができない背の高い作物（例えばトマト等）に使用することができなかった。この新しい害虫吸引機は、背の高い作物に対応するため、通路から害虫を吸い込む。解放空間から害虫を吸い込むため吸引力は弱く、弱い吸引力を補う2つの要素を組み合わせている。1つ目の要素である「キックアウト効果」は、葉に非接触振動を与え、コナジラミ成虫を宿主植物から飛翔させる。2つ目の要素である「誘引効果」は、LED光が飛翔したコナジラミ成虫を吸引口に誘引する。吸引口に誘引されたコナジラミ成虫は、弱い吸引力であっても吸引機に吸引され捕殺される仕組みである。 第3章では、新しい害虫吸引機に搭載するLED光の色を決定した。タバココナジラミ（バイオタイプQ）成虫を誘引するのに効果的なLED波長について、トマトが植えられた温室内で確認した。夏期と冬期、昼間と夜間にそれぞれ検証し、誘引に効果的な波長を、日中は525 nm（緑色）のLED光、夜間は375 nm（UVA）のLED光と結論付けた。開発した害虫吸引機は日中に作動するように設計されているため、本実験結果に基づき、害虫吸引機に搭載するLED色は緑色とした。 第4章では、試作した害虫吸引機を用いて、タバココナジラミ成虫に対する吸引捕殺効果を、「キックアウト効果」と「誘引効果」に分けて検討した。実験の結果、超音波集束装置による「キックアウト効果」のみでは吸引捕殺率に統計的な有意差はなかったが、緑色LED光による「誘引効果」には有意差が認められた。さらに、この2つの装置を併用することで誘引効果が有意に高まることが認められた。キックアウト効果を向上させることで、新型害虫吸引機のコナジラミ捕獲効果も向上することが期待される。 第5章では、トマト温室で新型害虫吸引機を稼働し、タバココナジラミ（バイオタイプQ）に対する防除効果を春期と秋期において実証試験を行った。その結果、春期は、トマト複葉上のコナジラミ虫数に吸引処理区と無処理区で、成虫数、幼虫数とも有意差は認められなかったが、秋期には吸引処理区の成虫数に有意な減少が認められ、開発した害虫吸引機はトマト温室のタバココナジラミを防除できる可能性があることを示した。 最後に、第6章では、温室栽培トマトを例に、害虫吸引機を用いたタバココナジラミに対する、総合的病害虫管理（Integrated Pest Management; IPM）にもとづく新たな防除戦略を提案した。近年、日本では、温室栽培トマトのタバココナジラミに対			

し、捕食性天敵であるタバコカスミカメ *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) (カメムシ目：カスミカメムシ科) を用いた防除法が確立されている。本天敵はタバココナジラミに対して高い防除効果を示すものの、放飼から密度が増加するまでの2～3ヶ月間は防除効果が弱いという欠点があるため、この期間の防除手段として、害虫吸引機を併用することを提案した。IPMでは、あらゆる防除手段を経済的に統合的に活用することが求められる。本研究で用いた吸引機による効果は限定的であったが、今後の最適化によって有効性が向上することが期待される。本機のような物理的防除は、化学農薬の使用を削減するIPMプログラムの不可欠な要素となり得る。本機を生物的防除資材などの他の防除方法と併用することで、環境に優しい新たなIPMプログラムの確立に貢献できる。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

総合的病害虫管理 (IPM) では、あらゆる防除手段を経済的に総合的に活用することが求められる。特に化学農薬に抵抗性を発達させた難防除害虫に対しては、IPMで使用可能な手段を増やすことが必要とされている。タバココナジラミは世界の侵略的外来種ワースト100にも挙げられている、施設栽培作物の重要害虫である。本論文ではトマトのような背の高い作物においても使用可能な新型害虫吸引機を開発し、それを用いてタバココナジラミに対する防除の有効性を示した。この新しい物理的防除方法は、殺虫剤散布量の削減とタバココナジラミの殺虫剤耐性の発達防止に貢献できる可能性がある。本論文の評価すべき点は以下の通りに要約できる。

1. 弱い吸引力を補う仕掛けとしてキックアウト効果と誘引効果の併用を提案した。
2. 誘引波長として、昼間照射525nm (緑)、夜間照射375nm (UVA) を選定した。
3. コナジラミを放飼したトマト温室で新型害虫吸引機を稼働し、新型害虫吸引機による防除の有効性を示した。
4. 天敵昆虫タバコカスミカメと害虫吸引機の併用による新たな防除戦略を提案した。これは、天敵個体数が増えるまでは害虫吸引機を主力として使用し、天敵増加後は、天敵の補助として使用するというものである。

以上のように、本論文は、背の高い作物でも使用可能な新型害虫吸引機を開発し、世界的な大害虫であるタバココナジラミに対する有効性を示したことから、将来的な園芸作物におけるIPM体系の確立に貢献し、害虫管理学、応用昆虫学、生態情報開発学、フィールドロボティクスの発展に寄与するところが多い。

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、令和8年2月6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。

また、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降 (学位授与日から3ヶ月以内)