

新技術 解説

自動で捕殺・廃棄可能な IoT 害虫 モニタリング装置の開発

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 かわ きた さと し
西日本農業研究センター 川 北 哲 史

はじめに

害虫発生の様相をモニタリングする作業は害虫の個体群やその分布、繁殖を定量的に把握する最も重要なプロセスの一つである。害虫をモニタリングする試みは世界各地で行われており、その多くは粘着トラップやライトトラップ、フェロモントラップ、捕虫網によるすくい取り調査等によって行われている。特にフェロモントラップは特定の害虫の性フェロモンや集合フェロモンを利用して、対象とする害虫を誘引することができるため、世界的に利用されており、これまでも多くの害虫のモニタリングに関する研究で報告されている。筆者らは害虫の発生調査の省力化と調査データの精緻化を目指して、IoTを利用した害虫モニタリング装置を開発し、2023年に報告した (KAWAKITA and SATO, 2023)。本稿では開発した害虫モニタリング装置の機構と、本装置を現地で運用し、既存のトラップと比較した結果について概説する。なお、今回掲載する内容は筆者らが執筆した先行文献 (KAWAKITA and SATO, 2023) とプレスリリース (農研機構, 2023) をもとに一部改変し、記載している。

1 害虫発生予察の概要とこれまでの研究

害虫の発生調査は、植物防疫法に基づき都道府県に設置された病害虫防除所が実施する発生予察事業等などで行われることが一般的である。本事業においては様々な手法で害虫の発生調査が実施されるが、その中でも一般的な調査手法の一つであるフェロモントラップを用いた調査はほとんどの場合、5日から1週間の間隔で調査者が現地に行って捕殺数をカウントし、廃棄する作業が行われている。特定の害虫の性フェロモン剤を使っているため、捕殺される害虫に絞って調査可能なメリットがあるが、現地にわざわざ調査しに行く労力や、トラップの中にたまった害虫を廃棄することが手間になるため、頻

繁に調査することが難しい問題がある。そのため、従来の調査では即時的な害虫のモニタリングができず、しかも遠隔地での調査が困難な課題があった。

上記の点を克服するために、近年のセンシング・電子部品技術の発展と IoT 技術の発展に伴い、フェロモントラップによるモニタリング作業を半自動・自動化する研究・開発が近年試みられている。上述したような電子機器を利用したトラップ (以下、Eトラップ) は多くの場合、画像によって捕殺数を事後的にカウントするものと、通過センサーを用いたものに分けられる。例えば JIANG et al. (2008) と RIGAKIS et al. (2021) はトラップに誘引される虫を光学式の通過センサーを用いてカウントする技術を開発している。画像を用いた技術については、トラップに捕殺された害虫の画像を機械学習を用いた画像処理によって識別する試みや、Eトラップに内蔵したカメラによって撮影された画像を事後的に目視確認してカウントする取り組みが行われている (DING and TAYLOR, 2016; ÜNLÜ et al., 2019)。

このように、近年 Eトラップに関する研究が徐々に増えつつあるが、Eトラップと既存のトラップによる捕殺数の違いについて、報告・検証された例は限られている。RIGAKIS et al. (2021) は既存のファネル型トラップとそれを改造した E-ファネルトラップにおけるトマトキバガ *Tuna absoluta* (Gelechiidae) の捕殺数について報告しているが、1か月程度と短期の観察にとどまり、長期的なトレンドを観察した事例は限られている。また最近では国外の企業が開発した害虫モニタリングシステム (双日九州株式会社 HP: https://www.sojitz-kyushu.com/topics/20230927_0/) や、公設試験場等が独自に Eトラップの開発を試みているが (岩田ら, 2020; 高山ら, 2021)、依然として我が国における Eトラップの実用事例はわずかであり、Eトラップの有効性や既存のトラップとの性能比較に関するエビデンスは非常に少ない。我が国における害虫の発生予察は限られた予算・労力において行うことが一般的であるため、IoT技術を利用することで、その省力化と精緻化が期待されている。そこで、筆者らは IoTカメラを利用し、フェロモン剤を組合せる

Development of an IoT Based Pest Insect Monitoring Device with Automatic Capture and Disposal System. By Satoshi KAWAKITA
(キーワード: IoT, フェロモントラップ, 害虫モニタリング, ハスモンヨトウ)