

果樹園における害虫・鳥獣被害の軽減に向けた新たな被害防止システムの開発

【研究グループ】

宮崎大学、(株)ロカリア、(株)末松電子製作所、エヌ・ティ・ティ・データ・カスタマサービス(株)、宮崎県総合農業試験場、宮崎県中部農業改良普及センター、(合)Face to Face、(合)アヤオーガニックワークス

【研究総括者】

宮崎大学
安在 弘樹

【研究期間】

令和5年度～令和7年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

生産者の高齢化等により管理が不十分となっている果樹園において、IoT技術を導入し、害虫および鳥獣対策作業の効率化・省力化を図る技術を開発する。重要害虫であるゴマダラカミキリ幼虫については、排出されるフラス(虫糞を含む木屑)を85%以上の精度で自動検出し農業者に通知するシステムの開発を、鳥獣については、電気柵の電圧異常をリアルタイムで検出し、追い払いに連動するシステムの開発を目標とする。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

1) ゴマダラカミキリ幼虫の自動検出

- ① 果樹園内の樹木位置を約5秒/樹、誤差数cm程度で計測可能なマッピング支援技術を開発した。
- ② カンキツ樹の主幹地際部から高さ50cmまでを、樹体から2m以内に接近した際にストロボ撮影でき、かつ各種ロボット作業車に取り付け可能な汎用性の高い小型撮影機器を開発した。
- ③ ①のマッピング支援技術を用いて作成した園内座標マップに基づき自動走行するUGV(無人地上車両)に②の小型撮影機器を搭載し、樹の左右を一往復することで主幹全周を撮影できる技術を開発した。
- ④ ③の撮影画像をクラウドにアップロードし、AI処理により、排出されたフラスを85%以上の精度で自動検出することに成功した。
- ⑤ ④のフラス検出結果を農業者にメールで通知するとともに、被害樹の俯瞰マップおよび各樹の主幹部の画像をスマートフォン等で確認できるシステムを開発した。

2) 鳥獣追い払い

- ① 鳥獣電気柵の全出力パルスを検知することにより電気柵電圧値の細かな波形をリアルタイムに取得することに成功するとともに、電圧値低下時にメールで通知する発報システムを開発した。
- ② ①の通知をもとに電圧低下の原因を確認するためのUAVモニタリングシステムを開発した。
- ③ イノシシおよびシカに対し、UAVの低空飛行とUGVによる水等の散布を組み合わせた追い払いシステムのプロトタイプを完成した。

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ・ ゴマダラカミキリ幼虫については、フラス自動検出に加え自動駆除を求める農業者等の要望があることから、自動駆除ロボットの開発を検討する。また、対象を、モモ樹等に被害を及ぼす他の穿孔性害虫へ拡大する。
- ・ 電気柵の全パルス電圧取得に基づく電圧変化パターンについて、サンプルデータの収集をさらに進めて解析精度の向上を図るとともに、電気柵の状態を一元的に把握・管理できるシステムを構築する。
- ・ 電気柵の電圧値が規定の閾値を下回った場合にメールで通知・発報する「ゲッターモニタリングシステム」を、(株)末松電子製作所が令和6年4月1日より、282,000円/台で全国販売している。

研究の主要な成果(図解)

ゴマダラカミキリ幼虫(被害樹)の自動検出と結果通知システムの開発

■ 幼虫が排出するフラス(虫糞を含む木屑)



・樹内の幼虫の齢期によって排出されるフラスの形状が変化

・UVA照射で蛍光反応

■ 検出結果通知アプリ



- ・園地マップにフラス排出が認められた樹を表示(赤色)
- ・赤色の樹をクリックするとフラス排出状況を表示(右上)
- ・検出結果通知と被害可視化に関する手順書を作成(左)

■ 小型撮影機器(検出ユニット)



- ・独立電源で稼働
- ・運搬車の荷台やスピードスプレーヤーへの装着が可能
- ・撮影時間約35分/10a、AI解析時間2時間/10a

■ GNSS測位による園地マップ作成支援技術



- ・樹の緯度・経度を計測しGoogle Maps上でマップを作成(誤差は数cm程度)
- ・計測時間約5秒/樹

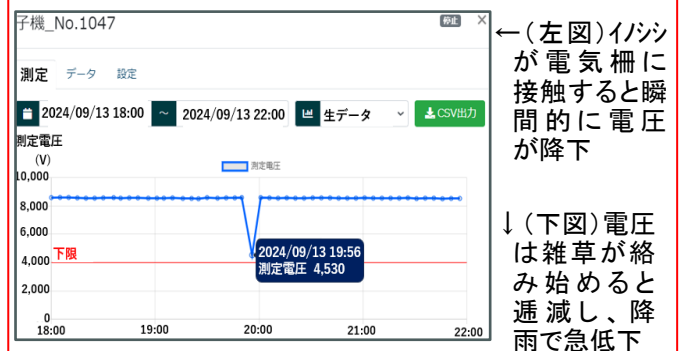
IoT電気柵とドローンが連携した鳥獣追い払いシステムの開発

■ 鳥獣電気柵の高精度電圧発報システム



- ・電気柵のパルス出力(1秒間隔の電圧)を全て測定し、1分間隔で最低電圧値をスマートフォンやPCに送信

■ 電気柵電圧の変動から農場環境を把握



■ UGV・UAVによる鳥獣の追い払いシステム



- ・電気柵電圧の異常低下を起点にUGVとUAVが連携して対応するシステムのプロトタイプを構築
- ・UGVやUAVで接近し水等を散布することで追い払いできることを確認

