

害虫防除と受粉促進のダブル効果！スマート農業に貢献する振動技術の開発

02006A

分野

農業一病害虫

林業・林産一
きのこ

適応地域

全国

〔研究グループ〕

電気通信大学、九州大学、琉球大学、森林研究・整備機構、農研機構植物防疫研究部門、野菜花き研究部門、兵庫県立農林水産技術総合センター、宮城県農業・園芸総合研究所、神奈川県農業技術センター、静岡県農林技術研究所、日本工業大学、東北特殊鋼株式会社

〔研究期間〕

令和2年～令和4年(3年間)

〔研究統括者〕

電気通信大学
小池 卓二

キーワード トマト・イチゴ・果樹・きのこ、振動害虫防除、行動制御、受粉、コナジラミ類

1 研究の目的・終了時の達成目標

近年、農業生産において、害虫の薬剤抵抗性発達や受粉昆虫の利用制限という問題から、害虫防除や受粉の新たな技術が求められている。そこで、野菜・果樹・きのこの害虫の行動を制御する振動及び作物の受粉や生育を促進する振動を特定するとともに、害虫防除や受粉促進に適した振動装置を開発し、振動を用いた害虫防除技術及び受粉促進技術を開発することを達成目標とする。

2 研究の主要な成果

- ① トマトに振動を伝えることで害虫コナジラミ類の密度を低減できる磁歪振動装置「トマブル(商標登録)」(特許取得)を開発した。この振動によって受粉も促進され収量が増加することを確認した。これらの効果については、現地の大規模生産施設でも得られることを実証した。
- ② 特定の振動によって行動制御や密度低減が起こることをシイタケ害虫キノコバエ類(特許取得)において実証した。また、シイタケでは振動による菌糸の生育促進効果を見出し、特許を出願した。
- ③ 受粉に最適な花を探索し、振動を与えてトマトの受粉を行う小型ドローンを複数台制御するシステムを開発し、ドローン間の通信に関する特許を出願した。
- ④ 音波による非接触作用力を発生する超音波集束装置と、LED及び吸引機を組み合わせたコナジラミ類の防除技術及びモニタリング技術を開発し、特許を出願した。

公表した主な特許・論文

- ① 特許第6940712号 作物栽培施設内の作物に振動を与える方法(東北特殊鋼(株))
- ② 特許第7233060号 振動を用いた害虫の行動及び成長の制御によりキノコ類を保護する方法(森林研究・整備機構、東北特殊鋼(株))
- ③ Sekine, T. *et al.* Potential of substrate-borne vibration to control greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) and increase pollination efficiencies in tomato *Solanum lycopersicum*. *J Pest Sci* 96, 599–610. (2023)

3 今後の展開方向

- ① 害虫防除のための磁歪振動装置の改良を行い、トマトやきのこ等で現地実証試験を進める。
- ② トマトでは受粉、きのこでは子実体の発生を促進し、より安定的な生産を可能にする磁歪振動装置を開発・改良する。さらにトマト向け磁歪振動装置を商品化し社会実装を目指す。

【今後の開発・普及目標】

- ① 2年後(2024年度)は、改良した磁歪振動装置を用いた現地試験等を行い、トマトにおける防除効果及び受粉促進効果を実証する。
- ② 5年後(2027年度)は、トマト・イチゴ・きのこにおける振動を用いた防除技術及び安定生産技術を体系化し、各地域の現地で実証試験を行う。
- ③ 最終的には、害虫防除及び安定生産を実現する振動技術を確立する。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① トマトの市場は年間2,480億円、イチゴは1,620億円、シイタケは665億円である。このうちトマトにおいて害虫による推定減益率を当てはめると、磁歪振動装置の導入により年間74億円の市場拡大が期待される。
- ② 振動技術により害虫防除及び安定生産が可能となり、「みどり戦略」に即したトマト等での化学農薬の低減及び作業の省力化に貢献する。

(02006A) 害虫防除と受粉促進のダブル効果！スマート農業に貢献する振動技術の開発

研究終了時の達成目標

害虫の行動を制御し、また作物の受粉を促進する振動を特定して、振動を用いた害虫防除技術及び受粉技術を開発する

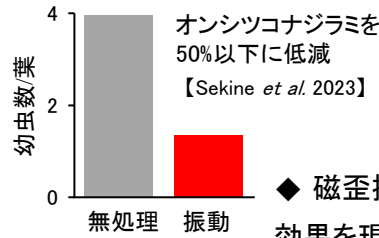
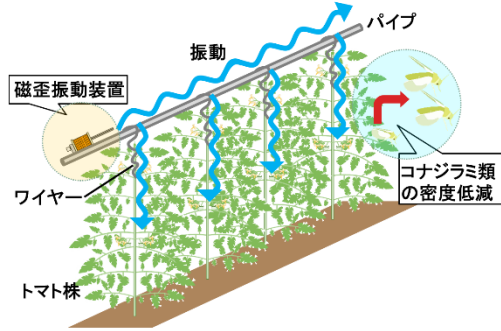


トマトの害虫コナジラミ類

研究の主要な成果

① 振動によるトマト害虫防除技術及び受粉技術の開発

◆ トマトに振動を伝えることで害虫コナジラミ類の密度を低減【Yanagisawa et al. 2021】



◆ 振動により受粉を促進



◆ 磁歪振動装置「トマタブル」を開発し、効果を現地で実証 



磁歪振動装置

② 振動によるきのこ害虫防除技術の開発

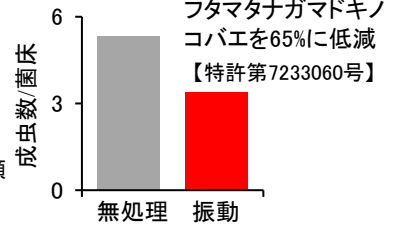
◆ 振動はシイタケ害虫キノコバエ類の行動や成長を抑制

◆ 振動によりシイタケ菌糸の生育が促進

【PCT/JP2022/39666; Kobayashi et al. 2023】



害虫キノコバエ類



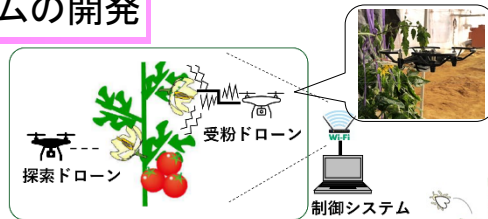
③ ドローンによる振動受粉システムの開発

◆ 受粉に最適な花を探索するドローン

◆ 振動により受粉を行うドローン

◆ 複数のドローンを制御するシステム

【特願2021-161438; Hiraguri et al. 2023】



④ 非接触作用力による害虫防除及びモニタリング技術開発

◆ 超音波集束装置とLED、吸引機を組合せ、【特願2023-54750; Urairi et al. 2022】

害虫を効率的に捕捉するロボットを開発



今後の展開方向

磁歪振動装置の改良と害虫防除の現地実証試験(トマト、シイタケ等)

トマトの受粉・シイタケの子実体発生を促進する磁歪振動装置の開発

磁歪振動装置の商品販売と社会実装へ



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

振動技術による害虫防除と安定生産



- 化学農薬の低減及び省力化(みどり戦略)に貢献
- 様々な農林産物への適用が期待

