

## 急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムの開発

### 〔研究グループ〕

愛媛大学  
愛媛県農林水産研究所 果樹研究センター、企画戦略部  
宮崎県東臼杵農林振興局、宮崎県総合農業試験場  
日本ディーアールシステム(株)、(株)アテックス  
宮崎県延岡市農業畜産課、JA延岡、JA延岡北川町しきみ部会  
JAえひめ中央

### 〔研究総括者〕

愛媛大学  
有馬 誠一

### 〔研究期間〕

令和4年度～令和6年度(3年間)

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

愛媛県(カンキツ)、宮崎県(シキミ)の急傾斜地農業において、ドローン防除と安定した自律走行ユニットでの運搬、施肥を組み合わせた、超省力化に向けた急傾斜地小型農業ロボットシステムを開発し、普及を目指す。

ドローン防除においては、手散布と同程度の防除価の達成、走行ユニットにおいては、ロボット高適応性園地と連携した運搬等の急傾斜地用ロボット作業を実現する。

### 2 研究の主要な成果(開発した技術)

#### ① ドローン防除に適した樹形改造

カンキツのドローン防除において、改造型双幹形区の黒点病の防除価が対慣行樹形(開心自然形)区に対して110%、カイガラムシ及びハダニについては樹形改造の効果は確認できなかったが、慣行樹形区における対手散布比は98～108%となった。樹形改造による減収は20%以下となり、果実品質にも差はなかった。

#### ② シキミのドローン防除における防除暦(案)の作成

登録農薬数2剤追加(R6年3月)に伴い、早生、中生、晩生の3系統の年間樹高変化を考慮したドローン防除を含むシキミでの防除暦(案)を作成した。

#### ③ 急傾斜地向け電動走行ユニットを開発

荷台水平制御機構及びクローラ回転制御機構の導入により、傾斜角27～30度の斜面において最大積載量160kg(コンテナ8個)を搭載した運搬作業を可能とする急傾斜地向け電動走行ユニットを開発した。運搬や施肥作業において労働時間を28～40%削減した。

#### 公表した主な特許・論文

- ① 指原豊・上加裕子 他. 急傾斜地向け走行ユニットの開発と収穫運搬作業への適応性. 農業食料工学会誌 86(4), 231-239(2024)
- ② 武山絵美 他. 傾斜地に立地する小規模分散型樹園地の圃場整備における合意形成の特徴. 農業農村工学会論文集92(1), 21-27(2024)

### 3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- ① ドローン防除効果を得つつ、収量及び品質を担保するカンキツの樹形改造マニュアル(暫定版)を作成した。  
これを改訂しながら、ロボット作業に適した既存園地改良設計基準の指針をたて、愛媛県内を中心に複数地区でのロボット高適応性園地の拡大を図る。
- ② シキミのドローン防除を含む防除暦(案)に沿ったドローン防除を行う受託作業者を増やし、防除を実施する体制を整える。
- ③ 効率的ドローン防除に資するカンキツ向け大型ドローンの開発に着手  
開発供給実施計画(令和6年12月認定)「傾斜地の柑橘防除等に活用可能な国産大型ドローン」  
スマート農業技術の開発・供給に関する事業・・・採択  
柑橘向け国産大型ドローン研究開発コンソーシアム (代表機関:NTT e-Drone Technology)  
共同研究機関:愛媛大学、愛媛県農林水産研究所 企画戦略部/果樹研究センター
- ④ 電動走行ユニットをベースとしたカンキツの摘果・収穫に対するロボットの開発に着手  
開発供給実施計画(令和7年5月認定)「急傾斜地対応型かんきつ自動摘果・収穫・運搬ロボットの開発と供給」  
スマート農業技術の開発・供給に関する事業・・・採択  
急傾斜かんきつ園ロボット協働型システムコンソーシアム (代表機関:愛媛大学)  
共同研究機関:アテックス、京都大学、愛媛県農林水産研究所 企画戦略部、みかん研究所

## 急傾斜農業の超省力化に向けた小型農業ロボットシステムの開発

### 1 研究の目的・終了時の達成目標

愛媛県(カンキツ)、宮崎県(シキミ)の急傾斜地農業において、ドローン防除と安定した自律走行ユニットによる、超省力化に向けた急傾斜地小型農業ロボットシステムを開発した。

### 2 研究の主要な成果(開発した技術)

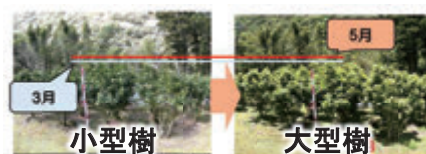


#### ① カンキツドローン防除における樹形改造効果

- ・ 樹冠奥行を小さくすることで発病度が改善、特に樹冠中心部では葉面付着率が大きく改善
- ・ 樹形をY字型の双幹形にすること(樹冠上部に開口部を形成)で効果UP

#### ② シキミのドローン防除における防除暦(案)

- ・ 登録農薬数2剤追加(R6年3月)に伴い、早生、中生、晩生の3系統の年間樹高変化を考慮した、ドローン防除を含むシキミでの防除暦(案)を作成



#### ③ 急傾斜地向け電動走行ユニットを開発

- ・ 傾斜角27~30度の斜面において最大積載量160kg(コンテナ8個)を搭載した運搬作業が可能
- ・ 運搬や施肥作業における労働時間を28-40%削減



走行ユニットを使った運搬、施肥作業  
労働負荷は軽労働、従来作業よりも負荷が軽減



### 3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

#### 摘果・収穫ロボット



#### 自動運搬ロボット

