

# AIを活用したスマート除草システムの開発

## 1. 研究の背景と研究開発目標

難防除雑草による深刻な影響を受ける飼料用トウモロコシやダイズ作の生産地では、産地の維持すら危うくなるような状況がある。そこで、効果が高い早期防除技術として、雑草の実生画像から草種を判定し、防除法を回答するアプリを開発する。

また、有機野菜栽培では、除草に多大な労力を要することから、除草作業の大幅な省力化が求められている。そこで、有機野菜栽培における除草作業時間を50%削減するための自律走行型の小型除草ロボットを開発する。

## 2. 研究開発成果の概要

### ①警戒雑草実生識別モデルと防除法回答アプリの開発

- 現地生産圃場における多様な撮影条件で侵入警戒雑草6種（ワルナスビ、アレチウリ、オオブタクサ、帰化アサガオ類（2種）、ヒロハフウリンホオズキ）の実生（子葉）画像から雑草種を再現率(Recall)80%以上で識別する雑草実生識別モデルを開発した。
- この識別モデルを搭載し、スマートフォン等の端末で撮影した雑草実生画像から、除草剤の利用法を含めた防除法を回答するアプリを開発するとともに、WAGRIに提供可能なAPI化を行った。

### ②有機野菜栽培の除草作業を省力化する小型除草ロボットの開発

- 条播野菜を対象としてAIにより作物列を識別し、作物列に沿った走行と枕地旋回を自律的にを行い、条間の雑草を機械除草する小型除草ロボットと除草効果に優れる除草機構を開発した。
- 枕地等が整地されたほ場では、作物列追従走行および自律旋回は成功率100%を達成した。
- 条播する野菜3品目（ハウレンソウ、コマツナ、チンゲンサイ）において、除草率60%以上、ロボット除草後の手取り除草作業時間を50%以上削減できることを実証試験で明らかにした。

## 3. 社会実装の展望と波及効果

### ①難防除雑草のまん延による減収、防除コストの増大、作付面積の減少を防ぐ

開発した警戒雑草識別AIを搭載する防除法回答アプリにより、侵入警戒雑草の早期対応が可能となり、防除コストの低減、産地の維持及び作付面積の減少回避が可能となる。WAGRIでの公開に向けてAPI化した。

### ②除草ロボット技術導入により、露地及び施設野菜の有機栽培作付面積拡大が期待される

機体価格を150万円とした場合、実証結果に基づく導入効果の試算では、除草時間を60%削減することで、企業型経営体では作付可能面積が13%拡大、農業所得が19%増加、家族経営体では作付可能面積が19%拡大、農業所得が5%増加する。市販や作業請負方式などの実用化方法を検討中。

研究課題名 : AIを活用したスマート除草システムの開発

課題実施機関 : 農研機構（農業機械研究部門、植物防疫研究部門、農業情報研究センター、畜産研究部門、農業ロボティクス研究センター、中日本農業研究センター）、東京大学、千葉大学、信州大学、みのる産業(株)、(株)NTTコミュニケーションズ、群馬県農業技術センター、鹿児島県農業開発総合センター

問い合わせ先 : 048-654-7030（農研機構農業機械研究部門）

## AIを活用したスマート除草システムの開発

### 研究開発目標

- ①警戒雑草6種について実生（子葉）画像から草種を判定する識別モデルとそのモデル搭載した防除法を回答するアプリを開発する。
- ②有機野菜栽培における除草作業時間を50%以上削減する自律走行型の小型除草ロボットを開発する。

### 主要な研究開発成果の概要

#### ①雑草識別・防除法回答アプリ

スマートフォン等の端末で撮影した雑草実生画像から雑草種の識別と、除草剤の利用法を含めた防除法を回答するアプリを開発した。



搭載種と判定された場合はボックスと種名が表示

各項目を押すと説明が表示

- ・出芽は5月頃から10月頃まで続きます。
- ・開花時期は、一般的にはお盆過ぎがピークとなり、開花後1ヶ月程度で結実します。
- ・1個の果実に1~4個の種子を含み、種皮は硬く、不透水皮が吸水を阻害することで休眠します。1株あたり数千個の種子を作ります。
- ・つる性で3~4mに達し、作物に絡みつきながら生育する。多発圃場では作物を覆い隠してしまい、機械収穫が不可能になります。



#### ②小型除草ロボット

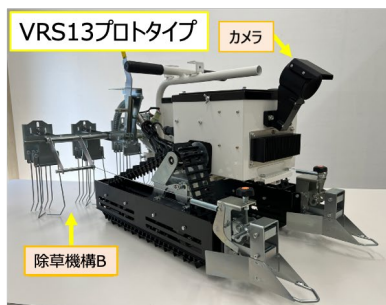
条播野菜3品目（ハウレンソウ、チンゲンサイ、コマツナ）を対象として、AIにより作物列を識別し、作物列に沿った走行と枕地旋回を自律的に行い、条間の雑草を機械除草する小型除草ロボットと除草効果に優れる除草機構を開発した。実証試験において、除草率60%以上、ロボット除草後の手取り作業時間の50%以上の削減を実証した。

雑草2葉期までに1回目、その1週間後に2回目の除草作業

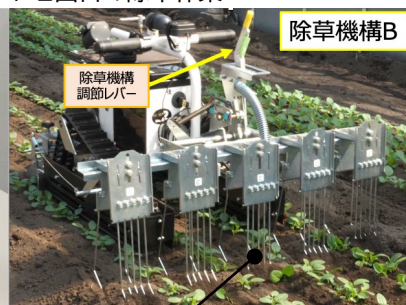


AIによる作物・雑草の識別と作物列の検出

自律走行制御



寸法L950xW720xH550mm  
機体質量28kg



除草率60%以上

### 社会実装の展望と波及効果

- ①防除法回答アプリにより、侵入警戒雑草の早期対応が可能となり、防除コストの低減、産地の維持、作付面積の減少回避が可能となる。WAGRI公開に向けAPI化した。
- ②除草ロボットは実証結果から、除草時間60%削減により有機作付面積の拡大と、農業所得の増加が見込まれる。市販化や作業請負方式による実用化方法を検討中。