

環境にやさしい水田用自律型中耕除草機の開発

生活工学研究所 製品科学課 副主幹研究員 上野 実

農業研究所 吉田 稔*1、板谷恭兵

富山高等専門学校 金子慎一郎、高田英治、林 宏樹*2

1. はじめに

水田の除草には、一般的に除草剤が使用されていますが、消費者の、食の安全・安心や環境に優しい農業への関心の高まりから、できる限り農薬を使用しない農業の実践も求められています。このため、県農林水産総合技術センター農業研究所、富山高等専門学校と共同で、車輪にらせん状の突起をもつアルキメディアンスクリュを用い、条間・株間を縦横に移動しながら連続的に除草作業を行うことのできる、自律型中耕除草機を開発しました。

2. 除草・移動機構の概要

従来の中耕除草機は、作業車両の後部に取り付けられたロータ等により、表土を浅く耕すとともに、水を濁らせ、幼雑草や種に泥をかぶせ、雑草の生育や発芽を阻害するものが一般的です。しかし、旋回時に車輪で苗を踏み潰すことや、圃場の端部では除草できない部分が残るなどの問題がありました。

本研究開発では、車輪にアルキメディアンスクリュを用い、①前後進時に車輪の突起により中耕除草を行い、②圃場の端部では苗への損傷を最小限に抑え、旋回せず未除草の苗列に真横に移動し、これらの動作を、③機体の前後に搭載したカメラで苗列を認識し、作業(走行)を制御できるシステムを搭載することにより、除草の自律作業化を目指しました。

3. 試作機と除草効果

農業研究所の実圃場内で開発したプロトタイプ1号機、2号機(図1)を用い、走行性能と除草効果を確認しました。その結果、車輪を大型化した2号機では車輪(スクリュ)の突起による掻き取りや土壌への埋め込みにより、条間の雑草を効果的に除草することができました(図2)。一方、株間は車輪の轍から外れるため十分な効果が得られませんでした。

本方式の効果的な運用法について、除草を開始する時期と除草回数を変え、1週間ごとにプロトタイプ2号機によるマニュアル操作で除草試験を行いました。残草量(乾燥重量)及び収量を比較したところ、無除草区に対し残草量は半減し、走行回数が多いほど収量が多くなりました。しかし、除草剤処理区と比較し収量は65%に減収し、今回実施した5回程程度の除草回数では十分でなかったと推測されます。

*1 現 農業技術課 *2 現 東京工業大学 工学院

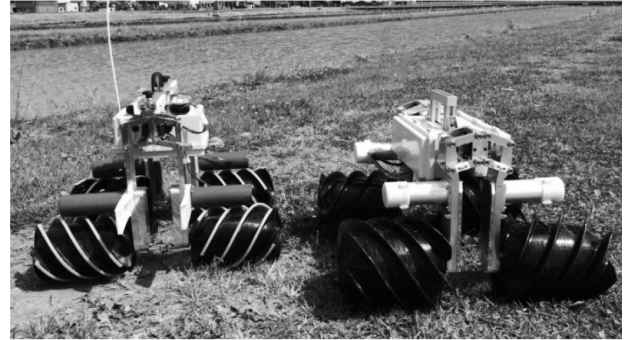
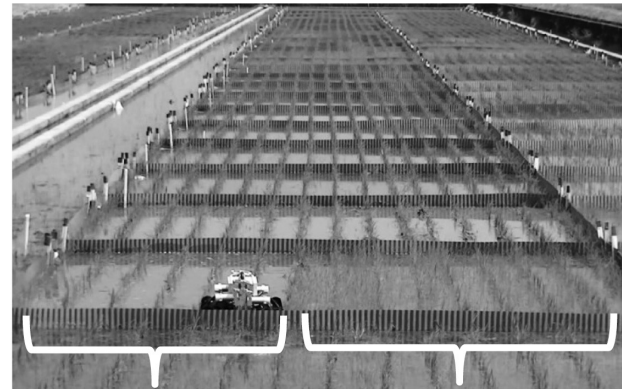


図1 プロトタイプ1号機(左)と2号機(右)



除草済みエリア 未除草エリア
図2 除草試験

4. 苗列識別と自律走行制御

作業(走行)の自律化を図るため、機体に取り付けたUSBカメラから、進行方向の画像を取り込みリアルタイム処理により苗列の認識をおこなう自律動作制御の開発を行いました。

前後進時の除草作業時においては、苗列に対するライントレース走行を行い、画像から苗列が消失したときに苗列端部に達したと判定し、これまでの進行方向とは反対側のカメラの画像から苗列を2列分、横移動を行い、各モードを交互に切り替える制御システムにより自律走行が可能となりました。

5. まとめ

開発した自律型中耕除草機において、実圃場で除草・走行試験を行ったところ、走行性能の向上と除草効果が確認できました。

農薬の使用を控えることで高付加価値米を生産する農家では、慣行栽培に対して何割かの減収は見込んでおり、今後、フィールド実験等を重ね、効果的な除草方法の検証を行うこととしています。