不耕起栽培に適した小型農機群の開発

研究期間:2016~2025年

研究背景

かつて日本では省力化を目的とした不耕起栽培の研究開発が進められた時期があったが普及をみなかった。 一方で南米をはじめとした大規模畑地での不耕起栽培技術は、土壌の流亡防止や土壌水分保持を目的とし、 除草剤の利用を前提に一定の普及をしている。FAOが推奨する保全農業では、土壌攪乱の最少化と土壌被 覆を保持することが謳われている。では環境が全く異なる日本で、再び不耕起栽培に取り組むきっかけは ないものか?ヒントのきっかけは、水稲の有機栽培を行っている農家らが、不耕起での移植を行うことで 有機栽培に特有の雑草を抑えられる経験から、本格的な田植機が必要との声であった。その不耕起田植機 の技術を利用してダイズの不耕起播種、さらに必要とされる(除草剤を用いない)雑草防除、と技術を少しず つ組み立てていくうちに、耕さないことで農業機械を小型化でき、昨今の課題でもある電動化とも相性が よいことがわかってきた。現時点で実用に供すことができる試作機を以下にまとめる。共同研究先では、 作物生育や収量を改善する栽培研究や、土壌への炭素貯留をはじめとした環境評価もあわせて行っている。

試作機の説明

田植機

1週間以上湛水し土を柔らかくしておく。 塩ビ管のローターで直前を整地し、植付爪 の直前に斜めに配置した丸鋸刃で作溝し移 植、板のサイドフロートで刃の空間を確保 しつつローリングを防止する。水生雑草 (コナギ・イヌホタルイ)の発生を抑制する。 イネの初期生育は遅いが秋まさりとなる。

クリンパー

カバークロップの登熟期に押し倒し、完全に枯死させずに、そのまま播種した作物でのマルチとしての雑草抑制効果を持続させる。電動で自走・作業できる小型機を試作した。右図はライムギを押し倒した圃場で、農家やマスコミへの説明(福島大学)。

播種機

市販の播種機(写真では種子タンクは除去) に丸鋸刃を取り付け、地上の残渣を切断し ながら作溝・播種する。左図は2輪管理機 に装着し、溝深さを確保するために運転者 の体重を利用。右図はローラーが自転する クリンパーのけん引力を利用した組合わせ。 凹凸地形での安定性に若干課題あり。

除草機

耕うんや培土を行わずに条間を効率的に除草するため、市販の電動刈払機を並べた台車を試作した。写真はダイズの狭畦栽培での利用を前提に刈刃をカバーで覆ったもの。台車にも電動アシストを搭載し、1haを3時間程度で作業できる。ダイズの草丈が大きくなっても作業でき,速度を落とせば不料起移植水田でも作業可。初期の株間除草や株際へのアクセス改善などを試行中。

試作機の概観





















発表論文

1. Shoji, K., Terai, H. and Adachi, Y. No-till transplanting and skidded rotating vanes for effective weed control in paddy fields. Proceedings of the 21th ISTRO International Conference, 395-396, 2018.

雑誌記事

1. 金子信博.「耕さない」農法の可能性 有機栽培へのムリのない転換も. 現代農業, 2023年10月号, 82-87, 2023.

学会発表

- 1. 庄司浩一, 安達康弘. 不耕起田植機の植溝形成ディスクが水稲の生育・収量に与える影響. 2023年 度日本農作業学会春季大会, つくば, 2023. (投稿中)
- 2. 佐川蓮,木村順平,近藤勝弘,小松崎将一,庄司浩一.不耕起畑作に対応した歩行型三輪除草機の性能評価.関西農業食料工学会第149回例会,京都,2023.
- 3. 井上 渉, 小松﨑将一, 木村純平, 庄司浩一. ソーラーシェアリング下での不耕起有機ダイズ栽培に おける除草作業の効率化. 2022年度関東農業食料工学会年次大会, 東京, 2022.
- 4. 濱田 葵, 安達康弘, 庄司浩一. 植溝形成ディスクを搭載した不耕起田植機による水稲の移植と栽培について. 関西農業食料工学会第147回例会, オンライン, 2022.
- 5. 渡邊芳倫, 窪田陽介, 庄司浩一, 金子信博. 不耕起に対応した管理機用小型播種機を用いたダイズ 播種の検討 第2報. 第21回日本有機農業学会大会, オンライン, 2020.
- 6. 渡邊芳倫, 窪田陽介, 庄司浩一, 金子信博. 不耕起に対応した管理機用小型播種機を用いたダイズ 播種の検討. 第20回日本有機農業学会大会, 東京, 2019.
- 7. 庄司浩一, 安達康弘, 中村隆三, 吉田和正. 無代かき移植にむけた田植機の改造と性能評価. 関西農業食料工学会第140回例会, 松江, 2018.
- 8. 庄司浩一, 安達康弘. 雑草の抑制を目的とした無代かき移植について. 関西農業食料工学会第138 回例会,石川県野々市市, 2017.

共同研究先

島根県農業技術センター、福島大学、茨城大学、パタゴニア・インターナショナル・インク