

有機米栽培補助ロボットに関する調査研究

機械システム課 金森直希 上野 実*

(株)タイワ精機 田中敏晴 里 至博

1. 緒言

有機米栽培水田では、稲の成長を妨げるメタンガスおよび硫化水素が多く発生する。また、雑草を抑制する目的で水深を通常より深くする深水管理が実施されることが多い。この場合、土の表面に加わる圧力が高くなりガスが土中に溜まりやすくなる。現状では、水を張った状態の栽培期間中に中耕除草機を1回～数回走らせて除草する際、車輪が土中に多少沈み込むことでガス抜きが副次的に実施されている。しかし、収量をより増加させるためには、田植え直後から稲がある程度大きくなるまで継続的に除草およびガス抜きを確実に実施することが求められる。しかし、そのような視点で開発された省力化機械は見当たらない。

そこで、本研究では、有機米栽培特有の水田環境に適したガス抜き・抑草ロボットシステムのコンセプトを示し、基本的な機能を有する1台の小型機械の試作し、その動作検証を行った。

2. コンセプトおよび基本機能の試作・実験

代掻き・田植えの直後から草が生えガスが溜まり始める。我々は、草が生えていない状態を持続させる「抑草」の考え方を機械システムで提案¹⁾し実現している。小型機械が水面に浮いて稲間を移動しながら田面水を濁水化し続けるといものである。この機械的抑草システムを発展させ、ガス抜き機能を加えることとした。

水面に浮いた機体から土中へガス抜き・濁水化用の棒を貫入することを繰り返す「水面浮遊型ガス抜き・抑草ユニット」を案出し、試作・試験を実施した。図1は、設計したモデルを示す。直径250mmのフロート上に、大きなストロークで貫入棒を上下運動させる機構を備えており、水深100mmの水面に浮いた状態で土中200mmまで棒を貫入させることができる。図2は、水のみを入れた水槽で試作機の動作試験の様子を示す。棒の上下動が確実に行われていることが確認できた。図3は、実際の有機米栽培水田の土と水深約100mmの水を入れた水槽で行った土中貫入実験の様子を示す。棒の貫入中に機体が水面から浮き上がることもなく、極低速から秒間2回転程度の速度で棒を確実に土中へ貫入できることが確認できた。



図1 3次元CADによる水面浮遊型ガス抜き・抑草ユニット試作機的设计

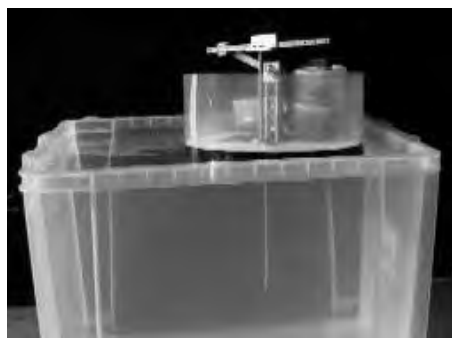


図2 ガス抜き・抑草用貫入棒の上下動実験

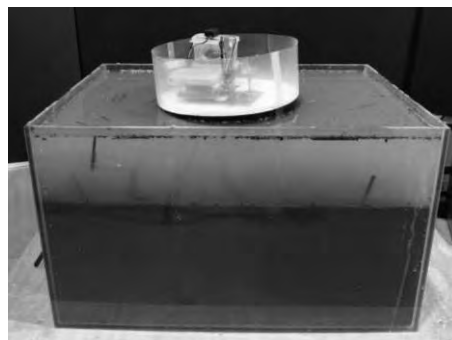


図3 水面に浮きながら土中への棒を貫入させる実験
(有機米栽培水田の土を使用)

4. 結言

水面浮遊型ガス抜き・抑草ユニットのコンセプトを示し、基本機能を有する機体の試作および水槽実験による動作検証を行った。今後、実際の有機米栽培水田に試作機を投入し、ガス抜き機能および抑草機能を検証する。

参考文献

- 1) 金森: 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 2015 講演論文集 (2015), 2P1-C08.

*現 生活工学研究所 製品科学課