

パルスパワーを用いた除草工法検討の基礎的実験 Basic experiment of weed control method using pulsed power

○稲邊裕司*, 王斗艶**, 浪平隆男**, 田中徹*

Yuuji INABE, Douyan WANG, Takao NAMIHIRA and Tooru TANAKA

1. はじめに

圃場等で発生する除草作業には一般的にチップソー等を用いた刈払機が多く利用される。これはチップソー等で雑草の地上部は物理的に除去できるが、地下根部は残るため時間経過とともに再繁茂する。圃場管理する上で除草作業は必要不可欠であるが、年間に複数回の作業を要求されるため、手間とコストは増大する。除草には除草剤や焼き払い等の別の方法も存在するが、農作物や周辺環境への影響などの安全性を考えると採用し難い。

筆者らはパルスパワー(電気エネルギー制御で発生する瞬間的大電力)技術を刈払機に付与し、生態や環境に低負荷な除草工法を開発した¹⁾。本報では、その基礎実験結果について報告する。

2. 基礎実験

本実験は、①「機械除草(金属製刃物で切断する機械的な除草法)」と「パルス電気除草(金属刃へ通電しながら除草することで植物本体へ電流を流し、根部まで枯らす除草法)」を比較すること、及び、②印加したパルスが植物を通して地面に埋没する種子に影響を与え、その後の発芽や育成を阻害するかどうか確認することを目的に実験を実施した。

(1) 実験方法

パルス印加実験装置を図1に示す。

また、実験方法について表1に示す。

表1 実験方法 Experimental procedure

対象植物	室内土壌栽培ソルガム(イネ科モロコシ属の一年草)を栽培バットに播種。また、パルス印加前日に各ソルガムの約1cm横に追加でソルガム種子(発芽率80%以上)を播種(実験②評価用)
パルス電源	パルス幅約1 μ s、出力電圧ピーク値20kV(開放負荷時)、最大繰返周波数10kpps
掃引速度	8, 16, 80cm/min
除草方法	機械切断 : 刃物を用いた通常の植物の刈込 電極切断 : パルス通電状態での刃物刈込(図2) 切断面掃引 : 機械切断後の切断面をパルス通電状態の金属電極でなぞる(図3)
評価方法	・ 除草直後からの植物の画像撮影 ・ 処理後の植物の地上部草丈の経時観察 ・ 追加播種した植物の発芽の有無及び生育状況



図1 パルス印加実験装置
Pulse applying experimental device

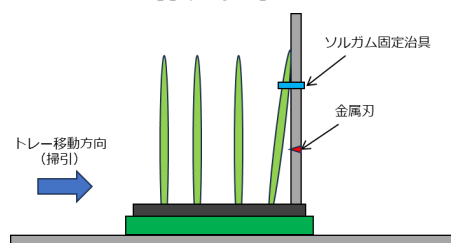


図2 電極切断 Electrode cutting

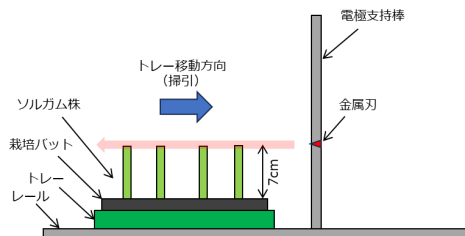


図3 切断面掃引 Stroke the cut surface

*戸田建設(株)技術研究所, Technology Research Institute, TODA CORPORATION.

**国立大学法人熊本大学, Kumamoto University

キーワード: 圃場, 除草, パルスパワー,

(2) 実験結果

実験水準及び枯死率と発芽率の結果を表 2 に示す。各水準では、ソルガムを切断しパルスを加える「パルス印加区」とソルガムを切断はするがパルスは印加しない「パルス不印加区」をそれぞれ設けた。

除草 12 日後において枯死率および発芽率を評価した。図 4 に各水準のソルガムの枯死率を、図 5 に各水準のパルス印加区に追加播種した種子の発芽率を、図 6 に各水準のパルス不印加区に追加播種した種子の発芽率を示す。

① 機械除草に対するパルス電気除草の効果

枯死率が最も高い水準は No.4(100%)、次いで No.2 (83%)、No.8 (75%)であり、いずれも周波数 10kpps であった。また、掃引速度が遅い(パルス印加回数が多い)ほど枯死率は高かった。一方で、No.1(機械切断)の枯死率は 0%であった。

② パルス電気除草が播種した種子へ与える影響

播種した種子の発芽率は、パルス印加区とパルス不印加区での差はみられず、パルス電気除草を通しての種子の発芽への阻害効果は確認できなかった。また、草丈についても、有意な差はなく、本実験の条件下では種子へ影響を及ぼさないことを確認した。

今後は、実用化に向けた刈払機への搭載および野外実験を実施する予定である。

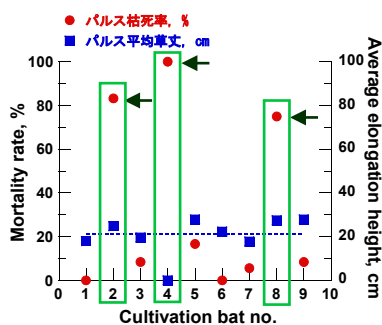


図 4 枯死率 Killed rate

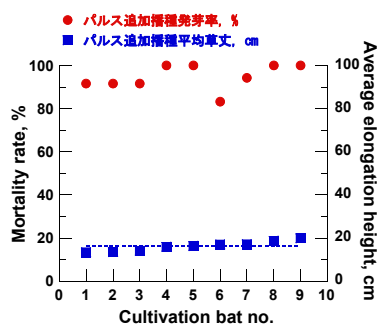


図 5 発芽率(パルス印加区)
Germination rate (pulse-applied area)

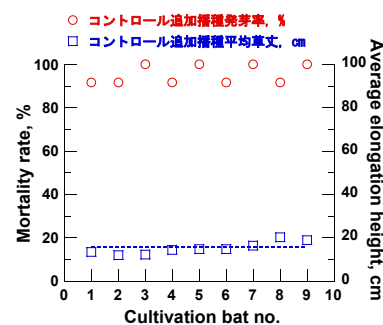


図 6 発芽率(パルス不印加区)
Germination rate (pulse not applied)



図 7 電極切断の状況
Electrode cutting situation



図 8 刃とソルガム間に発生するプラズマ
Plasma generated between blade and sorghum



図 9 12 日後の状況(No.2)
Situation after 12 days (No.2)

3. 参考文献

- 1) 富貴文宏, 田中徹, 王斗艶, 浪平隆男, 松田樹也, パルスパワーが雑草の生育に及ぼす影響, 農業農村工学会全国大会講演要旨集 pp.83-84, 2022