

パルスパワーが雑草の生育に及ぼす影響 Effect of pulse power on weed growth

○富貴丈宏^{*1} 田中徹^{*1} 王斗艶^{*2} 浪平隆男^{*2} 松田樹也^{*3}

○Takehiro FUKI, Tooru TANAKA, Douyan WANG, Takao NAMIHIRA, and Mikiya MATSUDA

1. はじめに

農業分野や工事現場等において除草作業は、刈払機等を用いる物理的防除法や農薬を用いる化学的防除法により行われている。しかし、物理的防除法では作業中における人身事故や熱中症の発生が、化学的防除法では人畜や生活環境への悪影響が問題となっている。そこで、人体や周辺環境に対して負荷の少ない雑草防除法の開発を目的として、パルスパワー技術(電気エネルギーを制御することで発生する瞬間的大電力)を用いて雑草へ瞬間的に電流を流すことで、これらを枯死させる技術を検討している。

本報では、雑草に対してパルスパワーを印加した試験結果について報告する。

2. パルスパワー発生装置

写真-1 に本試験で使用したパルスパワー発生装置、写真-2 に装置の電極構造を示す。装置は 4m/h の速度で自走し、高電圧電極(ワイヤ)が雑草の葉や茎に触れることで高電圧電極・雑草・地面・設置電極(金属球)がつくる電流ループが生じ、雑草に電流が流れる仕組みとなっている。

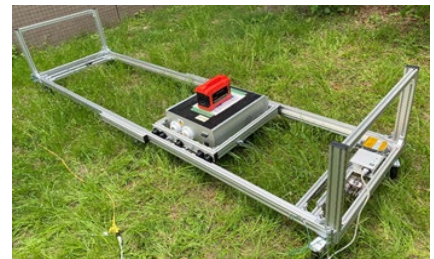


写真-1 パルスパワー発生装置
Pulse power generator

3. パルスパワー印加試験

3.1 試験方法

表-1 にパルスパワー印加試験方法を示す。

表-1 試験方法
Test method

実施場所	戸田建設筑波技術研究所 屋外実験場
試験期間	2021年9月17日～10月15日
試験水準	無処理区、電気処理(1回/週)区、電気処理(4回/週)区
印加強度	電圧 20kV、パルス幅 1 μ s、繰り返し周波数 1kHz
試験区画	1区あたり 0.72 m ² (0.36m \times 2m)
対象雑草	メヒシバ(<i>Digitaria ciliaris</i>)、エノコログサ(<i>Setaria viridis</i>)、スギナ(<i>Equisetum arvense</i>)、コスカグサ(<i>Agrostis gigantea</i>)

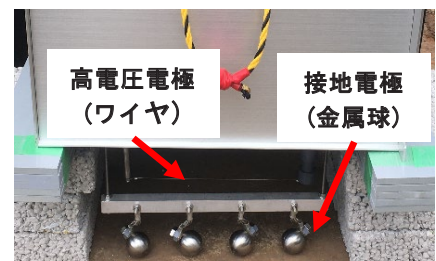


写真-2 装置の電極構造
Electrode structure

3.2 試験結果

表-2 に 9月27日(試験開始10日後)と10月15日(試験開始28日後)における無処理区、電気処理(1回/週)区、電気処理(4回/週)区の雑草の鳥瞰写真を示す。

電気処理(1回/週)区および電気処理(4回/週)区では、9月27日時点で雑草の枯死を目視で確認することができた。ただし、電気処理(1回/週)区は、電気処理(4回/週)区と比べると雑草の除草効果は低かった。両処理区ともに雑草が枯死した後、高電圧電極の高さ(地表面から約7cm)まで生育しないロゼット型雑草が生育するようになった。

※1 戸田建設株式会社 技術研究所 Technology Research Institute, TODA CORPORATION

※2 熊本大学産業ナノマテリアル研究所 Institute of Industrial Nanomaterials, Kumamoto University

※3 熊本大学技術部 Technical Division, Kumamoto University

キーワード：圃場整備，農地保全，農地造成

4. 印加後の雑草の生育調査

4.1 調査方法

電気処理の継続的な効果を確認するために、10月16日から11月26日まで各処理区の雑草の生育状況を調査した。なお、無処理区は10月16日に刈払機で雑草を10cmの高さに刈り取った。

4.2 調査結果

表-3に無処理区、電気処理(1回/週)区、電気処理(4回/週)区の雑草の生育状況を示す。無処理区では、11月26日までに茎や葉が再生した。電気処理(1回/週)区では、枯死しなかった雑草とロゼット型雑草が継続して生育した。電気処理(4回/週)区では、ロゼット型雑草のみが生育した。

表-2 雑草の生育状況
Growth situation of weeds













	無処理区	電気処理 (1回/週)区	電気処理 (4回/週)区
9/27			
10/15			

表-3 印加試験後の雑草の生育状況
Growth situation of weeds after application test

	無処理区	電気処理(1回/週)区	電気処理(4回/週)区
10/16			
11/26			

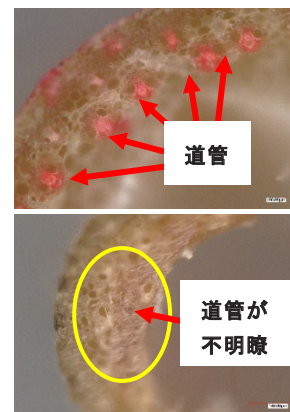


写真-3 メヒシバの茎の断面
(上:無処理 下:電気処理)
Cross section of weed

5. 植物組織の観察

5.1 観察方法

10月19日に無処理区および電気処理(4回/週)区からメヒシバを採取し、道管染色液に根部を24時間浸漬した後、茎の断面をデジタルマイクロスコープで観察した。

5.2 観察結果

写真-3に無処理区と電気処理(4回/週)区のメヒシバの茎の断面を示す。無処理区では、道管部が明確に染色されたが、電気処理区では道管部が染色されなかった。雑草は印加によって道管等の組織が破壊され¹⁾、水分を吸えなくなったことで枯死したと考えられる。

6. まとめ

- ・本試験条件下では、パルスパワーを週に4回印加した方が除草効果は高かった。
- ・電気処理によって枯死した雑草は、茎や葉が再生することはなかった。
- ・電気処理によって雑草が枯死した理由は、茎部組織が破壊されたためと考えられる。

7. 参考文献

1) 名倉章裕他:高電圧パルス放電による雑草等の除去, 静電気学会, Vol.16, (1992)