

パルスパワーによる水中プラズマの形成と 環境浄化および農水分野への利用

○高橋 克幸^{1,2*}, 高木 浩一^{1,2}

¹岩手大学理工学部, ²岩手大学次世代アグリイノベーションセンター

Agricultural and environmental applications of plasma in water generated by pulsed power generator

○Katsuyuki Takahashi^{1,2*} and Koichi Takaki^{1,2}

¹Faculty of Science and Engineering, Iwate University, ²Agri-Innovation Center, Iwate University

1. はじめに

高電圧・パルスパワーを用いて水中や水面上で図 1 に示すような放電プラズマを発生することが可能である。放電プラズマではヒドロキシラジカルなどの非常に酸化力が強い化学的活性種が生成され、水中に溶け込む。これを利用した污水处理方式は、他の処理方式にはない特徴として、高濃度の難分解性有機化合物を短時間かつ高効率で分解可能であること、ラジカルを電気エネルギーによって発生したプラズマによって、局所的にかつ pH などに依らず直接生成可能であることなどの利点を有するため、従来の污水处理方式などでは分解が困難である難分解性有機化合物を含む污水の新たな処理方式として期待されている¹⁾。また、プラズマから発生した化学的活性種は、有機化合物だけではなく、水中に含まれる細菌の不活化が可能である。そのため、環境浄化だけではなく、農業や医療といった広い分野での応用が期待できる。特に、農業においては、農業従事者の超高齢化・従事者数の減少に伴い、農産物の生産力・質の低下が問題となっており、新しい技術導入によって農業の高度化を行い、生産性を飛躍的に向上することが必要となる。

本研究では、パルスパワーを用いた水中プラズマの特性や環境応用、農業利用に関して概説する。水中プラズマの特性では、水中プラズマの発生方式や、プラズマの進展²⁾や、その電気的特性と化学的活性種の発生³⁾について紹介する。環境応用としては、污水中の難分解性有機化合物の分解効果として、1,4-ジオキササンや揮発性有機化合物であるジクロロメタンの分解特性について紹介する。また、農業利用として、植物生育における影響として生長促進効果、発病リスク低減

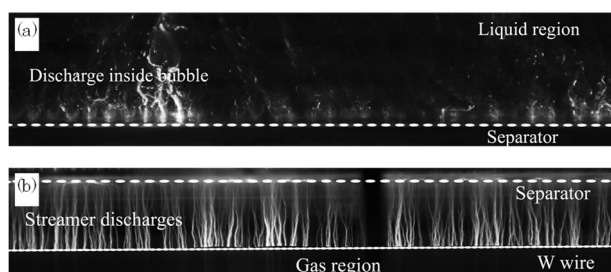


Fig. 1. 気相放電水中進展型リアクタ中の(a)液相、(b)気相での放電の様子



Fig. 2. ビニールハウス栽培中での水耕栽培用養液放電処理の実証試験効果, 実証試験(図 2)など⁴⁾について紹介する。

文 献

- 1) 高橋克幸, 高木浩一 : 表面と真空, **61**, 131-142 (2018).
- 2) K. Takahashi *et. al.*: Vacuum, **182**, 109690 (2020)
- 3) K. Takahashi *et. al.*: IEEE Trans. Plasma Sci., **47**, 1105-1113 (2019)
- 4) K. Takahashi *et. al.*: J. Electrostat., **91**, 61-69 (2018)

*E-mail: ktaka@iwate-u.ac.jp