

スパーク放電を用いたプラズマ栄養水生成に及ぼす放電長の影響 Effect of Discharge Length on Plasma Nutrient-Water Production using Spark Discharge

坂東 隆宏¹, 高橋 勝之心¹, 椎葉 京介¹, 針谷 達¹, 滝川 浩史¹,
井出 健太郎², 日辛 勉², 爪 光男²

BANDO Takahiro¹, TAKAHASHI Katsunoshin¹, SHIIBA Kyosuke¹, HARIGAI Toru¹,
TAKIKAWA Hirofumi¹, IDE Kentaro², HIBI Tsutomu², and TSUME Mitsuo²

¹豊橋技術科学大学, ²シンフォニアテクノロジー

¹Toyahashi Univ. Technol., ²Sinfonia Technology Co. Ltd.

1. 背景

花き産業の課題として、切り花の日持ち性向上がある。この課題に対処するため、水に放電処理（スパーク放電）を行うことによって、植物の栄養となる成分を含む水（プラズマ栄養水）を製造する技術開発を進めている。プラズマ栄養水にはNO₃⁻およびH₂O₂が含まれており、これらは日持ち性を向上させる効果があることが示唆されている[1,2]。しかしながら一方で、同様に放電処理で生成されるNO₂は日持ち性を悪化させることが示唆されている。日持ち性のさらなる向上のため、NO₃⁻およびH₂O₂を効率的に形成し、NO₂を減少させる手法を確立する必要がある。そこで本研究では、放電長を変化させた時の各種溶存物質の生成量の変化を検討した。

2. 実験方法

電極が3本の装置（自作装置）を使用し、大気電極と水面の距離を3, 5 mmに設定した。放電付近の雰囲気は開放状態である。使用する溶液は、水道水で150 mlとした。放電処理は60分とし、その後30分毎に測定した。測定した成分は、NO₃⁻, NO₂⁻, H₂O₂, O₂の濃度およびpH, 水温, 導電率である。O₂はNO₂が減少する反応に寄与するため測定している。

3. 結果と考察

自作装置における60分間放電を行ったときのNO₃⁻およびNO₂⁻の濃度の時間変化を図1に示し、H₂O₂およびO₂の濃度の時間変化を図2に示す。図2では、NO₃⁻, NO₂⁻ともに放電長5 mmのとき濃度が高くなった。また、図2では、放電長3 mmのときH₂O₂濃度が高くなったことがわかる。これは、放電長を長くすることで、陽光柱も長くなったためと考えられる。陽光柱が長くなることで、よりNO_xが生成[3]され、この気

相中のNO_xが水に溶解することで多くのNO₃⁻, NO₂⁻が生成される。この多く生成したNO₂⁻によりH₂O₂がより多く分解[4]される。したがって、5 mmのときH₂O₂濃度が低くなると考えた。今後は、NO₃⁻濃度を保持したまま、H₂O₂濃度をより確保する手法を検討していく。

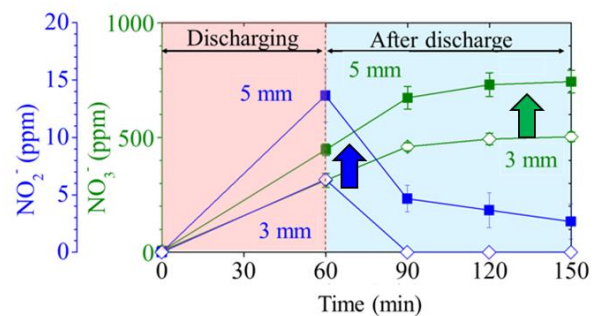


図1 異なる放電長におけるNO₃⁻およびNO₂⁻の濃度の時間発展

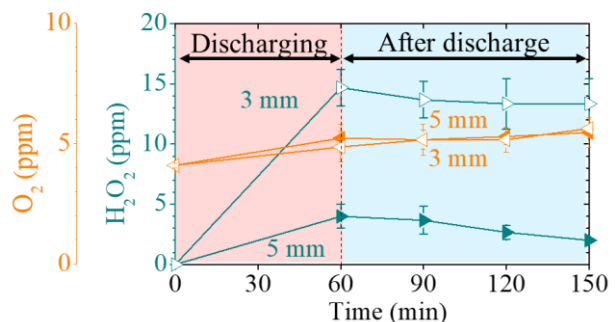


図2 異なる放電長におけるH₂O₂およびO₂の濃度の時間発展

- [1] 林尚也, 他, プラズマ応用科学, **24** 35 (2016).
- [2] G. Cocetta and A. Ferrante, Adv. Hort. Sci., **32** 371 (2018).
- [3] A. Fridman: Plasma Chemistry, p.356, Cambridge university press, (2008).
- [4] P. Lukes et al: Plasma Sources Science and Technology, **23** 1 (2014).