

プラズマ照射による植物工場用培養液への影響評価

Evaluation of nutrient solutions irradiated by non-thermal plasma

○鬼頭 昌也¹、関 聡史¹、吉田 陵平¹、安井 晋示¹、庄子 和博²、寺添 斉² (1. 名工大、2. 電中研)

○Masaya Kito¹, Satoshi Seki¹, Ryohei Yoshida¹, Shinji Yasui¹,

Kazuhiro Shoji², and Hitoshi Terazoe² (1.Nagoya Inst Tec, 2.CRIEPI.)

E-mail: yasui.shinji@nitech.ac.jp

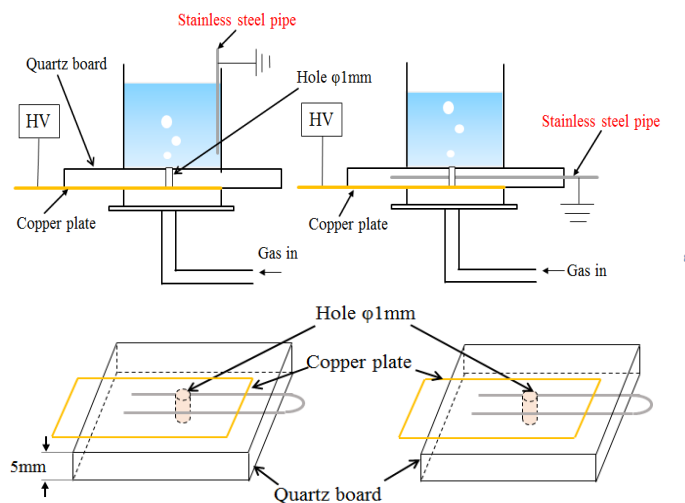
1. はじめに

植物工場において少量の培養液を循環させる薄膜水耕栽培は環境保全や資源の有効利用の点から導入が進められている。しかし水耕栽培では、微生物による緩衝作用がなく培養液の殺菌技術が不可欠である。従来、培養液の殺菌にはオゾン水などが用いられてきたが¹⁾、高濃度のオゾンは植物の生育阻害を引き起こす。そこで、我々は新たな殺菌方法としてプラズマ殺菌技術の開発を行い、液中プラズマによる培養液の殺菌効果を確認した²⁾。

本研究では培養液と植物に対するプラズマの影響を検証すべく、液中プラズマ照射後の培養液の物理化学特性(温度、pH、導電率、硝酸イオン濃度、過酸化水素濃度)の変化、および植物の生育調査を行った。

2. 実験方法

液中プラズマの生成に用いた2種類の電極を Fig.1 に示す。沿面放電では水中にステンレス電極を配置しているのに対し、バリア型沿面放電ではステンレスを石英板に埋め込んだ構造となっている。両電極共に石英板の穴で沿面放電を発生させ、溶液中に吹き出す構造となっている。実験での液量は50ml、ガスの種類はArとN₂、ガス流量は500ml/minとし、放電後に培養液の温度、pH、導電率、硝酸イオン濃度、過酸化水素濃度を測定した。



(a) Surface discharge (b) Barrier type surface discharge
Fig.1 Experimental equipment

3. 実験結果

実験結果の一例として、照射時間に対する温度と pH の変化を Fig. 2, 3 にそれぞれ示す。いずれの条件でも照射時間とともに温度が上昇している。温度の上昇率が沿面放電電極(Fig.1 (a))の場合で特に高くなったが、これは沿面放電では溶液を電極として使用することでプラズマが比較的強くなったことと、プラズマ出力に対して溶液量が50 ml と少ないからである。また、Ar プラズマよりも N₂ プラズマで温度が上昇しているが、これはプラズマを安定化させるためにパルスの印可電圧を高く設定したためである。pH については、沿面放電電極の N₂ プラズマで特に大きく減少した。この原因は硝酸イオンが多く生成したためである。

レタスを用いた植物の生育実験においては、プラズマ照射による培養液の特性変化が生育に影響を及ぼさないことを確認している。

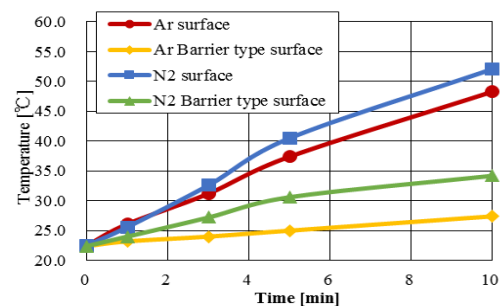


Fig. 2. Temperature versus lapsed treatment time

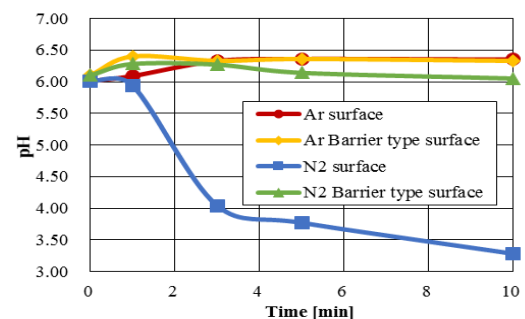


Fig.3 pH characteristic

参考文献

- 1) 電力中央研究所報告書 U00020 (2001)
- 2) Shinji Yasui et al. JJAP, Volume 55, Number 1S .01AB01