

プラズマ処理条件によるフザリウム菌の殺菌効果

Effect of plasma treatment condition on sterilization of Fuzarium

関 聡史, 安井 晋示 (名工大) 寺添 斉, 庄子 和博 (電中研)

Satoshi Seki, Shinji Yasui (Nagoya Inst. Tec.) Hitoshi Terazoe, Kazuhiro Shoji (CRIEPI)

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

1. はじめに

従来の養液栽培では、植物の栽培に大量の培養液が用いられ、廃棄されてきたが、近年環境保全や資源の有効利用の点から、少量の培養液を循環させる薄膜水耕栽培の導入が進められている。しかし、水耕栽培では、土壌とは違い微生物による緩衝作用がなく、通常の露地栽培では影響が少ない病原菌も、栽培に壊滅的被害を与える。病原菌の中でもフザリウム萎凋病はハウレンソウの薄膜水耕栽培において最も被害を与える根腐病である。従来、フザリウム菌の殺菌にはオゾン水が用いられてきたが、我々は液中での誘電体バリア放電プラズマによるフザリウム菌胞子の殺菌を行い、その効果を確認した²⁾。本研究では、殺菌効果に及ぼすプラズマ処理条件及びプラズマ処理に伴い変化する溶液の温度や pH などの影響を調べた結果を報告する。

2. 実験方法

液中での吹き出し型誘電体バリア放電により、フザリウム分生胞子を含む溶液の殺菌実験を行うとともに、溶液の温度や pH などの変化を調べた。実験装置は前報²⁾で述べた液中誘電体バリア放電方式と同様である。プラズマガスは、O₂, Air, N₂, He, Ar と変化させ、ガス流量は 500 ml/min の一定とした。プラズマは、幅 20 μ s, 周期 200 μ s の両極の高電圧パルス電源によりバリア放電により形成させた。

フザリウム分生胞子の密度が 5×10^4 個/ml 程度になるように、フザリウム菌懸濁液 2 ml と溶媒(培養液, 滅菌蒸留水)18 ml とを混合し、20 ml の混合液を作製して実験に用いた。

3. 実験結果

Ar プラズマを用いたときのプラズマ照射時間に対するフザリウム分生胞子の生菌数を Fig. 1 に示す。溶液中のフザリウム分生胞子の生菌数は、溶媒に培養液と滅菌蒸留水のどちらを用いた場合も、プラズマ照射時間 20 min で検出限界以下となり、植物の成育阻害を引き起こすオゾンを発生しない Ar プラズマでの殺菌効果を確認した。

この時の D 値(生菌数が 1/10 になるためにかかる時間)は、培養液では 4.51 min, 滅菌蒸留水では 4.69 min となり、ほぼ同じ殺菌能力となった。なお、検出限界は 2 cfu/ml である。

Fig.2 に溶媒 20ml を Ar プラズマ処理した際の pH と温度の変化を示す。プラズマ処理により、滅菌蒸留水では pH の低下が確認されたが、培養液では pH の変化はなく、pH の低下による殺菌への影響はないものと考えられる。一方、いずれも温度上昇が確認されているので、今後、温度上昇の影響を調べる。また、N₂ を含むガスで殺菌効果が阻害される結果が得られたので、今後、詳細な検討を行う。

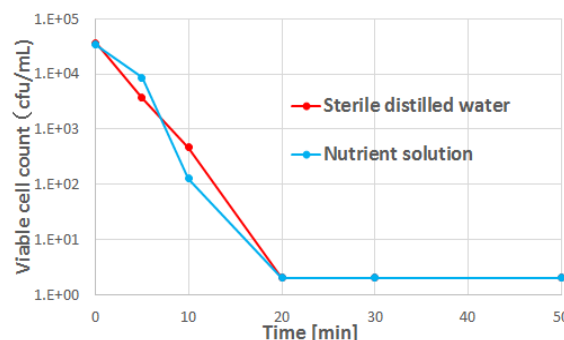


Fig. 1 Viable cell count

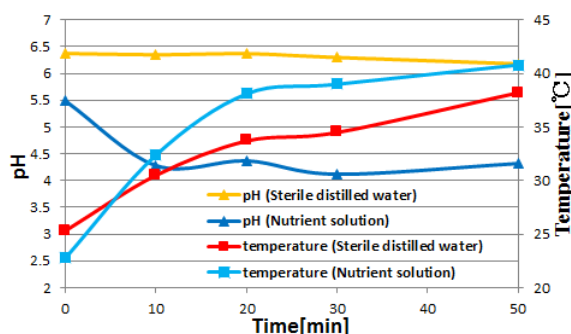


Fig. 2 Characteristic of pH and temperature

参考文献

- 1) 電力中央研究所報告書 U00020 (2001)
- 2) 関, 他: 第 61 回応用物理学会講演予稿集, 18p-PA8-6 (2014)