

# 植物養液への大気圧低温空気プラズマジェットによる ダメージレス微生物不活化効果

## Damage-Less Microbial Inactivation Effects of Atmospheric-Pressure Low-Temperature Air Plasma Jets on Plant Nutrient Solutions

徳島大理工<sup>1</sup>, 日亜化学<sup>2</sup>

○(B)野本 和希<sup>1</sup>, 泉 匠人<sup>1</sup>, 粟飯原 睦美<sup>1</sup>, 高木 皓介<sup>1</sup>, 鈴木 美里<sup>1</sup>,  
松村 拓海<sup>1</sup>, 白井 昭博<sup>1</sup>, 向井 孝志<sup>2</sup>, 川上 烈生<sup>1</sup>

Tokushima Univ.<sup>1</sup>, Nichia Corp.<sup>2</sup>

○Kazuki Nomoto<sup>1</sup>, Takuto Izumi<sup>1</sup>, Mutsumi Aihara<sup>1</sup>, Kousuke Takagi<sup>1</sup>, Misato Suzuki<sup>1</sup>,  
Takumi Matsumura<sup>1</sup>, Akihiro Shirai<sup>1</sup>, Takashi Mukai<sup>2</sup>, Retsuo Kawakami<sup>1</sup>

E-mail: k\_nomoto@ee.tokushima-u.ac.jp

### 1. 背景と目的

植物工場は水耕養液栽培のため微生物感染が生じやすく殺菌処理が求められる。UV-LED照射は微生物不活化効果を有するが、植物養液中鉄分濃度の低下を招く。その代替手段として、著者等は活性酸素及び窒素種 (RONS) を生成する大気圧低温プラズマ技術に着目してきた。本研究は、大気圧低温空気プラズマジェット照射により、植物養液にダメージを与えることなく養液中の大腸菌、枯草菌、黄色ブドウ球菌を不活化できたことを報告する。

### 2. 実験方法

本研究室で開発した大気圧低温空気プラズマジェット装置を用いて、空気プラズマを生成した。ジェットノズルから3 mm離れた養液表面へ照射させた。照射時間は0-7分と変化した。養液は濃度4000 ppmの植物養液 (協和株式会社, ハイポニカ) を使用した。懸濁させる細菌として、食中毒の原因となる大腸菌、枯草菌、黄色ブドウ球菌の三菌種を用いた。これらの不活化は、空気プラズマ照射前後のコロニー数をカウントしlog生存比 ( $= \log N_t/N_0$ , ただし $N_0$ と $N_t$ 照射前後のコロニー数) により評価した。養液栄養成分は、Fe, N, P, K含有量を光吸収分光法とイオン選択性電極法により評価した。

### 3. 結果と考察

大腸菌に1 L/minガス流量の空気プラズマを30秒照射すると、約5桁の不活化効果を示した。枯草菌についても同様に、20秒の空気プラズマ照射で同程度の不活化効果が得られた。一方、黄色ブドウ球菌の不活化には、Figure 1に見られるように、7分もの照射時間を要した。これ

は黄色ブドウ球菌がRONSへの耐性細胞壁 (カロチノイドのStaphyloxanthin) を有するためと考える。しかしながら、Figure 2に見られるように、養液栄養成分は7分照射しても減少することはなかった。

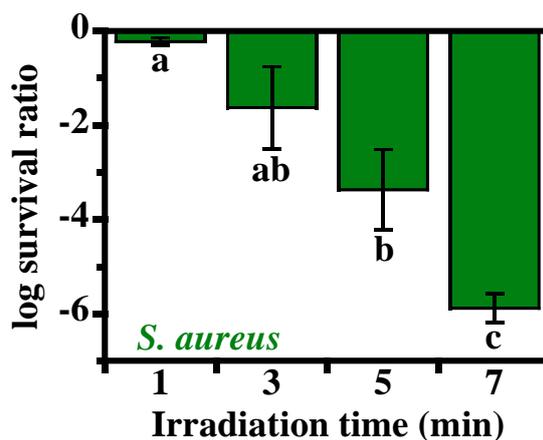


Fig. 1. The log survival ratios of *Staphylococcus aureus* suspended in a plant nutrient solution irradiated with a 1-L/min air plasma jet, as a function of irradiation time.

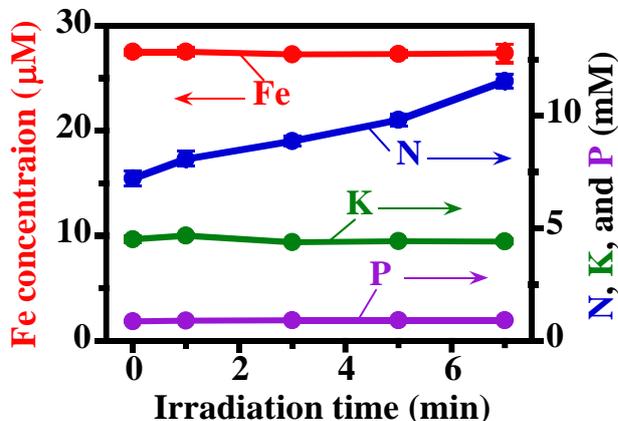


Fig. 2. Fe, N, K, and P content concentrations in a plant nutrient solution irradiated with a 1-L/m air plasma jet, as a function of irradiation time.