

# ガス流量制御空気プラズマ活性種の分生子発芽抑制効果

## Conidium Germination Suppression Effect of Reactive Species in Air Plasma Effluent Controlled by Gas Flow Rate

○嶋田 啓亮<sup>1</sup>, 小西 秀明<sup>1</sup>, 高島 圭介<sup>1</sup>, 金子 俊郎<sup>1</sup> (1. 東北大院工)

°Keisuke Shimada<sup>1</sup>, Hideaki Konishi<sup>1</sup>, Keisuke Takashima<sup>1</sup>, Toshiro Kaneko<sup>1</sup>,

(1. Dept. of Electronic Eng., Tohoku Univ.)

E-mail: shimada14@ecei.tohoku.ac.jp

近年, 農業分野において大気圧プラズマの殺菌効果が注目されている[1]. 大気圧プラズマより生成される活性酸素・窒素種が殺菌に寄与すると考えられており, 筆者らは原料ガスに空気と水を用いた大気圧空気プラズマジェット作製した(図1). 空気流量( $F_{\text{air}}$ )を変化させることにより, 原料ガスがプラズマ中に滞在する時間およびガス温度を変化させ, 生成される化学種の制御を行う. 図2にFT-IRで測定した気相化学種の空気流量依存性を示す(水導入量:  $F_{\text{H}_2\text{O}} = 93.5 \mu\text{l}/\text{min}$ ).  $F_{\text{air}} = 8 \sim 12 \text{ L}/\text{min}$ においては一酸化窒素や二酸化窒素といった $\text{NO}_x$ が多く生成される一方,  $F_{\text{air}} > 12 \text{ L}/\text{min}$ では $\text{NO}_x$ の濃度が減少し, オゾンが生成されるようになる. このように, 本研究で開発したプラズマジェットは, 空気流量により生成活性種を制御することができる.

この活性種制御空気プラズマ照射による, イチゴ炭疽病菌分生子の発芽に与える影響を測定した. 分生子懸濁液 ( $10^6$ 個/ml,  $5 \mu\text{l}$ )に対してプラズマを照射すると, 活性種が懸濁液中に溶け込み, 分生子の発芽に影響を及ぼす. 照射終了後, 液体培地を加えることにより液中に溶け込んだ活性種の濃度が低減され, 分生子への影響が小さくなる. この液体培地を加えるまでの時間(反応時間:  $T_{\text{reac}}$ )を変化させることにより, プラズマ照射中に溶け込んだ活性種の照射終了後に分生子に与える影響を制御することができる. 図3に $T_{\text{reac}} = 60$ 秒および300秒における, 発芽率の空気流量依存性を示す.  $F_{\text{air}} = 16 \text{ L}/\text{min}$ の場合,  $T_{\text{reac}}$ に関わらず発芽率は大きく減少している.  $F_{\text{air}} = 8 \text{ L}/\text{min}$ の場合,  $T_{\text{reac}} = 60$ 秒では発芽率は高いものの,  $T_{\text{reac}} = 300$ 秒では発芽率が減少しており, 有意な反応時間の影響がみられる. このことは, 各流量で異なる活性種が供給されることにより, 異なる機構で分生子の発芽が抑制されることを示唆している.

[1] N.N. Misra, *et al.*: J. Food Eng. **125** (2014) 131.

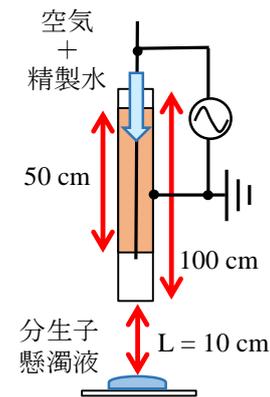


図1. プラズマ照射実験の概要図.

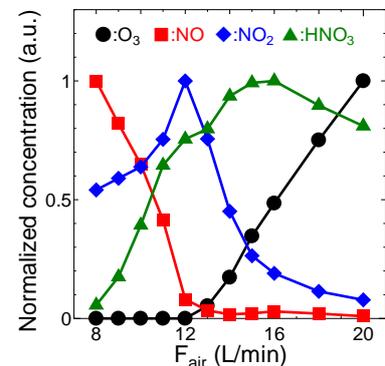


図2. 気相化学種の空気流量依存性 ( $F_{\text{H}_2\text{O}} = 93.5 \mu\text{l}/\text{min}$ ).

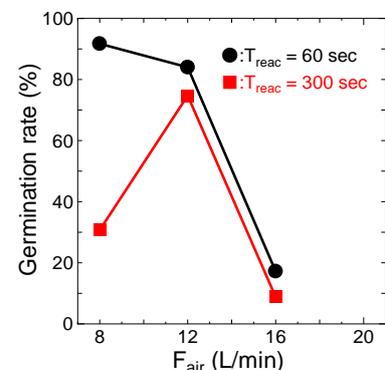


図3. 発芽率の空気流量依存性 ( $F_{\text{H}_2\text{O}} = 440 \mu\text{l}/\text{min}$ , 照射時間 30 秒).