

イチゴ灰色かび病殺菌に対する大気圧空気プラズマ中の 活性種の効果

Effects of Reactive Species in Atmospheric Air Plasma on Sterilization of *Botrytis Cineria*

東北大院工¹, 宮城農園研², ◯小西 秀明¹, 高田 涼平¹, 加藤 俊顕¹, 金子 俊郎¹,
猪苗代 翔太², 瀬尾 直美²

Dept. of Electronic Eng., Tohoku Univ.¹, Miyagi Pref. Agric & Horti. Res. Cent.²,

◯Hideaki Konishi¹, Ryohei Takada¹, Toshiaki Kato¹, Toshiro Kaneko¹,

Syota Inawashiro², Naomi Seo²

E-mail: konishi12@ecei.tohoku.ac.jp

大気圧プラズマは近年医療, 農業分野への応用のため広く研究されている. 医療分野においては, プラズマ照射の際に生成された活性酸素種, 活性窒素種による生体組織への物理的, 化学的作用のために遺伝子導入 [1], 成長促進 [2], 細胞死 [3] などが引き起こされることを応用するものである. 一方, 農業分野においては, プラズマの殺菌作用を利用して, 化学農薬に依存せず, 残留性や健康, 環境への影響が少ない効率的な病原体殺菌方法が求められている.

プラズマ照射による殺菌効果については多くの先行研究があるが, 支配的な活性種の特定や菌特性を考慮した照射法の確立などに関しては未解明な部分が多い. 筆者らは, 原料ガスとして空気をういた大気圧プラズマ噴霧装置を作製し, 個々の病原体の菌特性を考慮した最適のプラズマ照射条件を明らかにすると共に, イチゴ苗育成中の殺菌システムの開発を目指している. 今回は, プラズマ中の水酸基ラジカル (OH^*) に注目し, プラズマ照射部における OH^* 濃度の測定, およびイチゴ灰色かび病菌に対する照射実験の結果について報告する.

プラズマ噴霧装置先端から試料までの照射距離 L , および照射時間 T を変化させて殺菌効果を調べた. プラズマ中の OH^* 濃度は, テレフタル酸 (TA) を用いた手法 [3, 4] で評価した. プラズマ照射距離が長くなると OH^* 濃度は低下するが, 照射時間を変化させることで, 照射される OH^* の総量を制御できる. イチゴ灰色かび病菌は, プラズマ照射後, 25°C で培養し, 2 週間後までにコロニーが拡大しない状態を殺菌と定義した. 殺菌に必要なプラズマ照射条件は, $L = 100$ mm では $T = 45$ min, $L = 200$ mm ではより長い $T = 105$ min であることが分かった. ここで, OH^* 総照射量を求めると, $L = 100, 200$ mm においてそれぞれ $0.44, 0.58$ nmol であった. すなわち, OH^* 総照射量が約 0.4 nmol 以上で本実験系のイチゴ灰色かび病菌の殺菌が可能となっており, OH^* の総照射量が殺菌効果に相関があると考えている.

[1] S. Sasaki, M. Kanzaki, and T. Kaneko : Appl. Phys. Express **7** (2014) 026202.

[2] D.P. Park, K. Davis, S. Gilani, C.-A. Alonzo, et.al.: Curr. Appl. Phys. **13** (2013) S19.

[3] S. Iseki, K. Nakamura, M. Hayashi, et al.: Appl. Phys. Lett. **100** (2012) 113702.

[4] S. Kanazawa, H. Kawano, S. Watanabe, et.al.: Plasma Sources Sci. Technol. **20** (2011) 034010.

[5] X. Fang, G. Mark, and C. von Sonntag : Ultrason. Sonochem. **3** (1996) 57.