

ガスプラズマによる種子や青果物の殺菌

食の安全研究部 防除グループ・食品技術グループ

■技術の概要

プラズマは、放電等のエネルギーを気体に加えることで生成される。非常に高いエネルギーをもち、プラズマ自体やその反応物により微生物を殺菌できることが知られている。非加熱の乾燥条件下で利用できることから、医療器具の殺菌などに利用されている。

本研究では、農薬に頼らない効果的な農産物殺菌方法の開発を目指し、プラズマを種子や青果物の殺菌に応用した。

■技術の特徴

- Ⅰ 薬剤（農薬）を使わない
 - Ⅰ 水を使用しない
 - Ⅰ 加熱しない
- で殺菌できる。

■応用できる分野

- Ⅰ 薬剤処理に向かないコショウなど香辛料や漢方薬等の殺菌
- Ⅰ 果実の選果工程での殺菌

■技術内容

<種子の殺菌> (Biocontrol Science 2016 掲載)

- Ⅰ プラズマ処理で種子上の黒腐病菌を殺菌可能
- Ⅰ 黒腐病菌の細胞膜やDNA損傷を確認
- Ⅰ 熱やオゾンの発生は、殺菌に大きく関与しないことを確認

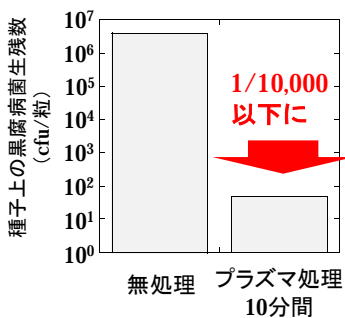


図1 シロナ種子上の黒腐病菌殺菌効果

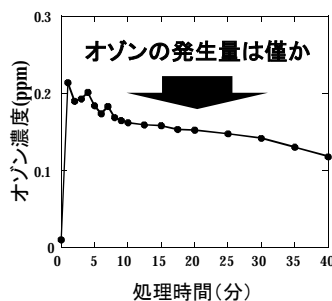


図2 プラズマ処理とオゾン濃度

Ⅰ 連続処理化を検討中

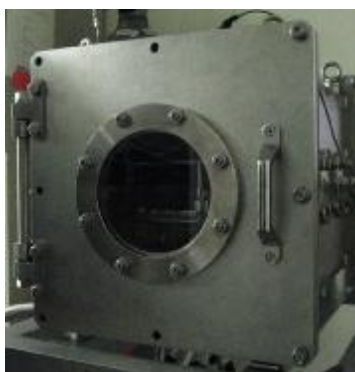


写真2 連続処理装置(特許申請中)

- ・処理面積拡大(2倍以上)
- ・共同研究機関特許技術を活用した均一なプラズマ生成



<青果物の殺菌> (ローラーコンベア型)

- Ⅰ 温州みかんの緑かび病菌の殺菌に成功



写真3 温州みかんの殺菌

- Ⅰ 形状や果皮構造の異なるトマトやキュウリで試験を実施中



写真4 トマトやキュウリ果実の殺菌試験

【共同研究機関】琉球大学、佐世保工業高専、佐賀大学大学院

ガスプラズマによる種子や青果物の殺菌

○西岡輝美・三島朋子^{*1}・高井雄一郎^{*2}・谷本秀夫・岡田清嗣^{*2}（食の安全研究部）

※1 元 任期付研究員 ※2 現 経営企画室

[共同研究機関：琉球大学、佐世保工業高等専門学校、佐賀大学大学院]

1. 目的

プラズマは、放電等のエネルギーを気体に加えることで生成される。非常に高いエネルギーをもち、プラズマ自体やその反応物により微生物を殺菌できることが知られている。非加熱の乾燥条件下で利用できることから、医療器具の殺菌などに利用されている。本研究では、農薬に頼らない効果的な農産物殺菌方法の開発を目指し、プラズマを種子や青果物の殺菌に応用した。

2. 方法

(1) 種子上の黒腐病菌の殺菌とそのメカニズム

アブラナ科の黒腐病菌（グラム陰性細菌）を 10^6 cfu/粒付着させたシロナ種子に、プラズマを5～40分間照射した。プラズマの処理条件は、アルゴンガス流量0.5 L/min、減圧約10.7kPa、印加電圧5.5 kVとした。処理後、種子表面の生残菌を回収し、菌数を調査した。また、QPCRおよびEMA-QPCR法により黒腐病菌のDNAおよび細胞膜の損傷を確認した。装置内の温度やオゾン濃度はヒートラベルおよびオゾンモニターを用いて調査した。

(2) 青果物の殺菌

ナス果実から分離した常在菌（グラム陽性細菌）を汚染細菌としてトマトやキュウリの果実に付着させ、ローラーコンベア型装置上で処理して、殺菌効果を検討している。

3. 結果および考察

(1) 種子上の黒腐病菌の殺菌とそのメカニズム*

5分間および10分間のプラズマ処理で、シロナ種子上の黒腐病菌は無処理の1/1,000、および1/10,000まで減少した。その後、処理時間が長くなるほど、黒腐病菌の生残菌数は減少し、40分間処理では検出下限以下となった。

5分間のプラズマ処理後の種子から回収した黒腐病菌のDNAを回収してDNAの増幅を行ったところ、増幅量の減少がみられ、DNAや細胞膜の損傷が示唆された。装置内の温度は、40分間のプラズマ処理後では70℃以上まで上昇したが、同等の熱処理で種子上の黒腐病菌は減少せず、熱による殺菌への効果は小さいと考えられた。また、40分間のプラズマ処理中に発生したオゾンの濃度は0.1～0.2ppm程度と低く、プラズマの殺菌効果の主要因ではないと考えられた。

プラズマ処理は種子への殺菌効果が高く、乾燥状態で処理できたことから、薬剤処理に向かない香辛料や漢方薬などへの応用も期待できた。現在、規模の拡大、処理の連続化に取り組んでいる。

(2) 青果物の殺菌

ローラーコンベア型のプラズマ装置では、これまでに温州みかん果実上の緑かび病菌の殺菌に成功している。本研究では、温州みかんと果皮表面が異なるトマトや、形状の異なるキュウリを処理し、汚染細菌の殺菌が可能か試験を行っている。温州みかんと異なる果皮表面の状態や果実形状による殺菌効果に対する影響について、知見を集めつつある。

（本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業の支援を受けて実施した。）

*Biocontrol Science Vol.21(1), 37-43(2016) 掲載