

大気圧放電による活性酸素種を用いた果実表面殺菌と果実ダメージ評価

Fruit surface sterilization and damage evaluation using active oxygen species by atmospheric pressure discharge

九大総理工¹ ○(M1)岡林 良太¹, 林 信哉¹

Kyushu Univ.¹, Ryota Okabayashi¹, Nobuya Hayashi¹

E-mail: okabayashi.ryota.446@s.kyushu-u.ac.jp

1. 目的及び背景

農作物輸送や長期保存のために薬剤を使用しない農産物防菌防黴法が望まれている。その一つにオゾンを利用した殺菌法がある。オゾン濃度の増加とともに細菌やカビの不活化効果は急速に向上するが、植物に対して高濃度となる数百 ppm 程度のオゾンを用いた農産物殺菌の場合の農作物への影響は検証されていない。本研究では高濃度オゾンによる果実表面の細菌やカビの不活化、および農産物への影響を明らかにすることを目的とする。

2. 実験方法

内容積 49L の容器内に浴面放電電極および農産物を設置し、オゾンおよび活性酸素種を農作物に作用させた。オゾン処理直後、処理後 1 週間および 2 週間保存後の殺菌効果および農産物の鮮度を調べた。装置内のオゾンが飽和した際のオゾン濃度は約 800 ppm である。処理時間は 1, 5, 10 分間とした。農産物としてイチゴ(さがほのか)を用いイチゴ表面の菌数を測定した。測定にはシート培地を用い 25°C で 48 時間培養し、測定対象は酵母菌とカビとした。また、農産物への影響評価には農産物表面の赤外吸光スペクトルを計測することにより化学結合の変化を調べた。マイクロアレイによる遺伝子発現解析により、植物が活性酸素から受ける影響を網羅的に調べた。

3. 実験結果及び結論

オゾン照射時間とカビ生残数との関係を Fig.1 に示す。カビおよび細菌ともに生存数はオゾン照射時間の増加とともに指数関数的に減少する。処理時間が 10 分間の場合、農産物の保存期間が増加しても生存数の増加は僅かであることから、農産物表面のカビはほぼ全てが不活化されたと考えられる。

Fig. 2 にプラズマ照射前後のイチゴ表面の赤外吸光スペクトルより求めた、各化学結合の変化を示す。処理時間の増加とともに C-H 結合

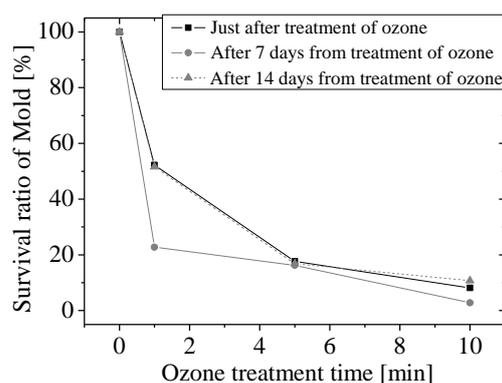


Fig.1 Variation of survival ratio of Mold changing ozone treatment time.

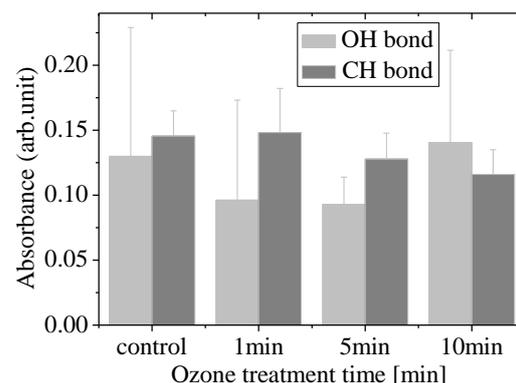


Fig.2 IR absorbance of OH bond and CH bond changing ozone treatment time.

が減少し、O-H 結合が増加した。これは、果実表面の糖類やタンパク質である R-CH が OH ラジカルによって酸化されるためと考えられる。OH ラジカルは果実表面に存在する H₂O と O の反応により生成される。OH ラジカルによって R-CH が酸化され、C-OH と H₂O が生成されるため、O-H 結合が増加すると考えられる。

以上より、高濃度オゾンによって果実表面のカビの不活化は可能であるが、果実表面は酸化されることが分かった。そこで、遺伝子発現解析により果物が活性酸素種から受ける影響を調べる予定である。

1) K.Shimizu, 他, J.Plasma Fusion Res.Vol.90, No.10 (2014),587-594