

課題番号 : F-17-NU-0084
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 大気圧プラズマのバイオ応用に関する研究
Program Title (English) : Bio-applications of atmospheric pressure plasma
利用者名(日本語) : 伊藤昌文
Username (English) : M. Ito
所属名(日本語) : 名城大学理工学部
Affiliation (English) : Faculty of Science and Technology, Meijo University
キーワード/Keyword : 大気圧プラズマ、表面処理、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

市場で売られる野菜、果物などはビニール袋に入れているが、この袋に外部から電界を与え、袋の内部にプラズマを発生させることで、殺菌処理を施す方法も開発されてきている。薬剤に頼らない大気圧プラズマ源をもちいた殺菌方法が魅力的である。食物の腐敗の原因は、微生物が汚染して毒素となる場合もあれば、自然と変敗が進んでいく場合もある。うまく酵素が働きタンパク質がアミノ酸に分解されれば「熟成」ともなり得る。プラズマの制御によって、このような生物が有する機能を制御、あるいは強化することを目指し、大気圧プラズマの食品への新たなイノベーションをもたらす技術について研究した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 超高密度大気圧プラズマ装置、真空紫外吸収分光計(原子状ラジカルモニター)、In-situ 電子スピン共鳴(ESR)

【実験方法】

超高密度大気圧プラズマ装置を実験用試料の馬肉の表面に大腸菌溶液を 10 μ l 塗布して照射した。照射試料時の表面温度と質量分析法の計測により、熱ダメージがなく NO の密度が高くなる。プラズマ源から試料までの距離を変えて照射した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

照射条件により、大腸菌の生菌数に変化がみられた。前処理を行うことにより、馬肉の色調変化が抑えられることがわかり、前処理により高い大腸菌の不活性化効果が得られた。色調変化の原因は、主に含有ミオグロビン中の鉄イオン(Fe^{2+})の状態に依存する。殺菌時に生じる酸化(Fe^{3+})を事前に照射して還元することで、鉄イオンが還元状態となり、プラズマ照射によるニトロソ化(Fe^{2+} -NO)を進

め、色調変化を制御したと考えられる。さらに、ニトロソ化されたミオグロビンは化学的に安定している。そのため、ミオグロビンによるプラズマ処理で生じる反応を事前にスカベンジする前処理が、殺菌効果が向上した理由であると考えられた。

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者:名古屋大学大学院工学研究科・堀 勝

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 北田 悠人、呉 準席、林 利哉、伊藤 昌文、他:"水素ラジカル照射を用いた還元処理による馬肉の色調変化"、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会(2017).
- (2) 北田 悠人、呉 準席、林 利哉、伊藤 昌文、他:"各種ラジカル照射された馬肉水抽出液の可視吸光分光測定"、プラズマカンファレンス(2017).
- (3) 北田 悠人、呉 準席、林 利哉、伊藤 昌文、他:"酸化窒素ラジカルと水素ラジカル照射を用いた馬肉表面での大腸菌殺菌"、第 65 回応用物理学会春季学術講演会(2018).

6. 関連特許(Patent)

なし。