

課題番号 : F-14-NU-0092
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : 食品衛生の大気圧プラズマ利用のラジカル解析
Program Title (English) : Analyses of free radical for Atmospheric pressure plasma applications in food hygiene
利用者名(日本語) : 伊藤昌文
Username (English) : M. Ito
所属名(日本語) : 名城大学電気電子工学科
Affiliation (English) : Department of Electrical and Electronic Engineering, Meijo University

1. 概要(Summary)

大気圧非平衡プラズマによる食品衛生への応用が注目されており、農作物の殺菌などの報告例がある。しかしながら、プラズマ照射によって農作物の殺菌されるメカニズム、また、処理によって食品の変性を生じているのか否かなど、食品衛生へのプラズマ応用技術においてプラズマとバイオ試料との相互作用は明らかとなっていない。既に、昨年度までの実施内容において、プラズマ照射によるミドリカビ孢子の殺菌過程が、カビ孢子より発生するフリーラジカル信号の消滅と孢子不活化との相関を電子スピン共鳴(ESR)装置による測定により解明してきた。今回、食肉へのプラズマ照射をおこない、殺菌を行う際に、試料に発生するフリーラジカル信号を ESR 装置により計測し、食肉変性に与える影響について調査することを試みた。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

In-situ 電子スピン共鳴(ESR)

・実験方法

馬肉の刺身を破砕均質化して抽出した繊維質成分を分析した。これらの試料を石英板上に滴下し乾燥した後、Ar ガス流量 5 slm, 60 Hz 交流電源の印加により生成した非平衡大気圧プラズマを照射した。プラズマには、H₂ 添加した条件も試した。プラズマ照射後のサンプルを ESR 測定(Fig. 1)して、プラズマによって発生したラジカルを検出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

プラズマを照射した馬肉繊維質からは g 値 2.004 を中心とする ESR 信号が検出された。プラズマの酸化活性種により、タンパクが含有する金属中心が酸化され、それに伴い、馬肉繊維質の酸化が進行して発生した、フリーラジカルからの信号と同定された。

その裏付けとして、プラズマ照射後の馬肉繊維質の色が赤色から褐色に変化したことが挙げられる。例えば、ミ

オグロビンでは、好気条件下でオキシミオグロビンとなり褐色を呈する。さらに、プラズマでは酸化が進みメトミオグロビンにも変化することが考えられる。このように、タンパクの酸化に伴って中心金属の酸化状態を反映した信号やタンパクのフリーラジカルの信号が検出される。

H₂ 添加条件のプラズマ照射においては、大気により酸化されていた状態が原子状 H の還元作用がみられ、信号の減少が見られ、検出される ESR 信号が酸化状態を反映していることが示唆された。

今後、プラズマによる殺菌技術などを食品衛生に応用していくための基礎情報を得ることができた。プラズマによる食品変性を防ぐには、酸化性と還元性のプラズマ照射を制御して行うことが有効であることが示された。

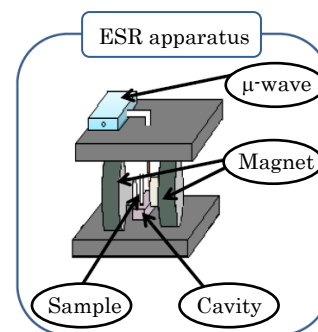


Fig. 1 A Schematic diagram of Electron spin resonance (ESR) setup.

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 教授、同研究科 近藤博基 准教授

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。