

低温プラズマによる粉粒体食品素材の殺菌・滅菌法の研究開発

研究機関 研究者

金沢大学 理工研究域 サステナブルエネルギー研究センター	准教授	石島 達夫
金沢大学 理工研究域 電子情報学系	教授	上杉 喜彦
金沢大学 理工研究域 電子情報学系	准教授	柿川真紀子
株式会社ソディック	テクニカルアドバイザー	野口 明德
金沢学院短期大学 食物栄養学科	教授	矢野 俊博
石川県農林総合研究センター 農業試験場 資源加工研究部	主任研究員	三輪 章志

目的

本研究の目的は、従来の高温や薬液等による殺菌法の適用が困難である粉粒体食品に対して、全く新しい殺菌・滅菌処理方法を開発し、豊かな食の安定供給に貢献することである。そのため、数万Kの電子温度に対し、ガス温度を1桁以上低くできる非平衡状態にあるプラズマ(低温プラズマ)を用いた粉粒体食品素材の処理法を研究開発する。研究期間に低温プラズマを用い、粉粒体食品の外表面に存在する微生物または孢子群に対する殺菌作用の効果を検証する。また低温プラズマが食品素材の特性に及ぼす影響を評価する。粉体食品の効率的な除菌を可能とする世界初の独創的な処理法を探し、実用化に向けた装置適用性を検討する。

成果概要

粒体食品素材として、生菌数が多いとされるそば粉(1 gあたり 10^5 存在)を対象として取扱った。そば粉中に存在する芽胞を単離し、塩基配列より2種類の芽胞を同定し*Bacillus licheniformis*, および*Bacillus thuringiensis*または*Bacillus cereus*であることを明らかにした。本研究で開発した低ガス温度の大容量大気圧プラズマ生成装置は、約200 cm²の平面的な拡がりを持つ(図1)。Heを動作ガスとし低周波の高電圧($V_{pp}=13$ kV)を電極に印加しプラズマを生成した。そば粉に対する5分間のプラズマ処理により2桁程度の殺菌効果が得られた。プラズマ処理時間の増加により生菌数が減少しないことから、そば粉を構成するでんぷん粒間の界面における芽胞の存在が示唆される。一方、5分間のプラズマ処理条件において、そば粉の損傷澱粉含有量(2.6%)、高密度(g/cm³)、安息角(°)、流動性(cm)に有意な変化はなく、食品の基礎特性は保持されていると考えられる。粉粒体を分散させた状態における低コスト・高効率・連続処理を可能とするプラズマ機構の開発が課題である。

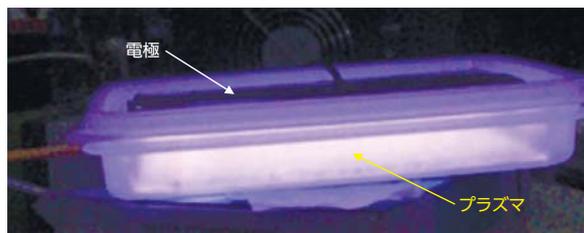


図1 面的な拡がりを持つ低温大気圧プラズマ生成

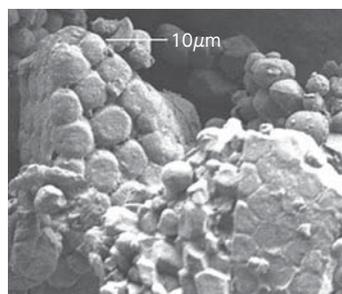


図2 そば粉のでんぷん粒構造

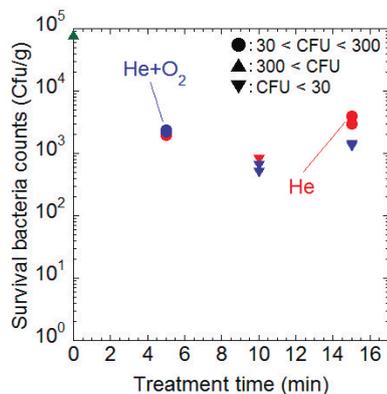


図3 低ガス温度の大容量大気圧プラズマ処理によるそば粉の殺菌効果 (He, He+O₂(0.6%))