

# マイクロ波高精度殺菌による食品品質の強化とフードロス削減

農学研究院 准教授：椿 俊太郎 (stsubaki@agr.kyushu-u.ac.jp)

環境・食料

## 【概要】

現在、日本では、年間1,624万トンの食品ロスが生じており、持続可能な食糧の確保や廃棄物の低減の観点で、「ゼロ食品ロス」の実現が望まれる。食品の効果的殺菌技術により、食品の賞味期限や消費期限の延長が可能となり、これらの期限による食品の廃棄を抑制することができるようになる。そこで、本研究では、マイクロ波を高精度かつ温和な加熱条件で殺菌するプロセスを開発する。マイクロ波による殺菌加速機構を明らかにするとともに、独自開発の高精度制御型マイクロ波照射装置群を導入したプロセスを確立する。食品の過度な加熱を抑えることで食品の風味など品質を高く保ちつつ、食品の保存性を高め、フードロスの削減に貢献する。(295字)

## 【研究計画および到達目標】

**マイクロ波殺菌加速機構の解明**：マイクロ波は広い食品の殺菌プロセスに用いられているが、マイクロ波が微生物を殺菌する機構は十分に理解されていない。そこで、RNAseqによる熱・酸化・電気的ストレスの網羅的解析や、in situ バイオイメージングによって、マイクロ波による殺菌加速機構を解明する。**マイクロ波高精度殺菌プロセス開発**：上記機構に基づき、独自開発の高精度制御型マイクロ波装置や殺菌触媒（担持銀触媒等）を用いて、温和な条件で微生物を高選択的に殺菌するプロセスを確立する。(226字)

## 【強み・優位性（これまでの成果含む）】

申請者は、マイクロ波加熱中の局所温度解析（関連論文）や、高精度制御マイクロ波プロセスの開発を進める、本分野のフロントランナーである。さらに、分子微生物工学（益田）、食品製造工学（井倉）、触媒化学（永長）との連携により、マイクロ波高精度殺菌を実現する。(125字)

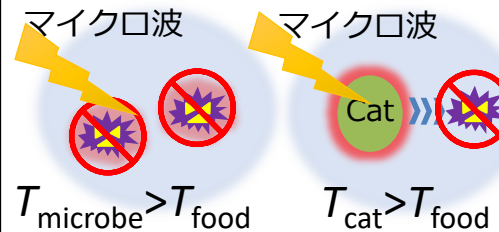
## 【応用可能性・将来展開】

マイクロ波は広い食品の殺菌プロセスに用いられるが、マイクロ波による殺菌機構は十分に理解されていない。マイクロ波による生体の局所温度の実測と制御が可能となれば、食品の殺菌のみならず、医療用殺菌装置や環境浄化装置への応用も可能である。(115字)

## 【学理】

### 1) マイクロ波による食中毒細菌の殺菌機構の解明

#### ① マイクロ波による熱/非熱的ストレスの網羅的解析



RNAseqによる微生物の熱・酸化・電気的ストレスの解析

#### ② マイクロ波 in situ バイオイメージング



In situ Raman

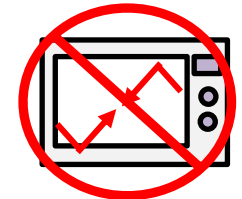
マイクロ波 in situ  
・位相差顕微鏡  
・蛍光顕微鏡  
・Raman顕微鏡

微生物の局所温度・代謝物の直接解析

## 【応用】

### 2) マイクロ波高精度殺菌プロセス開発

従来の電子レンジ



マイクロ波が乱反射  
高強度マイクロ波・電力消費大

#### 高精度制御型 マイクロ波殺菌プロセス (半導体発振器)



独自  
開発  
装置群

省電力  
×  
精密制御

## 革新的マイクロ波殺菌プロセスの実現

## 【その他の情報】

○キーワード：マイクロ波、選択加熱、殺菌、フードロス

○科研費審査区分表における小区分：38050, 27040

○知的財産：OIPにて出願準備中（2件）

○関連する論文：Ano, Tsubaki et al., Commun Chem, 3, 86, (2020)等

○関連URL：<http://www.agr.kyushu-u.ac.jp/lab/fpe/>