過酢酸製剤に耐性を示すセレウス菌芽胞の構造特性

芽胞の損傷を利用したセレウス菌の新たな制御技術に関する研究
小林　哲也

研究開発

○過酢酸製剤の殺芽胞効果は菌株によって大きく異なることを明らかにしました。
○過酢酸製剤感受性に差がある2菌株は芽胞の構造が異なることを明らかにしました。
○得られた知見は、過酢酸製剤を用いたセレウス菌芽胞の新たな制御方法の開発に活用できます。

背景と目的

過酢酸製剤は2016年に食品の表面殺菌用途として認可された新しい食品添加物です。使用にあたっては対象食品と濃度が定められており、鶏肉には過酢酸として2000ppm以下、牛肉および豚肉には1800ppm以下、野菜および果実には80ppm以下で使用する必要があります。過酢酸は低濃度でも細菌芽胞に対して殺菌効果を示すことが報告されていますが、実施例は少なく、十分な知見があるとは言えません。

本研究では、セレウス菌芽胞に対する過酢酸製剤の殺芽胞効果を明らかにするとともに、その効果に影響すると考えられる芽胞の構造特性を明らかにしました。

成　果

(1)過酢酸製剤の殺芽胞効果は菌株により大きく異なった

セレウス菌NBRC15305の芽胞を80ppmの過酢酸製剤で25～45℃で30分間処理したときには、芽胞数は0.6～4.1 log 減少しました（図1A）。なお、対照（滅菌蒸留水処理）ではいずれの温度でも芽胞数は減少しませんでした。また、160～640ppmの過酢酸製剤で30℃で30分間処理したときには、芽胞数は1.2～4.1 log 減少しました（図1B）。一方、セレウス菌MAFF118598の芽胞を同様に処理したときには、芽胞数はほとんど減少しませんでした（図1CおよびD）。

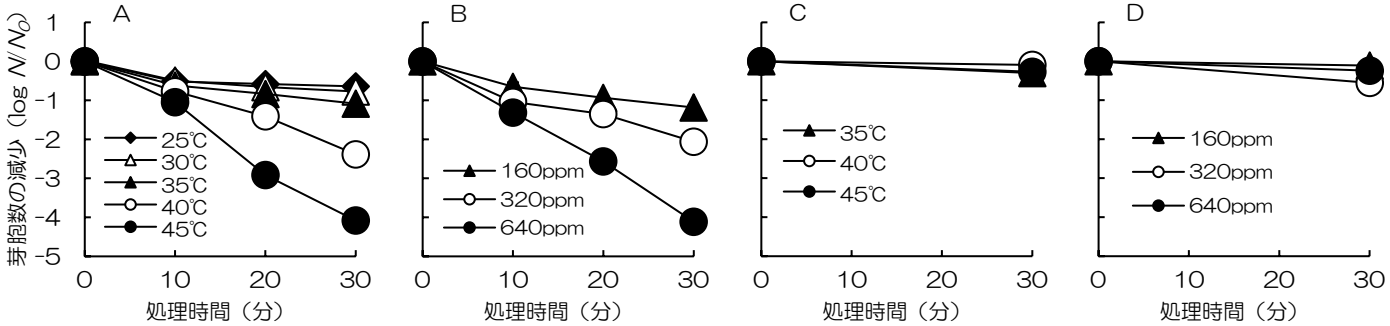

図1 過酢酸製剤で処理したセレウス菌NBRC15305芽胞（A、B）およびセレウス菌MAFF118598芽胞（C、D）の死滅挙動
芽胞数は表面塗抹培養法（標準寒天培地、30℃、1日）で測定した。N_0：処理前の芽胞数、N：処理後の芽胞数を示す。

(2) 過酢酸製剤感受性に差がある2菌株は芽胞の構造が異なった

表1 セレウス菌芽胞の構造特性

菌株	表面疎水性	芽胞の長径	コルテックス層
NBRC15305	65%	1.0μm	118nm
MAFF118598	94%	1.8μm	174nm

表面疎水性：MATH法で測定
芽胞の長径：白色矢印間（図2A）の長さを測定
コルテックス層：黒色矢印間（図2B）の長さを測定

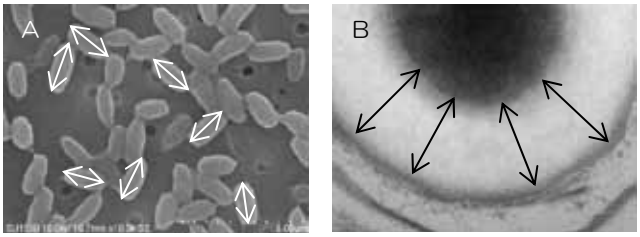

図2 セレウス菌芽胞のSEM観察画像例（A）およびTEM観察画像例（B）
SEM観察：1万倍、TEM観察：20万倍
画像解析ソフトを用い、それぞれ5.00μm/250pixels、100nm/600pixelsとして測定。

MAFF118598の芽胞は、NBRC15305の芽胞と比較して表面疎水性が高く、コルテックス層が厚い大きな芽胞でした（表1）。

菌株による過酢酸製剤感受性の差は、表面疎水性の違いにより過酢酸と芽胞が接触しにくかったことや、芽胞サイズやコルテックス層の厚みの違いにより過酢酸が芽胞内部まで浸透しにくかったことに起因すると推察されました。

＊本研究の一部は一般財団法人東洋水産財団2019年度学術奨励金にて実施しました。
＊共同研究機関　北海道大学大学院水産科学研究院
令和2年 食品加工研究センター発表会（web）にて要旨を公開

研究担当部
応用技術部　応用技術グループ
０１１－３８７－４１２７