

食品工場におけるバイオフィームに着目した洗浄技術

応用技術部応用技術G 三上加奈子

成果の概要

- 素材表面に形成するバイオフィーム量は付着する素材の種類により異なることを明らかにしました。
- また、バイオフィームの洗浄にはアルカリ性洗剤の使用が効果的であることを明らかにしました。

背景、目的

- 厚生労働省が進めるHACCP義務化を背景に、道内の食品企業では製造工場の衛生管理に関心が高まっています。
- 微生物が形成するバイオフィームは洗浄殺菌に対して抵抗性があることから、衛生管理上問題となる二次汚染原因の一つです。
- しかし、バイオフィームの性状や制御に関する報告は少ないのが現状です。
- 本研究は、バイオフィーム形成菌の各種材料に対するバイオフィームの付着挙動を把握し、効率的な除去方法を明らかにすることを目的に実施しました。

成果

(1) 素材によるバイオフィーム付着性

豆腐工場より分離したバイオフィームを形成する能力の高い菌株を用いて、各種素材に付着するバイオフィーム量を調べました。試験に用いた素材は表1に示した通り、食品工場の製造ラインや器具の材料となる6種です。その結果、指標菌株が形成するバイオフィーム量は付着する素材によって異なり、シリコン (Si)、ポリウレタン (PU)、ステンレス (SUS) はバイオフィームが付着しやすいことが明らかになりました (図1)。

表1 素材の名称、略称、および食品工場における主な使用箇所

素材名	略称	主な使用箇所
シリコン	Si	各種ヘラ
ポリウレタン	PU	コンベアベルト
ステンレス	SUS	加工機械、容器
ポリエチレン	PE	まな板
ポリエチレンテレフタレート	PET	包装資材
ポリプロピレン	PP	ザル、トレー

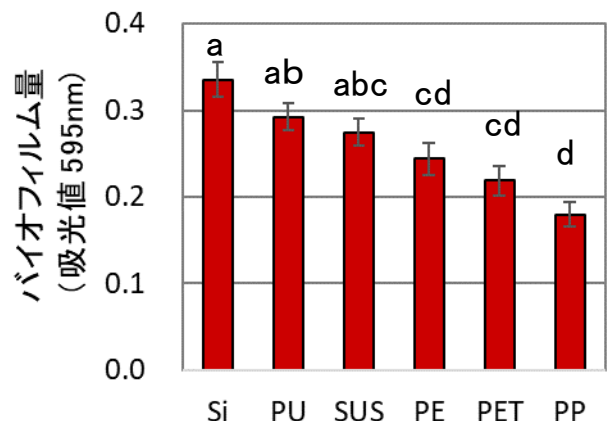


図1 各種素材に付着したバイオフィーム量

- *異なるアルファベット間には有意差あり。(Tukey, $p < 0.05$, $n = 12$)
- *エラーバーは標準誤差を示す。

(2) バイオフィーム除去効果

各種素材に付着したバイオフィームに対する、洗浄液のバイオフィーム除去効果を明らかにするため、3種の市販洗浄液を用いて洗浄試験を行いました。試験に用いた洗剤は、食品工場において一般的に用いられている中性洗剤、バイオフィーム除去を目的とした中性洗剤（以下バイオフィーム洗剤）およびアルカリ性洗剤です。その結果、洗浄液によるバイオフィーム除去効果はアルカリ洗剤で高く、中性洗剤では十分ではないことが明らかとなりました。また、バイオフィーム洗剤のバイオフィーム除去効果はアルカリ性洗剤に比べて低いですが、中性洗剤に比べて高いことが明らかになりました（表2、ステンレスは除く）。

表2 各種材料に対する洗浄液のバイオフィーム除去効果

	Si	PU	SUS	PE	PET	PP
中性洗剤	○	△	△	×	×	×
バイオフィーム洗剤	◎	○	△	○	○	○
アルカリ洗剤	—	—	◎	◎	◎	◎

略号：バイオフィーム除去率

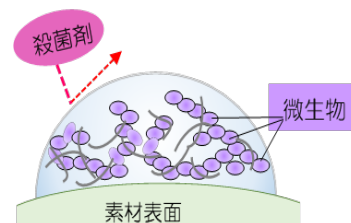
◎：95%以上、○：95～75%、△：75～55%、×：55%未満
 —：素材のアルカリ耐性が低いため、使用できない

<市販業務用洗剤および使用方法>

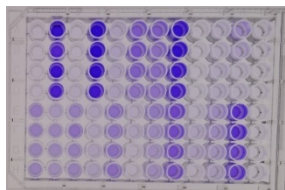
- ・中性洗剤（原液pH 7.3）：500倍希釈
- ・バイオフィーム洗剤（原液pH 6.5）：500倍希釈
- ・アルカリ性洗剤（1%水溶液pH 12.0）：10倍希釈

<用語説明>

【バイオフィーム】微生物とその微生物が産出する粘質物で形成される構造物。「歯垢」や「排水溝のヌメリ」がその一例で、洗浄や消毒に対する抵抗性を持っている。



バイオフィームイメージ図



バイオフィーム量の測定（CV法）

【バイオフィーム量】クリスタルバイオレット法（CV法）にて測定した。紫色が濃いほど、吸光値が高いほどバイオフィームの量が多い。

成果の普及、活用方法

本研究の成果は、カット野菜、漬物などの非加熱食品を製造する工場の器具や製造工程における衛生管理の技術支援に活用します。なお、SiやPUを材料とした器具はアルカリ耐性が弱いことから注意が必要です。

事業名：経常研究（平成30年～令和元年）

研究課題名：非加熱食品の製造工程におけるバイオフィームの評価と洗浄方法の検証