

バイオフィルム検査用スワブの評価

○矢野 圭介¹⁾、佐藤 拓耶²⁾、後藤 仁³⁾、脇田 美幸⁴⁾、岡久 修己⁵⁾、西岡 浩貴⁶⁾、
那須 正夫⁷⁾、横井川 久己男⁸⁾

- 1) アース環境サービス株式会社、2) 株式会社エルメックス、3) 株式会社アクティス、4) NTT-AT
クリエイティブ株式会社、5) 6) 徳島県立工業技術センター、7) 大阪大院・薬/大阪大谷大・薬
8) 徳島大院・生物資源

目的

近年、食品製造工場において、バイオフィルムという言葉がよく聞かれるようになった。バイオフィルムは、細菌など微生物と、その微生物がつくる細胞外多糖 (EPS, extracellular polysaccharide) が集まった複合体が、固体表面に固着したものであり、配管内やホース類をはじめ、床、壁、排水溝、コンベアなど、工場内のあらゆる箇所でも形成される。バイオフィルム中の微生物は殺菌剤に対して強い抵抗性を有するため、食品製造工場にとってその形成の有無を把握することは、適切な洗浄殺菌方法の選定、ひいては製品自体の安全性を確保するために重要である。従来、環境付着菌のサンプリングに汎用される滅菌綿棒では、表面に強く固着しているバイオフィルムを採取しようとしても、強い力をかけられずに上面を擦るだけになり、その中の微生物まで採取するに至らず、菌数が過少評価されてしまうことが懸念される。そこで、滅菌綿棒と同様な簡便な取扱いが可能で、かつ回収率を高めた新たな採取用器具「バイオスワブ」について、その有効性を評価した。

試験法

4種の試験片 (ポリスチレン、ステンレス、ガラスおよびエポキシ樹脂製の床材) を、供試菌を接種した液体培地に浸漬して培養し、表面にバイオフィルムを形成させた。供試菌としては

Staphylococcus epidermidis ATCC35984 株、
Brevundimonas diminuta NBRC14213 株および
Pseudomonas aeruginosa NBRC13275 株の3種を用いた。培養条件は、30~35℃で7日間とした。液体培地から試験片を取り出し、水洗・乾燥後、0.1%クリスタルバイオレッド溶液に浸漬して染色した。クリスタルバイオレッド溶液から試験片を取り出し、水洗・乾燥後、バイオスワブおよび市販拭き取り検査キット ST-25PBS ((株)エルメックス製) を用い、試験片表面を縦20回、横20回拭き取った。これをエタノール (99.5%) で洗い出し、585nmにおける吸光度を測定して、回収されたバイオフィルム量の相対値として評価した。

結果

バイオスワブは綿棒 (ST-25PBS) と異なり軸の部分が板状になっており、その「しなり」を利用し、約500gの荷重をかけることが可能であった。一方、綿棒でかけられる荷重は約300gであった。また試験片に固着したバイオフィルムも、綿棒と比較して有意に多く回収することができた。このことからバイオスワブは、製造ラインなどに固着したバイオフィルムを形成する微生物の評価に有用であると判断した。また、綿棒よりも回収率が高いことから、表面付着微生物はもちろん、ラインに残存した特定原材料 (アレルゲン) も、より厳しい目で管理することができるようになると期待される。