

抗菌加工製品と抗菌性試験について

1. はじめに

“安心・安全・清潔な空間”が求められる現代、抗菌加工製品は人々の暮らしの向上に役立つ素材として国際的に市場が拡大してきています。テレビのコマーシャルや日常生活のなかで“抗菌”という言葉を見聞きする機会が増えたと感じている方も多いのではないのでしょうか。当センターに寄せられる、抗菌加工製品や抗菌性試験に関するお問合せも近年増加してきています。

私たちの生活に定着してきている抗菌加工製品ですが、その使い方によっては効果が全く得られないこともあります。抗菌加工製品や抗菌剤はその性質を理解し、正しく使用する必要があります。

そこで、本報では食品分野で利用されている抗菌加工製品とその評価試験である抗菌性試験について紹介します。

2. 「抗菌」とは

抗菌加工製品ガイドラインにおいて“抗菌加工製品における抗菌”とは、「当該製品の表面における細菌の増殖を抑制すること」と定義されています。この定義では、抗菌の及ぼす範囲は製品の表面に限定されており、表面の細菌を増殖させないように加工されている製品を抗菌加工製品といいます。また、対象が細菌に限定されたため、カビなどの真菌は含まれません。

微生物制御工学の用語としては、“抗菌”とは「微生物に抵抗する (Antimicrobial)」という意味であり、微生物の増殖に少しでも影響を及ぼすことを“抗菌”と表現します。抗菌には滅菌や殺菌効果だけでなく、静菌や制菌などの効果も含まれます。また、「抗菌加工製品であれば洗わなくても菌が増えない」ということでなく、表面に汚れなどが付着していると十分に効果を発揮しないため、清潔な状態を保つ必要があります。

抗菌加工製品が潜在ニーズとして求められる産業として、食品加工関連、医療福祉関連、建築・構造物関連などが挙げられます。

3. 食品分野で利用されている抗菌加工製品

抗菌剤は主に、金属イオンや光触媒酸化チタンなどの“無機系抗菌剤”と薬剤や天然物などの“有機系抗菌剤”があります。製品の用途や品質保持期限、加工温度、塩類・酸など中身の成分及び、化学的特性などを考慮して仕様に適した素材を選択する必要があります。また、食品と直接接する箇所には食品添加物など、人体に対して安全性の高い物質を使用することが求められます。

食品分野では主に「無機系抗菌剤」が用いられ、主要な抗菌加工製品には、調理器具やキッチン用品、食器、容器包装及び、食品加工工場の設備品などがあります。これらの製品に求められる条件としては、以下の五項目があります。

- ① 抗菌効果が一定時間持続すること
- ② 人体に無害なこと
- ③ サニタリー性があること
- ④ 耐熱性や耐食性があること（使用条件や併用する成分により）
- ⑤ 安価であること

4. 抗菌効果の評価（抗菌性試験）について

日本工業規格（JIS）では、加工されていない製品の表面と比較して細菌の増殖割合が100分の1以下（抗菌活性値“2”以上）である場合、その製品に抗菌効果があると規定されています。使用する細菌として、黄色ぶどう球菌 (*Staphylococcus aureus*) と大腸菌 (*Escherichia coli*) が定められています。

抗菌性試験は、菌数の変化を数値で評価するフィルム密着法やシェーク法、菌の増殖抑制を視覚的に評価する拡散法や最小発育阻止濃度(MIC)などがあります。

(1) フィルム密着法

一般的な抗菌加工製品は「JIS Z 2801:2010 抗菌加工製品—抗菌性試験方法・抗菌効果」に定められている“フィルム密着法”に基づいて試験が行われます。図1のシャーレを24時間、静置培養し、菌液の菌数の変化から抗菌効果を評価します。

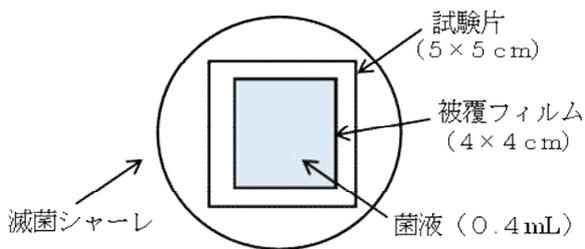
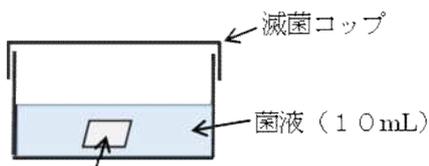


図1 フィルム密着法

(2) シェイク法

試料が特殊な形状をしているときや小物など、フィルム密着法が適用できない場合、「一般社団法人抗菌製品技術協議会」の定める試験法“シェイク法”に基づいて試験が行われることもあります。図2のように、試験片と菌液を滅菌コップ中で振とう培養し、24時間後の菌液の菌数の変化から抗菌効果进行评估します。



試験片 (表面積: 32 cm²)
図2 シェイク法

(3) 拡散法

拡散法は、培地に試料を拡散させ、培養後に菌の増殖が抑制されたことを示す阻止円(ハロー)の形成を目視で評価します。

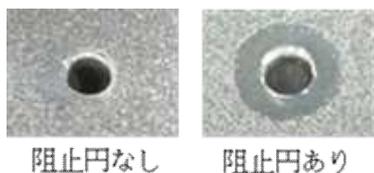


図3 拡散法の阻止円

(4) 最小発育阻止濃度

最小発育阻止濃度(MIC)測定は、培地に試料を段階的に添加し、培養後の濁りの有無にて菌の最小発育阻止濃度を評価します。

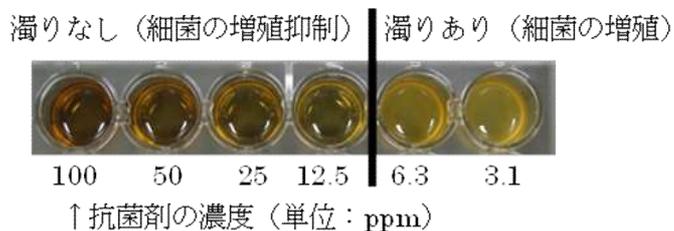


図4 最小発育阻止濃度

抗菌性試験はこのように、試験方法によって効果の評価方法が全く異なるため、製品の用途や使用されている抗菌剤の性質及び、結果の使用方法などを十分考慮して試験方法を選択する必要があります。

参考資料

- ・日本工業規格；抗菌加工製品－抗菌性試験方法・抗菌効果 (JIS Z 2801:2010)
- ・抗菌製品協議会；一般社団法人抗菌製品技術協議会試験法 2012 年度版
- ・HACCP 対応抗菌環境福祉材料開発研究会；安心・安全・信頼のための抗菌材料
- ・高麗寛紀；図解入門よくわかる最新抗菌と殺菌の基本と仕組み

保蔵包装技術室：近藤温子

研究テーマ：貝殻焼成物の抗菌メカニズムの解明と食品産業への利用技術の開発

担当分野：微生物利用、食品包装、異物分析

編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター 平成28年2月16日発行

住所 〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1 FAX 052-532-5791

電話(直通) 総務課 052-325-8091 発酵バイオ技術室 052-325-8092

分析加工技術室 052-325-8093 保蔵包装技術室 052-325-8094

URL: <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: shokuhin@aichi-inst.jp

一部不正確な表現がありましたので修正しました。(令和2年6月30日)