

居住環境における抗菌性規格および抗菌加工製品
 Antibacterial standards and products in our daily life
 0340401 荒川 友美子 Yumiko ARAKAWA
 指導教官 田中 辰明 Tatsuaki TANAKA

1. はじめに

近年消費者の間で清潔志向や安全志向が高まり、抗菌加工製品の市場は拡大している¹⁾。従来から生活関連製品をはじめとする工業製品の微生物劣化を防ぐために「防菌・抗カビ剤」が使用されていたが、その流れと異なり消費者に対する清潔性向上のために抗菌剤が使用された「抗菌加工製品」が市場で認知されるようになってきた。しかし「抗菌」という言葉について法令や業界、また学術的にも共通の定義あるいは認識がされておらず、消費者と事業者の間で抗菌加工製品に対する理解や認識に隔たりができています。

筆者らの調査²⁾では、通信販売カタログに掲載されている商品の13.7% (総数4221件のうち577件) に抗菌、防臭など何らかの性能表示がなされており、その表示製品の19.8%に抗菌加工表示があることがわかっている。また100人に「抗菌加工表示のある製品を購入する際の表示に対する要求・不安」について自由回答形式のヒアリング調査を行った結果、42人が効果に対して疑問を持っていた。

そこで本研究では、①抗菌加工表示のある製品の抗菌性試験を行うことで抗菌加工表示の信頼性の有無を確認し、②表示に信頼性を与えるための提案を行う、ことを目的とした。

2. 抗菌加工製品の抗菌性試験

2-1 試料

未使用の生活用品42種のうち抗菌加工表示有26種、比較対象として表示無16種について抗菌性試験を行った。

2-2 方法

JIS Z 2801 抗菌加工製品-抗菌性試験方法・抗菌効果に準拠し、各試料の性質に合わせて①生存菌数測定法、②フィルム密着法、③シェークフラスコ法を行った。試験方法の概要をTable. 1に示す。Table. 2に示した抗菌活性値*による抗菌性基準に基づき、供試菌別、製品別に抗菌性を評価した。製品別では黄色ブドウ球菌、大腸菌ともに基準を満たしたものを<抗菌性あり>に分類した。

Table. 1 試料および方法

試験方法	①生存菌数測定法	②フィルム密着法	③シェークフラスコ法
	JIS L 1902に準拠	JIS Z 2801に準拠	抗菌製品技術協議会試験法に準拠
供試菌	黄色ブドウ球菌 (<i>Staphylococcus aureus</i>)、大腸菌 (<i>Escherichia coli</i>) を35℃、24hで前培養		
対象試料	吸水性のあるもの	疎水性、シート状のもの	特殊な形状または小物
	スポンジ、綿棒、マスク、毛糸、化粧パフ、繊維など	ゴム手袋、たんすシート	タワシ、台所シート
試験片	0.1gを細かく切ったものをバイアル瓶に入れ、121℃、15分間高圧蒸気殺菌	5cm×5cmをガラスシャーレに入れ、121℃、15分間高圧蒸気殺菌	0.1gを細かく切り、蓋付き三角フラスコに入れ、121℃、15分間高圧蒸気殺菌
	菌液濃度	10 ⁵⁻⁶ 個/ml	10 ⁸ 個/ml
菌液接種量	試料に十分に菌液がいきわたる位。(試料により量は異なる)	菌液0.4mlを接種後4cm×4cmのフィルムで接種箇所を被う	生理食塩水10mlを加えた後菌液0.1mlを接種
培養	35℃、24h	35℃、150rpm、24h、振とう培養	
菌液の洗い出し	SCDLP培地10mlを加えた後、10倍希釈系列希釈液を作成		10倍希釈系列希釈液を作成
生菌数測定	SCDLP寒天培地にて35℃、24h培養後、生菌数測定		

Table. 2 抗菌活性値による抗菌性基準

抗菌活性値 (R)	抗菌性
2.0 ≤ R	あり
R < 2.0	なし

(JIS Z 2801を参考に作成)

*抗菌活性値の算出

$$R = [\log(B/A) - \log(C/A)] = \log(B/C)$$

R: 抗菌活性値

A: 無加工試験片の接種直後の生菌数(個)

B: 無加工試験片の24時間後の生菌数(個)

C: 抗菌加工試験片の24時間後の生菌数(個)

Table. 3 製品別抗菌性試験結果

		抗菌性あり	抗菌性なし	合計
		(種)	(種)	(種)
スポンジ	表示有	7	1	8
	表示無	1	4	5
	合計	8	5	13
ゴム手袋	表示有	2	1	3
	表示無	5	0	5
	合計	7	1	8
タワシ	表示有	2	0	2
	表示無	2	0	2
	合計	4	0	4
マスク	表示有	0	1	1
	表示無	0	2	2
	合計	0	3	3
綿棒	表示有	0	3	3
	表示無	0	1	1
	合計	0	4	4
毛糸	表示有	0	1	1
	表示無	0	1	1
	合計	0	2	2
化粧パフ	表示有	3	0	3
洗顔泡立てネット	表示有	1	0	1
台所シート	表示有	1	0	1
たんすシート	表示有	1	0	1
掃除機ノック	表示有	1	0	1
衣類	表示有	0	1	1
全体	表示有	18	8	26
	表示無	8	8	16
	合計	26	16	42

Table. 4 供試菌別抗菌性試験結果

		抗菌性あり	<あり>/全体	抗菌性なし	合計
		(種)	(%)	(種)	(種)
黄色ブドウ球菌	表示有	25	(96%)	1	26
	表示無	14	(88%)	2	16
	合計	39	(93%)	3	42
大腸菌	表示有	18	(69%)	8	26
	表示無	8	(50%)	8	16
	合計	26	(62%)	16	42
両菌 (黄色ブドウ球菌 と大腸菌)	表示有	17	(65%)	9	26
	表示無	8	(50%)	8	16
	合計	25	(60%)	17	42

2-3 結果および考察

Table. 3 に製品別結果, Table. 4 に供試菌別結果を示す。

表示有製品 26 種のうち 18 種に抗菌性があり, 8 種には抗菌性がなかった。表示無製品 16 種のうち 8 種に抗菌性があった。スポンジについて, 表示有 8 種のうち 7 種, 表示無 5 種のうち 1 種に抗菌性が確認できた。スポンジの表示の信頼性は高いと考えられる。ゴム手袋について, 表示有 3 種のうち 2 種, 表示無 5 種すべてに抗菌性があり, 表示の有無による差はみられなかった。黄色ブドウ球菌に対し表示有で 96%, 表示無で 88%に抗菌性がみられ, 表示の有無による大きな差はなかった。大腸菌に対し表示有で 69%, 表示無で 50%に抗菌性がみられ, 表示有が抗菌性を有する割合が高かった。

3. 抗菌性が確認された製品の耐水性試験

3-1 目的

台所などの水回りで使用する抗菌加工製品は, 使用中水と接触することで製品から抗菌成分が失われ抗菌性が低下すると想定し, 2で<抗菌性あり>に分類された水周り製品 11 種について耐水性試験を行った。

3-2 方法

抗菌製品技術協議会試験法の耐水性試験方法に準拠した。

バイアル瓶に試験片と所定量(試験片面積1.0cm²に対して2.0±0.4ml)の蒸留水を入れて50℃に設定した。12時間浸漬後に試験片を取り出し, 水をきり速やかに2の抗菌性試験を行った。

3-3 結果および考察

各試料の耐水性試験前後の抗菌活性値および抗菌性評価をTable. 5 に示す。また製品別, 供試菌別の抗菌性判定結果をそれぞれTable. 6, Table. 7 に示す。

スポンジは7種のうち2種の抗菌性が基準以下に低下し, 耐水性が認められなかった。ゴム手袋は3種すべてが耐水性試験前とほとんど変わらない抗菌活性値を有しており, 耐水性が認められた。耐水性試験でも抗菌性試験と同様, 黄色ブドウ球菌より大腸菌に対する抗菌性が低い傾向にあった。水周り製品の抗菌性能の耐水性は重要であり, 抗菌加工表示に抗菌性能の持続性についての説明も加える必要があると考えられる。

4. まとめ

本研究では未使用の生活用品 42 種(抗菌加工表示有 26 種, 表示無 16 種)の抗菌性能を検証するため, 抗菌性試験を行った。そして, 抗菌性能が確認された水回り製品 11 種について耐水性試験を行い, 抗菌性能の持続性を検証した。その結果, 以下のことが明らかになった。

- ・抗菌加工表示があるにもかかわらず抗菌性能が認められなかった例が31%(26種のうち8種)あった。表示する通りに基準値以上の抗菌性を持たせることが第一に必要であると考えられる。
- ・抗菌性能を有していても耐水性がなく性能が基準値以下に低下した例が11種のうち3種あった。性能の持続性に関しても正確に表示する必要があると考えられる。
- ・抗菌性試験, 耐水性試験どちらにおいても黄色ブドウ球菌よりも大腸菌に対しての抗菌性が低かった。表示に信頼性を持たせるには, 大腸菌に対しても抗菌性を高める抗菌加工が求められる。また大腸菌は水の汚染指標菌であるため, 大腸菌に対しての抗菌性は水周り製品について特に重要であると考えられる。
- ・JIS Z 2801 抗菌加工製品-抗菌性試験方法・抗菌効果では, 「抗菌加工における抗菌とは, 当該製品の表面における細菌の増殖を抑制することであり, 抗菌の及ぼす範囲は製品表面に限定される」と定義されていた。抗菌加工表示にも抗菌加工は表面加工のみであることを説明する必要があるのではないかと。

Table .5 耐水性試験結果

	試料	供試菌	抗菌活性値		耐水性
			前	後	
① 生存菌数測定法	2 スポンジ	Sa	10.5	11.7	あり
		Ec	11.6	8.5	
	3 スポンジ	Sa	10.8	12.0	
		Ec	11.9	10.4	
	4 スポンジ	Sa	11.7	7.5	
		Ec	9.5	9.1	
	5 スポンジ	Sa	11.1	11.9	
		Ec	9.5	10.2	
6 スポンジ	Sa	11.6	11.7	あり	
	Ec	9.3	-4.0	なし	
7 スポンジ	Sa	11.7	11.9	あり	
	Ec	9.5	10.2		
8 スポンジ	Ec	6.3	-3.4	なし	
	28 洗顔泡立てネット	Ec	4.7	-0.4	なし
② フィルム密着法	30 ゴム手袋	Sa	11.3	11.3	あり
		Ec	9.1	9.7	
	31 ゴム手袋	Sa	9.1	11.3	
32 ゴム手袋	Ec	9.4	9.7		
	Sa	9.5	11.3		

※Sa;黄色ブドウ球菌, Ec;大腸菌

Table .6 製品別耐水性試験結果

	抗菌性あり 抗菌性なし	
	(種)	(種)
スポンジ	5	2
ゴム手袋	3	0
洗顔泡立てネット	0	1
合計	8	3

Table. 7 供試菌別耐水性試験結果

	抗菌性あり 抗菌性なし	
	(種)	(種)
黄色ブドウ球菌	9	0
大腸菌	7	3

<謝辞>

本研究にあたり衛生微生物研究センター李憲俊博士の指導を得た。記して謝意を表す。

<参考文献>

- 1) 通商産業省, 生活関連新機能加工製品懇談会報告書(抗菌加工製品), 1998
- 2) 経済産業省, 抗菌加工製品のガイドラインのフォローアップ結果について, 2003
- 3) 日本工業規格, JIS Z 2801 抗菌加工製品-抗菌性試験方法・抗菌効果, 2000
- 4) 日本工業規格, JIS L 1902 繊維製品の抗菌性試験方法・抗菌効果, 2002
- 5) 抗菌製品技術協議会, 抗菌製品技術協議会試験法, 2003

<発表状況>

- 1) 荒川友美子, 田中辰明, 東京都におけるヒートアイランド対策に関する分析, 第 21 回空気清浄とコンダミネーションコントロール研究大会予稿集 p.200,2003.4 東京
- 2) 荒川友美子, 田中辰明, ヒートアイランド対策に関する分析~GISを用いたエネルギー消費削減のケーススタディ, 日本家政学会第 55 回大会研究発表要旨集 p.238,2003.5 東京
- 3) 荒川友美子, 東京都における屋上緑化, 生活工学研究第5巻第2号 p.242,2003.7
- 4) 荒川友美子, 日本および欧州における屋上緑化の現状, 月刊建築仕上技術 vol.29 No.337 p.48,2003.8
- 5) 荒川友美子, 柚本玲, 田中辰明, 通信販売カタログにおける抗菌・防ダニ商品, 日本防衛防衛学会第 32 回年次大会要旨集 p.94,2005.5 大阪
- 6) 荒川友美子, 田中辰明, 地下鉄におけるバリアフリーへの取り組み, 日本家政学会第 57 回大会研究発表要旨集 p.162,2005.5 福岡
- 7) 荒川友美子, 建築基礎におけるかびの国際規格, 月刊建築仕上技術 vol.31 No.362 p.48,2005.9