

〈短 報〉

“除菌”などをうたった製品の消毒効果

尾家 重治・河合 伸也

Bactericidal Efficacy of “Antibacterial (Jokin)” Products

Shigeharu OIE and Shinya KAWAI

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Sanyo-Onoda City University

(2020年11月18日受付・2021年1月14日受理)

要 旨

“除菌”，“アルコール”，“99.9%”などの表示から殺微生物効果を連想させる市販製品（環境用または環境・手指用）の殺細菌効果について，*Enterococcus faecalis* を用いて調べた。28製品中13製品（46.4%）が5分間の接触で殺細菌効果を示さなかった。これら28製品のうちのエタノールを含有する14製品（実測値で7.9～65.7 vol%のエタノールを含有）では，14製品中1製品（7.1%）が殺細菌効果を示さなかった。また，塩素系薬剤を含有する10製品（実測値で0.06～144 ppmの遊離残留塩素を含有）では，すべての製品（100%）が殺細菌効果を示さなかった。殺微生物効果を連想させる市販製品の半数近くが殺細菌効果を示さなかった。

Key words：除菌，環境，消毒

コロナ禍，店頭では“除菌”，“ウイルス”，“アルコール”などの殺微生物効果を連想させる表示をした製品（以下，除菌製品と略す）が大量に販売されるようになってきている。そして多くの消費者は，これらの製品を新型コロナウイルスなどに有効と思いついて購入しているのが現状であろう。しかし，これらの除菌製品の消毒効果は不明である。そこで，これらの除菌製品のうち，環境用または環境・手指用として市販されている製品の殺細菌効果について検討した。

供試菌株として *Enterococcus faecalis* ATTC 29202 を用いた。用いた製品は，山口県宇部市内にて2020年6～9月にスーパーマーケット，コンビニエンスストアおよびドラッグストアにおいて購入した。また，対照として，消毒用エタノール（健栄製薬および丸石製薬），および0.05%（500 ppm）ならびに0.1%（1,000 ppm）次亜塩素酸ナトリウム（ミルトン[®]，杏林製薬および次亜塩「ヨシダ」0.1%，ヨシダ製薬）を用いた。

トリプチケースソイ寒天培地（栄研化学（株））で35℃・24時間培養の供試菌を白金耳でかき取り，生理食塩水で約10⁸ colony forming units (CFU) の菌液に

調製した。そして，サスペンション法にて清浄条件（除菌製品：0.3% ウシ血清アルブミン：菌液＝8：1：1）および汚濁条件（除菌製品：3% ウシ血清アルブミン：菌液＝8：1：1）下で（20±1℃），5分間接触後に除菌製品の殺細菌効果を調べた。生菌数の測定は，5分間接触させた液1 mLをSCDLPブイヨン液（栄研化学（株））9 mLに注加して，10分間放置後に生理食塩水を用いる10倍段階希釈法により行った。この際に用いた培地はトリプチケースソイ寒天培地で，35℃・24時間培養で行った。実験はいずれも計2回くり返した。殺細菌効果の判定は，日本環境感染学会の“環境消毒薬の評価指針2020”を準用した¹⁾。すなわち，清浄条件（0.03% ウシ血清アルブミン含有）や汚濁条件（0.3% ウシ血清アルブミン含有）下での5分間接触で10⁴ CFU以上の減少がみられれば「殺細菌効果あり」と判定した。

エタノール濃度の測定は，10倍希釈液を高速液体クロマトグラフ（（株）島津製作所）により分析した。分析条件はカラムオープン50℃，検出器RID-10A，移動相0.01N硫酸，流速1.0 mL/min。カラムはSUGER SH 1011（昭和電工（株））を使用した。また，遊離残留塩素濃度の測定は，遊離残留塩素用DPD試薬を用いてポケット残留塩素計46700-00型（いずれもセントラル科

山陽小野田市立山口東京理科大学薬学部薬学科

表 1 使用目的が「環境」または「環境・手指」と表示していたいわゆる除菌製品の殺細菌効果*1

No.	使用目的	形状	成分表示*2	成分の実測値		殺細菌効果	
				エタノール (vol%)	遊離残留塩素 (ppm)	清浄条件*3	汚濁条件*4
1	環境	液	アルコール	65.7		○*5	○
2	環境	液	エタノール	60.2		○	○
3	環境	含浸クロス	エタノール	63.8		○	○
			ベンザルコニウムクロリド				
4	環境	液	エタノール	60.8		○	○
5	環境	液	エタノール	47.5		○	○
6	環境・手指	含浸クロス	エタノール	47.0		○	○
7	環境	液	エタノール	44.3		○	○
			銀イオン				
8	環境	液	エタノール	39.0		○	○
9	環境・手指	含浸クロス	エタノール	23.8		×*6	×
10	環境	含浸クロス	エタノール	23.4		○	○
			ベンザルコニウムクロリド				
11	環境・手指	含浸クロス	エタノール	21.5		○	○
			除菌剤				
12	環境・手指	含浸クロス	エタノール	13.7		○	○
			ベンザルコニウムクロリド				
13	環境・手指	含浸クロス	エタノール	10.4		○	○
			ベンザルコニウムクロリド				
14	環境・手指	含浸クロス	エタノール	7.9		○	○
			ベンザルコニウムクロリド				
15	環境・手指	液	次亜塩素酸ナトリウム		144	○	×
16	環境	液	次亜塩素酸水		43	○	×
17	環境	液	次亜塩素酸水		32	○	×
18	環境	液	食塩		27.5	×	×
19	環境	液	次亜塩素酸水		26	×	×
20	環境・手指	液			17.6	○	×
21	環境・手指	液	微酸性次亜塩素電解水		3.2	×	×
22	環境・手指	液	次亜塩素酸水		1.4	×	×
23	環境	液	二酸化塩素		1.0	×	×
24	環境	液	塩素イオン		0.06	×	×
25	環境	液	シトラリッチ			○	○
26	環境	液	除菌剤			○	×
27	環境	液				×	×
28	環境・手指	含浸クロス	エトキシシラン系化合物			○	○
29	環境・手指		消毒用エタノール (2 製品)			○	○
30	環境		0.1% (1,000 ppm) 次亜塩素酸ナトリウム (2 製品)			○	○
31	環境		0.05% (500 ppm) 次亜塩素酸ナトリウム (2 製品)			○	○

*1 *Enterococcus faecalis* ATCC 29202 (腸球菌) に対しサスペンション法での 5 分間接触で、生理食塩水に比べて 10⁴ colony forming units 以上の減少が得られた場合を殺細菌効果ありとした。

*2 殺微生物効果を示すと推定される成分表示名を記載した。No.20 と 27 は、殺微生物効果を示すと推定される成分表示はなかった。

*3 0.03% ウシ血清アルブミン含有

*4 0.3% ウシ血清アルブミン含有

*5 ○：殺細菌効果あり

*6 ×：殺細菌効果なし

学 (株)) で行った。

表 1 に、使用目的が「環境」または「環境・手指」と表示してあった除菌製品の殺細菌効果を示した。清浄条件下では 28 製品中 8 製品 (28.6%) が、また汚濁条件下では 28 製品中 13 製品 (46.4%) が殺細菌効果を示さなかった。なお、実験は 2 回くり返したが、いずれも同

一の結果が得られた。

これらの 28 製品のうちのエタノールを含有する 14 製品では、5 製品がベンザルコニウム塩化物を含有していたが、14 製品中 1 製品 (7.1%) が清浄および汚濁条件下いずれでも殺細菌効果を示さなかった。これらのエタノール含有製品のエタノール濃度の実測値は 7.9~65.7

vol%であった。

また、次亜塩素酸水などの塩素系化合物を含有する10製品では、6製品(60.0%)が清浄条件下で、また10製品(100%)が汚濁条件下で殺細菌効果を示さなかった。これらの塩素系化合物を含有する製品の遊離残留塩素濃度の実測値は0.06~144 ppmであった。一方、アルコールや塩素系化合物を含まないその他の製品では、清浄条件下で4製品中1製品(25%)が、汚濁条件下で4製品中2製品(50%)が殺細菌効果を示さなかった。なお、対照として用いた消毒用エタノール(2製品)、および0.05%ならびに0.1%次亜塩素酸ナトリウム(いずれの濃度も2製品ずつ)は、清浄および汚濁条件下いずれでも殺細菌効果を示した。

コロナ禍、医療関連分野のみならず社会一般でも確実な消毒が求められている。しかし、消費者は消毒効果が判明していない除菌製品を環境消毒の目的で購入しているのが現状であろう。そこで、市販の除菌製品の効果について検討した。用いた微生物は腸球菌である。本菌を選んだ理由は、消毒薬や熱水の消毒効果の判定に汎用されている、重要な環境汚染菌の1つである、および事前の検討で大腸菌や黄色ブドウ球菌に比べて同等以上の消毒薬抵抗性を示したなどからである²⁾。また、各種微生物に対する消毒薬の効果のデータから、エンベロープを有するウイルスである新型コロナウイルスを殺滅するには、すくなくとも本菌を殺滅する必要があると推定されるからである³⁾。

今回調査したアルコール含有の14製品、塩素系薬剤含有の10製品およびその他の成分含有の4製品の計28製品のうち、13製品(46.4%)が汚濁条件下で腸球菌に対して無効であった。これらのうちアルコール含有製品では、14製品中1製品のみが殺細菌効果を示さなかった。14製品中6製品はアルコール濃度が7.9~23.8 vol%と低かったものの、ベンザルコニウム塩化物などを含有するため、殺細菌効果を示したと推定される。また、塩素系薬剤を含有する製品は、10製品すべてが汚濁条件下で腸球菌に無効であった。これらの塩素系薬剤を含有

する製品では遊離残留塩素濃度が0.06~144 ppmと低いいため、汚れ(有機物汚染)による不活化を受けやすい汚濁条件下では効果を示さなかったと思われる。環境の消毒においては、環境のある程度の汚れ(有機物汚染)も想定されるため、汚濁条件下でも効果を示すことが望ましい。

除菌や抗菌などの表示の使用制限はとくにないので、メーカーがこれらの表示を一般消費者向けに使用することに何ら問題はないと考えられる。また、たとえ殺細菌効果を示さなくとも、清拭を行えばある程度の微生物は除去可能である⁴⁾。しかし、消費者はこれらの除菌製品を消毒効果があるとみなして購入し、またコロナ禍では確実な環境消毒を行いたいと思っている。したがって、今後は消費者が消毒効果を示す製品を購入できるような仕組み作りが必要である。

謝辞：本研究にご協力いただいた山口県産業技術センター(山口県宇部市)に厚くお礼を申し上げます。また、本実験を手伝っていただいた末富麻以さんに深謝いたします。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) 一般社団法人日本環境感染学会 消毒薬評価委員会：環境消毒薬の評価指針2020。環境感染誌 2020; 35(Suppl): S1-5.
- 2) Suchomel M, Lenhardt A, Kanmpf G, Grisold A: *Enterococcus hirae*, *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* show different sensitivities to typical biocidal agents used for disinfection. J Hosp Infect 2019; 103: 435-40.
- 3) La Rosa G, Bonadonna L, Lucentini L, Kenmoe S, Suffredini E: Coronavirus in water environments: Occurrence, persistence and concentration methods—A scoping review. Water Res 2020; 179: 115899.
- 4) 河口義隆, 尾家重治, 古川裕之: MDRP および MDRA に対する複合型塩素系除菌・洗浄剤の有効性。環境感染誌 2016; 31(6): 366-9.

〔連絡先〕〒756-0884 山口県山陽小野田市大学通1-1-1
山陽小野田市立山口東京理科大学薬学部薬学科 尾家重治
E-mail: oie@rs.socu.ac.jp

Bactericidal Efficacy of “Antibacterial (Jokin)” Products

Shigeharu OIE and Shinya KAWAI

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Sanyo-Onoda City University

Abstract

Commercially available “antimicrobial (Jokin)” products for use on environmental surfaces with claims and descriptions such as “Jokin,” “alcohol,” and “99.9%” were examined for microbicidal effects on *Enterococcus faecalis*. We found that 13 of 28 (46.4%) products tested had no bactericidal effects after 5-min contact with the microbes. Of the 14 products with ethanol (ranging from 7.9 to 65.7 vol%), 1 (7.1%) had no bactericidal effect. Of the ten products with chlorine compounds (ranging from 0.06 to 144 ppm), all (100%) had no bactericidal effect. We found that close to half of all products with “antibacterial (Jokin)” effects had no bactericidal effect.

Key words: Jokin, environment, disinfection