

抗菌・商品の抗菌持続性・耐久性評価

試験結果報告書



一般財団法人 格付けジャパン研究機構

2019年12月20日

目次

1. はじめに	p 2
2. 本試験について	p 3
3. 背景	p 4
3-1. 背景1：洗浄・消毒に関する基本的な考え方について	p 4
3-2. 背景2：多様な消毒剤、除菌剤、抗菌・商品	p 5
3-3. 背景3：市販の消毒剤等に関する懸念	p 8
3-4. 抗菌・商品へのフォーカス	p 12
4. 目的	p 14
5. 試験の方法	p 15
5-1. 抗菌性試験方法の概要について	p 15
5-2. 抗ウイルス試験方法の概要について	p 15
5-3. 試験対象となる抗菌・商品、試験菌・ウイルス 及び試験対象となる抗菌・商品の商品名の明示について	p 15
5-4. 各試験の目的と試験方法	p 21
6. 試験結果	p 28
6-1. 大腸菌に対する抗菌性試験結果	p 28
6-2. 緑膿菌に対する抗菌性試験結果	p 30
6-3. 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果	p 32
6-4. MRSA に対する抗菌性試験結果	p 34
6-5. インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果	p 36
7. 総合考察とランキング	p 38

1. はじめに

一般財団法人格付けジャパン研究機構（以下、「格付けジャパン」という。）は、社会的なメリットや消費者のメリットに繋がる様々なテーマに関連して、調査分析に基づいたエビデンスをもとに商品やサービス、自治体、企業等の格付け、ランキングなどを公表していく機関として、2019年に設立されました。

今回、格付けジャパンが取り組んだ調査、試験及びランキングは、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒の発生等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」の一つとして、抗菌・商品へフォーカスするものです。

抗菌・商品については、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するかたちで、多様な商品が開発され、一般に販売されています。消費者にとっては選択の幅が広がって好ましいことではありますが、一方で、最適なものの選択が非常に難しい状況にあると解されます。

したがって、抗菌・商品について、エビデンスのある具体的な効果、特に抗菌性能及び抗ウイルス性能に関してエビデンスのある具体的な情報を提供することは非常に重要と解されます。

今回の調査、試験及びランキングは、一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会（以下、「レジリエンスジャパン推進協議会」という。）及び東北医科薬科大学 感染症学特任教授、東北大学 名誉教授 賀来満夫先生の監修の下に行われました。

今回の調査、試験及びランキングが、抗菌・商品を求めて最適な選択をしようとする消費者にとって有用なものとなればと考えております。

一般財団法人 格付けジャパン研究機構 代表理事
蓮沼 肇

3. 背景

3-1. 背景1：洗浄・消毒に関する基本的な考え方について

近年、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒等の事件・事故が相次いだこともあって、人々の清潔・健康・安全意識が高まりを見せ、「菌」に対しても敏感になる傾向も一般に定着してきました。

例えば、最近では、全国的にノロウイルスによる感染性胃腸炎が多発しており、ノロウイルス対策は食中毒、感染症の両面から厚生労働行政上重要な課題のひとつであることが周知されています。そして、ノロウイルスによる食中毒等、食中毒の発生を防止するためには、国民すべてが洗浄や消毒の意義を十分に理解し、その徹底を図ることが極めて重要とされています。

同様に、インフルエンザ等の感染症についても、それを予防するための対策とその徹底が重要とされています。

文科省による「調理場における洗浄・消毒マニュアル Part1」では、

https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1266268.htm

「第1章 洗浄・消毒に関する基本的な考え方」において、次のように示されています。該当する部分のみを抜粋して以下に示します。尚、引用する文章における一部の太字化及び下線の付記は、引用に際して本報告書により便宜的に施されたものであり、特に重要と解される部分を強調して示すものであります。以下同様とします。

「第1章 洗浄・消毒に関する基本的な考え方」

- * 洗浄・消毒については、汚れを落としたいのか、微生物を殺したいのか目的をはっきりさせる。
- * 汚れを落とすときには洗浄剤を、微生物を殺したい場合には消毒剤を使わなくてはならない。
- * ほとんどの場合は、汚れと微生物が混在しているので、洗浄剤でしっかりと汚れを落とし、その後に消毒剤で微生物を殺すことが必要である。
- * 洗浄・消毒を、科学的データに基づいた方法で実施することが必要である。

このように、洗浄・消毒に関する基本的な考え方について、「汚れを落とすときには洗浄剤を、微生物を殺したい場合には消毒剤を使わなくてはならない」として、洗浄剤の使用とともに、消毒剤の使用が明確に推奨され、またその方法については、科学的データに基づいた方法で実施すべきとされています。ここで示された重要なポイントを以下にまとめます。

「洗浄・消毒に関する基本的な考え方」

- ①微生物を殺したい場合には消毒剤を使わなくてはならない。
- ②科学的データに基づいた方法で実施することが必要である。

3-2. 背景2：多様な消毒剤、除菌剤、抗菌・商品

それに対し、近年、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するかたちで、「菌」に対して有効とされる多様な殺菌・消毒剤、除菌剤及び抗菌・商品等が開発され、一般に販売されています。多様な殺菌・消毒剤、除菌剤及び抗菌・商品等が開発されること、特に手軽に入手可能な抗菌・商品が開発されることは、消費者にとって、使用の選択の幅が広がって好ましいことと解されます。しかしながら、一方で、消毒の意義を十分に理解しその徹底を図ろうとすればするほど、最適なものの選択が非常に難しい状況になっているとも解されます。

例えば、国立医薬品食品衛生研究所による平成20年度の報告書「ノロウイルスの不活化条件に関する調査」では、住宅用又は家庭用除菌合成洗剤、スプレータイプ除菌・消臭剤、除菌用ハンドソープ等の市販消毒剤等についてノロウイルスの不活化効果が調査されています。

当該調査で試験対象となった市販消毒剤（供試消毒剤）等の一部を抜粋して、以下の表1にまとめます。この表1に示すように、市販の消毒剤等は、多数が有り、その構成成分が多様で、特に、「菌」に対して有効な成分も非常に多様であることがわかります。そして、上記の報告書によれば、ノロウイルスの不活化効果についても、それら市販消毒剤等において一様ではなく、多様な結果を示すことも報告されております。

表1. 国立医薬品食品衛生研究所による調査で使用された市販消毒剤等の例（一部）

供試消毒剤	調整方法	用途	主成分
炭酸ナトリウム	水で希釈して、供試濃度の2倍濃度の試験液を作成。試験時の濃度：1.25% 0.25%		炭酸ナトリウム
過炭酸ナトリウム	水で希釈して、供試濃度の2倍濃度の試験液を作成。試験時の濃度：2.5% 0.5%		過炭酸ナトリウム
市販品 J	購入品を直接使用	除菌・防カビ・消臭	フェノール類・プロパノール・水酸化ナトリウム・エチレングリコール・水
市販品 K	購入品を直接使用	除菌・消臭	二酸化塩素液・界面活性剤・シリコン系消泡剤
市販品 L	購入品を直接使用	除菌・防カビ・消臭	二酸化塩素水溶液
市販品 M	購入品を直接使用	除菌消臭効果	殺菌電解水 99.87%以上、CIO2 0.13%未満
市販品 N	購入品を直接使用	殺菌・消臭	強酸性水
市販品 O	購入品を直接使用	消臭抗菌	水・ユーカリエキス・グリセリン脂肪酸エステル・乳酸・キトサン・エタノール・コカミドプロピルベタイン・焦性ブドウ酸
市販品 P	購入品を直接使用	手指、皮膚の殺菌消毒	グルコン酸クロロヘキシジン、塩酸アルキルジアミノエチルグリシン
市販品 Q	購入品を直接使用	手指・皮膚の殺菌・消毒	ベンザルコニウム塩化物 0.05w/v%、添加物：DL-ピロリドンカルボン酸 Na、クエン酸、クエン酸 Na、ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油、エタノール
市販品 R	購入品を直接使用	除菌・除ウイルス	陽イオン系界面活性剤（第4級アンモニウム塩系）、アルカリ剤
市販品 S	購入品を直接使用	除菌	グレープフルーツ種子抽出物（GSE）、エチルアルコール、フィチン酸、精製水
市販品 T	購入品を直接使用	手指・皮膚の洗浄・消毒	エタノール 76.9～81.4vol%、/添加物:ヒアルロン酸 Na、グリセリン、トコフェロール酢酸エステル、カルボキシビニルポリマー、トリエタノールアミン
市販品 U	購入品を直接使用	手指用清浄ジェル	エタノール、水、イソプロパノール、カルボマー、ミリスチン酸イソプロピル、香料、グリセリン、PG、酢酸トコフェロール、オキシベンゾン-4、DIPA
市販品 V	購入品を直接使用	サンタリージェル（アルコール系消毒消臭除菌剤）	65%エタノール、5%IPA、アロエ、セージ、ローズマリー、ネトル、シャモミレ、他
市販品 W	購入品を直接使用	すり傷、切り傷、さし傷、かき傷、靴ずれ、創傷面の洗浄・消毒	50ml 中、塩化ベンゼトニウム 0.02g、/添加物：ヒドロキシプロピルセルロース LPG

また、福島県矢祭町の公式ホームページに掲載された、2019年12月13日、「台風19号に関する災害関連情報」では、「浸水した家屋を清掃される方へ」と題され、浸水した家屋内の床や家具の消毒に有用な消毒薬に関する情報が提供されております。

www.town.yamatsuri.fukushima.jp/page/page000426.html

その要部を抜粋して以下に示します。

2019年12月13日 台風19号に関する災害関連情報

「浸水した家屋を清掃される方へ」

家屋が浸水した場合の感染症予防には、清掃と乾燥が最も大切です。清掃時には、ドアと窓を開けて、しっかり換気する。汚泥は取り除き、しっかり乾燥させる。感染症を予防するため手袋とマスクを着用する。終了後はしっかり手洗いすることに気を付けてください。なお、床下や庭など、屋外の消毒は原則不要です。

また、床や家具などの消毒の際には、下記の消毒薬を使い、使用上の注意事項を守って使用してください。

次亜塩素酸ナトリウム（家庭用塩素系漂白剤でも可）

◎食器類・流し台・浴槽の場合、0.02%に希釈する

- (1)食器用洗剤と水で洗う
- (2)希釈した消毒液に5分間漬けるか、消毒液を含ませた布で拭き、その後、水洗い・水拭きする
- (3)よく乾燥させる

◎家具類・床の場合、0.1%に希釈する

- (1)泥などの汚れを洗い流すか、雑巾などで水拭きしてから、十分に乾燥させる
- (2)調整した液を浸した布などでよく拭く
- (3)金属面や木面など色あせが気になる場所は、水で2度拭きする

消毒用アルコール

◎食器類・流し台・浴槽の場合、希釈せず、原液のまま使用する

- (1)洗剤と水で洗う
 - (2)アルコールを含ませた布で拭く
- ※70%以上のアルコール濃度のものを使用すること
※火気のあるところでは使用しない

◎家具類・床の場合、希釈せず、原液のまま使用する

- (1)泥などの汚れを洗い流すか、雑巾などで水拭きしてから、十分に乾燥させる
 - (2)アルコールを含ませた布で拭く
- ※70%以上のアルコール濃度のものを使用すること

※火気のあるところでは使用しない

10%塩化ベンザルコニウム（逆性石けん）

◎食器類・流し台・浴槽の場合、0.1%に希釈する

(1)泥などの汚れを洗い流すか、雑巾などで水拭きしてから、十分に乾燥させる

(2)調整した液を浸した布などでよく拭く

◎家具類・床の場合、0.1%に希釈する

(1)泥などの汚れを洗い流すか、雑巾などで水拭きしてから、十分に乾燥させる

(2)調整した液を浸した布などでよく拭く

このように、矢祭町（福島県）では、公式ホームページ上、2019年12月13日に掲載された台風19号に関する災害関連情報の中で、住民の清潔・健康・安全のために、床や家具等の消毒のために使用する消毒薬とその使用方法、使用上の注意事項が示されています。台風19号の被害を受けて混乱し疲弊する住民にとっては、非常に有用な情報の提供と解されます。

しかしながら提供される情報においては、上記のように、消毒剤として、次亜塩素酸ナトリウム溶液、アルコール、塩化ベンザルコニウム溶液の3種が同列で挙げられており、災害を受けて混乱する住民にとっては、そのうちのどれを使えばよいのか、効果は同様に期待できるのかまでは、すぐには理解が難しい状況と解されます。

3-3. 背景3：市販の消毒剤等に関する懸念

3-3-1. 二酸化塩素による除菌をうたった商品について

独立行政法人国民生活センターでは、2010年11月11日に、「二酸化塩素による除菌をうたった商品－部屋等で使う据置タイプについて－」と題し、二酸化塩素による除菌をうたった商品について情報を公表しています。

http://www.kokusen.go.jp/test/data/s_test/n-20101111_1.html

以下で、その要部を抜粋します。

「二酸化塩素による除菌をうたった商品－部屋等で使う据置タイプについて－」

新型インフルエンザの流行とともに「新型インフルエンザ、パンデミック対策に」「お部屋の空気まると除菌」「ポンとおくだけ 空間に浮遊するウイルス・菌・ニオイを除去！」等として二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品が市場で見受けられるようになった。

PIO-NET（全国消費生活情報ネットワーク・システム）には、二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品に関する相談が、2005年4月から2010年3月末までに20件寄

せられており、特に 2009 年度に多くなっていた。

そこで、二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品について、使用中にどのくらいの二酸化塩素が放散されているのか等を調べ、消費者に情報提供することとした。

テスト対象銘柄は、部屋等に置いて使用するタイプとし、販売時からゲル状のもの(ゲルタイプ)5 銘柄、使用開始時に液体に粉末剤を入れてゲルを生成させるもの(ゲル生成タイプ)3 銘柄、使用開始時に容器に錠剤と水道水を入れるもの(錠剤タイプ)1 銘柄の計 9 銘柄とした。

消費者へのアドバイス

- ・二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品は、さまざまな状況が考えられる生活空間で、どの程度の除菌効果があるのかは現状では分からない。
- ・二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品は、二酸化塩素の放散がほとんど確認できないものがあつた一方で使用開始当初に放散速度が大きくなるものもあり、使用に際しては注意が必要である。
- ・二酸化塩素が食品添加物であること等を根拠に安全であるとうたっている銘柄があるが、必ずしも商品自体の安全性ではない。

そして、独立行政法人国民生活センターからの行政への要望として、以下が示されています。

- ・日常生活の中で、二酸化塩素による部屋等の除菌をうたった商品が適切に使用されるよう、商品の安全性と有効性について十分に検証をする等、事業者への指導を要望する。
- ・安全性に関する表示・広告が、一部の成分のものか商品自体のものが不明確な銘柄があつた。商品としての安全性を表示、広告するよう事業者への指導を要望する。
- ・商品の表示や広告に特定の感染症の予防効果をうたったものが見られた。薬事法に抵触するおそれがあると考えられるため、監視・指導の徹底を要望する。

これらに対して、該当する商品の提供者の一つである大幸薬品株式会社から、業界の意見が示され、同じホームページ上に掲載されました。以下で要部を抜粋します。

「大幸薬品株式会社」より

商品テスト結果によって当社製品『クレベリン ゲル』は二酸化塩素ガスの明らかな放散が認められることを示していただきました。また、当社による有効性・安全性に対する取り組みを、報告書に記載していただきました。上記 2 点は総合的見地から消費者に対して有益な情報提供をさせていただいたと考えております。

この大幸薬品株式会社からの意見に対し、独立行政法人国民生活センターの商品テスト

部から見解が示されています。以下でその見解の要部を抜粋します。

「大幸薬品株式会社」への商品テスト部の見解

今回のテストでは、テスト対象銘柄から放散される二酸化塩素の放散速度の測定等を行いました。明らかな放散があればよいといった判断をしたものではありません。また、事業者アンケートの回答から、実使用での安全性、有効性の検証に取り組まれている事業者が1社あったということは確認しましたが、検証内容が妥当であるのか、十分であるかの判断は行っていません。

今回のテストは、最近になって消費者が日常の生活空間で使用できるようになった二酸化塩素による除菌をうたった商品について、インターネットサイトや店頭での取り扱いが多かったものをテスト対象とし、事業者の取り組みを含めて商品群の実情を消費者に情報提供することを目的としたものです。商品の製造・販売に携っておられる事業者には、日常生活で商品を使用した場合の安全性・有効性について、一層の検証が必要と考えております。

このように、商品テスト部の見解について、その重要なポイントとしては、以下を挙げることができると解されます。

- ① 商品群の実情を消費者に情報提供する。
- ② 日常生活で商品を使用した場合の安全性・有効性について、一層の検証が必要である。

尚、本件については、消費者庁より、平成25年度、二酸化塩素を利用した「空間除菌グッズ」を販売する17社に対し、二酸化塩素を利用した空間除菌グッズの効果に関する不当表示及び同グッズの価格に関する不当表示に対し、景品表示法第6条の規定に基づく措置命令がなされております。

3-3-2. 抗菌せっけんについて

2016年（平成28年）9月2日、米国食品医薬品局（FDA）は、トリクロサン等19成分を含有する抗菌石けんを米国において1年以内に販売を停止する措置を発表しました。

この件について、厚生労働省 医薬・生活衛生局医薬品審査管理課 安全対策課では、「FDAの措置の根拠となる有効性及び安全性の情報について」と題し、平成28年11月28日、FDAの発表したFederal Registerに書かれた有効性及び安全性の評価を要約し、そこで引用された論文の概要をとりまとめた資料を公表し、米国での抗菌石けんの1年以内の販売停止措置の根拠を明らかにしています。

<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-11121000-Iyakushokuhinkyoku-Soumuka/0000144159.pdf>

以下、上記厚生労働省 医薬・生活衛生局医薬品審査管理課 安全対策課による資料「FDAの措置の根拠となる有効性及び安全性の情報について」の中で開示された、FDAの発表した上記措置の根拠について、その要部を抜粋します。

1. 有効性に係る措置の根拠

- しかし、対象成分に関して提出されたデータは、普通石けんと水の使用に比べて、追加のベネフィットを実証するのに十分ではなく、利用可能なデータでは、消費者向け抗菌石けん製品に使用される本措置の対象成分を GRAE として支持するものとなっていない。

2. 安全性に係る措置の根拠

- しかし、利用可能なデータでは、長期間、毎日繰り返し、対象成分を含む消費者向け抗菌石けん製品を使用する際の安全性を示すのに十分なデータは得られておらず、消費者向け抗菌石けん製品に使用される本措置の対象成分を GRAS として支持するものとなっていない。

そして、厚生労働省では、平成 28 年 9 月 30 日、報道関係者各位に対し、以下の報道発表を行っています。

<https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000138223.html>

以下でその要部を抜粋します。

「トリクロサン等を含む薬用石けんの切替えを促します」

本年 9 月 2 日、米国食品医薬品局（FDA）が、トリクロサン等 19 成分を含有する抗菌石けんを米国において 1 年以内に販売を停止する措置を発表しました。

米国での措置を踏まえ、日本化粧品工業連合会及び日本石鹼洗剤工業会は、これらの成分を含有する薬用石けん※に関し、これらの成分を含有しない製品への切替えに取り組むよう会員会社に要請しました。

※ 国内ではこれらの成分を含有する薬用石けんがこれまで約 800 品目承認されています（注：現在流通していない製品も含む。）が、これらの製品に関連した医薬品医療機器法上の健康被害は報告されていません。

これを受けて、厚生労働省としても、この切替えの取組みを促すため、製造販売業者に対して、流通する製品の把握と、製品を 1 年以内に代替製品に切替えるための承認申請を求めるとともに、その際の承認審査を迅速に行うことを通知しました。

3-4. 抗菌・商品へのフォーカス

格付けジャパンは、社会的なメリットや消費者のメリットに繋がる様々なテーマに関連して、調査分析に基づいたエビデンスをもとに商品やサービス、自治体、企業などの格付け、ランキングなどを公表していく機関として、2019年に設立されました。

今回、格付けジャパンが取り組んだ調査、試験及びランキング（以下、「試験等」という。）は、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」の一つとして、抗菌・商品へフォーカスするものです。

上述したように、抗菌・商品については、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するかたちで、多様な商品が開発され、多数が一般に販売されています。消費者にとっては選択の幅が広がって好ましいことではありますが、一方で、最適なものの選択が非常に難しい状況にあると解されます。

格付けジャパンでは、こうしたインフルエンザ等の感染症や食中毒への対策のような「ソリューション」となり得て、社会的なメリットや消費者のメリットに繋がる、本当に役に立つ良いものを探求しております。

今回注目する抗菌・商品は、高齢者等を含む要配慮者であっても、自宅等で簡単に使用できてその抗菌効果を期待できる、所謂、スプレータイプの抗菌・商品です。こうした抗菌・商品は、人々の清潔・健康・安全意識が高まる中で、誰でも気軽な使用が可能であるとともに、近年の性能向上によって、抗菌性能に加えて、インフルエンザ等の多様な感染症への対応と効果の可能性が注目されているものです。

そして、今回、抗菌・商品について、特に格付けジャパンが注目する性能については、自宅等で実際に使用される状況やインフルエンザ等の感染症対策としても使用されることを考慮し、①抗菌性（及び抗ウイルス性）に、その②持続性及びその③耐久性を加えた以下の3つの性能としております。

①抗菌性抗菌性（及び抗ウイルス性）

②持続性

③耐久性

本試験等において抗菌・商品の試験するに当たり、当然求められると解される①抗菌性及び抗ウイルス性に加え、その②持続性やその③耐久性に注目することについては、上述したように、人々の清潔・健康・安全意識の高まりの中で、自宅等で簡単に使用できてその抗菌効果が期待される一方、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」となり得る、本当に役に立つ良いものを探求するためと考えております。

例えば、消毒や除菌、抗菌が非常に高いレベルで求められる医療現場等では、現在、院内における感染症対策の一つとして、多くの人が接触する頻度の高い場所や医療機器などの

清拭に、アルコールを含有した環境清拭材が使用されています。しかし、アルコールは、短時間で蒸発してしまうため、除菌された状態が持続する時間は限られていました。

厚生労働省の作成による「透析医療における標準的な透析操作と院内感染予防に関するマニュアル」においても、その「第2章 標準的洗浄消毒」の「III バスキュラーアクセスの消毒」の項において、「消毒用エタノール」に関し、以下のように記載されています。

<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/jinshikkan/02.html>

https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/jinshikkan_a_0006.pdf

「幅広い抗菌スペクトルを持ち、芽胞以外のすべての微生物に有効な上、塗布後 10 秒程度で速効的な消毒効果が発揮される。反面、蒸発するとほとんど消毒効果はなく持続性は期待できない。」

こうした単にアルコールを用いたものの場合、抗菌・商品に期待される上記の①抗菌性及び抗ウイルス性は瞬間的な時間限定されたものになると解されます。それを使用した後に付着した細菌等には効果は発揮できませんし、付着菌の増殖を抑えることはできません。そして、細菌等は何時・何処で付着するのか予測できるものではありません。

すなわち、単にアルコールを用いたもののように瞬間的な時間限定の効果しか発揮できない抗菌・商品では、家族等の人が頻繁に出入りする自宅などの生活環境下において、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」となるような、本当に良いものとはなり得ないと解されます。

したがって、抗菌・商品については、①抗菌性及び抗ウイルス性に加え、②持続性が非常に重要な性能と解されます。同様に、自宅等における実際の使用、例えば、ドアノブやテーブル等を使用して行われる実際の生活を考慮すれば、性能として、③耐久性の要素も加味されることが望ましいと解されます。

そこで、格付けジャパンでは、抗菌・商品について、自宅等の生活環境下での使用を考慮する中で、抗菌性及び抗ウイルス性とともにもその持続性及び耐久性を重視します。

4. 目的

以上より、本試験等においては、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するかたちで、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒の発生等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」となり得るものとして、抗菌・商品に注目します。

上述のように、抗菌・商品の注目する性能については、自宅等で実際に使用される状況やインフルエンザ等の感染症対策としても使用されることを考慮し、以下のように、最重要と解される①抗菌性及び抗ウイルス性と、その②持続性及び③耐久性の3つの性能としました。

①抗菌性及び抗ウイルス性

②持続性

③耐久性

尚、③耐久性については、インフルエンザ・ウイルスを試験ウイルスとした抗菌・商品の一部の試験で考慮がなされております。

そして、格付けジャパンでは、容易に入手可能な市販の抗菌・商品について、その①抗菌性及び抗ウイルス性を、その効果の②持続性及び③耐久性も考慮して、抗菌性試験及び抗ウイルス性試験を実際に行うことによって比較検討します。

特に、試験対象とする抗菌・商品については、以上を考慮して、後述のように抗菌性能又は抗ウイルス性能の持続性を特徴の一つとすることを標榜している市販の商品としました。

そのうえで、得られた抗菌性試験及び抗ウイルス性試験の結果から、試験対象となった抗菌・商品のランキングをすることとします。

その結果、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するかたちで、インフルエンザ等の感染症の発生・流行や食中毒の発生等の事件・事故への対応に関しその対策に向けた「ソリューション」となり得る、本当に良い抗菌・商品を明らかにしていきたいと考えます。

そして、抗菌・商品についてエビデンスのある具体的な効果、特に持続性を考慮した抗菌性能及び抗ウイルス性能に関するエビデンスに基づく具体的な情報を提供し、それによって、日本のみならず、広く世界の顧客に知っていただき、多様な抗菌・商品が開発・販売される中、最適な選択を行っていくうえで有用なものとしていきたいと考えます。

5. 試験の方法

5-1. 抗菌性試験方法の概要について

本試験は、JIS Z 2801:2012（フィルム蒸着法）にしたがい、又は、それを準用して行われております。

本試験において実施される抗菌性試験では、後述する試験対象の抗菌・商品について、そのスプレー後の残留物による大腸菌等の各種細菌に対する抗菌性能を、JIS Z 2801:2012（フィルム蒸着法）にしたがい又はそれを準用して評価します。この評価は、JIS Z 2801:2012（フィルム蒸着法）にしたがうか又はそれを準用するものであり、抗菌効果の持続性の評価を加味できるよう、試験片の調整段階において工夫がなされた試験方法となっています。

そして、以上の抗菌性試験については、第三者研究機関である一般財団法人ボーゲン品質評価機構 大阪機能性試験センターに委託をして実施しています。

5-2. 抗ウイルス試験方法の概要について

本試験は、ISO21702:2019を準用して行われております。

本試験において実施される抗ウイルス試験では、後述する試験対象の抗菌・商品について、そのスプレー後の残留物によるインフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性能を、ISO21702:2019を準用して評価します。この評価は、ISO21702:2019を準用するものであり、抗ウイルス効果の持続性の評価も加味できるよう、試験片の調整段階において工夫がなされた試験方法となっています。

そして、以上の抗菌性試験については、第三者研究機関である一般財団法人ボーゲン品質評価機構 大阪機能性試験センターに委託をして実施しています。

5-3. 試験対象となる抗菌・商品、試験菌・ウイルス及び試験対象となる抗菌・商品の商品名の明示について

5-3-1. 試験対象となる抗菌・商品一覧

①商品名： Hydro Ag+
富士フィルム株式会社
主な抗菌成分：アルコール、銀イオン（Ag⁺）

②商品名： クレベリンスプレー
／大幸薬品株式会社
主な抗菌成分：二酸化塩素（ClO₂）

③商品名： パストリーゼ 77

／ドーバー洋酒貿易株式会社

主な抗菌成分：アルコール、カテキン

④商品名： Etak®（イータック）抗菌化スプレー
／エーザイ株式会社

主な抗菌成分：第四級アンモニウム塩

⑤商品名： リセッシュ除菌 EX
／花王株式会社

主な抗菌成分：－

5-3-2. 試験菌及び試験ウイルスについて

以下の細菌及びインフルエンザ・ウイルスを本試験に用いました。

○試験菌：

- ①大腸菌 *Escherichia coli* NBRC 3972
- ②緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa* NBRC 3080
- ③肺炎桿菌 *Klebsiella pneumoniae* NBRC 13277
- ④MRSA *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* IID 1677

○試験ウイルス：

- ①インフルエンザ・ウイルス Influenza A virus(H3N2) : ATCC VR-167

・大腸菌

本試験に用いられる大腸菌は、通性嫌気性菌に属し、環境中に存在する細菌（バクテリア）の主要な種の一つです。この菌は腸内細菌でもあり、温血動物（鳥類、哺乳類）の消化管内、特に人などの場合大腸に生息します。

大腸菌はそれぞれの特徴によって「株」と呼ばれる群（動物でいう品種のような分類）に分類することができます。大腸菌には非常に多数の株があり、その中には病原性を持つものも存在します。

すなわち、健康な人の消化管には数種類（菌株）の大腸菌が定住し、一部の菌株の大腸菌は、いくつかの遺伝子を獲得したことで、消化管や他の部位（尿路が最も一般的）で感染症を引き起こすようになりました。

上水（飲料水）や下水などの水質基準の分析項目として挙げられ上水（水道法）の水質基準では、「大腸菌は検出してはならない」とされています。

・緑膿菌

緑膿菌は、細菌に分類される、グラム陰性で好気性の桿菌の1種であり、地球上の環境中

に広く分布している代表的な常在菌の 1 つでもあります。人に対しても病原性を持つものの、仮に健常者に感染しても発病させることはほとんど無いとされます。しかし、免疫力の低下した人に感染すると、日和見感染症の 1 つとして数えられる緑膿菌感染症の原因となります。

症状は、敗血症、呼吸器感染症、尿路感染症、褥瘡、肝・胆道系感染症、消化管感染症などを引き起こします。

・肺炎桿菌（クレブシエラ・ニューモニエ）

グラム陰性の桿菌で、人の腸内細菌の一つですが、免疫力の低下した人に感染し、肺炎・尿路感染症・敗血症などを起こします。抗生物質に対する耐性を獲得しやすく院内感染の原因菌となります。

・MRSA

MRSA は、その名称である methicillin - resistant Staphylococcus aureus（メチシリン耐性黄色ブドウ球菌）の頭文字をとったものです。

黄色ブドウ球菌は、通性嫌気性のグラム陽性の連鎖球菌で、人の皮膚表面、毛孔や鼻腔内に存在する常在細菌であり、免疫力が低下すると感染する日和見感染菌でもあります。食中毒の原因となるだけでなく、おでき、にきびや、水虫等に存在する化膿性疾患の代表的起因菌です。基本的に弱毒菌のため、抵抗力がしっかりあれば、特に重症化することはありません。

そして、MRSA はこの黄色ブドウ球菌の仲間であり、性質は黄色ブドウ球菌と一緒にですが、耐性遺伝子を持っており、抗生物質が効きにくくなっています。その為、治療が思うように進まず、重症化すると、敗血症、髄膜炎、心内膜炎、骨髄炎等に陥って死亡することも少なくありません。

・インフルエンザ・ウイルス

人（人間）に感染して、感染症であるインフルエンザを引き起こすウイルスです。インフルエンザ・ウイルスには A 型、B 型、C 型があり、人にインフルエンザの流行を引き起こすのは A 型と B 型です。A 型はヒト以外にもブタ、ウマなどの哺乳類やカモ、ニワトリなどの鳥類などに感染します。H3N2 亜型は、A 型インフルエンザ・ウイルスの亜型の一つであり、香港かぜを引き起こした亜型であって、A 香港型あるいは香港型とも呼ばれません。

5-3-3. 試験対象となる抗菌・商品の選定について

本試験等において、試験対象の抗菌・商品については、感染症対策に資する「ソリューション」として期待ができるよう、抗菌性能の持続性を特徴の一つとすることを明確にしてい

る市販の商品としております。

そして、その抗菌性能の持続性を特徴とすることが明確にされていることについては、当該抗菌・商品のホームページ（当該商品のメーカーや提供元によるもの）でそのことが明確に開示されている場合に、そうした判断をすることとしました。

例えば、試験対象の抗菌・商品の一つである「Hydro Ag+（富士フィルム株式会社）」では、以下の URL の当該抗菌・商品に関するホームページ上で、「“持続力”ある環境除菌」に関して次の情報を公開しています。

https://fujifilm.jp/business/healthcare/antibacterial/hydro_ag_plus_spray/feature.html

「独自技術による“持続力”ある環境除菌で院内感染のリスクを軽減

Hydro Ag+ は、アルコールによる除菌効果に加えて、銀系抗菌剤と超親水コートによる“持続除菌”を兼ね備え、院内環境を感染のリスクから守り続けます。

富士フィルム株式会社（社長：助野 健児）は、独自の抗菌技術「Hydro Ag+」により、除菌効果が長く持続する、環境清拭材「Hydro Ag+（ハイドロ エージープラス）アルコールスプレー」と「Hydro Ag+アルコールクロス」を、2月10日より発売いたします。本製品で医療現場や介護施設などのドアノブやベッドなどを清拭すると、対象物がアルコールで除菌されるとともに、対象物の表面に銀系抗菌剤（銀イオンを徐々に放出する機能を持った微粒子）を含む超親水コーティング層が形成されます。アルコールが蒸発した後も持続的に菌やウイルスの繁殖が抑制されるため、医療や介護の現場などにおける環境清拭にご利用いただくことで、感染症対策業務に大きく貢献します。」

また、試験対象の抗菌・商品の一つである「クレベリンスプレー（大幸薬品株式会社）」では、以下の URL の当該抗菌・商品に関するホームページ上で、「空間除菌」に関して次の情報を公開し、当該抗菌・商品の抗菌性能の持続性について、明確な情報の公開を行っています。

http://www.seirogan.co.jp/products/eisei/cleverin_spray.html

「クレベリン スプレーで「空間除菌」！

特許 濃度長期保持型 二酸化塩素分子のチカラ！

クレベリン スプレーを空間にスプレーした時、すぐに二酸化塩素ガスが空間に拡散し長時間維持することを確認しました。

一方、二酸化塩素水溶液（二酸化塩素を水に溶かした液）を空間にスプレーした時は、二酸化塩素ガスは空間に長時間維持することはできません。

二酸化塩素ガスは、空間の浮遊ウイルス、浮遊菌を除去します。」

また、試験対象の抗菌・商品の一つである「パストリーゼ 77（ドーバー洋酒貿易株式会

社)」では、以下の URL の当該抗菌・商品に関するホームページ上で、「高純度アルコール分 77%の即効性」、「高純度カテキン配合の抗菌持続性」及び「酒造用の純水を使用した安全性」と表示して当該抗菌・商品の特長である「抗菌持続性」を明確にしています。

<https://www.dover.co.jp/special/pasteuriser/>

また、試験対象の抗菌・商品の一つである「Etak®(イータック) 抗菌化スプレー (エーザイ株式会社)」では、以下の URL の当該抗菌・商品に関するホームページ上で、「抗菌作用が1週間持続!」と表示して当該抗菌・商品の特長を明確にするとともに、「Etak®(イータック)は抗菌成分が対象物表面に固定されるため、スプレーした直後の抗菌作用だけでなく、乾燥した後も抗菌作用が1週間持続します。」として、当該抗菌・商品の抗菌性能の持続性について、明確な情報の公開を行っています。

https://www.eisai.jp/etak/lp_etak2.html

また、試験対象の抗菌・商品の一つである「リセッシュ除菌 EX (花王株式会社)」では、以下の URL の当該商品に関するホームページ上で、その商品の特長に関して、「99.9%除菌」の効果とともに、消臭効果に関して、「1日中、ニオわせない」と説明しております。

<https://www.kao.co.jp/resesh/ex/>

一方で、本試験において、試験対象となる抗菌・商品については、市販の商品の中から、原則的に、主要な抗菌成分が次亜塩素酸系である抗菌・商品を除外しております。抗菌成分が次亜塩素酸である場合、抗菌性が瞬間的な時間限定のものになると想定されます。その場合、抗菌・商品が使用される実際の生活環境下では、食中毒や感染症への対策に資する十分なソリューションとはなり難いと解されるためです。

また、次亜塩素酸系の除菌・商品に対しては、安全上の懸念も考慮をしております。すなわち、次亜塩素酸系の除菌・商品の抗菌成分である次亜塩素酸ナトリウムについては、それを消毒目的で使用すると、有機物と反応し、フルオロホルム、クロロジフルオロメタン、クロロホルム等、「トリハロメタン」と呼ばれる有害な化合物を作ることがあります。

なかでもクロロホルムは発ガン性や催奇性、肝障害や腎障害を引き起こすリスクが高いとされ、「有害」性が疑われる副産物です。

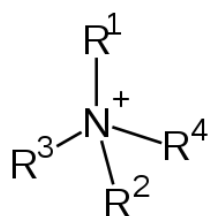
例えば、次亜塩素酸水(微酸性次亜塩素酸水)及び次亜塩素酸ナトリウムのそれぞれに、野菜であるほうれん草を10分間漬け込んで消毒を行い、その後有効塩素濃度の測定を行うという試験を実施した場合、結果として、両方とも残留塩素は「検出せず」となるものの、クロロホルムが発生してしまうことが知られています。その量については、以下の通りとされています。

- ・次亜塩素酸ナトリウム (NaClO) …クロロホルム生成量：0.07ppm
- ・微酸性次亜塩素酸水 (HClO) …クロロホルム生成量：0.05ppm

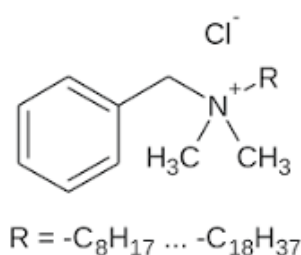
水道法では、水道水中に含まれるクロロホルムの量を 0.06ppm 以下にすることと定められています。

さらに、次亜塩素酸系の除菌・商品については、強い酸性の薬剤と混ぜられた場合に、有毒な塩素ガスを発生することが知られています。したがって、限られた空間内で使用が想定される実際の生活環境下においては、例えば、高齢者を含む要配慮者等による誤った取扱いが生じ得て、次亜塩素酸系の除菌・商品の使用には十分な注意が必要と解されます。

尚、後述する試験対象の抗菌・商品の中には、例えば、「Etak®(イータック) 抗菌化スプレー (エーザイ株式会社)」のように、主な抗菌成分が下記の第四級アンモニウム塩であるものも含まれております。



第四級アンモニウム塩



塩化ベンザルコニウム

第四級アンモニウム塩については、例えば、2016年10月4日に Web サイト「AERA dot.」(<https://dot.asahi.com/aera/2016100300224.html?page=1>) に記名記事である「横浜・患者連続死事件で“凶器”となった「界面活性剤」の殺傷力とは？」が掲載され、点滴に混入された消毒液に含有の界面活性剤（塩化ベンザルコニウム）が中毒を引き起こしたとされることが指摘されております。

その塩化ベンザルコニウムは上記の化学構造を有した毒性の強い界面活性剤「逆性石けん」の一種であり、希釈して使えば安全ですが、誤って体内に取り入れると最悪の場合は死に至ることもあると指摘されています。動物実験では、1 キログラム (1000 グラム) の体重に対し 525 ミリグラム (0.525 グラム) を経口投与すると、半数が死ぬという結果も出ていとされています。

そのため、第4級アンモニウム塩系の抗菌・商品、特に、塩化ベンザルコニウム系除菌・商品については、実際の生活環境下で、例えば、高齢者を含む要配慮者が使用することについては、溶剤成分の揮発等によって抗菌成分が濃縮された状態で体内に取り込まれることが無いよう、配慮と注意をする必要があるものと解されます。

したがって、本試験等では、試験対象として、主な抗菌成分が塩化ベンザルコニウム等の第四級アンモニウム塩である抗菌・商品も取り上げますが、決してその使用の安全、特に通常の生活環境下での使用の安全を保証しているものではありません。それらについて、例え抗菌性能やその持続性に優れていたとしても、十分な使用上の配慮や注意が必要と解され

ます。

5-3-4. 試験対象となる抗菌・商品の商品名の明示について

本試験等において、試験対象の抗菌・商品については、食中毒対策や感染症対策に資する「ソリューション」として期待ができるよう、抗菌性能の持続性を特徴の一つとすることを明確にしている市販の商品とするとともに、その商品名を明示しています。

試験対象の抗菌・商品に関する商品名の明示に関しては、試験方法として、商品名を具体的に明示せず「商品 A」等として、抗菌・商品に含有される主要な抗菌成分のみを明示する方法も想定されます。その場合でも、当該抗菌成分の特長については、ある程度は明らかにすることができます。しかしながら、例えば主な抗菌成分が同一であって、その他の添加成分の性能や製造・管理方法により、最重要な性能である抗菌性に差異が出るのは当然有り得ることと解されます。

したがって、例えば主な抗菌成分を明らかにしても、商品名がわからないのであれば、人々の清潔・健康・安全意識が高まる中で、実際の生活環境下で食中毒や感染症の対策に資する「ソリューション」となり得る、本当に良いものを明らかにしていくことにはならないと解されます。

したがって、本試験等において、試験対象の抗菌・商品については、その商品名を明示することとしております。

5-4. 各試験の目的と試験方法

5-4-1. 抗菌性試験の目的と試験方法

(1) 目的

市販品抗菌・商品の残留物による各種細菌に対する持続抗菌性能を評価する。

(2) 試験担体

ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム：50mm角

(3) 試験対象となる抗菌・商品 5 種

- ①商品名： Hydro Ag+
富士フィルム株式会社
主な抗菌成分：アルコール、銀イオン (Ag⁺)
- ②商品名： クレベリンスプレー
／大幸薬品株式会社
主な抗菌成分：二酸化塩素 (ClO₂)
- ③商品名： パストリーゼ 77
／ドーバー洋酒貿易株式会社

主な抗菌成分：アルコール、カテキン

- ④商品名： Etak®（イータック）抗菌化スプレー
／エーザイ株式会社

主な抗菌成分：第四級アンモニウム塩

- ⑤商品名： リセッシュ除菌 EX
／花王株式会社

主な抗菌成分：－

（４）試験菌：以下、４菌種

- ①大腸菌 *Escherichia coli* NBRC 3972
- ②緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa* NBRC 3080
- ③肺炎桿菌 *Klebsiella pneumoniae* NBRC 13277
- ④MRSA *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* IID 1677

（５）試験方法

JIS Z2801:2012 抗菌加工製品-抗菌性試験方法、フィルム密着法（下記の図１）にしたがうか、又は、それを準用する。

本試験の方法では、後述する試験片の調製方法により、抗菌性能の持続性の評価についても考慮がなされている。

※尚、試験規格「JIS Z2801」における「抗菌効果」は、試験菌である大腸菌に対する 24 時間培養における抗菌活性値が 2.0 以上とされている。

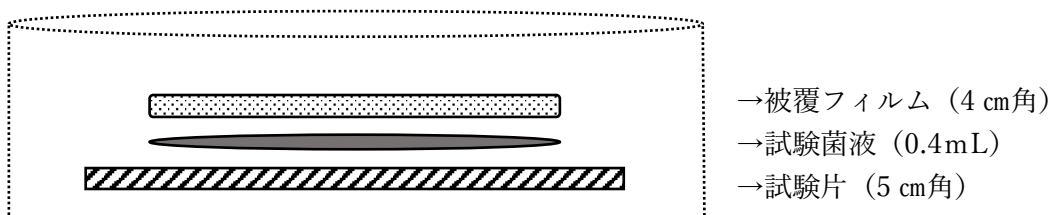


図 1. 試験概要図（フィルム密着法）

(6) 測定概要

表2. 抗菌性試験の測定概要

試験対象 (抗菌・商品)	水擦り	作用 (培養) 時間 (時間)	
		0	24
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		○	○
①HydroAg+	無し		○
②クレベリンスプレー	無し		○
③パストリーゼ77	無し		○
④Etak® (イータック) 抗菌化スプレー	無し		○
⑤リセッシュ除菌EX	無し		○

<試験片の調製方法>

1) 水擦り無しの場合

①試験担体の PET フィルム (50mm角) の表面 210mm×254mm 角の範囲に、試験品 (試験対象となる抗菌・商品) 2mL を細かく滴下した。滴下後、25°Cに設定された孵卵器内で 10 分間風乾させた。

②上記の操作を、さらに 4 回 (合計 5 回) 繰り返した。

③上記①及び②の工程を経た後、室温で 3 日放置し、得られた PET フィルムを、抗菌・商品加工された試験片 (加工試験片) として試験に供した。

この工程③の 3 日間室温での放置は、抗菌性能の持続性評価を考慮したものである。

2) 水擦り有りの場合

①試験担体の PET フィルム (50mm 角) の表面 210mm×254 mm 角の範囲に、試験品 (試験対象となる抗菌・商品) 2mL を細かく滴下した。滴下後、25°C に設定された孵卵器内で 10 分間風乾させた。

②上記の操作を、さらに 4 回 (合計 5 回) 繰り返した。

③次いで、2 mL の滅菌水をしみ込ませたワイプオール 1 枚で、約 200 g の荷重をかけながら往復 60 回の清拭を施すことによって「水擦り」を行った。

この工程の「水擦り」は、市販品の実使用条件、すなわち、耐久性を考慮したものである。

④上記①～③の工程を経た後、室温で 3 日放置し、得られた PET フィルムを、水擦り有りの抗菌・商品加工された試験片 (加工試験片) として試験に供した。

この工程の 3 日間室温での放置は抗菌性能の持続性評価を考慮したものである。

< 抗菌性試験方法 >

①シャーレ内の、抗菌・商品加工された試験片 (加工試験片) (5cm×5cm) に試験菌液 0.4ml を滴下し、被覆フィルム (4cm×4cm) をかぶせ、シャーレのふたをする。

②シャーレを 35°C、90%RH 以上で 24 時間培養する。

③SCDLP 培地 10ml を加えて、被覆フィルムと加工試験片から試験菌を洗い出し、洗い出し液中の菌数を寒天平板培養法により測定する。

④対照として、無加工のポリエチレンフィルム (無加工試験片) を用いる。

⑤下記の式にしたがい抗菌活性値を算出する。抗菌活性値は、小数点以下 2 桁目を切り捨て、小数点以下 1 桁で表示した。

抗菌活性値 = \log (無加工試験片 1cm² 当たり・培養後生菌数 (Ut)) - \log (加工試験片 1cm² 当たり・培養後生菌数 (At))

5-4-2. 抗ウイルス性試験の目的と試験方法

(1) 目的

市販品抗菌・商品の残留物によるインフルエンザ・ウイルスに対する持続抗ウイルス性能を評価する。

(2) 試験担体

ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルム : 50mm 角

(3) 試験対象となる抗菌・商品 5 種

①商品名 : Hydro Ag+
/ 富士フィルム株式会社

主な抗菌成分：アルコール、銀イオン (Ag⁺)

- ②商品名： クレベリンスプレー
／大幸薬品株式会社

主な抗菌成分：二酸化塩素 (ClO₂)

- ③商品名： パストリーゼ 77
／ドーバー洋酒貿易株式会社

主な抗菌成分：アルコール、カテキン

- ④商品名： Etak[®] (イータック) 抗菌化スプレー
／エーザイ株式会社

主な抗菌成分：第四級アンモニウム塩

- ⑤商品名： リセッシュ除菌 EX
／花王株式会社

主な抗菌成分：－

(4) 試験ウイルス：以下、1 ウイルス種

- ①インフルエンザ・ウイルス Influenza A virus(H3N2) : ATCC VR-167

(5) 試験方法

ISO21702 : 2019 を準用し、下記の図2のようにして試験を行う。

本試験の方法では、後述する試験片の調製方法により、抗ウイルス性能の持続性及び耐久性の評価についても考慮がなされている。

※尚、試験規格「ISO21702」は、プラスチック及び非多孔質表面の抗ウイルス性の測定のための規格として2019年5月7日に制定されたものである。本規格は抗菌産業の業界団体である一般社団法人抗菌製品技術協議会 (SIAA) が中心となり試験方法の原案作成の検討が行われた。ISO規格には評価の目安について記載されていないが、SIAAでは本規格を用いたSIAAマークの登録基準について、抗ウイルス活性値が2.0以上と規定している。

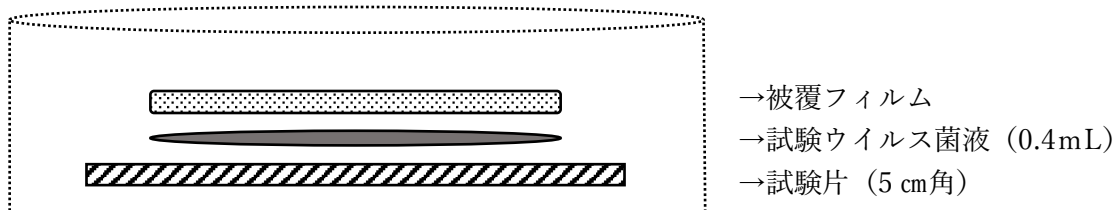


図2. 試験概要図 (フィルム密着法)

<試験片の調製方法>

1) (※水擦り有り)

①試験担体の PET フィルム (50mm 角) の表面 210mm×254 mm 角の範囲に、試験品 (試験対象となる抗菌・商品) 2mL を細かく滴下した。滴下後、25°Cに設定された孵卵器内で 10 分間風乾させた。

②上記の操作を、さらに 4 回 (合計 5 回) 繰り返した。

③次いで、2 mL の滅菌水をしみ込ませたワイブオール 1 枚で、約 200 g の荷重をかけながら往復 60 回の清拭を施すことによって「水擦り」を行った。

この工程の「水擦り」は、市販品の実使用条件、すなわち、耐久性を考慮したものである。

④上記①～③の工程を経た後、室温で 3 日放置し、得られた PET フィルムを、水擦り有りの抗菌・商品加工された試験片 (加工試験片) として試験に供した。

この工程の 3 日間室温での放置は抗ウイルス性能の持続性評価を考慮したものである。

<抗ウイルス性試験方法>

①シャーレ内の、抗菌・商品加工された試験片 (加工試験片) (5cm×5cm) に試験ウイルス液 0.4ml (濃度: 1.6×10^7 PFU/mL) を滴下して接種し、被覆フィルム (4cm×4cm) をかぶせ、シャーレのふたをする。

②シャーレを $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 、90%RH 以上で 24 時間静置し、試験ウイルスを加工試験片に接触させる。

③SCDLP 培地を加えて、被覆フィルムと加工試験片から試験ウイルスを洗い出して回収し、プラーク法にてウイルス感染価の測定を行う。

④対照として、無加工のポリエチレンフィルム (無加工試験片) を用いる。

⑤下記の式にしたがい抗ウイルス活性値を算出する。抗ウイルス活性値は、小数点以下 2 桁目を切り捨て、小数点以下 1 桁で表示した。

抗菌活性値 = \log (無加工試験片 1cm^2 当たり・接触後生ウイルス数 (U_t)) - \log (加工試験片 1cm^2 当たり・接触後生ウイルス数 (A_t))

(6) 測定概要

表3. 抗ウイルス性試験の測定概要

試験対象 (抗菌・商品)	水擦り	作用(接触)時間 (時間)	
		0	24
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		○	○
①HydroAg+	有り		○
②クレベリンスプレー	有り		○
③パストリーゼ77	有り		○
④Etak® (イータック) 抗菌化スプレー	有り		○
⑤リセッシュ除菌EX	有り		○

6. 試験結果

6-1. 大腸菌に対する抗菌性試験結果

大腸菌に対する抗菌性試験結果を表4及び図3に示しました。

各試験片の大腸菌に対する24時間作用後の抗菌活性値は、①「HydroAg+」が6.1、②「クレベリンスプレー」が1.2、③「パストリーゼ77」が0.0、④「Etak®（イータック）抗菌化スプレー」が0.0、⑤「リセッシュ除菌EX」が6.1でありました。今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、大腸菌に対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

表4. 大腸菌に対する抗菌性試験結果

試験条件		作用（培養）時間 （時間）		抗菌活性値
試験対象 （抗菌・商品）	水擦り	0	24	
		生菌数の常用対数値	生菌数の常用対数値	
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		4.14	5.98 (Ut)	
①HydroAg+	無し		< -0.2 (At)	6.1
②クレベリンスプレー	無し		4.69 (At)	1.2
③パストリーゼ77	無し		5.89 (At)	0.0
④Etak®（イータック） 抗菌化スプレー	無し		6.02 (At)	0.0
⑤リセッシュ除菌EX	無し		< -0.2 (At)	6.1

※JIS Z2801:2012（フィルム密着法）

※試験菌：大腸菌 *Escherichia coli* NBRC 3972

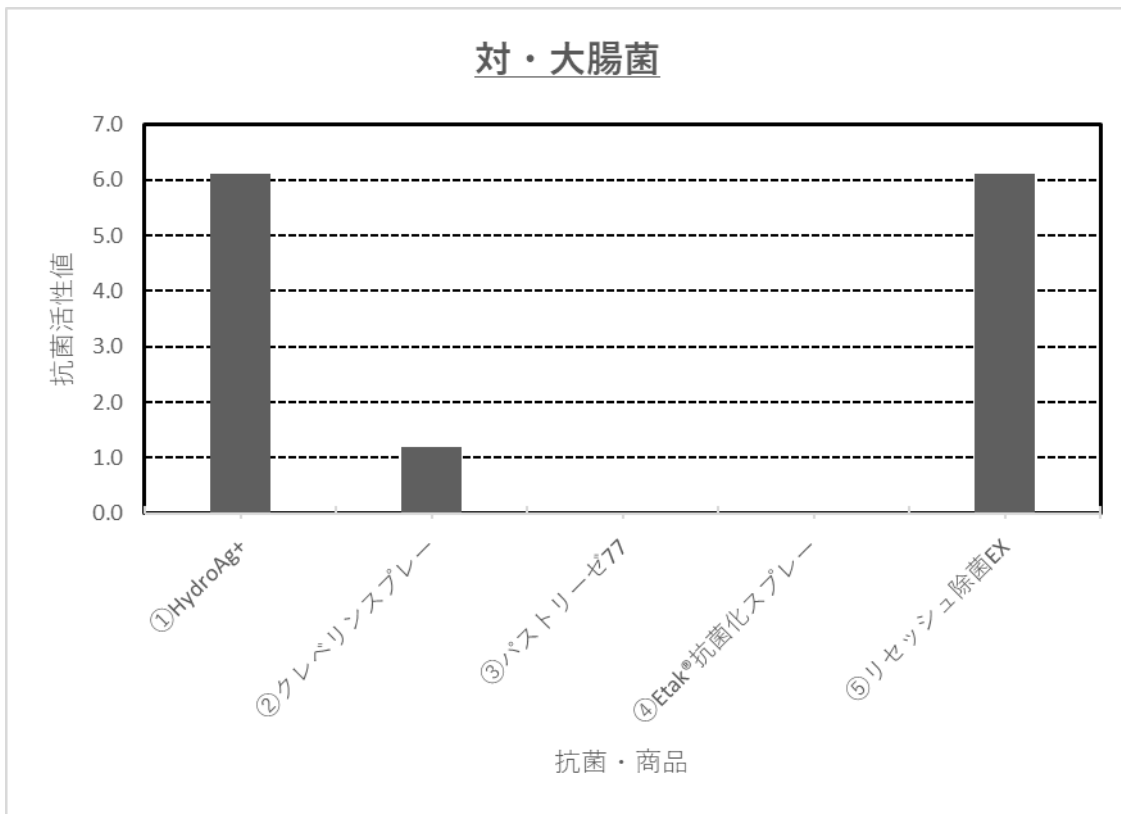


図3. 大腸菌に対する抗菌性試験結果の比較

6-2. 緑膿菌に対する抗菌性試験結果

緑膿菌に対する抗菌性試験結果を表5及び図4に示しました。

各試験片の緑膿菌に対する24時間作用後の抗菌活性値は、①「HydroAg+」が5.2、②「クレベリンスプレー」が0.7、③「パストリーゼ77」が2.6、④「Etak®（イータック）抗菌化スプレー」が4.0、⑤「リセッシュ除菌EX」が2.2でありました。今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、緑膿菌に対し、①「HydroAg+」が最も高い抗菌活性値を示しました。

表5. 緑膿菌に対する抗菌性試験結果

試験条件		作用（培養）時間 （時間）		抗菌活性値
試験対象 （抗菌・商品）	水擦り	0	24	
		生菌数の常用対数値	生菌数の常用対数値	
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		4.08	5.06 (Ut)	
①HydroAg+	無し		< -0.2 (At)	5.2
②クレベリンスプレー	無し		4.30 (At)	0.7
③パストリーゼ77	無し		2.40 (At)	2.6
④Etak®（イータック） 抗菌化スプレー	無し		1.06 (At)	4.0
⑤リセッシュ除菌EX	無し		2.77 (At)	2.2

※JIS Z2801:2012 を準用

※試験菌：緑膿菌 *Pseudomonas aeruginosa* NBRC 3080

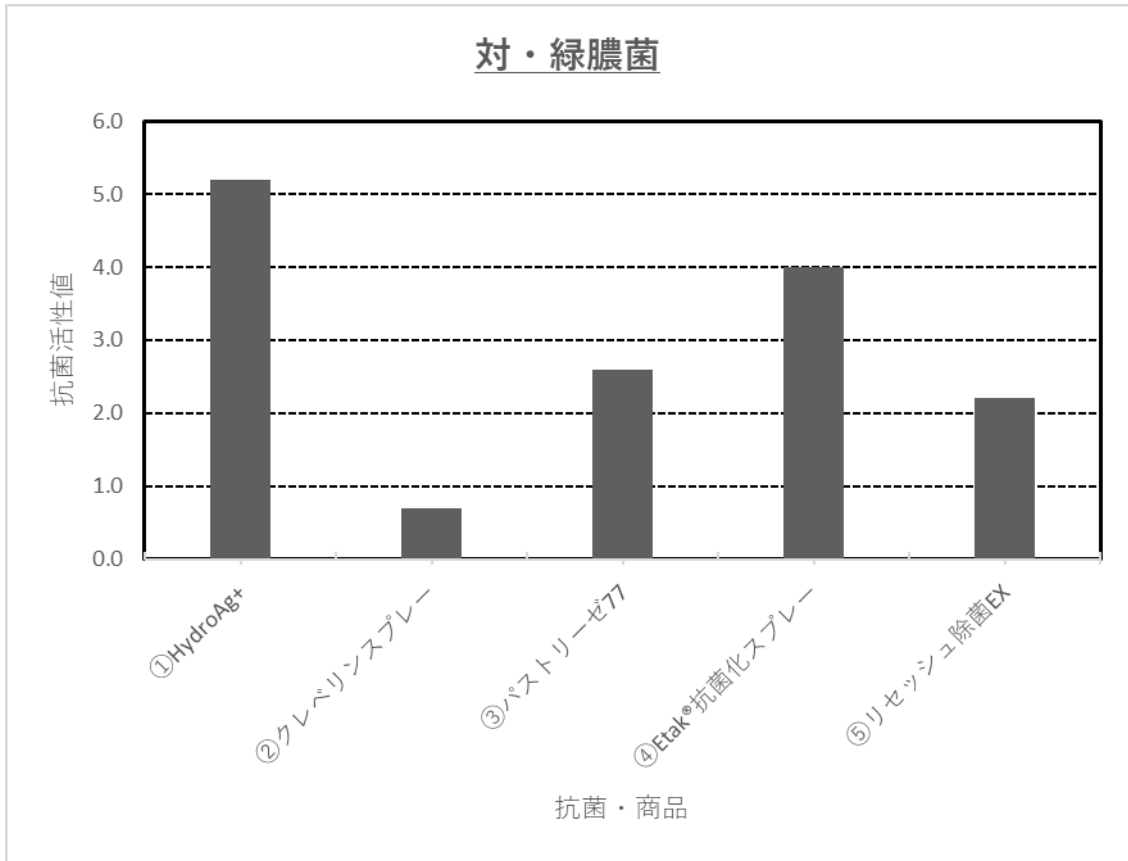


図4. 緑膿菌に対する抗菌性試験結果の比較

6-3. 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果

肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果を表6及び図5に示しました。

各試験片の肺炎桿菌に対する24時間作用後の抗菌活性値は、①「HydroAg+」が5.3、②「クレベリンスプレー」が1.8、③「パストリーゼ77」が0.9、④「Etak®（イータック）抗菌化スプレー」が1.4、⑤「リセッシュ除菌EX」が5.3でありました。今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、肺炎桿菌に対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

表6. 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果

試験条件		作用（培養）時間 （時間）		抗菌活性値
試験対象 （抗菌・商品）	水擦り	0	24	
		生菌数の常用対数値	生菌数の常用対数値	
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		4.15	5.15 (Ut)	
①HydroAg+	無し		< -0.2 (At)	5.3
②クレベリンスプレー	無し		3.34 (At)	1.8
③パストリーゼ77	無し		4.24 (At)	0.9
④Etak®（イータック） 抗菌化スプレー	無し		3.67 (At)	1.4
⑤リセッシュ除菌EX	無し		< -0.2 (At)	5.3

※JIS Z2801:2012 を準用

※試験菌：肺炎桿菌 *Klebsiella pneumoniae* NBRC 13277

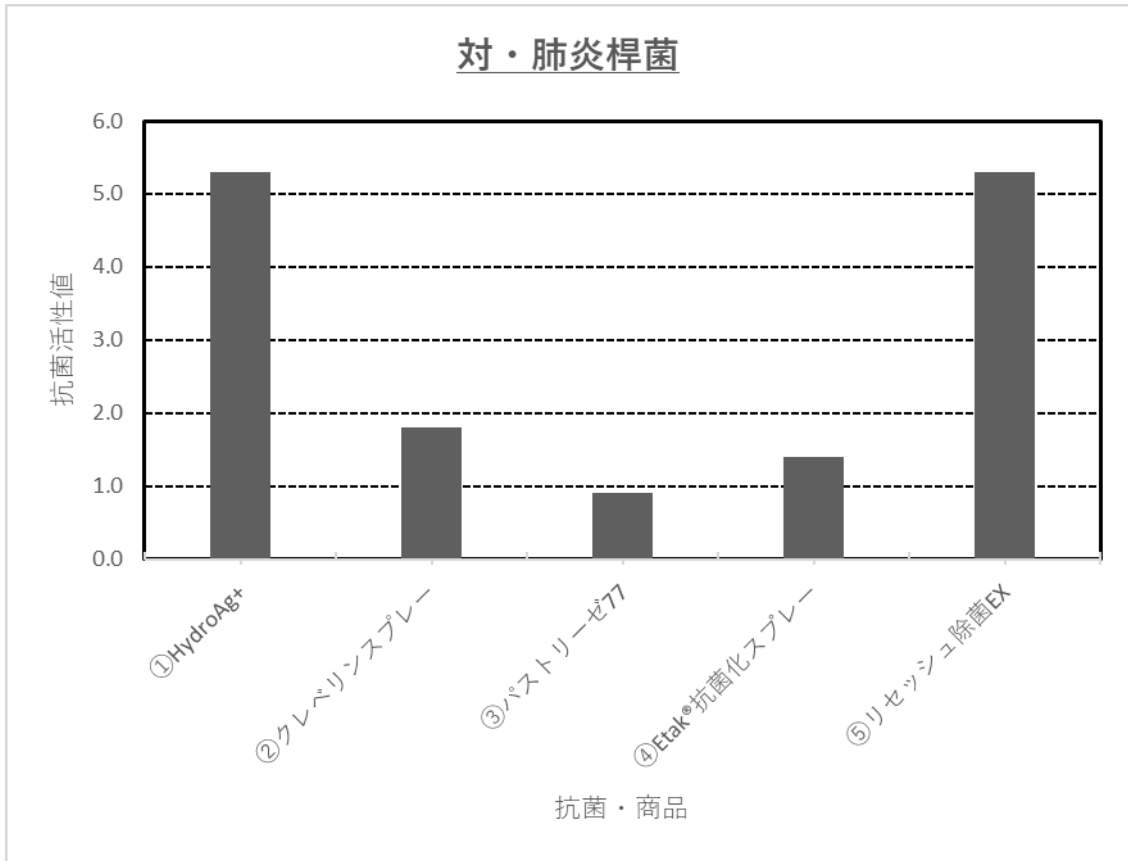


図5. 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果の比較

6-4. MRSA に対する抗菌性試験結果

MRSA に対する抗菌性試験結果を表7及び図6に示しました。

各試験片のMRSAに対する24時間作用後の抗菌活性値は、①「HydroAg+」が4.4、②「クレベリンスプレー」が2.1、③「パストリーゼ77」が1.0、④「Etak®（イータック）抗菌化スプレー」が3.7、⑤「リセッシュ除菌EX」が4.4でありました。今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、MRSAに対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

表7. MRSA に対する抗菌性試験結果

試験条件		作用（培養）時間 （時間）		抗菌活性値
試験対象 （抗菌・商品）	水擦り	0	24	
		生菌数の常用対数値	生菌数の常用対数値	
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		4.11	4.27 (Ut)	
①HydroAg+	無し		< -0.2 (At)	4.4
②クレベリンスプレー	無し		2.11 (At)	2.1
③パストリーゼ77	無し		3.26 (At)	1.0
④Etak®（イータック） 抗菌化スプレー	無し		0.49 (At)	3.7
⑤リセッシュ除菌EX	無し		< -0.2 (At)	4.4

※JIS Z2801:2012 を準用

※試験菌：MRSA *Methicillin resistant Staphylococcus aureus* IID 1677

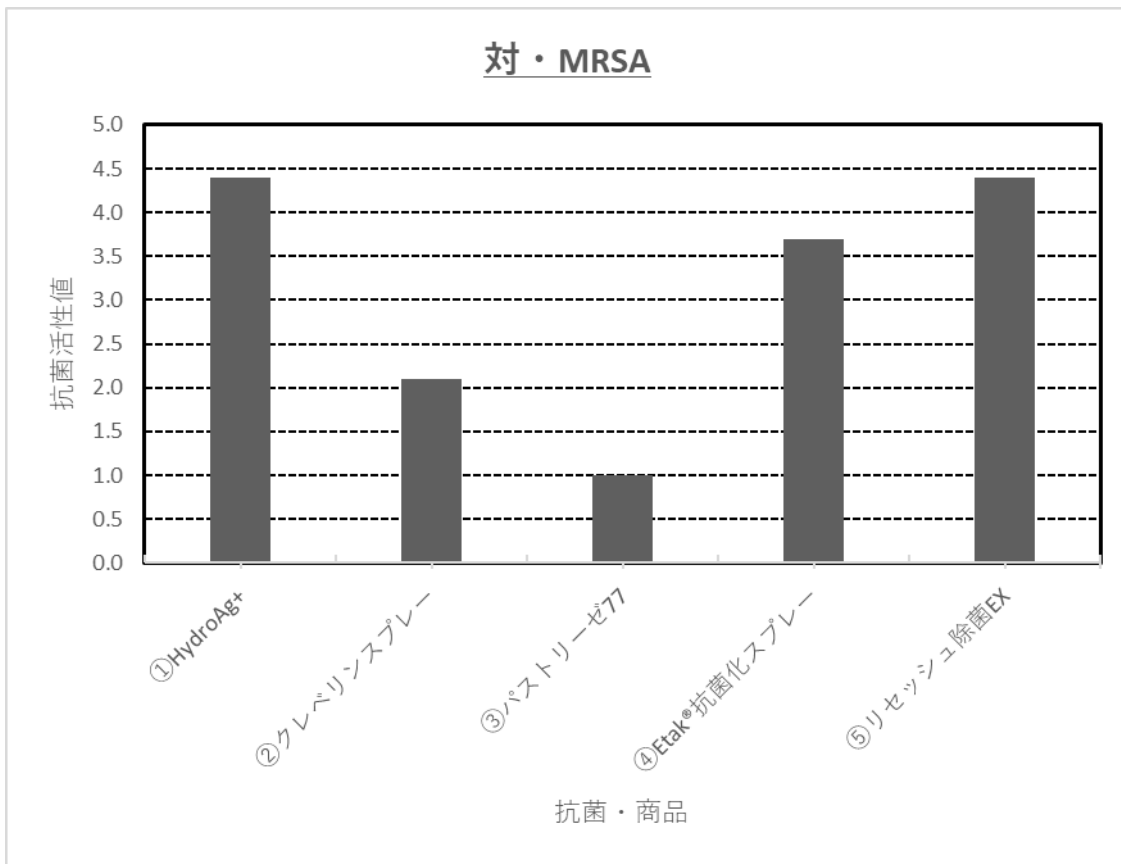


図6. MRSA に対する抗菌性試験結果の比較

6-5. インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果

インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス試験結果を表8及び図7に示しました。

各試験片のインフルエンザ・ウイルスに対する 24 時間作用（接触）後の抗ウイルス活性値は、①「HydroAg+」が 4.5、②「クレベリンスプレー」が 0.0、③「パストリーゼ 77」が 0.0、④「Etak®（イータック）抗菌化スプレー」が 0.3、⑤「リセッシュ除菌 EX」が 0.1 でありました。

今回試験対象とした市販の抗菌・商品 5 種の中で、インフルエンザ・ウイルスに対し、①「HydroAg+」が最も高い抗ウイルス活性値を示しました。

また併せて、本試験の結果から、耐久性能した水擦りを施し且つ抗ウイルス性能の持続性を考慮して調整された抗菌・商品適用後 1 週間を経過した試験片では、SIAA マークの登録基準を参考にすると、①「HydroAg+」のみがインフルエンザ・ウイルスに対し抗ウイルス性能を示し、それ以外の抗菌・商品では、ほとんど抗ウイルス性能を示さないことがわかりました。

表 8. インフルエンザ・ウイルスに対する抗菌性試験結果

試験条件		作用（接触）時間 （時間）		抗菌活性値
試験対象 （抗菌・商品）	水擦り	0	24	
		感染価の常用対数値	感染価の常用対数値	
無加工試験片 ポリエチレンフィルム		5.47	5.30 (Ut)	
①HydroAg+	有り		<0.80 (At)	4.5
②クレベリンスプレー	有り		5.35 (At)	0.0
③パストリーゼ77	有り		5.21 (At)	0.0
④Etak®（イータック） 抗菌化スプレー	有り		4.95 (At)	0.3
⑤リセッシュ除菌EX	有り		5.11 (At)	0.1

※ISO21702：2019 を準用

※試験菌：インフルエンザ・ウイルス Influenza A virus(H3N2)：ATCC VR-167

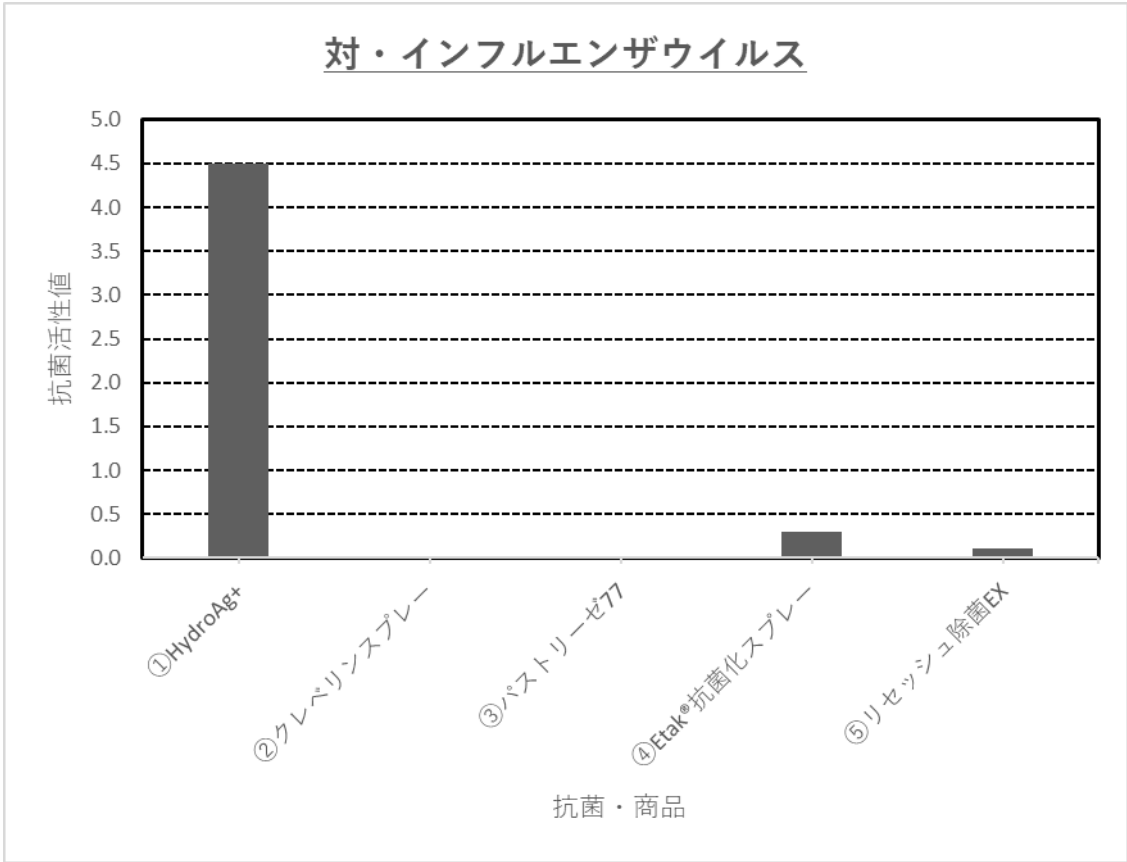


図7. インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果の比較

7. 総合考察とランキング

7-1. 総合考察

(1) 大腸菌に対する抗菌性試験結果について

今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、大腸菌に対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌 EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

(2) 緑膿菌に対する抗菌性試験結果について

今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、緑膿菌に対し、①「HydroAg+」が最も高い抗菌活性値を示しました。

(3) 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果について

今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、肺炎桿菌に対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌 EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

(4) MRSA に対する抗菌性試験結果について

今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、MRSA に対し、①「HydroAg+」及び⑤「リセッシュ除菌 EX」が最も高い抗菌活性値を示しました。

(5) インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果について

今回試験対象とした市販の抗菌・商品5種の中で、インフルエンザ・ウイルスに対し、①「HydroAg+」が最も高い抗ウイルス活性値を示しました。

そして、耐久性能した水擦りを施し且つ抗菌性能の持続性を考慮して調整された試験片では、SIAA マークの登録基準を参考にすると、①「HydroAg+」のみがインフルエンザ・ウイルスに対し抗ウイルス性能を示し、それ以外の抗菌・商品では、ほとんど抗ウイルス性能を示さないことがわかりました。

7-2. ランキング

上記の試験対象とした抗菌・商品5種について、以下の(1)～(5)を評価項目とする上記の試験結果を、持続性の考慮された抗菌性能に関する評価結果とし、表9の配点表にしたがい、ランキング形式で表10及び図8にまとめました。

(1) 大腸菌に対する抗菌性試験結果 (抗・大腸菌)

(2) 緑膿菌に対する抗菌性試験結果 (抗・緑膿菌)

(3) 肺炎桿菌に対する抗菌性試験結果 (抗・肺炎桿菌)

(4) MRSA に対する抗菌性試験結果 (抗・MRSA)

(5) インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果 (抗・インフルエンザウイルス)

このランキングでは、下記表9の配点表に示すように、単純に、上記の試験対象とした抗菌・商品5種の中で、抗菌活性値又は抗ウイルス活性値が第1位の値を示した場合に得点

を5点とし、第2位の場合は得点4点とし、第3位の場合は得点3点とし、第4位の場合は得点2点とし、第5位の場合は得点1点とし、それら得点の合計点に基づきランキングしています。

但し、(1)大腸菌に対する抗菌性試験結果については、試験規格「JIS Z2801」における「抗菌効果」の基準（抗菌活性値 2.0 以上）を満たさない場合、「基準以下」として、得点を0点としました。

また、(5)インフルエンザ・ウイルスに対する抗ウイルス性試験結果については、SIAAの登録基準（抗ウイルス活性値 2.0 以上）を満たさない場合、「基準以下」として、得点を0点としました。

以上より、市販の5種の抗菌・商品について、エビデンスのある具体的な効果、特に持続性を考慮した抗菌性能及び抗ウイルス性能に関する情報を提供し、それによって、人々の清潔・健康・安全意識の高まりに呼応するよう多様な抗菌・商品が開発・販売される中、抗菌・商品を求める消費者が最適な選択を行ううえで有用となることを強く期待します。

監修、協力

一般社団法人レジリエンスジャパン推進協議会 レジリエンスジャパン総研
東北医科薬科大学 感染症学特任教授、東北大学 名誉教授 賀来満夫先生

表9. 配点表

		得点					
		第1位	第2位	第3位	第4位	第5位	基準以下
(1)	大腸菌に対する 抗菌性試験結果	5	4	3	2	1	0
(2)	緑膿菌に対する 抗菌性試験結果	5	4	3	2	1	
(3)	肺炎桿菌に対する 抗菌性試験結果	5	4	3	2	1	
(4)	MRSAに対する 抗菌性試験結果	5	4	3	2	1	
(5)	インフルエンザ・ ウイルスに対する 抗ウイルス性試験結果	5	4	3	2	1	0

表10. 持続性の考慮された抗菌性能による抗菌・商品ランキング

抗菌・商品		試験結果に基づく得点					合計得点
		抗・ 大腸菌	抗・ 緑膿菌	抗・ 肺炎桿菌	抗・ MRSA	抗・ インフルエンザ ウイルス	
1	Hydro Ag+ 富士フィルム (株)	5	5	5	5	5	25
2	リセッシュ除菌EX 花王 (株)	5	2	5	5	0	17
3	Etak® (イータック) 抗菌化スプレー エーザイ (株)	0	4	2	3	0	9
4	クレベリンスプレー 大幸薬品 (株)	0	1	3	2	0	6
5	パストリーゼ77 ドーバー洋酒貿易 (株)	0	3	1	1	0	5

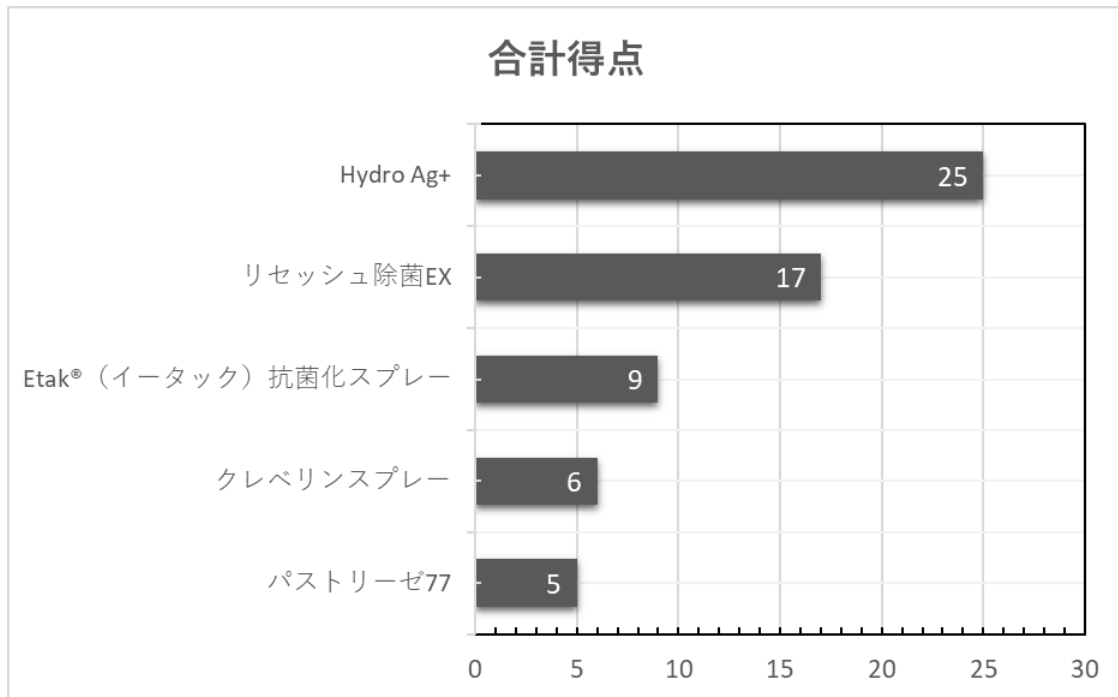


図8. 持続性の考慮された抗菌性能による抗菌・商品ランキング