

抗菌・抗ウイルス性可視光光触媒ガラス 「ウイルスクリーンTM」

日本板硝子(株) グループファンクション部門 研究開発部 日本統括部

皆合 哲男

Anti-viral/-bacterial Photocatalytic Glass with visible light response “VirusCleanTM”

Tetsuo Minaai

R&D Japan, Group Functions, Nippon Sheet Glass Co., Ltd.

1. はじめに

近年、インフルエンザ等の流行により、生活者の感染予防対策に関するニーズが高まっている。このような社会ニーズを受け、様々な抗菌加工製品が発売されており、市場が拡大している中で、当社ではNEDO「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」に参画し、可視光型光触媒膜の開発を行ってきた。その結果、抗菌・抗ウイルス性を示す光触媒材料の創製に成功^{1),2)}し、それら技術を応用した抗菌・抗ウイルス性光触媒ガラス「ウイルスクリーンTM」の開発に成功したので紹介する。

2. 「抗菌・抗ウイルス性可視光光触媒ガラス」とは

開発したガラスは、オンラインCVD製法により成膜した酸化チタン光触媒膜上に、さらにマグネトロンスパッタ製法により銅系化合物を形成し複合させたガラスとなる。酸化チタンの光触媒機能である有機物分解活性に加え、銅系化合物による抗ウイルス活性、及び可視光応

答性を合わせ持つ光触媒ガラスである。

3. 「抗菌・抗ウイルス性可視光光触媒ガラス」の特長

1) 可視光応答型

光触媒は、酸化チタンで代表される紫外線(屋外の光)が当たると効果を発揮する「紫外光応答型」が一般的であるが、酸化チタンに銅をナノクラスターとして担持させることにより「界面電荷移動現象」及び「二電子還元反応」が発現³⁾し、感度の高い「可視光応答型」となる。また、室内光で抗ウイルス性の光触媒効果を発揮する。

2) 優れた抗ウイルス性能

図1には、バクテリオファージQβ(インフルエンザウイルスと同じRNAを遺伝物質に持ち、類似の挙動を示すとされている⁴⁾)を用いた抗ウイルス性の評価結果を示す。

一般ガラスでは、昼間の窓際に相当する紫外光(0.25 mW/cm²)照射を行っても活性ウイルス濃度の低下は観察されず抗ウイルス活性は見られなかった。

一方、ウイルスクリーンTMでは、暗所保管でも活性ウイルス濃度の減少(抗ウイルス性)が観察されたが、明るい店舗内に相当する白色蛍光灯(1,000 Lx)照射で1時間、紫外光(0.25

〒664-8520 兵庫県伊丹市鴻池 2-13-12

TEL 072-781-0081

FAX 072-779-6906

E-mail: tetsuo.minaai@nsg.com

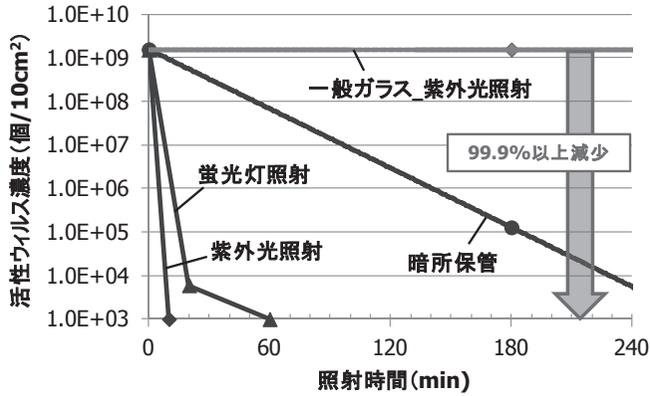


図1 光照射による抗ウイルス特性

mW/cm²) 照射では僅か 20 分で完全不活化が確認され、光照射による抗ウイルス活性が確認されると共に、暗所保管<白色蛍光灯照射<紫外光照射の順に抗ウイルス活性が高くなることが確認された。

尚、インフルエンザウイルスをはじめ、ライノウイルス、ネコカリシウイルス（ノロウイルス代替）に対する抗ウイルス活性も確認されている。

3) 抗菌，抗かび性能

大腸菌，黄色ブドウ菌，緑膿菌，レジオネラ，MRSA など一般に人体への影響が懸念される細菌に対しても高い抗菌性を示すことが確認された。また，黒麹かびなどに対する高い抗かび性も同様に確認された。



図2 外観（透明性）比較

4) 優れた耐久性

内装材や住設部材など室内での利用を想定して、薬品や有機溶剤（洗剤など）などへの浸漬耐久性試験を実施したが、試験後でも紫外光や白色蛍光灯の照射による抗ウイルス性能を維持していることが確認された。

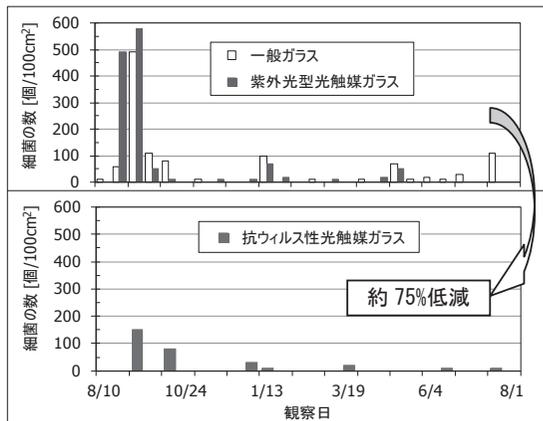


図3 病院（外来受付窓口）での各ガラスの設置状況（左写真）と細菌数変化（右グラフ）

5) 一般ガラスと遜色のない透明性

図2には、一般ガラス（フロート板ガラス）と比較した外観写真を示す。一般ガラスに比べ若干可視光反射率は高いが、建築用ガラスとして十分な透明性を確保している。

6) 安全性

外部の試験機関において、開発したガラスの皮膚一次刺激性試験、微生物を用いる変異原性試験、急性経口毒性試験を実施し、安全性に問題のないことを確認している。

7) 病院での実証試験

図3に示すように、実使用環境を想定した病院での実証試験において、抗ウイルス性光触媒ガラスは、1年を通じて、一般ガラスなどに比べて約75%の細菌低減効果が確認された。このことから、実使用環境においても、接触感染リスク低減に非常に効果的であると考えられる。

以上に示した特長を生かし、公共施設、医療・介護施設など不特定多数の出入りがあり、衛生的なニーズ（接触感染リスクの低減）が求められる建築物の窓ガラスやショーケース、内装材など、様々な用途への展開が今後期待できると考えている。

謝辞

本製品開発の一部は、NEDO「循環社会構築型光触媒産業創成プロジェクト」の一環で行われました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 石黒齊ら 「会報光触媒」36, 142-143, (2011)
- 2) 中野竜一ら 「会報光触媒」36, 144-145, (2011)
- 3) 入江寛, 橋本和仁 「会報光触媒」37, 4-9, (2012)
- 4) 中野竜一, 石黒齊, 姚燕燕, 梶岡実雄, 窪田吉信 「会報光触媒」29, 38-43, (2009)