

## 1. 「光触媒コーティング」とは

---

光エネルギーによって、あらゆる雑菌やウイルスを 99%無力化する物質を、壁、窓、ドアや机などに吹き付け、空間浮遊するウイルスや雑菌を吸着させて分解し、半永久的に「抗ウイルス」「抗菌」「消臭」効果を持続させることです。

この効果は建物内だけでなく、あらゆる空間で光エネルギーによって発揮しますので、列車、船舶などの客室や、バス、乗用車の車内にも安全で耐久性のある感染症対策が可能となります。

### 《当光触媒コーティングでの感染症対策実施済の会社様一例》

- ・JR 西日本様 (N700 系客室、221 系客室)
- ・JR 九州様 (885 系客室、博多シティ、大分シティー他)
- ・アンパンマンミュージアム様 (横浜、神戸、福岡、仙台) 全館内
- ・坂の上幼稚園様 (学習室、廊下、階段、トイレ) 他幼稚園様多数
- ・KIDNEY CLINIC SETAGAYA 様 (人口透析室、待合室、診察室、など) 他クリニック多数

JR西日本様N700系客室



JR西日本様221系客室

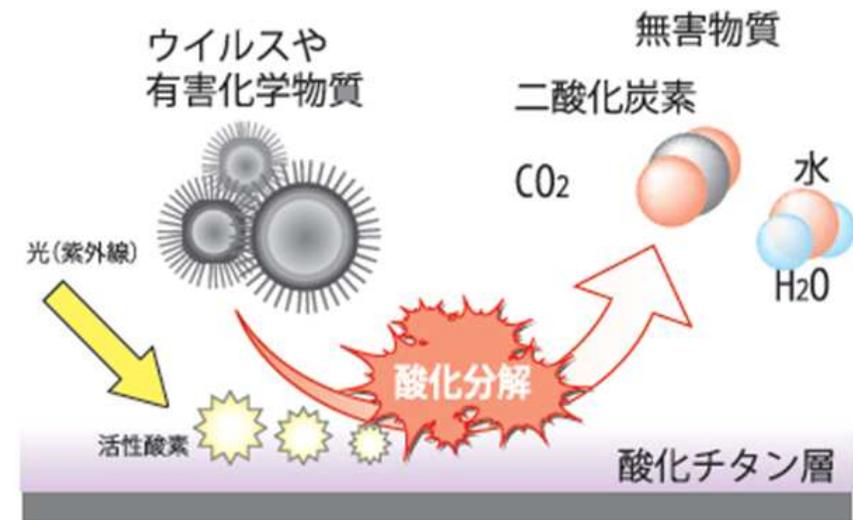


## 2. 光触媒とは？

光触媒とは、光をエネルギーとして有機物を燃焼（酸化分解）させ、二酸化炭素と水分とに無害化作用を発揮する材料です。

光触媒の主成分である「酸化チタン」は、表面に光エネルギーを受けると強力な酸化還元反応を起こし、接触する有機物、雑菌などを炭素と水分に分解し無害化してしまいます。酸化チタン自体は、化学変化を促進するものの、自らの質量は減少せず、半永久的\*に酸化分解反応を行います。

\*コーティングの場合は、基材の経年劣化に耐久性が依存します。



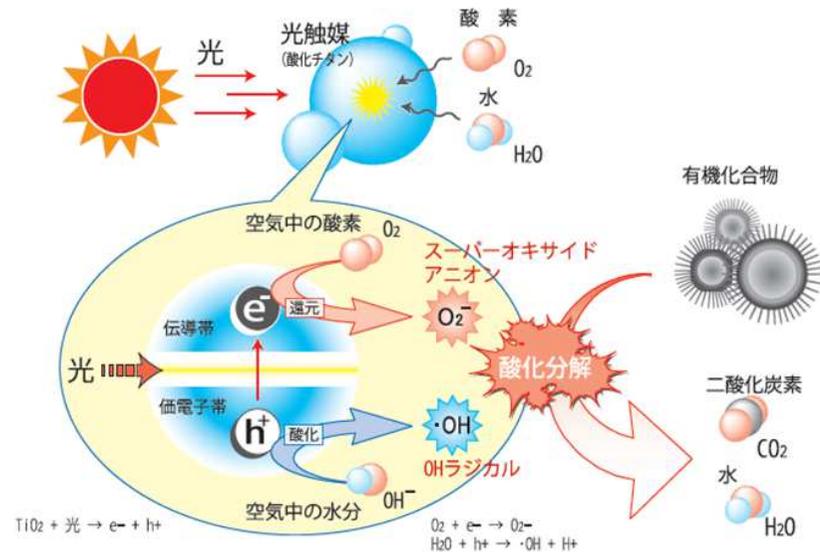
### 酸化チタンとは？

酸化チタンは、白色の顔料（ハミガキ粉）や食品添加物として使われる、極めて安定した人体に無害な物質です。



### 3. 光触媒による抗ウイルス、抗菌、消臭の原理

酸化チタンの表面に光エネルギーが当たると、空気中の水分と酸素と反応し、OH ラジカルなどの活性酸素を発生させます。  
 この OH ラジカルは強力な酸化分解力を持ち、ウイルスや雑菌などを炭素と水分に分解し、無害化します。



OHラジカルは、消毒、殺菌などに使われる塩素、次亜塩素酸などよりはるかに強い力で、環境浄化を行います。

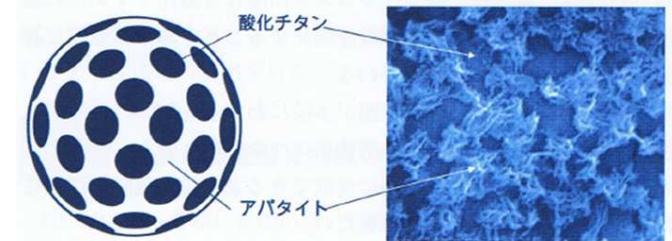
酸化剤	OHラジカル	酸素原子	オゾン	過酸化水素 (オキシドール)	次亜塩素酸	塩素
酸化力 (Volts)	2.80	2.42	2.07	1.77	1.49	1.36

\* オゾンは、人間の嗅覚を麻痺させ、人体への影響が懸念されています。

## 4. 24時間・抗ウイルス・抗菌・消臭を実現

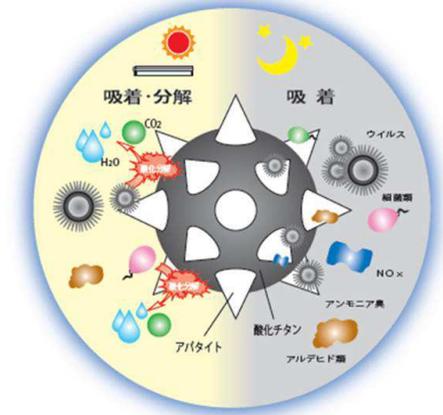
### アパタイトの吸着性能

**アパタイト**は、酸化チタンの分解を促進する多機能性セラミックス複合材料です。歯や骨の主要成分であるリン酸カルシウムの一環で、**接触したウイルス、雑菌、臭いの分子などを吸着**する特性を持ちます。



これにより、**光エネルギーが到達しない暗所で浮遊ウイルス、雑菌、臭い分子などを吸着し、照明の点灯時に、吸着していた有機物を酸化チタンが酸化分解する、吸着と酸化分解を繰り返す「24時間ロータリー反応」を実現しました。**

最新型**可視応答型光触媒**は、光が当たらない暗所での酸化チタンの欠点を補う画期的な技術です。これまでの光触媒では、紫外線の入る窓際でしか効果が期待出来ませんでした。最新型光触媒は、**室内の蛍光灯などの光エネルギーで、効果を発揮します。**



消臭	抗菌	抗ウイルス	空気浄化
<ul style="list-style-type: none"><li>・タバコ臭</li><li>・ペット臭</li><li>・汗などの臭い</li><li>・アンモニア臭</li><li>・ゴミの臭い</li><li>・など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・MRSA</li><li>・黄色ぶどう球菌</li><li>・大腸菌</li><li>・カンジタ菌</li><li>・など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・インフルエンザ</li><li>・鳥インフルエンザ</li><li>・など</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・VOC対策</li><li>・ホルムアルデヒド</li><li>・硫化水素</li><li>・防虫剤</li><li>・トルエン</li><li>・など</li></ul>

# 暗所でも、有効な光触媒！

2021年1月19日

## NWコートのルミテスターでの触媒活性確認試験

キッコマンバイオケミファ株式会社  
営業第2部国内衛生検査グループ 松本 浩祐

### <試験方法>

PP板に、NWコート塗布し、乾燥後、 $5 \times 10^{-7}$ M ATPを15 $\mu$ l滴下。乾燥を防ぐためにフィルムを被せて、蛍光灯下もしくは暗箱内に30分放置。  
滴下したATP溶液をルシパック綿棒で回収し、ルミテスターで測定。  
(ルシパック綿棒はあらかじめ70 $\mu$ lの水を添加して湿らせている)  
コントロールとして、NWコートを塗布していないPP板に、 $5 \times 10^{-7}$ M ATPを15 $\mu$ l滴下して同様の方法でルミテスターで測定した。

### <結果および考察>

表1に示すように、NWコートを塗布した場合、ルミテスターの数値がコントロールと比較して明らかに低下した。  
暗所と蛍光灯下であまり差が見られないため、触媒活性による分解だけでなく、他の要因でATPが分解もしくは吸着している可能性も考えられる。

<表1 NWコート塗布による測定値の変化>

条件	塗布なし	塗布あり	減少率
コントロール	12,836	12,325	96%
NW 暗所	12,836	1,741	14%
NW 蛍光灯下	12,836	738	6%

以上

## NWコート塗布によるATP測定値の変化

\* 蛍光灯下もしくは暗所に30分放置

条件	NWコート塗布無し	NWコート塗布あり	減少率
コントロール	12,836	12,325	4%
蛍光灯下	12,836	738	94%
暗所	12,836	1,741	86%

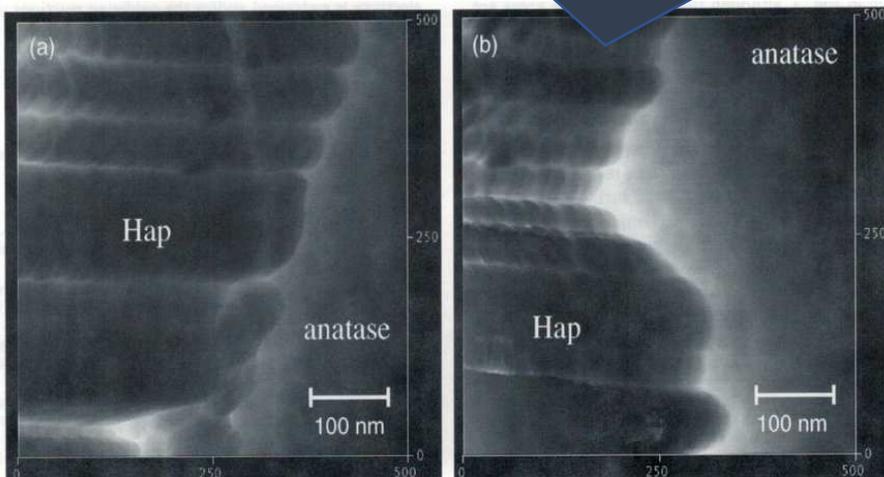
ATPふき取り検査 (A3法)とは、生き物を含む多くの有機物に含まれるATP (アデノシン三リン酸) を汚れの指標とした検査方法です。その場で、約10秒で測定でき、その結果を数値で得ることができます。キッコマンバイオケミファのATPふき取り検査 (A3法) は、ATPだけでなくADP (アデノシン二リン酸), AMP (アデノシン一リン酸) も含め検査できるため、幅広い汚れを高感度に検査することができます。



国立研究開発法人 産業技術総合研究所 所有特許  
 第 3975270 号 アパタイト複合体の製造方法、  
 その複合体及び環境浄化材料

光照射下で、光エネルギーで酸化分解反応を起す  
 のと同時に、アパタイトが、光エネルギーをチャージ  
 (蓄電) し、暗所でも酸化分解反応を引き起こして  
 いる事が確認されました。

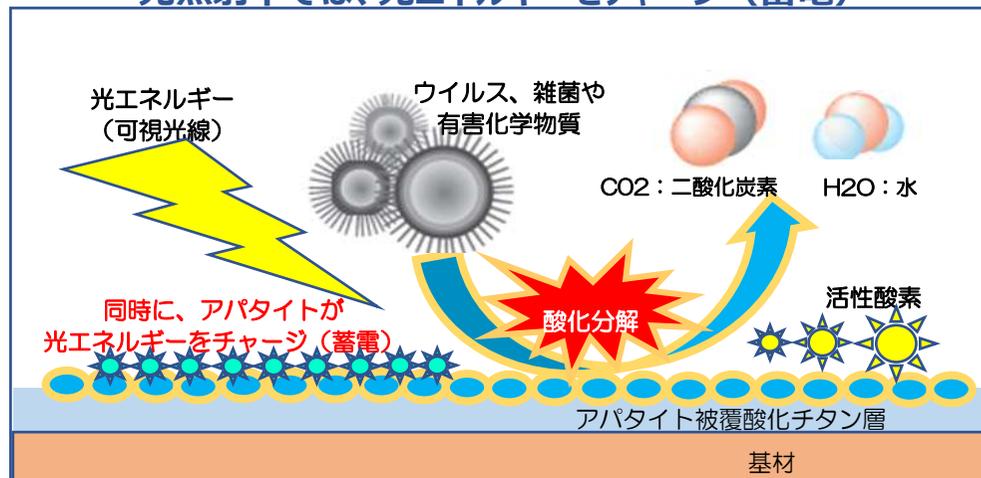
光触媒により生成した電子を  
 アパタイトが保持して白く見えている



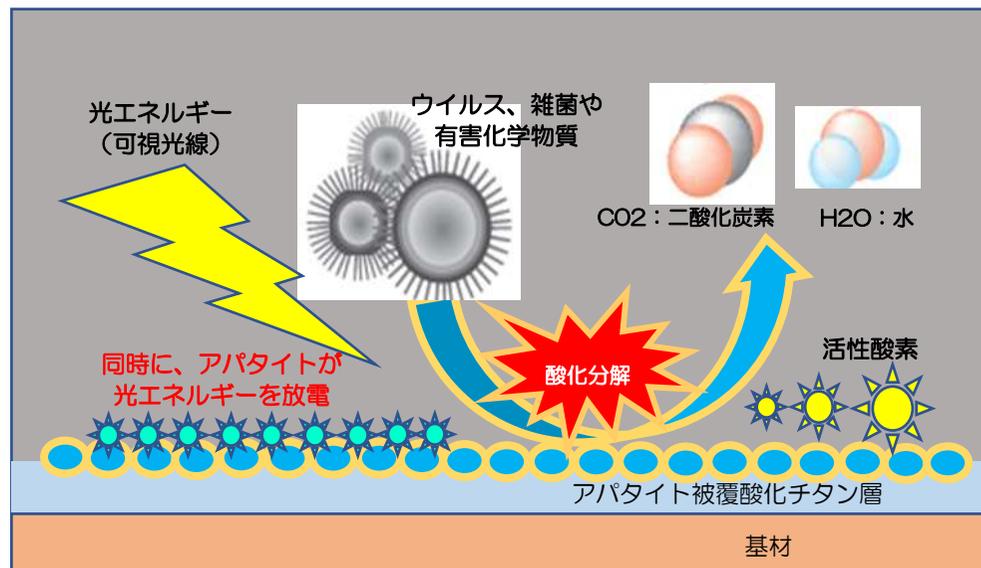
光照射前

光照射後

光照射下では、光エネルギーをチャージ (蓄電)



暗所では、チャージ (蓄電) されたエネルギーで酸化分解



## 5.当社の光触媒コーティングの大きな特徴

---

■最新型の可視光応答型光触媒「NWコート」\*が、光エネルギーによってあらゆる雑菌、ウイルスを「99%無力化」します。

■新開発の「可視光応答型光触媒」により、わずかな光で効果を発揮します。  
室内照明（LEDも含め）の光エネルギーでも、十分な効果が得られます。

■酸化チタンは食品添加物にも使われる「安全な素材」です。

酸化チタンは、食品添加物とともに、白色の顔料（ハミガキ粉）や化粧品などに使われています。

■耐久性に優れ「半永久的\*」に効果が持続します。

壁面、窓ガラス、ドアノブなどに一度コーティングするだけで、毎日のお手入れが不要です。

\*コーティングの基板の素材や経年劣化などで持続期間は異なりますが、布、皮革などにも効果はあります。

「NWコート」\*は、国立研究開発法人産業技術総合研究所が所有する、特許第 2832342 号 光触媒粒子及びその製造方法、特許第 3598349 号 複合セラミックス材料の製造方法、特許第 3975270 号 アパタイト複合体の製造方法、その複合体及び環境浄化材料 世界の最先端技術である日本の国有技術を採用しています。「NWコート」\*は株式会社ナノウエヴの登録商標です。



## 6. 「NWコート」の抗ウイルス・抗菌試験データ

### JIS 規格準拠 抗ウイルス試験データ

試験機関(財)日本食品分析センター

製品名「HM-05/SN」 可視光応答型 / 抗ウイルス性試験  
測定方法: JISR 1756 準拠

JISR1756 「ファインセラミックス 可視光応答型光触媒材料の抗ウイルス試験方法—バクテリオファージ Qβ を用いる方法」により、検体の抗ウイルス性試験を行った。ただし、検体は清浄化を行わずに、試験に供した。

#### 抗ウイルス性試験結果

試験ウイルス	測定	試験片	試験片のバクテリオファージ感染値(/個数)			
			光照射			
			測定-1	測定-2	測定-3	平均値
バクテリオファージ Qβ	接種直後	対照 SNAP 無	$1.5 \times 10^6$	$1.3 \times 10^6$	$1.5 \times 10^6$	$1.4 \times 10^6$
	4 時間後	検体 HM05 有	<10	<10	20	13
		対照 HM05 無	$2.8 \times 10^6$	$2.2 \times 10^6$	$3.0 \times 10^6$	$2.7 \times 10^6$

無加工試験片：ガラス板

<10：検出せず

\* 1：光照射：1000Lx、シャープカットフィルタ（Type B）

\* 2：光照射および暗所

\* 3：室温（25℃±3℃）保存

#### ■ 性能試験結果

□ 抗ウイルス試験

□ バクテリオファージ Qβ

接種直後：1,400 万個

⇒4 時間後：13 個

抗ウイルス活性値：99.9%

製品名「HM-05/SN」 可視光応答型 / 抗菌性試験

測定方法: JISR 1752 準拠

JISR1752 「ファインセラミックス 可視光応答型光触媒抗菌加工製品の抗菌性試験方法・抗菌効果」9 フィルム密着方による検体の抗菌力試験を行った。

試験菌	測定	試験片	試験片 1 個当たりの生菌数			
			光照射			
			測定-1	測定-2	測定-3	平均値
黄色ブドウ球菌	接種直後	無加工	$1.6 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5$
	8 時間後	検体 HM05 有	<10	<10	<10	<10
		無加工 HM05 無	$2.1 \times 10^5$	$1.9 \times 10^5$	$1.7 \times 10^5$	$1.9 \times 10^5$
大腸菌	接種直後	無加工	$2.0 \times 10^5$	$1.9 \times 10^5$	$1.7 \times 10^5$	$1.9 \times 10^5$
	8 時間後	検体 HM05 有	<10	<10	<10	<10
		無加工 HM05 無	$5.7 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5$	$5.5 \times 10^5$	$7.1 \times 10^5$

無加工試験片：ガラス板

<10：検出せず

\* 1：光照射：1000Lx、シャープカットフィルタ（Type B）

\* 2：光照射および暗所

\* 3：室温（25℃±3℃）保存

■ 性能試験結果

□ 抗菌力試験

・黄色ブドウ球菌 接種直後：160 万個  
⇒8 時間後：検出せず  
抗菌活性値：4.2(99.9%)

・大腸菌 接種直後：190 万個  
⇒8 時間後：検出せず  
抗菌活性値：4.2(99.9%)

# 7. 「NWコート」の 燃焼試験データ

鉄道車両並び機械等についての技術の進歩改善に関する調査研究、試験を実施する「一般社団法人 日本鉄道車両機械技術協会」の燃焼試験を受験しております。

N700系 7000番台客室側パネル

**鉄道車両用材料燃焼性試験成績書**

試験番号 車材燃試 2015-374K  
 依頼者名 株式会社ナノウェイヴ  
 製造者名 株式会社ナノウェイヴ  
 品名 新幹線客室側パネル化粧シートへの光触媒による消臭・抗菌・防汚(コーティング剤)  
 商 品 名 NWコート HM-05/SN  
 材 料 1)材料:光触媒コーティング剤: NWコート HM-05/SN  
 2)基材:新幹線 N700系 7000番台客室側パネル: 炭素接着剤+7412の板  
 厚 さ 1)30-80um 2)0.5mm + 0.2-0.3mm + 1mm  
 燃焼処理法  
 試験年月日 2015年 7月 7日

※材料は燃焼面側より記載

**試験成績**

温度24℃ 湿度 75% アルコール燃焼時間 1分 31秒

アルコール燃焼中		アルコール燃焼後	
着火	なし	残炎	—
着炎	なし	残じん	—
煙	なし	炭化	変 色 60mm
火勢	—	変形	なし
備考			

**判定 不燃性**

耐溶剤落下性試験

アルコール燃焼後	
判定	平滑性 平滑

一般社団法人 日本鉄道車両機械技術協会

N700系 7000番台普通車自由席腰掛モケット

**鉄道車両用材料燃焼性試験成績書**

試験番号 車材燃試 2015-375K  
 依頼者名 株式会社ナノウェイヴ  
 製造者名 株式会社ナノウェイヴ  
 品名 新幹線車内座席素材への光触媒による消臭・抗菌・防汚(コーティング剤)  
 商 品 名 NWコート HM-05/SN  
 材 料 1)材料:光触媒コーティング剤: NWコート HM-05/SN  
 2)基材:新幹線 N700系 7000番台普通車自由席腰掛モケット: EMA 73209  
 厚 さ 1)30~80nm 2)3mm  
 燃焼処理法  
 試験年月日 2015年 7月 7日

※材料は燃焼面側より記載

**試験成績**

温度24℃ 湿度 75% アルコール燃焼時間 1分 20秒

アルコール燃焼中		アルコール燃焼後	
着火	あり 7秒	残炎	なし
着炎	あり 7秒	残じん	なし
煙	普通	炭化	線に達しない 90mm
火勢	上端を超えない	変形	表面の変形 90mm
備考			

**判定 難燃性**

耐溶剤落下性試験

アルコール燃焼後	
判定	平滑性 —

一般社団法人 日本鉄道車両機械技術協会

## 8. 新型コロナウイルス(SARS-CoV2)に対する光触媒効果の考え方について

---

### 光触媒による抗ウイルス効果 公式見解

光触媒工業会(PIAJ) 2020年4月24日

最近、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、光触媒を利用した抗ウイルス技術が注目され、多数のお問合せを頂いております。つきましては光触媒工業会の立場を以下のように呈示させていただきます。

光触媒工業会において、「(光触媒の)抗ウイルス」とは「光触媒の表面においてウイルスの活性(感染能)を抑制する状態」を言います。

- ・光触媒の抗ウイルス効果は、指標となるバクテリオファージ Q $\beta$ (NBRC 20012)への効果を評価したものであり、ウイルス全般への効果を期待できますが、全てのウイルスあるいは特定のウイルスに対する効果を保証するものではありません。
- ・病気の予防や治療効果を示すものではありません。
- ・光触媒の抗ウイルスの効果は光触媒の表面で発現するものであり、空間への直接の効果を示すものではありません。

---

当社ではこの光触媒工業会の見解に準拠し、新型コロナウイルスに特定した効果を謳うものではありませんが、抗ウイルス評価の指標となるバクテリオファージ Q $\beta$ (NBRC 20012)への効果が確認されていることで、ウイルス全般への効果が期待できるものと評価しております。

## 9. 光触媒効果のまとめ

---

### 1. 光触媒の抗ウイルス効果（ウイルス全般に効果を期待できる理由）

ウイルスにはその構造からエンベロープ（触覚のようなもの）を持つウイルスと、エンベロープを持たないウイルスに大きく分類されます。

- ・エンベロープを持つウイルスの代表例：インフルエンザウイルス、B型肝炎ウイルス、SARSコロナウイルス、MERSコロナウイルス など
- ・エンベロープを持たないウイルスの代表例：A型肝炎ウイルス、ポリオウイルス、ノロウイルス など

光触媒の抗ウイルス効果については、エンベロープを持つウイルスはエタノールやアルコールなどでの不活性化が容易なことから、耐性が強くてより条件の厳しいエンベロープを持たないウイルスの一種の「バクテリオファージQβ」で試験を行い、「99%」の不活性化が実証されております。

また、光触媒による酸化分解には分解対象の選択制がないため、ウイルスの種類にかかわらず効果を発揮し、かつウイルスの突然変異の影響もほとんど受けないと考えられます。 これらの理由により、光触媒はウイルス全般に効果が期待できるものと評価しています。

「バクテリオファージQβ（NBRC 20012）」との相関性によるウイルスの不活性化指標は以下の通りです。

インフルエンザウイルス：97.7%    ネコカリシウイルス（ノロウイルス）：99.3%    ヒトヘルペスウイルス(帯状疱疹)：90.9%

※不活性化とは、微生物などの病原体（ウイルスなど）を死滅させる（感染性を失わせる）こと。

### 2. 光触媒の抗菌効果：光触媒で抗菌効果が認められている細菌は以下の通りです。

大腸菌、緑膿菌、黄色ブドウ菌、MRSA,サルモネラ菌、腸炎ビブリオ菌、耐熱性細菌孢子 など

### 3. 光触媒の消臭効果：光触媒で消臭効果が認められているのは以下の通りです。

アンモニア、アセトアルデヒド（タバコ臭）、硫化水素（腐卵臭）、メチルメルカプタン（にんにく臭）など

### 4. 光触媒効果の持続力

コーティング基材の経年劣化等によりますが、通常は施工後 **3～5年間**は光触媒の効果が持続します。

## 10. 清潔・安心の見える化

弊社で光触媒コーティングを行った箇所に、下記のステッカーを貼付します。  
これにより、お客様に「清潔で安心な空間」であることがお分かりいただけます。



(実物大ではありません)

### 【仕様】

- サイズは2種類  
(大) 縦 12cm X 横 15cm  
(小) 縦 6cm X 横 9cm
- 4か国語で表示  
日本語・英語・  
中国語(簡体・繁体)・韓国語
- 光触媒効果の説明  
QRコードから詳しい説明をご覧ください。(4か国語対応)

可視応答型光触媒コーティングの施工実施は

---



TOUR WAVE CO.,LTD

株式会社 **ツアー・ウェーブ**  
**イノベーション事業部**

〒060-0002 北海道札幌市中央区北2条西3丁目 1 番21号  
札幌北2条ビル8階

---

本事業は、株式会社イージー・ビジネス・ソリューションズ(EBS)  
および株式会社ケイエムプランニング(KMP)  
との提携によります

お問い合わせ・お申込みは

**株式会社クレオトラベル**

〒060-0061 北海道札幌市中央区南1条西2丁目11番  
丸井今井1条館9F

TEL:011-205-1980/FAX:011-205-1988