

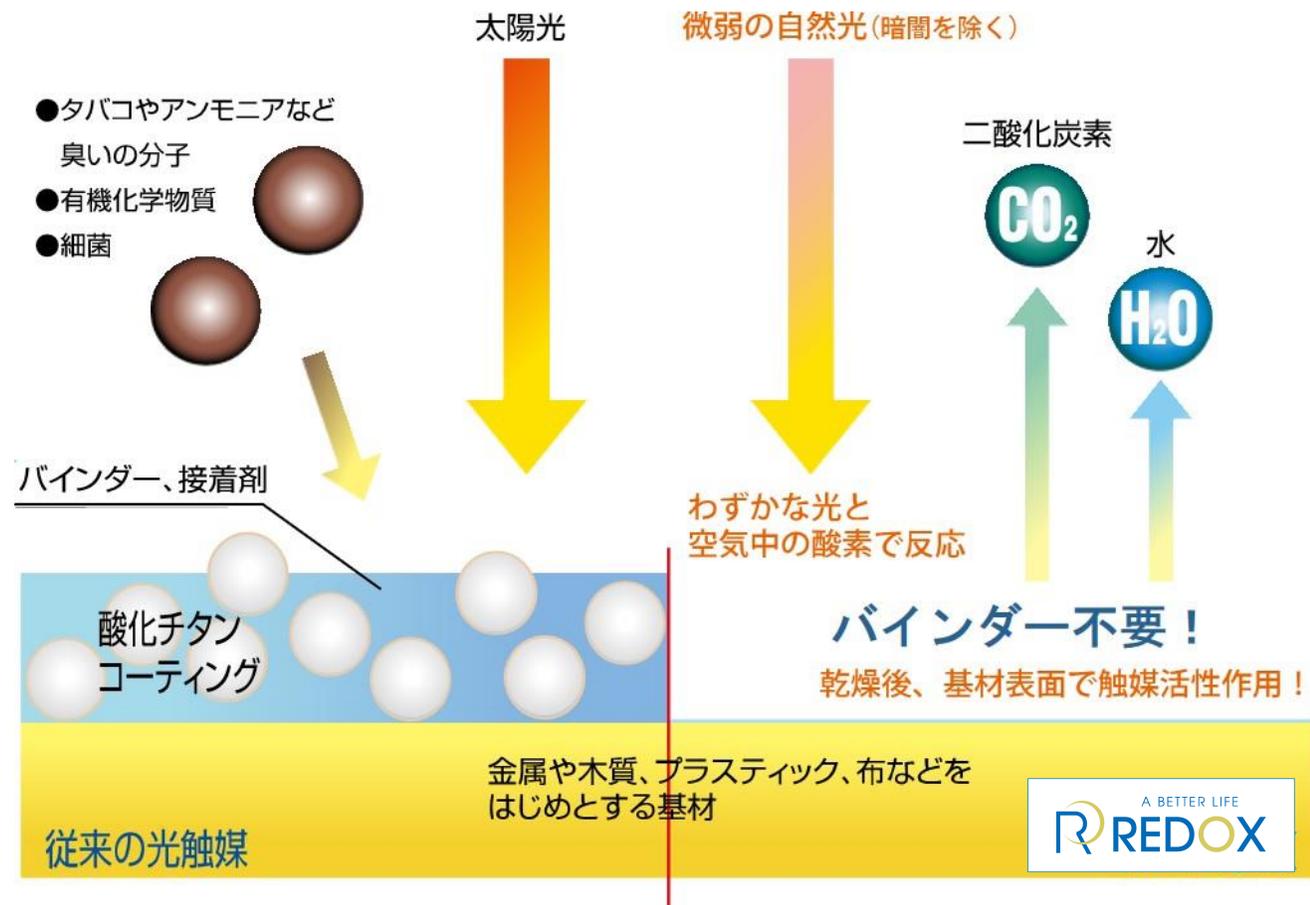
こだわりは、透明！

新次元・素粒子光触媒

R REDOX

酸化チタン素粒子分散液(REDOX)は、酸化チタンを素粒子にまで分解し、水中に分散させた世界初の無色透明の酸化チタン水溶液です。

# 光触媒とは



光触媒とは、太陽光などの光を受けて強力な酸化力を生み、接触してくる有機物や細菌などの有機物質を除去する環境浄化物質のことで、代表として酸化チタンが広く知られています。

酸化チタンの粒子自体には、基材となる物質に自己結合することができないため、接着剤等のバインダーを配合し、基材に結合させる必要があります。この場合、基材表面に露出した光触媒の酸化作用によりバインダー自体が徐々に分解されてしまい、酸化チタン粒子がバインダーと共に剥離して長期的に機能が持続できないことも多いようです。また、酸化チタン粒子は白色の粉末であるため、透明もしくは光沢のある素材に対しては、美観上の問題から使用することができません。

# 酸化チタン素粒子分散液は

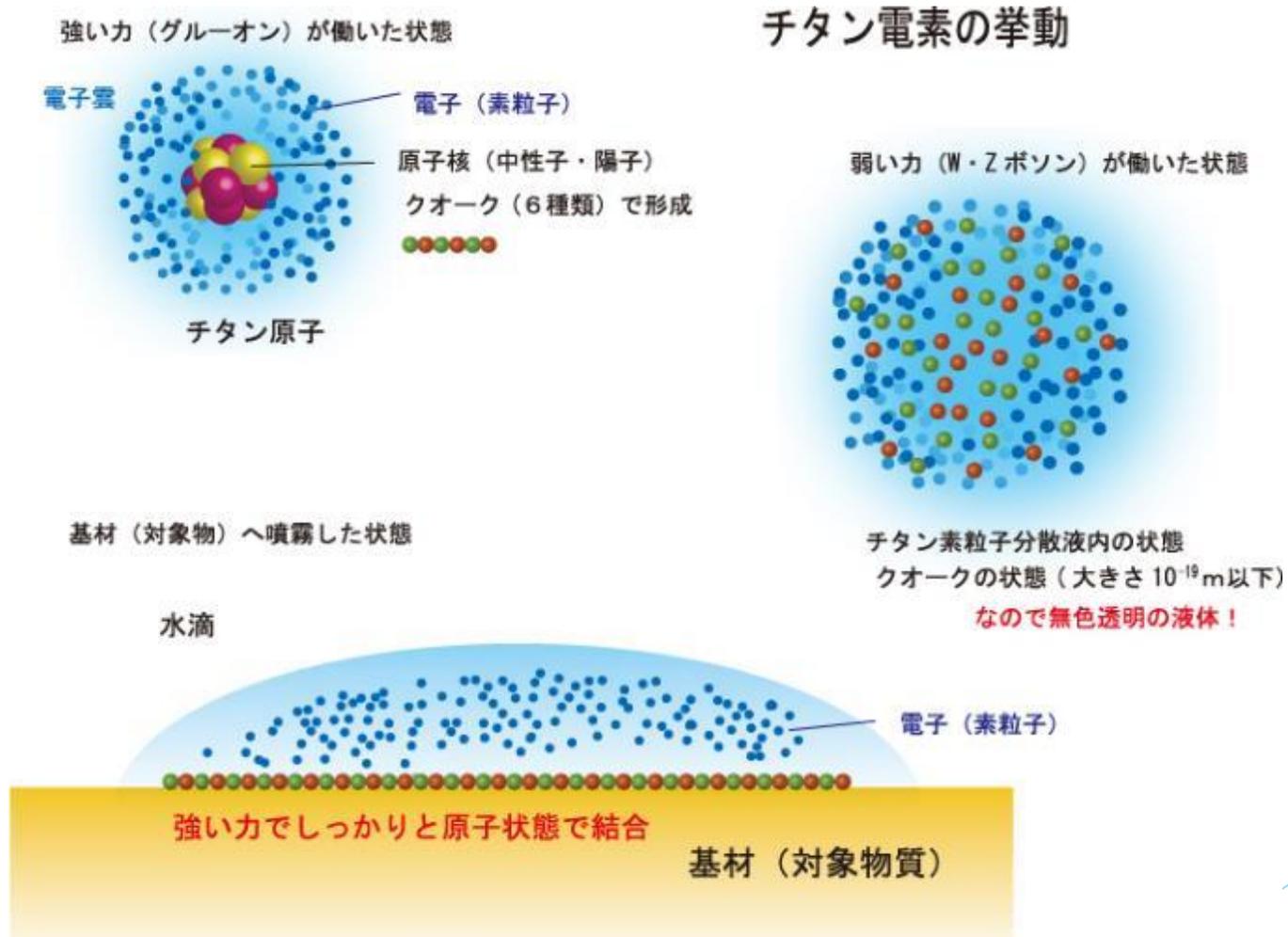


酸化チタン素粒子分散液(REDOX)は、対象物に噴霧することで、水中の酸化チタン素粒子が対象物表面の原子と電子結合することから、バインダー等を必要とせず、また、対象物の素材・質感を変えることなく、触媒効果を長期間にわたって持続させることが可能です。触媒機能は、どれだけの光を受け取ることができるか、つまり、基材の表面にどれだけ広く露出しているかが重要な要素であり、本剤はその点、基材表面の原子と電子結合するため、基材全面に触媒機能を持たせることができるのです。

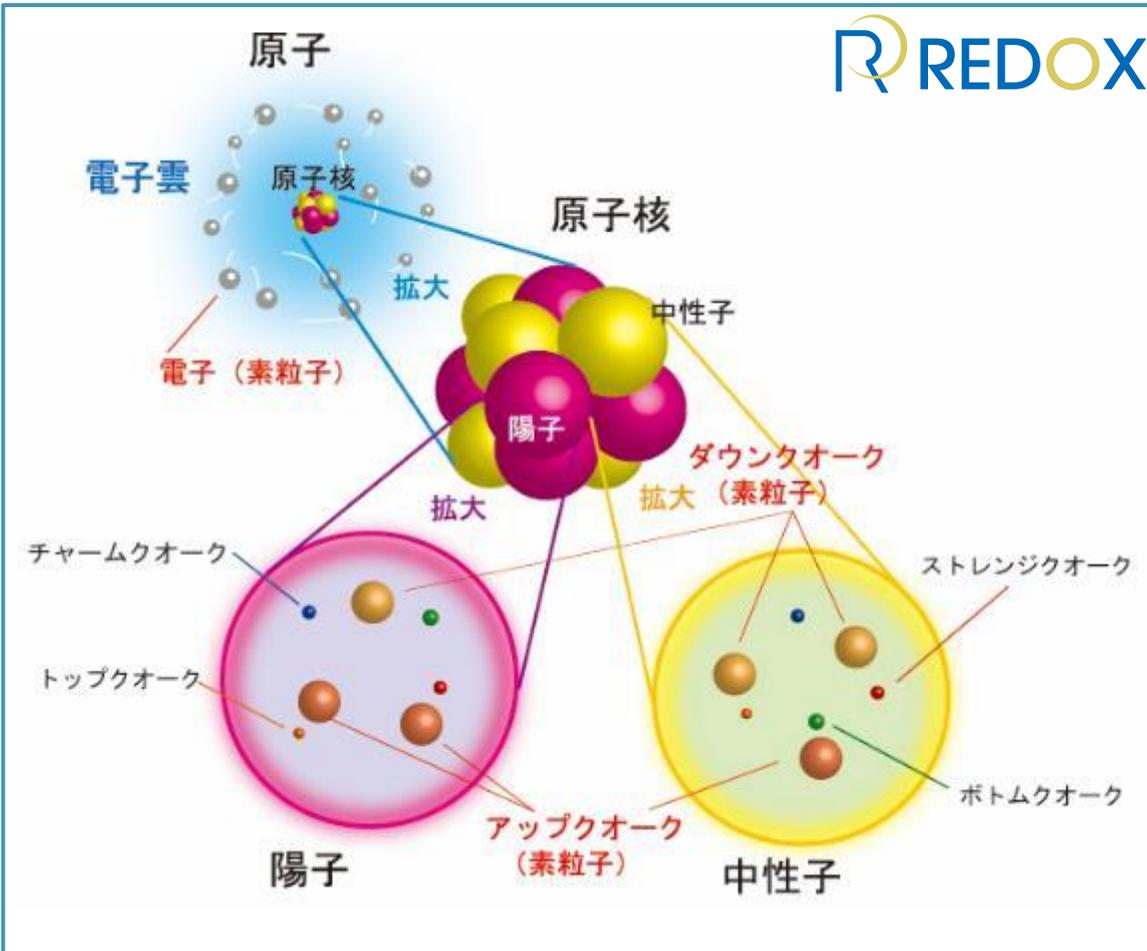
# 付着のメカニズム（原理）

チタン素粒子は、水中から解放されると元の物質に戻ろうとし、物質（対象物）の表面上で互いに強い力で引き合い、その物質（対象物）に電子結合します。

基材表面が変化（剥離、摩耗等）しない限り、長期的に機能を持続します。



# 素粒子とは



素粒子とは・・・最小の粒（ツブ）。

物質を細かく砕いていくと、「それ以上、分けられない最小の粒（ツブ）」。それが素粒子です。

物質の構成する基本物質である原子は、素粒子ではありません。

原子は「原子核」というさらに小さな粒の**こそ、素粒子です。**

では、原子核はどうでしょうか？

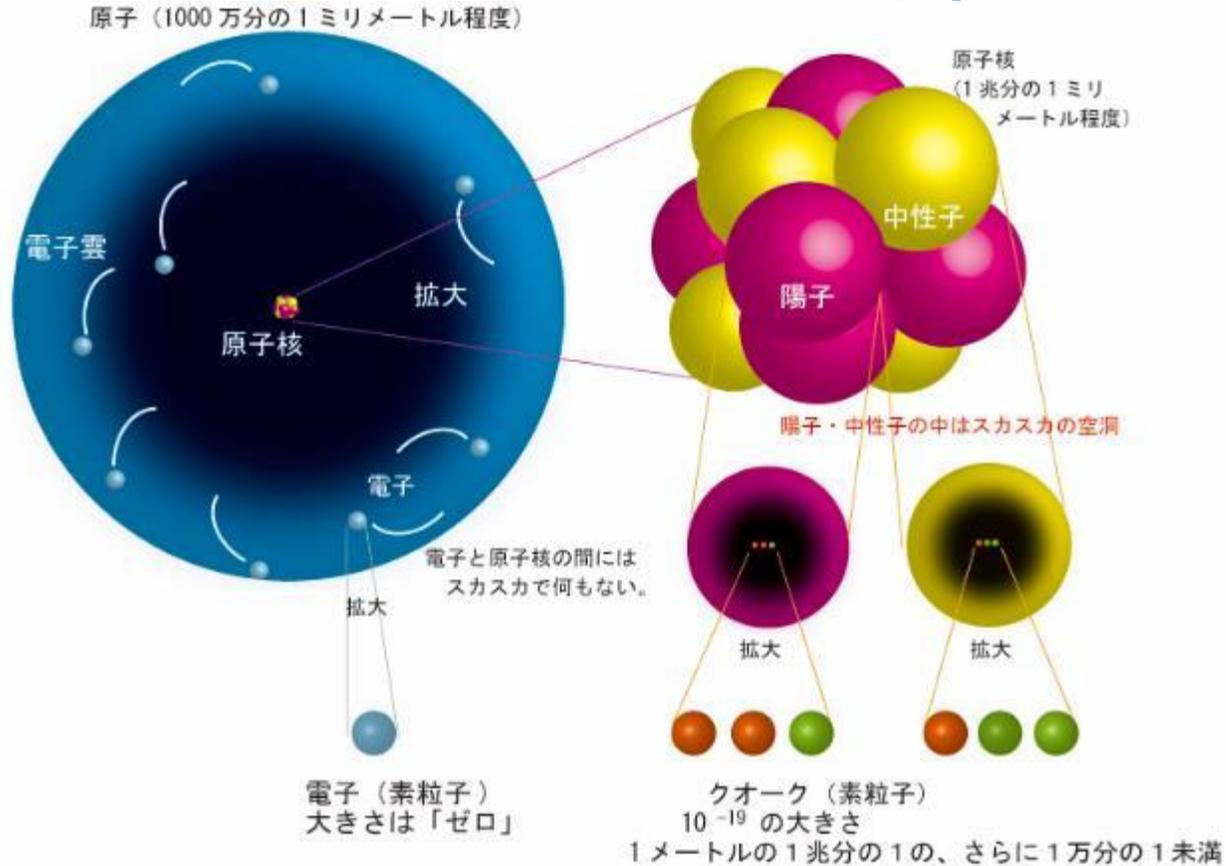
原子核は、まわりを、これまた小さな粒「電子」がまわっている構造をしています。

**この電子**陽子と中性子という2種類の粒が集まったものですが、これらは素粒子ではありません。

陽子も中性子も、6種類の「クォーク」という粒が集まったものなのです。

**このクォークこそ、素粒子です。**

# 素粒子の大きさ



## 素粒子の大きさ・・・ゼロ？

素粒子とは「それ以上、分割することができない自然界の最小単位」です。

原子の大きさは、1ミリメートルの1000万分の1ほど（約 $10^{-10}$ メートル）です。つまり、1000万個の原子を横に並べるとようやく1ミリメートルになります。原子は中心に原子核があり、その周囲を素粒子である「電子」がまわっています。

原子核は、複数の粒子（陽子と中性子）が集まってできています。原子核の大きさは、原子の種類にもよりますが、原子の10万分の1ほど（約 $10^{-15}$ メートル）です。陽子や中性子は、さらに小さな「クォーク」という素粒子からできています。その大きさは、陽子・中性子の1万分の1ほど（約 $10^{-19}$ メートル未満）です。つまり、1メートルの1兆分の1の、さらに1万分の1未満より小さいといえます。

素粒子物理学では、理論上、素粒子の大きさはゼロとしてあつかわれています。つまり、数学上の「点」とみなされているわけです。

# REDOXの効果



## 防臭・消臭

**ニオイの原因物質を分解します。**

ニオイの原因となる物質（たばこ・加齢臭・ペット・汚物臭等）を分解、吸着を抑制します。

## 抗菌・防カビ

**抗ウイルス・アレルギー対策**

菌を分解し菌の発生・増殖を抑えます。

細菌・カビ菌を発生を抑制する作用があり、環境衛生の維持に役立ちます。

## 防汚

**省エネ対策**

汚れにくく、汚れても落ちやすい。

タバコのヤニ・水垢・油煙・排煙が付き難くなります。  
セルフクリーニング効果。

REDOXは**じっくり**と確実に**長期的**に消臭、抗菌、防汚効果を発揮します。

どんな場所でも、まるごと抗菌ルームに。



## 菌・ウイルス・臭いを分解除去

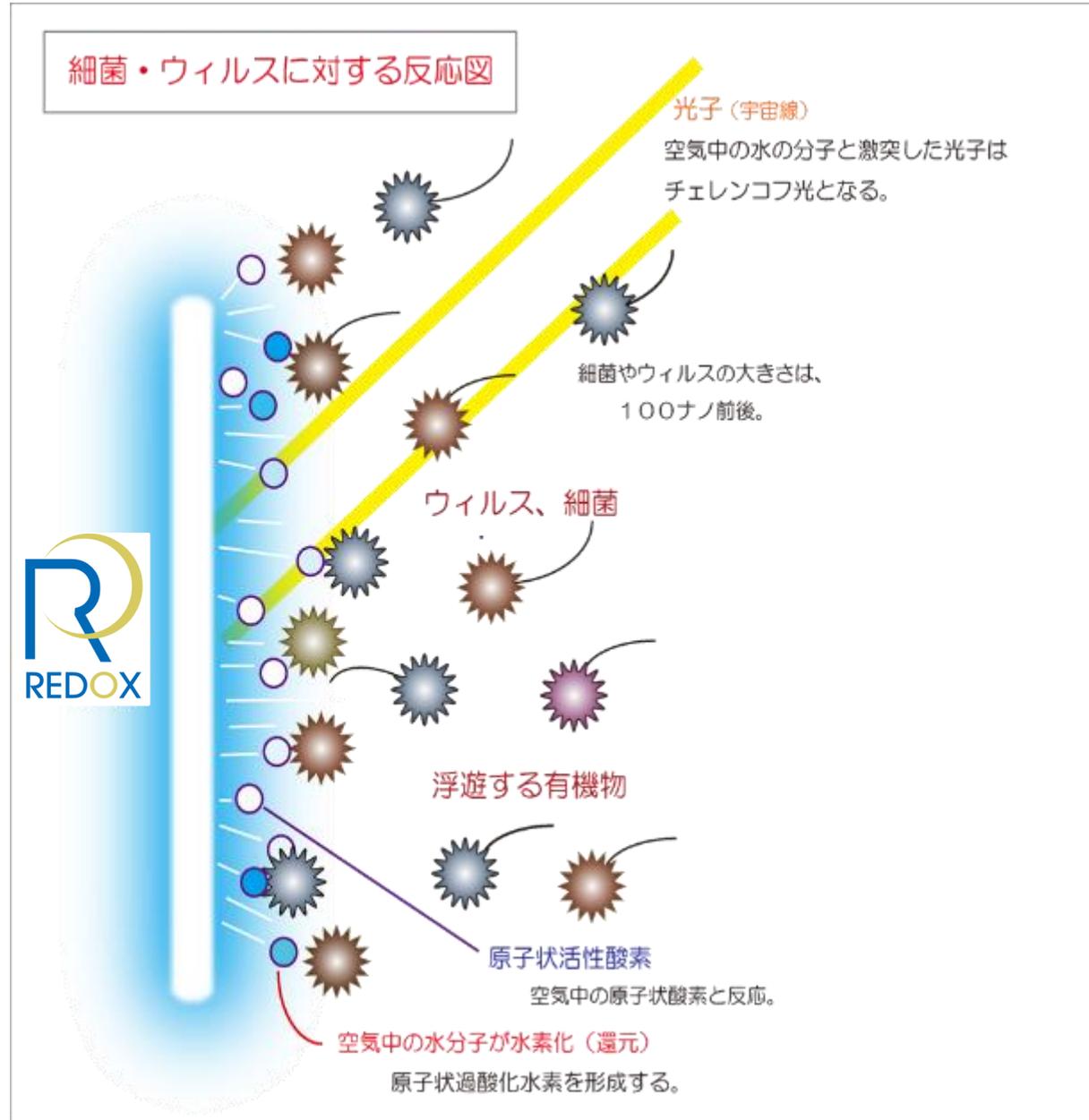
施工面に電子的に結合することから、どんな材質にも結合することができます。また、施工後は室内灯など弱い光にも反応し光触媒機能を発揮します。

## 無限の可能性がここにある。

The unlimited potential exists here.



# 抗ウイルス・抗菌性



酸化チタン素粒子分散液の加工面の外側で空気中の酸素と光子が反応し、原子状活性酸素となり、有機物・細菌・ウイルスなどに対して原子レベルで、これらを不活性にします。

また、表面上では、光子と水分子 (水素) との反応で、原子状過酸化水素となって抗酸化作用により表面の酸化を防ぐことができます。

## 抗ウイルス性評価試験報告

### 供試ウイルス

ネコカリシウイルス (Feline calicivirus; Strain: F-9 ATCC VR-782)

インフルエンザウイルス (H3N2; A/Hong Kong/68; ATCC VR-1679)

### 試験方法 (ISO 21702)

受取試料を滅菌精製水で10倍に希釈した溶液0.9mLにウイルス懸濁液を0.1mL加え、24時間放置した後、この溶液0.1mLを採取してSCDLP培地0.9mLを添加、ブランク法によりウイルス感染価を測定。

### 試験結果

ネコカリシウイルス、インフルエンザと共に感染価の低下が認められた。

表1.ネコカリシウイルスに対する REDOX-BDの基礎効力評価結果

試料	保管条件	ウイルス感染価対象値 (PFU/mL)
精製水	試験直後	7.6
	24時間	7.3
REDOX-BD		<3

表2.インフルエンザウイルスに対する REDOX-BDの基礎効力評価結果

試料	保管条件	ウイルス感染価対象値 (PFU/mL)
精製水	試験直後	7.7
	24時間	7.5
REDOX-BD		<3

# 消臭・抗菌試験報告



## 消臭試験1

- ・消臭性機能試験方法  
機器分析実施マニュアル(検知管法、ガスクロマトグラフィ法)
- ・試験結果(減少率%)

アンモニア	酢酸	イソ吉草酸
99.4%	97.8%	99.0%

## 消臭試験2

- ・消臭試験方法  
機器分析実施マニュアル(検知管法、ガスクロマトグラフィ法)
- <初期ガス濃度>アンモニア100ppm、酢酸50ppm、イソ吉草酸約38ppm
- <測定時間>2時間
- <試料サイズ>アンモニア、酢酸 10×10cm イソ吉草酸 6×8cm
- <洗濯方法>JIS L-0217 103法 吊干し(JAFET標準洗剤使用)

- ・試験結果(減少率%)

	アンモニア	酢酸	イソ吉草酸
REDOX加工品	99.8%	92.8%	99.9%
洗濯10回後	99.3%	93.6%	99.7%

## 黄色ブドウ球菌抗菌性試験

- ・抗菌性試験方法 JIS L 1902
- <定量試験>菌液吸収法
- <生菌数の測定法>混釈平板培養法
- <試験菌種>黄色ぶどう球菌 *Staphylococcus aureus* ATCC6538P
- <試験菌懸濁液>非イオン界面活性剤0.05%添加
- <洗濯方法>JIS L-0217 103法 吊干し(JAFET標準洗剤使用)
- ・試験結果

試験品	静菌活性値
REDOX 洗濯20回	5.5以上

※評価基準(抗菌活性値): JIS...2.0以上  
:(社)繊維評価技術協会...2.2以上

## 大腸菌抗菌性試験

### 試験方法及び条件

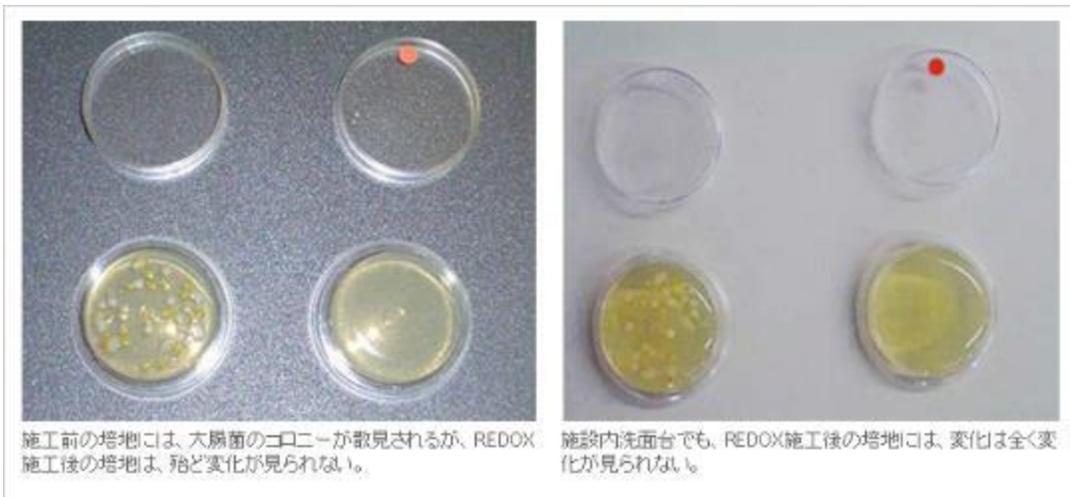
- ・30°CのREDOX(W50)200ml.に綿白布(10cm×10cm)を30分浸漬し、自然乾燥未洗濯と洗濯10回の試料を作成
- ・<洗濯方法>JIS L-0217 103法(JAFET洗剤使用)に準拠
- ・抗菌性評価試験  
抗菌製品技術協議会規定 試験法Ⅲ 光照射フィルム密着法に準拠
- <使用菌種>大腸菌(*Escherichia coli*)
- <光照射条件>(I)ブラックライト(光量:20μW/cm<sup>2</sup>以上)
- <照射時間>24時間

### 試験結果

試験品	菌数	抗菌活性値
REDOX 未洗濯	1.0未満	5.5以上
REDOX 洗濯10回	1.0未満	5.5以上

※抗菌活性値が2.0以上あれば、抗菌効果があるとされている

# 抗菌試験



施工前の培地には、大腸菌のコロニーが散見されるが、REDOX施工後の培地は、殆ど変化が見られない。

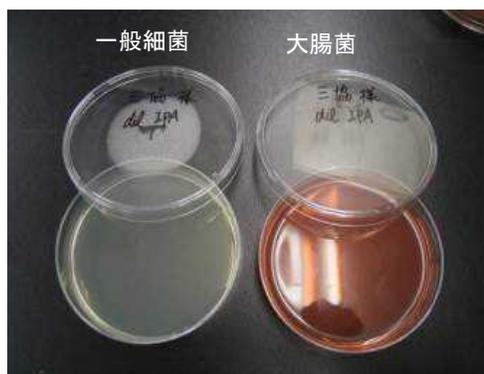
施設内洗面台でも、REDOX施工後の培地には、変化は全く変化が見られない。

岩盤浴内でREDOX施工前と施工後に同じ場所に接地させ、24時間、常温放置後、培地内の状況を観察した。(FoodStamp寒天培地使用)

REDOXを施工することにより、施工面の抗菌力がアップし、菌の増殖を防いでいることが証明されている。3ヶ月間の継続観察によるデータでも同様に、施工面の菌の発生を防いでいることが確認されている。



まな板になにも塗布しないもの



まな板にREDOXを塗布したもの

まな板にREDOXを塗布しない①と塗布したもの②を抗菌培養試験を行った。

社団法人和歌山薬剤協会

医薬品 公衆衛生検査センター

# 抗菌力測定 (ルミテスター)

キッコーマン社ルミテスターSmartを使用した、ATP+ADP+AMPふき取り 検査(A3法)※によるATP濃度チェック

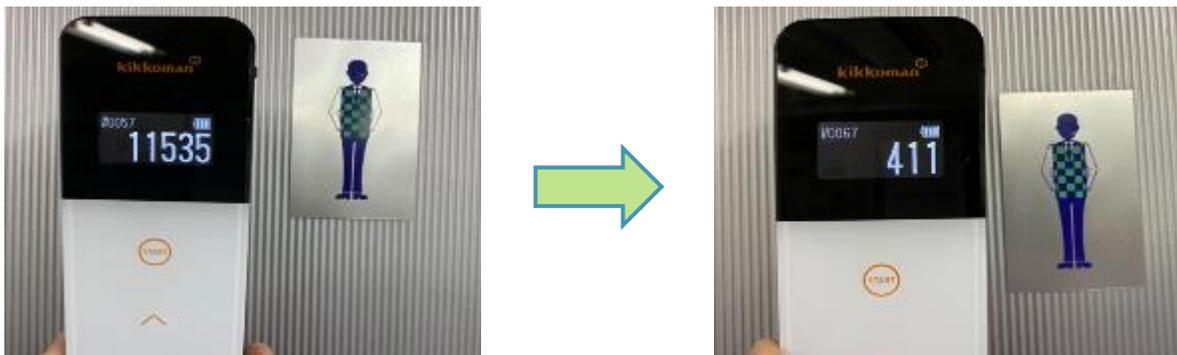
※A3法はキッコーマンバイケミファ独自の測定法でATP（アデノシン三リン酸）を汚染指標にして、ATPだけでなく、ADP, AMPも測定することでより高感度の測定が可能な方法です。

ATPはあらゆる生物がもつ物質であり、食品や菌をはじめとした「有機物」の多くに共通して存在しています。ATPが多ければ洗浄不足 (=汚れが多い状態)であることがわかります。

## 電車車両への施工結果



## 事務所トイレの壁への施工結果

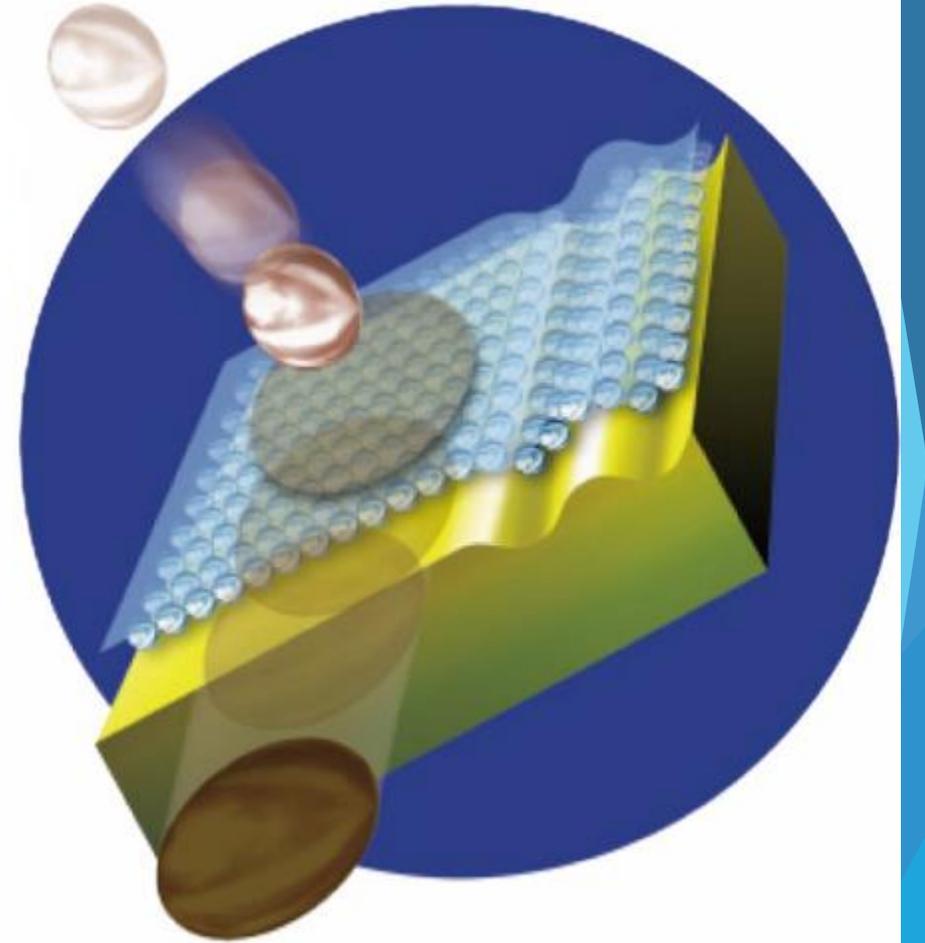


# 防汚効果

基材の質感カタチはそのまままでコーティング実現!  
バインダー不要!

A BETTER LIFE  
**REDOX**

コーティング面の  
超親水性作用により  
汚れは速やかに離脱。  
また、面への水分吸着時は  
比較的 surface 張力を帯びずに  
平滑に吸着ののち離脱。



## 見えない コーティングを実現!

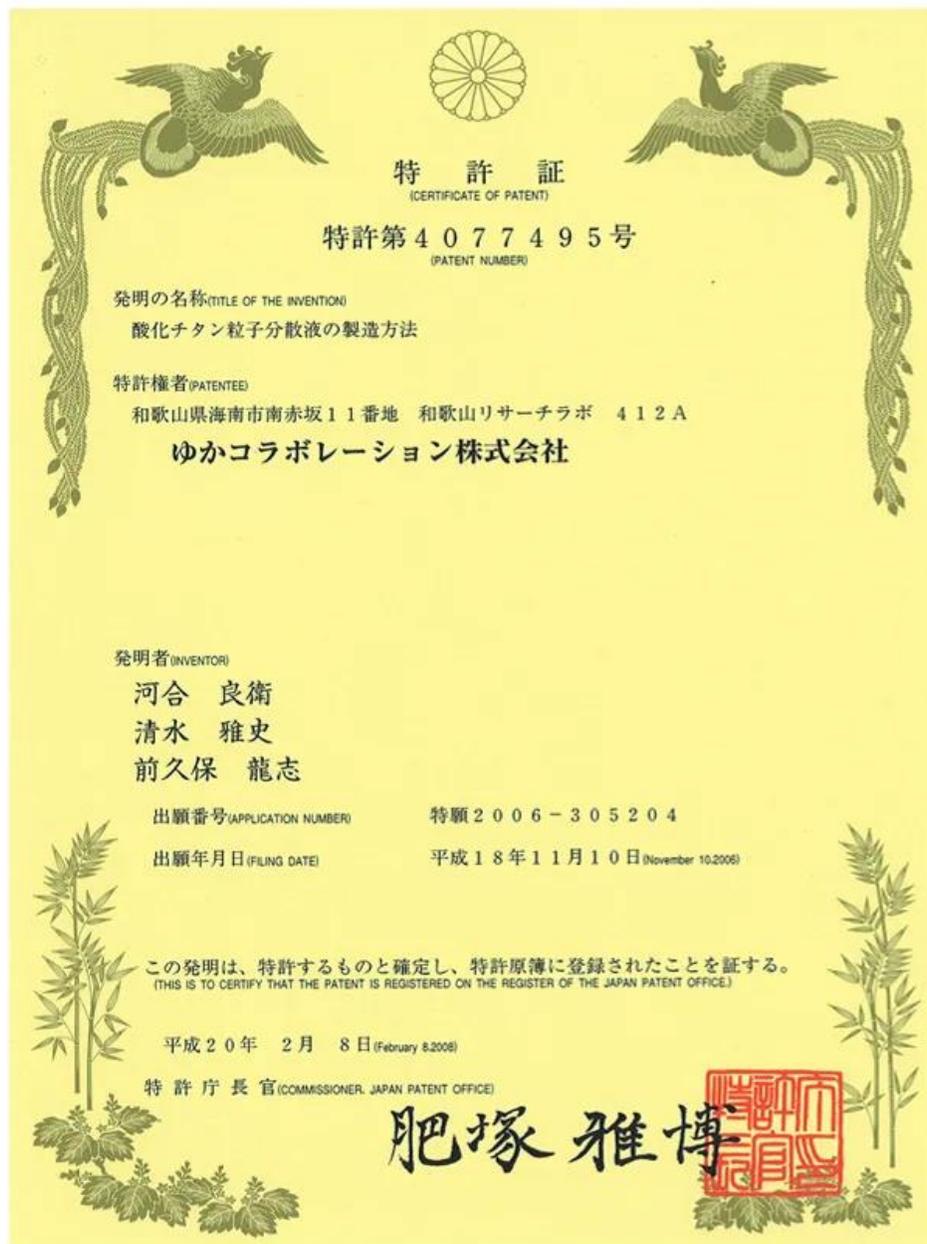
汚れがつきにくくなり、汚れても水の力を借りて汚れを簡単に落とすことができます。

自動車のボディや透明なガラス、衣類など、美観・光沢・質感がそこなわれてはならないものにも安心して使用できます。

# 他の酸化チタン光触媒の抗ウイルス抗菌対策との比較



項目	REDOX	金属担持型光触媒	超微粒子自己吸着型酸化チタン分散液 (2~3 nm?)	アパタイト系 ハイブリッドタイプ
消臭力	◎	即効性 ○ 持続性に問題あり	即効性 ○ 持続性が無い	▲ 持続性に問題あり
防汚	◎	▲ 持続性に問題あり	○ 持続性が無い	▲ 持続性に問題あり
防菌	◎	即効性 ○ 持続性に問題あり	即効性 ○ 持続性が無い	▲ 持続性に問題あり
バインダーの有無	無し	有り	無し	有り
溶液タイプ 白濁・沈殿	無色透明 しない	白濁 沈殿する	白濁 溶液が変化する	白濁
施工箇所の制限 (変色・サビ)	無し	有り 変色の恐れあり	有り 変色・サビの恐れ	有り
タイプ	酸化チタン素粒子分散液	金属担持型酸化チタン 互いに阻害しあい効果が発揮できない 持続性に問題あり	超微粒子酸化チタン分散液 白濁してることから2~3nmの粒子でない。 光触媒効果・持続性の低下	アパタイト系酸化チタン 酸化チタン光触媒の表面積を奪われ、 光触媒能力を抑制される。



A BETTER LIFE  
**REDOX**  
PHOTOCATALYST TECHNOLOGY

# 消臭・抗菌持続性試験報告



洗濯50回後でも効果を発揮します。



## 試験証明書



205  
2007年11月16日  
試験番号025288-1  
(完)

ゆかコラボレーション㈱ 殿

ご提出の試料に対する試験結果は下記の通りです。

No. 品番・品名及び色柄番  
1 REDOX 抗菌防臭加工  
2 REDOX 抗菌防臭加工 洗濯50回後

財団法人 日本紡績検査協会  
大阪府大阪市中央区上町1丁目6番5号  
TEL 大阪(06) 6762-8587 (代表)  
FAX 大阪(06) 6762-8588

試験項目	試験方法及び条件
1. 消臭性	線柱法
2. 成分分析	

試験結果

項目	区分	1.	2.	3.	4.	FE
1. 消臭性	減少率(%)					
	アミン	99.5	99.3			
	酢酸	97.5	93.1			
2. 成分分析	イソ吉草酸	99.0	93.3			

備考

消臭性能試験方法：(社)繊維評価技術協議会 消臭加工繊維製品認証基準  
線柱分析実施マニュアル(検知管法、ガスクロマトグラフィー法)

洗濯処理方法：JIS L 0217 103法、50回繰り返し、吊り下し  
洗濯使用洗剤：JAFET標準洗剤使用

ガス初期濃度：アミンニア 100 ppm (10×10cm)  
酢酸 50 ppm (10×10cm)  
イソ吉草酸 約38 ppm (6×8cm)

測定時間：2時間後

1	2	3	4
見本は貼付 できません			

本試験結果はご提出の試料に対するものであって、商標を代表するものではありません。



## 試験証明書

2007年11月12日  
ご提出の試料に対する試験結果は下記の通りです。  
受付月日 2007年11月8日  
品名・品番 REDOX 抗菌防臭加工  
数量 2

財団法人 日本紡績検査協会  
近畿事務所  
大阪府大阪市中央区上町1丁目18番15号  
TEL 大阪(06)6762-5888  
FAX 大阪(06)6762-8588

【試験項目】  
抗菌性試験

【試験菌株】  
黄色ぶどう球菌 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538P

【試験方法】  
JIS L 1902 定量試験(菌液吸収法)による。  
但し、洗濯方法は JIS L 0217 103号の試験方法による。  
(洗剤は JAFET 標準洗剤を使用)

生菌数の測定法：混釈平板培養法

【試験結果】

植菌数 [A]	1.4 × 10 <sup>6</sup>	log A 4.1
無加工布菌数 [B]	7.0 × 10 <sup>6</sup>	log B 6.8

(無加工布は標準綿布を使用)

log B - log A = 2.7 > 1.5……試験成立

殺菌活性値 = log A - log C  
静菌活性値 = log B - log C

試料	菌数 log C	殺菌活性値	静菌活性値
REDOX 抗菌防臭加工 洗濯0回	1.4	2.7	5.4
REDOX 抗菌防臭加工 洗濯50回	1.3	2.8	5.5

(注) 界面活性剤(Tween80)0.05%を添加した試験菌液を使用した。

試験番号 025287

本試験結果はご提出の試料に対するものであって、商標を代表するものではありません。

受託NoS20-04392-2

## 検査結果報告書

依頼者 株式会社 RUMMY 御中

件名 「REDOX」の性能評価

受託日 2020年12月7日



発行日 2021年1月18日  
 ユニチカガーメンテック株式会社  
 リサーチラボ事業本部  
 大阪府貝塚市津田南町28番55号  
 TEL 072-437-0055  
 FAX 072-437-0033  
 発行責任者 池田 武彦



### 試験項目及び結果

	対数値		REDOX 暗条件	JIS L 1902:2015準用
	ブランク	REDOX 明条件		
*抗菌性試験				JIS L 1902:2015準用
菌液吸取法、混積平板培養法				
菌種:黄色ぶどう球菌				試験実施期間:
接種菌濃度 個/ml		2.3 × 10 <sup>5</sup>		2021/1/11~2021/1/15
接種直後	4.47	2.39	2.39	
18時間培養後	7.43	1.30	1.30	
増殖値(F)	3.0	---	---	
抗菌活性値(A)	---	6.1	6.1	
<b>&lt;備考&gt;</b>				
使用菌種: <i>Staphylococcus aureus subsp. Aureus</i> NBRC 12732(黄色ぶどう球菌)				
試験片: 綿標準布0.4g(約4.5 × 4.5cm × 2枚重ね)				
培養時間: 18時間				
試験方法: 試料片に菌液0.2mlを接種し、37°Cの恒温層内、蛍光灯有無(2水準)にて培養させる。				

### 試料

貼付試料なし

受託NoS20-04392-3

## 検査結果報告書

依頼者 株式会社 RUMMY 御中

件名 「REDOX」の性能評価

受託日 2020年12月7日



発行日 2021年1月18日  
 ユニチカガーメンテック株式会社  
 リサーチラボ事業本部  
 大阪府貝塚市津田南町28番55号  
 TEL 072-437-0055  
 FAX 072-437-0033  
 発行責任者 池田 武彦



### 試験項目及び結果

	対数値		REDOX	JIS L 1902:2015準用
	ブランク	REDOX		
*抗菌性試験				JIS L 1902:2015準用
菌液吸取法、混積平板培養法				
菌種:肺炎桿菌				試験実施期間:
接種菌濃度 個/ml		2.3 × 10 <sup>5</sup>		2021/1/11~2021/1/15
接種直後	4.07	3.95		
18時間培養後	7.46	1.30		
増殖値(F)	3.4	---		
抗菌活性値(A)	---	6.1		
<b>&lt;備考&gt;</b>				
使用菌種: <i>Klebsiella pneumoniae</i> NBRC 13277(肺炎桿菌)				
試験片: 綿標準布0.4g(約4.5 × 4.5cm × 2枚重ね)				
培養時間: 18時間				
試験方法: 試料片に菌液0.2mlを接種し、37°Cの恒温層内、蛍光灯下にて培養させる。				

### 試料

貼付試料なし

