

見えなきものを感じとる

A BETTER LIFE

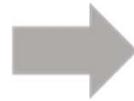
R REDOX

素粒子チタン光触媒 レドックス

高い安全性と持続性、幅広い適応に自信あり。
ここにしかない技術で、快適な生活空間をサポートします。

Rummy
Corporation

即効性



持続性

大量の物資を
一気に処理



微細な世界で
地道に戦う

光触媒と言えるのは

酸化チタンしかない！

酸化タングステン WO_3

酸化銀 Ag_2O 酸化亜鉛 ZnO

プラチナ(白金) Pt 酸化銅 CuO

酸化鉄 FeO 酸化アルミ Al_2O_2

酸化珪素(シリカ) SiO_2

光触媒とは、「光りが当たると光を吸収して反応し、かつ反応前後で変化しない物質のこと。」

つまり、「酸化チタン」を指します。

酸化チタンは、塗料、化粧品、食べ物や薬品など様々な用途で利用されています。

人体に対しても無害で、反応するのは皮膚老化物(垢)だけであることが知られています。

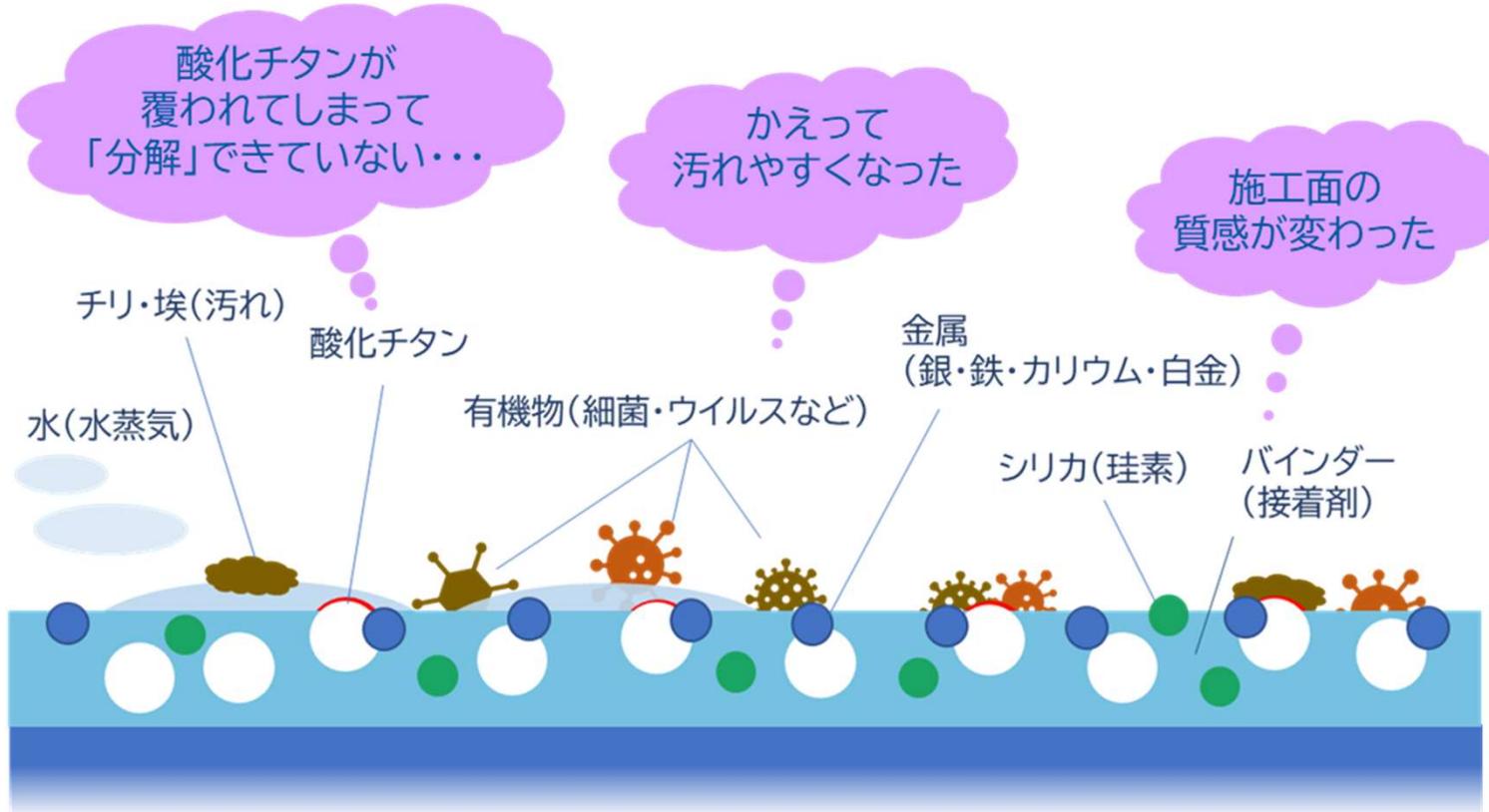
酸化チタンに光が当たると、空気中の酸素を原子状活性酸素に変え、有機物等を酸化分解する光触媒反応を起こします。

大量の物質を一気に処理することはできませんが、菌やニオイ分子、カビの孢子、ホルムアルデヒドなどの目に見えないリスクに対し、「光」だけで持続的に「分解」作用を発揮できるという大きな利点があります。

2

一般的な光触媒では・・・

「菌・汚れ・ニオイ」を「吸着」したいですか？
いえいえ、「寄せ付けにくい」かつ「分解」が理想のはず。しかし・・・



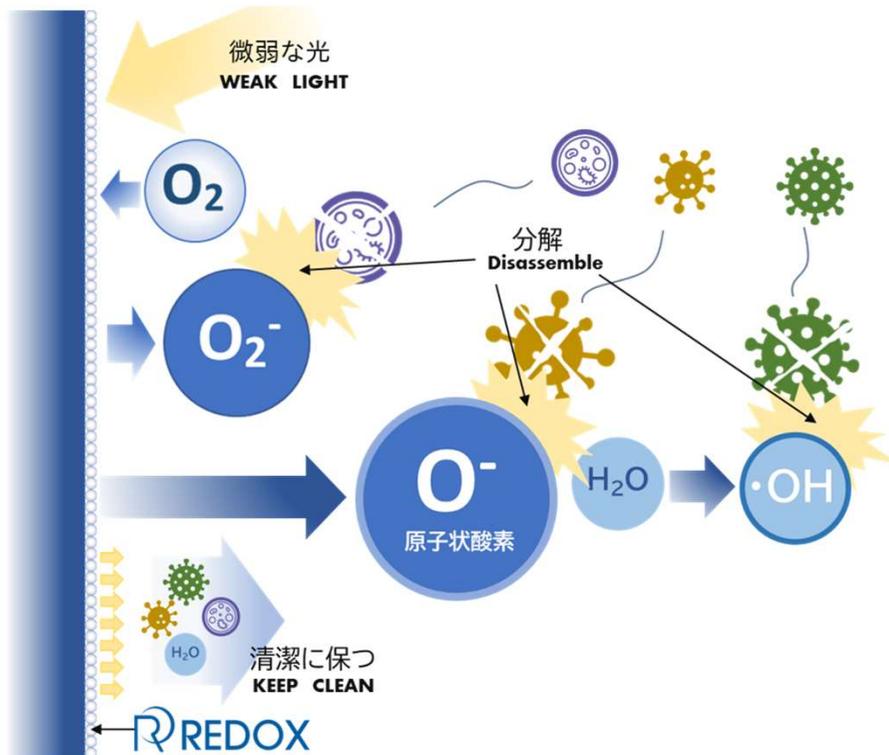
光触媒製品は酸化チタンの粒子が大きく、金属類(銀・鉄・アルミ・カリウム・白金など)やシリカなどの混ぜ物を含んでいることが一般的で、施工面の美観や質感を損ないやすいというリスクがあります。
そして意外と知られていないのが、金属類やシリカは菌・汚れ・ニオイなどを「吸着」しても「分解」作用が持続しないということ。酸化チタンは空気と接してはじめて光触媒機能を発揮するため、「吸着」された物質で表面が覆われると、酸化チタンは菌・ニオイ・汚れなどを分解できなくなってしまいます。

3

REDOX(レドックス)とは



REDOXは、ただの酸化チタン光触媒ではなく「素粒子チタン光触媒」です。光によって継続して酸化還元反応を起こしているため、「光触媒」であるのは間違いありません。しかし、水中にチタンを素粒子の状態が存在させることにより、微弱な光でも反応し、対象物を損なわず、菌・汚れ・ニオイを寄せ付けずに分解するという、これまでの光触媒にできそうで、実はできなかったことを可能にしました。安全性・持続性・適応力にすぐれ、施工にかかる時間も短く、確かな効果で安心と快適を支えます。



REDOXの原理と反応

水中から解放された素粒子チタンは、施工面に量子結合(最小単位で結合)します。

光があたると・・・

光電効果で帯電(静電)防止作用を発揮。酸化チタン自体の疎水性とともに、汚れなどを「寄せ付けにくい」状態にします。

空気中の酸素を吸着して原子状活性酸素を発生。接触あるいは浮遊する有機物等を「分解」します。

4

REDOXを施工すると



見えなきものを感じとる



REDOXなら安心・快適を「幅広く」サポート。

「目に見えない」「対応しづらい」リスクを着実に減らします。

5

REDOX…選ばれる理由



光によって菌や汚れを分解する酸化チタン光触媒は、「空気」と接してはじめて原子状活性酸素を発生させ、その酸化還元反応によって、近づいてくる菌・汚れ・ニオイを分解します。
したがって、光触媒の力を効果的に発揮するためには、「酸化チタンを対象表面にまんべんなく付着させること」が大切です。また、さまざまな対象物の美観を損なわずに施工するには、「無色透明の液体であること」が望ましいと言えます。 REDOXが選ばれるのは、以上の条件を満たせる唯一の光触媒だからです。



REDOXは無色透明。生体にも安全です。

REDOXは酸化チタンの粒子が存在しない
「素粒子チタン」+「混ぜ物を一切含まない」
超シンプルな成分

だから

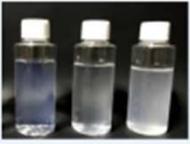
施工面の美観や質感はそのままに、
「寄せ付けにくく」かつ「分解」する光触媒機能を
効率的・持続的に発揮！

6

こだわりは無色透明！



酸化チタンをととても細かく砕いて無色透明の酸化チタン分散液を作ることはそう難しいことではありません。しかし、その無色透明を維持させることはとても難しく、微細な酸化チタン粒子が水中で50ナノメートル以上になると白濁し、沈殿してしまいます。そして、一旦凝集した粒子は、絶対に小さくなることはありません。次の表のように、粒子の大きさは透明度で判断できます。

	液の透明度	粒子の大きさ	状態	影響
	無色透明	0(ゼロ) 液中には粒子は存在しない。	レドックスは素粒子で分散(酸化チタンの前駆体)無色透明を維持	<ul style="list-style-type: none"> • 長期的な光触媒効果の維持 • 施工面の美観・質感に影響しない • 施工面に自己吸着(量子結合) • 施工面全面に均一に施工できます
	やや透明	2~10nm (ナノメートル)	青く見える透明から変化 ↓ 50nm以上の大きさになると水中の全ての粒子に凝縮がおこる	酸化チタンは、水には溶けない <ul style="list-style-type: none"> • 光触媒機能を持続できない。 • 美観・質感を損ねる。 • 自己吸着できないためバインダーが必要となる。 • 施工面に全面に均一に付着できない。
	白濁	300nm以上	↓ 凝集がはじまると粒子は小さくならない。	
	沈殿・分離	1μ以上 (ミクロン)	↓ 沈殿	

無色透明なものは、まず疑いあり！
酸化チタンが入っていないかも!?

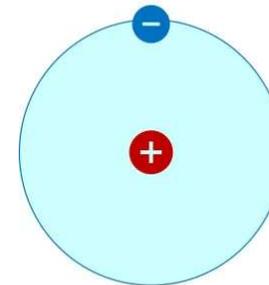
7

素粒子とは

素粒子とは、原子よりもさらに小さい、「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。原子は「原子核」のまわりを「電子」がまわっている構造をしています。この「電子」が素粒子です。

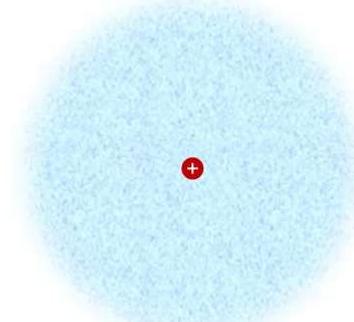
また、原子核は陽子と中性子という2種類の粒が集まったものであり、陽子と中性子は6種類の「クォーク」という粒が集まっているとされています。この「クォーク」こそが素粒子です。

よくある原子の図

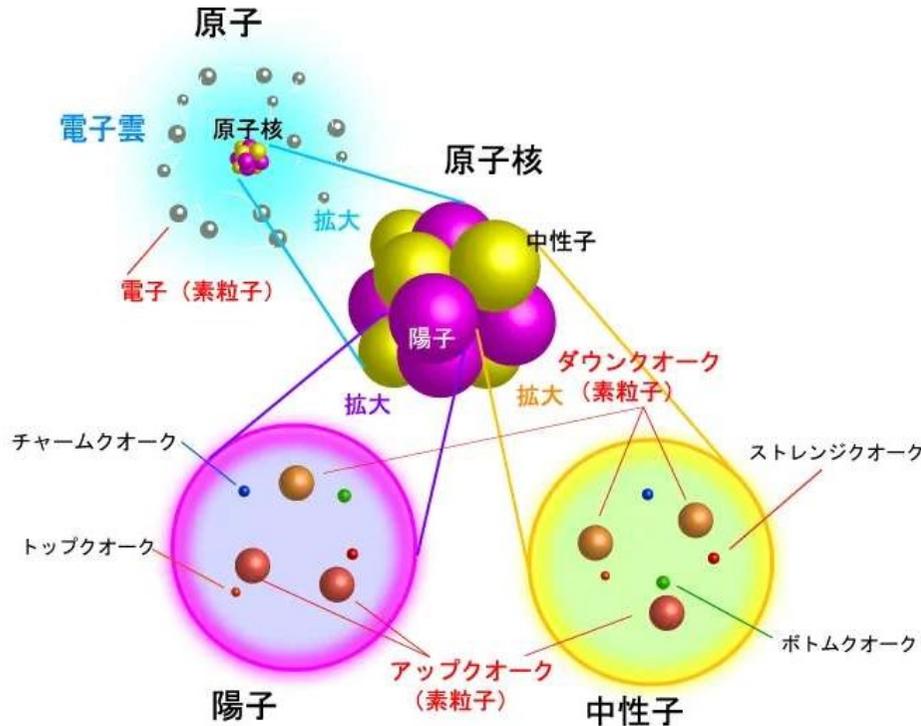


原子核を中心に
電子の位置は決まっている

真の原子の様子



電子は原子核を中心に雲の
ように広がり位置は不確定



素粒子の大きさは「ゼロ」

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)。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「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。

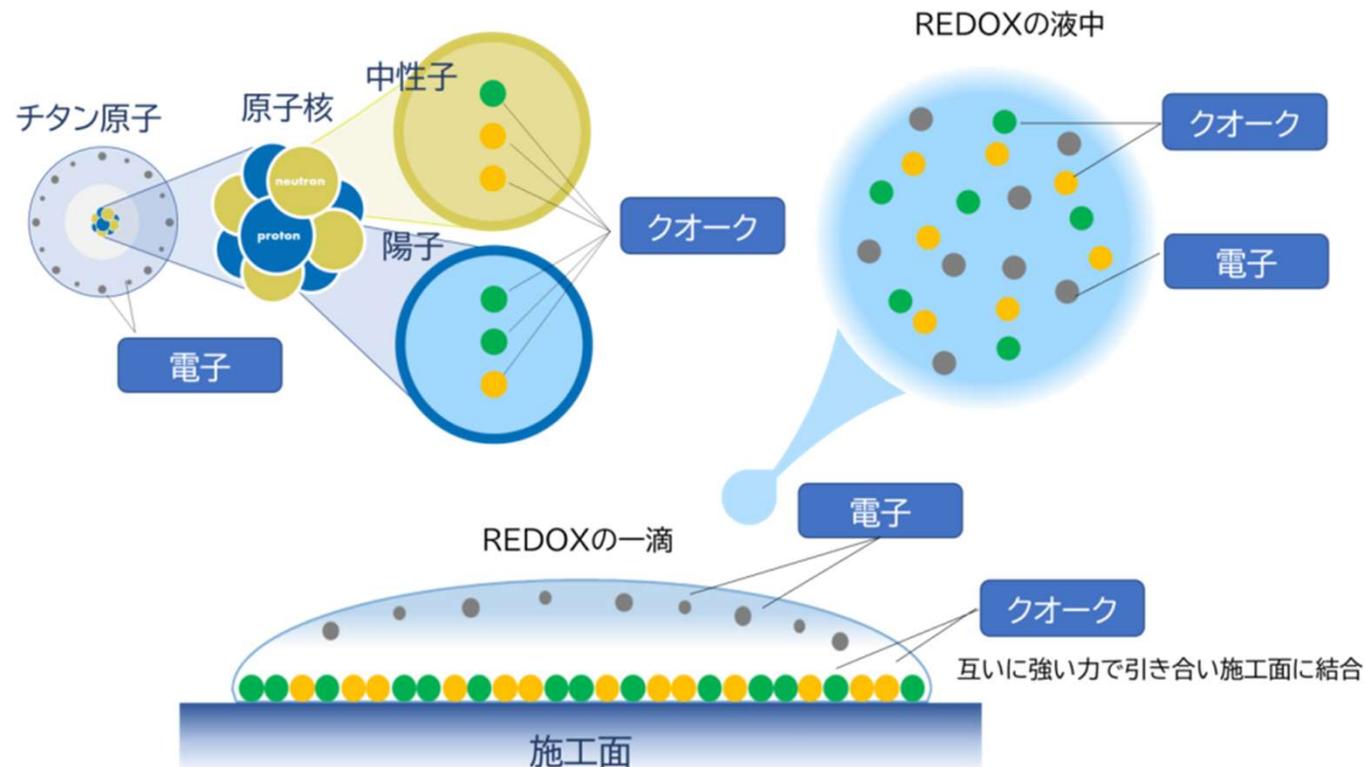
陽子や中性子を構成する「クォーク」の大きさは、陽子・中性子の1万分の1ほど(約 10^{-19} メートル未満)。1メートルの1兆分の1の、さらに1万分の1未満より小さいのです。

素粒子物理学では、理論上、素粒子の大きさはゼロとして扱われています。

8

素粒子チタンとは(付着メカニズム)

酸化チタン粒子自体には自己吸着能力はないため、バインダー(接着剤)が必要となります。しかし、その場合、バインダーに用いられる物質(劣化するもの)により光触媒機能の効力・持続性が落ちてしまいます。REDOXは「素粒子チタン」であるがゆえに、バインダーは不要。酸化チタンの光触媒機能を長期的かつ存分に発揮させられます。



素粒子チタンが水中から解放されると、元の物質(酸化チタン)に戻ろうとし、基材(対象物)の表面で互いに強い力で引き合い量子結合します。これにより、表面が変化(摩耗・研磨等)しない限り、光触媒効果を長期的に発揮することができるのです。

9

REDOXしかできないこと。



REDOXは素粒子チタンであるため粒子が存在せず、混ぜ物も含みません。だからこそ施工面の美観や質感そのままに、「菌・汚れ・ニオイ」を寄せ付けずに分解するという光触媒本来の機能を存分に発揮させられます。

酸化チタンは化粧品に使われるなど、生体への安全性も高い素材です。使用している水もこだわりの超純水で、余分なものを一切配合していません。施工に関わってくださる方にも安心・安全な製品です。

**あらゆる場所に
適合します。**



壁、天井、床、窓、扉、クローゼット
水回り(キッチン・浴室・トイレ)
家電(冷蔵庫・レンジ・エアコン・液晶画面)
家具(テーブル・椅子・ソファ・ベット)
ソーラーパネル、車
など



住居・オフィス・ビル



学校・病院・幼稚園・介護施設



大型施設・映画館・店舗



乗り物

REDOXは安全性試験をクリア！飲料水レベルの安全性です。

急性経皮毒性 急性経皮毒性 急性経口毒性 水質検査



100年以上の安全性。

酸化チタンは歯磨き粉、化粧品や食品添加物として100年以上も使用されている人体に無害で安全な物質です。



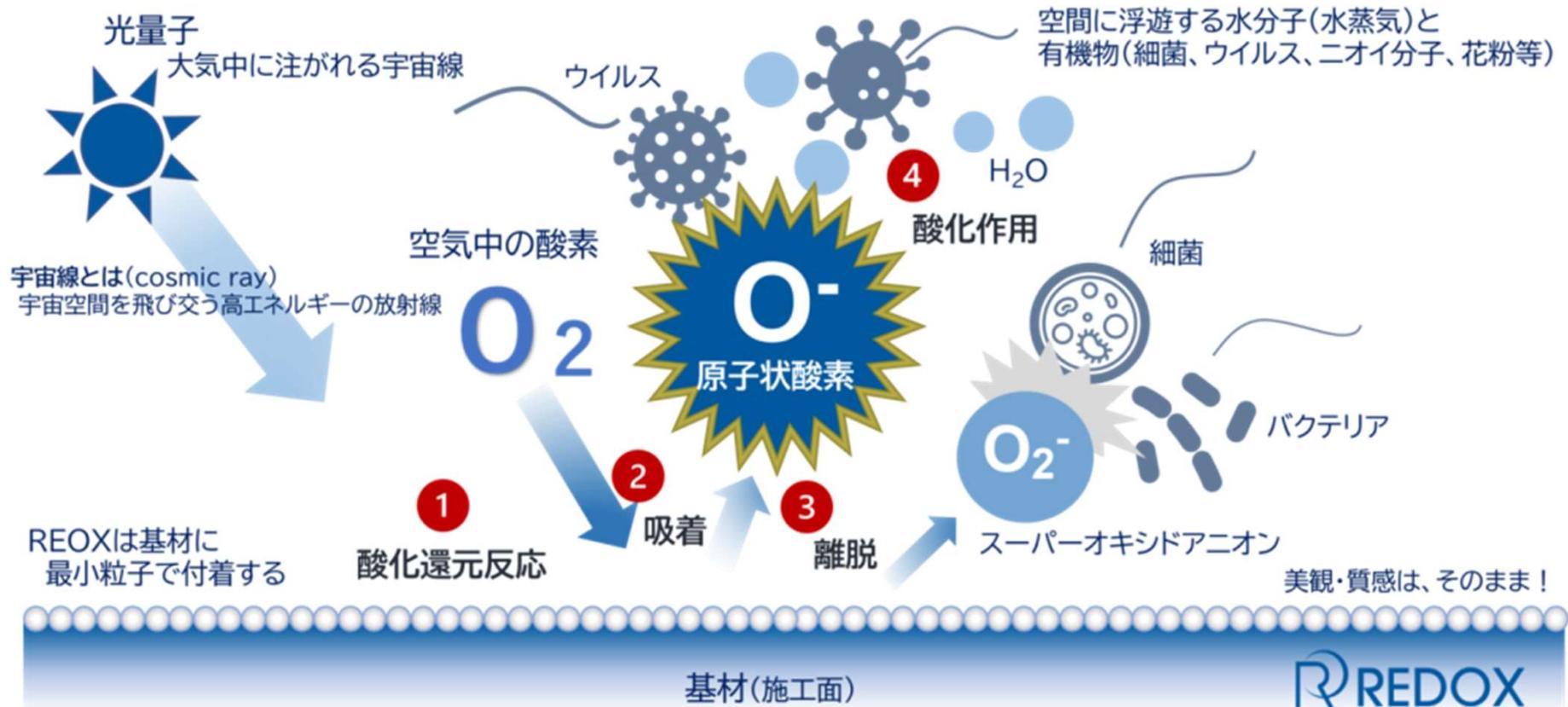
美観・質感を損なわない。

無色透明な液体で、美観・質感を損なわず長期的に触媒効果を発揮します。



驚異的な持続性。

施工表面に素粒子が量子結合。浮遊する菌・汚れ・ニオイを付着させずに分解。表面を清潔に保ちます。



光があたると、

- ① 酸化チタンの表面で酸化還元反応が起こる。
- ② 酸化チタンに接する空気中の酸素を吸着する。
- ③ 吸着された酸素は原子状活性酸素種となって離脱する。
- ④ 原子状酸素(O⁻)が浮遊する有機物を酸化分解する。

除菌や殺菌が、直接菌を殺したり排除することであるのに対して、抗菌とは菌の増殖を抑制することです。

REDOX施工面では菌・汚れ・ニオイを寄せ付けない、吸着させない「帯電防止効果」が働きます。また、施工面の表面付近では活性酸素(スーパーオキシドアニオン) O_2^- が発生して接触する有機物を分解・不活性にします。さらに、強力な原子状活性酸素(O^-)が発生して浮遊する有機物を分解・不活性にします。

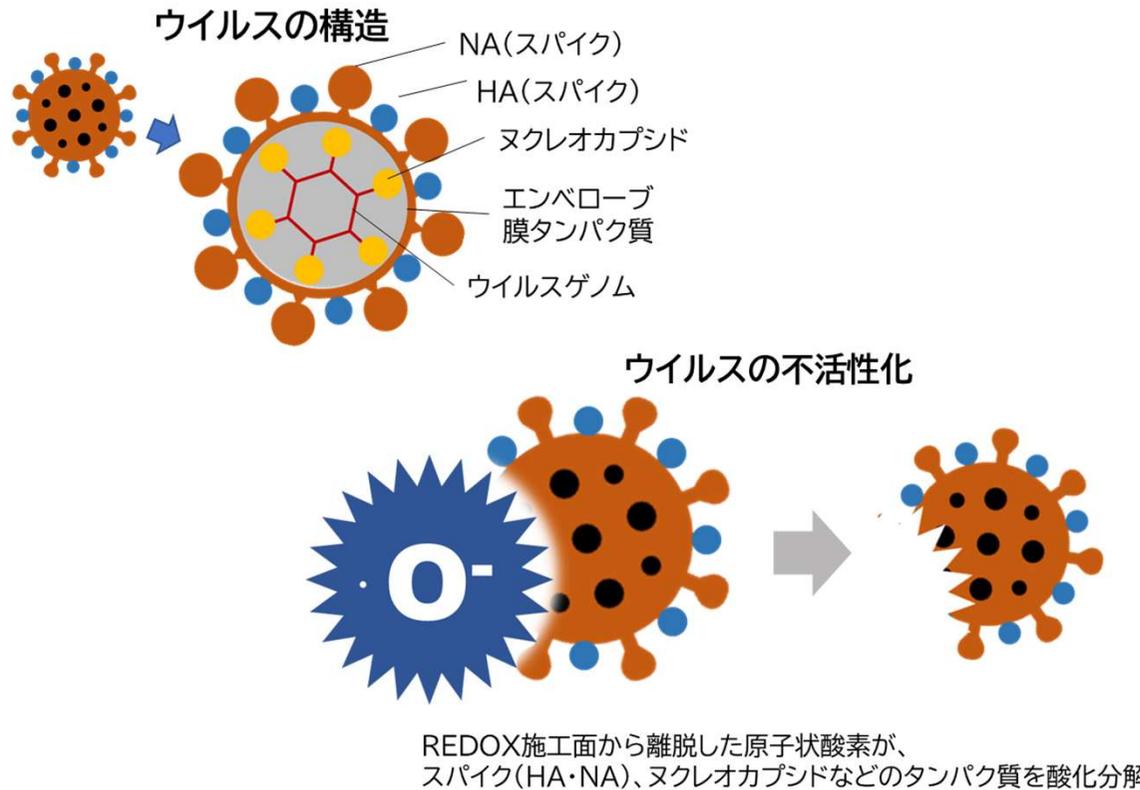
黄色ブドウ球菌		
試験対象	ブランク	REDOX
接種菌濃度(個/ml)	2.3×10 ⁵	
接種直後	4.47	2.39
18時間培養後	7.43	1.30
増殖値(F)	3	—
抗菌活性値	—	6.1
試験方法	試料片に菌液0.2mlを接種し、37℃の恒温層内にて培養させる。	
試験条件	JIS L 1902:2015準用	
試験菌	Klebsiella pneumoniae NBRC 13277 (肺炎桿菌)	
試験機関	ユニチカゲーメンテック株式会社	

肺炎桿菌		
試験対象	ブランク	REDOX
接種菌濃度(個/ml)	2.3×10 ⁵	
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	—	6.1
試験方法	試料片に菌液0.2mlを接種し、37℃の恒温層内にて培養させる。	
試験条件	JIS L 1902:2015準用	
試験菌	Staphylococcus aureus subsp. Aureus NBRC 12732 (黄色ブドウ球菌)	
試験機関	ユニチカゲーメンテック株式会社	

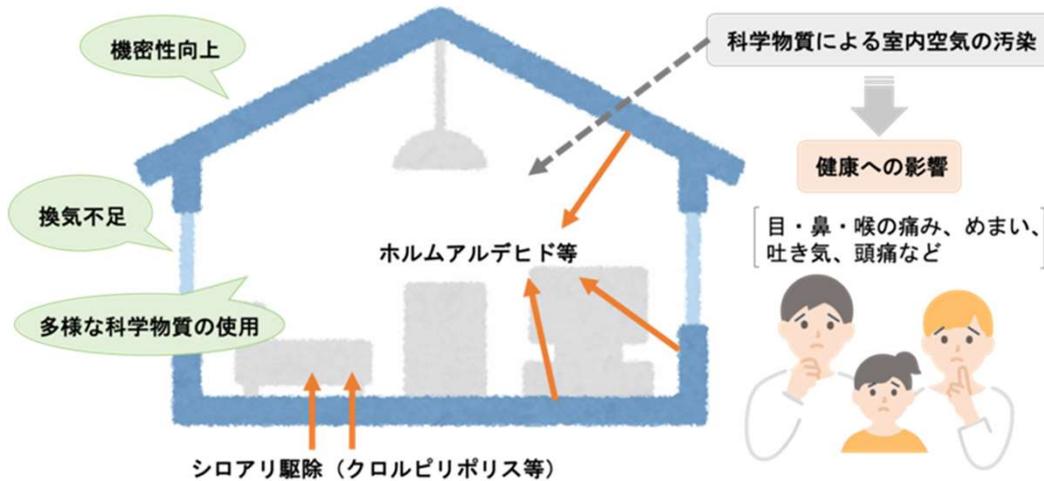
大腸菌		
試験対象	ブランク	REDOX
抗菌活性値	1.0未満	5.5以上
試験方法	試料片に菌液0.2mlを接種し、37℃の恒温層内にて培養させる。	
試験条件	JIS L 1902:2015準用	
試験菌	Escherichia coli NBRC 3972 (大腸菌)	

アンモニア		
試験対象	ブランク	REDOX
2時間後減少率 %	6	99
23時間後減少率 %	6	99
試料	ポリエステル布100cm ² (10cm×10cm)	
測定時間	2時間及び24時間	
試験条件	消臭加工繊維製品認証基準 準用	
ガス濃度	アンモニア 100ppm	
試験機関	ユニチカゲーメンテック株式会社	

酢酸・イソ吉草酸		
試験対象	酢酸	イソ吉草酸
2時間後減少率 %	93	99
試料	酢酸 100cm ² (10cm×10cm) イソ吉草酸 6cm×8cm	
測定時間	2時間	
試験条件	消臭加工繊維製品認証基準 準用	
ガス濃度	酢酸 50ppm イソ吉草酸 38ppm	

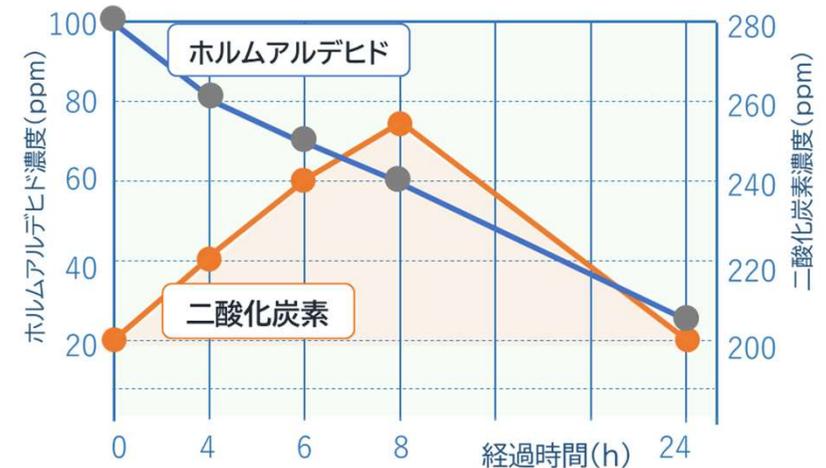


REDOXの施工面から発生する原子状酸素(O⁻)の分解反応には対象物の選択肢がありません。従ってウイルスの種類にかかわらず酸化分解反応を発揮します。



- 目や鼻の粘膜、喉の粘膜がチクチクする。
 - くちびるなどの粘膜が乾燥する。
 - 皮膚に紅斑、蕁麻疹、湿疹が出る。
 - 頭痛がしたり、気道の病気に感染しやすい。
 - 色々な刺激に過敏に反応する。
- このような症状がひとつ、ふたつ以上あらわれる病気をシックハウス症候群といいます。

ホルムアルデヒドはシックハウス症候群の原因物質。家具や建築資材、壁紙を貼る為の接着剤、塗料などに含まれ、防腐剤としても使用されている物質です。



REDOX加工品におけるホルムアルデヒド減少と二酸化炭素濃度発生をグラフ化したものです。ホルムアルデヒドが分解されると二酸化炭素が発生します。

15

REDOXの防汚効果



光触媒を施工することによって発揮されるセルフクリーニング効果とは、超親水性によるものとされてきましたが、親水性は返って汚れることがわかってきています。
酸化チタンは本来は疎水性です。ではなぜ、親水性になるのか？…… 答えは、酸化チタン+シリカ



REDOXは疎水性！



汚れるとすぐにわかるカーポート屋根にREDOXを施工。きれいにしてから施工して半年後、多少の汚れはあるものの、透明をキープできていました。



黒くカビが生えていた浴室の床をきれいにしてからREDOXを施工しました。施工3ヶ月後もきれいなままキープされています。カビの繁殖が抑えられているようです。

大型施設

スタジアム



劇場ホール



公共車両

公共バス



病院・介護施設



ビル・オフィス



ホテル



学校・保育所



住宅



大型施設、病院・介護施設、ビル・オフィス、ホテル、学校・保育所、戸建・集合住宅、公共施設、スポーツ施設、商業施設、保育所、公共車両等多数採用いただいています。