

こだわりは
無色透明

A BETTER LIFE 新次元・素粒子光触媒

R REDOX

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」酸化チタン水溶液です。

1

従来の光触媒



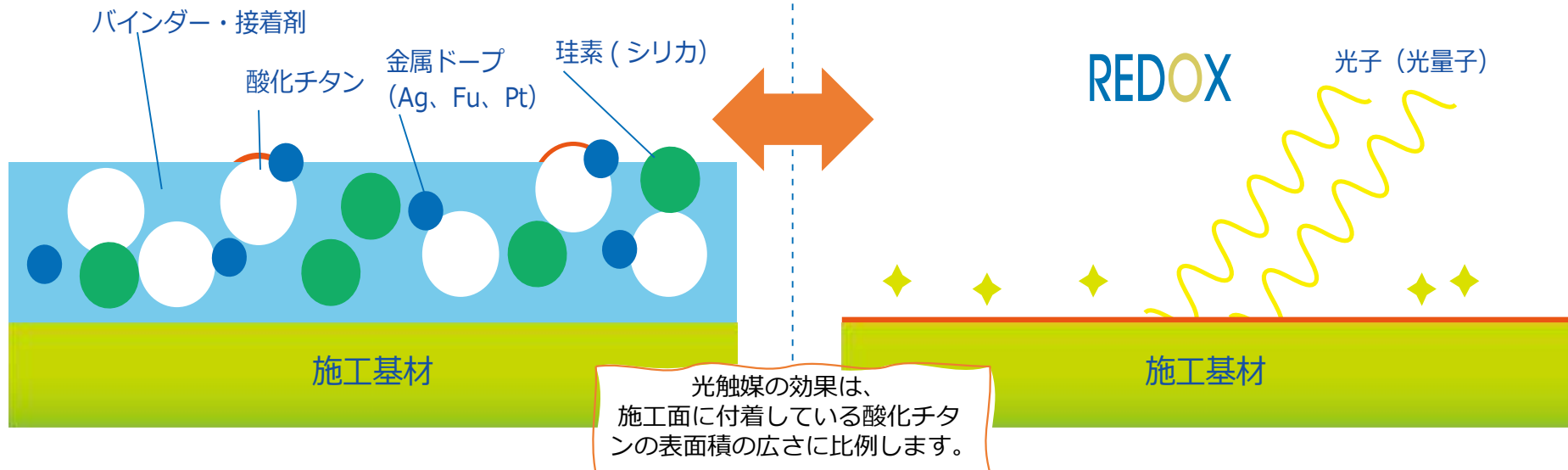
光触媒とは太陽光などの光を受けて強力な酸化力を生み、接触してくる有機物や細菌などを除去する環境浄化物質のことで、代表として酸化チタンが広く知られています。

従来の光触媒は酸化チタンの露出が少ない…

1. 自力で基材に結合できないためバインダー（接着剤）が必要
2. バインダーに埋もれた酸化チタンは効果を発揮できない！
3. 発揮できないので他の物質を混ぜる・・・

素粒子光触媒は施工面の全面が酸化チタン…

1. 自力で基材面に結合できるのでバインダー（接着剤）不要
2. 施工した全ての面が酸化チタンの効果を発揮できる！
3. 光子（光量子）で光電効果を発揮



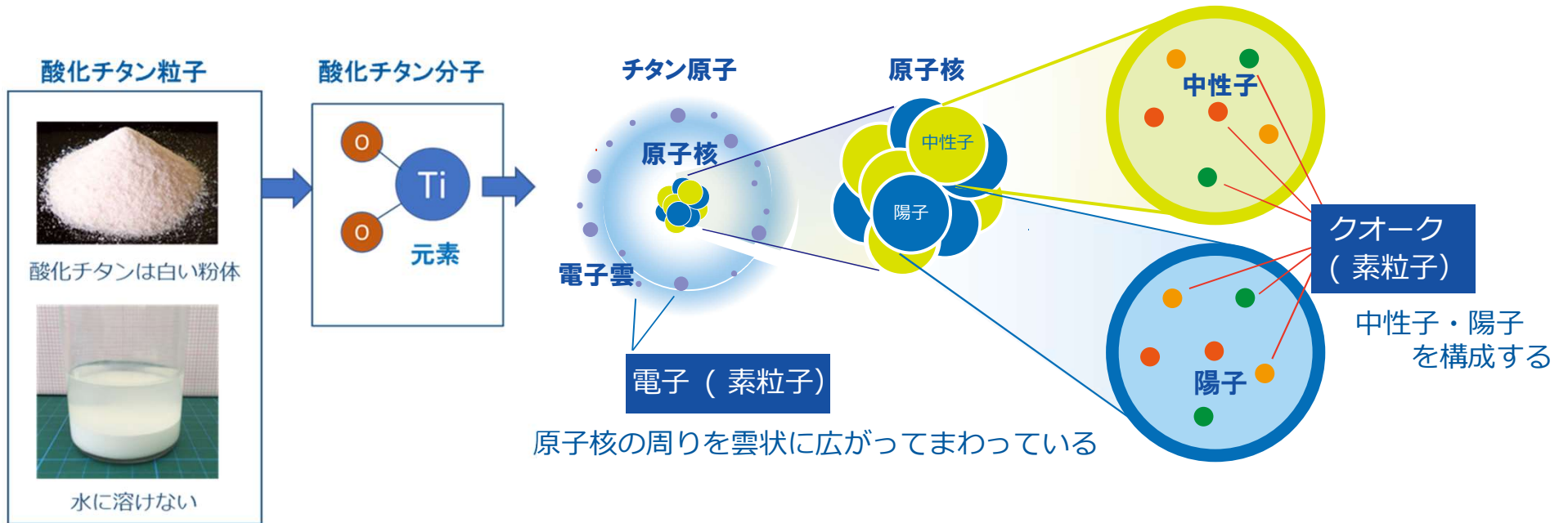
従来品はバインダー（接着剤）・金属ドーパント（吸着力）・珪素（超親水性）等が混ぜられているため、過剰に有機物等をひきつけることで（飽和状態）、継続的に光触媒効果を発揮することができない。REDOXの場合は、**酸化チタンのみ**で光触媒効果を発揮、施工表面が変化しない限り持続性を保てます。

2

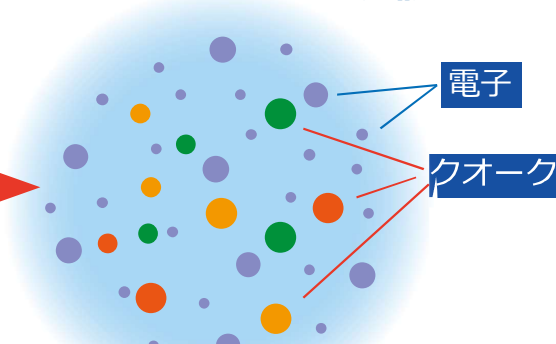
素粒子だから無色透明



物質の構成する基本物質である原子は、この**素粒子**でできています。



クオークがバラバラに分散



大きさは「 10^{-19} m」
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。

REDOX

無色透明

素粒子分散液だから

「無色透明が安定して続く！」

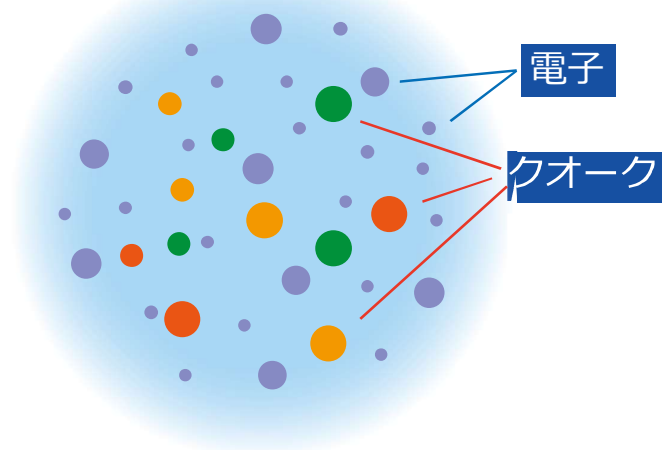
3

付着のメカニズム



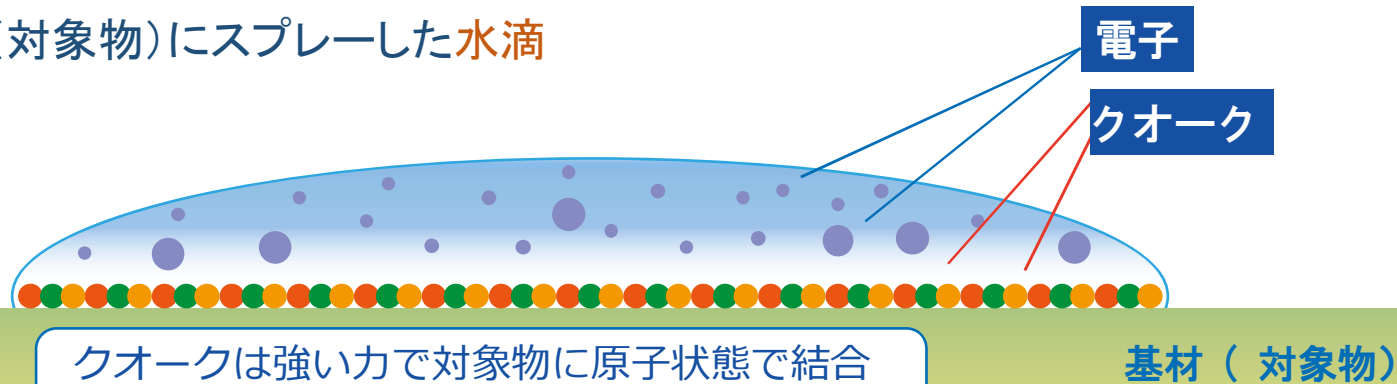
チタン素粒子は、水中から解放されると元の物質に戻ろうと互いに強い力で引き合い、
基材（対象物）の表面上で量子結合します。

REDOX



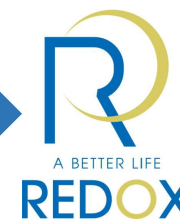
基材表面が変化（摩耗・研磨等）しない限り、
長期的にREDOXの機能を持続します。

基材に（対象物）にスプレーした水滴



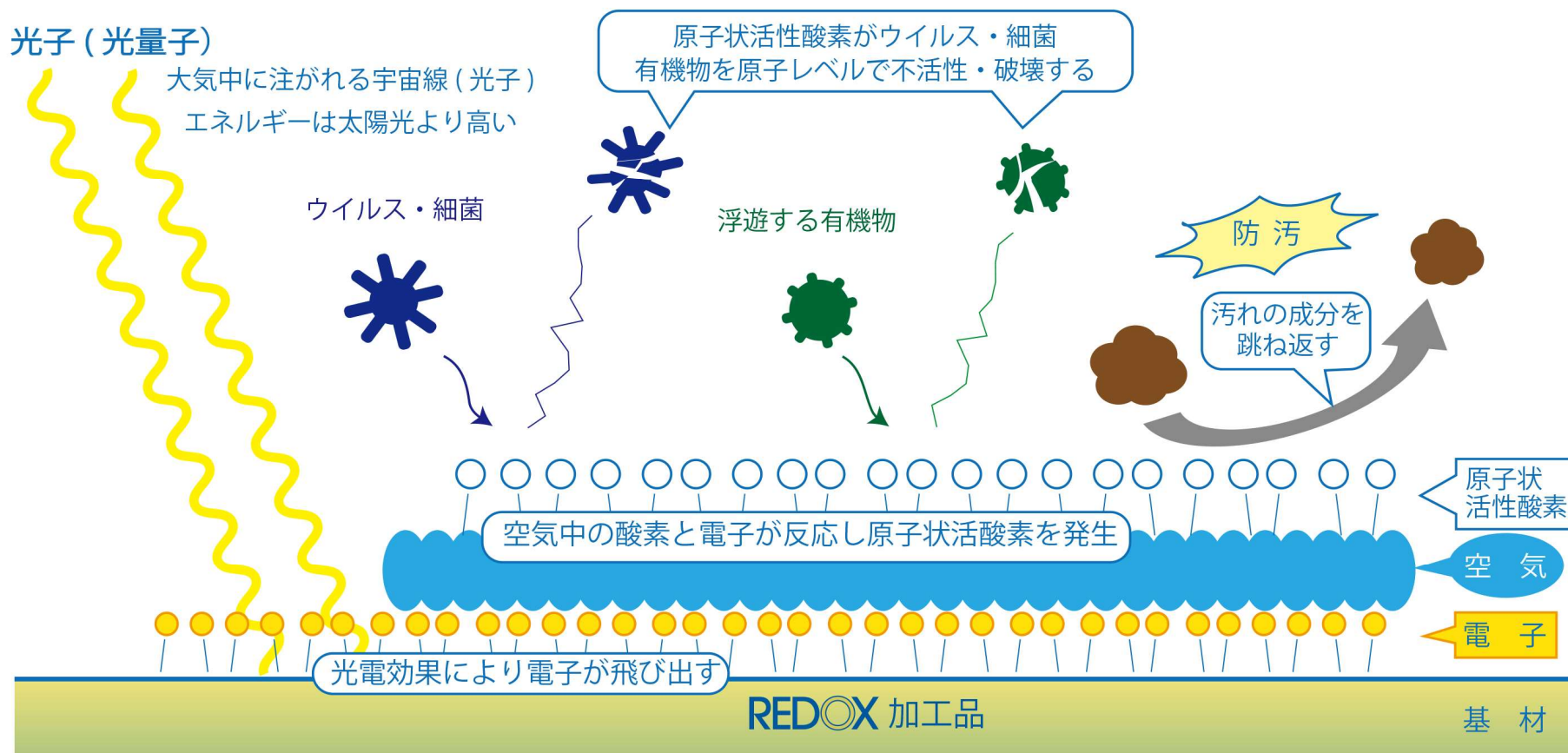
4

防汚と抗ウイルス・抗菌効果



REDOXの表面では、光子(または光量子)による光電効果で電子が飛び出し、空気中の酸素と反応して原子状活性酸素が発生。**防汚効果**に加え、**ウイルスや細菌、有機物を不活性化、破壊**します。

REDOX の光電効果による触媒反応図

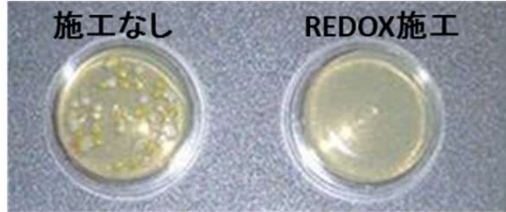


5

REDOXの抗菌力



岩盤浴内での抗菌テスト



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)

↓24時間後



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ない。

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か月間の継続観察によるデータでも同じように施工面の菌が発生を防いでいることが確認されている。

まな板で抗菌テスト



なにも塗布しない



REDOX塗布

事務所トイレの壁への施工結果



電車車両への施工結果



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も測定位することでより高感度の測定が可能で、ATPはあらゆる生物が持つ物質であり、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)であるという判断基準としている。

消臭試験（洗濯10回）

・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%

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> 混積平板培養法
 <試験菌種> 黄色ぶどう球菌 Stapylococcus 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 (洗剤JAFET標準洗剤使用)

・試験結果(減少率%)

試験品	静菌活性値
REDOX 洗濯0回	5.4
REDOX 洗濯50回	5.5

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> 混積平板培養法
 <試験菌種> 黄色ぶどう球菌 Stapylococcus 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(減少率%)

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

抗菌性評価試験

・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 : 20 μW/cm²以上)
 <照射時間> 24時間

・試験結果(減少率%)

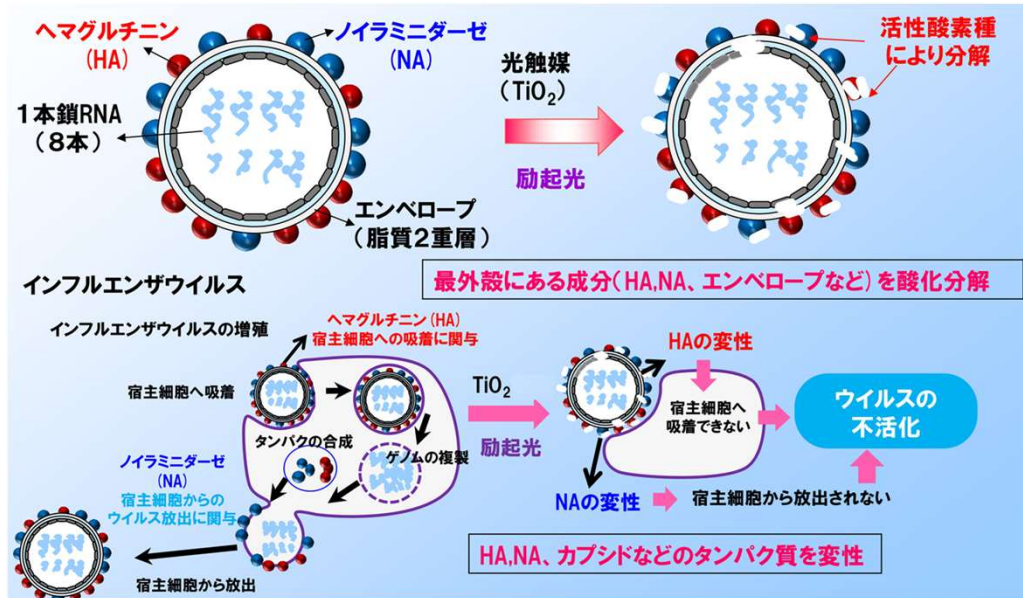
試験品	菌数	抗菌活性値
REDOX 未洗濯	1.0未満	5.5以上
REDOX 洗濯10回	1.0未満	5.5以上

※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

7

抗ウイルスに対する定義と評価試験

1. 酸化チタン光触媒の抗ウイルスとは、その表面において、ウイルスの活性（感染能力）を抑制する状態をいう。
2. 酸化分解は、分解対象物の選択肢がないため、ウイルスの種類にかかわらず効果を発揮することができる。
3. ウイルスの突発変異の影響を受けない。
4. エンベロープの有無にかかわらず、抗ウイルス作用を発現することができる。
5. 気中のウイルスへの効果は、その面から発生した原子状活性酸素に接触したウイルスについて活性（感染能力）を抑制することができる。



光触媒作用により発生した原子状活性酸素が、ウイルスの外壁(エンベロープあるいはカプシド)を酸化分解することにより、ウイルスの活性（感染能力）を抑制する。

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/8/68:ATCC VR-1679)

試験方法 (ISO 2 1 7 0 2)

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

8

シックハウス症候群



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。

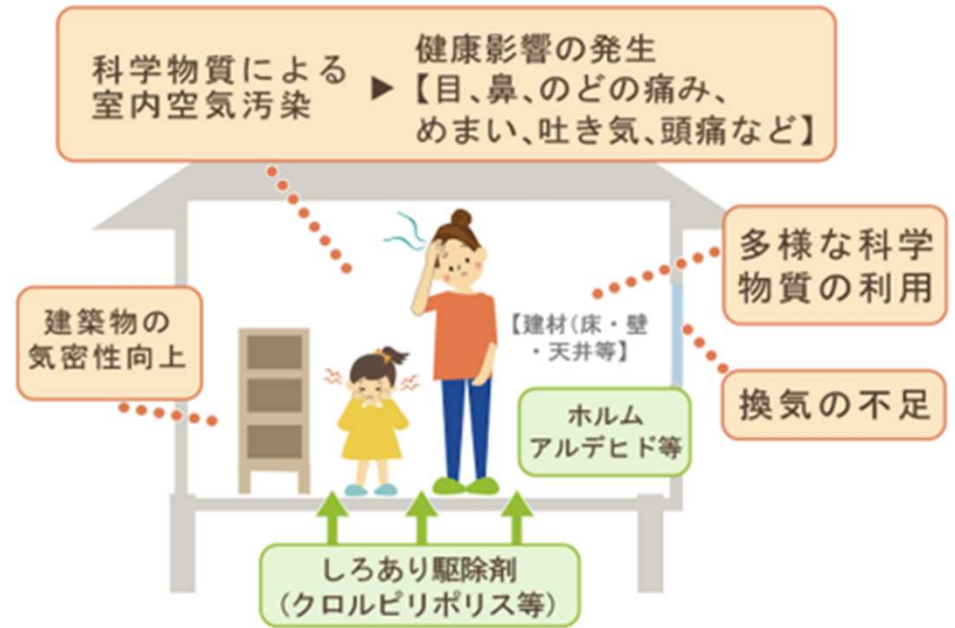
ホルムアルデヒドの分解による二酸化炭素発生濃度試験

- 【条件】
- ① 検体を20cm角（露出面積：400cm²）に切り出し、化生以外（裏面・一部表面）はアルミテープでシールし、サンプルを作成。
 - ② サンプルを5Lテドラーバックに入れ、ホルムアルデヒドガスを注入する。（初期濃度：100ppm）
 - ③ 一定時間経過後（0,2,4,6,8,24,48時間後）の残存ガス濃度（ホルムアルデヒド・二酸化炭素）を測定する。
- ※今回は、箱の中を想定して、わかりやすくするため資料負担率をあげています。

ホルムアルデヒド	1サイクル 経過時間（時間）					
	0	2H	4H	8H	24H	48H
①REDOX加工シート	100	80	70	60	50	20
②一般シート	100	90	75	70	55	25
③ブランク	100	100	100	100	100	90

二酸化炭素	1サイクル 経過時間（時間）					
	0	2H	4H	8H	24H	48H
①REDOX加工シート	200	240	260	270	280	285
②一般シート	200	200	200	200	200	200
③ブランク	200	200	200	200	200	200

一般シートは、従来の光触媒加工品。 ブランクは、資材を入れない同様のもの。



ホルムアルデヒド	初期濃度	24時間後	減少率	検査方法
REDOX	0.950	0.0461	95.2%	QB/T2761-2006
			減少量0.9039mg/m ³	1.5m ³ チャンバー

TVOC	初期濃度	24時間後	減少率	検査方法
REDOX	6.86	1.38	79.9%	QB/T2761-2006
			減少量5.48mg/m ³	1.5m ³ チャンバー

皮膚刺激性試験

試験目的 皮膚刺激性をウサギを用いて検討することを目的とした。

要約 日本白色種の雄性ウサギ3匹を用いて、皮膚刺激性試験を実施した。0.5 ml を2.5 cm × 2.5 cm のガーゼパッチに塗布したものをウサギの背部皮膚に4時間適用し、パッチ除去1時間後、24時間後、48時間後及び72時間後に皮膚反応を観察した。その結果、観察期間を通じて被験物質適用部位に紅斑（痂皮）と浮腫の形成は認められなかった。本試験条件下では、皮膚一次刺激性インデックス（PCI）は0であり、「Non-irritant（無刺激物）」であると判断する。

急性経皮毒性試験

試験目的 ラットを用いて急性経皮投与による毒性を検討することを目的とした。

要約 Sprague-Dawley系雌ラットを用いて急性経皮毒性試験を実施した。投与量は2000 mg/kgの1用量（限界試験）とし、雌5匹のラット背部皮膚に24時間貼付（投与）した。24時間貼付後14日間に亘って生死の有無、一般状態観察及び体重測定を実施し、その安全性を評価した。その結果、14日間の観察期間を通して死亡例は認められなかった。一般状態の観察において異常は認められなかった。体重推移については、投与後1日に経皮投与の物理的なストレスに起因する体重減少がみられたが、いずれの動物もその後は順調な増加が認められた。以上の結果より、ラット急性経皮投与におけるLD50値は2000 mg/kg以上であり、本被験物質は経皮投与により毒性を発現しないものと判断する。

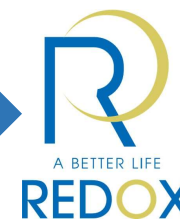
急性経口毒性試験

試験目的 急性経口毒性試験をマウスを用いて検討することを目的とした。

要約 ICR系雌マウスを用いて急性経口毒性試験を実施した。試験群には20mg/kgの用量で単回投与した。14日間に亘って生死の有無、一般状態観察及び体重測定を実施し、その安全性を評価した。その結果、14日間の観察期間を通して死亡例は認められなかった。一般状態の観察において異常は認められなかった。以上の結果より、マウスにおける単回経口投与によるLD50値は20 mg/kg以上であり、本被験物質は経口投与により毒性を発現しないものと判断する。

10

ガラスコーティングとの比較



左にREDOX
右にガラスコーティング



1か月



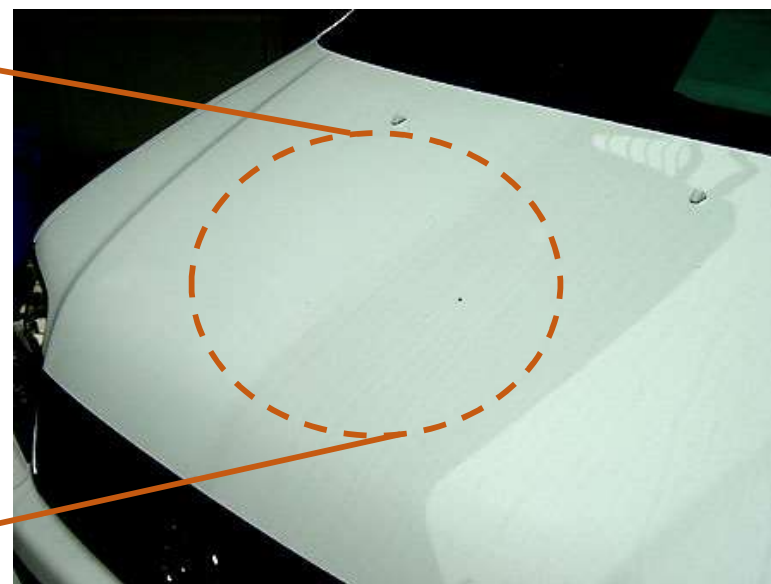
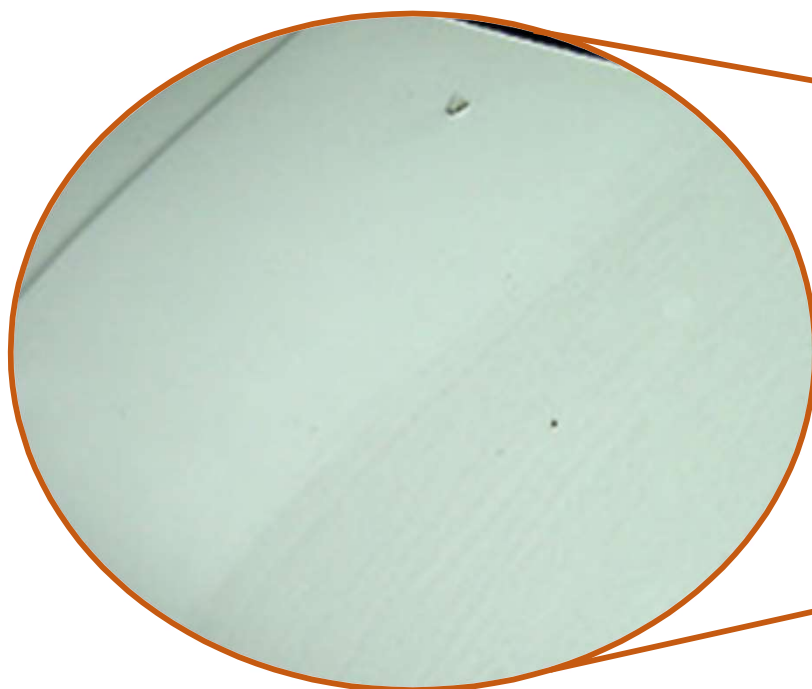
さほど差は感じられない



45日後



右は黒い筋（汚れ）が確認できるが、左はきれいなまま。

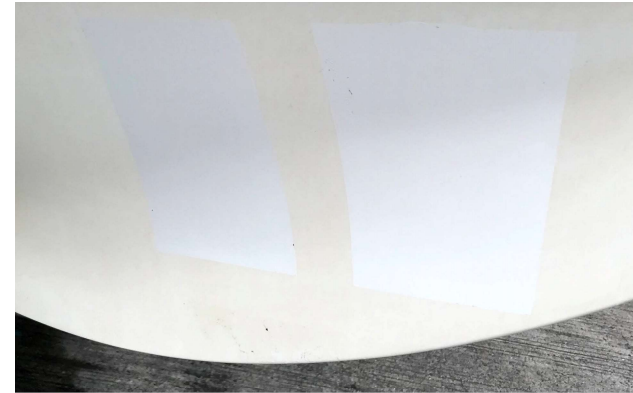




赤丸部分を施工



噴霧箇所



施工直後2020年11月25日



船出 2回2020年12月6日



船出 5回2020年12月23日





1. タイルをよく洗う
2. 水分を拭取り乾燥させます
3. 1枚にA
4. もう1枚にB
5. AにREDOXを噴霧
6. Bには噴霧せず野外に放置します



1か月



REDOX施工のAは、
インキの劣化を防いでいる



喫煙ルーム客室



室内清掃後の二オイ数値

施工10日後



保護マスク、眼鏡は不要！



施工後は、タバコ臭等、全く気にならない状態となりました。

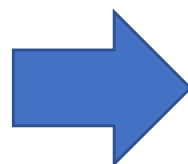
14

施工事例(防汚・消臭)

パチンコ店内を施工 ヤニ汚れが付き難く、清掃経費削減



3ヶ月後



群馬県高崎市内 パチンコ店



15

施工事例(消臭・抗菌施工)



株式会社東京ドームラクーアスパ
6F 喫煙室
5F リラックスラウンジ

施工3ヶ月後
測定



電通テック株喫煙室施工事例

施工前

5F喫煙室の状態

【臭気測定不能】

施工後

5F喫煙室の状態

清掃技術と REDOX 施工

➔

施工数日後

換気扇側壁のニオイゾーン
数値 554

喫煙フィルター上部 数値 426

換気扇側壁のニオイゾーン
数値 554 → 94

喫煙室の中央付近
数値 426 → 1

明治神宮野球場

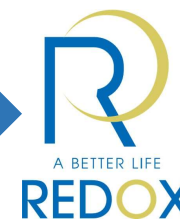


大阪城ホール



18

施工済みステッカーで安心感



施工後には、REDOX公式の施工済みステッカーを設置いたし安心感を提供いたします。

