

# 光触媒 -その特徴と応用-

化学工学会夢化学委員会



光触媒

## ■光触媒とは？

触媒とは、そのもの自身は変化しないが、化学反応を速く進めることができるものをいい、このうち、「光」が当たった時に触媒としてはたらくものが「光触媒」です。

## ■酸化チタン（二酸化チタンTiO<sub>2</sub>）

光触媒として最も優れ、良く使われるのは、二酸化チタンという物質で、普通、単に酸化チタンと呼ばれます。

一般的な工業材料である酸化チタンは、通常は白い粉で、塗料・プラスチック・紙の材料として多く使われています。また、石鹸や歯磨き粉、お菓子のクリームにも使われる安全な材料です。

紫外線を吸収するので化粧品にも使われていますし、優れた光半導体の性質が光触媒として利用されています。日本では、国民一人当たり年間2kgの酸化チタンを使用していると言われます。

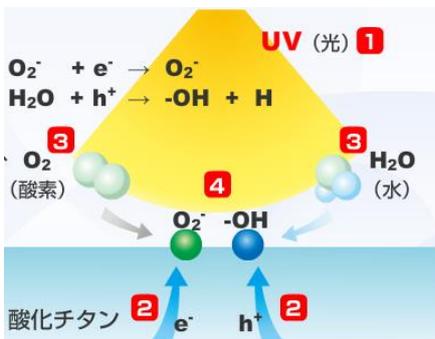


酸化チタンを使った商品例

## ■酸化チタン光触媒の効果とメカニズム

酸化チタンは紫外線を当てることにより、「分解力」と「親水化」の作用を発揮します。（一度光が当たって活性化されると、周囲に共存する物質により、その活性をしばらく維持できるような工夫もされています）

### 1) 分解力

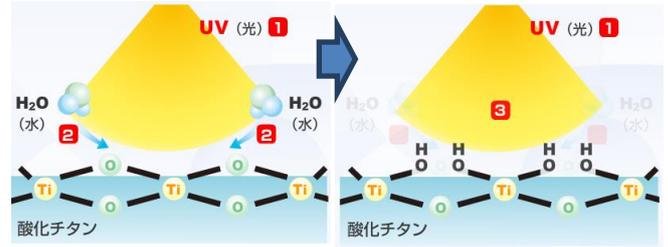


### <反応メカニズム>

- ①光触媒である酸化チタンに光（紫外線）があたります。
- ②電子と正孔が発生します。
- ③空気中の酸素と電子が、水と正孔がそれぞれ反応し、
- ④酸化チタン表面にスーパーオキシドアニオンラジカル、水酸化物ラジカルという分解力をもつ、2種類の活性酸素を発生させます。

この活性酸素が 汚れの分解や、臭いの除去、抗菌といった働きを示します。

### 2) 親水化



### <反応メカニズム>

- ①光触媒である酸化チタンに光（紫外線）があたります。
  - ②酸化チタンを構成している酸素と空気中の水が反応を起こします。
  - ③酸素と水が反応した結果、酸化チタンの表面に、水とのなじみが非常に良い-OH（親水基）ができます。
- OH（親水基）ができた表面は水に濡れやすくなるため、水が汚れの下に入り込み、汚れが浮き上がることによって、流れ落ちやすくなります。

またガラスの表面等に酸化チタンコーティングを施すと、親水的な表面に、水分がごく薄く広がり、曇り止め効果も得られます。

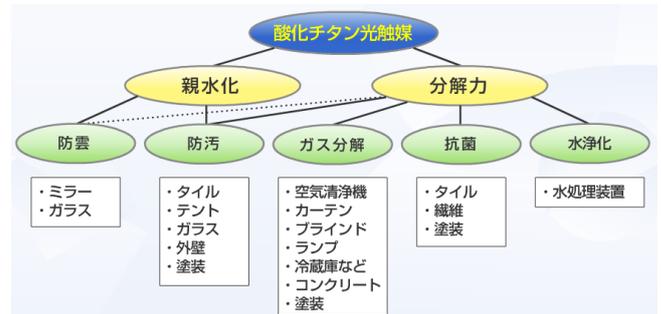
## ■酸化チタン光触媒の透明フィルム化

酸化チタンは、白色粉末のため、そのままでは、白色のもの以外には使えません。粒子の分散技術を用い、白色の粉末を溶媒に分散安定化、基材層を50μm程度の透明なプラスチックフィルムに加工し、新たな用途を広げました。

こうした分散・塗膜化の技術にも、化学工学が活用されています。

## ■酸化チタン光触媒の用途と世界への展開

酸化チタン光触媒は、「親水化」と「分解力」の性質により、様々な用途に利用が広がっており、現在、海外の建物やピラミッドの採掘現場にも使われています。



イタリアローマの教会



エジプトピラミッドの採掘現場

<http://www.scej.org/wmp/light.html>