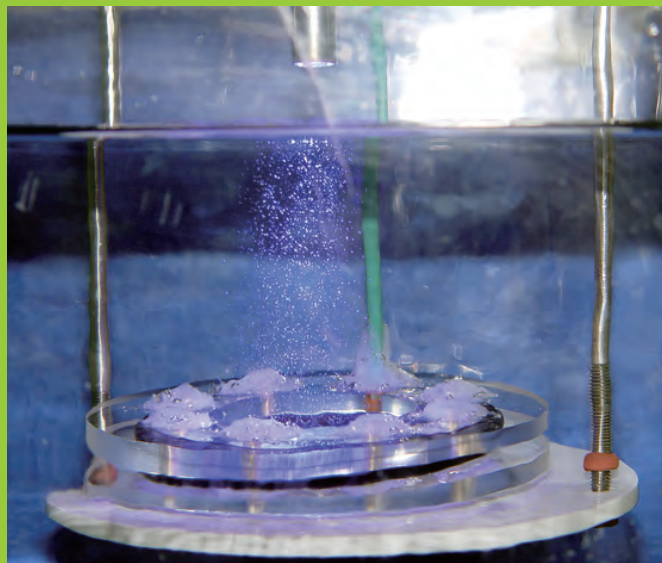


川崎市先端科学技術副読本「川崎サイエンスワールド～世界に誇る先端科学技術～」より転載  
(編集：川崎市先端科学技術副読本編集委員会、発行：財神奈川科学技術アカデミー)

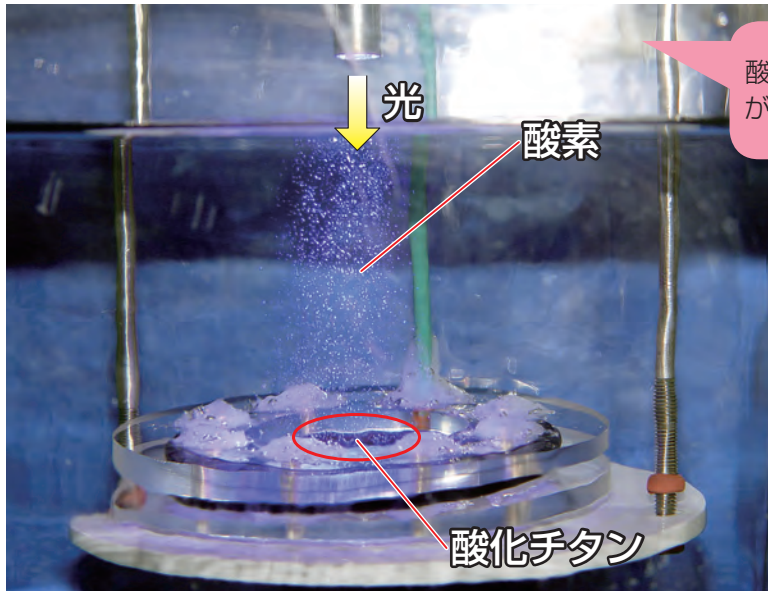
※記載の情報は、第1版(平成17年発行)の発行当時のものです。

# すごいぞ光パワー

～日本で発見された光触媒～



# 光を当てると水が分解する？



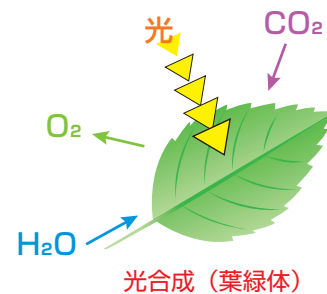
酸化チタンの電極に光をあてると、水が分解され、酸素が出てきました。

酸化チタンの粉末

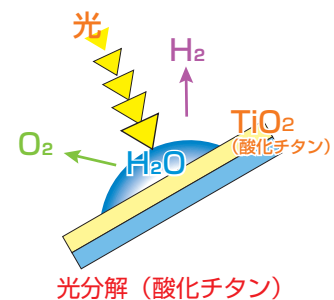


川崎市高津区坂戸にある財団法人神奈川科学技術アカデミーの藤嶋昭博士は、1967年(昭和42年)、東京大学大学院で写真の画像材料の研究をしていました。あるとき、水の中の酸化チタンに光(紫外線)をあてると、水が酸素と水素に分解することを発見しました。この研究成果は論文にまとめられ、1972年(昭和47年)、世界的な科学誌『ネイチャー』に掲載されました。酸化チタンがもつこのはたらきは全世界で注目を浴びることになり、発見者の名前をとって「ホンダ・フジシマ効果」と名付けられました。

## 光によって酸素が発生

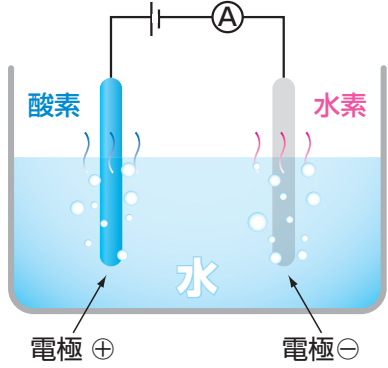
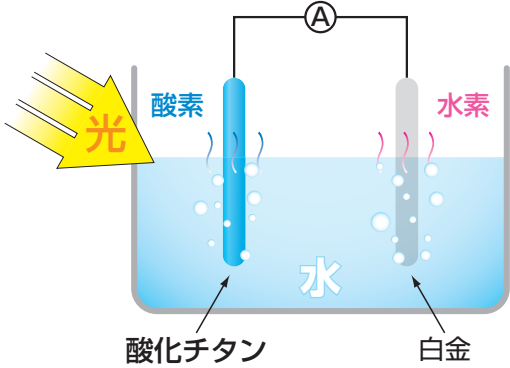


植物の葉緑体は、それ自身は変化しませんが、光エネルギーを吸収し水と二酸化炭素から酸素とデンプンをつくる「光合成」を行います。一方、酸化チタンも同じようにそれ自身は変化しませんが、光エネルギーを利用し水を酸素と水素に分解するのです。



光によって酸素が発生するこのはたらきは「『光合成』と似ているな!」と、藤嶋博士は思ったそうです。

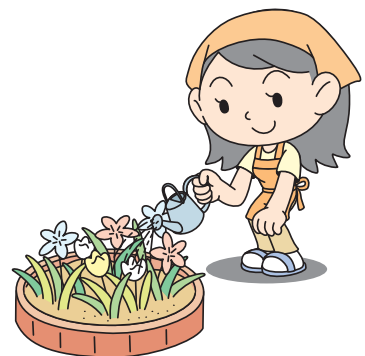
# 光触媒って何だ

水の電気分解	水の光分解
	
<p>〈水の電気分解〉 水酸化ナトリウムを溶かした水に電流を流すと、酸素と水素に分解します。</p>	<p>〈水の光分解〉 電極の一方を酸化チタンにすると、光をあてるだけで、水は酸素と水素に分解します。</p>

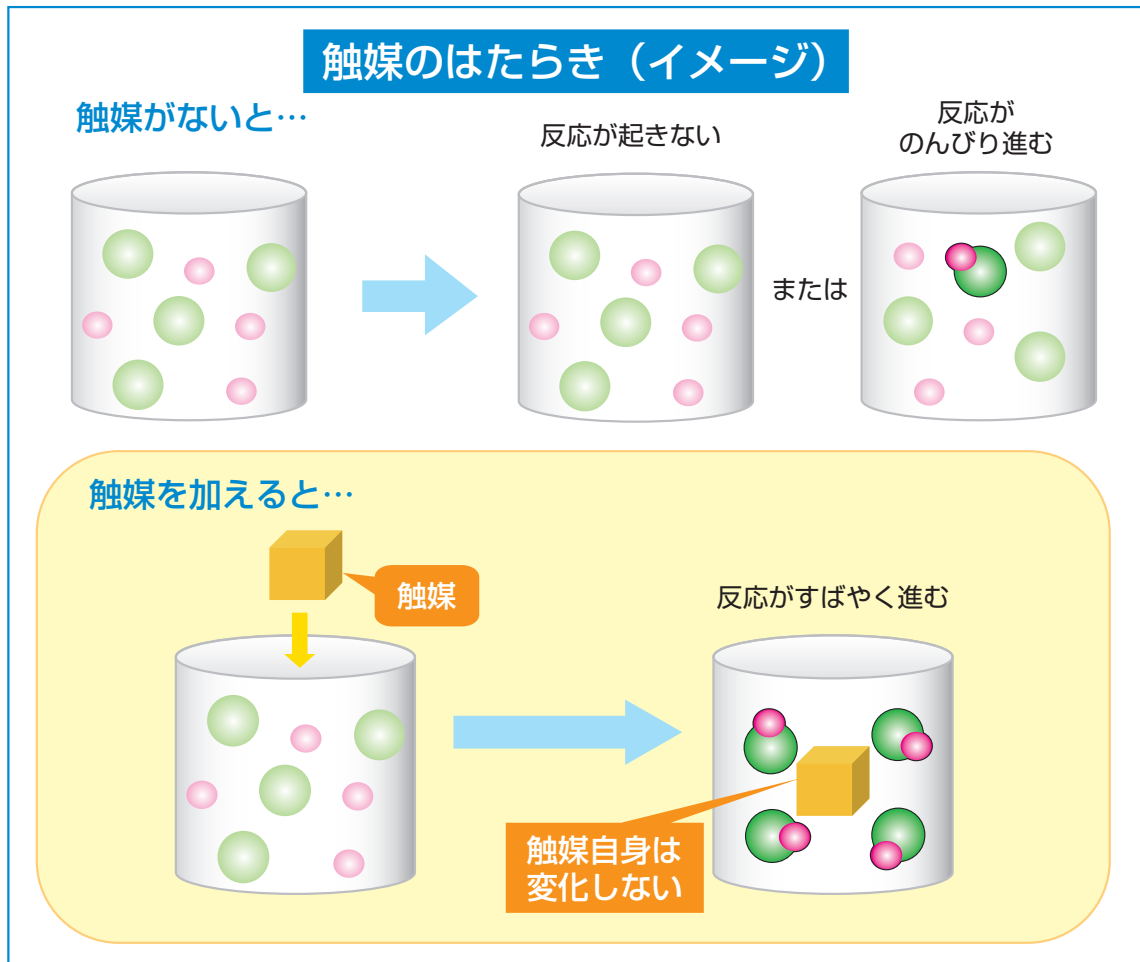
水酸化ナトリウム水溶液に電流を流すと水が酸素と水素に分かれる「水の電気分解」は、電気のエネルギーで反応が進みます。一方、電極の片方を酸化チタンにすると、光をあてることで水が酸素と水素に分かれます。これは「水の光分解」と呼ばれています。酸化チタンが光のエネルギーを受けて反応を促しているのです。

それ自身は変化しませんが、化学反応を起こしたり、促したりする物質を「触媒」といいます。酸化チタンは、光をあてることのはたらきをするので、「光触媒」と呼ばれています。

植物の葉緑体もまた「光触媒」のひとつといえるでしょう。



# 触媒のはたらきとは



化学反応にはエネルギーが必要ですが、触媒には、小さいエネルギーで反応を進めるはたらきがあるのです。また、触媒自身は変化しないので、半永久的に使用できます。

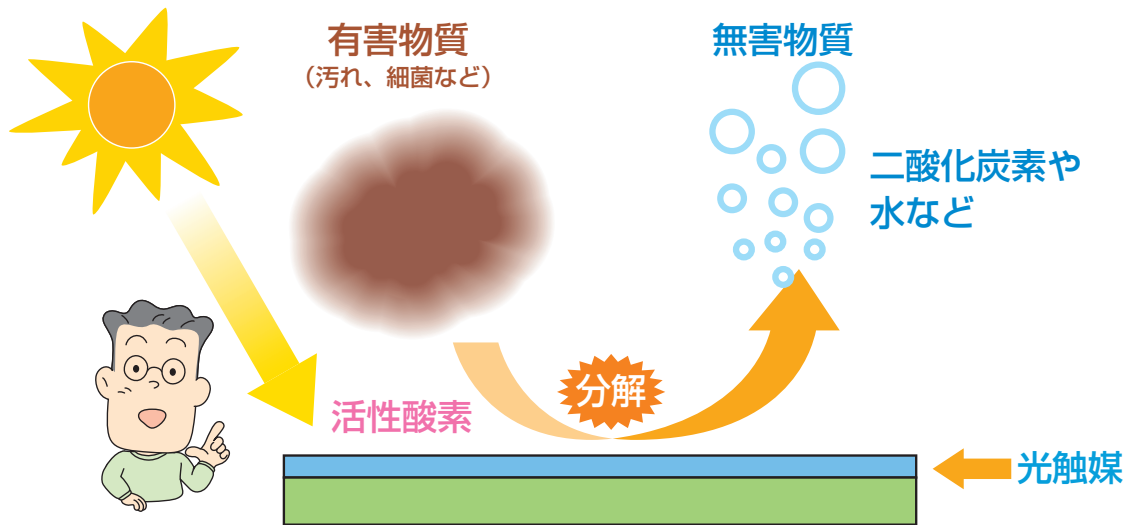
実は私たちの身のまわりにあるものも、なんらかの形で触媒のお世話になっています。石油やプラスチック、医薬品などの化学製品は、ほとんどが触媒を使って作られていますし、自動車の排気ガスの浄化装置や燃料電池などにも広く触媒が使われています。

私たちのからだの中でも触媒がはたらいています。消化器官でデンプンやたんぱく質、脂肪の分解を促す消化酵素は触媒のはたらきを持っているのです。



小・中学校の理科の授業を振り返って、どの実験で使用したどんな物質が触媒だったのか調べてみましょう。

# 有害物質よさようなら



◆酸化チタンに光があたると、ものを分解する力が非常に強い活性酸素とよばれる物質が生じて、有機物を分解します。  
このはたらきによって、汚れをきれいにしたり、においを消したりします。  
また、細菌やウイルスを分解するはたらきもあります。

光触媒である酸化チタンには、有害物質を分解するはたらきがあります。酸化チタンに光をあてると、空気中の水分や酸素が反応して酸化力の強い活性酸素といわれる物質が生じます。その活性酸素などが有機物、有害物質を分解し、二酸化炭素や水などの無害なものに変えるのです。

酸化チタンを非常に細かい粉末にして、セラミック、ガラス、アルミニウムやステンレスなどの金属、プラスチック類の表面に塗って薄い膜をつくれれば、この光触媒（酸化チタン）の「光分解反応」をいろいろと利用することができます。

たとえば、汚れがひどく、定期的に清掃しなければならない高速道路のトンネル内の照明灯に、光触媒をコーティングすれば、清掃する回数を大幅に減らすことができるのです。



◆光触媒をコーティングした照明灯は明るいですが、そうでない照明灯は汚れて暗くなり清掃が必要です。

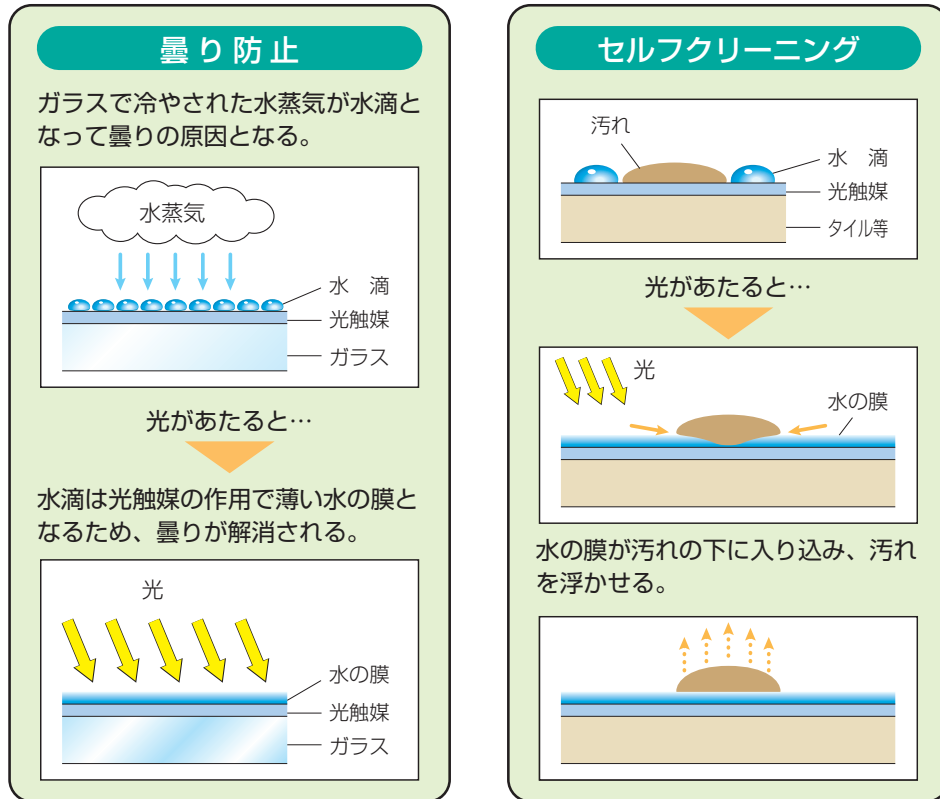


活性酸素とはどんなものなのか調べてみましょう。

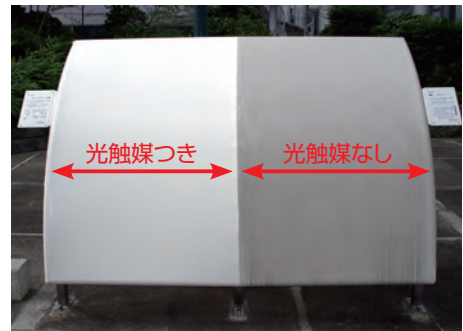
# 汚れだって寄せつけない

## 超親水性の機能

(図：NEDO 提供)



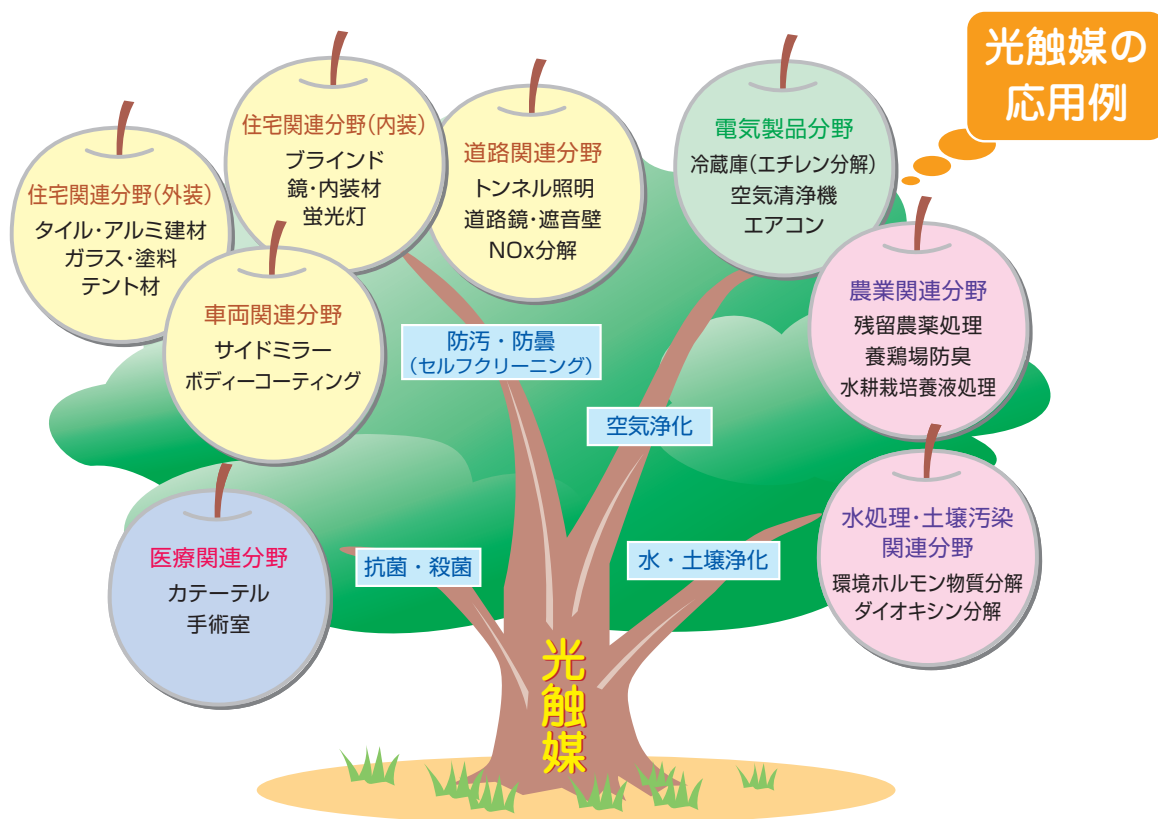
光触媒(酸化チタン)に光があたると、その表面が「超親水性」になります。超親水性とは、油が水をはじくのと正反対の性質です。普通のガラスの上に少量の水をたらすと水滴になりますが、光触媒をガラスの表面に薄く塗ると、水滴にならずに広がるのです。この性質によって、ガラスや鏡が水蒸気で曇ることを防止したり、ほこりや油などの汚れを付きにくくしたりします。これは、超親水性がある光触媒の表面では水が表面と汚れの間に入り込んで汚れを浮き上がらせ、雨などによって汚れが洗い流されるからです。



◆光触媒をコーティングした屋外テントは1年経っても汚れが少なくきれいです。

建物の外面をかざるタイルやアルミ建材、テント材などの表面に光触媒をコーティングしておくと、この「超親水性」によって建物などをいつもきれいに保つことができます。

# 広がる用途と可能性



光触媒の利用範囲はどんどん広がっています。一般家庭向けとしては、光触媒をコーティングした外壁材や照明灯、光触媒フィルターを取りつけた空気清浄機やエアコン、自動車ガラスの曇り防止のための光触媒製品などがあります。また、光触媒は「シックハウス症候群」の原因物質を除去する方法としても期待されています。

衣料分野では、光触媒を使ってにおいをとる繊維の開発がさかんです。すでに、タオルやシーツなどが病院や老人ホームなどで利用され、光触媒の脱臭機能が活用されています。

農業分野でも、作物を土ではなく水の中に根をはらせて栽培する「水耕栽培」の分野で、光触媒の応用が進んでいます。光触媒の膜の上に水を通して老廃物を取り除くことで、同じ水を何回も使うことができるのです。

現在、医療や住宅関連分野でも研究が進んでいます。これからは、さらに多くの分野で光触媒製品がつくられ、私たちの生活に役立ってくれることでしょう。



あなたならどんなふうに光触媒を利用しますか？  
アイデアを出してみましょう。

# 財団法人 神奈川科学技術アカデミー (KAST)

■場 所：〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1  
かながわサイエンスパーク(KSP)西棟6F

■電話番号：044-819-2030(代)

<http://www.newkast.or.jp>



## KSPテクノプラザ —光触媒ミュージアム—

光触媒の原理・機能に関するデモ実験装置、光触媒応用製品、光触媒に関する書籍などが展示されています。

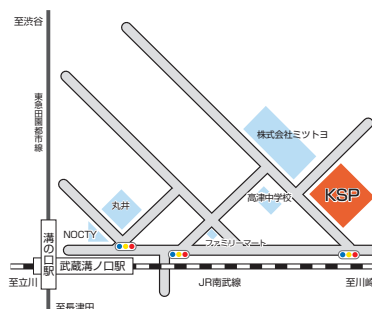
■場 所：〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1  
かながわサイエンスパーク(KSP)西棟1F

■開館時間：平日の10:00~17:00(年末年始を除く)

■入 場 料：無料

■電話番号：044-814-5096

[http://www.newkast.or.jp/innovation/iv\\_h\\_museum.html](http://www.newkast.or.jp/innovation/iv_h_museum.html)



川崎市先端科学技術副読本「川崎サイエンスワールド～世界に誇る先端科学技術～」より転載  
※記載の情報は、第1版(平成17年発行)の発行当時のものです。URL等は変更されていることがあります。