

汚れない外壁、曇らないガラスのわけは？

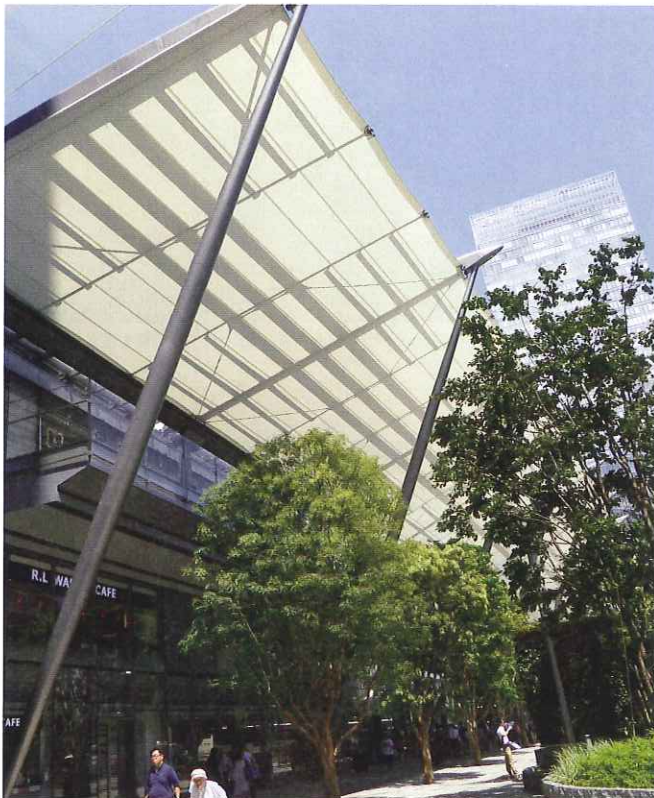
〈聞き手〉松村 文衛

アットホーム株式会社代表取締役

汚れを防ぎ除菌、消臭、清掃作用も。

「光触媒現象」を大発見、

多分野で実用化



光触媒技術が用いられている東京駅八重洲口のグランルーフ。大屋根の表面に光触媒の働きを持つ物質をコーティングすることで、白い屋根でも汚れが目立たず、きれいな状態を保つことができる

植物の光合成と似た現象。
われわれの身近にもその技術が

——先生は酸化チタンを用いた光触媒現象を発見し、現在の光触媒技術の礎を築いた第一人者だと伺っています。論文の引用回数が1万回以上にも及んだことで2012年トムソン・ロイター引用栄誉賞も受賞されているとか。

藤嶋 ありがとうございます。世界中のさまざまな分野の研究者や技術者が、光触媒現象の活用に注目してくださっていることを実感しています。

——ただ、光触媒という言葉はよく耳



東京理科大学学長

藤嶋 昭氏

Akira Fujishima

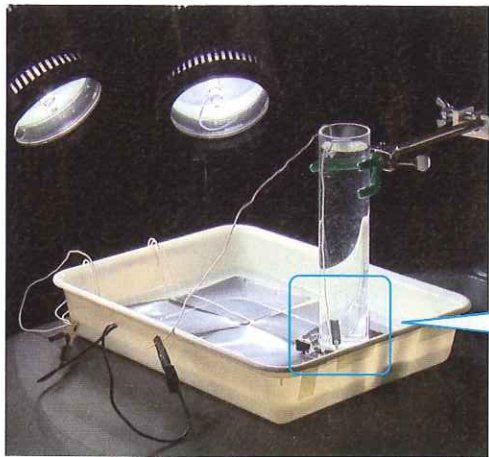
1942年東京都生まれ。71年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、工学博士。75年東京大学工学部講師、76~77年テキサス大学オースチン校博士研究員。78年東京大学工学部助教授、86年同学部教授を経て、95年東京大学大学院工学系研究科教授。2003年(財)神奈川科学技術アカデミー理事長、同年東京大学名誉教授、05年東京大学特別荣誉教授、06年日本化学会会長。10年より現職の東京理科大学学長に就任。著書に、『光触媒のしくみ』(共著・日本実業出版社)、『時代を変えた科学者の名言』(東京書籍)、『光触媒が未来をつくる』(岩波書店)、『理系のための中国古典名言集』(朝日学生新聞社)ほか。

▶ 対談記事はWeb版「こだわりアカデミー」でもご覧いただけます。バックナンバーも掲載中。ジャンル別検索も可能です。

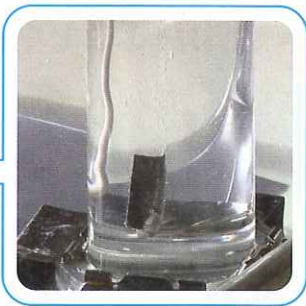
こだわりアカデミー 検索

<http://athome-academy.jp/>

にしますが、具体的にどういう現象で、どういうものに使われているかとなると、ちょっとイメージが...
藤嶋 浮かびにくいかもしれませんが(笑)。でも皆さんは案外、そうとは知らずに光触媒技術を目にされているんですよ。例えば、街中の高層ビルの外壁タイルや窓ガラスなどに利用されており、建材の表面に光触媒の働きを持つ物質をコーティングすることで、汚れを防いだり曇りにくくすることができているのです。清掃作業のしにくい場所でも太陽光さえ当たればきれいな状態が保てるわけです。東京駅八重洲口のグランルーフの大屋根にも使われているんですよ。

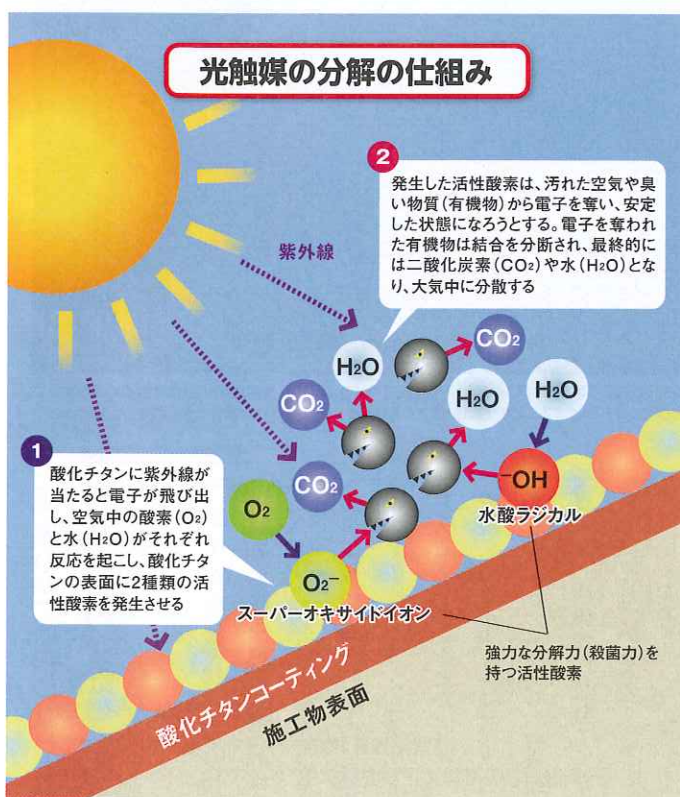


光触媒現象実験の様子。水の中の酸化チタンに光を当てると、水が分解され、酸素と水素が泡となって発生する
(写真提供：藤嶋昭氏)

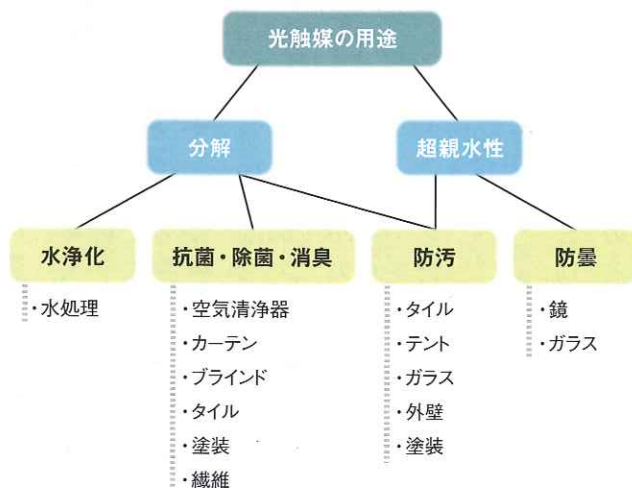


—— 光に当てるだけで？ それにはありがたい効果ですね。
藤嶋 はい。光触媒を使った技術では、こうした防汚効果のほかにも空気や水の浄化、除菌抗菌、消臭といった効果が得られ、空気清浄機やエアコンの消臭機能などにも利用されています。
—— さまざまなものに使われているのですね。
そもそも光触媒とはどういう仕組みなのでしょう？

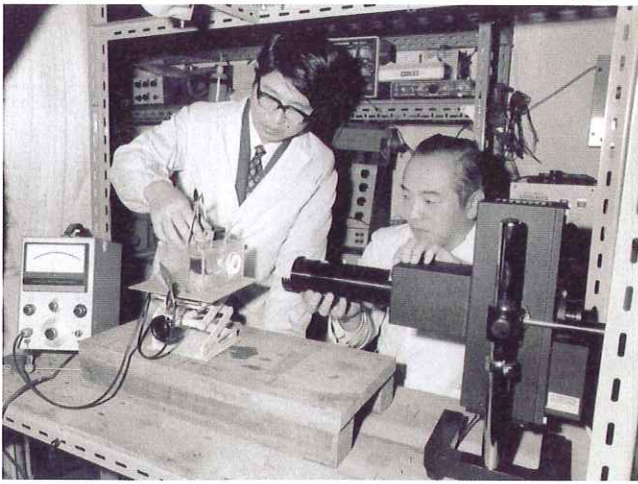
藤嶋 光触媒とは、光のエネルギーを利用して、自身は変化しないのに周囲に化学反応を引き起こす働きのある物質のことを言います。私が発見したのは、昔から塗料や顔料などに用いられてきた「酸化チタン」が光触媒として働く現象で、水の中にある酸化チタンに光(紫外線)を当てると、水を酸素と水素に分解するというものです(左上の写真参照)。この作用は、水だけでなく悪臭や汚れのもととなる有機物や細菌に対しても働き、最終的にはそれらを二酸化炭素や水に分解してしまうので、消臭や防汚、除菌効果が得られるのです(右の仕組図参照)。



電気ではなく太陽光を使うこの光触媒反応は、植物の光合成と似た現象です。光合成の場合は、葉緑素が光触媒のような働きをして、太陽光により水と二酸化炭素を反応させて、デンプンと酸素をつくっていますが。
『Nature』掲載で評価が一転。エネルギー開発から環境対策へ
—— 太陽光だけで働くとは、環境にやさしく、まさに今の時代に求められる技術ですね。



藤嶋 ありがとうございます。最近では太陽光に限らず、人工的な光のエネルギーでもこの技術が可能になっています。さきほどお話しした空気清浄機やエアコンなどもその例です。
でも、私が最初に光触媒現象を発見した1967年に学会で発表した際には「そんなバカなことはありえない」と全く認められませんでした(笑)。当時は光がエネルギーになるという発想がなかったんですね。
—— そこからどうやって、世界でも認められるまでに？
藤嶋 72年に『Nature』に論文が掲



指導教官だった本多健一先生(右)との研究の様子(1974年頃撮影)(写真提供:藤嶋昭氏)

載され欧米から注目されたことで、状況が一変しました。74年元旦には、朝日新聞の1面トップ記事にもなりました。ただし、当初は、水を分解するという作用に対してではなく、「水素が取り出せる」ことの方に注目が集まり、エネルギー問題の解決に役立つのではないかと期待されたのです。ちょうど第1次オイルショックが勃発した頃で、太陽光と水で水素エネルギーをつくることができれば、石油の代替エネルギーになると考えられたのです。

——なるほど。確かに、その意味で注目されるのも無理はないですね。

藤嶋 そこで実験を重ねたのですが、1m四方の酸化チタンの板を使って最大で1日

7ℓの水素を取り出すのが精いっぱいでした。燃やせば一瞬でなくなる量で、これではエネルギー変換効率が悪く実用化が難しい…。

——そこで、酸素が取り出せる作用の方に着目された?

藤嶋 はい。エネルギー生成は無理でも、水が分解できる(酸化作用がある)なら環境浄化、環境問題対策に活用できるのではないかと、研究を方向転換しました。

病院の床や壁にも使用。

大腸菌が死滅!!

藤嶋 まずはじめに、強い酸化力によって大腸菌を酸化させ、大腸菌が分解できるのではないかと考えました。そこで、トイレのタイルを酸化チタンでコーティングしてみたところ、大腸菌以外にも様々な菌を殺菌でき、悪臭の原因となる菌も殺菌することが分かりました。そこで、試しに病院の手術室の壁や床に使ってみたところ、大腸菌や緑膿菌などの細菌がほぼ死滅したんです。

——劇的な効果ですね。

藤嶋 はい。さらに実験を続けていき、タバコのヤニによる汚れや臭い、油污れなども分解できることが分かり、さまざまな製品に応用されるようになったのです。また、研究を進める中で、酸化チタンが水になじみや



に広がる性質です。この性質を利用したのが先ほど申し上げた建材への応用で、汚れの下に雨水が入り込んで、汚れが洗い流されるのです。

——なるほど。代替エネルギーからの発想の転換があったからこそ、今日の幅広い応用につながったのですね。

今後はどのような展開を考えていらっしゃるのでしょうか?

藤嶋 今、農業や医療分野での活用も手掛けています。光触媒を使って水耕栽培の養液を浄化して循環させたり、マラリヤや Dengue 熱などの病気を媒介する蚊をおびき寄せて駆除するといったことに挑戦しています。

——それは楽しみです。先生の柔軟な発想で、今後さまざまな分野での成果を期待しております。

本日はどうもありがとうございました。

「こだわりアカデミー」 読者プレゼント



今月号の「こだわりアカデミー」にご登場の藤嶋昭氏の著書『理系のための中国古典名言集』(朝日学生新聞社)を、抽選で5名の方にプレゼントいたします。ご希望の方は、①氏名、②貴社名、③住所(送り先)、④電話番号、⑤書籍名、⑥本紙の簡単な感想をご記入の上、下記までご応募ください。

【宛先】

「こだわりアカデミー」読者プレゼント係

■FAX: 03-3580-7610

■Eメール: talk@athome.co.jp

※2016年10月20日(木)到着分まで有効とし、当選者の発表は賞品の発送をもって代えさせていただきます。応募者の個人情報、抽選・賞品の発送のみに利用します。