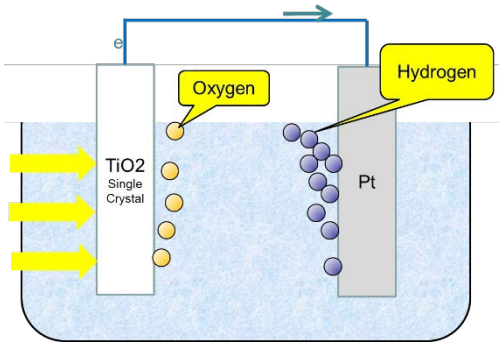
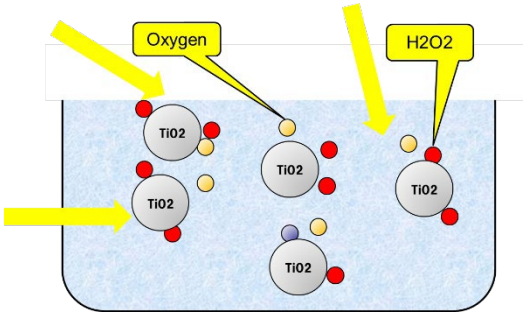
TECHNCAL INNOVATION
技術情報 ChemicalTechnology

光触媒の展開と歴史とこれから

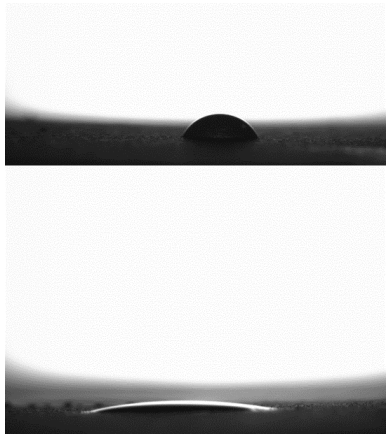
ブルネイ大学理学部
教 授 北 村 透



光触媒は 1970 年に東大の本多教授と藤嶋助手（当時）が英国の著名な学術誌ネイチャーに紹介して大評判になりました。陽極を酸化チタン、陰極をプラチナにして酸化チタンに光を照射すると電解反応のように水から酸素ガスと水素ガスが発生するというものです。
理論的には「太陽光を使って夢のエネルギーである水素を無限に得ることができる」という現象でしたので当時のオイルショックの世相の中で産学会がこぞって飛びつきました。 しかし残念ながら実用化は効率の点で遙かに遠く、やがて開発熱は先細りとなりました。



その後、主に効率を上げる目的でプラチナ負極を省いて、酸化チタンを粉にして水中に分散させる画期的な方法が阪大から提案されました。1978年、私がまさにこの研究室に配属された年です。
確かに効率的ではあったのですがこれには別の難問が待ち構えていました。「水素ガスのかわりに過酸化水素が発生する」というものですね。プラチナという水素発生のいわば促進剤がないと、過酸化水素になってしまい、当初目的としていたエネルギー分野からこの研究はどんどん離れて行きました。



過酸化水素はそれ自体、殺菌や漂白作用を持つ物質ですので、これを応用して光触媒を衛生管理目的で展開しようとする研究もありましたが、この分野を一挙に加速したのが 1996 年の TOTO による「光触媒の超親水性発見」です。超親水性がセルフクリーニング作用に繋がるということも併せてこれも画期的な発見でした。
ちなみに余談めきますが、光触媒反応とこの超親水性を関連させる確立した理論はまだなく、平たい表現をすれば「なんでこうなるのか誰もわかっていない」状態です。
ともあれ、これで壁面や床面に光触媒を塗布するとセルフクリーニング機能が付与できることが明らかになり俄に第二の光触媒ブーム到来となりま

した。今度は産業上の技術と需要がすぐに花開くと誰もが確信していました。
水溶液状態の光触媒を顔料と樹脂の混合物である塗膜にするためには最低限以下の 3 条件 が最低限必要です。

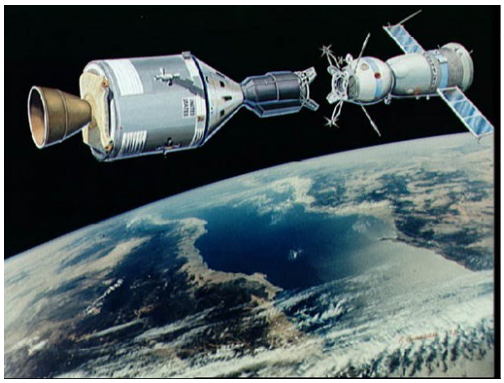
1. 光触媒反応の生成物の酸化反応に耐えうる樹脂を採用すること。
2. 水分を潤沢に含み、光触媒反応を阻害しない樹脂を採用すること。
3. あらゆる素材にかんたんな手順で施工できること。

広範な普及を目指すには室内でも使われるように工夫しなければならず、次の 1 項目も重 要テーマとして加わりました。現在、これがもっとも大きなテーマかも知れません。

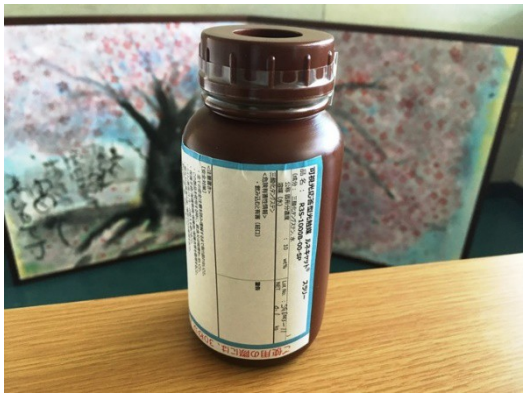
4. 太陽光だけでなく室内光でも反応する光触媒であること。

すぐに克服できそうなテーマだったのですが、なかなかすべてを解決することは難しく、1996 年からもう 20 年以上経過していますが解決に至らず撤退する企業が残念ながら続出 しております。

北村は 2006 年にナフィオンという高度にフッ素 化されたイオン交換樹脂に注目して、これで 1～3 を解決することを目指しました。
もともとは人工衛星の燃料電池電解質として開発された樹脂ですが化学的安定性や水分透過性の点で問題解決にはぴったりの樹脂で、かつ水を溶剤として採用できる点も環境配慮型コーティング液としては最適です。



肝心な 4 の解決のためには主に日本企業が頑張っていて実用化にもっとも近く、たとえば 3 酸化タングステン系の「ルネキャット（東芝マテリアル製品）」はもう工業生産に至ってい ます。
昨今の新型コロナ禍の解決のために光触媒は現在脚光を浴びていまして静かな「第三のブーム」が実は到来しています。
水素ガスの発生、セルフクリーニングと時代ごとに主テーマは移ろってきましたが、ようやく産業として社会に貢献できる時代が到来したものと、日々研究に邁進しながらも感慨にふけっております。
1970 年の登場から半世紀が経過しました。



次世代技術の幕開け WO3型光触媒ルネ
半世紀ぶりに従来の理論を覆す発見と発明
新たに親水性の特許も

電気化学で多様なナンバーワン創り
開発・技術・製造に関するお問い合わせ
ChemicalTechnology
株式会社ケミカル・テクノロジー
http://www.chemical-tech.net
E-mail info@chemical-tech.net
PIAJ 正会員
ホームページへ