



教養とセンスを磨かなければ いい研究はできません

Akira Fujishima

藤嶋 昭

東京理科大学名誉教授

現状のままでは科学技術立国の先行きが危ぶまれる。
そんな危機感から藤嶋昭氏は、研究に打ち込む一方で
子ども向けの理科教育にも奔走する。

光触媒を使った蚊取り器

光触媒は今、実に多様な用途で実用化されています。たとえば医療分野では、病院の手術室などに大型の光触媒タイルが使われる事例が増えています。光触媒の抗菌・抗ウイルス効果は長期間持続しますから、これからは手術室以外に集中治療室などにも適用が拡大していくと思います。

東京駅八重洲口にある巨大なテント「グランルーフ」にも光触媒のテント膜材が使われています。光触媒には太陽と雨の力で自ら汚れを落とすセルフクリーニング効果や、大気

中のNOxを分解して空気をきれいにする効果などがありますから、テント膜材に限らず外装用建築資材に広く使われています。実は40年ほど前に建てた私の自宅は白いペンキで塗ってあり、汚れが目につきます。そのため、4～5年ごとに塗り替えをしていましたが、20年前に外壁に光触媒塗装を施しました。おかげで我が家の外壁はそれ以来、ずっときれいなままです。パリのルーブル美術館のピラミッド型入場口にも、光触媒セルフクリーニング強化ガラスが使用されています。

ちょっと変わったところでは、光触媒蚊取り器もすでに商品化されて

います。酸化チタン光触媒シートを応用して二酸化炭素を発生させ、蚊をおびき寄せて、ファンで吸い込むという仕組みです。

本多・藤嶋効果の発見

私がこの光触媒の元となる本多・藤嶋効果を発見したのは、もう50年以上前の1967年のことでした。シリコン半導体の利用が世界中で始まっていた時代のこと、米国やドイツの研究者はシリコンを水の中に入れて光を照射する実験を盛んにしていました。そうするとシリコンが溶けてしまうという論文を読んだ私は、その追試をすることにしました。シリコンやゲルマニウムから始めて、いろいろ試し、溶けないものはないかと探索しました。

当時、私は大学院生として六本木にあった東京大学の生産技術研究所にいたのですが、あるとき隣りの研究室にいた先輩から「酸化チタンは試してみたか」と聞かれました。その方は酸化チタンの研究をしていたのです。

いろいろな論文を読んでみても、酸化チタンを試してみた研究者はまだいないようでした。ただ酸化チタンの単結晶は高価なので、簡単には手に入りません。そのとき神戸にあ





読書は教養を身に付けるためにも有効。広い知識、 教養がないと新しいことはなかなか見つけられません。

ふじしま・あきら 1942年、東京都生まれ。横浜国立大学工学部卒業。東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。神奈川大学講師、東京大学講師、テキサス大学オースティン校博士研究員などを経て1986年に東京大学教授に。2010年から2018年まで東京理科大学学長。財団法人神奈川科学技術アカデミー理事長、日本化学会会長なども務めた。朝日賞、日本国際賞、日本学士院賞、恩賜発明賞など受賞も数多い。2010年には文化功労者、2017年には文化勲章。趣味は読書。テレビはニュース以外ほとんど見ない。毎朝4時に起き、自宅そばの多摩川べりを歩くのが日課。

ったベンチャーが酸化チタンの結晶をつくっていることを知り、手紙を書いてお頼みすると、幸いにも分けていただくことができました。

早速、実験です。いただいた酸化チタンをダイヤモンドカッターで小さく切り、それを電極にして水中に入れ光を当ててみました。するとそこからブクブクと泡が出てくるではないですか。何らかのガスが発生している証拠です。しかし子細に見て

も酸化チタンは溶融していません。ということは、水が分解されているのに違いありません。実際、分析すると、出てきたガスは酸素でした。

私はこの現象を目の当たりにして感動しました。

批判の嵐にさらされて

水が分解されて酸素を出すという現象は電気分解として知られています。ただ、電気分解の場合、1.23ボルト以上の電圧をかけるという理論値があります。ところが私の実験ではマイナス0.5ボルトで水が分解されたのです。そこで、光が当たると酸素の発生電位が理論電位よりも発生しやすい方向にシフトするという

意味を込めて「光増感電解酸化」という言葉を用いて発表しました。

しかし、多くの研究者から「そんなことはあり得ない」と否定されてしまいました。シンポジウムに呼ばれて、批判の嵐にさらされたこともありました。植物の葉に太陽光が当たると水が自然分解されて酸素が出ます。光合成です。私の実験で起きた現象は、いわば人工光合成でした。酸化チタンが葉緑素と同じような働きをしたのです。

その後、私は講師として赴任した神奈川大学で改めて論文を執筆し、『ネイチャー』に投稿しました。

このときも感動しました。なんと『ネイチャー』編集部はほとんど即日と言っていいほどの早さで論文掲

載を認めてくれたのです。1972年のことです。そしてその翌年の1973年に起きたのが第1次オイルショックでした。

光触媒を使えば水から水素を取り出せます。「水素がエネルギーとして使える。これでもう石油が枯渇することを心配しなくてもいい」と言う人もいたほどです。

そんなとき朝日新聞の記者が取材に来ました。その頃、科学部に所属していた大熊由紀子さんという女性記者でした。今、大熊さんは国際医療福祉大学大学院の教授を務められています。この方の書いた記事が1974年元旦の朝日新聞1面トップに掲載されました。見出しは「太陽で“夢の燃料”」。これで日本国内の状況もいっぺんに変わりました。

きっかけは七五三問題

以来、私はずっと光触媒の研究を続けてきました。残念ながら効率が悪くないため光触媒で生み出す水素をエネルギーとして利用することには限界がありましたが、光を吸収することで反応を促進する光触媒には、実に多様な機能があります。ですから実用化が始まってもまだまだ研究しなければならないことはたくさんあります。新しいテーマについて考え、ディスカッションするのは、本当に楽しいものです。光触媒には、無限の可能性があると書いてもいいでしょう。

もう一つ、私が長く続けているものがあります。子ども向けの理科教育です。始めたきっかけは「七五三問題」を知ったことでした。小学5年生のときには理科が好きな子どもが70%もいるのに、中学2年生になると50%に減り、高校2年生のときには30%になってしまうというのです。学校の先生方の教え方が悪いと言うつもりはありません。しかし、成長するにつれ理科への興味をなく

していく子どもたちが増えていくのは悲しいことです。科学技術立国を目指す日本にとってもこれは由々しき事態です。

そのため私は子ども向けに理科や科学を教える本を数多く書いたり監修したりしてきました。川崎市にあるかながわサイエンスパークの西棟に光触媒ミュージアムがあります。私は館長を務めているのですが、同じ西棟にできた神奈川県立川崎図書館の方が最近教えてくださったところによると、私が書いたり監修したりした本は、子ども向けのモノを含めて全部で72冊あったそうです。

空はなぜ青いのか

小中高校生向けに話をしに行く出前授業も行っています。光触媒に限らずいろいろな話をしますが、いつも心掛けているのは身の回りのことから話し始めるということです。雲はなぜ白いのか、空はどうして青いのか。そう投げかけると子どもたちも興味深そうに耳を傾けます。そしてその理由を説明すると子どもたちは楽しみながら理解できるようになります。

身の回りのことに興味を持つこと。これは研究者にとっても大事なことです。何かを発見し、これは何だろうと思ひ、そして調べる。研究とはそういうことの繰り返しだからです。したがって研究者には、これは面白い、ここには問題があるということが分かるセンス、新しいテーマを見つけ出すセンスが必要になります。

そういうセンスを磨くために役立つのが、読書です。

読書は教養を身に付けるためにも有効です。広い知識、教養がないと新しいことはなかなか見つけられません。しかし残念ながら今の学生はあまり読書をしないようです。私は東京理科大学の学長をしているとき、私財を投じて学生のための文庫をつくったこともあります。学生も若い研究者も自分の専門分野にとらわれず、もっと広い分野の本を読むべきです。広い教養を身に付けられないという研究はできませんよ。

今でも若い研究者たちとよくディスカッションします。若い人たちもよく頑張っています。教養をしっかり身に付ければ、これから日本の研究者がノーベル賞を受賞する可能性もたくさんあると思います。そういう面では私は楽観的です。

しかし中国の若い研究者たちも頑張っています。私の教え子には中国人もたくさんいますが、今そのうちの3人が中国で最も評価されている中国科学院の院士になっています。

中国政府は学術研究にも膨大な額の予算を組んでいます。それに比べると日本では基礎研究をサポートする予算が少なすぎます。そのために若い研究者たちが資金集めに多くの時間と労力を割かざるを得ない面もあるでしょう。しかし現状のままでは、科学技術立国の先行きが本当に危ぶまれてしまいます。そうならないためにも若い人たちにはもっと本を読み、国際交流をし、広い教養を身に付けてほしいと強く望みます。