



## 太陽光を電気・物質エネルギーへと変換できる光機能性材料の開発

大阪工業大学 東本 慎也

植物が営む光合成を模倣した究極の人工光合成技術が、無尽蔵な太陽光エネルギーと水から製造した水素で社会インフラに、まさに革命をもたらそうとしています。持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に向けて、「光触媒」や「太陽電池」の開発が着実に進展してきています。

当研究室では、修士M2：5名、M1：3名、そして4年生9名の学生諸君と一緒に、無尽蔵な太陽光を電気・物質エネルギーへと変換できる機能性光材料の開発を精力的に行っています。可視光応答型半導体光触媒を用いた、トルエン、キシレンなど難分解揮発性有機物質 (VOCs) の二酸化炭素までの完全分解除去反応、水と酸素からの過酸化水素製造、ベンゼンからフェノールへの選択的有機合成反応などの構築を目指しています。環境にやさしい水媒体中で作製した新規金属硫化物ナノコロイドを光吸収材料の創出、イオン液体を電解質に用いた量子ドット太陽電池、ならびにオール溶液法による全固体型太陽電池の開発を行っています。また、電解析出法やスプレイパイロリシス法を駆使した非真空系でのベースメタルから構成される半導体光電極を作製し、水からの水素と酸素への完全分解反応の開発を行っています。

エネルギー変換効率や反応活性の向上を単に目指すだけでなく、物理化学現象に対して“なぜ？”と問いかけることを大切にしながら、学生たちは日々の材料開発に励んでいます。私は「光と物質変換」をキーワードに、もう20年以上研究してきました。そうするとある程度のことはわかってくるのですが、実はそこに落とし穴が生まれ、「この現象はこうであるはずだ」と固定概念で決めつけてしまいがちです。それを打破していくのが、学生たちの斬新な発想やバイタリティーだと思っています。「オンリーワンの研究は、日々の観察から生まれてくる！」と、学生と一緒に宝物を探すかのようにやっています。学生から「サイエンスの面白さ」を教えてもらいながら、時にはハードな研究を楽しみながらやっています。私たちが発見したことが10年後、いや、20年後でもいいです。環境保全・エネルギー問題の解決に貢献することができたら。そういった川上の研究 (基礎研究) を地道に続けていきたいと考えています。

国際交流にも力を入れています。この3年間はコロナ禍の影響のため実施を見送ってきましたが、修士の学生さんは、本学の研究留学支援プログラムを利用して、上海華東理工大学の張金龍 教授の研究室への2か月程度の海外留学を体験します。最新の分析機器が揃っており、この10年間の中国の科学技術の発展には驚かされることが多いです。一方、受け入れでは、JST 主催のさくらサイエンスプログラムを利用して、毎年、6名程度のアジアの優秀な大学院生を2週間ほど大阪に招聘し、当研究室での実習や最新の研究施設の見学、そして大阪の文化、食を体験しています。その時は日本人の学生さんが積極的に交流に参加してくれ、頼もしい限りです。科学技術者、そして国際人としての社会人基礎力を涵養し、社会で活躍できる人材を輩出していきたいと考えています。

