



魔の川

産業技術総合研究所 渡邊健太

産業技術総合研究所（産総研）でPDをしている渡邊健太と申します。この度は、このような貴重なご機会をいただき誠にありがとうございます。今回は、自己紹介と光触媒に対して最近考えていることを述べさせていただきます。

私は、2012年4月に東京理科大学理学部第一部応用化学科に入学しました。入学後、1年生の無機化学の授業で、後の研究指導教員である工藤昭彦先生に初めてお目にかかりました。とある日の授業で、工藤先生が自身の研究を紹介してくださり、非常に楽しそうに光触媒について語られていたので、「この（堅物そうな）人がこんなに楽しそうに話すほど面白い分野なのか」と思ったことが、光触媒に興味を持った最初のきっかけになります。そして、進級していく過程で半導体にも興味を持つとともに、光触媒が半導体でできていることを知り、本格的に光触媒を研究したいと思うようになりました。幸運なことに、東京理科大学では、3年生の後期から研究室に参加可能なシステムがあり、工藤研究室もこれの対象だったため、迷わず応募させていただきました。このような流れで、工藤先生にお世話になることになり、そのまま卒業研究・修士課程・博士後期課程を工藤研究室で過ごしました。在学中は、「価電子帯制御型金属酸化物光触媒を用いた水分解」を主なテーマとして、様々な材料（おそらく100種類以上）を扱ってきました。また、これらの材料を分析するために様々な装置を使わせていただき、研究力を培ってきました。2021年3月に無事に学位を取得し、2021年4月からは、産業技術総合研究所ゼロエミッション国際共同研究センター人工光合成研究チーム（佐山和弘チーム）にPDとして着任し、現在に至ります。現在は、「光触媒－電解ハイブリッドシステム用光

触媒の開発」というテーマで研究に従事しております。

さて、若輩者の私が述べるのはおこがましいことと存じますが、皆様（特に大学に所属している方々）は「魔の川、死の谷、ダーヴィンの海」という言葉をお聞きしたことはございますでしょうか。それぞれ、基礎研究→製品化、製品化→事業化、事業化→市場定着の間の壁を意味する比喩表現だそうです。私は、産総研に来てから、「死の谷」を耳にする機会が増えました。産総研は、基礎研究から社会実装の橋渡しをする役目を担っているところもあるので、ある意味当然だともいえます。翻って光触媒はどうかといいますと、「魔の川」ですらもはるか遠い彼方なのではないでしょうか。水分解光触媒における「魔の川」にたどり着くということは、ある一定の太陽光－水素エネルギー変換効率（Solar to hydrogen energy conversion efficiency: STH）を達成することだと思います。「実用化のためには STH = 10%が必要」と私が学生の頃からいわれていますが、これは「死の谷」を越えるニュアンスで述べられている気がしております。実際には、STH = 10%で「魔の川」ですら越えられないかもしれません。水分解光触媒の研究は、この10年ほどで急速に広がっており、論文数も非常に増えています。しかし、「実用レベルの水素製造」という共通の明確な目標があるにもかかわらず、一部のグループを除くと、あまり進展していないように感じられるのは不思議ではあります。さながら、川までの道中に広がる森で彷徨っているかのようです。「混沌の森」といった感じでしょうか。産総研に所属している身としては、目標を見失わず、なるべく一直線に「混沌の森」を抜けて「魔の川」にたどり着きたいと思う今日この頃であります。

若輩者が差し出がましいことを申し上げましたが、以上が自己紹介と光触媒に対して最近考えていることになります。今後とも、ご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。