



光触媒のやる気と学生のやる気

明治大学 岩瀬 顕秀

「水中に懸濁した光触媒に紫外光を照射すると、水素と酸素の泡がぶくぶくと発生する・・・はずだったが、ほとんど出なかった。」これは、2003年4月に私が卒研生として配属された研究室でトレーニング実験に励んでいた際の一コマです。酸化ニッケル (NiO) 助触媒を担持したランタン (La) ドープタンタル酸ナトリウム (NaTaO₃) は、当時世界最高の量子収率 (光の利用効率) を示す光触媒でした [1]。この光触媒では、NiO 担持と La ドープにより NaTaO₃ 光触媒の「やる気」を出させるのが鍵ですが、未熟な私には高いハードルでした。およそ1ヶ月後には、ほんらいの性能の7~8割程度を再現できるようになり、「経験による実験の腕」の必要性を痛感させられると同時に、このような腕は一生の財産にもなると感じました。せっかく良い組み合わせのモノ (助触媒と光触媒の組み合わせや光触媒を構成する元素の組み合わせ) に巡りあえたとしても、肝心の腕がなければ見逃してしまうかもしれません。

上で「やる気」を出させる鍵と述べた助触媒ですが、半導体光触媒では非常に重要な役割を担っています。助触媒とは、簡単に言うと、光触媒表面で起こる光触媒反応を促進するための触媒です。たとえば、よく知られる光触媒である酸化チタン (TiO₂) やチタン酸ストロンチウム (SrTiO₃) は、助触媒未担持では水を還元し水素を生成する、いわゆる水素生成反応にほとんど活性を示しません。しかし、白金 (Pt) 助触媒を担持すると、効率よく水素が生成するようになります。これは、Pt の水の還元による水素生成に対する過電圧が小さいためと言われています。Pt 上での水素生成反応に光は関わらないため触媒として扱われます。そのような Pt ですが、水素と酸素から水を

生成する、いわゆる水分解の逆反応をもすばやく進行させるため、水分解には不向きな助触媒とされています。水分解のための助触媒としては、NiO_x [2]や RhCrO_x [3]などが見いだされています。これらの助触媒では、表面の金属酸化物被膜が逆反応を抑制していると言われていています。

さて、卒研配属より16年経った私も、この2019年4月より明治大学で独立した研究室を主宰しています。初年度にもかかわらず5人の学生が配属されました。しかし、まっさらな研究室からスタートしたため、最初は学生にまともな実験をさせてあげることができませんでした。今では徐々に装置など整いつつあり、ある程度の光触媒合成や性能評価などができるようになってきました。なかなか実験をさせてあげられなかったことから、学生のやる気が低下するのではないかと懸念していましたが、きちんと毎日実験室に来て、研究室の立ち上げ作業や各自の実験を進めてくれています。そもそも、研究室の立ち上げに携わりたく配属を希望した学生もいるそうで、どこに学生のやる気の源があるかは奥が深いと感じました。思い返せば、私も修士2年の頃に研究室の引っ越し作業を経験し、自分で使用するガラス製光触媒性能評価装置である閉鎖循環系を作らせてもらい、愛着をもって実験していた記憶があります。今後は新しい場所で「学生のやる気」をうまく引き出しつつ、その学生たちに「光触媒のやる気」をいかに引き出してもらいたいと考えています。水中に懸濁した光触媒に“可視光”を照射すると、水素と酸素の泡がぶくぶくと発生することを目指して。

[1] H. Kato, A. Kudo, *J. Am. Chem. Soc.* **2003**, *125*, 3082.

[2] K. Domen, S. Naito, S. Soma, M. Onishi, K. Tamaru, *J. Chem. Soc., Chem. Commun.* **1980**, 543.

[3] K. Maeda, K. Teramura, D. Lu, T. Takata, N. Saito, Y. Inoue, K. Domen, *Nature* **2006**, *440*, 295.