

物理からみた光触媒材料と動向

Research trends in photocatalysis from perspective of physics

筑波大数理¹, 甲南大理工² °櫻井 岳暁¹, Islam Muhammad Monirul¹, 池田 茂²

Univ. Tsukuba¹, Konan Univ.²,

° Takeaki Sakurai¹, Islam Muhammad Monirul¹, Shigeru Ikeda²,

E-mail: sakurai.takeaki.ft@u.tsukuba.ac.jp

再生可能エネルギーの活用が注目される中、光触媒を用いた水分解水素生産技術や二酸化炭素還元技術が脚光を浴びている。これらは太陽光エネルギーの化学反応への転換により実現するが、光生成キャリアの輸送に加え表面化学反応を伴うことから素過程が複雑であり、これまで太陽電池研究者の積極的な参入はあまり見られなかった。ただし、近年 Cu(In,Ga)Se₂ など太陽電池材料を光電極に用いた高効率水素生成反応が報告されるようになり、太陽電池研究との親和性も指摘されつつある¹。また、光触媒材料は二酸化チタンや SrTiO₃ だけでなく、数多くの多元化合物が採用されており²、当シンポジウムを企画した多元化合物・太陽電池研究会で取り扱う研究内容も多く合致しそうである。

当研究グループでは、ここ数年、二段階励起型 (Z スキーム) 光電極系の酸素発生電極として極めて高い変換効率を示す BiVO₄ を研究対象とし、太陽電池物性評価手法の活用を試みてきた。その結果、蛍光寿命と反応効率の相関、理論寿命の見積り等、太陽電池評価手法を数多く活用できることが判明した^{3,4}。このことは、表面化学反応は光キャリア輸送と切り分けて評価する必要があり、バルクの改質が反応効率に多大な影響を与えることを示唆している。シンポジウム当日は、化合物太陽電池と光触媒の評価結果を比較し、光キャリア輸送の重要性について解説する。また、RF マグネトロンスパッタリング法を活用した製膜研究についても紹介し、Cu(In,Ga)Se₂ 薄膜の結晶成長との相違点も説明したい。

参考文献

- [1] S. Ikeda et al., *Appl. Phys. Lett.* **119**, 083902 (2021)
- [2] J. Wang et al., *Chem. Soc. Rev.* **38**, 253-278 (2009)
- [3] I. Abdellaoui et al., *J. Phys. Chem. C* **124**, 3962–3972 (2020)
- [4] I. Abdellaoui et al., *J. Phys. Chem. C* **125**, 3320–3326 (2021)