

PEM 形電解槽への応用を目指したマンガン系酸素発生触媒の開発

Design of Mn-based water oxidation catalysts for PEM application

理研 CSRS¹, 東工大 ELSI² ○中村 龍平^{1,2}

RIKEN CSRS¹, Tokyo. Tech, ELSI²

E-mail: ryuhei.nakamura@riken.jp

近年、化石資源に依存しない真の意味での持続可能な社会の構築に向け、水分子を電子源とした水素製造ならびに人工光合成による有機分子合成システムの構築が精力的に行われている。この水を利用した化学合成システムを実現する上でカギとなるのが、酸素発生反応($2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$)であり、光合成生物が太古の昔から CaMn クラスターを酵素活性中心に用いている反応である。しかし、人工的に水から電子を引き抜くには大きなエネルギーの投与が必要であり、同反応を高効率で駆動させる触媒材料の開発は、化学者にとって永年の課題となっている。しかし依然として、酸性から中性領域の水を高効率に酸化できる触媒は Ir や Ru 等の貴金属材料に限られているのが現状である。また、その効率の高さより実用化への研究が進んでいる固体高分子型電解槽には、酸性のスルホン酸基を有するナフィオン膜が用いられていることから、酸性域で駆動する Ir 代替触媒の開発は、水素社会の実現に対して不可欠な課題となりつつある。

本発表では、固体高分子形電解槽への利用を目的として開発を進めている酸化マンガン系酸素発生触媒について報告する。特に、反応中間体の直接検出を踏まえ、「貴金属を利用せず、どのようにして酸性から中性環境で安定して水を分解する電極触媒をデザインするのか?」、その戦略について議論する。