

# 水素エネルギー共同研究センター活動

## ～水素燃料電池の高機能化～

工学部・大学院工学研究科 機械・材料工学科・材料・放射光工学専攻

OM1 たなべまいと 田鍋舞斗, 教授 いとうせいご 伊藤省吾

### キーワード

水素, 燃料電池, CO2 フリー, 脱炭酸, 自然エネルギー, 充電, 放電

### 研究概要

本研究は、今本流となりつつある水素エネルギー社会の心臓部と言える「水素発燃料電池」の研究開発に関するものである。現在、政府は脱炭酸に向けて2兆円の研究資産を用意し、それを受けて水素エネルギー社会の実現に向けて産官学が連携して研究活動を邁進しているが、現実の所、さらに新しく良いものが出来ない限りは、水素化社会が実現しない状態である。特に水素燃料電池は、白金/カーボン触媒を使用していることにより、「耐久性」と「コスト」に問題があるといわれている。アメリカ政府の目標によると耐久性に関しては8,000時間の連続運転目標が、コストに関しては出力電力目標が30ドル/kWとなっているが、達成のためには課題が多く、大きなブレークスルーが無ければ水素エネルギー社会は実現しない。その新しいものを見つけるために、兵庫県立大学「水素エネルギー共同研究センター」では、世界オンリーワンの装置となる原子状水素照射機を搭載した軟エックス線放射光装置（NewSUBARU）を積極的に使用することで、水素に関連する研究に貢献をすることを目標の一つとしている。本研究「兵庫県立大学 令和2年度 次世代研究プロジェクト推進事業」のプロジェクトでは新たに、水素燃料電池セルの触媒作製・評価解析システムの立ち上げを行った。本申請プロジェクト予算を使用して、電気化学測定機器（ポテンショスタット、インピーダンス測定器、高電流ブースター、回転ディスク電極）を用意し、水素燃料電池および水素発生セル用触媒（水素酸化・発生触媒および酸素還元・発生触媒）の作製と評価を行った。

### アピールポイント

水素燃料電池の触媒/導電体/固体高分子電解質膜の集合体（membrane-electrode assembly: MEA）の作製はノウハウの塊であり、新規な研究者の参入は非常に困難なものであった。本研究では、触媒ナノ粒子の分散・塗布工程の最適化を行った。複数の分散機械（超音波ホモジナイザー、メカニカルホモジナイザー、超音波バス）を掛け合わせ、さらに触媒の分散溶媒の配合比率を調整し、触媒の分散度を動的な光散乱（dynamic light scattering: DLS）で確認し、走査型電気顕微鏡（scanning electron micrograph: SEM）で膜厚測定により、評価解析を行った。その結果、既報結果と同等の出力の水素燃料電池の作製に成功した。本成果は既に（一社）日本太陽エネルギー学会の若手研究発表会奨励賞を受賞し、公的基金プロジェクトによる企業との共同研究も推進中である。今後も、兵庫県立大学水素エネルギー共同研究センターは、企業との新規共同研究開発の受け入れを随時希望中である。