

複雑な流動・輸送現象の解明・予測・制御に向けた新しい流体科学
2022 年度採択研究代表者

2022 年度
年次報告書

鈴木 崇弘

大阪大学 大学院工学研究科
講師

材料と流動・輸送現象の協創ものづくりの原理解明

研究成果の概要

本研究では、スラリー乾燥・構造形成プロセスにおける流動と電氣的応答の同時計測手法の開発を進めている。本年度は、それぞれの個別要素技術について実験系の構築と初期的な計測を進めた。

スラリーに含まれる固体材料や流体のふるまいを解析するための電氣的応答計測では、先行して開発を進めていた比較的低い周波数帯域のインピーダンス計測実験系を用いて、燃料電池電極材料系のスラリー（電極スラリー）乾燥過程の計測とデータ解析を行った。固相成分として触媒担持粒子と高分子電解質の重量比を変えたスラリーを用意して計測した結果について解析を行い、等価回路モデルに基づき、抵抗性応答や容量性応答の分離と物理的解釈を進めた。一例として、抵抗性応答について、スラリー塗布直後のインピーダンス測定データを、スラリー中に含まれるイオン（プロトン）濃度と計測系の幾何形状から求めたイオン輸送抵抗の推算値と比較すると、矛盾のない結果になった。

高周波計測については、必要な機器構成の検討を行った。デモ機を用いて電極スラリーの測定を実施し、期待した計測が行えることを確認した。納期の問題から機器導入が予定よりも遅れているが、2023年度前半には研究室での測定が進められる目途が立った。

スラリー流動については、コンフォーカル顕微イメージングによる直接可視化とともに、液面変位情報を同時に取得することを試みた。光学系の基礎的な検討を踏まえたうえで、電極スラリーの観察を行い、観察面平均的な液面変位量を取得するとともに、液面変位の面分布についても、計測の見通しが得られた。表面流動についても直接可視化が実現できており、乾燥に伴う流動の変化の様子が捉えられた。流動変化のメカニズムについては不明な点が多く、今後、検討を進めていく予定である。