

2023 年度年次報告書

量子・古典の異分野融合による共創型フロンティアの開拓

2023 年度採択研究代表者

福島 知宏

北海道大学 大学院理学研究院

講師

強結合による電気化学エネルギー変換学理の革新

研究成果の概要

共振器の光学モードと分子の有するエネルギーを結合させることにより、強結合状態が形成される。本研究では申請者が見出してきたイオン伝導制御および触媒特性制御をもとに電気化学エネルギー変換学理の革新を目指している。まず数 μm 程度の共振器長を有する Fabry-Perot 共振器を利用して、水分子の OH 伸縮振動と結合させることにより、振動強結合状態を形成させ、電解質水溶液のイオン伝導特性に関して精査を行った。プロトン伝導においては一桁以上、水和イオンにおいては数倍程度のイオン伝導度変調を観測した。プロトンおよび水和イオンの伝導度変調から律速過程となる分子回転運動および誘電摩擦の減少が示唆され、イオンの水和における協同現象が強結合状態において誘起されていることを見出した。また共振器特性を有する電極触媒を開発し、水電解において重要となる水素発生反応及び酸素発生反応における電極触媒特性の変調を見出した。これらの成果に関しては、特許を出願し、論文執筆中である。