

電子やイオン等の能動的制御と反応
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

山添 誠司

東京都立大学 大学院理学研究科
教授

振動エネルギーで駆動する新しい触媒反応系の開拓

§ 1. 研究成果の概要

未使用エネルギーの一つである低周波の振動エネルギーを利用した新しい触媒反応系を実現するため、振動エネルギーで分子を活性化する振動触媒とこれを用いた振動触媒反応システムの開発を目指している。

今年度は、振動触媒反応システムの小型化と種々の反応への応用、さらに、振動触媒の作製に取り組んだ。振動触媒反応システムの小型化では、反応容器の容積を約 15%に縮小することに成功した。実際、同じ反応条件において見かけの反応速度は倍以上になることがわかり、より効率的に振動触媒反応を進行させることに成功した。これまでテスト反応として酸化反応を行ってきたが、酸化反応だけでなく還元反応にも応用した。結果として、一部の還元反応が進行することが示唆された。今後は酸化反応だけでなく還元反応についても研究を進めて行く予定である。

次に、振動エネルギーを電位に変換できる振動触媒の開発を行った。前年度から引き続き、ゾルゲル法及び焼成により触媒の母材を作製した。しかし、ゾルゲル法だけでは絶縁性の高い厚膜を作製するのが困難であることがわかった。そこで、水熱合成法も用いて振動触媒の作製を行った。ゾルゲル法で触媒の薄膜を作製後、水熱合成法を用いることで比較的厚い(10 マイクロメートル以上)かつ結晶性の厚膜を作製できることがわかった。また、作製した厚膜を用いて発生電位を確認したところ、 ± 0.34 V 程度の電位が発生することを確認し、本手法により振動触媒の作製が可能であることが示された。