

電子やイオン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
------------------

須田 理行

京都大学 大学院工学研究科  
准教授

スピン角運動量の能動的制御による革新的電気化学反応の創出

## § 1. 研究成果の概要

本研究では、高スピン偏極電流の生成が可能な電極材料を創製し、この電極を電気化学反応に用いることで、通常の電流では実現不可能な、スピン偏極電流ならではの革新的な電気化学反応の実現を目指している。

2020 年度は、高スピン偏極材料の創製およびこれを用いた「エナンチオ選択的還元反応」、「スピン三重項選択的反応」について原理的実証を行った。

金電極表面に、キラルなジチオール分子および金ナノ粒子を交互に吸着させることで、キラル分子による金ナノ粒子ネットワークによって表面修飾された複合電極を作製した。スピン偏極率の評価のため、電極表面に磁性電極を作製し、磁気抵抗測定によるスピン偏極率評価を行ったところ、吸着したキラル分子の層数の増加に伴ってスピン偏極率は増大し、最終的に 80%を超える高いスピン偏極率を実現した。

本電極を用いて、ラセミ体 10-Camphorsulfonic Acid からのエナンチオ選択的還元反応を行ったところ、鏡像体過剰率約 25%でのエナンチオ選択的還元反応が可能であることを実証した。また、同様に本電極を用いて水分解反応を行ったところ、スピン三重項酸素発生反応過程における競合反応であるスピン一重項過酸化水素生成の抑制が観測され、スピン三重項選択的電気化学反応の実現を実証した。