

金属間化合物ナノ粒子からなる 高活性二酸化炭素還元電極触媒の開発

代表研究者 岩瀬 和至
東北大学 多元物質科学研究所 助教

研究要旨

電気化学的な二酸化炭素還元反応(CO₂RR)は、常温常圧で二酸化炭素を還元変換する手法であり、次世代の炭素固定手法として注目されている。CO₂RR においては、目的とする生成物を選択的に、かつ高い生成速度で得ることが重要である。これまでの金属活性中心を有する CO₂RR 触媒開発の研究より、生成物を選択性及び触媒活性(反応速度)は金属中心の電子状態、及びそれらの配位構造(結晶構造や結晶面)に強く影響されることが報告されている。つまり、それら要素を精密に制御することが高活性触媒開発には必要である。金属間化合物は、2種類以上の金属元素からなる合金材料の一種であり、通常の合金材料とは異なる結晶構造を有している。金属間化合物はその特異な原子配列および電子状態から近年触媒材料としても注目されており、CO₂RR においても特異な触媒活性を示すと期待できる。そこで本研究では、金属間化合物からなる高活性 CO₂RR 触媒開発を目的として研究を行った。具体的には、メカニカルアロイングを用いた CO₂RR 触媒の開発と、三元系の金属間化合物であるホイスラー合金からなる CO₂RR 触媒の開発の 2 点について研究を行った。メカニカルアロイングによる触媒開発では、銀(Ag)および錫(Sn)からなる金属間化合物触媒を合成し、金属間化合物の形成により特にギ酸イオンの生成効率が向上することを明らかにした。また、ホイスラー合金触媒を CO₂RR 触媒として展開し、合金化効果により生成物選択性が大きく変化することを明らかにした。これらの研究成果は、今後の CO₂RR 触媒設計の指針となりうると期待できる。
