

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 多孔性配位高分子を反応場に用いたメタノール合成の開発

2. 研究代表者： 北川 進（京都大学高等研究院 特別教授）

3. 事後評価結果

○評点:

A 期待通りの成果が得られている

○総合評価コメント:

本研究課題では、多孔性配位高分子（PCP）を用いたCO₂の多電子還元によるメタノール合成触媒の開発を目指し、高い熱的・化学的安定性と混合ガスからの高いCO₂分離能を有するPCPの開発、及びこのPCP骨格中への触媒活性点の導入による複合触媒の開発と反応性の評価に基づき研究を実施した。

その結果、合成したLaと有機架橋配位子からなるハニカム状一次元細孔型PCPが、幅広いpH耐性（pH 2-12）とCO₂に対する選択的な吸着特性を持つことを明らかにし、高い水中安定性とCO₂分離能を併せ持つPCPの開発に成功した。また、Zrを含むPCP骨格中に、CO₂還元触媒および光増感剤として機能する2種類のRu錯体と有機ヒドリド反応剤を導入し、四元系PCP複合触媒の合成に成功した。さらに、CO₂還元触媒であるRu錯体を導入した二元系PCP複合触媒を用いることで、CO₂濃度5%の低濃度条件でも、濃度100%と同等の触媒活性でCOおよびギ酸へと還元可能であることを見出した。

これらの成果は、PCP複合触媒の新しい設計指針を示すとともに、PCPの機能開拓に新たな方向性を与えるものである。また、低濃度のCO₂を還元できるPCP型光触媒の開発に成功したことは、PCPを用いることの有効性を初めて明確に示した大きな成果であり、研究全体として、概ね期待通りの成果が得られていると評価できる。一方で、メタノール合成に向けた多電子還元反応については未達成である。今後はPCP複合触媒の光触媒としての機能を高め、他の手法と比較した際の優位性と実用性が示されることを期待する。