

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： ナノハイブリッド材料創製に基づくクリーンアルコール合成システムのデザインと構築
2. 研究代表者： 山内 美穂（九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 教授）
3. 中間評価結果

本研究では、液体のアルコールを電力貯蔵媒体として利用するために、高効率にカルボン酸を電気化学的に還元する固体高分子型アルコール合成電気化学セル（PEAEC; Polymer Electrolyte Alcohol Electrosynthesis Cell）を作製することを目的とした。

Ti メッシュを用いて水熱合成法により作製した  $\text{TiO}_2$ -Ti メッシュ電極が高いシュウ酸還元選択性を示すことを明らかにした。実験と計算の両面から形状制御された  $\text{TiO}_2$  ナノ粒子を用いることで高選択的グリコール酸生成すること、さらにそのメカニズムを明らかにした。また、直径数ナノメートルの  $\text{IrO}_2$  粒子を  $\text{TiO}_2$ -Ti メッシュに担持した新規アノードを開発した。このアノードは報告されている  $\text{IrO}_2$  電極の中で最も高い酸素発生活性を示すことがわかった。これらの電極を用いることで PEAEC を世界で初めて作製することに成功し、PEAEC 構造の最適化により、本研究の最終年度の目標であるエネルギー効率 50%以上を既に達成している。

戦略目標を既に達成しているが、エネルギーキャリアとしての有効性を判断するためには、逆反応の燃料電池による発電についても検討が必要である。さらにレドックスフロー電池に対する優位性などが示されるような成果及び情報の収集が求められる。