

## 研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノメートルレベルで設計された複合構造による二酸化炭素の触媒的・光触媒的化学変換
2. 研究代表者： 犬丸 啓（広島大学大学院工学研究院 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、CO<sub>2</sub>の還元反応による変換や吸着に有効な反応場を構築するために、メソポーラスシリカやSrTiO<sub>3</sub>ナノキューブなどを組み合わせることで、多孔体等のナノ空間や結晶のすきま、異種粒子の接合といったナノレベルの複合構造を構築し、それらを活用した機能開拓を目指し研究を実施した。

その結果、特定の結晶面が露出した金属酸化物ナノ粒子であるSrTiO<sub>3</sub>ナノキューブをメソポーラスシリカで包含することで安定化させ、この複合体を用いることでCO<sub>2</sub>の光触媒還元成功した。また、従来、層状複水酸化物(LDH)からCO<sub>2</sub>を脱離・回収するには、400°C以上に加熱して層状結晶構造を破壊する必要があるが、MgとAlからなるLDHにおいて、層状結晶構造を保ったまま200-350°Cの低温でCO<sub>2</sub>を脱離する現象を発見した。この他、水熱合成によってZrO<sub>2</sub>ナノ粒子を開発し、CO<sub>2</sub>とメタノールからの炭酸ジメチル合成に高い触媒活性を示すことなども明らかにした。

これらの成果は、半導体光触媒や固体触媒の基礎的研究として、CO<sub>2</sub>還元や吸着に関する新しい光触媒・材料の構造や設計手法を提案するものであり、期待通りの成果が得られていると評価できる。ただし、今回開発したCO<sub>2</sub>還元光触媒の活性は低く、提案されている手法の一般化もまだ不十分である。また現在までに得られている成果を、学術論文にまとめていく取組を今後加速していくことも望まれる。今後は、光触媒の性能を高めるとともに、共同研究等を通じて他の反応系への応用も含めた展開を期待したい。