

「革新的触媒の科学と創製」
平成 28 年度採択研究者

2018 年度
実績報告書

小河 脩平

科学技術振興機構
さきがけ研究者

多電子レドックス触媒による電場中での低温メタン直接転換

§ 1. 研究成果の概要

水熱合成法により調製した CePO_4 ナノロッド触媒を用い、電場触媒反応を適用することで、従来 800°C 以上の高温を必要としたメタン酸化カップリング ($\text{CH}_4 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow 1/2\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$) を、常温 (外部加熱なし) でも進められることを見出した¹。図 1 に示すように、他の Ce 系触媒とは異なり、 CePO_4 触媒は常温・電場中でのメタン酸化カップリングにおいて、高い C_2 収率 (18%) を安定して示した。電場印加により、 CePO_4 触媒の表面 Ce サイト上で活性酸素種が形成され、この活性酸素種の消費と再生を繰り返すことで反応が進行していることが示された。

種々のキャラクタリゼーションにより、水熱合成法により調製した CePO_4 触媒は、c 軸方向に成長し (110) 面を主に露出したナノロッド形状を有し、高い結晶性・比表面積 ($37 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$)、均質な表面 Ce サイト ($96 \mu\text{mol g}^{-1}$) を有することが示された。このように、活性点である表面 Ce サイトが多く露出しているために高い活性が得られたと結論付けた。

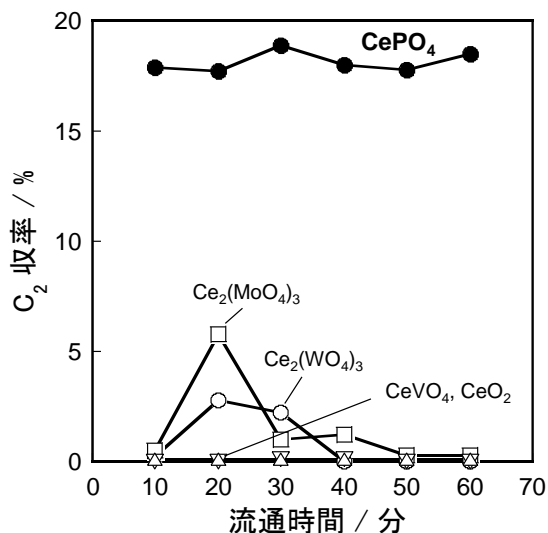


図 1. Ce 系触媒を用いた常温・電場中でのメタン酸化カップリング活性¹。

[1] S. Ogo*, K. Kamata*, *et al.*, *Chem. Commun.* 55 (2019) 4019–4022.

§ 2. 研究実施体制

- ① 研究者:小河 脩平 (科学技術振興機構 さきがけ研究者)
- ② 研究項目
 - ・研究統括
 - ・触媒合成、触媒性能評価
 - ・触媒合成、物性評価