

[背景]DRM(Dry Reforming of Methane)反応は CO_2 の資源化と CH_4 有効利用を同時に実現できる点で優越性を備えている。これまで金属と酸化物の幾何学形状を活用した根留触媒 $\text{Ni}/\text{Y}_2\text{O}_3$ 触媒やナノポーラス NiY を用いて、 600°C 以下でコーキングを起こさせずにメタン転換を行ってきた[1,2]。本研究では、 NiAlY 系金属間化合物を前駆材料とし、酸化と脱合金化を組み合わせた作製手法を採用することでナノポーラス Ni 基複合触媒を作製し、DRM 反応特性を評価した。

[実験方法] NiYAl , NiYAl_2 , NiYAl_4 合金をアーク融解で作製し、 $\text{O}_2(20 \text{ sccm})/\text{CO}(20 \text{ sccm})$ 雰囲気下で $600^\circ\text{C}/12 \text{ h}$ 熱処理後、 12 M NaOH 水溶液に入れ 150°C 、 5 気圧 下で 6 h 脱合金化処理を行った。触媒条件は触媒 0.1 g に対して、温度が 550°C 、ガス流量が $\text{CH}_4/\text{CO}_2/\text{N}_2=10/10/5 \text{ ml min}^{-1}$ で $4\sim 6 \text{ h}$ かけて DRM 反応を行った。微細構造観察には走査電顕および透過電顕を用いた。

[結果] NiYAl_2 から作製した触媒はメタン転換効率が 45% と高かったが、コーキングの量が3種の中で一番多かった。逆に NiYAl_4 から作製した触媒はメタン転換効率が 12% と高くなかったが、コーキングの量は一番少なかった。これらを踏まえて、最適な触媒設計について考察した。

[1] S. Shoji *et al.*, *Chem. Sci.*, **10**, 3701, (2019). [2] T. Fujita *et al.* *ACS Omega* **3**, 16651 (2018).