

表面ナノ凹凸構造を有する TiO₂ 球状多孔質構造体担持 Ru 触媒の調製と CO₂ 還元反応
Preparation of Ru Catalyst Supported on Spherical Porous TiO₂ Assemblies with Surface
Nano-concave-convex Structure and its Application to CO₂ Reduction

1180192 今井 徹
Toru Imai

CO₂ の有効利用の一つにメタン化反応がある(式 1)。この反応は大きな発熱 (-146.8 kJ/mol) を伴うため、用いる触媒には高い耐熱性が要求される。一方、独自の一段階ソルボサーマル合成反応により得られる球状多孔質 TiO₂ ナノ粒子構造体 (MARIMO TiO₂) は特異な表面ナノ凹凸構造を持っている¹⁾。そこで、表面ナノ凹凸を有する MARIMO TiO₂ 表面に貴金属ナノ粒子を固定することにより、高温でのナノ粒子の移動が抑制され、触媒の耐熱性が向上すると考えた(図 1)。担持触媒には、CO₂ メタン化反応の低温活性が期待できる Ru@TiO₂ を選んだ。

Ru@MARIMO TiO₂ の調製には、含浸法と析出沈殿法を用いた。含浸法とは、Ru と MARIMO TiO₂ を水で浸して混ぜることにより Ru 粒子を担持し、析出沈殿法とは、Ru と MARIMO TiO₂ を Na₂CO₃ で沈殿させて Ru 粒子を担持する。TEM 観察により、析出沈殿法で得られた Ru@MARIMO TiO₂ の Ru 金属は、TEM では直接観測できない程度に細かい粒子であった。しかし、Ru の存在は STEM/EDX 観察により確認されるとともに、高度の分散していることが明らかとなった (図 2)。

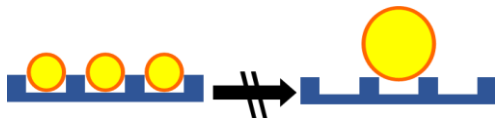


図 1. 表面凹凸ナノ構造によるシンタリング抑制の概念

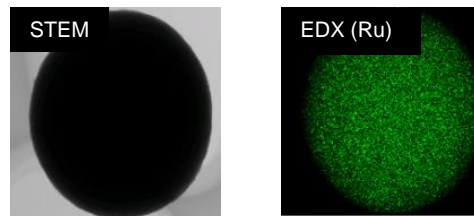


図 2. 析出沈殿法により合成された MARIMO TiO₂ 担持 Ru (4 wt%) 触媒の STEM/EDX マッピング。

1) P. Wang, K. Kobiro, *Pure Appl. Chem.* **2014**, 86, 785–800. 大谷政孝, 小廣和哉, *化学* 2017, 72, 70-71.