

両親媒性有機化合物を用いたセリア系材料のメソポーラス構造化

(産総研) ○若林 隆太郎・チャンユーシャオ・木村辰雄

Making ceria-based materials mesoporous structure using amphiphilic organic compound
(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, AIST-Chubu) ○Ryutaro
Wakabayashi, Zhang Yuxiao, Tatsuo Kimura

Ceria-based materials having oxygen storage property are utilized for improving the catalytic performance to purify exhaust gas but prepared as ceria-zirconia-based ones for improving the thermal stability when used as catalyst supports. In this study, for understanding our gas-switching NO_x storage reduction process in depth, we introduce the success in synthesizing ceria-based mesoporous materials using amphiphilic organic compounds by spray drying with our brief survey of the catalytic property.

Cerium(III) nitrate hexahydrate, zirconyl nitrate dihydrate, and citric acid were dissolved in an aqueous solution of Pluronic P123 where the molar ratio of Zr:Ce was 4:1. Another aqueous solution of $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ was prepared and combined under stirring. A solid sample was recovered by spray-drying the resultant precursor solution and calcined at 400 °C. A diffraction peaks was observed in the low-angle XRD pattern of the CeO_2 - ZrO_2 sample, revealing the formation of a mesoporous structure. The wide-angle XRD pattern also showed several peaks assignable to a solid solution of CeO_2 - ZrO_2 . The N_2 adsorption-desorption isotherm showed a type IV behavior. The BET surface area and the total pore volume were $97 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ and $0.10 \text{ m}^3 \text{ g}^{-1}$, respectively. Barium species were impregnated over the Pt containing mesoporous CeO_2 - ZrO_2 catalyst and the catalytic property was briefly investigated by applying a gas-switching NO_x storage and reduction process.

Keywords: Ceria, Mesoporous, Self-Assembly, Spray-drying

酸素吸蔵特性を示すセリア系材料は排ガス浄化触媒の性能改良に利用されているが、触媒担体として利用する場合は熱的安定性を改善したセリア-ジルコニア系材料として調製される。本研究では、我々の反応ガス切替式 NO_x 吸蔵還元プロセスをより深く理解するため、両親媒性有機化合物を用いたセリア系メソポーラス材料のスプレードライ合成に成功したことと、触媒特性の簡単な調査を紹介する。

両親媒性有機分子 Pluronic P123 の水溶液に、Ce と Zr のモル比が 4:1 となるよう、硝酸セリウム (III) 六水和物と硝酸ジルコニル二水和物、クエン酸を溶解させた。別に調製した塩化白金酸六水和物の水溶液を攪拌しながら混合し、得られた前駆溶液をスプレードライすることで粉体試料として回収し、400°Cで焼成した。X線回折測定の結果、低角度領域にメソポーラス構造の生成に由来する回折ピークが観察されるとともに、高角度領域にはセリアとジルコニアの固溶体に由来する幾つかの回折ピークの存在も確認した。窒素吸着測定ではメソ孔の存在を示す IV 型の吸着等温線を観測し、比表面積及び細孔容積はそれぞれ $97 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ 及び $0.10 \text{ m}^3 \text{ g}^{-1}$ であった。 NO_x 吸蔵成分としてバリウム種を含浸担持したナノ複合触媒を用いて導入ガス切替式の NO_x 吸蔵還元プロセスによる触媒性能を簡単に評価した。