

酸化ジルコニウム系複合酸化物の NO_x 吸放出特性(名古屋工大) ○望月 大輝^{もちづき だいき}・西田 吉秀^{にしだ よしひで}・羽田 政明^{はねだ まさあき}

1. 緒言

ディーゼル車の排出ガスは、地球温暖化や酸性雨といった環境問題を引き起こす原因の一つとして問題視されている。排出ガスの浄化には触媒が用いられており、NO_xは尿素 SCR により浄化される。しかし、尿素 SCR の浄化性能は 200℃ 以下では低いため、低温で NO_x を吸着し、尿素 SCR が作動する温度域で NO_x を脱離する NO_x 吸着材の研究が進められている¹⁾。本研究では、酸化ジルコニウムへの鉄添加を検討し、添加量の違いが NO_x 吸放出特性に与える影響を評価した。

2. 実験

共沈法により、0, 5, 10, 15, 20, 25, 30wt% 鉄-酸化ジルコニウム (Fe-ZrO₂) を調製した。試料のキャラクタリゼーションとして、XRD、BET 比表面積測定を行った。試料の NO_x 吸放出特性評価には、NO_x 計と FT-IR を用い、80℃ での吸着と昇温時 (< 500℃) の脱離挙動を測定した。

3. 結果と考察

XRD 分析では、鉄の添加によって酸化ジルコニウムの結晶構造が単斜晶から正方晶へ変化することが分かった (Fig. 1)。また、鉄添加量が 10~25wt% の範囲では、回折ピークが添加量とともに高角度側へシフトしたことから、鉄が酸化ジルコニウムへ固溶したことが示唆された。一方、鉄の添加量が 30wt% では、酸化鉄 (Fe₂O₃) 由来の回折ピークが観察されたことから、本試料における鉄の固溶限界は 25wt% であることが分かった。さらに、鉄の添加によって 101 面 (ca. 30.4°) の回折ピークから算出される結晶子径は 13.1 nm から 8.4 nm まで低下した。BET 比表面積は 25wt% までの鉄添加によって増加したことから、固溶化やそれに伴う結晶子径の低下が比表面積を向上させることが分かった。一方、30wt% 以上の鉄添加では比表面積が低下し、これは未固溶の鉄種が試料表面を被覆したためと推察した。

NO_x 吸放出測定では、鉄を酸化ジルコニウムへ最大量 (25wt%) 固溶させた試料が 80℃ にお

いて最も優れた NO_x 吸着量を示した (Fig. 2)。また、比表面積当たりの NO_x 吸着量は 5wt% Fe-ZrO₂ で最大となったことから、高い NO_x 吸着特性の発現には比表面積以外の要因があると考えられる。吸着 NO_x の脱離挙動は Fe 担持量によらず 150℃、350℃ と 400℃ に脱離ピークが観察され、高温域では NO₂ として脱離した。Fe 担持量が 10~25wt% においては NO_x 脱離挙動に顕著な違いは見られなかった。

以上の結果から、酸化ジルコニウムへ鉄を添加することで固溶体が形成し、比表面積が向上することで優れた NO_x 吸着特性が発現することが明らかになった。

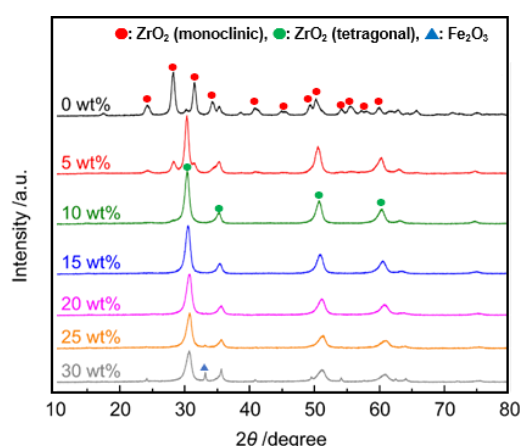


Fig. 1. XRD patterns of Fe-ZrO₂ with different Fe loading.

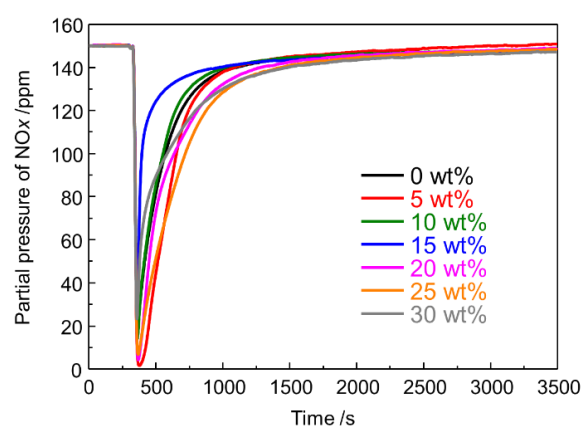


Fig. 2. NO_x adsorption profiles of Fe-ZrO₂ with different Fe loading. Conditions: NO=150ppm, O₂=10%, 100ml/min, 20mg

1) J. Szanyi et al., *J. Phys. Chem. C*, **2017**, 121, 15793