

自動車排気ガス浄化触媒の in-situ XAFS 測定 In-situ XAFS analysis of automobile exhaust catalyst

三浦 和也¹、西野 潤一²、津田 豊史¹、木俣 文和¹、村上 春彦¹、
新田 清文²、丹羽 尉博²、仁谷 浩明²、阿部 仁²、上村 洋平²、
野村 昌治²、加藤 英純¹

¹スズキ株式会社、²高エネルギー加速器研究機構

[はじめに] ガソリン車には白金族元素 (Pt, Pd, Rh) を担持した触媒が搭載されている。本研究の目的は実用環境を模擬したモデルガス雰囲気中で実用触媒を XAFS 測定し、白金族元素の状態と触媒の浄化率の間で対応を見出すことである。これにより白金族元素の使用量低減に関するアイデアが得られると期待した。最も担持濃度の高い Pd について実験した。

[実験] 実験は PF-AR NW10A にて実施した。触媒試料 (Pd 3.2wt% を担持した Ce-Zr 系酸化物とアルミナの混合物) の温度を制御し、やや酸素過剰なモデルガス (NO : 1600ppm, プロピレン : 720ppm, CO : 0.84vol%, O₂ : 0.88vol%, 窒素希釈) をフローして透過法で Pd K-edge を in-situ 測定した。

[結果] 得た XANES は Pd 箔と酸化 Pd の XANES の線形和で良く再現できた。このうち Pd 箔の寄与を図 1 の上に示す (Linear Combination Fitting)。また別途測定したモデルガス浄化率を図 1 の下に示す。

[考察] 約 200°C を超えると、酸素過剰な雰囲気であるにもかかわらず Pd が還元した。約 200°C はモデルガス浄化率が立ち上がる温度である。酸化 Pd の酸素が CO やプロピレンの酸化反応に消費され、Pd が還元したと考えられる。

約 310°C を超えると Pd は酸化した。このとき NO_x 浄化率が低下したことから、Pd が酸化すると NO_x 浄化性能が低下すると示唆された。言い換えると金属状態の Pd が NO_x 浄化に有効であると示す結果である。

本発表では酸素不足雰囲気中で測定した結果も示す。

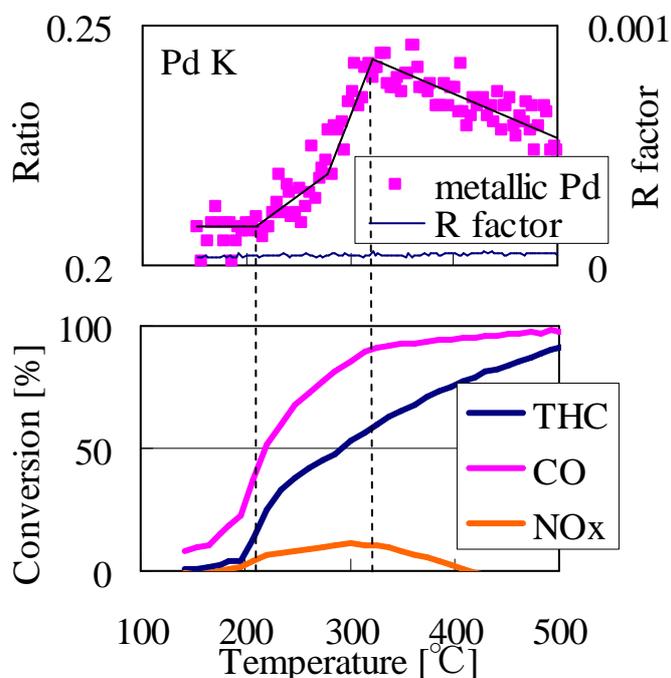


図 1. 酸素過剰雰囲気における実験結果。Pd K-edge XANES の LCF 解析結果(上)。及び当該雰囲気でのモデルガス浄化率(下)。