



環境触媒のXAFS測定

小澤正邦，服部将

名古屋大学 未来材料・システム研究所／工学研究科

キーワード：Ag，ディーゼルすす，排ガス浄化触媒

1. 背景と研究目的

水熱法で合成した AgZrO_2 系のナノ粒子触媒において、従来の同性能を示す触媒よりも金属 (Ag など) 量を 3分の1程度に低減したディーゼル粒子排出物 (PM) 除去用排ガス浄化触媒の実現を目指した研究をおこなっている。PM 酸化活性を評価し低温での PM 燃焼効果を見出しているが、PM のトラップ及び燃焼効率化のための触媒材料の複合形態を検討するなかで、添加した金属の状態の解析が必要となった。本測定では、添加した微量 Ag の状態を解析するための測定条件検討、解析の試みを行った。

2. 実験内容

水熱合成法により AgZrO_2 系のナノ粒子触媒を作製した。空気中で $400^\circ\text{C}\sim 800^\circ\text{C}$ 3h で熱処理し、これらの熱処理後の試料について X 線回折、ラマン分光測定により生成相の評価、TEM を用いて組織観察を行った。

また、これらの触媒と PM 混合物について 5%酸素/Ar 気流中での熱重量分析を行うことで燃焼活性を評価した。触媒活性測定前後の試料に対して、BL11S2 ラインで、AgK 吸収端他の XANES-EXAFS 測定を行った。これらの触媒 (粉末) の Ag の含量は、0.9wt%以下 ($\sim 0.1\text{wt}\%$) であり、これまでの触媒研究での添加量よりも少量であることから、測定法 (蛍光法)、試料形態、時間などを慎重に工夫していた。しかし、ある程度のスペクトル取得に、1試料当たり 1.5~2 時間を要した。

3. 結果および考察

Fig.1 に、0.9wt%添加触媒および参照試料の XAFS を示す。添加した Ag の状態は主に酸化された状態 (Ag^+) にあると推察された。しかし、微量の金属 Ag を含む可能性も残されている。このような微妙な存在比のような解析のためには、より積算量の多いデータ取得が必要であり、今回の条件では難しかった。EXAFS 領域の相関の解析は精度が十分でないと判断され、微量銀触媒の正確な状態解析には、さらなる検討が必要である。

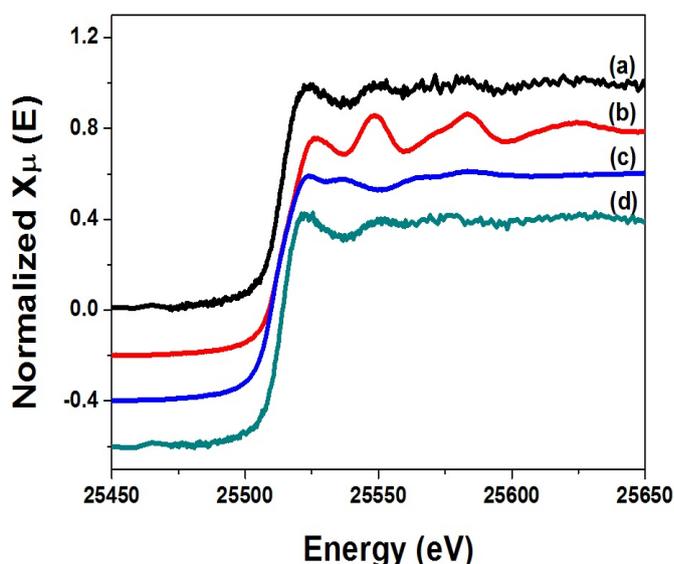


Fig.1 XAFS spectra: (a) 0.9 wt % Ag-ZrO₂ heated at 800°C and (d) 0.9 wt % Ag-ZrO₂ at 600°C in O₂/Ar. (b) Ag foil. (c) Ag₂O.

4. 参考文献

1. S.Raj, M.Hattori, M.Ozawa, J.Ceram.Soc.Jpn. 127, 818 (2019), Mater. Lett., 234, 205–207 (2018).