

ディーゼル粒子状物質低温燃焼用新規アルカリ金属触媒の  
in-situ QXAFS 解析  
In-situ QXAFS analysis of novel alkali metal catalysts for combustion of  
diesel particulate matters at low temperature

清水 研一<sup>a</sup>, 水谷 圭祐<sup>b</sup>, 瀧澤 健介<sup>b</sup>  
Kenichi Shimizu<sup>a</sup>, Keisuke Mizutani<sup>b</sup>, Kensuke Takizawa<sup>b</sup>

<sup>a</sup>名古屋大学, <sup>b</sup>(株)日本自動車部品総合研究所  
<sup>a</sup>Nagoya university, <sup>b</sup>Nippon SOKEN.inc.

ディーゼル内燃機関から排出される粒子状物質 (PM: カーボンが主成分) の低温燃焼に有効な Cs 担持ソーダライト (Cs/SOD) 触媒の構造解析を QXAFS 測定により行った。触媒の熱処理温度を変化させて Cs L3 殻の XANES 測定を行ったところ、white line 吸収強度は熱処理温度の上昇とともに増大し、600°C以上の熱処理により Cs は担体骨格内に固溶し安定化されていることが示唆された。

キーワード: PM 燃焼触媒、ディーゼル、アルカリ金属

#### 【背景と目的】

現在、ディーゼル内燃機関から排出される PM はセラミックス製のディーゼルパーティキュレートフィルタ (DPF) により捕集され、その再生燃焼処理を目的として白金 (Pt) 等の貴金属触媒が使用されている。しかしながら、貴金属触媒の大幅な価格変動および資源枯渇の観点から触媒の脱貴金属化が世界的に急務となっている。申請者らは、ゼオライトの一種であるソーダライト (SOD) にアルカリ金属塩を担持し、これを熱処理することで、貴金属触媒に比べカーボンの燃焼温度を 200°C以上低減可能であり、且つ、従来のアルカリ金属系触媒にない優れた耐熱・耐水性を有する新規触媒の開発に成功している。本研究では L3 殻 XAFS 測定が可能な Cs を担持した Cs/SOD 触媒を用い、触媒活性種としての Cs の電子状態、および触媒の熱処理過程における Cs の状態変化を解析することを目的とした。

#### 【実験】

熱処理温度  $T_{cal}$  [°C] を種々に変化させた Cs/SOD ( $T_{cal}=500, 550, 600, 650, 700$ ) 触媒について透過法で Cs L3 殻 QXAFS 測定を行い、熱処理温度と white line 吸収強度の相関を検討した。

#### 【結果と考察】

図 1 に  $T_{cal}$  を変化させたサンプルの XANES スペクトルを示す。Cs L3 殻の XANES white line 吸収強度は、種々の Cs (I) 化合物の Cs の最外殻 (6s) 電子状態の違いを敏感に反映することが報告されている<sup>[1]</sup>。図 1 より、触媒の熱処理温度の上昇と共に white line 吸収強度は増大し、Cs が高酸化状態になることがわかった。また、熱処理温度 600°C以上ではそれ以上の吸収強度の変化は見られなかった。このことから、担持された Cs は高温熱処理過程に固溶し、担体骨格中に取り込まれることが示唆された。本触媒の高活性・高耐水性は 600°C以上の熱処理を経て発現することが既にわかっており、このような Cs の状態変化が高活性・高耐水性の発現に深く関与していることが示された。

【今後の課題】

今回得られた知見を元に、触媒活性発現機構および触媒活性種の同定を行い、更に優れた低温燃焼活性および耐水性を有する触媒の設計指針に反映する。

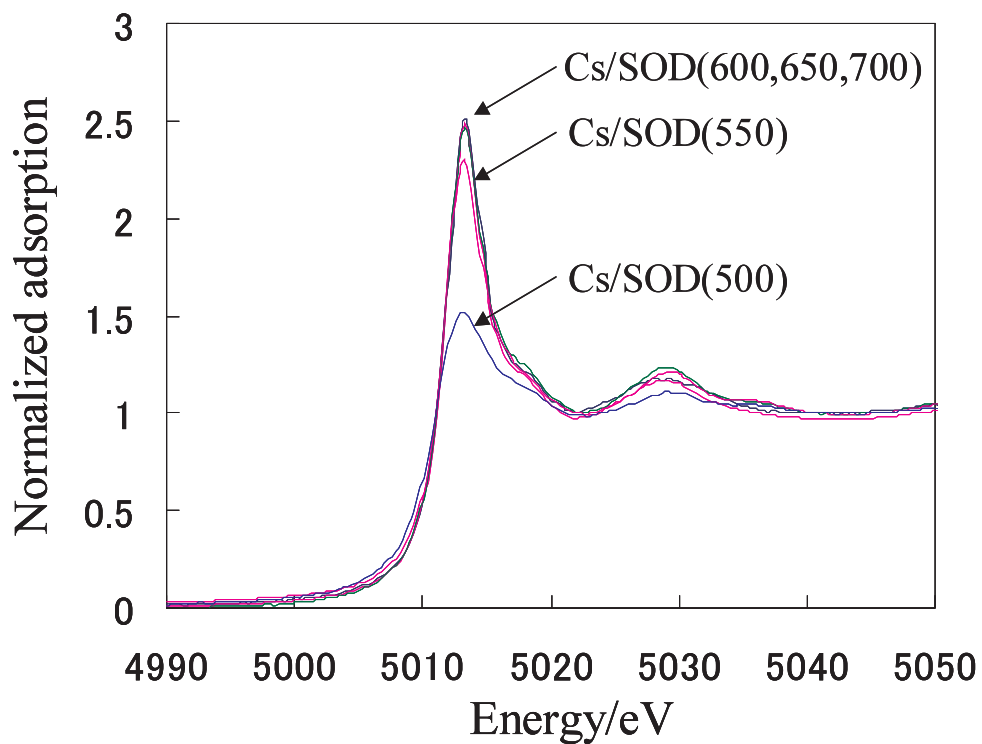


図1. Cs/SOD 触媒の熱処理温度と XANES white line 吸収強度の関係

【参考文献】

[1] E. J. Duskocil, R. J. Davis, *J. Catal.* **188**, 353–364(1999)