



## 固定化金属錯体・金属ナノ粒子触媒の XAFS 測定

Chaoqi Chen, 邨次 智, 唯 美津木

名古屋大学大学院理学研究科理学専攻 物質・生命化学領域

キーワード : 固定化金属ナノ粒子, XAFS

### 1. 背景と研究目的

これまでに、第一周期遷移金属 (クロム : Cr) と第二周期遷移金属ロジウム (Rh) を含むセリア系複合酸化物触媒<sup>1)</sup>のアナロジーで調製した Cu と Ru を含むセリア系酸化物触媒は、低温での可逆なレドックス特性が可能であることを見出した。本課題では前回の課題に引き続き、レドックスを繰り返したときの表面に形成される Cu, Ru ナノクラスター・ナノ粒子の構造、および表面 Ce の価数変化について、XAFS 測定により評価することを目的とした。

### 2. 実験内容

Cu と Ru を含むセリア系酸化物触媒の Cu K 端、Ce L<sub>III</sub> 端、Ru K 端 XAFS を測定した。Cu K 端、Ce L<sub>III</sub> 端は分光結晶 Si(111)を用い、Cu K 端は 8.7 keV から 10.3 keV の範囲で、Ce L<sub>III</sub> 端は 5.6 keV から 5.9 keV の範囲で、Ru K 端は分光結晶 Si(311)を用い、21.7 keV から 23.8 keV の範囲で測定した。Ce L<sub>III</sub> 端の測定では高次光除去ミラーを挿入した。試料は予め不活性雰囲気下必要量をセルに詰め封をしたのち、室温で透過法で測定を行った。

### 3. 結果および考察

Fig. 1 に Cu と Ru を含むセリア系酸化物触媒の Cu K 端、Ce L<sub>III</sub> 端、Ru K 端 XANES スペクトル (調製後、1 回目水素還元後、1 回目酸素再酸化後、3 回目水素還元後、3 回目酸素再酸化後) を示す。水素還元-酸素酸化のサイクルを繰り返しても (3 回)、水素還元による全ての元素の還元、酸素再酸化による元のスペクトル回帰が観測され、繰り返しの可逆的な酸化還元応答を示すことが示唆された。

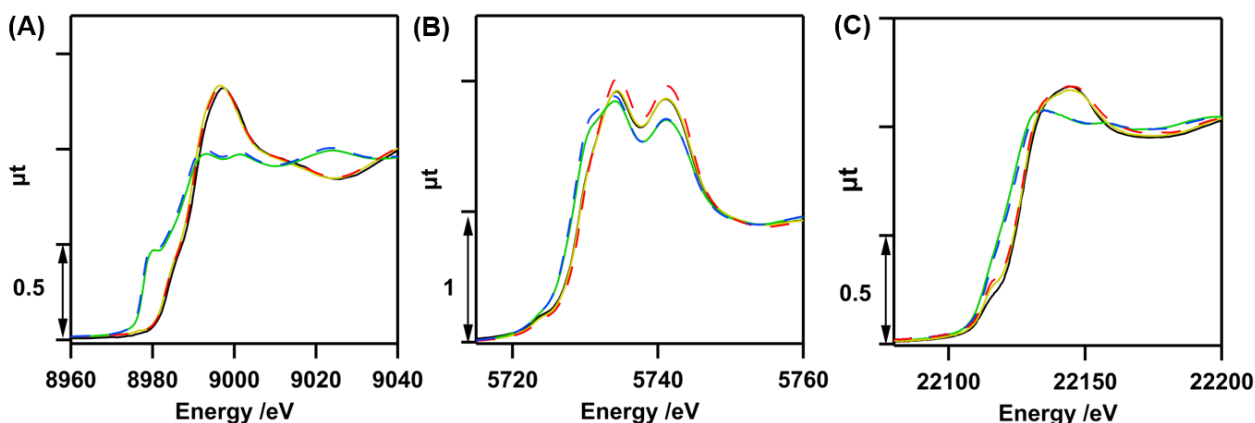


Fig.1 (A) Cu K-edge, (B) Ce L<sub>III</sub>-edge, and (C) Ru K-edge XANES spectra of Cu and Ru-incorporated ceria. Black solid line: As prepared, Blue dashed line: After 1<sup>st</sup> H<sub>2</sub> reduction, Red dashed line: After 1<sup>st</sup> O<sub>2</sub> oxidation, Green solid line: After 3<sup>rd</sup> H<sub>2</sub> reduction, Yellow solid line: After 3<sup>rd</sup> O<sub>2</sub> oxidation,

### 4. 参考文献

1. S. Ikemoto, et al. *Phys. Chem., Chem. Phys.*, **2019**, *21*, 20868-20877.