



貴金属単原子含有卑金属酸化物表面触媒の局所構造解析

織田晃, 小川敬太郎, 鷲山祥平
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：貴金属単原子

1. 背景と研究目的

Ir を用いて得られる不均一系触媒は酸化、水素化、脱水素化など、様々な反応に応用される。しかし、Ir は高価であるために、Ir 利用効率を最大化する触媒設計、即ち表面 Ir 原子割合を高める Ir 分散の化学が求められている。当研究室では、担体相互作用を利用して IrO_x 単原子層を設計し、それを卑金属と作用させることで Ir 単原子複合酸化物サブナノ粒子を設計することに成功した。本研究では特に酸化活性の高かった Ir と Co から成る複合酸化物に着目し、触媒の局所構造解析を行った。

2. 実験内容

5.0 wt% の Ir ならびに Co を担持した r-TiO₂ を 300 °C で大気焼成することで触媒を得た (以後、 $\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ と称する)。 $\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ を 10 φ のディスクに成形し、これに対して BL11S2 のビームラインで Co K-edge XAFS 測定を行った。XAFS スペクトルは透過法で収集した。モノクロメーターには Si(111)を用いた。XAFS スペクトルの解析には Athena ソフトウェアを用いた。

3. 結果および考察

$\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ の Co K-edge XANES および FT-EXAFS を Fig. 1 に示す。比較のために、あいち SR 保有の参照試料の結果も併せて示す。 $\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ は標準試料としての CoO や Co₃O₄、Co foil では説明できない XANES 波形を与えた。これは Ir との複合化によってサブナノ粒子化した結果、バルク構造では説明できない Co 状態になっていることを意味する。FT-EXAFS では第一配位圏に Co-O 後方散乱が、第二配位圏では Co-Ir 後方散乱が観測された。バルク標準試料とは異なる局所構造であることは明らかである。今後、得られた局所構造情報を基に、 $\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ の高い酸化活性の要因を説明する予定である。

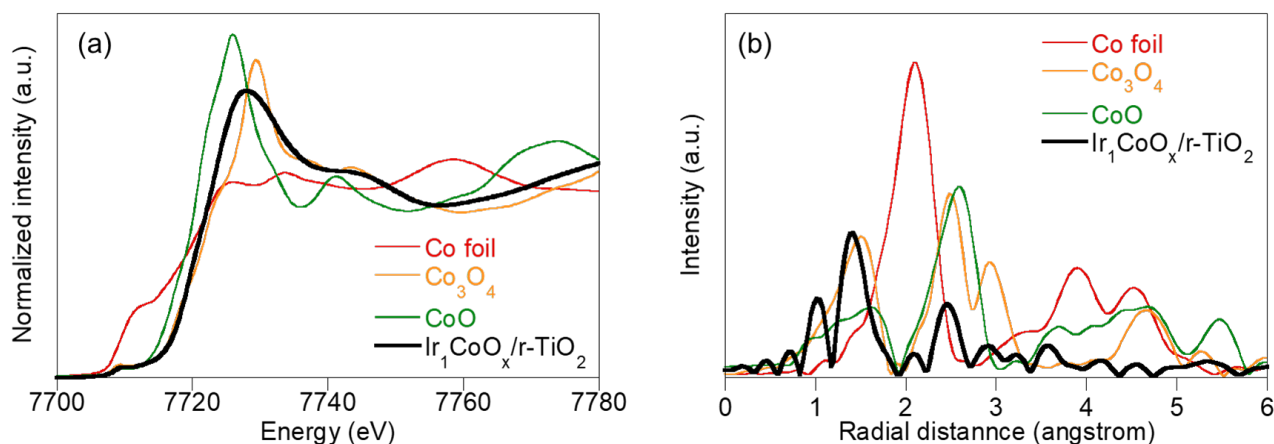


Fig. 1. 反応前後の $\text{Ir}_1\text{CoO}_x/\text{r-TiO}_2$ の (a) XANES および (b) FT-EXAFS スペクトル。