



X線吸収分光による イリジウム－ロジウム合金ナノ粒子触媒の構造解析（Ⅲ）

西田 吉秀¹, 青野 剛輝², 富樫 ひろ美², 羽田 政明¹

¹名古屋工業大学, ²株式会社 キャタラー

キーワード：イリジウム, ロジウム, 合金, 触媒

1. 背景と研究目的

三元触媒は自動車からの排ガスを無害な分子へ変換することで環境の汚染を抑制している．三元触媒の活性点は主に白金族元素で構成されるが，近年では特にロジウム（Rh）の価格が高騰していることから，三元触媒における Rh 使用量の削減が求められている．我々は，イットリア安定化ジルコニア（YSZ）上で Rh の半量をイリジウム（Ir）で置換した触媒を調製し，イットリア添加量に伴う YSZ の結晶相変化が Ir-Rh の合金状態を決定すること，また Ir-Rh のランダム合金化で Rh モノメタルよりも高い三元触媒活性が得られることを見出した．一方，本実験系ではイットリアの添加量によって YSZ の結晶相を変化させたため，どちらの因子が Ir-Rh の合金状態を支配しているかは不明であった．そこで本申請課題では，同量のイットリアを含む YSZ の高温焼成によって結晶相組成（単斜晶/正方晶）を変化させ，これに担持した Ir-Rh の XAFS 分析によって合金状態を支配する因子を解明することを目的とした．

2. 実験内容

触媒の担体にはイットリア添加量が 0mol%（単斜晶），2mol%（混相），8mol%（正方晶）の YSZ を用い，2mol%試料を 1000 °C で焼成することで正方晶化した YSZ を得た．これらの担体に Ir と Rh を含浸担持し，600 °C での酸化処理後に 400 °C での還元処理を行った．得られた触媒を Ir 濃度が 0.1%以下となるように窒化ほう素で希釈し，Ir-L₂ 端の XAFS スペクトルを蛍光法により測定した．

3. 結果および考察

Fig. 1 は酸化処理後触媒の FT-EXAFS スペクトルを示している．合金化が起きない 8mol%試料（正方晶）は IrO₂ に類似したスペクトルを示したが，合金化が起きやすい 0mol%試料（単斜晶）では第二近接種の結合距離に変化が見られた．また 2mol%試料は 0mol%試料と 8mol%試料の中間的なスペクトルを示し，1000 °C 焼成の有無によるスペクトルの顕著な違いは見られなかった．還元処理後においても 2mol%試料間でスペクトル変化は見られず，1000 °C 焼成で正方晶化させた場合においても Ir-Rh の合金化を示唆するスプリットピークが 2~3 Å 付近に見られた（Fig. 2）．以上の結果から，YSZ 中のイットリア添加量が Ir-Rh の合金状態を支配する因子であることが示された．

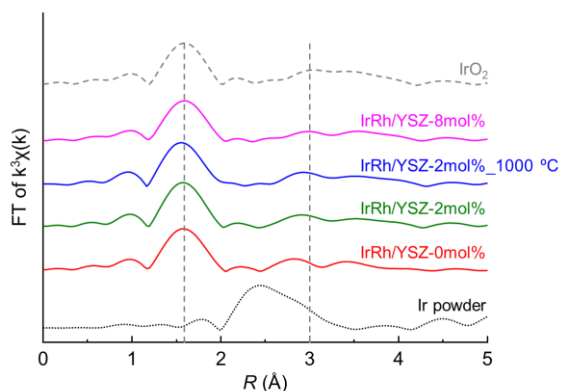


Fig. 1. 酸化処理後触媒の FT-EXAFS.

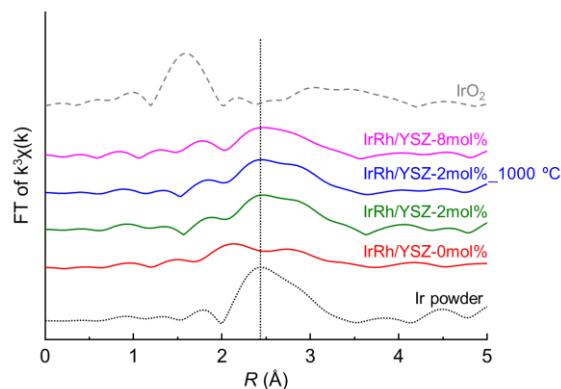


Fig. 2. 還元処理後触媒の FT-EXAFS.