



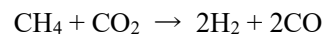
担持ロジウム触媒の構造解析

荻原 仁志, 土田竜平
埼玉大学

キーワード：メタン，ドライリフォーミング，担持 Rh 触媒

1. 背景と研究目的

温室効果ガスである CO_2 を化学資源に利用する試みが盛んであり，そのひとつとしてメタンのドライリフォーミング（DRM）反応が注目されている。DRM では，メタンと CO_2 から化学工業における基幹原料である合成ガス（ H_2 , CO ）を得ることができる。



我々は DRM に対して高活性を示す担持 Rh 触媒を開発し，担体や金属構造が触媒活性に影響することを見出している。実験番号 202205071 にて，XAFS による担持 Rh 触媒の構造解析を行い，XAFS 測定の実験条件を最適化した。本研究では引き続き，X 線吸収スペクトルにより担持 Rh 触媒の構造解析を行い，その DRM 触媒活性の起源に迫ることを目的とした。

2. 実験内容

含浸法により担持 Rh 触媒 (Rh: 0.05 wt%) を調製した。触媒を 500 °C で空気焼成した後に，水素流通下，550 °C で触媒を還元した。さらに DRM 反応を行った後の触媒も用意した。これら触媒をポリエチレンパックに封入し，あいちシンクロトロン BL11S2 にて蛍光法および透過法で XAFS 測定を行った。

3. 結果および考察

$\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ は高い DRM 活性を安定的に示したのに対して， Rh/SiO_2 は速やかに失活した。すなわち担持 Rh 触媒による DRM 反応においては，担体の種類が強い影響を与えた。そこで， $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ と Rh/SiO_2 の XAFS 測定を行い，Rh 触媒の構造解析を行った。その結果を Fig. 1 に示す。 $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ では Rh-O 結合が観測され，Rh-Rh 結合はほとんど生成していなかった。一方， Rh/SiO_2 では Rh-O 結合と Rh-Rh 結合が観測された。この結果は， Rh/SiO_2 には Rh 金属の粒子が存在しているのに対して， $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ は酸化物あるいはシングルサイトの Rh 種が存在していることを示唆している。反応条件を考慮すると，シングルサイトの Rh 種が安定した DRM 活性を示すと推測した。また，反応後の $\text{Rh}/\text{Al}_2\text{O}_3$ では Rh-O 結合が主であったが，反応前では見られなかった Rh-Rh 結合が少し現れた。これは DRM 中にシングルサイトの Rh 種が一部，凝集したことを示唆している。

以上で得られた結果より，DRM 活性と触媒構造の相関が明らかとなった。今後，他のキャラクタリゼーションを組合せ，担持 Rh 触媒の DRM 活性の詳細を明らかにする。

4. 参考文献

なし

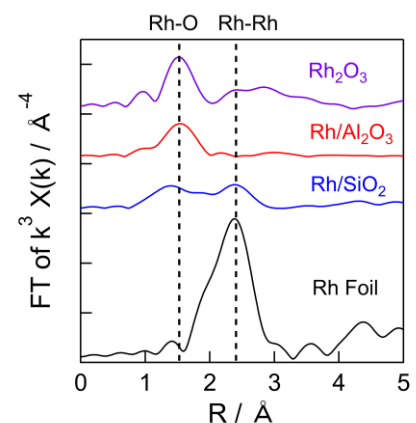


Fig. 1 Rh K-edge Fourier transforms (FT) of k^3 -weighted EXAFS oscillations.