



CO₂ の資源転換を志向した担持金属触媒の活性点構造の解析 (2)

佐藤勝俊, 永岡勝俊
名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：カーボンニュートラル，再生可能エネルギー，Fischer-Tropsch 反応

1. 背景と研究目的

CO₂ は気候変動・地球温暖化の主たる原因物質であると考えられており，排出削減につながる新しい技術の開発が求められている．この一環として，最近 CO₂ を原料としたカーボンフリーな合成燃料の製造に注目が集まっている．このプロセスでは大気中あるいは排気ガス中の CO₂ を捕集し，再生可能エネルギー由来の水素で還元して CO を含む合成ガスを製造する．さらにこの合成ガスを Fischer-Tropsch (FT) 反応に使用することで，CO₂ を液体燃料に転換することが構想されている．FT 触媒には Co, Fe, Ru が活性金属として使用される．このうち，Co は C-C 結合の成長に対して優れた特性を示すことから，液体成分の生成に適した性能を示すことが期待できる．本実験では我々のグループにおける過去の Co 系担持触媒研究の知見をもとに，開発した担持 Co 触媒の構造解析，活性化処理条件が Co の還元状態に与える影響について検討を行った．

2. 実験内容

MgO 担持 Co 触媒は既報の方法に基づいて調製し^[1]，助触媒としてアルカリ金属を少量添加した．調製した触媒に対して，種々の条件で水素還元を処理した後，大気中の酸素等の影響を避けるため，Ar で満たされたグローブボックス内で適量の窒化ホウ素と混合し，直径 10 mm のディスクに成形した．作成したディスクは不活性ガス雰囲気下でプラスチックバックに封入，運搬し，開封することなく BL11S2 にて透過法による Co K 吸収端の XAFS スペクトルを測定を実施した．

3. 結果および考察

Fig. 1 に XANES スペクトルの比較を示す．還元処理前 (Fresh) のサンプルの XANES は CoO に近い特徴を示していることがわかる．これは担体である MgO と Co 種が複合酸化物を形成している可能性を示唆している．水素還元処理によってスペクトルの形状は変化し，還元温度が高いほど，また処理時間が長いほど，Co⁰ に類似した特徴を強く示す様になった．LCF 解析の結果，700°C 1h 還元処理後に Co⁰ の割合が約 65%程度まで増加することがわかり，処理時間よりも処理温度の方が金属の還元により顕著な影響を与えることが示唆された．

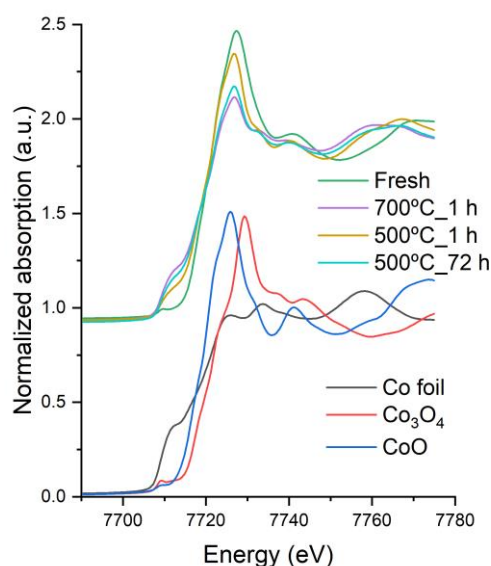


Fig. 1. Co K 吸収端の XANES スペクトル.

4. 参考文献

1. Sato, K. et al, *ACS Catalysis* **2021**, *11* (21), 13050-13061.