



触媒内細孔の観察

山田博史
名古屋大学

キーワード：X 線 CT, 固体触媒, 細孔内拡散

1. 背景と研究目的

固体触媒を用いて反応を行う場合、触媒粒表面まで原料が移動してきてその後触媒内の細孔を反応の活性点まで拡散していく。触媒が有効に利用されるためには触媒全体に原料が素早く拡散していく必要がある。この拡散という現象は細孔の構造(主に細孔径)に強く影響される。細孔径が十分に大きいと原料分子は分子同士の衝突をしながら細孔内を拡散(分子拡散)していく。それに対して、細孔径が小さいと分子同士の衝突だけでなく細孔壁にも当たりながら細孔内を拡散(クヌーセン拡散)していくことになる。触媒の性能向上のためには活性点の改良だけでなく細孔構造の改良も必要である。しかし、こういった観点からの触媒開発はあまり行われていない。そこで本研究ではあいちシンクロトロン光センターで X 線 CT を用いて触媒細孔の撮影が可能かの確認を行った。

2. 実験内容

固体触媒は担体となる多孔体の細孔に活性成分が担持されている。この活性成分は担体とは異なる元素であり、X 線の撮影時に光点として現れたり、全体が光ったりといった影響を及ぼす可能性がある。今回は担体として MgO、活性成分として Ru を選定し比較を行った。

MgO 粉体を $100\text{kg}/\text{cm}^2$ で 10 分間圧縮成形しサンプルを作成した。このサンプルから撮影用のサンプルを削り出した。比較のために Ru を含浸法で 5wt%担持させた MgO 粉体からも同条件でサンプル作成した。今回のサンプルは以前(2022a6005)のセリアジルコニアのように細孔形成材は用いていない。

3. 結果および考察

Fig.1 に MgO の CT 写真、Fig.2 に Ru 担持した MgO の CT 写真をしめす。各写真は 1.3cm 四方である。Fig.1 と比べて Fig.2 に光点が多く観察されるという事はなく、Ru の担持による CT 写真への影響はなかった。これは Ru 粒子が X 線 CT では検出できないレベルの小粒子で高分散しているためだと思われる。Ru 触媒は研究室の標準的な担持法で調製したので、研究室の他の触媒についても問題なく観察できる事が予想される。

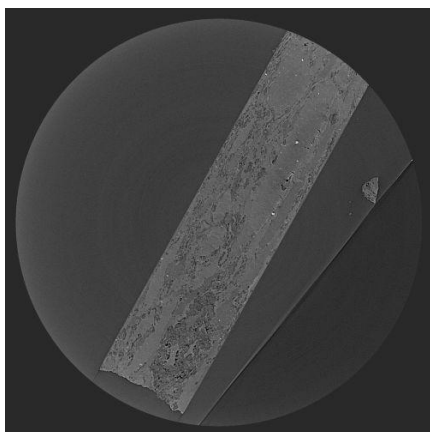


Fig.1 MgO

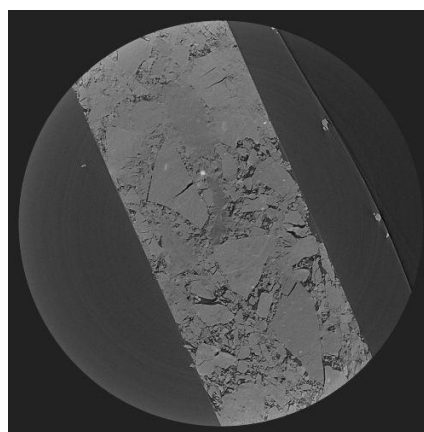


Fig.2 0.5wt%Ru/MgO