



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

実際の固体触媒を試料ホルダーに紫外線硬化樹脂で固定した。このサンプルを BL8S2 の単色 X 線(20 keV)で CT 撮影を行った。カメラの分解能は $6.5 \mu\text{m}$ である。また、触媒の種類を変えて素材ごとの見え方の違いについても検討できるようにした。

3. 結果および考察

活性炭は触媒の担体としてよく用いられる。炭素は X 線を吸収しないためそのまま撮影するとほぼ透明で写らないので増感加工が必要であることを以前のレポートで報告した (2020a0022)。今回は細部観察のため 1 mm 角視野の分析を行ったが、今回は触媒全体の観察のため 10 mm 角視野の撮影を行った。サンプル厚みが増したため増感加工していない触媒を撮影したが(Fig.1)ほぼ吸収がなくす抜けてしまった。そこで、前回と同様の増感加工を施した触媒を撮影したところ前回より吸収が強くなったため細かいところが前回より潰れ気味である。撮影条件に合わせた加工が必要である。

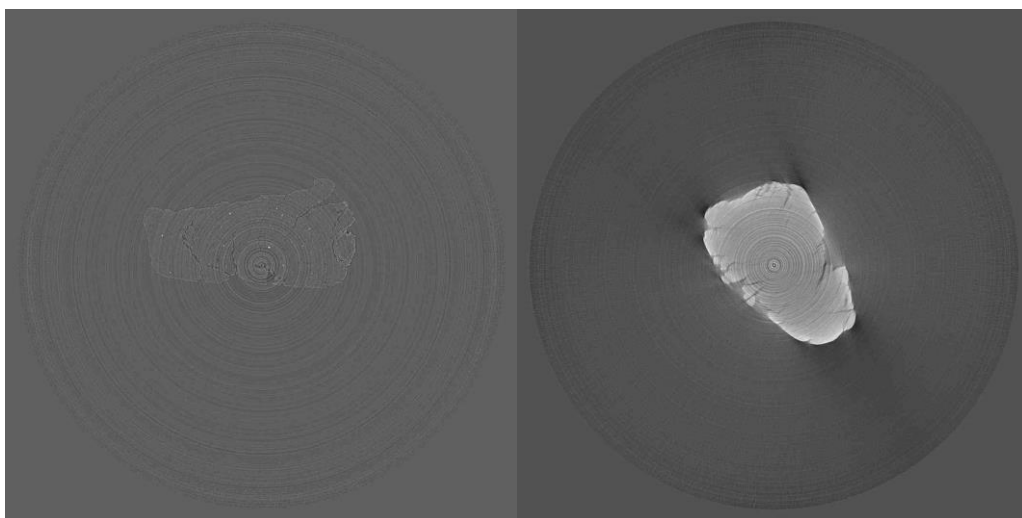


Fig.1 活性炭触媒

Fig.2 加工済み活性炭触媒