



## 触媒内細孔の観察

山田博史<sup>1</sup>  
1 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

触媒粉体(セリアジルコニア)と細孔形成材( $5\mu\text{m}$ )を混ぜて圧力をかけて成形した後、空気雰囲気下 300 度で焼成し細孔形成材を焼き飛ばして粉体間より大きめの空孔を作成した。この多孔体模擬体を 0.3mm 弱の大きさに砕いた。これをサンプルとして BL8S2 の白色 X 線(x10 倍)で CT 撮影を行った。分解能は  $0.65\mu\text{m}$  である。細孔形成材は体積比で 13,29,37%混ぜた。

### 3. 結果および考察

2022a4004 で撮影したサンプル(0.5mm 弱)はコントラスト(細孔と物質の階調差)が小さく細孔分析のための二値化が難しかった。そこでコントラスト向上のため、さらにサンプルを小さくして撮影を行った。Fig.1 に 13%、Fig.2 に 29%のサンプルから 400 ピクセル角に切り出した写真を示す。2022a4004 の報告書掲載の写真よりコントラストがはっきりしている。Fig.3 に Fig.1 を二値化したものを示す。Fig.1 の細孔(暗いところ)が黒としてちゃんと判定されている。ただし、中心部と周辺部で孔と物質の階調差は変わらないがそれぞれの階調の値自体はずれている。そのため全体的な背景の調整が必要であった。Fig.3 は背景の調整を行った後に二値化したものである。

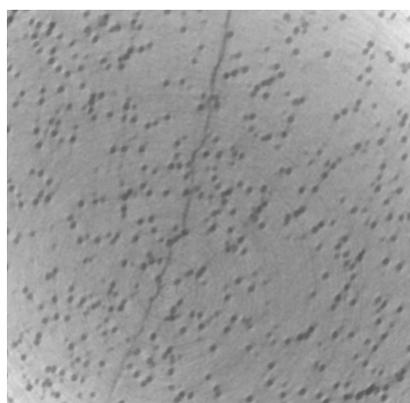


Fig.1 空隙率 13%

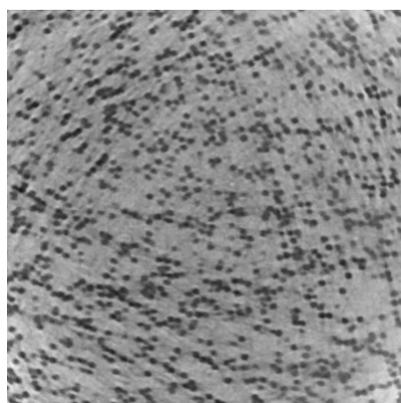


Fig.2 空隙率 29%



Fig.3 Fig.1 の二値化