



## 白金炭素と鉄粉混合触媒の解析

佐治木弘尚,<sup>1</sup> 澤間善成,<sup>1</sup> 川尻 貴大,<sup>1</sup> 安川 直樹,<sup>1</sup> 阿久津和宏<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 岐阜薬科大学 薬品化学研究室

<sup>2</sup> 総合科学研究機構 (CROSS) 中性子科学センター

キーワード : 白金炭素, 鉄, 核還元, 2-プロパノール, XAFS

### 1. 背景と研究目的

機能性分子として重要なシクロヘキサン体を合成する上で、芳香核還元反応が用いられる。しかし、芳香族化合物(1 など)は共鳴安定化されており、その還元には一般に引火性 H<sub>2</sub> が還元剤として用いられる。我々は、白金炭素(Pt/C)を触媒とすることで 2-プロパノールを水素源とした核還元法を開発した(Fig.1)。しかし、この反応はステンレス封管中 (青:リアクター) でのみ進行し、<sup>1</sup> ガラス容器内では反応が全く進行しない。一方、Fe を触媒量添加することで反応が効率よく進行する (緑: After)。

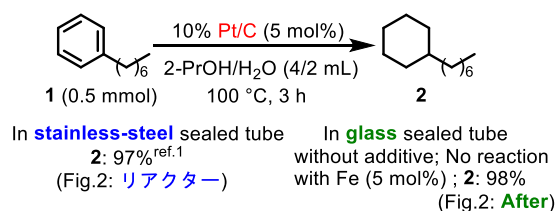


Fig.1 2-プロパノールを水素源とした白金炭素(Pt/C)触媒的核還元反応

昨年度 XANES 解析により Fe の価数変化を測定し、反応終了時には平均 1.5 価の鉄として存在する事が明らかとした。そこで今回、Pt の局所構造から反応メカニズムを推定する目的で本研究を遂行した。

### 2. 実験内容

ステンレス封管中での反応ならびに Pt/C-Fe 共触媒系での反応前後の試料の Pt-XAFS (蛍光法) データを測定した。なお、0 価の Pt (赤) および PtCl<sub>4</sub> を 4 価の Pt (ピンク) を標準物質として、反応前後の Pt-XANES スペクトルの変化具合から Pt の価数変化を見積もった。

### 3. 結果および考察

X 線 (シンクロトロン光) のエネルギーを横軸に、規格化した吸光度を縦軸としてプロットした結果、Fig.2 左に示すようにスペクトルに変化が見られた。スペクトル変化から Pt の価数を算出した結果、ステンレス封管中での反応 (青:リアクター) ならびに Pt/C-Fe 共触媒系 (緑: After) 共に、平均して約 0.6-0.8 価の Pt として存在することが明らかとなった (Fig.2 右)。ステンレス封管反応と Pt/C-Fe 共触媒を用いた反応では、類似の Pt の価数変化が起こっていることがわかった。Pt/C-Fe 共触媒系の反応前 (加熱処理せず, 橙: Before) の Pt は 1 価を示しており、触媒の Pt/C 上に担持された Pt の価数を別分析で解析後、本反応のメカニズムを考察する予定である。

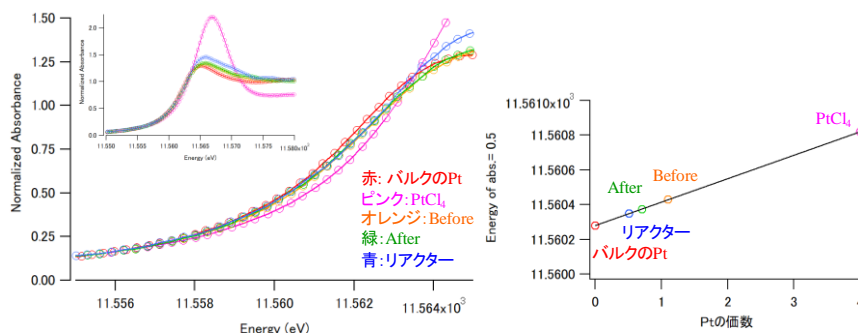


Fig 2: XANESスペクトル(左)と価数変化のプロファイル(右)

### 4. 参考文献

1. Adv. Synth. Catal., 357, 3667-3670 (2015).