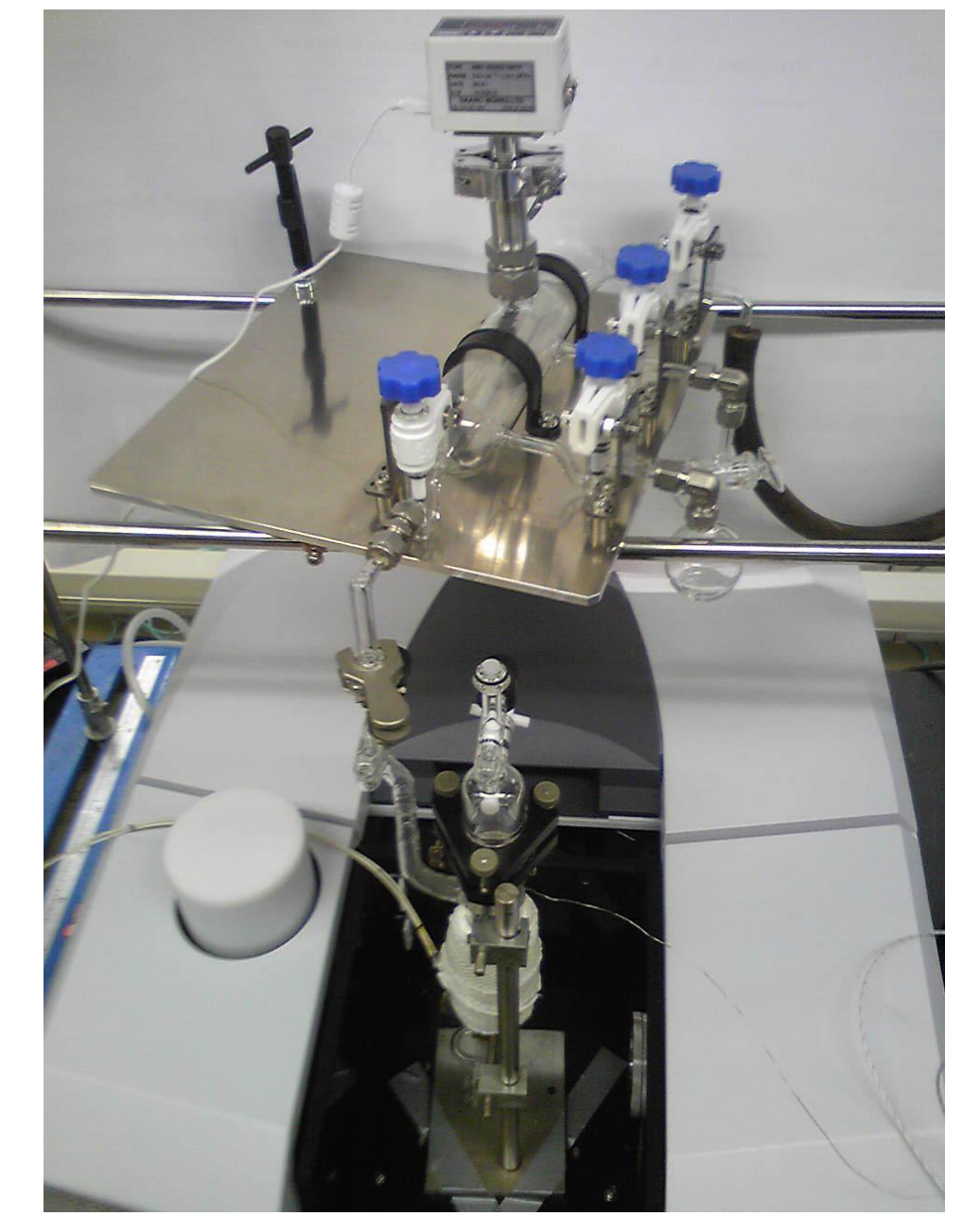


結晶形状の異なるTiO₂ナノ粒子の触媒性能評価 —ラピッドスキャンによるピリジン吸着—

時間分解FTIRによる測定

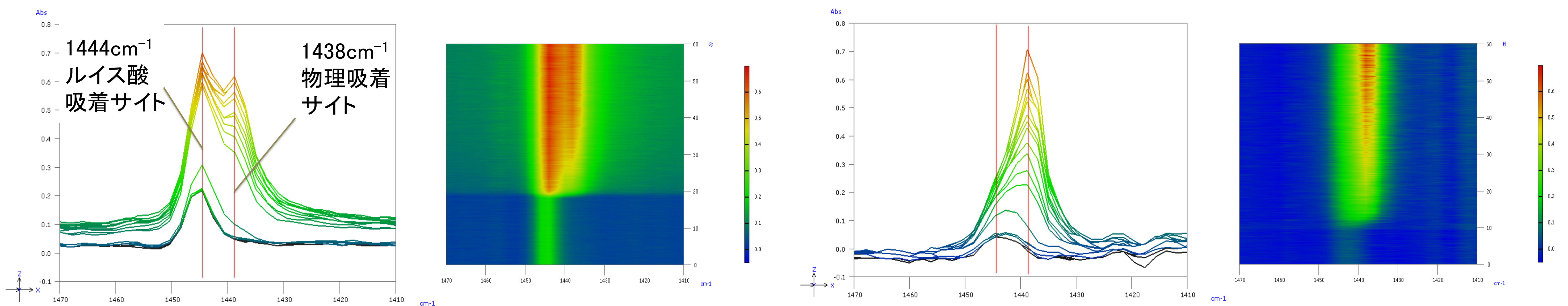
試料 : ゲルゾル法で作成したTiO₂(アナターゼ)のSpindle型 およびCubic型
 前処理 : 粉末試料15mg程度で錠剤成型。加熱真空対応透過セルにて、減圧、200°Cで1時間加熱。
 測定 : 前処理後の錠剤でBKG測定した後、ラピッドスキャンを開始し、ピリジン蒸気を一気に導入。
 装置 : IRTracer-100
 測定条件 : 分解: 4cm⁻¹、MCT検出器
 ラピッドスキャン : 測定間隔 0.19s、測定時間 60s

試料	粒子径	比表面積
Spindle	205±75nm	49m ² /g
Cubic	18±5nm	52m ² /g



FTIRと実験装置

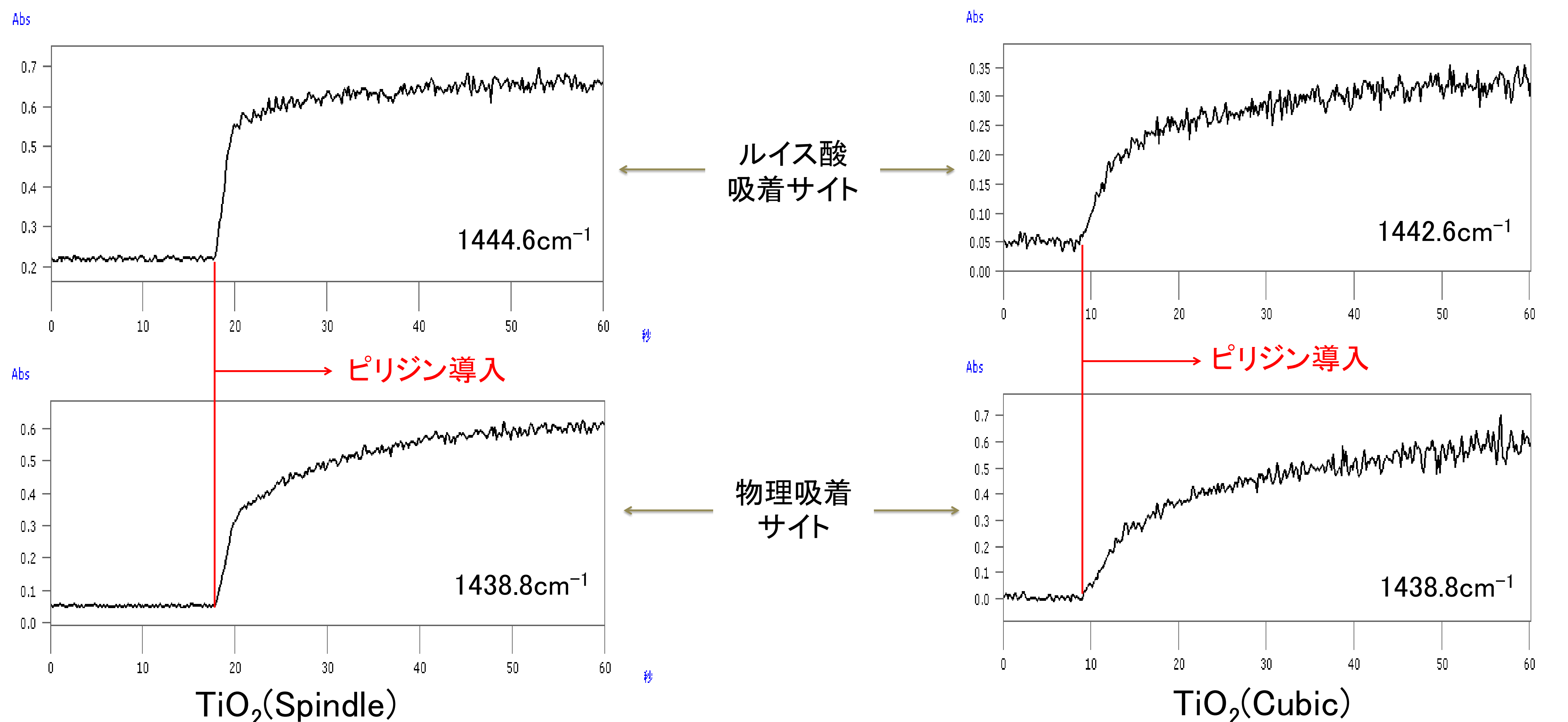
測定結果



TiO₂(Spindle) ピリジン導入圧(0.38-4.9Torr)

TiO₂(Cubic) ピリジン導入(0.21-4.5Torr)

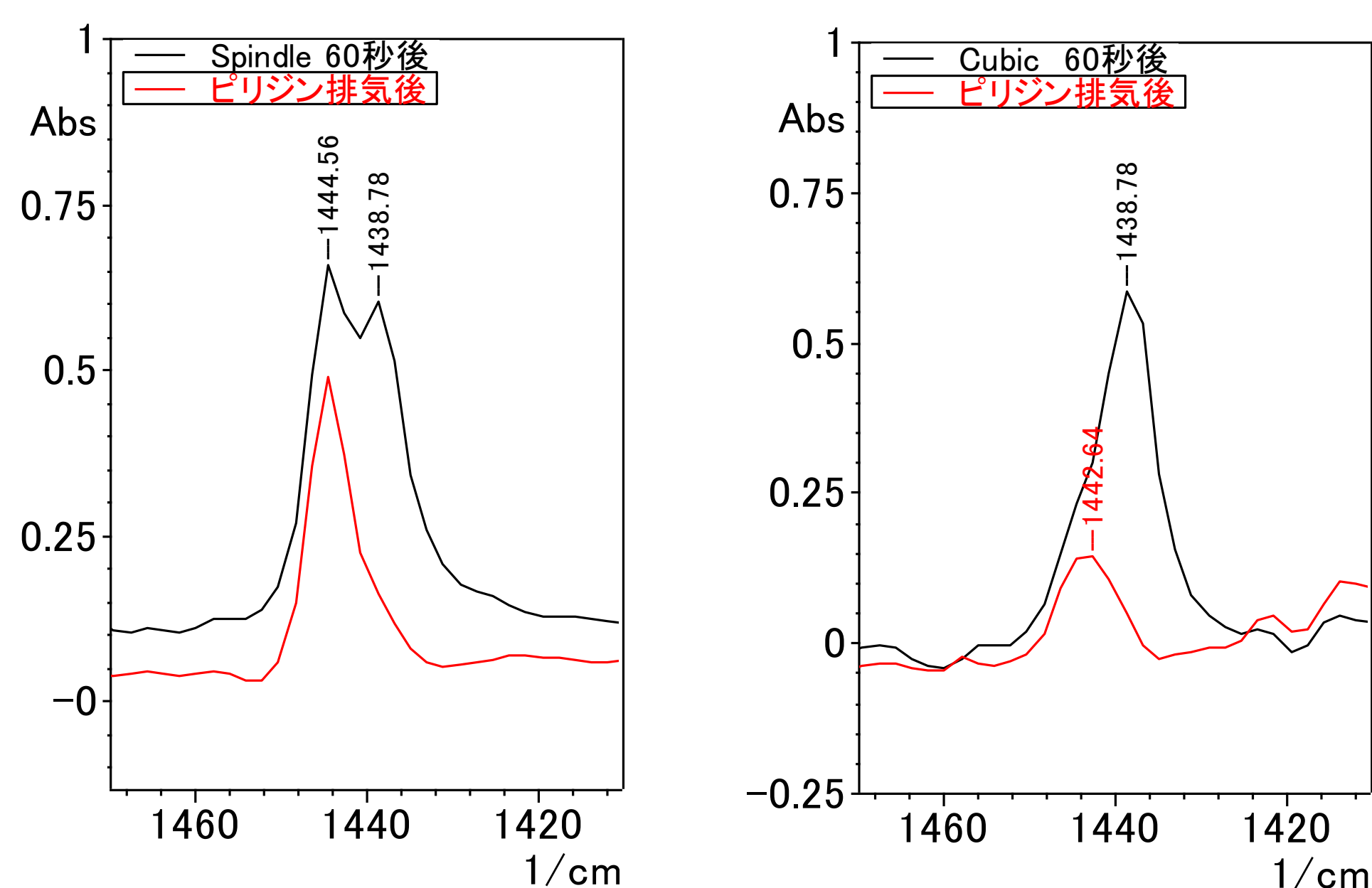
ピリジン導入時のスペクトル変化



TiO₂(Spindle)

TiO₂(Cubic)

ピリジン導入時のピーク変化



TiO₂(Spindle)

TiO₂(Cubic)

ピリジン排気後のスペクトル

まとめ

- Spindleは吸着初期からLewis酸のピークが大きくなり始め、物理吸着のピークが後を追って大きくなっています。Lewis酸のピーク面積はCubicよりもSpindleが大きく、これはLewis酸点として機能する配位欠損サイトが多く存在していることを示しています。
- Cubicは吸着初期にはLewis酸のピークが現れますが、強度は弱く徐々に物理吸着と思われるピークが強くなっています。
- Lewis酸および物理吸着のピークの変化を比較すると、SpindleはCubicに比べて立ち上がり急であり、吸着速度が速いことが伺えます。
- 以上の結果から、Spindleの方が触媒活性が高いと考えられます。

ラピッドスキャンによるFTIR測定により、固体表面におけるピリジン吸着過程を短時間(数十秒)で詳細に観察することが可能です。

試料ご提供 : 東北大学多元物質科学研究所 村松教授

実験・測定ご指導 : 東京工業大学 応用セラミックス研究所 原研究室 中島助教