



MOF synthesis on cotton surfaces

田中 秀樹

信州大学先鋭領域融合研究群先鋭材料研究所 (RISM)

キーワード : EXAFS, MOF

1. 背景と研究目的

Metal-organic framework の一種である $\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ をコットン生地に担持させた材料のキャラクターゼーションを行うため、 Tb -LIII 吸収端の EXAFS 測定を行い、 Tb の局所構造および配位数を決定することを目的とする。

2. 実験内容

$\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を担持させたコットン生地をポリ袋に入れ、蛍光法[検出器 SDD (7ch), step scan]による EXAFS 測定を行った。また、 $\text{Tb}(\text{BTC})_6\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ のバルク微結晶粉末を BN によってペレット化したサンプル、および、当センターに備え付けの標準サンプル(Tb_2O_3 , $\text{Tb}_2(\text{SO}_4)_3\cdot 8\text{H}_2\text{O}$) の EXAFS スペクトルを透過法(Quick XAFS)によって測定した。

3. 結果および考察

コットン生地に担持させた $\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ における Tb の動径分布関数 (RDF) を Fig. 1 に示す(Athena を使用)。これまでに、 $\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ の結晶構造は報告例が無いが、 $\text{Y}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 結晶と類似構造をとっているとすれば、 Tb には3つの BTC 分子のカルボキシル基の酸素原子と、6つの H_2O 分子の酸素原子が配位していると予測される(配位数9)。そこで、RDF の解析を行ったところ(Artemis を使用)、 $N = 10.1 \pm 1.0$, $\sigma^2 = 0.01 \text{ \AA}^2$, $r = 2.40 \text{ \AA}$ となり、配位数9に近い値が得られた。

また、 $\text{Tb}(\text{BTC})_6\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ のバルク微結晶粉

末についても解析を行ったところ、 $N = 10.9 \pm 1.1$, $\sigma^2 = 0.01 \text{ \AA}^2$, $r = 2.42 \text{ \AA}$ となり、ほぼ同様な結果が得られた。ここで、 $\text{Tb}(\text{BTC})_6\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ のバルク微結晶粉末については、 $\text{Y}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 結晶の粉末 X 線回折パターンに定性的に一致することを確認している。従って、以上の結果は、コットン生地に担持された $\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ が、 $\text{Y}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 結晶と同様なフレームワーク構造を持っている可能性が高いことを示唆するものと考えられる。

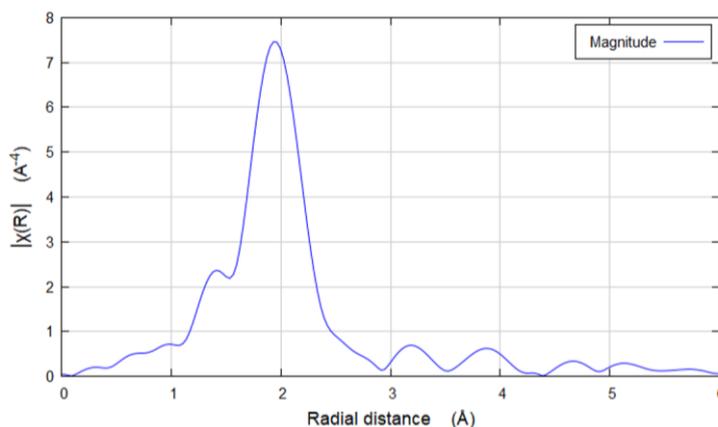


Fig. 1 コットン生地に担持した $\text{Tb}(\text{BTC})\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ における Tb の動径分布関数