

課題番号 : F-17-AT-0100  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 有機/金属ハイブリッドポリマーの磁気特性の測定  
 Program Title (English) : Measurement of Magnetic Property for Metallo-Supramolecular Polymer  
 利用者名(日本語) : 吉田健文, 樋口昌芳  
 Username (English) : Takefumi Yoshida, Masayoshi Higuchi  
 所属名(日本語) : 物質・材料研究機構 電子機能高分子グループ  
 Affiliation (English) : Electronic Functional Macromolecules Group, National Institute for Materials Science  
 キーワード/Keyword : 電気計測・メタロ超分子ポリマー・磁化緩和・金属錯体

## 1. 概要(Summary)

これまで当研究グループでは、有機/金属ハイブリッドポリマーを用いた、エレクトロクロミック材料の開発をおこなってきた。しかし、酸化還元前後でのポリマー内の金属間の相互作用など磁気的な性質についての知見は得られていなかった。今回、産業技術総合研究所ナノプロセス施設での磁化率測定などを通し金属の磁化挙動についての知見を得た。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

磁気特性測定システム(MPMS)

### 【実験方法】

粉末状の有機/金属ハイブリッドポリマー(Tb-Poly; ~30 mg)を用い測定を行った。粉末サンプルをカプセル内に詰め、プラスチックストローに固定し測定を行った。

振動式高感度磁化率測定法(RSO)で直流磁化率の温度依存性(10-300 K)、磁場依存性(0-2 T)を観察した。交流磁化率の周波数依存性(0.1-1000 Hz)を観察した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Tb-Poly の  $\chi T$  vs.  $T$  プロットを Figure 1 に示す( $\chi$ : 磁化率)。100-300 K の温度範囲で  $\chi T$  の値が  $10.5 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}$  と、相互作用のない Tb イオンの予測値と同等の値をとった。10-100 K の温度範囲で  $\chi T$  の減少がみられた。これは Tb イオンの  $m_J$  状態のデポピュレーションによるものである。

Tb-Poly の  $M$  vs.  $HT^1$  プロットを Figure 1 Insert に示す( $M$ : 磁化、 $H$ : 磁場)。各温度での  $M$  vs.  $HT^1$  プロットが重なっていることから、Tb イオンの磁気的異方性が小さいことがわかった。

Tb-Poly の交流磁化率を測定したところ、遅い磁化緩和に起因する明確な周波数依存性が観察できた。

本研究において Tb-Poly の磁化挙動について解明することができた。今後、この知見をいかし有機/金属ハイブリッドポリマーのさらなる機能性開発を行っていく。

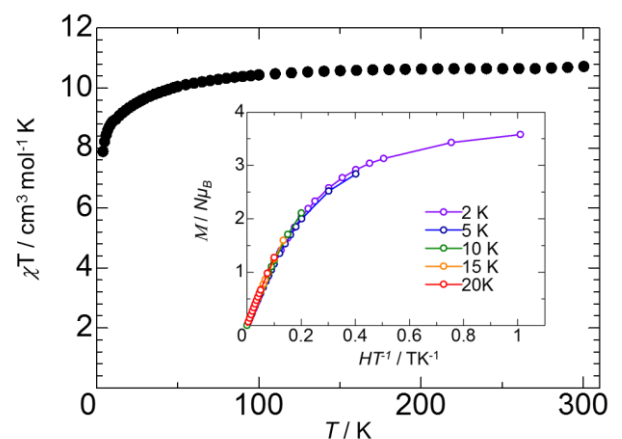


Figure 1.  $\chi T$  vs.  $T$  plots for Tb-Poly ( $\chi$ : magnetic susceptibility). Insert: reduced magnetization of Tb-Poly.

## 4. その他・特記事項(Others)

参考文献:a) Masayoshi Higuchi, *J. Mater. Chem. C*, **2014**, *2*, 9331–9341.

本研究は、*JST*、*CREST*、*JPMJCR1533* の支援を受けたものであるものです。

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 吉田健文, 樋口昌芳, 日本化学会第 98 春季年会 2018, 平成 30 年 3 月 21 日(発表予定).
- (2) 吉田健文, 樋口昌芳, 第 67 回高分子学会年次大会, 平成 30 年 5 月 23-25 日(発表予定).

## 6. 関連特許(Patent)

なし。