

ランタノイドイオンを内包したプレイスラー型ポリオキソメタレート の圧電評価

(広島大院先進理工¹・広島大キラル国際拠点²・広島大先進セ³・JST さきがけ⁴) ○
栗原 英駿¹・藤林 将¹・伊藤 智佐都²・Goulven Cosquer¹・井上 克也^{1,2,3}・西原 禎文^{1,2,3,4}

Evaluation of Piezoelectricity of Preyssler-Type Polyoxometalate Including Lanthanoid Ion
(¹Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University, Japan
²CResCent, Hiroshima Univ. ³IAMR, Hiroshima Univ. ⁴PRESTO, JST) ○Hidetoshi Kurihara,¹
Masaru Fujibayashi,¹ Chisato Ito,¹ Goulven Cosquer,¹ Katsuya Inoue,^{1,2,3} Sadafumi
Nishihara,^{1,2,3,4}

A material with spontaneous polarization which can be reversed by the application of an external electric field is a ferroelectric material. Ferroelectricity appears with a long-range order of dipole moments. However, our laboratory has discovered a single-molecule electret that exhibits all ferroelectric characteristics. These behaviors are shown in doughnut-shaped Preyssler-type polyoxometalate (POM) encapsulating one metal ion. In general, ferroelectric behaviors are not observed in crystals with centrosymmetric space group. In this study, we evaluated the piezoelectricity of the POM crystal, which behaves like a ferroelectric material despite its centrosymmetric space group.

Keywords : Piezoelectric; single-molecule electret

外部電場の印加により反転可能な自発分極をもつ物質を強誘電体と呼ぶ。強誘電性は一般的に結晶内の双極子-双極子相互作用の長距離秩序によって発現すると考えられていた。その様な中、当研究室は単一分子で恰も強誘電体の様に振る舞う単分子誘電体を発見した^[1]。この物性はプレイスラー型ポリオキソメタレート、 $[M^{n+}C_{5}W_{30}O_{110}]^{(15-n)-}$ (POM)、で観測された。この分子は一つの金属イオン M^{n+} を内包しており、分子内の中心からずれた2カ所にイオン安定サイトを有している。従って、金属イオンが外部電場によって分子内を移動することで分子分極が反転する。その為、一般的な強誘電体は中心対称性を有さないが、POM 結晶は中心対称性を有しているにも関わらず強誘電体の様な自発分極や分極ヒステリシスを示す。

そこで本研究では中心対称性を有しつつも強誘電体の様に振る舞う POM の圧電性を評価した。POM の結晶粉末を圧縮したペレットに外部電場を印加しつつ外部電場を印加することで歪みを測定した。その結果、負の歪みと履歴現象が観測されたことから逆圧電効果に由来する歪みの可能性が考えられる。当日は詳細な結晶構造と圧電性について報告する。

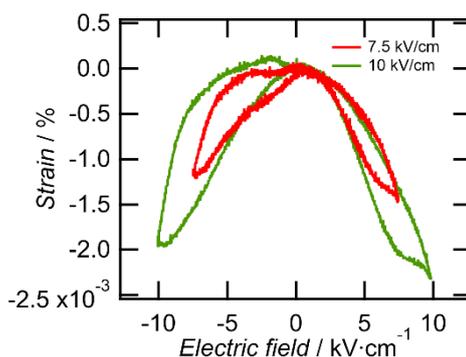


Fig. 1. strain of $H_{12-x}(NH_4)_x[Tb^{3+}C_5W_{30}O_{110}]$

[1] C. Kato, S. Nishihara, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2018**, *57*, 13429-13433.