

Ho³⁺を内包した Preyssler 型 Polyoxometalate の誘電評価及び 有機化合物への展開

**Dielectric properties of Preyssler type polyoxometalate containing Ho³⁺ and
development of organic compound**

広島大院理¹, 広島大キラル国際拠点², 広島大 IAMR³, 山口大院創成科学⁴ ◦木村真貴¹,
加藤智佐都¹, 丸山莉央¹, 井上克也^{1,2,3}, 綱島亮⁴, 西原禎文^{1,2,3}

Graduate School of Science, Hiroshima Univ.¹, CResCent.², IAMR Hiroshima Univ.³, Graduate
School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi Univ.⁴, ◦Maki Kimura¹, Chisato
Kato¹, Rio Maruyama¹, Katsuya Inoue^{1,2,3}, Ryo Tsunashima⁴, Sadafumi Nishihara^{1,2,3}

E-mail: m196491@hiroshima-u.ac.jp

強磁性体や強誘電体はバルクの物性であり、単一分子では発現しないとされてきた。しかし、1993年に一つの分子であったかも強磁性体の様な履歴現象を示す単分子磁石や単イオン磁石が報告され、多くの注目を集めた。一方、当研究室では単分子磁石の機構を用いることで、Tb³⁺を内包した Preyssler 型 Polyoxometalate ([Tb³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀])が単分子で強誘電的な性質を示すことを明らかにした^[1]。この物質はブロッキング温度が室温に近く、新たな単分子メモリとして期待される。本研究ではすでに単イオン磁石として報告されている Ho³⁺を内包した Preyssler 型 Polyoxometalate ([Ho³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀])^[2]の誘電物性評価を行った。

単結晶 X 線構造解析の結果、[Ho³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀]は[Tb³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀]と同じ形状を有しており、分子内の中心からずれた二カ所に内包イオン安定サイトが存在することを確認した。この時、Ho³⁺はイオンの位置に依存した分極を示し、Ho³⁺が他方の安定サイトに移動することで分極の反転が生じる。そのため、エネルギー構造は二重井戸型ポテンシャル(図 1)で考えられる。実際に、誘電損失の温度・周波数依存性測定において Ho³⁺の安定サイト間移動に由来した周波数分散を確認した(図 2)。また、焦電電流や分極ヒステリシスの観測にも成功した。このことから、[Ho³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀]は[Tb³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀]に続く単分子誘電体であり、一つの物質に強磁性、強誘電的性質を兼ね備える初めての物質の開発に成功した。また現在、無機化合物でしか報告されていない単分子誘電体のメカニズムを有機化合物に展開し、同様の調査を行っている。当日は、[Ho³⁺⊂P₅W₃₀O₁₁₀]の物性評価及び、有機化合物への展開について詳細に報告する。

[1] C. Kato, *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2018**, 57, 13429-13432

[2] S. Cardona-Serra, *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, **2012**, 134, 14982-14990.

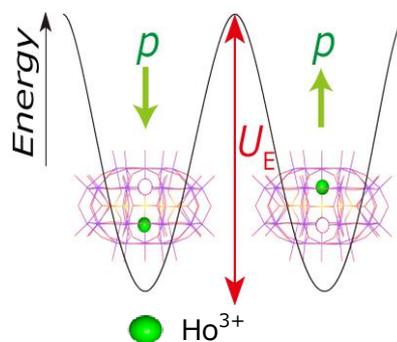


図 1 well-type potential

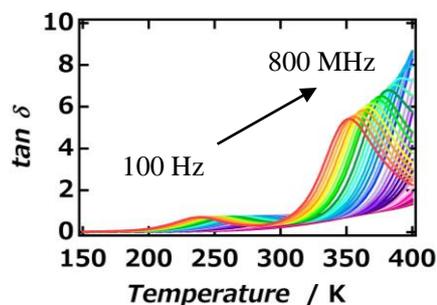


図 2 loss tangent