

Dion-Jacobson 型ペロブスカイト強誘電体 $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ の合成と剥離ナノシート化

(名大院工¹・名大未来研²・NIMS³) ○中崎康太¹・櫻場俊徳¹・山本瑛祐²・小林 亮²・長田 実^{2,3}

Synthesis and exfoliation of Dion-Jacobson type perovskite ferroelectric $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ (¹Graduate School of Engineering, Nagoya University, ²Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University, ³National Institute for Materials Science) ○Kota Nakazaki,¹ Toshinori Sakuraba,¹ Eisuke Yamamoto,² Makoto Kobayashi,² Minoru Osada^{2,3}

Layered perovskite compounds are classified into Aurivillius (AU), Ruddlesden-Popper (RP) and Dion-Jacobson (DJ) structures according to the type of interlayer ions. Ferroelectric materials have been developed in the AU and RP structures¹⁾. In the DJ structure, however, there are only few compounds exhibiting ferroelectricity. In this study, we synthesized new DJ-type nanosheets by delaminating ferroelectric $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$, and investigated ferroelectric properties at the critical thickness. $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ was prepared by a solid-state reaction and converted into a protonic form ($\text{HBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$) by acid-exchange. Colloidal suspensions of $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}^-$ nanosheets were then synthesized by delaminating $\text{HBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ with an aqueous solution of ethylenamine. AFM observation revealed sheet-like morphology having a thickness of about 2 nm and a lateral size of several μm . The ferroelectric properties will be reported at the meeting.

Keywords : Perovskite; Layered compounds; Nanosheet; Ferroelectric

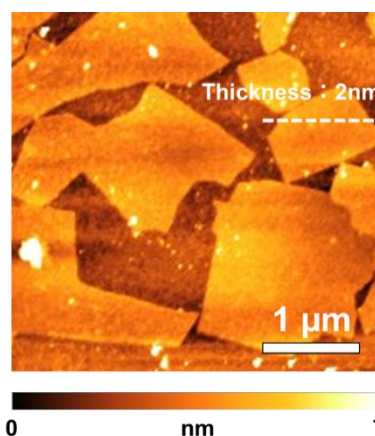


Fig. 1 AFM image of $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ nanosheets

層状ペロブスカイト化合物は、層間イオンの種類によって、Aurivillius (AU)型、Ruddlesden-Popper (RP)型および Dion-Jacobson (DJ)型に区別される。AU 型および RP 型においては、機能開発が盛んに行われており¹⁾、強誘電性化合物が多数報告されている。一方、DJ 型で強誘電性を示す化合物として $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ が報告された²⁾。本研究では、 $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ の剥離により $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}^-$ ナノシートを合成し、強誘電体の臨界サイズとされる膜厚 $\sim 1\text{nm}$ での特性評価を試みた。

固相法により合成した $\text{RbBi}_2\text{Ti}_2\text{NbO}_{10}$ を様々な濃度の HNO_3 または HCl 水溶液に懸濁し、酸処理を行った。酸処理前後の XRD、ラマン測定より、プロトン交換体の合成を確認した。プロトン交換体にエチレンアミンを加え 1 週間振とうすることで剥離を誘起し、コロイド溶液を得た。コロイド溶液を Si または Nb ドープ $\text{SrTiO}_3:\text{Nb}$ 基板上に転写し、原子間力顕微鏡による形状観察の結果、厚み約 2 nm、横サイズ 1 μm 程度のナノシートを得た。結晶学的厚みから単層ナノシートであると考えられる。誘電特性の結果は当日報告する。

1) N. A. Benedek, *et al.*, *Dalton Trans.* **2015**, 44, 10543.

2) Hyung Gu Kim *et al.*, *Chem.Mater.* **2016**, 28, 2424.