

# Bi 層状構造酸化物 $\text{Bi}_{2.5}\text{Na}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$ 中の 添加剤 $\text{MnF}_2$ に対する焼結温度の影響

本 間 健 祐\*

## Effect of Sintering Temperature on the Additive $\text{MnF}_2$ in $\text{Bi}_{2.5}\text{Na}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$ Complex Bismuth Compound with Layer Lattices

Kensuke HOMMA

### Abstract

Additive  $\text{MnF}_2$  is homogeneously distributed in  $\text{Bi}_{2.5}\text{Na}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$  complex bismuth compound with layer lattices. Fluorine ions are considered to be substituted for Oxygen ions during the sintering. The amounts of substitutional Fluorine ions for oxygen ions were about 85% at sintering temperature of 950°C for 2 hours and about 96% at sintering temperature of 1,100°C for 2 hours, respectively, from chemical analyses using a digital ion meter.

**Keywords:**  $\text{Bi}_{2.5}\text{Na}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$ , additive  $\text{MnF}_2$ , residual fluorine ion, bismuth mixed ferroelectric oxide with layer lattices.

### 1. 緒 言

変位型酸化物強誘電体は、構成イオンの半径の大きさが考慮されなければならないが、頂点共有の酸素八面体 ( $\text{BO}_6$ ) 型から成り立つ構造の化合物に見いだされることが多い。そのような構造には、有名なペロブスカイト型のほかに、イルメナイト型、タングステンブロンズ型、パイロクロア型および Bi を含む層状型などがある<sup>1),2)</sup>。これらの中で、Bi を含む層状型強誘電体は、ペロブスカイト型構造が  $(\text{Bi}_2\text{O}_7)^{2+}$  層で断ち切られた構造で、一般式が  $\text{Bi}_2\text{A}_{m-1}\text{B}_m\text{O}_{3m+3}$  (A: Na, K, Sr, Ba, La, Pb, Bi, B: Ti, Cr, Fe, Nb, Mo, Ta, W) と表される層状型化合物である<sup>3),4)</sup>。このような構造からも分かるように、その特異な結晶構造に起因する諸性質の大きな異

方性や、かなり高いキュリー温度を示すこと<sup>5),6)</sup>から、そしてまた、室温における電氣的損失が比較的小さいことから、物性面ばかりでなく圧電材料としてや高周波用の誘電体材料、また、不揮発性メモリー材料として実用面からも興味深い物質グループである<sup>7)</sup>。

酸素八面体  $\text{NbO}_6$  は  $\text{TiO}_6$  などと同じように大きな分極率を持ち、そしてまた、 $\text{Bi}^{3+}$  が  $\text{Pb}^{2+}$  と同じように方向性をもった共有結合をすると考えられる<sup>8)</sup> ことから、 $\text{NbO}_6$  を有する Bi 層状構造酸化物は大きい屈折率を有する可能性があり、あわせて強誘電的性質をもつことが期待される。

$\text{Bi}_5\text{Nb}_3\text{O}_{15}$  と  $\text{NaNbO}_3$  の擬二成分系において、 $m$  が 2, 4, 5 の 3 種の層状型化合物の存在が確かめられ<sup>9)</sup>、 $m$  が 2 の化合物  $\text{Bi}_{2.5}\text{Na}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$  に対しては、誘電率の測定や強誘電的ヒステリシスループの観測からその強誘電的性質が確認されている<sup>10)</sup>。

平成 10 年 10 月 16 日受理

\* エネルギー工学科・教授