

Bi₄Ti₃O₁₂ 単結晶の育成と評価

増田 陽一郎*・馬場 明*・増本 博**
後藤 孝**・平井 敏雄**

Crystal Growth and Estimations of Bi₄Ti₃O₁₂ Compounds

Yoichiro MASUDA, Akira BABA, Hiroshi MASUMOTO,
Takashi GOTO and Toshio HIRAI

Abstract

A phase relations of Bi₂O₃-TiO₂ compounds were determined from results of thermal analysis (DTA-TG), X-ray diffractions, dielectric and ferroelectric measurements.

Bi₄Ti₃O₁₂ single crystal was grown by flux method and the dielectric, ferroelectric and optial properties have been compared with that of Bi₄Ti₃O₁₂ thin film deposited by ECR plasma sputtering.

1. ま え が き

ピスマス層状化合物は、1949年に B. Aurivillius¹⁾ によってはじめて合成され、その結晶構造が明らかにされた。その後 G.A. Smolenskii²⁾ により強誘電性が発見され、現在までに 60 種類以上の化合物群の存在が確認されている。

これらの化合物は、大部分が強誘電体と考えられ、ペロブスカイト化合物群とともに、応用上有用な化合物群である。ピスマス層状構造強誘電体は 2, 3 のものを除き単結晶の育成が困難であり、主としてセラミックス材料を対象として、層状化合物に関する結晶化学的な考察が行われ、電気的性質については、誘電的性質が調べられているに過ぎなかった。

これらの化合物の中で、単結晶の育成が比較的容易なものは Bi₄Ti₃O₁₂ 化合物であり Flux 法^{3,4)} により薄板状結晶が得られ、その特異な結

晶構造と強誘電的性質との関連が詳細に調べられている。また近年、竹中等⁵⁾ はホットホーミング技術を適用することにより粒子配向セラミックスの合成に成功し、その誘電的、圧電的および焦電的特性について多くの知見を得ている。応用面では光メモリーやページコンポーザなどへの提案もなされており、試作実験が行われている。最近では Bi₄Ti₃O₁₂ 化合物を RF マグネトロン⁶⁾ スパッタリングや ECR プラズマ⁷⁾ スパッタリング法により薄膜化する研究が進められている。この研究はデバイスの集積化やインテリジェント化への試みであり、各方面から注目されている。

本研究では Bi₄Ti₃O₁₂ 化合物の熱分析 (DTA-TG); X線回折、誘電的特性および強誘電的特性から相関係を調べた。また Flux 法により単結晶を育成し、強誘電的光学的特性の評価を行い、ECR プラズマスパッタで育成した Bi₄Ti₃O₁₂ 薄膜の特性とを比較することを研究の目的とした。

平成3年10月15日受理

* 八戸工業大学電気工学科

** 東北大学金属材料研究所