

19a-D1-11

異なる面方位を持つ SrTiO₃ 基板上に成長した BaTiO₃ 薄膜における相転移

Phase transition in BaTiO₃ thin films grown

on SrTiO₃ substrates with different orientations

東工大¹, [○]清水 荘雄¹, 諏訪 大¹, 谷口 博基¹, 谷山 智康¹, 舟窪 浩¹, 伊藤 満¹Tokyo Institute of Technology, ¹ Takao Shimizu¹, Dai Suwama¹, Hiroki Taniguchi¹,Tomoyasu Taniyama¹, Hiroshi Funakubo¹, Mitusuru Itoh¹

E-mail: shimizu.t.aa@m.titech.jp

BaTiO₃(BTO)は、最初に発見されたペロブスカイト型酸化物強誘電体であり、毒性元素や高揮発性の元素を含まないことから、非鉛圧電体材料として望ましい性質を備えているのに対して、逐次相転移を示すことおよびキュリー温度が低いことから温度依存性に大きな問題を抱えている。ペロブスカイト型酸化物強誘電体薄膜は、基板拘束の影響によって、キュリー温度や自発分極、圧電特性などの誘電特性がバルクの物性から大きく変化することが知られている。本研究では(100)と(110)の2つの面方位を持つ SrTiO₃(STO)基板上に BTO 薄膜を成長させることによって、基板面方位が BTO 薄膜の相転移に及ぼす影響について調査したのでこれを報告する。

Figure 1 に(100)基板上の BTO 薄膜における、格子定数の温度依存性を示す。この格子定数の温度依存性から、100nm の膜厚においてもバルク BTO における 406 K から 720 K まで T_C が増加することが分かった。さらに、低温の P - E ヒステリシス測定では相転移は確認されず、正方晶が安定化していることが示唆された。Figure 2 (a)に(110)基板上の BTO 薄膜における格子定数の温度依存性を示した。高温 XRD の結果から(110)基板上の BTO 薄膜においても、 T_C が 500 K まで上昇していることが確認された。また強誘電相転移によるドメイン形成にともなって、BTO 薄膜の格子が基板から傾く様子が観測された。これらの(100)配向と(110)配向 BTO 薄膜の相転移挙動の相違は、(100)STO 基板上では BTO 薄膜が 2 次元的な拘束を受けているのに対して、(110)STO 基板上ではほとんど 1 次元的な拘束となっていることに起因すると考えられる。

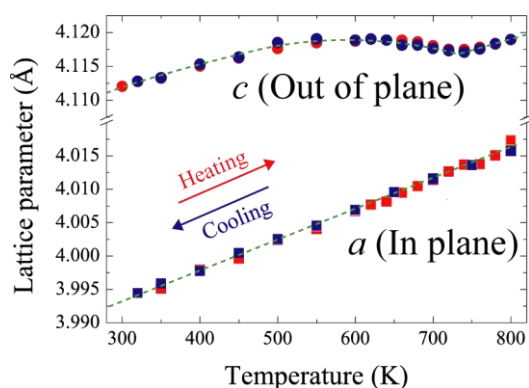


Figure 1. Temperature dependence of c - (circles) and a -axis (squares) lattice parameters of the (100) - oriented BTO film. Red and blue symbols indicate lattice parameters observed on heating and cooling, respectively.

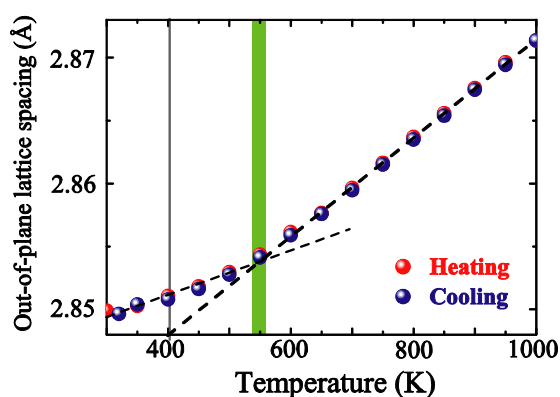


Figure 2. Temperature dependence of lattice spacing of the (110)_s plane in the (110)-oriented BTO film on heating (red sphere) and cooling (blue sphere).