

強誘電体 BaTiO₃ における Ti K 共鳴 X 線散乱 :Ti 3p 素励起

Resonant X-ray Raman Scattering Study of Ferroelectrics BaTiO₃ :Ti 3p Excitation

惣山浩行¹、手塚泰久¹、中川伸一¹、篠谷剛志¹、大浦龍介¹、山田匠¹、
野澤俊介²、岩住俊明³、五十棲泰人⁴、中島伸夫⁵

1 弘前大院理工、2 KEK-PF、3 大阪府大、4 京大、5 広島大院理

強誘電体 BaTiO₃ の Ti K 共鳴 X 線ラマン散乱 (RXRS) の測定を行った。高工研 PF のビームライン 7C に X 線発光分光器 ESCARGOT を設置し、Ti K β 蛍光 (Ti 3p \rightarrow 1s) 近傍に観測される散乱光を測定した。BaTiO₃ は、約 120°C で強誘電相転移をし、室温の強誘電相では c 軸方向に自発分極を持っている。本研究では、シングルドメイン単結晶の (100) 面を用いている。

図 1 は全電子収量法で測定した BaTiO₃ の Ti K 吸収スペクトルである。励起光の電場方向が自発分極に垂直な場合 (E//b) を示している。およそ 4978eV 以上のメイン構造は Ti 1s \rightarrow 4p 吸収に起因しているが、吸収端の弱い構造は、双極子遷移 (ED) と Ti 3d への四重極子遷移 (EQ) の重なりであると考えられる [1]。図の棒線で示した吸収端直下の励起エネルギーで RXRS の測定を行った。

図 2 は BaTiO₃ の E//b の RXRS スペクトルである。P1 と P2 は Ti 3p \rightarrow 3d 励起、P3 ~ P5 は 3p \rightarrow 4p 励起によるラマン散乱であると考えられる。また、約 23 eV 付近に観測されているピークは電荷移動励起であると考えられる。本研究では、方位角依存性や温度依存性の測定も行ったので、以前の Ti 2p 励起によるラマン散乱の結果 [2] と比較して報告する予定である。

[1] E. Beaupaire, et al. Europhys. Lett. 22 (1993)

[2] 手塚他、第 24 回 PF シンポ (2007)

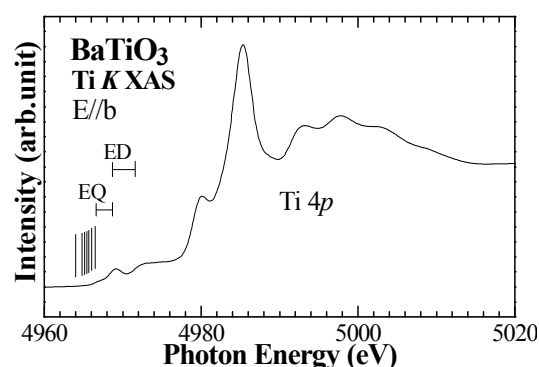


図 1: BaTiO₃ の Ti K 吸収スペクトル。

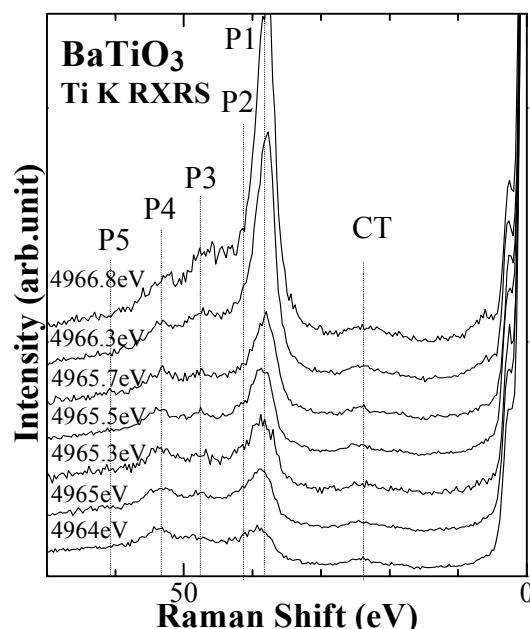


図 2: BaTiO₃ の E//b の共鳴ラマンスペクトル。