

修士論文の和文要旨

研究科・専攻	大学院 電気通信 学研究科 量子物質工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	寺田 大亮	学籍番号	0933030
論文題目	X線トポグラフによる水晶の α -INC相境界近傍の変調構造の研究		

要 旨

水晶(SiO_2)は $T_c=846\text{K}$ で α -INC- β 相転移する. この相転移は SiO_4 四面体の X 軸回りの回転を秩序変数とした一次相転移であり, 転移点近傍 1.4K に SiO_4 四面体の回転角が変調を受けた不整合相が存在する. 水晶の変調波の波数ベクトルの大きさは $0.033b$ (b :逆格子ベクトル)であり, その周期は基本並進周期の約 30 倍に及ぶ. この不整合相には興味深い物性が多々存在する. その α -INC 相転移近傍における X 線トポグラフ法を用いた衛星反射の観察から, 変調波の大きさ, 変調波の傾いた $\pm\phi$ ドメイン, 及び相境界近傍での分域形成メカニズムを明らかにすることを目的とした. X 線トポグラフの観測には, 輝度と平行性が高い X 線ビームが必要であるため, 高エネルギー研究機構の PF-BL15B ($\leq 30\text{keV}$)の白色 X 線と単色 X 線を用いた.

図 1 は, 転移点近傍で約 0.2mm の細長のスリットを用いて撮影した衛星反射である. 相境界近傍から左右に衛星反射が延びているのが分かる. 図中の丸い点がシミュレーションの結果であり, 相境界近傍 INC 相側の変調ベクトルの変化, 変調波ベクトルが $\pm\phi$ 傾いている領域 ($\pm\phi$ ドメイン) の混在を考慮することで衛星反射の筋の形状を理解できる. 今回シミュレーションによって, 変調波ベクトルの温度変化(図 2)と傾き ϕ はそれぞれ Dolino 等[1], Gouhara 等[2]による結果とほぼ一致し, 相境界での ϕ の値は約 7° であった. また, スリットを小さい正方形とし相境界近傍 INC 相側でスリットの位置を変えて撮影することで $\pm\phi$ ドメインは相境界上部の一定の領域にのみ存在することが分かった.

[1]P. Bastie and G. Dolino: Phys. Rev. B **31**(1985) 2857.

[2]K.Gouhara and N.Kato: J. Phys. Soc. Jpn. **54** (1985) 1882

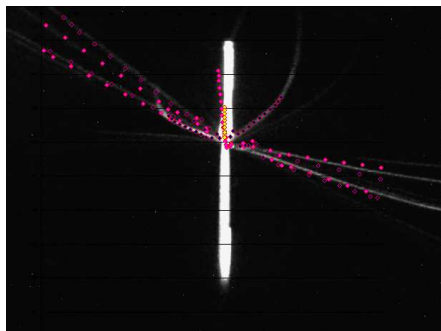


図 1. (013)の衛星反射とそのシミュレーション

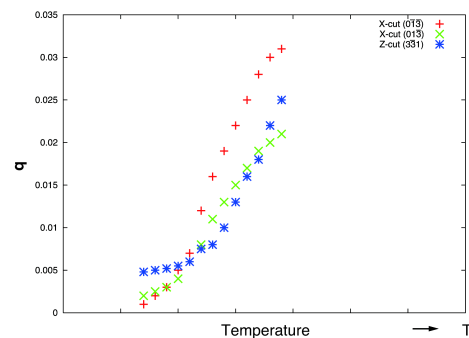


図 2. 変調波の温度依存性