

14. 光散乱法による強誘電体 $\text{Li}_2\text{Ge}_7\text{O}_{15}$ の構造相転移の研究

荒井正純

$\text{Li}_2\text{Ge}_7\text{O}_{15}$ の強誘電性相転移点 (T_c) 283.5 Kの前後で Brillouin 散乱法により波数 $q // (0, 1, 0)$ の縦波 (LA)及び横波 (TA)の音響モードの振動数並びに減衰定数を測定した。LAモードには T_c 以下で存在する piezoelectric な coupling を通して典型的な緩和型の分極揺ぎが観測された。一方、TAモードは piezoelectric な coupling がないため振動数、幅とも T_c の前後で変化がみられなかった。LAモードの測定結果から動的感受率に緩和型を仮定して分極緩和時間 τ を求めた。 τ は、臨界指数を Δ として $\tau^{-1} \propto (T_c - T)^\Delta$ に従って発散した。 Δ は、 $T < T_c - 3.5\text{K}$ では 1.35、 $T > T_c - 3.5\text{K}$ では 1.0 で、Ising 的な臨界的挙動を示す温度領域から平均場的な挙動を示す温度領域へ移る crossover が存在することがわかった。この緩和的な分極揺ぎとソフト光学モードとの関係を調べるため T_c 以下でラマン散乱法によりソフトモードの振動数 ω_s 、減衰定数 Γ を測定した。特性周波数 ω_s/Γ を LAモードから求めた τ^{-1} と比較するとその値は明らかに異なっており、LAモードの振舞いで観測された分極揺ぎは overdamped したソフトモードではないことがわかった。以上の結果から、緩和モードと光学モードが bilinear に couple し、緩和モードに相転移を引起こすメカニズムがあるモデルを考えた。 τ^{-1} の測定結果から緩和モードのパラメータを、Wadaらが測定した ω_s の測定結果から光学モードのパラメータを

決めて、 T_c 以下で両モードの動的感受率（スペクトル）の温度依存性を計算した。光学モードのスペクトルは、実際の観測結果を再現した。又、ブリルアン周波数領域の動的感受率は LA モードの観測結果とも矛盾しない。これらの結果は、このモデルが相転移のメカニズムをよく表していることを示している。

○九州大学大学院工学研究科応用物理学専攻

- | | |
|--|-------|
| 1. Hill により拡張された Prandtl Reuss 則の解の存在について | 伊藤 宏 |
| 2. 高圧衝撃波による粉体の圧縮に関する研究 | 亀井 浩 |
| 3. 一次元細孔中のヘリウムの比熱 | 小西 健介 |
| 4. 相互作用の競合する系 $Mn_xCo_{1-x}Cl_2 \cdot 2H_2O$ の磁性 | 高橋 桂太 |
| 5. ポリメタクリル酸メチルのガラス転移に及ぼす凍結速度と圧力効果 | 虎谷 博歳 |
| 6. anticipating 確率微分方程式の解の分布の絶対連続性 | 増田 貴生 |
| 7. 画像の相関関数による粒子群流れの解析 | 若杉 潤一 |