

10. 強誘電体 $\text{Ca}_2\text{Sr}(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2)_6$ の 動的誘電率と結晶の不完全性

島 川 一 彦

$\text{Ca}_2\text{Sr}(\text{C}_2\text{H}_5\text{CO}_2)_6$ (略称 DSP) は、約 8.5°C で二次の相転移をする強誘電体である。DSP は誘電的性質が結晶の不完全性に強く依存する事、熱処理によりその誘電的性質が著しく改善される事などの特異な性質が知られている。

そこで種々の条件で作成した DSP 単結晶を用いて動的誘電率を精密に測定し、結晶の不完全性や熱処理の影響などを調べた。Fig. 1 は室温付近で作成した結晶の熱処理前後で得られた誘電率を複素平面上に描いたものである。図中の実線は Cole-Cole 円弧則を用いて計算した結果を示す。転移温度 T_c に近づくにつれて低周波領域に Cole-Cole 円弧からの著しい外れが見い出される様になる。熱処理によりこの外れの大きさは小さくなり、又それが見い出される温度領域は狭くなっている。低周波領域に見られるこの様な Cole-Cole 円弧からの外れは結晶の不完全性に起因する共鳴型分散である事が明らかになった。

Fig. 2 にこの共鳴型分散を差し引いて決めた緩和時間と静的誘電率から求めた Landau-Khalatnikov 理論における運動論的係数

$$\Gamma \left(\equiv \frac{\epsilon_s - \epsilon_\infty}{\tau} \right) \text{ の逆数の温度依存の様子}$$

を示す。 Γ は臨界的異常を示さないとされているが、実験結果は T_c 付近で異常を示している。この温度領域は静的誘電率が Curie-Weiss 則から外れる温度領域とも対応しており、これらが同一の原因によってもたらされている可能性が考えられる。

この他、光学的・X線的手法による結晶の不完全性の観察結果についても合わせて報告する。

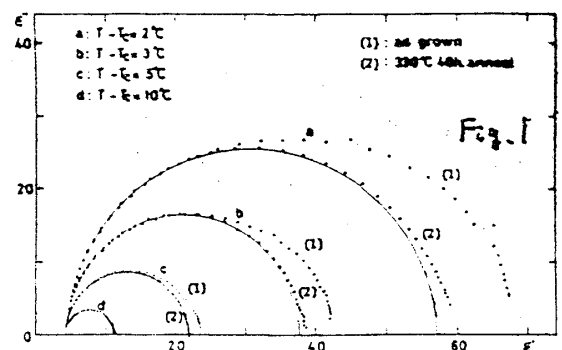


Fig. 1

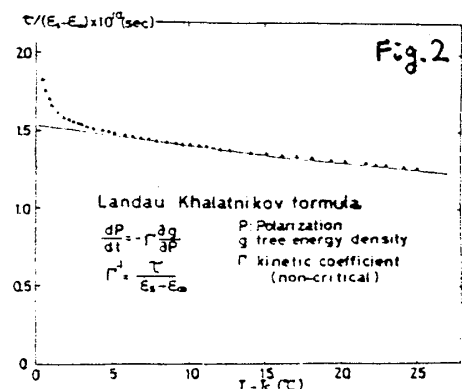


Fig. 2