

6. $\text{N}_2\text{H}_5\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ の相転移

上 原 宏 行

$\text{N}_2\text{H}_5\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ は 155K に於て相転移することのみが Pepinsky と Jona により報告された。¹⁾ しかし、現在までこの結晶の相転移に関する研究報告はなされていなかった。

そこで我々は $\text{N}_2\text{H}_5\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ の単結晶を蒸発法により作成し、誘電的研究を主に X 線的、熱的測定を行った。

立方晶 [100] 方向の誘電率の測定を周波数 10KHz で行った結果、転移点は降温時 $T_c = -109.6^\circ\text{C}$ 、昇温時 $T_c = -107.8^\circ\text{C}$ となり約 2K の熱履歴が観測され、この相転移は一次相転移である。また、静誘電率は T_c 以上の温度領域で Curie-Weiss 則 $\epsilon_0 - \epsilon_\infty = C \cdot (T - T_0)^{-1}$ に従い $\epsilon_\infty = 7.3$ 、 $C = 1430$ 、 $T_0 = -187.4^\circ\text{C}$ となる。 T_c 以下での強誘電性を調べるためパイロ電荷の測定を行った結果、自発分極が外部電場により反転し本結晶は T_c 以下の温度で強誘電性を示すことが見い出された。さらに本結晶の相転移機構を調べる目的で、周波数領域 20MHz~1000MHz で複素誘電率を測定した結果、明かな誘電分散が観測され緩和時間が高温側から T_c に向かって急激に増大しており、Critical Slowing-down の現象を示した。転移温度への静水圧 (hydrostatic pressure) 効果の実験を行った結果、圧力増加に伴い T_c は高温側へ移動した。

今回の研究結果から、本結晶の相転移は秩序—無秩序型相転移と結論される。

1) F. Jona and G. Shirane : FERROELECTRIC CRYSTALS PERGAMON PRESS