

放射加熱温度変調法による強誘電性有機導体の焦電流観測： 変調温度と自発分極の決定

Radiation-heat temperature modulation measurement of pyroelectricity in a ferroelectric organic conductor: determination of ΔT and P_s

○松本 健汰, 村田 晃一, 鈴木 智博, 川島 大樹, 横山 直, 山本 薫 (岡山理大理)

°Kenta Matsumoto, Koichi Murata, Tomohiro Suzuki,

Hiroki Kawashima, Sunao Yokoyama, Kaoru Yamamoto (Okayama Univ. of Sci.)

*E-mail: s15pm04mk@ous.jp

我々は、有機伝導体 α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の電荷秩序が結晶の反転対称性を破る強誘電性転移であることを示し [1], その特異な分極機構と機能性に注目して研究を行っている。強誘電体の自発電気分極は、通常の場合、結晶中のイオン変位に帰着することができる。一方、この塩の分極は伝導電子が担っているため結晶構造からの変位電流決定が不可能であり、その測定は電子論的に重要な課題となっている。

本研究では自発分極を実観測する目的で焦電流の温度変調測定を試みており、前回の発表では焦電流信号の検出を示す予備的データを報告した [2]。この測定では周期的な光放射熱によって試料温度を微小変調させ、これに伴う焦電流をロックイン検出している。焦電流 I_{pyr} は

$$I_{\text{pyr}} = \left(\frac{dP_s}{dT} \right)_T \left(\frac{dT}{dt} \right)_\omega = \left(\frac{dP_s}{dT} \right)_T \omega \Delta T$$

とあらわされるので (P_s : 自発分極, T : 試料温度, ΔT : 温度変調振幅, t : 時間, ω : 温度変調の角周波数), もし温度変調 ΔT が与えられれば焦電流測定で得られる (dP_s/dT) から P_s を決定できるはずである。しかし、現実には、自発分極特性への影響を避けるために ΔT は微小値に抑えてあり、その定量は大変難しい。ところが本試料の場合、強誘電転移点 (135 K) 近傍で電気伝導度 G が極めて大きく変化するため (図 a), ΔT が極めて微小値であるにもかかわらず伝導度には有意な変調 (ΔG) が発生 (図 c) し, G の温度微係数 (図 b) との比較することにより ΔT を決定できることが分かった。当日は、上記測定の詳細を述べた上, P_s の絶対値および異方性について議論する。

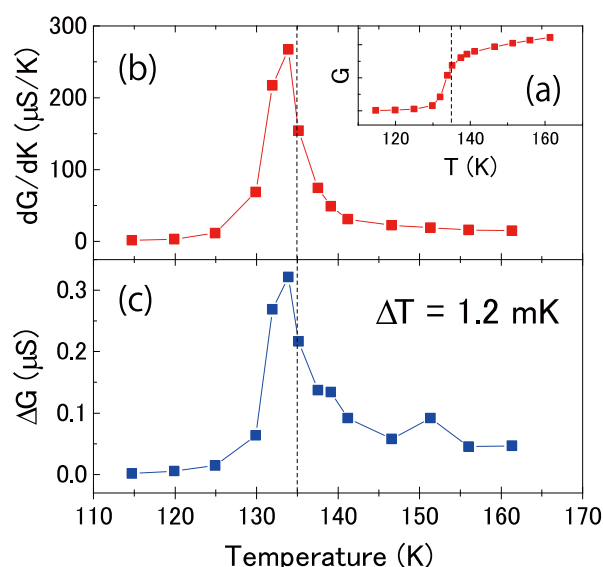


図 (a), (b) α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ 塩の電気伝導度 G と dG/dT 。(c)焦電流測定と同条件の光放射による電気伝導度変化 ΔG