

テラヘルツ波による電荷秩序系有機強誘電体の高速分極制御の研究

山川大路, 宮本辰也, 森本剛史, 五月女真人, 木下雄斗, 矢田祐之, 貴田徳明, 須田理行^A,
山本浩史^A, 森初果^B, 岡本 博 (東大新領域, 分子研^A, 物性研^B)

有機伝導体 α -(ET)₂I₃ (ET = BEDT-TTF) は、転移温度 135 K で電荷秩序相に転移し、電荷の偏りが生じるとともに空間反転対称性が破れ、電子型の強誘電性を示す [1]。電子型強誘電体では、テラヘルツ電場を照射することで高速に分極を変調できると期待される [2]。本研究では、テラヘルツ電場によって α -(ET)₂I₃ の分極を制御すること、またテラヘルツ波の偏光依存性を測定することにより、分極の方向や発現機構を明らかにすることを目的とした。テラヘルツ波をポンプ光とし、電荷移動遷移に対応する近赤外光、または、第二高調波発生(SHG)をプローブとしてポンプ・プローブ分光測定を行った。その結果、近赤外光反射率と SHG がともにテラヘルツ波に対して瞬時に追従する応答を示しており、電荷秩序、すなわち強誘電分極が高速に変調されることがわかった [3]。

また、テラヘルツ波の電場方向を 2 次元面内で回転させ、反射率変化の偏光依存性を測定した。その偏光依存性は、図のように b 軸から 27 度傾いた方向で最大値をとる。この物質では、電荷秩序相で図中の A と A' 分子の等価性が破れており、分極は a 軸に平行であると考えられていた。しかし、この結果は、分極は a 軸方向ではなく斜め方向を向いていることを明確に示している。このような斜めの向きは、分子間のトランスファーエネルギーが大きい方向と一致する。このことから、電荷秩序転移が生じるとき、分子間の電荷移動がおこり、その電荷移動によって分極が発現しているものと結論できる [3]。

[1] K. Yamamoto *et al.*, JPSJ **77**, 074709 (2008).

[2] T. Miyamoto *et al.*, Nat. Commun. **4**, 2586 (2013).

[3] H. Yamakawa *et al.*, Sci. Rep. **6**, 20571 (2016).

