

分子性結晶における構造物性研究 —外場下における物性と構造—

Structural studies of molecular crystals under extreme conditions

中尾朗子
CROSS 東海, CMRC

分子性物質では、分子配列自由度の制御による低次元性、および電子間相互作用を反映した強相関性、分子軌道自由度の設計性による多彩な物質群、分子構造自由度を媒介とした強い電子—格子相互作用などの特徴ある物性を有する。また、このように多様な分子配列をもち、かつ柔らかい分子性物質は、外部環境(温度、圧力、電場、磁場)の変化に敏感であり多彩な物性を示すことが多く知られており、その発現機構を解明することは重要な研究課題となっている。これらの電子状態を理解する上で、これらの外場によって結晶構造に与えられた摂動を観測することは非常に重要であり、本研究課題は、外場下での、構造解析、共鳴 X 線散乱などの放射光ならでの実験手法を相補的に用い、分子の自由度が生み出す電荷・スピン・格子といった自由度がどのように結びつき秩序化を起こすのか明らかにし、物性発現機構の解明に繋げることを目的としている。

近年、低電場で非線形伝導が観測される、電荷秩序系分子性物質の電場応答が精力的に研究され、自己発振の有機サイリスタや電荷秩序の集団励起などが報告され注目を集めている。297 K で電荷秩序化に伴い金属—絶縁体転移を起こす β -(BEDT-TTF)₂PF₆ は、室温で非線形伝導が観測され、長距離電荷秩序が完全に形成される 260 K 以下で、直流パルス電流印加下の電圧の時間依存性を調べるとドロップが観測される。本研究では、10ms オーダーの回転式 X-ray シャッタとパルス電場の同期を行い、高抵抗状態から低抵抗状態への構造変調の観測を行った。当日は、その結果について報告をする。