ハイブリッド鉛ハライドペロブスカイトのフォノン非調和性

Phonon Anharmonicity in Hybrid Lead Halide Perovskite

物材機構　°石岡邦江、柳田真利、白井康裕、宮野健次郎
NIMS, °Kunie Ishioka, Masatoshi Yanagida, Yasuhiro Shirai, Kenjiro Miyano
E-mail: ISHIOKA.Kunie@nims.go.jp

次世代太陽電池材料として期待されている無機／有機ハイブリッド鉛ハライドペロブスカイトは、柔らかい鉛ハライド八面体の枠組みと、その中に埋め込まれた有機分子カチオンより構成される。本研究では典型的なハイブリッド鉛ハライドペロブスカイトである $CH_3NH_3PbI_3$ 薄膜について、光キャリアによる擾乱が少ない前共鳴条件の 1.5 eV(800 nm)光パルスを用いて過渡透過測定を行い、その超高速振動ダイナミクスを調べた[1]。過渡透過光強度には 0.5, 4 および 8 THz の周期的変調が観測され、ラマン散乱および理論計算を用いた先行研究との比較からそれぞれ鉛ヨウ素(PbI_6)八面体の変角振動、CH_3NH_3 イオン(methylammonium cation=MA^+)の libration と torsion と同定された。このうち PbI_6 変角および水素結合した MA^+の torsion の振動数には遅延時間とともに低波数シフトが観測された。これは理論計算研究によって示唆されてきた振動ポテンシャルの非調和性を実験的に示したものと解釈できる。

[1] K. Ishioka *et al*., arXiv:1911.10711 [cond-mat.mtrl-sci]