

二次元ペロブスカイト物質(C₄H₉NH₃)₂PbBr₄における励起相関発光測定

Excitation correlation photoluminescence

in two-dimensional perovskite (C₄H₉NH₃)₂PbBr₄

上智大理工 〇(M2) 出原 勇磨, 下迫 直樹, 室賀 惟, 中嶋 健太郎, 樺田 英之, 江馬 一弘

Sophia Univ., Yuma Izuhara, Naoki Shimosako, Yui Muroga, Kentaro Nakajima,

Hideyuki Kunugita, Kazuhiro Ema

E-mail: yu-izuizu0724@outlook.jp

1.研究背景

二次元ペロブスカイト物質は、理想的な二次元系量子井戸構造を形成するので、励起子が安定して存在しており、励起子共鳴における非線形効果が非常に大きいことが知られている[1]。本研究では、励起相関発光測定と呼ばれる、励起子多体効果や不純物、格子欠陥といった励起光強度に対して非線形に発光する成分のみを観測する測定方法を取り入れることで、二次元ペロブスカイト物質の励起子分子の形成過程や詳細な発光メカニズムを解明することを目的としている。

2.実験及び結果、考察

本研究では、(C₄H₉NH₃)₂PbBr₄ 単結晶試料(以下、C₄PbBr₄)を使用した。400 nm の励起光で試料を励起し、5 Kにおける発光(PL)、反射及び励起相関発光(ECPL)スペクトルを測定した。PL スペクトル(Fig.1)から3つのピークが観測され、Fig.2 のエネルギーダイアグラムから、それぞれのピークは励起子発光(Γ_5 と Γ_2, Γ_1)と励起子分子発光(M 発光)とアサインした[2]。また、Fig.1 に示すように ECPL 測定($\tau=0$)から、M 発光が正の信号として観測され、励起子発光(Γ_2, Γ_1)が負の信号として観測された。この信号の遅延時間依存性から励起子・励起子分子系のダイナミクスが解明できる。詳しい考察については、当日発表する。

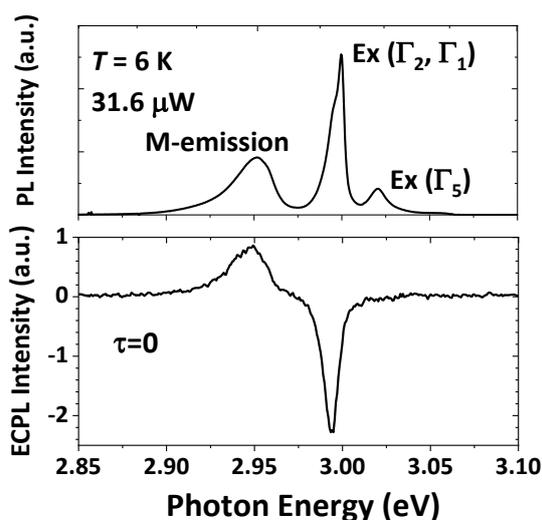


Fig.1 PL and ECPL spectra of C₄PbBr₄

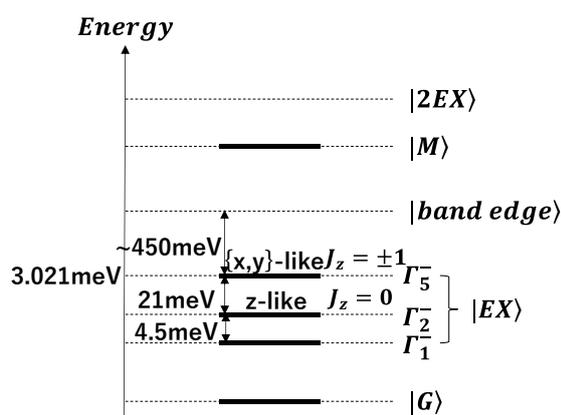


Fig.2 Energy diagram of C₄PbBr₄

[1] T. Kondo, et al. Solid State Commun. **105**, 503, 1998

[2] K. Ema, et al. Phys. Rev. B **73**, 241310(R), 2006