

## ヨウ化鉛系有機無機ペロブスカイトの基礎光物性

### Fundamental Optical Properties of Lead Iodide Organic-Inorganic perovskite

○江良 正直<sup>1</sup>、江馬一弘<sup>2</sup>、Richard Phillips<sup>3</sup> (<sup>1</sup>佐大理工、<sup>2</sup>上智大理工、<sup>3</sup>ケンブリッジ大キャベンディッシュ研)

○Masanao Era<sup>1</sup>, Kazuhiro Ema<sup>2</sup> and Richard Phillips<sup>3</sup> (<sup>1</sup>Saga Univ., <sup>2</sup>Sophia Univ., <sup>3</sup>Cambridge Univ.)

E-mail: era@cc.saga-u.ac.jp

近年、ヨウ化鉛系有機無機ペロブスカイトを用いた太陽電池において15%以上の高効率が実現され、多くの研究がなされてきている。更なる高効率化のためには、これらの化合物の基礎的な光物性を理解することが必要不可欠である。そこで、本研究ではヨウ化鉛系有機無機層状ペロブスカイト単結晶の基礎的な光物性の評価を行った。

光物性の評価に用いたのは、シクロヘキセニルエチルアミンを有機層としたヨウ化鉛系層状ペロブスカイトの単結晶である。単結晶は、溶媒であるアセトンにシクロヘキセニルエチルアミンのヨウ化水素酸塩及びヨウ化鉛をモル比2:1で溶解し、溶媒蒸発法により作製した。得られた単結晶は数mmX数mm、厚さ3mm程度の大きなものであった。この試料を用い反射スペクトル、発光スペクトル及びその温度及び偏光依存性、励起スペクトルの測定を行った。

図1に4Kで測定した発光スペクトルの偏光依存性を示す。2.40 eVに1重項自由励起子のピークが見られる事がわかる。また、2.41 eVに鋭く大きなピークが観測されるが、その偏光依存性から束縛励起子ではなく三重項自由励起子であることがわかる。また、このエネルギー差10 meVが交換エネルギーに対応する。また、励起スペクトルからバンドギャップ及び束縛エネルギーは2.68 eV及び282 meVと見積もられた。発光強度の温度依存性において活性化エネルギーを求めてみると、低温側では10.5 meVと交換エネルギーとよく一致していた。高温側では、434 meVであり束縛エネルギーよりもかなり大きな値となった。これは、高温側で見られた発光強度の急激な現象が単純な励起子の熱散乱によるものではなく、熱失活に寄与する準位の存在を示唆するものである。これらの結果から、カチオン混合による発光強度の増加に関する情報を得ることができた。講演では、太陽電池に用いられているCH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbI<sub>3</sub>系の実験結果についても述べたい。

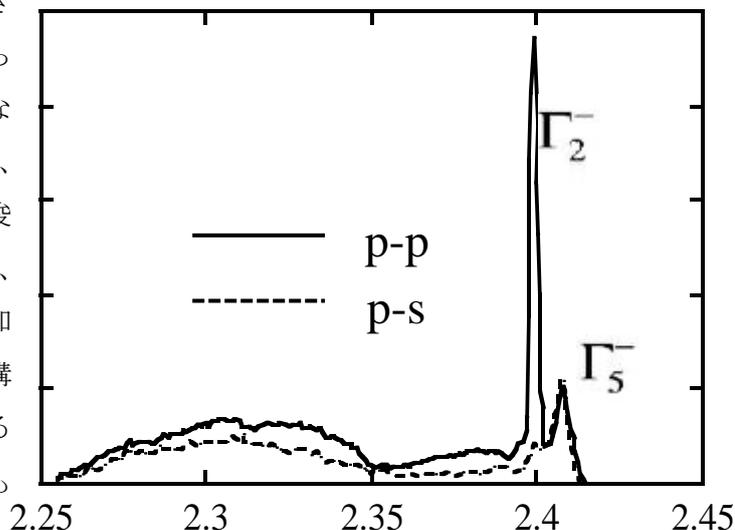


図1 発光スペクトルの偏光依存性