アントラセン発色団を有機層に導入した臭化鉛系層状ペロブスカイト量子井戸の発光特性

Emissive properties of lead bromide-based layered perovskite quantum wells having anthracene-linked ammonium molecules as organic layer

佐大理工　○江良正直，(B) 土井雅斗

Saga Univ., ○Masanao Era, Masato Doi

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

ハロゲン化鉛系層状ペロブスカイト[$(RNH_3)_2PbX_4$, RNH_3; 有機アンモニウムカチオン, X; ハロゲン]は、自己組織的に量子井戸構造を形成する半導体材料である。その有機層にπ共役系発色団を導入することは、低次元無機半導体としてでなく、有機分子の機能を利用した新しい量子井戸材料として興味がもたれる。1998 年に、我々はナフタレン発色団を導入した臭化鉛系層状ペロブスカイトにおいて無機半導体励起子からのエネルギー移動による高効率燐光発光を報告した。[1] これは、無機半導体層のワニエ励起子と有機層のフレンケル励起子とが弱結合したハイブリッド励起子形成に対応する。[2] 前回、我々は、強結合ハイブリッド励起子の実現のため、臭化鉛系層状ペロブスカイトの励起子吸収波長と同じ吸収波長で、振動子強度が大きく線幅の小さな吸収バンドを有するアントラセン発色団を有機層に導入することを試み、プロピルアミンブロマイドとの分子混合法により、アントラセン発色団を導入した臭化鉛系層状ペロブスカイト量子井戸薄膜の作製に成功した。今回は、その量子井戸薄膜において特異な発光現象を見出した。

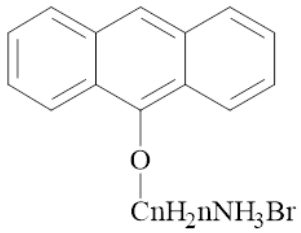

図 1 アントラセン誘導体(AnC2)の分子構造(n=2)

アントラセン誘導体(AnC2a)とプロピルアミン臭化水素酸塩(C3)及び臭化鉛 PbBr2 をモル比 AnC2:C3:PbBr2=1:1:1 で混合した DMF 溶液からスピンコートすることによりアントラセン発色団を有機層に導入した臭化鉛系層状ペロブスカイト量子井戸薄膜を作製した。その薄膜の発光スペクトルを図２に示す。2.25 eV 付近にアントラセン発色団の蛍光, 燐光でもなく、臭化鉛系層状ペロブスカイト量子井戸の励起子発光とも異なる発光が観測された。この発光の起源は明らかではないが、強結合励起子形成の可能性を示すものと考え検討を進めている。

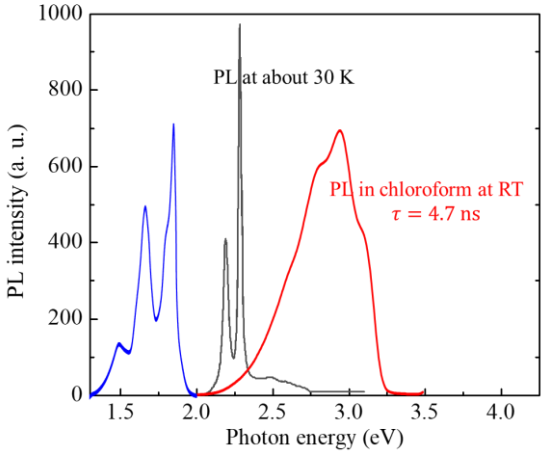

図２アントラセン発色団を導入した臭化鉛系層状ペロブスカイト量子井戸薄膜の発光スペクトル

1) M. Era et al., Chem. Phys. Lett., 296, 417 (1998). 2) V. M. Agranovich et al., Chem. Rev., 111, 5179(2011).