

## ワイドギャップ半導体混晶における励起子多体効果

平野 大輔（京大化研）

ワイドギャップ GaN 系混晶半導体は、混晶組成比によりバンドギャップを自在に制御できるという利点を持ち、紫外域における高効率動作可能な発光デバイスとして盛んに研究が行われている。大きな励起子束縛エネルギーを持つ GaN 系混晶においては、励起子や励起子分子が安定に存在でき、それらが混晶の光学応答に重要な役割を果たす(図 1)。GaN 系混晶の励起子半径は非常に小さく、そのため励起子の光学スペクトルは混晶特有の局所的な組成揺らぎや構造揺らぎに起因する局在状態の影響を強く受ける。これまで我々は、時間分解発光測定により InGa<sub>x</sub>N<sub>1-x</sub>、AlGa<sub>x</sub>N<sub>1-x</sub> 混晶におけるポテンシャルの揺らぎが、発光ダイナミクスに及ぼす影響を明らかにした[1-3]。混晶の揺らぎと不均一性を光学的に評価する解析法を開発し、励起子分子や電子正孔プラズマの局在化メカニズムを解明した。電子や励起子の局在が動的電子相関に与える効果が明らかになりつつある。さらに、揺らぎを体系的に操作することで、混晶においてのみ発現する新たな励起状態の発現を目指している。

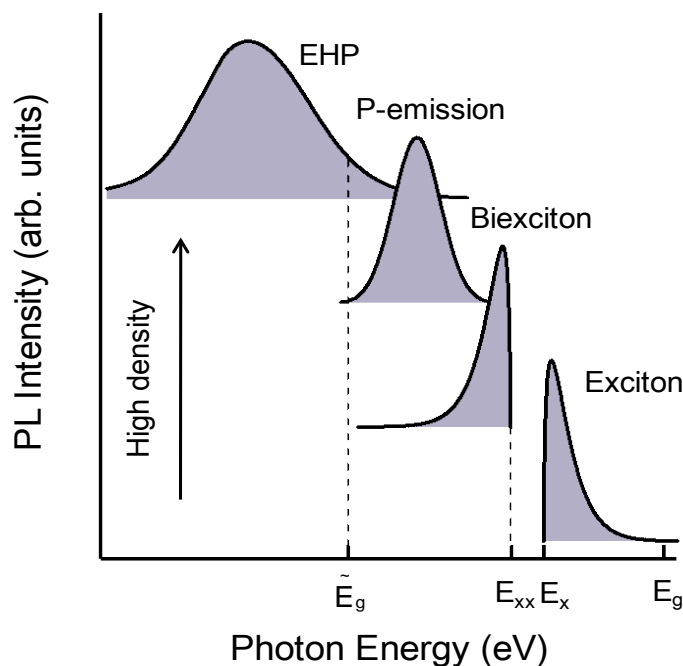


図 1: GaN における発光スペクトルの励起密度依存性、低密度から順に、励起子(Exciton)、励起子分子(Biexciton)、励起子-励起子散乱(P-emission)、電子成功プラズマ(EHP)

- [1] D. Hirano, T. Tayagaki, and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 77, 073201 (2008).
- [2] D. Hirano, T. Tayagaki, Y. Yamada, and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 77, 193203 (2008).
- [3] D. Hirano, T. Tayagaki, Y. Yamada, and Y. Kanemitsu, Phys. Rev. B 80, 075205 (2009).