

二次元電子系発光に現れる電界の効果 ～希薄な二次元電子系を目指して～

どんな問題に取り組むのか？

Motivation

低電子密度でも高移動度が維持されることが知られている非ドープ構造のGaAs量子井戸において、極低温での発光スペクトルの測定により、低電子密度におけるランダムポテンシャルの影響を明らかにします。

得られた結果はどう新しいのか

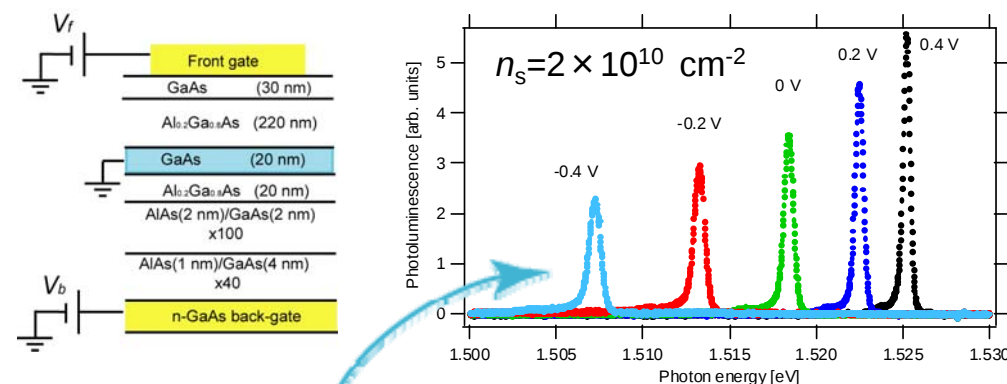
Originality

電子密度と電界を独立に制御して発光を測定することによって、界面でのランダムポテンシャルによる発光スペクトル線幅の広がりが電界によって増大することと、二次元電子ガスによる遮蔽によってその広がりが抑制される効果を明瞭に観測できました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

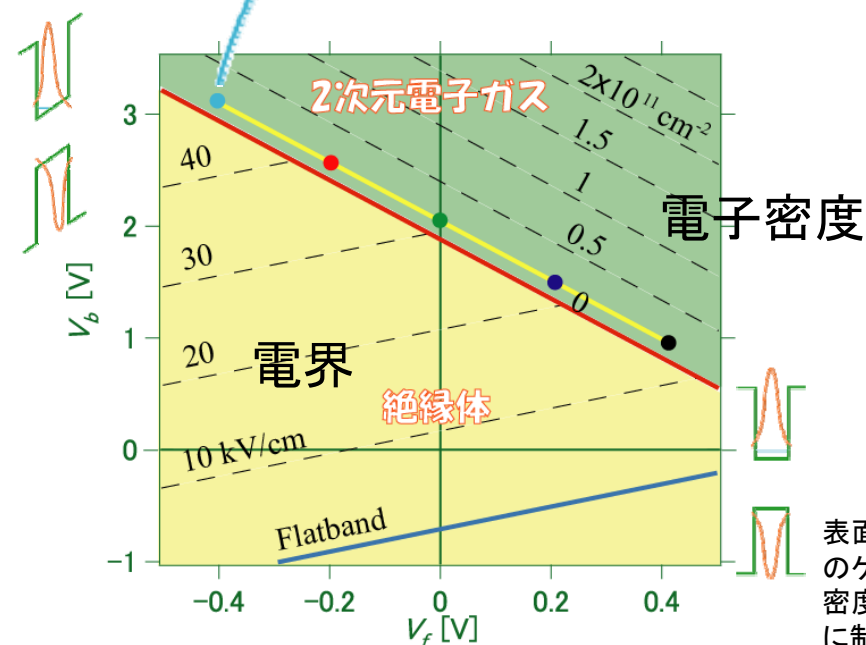
Impact

希薄な状態から密な状態に電子密度が変化すると、二次元の電子間の相互作用が大きく変化します。実際の試料ではランダムポテンシャルが大きく寄与しており、その効果を明らかにすることで、二次元電子物性の解明や電子間相互作用を利用したスピンの制御に繋がります。



表面・裏面ゲート非ドープGaAs量子井戸。

極低温発光スペクトル。同じ電子密度でも、電界の違いによりスペクトル線幅が異なる。



表面と裏面の2つのゲートにより電子密度と電界を独立に制御する。