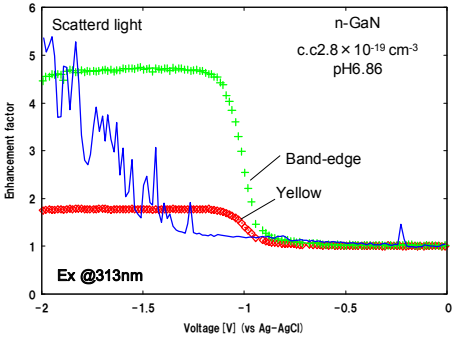
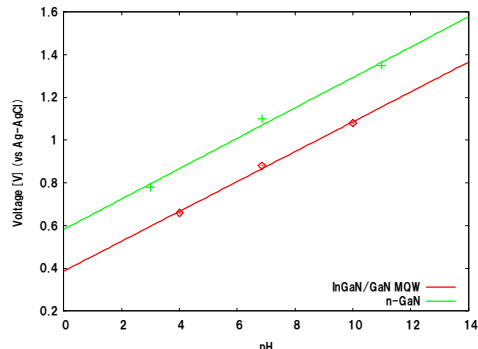


修士論文の和文要旨

大学院 電気通信学 研究科 博士前期課程 量子・物質工学 専攻		
氏名	森田 隆介	学籍番号 0433044
論文題目	GaN系半導体光電極のフラットバンドポテンシャルの研究	
<p>1. はじめに</p> <p>GaN系半導体はInGaNを用いる事で可視域に感度を持つ水分解電極への応用が可能である。我々は、GaN系半導体の電極特性を調べp-GaNを用い紫外光照射によって、水素を発生させることに成功した¹⁾。水素発生のためには、光励起で生じた電子が電解液/半導体界面に移動し、続いてその電子が効率よく電解液に注入されなければならない。そのために伝導帯端が、水の還元電位よりも高いエネルギーに位置する必要がある。そこで、水の還元電位と伝導帯端とのエネルギー関係を定量的に求めるために、半導体/電解液系においてフォトルミネッセンス (PL) 強度の電界効果を測定した。</p> <p>2. 結果</p> <p>図1はn-GaNのPL及び励起光の散乱強度のバイアス依存性を示す。Enhancement factorは、0 V時の発光強度を1とした場合の増倍率をあらわす。バンド端発光ならびに欠陥に起因した黄色発光はバイアスの印加によって表面空乏層のバンドベンディングが緩やかになり、その結果PL強度が増強される。さらにバイアスを印加すると、フラットバンド状態になり、PL強度が飽和し、電解液中への電子注入が生じ水素が発生する。散乱光は水素の発生に伴う気泡によって励起光が散乱されるため、強度が増強される。PL強度の飽和と散乱光強度の立ち上がりがよく対応している。フラットバンド電位は、PLの増加直線と、飽和直線の交わる肩の部分から求められる。</p> <p>図2はPL強度の電界効果から求めたフラットバンドポテンシャルのpH依存性である。フラットバンドポテンシャルは$V_{n\text{-GaN}} = -(0.071 \times \text{pH} + 0.582)$、$V_{\text{InGaN/GaN MQW}} = -(0.069 \times \text{pH} + 0.383)$となり、GaNだけでなく、InGaN/GaN MQW (In_{0.17}Ga_{0.83}N:1.7 nm GaN:18nm 10 周期)電極においても、フラットバンドポテンシャルが水の還元電位(-0.199 V @ pH 0)よりも高いエネルギーに位置することが分かった。</p>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1.n-GaNのPL強度のバイアス依存性</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2.n-GaN,InGaN/GaN MQWのフラットバンドポテンシャルのpH依存性</p> </div> </div>		
<p>謝辞 ウェハの供給ならびに、評価測定の便宜を図っていただいた日本イーエムシー(株)に深く感謝いたします。</p> <p>1)N.Kobayashi,T.Narumi and R.Morita:<i>Jpn.J.Appl.Phys.</i>44(2005)L784</p>		