

専攻セミナーのご案内（11月7日（金曜日） 17:00-18:00 3F800）

名西徳之 特別招聘教授（立命館大学）をお迎えし、窒化物半導体とその新領域の開拓について最新のトピックスをお話頂けることになりました。名西先生は、窒化物半導体とそのデバイスの研究分野で長年、指導的立場にあり、多くの研究プロジェクトのリーダーを歴任されておられます。

今回は特に、立命館大学で開発された InN 系材料の成長手法である DERI (Droplet Elimination by Radical Beam Irradiation)-法についてご紹介いただけます。本手法の原理は、InN 系材料だけでなく、多くの化合物材料成長に共通の物理と化学を含んでいます。また、結晶物理に基盤をおいた化合物半導体成長機構への洞察がその手法開発の背景となっており、分野外の方にも是非、聴講頂ければと考えています。

お忙しい中、たいへん恐縮ですが、ご出席頂ければ幸いです。

世話人：上殿明良

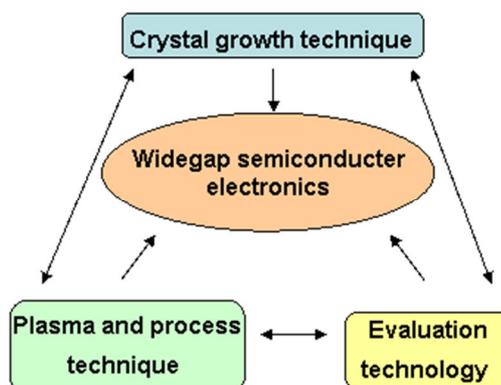
電子メール：uedono.akira.gb@u.tsukuba.ac.jp

参考：

立命館グローバル・イノベーション研究機構

<http://research-db.ritsumei.ac.jp/Profiles/36/0003572/profile.html>

<http://www.ritsumei.ac.jp/se/re/nanishilab/Nanishi-Lab.html>



物理工学域 専攻セミナー

窒化物半導体新領域開拓への挑戦

(InN と In-rich InGaN の応用)

立命館大学 特別招聘教授 名西 徳之

InN のバンドギャップは、30 年以上にわたって 1.9eV と信じられてきた。2002 年このバンドギャップが 0.65eV 近くであることを報告して、すでに 10 年以上が過ぎた。窒化物半導体による赤外発光デバイス、高周波電子デバイス、超高効率太陽電池への応用など、窒化物半導体の新しい展開に世界の注目が集まった。しかし、このような大きな期待に反し、InN および InGaN 結晶の高品質化が大きな障壁となって、デバイス応用は思うように進んでいない。

本セミナーでは、この困難な課題を解決する手法として開発した DERI (Droplet Elimination by Radical Beam Irradiation)-法について紹介し、新しい応用展開のブレークスルーが見えてきたことを示す。メタルリッチ条件下での成長と、窒素ラジカルビーム照射による In ドロップレット除去プロセスよりなるこの方法の成長過程を、RHEED 強度と レーザ光反射強度の成長中その場観察による手法で検討した。この結果、この成長が、原子レベルの液相成長に近い成長機構で進んでいることがわかり、熱平衡に近い条件下で、高品質結晶の成長が進んでいることがわかった。

一方、熱平衡下では、Ga-N と In-N の結合エネルギーの差により、Ga の固相への優先的取り込みと、相分離が起こる。この現象を積極的に利用することにより、InN/InGaN および $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}/\text{In}_y\text{Ga}_{1-y}\text{N}$ 多重量子井戸構造を作成し、赤外、緑色発光デバイスへの応用展開の新しい可能性が開けたことを示す。

太陽電池への応用には、均一で光吸収に十分な厚さの混晶の成長が欠かせない。

11%格子定数差のある InN/GaN では転位の発生は避けられない。ここでは転位の発生を抑制するのではなく、転位の影響を不活性化するアプローチについて提案する。