

所属：工学部・工学研究科 電気電子工学専攻 電子物性工学

 教授 平松 和政  
(ひらまつ かずまさ)

 教授・三宅 秀人 (みやけ ひでと)  
(地域イノベーション学研究所)  
准教授・元垣内 敦司 (もとがいと あつし)

カテゴリ) エレクトロニクス

《一言アピール》 オプトエレクトロニクス研究室では、窒化物半導体の結晶成長、物性研究、光・電子デバイス応用の豊富な研究実績があります。また、産学連携研究、三重大学極限ナノエレクトロニクスセンターを推進しています。

## 研究テーマ

## Research Themes

- 有機金属気相成長法(MOVPE法)による窒化物半導体の高品質エピタキシャル成長
- ハイドライド気相成長法(HVPE法)による窒化物半導体のAlNバルク成長
- 高Al組成AlGaInおよびAlNのエピタキシャル成長と紫外発光デバイス開発
- 白色及び紫外線発光ダイオードを用いた応用研究(医療・環境機器、照明機器)
- 窒化物半導体を用いた高性能紫外線受光素子の開発

### 保有技術

- 窒化物半導体エピタキシャル成長 (MOVPE,HVPE)
- X線回折
- 原子間力顕微鏡
- カソードルミネッセンス(CL)

### 保有機器・装置

- 有機金属気相エピタキシャル成長装置 2台
- ハイドライド気相エピタキシャル成長装置 2台
- 走査型電子顕微鏡
- カソードルミネッセンス装置
- 電子線描画装置
- マスクアライナー
- 反応性イオンエッチング装置
- ICPエッチング装置
- フォトルミネッセンス評価装置
- 電子線蒸着装置
- ホール測定評価装置

### 応用分野

- 半導体産業全般(半導体の結晶成長、プロセス、光・電子デバイス応用に関するもの)
- ディ스플레이分野
- 医療機器分野
- 照明機器分野

### 特許

- 特開2010-212458 化合物半導体層構造の製造方法
- 特開2006-347863 3-5族窒化物半導体積層基板、3-5族窒化物半導体自立基板の製造方法、及び半導体素子
- 特開2006-321705 AlN単結晶膜の作製方法
- 特開2006-213551 カーボンナノチューブ成長方法
- 特開2006-013476 3-5族化合物半導体とその製造方法および半導体素子
- 特開2005-353680 エピタキシャル基板、半導体積層構造、およびエピタキシャル基板の製造方法
- 特許3749454 GaN単結晶の製造方法
- 特開2005-099707 透過型光学素子及びその製造方法、並びに投影露光装置
- 特開2004-363251 3-5族化合物半導体とその製造方法

### 関連ホームページ

- 三重大学工学研究科オプトエレクトロニクス研究室 <http://www.opt.elec.mie-u.ac.jp/>
- 三重大学極限ナノエレクトロニクスセンター(公式サイト) <http://www.cute.rc.mie-u.ac.jp/>
- 三重大学リサーチセンター <http://www.mie-u.ac.jp/research/intro/ct0003-00.html>
- 三重大学工学部技術移転テーマ集 <http://www.eng.mie-u.ac.jp/research/seeds/seeds.pdf>
- 三重大学教員紹介 <http://kyoin.mie-u.ac.jp/profile/1509.html>

☆詳細は、HPをご覧ください。

## 特許 つづき

- 特開2004-273661 窒化ガリウム単結晶基板の製造方法
- 特開2004-182537 ナノカーボン材料配列構造の形成方法 他 合計 出願80件（登録21件）以上

## その他社会活動

- 電子情報通信学会電子部品・材料研究専門委員会・委員（1999～）
- 応用物理学会応用電子物性分科会 幹事（1995-2010）
- 三重県産業支援センター 三重・伊勢湾都市エリア産学官連携促進会議・委員（2004-2007）
- 三重県産業支援センター みえ新産業創造・交流会事業「液晶ディスプレイ技術研究会」（2003-2005）
- 第5回窒化物半導体国際会議 実行委員長（2002-2003）
- 応用物理学会 編集委員（1993-2003）

## 審査委員など

- 科学研究費助成事業
- NEDO各種事業
- JST研究成果展開事業
- 三重県工業研究所研究評価

## 受賞

- 中国科学院半導体研究所名誉教授(2007)
- 日本結晶学会論文賞(2007)
- 1st P&I Patent Contest, P&I Patent of the Year(2004)
- JJAP Editorial Contribution Awards(2003)

## 論文

- GaN系の窒化物半導体の結晶成長、デバイス応用に関する研究を中心に、論文250編以上
- MOVPE法による高品質AlGaIn薄膜に関する研究（2001～現在）
    - ・ Y. Kida, T. Shibata, H. Miyake and K. Hiramatsu, "Metalorganic vapor phase epitaxy growth and study of stress in AlGaIn using epitaxial AlN as underlying layer", Japan. J. Appl. Phys., 42, L572-L574 (2003)
    - ・ T. Shibata, Y. Kida, H. Miyake, K. Hiramatsu, Y. Hori, K. Asai, T. Nagai, S. Sumiya, M. Tanaka and O. Oda, "New buffer layer technique using underlying epitaxial AlN films for high-quality GaN growth", Comp. Semi. 2001 Inst. Phys. Conf. Ser., 170, 795-800 (2002)
  - MOVPE法によるGaNの選択成長とファセット制御に関する研究（1992～現在）
    - ・ K. Hiramatsu, K. Nishiyama, M. Onishi, H. Mizutani, M. Narukawa, A. Motogaito, "Fabrication and characterization of low defect density GaN using facet-controlled epitaxial lateral overgrowth (FACELO)", H. Miyake, Y. Iyechika and T. Maeda, J. of Crystal Growth 221,316-326 (2000)
    - ・ Yoshiki Kato, Shota Kitamura, Kazumasa Hiramatsu and Nobuhiko Sawaki "Selective growth of wurtzite GaN and AlGaIn on GaN/sapphire substrates by metalorganic vapor phase epitaxy", J. Crystal Growth, 144, 133-140 (1994)
  - HVPE法によるGaN厚膜成長に関する研究（1988～2002）
    - ・ K. Hiramatsu, T. Detchprohm and I. Akasaki, "Relaxation mechanism of thermal stresses in the heterostructure of GaN grown on sapphire by vapor phase epitaxy", Japan J. Appl. Phys., 32, 1528-1533 (1993)
    - ・ T. Detchprohm, K. Hiramatsu, H. Amano, and I. Akasaki, "Hydride vapor phase epitaxial growth of a high quality GaN film using a ZnO buffer layer", Appl. Phys. Lett., 61, 2688-2690 (1992)
  - MOVPE法によるGaNの結晶成長に関する研究（1986～1992）
    - ・ K. Hiramatsu, H. Amano and I. Akasaki, "Growth mechanism of GaN grown on sapphire with AlN buffer layer by MOVPE", J. Crystal Growth, 115, 628-633 (1991)

## 著書

- "半導体工学"オーム社(2009 編者、共著)
- "白色LED照明システムの高輝度・高効率・長寿命化技術"技術情報協会(2003 共著)
- "インターユニバーシティ 電子物性" オーム社(2002 共著)
- "アドバンスト・エレクトロニクスシリーズ-21 III族窒化物半導体", 培風館(1999 共著) 他 多数

## 講演実績

- 窒化物半導体関連国際会議
- 応用物理学会
- 日本結晶成長学会 他 多数発表

☆詳細は、HPをご覧ください。