

【誌上発表】

1. 平山秀樹：“AlGa<sub>N</sub> 紫外 LED の進展と展望”，照明学会誌, Vol. 100, No.3, pp. 115-118, 2016.
2. M. Jo, N. Maeda and H. Hirayama: “Enhanced light extraction in 260 nm light-emitting diode with a highly transparent p-AlGa<sub>N</sub> layer”, Applied Physics Express, Vol. 9, No. 1, pp. 012102-1-3, 2016.
3. 平山秀樹, 寺嶋亘, 林宗澤, 佐々木美穂：“テラヘルツ量子カスケードレーザーの進展と今後の展望”，応用物理, Vol. 84, No. 10, pp. 918-923, 2015.
4. M. Jo and H. Hirayama: “Growth of non-polar a-plane AlN on r-plane sapphire”, Japanese Journal of Applied Physics, Vol. 55, No. 5S, pp. 05FA02-1-3, 2015.
5. N. Ishida, M. Jo, T. Mano, Y. Sakuma, T. Noda and D. Fujita: “Direct visualization of the N impurity state in dilute GaNAs using scanning tunneling microscopy”, Nanoscale, Vol. 7, pp. 16773-16780, 2015.
6. B. T. Tran, H. Hirayama, N. Maeda, M. Jo, S. Toyoda and N. Kamata: “Direct growth and controlled coalescence of thick AlN template on micro-circle patterned Si substrate”, Scientific Report, Vol. 5, pp. 14734, 2015.

【国際会議招待講演】

1. H. Hirayama, M. Jo, N. Maeda and N. Kamata: “Recent Progress of AlGa<sub>N</sub> Deep-UV LEDs”, 8th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nano Materials / 9th International Conference on Plasma-Nano Technology & Science (IS-Plasma 2016 / IC-PLANTS2016), Nagoya, March 6-10, 2016.
2. H. Hirayama and W. Terashima: “Progress of GaN/AlGa<sub>N</sub> THz-quantum cascade lasers”, 2016 SPIE Photonic West, San Francisco, USA, February 13-18, 2016.
3. W. Terashima and H. Hirayama: “Precise growth control for AlGa<sub>N</sub>/GaN Superlattices by MBE and MOCVD for developing GaN-based THz quantum cascade lasers”, Energy Material and Nanotechnology (EMN) 3CG 2015, Hong Kong, China, December 14-17, 2015.
4. W. Terashima: “Development of GaN/AlGa<sub>N</sub> based terahertz quantum cascade lasers”, Energy Material and Nanotechnology (EMN) Hong Kong Meeting, Hong Kong, China, December 9-12, 2015.
5. T. T. Lin and H. Hirayama: “Indirect injection scheme THz QCLs with high operation temperature”, EMN meeting on Vacuum Electronics, Las Vegas, USA, November 21-24, 2015.
6. H. Hirayama and W. Terashima, S. Toyoda and N. Kamata: “Terahertz

- quantum-cascade laser based on III-nitride semiconductors”, The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
7. H. Hirayama: “Development of unexplored frequency semiconductor light sources; deep-UV LEDs and THz-QCLs”, World Premier International Research Center Initiative Advanced Institute for Material Research (WPI-AIMR) Symposium, Sendai, Japan, October 30, 2015.
  8. H. Hirayama, W. Terashima, S. Toyoda and N. Kamata: “THz quantum cascade lasers using nitride semiconductors”, VI Workshop on Physics and Technologies of Semiconductor Lasers, Krakow, Poland, October 11-15, 2015.
  9. H. Hirayama: “Recent progress and future prospects of AlGaIn deep-UV LEDs”, International Symposium on Optical Memory 2015 (ISOM'15), Toyama, Japan, October 4-8, 2015.
  10. M. Jo, T. Mano, Y. Sakuma and K. Sakoda: “Nitrogen impurity states in Al(Ga)As”, SemiconNano 2015, Hsinchu, Taiwan, September 6-11, 2015.
  11. H. Hirayama and W. Terashima: “Progress of THz quantum cascade laser using nitride semiconductors”, The 11th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-11), Beijing, China, August 30-September 4, 2015.
  12. H. Hirayama and W. Terashima: “Recent progress of THz-QCLs using nitride-based semiconductors”, SPIE Optics + Photonics 2015, San Diego, U.S.A., August 9-13, 2015.
  13. H. Hirayama: “Recent progress AlGaIn deep-UV LEDs by improving light-extraction efficiency”, 2015 IEEE Photonics Society Summer Topicals Meeting Series, Nassau, Bahamas, July 13-15, 2015.
  14. H. Hirayama, W. Terashima, S. Toyoda and N. Kamata: “Progress of GaN-based THz quantum cascade lasers”, Asian Pacific Workshop on Nitride Semiconductors (APWS 2015), Seoul, Korea, May 17-20, 2015.
  15. H. Hirayama and W. Terashima: “First achievement of nitride semiconductor based THz quantum cascade lasers”, The 4th Advanced Lasers & Photon Source Conference (ALPS'15), Yokohama, Japan, April 23, 2015.
  16. W. Terashima and H. Hirayama: “GaN-based terahertz quantum cascade lasers”, SPIE-DSS, Baltimore, USA, April 20-24, 2015.

【国際会議】

1. W. Terashima and H. Hirayama: “Up to 40 K lasing operation of 5.7 THz GaN/AlGaIn quantum cascade laser”, The 6th International Symposium on Growth

- of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
2. M. Jo, N. Maeda and H. Hirayama: "Fabrication of a 260-nm light-emitting diode with a transparent p-AlGaN layer", The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
  3. Y. Kanazawa, H. Hirayama, N. Maeda, M. Jo, N. Kamata, Y. Kashima, E. Matsuura, S. Shimatani, M. Kokubo, T. Tashiro, T. Ohkawa, R. Kamimura and Y. Osada: "High-quality AlN template for deep-UV LEDs grown on facet controlled patterned sapphire substrate (FC-PSS)", The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
  4. I. Oshima, M. Jo, N. Maeda, N. Kamata and H. Hirayama: "Growth and optical properties of semi-polar AlN/AlGaN layers grown on m-plane sapphire substrates", The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
  5. M. Jo and H. Hirayama: "Growth of non-polar a-plane AlN on r-plane sapphire", The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
  6. B. T. Tran, H. Hirayama, N. Maeda and M. Jo: "Growth of AlN template and AlGaN MQWs on micro-circle patterned Si substrate", The 6th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-6), Hamamatsu, Japan, November 8-13, 2015.
  7. T. T. Lin and H. Hirayama: "Modulation barrier design Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>As/GaAs terahertz quantum cascade lasers", The 13th International Conference on Intersubband Transitions in Quantum Wells (ITQW2015), Vienna, Austria, September 6-11, 2015.
  8. T. T. Lin and H. Hirayama: "AlGaAs/GaAs quantum cascade lasers with modulation Al composition barriers design lasing at 3.7 THz, 145 K", The Second International Symposium on Frontiers in THz Technology (FTT2015), Hamamatsu, Japan, August 30-September 2, 2015.
  9. B. T. Tran, H. Hirayama, N. Maeda, M. Jo, and S. Toyoda: "Direct growth of thick AlN template on micro-circle patterned-Si substrate", CLEO Pacific Rim 2015, Busan, Korea, August 24-28, 2015.
  10. B. T. Tran, H. Hirayama, S. Toyoda and N. Maeda: "Direct growth and controlled coalescence of thick AlN template on circle patterned-Si substrate", SPIE Optics + Photonics 2015, San Diego, U.S.A., August 9-13, 2015.

【口頭発表招待講演】

1. 平山秀樹, 寺嶋亘, 林宗澤: "テラヘルツ量子カスケードレーザの進展と今後の展望", 第 63 回応用物理学会春期学術講演会シンポジウム「社会実装を見据えたテラヘルツ新

技術の展開」, 東工大大岡山キャンパス, 2016年3月21日.

2. 平山秀樹: “半導体光デバイスの基礎と今後—青色 LED から深紫外 LED、LD、QCL へ—”, 第 63 回応用物理学会春期学術講演会チュートリアル講演「半導体光デバイスの基礎と今後—青色 LED から深紫外 LED、LD、QCL へ—», 東工大大岡山キャンパス, 2016年3月19日.
3. 平山秀樹: “AlGaIn 系深紫外 LED の進展と展望”, 太陽紫外線防御研究委員会第 26 回シンポジウム, グランフロント大阪, 2016年3月4日.
4. 平山秀樹: “化合物半導体を用いた未開拓波長光デバイス, 深紫外 LED 及び THz-QCL の開発”, 産総研シンポジウム, 秋葉原 UDX カンファレンス, 2016年2月19日.
5. 寺嶋亘: “「未来の光」テラヘルツ光と未開拓領域テラヘルツ量子カスケードレーザの開発”, 工学院大学年末講演会 2015, 工学院大学, 2015年12月26日.
6. 平山秀樹: “テラヘルツ量子カスケードレーザの進展と今後の展望”, 量子現象利用デバイス技術分科会, 東京, 2015年12月7日.
7. 平山秀樹: “殺菌用深紫外 LED の進展と今後の展望”, オプトロニクス社「光とレーザーの科学技術フェア」, 科学技術館, 2015年11月19日.
8. 林宗澤, 平山秀樹: “間接注入機構を用いた THz QCL 高温動作の進展”, 理研シンポジウム第 3 回「光量子工学研究」, 理研和光地区, 2015年11月12-13日.
9. 平山秀樹: “未踏波長半導体デバイス—深紫外 LED と THz-QCL の進展—”, 電気学会パワー光源産業技術調査専門委員会研究会, 自動車会館, 2015年10月16日.
10. 平山秀樹: “AlGaIn 窒化物半導体の結晶品質向上とデバイス化技術, 深紫外 LED の応用展開”, サイエンス&テクノロジー社セミナー「蛍光・発光・波長変換材料」, 大井町きゅりあん, 2015年8月27日.
11. 平山秀樹: “未踏波長光デバイスを目指して—深紫外 LED とテラヘルツ QCL の開発—”, 第 38 回光通信研究会, 河口湖, 2015年8月8日.
12. 平山秀樹: “「未来の光」深紫外線、テラヘルツ光の魅力”, 理研仙台一般公開セミナー, 理研仙台地区, 2015年8月1日.
13. 平山秀樹: “未踏の光テラヘルツの地形を拓く—テラヘルツ量子カスケードレーザの開発—”, 平成 27 年度「理研と親しむ会」第 23 回講演会, 理研仙台地区, 2015年7月27日.
14. 平山秀樹: “窒化物を用いた未開拓領域光デバイスの展望”, 第 34 回電子材料シンポジウム, ラフォーレ琵琶湖, 2015年7月13-15日.
15. 平山秀樹: “「未来の光」深紫外線, テラヘルツ光の魅力”, 三鷹ネットワーク大学講座, 東京, 2015年6月18日.
16. 平山秀樹, 前田哲利, 定昌史, 鎌田憲彦: “AlGaIn 系深紫外 LED 高効率化の進展と展望”, 第 143 回結晶工学分科会研究会, 東京都市大学, 2015年6月5日.
17. 平山秀樹: “UV-LED の技術開発とその課題”, 第 33 回 JCIE セミナー, 都立産業技術

研究センター，2015年5月27日。

18. 平山秀樹：“AlGa<sub>N</sub> 深紫外 LED と THz-QCL の最近の進展”，佐賀大学講演会，佐賀大学，2015年5月15日。
19. 平山秀樹：“紫外線 LED の開発と今後の展望”，オプトロニクス社赤外・紫外特別セミナー「紫外線技術の基礎」，パシフィコ横浜，2015年4月23日。
20. 平山秀樹：“未来の光、深紫外光とテラヘルツ光の魅力”，理研一般公開講演会，理研和光地区，2015年4月18日。

#### 【口頭発表】

1. 林宗澤，寺嶋亘，平山秀樹：“THz quantum cascade lasers toward high output power operation”，第63回応用物理学会春季学術講演会、東工大，2016年3月19-22日。
2. 森島嘉克，平山秀樹，飯塚和幸，山崎進一，西村良男，山腰茂伸：“310nm 帯紫外 LED 用 Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (-201)基板上 AlGa<sub>N</sub> (0001)エピタキシャル膜の成長”，第63回応用物理学会春季学術講演会、東工大，2016年3月19-22日。
3. 大島一晟，定昌史，前田哲利，鎌田憲彦，平山秀樹：“m 面サファイア基板上半極性 AlGa<sub>N</sub>/Al<sub>N</sub> 層の結晶成長とドーピング及び量子井戸発光特性”，第63回応用物理学会春季学術講演会、東工大，2016年3月19-22日。
4. 寺嶋亘，平山秀樹：“Ga<sub>N</sub> 系未開拓波長 QCL の進展”，電子情報通信学会電子デバイス研究会，東北大学，2015年12月21-22日。
5. 林宗澤，寺嶋亘，平山秀樹：“The improvement of output power characteristics of THz QCLs in 77 K Dewar condenser”，電子情報通信学会電子デバイス研究会，東北大学，2015年12月21-22日。
6. 寺嶋亘，平山秀樹：“Ga<sub>N</sub> 系 THz-QCL の最近の進展”，電子情報通信学会レーザ・量子エレクトロニクス研究会，大阪市立大学，2015年11月26-27日。
7. 定昌史，平山秀樹：“無極性 a 面 AlGa<sub>N</sub>/Al<sub>N</sub> の高温成長と深紫外発光特性”，電子情報通信学会レーザ・量子エレクトロニクス研究会，大阪市立大学，2015年11月26-27日。
8. 大島一晟，定昌史，前田哲利，鎌田憲彦，平山秀樹：“m 面サファイア上 AlGa<sub>N</sub>/Al<sub>N</sub> の結晶成長と光学特性”，レーザ・量子エレクトロニクス研究会，大阪市立大学，11月26-27日，2015。
9. 寺嶋亘，平山秀樹：“Ga<sub>N</sub> 系 THz-QCL の最近の進展”，理研シンポジウム第3回「光量子工学研究」，理研和光地区，2015年11月12-13日。
10. 定昌史，平山秀樹：“無極性 a 面 Al<sub>N</sub> の高温成長と深紫外 LED への応用”，理研シンポジウム第3回「光量子工学研究」，理研和光地区，2015年11月12-13日。
11. 定昌史，平山秀樹：“p 型 AlGa<sub>N</sub> 透明コンタクト層を用いた深紫外 LED の注入機構最適設計”，理研シンポジウム第3回「光量子工学研究」，理研和光地区，2015年11月

12-13 日.

12. B. T. Tran, N. Maeda and H. Hirayama: “Development of high-quality AlN crystals on patterned Si substrates for deep-UV LEDs”, 理研シンポジウム第 3 回「光量子工学研究」, 理研和光地区, 2015 年 11 月 12-13 日.
13. 大島一晟, 定昌史, 前田哲利, 鎌田憲彦, 平山秀樹: “無極性 m 面サファイア上 AlGaN/AlN の結晶成長と深紫外発行特性”, 理研シンポジウム第 3 回「光量子工学研究」, 理研和光地区, 2015 年 11 月 12-13 日.
14. 金沢裕也, 松本卓磨, 鎌田憲彦, 前田哲利, 定昌史, 平山秀樹: “サファイア加工基板上 AlN の結晶成長とそれを用いた深紫外 LED の実現”, 理研シンポジウム第 3 回「光量子工学研究」, 理研和光地区, 2015 年 11 月 12-13 日.
15. 寺嶋亘, 平山秀樹: “GaN/AlGaN 系量子カスケードレーザの 5.76THz, 40K における動作”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
16. 林宗澤, 平山秀樹: “モジュレーションバリア構造を用いた 3.7THz 145K 量子カスケードレーザ”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
17. 定昌史, 平山秀樹: “r 面サファイアを用いた a 面 AlN の高温成長”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
18. 金沢裕也, 平山秀樹, 前田哲利, 定昌史, 鎌田憲彦, 鹿嶋行雄, 松浦恵里子, 嶋谷聡, 小久保光典, 田代貴晴, 大川貴史, 上村隆一郎, 長田大和: “ファセット表面加工基板上に成長した深紫外 LED 用高品質 AlN テンプレート”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
19. 大島一晟, 定昌史, 前田哲利, 鎌田憲彦, 平山秀樹: “m 面サファイア基板上半極性 AlN/AlGaN 層の結晶成長と光学特性”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
20. T. Tran, 前田哲利, 定昌史, 平山秀樹: “Growth and Optical Properties of AlN/AlGaN Heterostructures on Patterned Si Substrate”, 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13-16 日.
21. 林宗澤, 寺嶋亘, 平山秀樹: “テラヘルツ量子カスケードレーザの最近の進展”, 平成 27 年電気学会電子・情報・システム部門大会, 長崎大学, 2015 年 8 月 26-29 日.

#### 【受賞】

1. 平山秀樹: “窒化物半導体を用いた深紫外線 LED の研究”, 文部科学大臣表彰科学技術賞研究部門, 2015 年 4 月 15 日.

#### 【単行本】

1. H. Hirayama: "Growth techniques of AlN/AlGaN and development of high-efficiency deep-ultraviolet light-emitting diodes", III-Nitride Ultraviolet Emitters -Technology and Applications-, Springer Series in Material Science, Vol. 227, Chapter 4, pp. 75-113, 2015.

#### 【解説・総説】

1. 林宗澤, 平山秀樹: "モジュレーションバリア AlGaAs/GaAs 量子カスケードレーザの 3.7 THz 発振", 信学技報, Vol. 115, No. 387, pp. 37-40, 2015.
2. 寺嶋亘, 平山秀樹: "GaN 系未開拓波長 QCL の進展", 信学技報, Vol. 115, No. 387, pp. 31-35, 2015.
3. 寺嶋亘, 平山秀樹: "GaN 系 THz-QCL の最近の進展", 信学技報, Vol. 115, No. 331, pp. 81-84, 2015.
4. 定昌史, 平山秀樹: "無極性 a 面 AlGaIn/AlN の高温成長と深紫外発光特性", 信学技報, Vol. 115, No. 329, pp. 85, 2015.
5. 平山秀樹: "AlGaIn 深紫外 LED の進展と今後の展望", クリーンテクノロジー, Vol. 25, No. 8, pp.56-60, 2015.
6. 平山秀樹: "深紫外 LED の効率向上と市場展開への期待", 月刊 OPTRONICS, Vol. 34, No. 407, pp. 90-91, 2015.
7. 平山秀樹, 定昌史, 前田哲利, 鹿嶋行雄, 鎌田憲彦: "深紫外 LED の光取出し効率の向上に向けて", 月刊 OPTRONICS, Vol. 34, No. 407, pp. 101-105, 2015.

#### 【新聞報道、およびその他報道等】

1. W. Terashima and H. Hirayama: "Terahertz frequency emission with novel quantum cascade laser designs", SPIE Newsroom, URL: <http://spie.org/x115009.xml>, August 19, 2015.
2. 2015 年 6 月 1 日掲載, 日経産業新聞 (10 面), "理研「空白波長」に挑む, 半導体レーザー, 新用途に道, 麻薬・爆薬検出や殺菌".

#### 【特許】

1. 日本, 通常出願, "窒化物半導体量子カスケードレーザー", 2015 年 7 月 28 日・2015-148786, 平山秀樹, 寺嶋亘, 理化学研究所.