

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 19 日現在

機関番号：14401

研究種目：特別推進研究

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05212

研究課題名（和文）半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓

研究課題名（英文）Development of semiconductor intra-center photonics

研究代表者

藤原 康文 (FUJIWARA, Yasufumi)

大阪大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号：10181421

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 490,410,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、世界最高品質の希土類添加窒化物半導体に対して、これまで行ってきた希土類イオン周辺局所構造の制御による発光機能の向上（イントリンシック制御）に加え、ナノ構造を用いたフォトン場制御（エクストリンシック制御）により、希土類イオン特有の発光機能を究極的に引き出し、更なる高輝度化を達成した。また、究極的な機能発現の学理を明らかにするとともに、従来の希土類材料科学では考えることもされなかった「電流励起」という新たな原理に基づく希土類発光機能を実デバイス動作として実現し、次世代小型・超高精細マイクロLEDディスプレイへの応用可能性を世界で初めて実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

希土類元素の発光機能は良く調べられており、蛍光体として既に実用化されている。これらの応用では希土類元素を紫外線照射や電子線照射により励起することが一般的である。本研究では、「半導体に添加された希土類元素を、電気を流すことにより究極的に光らせる」ことに成功している。さらに、単なる学術研究に留まらず、次世代ディスプレイへの応用可能性を実証している。これは、従来の希土類蛍光体研究者には想像すら出来なかった革新的・独創的な技術のブレイクスルーであり、本研究で得られた一連の成果は高度な希土類発光機能を用いた「半導体イントラセンター・フォトニクス」の発展を加速するものである。

研究成果の概要（英文）：In this study, in the world's highest quality rare-earth-doped nitride semiconductor, in addition to improving the light emission function by controlling the local structure around the rare-earth ion (intrinsic control), we have ultimately evolved the light emission function specific to rare-earth ions by controlling the photon field using nanostructures (extrinsic control) and achieved further high brightness. In addition, we clarified the scientific principle of the ultimate function, realized rare-earth light emission function based on the new principle of "current excitation", which was not thought of in conventional rare-earth material science, as actual device operation, and demonstrated the possibility of application to next-generation small and ultra-high resolution micro light-emitting diode (microLED) displays for the first time in the world.

研究分野：電子材料学・結晶成長工学・半導体光デバイス学

キーワード：希土類元素 内殻遷移 フォトン場制御 発光ダイオード

1. 研究開始当初の背景

我々の身の回りは半導体から出てくる様々な色の光で満ち溢れている。これらの光は全て、半導体内に形成される伝導帯と価電子帯の間の電子遷移(インターバンド遷移)により生じるため、基本的に光の色は伝導帯と価電子帯の間に存在する禁制帯の幅(バンドギャップエネルギー)で決定される。超薄膜作製技術や超微細加工技術の進展に伴い、量子井戸や量子ドットといった量子構造が広く研究され、高効率で高機能な発光デバイスに用いられているが、光の色はやはりバンドギャップエネルギーに依存する。そのバンドギャップエネルギーは周辺温度の関数であり、温度が上がると小さくなる。すなわち、波長で言うと、長波長化(レッドシフト)する。そのため、インターバンド遷移を用いた今日の発光デバイスは、周辺温度に依存する波長の「ふらつき」という致命的な欠点を抱えており、原理的に避けることができない。

研究代表者は、III-V族半導体中で希土類元素を原子のレベルで操ることにより、新しい物性・機能を効果的に発現させるとともに、それらを有効に活用した新規デバイスを創出することを目指している。本研究では、半導体と希土類蛍光体のハイブリッド材料である希土類添加半導体を新しい光機能材料として位置付け、希土類イオン特有の 4f 殻内遷移に着目し、「電気を流して、希土類イオンを究極的に光らせる」ことを目的としている。希土類イオンからの発光は 4f 殻内での電子配置の変化により生じるため、インターバンド遷移による発光とは全く性質が異なる。すなわち、発光スペクトルが非常にシャープであり、発光波長が周辺温度に対して変化しないという、これまでの半導体からの発光では考えられなかった特徴を有している。研究代表者は世界的にも唯一無二である、希土類元素を原子のレベルで制御し半導体に添加する技術を駆使して、半導体科学と希土類科学を横断的かつ重層的に集積・発展させることにより、いくつかのブレークスルーを成し遂げている。その中で、2009 年、赤色蛍光体に広く用いられているユロピウム(Eu)に着目し、産業界では一般的である有機金属気相エピタキシャル(OMVPE)法を用いて GaN へ極微量(0.08%、通常の希土類蛍光体と比較して、1/100 程度)添加し、わずか 4 V 程度の低電圧印加での電流注入により赤色発光を示す、従来の LED とは発光原理が全く異なる狭帯域赤色 LED を発明した。(Appl. Phys. Exp. 2, 071004 (2009).、第 32 回応用物理学会優秀論文賞、日本特許 5388041、米国特許 US8409897、韓国特許 KR10-1383489)。

本赤色発光は Eu イオンの 4f 殻内遷移に起因することから、(1)発光半値幅が室温において 1 nm 以下と小さいため、色純度が高いこと、(2)発光波長の再現性が完全であること、(3)周辺温度の変化に対して、波長安定性が高いこと(0.001 nm/K)など、従来から用いられている伝導帯・価電子帯間のインターバンド遷移では決して得られない、卓越した利点を有している。その光出力は希土類イオン周辺局所構造の制御による発光機能の向上(イントリンシック制御)により、当面の目標であった 1 mW を越える世界最高輝度を実現している。

2. 研究の目的

本研究提案では、世界最高品質の希土類添加窒化物半導体を中心に据え、これまで行ってきた希土類イオン周辺局所構造の制御による発光機能の向上(イントリンシック制御)に加え、ナノ構造を用いたフォトン場制御(エクストリンシック制御)により、従来の希土類材料科学では考えることもされなかった、「電流励起発光」という新たな原理に基づく希土類イオン特有の発光機能を一段と進化させ、究極的な機能を引き出し、更なる高輝度化を目指す(図 1)。また、究極機能発現の学理を探究するとともに、その機能を実デバイス動作(超小型・高精細 LED ディスプレイに適用可能な狭帯域マイクロ LED など)として実証することに目標を設定する。さらには、光の三原色を全て希土類添加窒化物半導体で実現し、フルカラー化を達成する。本研究提案により、従来からある伝導帯・価電子帯間のインターバンド遷移による発光機能ではなく、希土類元素特有のイントラセンター遷移による発光機能に着目した「半導体イントラセンター・フォトンクス」という新しいフォトンクスの開拓が可能となる。

3. 研究の方法

本研究を遂行するにあたり、研究代表者が既に多くの実績を有している「土俵」から開始し、研究分担者の協力を得ながら研究を推進する。

藤原グループ(藤原、館林、市川)では、原子レベルで制御された希土類添加技術と、半導体薄膜作製技術と半導体微細加工技術を駆使して、試料作製・特性評価・デバイス実証を行う。研究分担者である芦田

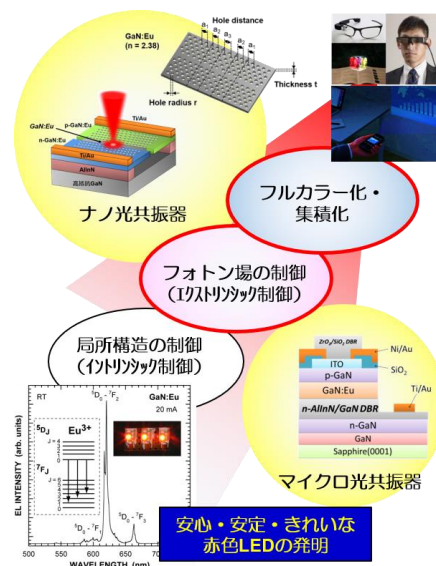


図 1 研究の流れ

ループでは、専門とする光物性を基盤として、高いフォトン場におかれた希土類イオンに発現する超放射現象など、特異な発光機能の観測やその発現メカニズムの解明・理解について協力する。佐藤グループでは、第一原理計算に基づく計算機ナノマテリアルデザインを行う。一方、2021年度より参画した石原グループでは、独自に開発されているナノ物質と光の相互作用シミュレーション法を活用することにより、フォトン場の影響を積極的に取り入れたシミュレーションを実施する。

Tom Gregorkiewicz 教授・Peter Schall 教授 (アムステルダム大学 (オランダ))、Volkmar Dierolf 教授 (リーハイ大学 (米国))、Brandon Mitchell 助教授 (ウエストチェスター大学 (米国)) が共同研究者として参画し、希土類発光機能とフォトン場との関連解明について協働する。

4. 研究成果

本研究を遂行するにあたり、当初に掲げた「3つの課題」に対して、得られた成果は下記のとおりである。

【課題1】光励起下でのフォトン場制御による Eu 発光機能の開拓

＜計画＞ Eu 添加 GaN における希土類原子周辺局所構造と発光機能との関連を基盤として、原子レベルで制御された Eu 添加技術の更なる高度化を図る。フォトン操作を可能とするナノ構造を設計し、既に保有する、ナノメートルレベルで制御された半導体薄膜作製技術と半導体微細加工技術を駆使して作製する。得られた Eu 添加 GaN ナノ構造に対して光励起下において究極的な Eu 発光機能の発現を目指すとともに、Eu イオンとフォトン場との相互作用など、内包する物理を解明する。

＜成果 1-1＞ 原子レベルで制御された Eu 添加技術の更なる高度化： 高い励起効率を示す Eu 発光中心 (OMVPE7) の形成には Eu 添加層(1-3 nm)と無添加層(10 nm)を交互に積層した多層構造が有効である。この構造では(1)転位密度がサファイア基板上で約 $2 \times 10^8 \text{ cm}^{-2}$ まで低減すること、(2)デバイス作製時に問題となる表面ピットが完全に消失することを新たに発見した。また、微傾斜基板を適用することにより、(1)マクロステップの形成を抑制し、通常では決して得られない、原子レベルで平坦な表面が実現すること、(2)強励起下で観測される Eu 発光強度の飽和現象が緩和され、just 基板上に比べて、Eu 発光強度が更に増大することを明らかにした (特願 2018-164868、特願 2019-029938)。これらの発見は Eu 添加 GaN 赤色 LED 以外の分野でも応用可能なインパクトの大きい知見である。

＜成果 1-2＞ Eu 発光外部量子効率の直接的決定： Eu 添加 GaN におけるエネルギー移動過程や発光量子効率および、その限界値の評価を行った。弱励起条件下 (0.05 mJ/cm^2) において、(1)外部量子効率として、室温において 29%という驚異的な値が得られること、(2)77K において、48%に達することを明らかにした。これは インターバンド遷移を用いた窒化物半導体での赤色発光に比べて、1桁程度高い値である。(Phys. Rev. Appl. 13, 014044 (2020))

＜成果 1-3＞ Eu 添加 GaN における Amplified Spontaneous Emission (ASE)の観測： GaN 基板上に成長した Eu 添加 GaN において、variable stripe length (VSL)法と shifting excitation spot (SES)法を用いて光学利得を評価した結果、室温で 6 cm^{-1} の値が得られた。また、試料端面から測定した発光の増強率は光学利得スペクトルと完全に一致しており、ASEの観測に成功した (図2, Jpn. J. Appl. Phys 60, 120905 (2021).)。一方、この光学利得を用いた Finite Difference Time Domain (FDTD)シミュレーションより、共振器 Q 値として 3×10^4 程度を有する光共振器内に Eu 添加 GaN を配置することにより、誘導放出が観測される可能性が示唆された。(Appl. Phys. Exp. 14, 122002 (2021))

＜成果 1-4＞ 局在表面プラズモン共鳴による Eu 発光機能の増強： 局在表面プラズモン共鳴を生じさせる金属として Ag ナノ粒子に着目し、その平均粒径を 23, 59, 125 nm とした。Eu 発光強度は Ag ナノ粒子の粒径とともに増大し、最大で 3.4 倍となった。室温での時間分解測定より Eu 発光寿命を求めたところ、Ag ナノ粒子を有する試料は $204 \mu\text{s}$ と、Ag ナノ粒子を有さない試料 ($263 \mu\text{s}$) と比べて短くなった。このことは Ag 局在表面プラズモンとのカップリングにより、Eu 発光遷移確率が 1.3 倍増大したことを意味している。(Appl. Phys. Exp. 12, 095003 (2019))

＜成果 1-5＞ 分布型ブラッグ反射鏡を用いた Eu 添加 GaN マイクロ光共振器における Eu 発光機能の増強： $\text{ZrO}_2/\text{SiO}_2$ 分布型ブラッグ反射鏡(DBR)と、格子歪みを大きく低減した $\text{Al}_{0.18}\text{In}_{0.82}\text{N}/\text{GaN}$ DBR からなるマイクロ光共振器を作製した。 ZrO_2 (78 nm)/ SiO_2 (105

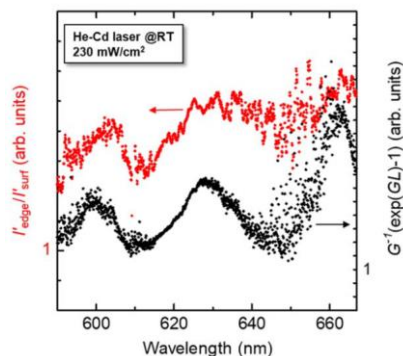


図2 Eu 添加 GaN で観測された ASE

nm) DBR (10 周期) を作製し、反射率 98.70 % を実現した。一方、 $\text{Al}_{0.18}\text{In}_{0.82}\text{N}$ (52 nm)/GaN (85 nm) DBR (42 周期) の反射率は 99.04% と、赤色波長域では世界最高値が得られた。この共振器の Q 値は 279 であり、共鳴波長は 624.53 nm であった。この Eu 添加 GaN マイクロ光共振器において、**室温で 12.9 倍の Eu 発光増強** が得られた。

<成果 1-6> マイクロディスクを用いた Eu 添加 GaN マイクロ光共振器における Eu 発光機能の増強: 作製にあたり、共振器部分を中空に浮かせる技術 (エア・ブリッジ作製技術) が鍵を握る。ここでは犠牲層として、GaN と格子整合する $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}$ 厚膜を必要とするが、通常、平坦な表面を有する $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}$ の膜厚は 100 nm が限界である。我々は $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}$ 成長時に成長温度を変調させる温度変調成長法を独自に開発し、原子レベルで平坦な膜厚 600 nm 越える $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}$ 厚膜を得ることに成功している (特許第 7018217 号、US11,075,322 B2、TWI672734、KR10-2301052、等)。本研究では、その技術と、120°C 熱硝酸による選択ウェットエッチングを組み合わせることにより、エア・ブリッジ作製技術を確立した。 $\text{Al}_{0.82}\text{In}_{0.18}\text{N}$ (600 nm) 上に Eu 添加 GaN (200 nm) を成長した試料を加工して、直径 1.57 μm のマイクロディスクを作製した。周回モードにより、11.7 倍の Eu 発光増強を得ることに成功した。共振器モードの半値幅から、共振器 Q 値は 3,680 と見積もられる。また、時間分解 PL 測定より、Eu 発光寿命は 63 μs と算出され、大幅に短くなった (図 3)。これは、**Purcell 効果による自然放出レートの増大、および周回モードによる水平方向への発光増強を示唆** するものである。(Phys. Rev. Appl. 14, 064059 (2020))

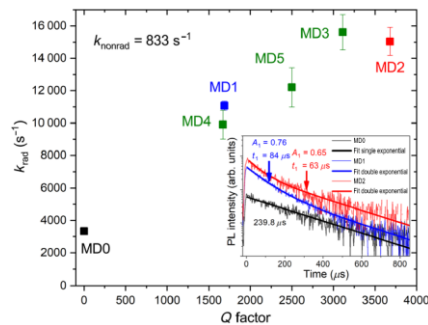


図 3 マイクロディスクを用いたマイクロ光共振器における Eu 発光特性

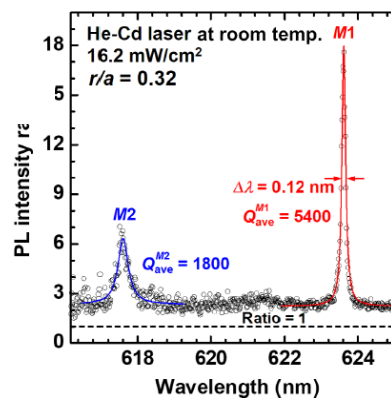


図 4 L7 型 2 次元フォトニック結晶ナノ光共振器における Eu 発光の増強

<成果 1-7> Eu 添加 GaN 2 次元フォトニック結晶ナノ光共振器における Eu 発光機能の増強: 有限領域時間差分(FDTD)法によるシミュレーションに基づき、六角形孔を有する L7 型フォトニック結晶ナノ共振器構造を作製し、Eu 発光とカップリングした共振ピークを明瞭に観測した。格子定数 212.5 nm、六角形孔の外接円半径 68.0 nm の試料において、**共振器 Q 値は 5,400 であり、16 倍の Eu 発光増強を実現**した (図 4、Phys. Rev. Appl. 15, 034086 (2021))。

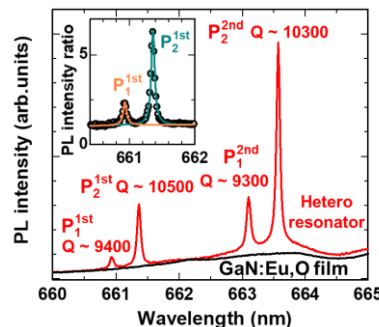


図 5 2 次元フォトニック結晶ナノ光共振器における Eu 発光の増強

更なる高 Q 値化に向けて、より高い設計 Q 値を有する 2 次元ヘテロ共振器を設計した上で試料を作製し、 1.1×10^4 と、**現在報告されている GaN 系微小共振器の中で可視光域では世界最高値である高い実験 Q 値を実証**した (図 5、Opt. Exp. 30, 28853 (2022))。

これらの結果は、六角形孔を用いたフォトニック結晶が微小共振器として十分機能し、高輝度赤色発光を得るために有用であることを示唆している。

【課題 2】電流励起下での光子場制御による Eu 発光機能の開拓

<計画> 光励起下で得られた究極的な Eu 発光機能を電流注入下で実現する。光子操作を可能とする最適なナノ構造を LED 構造へ組み込むために、LED 構造の全面的な見直しと最適化を行なう。また、構造を実現するための作製プロセスを確立した上で、狭帯域赤色 LED の高輝度化を実証する。

<成果 2-1> プラズモニック狭帯域赤色 LED における Eu 発光機能の増強: 局在表面プラズモン共鳴による Eu 発光機能の増強を実デバイスにおいて検証するために、Ag ナノ粒子を有する赤色 LED を作製した。Ag ナノ粒子の有無によって LED の電気的特性に大きな変化は生じないが、**Ag ナノ粒子を形成することにより、約 2.1 倍の Eu 発光増強に世界で初めて成功し、その有用性を実証**した (Appl. Phys. Exp. 12, 095003 (2019))。

<成果 2-2> DBR 垂直共振器型狭帯域赤色 LED における Eu 発光機能の増強: ZrO_2 (84

nm)/SiO₂ (115 nm) DBR (12 周期) と Al_{0.18}In_{0.82}N (52 nm)/GaN (85 nm) DBR (28 周期) からなるマイクロ光共振器を有する赤色 LED を作製した。各 DBR の波長 622 nm での反射率は 99.41%、84.03% であり、共振器 Q 値は 84 と求められた。共振器 LED において、試料表面に対して垂直方向から発光スペクトルを測定したところ、**11 倍程度の Eu 発光増強** が得られた (図 6)。これは Purcell 効果により Eu イオン内での発光遷移確率が增大したことに加えて、受光面への光取り出し効率が增大したことを意味している (ACS Appl. Electron. Mater. 2, 732 (2020))。

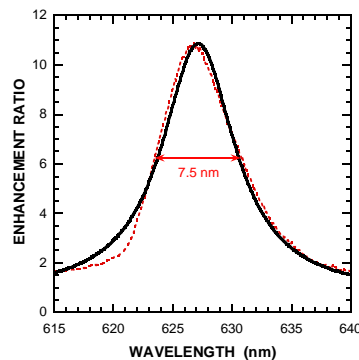


図 6 ダブル DBR 光共振器型 LED における Eu 発光の増強

<成果 2-3> マイクロディスク光共振器を有する狭帯域赤色 LED における Eu 発光機能の増強: マイクロディスク光共振器を有する赤色 LED を作製した。金属配線と共振器との光学的相互作用を避けるために SiO₂ スペースを導入することにより、**電流注入下で共振器モードと結合した Eu 発光を観測することに世界で初めて成功**した。この時の共振器 Q 値は 3,400 であった (図 7, Opt. Lett., 48, 4590 (2023))。

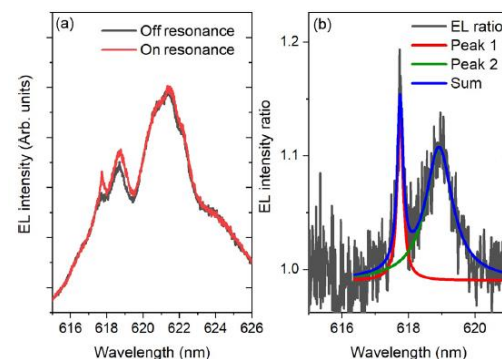


図 7 マイクロディスク光共振器構造を有する LED における Eu 発光の増強

【課題3】フルカラー化への展開と集積化

<計画> 得られた知見に基づいて、青色を呈するツリウム(Tm)、緑色を呈するテルビウム(Tb)へ展開し、マテリアルデザインされた希土類添加窒化物半導体を基盤とした狭帯域 LED のフルカラー化と集積化を目指す。

<成果 3-1> Tm 添加 GaN の作製と発光特性

評価: GaN からの青色発光の観測を目的に、有機 Tm 原料 (Tm(i-PrCp)₃) を新たに合成し、Tm 添加 GaN を作製した。光励起下では、805 nm 近傍に Tm³⁺イオンの 4f 殻内遷移 (³H₄-³H₆ 遷移) に起因する発光が観測された。また、LED 構造を作製することにより、電流注入下で波長超安定・狭帯域赤外発光を観測することに成功した (J. Appl. Phys. 127, 113103 (2020))。一方、Al を少量置換した Tm 添加 Al_{0.24}Ga_{0.76}N において、**805 nm 発光に加えて、465 nm 近傍と 480 nm 近傍に Tm³⁺イオンに起因する青色発光(それぞれ ¹D₂-³F₄ 遷移、¹G₄-³H₆ 遷移に対応)を観測することに成功**した。

<成果 3-2> Tb 添加 AlGaIn の作製と発光特性評価

評価: GaN 系材料からの緑色発光の観測を目的に、有機 Tb 原料 (Tb(i-PrCp)₃) を新たに合成し、Tb 添加 AlGaIn を作製した。光励起下において、青色、緑色、黄色、赤色領域で Tb³⁺イオンの 4f 殻内遷移 (⁵D₄-⁷F_j 遷移、j = 3, 4, 5, 6) に起因する発光が観測すること、試料表面に DBR を形成することにより緑色発光のみを取り出すことに成功した (J. Appl. Phys. 131, 073102 (2022))。また、LED 構造を作製することにより、**電流注入下で波長超安定・狭帯域発光を観測することに成功**した (図 8, Appl. Phys. Exp., in preparation)。

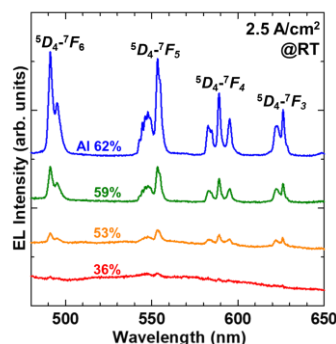


図 8 Tb 添加 AlGaIn LED からの電流注入発光

<成果 3-3> 赤色/青色/緑色 LED の同一サファイア基板上への集積化: OMVPE 法を用いて **Eu 添加 GaN 赤色 LED と In_xGa_{1-x}N/GaN 系青色/緑色 LED を同一サファイア基板上に集積化することに成功**した (図 9, Appl. Phys. Exp. 14, 031008 (2021))。ディスプレイ標準 (REC.2020) と比較して、面積比 105.5% の広い色域をカバーすることができること、現状として最底層の赤色 LED で 1,000 pixel per inch (PPI) のアレイが実現できていることから、**超小型・高精細マイクロ LED ディスプレイの基盤技術として世界的に脚光を浴びている**。

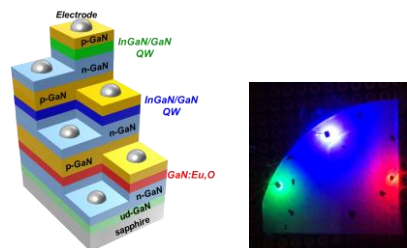


図 9 1 チップフルカラー LED の構造と発光像

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計50件（うち査読付論文 48件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Iwaya Takenori, Ichikawa Shuhei, Dierolf Volkmar, Mitchell Brandon, Austin Hayley, Timmerman Dolf, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 14
2. 論文標題 An efficiently excited Eu ³⁺ luminescent site formed in Eu ₂ O ₃ -codoped GaN	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 AIP Advances	6. 最初と最後の頁 025044 ~ 025044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0183774	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Murakami Fumikazu, Takeo Atsushi, Mitchell Brandon, Dierolf Volkmar, Fujiwara Yasufumi, Tonouchi Masayoshi	4. 巻 4
2. 論文標題 Enhanced luminescence efficiency in Eu-doped GaN superlattice structures revealed by terahertz emission spectroscopy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Communications Materials	6. 最初と最後の頁 s43246 ~ s43246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s43246-023-00428-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する
1. 著者名 Fang Zhidong, Tatebayashi Jun, Homi Ryohei, Ogawa Masayuki, Kajii Hirotake, Kondow Masahiko, Kitamura Kyoko, Mitchell Brandon, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 2
2. 論文標題 Enhancement of Er luminescence from bridge-type photonic crystal nanocavities with Er, O-codoped GaAs	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optics Continuum	6. 最初と最後の頁 2178 ~ 2178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OPTCON.501666	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する
1. 著者名 Tatebayashi Jun, Otabara Takaya, Yoshimura Takuma, Hada Raiki, Yoshida Ryo, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Formation and Optical Characteristics of GaN:Eu/GaN Nanowires for Applications in Light-Emitting Diodes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ECS Journal of Solid State Science and Technology	6. 最初と最後の頁 096003 ~ 096003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1149/2162-8777/acf6ff	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Taniguchi T., Timmerman D., Ichikawa S., Tatebayashi J., Fujiwara Y.	4. 巻 48
2. 論文標題 Electrically driven europium-doped GaN microdisk	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 4590 ~ 4590
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.494616	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tatebayashi Jun, Nishimura Kazuto, Ichikawa Shuhei, Yamada Shinya, Nakajima Yoshikata, Sato Kazuhisa, Hamaya Kohei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Red Electroluminescence from Light Emitting Diodes Based on Eu-Doped ZnO Embedded in p-GaN/Al ₂ O ₃ /n-ZnO Heterostructures	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ECS Journal of Solid State Science and Technology	6. 最初と最後の頁 076017 ~ 076017
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1149/2162-8777/ace655	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Otabara T., Tatebayashi J., Yoshimura T., Timmerman D., Ichikawa S., Fujiwara Y.	4. 巻 62
2. 論文標題 Demonstration of GaN:Eu/GaN nanowire light emitting diodes grown by selective-area organometallic vapor phase epitaxy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SG1018 ~ SG1018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/acbb0f	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwaya T., Ichikawa S., Timmerman D., Tatebayashi J., Fujiwara Y.	4. 巻 122
2. 論文標題 Enhanced light output of Eu, O-codoped GaN caused by reconfiguration of luminescent sites during post-growth thermal annealing	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 032102 ~ 032102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0136880	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 館林潤、藤原康文	4. 巻 92
2. 論文標題 希土類添加半導体ナノワイヤの結晶成長とデバイス応用	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 応用物理	6. 最初と最後の頁 735 ~ 739
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石鍋隆宏、工藤幸寛、小村真一、奥村治彦、橋本圭介、山北裕文、藤原康文、浦岡行治、清水貴央、本村玄一、辻博史、薄井武順	4. 巻 77
2. 論文標題 情報ディスプレイ技術の研究開発動向	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 映像情報メディア学会誌	6. 最初と最後の頁 199 ~ 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwaya Takenori, Ichikawa Shuhei, Timmerman Dolf, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 30
2. 論文標題 Improved Q-factors of III-nitride-based photonic crystal nanocavities by optical loss engineering	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 28853 ~ 28853
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.460467	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Otabara T., Tatebayashi J., Hasegawa S., Timmerman D., Ichikawa S., Ichimiya M., Ashida M., Fujiwara Y.	4. 巻 61
2. 論文標題 Formation and optical characteristics of GaN:Eu/GaN core/shell nanowires grown by organometallic vapor phase epitaxy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SD1022 ~ SD1022
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ac4e4c	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Timmerman Dolf、Iwaya Takenori、Fujiwara Yasufumi	4. 巻 30
2. 論文標題 Nanorod photonic crystal ring resonators	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 3488 ~ 3488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.443080	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Komai R.、Ichikawa S.、Hanzawa H.、Tatebayashi J.、Fujiwara Y.	4. 巻 131
2. 論文標題 Elucidation of the excitation mechanism of Tb ions doped in Al _x Ga _{1-x} N grown by OMVPE toward a wavelength-stable green emitter	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 073102 ~ 073102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0080269	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Austin Hayley J.、Mitchell Brandon、Timmerman Dolf、Tatebayashi Jun、Ichikawa Shuhei、Fujiwara Yasufumi、Dierolf Volkmar	4. 巻 131
2. 論文標題 Modeling defect mediated color-tunability in LEDs with Eu-doped GaN-based active layers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 045701 ~ 045701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0077223	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Timmerman Dolf、Iwaya Takenori、Fujiwara Yasufumi	4. 巻 46
2. 論文標題 High-Q 1D rod-based nanocavities	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 4260 ~ 4260
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.434904	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwaya Takenori, Ichikawa Shuhei, Murakami Masato, Timmerman Dolf, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 14
2. 論文標題 Design considerations of III-nitride-based two-dimensional photonic crystal cavities with crystallographically induced disorder	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 122002 ~ 122002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/ac3545	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takeo Atsushi, Ichikawa Shuhei, Maeda Shogo, Timmerman Dolf, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 60
2. 論文標題 Droop-free amplified red emission from Eu ions in GaN	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 120905 ~ 120905
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ac3b88	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ichikawa Shuhei, Shiomi Keishi, Morikawa Takaya, Timmerman Dolf, Sasaki Yutaka, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 14
2. 論文標題 Eu-doped GaN and InGaN monolithically stacked full-color LEDs with a wide color gamut	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 031008 ~ 031008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1882-0786/abe603	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tatebayashi J., Mishina M., Nishiyama N., Timmerman D., Ichikawa S., Fujiwara Y.	4. 巻 60
2. 論文標題 Formation and optical characteristics of ZnO:Eu/ZnO nanowires grown by sputtering-assisted metalorganic chemical vapor deposition	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SCCE05 ~ SCCE05
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/abebbb	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ichikawa Shuhei, Sasaki Yutaka, Iwaya Takenori, Murakami Masato, Ashida Masaaki, Timmerman Dolf, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 15
2. 論文標題 Enhanced Red Emission of Eu,0-Codoped GaN Embedded in a Photonic Crystal Nanocavity with Hexagonal Air Holes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 034086 ~ 034086
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.15.034086	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ogawa M., Tatebayashi J., Fujioka N., Higashi R., Fujita M., Noda S., Timmerman D., Ichikawa S., Fujiwara Y.	4. 巻 116
2. 論文標題 Quantitative evaluation of enhanced Er luminescence in GaAs-based two-dimensional photonic crystal nanocavities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 18110 ~ 181102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5142778	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Higashi R., Ogawa M., Tatebayashi J., Fujioka N., Timmerman D., Ichikawa S., Fujiwara Y.	4. 巻 127
2. 論文標題 Enhancement of Er luminescence in microdisk resonators made of Er,0-codoped GaAs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 233101 ~ 233101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5144159	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Denier van der Gon D., Timmerman D., Matsude Y., Ichikawa S., Ashida M., Schall P., Fujiwara Y.	4. 巻 45
2. 論文標題 Size dependence of quantum efficiency of red emission from GaN:Eu structures for application in micro-LEDs	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Letters	6. 最初と最後の頁 3973 ~ 3973
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OL.397848	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Timmerman Dolf, Mitchell Brandon, Ichikawa Shuhei, Nagai Masaya, Ashida Masaaki, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 101
2. 論文標題 Carrier dynamics and excitation of Eu ³⁺ ions in GaN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 245306 ~ 245306
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.101.245306	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Timmerman Dolf, Matsubara Eiichi, Gomez Leyre, Ashida Masaaki, Gregorkiewicz Tom, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 5
2. 論文標題 Direct Visualization and Determination of the Multiple Exciton Generation Rate	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Omega	6. 最初と最後の頁 21506 ~ 21512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsomega.0c02067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mitchell Brandon, Austin Hayley, Timmerman Dolf, Dierolf Volkmar, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 10
2. 論文標題 Temporally modulated energy shuffling in highly interconnected nanosystems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nanophotonics	6. 最初と最後の頁 851 ~ 876
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1515/nanoph-2020-0484	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Timmerman D., Matsude Y., Sasaki Y., Ichikawa S., Tatebayashi J., Fujiwara Y.	4. 巻 14
2. 論文標題 Purcell-Effect-Enhanced Radiative Rate of Eu ³⁺ Ions in GaN Microdisks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 064059 ~ 064059
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.14.064059	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masago Akira, Shinya Hikari, Fukushima Tetsuya, Sato Kazunori, Katayama-Yoshida Hiroshi	4. 巻 32
2. 論文標題 Hole-mediated ferromagnetism in a high-magnetic moment material, Gd-doped GaN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 485803 ~ 485803
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/abac8e	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 岩谷孟学、市川修平、村上雅人、館林潤、藤原康文	4. 巻 69
2. 論文標題 Eu添加GaNレーザ発振に向けた2次元フォトニック結晶光ナノ共振器構造の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 材料	6. 最初と最後の頁 721-726
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 小川雅之、館林潤、藤岡夏輝、東諒磨、市川修平、近藤正彦、Dolf Timmerman、藤原康文	4. 巻 69
2. 論文標題 Er,0共添加GaAsを用いた高Q値フォトニック結晶ナノ共振器における発光強度増大	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 材料	6. 最初と最後の頁 823-828
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mitchell B., Timmerman D., Zhu W., Lin J. Y., Jiang H. X., Poplawsky J., Ishii R., Kawakami Y., Dierolf V., Tatebayashi J., Ichikawa S., Fujiwara Y.	4. 巻 127
2. 論文標題 Direct detection of rare earth ion distributions in gallium nitride and its influence on growth morphology	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 013102 ~ 013102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5134050	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Timmerman D., Mitchell B., Ichikawa S., Tatebayashi J., Ashida M., Fujiwara Y.	4. 巻 13
2. 論文標題 Excitation Efficiency and Limitations of the Luminescence of Eu ³⁺ ions in GaN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Physical Review Applied	6. 最初と最後の頁 014044 ~ 014044
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevApplied.13.014044	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Nunokawa Takumi, Fujiwara Yasufumi, Miyata Yusuke, Fujimura Norifumi, Sakurai Takahiro, Ohta Hitoshi, Masago Akira, Shinya Hikari, Fukushima Tetsuya, Sato Kazunori, Katayama-Yoshida Hiroshi	4. 巻 127
2. 論文標題 Valence states and the magnetism of Eu ions in Eu-doped GaN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 083901 ~ 083901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5135743	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Inaba Tomohiro, Tatebayashi Jun, Shiomi Keishi, Timmerman Dolf, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 2
2. 論文標題 GaN:Eu, O-Based Resonant-Cavity Light Emitting Diodes with Conductive AlInN/GaN Distributed Bragg Reflectors	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 732 ~ 738
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b00806	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ichikawa S., Yoshioka N., Tatebayashi J., Fujiwara Y.	4. 巻 127
2. 論文標題 Room-temperature operation of near-infrared light-emitting diode based on Tm-doped GaN with ultra-stable emission wavelength	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 113103 ~ 113103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5140715	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura Haruki, Sato Kazunori, Suzuki Katsuhiko, Kotani Takao	4. 巻 89
2. 論文標題 Electronic Structure and Spin-wave Dispersion of Cu ₂ MnAl, Ni ₂ MnSn, and Pd ₂ MnSn Based on Quasi-particle Self-consistent GW Calculations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of the Physical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 034704 ~ 034704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7566/JPSJ.89.034704	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wei Ruoqiao, Mitchell Brandon, Timmerman Dolf, Gregorkiewicz Tom, Zhu Wanxin, Tatebayashi Jun, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi, Dierolf Volkmar	4. 巻 100
2. 論文標題 Picosecond time-resolved dynamics of energy transfer between GaN and the various excited states of Eu ³⁺ ions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 081201 ~ 081201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.081201	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tatebayashi Jun, Yamada Tomoya, Inaba Tomohiro, Timmerman Dolf, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 12
2. 論文標題 Localized-surface-plasmon-enhanced GaN:Eu-based red light-emitting diodes utilizing silver nanoparticles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 095003 ~ 095003
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab37b0	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Morimoto Tomohide, Nagai Masaya, Minowa Yosuke, Ashida Masaaki, Yokotani Yoichiro, Okuyama Yuji, Kani Yukimune	4. 巻 10
2. 論文標題 Microscopic ion migration in solid electrolytes revealed by terahertz time-domain spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 2662 ~ 2662
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-10501-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fukushima Tetsuya, Shinya Hikari, Masago Akira, Sato Kazunori, Katayama-Yoshida Hiroshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Theoretical prediction of maximum Curie temperatures of Fe-based dilute magnetic semiconductors by first-principles calculations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 063006 ~ 063006
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab2360	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura H., Sato K., Kotani T.	4. 巻 100
2. 論文標題 Spin-wave dispersion of 3d ferromagnets based on quasiparticle self-consistent GW calculations	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 054419 ~ 054419
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.100.054419	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lesage A., Timmerman D., Inaba T., Gregorkiewicz T., Fujiwara Y.	4. 巻 9
2. 論文標題 Enhanced light extraction efficiency of Eu-related emission from a nano-patterned GaN layer grown by MOCVD	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 4231 ~ 4231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-40971-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Mitchell Brandon, Wei Ruoqiao, Takatsu Junichi, Timmerman Dolf, Gregorkiewicz Tom, Zhu Wanxin, Ichikawa Shuhei, Tatebayashi Jun, Fujiwara Yasufumi, Dierolf Volkmar	4. 巻 6
2. 論文標題 Color-Tunability in GaN LEDs Based on Atomic Emission Manipulation under Current Injection	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Photonics	6. 最初と最後の頁 1153 ~ 1161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsp Photonics.8b01461	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Tatebayashi Jun, Yamada Tomoya, Inaba Tomohiro, Ichikawa Shuhei, Fujiwara Yasufumi	4. 巻 58
2. 論文標題 Enhanced luminescence efficiency of GaN:Eu-based light-emitting diodes by localized surface plasmons utilizing gold nanoparticles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SCCC09 ~ SCC09
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab0ad1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tatebayashi J., Yoshii G., Nakajima T., Mishina M., Fujiwara Y.	4. 巻 503
2. 論文標題 Formation and optical properties of Tm,Yb-codoped ZnO nanowires grown by sputtering-assisted metalorganic chemical vapor deposition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 13 ~ 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2018.09.006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Masago Akira, Shinya Hikari, Fukushima Tetsuya, Sato Kazunori, Katayama-Yoshida Hiroshi	4. 巻 98
2. 論文標題 Magnetism of Eu-doped GaN modulations by spinodal nanodecomposition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review B	6. 最初と最後の頁 214426 ~ 214426
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevB.98.214426	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lesage A., Timmerman D., Lebrun D. M., Fujiwara Y., Gregorkiewicz T.	4. 巻 113
2. 論文標題 Hot-carrier-mediated impact excitation of Er ³⁺ ions in SiO ₂ sensitized by Si Nanocrystals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 031109 ~ 031109
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5042013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 de Weerd Chris, Gomez Leyre, Capretti Antonio, Lebrun Delphine M., Matsubara Eiichi, Lin Junhao, Ashida Masaaki, Spoor Frank C. M., Siebbeles Laurens D. A., Houtepen Arjan J., Suenaga Kazutomo, Fujiwara Yasufumi, Gregorkiewicz Tom	4. 巻 9
2. 論文標題 Efficient carrier multiplication in CsPbI3 perovskite nanocrystals	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4199 ~ 4199
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-018-06721-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Nagai Masaya, Tomioka Takuya, Ashida Masaaki, Hoyano Mizuki, Akashi Ryo, Yamada Yasuhiro, Aharen Tomoko, Kanemitsu Yoshihiko	4. 巻 121
2. 論文標題 Longitudinal Optical Phonons Modified by Organic Molecular Cation Motions in Organic-Inorganic Hybrid Perovskites	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Physical Review Letters	6. 最初と最後の頁 145506 ~ 145506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevLett.121.145506	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計82件 (うち招待講演 82件 / うち国際学会 41件)

1. 発表者名 S. Ichikawa, Y. Fujiwara, and K. Kojima
2. 発表標題 Hybrid Integration of Eu-Doped GaN and InGaN LEDs towards Ultrahigh Definition Micro LED Display
3. 学会等名 16th International Conference on Advanced Plasma Science and Its Application to Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2024), 06aD021, Nagoya University, Nagoya, Japan, March 3-7. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 小型・超高精細次世代マイクロLEDディスプレイの実現を目指して
3. 学会等名 大阪大学ナノ理工学人材育成産学コンソーシアム 令和5年度 第4回ナノ理工学情報交流会「次世代デバイスの潮流」、大阪大学豊中キャンパス、2月22日。(招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 市川雄平、藤原康文、小島一信
2. 発表標題 マイクロLEDディスプレイ実現に向けたGaN系RGB LEDのモノリシック集積と微細化に向けた展望
3. 学会等名 電子情報通信学会発光型 / 非発光型ディスプレイ合同研究会、(27)、龍谷大学響都ホール校友会館 (ハイブリッド開催、京都市南区)、1月25-26日. (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 市川雄平、藤原康文、小島一信
2. 発表標題 マイクロLED応用に向けたGaN系LEDの同一基板フルカラー集積と時間分解光電子分光法に基づく表面再結合評価の提案
3. 学会等名 日本学術振興会光電相互変換第125委員会、第266回研究会「マイクロLEDに関する要素技術」、(1)、明治大学駿河台キャンパス、9月29日. (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Full-color LEDs on one chip as a key technology to realize small, ultrahigh-definition micro-LED displays
3. 学会等名 23rd International Meeting on Information Display (IMID2023), E13-1, BEXCO, Busan, Korea, August 22-25. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 モノリシック垂直積層型RGB LEDを用いた小型・超高精細マイクロLEDディスプレイを目指して
3. 学会等名 映像情報メディア学会情報ディスプレイ研究会「ディスプレイー般」、(1)、オンライン、8月4日. (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 Emissive, MicroLED, and Quantum-Dot Display
3. 学会等名 Display Week 2023報告会、オンライン、7月21日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 3rd International Conference on Dielectric Photonic Devices and Systems Beyond Visible (D-Photon2023), Bari, Italy, July 13-15. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Eu-doped GaN red LEDs as a key component for micro-LED displays with ultrahigh resolution
3. 学会等名 International Conference on Processing & Manufacturing of Advanced Materials: Processing, Fabrication, Properties, Applications (Thermec2023), Vienna, Austria, July 2-7. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 市川修平、館林潤、藤原康文
2. 発表標題 Eu添加GaNの結晶成長とマイクロLEDディスプレイ用赤色LEDにむけた展開
3. 学会等名 日本学術振興会産業イノベーションのための結晶成長第R032委員会、第13回研究会「ディスプレイ用LEDおよび関連発光材料」、ハイブリッド(ウイנקあいちでの対面とZoomによるオンライン)、7月7日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 館林潤、藤原康文
2. 発表標題 次世代ディスプレイ実現に向けたEu添加GaNナノワイヤの結晶成長
3. 学会等名 第15回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会、Fr-103、山形テルサ、山形県山形市、6月15-17日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 赤色マイクロLEDの大学発ベンチャーを目指して
3. 学会等名 第42回FPDフォーラム、ホテル日航プリンセス京都、京都市下京区、6月9日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Towards small, ultrahigh-definition micro-LED displays using monolithic vertically stacked RGB LEDs
3. 学会等名 SID' Display Week Symposium, 37-4, Los Angeles Convention Center, Los Angeles, USA, May 21-25. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Monolithic Vertically Stacked RGB LEDs for Small Micro-LED Displays with Ultrahigh Definition
3. 学会等名 2023 International Conference on Electronics Packaging (ICEP2023), TE1-2, Civic Auditorium Sears Home Yume Hall, Kumamoto, Japan, April 19-22. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 市川修平、塩見圭史、森川隆哉、佐々木豊、Dolf Timmerman、舘林潤、藤原康文
2. 発表標題 Eu添加GaNおよびInGaN量子井戸のハイブリッド積層による同一サファイア基板上フルカラーLEDの作製と室温動作
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会、16p-B401-5、上智大学四谷キャンパス+オンライン、3月15-18日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 小型・超高精細マイクロLEDディスプレイ実現の鍵を握るEu添加GaN赤色LEDの高輝度化に向けて
3. 学会等名 第70回応用物理学会春季学術講演会シンポジウム「物質の超秩序構造とその応用～結晶と非結晶のはざまの科学～」、16p-A404-5、上智大学四谷キャンパス+オンライン、3月15-18日。(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Towards ultrahigh-resolution micro-LED displays using a monolithic vertically stacked full-color LED
3. 学会等名 SPIE Photonics West 2023, 12421-62, Moscone Center, San Francisco, USA, January 30-February 2. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 舘林潤、藤原康文
2. 発表標題 希土類添加半導体ナノフォトニクスの開拓
3. 学会等名 第389回蛍光体同学会講演会、4、日本弘道会ビル、東京都千代田区、11月25日。(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 市川修平、藤原康文、小島一信
2. 発表標題 Eu添加GaN赤色LEDの進展と2光子光電子分光法による表面再結合過程の直接評価の提案 ~ マイクロLED素子応用に向けて ~
3. 学会等名 Sophia Open Research Week 2021 第3回半導体ナノフォトニクス研究会、上智大学四ツ谷キャンパス、東京都千代田区、11月23日。(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Towards Next-Generation Micro-LED Displays Using Eu-Doped GaN
3. 学会等名 5th International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (ICAMN2022), I150, Hanoi, Vietnam, November 16-19. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 D. Timmerman, T. Iwaya, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 GaN based (quasi-) 1D nanorod photonic resonators
3. 学会等名 5th International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (ICAMN2022), I127, Hanoi, Vietnam, November 16-19. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Towards Next-Generation Micro-LED Displays Using Eu-Doped GaN
3. 学会等名 International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN 2022), IT15, Berlin, Germany, October 9-14. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Eu-doped GaN-based red LEDs for micro-LED displays with extremely high resolution
3. 学会等名 29th Workshop on Active-Matrix Flatpanel Display and Devices -TFT Technologies and FPD Materials (AM-FPD 22), S2_2, Kyoto, Japan (Hybrid conference), July 5-8. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 Eu添加GaN赤色LEDの現状と超高精細マイクロLEDディスプレイ応用可能性
3. 学会等名 応用物理学会結晶工学分科会第157回研究会「窒化物半導体光デバイスの最前線～結晶成長の理解とデバイス開発～、オンライン、6月1日。(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Eu-doped GaN-based red LEDs for next-generation micro-LED displays
3. 学会等名 2022 International Conference on Electronics Packaging (ICEP 2022), TA1-1, Sapporo Community Plaza, Hokkaido (Hybrid conference), May 11-13. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 駒井亮太、市川修平、半澤弘昌、館林潤、藤原康文
2. 発表標題 Tb添加Al _x Ga _{1-x} Nを活性層に用いた超波長安定発光ダイオードの作製
3. 学会等名 第69回応用物理学会春季学術講演会、22p-D316-8、青山学院大学、3月22-26日。(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイの基幹技術としてのEu添加GaN赤色LED
3. 学会等名 映像情報メディア学会情報ディスプレイ研究会ディスプレイ技術シンポジウム2022、オンライン、3月4日。(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 Eu添加GaNからの赤色レーザ発振を目指して～フォトン場の制御～
3. 学会等名 レーザー学会学術講演会第42回年次大会 シンポジウム「窒化物半導体レーザーダイオードの最前線 ～青、緑、深紫外、そして赤」、S09-14a-VI-01、オンライン、1月12-14日(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓 ～Eu添加GaN赤色LEDの新展開～
3. 学会等名 ワイドギャップ半導体学会第4回研究会「新領域レーザ、発光素子の進展、極限の追求と応用展開」、1、オンライン、12月9-10日。(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Eu-doped GaN-based red LEDs as a key technology for micro-LED displays with ultrahigh resolution
3. 学会等名 28th International Display Workshops (IDW '21), PH1-1, on-line, December 1-3. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 New development of Eu-doped GaN red LED for ultrahigh-resolution micro-LED display
3. 学会等名 40th Electronic Materials Symposium, SP-5、オンライン、10月11-13日。(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 小型・超高精細マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色LEDの新展開
3. 学会等名 日本学術振興会第R025先進薄膜界面機能創成委員会第3回研究会「マイクロ LED 技術の現状と課題、最先端薄膜技術」、オンライン、4月23日。(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, D. Timmerman, S. Ichikawa, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Purcell-effect-enhanced red emission from Eu ions in GaN cavities
3. 学会等名 Laser Display and Lighting Conference 2021 (LDC2021), LDC-6-03, on-line, April 19-22. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Semiconductors intracenter photonics; GaN-based red LED for next-generation micro-LED display
3. 学会等名 2021 ASEAN Joint Workshop, on-line, March 23-24. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 館林潤、市川修平、藤原康文
2. 発表標題 超スマート社会実現に資するナノワイヤフォトニクスの開拓
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会、シンポジウム「晶癖の工学：多形・組織制御で拓く協創結晶科学」、16p-Z04-5、オンライン、3月16-19日。(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 マイクロLEDディスプレイに資する窒化物半導体赤色LEDの新展開
3. 学会等名 日本金属学会第168回春期講演大会シンポジウム「どこまで実現したか？超スマート社会」、K1.6、オンライン、3月17-19日。(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Eu-doped GaN-based red LED for ultrahigh-resolution micro-LED displays
3. 学会等名 SPIE Photonics West 2021, 11686-36, on-line, March 6-11. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 Eu添加GaN赤色LEDの新展開 ~次世代超高精細マイクロLEDディスプレイ応用を視野に入れて~
3. 学会等名 名古屋大学GaNコンソーシアム・2020年度光デバイスWG講演会「光を用いた新たな応用展開」、オンライン、12月17日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色発光ダイオードの新展開
3. 学会等名 第22回高柳健次郎記念シンポジウム、オンライン、11月25日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 電気を流して希土類イオンを光らせる ~半導体イントラセンダー・フォトニックスの開拓~
3. 学会等名 電気三学会関西支部主催「学生のための講演会」、オンライン、11月6日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色LEDの高輝度化とRBC集積化
3. 学会等名 映像情報メディア学会情報ディスプレイ研究会、(2)、オンライン、10月16日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色発光ダイオードの高輝度化と集積化
3. 学会等名 日本学術振興会透明酸化物光・電子材料第166委員会第87回研究会、4、オンライン、10月2日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 次世代マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色発光ダイオードの高輝度化とRGB集積化
3. 学会等名 第380回蛍光体同学会講演会、3、オンライン、9月4日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 J. Tatebayashi, S. Ichikawa, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 Enhanced Eu luminescence in GaN:Eu,O-based light emitting diodes via introduction of nanostructures and nanocavities
3. 学会等名 27th International Workshop on active-matrix flatpanel displays and devices - TFT Technologies and FPD Materials-, on-line, September 1-4. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 High brightness and RGB integration of Eu-doped GaN-based red LEDs for ultrahigh-resolution micro-LED display
3. 学会等名 Society for Information Display's 2020 Virtual Display Week International Symposium, 47.3, on-line, August 3-7. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 市川修平、船戸充、川上養一、藤原康文
2. 発表標題 窒化物半導体成長におけるステップバンチング機構の制御と応用
3. 学会等名 日本結晶成長学会ナノエピ分科会「第12回ナノ構造・エピタキシャル成長講演会」、Th-13 オンライン、7月30-31日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 マイクロLEDディスプレイに資する窒化物半導体赤色LEDの高輝度化とRGB集積化
3. 学会等名 日本金属学会第166回春期講演大会シンポジウム「どこまで実現したか？超スマート社会」、K4.3、東京工業大学大岡山キャンパス、東京都目黒区、3月17-19日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 B. Mitchell, V. Dierolf, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 Electrically controlled RGB color tunability in a single GaN-based LED material through manipulation of Eu ³⁺ emission
3. 学会等名 SPIE Photonics West 2020, 11302-28, Moscone Center, San Francisco, USA, February 1-6. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, D. Lebrun, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Semiconductors intra-center photonics; red LED using Eu-doped GaN with control of photon fields
3. 学会等名 SPIE Photonics West 2020, 11302-28, Moscone Center, San Francisco, USA, February 1-6. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイに資する窒化物半導体赤色LEDの高輝度化とRGB集積化
3. 学会等名 2019年度 第6回JLEDS セミナー、LED照明推進協議会会議室、東京都港区、1月24日。(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Development of semiconductors intracenter photonics: Eu-doped GaN-based red LED for monolithic micro-LED display
3. 学会等名 University Sains Malaysia-Osaka University Joint Colloquium, Penang, Malaysia, November 26-27. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、Dolf Timmerman、館林潤
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色LEDの高輝度化とRGB集積化
3. 学会等名 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会第220回研究集会「マイクロLED技術と今後の展開」、応用物理学会応物会館、東京都文京区、11月18日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Development of semiconductors intracenter photonics: Eu-doped GaN-based red LED for monolithic micro-LED display
3. 学会等名 Display Innovation CHINA 2019/Beijing Summit, Beijing, China, October 22-23. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, D. Lebrun, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Development of semiconductors intracenter photonics: GaN-based red LED for monolithic micro-LED display
3. 学会等名 3rd IMS-INSD Joint Workshop on Frontier Nanomaterials “Opto-science and engineering using nanomaterials for fundamentals and applications”, Hanoi, Vietnam, October 16-17. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 D. Timmerman, E. Matsubara, L. Gomez, T. Gregorkiewicz, M. Ashida, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 Excitation dynamics and efficiency of luminescence of Eu in GaN
3. 学会等名 4th International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (ICAMN 2019), Hanoi, Vietnam, October 13-16. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, D. Lebrun, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Manipulation of Eu emission from GaN by control of photon fields toward micro-LED display
3. 学会等名 4th International Conference on Advanced Materials and Nanotechnology (ICAMN 2019), Hanoi, Vietnam, October 13-16. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 B. Mitchell, R. Wei, D. Timmerman, T. Gregorkiewicz, Y. Fujiwara, and V. Dierolf
2. 発表標題 Control of atomic emission from Eu ³⁺ ions doped in GaN for color-tunable LEDs
3. 学会等名 7th International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures (SemiconNano2019), I-10, Kobe, Japan, September 24-27 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, D. Timmerman, D. Lebrun, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Manipulation of Eu emission from GaN using control of photon fields
3. 学会等名 7th International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures (SemiconNano2019), I-10, Kobe, Japan, September 24-27 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 館林潤、D. Timmerman、市川修平、藤原康文
2. 発表標題 ナノ構造及び共振器導入によるEu添加窒化物半導体の高輝度化
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会、20a-N304-1、北海道大学札幌キャンパス、札幌市、9月18-21日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 超高精細マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色LEDの開発 ~電気を流して希土類イオンを光らせる~
3. 学会等名 大阪産業技術研究所森之宮センター、大阪市城東区、9月5日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 J. Tatebayashi, D. Timmerman, S. Ichikawa, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 Enhancement of Eu luminescence in GaN:Eu via introduction of nanostructures and nanocavities
3. 学会等名 Asia Pacific Society for Materials Research 2019 (APSMR2019) Annual Meeting, Hokkaido, Japan, July 26-29. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, K. Shiomi, Y. Sasaki, T. Inaba, S. Ichikawa, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Development of semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 13th International Conference on Nitride Semiconductors 2019 (ICNS-13), A10.01, Bellevue, Seattle, USA, July 7-12. (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 赤色発光 GaN-LED の開発と次世代マイクロLEDディスプレイの取り組み
3. 学会等名 第36回FPDフォーラム、ホテル日航プリンセス京都、京都市下京区、6月7日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, S. Ichikawa, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Development of semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 Collaborative Conference on Materials Research 2019 (CCMR2019), KINTEX, Gyeonggi Goyang, Seoul, Korea, June 2-7. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原康文、市川修平、館林潤
2. 発表標題 半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓 ~電気を流して希土類イオンを光らせる~
3. 学会等名 第35回希土類討論会、1A-09、大阪大学銀杏会館、吹田市、5月15日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 マイクロLEDディスプレイに資する狭帯域・波長超安定Eu添加GaN赤色LEDの新展開
3. 学会等名 OPIE特別セミナー「マイクロLED~日本発の次世代ディスプレイの実現へ」、パシフィコ横浜、横浜市西区、4月26日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Y. Fujiwara, K. Shiomi, Y. Sasaki, T. Inaba, S. Ichikawa, and J. Tatebayashi
2. 発表標題	Development of semiconductors intra-center photonics; manipulation of Eu luminescence in Eu-doped GaN by control of photon fields
3. 学会等名	7th International Conference on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (LEDIA2019), LEDIA-LDC-JS-2-01, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan, April 23-25. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Y. Fujiwara, S. Ichikawa, and J. Tatebayashi
2. 発表標題	New development in red light-emitting diodes using Eu-doped GaN for monolithic micro-LED displays
3. 学会等名	International Conference on Display Technology 2019 (ICDT2019), 16.3, Kunshan, China, March 26-29. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	塩見圭史、稲葉智宏、市川修平、館林潤、藤原康文
2. 発表標題	Eu添加GaN発光ダイオード応用に向けた高反射率・導電性AlInN/GaN DBRの作製
3. 学会等名	第66回 応用物理学会春季学術講演会、10p-W541-1、東京工業大学大岡山キャンパス、東京都目黒区、3月9-12日. (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	藤原康文
2. 発表標題	半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓 ~波長超安定・狭帯域窒化物半導体赤色LEDの発明、マイクロLEDディスプレイ実現へのマイルストーン~
3. 学会等名	第18回グリーンナノフォーラム「Society 5.0を支えるデジタル・半導体フォトニクス技術」、大阪産業創造館、大阪市中央区、3月1日. (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 藤原康文、塩見圭史、稲葉智宏、朱婉新、市川修平、館林潤
2. 発表標題 半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓 - 波長超安定・狭帯域Eu添加GaN赤色発光ダイオードの新展開 -
3. 学会等名 日本セラミックス協会ガラス部会フォトニクス分科会、The 29th Meeting on Glasses for Photonics、1、京都大学吉田南キャンパス、京都市左京区、1月28日。(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, T. Inaba, K. Shiomi, S. Ichikawa, J. Tatebayashi
2. 発表標題 Wavelength-stable and narrow-band red LED for monolithic micro-LED display
3. 学会等名 27th International Display Workshops (IDW '18), FMC1-2, Nagoya Congress Center, Nagoya, Japan, December 12-14. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原康文
2. 発表標題 半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓
3. 学会等名 研究・イノベーション学会関西支部第3回(136回)、設計工学会関西支部(194回)合同研究会、大阪電気通信大学駅前キャンパス、寝屋川市、11月26日。(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Development of semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 2nd JSPS workshop on Japan-Sweden frontiers in photon and spin functionalities of nanomaterials, Noboribetsu, Hokkaido, Japan, October 24-26. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Towards semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 19th International Workshop on Inorganic and Organic Electroluminescence (EL2018), Meiji University, Tokyo, Japan, September 11-13. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 藤原康文、稲葉智宏、塩見圭史、佐々木豊、市川修平、Delphine LEBRUN、館林潤
2. 発表標題 フォトン場制御による波長超安定・狭帯域Eu添加GaN赤色LEDの高輝度化
3. 学会等名 電気学会光・量子デバイス研究会「パワー光源および応用システム全般」、OQD-18-047、ルーテル市ヶ谷センター 第一会議室、東京都新宿区、7月26日。(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara
2. 発表標題 Development of semiconductors intra-center photonics
3. 学会等名 Light Conference 2018, Changchun, China, July 15-18. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 V. Dierolf, R. Wei, B. Mitchell, and Y. Fujiwara
2. 発表標題 Excitation of europium ions in gallium nitride: Mechanism, kinetics, and optimization
3. 学会等名 12th International Conference on Excitonic and Photonic Processes in Condensed Matter and Nano Materials (EXCON 2018), Nara Kasugano International Forum, I15, Japan, July 8-13. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, T. Inaba, K. Shiomi, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Enhanced light output power from Eu-doped GaN narrow-band red light-emitting diodes by actively controlling photon fields
3. 学会等名 233 Electrochemical Society (ECS) meetings, H01 "Wide Bandgap Semiconductor Materials and Device", 1401, Seattle, USA, May 13-17. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, T. Inaba, K. Shiomi, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Enhanced light output power from Eu-doped GaN narrow-band red light-emitting diodes by actively controlling photon fields
3. 学会等名 233 Electrochemical Society (ECS) meetings, H01 "Wide Bandgap Semiconductor Materials and Device", 1401, Seattle, USA, May 13-17. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, T. Inaba, K. Shiomi, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Enhanced light output power from Eu-doped GaN narrow-band red light-emitting diodes by actively controlling photon fields
3. 学会等名 233 Electrochemical Society (ECS) meetings, H01 "Wide Bandgap Semiconductor Materials and Device", 1401, Seattle, USA, May 13-17. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Y. Fujiwara, T. Inaba, K. Shiomi, and J. Tatebayashi
2. 発表標題 Enhanced light output power from Eu-doped GaN narrow-band red light-emitting diodes by actively controlling photon fields
3. 学会等名 233 Electrochemical Society (ECS) meetings, H01 "Wide Bandgap Semiconductor Materials and Device", 1401, Seattle, USA, May 13-17. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計5件

産業財産権の名称 希土類添加半導体素子とその製造方法	発明者 藤原康文、上村強、 宮永和恒、神崎伯夫	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、2021-120455	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 希土類添加窒化物半導体素子とその製造方法、半導体LED、半導体レーザー	発明者 藤原康文、市川修 平、竹尾敦志、館林 潤	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2021-028698	出願年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 表示装置およびその製造方法	発明者 藤原康文、上野山 雄、館林潤、市川修 平	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2019-145022	出願年 2019年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 近赤外発光半導体素子とその製造方法	発明者 市川修平、吉岡尚 輝、藤原康文、館林 潤	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、2019-160339	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 表示装置およびその製造方法	発明者 藤原康文、上野山 雄、館林潤、市川修 平	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2018-234965	出願年 2018年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計9件

産業財産権の名称 窒化物半導体基板とその製造方法および半導体デバイス	発明者 藤原康文、T. Gregorkiewicz等	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、6876337	取得年 2021年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 窒化物半導体基板とその製造方法および半導体デバイス	発明者 藤原康文、T. Gregorkiewicz等	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、US 11,133,435 B2	取得年 2021年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 AlInN膜および2次元フォトリソニック結晶共振器とこれらの製造方法ならびに半導体発光素子	発明者 藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、US11,075,322 B2	取得年 2021年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 AlInN膜および2次元フォトリソニック結晶共振器とこれらの製造方法ならびに半導体発光素子	発明者 藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、KR10-2301052	取得年 2021年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 AlInN膜とその製造方法ならびに2次元フォトニック結晶共振器の製造方法	発明者 藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、7018217	取得年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 AlInN膜とその製造方法ならびに2次元フォトニック結晶共振器の製造方法	発明者 藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、TW1672734	取得年 2019年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 窒化物半導体デバイスとその基板、および希土類元素添加窒化物層の形成方法	発明者 市川修平、藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、7158758	取得年 2022年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 窒化物半導体デバイスとその基板、および希土類元素添加窒化物層の形成方法	発明者 市川修平、藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、KR10-2542684	取得年 2023年	国内・外国の別 外国

産業財産権の名称 窒化物半導体デバイスとその基板、および希土類元素添加窒化物層の形成方法	発明者 市川修平、藤原康文、稲葉智宏	権利者 大阪大学
産業財産権の種類、番号 特許、TW1716986	取得年 2021年	国内・外国の別 外国

〔その他〕

<ul style="list-style-type: none"> ・大阪大学藤原康文研究室 http://www.mat.eng.osaka-u.ac.jp/mse6pyf/ ・Development of Semiconductor Intracenter Photonics https://www.youtube.com/watch?v=G9fMdSX7n7k ・第44回（2022年度）応用物理学論文賞（優秀論文賞）受賞（2023/3/15） ・蛍光体同学会蛍光体賞を「次世代マイクロLEDディスプレイに資するEu添加GaN赤色発光ダイオードの高輝度化とRGB集積化」で受賞（2021/1/29） ・令和2年度文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）を「半導体イントラセンターフォトニクスに関する研究」で受賞（2020/4/7） ・平成30年度日本学術振興会光電相互変換第125委員会業績賞を「半導体イントラセンター・フォトニクスの開拓」で受賞（2019/3/8） ・日経産業新聞（2024/1/22）「GaN系発光素子、民生機器狙う スマホなど、低消費電力に強み」 ・産業タイムズ（2022/9/29）「希土類でGaN赤色LEDを実現。ディスプレイなど共同事業化を目指す」 ・HORIBA TALK（2022/9/5）「世界初！希土類添加半導体を使った赤色LED開発に成功～マイクロLEDディスプレイの実現に貢献」 ・毎日新聞朝刊（2020/4/16）「LEDで狙う次世代ディスプレイ」 https://mainichi.jp/articles/20200416/ddm/016/040/003000c ・日本経済新聞朝刊（2019/11/25）「阪大、同一基板で3色LED 次世代表示技術」 https://www.nikkei.com/article/DGKKZ052493160S9A121C1TJM000/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	舘林 潤 (TATEBAYASHI Jun) (40558805)	大阪大学・工学研究科・准教授 (14401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	市川 修平 (ICHIKAWA Shuhei) (50803673)	大阪大学・工学研究科・准教授 (14401)	
研究分担者	芦田 昌明 (ASHIDA Masaaki) (60240818)	大阪大学・基礎工学研究科・教授 (14401)	
研究分担者	佐藤 和則 (SATO Kazunori) (60379097)	大阪大学・工学研究科・准教授 (14401)	
研究分担者	石原 一 (ISHIHARA Hajime) (60273611)	大阪大学・基礎工学研究科・教授 (14401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計4件

国際研究集会 The Fourth Joint Seminar at Advanced Nanomaterials Laboratory Between Osaka University and University of Amsterdam	開催年 2024年～2024年
国際研究集会 The Third Joint Seminar at Advanced Nanomaterials Laboratory Between Osaka University and University of Amsterdam	開催年 2023年～2023年
国際研究集会 The Second Joint Seminar at Advanced Nanomaterials Laboratory Between Osaka University and University of Amsterdam	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 The First Joint Seminar at Advanced Nanomaterials Laboratory Between Osaka University and University of Amsterdam	開催年 2021年～2021年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------