

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

**平成 23 年度～平成 27 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」  
研究成果報告書概要**

1 学校法人名 上智学院                      2 大学名 上智大学

3 研究組織名 理工学部

4 プロジェクト所在地 千代田区紀尾井町 7-1

5 研究プロジェクト名 新規ナノ構造によるナノデバイス・物性研究の拠点形成

6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
下村和彦	理工学部	教授

8 プロジェクト参加研究者数 7 名

9 該当審査区分 理工・情報

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
下村和彦	理工学部・教授	InAs量子ドット・ナノワイヤ	広帯域量子ドット発光デバイス開拓
和保孝夫	理工学部・教授	ナノワイヤ/CMOS 異種技術集積化	ナノワイヤ/CMOS 集積型環境センサ LSI
中岡俊裕	理工学部・准教授	単電子・単一光子 電子光融合デバイス	電子光融合ナノデバイス開拓
菊池昭彦	理工学部・教授	GaNナノウォール光・電子デバイス	ナノ光・電子デバイス開拓
岸野克巳	理工学部・教授	GaN ナノコラム光デバイス	ナノコラム発光デバイス/フォトニック回路
野村一郎	理工学部・教授	II-VI 族ナノ構造	サブバンド間遷移
江馬一弘	理工学部・教授	ナノ光物性・非線形光学	新規光物性現象の解明

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

## 11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

### (1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

独自に提案した一次元ナノ構造(ナノコラム、ナノウォール)、InGaAs ナノ構造の結晶成長を行って、高品質化を進め、これらのナノ構造の光電子・量子物性を解明して、ナノ物性新現象の発現の探索を行う。さらに、これらの新規ナノ構造によって革新的な光・電子デバイス、電子・光融合デバイスの研究を推進し、21世紀の低消費電力、高機能システム構築のための光・電子ナノデバイスの基盤技術を開拓する。ここでは GaN 系ナノコラム/ナノウォール、InGaAs 系ナノワイヤドットの結晶成長や有機/無機複合ナノ構造の形成を行って、ナノ結晶/構造効果を検討する。それに基づいて広帯域量子ドット光源、三原色集積型ナノコラムLED、緑色域ナノコラムレーザ、光・光制御型・サブバンド間遷移超高速光デバイスの研究を行い、さらに電子デバイスの側面で、GaN系ナノウォール・電子デバイス、ナノワイヤ/CMOS融合型LSI、単電子・単一光子型電子・光融合ナノデバイスを探索する。

本研究拠点によって、ナノ構造・ナノデバイス研究室間の共同関係を促進し、それぞれが保有するナノテクノロジー関連装置を維持管理することで、競争力のある研究体制を構築する。一次元ナノ構造を横糸として、研究室間の関係強化を図り、共通した視点で議論しながら、一次元ナノ結晶の成長、新規ナノデバイスへの研究展開を推進する。さらにナノ結晶を活用して新規ナノデバイスを狙う研究室群とナノ物性評価を担当する研究室を加えて、世界水準のナノ研究拠点を構築する。

### (2) 研究組織

#### ・研究代表者の役割

研究代表者は研究全体の進捗状況を把握し、研究チーム間の連携状況、研究支援体制を適切に判断し、研究拠点形成を円滑に進展させるよう研究総括した。また研究内容についての外部発信を指示し、内部評価、外部評価体制を構築し、実施した。

#### ・各研究者の役割分担や責任体制の明確さ

各研究者は「10 研究プロジェクトに参加する主な研究者」で示したようにプロジェクト内においてそれぞれ研究課題を持ち、そのテーマを元にプロジェクト研究者間、大学理工部内、さらに学外共同研究を進展するための役割を持って研究拠点形成を行った。

#### ・研究プロジェクトに参加する研究者の人数

理工学部専任教員 7 名および以下の大学院生、PD,RA が研究プロジェクトに参加して研究を行った。

#### 大学院生・PD 及び RA の人数・活用状況

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
大学院生	41	52	47	31+ema	33+ema
PD	4	5	3	3	3
RA	3	2	4	2	2

#### ・研究チーム間の連携状況

研究者の連携によって論文等の研究成果が着実に蓄積されている。岸野—江馬—菊池ではナノコラムの結晶成長、物性研究、デバイス作製において雑誌論文、学会発表が報告されている。岸野—野村では II-VI 族半導体デバイスに関して雑誌論文、学会発表が報告されてい

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

る。下村一和保ではナノワイヤに関して雑誌論文、学会発表が報告されている。このように研究チーム間の研究連携は定期的な研究打ち合わせを行うと共に研究成果も出ている状況であり、研究拠点の形成は着実に進行している。

また購入した研究設備「高速多元蒸着装置」は 6 名の研究者が使用し、「光学測定用クライオスタット」は江馬が管理し、各研究者の物性測定を行っている。さらに岸野—中岡は「電子ビーム描画(EBL)装置」を共有し、研究が順調に進展している。研究チーム間では共通で使用する装置の共同使用が進展し、研究拠点の形成が進行中である。

#### ・研究支援体制

理工学部長を研究所長とする「半導体研究所」は 2013 年 3 月末にインフラストラクチャ(ダクト、給排水、エアバランス)の整備が終了し、本研究プロジェクトの目的である「ナノデバイス・物性研究の拠点形成」として半導体プロセスに適した環境が整備され、理工学部の共同利用施設に移行していく体制が整えられた。またこれまで各研究室で個々に所有、管理してきた半導体プロセスに必要な共通装置は順次この「半導体研究所」に移設しており、この移設により「ナノデバイス・物性研究の拠点形成」の本来の趣旨が完遂することになる。本研究プロジェクトにて購入した「高速多元蒸着装置」はすでに「半導体研究所」に移設され、研究プロジェクトの研究者、大学院生等がいつでも使用可能な状況となっている。

#### ・共同研究機関等との連携状況

本学大学院博士課程を修了し、ポスドクとして上智大に在任した豊橋技術科学大学関口寛人准教授、静岡大学光野徹也助教、山梨大学酒井優准教授は、新職務後も継続して上智大学共同研究員の身分で研究を行い、本プロジェクトメンバーとの共著研究成果として雑誌論文、学会発表が出ており、本学で教育された若手研究者が順調に育成されていることがわかる。岸野を中心とするナノコラム研究では、学部内において物理系研究室(江馬研、関根研、中岡研、大槻研)と密接な共同研究が行われるとともに、学外では京都大学(川上研)、豊橋技科大(若原研)と共同研究を進め、雑誌論文、学会発表を得ている。江馬は情報通信研究機構(NICT)との共同研究を継続中であり、研究成果が本年度報道された。下村はシュルンベルジェ株との間で量子ドット光源を石油探査に使用することを目的とした共同研究を行った。和保は、Duisburg-Essen 大学 Tegude 教授のグループと、ナノワイヤとその回路応用に関する共同研究を行い、その成果の一部は雑誌論文、国際会議の招待講演及び一般講演として公表した。中岡は東京大学荒川研究室と共同研究を継続して行っており、研究成果も順調に発表されている。

このように本プロジェクトで育成された若手研究者が外部機関において活躍し、そして共同研究によって研究が継続されている。また他大学、研究機関、企業など外部機関との共同研究は積極的に行われており、本プロジェクトを拠点とする研究体制が機能し、一部では外部資金の獲得にも繋がっている状況である。

### (3) 研究施設・設備等

#### ・研究施設の面積及び使用者数

上智大学四谷キャンパス 3 号館、4 号館に各研究者が管理する研究室・実験室があり、そこを中心として研究を行っている。2013 年 9 月以降、大学によって、理工学部長が管理する「半導体研究所」(研究所長:理工学部長)が整備され、クリーンルーム内での半導体プロセスが

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

可能となり、研究プロジェクトで購入した「高速多元蒸着装置」を移設し、本研究プロジェクトメンバー、大学院生、学部学生、RA、PD が主に使用している。さらにナノ研究装置群を移設して、理工学部の共同利用施設として、ナノデバイス・物性研究の拠点として機能している。

施設の名 称	研究施設面積	研究室等数	使用者数
3号館	416 m <sup>2</sup>	16	66
4号館	478 m <sup>2</sup>	12	70
ナノテクセンター (4号館に含まれる)	80 m <sup>2</sup>	4	30
半導体研究所(クリー ンルーム)	122 m <sup>2</sup>	5	30

・主な研究装置、設備の名称及びその利用時間数

装置・設備の名称	整備 年度	型 番	台 数	稼働時間数
<b>(研究装置)</b>				
電子ビーム描画(EBL)装置	18	ELS-7500	1	14700 h
集束イオンビーム(FIB)装置	18	SMI3050SE	1	7400 h
ドライエッチング装置	19	L-210H-WS(中古)	1	5900 h
多元 UHV スパッタ装置	18	USP-240	1	3700 h
窒化物半導体用分子線エピタキ シー(MBE)装置	9	RC2100-GNRT	1	7400 h
II-VI族半導体用分子線エピタキシー装置	S61	SVP1120	1	3700 h
顕微ホトルミネッセンス評価装置	17	BX51 ベース+DU971N-UVB	1	7400 h
可視および赤外波長可変極短パルス光源	18	コヒレント・Mira-OPO	1	25000 h
<b>(研究設備)</b>				
高速多元蒸着装置	23	電子ビーム(6連 6kW)および抵抗加熱(3連)式	1	250 h
光学測定用クライオスタット	23	岩谷・CRT-HE05	1	10000 h
有機金属気相成長(MOVPE)装置	8	特別仕様	1	1700 h
CMOS 設計 CAD ツール	20	特注品	1	25000 h
低温共焦点顕微鏡用冷凍機システム	22	ds.cs210-x19	1	1700 h

本研究プロジェクトにて整備した研究設備は「高速多元蒸着装置」と「光学測定用クライオスタット」である。「高速多元蒸着装置」はデバイスの最終工程である電極蒸着に使用している。この装置では、現有の抵抗加熱式蒸着装置では得られない高融点金属の蒸着ができ、蒸着所要時間の短縮化を達成するため、ロードロックチェンバー付構造を有し、多数の研究室の利用に適した装置構成に設計されている。デバイスプロセスを行う研究プロジェクトメンバー6名の研究者および大学院生等が使用している。この蒸着装置を利用することによって従来に比べて電極と半導体デバイス間の抵抗が大幅に低減され、デバイスの特性向上に効果をもたらした。「光学測定用クライオスタット」は江馬が管理し、研究プロジェクトメンバーが作製し

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

た結晶、デバイスの低温光学特性評価に使用されている。また、既設の時間分解発光測定装置や波長可変フェムト秒光源を用いたポンプ・プローブ法などと組み合わせて、結晶内キャリアのダイナミクスの研究やデバイスの応答速度評価に利用されている。

(4) 研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び\*を付すこと。

本報告書では、研究プロジェクトの各研究課題に基づき、ナノ構造結晶成長・デバイス構造として(a) GaN ナノコラム光デバイス、(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス、(c) II-VI族ナノ超格子、(d) InAs 量子ドット・ナノワイヤ、ナノ構造集積化・融合デバイスとして(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI、(f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス、さらにナノ物性評価として(g) ナノ光物性・非線形光学に分けて研究成果について報告する。

ナノ構造結晶成長・デバイス構造

(a) GaN ナノコラム光デバイス: 各項目とも順調に研究は進展し、最先端の研究成果が次々に得られた。GaN ナノコラム規則配列化においては、Ti マスク選択成長法の極限制御を進め、コラム径 26-300nm の範囲で、超微細・高精度に制御された規則配列 GaN ナノコラム成長を実現した<sup>\*a-i,\*a-x</sup>。マスクレスの選択成長法として、新たにナノテンプレート選択成長法を開拓し<sup>\*a-xi</sup>、ナノインプリント組み合わせることで、2 インチ Si 基板全面のナノコラム LED 作製法を確立し<sup>\*a-xii</sup>、ナノLED の大面積化の突破口を拓いた。GaN ナノコラム上部に、InGaN/GaN 超格子層、InGaN/GaN 多重量子井戸活性層、p 型 GaN 層、p 型コンタクト層を積層し、ナノコラム LED 結晶を得た。150×150 μm<sup>2</sup> 領域でも、およそ 30 万個の多数本のナノコラムがあるが、異常成長を抑制し、高度のナノコラム結晶制御を達成した<sup>\*a-ii</sup>。赤色発光ナノコラムにおいては、InGaN 系材料の発光効率は、青、緑、赤色になるとともに激減し、量子効率は数%以下と低く、赤色域の高効率化が求められる。赤色発光(波長 600~662nm)ナノコラム成長に成功し、波長 600nm で 40nm と狭い発光半値幅と 17~22% の高い内部量子効率を得るとともに、波長 633nm の赤色ナノコラム LED 動作を達成した<sup>\*a-iii</sup>。緑色域ナノコラム LED と光励起緑色レーザにおいては、ピーク波長 520~550nm、発光半値幅 35~50nm の緑色域発光が得られ、立ち上がり電圧 3.5V を得た<sup>\*a-iv</sup>。規則配列ナノコラムを高励起したところ、二次元分布帰還型による強い光閉じ込め機能が発現され、青色~緑色域で光励起レーザ発振を観測し<sup>\*a-v</sup>、コラム周期とコラム径によって 530-560nm で発振波長制御に成功した<sup>\*a-v</sup>。さらに、周期は一定に保ちながら、ナノコラム径を一次的に変化させた規則配列ナノコラムで発光スペクトル幅の広いレーザ発振に成功し、スペckル雑音の小さなレーザ開拓への道を示した<sup>\*a-xiii</sup>。ナノコラムフォトリック結晶効果を発現させ、放射角が±20°と狭く、鋭い放射ビーム特性を有するナノコラム LED を開拓した<sup>\*a-xiv</sup>。そして、集積型ナノコラム LED においては、コラム周期(350、400、450nm)とコラム径(100-300nm)をもつ規則配列ナノコラムを互いに隣り合った領域に成長させ、さまざまなコラム周期に対して、コラム径による発光色変化を確認した<sup>\*a-vi</sup>。コラム径の異なる 4 個の規則配列ナノコラム LED を同一基板上に作製し、コラム径の違いで発光色を変化させて、二色(緑、橙)、四色(青、空色、緑、黄)集積型ナノコラム LED の試作に成功した<sup>\*a-vi</sup>。近赤外域 InGaN 系ナノコラム LED 動作を得た<sup>\*a-vii</sup>。Si 基板上的ナノコラム選択成長に成功し、ウエハーボンディングと Si 基板除去によってフリップチップ型ナノコラム LED を実現し<sup>\*a-xv</sup>、ナノコラム上下配線による微細二次元アレイ化への道を開拓した。一方、伝導性と透明性に適するグラフェンを SiO<sub>2</sub> 上に貼付け、これを介在させることで、グラフェン上に高密度の自己形成 GaN ナノコラムを成長させることに成功した<sup>\*a-xvi</sup>。

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス: AlGaIn/GaN ヘテロ構造ナノウォールをチャネルに用いる MOS-FET 構造を試作し、I<sub>D</sub>-V<sub>DS</sub> 特性(静特性)を評価し、ゲート電圧による明瞭なドレイン電流の制御を確認した<sup>\*b-i</sup>。またナノウォールレーザにおいては、幅 200nm 程度の InGaIn/GaN ナノウォール結晶において、In 組成揺らぎによる多色発光と In 取込みのウォール軸方位依存性を見出した。導波モード解析では、低屈折率 AlGaIn 層の導入が導波モードの形成に重要であることを示した。予定外の成果として、水素雰囲気における GaN の熱分解特性を評価し、ナノ構造作製に应用が期待される高異方性エッチング条件を見出した<sup>\*b-ii</sup>。この HEATE 法を用いて InGaIn 単一量子ディスクを含むナノピラー構造を作製し、直径 50nm 以下の InGaIn 単一量子ディスクからの室温発光を得た<sup>\*b-iii</sup>。HEATE 法で作製した InGaIn-SQD ナノピラーの発光特性のサイズ依存性を調べ、規格化発光強度が直径 200nm から 116nm の領域で急速に増加(10 倍以上)することを見出した<sup>\*b-iv</sup>。半導体ナノ構造と優れた発光特性を有する有機半導体を融合した高機能性光デバイスの開発

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

を目指し、新たに無機半導体と有機半導体の研究に着手した。蛍光系(F8BT)および燐光系(PVK: Ir(ppy)<sub>3</sub>)有機発光層を ZnO と MoO<sub>3</sub> で挟んだ無機/有機ハイブリッド LED(IO-HyLED)に、MgZnO や自己配列双極子分子、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> を組合せた多重中間層を導入し、発光特性の顕著な向上が見出された<sup>\*b-v</sup>。MoO<sub>3</sub>/F8BT/ZnO 系 IO-HyLED において、ZnO/Ag/ZnO 多層構造(DMD)が ITO と遜色ない透明導電膜として利用可能であることを示し、Duty 比 1% のパルス駆動でピーク輝度 237,000 cd/m<sup>2</sup> という極めて高い発光輝度を得た<sup>\*b-vi</sup>。た低コスト大面積化が期待される三電極型静電塗布法(ナノミスト堆積(NMD)法と呼称)を用いて F8BT 系ハイブリッド LED を作製し、NMD 法が有機系デバイス作製に有効であることを示した<sup>\*b-vii</sup>。DMD の Ag 層に Al を微量添加することにより耐熱性が向上することを見出し<sup>\*b-viii</sup>、MgZnO/Ag(Al)/MgZnO-DMD を作製し紫外(UVA)から可視(315~780nm)全域における平均透過率 88.2%、シート抵抗 7.6 Ω/sq という優れた透明導電性を得た<sup>\*b-ix</sup>。

(c) II-VI 族ナノ構造: ZnCdSe/BeZnTe タイプ II ナノ超格子を分子線エピタキシー(MBE)法を用いて作製し評価した。室温におけるフォトルミネッセンス(PL)測定では、BeZnTe 層の層厚を 5 分子層(1.47nm)に固定し、ZnCdSe 層を 1 分子層(0.29nm)から 6 分子層(1.76nm)まで変えた超格子において、ピーク波長 508nm~670nm(青緑色~赤色)の強い単峰性発光が観測された<sup>\*c-iv</sup>。これより、超格子の層厚を変えるだけで広い可視光域に対応する光デバイス材料が得られることが示された。続いて、同一基板上に三原色に対応した 3 種類の超格子を作製した。BeZnTe 層を 5 分子層に固定し、ZnCdSe 層を 5、2、1 分子層とした超格子を順次積層した。室温での PL 測定により、506nm、530nm、631nm において発光ピークが観測され、三原色に対応した多色発光が確認された<sup>\*c-iv</sup>。また、当該超格子を活性層に用いた発光ダイオード(LED)構造を作製し評価したところ、ピーク波長 667nm の赤色発光が観測された。一方、当該超格子を光吸収層に用いた太陽電池を作製し評価したところ、発電効率 1.5%を得た<sup>\*c-2</sup>。また、当該超格子において、ZnCdSe 層を選択的に n 形ドーピングしたものと BeZnTe 層を p 形ドーピングしたものを用いて p-n 接合ダイオードを作製し評価したところ、電圧電流特性において良好なダイオード特性が得られた。これにより、当該超格子が p 形及び n 形に制御できることが示された。次に、当該超格子の伝導帯におけるサブバンド間遷移の理論解析を行った。その結果、超格子の ZnCdSe 層を 5 分子層から 10 分子層、BeZnTe 層を 1 分子層から 16 分子層に変えることで、1~3 μm 波長帯のサブバンド間遷移が得られることが示された。また、ZnCdSe 層を 7 分子層、BeZnTe 層を 5 分子層とすることで 1.5 μm 帯のサブバンド遷移が得られることが予測され、光通信波長帯デバイスへの応用の可能性が示された。更に、当該超格子を n 形 ZnCdSe 層と p 形 BeZnTe 層で挟んだ p-i-n 構造を作製し、単色光を照射しながら光起電力スペクトルの測定を行った。その結果、当該超格子の明瞭な光吸収特性が得られた。また、PL 発光特性と比較したところ、発光ピーク波長が光吸収特性から得られた吸収端よりも 0.1eV 程高エネルギー側にあることが示された。

(d) InAs 量子ドット・ナノワイヤ: 有機金属気相成長法による選択成長を用いてアレイ導波路型 InAs 量子ドット広帯域 LED の試作を行った。コア層である量子ドット層はダブルキャップ法を用いることによって層ごとの量子ドット高さを変え、さらに選択成長では非対称マスクを用いて 16 本の層厚が異なるアレイ導波路を作製した<sup>\*d-i</sup>。これまでにダブルキャップ法によって量子ドット高さを 1nm から 7nm 程度まで変化することによって発光波長を 200nm 程度制御できること、またアレイ導波路構造によってそれぞれのバンド端波長が 100nm 以上で制御できることを確認した。これらの実験結果を元に導波路ごとのバンド端制御および一導波路内の量子ドット高さの制御によりスペクトル幅 500nm 以上、そしてフラットトップなスペクトル形状を持つ広帯域 LED を実現した<sup>\*d-ii</sup>。また Au 微粒子を成長種とする VLS モード MOVPE 法を用いた InAs ナノワイヤおよび InAs/InP コアシェル型ナノワイヤ成長技術<sup>\*d-iii</sup>、さらに Au 微粒子を用いずナノワイヤの構成原子である In を用いた自己触媒 VLS 成長モードによる InP/GaInAs コアシェル型ナノワイヤの成長技術<sup>\*d-iv</sup> を確立した。

#### ナノ構造集積化・融合デバイス

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI : VLS モード MOVPE 法によって作製された InAs ナノワイヤおよび InAs/InP コアシェル型ナノワイヤを用いて、電界支援自己整合プロセス(Field-Assisted Self-Assembly: FASA)により InP 基板上に InAs ナノワイヤを堆積させ、サンプルホールド回路を構成して、その基本動作を

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

確認した<sup>\*e-i</sup>。さらに、FASAにおける微小電流変化を測定することで、ナノワイヤ堆積過程をモニタできる可能性を見いだした<sup>\*e-ii</sup>。一方、高分解能低消費電力 A/D 変換に適した C 級インバータベース  $\Delta \Sigma$  変調器を設計し、ファウンドリサービスを利用した CMOS 回路試作により基本動作を確認した<sup>\*e-iii</sup>。一層の低消費電力動作に適したダイナミック共通ソース回路を搭載した新しい  $\Delta \Sigma$  変調器の設計した<sup>\*e-iv</sup>。回路試作、性能評価を行った結果、10kHz 以下の低サンプリング周波数領域で従来レベルを上回る優れた低消費電力動作に成功した<sup>\*e-v</sup>。これらの要素技術を組み合わせることで InAs ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI を作製し、InAs ナノワイヤ両端の電圧変化を  $\Delta \Sigma$  変調器でデジタル値に変換して出力することを可能にした<sup>\*e-vi</sup>。さらに、それを用いてナノワイヤのコンダクタンス変化を測定した結果、純水、メタノール、細胞培養液 (Locke 液) 等に浸したとき、それぞれに特徴的な変化を観測できた<sup>\*e-vii</sup>。InAs ナノワイヤ表面に液体分子が吸着し、表面ピンング状態が変化した結果、表面蓄積の電子濃度が変化したためコンダクタンスが変化したものと考えられる。本研究を通じて、ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI のバイオセンサ応用の可能性を明らかにすることができ、当初の目的はほぼ達成できたと考える。

(f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス: 光、単電子を組み合わせる素子として、単電子伝導と発光制御を両立させる横型素子<sup>\*f-i</sup>、単一光子発生と電子制御を両立させる縦型素子を開発した<sup>\*f-ii</sup>。素子の更なる精緻な制御に向けた材料研究も進展した<sup>\*f-iii</sup>。これらの知見をいかし、(a)ナノコラム、ナノウォールとの連携をすすめ、単一ナノコラム分光手法の確立<sup>\*f-iv</sup>、単一光子発生を示す  $g^{(2)}(0) < 0.5$  に非常に近い特性を得た<sup>\*f-v</sup>。

#### ナノ物性評価

(g) ナノ光物性・非線形光学: 一次元ナノ構造 (ナノコラム、ナノウォール) グループが作製した規則配列ナノコラム、および、無機・有機ハイブリッド物質の光学特性の研究を行った。規則配列ナノコラムは直径数 100nm の円柱状結晶であり、この特徴的なサイズや形状による単体の光物性が興味深い。ナノコラムに InGaN 量子井戸を埋め込んだ試料の光励起キャリアダイナミクスを詳細に調べ、ナノコラム In 組成揺らぎが抑えられていることや赤色領域でも発光効率が高いことが判明した<sup>\*g-i, g-ii</sup>。また、ナノコラムを規則配列することで、フォトニック効果が発現するため、規則配列に乱れが導入された場合の光のアンダーソン局在やランダムレーザーの研究も行った<sup>\*g-iii ~ vi</sup>。さらに、コラム径を系統的に変化させながら、ナノコラムの光物性<sup>\*g-vii</sup>、貫通転位フィルタリング効果<sup>\*g-viii</sup> を調べた。無機有機ハイブリッド物質に関しては、この物質特有の効果である鏡像電荷効果が無機層の励起子に及ぼす影響を詳細に調べた<sup>\*g-xi</sup>。また、太陽電池応用として注目を集めている 3 次元構造についても励起子の存在を明らかにした<sup>\*g-x</sup>。

#### <優れた成果があがった点>

(a) GaN ナノコラム光デバイス: ナノコラムで波長 633nm の赤色 LED を実現し<sup>\*a-iii</sup>、InGaN 系赤色 LED 高性能化の道筋を拓き、ナノコラム規則配列によって二次元分布光帰還機能を発現させ、光励起緑色域レーザー発振を得て<sup>\*a-v</sup>、面発光型ナノコラムレーザの基礎技術を確認し、高い放射ビーム指向性を有するナノ k ロコラム LED を開拓し<sup>\*a-xiv</sup>、集積型ナノコラム LED を実現させ<sup>\*a-vi</sup>、Si 基板上の大面积ナノコラム LED 作製法を確認し<sup>\*a-xii</sup>、フリップチップ型ナノコラム LED を実現し<sup>\*a-xv</sup>、グラフェン上の自己形成ナノコラム成長<sup>\*a-xvi</sup>にも成功して、世界をリードする研究成果を得た。

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス: 世界初の AlGaIn/GaN ナノウォール FET 作製および動作実証を行った<sup>\*b-i</sup>。GaN を低損傷でナノ加工できる水素雰囲気異方性熱エッチング (HEATE) 法を開発し<sup>\*b-ii</sup>、直径 50nm 以下の InGaIn 量子構造の形成を実証した<sup>\*b-iii</sup>。無機/有機ハイブリッド LED (IO-HyLED) に、MgZnO や自己配列双極子分子、Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> を組合せた多重中間層を導入することによって発光特性が顕著に向上することを見出した<sup>\*b-v</sup>。Al ドープ Ag 層を用いる MgZnO/Ag(Al)/MgZnO-DMD を作製し、紫外 (UVA) から可視 (315~780nm) 全域における平均透過率 88.2%、シート抵抗 7.6  $\Omega$ /sq. という最高水準の優れた特性を有する透明導電性を得た<sup>\*b-ix</sup>。

(d) InAs 量子ドット・ナノワイヤ: 有機金属気相成長法による選択成長を用いてアレイ導波路型 InAs 量子ド

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

ット広帯域 LED において、導波路の制御および量子ドット高さの制御を用いることによって、単一光源として 250nm の波長範囲において出力強度が平坦なフラットトップのスペクトル形状を有したスペクトル半値幅 500nm の LED を実現した<sup>\*d-ii</sup>。

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI: 従来からアンプなどの簡単な CMOS 回路と CNT を組み合わせた例はあったが、低消費電力 A/D 変換器 ( $\Delta \Sigma$  変調器) と InAs ナノワイヤを同一 Si 基板上に集積化し、各種液体を局所的に流し、その応答を 1mV 以上の精度でデジタル的に評価したこと<sup>\*e-vii</sup> はこれまでに例がない。

(f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス: 可視領域全域にわたる規則的な高集積を同一基板上で実現できるナノコラムにおいて、単一光子発生を示唆する結果を得た。単一光子アレイ素子の基盤技術を達成したといえる。

(g) ナノ光物性・非線形光学: 誘電体が規則配列したフォトニック結晶の研究は非常に多いが、規則配列にゆらぎが入った場合、または完全にランダムに配列したときの光のアンダーソン局在の研究は極めて少ない。本研究では、ナノコラム集団による光のアンダーソン局在とランダムレーザーに関して、理論と実験の両面から詳細な研究を行い、光局在とランダムレーザーの関係を明らかにした。また、太陽電池材料として注目を集めている有機無機ハイブリッドペロブスカイト構造に関しても、光励起キャリアが励起子を形成することを明らかにした。

#### < 課題となった点 >

(a) GaN ナノコラム光デバイス: ナノウォールレーザーの実現には組成揺らぎの少ない InGaN 量子井戸の形成が重要となる。現状では 1本のウォール内で多色発光が観察される場合があることから、ストライプ方向やウォール幅、ウォール上部形状等と In 組成揺らぎの関係を系統的に評価し、In 組成揺らぎの抑制条件を把握する。

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス: 大気中で作製したハイブリッドデバイスは優れた初期特性を示すが、劣化の問題があるため、酸素や水分を抑制したグローブボックス中での作製環境を整備し、寿命や信頼性の観点からも特性評価を行うことが課題である。

(c) II-VI 族ナノ構造: ZnCdSe/BeZnTe 超格子の PL 発光特性や光起電力測定による光吸収特性について調べられたが、PL 発光ピークと光吸収端との違いや理論解析結果との比較等、未知な点が残されている。今後も理論解析と特性評価を並行して行い物性解明を進める。また、サブバンド間遷移については実験的な検証が得られておらず、今後の課題である。

(d) InAs 量子ドット・ナノワイヤ: これまでに試作、測定したアレイ導波路型 LED はアレイ導波路に垂直に劈開し、その端面発光を観測している。そのため出射光パターンは横方向に大きく広がっている。光ファイバとの結合を想定した場合には、アレイ導波路からの出射光を単一導波路に集光する構造が必要である。現在、アレイ導波路とローランド円構造を有したスラブ導波路を集積化した集光構造の設計および試作が今後の課題である。

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI: ナノワイヤ/CMOS 融合化を進めるに当たり、低コストかつ汎用性の観点から、設計した CMOS 回路の試作は外部ファウンドリを利用することとした。そのため、CMOS 回路作製後のチップに合わせた FASA 技術および配線技術確立する必要があった。リフトオフを用いて注意深く Au 配線を作製し、融合回路動作に不可欠な良好な InAs ナノワイヤ/CMOS 相互接続を可能とした。また、ラボオンチップの分野で使われているマイクロ流路チップに着目し、本検討用に新たな流路チップを試作した。Si 基板上のナノワイヤ堆積部分だけに局所的に液体を流すことで、測定精度・安定性を高めた。

#### < 自己評価の実施結果と対応状況 >

研究プロジェクトの自己評価を行うための「新規ナノ構造によるナノデバイス・物性研究の拠



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

点形成」運営委員会を発足した。年度末に研究成果および研究業績リストを提出し、次年度以降の学内および学外の共同研究の可能性について確認した。また研究の進展に合わせて研究環境の整備が必要かどうかを議論し、次年度の機器備品の購入予定について検討した。これらの検討を元に次年度の予算配分案を検討し、それに基づいて予算執行した。

#### <外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

外部評価に関しては、大学内の研究推進センターを通して外部評価委員の選定を依頼した。2014年12月24日に本学四谷キャンパスに国立大学教授3名にお出で頂き、研究成果報告会を開催し、研究概要の全体説明、個々の進捗状況の説明を行い、研究拠点となる半導体研究所にご案内した。そして研究成果、共同研究成果、若手研究者の育成、研究拠点形成、情報発信の評価項目について評価を頂いた。この評価の中でB評価となった若手研究者の育成と情報発信については、各教員が注意して研究を行うことを確認した。以下コメントと評価を示す。

#### 評価者1

評価項目	コメント	評価
研究成果	半導体を巧みに利用した量子ドット、ナノワイヤ、ナノコラム、ナノウォール、超格子構造を基本構造として作製し、その物性評価を基礎として、センサー、COMSとの集積化、単一光子源、トランジスタ、新機能LED・LD、新規白色LED等に応用する研究が活発に展開され、優れた成果があげられている。	A
共同研究成果	量子ドット、ナノワイヤ、ナノコラム、ナノウォール、超格子構造の作製と評価に関して、プロジェクト参加メンバーが有機的な共同研究体制を構築して、優れた研究成果の達成に貢献している。また、国内外の大学・研究機構・企業研究所との共同研究も積極的に実施している。	A
若手研究者の育成	大学との連携によりRA制度・PD制度が確立され、大学院学生および学位取得後の若手研究者の支援を達成している。さらに、この支援制度を基盤として、卒業生が他大学の教員・企業研究開発者として進路を得ていることも、特筆すべき成果である。	A
研究拠点形成	ナノテクセンターおよび半導体研究所を拠点とし、プロジェクトにより導入した装置等を共同管理・運営する体制が整備されつつある。さらに、理工学部長を所長とする半導体研究所が、理工学部共同利用施設に移行する計画は、本プロジェクトの目的に合致する優れた結果である。	A
情報発信	韓国の大学とのジョイントワークショップを開催し、また、会報誌に研究成果を掲載するなど、情報発信を行っているが、一般向けの公開講座や高校への出張講義等、さらなる情報発信を検討してほしい。	A

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

総合評価	有機的な共同研究を基盤として、優れた研究成果が出ており、また、プロジェクト進行に従って若手研究者育成の支援体制も構築されている。理工学部長を所長とする半導体研究所が設立され、理工学部共同利用施設に移行する計画も進行しており、総合的に見て、当初計画以上の成果が達成されていると判断できる。	A
評価者2		
評価項目	コメント	評価
研究成果	プロジェクト参加教員の研究をベースに、グループ内共同研究も含めて順調に成果が上がっていると見受けられる。InAs 量子ドット LED, ナノワイヤ・CMOS 集積化, GaN/AlGaIn ナノウォール FinFET, 量子ドット単一光子デバイス, ZnCdSe/BeZnTe 超格子光デバイス, ナノコラム集団におけるランダムレーザ発振など、いずれも世界トップレベルの成果である。個々の研究者固有のテーマだけでなく、グループ内での共同研究が活発化していることは高く評価できる。	A
共同研究成果	グループ内の共同研究は活発におこなわれ成果も出ており、成功していると言える。半導体研究所を核として今後、学内の共同研究を活性化できることを期待したい。	A
若手研究者の育成	本支援事業の本来の主要な目的ではないと思われるが、やはり、研究を通じて若手研究者を育成することは大学として重要な責務である。一流の研究を経験した若手が外部で活躍していることの一部はうかがえた。	B
研究拠点形成	半導体ナノコラム・ナノウォールの研究を核に、ナノデバイス・物性研究の拠点を形成する当初の目標が達成されつつあると評価できる。半導体研究所のクリーンルームは上智大学理工学部の半導体プロセス関係の共通設備としても適正な規模である。支援事業終了後の運営・維持が課題となろうが、大学などの適切な支援を得て継続できるよう努力していただきたい。	A
情報発信	韓国ソガン大学とのワークショップ、卒業生向け広報誌での報告など、最低限の発信はおこなえている。ウェブページを設けることなども検討してはいかがでしょうか。	A
総合評価	独自の半導体ナノ構造作製技術をコアに優れた研究成果をあげている。グループ内での活発な共同研究や半導体研究所の設立、共通設備の整備等、研究基盤形成支援事業として着実に結果を出している点は高く評価できる。支援事業終了後の研究基盤整備の継続・維持へ向けての戦略的取り組みを期待したい。	A
評価者3		
評価項目	コメント	評価

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

研究成果	拠点形成支援プログラムの活用により、共同研究が活発に推進されている。特に、GaN 系ナノ構造の形成技術の開拓とその学理の究明、それをベースとした発光デバイスなど世界をリードする研究成果が得られている。InAs 系ナノワイヤについても産学連携による赤外センサー用光源や、CMOS との融合などユニークな研究が進められている。その他、単一光子デバイスや有機・無機ハイブリッド発光素子など多様な研究が展開されている。	A
共同研究成果	共同研究設備・スペースを有効に活用して、研究グループ間の共同研究が活発に推進されている。設備の有効利用に加えて、フォトンクスとエレクトロニクスの融合、デバイス研究と物性研究の連携など、特徴ある共同研究が推進されている。	A
若手研究者の育成	博士後期課程学生数はそれほど多いとは言えないが、アカデミアへの研究者輩出や共同研究継続など、育成の努力が見られる。	A
研究拠点形成	文部科学省支援の拠点形成プログラムを起点として、半導体研究センター設立による受け皿の形成など、継続的な組織形成が進められ、その取り組みは高く評価できる。デバイス研究の設備の集約化は、我が国の大学では、共通の課題であるが、実効のある拠点形成が進められている。小規模だが、デバイス研究の共同研究拠点のモデルケースとしての成功を期待する。	A
情報発信	国際的なワークショップ開催や、大学発行の刊行物にナノサイエンスの紹介を行うなどの取り組みがなされている。ホームページでの情報発信など、さらなる取り組みを期待したい。	B
総合評価	共通設備の集約化を通して、実効的な拠点形成が推進されている。大学の支援の理工学部共通の半導体研究センターの設置など、その取り組みは高く評価できる。この拠点形成を通して、具体的な共同研究がスタートするなど実効が上がっている。各研究室の研究成果も、ナノ構造を利用した GaN 系 LED やフォトニック結晶レーザ、ランダムレーザなど先進的な研究成果が得られている。継続的な大学からの運営のため支援により、ナノ構造を共通キーワードにしたフォトンクス・エレクトロニクスデバイスの学理究明をコアとなる拠点形成を期待したい。	A

#### <研究期間終了後の展望>

(本プロジェクト終了後における研究の継続の有無、有の場合は今後の研究方針、無の場合は当該研究施設・装置・設備の活用方針を記述してください。)

本プロジェクト終了後も各研究課題は継続するので、今後の研究方針について示す。

(a) GaN ナノコラム光デバイス: 三原色集積型ナノコラム LED を基礎に微小領域( $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ )内に RGB 集積された新次元 LED の基盤技術が開拓され、赤色ナノコラム LED 高輝度化が進み、三原色 LED の全窒化物化への突破口が拓かれ、さらにナノコラムフォトニック結晶効果によって通常の LED では得られない鋭放射ビーム(角度:  $15 \sim 20^\circ$ )と狭スペクトル(半値幅  $10 \sim 20\text{nm}$ )の面発光型ナノコラム LED が得られよう。また Si 基板上ナノコラム成長とフリップチップボンディングによって、革新的な可視面発光型ナノコラムレーザ

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

が期待される。これらは映像機器の画期的な低消費電力化に寄与して、低炭素化社会の構築に寄与しよう。

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス: ナノウォールにおいては、InGaN/GaN ナノウォールによる光励起誘導放出を実証する。蛍光系、燐光系有機活性層に加え、熱励起遅延蛍光有機活性層を利用したハイブリッドLEDを作製し、デバイス効率の更なる向上を目指す。UVA 領域から可視全域にわたる高透過率 DMD の技術を窒化物半導体 LED や有機 EL にも適用して応用可能性を実証する。ナノミスト堆積法の成膜条件や装置改良を継続し、オールウェットプロセスによる LED やデバイス作製を目指す。

(c) II-VI 族ナノ構造: 本プロジェクト終了後も研究を継続する。ZnCdSe/BeZnTe ナノ超格子については、発光特性や光吸収特性等の物性解明を進める。発光ピークと光吸収端との関係や理論値との比較検討により、当該超格子の特性について詳細に調べる。また、サブバンド間遷移については、光吸収特性評価等による実験的な検証を行い、理論解析と合わせてデバイス応用の可能性を探求する。

(d) InAs 量子ドット・ナノワイヤ: InAs 量子ドットの結晶成長では、選択成長とダブルキャップ法を併用したアレイ導波路型量子ドット LED を試作し、フラットトップ型スペクトル特性を持つ発光半値幅 500nm 以上の LED を実現した。今後はこの LED の通信、センサーへの応用、また量子ドットデバイスの新たな可能性を見出す研究を行っていく予定である。ナノワイヤに関しては、Au 微粒子を用いた InAs ナノワイヤの成長条件を把握し、このナノワイヤは CMOS 回路集積デバイスへ応用されており、今後さらにナノワイヤ集積デバイスを追及する。また自己触媒 InP ナノワイヤの成長に関する研究が進展し、成長条件を把握し、さらにコアシェルナノワイヤの成長と光学特性の観測まで得られた。今後はこれらのナノワイヤをデバイス応用する研究フェーズへと発展させる予定である。

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI: InAs ナノワイヤのコンダクタンス変化のメカニズムを明らかにするとともに、ナノワイヤ表面に受容体を形成して、吸着分子に対する選択性を付加したバイオセンサ実現を目指す。今回実現したナノワイヤ/CMOS 融合回路は、ナノワイヤの抵抗値を同じ基板上に搭載した CMOS 回路でデジタル値に変換して出力できるラポオンチップである。3 桁以上の A/D 変換精度が見込めるため、微細なナノワイヤ抵抗変化の直接測定が可能である。今回、細胞培養液などの各種液体に対するナノワイヤの応答実験に成功したことで、ナノ構造の物性解明への応用だけでなく、神経伝達物質の高精度モニタなどのバイオセンサへの応用が期待できる。

(f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス: 継続して研究を進め、量子情報転送を実現する荷電状態制御単一光子光源へ展開する。(a)ナノコラム、ナノウォール研究において実現しているコラム径と配列を自由に制御しうる優位性を活かし、波長多重単一光子発生を目指す。これにより飛躍的な通信レート向上を達成すれば、量子暗号通信の実用化による情報漏洩のない安全安心な通信インフラ実現に貢献できる。

(g) ナノ光物性・非線形光学: ナノコラムの配列効果の基礎光学特性に関しては大きな進展が得られたので、これを生かした応用研究(フォトリソグラフィー、ランダムレーザーなど)に発展する予定である。また、InGaN/GaN ナノコラムの光励起キャリアダイナミクスの解明を行う予定である。無機有機ハイブリッド物質に関しては、マイクロキャビティの製作を完成させ、室温におけるポラリトンレーザーの実現を目指す。

#### <研究成果の副次的効果>

(a)GaN ナノコラム光デバイス: Si 基板上のナノコラム技術の開拓を進め<sup>\*a-xv</sup>、超微細 LED 画素からなるプロジェクター映像エンジンの検討を進め、新方式 LED プロジェクター実用化のための基礎技術を開拓する。

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス: 水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法が極めて低損傷なナノ加工技術であることが確認されたことから、簡便かつ低コストなシステムを用いた窒化物極限ナノ構造デバイスの研究展開が期待される。ハイブリッドデバイス用透明導電膜として研究に着手した MgZnO/Ag(AI)MgZnO-DMD において、紫外(UVA)から可視全域において最高水準の高透過率と低シート抵抗が得られたことから、耐環境性や信頼性などを検討することで ITO に替わる透明導電材料への応用が期待される。

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

(d)InAs 量子ドット・ナノワイヤ:近赤外域における広帯域光源は光コヒーレントトモグラフィーなどの断層形状観察に使用できることを考えていたが、さらにセンシング光源として有用であることを確認し、現在この広帯域光源を石油探索として使用可能か外部との共同研究を検討している。

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI: この研究によりマイクロ流路チップと CMOS 基板の結合が可能であることが分かった。これを更に発展させれば、CMOS 回路を組み込んだ超高機能ラボオンチップの実現が期待できる。また、従来のアナログ回路でオペアンプを用いていた部分を、今回提案したダイナミック回路で置き換えることで、新しいアナログ回路設計パラダイムを開拓できる可能性がある。

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) ナノコラム                      (2) ナノウォール                      (3) ナノワイヤ  
(4) 量子ドット                      (5) LED                                      (6) 半導体レーザ  
(7) 電子・光融合デバイス              (8) CMOS 融合回路

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには\*を付すこと。

#### <雑誌論文>

論文名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年(西暦)について記入してください(左記の各項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

特に記述がない限り、査読は有。各研究課題(a)~(g)ごとに示す。

#### (a)GaN ナノコラム光デバイス

- a1. <sup>\*a-xv</sup> H. Hayashi, D. Fukushima, T. Noma, D. Tomimatsu, Y. Konno, M. Mizuno, and K. Kishino, "Thermally engineered flip-chip InGaN/GaN well-ordered nanocolumn array LEDs", Photonic. Tech. Lett. (2015) **accepted**.  
a2. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, "Excitation Area Dependence of Lasing Modes in Thin Hexagonal GaN Microdisks," Jpn. J. Appl. Phys. (2015) **accepted**.  
a3. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, "Sensing operations based on hexagonal GaN microdisks acting as whispering-gallery mode optical microcavities", Opt. Lett. 40 (2015) 2866.  
a4. <sup>\*a-vi</sup> K. Kishino, A. Yanagihara, K. Ikeda, and K. Yamano, "Monolithic Integration of Four-Color InGaN-based Nanocolumn LEDs", Electron. Lett. 51 (2015) 852-854.  
a5. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, "Optical properties of arrays of hexagonal GaN microdisks acting as whispering-gallery-mode-type optical microcavities", Physica Status Solidi (a) 212 (2015) 1017-1020.  
a6. <sup>\*a-xi</sup> K. Yamano, K. Kishino, H. Sekiguchi, T. Oto, A. Wakahara, and Y. Kawakami, "Novel selective area growth (SAG) method for regularly arranged AlGaIn nanocolumns using nanotemplates", J. Cryst. Growth 425 (2015) 316-321.

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- a7. <sup>\*a-xv</sup> H. Hayashi, D. Fukushima, D. Tomimatsu, T. Noma, Y. Konno, and K. Kishino, “Flip-chip bonding and fabrication of well-ordered nanocolumn arrays on sputter-deposited AlN/Si (111) substrate”, Phys. Status Solidi (a) 212 (2015) 992-996.
- a8. <sup>\*g-viii</sup> K. Kishino and S. Ishizawa, “Selective-area growth of GaN nanocolumns on Si (111) substrates for application to nanocolumn emitters with systematic analysis of dislocation filtering effect of nanocolumns”, Nanotechnology 26 (2015) 225602 (13pp).
- a9. R. Kita, R. Hachiya, T. Mizutani, H. Furuhashi, and A.Kikuchi, "Characterization of hydrogen environment anisotropic thermal etching and application to GaN nanostructure fabrication", Jpn. J. Appl. Phys. **54** (March 2015) 046501/1-5.
- a10. J. Kamimura, K. Kishino and A. Kikuchi, “Growth of very large InN microcrystals by molecular beam epitaxy using epitaxial lateral over growth”, J. Appl. Phys. **117** (2015) pp. 084314-1-084314-6.
- a11. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Switching of whispering galley mode in hexagonal GaN microdisk by change in condition of reflection surface,” Electron. Lett. **51** (2015) 170-172.
- a12. K. Sekine, Y. Onoue, T. Yoshiike, K. Asami, S. Ishizawa, T. Nakaoka, K. Kishino, “Single InGaN nanocolumn spectroscopy”, Jpn. J. Appl. Phys. **54** (2015) 04DJ03.
- a13. <sup>\*a-xiv</sup> A. Yanagihara, S. Ishizawa, and K. Kishino, “Directional radiation beam from yellow-emitting InGaN-based nanocolumn LEDs with ordered bottom-up nanocolumn array”, Appl. Phys. Express 7 (2014).
- a14. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Optical microresonant modes acting in thin hexagonal GaN microdisk,” Jpn. J. Appl. Phys. **53** (2014) 072001/1-4.
- a15. <sup>\*a-xiv,iv</sup> K. Kishino and K. Yamano, “Green-Light Nanocolumn Light Emitting Diodes with Triangular-Lattice Uniform Arrays of InGaN-Based Nanocolumns”, IEEE J. Quantum Electron. **50** (2014) pp. 538-547.
- a16. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Light confinement in hexagonal GaN nanodisk with whispering gallery mode,” Jpn. J. Appl. Phys. **53** (2014) 068005/1-3.
- a17. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Hexagonal GaN microdisk with wurtzite /zinc-blende GaN crystal phase nano-heterostructures and high quality zinc-blende GaN crystal layer,” Jpn. J. Appl. Phys. **53** (2014) 068001/1-3.
- a18. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Quasi-Whispering Gallery Mode Lasing Action in an Asymmetric Hexagonal GaN Microdisk,” Jpn. J. Appl. Phys. **52** (Aug. 2013) 08JG03.
- a19. <sup>\*a-iii</sup> Y. Igawa, R. Vadivelu, and K. Kishino, “Photoluminescence behaviors of orange-light-emitting InGaN-based nanocolumns exhibiting high internal quantum efficiency (17-22%)”, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 08JD09.
- a20. <sup>\*a-iii</sup> R. Vadivelu, Y. Igawa and K. Kishino, “633nm Red Emissions from InGaN Nanocolumn Light-Emitting Diode by Radio Frequency Plasma Assisted Molecular Beam Epitaxy”, Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 08JE18.
- a21. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara “Optically Pumped Lasing Action with Unusual Wavelength of Approximately 390 nm in Hexagonal GaN Microdisks Fabricated by Radio-Frequency Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy,” Jpn. J. Appl. Phys. **52** (2013) 08JG03.
- a22. <sup>\*a-vi</sup> K. Kishino, K.Nagashima, and K.Yamano, “Monolithic Integration of InGaN-Based Nanocolumn Light-Emitting Diodes with different Emission Colors”, Appl. Phys. Express 6 (2013)

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

012101.

- a23. R. Bardoux, M. Funato, A. Kaneta, Y. Kawakami, A. Kikuchi, and K. Kishino, “Complex strain distribution in individual faceted InGaN/GaN nano-columnar heterostructures”, Opt. Mat. Express 3 (2013) 47-53.
- a24. T. Sekine, S. Suzuki, A. Kikuchi and K. Kishino, “Confinement of Optical Phonons Observed by Raman Scattering in GaN/AlN Multiple Quantum Disk Nanocolumns”, J. Phys. Soc. Jpn. 82 (2013) 014604/1-7.
- a25. Y. Kato, Y. Nakata, H. Kuroe, T. Sekine, A. Kikuchi, K. Kishino, N. Aoki and Y. Ochiai, “Electric Conduction in a Single GaN Nanocolumn”, e-J. Surf. Sci. Nanotech.10 (2012) 355-359.
- a26. S. Mitsui, H. Kuroe, T. Sekine, A. Kikuchi and K. Kishino, “Breakdown of the Selection Rule of Raman Spectra in a Single GaN Nanocolumn”, e-J. Surf. Sci. Nanotech.10 (2012), 321-324, July, 2012.
- a27. <sup>\*a-i</sup> T. Kouno and K. Kishino, “Well-arranged novel InGaN hexagonal nanoplates at the tops of nitrogen-polarity GaN nanocolumn arrays”, AIP Advances 2 (2012) 012140.
- a28. <sup>\*a-vi</sup> K. Kishino, J. Kamimura and K. Kamiyama, “Near-Infrared InGaN Nanocolumn Light-Emitting Diodes Operated at 1.46 $\mu$ m”, Appl. Phys. Express 5 (2012) 012101.
- a29. <sup>\*a-vii</sup> J. Kamimura, K. Kishino and A. Kikuchi, “Photoluminescence Properties of selectively grown InN microcrystals”, Phys. Stat. Soli. RRL 6 (2012) 157-159.
- a30. <sup>\*a-vii</sup> J. Kamimura, K. Kishino and A. Kikuchi, “Low-temperature photoluminescence studies of In-rich InAlN nanocolumns”, Physica Status Solidi RRL 6 (2012) 123-125.
- a31. T. Kouno, K. Kishino and M. Sakai, “Lasing Action on Whispering Gallery Mode of Self-Organized GaN Hexagonal Microdisk Crystal Fabricated by RF-Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy”, IEEE J. Quantum Electron. 47 (2011) 1565-1570.
- a32. Y. Komatsu, S. Mitsui, H. Kuroe, T. Sekine, K. Yamano, H. Sekiguchi, A. Kikuchi and K. Kishino, “Raman Scattering from a Surface Phonon in GaN Nanowalls and Regularly-Arrayed GaN Nanocolumns”, AIP Conf. Proc.s, Proc.1399 (2011) 527.
- a33. <sup>\*a-vii</sup> J. Kamimura, K. Kishino and A. Kikuchi, “Epitaxial lateral overgrowth of InN by rf-plasma-assisted molecular-beam epitaxy”, AIP Advances 1 (2011) 042145.
- a34. Y. Kawakami, A. Kanai, A. Kaneta, M. Funato, A. Kikuchi and K. Kishino, “Micromirror arrays to assess luminescent nano-objects”, Rev. Sci. Inst. 82 (2011) 053905.
- a35. <sup>\*a-v</sup> S. Ishizawa, K. Kishino, R. Araki, A. Kikuchi and S. Sugimoto, “Optically Pumped Green (530-560nm) Stimulated Emissions from InGaN/GaN Multiple-Quantum-Well Triangular-Lattice Nanocolumn Arrays”, Appl. Phys. Express 4 (2011) 055001.
- a36. R. Bardoux, A. Kaneta, M. Funato, K. Okamoto, Y. Kawakami, A. Kikuchi and K. Kishino, “Single mode emission and non-stochastic laser system based on disordered point-sized structures: toward a tuneable random laser”, Opt. Express 19 (2011) 9262-9268.

(b) GaN ナノウォール光・電子デバイス

- b1. <sup>\*b-ix</sup> Yukiko Sugimoto, Kanae Igarashi, Shinya Shirasaki, and Akihiko Kikuchi, "Effect of Al doping in the Ag layer of MgZnO/Ag/MgZnO dielectric/metal/dielectric UV-visible transparent conductive films", Physica Status Solidi C, (2016) online 16 Mar. 2016. (DOI: 10.1002/pssc.201510290)
- b2. <sup>\*b-viii</sup> Yukiko Sugimoto, Kanae Igarashi, Shinya Shirasaki, and Akihiko Kikuchi, "Thermal durability of AZO/Ag(Al)/AZO transparent conductive films", Japanese Journal of Applied

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- Physics, 55 (2016) 04EJ15. (DOI: 10.7567/JJAP.55.04EJ15)
- b3. <sup>\*b-vii</sup> Yoshiki Niinuma, Yusuke Takatsuka, Ryo Terada, Hiroyuki Ueda and Akihiko Kikuchi, "Deposition characteristics of small-molecule CBP:PBD:TPD:Ir(mppy)<sub>3</sub> organic thin films using a modified electrospray deposition method", Japanese Journal of Applied Physics, 55 (2016) 04EL01. (DOI:10.7567/JJAP.55.04EL01)
- b4. <sup>\*b-ii</sup> R. Kita, R. Hachiya, T. Mizutani, H. Furuhashi and A. Kikuchi, "Characterization of hydrogen environment anisotropic thermal etching and application to GaN nanostructure fabrication", Japanese Journal of Applied Physics, 54 (2015) 046501. (DOI:10.7567/JJAP.54.046501)
- b5. <sup>\*b-v, vi</sup> Yuhei Shimada, Junichi Ishino, Shinya Shirasaki, Takayuki Irie, and Akihiko Kikuchi, "Effect of MgZnO-bilayer/BA-CH<sub>3</sub> combination interlayer on emission characteristics of MoO<sub>3</sub>/F8BT/ZnO hybrid light emitting diodes fabricated on ZnO/Ag/ZnO transparent cathode", Displays, 34, 5 (2013) 437-441. (citation index = 0)
- b6. Akihiko Kikuchi and Tomoyuki Tsuji, "Electroluminescence Characteristics of Inorganic (p-GaN/MgO)-Organic (Alq<sub>3</sub>) Hybrid p-n Junction Light Emitting Diodes", MRS Online Proceedings Library, 1286, January 2011, mrsf10-1286-e03-38.

### (c) II-VI族ナノ構造

- c1. S. Takamatsu, I. Nomura, T. Shiraishi, and K. Kishino: "Investigation of p-side contact layers for II-VI compound semiconductor optical devices fabricated on InP substrates by MBE," J. Cryst. Growth, Vol. 425, 2015, pp 199-202.
- c2. T. Shiraishi, I. Nomura, K. Murakami, S. Takamatsu, T. Kobayashi, and K. Kishino: "Formation of indium tin oxide (ITO) transparent electrodes by magnetron sputtering for II-VI compound semiconductor optical devices on InP substrates," phys. stat. soli. (c), Vol. 11, No. 7-8, 2014, pp. 1278-1281.
- c3. S. Takamatsu, I. Nomura, T. Kobayashi, K. Murakami, T. Shiraishi and K. Kishino: "Investigation of p-contact layers for BeZnSeTe/MgZnCdSe optical devices on InP substrates," phys. stat. soli. (c), Vol. 11, No. 7-8, 2014, pp. 1273-1277.
- c4. K. Murakami, I. Nomura, T. Kobayashi, T. Shiraishi, S. Takamatsu and K. Kishino: "Wide-range visible luminescence of ZnCdSe/BeZnTe type-II superlattices grown on InP substrates," phys. stat. soli. (c), Vol. 11, No. 7-8, 2014, pp. 1213-1217.
- c5. T. Kobayashi, I. Nomura, K. Murakami, and K. Kishino, "Proposal of BeZnTe/ZnSeTe superlattice quasi-quaternaries on InP substrates for yellow/green light emitting devices," J. Cryst. Growth, Vol. 378, 2013, pp 263-265.
- c6. I. Nomura, Y. Sawafuji, and K. Kishino, "Photopumped lasing characteristics in green-to-yellow range for BeZnSeTe II-VI compound quaternary double heterostructures grown on InP substrates," Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 50, 2011, pp. 031201-1-8.

### (d)InAs 量子ドット・ナノワイヤ

- d1. <sup>\*d-iv</sup> T.Ogino, M.Yamauchi, Y.Yamamoto, K.Shimomura, and T.Waho, "Preheating temperature and growth temperature dependence of InP nanowires grown by self-catalytic VLS mode on InP substrate", J. Crystal Growth, vol. 414, pp.161-166, Jan. 2015.
- d2. K.Matsumoto, X.Zhang, J.Kishikawa, and K.Shimomura, "Current-injected light emission of epitaxially grown InAs/InP quantum dots on directly bonded InP/Si substrate", Jpn. J. Appl. Phys., vol. 54, 030208, Jan. 2015.
- d3. K. Matsumoto, R. Kobie, and K. Shimomura, "Thermal treatment for preventing void formation on directly-bonded InP/Si interface", Jpn. J. Appl. Phys., vol.53, no.11, 116502, Oct. 2014.
- d4. S. Yoshikawa, M. Yamauchi, Y. Yamamoto, and K. Shimomura, "Current injected spectrum change in flat-topped InAs/InP QDs arrayed waveguide LED with different QD heights", Phys. Staus Solidi C, vol.10, no.11, pp.1438-1441, Nov. 2013.
- d5. K. Matsumoto, X. Zhang, Y. Kanaya, and K. Shimomura, "Selective MOVPE growth of GaInAs/InP MQW on directly-bonded InP/Si substrate", Phys. Staus Solidi C, vol.10, no.11, pp.1357-1360, Nov. 2013.
- d6. K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, K. Shimomura, "Extremely improved InP template and



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- GaInAsP system growth on directly- bonded InP/SiO<sub>2</sub>-Si and InP/glass substrate", Phys. Staus Solidi C, vol.10, no.5, pp. 782-785, May 2013.
- d7. <sup>\*d-iii</sup> S. Murakami, H. Funayama, K. Shimomura and T. Waho, "Au-assisted growth of InAs nanowires on GaAs(111)B, GaAs(100), InP(111)B, InP(100) by MOVPE", Phys. Staus Solidi C, vol.10, no.5, pp. 761-764, May 2013.
- d8. K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, and K. Shimomura, "Growth of GaInAs/InP MQW using MOVPE on directly-bonded InP/Si substrate", J. Crystal Growth, vol.370, pp.133-135, May 2013.
- d9. <sup>\*d-ii</sup> S. Yoshikawa, T. Saegusa, Y. Iwane, M. Yamauchi and K. Shimomura, "Flat-topped emission with spectral width above 500 nm from InAs/InP QD waveguide array light-emitting diode", Applied Physics Express, vol.5, 092103, Sept. 2012.
- d10. S. Yanagi, Y. Murakami, Y. Yamazaki and K. Shimomura, "Switching characteristics in variable index arrayed waveguides using thin film heater", IEICE Trans. Electron., vol.E95-C, no. 7, pp. 1265-1271, July 2012.
- d11. T. Makino, T. Tanimura, S. Yanagi, and K. Shimomura, "Numerical calculation of wavelength demultiplexed light switching using variable index arrayed waveguide", IEICE Trans. Electron., vol.E95-C, no. 7, pp. 1258-1264, July 2012.
- d12. <sup>\*d-i</sup> Y. Iwane, F. Kawashima, M. Hirooka, T. Saegusa, and K. Shimomura, "InAs/InP QDs grown by selective MOVPE growth using double-cap procedure for broadband LED improved p-cladding layer", Phys. Staus Solidi C, vol.9, no.2, pp.210-213, Feb. 2012.
- d13. <sup>\*d-ii</sup> F. Kawashima, R. Kobie, Y. Suzuki, and K. Shimomura, "Selective MOVPE growth of InAs QDs using double-cap procedure," J. Crystal Growth, vol.318, pp.1109-1112, 2011.

#### (e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI

- e1. 石田宇一, 和保孝夫, 「キャパシタアレイ回路を用いた粘菌コンピューティングの基礎検討」、多値論理研究ノート 第 37 巻 No. 7 pp. 7-1 - 7-5, 2014/09、査読無し
- e2. Ryo Matsushiba, Hiroaki Kotani, Takao Waho, "An Energy-Efficient  $\Delta\Sigma$  Modulator Using Dynamic-Common-Source Integrators," IEICE Trans. Electronics, vol.E97-C, no.5, pp.438-443, 2014/05
- e3. 和保 孝夫 「ナノワイヤの堆積プロセスと回路応用」 応用物理 (最近の展望) 第 81 巻 第 12 号 pp.1015-1019 (2012)
- e4. <sup>\*e-i</sup> Kai BLEKKER, René RICHTER, Ryosuke ODA, Satoshi TANIYAMA, Oliver BENNER, Gregor KELLER, B. MÜNSTERMANN, Andrey LYSOV, Ingo REGOLIN, Takao WAHO, Werner PROST, "InAs nanowire circuits fabricated by field-assisted self-assembly on a host substrate," IEICE Trans. on Electronics, Vol. E95-C, No. 8, pp. 1369 - 1375, 2012.
- e5. 栗栖裕樹, 和保孝夫, 「冗長性を持つ逐次近似 A/D 変換器の設計」 多値論理研究ノート、第 35 巻、no. 13, pp. 13-1 - 13-6 2012 年 査読無し
- e6. <sup>\*e-iv</sup> Ryoto Yaguchi, Fumiyuki Adachi, Takao Waho, "A Dynamic Source-Follower Integrator and Its Application to  $\Delta\Sigma$  Modulators," IEICE Trans. on Electronics, vol. E94-C, no. 5, pp. 802 - 806, 2011.
- e7. 佐々木 達也, 和保 孝夫, 「高エネルギー使用効率容量アレイを用いた逐次比較 A/D 変換器」、多値論理研究ノート、第 34 巻、no. 12, pp. 12-1 - 12-6、2011 年、査読無し

#### (f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス

- f1. <sup>\*f-iv</sup> K. Sekine, Y. Onoue, T. Yoshiike, K. Asami, S. Ishizawa, T. Nakaoka, K. Kishino, Single InGaN nanocolumn spectroscopy, Japanese Journal of Applied Physics 54, 04DJ03 (2015).
- f2. <sup>\*f-iii</sup> Toru Miyabe and Toshihiro Nakaoka, "Nanogap Resistance Random Access Memory Based on Natural Aluminum Oxide", Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 04CJ08.
- f3. <sup>\*f-iii</sup> Toshihiro Nakaoka, Hiroki Satoh, Saori Honjo, and Hideo Takeuchi, "First-sharp diffraction peaks in amorphous GeTe and Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> films prepared by vacuum-thermal deposition", AIP

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

ADVANCES 2, 042189/1-6 (2012).

- f4. <sup>\*f-i</sup> T. Nakaoka, K. Watanabe, N. Kumagai, and Y. Arakawa, "A single-electron probe for buried optically active quantum dot", AIP Advances 2, 032103 (2012).
- f5. <sup>\*f-i</sup> T. Nakaoka, Y. Tamura, T. Saito, T. Miyazawa, K. Watanabe, Y. Ota, S. Iwamoto, and Y. Arakawa, "Wavelength tunable quantum dot single-photon source with a side gate", Japanese Journal of Applied Physics, 51,02BJ05 (2012).
- f6. <sup>\*f-ii</sup> T. Nakaoka, Y. Tamura, T. Saito, T. Miyazawa, K. Watanabe, Y. Ota, S. Iwamoto, and Y. Arakawa, "Competing influence of an in-plane electric field on the Stark shifts in a semiconductor quantum dot", Applied Physics Letters. 99, 181109/1-3 (2011).

(g) ナノ光物性・非線形光学

- g1. Hideyuki Kunugita, Kanji Hatashita, Yuji Ohkubo, Takashi Okada, and Kazuhiro Ema, "Observation of coherent phonon-plasma coupled modes in wide gap semiconductors by transmission pump-probe measurements", Optics Express 23, 19705-19714(2015). doi: 10.1364/OE.23.019705
- g2. <sup>\*g-x</sup> Hideyuki Kunugita, Tsubasa Hashimoto, Yuki Kiyota, Yosuke Udagawa, Yuko Takeoka, Yuiga Nakamura, Junro Sano, Tomonori Matsushita, Takashi Kondo, Tsutomu Miyasaka, and Kazuhiro Ema, "Excitonic Feature in Hybrid Perovskite CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbBr<sub>3</sub> Single Crystals", Chem. Lett. 44, 852-854(2015). doi:10.1246/cl.150204
- g3. <sup>\*g-iii</sup> Y. Inose, H. Ueda, N. Shimosako, K. Ema, Y. Igawa, and K. Kishino, "Light localization and stimulated emission in InGaN/GaN nanocolumns", Physica Procedia, online published (2015).
- g4. <sup>\*g-i</sup> N. Shimosako, Y. Inose, K. Ema, Y. Igawa, K. Kishino, "Photo-generated carrier dynamics of InGaN/GaN nanocolumns", Physica Procedia, online published (2015)
- g5. Hiroya Kano, Daichi Tanoue, Hiroaki Shimaoka, Kohei Katano, Takeshi Hashimoto, Hideyuki Kunugita, Shinkoh Nanbu, Takashi Hayashita, and Kazuhiro Ema; " Effects of Cyclodextrins on Intramolecular Photoinduced Electron Transfer in a Boronic Acid Fluorophore", Analytical Sciences 30, 643-648(2014). DOI: 10.2116/analsci.30.643
- g6. <sup>\*g-iv</sup> Masaru Sakai, Yuta Inose, Tomi Ohtsuki, Kazuhiro Ema, Katsumi Kishino, and Toshiharu Saiki; "Near-Field Optical Imaging of Light Localization in GaN Nanocolumn System", Jpn. J. Appl. Phys. 53, 030301(2014). <http://dx.doi.org/10.7567/JJAP.53.030301>
- g7. <sup>\*g-v</sup> Y. Inose, K. Ema, M. Sakai, A. Kikuchi, K. Kishino, and T. Ohtsuki, "Anderson localization of light in two-dimensional random arrays of semiconductor nanocolumns", AIP Conf. Proc. 1566, 548-549 (2013). <http://dx.doi.org/10.1063/1.4848528>
- g8. T. Kametani, J. Kamimura, Y. Inose, H. Kunugita, A. Kikuchi, K. Kishino, and K. Ema, "Fundamental optical properties of InN grown by epitaxial lateral overgrowth method", AIP Conf. Proc. 1566, 107-108 (2013). <http://dx.doi.org/10.1063/1.4848308>
- g9. Shuro Izumi, Masahiro Takeoka, Kazuhiro Ema, and Masahide Sasaki, "Quantum receivers with squeezing and photon-number-resolving detectors for M-ary coherent state discrimination", Phys. Rev. A 87, 042328(2013). <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.87.042328>
- g10. <sup>\*g-xi</sup> Hidetsugu Takagi, Hideyuki Kunugita, and Kazuhiro Ema, "Influence of the image charge effect on excitonic energy structure in organic-inorganic multiple quantum well crystals", Phys. Rev. B 87, 125421(2013). <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.87.125421>

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- g11. Shuro Izumi, Masahiro Takeoka, Mikio Fujiwara, Nicola Dalla Pozza, Antonio Assalini, Kazuhiro Ema, and Masahide Sasaki, "Displacement receiver for phase-shift-keyed coherent states", Phys. Rev. A 86, 042328(2012).  
<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevA.86.042328>
- g12. <sup>\*g-ii</sup> J. Naka, Y. Inose, H. Kunugita, K. Ema, V. Ramesh, A. Kikuchi, and K. Kishino, "Optical Properties of InGaN/GaN Nanocolumns in Yellow-to-Red region", Phys. Stat. Solidi C 9, 2477-2480 (2012).  
 DOI 10.1002/pssc.201200317
- g13. S. Mitsutake, M. Kujiraoka, J. Ishi-Hayase, K. Akahane, N. Yamamoto, K. Ema, and M. Sasaki, "Macroscopic response of Rabi oscillations in a quantum dot ensemble", Phys. Stat. Solidi C 8, 201084081 (2011).  
 DOI 10.1002/pssc.201084081
- g14. <sup>\*g-iii</sup> T. Miura, Y. Takeoka, M. Sato, H. Kunugita, and K. Ema, "Well-width dependence of excitonic properties in organic-inorganic hybrid quantum well materials", Phys. Stat. Solidi C 8, 201084076 (2011).  
 DOI 10.1002/pssc.201084076
- g15. M. Hashimoto, K. Fukunaga, J. Kamimura, H. Kunugita, A. Kikuchi, K. Kishino, and K. Ema, "Photoexcited carrier relaxation dynamics of InN films and nanocolumns", Proc. SPIE 7937, 793712 (2011). DOI 10.1117/12.873357
- g16. <sup>\*g-vi</sup> Y. Inose, M. Sakai, K. Ema, A. Kikuchi, K. Kishino, and T. Ohtsuki, "Anderson localization of light in a random configuration of semiconductor nanocolumns", Proc. SPIE 7946, 794629 (2011).

### <図書>

図書名、著者名、出版社名、総ページ数、発行年(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

1. 岸野克巳、「GaN ナノコラム発光デバイス」、福井孝志監修 (ナノワイヤ最新技術の基礎と応用展開 <第Ⅲ編デバイス第1章>分担執筆)(2013/2) シーエムシー出版
2. 下村和彦、「量子ドットエレクトロニクスの最前線」、(2.2.5 分担執筆) 株式会社エヌ・ティー・エス、426 ページ、平成 23 年 3 月
3. 和保孝夫、「ナノワイヤ最新技術の基礎と応用展開」(監修:福井孝志)シーエムシー出版 240 ページ 第Ⅲ編第2章回路応用
4. 江馬一弘、「ペロブスカイト薄膜太陽電池の開発と最新技術」宮坂力・瀬川浩司編, 第 2 編第 4 章「有機無機ハイブリッドペロブスカイト材料の光学特性」p.69-77, 技術教育出版社, 2014 年
5. 江馬一弘、「光とは何か」, 宝島社新書, 2014 年
6. 江馬一弘、岸野克巳、「窒化物半導体ナノコラムの光学特性」、月刊「機能材料」(特集:ナノ材料光科学の最前線)、CMC 出版、31 巻、33-39、2011 年 5 月号
7. 菊池昭彦、「MoO<sub>3</sub>/ZnO/F8BT系 無機/有機複合型LEDの作製と評価」、pp.40-46、月刊ディスプレイVol.18 No.9、2012年9月号、(株)テクノタイムズ社、2012年9月1日発行。

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

### <学会発表>

学会名、発表者名、発表タイトル、開催地、発表年月(西暦)について記入してください(左記の項目が網羅されていれば、項目の順序を入れ替えても可)。また、現在から発表年次順に遡り、通し番号を付してください。

#### (a)GaN ナノコラム光デバイス

- a38. 武島歩志、光野徹也、酒井優、岸野克己、原和彦、“分子線エピタキシー法により成長した GaN ナノリング微小光共振器によるバイオセンシング動作”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、13p-PB5-3、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a39. 齋藤洗希、関口寛人、山根啓輔、岡田浩、武藤浩行、岸野克己、若原昭浩、“ナノシリカ粒子を用いた GaN ナノ構造の作製”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、13a-1D-3、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a40. 山本貴利、前川未知瑠、今西佑典、関根清登、石沢峻介、中岡俊裕、岸野克己、“InGaN/GaN ナノコラム局在状態からの直線偏光発光”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、14a-4D-4、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a41. <sup>\*a-xvi</sup> 今野裕太、林宏暁、鈴木拓良、岸野克己、“高効率 LED に向けたグラフェン上窒化物ナノコラムの高密度成長”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、14p-CE-4、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a42. 光野徹也、酒井優、岸野克己、原和彦、“分子線エピタキシー法により成長した GaN/InGaN ナノアンブレラ結晶”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、14p-PB12-20、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a43. <sup>\*a- vi, xiv, xv</sup> 岸野克己、石沢峻介、林宏暁、山野晃司、大音隆男、加納達也、“規則的配列 InGaN/GaN 系ナノコラムと発光デバイス応用”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、15p-1D-5、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。(招待講演)
- a44. <sup>\*g-iv</sup> 石沢峻介、岸野克己、“GaN/Si 基板上 GaN ナノコラムにおける転位低減効果の TEM 評価”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-1、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a45. <sup>\*a-xv</sup> 福島大史、林宏暁、野間友博、今野裕太、岸野克己、“フリップチップナノコラム LED の発光特性評価”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-2、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a46. <sup>\*a-xv</sup> 野間友博、林宏暁、福島大史、野村一郎、岸野克己、“特性向上に向けたナノコラムフリップチップ LED の構造評価”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-3、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a47. <sup>\*a-xiii</sup> 山野晃司、岸野克己、“ナノインプリントパターンニング技術を用いた AlN/Si ナノテンプレート上への大面積 InGaN/GaN 規則配列ナノコラム選択成長”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-4、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a48. <sup>\*a-x</sup> 加納達也、吉田純、宮川倫、榊原直樹、水野祐太郎、大音隆男、岸野克己、“規則配列細線 InGaN ナノコラムを用いた LED の作製”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-10、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a49. <sup>\*g-vii</sup> 宮川倫、大音隆男、水野祐太郎、加納達也、吉田純、榊原直樹、岸野克己、“InGaN/GaN 単一量子井戸構造ナノコラムの発光特性の周期依存性”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-11、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- a50. <sup>\*g-vii</sup>大音隆男、水野祐太郎、宮川倫、加納達也、吉田純、江馬一弘、岸野克巳、“規則配列 InGaN/GaN ナノコラムにおけるキャリア再結合機構のコラム径依存性”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16a-1D-12、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a51. 西川聡志、関口寛人、今西智彦、山根啓輔、岡田浩、岸野克巳、若原 昭浩、“RF-MBE 法を用いた Eu 添加 GaN ナノコラムの成長”、第 63 回応用物理学会秋季学術講演会、16p-1D-7、名古屋国際会議場、愛知、2015 年 9 月。
- a52. <sup>\*a-vi, xiv, xv</sup>K. Kishino, T. Kano, S. Ishizawa, K. Yamano, H. Hayashi and T. Oto, “InGaN-based Visible Light Nanocolumn LEDs with Regularly Arranged Nanocolumns”, SemiconNano 2015, Hsinchu, Taiwan, September 6-11, 2015. (招待講演)
- a53. <sup>\*a-xvi</sup>Y. Konno, H. Hayashi and K. Kishino, “Dislocation-Free Self-Organized GaN Nanocolumns on Graphene/SiO<sub>2</sub>”, SemiconNano 2015, Hsinchu, Taiwan, September 6-11, 2015.
- a54. <sup>\*a-vs</sup>S. Ishizawa, K. Motoyama and K. Kishino, “Optical-Pumped Lasing characteristics of InGaN MQW nanocolumns on AlGaN DBR”, The 11<sup>th</sup> International Conference on Nitride Semiconductors 2015 (ICNS-11), Beijing, China, August 30-September-4, 2015.
- a55. <sup>\*a-xv</sup>D. Fukuahima, H. Hayashi, T. Noma, Y. Konno and K. Kishino, “Low-thermal-resistance well-ordered nanocolumns LED employing flip-chip structure”, The 11<sup>th</sup> International Conference on Nitride Semiconductors 2015 (ICNS-11), Beijing, China, August 30-September-4, 2015.
- a56. <sup>\*a-vi, xiv, xiii</sup>K. Kishino, S. Shunsuke, T. Kano, K. Yamano, H. Hayashi, K. Motoyama, D. Fukushima, and T. Oto, “InGaN-Based Nanocolumn Emitter Technology Based on Uniform Arrays of Nanocolumns”, The 11<sup>th</sup> International Conference on Nitride Semiconductors 2015 (ICNS-11), Beijing, China, August 30-September-4, 2015. (招待講演)
- a57. <sup>\*g-viii</sup>K. Kishino and S. Ishizawa, “Selective-area growth of GaN nanocolumns on silicon (111) substrates with systematic analysis of dislocation filtering effect of nanocolumns”, 20<sup>th</sup> American Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ACCGE-20) and 17<sup>th</sup> U.S. Biennial Workshop on Organometallic Vapor Phase Epitaxy (OMVPE-17) and The Second 2D Electronic Materials Symposium, Bozeman, Montana, USA, August 2-7, 2015.
- a58. <sup>\*a-vi, xiii, xiv, xv</sup>K. Kishino, T. Kano, H. Hayashi, S. Ishizawa, A. Yanagihara, D. Fukushima, K. Yamano, T. Oto, K. Motoyama and D. Shiba, “Fabrication of periodically arranged GaN nanocolumns and the application to visible nanocolumn emitters”, Technical Digest of Workshop on Frontier Photonic and Electronic Materials and Devices, Kyoto, Japan, July 13<sup>th</sup>, 2015. (招待講演)
- a59. <sup>\*g-vii</sup>R. Miyagawa, T. Oto, Y. Mizuno, T. Kano, J. Yoshida, and K. Kishino, “Column diameter dependence of emission mechanisms in InGaN/GaN single quantum wells nanocolumns”, The 7th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS 2015), WEB1-2, Seoul, Korea, May 17-20, 2015 .
- a60. K. Motoyama, S. Ishizawa, A. Yanagihara, D. Shiba, and K. Kishino, “Growth and characterization of nanocolumns arranged in honeycomb and kagome lattice”, The 7th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS 2015), WEB2-4, Seoul, Korea, May 17-20, 2015 .
- a61. <sup>\*a-xiii</sup>S. Ishizawa, K. Motoyama, and K. Kishino, “Spectral broadened multimode lasing of InGaN-based nanocolumn arrays based on structurally graded photonic crystal”, 2015 European Material Research Society (E-MRS) Spring Meeting and Exhibit, I-12 6, Lille, France, May 11 to 15.
- a62. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, ” Excitation Area Dependence of Lasing Modes in

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- Thin Hexagonal GaN Microdisks”, 7<sup>th</sup> International Symposium on Advanced Plasma Science Applications for Nitride and Nanomaterials (ISPlasma2015), Nagoya, Japan, March 28<sup>th</sup> 2015.
- a63. S. Suzuki, T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, ”Arrayed Whispering-Gallery-Mode Optical Microcavities via Top-Down Process on a GaN Layer”, 7<sup>th</sup> International Symposium on Advanced Plasma Science Applications for Nitride and Nanomaterials (ISPlasma2015), Nagoya, Japan, March 28<sup>th</sup> 2015.
- a64. <sup>\*a-vi,xiii,xiv,xv</sup> 岸野克巳、石沢峻介、柳原藍、加納達也、林宏暁、大音隆男、水野祐太郎、山野晃司、澄川雄樹、司馬大次郎、本山界、福島大史、工藤利文、浅見康太、“規則的配列 InGaN 系ナノ結晶と関連デバイスの進展”、ワイドギャップ半導体光・電子デバイス第 162 委員会、pp.1-8, 上智大学、東京、2015 年 3 月 6 日。(招待講演)
- a65. 山本貴利、前川未知瑠、今西佑典、関根清登、澄川雄樹、石沢峻介、中岡俊裕、岸野克巳 “InGaN/GaN 堆積物除去と単一ナノコラム発光”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、11a-A10-11、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a66. <sup>\*g-vii</sup> 宮川倫、大音隆男、水野祐太郎、加納達也、吉田純、岸野克巳、“規則配列 GaN ナノコラム上 InGaN 単一量子井戸の発光機構”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12a-B1-8、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a67. <sup>\*a-x</sup> 吉田純、加納達也、大音隆男、水野祐太郎、宮川倫、岸野克巳、“規則配列 InGaN/GaN ナノコラム細線化(直径 35 nm)と発光特性”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12a-B1-9、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a68. <sup>\*g-vii</sup> 大音隆男、水野祐太郎、宮川倫、加納達也、吉田純、岸野克巳、“規則配列 InGaN 系ナノコラムにおけるダブルピーク発光の温度依存性”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12a-B1-10、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a69. 光野徹也、鈴木翔、酒井優、岸野克巳、原和彦、“六角形状 GaN マイクロディスクからのレーザー光放射特性の検討”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12p-P16-1、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a70. 鈴木翔、光野徹也、菊池昭彦、酒井優、岸野克巳、原和彦、“GaN の水素雰囲気熱エッチングにより作製した AlGaIn ベースマイクロディスク微小光共振器”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、12p-P16-11、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a71. <sup>\*a-xv</sup> 林宏暁、福島大史、野間友博、水野真、今野裕太、岸野克巳、“フリップチップ加工による低熱抵抗規則配列ナノコラム LED”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、13a-B1-3、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a72. <sup>\*a-xv</sup> 野間友博、林宏暁、福島大史、野村一郎、岸野克巳、“スパッタ AlN 上規則配列ナノコラム LED のフリップチップ加工”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、13a-B1-4、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a73. <sup>\*a-xvi</sup> 今野裕太、林宏暁、岸野克巳、“グラフェンを用いた窒化物ナノコラムの結晶成長”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、113p-B1-3、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a74. 三輪嘉彦、大久保領、酒井優、東海林篤、内山和治、小林潔、松本俊、岸野克巳、堀 裕和、“近接場マルチプローブ顕微鏡による半導体量子井戸内の励起輸送観察(V)”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、113p-P3-14、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a75. <sup>\*a-xiii</sup> 石沢峻介、本山界、岸野克巳、“AlGaIn DBR 上 InGaIn MQW ナノコラムフォトニック結晶の光励起発振特性”、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、14a-B1-8、東海大学、神奈川、2015 年 3 月 11-14 日。
- a76. 鈴木翔、光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦“トップダウンによる三角形 GaN マイクロディスクの

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- 光学特性に関する検討” 発光型/非発光型ディスプレイ合同研究会, (28), 京都, 2015年1月22-23日.
- a77. 光野徹也, 鈴木翔、酒井優、岸野克巳, 原和彦“六角形状 GaN マイクロディスクレーザの光放射特性の検討, 発光型/非発光型ディスプレイ合同研究会, (29), 京都, 2015年1月22-23日.
- a78. <sup>\*a-xiv</sup>A.Yanagihara and K.Kishino, “Monolithic integration of nanocolumn LEDs with high directional radiation beam profiles”, 10<sup>th</sup> International Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED2014), Kaosiung, Taiwan, December 14-19, 2014
- a79. <sup>\*g-vii</sup>T. Oto, Y. Mizuno, R. Miyagawa, T. Kano, J. Yoshida, M. Funato, Y. Kawakami, and K. Kishino, “In-plane Emission Distribution and Carrier Dynamics in InGaN-based Nanocolumns, 10<sup>th</sup> International Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED2014), Kaosiung, Taiwan, December 14-19, 2014.
- a80. <sup>\*g-vii</sup>Y. Mizuno, T. Oto, T. Kano, R. Miyagawa, J. Yoshida, and K. Kishino, “Column-Diameter Dependency of Emission Properties in In GaN-based Nanocolumns, 10<sup>th</sup> International Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED2014), Kaosiung, Taiwan, December 14-19, 2014.
- a81. <sup>\*a-xi</sup>K. Yamano, T. Oto, H. Sekiguchi, A. Wakahara, Kawakami and K. Kishino, “Regularly Arranged AlGaIn Nanocolumn Growth On Nanocolumn Templates”, 18th International Conference on Molecular Beam Epitaxy (MBE 2014), We-B2-4, Flagstaff, Arizona, USA, September 7-12, 2014
- a82. <sup>\*a-xv</sup>D. Fukushima, H. Hayashi, Y. Konno, and K. Kishino, “Mechanism of Raising Nitride Nanocolumns Quality on a Sputter-Deposited Aln/Si (111) Substrate”, MRS 2014 Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, USA, Nov.30-Dec.5, 2014.
- a83. <sup>\*a-x</sup>T. Kano, T. Oto, Y. Mizuno, J. Yoshida, R. Miyazawa, K. Kishino, “Thinning Regularly Arranged InGaIn/GaN Nanocolumns – Realization of Nanocolumns with a Diameter as Narrow as 30 nm”, MRS 2014 Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, USA, Nov.30-Dec.5, 2014.\_
- a84. <sup>\*a-iv,v,vi,xiii,xiv,xv</sup>K. Kishino, S.Isizawa, A. Yanagihara, T. Kano, H. Hayashi, T. Oto, Y. Sumikawa, D. Shiba, Y. Mizuno, D. Fukushima, K. Motoyama, and K. Yamano “Progress on InGaIn-based Orderly Arrayed Nanocolumn Technology”, 10<sup>th</sup> International Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED2014), Kaosiung, Taiwan, December 14-19, 2014. (プレナリー講演)
- a85. <sup>\*a-xv</sup>野間友博, 林宏暁, 福島大史, 今野裕太, 野村一郎, 岸野克巳, ”スパッタ膜上への窒化物単結晶 pin ナノコラム作製”, 電子情報通信学会, 電子デバイス研究会, 信学技報, ED2014-97, CPM2014-154, LQE2014-125、大阪大学吹田キャンパス、2014年11月27-28日.
- a86. <sup>\*a-v</sup>K. Kishino, A. Yanagihara and S. Ishizawa, “InGaIn-Based Visible Nanocolumn Photonic Crystal Emitters”, MRS 2014 Fall Meeting & Exhibit, Boston, Massachusetts, USA, Nov.30-Dec.5, 2014. (招待講演)
- a87. <sup>\*a-vi,xiv</sup>K. Kishino, A. Yanagihara and S. Ishizawa, “InGaIn-based Nanocolumn Emitters Suitable for Display Applications”, 27th IEEE Photonics Conference (IPC2014), San Diego, USA, October 12-16, 2014 (招待講演)
- a88. S. Suzuki, T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Optical Property of Triangle-Shaped GaN Microdisk Array with Triangular Lattice”, International conference on Solid State Device and Materials (SSDM-2014), Tsukuba, Japan, September 9 -11st 2014.
- a89. K. Sekine, Y. Onoue, T. Yoshiike, K. Asami, S. Ishizawa, T. Nakaoka, and K. Kishino, “Single InGaIn nanocolumn spectroscopy”, International conference on Solid State Devices and Materials

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

(SSDM-2014), PS-9, Tsukuba, Japan, September 9 -11st 2014

- a90. <sup>\*a-xv</sup> 林宏暁、富松大典、福島大史、野間友博、野村一郎、岸野克巳，“スパッタ成膜 AIN 上単結晶ナノコラムのフリップチップボンディング、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、17a-C5-10、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a91. <sup>\*a-x</sup> 加納達也、大音隆男、水野祐太郎、吉田純、宮川倫、岸野克巳，“規則配列 GaN ナノコラムの細線化～コラム径 34nm のナノコラムの実現～、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、17a-C5-8、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a92. <sup>\*a-xv</sup> 福島大史、林宏暁、今野裕太、岸野克巳，“パターンングによる AIN スパッタ膜上窒化物ナノコラムの結晶品質制御、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、17a-C5-9、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a93. 三輪嘉彦、大久保領、高橋良慈、酒井優、東海林敦、内山和治、小林潔、松本俊、岸野克巳、堀裕和，“近接場マルチプローブ顕微鏡による半導体量子井戸内の励起輸送観察 (IV)、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、18a-C1-10、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a94. 本山界、石沢峻介、柳原藍、司馬大次郎、岸野克巳，“ハニカム・カゴメ格子配列ナノコラムの成長と評価、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、18a-C8-6、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a95. 大久保領、三輪嘉彦、高橋良慈、酒井優、東海林篤、内山和治、小林潔、松本俊、岸野克巳、堀裕和，“第二高調波アシスト光近接場顕微鏡による青色半導体の局所観察、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、18p-PB11-9、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a96. 関根清登、尾上洋平、吉池徹、浅見康太、石沢峻介、中岡俊裕、岸野克巳，“単一 InGaN ナノコラムにおける狭線発光と温度依存性、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、19a-A27-9、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a97. 光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦，“六角形状 GaN マイクロディスク内に発現する微小光共振モードを用いたセンシング手法の検討、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、19a-C1-6、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a98. 鈴木翔、光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦，“六角形状 GaN マイクロディスクアレイによる光共振特性の検討、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、19a-C1-7、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a99. 司馬大次郎、柳原藍、石沢峻介、岸野克巳，“規則配列ナノコラム LED におけるフォトニック結晶効果、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、19a-C5-4、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a100. <sup>\*g-vii</sup> 水野祐太郎、大音隆男、加納達也、宮川倫、吉田純、岸野克巳，“InGaN ナノコラムにおける発光寿命のコラム直径依存性、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-4、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a101. <sup>\*g-vii</sup> 大音隆男、水野祐太郎、宮川倫、加納達也、吉田純、船戸充、川上養一、岸野克巳，“InGaN 系ナノコラムにおける面内発光分布とキャリアダイナミクス、” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-5、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a102. 澄川雄樹、石沢峻介、岸野克巳，“InGaN ナノコラムフォトニック結晶のキャップレイヤーモードの構造特性” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-8、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a103. <sup>\*a-v</sup> 石沢峻介、澄川直樹、本山界、岸野克巳，“ナノコラムフォトニック結晶のレーザ応用に向けた PL 放射特性の評価” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-9、北海道大学、北海道、2014 年 9 月。
- a104. <sup>\*a-xv</sup> H. Hayashi, D. Fukushima, D. Tomimastu, T. Kudo and K. Kishino, Flip-Chip bonding of Nanocolumn Arrays on Sputter-deposited AIN/Si (111) to Another Functional Supportive Carrier”, International Workshop on Nitride Semiconductors 2014 (IWN 2014), WeOP23, Wroclaw, Poland,



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

August 24-29, 2014.

- a105. S. Suzuki, T. Kouno, K. Kishino, K. Yamano, A. Yanagihara and K. Hara, “Lasing action in hexagonal GaN microdisk high-density array fabricated via top-down process”, International Workshop on Nitride Semiconductors 2014 (IWN 2014), WeOP37, Wroclaw, Poland, August 24-29, 2014.
- a106. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Lasing mode switching in hexagonal GaN microdisk”, International Workshop on Nitride Semiconductors 2014 (IWN 2014), WeOP55, Wroclaw, Poland, August 24-29, 2014.
- a107. <sup>\*a-xiii</sup> K. Kishino, S. Ishizawa, A. Yanagihara and K. Yamano, “Emission Characteristics Based on Nanocolumn Photonic Crystal Effect of Orderly Arrayed InGaN/GaN Nanocolumns”, 2014 IEEE Photonics Society Summer Topics Meeting, Montreal, Canada, July 14-16, 2014. (招待講演)
- a108. S. Suzuki, T. Kouno, K. Kishino, K. Yamano, A. Yanagihara, and K. Hara, “Optical property of hexagonal GaN microdisk array”, 第 33 回電子材料シンポジウム, Fr1-6, 静岡伊豆市修善寺, 2014 年 7 月 9-11 日.
- a109. S. Ishizawa and K. Kishino, “Structural control and photonic characteristics of bottom-up grown InGaN based-nanocolumns”, ISPlasma 2014/IC-PLANT2014, March 2-6, 2014, Nagoya, Japan. (Invited)
- a110. <sup>\*a-iii,iv</sup> K. Kishino, A. Yanagihara, A. Takahashi, Y. Igawa, H. Hayashi, K. Yamano, and S. Ishizawa, “Green- to red-emitting InGaN-based nanocolumn LEDs with regularly-arranged triangular lattice nanocolumn arrays”, 2014 Photonics West, SPIE, 8996-9, San Francisco, USA, Feb. 1-6, 2014. (Invited)
- a111. 岸野克巳, “ナノコラム結晶による窒化物半導体発光素子の新展開”, 第 5 回フォトニックデバイス・応用技術研究会, 上智大学, 東京, 2014 年 3 月 3 日. (招待講演)
- a112. <sup>\*a-xiv</sup> 柳原藍, 石沢俊介, 岸野克巳, “規則配列ナノコラム発光デバイスの放射ビーム特性-(I),” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-8, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a113. <sup>\*a-xiv</sup> 石沢俊介, 柳原藍, 澄川雄樹, 岸野克巳, “規則配列ナノコラム発光デバイスの放射ビーム特性-(II),” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-9, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a114. <sup>\*a-xv</sup> 福島大史, 林宏暁, 工藤利文, 岸野克巳, “Si 基板上窒化物ナノコラムの発光特性,” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-10, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a115. 光野徹也, 酒井優, 岸野克巳, 原和彦, “六角形状 GaN マイクロディスクからの波長～390nm 光励起発振における光学利得の検証,” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-11, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a116. <sup>\*a-xi</sup> 山野晃司, 岸野克巳, 関口寛人, 若原昭浩, “ナノテンプレートによる規則配列 AlGaIn ナノコラム選択成長,” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-12, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a117. 水野祐太郎, 井川雄介, 浅見康太, 加納達也, 岸野克巳, “ナノコラム細線化に向けたパターン基板と成長条件の検討,” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-14, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a118. 三輪嘉彦, 高橋良慈, 大久保領, 酒井優, 内山和治, 堀裕和, 小林潔, 松本俊, 岸野克巳, “近接場マルチプローブ顕微鏡による半導体量子井戸内の励起輸送観察(III),” 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-PA2-3, 青山学院大学, 神奈川, 2014 年 3 月
- a119. 鈴木翔, 光野徹也, 山野晃司, 岸野克巳, 原和彦, “トップダウンによる六角形状 GaN マイクロディスク

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- アレイからの光励起発振”, 発光型/非発光型ディスプレイ合同研究会, (8), 信学技報 IEICE Technical Report 113 (2013) EID2013-1, 新潟, 2014年1月24-25日.
- a120. K. Kishino, S. Isizawa, A. Yanagihara, H. Hayashi, K. Yamano, “Emission Characteristics of InGaN-Based Regularly Arranged Nanocolumn Arrays”, Workshop on physics and Tecnology of Semiconductor Lasers, Krakow, Poland, November 17-20, 2013. (招待講演)
- a121. K. Kishino, “Uniform arrays of InGaN-based nanocolumns and related emitting-devices”, NAMBE 2013 Post-Conference Workshops, Joint Workshop Session II, Banff, Canada, October 10, 2013. (招待講演)
- a122. S. Ishizawa, K. Kishino, “InGaN-based nanocolumn light emitters in visible wavelength range”, International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2013), C-2-2, Fukuoka, Japan, September 24-27<sup>th</sup>, 2013 (Invited)
- a123. 柳原藍、岸野克巳, “InGaN系規則配列ナノコラムにおける発光色制御,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、20a-B5-1、同志社大学、京都、2013年9月.
- a124. 兼松右侑、浅見康太、岸野克巳, “規則配列 InGaN/GaN 超格子ナノコラムの成長と結晶評価,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、20a-B5-2、同志社大学、京都、2013年9月.
- a125. <sup>\*a-xi</sup> 山野晃司、岸野克巳、関口寛人、若原昭浩, “AlGaN ナノテンプレートによる InGaN 系規則配列 ナノコラム選択成長,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、20a-B5-3、同志社大学、京都、2013年9月.
- a126. 林宏暁、尾崎泰一郎、松山勇、岸野克巳, “スパッタ成膜 AlN 上への単結晶 p-i-n ナノコラム作製,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、20a-B5-4、同志社大学、京都、2013年9月.
- a127. 浅見康太、兼松右侑、井川雄介、林宏暁、岸野克巳, “規則配列 GaN ナノコラム細線化,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、20a-B5-5、同志社大学、京都、2013年9月.
- a128. 工藤利文、林宏暁、岸野克巳, “規則配列 GaN 系六角形ナノリングの結晶成長,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会 20a-B5-6、同志社大学、京都、2013年9月.
- a129. 光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦, “六角形状 GaN ナノディスクからの光励起発振,” 第74回応用物理学会秋季学術講演会、16p-B5-9、同志社大学、京都、2013年9月
- a130. K. Kishino, A. Yanagihara, A. Takahashi, H. Hayashi, K. Yamano and S. Ishizawa, “InGaN-Based Visible Light Nanocolumn LEDs with Triangular-Lattice Nanocolumn Arrays”, Fifth International Conference on One Dimensional Nanomaterials (ICON2013), Nanophotonics 2, Annecy, France, Sept. 26, 2013.
- a131. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Lasing Action in a Micro Optical Cavity with Wurzite/Zinc-Blende GaN Crystal Phase Nano Hetero-Structures”, Int. Conf. Solid State Device and Materials (SSDM-2013), Fukuoka, Japan, Sept. 25 -27th 2013.
- a132. T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Stability of Lasing Action in Microcavity of Hexagonal GaN Microdisks under Different Excitation Laser Polarization”, 2013 JSAP-MRS Joint Symposia, Kyoto, Japan, Sept. 16-20<sup>th</sup>, 2013.
- a133. <sup>\*a-xv</sup> S. Ishizawa and K. Kishino, “High quality GaN nanocolumn regularly arrays grown on Si (111) substrate with GaN continuous film buffer layer”, 10<sup>th</sup> Int. Conf. Nitride Semiconductors (ICNS-10), C5.06, Washington DC, Aug. 25-30, 2013.
- a134. <sup>\*a-vi</sup> A. Takahashi, S. Ishizawa and K. Kishino, “Monolithic integration of different emission colors in two-dimensionally arranged InGaN-based nanocolumn array units of micrometer length-scale areas”, 10<sup>th</sup> Int. Conf. Nitride Semiconductors (ICNS-10), B7.01, Washington DC, Aug. 25-30, 2013.

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- a135.\*<sup>a-x</sup> H. Hayashi, T. Ozaki, I. Matsuyama, A. Mizuno, A. Yanagihara, and K. Kishino, “Selective area growth of well-ordered GaN nanocolumn arrays on sputter-deposited AlN buffers/Si (111) substrates”, 10<sup>th</sup> Int. Conf. Nitride Semiconductors (ICNS-10), A8.05, Washington DC, Aug. 25-30, 2013.
- a136.\*<sup>a-iii, vi</sup> 岸野克巳、柳原藍、井川雄介、高橋敦、石沢俊介、山野晃司、“GaN ナノコラムのデバイス展開”、第 5 回窒化物半導体結晶成長講演会、大阪大学、大阪、2013 年 6 月 21 日。pp.1-11 (基調講演)
- a137.\*<sup>a-ii, iii, vi, vii</sup> K. Kishino, A. Yanagihara, Y. Igawa, K. Ikeda, T. Ozaki, S. Ishizawa, K. Yamano and R. Vadivelu,”GaN Nanocolumn Light-Emitters, Growth, and Optical Characterization” , The 10<sup>th</sup> Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR), Kyoto, Japan, June 30-July 4, 2013. (招待講演)
- a138.\*<sup>a-vi</sup> K. Kishino, K. Ikeda, A. Yanagihara, Y. Igawa and K. Yamano, “Monolithic integration of InGaN-based visible light nanocolumn LEDs with different emission colors”, the 14th Int. Conf. Phys.Light-Matter Coupl.Nanostructures (PLMCN14), Hersonissos, Crete, Greece, May 27-31, 2013.
- a139.\*<sup>a-vi</sup> A. Yanagihara, K. Ikeda, and K. Kishino, “Emission color control with nanocolumn diameter and monolithic integration of four colors InGaN-based nanocolumn LEDs”, the Sixth Asia-Pacific Workshop on Widegap Semi. (APWS 2013) MC1-1, Tansui, Taipei, Taiwan, May 12-15, 2013.
- a140.\*<sup>a-v</sup> S. Ishizawa and K. Kishino,” RF-MBE growth of high reflectance AlN/GaN DBR on trench GaN buffer layer”, the Sixth Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors (APWS 2013) TB2-2, Tansui, Taipei, Taiwan, May 12-15, 2013.
- a141.\*<sup>a-x</sup> 石沢俊介、岸野克巳、“GaN/Si(111)基板上規則配列 GaN ナノコラムの評価”、第 60 回応用物理学関連連合講演会、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a142.\*<sup>a-i</sup> 山野晃司、岸野克巳、関口寛人、若原昭浩、“トップダウン法ナノコラムプレート上への GaN ナノコラム成長”、第 60 回応用物理学関連連合講演会、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a143.\*<sup>a-vi</sup> 高橋敦、岸野克巳、“微小領域三原色ナノコラム LED の実現に向けた研究”、第 60 回応用物理学関連連合講演会、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a144.\*<sup>a-vi</sup> 柳原藍、池田恭一、岸野克巳、“発光色の異なるナノコラム LED の一体集積化”、第 60 回応用物理学関連連合講演会、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a145.\*<sup>a-x</sup> 尾崎泰一郎、松山勇、水野愛、岸野克巳、“RF-MBE 法による Si 上 AlN 膜基板を用いた GaN ナノコラム規則配列成長”、第 60 回応用物理学関連連合講演会、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a146. 光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦、”六角形状 GaN マイクロディスクにおける光共振機構の検討“、第 60 回応用物理学関連連合講演会 27a-G21-1、神奈川工科大、2013 年 3 月 27 日～30 日
- a147. 光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦、“六角形状 GaN マイクロディスクにおける光共振機構の検証”、発光型/非発光型ディスプレイ合同研究会、(1)、静岡-浜松、2013 年 1 月 24-25 日。
- a148.\*<sup>a-ii, iii, vi</sup> K. Kishino, “InGaN-based nanocolumn LEDs”, Optics & Photonics Taiwan, International Conference (OPTIC2012), Taipei, Taiwan, December 6-8, 2012. (招待講演)
- a149.\*<sup>a-i, ii, iii, iv, v, vi, vii</sup> K. Kishino, V. Ramesh, K. Yamano and S. Ishizawa, “InGaN-based nanocolumns for photonic devices”, International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2012), Sapporo,

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

Japan, October 14-19, 2012. (プレナリー講演)

- a150.\*<sup>a-iii</sup> V. Ramesh, Y. Igawa and K. Kishino, “633nm-Red emissions from InGaN nanocolumn LED by RF-MBE”, International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2012), Sapporo, Japan, October 14-19, 2012.
- a151.\*<sup>a-iii</sup> Y. Igawa, V. Ramesh and K. Kishino, “Optical Properties of InGaN-Based 613nm-Emission Nanocolumns”, International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2012), Sapporo, Japan, October 14-19, 2012.
- a152.T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino and K. Hara “Observation of Quasi-Whispering Gallery Mode Resonance in Deformed Hexagonal GaN Microdisks”, International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2012), Sapporo, Japan, October 14-19, 2012.
- a153.T. Kouno, M. Sakai, K. Kishino, and K. Hara, “Optically pumped lasing action around unusual wavelength of 390 nm in hexagonal GaN microdisks fabricated by rf-MBE”, International conference on Solid State Device and Materials (SSDM-2012), Kyoto, Japan, September 25 -27th 2012.
- a154.光野徹也、酒井優、岸野克巳、原和彦、“六角形状 GaN マイクロディスクにおける擬ウィスパーリングギャラリーモードによる光励起レーザ発振の検証”、第 73 回応用物理学会学術講演会、12p-H10-16、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a155.\*<sup>a-iv</sup> 板橋尚生、Ramesh Vadivelu、岸野克巳、“InGaN 系ナノコラム側面への ALD-A12O<sub>3</sub> 成膜効果”、第 73 回応用物理学会学術講演会、12p-H10-5、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a156.\*<sup>a-i</sup> 竹内愛規、岸野克巳、“N 極性 GaN 基板上 InGaN/GaN ナノ結晶の成長メカニズム”、第 73 回応用物理学会学術講演会、12p-H10-4、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a157.\*<sup>a-iii</sup> V.Ramesh, K.Kishino and Y.Igawa “EL characteristics of red emitting nanocolumns grown by rf-MBE”、第 73 回応用物理学会学術講演会、14p-H10-3、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a158.\*<sup>a-iv</sup> 尾崎泰一郎、板橋尚生、池田恭一、山野晃司、岸野克巳、“InGaN 系ナノコラム側面への ALD-AI<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成膜効果”、第 73 回応用物理学会学術講演会、14p-H10-2、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a159.\*<sup>a-iii</sup> 井川雄介、Ramesh Vadivelu、岸野克巳、“InGaN 系橙色発光ナノコラム光学特性”、第 73 回応用物理学会学術講演会、12p-H10-6、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月。
- a160.\*<sup>a-vii</sup> 兼松右侑、岸野克巳、柏木直人 “GaN ナノコラム上高組成 InGaN 活性層の発光特性に対する構造効果”、第 73 回応用物理学会学術講演会、12p-H10-3、愛媛大学・松山大学、愛媛、2012 年 9 月 11-14 日。
- a161.\*<sup>a-v</sup> S. Ishizawa and K. Kishino, “Random Behavior in Stimulated Emission of Regularly Arranged InGaN/GaN MQW Nanocolumns”, 39<sup>th</sup> International Symposium on Compound Semiconductors, Santa Barbara, USA, 27<sup>th</sup> -30<sup>th</sup> Aug, 2012.
- a162.R. Iwaya, Y. Komatsu, S. Mitsui, H. Kuroe, T. Sekine, K. Yamano, T. Kouno, A. Kikuchi, and K. Kishino, “Raman Scattering from Surface Phonons in GaN Nanostructures” The 31st International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS2012) (Zurich, Switzerland) 29 July-3 Aug, 2012.
- a163.\*<sup>a-ii, iii, iv, vi</sup> K. Kishino, “Growth and emitting-device applications of GaN-based nanocolumns”, 31<sup>st</sup> Electronic Materials Symposium, Laforet Shuzenji, Izu, 13 July, 2012. (招待講演)

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- a164. <sup>\*a-iii, iv, vi</sup> K. Kishino, V.Ramesh, J.Kamimura, S.Ishizawa . and K.Yamano, “Visible to Infrared InGaN-Based Nanocolumn Emitters”, 2012 German-Japanese-Spanish Joint Workshop on Frontier Photonic and Electronic Materials and Devices, Berlin, Germany, 21-22 July, 2012.
- a165. <sup>\*a-iii</sup> K. Kishino, V. Ramesh, J. Kamimura and K. Yamano, “Red-Infrared Emissions of InGaN-Based Nanocolumns”, Proceedings of the 36<sup>th</sup> Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits and 11<sup>th</sup> Expert Evaluation & Control of Compound Semiconductor Materials and Technologies (WOCSDICE-EXMATIC 2012), Island of Porquerolles, France, May 30-June 1, 2012. (招待講演)
- a166. <sup>\*a-iv, v</sup> 岸野克巳、“緑色半導体レーザの進展”、電子情報通信学会、光エレクトロニクス研究会/レーザ・量子エレクトロニクス研究会、信学技報、OPE2012-17, LQE2012-21、pp.39-44、東京、2012年6月22日 (招待講演)
- a167. <sup>\*a-iii</sup> 岸野克巳、“InGaN系LEDの長波長化への挑戦 -赤色～赤外域発光-”、応用電子物性分科会研究会、京都、2012年6月14日。(招待講演)
- a168. <sup>\*a-iii, iv</sup> K. Kishino, “InGaN-based nanocolumn LEDs”, International LED and Green Lighting Seminar 2012, Seoul Korea, 27-28 June, 2012. (招待講演)
- a169. <sup>\*a-vii</sup> K. Kishino, “Growth and Properties of In-rich InGaN in Nanostructure”, NSAP2012, Chiba, Japan, May 10-12, 2012. (招待講演)
- a170. <sup>\*a-i, iii, v, vi</sup> K. Kishino, “Luminescence characteristics of regularly arranged InGaN-based nanocolumn arrays”, the 1<sup>st</sup> DYCE-ASIA Workshop, Tokyo, Japan, April 23, 2012. (招待講演)
- a171. <sup>\*a-i, iii, iv, vi</sup> K. Kishino, K. Yamano, J. Kamimura, S. Ishizawa, T. Kouno, A. Kikuchi, K. Nagashima and K. Kamiyama, “InGaN-based Nanocolumn Emitters”, 4<sup>th</sup> International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2012), Chubu University, Aichi, March 7, 2012. (招待講演)
- a172. <sup>\*a-i, iii, iv, vi</sup> 岸野克巳、江馬一弘、菊池昭彦、野村一郎、“窒化物半導体の特異ナノ構造制御とデバイス展開”、第59回応用物理学関係連合講演会、15a-F11-2、早稲田大学、東京、2012年3月。(招待講演)
- a173. <sup>\*a-iii</sup> V.Ramesh、岸野克巳、井川雄介、菊池昭彦、“InGaN系661nm赤色発光ナノコラムの光学特性”、第59回応用物理学関係連合講演会、18a-B1-9、早稲田大学、東京、2012年3月。
- a174. <sup>\*a-iv, v</sup> 岸野克巳、“次世代のナノコラムLED”、研究会「グリーン&ライフイノベーションに向けた次世代ナノ材料・デバイス」、電子情報通信学会・次世代ナノ技術に関する時限研究専門委員会、産業技術総合研究所・臨界副都心センター、東京、2012年1月16日。(招待講演)
- a175. <sup>\*a-vii</sup> K. Kishino, J. Kamimura, K. Kamiyama, A. Kikuchi and T. Suzuki, “Near-infrared (1.46 μm) operation on In-rich InGaN-based nanocolumns LEDs”, 2012 Photonics West, San Francisco, California, USA, January 21-26, 2012. (招待講演)
- a176. <sup>\*a-iv, vi, iv, v, vi, vii</sup> 岸野克巳、“GaN ナノコラム発光素子と関連技術”、第25回光通信システムシンポジウム、(社)電子情報通信学会、光通信システム研究専門委員会、東レ総合研修センター、静岡、2011年12月16日。(IEEE Photonic Society Distinguished Lecturer Award 受賞講演)
- a177. <sup>\*a-iii, vi</sup> K. Kishino, K. Yamano, J. Kamimura, S. Ishizawa, T. Kouno, A. Kikuchi, K. Nagashima and K. Kamiyama, “Recent Progress on GaN-based Nanocolumn Emitters and Related Technologies”, 11<sup>th</sup> Akasaki Research Center Symposium “To the New Horizon of Nitride

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- Research”, E&S Hall - Nagoya University, Nagoya, December 9, 2011. (招待講演)
- a178. <sup>\*a-i, iv, vi</sup> K. Kishino, “GaN-based Nanocolumn Emitters and Related Technologies”, Proceedings of Meijo International Symposium on Nitride Semiconductors 2011(MSN 2011), Lecture Hall North N221 - Meijo University, Nagoya, December 10, 2011. (招待講演)
- a179. <sup>\*a-i, iv, vi</sup> K. Kishino, “GaN Nanocolumn LEDs and Related Technologies”, Workshop on Frontiers in Electronics (WOFE 2011), San Juan, Puerto Rico, December 18-21, 2011.  
(招待講演)
- a180. <sup>\*a-i, iv, vi, vii</sup> K. Kishino, “GaN-based Nanocolumn Emitters and Related Technologies”, Photonics Conference 2011, Hanwha Phoenix Park, PyeongChang, Korea, November 30-December 2, 2011.  
(プレナリー講演)
- a181. <sup>\*a-i, iv, v, vi, vii</sup> K. Kishino, “GaN-based Nanocolumn Emitters and Related Technologies”, International Electron Devices and Materials Symposium 2011, NTUST, Taipei, Taiwan, November 17-18, 2011. (招待講演)
- a182. <sup>\*a-v</sup> 石沢峻介、岸野克巳、荒木隆一、菊池昭彦、“規則配列 InGaN/GaN MQW ナノコラムの光励起誘導放出の単一パルス測定”、第 72 回応用物理学会学術講演会、1a-ZE-14、山形、2011 年 9 月
- a183. <sup>\*a-i</sup> 竹内愛規、岸野克巳、光野徹也、秦裕史、“N 極性 GaN ナノリング共振器による光励起発振特性”、第 72 回応用物理学会学術講演会、1a-ZE-15、山形、2011 年 9 月
- a184. <sup>\*a-iv</sup> 池田恭一、岸野克巳、山野晃司、菊池昭彦、尾崎泰一朗、“InGaN/GaN ナノコラム結晶の熱処理効果”、第 72 回応用物理学会学術講演会、2p-ZE-3、山形、2011 年 9 月
- a185. <sup>\*a-vi</sup> 山野晃司、岸野克巳、後藤明輝、池田恭一、菊池昭彦、長島和哉、“発光色の異なる InGaN/GaN ナノコラム LED の一体集積化”、第 72 回応用物理学会学術講演会、2p-ZE-4、山形、2011 年 9 月
- a186. <sup>\*a-vii</sup> 神村淳平、岸野克巳、鈴木匠人、神山幸一、菊池昭彦、“室温近赤外発光規則配列 InGaN ナノコラム LED”、第 72 回応用物理学会学術講演会、30a - ZE-7、山形、2011 年 9 月
- a187. <sup>\*a-i</sup> 柏木直人、岸野克巳、光野徹也、秦裕史、菊池昭彦、“N 極性 InGaN/GaN ナノ結晶の成長及び光学特性”、第 72 回応用物理学会学術講演会、30p - ZE - 4、山形、2011 年 9 月
- a188. <sup>\*a-i</sup> 光野徹也、岸野克巳、酒井優、“GaN マイクロディスクからの波長 390nm 近傍 - 光励起発振”、第 72 回応用物理学会学術講演会、30p - ZE-5、山形、2011 年 9 月
- a189. <sup>\*a-i, iv, v, vi</sup> K. Kishino, K. Yamano, S. Ishizawa, J. Kamimura, T. Kouno, M. Goto, R. Araki, T. Suzuki, A. Kikuchi, K. Nagashima and K. Kamiyama, “Epitaxial Growth and Emission Device Applications of GaN-based Nanocolumns”, SemiconNano 2011, 3<sup>rd</sup> International Workshop on Epitaxial Growth and Fundamental Properties of Semiconductor Nanostructures, Traunkirchen, Austria, September 11-16, 2011. (招待講演)
- a190. <sup>\*a-i, iv, v, vi</sup> K. Kishino, S. Ishizawa, K. Yamano, J. Kamimura, A. Kikuchi and T. Kouno, “Nanoepitaxy of regularly arranged GaN-based nanocolumns and related nano-devices”, SPIE 2011 Optics+Photonics, Nanoepitaxy: Materials and Devices III, Session 6, 8106-24, San Diego, California, USA, August 21-25, 2011. (基調講演)
- a191. <sup>\*a-vi</sup> K. Nagashima, K. Kishino, K. Yamano, A. Kikuchi and M. Goto, “Monolithic Integration of InGaN-based Nanocolumn LEDs with Different Emission Colors”, 9<sup>th</sup> International Conference on Nitride Semiconductors, Glasgow, Scotland, July 10-15, 2011.
- a192. <sup>\*a-i, iv, vii</sup> K. Kishino, K. Yamano, S. Ishizawa, K. Nagashima, M. Goto, R. Araki, A. Kikuchi and T. Kouno, “Nitride-based Nanocolumns and Applications”, CLEO:2011, Baltimore, Maryland, USA,

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

May 1-5, 2011. (招待講演)

a193. <sup>\*a-i, iv, v, vi</sup> K. Kishino, S. Ishizawa, K. Yamamoto, K. Nagashima, M. Goto, R. Araki, A. Kikuchi and T. Kouno, "Emission Characteristics of InGaN/GaN-MQW Nanocolumn Arrays", E-MRS 2011 Spring Meeting, Nice, France, May 9-13, 2011. (招待講演)

a194. <sup>\*a-i, vi</sup> K. Kishino, K. Yamano, K. Nagashima, A. Kikuchi and M. Goto, "Visible Range Emission Color Control of InGaN-based Nanocolumns and Fabrication of Regularly Arranged Nanocolumn Array LEDs", 2011 MRS Spring Meeting, San Francisco, California, USA, April 25-29, 2011. (招待講演)

(b) GaNナノウォール光・電子デバイス

b7. <sup>\*v-ix</sup> 五十嵐佳苗、杉本悠紀子、菊池昭彦, "AMZO/Ag(Al)/AMZO-DMD における薄膜 Ag 層の Al ドープ効果", 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-S222-10, 東工大 大岡山キャンパス, 2016 年 3 月 19 日-22 日.

b8. <sup>\*b-vii</sup> 寺田諒、新沼佳樹、高塚祐輔、上田裕之、菊池昭彦, "ナノミスト堆積法による低分子有機薄膜の成膜条件依存性", 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 20p-W242-9, 東工大 大岡山キャンパス, 2016 年 3 月 19 日-22 日.

b9. <sup>\*b-vii</sup> 上田裕之、高塚祐輔、新沼佳樹、寺田諒、菊池昭彦, "ナノミスト堆積法による Alq<sub>3</sub>/NPB 低分子積層構造の成膜特性", 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 20a-W242-1, 東工大 大岡山キャンパス, 2016 年 3 月 19 日-22 日.

b10. <sup>\*b-vii</sup> Akihiko Kikuchi, Yoshiki Niinuma, Yusuke Takatsuka, Hiroyuki Ueda, and Ryo Terada, "Investigation of modified electrospray deposition technique for fabricating small-molecule based organic multilayer structures", 2015 Materials research Society (MRS) Fall Meeting & Exhibit, BB3.31, Boston, USA, November 29 - December 4, 2015.

b11. <sup>\*b-vii</sup> Y. Niinuma, D. Nishi, J. Ishino and A. Kikuchi, "Deposition Characteristics of Small Molecule Organic Thin Film (CBP:PBD:TPD:Ir(mppy)<sub>3</sub>) by Modified Electrospray Deposition", The 2015 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2015), PS-10-7, Sapporo, Japan, September 27-30, 2015.

b12. <sup>\*b-viii</sup> Y. Sugimoto, K. Igarashi and A. Kikuchi, "Study on Thermal Durability of AZO/Ag(Al)/AZO Transparent Conductive Film", The 2015 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2015), PS-8-20, Sapporo, Japan, September 27-30, 2015.

b13. <sup>\*b-viii</sup> Yukiko Sugimoto and Akihiko Kikuchi, "Effect of Al doping in Ag layer of MgZnO/Ag/MgZnO dielectric/metal/dielectric (DMD) UV-visible transparent conductive films", 17th International Conference on II-VI Compounds and Related Materials, ThP-8, Paris, France, September 13-18, 2015.

b14. 水谷友哉、蜂屋諒、小川航平、石嶋駿、菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチング (HEATE) 法によって作製した InGaN/GaN 単一量子ディスクナノピラーの光学特性", 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 16a-1D-9, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13 日-16 日.

b15. 高塚祐輔、新沼佳樹、上田裕之、寺田諒、菊池昭彦, "ナノミスト堆積 (多電極型静電塗布) 法による低分子 Alq<sub>3</sub> 成膜特性における噴霧モードの影響", 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会, 14a-1E-5, 名古屋国際会議場, 2015 年 9 月 13 日-16 日.

b16. <sup>\*b-ii, iii, iv</sup> Akihiko Kikuchi, Ryo Hachiya, and Tomoya Mizutani, "Fabrication of InGaN/GaN

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- quantum well based nanostructures by hydrogen environment anisotropic thermal etching (HEATE)", Workshop on Frontier Photonic and Electronic Materials and Devices – 2015 German-Japanese-Spanish Joint Workshop –, Mo-5, Kyoto, Japan, July 11-14, 2015. (招待講演)
- b17. <sup>\*b-ii</sup> A. Kikuchi, R. Kita, R. Hachiya, and T. Mizutani, "Fabrication of GaN based nanostructures by hydrogen environment anisotropic thermal etching (HEATE)", The 7th Asia-Pacific Workshop on Widegap Semiconductors, TUP2-38, Seoul, Korea, May 17-20, 2015.
- b18. <sup>\*b-ii</sup> 菊池昭彦, 蜂屋諒, 水谷友哉, "窒化物半導体ナノ結晶デバイス作製に向けた水素雰囲気異方性熱エッチング (HEATE) 法の検討", 日本学術振興会 将来加工技術第 136 委員会 平成 26 年度第 1 回研究会 (第 145 委員会協賛)、東京、2015 年 4 月 23 日. (招待講演)
- b19. 水谷友哉, 蜂屋諒, 古橋洋樹, 喜多諒, 菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法による InGaN/GaN 多重量子井戸ナノ構造の作製", 第 62 回応用物理学会春季学術講演会、13p-B1-4、東海大学湘南キャンパス、2015 年 3 月 11 日–14 日.
- b20. 新沼佳樹, 西大紀, 石野隼一, 菊池昭彦, "多電極型静電塗布法 (ナノミスト堆積法) による低分子 (CBP:PBD:TPD:Ir(mppy)<sub>3</sub>) 有機薄膜の成膜特性の検討", 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 11a-D2-11, 東海大学湘南キャンパス、2015 年 3 月 11 日–14 日.
- b21. 喜多諒, 蜂屋諒, 菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチングによる超微細ナノ GaN 構造の作製", 第 62 回応用物理学会春季学術講演会、11p-A21-9、東海大学湘南キャンパス、2015 年 3 月 11 日–14 日.
- b22. R. Hachiya, R. Kita, and A. Kikuchi, "Fabrication of GaN/InGaN/GaN single quantum well nano-structures by hydrogen environment anisotropic thermal etching (HEATE)", 10th international Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED2014), Tu-P05, Kaohsiung, Taiwan, December 14-19, 2014.
- b23. 水谷友哉, 蜂屋諒, 古橋洋樹, 喜多諒, 菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法による InGaN/GaN 量子井戸ナノ構造の作製", 応用物理学会 結晶工学分科会 第 3 回結晶工学未来塾、学習院大学、東京、2014 年 11 月 13 日.
- b24. <sup>\*b-vii</sup> Yusuke Takatsuka, Takayuki Irie, Daiki Nishi, and Akihiko Kikuchi, "Investigation of initial deposition stage of small molecule Alq<sub>3</sub> on  $\alpha$ -NPD layer by modified electro-spray deposition (ESD) technique (nano-mist deposition: NMD)", 2014 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2014), PS-10-13, Tsukuba, Japan, September 8-11, 2014.
- b25. 杉本悠紀子, 菊池昭彦, "AMZO/Ag(Al)/AMZO-DMD の熱処理効果", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-A10-6, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日–20 日.
- b26. 新沼佳樹, 石野隼一, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法 (多電極型静電塗布法) による ZnO 薄膜の成膜と評価", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-A10-4, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日–20 日.
- b27. 喜多諒, 蜂屋諒, 菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法による GaN ナノ構造作製とその熱力学的解析", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-C5-11, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日–20 日.
- b28. 蜂屋諒, 喜多諒, 菊池昭彦, "水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法で作製した InGaN/GaN 量子井戸ナノ構造の光学特性評価", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-C5-10, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日–20 日.



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- b29. 石野隼一, 新沼佳樹, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)による MgZnO 薄膜の基礎的検討", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-A10-3, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日-20 日.
- b30. 高塚祐輔, 西大紀, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)を用いた Alq<sub>3</sub>/α-NPD 薄膜積層構造の成膜評価", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17p-A5-17, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日-20 日.
- b31. 西大紀, 石野隼一, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)による高分子 F8BT 薄膜の表面モホロジー制御及び OLED の作製", 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 17a-A4-8, 北海道大学, 2014 年 9 月 17 日-20 日.
- b32. <sup>\*b-ii</sup> A. Kikuchi, R. Kita, and R. Hachiya, "Hydrogen Environment Anisotropic Thermal Etching (HEATE) of (0001) GaN for Nanostructure Fabrication", The 8th International Workshop on Nitride Semiconductors (IWN2014), TuGP69, Wroclaw, Poland, August 24-29, 2014.
- b33. <sup>\*b-ii</sup> R. Kita, H. Hachiya, R. Hachiya, and A. Kikuchi, "Fabrication of GaN nanostructure by hydrogen environment anisotropic thermal etching (HEATE) technique", 56th Electronic Materials Conference, D4, Santa Barbara, USA, June 22-25, 2014.
- b34. 高塚祐輔, 入江崇之, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)法を用いた Alq<sub>3</sub>/α-NPB 膜積層構造の成膜初期過程の評価", 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 20p-E5-1, 神奈川, 2014 年 3 月 17-20 日.
- b35. 蜂屋諒, 菊池昭彦, 蜂屋太樹, 喜多諒, "水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法による GaN ナノ構造の作製", 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E13-13, 神奈川, 2014 年 3 月.
- b36. <sup>\*b-vii</sup> 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法による有機/無機ハイブリッド LED の作製と評価", 第 43 回静岡大学若手グローバル研究リーダー育成拠点 (GRL) セミナー, 2014 年 1 月 14 日. (招待講演)
- b37. 蜂屋大樹, 菊池昭彦, "GaN の水素雰囲気異方性熱エッチング(HEATE)法におけるサイドエッチング特性の評価", 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-B5-12, 京都, 2013 年 9 月 16-20 日.
- b38. 白崎慎也, 菊池昭彦, "Ag/MgZnO-DMD 紫外域透明導電性材料の作製", 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-D3-4, 京都, 2013 年 9 月 16-20 日.
- b39. 入江崇之, 西大紀, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)による α-NPD 薄膜の平坦化に向けた成膜条件の評価", 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 18a-C4-14, 京都, 2013 年 9 月 16-20 日.
- b40. <sup>\*b-v</sup> 石野隼一, 島田雄平, 菊池昭彦, "燐光系無機/有機ハイブリッド LED における AZO/Ag/AZO 透明導電膜と二重中間層の導入効果", 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 18a-C4-9, 京都, 2013 年 9 月 16-20 日.
- b41. Akihiko Kikuchi, Shinya Shirasaki, and Ryo Kita, "Characterization of Ag/ZnO based metal dielectric multilayer (MDM) transparent conductive film", 16th International Conference on II-VI Compound and Related Materials (II-VI 2013), Mo-A4, Nagahama, Japan, September 9-13, 2013.
- b42. <sup>\*b-ii</sup> H. Hachiya and A. Kikuchi, "Hydrogen Environment Anisotropic Thermal Etching (HEATE) of GaN for the Fabrication of High-Aspect Nanostructure", 10th Conference on Lasers and Electro-Optics Pacific Rim (CLEO-PR 2013), TuPH-10, Kyoto, Japan. June

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

30-July 4, 2013.

- b43. \*b-v Junichi Ishino, Yuhei Shimada, and Akihiko Kikuchi, "Effect of Combination Interlayer on Emission Properties of Phosphorescent Inorganic-organic Hybrid Light-emitting Diodes with AZO/Ag/AZO Transparent Cathode", The 4th International Symposium on Organic and Inorganic Electronic Materials and Related Nanotechnologies (EM-NANO 2013), P1-41, Kanazawa, Japan, June 17-20, 2013.
- b44. \*b-ii 蜂屋大樹, 菊池昭彦, "GaNの水素雰囲気異方性熱エッチング特性の評価", 第60 回応用物理学関係連合講演会, 29a-G21-11, 神奈川, 2013年3月27-30日.
- b45. 石野隼一, 島田雄平, 菊池昭彦, "燐光系無機/有機ハイブリッドLEDにおけるCs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>中間層と自己配列双極子分子を用いた電子注入特性の改善効果", 第60 回応用物理学関係連合講演会, 29a-G13-8, 神奈川, 2013年3月27-30日.
- b46. 風間みなみ, 入江崇之, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)による有機分子成膜特性の基礎的検討", 第60 回応用物理学関係連合講演会, 29a-G13-6, 神奈川, 2013年3月27-30日.
- b47. 入江崇之, 西大紀, 風間みなみ, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積法(多電極型静電塗布法)による低分子α-NPD薄膜堆積における基板温度制御効果", 第60 回応用物理学関係連合講演会, 29a-G14-3, 神奈川, 2013年3月27-30日.
- b48. \*b-vi, vii 菊池昭彦, 島田雄平, 石野隼一, 喜多諒, "誘電体/金属多層構造透明導電膜を用いた無機/有機複合LEDの作製と評価", IDY2013-1, 映像メディア学会, 情報ディスプレイ研究会, 東京, 2013年3月15日. (招待講演)
- b49. \*b-vi, vii 菊池昭彦, 入江崇之, 西大紀, 風間みなみ, "多電極型静電塗布法を用いた有機光デバイスの作製と評価", H24 理研シンポジウム「塗布型有機電子デバイス開発の新展開」, 埼玉県, 2012年12月11日. (招待講演)
- b50. 白崎慎也, 田仲晃基, 西大紀, 菊池昭彦, "金属/誘電体(Ag/ZnO)多層膜(MDM)透明導電性材料の熱処理効果", 第73 回応用物理学会学術講演会, 13a-C13-1, 愛媛, 2012年9月11-14日.
- b51. 入江崇之, 風間みなみ, 菊池昭彦, "ナノミスト堆積(NMD)法を用いた高分子/低分子積層型OLEDの作製", 第73 回応用物理学会学術講演会, 11a-H3-9, 愛媛, 2012年9月11-14日.
- b52. 島田雄平, 石野隼一, 喜多諒, 白崎慎也, 菊池昭彦, "MoO<sub>3</sub>/F8BT/ZnO系無機/有機複合LEDにおけるMg<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub>O中間層と自己配列双極子分子を用いた電子注入特性の改善", 第73 回応用物理学会学術講演会, 11a-H3-5, 愛媛, 2012年9月11-14日.
- b53. \*b-vii T. Irie, M. Kazama, and A. Kikuchi, "Nano-mist deposition (NMD) technique for fabrication of organic light emitting devices", 9th International Conference on Electroluminescence & Organic Optoelectronics (ICEL2012), P-82, Fukuoka, Japan, September 3-7, 2012.
- b54. \*b-v, b-vi Yuhei Shimada<sup>1</sup>, Ryo Kita, Junichi Ishino, Shinya Shirasaki, and Akihiko Kikuchi, "Enhanced emission characteristics of MoO<sub>3</sub>/F8BT/ZnO hybrid LED based on ZnO/Ag/ZnO transparent electrode by MgZnO/BA-CH<sub>3</sub> combination interlayer", 9th International Conference on Electroluminescence & Organic Optoelectronics (ICEL2012), P-83, Fukuoka, Japan, September 3-7, 2012.
- b55. T. Irie and A. Kikuchi, "Multi-layered OLED consisted of low- and high-molecular layers fabricated by Nano-Mist Deposition (NMD) technique", KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics, PB29, Miyagi, Japan, August 29-September 1, 2012.

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- b56. \*b-vii 菊池昭彦、入江崇之、"ナノミスト堆積 (NMD) 法を用いた有機薄膜の成膜と OLED への応用"、2012-05-OME、電子情報通信学会 有機エレクトロニクス研究会 (OME)、東京、2012年5月4日。
- b57. 辻智之、島田雄平、入江崇之、菊池昭彦、"AlGaN 電子注入層による GaN/F8BT 無機/有機複合 LED の特性改善"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、18p-F12-3、東京、2012年3月15-18日。
- b58. 白崎慎也、赤井寧、菊池昭彦、"金属/誘電体(Ag/ZnO)多層膜(MDM)透明導電性材料の作製と評価"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、18p-F6-3、東京、2012年3月15-18日。
- b59. 赤井寧、蜂屋大樹、菊池昭彦、"ブルーゲル法による TiO<sub>2</sub> および TiO<sub>2</sub>:Nb 透明導電膜の作製と評価"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、18a-F6-6、東京、2012年3月15-18日。
- b60. \*b-v 島田雄平、赤井寧、白崎慎也、辻智之、菊池昭彦、"誘電体/金属多層膜を用いた F8BT/ZnO 系無機/有機複合 LED の作製"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、17p-F7-17、東京、2012年3月15-18日。
- b61. \*b-i 菊池昭彦、井上大輔、山野晃司、蜂屋大樹、岸野克巳、"Ti マスク RF-MBE 選択成長法による AlGaIn/GaN ナノウォール FET の作製"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、16p-F12-2、早稲田大学、東京、2012年3月。
- b62. 辻智之、入江崇之、島田雄平、菊池昭彦、"GaIn/F8BT 無機/有機複合 LED (IO-HyLED) における自己配列双極子分子 (SADM) を用いた電子注入特性の改善"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、17p-F7-16、東京、2012年3月15-18日。
- b63. 入江崇之、辻智之、菊池昭彦、"ナノミスト堆積 (NMD) 法による有機薄膜の成膜と OLED の作製"、第 59 回応用物理学関係連合講演会、17p-F7-11、東京、2012年3月15-18日。
- b64. 菊池昭彦、辻智之、白崎慎也、島田雄平、入江崇之、"ZnO/F8BT 系無機有機複合 LED の動作特性における MgZnO 電子注入層導入効果"、電子情報通信学会 2011 年ソサイエティ大会、C-4-32、北海道、2011年9月13-16日。

### (c) II-VI 族ナノ構造

- c7. 福島浩二、野村一郎、白石智裕、高松眞吾、小林亮平、岸野克巳、"InP 基板上 II-VI 族半導体レーザのための酸化インジウムスズ p クラッド層の検討"、第 62 回応用物理学学会春季学術講演会、13p-A17-8、2015年3月。
- c8. 小林亮平、野村一郎、高松眞吾、白石智裕、福島浩二、岸野克巳、"InP 基板上 II-VI 族半導体レーザに向けた p クラッド層材料の検討"、第 62 回応用物理学学会春季学術講演会、13p-A17-7、2015年3月。
- c9. T. Shiraishi, I. Nomura, S. Takamatsu, and K. Kishino: "Proposal of applying indium tin oxide to p-cladding layers of green/yellow II-VI compound semiconductor laser diode structures," 10th International Symposium on Semiconductor Light Emitting Devices (ISSLED 2014), Decemberr 14-19, 2014, Kaohsiung, Taiwan, Mo-P13, p. 187-188.
- c10. 高松眞吾、野村一郎、白石智裕、岸野克巳、"InP 基板上 II-VI 族半導体光デバイスの p 側電極抵抗低減に向けたコンタクト層及び電極材料の検討"、第 3 回結晶工学未来塾(2014)「工学における研究者倫理—研究者倫理の理解から論文発表まで—」、2014年11月。
- c11. S. Takamatsu, I. Nomura, T. Shiraishi, and K. Kishino: "Investigation of p-side contact layers for II-VI compound semiconductor optical devices fabricated on InP substrates by MBE," The 18th International Conference on Molecular Beam Epitaxy (MBE2014), September 7-12, 2014, Flagstaff, Arizona, USA, P109, pp. 709-710.
- c12. 高松眞吾、野村一郎、岸野克巳、"InP 基板上 II-VI 族半導体光デバイスのための低抵抗 p 側電極の検討"、第 61 回応用物理学学会春季学術講演会、18a-D2-6、2014年3月。
- c13. 白石智裕、野村一郎、村上佳介、小林俊輝、高松眞吾、岸野克巳、"InP 基板上 II-VI 族半導

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

体光デバイスに向けた酸化インジウムスズ透明導電膜の作製と評価”, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 16a-B4-9, 2013 年 9 月.

- c14. S. Takamatsu, I. Nomura, T. Kobayashi, K. Murakami, T. Shiraishi, and K. Kishino: “Examination of p-contact layers for BeZnSeTe/MgZnCdSe II-VI devices on InP substrates,” 16th International Conference on II-VI Compounds and Related Materials (II-VI 2013), September 9-13, 2013, Nagahama, Japan, We-P41, p. 120.
- c15. T. Shiraishi, I. Nomura, K. Murakami, S. Takamatsu, T. Kobayashi, and K. Kishino: “Formation of indium tin oxide (ITO) transparent electrodes by magnetron sputtering for II-VI compound semiconductor optical devices on InP substrates,” 16th International Conference on II-VI Compounds and Related Materials (II-VI 2013), September 9-13, 2013, Nagahama, Japan, We-P6, p. 85.
- c16. K. Murakami, I. Nomura, T. Kobayashi, T. Shiraishi, S. Takamatsu, and K. Kishino: “Wide-range visible luminescence of ZnCdSe/BeZnTe type-II superlattices grown on InP substrates,” 16th International Conference on II-VI Compounds and Related Materials (II-VI 2013), September 9-13, 2013, Nagahama, Japan, Tu-P27, p. 51.
- c17. 高松眞吾, 野村一郎, 小林俊輝, 岸野克巳, “InP 基板上 BeZnSeTe 系 II-VI 族半導体光デバイスにおける ZnSeTe p 側コンタクト層の効果”, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 27p-G19-3, 2013 年 3 月.
- c18. T. Kobayashi, I. Nomura, K. Murakami, and K. Kishino: “Proposal of BeZnTe/ZnSeTe superlattice quasi-quaternaries on InP substrates for yellow/green light-emitting devices,” The 17th International Conference on Molecular Beam Epitaxy (MBE2012), September 23-28, 2012, Nara, Japan, ThB-3-3, p. 254.
- c19. 小林俊輝, 村上佳介, 野村一郎, 白石智裕, 高松眞吾, 岸野克巳, “InP 基板上 BeZnTe/ZnSeTe 超格子擬似混晶における発光波長制御”, 第 73 回応用物理学会学術講演会, 14p-H8-3, 2012 年 9 月.
- c20. <sup>\*c-i</sup> 村上佳介, 小林俊輝, 野村一郎, 白石智裕, 高松眞吾, 岸野克巳, “InP 基板上 ZnCdSe/BeZnTe タイプ II 超格子におけるフォトルミネッセンス発光特性の評価”, 第 73 回応用物理学会学術講演会, 14p-H8-4, 2012 年 9 月
- c21. I. Nomura and K. Kishino: “Development of II-VI compound semiconductors on InP substrates for green and yellow lasers,” The 1st Annual World Congress of Advanced Materials Conference (WCAM-2012), June 6-8, 2012, Beijing, China, Symposium 6, Session 6-3 Semiconductors, p. 178.
- c22. 小林俊輝, 野村一郎, 村石一生, 村上圭祐, 岸野克巳, “InP 基板上 BeZnTe/ZnSeTe 超格子擬似混晶の作製と評価”, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 18a-F11-5, 2012 年 3 月.

(d)InAs 量子ドット・ナノワイヤ

- d14. T. Sukigara, Y. Yamamoto, T. Nishiyama, and K. Shimomura, “Cavity length dependence on lasing characteristics of double-capped QDs laser”, 11th Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2015), Busan, Korea, 27P-82, Aug. 27, 2015.
- d15. T. Ogino, K. Asakura, T. Waho, and K. Shimomura, “PL emission of InP/GaInAs/InP core-multishell NWs grown by self-catalytic VLS mode”, 11th Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2015), Busan, Korea, 27P-48, Aug. 27, 2015.
- d16. K. Matsumoto, Y. Kanaya, J. Kishikawa, and K. Shimomura, “Characteristics of film InP layer and Si substrate bonded interface bonded by wafer direct bonding”, 11th Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO-PR 2015), Busan, Korea, 25J3-3, Aug. 25, 2015.
- d17. K. Matsumoto, Y. Kanaya, J. Kishikawa, Y. Yamamoto, T. Sukigara, T. Nishiyama, and K. Shimomura, “Epitaxial Grown GaInAsP-InP laser on wafer bonded InP/Si substrate”, 42nd International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS 2015), Santa Barbara, CA, USA, O6.6, July 1, 2015.

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- d18. K. Matsumoto, M. Takasu, Y. Kanaya, J. Kishikawa, and K. Shimomura, "GaInAs/InP MQW light-emitting diode fabricated on wafer bonded InP/Quartz substrate", Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO 2015), San Jose, CA, USA, SF2G.5, May 15, 2015.
- d19. 鋤柄俊樹, 山元雄太, 西山哲央, 下村和彦, 「p 変調ドープ InAs/InP ダブルキャップ量子ドット構造のドーピング濃度依存性」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 16p-2E-7, 平成 27 年 9 月 16 日.
- d20. 松本恵一, 金谷佳則, 岸川純也, 山元雄太, 鋤柄俊樹, 西山哲央, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板上 MOVPE 法による GaInAsP-InP ダブルヘテロレーザの集積」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 16p-2E-4, 平成 27 年 9 月 16 日.
- d21. 朝倉啓太, 荻野雄大, 高野紘平, 和保孝夫, 下村和彦, 「自己触媒 VLS 法による InP/GaInAs/InP コアシェルナノワイヤの TMI 供給量依存性」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 15a-PB1-2, 平成 27 年 9 月 15 日.
- d22. 西山哲央, 鋤柄俊樹, 鎌田直樹, 下村和彦, 「InAs/InP ダブルキャップ量子ドットレーザの閾値電流密度共振器長依存性」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 14p-PA6-2, 平成 27 年 9 月 14 日.
- d23. 荻野雄大, 朝倉啓太, 高野紘平, 和保孝夫, 下村和彦, 「自己触媒 VLS 法による InP/GaInAs/InP コアシェルナノワイヤの光学特性評価」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 14p-2Q-3, 平成 27 年 9 月 14 日.
- d24. 岸川純也, 松本恵一, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板接合界面における電気特性評価」, 第 76 回応用物理学学術講演会, 名古屋国際会議場, 名古屋, 13p-PB2-14, 平成 27 年 9 月 13 日.
- d25. 朝倉啓太, 荻野雄大, 下村和彦, 和保孝夫, 「自己触媒 VLS 法による InP ナノワイヤの TMI 供給量依存性」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 13p-P12-4, 平成 27 年 3 月 12 日.
- d26. 岸川純也, 松本恵一, 金谷佳則, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板における接合状態評価」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 12p-A17-13, 平成 27 年 3 月 12 日.
- d27. 松本恵一, 高巢誠, 金谷佳則, 岸川純也, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Quartz 基板上 GaInAs/InP MQW LED の電流注入動作」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 12p-A17-12, 平成 27 年 3 月 12 日.
- d28. 鋤柄俊樹, 山元雄太, 西山哲央, 下村和彦, 「p 変調ドープ InAs/InP ダブルキャップ量子ドット構造の電流注入特性」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 12p-A17-6, 平成 27 年 3 月 12 日.
- d29. 荻野雄大, 朝倉啓太, 下村和彦, 和保孝夫, 「自己触媒 VLS 法による InP/GaInAs/InP コアシェルナノワイヤの成長」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 12a-A20-10, 平成 27 年 3 月 12 日.
- d30. K. Matsumoto, Y. Kanaya, J. Kishikawa and K. Shimomura, "Epitaxial growth of GaInAsP system on wafer-bonded InP/Si substrate", 2014 4th IEEE International Workshop on Low Temperature Bonding for 3D Integration (LTB-3D 2014), Tokyo, Japan, July 16, 2014.
- d31. T.Ogino, M.Yamauchi, Y.Yamamoto, K.Shimomura, and T.Waho, "Growth temperature and pre-heating temperature dependence of InP nanowires grown by self-catalytic VLS mode", 17th International Conference on Metalorganic Vapour Phase Epitaxy (ICMOVPE XVII), Lausanne, Switzerland, Wed-Poster-2-32, July 16, 2014.
- d32. K. Matsumoto, Y. Kanaya, J. Kishikawa and K. Shimomura, "Selective MOVPE grown GaInAs/InP

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- MQW demonstrated on directly-bonded InP/SiO<sub>2</sub>-Si, Glass and Quartz substrate", 17th International Conference on Metalorganic Vapour Phase Epitaxy (ICMOVPE XVII), Lausanne, Switzerland, Wed-Oral-3-6, July 16, 2014.
- d33. X. Zhang, K. Matsumoto, Y. Kanaya and K. Shimomura, "First demonstration of directly epitaxial grown QDs LED on wafer bonded InP/Si substrate", 41st International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS 2014), Montpellier, France, Tu-D1-3, May 13, 2014.
- d34. T. Sukigara, S. Yoshikawa, M. Yamauchi, Y. Yamamoto, and K. Shimomura, "EL spectrum with various core structure in broadband InAs QDs LED", 41st International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS 2014), Montpellier, France, P60, May 12, 2014.
- d35. 岸川純也, 松本恵一, 金谷佳則, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Glass 基板上選択 MOVPE 成長により形成された InP 系導波路の断面形状評価」, 第 75 回応用物理学学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス, 19p-PB5-16, 平成 26 年 9 月 19 日
- d36. 金谷佳則, 松本恵一, 岸川純也, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板接合界面におけるボイドによる電気特性への影響」, 第 75 回応用物理学学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス, 19p-PB5-10, 平成 26 年 9 月 19 日
- d37. 鋤柄俊樹, 山元雄太, 西山哲央, 下村和彦, 「集光導波路構造を導入したアレイ導波路型 InAs 量子ドット LED の検討」, 第 75 回応用物理学学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス, 19a-PA8-1, 平成 26 年 9 月 19 日
- d38. 松本恵一, 金谷佳則, 岸川純也, 下村和彦, 「直接貼付 InP/SiO<sub>2</sub> 接合界面におけるボイド占有率の評価」, 第 75 回応用物理学学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス, 18a-A19-12, 平成 26 年 9 月 18 日
- d39. 荻野雄大, 朝倉啓太, 下村和彦, 和保孝夫, 「自己触媒 VLS 法による InP ナノワイヤの成長前基板温度依存性」, 第 75 回応用物理学学術講演会, 北海道大学札幌キャンパス, 18a-A6-5, 平成 26 年 9 月 18 日
- d40. 金谷佳則, 松本恵一, 小冷亮太, 岸川純也, 下村和彦, 「直接貼付 InP/GaAs 基板上 GaInAsP 系 MOVPE 成長」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 18p-PG6-6, 平成 26 年 3 月 18 日
- d41. 岸川純也, 松本恵一, Zhang Xinxin, 金谷佳則, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板上 InAs 積層量子ドット構造」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 18p-PG6-5, 平成 26 年 3 月 18 日
- d42. 荻野雄大, 山内雅之, 山元雄太, 下村和彦, 和保孝夫, 「自己触媒 VLS 法による InP ナノワイヤの成長温度依存性」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 18p-PG6-3, 平成 26 年 3 月 18 日
- d43. 松本恵一, 小冷亮太, 岸川純也, 下村和彦, 「Si 基板上直接貼付 InP 層の平坦性向上」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 18a-E11-7, 平成 26 年 3 月 18 日
- d44. 鋤柄俊樹, 吉川翔平, 山内雅之, 山元雄太, 下村和彦, 「InAs 積層量子ドット LED における各層のピーク波長制御による広帯域化」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 17p-PA2-3, 平成 26 年 3 月 17 日
- d45. 山元 雄太, 山内 雅之, 吉川 翔平, 下村 和彦, 「p-変調ドープ InAs/InP 量子ドット構造の EL 特性」, 第 61 回応用物理学関係連合講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 17p-PA2-2, 平成 26 年 3 月 17 日
- d46. K. Matsumoto, X. Zhang, Y. Kanaya, and K. Shimomura, "Selective MOVPE growth of

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- GaInAs/InP MQW on directly-bonded InP/Si substrate", 40th International Symposium on Compound Semiconductors, Kobe, Japan, WeB2-3, May 22, 2013.
- d47. <sup>\*d-ii</sup> S. Yoshikawa, T. Saegusa, Y. Iwane, M. Yamauchi, and K. Shimomura, "Broadband and flat-topped spectrum of InAs/InP QDs arrayed waveguide LED", 40th International Symposium on Compound Semiconductors, Kobe, Japan, TuC1-6, May 21, 2013.
- d48. <sup>\*d-i</sup> M. Yamauchi, Y. Iwane, S. Yoshikawa, Y. Yamamoto, and K. Shimomura, "Wide energy level control of InAs QDs using double-capping procedure by MOVPE", 25th International Conference on Indium Phosphide and Related Materials, Kobe, Japan, MoPI-5, May 20, 2013.
- d49. K. Matsumoto, X. Zhang, Y. Kanaya, and K. Shimomura, "MOVPE growth of InAs/InP QDs on directlybonded InP/Si substrate", 25th International Conference on Indium Phosphide and Related Materials, Kobe, Japan, MoD4-2, May 20, 2013.
- d50. 金谷佳則, 松本恵一, Zhang Xinxin, 下村和彦, 「GaInAsP 系結晶再成長のための直接貼付 InP/Si 基板接合界面における電気特性評価」, 第 74 回応用物理学学術講演会, 同志社大学, 19a-P8-16, 平成 25 年 9 月 19 日
- d51. 松本恵一, Zhang Xinxin, 金谷佳則, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板上 GaInAs/InP MQW 構造選択 MOVPE における PL 波長シフト」, 第 74 回応用物理学学術講演会, 同志社大学, 19a-P8-12, 平成 25 年 9 月 19 日
- d52. 山元雄太, 山内雅之, 吉川翔平, 鋤柄俊樹, 下村和彦, 「3 元, 4 元キャップ層による InAs/InP 量子ドットの長波長発光」, 第 74 回応用物理学学術講演会, 同志社大学, 19a-P8-2, 平成 25 年 9 月 19 日
- d53. 山内雅之, 吉川翔平, 山元雄太, 下村和彦, 「MOVPE による Ga 間欠供給 GaInAs 量子ドットの発光特性」, 第 74 回応用物理学学術講演会, 同志社大学, 19a-P8-1, 平成 25 年 9 月 19 日
- d54. 吉川翔平, 山内雅之, 山元雄太, 下村和彦, 「InAs 積層量子ドット LED の注入電流に対する各層の発光特性の評価」, 第 74 回応用物理学学術講演会, 同志社大学, 19a-P2-2, 平成 25 年 9 月 19 日
- d55. 松本恵一, Xinxin Zhang, 金谷佳則, 下村和彦, 「直接貼付 InP/glass 基板上における GaInAs/InP 層の MOVPE 結晶成長」, 第 60 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 29a-PB7-14, 平成 25 年 3 月 29 日
- d56. <sup>\*d-i</sup> 山内雅之, 村上新, 松本恵一, 船山裕晃, 下村和彦, 和保孝夫, 「MOVPE による低テーパーを目指した InAs ナノワイヤの VLS 成長」, 第 60 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 29a-PB7-11, 平成 25 年 3 月 29 日
- d57. <sup>\*d-i</sup> Xinxin Zhang, 松本恵一, 金谷佳則, 山内雅之, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板上への Ga<sub>0.2</sub>In<sub>0.8</sub>As 量子ドット成長」, 第 60 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 29a-PB7-3, 平成 25 年 3 月 29 日
- d58. <sup>\*d-i</sup> 山元雄太, 岩根優人, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「InAs 供給量増加による InAs/InP ダブルキャップ量子ドットの長波長発光」, 第 60 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 29a-PB7-1, 平成 25 年 3 月 29 日
- d59. <sup>\*d-ii</sup> 吉川翔平, 三枝知充, 岩根優人, 山内雅之, 下村和彦, 「選択成長およびダブルキャップ法を用いた InAs 量子ドットアレイ LED のフラットトップスペクトル」, 第 60 回応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 29p-B4-9, 平成 25 年 3 月 29 日
- d60. <sup>\*d-ii</sup> 三枝知充, 岩根優人, 吉田圭佑, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「選択成長およびダブルキャップ法を用いた InAs 量子ドットアレイ LED の PL 特性」, 第 73 回応用物理

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- 学学術講演会, 愛媛大学, 13a-PA8-4, 平成 24 年 9 月 13 日
- d61. 松本恵一, 牧野辰則, 喜村勝矢, 下村和彦, 「直接貼付 InP/SiO<sub>2</sub>-Si 基板上における MOVPE 結晶成長表面の面粗さ測定」, 第 73 回応用物理学学術講演会, 愛媛大学, 12p-PB11-17, 平成 24 年 9 月 12 日
- d62. <sup>\*d-i</sup> 岩根優人, 三枝知充, 吉田圭佑, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「ファーストキャップ層厚変化による InAs/InP ダブルキャップ量子ドットの長波長発光」, 第 73 回応用物理学学術講演会, 愛媛大学, 12p-PB11-13, 平成 24 年 9 月 12 日
- d63. <sup>\*d-iii</sup> 村上新, 船山裕晃, 下村和彦, 和保孝夫, 「Au 微粒子を用いた GaAs(111)B 基板上 InAs ナノワイヤの V/III 比依存性」, 第 73 回応用物理学学術講演会, 愛媛大学, 12p-PB11-7, 平成 24 年 9 月 12 日
- d64. <sup>\*d-ii</sup> 吉川翔平, 三枝知充, 岩根優人, 下村和彦, 「MOVPE 選択成長およびダブルキャップ法を用いたアレイ導波路型 InAs 量子ドット LED のスペクトル特性」, 2012 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 富山大学, C-4-26, 平成 24 年 9 月 12 日
- d65. 柳智史, 吉岡政洋, 下村和彦, 「電界効果 GaInAs/InP MQW アレイ導波路型波長スイッチの動作特性と解析」, 2012 年電子情報通信学会ソサイエティ大会, 富山大学, C-3-5, 平成 24 年 9 月 11 日
- d66. K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura and K. Shimomura, "GaInAsP system growth on InP/SiO<sub>2</sub>-Si and SiO<sub>2</sub> templates fabricated by direct wafer bonding", 39th International Symposium on Compound Semiconductors, Santa Barbara, CA, USA, Mo-P.13, Aug. 27, 2012.
- d67. <sup>\*d-iii</sup> S. Murakami, A. Funayama, K. Shimomura and T. Waho, "Au-assisted growth of InAs nanowires on GaAs(111)B, GaAs(100), InP(111)B, InP(100) by MOVPE", 39th International Symposium on Compound Semiconductors, Santa Barbara, CA, USA, Mo-1A.3, Aug. 27, 2012.
- d68. <sup>\*d-i</sup> Y. Iwane, T. Saegusa, K. Yoshida, M. Yamauchi, S. Yoshikawa, and K. Shimomura, "V/III ratio of Ga<sub>0.7</sub>In<sub>0.3</sub>As buffer layer dependence on InAs/InP QDs structure", 16th International Conference on Metal Organic Vapor Phase Epitaxy (ICMOVPE-XVI), Busan, Korea, WeP049, May 23, 2012.
- d69. K. Matsumoto, T. Makino, K. Kimura, and K. Shimomura, "GaInAs/InP MOVPE growth on directly bonded InP/Si substrate", 16th International Conference on Metal Organic Vapor Phase Epitaxy (ICMOVPE-XVI), Busan, Korea, MoB2-4, May 21, 2012.
- d70. 柳智史, 青柳孝典, 谷村昂, 下村和彦, 「電界効果 GaInAs/InP MQW 波長スイッチの電極構造改善」, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 17p-F4-18, 平成 24 年 3 月 17 日
- d71. <sup>\*d-i</sup> 岩根優人, 三枝知充, 吉田圭佑, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「Ga<sub>0.9</sub>In<sub>0.1</sub>As バッファ層を用いた InAs/InP 量子ドットの発光特性」, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 17p-DP3-18, 平成 24 年 3 月 17 日
- d72. 松本恵一, 牧野辰則, 喜村勝矢, 下村和彦, 「直接貼付 InP/Si 基板上における GaInAs/InP 系 MOVPE 結晶成長」, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 17p-DP3-7, 平成 24 年 3 月 17 日
- d73. 青柳孝典, 吉岡政洋, 柳智史, 下村和彦, 「GaInAs/InP MQW 選択成長アレイ導波路のキャリア注入時の屈折率変化量」, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 18a-GP4-9, 平成 24 年 3 月 18 日
- d74. <sup>\*d-ii</sup> 三枝知充, 岩根優人, 吉田圭佑, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「3 層 InAs 量子ドットアレイ LED の EL スペクトルの解析」, 第 59 回応用物理学関係連合講演会, 早稲田大学, 17p-GP12-5, 平成 24 年 3 月 17 日



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- d75. <sup>\*d-iii</sup> 村上 新, 船山 裕晃, 下村 和彦, 和保 孝夫, 「GaAs(111)B, GaAs(100), InP(111)B, InP(100)基板における Au 微粒子を用いた InAs ナノワイヤ成長」, 第 59 回応用物理学関係 連合講演会, 早稲田大学, 16p-GP6-6, 平成 24 年 3 月 16 日
- d76. <sup>\*d-ii</sup> K. Shimomura, "Broadband QDs array LED using selective MOVPE growth," BIT's 1st Annual World Congress of Nano-S&T, Dalian, China, Track 2-2, p.243 (Invited), Oct. 23, 2011.
- d77. 山崎勇輝, 村上洋介, 下村和彦, 「ヒーター長変化による GaInAs/InP MQW 波長光スイッチ のスイッチング特性」, 第 72 回応用物理学学術講演会, 山形大学, 1a-ZL-7, 平成 23 年 9 月 1 日
- d78. <sup>\*d-ii</sup> 三枝知充, 岩根優人, 吉田圭佑, 山内雅之, 吉川翔平, 下村和彦, 「選択成長 3 層 InAs 量子ドットアレイ LED の PL スペクトルの解析」, 第 72 回応用物理学学術講演会, 山形大学, 31p-ZN-11, 平成 23 年 8 月 31 日
- d79. 柳智史, 青柳孝典, 谷村昂, 下村和彦, 「電界効果 GaInAs/InP MQW 波長スイッチの 2 ポート 間スイッチング特性」, 第 72 回応用物理学学術講演会, 山形大学, 31p-ZN-10, 平成 23 年 8 月 31 日
- d80. T. Aoyagi, T. Tanimura, S. Yanagi, Y. Yamazaki and K. Shimomura, "Wavelength demultiplexing and carrier induced switching in variable index arrayed waveguides", 16th OptoElectronics and Communications Conference (OECC2011), Kaohsiung, Taiwan 7P3\_098, July 2011.
- d81. T. Makino, T. Tanimura, S. Yanagi, and K. Shimomura, "Random switching of wavelength demultiplexed light in variable arrayed waveguide," 16th OptoElectronics and Communications Conference (OECC2011), Kaohsiung, Taiwan 7P3\_097, July 2011.
- d82. S. Yanagi, Y. Murakami, T. Aoyagi, Y. Yamazaki and K. Shimomura, "Switching characteristics in variable index arrayed waveguides using triangular heater", 16th OptoElectronics and Communications Conference (OECC2011), Kaohsiung, Taiwan 7E2\_3, July 2011.
- d83. <sup>\*d-i</sup> M. Hirooka, F. Kawashima, Y. Iwane, T. Saegusa, and K. Shimomura, "Strain control using GaIn1-xAs second cap layer during double-cap procedure in InAs / InP QDs structure", 23rd International Conference on Indium Phosphide and Related Materials (IPRM 2011), Berlin, Germany, P19, May 2011.
- d84. <sup>\*d-i</sup> Y. Iwane, F. Kawashima, M. Hirooka, T. Saegusa, and K. Shimomura, "InAs/InP QDs grown by selective MOVPE growth using double-cap procedure for broadband LED improved p-cladding layer", 38th International Symposium on Compound Semiconductors (ISCS 2011), Berlin, Germany, P3.22, May 2011.

(e) ナノワイヤ/CMOS 融合型 LSI

- e8. <sup>\*e-vii</sup> Issei Shimamoto, Kazuma Ohara, Takehiro Ogino, Kazuhiko Shimomura, and Takao Waho, "InAs Nanowire Resistance Measurement Using Nanowire/CMOS Co-Integrated Circuit," 11th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics, 11-3, 2015/08
- e9. U. Ishida, Y. Yamazaki and T. Waho, "Non-Binary Analog-to-Digital Converter Based on Amoeba-Inspired Neural Network," Proc. 45th IEEE International Symposium on Multiple-Valued Logic, pp.103-108, 2015/05
- e10. <sup>\*e-v</sup> T. Waho, K. Ohara, "Analog Circuits for Low-Power Data Converters," Proc. 24th International Workshop on Post-Binary ULSI Systems, pp.2-5, 2015/05/17
- e11. 山崎雄介, 和保孝夫, 「チャージシェア型非 2 進 SAR ADC の設計」, 2015 年電子情報通信

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

学会総合大会 A-1-26、2015年3月10日～13日

- e12. <sup>\*e-vii</sup> 島本一成、細野 優、小原一馬、和保孝夫、荻野雄大、下村和彦、「InAs ナノワイヤ/CMOS 異種技術集積化とセンサ応用の可能性」、2015年電子情報通信学会総合大会 C-10-14、2015年3月10日～13日
- e13. <sup>\*e-v</sup> 小原一馬、松芝 亮、和保孝夫、「ダイナミック積分器を用いた2次 $\Delta\Sigma$ 変調器」、2015年電子情報通信学会総合大会 C-12-31、2015年3月10日～13日
- e14. 石田宇一、山崎雄介、和保孝夫、「粘菌ニューラルネット回路を用いたA/D変換器」、多値論理とその応用研究会 研究技術報告 vol. MVL-15, no. 1, pp. 39 - 44, 2015年1月10日～11日
- e15. <sup>\*e-v</sup> R. Matsushiba, K. Ohara, T. Waho, "An energy-efficient dynamic-integrator-based  $\Delta\Sigma$  modulator," Proc. 2014 21st IEEE International Conference on Electronics, Circuits and Systems (ICECS), pp. 467-470, 2014/12
- e16. 小原一馬、松芝 亮、和保孝夫、「レベルシフト型ダイナミック共通ソース積分器を用いた低消費電力2次 $\Delta\Sigma$ 変調器」電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集 A-1-11、p.11、2014/09
- e17. Takao Waho, "Non-binary Successive Approximation in Analog-to-Digital Converters: A Survey," Proc. 44th IEEE Int. Symp. Multiple-Valued Logic (ISMVL2014), pp.73-78, 2014/05
- e18. 松芝 亮、小谷博亮、和保孝夫、「ダイナミック共通ソース積分器を用いた2次 $\Delta\Sigma$ 変調器の性能評価」電子情報通信学会総合大会講演論文集 C-12-6、p.70、2014/03
- e19. 栗栖裕樹、佐々木達也、和保孝夫、「2つのコンパレータを用いた非同期冗長 SAR ADC」電子情報通信学会総合大会講演論文集 A-1-6、p.6、2014/03
- e20. 和保孝夫、「異種技術集積：ナノワイヤ、 $\Delta\Sigma$ 、非2進（招待講演）」日本学術振興会、光ネットワークシステム技術第171委員会、第50回研究会資料、pp.7-35、2014/03
- e21. 道又賢司、島本一成、和保孝夫、荻野雄大、下村和彦、「InAs ナノワイヤ/CMOS 異種技術融合集積回路の試作」、電子情報通信学会電子デバイス研究会、信学技報 vol.113、no.449、pp.51-54、2014/02
- e22. 山口 友里、松芝 亮、和保孝夫、「低消費電力 $\Delta\Sigma$ 変調器のノイズ解析」電子情報通信学会 第27回多値論理とその応用研究会、MVL14, No.1, pp. 100 - 105. 2014/01
- e23. <sup>\*e-vi</sup> Kenji Michimata, Hiroaki Kotani, Tatsuro Watanabe, Hiroaki Funayama, Shin Murakami, Kazuhiko Shimomura, and Takao Waho, "Heterogeneous Integration of an InAs Nanowire with Energy-Efficient CMOS Delta-Sigma Modulator," IEEE SENSORS 2013, Baltimore, Maryland, USA, November 4-6, 2013.
- e24. <sup>\*e-iv</sup> Ryo Matsushiba, Hiroaki Kotani, Takao Waho, "An Energy-Efficient Delta-Sigma Modulator Using Dynamic-Common-Source Integrators," 21st European Conference on Circuit Theory and Design (ECCTD), Dresden, Germany, September 8-12, 2013.
- e25. <sup>\*e-vi</sup> W. Prost, F.-J. Tegude, and T. Waho, "InAs and GaAs nanowires for electronics and optoelectronics (Invited)," 10th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM), Hakodate, Japan, September 2 - 5, 2013, Paper #2-2.
- e26. <sup>\*e-vi</sup> K. Michimata, H. Kotani, T. Watanabe, H. Funayama, S. Murakami, K. Shimomura, and T. Waho, "InAs-Nanowire CMOS Heterogeneous Integration Using Field-Assisted Self-Assembly," 10th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM), Hakodate, Japan, September 2 - 5, 2013, Paper #2-10.
- e27. <sup>\*e-iv</sup> Ryo Matsushiba, Yuri Yamaguchi, Hiroaki Kotani, Takao Waho, "Design of a Power-Efficient

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- Delta-Sigma Modulator Using Dynamic Integrators," Proc. 2013 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD), 2B-7, Seoul, Korea, June 26 – 28, 2013.
- e28. Yuki Kurisu, Tatsuya Sasaki and Takao Waho, "A Successive Approximation A/D Converter Using Generalized Non-Binary Algorithm," Proc. 43rd IEEE Int. Symp. Multiple-Valued Logic (ISMVL), pp. 152 - 157, Toyama, Japan, 22 - 24 May 2013, Page(s): 152 - 157.
- e29. <sup>\*e-iv</sup> Ryo Matsushiba, Hiroto Kotani, Ryoto Yaguchi, and Takao Waho, "A 2nd -Order Delta-Sigma Modulator Using Dynamic-Source-Follower Integrator," Proc. 22th International Workshop on Post-Binary ULSI Systems, pp. 41 - 42, Toyama, Japan, May 21, 2013, Page(s): 203 - 207.
- e30. <sup>\*e-iv</sup> 松芝 亮・矢口僚人・和保孝夫, 「ダイナミック積分器を用いた低消費電力 2 次  $\Delta\Sigma$  変調器」、2013 年電子情報通信学会総合大会、岐阜、A-1-17、2013 年 3 月 20 日
- e31. <sup>\*e-iii</sup> 小谷博亮・松芝 亮・和保孝夫, 「弱反転インバータ積分器を用いた低消費電力  $\Delta\Sigma$  変調器」、2013 年電子情報通信学会総合大会、岐阜、C-12-68、2013 年 3 月 22 日
- e32. 船山裕晃・渡邊龍郎・道又賢司・村上 新・下村和彦・和保孝夫, 「InAs ナノワイヤの電界アシスト自己整合堆積プロセス」電子情報通信学会 電子デバイス研究会、信学技報、2013 年 2 月 27 日
- e33. <sup>\*e-iii</sup> 小谷博亮、矢口僚人、和保孝夫, 「弱反転インバータ積分器を用いた低消費電力  $\Delta\Sigma$  変調器の試作評価」電子情報通信学会 第 26 回多値論理とその応用研究会、東京、2013 年 1 月 12 日、vol. MVL13, No.1, pp. 51 – 55
- e34. Akinori Moriyama, Satoshi Taniyama, Takao Waho, "A Low-Distortion Switched-Source-Follower Track-and-Hold Circuit," 19th IEEE International Conference on Electronics, Circuits, and Systems (ICECS), Seville, Spain, December 9-12, 2012, Page(s): 105 – 108.
- e35. Takao Waho, "InAs Nanowire Circuit Applications," Nano Science & Technology 2012, Qindao, China, October 26-28, 2012
- e36. 松芝 亮・矢口僚人・和保孝夫 「利得調整可能なダイナミック・ソースフォロワ積分器」電子情報通信学会 2012 年ソサエティ大会、A-1-3、富山大学 2012 年 9 月 11 日～14 日
- e37. 佐々木達也・和保孝夫 「冗長 Junction-Splitting 容量アレイを用いた SAR ADC」電子情報通信学会 2012 年ソサエティ大会、A-1-5、富山大学 2012 年 9 月 11 日～14 日
- e38. <sup>\*e-ii</sup> 道又賢司・船山裕晃・渡邊龍郎・村上 新・下村和彦・和保孝夫 「InAs ナノワイヤの Si 基板上への電界アシスト自己整合堆積」電子情報通信学会 2012 年ソサエティ大会、C-10-1、富山大学 2012 年 9 月 11 日～14 日
- e39. <sup>\*e-iii</sup> Hiroaki Kotani, Ryoto Yaguchi, Takao Waho, "Energy Efficiency of Multi-bit delta-sigma Modulators Using Inverter-based Integrators," Proc. 42nd IEEE Int. Symp. Multiple-Valued Logic (ISMVL), pp. 203 - 207, Victoria, B. C., Canada, 14 - 16 May 2012.
- e40. 矢口僚人、安達美志、和保孝夫, 「ダイナミック・ソースフォロワ積分器を用いた低消費電力 2 次  $\Delta\Sigma$  変調器」、2012 年電子情報通信学会総合大会、C-12-50、岡山、2012 年 3 月 22 日
- e41. 小野大騎、遠山雄二、和保孝夫, 「高速 D/A 変換器における高調波歪の評価」、2012 年電子情報通信学会総合大会、A-1-43、岡山、2012 年 3 月 23 日
- e42. 馬場健人、遠山雄二、和保孝夫, 「デュアルカウント方式を用いた時間領域 A/D 変換器の設計」、2012 年電子情報通信学会総合大会、A-1-44、岡山、2012 年 3 月 23 日
- e43. 森山顕矩、谷山 諭、和保孝夫, 「高速低歪み HEMT サンプルホールド回路の設計」、2012 年電子情報通信学会総合大会、C-10-10、岡山、2012 年 3 月 23 日
- e44. 和保孝夫, Werner Prost, 「InAs ナノワイヤの回路応用 (招待講演)」、第 59 回応用物理学関係連合講演会、15p-B3-2、東京、2012 年 3 月 15 日
- e45. 和保孝夫, 「A/D 変換における雑音抑制技術 (依頼講演)」、電子情報通信学会 電子デバイス研究会、特別ワークショップ、東京、2012 年 3 月 2 日

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- e46. 渡邊龍郎、乙幡 温、和保孝夫、「InAs ナノワイヤ MISFET の高周波特性評価」、電子情報通信学会 電子デバイス研究会、信学技報、札幌、2012 年 2 月 7 日
- e47. 和保孝夫、「A/D インターフェースとしての多値技術 (招待講演)」、電子情報通信学会 第 25 回多値論理とその応用研究会、MVL12-7、宮崎、2012 年 1 月 7 日
- e48. <sup>\*e-iii</sup> 小谷博亮、矢口僚人、和保孝夫、「インバータを用いた多ビット  $\Delta\Sigma$  変調器における消費電力評価」電子情報通信学会 第 25 回多値論理とその応用研究会、MVL12-14、宮崎、2012 年 1 月 8 日
- e49. <sup>\*e-iii</sup> 小谷博亮、矢口僚人、和保孝夫、「インバータを用いた  $\Delta\Sigma$  変調器の消費電力評価」、電子情報通信学会 2011 年ソサエティ大会、A-1-33、札幌、2011 年 9 月 16 日
- e50. 渡邊龍郎、乙幡 温、和保孝夫、Kai Blekker、Werner Prost、Franz-Josef Tegude、「InAs ナノワイヤ MISFET の高周波特性評価」、電子情報通信学会 2011 年ソサエティ大会、C-10-5、札幌、2011 年 9 月 13 日
- e51. 森山顕矩、谷山 諭、和保孝夫、「DC キャンセルパスを持つスイッチトソースフォロワ型 サンプルホールド回路」、電子情報通信学会 2011 年ソサエティ大会、C-10-15、札幌、2011 年 9 月 13 日
- e52. <sup>\*e-i</sup> Kai Blekker, René Richter, Oliver Benner, B. Münstermann, Andrey Lysov, Ingo Regolin, Werner Prost, Ryosuke Oda, Satoshi Taniyama, Takao Waho, "InAs nanowire circuits fabricated by field-assisted self-assembly on a host substrate," 9th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM), Gifu, Japan, August 28 - 31, 2011.
- e53. Eisuke Takashima, Hiroaki Funayama, Takao Waho, Kazuhiko Shimomura, and Werner Prost, "Field-Assisted Self-Assembly of InAs Nanowires on Si substrate," 9th Topical Workshop on Heterostructure Microelectronics (TWHM), Gifu, Japan, August 28 - 31, 2011.
- e54. Keita HOSHI, Kazuhisa NOGUCHI, and Takao WAHO, "Design of Continuous-Time Bandpass Delta-Sigma Modulator Using RTD/HEMT Comparator," Proc. 2011 Asia-Pacific Workshop on Fundamentals and Applications of Advanced Semiconductor Devices (AWAD), Daejeon, Korea, June 29 – July 1, 2011.
- e55. Takao Waho, Satoshi Taniyama, René Richter, Oliver Benner, Kai Blekker, Werner Prost, "Sample-and-hold circuits using InAs nanowire FETs," Proc. 35th Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits (WOCSDICE), Catania, Italy, 29 May - 1 June, 2011.
- e56. Kazuki Kuribayashi, Kazuya Machida, Yuji Toyama, Takao Waho, "Time-Domain Multi-bit  $\Delta\Sigma$  Analog-to-Digital Converter," Proc. 41st IEEE Int. Symp. Multiple-Valued Logic (ISMVL), pp. 254 - 258, Tuusula, Finland, 23-25 May 2011, Page(s): 254 - 258.
- e57. Takao Waho, "Non-Binary Analog-to-Digital Converters (Invited)," Proc. 20th International Workshop on Post-Binary ULSI Systems, pp. 21 - 25, Tuusula, Finland, May 22, 2011.
- (f) 単電子・単一光子 電子光融合デバイス
- f7. <sup>\*f-v</sup> Takatoshi Yamamoto, Michiru Maekawa, Yusuke Imanishi, Shunsuke. Ishizawa, Toshihiro Nakaoka, and Katsumi Kishino, "Photon correlation study of background suppressed single InGaN nanocolumns", 47th Solid State Devices and Materials (SSDM 2015), H-6-3, Sapporo, Japan.
- f8. K. Sekine, Y. Onoue, T. Yoshiike, K. Asami, S. Ishizawa, T. Nakaoka, and K. Kishino, "Single InGaN nanocolumn spectroscopy", 46th Solid State Devices and Materials (SSDM 2014), PS-9, Tsukuba, Japan.

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- f9. 山本貴利、前川未知瑠、今西佑典、関根清登、石沢峻介、中岡俊裕、岸野克巳、InGaN/GaN ナノコラム局在状態からの直線偏光発光、第 76 回応用物理学会学術講演会、名古屋国際会議場 (2015) [14a-4D-4]
- f10. 今西 佑典、木田 士文、中岡 俊裕、Ge-Sb-Te 系抵抗変化メモリにおける Sb 組成と Ag 電極の影響、第 76 回応用物理学会学術講演会、名古屋国際会議場(2015) [14a-PB7-4]
- f11. 西山 幸臣、今西 佑典、中岡 俊裕、ナノギャップ電極を用いた GeTe 薄膜における抵抗スイッチング現象、第 76 回応用物理学会学術講演会、名古屋国際会議場(2015)[14p-2R-1]
- f12. 山本 貴利、前川 未知瑠、今西 佑典、関根 清登、澄川 雄樹、石沢 峻介、中岡 俊裕、岸野克巳、InGaN/GaN 堆積物除去と単一ナノコラム発光、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、東海大学(2015) [11a-A10-11]
- f13. 今西 佑典、木田 士文、宮邊 徹、中岡 俊裕、Ag 微粒子を配置した GeTe における抵抗スイッチ現象、第 62 回応用物理学会春季学術講演会、東海大学 (2015) [ 12a-A28-1 ]
- f14. 木田士文、宮邊徹、桑原大輔、中岡俊裕、Ge-Sb-Te 系材料における Ag 電極を用いた抵抗スイッチ現象、第 75 回応用物理学会学術講演会、北海道大学(2014) [18a-A26-1]
- f15. 関根清登、尾上洋平、吉池徹、浅見康太、石沢俊介、中岡俊裕、岸野克巳、単一 InGaN ナノコラムにおける狭線発光と温度依存性 第 75 回応用物理学会学術講演会、北海道大学 (2014)[19a-A27-9]
- f16. 兼平達也、宮邊徹、小淵敦生、中岡俊裕 RFスパッタ法で作製したアルミナにおけるナノギャップ電極を用いた抵抗スイッチ現象 第 75 回応用物理学会学術講演会、北海道大学 (2014)[20p-A10-7]
- f17. 宮邊 徹、中岡俊裕、アルミニウム自然酸化膜を用いたナノギャップ ReRAM、第 73 回応用物理学会学術講演会、松山大学 (2012) [ 12p-C13 - 1 ].
- f18. \*f-iii T. Miyabe and T. Nakaoka, “Nanogap ReRAM Based on Natural Aluminum Oxide”, 44th International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM 2012), September 25-27 2012, PS-9-7, Kyoto, Japan(2012).
- f19. \*f-iii Hiroki Satoh, Toshihiro Nakaoka, Hideo Takeuchi, “Good Stoichiometry Achieved by Simple Vacuum-thermal Deposition of GeTe and Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub> Thin Films”, Fifth International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications (ICOOPMA 12), 3P-35, ID 1282, June 6, 2012.
- (g) ナノ光物性・非線形光学
- g17. 松下夢京、江馬一弘、樺田英之:「群速度分散媒質中における透過型コヒーレントフォノン信号の検出エネルギー依存性」、日本物理学会 2015 年秋季大会、関西大学千里山キャンパス、2015 年 9 月 16-19 日.
- g18. 清田祐貴、宇田川洋祐、中村唯我、佐野惇郎、松下智紀、樺田英之、竹岡裕子、近藤高志、江馬一弘:「有機無機ペロブスカイト化合物の励起子物性」、日本物理学会 2015 年秋季大会、関西大学千里山キャンパス、2015 年 9 月 16-19 日.
- g19. 金城一哉、猪瀬裕太、佐藤光、江馬一弘、中岡俊裕、宮川倫、大音隆男 A、岸野克巳:「GaN ナノコラムにおける励起子物性のコラム径依存性」、日本物理学会 2015 年秋季大会、関西大学千里山キャンパス、2015 年 9 月 16-19 日.
- g20. 樺田英之、江馬一弘:「ワイドギャップ半導体におけるコヒーレントフォノン-二光子生成プラズマ結合モード」、日本物理学会 2015 年秋季大会、関西大学千里山キャンパス、2015 年 9 月 16-

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

19 日.

- g21. 江馬一弘: シンポジウム「国際光年における光と学術-光物理学の方向性を探って-」趣旨説明, 日本物理学会 2015 年秋季大会, 関西大学千里山キャンパス, 2015 年 9 月 16-19 日.
- g22. 金城一哉, 猪瀬裕太, 下迫直樹, 佐藤光, 江馬一弘, 大音隆男, 岸野克巳: 「InGaN/GaN 規則配列ナノコラムにおける局在キャリアダイナミクス」, 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.
- g23. 大音隆男, 水野祐太郎, 宮川倫, 加納達也, 吉田純, 江馬一弘, 岸野克巳: 「規則配列 InGaN/GaN ナノコラムにおけるキャリア再結合機構のコラム径依存性」, 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.
- g24. 江良正直, 江馬一弘, フィリップス・リチャード: 「高い励起子発光効率を有するヨウ化鉛系有機無機ペロブスカイトの基礎光物性」, 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.
- g25. 泉秀蒨, 武岡正裕, 藤原幹生, 和久井健太郎, 江馬一弘, 佐々木雅英: 「変位操作+光検出器を用いたコヒーレント信号位相推定」, 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.
- g26. 近藤高志, 江馬一弘: 「ハロゲン化鉛ペロブスカイト型半導体の電子状態と励起子」(シンポジウム講演)、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.
- g27. 江馬一弘: 「有機無機ペロブスカイト材料の光学特性」, 日本学術振興会, アモルファス・ナノ材料 147 委員会, 東京弘済会館, 2015 年 7 月 10 日
- g28. 江馬一弘: 「有機無機ペロブスカイト型材料の光物性と新機能」, 2015 日本化学会 ATP プログラム T1A「太陽エネルギー変換の新技术と展望」, 日本大学習志野キャンパス, 2015 年 3 月 28 日
- g29. S. Ikegami, M. Matsushita, K. Takeuchi, K. Ema, and H. Kunugita, “Coherent optical phonon in CdSe quantum dot film deposited by electrophoretic method”, Fourth International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials (Hybrid Materials 2015), Sitges, Spain, 9-13 March, 2015
- g30. T. Hashimoto, Y. Kiyota, Y. Udagawa, R. Ishii, Y. Kagaya, H. Kunugita, Y. Takeoka, K. Ema, Y. Nakamura, J. Sano, T. Matsushita, T. Kondo, and T. Miyasaka, "Optical and excitonic properties in lead-halide-based perovskite-type crystals CH<sub>3</sub>NH<sub>3</sub>PbBr<sub>3</sub>", Fourth International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials (Hybrid Materials 2015), Sitges, Spain, 9-13 March, 2015
- g31. Juri Igarashi, Takahiro Aoki, Kazuhiro Ema, Hideyuki Kunugita; “Ultrafast photo-generated carrier dynamics in rutile titanium dioxide single crystals with different surfaces”, The XXVth IUPAC Symposium on Photochemistry, Bordeaux, France, July 13 - 18, 2014
- g32. Daichi Tanoue, Hiroya Kanou, Hiroaki Shimaoka, Hiroyuki Kobayashi, Hideyuki Kunugita, Sinkou Nanbu, Takeshi Hashimoto, Takashi Hayashita, Kazuhiro Ema; “Solvent effect on photo-induced electron transfer in boronic acid fluorophore/cyclodextrin complexes”, The XXVth IUPAC Symposium on Photochemistry, Bordeaux, France, July 13 - 18, 2014
- g33. N. Shimosako, Y. Inose, K. Ema, Y. Igawa, and K. Kishino, "Photo-generated Carrier Dynamics of InGaN/GaN Nanocolumns", 17th International Conference on Luminescence and Optical Spectroscopy of Condensed Matter (ICL2014), P-150, Wrocław, Poland, 13-18 July, 2014.
- g34. Y. Inose, H. Ueda, N. Shimosako, K. Ema, Y. Igawa, and K. Kishino: "Light localization and stimulated emission in InGaN/GaN nanocolumns", 17th International Conference on Luminescence

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

and Optical Spectroscopy of Condensed Matter (ICL2014), P-133, Wrocław, Poland, 13-18 July, 2014.

- g35. 佐野惇郎、中村唯我、松下智紀、橋本翼、清田祐貴、宇田川洋祐、石井里歩、加賀屋葉子、櫻田英之、竹岡裕子、江馬一弘、近藤高志:「臭素系ペロブスカイト型半導体  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$  の励起子特性」, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会, 東海大学湘南キャンパス, 2015 年 3 月 11 日-14 日
- g36. 下迫直樹、猪瀬裕太、江馬一弘、岸野克巳“ $\text{InGaN}/\text{GaN}$  規則配列ナノコラムの光励起キャリアダイナミクス I” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-6、北海道大学、北海道、2014 年 9 月 17-20 日.
- g37. 猪瀬裕太、下迫直樹、江馬一弘、岸野克巳“ $\text{InGaN}/\text{GaN}$  規則配列ナノコラムの光励起キャリアダイナミクス II” 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会、20a-C5-7、北海道大学、北海道、2014 年 9 月 17-20 日.
- g38. 下迫直樹、猪瀬裕太、江馬一弘、岸野克巳“ $\text{InGaN}/\text{GaN}$  ナノコラム結晶の光励起キャリアダイナミクス I” 日本物理学会 2014 年秋季大会、中部大学春日井キャンパス、2014 年 9 月 7-10 日.
- g39. 猪瀬裕太、下迫直樹、江馬一弘、岸野克巳“ $\text{InGaN}/\text{GaN}$  ナノコラム結晶の光励起キャリアダイナミクス II” 日本物理学会 2014 年秋季大会、中部大学春日井キャンパス、2014 年 9 月 7-10 日.
- g40. 江馬一弘、竹岡祐子:「有機無機ハイブリッド材料の光学特性と薄膜作製技術」, 光機能材料研究会・第 48 回講演会「ペロブスカイト薄膜太陽電池の材料開発と最新技術」, 東京大学先端科学技術研究センター, 2014 年 5 月 23 日
- g41. 青木貴広、五十嵐樹莉、江馬一弘、櫻田英之:「Rutile- $\text{TiO}_2$  単結晶の光生成キャリア・ダイナミクスの結晶面依存性」: 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 青山学院大学相模原キャンパス, 2014 年 3 月 17 日-20 日
- g42. 猪瀬裕太、植田裕輝、下迫直樹、江馬一弘、酒井優、井川雄介、岸野克巳:「窒化物半導体ナノコラムにおける光局在とレーザー発振」: 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学常三島キャンパス, 2013 年 9 月 25 日-28 日
- g43. 加納宏弥、田ノ上大地、竹石友紀、片野航平、櫻田英之、南部伸孝、早下隆士、江馬一弘:「糖認識機能を持つ超分子の光励起キャリアダイナミクス」: 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学常三島キャンパス, 2013 年 9 月 25 日-28 日
- g44. 植田裕輝、猪瀬裕太、江馬一弘、岸野克巳、大槻東巳:「2 次元系における光のアンダーソン局在の転送行列を用いた数値解析」: 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学常三島キャンパス, 2013 年 9 月 25 日-28 日
- g45. 下迫直樹、猪瀬裕太、江馬一弘、井川雄介、岸野克巳:「 $\text{InGaN}/\text{GaN}$  ナノコラムの光学特性」: 日本物理学会 2013 年秋季大会, 徳島大学常三島キャンパス, 2013 年 9 月 25 日-28 日
- g46. 猪瀬裕太、植田裕輝、下迫直樹、江馬一弘、酒井優、井川雄介、岸野克巳:「窒化物半導体ナノコラムにおける誘導放出特性」: 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学京田辺キャンパス, 2013 年 9 月 16 日-20 日
- g47. 下迫直樹、猪瀬裕太、江馬一弘、井川雄介、岸野克巳:「 $\text{InGaN}/\text{GaN}$  ナノコラムの光励起キャリアダイナミクス」: 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 同志社大学京田辺キャンパス, 2013 年 9 月 16 日-20 日
- g48. H. Kanou, K. Katano, H. Kunugita, S. Nanbu, T. Hayashita, and K. Ema; "Mechanism of fluorescence intensity change in saccharide recognition by boronic acid fluorophore/cyclodextrin complexes in water", International Workshop on Advanced Spectroscopy and Optical Materials (IWASOM), Gdansk, Poland, 14-19 July, 2013

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- g49. H. Ueda, Y. Inose, K. Ema, K. Kishino, and T. Ohtsuki; "Numerical analysis of Anderson localization of light by 2D transfer matrix method", International Workshop on Advanced Spectroscopy and Optical Materials (IWASOM), Gdansk, Poland, 14-19 July, 2013
- g50. Kentaro Wakui, Yujiro Eto, Tetsufumi Yanagida, Hugo Benichi, Shuro Izumi, Kazuhiro Ema, Takayuki Numata, Daiji Fukuda, Masahide Sasaki; "Ultrabroadband, Direct Detection of Nonclassical Photon Statistics in Parametric Fluorescence at Telecom Wavelength," CLEO 2013, San Jose, CA, 9-14 June, 2013.
- g51. 酒井優, 猪瀬裕太, 江馬一弘, 大槻東巳, 岸野克巳: 「ナノコラム集団におけるランダムレーズング」, シンポジウム「ナノ光励起における揺らぎと動的相互作用がもたらす光・物質・情報の共創」, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会, 神奈川工科大学, 2013 年 3 月 27 日～30 日
- g52. 酒井優, 猪瀬裕太, 江馬一弘, 大槻東巳, 岸野克巳: 「GaN ナノコラムにおける光局在とランダムレーザー」, 第 18 回先端光量子科学アライアンスセミナー「人工ナノ構造の光物性の基礎と光・物質制御への展開」, 慶應義塾大学日吉キャンパス, 2013 年 3 月 11 日
- g53. 高木英嗣, 竹岡裕子, 江馬一弘: 「無機有機複合型量子井戸物質における量子閉じ込め効果と鏡像電荷効果」日本物理学会 第 68 回年次大会, 広島大学, 2013 年 3 月 26 日～29 日
- g54. 猪瀬裕太, 植田裕輝, 江馬一弘, 酒井優, Ramesh Vadivel, 井川雄介, 菊池昭彦, 岸野克巳, 大槻東巳: 「窒化物半導体ナノコラムにおけるレーザー発振」, 日本物理学会 第 68 回年次大会, 広島大学, 2013 年 3 月 26 日～29 日
- g55. 植田裕輝, 猪瀬裕太, 酒井優, 江馬一弘, 菊池昭彦, 岸野克巳, 大槻東巳: 「2 次元集団効果による光のアンダーソン局在の数値解析」, 日本物理学会 第 68 回年次大会, 広島大学, 2013 年 3 月 26 日～29 日
- g56. 植田裕輝, 猪瀬裕太, 酒井優, 江馬一弘, 菊池昭彦, 岸野克巳, 大槻東巳: 「2 次元転送行列法による光のアンダーソン局在の数値解析」, 日本物理学会 2012 年秋季大会, 横浜国立大, 2012 年 9 月 18 日～21 日
- g57. 加納宏弥, 片野航平, 樺田英之, 南部伸孝, 早下隆士, 江馬一弘: 「シクロデキストリン複合体の糖認識メカニズムにおける蛍光の消光と復活」, 第 6 回分子科学討論会, 東京大学 本郷キャンパス, 2012 年 9 月 18 日～21 日
- g58. T. Yanagida, S. Izumi, Y. Eto, K. Wakui, D. Fukuda, T. Numata, K. Ema, M. Sasaki; "Evaluation of non-classical photon statistics by superconducting transition edge sensor," International Conference on Quantum Foundation and Technology (ICQFT 2012), Dunhuang, China, 25-30 August, 2012.
- g59. K. Ema, Y. Inose, M. Sakai, A. Kikuchi, K. Kishino, and T. Ohtsuki; "Anderson localization of light and random lasing in GaN nanocolumns", DYCE International Workshop, Kussharo, Hokkaido, Japan, 7-11 August, 2012.
- g60. S. Izumi, M. Takeoka, M. Fujiwara, N. D. Pozza, A. Assalini, K. Ema, and M. Sasaki; "Quantum displacement receiver with feedforward operation for MPSK signals," The 11th International Conference on Quantum Communication, Measurement and Computing, Vienna, Austria, 30 July - 3 August, 2012.
- g61. Y. Inose, K. Ema, M. Sakai, A. Kikuchi, K. Kishino, and T. Ohtsuki; "Anderson Localization of Light in Two-dimensional Random Arrays of Semiconductor Nanocolumns," The 31st International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS 2012), Zurich, Switzerland, 29 July - 3 August, 2012.
- g62. S. Tsuchida, H. Sakama, K. Ema, and H. Kunugita; "Carrier localization due to electron-phonon



法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

- interaction in TiO<sub>2</sub>," The 31st International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS 2012), Zurich, Switzerland, 29 July - 3 August, 2012.
- g63. T. Kametani, J. Kamimura, Y. Inose, H. Kunugita, A. Kikuchi, K. Kishino, and K. Ema; "Fundamental optical properties of InN grown by epitaxial lateral overgrowth method," The 31st International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS 2012), Zurich, Switzerland, 29 July - 3 August, 2012.
- g64. H. Takagi, M. Sato, Y. Takeoka, H. Kunugita, and K. Ema; "Influence of image charge effect on exciton fine structure in an organic-inorganic quantum well material," The 31st International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS 2012), Zurich, Switzerland, 29 July - 3 August, 2012.
- g65. H. Takagi, K. Ema, H. Kunugita; "Image charge effect in organic-inorganic multiple-quantum-well crystals," The 10th International Conference on Excitonic Processes in Condensed Matter, Nanostructured and Molecular Materials (EXCON 2012), Groningen, Netherlands, 2-6 July, 2012.
- g66. J. Naka, Y. Inose, H. Kunugita, K. Ema, V. Ramesh, A. Kikuchi, K. Kishino; "Optical Properties of InGaN/GaN Nanocolumns in Yellow-to-Red Region," The 5th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonic Materials and Applications (ICOOPMA 12), Nara, Japan, 3-7 June, 2012.
- g67. 土田翔大, 坂間弘, 江馬一弘, 樺田英之: 「TiO<sub>2</sub> おける電子格子相互作用によるキャリアの局在」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24~27 日
- g68. 橋本一弘, 関根寛, 相澤隆之, 江馬一弘, 樺田英之: 「半導体 ZnO におけるコヒーレントフォノンの大振幅化 II」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24 日~27 日
- g69. 相澤隆之, 橋本一弘, 関根寛, 江馬一弘, 樺田英之: 「CdSe 量子ドットにおけるコヒーレントフォノン」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24~27 日
- g70. 柳田哲史, 泉秀蒨, 衛藤雄二郎, 和久井健太郎, 藤原幹生, 福田大治, 沼田孝之, 江馬一弘, 佐々木雅英: 「超伝導転移端センサーによる非古典光の測定」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24 日~27 日
- g71. 亀谷龍馬, 江馬一弘, 神村淳平, 猪瀬裕太, 樺田英之, 岸野克巳, 菊池昭彦: 「ELO 成長法における InN の光学特性」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24 日~27 日
- g72. 高木英嗣, 竹岡裕子, 佐藤幹男, 樺田英之, 江馬一弘: 「無機有機複合型量子井戸物質における閉じ込め次元性」, 日本物理学会第 67 回年次大会, 関西学院大学, 2012 年 3 月 24 日~27 日
- g73. 土田翔大, 青木貴広, 坂間弘, 江馬一弘, 樺田英之: 「二酸化チタン薄膜における高密度励起でのキャリア・ダイナミクス」, 2012 年春季第 59 回応用物理学会関連連合講演会, 早稲田大学, 2012 年 3 月 15 日~18 日
- g74. 江馬一弘, 猪瀬裕太, 酒井優, 菊池昭彦, 岸野克巳, 大槻東巳: 「窒化物半導体ナノ構造のキャリアダイナミクスと集団配列効果」, DYCE (新学術領域研究「半導体における動的相関電子系の光科学」) 第 6 回シンポジウム, 京都大学, 2012 年 1 月 5~6 日
- g75. 高木英嗣、樺田英之、江馬一弘: 「無機有機複合型物質 (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbBr<sub>4</sub> と (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>PbBr<sub>4</sub> における鏡像電荷効果の比較」, 第 22 回光物性研究会, 熊本大学, 2011 年 12 月 9 日~11 日
- g76. 土田翔大、坂間弘、江馬一弘、樺田英之: 「TiO<sub>2</sub> の電子格子相互作用によるキャリアの局

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

在」, 第 22 回光物性研究会, 熊本大学, 2011 年 12 月 9 日~11 日

g77. K. Hashimoto, K. Ema, and H. Kunugita; "Multi-pulse Excitation of Coherent Phonon in ZnO," The Ultrafast Chemical Physics 2011, Glasgow, Scotland, 14-16 December, 2011.

g78. 猪瀬, 酒井, 江馬, 菊池, 岸野, 大槻; 「半導体円柱集団における光のAnderson局在」, 日本物理学会 2011 年秋期大会, 2011 年 9 月 21 日-24 日, 富山大学

g79. 橋本, 江馬, 樺田; 「半導体 ZnO におけるコヒーレントフォノンの大振幅化」, 日本物理学会 2011 年秋期大会, 2011 年 9 月 21 日-24 日, 富山大学

g80. 土田, 坂間, 江馬, 樺田; 「Anatase 型 TiO<sub>2</sub> 薄膜から表面吸着分子への電荷移動 (2)」, 第 72 回応用物理学会学術講演会, 2011 年 8 月 29 日-9 月 2 日, 山形大学

g81. M. Sakai, Y. Inose, T. Ohtsuki, K. Ema, A. Kikuchi, and K. Kishino; "Analysis of Anderson Localization of Light in GaN Nanocolumns," CLEO/Europe - EQEC 2011, Munich, Germany, 22-26 May, 2011.

g82. Y. Inose, M. Sakai, K. Ema, A. Kikuchi, K. Kishino, and T. Ohtsuki; "Anderson Localization of Light in Two-dimensional Random Media," CLEO/Europe - EQEC 2011, Munich, Germany, 22-26 May, 2011.

g83. S. Tsuchida, K. Ema, H. Sakama, and H. Kunugita; "Trapping Dynamics of electron in TiO<sub>2</sub> investigated by femtosecond transient absorption spectroscopy," CLEO/Europe - EQEC 2011, Munich, Germany, 22-26 May, 2011.

#### <研究成果の公開状況> (上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

※ホームページで公開している場合には、URL を記載してください。

<既に実施しているもの>

Sophia-Sogang Workshop on Frontiers of Nanoscience and Nanotechnology

本研究プロジェクトと韓国・西江(ソガン)大学のナノサイエンス、テクノロジー研究者のワークショップを 2013 年 11 月 15 日に開催。

<これから実施する予定のもの>

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

#### 14 その他の研究成果等

「13 研究発表の状況」で記述した論文、学会発表等以外の研究成果、企業との連携実績があれば具体的に記入してください。また、上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには下線及び\*を付してください。  
※ 論文や学会発表等になじまない研究である場合は、本欄を充実させること

(d) シュルンベルジェ(株)と「ナノ構造デバイスを用いた光集積デバイスの機能評価」の研究題目において学外共同研究を2012年4月~9月で実施。

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

## 15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項とそれへの対応

## &lt;「選定時」に付された留意事項&gt;

留意事項が付されていない場合は「該当なし」と記載してください。

「該当なし」

## &lt;「選定時」に付された留意事項への対応&gt;

付された留意事項に対し、どのような対応策を講じ、また、それにより、どのような成果があがったか等について、詳細に記載してください。

「該当なし」

## &lt;「中間評価時」に付された留意事項&gt;

留意事項が付されていない場合は「該当なし」と記載してください。

中間評価時に、「外部評価の実施」に関してご指摘を頂いた。

## &lt;「中間評価時」に付された留意事項への対応&gt;

付された留意事項に対し、どのような対応策を講じ、また、それにより、どのような成果があがったか等について、詳細に記載してください。

「外部評価の実施」の留意事項に付きまして、大学内の研究推進センターを通して外部評価委員の選定を依頼した。そして2014年12月24日に本学四谷キャンパスに国立大学教授3名にお出で頂き、研究成果報告会を開催し、研究概要の全体説明、個々の進捗状況の説明を行い、研究拠点となる半導体研究所にご案内した。そして研究成果、共同研究成果、若手研究者の育成、研究拠点形成、情報発信の評価項目について評価を頂いた。この評価については(4)研究成果の概要の中の、<外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>において、コメントと評価を示しました。

法人番号	131029
プロジェクト番号	S1101011

## 16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備考
		法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他( )	
平成23年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	41,985	13,995	27,990				
	研究費	17,000	8,500	8,500				
平成24年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	17,000	8,500	8,500				
平成25年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	17,000	8,500	8,500				
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	17,000	8,500	8,500				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	17,000	8,500	8,500				
総額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	41,985	13,995	27,990	0	0	0	0
	研究費	85,000	42,500	42,500	0	0	0	0
総計	126,985	56,495	70,490	0	0	0	0	

法人番号	131029
------	--------

## 17 施設・装置・設備の整備状況 (私学助成を受けたものはすべて記載してください。)

《施設》(私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。)(千円)

施設の名	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
3号館		416m <sup>2</sup>	16	66			
4号館		478m <sup>2</sup>	12	70			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

m<sup>2</sup>

《装置・設備》(私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。)

(千円)

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
<b>(研究装置)</b>							
電子ビーム描画(EBL)装置	18	ELS-7500	1	14700 h	47,985	47,985	(独)科学技術振興機構
集束イオンビーム(FIB)装置	18	SMI3050SE	1	7400 h	74,999	74,999	(独)科学技術振興機構
ドライエッチング装置	19	L-210H-WS(中古)	1	5900 h	8,479	8,479	(独)日本学術振興会
多元UHVスパッタ装置	18	USP-240	1	3700 h	28,893	28,893	(独)科学技術振興機構
窒化物半導体用分子線エピタキシー(MBE)装置	9	RC2100-GNRT	1	7400 h	48,615	48,615	(独)科学技術振興機構
II-VI族半導体用分子線エピタキシー装置	昭和61	SVP1120	1	3700 h	62,000	30,800	私学助成
顕微鏡用トルミネッセンス評価装置	17	BX51ベース+DU971N-UVB	1	7400 h	9,923	9,923	(独)科学技術振興機構
可視および赤外波長可変極短パルス光源	18	コヒレント・Mira-OPO	1	25000 h	28,000	14,000	私学助成
<b>(研究設備)</b>							
高速多元蒸着装置	23	電子ビーム(6連6kW)および抵抗加熱(3連)式	1	250 h	36,000	24,000	私学助成
光学測定用クライオスタット	23	岩谷・CRT-HE05	1	10000 h	5,985	3,990	私学助成
有機金属気相成長(MOVPE)装置	8	特別仕様	1	1700 h	67,465	67,465	(独)日本学術振興会
CMOS設計CADツール	20	特注品	1	25000 h	500	500	大学予算
低温共焦点顕微鏡用冷凍機システム	22	ds.cs210-x19	1	1700 h	15,498	15,498	(独)科学技術振興機構
<b>(情報処理関係設備)</b>							
				h			
				h			
				h			
				h			
				h			

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年度	平成 23 年度		
小科目	支出額	積算内訳	
		主な用途	金額
教育研究経費支出			
消耗品費	9,826	TBP	1,530
光熱水費			
通信運搬費	4	運送費	4
印刷製本費			
旅費交通費	508	国外出張旅費	508
報酬・委託料	423	調査作業	88
機器備品修繕	1,965	機器備品修繕	201
(その他)	240		
計	12,966		
アルバイト関係支出			
人件費支出 (兼務職員)			
教育研究経費支出			
計	0		
設備関係支出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	4,034	中古蒸着装置	594
図書			

		法人番号		131029	
計	4,034				
研究スタッフ関係支出					
リサーチ・アシスタント					
ポスト・ドクター					
研究支援推進経費					
計	0				
年度	平成 24 年度				
小科目	支出額	積算内訳			
		主な用途	金額	主な内容	
教育研究経費支出					
消耗品費	5,929	InP基板n型	1,063	結晶成長用基板	
光熱水費					
通信運搬費	7	運送費	2	ターボ分子ポンプ運送料	
印刷製本費					
旅費交通費	812	出張旅費	310	国際学会参加	
報酬・委託料	35	保守委託費	7	走査電子顕微鏡年間保守	
機器備品修繕	4,023	機器備品修繕費	334	レーザー調整・修理	
(その他)	221				
計	11,027				
アルバイト関係支出					
人件費支出 (兼務職員)					
教育研究経費支出					
計	0				
設備関係支出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)					
教育研究用機器備品	5,973	ターボ分子ポンプ	824	MBE装置用	
計	5,973				
研究スタッフ関係支出					
リサーチ・アシスタント					
ポスト・ドクター					
研究支援推進経費					
計	0				
年度	平成 25 年度				
小科目	支出額	積算内訳			
		主な用途	金額	主な内容	
教育研究経費支出					
消耗品費	8,608	TBP	1,619	結晶成長用材料	
光熱水費					
通信運搬費					
印刷製本費					
旅費交通費	1,062	国内、国外出張旅費	415	国際会議出張旅費	
報酬・委託料	1,963	保守委託費	315	TEM観察	
機器備品修繕	2,841	機器備品修繕費	1,054	レーザー修理	
(その他)	1,045				
計	15,519				
アルバイト関係支出					
人件費支出 (兼務職員)					
教育研究経費支出					
計	0				
設備関係支出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)					
教育研究用機器備品	1,481	チラー	966	MBE装置用	
計	1,481				
研究スタッフ関係支出					
リサーチ・アシスタント					
ポスト・ドクター					
研究支援推進経費					
計	0				
年度	平成 26 年度				
小科目	支出額	積算内訳			
		主な用途	金額	主な内容	

		法人番号		131029	
<b>教 育 研 究 経 費 支 出</b>					
消耗品費	8,543	GaNテンプレート	1,036	結晶成長用基板	
光熱水費					
通信運搬費	4	レーザー電源運搬	3	機器運搬費	
印刷製本費					
旅費交通費	1,356	国内、国外学会出張	532	国際会議出張旅費	
報酬・委託料	553	委託費	553	評価基板作成	
機器備品修繕 (その他)	3,085 342	機器備品修繕費	1,304	チャンバーリーク修理	
計	13,883				
<b>ア ル バ イ ト 関 係 支 出</b>					
人件費支出 (兼務職員)					
教育研究経費支出 計	0				
<b>設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)</b>					
教育研究用機器備品	3,117	複合装置チルト機構	1,288	MBE装置用	
計	3,117				
<b>研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出</b>					
リサーチ・アシスタント					
ポスト・ドクター					
研究支援推進経費 計	0				
年 度	平成 27 年度				
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳			
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容	
<b>教 育 研 究 経 費 支 出</b>					
消耗品費	7,090	TBA	985	結晶成長用有機金属材料	
光熱水費					
通信運搬費	2	運搬費	2	機器運搬費	
印刷製本費					
旅費交通費	1,669	国内、国外学会出張	376	国際会議出張旅費	
報酬・委託料	600	委託費	600	チップレイアウト設計	
機器備品修繕 (その他)	3,245 514	機器備品修繕費	1,490	ELS-7500ガン交換	
計	13,120	機器備品修繕費	352	デジタルオシロスコープ修理	
<b>ア ル バ イ ト 関 係 支 出</b>					
人件費支出 (兼務職員)					
教育研究経費支出 計	0				
<b>設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)</b>					
教育研究用機器備品	3,880	超音波洗浄器	853	結晶成長基板洗浄	
計	3,880				
<b>研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出</b>					
リサーチ・アシスタント					
ポスト・ドクター					
研究支援推進経費 計	0				