

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 5 月 31 日現在

機関番号：12102

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2016～2020

課題番号：16H06424

研究課題名（和文）陽電子消滅による結晶特異構造のキャリア捕獲・散乱ダイナミックスの評価

研究課題名（英文）Study of trapping/scattering dynamics of carriers in crystal singularity by means of positron annihilation

研究代表者

上殿 明良（Uedono, Akira）

筑波大学・数理工学系・教授

研究者番号：20213374

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 41,500,000円

研究成果の概要（和文）：本学術領域研究は、結晶特異構造を研究することにより結晶科学を拡張することを目的としている。本計画研究の目的は、陽電子消滅を用いて、0次元特異構造の光学特性や電気的特性等についての知見を得て、拡張結晶学の構築に寄与することである。本研究により、特異構造のサイズより大きな直径をもつ陽電子ビームを用いても、空孔型欠陥が評価できるノウハウを蓄積した。また、高強度陽電子ビームを用いて陽電子ビーム径を数百 $\mu\text{m}$ にまで集束することに成功した。加えて、光熱偏向分光法の有効性を実証、陽電子消滅、光熱偏光分光、発光スペクトル解析を用いることにより、0次元特異構造の光学特性や電気的特性を評価できるようになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本計画研究により、0次元特異構造の特性を評価できるようになった。また、陽電子消滅シミュレーションの発達により、新規材料を評価する場合の困難さも低減された。これらの成果により、今後も拡張結晶学の進展に寄与できると考えられる。また、得られた知見を用いて、従来は使用することが難しかったAlNやGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を用いたデバイスを作製、動作させることに成功した。本研究で開発された装置の一部は共用化が行われており、空孔型欠陥の評価に広く使用できるようになっている。また、研究代表者が設置したスタートアップによっても装置群にアクセスすることができ、一般の研究者に対しても寄与できる体制を整えた。

研究成果の概要（英文）：The purpose of the singularity-structure project is project is to extend crystal science by studying crystal singularity-structures. The purpose of this project is to obtain knowledge of optical and electrical properties of 0D-singularity-structures using positron annihilation, and to contribute to the construction of extended crystallography. Through this project, we have accumulated the know-how to evaluate vacancy-type defects even when using a positron beam with a diameter larger than the size of the singularity-structure. We also succeeded in focusing the positron beam diameter to several hundred micrometers using a high intensity positron beam. In addition, we have demonstrated the effectiveness of photothermal deflection spectroscopy, which enables us to characterize the optical and electrical properties of 0D-singularity-structures by using positron annihilation, photothermal deflection spectroscopy, and emission spectrum analysis.

研究分野：陽電子科学

キーワード：結晶 点欠陥 空孔型欠陥 陽電子消滅 陽電子消滅シミュレーション 光熱偏向分光法

1. 研究開始当初の背景

単結晶は半導体エレクトロニクスや磁性素子、光学結晶など多種多様な分野におけるキー材料として今日の情報社会の重要な礎となっている。この単結晶材料の構造完全性が有用な物性を得るために極めて重要と考えられてきた。実際に Si や GaAs などの半導体結晶の場合、ほぼ不純物がゼロで欠陥のない大口径結晶の作製が実現され、半導体デバイスが作製されている。周期性を乱す特異領域はこれまで排除すべき欠陥として捉えられてきたが、この領域は完全結晶には見られない興味深い物性を示すことも近年明らかになってきた。しかし、特異構造を有効に利用するには、それら領域の検出、評価手法を確立することが重要である。特に、0次元特異構造である点欠陥については、これを感度よく非破壊で評価する手法が限定されており、研究進展を阻害していた。

2. 研究の目的

本学術領域研究は、特異構造を結晶内に意図的に導入し、非完全性と完全性が共存する特異構造の結晶科学(拡張結晶学)を構築することを目的としている。本計画研究では、陽電子消滅を用いて、0次元特異構造(点欠陥)の光学特性や電気的特性等についての知見を得て拡張結晶学の構築に寄与することを目指した。

3. 研究の方法

陽電子は電子の反物質で、電子と同じ静止質量  $m_0$  とスピンを持つが、その電荷  $e$  は正である。陽電子は、物質中に入射すると、イオン化やフォノンの励起等により運動エネルギーを失った後、電子と対消滅する(図1)。消滅の際、主に2本の線が放出されるが、そのエネルギー  $E$  はおよそ  $m_0c^2$  で与えられ( $c$ は光速) 約 511 keV である。消滅の前後で運動量保存則が成り立つため、ドップラー効果により線のエネルギー分布は電子・陽電子対の運動量に対応する拡がりを示す。観測される線のエネルギーは、 $E$  をドップラー効果によるエネルギー変化とすると、 $E = m_0c^2 \pm E_\gamma$  となる。 $E_\gamma$  と線放出方向の電子運動量  $p_L$  の関係は  $E = cp_L/2$  である。すなわち、 $E_\gamma$  を測定することにより  $p_L$  を直接決定することができる[1]。

図2に GaN のドップラー拡がり測定した結果を示す。図中には理論計算によるシミュレーション結果も示す。曲線は、陽電子と内殻電子、価電子との消滅と、それらの合計である。ドップラー拡がり測定することにより、電子運動量分布を決定できることがわかる。陽電子は消滅するまで物質中を拡散するが、原子核とのクーロン反発力のため、空孔型欠陥に捕獲される可能性がある。多くの場合、陽電子が欠陥に捕獲されることにより、 $E_\gamma$  は小さくなり、ドップラー拡がり先鋭化する。ドップラー拡がりの変化を  $S$ (Shape) パラメーター及び  $W$ (Wing) パラメーターで評価する。

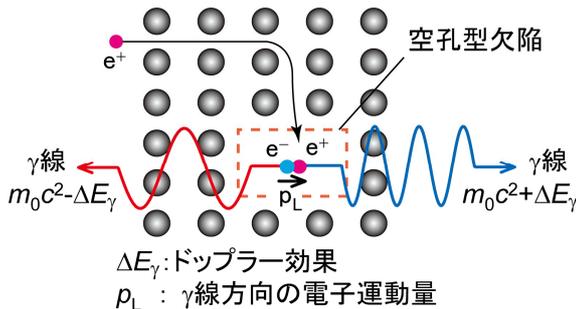


図1. 固体中の陽電子  $e^+$  の拡散と空孔型欠陥への捕獲。陽電子は電子  $e^-$  と消滅し主に2本の線を放出する(エネルギー:  $E_\gamma$ )。この際、電子の運動量  $p_L$  のため、消滅線はドップラー拡がり( $\pm\Delta E$ )を示す。

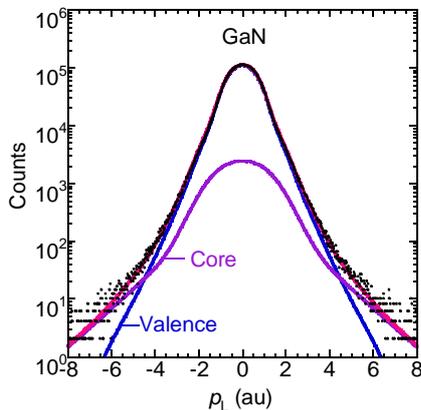


図2. GaN のドップラー拡がりスペクトル。曲線は、陽電子と内殻電子、価電子との消滅及び、それらの合計を示す。

図3に  $S$  と  $W$  の定義を示す。ここで、 $S$  はドップラー拡がりの中央部分のカウントを全カウントで割っている。 $W$  パラメーターはドップラー拡がりの裾野の部分の評価(内殻電子の寄与)。  $S$  は主に陽電子と価電子の消滅を評価するパラメーターで、 $W$  は内殻電子との消滅を含む高運動量電子との消滅を評価するため用いられる。 $S$  や  $W$  値は欠陥の種類によって変化し、不純物等が隣接しない空孔型欠陥の場合、空隙サイズが大きくなるほど  $S$  値は大きく、 $W$  値は小さくなることが多い(図3(c))。空孔型欠陥が不純物等と複合体を形成する場合、 $W$  は不純物の内殻電子に大きく影響を受けるため、 $S$  と  $W$  を同時に評価することにより、空孔-不純物複合体についての議論が可能となる。陽電子は正の電荷を持っているため、正に荷電した欠陥には捕獲されない。よって、III 属窒化物半導体の評価では、主に中性ないしは負に

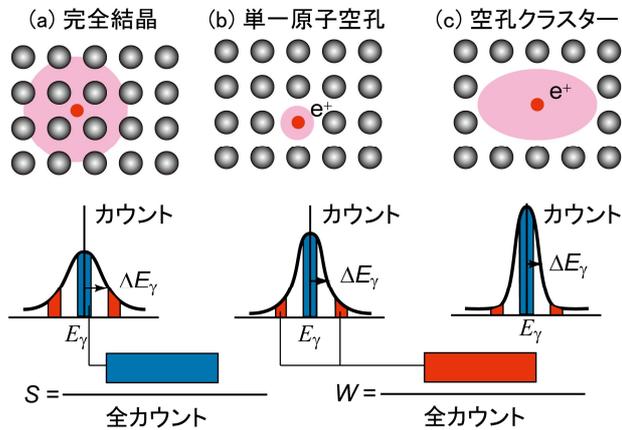


図3. 陽電子はイオン殻から反発力を受け、格子間位置に存在しようとするが(a) 空孔型欠陥に捕獲される可能性がある(b)(c) 陽電子が消滅する場所が異なると、それぞれの場所の電子運動量分布の差を反映しドップラー拡がりに変化が現れる。この変化を  $S$  や  $W$  で評価する。

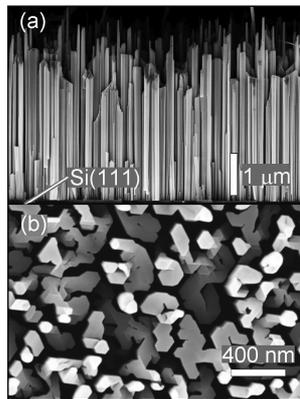


図4. アンドープ GaN-NW 試料の SEM 写真。NW の長さは約 1 - 2 ミクロンであり、その直径は約 200 nm である。

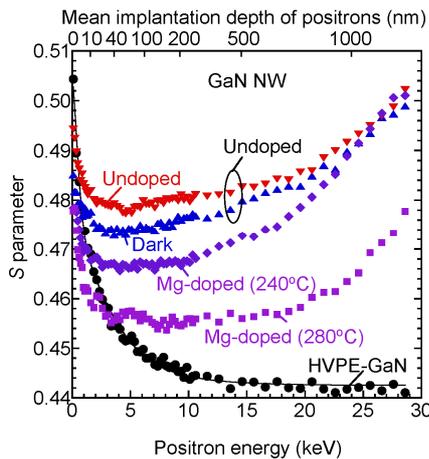


図5. GaN NW の  $S$ - $E$  曲線。HVPE により成長したバルク GaN の結果も示す。 $E$ =5-10 keV 付近の平坦部分が GaN-NW 中の陽電子消滅に対応する。

用いた陽電子消滅シミュレーションを実施し、( $S$ ,  $W$ ) 値を求めている [3]。これらの評価を行った後、試料を 800 で 30 分焼鈍し、同様の測定を実施した。

図5に、アンドープ、Mg、Si ドープ GaN-NW の  $S$  パラメータの陽電子打ち込みエネルギー依存性を示す ( $S$ - $E$  カーブ)。また、HVPE 法で成長した GaN の結果も示している。この試料の欠陥濃度は、陽電子消滅の空孔型欠陥への検出感度以下であると考えられる。HVPE-GaN について  $E$  が低い場合、 $S$  値が大きいのは、陽電子が試料表面で消滅する効果である。一方、 $E$ >20 keV 付近で飽和するのは、打ち込まれたほとんどの陽電子が HVPE-GaN バルク中で消滅するからであり、

荷電したカチオン空孔、またカチオン空孔と窒素空孔の複合体が検出されることになる。

陽電子の試料への打ち込みエネルギーを変化させれば、望みの深さに陽電子を打ち込みことができるので、欠陥深さ分布の評価が可能となる。陽電子の打ち込みエネルギーに対する注入分布は電子注入分布と同程度である。陽電子の打ち込みエネルギーが 30 keV の場合、対応する平均打ち込み深さは、1 ミクロンから数ミクロンである。陽電子打ち込みエネルギーを 100 eV 程度に設定すれば、平均打ち込み深さは nm オーダーとなる。よって、基板上に形成された厚さ 2 nm 程度の酸化膜の空隙についての情報も得ることができる。一方、表面直下の空孔や空隙を評価する場合、低エネルギーで打ち込まれた陽電子は表面で消滅する確率が増えるので、表面での消滅効果と表面近傍領域の消滅を分離することは難しくなる。よって、表面から数 nm から数百 nm 程度の空隙や欠陥を評価する場合に有効な手法である。

#### 4. 研究成果

本報告書では、GaN ナノワイヤー (NW) 中の空孔型欠陥を陽電子消滅で測定した結果を示す [2]。Si (111) 基板上に、plasma assisted MBE を用いて GaN-NW を成長させた。成長方向は  $c$  方向である (側面は  $m$  面)。成長中の試料温度は 800 に保たれ、NW 成長時間は約 7 時間であった。アンドープ試料に加えて、GaN-NW 中に Si 及び Mg ドープした試料を作製した。不純物ドープ試料については、セル温度を変えることにより、GaN-NW 中の Si と Mg 濃度を変えている。SEM を用いてアンドープ GaN-NW の試料形状を測定した結果を図4に示す。NW の長さは約 1 - 2 ミクロンであり、直径は約 200 nm である。NW の基板に対するカバー率は、SEM 写真により判断し 71 - 98% であった。

以上の試料について、陽電子消滅ガンマ線ドップラー拡がり測定を陽電子打ち込みエネルギーの関数として測定した。得られたドップラー拡がりを  $S$  及び  $W$  パラメータで評価した。また、同時計測ドップラー拡がり測定を実施し、上記の測定より、バックグラウンドを 200 倍程度下げた測定を行い、理論計算と比較した。理論計算では、GaN 中の典型的な欠陥について projector augmented wave method を

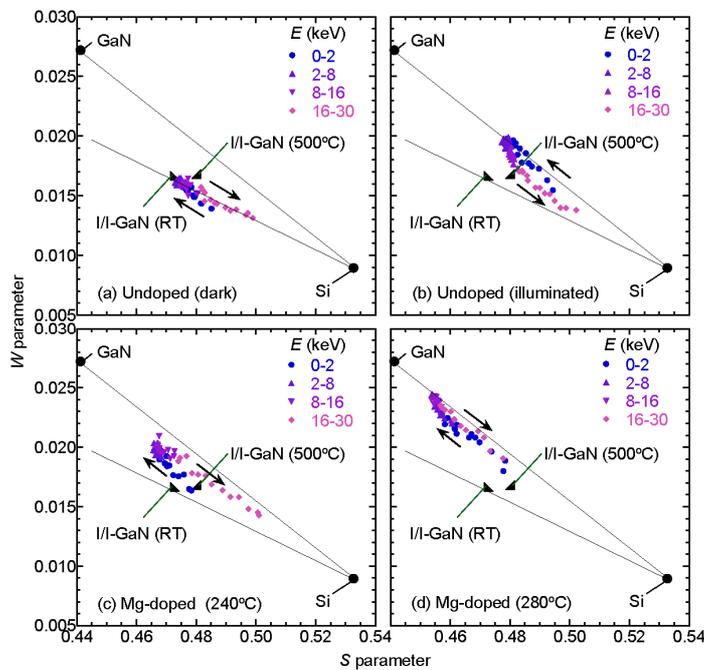


図6. GaN NWのS-Wプロット。Si及び欠陥フリーGaN、イオン注入後のGaNの(S, W)値も示した。アンドープGaN-NWでは、(S, W)値はGaNの欠陥フリーに対応する(S, W)値へ近づかないが(a)、Mgドープ試料では、Mg濃度上昇に伴い欠陥フリーの値に近づく。これはフェルミ準位低下に伴い、空孔型欠陥が正に荷電するからである。

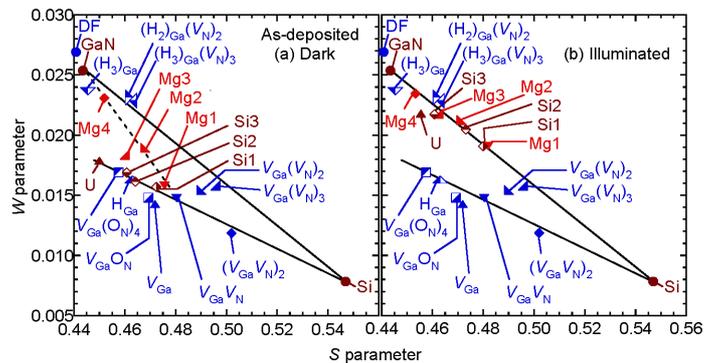


図7. GaN NW中の陽電子消滅に対応するS-W曲線。測定は(a)暗黒下及び(b)He-Cdレーザー照射下で行っている。陽電子シミュレーションにより得た典型的なGaN中の欠陥についての理論値も示している。

とAs-implanted GaNを結ぶ直線上に位置しており、欠陥フリーのGaNの値には近づかない。この結果は、GaN-NW中には空孔型欠陥が存在し、GaN-NW中に打ち込まれた陽電子は、ほぼすべてが空孔型欠陥で消滅していることを示す。一方、MgドープGaN-NWでは、Mg濃度が上昇すると(Mgセル温度が上昇) (S, W)値は、SiとGaNの値を結ぶ直線に移動する。これは上記で議論したように、陽電子が空孔型欠陥で消滅する率が減少するからである。一方、アンドープGaN-NWを照射した場合(図6(b))でも、(S, W)値は、SiとGaNの値の直線上に乗る。これは、この領域に空孔型欠陥と水素の複合体に対応する(S, W)値が存在するからである。

図7には、陽電子消滅シミュレーションにより得た典型的な空孔型欠陥の(S, W)値(青色)と、同時計測ドップラー拡がり測定した値(茶色、橙色)を示す。なお、実験値は、NWの基板へのカバー率とSi基板について実験的に求めた(S, W)値を用いてGaN-NW固有の値を推定している。図中の記号、Si1, Si2, Si3, Mg1, Mg2, Mg3, Mg4は、セル温度900, 920, 945, 220, 240, 260, 280に対応する。図7(a)には暗黒下で測定した結果を示した。DFと書かれた値は、シミュレーションにより求めた欠陥フリーのGaNの値である。一方、茶色のGaNで示された値は、HVPE-GaNで得られた値であり、実験値と理論値が図で示された程度であることがわかる。アンドープGaN-NWの値は、 $V_{Ga}$ と酸素の複合体に近く、このような欠陥がアンドープ試料に存在すると判断できる。一方、Siドープ試料の値は、 $V_{Ga}$ 酸素複合体の値とSiの値を結ぶ直線状に位置する。よって、Siドープ試料では、 $V_{Ga}$ 酸素複合体の効果は少なくなり、 $V_{Ga}$ や $V_{Ga}V_N$ で陽電子が消滅する効果

この値が欠陥フリーのS値に対応する[4]。GaN-NW試料では、Eが高くなるとS値が上昇する。これは、陽電子がSi中で消滅する効果である。一方、E=3-10 keVでは平坦となるが、このエネルギー範囲で陽電子がGaN-NW中で消滅している。むしろ、ある程度の陽電子はSi基板にも打ち込まれるので、Siの高いS値の効果を含んでいる。Mg濃度が上昇すると(Mgセル温度の上昇) S値は低下した。これは、Mg濃度上昇により、GaN-NW中のフェルミ準位が低下するため空孔型欠陥の荷電状態が正になる確率が上昇するためである( $V^0 \rightarrow V^+$ : 陽電子は正の荷電粒子であるため、正に荷電した空孔型欠陥への捕獲率は低い)。

アンドープGaN-NWについては、He-Cdレーザー照射中にS-Eカーブを測定した結果も示した。光照射によりS値が上昇している。光照射により励起された電子が暗黒下では正ないしは中性であった空孔型欠陥に捕獲され、中性ないしは負となり、陽電子捕獲率が上昇するためであると考えられる( $V^{0/+} + e^- \rightarrow V^{-/0}$ )。

図6にはそれぞれの試料の(S, W)値が陽電子打ち込みエネルギーを変化させたときの変化の様子を示す。図中には、Si基板、イオン注入GaN(As-implanted: RTと表記)及びイオン注入GaNを500で焼鈍した場合の値も示した。As-implantedでは、GaN中の主な欠陥は複空孔( $V_{Ga}V_N$ )、500焼鈍後では、 $V_{Ga}(V_N)_2$ であることがわかっている[3-5]。アンドープGaN-NWについて考えると(図6(a)) 得られた(S, W)値はSi

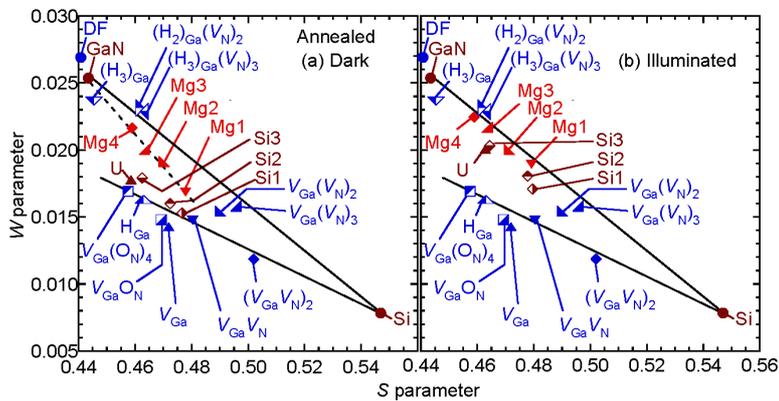


図 8 . 焼鈍後の GaN NW 中の陽電子消滅に対応する  $S$ - $W$  曲線。測定は(a)暗黒下及び(b)He-Cd レーザー照射下で行っている。

一方、図中に示した様に、 $V_{Ga}(V_N)_n$  ( $n=2,3$ ) と水素が結合した場合、 $(S, W)$  値は上方に移動しており、実験値と一致する。一般に MBE による GaN 成長では水素の効果は少ないと考えられているが、NW 成長の場合、NW 側面の効果が非常に多く、水素を取り込む可能性が十分ある。よって、光照射により、これらの欠陥が主な陽電子捕獲中心となったと考えられる。

図 8 には、800 °C まで焼鈍した GaN-NW の結果を示す。測定は、暗黒下及び光照射下で行っている。焼鈍前(図 7)と比較して、大きな変化はないが、アンドープ、Si ドープ GaN-NW に着目すると、測定された  $(S, W)$  値は欠陥フリーの GaN と Si を結ぶ直線に近づく傾向にある。これは、焼鈍より陽電子を捕獲していた欠陥の濃度が低下しているからであると考えられる。一方、光照射化では、焼鈍前に比較して、上記直線より、より下にシフトする傾向にある。この原因は、焼鈍による水素の外方拡散により空孔型欠陥と水素の複合体の効果が少なくなったからであると考えられる。

本報告書では、NW 形状を持つ GaN 中の空孔型欠陥を陽電子消滅で評価できることを示した。NW 構造のサイズより大きな直径をもつ陽電子ビームを用いても、いくつかの他の試料を参照し、かつ陽電子消滅シミュレーションを用いれば、上記のような特異な構造を持つ試料の 0 次特異構造が評価できるノウハウを蓄積することができた。一方、産総研では、電子直線加速器を用いた高強度陽電子ビームが利用でき、本プログラムにより、垂直型輝度増強システムを用いて、陽電子ビームを径 10mm 強から数百  $\mu\text{m}$  にまで集束することに成功した。いうまでもなく、ビーム直径の縮小は、より感度良く特異構造を評価できるようになっていることを意味する。一方、本研究で議論した空孔型欠陥の電子捕獲現象により、このような特異構造が非発光再結合中心となることが知られている。本プログラムにより物質材料研で開発した光熱偏向分光法を用いれば、欠陥の電子捕獲・放出に伴う試料温度の上昇を感度良く測定することができる。よって、陽電子消滅、PL、CL 等の発光スペクトル解析、光熱偏向分光の 3 種類の測定方法を用いることにより、俯瞰的観点から 0 次特異構造の光学特性や電気的特性を評価できるようになった。

#### <引用文献>

1. 上殿明良, “ 応用物理 84, 402 (2015).
2. Uedono, A.-M. Siladie, J. Pernot, B. Daudin, and S. Ishibashi, J. Appl. Phys. 125, 175705 (2019).
3. S. Ishibashi, A. Uedono, H. Kino, T. Miyake and K. Terakura, J. Phys.: Condens. Matt. 47, 475401 (2019).
4. A. Uedono, H. Sakurai, T. Narita, K. Sierakowski, M. Bockowski, J. Suda, S. Ishibashi, S. F. Chichibu, and T. Kachi, “ Sci. Reports 10, 17349 (2020).
5. A. Uedono, S. Takashima, M. Edo, K. Ueno, H. Matsuyama, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann, K. Kojima, S. F. Chichibu, and S. Ishibashi, Phys. Stat. Sol. B 255, 1700521 (2018).
6. A. Uedono, S. Takashima, M. Edo, K. Ueno, H. Matsuyama, H. Kudo, H. Naramoto, and S. Ishibashi, Phys. Stat. Sol. (b) 252, 2794 (2015).

が出てくると考えられる。

Mg ドープ GaN-NW では、Mg セル温度が上昇すると(1から4)  $(S, W)$  値は欠陥フリーの値にむけて移動する。試料を光照射した場合(図 7(b)) 全ての  $(S, W)$  値は、上方に移動する。見かけ上、空孔型欠陥の効果が少なくなったように見えるが、光照射により、 $V_{Ga}$  関連欠陥が電子を放出し、負に荷電する現象は、現時点で見出されていない。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計57件（うち査読付論文 56件 / うち国際共著 8件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Yamashita Yudai, Takahara Yuuki, Sato Takuma, Toko Kaoru, Uedono Akira, Suemasu Takashi	4. 巻 12
2. 論文標題 Simple way of finding Ba to Si deposition rate ratios for high photoresponsivity in BaSi2 films by Raman spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 055506 ~ 055506
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1882-0786/ab14b9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Sato Yoshihiro, Shibata Satoshi, Uedono Akira, Urabe Keiichiro, Eriguchi Koji	4. 巻 37
2. 論文標題 Characterization of the distribution of defects introduced by plasma exposure in Si substrate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Vacuum Science & Technology A	6. 最初と最後の頁 011304 ~ 011304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1116/1.5048027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 H. Iguchi, T. Narita, K. Kataoka, M. Kanechika, and A. Uedono	4. 巻 126
2. 論文標題 Impact of defects on the electrical properties of p-n diodes formed by implanting Mg and H ions into N-polar GaN	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 125102 ~ 125102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5116886	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Uedono Akira, Iguchi Hiroko, Narita Tetsuo, Kataoka Keita, Egger Werner, Koschne T?njes, Hugenschmidt Christoph, Dickmann Marcel, Shima Kohei, Kojima Kazunobu, Chichibu Shigefusa F., Ishibashi Shoji	4. 巻 256
2. 論文標題 Annealing Behavior of Vacancy Type Defects in Mg and H Implanted GaN Studied Using Monoenergetic Positron Beams	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 physica status solidi (b)	6. 最初と最後の頁 1900104 ~ 1900104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.201900104	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chichibu Shigefusa F., Shima Kohei, Kojima Kazunobu, Takashima Shin-ya, Ueno Katsunori, Edo Masaharu, Iguchi Hiroko, Narita Tetsuo, Kataoka Keita, Ishibashi Shoji, Uedono Akira	4. 巻 58
2. 論文標題 Room temperature photoluminescence lifetime for the near-band-edge emission of epitaxial and ion-implanted GaN on GaN structures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SC0802 ~ SC0802
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab0d06	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Siladie Alexandra-Madalina, Pernot Julien, Daudin Bruno, Ishibashi Shoji	4. 巻 125
2. 論文標題 Vacancy-type defects in GaN self-assembled nanowires probed using monoenergetic positron beam	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 175705 ~ 175705
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5088653	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Sumiya M., Fukuda K., Takashima S., Ueda S., Onuma T., Yamaguchi T., Honda T., Uedono A.	4. 巻 511
2. 論文標題 Structural disorder and in-gap states of Mg-implanted GaN films evaluated by photothermal deflection spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 15 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2019.01.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sellaiyan S., Vimala Devi L., Sako K., Uedono A., Sivaji K.	4. 巻 788
2. 論文標題 Effect of dopant concentration and annealing of Yttrium doped CuO nanocrystallites studied by positron annihilation spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Alloys and Compounds	6. 最初と最後の頁 549 ~ 558
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jallcom.2019.02.247	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamazaki A., Naramoto H., Sasa K., Ishii S., Tomita S., Sataka M., Kudo H., Ohkubo M., Uedono A.	4. 巻 450
2. 論文標題 Two-dimensional mapping of hydrogen and other elements in materials with microbeam-based transmission ERDA and PIXE	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms	6. 最初と最後の頁 319 ~ 322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nimb.2018.10.015	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishibashi Shoji, Uedono Akira, Kino Hiori, Miyake Takashi, Terakura Kiyoyuki	4. 巻 31
2. 論文標題 Computational study of positron annihilation parameters for cation mono-vacancies and vacancy complexes in nitride semiconductor alloys	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Condensed Matter	6. 最初と最後の頁 475401 ~ 475401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-648X/ab35a4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Lemettinen Jori, Chowdhury Nadim, Okumura Hironori, Kim Iurii, Suihkonen Sami, Palacios Tomas	4. 巻 40
2. 論文標題 Nitrogen-Polar Polarization-Doped Field-Effect Transistor Based on Al <sub>0.8</sub> Ga <sub>0.2</sub> N/AlN on SiC With Drain Current Over 100 mA/mm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEE Electron Device Letters	6. 最初と最後の頁 1245 ~ 1248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/LED.2019.2923902	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Okumura Hironori, Tanaka Taketoshi	4. 巻 58
2. 論文標題 Dry and wet etching for -Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Schottky barrier diodes with mesa termination	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 120902 ~ 120902
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab4f90	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Fukuda Kiyotaka, Yasiro Shuhei, Honda Tohru	4. 巻 532
2. 論文標題 Influence of thin MOCVD-grown GaN layer on underlying AlN template	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 125376 ~ 125376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2019.125376	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Fukuda Kiyotaka, Fujikura Hajime, Konno Taichiro, Suzuki Takayuki, Fujimoto Tetsuji, Yoshida Takehiro, Ueda Shigenori, Watanabe Kenji, Ohnishi Tsuyoshi, Honda Tohru	4. 巻 115
2. 論文標題 Growth of InGaN films on hardness-controlled bulk GaN substrates	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 172102 ~ 172102
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5110224	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Matsuura Haruka, Onuma Takeyoshi, Sumiya Masatomo, Yamaguchi Tomohiro, Ren Bing, Liao Meiyong, Honda Tohru, Sang Liwen	4. 巻 9
2. 論文標題 MOCVD Growth and Investigation of InGaN/GaN Heterostructure Grown on AlGaIn/GaN-on-Si Template	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Sciences	6. 最初と最後の頁 1746 ~ 1746
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app9091746	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Kindole Dickson, Fukuda Kiyotaka, Yasiro Shuhei, Takehana Kanji, Honda Tohru, Imanaka Yasutaka	4. 巻 257
2. 論文標題 Growth of AlGaIn/InGaIn/GaN Heterostructure on AlN Template/Sapphire	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 physica status solidi (b)	6. 最初と最後の頁 1900524 ~ 1900524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.201900524	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kindole Dickson, Imanaka Yasutaka, Takehana Kanji, Sang Liwen, Sumiya Masatomo	4. 巻 74
2. 論文標題 Terahertz Cyclotron Resonance in AlGaIn/GaN Heterostructures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the Korean Physical Society	6. 最初と最後の頁 159 ~ 163
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3938/jkps.74.159	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya M., Fukuda K., Takashima S., Ueda S., Onuma T., Yamaguchi T., Honda T., Uedono A.	4. 巻 511
2. 論文標題 Structural disorder and in-gap states of Mg-implanted GaN films evaluated by photothermal deflection spectroscopy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 15 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2019.01.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Yoshihiro, Shibata Satoshi, Uedono Akira, Urabe Keiichiro, Eriguchi Koji	4. 巻 37
2. 論文標題 Characterization of the distribution of defects introduced by plasma exposure in Si substrate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Vacuum Science & Technology A	6. 最初と最後の頁 011304 ~ 011304
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1116/1.5048027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwashita Shinya, Denpoh Kazuki, Kagaya Munehito, Kikuchi Takamichi, Noro Naotaka, Hasegawa Toshio, Moriya Tsuyoshi, Uedono Akira	4. 巻 660
2. 論文標題 Ion energy control and its applicability to plasma enhanced atomic layer deposition for synthesizing titanium dioxide films	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Thin Solid Films	6. 最初と最後の頁 865 ~ 870
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tsf.2018.03.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Rajesh P., Sellaiyan S., Uedono A., Arun T., Joseyphus R. Justin	4. 巻 8
2. 論文標題 Positron Annihilation Studies on Chemically Synthesized FeCo Alloy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9764(1~4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-27949-2	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chichibu S. F., Uedono A., Kojima K., Ikeda H., Fujito K., Takashima S., Edo M., Ueno K., Ishibashi S.	4. 巻 123
2. 論文標題 The origins and properties of intrinsic nonradiative recombination centers in wide bandgap GaN and AlGaN	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 161413 ~ 161413
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5012994	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Koike Kazuto, Yano Mitsuaki, Gonda Shun-ichi, Uedono Akira, Ishibashi Shoji, Kojima Kazunobu, Chichibu Shigefusa F.	4. 巻 123
2. 論文標題 Polarity-dependence of the defect formation in c-axis oriented ZnO by the irradiation of an 8?MeV proton beam	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 161562 ~ 161562
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5010704	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Nabatame Toshihide, Egger Werner, Koschine T?njes, Hugenschmidt Christoph, Dickmann Marcel, Sumiya Masatomo, Ishibashi Shoji	4. 巻 123
2. 論文標題 Vacancy-type defects in Al2O3/GaN structure probed by monoenergetic positron beams	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 155302 ~ 155302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5026831	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Iwashita Shinya, Moriya Tsuyoshi, Kikuchi Takamichi, Kagaya Munehito, Noro Naotaka, Hasegawa Toshio, Uedono Akira	4. 巻 36
2. 論文標題 Effect of ion energies on the film properties of titanium dioxides synthesized via plasma enhanced atomic layer deposition	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Vacuum Science & Technology A: Vacuum, Surfaces, and Films	6. 最初と最後の頁 021515 ~ 021515
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1116/1.5001552	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura Hironori, Suihkonen Sami, Lemettinen Jori, Uedono Akira, Zhang Yuhao, Piedra Daniel, Palacios Tomas	4. 巻 57
2. 論文標題 AlN metal semiconductor field-effect transistors using Si-ion implantation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 04FR11 ~ 04FR11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/JJAP.57.04FR11	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Shima K., Iguchi H., Narita T., Kataoka K., Kojima K., Uedono A., Chichibu S. F.	4. 巻 113
2. 論文標題 Room-temperature photoluminescence lifetime for the near-band-edge emission of (000-1) p-type GaN fabricated by sequential ion-implantation of Mg and H	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 191901 ~ 191901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5050967	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chichibu S. F., Shima K., Kojima K., Takashima S., Edo M., Ueno K., Ishibashi S., Uedono A.	4. 巻 112
2. 論文標題 Large electron capture-cross-section of the major nonradiative recombination centers in Mg-doped GaN epilayers grown on a GaN substrate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 211901 ~ 211901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5030645	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Yamada Takahiro, Hosoi Takuji, Egger Werner, Koschine Toenjes, Hugenschmidt Christoph, Dickmann Marcel, Watanabe Heiji	4. 巻 112
2. 論文標題 Annealing behavior of open spaces in AlON films studied by monoenergetic positron beams	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 182103 ~ 182103
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5027257	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Ueda Shigenori, Fukuda Kiyotaka, Asai Yuya, Cho Yujin, Sang Liwen, Uedono Akira, Sekiguchi Takashi, Onuma Takeyoshi, Honda Tohru	4. 巻 11
2. 論文標題 Valence band edge tail states and band gap defect levels of GaN bulk and In x Ga1? x N films detected by hard X-ray photoemission and photothermal deflection spectroscopy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 021002 ~ 021002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.11.021002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 1.上殿明良	4. 巻 34
2. 論文標題 陽電子消滅による空孔型欠陥の評価	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 New Diamond	6. 最初と最後の頁 49 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Fukuda Kiyotaka, Iwai Hideo, Yamaguchi Tomohiro, Onuma Takeyoshi, Honda Tohru	4. 巻 8
2. 論文標題 Structural evaluation of ions-implanted GaN films by photothermal deflection spectroscopy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 AIP Advances	6. 最初と最後の頁 115225 ~ 115225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5052493	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura Hironori, Kato Yuji, Oshima Takayoshi, Palacios Tomas	4. 巻 58
2. 論文標題 Demonstration of lateral field-effect transistors using Sn-doped $-(\text{AlGa})_{203}$ (010)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 SBBD12 ~ SBBD12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/ab002b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura Hironori	4. 巻 58
2. 論文標題 Fabrication of an AlN ridge structure using inductively coupled Cl <sub>2</sub> /BCl <sub>3</sub> plasma and a TMAH solution	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 026502 ~ 026502
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/1347-4065/aaf78b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lemettinen J., Okumura H., Kim I., Kauppinen C., Palacios T., Suihkonen S.	4. 巻 487
2. 論文標題 MOVPE growth of N-polar AlN on 4H-SiC: Effect of substrate miscut on layer quality	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 12 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2018.02.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lemettinen J., Okumura H., Kim I., Rudzinski M., Grzonka J., Palacios T., Suihkonen S.	4. 巻 487
2. 論文標題 MOVPE growth of nitrogen- and aluminum-polar AlN on 4H-SiC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 50 ~ 56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2018.02.020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fujioka Takahiro, O'Rourke Brian E., Michishio Koji, Kobayashi Yoshinori, Oshima Nagayasu, Kodamatani Hitoshi, Shintani Takuji, Nghiem Long D.	4. 巻 554
2. 論文標題 Transport of small and neutral solutes through reverse osmosis membranes: Role of skin layer conformation of the polyamide film	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Membrane Science	6. 最初と最後の頁 301 ~ 308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.memsci.2018.02.069	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Lemettinen Jori, Okumura Hironori, Palacios Tomas, Suihkonen Sami	4. 巻 11
2. 論文標題 N-polar AlN buffer growth by metal organic vapor phase epitaxy for transistor applications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 101002 ~ 101002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.11.101002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Takashima Shinya, Edo Masaharu, Ueno Katsunori, Matsuyama Hideaki, Egger Werner, Koschine Tonjes, Hugenschmidt Christoph, Dickmann Marcel, Kojima Kazunobu, Chichibu Shigefusa F., Ishibashi Shoji	4. 巻 2017
2. 論文標題 Carrier Trapping by Vacancy-Type Defects in Mg-Implanted GaN Studied Using Monoenergetic Positron Beams	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Phys. Stat. Sol. B	6. 最初と最後の頁 1700521(1-9)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.201700521	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Uedono Akira, Tanaka Taketoshi, Ito Norikazu, Nakahara Ken, Egger Werner, Hugenschmidt Christoph, Ishibashi Shoji, Sumiya Masatomo	4. 巻 639
2. 論文標題 Electron capture by vacancy-type defects in carbon-doped GaN studied using monoenergetic positron beams	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Thin Solid Films	6. 最初と最後の頁 78 ~ 83
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tsf.2017.08.021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Imanishi Masayuki, Imade Mamoru, Yoshimura Masashi, Ishibashi Shoji, Sumiya Masatomo, Mori Yusuke	4. 巻 475
2. 論文標題 Vacancy-type defects in bulk GaN grown by the Na-flux method probed using positron annihilation	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 J. Cryst. Growth	6. 最初と最後の頁 261 ~ 265
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2017.06.027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S. Ishibashi	4. 巻 132
2. 論文標題 Two-component density functional study of positron-vacancy interaction in metals and semiconductors	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Acta Physica Polonica A	6. 最初と最後の頁 1602-1605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.12693/APhysPoIA.132.1602	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 M. Sumiya, S. Ueda, K. Fukuda, Y. Asai, Y. Cho, L. Sang, A. Uedono, T. Sekiguchi, T. Onuma, and T. Honda	4. 巻 11
2. 論文標題 Valence band edge tail states and band gap defect levels of GaN bulk and In <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N films detected by hard X-ray photoemission and photothermal deflection spectroscopy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 APEX	6. 最初と最後の頁 021002(1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.11.021002	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 X. Sun, X. Wang, S. Liu, P. Wang, D. Wang, X. Zheng, L. Sang, M. Sumiya, S. Ueda, M. Li, J. Zhang, W. Ge and B. Shen	4. 巻 11
2. 論文標題 Determination of the transition point from electron accumulation to depletion at the surface of In <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N films	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 APEX	6. 最初と最後の頁 021001(1-4)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.11.021001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Lemettinen J., Okumura H., Kim I., Kauppinen C., Palacios T., Suihkonen S.	4. 巻 487
2. 論文標題 MOVPE growth of N-polar AlN on 4H-SiC: Effect of substrate miscut on layer quality	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Cryst. growth	6. 最初と最後の頁 12 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2018.02.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 H. Okumura, S. Suihkonen, J. Lemettinen, A. Uedono, Y. Zhang, D. Piedra, and T. Palacios	4. 巻 57
2. 論文標題 AlN metal-semiconductor field-effect transistors using Si-ion implantation	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Jpn. J. Appl. Phys.	6. 最初と最後の頁 04FR11(1-5)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Lemettinen J., Okumura H., Kim I., Rudzinski M., Grzonka J., Palacios T., Suihkonen S.	4. 巻 487
2. 論文標題 MOVPE growth of nitrogen- and aluminum-polar AlN on 4H-SiC	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 J. Cryst. Growth	6. 最初と最後の頁 50 ~ 56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2018.02.020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Uedono Akira, Shojiki Kanako, Uesugi Kenjiro, Chichibu Shigefusa F., Ishibashi Shoji, Dickmann Marcel, Egger Werner, Hugenschmidt Christoph, Miyake Hideto	4. 巻 128
2. 論文標題 Annealing behaviors of vacancy-type defects in AlN deposited by radio-frequency sputtering and metalorganic vapor phase epitaxy studied using monoenergetic positron beams	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 085704 ~ 085704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0015225	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sato Kiminori, Oshima Nagayasu	4. 巻 91
2. 論文標題 Evaluation methodology of diffusion coefficient of guest substances associated with angstrom-scale open spaces in materials by slow positron beam	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Review of Scientific Instruments	6. 最初と最後の頁 083907 ~ 083907
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0012254	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Sumita Masato, Asai Yuya, Tamura Ryo, Uedono Akira, Yoshigoe Akitaka	4. 巻 124
2. 論文標題 Dynamic Observation and Theoretical Analysis of Initial O <sub>2</sub> Molecule Adsorption on Polar and m-Plane Surfaces of GaN	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 25282 ~ 25290
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c07151	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Okumura Hironori	4. 巻 59
2. 論文標題 Growth of double-barrier (AlGa) <sub>203</sub> /Ga <sub>203</sub> structure and heavily Sn-doped Ga <sub>203</sub> layers using molecular-beam epitaxy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Japanese Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 075503 ~ 075503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.35848/1347-4065/ab9a8b	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uedono Akira, Ueno Wataru, Yamada Takahiro, Hosoi Takuji, Egger Werner, Koschne T?njes, Hugenschmidt Christoph, Dickmann Marcel, Watanabe Heiji	4. 巻 127
2. 論文標題 Voids and vacancy-type defects in SiO <sub>2</sub> /GaN structures probed by monoenergetic positron beams	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Applied Physics	6. 最初と最後の頁 054503 ~ 054503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5134513	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sumiya Masatomo, Fukuda Kiyotaka, Yasiro Shuhei, Honda Tohru	4. 巻 532
2. 論文標題 Influence of thin MOCVD-grown GaN layer on underlying AlN template	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Crystal Growth	6. 最初と最後の頁 125376 ~ 125376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jcrysgro.2019.125376	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chichibu S. F., Kojima K., Hazu K., Ishikawa Y., Furusawa K., Mita S., Collazo R., Sitar Z., Uedono A.	4. 巻 115
2. 論文標題 In-plane optical polarization and dynamic properties of the near-band-edge emission of an m-plane freestanding AlN substrate and a homoepitaxial film	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 151903 ~ 151903
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5116900	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chichibu S. F., Shima K., Kojima K., Takashima S., Edo M., Ueno K., Ishibashi S., Uedono A.	4. 巻 112
2. 論文標題 Large electron capture-cross-section of the major nonradiative recombination centers in Mg-doped GaN epilayers grown on a GaN substrate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Applied Physics Letters	6. 最初と最後の頁 211901 ~ 211901
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/1.5030645	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Chichibu Shigefusa F., Kojima Kazunobu, Uedono Akira, Sato Yoshitaka	4. 巻 29
2. 論文標題 Defect-Resistant Radiative Performance of m-Plane Immiscible Al <sub>1-x</sub> In <sub>x</sub> N Epitaxial Nanostructures for Deep-Ultraviolet and Visible Polarized Light Emitters	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Advanced Materials	6. 最初と最後の頁 1603644 ~ 1603644
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adma.201603644	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kojima Kazunobu, Takashima Shinya, Edo Masaharu, Ueno Katsunori, Shimizu Mitsuaki, Takahashi Tokio, Ishibashi Shoji, Uedono Akira, Chichibu Shigefusa F.	4. 巻 10
2. 論文標題 Nitrogen vacancies as a common element of the green luminescence and nonradiative recombination centers in Mg-implanted GaN layers formed on a GaN substrate	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Applied Physics Express	6. 最初と最後の頁 061002 - 061002
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7567/APEX.10.061002	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

[学会発表] 計80件 (うち招待講演 21件 / うち国際学会 38件)

1. 発表者名 秩父重英, 嶋紘平, 小島一信, Moody Baxter, 三田清二, Collazo Ramon, Sitar Zlatko, 熊谷義直, 上殿明良
2. 発表標題 PVT成長AIN上にHVPE成長させたSi添加AIN基板の陰極線蛍光評価
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 嶋紘平, 中須大蔵, 正直花奈子, 上杉謙次郎, 小島一信, 上殿明良, 三宅秀人, 秩父重英
2. 発表標題 高温アニールしたスパッタAIN上に成長させたAINの陰極線蛍光評価(1)
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中須大蔵, 嶋紘平, 正直花奈子, 上杉謙次郎, 小島一信, 上殿明良, 三宅秀人, 秩父重英
2. 発表標題 高温アニールしたスパッタAIN上に成長させたAINの陰極線蛍光評価(2)
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上殿明良, 上野航, 細井卓治, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann M., 渡部平司
2. 発表標題 陽電子消滅によるSiO <sub>2</sub> /GaN構造の空隙と空孔型欠陥の検出
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 角谷正友, 高原悠希, 矢代秀平, 本田 徹, Dickerson Kindolel, 竹端寛治, 今中康貴, 上殿明良
2. 発表標題 InGa <sub>N</sub> /Ga <sub>N</sub> ヘテロ構造成長におけるAINテンプレートの变化
3. 学会等名 第67回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 秩父重英, 小島一信, 羽豆耕治, 石川陽一, 古澤健太郎, 三田清二, Collazo Ramon, Sitar Zlatko, 上殿明良
2. 発表標題 気相成長m面自立AIN基板およびホモエピタキシャル層の偏光特性と発光ダイナミクス
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 A. Uedono, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann, and S. Ishibashi
2. 発表標題 Vacancy-type defects in ion-implanted GaN probed by monoenergetic positron beams
3. 学会等名 MLZ User Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 C. Vallee, M. Bonvalot, B. Pelissier, J.-H. Tortai, S. David, S. belahcen, V. Pesce, M. Jaffal, A. Bsiesy, R. Gassilloud, N. Posseme, T. Grehl, P. Bruner, and A. Uedono
2 . 発表標題 In Line and Ex Situ Metrology and Characterization to Enable Area Selective Deposition
3 . 学会等名 American Vacuum Society Int. Sym. ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 K Shima, H. Iguchi, T. Narita, K. Kataoka, K. Kojima, A. Uedono, and S. F. Chichibu
2 . 発表標題 Photoluminescence Studies of Sequentially Mg and H Ion-Implanted GaN with Various Implantation Depths and Crystallographic Planes
3 . 学会等名 13th Int. Conf. Nitride Semiconductors ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 M. Zhao, V. Spampinato, A. Franquet, D. Hein, L. Chang and A. Uedono
2 . 発表標題 The Influence of AlN Nucleation Layer on Radio Frequency (RF) Transmission Loss of GaN-on-Si Structure
3 . 学会等名 13th Int. Conf. Nitride Semiconductors ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. Takashima, R. Tanaka, K. Ueno, H. Matsuyama, Y. Fukushima, M. Edo, K. Shima, K. Kojima, S. F. Chichibu, and A. Uedono
2 . 発表標題 Evaluation of Subsequent Implantation Effect into Mg Implanted Region in GaN
3 . 学会等名 13th Int. Conf. Nitride Semiconductors ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 S. F. Chichibu, K. Shima, K. Kojima, S. Ishibashi, and A. Uedono
2 . 発表標題 Origin and dynamic properties of major intrinsic nonradiative recombination centers in wide bandgap nitride semiconductors
3 . 学会等名 SPIE Photonics West, OPTO (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Uedono, W. Egger, C. Hugenschmidt, and S. Ishibashi
2 . 発表標題 Control of vacancy-type defects in Mg implanted GaN studied by positron annihilation spectroscopy
3 . 学会等名 SPIE Photonics West, OPTO (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Uedono, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann, M. Sumiya, and S. Ishibashi
2 . 発表標題 Open spaces in Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> film deposited on widegap semiconductors probed by monoenergetic positron beams
3 . 学会等名 American Vacuum Society Int. Sym. Ohio (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A. Uedono, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann, and S. Ishibashi
2 . 発表標題 Annealing behaviors of open spaces in thin Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> films deposited on semiconductors studied using monoenergetic positron beams
3 . 学会等名 15th Int. Workshop Slow Positron Beam Techniques and Applications (招待講演) (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 S. F. Chichibu, K. Shima, K. Kojima, S. Ishibashi, and A. Uedono
2. 発表標題 Impact of Vacancy Complexes on the Nonradiative Recombination Processes in III-N Devices
3. 学会等名 13th Int. Conf. Nitride Semiconductors (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A. Uedono, W. Egger, C. Hugenschmidt, and S. Ishibashi
2. 発表標題 Vacancy-type defects in GaN-based power device structure defect characterization inion implanted GaN and Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /GaN
3. 学会等名 Compound Semiconductor Week 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 角谷正友
2. 発表標題 光熱偏向分光法によるギャップ中準位の評価
3. 学会等名 第24回結晶工学セミナー 工学院大学新宿キャンパス (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Sumiya, D. Kindole, S. Yashiro, K. Takehana, T. Honda, and Y. Imanaka
2. 発表標題 Electron transport at the interface of AlGa <sub>n</sub> /InGa <sub>n</sub> fabricated on AlN template
3. 学会等名 日本MRS創立30周年記念シンポジウム (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Okumura, Y. Kato, T. Oshima, and T. Palacios,
2. 発表標題 Demonstration of (AlGa)203-channel MOSFETs
3. 学会等名 2019 International Workshop on Gallium Oxide and related materials (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Sumiya, D. Kindole, S. Yashiro, T. Honda, and Y. Imanaka
2. 発表標題 Direct Growth of AlGaN/InGaN/GaN Structure on AlN Template for Measurement of Effective Mass in InGaN Layer
3. 学会等名 13th International Conference on Nitride Semiconductors (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 角谷正友、福田清貴、矢代秀平、本田徹、D. Kindole、竹端寛治、今中康貴
2. 発表標題 サイクロトロン共鳴に向けたAlNテンプレート上 AlGaN/InGaNヘテロ構造の成長
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 今中康貴、Dickerson Kindole、竹端寛治、角谷正友
2. 発表標題 InGaN 二次元電子系の有効質量の評価
3. 学会等名 第80回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢代秀平、本田徹、角谷正友
2. 発表標題 AlNテンプレート上に成長したGaN薄膜の光熱偏向分光法による評価
3. 学会等名 第2回結晶工学 ISYSE 合同研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 角谷正友
2. 発表標題 光熱偏向分光によるIII-V族窒化物の評価
3. 学会等名 レーザ・量子エレクトロニクス研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nagayasu Oshima
2. 発表標題 Positron microbeam experiments in AIST
3. 学会等名 4th Japan-China Joint Workshop on Positron Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 満汐 孝治、小林 慶規、オローク・ブライアン、鈴木 良一、大島 永康
2. 発表標題 産総研 低速陽電子ビーム利用施設の現状 -寿命測定装置開発とビームライン整備
3. 学会等名 第56回アイソトープ・放射線研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大島 永康、オローク・ブライアン、満汐 孝治、折原拓磨、佐藤公法
2. 発表標題 陽電子ビームを用いた消滅ガンマ線ドブラー広がりシステム
3. 学会等名 2019年度計量標準総合センター成果発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 満汐 孝治、オローク・ブライアン、大島 永康
2. 発表標題 産総研・低速陽電子ビーム施設
3. 学会等名 2019年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高島信也、上野勝典、田中亮、松山秀昭、江戸雅晴、嶋紘平、小島一信、秩父重英、上殿明良
2. 発表標題 容量測定を用いたp-GaNエピへの低濃度Mg注入と共注入影響の評価
3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 秩父重英、嶋紘平、井口紘子、成田哲生、片岡恵太、小島一信、上殿明良
2. 発表標題 注入深さ・極性面の異なるMgイオン注入GaNのフォトルミネッセンス
3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 秋父重英, 嶋紘平, 小島一信, 高島信也, 上野勝典, 江戸雅晴, 井口紘子, 成田哲生, 片岡恵太, 石橋章司, 上殿明良
2. 発表標題 エピタキシャル成長およびイオン注入Mg添加GaN中の非輻射再結合中心
3. 学会等名 第216回研究集会 シリコンテクノロジー分科会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 秋父重英, 小島一信, 小池一步, 矢野満明, 權田俊一, 石橋章司, 上殿明良
2. 発表標題 高純度ZnO中のSRH型非輻射再結合中心の起源と捕獲断面積
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田清貴, 浅井祐哉, 関慶祐, Sang Liwen, 吉越章隆, 上殿明良, 石垣隆正, 尾沼猛儀, 山口智広, 本田徹, 角谷正友
2. 発表標題 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /n-, p-GaN構造の光熱偏向分光法による評価
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅井祐哉, 関慶祐, 吉越章隆, 隅田真人, 石垣隆正, 上殿明良, 角谷正友
2. 発表標題 分子線酸素ビーム照射下その場観察XPS によるGaN 表面酸化の面方位依存性
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田清貴, 高島信也, 尾沼猛儀, 山口智広, 本田徹, 上殿明良, 角谷正友
2. 発表標題 光熱偏向分光法によるMgイオン注入GaN層の評価
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 角谷正友, 福田清貴, 上田茂典, 浅井祐哉, Cho Yujin, 関口隆史, 上殿明良, 尾沼猛儀, Sang Liwen, 山口智広, 本田徹
2. 発表標題 III-V族窒化物の価電子帯構造およびギャップ内準位の評価
3. 学会等名 第79回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. F. Chichibu, K. Shima, K. Kojima, S. Takashima, K. Ueno, M. Edo, H. Iguchi, T. Narita, K. Kataoka, S. Ishibashi, and A. Uedono
2. 発表標題 Room-temperature photoluminescence lifetime for the near-band-edge emission of epitaxial and ion-implanted Mg-doped GaN on GaN structures
3. 学会等名 Int. Workshop on Nitride Semiconductor 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Fukuda, Y. Asai, L. Sang, A. Yoshigoe, A. Uedono, T. Onuma, T. Yamaguchi, T. Honda, and M. Sumiya
2. 発表標題 Evaluation of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /n-, p-GaN samples by photothermal deflection spectroscopy
3. 学会等名 Int. Workshop on Nitride Semiconductor 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y. Asai, A. Yoshigoe, M. Sumita, A. Uedono, and M. Sumiya
2 . 発表標題 Study of the dependence of GaN surface oxidation on the crystalline plane by in-situ XPS during O <sub>2</sub> molecular beam irradiation
3 . 学会等名 Int. Workshop on Nitride Semiconductor 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 K. Yuge, T. Nabatame, Y. Irokawa, A. Ohi, N. Ikeda, A. Uedono, L. Sang, Y. Koide, and T. Ohishi
2 . 発表標題 Analysis of deep traps at Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /n-GaN interface using photo-assisted C-V measurement
3 . 学会等名 2018 Int. Conf. Solid State Devices and Materials ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Sumiya, K. Fukuda, S. Takashima, T. Yamaguchi, T. Onuma, T. Honda, and A. Uedono
2 . 発表標題 Structural disorder and in-gap states of Mg-implanted GaN films evaluated by photothermal election spectroscopy
3 . 学会等名 19TH Int. Conf. Metalorganic Vapor Phase Epitaxy ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A. Uedono, S. Takashima, M. Edo, K. Ueno, H. Matsuyama, W. Egger, T. Koschine, C. Hugenschmidt, M. Dickmann, K. Kojima, and S. Chichibu, S. Ishibashi
2 . 発表標題 Carrier Trapping Properties of Defects in Mg-implanted GaN Probed by Monoenergetic Positron Beams
3 . 学会等名 45th Int. Sym. Compound Semiconductors, 30th Int. Conf. Indium Phosphide and Related Materials, Compound Semiconductor Week 2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 A. Uedono, T. Tanaka, N. Ito, K. Nakahara, W. Egger, C. Hugenschmidt, S. Ishibashi, and M. Sumiya
2. 発表標題 Vacancy-Type Defects and Their Carrier Trapping Properties in GaN Studied by Monoenergetic Positron Beams
3. 学会等名 Electro Chemical Soc. and Americas Int. Meeting Electrochem. Solis state Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 A. Uedono, W. Egger, C. Hugenschmidt, and S. Ishibashi
2. 発表標題 Carrier Trapping and Detrapping Processes in Wide Bandgap Semiconductors Studied by Positron Annihilation
3. 学会等名 Int. Conf. Positron Annihilation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上殿明良
2. 発表標題 学术界における量子ビーム利用 - 陽電子消滅法を例に -
3. 学会等名 第1回量子ビームクラブ研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 上殿明良
2. 発表標題 陽電子消滅法によるp-GaNエピ層、イオン注入層の点欠陥評価
3. 学会等名 第149回結晶工学分科会研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Fukuda, T. Onuma, T. Yamaguchi, T. Honda and M. Sumiya
2. 発表標題 PDS measurement for III-V nitride samples; In <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> N, ion-implanted GaN and MOS structure
3. 学会等名 第37回電子材料シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田 清貴, 矢代秀平, 藤倉序章, 今野泰一郎, 鈴木貴征, 藤本哲爾, 吉田丈洋, 尾沼 猛儀, 山口智広, 本田 徹, 角谷 正友
2. 発表標題 光熱偏向分光法によるGaN自立基板上ホモエピタキシャル層の評価
3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Sumiya, K. Fukuda, Y. Nakano, S. Ueda, L. Sang, H. Iwai, T. Yamaguchi, T. Onuma, and T. Honda
2. 発表標題 Evaluation of Structural Disorder and In-Gap States of III-V nitrides by Photothermal Deflection Spectroscopy
3. 学会等名 7th International Symposium of Nitride Semiconductor (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 角谷正友, 上田茂典, 吉越章隆, 隅田真人
2. 発表標題 放射光光電子分光によるIII-V族窒化物半導体の価電子帯構造と表面酸化プロセスの評価
3. 学会等名 第66回応用物理学会春季学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 満汐孝治, 小林慶規, オローク・ブライアン, 鈴木良一, 大島永康
2. 発表標題 欠陥・空隙評価のための産総研低速陽電子ビーム施設
3. 学会等名 2018年度量子ビームサイエンスフェスタ
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大島永康, 満汐孝治, オローク・ブライアン, 小林慶規, 鈴木良一
2. 発表標題 産総研 電子加速器ベース低速陽電子利用施設
3. 学会等名 第15回日本加速器学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Okumura, J. Lemettinen, S. Suihkonen, T. Palacios
2. 発表標題 Demonstration of Nitrogen-face AlN-based polarization field-effect transistors
3. 学会等名 Int. Workshop on Nitride Semiconductor 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Okumura, Y. Kato, T. Oshima, T. Palacios
2. 発表標題 Demonstration of beta-(AlGa)203 (010) metal-semiconductor field-effect transistors with high breakdown voltage over 900 V
3. 学会等名 2018 Int. Conf. Solid State Devices and Materials (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Okumura, J. Lemettinen, S. Suihkonen, T. Palacios
2. 発表標題 Nitrogen-face AlN-based field-effect transistors
3. 学会等名 45th Int. Sym. Compound Semiconductors, 30th Int. Conf. Indium Phosphide and Related Materials, Compound Semiconductor Week 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 B. E. O'Rourke, K. Ito, Y. Kobayashi, K. Michishio, T. Ohdaira, N. Oshima, R. Suzuki, M. Yamawaki
2. 発表標題 Slow positron beam and related research at AIST -Recent developments and future plans
3. 学会等名 18th Int. Conf. Positron Annihilation (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 H. Okumura
2. 発表標題 Progress and Challenges of Crystal Growths and Devices for Wide Band-gap Semiconductors over 5 eV
3. 学会等名 Seminar, Ohio State University
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 オローク・ブライアン, 満汐孝治, 大平俊行, 小林慶規, 鈴木良一, 大島永康
2. 発表標題 陽電子を用いる超微細欠陥の評価技術
3. 学会等名 JASIS2018 コンファレンス分析計測標準研究部門第4回シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 満汐孝治, オローク・ブライアン, 小林慶規, 鈴木良一, 大島永康
2. 発表標題 ナノ空隙評価のための高強度低速陽電子ビーム利用施設
3. 学会等名 JASIS2018コンファレンス分析計測標準研究部門第4回シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 角谷正友, 福田清貴, 上田茂典, 浅井祐哉, Cho Yujin, 関口隆史, 上殿明良, 尾沼猛儀, Sang Liwen, 本田徹
2. 発表標題 III-V族窒化物の価電子帯構造およびギャップ内準位の評価
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 嶋紘平, 井口紘子, 成田哲生, 片岡恵太, 上殿明良, 小島一信, 秩父重英
2. 発表標題 Mgイオン注入N極性面GaNの時間分解フォトルミネッセンス評価
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高島信也, 田中亮, 上野勝典, 松山秀昭, 江戸雅晴, 小島一信, 秩父重英, 上殿明良, 中川清和
2. 発表標題 Mg イオン注入GaN MOSFET のチャネル特性向上
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 秋父重英, 小島一信, 嶋紘平, 高島信也, 江戸雅晴, 上野勝典, 石橋章司, 上殿明良
2. 発表標題 GaN基板上Mg添加GaNの時間分解フォトルミネッセンス評価
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 A. Uedono, M. Sumiya, and S. Ishibashi
2. 発表標題 Carrier trapping by vacancy-type defects in group-III nitrides studied by means of positron annihilation
3. 学会等名 Third DAE-BRNS Trombay Positron Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. Ishibashi and A. Uedono
2. 発表標題 Theoretical calculation of positron annihilation parameters for defects in UV materials (AlN, ZnO, Ga <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
3. 学会等名 Int. Workshop on UV Materials and Devices (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Ishibashi and A. Uedono
2. 発表標題 Theoretical Calculation of Positron Annihilation Parameters in Group-III nitrides
3. 学会等名 29th Int. Conf. Defects in Semiconductors, Matsue (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. F. Chichibu, K. Kojima, S. Takashima, M. Edo, K. Ueno, M. Shimizu, T. Takahashi, S. Ishibashi, and A. Uedono
2. 発表標題 Role of point defects on the luminescent properties of epitaxial and ion-implanted Mg-doped GaN fabricated on a GaN substrate
3. 学会等名 12th Int. Conf. Nitride Semiconductors, Strasbourg Convention Center (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 上殿明良, 石橋章司, 角谷正友
2. 発表標題 陽電子消滅による窒化物半導体中0次元特異構造(点欠陥)のキャリア捕獲の評価
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 S. F. Chichibu, K. Kojima, A. Uedono, and Y. Sato
2. 発表標題 Vacuum-fluorescent-display devices emitting polarized deep-ultraviolet and visible lights using m-plane Al <sub>1-x</sub> In <sub>x</sub> N epitaxial nanostructures
3. 学会等名 11th Int. Sym. Semiconductor on Light Emitting Devices (招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 A. Uedono
2. 発表標題 Study of point defects in nitrides and oxides by means of positron annihilation
3. 学会等名 5th Int. Conf. on Light-Emitting Devices and Their Industrial Applications (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 S. Ishibashi
2. 発表標題 Two-component density functional study of positron-vacancy interaction in metals and semiconductors
3. 学会等名 12th International Workshop on Positron and Positronium Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 福田清貴, 尾沼猛儀, 山口智広, 本田徹, 岩井秀夫, Sang Liwen, 角谷正友
2. 発表標題 イオン注入したGaNの光熱偏向分光法による評価
3. 学会等名 第65回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福田 清貴、尾沼 猛儀、Sang Liwen、山口 智広、本田 徹、角谷 正友
2. 発表標題 光熱偏向分光法によるGa <sub>1-x</sub> In <sub>x</sub> N薄膜の評価
3. 学会等名 第78回応用物理学会秋季学術講演会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Okumura, S. Suihkonen, J. Lemettinen, A. Uedono, T. Palacios
2. 発表標題 AlN metal-semiconductor field-effect transistors using Si-ion implantation
3. 学会等名 2017 Material Research Society Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Okumura, S. Suihkonen, J. Lemettinen, A. Uedono, and T. Palacios
2. 発表標題 AlN metal-semiconductor field-effect transistors using Si-ion implantation
3. 学会等名 2017 International Conference on Solid State Devices and Materials (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 H. Okumura, S. Suihkonen, and T. Palacios
2. 発表標題 Electrical Properties of Si-Ion Implanted AlN
3. 学会等名 12th Int. Conf. Nitride Semiconductors (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 J. Lemettinen, H. Okumura, T. Palacios, and S. Suihkonen
2. 発表標題 MOVPE growth of nitrogen-polar AlN on C-face 4H-SiC with miscut
3. 学会等名 12th Int. Conf. on Nitride Semiconductors (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 角谷正友、Liwen Sang
2. 発表標題 InGaN系太陽電池の欠陥制御と高効率化
3. 学会等名 2016年真空・表面科学合同講演会 (招待講演)
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 石橋章司、上殿明良、木野日織、三宅隆、寺倉清之
2. 発表標題 窒化物半導体合金中の陽イオン空孔における局所構造と陽電子消滅パラメータの間の相関の計算科学的研究
3. 学会等名 平成28年度京都大学原子炉実験所専門研究会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 大島永康	4. 発行年 2019年
2. 出版社 (一社)日本計量振興協会	5. 総ページ数 3
3. 書名 空孔評価のための陽電子マイクロビーム技術	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大島 永康  (Oshima Nagayasu)  (00391889)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・計量標準総合センター・研究グループ長   (82626)	
研究分担者	角谷 正友  (Sumiya Masatomo)  (20293607)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・機能性材料研究拠点・主席研究員   (82108)	
研究分担者	石橋 章司  (Ishibashi Shoji)  (30356448)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・材料・化学領域・上級主任研究員   (82626)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	奥村 宏典  (Okumura Hironori)  (80756750)	筑波大学・数理物質系・助教    (12102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関			
ドイツ	TUM FRM2	HZDR	UniBwM	
フランス	CNRS			
米国	MIT			
ドイツ	ミュンヘン工科大学	ハレ大学	HZDR	
フランス	グルノーブルアルプス大学	CEA	LETI	
フィンランド	アールト大学			
米国	MIT			
ドイツ	Technische Universitat Munchen	Universitat der Bundeswehr Muchen		
米国	MIT			
フィンランド	Aalto Univ.			