

法政大学学術機関リポジトリ

HOSEI UNIVERSITY REPOSITORY

PDF issue: 2024-08-05

第36回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム

(出版者 / Publisher)

法政大学イオンビーム工学研究所

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

Report of Research Center of Ion Beam Technology, Hosei University / 法政大学イオンビーム工学研究所報告

(巻 / Volume)

38

(開始ページ / Start Page)

30

(終了ページ / End Page)

35

(発行年 / Year)

2019-02-20

2. 第36回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウム

2017年12月15日(水)に第36回法政大学イオンビーム工学研究所シンポジウムを法政大学小金井キャンパスにて開催した。本シンポジウムはイオンビーム関連技術のみならず幅広く科学技術についての招待講演をお願いしている。

最初は株式会社サイオクスの乙木洋平氏に「電子デバイス用GaN 基板・エピウエハの現状と課題—工業化の視点から—」と題して招待講演をお願いした。サイオクスの前身は日立金属で現在GaAsとGaNをメインに販売しており、GaNの販売が伸びてきているとのことであった。半導体基板を工業化するためには製品を作る企業側の要望を良く聞くこととコストが重要で、コストの部分は出来得る限り努力は行うが、大幅なコスト削減のためには工学からのフィードバックが必要だとのことであった。例としてGaAsの歴史を挙げられており、結局欠陥を無くすよう結晶品質を上げてても工業的に使い物にならず、電気特性に関連したEL2ドナーや炭素濃度をうまくコントロールしたGaAsを作成することが出来たおかげで工業的に受入れられたとの話をされており、このようなことはどの半導体でも気をつけて考えなければならないとのことであった。現在GaNは工業的にはSiC上やSi上に成長させたものが先行しているが、最近GaN上にGaNを成長させたものだと電気特性が理論予測に乗るほどの極めて特性の良いものが出来てきており、今後はGaN on GaN が特性評価のベースとして、また将来は工業製品にも用い

られるようになるだろうとのことであった。もう一つの学生向けの話題として「グローバルゼーション下における21世紀の働きかた—工業の視点から考える—」という題での講演が行われた。シリコンバレーでのスタートアップ企業の例などを挙げて、今後は少なくとも1つ、出来れば2つ以上の専門性を持った人材が求められるだろう等、学生、院生にとってためになる話が多かった。

次に岡山大学惑星物質研究所の中村 栄三先生に「地球惑星物質総合解析システム (CASTEM) の構築と応用」と題して招待講演をお願いした。宇宙はビッグバンから始まり水素が生成され、超新星爆発などの事象を経て地球の物質が出来ているが、これらを理解するために超高圧・高温実験物質科学での再現実験、地球宇宙分析化学や地球宇宙年代学を統合して地球・惑星物質科学として研究を行っているとのことであった。分析装置としてフィールドエミッション走査電子顕微鏡、透過電子顕微鏡、集束イオンビーム試料加工装置、2次イオン質量分析装置、クリーンルーム、同位体分析装置などなど、様々な分析装置が活躍しており、主な分析能力として74元素の定量分析、16個の同位体分析、10種類の放射年代測定、微細組織・構造解析、ナノスケール試料加工が可能といった特徴を有する地球惑星物質総合解析システム (CASTEM) に仕上がっているとのことであった。奇跡的な帰還が一般にも話題になった小惑星探査機はやぶさによる小惑星イトカワから



のサンプルリターン計画にも参加されており、試料の一部を分析したとのことであった。ただ試料量が当初計画していた量の1万分の1程度しかなかったそうである。たった5粒程度の試料だが、表面付着物の形状、化学組成等を徹底的に調べ上げたそうで、付着物はガラス質になっているものが多く、またナノメーターサイズのクレーターもあり、これは10ナノメーターサイズの超極微粒子が毎秒数10kmの速度で衝突した後ではないかとのことであった。各種分析後FIB加工によって断面を露出させたものを分析したところ鉱物の種類から900℃程度の温度に加熱された形跡があったとのことであった。その後、同位体比を調べたところ確かに地球上では確認されない同位体比であることが確認出来たとのことであった。このような証拠等を通して小惑星イトカワの歴史を考察することが出来るとのことであった。その他ロシアに落ちた隕石の分析等興味深い例を挙げておられた。多くの元素の同位体分析、年代測定分析が出来るため海外からの共同研究も多くあり今後の研究も楽しみである。

次に三重大学の伊藤智徳先生に「計算科学で識る分子線エピタキシャル成長：表面、界面、成長」と題して御講演頂いた。物質の本質を知るには計算機によるシミュレーションが有効で、また計算機は近年性能が向上しているため大規模な計算を除いて比較的成本を掛けずに研究することが可能となっているとのことであった。物質の中で光学的にもその他の分野でも重要なIII-V族半導体 (GaN, InGaN) の表面構造と結晶成長の計算科学からの理解について研究結果を紹介されていた。気相成長下での結晶

表面の取り扱いについて圧力や温度のパラメーターを含むガスの化学ポテンシャルを扱うことで可能となり、各圧力・温度パラメーター下で出現するであろう表面構造について計算結果を示されていた。GaN, InGaNの表面構造と結晶成長可能性について、GaN表面は極性・半極性表面は多様なカチオン吸着構造をとり、無極性表面は理想表面で安定化する。そして、成長は安定サイトと不安定サイトでの吸着・脱離によっておこり、高Ga圧力で低温下の条件で結晶成長し易いとのことであった。またInGaNの結晶成長におけるIn取り込み量は半極性面>極性面>無極性面の順に少なくなっていくとのことであった。計算科学で系統的に調べることで、結晶成長の理解、指針が得られるようであった。

本シンポジウムでは、一般講演で半導体分野を中心に、分析手法、機能性材料、基礎物性等の発表が31件あり、参加者は107名であった。一般講演は、ショート講演とポスター形式でおこなったが、研究者が交流し情報交換する場として議論に花を咲かせていた。簡単ではあるが、一般講演にてご発表いただいた皆様にも感謝申し上げたい。なお、本シンポジウムで発表された論文は、プロシーディングスとして本研究所からすでに発行しているので、ご興味のある方はお問合せいただきたい。また、御講演頂いた招待講演については講演者の許可を頂き下記ホームページでの公開を行っている。

Hosei University Research Net (HURN)

<http://hurn.media.hosei.ac.jp/ion/>

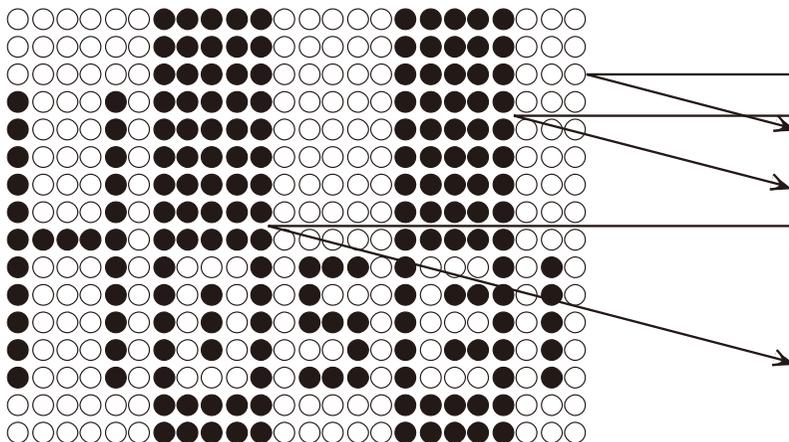
最後に本シンポジウムのプログラムを掲載する。



第 36 回法政大学 イオンビーム工学研究所シンポジウム

The 36th Symposium on Materials Science and Engineering
Research Center of Ion Beam Technology
Hosei University

PROGRAM



期日 2017年12月13日(水)
会場 法政大学 小金井キャンパス
西館地下1階マルチメディアホール
主催 法政大学イオンビーム工学研究所
協賛 日本物理学会
応用物理学会
日本アイソトープ協会 (順不同)

18. ガラス・ビューアとデジカメを使った 20keVH⁺イオンのビーム観測とその ImageJ による解析
 * 東京都市大学原子力安全工学科、 羽倉尚人^{*,**}、○坂本宏基^{*}、加藤優弥^{**}、
 ** 東京都市大学共同原子力工学専攻、 河原林順^{*,**}、持木幸一^{*}、小栗慶之^{***}、
 *** 東京工業大学先端原子力研究所、 林崎規託^{***}、福田一志^{****}、
 **** 東京工業大学技術部安全管理・放射線部門、 内山孝文^{*****}、鳥山保^{*****}、
 ***** 東京都市大学原子力研究所、***** 量子ビーム材料工学研究所、川崎克則^{*****}
 ***** 静電加速器研究所

休憩	10:45~11:00
----	-------------

II	11:00~11:45
----	-------------

招待講演 I

電子デバイス用 GaN 基板・エピウエハの現状と課題ー工業化の視点からー (45 分)

株式会社 サイオクス

乙木 洋平

昼食	11:45~13:00
----	-------------

III	13:00~14:35
-----	-------------

招待講演 II

地球惑星物質総合解析システム (CASTEM) の構築と応用 (45 分)

岡山大学惑星物質研究所

中村 栄三

招待講演 III

計算科学で識る分子線エピタキシャル成長：表面、界面、成長 (45 分)

三重大学

伊藤 智徳

休憩	14:35~14:45
----	-------------

IV	14:45~15:30
----	-------------

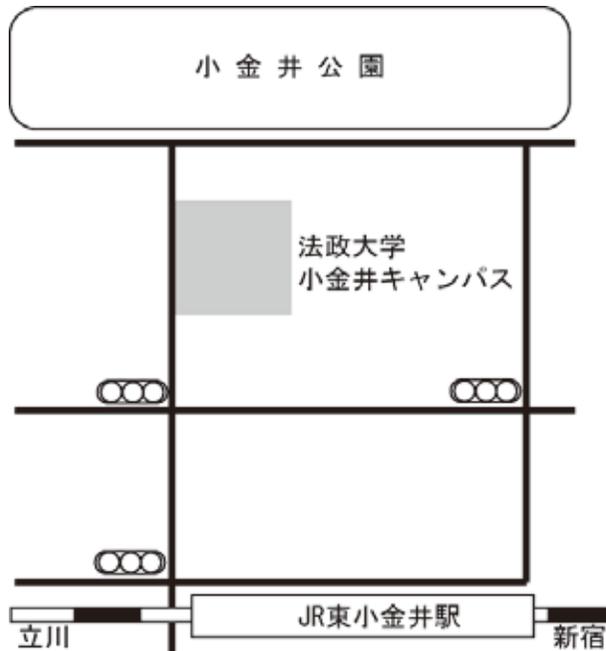
19. ミスト CVD 法による 6H-SiC(0001) 基板上への酸化ガリウム薄膜成長
 * 福井工業高等専門学校、 ○福嶋宏之^{*}、米田知晃^{*}、西村智朗^{**}
 ** 法政大学イオンビーム工学研究所
20. 含水状態の単一細胞の SIMS 分析に向けた手法開発
 * 工学院大学工学研究科、 ○小野沢敬浩^{*}、金成啓太^{*}、
 ** 工学院大学先進工学部 森田真人^{**}、坂本哲夫^{***}
21. TOF-SIMS を用いた含水植物中セシウムのイメージング
 * 工学院大学工学研究科、** 工学院大学工学部、 ○小出浩貴^{*}、板垣郡^{**}、金成啓太^{*}、
 *** 工学院大学先進工学部、 森田真人^{***}、坂本哲夫^{****}
22. 大気圧下におけるエレクトロスプレーイオン源の開発
 工学院大学工学研究科 ○是枝 晴華、坂本 哲夫
23. CTプローブを用いた単一 SiC 微結晶の STM 発光分光のための試料作製
 神奈川大学大学院 理学研究科 ○曾我 優、星野 靖、齋藤 保直、中田 穰治
24. SiC 単結晶基板の酸素イオン注入による埋込絶縁層の形成
 神奈川大学大学院 理学研究科 ○高田慎之介、星野靖、中田穰治
25. n 型ダイヤモンド半導体基板におけるオーミック電極構造の簡略化
 神奈川大学大学院 理学研究科 ○内藤 隆平、関 裕平、星野 靖、齋藤 保直、中田 穰治
26. Si 基板上に形成されたパタン SiO₂ 膜をマスクにした酸素イオン注入-基板表面モロロジーの評価-
 神奈川大学大学院 理学研究科 ○豊原太雅、菊地隼、津山優太郎、又健太、
 谷地田剛介、星野靖、齋藤保直、中田穰治
27. パタン化された SOI 構造形成に向けた電子衝突蒸着 Si 層のホモエピタキシャル成長条件の検討
 神奈川大学大学院 理学研究科 ○井上 航大、谷地田 剛介、星野 靖、齋藤 保直、中田 穰治

28. 欠陥を導入したグラフェンへの水素終端
 *法政大学大学院理工学研究科、**法政大学生命科学部、
 法政大学イオンビーム工学研究所 ○小幡吉徳*、高井和之*、、***
29. イオンビームを用いたグラフェンの構造・電子物性の変調
 *法政大学生命科学部、**法政大学イオンビーム工学研究所、
 法政大学理工学研究科 ○中村康輔*、西村智朗**、高井和之*、、***
30. 化学構造に依存した酸化グラフェンのスピン磁性
 *法政大学大学院理工学研究科、**法政大学生命科学部、
 ***兵庫大学大学院工学研究科、○田嶋 健太郎*、井坂 琢也*、山科 智貴*、
 法政大学イオンビーム工学研究所 太田 豊**、松尾 吉晃、高井和之*、***、***
31. グラフェン担持基板表面化学修飾による電子物性の制御とバイオセンシングへの応用
 *法政大学理工学研究科、**法政大学生命科学部、
 法政大学イオンビーム工学研究所 ○泉山 彰里*、高井和之*、、***

V ポスターセッション

15:30~17:00

交通案内



JR 東小金井駅北口より徒歩12分
 京王バスまたは CoCo バス 「法政大学」下車

法政大学イオンビーム工学研究所

〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2
 Tel: 042-387-6094 Fax: 042-387-6095
 E-mail: ion-sympo@ml.hosei.ac.jp