

研究の現状

(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)

35

(開始ページ / Start Page)

30

(終了ページ / End Page)

31

(発行年 / Year)

2016-02-15

5. 研究の現状

山本 康博

1. CVD法による高誘電率薄膜の形成

高誘電率MOSゲート酸化膜材料として、 CeO_2 と SiO_2 の複合酸化物をCVD法によって作成することを試みている。原料として、有機金属ガスを用いているが、現在は、熱分解温度の違う有機金属ガスを用いて両酸化物を同時に堆積するために一方の堆積過程で生成される反応生成物を他方の分解に利用する試みを行なっている。

2. スパッタ法による高誘電率薄膜の形成

高誘電率薄膜材料として、Ce、AlおよびPrの単独ならびに複合酸化物をスパッタ法により堆積し、その電氣的・結晶学的特性を調査している。

3. SiGe/Siのイオン照射による非晶質化と結晶化

Si上にエピタキシャル成長したSiGeをイオン照射により非晶質化した後に高エネルギーイオンを照射し、非晶質層が減少または成長する条件を調査している。特に、非晶質化直後の低温熱処理がその後のイオンビーム誘起非晶質化に影響を与えることが分かったので、その詳細を調査中である。

西村 智朗

1. Graphene の作成と分析

研究所所員、中村徹教授とSiCを用いたGraphene作成、評価やデバイス応用を行うための基礎研究を行っている。

2. GaN分析

研究所所員、中村徹教授作成のGaNデバイスへのイオン注入や分析等を行っている。

3. イオンビーム分析ソフトウェアの開発

中エネルギーイオン散乱・高エネルギーイオン散乱分析が可能なソフトウェアの開発を行っている。

栗山 一男

1. 化合物半導体の照射効果と電氣的・光学的特性

電子線照射ZnO及び中性子転換注入GaNの照射欠陥の生成および回復過程をフォトルミネッセンス、ラマン分光、熱刺激電流法、ラザフォード後

方散乱法、電子スピン共鳴法などを用いて評価を行っている。この研究は、京都大学原子炉実験所との「共同利用研究」の一環として実施している。研究成果は第32回半導体物理学国際会議、米国・オースチン（2014年8月）で発表した。

2. 化合物半導体中への軽元素イオン注入と電子物性評価

水熱合成法で成長させたZnO単結晶にGeあるいはHイオンを注入し、照射欠陥の生成および回復過程をフォトルミネッセンス、ラマン分光、熱刺激電流法などを用いて評価を行っている。特に、Oの格子位置を評価するために産業技術総合研究所との共同研究で「核反応分析」を実施している。Hイオンを注入し $\sim 10 \text{ } \Omega \text{ cm} \rightarrow 10^{-1} \text{ } \Omega \text{ cm}$ への低抵抗化を実現し、その起源が格子間Hが形成する浅いドナー準位であることをラザフォード後方散乱/イオンチャネリング法及びホール効果測定より明らかにした。研究成果は62回応用物理学会春季学術講演会（2015年3月）、第19回イオンビームによる物質改質国際会議、ベルギー・ルーヴェン（2014年9月）で発表した。

3. シリコン基板埋め込み全固体型リチウムイオン二次電池形成技術の開発

シリコン基板へ $100 \mu\text{m}$ 平方の微細な全固体型リチウムイオン二次電池を形成する技術を開発している。現在、シリコン基板内へ正極材料 LiMn_2O_4 及び固体電解質 SiO_2 をsol-gel及びスピコート法で作成し、原子間力顕微鏡を用いて充放電特性と正極表面構造変化の相関を評価している。研究成果の一部は62回応用物理学会春季学術講演会（2015年3月）で発表した。

4. 新しい充填四面体化合物半導体の結晶成長と光物性に関する研究

新しい半導体及び電池の正極材料として Li_8SiN_4 、 Li_5SiN_3 などの結晶成長及び光物性等の諸物性を調べている。研究成果の一部は第19回三元及び多元化合物国際会議、新潟（2014年9月）で発表した。

中村 徹

1. GaNへのn型不純物およびp型不純物のイオン注入
2. イオン注入GaN—MISFETの研究
3. SiC上のグラフェンデバイスの研究
4. GaN高耐圧ダイオードの研究

緒方 啓典

さらに優れた触媒活性を示すカーボン系電極材料の作成を目指し、マイクロ波プラズマCVD法により作成したカーボンナノシート (CNS) 膜、単層カーボンナノチューブ薄膜、ナノグラフェン薄膜等、ナノカーボンにイオン照射を行った試料を用いて、化学修飾を行った試料を合成し、PtおよびPt-Ruナノ粒子の担持を行い、そのメタノール酸化活性特性を解明する。また、同イオン照射ナノカーボン材料に水酸基を付加した材料のプロトン伝導性評価を行う。

松尾 由賀利

「超流動ヘリウム中に打ち込まれた原子・イオンの精密レーザー分光」、超流動ヘリウムという特殊な環境下に、高速イオンビームまたはレーザーアブレーションを用いて、原子・イオンを注入する。これらの原子・イオンは1秒程度の滞在時間を持ち、高密度な媒質中であるにも関わらず、レーザー分光による精密測定を行うことができ、原子および原子核構造についての情報を与える。