

ナノテクノロジー・材料を基盤とした 光電子デバイスの研究開発

研究内容

本研究室は、ナノテクノロジー・材料を基盤とした光電子デバイスの研究を軸として、大きく分けて2つの研究テーマに取り組んでいます。1つは表面増強ラマン散乱という物理現象を用いた高感度分析を感染症やガンなどの診断、食品検査、水質検査に応用し、迅速かつ簡便に検査することができる高感度バイオケミカルセンサーチップを開発することです。もう1つは、グラフェンやMoS₂などの2次元材料の合成技術の開発とそのデバイス応用です。現在は、トンネルダイオードとナノアンテナを集積化した光レクテナという光電子デバイスを開発しています。光レクテナは従来のシリコン太陽電池とは異なり、ナノアンテナとダイオードにより可視光を含む電磁波を電気エネルギーに変換するデバイスで、原理的には変換効率90%以上が実現可能と予測されています。

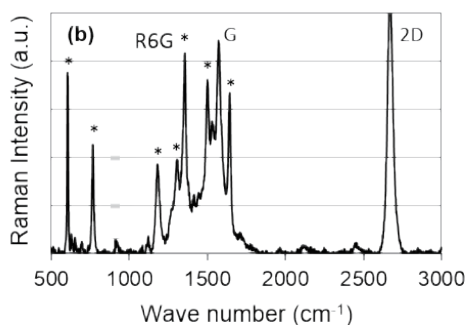
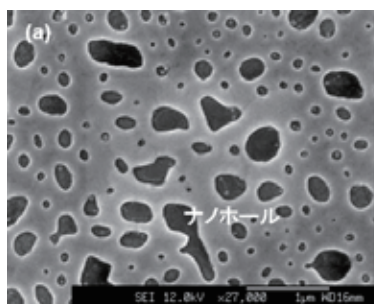


図 (a)単結晶Ag薄膜/グラフェンを用いたSERS(Surface-Enhanced Raman Spectroscopy: 表面増強ラマン分光) 基板のSEM写真と (b)ローダミン6G(10-6 M)のラマン分光スペクトル。

地域・産学連携の可能性

研究責任者は、1989年から(株)日立製作所中央研究所において超高速バイポーラトランジスタおよびCMOSの研究開発に従事し、メインフレームコンピュータMP5800や10bps光通信システムの製品開発を行ったほか、2002年から英国サウサンプトン大学において主任研究員として、カーボンナノ材料を用いた電子デバイスおよびメタマテリアルなどの光デバイスの研究を行いました。2011年からは本学において光電子デバイス研究を行っています。その間に、査読付き論文77編、特許35件の研究業績があります。企業および海外大学での研究経験や商品開発の経験から、産学連携を教育、研究の次に重要な使命と考えています。研究成果の実用化を通して、地域産業の活性化ばかりでなく連携先の技術開発力の強化や新しいビジネスの創生に貢献したいと思います。

このテーマに関連する
東北SDGs研究実践拠点

防災・減災技術研究拠点

このテーマに関連するSDGs開発目標



このテーマに関連する
プロジェクト研究所

プレアデザイン研究所



工学部 電気電子工学科 半導体デバイス、光電子デバイス

内野 俊 UCHINO Takashi

教授、工学博士

<http://www.eis.tohtech.ac.jp/study/labs/uchino.html>



執筆論文

K. Shiga, T. Komiyama, Y. Fuse, H. Fukidome, A. Sato, T. Otsuji, and T. Uchino, "Electrical Transport Properties of Gate Tunable Graphene Lateral Tunnel Diodes", Jpn. J. Appl. Phys. 59, 311D03 (2020).



Keyword

グラフェン、レクテナ、ダイオード、アンテナ、バイオケミカルセンサー