

2014 年 9 月 18 日開催 ナノカーボン分科会企画

機能性原子薄膜化合物材料の新展開

産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門 安藤 淳

ナノカーボン分科会企画により、標記シンポジウムが第 75 回応用物理学会秋季学術講演会の 2 日目にあたる 9 月 18 日に、北海道大学工学部フロンティア応用科学研究棟鈴木章ホール (B3 会場) に於いて開催されました。近年、グラフェンをはじめとする 2 次元層状物質が機能性材料として注目されてきていますが、本シンポジウムにおいては、「Beyond Graphene」として再注目されている遷移金属ダイカルコゲナイド (TX₂) をはじめとする 2 次元層状化合物材料に焦点を絞り、シンポジウムが企画されました。

TX₂ 材料は、2 硫化モリブデン (MoS₂) が固体潤滑剤や触媒材料等として実用に供されている一方、酸化物高温超電導体の発見以前の「High-Tc」超伝導体としての開発研究や、電荷密度波 (CDW) 研究の対象として、1980 年代までは、「応用物理」の分野においても盛んに研究されてきた物質であり、日本における研究は、旧ソ連系諸国と並び、世界最先端の位置を占めていたところでした。2011 年に、TX₂ 材料においてもグラファイトと同様 (グラフェン) に、単層 (c/2 厚み) 化することにより、直接遷移型の半導体にバンド状態が変わることが示されたのち、2012 年に単層化チャネル MoS₂ デバイスにおいて、電気移動度の飛躍的向上が報告され、グラフェンに続く次世代ナノエレ材料としての様々な研究が諸外国で精力的になされています。一方、我が国においては、一部の研究グループにおける検討のみが報告されている状況でありましたが、今春の第 61 回応用物理学会春季学術講演会において、TX₂ に関連する講演が 15 件を突破し、本格的な研究が始まりつつあると期待されます。このような状況を鑑み、かつ、1980 年代以前の科学的蓄積を有効に活用し、次世代機能性材料候補としての TX₂ 等の原子薄膜化合物材料研究を進めるために、この 20 年以上にわたり当該材料群を研究してきた研究グループおよび最先端を行く新進気鋭の研究グループとをあわせて招待講演いただくことにより、当該研究の現状と展望について話題を提供することと、日本ならではの研究スタイルの構築を目指すことを狙いとして、本シンポジウムは開催されました。シンポジウムの構成としては、世話人によるオープニングおよびクロージング、6 件の招待講演に加えて 6 件の一般講演からなっており、講演者は本分野で独創的な研究を展開している研究者の方々に、講演課題とお名前 (敬称略) は、以下の通りです。

- 1 オープニング 吹留博一 (東北大、世話人)
- 2 遷移金属ダイカルコゲナイドの基礎物性と薄膜形成 上野啓司 (埼玉大)
- 3 単層 WS₂ グレインバウンダリーからの特異な発光現象 加藤俊顕 (東北大、一般講演)
- 4 原子層薄膜物質の光科学 松田一成 (京都大学)
- 5 ラマン分光法による高温スパッタ堆積 MoS₂ 膜の評価 石原聖也 (明治大学、一般講演)

- 6 層状金属カルコゲナイドの CVD : 成長機構と自発的ナノ構造形成 柳瀬 隆 (北大)
- 7 Growth and Application of 2D Transition Metal Dichalcogenides Ming-Yang Li (Academia Sinica)
- 8 Interface electronic and transport properties in liquid-gated TMD thin flakes Wu Shi (東大、一般講演)
- 9 層数制御した MoSe₂ 超薄膜のエピタキシャル成長 小野満恒二 (NTT、一般講演)
- 10 大面積原子層薄膜を用いた新機能素子 竹延大志 (早大)
- 11 液相剥離プロセスを活用した MoS₂ ナノシートのデバイス応用 三枝栄子 (産総研)
- 12 Si(111) 上 ZrB₂ 薄膜の窒化による単原子層 hBN の形成 青柳航平 (北陸先端大、一般講演)
- 13 h-BN 層状絶縁物質における電氣的絶縁破壊挙動 服部吉晃 (東大、一般講演)
- 14 クロージング : まとめと機能性原子薄膜化合物材料研究の展望 安藤 淳 (産総研、世話人)

今回の分野企画シンポジウムを契機として、今後、応用物理学会をはじめとして日本国内の様々な研究・技術開発の「場」において、継続して機能性原子薄膜化合物材料に関する活発な討論の機会が訪れることを期待したいと思います。



オープニング (東北大、吹留博一)



埼玉大学 上野先生による招待講演



京都大学 松田先生による招待講演



北海道大学 柳瀬先生による招待講演



Academia Sinica Li 先生による招待講演



早稲田大学 竹延先生による招待講演



産総研 三枝先生による招待講演



質疑応答のようす