

マイルドプラズマによる遷移金属ダイカルコゲナイドの機能化

Functionalization of Transition Metal Dichalcogenides by Mild Plasma Treatment

東北大院工, ○高橋 智之, 加藤 俊顕, 金子 俊郎

Dept. of Electronic Eng., Tohoku Univ., ○Tomoyuki Takahashi, Toshiaki Kato, Toshiro Kaneko

E-mail: takahashi13@ecei.tohoku.ac.jp

原子層二次元シート材料は、優れた機械的、光学的、及び電気的特性を有することから近年大きな注目を集めている。炭素のみから構成されるグラフェン [1-3] に関しては、キャリア移動度が非常に高く、光透過性も高いことから透明導電膜への応用が期待されているが、グラフェンにはバンドギャップが存在しないため、半導体分野への応用が困難とされてきた。これに対し近年、遷移金属とカルコゲナイド原子から構成される遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)が発見され大きな注目を集めている。TMD は原子オーダーの厚みを有する構造的特徴に加え、明確なバンドギャップを有する半導体として振る舞うことが知られている。さらに、多層 TMD は間接遷移半導体であるのに対し、単層 TMD の場合は直接遷移半導体となることから、光電気デバイスの分野において大きな期待が寄せられている。TMD の光電気デバイス応用に向けては、強い蛍光強度を有する単層 TMD の利用が必要であり、このためには TMD 発光効率の増加が重要な課題である。

本研究では、プラズマによる TMD 表面の修飾前後における TMD の発光強度の比較を行い、プラズマ表面修飾が TMD の物性に与える効果を調べた。その結果、独自に開発したマイルドプラズマトリートメント [4-6] を TMD に対して行うことにより、TMD の蛍光強度が増大することが明らかとなった。また、様々なプラズマ条件下のもと TMD のマイルドプラズマトリートメントを系統的に行った結果、特定の条件下でのみ顕著な発光強度の増大が発現することが明らかとなった。

- [1] T. Kato, L. Jiao, X. Wang, H. Wang, X. Li, L. Zhang, R. Hatakeyama, and H. Dai: *Small* **7** (2011) 574.
- [2] T. Kato and R. Hatakeyama: *ACS Nano* **6** (2012) 8508.
- [3] T. Kato and R. Hatakeyama: *Nature Nanotechnology* **7** (2012) 651.
- [4] T. Kato and R. Hatakeyama: *J. Am. Chem. Soc.* **130** (2008) 8101.
- [5] T. Kato and R. Hatakeyama: *ACS Nano* **4** (2010) 7395.
- [6] Z. Ghorannevis, T. Kato, T. Kaneko and R. Hatakeyama: *J. Am. Chem. Soc.* **132** (2010) 9570.