

# 単層 WS<sub>2</sub>における原子・分子の局所・選択的付加による

## 局在励起子の観測

東北大学 大学院工学研究科

加藤 俊顕, 金子 俊郎

**Localized Excitons in Monolayer WS<sub>2</sub> Formed by Selective Atom/Molecule Functionalization**

*Department of Electronic Engineering, Tohoku University*

**Toshiaki Kato and Toshiro Kaneko**

原子オーダーの厚みを有する二次元シートである原子層物質は、グラフェン[1-3]を中心に世界中で活発な研究が展開されているナノ材料である。グラフェンはバンドギャップを持たない金属的特性を示すことが知られているのに対し、近年、グラフェンと同等の原子オーダーの厚みをもち、かつ明確なバンドギャップを有する二次元半導体シートが発見され大きな注目を集めている。この二次元半導体シートは、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) と呼ばれる物質であり、単層 TMD は直接遷移型のバンドギャップを有するため、主に光エレクトロニクスの分野で大きな貢献が期待されている材料である。

我々は、TMD の一つである二硫化タングステン (WS<sub>2</sub>) を用いて、蛍光特性の空間分布を精密に測定した結果、WS<sub>2</sub> のグレインバウンダリー付近において特異な蛍光ピークを観測することに成功した。また、グレインバウンダリーの選択的機能化を行った結果、新たに観測されたピークが、グレインバウンダリーに吸着した分子に自由励起子が補足されることで発現した、“強局在励起子由来の発光”であることを明らかとした[4]。さらに、これら局在励起子生成に伴う不純物散乱機構を正確に理解するために、励起子拡散の温度依存性に関する測定を行い、単層 WS<sub>2</sub> 中の励起子拡散ダイナミクスと不純物散乱に関する相関を明らかとした[5]。

[1] T. Kato and R. Hatakeyama, *ACS Nano* **6**, 8508 (2012).

[2] T. Kato and R. Hatakeyama, *Nature Nanotechnology* **7**, 651 (2012).

[3] H. Suzuki, T. Kaneko, Y. Shibuta, M. Ohno, Y. Maekawa, and T. Kato, *Nature Communications* **7**, 11797 (2016).

[4] T. Kato and T. Kaneko, *ACS Nano* **8**, 12777 (2014).

[5] T. Kato and T. Kaneko, *ACS Nano* **10**, 9687 (2016).