

ナノチューブにおける巨大な光起電力効果を発見  
—量子力学的な原理に基づく次世代太陽電池・光検出器実現の可能性—

東京大学 大学院工学系研究科 物理工学専攻の岩佐義宏教授らと大阪大学 産業科学研究所量子システム創成研究分野の張奕勁学振特別研究員との研究グループは、マックスプランク固体研究所の Jurgen Smet グループリーダー、ホルン工科大学の Alla Zak 教授、およびワイツマン科学研究所の Reshef Tenne 教授の共同研究により、2次元物質遷移金属カルコゲナイドの結晶構造対称性を制御することで大きな光起電力効果が出現することを明らかにしました。

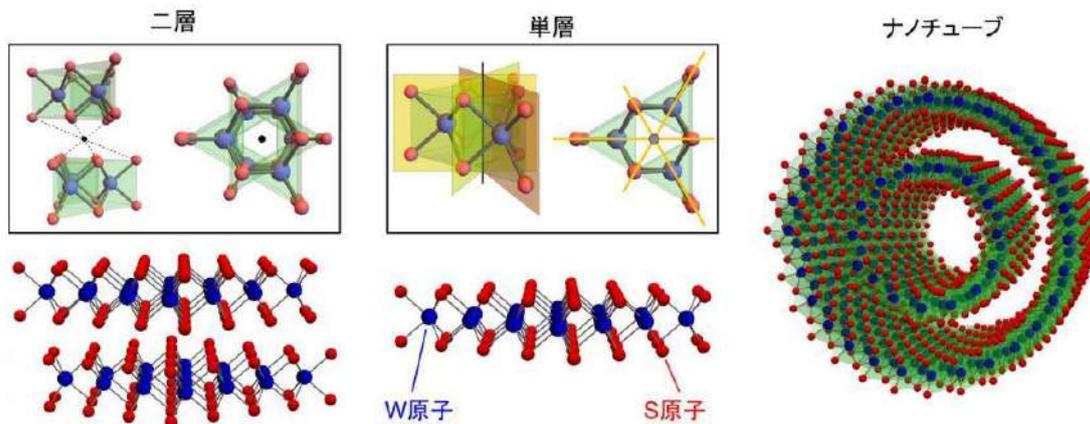


図 1 : WS<sub>2</sub> の結晶構造

太陽電池の動作原理にもなっている光起電力は、光エネルギーを電気エネルギーに変換する効果です。従来の太陽電池には p-n 接合等の界面で発生する光起電力効果が用いられてきましたが、一部の物質では界面に依らないバルク光起電力効果 (Bulk photovoltaic effect, BPVE) が発生します。界面における光起電力の効率が理論限界に近付きつつある昨今、新たな基礎原理として BPVE が注目されています。

本研究グループは、2次元物質として注目されている遷移金属カルコゲナイドの一つである二硫化タングステン (WS<sub>2</sub>) に着目しました。さまざまな結晶構造を持つ WS<sub>2</sub> 材料のナノデバイスにおける BPVE 効果を測定し、2次元シートをチューブ状に丸めた WS<sub>2</sub> ナノチューブにおいて BPVE 効果が大幅に増幅されること発見しました。ナノ物質において BPVE が観測されたのはこれが初めてです。また、既存のバルク物質よりも効果が大きいことを示唆する結果も確認されました。

これらの結果は、結晶構造とりわけその対称性の制御が変換効率の増幅に大きな役割を果たし、また次世代の太陽電池材料として 2 次元物質を基本とするナノ物質が非常に有効であることを示唆しています。

本研究成果は、英国の学術雑誌『Nature』（6月19日号）に掲載されました。

( 日 文 全 文 [https://www.t.u-tokyo.ac.jp/shared/press/data/setnws\\_201906201126260034963365\\_636444.pdf](https://www.t.u-tokyo.ac.jp/shared/press/data/setnws_201906201126260034963365_636444.pdf) )

文 JST 客观日本编辑部