

## 金属／遷移金属ダイカルコゲナイドナノ構造体の非線形分光特性

(北大理<sup>1</sup>・北大院総合化学<sup>2</sup>・北大院理<sup>3</sup>) ○高橋 彩<sup>1</sup>・坂本 ひより<sup>2</sup>・武内 浩輝<sup>2</sup>・今枝 佳祐<sup>3</sup>・上野 貢生<sup>3</sup>

Nonlinear spectroscopy of metal/transition metal dichalcogenide nanostructures (<sup>1</sup>*Faculty of Science, Hokkaido University*, <sup>2</sup>*Graduate School of Chemical Sciences and Engineering, Hokkaido University*, <sup>3</sup>*Faculty of Science, Hokkaido University*) ○Aya Takahashi,<sup>1</sup> Hiyori Sakamoto,<sup>2</sup> Hiroki Takeuchi,<sup>2</sup> Keisuke Imaeda,<sup>3</sup> Kosei Ueno<sup>3</sup>

We are studying the coupling states between transition metal dichalcogenide (TMDC) layered compounds and localized surface plasmon resonances (LSPR). Recently, we have elucidated that the plasmon resonance spectrum was modulated and the photoluminescence intensity of TMDC was quenched when nanogap Au dimer array was directly fabricated on TMDC. However, it is unclear whether the spectral modulation comes from strong or weak coupling regimes. It can be discriminated by excitation spectrum. However, the measurement is difficult because the obvious photoluminescence is not observed due to energy transfer quenching. In this study, the near-field excitation spectrum was measured using nonlinear spectroscopy, and the coupling state of the Au/TMDC coupled nanostructures was investigated. *Keywords* : Localized surface plasmon resonances; Transition metal dichalcogenide; Near-field excitation spectra; Strong coupling; Fano resonance

当研究室では、局在表面プラズモンと遷移金属ダイカルコゲナイド層状化合物 (TMDC) との相互作用について研究を行っている。最近、我々は、WSe<sub>2</sub> 上に金ナノ構造を直接配置するとプラズモン共鳴スペクトルが変調され、WSe<sub>2</sub> の発光強度はエネルギー移動消光により著しく減少することを見出した。しかし、このスペクトル変調が強結合と弱結合のどちらのメカニズムによって引き起こされるかについては明らかになっていない。本研究では、非線形分光を利用して、スペクトル変調の起源を明らかにすることを目的とした。

ガラス基板上に剥離法により TMDC 薄層 (MoSe<sub>2</sub>, MoS<sub>2</sub>) を作製した。作製した TMDC 薄層上に電子ビームリソグラフィ／リフトオフ法により、ナノギャップ金 2 量体構造 (Au/TMDC 結合系ナノ構造) を作製した。作製した構造の消光スペクトルは既報の顕微分光測定系により測定した。一方、近接場励起スペクトルは、波長可変フェムト秒レーザー (λ: 700-1000 nm) を対物レンズにより構造体基板上に集光照射し、得られた第二高調波の作用スペクトルを取得することにより測定した。

MoSe<sub>2</sub> と金ナノ構造は、それぞれ 800 nm 近傍に励起子の吸収ピーク、ならびにプラズモン共鳴ピークが観測された。MoSe<sub>2</sub> の近接場励起スペクトルを測定したところ、830 nm 近傍にピークが観測された。このピークは、励起子の吸収波長がより短波長側に存在する MoS<sub>2</sub> では観測されなかったことから、MoSe<sub>2</sub> の励起子に由来するものであると考えられる。発表では、Au/TMDC 結合系ナノ構造についての分光特性についても述べる。