

超高速表面プラズモンパルスのナノ集光を用いたナノ領域非線形分光

Nanoscale nonlinear optics by ultrafast SPP nanofocusing pulses

慶大工, °(M2)小島 康裕, 富田 恵多, 神成文彦

Keio Univ., °Yasuhiro Kojima, Keita Tomita, and Fumihiko Kannari

E-mail: kannari@elec.keio.ac.jp

金属・誘電体界面上に強く局在して伝播する表面プラズモンポラリトン(SPP)とフェムト秒レーザを組み合わせることでナノ空間における超高速光の励起と制御を可能にする[1]。特に回折格子が刻まれたテーパ型の導波路によって実現されるナノ集光は散乱型近接場走査型光学顕微鏡 (NSOM) における柔軟性の高い励起源として注目されている。本研究では、ナノ集光した超高速 SPP パルス[2]を励起源として、二種の非線形分光を行った。一つ目がナノ領域におけるスペクトラルフォーカシングの位相変調方式[2,3]を適用した選択的振動モード励起アンチストークスラマン散乱 (CARS)である。スペクトラルフォーカシングの位相変調方式をナノ集光光源に適用し、グラフェンの振動モード選択的励起を実証した。ここでは目的とした振動モードに起因する高強度の CARS 光を得るために励起光内の周波数成分の役割を 4f 波形整形器によって適切に設計している。二つ目が金ナノクロスを対象とした四光波混合(FWM)となる。Fig. 1(a) に実験セットアップを示す。光源として Ti: Sapphire Laser (VENTEON) を用いている。VENTEON から射出したフェムト秒レーザーパルスは NSOM の探針である金テーパチップに刻まれた回折格子に入射する。結合して先端に伝搬した高強度の SPP が金ナノクロスを励起し、金からの局所的な FWM 光を得る。Fig. 1(b) に示すのが金ナノクロスの FWM 光によるマッピングの結果である。

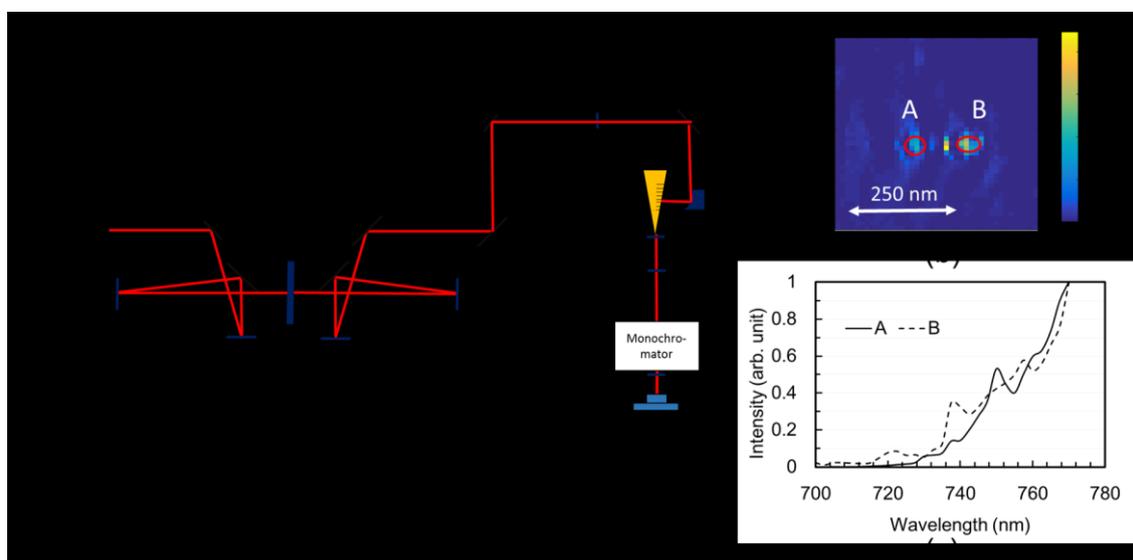


Fig. 1 (a) Experimental setup for FWM measurements, (b) FWM image of an Au nanocross structure, and (c) FWM spectra at point A and B in (b).

- [1] S. Onishi et al. Opt. Express 21 (2013) 26631
- [2] K. Toma et al. J Appl Phys. 118 (2015) 103102.
- [3] L. Brückner, et al. Opt. Lett. 40, (2015) 5204.