

超短パルスレーザー励起による金ナノロッドからのテラヘルツ波放射

Terahertz Radiation from Au Nanorod Arrays Excited by Ultrashort Pulse Laser

○浅井 基希¹、込山 英秋²、彌田 智一^{2,3}、田所 譲¹、

高野 恵介¹、中嶋 誠¹、萩行 正憲¹

(1. 阪大レーザー研 2. JST-ERATO 彌田超集積材料プロジェクト 3. 東工大資源化学研究所)

○Motoki Asai¹, Hideaki Komiyama², Tomokazu Iyoda², Yuzuru Tadokoro¹, Keisuke Takano¹,

Makoto Nakajima¹, Masanori Hangyo¹

(1. Institute of Laser Engineering, Osaka University, 2. JST-ERATO Iyoda Supra-Integrated Material Project, 3. Chemical Resources Laboratory, Tokyo Institute of Technology)

E-mail: asai-m@ile.osaka-u.ac.jp

金属ナノ構造体の非線形光応答を介することで、超短パルスレーザー光をテラヘルツ波に変換できる[1]。金属ナノ構造体はテラヘルツ波をほとんど吸収しないため、広帯域なテラヘルツ波放射が期待できる。2次の非線形応答の発現には、反転対称を持たない構造が必要である。基板に垂直に立った金ナノロッド構造は、基板の存在によって表面の反転対称性がなく、斜め入射励起によって基板に垂直な方向に非線形分極が生じる。垂直配向した金ナノロッドからのテラヘルツ波放射機構を調べ、その発生機構を議論する。

図1(a)に金ナノロッドのFE-SEM (Field Emission-Scanning Electron Microscope)像を示す。金ナノロッドは液晶性ブロック共重合体テンプレート、PEO-*b*-PMA(Az)を用いてガラス基板上に電気めっきすることによって作製された[2]。金ナノロッドに再生増幅器からのレーザーパルス(中心波長800nm)を入射し、テラヘルツ波放射を観測した。図1(b)に放射されたテラヘルツ波の電場振幅の励起光入射角度依存性を示す。s偏光励起ではテラヘルツ波は放射されず、p偏光入射に対しては、入射角度に対しテラヘルツ波電場振幅が大きくなる。この電場振幅の励起光入射角度依存性は、ロッド長軸方向の局在表面プラズモン共鳴による吸収スペクトルの入射光角度依存性の傾向と一致する。図1(c)にテラヘルツ波強度の励起光強度依存性を示す。テラヘルツ波の強度は励起光強度に対して2乗に比例して増加する。以上の結果より、金ナノロッドからのテラヘルツ波放射は、プラズモン共鳴によって増強された2次の非線形光学効果と考えられる。

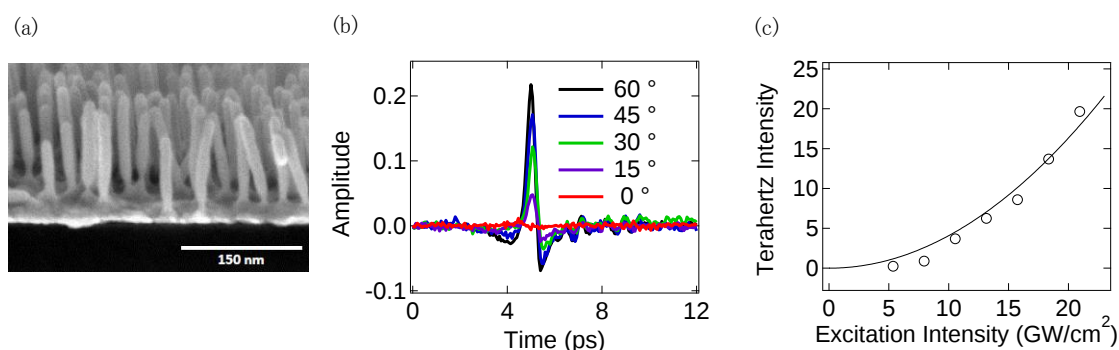


図1 (a) 金ナノロッドのFE-SEM画像。(b)観測されたp偏光励起でのテラヘルツ波放射の励起光入射角度依存性と(c)テラヘルツ波強度の励起光入射強度依存性。

[1] G. H. Welsh *et al*, Physical Review Letters **98**, 026803 (2007). [2] H. Komiyama *et al*, Macromolecules **47**, 1777 (2014).