

円偏光によるプラズモニックナノ構造への キラリティー転写

Chirality Transfer from Circularly Polarized Light to Plasmonic Nanostructures

東大生研 [○]齋藤 滉一郎^a, 立間 徹

Institute of Industrial Science, University of Tokyo, [○]Koichiro Saito, Tetsu Tatsuma

E-mail: tatsuma@iis.u-tokyo.ac.jp; URL: <http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/~tatsuma/>

キラルなプラズモニックナノ構造体の近傍に生じる近接場光は、もとの円偏光よりも大きなキラリティーを示すため、生体分子やタンパク質のキラリティーの高感度検出などへの応用が期待されている。円偏光を不斉源とし、そのキラリティーをナノ構造に転写することができれば、簡便かつ大面積にキラルナノ構造を作製でき、さらに円偏光の左右による鏡像異性体の作り分けも可能となる。しかし、光の波長に対してナノ構造は小さく、円偏光のキラリティーは物質へ転写されにくい。そこで本研究では、プラズモン誘起電荷分離(PICS)^[1]に基づく光電気化学的な酸化反応が、プラズモン共鳴による局在電場の強い位置(回折限界以下の領域)で部位選択的に進行することを利用した^[2]。Au ナノ直方体は左右の円偏光に応じて異なる角に局在電場を生じる性質をもつため^[3]、PICS によって Pb^{2+} を酸化して PbO_2 を Au ナノ直方体上の電場局在部位に選択的に析出させ(Fig. 1)、キラルナノ構造体を簡便かつ大面積に作製することに成功した^[4]。

各円偏光照射時に電場が局在化する位置に析出を生じた粒子が多数見られ、巨視的な円偏光二色性(CD)も観測された(Fig. 2)。左右の円偏光で作製した基板の CD 信号はそれぞれ正負が逆転することから、円偏光のキラリティーをナノ構造へ転写可能であることが示された(Fig. 2)。

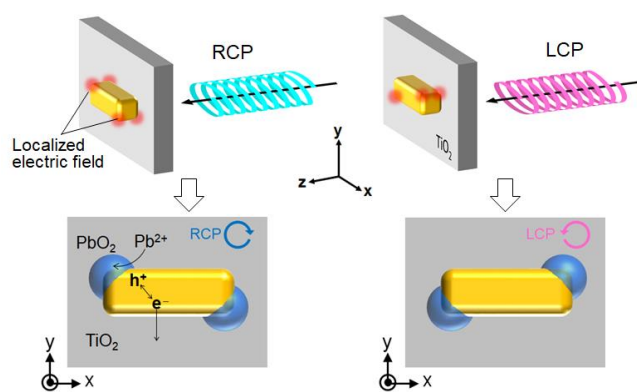


Fig. 1. (a) Schematic illustrations of chiral nanostructure fabrication.

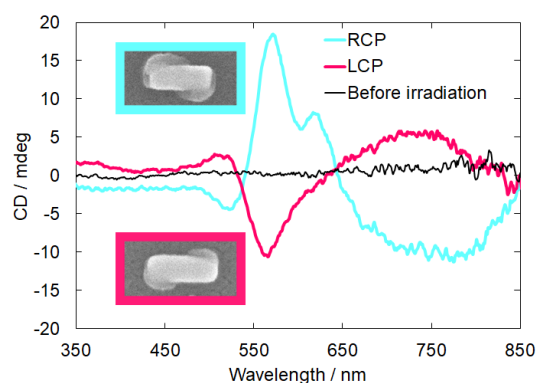


Fig. 2. CD spectra of the chiral nanostructures prepared by RCP or LCP light.

^a 現所属：産業技術総合研究所 電子光技術研究部門 分子集積デバイスグループ

[1] Y. Tian and T. Tatsuma, *J. Am. Chem. Soc.*, **127**, 7632 (2005). [2] K. Saito, I. Tanabe and T. Tatsuma, *J. Phys. Chem. Lett.*, **7**, 4363, (2016). [3] S. Hashiyada, T. Narushima and H. Okamoto, *J. Phys. Chem. C*, **118**, 22229 (2014). [4] K. Saito and T. Tatsuma, *Nano Lett.*, **18**, 3209 (2018).