

# プラズモニックナノ光渦マニピュレーション

## Plasmonic Manipulation with Nano-Vortex Fields

北大電子研 ○笹木 敬司, 井手 柊希, 石田 周太郎

Hokkaido Univ., ○Keiji Sasaki, Masaki Ide, Shutaro Ishida

E-mail: sasaki@es.hokudai.ac.jp

### 【はじめに】

回折限界を超えてナノメートルサイズの領域に光を強く閉じ込める効果をもつ局在表面プラズモンを利用して、ナノ粒子や単一分子・分子集合体をナノ局在場の光圧で捕捉・操作する研究が最近注目されている。我々は、光スポットの微小化だけでなく、局在場における光電場の振幅・位相・偏光の空間分布をナノスケールで自在に成形する手法を開発しており、金属ナノ多量体構造のナノギャップに生成する高次多重極プラズモン場について解析を行ってきた。本発表では、スピン・軌道角運動量をもつナノ局在プラズモン場の光圧を利用して、ナノ空間における粒子の軌道回転運動を誘起し制御する実験について紹介する。

### 【実験結果】

我々は、軌道角運動量をもつ光（光渦）によって数百 nm 径の金属ナノディスク構造に局在プラズモンを誘起したとき、全角運動量が光からプラズモンに転写されることを明らかにしている [1,2]。さらに微小な 10nm 以下の金属多量体構造ナノギャップ中の局在プラズモン場について理論解析を行ったところ、全角運動量を保存したままスピン角運動量（円偏光）から軌道角運動量（螺旋波面）への変換が起きることを見出した。この現象を利用すれば、円偏光ビームによりナノ粒子のスピン運動だけでなくナノギャップ領域において軌道回転運動を誘起することが実現できる。Fig. 1 は、金の三角ナノプリズム三量体構造の局在プラズモン場により高分子ナノ粒子の軌道回転運動を誘起した実験結果である。レーザー強度に依存して数 10 nm 径で回転する様子が観測されている。本手法を利用すれば、分子・分子集団のナノ回転運動（分子ナノ渦）を誘起し、分子集合構造形成におけるキラリティー制御等の実現が期待できる。

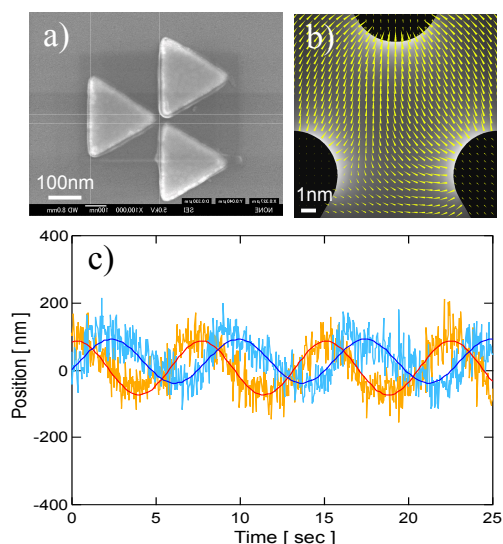


Fig.1. Rotational manipulation with the nano-sized vortex field of the plasmonic nano-trimer.

[1] Y. Tanaka, M. Komatsu, H. Fujiwara, K. Sasaki, *Nano Letters* **15**, 7086-7090 (2015).

[2] K. Sakai, K. Nomura, T. Yamamoto, K. Sasaki, *Scientific Reports* **5**, 8431/1-4 (2015).