

VBL研究プロジェクト紹介

(平成 26～27 年度採択)

テーマ	光渦が創るキラル・ナノニードルのデバイス展開
研究者	宮本 克彦 (融合科学研究科) 尾松 孝茂 (融合科学研究科)
<p>波面上に位相特異点を有する光の総称である光渦は、位相特異点に由来する軌道角運動量およびドーナツ型強度分布という特徴的な性質を持つ。その波面は図 1 のように螺旋を描き、その回転方向に応じて右巻・左巻の二種類の光渦が存在する。光渦の応用範囲は、高速光通信・光マニピュレーション・高解像顕微鏡と多岐分野にわたる。</p> <p>光渦を照射すると、様々な試料(金属(タンタル)、半導体(シリコン)、有機材料(アゾポリマー))が、ナノスケールのキラルな螺旋構造体(キラル・ニードル、キラル円錐体、キラル貝殻型レリーフなど)に変形する現象をわれわれは世界で初めて発見した(図 1 を参照)[1, 2]。この現象は、室温、大気雰囲気中で起こり、化学プロセスを一切必要としない。また、光渦の波面の回転方向を制御すれば、螺旋構造体のキラリティーを 100%完全に決定できる。</p> <p>本プロジェクトでは、レーザーの標準波長である 1μm 帯で高出力光渦レーザーを開発するとともに、波長変換技術を用いて光渦レーザーの発振波長を紫外からテラヘルツ波(10¹²Hz=THz)帯へ拡大する。金属、半導体、誘電体、有機材料など様々な材料の吸収波長で高出力な光渦を発生できれば、キラルな螺旋構造体の応用範囲は格段に広がる。</p> <p>また、光渦により創成されたキラルな螺旋構造体を活用した新奇フォトンクスデバイスを設計・開発する。具体的には、中赤外～テラヘルツ領域において円偏光二色性を示すフォトンクスデバイスの開発を目指す。さらに、キラルな螺旋構造体を活用したプラズモンホログラムや化合物のキラリティー識別などの可能性も探る。</p> <p>1. K. Toyoda, K. Miyamoto, N. Aoki, R. Morita, and T. Omatsu, Nano Lett. 12, 3645-3649 (2012). 2. M. Watabe, G. Juman, K. Miyamoto, T. Omatsu, Scientific Reports, 4, 428, (2014).</p>	

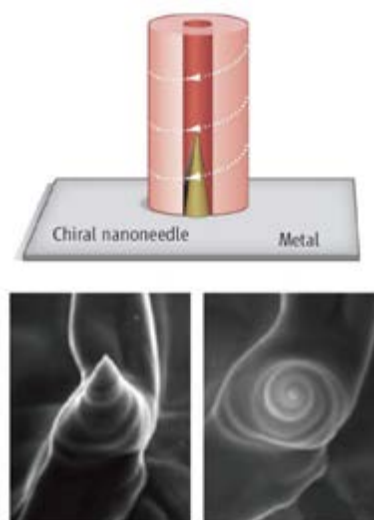


図 1 金属キラル・ナノニードル