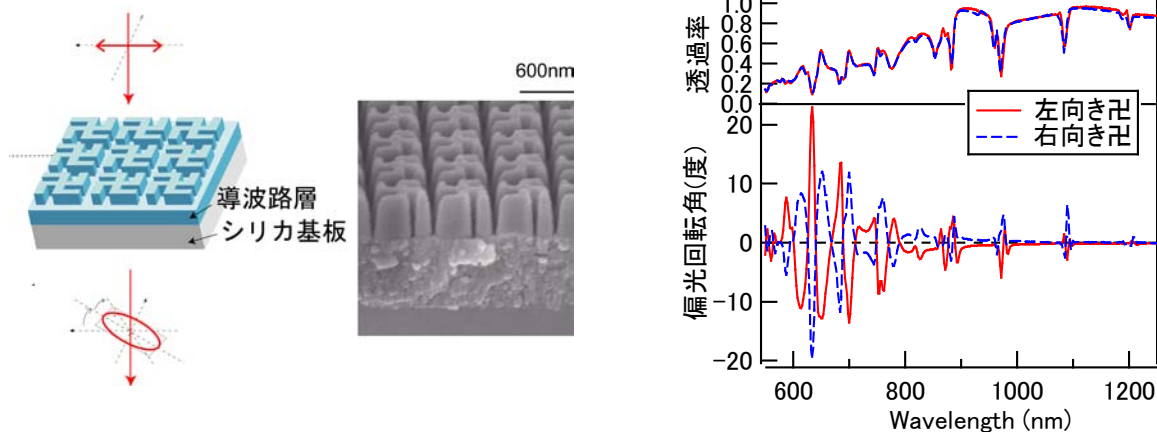


人工キラルナノ構造における巨大旋光性

小西 邦昭 (東大工)

電子ビームリソグラフィーに代表される、ナノメートルスケールの微細形状やその周期構造を高精度で作製する技術の発展によって、光の波長以下の人工構造の形成が可能になった。そのような構造における特異な光学応答の発現及びその応用技術が、新しい光学として近年注目を集めている。我々は、物質を透過した光の偏光が回転する現象に着目し、量子情報技術や次世代高速光通信技術などで必要とされる偏光の制御を、上記のような人工構造体で実現することを考えた。とくに、自然界で見られる旋光性に習い、鏡映対称性を有しないいわゆるキラル構造を単位とした二次元周期構造を作製し、人工構造のキラルティーに依存する偏光敏感な光学応答に関する研究を行ってきた。これまでに、 Γ 型のパターンを周期的に配列した厚さ 100nm 程度の金属薄膜構造(金属キラルナノ格子)のゼロ次透過光において、1.5 度にも達する巨大な旋光性(約 10^4 度/mm の旋光能に相当する)が発現することを見出しており [1]、それが表面プラズモン共鳴の効果によるものであることも明らかにした [2]。さらに、金属以外の物質系への展開を進めており、誘電体導波路構造を活用したキラルナノ格子構造(キラルフォトニック結晶)において、金属の場合の 10 倍以上の旋光角に相当する、25 度を越える巨大な旋光性を発現させることに成功している(図)[3]。近年では、半導体キラルフォトニック結晶を用いた、円偏光発光制御の実現に取り組んでいる。



図：誘電体キラルフォトニック結晶の模式図(左)、SEM 画像(中央)、垂直入射透過スペクトル(右)

参考文献

- [1] M. Kuwata-Gonokami et al., Phys. Rev. Lett. **95**, 227401 (2005).
- [2] K. Konishi et al. Opt. Express **15**, 9578 (2007).
- [3] K. Konishi et al. Opt. Express **16**, 7189 (2008).