

人工キラル格子構造によるテラヘルツ波偏光制御

神田 夏輝 (東大工)

近年の微細加工技術の進歩に伴い、人工構造のモルフォロジーを制御することで光を制御する研究が盛んに行われている。我々は、鏡映対称性を持たない卍型パターンを周期的に配列した金属薄膜キラルナノ格子が、可視光領域において表面プラズモン共鳴の効果によって巨大な旋光性を発現させることを発見した[1,2]。

一方、近年注目されるテラヘルツ (THz) 領域の偏光測定は幅広い応用の可能性を持っているが、この領域では可視光域と異なり、未だ良好な偏光光学素子が存在しないという問題がある。光学応答の制御の自由度が高い人工構造は、THz 偏光操作の有力な手段となる可能性を有している。そこで、本研究では人工キラル格子構造を用いた THz 波の偏光制御の可能性を探る。

旋光性は一次の空間分散効果による光学応答であり、三次元的な効果が重要となる。我々は互いに相補的なパターンが高さ方向に隔たって重なった相補二層キラル格子構造を用いて、THz 領域において光学活性を発現させることに成功した[3]。

THz 通信や高感度偏光測定などへの応用を考えると、THz 波の変調法の開発は重要な課題である。我々は、キラル格子に対する光励起というシンプルな方法 (図 1) を用いて、THz 領域における光学活性の動的制御を行うことに成功した (図 2) [4]。この手法は THz 偏光の動的制御において新たな手法になりうるものである。

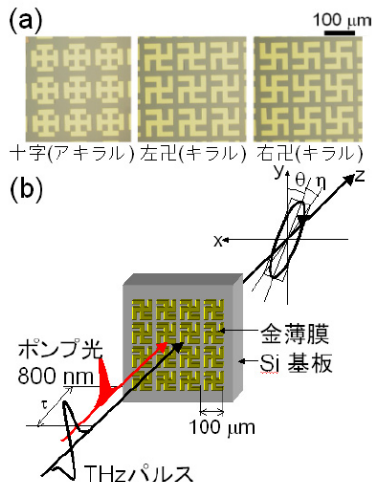


図 1: (a) 試料の顕微鏡写真
(b) 実験の概略図

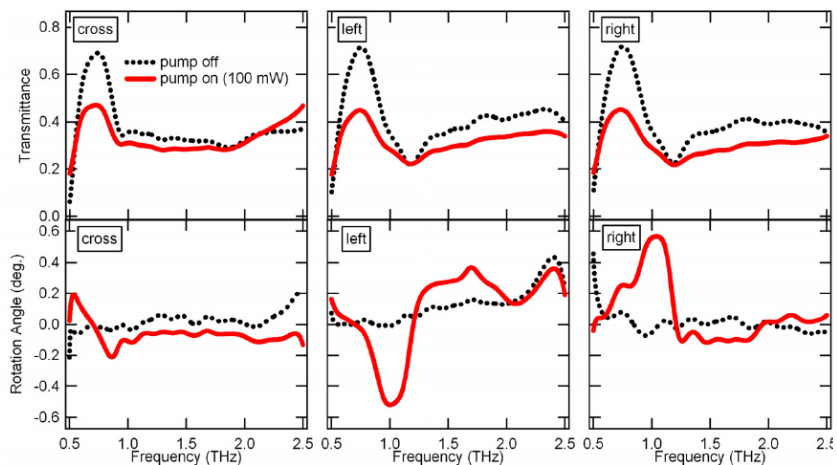


図 2: 光励起の有無での透過スペクトル(上)と旋光角スペクトル(下)の実験結果。左から十字、左卍、右卍の順。

参考文献

- [1] M. Kuwata-Gonokami, N. Saito, Y. Ino, M. Kauranen, K. Jefimovs, T. Vallius, J. Turunen, and Y. Svirko, Phys. Rev. Lett. **95**, 227401 (2005).
- [2] K. Konishi, T. Sugimoto, B. Bai, Y. Svirko, and M. Kuwata-Gonokami, Opt. Express **15**, 9575 (2007).
- [3] N. Kanda, K. Konishi, and M. Kuwata-Gonokami, Opt. Express **15**, 11117 (2007).
- [4] N. Kanda, K. Konishi, and M. Kuwata-Gonokami, Opt. Lett. **34**, 3000 (2009).