

＊課題番号 : F-12-RO-0005  
 ＊支援課題名 (日本語) : 磁気光学材料を用いた光スイッチの研究  
 ＊Program Title (in English) : Study of optical switches using magneto optic material  
 ＊利用者名 (日本語) : 岡田 一也  
 ＊Username (in English) : Kazuya Okada  
 ＊所属名 (日本語) : 広島大学工学部第二類電子システム課程  
 ＊Affiliation (in English) : Electronic System Course, Cluster 2, Faculty of Engineering, Hiroshima University

※概要 (Summary) :

チップ内光配線を目的として、磁気光学材料を用いた光スイッチの研究[1]を行った。Si リング光共振器に磁気光学材料である  $Gd_3Ga_5O_{12}$  (ガドリニウムガリウムガーネット) の粉末を付着させ、永久磁石による磁場を印加することにより共振波長の変化を観測することができた。このデバイスは、コイルによって磁場を印加することにより mV レベルの超低電圧駆動の可能性がある。

※実験 (Experimental) :

まず Silicon on Insulator(SOI)ウェハを用い、電子ビームリソグラフィとドライエッチング装置を使用して、Si リング光共振器を作製した。この上に、 $Gd_3Ga_5O_{12}$  の粉末を水と混合し  $0.45 \mu\text{m}$  のフィルタによって大きな粒子を除去した後吸着させた。(図 1)。

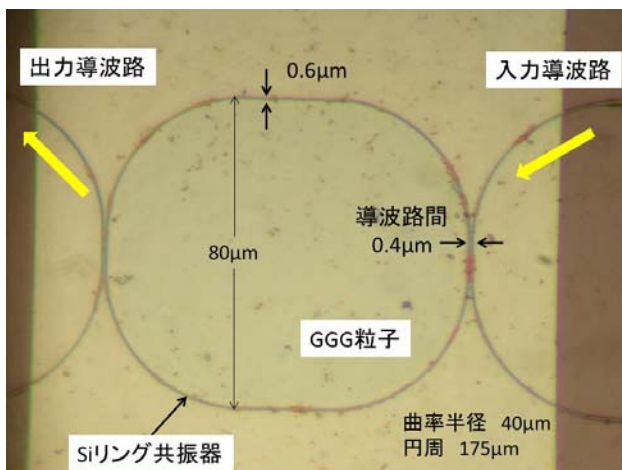


図 1 作製した Si リング光共振器とそれに付着させた  $Gd_3Ga_5O_{12}$  の粉末 (黒い粒状の点)

先端がレンズ状の先球ファイバを用いて光を入・出力させ、 $0.22\text{T}$  の永久磁石を接近させ光出力変化を測定した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

図 2 に測定結果を示す。

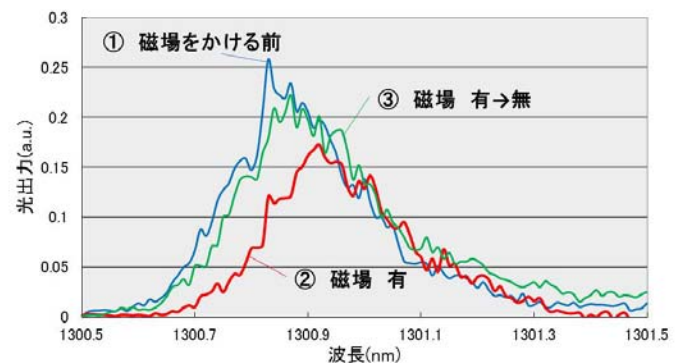


図 2 共振スペクトルの磁場印加による変化  
磁場印加によって共振波長が長波長側にシフトすると同時に光出力が減少し、磁場を取り去ることにより元の状態に戻ることが確認された。共振波長変化は磁場印加による屈折率変化 (磁気光学効果) によるものと考えられる。強度の減少は、磁場印加によって光の偏光面が回転し、光導波路中でのロスが変化したためと考えられる。

※その他・特記事項 (Others) :

・今後の課題：この現象を用いて光スイッチ動作を確認する (波長固定で磁場の有無による出力変化を観測)。

・参考文献

[1] H. Taura *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., **47**, 2915(2008).

共同研究者等 (Coauthor) :

横山 新 (広島大学)