

磁気光学材料を用いたフォトニック結晶光共振器の研究

Study of photonic crystal optical resonators with magneto-optical material

広島大ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 ○野田 和希、千日 拓馬、本澤 圭太、

岡田 一也、雨宮 嘉照、田部井 哲夫、横山 新

Res. Inst. for Nanodevice and Bio Syst., Hiroshima Univ., ○K. Noda, T. Sennichi, K. Honzawa,

K. Okada, Y. Amemiya, T. Tabei and S. Yokoyama

[はじめに]

近年、金属配線では伝送遅延や消費電力の増大によりプロセッサの処理能力が制限されつつある中、光電融合 LSI の研究が盛んに行われている[1]。本研究では磁気光学材料を用いたフォトニック結晶光共振器により光スイッチを実現する。この光スイッチは磁場制御であるため低電圧動作 (100mV 以下)、不揮発性といった特長が期待される[2]。今回は共振器部分のホールを抜いたドナー型について発表した [3]。今回は共振器部分に大きなホールがあるアクセプタ型について発表する。

[実験・結果]

作製した光共振器の構造を図 1 に示す。SOI ウェハ (Si300nm) を用い、導波路と構造周期 310nm、半径 93nm のフォトニック結晶を描画・エッチングした。その上に $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ による光吸収を防ぐため SiO_2 を約 $1.5\mu\text{m}$ 製膜した後、 $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ を約 600nm 製膜した。アクセプタ型での磁場 (約 0.18T) による波長シフトの測定結果を図 2 に示す。波長シフトは約 0.05nm で、ドナー型 (約 0.03nm) と比べて大きくなった (図 3)。また、磁場の方向を反転させてもシフト方向は変化せず、シフト量も同程度であった。

[考察・まとめ]

クラッドとして $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ を用いた Si フォトニック結晶光共振器の作製と光学測定を行った。アクセプタ型の方がドナー型に比べて共振波長のシフトが大きいのは共振器部分に $\text{Bi}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ がより多く埋め込まれたことでより強く磁場の影響を受けたためだと考えられる。

[参考文献][1] Q. Xu *et al.*: Nature, **435** (2005) 325.

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

[3]野田他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会
18a-A18-1(2014).

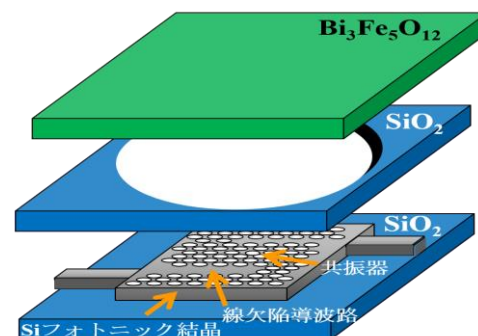


図 1. 今回作製した光共振器の構造

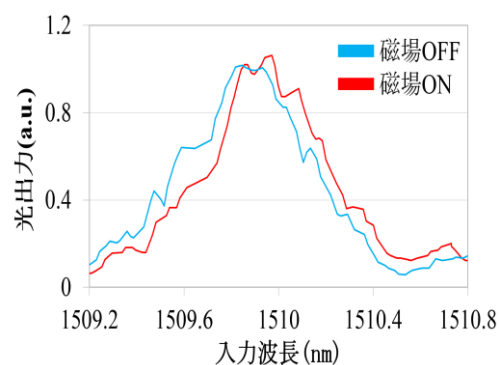


図 2. アクセプタ型フォトニック結晶光共振器の測定結果

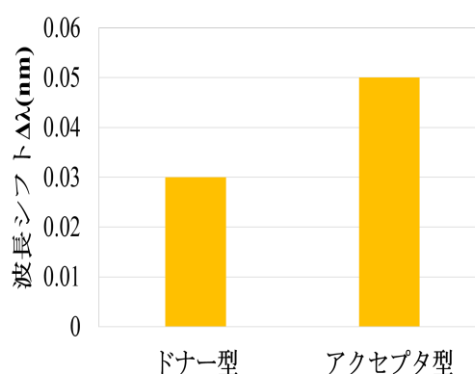


図 3. ドナー型とアクセプタ型の比較