

# AlGaAs フォトニック結晶スラブ導波路による和周波光の発生

## Sum-frequency generation in AlGaAs photonic-crystal slab waveguide

電子光工学科 小田久哉 (Hisaya ODA)

Photonic-crystal (PhC)-slab waveguides (WGs) of line defect provide an attractive platform for future ultra compact and ultrafast optical integrated circuits. In such a circuit, development of active components such as all optical switch, wavelength converter is key problem. PhC-WGs have the advantage that light can be strongly confined in the WG; vertically due to total internal reflection and laterally due to photonic band gap effect. A small group velocity in the PhC-WGs leads to intensity enhancement and lead to advantageous to nonlinear optical phenomena. In this work, we have observed sum-frequency generation at 1.55 $\mu$ m in AlGaAs PhC-WGs

2次元フォトニック結晶スラブ線欠陥導波路(PhC-WG)では、強い光の閉じ込めや、低群速度を容易に得ることが可能であるため、低エネルギーで動作可能な非線形光デバイスの実現が期待される。これまでも我々は AlGaAs を材料とした PhC-WG を利用し 3 次の非線形光学現象について報告してきた<sup>1</sup>。GaAs 系材料は 2 次の非線形光学定数についても大きいことから、2 次の非線形光学現象も同時に発生している可能性もある。今回我々は AlGaAs PhC-WG において 2 次の非線形光学効果の知見を得るため、第 2 次高調波 (SHG) と和周波発生 (SFG) の観測を行なった。

試料は長さ 1 mm の AlGaAs で作製したエアブリッジ構造の W3 型 PhC-WG である。格子定数を 450 nm とし、1550 nm を中心に約 100 nm の幅の透過帯域をもつ。実験ではパルス幅 4.9 ps と 1.3 ps の光パルスをポンプ光 ( $\omega_1$ ) とプローブ光 ( $\omega_2$ ) として用い、導波路から出射光は分光器を使いスペクトルの観測を行なった。Fig. 1 に典型的な観測結果としてポンプ光波長 1564 nm、プローブ光波長 1533 nm の時の観測結果を示す。782 nm の鋭く大きなスペクトルはポンプ光の第 2 次高調波(SHG)である。773 nm にピークを持つスペクトルは波長位置が $\omega_1+\omega_2$ に対応していること、またポンプ光とプローブ光のパルスタイミングをずらすことで、このスペクトルが消失することから和周波であると考えられる。

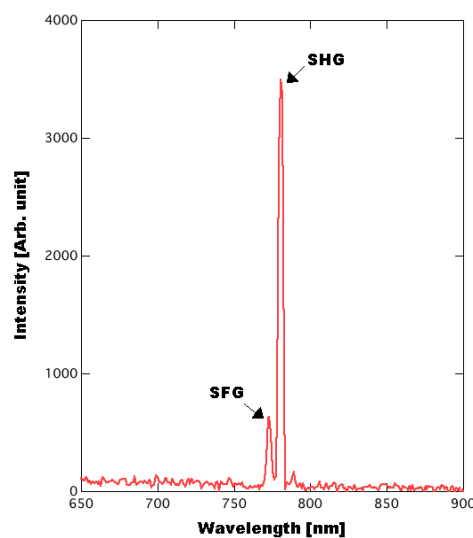


Fig. 1 Measured output spectrum from SFG and SHG.