

17p-PA2-23

Ge マイクロディスク共振器の屈折率分散を考慮した FDTD 法シミュレーション

FDTD simulation of Ge microdisk resonator considering refractive index dispersion

東京都市大総研 ○三浦 大, 西田 圭佑, 徐 学俊, 丸泉 琢也

ARL Tokyo city university ., ○M.Miura, K.Nishida, X.Xu, T.Maruizumi

E-mail: g1281347@tcu.ac.jp

我々はこれまで、マイクロディスク共振器(MDR)の材料に高屈折率材料である Si を用いて評価を行ってきた。MDR を構成する Si の内部に Ge を用いた量子ドットを形成することによって、量子ドットからの発光を MDR で共振させている。そこで、新たに Ge によって形成される MDR を実験と FDTD 法によるシミュレーションで評価した。

作製した Ge の MDR の SEM 像を図 1 に示す。MDR は支柱で支持されている。スペクトル計測は 50K の温度中で PL 測定した。FDTD 法シミュレーションでは、通信波長帯 ($1.55\mu\text{m}$ 付近) において分散の影響が高い Ge を考慮し、セルマイヤの分散式で近似した 50K での Ge モデル材料を設定した。加えて、Ge は消衰係数の大きい物質であるが、今回、消衰係数は考慮していない。発光スペクトルの実験値とシミュレーション結果の比較を図 2 に示す。 $1.61\mu\text{m}$ 付近で、実験値とシミュレーション結果、それぞれのピーク位置が一致している。 $1.55\mu\text{m}$ 付近では、ピーク位置の一致は悪い。これは、Ge の屈折率が $1.55\mu\text{m}$ 付近で僅かに極を有していることが原因と考えられる。この付近の実際の値は、セルマイヤの分散式で用いた推定の値よりも、大きい可能性が高い。PL のピークが現れた $1.60\mu\text{m}$ 、 $1.55\mu\text{m}$ における屈折率の再現性を高めるために、 $1.50\mu\text{m}$ 以下の FDTD 法によるスペクトルは、セルマイヤ分散式における極が存在するため、詳細については、講演会当日に報告したい。

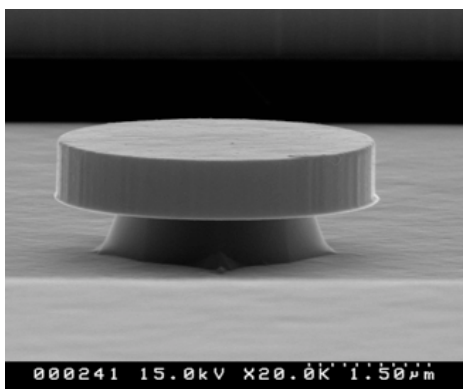


図 1 作製した MDR の SEM 像

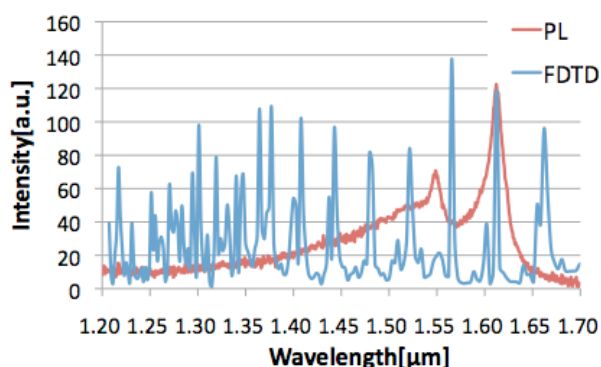


図 2 MDR の PL 測定データと FDTD
シミュレーションデータのスペクトル