

## GOI 上歪み円形マイクロブリッジの発光特性

## Light Emission Properties of Strained Circular Microbridges on Ge-on-Insulator

○大野 剛嗣、徐 学俊、澤野 憲太郎、丸泉 琢也(都市大総研)

○Takeshi Ohno, Xuejun Xu, Kentarou Sawano, Takuya Maruizumi (Tokyo City Univ.)

E-mail: [g1681310@tcu.ac.jp](mailto:g1681310@tcu.ac.jp)

## 1. はじめに

チップ内光集積回路(OEIC)の実現に向けて Ge が注目されている。特に、引っ張り歪みによる直接遷移化と Germanium-On-Insulator (GOI)構造による光閉じ込め効果によって、高い発光効率が得られている[1]。さらに発光効率を向上させるために、GOI 基板上に、Ge を浮遊させるマイクロブリッジ構造を形成することで、引っ張り歪みを増大させることが期待される[2]。本研究では、GOI 上に円形マイクロブリッジ構造を作製し、歪みと発光特性の評価を行った。

## 2. 実験方法

Si 基板上への Ge のエピタキシャル成長と貼り合わせ法により作製した GOI 構造を CMP により 500 nm まで薄膜化した。その後、電子線描画、ドライエッチング、フッ酸エッチングにより円形マイクロブリッジ構造を作製した。図 1 に SEM 像を示す。中心部分の直径(内側直径)を 10  $\mu\text{m}$  とし、外側直径を 60~210  $\mu\text{m}$  で変化させた。室温にて中心部分のラマン測定、PL 測定を行い、歪みと発光特性の評価を行った。

## 3. 実験結果

図 2 にラマン測定により得られた歪み率の外側直径依存性を示す。外側直径が大きくなるほど歪み率の増加が見られ、外側直径 210  $\mu\text{m}$  おいて最大 0.69% の歪み率が得られた。図 3 に各外側直径での PL スペクトルを示す。外側直径が大きくなるほど発光ピークがレッドシフトすることが分かった。これは、歪みの増加による伝導帯  $\Gamma$  バレーの低下に対応しており、ブリッジ構造のサイズ制御によって、歪み率、発光エネルギーが制御可能であることを示しており、さらに歪みを増加させることで、直接遷移確率を高め、より高い発光効率を実現できると考えられる。

本研究の一部は、文科省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業、科学研究費補助金の支援を受けて行われた。  
参考文献

[1] X. Xu et al, Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO), SM4H.3, 2014

[2] M. J. Suess et al, Nat. Photonics 7: 466, 2013

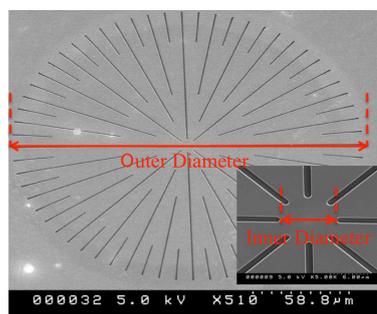


Fig. 1 SEM images of Circular Microbridge on GOI

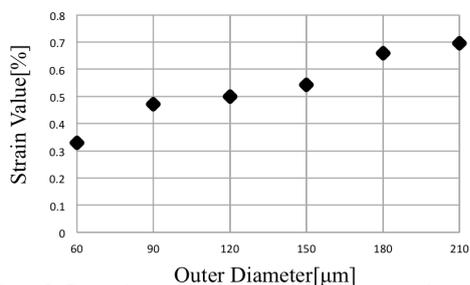
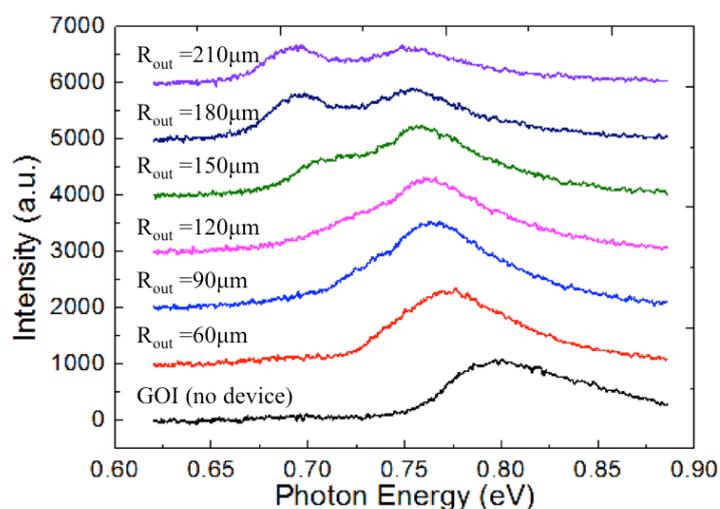


Fig. 2 Size dependence of the strain value

Fig. 3 PL spectra from the Microbridges with different outer diameters  $R_{\text{out}}$