

## 1000 個を超えるフォトニック結晶ナノレーザの大規模アレイ集積 Over Thousand Large-Scale Array Integration of Photonic Crystal Nanolasers

横国大・院工, °渡部工, 阿部紘士, 西島喜明, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °T. Watanabe, H. Abe, Y. Nishijima and T. Baba

E-mail: [watanabe-takumi-np@ynu.ac.jp](mailto:watanabe-takumi-np@ynu.ac.jp)

我々はフォトニック結晶 (PC) ナノレーザアレイを用いた液体や生体分子のセンシングと統計的な評価を研究してきた。また、高密度集積した大規模ナノレーザアレイによる細胞イメージング法を提案、実証してきた<sup>1)</sup>。前回、GaInAsP 半導体ウエハに形成した PC スラブ H0 型ナノレーザを PDMS 樹脂を介して多成分ガラス基板へ貼りつけ、ピッチ 5  $\mu\text{m}$ , 21 $\times$ 21 個のナノレーザアレイの製作に成功した<sup>2)</sup>。今回はプロセスを改善して歩留まりを向上し、ピッチ 3  $\mu\text{m}$ , 33 $\times$ 33 個の製作に成功したので報告する。

ここではまず、EB リソグラフィにより GaInAsP/InP エピタキシャルウエハ上に PC レジストパターンを形成し、さらに HI-ICP エッチングによりパターンを転写した。その後、PC の円孔からの PDMS のしみ出しを抑制するために TEOS 混合液を塗布、加熱し、PC 円孔内をシリカで一時的に埋めた。次にガラス基板に PDMS をスピコートして PC スラブを貼りつけ、InP 基板を HCl エッチングした後、最終的に BHF によりシリカを除去した。前回までに、この孔埋めが不安定なことに加え、BHF が接着面やデバイスを破損させ、歩留まりを低下させていた。そこで今回は、TEOS 硬化時の混合液の触媒を変更し、孔埋めを安定化した。また化学耐性を上げるために、基板を石英に変更し、貼り付けを均一化するために、一定の加圧を行った。以上により、Fig. 1 に示すように 3  $\mu\text{m}$  ピッチ、33 $\times$ 33 個のナノレーザアレイの製作に成功した。(a)は光学顕微鏡像、(b)はその拡大図であり、均一な貼り付けが行われていることがわかる。(c)は光励起に対する発光近視野像であり、強度ばらつきはあるものの、ほぼ全てのデバイスで発振が確認された。

参考文献 1) H. Abe, et al., Micro-TAS, Seattle, no. 0593, 2011. 2) H. Abe, et al., IEEE Sensors, Taipei, no. 1565, 2012

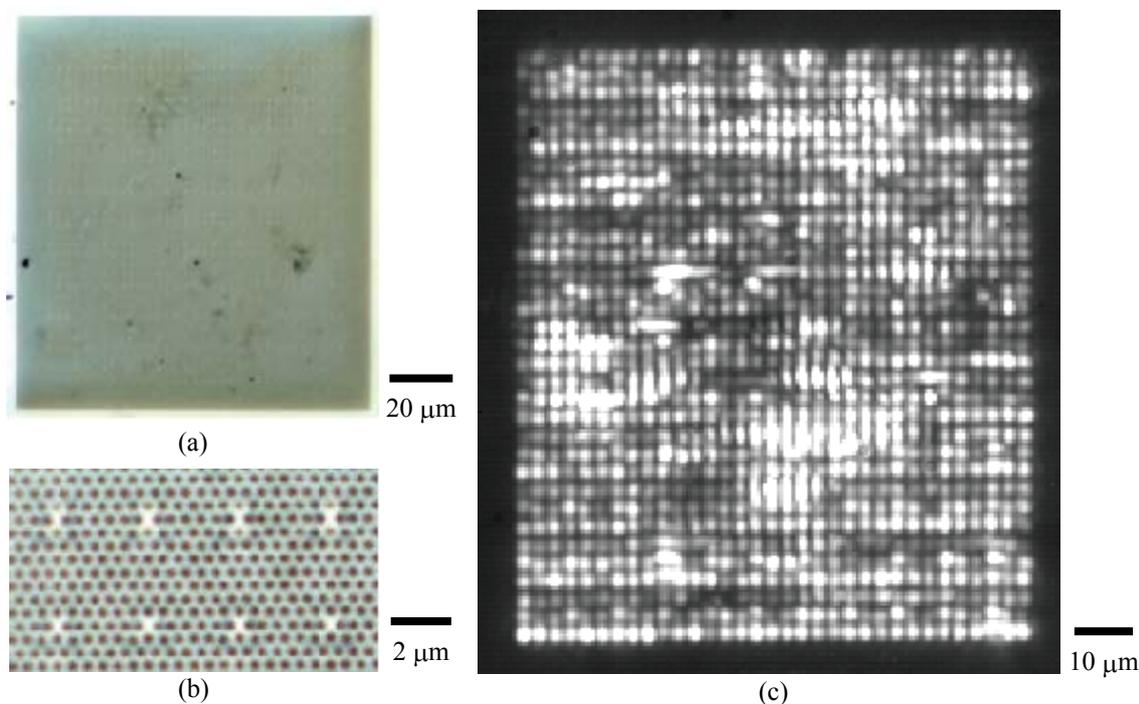


Fig. 1 Fabricated nanolaser array. (a) Optical microscope image. (b) Close up of (a). (c) Near-field pattern of laser emission.