

長い光閉じ込め時間を持つフォトニック結晶微小光共振器

どんな問題に取り組むのか？

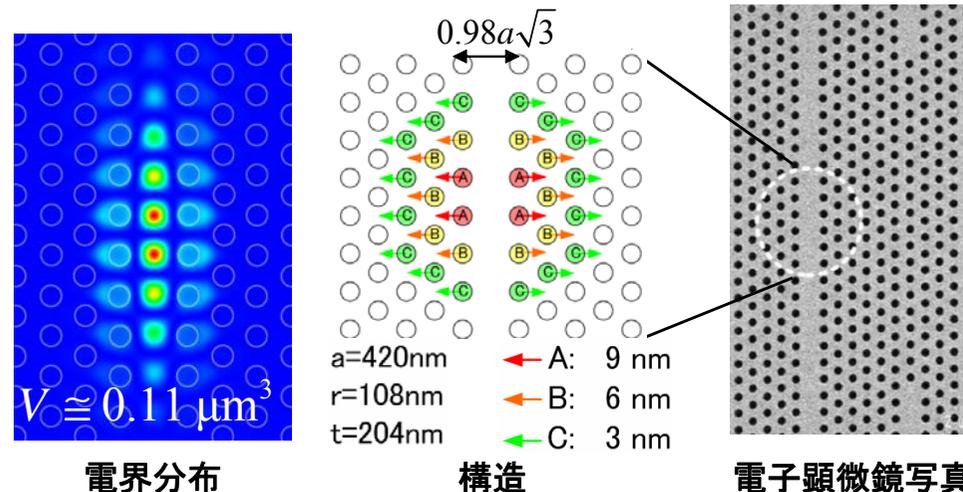
光は高速なため、大容量な情報を一瞬で伝送できます。逆にその一方で、光を小さな空間に閉じ込めたり、遅くしたりすることは難しいとされてきました。この光の課題を克服することが光技術を情報処理に用いるためには必要となります。私たちはフォトニック結晶共振器と呼ばれる極めて小さな「光を入れる容器」を用いて光を微小な空間に閉じ込めることを目指します。

得られた結果はどう新しいのか？

光の波長オーダーのサイズをもつシリコンフォトニック結晶共振器を用いて、光子をナノ秒以上閉じ込めました。また、フォトニック結晶共振器での光パルスの伝搬を調べた結果、光パルスの伝搬速度が約5.8 km/sと真空中の約50,000分の1に対応していることがわかりました。このように、誘電体材料で光を小さな領域に閉じ込めたり、遅くするのは他の技術では難しく、高品質なフォトニック結晶共振器を作成できるようになって初めて実現できるようになりました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

光を小さな空間に閉じ込めたり、光の伝搬速度を遅くできると集積化に有利であるだけでなく、実効的に光と物質との相互作用を強めることができます。光子同士は直接相互作用しませんが、物質を介してその情報をやり取りすることができます。そのため、フォトニック結晶微小光共振器を用いると非常に効率的な全光制御が実現できることが期待されます。これは夢の光情報処理の実現に向けた重要なステップです。



電界分布

構造

電子顕微鏡写真

光の捕捉と光パルス遅延の様子

