

野村研究室

ナノテクで熱を電気に
～ナノスケール熱伝導と熱電変換応用～生産技術研究所 マイクロナノメカトロニクス国際研究センター
Center for International Research on MicroNano Mechatronics<http://www.nlab.iis.u-tokyo.ac.jp>

量子融合エレクトロニクス

電気系工学専攻

ナノエンジニアリングによる熱伝導制御と熱電変換応用

Thermal conduction nanoengineering and application to thermoelectrics

熱電変換技術に基づくエネルギーハーベスティングや、光・電子デバイス中の熱マネジメントの重要性から、伝熱制御に対する関心が高まっています。本来、材料で決定される熱伝導率をナノエンジニアリングで制御し、環境から自分でエネルギーを取り込んで動作するエネルギー自立型デバイスの開発や持続可能なエネルギー社会の実現に貢献する低環境負荷なシリコン高効率熱電変換材料の実現を目指しています。

- ◆ ナノ構造化による熱伝導制御
- ◆ 半導体ナノ構造における熱伝導の物理と熱電変換応用
- ◆ 光-機械振動結合系(オプトメカニクス系)の物理

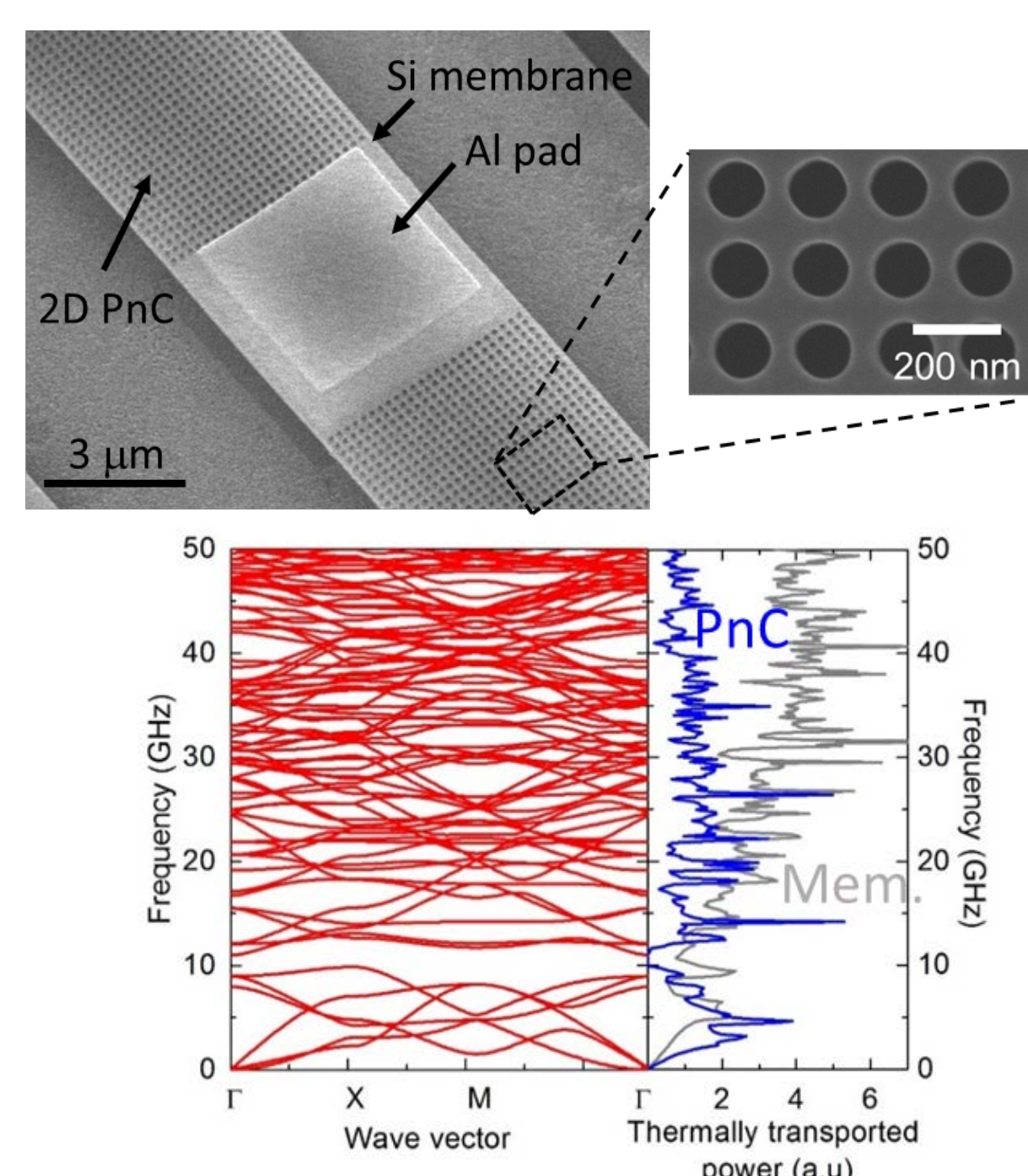


図1. フォニック結晶ナノ構造のSEM写真とフォニックバンド図および熱流束の比較。

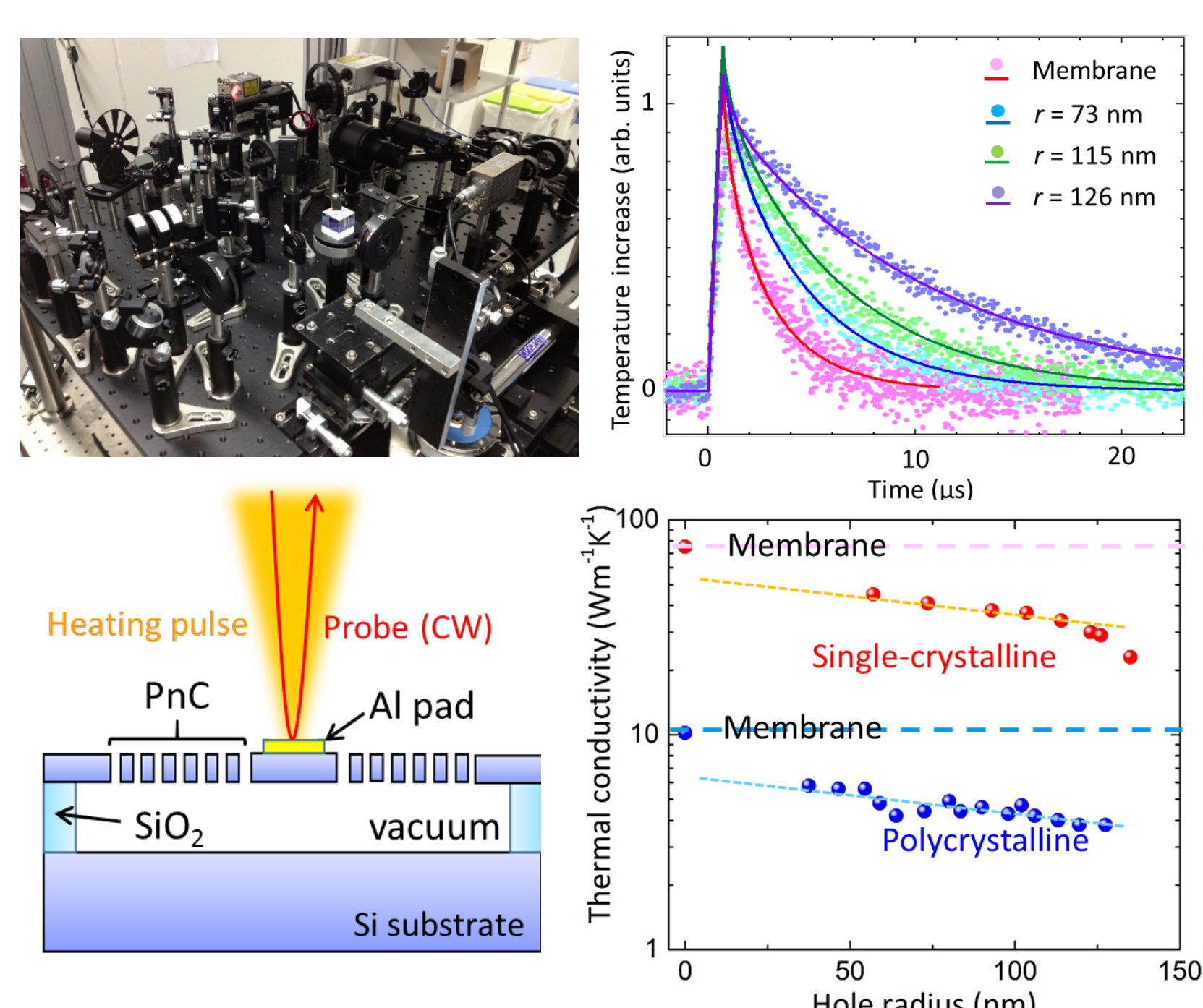
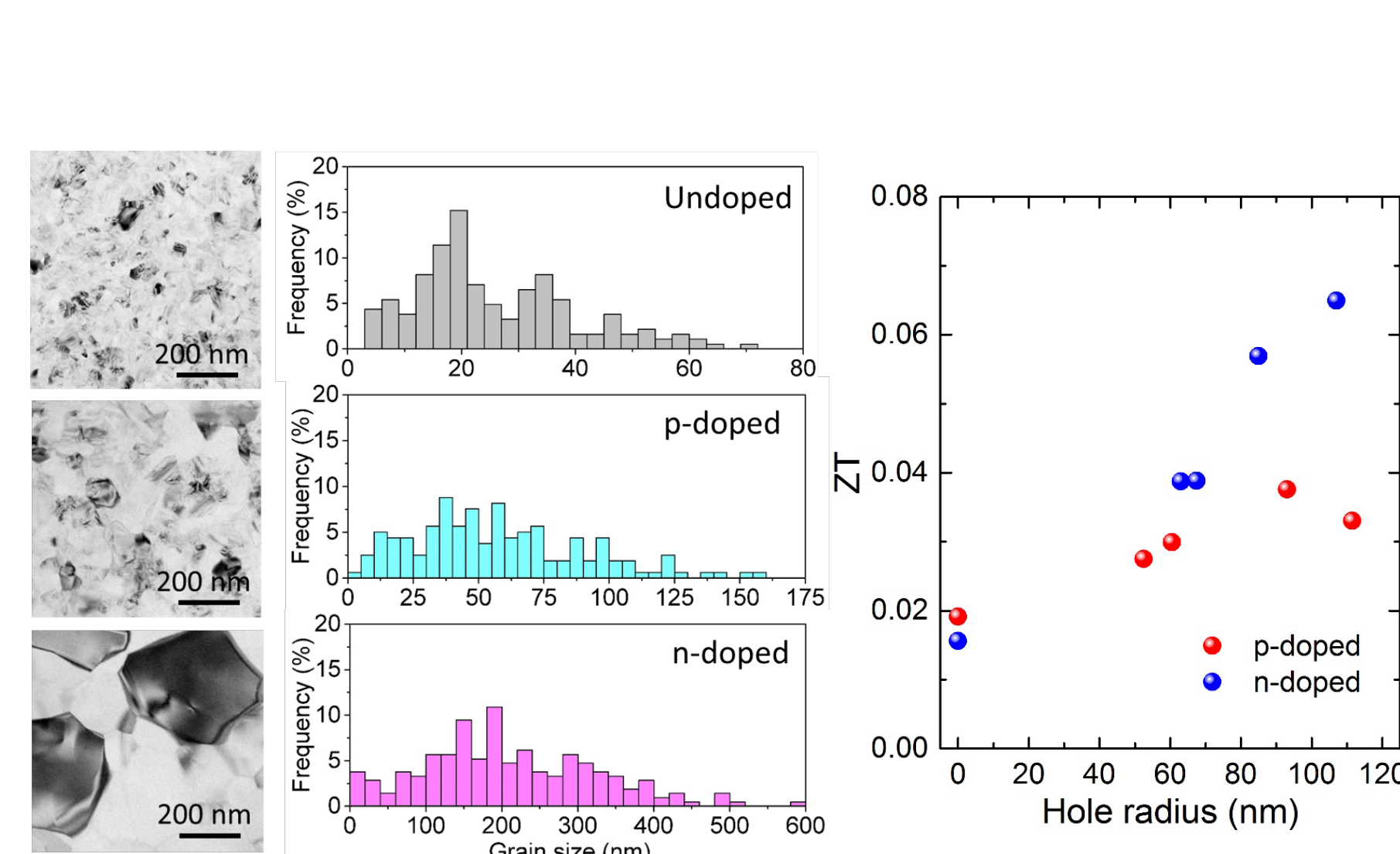


図2. マイクロサーモフレクサンス法と様々なPnCナノ構造の熱伝導率。



ドイツ・フライブルク大との共同研究

図3. 多結晶Si PnC構造を用いた熱電変換材料開発。

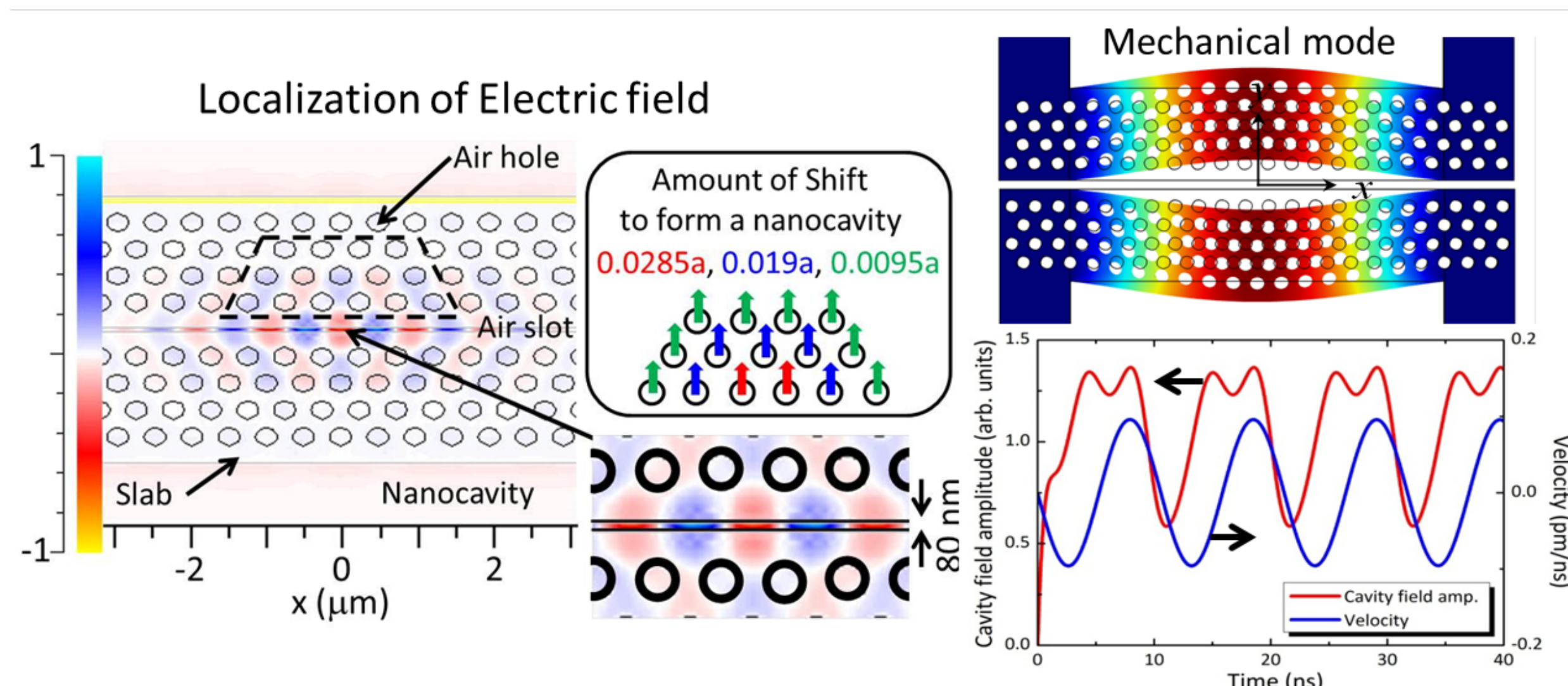


図4. フォニック結晶ナノ共振器における光閉じ込め(左)。機械振動の基本モード(91 MHz)と、光によるナノ構造振動の増幅。

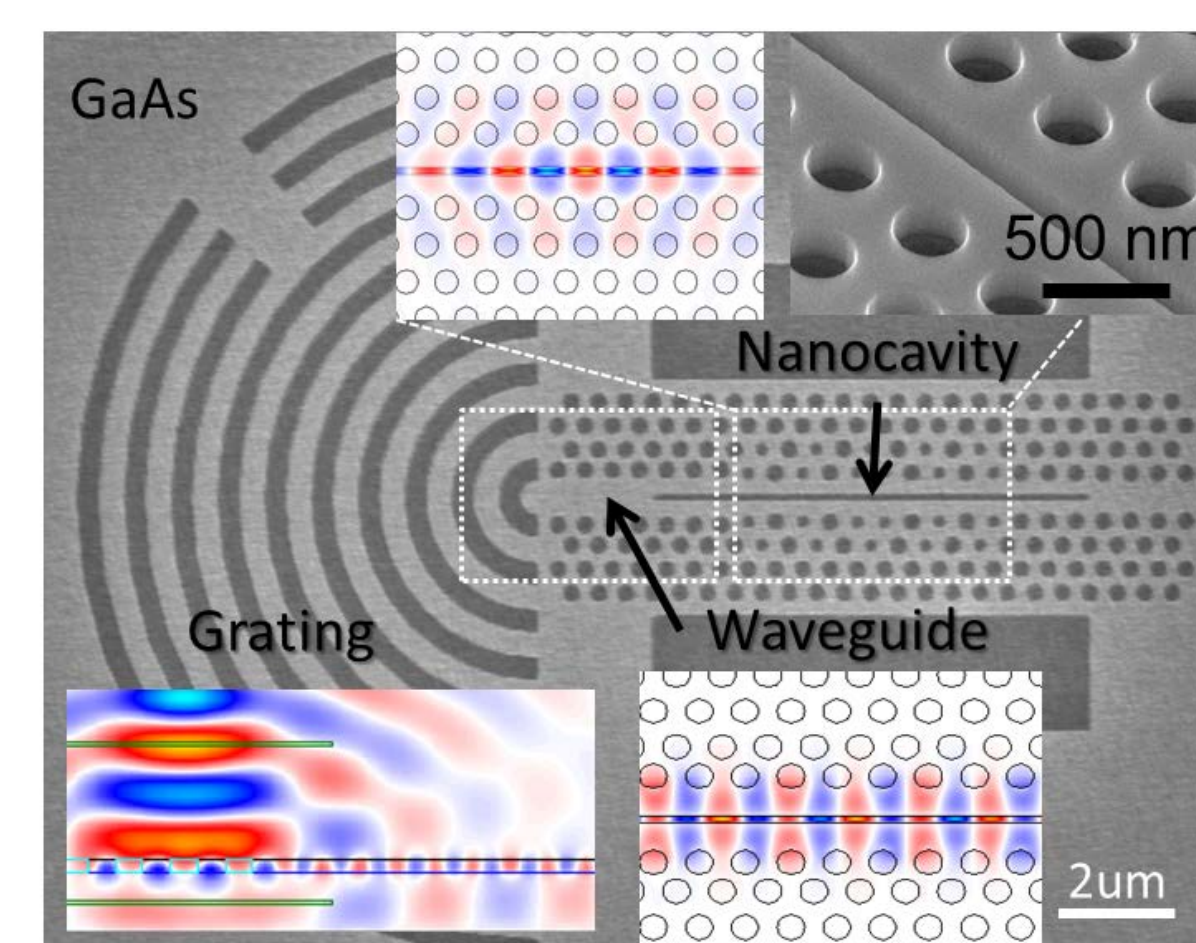


図5. フォニック結晶ナノ共振器を有するGaAs ナノオプトメカニクスデバイスのSEM写真。

一部、平川研究室および荒川・岩本研究室と共同研究を行っています。