

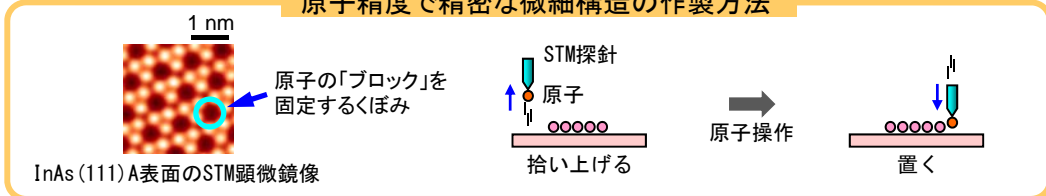
### Motivation どんな問題に取り組むのか？

量子ドットは、電子をナノメートルサイズの領域に閉じ込めることで、量子力学的な効果を発揮します。「人工原子」とも呼ばれ、光・電子デバイス、量子情報処理など様々な分野での応用が期待されています。しかし、素子が微細化するほど構造加工の誤差の影響が大きくなるため、従来のリソグラフィや自己形成による手法では特性のばらつきが避けられず、微細加工の精度向上が課題とされてきました。半導体基板表面において、原子精度で精密な量子構造の形成と特性評価が可能になれば、ウェーハスケールの半導体技術と原子・分子制御技術の融合による新しい集積回路技術に向けた大きな一歩となります。

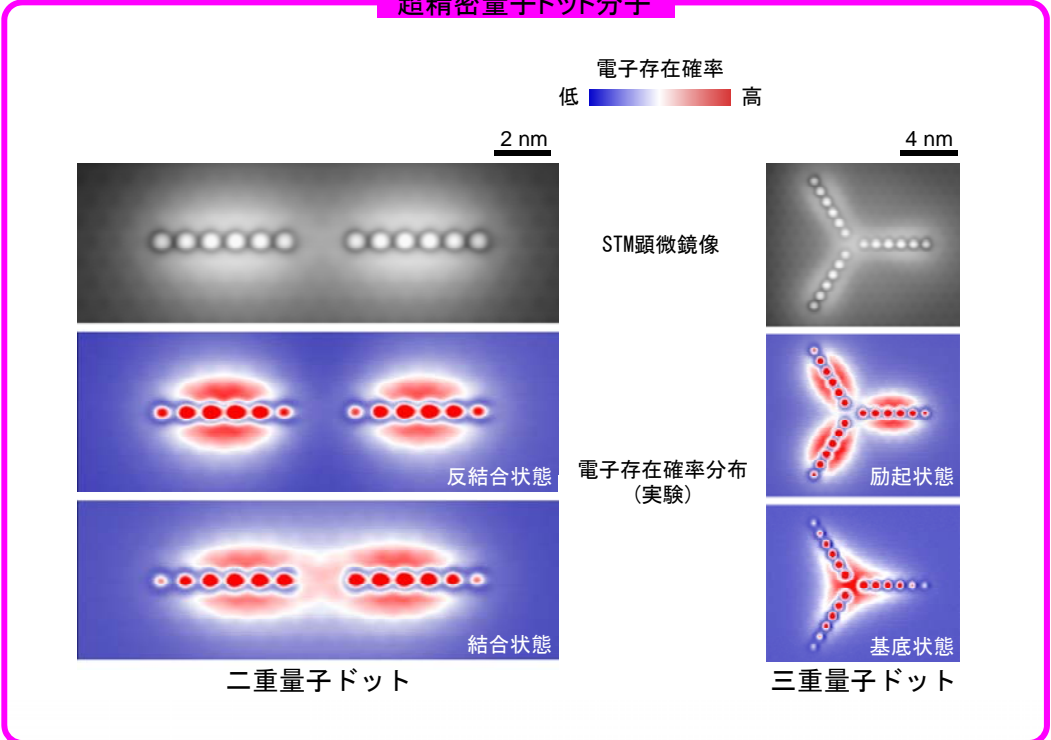
### Originality and Impact 新規性とインパクトは？

この技術を用いれば、原子のように特性が完全にそろった量子ドットを半導体基板上に自由に配列することができるため、完全に波長の揃った単一光子源や、同一の特性を持つ量子ビット列など、これまで構造の誤差によって実現が困難だった、原子レベルの再現性をもつ究極の量子デバイスが作製可能になります。さらにこのようなナノ構造を多数集積化し制御することができれば、飛躍的に情報処理速度が向上した量子コンピュータや、従来のシリコン技術の限界を超えた“Beyond CMOS”と呼ばれる次世代技術に応用できる可能性があります。

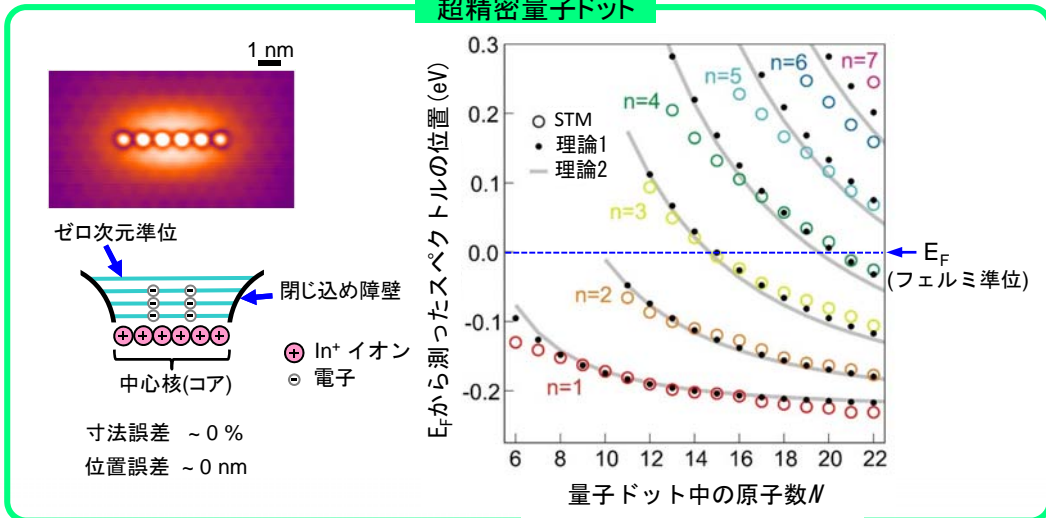
### 原子精度で精密な微細構造の作製方法



### 超精密量子ドット分子



### 超精密量子ドット



本研究は、NTT物性科学基礎研究所(NTT-BRL)、ポール・ドルーデ研究所(PDI)、ネイバル・リサーチ研究所(NRL)の連携により行われました。詳細は次の論文を御参照下さい。S. Fölsch, J. Martínez-Blanco, J. Yang, K. Kanisawa, S. C. Erwin, Nature Nanotechnol. **9**, 505 (2014).