

どんな問題に取り組むのか？

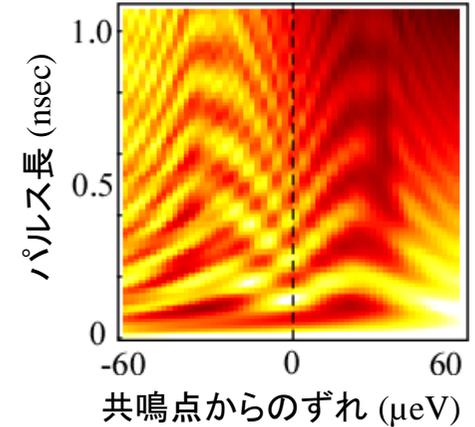
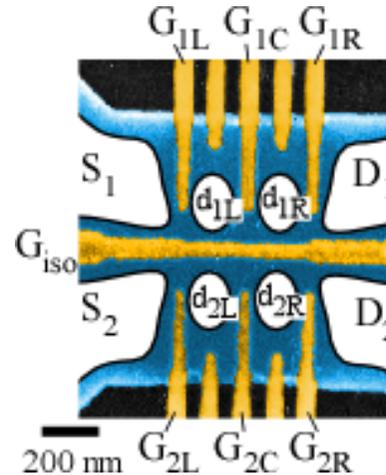
半導体量子ドットに閉じ込められた電子スピンや電荷は量子ビットとして機能します。集積化した複数量子ビット間の相関を制御し、量子コンピュータなどの量子情報デバイスへの応用を目指しています。また、カーボンナノチューブやフラーレンなどの新規材料を用いた量子ビットに向けた研究も行っています。

得られた結果はどう新しいのか？

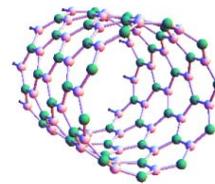
高速パルス電圧を印加して2つの量子ビット間の電子相関を精密に制御することで、2量子ビットの論理ゲート動作が可能になると考えられます。電荷量子ビットを集積化し、2量子ビット演算に向けた量子ドットデバイスの作製と評価を行いました。また、カーボンナノチューブ中に形成した3重結合量子ドットの電子状態を明らかにしました。

この研究が成功した場合のインパクトは？

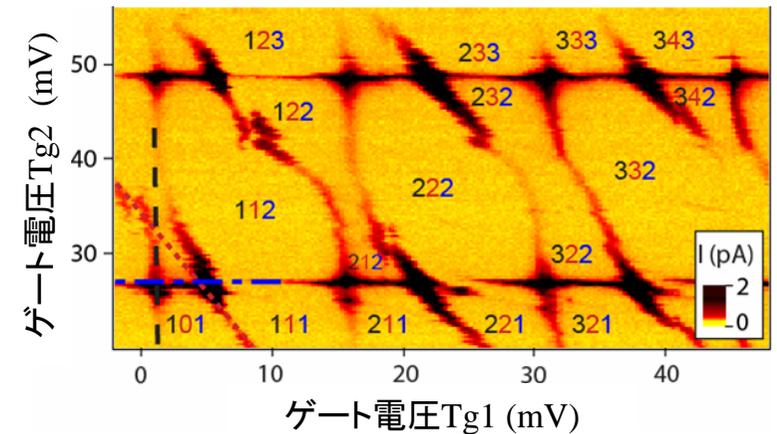
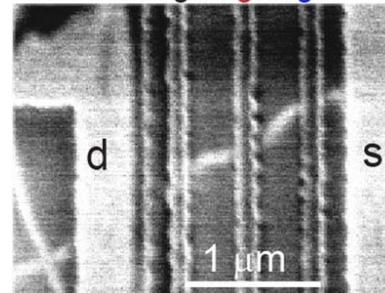
デコヒーレンス時間など量子ビットの特性は用いる材料に依存します。同種量子ビットの集積化による多ビット化とともに、新材料の探索によってデコヒーレンス時間などの課題を克服することで、量子コンピュータの実現に少しでも近づくことを目指しています。



GaAs/AlGaAsヘテロ構造を微細加工して作製した2量子ビットデバイス(左)、2量子ビット相関による電荷量子ビットコヒーレント振動のシミュレーション(右)



Tg1 Tg2 Tg3



カーボンナノチューブの構造図(左上)、ナノチューブを用いた3重結合した量子ドットデバイス(左下)、3重結合量子ドットの電荷状態(右)

