

Motivation どんな問題に取り組むのか？

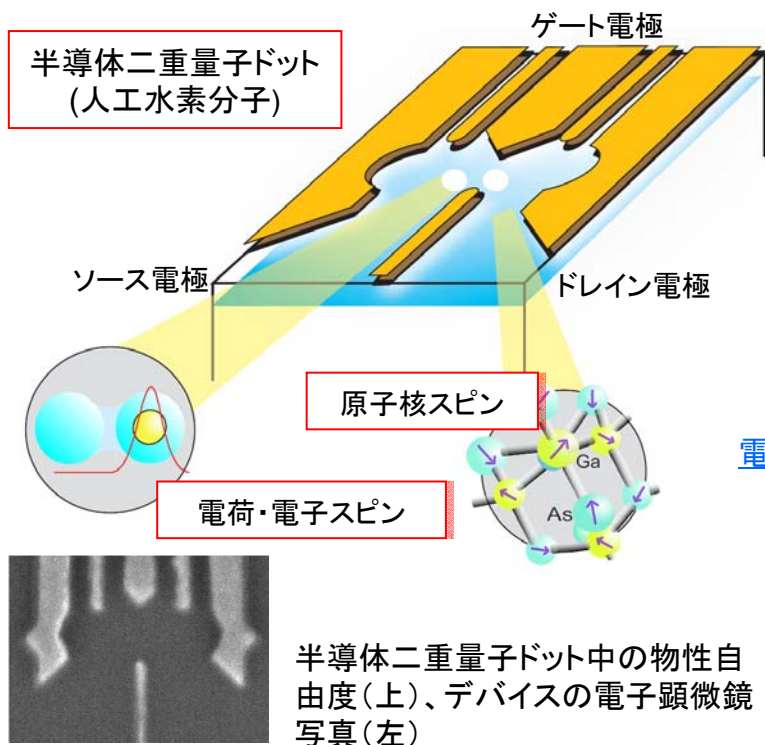
半導体量子ドットに閉じ込めた電子は自然の原子中に存在する電子と同じように振舞うことから、量子ドットは人工原子と呼ばれています。人工原子を結合させた結合量子ドット(人工分子)中の電荷や電子スピン状態を制御することで、量子ビットとして機能させたり、電子スピン-核スピン相関などの多彩な物性を発現させることができます。

Originality 得られた結果はどう新しいのか？

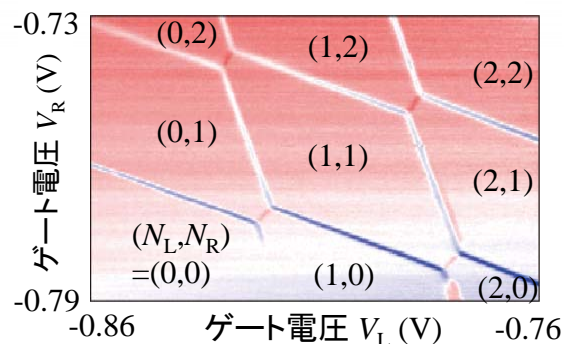
1つの電子が閉じ込められた結合量子ドットに高速パルス電圧を印加して、電荷状態をコヒーレントに制御しました。
2つの電子が閉じ込められた結合量子ドットでは、電子スピン-核スピン相関に起因する電流のヒステリシスを観測しました。

Impact この研究が成功した場合のインパクトは？

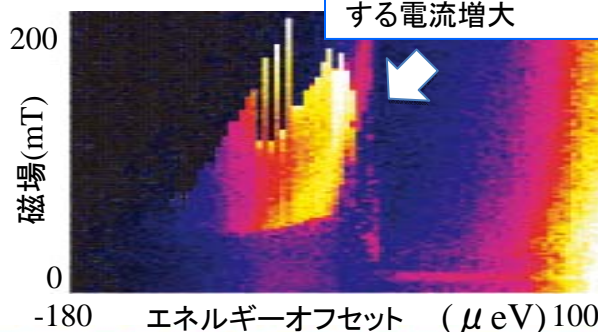
結合量子ドット中の電荷や電子スピン、核スピンを高精度に制御することを通して、多機能な半導体量子ビットや量子もつれ状態の生成など、さらに高度な量子ビット操作の実現を目指します。このような半導体量子ビットは量子コンピュータの重要な要素技術となると期待されます。



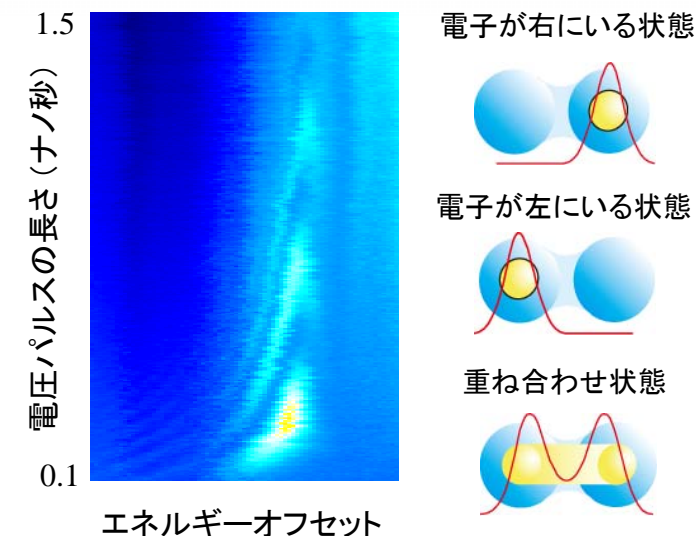
二重量子ドットの電荷安定状態



電子スピン-核スピン相関



電荷状態のコヒーレント振動



二重量子ドットの電荷安定状態(左上)、量子ドット電流の磁場依存性(左下)、電荷状態のコヒーレント振動(上)