

⑧

量子ドットのキャリアダイナミクス

どんな問題に取り組むのか？

量子ドットのキャリア（単一電子・スピン）のダイナミクスを調べることで、人工的に制御された電子・スピンの物性を明らかにし、量子計算、量子計測への応用の可能性を探る。特にスピン軌道相互作用・電子格子相互作用・クーロン交換相互作用による単一電子状態の制御と観測に注目して研究を進めている。

得られた結果はどう新しいのか？

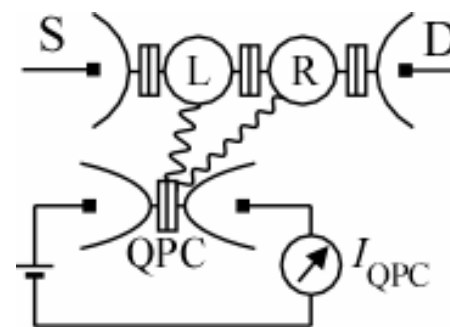
ここでは、量子ドットの電荷計測技術による電荷ダイナミクスについて述べる。量子ポイント接合（QPC）により二重量子ドット（DQD）の電荷状態の時間変化を検出し、電流電子のカウンティングによる微弱な電流検出に成功した。

この研究が成功した場合のインパクトは？

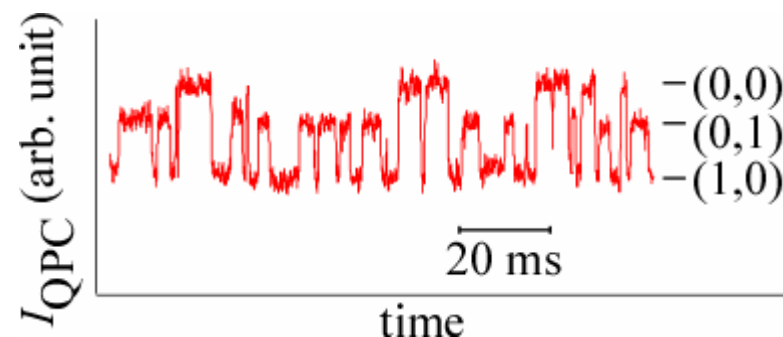
微小電流計への応用のほか、量子ドットのキャリアダイナミクスを探る重要な計測技術となる。例えば、二重量子ドットによる電荷量子ビットの読み出し素子、スピン依存トンネル現象との組み合わせによる電子スピン量子ビットの読み出し素子などへの発展が期待できる。

連絡先：

NTT物性科学基礎研究所 量子電子物性研究部
藤澤 利正 (FUJISAWA TOSHIMASA)
TEL: 046-240-3449 FAX: 046-240-4723
電子メール: fujisawa@will.brl.ntt.co.jp



二重量子ドット（LとR）は、ソース（S）ドレイン（D）電極とトンネル障壁によって結合している。SからDへ電流を流すことによってLとRの電荷に揺らぎが生じ、その変化を量子ポイント接合（QPC）によって検出することができる。



量子ポイント接合を流れる電流 (I_{QPC}) には3値の揺らぎが観測される。これは、二重量子ドットに過剰電子のない(0,0)状態、左のドットに1個の電子がある(1,0)状態、右のドットに1個の電子がある(0,1)状態の間のトンネル現象をリアルタイムに検出したものである。