

量子ドット系のトンネル現象と近藤効果

泉田 渉, 酒井 治
東北大理・物理

半導体微細加工の技術を駆使することによって作成される量子ドット系では、バルク系では固定されていたパラメータの人工制御が可能となる。このことにより、より積極的に量子多体系の研究が行なえる。この点が魅力である。

量子ドット系では、ドット内の電子間相互作用が系の性質に重要な影響をあたえる。クーロンブロッケード現象はその一例である。さらに、極低温においては近藤効果に代表される量子力学的コヒーレンスが重要になる [1]。高温の多体相互作用的な性質の強い極限から低温の量子効果の重要になる領域への移りかわりのさいには、両者の競合の結果生じる興味深い現象が期待される。両者の極限化した状況においては各々近似的な表式が得られているが、クロスオーバー領域については信頼できる計算がなされていなかった。我々は、i) 単一ドット系 [3]、ii) 直列ドット系、iii) 2個の量子ドットを含んだ Aharonov-Bohm 回路系 [2] それぞれに、数値繰り込み群の方法を適用し、クロスオーバー領域をふくんだ幅広い温度領域にわたり計算を行っている。

ポスター発表では、近藤効果が量子ドット系にどのように現れるのか、といった説明から、我々の研究紹介までを行ないたい。i) 単一ドット系の研究に関しては、最近の実験データ [4, 5] との比較も行なう予定。

References

- [1] T. K. Ng and P. A. Lee: Phys. Rev. Lett. **61** (1988) 1768; L. I. Glazman and M. É. Raïkh: JETP Lett. **47** (1988) 452; A. Kawabata: J. Phys. Soc. Jpn. **60** (1991) 3222; etc...
- [2] W. Izumida, O. Sakai and Y. Shimizu: J. Phys. Soc. Jpn. **66** (1997) 717.
- [3] W. Izumida, O. Sakai and Y. Shimizu: J. Phys. Soc. Jpn. **67** (1998) 2444.
- [4] D. Goldhaber-Gordon, H. Shtrikman, D. Mahalu, D. Abusch-Magder, U. Meirav and M. A. Kastner: Nature **391** (1998) 156; D. Goldhaber-Gordon *et al.*: cond-mat/9807233.
- [5] S. M. Cronenwett, T. H. Oosterkamp and L. P. Kouwenhoven: cond-mat/9804211.