19a-A27-10

超高移動度量子細線における電流雑音の増大の観測

Observation of the Enhanced Current Noise at an Ultra High-mobility Quantum Wire

京大化研 [1]，阪大理 [2]，スイス連邦工科大 [3]

○西原 禎孝 [1,2]，小野 輝男 [1]，荒川 智紀 [2]，田辺 賢士 [2]，田中 崇大 [2]，

則元 将太 [2]，小林 研介 [2]，Thomas Ihn[3], Clemens Rössler[3], Klaus Ensslin[3]

Kyoto Univ.[1], Osaka Univ.[2], ETH Zurich[3]

○Yoshitaka Nishihara[1,2], Teruo Ono[1], Tomonori Arakawa[2], Kenji Tanabe[2], Takahiro Tanaka[2],

Shota Norimoto[2], Kensuke Kobayashi[2], Thomas Ihn[3], Clemens Rössler[3], Klaus Ensslin[3]

E-mail: nishihara.yoshitaka.45z@st.kyoto-u.ac.jp

半導体二次元電子系(2DEG)は不純物や欠陥による散乱が少ないクリーンな系であることから、バリスティック伝導を扱う舞台として優れており、これまで多くの研究で用いられてきた。現在では、その二次元電子系の移動度が 10^7 cm^2/Vs を超えるものも作製されるようになり、100 μm という長大な平均自由行程を生かした研究が行われている。

一方、そういった微小な系に現れる量子効果を検出する手法として、近年、電流雑音測定が注目されている。中でも、キャリアの分配過程に起因するショット雑音は、素子に形成される伝導チャネルにおける伝導電子の挙動に関する情報を与える[1]。これまでに、2DEG に作製された量子ポイントコンタクト(QPC)においてショット雑音が測定され、パウリの排他率を反映した電子の挙動が観測されているが、実験値が理論より大きくなる傾向が得られている[2]。今回、我々は移動度の高い系に作製した QPC において電流雑音測定を行い、この増大について詳細な検証を行った。

試料は 1 ~ 2×10^7 cm^2/Vs の非常に高い移動度を持つ二次元電子系を用いた[3]。我々はまず、QPC の伝導度測定を行った(図 1)。横軸は QPC のゲート電極に印加した電圧を、縦軸は伝導度を表す。30 mK で行った測定では、15 番目までの伝導チャネルを観測することができた。その後、この系で電流雑音測定を行い、ショット雑音の増大を観察した。当日の発表ではその結果を元に議論する。

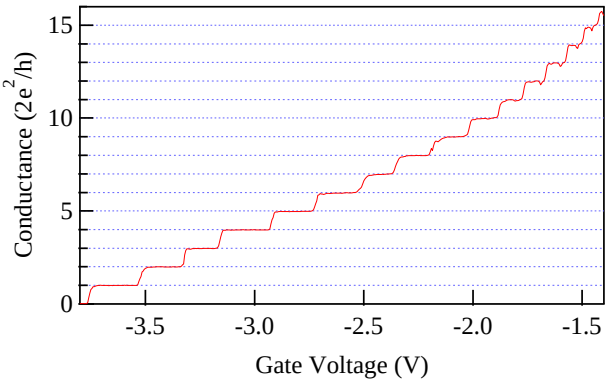

図 1. 30 mK における伝導度のゲート電圧依存性。15 に及ぶ量子化プラトーが観測できている。

[1] Y. M. Blanter and M. Büttiker, Phys. Rep. **336**, 1 (2000).

[2] Y. Nishihara *et al*., Appl. Phys. Lett., **100**, 203111 (2012).

[3] C. Rössler *et al*. New. J. Phys. **13,** 113006 (2011).

© 2014 年　応用物理学会