

“**グラフェン**”における**電子の分配**を**世界で初観測**！ ～**電子の波動性**を利用した**電子干渉デバイス**の実現へ～

～

小林研介(大阪大学大学院理学研究科教授)と松尾貞茂(東京大学大学院工学系研究科助教)は、小野輝男(京都大学化学研究所教授)および塚越一仁(物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点主任研究者)らの研究グループとの共同研究により、金属と半導体の両方の性質を持つグラフェン中に形成されたpn接合での量子ホール状態における電流ゆらぎを精密に研究し、pn接合によって電子が接合の左右に分配される様子(電子分配過程:図1左上図を参照)を、電流ゆらぎとして初めて観測することに成功しました。また、pn接合がない際には、異なる量子ホール状態の接合があった場合でも電子が分配されないことも同時に明らかになりました。

グラフェンは、特異な電子構造に起因する豊富な電子物性とその応用の可能性のため、非常に注目を集めている物質です。今回、グラフェンに特有の電子分配過程を実験的に検証した結果、これまでの理論が裏付けられました。このことは、グラフェンに対する理解が更に深まったことを意味し、グラフェンの将来性を広げるものです。

今後、本成果が、グラフェンの持つ様々な電子の自由度(スピン自由度やバレー自由度)に依存したユニークなpn接合での量子ホール状態の電子分配機構の解明、pn接合を用いたグラフェン量子ホール状態の電子干渉素子の実現などに役立つことが期待されます。本研究成果は、2015年9月4日(英国時間)に「Nature Communications」のオンライン版(DOI: 10.1038/ncomms9066)に発表されました。

問合せ先：国立研究開発法人物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
塚越一仁 主任研究者

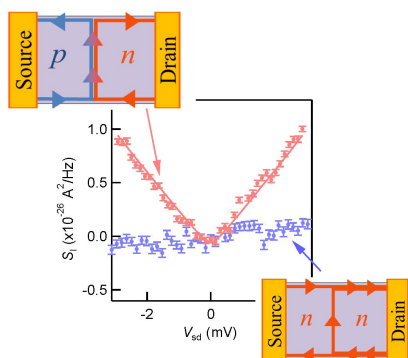


図1. ショット雑音の測定結果。**pn**接合のある場合(赤いデータ)は電子分配過程があるためショット雑音が生じるが、**pn**接合のない場合(紫のデータ)ではショット雑音が生じない。

本研究の一部は、日本学術振興会 科学研究費補助金 基盤研究(S)(No.26220711)、文部科学省科学研究費補助金新学術領域研究「ゆらぎと構造」(No.25103003)および「原子層科学」(No.25107004)の補助を受けて行われました。