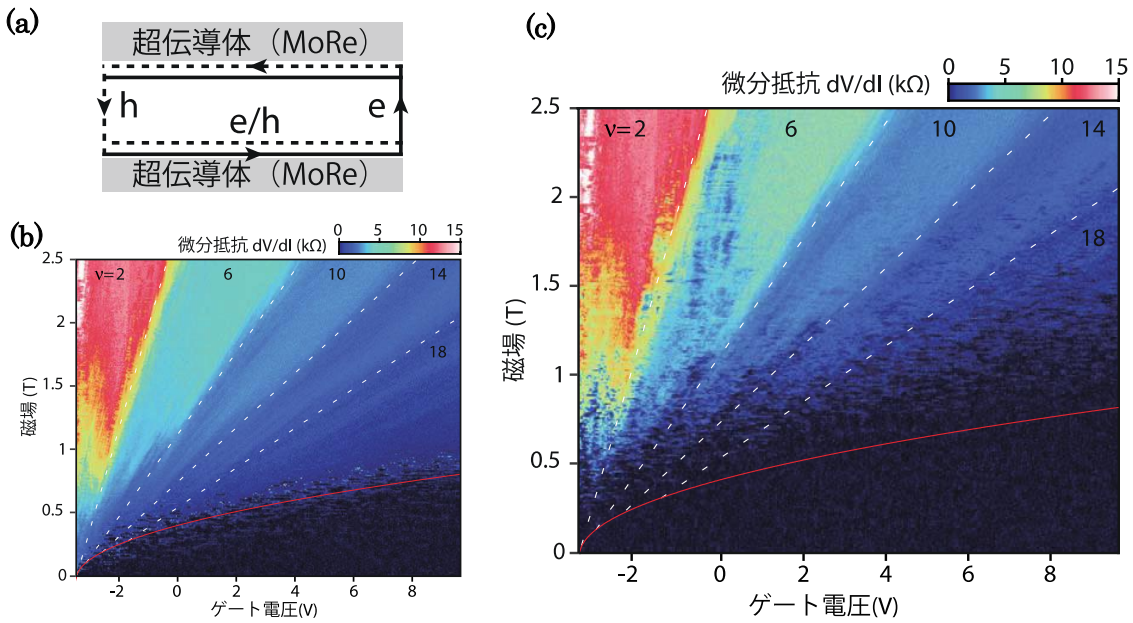
新学術領域研究「原子層科学」プレスリリース　　2016.5.20

# 量子ホール状態にあるグラフェンを介した超伝導電流を初めて観測

米Appalachian州立大学のFrançois Amet教授、米Duke大学のChung-Ting Ke（大学院生）、Gleb Finkelstein教授、東京大学大学院工学系研究科のIvan V. Borzenets研究員、山本倫久講師、樽茶清悟教授、理化学研究所のRussell S. Deacon研究員らの研究グループは、理化学研究所創発物性科学研究センター、物質・材料研究機構（谷口尚 グループリーダー、渡邊賢司 主席研究員）との共同研究により、量子ホール状態にあるグラフェンを超伝導体で挟んだジョセフソン接合を流れる超伝導電流の観測に初めて成功しました。この超伝導電流は、グラフェンと超伝導体の界面の電子正孔混成モード（マヨラナモード）を介してグラフェンの両方の端状態が関与するという、これまでは観測されていなかった機構によるものです。本研究成果は、マヨラナフェルミ粒子やパラフェルミ粒子といった固体中のトポロジカル励起を観測するための重要なステップです。研究の詳細は、米国の学術誌「Science」に2016年5月20日に掲載（DOI:10.1126/science.aad6203）されました。

問い合わせ先：東京大学大学院工学系研究科　山本倫久 講師、樽茶清悟 教授




図：(a) 量子ホール状態を介した超伝導電流の模式図。e は電子、h は正孔を表す。(b) 電流値 6 nA の場合の微分抵抗。磁場は面直方向でνはフィリングファクター。赤線より上は量子ホール状態。赤線の下の黒色領域で超伝導電流が流れている。(c) 電流値が小さい場合の微分抵抗。赤線より上の量子ホール状態で超伝導電流が流れている領域を確認できる。