

橋坂 昌幸

日本電信電話(株)NTT 物性科学基礎研究所  
主任研究員

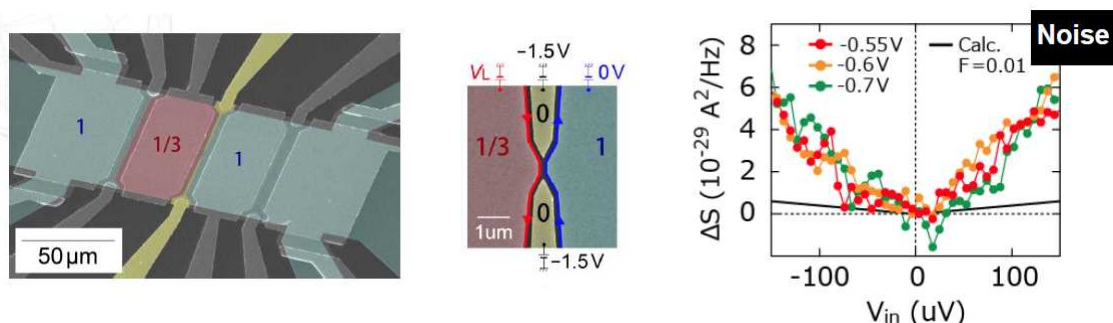
### 準粒子量子光学の確立に向けた量子ホール回路技術

#### § 1. 研究成果の概要

本研究は、量子ホールエッジ状態を用いて準粒子の伝導を制御する新しい回路技術の確立を目指す。複数の異なる量子ホール系を組み合わせたハイブリッド回路形成を目指し、分数(占有率1/3)・整数(占有率1)量子ホール接合系(左図)における電荷輸送を測定し、接合におけるエッジ状態の構造評価、およびそこでの電荷ダイナミクスの測定を行った。

昨年までの成果により、1/3-1量子ホール接合では、自発的に対向エッジ状態形成が起こることが分かっている。この現象は、左図(試料全体の電子顕微鏡像)、および中図(微小接合部の拡大図)に示された試料で確認された。今年度は、この現象を詳細に調べるため、対向エッジ状態に特有の熱輸送を測定した(右図)。この実験では、電流ゆらぎの大きさからエッジ状態が運ぶ熱を評価した。(第75回日本物理学会年次大会)。

さらにこの微小接合において、分数電荷準粒子がアンドレーエフ反射を起こすことを実験で明らかにした。この現象は超伝導-常伝導接合における電荷保存散乱過程と類似の現象であり、1990



図：(左) 分数(1/3)・整数(1)量子ホール接合試料の電子顕微鏡写真。(中) 微小接合近傍の拡大図。(右) 対向エッジ状態が運ぶ熱を評価するための電流ゆらぎ測定結果。

年代から理論的に活発に議論されてきたが、今回初めて実験で観測することに成功した。