

青山学院大学 物理・数理学科 コロキウム

2013年度 第10回

下記の通りコロキウムを企画致しました。学生や分野の違う方にもわかるレベルから始めて下さるようお願いしてあります。

是非ともご参加下さいますよう、ご案内申し上げます。

(世話人：佐藤 正寛、連絡先：042-759-6288)

講演者 山影 相 氏(名古屋大学)

日時 12月3日(火) 午後4時45分から

[いつもと曜日が異なります]

場所 青山学院大学 理工学部 L棟6階 L603室

講演題目 「超伝導トポロジカル絶縁体における表面状態転移」

トポロジカル超伝導体はマヨラナ粒子として記述されるギャップレス状態を表面にもっている。このマヨラナ粒子はバルクの波動関数から定義されるトポロジカル不変量によって保護された安定なギャップレス状態である。またマヨラナ粒子は通常のフェルミ統計ではなく非可換統計に従う。これらの性質から、マヨラナ粒子は安定なトポロジカル量子計算に応用できるのではないかと期待されている。しかしながら、これまでにトポロジカル超伝導体として認識されている物質は少なく、物質探索が精力的に行われている。

このような状況の中、近年、ドーピングされたトポロジカル絶縁体 $\text{Cu}_x\text{Bi}_2\text{Se}_3$ (超伝導トポロジカル絶縁体) が3次元のトポロジカル超伝導体である可能性が示唆された [1]。この系で注目すべきことは、母物質がトポロジカル絶縁体であり、ディラック粒子として記述されるギャップレス表面状態を常伝導状態において既にもっていることである。このディラック粒子は超伝導転移した後のマヨラナ粒子に重要な影響を与える。特に、マヨラナ粒子の群速度がフェルミエネルギーなどのパラメーターに強く依存し、零になる場合がある。これに対応して、表面の状態密度は発散し、表面に敏感な物理量 (例えばNS接合のトンネルコンダクタンスやジョセフソン効果) は異常を示す。

講演ではトポロジカル絶縁体・超伝導体のレビューから始めて、超伝導トポロジカル絶縁体における輸送現象に関する我々の最新の研究、および、 $\text{Cu}_x\text{Bi}_2\text{Se}_3$ の実験との対応についてお話ししたい [2]。

[1] S. Sasaki, M. Kriener, K. Segawa, K. Yada, Y. Tanaka, M. Sato, and Y. Ando, Phys. Rev. Lett. **107**, 217001 (2011). [2] A. Yamakage, K. Yada, M. Sato, and Y. Tanaka, Phys. Rev. B **85**, 180509(R) (2012), Physica C **494**, 20 (2013), A. Yamakage, M. Sato, K. Yada, S. Kashiwaya, and Y. Tanaka, Phys. Rev. B **87**, 100510(R) (2013).