

705th ASRC Seminar

Date: 平成29年12月25日(月) 13時30分～

Location: Room 302, ASRC bldg.

Speaker: 堤 康雅 (東京大学大学院総合文化研究科)

Title: トポロジカル超伝導・超流動における
マヨラナフェルミオン

Abstract: マヨラナフェルミオンは粒子と反粒子が同一である相対論的粒子としてEttore Majoranaによって提唱された。素粒子では、ニュートリノがマヨラナフェルミオンである可能性が指摘されているが、結論には至っておらず議論が続けられている。素粒子としての存在は明らかになっていないマヨラナフェルミオンであるが、トポロジカル超伝導体・超流動体中の準粒子励起として存在することが指摘されたことで[1]、観測へ向けた精力的な研究が行われている[2]。

セミナーでは、トポロジカル超伝導体・超流動体の表面束縛状態や量子渦束縛状態の準粒子としてマヨラナフェルミオンが現れることを紹介する[3,4]。また、これらがイジング的な磁気応答や非可換統計に従うという、通常の超伝導体中の低エネルギー励起にはない特徴を示すことも述べる。次に、トポロジカル超伝導体でのマヨラナフェルミオンの観測実験がどの程度進展しているかを概観する。トポロジカル超流動体である超流動ヘリウム3においてもマヨラナフェルミオンが存在する証拠が得られている。証拠として、実験で観測されたヘリウム3中の不純物の移動度が[5]、表面束縛状態としてマヨラナフェルミオンが存在することを考慮すると定量的に再現されることを紹介する[6]。

[1] N. Read and D. Green, Phys. Rev. B 61, 10267 (2000).

[2] C. W. J. Beenakker, Annu. Rev. Condens. Matter Phys. 4, 113 (2013).

[3] X.-L. Qi and S.-C. Zhang, Rev. Mod. Phys. 83, 1057 (2011).

[4] T. Mizushima et al., J. Phys. Soc. Jpn. 85, 022001 (2016).

[5] H. Ikegami et al., J. Phys. Soc. Jpn. 82, 124607 (2013).

[6] Y. Tsutsumi, Phys. Rev. Lett. 118, 145301 (2017).

<Contact>

Michiyasu Mori (81-3508)

Advanced Science Research Center