
北海道大学 工学研究院 応用物理学部門 数理物理工学研究室
Laboratory of Condensed Matter Physics/ Department of Applied Physics/ Hokkaido University

(1) 研究室のスタッフ

矢久保考介(教授)、浅野泰寛(准教授)、小布施秀明(助教)

(2) 研究室の紹介

数値シミュレーションも含めた理論物理学の研究を行っている研究室である。矢久保は、複雑ネットワークに見られる普遍的性質の起源やそこで起きる多様な現象の発現機構を物理学の立場から解明することを目指している。小布施は量子ウォークに対する外部のノイズの影響や量子ウォークを用いたトポロジカル量子相に関する理論的研究を行っている。当研究室では、浅野が超伝導現象の理論的研究を行っている。学生もそれぞれのテーマに別れているが、合同で研究室セミナーや輪講を行っており、多様な物の考え方を学習している。

(3) 超伝導関連の研究トピックス

一言で超伝導といっても、多くの種類の超伝導がある。これまで異方的超伝導と呼ばれ、どちらかといえば異端視されてきた超伝導物質のほぼ全てが、何らかの意味でトポロジカルに非自明な超伝導体に分類されることが、最近の研究で分かってきた。我々はこうした異方的超伝導体を引き起こす様々な物理現象を理論的に調べている。例えば超伝導体/金属の接合における電気伝導率や磁気応答、あるいは二つの超伝導体を流れるジョセフソン効果が低温に於いて様々な異常を示す事を示してきた。これらの異常の原因となるのが奇周波数対称性に属するクーパー対である。どの教科書もマيسナー効果を説明する際に超伝導体が完全反磁性であることに紙面を割いている。ところが異方的超伝導体を磁場侵入長程度に小さくすると常磁性になる事を我々は示した。これは奇周波数クーパー対が常磁性を持つ事に起因している。

(4) 研究ツール

超伝導現象を記述するために、BCS 平均場理論に基づいたグリーン関数を用いている。例えば、格子模型上におけるゴルコフ・グリーン関数や準古典グリーン関数を駆使して低エネルギーの輸送や超伝導体の磁気応答を調べている。

(5) 連絡先

〒060-8628 札幌市北区北 13 条西 8 丁目

北海道大学 大学院工学研究院 応用物理学部門 浅野泰寛

HP: <http://zvine-ap.eng.hokudai.ac.jp/~asano/index.html>