

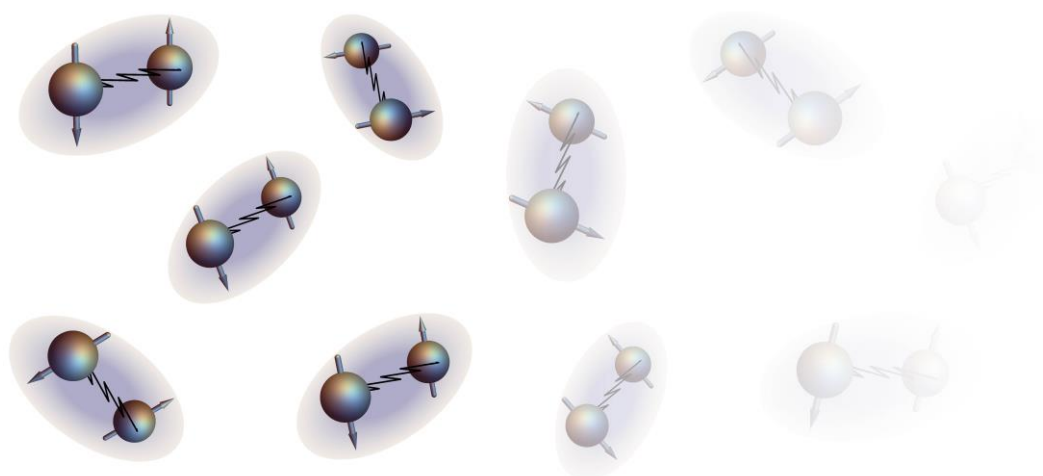
渡邊 悠樹

東京大学大学院工学系研究科
准教授

対称性の表現に基づくトポロジカル材料の探索

§ 1. 研究成果の概要

絶縁体や半金属のトポロジーをバンド構造に現れる空間群の表現に基づいて調べる「対称性指標」と呼ばれる方法を、超伝導体にも使えるように拡張する研究を行った。その際、トポロジカルに自明な超伝導体とは何かを一から考え直すことが鍵であった。今回の研究では、以下の図に示すように、クーパーペア・超伝導ギャップを有する超伝導体が、滑らかに(励起ギャップを閉じたり対称性を破ったりせずに)真空状態(または完全占有状態)に変形できる時に自明だと定義すれば良いことを明らかにした。また、この枠組みに基づいて対称性指標による超伝導体の分類を行った。さらに、これら「対称性指標」の方法論とその発展をまとめた記事を雑誌「固体物理」に掲載した。



他にも固体のバルクの多極子や固体中を外部駆動なしで流れ続ける永久電流、熱平衡状態における時間結晶の非存在性など、固体を特徴付けるための基礎理論についての研究などを行った。