

## 博士論文公聴会の公示（物理学専攻）

学位申請者： 加藤大智

論文題目： **Many-variable variational Monte-Carlo study of unconventional superconductivity in multiband systems**

（多変数変分モンテカルロ法による多バンド系における非従来型超伝導の研究）

日時： 2020年2月6日 8:50 - 10:20

場所： 理学研究科 H棟7階セミナー室（H701号室）

主査： 黒木和彦

副査： 阿久津泰弘、越野幹人、Keith Slevin、松野丈夫

論文要旨：

近年、鉄系超伝導に関する研究などから、多バンド系の超伝導において、フェルミ面を形成せず、フェルミ準位近傍に存在する「incipient バンド」の重要性が指摘されている。先行理論研究として弱結合の摂動論があるが、ここでの描像が強結合領域でも成り立つとは限らない。そこで我々は、強相関効果や相競合を高精度に扱うことのできる多変数変分モンテカルロ (mVMC) 法を様々な二バンド系に適用した。そして二層型や二本鎖のハバード模型において、一つのバンドが incipient になるリフシツツ転移点の近辺で、超伝導が最適化されることを示した。さらに超伝導関連のパラメータ依存性が、摂動論の一種である揺らぎ交換 (FLEX) 近似の先行研究と類似するものであることが明らかになった。このことは、弱結合理論から示唆される描像、すなわち、低エネルギーのスピン揺らぎは主に強い繰り込みを生み、対破壊をもたらす一方で、有限エネルギーのスピン揺らぎは主に有効的なペアリングの糊を生み出すという描像が、強結合領域においても成立することを示している。また正方格子上の二軌道系においても、二層ハバード模型と同様に incipient バンドによって超伝導が誘起されることが分かった。以上の結果は、非従来型超伝導の機構を理解する上で、強結合領域まで含めて、スピン揺らぎのエネルギースペクトルが重要であることを示している。