

## I 強相関電子系における磁性と超伝導の理論的研究

### Theoretical Study of Magnetism and Superconductivity in Strongly Correlated Electron Systems

野村拓司  
Nomura, T.

銅酸化物高温超伝導体や鉄系高温超伝導体に代表される強相関電子系では、しばしば非自明な磁気秩序や新奇な超伝導状態が実現している。実際の電子構造を第一原理バンド計算で再現した微視的なモデルから出発して、場の理論的方法などの解析的手法と大型計算機による数値計算を併用することによって、どのような磁性状態、超伝導状態が実現するのか理論的に研究している。具体的に、磁性に関しては、種々の遷移金属化合物を対象としてスパイラル秩序やストライプ秩序などの特殊な電荷・スピン配列を理論計算に基づいて説明し、さらにスピン波などの磁気励起スペクトルの計算も行っている。超伝導に関しては、従来の電子格子相互作用による機構とは定性的に異なる電子相関効果に由来する超伝導機構に基づいて、新奇な超伝導状態が実現することを説明する。さらにその特殊な超伝導状態における諸物性の理論研究も行っている。

## II 強相関電子系における電子励起ダイナミクスの理論的研究

### Theoretical Study of Electron Excitation Dynamics in Strongly Correlated Electron Systems

野村拓司  
Nomura, T.

最近、遷移金属化合物などの強相関電子系における電子の励起ダイナミクスを明らかにする目的で、共鳴非弾性 X 線散乱(RIXS)をはじめとするさまざまな X 線分光実験が SPring-8 等の大型放射光施設を利用して盛んに行われている。特に遷移金属の K 吸収端や L 吸収端に対応する高エネルギーの X 線を用いた RIXS では、散乱光子の波数変化に依存した電子の励起スペクトルが観測されている。我々は独自の計算方法を開発して、銅酸化物、鉄ニクタイト高温超伝導体など、これまでいくつもの遷移金属化合物での散乱スペクトルを解析してきた。最近では、第一原理バンド計算に基づく電子構造を用

いて励起スペクトルをより精密に解析し、その背後に隠された新奇な電子励起を探索している。実験グループとの連携も図りながら理論研究を実施している。

## 発表論文 List of Publications

- I-1 野村拓司、山本裕史、吉井賢資：NiGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub>における磁性相関の平均場理論、日本物理学会 2018 年秋季大会（京都、2018 年 9 月）。
- I-2 富安啓輔、野村拓司、小林義彦、吉村麻衣子、河村聖子：中性子非弾性散乱と理論計算の融合による LaCoO<sub>3</sub> の研究、日本物理学会 2018 年秋季大会（京都、2018 年 9 月）。
- I-3 榎田裕也、兼安洋乃、野村拓司、長谷川泰正、坂井徹、マンフレッド・シグリスト：共晶系 Sr<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub>-Ru の 3K 相超伝導に対する磁場の効果、日本物理学会 2018 年秋季大会（京都、2018 年 9 月）。
- I-4 榎田裕也、兼安洋乃、野村拓司、長谷川泰正、坂井徹、Sigrüst, Manfred：共晶系 Sr<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub>-Ru の 3-Kelvin 超伝導相における磁場誘起カイラル転移、日本物理学会第 74 回年次大会（福岡、2019 年 3 月）。
  
- II-1 野村拓司：共鳴非弾性 X 線散乱で観る強相関電子系の電子励起とその理論、名古屋大学 S 研コロキウム（名古屋、2018 年 7 月）。
- II-2 野村拓司：LaCoO<sub>3</sub> における磁性相関と共鳴非弾性 X 線散乱の理論、SPRING-8 シンポジウム・サテライト研究会、SPRUC 理論研究会（兵庫、2018 年 8 月）。
- II-3 T. Datta, S.K. Mongan, Z. Huang, T. Nomura, D.-X. Yao: Detecting Crystallographic Lattice Chirality using Resonant Inelastic X-ray Scattering, APS March Meeting 2019 (Boston, 2019 年 3 月) .
- II-4 野村拓司：LaCoO<sub>3</sub> における共鳴非弾性 X 線散乱の理論：磁性相関と励起子生成の可能性、第二回コバルト研究会「強相関材料と新機能 -価数転移とスピン転移-」（仙台、2019 年 3 月）。