

---

**東北大学 大学院理学研究科 物理学専攻 巨視的量子物性グループ**  
**Macroscopic Quantum Phenomena Group, Graduate School of Science, Tohoku University**

---

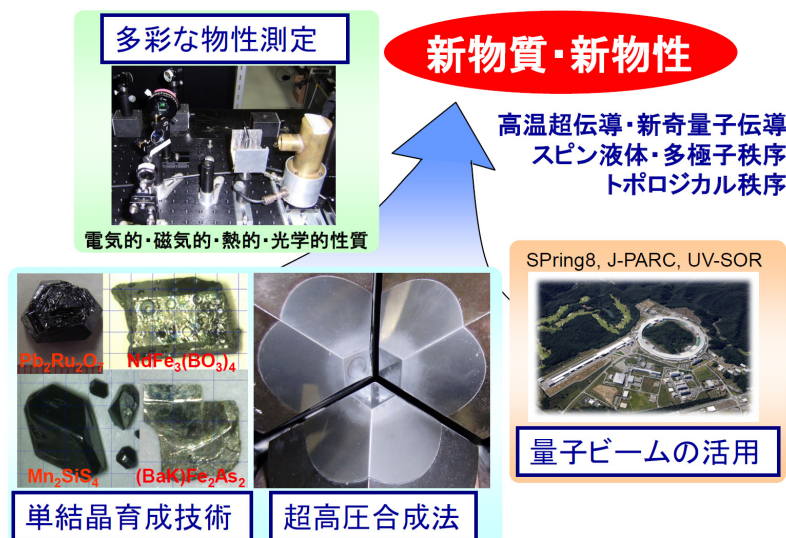
(1) 研究室構成 (H26 年 6 月現在)

教員: 大串 研也 教授

(2) 研究室の概要

強相関電子系では、しばしば対称性の破れやトポロジカル数で特徴づけられる量子秩序が生じ、巨視的なスケールで量子効果が発現する。超伝導・スピン液体・量子ホール効果はその代表例である。こうした巨視的量子物性を探求することを研究室の柱に据えている。対象とする物質は、酸化物・窒化物・カルコゲナイド・ニクタイトなどの遷移金属化合物であり、フラックス法・気相成長法を含む様々な固体化学的手法により純良単結晶を育成している。また、超高压合成法を用いた新物質探索も行っている。こうして得たバルク試料の電氣的・磁氣的・熱的・光学的性質をラボベースで測定することで、量子物性の開拓を進めている。さらに、近年長足の進歩を遂げている共鳴X線散乱や中性子散乱など大型施設を利用した量子ビーム研究を積極的に推進することで、微視的観点から電子状態を解明している。このような物質合成を基盤に置いた総合的研究を通して、超伝導・磁性・トポロジカル秩序などの新奇量子物性を見出すことを目指している。現在は以下の研究課題を集中的に推進している。

- ・ 鉄系超伝導体の輸送現象・光物性。
- ・ 電気八極子・磁気四極子など奇パリティ多極子の物理。
- ・  $5d$  電子系におけるスピン軌道相互作用の量子物理。
- ・ 高压合成法による新物質・新超伝導体探索。
- ・ 共鳴X線散乱法による構造物性研究。



(3) 特徴のある装置

本研究グループはH26年に発足した新しい研究室である。未だ十分な装置を保有していないものの、銅酸化物超伝導体の酸素組成制御に有効な高压酸素炉やキュービックアンビル型高压合成装置の導入を予定している。

(4) これまでの研究成果

- ・ 本研究グループの研究対象は多岐に亘るものの、超伝導は最も力を注いでいるテーマの一つである。これまでの私たちの超伝導に関する研究成果から3つ紹介する。
- ・ 高压合成法を駆使することで、新物質 $\text{Hg}_x\text{ReO}_3$  ( $x = 0.44$ )を発見した。同物質が7.7 K (高压下で11.1 K)におい

て超伝導転移を示すことを見出し、六方晶ブロンズファミリーの転移温度更新に成功した。伝導を担うRe-Oフレームワークに内包されたHgのラットリング運動が顕著であり、これが高温超伝導の起源となっている可能性がある。[K. Ohgushi, *et al.*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 017001.]

- ・バナジウム窒化物  $V_3PN$  が、4.2 K で超伝導を示すことを発見した。これは、アンチポストペロブスカイト構造を有する化合物で初の超伝導である。転移温度は窒素欠損に強く依存し、最高 5.6 K に達する。[B. Wang and K. Ohgushi, Scientific Reports **3** (2013) 3381.]
- ・組成を厳密に制御した鉄系超伝導体  $Ba_{1-x}K_xFe_2As_2$  のホール係数を精密に測定した。ボルツマン方程式により解析することで、電子面の方がホール面より有効質量が軽い散乱を受けやすいという知見を得た。また、相図上で、正常状態に「隠れた秩序相」を発見した。[K. Ohgushi and Y. Kiuchi, Phys. Rev. B **85** (2012) 064522.]

#### (5)連絡先

〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3  
東北大学 大学院理学研究科 物理学専攻  
大串 研也  
E-mail: ohgushi\_at\_m.tohoku.ac.jp