

BiS₂系層状化合物の結晶構造対称性の変化による超伝導発現機構のスイッチング現象

山下 愛智, 水口 佳一
 東京都立大学 物理学専攻
 E-mail: aichi@tmu.ac.jp

2012年に発見されたBiS₂系層状化合物超伝導体は[1]、銅酸化物系や鉄系などの高温超伝導体と結晶構造が類似しており、超伝導発現機構の解明にむけた研究が精力的に行われている。最近の理論研究および実験研究では、常圧相（正方晶構造）のBiS₂系超伝導体における非従来型機構の可能性が示されている。一方で、BiS₂系において最も高い超伝導転移温度(T_c)を示す高压相（単斜晶構造）の超伝導機構は未解明であり、その発現機構の解明がさらなる発展のために求められている。

本研究は、BiS₂系超伝導体の超伝導機構解明を目的とし、硫黄同位体試薬を用いて(Sr,La)FBiS₂多結晶試料を合成し、高压相（単斜晶構造）の同位体効果の検証を行った。高压下磁化測定用の圧力セルを用いて、圧力下の磁化を測定し、 T_c の精密な見積もりを行った。その結果、同位体の違いにより高压相の T_c が変化することを明らかにした（図1）。同位体の質量と T_c との関係から見積もった α の値は約0.54とBCS理論から見積もられる値($\alpha=0.5$)と近い結果が得られ、高压相の超伝導発現には格子振動が強く影響していることが示唆され、従来型の超伝導発現機構である可能性を示した。一方で、常圧相では非従来型機構の可能性が示されていることから[2,3]、本研究の結果は、結晶構造対称性の変化により超伝導発現機構がスイッチングすることを示唆している（図2）。本講演では、化学的・物理的圧力効果による超伝導特性への影響に関する内容[4]とあわせて高压相の同位体効果[5]について発表を行う。

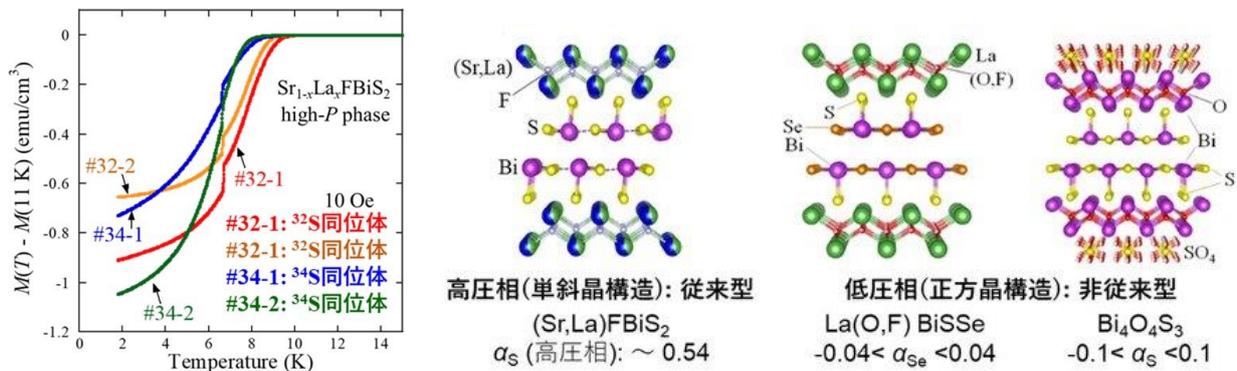


図1 (左)硫黄同位体を用いた試料の高压下磁化率の温度依存性、超伝導機構と結晶構造との相関関係

参考文献

- [1] Y. Mizuguchi, et al., J. Phys. Soc. Jpn. **81**, 114725 (2012).
- [2] K. Hoshi, et al., Phys. Rev. B **97**, 094509 (2018).
- [3] R. Jha, et al., Appl. Phys. Express **13**, 093001 (2020).
- [4] A. Yamashita, et al., Sci. Rep. **10**, 12880 (2020).
- [5] A. Yamashita, et al., Sci. Rep. **11**, 230 (2021).