

# 「BiCh<sub>2</sub>系超伝導体における超伝導特性の特異な面内異方性」

星 和久 M1(2019年3月)

本研究で対象とした BiCh<sub>2</sub>系超伝導体は 2012 年に発見された層状超伝導体で、その結晶構造が高温超伝導体である銅酸化物系超伝導体や鉄系超伝導体に類似しており、世界中で盛んに研究が行われている[1]。ところで、近年物性物理学において、ネマティック状態（結晶構造の有する回転対称性が破れた状態）が注目されている。ネマティックという言葉の語源は元来、液晶分野で用いられてきたネマティック液晶に由来する。超伝導におけるネマティック状態は、銅酸化物系超伝導体や鉄系超伝導体、トポロジカル超伝導体 A<sub>x</sub>Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>(A = Cu, Sr, Nd)などで観測されている[2]。

本研究では BiCh<sub>2</sub>系超伝導体において、このネマティック状態発現の可能性に着目し、磁気抵抗の面内異方性測定を行った。対象物質として、BiCh<sub>2</sub>系超伝導体 LaO<sub>0.5</sub>F<sub>0.5</sub>BiSSe を選択した。本物質の単結晶育成には、CsCl と KCl の混合フラックスを用いた高温フラックス法を用いて合成を行った。単結晶 X 線回折(XRD)及びエネルギー分散型 X 線分光分析(EDX)により、得られた試料の結晶構造及び純度を確認した。磁気抵抗の面内異方性測定は、東北大学金属材料研究所強磁場超伝導材料センターにて行った。18 T と 25 T の超伝導マグネット及び 2 軸ローテータを用いて測定を行った。磁気抵抗の面内異方性測定のセットアップは図 1 に示す。

磁気抵抗における面内異方性測定の結果、超伝導状態において、結晶構造の有する 4 回回転対称性を破る 2 回回転対称性が観測された(図 2)[3]。この 2 回回転対称性は超伝導状態でのみ観測され、常伝導状態では観測はされなかった。本研究結果は、BiCh<sub>2</sub>系超伝導体において、ネマティック超伝導が実現している可能性を示唆するものであり、今後さらなる研究が必要である。BiCh<sub>2</sub>系超伝導体におけるネマティック状態に着目した研究はこれまでなされておらず本研究結果は先駆的な結果となった。今後、理論的・実験的両方での研究の発展が期待される。

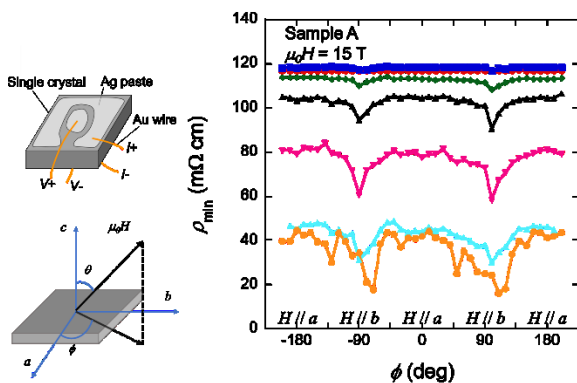


図1. 実験の模式図

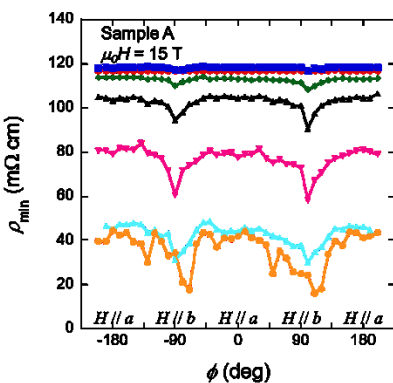


図2. 磁気抵抗の面内異方異性

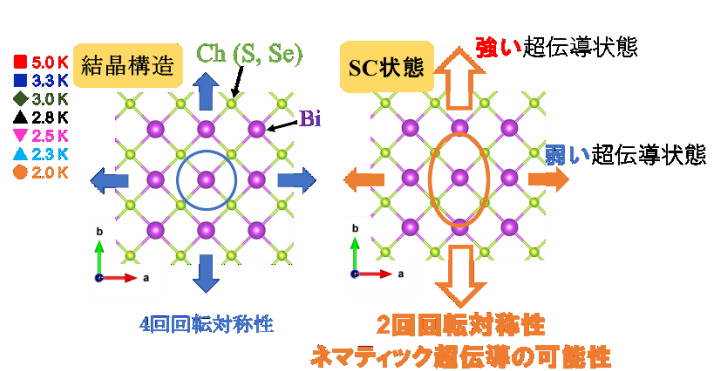


図3. 面内異方性の模式図

- [1] Y. Mizuguchi et al., *JPSJ*, **88**, 041001 (2019)
- [2] S. Yonezawa, *Condens. Matter* **4**. (2019).
- [3] K. Hoshi et al., *JPSJ*, **88**, 033704. (2019).