

一般研究B(2023年度)

「磁性層状化合物における新奇電子物性の開拓と超伝導近接効果」

研究代表者：矢野力三(名古屋大学 工学研究科)

共同研究対応教員：笹川崇男

— 研究目的 —

正味の磁化が小さいながらも強磁性体と同等な現象を発現する物質に注目が集まっている。そのような物質ではより高感度の磁気センサや高集積化した磁気メモリの実現が期待されている。さらに超伝導体との組み合わせ(接合)によって、通常では発現しない超伝導状態が実現できる可能性がある。本年度ではその新たな磁性化合物候補の探索を行い、候補物質の単結晶育成法の確立および物性評価を行った。

— 研究成果・効果 —

将来的な応用も考慮して大気中で安定なカルコゲン化合物に着目した。候補物質として AB_2X_4 ($A, B = 3d$ 元素)に着目し、気相輸送法によって図1左中写真のような単結晶の育成に成功した。この物質の磁化測定から、フェリ磁性的磁気曲線であり、比較的正味の磁化が小さいことを確認した(図1左)。ホール抵抗率の測定により、温度域によって振る舞いが大きく変わるような異常ホール効果を観測した(図1右)。通常の磁場に対して線形ホール効果に加えて磁化に依存するものを異常ホール効果という。反強磁性体にもかかわらず大きな異常ホール効果を示す典型的な物質の Mn_3Sn と比べても、ホール効果の絶対値は Mn_3Sn に匹敵するが磁化の大きさは1桁大きかった。 Mn_3Sn と同様の異常ホール効果の起源をもつ可能性がある新たな候補物質といえ、正味の磁化も組成制御によって今後さらに小さくできる可能性がある。

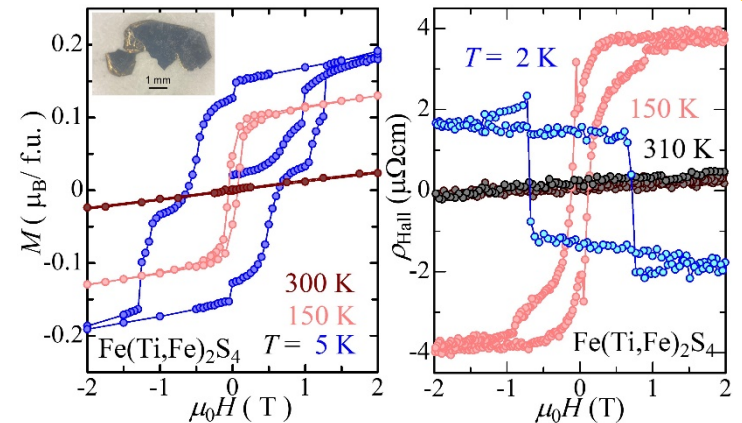


図1(左)初めて育成に成功した単結晶の磁化曲線と結晶が外景。(右)同単結晶の各温度におけるホール抵抗率の磁場依存性。