

トポロジカル物質 CaAgAs 薄膜における元素置換効果

Effect of Element Substitution to Thin Films of Topological Material CaAgAs

名大工

富澤雄太、太田隼輔、畑野敬史、浦田隆広、飯田和昌、生田博志

Dept. Mater. Phys., Nagoya Univ.

Y. Tomizawa, S. Ohta, T. Hatano, T. Urata, K. Iida, and H. Ikuta

E-mail: tomizawa.yuta@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

近年、CaAgAsのバルク試料における電子バンド構造の観測から[1]、本物質がラインノードディラック半金属と呼ばれるトポロジカル物質であることが示唆された。我々はこれまで分子線エピタキシー法を用いてCaAgAs薄膜の成長を行い、磁気輸送特性を観測したところ、表面状態に起因すると思われる低磁場で急峻に立ち上がるカusp型の正の磁気抵抗効果(MR)を観測した[2]。しかし、トポロジカル絶縁体と異なり、ラインノード半金属の表面状態については未だ十分に理解されていない。そこで本研究では、不純物置換が表面状態に与える影響を調べるために、磁性元素であるFeや非磁性元素であるZnを置換した薄膜を作製し磁気輸送特性を調べた。

今回、薄膜はMgO(100)基板上に成長した。イオン半径の大きさから、FeはAgサイトに置換されると考えられる。そこで置換量の指標としてAgに対するFeのフラックス比を用いた。図1(a)に各フラックス比においてMgO基板上に成膜したCa(Ag,Fe)As薄膜の面直X線回折(XRD)の結果を示す。若干の不純物ピークが見られるものの、ほぼ単相かつ(110)配向した薄膜が得られたことが分かる。4 KにおけるMRの磁場依存性を図1(b)に示す。Feを置換するにつれ、正から負へのMRの段階的変化を観測した。これは時間反転対称性を破るFe置換に伴い、表面状態が消失したためと考えられる。本講演では、Znを置換した系の輸送特性の解析結果も合わせて報告する予定である。

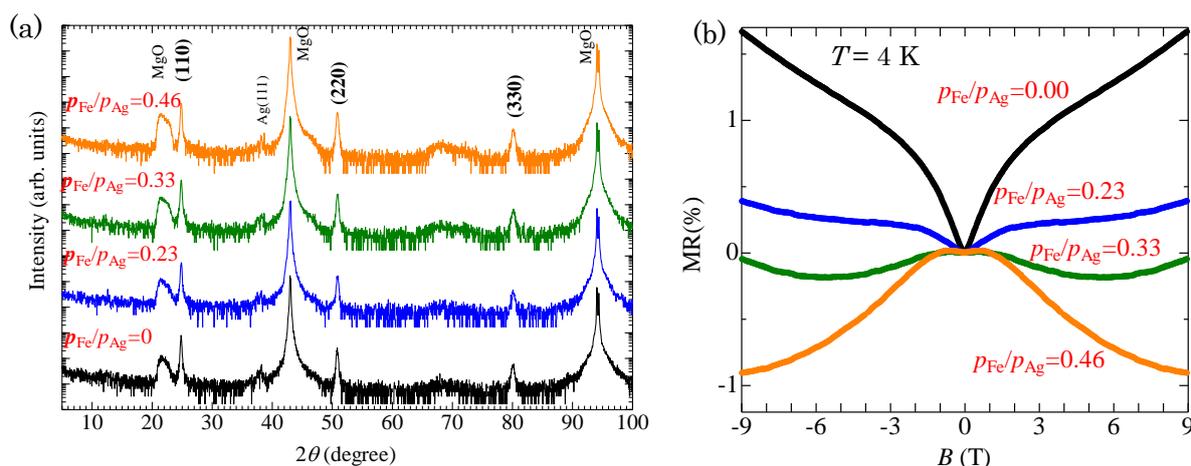


Fig. 1. (a) XRD patterns and (b) magnetoresistance (MR) effect at 4 K of Ca(Ag,Fe)As thin films grown with different Fe to Ag flux ratio.

[1] X. B. Wang *et al.*, Phys. Rev. B **96**, 161112 (2017)

[2] 畑野 敬史 他 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 5p-A502-10 (2017)