

# 反強磁性体 $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$ における特異な異方性磁気抵抗効果と 非磁性元素置換の影響

## Unconventional anisotropic magnetoresistance effect in antiferromagnet

### $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$ and influence of doping nonmagnetic elements

○ 浦田隆広<sup>1</sup>、石川直弥<sup>1</sup>、畑野敬史<sup>1</sup>、飯田和昌<sup>1</sup>、岡田達典<sup>2</sup>、生田博志<sup>1</sup>

(1. 名大院工, 2. 東北大金研)

○ Takahiro Urata<sup>1</sup>, Naoya Ishikawa<sup>1</sup>, Takafumi Hatano, Kazumasa Iida<sup>1</sup>, Tatsunori Okada<sup>2</sup>,

Hiroshi Ikuta<sup>1</sup> (1. Dept. Mater. Phys., Nagoya Univ., 2. IMR, Tohoku Univ.)

E-mail: urata@mp.pse.nagoya-u.ac.jp

近年、反強磁性体をスピントロニクス材料として応用する機運が高まっている。しかし、局在スピンと伝導電子の相互作用には未だ明らかではない点が多い。今回、我々は、スピンプラストレーション系における磁気輸送特性を明らかにするため、歪んだハニカム構造を有する反強磁性体、 $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$  に着目した。これまでに報告されている多くのプラストレーション系は絶縁体であるが、本系は狭ギャップ半導体であり、また Bi に起因する強いスピン軌道相互作用を有するため、フラストレートしたスピンの影響が輸送特性に現れることが期待できる。そこで、我々は  $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$  の単結晶試料を用いた測定を行ったところ、低温で特異な磁気抵抗効果を発見した [1]。

図 1(a) に、磁場を  $c$  軸方向に印加した際の、磁気抵抗効果率 ( $R_M$ ) の磁場依存性を示す。 $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$  の  $R_M$  は、4 T 付近で最大 400% に達し、その後減少に転じる特異な振る舞いを見せた。4 T 付近で磁化に異常は見られなかったことから [1]、スピンプラストレーション転移などではこの磁気抵抗効果は説明できない。また、Mn サイトに少量の Zn を置換した試料では、正の  $R_M$  が減少し、より低磁場で負になることが分かった。この結果は、Mn の磁性を希釈したことが原因であると考えられ、磁性が磁気抵抗効果の発現に寄与していることを示唆している。図 1(b) に、 $R_M$  の角度依存性を示す。母物質、Zn 置換した試料共に、結晶構造と強く結合した巨大な異方性が見られた。本講演では、Bi サイトに対する非磁性不純物置換効果についても合わせて報告し、磁気抵抗効果の起源について考察する。

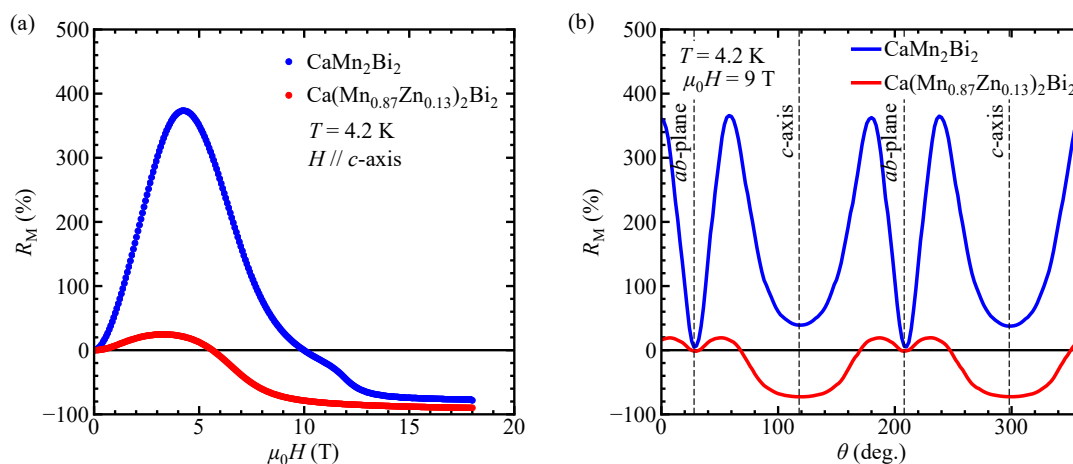


図 1: (a) Field dependence and (b) angle dependence of magnetoresistance ratio for  $\text{CaMn}_2\text{Bi}_2$  and  $\text{Ca}(\text{Mn}_{0.87}\text{Zn}_{0.13})_2\text{Bi}_2$ . The field was rotated so that it is always perpendicular to the current in Fig. (b).

[1] N. Kawaguchi, T. Urata, *et al.*, Phys. Rev. B **97**, 140403(R) (2018).