

日本中性子科学会ポスター賞を受賞して

中性子科学研究施設 益田研究室 博士後期課程1年 長谷川 舜介

この度、2018年12月に開催された日本中性子科学会第18回年会にて「マルチフェロイクスにおける磁気モーメントの特異な電場・温度依存性」という題目で講演を行い、ポスター賞を受賞する榮譽に恵まれました。中性子科学会年会は中性子を用いた研究者を中心とした研究会で、100件以上のポスター発表があり、その中から4件にポスター賞が贈られました。以下、研究内容について簡単にご紹介します。

マルチフェロイクスとは(反)強磁性と(反)強誘電が共存するような物質群を指します。このマルチフェロイクスでは電気磁気効果と呼ばれる、電場(磁場)印加による磁性(誘電性)の変化が強く表れます。そのため、非共役な物理量の交差相関を研究する良い舞台となっています。

本研究の対象物質である $\text{Ba}_2\text{MnGe}_2\text{O}_7$ は $T=4\text{K}$ でスピンの ab 面内を向いたコリニア反強磁性秩序を示します[1]。我々は当該物質の磁気励起が軌道と強く混成し、磁気異方性が非自明な温度依存性を示すことを明らかにしました。また磁気秩序と同時に、各 Mn サイトに c 軸方向の電気分極が生じ、反強誘電秩序が発現します。それぞれの秩序状態は非共役な外場によって制御されることがバルク物性実験研究により報告されました[2]。そこで我々は、電場下中性子回折実験により、電場による磁気秩序の変化とその温度依存性を調べました。

実験で得られた中性子回折強度は印加電場に応じて変化することがわかりました。詳細な解析により、スピンはコリニアな反強磁性秩序を維持したまま、その向きだけを回転させていることがわかりました。3.3K より低温では、電場の増大に伴いスピンの回転角も単調に増大し、最大回転角は 2.9K において 21 度となりました。コリニアな磁気秩序における電場による局所的スピン制御は $\text{Ba}_2\text{CoGe}_2\text{O}_7$ に続いて二例目ですが、その最大回転角を 6 度から 3.5 倍も大きくすることに成功しました。3.3K 以上では、スピンの向きが電場によって変化しない領域の存在が確認されました。この領域では磁気異方性が電場によって増大し、スピンの向きの変化を妨げている可能性が考えられます。

本講演を行うにあたり、益田隆嗣先生、浅井晋一郎博士、林田翔平博士、Romain Sibille 博士をはじめ、多くの方々にお世話になりました。この場を借りて深く感謝申し上げます。

- [1] T. Masuda *et al.*, Phys. Rev. B **81**, 100402 (2010).
- [2] H. Murakawa *et al.*, Phys. Rev. B **85**, 174106 (2012).
- [3] M. Soda *et al.*, Phys. Rev. B **94**, 094418 (2016).

余談ですが、益田研 HP にてブログをはじめました。
<https://masuda.issp.u-tokyo.ac.jp/lab-diary.html>

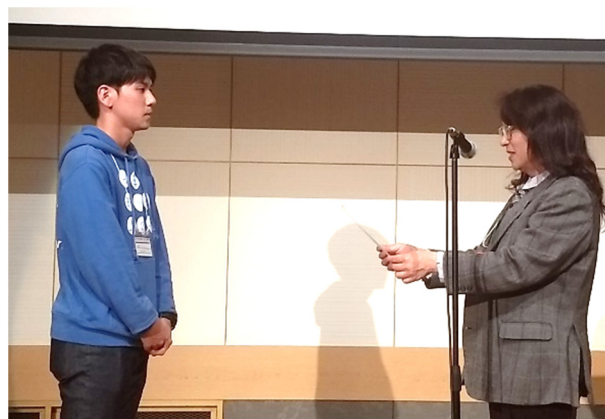


写真 授賞式の様子