

RESEARCH BO1

空間反転対称性の破れた超伝導体におけるエデルシュタイン効果の観測

塩見 雄毅 / 東京大学 大学院総合文化研究科 准教授

東京大学総合文化研究科に准教授として異動して、はや1年が過ぎました。これまでトポロジックとスピン流をキーワードに様々な研究を行ってきましたが、これまでに身に着けた知識・技術を活かしながらオリジナリティのある研究を行うべく、試行錯誤しています。例えば、[図1](#)に示すように、最近トポロジカル物質のナノワイヤ試料も作ったりしています。物質試料も手を広げて、また測定手法も手を広げて、今までの私とは違った成果を出して皆さんを驚かされるように頑張りたいです。

さて、超伝導体におけるトポロジカルスピン流現象の観測を目指す本公募研究は、研究途中で遭遇した超伝導ボルテックスの興味深い輸送現象に魅せられて、少し方向転換しました（注：超伝導ボルテックスもトポロジカルです）。磁性絶縁体と超伝導体の接合試料では、磁性体の影響を受けて超伝導ボルテックスが“変わった”輸送特性を示します。超伝導研究の長い歴史の中で磁性体・超伝導体接合試料の超伝導ボルテックスについて既に多くの論文がありますが、最近進展したスピントロニクス^[1]の知見を活かして新しい現象を見出すことを目指しています。

公募研究期間内のハイライトとしては、超伝導ボルテックスの非相反現象を利用した環境発電効果の観測があります [\[1\]](#)。これは、界面で空間反転対称性が破れた超伝導体・磁性体接合試料において、超伝導マグネットの微弱な電磁ノイズにより超伝導ボルテックスが非相反的に運動することで連続的に発電が起きることを示した成果です。最初はどのようにボルテックスが運動しているかわからず、ついに永久機関を作ったと思って、ほくそ笑んで家に帰ったのが懐かしい思い出です。



しおみ・ゆうき

1985年三重県生まれ。2012年3月東京大学大学院博士課程修了。2012年4月より東北大学助教、2017年11月より東京大学工学部特任講師を経て、2018年10月より現職。

また、最近、同様の超伝導体・磁性体接合試料において、超伝導ボルテックスのピン止めの強さが磁性体のストライプ磁区構造の方向によって変化することを利用して、磁性体の磁気ストライプ情報を電的に検出できる手法を開発しました [\[2\]](#)。原理的には、磁気ストライプの方向を変えることでアナログメモリになり得ます。

[\[1\]](#) J. Lustikova et al., Nat. Commun. **9**, 4922 (2018).

[\[2\]](#) Y. Chen et al. Sci. Rep. **9**, 19052 (2019).



図1：トポロジカル物質である Cd_3As_2 のナノワイヤ試料。塊状の生成物に加えて、ナノワイヤ試料も観測されている。直径は100nm程度で長さは数10 μm 。