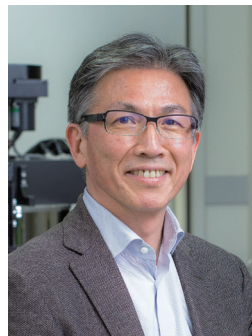


大谷研究室 Otani Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 磁気弾性強結合による高効率スピン流の生成
Efficient pure spin current generation by magnon-phonon coupling
- 2 重元素を含まない界面での軌道流の生成
Orbital current generation at the interface of light elements
- 3 非共線反強磁性体における電流駆動高速磁壁移動
Current-driven fast magnetic domain wall motion in noncollinear antiferromagnets
- 4 原子間力顕微鏡を用いた局所的熱流注入による異常ネルンスト効果マッピング
Anomalous Nernst effect mapping by local heat flow injection using an atomic force microscope



教授 大谷 義近
Professor OTANI, Yoshichika

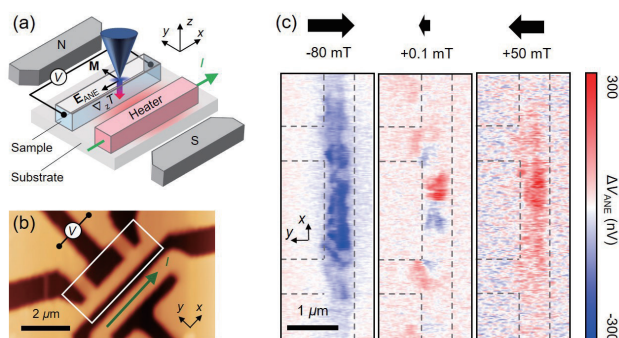
専攻 Course

新領域物質系

Adv. Mat., Frontier Sci.

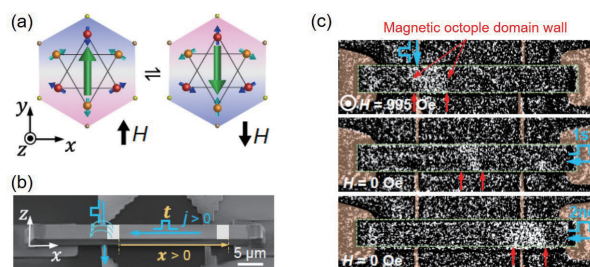
20 世紀の終わりに誕生したスピントロニクスは、電流に加え、スピン角運動量の流れであるスピン流を用いることで、これまでにない機能を持った素子を創出する学問領域である。スピントロニクスは、電荷・スピン・フォノン・フォトン・マグノン等の準粒子が、固体中のスピンを媒介として相互に変換される「スピン変換科学」として発展した。ごく最近では、スピン変換科学は、準粒子が強固に結合しマグノンポーラロンなどの新奇準粒子状態を生成する、「強結合スピントロニクス」として展開している。さらに最近では、電子スピンだけではなく電子軌道により角運動量を運ぶ軌道流が登場した。これらのスピンや軌道を媒介とする変換・結合現象は、比較的単純な接合界面近傍のナノスケール領域で生じることが多く、優れた汎用性と応用性を持っている。我々の研究室では、微細加工で作製したナノデバイスを使った実験により、スピンや軌道を媒介して生じる新奇な準粒子間の変換・結合現象の開拓を行っている。また、基礎量子物性の観点から、発見した新現象の機構解明にも取り組んでいる。

Spintronics, which emerged at the end of the 20th century, is a science that creates new functional devices by using spin currents, the flow of spin angular momenta, and charge currents. It has developed as spin conversion science in which quasiparticles such as electrons, phonons, photons, and magnons are interconverted through spins in solids. Recently, this has evolved into strong coupling spintronics, producing new coupled quasiparticles such as magnon polarons. More recently, orbital currents have emerged that carry angular momenta not only by electron spin but also by electron orbitals. Since these spin/orbital-mediated conversion/coupling phenomena often occur in the nanoscale region near the relatively simple junction interface, they have excellent versatility and applicability. Our laboratory develops novel conversion/coupling among quasiparticles mediated by spins/orbitals through experiments using nanoscale devices fabricated by microfabrication technology. Furthermore, we elucidate the mechanisms of novel phenomena from the viewpoint of fundamental solid-state physics.



原子間力顕微鏡の探針誘起局所温度勾配を用いた異常ネルンスト効果のマッピング。(a) 手法の概略図。(b) 素子のトポグラフィ像。(c) 外部磁場印加中の異常ネルンスト電圧のマッピング像。

Magnetic imaging by the locally induced anomalous Nernst effect using atomic force microscopy. (a) conceptual drawing of this method. (b) The topography of the sample. (c) The Spatially resolved anomalous Nernst effect voltage under external magnetic fields.



非共線反強磁性体 Mn_3Ge の高速磁壁移動の実証。(a) Mn_3Ge の磁気八極子。(b) 試料の SEM 像。(c) 磁気カー効果により観察されたパルス電流による磁壁の高速移動。

Demonstration of a fast magnetic domain wall motion in a noncollinear antiferromagnet Mn_3Ge . (a) The magnetic octapoles of Mn_3Ge . (b) SEM image of the sample. (c) The fast domain wall motion induced by pulse currents observed by MOKE.

