

加藤研究室 Kato Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 メゾスコピック系の量子輸送現象
Quantum transport phenomena in mesoscopic systems
- 2 スピントロニクス素子の基礎理論
Fundamental theory of spintronic devices
- 3 固体中の非平衡特性と輸送特性
Nonequilibrium and transport properties in solids



准教授 加藤 岳生
Associate Professor KATO, Takeo

専攻 Course
理学系物理学
Phys., Sci.



助教 佐野 涼太郎
Research Associate
SANO, Ryotaro



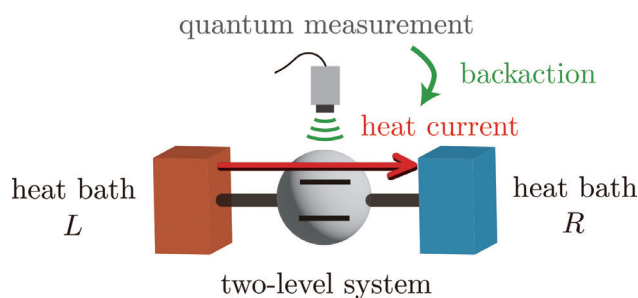
助教 藤井 達也
Research Associate
FUJII, Tatsuya

当研究室では、メゾスコピック分野およびスピントロニクス分野において、輸送特性に関する理論研究を幅広く展開している。メゾスコピック系の研究では、電子の量子力学的な性質に注目し、古くから研究が行われてきた。現在も、非平衡多体現象、非平衡ノイズ、強外場駆動現象など、新たな現象を積極的に追求している。スピントロニクス分野では、電流や熱とスピンの変換現象を中心に、多様なスピン輸送現象が研究されている。

当研究室では、これらの進展に対応するために、非平衡統計力学、場の量子論、多体電子論など、幅広い理論手法を活用している。具体的な研究事例としては、磁性体・金属界面でのスピン輸送と非平衡緩和現象、分数量子ホール効果におけるエニオン輸送特性、そして光による固体内のスピン流生成などがある。また、物性研究所内の実験グループとも緊密な共同研究を進めている。

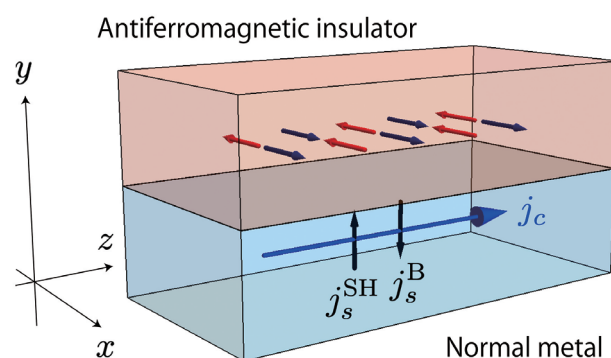
Our laboratory is engaged in extensive theoretical research on transport properties in the fields of mesoscopic and spintronics. Research on mesoscopic systems has long focused on the quantum mechanical properties of electrons. We are still pursuing new phenomena such as non-equilibrium multi-embodiment phenomena, non-equilibrium noise, and strong external field-driven phenomena. In the field of spintronics, various spin transport phenomena are being studied, mainly in current and heat/spin conversion phenomena.

In order to respond to these developments, our laboratory utilizes a wide range of theoretical approaches, including non-equilibrium statistical mechanics, quantum field theory, and many-body quantum theory. Specific research examples include spin transport at magnetic-metal interfaces, nonequilibrium spin relaxation, the transport properties of anyons in the fractional quantum Hall effect, and the generation of spin current in solids by light. We are also working closely with experimental groups in ISSP.



二つの熱浴と量子連続測定装置に結合した二準位系。二準位系に量子測定を行うと、左のリードから右のリードへの熱流に影響を与える（バックアクション）。

A two-level system coupled to two heat baths and an apparatus for continuous quantum measurement. The quantum measurement of the two-level system affects the heat current from the left to the right lead, which is called backaction.



スピンホール磁気抵抗の模式図。界面でのスピン吸収は反強磁性絶縁体のネールベクトルの向きによって変化し、磁気抵抗の大きさは変化する。

Illustration of spin Hall magnetoresistance. Spin absorption at the interface changes according to the orientation of the Néel vector of the antiferromagnetic insulator, and the magnitude of the magnetoresistance changes.

