

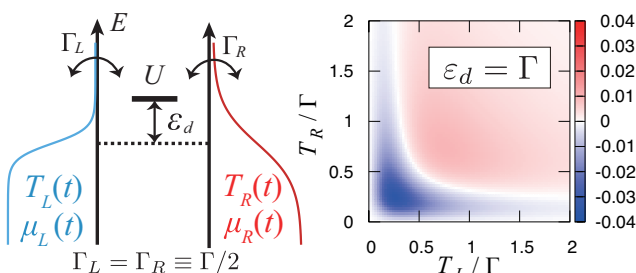


## 当研究室の研究テーマ：一言でいうと「**輸送の理論**」です

### 研究テーマの概要

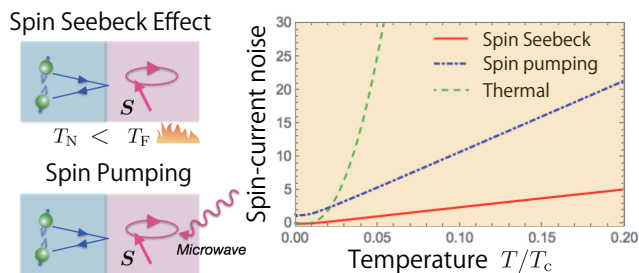
半導体の微細加工技術などを利用して、ナノスケールの素子が作成・測定されています。そのような系は「メゾスコピック系」と呼ばれ、輸送現象の記述に量子力学が必要となります。最近では、量子力学基礎論・非平衡統計力学・強外場応答・多体相関・スピントロニクスなど、多くの分野との関わりが明らかになりつつあります。欧米に比べ、日本では理論研究者が少なく、当研究室は数少ないこの分野に特化した研究室です。

### 例1: 断熱ポンピングの理論



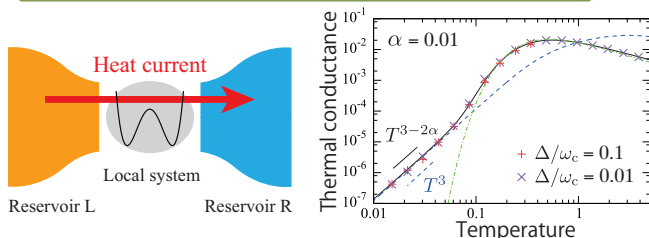
左右のリードの化学ポテンシャルや温度をゆっくりと断熱的に動かす時に単一準位量子ドットを介して運ばれる電荷量を計算しました。この研究はデバイス応用上重要であるだけでなく、微小量子熱機関の基礎理論としても重要で、その熱効率評価は重要な課題となっています。[M. Hasegawa and T. Kato, J. Phys. Soc. Jpn. **86**, 024710 (2017).]

### 例2: スピン流ノイズの理論



強磁性絶縁体と金属の界面では、温度差やマイクロ波照射によってスピンの流れ（スピン流）が生じます。このスピン流のゆらぎ（ノイズ）の理論を構築しました。ノイズ測定はメゾスコピック系物理の重要なツールの一つであり、本研究はスピントロニクスとメゾスコピック系物理の橋渡しをする研究となっています。[M. Matsuo et al., Phys. Rev. Lett. **120**, 037201 (2018).]

### 例3: 二準位系での熱輸送



近年の技術向上により、超伝導回路などを用いて光子による熱輸送が測定されつつあります。最も簡単かつ非自明なモデルは、二準位系です。この簡単なモデルから多彩な輸送プロセスが生じます。線形応答の範囲で数値計算と解析計算によって熱コンダクタンスを詳細に調べ、特に低温領域で多体効果によって繰り込まれたコンネル過程が生じることを示しました。[T. Yamamoto et al., arXiv:1803.07987 (2018).]

### 進学希望者に向けてのメッセージ

加藤研究室ではなるべく学生がやりたい方向にそって研究テーマを設定しています。研究者は自身がやりたいことをやるのが一番よい、というポリシーに従っています。過去にも、学生の希望により量子可積分系や数理生物学に関する研究を行ったこともあります。

**研究室見学大歓迎！**

興味がある方はぜひメールでコンタクトしてください。見学大歓迎です。在籍している学生の話もぜひ聞いていってください。

e-mail: [kato@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:kato@issp.u-tokyo.ac.jp)

Web: <http://kato.issp.u-tokyo.ac.jp>