

<p>理学・工学</p>	<p>【代表的な研究テーマ】</p> <p>□ 磁性体の統計力学模型における摩擦の研究</p>
<p>key word</p>	<p>課題解決に役立つシーズの説明</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 平均場理論 ■ マルコフ連鎖モンテカルロ法 	<p>摩擦は古くから知られている現象であり、工学や地震学などの幅広い分野において重要なものであるが、その微視的なメカニズムについては知られていないことも多い。そうしたメカニズムを調べるため、磁性体の統計力学模型における摩擦力を調べる研究が近年行われている。私の研究はそれらを踏まえつつ、通常の固体表面の摩擦と似た振る舞いを示す磁性体の模型を構築することで、両者の間のアナロジーを通じた摩擦のメカニズムのより深い理解を目指すものである。</p>
	<p>磁石などの物質が磁性を示す原因は、物質中の原子が持つ電子のスピンが持つ磁気モーメントであることが知られている。このスピンが互いの間の磁気相互作用によってマクロな構造を作り出すことで、物質が磁性体となる。例えば下の図のように、隣接するスピン同士が同じ向きの方がエネルギー的に安定であれば、物質全体で電子のスピンが揃うことで強磁性体、つまり通常の磁石となる。逆に隣接するスピン同士が互いに逆向きの方が安定な場合は、逆向きのスピン同士が互いに並び反強磁性体という状態になる。</p>
<p>小松 尚登 Hisato Komatsu</p>	
<p>データサイエンス・AI イノベーション 研究推進センター助教</p>	<p>このように、磁性体はスピン間の相互作用の形によって様々な構造を作ることから、基礎研究、応用研究の両面で興味を持たれ、盛んに研究されているテーマである。更に、そうした研究による知見の蓄積が多いことから、磁性体以外の現象を理論的に研究する際にも、始めに磁性体の模型によって類似した振る舞いを再現し、その模型についての理解を試みるというアプローチが取られることがある。</p>
<p>【プロフィール】 専門分野: 統計物理学 ● 略歴 ・2017年3月 東京大学大学院総合文化 研究科博士課程修了 博士(学術) ・2017年4月～2021年9月 芝浦工業大学 非常勤講師 ・2017年5月～2022年3月 国立研究開発法人物質・材 料研究機構 ポスドク研究員 (上記と兼務) ・2022年4月～2023年3月 九州大学 学術研究員 ・2023年4月～ 現職</p>	<p>磁気摩擦、つまり磁性体における摩擦もこうした動機から研究されているものである。私自身は先行研究の模型を参考としつつ、状態更新の方法などを変更することで、通常の固体の摩擦において成り立つ経験則である Dieterich-Ruina 則に(少なくとも定常状態において)従う領域が存在するような模型を実際に構築した。この法則によると、摩擦力の大きさ F は本来履歴に依存する項などを持つが、定常状態においては、</p> $F = A + B \log v \quad (A, B \text{ は定数}) \quad (1)$ <p>と、速度 v の対数に比例する項と定数項の和として表される。私が構築した模型は磁気構造が表面の運動を妨げる実効的なポテンシャルとなっており、それと外力との競合によって式(1)が成り立つメカニズムは通常の固体表面における摩擦の場合と類似している。つまり、この結果は磁性体と通常の固体表面の両者の摩擦の間にアナロジーが成立する可能性を示唆している。尚、このような模型を非定常状態においた場合の振る舞いについては研究の途上である。</p>
<p>【主な社会的活動】 ● 所属学会 ・日本物理学会 ・日本地球惑星科学連合</p>	<p>企業・自治体へのメッセージ</p> <p>上記の摩擦に関する研究以外にも、磁性体の磁気構造や連成振動子系など、「多数の構成要素から作られる存在」や、そうしたものが見せる非自明な現象全般に興味を持ち、研究対象としております。</p>