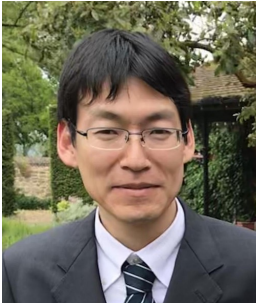


岡本研究室



教授 岡本 佳比古

新奇的な量子現象・革新的な電子機能を示す 結晶性固体の新物質開拓

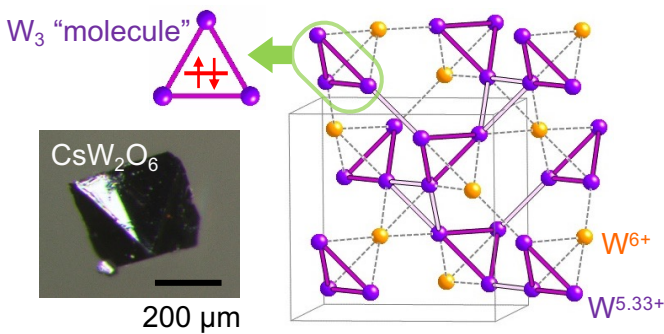
新物質の発見は、物質の性質を理解する学問：物性物理学の進化に大きく貢献する可能性をもちます。私たちの研究グループでは、**新奇的な量子現象や革新的な電子機能**を示す**結晶性固体の新物質**の発見を目指します。遷移金属を含む無機化合物を中心に、あらゆる元素を含む物質を対象として、新規物質のアイデア、データベースを駆使して得られる情報、様々な合成手法を組み合わせた物質開拓により、この目標を達成します。

例えば、とても対称性が高いけれども複雑な結晶構造をもつ新物質を創ることで、変わった性質をもつ新超伝導体や、これまでにない電子スピンの配列をもつような磁性体を発見します。また、全く逆に、究極の低次元結晶といえるような物質に着目することで、高い効率で熱エネルギーと電気エネルギーを変換することができる材料や、外場により大きく体積が変化するような新材料の開発を目指します。

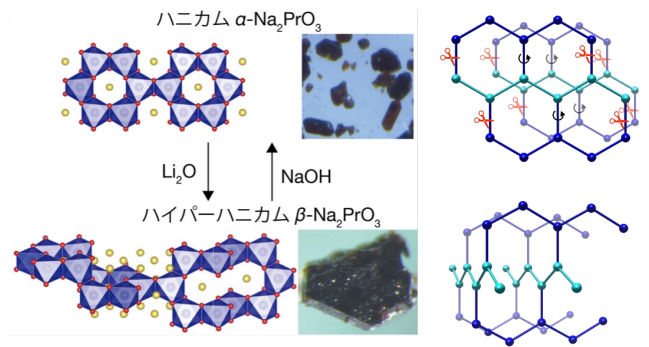
しかし、見出した物質が、このような注文通りの性質を示すことは多くありません。むしろ、予想外の性質が現われることの方が多く、そのような想定外の性質に出会えることが、物質開拓研究の本当の面白さかもしれません。その際に、本当に面白く、また、人類の役に立ちうるような物質を見逃さないように、超伝導、磁性、エネルギー変換、電子自由度、体積機能、フラストレーション、トポロジー、スピン軌道結合といった様々なキーワードを見据えながら、際立った性質を示す新物質を探索します。

最近の研究成果の例

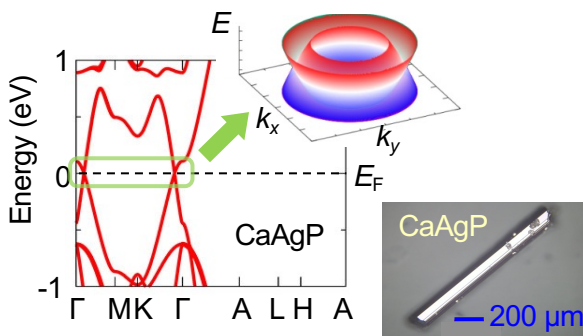
- 新しいタイプの電子の自己組織化現象の発見
立方晶物質における正三角形の“分子”形成
Nature Communications (2020).



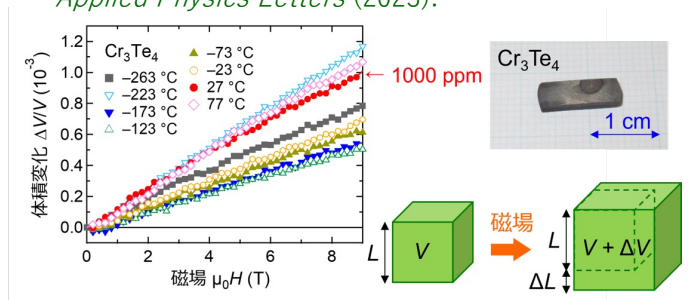
- 蜂の巣をひねって実現した新しい量子状態
キタエフ模型を拡張した量子コンパス模型の実現
Nature Communications (2024).



- 「ノーダルライン半金属」と呼ばれる珍しい
電子構造の実現：特異な輸送特性と超伝導
Phys. Rev. B (2020), *Nature Commun.* (2023).



- 磁場で大きく膨らむセラミックの発見
Applied Physics Letters (2023).



物質が好き、合成に興味がある、変わった磁性体や新超伝導体を探したいなど、さまざまな方の訪問をお待ちしています。

Email : yokamoto@issp.u-tokyo.ac.jp

