

廣井研究室

Hiroi Group

研究テーマ Research Subjects

- 1 新しい量子物質の探索
Search for new quantum materials
- 2 スピン軌道結合金属の研究
Physics of the spin-orbit-coupled metal
- 3 混合アニオン化合物における物質開発と新奇物性開拓
Chemistry and physics of mixed-anion compounds



教授 廣井 善二
Professor HIROI, Zenji

専攻 Course

新領域物質系

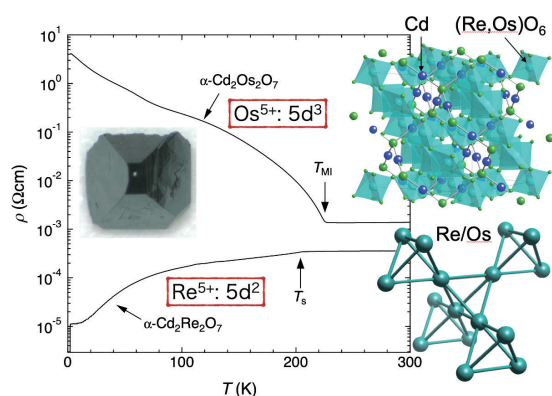
Adv. Mat., Frontier Sci.

高温超伝導の発見とその後の研究の流れは、新物質の発見が如何に物性物理学に大きなインパクトを与えるかを如実に示した。その波紋は超伝導研究のみならず、強相関電子系一般における局在 - 非局在の概念の確立、磁性と伝導性の興味深い相関、スピン軌道相互作用を起源とする様々な現象、特殊なバンド構造に起因する非対角応答などの研究へと大きな広がりを見せている。新物質探索を通して未知の物理現象を見出し、物性物理学の新しい方向を切り開くことは今後ますます重要になると考えられる。

本研究室では、様々な遷移金属化合物の構造と物性の間にみられる相関に着目しながら、新物質探索を行い、強相関電子系の物質科学の面白さを研究している。特に最近では、重い 5d 電子系や複数の陰イオンを含む混合アニオン化合物を中心に研究を展開している。

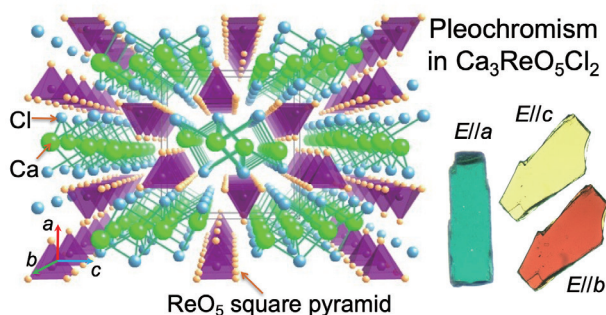
The discovery of high-temperature superconductivity and the subsequent flow of research clearly show how the discovery of new materials has a great impact on condensed matter physics. The ripples are not limited to superconductivity research, but expanded greatly to the establishment of the concept of itinerant-localization in strongly correlated electron systems and interesting correlations between magnetism and conductivity. Moreover, various phenomena originating from spin-orbit interaction and off-diagonal responses due to specific band structures have been focused. It will be more important in the future to discover unknown physical phenomena through the search for new materials and to open up new directions in condensed matter physics.

In our laboratory, we are searching for new materials while paying attention to the correlation between the structure and physical properties of various transition metal compounds, and are enjoying the fantastic materials science. In particular, recently, we have been focusing on heavy 5d electron systems and mixed anion compounds containing multiple anions.



5d 金属パイロクロア酸化物 $\text{Cd}_2\text{Os}_2\text{O}_7$ は 230 K で時間反転対称性を破り、四面体クラスター磁気八極子秩序を形成して絶縁体となる。 $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ は 200 K 以下で空間反転対称性を失って遍歴クラスター電気トロイダル四極子秩序を示す。

Two 5d pyrochlore oxides. $\text{Cd}_2\text{Os}_2\text{O}_7$ exhibits a metal-insulator transition at 230 K to a tetrahedral-cluster magnetic octupole order with losing time reversal symmetry, while an itinerant electric toroidal quadrupole orders are realized below 200 K in $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ with spontaneous spatial inversion symmetry breaking. $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ is a spin-orbit-coupled metal candidate.



多色性を示す混合アニオン化合物 $\text{Ca}_3\text{ReO}_5\text{Cl}_2$ 。

Mixed-anion compound $\text{Ca}_3\text{ReO}_5\text{Cl}_2$ showing pleochroism.

