

ISSP ワークショップ

5d パイロクロア酸化物研究における最近の展開

日時：2017年8月2日

場所：物性研究所6階セミナー室（本館A615室）

世話人：岡山大学 小林 達生、物性研 広井 善二

本研究会は、最近活発に研究が行われている一連の5dパイロクロア酸化物について、その電子物性の理解を深めるために企画された。5d⁵系のLn₂Ir₂O₇は九工大の松平グループや中辻グループにより all-in/all-out(AIAO)型反強磁性相への金属絶縁体転移を示す系として注目され、時間反転対称性の破れに伴うワイル半金属状態の出現が期待されている。5d³系のCd₂Os₂O₇は同様のAIAO磁気秩序と金属絶縁体転移を示し、その転移機構は未だに未解明の問題である。両者の物性は極めてよく似ているため共通の物理があると思われるが、電子フィリングの違いからフェルミ面の詳細は異なっており、謎として残されている。さらにこれらの物質においては、強磁性金属的なAIAO磁壁の存在が示唆され、興味深い研究対象となっている。一方、5d²系のCd₂Re₂O₇は2001年に超伝導が見つかって以来、活発な研究が行われたが、最近になって新たな理論提案があり大きな注目を集めている。本物質では高温で空間反転対称性を破る構造転移があり、これが「スピン軌道結合金属」特有のフェルミ液体不安定性による遍歴多極子転移で

あるとされ、超伝導には奇パリティ成分が含まれると期待される。さらに高圧下で高温の相転移を抑えたときに多極子パリティ揺らぎが増強され、エキゾチックな超伝導状態が出現すると予想されており。現在、実験および電子状態計算が進行中である。また、5d^{0.5}系のCsW₂O₆においては、電荷不均化と3量体分子軌道形成を伴う新しいタイプの金属絶縁体転移が見つかった。以上のように、様々な電子フィリングをもつ5dパイロクロア酸化物を舞台として、5d電子特有の多彩な電子物性が明らかになりつつある。

本研究会では、これらの5dパイロクロア酸化物系およびその他の5d電子系物質について集中的な討議が行われ、特にパイロクロア酸化物を舞台とした電子の特異な振舞いについて理解を深めることができた。さらに5d電子系における物質開発、物性探索の現状と展望について議論が行われた。参加人数は40名程度となり、所外から講演者以外の参加者も多く、非常に有意義な研究会となった。

プログラム

10:00	広井善二		はじめに
10:10	大槻 匠	物性研	パイロクロア型イリジウム酸化物 Pr ₂ Ir ₂ O ₇ の新展開 -バルクから薄膜へ-
10:40	門野 良典	物構研	Cd ₂ Os ₂ O ₇ の All-In-All-Out 基底状態における電荷スピン交差ダイナミクス
11:10	廣瀬 陽代	物材機構	Cd ₂ Os ₂ O ₇ における磁壁の物性
11:30	平井 大悟郎	物性研	5d 系における多極子秩序 -ダブルペロブスカイトの物性-
12:00	昼食		
13:10	岡本 佳比古	名大	型パイロクロア酸化物 CsW ₂ O ₆ の相転移
13:40	天野 春樹・澤 博	名大	放射光単結晶 X 線回折でみたβ型パイロクロア CsW ₂ O ₆ の構造相転移
13:50	田中・瀧川	物性研	単結晶 CsW ₂ O ₆ の ¹³³ Cs-NMR 測定
14:00	求 幸年	物工	電子相関が引き起こすスピン軌道物性



14:30	休憩		
15:00	山浦 淳一	東工大	$\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ の構造と物性 -これまでの理解とこれからの展望-
15:30	松林 康仁	物性研	結晶育成、高圧ラマン散乱、ドハース・ファンアルフェン効果実験
15:50	小林 達生	岡山大	$\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ における高圧下での超伝導状態
16:10	長谷川 巧	広島大	第一原理計算で探る $\text{Cd}_2\text{Re}_2\text{O}_7$ の構造不安定性
16:40	播磨 尚朝	神戸大	フェルミ面について
17:10	議論		

