

テーマ

電子構造の視点から行う特性評価・材料設計・評価手法の提案

適用分野

センサーなどへ応用が期待される種々の新規材料開発



研究名称

高精度電子分光実験による種々の物質の電子構造観測と異常物性の起源解明に関する研究

氏名所属

山崎篤志 教授
理工学部 物理学科

内容

●特徴

甲南大学に建設した高エネルギー分解能(5~20meV)光電子分光装置により、複数の励起光源(Xe、Kr、He共鳴線)を駆使して室温から-265°Cまでの温度領域にて詳細な電子構造の観測・解析を行う。また、大型放射光施設SPring-8などでの放射光利用実験の提案、共同実施、受託などを行う。

SPring-8では、下記ビームラインの使用実績あり：BL09XU(共鳴硬X線光電子分光)、BL17SU(光電子顕微鏡)、BL19LXU(偏光制御硬X線光電子分光)、BL23SU(軟X線角度分解光電子分光)、BL25SU(軟X線角度分解光電子分光)、BL27SU(軟X線光電子分光)、BL39XU(吸収端近傍X線吸収分光)。

●研究内容

物質の電気的性質や磁氣的性質を支配する電子構造を直接的に観測することで、材料の特性評価や材料設計を可能にする。真空紫外線からX線領域までの幅広い光を励起光源とすることで、表面とバルクの電子構造を分離して議論することができ、さらに特定の構成元素や電子軌道に関する知見を選択的に得る事が可能である。

ワークステーションでの密度汎関数理論に基づく電子構造計算を行い、実験結果との比較・検討を行う。

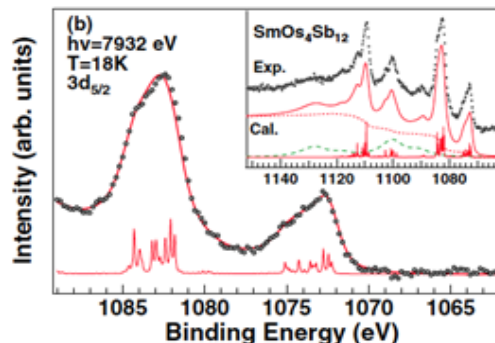


図1. サマリウム(Sm)化合物の内殻光電子スペクトル。固体内部でのSm原子価数の高精度での決定が可能である。スペクトルの理論計算から、この物質にはSm2価と3価が存在し、2.7価になっていることがわかる。

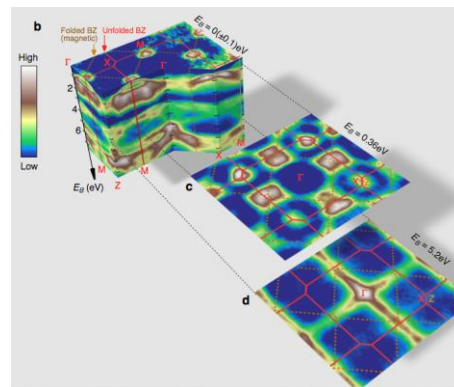


図2. ペロブスカイト構造を持つイリジウム酸化物の波数空間での光電子放出強度分布。SPring-8 BL23SUでの実験で得られた。フェルミ面のトポロジーなど、マクロな物性と密接に結びついている知見が得られる。

キーワード

金属, 半導体, 絶縁体, 電子, 遷移金属化合物, 超伝導体, 光電子分光, 放射光

連携方法

■ 講演 ■ 研修 ■ 研究相談 ■ 学術調査 ■ コメント ■ 共同研究