

Ce系充填スクッテルダイト化合物の軟X線光電子分光

理研/SPring-8^A, JASRI/SPring-8^B, 徳島大総合科^C, 首都大院理^D, 神戸大理^E, 東大物性研^F
 松波雅治^A, 堀場弘司^A, 山本和矢^A, 江口律子^A, 田口宗孝^A, A. Chainani^A, 高田恭孝^A,
 仙波泰徳^B, 大橋治彦^B, 菅原仁^C, 佐藤英行^D, 播磨尚朝^E, 辛埴^{A, F}

Soft X-Ray Photoemission Spectroscopy of Ce-Filled Skutterudites

RIKEN/SPring-8^A, JASRI/SPring-8^B, Tokushima Univ.^C, Tokyo Metro. Univ.^D, Kobe Univ.^E, ISSP^F
 M. Matsunami^A, K. Horiba^A, K. Yamamoto^A, R. Eguchi^A, M. Taguchi^A, A. Chainani^A, Y. Takata^A,
 Y. Senba^B, H. Ohashi^B, H. Sugawara^C, H. Sato^D, H. Harima^E, S. Shin^{A, F}

充填スクッテルダイト化合物においては、特徴的な結晶構造に由来した f 電子と伝導電子との強い混成効果 (c - f 混成) が実現している。この c - f 混成強度は構成元素の置換により系統的に変化し、それに応じて多彩な物性が発現する。近藤半導体的な性質を示すものが多いCe系充填スクッテルダイト化合物は、同一構造で c - f 混成強度が異なる系の電子状態の比較研究が可能であるため、近藤半導体の物理を理解する上でも重要である。

現在までに、我々のグループではCe系充填スクッテルダイト化合物に対して (Ce $3d$ 内殻, Ce $3d$ - $4f$ 共鳴) 光電子分光による系統的な電子状態の研究を進めてきた[1].

図に $\text{CeFe}_4\text{P}_{12}$, $\text{CeFe}_4\text{Sb}_{12}$, および $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$ におけるCe $3d$ - $4f$ 共鳴光電子スペクトルを示す。これらのスペクトルはほぼCe $4f$ 電子状態を反映していると考えてよい。結合エネルギー 3 eV付近に見られる f^0 終状態による構造は、格子定数の比較から推定される c - f 混成強度の減少 (電子相関の増大) を反映して $\text{CeFe}_4\text{P}_{12}$ から $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$ へと高結合エネルギー側にシフトし、スペクトル強度の増大が見られる。またフェルミ準位近傍の f^1 終状態に対応するメインピークにおいては、 $\text{CeFe}_4\text{Sb}_{12}$ と $\text{CeOs}_4\text{Sb}_{12}$ にはフェルミ準位直上に存在する近藤共鳴のためにフェルミ準位に大きな強度が観測されるが、 $\text{CeFe}_4\text{P}_{12}$ においては高結合エネルギー側にシフトしている。この結果は $\text{CeFe}_4\text{P}_{12}$ のより強い c - f 混成効果に起因したエネルギーギャップの形成を反映していると考えられる [2].

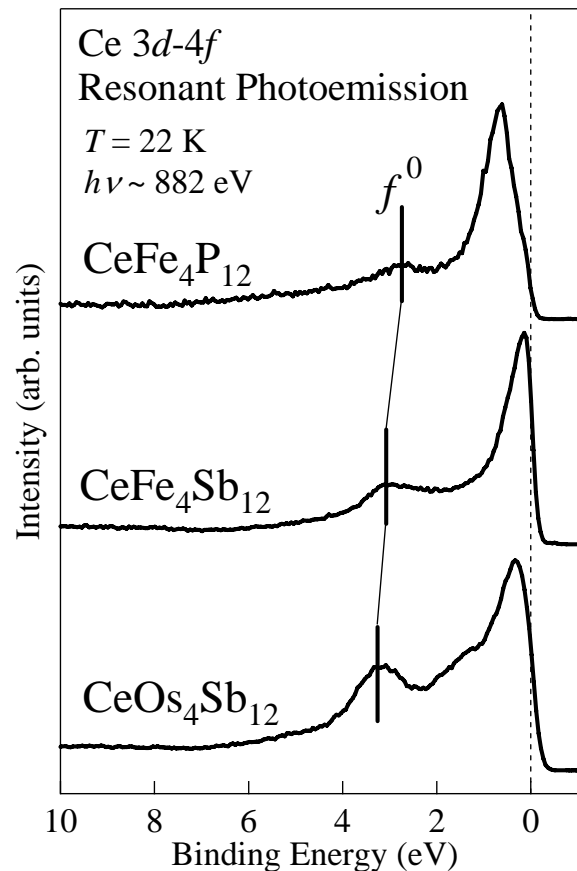


図: Ce系充填スクッテルダイト化合物のCe $3d$ - $4f$ 共鳴光電子スペクトル。

[1] M. Matsunami *et al.*, Physica B **378-380** (2006) 177-178.

[2] M. Matsunami *et al.*, cond-mat/0601114.