

課題番号 : 2014B-E23
 利用課題名 (日本語) : Te 吸収端の共鳴 X 線回折を用いた超伝導体 $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ の電荷秩序の探索
 Program Title (English) : Detection of charge order in super-conducting $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ using resonant x-ray scattering on the Te absorption edge
 利用者名(日本語) : 田久保 耕¹⁾, 津山 智之¹⁾, 平田 靖透¹⁾, 和達 大樹¹⁾, 石井 賢司²⁾
 Username (English) : K. Takubo¹⁾, T. Tsuyama¹⁾, Y. Hirata¹⁾, H. Wadati¹⁾, K. Ishii²⁾
 所属名(日本語) : 1) 東京大学物性研究所, 2) 原子力研究開発機構
 Affiliation (English) : 1) ISSP, University of Tokyo, 2) Japan Atomic Energy Agency.
 キーワード : 共鳴 X 線回折、超伝導、電荷秩序ゆらぎ

1. 概要 (Summary)

IrTe_2 は 280K で $\mathbf{Q}=(1/5,0,-1/5)$ の長周期歪みを伴う構造相転移を起こす物質である。この相転移に関しては Te 5p 軌道のホールのネスティングを含め、様々な可能性が指摘されている。Te 2s-5p 共鳴 X 線回折を用いて、Te サイトの電荷の変調構造を調査した。また $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2(x=0.09)$ の測定も行い、その超伝導相と競合する電荷秩序ゆらぎを探索した。

2. 実験(目的,方法) (Experimental)

BL22XU 量子構造物性ビームラインの大型 X 線回折計を用いて、 $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ の Te 2s-5p 共鳴 X 線回折測定(REXS)を行った。20 K~300 K の間の温度域で、超格子ピークの探索を行った。また超格子回折のエネルギー依存性や吸収測定(XAS)を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Te 2s-5p 共鳴領域(L1 吸収端)の X 線を用いた REXS を行い、 IrTe_2 の $T<280\text{K}$ の温度領域で $\mathbf{Q}=(1/5,0,-1/5)$ で表される超格子ピーク構造を観測した。図 1 に $T=20\text{K}$ における Te L1 吸収端の REXS 及び XAS スペクトルを示す。XAS の $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2(x=0.09)$ の L1 ピークは、 IrTe_2 と比較して 0.4eV 程度、低エネルギー側にシフトしている。このことは、 $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2$ は Pt 置換に伴い、電子ドーピングがなされていることを示唆する。一方、 $\mathbf{Q}=(0.2,0,2.2)$ 及び $\mathbf{Q}=(0.4,0,2.4)$ での REXS は電荷散乱のスペクトル形状として特徴的な dip-hump 型の構造を持つ。この形状は $(1/5,0,-1/5)$ の長周期歪みに伴い、Te サイトの 5p ホールの電荷密度に空間的な変調が起きていることを示唆している。以上の結果は、過去の Te M5 吸収端の REXS、XAS 測定の結果と一致する。

最近、 IrTe_2 の $T<200\text{K}$ の温度域で、 $\mathbf{Q}=(1/8,0,-1/8)$

等、 $(1/5,0,-1/5)$ とは周期が異なる超格子構造が出現することが他グループから報告された。しかし、今回の測定では $\mathbf{Q}=(1/5,0,-1/5)$ 以外の長周期構造は観測されなかった。また、 $\text{Ir}_{1-x}\text{Pt}_x\text{Te}_2(x=0.09)$ においても $T=20\text{K}\sim 300\text{K}$ の温度域で、電荷秩序揺らぎを示唆する超格子構造は観測されなかった。従って、試料依存性、表面構造の可能性など、さらに詳細な調査が必要と考えられる。

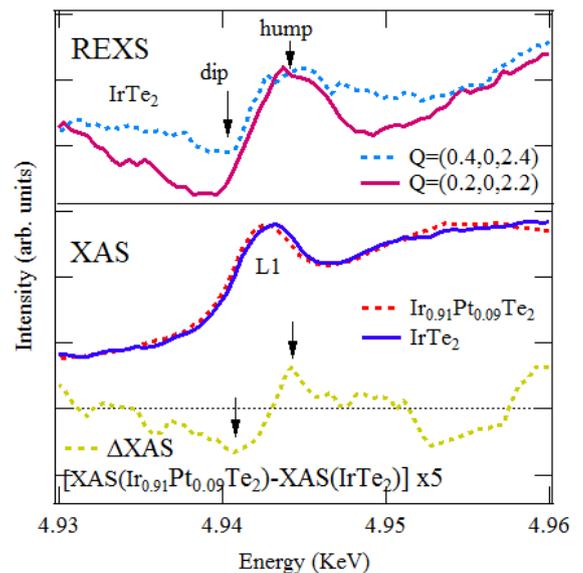


図 1 Te L1 吸収端における REXS 及び XAS とその差分(Δ XAS) スペクトル ($T=20\text{K}$)。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。