

Title	Two-Dimensional Photoemission Spectroscopy of Kish graphite and 1T-TaS <sub>2</sub>
Author(s)	西本, 浩之
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/39180">https://hdl.handle.net/11094/39180</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	にしもとひろゆき 西本浩之
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第 11929 号
学位授与年月日	平成 7 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科物理系専攻
学位論文名	Two-Dimensional Photoemission Spectroscopy of Kish graphite and 1 T-TaS <sub>2</sub> (Kish graphite と 1 T-TaS <sub>2</sub> の二次元光電子分光)
論文審査委員	(主査) 教授 菅 滋正  (副査) 教授 張 紀久夫 教授 中島 尚男

#### 論文内容の要旨

室温における単結晶グラファイト (Kish graphite) および 1 T-TaS<sub>2</sub> の角度分解光電子放出による二次元パターンが, s 偏光のシンクロトロン放射光 (高エネルギー物理学研究所のフォトンファクトリーにある東京大学理学部分光センター所有の BL-7 A, B) に対し, 二次元表示型球面鏡エネルギー分析器を用いて測定された。それらの二次元パターンは, フェルミ面およびバンド構造の等エネルギー断面の形を示す。

単結晶グラファイトの実験: その形は, 強結合近似により計算された結果とよく一致している。対称軸におけるエネルギー位置もまた今までの角度分解の研究とよく一致している。しかしながら, 強度の角度分布は様々な結合エネルギーにおいてかなりの非対称性を示した。双極子遷移の選択則と始状態の対称性を考慮することにより二次元パターンの複雑なふるまいが初めて解釈された。

1 T-TaS<sub>2</sub> の実験: 従来の理論予想を支持するフェルミ面およびバンド構造を得ると同時に, 光のエネルギーを 40 eV に変えると, 22 eV の場合 (光電子放出過程) とは, かなり異なる二次元パターンを観測した。この現象は, 通常的光電子放出過程に加えて光吸収からオージェ崩壊の過程が同時に加わり, いわゆる共鳴が生じたためであると解釈される。この過程は, 双極子遷移を破るため異なる二次元パターンを生み出した。このパターンは共鳴光電子放出分布として初めて測定されたものである。

#### 論文審査の結果の要旨

光電子分光や光電子回折などでは試料より放出される光電子の放出角度分布を知る事が極めて重要となる。従来は有限立体角の検出器に対して試料を回転したり逆に試料に対して検出器を回転して測定する事が多かった。しかしながら電子帯の断面を知る必要性や光電子ホログラフィーなどのように広い角度範囲での多くのデータが必要になると 2 次元パターンを同時に直接測定する事が本質的に重要となる。本研究は 2 次元表示型の電子エネルギー分析器を実用化し, ついでこれを用いて層状物質についての角度分解光電子分光をおこなったものである。

用いた試料は単結晶グラファイト (Kish graphite) および 1 T-TaS<sub>2</sub> であり測定は室温で行われた。測定には高エネルギー物理学研究所のフォトンファクトリーにある東大理学部分光センター所有の BL-7 A, B ビームライン

で s 偏光放射光が用いられた。測定されたグラファイトの放出角度分布パターンは 6 回対称を示さない。これは偏光励起の選択則の結果であると解釈された。始状態を原子軌道で考え終状態を平面波の部分波展開で考えた原子モデルで放出角度分布の大部分は良く説明がつくがブリルアン域の境界で強度が第 1 ゾーンと第 2 ゾーンで大きく異なる現象がみられた。これは始状態と言えども、原子軌道での近似は不十分であることを示唆する。そこで tight binding 法を用いて始状態に対しても有限の波数を考える事で 2 次元パターンを更に良く理解できる事を示した。このような精密測定と新しい解釈は初めてのものであり、これらの結果は学位（理学博士）を授与するに値するものと認められる。