



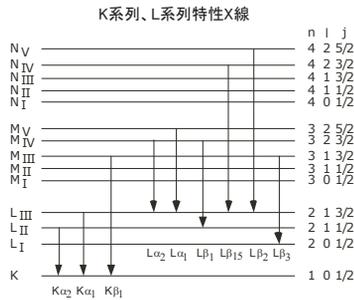
高エネルギー原子分光光学



当研究室ではX線と物質の相互作用に関連する研究を行っています。このポスターではその中から3つのテーマに関して紹介します。最初に下のX線分光に関するキーワードをお読みください。

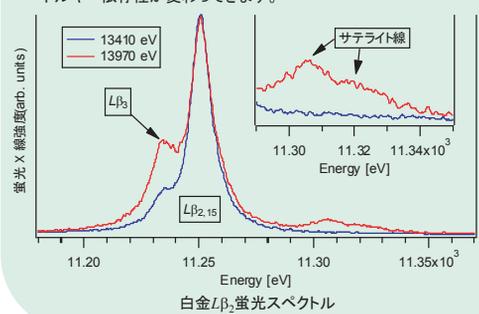
キーワード 「特性X線」と「連続X線」

X線はその発生メカニズムによって**特性X線**と**連続X線**に分けることができます。内殻に空孔ができたときによりエネルギー準位の高い電子がその空孔へ遷移する際に放出されるX線が**特性X線**です。**特性X線**のエネルギーは遷移に関わった電子軌道のエネルギー準位の差に相当します。**特性X線**のエネルギーは元素固有であり、K殻(1s)、L殻(2s 2p)に空孔ができたときに発生する**特性X線**をそれぞれ**K線**、**L線**と呼んでいます(右図参照)。一方、**連続X線**は電子線などの荷電粒子線が陽極物質内でポテンシャルなどにより力を受けたとき制動放射として放出されるもので、連続的なエネルギー分布を示します。なお**連続X線**は白色X線とよばれることもあります。



サテライト線

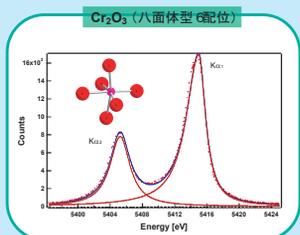
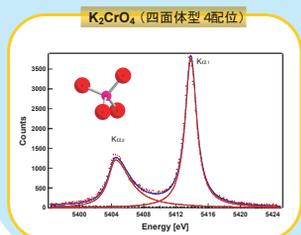
内殻に一つ空孔がある状態(一電子電離状態)から緩和するときに**サテライト線**が放出されます。一方、余分な空孔のある状態(多重空孔状態)から同じような緩和が起こった場合、**サテライト線**とは異なったエネルギーのX線(サテライト線)が放出されます。この多重空孔状態が生成する確率は励起エネルギーと関係があり、生成機構によっても励起エネルギー依存性が変わってきます。



励起エネルギーが13880eV以上でないとき白金の2s軌道に空孔は生じません。**Lβ₁₅**は4d電子の2p_{3/2}軌道への遷移時に放出される**特性X線**です。**赤青**で変化はありません。**Lβ₁₅**は3d_{3/2}の電子が2s軌道に遷移するときに放出される**特性X線**です。**赤**のスペクトルにだけ現れているのがわかります。**サテライト線**は**Lβ_{2,15}**と同じ遷移ですが、3d軌道に余分な空孔があります。**赤**のスペクトルにだけ観察されることからこの余分な空孔は2s軌道の空孔の生成に関係していることがわかります。

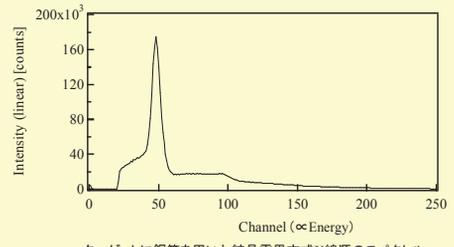
化学結合効果

特性X線のエネルギーは基本的に元素固有であり(たとえばCr Kα₁線は約5415 eV、Cu Kα₁線は約8048 eV)、よく元素分析に利用されます。しかし、同じ元素でもその化学結合状態が異なるとエネルギーが若干シフトすることが知られています。このようなシフトは**化学シフト**(ケミカルシフト)と呼ばれ、その大きさは元素間の差と比べて非常に小さく、通常2~3 eV以内です。このシフトの原因は電子軌道のエネルギー準位が化学結合状態によってシフトするため、私たちの研究室では分子軌道法などの手法により周囲の配位環境(配位数や幾何学的対称性)と化学シフトの関係を定性的・定量的に説明する研究を行っています。なお、遷移が価電子帯からの場合、シフトではなくプロファイルが著しく異なる場合があります。



新型X線源

焦電性結晶は温度が変化すると自発極の大きさが変化します。そこで、この結晶を真空中に置き温度の昇降を行うことによって、変化に追従できなくなった表面電荷を利用し、ターゲット-結晶表面間に電界を作り、X線発生を行っています。高電圧を必要としない、低コストでコンパクトなX線源として期待されています。また同時に、放射光施設で2結晶分光装置等を用いたさまざまな強誘電体の物性の評価もを行っています。



宇治化研見学会 (研究室公開)

- (日程) 6/9(金)
- (時間)
 - 14:10 見学会参加者が宇治生協前に集合
 - 14:30~16:30 見学会(40分ずつ3回)
 - 一見学会終了後 交流会
- (場所)
 - 共同研究棟 2F CL-208
 - (スタッフ・連絡先・URL)
 - 助教授 伊藤 嘉昭
 - TEL : 0774-38-3041
 - URL : <http://elec11.kuicr.kyoto-u.ac.jp>

<アクセス>

時計台前 13:00 初の宇治行きバスが便利です。電車をご利用の場合は京阪・黄檗駅より徒歩10分です。

共同研究棟案内図

