

BL6N1 軟X線XAFS・光電子分光 I

¹ 科学技術交流財団 あいちシンクロtron光センター ² 東海国立大学機構 名古屋大学 シンクロtron光研究センター
村井 崇章¹, 陰地 宏^{1,2}

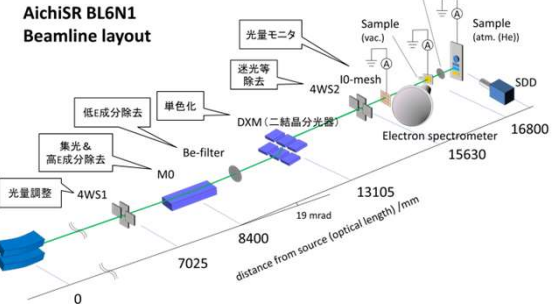
ビームラインの紹介

ビームライン概要

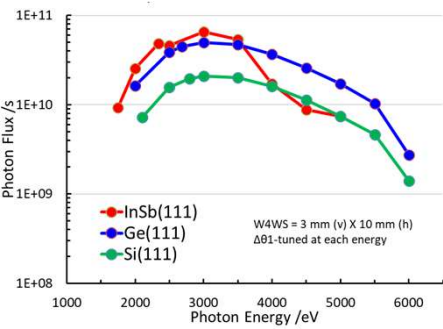
BL6N1はタンダー-X線を励起光とするXAFS及び光電子分光が可能な二結晶分光器ビームラインである。分光結晶はInSb(111), Ge(111), Si(111)の3種から選択可能で、1.75 - 6 keVの光が利用できる。ビームライン末端には真空XAFS・XPS装置と大気圧XAFS装置がタンデムで設置され、前者では、超高真空下でのXAFS測定及び静電半球型電子分光器による光電子分光測定が、後者ではHe雰囲気大気圧下でのXAFS測定がそれぞれ可能である。どちらの装置もトランスファーベッセルによる大気非暴露試料導入に対応している。

光エネルギー(波長)	1.75 - 6 keV (0.7 - 0.2 nm)
Beam size (幅×高さ)	2 mm × 1 mm: 集光モード 2 mm × 2 mm: 高エネルギー分解能モード
E/ΔE	> 2000@3 keV

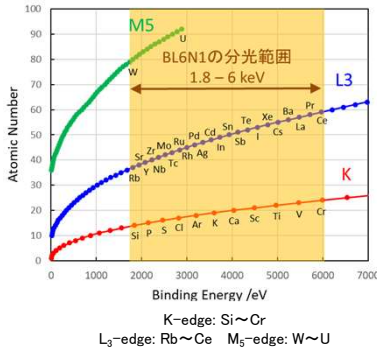
ビームライン光学系



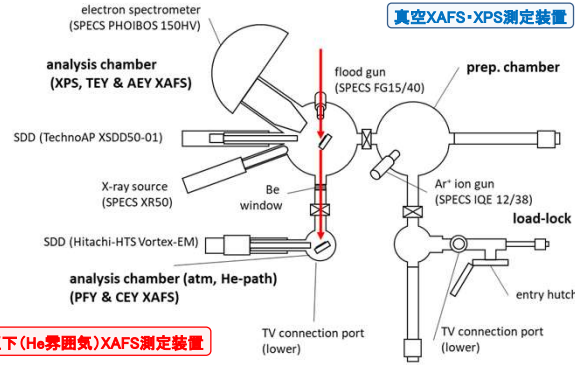
分光分布



測定可能な元素(XAFS)



エンドステーション



真空XAFS・XPS装置

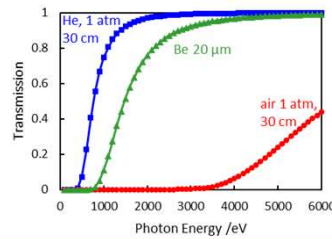
※TEY-XAFSとAEY-XAFSの同時測定が可能
※中和銃による試料帯電緩和が可能

大気圧XAFS装置

チェンバー内環境: 大気圧ヘリウム雰囲気

測定手法

- XAFS
 - 全電子収量 (TEY)
 - 部分蛍光収量 (PFY)
 - オージェ電子収量 (AEY)
 - ※TEY, PFY, AEYの同時測定が可能
- タンダー-X線光電子分光
 - 励起エネルギー: 1.75 - 5 keV
 - ラボXPSより高い励起エネルギー → ラボXPSより分析深度大
 - 励起エネルギーが可変 → 分析深さを調整可能



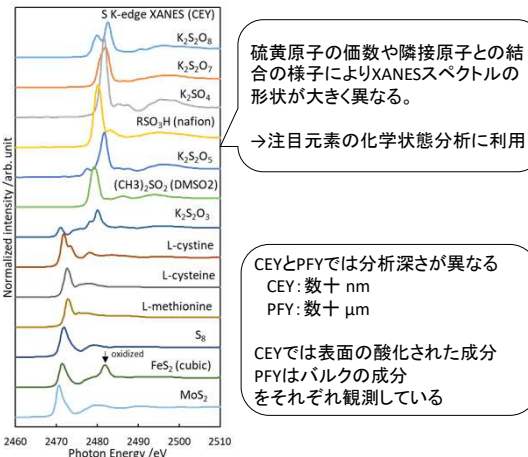
タンダー-X線は大気中ではすぐに減衰してしまいが、He中でならほとんど減衰しない → 大気圧He雰囲気下で実験可能

測定手法

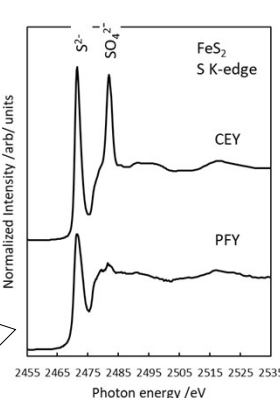
- XAFS
 - 転換電子収量 (CEY)
 - 部分蛍光収量 (PFY)
 - ※CEYとPFYの同時測定が可能

測定例

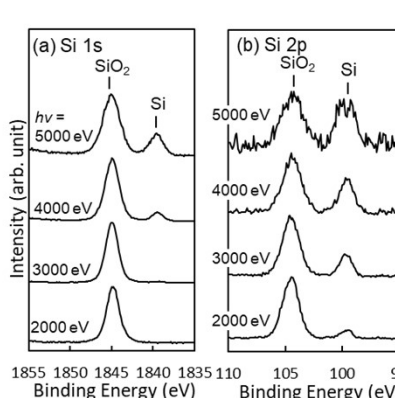
① 様々な硫黄化合物のS K-edge XANES



② FeS₂のS K-edge XANES ~CEYとPFYの同時測定~



③ SiO₂(10 nm)/Si 光電子分光スペクトルの励起エネルギー依存性



励起エネルギーが大きくなるにつれ、光電子の運動エネルギーが大きくなり、より深部から光電子が脱出可能となるため、分析深さが深くなる。

同じ励起エネルギーで比べると、Si 1sよりもSi 2pの方がエネルギー準位がより浅く、放出される光電子の運動エネルギーがより大きくなるため、後者の方が分析深さが深い。