

Ti酸化物のX線ラマン散乱

X-ray Raman Scattering Study of Ti-Oxides

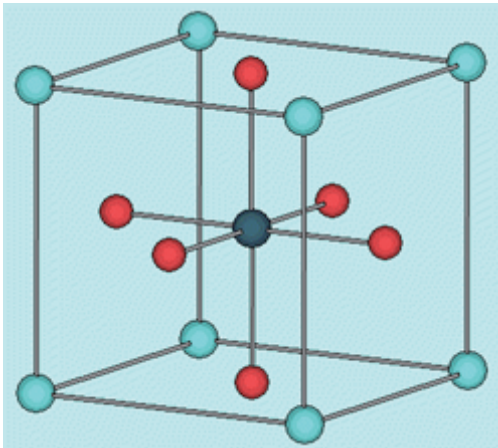
弘前大 手塚 泰久

共同研究者

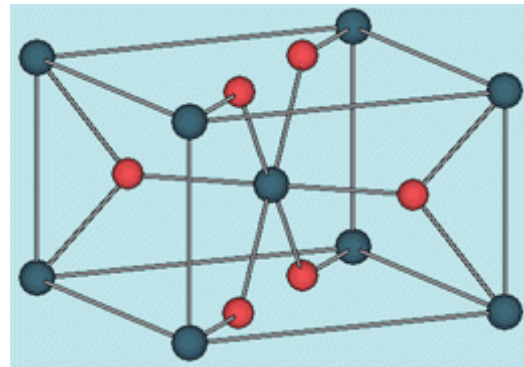
中島伸夫、佐藤仁、森本理(広島大)、岩住俊明(大阪府大)
大沢仁志(JASRI/SPring-8)、野沢俊介(JST/ERATO)
原田慈久(東大)、竹内智之(SPring-8)、辛埴(物性研)
佐々木俊之、藤田康男、岩本貴徳(弘前大MC修了)

Structures of Ti-Oxides

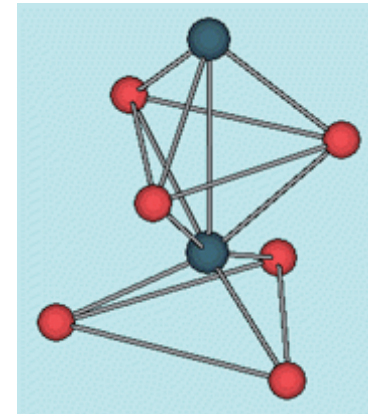
- Ti
- O
- Sr, Ba



Perovskite
(SrTiO_3 , BaTiO_3)



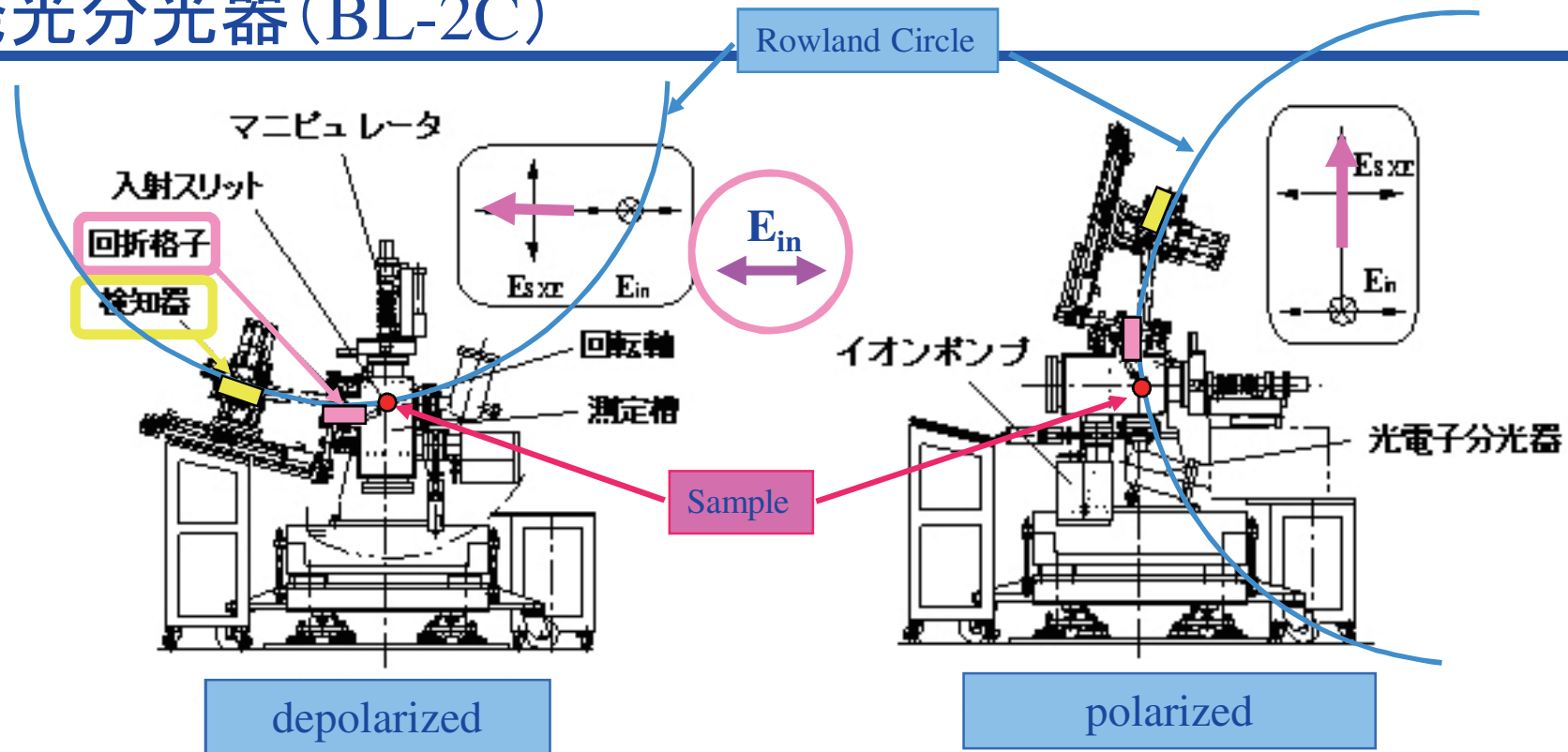
Rutile
(TiO_2)



Corundum
(Ti_2O_3)

TiO_6 -cluster

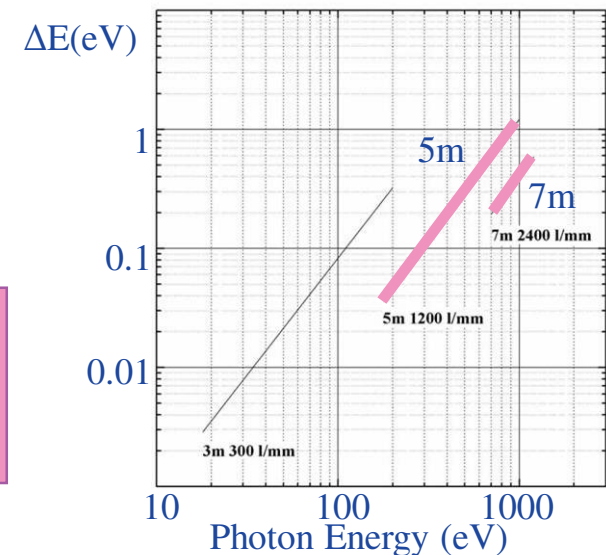
発光分光器 (BL-2C)



分光器: Rowland mount type
 検知器: Quantar Technology社製
 発光測定: 200~1200eV
 励起光: 250~1400eV

問題点

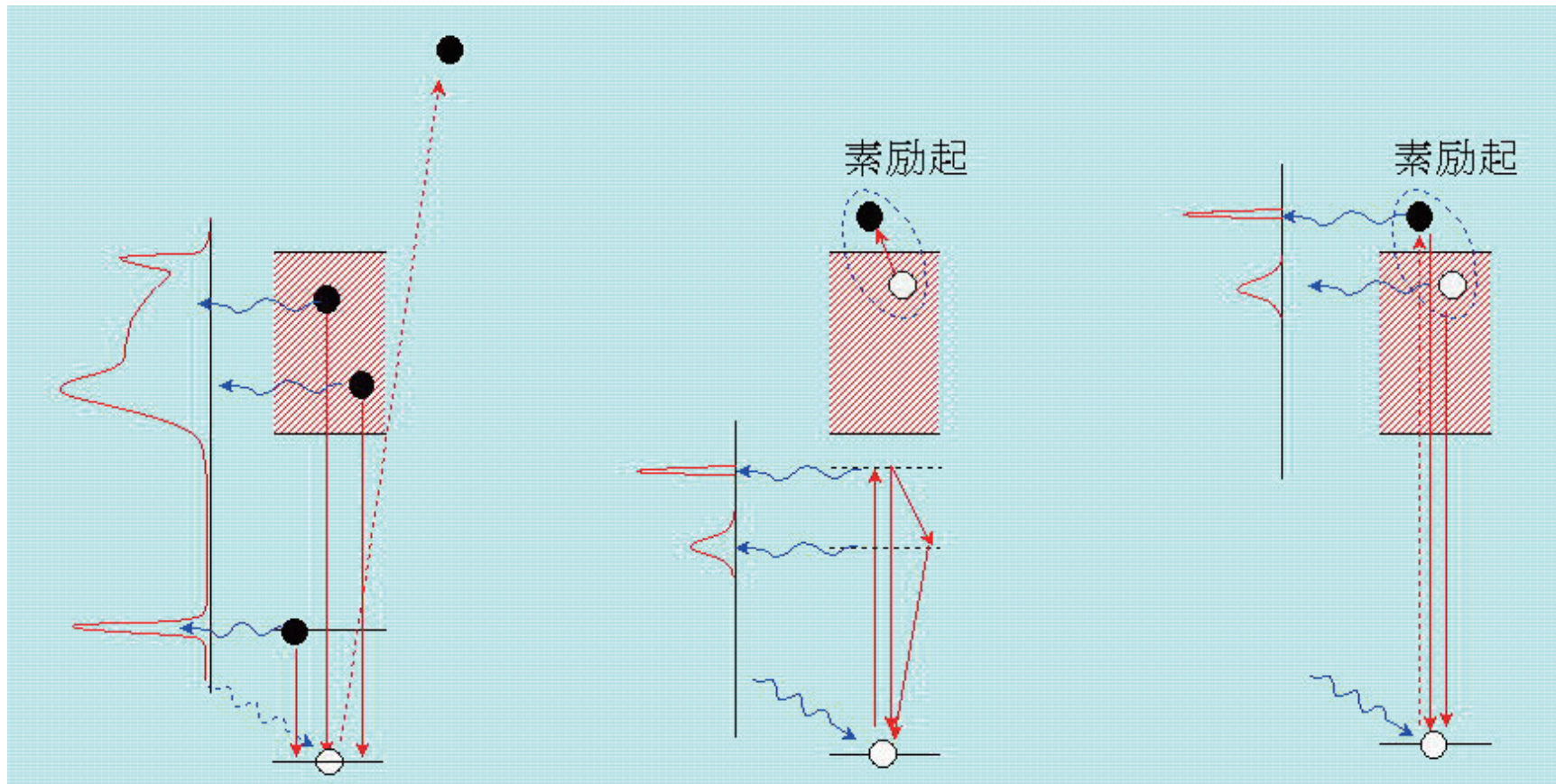
- 励起光スポットと発光分光器スリットの mismatch
- 装置回転に伴うエネルギーのズレ



Energy Diagram of SXES and SXRS

蛍光

ラマン散乱



部分状態密度

素励起 (エキシトン・フォノン etc)

インコヒーレント (遅い過程)

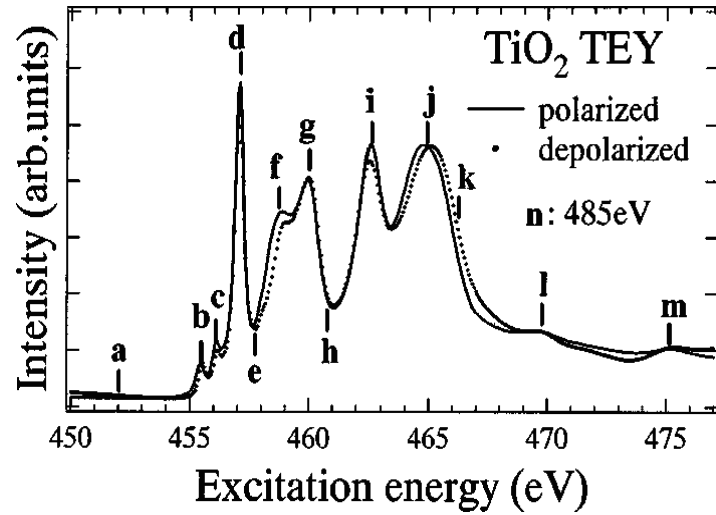
コヒーレント (速い過程)

Contents

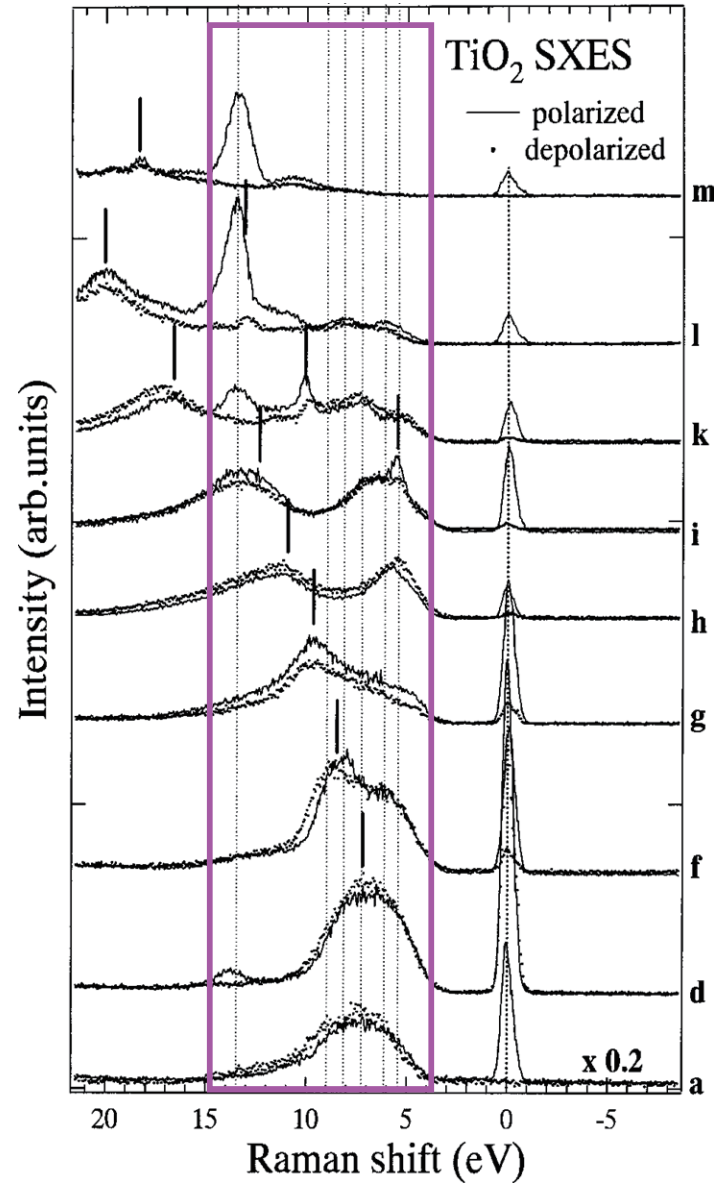
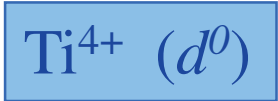
- d^0 系
 - TiO_2 (初期の結果)
 - 強誘電体 BaTiO_3 の軸異方性
 - 量子常誘電体 SrTiO_3 の光誘起相転移
- d^1 系
 - Ti_2O_3 の偏光依存性
 - Ti_2O_3 の金属-絶縁体相転移
- 硬X線発光との連携
 - TiO_2 のX線ラマン散乱
 - 強誘電体 BaTiO_3 の軸異方性
 - 強誘電体 BaTiO_3 の強誘電相転移

Raman Scattering of TiO₂

CT excitations

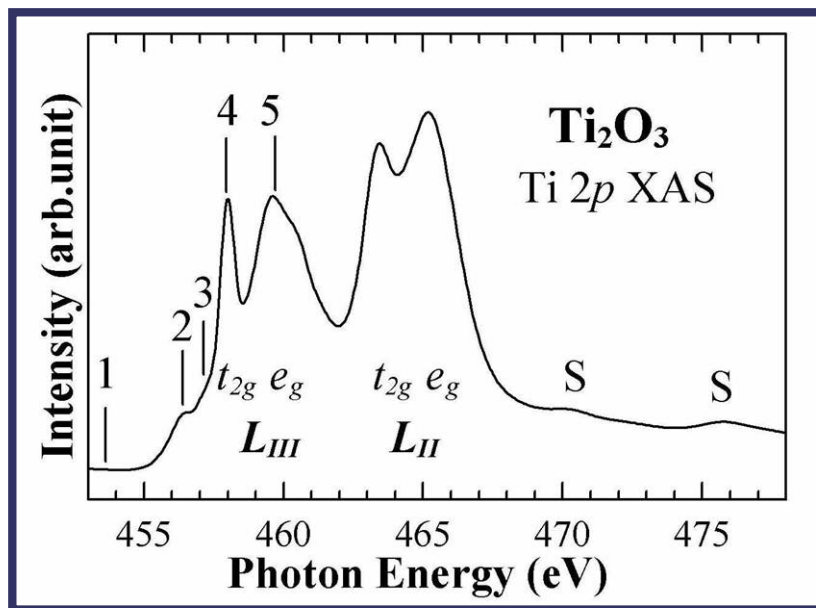


Harada et al., Phys. Rev. B 61, 12854 (2000)



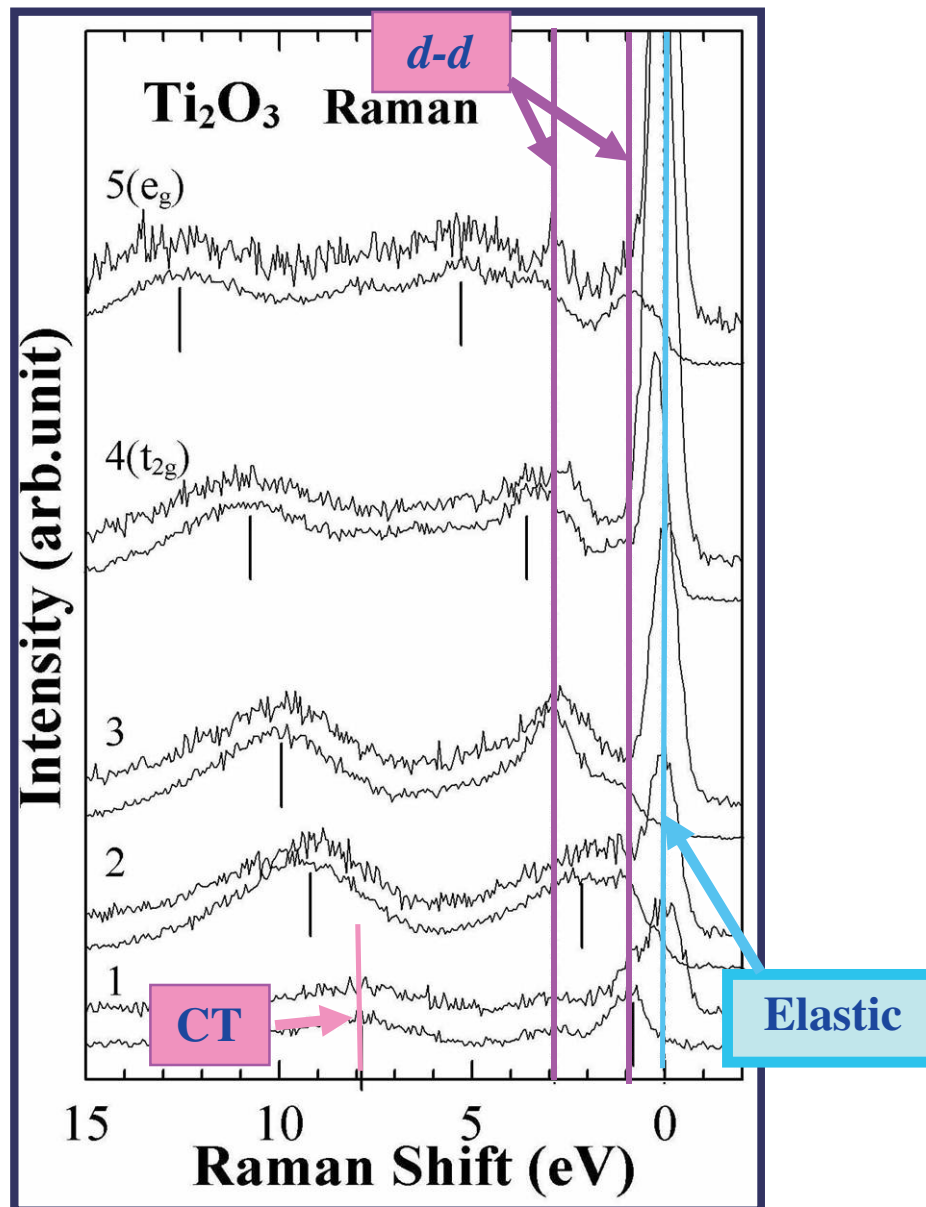
Polarization Dependence of Raman Spectra of Ti_2O_3

上: polarized
下: depolarized

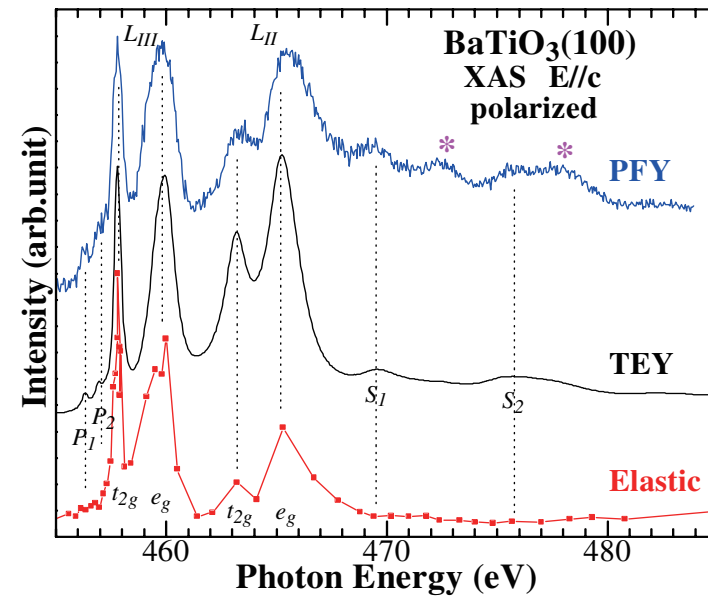
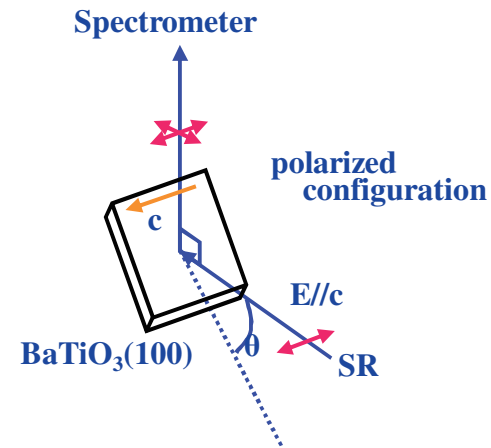
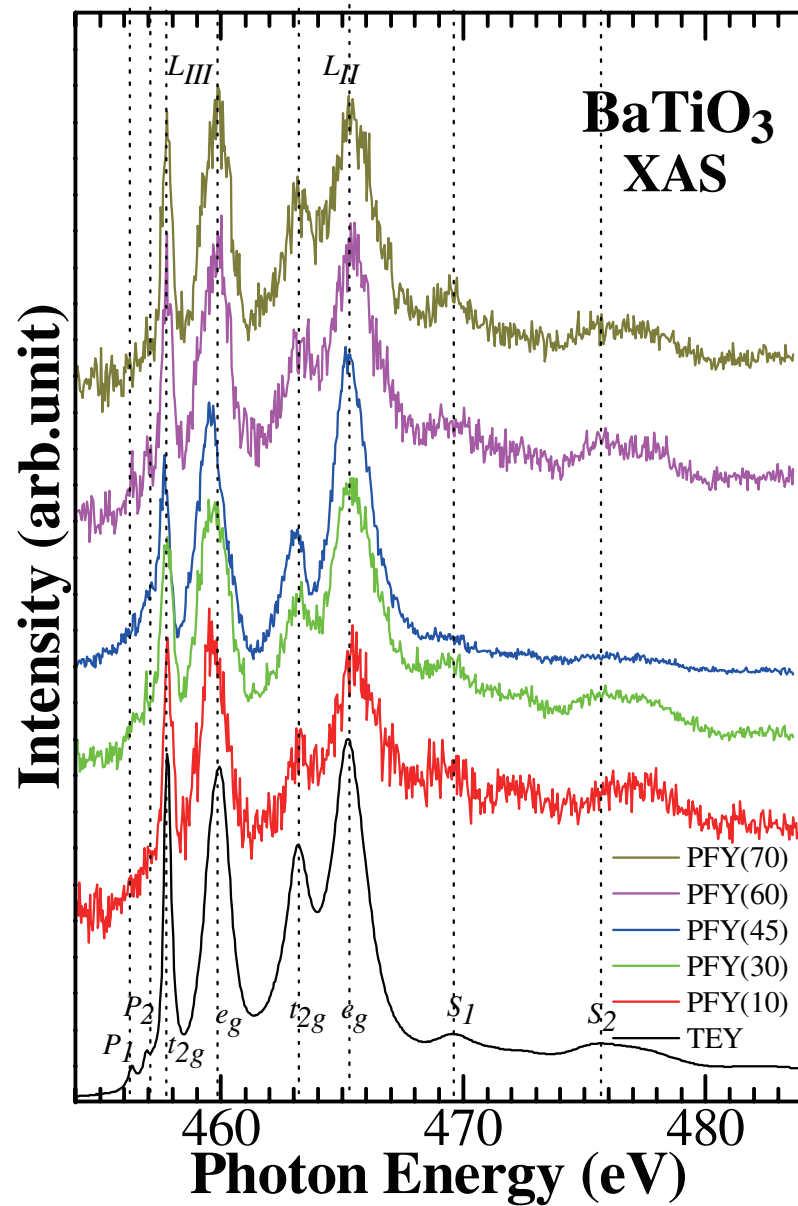


- 2,3種類の*d-d*励起
- 比較的弱いCT励起
- 共鳴蛍光

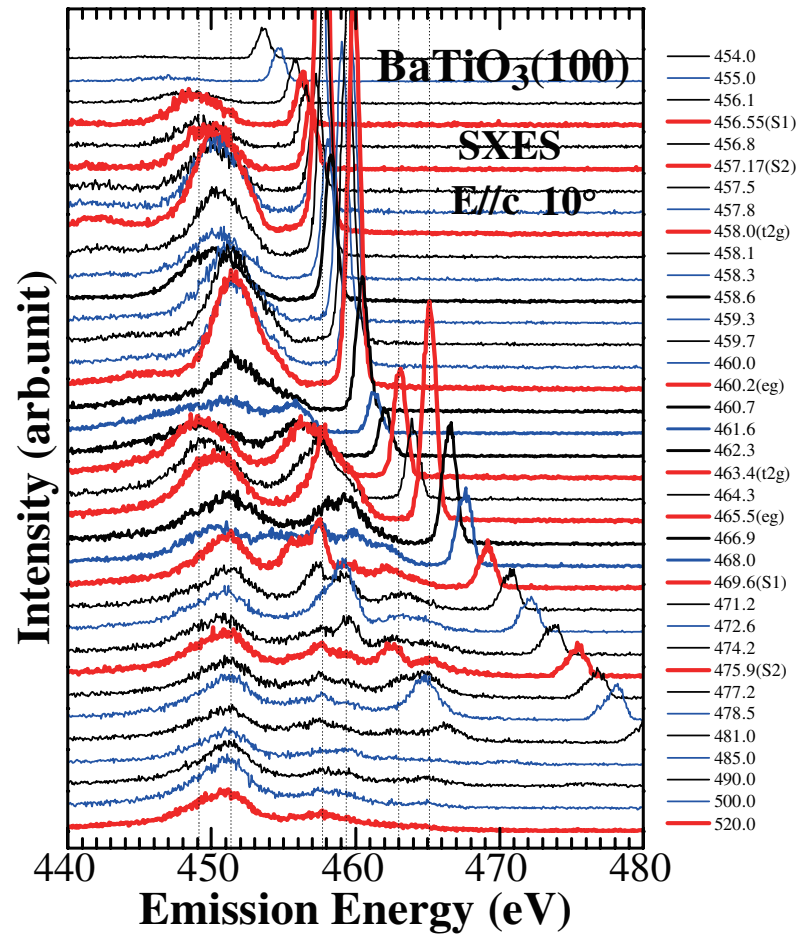
Polarized配置のみでエネルギー補正が可能



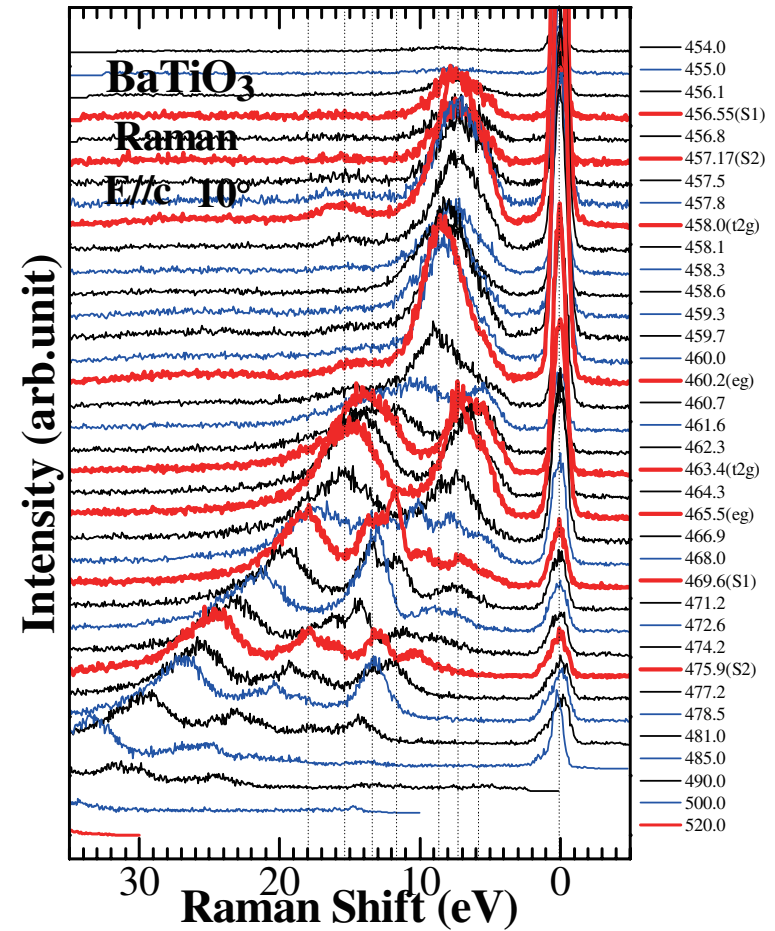
Partial Fluorescence Yield (PFY) of BaTiO₃ (100)



RXRS of BaTiO₃ (100)

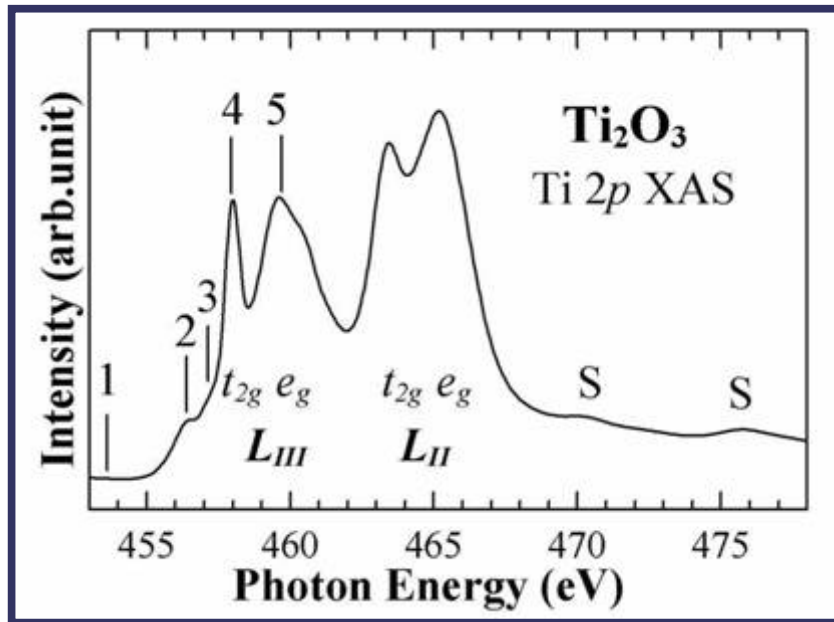


Ti 2*p* resonant soft x-ray emission spectra (SXES) of BaTiO₃(100).

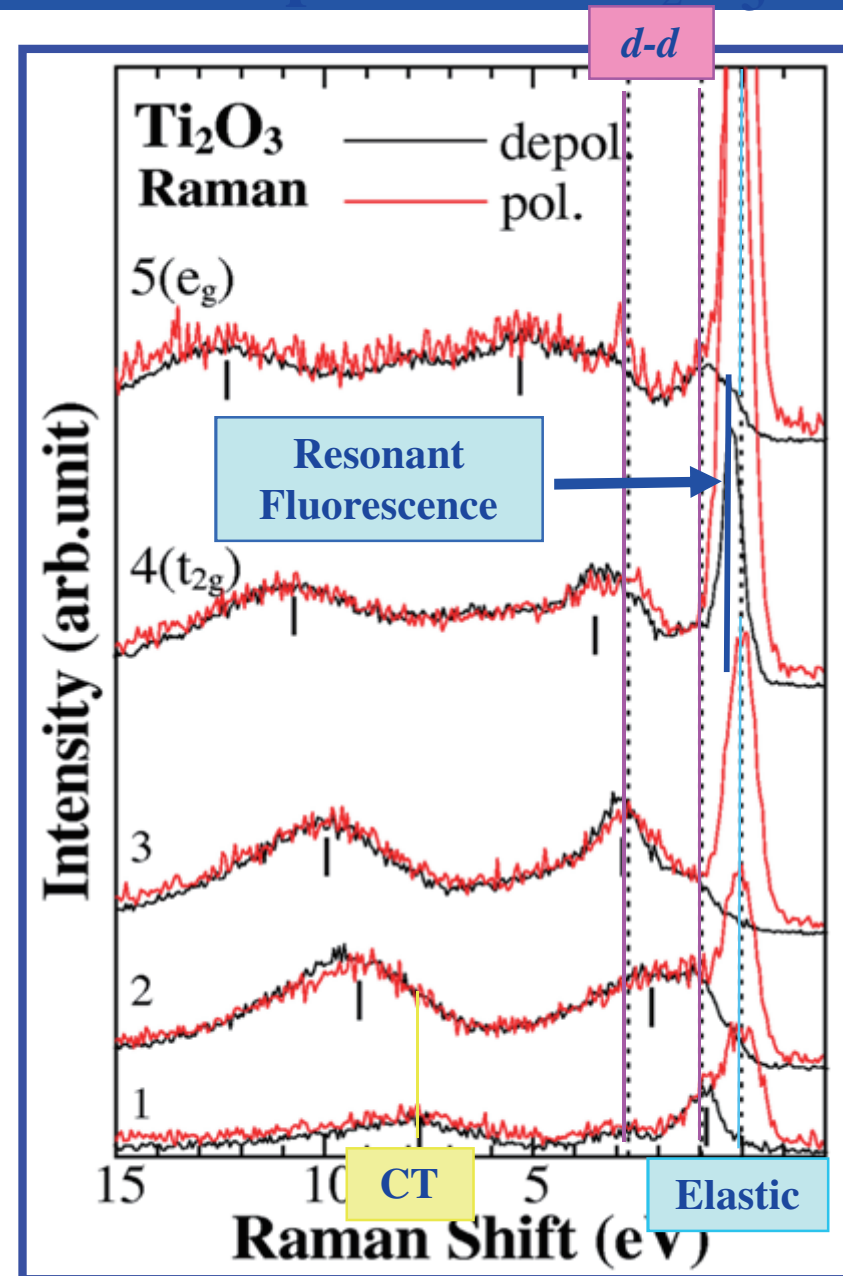


Ti 2*p* resonant soft x-ray Raman spectra (SXRS) of BaTiO₃(100).

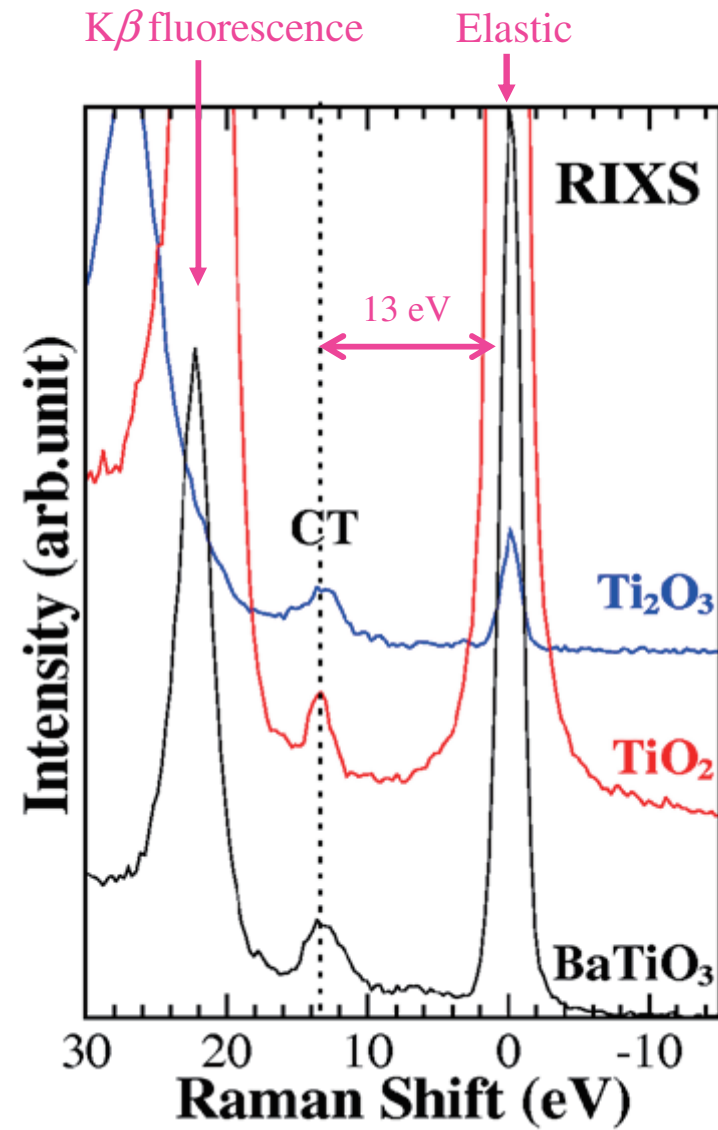
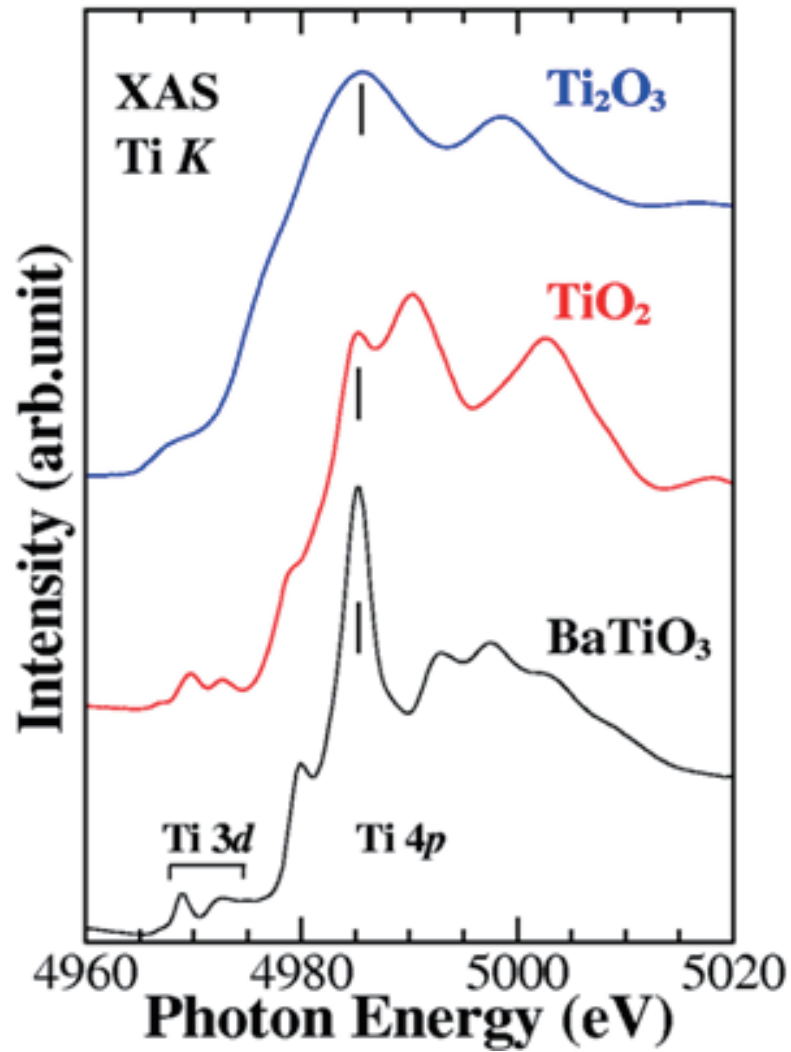
Polarization Dependence of Raman Spectra of Ti_2O_3



- 2,3種類の $d-d$ 励起
- 比較的弱いCT励起
- 共鳴蛍光



Ti K RIXS of Ti Oxides



Summary

- 軟X線ラマン散乱
 - CT励起、*d-d*励起
- 硬X線ラマン散乱
 - CT励起
 - 内殻励起 → バンド分散
- Future Plan
 - X線と軟X線の融合
 - X線励起の軟X線発光
 - Ti 1s励起でTi 3*d*→2*p*, 3*p*発光を測定
 - 軟X線と真空紫外の融合
 - [軟]X線励起で可視光・真空紫外の測定