

微細構造解析プラットフォーム

高輝度放射光ステーション

硬X線光電子分光装置

播磨

試料材質: 金属ナノ粒子

試料履歴: ナノ粒子を担持する

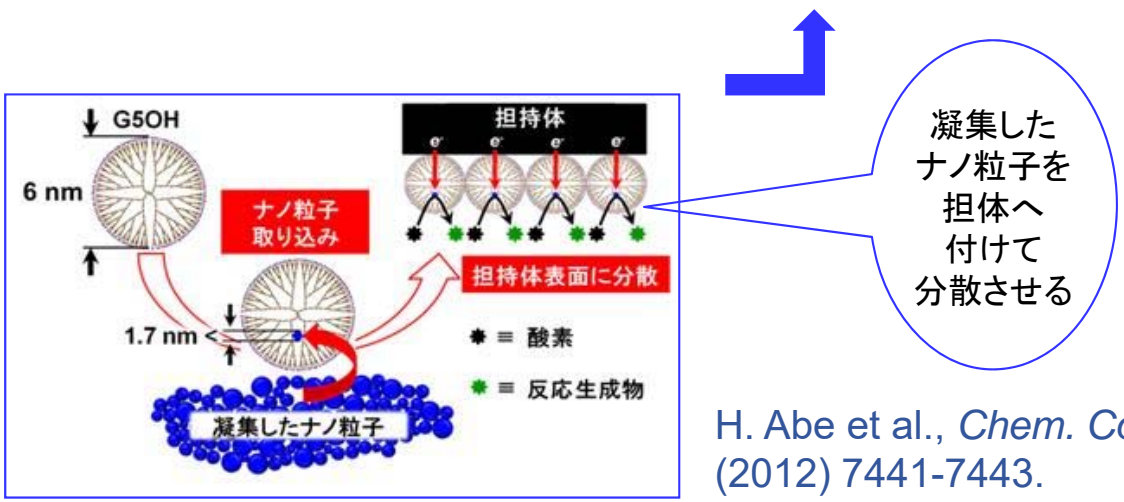
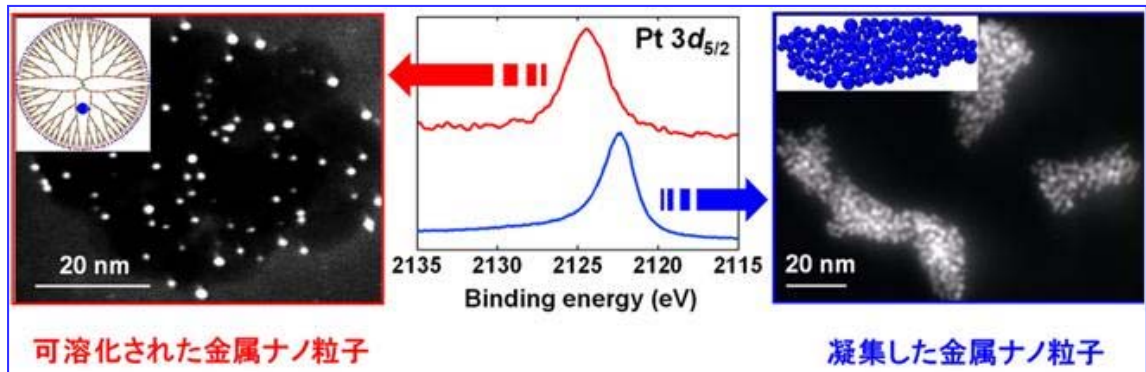
サイズ範囲: 1.7nmのナノ粒子

事例:
触媒金属ナノ粒子の
微細構造の解析

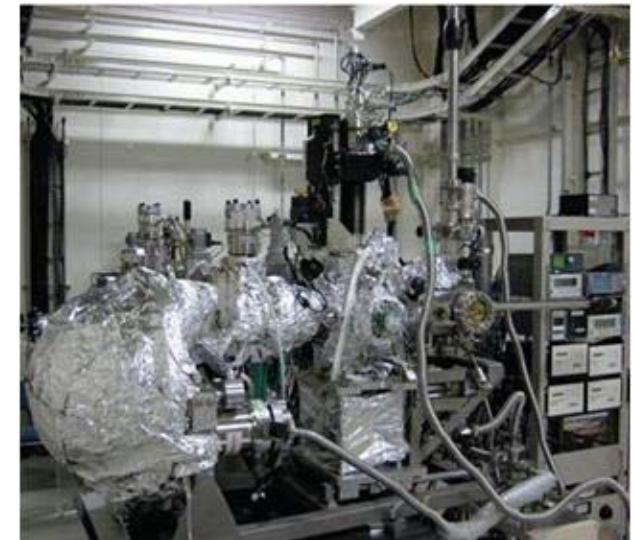
特徴:
金属ナノ粒子を担体へ取付けて
分散させたものと、凝集したまま
のナノ粒子と構造の差を解析。

適用範囲:
薄膜試料、バルク試料、温
度依存性測定など

NIMSの研究成果



H. Abe et al., *Chem. Commun.*, **48** (2012) 7441-7443.



硬X線光電子分光装置

硬X線光電子分光装置(デバイス動作下にて)

播磨

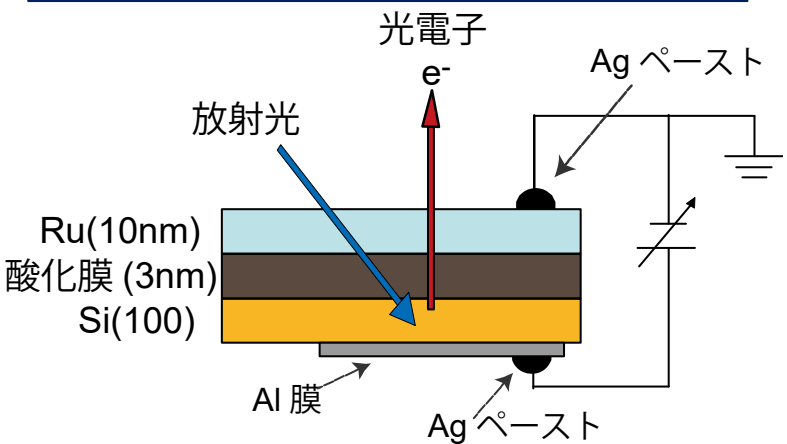
試料材質: 金属/酸化膜/半導体構造

事例:
酸化膜/半導体界面の微少欠陥準位測定
(微細構造解析プラットフォームを通じても利用可能)

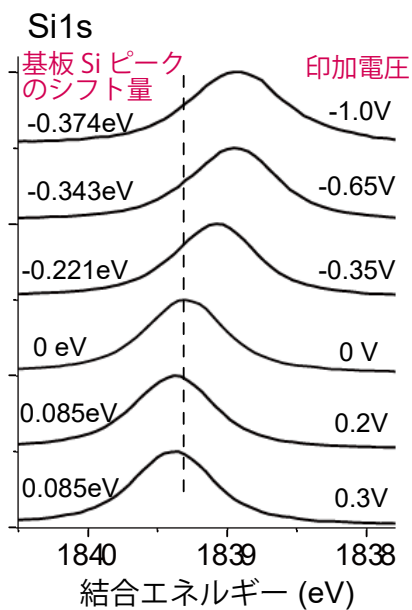
特徴:
デバイスを動作した状態で電子状態の測定が可能

NIMSの研究成果

適用範囲: 抵抗変化メモリの動作メカニズム解明、ゲートスタック構造のポテンシャル分布測定、電池の界面反応測定

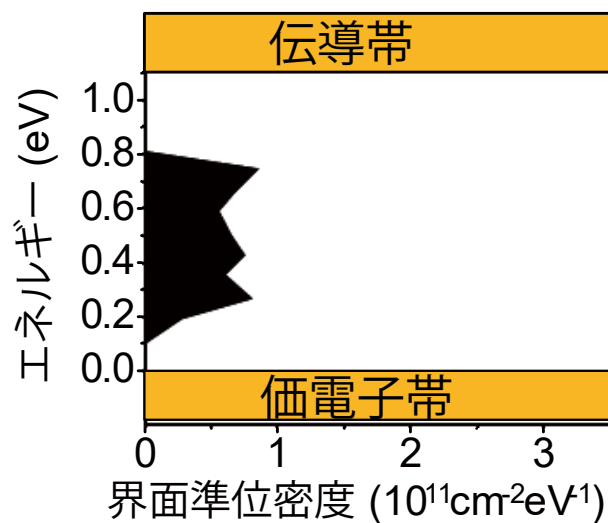


デバイス動作下硬X線光電子分光

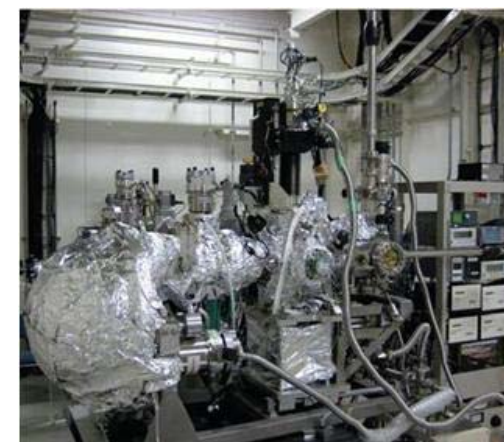


印加電圧と基板Siのシフト量

基板のシフト量解析



酸化膜/Si界面の欠陥準位密度



硬X線光電子分光装置

微細構造解析プラットフォーム

高輝度放射光ステーション

高輝度放射光高分解能粉末X線回折装置

播磨

試料材質: サイアロン

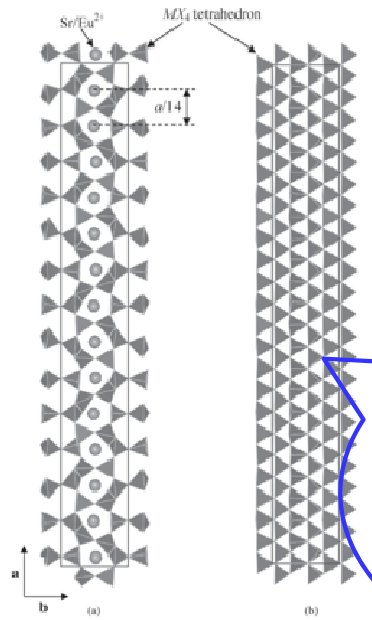
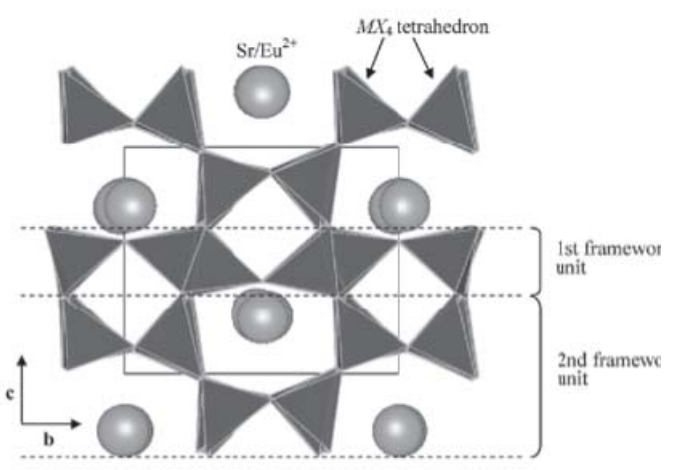
試料履歴: 近紫外-青色領域に励起特性を持つ新規蛍光体

試料概要:
粒径1 μ m程度の粉末試料、
試料体積約0.02mL

事例: 青-緑励起蛍光体
 $Sr_{14}Si_{68-s}Al_{6+s}O_sN_{106-s}:Eu^{2+}$ ($s \div 7$) の結晶構造決定

適用範囲:
粉末試料による結晶構造解析

NIMSの研究成果

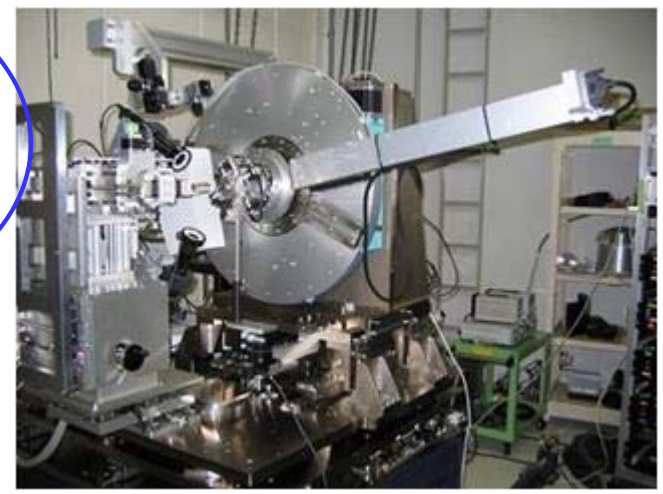


特徴: 近紫外線、青色領域に優れた励起特性を持つサイアロン蛍光体の、複雑な複合結晶構造を放射光粉末X線回折により解析・決定した。

周期長の異なる二つのユニットが複合した複雑な結晶構造を高分解能放射光粉末X線回折で決定成功

軸長と発光波長に相關結晶構造の制御で物性も制御可能

参考文献:
K. Shioi et al, *Journal of Alloys and Compounds*, **509** (2011) 332-337.
M. Tanaka et al, *Journal of the Ceramic Society of Japan*, **121** (2013) 287-290.



微細構造解析プラットフォーム

高輝度放射光ステーション

高輝度放射光薄膜・ナノ構造用回折計

播磨

試料材質: BiFeO₃薄膜

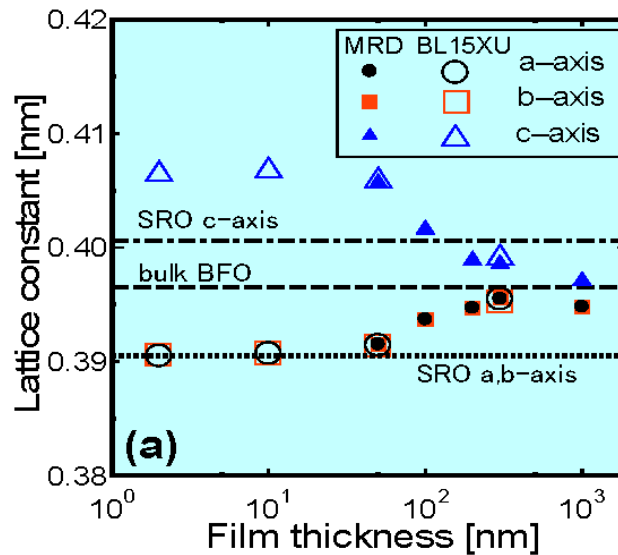
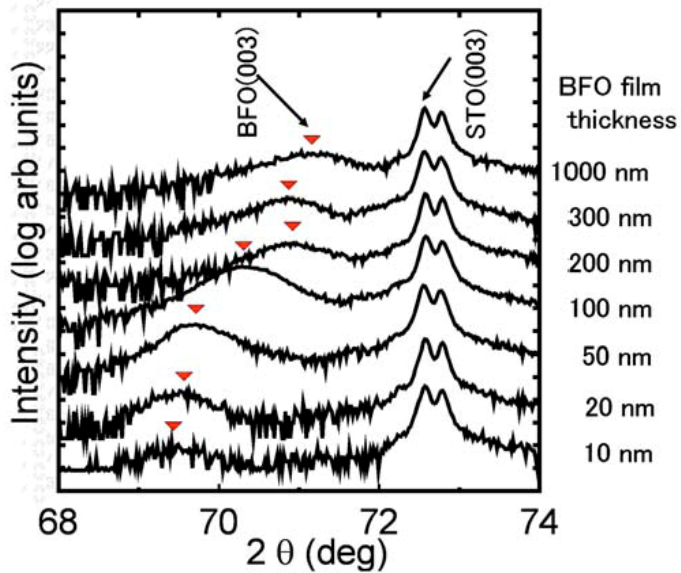
試料履歴: 電極として電位を走査しながら同時測定

事例:
酸化物薄膜の格子歪の膜厚依存性

特徴:
高輝度放射光を用いたX線逆格子空間マッピング測定。面内・面直の格子定数、深さ方向の格子定数分布決定

適用範囲:
膜厚 1原子層から。極薄結晶膜

微細構造解析プラットフォームを利用された研究成果



膜厚50 nmから100 nmにおいて急峻に格子緩和が起きていることがわかった。

知見: 膜厚50 nm以下ではa, b軸長が下部電極STOの格子定数と一致(面内コヒーレント成長)、それに伴いc軸長が伸びている。a,b角は膜厚によらず約89.5°であり、膜厚2 nmの極薄膜でも正方晶ではなく単斜晶であることが分かった。

S. Nakashima et al., *Jpn. J. App. Phys.* 52 (2013) 09KB03

