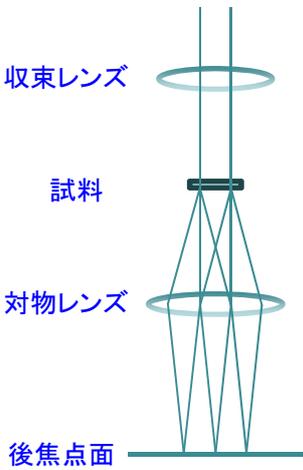
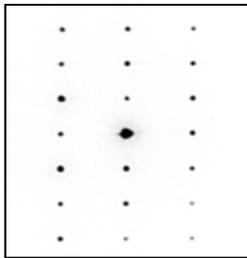
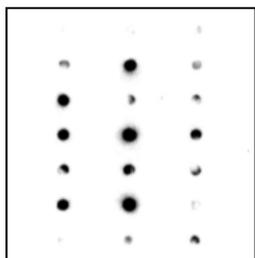
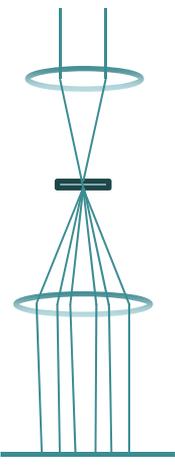
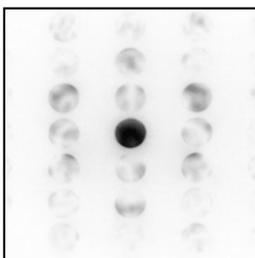


電子回折の種類と特徴

TEM: 透過電子顕微鏡法

電子回折法の種類と特徴

透過電子顕微鏡での電子回折法は、試料への電子線の入射の仕方によって3つに分類されます。それぞれの特徴とデータ例を示します。評価対象物のサイズや分析目的に応じて、適切な手法を選択する必要があります。

①制限視野電子回折 (SAED; Selected Area Electron Diffraction)	②極微電子回折法 (NBD; Nano Beam electron Diffraction)	③収束電子回折法 (CBED; Convergent Beam Electron Diffraction)
 <p>収束レンズ</p> <p>試料</p> <p>対物レンズ</p> <p>後焦点面</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行ビームを用いて測定 測定領域を絞りで設定 回折スポットがシャープ <p>* 絞り径に応じて100 nm φ ~ 数 μ m φ の領域の結晶構造情報を得ることができる。</p>  <p>GaN単結晶のSAED</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 平行に近く細い電子線を絞って測定 測定領域は1nm φ ~ 任意のビーム径 回折スポットがブロード <p>* ナノオーダーの領域の結晶構造情報を得ることができる。</p>  <p>GaN単結晶のNBD</p>	 <ul style="list-style-type: none"> 太い電子線を収束して測定 測定領域は1nm φ 回折スポットが円形状 <p>* ナノオーダーの領域の結晶構造対称性を得ることができる(計算像との比較必要)。</p>  <p>GaN単結晶のCBED</p>

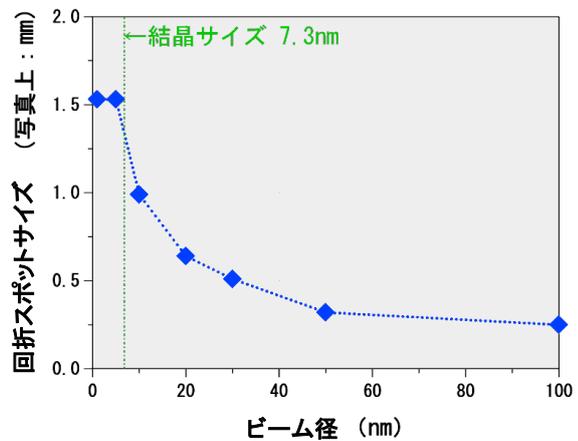
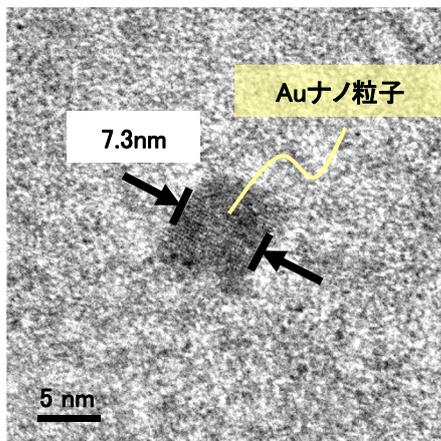
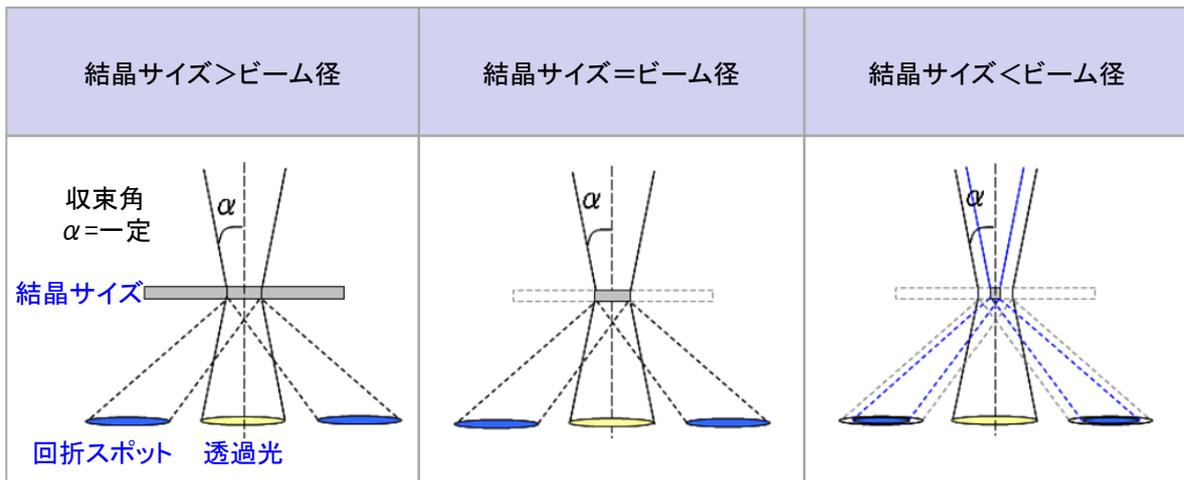
分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート！

電子回折の種類と特徴

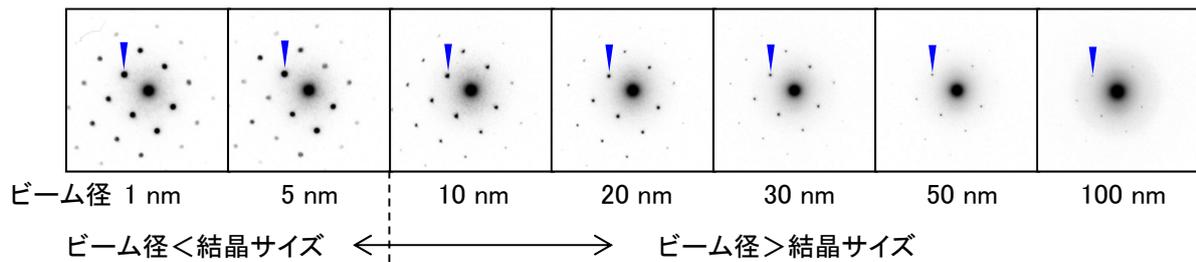
TEM: 透過電子顕微鏡法

電子回折のビーム径と回折スポットの大きさ

測定対象の結晶サイズよりも電子線のビーム径が大きくなると、回折スポットが小さくなるという特徴があります。よって、ビーム径は対象の結晶サイズに合わせて適宜設定する必要があります。



■ 様々なビーム径で取得した単一のAuナノ結晶からの電子回折



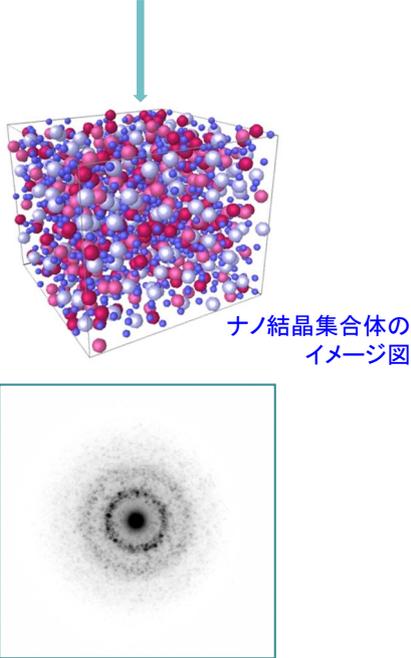
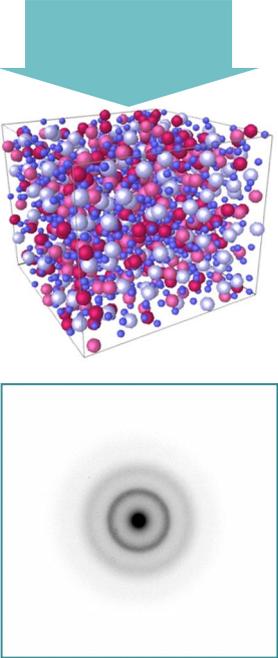
分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート！

電子回折の種類と特徴

TEM: 透過電子顕微鏡法

ナノ結晶集合体からの電子回折

ナノ結晶に対してビーム径が同等もしくは小さい場合と、ビーム径が十分大きい場合の電子回折による評価例を示します。ランダム配向した無数のナノ結晶集合体に対し大きなビーム径を適用すると、電子回折パターンは非晶質からのハローパターンと類似のパターンを示すため、注意が必要です。

【ビーム径: 1 nm】 ナノ結晶に対して ビーム径が同等もしくは小さい場合	【ビーム径: 100 nm】 ナノ結晶に対して ビーム径が十分大きい場合
 <p data-bbox="603 1025 790 1079">ナノ結晶集合体の イメージ図</p> <p data-bbox="338 1377 686 1406">ナノ結晶集合体からのNBD測定例</p> <p data-bbox="287 1415 769 1473">回折に寄与するナノ結晶の数が限られ、 離散的で大きな回折スポットが観測される。</p>	 <p data-bbox="928 1377 1289 1406">ナノ結晶集合体からのSAED測定例</p> <p data-bbox="849 1415 1353 1505">回折スポットは微小(点)となり、無数のナノ結晶からの電子回折が合わさることで、連続的なリングパターンが観測される。</p>

参考文献) 平田, 弘津 日本結晶学会誌 49, 122 (2007)

電子回折法の長所・短所

【長所】

- 電子線の入射の仕方により、SAED, NBD, CBEDの3種に分類され、NBDとCBEDでは1nmΦ～、SAEDでは100nm～数μmΦまでの測定領域が選択できます。

【短所】

- 破壊分析(粉体除く)
- 電子線が透過する厚みへの加工が必要。
- 結晶構造の同定は、晶帯軸入射からのずれが大きい場合や、類似の構造が複数存在する場合、構成元素の情報の有無によって難しいこともあるため、参考データとさせていただきます。

分析サービスで、あなたの研究開発を強力サポート!

一般財団法人
MIST 材料科学技術振興財団

TEL : 03-3749-2525 E-mail : info@mst.or.jp
URL : <http://www.mst.or.jp/>