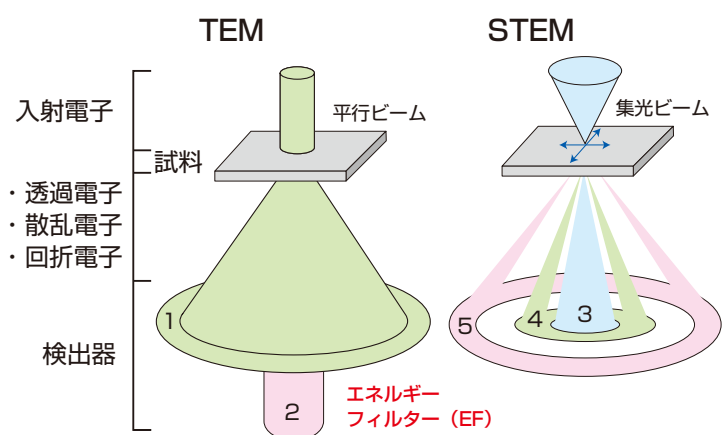


# 各種TEMおよびSTEM観察法

多機能の透過電子顕微鏡（TEM）には複数の観察モードと検出器が搭載されているため、試料の構成元素や構造に適したものを選択することが重要である。ここでは、TEM 像と走査透過電子顕微鏡（STEM）像の種類や特徴を概説する。

## TEMおよびSTEMの検出器取り込み図と像の種類



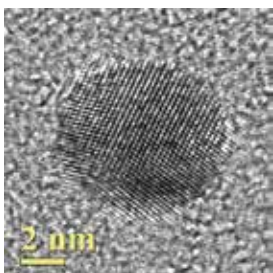
TEMとSTEMでは電子照射法や検出器が異なる

左図番号	モード	像の種類	特徴
1	TEM	TEM (UnFilter)	像取得が容易 (倍率によらず)
2		EF (エネルギーフィルター)	・コントラスト強調 (ゼロロス像) ・元素マップの取得
3	STEM	BF (明視野)	TEM 像と同様
4		LAADF (低角度円環暗視野)	高分子材料や軽元素、欠陥構造等の観察に強み
5		HAADF (高角度円環暗視野)	重金属観察に適している

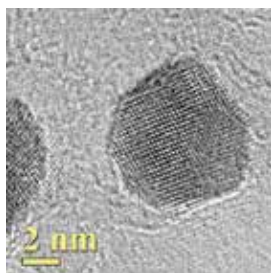
## 種々の手法で観察したカーボン支持膜上に蒸着された金粒子

### TEM モード

#### TEM 像 (UnFilter 像)



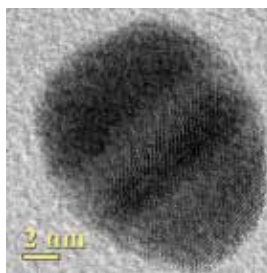
#### EF-TEM 像 (ゼロロス像)



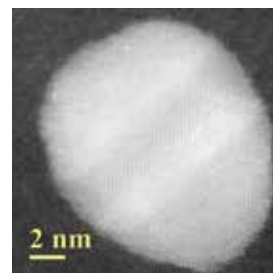
ゼロロス像では、EF を利用し弾性散乱電子による像ボケを除去することで通常の TEM 像よりもコントラスト良く観察できる。

### STEM モード

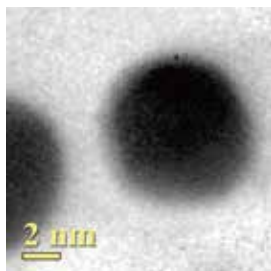
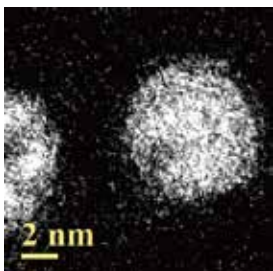
#### BF-STEM 像



#### LAADF-STEM 像

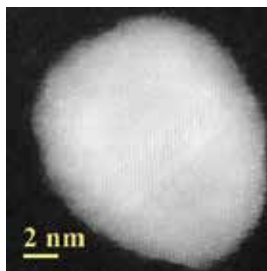


#### EF-TEM 像 (元素マップ)



EF を利用し元素種に依存した非弾性散乱電子を分光し結像することで、着目する元素のマッピングができる。

#### HAADF-STEM 像



BF-STEM 像は、TEM 像と類似したコントラストになる。

LAADF-STEM 像では、金粒子内の微細構造や周辺のカーボンも確認できる。

HAADF-STEM 像では、金がより明るく強調される。

