

# FIB-SEMの活用事例紹介（阿蘇山火山灰の3D元素マップ）

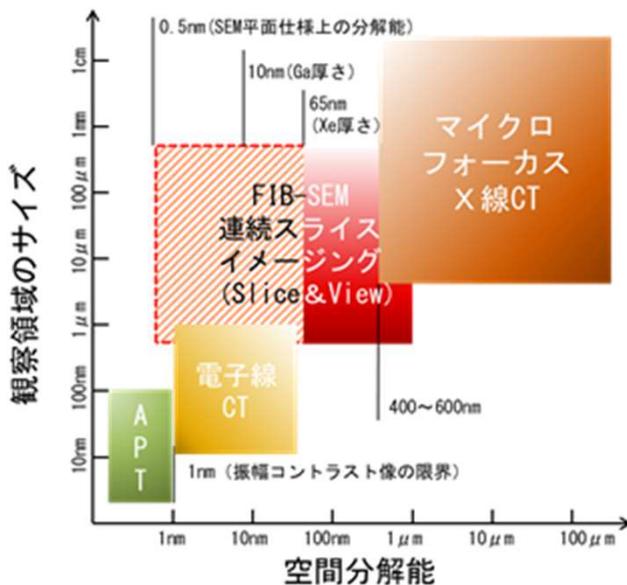
研究期間：令和2年度

## 導入目的

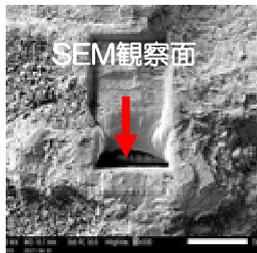
電子線CTとマイクロフォーカスX線CTの試料サイズ・空間分解能のギャップを埋める3D加工観察装置として、ひろしま産学共同研究拠点にXeプラズマFIB-SEMが導入された。

XeプラズマFIBは従来のGaイオンFIBに比べて約2,000倍の加工速度があり、最小スライス厚さ（ビーム径）は65nm。高分解能像FE-SEMの2D分解能0.5nmと組み合わせることで連続スライスイメージング（Auto Slice & View）を行い、最大数100 $\mu$ m角の視野の3Dデータを1日程度で撮影できる。

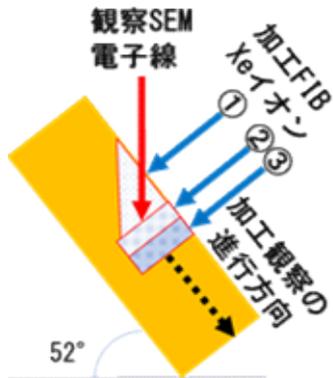
また、EDS・EBSD検出器の2Dマップデータを再構成すると組成や結晶構造・方位の3Dマップが可能である。



## 装置概要



上：上から眺めた実際の加工領域  
右：横から眺めた連続スライスイメージングの概念図



Xeプラズマイオン銃に対して垂直に向けるため、試料を52°傾斜させた後、次の手順で加工観察する。

- ① SEMの電子線の通り道を粗く削る。
- ② 観察面の凹凸を取り除く仕上加工を行いSEM像を撮影する。
- ③ 仕上加工と同じビームで指定した厚さ\*を削りSEM像を撮影する。
- ④ ③を繰り返して連続スライス像を数10～数100枚撮影し、ソフトウェアで三次元再構築・可視化する。

\*電子線の侵入深さに応じて設定する

## 応用事例

厚さ2 $\mu$ m\*\*×17枚のEDS元素マップを撮影し、火山灰粒子（阿蘇山中岳・2015年3月17日採取・名古屋大学大学院並木敦子准教授ご提供）の3D元素マップを再構成した。微細鉱物の3D分布が明瞭に可視化された。  
\*\*20kV電子の侵入深さに対応

