

XeプラズマFIB-SEMシリアルセクションングによる 溶岩の三次元元素マップ

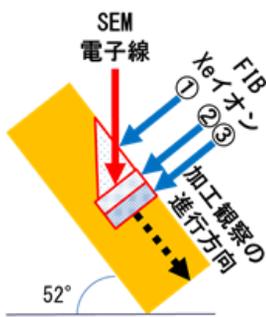
研究期間：令和4年度

研究目的

Xeプラズマイオン源（PFIB）は、従来のガリウム液体金属イオン源（LMIS）による加工と比べ約2,000倍の加工速度があり、Ga化合物生成による試料汚染がないだけでなく、100 μ m角を超える大面積の断面加工が可能である。本研究では、PFIBの技術的課題の調査を目的に、FIB断面加工とSEM撮影・EDS元素マップを繰り返すシリアルセクションング（連続スライス）トモグラフィーを行い、三次元元素マップを再構成した。

研究内容

次の条件にてシリアルセクションングを行い、三次元元素マップを再構成した。

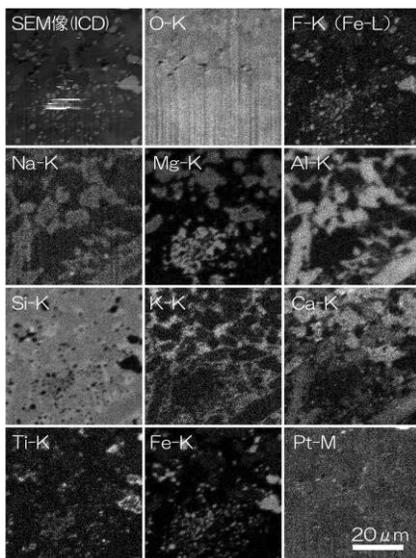


装置	FIB-SEM	Thermo Fisher Scientific製 FEI Helios G4 PFIB Cxe
	EDS検出器	Ametek EDAX製 Octane Elite Super (SiN Window、70mm ²)
ソフト	制御	Auto Slice & View 4.2.3.2182
	EDS	EDAX APEX Advanced 2.5.1005.0001
	3D再構成	システムインフロンティア製 Stacker NEO「積」3.8.5.0
条件	再構成サイズ	幅118×深さ192×加工方向110 μ m (561×562×550voxel)
	加工条件	30kV/60nA 断面加工幅200 μ m×Si換算深さ400 μ m 加工ピッチ(②と③の間隔)0.2 μ m/slice
	マップ条件	15kV/51nA 幅216×深さ274 μ m (1024×800pixel)

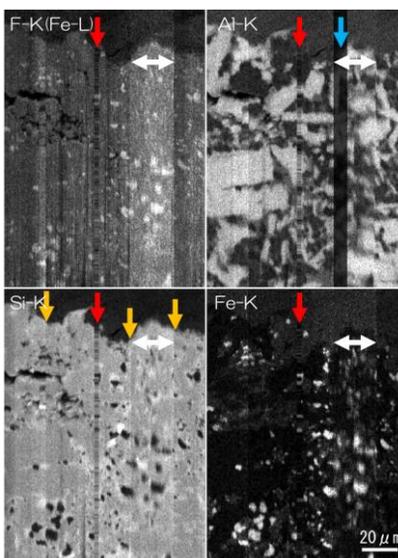
研究成果

約140時間撮影し12元素の三次元マップを再構成できた。課題として、以下に分類される縦縞の発生が挙げられる。

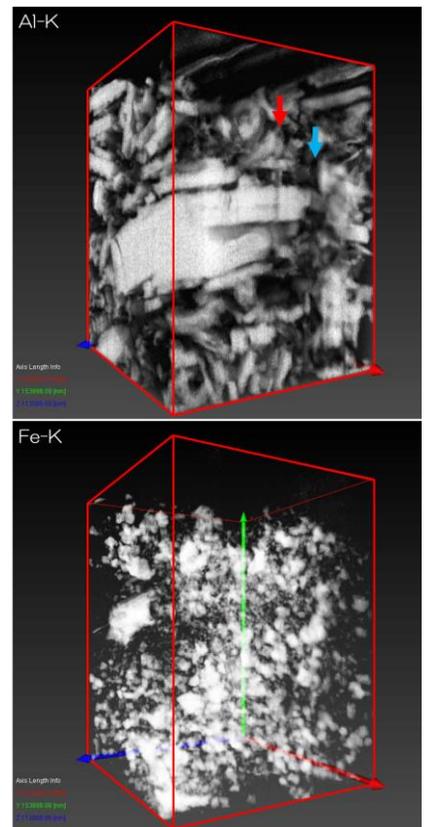
- (1) データ欠損（縦断面の赤色矢印）
- (2) 制御ソフトの原因不明の停止（同オレンジ色の矢印）
- (3) 原因不明、ただし再構成由来（同水色矢印Al-Kのみ）
- (4) 位置合わせのズレ（同白色矢印の領域）
- (5) 加工の凹凸（同F-Kや横断面O・Na-Kの細かい縦縞）



中央付近の横断面元素マップ



縦断面の元素マップ



Volume Rendering表示