

## かんらん岩の結晶構造解析（１）：イオンミリングによる広域断面試料作製

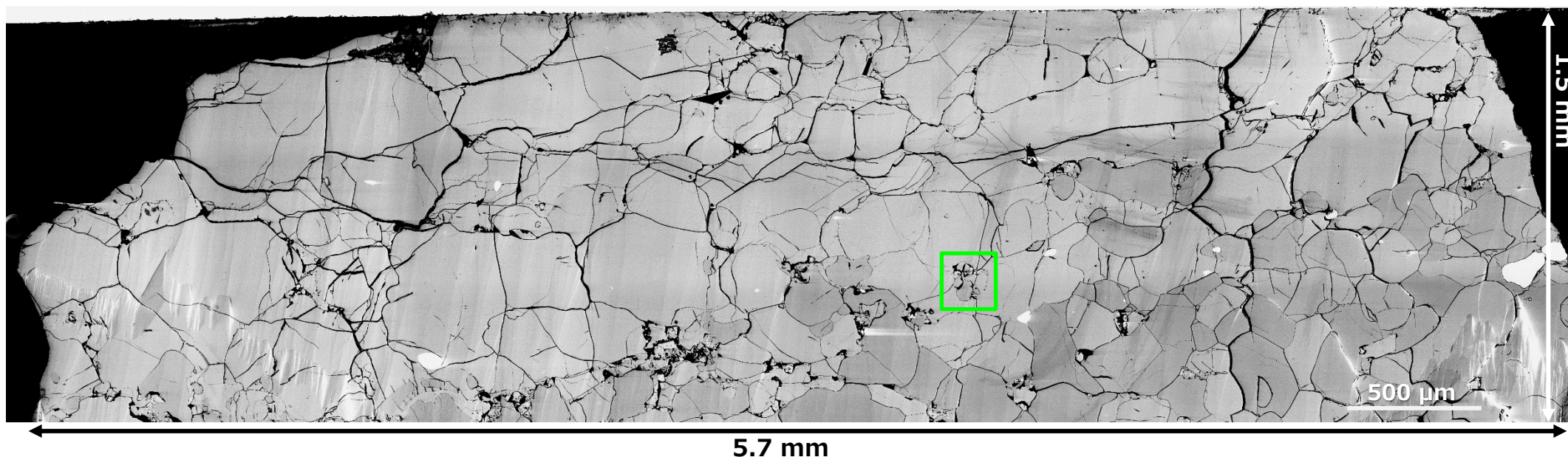


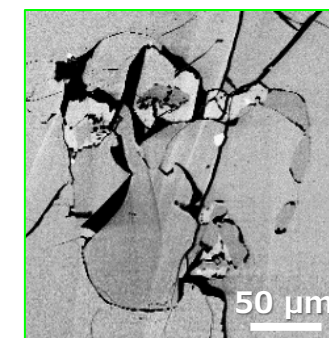
図1. かんらん岩断面の広域つなぎSEM像

観察装置：SU7000，加速電圧：5 kV，倍率：150×，撮影枚数：24枚（横8枚×縦3枚），信号：反射電子

加工装置：ArBlade5000，加速電圧：4 kV，放電電圧：1.5 kV，加工時間：約30時間

かんらん岩は地球内部を構成するマントル上部由来の岩石で、マグマが地表へ上昇する際に取り込まれ、地上に運ばれたと考えられています。かんらん岩のような地下深部の物質は地球内部を知るうえで重要な情報を持っており、かんらん岩の主要な鉱物であるかんらん石は、マントル流動の応力を受けて一定方向の結晶方位定向配列(Crystallographic preferred orientation, CPO)を発達させます\*1。CPOの解析には200~300個の粒子の結晶方位を求める必要がありますが、SEM-EBSDの普及に伴い、多くのCPOデータが集まり、マントル構造の解明が進んでいます\*2。

かんらん岩を構成する各粒子サイズは大きいもので直径500 μm以上あり、数百個以上の粒子の結晶方位解析には、図1(a). 図1緑枠の拡大SEM像ミリメートルオーダーの広い平坦な領域が求められます。イオンミリング法は、機械研磨のようなスキルを要せず、応力の無い平坦な解析面を剖出可能なため試料作製法として有効です。そこで、ArBlade5000の広領域ミリング機能を用いて、幅5.7 mm, 深さ1.5 mmの広域断面加工を行いました。イオンビーム照射によるダメージを軽減するため、加速電圧は4 kVの条件で実施しました。図1は加工断面のつなぎSEM像です。イオンミリング加工により、離脱しやすい微細な粒子(図1(a))や粒界も明瞭に確認でき、岩石組織のマルチスケール観察が可能です。



- 参考文献：1) 道林克禎：地学雑誌, 117-1:93-109, 2008  
2) 道林克禎：岩石鉱物科学, 42, 267-274, 2012

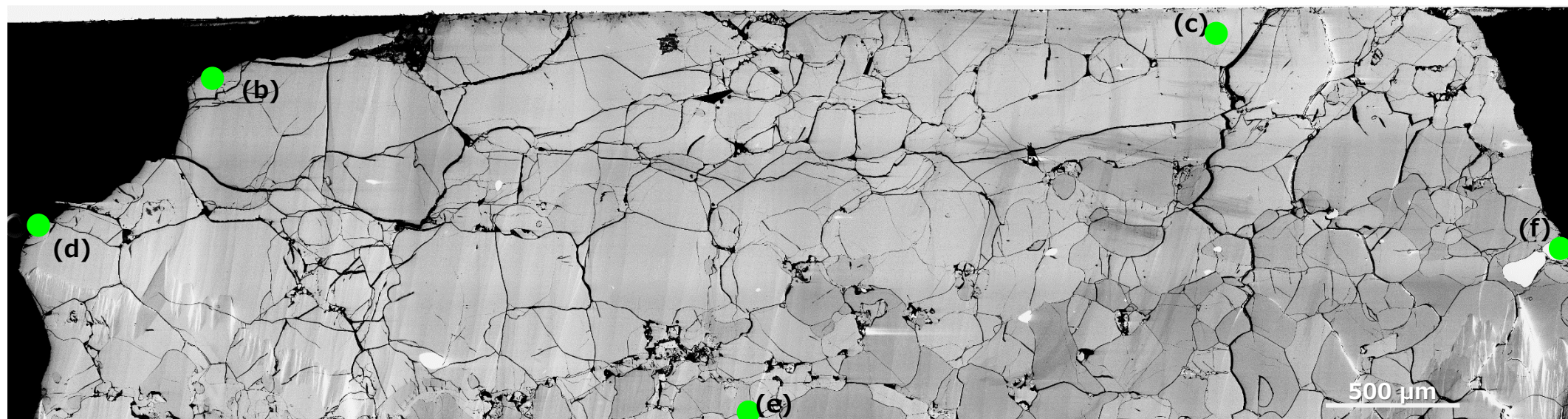


図1. かんらん岩断面の広域つなぎSEM像

観察装置：SU7000，加速電圧：5 kV/ 25 kV(EBSD) 倍率：150×/ 1.5 k×(EBSD)，撮影枚数：24枚(横8枚×縦3枚)  
加工装置：ArBlade5000，加速電圧：4 kV，放電電圧：1.5 kV，加工時間：約30時間

図2は図1の(b)~(f)点の粒子から得られたEBSDの菊池パターンです。広域断面加工された試料の外周から、複数の鉱物を示す菊池パターンが得られており、断面全域でのEBSD測定が期待できます。

このように、統計的なEBSD測定が必要な岩石試料の解析には、イオンミリングによる広域断面作製が有効です。

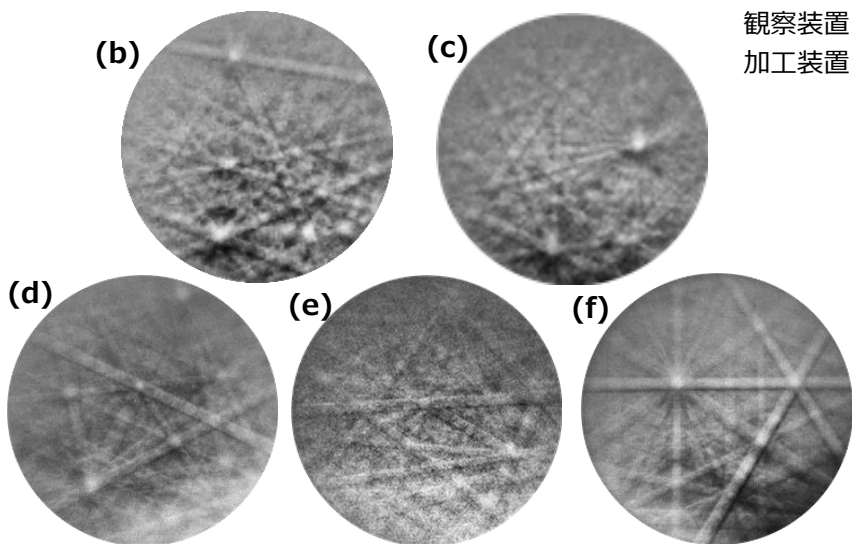


図2. 図1(b)~(e)点の菊池パターン

(b)Clinopyroxene, (c)Forsterite,  
(d)Clinopyroxene, (e)Clinopyroxene, (f)Spinel

執筆者：CTソリューション開発部 土谷 美樹 見吉 さおり

マテリアル / Geology  
【かんらん岩/EBSD/イオンミリング/結晶方位  
定向配列/広域観察】

| 推奨構成              | 備考        |
|-------------------|-----------|
| SU7000形 走査電子顕微鏡   |           |
| AMETEK社製 Velocity | EBSD検出器   |
| ArBlade5000       | イオンミリング装置 |

