

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業  
「安定同位元素イメージング技術による産業イノベーション」利用成果報告書

北海道大学 創成研究機構長 殿

下記の通り、利用成果を報告します。

利用者名	群馬県立自然史博物館			
代表者	氏名	菅原 久誠	役職	学芸係主任
	所属部署	学芸係		
	所在地	〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩 1674-1		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
連絡担当者	氏名	菅原 久誠	役職	学芸係主任
	所属部署	学芸係		
	所在地	〒370-2345 群馬県富岡市上黒岩 1674-1		
	電話番号		FAX 番号	
	メール			
利用課題名	玄武岩斑晶鉱物におけるフィラメント状組織の起源の検証			
利用施設名	北海道大学 同位体顕微鏡システム			
利用期間	平成27年 1月 1日 ~ 平成27年 2月 末日			
	<input checked="" type="checkbox"/> 課題利用報告書の公開を、平成29年 3月まで延期する。			

## ● 利用成果

【利用の目的・内容】 異分野の方にも理解できるよう簡潔に記述してください。

火星生命探査の岩石学的アプローチの基盤研究として、低温変成作用を受けた斑晶鉱物に富む玄武岩に産するフィラメント状組織の起源の検証(微生物起源か否か)を多元素同位体マッピング分析に基づき議論することを目的とする。火星表層は主に玄武岩で構成されるため、本研究結果は火星生命探査の際に重要な指標となり得る。

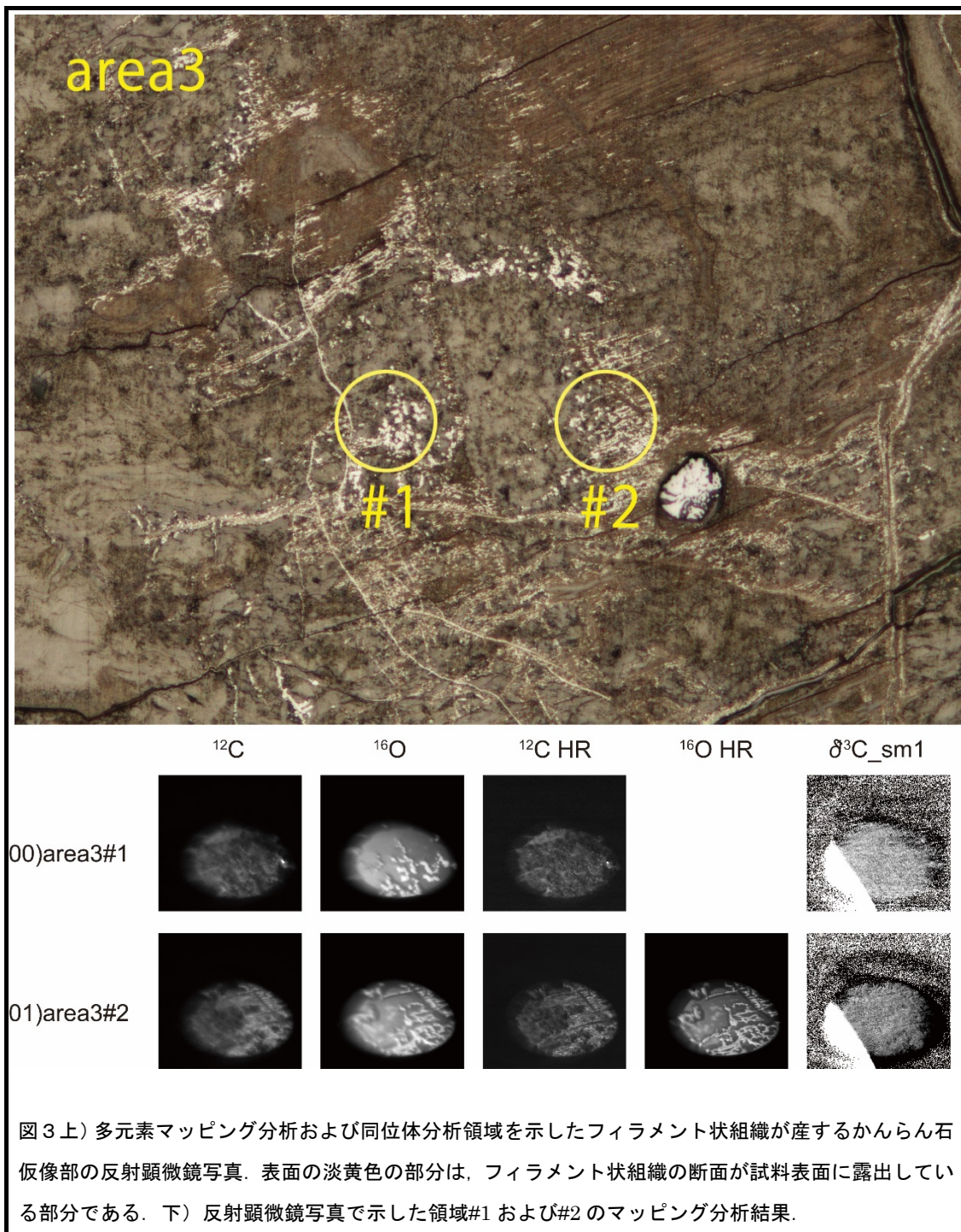
### 【成果の概要】

本研究では、南部秩父帯に産する単斜輝石かんらん石玄武岩に含まれるかんらん石仮象に着目し、仮象内部に見出した鉄酸化物で構成されるフィラメント状組織の形成要因を検証するため、7領域における多元素マッピング分析及び炭素同位体比マッピング分析を行った。本システムを用いた分析では、一次イオン種に Cs<sup>+</sup>、チャージ補填に電子銃を用い、照射エネルギー20 keV および照射電流 0.5 nA を用いた。4領域についての分析は、分析元素及び同位体の選定のために予行的に行った。

予的分析に基づいて選定した炭素、酸素及び炭素同位体比について、フィラメント状組織を含む領域のマッピング分析を行った(図1下)。反射顕微鏡像において、淡黄色の金属光沢を有する部分は、かんらん石仮象におけるフィラメント状組織を示す(図1上)。分析する元素として選定した酸素は、分析領域において、鉄酸化物であるフィラメント状組織の分布を示すマーカーとして使用した。図における分析領域 area3-#1 では、フィラメント状組織を構成する鉄酸化物のうちの一部(マッピング画像右端付近及び画像下部付近)において、<sup>12</sup>C の濃集が確認された(図1下)。また、これらのうち、画像右端付近におけるフィラメント状組織の一部では、 $\delta^{13}\text{C}$  の濃集も確認された。一方、分析領域のうち、その他のフィラメント状組織及び緑泥石で構成されるマトリックスにおいて、 $\delta^{13}\text{C}$  の相対濃度に特徴的な不均質性は確認されない。

本分析の結果、かんらん石仮象部におけるフィラメント状の変質組織の一部について、<sup>12</sup>C 及び  $\delta^{13}\text{C}$  が不均質に分布することが初めて明らかになった。偏光顕微鏡及び電子顕微鏡観察事実に基づくと、鉄酸化物で構成されるフィラメント状組織は、緑泥石の組織を破壊することなく産出する。この事は、フィラメント状組織の形成は、かんらん石の変質に伴う緑泥石化以前に起こったことを示す。また、緑泥石は炭素などの元素を比較的吸着しやすい性質を有する事実に基づくと、炭素の濃集はかんらん石の緑泥石化以前に起きたと考えられる。

この度、分析対象としたフィラメント状組織の形態的特徴(不定形な三次元分布)を示す組織は、かんらん石のディスロケーションで形成された組織と類似するため、今後当該組織の形成要因と、フィラメント状鉄酸化物の形成要因を調査し、本分析結果と合わせて組織の起源を議論する予定である。



**【社会・経済への波及効果の見通し】** 研究成果によってもたらされる知的資産の形成、新技術の創製などを記述してください。

生命探査を目的とする火星探査機に搭載する機器は、生化学分析に関するものが多いが、本研究結果に基づき、将来的に地球科学的観察・分析機器が選定される可能性がある。

受付日	平成 27年 5月 7日	受付者	阿部
-----	--------------	-----	----