

マイクロPIXE1を用いたかんらん石に産する 微生物化石様組織の微量元素マッピング分析

Mapping analysis of putative microbial fossils in olivine using micro-PIXE1

菅原 久誠¹⁾

Hisanari SUGAWARA

榊原 正幸²⁾

Masayuki SAKAKIBARA

¹⁾群馬県立自然史博物館

²⁾愛媛大学社会共創学部

(概要)

本研究では、火星生命探査のアナログ研究として、地球の玄武岩に含まれるかんらん石に産出する微生物様組織とその周辺の微量元素マッピング分析を行う。申請者は、予察的研究において、中生代の玄武岩に含まれるかんらん石に、フィラメント状の変質組織を見出した。多数のフィラメント状組織は既報の無機の変質組織と異なり、同様の組織が報告された例はない。これらの組織は鉄鉱物及び粘土鉱物で構成されており、初生的な物質で構成されていないと考えられる。マイクロPIXEを用いた微量元素マッピング分析を行うことで、これらの組織と周辺部の化学的特徴をppmオーダーで初めて議論することができる。予想される結果は、現在進行中の火星生命探査に関わる地球化学的研究に大きく貢献すると考えられる。

キーワード:

玄武岩、かんらん石、微生物化石、アストロバイオロジー、マイクロPIXE

1. 目的

マイクロPIXEを用いてかんらん石に産出するフィラメント状微生物化石様組織を含む範囲のマッピング分析を行い、これらの組織とその周辺部の化学的特徴を明らかにし、結果に基づいて微生物化石様組織および周辺部を構成する鉱物の成り立ちを議論する。

2. 実施方法

3MeV シングルエンド加速器を用いて、玄武岩中のかんらん石仮像に産するフィラメント状組織の多元素マッピング分析を行った。加速器の測定条件は、加速電圧3 MeV、イオン種 H⁺、ビーム径: 1.1 μ m (X方向) および 1.1 μ m (Y方向)、ビーム電流約 30~40pA、WD22mm であり、PGT 検出器に 60 μ m 厚 PET フィルター取り付けた状態で真空チェンバーおよびステージを利用して測定した。測定は、① 800 μ m × 800 μ m で試料の全体像を測定した後に ② 400 μ m × 400 μ m および 100 μ m × 100 μ m の注目部分を拡大したスキャン範囲で測定した。拡大範囲における測定では、フィラメント状組織を構成する鉄鉱物を含む範囲と、非フィラメント状組織を構成する鉄鉱物を含む範囲を分析した。

3. 結果及び考察、今後の展開等

分析領域では、主に Al、Si、K、Ca、Ti、Cr、Mn、Fe、Ni、Zn が検出された。希土類元素は Fe のシグナルが強すぎるため、定量・定性ともに行うことができなかった。上記①の全体像のマッピング分析に基づくと、かんらん石仮像は玄武岩の基質と比較して、不均質ではあるが全体的に Fe および Mn の相対濃度が高い。また、仮像内に K および Ti の局所的濃集が確認された。上記②の拡大範囲における測定では、非フィラメント状組織を構成する鉄鉱物がその他の検出された元素と相関を示さないが、フィラメント状組織を構成する鉄鉱物は Ca、Ti、Zn と負の相関を示し、一部は K および Mn と正の相関を示した。これは、フィラメント状組織を構成する鉄鉱物に K を含む微細な粘土鉱物が付随していることと、鉄鉱物に微量の Mn が含まれることを示唆している。

4. 引用(参照)文献等

なし