

オマーン・オフィオライトのマンテル部分の岩石学的性質とそのオフィオライト形成史における意義

Petrological characteristics of upper mantle of the Oman ophiolite: implications for evolution of ophiolites

荒井 章司 [1]

Shoji Arai [1]

[1] 金沢大・理・地球

[1] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

オマーン・オフィオライトには少なくとも噴出岩にMORB的なものと島弧マグマ的なものが認められ、複数の環境での生成が予想される。上部マンテル部分についてその岩石学的性質を評価し、形成史を考察する。現世ワジ堆積物中の碎屑性クロムスピネルには $Cr\# (= Cr / (Cr + Al) \text{原子比})$ が0.6を越えるものが半数以上あり、高い非海洋的性質を示唆する。露頭の岩石ではスピネルの $Cr\#$ は、ハルツパーガイトおよび調和性ダナイトでは0.6以下であるのに対して、非調和性ダナイトおよび周囲のハルツパーガイトでのみ0.6を越え、0.7に達する。これは、中央海嶺から島弧への形成環境の変遷を示唆している。

はじめに オマーン・オフィオライトは世界でもっとも保存の良いオフィオライトと言われており、多くの地球科学者を引きつけている。オフィオライトはある種の海洋地殻 - マンテルの断片とされ、中央海嶺の諸過程や物質像に関するモデルがオマーン・オフィオライトより提唱されている。しかし、Miyashiro (1973) 以降、多くのオフィオライト形成に島弧的環境が関与したことが確実となり、その実体に関する議論は今に至るまで盛んである。最近での有力な解釈はオフィオライト縁海起源説である (Pearceら)。オマーン・オフィオライトの噴出岩は、上部がカルクアルカリ的であり下部がMORB的であり、同オフィオライトの中央海嶺 (MOR) からスプラ・サブダクション帯 (SSZ) への形成環境の変遷を示唆している可能性がある。本研究では、この可能性をオマーン・オフィオライト深部構成岩、特に上部マンテル部分において検証し、オフィオライト成因論一般に適用することを試みる。

形成環境指示者としてのスピネルの組成 かんらん岩およびトロクトライトなどの上部マンテル～モホ遷移帯を構成する岩石に共通して存在するクロムスピネルの組成はある程度環境指示者となりうる。海洋底から得られた岩石のクロムスピネルの $Cr\# (= Cr / (Cr + Al) \text{原子比})$ はほぼ0.1～0.6である。また、 $Cr\#$ が0.5～0.6付近でTi含有量が高いものが目立つ。この高Tiスピネルを含む岩石は、ダナイト、トロクトライト、斜長石ハルツパーガイトなどのメルト/かんらん岩反応に関連があるものである。明らかな島弧深部物質は島弧マグマ中の捕獲岩および前弧域の海洋底物質として得られる。これらの岩石のクロムスピネルの $Cr\#$ は0.1～0.8以上となり、0.6以上のものは島弧特有といえる。また、一般的にTi含有量は海洋底物質と比べて低い。以上から、島弧かんらん岩のスピネルは全般に低Tiであり、 $Cr\#$ は0.8を越えるものがある。一方、海洋かんらん岩のスピネルでは $Cr\#$ はほぼ0.6以下であり、0.5～0.6付近で高Tiとなることがある。

碎屑性クロムスピネル：岩石学的性質の概観 オマーン・オフィオライトのマンテル部分の岩石学的性質を概観するために、北部オマーン・オフィオライトにおいて現世のワジ堆積物中の碎屑性クロムスピネルの組成を検討した。ワジは一般にオフィオライト層序の下位から上位に流れており、10カ所のワジのマンテルの最上部において試料を得た。クロムスピネル (500粒以上) の $Cr\#$ はほぼ0.4～0.8で、しかも半数以上のものが0.6以上である。また、 $Cr\#$ が0.5～0.6のものがしばしば高Tiとなる。 $Cr\#$ 0.6以上で低Tiのものは明らかに非海洋的で島弧的性質を有するといえる。高Tiのものはしばしばモホ遷移帯のダナイト～トロクトライトに見られ、同様の岩石起源であり、海洋的性質を有するといえる。碎屑性クロムスピネルの組成の頻度が実際露出する岩石の割合をどの程度反映するか疑問であるが、少なくともオマーン・オフィオライトのマンテル部分はかなり非海洋的 (= 島弧的) であることが予想される。

オマーンかんらん岩 実際オマーン・オフィオライトのマンテル部分に露出する岩石を予察的に検討した。マンテル部分は基本的にはハルツパーガイトとダナイト (調和性) の互層よりなり、それらを切って非調和性ダナイトが存在する。これらのうち非調和性ダナイトのみ高 $Cr\#$ スピネルを含むことが判明した。Wadi RajmiやWadi Thuqubahにはほとんど非調和性ダナイトが存在しない部分があるが、そこではハルツパーガイトもダナイトもほぼ海洋底かんらん岩と同様の性質を有する。一方、非調和性ダナイトはそのクロムスピネルの組成から島弧的である。

オマーン・オフィオライト形成史における意義 マンテル部分から中央海嶺におけるMORBの発生に伴うハルツパーガイト・ダナイトの生成 変形によるハルツパーガイト/調和性ダナイトの生成 非調和性ダナイトの生成

という履歴を読みとることが可能である．この生成順序は噴出岩のMORB様マグマ 島弧マグマという順序と一致する．これは大型オフィオライトの生成に伴う必然的な環境変遷と考えることができる．すなわち，もともと中央海嶺で形成された海洋地殻 - マントルがオフィオライトとしてのしあげるためには直前に沈み込みを受けることが必然である．この一連の過程こそが最終的なオフィオライト生成に絶対必要なシナリオであるとするとき，オマーン・オフィオライトにおいて，中央海嶺での諸過程のみならず，ある種の島弧の萌芽過程をも観察できることになる．