Japan Geoscience Union Meeting 2014
(28 April - 02 May 2014 at Pacifico YOKOHAMA, Kanagawa, Japan)

SIT41-19 会場:314 時間:4 月 28 日 17:00-17:15

海洋プレートの末路：オマーンオフィオライトにおける高温沈み込み帯の終焉
Fate of high-T subduction zone and the obduction of the Oman Ophiolite

海野 進 [1*] ; 草野 有紀 [1] ; 北村 啓太朗 [1] ; 永石 一弥 [2] ; 石川 剛志 [3] ; 金山 恭子 [1]
UMINO, Susumu[1*] ; KUSANO, Yuki[1] ; KITAMURA, Keitaro[1] ; NAGAISHI, Kazuya[2] ; ISHIKAWA, Tsuyoshi[3] ; KANAYAMA, Kyoko[1]

[1] 金沢大学地球学教室, [2] マリン・ワーク・ジャパン, [3] 海洋研究開発機構
[1]Department of Earth Sciences, Kanazawa University, [2]Marine Works Japan, [3]JAMSTEC

地球の物質的進化に大きな影響を及ぼしてきた海洋リソスフェアの改変プロセスに，海洋プレート境界における沈み込み帯発生と島弧地殻の形成がある。このプロセスの解明はプレートテクトニクスの起源や大陸地殻の形成過程を理解する上で重要な鍵となる。沈み込み帯創成期には特徴的に Mg に富む特殊な安山岩である無人岩マグマが発生する。伊豆—小笠原—マリアナ弧のように持続的な沈み込み帯の発生では Si に富む典型的な無人岩が卓越し，大陸衝突帯に出現するテーチス海オフィオライトなどでは Si に乏しいタイプしか産出しない。２つの無人岩タイプは，マントルの温度・組成の違いによって生じる [1,2]。著者らは，これらの初生マグマを用いてマントルウェッジの温度組成構造の違いを明らかにすることで，沈み込み帯形成の必要条件やテクトニクスについて包括的な理解を深めようと試みている。

オフィオライトが大陸地殻上へ定置する先行過程では必然的にプレート拡大から収束への転換が起きる。その結果，拡大軸近傍の高温リソスフェア同士の沈み込み帯が発生し，しばしば無人岩マグマを伴う [3]。変成されたスラブ上部は上盤のマントルと共に衝上してメタモルフィックソールとなる。多くのソールのピーク変成度 600～840° C, ~1 GPa に対し，その上に重なるオフィオライトは厚さ 10-20 km しかなく，ソールの変成圧力に比して上盤荷重が小さいという矛盾がある [4]。これは別々の場所にあったソールとオフィオライトが衝上する過程で上下に重なったためとされている [3]。しかし，著者らはオマーンオフィオライトにおいて微量元素組成の解析から，ソールと平衡な流体が枯渇したマントルカンラン岩の融解を引き起こし，まず島弧ソレアイトマグマ，次いで無人岩マグマを生成したことを明らかにした [5, 6]。従って，ソールとオフィオライトは隔離した場所にあったのではなく，元々の上下の配置を損なうことなく衝上した可能性が高い。さらに Cr スピネル中のメルト包有物から見出された初生無人岩メルトは，ポテンシャル温度 1400° C のマントルカンラン岩から 0.5 GPa，1320° C で分離したことがわかった [1]。即ち，この無人岩マグマは 17 km 以深のマントルから上昇したことになるが，現存するオフィオライトの厚さは高々 15 km しかない。

これらの観察事実を整合的に説明するために，以下のモデルを提案する：テーチス海の拡大から閉塞への転換に伴い，拡大軸下の高温アセノスフェア下に沈み込んだスラブは深さ 30 数 km，800° C で単斜輝石角閃岩となった。Nd 位体比によると，このスラブから堆積物メルトを含む流体が放出され [6, 7]，上盤の高温アセノスフェア中で部分融解コラムを形成し，深度~17 km，1320° C のコラム頂部から無人岩質マグマが溶け残りハルツバージャイトと分離し [1]，より浅部でマントルと反応してダナイトチャンネルを形成しつつ上昇 [8]，噴火した。800° C 以上の高温では蛇紋石や緑泥石は分解し，沈み込んだスラブ上部の海洋地殻は角閃岩に，上盤マントルは角閃石レールゾライトとなる。ルーブリカントとなる鉱物相がないため，変成スラブ上部と上盤マントルの摩擦が大きく，両者は固着した。一方，スラブ下部のマントルは地殻と分離して沈み込み続けたが，ほぼ無水であったため，無人岩の発生を最後にわずか 300 万年で島弧活動は終息した。上盤マントルとカップリングした変成スラブ上部は，衝上してメタモルフィックソールとなった。高温で最も低粘性のマントルウェッジ下部は，衝上過程でウェッジ上部のリソスフェアの荷重により絞り出され，高圧を記録したソールの上位に薄いオフィオライトが重なる構造を生じた。

[1] Kitamura, K. et al., 2014. JGU 2014, Yokohama [2] Kanayama et al., 2012. Island Arc, 21, 288?316 [3] Wakabayashi & Dilek, 2000. GSA Spec. Paper 349, 53-64 [4] Cox, 2000. PhD thesis, Univ. of Oxford [5] Ishikawa et al., 2002. Geology, 30, 889-902 [6] Ishikawa et al., 2005. EPSL, doi:10.1016/j.epsl.2005.09.049 [7] Kusano et al., 2013. Geol. Soc. Spec. Paper, 392, 177-193 [8] Takazawa, 2012. J.M.P.S., 41, 257-266.

キーワード: オマーンオフィオライト, 無人岩, 高温沈み込み帯, メタモルフィックソール, 沈み込み帯発生, オブダクション
Keywords: Oman Ophiolite, boninite, high-T subduction zone, metamorphic sole, subduction initiation, obduction

SIT41-19 会場:314 時間:4 月 28 日 17:00-17:15