

蛇紋岩海山の成因における沈み込む海洋島の役割：横瀬 - 前川モデルの提案

Role of subducted ocean islands in the genesis of serpentinite seamount: proposal of Yokose-Maekawa model

横瀬 久芳^{1*}, 前川 寛和²

Hisayoshi Yokose^{1*}, Hirokazu Maekawa²

¹熊本大学大学院・地球環境, ²大阪府立大学大学院理学系研究科

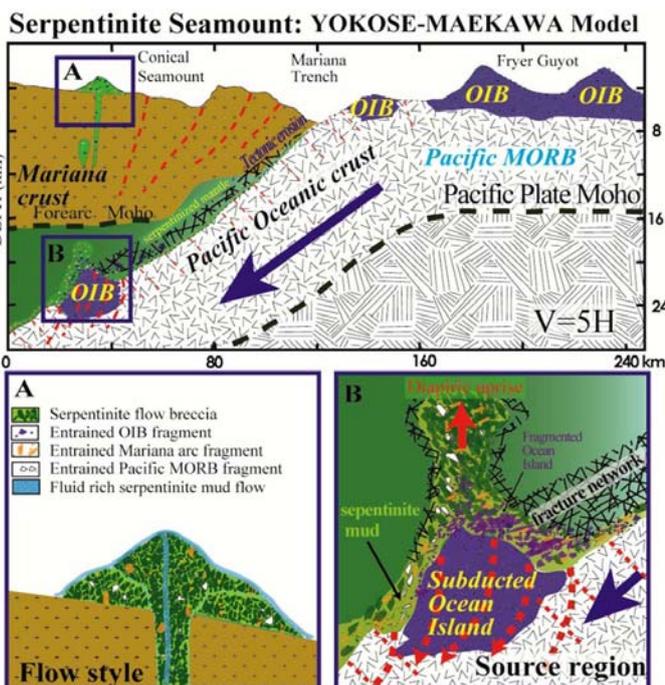
¹Earth & Environ., G.S. Kumamoto Univ., ²Grad. School of Sci., Osaka Pref. Univ.

マリアナ前弧域における蛇紋岩海山の全貌を解明する目的で、YK03-07, KR06-15, YK08-08およびYK09-06航海を実施した。調査海域は、これまで未調査海域であった北部マリアナ前弧域を含むマリアナ前弧全域をカバーする。YK09-06航海では、3つの大型蛇紋岩海山（風神海山、雷神海山、バベル海山：底面直径～20km）が新たに発見された。本論では、これまでに得られた地質学的、岩石学的、地球化学的研究を総合して蛇紋岩海山の形成過程に対する新たなモデルを提案する。

☆蛇紋岩海山の分布様式：4航海によって得られた測深データや潜水調査船による観察およびこれまでの研究報告に基づいて、マリアナ前弧域に分布する蛇紋岩海山の空間分布を推定した。マリアナ前弧域における蛇紋岩海山の分布パターン

は、より背弧側に分布する第四紀火山フロント上の火山のように規則的ではなく、局所的にクラスターを作っているとみなせる。この不規則な蛇紋岩海山の空間分布は、沈み込むスラブによってもたらされる一様な流体の寄与とそれに伴って形成されるウエッジマンタルの蛇紋岩化作用だけでは、蛇紋岩海山の成因を説明できない事を示す。観察領域を、マリアナ海溝のさらに東側に拡張すると、蛇紋岩海山の南東側には、これから沈み込む海山群（Magellan Seamount chain & Marcus-Wake Seamounts）が太平洋プレート上に列をなして並んでいる。クラスター化している蛇紋岩海山の分布域の真下に、既に沈み込んだ海山の存在を暗示している。

沈み込んだ海山が地殻深部に達する断裂帯を形成し、蛇紋岩泥流の通路を確保するというモデル（Fryer et al., 1999）は既に提案されている。しかし、マリアナ弧の構造図（Stern and Smoot, 1998）では、同程度の広域断裂帯が随所に認められ、断裂帯の形成過程が蛇紋岩海山発生 of 主要因とはみなせない。クラスター化した蛇紋岩海山の分布域では、一辺が数10kmに達する地溝状地形が伴われる。この局所的な地溝状地形は、沈み込んだ海山の地球表層への表れとして解釈され



る。

☆蛇紋岩流角礫：潜水調査船で観察された，蛇紋岩海山の山腹や山頂の露頭では，巨大な角礫岩層（>層厚60m）が観察された．従来想定されている比較的薄い（<6m）蛇紋岩泥流堆積物は，表層部および山頂部にのみで観察される．産状および地形的な特徴から，蛇紋岩海山は高粘性の分厚い蛇紋岩流角礫（>層厚100m）が主体であると想定される．蛇紋岩泥流は，地殻浅部にダイアピル状に貫入した角礫状蛇紋岩体から分離した，流体相に富む基質の蛇紋岩泥が二次的に噴出し堆積した地層と解釈される．火山学的アナロジーでは，高粘性の流紋岩質溶岩流と噴火後の噴気活動にそれぞれ対応する．

☆ウェッジマントル内の物質循環：蛇紋岩流角礫からは，多くの変成岩類が回収されている．Twinpeaks Seamount (Dive K371, S1087) やBabel Seamount (Dive S1157) からは，青色片岩相当の変性鉍物組み合わせを有する塩基性岩類が新たに発見された．K371で発見された角閃岩は，LREEやその他の不適合元素に富み，海洋島と類似の微量元素組成を示す．その他の青色片岩相を示す変成岩類は，LREEがやや枯渇するものの全体的に平らな，N-MORBと類似の希土類元素パターンを示した．しかし，通常のPacific MORBと異なり，希土類元素の存在度はコンドライト規格化値で20~60倍の位置に示され，SrやKは半分程度しか含まれないことを特徴としている．回収された塩基性変成岩類の特徴から，物質循環においても沈み込んだ海洋島が重要な役割を果たしている事が明らかとなった．

☆横瀬-前川モデル：これらの観察事実とマリアナ前弧域の地殻構造 (Oakley et al., 2008) を総合して，マリアナ弧における蛇紋岩海山の形成モデルを示す (図参照)．他の沈み込み帯地域と異なり，海山が付加される事なくマントル内に持ち込まれるというマリアナ弧の特殊性が，巨大蛇紋岩海山をもたらす主要因であると信じる．沈み込んだ海洋島を構成する火山岩類やサンゴ礁などは，蛇紋岩ダイアピルの一部として地表へリサイクルしている可能性が高い．また，地表にリサイクルされなかった海洋島の破片は，さらに沈み込み，マントル深部物質の化学的不均質性をもたらしていると予想される．

<引用文献>

Fryer et al., (1999) Mariana blueschist mud volcanism: implications for conditions within the subduction zone. *Geology* 27:103-106.

Stern and Smoot (1998) A bathymetric overview of the Mariana forearc, *The Island Arc*, 7, 525-540.

Oakley et al., (2008) "Pacific Plate subduction beneath the central Mariana and Izu-Bonin fore-arcs: New insights from an old margin" *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 9.

キーワード: 蛇紋岩海山, マリアナ前弧, 青色片岩相, 蛇紋岩流角礫, 沈み込む海山, 横瀬-前川モデル

Keywords: serpentinite seamount, Mariana forearc, blueschist facies, Serpentinite flow breccia, subducted ocean island, Yokose-Maekawa model