

四国海盆海洋コアコンプレックスの発達：背弧拡大が止まる時

Evolution of oceanic core complexes in the Shikoku Basin: when backarc basins cease to open

*沖野 郷子¹、小原 泰彦^{2,3}、藤井 昌和⁴、羽入 朋子¹

*Kyoko Okino¹, Yasuhiko Ohara^{2,3}, Masakazu Fujii⁴, Tomoko Hanyu¹

1. 東京大学大気海洋研究所、2. 海上保安庁、3. 海洋研究開発機構、4. 国立極地研究所

1. Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, 2. Japan Coast Guard, 3. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 4. National Institute of Polar Research

背弧海盆が何故どのようにして活動を止めるのかは、プレートテクトニクスにおける未解決問題のひとつである。四国海盆は15Ma頃に拡大を停止した背弧海盆で、海盆北部においては拡大停止後の火成活動により軸部に海山が分布するが、南端部においては拡大末期に海洋コアコンプレックスが形成されている。海洋コアコンプレックスは、プレートの分離速度に対してメルト供給量が50%程度の環境で大規模なデタッチメント断層が発達し、深部物質が浅部に露出する構造である。そのため、背弧拡大系が停止する際にメルト供給量の変動を示す直接的な証拠となりうる。2018年の夏、よこすかYK18-07航海及び白鳳丸KH-18-02航海において、四国海盆南端部23°50' N, 138°50' Eに位置する海洋コアコンプレックス（Mado Megamullionと命名）とその周辺の地球物理探査を実施した。本講演では、これら2航海のデータを合わせ、かつ既存の海上保安庁データとも統合し、海洋コアコンプレックスの構造と発達史について検討した結果を紹介する。

Mado Megamullionはおよそ20km四方の高まりで、海嶺軸セグメントとトランスフォーム断層の交点内角に位置する。特徴的な畝地形を有し、周囲に比べて約20mGal高いマントルブーゲー異常を示す。YK18-07におけるしんかい6500潜航及びKH-18-02で実施されたドレッジではハンレイ岩・カンラン岩といった高密度の地殻下部・マントル物質が採取されており、重力異常と調和的である。一部の岩石試料には変形構造が確認されており、デタッチメント断層面が海底に露出していると考えられる。磁化構造は、周囲の海盆底の地磁気縞異常（連続的な海洋地殻生産と海底拡大の証拠）とパターンとしては調和的といえる正負の磁化分布を示すが、明らかな拡大非対称を示している。拡大非対称は海洋コアコンプレックス形成時には広く見られる現象である。また、磁化強度はコアコンプレックス部でやや正帯磁側に偏っており、隣接する海嶺軸谷部が強い正磁化を示すことから、誘導磁化成分の存在が示唆される。3成分磁気異常解析結果は、周囲の海底が拡大軸に平行かつ明瞭な磁化境界を示すのに対し、コアコンプレックス部では強い磁化境界は存在しない。ただし、構造の3次元性はそれほど高くはなかった。また、海洋コアコンプレックス近傍の海嶺軸内部には、高重力異常を示すドーム状の小規模な高まりがあり、中央海嶺系で報告されているNTO-Massif (non-transform offset massif)の可能性が高い。また、隣接する海嶺軸セグメントにも、明らかにデタッチメント断層面とみられる明瞭な畝構造がみられるが、重力異常は弱い。

Mado Megamullion及びその周辺の海洋コアコンプレックスの形成過程と構造は、背弧海盆拡大最終ステージにおけるメルト供給量の推移を示すものである。四国海盆よりさらに南方のパレスベラ海盆では、世界最大のGodzilla Megamullionをはじめ、多くの海洋コアコンプレックス等が拡大軸部に分布しており、これらの総合的な研究は、背弧拡大系の終焉を理解する鍵となるはずである。

キーワード：背弧拡大、海洋リソスフェア、海洋コアコンプレックス

Keywords: backarc opening, oceanic lithosphere, oceanic core complex

Evolution of oceanic core complexes in the Shikoku Basin: when backarc basins cease to open

*Kyoko Okino¹, Yasuhiko Ohara^{2,3}, Masakazu Fujii⁴, Tomoko Hanyu¹

1. Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, 2. Japan Coast Guard, 3. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 4. National Institute of Polar Research

How and why backarc basins cease to open is one of the unsolved questions in plate tectonics. The Shikoku Basin is a typical backarc basin, that was formed behind the proto Izu-Bonin arc and stopped opening at ca.15 Ma. The post-spreading volcanism has formed a series of seamounts along the remnant spreading axis in the northern basin, whereas multiple oceanic core complexes have developed just before the spreading stop in the southern basin. Oceanic core complexes (OCC) are exposed lower crust and/or upper mantle materials along detachment faults, that are supposed to develop when melt supply rate M (=magmatic accommodation / plate separation) is around 0.5. The OCC is, therefore, a good indicator for temporal variation of melt supply when the backarc system died. During Yokosuka YK18-07 and Hakuho-maru KH-18-02 cruises in 2018 summer, we conducted the geophysical mapping (multibeam bathymetry, scalar and vector magnetics, and gravity) of an OCC at 23°50' N, 138°50' E in the southernmost Shikoku Basin and its adjusting areas. The OCC is tentatively named Mado Megamullion. We compiled these new datasets and previously collected data and analyzed detailed bathymetry and magnetic and gravity anomalies. In this presentation, we show the results and discuss the structure and evolutionary process of this OCC and its implications for demise of backarc opening system.

The Mado Megamullion is about 20 km square domed high, located at the intersection of remnant ridge segment and transform fault. Its surface is characterized prominent corrugations parallel to flow lines. The mantle Bouguer anomaly is about 20mGal higher than the surroundings. This observation is consistent with the fact that high-density gabbro and peridotite samples were recovered both by Shinkai6500 dive in YK18-07 and dredge hauls in KH-18-02. A part of recovered rock samples show the deformation structure, suggesting that the surface of this OCC is a detachment fault surface. Magnetic anomaly distribution shows generally linear, positive and negative bands over the OCC as same as in the well-ordered abyssal hill area, suggesting continuous crust formation from ridge segments. The widths of lineations are, however, longer at the OCC, indicating clear asymmetric spreading during detachment faulting. The spreading asymmetry is often observed over world OCC areas. The equivalent magnetization value seems to be positively shifted, that may suggest the effect of induced magnetization of OCC massif. The result of vector magnetic field analysis shows clear, strong and ridge-parallel magnetic boundaries in well-ordered abyssal hill areas, that is consistent with normal seafloor spreading and block model. In contrast, the clear, systematic magnetic boundaries don't exist. The estimated three dimensionality is not so strong. Within the rift valley south of the Mado Megamullion, a small domed high with high Bouguer anomaly exists. This is likely NTO (non-transform offset) massif, previously reported along mid-ocean ridges. Another corrugated surface is observed at neighboring segment, that shows typical detachment surface morphology but are not accompanied by gravity anomalies.

The structure and evolutionary process of the Mado Megamullion and the adjacent OCC-like massifs infer the temporal variation of melt supply on the final stage of backarc opening. Multiple core complexes including world largest Godzilla Megamullion are distributed along the Parece Vela Rift, south of the study area. The integrated analysis of these OCCs is a key to understand the demise of backarc systems.

Keywords: backarc opening, oceanic lithosphere, oceanic core complex