

南東・南西インド洋海嶺の磁化構造

Geomagnetic structure of the Indian Ocean ridges

松本 剛 [1]; 野木 義史 [2]

Takeshi Matsumoto[1]; Yoshifumi Nogi[2]

[1] 琉大理; [2] 極地研

[1] U.Ryukyus; [2] NIPR

南東インド洋海嶺は南極プレートとインド・オーストラリアプレートの境界を構成する中速拡大海嶺であり、その拡大速度は年7cm程である。拡大軸の地形形態を見ると、東経102度より西側は、中軸がドーム状となっていて、東太平洋海膨タイプ的高速拡大大型の特徴を示し、また東経103度より東側は、中軸谷が発達していて、大西洋中央海嶺タイプの低速拡大大型の特徴を示す(Ma and Cochran, 1997)。南東インド洋海嶺東部からAAD(オーストラリア・南極間断層域)にかけての領域については、日本南極観測隊(JARE)輸送のための「しらせ」の指定航路となっており、同船に装備された海洋地球物理観測装置(海底地形・重力・地磁気)によって、航走中のデータが取得されている。このうち、第30-35、37-42、45次隊による地磁気三成分データを用いて、航路上の海底の磁化構造を求めた。「しらせ」が通過している範囲は、東経95-115度の範囲である。

地磁気3成分値からIntensity of the Spatial Differential Vectors(ISDV)を計算し、その結果からISDVのピークの場合でのmagnetic boundary strike(MBS)を求めた。これにより、拡大軸セグメントにより形成された海底のMBSがisochron(多くは地磁気全磁力測定により同定されたもの)と一致しているかを検証した。その結果、東経97.5度付近でMBSはisochronとほぼ平行になっているが、東経102度より東では、MBSはisochronと平行となっておらず、頻繁に向きを変えていることが示された。このことは、地形の特徴とも対応している。一次セグメント(トランスフォーム断層間の領域)の長さは、前者の海域では400-500km程度と長く、後者では100km程度あるいはそれ以下と短い。この他、後者の海域では、拡大軸の向きが徐々にWNW-ESE方向になるため、東に向かうにつれて斜向拡大に転じている。また、この辺りは、R/V Melvilleによる精密地形調査(前出、Ma and Cochran, 1997)によれば、低速拡大大型の2次セグメント境界であるnon-transform discontinuity(NTD)や伝搬性拡大(特に東経112.5度付近のものが明瞭)などが発達している。

一方、南西インド洋海嶺(SWIR)は、南極プレートとソマリアプレートとの間のプレート発散境界である。この海嶺は、約64Ma以来のインド洋海嶺三重会合点(RTJ)の東北東方向への伝播により形成されたものである。両側拡大速度は約1.4cm/年で、「超低速拡大海嶺」に分類される。拡大方向は南北方向である。拡大軸セグメントの長さは短く、特に東経52度-63度の間では、1次セグメントで100km程度、更にこれが2次セグメント境界であるNTDにより分断されている。また、東経57度のAtlantis IIトランスフォーム断層付近では、両側拡大速度はほぼ一定ではあるが、拡大速度という点では非対象であり、さらに、例えば、Gallieni・Atlantis II両トランスフォーム断層間の最東端に当たる「GA-4」セグメントでは、北側が8.7km/My、南側が5.5km/My、Atlantis II・Novara両トランスフォーム断層間の最西端に当たる「AN-1」セグメントでは、北側が5.6km/My、南側が8.6km/Myであるなど、南北いずれが速いかも一致してはいない。このため、トランスフォーム断層の長さが時代とともに変化していること、これに伴い、不安定な斜行拡大から直行拡大へと移行するようにセグメントの向きが変化しえいることが示唆されている(Baines, et al., 2007)

南西インド洋海嶺では、Atlantis IIトランスフォーム断層付近で、海洋研究開発機構の「よこすか」によって2回(MODE98, 1998年10-11月; ABCDE, 2001年12月-2002年1月)、「かいらい」によって1回(MODE2000, 2000年9月)地磁気3成分測定が行われている。このデータを解析し、上記と同様、MBSとisochronとの関係を求めた。その結果、両者は平行ではなく、また、MBSに系統的な変動が見られず、頻繁・不規則に向きを変えていることが明らかとなった。

高速拡大海嶺により形成された太平洋プレートでの海洋研究開発機構の「みらい」による観測例では、MBSはほぼisochronの向きと一致する。また、太平洋プレートは、海嶺軸セグメント長が長いという特徴もある。この点も考慮すると、高速拡大海嶺は一定の向きに一樣に安定した拡大を行っており、そのことによってMBSがisochronと一致する。また低速拡大海嶺では海嶺軸セグメントが短く、マグマ活動が不均一で、それによってセグメントの拡大の向きも時代とともに変異している不安定な拡大であることを示唆している。