

南西インド洋海嶺アトランティス海台における下部地殻・上部マントル層序の解明～「よこすか」ABCDE 航海速報～

In-situ measurement of the lower crust and upper mantle lithology in Atlantis Bank - Results from YOKOSUKA ABCDE Cruise -

松本 剛[1], Henry J.B. Dick[2]

Takeshi Matsumoto[1], Henry J.B. Dick[2]

[1] 海洋センター, [2] WHOI

[1] JAMSTEC, [2] WHOI

<http://www.jamstec.go.jp/>

2001年12月20日(木)～2002年1月27日(日)の間、「よこすか」/「しんかい6500」による南西インド洋海嶺アトランティス海台における「ABCDE 航海」(航海番号 YK01-14)が実施された。本調査航海は、地殻・マントル境界の岩石の露出しているアトランティス海台において、「しんかい6500」により、所謂「岩石学的モホ」のその場観察を行い、併せてマントルカンラン岩とハンレイ岩の詳細な分布を求め、更に、オフィオライトモデルによりハンレイ岩の上部に位置する sheeted dike との遷移部についても同様な調査を行って、それぞれの層序の実態の把握とそれらの発達過程の解明を目指して実施された。過去2回の潜航調査(1998年MODE98「しんかい6500」潜航行動、2000年MODE2000「かいこう」潜航行動)の成果を踏まえ、潜航海域はアトランティス海台(33°00'S, 32°30'S, 57°05'E, 57°30'Eの緯経線で囲まれる海域)に限定することとし、上記期間中計13潜航を達成した。海底目視観察と併せて、可能な限り露頭より構成岩石を採取するとともに、海底下の構造を求めめるため、重磁力測定を適宜行った。結果として、アトランティス海台南西端に於て、下部地殻・最上部マントル境界を見出し、この結果、南西インド洋海嶺の下部地殻が本質的に陸上に露出するオフィオライトと同一であることが証明された。海台の西側斜面の水深4300m付近から始まった潜航についても、途中までは主としてマントルカンラン岩、以後は下部地殻のハンレイ岩が採取された。このハンレイ岩の中には変質を受けていないものも含まれることから、この間にも岩石学的モホがどこかにはあるはずである。この付近でモホ面の推定の深さが4000m付近、海台の南の方で2600mであることから、海台の中で明らかにモホ面が傾いていることになり、海台全体が隆起の過程で何らかの原因で傾斜したことになる。

一方、特に海台の東側・南側斜面に於て、多数の dike の露出が明らかとなった。これらはハンレイ岩層中に平行に多数貫入しており、オフィオライトモデルにおける sheeted dike に相当する。岩石学的モホと併せて、dike-gabbro transition の実態も明らかとなった。Dike については、基盤層の形成後マグマの貫入が起こったものであるが、マントルカンラン岩層中にも見られ、カンラン岩層が剥離断層の作用で引きずり出されたあとで、マグマ活動が起こり、貫入岩体として上がって来たと思われる。

潜水船揚収後の夜間及び潜水船整備日には、航走地球物理観測(海底地形・重力・地磁気測定)を行った。特に、本行動中海況の良好な日を選んで、アトランティス海台の地形の精査を行い、精密海底地形図を完成させた。新しい地形図は、海台を完全に断ち切る東西方向の(拡大軸に平行な)断層が海台の北端部と南端部に分布していること、また、拡大軸に平行な火山性の列が海台の東側に分布していること、特に北端部では海台に乗り上げていることを示している。更に、北西側斜面のアトランティス-II 断層帯に接する箇所、特に水深3000m以深の処に多数の海底崩落痕の存在することなどを明らかにした。

広域探査については、アトランティス-II 断層帯の西側のセグメントのマッピングを集中的に行った。北側の RTI (海嶺・トランスフォーム断層接合部) が V 字型をしているのに対して、南側の RTI は L 字型であり、断層帯の東側と西側に、共に Inside Corner High (内縁隆起帯) が存在し、同様に東西方向の断層で断ち切られているものの、両者の構造が異なることを示唆する。マントルブーゲー異常については、アトランティス海台に対応したセグメントには Bull's eye が見られないのに対し、断層帯の西側のセグメントには顕著な Bull's eye が見られることから、後者の方がより magmatic であることを示唆する。この対比は、大西洋中央海嶺ケーン断層帯と同様である。また、過去のトランスフォーム断層・RTI 痕が西側のセグメントの拡大軸の北側にあることがわかり、拡大軸の突然の移動が起こったことを示唆している。これらの結果は、拡大軸セグメントの進化、特に大規模なトランスフォーム断層の発達過程を解明する上で重要である。