

論文審査の結果の要旨

氏名 ディマランタ カルラ

本論文は海洋性島弧の発達史をテクトニクスの視点から考察したものであり、2章から構成されている。第1章は海洋性島弧の地殻成長速度を、また第2章は海洋島弧の代表として古伊豆・小笠原弧のリフティングから背弧拡大に至るプロセスを論じている。

第1章は2部に別れており、1部はこれまでに提案された様々な地殻成長モデルを紹介し、それぞれのモデルの定量的貢献度がレビューされている。また、本部では地殻の削剥モデルも併せて紹介されている。2部では島弧火成活動に起因した地殻成長速度が定量的に論じられている。今回用いられた地殻成長速度算出方法は従来、Reymer and Schubert (1984) が提唱した方法である。しかし、制約条件となる島弧の地殻構造断面は、当時と比較して著しく精度の高いものが使用可能である。代表例が伊豆・小笠原島弧とアリューシャン島弧の地殻構造断面である。この2つの例は、海洋性地殻の上に島弧型火成活動に伴い島弧地殻が新たにオーバープリントして形成された海洋性島弧であり、その地殻成長のプロセスが比較的単純であることから、地殻成長の速度を精度よく求めることが可能である。また、海洋性島弧の場合、島弧活動のイニシエーションが比較的識別可能な地学現象であることから、速度算出のもう一つの重要なパラメーターである島弧の年代も、地学的視点を加味して限られた年代値の中から最適なものが選択可能である。今回のシュミレーション結果では、地殻の成長に島弧火成活動が寄与する値は、Reymer and Schubert(1984) のそれよりも約2倍大きいとの結果を得ることが出来た。このことは、島弧型火成活動は大陸地殻成長にほとんど貢献しないと考えられてたが、逆に大陸成長の大きな要因である可能性を示唆するものである。

第2章は、島弧のリフティングから背弧海盆拡大にいたるテクトニック・プロセスをレムナントアークの典型例である九州パラオ海嶺を対象として解明したものである。本研究の特徴は、高精度海底地形図をベースマップとし、マルチチャンネル地殻断面記録、地磁気異常データ、さらに重力異常データを統合して地殻構造の特徴化を試みたことであり、以下の結果が明らかにされた。

1) レムナントアークとその周辺海域で、今回新たに電算機処理して得られた高解像マルチチャンネル地殻断面記録を用いて音響層序解析を行った。

2) 音響層序解析の結果、レムナントアークのリフティング以前、リフティング時、リフティング以降の堆積層が識別され、さらにその分布が明らかにされた。国際深海掘削計画第31節、58節、59節の掘削柱状図と対比することにより、リフティング時堆積物は後期漸新世の火砕岩を主体とし、リフティング以降の堆積物は中新世以降の石灰質軟泥を主体とする堆積物と解釈することが出来る。

3) リフティング時堆積物の四国海盆西縁での分布境界 (AOB) が、島弧と背弧海盆の地殻構造境界に相当することが明らかにされた。

4) 地磁気異常、重力異常についても、音響層序解析から導き出された AOB を境にして島弧と背弧海盆の境界を認定することが出来る。

5) 高解像地殻断面図を用いた地殻構造解析から、九州パラオ海嶺のほぼ全域で多数の正断層が識別された。この正断層の大半はリフティング時堆積物に変位を与えているが、その上位の堆積物には変位を与えていない。このことから、リフティング活動はセントラルリフト近傍のみならず、少なくとも背弧側島弧において広範囲に起こったと理解される。

6) 地磁気縞状異常と AOB の配置は平行ではなく、時代の古い地磁気縞状異常、つまり、7, 6C3, 6C2, 6C1 から順に AOB と北から交差することが明らかにされた。このことから、背弧海盆の拡大軸は北から南に移動したものと推測される。この地磁気縞状異常と 5) のリフティングの分布から、古伊豆・小笠原弧は 26Ma 以前に島弧の広い範囲でリフティングが発生し、その中央にはリフティング時堆積物が厚く堆積したセントラル・デプレッションが発達していたものと考えられる。四国海盆の背弧拡大は 26Ma 前以降に北から順次開始された。その形態は、南に要を持つ扇型のシュードフォルトの形状を示すものと推測される。

以上のように、本論文は海洋性島弧の島弧型火成活動による地殻の成長、およびリフティングから背弧海盆拡大に至るダイナミック・プロセスを明らかにした。特に、マルチチャンネル地殻断面記録を用いた音響層序を、レムナントアークおよびその近傍の背弧海盆域で実施したのは今回の研究が初めてであり、この成果は、今後の海洋性島弧システム研究に新たな展開を与えるものと期待される。また、その解析手法、結果、議論とも十分な評価を与えることができる。よって、博士 (理学) の学位が授与できると認める。