

論文審査の結果の要旨

氏名 小原 泰彦

本論文は、フィリピン海背弧海盆の海底地形や重力異常など地球物理学的マッピングの結果と海底より得られたリソスフェア物質の詳細な岩石学的分析・解析をあわせてフィリピン海背弧海盆発達のダイナミクスを明らかにするとともに、大洋中央海嶺と比較することで、拡大系の非マグマ的テクトニクスの一般的特徴を明らかにしたものである。

本論文は、6章からなり、第1章では、背弧海盆ダイナミクスの研究は、沈み込み帯ダイナミクスと大洋中央海嶺拡大系ダイナミクスの両者に密接に関係しており、地球システム全体の進化と物質や熱の収支を理解する上で重要であるという視点に立ち、フィリピン海背弧海盆のテクトニクスとリソスフェア構成物質の検討により、海洋拡大系のダイナミクスを明らかにするという研究目的を述べている。第2章では、本研究で用いたデータソースと、その手法について述べられている。

第3章から本論に入り、まずパレスベラ海盆のテクトニクス、特に非マグマ的テクトニクスの詳細な記載と議論を行っている。ここで注目すべきは、第一に、海上保安庁海洋情報部による詳細な地球物理マッピングの成果に基づいて、「メガムリオン」と呼ばれる海洋性低角デタッチメント断層を背弧海盆において世界で初めて明らかにした事、第二に、パレスベラ海盆は、比較的高速拡大を行ない、活発なメルトの供給が示唆されるにもかかわらず、非マグマ的テクトニクスが認められる事を示した点である。ここで、海洋中央海嶺での研究からすれば矛盾である高速拡大と非マグマ的テクトニクスの共存を説明するのに、トランスフォームサンドイッチ効果が提唱されている。これは、密に分布するトランスフォーム断層に挟まれたセグメントがトランスフォーム断層からの効果的冷却によって非マグマ的になるとする新しいモデルである。

第4章では、パレスベラ海盆拡大軸（パレスベラリフト）のカンラン岩の岩石学について、記載と議論を行っている。本章ならびに第5章で述べるマリアナトラフカンラン岩の詳細な記載は、背弧海盆のカンラン岩について、世界で初めてなされたものである。パレスベラリフトカンラン岩は、極めて肥沃的な組成を持つハルツバーナイト、含斜長石カンラン岩、ダナイトの3種の岩相か

ら構成されることが述べられ、これらの岩相分布や、テクトニクスの考察から、パレスベラリフト下の上部マントルは「冷たい」事、少量の部分融解メルトが分離した一部のマントルカンラン岩に、より深部に由来するメルトが、浸透的に反応したという事を明らかにした。

第5章では、マリアナトラフカンラン岩の岩石学について、詳細な記載と議論を行っている。パレスベラリフトとは異なり、マリアナトラフカンラン岩は、岩相変化に乏しく、その化学組成は一般的な海洋底カンラン岩の組成範囲に収まることが述べられている。マリアナトラフ下の上部マントルにおいては、マントル内で冷却分化した少量のメルトが壁岩に付加する様式の反応が支配的であることを明らかにした。

第6章では、第3章から第5章で述べたことを元に、総合的な議論を行ない、論文全体の結論を述べている。前半では、二つの海盆のマントル物質のデータに基づいて、フィリピン海背弧海盆のマントルは、枯渇度が低く、従って上部マントルは「冷たい」と結論している。この「冷たい」マントルは、比較的高速拡大を行っていたパレスベラリフトにおいては、トランスフォームサンドイッチ効果のためであり、一方、低速拡大海嶺であるマリアナトラフにおいては、拡大速度に支配された冷却効果のためであると結論している。本章の後半では、「ムリオン構造」の認められる大西洋中央海嶺の Ascension 断裂帯と St. Paul 断裂帯において、「トランスフォームサンドイッチ効果」仮説の検証を行っている。

以上述べたように、背弧海盆のリソスフェア構成物質を初めて詳細に検討し、フィリピン海背弧海盆の海底地形や重力異常など地球物理学的データと有機的に結びつけて、フィリピン海背弧海盆発達テクトニクスを明らかにした地球科学的意義は大きい、また新しい境界領域を開拓したという点から高く評価できる。さらに、背弧海盆の検討結果を大洋中央海嶺情報と比較することで、拡大系の非マグマ的ダイナミクスの理解を深めた点も評価できる。よって本審査委員会は、全員一致で本論文が本学の博士（理学）の学位を授与するに値するものと認定した。

なお、本論文第3章は、吉田剛・加藤幸弘・春日茂氏（いずれも海上保安庁海洋情報部）との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。また、第5章は、R. J. Stern（University of Texas at Dallas）・石井輝秋（東京大学海洋研究所）・坂本尚義（東

京工業大学)・山崎俊嗣氏(産業技術総合研究所・地質調査総合センター)との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析、解析、検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。