

論文審査の結果の要旨

氏名 北沢光子

本論文は、三成分磁力計を潜水艇に搭載し、海底の磁化構造に関する研究を行ったものである。三成分磁力計を潜水艇に搭載して観測を行う例はまだ少なく、データの処理方法はまだ確定されていない。本研究では、中央インド洋海嶺(Central Indian Ridge, 以下、CIR と省略)で潜水艇三成分磁力計による観測を実施し、潜水艇三成分磁力データ処理手法を大幅に改良することによって、高い分解能の深海底地磁気異常データを得ることに成功している。また、その結果を使用し、従来困難であった、Brunhes 期(0–780 kyr)内の海底の年代を詳細に決定することが可能であることを明らかにし、海洋地磁気異常研究に大きな貢献をしている。本論文は、全7章とまとめから構成され、第1章では、地球磁場及び海底地磁気異常に関する過去の研究成果の概要、第2章と3章では、三成分磁力計の磁気データの処理方法のついて、第4章では、観測地域や観測の仕方に関して述べている。第5章では、ナビゲーションデータ及び地磁気データの処理を行い、第6章ではデータ処理の解像度の問題を議論し、第7章では、解析結果に基づく地質学的、地球物理的な議論を行っている。最後の結論の章に、本論文で述べられたことがまとめられている。

第1章では、序論として、現在の地球磁場や海底地磁気異常の研究状況と、本論文の研究の方向性、Brunhes 期に関する海底地磁気異常の研究の位置づけを簡潔に述べている。

第2章では、船上三成分(伊勢崎他、1986)と深海三成分(本荘、1999)の地磁気データの処理方法を紹介し、パラメーターチェックを行っている。

第3章では、CIR の三成分磁力データに、大西洋で行われた観測の三成分磁力データを加え、従来の処理法では潜水艇の影響が正しく補正されていないことを明らかにしている。有人潜水艇の残留磁場が深さによって線形的に変化していることを基に、新しい潜水艇の磁場の新しい補正法を導入している。本補正法によって、潜水艇搭載型三成分磁力計の処理体系が確立されたものとして高く評価できる。

第4章は、観測地域に関する過去の研究結果の紹介、潜水艇を用いて観測の仕方を詳細に述べている。

第5章では、本研究で使用した観測データの処理について述べている。高い分解能の地磁気異常を求めるには、信頼性の高い潜水艇の位置データ(ナビゲーションデータ)が必須であるため、5-1節では、潜水艇の位置データの処理法について述べている。5-2節と5-3節では、海底地磁気異常から海底の磁化強度の求め方を説明し、5-3節では、磁化強度の計算に使用されているパラメーターをチェックし、本研究に最適なパラメーターを設定している。

第6章では、本研究で導かれた新しい処理法の評価を行っている。6-1節では、本研究で求めた海底地磁気異常と過去の研究で得られた海底地磁気異常とを比較し、本研究では従来の観測で得られる異常より短波長の異常が観測できることを確認している。6-2節では、潜水艇の残留磁場が線形的に変化していることを考慮し、従来の補正法と比較し、新しい処理法の評価を行っている。6-3節では、本研究で求めた海底の磁化強度と潜航中に採取された岩石サンプルの磁化強度を比較し、両者が整合的であると結論している。潜水艇三成分磁力計により、信頼できる海底磁化強度が算出できることを示した貴重な結果となっている。

第7章では、本研究で求めた磁化強度の測線と堆積物から求めた磁化強度の記録を比較し、議論している。7-1節では、Central Anomaly Magnetic High(CAMH)に関する議論をし、7-2節では、磁気異常のパターン認識を行い、海底の年代を推定している。7-3節では、本研究で求めた磁化強度の測線をスタックし、短波長の磁気異常と地球磁場の関係を確認している。7-4節では、では、求められた高分解能の海底年代に基づき、従来では行うことのできなかつた精度で拡大速度の非対称性を明らかにし、周辺ホットスポットと中央海嶺の相互作用に関し議論を行っている。

本研究は、潜水艇に搭載された三成分磁力計によって海底直近で観測された超高解像度地磁気異常データの補正処理法を確立しており、今後の潜水艇搭載磁力計の標準的な処理法を提示したものとして高く評価できる。また、本処理法を使用して本研究で実施された、従来にはない高分解度能の海底年代の決定は、今後盛んになると思われる深海底高精度海底地磁気異常研究に先鞭をつけるものとして高く評価される。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。