

特集「海洋岩石学の新しい局面」にあたって

宮下 純夫* 荒井 章司**

Preface on Special Issue of "Recent Development of Oceanic Petrology"

Sumio MIYASHITA * and Shoji ARAI **

20世紀に成し遂げられた科学技術の偉大な成果として、月への人類到達などに示される宇宙開発がある。人類は初めて宇宙から地球を眺めることによって、生命のオアシスとしての地球を客観的に再認識することとなった。また、宇宙開発は月の岩石を人類にもたらすとともに、火星や金星などの様相を生々しく明らかにした。こうしたことを通じて、地球に代表される固体型惑星の成因やその後の変遷、そしてなぜ地球のみが生命、緑、水にあふれる惑星となったのかを明らかとした。このようにアポロに象徴される宇宙開発は、我々人類が営々と歴史を刻んできた地球に対する理解を深めるとともに、宇宙船地球号がかけがえのない存在であることを広く認識させることとなったのである。

一方、我々の直接の足下にある地下については、人類はどれほどのことを知っているのだろうか。20世紀の地球科学者たちは「モホール計画」という壮大なプロジェクトを掲げた。人類がその上で生活している地殻は、卵にたとえるとその殻よりも薄く、その下には地下2900kmの深さまでマントルが広がっている。地殻を突き抜けてマントルまでの穴を掘ること、そして地殻深部からマントルの実体をその場で正確に知ることが地球科学者の渴望であった。しかし、順調に進んだ宇宙開発とは裏腹に、我々の直接の足下は遙かに遠く、旧ソ連が地殻のほぼ半ばくらい地下17kmまでの掘

削りに到達したにすぎなかった。日本で行われている石油探査などのための深部掘削では6km程度の地殻上部までしか到達していない。かくして「モホール計画」は21世紀に持ち越されたのである。

人類が生存を続けていく上で、地球の変動システムを正確に認識する事がきわめて重要であることは言うまでもない。地球表層の変動を支配しているプレートテクトニクスを理解することにより、巨大地震の発生メカニズムとそのおおよその発生時期が知られるようになったのをはじめ、火山噴火や広域変成作用などについても理解が進んだ。また、海洋底や湖底の堆積物などに記録されている気候変動の解析が進展し、地球が絶え間なく周期的な気候変動と海水面水準変動を被って来たことも明らかとなってきた。地球温暖化とは対照的に、地球科学者はいずれ確実に襲来する氷河期について警鐘を鳴らしているのである。

さて、地球変動システムを理解する上で、海洋底に関する情報の飛躍的増大が決定的な役割を果たしたことに異論は無いであろう。情報の暗黒地帯であった深海底に関する新たな情報が、地球科学における革命とも言われているプレートテクトニクスの成立をもたらし、一方では地球の環境変動の詳細なども明らかにしてきた。

海洋底に関する地球科学的研究は第二次大戦後に本格的に開始されたが、アメリカが中心となっ

* 新潟大学理学部地質科学教室

** 金沢大学理学部地球学教室

* Department of Geology, Faculty of Science, Niigata University

** Department of Earth Sciences, Kanazawa University

た深海掘削プロジェクトは当初の DSDP から IPOD, ODP と呼ばれた時期を経て, 2003 年 10 月からは日本で建造が進行している巨大ライザー掘削船「ちきゅう」を中心とした「統合国際深海掘削プロジェクト (IODP)」へと発展した。その推進のために, 2003 年 3 月には日本地球掘削科学コンソーシアムが結成され, 新たな段階に入った海洋底掘削計画の科学プランの推進などを目指して活動を開始している。若手を中心とした海洋岩石ワーキンググループも組織されている。海洋底に関するこれまでの研究において, 日本は必ずしもその中心としての役割を果たしてきた訳ではないが, これからはその中心に据わり, IODP の中心的役割を果たす「ちきゅう」を, 最大限有効に活用する責務が生じたのである。

ところで, 海洋底では地殻の厚さは大陸や島弧と比べると異常に薄くわずか 6 km の厚さしかない。大陸や日本列島では 35 km 前後の彼方にあるマントルは, 深海底ではわずか 6 km の近くにある。IODP ではマントルまでの掘削も最終的な目的の 1 つに掲げられている。20 世紀に挫折した「モホール計画」はいわば「21 世紀海洋モホール」として現実的な目標として蘇りつつある。

こうした状況の下で, 2002 年新潟で開催された日本地質学会総会の折には「海洋プレート研究の最前線」と題したシンポジウムが行われた。2003 年 3 月には 2 日間にわたって金沢大学において「海洋岩石学の最前線と日本の IODP 戦略」シンポジウムが開催された。本特集は, これら 2 つのシンポジウムで行われた講演を中心に 10 編が収められている。以下にそれらの概要を紹介する。

海野論文ではこれまでの海洋底掘削の歴史を振り返った上で最新の 1256 掘削孔のデータをも用いて, 海洋地殻上部に關しての深海底掘削による成果と問題点について論じ, 掘削深度で 500 m を越える掘削孔はわずかに 5 ヶ所しかないこと, 高速拡大軸で初めて成功した今回の 1256 孔が将来の海洋モホールの有力地となることを提案している。宮下・前田論文は海洋地殻の構成と火成活動に關する高速拡大軸と低速拡大軸における相違点について指摘するとともに, マントルから最上部

の玄武岩まで全体を 1 つのシステムとして理解する重要性を強調している。荒井・阿部論文は海洋底マントルの岩石学的構造についてインド洋アトランティスバンクやオマーンオフィオライトでの研究成果に基づいて, これまでとは異なるモデルを提唱している。また, 実際の海洋底からのサンプル採取が決定的に重要であるがオフィオライト研究が果たす意義についても強調している。上杉ほか論文では, 地殻マントル遷移帯の定義やその実体について詳細に紹介した上で, オマーンオフィオライトで観察されたその多様性について論じている。木川ほか論文では海洋マントル地殻の磁化構造について筆者らのデータによる最新のモデルを提案しており, マントルの最上部のみが磁化構造に關係していることを示すとともに, オマーンオフィオライトでの結果に基づいて地震学的モホの実体について問題提起を行っている。藤論文は高速拡大海嶺と低速拡大海嶺で行われた電磁気学的観測結果などに基づいて, 海嶺下の上部マントルが著しい非対称性を有している事を示し, 海嶺が上部マントルの物質境界に発生している可能性を提案している。松本ほか論文は超低速拡大軸の南西インド洋海嶺およびアトランティス海台における最近の調査の全容について紹介し, 同海台のテクトニクスや海嶺火成活動の経時的変化などについて論じている。折橋ほか論文は大陸性リフティングから海洋底拡大までのプロセスを示す例として, アデン湾周辺における最近の調査・研究によって得られた岩石学的な成果を報告しマグマの成因について論じている。田村論文では, 筆者が提唱してきた日本列島の第四紀火山活動に關する「熱い指」モデルをさらに発展させ, 日本海生成に關連した海盆火成活動との成因的關係や, マントルウエッジ内でのダイナミクスが關連していることを提案している。植田・宮下論文は, 北海道の白亜紀付加帯から特異な岩体が見いだされたこと, それがフィリピン海残存島弧と極めて類似していることから, 付加した残存島弧であるとされている。

さて, 本誌においては類似したテーマの特集が過去に 2 回組まれている。今回の特集はそれらと

比べると、この間の研究の飛躍的な前進がよくわかる。その特徴としては、日本人研究者による世界各地の海洋域における広範な分野からの研究が進展したこと、海嶺プロセス研究のメッカともいべきオマーンを舞台とした研究も進展したことが上げられる。AGUの電子ジャーナルG-Cubedにはオマーンオフィオライトと海嶺ダイナミクスに関する特集が組まれているが、日本の研究チームによる論文がこれまでに4編掲載されていることも紹介しておきたい。また、周囲に多くの背弧海盆や海洋島弧を持つ日本の地理的位置を考えると、背弧海盆や海洋島弧の成因は重要な研究課題であり、IODPにおいても重要なターゲットとなろう。本特集にはこれに関連した論文も2編収録

されている。

本特集がIODP推進へ向けた重要なスプリングボードとなれば幸いである。

最後に、金沢でのシンポジウムは、金沢大学21世紀COE「環日本海域の環境計測と長期・短期変動予測 モニタリングネットワークの構築と人為的影響の評価」(拠点リーダー:金沢大学薬学部・早川和一教授)により援助された。また、本特集の作成に際して、地学雑誌編集委員会からは建設的な助言を沢山頂いた。ここに記して感謝します。

2003年9月

世話人を代表して 宮下純夫・荒井章司