

礁・炭酸塩プラットフォーム掘削のこれまでの成果と今後の展望

Scientific drillings on reefs and carbonate platforms: their recent progress and future

町山 栄章 [1], 松田 博貴 [2], 井龍 康文 [3]

Hideaki Machiyama [1], Hiroki Matsuda [2], Yasufumi Iryu [3]

[1] 海洋センター・深海研究部, [2] 熊本・理・地球科学, [3] 東北大・理・地圏

[1] Deep Sea Res. Dept., JAMSTEC, [2] Dept. Earth Sci., Fac. Sci., Kumamoto Univ., [3] Inst. Geol. Paleontol., Tohoku Univ.

サンゴ礁や炭酸塩プラットフォーム・海山といった炭酸塩堆積物の掘削は、浅海域掘削の難しさやコア回収率の悪さを乗り越え、高解像度海水準変動の確立等の数多くの成果をあげてきた。より高分解能かつ様々なスケールで地球環境変動を解読して将来予測に必要な環境ダイナミクスモデルの構築を目指す上で、炭酸塩堆積物は非常に重要である。今後は、礁の形成機構と環境変動との関連、孔内計測を用いた間隙流体循環機構の解明による続成作用の検討、温室期/氷室期地球の物質循環・古気候変動の解明、を推し進める必要がある。このためにはライザー掘削船のほか、浅海プラットフォームを加えた全地球掘削を目指していかなければならない。

1. はじめに

国際深海掘削計画 (ODP) によって、地球の構造・ダイナミクス・進化等、多岐にわたる地球科学分野での成果があがってきている。サンゴ礁や炭酸塩プラットフォーム、あるいは海山といった炭酸塩に関する掘削もこれまでに行われてきており、浅海域での掘削の難しさやコア回収率の悪さを乗り越え、数多くの成果をあげてきた。

本発表では、これまでの礁・炭酸塩プラットフォーム掘削の成果を簡単にまとめ、今後我々が目指すべき炭酸塩研究について試案を提示する。

2. これまでの成果

最近10年余りに炭酸塩堆積物の掘削を行った航海により、以下に略述する成果が得られた。

1) Leg 122 (ウォンバット海台)：インド洋地域での後期トリアス紀海水準変動の確立（特にシーケンス境界の形成時期の特定）と、炭酸塩-碎屑岩複合堆積体システムの解明。

2) Leg 133 (グレートバリアリーフ沖)：グレートバリアリーフ形成史の解明、および高解像度海水準変動の確立。

3) Leg 143 & Leg 144 (北西太平洋海山群)：白亜紀「温室期」における高解像度海水準変動の確立、ミランコビッチサイクルの検証、白亜紀中期の炭素同位体変動。

4) Leg 166 (バハマバンク沖)：漸新世/中新世境界～現世に至る第3オーダー海水準変動の確立。

なお、昨年10月～12月にかけて実施されたLeg 182 (グレートオーストラリアンバイト) は、温帯性炭酸塩堆積物を対象とした第四紀の高解像度海水準変動の確立、温帯炭酸塩の堆積機構の解明を目指したものであり、コケ虫マウンドを発見するなどの成果が得られている。

3. 今後の礁・炭酸塩プラットフォーム掘削

1998年10月よりODPは第3期に入り、2003年以降の日本のライザー掘削船によるIODPを見据え、より高分解能かつ様々なスケールで過去の地球環境変動記録を解読して将来予測に必要な環境ダイナミクスモデルの構築を目指している。この点で炭酸塩堆積物は高堆積速度・種々の続成組織・生物源堆積物といった特徴を保持しており、上記目標の達成に関し非常に重要なものとして位置づけられる。

今後推進すべき研究テーマとしては、(1) 礁の成立・崩壊と環境変動、(2) 海山型礁複合堆積体に基づく高解像度海水準変動、(3) 温室期/氷室期地球の物質循環・古気候変動、が挙げられよう。以下に具体的な研究目的をいくつか提示する。

1) 礁の形成機構と地球環境変動の相互関係の解明：礁の成立と崩壊は、水温・海流系・栄養塩量・陸源物質フラックス等の環境因子の微妙なバランス上にあり、僅かな海洋環境の変動により支配されている。時代・セッティングの異なる礁を検討することにより、礁の消長と環境変動の相互関係、礁形成機構を規制する生物進化・群集多様性（自己要因）の環境従属性、礁の消長の環境変動への寄与を解明することが可能であり、ひいては未来の環境変動予測が可能となる。

2) 間隙流体循環機構の解明と高解像度海水準変動の把握：炭酸塩堆積物の特徴である種々の続成組織は海水準と間隙流体に支配されており、礁複合堆積体の内部構造（続成組織）の層序的变化に基づく海水準変動解析は、珪酸塩堆積物におけるシーケンス層序学に基づく海水準変動解析とは独立した有効な手法である。一方でドロマイト化等の続成組織の形成要因は未だその実体が解明されていない。したがって、ラグーン域から斜面・堆積盆地における孔内計測による熱流量・間隙水循環ならびにそれに伴う物質循環の計測が不可欠である。

3) 温室期/氷室期地球の物質循環モデルの構築：1億年以上のスケールの古気候変動を、物質循環モデルを構

築し，かつ地球化学分野と連携して解明していくためには，深海底・大陸棚・海山上の白亜紀以降の炭酸塩堆積物に記録された炭素同位体比・炭酸塩フラックス・珪酸フラックスに関するデータを測定し，モデルの出力と比較すること，あるいは計算の精度を高めていく必要がある．

4. 浅海域掘削の重要性

上記研究を遂行するには，浅海域での掘削が必要不可欠である．すなわち堆積過程と海水準変動をはじめとするグローバルな環境変動との関係が，浅海域（陸域）から深海域までの横断掘削を行うことによってはじめて明らかにする事が可能となる．昨年12月の浅海システムPPGに報告されているように，ライザー掘削船のほか，浅海プラットフォームを加えた全地球掘削を目指していかなければならない．