



掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点

海洋コア総合研究センター 自然科学系理学部門 池原 実

「掘削コア科学による地球環境システム変動研究拠点」は、右図に示す3つの研究グループ（地球環境変動研究，地震発生帯物質循環研究，海底資源研究）から構成されている。各グループにおける最新の研究トピックスを紹介する。



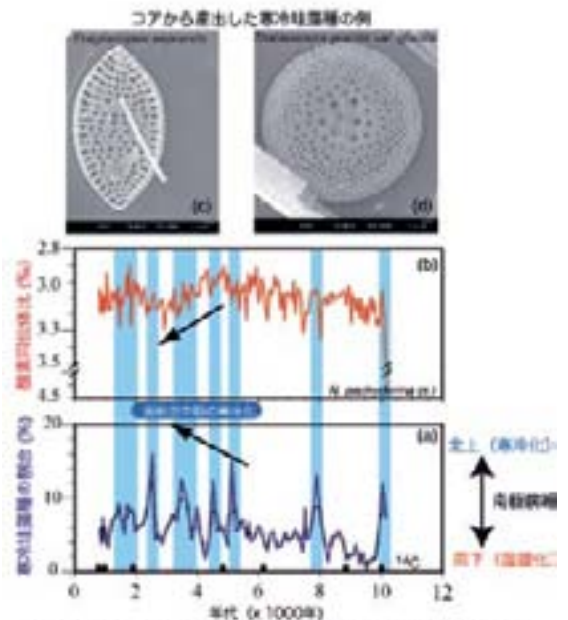
1. 地球環境変動研究

・IODP 掘削コアの古環境変動研究

拠点メンバーが乗船研究者として参画している IODP による3つの国際共同研究（第320/321航海：赤道太平洋，第323航海：ベーリング海，第318航海：南極海）の航海後ミーティングがそれぞれ開催され，最新の研究成果の報告と議論が行われた。地磁気強度変動の研究については，過去2,300～4,100万年前の期間についてその様子を明らかにできそうであり，現在，測定結果の精査を進めている。ベーリング海の研究では，気候変動の周期が4万年から10万年へ変換する中期更新世気候転換期（MPT；約80～120万年前）に，北半球高緯度域の寒冷化が強化されたこと，ベーリング海での海氷分布が拡大したこと，陸起源碎屑物が多量に供給され始めたことなどを明らかにした。

・南大洋における完新世の環境変動

南大洋インド洋セクターのコンラッドライズから採取された海洋コア（COR-1PC）の古海洋変動研究の成果が出版された（Katsuki, Ikehara et al., 2012）。約1万年前から現代に至る完新世という時代は，温暖気候が比較的安定して継続していると考えられていたが，南大洋コアを詳細に解析した結果，南極前線が200-300年周期で南北移動することによって周期的に寒冷イベントが起こっていたことがわかった。また，約5,000年前からは寒冷化が強まっており，Neoglaciation と呼ばれる南極寒冷圏の気候変動に該当する現象を示している。



南大洋・コンラッドライズの海洋コア（COR-1PC）における古海洋変動記録（Katsuki et al., 2012 を改定）。青色の部分は寒冷イベントを示す。(a) 寒冷環境を示す珪藻種の産出頻度。(b) 浮遊性有孔虫の酸素同位体比。(c) (d) 珪藻化石の電子顕微鏡写真。

2. 地震発生帯物質循環研究

・研究船「白鳳丸」航海（KH-11-09）

昨年に引き続き，IODP 地震発生帯掘削孔周辺での地球科学総合観測が行われた。研究目的は1) 海底活断層の活動履歴の研究や強振動，2) 地滑り堆積物の産状と形成時期の解明，3) 熊野沖分岐断層の活動検出に向けた海底地殻変動観測などである。数多くの海底断面図と精密照準採



陸上付加体の野外調査から古応力解析のためのデータを取得する。

泥（NSS）による堆積物や間隙水試料を採取し、昨年度採取した試料と合わせて解析を行っている。また、本海域の海底活断層の活動履歴とその年代に関する国際論文が掲載された。

・ 四万十帯の古応力・弾性波速度解析

沈み込みプレート境界地震発生帯深部アナログ物質と考えられている陸上付加体（四万十帯）を対象に、古応力解析、弾性波速度測定を行った。古応力解析からは地震サイクルに伴う応力の変化を捉えた。また、IODP 南海トラフ掘削で得られた堆積物の弾性波速度測定も行った。陸上付加体の結果と比較することによって地震発生帯への物性変化を理解することができる。

3. 海底資源研究

・ 調査船「よこすか」航海（YK-11-10）

海底資源研究グループでは、調査船「なつしま」「よこすか」等の複数航海に参加し、伊豆小笠原海域、沖縄沿岸海域での熱水活動探査や、海底資源鉱物探査を実施した。YK-11-10航海では、小型自律型海中ロボット「AE2000」へ新しく開発した化学センサを搭載し、熱水活動の無人探査を実施するなど、新規探査手法の開発を行った。



自立型海中ロボット AE2000 と化学センサ

・ 海底のレアメタル資源「マンガンクラスト」に刻まれた地磁気逆転の記録

マンガンクラストはコバルト、白金などの将来資源として注目されている有力な海底鉱物資源であり、同時に数千万年にわたる海洋環境や気候変動などを記録する化学堆積岩でもある。精密な環境や復元のためには、正確な形成年代を決めることが不可欠であるが、いままで放射性同位体分析以外の方法が無く、正確な形成年代決定方法が待ち望まれていた。そこで、新たに超伝導量子干渉素子（SQUID）を利用した磁気顕微鏡を用いてマンガンクラストから磁場を読み取ることを提案し、世界で初めて0.1 mm単位の高分解能で過去の地球磁場逆転の記録を復元することに成功した（Oda, Usui et al., 2011）。これにより、高精度、高解像度、長レンジの海洋コアとしての可能性が高まった。

・ アウトリーチ

研究成果の公表にも努めており、2011年には臼井朗教授が著書「海底鉱物資源—未利用レアメタルの探査と開発—」により、第30回寺田寅彦記念賞を、岡村慶准教授が、海洋調査技術誌掲載の共著論文「ADCP曳航とAUV潜航で観測された伊是名海穴における底層流と高反射強度アノマリ」により、海洋調査技術学会「技術賞」をそれぞれ受賞した。