

## 1. 概要

本年4月1日、海洋科学技術センター（理事長 平野拓也）は、地震、火山をはじめとする固体地球上の諸現象を解明するため、既存の「海底下深部構造フロンティア」を発展させ、「固体地球統合フロンティア研究システム」（IFREE）を発足させた。本研究システムの全体責任者（システム長）には、久城育夫氏（前東京大学副学長）が就任した。

## 2. 背景

近年、地殻、マントル及び中心核からなる地球内部の変動が、大気・海洋や生態系の存在する地球表層部に劇的な影響を及ぼしてきたことが分かってきた。すなわち、地震、火山噴火、津波などが繰り返し人間社会を脅かしてきたのはもちろん、地球内部と地球表層部との間の壮大な熱・物質の交換による環境変動が、人類の進化、さらには、生命の誕生と進化にさえ大きな役割を果たしてきたことが明かとなってきた。

この最後の未踏領域である地球内部の変動を理解する手段として、海洋科学技術センターでは、「地球深部探査船」及び「地球シミュレータ」の開発を進めており、また、大学・国研等においてグローバルな地球内部観測ネットワークが整備されつつある。

## 3. 研究内容と研究体制

本研究システムは、これら世界最新鋭の研究手段（インフラストラクチャ）を駆使しつつ、優れた研究リーダーのもと流動研究員制度により、岩石学、地質学、電磁気学、地震学、火山学などの既存の研究分野の間の壁を取り払った統合的な研究を進めるものである。

実施にあたっては、内外の重要な大学・研究機関に連携研究拠点（サテライト）を設けるとともに、その他の大学・研究機関とも共同研究などを通じて連携し、開かれた研究所とする。

本研究システムは、すでに発足している「地球フロンティア研究システム」、「地球観測フロンティア研究システム」及び「極限環境生物フロンティア研究システム」とも密接な連携のもとに、一体となって地球変動予測の実現を目指し、総合的な研究を推進することとしている。

## 4. システム長

本研究システム長に就任した久城育夫氏は、マグマの成因と地球進化に関する実験岩石学研究の世界的権威で、これまで多くの業績を挙げられている。

（略語）

IFREE： Institute for Frontier Research on Earth Evolution

問い合わせ先：海洋科学技術センター

総務部普及・広報室 志村、月岡

電話（0468）67-3806

フロンティア研究推進室 西村、小原

電話（0468）67-3389

FAX（0468）66-5306

（添付資料）

[別添1：システム長の略歴](#)

[図-1：固体地球統合フロンティア研究システムと関連機関の連携](#)

[図-2：平成13年度研究実施体制](#)

[図-3：固体地球統合フロンティアの研究概要](#)

[図-4：IODP（国際統合深海掘削計画）](#)

久城システム長の略歴

氏名： 久城 育夫 (くしろ いくお)

生年月日： 昭和9年3月30日

学歴： 昭和32年 東京大学 理学士 (地質学)  
昭和34年 東京大学 理学修士 (地質学)  
昭和37年 東京大学 理学博士 (地質学)

職歴： 昭和37年～昭和44年 東京大学 助手  
昭和45年～昭和46年 東京大学 助教授  
昭和49年～平成6年 東京大学 教授  
平成2年～平成5年 東京大学 理学部長  
平成5年～平成6年 東京大学 副学長  
平成7年～ 東京大学 名誉教授  
平成7年～平成11年 岡山大学 教授  
固体地球研究センター センター長

昭和37年～昭和40年 カーネギー研究所 地球物理研究所  
ポスドク研究員

昭和46年～昭和49年 カーネギー研究所 地球物理研究所  
所員

賞及び参加学会等：  
昭和51年 米国地球物理学連合 フェロー  
昭和57年 日本学士院賞 受賞  
昭和58年 米国科学アカデミー フォーリン アソシエ  
ート

昭和63年 日本地質学会賞 受賞  
平成5年 日本学士院 会員  
平成9年 ヨーロッパ地球科学連合 名誉会員  
平成9年 国際地球化学会 フェロー  
平成9年 ロンドン地質学会 名誉会員  
平成11年 ヨーロッパ地球科学連合 アーサー・ホーム  
ズ メダル受賞

平成11年 米国地球物理学連合 ハリー・ヘス メダ  
ル受賞

平成11年 米国鉱物学会 ロブリング メダル受賞  
平成13年 国際地球化学会 ゴールド シュミット メダ  
ル受賞

図-1 平成13年度研究実施体制

固体地球統合フロンティア研究システム

研究のシステム：流動研究員制度により、関係機関のポテンシャルを有機的に統合した研究推進制度を採用  
 海洋科学技術センター、東大地震研・海洋研、防災科研、その他の大学の研究者の研究能力を活用した連携研究システム

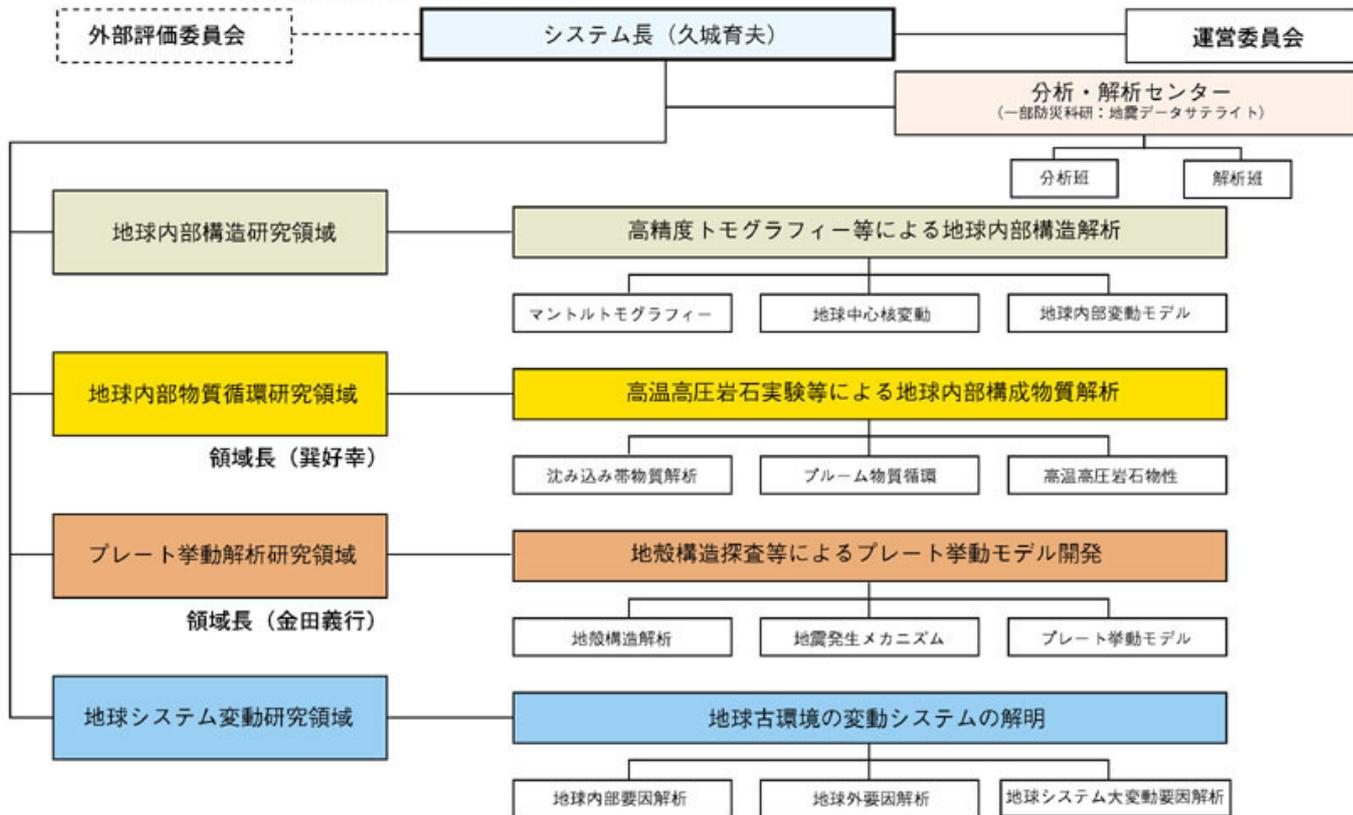


図-2 平成13年度研究実施体制

固体地球統合フロンティア研究システムと関連機関の連携

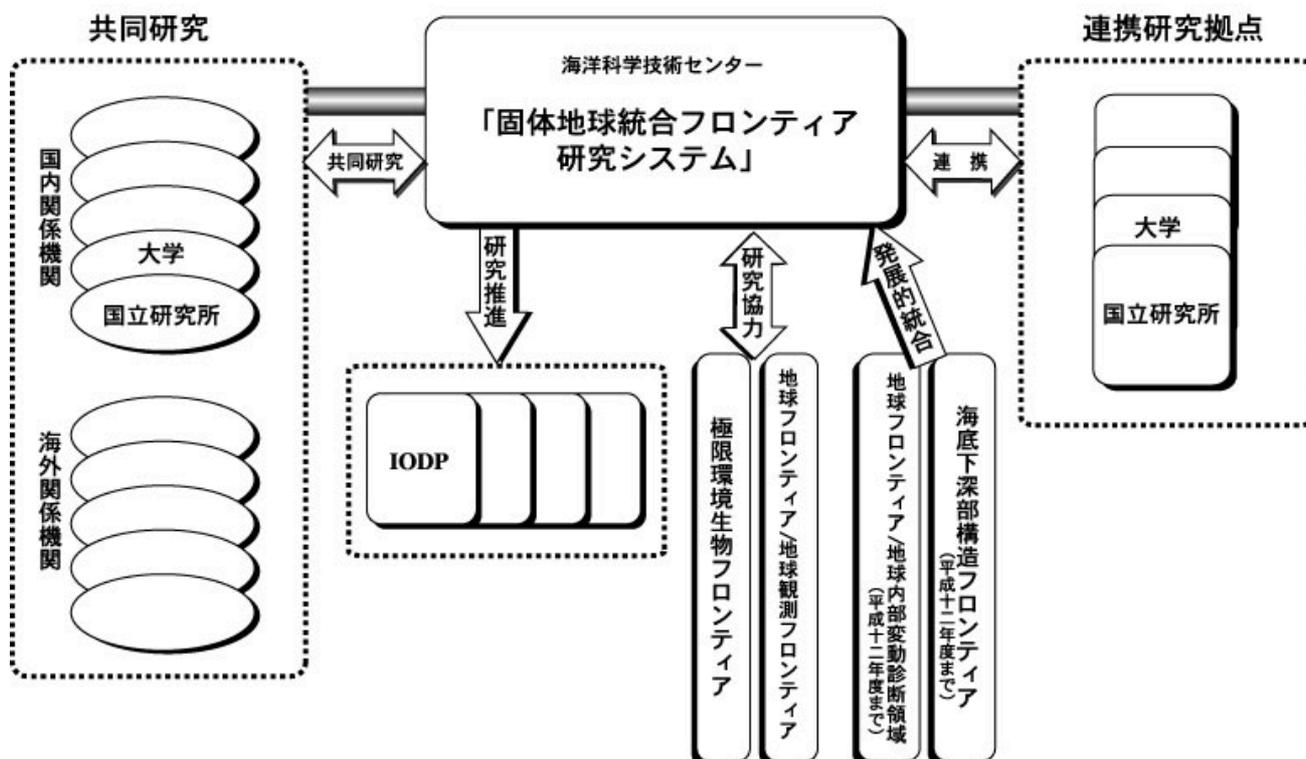
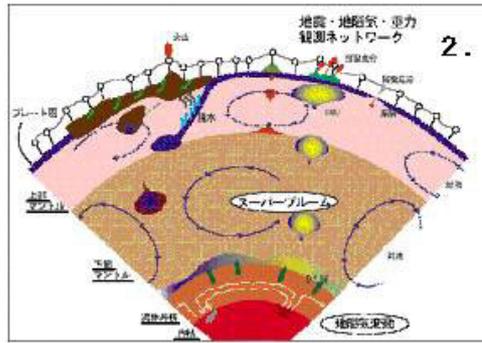


図-3 固体地球統合フロンティアの研究概要

1. 地球内部構造研究領域

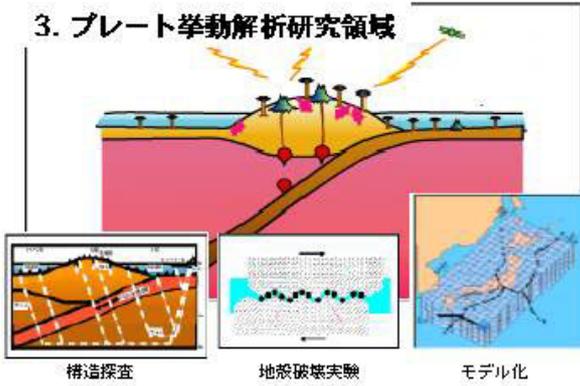
地震計、磁力計、重力計などの観測データを用いたトモグラフィ技術により、地球内部の高精度な3次元構造とその運動を求め、地球内部のダイナミクスを理解する。



2. 地球内部物質循環研究領域

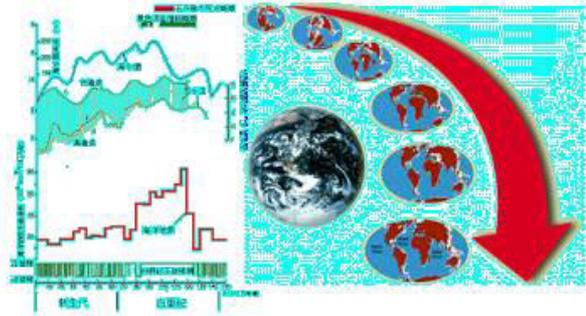
ホットスポット、中央海嶺、沈み込み帯などで採取した岩石の化学分析と、高圧・高温での岩石実験などによって、地球内部の化学的な進化過程を理解する。

3. プレート挙動解析研究領域



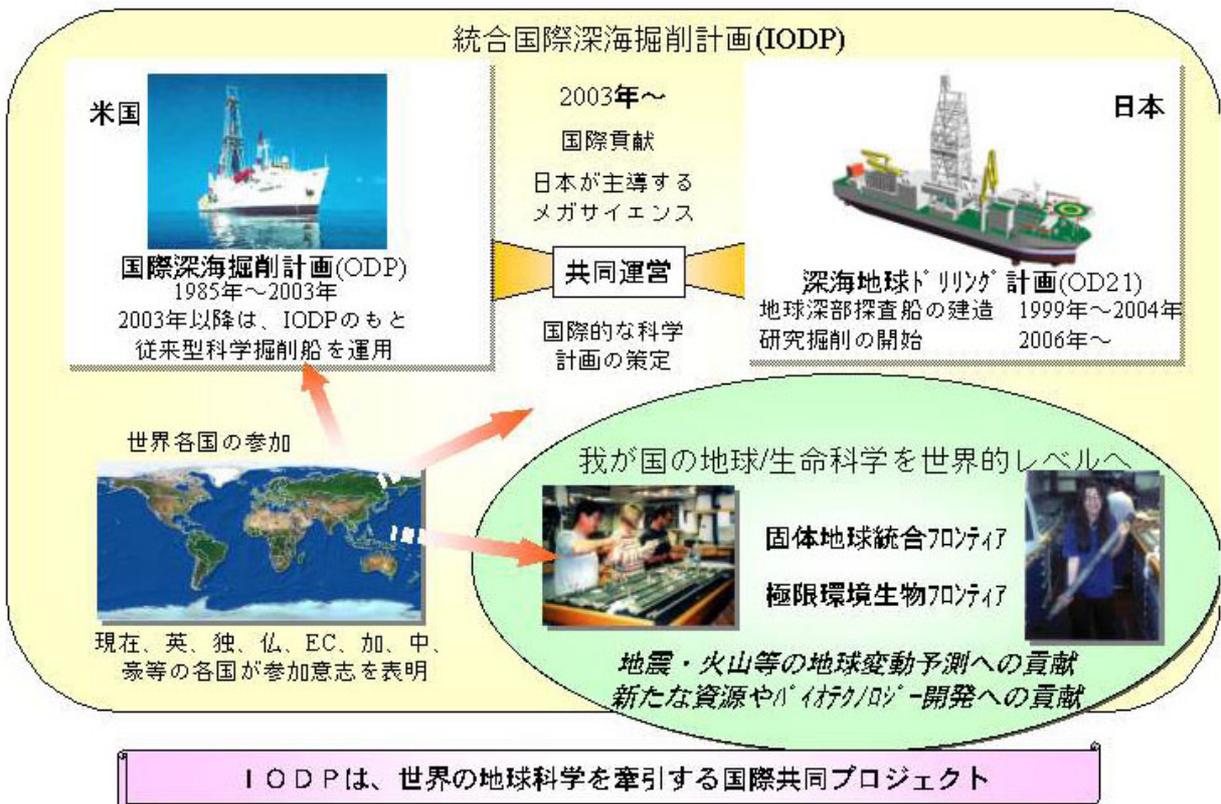
観測により日本周辺の地殻構造、運動、熱分布を求め、地殻破壊のメカニズムを理解し、地震発生予測モデルを構築する。

4. 地球システム変動研究領域



海底や陸上の掘削試料等を解析し、地球システムの過去2億年にわたる変動を解読し、地球進化を理解する。

図-4 IODPと我が国の地球/生命科学推進体制



(別添2)

(参考) これまでの主要な成果 (海底下深部構造フロンティア)

### 1. 四国沖南海トラフに沈み込んだ海山の発見 (平成12年7月3日発表)

室戸沖から四国陸域にかけて実施した深部構造探査及び海域自然地震観測 (平成11年5月～7月) において、四国沖南海トラフの深度約10km付近に巨大な海山が沈み込んでいることを発見 (図A)。この海山が1946年の南海地震の余震域の境界域に位置し、海山の東方で発生した同地震の破壊が西方に伝播することを止めるバリアーの役割を果たした可能性があることが明らかとなった (図B)。

この成果はScience誌に掲載された。

### 2. 海底下深部構造及び震源決定の精度の改善

南海トラフ (室戸沖) 及び日本海溝 (三陸沖及び福島沖) において、海域及び陸域における地震探査によって海底下深部構造を得るとともに、自然地震を多数の自己浮上型海底地震計 (OBS) や室戸沖海底地震計により震源を精度よく決定した。この結果、震源は必ずしもプレート境界に沿って分布しておらず、地殻内やマントル上部にも分布していること、また、地震が不均質に発生していることなどがより高い精度で明らかとなった。

### 3. 深部変型モデリング

構造探査で得られた深部構造を数値モデル化し、1946年南海地震の断層モデルを用いた地殻変動解析を行った結果、海山が破壊のバリアーとして重要な役割を果たしたことを裏付ける結果などが得られた。

(別添3)

(用語解説)

- ・「実験岩石学」：実験室内で高温・高圧状態を作り出し、岩石の性質を調べることによって、地球内部の解明を行うもの。
- ・「地殻構造探査」：地震波が地表面や海底面から下の各地層で屈折又は反射して伝播したものを受信し、コンピュータ処理することによって、地層構造を画像として描く手法。自然の地震波を用いる屈折法地震探査と、陸上又は洋上から発した人工の地震波を用いる屈折法地震探査の2種類がある。
- ・「地震波トモグラフィー」：地殻構造探査を地球規模に拡大したもので、世界各地で発生する自然の地震波を世界的な地震観測網で受信し、コンピュータ処理することで地球の断層撮影を行う技術。
- ・「地殻」：地球表面を覆う厚さ数km～数十kmの層で、花崗岩、玄武岩、ハンレイ岩などの固い岩石で構成される。
- ・「マントル」：地殻の下に存在する固体でありながら流動的な性質を持つ層。カンラン岩 (カンラン石、輝石、ザクロ石の混合物) で構成されていると推定されている。
- ・「中心核」：マントルのさらに下に存在し、単に「核」とも呼ぶ。鉄を主成分とする液体の外核と固体の内核からなる。
- ・「マグマ」：岩石がなんらかの熱異常や融点の低下によって溶融したもの。
- ・「プレート」：地殻及びマントル上層の比較的固い部分 (あわせて「リソスフェア」と言う) が地球表面を何枚かに分割する板のようになったもの。

- ・「ブルーム」：マントル内の熱異常の固まりであって、外核の表面 から上昇するホット・ブルームと沈み込んだプレート残骸が下降するコールド・ブルームがある。
- ・「ホットスポット」：マントル内のホット・ブルームがプレートを貫通 して地表面に噴出してできた火山。
- ・「中央海嶺」：プレート拡大軸、プレート生成域とも呼び、海洋プレートが誕生し、拡大する場所。
- ・「沈み込み帯」：プレートとプレートが衝突し、一方のプレートが他方のプレートに下に潜り込む場所。プレート衝突域、プレート消滅域とも呼ぶ。巨大地震が繰り返される場所となっている。