




# 統合国際深海掘削計画（IODP）の科学掘削船

船名	「ちきゅう」	JOIDES Resolution	特定任務掘削船 (Mission Specific Platform)
外観			
所属機関	JAMSTEC	USIO	傭船
仕様	<p>建造年：2005年                      全長：210m                      幅：38m                      総トン数：56,752トン                      科学掘削船として唯一のライザー船                      水深2,500m(目標4,000m)海底下                      7,000mまで掘削が可能。</p>	<p>建造年：1978年(2006～2008年に改造)                      全長：143m                      幅：21m                      総トン数：10,282トン                      ノンライザー船                      海底下2,000mまで掘削が可能。</p>	<p>砕氷船等の特殊な機能を保有する船舶を随時チャーターして実施。</p>
役割分担	深掘りが必要な掘削案件	浅掘の掘削案件	氷海や浅瀬等、「ちきゅう」やJR号による掘削が困難な掘削案件

# 統合深海掘削計画 (IODP) の現行枠組み (2003-2013)

IODP評議会 : IODPの計画策定や管理・運用に係る意思決定

科学諮問組織 (SAS) : プロポーザルについての科学的支援  
掘削提案の優先順位付け、科学計画の勧告

中央管理組織 (IODP事務局) : 年次計画 (案) の策定、国際資金の配分調整

国際資金配分

分担金

中国、韓国、インド、  
豪州、ニュージーランド

文部科学省  
(MEXT)

地球深部探査船「ちきゅう」  
(海洋研究開発機構)



欧州 (ECORD)

特定任務掘削船 (MSP)  
(欧州)



国立科学財団  
(NSF)

JOIDES Resolution  
(米国)



# 統合深海掘削計画 (IODP) の次期枠組み (2013-2023)

IODPフォーラム : 科学計画の進捗状況について確認・意見交換

科学諮問組織 (SAS) : 研究プロポーザルの科学的審査

ライザー掘削部会

ライザーレス掘削部会

プロジェクト連携機能 : 大規模プロジェクトへの出資獲得等、連携協力体制の構築等

支援機能 : 会議開催事務、HP管理、海域事前調査データ管理等

財政支援

財政支援

文部科学省  
(MEXT)

「ちきゅう」  
運営委員会

地球深部探査船「ちきゅう」  
(海洋研究開発機構)



欧州 (ECORD)

MSP運営委員会

特定任務掘削船 (MSP)  
(欧州)



- ・既参加国 (中国、韓国、インド、豪州、NZ)
- ・新規加盟国
- ・各種財団、民間企業等

・パートナー参加費  
・プロジェクトチーム資金

国立科学財団  
(NSF)

JR  
運営委員会

JOIDES Resolution  
(米国)



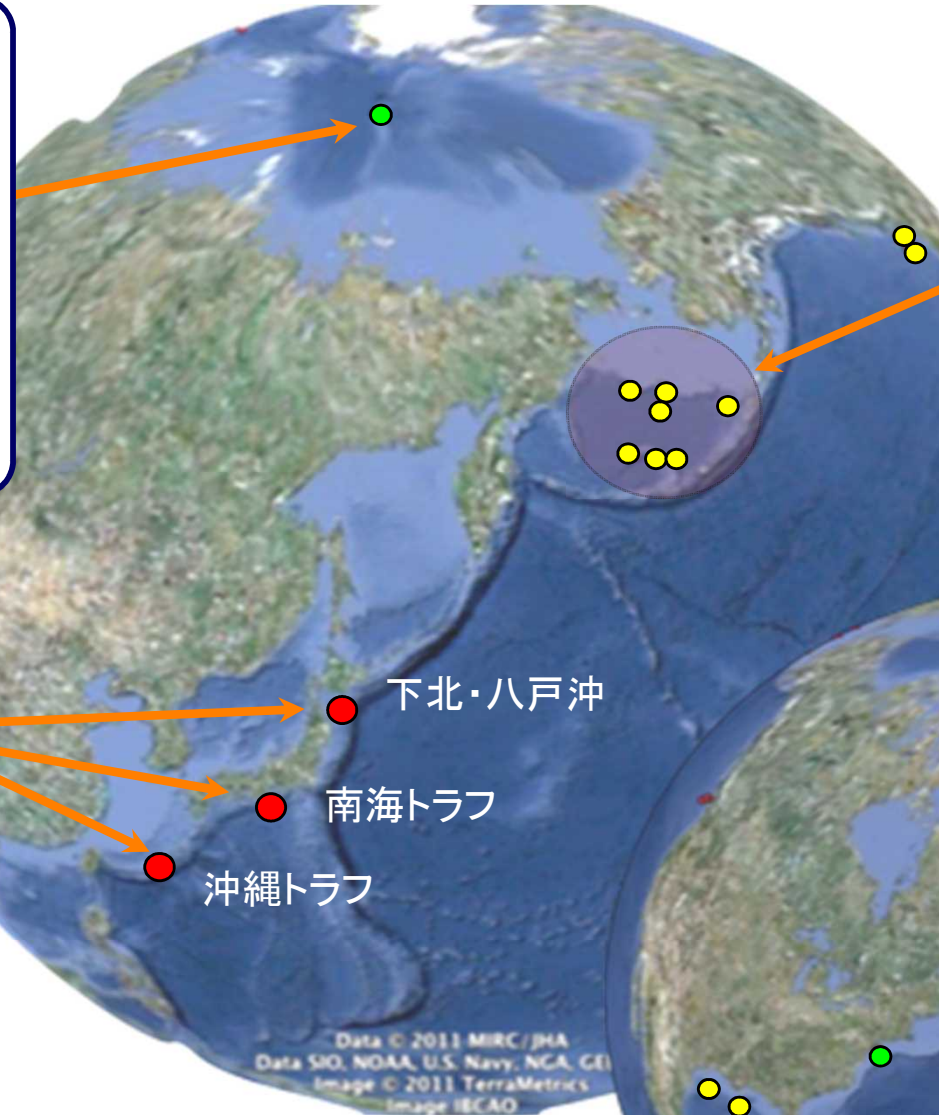
・パートナー参加費

# 統合深海掘削計画 (IODP) の活動



特定任務掘削船(欧州提供)

北極での掘削を行い、かつて北極が温暖であったことを明らかにした。



ライザーレス掘削船(米国提供)

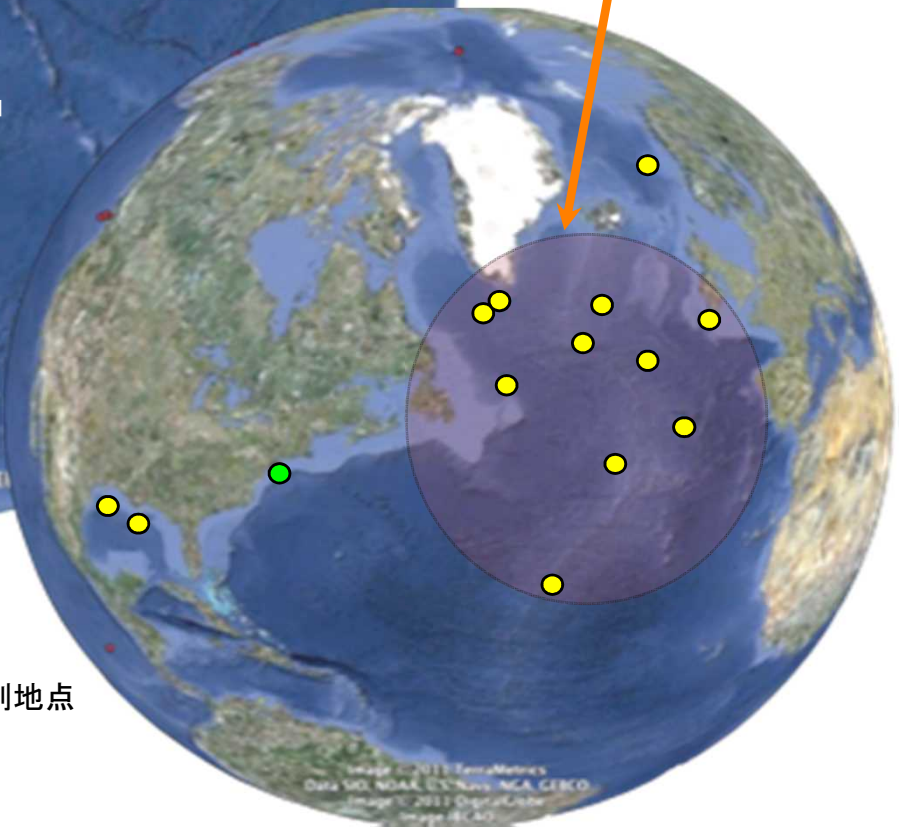
主に大西洋、太平洋での浅部掘削により、グローバルな古環境変動史の解明に資している。



地球深部探査船「ちきゅう」

主に深部掘削を担い、南海トラフ地震発生帯掘削では、巨大地震・津波発生メカニズムの解明に資する実績を挙げている。また、下北・八戸沖での掘削では、海底下生命圏に関する新たな発見をし、沖縄トラフでの掘削では、熱水鉱床の成因解明に繋がる成果を出している。

- 特定任務掘削船による掘削地点
- 地球深部探査船「ちきゅう」による掘削地点
- JOIDES Resolutionによる掘削地点



# 地球深部探査船「ちきゅう」の運航実績

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H17年度					試験航海							
H18年度	整備工事 (操作訓練等含む)				国内試験掘削 (下北八戸沖)			海外資源掘削 (ケニア沖)				
H19年度	海外資源掘削 (豪州沖)				年次 検査	科学掘削 (南海トラフ)					中間 検査	
H20年度		スラストギア製作、 アウトリーチ活動					スラストギア 交換工事				試験 航海	
H21年度		科学掘削 (南海トラフ)					試験 航海	機器保守整備、 操作訓練				
H22年度	定期検査		試験 航海	科学掘削 (南海トラフ)	科学掘削 (沖縄)	科学掘削 (南海トラフ)	JOGMEC 受託事業		被災、 回航			
H23年度	船底修復工事				海外資源掘削 (スリランカ沖)					JOGMEC 受託事業		
H24年度	科学掘削 (東北沖)	スラスト修復工 事、試験航海		科学掘削 (下北八戸沖)	科学掘削 (南海トラフ)				JOGMEC 受託事業			

# 掘削コア試料の分析と研究、さらに保管 といった一連のプロセスを行う中核的研究拠点

## 【保管・管理・提供】

- ・IODPにおけるコア保管・管理、及び研究者等への分析試料分配・提供
- ・JAMSTEC所有船舶で採取したコア試料の保管・管理・提供
- ・最適なコア試料保存方法の開発
- ・コア試料情報の記録・公開
- ・保管コア試料を用いた教育と普及活動



「高知コアセンター」の運営



掘削コア資料の保管・管理・活用

## 【研究・分析】

- ・分析・計測等の研究支援サービスの提供
- ・効率的な分析手法の開発



研究者に発送した凍結  
コア試料 (RMS)

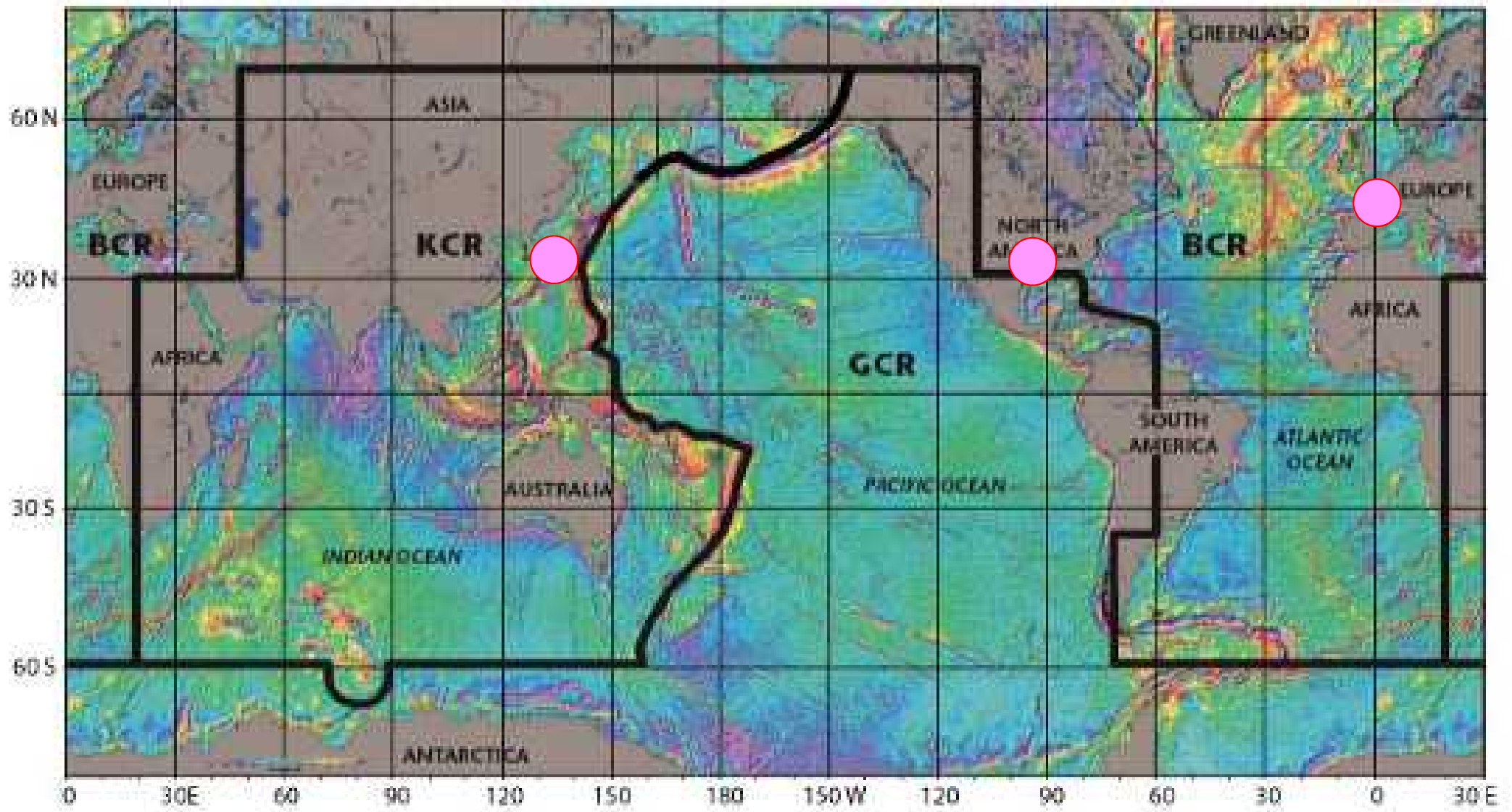


分析等の研究支援サービス



地震時の高速断層すべり運動を再現した岩石摩擦実験

# 統合国際深海掘削計画（IODP）における高知コアセンターの位置付け

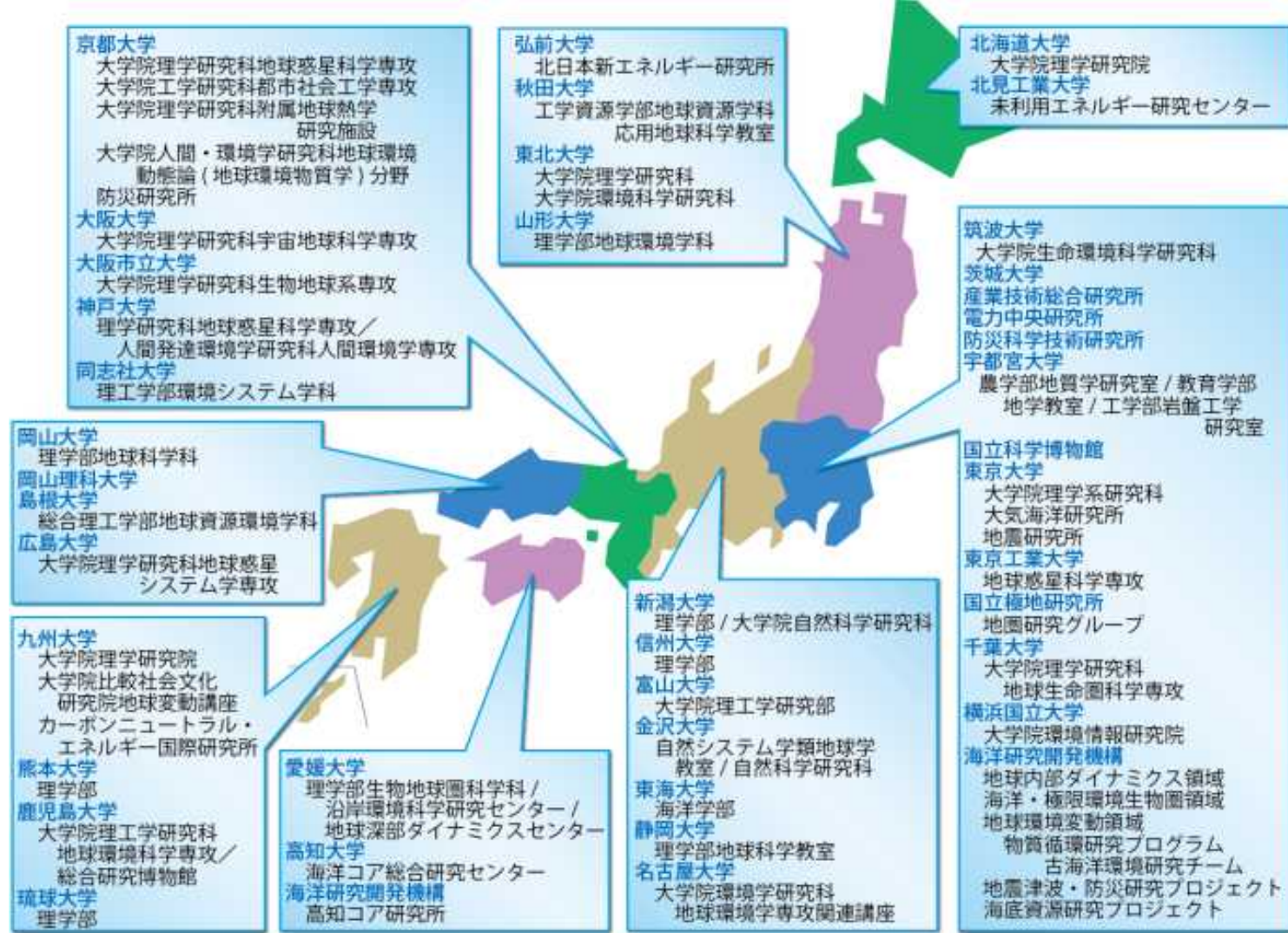


# 日本地球掘削科学コンソーシアム (Japan Drilling Earth Science Consortium :J-DESC)

地球掘削科学の科学推進や各組織・研究者の連携強化を目的とする研究機関連合

<主な活動>

地球掘削科学に関する科学計画・研究基盤の検討、関係機関への提言、地球掘削科学に関する科学研究等の有機的な連携、国際プロジェクトへの支援及び協力、普及啓発の実施 等



J-DESCの正会員(会員数/正会員:55組織 賛助会員:15企業)



## ●国際共同研究プロジェクトの推進

- ・IODP乗船研究者募集・派遣
- ・IODP 国際パネル委員の推薦・派遣
- ・掘削科学の推進に関する検討(国内委員会等)
- ・ICDP プロポーザル作成及び国際ワークショップへの支援

## ●教育・普及活動及び情報発信

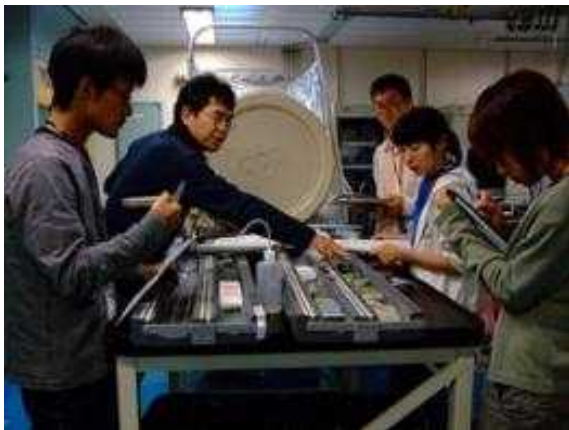
- ・J-DESC コアスクール
- ・IODP 普及キャンペーン
- ・タウンホールミーティング
- ・ニュースレターの発行
- ・メールニュース配信・各種メーリングリスト管理
- ・掘削科学関連学術誌特集号の作成

## ●学術セッション・シンポジウム等の開催

- ・日本地球惑星連合大会での学術セッション
- ・掘削科学の展望に関するシンポジウム



IODPキャンペーン

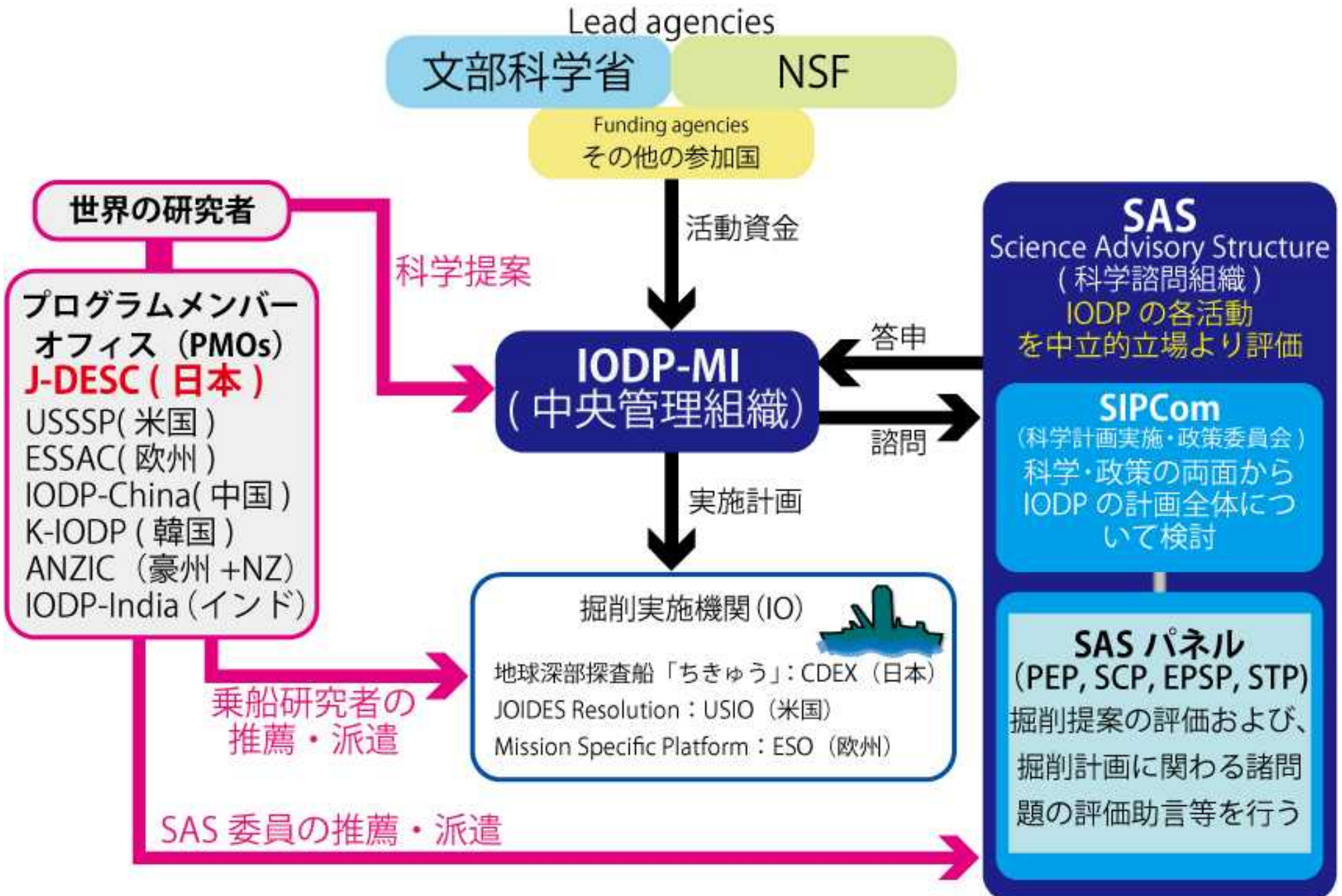


コアスクール

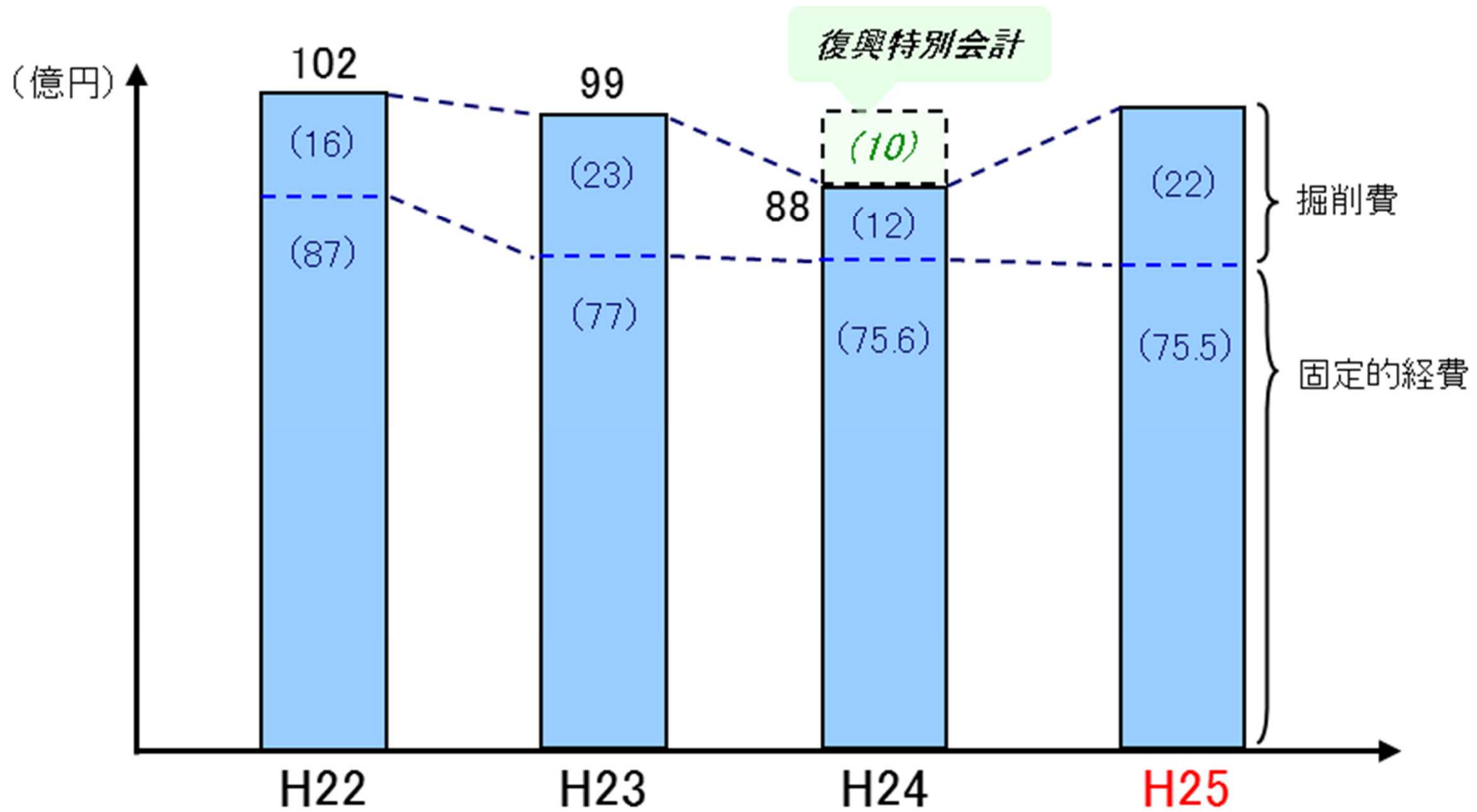


J-DESCニュースレター

# 日本地球掘削科学コンソーシアム（J-DESC）の位置付け



# 深海地球ドリリング計画の予算推移



深海地球ドリリング計画は、以下の3要素から構成される。

- ・国際深海掘削計画(ODP)で用いられている従来型掘削船の技術的限界を超える能力を持つ、地球深部探査船「ちきゅう」(ライザー掘削船)及び関連技術を開発する。
- ・2003年9月末に終了した国際深海掘削計画(ODP)の後継計画として、日本の地球深部探査船「ちきゅう」と米国の従来型掘削船JOIDES Resolution号が相互補完する、二船体制による統合国際深海掘削計画(IODP)を推進する。
- ・IODPによって得られたコア試料及び掘削孔を用いた地球科学及び生命科学の研究を総合的に推進する。

# 統合国際深海掘削計画（IODP）における科学目標

世界最先端の科学掘削船である地球深部探査船「ちきゅう」により海底下を掘削して地質試料や地層データを取得し、地球環境変動、地球内部の動的挙動、地殻内生命圏等の解明に向けた研究を推進。

## ◆海洋底堆積物の分析による環境変動の解明

古環境の復元を、従来の限界であった1億年前から2億年前まで拡大することができる。

## ◆新しい資源の生成メカニズムを解明

メタンを主とするガスハイドレート層の実態や海底熱水鉱床の成因解明に貢献する。

## ◆地球の生命進化や海底下生命圏を解明

地殻内生命圏は高温・高圧の極限環境下（例えば120～130℃の海底下4,000m程度）にまで広がっていると推測されているが、これを掘削により検証することで、地下生命圏の実態や限界、生命の起源の解明に貢献する。

## ◆巨大地震発生メカニズムの解明

地質試料の分析により海溝型プレート境界断層の実態を把握するとともに、掘削孔に長期孔内計測装置を設置して連続的に地殻変動を観測することで、巨大地震発生メカニズムの解明に大きく貢献する。



地球深部探査船「ちきゅう」

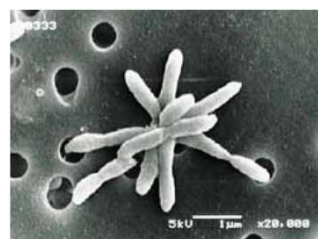
### 海洋底堆積物の分析による環境変動の解明



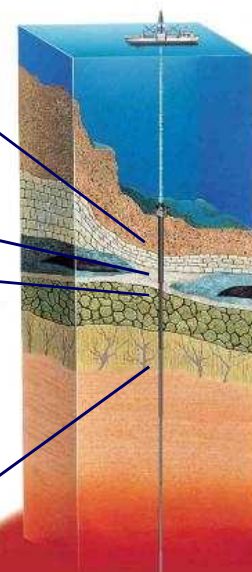
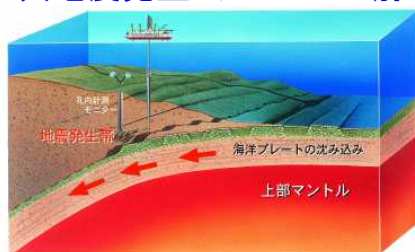
### 新しい資源の生成メカニズムを解明



### 地球の生命進化や海底下生命圏を解明



### 巨大地震発生メカニズムの解明

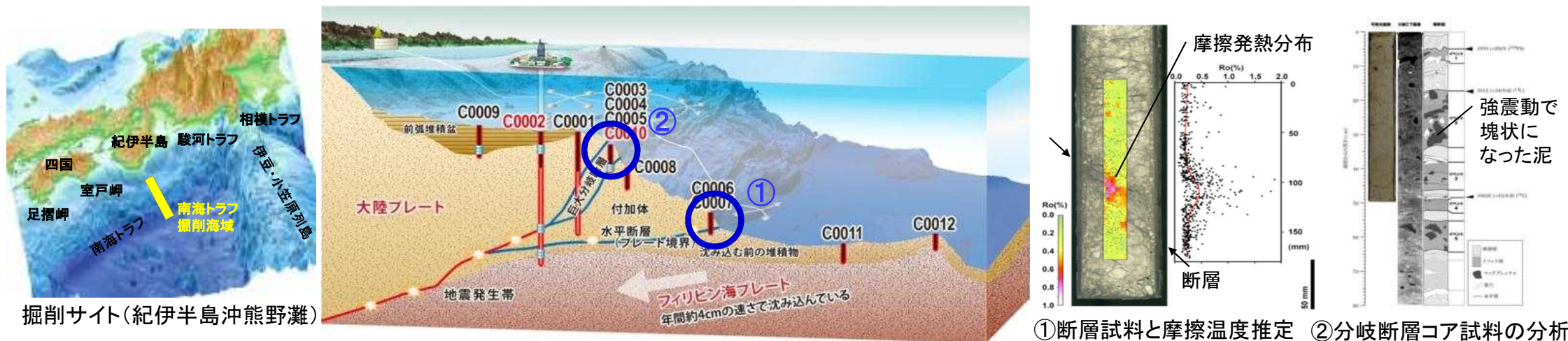


人類未到のマントルに到達

# 南海トラフ地震発生帯掘削計画

## 概要

- 東南海地震(海溝型巨大地震)の想定震源域である紀伊半島沖熊野灘において、プレート境界等の地質試料の採取及び海底下の状態(密度、圧力、流体の存在等)の計測を行うとともに、掘削孔に地殻変動や地震動を連続的に観測するための計測器を設置する。
- 地質試料や計測・観測データを分析し、海洋プレート沈み込み帯の構造やプレート境界の変動等、地震発生メカニズムの解明に資する新たな知見を得る。



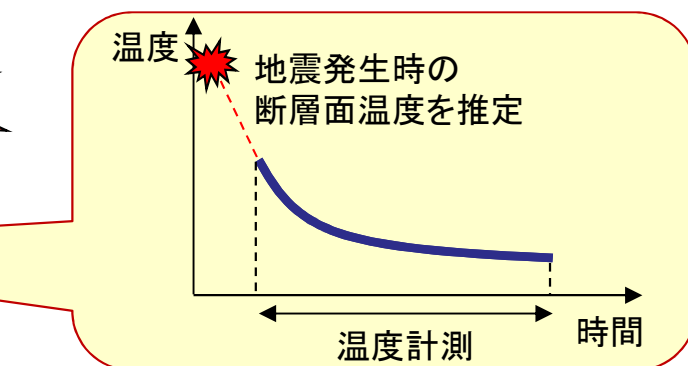
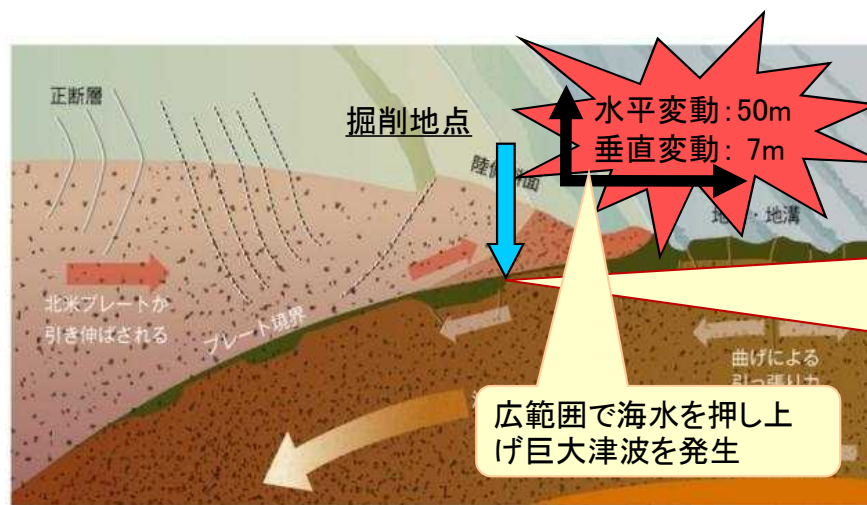
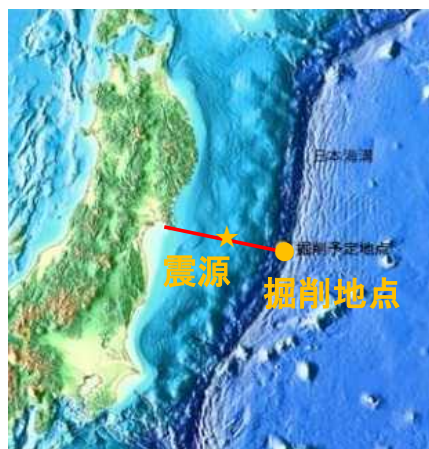
## これまでの成果

- 南海トラフ軸付近のプレート境界面が高速で滑った痕跡を発見。これと同様の現象が東北地方太平洋沖地震でも認められており、巨大津波の成因として注目。(上図①:H23.4)
- 巨大分岐断層の浅部において、過去の巨大地震(1944年の東南海地震)時に断層が滑った痕跡を発見。(上図②:H23.4)  
→ 中央防災会議において、シミュレーションの計算仮定が変わり、新たな地震規模の推定に反映。「南海トラフの巨大地震モデル検討会(第二次報告)」:H24.8
- 掘削孔に長期孔内計測装置を設置し、地殻変動や地震動をリアルタイムで観測できる環境を整備。  
→ 海底ケーブルへの接続により緊急地震速報へのデータ利用が検討され、地上観測に比べ地震動等を早期に感知することで、鉄道会社やインフラ設備維持企業等において本震への準備時間が確保でき、人的・経済的被害の軽減が期待される。

# 東北地方太平洋沖地震調査掘削（平成24年4月1日～5月24日、7月5日～7月19日）

## 概要

- 海溝型巨大地震は、プレートの沈み込みがある程度の深度まで達した領域（固着領域）で応力の蓄積が生じ、その蓄積された応力の一部を短時間に解放することで発生するものであり、海洋プレートの沈み込み開始地点近傍である海溝軸付近では応力の蓄積がなされず、地震動を発生させるほどの破壊は生じないと考えられていた。
- しかし、東北地方太平洋沖地震では、プレート境界深部で開始された破壊が海溝軸まで及んでいること等、従来の地震についての考え方では理解しがたい現象が地震直後の調査で確認された。
- 海溝軸付近のプレート境界面を掘削し、地質試料の採取及び物理計測（密度、圧力、流体の存在等）等の調査を行うとともに、掘削孔内に温度計を設置して地震時に発生した摩擦熱量等の解析を行い、それらを併せて海溝型巨大地震発生メカニズムの解明を目指す。



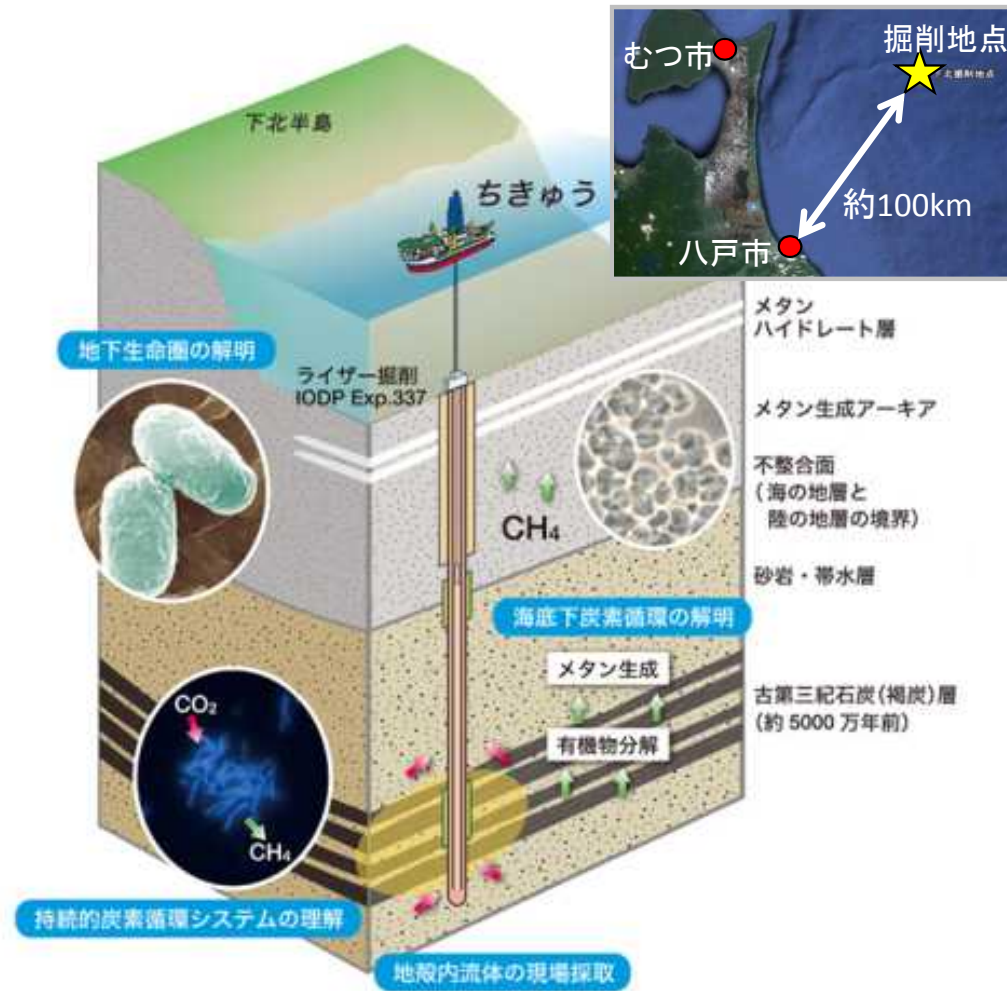
採取したプレート境界の地質試料

## これまでの成果

- 圧縮場と考えられていた海溝軸付近の応力状態が、地震発生時に蓄積していたエネルギーをほぼ全て解放することによって伸張場に変化したことを明らかにした。
- 従来地震のエネルギーを蓄積せず地震性滑りが発生しないと考えられていた海溝軸付近の断層においても、エネルギーを蓄積し大きな滑りが発生し得るということを世界で初めて裏付け、中央防災会議におけるシミュレーションの計算仮定の修正の妥当性を確認した。

## 概要

- 大陸沿岸の海底下に分布するメタンハイドレートや天然ガス等に関する炭素循環システムの理解は、我が国のエネルギー資源問題と直結した問題であるとともに、過去の温暖化イベントや生態系の変化を理解し、将来の地球環境変動を分析する上でも重要となる。これら炭化水素資源の生成には、地下微生物活動が関わっていると考えられている。
- 下北八戸沖では、海底堆積物に海底下2,000m以深の石炭層に由来する天然ガス(メタン)が存在するとともに、比較的浅い地層(海底下約365mまで)中にメタンハイドレートが胚胎している。
- 同海域において海底下2,000m以深の地質試料の採取及び物理計測等を行い、海底下の炭素循環システムとそれに重要な役割を果たしていると考えられる地下深部の生命活動の解明を目指す。



## これまでの成果

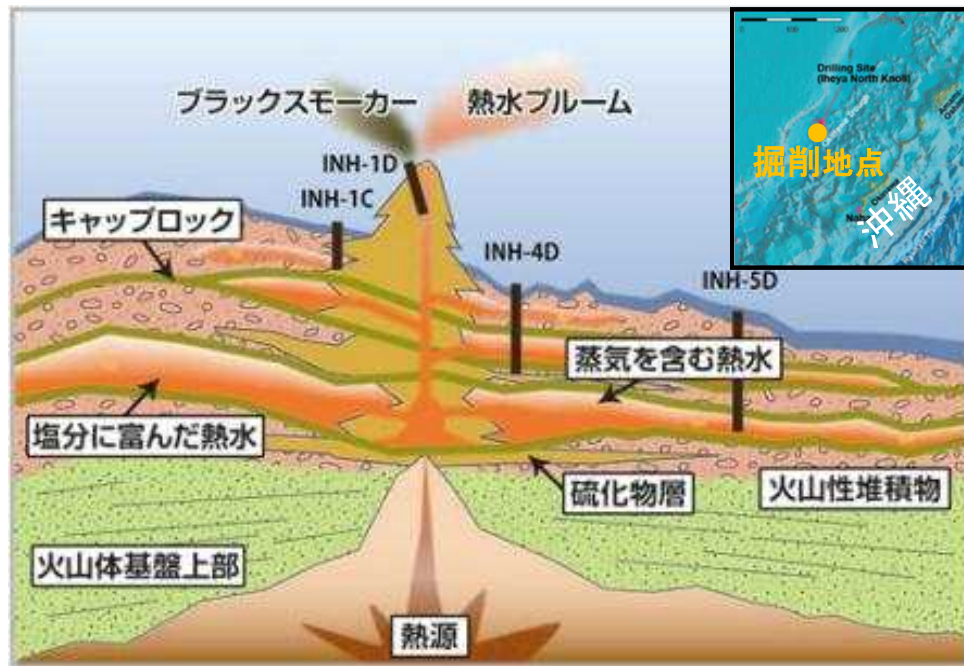
- 海底下の極限環境に、細菌でもバクテリアでもない古細菌(アーキア)が大量に生息していることを発見。(H20.7:事前調査)
  - 掘削調査で採取したメタン生成菌の培養実験に成功。
  - 二酸化炭素の地下貯留と微生物を使ったメタン生成を一連のシステムとして活用するための基礎研究を実施中。
- 地球の生命進化や海底下生命圏の理解に貢献。医薬品や新素材開発等、医療・工業・エネルギー分野等における応用が期待。



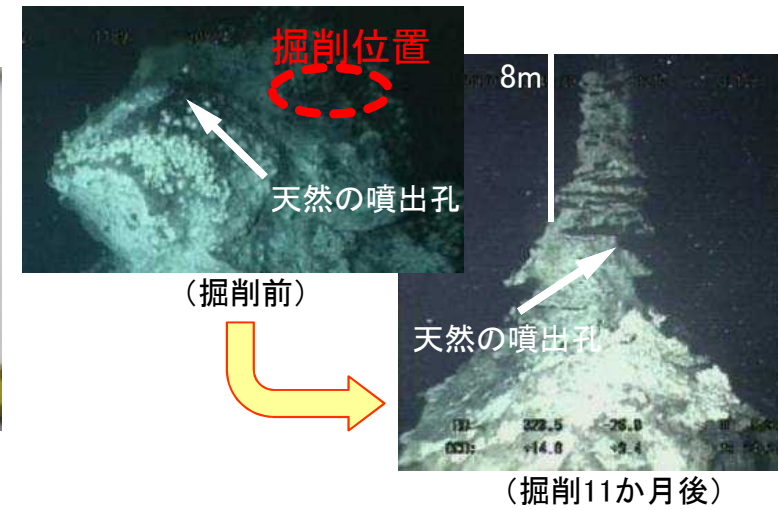
# 沖縄熱水海底下生命圏掘削（平成22年9月1日～10月4日）

## 概要

- 沖縄トラフの熱水噴出域において掘削調査を行い、採取した地質試料等を分析し、熱水直下の微生物圏の検証及び海底下生命圏の限界の解明を目指す。
- また、熱水性金属硫化物の分布規模や組成等を解明し、大規模熱水鉱床の成因の解明を目指す。



希少金属を含む黒鉱



掘削孔の上に形成される熱水鉱床

## これまでの成果

- 海底下に広がる複数の熱水脈を発見し、それが全体として巨大な熱水溜まりを形成していることを確認。
  - 採取した地質試料には、熱水的作用により生成された希少金属を含む金属硫化鉱物が多く含まれることを確認。
  - 高温熱水を噴出している熱水マウンドやその基部だけでなく、周辺の海底下においても脈状の金属硫化鉱物を生成する層を確認。
- 熱水性硫化鉱物の分布・組成や熱水鉱床の成因解明に資する知見を獲得。本成果を活かし、熱水鉱床を人工的に育成、回収する方法の特許申出願。有用金属資源の新たな回収方法として経済界からも注目。今後は熱水鉱床の生成と生命活動との関係を明らかにしていく計画。