

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋科学掘削委員会（第1回）
議事次第

1. 日時 令和4年4月19日（火）9時30分～12時30分

2. 場所 文部科学省16階第2会議室又はオンライン

3. 議題

- (1) 海洋科学掘削委員会の議事運営について
- (2) 我が国におけるこれまでの海洋科学掘削の取り組みについて
- (3) 国際深海科学掘削計画(IODP)の動向について（ヒアリング）
- (4) 我が国における海洋科学掘削の現状について（ヒアリング）
- (5) 意見交換
- (6) その他

4. 資料

- 資料1 科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋科学掘削委員会 委員名簿
- 資料2-1 科学技術・学術審議会海洋開発分科会の委員会の設置について
- 資料2-2 海洋科学掘削委員会での議論における調査・検討項目
- 資料2-3 第65回海洋開発分科会（書面審議）議事要旨
- 資料3 科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋科学掘削委員会 運営規則（案）
- 資料4 海洋科学掘削委員会における検討の進め方について（案）
- 資料5 我が国におけるこれまでの海洋科学掘削の取り組みについて
- 資料6 国際深海科学掘削計画(IODP)の動向について
- 資料7 我が国における海洋科学掘削の現状について

- 参考資料1-1 科学技術・学術審議会関係法令
- 参考資料1-2 科学技術・学術審議会運営規則
- 参考資料1-3 科学技術・学術審議会海洋開発分科会運営規則
- 参考資料2-1 深海地球ドリリング計画評価報告書
- 参考資料2-2 深海地球ドリリング計画中間評価報告書
- 参考資料2-3 深海地球ドリリング計画第2次中間評価報告書
- 参考資料2-4 南海トラフ地震発生帯掘削計画の今後の進め方に関する提言

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋科学掘削委員会 委員名簿

(50音順、敬称略)

(委員)

小原 一成 東京大学地震研究所教授

(臨時委員)

窪川 かおる 帝京大学戦略的イノベーション研究センター客員教授

阪口 秀 笹川平和財団常務理事・海洋政策研究所所長

(専門委員)

石井 美孝 石油資源開発株式会社代表取締役 副社長執行役員

◎ 川幡 穂高 早稲田大学理工学術院大学院創造理工学研究科客員教授

鈴木 志野 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所准教授

巽 好幸 神戸大学海洋底探査センター客員教授

野田 博之 京都大学防災研究所准教授

◎:主査

(令和4年4月19日現在)

科学技術・学術審議会海洋開発分科会の委員会の設置について

令和4年3月15日海洋開発分科会決定

海洋開発分科会運営規則（平成13年4月9日海洋開発分科会決定）第3条第1項に基づき、海洋開発分科会に以下の委員会を置く。

記

委員会	調査事項
海洋科学掘削委員会	国際深海科学掘削計画を含め、海洋科学掘削のあり方や方策について調査を行う。

（参考）

海洋開発分科会運営規則（平成13年4月9日海洋開発分科会決定）抜粋

第3条第1項 分科会は、その定めるところにより、特定の事項を機動的に調査するため、委員会を置くことができる。

海洋科学掘削委員会での議論における主な調査・検討項目

令和4年3月15日海洋開発分科会決定

海洋科学掘削の分野において、現行の国際深海科学掘削計画（IODP）が2024年に終了を予定しており、その後の体制について関係者による検討が開始されている。また、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削実績を踏まえた掘削技術に関する検証が国立研究開発法人海洋研究開発機構において実施され、とりまとめ段階にある。

上記の状況を踏まえつつ、我が国の海洋科学掘削に関する今後の方針、ひいては今後の地球惑星科学の展望等について機動的に調査・検討を行うため、海洋開発分科会に海洋科学掘削委員会を設置する。同委員会には以下の項目の調査・検討を実施させることとする。

◆ 調査・検討項目

1. 我が国における海洋科学掘削の現状及び課題について
 - (1) 「ちきゅう」を用いた海洋科学掘削の現状及び課題
 - ア 現状
 - (ア) 建造当初の目標及びこれまでの活動実績・経費
 - (イ) 科学的視点による評価
 - (ウ) 社会的視点による評価
 - (エ) 技術的視点による評価
 - イ 技術面等での課題
 - (2) 「かいめい」等を用いた研究開発の現状及び課題
2. 我が国の海洋科学掘削を取り巻く動向
 - (1) 地球惑星科学分野の研究開発動向
 - (2) IODP の動向
3. 今後の海洋科学掘削を利用した地球惑星科学分野の研究開発の考え方
 - (1) 科学的視点：地震メカニズムの解明、地球環境変動の解明、海底下生命圏の解明、地球内部の組成・構造の解明 等
 - (2) 社会的視点：防災・減災への貢献、海底資源調査への貢献、カーボンニュートラルへの貢献 等
4. 国内外の研究資源を用いた今後の海洋科学掘削の方策
 - (1) 今後の海洋科学掘削の方向性
 - (2) 国際協力を通じた研究開発のあり方

海洋開発分科会（第 65 回）（書面審議）議事要旨

1. 日時 令和 4 年 2 月 9 日(水曜日)～2 月 16 日(水曜日)
2. 場所 開催方法：書面審議
3. 議題 1. 「海洋開発分科会における委員会の設置について」
4. 配布資料 資料 1 科学技術・学術審議会海洋開発分科会の委員会設置について(案)
資料 2 海洋科学掘削委員会での議論における調査・検討項目(案)
参考資料 1 科学技術・学術審議会海洋開発分科会運営規則
5. 出席者
(書面による意見聴取、議決を行った委員)
藤井分科会長、小原分科会長代理、榎本委員、川合委員、河野委員、川辺委員、河村委員、窪川委員、後藤委員、阪口委員、田中委員、谷委員、中川委員、廣川委員、藤井委員、前川委員、見延委員
6. 議事要旨
 1. 科学技術・学術審議会海洋開発分科会運営規則に基づき、資料 1 にて「海洋開発分科会における委員会の設置について」に係る書面審議を行った。
 2. 委員からの意見を踏まえて、資料 2 を追加した。
 3. 最終とりまとめについては、藤井海洋開発分科会長に一任され、3 月 15 日付で委員会の設置を決定した。

○委員からの意見

(資料 1 に対する意見)

- ・ 委員の選出については、その専門分野の方々を確保されるとよい。
- ・ 日本の科学者はこの分野の国際貢献と日本の産業技術の育成へ貢献しているので、政策的な支援を検討すべき。
- ・ もし、今後の海底資源開発への展開も視野に置いて「掘削のありかた」を検討するのであれば、持続可能な海底資源開発を実現するための方策として、掘削サイト周辺の海洋環境生態系への影響、周辺海域の既存利用者への影響、地域への社会経済的影響、影響を減じるための予防措置も検討の範囲に含めること。
- ・ 海洋科学掘削の在り方も時代とともに変化しており、社会ニーズ、時代にマッチした掘削調査の目的やニーズに見直すべき。新たな視点として、地震メカニズムの解明のための海洋掘削による防災への貢献、カーボンニュートラル達成に向けての海洋掘削での貢献など。マントル掘削がいまだに達成できていない中、新たな取り組みの前に、これまでの取り組みや現状の技術レベルなどの総括をしっかりとすべき。掘削調査には大きな予算が必要であり、費用対効果も十分検討すべき。

- ・ 過去の実績を評価するには、巨額の予算投入に見合った成果を出せたかどうかを中心に議論すべき。そのため、海洋科学掘削委員会では、「ちきゅう」の当初目標で何が成し遂げられ、何が成し遂げられなかったのか、当初目標に含まれるかどうかを問わず「ちきゅう」が地球惑星科学分野の推進において成し遂げた貢献、「ちきゅう」の当初予算計画と実際の使用額、「ちきゅう」の予算が海洋に関する文部科学省の予算のどれだけの割合をしめてきたのかをまとめること。
- ・ これまでの掘削実績と合わせて、孔内計測や人工チムニー、現場培養など新たな技術として提案され、進められてきた取り組みがどの程度進展し、アウトカムが得られたのか合わせて確認すること。
- ・ 海洋科学掘削について、分科会で取り組むべきか、委員会を立ち上げるべきかを資料1のみで判断することは困難であり、仮に委員会を立ち上げる場合に委員会に与えるべきミッションについても資料1ではわからない。委員会に与えるべきミッションを分科会の正式な資料として示し、書面審議の経緯を対外的に示すべき。

(資料2に対する意見)

- ・ 委員会の設置は賛成ではあるが、調査・検討項目が「海洋科学掘削」ありきになっているところに大きな違和感あり。次期海洋基本計画の立案にあたり、これまでの海洋科学掘削の成果と課題を検討した後、「継続」または「中止」の分岐点を重点的に議論して委員会としての見解を示すべき。
- ・ 建造目的であるマントル掘削をいまだに達成できていないことについて、計画の問題か、技術的な問題か、掘削の熟練の問題なのかを本委員会で解明し、総括することが重要。最初から活用ありきではなく、場合によっては廃船の選択肢を入れた深い検討・議論をするのであれば賛成。
- ・ 海底掘削の今後について真に意味のある議論を行うためには、専門家による技術的及び政策的な視点からの実質的な議論が必要であり、部会全体での議論よりも委員会の設置が望ましい。
- ・ 国の海洋関連の他のインフラとの連携、相乗効果についても議論すべき。これまで得られた主要なアウトカム（サイエンスに加え、技術的なものやオペレーションに関するものなど）についてもまとめるべき。他の掘削プロジェクト(陸上、氷上など)も含めて、世界の中での位置づけの確認が必要。
- ・ 資料2の「3. 今後の海洋科学掘削を利用した地球惑星科学分野の研究開発の考え方」について、経済的視点: 経済安全保障への貢献の追加を要望する。特に、昨今では、ウクライナの件もあり、有事や世界の政治経済のブロック化に対する経済安全対策は国民の生活維持には欠かせない。現時点では不明であるが、現在の第3期海洋基本計画における総合的な海洋の安全保障の一環として次期海洋基本計画にも盛り込む候補に成り得ると考える。

科学技術・学術審議会海洋開発分科会の委員会の設置について（案）

海洋開発分科会運営規則（平成 13 年 4 月 9 日海洋開発分科会決定）第 3 条第 1 項に基づき、海洋開発分科会に以下の委員会を置く。

記

委員会	調査事項
海洋科学掘削委員会	国際深海科学掘削計画を含め、海洋科学掘削のあり方や方策について調査を行う。

（参考）

海洋開発分科会運営規則（平成 13 年 4 月 9 日海洋開発分科会決定）抜粋

第 3 条第 1 項 分科会は、その定めるところにより、特定の事項を機動的に調査するため、委員会を置くことができる。

海洋科学掘削委員会での議論における調査・検討項目（案）

海洋科学掘削の分野において、現行の国際深海科学掘削計画（IODP）が 2024 年に終了を予定しており、その後の体制について関係者による検討が開始されている。また、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削実績を踏まえた掘削技術に関する検証が国立研究開発法人海洋研究開発機構において実施され、とりまとめ段階にある。

上記の状況を踏まえつつ、我が国の海洋科学掘削に関する今後の方針、ひいては今後の地球惑星科学の展望等について機動的に調査・検討を行うため、海洋開発分科会に海洋科学掘削委員会を設置する。同委員会には以下の項目の調査・検討を実施させることとする。

◆ 調査・検討項目案

1. 我が国における海洋科学掘削の現状及び課題について
 - (1) 「ちきゅう」を用いた海洋科学掘削の現状及び課題
 - ア 現状
 - (ア) 建造当初の目標及びこれまでの活動実績・経費
 - (イ) 科学的視点による評価
 - (ウ) 社会的視点による評価
 - イ 技術面等での課題
 - (2) 「かいめい」等を用いた研究開発の現状及び課題
2. 我が国の海洋科学掘削を取り巻く動向
 - (1) 地球惑星科学分野の研究開発動向
 - (2) IODP の動向
3. 今後の海洋科学掘削を利用した地球惑星科学分野の研究開発の考え方
 - (1) 科学的視点：地震メカニズムの解明、地球環境変動の解明、海底下生命圏の解明、地球内部の組成・構造の解明 等
 - (2) 社会的視点：防災・減災への貢献、海底資源調査への貢献、カーボンニュートラルへの貢献 等
4. 国内外の研究資源を用いた今後の海洋科学掘削の方策
 - (1) 今後の海洋科学掘削の方向性
 - (2) 国際協力を通じた研究開発のあり方

科学技術・学術審議会海洋開発分科会運営規則

平成 13 年 4 月 9 日海洋開発分科会決定

平成 19 年 3 月 6 日一部改正

令和元年 6 月 6 日一部改正

令和 3 年 5 月 19 日一部改正

第 1 条 科学技術・学術審議会海洋開発分科会（以下「分科会」という。）の議事の手続その他分科会の運営に関し必要な事項は、科学技術・学術審議会令（平成 12 年政令第 279 号。）及び科学技術・学術審議会運営規則に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

第 2 条 分科会長は、やむを得ない理由により会議を開く余裕がない場合においては、事案の概要を記載した書面を委員等に送付し、その意見を徴し、又は賛否を問い、その結果をもって分科会の議決とすることができる。

2 前項の規定により議決を行った場合、分科会長が次の会議において報告をしなければならない。

第 3 条 分科会は、その定めるところにより、特定の事項を機動的に調査するため、委員会を置くことができる。

2 委員会に属すべき委員、臨時委員及び専門委員（以下「委員等」という。）は、分科会長が指名する。

3 委員会に主査を置き、当該委員会に属する委員等のうちから分科会長の指名する者が、これに当たる。

4 主査は、当該委員会の事務を掌理する。

5 委員会の会議は、主査が招集する。

6 主査は、委員会の会議の議長となり、議事を整理する。

7 主査に事故があるときは、当該委員会に属する委員等のうちから主査があらかじめ指名する者が、その職務を代理する。

8 主査は、委員会における調査の経過及び結果を分科会に報告するものとする。

9 前各項に定めるもののほか、委員会の議事の手続その他委員会の運営に関し必要な事項は、主査が委員会に諮って定める。

第 4 条 分科会の会議、会議資料は、次に掲げる場合を除き、公開とする。

- 一 分科会長の決定その他人事に係る案件
- 二 行政処分に係る案件

三 前2号に掲げるもののほか、個別利害に直結する事項に係る案件、または審議の円滑な実施に影響が生ずるものとして、分科会において非公開とすることが適当であると認める案件

第5条 分科会長は、分科会の会議の議事録を作成し、これを公表するものとする。

2 分科会が、前条の各号に掲げる事項について調査審議を行った場合は、分科会長が分科会の決定を経て当該部分の議事録を非公表とすることができる。

第6条 分科会長は、必要があると認められたときは、学識経験者及び関係行政機関の職員を臨時に出席させることができる。

第7条 分科会長が必要と認めるときは、委員等は、Web会議システム（映像と音声の送受信により会議に出席する委員等の間で同時かつ双方向に対話をすることができる会議システムをいう。以下同じ。）を利用して会議に出席することができる。

2 Web会議システムを利用した委員等の出席は、科学技術・学術審議会令第8条第3項の規定による出席に含めるものとする。

3 Web会議システムの利用において、映像のみならず音声を送受信できなくなった場合、当該Web会議システムを利用して出席した委員等は、音声を送受信できなくなった時刻から会議を退席したものとみなす。

4 Web会議システムの利用は、可能な限り静寂な個室その他これに類する環境で行わなければならない。

なお、第4条により会議が非公開で行われる場合は、委員等以外の者にWeb会議システムを利用させてはならない。

第8条 この規則に定めるもののほか、分科会の議事の手続きその他分科会の運営に関し必要な事項は、分科会長が分科会に諮って定める。

科学技術・学術審議会 海洋開発分科会 海洋科学掘削委員会 運営規則（案）

令和4年〇月〇日海洋科学掘削委員会決定

第1条 科学技術・学術審議会海洋開発分科会海洋科学掘削委員会（以下「委員会」という。）の議事の手続その他委員会の運営に関し必要な事項は、科学技術・学術審議会令（平成12年政令第279号）、科学技術・学術審議会運営規則及び科学技術・学術審議会海洋開発分科会運営規則に定めるもののほか、この規則の定めるところによる。

第2条 委員会は、当該委員会に属する委員等の過半数が出席しなければ、会議を開くことができない。

第3条 委員会の会議及び会議資料は、次に掲げる場合を除き、公開とする。

- 一 人事に係る案件
- 二 行政処分に係る案件
- 三 前二号に掲げるもののほか、個別利害に直結する事項に係る案件、または調査の円滑な実施に影響が生ずるものとして、委員会において非公開とすることが適当であると認める案件

第4条 委員会の主査（以下単に「主査」という。）は、委員会の会議の議事録を作成し、これを公表するものとする。

2 委員会が、前条の各号に掲げる事項について調査審議を行った場合は、主査が委員会の決定を経て当該部分の議事録を非公表とすることができる。

第5条 主査は、必要があると認められたときは、学識経験者及び関係行政機関の職員を臨時に出席させることができる。

第6条 主査が必要と認めるときは、委員等は、Web 会議システム（映像と音声の送受信により会議に出席する委員等の中で同時かつ双方向に対話をすることができる会議システムをいう。以下同じ。）を利用して会議に出席することができる。

- 2 Web 会議システムを利用した委員等の出席は、第2条の規定による出席に含めるものとする。
- 3 Web 会議システムの利用において、映像のみならず音声を送受信できなくなった場合、当該 Web 会議システムを利用して出席した委員等は、音声を送受信できなくなった時刻から会議を退席したものとみなす。
- 4 Web 会議システムの利用は、可能な限り静寂な個室その他これに類する環境で行わなければならない。
なお、第3条により会議が非公開で行われる場合は、委員等以外の者に Web 会議システムを利用させてはならない。

第7条 この規則に定めるもののほか、委員会の議事の手続その他委員会の運営に関し必要な事項は、主査が委員会に諮って定める。

海洋科学掘削委員会における検討の進め方について（案）

令和4年4月19日
海洋科学掘削委員会

1. 検討項目（現時点でのイメージ）

・第65回海洋開発分科会で決定した主な調査・検討項目に沿って検討を行う。

(1) 我が国における海洋科学掘削の現状及び課題について

① 「ちきゅう」を用いた海洋科学掘削の現状及び課題

(ア) 現状

(i) 建造当初の目標及びこれまでの活動実績・経費

(ii) 科学的視点による評価

(iii) 社会的視点による評価

(iv) 技術的視点による評価

(イ) 技術面等での課題

② 「かいめい」等を用いた研究開発の現状及び課題

(2) 我が国の海洋科学掘削を取り巻く動向

① 地球惑星科学分野の研究開発動向

② IODP の動向

(3) 今後の海洋科学掘削を利用した地球惑星科学分野の研究開発の考え方

① 科学的視点：地震メカニズムの解明、地球環境変動の解明、海底下生命圏の解明、地球内部の組成・構造の解明 等

② 社会的視点：防災・減災への貢献、海底資源調査への貢献、カーボンニュートラルへの貢献 等

(4) 国内外の研究資源を用いた今後の海洋科学掘削の方策

① 今後の海洋科学掘削の方向性

② 国際協力を通じた研究開発のあり方

2. 検討の進め方（現時点でのイメージ案）

○第1回（令和4年4月19日）

- ・当委員会の委員名簿の確認
- ・第65回海洋開発分科会結果の紹介
- ・運営規則（案）に関する審議
- ・当委員会の検討の進め方(案)に関する確認
- ・我が国における海洋科学掘削の取り組みについて紹介
- ・国際深海科学掘削計画（IODP）の動向についてヒアリング、議論
- ・我が国における海洋科学掘削の現状についてヒアリング、議論

○第2回（令和4年5月）

- ・我が国における海洋科学掘削の実績の評価についてヒアリング、議論
 - ①科学的視点における実績・評価
 - ②社会的視点における実績・評価
 - ③技術的視点における実績・評価
- ・地球惑星科学分野の研究開発動向についてヒアリング、議論
 - ①古環境・古気候研究分野
 - ②極限環境生命圏研究分野
 - ③火山研究分野

○第3回（令和4年6月）

- ・地球惑星科学分野の研究開発動向についてヒアリング、議論
 - ①海底観測研究・技術開発分野
 - ②地震研究分野
 - ③地球内部物質循環研究分野
- ・海洋科学掘削の現状及び課題についてヒアリング、議論
 - ①海溝型地震発生帯掘削に関する技術開発
 - ②マントル掘削に向けた技術開発
 - ③「かいめい」を用いた研究開発

○第4回（令和4年6月）

- ・第3回までの議論の整理
- ・今後の海洋科学掘削を利用した地球惑星科学分野の研究開発の考え方について議論（科学的視点及び社会的視点について、技術開発も含めて議論）

- ・国内外の研究資源を用いた今後の海洋科学掘削の方向性について議論

○第5回（令和4年7月）

- ・報告書とりまとめに関する検討

○令和4年夏頃

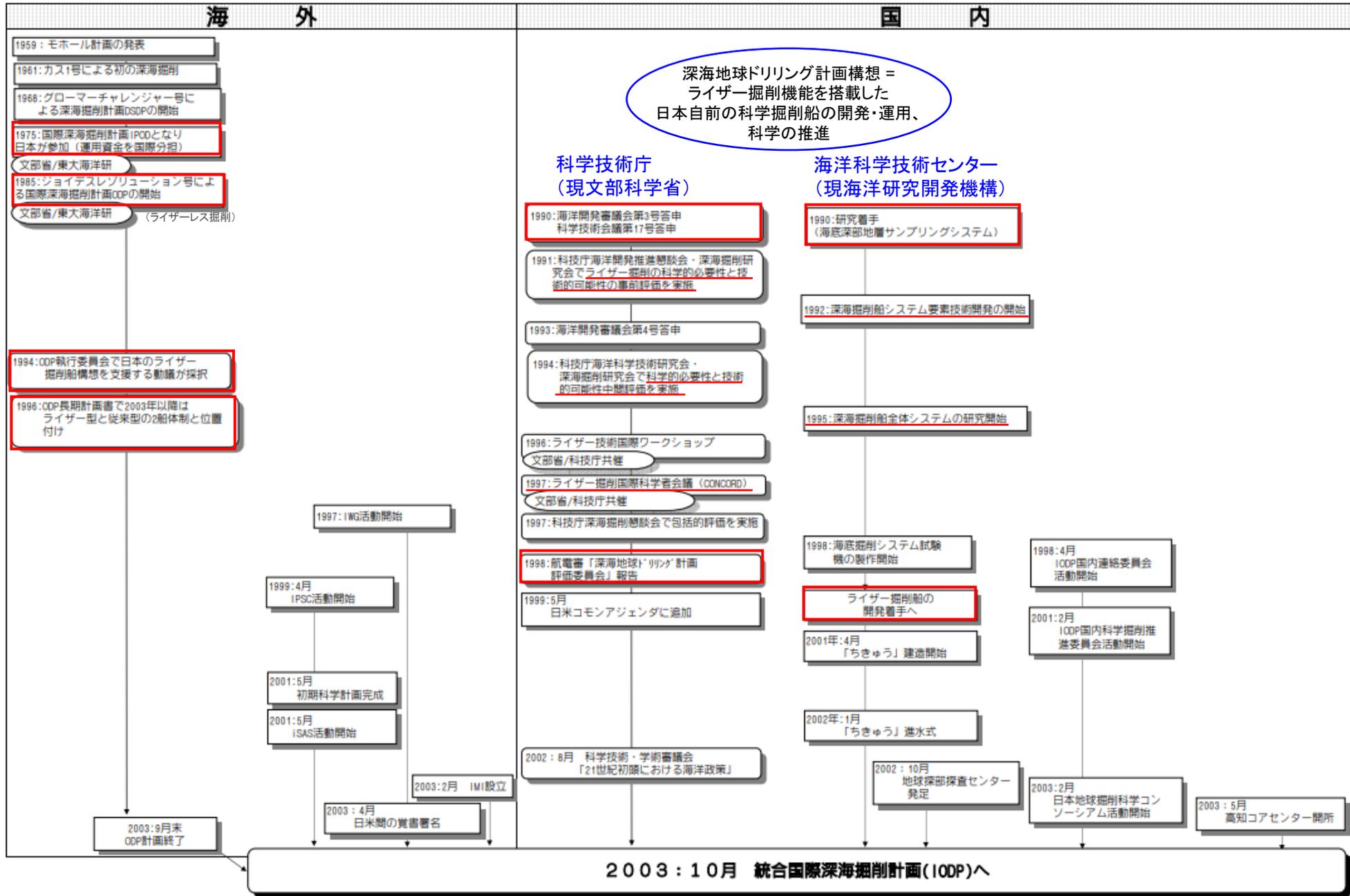
- ・海洋開発分科会に検討結果（報告書案）を報告
- ・委員会の検討結果を踏まえ、海洋科学掘削について審議開始

我が国におけるこれまでの海洋科学掘削の取り組みについて

令和4年 4月19日

文部科学省海洋地球課

深海掘削の経緯



深海地球ドリリング計画概要及び本計画に関する事前評価

- 海洋科学技術センター（現海洋研究開発機構）が深海地球ドリリング計画を提案。
- 本提案の事前評価を実施するため、科学技術庁は、航空・電子等技術審議会地球科学技術部会に「深海地球ドリリング計画評価委員会」を設置。同委員会において、平成10年（1998年）12月に評価を実施した。
- 評価の結果、深海地球ドリリング計画は科学的、技術的及び社会的意義が大きいものであると認められ、**ライザー掘削機能を有する地球深部探査船を建造し、IODPを推進**することが決定された。
- **平成15年（2003年）10月に、IODPが日米主導で開始。**

【深海地球ドリリング計画3要素】

- 国際深海掘削計画（Ocean Drilling Program : ODP）で用いられていた科学掘削船の技術的限界を越える能力を持つ、地球深部探査船（ライザー掘削船）及び関連技術を開発する。
- **日本の地球深部探査船と米国の従来型掘削船等が相互補完**する統合国際深海掘削計画（Integrated Ocean Drilling Program : IODP）を推進する。
- IODPによって得られたコア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。

【評価の観点】

- 社会的・経済的ニーズに対応したものであるか
- 特定分野の実用技術開発に寄与するものであるか
- 創造性豊かな研究が図られているか
- 民間で十分な取り組みが期待できない分野であるか
- 費用対効果のバランスが取れているか
- 研究開発予算の効率的執行が行われているか

【総合評価】

本計画は科学技術上大きな価値を有するものであり、また、その成果は地球環境、災害防止、資源問題等の社会的課題にも貢献するものと判断される。本計画によって我が国が新しい科学領域を開拓し、かつてない規模で国際的な科学計画に主導的に取り組み、総合研究体制をつくることは21世紀の我が国の科学技術の発展に必要なものと認識される。

本計画の推進には、特に研究体制の整備に最大限の努力を払い、絶えず社会に情報を提供するとともに、本計画の進行に伴う開発及び運用の主な区切りにおいて計画の実施状況及び将来計画に対する評価を行い、本計画を次の段階に進めるべきか検討すべきである。

深海掘削委員会について

- 海洋開発分科会の下、統合国際深海掘削計画（IODP）の推進に関する基本的な方針を調査・審議するため、平成15年（2003年）5月22日に深海掘削委員会を設置。
- 第1回委員会（平成15年（2003年）6月19日において、審議事項詳細を決定。
- 平成15年（2003年）6月～平成26年（2014年）7月にかけて計15回開催。

【審議事項】

- 主導国としての我が国のIODPに対する対処について
 - 中央管理組織（CMO）が作成する年間計画に対する我が国の方針について
 - CMOの報告に基づいたIODPの事業結果の評価
- IODP国内推進体制等について
 - IODPを効率的に推進するための体制について
 - IODPに関する研究の推進方策について
- IODPの普及施策について
 - 国家プロジェクトとしてのIODPの国民への普及対策について

【主な開催実績】

- 第6回（平成17（2005年）年6月9日）～第7回（平成17年（2005年）11月14日）
深海地球ドリリング計画中間評価報告書のとりまとめ
- 第11回（平成25年（2013年）5月27日）～第13回（平成25年（2013年）8月21日）
深海地球ドリリング計画第2次中間評価報告書のとりまとめ
- 第14回（平成26年（2014年）6月17日）～第15回（平成26年（2014年）7月8日）
「南海トラフ地震発生帯掘削計画」に関する審議及び提言書のとりまとめ

深海地球ドリリング計画中間評価

- 平成17年（2005年）に、「ちきゅう」の完成が同年7月頃に予定され、本格的運用が間もなくという段階を迎えた。
- 深海地球ドリリング計画について、平成10年12月の航空・電子等技術審議会による事前評価を踏まえ、それ以降の本計画に関する取組みについて中間的な評価を実施することになった。
- 第6回～7回深海掘削委員会（平成17年（2005年）6月～11月）において報告書を取りまとめ、平成18年（2006年）2月の海洋開発分科会において**深海地球ドリリング計画の推進が有意義である旨評価**。
- **平成19年（2007年）より、IODPにおける「ちきゅう」の国際運用開始。**

【評価の観点】

- 海洋研究開発機構の保有する地球深部探査船「ちきゅう」が深海地球ドリリング計画を遂行するのに十分な性能を備えた船であるか。
- 安全で効率的な「ちきゅう」の運用環境が築けているか。
- IODPは意義ある計画となっているか。
- 我が国がIODPを主導できているか。
- 国内におけるIODP関連活動の推進体制が築けているか。
- 人材育成に努めているか。
- 普及広報活動を積極的に実施しているか。

【総合評価】

本計画は、現在も科学的及び社会的に意義が高いものであり、関係各機関により適切に進められてきていると認められる。よって、我が国が本計画を推進することは極めて有意義であると評価できる。今後は、その成果が最大限に得られ、社会に大きく貢献していくために、関係者がさらに協力し、計画推進により一層取り組むべきである。ただし、引き続き関連研究活動における課題の改善に向けた努力が必要である。

深海地球ドリリング計画第2次中間評価（1/2）

- 2003年に開始した統合国際深海掘削計画（IODP）が2013年9月に終了することを受け、2013年10月に後継プログラムが開始されることが決まった。
- 平成18年（2006年）2月の深海地球ドリリング計画中間評価報告書を踏まえ、それ以降の本計画に関する取組について評価を行い次期IODPの実施方針に反映するため、深海地球ドリリング計画の要素を修正の上、第2次中間評価を実施。
- 第11回～13回深海掘削委員会（平成25年（2013年）6月～8月）に報告書を取りまとめ、平成25年（2006年）10月の海洋開発分科会において、引き続き深海地球ドリリング計画を推進することが有意義である旨評価。
- 平成25年（2013年）10月より、後継プログラムである国際深海科学掘削計画（IODP）が「ちきゅう」含む3船体制により開始。

【評価対象】

- 地球深部探査船「ちきゅう」の建造が完了しているなど、前回中間評価からの状況が一部異なるため、深海地球ドリリング計画を以下の3要素から構成されるものに修正したうえで評価を実施した。

【深海地球ドリリング計画3要素（修正後）】

- 地球深部探査船「ちきゅう」の安全で効率的な運用体制及び船上などの研究設備・支援体制を整備する。また、関連技術の開発を実施する。
- 日本の地球深部探査船「ちきゅう」及び米国の従来型掘削船に欧州の提供する特定任務掘削船を加えた3船体制により統合国際深海掘削計画（Integrated Ocean Drilling Program: IODP）を推進する。
- IODPによって得られたコア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。

深海地球ドリリング計画第2次中間評価（2/2）

【評価の観点】

- IODPは意義ある計画となっているか。
- 我が国がIODPを主導できているか。
- 国内におけるIODP関連活動の推進体制が築けているか。
- 海洋研究開発機構の保有する地球深部探査船「ちきゅう」が深海地球ドリリング計画を遂行するのに十分な性能を備えた船であるか。安全で効率的な「ちきゅう」の運用環境が築けているか。
- 人材育成に努めているか。
- 普及広報活動を積極的に実施しているか。

【総合評価】

事前評価及び前回中間評価の際に大きな価値を有すると評価された深海地球ドリリング計画は、今回の中間評価においても我が国にとって科学的、海洋技術的及び社会的に意義が高いものであることを確認した。また、世界最高の科学掘削船である地球深部探査船「ちきゅう」の建造及び高知コアセンターなどの関連施設の運用環境の整備、国際的なIODP推進体制の構築を中心とした我が国の主導国としての取組、人材の育成並びに国民への情報発信といった我が国の取組は、科学的、社会的ニーズなどを踏まえ、関係各機関により適切に行われてきていると認められる。

次期IODPにおいても「ちきゅう」は主要プラットフォームであり、すでに米国、欧州と乗船交換枠が交渉・合意されるなど、国際的な枠組みの中で引き続き重要な役割を担うことが期待されている。

これらより、引き続き我が国が深海地球ドリリング計画を世界の海で推進することは極めて有意義であると評価できる。今後は、その成果が最大限に得られ、社会に大きく貢献していくために、関係者が更に協力し、計画の充実・強化と一層の推進に取り組むべきである。

ただし、深海地球ドリリング計画の推進に際しては、本評価において指摘された留意点に対処することが必要である。特に、前回中間評価でも指摘された研究体制の整備及び人材育成については引き続き積極的な取組が必要である。これまで、必要な研究推進組織は構築されたと評価できるものの、IODPの根幹となる掘削計画の提案など関連研究活動については引き続き改善に向けて努力する必要がある。

2013年10月～

地球深部探査船「ちきゅう」、米国の従来型掘削船、欧州の提供する特定任務掘削船の3船体制により、国際深海科学掘削計画（International Ocean Discovery Program: IODP）を推進

南海トラフ地震発生帯掘削計画の進め方に関する提言

- 平成26年（2014年）に、南海トラフ地震発生帯掘削計画ステージ3（超深度掘削）の状況を踏まえ、本計画の必要性や期待される成果、経緯を明らかにした上で、今後どのように進めていくか提言を纏めた。
- 第14回～15回深海掘削委員会（平成26年（2014年）6月～7月）において提言書（案）をとりまとめ、平成26年（2014年）8月の海洋開発分科会において報告、審議し、本計画への考え方をまとめた。

【提言概要（抜粋）】

本委員会としては、南海トラフ地震発生帯掘削計画に期待される科学的成果や社会的貢献に鑑み、「ちきゅう」による掘削を継続することが妥当であると考えます。
ただし、「ちきゅう」という先端科学計画の実施に貴重なプラットフォームを占有する時間等に鑑み、次の考え方に基づき計画案を選定し実施すべきと考えます。

1. 早期に巨大分岐断層/プレート境界断層接合部を掘りぬくことを目指す。
2. そのため、超深度掘削（ステージ3）は、連続する2会計年度内での完遂を目指す。様々な理由により、それ以上かかると見込まれる場合には一旦休止することを含め技術の進歩や社会情勢等を鑑みて決定する。
3. 掘削方法の選択に当たっては、計画案それぞれのリスクを徹底的に検証し、上記第2項の方針を考慮しながら、できるだけ成功確率の高い手段が選択されるよう技術合理性に基づいた判断を行う。

また、地震防災の重要性から、現在浅部に設置されているものを含め、海底下の長期孔内計測装置については、可能な限りDONETにつなぎ、できるだけ速やかにリアルタイムモニタリングシステムを構築し、データの公開に努める。



政策文書等における海洋科学掘削関連の記述

第3期海洋基本計画における海洋科学掘削関連記述（1/3）

第3期海洋基本計画（平成30年5月15日閣議決定）

第1部 海洋政策のあり方

2. 海洋に関する施策についての基本的な方針

（2）海洋産業の振興および国際競争力の強化

海洋産業の国際競争力の強化

② 海洋資源開発関連産業の戦略的展開

- 海洋鉱物資源の調査に用いる基盤技術の開発や海底熱水鉱床の成因解明と調査手法の構築など、国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）が行う海洋鉱物資源関係の研究開発を着実に推進するとともに、その成果の産業界への移転を促進する。（文部科学省）
- 海洋鉱物資源の調査に用いる基盤技術の開発や海底熱水鉱床の成因解明と調査手法の構築など、国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）が行う海洋鉱物資源関係の研究開発を着実に推進するとともに、その成果の産業界への移転を促進する。（文部科学省）

第3期海洋基本計画における海洋科学掘削関連記述（2/3）

第3期海洋基本計画（平成30年（2018年）5月15日閣議決定）

第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策

2. 海洋の産業利用の促進

（1）海洋資源の開発及び利用の促進

ウ 海洋鉱物資源

① 海底熱水鉱床

○資源量については、事業者が参入の判断ができるレベルとして5000万トンレベルの資源量把握が必要である。これに関して、「次世代海洋資源調査技術」では、活動的な海底熱水鉱床周辺の潜頭性鉱体等、現在の探査技術では発見が困難な鉱床に適用可能な技術を開発している。このような技術の活用も含めて、民間企業とも協力しながら、資源量把握に積極的に取り組む。（内閣府、経済産業省）

② コバルトリッチクラスト及びマンガン団塊並びにレアアース泥

○南鳥島周辺海域で賦存が確認されているレアアース泥については、将来の開発・生産を念頭に、まずは、各府省連携の推進体制の下で、SIP「革新的深海資源調査技術」において、賦存量の調査・分析を行うとともに、広く海洋鉱物資源に活用可能な水深2000m以深の海洋資源調査技術、生産技術等の開発・実証の中で取組を進める。（内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省）

○SIP「革新的深海資源調査技術」において、広く海洋鉱物資源に活用可能な水深2000m以深の海洋資源調査技術、生産技術等の開発・実証に向けた取組を進める。（内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省）

5. 海洋調査及び海洋科学技術に関する研究開発の推進等

（1）海洋調査の推進

ウ 自然災害による被害軽減のための調査等

○プレート境界域における海溝型巨大地震の発生メカニズム解明や地震・津波の発生予測に資する基礎情報を収集・整備するため、海底地殻変動観測、GPSを利用した地殻変動観測、海底変動地形調査、地殻構造探査、津波堆積物調査、地震断層の掘削調査、掘削孔内観測等の充実・強化を図る。（文部科学省、国土交通省）

第3期海洋基本計画における海洋科学掘削関連記述 (3/3)

第3期海洋基本計画 (平成30年 (2018年) 5月15日閣議決定)

(2) 海洋科学技術に関する研究開発の推進等

ア 国として取り組むべき重要課題に対する研究開発の推進

② 海洋エネルギー・鉱物資源の開発に関する研究開発の推進

○SIP「次世代海洋資源調査技術」の成果を踏まえ、我が国の海洋資源探査技術を更に強化・発展させ、本分野における生産性を抜本的に向上し、我が国の排他的経済水域等にある豊富な海洋鉱物資源を活用するため、平成30年度から新たにSIP「革新的深海資源調査技術」を立ち上げ、これまで培った海洋資源調査技術、生産技術等を更に強化・発展させるとともに、基礎・基盤研究から事業化・実用化までを見据え、水深2000m以深の同技術の開発・実証に向けた取組を世界に先駆けて進める。(内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省)

イ 基礎研究および中長期視点に立った研究開発の推進

① 基礎研究の推進

○地球深部探査船「ちきゅう」の活用等により、国際深海科学掘削計画 (IODP) を推進する。IODPにおいては、地球を構成する物質の直接採取、分析及び現場観測を実施し、数値解析手法、モデリング手法等を用いつつ、海洋・地球・生命を関連させた全地球内部ダイナミクスモデルの構築とその理解の推進を図る。(文部科学省)

○巨大地震発生メカニズムの解明、海底下地下生命圏の探査や機能の解明、将来的なマントル掘削の実施に向け、大水深・大深度掘削のための基盤技術開発を推進する。(文部科学省)

8. 国際的な連携の確保及び国際協力の推進

(3) 海洋に関する国際協力

ア 海洋調査・海洋科学技術

○我が国の地球深部探査船「ちきゅう」と欧米の掘削船を国際的に共同利用するIODPに、引き続き積極的に参画するとともに、日米欧だけでなくアジア大洋州諸国等を加えた協力体制を構築する。(文部科学省)

第3章 科学技術・イノベーション政策の推進体制の強化

2. 官民連携による分野別戦略の推進

⑦ 海洋

四方を海に囲まれ、世界有数の広大な管轄海域を有する我が国には、領土・領海の保全と国民の安全を確保すべく海を守り、経済社会の存立・成長の基盤として海を生かし、貴重な人類の存立基盤として海を子孫に継承していくことが求められている。また、海洋の生物資源や生態系の保全、エネルギー・鉱物資源確保、地球温暖化や海洋プラスチックごみなどの地球規模課題への対応、地震・津波・火山等の脅威への対策、北極域の持続的な利活用、海洋産業の競争力強化等において、海洋に関する科学的知見の収集・活用は不可欠である。2021年からの「国連持続可能な開発のための海洋科学の10年」では、我が国の強みである科学技術の力をもって世界に貢献していくことが求められている。このため、第6期基本計画期間中は、「海洋基本計画」に基づき、海洋に関する施策を総合的かつ計画的に推進する。特に海洋観測は海洋科学技術の最重要基盤であり、MDAの能力強化や、カーボンニュートラル実現に向けた広大な海洋環境の把握能力を高めるため、氷海域、深海部、海底下を含む海洋の調査・観測技術の向上を目指し、研究船の他、ROVやAUV、海底光ファイバケーブル、無人観測艇等の観測技術の開発を進めていく。さらに、データや情報の処理・共用・利活用の高度化を進めるため、データ・計算共用基盤の構築・強化による観測データの徹底的な活用を図るとともに、海洋観測のInternet of Laboratoryの実現により、海洋分野におけるデータ駆動型研究を推進することを通じて、人類全体の財産である海洋の価値創出を目指す。これらを進めるために、産学官連携を強力に推進し、海洋分野のイノベーションの創出を目指す。

防災関連の政策文書における海洋科学掘削関連記述

防災基本計画（令和3年（2021年）5月 中央防災会議）

第3編 地震災害対策編

第1章 災害予防

第4節 地震災害及び地震防災対策に関する研究及び観測等の推進

(1) 地震災害及び地震防災対策に関する研究の推進

- 国〔文部科学省、気象庁、内閣府、国土地理院等〕は、関係機関間の緊密な連携を図りつつ、観測データおよび研究成果の流通の促進、活断層等の観測研究の推進、観測研究体制の充実等を推進するものとする。

(2) 予測、観測の充実・強化等

- 国〔文部科学省、気象庁、内閣府、国土地理院等〕は、南海トラフ地震及び日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する観測及び測量のための施設等の整備に努めるものとする。

「防災基本計画（令和3年5月25日）」（bousai.go.jp）

地震調査研究の推進について（令和元年（2019年）年5月31日）

第3章 今後推進すべき地震調査研究

1. 当面10年間に取り組むべき地震調査研究

(1) 海域を中心とした地震調査研究

① 海溝型地震の発生予測手法の高度化

- 南海トラフ、日本海溝や千島海溝沿いの地震等の海溝型地震について、地震発生履歴、地震発生メカニズムやプレート間固着の状態等をより適切に把握するためのデータ収集体制を強化する。具体的には、関係機関が連携して、新たな海底地震・津波観測網や海底及び陸域の地殻変動観測網の整備を進めるとともに、各種データ（地震活動状況、海溝付近を含む海陸の堆積物データ、史料、深部掘削によるプレート境界の地質データ、広域かつ三次元的な海域地下構造データ、地震破壊の力学的特性に関する室内実験データ等）の時間・空間分解能の向上を図る。
- 時間・空間分解能を向上させた陸海の地殻変動データ・地震活動データ等を用いたプレート間固着・すべりのモニタリングの高度化を図る。南海トラフでは、反割れケースなど大地震後の地震活動の推移予測が特に重要であることから、プレート間固着・すべりの状況を高い解像度でリアルタイムに把握することを目指す。

「地震調査研究の推進について—地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策（第3期）—（令和元年5月31日）」（jishin.go.jp）

第4期 (2019年4月1日～2026年3月31日)

Ⅲ 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項

1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進

(1) 地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発

(2) 海洋資源の持続的有効利用に資する研究開発

(3) 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

このため、機構は、地震発生メカニズムの理解、プレート固着の現状把握と推移予測及び海域火山活動の予測研究に資するデータと知見を蓄積し、地震調査研究推進本部、気象庁、防災科学技術研究所、大学等の関係機関に情報提供することで、地震活動に関する現状把握・長期評価及び海域火山活動評価に貢献する。これを実現するために、防災科学技術研究所や大学等の関係機関と連携して、南海トラフ地震の想定震源域等を中心とした、広域かつ精緻なデータを連続的にリアルタイムで取得する海底地殻変動観測設備の整備・高度化を進めるとともに、高精度の海底地下構造調査、海底堆積物・海底下岩石試料の採取・分析を実施する。これにより得られたデータと既存のデータの統合・解析を行うことで、地震発生帯モデル及びプレート固着状態に関する推移予測手法の高度化を行う。また、海域火山に係る先進的な観測手段を確立し、海域火山周辺において火山活動の現状把握を行うとともに、地球内部構造や熱・物質循環機構等の解析を進める

また、上述(1)から(3)の研究開発課題の成果最大化を図るとともに、MDAに資する海洋調査・観測体制の強化など、我が国の海洋政策等の推進に貢献するために、未踏のフロンティアへの挑戦に不可欠な海洋調査・観測用のプラットフォームを展開し、その運用技術及び技能の向上を図るとともに、海洋ロボティクス、深海探査技術、大水深・大深度掘削技術等の海洋調査・観測技術の高度化に取り組む。これにより、同プラットフォームの安全かつ効率的な運用を実現するとともに、氷海域及び深海底を含む多様な海洋・海底下環境に対応する高精度な探査・調査能力を獲得する

2. 海洋科学技術における中核的機関の形成

(1) 関係機関との連携強化による研究開発成果の社会還元への推進等

機構は、我が国の海洋科学技術の中核的機関として、国際的な枠組みに対し積極的に協力するとともに、海外の主要な研究機関との連携を一層強化する。特に、国際深海科学掘削計画 (IODP) の下で、地球深部探査船「ちきゅう」を用いた科学掘削プロジェクトの進展を図るため、関係機関との連携強化、プロジェクトへの我が国からの参加推進や参加国の増加等に取り組む。

第4期（2019年4月1日～2026年3月31日）

I 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進

（3）海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発

③ 火山及び地球変動要因としての地球内部活動の状況把握と変動予測

海底火山の噴火は、突発的かつ大規模な災害をもたらす、また地球環境への影響が非常に大きい。これら火山災害の発生予測や地球環境への影響評価を行うためには、その原因となる熱、マグマ、流体の発生と輸送現象、噴火履歴や噴火推移、更にそれらの準備過程に当たる地球内部活動を理解することが重要である。そこで、本課題では、国際深海科学掘削計画（IODP）の下で地球深部探査船「ちきゅう」等を用いた海洋掘削を推進し、海底火山活動の観測、調査、地質試料の採取分析によって活動履歴、過去の噴火様式等の現状を把握する。また、得られたデータや知見を用いて地球内部構造や物質の収支等を推定し、火山活動を支配する地球内部流体やエネルギーの循環機構、マグマ供給の仕組み等を、単体の火山からグローバルな規模まで解明する。

（5）挑戦的・独創的な研究開発と先端的基盤技術の開発

② 海洋調査プラットフォームに係る先端的基盤技術開発と運用

（ロ）大水深・大深度掘削技術開発

2021年度までに、複数種の機器類について試作機製作を実施するとともに、それらの性能検証とコアリングシステムの構築に向けた浅海域での実証試験等に取り組む。さらに、当該進捗状況を踏まえて2025年度までに、新たに開発した機器類による大水深・大深度での硬質岩掘削に向けた候補海域における試掘等の着実な進捗を図る。また、本中長期目標期間を通じて、その他掘削に係る基盤的な技術開発に取り組む。

第4期 (2019年4月1日～2026年3月31日)

I 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発の推進

(5) 挑戦的・独創的な研究開発と先端基盤技術の開発

② 海洋調査プラットフォームに係る先端基盤技術開発と運用

(ハ) 海洋調査プラットフォームの整備・運用及び技術的向上

機構の保有する海洋調査プラットフォームについて、各研究開発や社会からの要請に応じて安全性、法令遵守を担保しつつ安定的に運用するために、各プラットフォームの経過年数や耐用年数等も考慮しつつ、継続的な機能向上に取り組む。そのため、既存の手法・技術と（イ）及び（ロ）により開発された技術や先進的な技術の融合を図ることにより、スマートな海洋調査・観測や運用を進める。また、運用状況の適切なモニタリングを通じた効率的な維持管理手法を構築する。これらの取組によって効率的な運用を実現しつつ、各研究開発課題と連携し、それぞれの計画達成に必要な最適な研究船の稼働日数確保に努める。さらに、「ちきゅう」については、IODPの国際枠組みの下、ちきゅう IODP 運用委員会（CIB）による検討及び助言を受けて、機構が策定した科学掘削計画に基づき運用する。また、研究開発成果の円滑な創出に資するため、海洋調査プラットフォームの利用者に対する科学的・技術的な支援を提供するとともに、継続的にそれらの熟成や向上を図り、取得されるデータ等の品質管理の提供の迅速化を図る。具体的には、研究船上における研究設備の維持、管理を進めるとともに、研究航海計画の策定、研究船上での計測、試料採取及び分析等の支援を行い、高品質の科学データ取得と成果の創出に貢献する。得られた多量のデータや試料に関しては、機構内の関係部署と連携し、適切に保管・管理し、運用していく。また、海洋調査プラットフォームの利用者の育成や拡大を目指して、関係機関とも連携して国内外に広く活動や成果を発信する

第4期 (2019年4月1日～2026年3月31日)

I 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

2. 海洋科学技術における中核的機関の形成

(1) 関係機関との連携強化による研究開発成果の社会還元の推進等

② 国際協力の推進

IODP 等の国際科学掘削計画に関しては、現行の枠組みにおける「ちきゅう」の運用を継続するとともに、高知大学と連携・協力し、掘削コア試料の保管・管理、提供等を実施する。さらに、我が国の IODP・国際陸上科学掘削計画 (ICDP) 等への参加を促進するため、日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC) を通じて国内の研究者に対して IODP・ICDP への参画に向けた支援等を行い、研究者コミュニティを牽引する役割を果たす。加えて、「ちきゅう」を用いた科学掘削プロジェクトの進展を図るため、「ちきゅう」の国際的な認知度の向上、成果の普及及びプロジェクトへの参加国の増加に努める。また、参画関係機関と連携して2023年10月以降の IODP の後継枠組みに関する議論を進める。

(2) 大型研究開発基盤の供用及びデータ提供等の促進

① 海洋調査プラットフォーム、計算機システム等の研究開発基盤の供用

機構は、海洋調査プラットフォーム、計算機システム、その他の施設及び設備を、機構の研究開発の推進や各研究開発基盤の特性に配慮しつつ、SIP 等の政策的な課題の推進に供する。また、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)等の我が国の科学技術を支える共用基盤の一環として積極的に貢献する。さらに、海洋科学技術の向上を目的として、公的資金、民間資金の別を問わず外部資金の積極的な確保も含め、産学官の多様な機関への利用にも供する。そのため、これらの研究開発基盤の安定的な運用と利便性の向上に取り組む。また、供用に当たっては、国際的なネットワークの醸成やリーダーシップの発揮等にも留意し、国際的な海洋調査・観測拠点としてのプレゼンスの向上に資する



国際深海科学掘削計画 (IODP) の動向

日本地球掘削科学コンソーシアム (J-DESC)
IODP 部会長
益田晴恵 (大阪公立大学)



- ◆ 国際深海科学掘削計画 (International Ocean Discovery Program) ;
日・米・欧 (カナダを含む) 主導のもと、世界22カ国が参画する多国間国際共同プログラム。
海洋掘削により、地球環境変動機構、地球内部ダイナミクス、地殻内生命圏等の解明を目指す。
- ◆ 国際陸上科学掘削計画 (International Continental Scientific Drilling Program) ;
陸域を掘削し、気候と生態系、地下資源、自然災害等の解明を目指す国際共同研究プロジェクト。
23カ国が参加し、日本からは、執行委員会等の主要会議に委員を派遣している。

■ 地球掘削科学の推進、研究者・研究機関の連携強化などを目的として国内の大学や研究機関を中心に2003年に設立した任意団体

■ 運営は会員からの会費によって行われている

■ IODP・ICDP等の国際科学掘削プログラムへ協力し国内研究者がそれらへ参加する際の窓口の役割を担っている

■ その他主な活動

地球掘削科学に関する…

- ✓ 科学計画や掘削提案の作成支援
- ✓ 会員の連携強化・交流促進
- ✓ 普及広報・教育活動 等

日本の掘削科学コミュニティを代表し取りまとめる連合体



2022年3月現在 会員状況
正会員 (大学・研究機関) : 50
賛助会員 (企業) : 6
個人会員 : 5

1961 モホール計画 (米国)

1968 深海掘削計画(DSDP)開始 (米国)

1975 **国際深海掘削計画(DSDP-IPOD)日本参加**

1983 DSDP-IPOD終了

1985 国際深海掘削計画(ODP)開始(日本を含む21カ国が参加)
米国 JOIDES Resolution号運用開始

2003 国際深海掘削計画(ODP)終了
統合国際深海掘削計画(IODP)開始

2005 **地球深部探査船「ちきゅう」運用開始**

2013 統合国際深海掘削計画(IODP)終了
国際深海科学掘削計画(IODP)開始

2024 国際深海科学掘削計画(IODP)終了
予定
次期プログラムについて検討・調整中



カス1号 (モホール計画)



Glomar Challenger号
(DSDP-IPOD)



(ODP)



地球深部探査船「ちきゅう」



JOIDES Resolution



特定任務掘削船(MSP)

国際深海科学掘削計画 (IODP : International Ocean Discovery Program [2013-2024])



参加国 : 日・米・欧 (カナダを含む) 主導のもと、豪、ニュージーランド、中、韓、印の世界22カ国が参画する大型の多国間国際共同プログラム。

目的 : 世界中の研究者の研究提案に基づいた、地球環境変動機構、地球内部ダイナミクス、地殻内生命圏等の最先端科学の推進。

事業内容 : 日本が建造・運航する地球深部探査船「ちきゅう」と、米国が運航する掘削船を主たる研究プラットフォームとし、欧州が提供する特定任務掘削船を加えた複数の掘削船を運用するとともに、得られたデータ及びコア試料の保管・供与サービスを行う。国内ではJAMSTECが総合推進機関として、「ちきゅう」の運用、コア試料の保管・管理、国内研究者の参加窓口であるJ-DESC事務局を担う。



地球深部探査船
「ちきゅう」



ジョイデス・レゾリューション
(JR号)

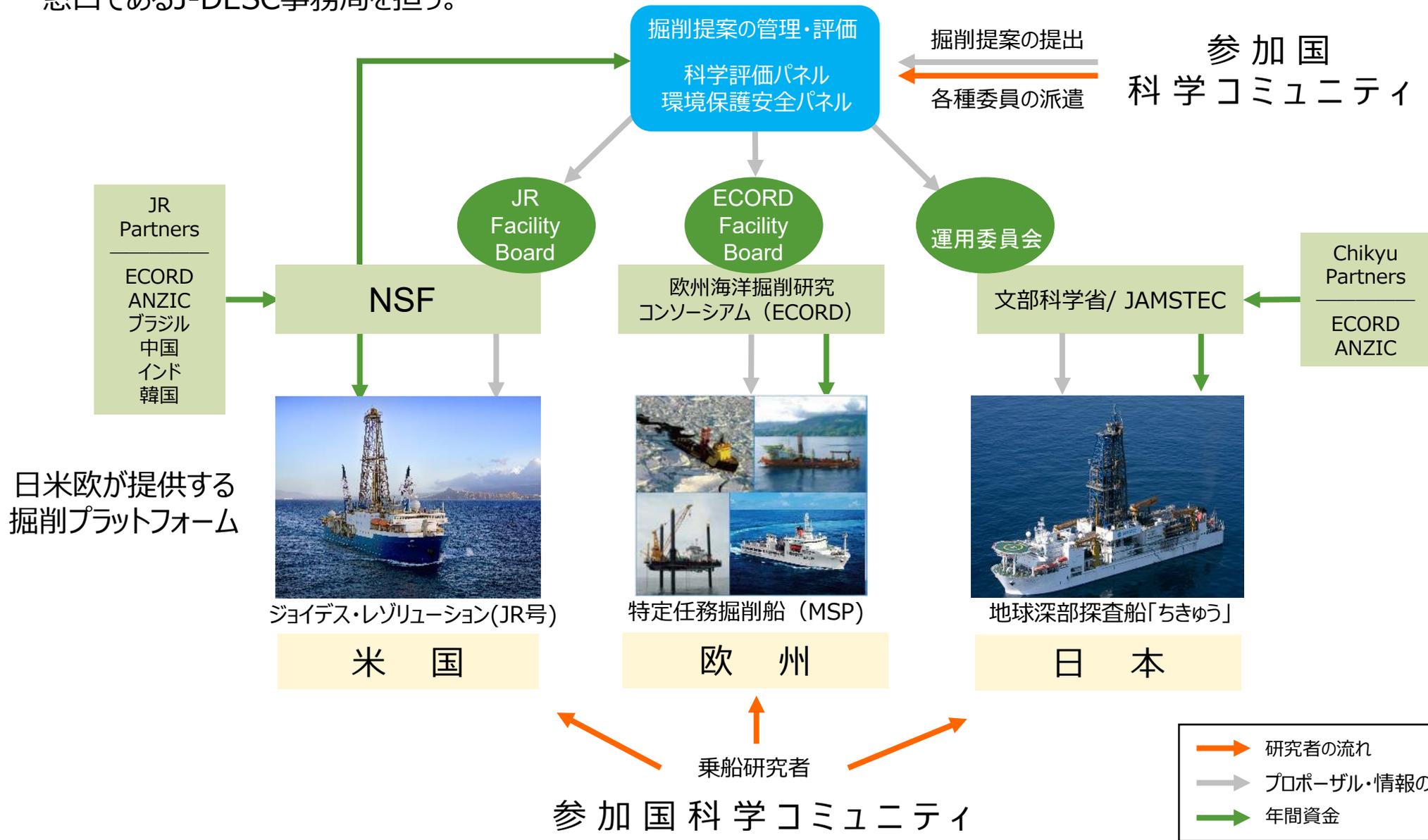


特定任務掘削船
(MSP)

国際深海科学掘削計画（IODP）の枠組み・体制 [2013-2024]



- 日本においては、JAMSTECが総合推進機関として、「ちきゅう」の運用、コア試料の保管・管理、国内研究者の参加窓口であるJ-DESC事務局を担う。



IODPにおけるコア試料の保管・管理



掘削航海にて採取されたコア試料は、採取された海域ごとに高知コアセンター（日本）、テキサスA&M大学（米国）、ブレーメン大学（欧州：ドイツ）にて保管・管理を行う。

高知コアセンターには、西太平洋～インド洋で採取したIODPの全ての試料が保管・管理され、研究利用申請の審査に基づいて、世界中の研究者に研究試料の配付サービスを行っている。

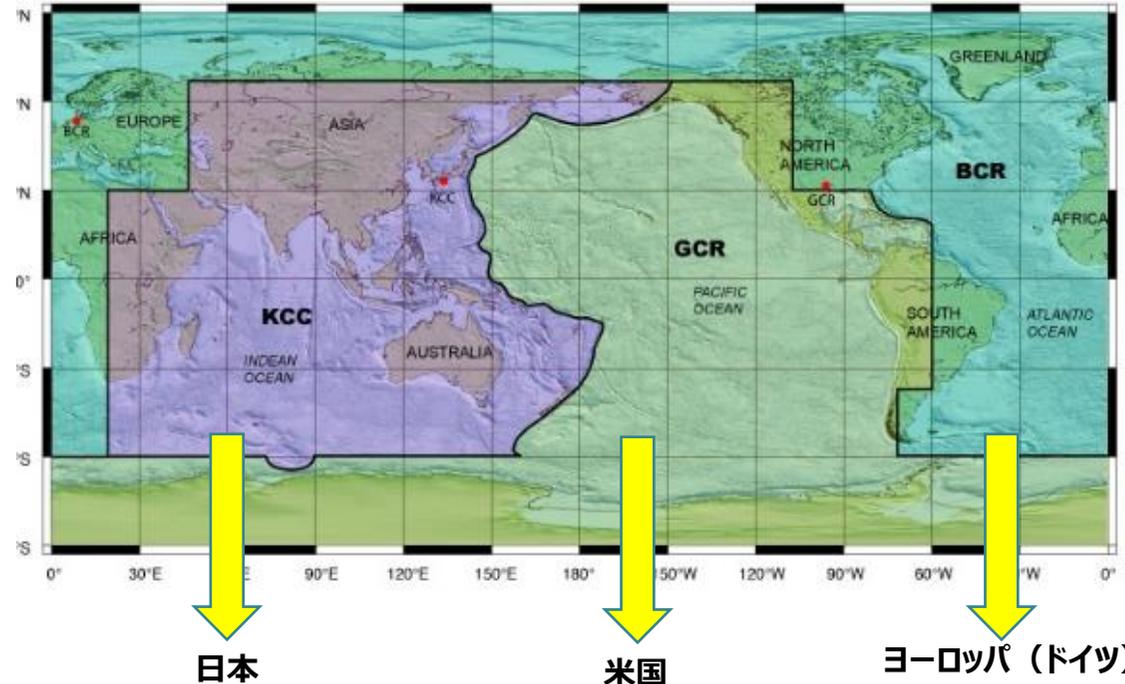
- ◆ 保管試料の長さ：146km分
- ◆ 掘削サイト：486サイト（91航海分）
- ◆ サンプルリクエスト数：～150件／年

キュレーション業務の他、日本のコミュニティへのサービスを実施。

IODP航海に日本から乗船する者の戦略会議、乗船前の実作業のトレーニング

◆ J-DESCコアスクール

学生、若手研究者を対象とした、コア解析に必要なスキルを習得するスクール



高知コアセンター (KCC)



テキサスA&M大学 (GCR)



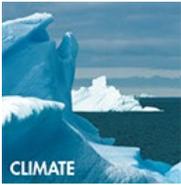
ブレーメン大学(BCR)

IODPの科学成果 ① ～特に日本の貢献が大きい事例～



1. 気候・海洋変動 (Climate and Ocean Change)

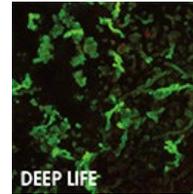
～過去を読み解き、未来を語る～



気候、海洋、氷床が現在起こっている温室効果ガスの急速な増加に対してどう反応するかを予測するため、過去の環境と気候状態の記録を海洋底堆積物コアから読み取る。

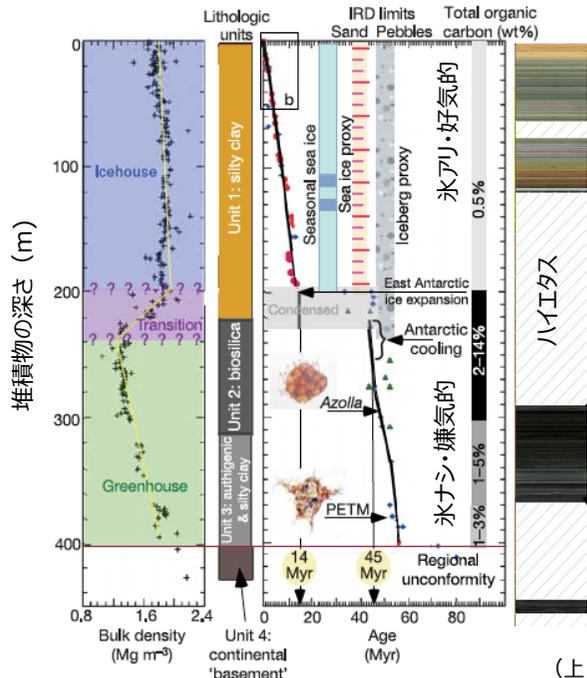
2. 生命圏フロンティア (Biosphere Frontiers)

～深部生命、生物多様性、生態系の環境影響力～



海底下生命圏の探査により、その生息環境や多様性、環境変化に伴う微小動物相の進化を明らかにし、人類を含む生命の起源に関する見識を提供する。

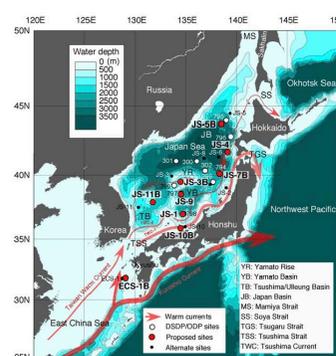
■ 北極海掘削 (ACEX: IODP Exp. 302)



- 北極点付近の堆積物から、過去約6000万年前までの古気候・古海洋記録の部分的復元に成功し、IPCC等に貢献
- 北極海のゲートウェイイベントや地球温暖化の影響による酸化還元状態の変遷を確認
- 古第三紀には、浮草の異常繁茂による有機物の濃縮が起きていることを発見



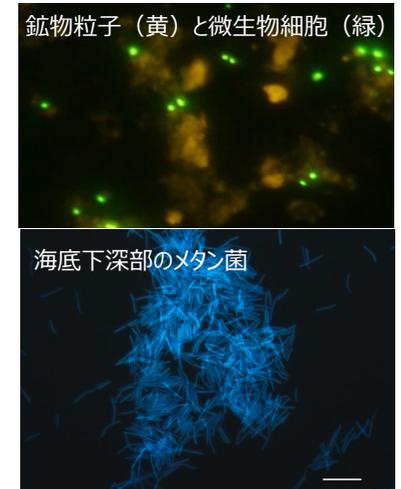
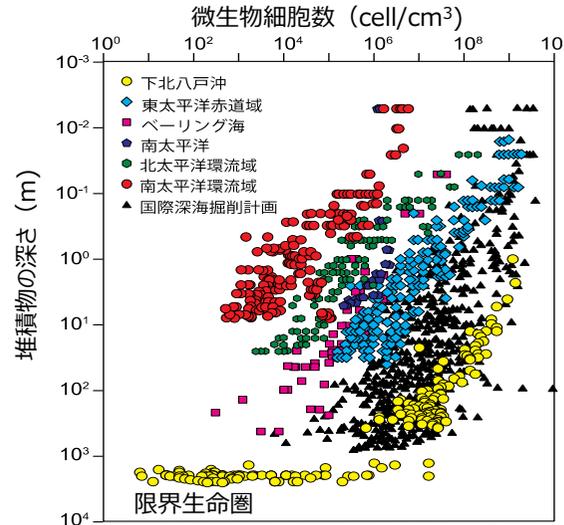
アカウキクサ (上: 現在, 下: 化石)



■ 日本海アジアンモンスーン掘削 (IODP Exp. 346)

- 日本海及び東シナ海における過去40～250

堆積物コアに記録された古環境・古海洋記録から、地球システム変動による地球温暖化の影響やフィードバック効果に関する理解を大きく拡大した



■ 下北八戸沖石炭層生命圏掘削 (IODP Exp. 337)

- 世界最深の海底下微生物生態系と生物地球化学的炭素循環を確認

■ 沖縄熱水海底下生命圏掘削 (IODP Exp. 331)

- 黒鉱鉱床の生成プロセスを担う海底下熱水循環と微生物作用を解明

■ 南太平洋環流域生命圏掘削 (IODP Exp. 329)

- 外洋の堆積物及び玄武岩亀裂内に超貧栄養好気的生命圏を発見

■ 室戸沖限界生命圏掘削 (T-LIMIT: IODP Exp. 370)

- 生命圏の温度限界と付加体先端部の超好熱性微生物生態系を発見

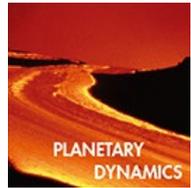
広大な海底下生命圏の微生物バイオマスの地理的空間分布や遺伝的多様性、限界要因に関する理解を大きく拡大した

IODPの科学成果② ～特に日本の貢献が大きい事例～

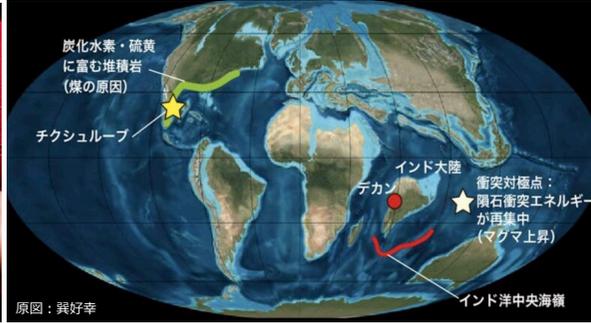


3. 地球活動の関連性 (Earth Connections)

～地球深部の活動とその表層環境へのインパクト～



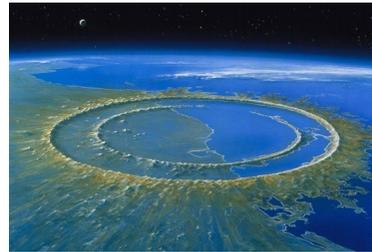
地球規模の変化の原理を理解するため、地球の核から大気に至って影響を与える海洋堆積盆地の形成・消滅、大陸の移動、火山・地震の発生など、地球のダイナミックな活動を理解する。



原図: 巽好幸

■ チクシュループクレーター掘削 (IODP Exp. 364)

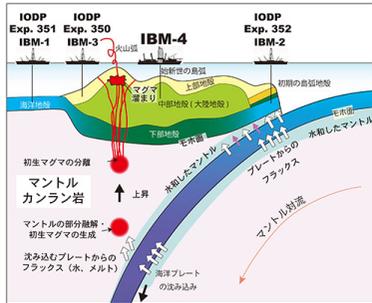
- 約6,600万年前の巨大クレーター内から、小惑星由来の元素を高濃度で含む地層を発見
- 隕石衝突がデカン高原や近隣の火山活動の活発化に寄与することを示唆
- 小惑星の衝突が、恐竜を絶滅に追いやった一方で、他の生物が繁栄できる環境を作り出していた可能性を示唆



■ 伊豆・小笠原・マリアナ島弧掘削

(Project IBM: IODP Exp. 350-352)

- 伊豆-小笠原-マリアナ弧 (IBM) がその誕生からどのように成長してきたのかを解明
- 5200万年前にIBMのマグマ活動が開始し、太平洋プレートがマントル内へと自重によって「自発的に」沈み込み始めた証拠を得た

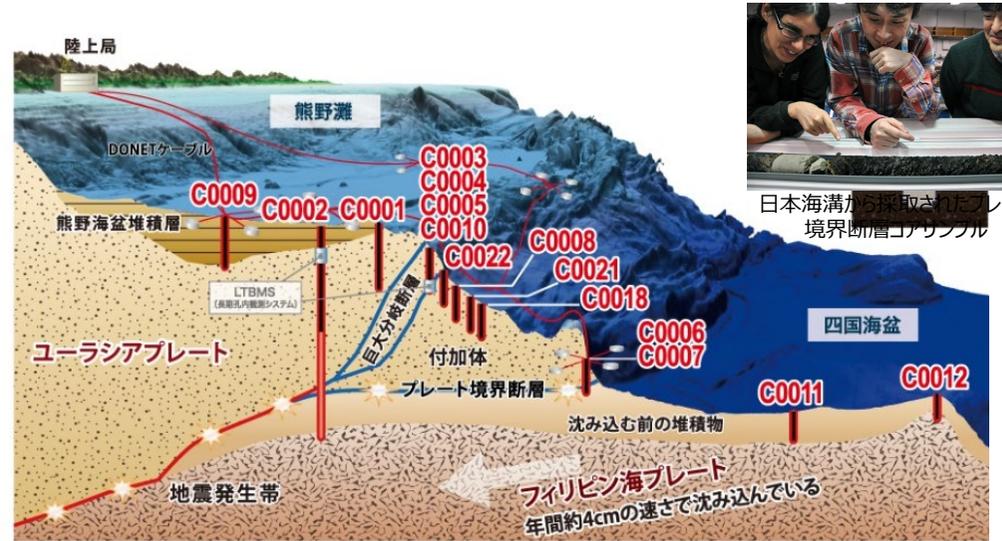


4. 変動する地球 (Earth in Motion)

～人間活動の時間スケールにおける変動プロセスと災害～



人間活動の時間スケールで起こる地震、地すべり、津波などの地球変動の頻度、メカニズム、影響を明らかにする。



日本海溝から採取されたプレート境界断層コアサンプル

■ 南海トラフ地震発生帯掘削 (NanTroSEIZE)

- 海溝軸付近での地震性すべり断層や1944年の東南海地震断層を発見
- 長期孔内観測装置 (DONETに接続) によりスロースリップ現象を検出
- 世界最深記録を更新、検層データにより深部応力情報を得る

■ 東北地方太平洋沖地震調査掘削 (J-FAST: IODP Exp. 343)

- 3.11の地震断層の同定と試料採取に成功
- 断層は薄く (厚さ5m以下)、弱かった (粘土層)
- そのため海溝軸付近で、水平方向に50m、垂直方向に7-10m変動し、大津波を発生させた

▶ 劇的な地球環境変動イベントの実態と生態系の環境適応プロセスや、島弧進化と大陸地殻成因の総合的理解を大きく拡大した

▶ 付加体におけるスロースリップや応力状態など、海溝型巨大地震・津波発生メカニズムの理解を大きく拡大した

IODPにおいて我が国が果たしてきた役割と我が国が得た成果

国際プレゼンスの向上

- IODP主要国として「ちきゅう」とコア保管庫の国際供与。米国・欧州に「ちきゅう」乗船枠を提供することによる乗船枠の交換により、日本の研究者が「JOIDES Resolution (以下JR)」 「特定任務掘削船」への乗船枠を継続的に確保。

乗船機会の増大による国際競争力の強化

- IODPが発足した2003年以降の日本乗船者のべ人数は「ちきゅう」129名 (全体の36%)、「JR」299名 (全体の23%)、「特定任務掘削船」45名 (全体の23%)。IODPの前身、米国主導の国際深海掘削計画(Ocean Drilling Program [1985-2003])では、JRへの日本乗船枠は全体の7%程度であったが、IODPにおいて大幅に増大した。
- 乗船枠の確保により、優先的に試料にアクセスする機会・人数が増大し、多くの研究成果を発信できるようになっただけでなく、研究チームをリードする研究者を輩出し、科学研究の国際競争力が向上した。

国際交流・人材育成の促進

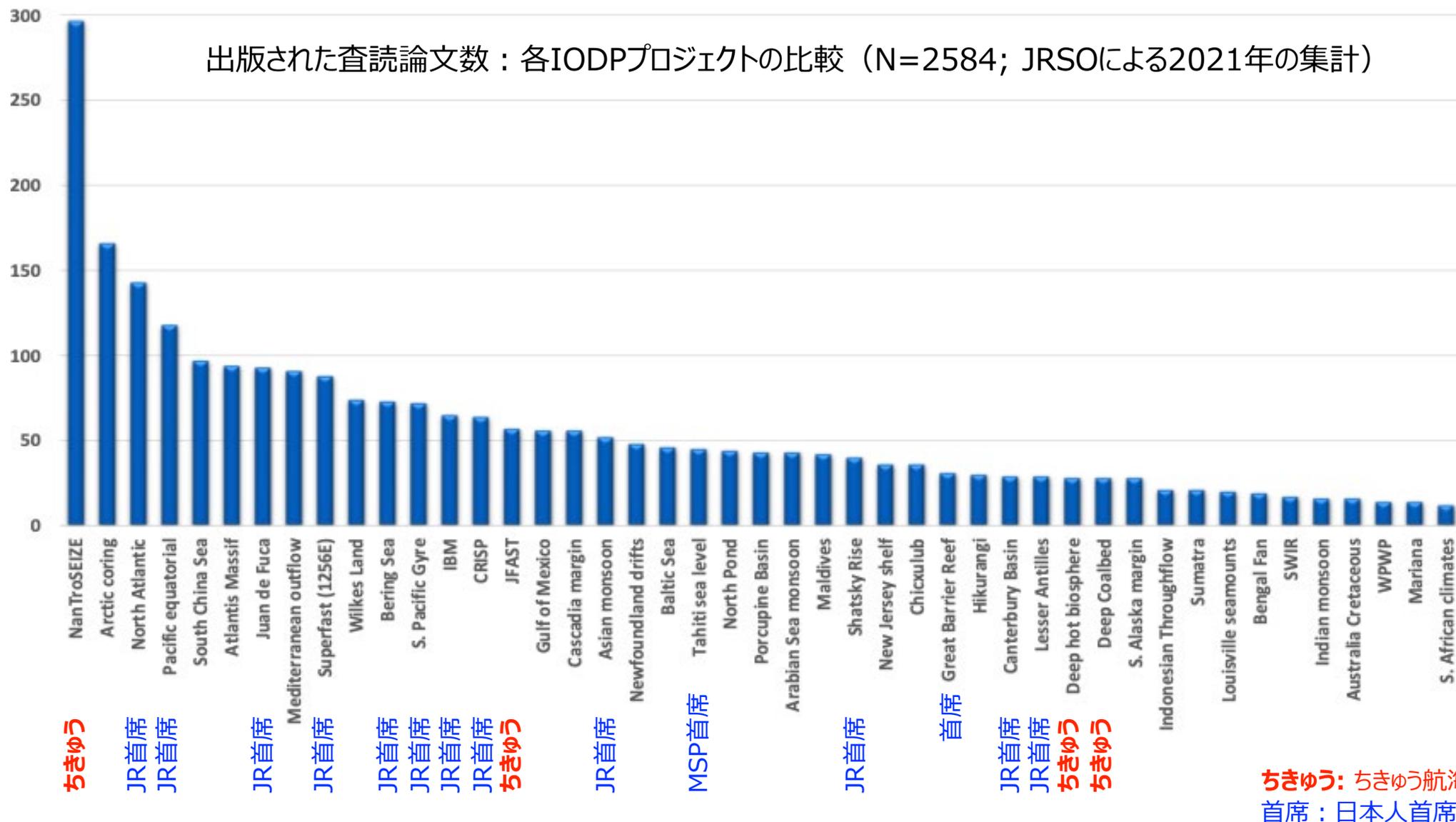
- IODP 25カ国からのべ1850人の選抜された研究者が参画している。IODPの枠組みがあったため、日本国内に閉じず、国際的な専門家と叡智が結集。国際交流・分野融合の活性化、国際の叡智の活用といったメリット・波及効果があった。
- 乗船機会の増大により、若手研究者の乗船機会が増え、人材育成・科学コミュニティの底上げになった。
- 2003年以降のIODP関連の国際委員会等へのべ183名を派遣した。これにより、プログラム運営における国際的プレゼンスが向上し、若手研究者の国際会議への登用により、広い視野により研究マネジメントに携わる科学者が育成された。



IODPの科学成果創出における日本の貢献



出版された査読論文数：各IODPプロジェクトの比較（N=2584；JRSOによる2021年の集計）

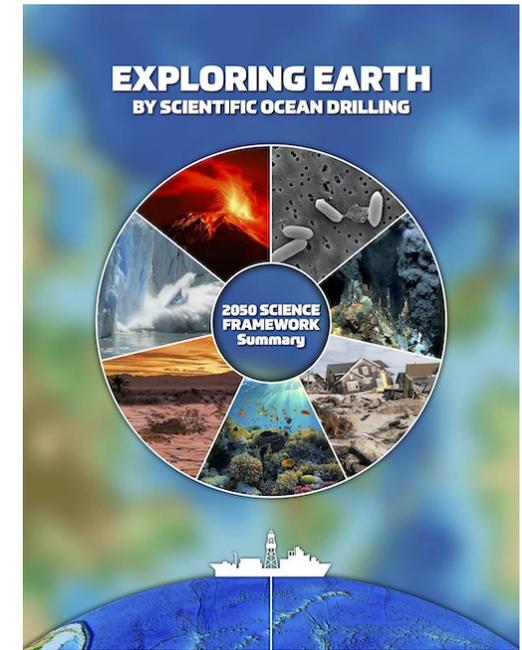


「ちきゅう」による研究航海（NanTroSEIZE, JFAST, Deep hot biosphere, Deep Coalbed）、日本の研究者が首席を務めた研究航海（North Atlantic, Pacific equatorial, Superfast, Bering Sea, IBM, Asian Monsoon, Tahiti sea level, Shatsky Riseなど）が論文数で上位を占めている。

海洋掘削科学の国際長期ビジョン：2050 Science Framework



- 現行IODPのプログラムについて 2050年までの長期的な科学枠組が国際的に検討され、**2050 Science Framework, Exploring Earth by Scientific Ocean Drilling** という長期計画書が 2020年9月にIODP Forumで承認、同10月に出版された。
- 策定に向け、ワークショップの開催を経て、国際ワーキンググループが結成された。策定には、650名を超える研究者が携わった。
- 日本は国際ワーキンググループメンバー、執筆チームメンバーとして議論に参加し大きく貢献（ワーキンググループ3名、執筆者1名、査読者5名）
- 2050SF 7つの科学戦略目標、5つのフラッグシップ・イニシアティブ、そして4つの実現可能要素（アウトリーチ、海陸連携、宇宙科学との連携、技術開発とビッグデータ）によって構成されている。



科学戦略目標 (Strategic Objectives)



- SO-1: 地球の生命と生命生息可能条件
- SO-2: 海洋のライフサイクルとテクトニクス
- SO-3: 地球の気候システム
- SO-4: 地球システムのフィードバック
- SO-5: 地球史の分岐点
- SO-6: 地球のエネルギーと物質循環
- SO-7: 社会に影響を与える自然災害



フラッグシップ・イニシアティブ (Flagship Initiatives)

- FI-1: 未来の気候変動の確証
- FI-2: 深部地球への探究
- FI-3: 地震と津波災害
- FI-4: 海洋健全度の診断
- FI-5: 生命とその起源の探究



日本版2050 Science Framework



J-DESCでは、海洋科学掘削2050サイエンスフレームワークに基づき、日本の研究コミュニティが重点を置く内容をハイライトしたパンフレットを作成。

- パンフレット (A4) 一般の方々の認知拡大を図るために簡潔に要約したもの
- リーフレット (A3 二つ折り) パンフレットよりも詳しい説明を説明したもの
- 2050 Science Framework 概要日本語版 (PDF9ページ) 海洋科学掘削初心者の学生等に向けて、わかりやすさを重視しサイエンスライターによってリライトした日本語版の概要資料



パンフレット



概要日本語版



リーフレット

Post-2024へ向けた国際動向

- 現行IODPは当初終期を1年延ばした2024年9月をもって終了する。
- 米国はJR号の運航終了を見据えて後継船構想を検討中。
- 中国はpost-2024に掘削プラットフォームを提供する意向を有している。
- 日本側関係者と欧州海洋掘削研究コンソーシアムは、Post-2024に向けた共同プログラムの構築と、他国のプログラムと連携する“アライアンス構想”の検討を進めている。
- IODP Forum（国際連携・将来計画の調整会合）において、2050サイエンスフレームワークに基づいた複数プログラムの連携による上記“アライアンス構想”について、議論の継続が支持された。

文部科学省、海洋研究開発機構、高知大学に対するJ-DESC要望書 [2021 10月]

- 日本が推進する掘削科学研究の重点項目は、①プレート沈み込みの研究（地震・津波に対する防災・減災）、②火山噴火の研究（超巨大噴火への防災）、③気候変動の研究（現代の脱炭素社会への貢献）、④夢のある海底生命・物質科学の研究（人類・生命と地球の共生社会創造）、そして⑤船舶運用・掘削関係技術の高度化（孔内観測を通じた防災）である。
- これらの科学目標の達成のために、今後も日本が国際科学掘削プログラムを主導することが重要であり、地球深部探査船「ちきゅう」と高知コアセンターを継続的に運用することを強く要望する。

予備スライド

掘削科学の推進

- ワークショップ・セミナーの開催によるコミュニティ活性化・日本からの掘削提案の提出促進
- 要望書の提出
「地球システムの理解に向けた国際海洋科学掘削研究の推進（要望書）」をMEXT、JAMSTEC、高知大学に提出
- 「ちきゅう」を用いた表層科学掘削プログラム（SCORE）
JAMSTECと協働で「ちきゅう」が海域に出る機会を活用し短期間の航海を実施。
J-DESCで掘削提案受付、評価を行う。

研究支援活動

- IODP航海乗船者への支援
プレクルーズトレーニング・アフタークルーズワーク
- 掘削提案事前レビュー制度
掘削提案書のドラフトに対しScience Evaluation Panel経験者等からのアドバイス



J-DESC Workshop “Scientific Ocean Drilling beyond 2023”
「科学掘削の未来：2023年からその先へ」 2019/4/2-3



SCORE航海 四国沖掘削(Expedition 913) 2021/8/22-31

普及広報活動

- 一般向けシンポジウムの開催
- プレスリリース、SNSでの情報発信

教育活動

- SCORE教育乗船枠制度（2020年策定）
SCORE航海にて大学院生の乗船機会を提供。
公募により選出された乗船者は研究チームの一員として参加。
- J-DESCコアスクール
学生や若手研究者等を対象に、コア解析に必要な基礎的
スキル／応用的・専門的なスキルを習得する複数のコース。
- 学生向け支援制度の整備
KCCLレガシーコアサンプリングのための学生旅費支援制度 等
- 研究現場からの中継イベント・出前授業の実施



J-DESCシンポジウム「地球掘削科学の近未来の課題：人新世の未来に向けて」 2022/3/14

SCORE教育乗船枠で乗船した大学院生

◆ 会員からのボトムアップの活動（普及広報活動、交流活動）を会員提案型活動経費により支援

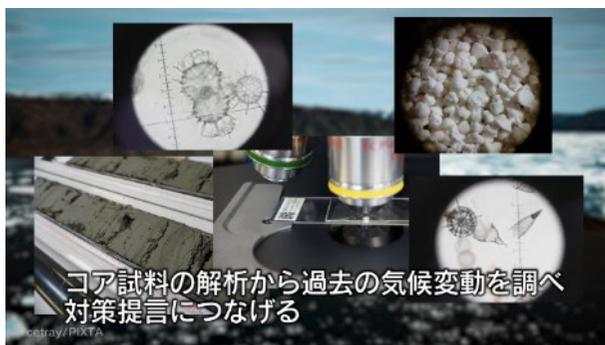
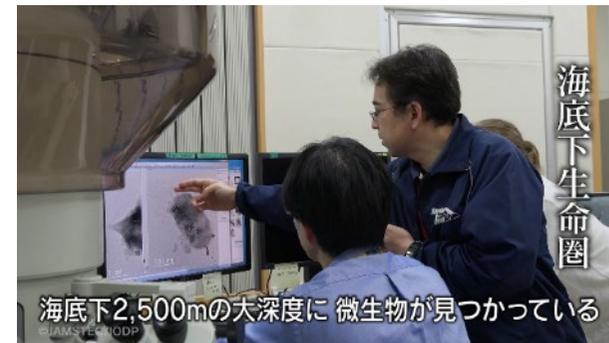
普及広報活動

■ YouTubeの活用

掘削科学を紹介する映像コンテンツの制作、セミナーの掲載等

『掘削科学と未来』(5'35")

掘削科学が挑む社会的課題とアプローチ、J-DESCが実施する若手育成の取り組みを紹介



YouTube J-DESC Channel: <https://www.youtube.com/channel/UCJb-LPF8Lrfy0EZA8gMI-eA>
掘削科学と未来: https://youtu.be/xC2KTgh_0Ww

