

平成26年度
独立行政法人海洋研究開発機構
事業報告書

国立研究開発法人海洋研究開発機構

目次

独立行政法人海洋研究開発機構の概要

1. 国民の皆様へ	1
2. 法人の基本情報	1
3. 財務諸表の要約	6
4. 財務情報	10
5. 事業の説明	15

平成 26 年度の実績報告

I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置	16
1 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進	16
(1) 海底資源研究開発	16
(2) 海洋・地球環境変動研究開発	18
(3) 海域地震発生帯研究開発	20
(4) 海洋生命理工学研究開発	23
(5) 先端の基盤技術の開発及びその活用	25
① 先端的掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進	25
② 先端的融合情報科学の研究開発	29
③ 海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築	32
2 研究開発基盤の運用・供用	33
3 海洋科学技術関連情報の提供・利用促進	35
4 世界の頭脳循環の拠点としての国際連携と人材育成の推進	37
5 産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元への推進	39
II 業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置	41
1 柔軟かつ効率的な組織の運営	41
2 業務の合理化・効率化	42
III 決算報告書	44
1 決算報告書	44
IV 短期借入金の限度額	44
V 重要な財産の処分または担保の計画	44
VI 剰余金の使途	44
VII その他主務省令で定める業務運営に関する事項	45
1 施設・設備等に関する計画	45
2 人事に関する計画	45

独立行政法人海洋研究開発機構の概要

1. 国民の皆様へ

当機構は、平成 26 年 4 月から 5 ヶ年の第 3 期中期目標期間を開始し、国家的・社会的ニーズを踏まえた重点研究開発を実施することとし、これらを組織横断的に推進するため、7 つの中期研究開発課題を設定しました。

あわせて組織の大幅な改編を行い、研究部門においては、分野や領域を越えた総合的な研究を活発化するために、従来の研究領域等を「戦略研究開発領域」と「基幹研究領域」の二つの領域に再編いたしました。開発部門においては、地球シミュレータセンターと地球情報研究センターを地球情報基盤センターとして再編し、情報基盤の開発・運用を一括して推進することといたしました。

このように一新された体制のもと、新たな中期目標、中期計画の達成に向けて、一連の事業を円滑に進めていくため、組織一体となって取り組んでまいりました。戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)による地球深部探査船「ちきゅう」を用いた「沖縄トラフ熱水性堆積物掘削」の実施をはじめ、我が国を代表する海洋研究機関として、機構が所有するフアシリティを活かし、国のプロジェクトの推進に大きく貢献いたしました。

なお、平成 27 年 4 月を以て機構は国立研究開発法人として、新しく生まれ変わりました。制度改革の主旨を踏まえ、これからも人類的課題の解決や我が国の将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現するための研究開発を推進してまいります。

国民の皆様のみならずのご支援とご協力を賜りますよう、お願いいたします。

2. 法人の基本情報

(1) 法人の概要

① 法人の目的

独立行政法人海洋研究開発機構(以下「機構」という。)は、平和と福祉の理念に基づき、海洋に関する基盤的研究開発、海洋に関する学術研究に関する協力等の業務を総合的に行うことにより、海洋科学技術の水準の向上を図るとともに、学術研究の発展に資することを目的とする(独立行政法人海洋研究開発機構法(以下「法」という。)第 4 条)。

② 業務内容

当法人は、法第 4 条の目的を達成するため、以下の業務を行う(法第 17 条第 1 項第 1～7 号)。

- 1) 海洋に関する基盤的研究開発を行うこと。
- 2) 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 3) 大学及び大学共同利用機関における海洋に関する学術研究に関し、船舶の運航その他の協力を行うこと。
- 4) 機構の施設及び設備を科学技術に関する研究開発又は学術研究を行う者の利用に供すること。
- 5) 海洋科学技術に関する研究者及び技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 海洋科学技術に関する内外の情報及び資料を収集し、整理し、保管し、及び提供すること。
- 7) 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

③ 沿革

- ・1971年(昭和46年) 10月 経済団体連合会の要望により、政府及び産業界からの出資金、寄付金等を基に、認可法人「海洋科学技術センター」設立
- ・1990年(平成2年) 4月 有人潜水調査船「しんかい 6500」システム完成
- ・1995年(平成7年) 3月 無人探査機「かいこう」がマリアナ海溝の世界最深部の潜航に成功
- ・1995年(平成7年) 10月 「むつ事務所」開設
- ・2000年(平成12年) 10月 「ワシントン事務所」開設
- ・2000年(平成12年) 10月 「むつ研究所」発足
- ・2001年(平成13年) 3月 「シアトル事務所」開設
- ・2001年(平成13年) 11月 「国際海洋環境情報センター」開設
- ・2002年(平成14年) 4月 「地球シミュレータ」世界最高の演算性能を達成
- ・2002年(平成14年) 8月 「横浜研究所」開設
- ・2004年(平成16年) 4月 独立行政法人海洋研究開発機構発足
- ・2004年(平成16年) 7月 海洋研究開発機構の組織を、4つの研究センターと3つのセンターとして再編
- ・2005年(平成17年) 2月 インドネシア・スマトラ島沖地震調査を実施
- ・2005年(平成17年) 2月 深海巡航探査機「うらしま」が世界新記録航続距離 317km を達成
- ・2005年(平成17年) 7月 地球深部探査船「ちきゅう」完成
- ・2005年(平成17年) 10月 「高知コア研究所」設立
- ・2006年(平成18年) 4月 JAMSTEC ベンチャー支援制度発足
- ・2006年(平成18年) 8月 「ちきゅう」掘削試験
- ・2007年(平成19年) 3月 「しんかい 6500」が 1,000 回潜航を達成
- ・2007年(平成19年) 3月 「ワシントン事務所」に「シアトル事務所」を統合
- ・2007年(平成19年) 9月 「ちきゅう」による統合国際深海掘削計画(IODP)南海トラフ地震発生帯掘削を開始
- ・2009年(平成21年) 3月 「地球シミュレータ」更新
- ・2009年(平成21年) 4月 第2期中期計画開始。組織を「研究部門」、「開発・運用部門」及び「経営管理部門」に再編
- ・2010年(平成22年) 1月 地震・津波観測監視システム(DONET)の海底ケーブル敷設作業開始
- ・2011年(平成23年) 3月 「東京事務所」移転
- ・2011年(平成23年) 3月 「ワシントン事務所」閉鎖
- ・2011年(平成23年) 4月 「海底資源研究プロジェクト」設置
- ・2011年(平成23年) 8月 地震・津波観測監視システム(DONET)の全観測点設置完了
- ・2012年(平成24年) 3月 自律型無人探査機「ゆめいるか」「おとひめ」「じんべい」完成
- ・2013年(平成25年) 1月 学術研究船「淡青丸」退役
- ・2013年(平成25年) 3月 無人探査機「かいこう Mk-IV」完成
- ・2013年(平成25年) 6月 東北海洋生態系調査研究船「新青丸」運用開始
- ・2014年(平成26年) 4月 第3期中期計画開始。研究部門を中心に組織再編

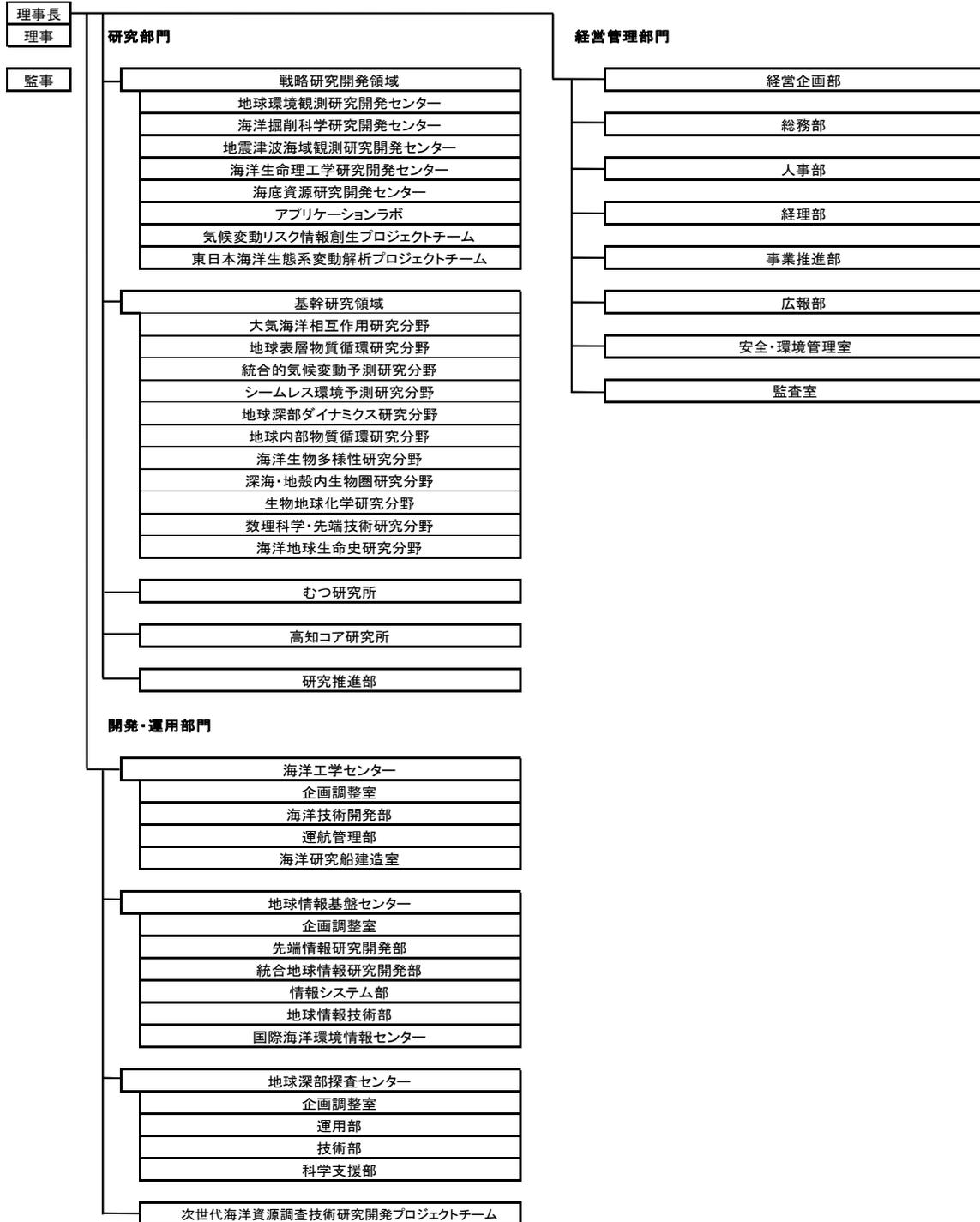
④ 設立根拠法

独立行政法人海洋研究開発機構法(平成 15 年法律第 95 号)

⑤ 主務大臣

文部科学大臣

⑥ 組織図



(平成 27 年 3 月 31 日現在)

⑦その他法人の概要

特になし。

(2) 事務所所在地

本 部	神奈川県横須賀市夏島町 2 番地 15 電話 046-866-3811
横浜研究所	神奈川県横浜市金沢区昭和町 3173 番地 25 電話 045-778-3811
むつ研究所	青森県むつ市大字関根字北関根 690 番地 電話 0175-25-3811
高知コア研究所	高知県南国市物部乙 200 電話 088-864-6705
東京事務所	東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 富国生命ビル 23 階 電話 03-5157-3900
国際海洋環境情報センター	沖縄県名護市字豊原 224 番地 3 電話 0980-50-0111

(3) 資本金の状況

(単位:百万円)

区 分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	82,228	—	—	82,228
民間出資金	5	—	—	5
資本金合計	82,233	—	—	82,233

(4) 役員の状況

役職	氏名	任期	担当	経歴
理事長(常勤)	平 朝彦	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 31 年 3 月 31 日		昭和 51 年 テキサス大学ダラス校地球科学科 博士課程修了 昭和 60 年 東京大学海洋研究所教授 平成 14 年 海洋科学技術センター 地球深部探査センター長 平成 18 年 独立行政法人海洋研究開発機構 理事 平成 24 年 同 理事長
理事(〃)	白山 義久	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 28 年 3 月 31 日	研究	昭和 57 年 東京大学大学院理学系研究科 生物学科動物学専攻博士課程修了 平成 9 年 京都大学理学部付属瀬戸臨海 実験所教授 平成 19 年 京都大学フィールド科学教育 研究センター長 平成 23 年 独立行政法人海洋研究開発機構理事
〃(〃)	堀田 平	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 28 年 3 月 31 日	開発	昭和 58 年 東海大学大学院海洋学研究科 海洋工学専攻博士課程修了 平成 17 年 独立行政法人海洋研究開発機構 地球深部探査センター 副センター長 平成 21 年 同 執行役兼海洋工学センター長 平成 22 年 同 理事
〃(〃)	土橋 久	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 28 年 3 月 31 日	経営管理	昭和 57 年 東北大学理学部生物学科卒業 平成 15 年 文部科学省科学技術・学術政策局 調査調整課長 平成 21 年 文部科学省研究開発局開発企画課長 平成 23 年 独立行政法人海洋研究開発機構 経営企画室長 平成 24 年 同 理事
監事(常勤)	他谷 康	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 28 年 3 月 31 日		昭和 52 年 日本大学大学院農学研究科畜産学 専攻修士課程修了 平成 11 年 海洋科学技術センター 総務部普及・広報課長 平成 16 年 独立行政法人海洋研究開発機構 総務部総務課長 平成 21 年 同 事業推進部長 平成 24 年 同 監事
監事(非常勤)	前田 裕子	平成 26 年 4 月 1 日～ 平成 28 年 3 月 31 日		昭和 59 年 株式会社ブリヂストン採用 研究 開発本部 平成 16 年 東京医科歯科大学技術移転センター 長 平成 21 年 全国イノベーション推進機関ネット

				平成 25 年	ワークプロジェクト統括（現在） 株式会社ブリヂストン グローバルイノベーション管掌付 兼 知的財産本部フェロー（本部長）
				平成 27 年	株式会社ブリヂストン 執行役員環境担当兼 知的財産本部 主任部員 兼 経営企画本部主任 部員（現在）

（平成 27 年 3 月 31 日現在）

(5) 常勤職員の状況

常勤職員は平成 26 年度末現在 1,075 人（前期比 19 人増加、1.8%増）であり、平均年齢は 41.9 歳（前期末 41.7 歳）となっている。このうち、国等からの出向者は 13 人、民間からの出向者は 43 人、平成 27 年 3 月 31 日退職者は 55 人です。

3. 財務諸表の要約

(1) 要約した財務諸表

① 貸借対照表

（単位：百万円）

資産の部	金額	負債の部	金額
流動資産	17,615	流動負債	12,737
現金及び預金	7,535	運営費交付金債務	4,262
未成受託研究支出金	1,982	未払金	4,554
貯蔵品	7,603	資産見返運営費交付金	2,240
その他	495	短期リース債務	1,039
固定資産	110,175	その他	642
有形固定資産	108,808	固定負債	46,800
建物	10,331	資産見返負債	43,067
船舶	42,290	その他	3,732
工具器具備品	16,596	負債合計	59,537
土地	8,280	純資産の部	金額
建設仮勘定	29,605	資本金	82,233
その他の有形固定資産	1,706	政府出資金	82,228
その他	1,366	民間出資金	5
工業所有権	67	資本剰余金	△ 19,663
ソフトウェア	1,071	利益剰余金	5,684
その他	228	純資産合計	68,253
資産合計	127,790	負債純資産合計	127,790

② 損益計算書

(単位:百万円)

	金額
経常費用(A)	45,236
研究業務費	44,241
人件費	8,110
減価償却費	7,338
その他	28,793
一般管理費	960
人件費	736
減価償却費	10
その他	213
財務費用	34
その他	2
経常収益(B)	44,619
運営費交付金等収益	34,025
自己収入等	5,258
その他	5,336
臨時損益(C)	△16
その他調整額(D)	1,101
当期総損益(B-A+C+D)	468

③ キャッシュ・フロー計算書

(単位:百万円)

	金額
I. 業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	△1,831
原材料、商品又はサービスの購入による支出	△ 37,407
人件費支出	△ 8,804
運営費交付金等収入	41,504
自己収入等	4,942
その他収入・支出	△ 2,066
II. 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	1,823
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△2,566
IV. 資金増減額(D=A+B+C)	△2,574
V. 資金期首残高(E)	7,609
VI. 資金期末残高(F=D+E)	5,035

④ 行政サービス実施コスト計算書

(単位:百万円)

	金額
I. 業務費用	39,944
損益計算書上の費用	45,338
(控除)自己収入等	△ 5,394
(その他の行政サービス実施コスト)	
II. 損益外減価償却相当額	6,665
III. 損益外利息費用相当額	5
IV. 損益外除売却差額相当額	5
V. 引当外賞与見積額	11
VI. 引当外退職給付増加見積額	240
VII. 機会費用	1,792
VIII. (控除)法人税等及び国庫納付額	△ 13
IX. 行政サービス実施コスト	48,649

(2)財務諸表の科目の説明(主なもの)

①貸借対照表

現金及び預金:現金及び預金

未成受託研究支出金:受託研究のうち、期末に収益計上されていない未完成原価

貯蔵品:事業活動または一般管理活動において短期間に消費される財貨

有形固定資産:土地、建物、機械装置、車両、工具など独立行政法人が長期にわたって使用又は利用する有形の固定資産

工業所有権:機構の研究成果から発生した特許権、商標権等の無体財産権

ソフトウェア:将来の収益獲得又は費用削減が確実と認められるソフトウェアであって、機構が利用することを目的としたものに係る支出額

その他(固定資産):有形固定資産以外の長期資産で、電話加入権、工業所有権仮勘定、敷金など具体的な形態を持たない無形固定資産等が該当

運営費交付金債務:独立行政法人の業務を実施するために国から交付された運営費交付金のうち、未実施の部分に該当する債務残高

未払金:商品またはサービスの購入代金の未払い分

資産見返運営費交付金:会計基準第81の4(1)イの重要なたな卸資産に対応する額

短期リース債務:ファイナンス・リース契約における未経過リース料相当額において翌年度以内に支払期限が到来する額

その他(固定負債):長期リース債務、資産除去債務

資産見返負債:固定資産取得額のうち、運営費交付金、補助金、寄附金等に対応する額

政府出資金:国からの出資金であり、独立行政法人の財産的基礎を構成

民間出資金:民間から出資された出資額であり、独立行政法人の財産的基礎を構成

資本剰余金:国から交付された施設費や寄附金などを財源として取得した資産で独立行政法人の財産的基礎を構成するもの

利益剰余金:独立行政法人の業務に関連して発生した剰余金の累計額

② 損益計算書

- 研究業務費 : 研究業務活動から発生する費用
- 人件費 : 給与、賞与、法定福利費等、独立行政法人の職員等に要する経費
- 減価償却費 : 業務に要する固定資産の取得原価をその耐用年数にわたって費用として配分する経費
- 財務費用 : 利息の支払いに要する経費
- 運営費交付金等収益 : 国からの運営費交付金または国・地方公共団体等からの補助金等のうち、当期の収益として認識した収益
- 自己収入等 : 事業収入、受託収入などの収益
- 臨時損益 : 固定資産の除売却損益、資産見返負債戻入、その他臨時的に発生し、かつ重要性の高い収入・支出が該当
- その他調整額 : 法人税、住民税及び事業税の支払、前中期目標期間繰越積立金取崩額が該当

③ キャッシュ・フロー計算書

- 業務活動によるキャッシュ・フロー : 独立行政法人の通常の業務の実施に係る資金の状態を表し、サービスの提供等による収入、原材料、商品又はサービスの購入による支出、人件費支出等が該当
- 投資活動によるキャッシュ・フロー : 将来に向けた運営基盤の確立のために行われる投資活動に係る資金の状態を表し、固定資産の取得・売却等による収入・支出が該当
- 財務活動によるキャッシュ・フロー : 資金の調達及び返済など財務活動に係る資金の状態を表し、定期預金に係る収入・支出、短期借入に係る収入・支出、及びリース債務等の返済が該当

④ 行政サービス実施コスト計算書

- 業務費用 : 独立行政法人が実施する行政サービスのコストのうち、独立行政法人の損益計算書に計上される費用
- その他の行政サービス実施コスト : 独立行政法人の損益計算書に計上されないが、行政サービスの実施に費やされたと認められるコスト
- 損益外減価償却相当額 : 償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産の減価償却費相当額(損益計算書には計上していないが、累計額は貸借対照表に記載されている)
- 損益外利息費用相当額 : 費用に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された除去費用等のうち、時の経過による資産除去債務の調整額
- 損益外除売却差額相当額 : 償却資産のうち、その減価に対応すべき収益の獲得が予定されないものとして特定された資産を除却あるいは売却した際の、当該資産の残存簿価相当額
- 引当外賞与見積額 : 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の賞与引当金見積額(損益計算書には計上していないが、仮に引き当てた場合に計上したであろう賞与引当金見積額を貸借対照表に注記している)
- 引当外退職給付増加見積額 : 財源措置が運営費交付金により行われることが明らかな場合の退職給付引当金増加見積額(損益計算書には計上していないが、仮に引き当てた場合に計上したであろう退職給付引当金見積額を貸借対照表に注記している)
- 機会費用 : 国又は地方公共団体の財産を無償又は減額された使用料により賃貸した場合の本来負担すべき金額などが該当

4. 財務情報

(1) 財務諸表の概況

① 経常費用、経常収益、当期総損益、資産、負債、キャッシュ・フロー等の主要な財務データの経年比較・分析

(経常費用)

平成 26 年度の経常費用は 45,236 百万円と、前年度比 5,864 百万円減(11.48%減)となっている。これは、委託費による支出が、前年度比 6,269 百万円減(25.49%減)となったことが主な要因である。

(経常収益)

平成 26 年度の経常収益は 44,619 百万円と、前年度比 13,378 百万円減(23.07%減)となっている。これは、施設費収益が前年度比 6,650 百万円減(97.72%減)となったこと、及び受託収入が前年度比 4,705 百万円減(50.88%減)となったことが主な要因である。

(当期総損益)

上記経常損益の状況及び臨時損益として△16 百万円、法人税、住民税及び事業税として△13 百万円、前中期目標期間繰越積立金取崩額として 1,114 百万円を計上した結果、平成 26 年度の当期総利益は 468 百万円と、前年度比 6,438 百万円減(93.23%減)となっている。

(資産)

平成 26 年度末現在の資産合計は 127,790 百万円と、前年度末比 22,508 百万円減(14.98%減)となっている。これは、現金及び預金が 18,774 百万円減(71.36%減)となったことが主な要因である。

(負債)

平成 26 年度末現在の負債合計は 59,537 百万円と、前年度末比 14,818 百万円減(19.93%減)となっている。これは、未払金の減 20,324 百万円(81.69%減)が主な要因である。

(業務活動によるキャッシュ・フロー)

平成 26 年度の業務活動によるキャッシュ・フローは△1,831 百万円と、前年度比 13,683 百万円減(115.44%減)となっている。これは、原材料、商品又はサービスの購入による支出の増 6,033 百万円(19.23%増)、運営費交付金収入の増 5,224 百万円(15.16%増)、及び補助金収入の減 6,219 百万円(77.24%減)が主な要因である。

(投資活動によるキャッシュ・フロー)

平成 26 年度の投資活動によるキャッシュ・フローは 1,823 百万円と、前年度比 10,980 百万円増(119.91%増)となっている。これは、定期預金の預入による支出の減 18,840 百万円(39.41%減)、有形固定資産の取得による支出の減 18,416 百万円(52.97%減)、及び施設費の収入の減 32,735 百万円(92.08%減)が主な要因である。

(財務活動によるキャッシュ・フロー)

平成 26 年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△2,566 百万円と、前年度比 119 百万円増(4.44%増)となっている。これはリース債務の返済による支出の減 119 百万円(4.44%減)が主な要因である。

表 主要な財務データの経年比較

(単位:百万円)

区分	第2期中期目標期間				第3期中期目標期間
	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
経常費用	42,735	41,872	46,129	51,101	45,236
経常収益	42,852	41,852	44,897	57,997	44,619
当期総利益(又は総損失)	192	△122	△92	6,906	468
資産	95,788	97,658	109,970	150,298	127,790
負債	30,065	38,516	56,409	74,355	59,537
利益剰余金(又は繰越欠損金)	596	415	274	7,166	5,684
業務活動によるキャッシュ・フロー	5,383	11,248	11,193	11,853	△1,831
投資活動によるキャッシュ・フロー	△547	△7,147	△7,419	△9,157	1,823
財務活動によるキャッシュ・フロー	△2,560	△4,317	△2,754	△2,686	△2,566
資金期末残高	6,793	6,578	7,598	7,609	5,035

注1 平成23年度の当期総利益の主な減要因は、自己収入によって取得した固定資産の減価償却費の増による。

注2 平成23年度の負債の主な増要因は、運営費交付金債務の増による。

注3 平成23年度の業務活動によるキャッシュ・フローの主な増要因は、受託収入の増による。

注4 平成23年度の投資活動によるキャッシュ・フローの主な減要因は、有形固定資産の取得による支出の増による。

注5 平成24年度の当期総利益の主な増要因は、ファイナンス・リース取引が損益に与える影響額の増による。

注6 平成24年度の資産の主な増要因は、有形固定資産の増による。

注7 平成24年度の負債の主な増要因は、未払金の増による。

注8 平成25年度の当期総利益の主な増要因は、施設費収益の増による。

注9 平成25年度の資産の主な増要因は、現預金、貯蔵品、船舶、及び建設仮勘定の増による。

注10 平成25年度の負債の主な増要因は、未払金の増、及び建設仮勘定見返施設費の増による。

注11 平成25年度の利益剰余金の主な増要因は当期総利益の増による。

注12 平成26年度の当期総利益の主な減要因は、施設費収益の減による。

注13 平成26年度の業務活動によるキャッシュ・フローの主な減要因は、材料、商品又はサービスの購入による支出の増、運営費交付金収入の増、及び補助金収入の減による。

注14 平成26年度の投資活動によるキャッシュ・フローの主な増要因は、定期預金の預入による支出の減、有形固定資産の取得による支出の減、及び施設費の収入の減による。

② セグメント事業損益の経年比較・分析

研究開発事業の事業損益は△2百万円と、前年度比210百万円の減(100.77%減)となった。これは、研究開発事業に係る委託費が前年度比2,670百万円の増(72.68%増)となったこと、研究開発事業に係るその他費用が前年度比629百万円増(11.73%増)となったこと、及び研究開発事業に係る補助金等収益が前年度比500百万円減(35.50%減)となったことが主な要因である。

運用・展開事業の事業損益は△685百万円と、前年度比6,880百万円の減(111.06%減)となった。これは、運用・展開事業に係る委託費が前年度比9,598百万円減(40.82%減)となったこと、運用・展開事業に係る運営費交付金収益が前年度比5,019百万円減(19.95%減)となったこと、運用・展開事業に係る施設費収益が前年度比6,650百万円減(97.72%減)となったこと、及び受託収入が前年度比5,025百万円減(69.65%減)となったことが主な要因である。

法人共通の事業損益は69百万円と、前年度比424百万円の減(86.02%減)となっている。これは、法人共通に係る運営費交付金収益が前年度比708百万円減(50.70%減)となったことが主な要因である。

表 事業損益の経年比較

(単位:百万円)

区分	第2期中期目標期間				第3期中期目標期間
	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
研究開発事業	△19	△102	△103	209	△2
運用・展開事業	82	40	△1,103	6,195	△685
法人共通	53	43	△26	493	69
合計	116	△20	△1,232	6,896	△618

注1 平成22年度研究開発事業の損失の主な増要因は事業収益の減による。

注2 平成22年度運用・展開事業の利益の主な増要因は事業収益の増による。

注3 平成22年度法人共通の利益の主な増要因は事業収益の増による。

注4 平成23年度研究開発事業の損失の主な増要因は、事業収益の減による。

注5 平成24年度運用・展開事業の損失の主な増要因は、事業費用の増による。

注6 平成24年度法人共通の損失の主な増要因は、事業収益の減による。

注7 平成25年度研究開発事業の利益の主な増要因は、事業収益の増による。

注8 平成25年度運用・展開事業の利益の主な増要因は、事業収益の増による。

注9 平成25年度法人共通の利益の主な増要因は、事業収益の増による。

注10 平成26年度研究開発事業の損失の主な増要因は、事業費用の増による。

注11 平成26年度運用・展開事業の損失の主な増要因は、事業収益の減による。

注12 平成26年度法人共通の利益の主な減要因は、事業収益の減による。

③ セグメント総資産の経年比較・分析

研究開発事業の総資産は27,219百万円と、前年度比1,292百万円の減(4.53%減)となっている。これは研究開発事業に係る工具器具備品が前年度比803百万円の減(11.91%減)となったことが主な要因である。

運用・展開事業の総資産は90,674百万円と、前年度比2,486百万円の減(2.67%減)となっている。これは運用・展開事業に係る船舶が前年度比5,429百万円の減(11.39%減)となったこと、運用・展開事業に係るその他の資産が前年度比3,535百万円の増(12.17%増)となったことが主な要因である。

法人共通の総資産は9,896百万円と、前年度比18,730百万円の減(65.43%減)となっている。これは法人共通に係る現金及び預金が前年度比18,774百万円減(71.36%減)となったことが主な要因である。

表 総資産の経年比較

(単位:百万円)

区分	第2期中期目標期間				第3期中期目標期間
	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
研究開発事業	18,021	19,742	25,487	28,511	27,219
運用・展開事業	65,611	64,167	65,225	93,160	90,674
法人共通	12,156	13,749	19,258	28,626	9,896
合計	95,788	97,658	109,970	150,298	127,790

④ 目的積立金の申請、取崩内容等

前中期目標期間繰越積立金取崩額 1,114 百万円は、受託研究等の自己収入により取得した資産の減価償却等に充てるため、平成 26 年 6 月 19 日付けにて主務大臣から承認を受けた 6,330 百万円のうち 1,114 百万円について取り崩したものである。

⑤ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析

平成 26 年度の行政サービス実施コストは 48,649 万円と、前年度比 1,586 百万円減 (3.16%減) となっている。これは、損益計算書上の費用が前年度比 5,834 百万円減 (11.40%減) となったこと、自己収入等が前年度比 5,545 百万円増 (50.69%増)、引当外退職給付増加見積額が前年度比 2,104 百万円減 (89.76%減) となったことが主な要因である。

表 行政サービス実施コストの経年比較

(単位:百万円)

区分	第 2 期中期目標期間				第 3 期中期目標期間
	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
業務費用	37,803	34,359	40,049	40,233	39,944
うち損益計算書上の費用	42,864	42,549	46,869	51,172	45,338
うち自己収入等	△5,060	△8,190	△ 6,820	△10,939	△5,394
損益外減価償却相当額	5,592	5,551	5,560	5,722	6,665
損益外利息費用相当額	0	0	0	0	5
損益外除売却差額相当額	38	2	2	6	5
引当外賞与見積額	△5	△2	△ 18	23	11
引当外退職給付増加見積額	△308	△541	△ 652	2,344	240
機会費用	1,544	1,690	1,730	1,920	1,792
(控除)法人税等及び国庫納付額	△12	△52	△ 13	△ 13	△13
行政サービス実施コスト	44,652	41,006	46,657	50,235	48,649

(2) 重要な施設等の整備等の状況

① 当事業年度中に完成した主要施設等

該当なし。

② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

海底広域研究船の建造を行っている。

地震・津波観測監視システムの開発を行っている。

③ 当事業年度中に処分した主要施設等

該当なし。

(3) 予算・決算の概況

(単位:百万円)

区分	第2期中期目標期間								第3期中期目標期間		
	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度		
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	備考
収入	43,554	45,165	53,672	52,286	80,598	60,602	46,988	88,620	48,192	49,281	
運営費交付金	36,337	36,337	36,028	36,028	36,354	36,354	34,449	34,449	39,672	39,672	
施設費補助金	950	450	12,092	3,946	28,719	8,773	7,166	35,548	2,762	2,815	*1
補助金収入	1,510	3,427	1,290	3,818	11,079	8,445	1,458	8,019	2,237	1,328	*1, 2, 3
事業等収入	2,439	1,808	1,509	949	1,509	2,241	1,509	1,614	1,509	1,033	
受託収入	2,319	3,143	2,752	7,545	2,937	4,790	2,406	8,990	2,011	4,431	*4
支出	43,554	45,704	53,672	49,318	80,598	61,548	46,988	90,276	48,192	46,336	
一般管理費	1,519	1,307	1,475	1,305	1,416	1,145	1,284	1,117	1,316	1,451	
(公租公課を除く一般管理費)	935	935	891	890	832	867	800	835	832	957	
うち、人件費(管理系)	652	474	617	474	567	471	544	434	575	470	
物件費	283	461	274	416	265	396	257	400	257	487	
公租公課	584	372	584	415	584	278	484	282	484	495	
事業経費	37,257	37,024	36,063	32,568	36,447	38,038	34,674	38,821	39,866	34,929	
うち、人件費(事業系)	2,467	2,515	2,362	2,549	2,161	2,369	2,118	2,450	2,314	2,735	
物件費	34,790	34,509	33,700	30,019	34,286	35,669	32,556	36,371	37,552	32,194	
施設費	950	433	12,092	3,904	28,719	8,670	7,166	35,132	2,762	2,798	*1
補助金事業	1,510	2,859	1,290	3,818	11,079	8,445	1,458	7,971	2,237	1,283	*1, 2, 3
受託経費	2,319	4,081	2,752	7,725	2,937	5,250	2,406	7,235	2,011	5,875	*4

※各欄積算と合計欄の数字は、四捨五入の関係で一致しない。

※「予算額」と「決算額」との差額の主因

- *1 前年度繰越事業を実施したことによる。
- *2 一部事業を翌年度へ繰越したことによる。
- *3 補助事業の増加による。
- *4 受託事業の増加による。

(4) 経費削減及び効率化目標の達成度合いを測る財務諸表等の科目(費用等)の経年比較

当法人においては、当中期目標期間中、一般管理費(人件費を含み、公租公課を除く)について、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより義務的に行う必要があるものに係る経費を除き、中期目標期間中の初年度に比べその10%以上、その他の事業経費については中期目標期間中の初年度に比べ5%以上の業務の効率化を図ることを目標としている。平成26年度は中期目標期間中の初年度にあたり、業務効率化として、複合機の機器リースと保守契約を一本化する総合複写サービスの導入や、今中期目標期間中に利用する最適なメインバンクの選定に伴う手数料等の削減等を行った。

表 平成26年度の一般管理費 (単位:百万円)

区分	平成26年度 (基準年度)	
	金額	比率
一般管理費	957	100%

5. 事業の説明

(1) 財源の内訳

①内訳

当法人の経常収益は44,619百万円で、その内訳は、運営費交付金収益32,771百万円(経常収益の73.45%)、資産見返負債戻入5,336百万円(経常収益の11.96%)、受託収入4,542百万円(経常収益の10.18%)、補助金等収益1,098百万円(経常収益の2.46%)、施設費収益155百万円(経常収益の0.35%)、事業収入155百万円(経常収益の0.35%)、寄附金収益108百万円(経常収益の0.24%)、その他収益453百万円(経常収益の1.02%)となっている。

これを事業別に区分すると、研究開発事業では、運営費交付金収益11,945百万円(事業収益の66.43%)、その他収益2,776百万円(事業収益の15.44%)、受託収入2,352百万円(事業収益の13.08%)、補助金等収益909百万円(事業収益の5.05%)となっている。運用・展開事業では、運営費交付金収益20,138百万円(事業収益の78.64%)、その他収益2,780百万円(事業収益の10.86%)、受託収入2,190百万円(事業収益の8.55%)、補助金等収益190百万円(事業収益の0.74%)、施設費収益155百万円(事業収益の0.61%)、事業収入155百万円(事業収益の0.61%)である。法人共通事業では、運営費交付金収益689百万円(事業収益の66.88%)、その他収益341百万円(事業収益の33.12%)となっている。

②自己収入の明細

当法人では、「地球シミュレータ」を民間企業、大学及び公的機関等の利用に供することで平成26年度は93百万円の収入を得た。また、当機構の施設を利用した潜水技術研修等による研修収入で33百万円、知的財産権収入で15百万円、その他自己収入で14百万円の収入を得ている。

(2) 財務情報及び業務の実績に基づく説明

①研究開発事業

本事業は、科学技術基本計画における戦略的重点四分野の一つ「環境」に係る研究開発、科学技術・学術審議会答申「長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策」における海洋政策の三本柱のうちの一つ「海を知る(海洋研究)」の具体的な推進方策として、海洋に関する基盤的研究開発を実施している。

事業に要した主な経費は、人件費5,090百万円、委託費6,343百万円、備品消耗品費1,467百万円、賃借料396百万円となっている。

②運用・展開事業

本事業は、研究開発事業に係る成果の普及及び活用の促進、海洋に関する学術研究に関する協力等を総合的に行うこととしている。

事業に要した主な経費は、委託費13,917百万円、人件費3,020百万円、水道光熱費1,183百万円、保守管理費1,015百万円、備品消耗品費849百万円となっている。

I 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置

1 国家的・社会的ニーズを踏まえた戦略的・重点的な研究開発の推進

(1) 海底資源研究開発

① 海底熱水鉱床の成因解明とそれに基づく調査手法の構築

中部沖縄トラフにおける未発見の海底熱水系の探索を海洋調査船「なつしま」や深海潜水調査船支援母船「よこすか」による高速網羅的音響探査と「うらしま」による詳細物理探査及び「なつしま」、「ハイパードルフィン」による海底観察と試料採取を通じて行い、結果としての新しい熱水域(5箇所)を発見した。その熱水(微生物生態系の基礎構造や分布に関する詳細なレポートを作成し、一部プレスリリースとして発表した。孔内温度計は製作を完了し、耐振動試験も終了して、観測の準備が整った。電気合成生態系については、海底熱水用の燃料電池モニタリングシステムを人工熱水噴出孔の孔口に設置し、12日間の発電能力連続計測に成功するとともに、微生物の現場培養を行った。

別子型(海嶺型)鉱床のひとつである日立鉱床に関して、533Ma という Re-Os 年代を公表した。この年代は、日本列島の鉱床年代としては最古である。また、黒鉱鉱床のひとつである松峰鉱床に関して、問題をクリアし非常にきれいな Re-Os アイソクロンによる 14.86 Ma という年代値を得、背弧拡大から島弧成立に至るまでの一連の火山活動の変遷との関連を直接議論できるステージに入ることができた。

地球深部探査船「ちきゅう」による沖縄トラフ熱水噴出孔直下海底下微生物生態系調査(IODP331 次掘削航海)において、緩やかな海底下熱水-海水混合が観察された掘削サイト C0017 サイトのコアにおける微生物群集の群集構造やその機能の鉛直変化と堆積物の物性や海底下水理構造の相互作用を明らかにし、研究論文を発表した。熱水環境の擾乱と熱水化学合成生態系の応答について、3年以上の長期観測に基づいた定量的な観察結果について研究論文を発表した。

平成 26 年度に実施された「なつしま」「ハイパードルフィン」による沖縄トラフ熱水域の潜航調査において、マルチセンサ、メタン濃度センサ及びサイクリックボルタンメトリーを用いた現場測定のテストを行い、実装システムの確立や現場濃度補正技術の確立を行った。サイクリックボルタンメトリーを用いた現場水銀濃度モニタリングは、極めて高感度な測定であり、その有効性についての研究論文が投稿中である。マルチセンサによる水素、硫化水素、溶存酸素、pH 現場測定も極めて高感度であり、AUV 搭載型の資源探査に有効利用できる可能性が示された。

② コバルトリッチクラスト・レアアース泥の成因解明とそれに基づく高品位な鉱床発見に貢献する手法の構築

海洋地球研究船「みらい」による航海 MR14-E02、MR15-E01 によって地形調査、SBP による堆積物構造調査及びピストンコアラーによる採泥を行った。マンガクラストに関して、拓洋第5海山、ミクロネシア M-10 海山ほか、シャツキー海台、オントンジャワ海台、ブラジル沖等で採取されたクラストについて Os 測定を行った。さらに、クラストの放射光分析を行った。

南鳥島周辺域や南太平洋環流域から得られた外洋堆積物のコア試料から環境ゲノム DNA を抽出し、増幅されたゲノム断片を基質誘導型遺伝子発現ベクターに組み込みマスターライブラリーを構築した。高速セルソーターを用いてレアアースを含む金属元素によって誘導される遺伝子断片のスクリーニング及び機能推定を進めている。

レアアース泥を電子・イオンビームに耐性のある樹脂に微細構造を保った状態で包埋し、FIBを用いて微小領域分析用の超薄片試料を作成した。その後、SEM-EDS分析による元素濃度イメージを獲得した。NanoSIMSを用いたアパタイト鉱物中のREEのミクロスケールレベルの解析や、TEM-FIBによるサブミクロンスケールの鉱物組織の観察を進めている。

太平洋堆積物の化学分析、データ統計数理解析を実施し、7つの独立成分(組成ベクトル)を抽出した。これらは、大陸、熱水、海底火成活動、生物に起因する起源物質以外にも、複数の元素輸送過程を含むと解釈され、特定に向けた検討を始めた。また、独立成分を代表する約30試料を選定し、同位体分析に着手した。

③海底炭化水素資源の成因解明と持続的な炭素・エネルギー循環に関する研究

平成21年と平成24年に南海トラフ熊野第五泥火山から「ちきゅう」により採取された掘削コア試料から得た地球化学的・微生物学的データを統合し、論文としてまとめている。現在、マサチューセッツ工科大学との共同研究によりハイブリッドPCSにより得たメタンの生成温度の推定等、いくつかの追加データを含めたストーリーの再構築を行っており、その結果等を踏まえた論文を投稿する予定である。一方、同掘削航海で得られた堆積物コア試料の間隙水中に含まれるリチウムの同位体化学組成の結果から、泥火山流体に、粘土鉱物の脱水作用以外にも、南海トラフ巨大地震の震源域に相当する210°C~310°C付近(推定海底下15km)の履歴を持つ水が含まれていることが示唆された。本成果は、EPSLに論文として掲載され、平成27年2月10日にプレスリリースを行った。

種子島沖調査域の南部に位置する泥火山について、「うらしま」のサイドスキャンソナーを用いた海底地形調査を実施し、火口域の凹みや泥流噴出痕と推察される高解像度イメージを取得した。

海底下約2kmのコア試料からリアクター培養により分離されたメタン菌からゲノムDNAを抽出・精製し、クレイグベンター研究所との共同研究協定を通じたゲノム解析が進行中である。また、下北沖石炭層生命圏掘削に関する微生物学・同位体地球化学・分子生物学のデータを論文としてまとめた。さらに、陸源堆積物に含まれる鉄鉱物を電子受容体とした嫌氣的酢酸酸化や、石炭層における嫌気性メタンローフに関する生物地球化学的な証拠が得られつつある。

低電圧印加による水素生産に関して興味深い結果を得たが、現象が不安定で再現性をとることが困難であるため、その要因が解明するまでは特許申請を見送る方針である。

申川油田鉱床の石油試料のRe-Os同位体分析を進め、石油の生成に火山性の熱水活動の関与の証拠を確固たるものにした。

補酵素F430分析法を確立し、論文発表を行った。下北の掘削コア試料からF430の抽出と定量を行い、海底下約2.5kmの石炭層までのメタン生成ポテンシャルを評価した。

④環境影響評価手法の構築

調査観測については、前中期計画での航海の試料分析とデータ解析を継続し、概ね当初の目標を達成した。中部沖縄トラフでの新しい熱水域の発見(5箇所)、その熱水(微)生物生態系の基礎構造や分布に関する詳細なレポートを作成した。また、IODP331次掘削後の伊平屋北海丘での熱水活動域の調査データから生物群集の変遷過程を解析した論文を作成した。さらに、三陸沖の調査航海では、環境データを収集して結果を航海報告にまとめた。

環境メタゲノム解析の機能向上では、当初計画での基本ソフトの改良に加えて、次世代シーケンサー及び高速サーバーの導入により最新の環境メタゲノム解析システムを整備した。また、環境メタゲノム手法を応用したメイオVENTS群集組成の調査研究では、環境ごとに系統群組成が違うことを明らかにし、結果を論文にまとめている。

ビジュアルプランクトンレコーダー (VPR) による調査では、「豊潮丸 (広島大学)」による対馬周辺海域、AUV「うらしま」に搭載してのベイネーズ海域においてプランクトン分布を調べ、レポートにまとめた。

調査観測機材の開発では、複数画面を統合した映像解析ツールの開発、高解像度8Kカメラシステムのデータ変換ユニットの製作、現場メタンセンサーによる計測法等の当初計画の目標に加え、生態系観測ユニットの基本設計などを完了した。

三陸沖海底の表在性底生生物の分布と環境条件についてハビタットマップを作成した。また、伊平屋北海丘の熱水活動域については、平成22年からのデータによる海底ハビタットマップを元に科学掘削前後での生物分布の変動についての論文を作成した。さらに、海域の重要度を判定する手法であるEBSAの基準を利用して日本周辺海域の化学合成生物群集の保全についての解析結果を論文にまとめた。

共同研究に向けて沖縄科学技術大学院大学と協議をし、次年度からの計画を立案した。VPRなどの調査機材による手法開発については上記の航海で先行実施した。熱水活動域での分布データの一部は論文として発表した。

(2) 海洋・地球環境変動研究開発

① 地球環境変動の理解と予測のための観測研究

北極海及び亜寒帯域で海洋酸性化等の時系列監視観測最適サイトを決定し、亜寒帯域では観測を行っている。海洋酸性化影響評価については、マイクロX線CT装置(生物の炭酸塩骨格密度測定用)の開発を進め、高解像度モデル及び領域・広域モデルによる生態系の昇温影響評価の解析を行った。

「みらい」を用いたスマトラ・ジャワ島南部の観測では、季節内スケールの沿岸湧昇シグナルの解析から海面水温(SST: Sea Surface Temperature)への影響を示した。また、偏波ドップラーレーダーの観測から台風の温帯低気圧化に伴う前線形成過程、マッデン・ジュリアン振動(MJO: Madden Julian Oscillation)に伴う降水システムなどを捉えた。

Argo¹ フロートを用いた亜表層(200mから1000mの海水)観測では、39基と深海フロート1基を太平洋亜熱帯～亜寒帯海域及び南大洋に投入し、7基についてはデータ同化システムから見出された貯熱量変動のキーとなる海域でアレイ状に配置した。その結果、亜熱帯の水塊構造の一部を把握でき、亜表層水塊の変質、移動経路などの情報を得ることに成功した。また、PARC(The Pacific Argo Regional Center)を運用し、品質管理処理(QC: Quality Control)済データの配信などを通じ国際Argo計画へ寄与した。さらに、気候変動解析用のQCデータセットを作成、公開した。

海洋調査船「かいよう」における観測航海では、亜熱帯モード水の形成・変質過程に関するデータを収集した。また、四次元変分法データ統合システムに新しいスキームを実装し、塩分分布及び淡水循環の再現性を向上させ、データセットを公開した。データ統合システムで水塊の気候変動現象に対する感度を評価し、深海フロートの観測網策定に関する知見を得ることに成功した。

「みらい」による北太平洋P01(47N)観測ラインの再観測では、得られたデータの品質管理及び炭素同位体と放射性セシウムを分析した。また、南大洋航海の結果についてはデータブックを公開し、南極底層水の淡水化に係わる論文を発表、南太平洋亜熱帯海域の酸性化の進行度を解析した。

¹ 2000年に開始された世界海洋のリアルタイム観測を行うための国際プロジェクト=Argo(アルゴ計画)。水深2,000mまでの水温・塩分分布を常時監視できるよう、およそ3,000基のArgoフロートからなる海洋観測網を永続的に整備・運用することを目指している。

「みらい」による北極航海で約3週間の定点観測を実施し、国際北極観測プロジェクト ARCROSE (Arctic Research Collaboration for Radiosonde Observing System Experiment)を主導した。また、カナダと共同で北極海カナダ海盆観測航海(係留系の回収設置を含む)を実施し、環北極観測拠点としてシベリア河川流域・河口域及びカナダ北方林(GRENE 北極との連携)での観測を実施した。

「みらい」の北太平洋 P01 観測ラインの再観測時にサンプルを採取し、暗黒下での炭素固定・有機物取り込み・硝化活性測定実験を行い、細胞計数にむけた機器の導入及び整備を行った。

インドネシア技術評価応用庁と実施取極(IA:Implementing Arrangement)を締結し、ジャワ島で行った共同観測でジャカルタの豪雨を観測した。また平成27年度やYMC(Years of the Maritime Continent)時の豪雨観測の最適観測点をスマトラ島と決め、現地を調査した。YMCの推進活動として国際会議に参加し、80以上の研究機関から参加意思表明を得た。また、ワークショップを開催し、基本方針をまとめた。モンスーン研究ではフィリピン、ベトナムの機関とIAを結び、地上気象観測装置を設置した。さらに、既存データの解析から、積雲による大気湿潤効果に関する知見を得た。

HFレーダーを用いた津軽海峡東口付近の表面流速観測の体制を整え、平成27年度中に観測データを発信する準備が整った。津軽海峡・下北半島東方周辺域の海洋観測を実施し、平成27年2-3月期に起きた異常冷水(沿岸親潮)の下北半島側への接岸に海峡内の海洋構造が関わっていることを示した。関根浜港突堤における連続観測データに春季から夏季に向けて二酸化炭素の固定が海浜域で行われている可能性を示唆した。海浜の環境指標とするための生物調査を下北半島北側で実施し、データを蓄積した。

②地球表層における物質循環研究

アラスカやシベリアでエネルギーやCO₂などの大気と陸面間の交換を観測した。陸面と大気間の物質収支とそれに対する生態系の役割分析については、衛星データによるスケールアップ・モデリングを行った。また、熱帯の森林伐採などを衛星データで分析し、時空間分布を把握した。

ロシア・北方森林から放出されるホルムアルデヒドを現場・衛星観測とモデルとの連携解析から濃度変動と気候・森林火災強度の変動との対応関係を解析し、NO₂観測から光撹乱影響がガス濃度決定に重要であることを示した。

大気輸送モデルを用いた地表CO₂フラックスの地域別収支推定を行い、過去の国際相互比較と概ね整合的な成果を得た。また、CO₂フラックス推定における国際相互比較の知見などから一酸化二窒素とメタンの地域別収支推定の手法を高度化した。有機エアロゾルとBC(ブラックカーボン)は、混合状態まで観測出来る手法を開発した。この成果については論文化し、「みらい」での計測等に適用、BCの混合状態を表現したモデルを開発し、初期結果を論文化した。NOAA-PMEL(Pacific Marine Environmental Laboratory)のKEO(Kuroshio Extension Observatory)表層ブイによる海洋表層気象・海象、海洋物理・化学観測と連動したセジメントトラップを用いた海洋生物ポンプ過程の時系列観測し、創出したデータを収集して公開準備を行った。

「みらい」による航海(MR14-04)では各種窒素同位体分析用試料の採取及び測定を行った。今期は、窒素同位体入り海洋窒素循環モデルにN₂Oを導入し、西部北太平洋の亜熱帯と亜寒帯の2つの定点でN₂O生成メカニズムを解析した。

③観測研究に基づく地球環境変動予測の高度化と応用

カリフォルニア・ニーニョ/ニーニャ現象²を発見し、発生時の地域的な大気海洋相互作用の寄与を明らかにした。また、海洋大循環モデル OFES を用いてサブメソスケール現象が中規模渦等海洋循環に重大な影響を及ぼすことを示した。さらに、領域モデルを用いて南アフリカ域の微細気候の予測可能性の理解を進めた。カリフォルニア・ニーニョ/ニーニャ現象の発見については Nature 社の Scientific Reports 誌上で発表された。

モデルの予測精度向上に向けて、海洋モデルの水平格子を2極系から3極系に、鉛直解像度を50層から63層に改良し、海氷下の海洋物理スキームを開発・導入することで、モデルの予測精度の向上を検証した。また、中長期の海洋循環変動メカニズムを解明することで、近年の温暖化停滞傾向のメカニズムは自然変動に起因することを示した。

氷床-棚氷-grounding line モデルを南極氷床の再現実験に適用し、長期積分のために必要な技術的課題を明らかにし今後の開発方針を決定した。また、グリーンランド氷床の温暖化実験の不確定性に関する論文を投稿、気候変動に重要な成層圏水蒸気の年々変動の特性・メカニズムを解明し、論文も発表した。

物理・生態系観測値を基に16の陸面モデルから熱・水循環過程を比較し、高度化のための主要な過程の評価・抽出を国内モデル・観測研究者らを主導し行った。

地球システムモデル(ESM)で産業革命前比2℃及び3℃上昇の気候安定化実験を行い、数十年スケールの温度変化にエアロゾルの間接効果が重要な役割を果たすことを示した。また、物質循環に対する河川の影響の精密な考慮のため、モデルを改良、社会経済モデルを用いた連携研究実施、学会でのセッション開催、学術誌上での特集編集、研究会参加などを通じ、影響評価・社会経済コミュニティとの協力を進めた。

全球雲解像モデル(NICAM)で数値実験を実施し、アジア域の気象擾乱を解析した。また、観測・解析データとの比較から数値計算の結果を検証してモデルの精度及び問題点を定量化し、擾乱の物理機構を調べ、得た知見を論文や国際学会で発表した。

関東域の降水強度の地形依存性と人口排熱環境との関連性について数値解析を行った。地球温暖化予測情報の変動幅を考慮するため統計手法を組み込んだ力学的ダウンスケーリングを構築し、山岳域に保有される水資源の将来予測のため、WRF ダウンスケールデータ(MIROC5、RCP8.5)を用いて立山周辺の主な河川の2030年代の流量予測計算を行った。

(3)海域地震発生帯研究開発

①プレート境界域の地震発生帯実態解明研究

DONET2 基幹ケーブルシステムの海域敷設を実施し、準備の整った観測予定海域より適宜最新の海中作業技術を用いて地震津波観測点の構築を開始し、平成27年3月初頭時点で、6台のノードと5か所の観測点の観測準備を整えたことで、計画を予定通り達成した。また、観測準備の整った観測点についてはDONET1の既設観測点における観測性能との比較評価を実施し、十分な観測性能を持っていることを確認しており、これらの検証についても予定通り達成した。DONET1 観測海域を中心に展開予定の孔内観測システムの準備、既設孔内観測システムを用いた観測研究及び新たに着手した海底設置観測点の精度向上に資する観測点構成手法の開発についても着手を行い、初期評価を開始するなど予定通りの進捗を得られている。

² カリフォルニアからバハ・カリフォルニア半島の沿岸に発生する地域的な大気海洋結合現象。

ゆっくり地震と大地震の関連性について南海と日本海溝でシミュレーションを行うとともに、先行現象の実験的検証を進めた。地震・津波シナリオでは、発生間隔・規模変化(擾乱)を扱うためのコードを開発し、南海トラフの地震サイクルモデルに SSE を導入した。また、日本海溝で M9 前後の挙動を再現した。地下構造推定では、東アジア規模の解析を行うとともに、平野規模(関東平野)に着手した。

DONET データに加え、防災科学技術研究所から陸上観測点のデータも合わせて用いた震源決定を行い、地震活動度の時間変化や地殻変動をモニタリングし、機構内部で情報を共有できるシステムを構築した。津波モニタリングについては、DONET2 や気象庁の潮位計地点における理論波形も計算し、これまでの計算に加えて分散波の計算手法を確立し、津波即時予測のシミュレーション手法の高度化の手法の道筋をつけた。プイによる水圧変化の新しいリアルタイム観測を行い、当初の予定通り水圧データを準リアルタイムで、陸上に伝送することが確認できた。

四国西部南海トラフと日本海北陸沖、日本海溝明治三陸地震域の海域において、MCS や OBS 調査観測を実施して簡易解析による構造の特徴を抽出して学会等で報告し、予定通り達成した。

日本海溝域とアウターライズ、南海トラフ西部、南西諸島海域、日本海など、過年度の地震発生帯データも含めた研究を進め、特に海溝軸先端部変形構造と日本海溝自然地震の特徴、南海トラフ想定震源・浅部拡大域での前縁断層のマッピング、南西諸島地震発生帯の構造と地震活動との関係検討などを進め、予定通り達成した。

データ取得方法や解析手法の高度化として、海底広域研究船における地震探査システムの仕様検討や既存の MCS システムや OBS のデータ取得信頼性向上を行い、MCS・OBS データの統合処理、実データに対する波形インバージョン技術の評価、OBS 水平動記録を活用したマイグレーションやレシーバー関数解析などの評価を実施し、予定通り達成した。

日本海溝および南海・琉球トラフにおける調査観測による地震波データの解析を実施し、海溝・トラフ域の地震活動の実態の把握や多様な手法による地下のイメージングなどの成果が順調に出ており予定通り達成した。

西太平洋域において地球物理観測網の運用をおこない、STS-1 型地震計の改修による新たな計測システムを開発やデータ公開システムを再構築し、予定通り達成した。

海底近傍を伝わる新たな波動現象など発見など海洋・海域観測データを活用した研究が予定通り達成している。

日本海溝震源域、琉球海溝において、調査航海を実施し、地震履歴解析のため試料を取得し、予定通り達成した。高精度マッピングは、「かいこう」1次ケーブルの不具合により実施できず、代替として広域地形調査を実施した。取得データの解析・試料の分析を進め、地形変動解析値の精度の確認、地震履歴広域対比の見通しを立てることができた。

過去の構造探査について、マルチチャンネル反射法探査データを 2 次元で 57000 km 以上、3D で 7400 平方 km 以上を得、またシングルチャンネル反射法探査データも 11 万 km 以上のデータを得、それらすべてのデータの QC を実施して、日本海全体の断層マッピングを実施した。断層の 3 次元分布と空間的な連続性も把握できた。さらに、日本海全体の 3 次元速度構造も構築した。

波浪グライダーを介してベクトル津波計データを陸上へ連続伝送する実海域試験を実施しチリ地震津波の観測に成功した。津波電磁気学の理論・観測論文を出版した。

房総沖地震活動の震源決定からプレート境界を詳細に推定した。また、沈み込み帯構造モニタリングのために DONET データから海洋重力波を検出した。さらに、フィリピン海での長期海底電磁気観測を予定通り継続するとともに、西太平洋地球物理観測網(PACIFIC21)の運用・データ管理公開を実施した。

海溝型巨大地震・津波早期警戒システム構築のために必要な解析手法の確立については、実験装置の高剛性を達成できた。

地震サイクル計算においては、地震性パッチが内部でスロースリップイベント(SSE)を起こす条件を明らかにした。また、脆性-延性遷移を考慮した地震サイクルモデルにおいて、脆性-塑性遷移を表現可能な断層構成則を定式化し、「断層モデル」の具体化に成功した。

地質と地盤工学の融合研究では、地質学的見地から構築したプレート境界断層深部(2-4 km)における地質現象とそれに伴う硬化現象について、工学実験によって実証に成功した。このため、予定通り達成できた。

破壊前変形の不安定化の規模とタイミングのスケールに関する理論構築では、断層の摩擦応答に与える断層面形状の影響を評価するため、壁面粗さをコントロールした剪断プレートによる剪断実験を行い、速度変化に対する摩擦抵抗および層厚の緩和の規模が変化することを見出した。

深海底地盤の強度評価については、改良型コーン貫入試験機の設計の一部(貫入試験時に最重要な部分である先端のプロブ部分)を完了した。また、試験機に搭載予定の各種計測機器が深海底で正しく作動するかを確認するために、平成 27 年度研究船利用公募に応募し、採択された。

3月に「かいこう Mk-IV」により ACORK808 孔のデータを回収した。天候不順のため 1173 孔のデータは回収できなかった。既往データから M2 潮汐応答を抽出したところ、時間とともに複数深度で振幅が減少するとともに、位相が海底での値に比べて徐々に先行していることが判明した。

②地震・津波の総合災害ポテンシャル評価研究

過去の構造探査について、マルチチャンネル反射法探査データを 2 次元で 57000 km 以上、3D で 7400 平方 km 以上を得、またシングルチャンネル反射法探査データも 11 万 km 以上のデータを得、それらすべてのデータの QC を実施して、データベースを構築した。特に沿岸に近い部分の断層を複数特定でき、防災上のリスクの検討の一翼を担うものとなる成果を得た。文部科学省の地震調査研究推進本部の部会や分科会への基礎資料とするためのデータ提供システムの検討も進めており、プロジェクト最終年度の試験運用に向けて必要な機能等の仕様を検討した。これは、情報基盤プラットフォームとして、防災科学技術研究所とも連携して進めることになる。

地震発生予測システムを構築するとともに、豊後水道 SSE や東北地方太平洋沖地震前後を対象とした検証準備を行った。逐次データ同化手法を改善する手法開発を行った。大規模サイクル・動的破壊コードの開発を進めた。地震動・津波予測では、コード開発等の準備を行うとともに、DONET データによる地下構造改善に着手した。即時解析ではイベントデータ解析手法を改善するとともに、トルコの地震研究所に即時解析コードを導入した。被害予測では、湛水分布・経路復旧評価を行った。

DONET データを用いた微小地震の自動検知とマニュアルピックによる震源決定を行い、マグニチュード 1.5 以上の地震発生頻度変化をモニタリングし、静穏化が 1 年以上継続していることを確認した。同時に地殻変動が発生したことを合わせて検知し、地殻変動分布を説明する断層モデルを絞り込み、分岐断層に沿ってゆっくりした変動が発生した可能性があることを示した。DONET1 のデータを用いて即時津波予測を行うシステムを構築し、和歌山県庁、尾鷲市防災センター、中部電力浜岡原子力研究所に実装、長期運用を見込んだシステムの安定性を検証中である。さらに、現在のシステムの持つ精度を評価し、DONET2 データを取り込んだ即時津波予測の高度化を図る手法を検討、評価した。平成 27 年度の DONET2 を取り込んだ即時津波予測システムの改修予定を立てた。

仙台湾の浅海域において津波堆積物調査航海を実施し、津波形成に伴う浸食面と津波堆積物を見いだした。また、津波遡上実験を実施し、津波に特徴的な鉛直粒度分布を再現した。

③地震・津波による生態系被害と復興に関する研究

小型船舶で運用可能な小型 ROV「クラムボン」へ 3D 画像装置を新たに搭載し、映像から、海底構造物や生物の大きさや形を解析できるようにした。また、平成 26 年以降、大槌沖、女川沖測線について海洋観測を行っており、春先の冷水塊の侵入など、水産業に関係する海洋イベントを把握した。

キチジについて、東北沖個体群と網走沖個体群のハプロタイプ遺伝子解析を行い、震災前後で群集組成が異なることを明らかにした。また、深海生物の海底における行動を追跡する目的でバイオリギング装置を作成し、ズワイガニ、キチジにロギング装置を装着した。

アミノ酸の窒素同位体比に基づく食物連鎖解析を行い、東北沖生物群のトロフィックレベルを明らかにした。また、PCB 濃度をモニタリングし、震災以前と変わらない濃度で推移していることを明らかにした。

水深約 1,000m～500m の範囲について、精密地形調査を実施し、海底地形図を作成した。今年度の地図は、宮城・岩手県庁を通じて両県の漁協に提供した。また、宮城県から提供を受けたガレキ回収のフィールドノートに基づき、ガレキ分布マップを作成し、ガレキの回収状況、ガレキの構成の変化を解析した。結果は、宮城県を通じて漁業者に周知された。さらに、東北海域の地形、地質、海洋環境、生物情報のデータを GIS 用に整備し、ハビタットマップ作成基礎となるデータベースを予定どおり作成した。加えて、東北マリンサイエンス拠点形成事業(本事業)の調査観測で得られる各種情報について、本事業に参画する各機関関係者に対して取得データの提出・公開を促すための説明会を開催し、関係者の理解と提出促進につなげることができた。

データマネジメント連絡会の運営を通じて各機関から情報の提出を受けるための体制を構築することで、提出された各種情報の内容確認などを円滑に実施し、それらの保管・管理業務を着実に行って、提出された情報の公開を予定通り達成した。また、収集した調査観測データを公開するためのシステムの運用管理を実施し、提出された各種の公開可能な情報を適宜、i-TEAMS サイトや、「リアス」を通じて公開できており、予定通り達成した。これらにより、ハビタットマッピングを作成するための基礎データの収集・整理・蓄積を行う環境整備が整えることができた。

(4)海洋生命理工学研究開発

①海洋生態系機能の解析研究

新規系統真核生物の探索・解析では、新規嫌気性原生物 *Cantina marsupialis* をはじめ複数の新規生物を発見し、培養株を確立した。発見された新規系統から、ミニサークル DNA 上に断片化した遺伝子がコードされているユニークなゲノム構造を持つミトコンドリアが見つかってきている。有孔虫類の集団遺伝解析に用いる新規遺伝子マーカーとしてミトコンドリア 23S rRNA 遺伝子を検討したが、既存の遺伝子マーカーより有効である可能性は示されなかった。また、サケ稚魚の胃の中から、どの系統の動物(門)にも合致しそうな生物が発見され、今後系統分類研究を予定している。さらに、水平伝達共生系二枚貝(シンカイヒバリガイ類)において、生息環境(水素濃度の高低など)に適応するために、1 個体宿主内に同一な共生細菌であるがエネルギー代謝遺伝子群の有無がある集団があることを発見した。

トップ・プレデターに関する研究では、深海高次捕食者候補種として深海ザメ 25 種を含む約 40 種の試料採集とリスト作成、一部の候補種については安定同位体比解析を実施した。また、バイオブシーシステムに関してはバイオブシー用針の試作や試験をふまえてバイオブシー装置の概念設計を完成させた。さらに、バイオトラッキングシステムについては軽量、小型、長寿命のピンガーを試作した。加えて、深海高次捕食者候補種の予備解析から、これらの種は栄養段階 3.5-4.5 の間に集中しており、生態ピラミッドの高さは深海でも浅海でも類似したものである可能性を示した。

極限環境生命圏探査研究においては、中部沖縄トラフにおける資源探査の結果としての新しい熱水域の発見(5箇所)とその熱水(微)生物生態系の基礎構造や分布に関する詳細なレポートを作成し、一部プレスリリースとして発表した。また、IODP331 次掘削航海に伴う熱水環境の擾乱と熱水化学合成生態系の応答に関する世界初の研究論文を発表した。さらに、マリアナ海溝谷水塊における独自の微生物生態系の分布、構造多様性や機能、生態学的役割についての論文を発表した。

古細菌がもつアミノ酸経路の脂質合成の解明に関する研究では、微量メタボロミクス法を用い、特定炭素位を¹³C-ラベル化した酢酸などを基質として培養された微生物の代謝経路を明らかにした。また、底生有孔虫と共生する脱窒菌の研究では、¹⁵N-ソフトラベル化した硝酸を用いた有孔虫の現場培養実験により、共生細菌をもつ有孔虫が海底面の窒素循環をコントロールしていることを明らかにした。さらに、黒海のメタンシープで採取された古細菌マットを各層に分け、それぞれに含まれるアミノ酸の炭素同位体比から、古細菌の細胞内でアミノ酸と脂質が全く新しい生化学プロセスを経て合成されていることを明らかにした。特に、この現場再現実験設備を利用して、土星衛星エンセラダスの地下海に生命生息可能な環境が存在することを発見したことは大きな反響があった。

生態系の数理モデル研究については、生物の生息域間の移動様式のダイナミクスを数値モデル化する多層ネットワークにおける反応拡散系についての安定性を評価する手法の開発を行ない、数値実験によりその有用性を確かめた。平成26年度は、連続媒質上において知られている「移流による物質輸送が系の不安定化」の有無を、一般の構造を持った媒質(ネットワーク系)で検討するために、ネットワーク系における移流誘起不安定化の理論を構築し、数値実験で理論の正当性を確かめた。

先カンブリア紀地質記録の「解読」のための精密マップとして研究している生物機能と安定同位体比平衡・分別システムティクスについては、微生物学的メタン生成におけるH₂-H₂O-CO₂-CH₄同位体システムティクスを支配する因子の具体例について研究論文を発表した。また、地球海洋生命進化の再現実験について、24.5億年前の先カンブリア紀における岩石の地質学・地球化学的解析による原始地球大気及び海洋の二酸化炭素濃度の定量化・全球炭素フラックスの解読についての論文を投稿した。さらに、原始海底熱水チムニーにおける電気化学的進化プロセスの可能性についての論文を発表した。

②極限環境生命圏機能の探査、機能解明及びその利活用

極限環境生命圏における微生物生態系の構造及び共生システムに関する研究を行った。ホネクイハナムシのゲノム解析、遺伝子操作系の確立に向けた研究では、ゲノム・トランスクリプトーム解析は順調に進行し、酵素群機能解析等については基盤整備を進めた。深海微生物の代謝系解明研究において、海溝生命圏探査プロジェクトでは、千島海溝(MR14-04)・小笠原海溝(KR15-01 航海)より、新たに試料を採取し、既存の日本海溝・小笠原海溝・マリアナ海溝水塊試料について環境ゲノム解析を進めた。本研究では、マリアナ海溝より超深海生命圏を見出した成果をまとめた。また、日本海溝における微生物マッピングを実施した。海洋表層堆積物プロジェクトでは、多様な海洋表層堆積物中を対象とした分子生態解析が順調に進行している。

代謝プロジェクトでは、微量メタボローム技術を用い、菌体収量の極めて小さな好熱性水素酸化菌 *Thermosulfidibacter* に、可逆的な新規 TCA 回路が存在することを証明した。

海洋・深海生物を模倣したバイオメティクス研究では、研究開発方針を決定した。また、極限環境下での特異な物理・化学プロセスを利用した新規の重合プロセスを確立し、特許出願を行った。さらに、ナノバイオテクノロジーを用いた酵素活性センシング技術に関する論文をまとめた。

抗 MRSA 剤生産菌に関する研究では、「新薬リード化合物探索」研究に於いて抗 MRSA 活性物質生産菌を発見した。また、「未利用バイオマス有効利用」研究においては、天然リグニンからの選択的フェノール性モノマーの回収技術が進捗し、18 企業から問い合わせを受けた。

有機溶媒系バイオコンバージョン新システム構築に関しては、魚類細胞の培養細胞化に関する論文2報がまとめられた。また、製品化(試薬酵素:ニッポンジーン社)されている深海微生物由来の耐熱性アガラーゼの立体構造が解析され、耐熱機構が解明できた。

海溝生態系の研究では、活動的大陸縁辺海域(:東北日本、マリアナ、トンガ、ケルマディック弧)において採集した試料・酸素プロファイルデータを分析し、国際学会で発表し、論文化した。非活動的大陸縁辺海域(:アラビア海 OMZ、ブラジル沖南大西洋)において採取した試料・データを分析し、国際会議で発表し、論文化を進めている。また、アラビア海 OMZ 研究は Biogeosciences に特集されている。さらに、ブラジル沖南大西洋海洋生態系については、平成 27 年 3 月にポストクルーズ会合を開催し、報告をまとめていく予定である。

マリアナ海域の新たな化学合成生物群集に関しては、熱水性動環形動物で、極限環境に適応するために細胞内外に特殊な防御機構(細胞ラッピング構造、顆粒リッチなミトコンドリアなど)があることを発見し、熱水性フジツボ類の生物地理と進化プロセスの総説を公表した。また、水平伝達共生系二枚貝(シンカイヒバリガイ類)において、水素濃度の低環境に適応するために、同一な共生細菌種内において水素代謝遺伝子群の有無があることを発見した。平成 26 年度に探査したマリアナ海溝域の生物相については、熱水生物の生理生態、東北地震津波による生態系への影響評価にも波及していくものである。

海底下微生物圏の研究では、中部沖縄トラフにおける資源探査の結果として新しい熱水域の発見(5 箇所)とその熱水化学や微生物生態系の存在様式に関する詳細なレポートを作成した。また、IODP331 次掘削航海において明らかになった緩やかな海底下熱水混合域における海底下微生物生態系に関する研究論文を発表した。さらに、メタン濃度センサ導入し、その分析系を確立した。加えて、マリアナ海溝海溝谷水塊における独自の微生物生態系の分布、構造多様性や機能、生態学的役割についての論文を発表した。

多様な培養法によって、これまで培養の難しかった極限環境の難培養性微生物の分離培養をその分類学的、生理学的特性の決定及び特徴的な機能の特定に関する論文をまとめた。現場環境再現実験や長期飼育に基づいたゴエモンコンシオリエビ外部共生システムの機能解析と栄養の受け渡しに関して包括的理解を深め、論文としてまとめた。

新規遺伝子断片のスクリーニング及び機能推定に関する研究では、海底堆積物試料においてアルカリ条件下加熱を用い、溶菌率 60%を超える新規極限環境ゲノム抽出法を実現した。また、新規環境ゲノム抽出法に関する成果を論文として発表した。さらに、トポイソメラーゼ修飾を施した新規プラスミドベクターにより、ゲノム断片の導入効率 50%以上を達成した。加えて、嫌気条件下で蛍光状態に成熟可能な蛍光タンパク質(evoglow)を組み込んだ新規遺伝子発現ベクターを構築し、好気・嫌気の両方の条件下で有効な基質誘導型遺伝子発現解析法を構築した。

(5) 先端的基本技術の開発及びその活用

① 先端掘削技術を活用した総合海洋掘削科学の推進

(イ) 掘削試料・掘削孔を利用した地殻活動及び物質循環の動態解明

掘削情報を科学目的に使用するためのデータ加工法の検討を進めるとともに、カッティングス・泥水検層の高度利用法の検討、それらに係る機器開発を行った。具体的には、「ちきゅう」による掘削のリアルタイムモニタリングの最適化や基幹技術としての掘削体積比エネルギーデータの分析・利用法開発、リアルタイム掘削データによる岩盤物性把握のための試験の提案を IODP へ提出した。また、カッティングス/コア試料、検層、地震波のデータを統合的に用いたミリメートルからキロメートルスケールのデータ解釈に向けたデータ処理・解析法の開発を NanTroSEIZE データへの適用に向けて行った。その他、大水深/大深度掘削(IBM 島弧掘削、マント

ル掘削等)に向けた各種試験や技術的なフィジビリティ研究等を掘削関連業界、関連研究機関と協働して行った。

掘削試料を用いた地震断層・地球環境変動・マグマ等諸過程における物質循環・素過程の解析手法の構築を目的として、高精度同位体分析法と高分解能同位体分析法の開発を行った。前者では、マルチコレクター ICP 質量分析計 (MC-ICP-MS) 等を用い、海洋酸性化や流体岩石相互作用研究に有効なホウ素同位体の高精度迅速分析や局所鉛同位体高精度分析の基礎技術を確立するとともに、高精度銅同位体分析を用いた海洋大循環の新指標を開発した。後者では、サブミクロンまでの空間領域をシームレスにカバーする尖鋭的微小領域分析システム構築に向けた新規導入分析機器の立ち上げ及び超高解像度二次イオン質量分析計 (NanoSIMS) を用いた同位体イメージング技術開発を行った。

「ちきゅう」が所期の研究成果を挙げるために科学掘削等を安全かつ効率的に実施するための運用及び機器・システムに係る技術開発及び船体を含むシステム全体の効率的な維持・管理に資する知見の蓄積を行った。具体的には超硬岩層や高温域掘削に向けた泥水駆動型高機能コアバーレルの耐久性向上と性能評価を行い実海域試験が可能な段階に到達させたほか、超大深度掘削に向けたアルミ製ドリルパイプの強度データ取得と設計ツール製作、超大水深ライザー掘削に向けた新素材を用いた軽量ライザー管の小スケール試験体試作と性能評価、南海トラフ掘削孔の長期孔内観測システム構築に向けた資機材準備と陸上試験を行った。

(ロ) 海洋・大陸のプレート及びマグマの生成並びにそれらの変遷過程の解明

太平洋プレートの日本海溝アウターライズやシャツキーライズ近海において、MCSOBS調査観測を実施し、海洋プレートの進化過程解明に向けて、簡易解析による構造の特徴を抽出し、学会などで報告を行った。また、過年度の地震発生帯データを含めた研究を行い、アウターライズ掘削のプレ・プロポーザル提出に向けた準備を実施した。

実施済みのIODP掘削プロジェクトについてはデータの解析等、研究を進展させ成果をまとめた。特に日本海溝掘削での成果を解析することによって、掘削面の摩擦トルクを算出することが可能になり、高速剪断強度断面を作成することが可能となった。

プレート構造と変遷等を解明するため、太平洋プレート上の堆積層の厚さや、折れ曲がり断層の分布・比高などと断層帯の発達に関連している日本海溝の海溝軸先端部変形構造の発達について、東北沖地震の最浅部と、昭和三陸地震の震源域についてマッピングした。これらの成果に基づき、断層初期物質の特性解明、海溝軸掘削による地震履歴の解明、断層の広域的広がり確認を目的として、新規掘削提案 JTRACKをIODPへ提出した。

島弧進化の総合的理解と大陸地殻成因の解明については、IODP計画の伊豆小笠原マリアナ (IBM) 弧掘削航海において、ジョイデスレプリケーション (JR) 号による三つの掘削航海 (EXP350、351、352) を計6ヶ月かけて実施し、目的とするコアの採取や検層を実施した。本掘削プロジェクトは企画提案から掘削航海の実施まで10年以上をかけて準備し実現したプロジェクトであり、また、得られる成果が今後世界に与えるインパクトは大きいことが期待され、顕著な成果が得られたといえる。

特筆すべき活動としては、地球における大陸のでき方について、大陸は海で出来ているという新仮説を提唱し、これを検証するため、西之島たいりくプロジェクトを始動した。本プロジェクトにおいて東京海洋大学と共同で無人調査艇を作成し、西之島の溶岩を採取するための準備を進めた。

フィリピン海プレートを伝わる地震波を解析することで、プレート内不均質についてプレートの年代に関わらずプレート全体に分布していることが明らかとなった。

フィリピン海下マントルウェッジについては、3次元電気伝導度構造を求め、温度や水等の組成についての分布を求めた。さらに、中国大陸下マントル遷移層に滞留する太平洋プレートの微細構造について解析した結果、

プレートに一部穴があいていることがわかった。

IBM国際プロジェクトにおける掘削・試料採取が成功し、日本列島における流体循環解析結果について論文としてまとめた。特に、有馬型塩水がスラブ由来流体である可能性を初めて示したことは顕著な成果である。

断層すべり特性の総合的解明については、コア試料等を用いて摩擦・力学挙動や流体移動・拡散特性の実験的研究と構造解析・化学分析を行うとともに、沈み込み帯の応力状態の時空間分布を解明する研究を実施した。また、コア試料の拡散実験やカッティングス試料を使った力学物性の評価などの新規実験技術の開発を開始した。

断層岩の微量元素・同位体分析及びデータの解析技術開発を行うことで、南海トラフ巨大分岐断層(NanTroSEIZE)、日本海溝プレート境界断層(JFAST)、中央構造線等における断層内流体過程と温度条件に制約を与えることができた。

ライザー掘削カッティング試料から、レオロジーを解析する上で必要不可欠な応力-歪み曲線や、強度、弾性係数などの物理特性を測定できるシステムの開発に成功した。さらに、高周波圧電素子と高電圧パルサーを組み込んだ弾性波速度測定システムを構築することによって、弾性波速度を測定することに成功した。南海トラフ地震発生帯掘削(NanTroSEIZE)で発見された巨大分岐断層滑り帯では地震滑りによる摩擦熱の発生が確認されているが、温度条件については議論が分かれている。これを明らかにするため、微量元素・同位体分析と平衡モデル計算、反応速度論的計算を組み合わせた解析法を開発した。その結果、地震時の断層内流体岩石相互作用は250℃以下の条件であったことが推定された。

マントル含水鉱物内における水輸送過程のモデル化を行い、水によるマントルの粘性減少によって、海洋底熱流量の観測データと同程度の熱流量が実現されることをつきとめた。また、地球外核最上部数100kmから1000kmに知られている低速度層を熱的成層としてモデル化した地球ダイナモ計算を行った。その結果、熱的成層では地球ダイナモによる地球磁場生成を説明することが難しいことがわかった。

房総半島及び種子島にて、それぞれ沈み込み帯の浅部、深部の陸域アナログ研究を実施した。今年度は特に、房総半島において「ちきゅう」が掘削ターゲットとしているアウトオブシーケンス衝上断層³を発見し、摩擦熔融を確認し、地震性すべりが海底面付近まで伝播したことが明らかになった。また、プレート境界の断層運動による剪断強度増加と肥大化について、地質と地盤工学研究の融合から実証に成功した。

(ハ)海底下の生命活動と水・炭素・エネルギー循環との関連性の解明

日本海溝海底下生命圏と地震流体移流域への掘削試料については、統合国際深海掘削計画(IODP)第343次研究航海や「よこすか」「しんかい6500」による潜航調査等と得られた試料を用いて、地殻コア間隙流体の物理・化学特性及びコア試料中の微生物群集の解析を進め、沈み込み帯海底下環境の地質学的セッティング、深部地殻内流体循環系の推定、海底下微生物生態系の存在様式や機能についての極めて画期的な知見を得た。

下北沖海底下生命圏への掘削科学によるアプローチは、統合国際深海掘削計画(IODP)第337次研究航海「下北八戸沖石炭層生命圏掘削」の試料を用いた連続フローリアクター培養法による海底下メタン菌の培養を行い、海底下に活発なメタン生成活性ならびにメタン菌ポピュレーションが存在していることを明らかにした。

海底掘削試料中の微量有機物や炭酸塩の炭素・窒素・酸素安定同位体比を測定するため、中赤外レーザーによる微量気体・同位体測定法など多様な新しい方法論の開発を進めた。

³衝上断層帯で、すでに形成されていた一連の衝上断層群を大規模に斜めに切る形で形成される衝上断層。

細胞内の高濃度生体高分子系についての統計力学的マクロ量について、平均分子数、その分散の理論的解析を進めた。高圧細胞統計力学実験については、分子数平均値の増加、分散値の減少結果を得た。

地殻・マントルにおける水流体の分布を支配する水量とその幾何学パラメータを同時推定するMRF法を開発し日本列島下に適用した。

微生物学的メタン生成における H_2 - H_2O - CO_2 - CH_4 同位体システムティックスを支配する因子の具体例について成果をまとめた。

24.5億年前の先カンブリア紀における岩石の地質学・地球化学的解析により、原始地球大気及び海洋の二酸化炭素濃度の定量化・全球炭素フラックスの解読を行い成果をまとめた。

原始海底熱水チムニーにおける電気化学的進化プロセスの可能性について理解を進め報告をまとめた。

下北沖石炭層生命圏掘削調査において、石炭を含む浅海・湖沼性の堆積環境から深海性の堆積環境へのトランジションに対応した明瞭な微生物群集構造の変化が確認された。本現象は、堆積物内での微生物細胞の拡散や能動的移動が起こらず、堆積環境に由来する微生物(あるいはその子孫)が残存していることを示唆している。現在、下北沖のコア試料以外にも、IODPによりバルト海や日本海で掘削採取されたコア試料を用いて、高精度な細胞計数のプロファイルや真核細胞(古代カビ等)の分取、分子生物学的な手法等による古環境変動と遺伝子進化に関わる研究に着手しており、古環境変動を一つの環境規定因子とした海底下生命圏とのリンケージが見えつつある。

(二) 堆積物記録による地球史に残る劇的な事象の解明

水月湖掘削計画で得られた研究成果を海洋底堆積物に応用するための準備を進め、今後の研究対象や研究手法の方向性を見極めることができた。水月湖で得られた過去数万年の堆積物記録を同時代の海洋底堆積物に対比する研究を行ったことで、海洋底堆積物に年縞がなくても水月湖の高分解能年代軸を挿入することが可能となり、気候変動のタイミングが比較できることとなる。

古地磁気測定では、北西オーストラリア、ピルバラ地域花崗岩の磁性に関する論文を発表した。磁場中での液体金属の熱対流パターン変動について、実験結果を数値シミュレーションで再現することによって、対流パターンの逆転現象を詳細に調べることができた。外核最上部地震学的構造推定について、マントル構造不均質の影響を評価して、論文に発表した。

掘削試料を用いた研究では、太平洋の海底堆積物の化学組成に関する総合的解析、水月湖掘削のための準備、長期的な気候変動に影響を与える地球内部活動について実施した。

太平洋の広域に分布する海底堆積物組成について、化学分析及び組成統計解析を実施し、独立成分を抽出できたため、予定どおり達成したといえる。

地球内部活動が表層環境へもたらす影響を評価するために必要な掘削調査の一つである地中海掘削に関しては、傘下プロポーザルである Gold を完成・提出し、フル・プロポーザルの作成が認められた。また、岩塩堆積物/微生物傘下プロポーザルを提出するために日欧の研究者が集うワークショップを開催した。

南豪(Bight Basin)における白亜紀無酸素事変をターゲットとした掘削も、プレ・プロポーザルを完成・IODPへ提出し、科学提案諮問部会(SEP)の議論を経て改訂プロポーザルを再提出した。地球生命史の解明等を目的としたオーストラリアのロードハウライズ掘削については、プレ・プロポーザルを提出し、平成27年度に開催されるワークショップにてその科学的意義を議論する予定である。

炭酸塩試料等の高精度同位体分析から地球環境変動研究を行う試みでは、TIMS法により、IODPタヒチ掘削で得られたサンゴ骨格試料について世界最高レベルの高精度ホウ素同位体分析に成功した。ホウ素同位体比から復元された海水のpH変動に基づき、最終退氷期における中央赤道太平洋の海洋酸性化・炭素循環に

ついでの新知見を得ることができ、年度計画達成した。この他、コア試料を用いた研究方法の開発として、中赤外レーザーによる微量気体・同位体測定法、重元素同位体高精度分析法など多様な新しい方法論の開発を進めた。

(ホ) 掘削科学による新たな地球内部の動態解明

ハワイ沖の掘削候補地点の事前調査については、アメリカ国内法の規制のため、調査が中止となった。このサンプルと比較するため、オマーンにおいて陸上のオフィオライト岩体の地質調査を新潟大学と連携して実施した。マントルを構成する物質の物性研究については室内実験装置の開発を行い、その装置を用いた研究成果が得られた。なお、マントル掘削国際コミュニティとの連携については、ハワイ沖調査の中止を受けて、プロジェクトのスケジュール修正を行い、また、新たなプロジェクトとしてアウターライズ掘削を提案した。

大陸移動を考慮したマントル対流シミュレーションをおこない、過去2億年の大陸移動がマントル対流によって駆動されていることを明らかにした。海底地震・電磁気観測によってタヒチ・ホットスポットにおけるマントル上昇流の電気伝導度構造・地震学的構造を求め、ホットスポットの下に高伝導度・高温の異常があることを見出した。オントンジャワ海台起源解明のため、トライトンブイ航海と合同の航海を実施し、海底・海洋島地球物理学調査を開始した。惑星サイズを変えてマントル対流構造に与える影響を地球の場合と比較し、プレート運動の存在条件を調べた。有限波長地震波トモグラフィ手法によるマントル不均質構造推定について、定常観測網や海底地震計データを収集、波形解析を行った。

火山岩の調査・分析、全球的玄武岩組成データベース構築を行い、半球構造のキャラクターリゼーションを実施した。さらに、半球構造の予察的成因モデルを提出した。

②先端的融合情報科学の研究開発

(イ) 先進的プロセスモデルの研究開発

全球雲解像モデル(NICAM)の基盤的研究開発においては、雲微物理スキーム等の物理過程の検討と感度実験を実施し、現象の予測精度向上につながる良好な結果を得た。マッデン・ジュリアン振動(MJO)等のスケール間相互作用の改善に向けてカップラーの開発を推進し、低解像度モデルを用いた結合実験を実施して問題点の洗い出しを行った。一方、さらによりよい大気海洋結合モデルを目指した開発をスタートし、当初は、大気、海洋、カップラーの各要素モデルの調査、開発プロポーザルを想定アウトプットとして記入していたが、実際には力学的な結合作業を行い、地球シミュレータでの動作試験ランを実行することが出来た。試験的な結合計算1ヶ月分を完了させている。

高精度エアロゾルモデル(ATRAS)の地表観測などを用いた検証については当初計画を上回るペースで進め、新規導入した過程の有用性について2本の論文に成果を取りまとめた。また、簡略版ATRASについても開発に着手し、被覆状態等に関する感度実験などを計画通り行った。

陸域-大気間物質交換について、窒素及び酸素同位体を大気化学輸送モデル(ACTM)に導入し、生態系モデル(VISIT)を用いた放出量推定結果などを第一推定値として長期観測データ等と比較を行い、放出量推定を行った。

化学輸送モデルでの夏季海洋大気中における対流圏オゾンの過大評価の原因を調べるため、海表面への沈着速度及びハロゲンによるオゾン消失速度に関する感度実験を実施した。

シアリングボックス計算においては、数値シミュレーションコードの開発が予定の見込みよりも順調に進んだため、当初平成27年度実施予定の現実的な熱力学を考慮したシアリングボックス計算も実施することができた。

磁気回転不安定性研究において、飽和レベルが磁気プラントル数に鋭敏であることを明らかにした。また、磁気回転不安定性は2次テアリングモードによって飽和することを示すことができた。さらに、定式化及び位相同期現象を解析し、階層的に結合した振動子系が示す非自明な振る舞いを集団位相記述法から解析した。

物理プロセスとして、具体的には雲乱流プロセス、3次元放射プロセス、大気海洋結合プロセス、河川浸食プロセスを対象とした。

乱流プロセスを対象とした研究では、乱流中での微小水滴粒子の運動をラグランジアン的に追跡し、その衝突成長を計算する混相乱流計算手法を確立した。これは新たな気象研究ツールの誕生を意味している。

3次元放射プロセスを対象とした研究では、レーダー反射強度に及ぼす雲粒子の乱流偏在現象の影響を解明しただけでなく、都市街区を対象として3次元熱放射プロセスを考慮した超高解像度熱・風計算を行った。これにより、臨海都市東京における暑熱環境を定量的に評価することが可能となった。

混相プロセスの高精度シミュレーション法の開発のために、新たなVOF法の開発を行った。また、海洋・大気・地下水を陽に考慮した水大循環シミュレーション法の開発のための第一歩として河川浸食堆積の理想実験を行い、河川と地下水・地形の相互関係の一端を明らかにした。

大気海洋結合プロセスの研究では、非静力学・大気海洋結合モデル(MSSG)を用いた高解像度全球大気海洋シミュレーションによってMJOを再現し、その再現の中での大気海洋結合プロセスの役割の一端を明らかにした。

(ロ)先端情報創出のための大規模シミュレーション技術の開発

従来の研究の中間スケールを狙った波浪境界層LESモデルを開発するため、風波の碎波と乱流に関する理論的な考察を行い、風の運動量が気側の擾乱に渡される機構と碎波の役割を明らかにした。また、波浪の理論を応用して大スケールの波が運動量を輸送する過程を明らかにした。加えて、雲解像モデルに基づいた新対流スキーム及び波浪の短周期成分のモデリングを行った。

常緑疎林域30m四方区画において(地表面及び20cmの深さに)新たにセンサを敷設し測定を開始した。(現地直接観測及び航空・衛星データ、GPSを用いて)ケーブル位置や開空度分布を特定し、キャンपी・積雪と温度の時空間分布との特性評価の基礎資料を整備した。地中温度過程における高度化コードを動作確認中である。また、地球システムモデル(ESM)の実験結果を解析し、近年の温暖化停滞傾向のメカニズムが自然変動による地上気温の揺らぎに起因していることを明らかにした。さらに、乱流運動等を解像する下層雲の数値シミュレーションを実施しその形成に重要となる過程を明らかにした。

高緯度における物理・生態系観測値ベースで駆動した(MATSIRO、SEIB-DGVMを含む)計16の陸面モデルの熱・水・炭素循環過程の出力結果を収集し、不確実性要因の抽出のため各過程及び過程間におけるパラメータ・連関の解析を開始した。また、同地域における陸面物理・生態系過程に関する広域数値計算の結果について、(MIROC-ESMを含む)国際的なマルチモデル比較を行い、その解析結果が共著論文として投稿された。また、アジアの乾燥地を対象とした国際的な植生・陸面モデル比較プロジェクトにおいて、陸域生態系モデルの重要出力変数についてモデル間の出力比較・観測値との比較を主導し、国際学会で発表した。

高解像度NICAMを用いたアンサンブル実験の結果を解析し、1月程度のマッデン・ジュリアン振動の予報、及び2週間程度の台風発生予報の可能性についてそれぞれ論文発表とプレスリリースを行った。高解像度NICAMとしては初の現在・将来気候実験を完了し、現在気候の基本場、変動場の再現性を解析して論文にまとめた。台風等の将来変化についての解析を開始した。

季節内擾乱のうち台風のマルチモデル計算の仕様検討を達成した。また、U.S.CLIVARハリケーン部会との連携研究として、NICAM計算データを活用した熱帯低気圧の追跡手法と変化解析に関する共著論文2本を出版した。

EXTRAWING 可視化ソフトウェア VDVGE にバッチ処理機能を追加し、大型計算機(SC)システム上での可視化処理を自動化した。本機能は他機関における観測システムの可視化プロセスにも採用された。

流体構造情報を統合したデータ処理技術として、多変量データからの視覚的な特徴抽出と可視化表現を可能にする可視化手法を開発した。開発手法を用い、海流の視覚的な抽出、特徴分類及び可視化に成功した。

海洋流れのストリーム分割手法を開発した。3次元可視化におけるクラッタリングを回避するために安定度の高い海流を判定する方法を検討し、「場」ごとのスケールを自動決定する手法を開発した。また、漁場データ分析に向けて本手法の適用及び拡張を行った。漁場形成に寄与する植物プランクトンの生成・集積過程に注目し、複数パラメータの類似性を考慮したストリーム分割を行い、一連の流れの構造を捉えることに成功した。

(ハ) データ・情報の統融合研究開発と社会への発信

実験的リアルタイム海洋・大気変動予測を継続的に実施し、ウェブページ上で一般向けの解説も加えて公表した。特に、太平洋熱帯域で今冬に発生したエルニーニョ・モドキを昨年夏から予測することに成功し、同時期に生じた黒潮流路の接岸流路から離岸流路への移行も予測できた。また、マルチモデル予測システムの構築、試行を進めるとともに、実験的アンサンブル大気再解析データの作成と公開を実施した。海流予測システムに流速データを同化する手法を開発し、黒潮流軸表現の精度向上を確認した。さらに、予測情報の社会発信方法を高度化するために、情報利用者との連携を深める準備を進めた。具体的には高知県宿毛市の漁業関係者との交流会議を開催し、一方で、東南アジア・東アジアの縁辺海を広く対象に情報利用者との連携を目指す SIMSEA 計画の準備を進めた。

大気微量成分の全球四次元データシステムについて、これまで用いていた化学輸送モデル(CHASER)に加えて統合モデル MIROC-ESM などを適用可能とするよう拡張した。また異なるモデルを用いた解析結果の比較等について成果を取りまとめつつある。CHASER を用いたデータ同化システムを用いた検証についても並行して行い、MIROC-ESM などにも用いられている雷 NO_x パラメタリゼーションについて、とくに海洋上での表現について再考の必要性を示唆した。また、大気微量成分の可視化及び情報発信システムの高度化についても継続して行い、Web インタフェース上での同化データセットの可視化等を行えるようなシステム構築を行った。

雲の抽出、分類及びその可視化に関するアルゴリズム開発及び実装を行い、時間発展の追跡手法を検討した。また、気象庁領域非静力学モデル(NHM)に基づくハイブリッド4次元変分法同化システムや LETKF 解析予測システムの開発を進めた。大島豪雨や広島豪雨の超高解像度数値予報実験を行い、高解像度化の効果を確認した。NHM と海洋混合層モデルを結合した領域予報システムを開発し台風強度予測が改善されることを示した。

NHM-LETKF に結合したビル解像モデルによる海風前線構造の超高解像度再現実験に関する共著論文 2 編が米国気象学会誌に受理された。世界気象機関(WMO)の福島原発事故に関する気象解析タスクチーム活動に関する主著者論文一編と共著論文 2 編を欧州の専門誌に出版した。

さらに、領域気候モデル(WRF)によるダウンスケール手法により、CMIP5 の全球大気海洋結合モデルのうち 5 つの CGCM による 2030 年代のダウンスケールを実施し、それらの結果を比較するとともに、気象庁が発表した地球温暖化情報第 8 巻とも比較検討した。また、その研究成果を富山県の連携機関と共同でホームページを開設して情報発信を行っている。

大気・海洋物理・海洋生態系結合データ同化システムを用いて、平成 22 年から平成 26 年の統合プロダクトを作成し、その性能評価を行った。また、得られたデータ同化プロダクトを用いてアカイカ資源変動のメカニズム解明を行った。さらに、大規模データセットの公開のためのインタフェース調査、メタデータ作成支援ツールの開発を行った。

可視化技術を活用した情報表現法について、下向き短波放射データを用いた雲の写真表現法を開発し、立体的でリアルな雲の表現を Google Earth 上で実現した。

③海洋フロンティアを切り拓く研究基盤の構築

(イ)先進的な海洋基盤技術の研究開発

環境計測を行うシステムの開発は、調査や観測のための小型ランダーの開発を目指して、9000m を超える深海底で複数回使用可能かつ消費電力が少ない深海 LED ライトの試作を行ったほか、各種センサ等の開発を行った。海洋・海底下環境における網羅的な現場計測として、メタン濃度センサを導入した。

環境再現飼育培養系は、硫化水素を添加した室内飼育法を開発し、シロウリガイの 129 日間維持に成功した。さらなる長期飼育には圧力の違いなどが影響しているといった、今後の課題を抽出した。

in-situ バイオプシーシステムに関しては、大型生物から非致命的に生体サンプルを取得するため、針先の形状選定や組織サンプラーの設計など開発を開始した。バイオトラッキングシステムについては、ピンガーの試作を行った。

音波・電磁波を用いた次世代技術研究開発に関しては、音響ソーストラッキング技術における解析用プログラムの検討を行うとともに実験機材の準備に着手した。

先進的現場計測技術の研究開発は、標準化まで見越したハイブリッド pH-CO₂ センサの開発を進めた。また、画像処理による海中生物認識手法の開発については、底生生物ハビダットマッピング手法開発に着手し、システム設計と製作準備を行ったほか、ビデオカメラ映像測位による ROV 海底航法の基礎技術調査、及びサンプル映像の解析により今後の課題を抽出した。

海洋・深海エネルギー技術の研究開発に関して、ブイに搭載する小型波力発電システムにおける模型実験を行い、空気室内波高などの基本特性把握を行った。次世代プラットフォームの要素技術については、作業型 AUV「おとひめ」をモデルとした模型による機体特性の基礎データを取得し、実機の海域試験データを計測した。また、セラミックス耐圧容器の開発として圧縮強度の体積非依存性を確認するとともに、非線形 FEM 解析に着手した。これらを進めるにあたり、民間の研究機関などと連携して行った。

海洋システム信頼性高度化技術の開発として、品質管理標準の策定に向けて事例のヒアリングを行うとともに、電気・機械設計の CAD 標準化を行った。

深海底での観測プラットフォームである地震津波観測監視システム(DONET)は、効率的に構築するため、展張ケーブルの自動敷設技術や海底ケーシングの効率的な設置手法、固い地盤への海底ケーシングを可能とする油圧ハンマー等の開発を進め、効率的に観測点構築の実施環境を整備した。

高温対応型データ伝送システムについては、孔内テレメトリ開発に向けて光伝送モジュールについて試験環境を設営した。高温試験用の孔内観測システムを設置予定である2つの観測点(C0010, C0006)用の設置準備を進め、神岡鉱山でのセンサ安定度試験や資材の組み立て試験等を実施した。また、海底や孔内に設置する水圧計の精度向上のための技術開発を進め、実験室における検証で、これまでの水深 10cm 相当から水深 1.3cm 相当まで再現性の向上を確認した。

(ロ)高精度・高機能観測システムの開発

AUV 搭載センサの要素技術開発として、海中 3D レーザースキャニング装置の開発を行っており、20m 先の物体を 2cm 以下の解像度で視認することを目標としている。試作機の海域試験を石垣島サンゴ礁のイメージング作成によって行い、映像の取得を確認した。このほか長距離の音響通信技術や 3 次元空間を高精度で観測するためのシステムとして深海用小型慣性航法装置の高精度化を行うとともに、各種センサ類の開発も進めた。

ROVの要素技術の高度化について、次世代送電ケーブルの開発に向けて、長尺ケーブルの温度特性、電圧降下特性などの各種評価試験を実施し、ケーブル温度特性モデルを構築し評価した。また、ROVに搭載する多点コアリングシステムは陸上にて試験掘削を行い、データを取得した。さらに、推進システム及びアラウンドビューモニターシステムについては陸上試験を実施し今後の改良点等を確認した。

大深度における超高強度浮力材の開発に向けては、サンプルの耐圧試験を実施し、実用性を確認した。

長期定域観測用水中フロートは海域試験を行い、方位制御等の性能を確認した。また、熱帯域水中観測用の簡易フロートは、小型浮上エンジンの評価や各部の要素ごとの耐圧試験を実施し、基本的な要素機能の確認を実施した。この簡易フロート向けに民間企業と共同で実施したチタン製耐圧容器の低価格での製造可能な「ロストワックス精密鋳造法によるチタン合金製の耐圧容器の開発」が第30回素形材産業技術表彰奨励賞を受賞した。強潮流域係留系の性能向上については、潮流による抵抗低減のため、通信線入り新型ワイヤーロープを試作した。

水中レーザーによる超高精度連続測量網システムの開発は、前年度の実験データをまとめ国際学会に発表するとともに改定の地盤強度の測定などへの応用に向けたシステム検討を行った。

光ファイバーケーブルを利用した海底状況の連続モニタリング技術の開発とそのデータをもとにした変動モデルの構築については、海底面変動を連続モニタリングする計測システムの製作及び設置を行い、暴浪時の海底面変動のリアルタイム長期海中計測を可能とするため、深海における動力源である深海用燃料電池のプロトタイプ開発と深海での試運用を目標としており、平成26年度はHEML型2kW燃料電池の開発を行い、海中試験に向けて準備を行った。

(ハ)オペレーション技術の高度化・効率化

AUVに関しては、「ゆめいるか」及び「おとひめ」の海域試験及び性能確認試験を実施し、オペレーション技術の向上と実用化に向けた取組みを行った。また、複数機同時運用に向けて、洋上中継器の試作機を製作し海域試験を行った。「じんべい」については3回の海域試験を行い、機構船舶以外での運用を可能とすべく可搬型の着水揚収システムの実運用化に向けた試験や訓練を実施した。

ROVに関しては、「かいこう Mk-IV」による拓洋第5海山でのマンガンクラスト調査の他、2航海を実施し、性能を確認した。高機能化のためロータリーカッターを装備した試験を行う等、実運用に向けた準備を行った。

海洋観測ブイに関しては、運用を維持しつつ、ブイ本体やセンサのメンテナンス等について見直しを行った他、水温トレーサビリティ体系の確立に着手した。代替となる観測ブイについては、ウエーブグライダーを検討するなど新技術を進展させている。

超長尺ドリルに関しては、「ちきゅう」のコアリング作業において大深度掘削の安全性、効率性の向上を図るため、回転する超長尺ドリルがもたらす動的不安定現象の解明に向けて、カッティングスと泥水の混合流体について3次元SPHシミュレーションコードを開発し、ライザーパイプ内循環を数値的に再現することに成功した。また、同様に現実の場をシミュレーションにより再現する手法を用いて行った鉄道バラストの沈下挙動の大規模シミュレーションは日本計算工学会よりグラフィックスアワード特別賞を受賞した。

2 研究開発基盤の運用・供用

(1)船舶・深海調査システム等

船舶の利用・供用に関して、研究調査船(「白鳳丸」、「新青丸」及び「ちきゅう」を除く5船)は、主に外部有識者からなる「海洋研究推進委員会」が公募・選定した研究船利用公募及び機構が自ら実施する所内利用公募課題をもとに、効率的な運航計画を策定した。

学術研究船(「白鳳丸」及び「新青丸」)は東京大学大気海洋研究所が事務局を務める研究船共同利用運営委員会が公募・選定する大学等の学術研究課題をもとに運航計画を策定した。また、東京大学大気海洋研究所と緊密な連携・協力を行うため「学術研究船運航連絡会」を定期的に開催し、学術研究船の工事や運航等に関する情報交換を行った。

船舶の運航については、燃料費の高騰等により運航コストが増加する中、受託航海等を確保することにより、研究調査船の年間総運航日数 1,353 日(約 270 日/船)を達成した。これは当初計画日数 1,041 日(約 208 日/船)に対しても約 2 割の向上であり、平成 25 年度の運航日数 1,297 日(約 260 日/船)を上回ることができた。

船舶の運航に際しては地元漁業者との海域調整業務を行い、海洋科学研究への理解増進に努めた。

これらの船舶を用いた研究成果や運航技術については、「ブルーアースシンポジウム」を開催し外部発信を行うとともに国内外の大学・研究機関が参加する総合的な遠距離・長期研究航海に向けて「大型研究航海ワークショップ」を開催した。

新たに建造した AUV 及び ROV については、「じんべい」において母船からの着揚収等実運用に向けた慣熟訓練、「かいこう Mk-IV」においてはマンガンクラストのサンプル採取等試験運用を実施した。また、「うらしま」においては海底資源研究を推進するため、新たな観測センサ(合成開口インターフェロメトリソナー)を搭載し、各種計測試験を実施した。「しんかい 6500」については研究ニーズに合わせ耐圧殻内のレイアウト変更や灯光器の LED 化等機能向上を行った。さらに、研究サイドからの要望によるカメラ搭載の新しい深海曳航システムの製作等を実施した。

船舶や探査機の安全運航のため、確実な保守整備を行うとともに研究安全委員会を開催し運航計画やその内容の審査を行った。この他、船舶運航を外部委託している各社との意見交換会、安全運航セミナー等を開催し、安全意識の共有に努めた。これらにより無事故運航を実現した。

「白鳳丸」については、長年に渡り航行安全のための海洋データ提供を行った功績に対し、海上保安庁長官から感謝状が贈呈されるとともに、同船の労働災害防止の実績により国土交通省海事局船員労政課長から船員労働災害防止優良事業者(1級)認定を受けた。

海底広域研究船の建造については、引き続き詳細設計を行い、平成 26 年 10 月より建造を開始した。計画通り建造を進めており、平成 27 年 6 月に進水し、平成 27 年度末に完成する予定である。

「ちきゅう」については IODP の枠組みの下、科学掘削を実施するために「ちきゅう IODP 運用委員会(CIB)」を開催し、助言を受けた。

我が国の推進するプロジェクトへの活用として、平成 26 年 7 月に内閣府が推進する戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の「次世代海洋資源調査技術」において、沖縄・伊平屋北海丘における沖縄トラフ熱水性堆積物掘削に「ちきゅう」を供用した。

外部資金による掘削としては、日本原燃株式会社による下北半島東部における海上ボーリング調査の実施や、インド共和国 ONGC 社が実施する資源開発に関連した調査を日本海洋掘削株式会社(JDC)が受託し、機構は JDC との資源掘削契約に基づき、「ちきゅう」を供用した。

(2)「地球シミュレータ」

地球シミュレータ(ES)は年間 1,191,667 ノード時間の計算資源提供を予定し、実績として 96.25% 1,238,160 ノード時間の計算資源を提供することができた。運用におけるスケジューリングロスを除いた純利用では、92.53%の高い利用率が達成できた。

平成 26 年度の公募課題は、地球科学分野の 21 課題が採択された。特定課題はリスク情報創生プロジェクトの 3 課題と産業戦略利用の 12 課題となった。機構課題は機構の主導する 16 課題を割当てた。計画保守を除くノード停止時間は 1.54%に抑えられ、90%以上がシミュレーション研究に用いられた。

後継機は、5月に開札が行われ、平成26年5月にNEC社製SX-ACEの導入が決定した。政府調達手続に則りアプリケーション性能を重視した競争的な調達を実施したことによって、市場調査価格の約66%で、導入ベンチマークでは性能要求(現行の8倍)を上回る現行の10倍以上の実効性能を有したシステムを導入することができ、水冷方式の導入などで現行の1/10(性能比)の低消費電力化が達成された。導入決定後、詳細設計、ユーザデータ・プログラムの移行作業を行い、予定通り3月から稼働を開始しており、ESの利用にあたり、計算技術と運用の両面でサポートを実施している。平成26年度は160件のサポートを実施し、多くの計算モデルに使われているライブラリの移植や、プログラムチューニングを行った。また、下半期ではES後継機において実施されることとなった特別推進課題(平成27年3月～5月期実施)における研究成果の確実な創出に寄与するべく重点的な技術サポートを実施した。

地球シミュレータ産業戦略利用プログラム(補助金事業)では、社会貢献を目指した環境負荷を低減する技術開発及び安全・安心な社会を実現する技術開発の2分野において課題募集を行い、12課題を採択した。また、成果専有型有償利用の申請件数は11件であり、利用料収入は28,552千円となった。

国内外の機関との連携では、SC14(米ニューオーリンズ)への出展、Workshop on Sustained Simulation Performance (WSSP)の開催(仙台、東北大との連携)の他、海外の研究機関(ドイツ気象センター(DKRZ)、ヨーロッパ中期予報センター(ECMWF)、Kiel大、エイムズ研究センター(NASA Ames))を訪問し、意見交換などをおこなった。DKRZとは共同研究に向けて協議をおこなったほか、国内機関(IFERC、阪大CMC、東北大CSC、RIST、FOCUS他)とも交流を進めた。

(3) その他の施設設備の運用

高圧実験水槽(使用日数124日)、多目的実験水槽(使用日数95日)及び電界放射型走査電子顕微鏡(使用日数200日)については、自主点検・整備を行い、有人潜水調査船や深海探査機、及び海洋観測機器等の試験・実験をはじめとした機構内及び外部の研究開発に利用した。また、潜水訓練プール棟、潜水シミュレータ及び救急再圧訓練装置については、法定点検の他、自主点検・整備、水質の維持管理を適切に行い、潜水技術研修等に利用した。

高知大学が整備したコア保管庫が9月より運用開始され、総延長350km相当の掘削コア資料が保管可能となった。これに伴い、米科学財団から米国掘削実施機関を通じて、コア保管業務を4年間契約で受注した。平成26年度はコア試料を4万点以上提供し、適切・効率的に運用を行った。

3 海洋科学技術関連情報の提供・利用促進

(1) データ及びサンプルの提供・利用促進

機構が様々な研究活動で取得したデータ・サンプルに関しデータの品質管理、データ公開を実施した。データ提供システムでは、潜航調査の航跡と潜航調査を同時に三次元的に表示することで利用者ニーズを満たす「深海調査データビューア」の公開を実施した。また、四次元変分法を用いて作成された海洋データ同化プロダクトをインターネット上に公開するシステムでは、大量・大容量のデータのダウンロードニーズに対応した機能強化を実施した。

システム構築では、東北マリンサイエンス拠点形成事業の公式サイトの運用及び海底地震・津波観測ネットワーク観測データの配信システムの運用を実施した。

各種データサイトへの利用者のアクセス解析を実施し、今後の新たなニーズに対応したデータベース提供サイト構築のための基礎情報を取得した。

国内外の機関とは、国際的な海洋生物分布情報のデータベース(Ocean Biogeographic Information System: OBIS)の日本窓口として活動を行っている。平成26年度はユネスコ政府間海洋学委員会(UNESCO/IOC)の国際間の海

洋データ・情報の交換を促進することを目的とした国際海洋データ・情報交換システム(IODE)連携データユニット(IODE Associate Data Unit:ADU)となることが決まり、IODIEにおける窓口となって活動する体制を構築した。

図書資料については、横須賀本部・横浜研究所図書館を中心に全拠点合計で図書2,708タイトルを受入れ、和雑誌101タイトル、外国雑誌850タイトルを提供した。また、機構内では1,659件の文献複写、133件の図書の貸借依頼に対応し、外部機関からは109件の文献複写、22件の図書の貸借依頼に対応した。

学術機関リポジトリの運用を通じて、積極的に外部へ研究開発成果を発信した。総データ数は23,882件で、うち機構刊行物を含む2,584件については本文データも公開している。

研究者を含めた所内委員会において、今後は図書館を研究基盤のひとつとして位置づけ、従来の図書館機能に加え電子図書館機能を強化する方針を策定した。具体的には、遠隔拠点や船舶上も本部と同じコンテンツを利用可能とする学術情報(論文等)のネットワーク化等を行っていく予定である。

研究活動の不正行為防止に向けた取組みを受け、外部講師を招いて出版倫理に関する説明会等を開催した。

学術雑誌の経費高騰については、独立行政法人図書館コンソーシアムに参加し、情報共有等の連携を図り対応を検討している。

(2) 普及広報活動

各拠点の施設一般公開で11,711名、常時見学者受入では36,612名であり、合計48,323名の来訪者を受け入れた。船舶一般公開では4,198名の見学者が来場した。特に、「新青丸」については船籍港である大榭町において初めて一般公開を実施し、722名が来場した。

広報誌「Blue Earth」は日本語版を6巻、英語版を1巻(130号東北地震抜粋版)発行した。

講師派遣は178回(述べ参加人数203名)、出前授業21件を実施した。

拠点の展示施設を利用したイベントとしては、横浜研究所において「夏休み子ども実験教室」(2回)、セミナー等を実施する「横浜研究所休日開館」(10回)、また国際海洋環境情報センターにおいて夏休み期間、春休み期間のそれぞれで「海の工作教室」等を開催した。

マスメディアを活用した情報発信としては、番組放送137件、新聞・雑誌掲載1,303件、Web掲載404件、プレス発表61件(日・英)を実施した。特筆すべき成果としては、TBS「日立世界ふしぎ発見」、NHK「NHKスペシャル〜巨大災害MEGA DISASTER〜」、TBS「夢の扉+」などインパクト性のあるテレビ番組で、機構の研究や研究者の特集が組まれた。

インターネットを活用した情報発信としては、機構ホームページのアクセス数は約1,123万件だった。また、ソーシャル・ネットワーキング・サービスとして7月に開設されたJAMSTEC公式Twitterではフォロワー数は3月末時点で2,747件であった。

インターネット配信を行っている企業が主催する展示イベント「ニコニコ超会議3」という企画において、「しんかい6500」を実機展示し、入場者数12万人以上となる効果的な広報活動を実施した。

その時々々の社会的関心事項の話題をコラムとして年3回発信することで、効果的な広報活動を実施した。

最新の研究開発成果を取り入れたイベントとしては、「海と地球の研究所セミナー(「遠くて身近な北極を探る!」(5月31日、札幌)、「しんかい6500完成25周年」(2月28日、神戸))の開催など、機構主催の一般向けイベント18件、シンポジウム43件を実施した。

科学館や水族館といった博物館等のイベント協力を96件、展示協力では44件を実施した。これら博物館の学芸員が乗船する調査航海を企画し、展示物の作成や情報共有を行った。

役職員の科学技術コミュニケーションを強化するため、サイエンスコミュニケーターの育成を実施した。その方法としては最新の研究成果を取り入れた講演会への参加、話し方の講習及び船舶を利用した航海への乗船を実施した。これにより広報課員等による一般・子供向けイベントの実施や、地域イベントでの講演等で活かされた。

例年実施している小学生を対象とし海洋における夢や期待を描く「ハガキに書こう海洋の夢コンテスト」を実施した。また、同コンテスト入賞者の海洋調査船「なつしま」体験乗船(7月27～31日、駿河湾)、高校生、大学生を対象としたイベントである「ブルーアースアカデミー」(3月24～26日)を研究者・技術者の協力のもと開催し、次世代の人材育成にも貢献した。

(3) 成果の情報発信

第3期中期計画期間における論文発表数の目標値は、第2期中期計画に引き続き、年間平均960報以上と定めることとした。これは第2期中期計画初年度である平成21年度当初の研究者/技術者数と第3期中期計画策定時の平成25年度末の研究者/技術者数が同数程度であることから策定された値である。平成26年度の論文発表数は917件だった。また、論文の査読率は、約8割程(査読付割合78%)であり、中期目標に定める目標値の7割を達成している。また、関連分野における投稿論文の平均被引用率は6.37であり、昨年度実績6.32を維持している。学会発表件数は口頭発表1,523件、ポスター発表308件と2,131件となった。

機構に所属する研究者業績等の情報を積極的に外部公開するため、「研究者総覧」の構築を平成25年度に続き進めている。平成26年度は研究者/技術者の意見を基に概念設計を検討するとともに、画面操作性の確認を実施した。また、他機関(研究開発独法及び大学等)の動向を確認した。外部の閲覧者がJAMSTECの研究者情報や研究内容を俯瞰できるようなデザインにするとともに、研究者が社会に向けて情報発信しやすいシステムを目指して検討を進めている。

研究開発成果の情報発信としては、シンポジウムや研究報告会及びセミナー等を計287件主催または共催として開催した。中でも最大規模である平成26年度研究報告会「JAMSTEC2015」では主に民間企業、大学関係者等から397名の出席があった。

機構独自の査読付き論文誌「JAMSTEC Report of Research and Development」(以下、JAMSTEC-R)については、第19巻(掲載6編、70ページ)及び第20巻(掲載5編、75ページ)の2巻を発刊した。その冊子については国内236機関、海外23機関に送付すると共に、JAMSTEC文書カタログにてインターネットで公開した。

「AGU Fall Meeting」、「JAMSTEC2015」、「Blue Earth シンポジウム」等では「JAMSTEC-R」広報ポスターを作成し、認知度向上をはかった。

JAMSTEC-Rについては、平成23年度より科学技術振興機構(JST)提供のシステムJ-STAGEでも公開し、平成26年度末までに99編が掲載されている。ここでのアクセス数(PDFダウンロード数含む)は平成24年度で1,564、平成25年度は3,838となっており、平成26年度は5,379(前年比140%)を達成した。

4 世界の頭脳循環の拠点としての国際連携と人材育成の推進

(1) 国際連携、プロジェクトの推進

地球観測に関する政府間会合(GEO)ワークプランシンポジウムに出席し、国際組織及び各国観測機関関係者と観測の展望及び次期GEOのあり方を議論した。また、GEO第11回本会合に出席し、情報を収集した。GEOSSアジア太平洋シンポジウムでは機構が議長機関を務めた海洋観測分科会の事務局として運営と議論のまとめを支援した。同時に、これらの会議において機構の活動をアピールする展示を行った。

日独二国間科学技術協力協定に基づき平成26年9月にドイツ/ブレーメンにおいて第1回日独海洋科学WSが開催され、機構より研究者及び技術者計7名が参加し、発表及び意見交換を行った。また、日諾二国間科学技術協力協定に基づき、平成27年2月にノルウェー/オスロにおいて第5回日諾科学技術協力合同委員会が開催され、機構からは研究者2名が参加し、水産に関する既存の両国間の重点分野を海洋研究に広範囲化させる議題に参加するとともに、海洋研究における今後の協力可能な分野について、これまでの成果と今後の展望を紹介した。

平成 26 年 8 月安倍総理大臣のブラジルを総理訪問に合わせ、ブラジル科学技術イノベーション省(MCTI)傘下に新たに設立される国立海洋水路研究所と海洋研究に関する協力関係を構築することを目的として、海洋研究・開発の協力推進に関する意図表明文書(DOI)を締結した。

インド地球科学省(MoES)傘下の多数の研究機関と海洋地球科学分野における新たな研究協力を開始するため、意図表明文書(LOI)を締結した。加えて、新たにインド科学技術庁(MoST)傘下のインド国立海洋研究所(NIO)と MOU を締結した。

文部科学省とベトナム天然資源環境省(MONRE)の MOC の下、ベトナム地質・鉱物資源研究所(VIGMR)、ベトナム海洋天然資源・環境調査センター(MGMC)と MOU を締結した。

海外研究機関との協力のため平成 26 年度は新たに 6 件(合計:24 件)の協定を締結し、22 件(合計:44 機関)の共同研究契約を締結した。また、在京大使館を含む海外機関からの来訪 30 件に対応した。

MOU に基づく定期協議を実施した他、人材交流として、米国 NOAA/OAR、仏国立海洋開発研究所(IFREMER)に機構職員を派遣した。IFREMER からは、客員研究員1名を受入れている。

IOC 協力推進委員会及び国内専門部会を開催し、各専門分野における専門家による意見交換を実施した。また、第 47 回 IOC 執理事務会に出席した。また、国際課職員 1 名の IOC 事務局(仏国パリ)への派遣期間を平成 29 年 1 月迄延長した。さらに、国連海事海洋法課が主催する第 7 回及び第 9 回国家管轄権外の海洋生物多様性の保全及び持続可能な利用に関するアドホック非公式作業部会に参加した。

IOC 西太平洋小委員会(WESTPAC)諮問グループ委員として、WESTPAC 活動をレビューし、今後の方向性に関する助言を実施した。また、IOC の国際海洋データ・情報交換システム(IODE)連携データユニットとなることが決定した。全球海洋観測パートナーシップ(POGO)の年次会合が日本で開催することが決定し、準備を進めた。

「ちきゅう」IODP 運用委員会(CIB)を開催し、南海地震発生帯掘削の今後の進め方等、助言や提言を受領した。

南海 Project Coordination Team(PCT)会議を開催した。南海掘削の成果をもとに研究成果の公表・議論を行い、今後の提案と深度毎の科学成果のとりまとめを実施した。

第 338 次研究航海(南海掘削)のセカンドポストクルーズ、第 348 次研究航海(南海掘削)のレポート編集会議を開催した。

アジア諸国における IODP の認知度向上に努めた。フィリピンでは科学技術大臣へ直接説明したほか、現地の学会での招待講演を実施した。

高知大学が整備したコア保管庫が 9 月より運用開始され、総延長 350km 相当の掘削コア試料が保管可能となった。これに伴い、米科学財団から米国掘削実施機関を通じて、コア保管業務を 4 年間契約で受注した。平成 26 年度はコア試料を 4 万点以上提供し、適切・効率的に運用を行った。

機構研究者がリードする掘削航海である IBM プロジェクトをはじめ、IODP の 5 航海に国内から計 22 名の乗船研究者を派遣した。

J-DESC と連携の下、掘削提案評価のための国際パネル(Science Evaluation Panel: SEP)委員等(のべ 29 名)を派遣した。また、パネル会議の事前打ち合わせによる意見交換・調整を実施した。

統合国際深海掘削計画 10 年の成果を総括する一般公開シンポジウムを国立科学博物館等で開催した。

米国科学掘削船の来日に合わせて国内の研究者・学生・技術者等及び報道関係者を対象とした船内公開を実施した。

生物多様性及び生態系サービスに関する政府間プラットフォーム(IPBES)第1回総会が開催され、アジア太平洋地域のパネルメンバーとして当機構の白山理事が選任された。

東インド洋航海及び国際プロジェクト YMC (Years of the Maritime Continent)の発案・主導機関の 1 つとして各種国際会議に参加し、現在まで 80 以上の研究機関から参加意思表明を得た。

アジアの縁辺海とその沿岸域について、国際科学会議(ICSU)が主導するFuture Earthの視点から発足したSIMSEA (Sustainability Initiative for Marginal Seas in East Asia)プログラムを推進するため、平成26年10月に開催された国内ワークショップに協力し、日本の研究者がSIMSEAプログラムに貢献できる研究課題について議論を行った。同プログラムは当初「海洋大気環境フォーラム」として想定していた会合同義のものであり、これにより先端海洋科学技術の視点から地球環境問題等に貢献するために、広範な関係者と議論することが可能となった。

この他、フィリピン・ケソン市にて11月に開催された国際ワークショップに参加し研究課題選定を行い、平成27年3月に行われた国内ワークショップでは選定された研究課題の具体的な研究策について議論を行った。

(2) 人材育成と資質の向上

論文執筆指導などを目的として140名(うち、39名の連携大学院による受入を含む)の研究生を受入れた。

人材の交流等を目的として68名の外来研究員等を受入れた。

ポストドクトラル研究員の採用にあたり、外国を含めた関係機関や外国雑誌(Nature、Science)等を活用した国際的な募集を行い、分野・国籍など多岐に渡る募集を行った。66名の応募があり選考の結果4名を採用した。

科学技術振興機構(JST)が新たな取り組みとして実施した人材育成事業「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」については、機構から2件の応募申請がともに採択され、10日～13日間という短期間ではあるものの5か国1地域から15名の地球科学分野の若手研究者を招聘し、海底堆積物の顕微鏡観察・物性計測等実体験を含むカリキュラムで対応を行った。また、日本学術振興会(JSPS)を活用し国内外の研究者の受け入れを実施し、人材の育成を行うとともに受入れる側の研究者の資質向上を図った。

例年実施している小学生を対象とし海洋における夢や期待を描く「ハガキに書こう海洋の夢コンテスト」や、同コンテスト入賞者の海洋調査船「なつしま」体験乗船(7月27～31日、駿河湾)、高校生、大学生を対象としたイベントである「ブルーアースアカデミー」(3月24～26日)を研究者・技術者の協力のもと開催し、次世代の人材育成にも貢献した。

5 産学連携によるイノベーションの創出と成果の社会還元への推進

(1) 共同研究及び機関連携による研究協力

共同研究は、新規及び継続課題の合計93件(前年度98件)、新規課題は30件(前年度27件)実施し、契約相手方はのべ109機関(前年度124機関)に上った。また、知的財産や研究成果の事業化を目指し、機構シーズと企業ニーズのマッチングを促進することや地域社会の発展や産業の育成に寄与することを目的とし、金融機関との覚書の締結や、連携事業の検討を行った。さらに、民間企業等との新たな連携関係及び共同研究を模索すべく、外部機関との意見交換会を20件以上実施し、マッチング機会の創出を試みた。東京大学、京都大学及び北海道大学との包括的な連携に向けて検討した。特に北海道大学については分科会を開催し、研究者間で連携内容を確認し、包括連携協定の締結に向け前進が見られた。

(2) 研究開発成果の権利化及び適切な管理

保有知的財産は、特許権152件(国内116、外国36)、特許出願中147件(国内54、外国93)、意匠4件(国内2、外国2)、商標17件、プログラム著作権13件である。このうち、平成26年度の特許出願数は46件(国内10、外国36)であった。

平成26年度は新たに22件の特許権を取得した。また、継続的な取り組みとして、社会ニーズ等を踏まえて実用化の見込みが低くなったと考えられる特許権等38件を放棄した。

研究者・技術者からの意見を参考に、知的財産権の出願・管理に係る知的財産戦略の「量から質への転換」を行い、国際出願、各国移行、審査請求、年金支払いなどの各段階で実用化の状況を踏まえて出願維持要否基準を見直すため、来年度の関連規程類の改正・施行に向けて検討を開始した。

(3) 研究開発成果の実用化及び事業化

「新技術説明会 (JSTとの共催)」や「JAMSTECシーズ説明会 (機構主催)」のシーズ説明会を2件開催し、「川崎知的財産活用フォーラム (川崎市)」でも機構シーズ紹介プレゼンテーションを行った。また、「BioJapan2014」、「イノベーションジャパン」、「テクノオーシャン」といった3件の展示会に出展し技術・知財シーズや産学連携の活動について普及活動を行った。

知的財産収入は、前年度と比較して特許権収入は減少したが著作権収入では増加したため、結果として前年度より増額し、15,026千円であった。近年の深海ブームを背景に画像映像等のコンテンツの利用や商品化協力が増加し、提供数・コンテンツ収入ともに前年度比118%の3,852千円となった。

大手企業単独や中小企業の団体、自治体等と技術交流会を計10回以上開催するとともに、その他、個別企業と研究者等のマッチングを行い、共同研究の実現可能性の検討や、試作品の開発等、連携実績も出てきた。

技術移転を促すため、シーズ説明会の開催や展示会出展を行い、知的財産の紹介を行った。研究開発成果とともに、製品化や企業等の事業で活用された技術移転の実績としては、Sr90迅速分析方法や水中レーザー、「江戸っ子1号」、個別要素法による各種解析事業2件など5件成功した。

1号ベンチャーの継続支援だけでなく、研究者等からの実用化に関する相談に適時対応した。知財紹介のための提案資料の作成、知的財産に関するポータルサイトの再構築を検討している。

特許実施許諾契約、ノウハウ使用許諾契約、プログラム使用許諾契約、サンプル提供に関する契約、商標や写真・動画などを活用した著作権利用許諾に関する契約、その他連携に関する契約を23件締結し、年度計画の目標値である20件をクリアした。新規に契約した利用／実施許諾数は18件であった。

(4) 外部資金による研究の推進

外部資金全体の内、外部研究資金については、課題数が374件(前年度335件)と前年度に比べ増加した。獲得額は47.5億円(同57.8億円)と減少したが、平成25年度獲得額には補助事業の補正予算(9.7億円)が含まれており、これを除くと前年度(補正予算を除いた48.1億円)と同水準を維持した。

科学研究費補助金は、相談員制度の拡充を図ったほか、新たに日本学術振興会から講師を迎えた所内説明会の開催、採択課題の研究計画調書の閲覧制度、参考図書の出借等の取組みを行い、応募件数は212件(前年度191件)、応募額は17.1億円(同14.7億円)と前年度を上回った。

「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」の改正内容に対応した内部体制や諸規程類の見直しを行った。

大型プロジェクトの獲得に向け、応募にあたって研究部門と経営管理部門が密に連携する体制を構築した。特に、「イノベーションハブ構築支援事業」では、経営層、研究者、事務職が一体となった取組において3課題の応募に至った。

II 業務の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置

1 柔軟かつ効率的な組織の運営

(1) 内部統制及びガバナンスの強化

リスクマネジメント委員会委員及びリスクマネジメント推進担当者を対象にリスク評価を実施した。

リスクマネジメント委員会を2回開催し、優先対応リスクへの対応状況の報告及び新規優先対応リスクの検討を行い、研究活動における不正行為、競争的資金等の不正使用及びコンプライアンス体制の確認を優先対応リスクとして選定し、その対応を推進することを決定した。

機構内関係部署横断の連絡会合を行いながら、「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」及び「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」に対応した関連諸規程の改正を適切に行った。

コンプライアンス体制については、通則法改正への対応として業務方法書の改正及び関連諸規程の改正・制定により内部統制システムの整備を行い、機構のガバナンスを強化した。

リスクマネジメントに対する職員の意識醸成に資するため、機構の体制及びこれまでの取り組みと、機構を取り巻く最近のリスク要因について解説する研修を実施した。

事故・トラブル以外の危機が発生した際の基本的な対処を定める「緊急対応基本細則」を策定するとともに、船舶での事故・災害及び、陸上での急病人発生を想定した机上訓練を実施した。

機構の業務実態を正確に把握し、業務の適正かつ能率的な運営を確保するため、全部署を対象に書面監査、実地監査及び聞き取り調査を実施した。更に「競争的資金等」について、公的研究費の管理・監査ガイドラインに基づく不正防止の観点から監査を実施した。

監事監査に関する規程類の整備等を行い、監事の機能強化への要請に対応した。

第1回海洋研究開発機構アドバイザリー・ボード(JAB;JASTEC Advisory Board)での提言を受け、技術助言委員会の委員選定等、準備に着手している。

第2回海洋研究開発機構アドバイザリー・ボードについては、開催に向けて実施時期等の検討に着手している。

(2) 合理的・効率的な資源配分

平成25年度末に決定した予算の編成方針に従い、各事業についてヒアリングを実施したうえで適切に資源配分を行った。

また、事業の開始後も各業務の進捗状況をヒアリング等により確認し、業務の必要性等に応じて予算資源の再配分を行うとともに、従来までの業務フローを見直し、関係各部署による定期的な会合を実施することで機構全体の執行状況をより適切に把握することに努めた。

(3) 評価の実施

平成25年度及び第2期中期目標期間の評価結果は着実に反映された。特に研究部門においては、課題とされた組織横断的な課題に対して連携して取り組みを行っており、研究開発活動の活性化・効率化が図られている。

機構の自己評価体制については、第3期中期目標期間の開始に伴う組織体制の見直しや、独立行政法人通則法の改正を受け国の評価制度が刷新されたこと、また、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」を踏まえ、新たに整備を行った。

(4) 情報セキュリティ対策の推進

機構では、リスクマネジメントの優先対応リスクとして平成25年度から「情報管理体制の構築」に取り組んでおり、平成26年度から情報セキュリティ委員会を設け、情報の棚卸しや秘情報管理方法の技術的対策の検討・実施、電子メールシステムや可搬媒体の運用ポリシーの策定を行った。また、情報セキュリティ対策のPDCAサイクルの推進を行い、適度でより効果的な対策が実施できるよう、継続して検討を進めた。

これと併せて役職員への研修を年2回行い、研修内容はWeb上のe-learning教材として提供している。また、各部署の情報管理担当者との連絡会を4回実施し、可搬型情報機器に対するハードディスク暗号化やVPN接続時の適切な暗号化等を徹底することにより、個人情報漏洩等の重大な問題を防ぐ対策を実施している。

(5) 情報公開及び個人情報保護

平成26年度情報公開開示請求件数は2件、他の行政機関、法人等による第三者意見照会対応は2件であった。開示請求2件については、情報公開法に定める延長手続きを経た上で、60日以内に開示決定等を行った。

情報公開開示請求に的確に対応するため、公文書管理法の概要と法人文書管理に関する研修を2回実施した。

公文書管理法の定めに沿って法人文書ファイル管理簿の整備・公表を行った他、平成26年10月から12月に法人文書管理に関する自己点検及び監査を実施した。

平成26年度に、個人情報の紛失等3件が発生した。1件目は職員の個人情報を含む郵便物の紛失、2件目は職員の個人情報を含むデータの誤送信、3件目は職員の個人情報を含むメールの誤送信であった。個人情報保護管理委員会を開催して、対応の検討、再発防止策の審議を行った。

民間企業における個人情報の大量流出事案の発生を受けて、平成26年8月に総務省より依頼のあった個人情報の管理状況に関する点検を実施し、個人情報の適切な管理徹底のための対応を行った。

個人情報保護に関する研修を4回実施した。

平成26年度中に個人情報の預託がある業務の委託先と締結した個人情報保護契約は110件であった。

(6) 業務の安全の確保

安全に関連した各種委員会により、研究開発活動に伴う安全性の審査を行い、事故・トラブルの未然防止に努めた。

事故・トラブルの対処方法を定めた「事故・トラブル緊急対処要領」は、その都度実態に即したものに改訂され、着実に運用されている。机上訓練は陸域観測でのトラブル及び緊急対策本部の立上げについて実施した。

諸規程、マニュアルについては適切に見直しを行い、機構の研究開発業務の実態に則したものとしている。

ヒヤリハット事例の収集、安全監査の実施、防災訓練等各種訓練の評価・助言などを行い、安全管理の質の向上を図った。

安全に関する講演会・講習会については、例年行う定常的な講習会のほか、電気の利用に際しての安全意識の向上を図るため、外部講師を招聘し電気の安全に関する講習会を開催した。また、安全衛生に関する情報を周知するための手段として役職員向けのホームページを運用し最新の情報を掲載するとともに、メールニュースと関連付けることにより有機的な情報伝達活動を実施した。

2 業務の合理化・効率化

(1) 業務の合理化・効率化

平成20年度から引き続き業務効率化推進委員会の統括の下、業務効率化を推進した。課長級のマネジメント能力の向上及び部署共通の業務遂行上における改善事項の認識とその解決策の共有を図るため、課長級ミーティン

グを4回実施し、各部署において共通の業務改善テーマについて、外部講師による講義及び参加者間でのディスカッションを行った。ミーティングの実施結果を踏まえ、部署共通の業務遂行上の改善事項についてその改善手法をとりまとめたガイドブックを作成した。

複合機について、契約の見直し、競争入札の実施及び配置の見直しを行った。また、現金の出納に伴い必要となる手数料等の削減を実施し、コスト削減を達成した。

(2) 給与水準の適正化

人事院勧告等を踏まえた国家公務員の給与改訂及び給与制度の総合的見直しについて、適切に対応している。

法人の給与水準について、平成26年の人事院勧告を踏まえ、期末手当の月数見直しや、世代間の給与配分の見直しの観点から若年層に重点を置いた本給表水準の見直しを実施し、職員給与規程等の改正を実施した。

上記同様に、地域間及び世代間の給与配分の見直しの観点等から本給表水準、地域手当、広域異動手当及び単身赴任手当の見直しを実施し、平成27年度より反映すべく、職員給与規程等の改正を実施した。

福利厚生費の見直しについては、「独立行政法人の職員宿舎の見直しに関する実施計画(行政改革担当大臣決定:平成24年12月14日)」に基づいた国からの強い要請を受け、関連規程等を改正した。

(3) 事務事業の見直し等

事務事業の見直し等については、着実に見直しを実施した。

研究拠点等については、研究内容の重点化及び組織の再編に合わせて整理・統合し、業務運営の効率化及び経費の削減に努めるものとする。

DONET移管については、引き続き防災科研・海洋機構連携推進協議会及びそれに基づくワーキンググループにて検討を行っている。DONET移管に関しては、資産の移管に係る具体的なスケジュールを立てて防災科学技術研究所(防災科研)と検討を進めているほか、文部科学省とも事務的な協議を開始している。また、防災科研との連携については、年度末に素案を作成し締結に向けて最終的な調整作業を行っていたところである。

(4) 契約の適正化

独立行政法人の随意契約に係る事務についての総務省の通知に対応して、随意契約ができる事由を明確化し、公正性・透明性を確保しつつ合理的な調達を実施するため、契約事務規則の随意契約に関する事項を改正した。

高知コア研究所においては、高知大学との共同調達の実施に向け協定を締結し、平成27年度より液体窒素、コピー用紙、ガソリンについて共同調達を実施する。共同調達品目のさらなる拡大に向けて協議中である。

従来リース契約と保守契約に分かれていた複合機の契約形態を年度途中に見直し、「総合複写業務サービスの提供」という一括契約とした。また、複数年契約による入札を実施するとともに、配置の適正化を行ったことにより、向こう5年間でおよそ2.7億円のコスト削減を達成できる見込みである。

事務の利便性の向上及び入札参加者の拡大のため、入札説明書の電子交付システムを構築した。

上記の「総合複写業務サービスの提供」は従来一者応札が継続していたが、上記手法により複数応札(3社)となり、入札効果が向上した。

一者応札・応募となった契約については適切に公表した。

契約審査委員会及び契約監視委員会によるチェックを受けることにより随意契約の適正性を確保した。

III 決算報告書

1 決算報告書

(単位:百万円)

区分	予算額(A)	決算額(B)	差額(A-B)
収入			
運営費交付金	39,672	39,672	0
施設費補助金	2,762	2,815	△53
補助金収入	2,237	1,328	908
うち、地球観測システム研究開発費補助金	247	383	△136
設備整備費補助金	1,990	58	1,932
その他補助金収入	0	888	△888
事業等収入	1,509	1,033	476
受託収入	2,011	4,431	△2,420
計	48,192	49,281	△1,089
支出			
一般管理費	1,316	1,451	△135
(公租公課を除いた一般管理費)	832	957	△125
うち、人件費(管理系)	575	470	105
物件費	257	487	△230
公租公課	484	495	△11
事業経費	39,866	34,929	4,937
うち、人件費(事業系)	2,314	2,735	△421
物件費	37,552	32,194	5,358
施設費	2,762	2,798	△36
補助金事業	2,237	1,283	954
うち、地球観測システム研究開発費補助金	247	348	△101
設備整備費補助金	1,990	54	1,936
その他補助金事業	0	881	△881
受託経費	2,011	5,875	△3,863
計	48,192	46,336	1,856

[注]各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある

IV 短期借入金

実績なし。

V 重要な財産の処分又は担保の計画

実績なし。

VI 剰余金の使途

該当なし。

Ⅶ その他主務省令で定める業務運営に関する事項

1 施設・設備等に関する計画

船舶の老朽化については、予め更新装備及び機材についてリスト化し、整理することで、計画的な整備を行うことができた。海底広域研究船の建造については平成 27 年度の完成にむけて、着実に進めた。

既存施設の老朽化対策については、横須賀本部の空調換気設備の整備など信頼性向上と省エネ化を図った。また、試料分析棟の防水改修工事を実施した。

2 人事に関する計画

(1) 労働契約法の改正を機に、任期制職員が長期的に就業できるように人事制度の改正を実施した。定年制職員へ移行できる選考試験の制度を制定し、優秀な人材の確保に取り組んだ。一方で、給与体系については引き続き年俸制とし、一定の人材流動性にも配慮している。

(2) 人事評価制度等については、平成 25 年度から実施時期を変更し実績評価の精度を上げることで職員のモチベーションを高める取り組みを行っている。

(3) 職員育成については、既存の研修を着実に実施するのみならず、課題であった対人関係力を養う研修も取り入れた。その他、各部署の業務に関連するスキルを修得する研修への支援を実施した。

在外研究員等制度を活用し、研究系職種、技術系職種の者を計 4 名、事務系職種についても 2 名を海外研究機関へ派遣する等、継続的に職員の資質向上を行っている。

(4) 男性職員にも育児参加の機会を設けるため、特別休暇である育児参加休暇を新たに設けるとともに、育児のための部分休業について、これまで三歳未満の子に限定していたものを小学校就学の始期に達するまでの子へ範囲を広げる等、育児に関わる諸規定の見直しを行った。また、聴覚障害者からの要望に応じて、機構内部向けの説明会等での手話通訳派遣を実施した。

女性管理職の登用状況は、平成 26 年 4 月 1 日現在の数値と変わらず 2.6%となっている。