

平成 24 年度事業報告書

独立行政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. 基本情報	1
3. 簡潔に要約された財務諸表	7
4. 財務情報	11
5. 事業の説明	17

平成 24 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	17
1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発	18
(1) 重点研究開発の推進	18
(2) 統合国際深海掘削計画(IODP)の総合的な推進	37
(3) 研究開発の多様な取り組み	38
2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進	41
3. 大学及び大学共同利用機関等における海洋に関する学術研究への協力	43
4. 科学技術に関する研究開発または学術研究を行う者等への施設・設備の供用	44
5. 研究者及び技術者の養成と資質の向上	47
6. 情報及び資料の収集、整理・分析、加工、保管及び提供	47
7. 評価の実施	48
8. 情報公開及び個人情報保護	48
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	49
1. 組織の編成	49
2. 柔軟かつ効率的な組織の運営	50
3. 業務・人員の合理化・効率化	50
III 決算報告書等	52
1. 決算報告書	52
2. 自己収入の増加	53
3. 固定的経費の節減	53
4. 契約の適正化	53
IV 短期借入金	53
V 重要な財産の処分又は担保の計画	53
VI 剰余金の使途	53
VII その他の業務運営に関する事項	54
1. 施設・設備に関する事項	54
2. 人事に関する事項	54
3. 能力発揮の環境整備に関する事項	55

1. 国民の皆様へ

当機構は、平成 21 年 4 月から 5 年間の第 2 期中期目標期間を開始いたしました。平成 24 年度は、中期目標期間の終盤に向けた年度であり、これまで展開してきた研究開発・技術開発の進捗が大きく見られた年度となりました。具体的には、地球深部探査船「ちきゅう」の掘削による東北地方太平洋沖地震の断層確認やプレート境界断層を含む地質試料採取、そして下北八戸沖石炭層生命圏掘削においてはコア試料の採取、物性データの取得、海洋科学掘削における世界最深度掘削記録の更新という成果を上げました。渥美半島沖メタンハイドレート産出試験においても「ちきゅう」が活躍しました。

社会からの要請が高い出口を見据えた研究開発としては、南海トラフ地震発生帯で長期孔内観測装置と地震・津波観測監視システム(DONET)の接続に成功し、世界で初めて海底下データのリアルタイム取得が可能となりました。また、世界で最も深いマリアナ海溝に生息するカイコウオオソコエビから、木材等の天然バイオマスの利用につながる画期的な新規酵素を発見しました。さらに南鳥島周辺の海底に高濃度のレアアースを含む資源泥が分布すること等を明らかにしました。

中期目標期間最終年度へ向けては、東日本大震災を転機とした国の政策等の見直しや、研究成果の社会への還元がより求められる昨今の情勢をふまえ、役職員一丸となって努力して参りたいと思います。

国民の皆様のみならず、ご支援とご協力を賜りますよう、お願いいたします。

2. 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 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
- ・2013年(平成25年) 1月 学術研究船「淡青丸」退役

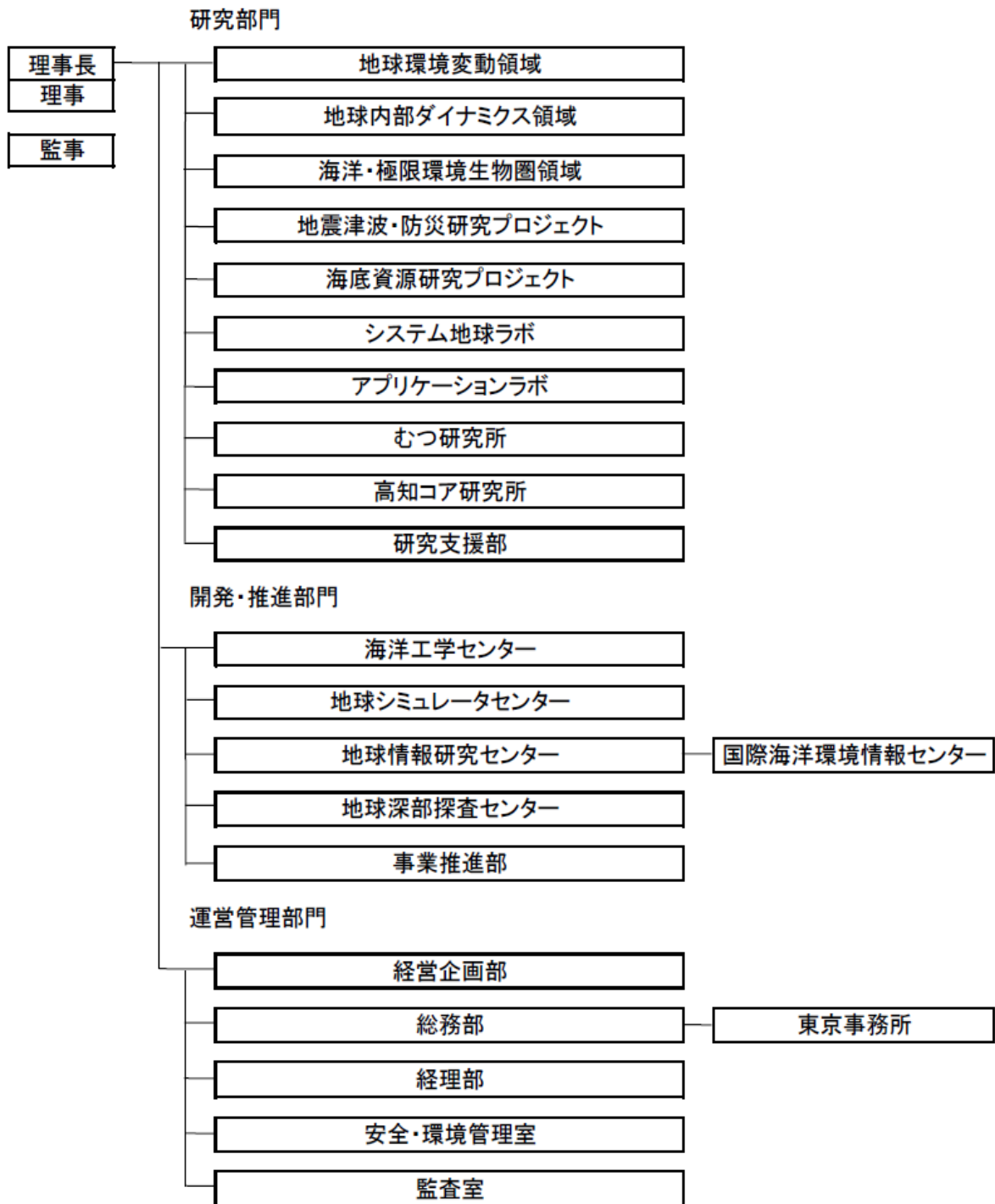
④ 設立根拠法

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 25 年 3 月 31 日現在)

(2) 事務所の所在地

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	82,412	—	△ 184	82,228
民間出資金	5	—	—	5
資本金合計	82,416	—	△ 184	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 24 年 4 月 1 日～ 平成 26 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
理事(〃)	白山 義久	平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 25 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
〃(〃)	堀田 平	平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 25 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 独立行政法人海洋研究開発機構 執行役兼海洋工学センター長 平成 22 年 独立行政法人海洋研究開発機構理事
〃(〃)	土橋 久	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 25 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
監事(常勤)	他谷 康	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 26 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 独立行政法人海洋研究開発機構 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 独立行政法人海洋研究開発機構 事業推進部長
監事(非常勤)	中原 裕幸	平成 24 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日		昭和 63 年 社団法人海洋産業研究会事務局長 研究部長(兼務) 平成 6 年 社団法人海洋産業研究会常務理事

(平成 25 年 3 月 31 日現在)

(5) 常勤職員の状況

常勤職員定数は平成24年度末において322人である。なお、常勤職員数は、前年度末比1人削減、0.3%減であり、平均年齢は41.7歳(前期末41.4歳)となっている。

3. 簡潔に要約された財務諸表

(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	21,730	流動負債	23,947
現金及び預金	16,998	運営費交付金債務	4,675
未成受託研究支出金	2,109	未払金	13,316
貯蔵品	2,271	資産見返運営費交付金	1,958
その他	351	短期リース債務	2,686
		その他	1,313
固定資産	88,240	固定負債	32,461
有形固定資産	87,217	資産見返負債	29,580
建物	10,356	長期リース債務	2,881
船舶	35,442	負債合計	56,409
工具器具備品	14,234	純資産の部	金額
土地	7,780	資本金	82,233
その他の有形固定資産	19,405	政府出資金	82,228
その他	1,023	民間出資金	5
工業所有権	69	資本剰余金	△ 28,946
ソフトウェア	747	利益剰余金	274
その他	207	純資産合計	53,561
資産合計	109,970	負債純資産合計	109,970

(2) 損益計算書

(単位:百万円)

	金額
経常費用(A)	46,129
研究業務費	45,062
人件費	7,434
減価償却費	5,951
その他	31,678
一般管理費	904
人件費	722
減価償却費	10
その他	172
財務費用	136
その他	27
経常収益(B)	44,897
運営費交付金等収益	35,088
自己収入等	5,632
その他	4,177
臨時損益(C)	1,105
その他調整額(D)	35
当期総損益(B-A+C+D)	△ 92

(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)	11,193
原材料、商品又はサービスの購入による支出	△ 30,012
人件費支出	△ 8,205
運営費交付金等収入	44,617
自己収入等	5,129
その他収入・支出	△ 336
II. 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△ 7,419
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△ 2,754
IV. 資金に係る換算差額(D)	0
V. 資金増減額(E=A+B+C+D)	1,021
VI. 資金期首残高(F)	6,578
VII. 資金期末残高(G=E+F)	7,598

(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	40,049
損益計算書上の費用	46,869
(控除)自己収入等	△ 6,820
(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	5,560
III. 損益外除売却差額相当額	2
IV. 引当外賞与見積額	△ 18
V. 引当外退職給付増加見積額	△ 652
VI. 機会費用	1,730
VII. (控除)法人税等及び国庫納付額	△ 13
VIII. 行政サービス実施コスト	46,657

(参考)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

長期リース債務:ファイナンス・リース契約に基づく負債で、翌年度を越えて支払期限が到来し、かつ1件当たりのリース料総額が3百万円以上のもの

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

資金に係る換算差額 :外貨建て預金を円換算した場合の差額

(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 24 年度の経常費用は 46,129 百万円と、前年度比 4,257 百万円増(10.17%増)となっている。これは、委託費による支出が、前年度比 3,714 百万円増(18.43%増)となったことが主な要因である。

(経常収益)

平成 24 年度の経常収益は 44,897 百万円と、前年度比 3,045 百万円増(7.27%増)となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 3,351 百万円増(11.36%増)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 127 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 48 百万円を計上した結果、平成 24 年度の当期総損失は 92 百万円と、前年度比 30 百万円減(24.34%減)となっている。

(資産)

平成 24 年度末現在の資産合計は 109,970 百万円と、前年度末比 12,311 百万円増(12.61%増)となっている。これは、流動資産の増 6,012 百万円(38.25%増)が主な要因である。

(負債)

平成 24 年度末現在の負債合計は 56,409 百万円と、前年度末比 17,893 百万円増(46.46%増)となっている。これは、未払金の増 6,808 百万円(104.62%増)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 24 年度の業務活動によるキャッシュ・フローは 11,193 百万円と、前年度比 55 百万円減(0.49%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減 3,599 百万円(13.62%減)、及び受託収入の減 2,508

百万円(33.92%減)、補助金等の収入の増 4,709 百万円(132.51%増)、及びその他の業務収入の増 1,477 百万円(512.27%増)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 24 年度の投資活動によるキャッシュ・フローは△7,419 百万円と、前年度比 272 百万円減(3.81%減)となっている。これは、定期預金の預入による支出の減 6,600 百万円(44%減)、定期預金の払戻による収入の増 4,200 百万円(33.60%増)、有形固定資産の取得による支出の減 2,715 百万円(32.57%減)、及び施設費の収入の増 4,826 百万円(122.30%増)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 24 年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△2,754 百万円と、前年度比 1,563 百万円増(36.22%増)となっている。これは不用財産に係る国庫納付等による支出の減 1,726 百万円(93.89%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1期中期目標期間	第2期中期目標期間			
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
経常費用	44,209	47,630	42,735	41,872	46,129
経常収益	45,413	47,443	42,852	41,852	44,897
当期総利益	1,173	229	192	△122	△92
資産	109,312	99,975	95,788	97,658	109,970
負債	32,722	29,069	30,065	38,516	56,409
利益剰余金(又は繰越欠損金)	827	482	596	415	274
業務活動によるキャッシュ・フロー	2,520	5,815	5,383	11,248	11,193
投資活動によるキャッシュ・フロー	△7,877	△143	△547	△7,147	△7,419
財務活動によるキャッシュ・フロー	△858	△2,522	△2,560	△4,317	△2,754
資金期末残高	1,366	4,517	6,793	6,578	7,598

注1 平成20年度の当期総利益の主な増要因は、運営費交付金収益の増による。

注2 平成20年度の資金期末残高の主な減要因は、運営費交付金債務の減による。

注3 平成21年度の当期総利益の主な減要因は、運営費交付金収益の減による。

注4 平成21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、定期預金の払戻による収入の減、および有形固定資産の取得による支出の減による。

注5 平成21年度の財務活動によるキャッシュ・フローの主な減要因は、リース債務の返済による支出の増による。

注6 平成21年度の資金期末残高の主な増要因は、投資活動によるキャッシュ・フローの増による。

注7 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8 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9 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10 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11 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12 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13 平成24年度の負債の主な増要因は、未払金の増による。

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△103百万円と、前年度比1百万円の減(0.67%減)となっている。これは、研究開発事業に係る委託費が前年度比774百万円の増(30.18%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240百万円増(5.06%増)となったこと、及び研究開発事業に係る運営費交付金収益が前年度比565百万円増(7.52%増)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△1,103百万円と、前年度比1,143百万円の減(2865.61%減)となっている。これは、運用・展開事業に係る委託費が前年度比2,939百万円増(16.71%増)となったこと、運用・展開事業に係るその他費用が前年度比375百万円増(5.52%増)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2,863百万円増(13.60%増)となったこと、運用・展開事業に係る受託収入が前年度比2,908百万円減(51.75%減)となったこと、補助金等収益が前年度比1,068百万円増(593.99%増)となったこと、及び保険金収入(1,069百万円)を臨時利益に整理したことが主な要因である。

法人共通の事業損益は△26百万円と、前年度比68百万円の減(160.07%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77百万円減(8.24%減)となったこと、及び法人共通に係るその他収益が前年度比33百万円減(60.90%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1期中期 目標期間	第2期中期目標期間			
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
研究開発事業	159	139	△19	△102	△103
運用・展開事業	322	△121	82	40	△1,103
法人共通	723	△206	53	43	△26
合計	1,204	△187	116	△20	△1,232

注1 平成20年度研究開発事業の利益の主な増要因は、事業費の減による。

注2 平成21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3 平成21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4 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5 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。

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25,487百万円と、前年度比5,744百万円の増(29.1%増)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815百万円の増(17.47%増)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65,225百万円と、前年度比1,058百万円の増(1.65%増)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4,571百万円の減(11.42%減)となったこと、運用・展開事業に係る工具器具備品が前年度比3,057百万円の減(25.94%減)となったこと、及び運用・展開事業に係るその他資産が前年度比8,714百万円の増(111.64%増)となったことが主な要因である。

法人共通の総資産は19,258百万円と、前年度比5,510百万円の増(40.07%増)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5,921百万円増(53.45%増)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1期中期目標期間	第2期中期目標期間			
	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
研究開発事業	17,680	16,425	18,021	19,742	25,487
運用・展開事業	81,057	71,869	65,611	64,167	65,225
法人共通	10,574	11,681	12,156	13,749	19,258
合計	109,312	99,975	95,788	97,658	109,970

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48百万円は、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21年6月29日付けにて主務大臣から承認を受けた677百万円のうち48百万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 24 年度の行政サービス実施コストは 46,657 百万円と、前年度比 5,651 百万円増(13.78%増)となっている。これは、損益計算書上の費用が前年度比 4,320 百万円増(10.15%増)となったこと、自己収入等が前年度比 1,370 百万円減(16.72%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 1 期中期目標期間	第 2 期中期目標期間			
	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度
業務費用	37,833	38,103	37,803	34,359	40,049
うち損益計算書上の費用	44,578	47,726	42,864	42,549	46,869
うち自己収入等	△6,745	△9,623	△5,060	△8,190	△ 6,820
損益外減価償却相当額	5,993	5,709	5,592	5,551	5,560
損益外除売却差額相当額	—	—	38	2	2
引当外賞与見積額	△15	5	△5	△2	△ 18
引当外退職給付増加見積額	△649	△169	△308	△541	△ 652
機会費用	1,239	1,203	1,544	1,690	1,730
(控除)法人税等及び国庫納付額	△12	△12	△12	△52	△ 13
行政サービス実施コスト	44,389	44,841	44,652	41,006	46,657

(2) 主要な施設等投資の状況

① 当事業年度中に完成した主要施設等

深海潜水調査船支援母船「よこすか」に搭載する音響測位装置の改造(資産取得価格 48 百万円)、及び「しんかい 6500」の機能向上を目的とした耐圧殻内機器と電源システムの整備(資産取得価格 74 百万円)を行った。

② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充

海洋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

「淡青丸」の運航停止に伴う除却(取得価格 180 百万円、減価償却累計額 180 百万円)、及び専用栈橋である「台場栈橋及び関連設備」の国庫納付等に伴う除却(取得価格 71 百万円、減価償却累計額 18 百万円)である。

(3) 予算・決算の概況

(単位:百万円)

区分	第1期中期目標期間		第2期中期目標期間								
	平成20年度		平成21年度		平成22年度		平成23年度		平成24年度		差額理由
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	
収入	43,389	46,010	45,802	48,734	43,554	45,165	53,672	52,286	80,598	60,602	
運営費交付金	38,431	38,431	38,560	38,560	36,337	36,337	36,028	36,028	36,354	36,354	
施設費補助金	330	330	560	560	950	450	12,092	3,946	28,719	8,773	*1
補助金収入	0	11	0	211	1,510	3,427	1,290	3,818	11,079	8,445	*1
事業等収入	3,372	2,766	2,727	3,191	2,439	1,808	1,509	949	1,509	2,241	
受託収入	1,257	4,473	3,954	6,211	2,319	3,143	2,752	7,545	2,937	4,790	*2
支出	43,389	47,744	45,802	45,221	43,554	45,221	53,672	49,318	80,598	61,548	
一般管理費	1,582	1,317	1,550	1,356	1,519	1,307	1,475	1,305	1,416	1,145	
(公租公課を除く一般管理費)	998	996	966	962	935	935	891	890	832	867	
うち人件費(管理系)	695	478	673	491	652	474	617	474	567	471	
うち物件費	303	519	292	471	283	461	274	416	265	396	
公租公課	584	321	584	394	584	372	584	415	584	278	
事業経費	40,220	41,720	39,738	37,084	37,257	37,024	36,063	32,568	36,447	38,038	
うち人件費(事業系)	2,517	2,507	2,492	2,514	2,467	2,515	2,362	2,549	2,161	2,369	
うち物件費	37,703	39,213	37,247	34,570	34,790	34,509	33,700	30,019	34,286	35,669	
施設費	330	322	560	483	950	433	12,092	3,904	28,719	8,670	*1
補助金事業	0	11	0	211	1,510	2,859	1,290	3,818	11,079	8,445	*1
受託経費	1,257	4,374	3,954	6,087	2,319	4,081	2,752	7,725	2,937	5,250	*2

※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 一部事業を翌年度に繰り越したことによる。
- *2 受託事業の増加による。

(4) 経費削減及び効率化目標との関係

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、平成20年度に比べその15%以上を削減し、その他の事業経費については中期目標期間中、該当事業の徹底した見直しを行い、毎事業年度1%以上の業務の効率化を図ることを目標としている。この目標を達成するため、業務効率化として、事務部門を対象に平成18年度に作成した改善計画に基づき、改善テーマの実施、IT基盤整備体制の構築等統一的な改善活動を推進し、業務量を削減した。

また、一般競争入札の推進、総合評価方式の導入拡大及び複数年度契約の拡大等への取り組みを実施するなど、経費削減の措置を講じた。

表 一般管理費の経年比較

(単位:百万円)

区分	平成 20 年度(基準年度)		当中期目標期間							
	金額	比率	平成 21 年度		平成 22 年度		平成 23 年度		平成 24 年度	
			金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
一般管理費	996	100%	962	97%	935	94%	890	89%	867	87%

5. 事業の説明

(1) 財源構造

当法人の経常収益は 44,897 百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 32,850 百万円(経常収益の 73.17%)、受託収入 4,593 百万円(経常収益の 10.23%)、資産見返負債戻入 4,177 百万円(経常収益の 9.30%)、補助金等収益 2,211 百万円(経常収益の 4.92%)、事業収入 179 百万円(経常収益の 0.40%)、寄附金収益 94 百万円(経常収益の 0.21%)、その他収益 792 百万円(経常収益の 1.76%)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 8,076 百万円(事業収益の 61.68%)、受託収入 1,882 百万円(事業収益の 14.37%)、その他収益 3,135 百万円(事業収益の 23.94%)、運用・展開事業では、運営費交付金収益 23,917 百万円(事業収益の 77.34%)、受託収入 2,711 百万円(事業収益の 8.77%)、補助金等収益 1,247 百万円(事業収益の 4.03%)、事業収入 179 百万円(事業収益の 0.58%)、その他収益 2,870 百万円(事業収益の 9.28%)、法人共通事業では、運営費交付金収益 858 百万円(事業収益の 97.60%)、その他収益 21 百万円(事業収益の 2.40%) となっている。

(2) 財務データ及び業務実績報告書と関連付けた事業説明

ア 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 4,506 百万円、委託費 3,340 百万円、備品消耗品費 1,050 百万円、賃借料 401 百万円となっている。

イ 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 20,528 百万円、人件費 2,928 百万円、保守管理費 1,402 百万円、水道光熱費 768 百万円、支払保険料 683 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. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発

(1) 重点研究開発の推進

① 地球環境変動研究

(イ) 海洋環境変動研究

- ・ 太平洋、インド洋、南大洋に Argo¹フロート(自動昇降型漂流ブイ)計 51 基を投入した。混合層、水塊形成・変動に関する解析を進めた。特に、北太平洋における水塊形成、変質に重要なサブダクション率の経年変動及び地域性の検出に成功し、亜熱帯・東部亜熱帯モード水域でのサブダクション率の変動と気候変動の指標である太平洋十年規模振動(PDO)との間に相関があることを明らかにした。
- ・ 太平洋アルゴリージョナルセンターを運用し、これまで 83,652 プロファイルのデータの品質管理を実施した。国際 Argo 計画から課せられたデータファイル改訂作業を行い、Argo データを用いた各種プロダクトを作成し他チーム・一般へ提供した。これまでに黒潮続流域に投入した酸素センサー付フロートのデータを用いて、中規模低気圧性渦通過に伴う有光層への栄養塩供給量増加を見積もることに成功し、沈降粒子時系列データにおける増加イベントと良好な一致が見られることを示した。また、係留系データを用い、大気擾乱が励起する近慣性波動による鉛直拡散の強化を定量化した。解析結果を踏まえ、酸素センサー付フロートを黒潮続流域の暖水渦に 19 基、生態系変動観測係留ブイ点(30°N, 145°E)へ 3 基投入した。
- ・ 海洋工学センター、(株)鶴見精機と連携して大深度観測用次世代フロート「Deep Ninja」を開発し、三陸沖及び南大洋における実海域試験を実施、本格運用可能であることを確認した。
- ・ 海洋地球研究船「みらい」により南大洋において詳細な観測(151 測点)を実施した(MR12-05 航海:平成 24 年 11 月～平成 25 年 2 月)。これまでに得られた高精度データを使用し、全海洋における 10 年スケールでの自然 CO₂と人為起源 CO₂の蓄積量(暫定値)を求めた。
- ・ 黒潮続流域に既設の表面係留ブイ(JKEO)を交換し維持するとともに、さらに流軸近傍に表面係留ブイを新規に 1 基設置した。平成 24 年夏までにブイ観測で得られた時系列データをウェブサイトで公開した。黒潮続流域の水温フロント周辺で行った海洋及び高層気象の集中観測から得られたデータを解析し、100km 程度の小さな空間スケールでも圧力調整メカニズムにより低水温域で高気圧偏差が生じることや、夏季でも下層雲の高度や長波放射量が海面水温の影響を受けること等を明らかにした。

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。

http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/overview/overview_1.html

- ・ 全球物質循環の研究に応用可能な、生物・化学変量データの 4 次元変分法データ同化システム²を完成させ、50 年間の海洋環境再現データセットを試作した。観測データとの比較を行うことで品質を確認するとともに、最終年度のデータ公開に向けたシステム設定の改善点を明らかにした。
- ・ 観測システム研究として太平洋海盆の全層貯熱量をコストとしてアジョイント感度解析を行い、World Ocean Circulation Experiment (WOCE) 観測断面で感度の値を積分することで、どのくらいの時間スケールで貯熱量変動をモニタリングできるかを調べた。
- ・ 4 次元変分法海洋データ同化システムを用いて、平成 23 年度に引き続き 2009 年までの力学解析可能な物理環境場を再現した。データ公開に向けた品質評価の一環として、CLIVAR/GSOP³での国際相互比較プロジェクトにデータを提供した。

(ロ) 熱帯気候変動研究

- ・ 2010 年の東インド洋のブイデータから、負のインド洋ダイポールモード (IOD: Indian Ocean Dipole mode)⁴のプロセスを詳細に解析し、発生・発達・収束段階毎に支配するプロセスを同定し、特に発生時において南北熱輸送が重要であることを見出し、過去の研究成果と比較し、IOD の正負のプロセスの非対称性を示した。また、ブイデータ等を利用した太平洋全体の貯熱量変動及び西太平洋の西風変動と、エルニーニョ発生の関係に関して、2000 年以降は西風が発生してもエルニーニョに発達しない事があり得る等、2000 年以前の「常識」を変える新たな知見も得る事ができた。
- ・ 観測活動ではトライトンブイの長期観測に加え、CLIVAR/SPICE (Southwest Pacific Ocean Circulation and Climate Experiment) と協力し係留系を 2 系統設置した。ブイのデータ管理では、NOAA のデータも含むインド洋・太平洋の統合データを Indo-Pacific 熱帯ブイ網 Web にて公開した。この Web では、西インド洋のブイデータから東インド洋のブイデータまでを統合的に扱い、全てのデータのダウンロードが可能である。また、平成 24 年 10 月には、シンポジウムと第 11 回の熱帯ブイ実行パネル会合を開催し、インドネシアや韓国等とのブイデータを利用した研究協力を促進させた。
- ・ 環南シナ海集中観測 (VPREX2010) 結果の解析より、中部ベトナムでの豪雨発生と赤道域の赤道季節内振動 (MJO: Madden-Julian Oscillation)⁵との間の関係を解明し、発生メカニズムの力学的解明を進めるとともに、長期間の降水量の観測データを利用した統計的検証も進めた。学術研究船「白鳳丸」による洋上気象観測を含む 2 回目の集中観測 (VPREX2012) を実施し、コールドサージ発生時の気団変質プロセスの解明を進めた。また、既存定常観測点の維持と歴史データの収集を進めた。
- ・ アジア沿岸豪雨帯の形成メカニズム解明に向け実施した CINDY2011⁶同期スマトラ島集中観測 (HARIMAU 2011)、数値モデル (NHM) 降水予報実験、長期レーダー観測データ等の解析を進めた結果、沿岸豪雨帯がメソスケール日周期対流の集積で形成され、その形成時刻や形成位置、移動形態等が、大規模現象の一つである

² 異なる時空間スケールを持つ様々なデータを、数値モデルを活用して時空間的に矛盾なく統合するシステム。

³ 気候変動及び予測可能性研究計画 (Climate Variability and Predictability Project) とその傘下のパネル (Global Synthesis and Observations Panel)

⁴ インド洋熱帯域の海水温が、通常は高い東部で下がり、中央部から西部のアフリカ沖では上がる現象。西部で上昇気流、東部で下降気流が発生しやすくなり、東風が強まる。東西でダイポール (双極) 型の対比を示す。

⁵ インド洋で発生し、太平洋まで東進する東西数千 km 規模の雲群とそれに伴う大気の流れ。熱帯だけでなくエルニーニョやモンスーン、熱帯低気圧の発生などを通して日本を含む中・高緯度の天候を左右する現象。

⁶ Cooperative Indian Ocean experiment on intraseasonal variability in the Year 2011

MJO の位相によって大きく変動されることが判明した。また、これまで外部資金(地球規模課題対応国際科学技術協力: SATREPS)により維持されてきた海大陸レーダー観測網を現地移管し、長期連続観測体制を継続した。

- MAHASRI⁷国内研究集会を名古屋で開催すると共に、広域的気候データの収集に努め、インドシナ・インドネシア海大陸域の歴史的気象データの品質管理とデータベース化を進め、MAHASRI/AMY⁸/CEOP⁹等の枠組みを通じて順次公開を開始すると共に AMY 再解析へのデータ提供を行った。また、平成 23 年度に獲得した文部科学省の外部資金グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス(GRENE)事業により、フィリピンでの気象観測、歴史的気象観測資料の収集・デジタル化を進め、インドシナ半島における降水量や、北西太平洋域における PJ (Pacific-Japan) パターンの長期変化等を解明した。
- 赤道季節内振動(MJO)発生過程の解明を目指した国際集中観測 CINDY2011 としての補正済みデータセット公開(平成 25 年 4 月)に向け、担当データの補正処理を行う一方で、中核機関として他機関に対しても働きかけを行い、確認の場として 100 名を超える規模でデータワークショップを開催した。その結果平成 25 年 3 月末時点で 85%の処理が完了し、残りについても 95%まで完成の目途をつけた。
- パラオ域における連続観測を継続するとともに、これまでの観測データをもとに、熱帯低気圧に起因する降水量の長期変動等の解析を進め、北進する季節内変動の発達期にみられる水蒸気変動や、モンスーン到来時の大気混合層の特徴を明らかにした。これらの解析をふまえ、平成 25 年度の PALAU2013 集中観測では、季節内変動とモンスーンとの関係にも注目した観測体制をとることとし、その準備を整えた。

(ハ) 北半球寒冷圏研究

- 「みらい」北極海航海、国際連携による砕氷船航海との連携、係留系による時系列観測等、予定の観測を行い、海氷面積最少を記録した平成 24 年の北極海における貴重なデータを取得できた。また、これまでに得られた観測結果等を元に、海氷減少に伴って北極海で起きている海洋物理・生物地球科学的な変化等について解析を行い、その研究成果を英文誌や国内外の学会等で発表した。海氷減少に伴う北極海の環境変化に関する社会の関心はこれまで同様に高く、これまでの観測・研究の成果は新聞・雑誌・講演等において、様々な形で取り上げられた。
- アルタイ山岳域研究サイトにおいて氷河の継続的な変動監視を行い、近年の変動を明らかにした。また、北極域観測サイトにおいて氷河変動に関する集中観測を行い、1950 年以降の氷河の厚さの減少を明らかにした。
- 永久凍土南限域のモンゴル地域に展開する凍土観測網の結果及び衛星データを用いた比較研究より、地表面温度と地下の温度に有意な関係があり、衛星データを用いた面的な地中温度への評価の可能性を見出した。
- シベリアヤクーツクスーパーサイトの観測結果より、近年の温暖化により降水量が増加し、さらには土壌水分量が飽和状態になることで森林の荒廃が進むことを明らかにした。また、各種データセットや陸面モデルを用いた研究では、1) 観測データ及び収集したアジア寒冷圏データセットより、北極海の海氷面積の減少とユーラシア大陸における冬季の寒冷化及び積雪の増加に有意な関係、2) ユーラシア大陸及び北アメリカ大陸の活動層の厚さの長期変動傾向に負の相関関係、があることを明らかにした。
- 寒冷圏変動の実態解明について、1) 海氷減少によって北極海上の雲底高度が上昇する現象、2) ユーラシア 3 大川川流量と大陸上の水蒸気収束量の有意な関係等、寒冷圏水循環変動に関する知見を示した。影響評価に

⁷ Monsoon Asian Hydro-Atmosphere Scientific Research and Prediction Initiative

⁸ Asian Monsoon Year

⁹ Coordinated Energy and Water Cycle Observations Project

については、「みらい」北極海航海で取得したラジオゾンデデータが中高緯度における大気循環の再現性を向上させることをデータ同化研究から示した。海氷減少に伴う日本の気候への影響に関して、2012-2013 年冬も少氷で寒冬という平成 23 年度に示した成果通りの関係になったことから、長期予報における北極変動の役割が注目され、社会的にも認知されるようになった。

(二) 物質循環研究

- ・ 「みらい」航海を実施、南北定点における基礎生産の制限因子とその違いを明らかにした。また、海洋学会で特別セッションを開催し、成果を発表するとともに共同利用研究者の成果と併せて取りまとめを開始した。並行して衛星データからクロロフィル分布と気象・海洋物理構造との関係の解析を進めた。南北定点付近の海洋観測、衛星観測データベースを構築した。さらに、「みらい」での大気微量成分観測を実施し、粒子中の鉄は土壌由来だけでなく、人為起源の粒子にも由来することを明らかにした。
- ・ 連続プランクトン採集器(CPR)観測により、東西北太平洋のプランクトン組成が太平洋十年規模振動(PDO)に関連した水温の寒暖パターンに応じて異なる変動をする事を明らかにした。
- ・ 北極海における 2010-2011 年の 2 年間にわたるセジメントトラップ実験の分析結果について、国際シンポジウム ESSAS、ISAR3 で発表した。
- ・ 古環境復元研究については、計画通りの進捗に加え、競争的資金により湖沼堆積物採取を実施したことによる計画以上の成果の一つとして、融氷期における北太平洋表層水温の変動と北大西洋の深層水循環変動が密接に関連していることを示した。
- ・ 成果の迅速な創出のため、二酸化炭素コントロールタワーを 1 基増設し、複数の二酸化炭素濃度環境下実験を同時に実施可能にした。
- ・ 東アジアを対象に衛星データから植生の生育期間を導出し、その結果を葉の厚さや質量等と関連させることにより、植物の形質の時間変動を解明するためデータベースを作成した。また、アラスカのクロウヒ林の現地観測により、葉面積指数の厳密な推定アルゴリズム開発のためのデータベースも作成した。これらの研究は独立行政法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)による温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)や気候変動観測衛星 GCOM-C 計画と関連する。
- ・ 福江島においてオゾン・エアロゾル等の連続観測を継続し、社会的に関心が高まった PM2.5 については、高濃度事例の出現頻度や年々変動等の観点からも解析を進め、情報を発信した。日中韓露での MAX-DOAS¹⁰観測を継続し、アルゴリズム等を更新後 2007 年に遡って再解析し観測データを整備すると同時に、NO₂ に関して衛星データとの比較も行った。
- ・ 窒素安定同位体比を検証ツールとし、窒素循環ベースの低次海洋生態系モデルを高度化するため、西部北太平洋の南北定点において海水及びプランクトンの窒素安定同位体比の季節変動を調べた。北極海物理-生態系モデルを改良し、夏季海氷縁後退に伴うブルームの再現に成功、暖水渦の基礎生産への役割を解析した。
- ・ 1/30 度物理-生態系モデルを開発し、黒潮続流域における基礎生産分布に対する数十キロスケールの渦やフィラメント構造の影響を再現することに成功した。また、沈降粒子束の増大が低気圧性渦の通過と対応していることを観測的に明らかにした。

¹⁰ 複数仰角太陽散乱光分光計測・差分吸収解析法(Multi-Axis Differential Optical Absorption Spectroscopy)

- ・ ベーリング海堆積物を分析し、過去約 70 年の間で 1976-77 年に起きたレジームシフトを境に円石藻の大増殖がたびたび出現し、優占種の珪藻を凌駕する勢いで増殖していることを明らかにした。温暖化による昇温と低塩化の影響による可能性が高い。
- ・ 岐阜県の森林を対象に、衛星データから紅(黄)葉期を検出し、年々の変化を気温変動と関連付けることに成功した。
- ・ モンゴルの草原において、降水とさまざまな家畜の密度と放牧形態に対応して、草原バイオマスの分布動態を予測する数値モデルを開発した。
- ・ 東アジア域における各種観測結果と低解像度モデルによる長期計算結果とを用い、土壌性エアロゾルの輸送・沈着過程を解析した。陸域生態系の微量ガス交換について、フラックス観測サイトにおけるモデル相互比較に参加し、異なる気候・土地利用条件における推定精度を観測データに基づいて検討した。中国如東では農作物収穫後の野外バイオマス燃焼によるブラックカーボン量は、従来の見積より 2 倍近く大きいことがわかった。
- ・ 西部北太平洋セジメントラップによる沈降粒子の季節変動の観測結果、衛星データによるクロロフィル、エアロゾル光学的厚さの解析、及び数値モデル SPRINTARS¹¹によるエアロゾル降下量の解析を比較、陸起源物質供給による生態系を介した物質循環過程の変動を解析した。
- ・ 秋田県一ノ目潟の過去 50 年の堆積物に記録された大気循環を黄砂の成分である石英の分析から推測した結果、1980 年代を境に黄砂が増えていることがわかった。このメカニズムについては、平成 25 年度に化学輸送モデルと連携し解析を進める予定。
- ・ 各種観測データと高度な同化手法とを組み合わせた二酸化炭素同化データセットの初期バージョンを 1 年分作成した。GOSAT データセットの適正な利用法の検討を進めるとともに、より長期間のデータセット作成及び地球シミュレータ向け最適化を地球シミュレータセンターと共同で進めた。
- ・ 南アジア域の炭素収支を高精度で推定するためのボトムアップ・トップダウン手法を組み合わせた炭素収支国際比較プロジェクトに参加した。この地域ではメタンによる温室効果を考慮することが重要であることがわかった。
- ・ 日本域における地表オゾンに対する国内外の影響について評価をすすめ、越境汚染の影響が大きくなると考えられる春先では、中国からの越境汚染の寄与が期間平均で 12%程度であると推定した。
- ・ 化学天気予報システムの高度化に向け、データ同化等を用いた大気微量成分及び気象場の予測初期値等の改善に着手した。
- ・ 中国、福江島、「みらい」で捕集されたエアロゾル粒子中の鉄とアルミニウムの組成比や蛍光特性を横断的に比較し、ダストや有機物について類似性を見出した。福江島・済州島での観測から得られたオゾンや PM_{2.5} エアロゾル濃度を、領域スケール大気化学輸送モデルでの結果と比較したところ、季節性や短周期変動等に良好な一致が見られた。

(ホ) 総合的な地球温暖化予測と温暖化影響評価に関するモデル研究

- ・ 千喜良スキーム¹²を組み込んだ気候モデルにより得られたデータ解析より、赤道季節内振動(MJO)の再現性が改善されることを確認し、その維持機構の詳細解析を行った。
- ・ 非定常重力波パラメタリゼーションを組み込まず、モデル上端を 90km とした鉛直高解像度大気大循環モデルを用いて、現在気候の条件下で 50 年間積分を行った。成層圏に赤道準 2 年振動(QBO)、上部成層圏～中間圏

¹¹ 大気浮遊粒子状物質(エアロゾル)による気候システムへの影響及び大気汚染の状況を地球規模でシミュレートするために開発された数値モデル。(Spectral Radiation-Transport Model for Aerosol Species)

¹² 積雲対流の上昇流が引きずり込む周辺大気量が環境場に依存する積雲対流スキーム。

に半年振動(SAO)が再現された。また、近年の衛星観測で発見された中間圏と結合した成層圏突然昇温も再現される事を確認した。

- ・ 観測データによる詳細な解析により、インドモンスーン気流の季節内変動とインド洋熱帯収束帯との相互作用による赤道沿いの低気圧形成過程が明らかになった。
- ・ 大陸スケールの陸面水循環過程(積雪・凍土・植生)のうち、土壌の凍結・融解過程の評価とパラメタリゼーションを観測データにより行い、全球気候モデルによる全球規模再現実験で効果を評価した結果、季節活動層の厚さの再現等に大きな改善が見られた。
- ・ 地球システム統合モデル(ESM)による古気候再現実験の結果に基づいて、実験設定と初期的な結果をまとめた。さらに、完新世中期(約 6000 年前)のモンスーン活動について解析し、評価した。前の間氷期における海水準上昇に対するグリーンランド氷床の寄与を明らかにするため、植生効果も考慮した全球気候モデル実験を行い、それを入力としたグリーンランド氷床実験を行った。植生効果を入れることで気候復元の再現性が向上することや、再現された気温上昇によるグリーンランド氷床の融解は、降水量の増加による補償効果のために植生効果がない場合と比べて大きく変わらないことが分かった。
- ・ 気候モデル開発や生物地球化学モデル開発に携わる研究コミュニティに広く呼びかけ、「ESM 勉強会」を 2 回開催した。海洋生態系モデルへの鉄循環過程の導入や、陸域生態系モデルへの窒素循環導入が優先度の高い項目として同定された。ティッピングエレメント、不可逆性の問題に関しては、永久凍土の取り扱いの高度化が重要課題として取り扱われることになった。
- ・ 電力中央研究所との協力のもと、社会経済シナリオ開発や温暖化影響評価に携わる研究者らと「シナリオイニシアティブ」を結成し、会合を 2 回開催して、気候モデリングとの連携について検討を行った。地球システム-社会経済結合モデルの開発の検討等について、社会経済シナリオ開発の研究者らと連携していくこととなった。
- ・ カプラー(大気海洋モデル結合ツール)の導入について、大気化学コンポーネントのカプラーによる結合のための、モデルコードの調査を行った。モデルの高速化や構造の明確化につながると期待される。
- ・ 中程度の複雑さの地球システムモデル(EMIC)により評価された不確実性を、社会経済モデルを通して必要バイオマス燃料導入量等、社会経済的変数として定量化した。こうした手法は ESM による予測の不確実性評価手法のデザインに応用できる。
- ・ 非断熱加熱(Q1)と凝結熱-蒸発熱(Q2)の鉛直分布と積雲対流のエントレインメントとの対応関係を理解する実験・解析を開始した。平成 23 年度に開発したアンサンブルカルマンフィルタ(EnKF)による大気海洋結合モデル用のデータ同化・予測システムについて、実データ(海面気圧、海面水温)による同化のインパクトを検証した。大気に関しては、熱帯域では海面水温の、中・高緯度では海面気圧のインパクトが大きく、両データに同化させることにより全球域で一定精度を持つ解析ができることを確認した。
- ・ 高精度化(特に高解像度化、並列化)を進めてきた新しい氷床モデルについて、並列化版を用いた現実的な氷床実験設定での運用を可能にした。並列化版の氷床モデルの枠組を応用して新たに棚氷モデルの開発・実装を行った。特定の条件下での試験運用を行い、モデルの振る舞いと今後の改良方針について検討した。グリーンランドについて現実の再現と温暖化に対する応答実験を行った。
- ・ 次世代海洋モデルと大気モデル(NICAM)の結合として、カプラーJ-cup を用いて、大気モデル(NICAM)と海洋モデル(COCO)を結合した大気海洋結合モデルを開発し、低解像度版で計算テストを実施した。非静力学モデルを用いるアンサンブル変分同化法において、予報誤差相関サンプリング誤差の抑制手法として、周囲のアンサンブルを用いた予報誤差相関を用いる手法を開発した。局所アンサンブル変換カルマンフィルタ(LETKF)の双方向ネストシステムを開発した。LETKF において、雲物理変数を制御変数に取り込み、変数間の誤差相関を調査し、局所化手法を導入した。LETKF ネストシステムを用いた 2011 年 5 月つくば竜巻同化実験と京コンピュ

ータを用いた格子間隔 50m のダウンスケール実験を行った。2008 年サイクロン Nargis と平成 23 年 7 月新潟・福島豪雨に対する LETKF 同化実験を行い、京コンピュータを用いたダウンスケール実験を行った。

- ・メソ対流解像モデルで開発された積雲対流の効果の NICAM への組み込みとして、NICAM への積雲対流の効果の導入と感度実験を実施した。また、ビン法モデルの結果を用いたバルク法モデルの開発を進め、CReSS での検証実験を行い、部分的ではあるが、良好な結果を得た。放射過程モデルに関しては、雲解像放射エネルギー収支の解析を目指して、モンテカルロ法による三次元放射伝達スキームの開発を進めた。また、他モデルとの比較により計算精度を検証し、放射フラックス及び加熱率が十分な精度で得られることを確認した。関東及び北陸域を対象に、高解像領域気候数値実験を実施し、富山県や新潟県の主要な河川における河川流量を計算し、水収支の検証を行った。全球気候モデルによる将来気候をダウンスケーリングする手段としての擬似温暖化手法を直接ダウンスケーリングと比較し、擬似温暖化ダウンスケールの適応可能性を統計的に検討した。
- ・NICAM を使った地球シミュレータ上での計算実施、雲降水システム、気候値再現性の検証として、NICAM にダブルモーメント法雲微物理スキームを導入し、地球シミュレータ上で計算を実施し、気候値再現性を検証したところ、従来のスキームの結果よりもバイアスが低減した。次世代スパコン(京コンピュータ)上での NICAM の計算効率の向上、5 年間の長期実験、数十例の延長予測実験を実施し、解析を行った。また、領域版 NICAM において、平成 23 年度検討を行った境界条件の与え方等に関する問題点の解決策を実装し、予備的な実験を開始した。熱帯大気海洋観測・モデル統合研究チームでは、平成 23 年度に実施した国際集中観測 CINDY2011 のリアルタイム予報計算の全データを用いて、赤道季節内振動(MJO)の再現性に関する定量的な精度評価を行い、予報 1-2 日目のデータは科学的・実用的利用に適していること、予報 3 日目以降の精度低下はモデルの系統誤差によることを明らかにした。精度向上への取り組みとして、高解像度計算や物理過程に関する感度計算、長期計算等を行った。また、全球雲解像モデリング研究チームとの緊密な連携のもとに、CINDY2011 観測事例を対象とする地球シミュレータを用いた全球高解像度の数値シミュレーションを実施し、これらを通して HPCI¹³戦略プログラムへの研究協力を行った。過去の集中観測事例を対象とする地球シミュレータを用いた全球高解像度数値計算データを活用し、台風発生過程に関する研究や、衛星観測との比較検証に関する他機関との共同研究も進めた。

(へ) 短期気候変動応用予測研究

- ・高解像度大気海洋結合モデル(SINTEX-F)や大気海洋結合シミュレーション(CFES)等の結果や観測データ等を用いて、大西洋ニーニョの新たな変動メカニズム、南太平洋における亜熱帯ダイポールモードの発生機構、インド洋昇温が太平洋赤道域に及ぼす影響、インド洋ダイポールモードやエルニーニョ現象、エルニーニョもどき現象が及ぼすヨーロッパやアジア域への遠隔影響等に関する研究を行い、成果をまとめた。また、国際的な研究コミュニティとの連携を図るため、短期気候変動に関する国際シンポジウムを開催した。
- ・領域大気海洋結合モデルの開発を進め、試験的積分を行った。また、海洋大循環シミュレーション(OFES)、大気大循環シミュレーション(AFES)、大気海洋結合シミュレーション(CFES)や領域大気海洋結合モデルの結果と観測データ等を用いて、黒潮に伴う海面水温前線構造が大気場へ及ぼす影響や東アジア域の大気循環の経年変動に対する熱帯からの遠隔影響に関する研究を行った。さらに、大気海洋の平均場と擾乱の間のエネルギー変換に関する理論的考察を進め、様々な解析に利用できる新たな表式を提示した。

¹³ 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

- ・ OFES を用いた中緯度域海洋変動のアンサンブル過去予測実験を「シミュレーション研究開発」と協力して実施し、黒潮続流域での経年・十年規模変動に内在する海洋の自励的変動(不確定性)について明らかにした。また「シミュレーション研究開発」との協力のもと、第 5 回国際 OFES ワークショップを開催した。
- ・ SINTEX-F1 による短期気候変動アンサンブル予測実験を毎月 1 回行い、得られた結果をウェブ等を通じて広く公開した。また、平成 24 年のインド洋ダイポールモードを適切に予測できなかった原因の解析を行った。SINTEX-F2 の開発はほぼ終了し、予測実験を行える段階にした。
- ・ 短期気候変動予測モデルとして CFES を利用するための改良を進め、現在用いている SINTEX-F1、新たな SINTEX-F2 と合わせ、マルチモデル予測システムの構築への準備を行った。
- ・ 海面での運動量輸送や海洋表層の乱流混合に対する波浪の役割に関する理論的考察を行うとともに、新たな運動量輸送過程を取り入れた大気海洋結合モデルによる実験を行い、波浪パラメタリゼーションの基礎研究を行った。
- ・ アジア域の農業政策への展開として、SINTEX-F1 による予測データをフィリピンの国際稲研究所へ提供し、特定地域への応用研究を進めた。また、農業環境研究所との協力の下、全球規模の作物モデルへの適用可能性を検討した。
- ・ 福島第一原子力発電所起源の放射性物質について、事故後数ヶ月間の分散状況を、JCOPE モデルを用いて調べ、関連する海流変動過程を明らかにするとともに、セシウム 137 の海洋への総放出量の推定を行った。また、潮岬沖の黒潮急加速現象が、海底地形により励起される流体制御現象であることを解明した。さらに、海洋モデルに関する IWMO2012 国際ワークショップを主催した。

② 地球内部ダイナミクス研究

(イ) 地球内部ダイナミクス基盤研究

【海洋プレート活動研究プログラム】

- ・ 日本海東縁では日本海中部地震震源域の詳細な地殻構造を解明した。東北地方太平洋沖及び南海地震発生帯、伊豆・小笠原弧、北西太平洋域の海洋地殻、オントンジャワ巨大火成岩区の地下構造イメージを進めた。北西太平洋域海洋地殻の構造イメージを行い、沈み込みに伴う太平洋プレートの地殻構造変化を確認した。それらの結果を地質学的・岩石学的研究と統合し、海洋地殻、モホ面(Moho)¹⁴の形成過程の解明を進めた。地震波干渉法を使って、広角反射法データを浅部から深部まで統合する研究を進め、伊豆小笠原のデータ等に適用した。
- ・ 東北地方太平洋沖地震域の広域地形調査から、地震前後に取得したデータ比較により海底変動域を推定した。深海曳航体に装置を取り付けた観測法を考案し、微細海底音響調査を行い、小断層系、小堆積盆のプロファイリングを行った。そして海底堆積物コア採取を行い、地震履歴を探るためのタービタイト層、堆積層の変形を検出した。電磁気観測では、新規開発したインバージョン手法を適用して、震源域を含む前弧域の比抵抗構造を求めた。また、東北地方太平洋沖地震・津波に伴って発生した磁場シグナルを解析し、津波の波源域を決定した。伊豆・小笠原弧の海底熱水域高精度音響調査によるデータを用いて、海底地質の解析・手法の確立を検討した。

¹⁴ モホロビッチ不連続面(Mohorovičić discontinuity)。地震波速度の境界であり、地球の地殻とマントルとの境界のこと。

- ・マルチチャンネル反射法探査 1 航海及び海底地震計を用いた屈折法探査 1 航海を日本海溝域周辺において実施し、東北地方太平洋沖地震震源域周辺の地震活動を明らかにした。また、超深海型 OBS¹⁵を用いて日本海溝の海溝軸で構造探査と地震観測を実施した。深海調査研究船「かいれい」のマルチチャンネル反射法探査 (MCS) システムや海洋調査船「かいよう」等の可搬式 MCS システム、及び海底地震計の高度化と評価を行った。
- ・ Seiscomp3 ソフトを利用し、地震・津波観測監視システム (DONET) 近傍で発生する地震の自動検出を実現した。地震波形及び波形解析結果を web 上で検索するシステムの基本部分を製作した。老朽化した広帯域地震計の電気回路部分の更新を目的に、必要な機材の調達と製作を行い新たな機器構成を開発した。試験計測の後、父島観測点で本格運用を開始した。観測環境の改善として、パラオ観測点の新地点への移設、インドネシア等の障害調査及び修復を行った。相手機関との研究実施取り決めの延長協議に合わせて、データ共有や共同研究についての合意に達した。

【地球深部活動研究プログラム】

- ・ 南太平洋の深さ 200 km 以浅について、表面波のデータを用いて S 波速度構造を推定した。今後、実体波を用いてより深部の地震波速度構造を推定する。また電磁気データを用いて 3 次元モデル構築に必要なデータ処理を行った。今後、3 次元電気伝導度モデルを構築する。
- ・ 海底地震観測データを解析し、沈み込む前の海洋プレート全体に、薄い (0.5 km) 速度不均質が分布していることがわかった。地震波異方性解析によって海洋プレート下のアセノスフェアが沈み込むプレートによってマントル深部に引きずり込まれていることが分かった。マントル遷移層に滞留しているスラブが波打っている様子や火山帯の下で欠けている様子がわかった。
- ・ 地震波の波長を正しく考慮した地震波トモグラフィ法を開発し、広帯域海底地震計のデータも取り込めるようになった。今後、全地球地震波速度構造モデルを構築する。
- ・ マントルダイナミクス研究では、海底地殻の相転移を考慮した 3 次元スラブ沈みこみシミュレーションにより、観測から見つかるマントル遷移層の微細構造の成因を説明できる結果を得た。また、変形する大陸とプレートを表層に持つ 3 次元全球マントル対流シミュレーションによって、超大陸の形成と分裂の過程を復元することができ、大陸が離合集散を繰り返すウィルソンサイクルの原動力を特定することに成功した。
- ・ コアダイナミクス研究では、回転変動をする地球ダイナモシミュレーションによって、古地磁気学的に観測されている気候変動と磁場変動の相関を説明できるモデルをつくりあげることが出来た。さらに液体金属の熱対流実験では、室内実験の結果を数値シミュレーションによって再現・検証することができ、対流パターンの逆転現象が、磁場強度とレーリー数の変化に伴って安定な対流ロールの数が変化する際に起こることを見出した。
- ・ 北西太平洋での海底電磁気観測所による観測を継続すると共に、新に信頼度の高い津波伝播に関わる情報を得るためのベクトル津波計を開発、製作し、3 ヶ月間の海底観測を実施した。この観測期間中にソロモン諸島地震の津波を記録することができ、ベクトル津波計の性能評価のために重要なデータが得られた。
- ・ 白亜紀から現在に至る南太平洋域のスーパープルームとプレート構造の進化については、オントンジャワ海台火山岩のオスミウム同位体、ハフニウム同位体データをまとめた。また、ライラ海盆の岩石学的、同位体地球化学的データについて成果をまとめ、その中で本テーマについて議論を行った。
- ・ シャツキー海台のフレッシュなガラスについて揮発性成分の直接定量を行い、シャツキー海台活動による脱ガスプロセスについて明らかにし成果をまとめた。

¹⁵ 海底地震計 (Ocean Bottom Seismograph)。

- ・ ベーリング海の基盤岩の Ar-Ar 年代を測定し、その年代値の信頼性に関して様々なチェックを行い、成果をまとめた。
- ・ ボニナイトからの二酸化炭素の脱ガスプロセスを明らかにするとともに、ボニナイトには水が非常に少ないことを発見した。これは新しい知見であり、もっとも当てはまりそうなモデルの構築に着手した。
- ・ 火山岩・深成岩中の極微量硫黄・炭素の同位体分析法をほぼ完成させ、水素同位体分析法の確立も進めた。
- ・ 顕生代全域にわたる堆積岩の Os 同位体比分析を進めた。また、未分析のサンプル処理も進めた。
- ・ 熱水実験による二酸化炭素-玄武岩反応、熱水-デイサイト反応の実験が成功し、前者ではアルカリ熱水の証拠を実験によって検証し、成果をまとめた。

【固体地球動的過程研究プログラム】

- ・ 過去の付加体におけるフィールド調査を行い、得られた試料に基づき微細構造変化の実験及び解析を行った。その結果、微細構造の異方性は必ずしもせん断場のみで得られるわけではなく、等方圧縮環境下でも得られるという、これまでの常識を覆す結果が得られた。また、この特性は繰り返し荷重化で特に顕著に現れることを発見した。また一方、付加体形成及び断層形成に関する粒子モデルによる数値シミュレーションを行った結果、複数の水平断層であるデコルマンの形成序列に対する新しい知見を得た。
- ・ 南海トラフ掘削で得られた試料を用いた帯磁率測定の研究では、沈み込み初期物質、付加体、前弧海盆に至る広範囲の浅部堆積物の歪様式を新たに明らかにした。
- ・ ROV により四国沖南海トラフの長期孔内観測孔(A-CORK)からデータ回収を行い、温度・圧力の長期変動のデータを取得・解析した。
- ・ 東北地方太平洋沖地震調査掘削(JFAST)によりプレート境界先端部の試料採取に成功した。東北地方太平洋沖は南海トラフに比べプレート境界断層帯が薄く、摩擦の低い粘土鉱物スメクタイトの含有量が多いことが明らかとなった。
- ・ 鉱物相平衡図を取り入れたマンテル対流モデリングを行い、地球深部の構造解析にはマンテル対流の物理化学を考慮する必要があることを示した。これは、地震波速度異常の解釈に重要な示唆を与える。深部マグマ溜まりを再現するために、特に高い粘度を持つ流体を取り扱うことができる、全く新しい、粒子-ストークス流混相流コードの開発に成功した。地球の構成材料である微惑星が、衝突破壊を免れて成長できるための環境条件を明らかにした。これは、地球の形成過程を考える上で重要な条件となる。空間並進自由度を持つ振動対流に対する位相縮約の基礎理論を構築した。これは、地球流体で観測される振動対流現象の包括的な理解につながる成果である。

【地球内部物質循環研究プログラム】

- ・ 沈み込み帯のマグマの岩石学的・地球化学的特性を解析した結果、マリアナ弧の海底火山において初生マグマを見だし、マグマ成因の新しい仮説(ミッション・イミッシブル)を提出した。サンギヘ弧のマグマの成因が沈み込むプレートの温度に依存していることを明らかにした。大室だし火山から高温の熱水が噴出していることを発見し、プレス発表を行った。マリアナの West Zealandia 火山のかんらん石のメルト包有物を分析した結果、マグマ溜まりが二つ存在することが明らかになり、圧力を推定した結果、それぞれ下部地殻と中部地殻の境界、中部地殻と上部地殻の境界に位置していることが示唆された。以上より、初生マグマの生成、マグマの移動、マグマ溜まりの位置と地殻との関係が徐々に明らかになってきた。
- ・ 南太平洋サモア島のマグマの化学成分から、マンテル内部に3つの成分が共存している事を明らかにした。中国大陸下 400-600km に沈み込んだ太平洋プレートから水が供給され、中国北部や中部の火山群が形成された事を明らかにした。マグマの不均一性を明らかにするための局所同位体分析法の装置改良と分析手法の改良を実施し、成果をまとめた。
- ・ 以下は主に「SPring-8」の放射光 X 線を用いた高圧実験により得られた成果である。ブリルアン散乱法を用いて、下部マンテルの高圧高温下で初めて弾性波速度の測定に成功し、下部マンテルが上部マンテルよりもシリカに富ん

でいる(Mg/Si~1.0:コンドライト組成に近い)可能性を示した。火山弧の下のマントルでスラブからの超臨界流体が二層に分離することをその場観察で示した。この成果はマリアナの火山岩の岩石学的、地球化学的解析により得られた仮説(ミッション・イミッシブル, 上記)を支持するものであり、また独立した成果である。これにより高圧実験と地球化学・地球物理学的データとの今後の融合が期待される。炭酸塩鉱物は 1,000 ケルビン以上の温度(地球マントルに相当する温度)では、高い電気伝導度を示すことが判明した。FeO は低圧では絶縁体であるが、コア-マントル境界(CMB)の高圧下では金属であることを初めて示した。下部マントル中位の圧力で氷の超イオン伝導層を発見した。以上に示されるように、地球中心核から上部マントルにいたる様々な温度圧力条件で成果がでてきた。

(ロ) 地球内部ダイナミクス発展研究

【海洋プレート活動研究プログラム】

- ・ 日向灘から紀伊水道沖にかけて展開した稠密地震探査・地震観測データの解析を行い、同地域の詳細な地震発生帯プレート形状モデルの作成に加え、3次元速度構造モデルの作成に着手した。
- ・ ルーチン的に作成する画像のひな形の種類を拡大した。その作成の過程で、例えば、DONET 広帯域地震計において、台風の接近等により 0.1Hz 付近のノイズが高まるとき、50Hz 以上の周波数帯において逆にノイズが低くなる現象を見つけた。東北地方太平洋沖アウターライズに設置した BBOBS(広帯域地震計)を用いて、構造の時間変化を検出し成果をまとめた。DONET の連続記録から、超低周波地震・常時励起振動の検出、海底圧力変動に対する海底変位レスポンスのモニタリングを試みつつある。
- ・ 伊豆小笠原、房総沖等、平成 25 年度に向けて IODP プロジェクト掘削候補点周辺域の構造探査計画を立案するとともに、サイトキャラクター化に資するデータ処理解析等の観測研究を実施した。今後の IODP 研究を方向づける WS に対し、プロポーザルを提出した。

【固体地球動的過程研究プログラム】

- ・ DONET に協力し、掘削点 C0002 地点に設置された長期孔内観測システムで取得した観測データの品質評価やノイズレベル評価等を行った。
- ・ 低速滑り時には速度強化の性質を持つが、高速滑り時には顕著な弱化を示す領域を考慮した地震サイクルの数値実験を行い、破壊が伝播してきた場合に共に破壊し大きな地震性変位を生じるケースや、大地震直前まで固着しているケースで固着が剥がれ安定滑りを示した。実証された多様な挙動は、想定外とされた東北地方太平洋沖における M9 地震の存在について認識を改める一助となった。
- ・ 東北地方太平洋沖地震調査掘削(JFAST)で実施した掘削同時検層により、摩擦の低い粘土岩層中にプレート境界断層を認定した。コスタリカ沖掘削で実施した検層(ブレイクアウト法)により浅部の応力状態を復元し、陸上の地殻変動データと整合的な結果が得られた。房総半島に分布する付加体調査により分岐断層露頭を発見し、計測用・年代測定用試料を採取した。
- ・ 太陽風プラズマと磁気圏プラズマの間に起こるケルビンヘルムホルツ不安定性¹⁶を調べる数値計算コードを開発し、磁場の存在が不安定性の非線形発展を抑制することを明らかにした。

【地球深部活動研究プログラム】

- ・ 熱水実験、岩石摩擦実験による水素発生量の定量とそのメカニズムの理解が進み、生命誕生のタイミングに関する知見を得て成果をまとめるとともに、摩擦実験に関しては断層生命圏の可能性を示した。

¹⁶ 流体力学上の概念。各層ごとに密度の異なる流体が、お互いに異なる速度で水平運動するときに発生する流体の不安定性。

【地球内部物質循環研究プログラム】

- ・ 広帯域地震計の観測結果を回収し、データの解析を実施中である。解析結果は順次、東北本州弧の解析結果と比較を実施中である。
- ・ 東北本州弧に沈み込む太平洋プレートは、沈み込み直前の屈曲によって多量の海水が侵入していることが明らかになった。侵入した海水は地震発生等に影響を与えると推測される。この成果をまとめた。東北本州弧の火山岩の化学組成分析を完了し、マグマの化学成分に多くの地殻成分が含まれることを確認した。日本海背弧海盆の海洋地殻が非常に厚いことを明らかにし、その原因が異常に高温のマントルにあることを明らかにした。
- ・ モホール計画の提案者である W.H.ムンク教授を招いて特別講演会を実施し、掘削科学コミュニティーの形成を行った。米国掘削調査船(ジョイデスレゾリューション号)による掘削航海に参加し、海洋地殻下部の調査を実施した。化石海洋マントルの露出するオマーンにおいて現地調査を実施した。化石海洋地殻・マントルの露出するニュージーランド・レッドヒル地域のマントル岩の成因について新しいモデルを提示し、成果をまとめた。
- ・ 大陸の形成プロセスを解明するための伊豆-小笠原-マリアナ弧 (IBM) における掘削 4 提案のうちの 3 提案が 2014 年 3 月 30 日から 9 月 29 日に米国 JR 号により実行されることが決定した (Exp. 350, Exp. 351, Exp. 352)。伊豆-小笠原-マリアナ弧の基盤岩の研究では、大東海嶺群において、IBM の沈み込み開始以前の白亜紀、ジュラ紀の島弧地殻の存在を確認した。ボニン海嶺付近で、島弧形成最初期のキプロス型熱水鉱床の生成を示唆する証拠を見いだした。世界で初めてマリアナ弧のマントル物質からの湧水域(水深 5620 メートル)でシロウリガイ類を発見した。
- ・ 2012 年 9 月 17 日から 21 日にハワイにおいて国際ワークショップ「Ultra-Deep Drilling into Arc Crust」を開催した (<http://www.jamstec.go.jp/ud2012/>)。各国から 60 名が参加し、ワークショップレポートを作成した(上記ウェブに掲載)。この成果は、2013 年 4 月の Chikyū+10 国際ワークショップにおいて、伊豆弧の超深度掘削を強力に推進する。

【システム地球ラボ】

- ・ 地球環境と社会基盤に重大な影響を与える巨大フレアの発生原因となる太陽表面の磁場構造に 2 種類のタイプがあることをコンピュータシミュレーションと衛星観測の比較から発見した。マグマ生成による物質分化と水の挙動を考慮したマントル進化シミュレーションによって、火星と金星、そして地球の現在の表層環境と内部進化・活動の違いが、表層に海が存在することと密接に関係することを実証した。高圧実験によって世界で初めてマントル最下部物質とコア物質の熱伝導率の実測に成功し、コアからマントルへの熱流量が過去の見積りに比べて数倍大きいことを見出した。コンピュータシミュレーションによって、地球の気候変動に伴う自転速度の変化が、コア中のダイナモに影響を与えることにより、観測されている数 10%の磁場強度変化を生み出す可能性を明らかにした。海底堆積物による気候変動解析より、氷期の気候変動が太陽活動の 1,000 年及び 2,000 年周期により直接コントロールされていることを発見した。

【高知コア】

- ・ 南海トラフ掘削計画で採取された分岐断層と前縁衝上断層近傍の試料を用いて、地震性すべりと水理定数との関連性を定量的に評価した。スロー地震の発生は、岩石の透水係数の差による高間隙水圧の発生がトリガーになっている可能性を発見した。一方、断層岩試料は、高速すべりの際、垂直応力の増加に伴い磨耗速度(破碎物の厚さ/変位量)が顕著に増加し、その増加率はべき関数から指数関数に変化することがわかった。
- ・ 東北地方太平洋沖地震調査掘削(JFAST)の掘削同時検層データからブレイクアウトを抽出して、震源断層周辺の応力状態を決定し、東北地方太平洋沖地震に伴って応力が顕著に変化したことを突き止めた。これは従来非地震性と考えられていた沈み込み帯先端部が能動的に滑ったことを説明するものである。これにより JFAST にとどまらず、地球深部探査船「ちきゅう」による IODP 掘削の重要な成果を挙げる事ができた。また、高速摩擦実験により、JFAST の断層試料の摩擦係数が非常に小さく、透水係数の実験から比較的低い透水性であるとの初

歩的な結果が得られた。さらに、コア試料から採取された間隙水について B-Sr 同位体分析を行い、プレート境界付近の流体岩石相互作用に関する予察的データを得た。

③ 海洋・極限環境生物圏研究

(イ) 海洋生物多様性研究

- 共生細菌のゲノム解析では、シチヨウシンカイヒバリガイ共生細菌のゲノム解析を実施し、宿主 1 個体内に、ゲノムのほとんどは同じであるが、いくつかの遺伝子領域が存在する集団と存在しない集団がある事が明らかとなった。また宿主の各組織の遺伝子発現解析のための RNA 配列解読(RNAseq)を実施した。シロウリガイ類の宿主と共生者の分子系統の解析から、いくつかの種においては、共生者が宿主を転換している可能性が示された。
- 深海生物の食物連鎖、生息場所の連鎖等、生物間相互作用に関する知見が順調に得られた。また、原生生物による底生動物への寄生や、嫌気性原生動物の細胞膜組成の特殊性についても知見が得られた。化学合成生物群集の生物分布と環境因子の関係や巨大地震が生態系に及ぼす影響については、解析が進み成果も公表され始めた。微生物の環境適応機構や真核生物の系統分類については知見が蓄積され、成果も順調に公表された。真核生物の深海などへの環境適応機能に関する研究は、研究を進める環境を整えた。
- 化学合成生物群集間の遺伝的交流、繁殖生態、生活史について知見が得られた。中・深層生物や海山域の生物についても幼生や特異性について知見が得られた。例えば、鯨骨域に産するホネクイハナムシについては全生活史を解明し、実験室内での継代飼育に成功した。また、ホネクイハナムシは自身の配偶子を広域に分散させず近親交配を繰り返すことにより種の維持を図る特殊な繁殖様式を示すことを明らかにした。さらにホネクイハナムシ類の共生細菌の培養やゲノム解析を行った。
- 相模湾熱海沖に新たな幼マッコウクジラを沈設し、その直後から 3 ヶ月に渡って潜航調査やタイムラップスカメラシステムによる観察を実施した。また、各種環境計測機器で長期間の観測を実施した。
- 大規模遺伝子発現解析から、シロウリガイ類のエラ組織に特異的な、膜結合型炭酸脱水酵素や重炭酸トランスポーター遺伝子を見つけ、*in situ* ハイブリダイゼーションにより遺伝子発現局在を明らかにした。また、モノクローナル抗体を用いてエラにおける粘液に含まれる糖タンパク質の局在を明らかにした。
- 水素、メタンに加え硫化水素環境を再現した水槽の構築を試みた。長期的に良好な状態での生体の維持を目指して、室内飼育実験を実施した。小型の二酸化炭素分圧センサーを開発し、試験を実施した。また、電極技術を応用し、原核生物を捕集するシステムを開発し、成果として報告した。
- 海洋生命情報バンクにおいて構築する海洋生物データベースの整備・運用については、外部からのデータ取り込みと解析ツールの整備を今後の喫緊な課題としつつも、関係部署との連携で国内体制を整備した。

(ロ) 深海・地殻内生物圏研究

- 高温高圧培養法や環境工学分野で利用される生化学反応を応用した培養法等の環境再現型培養実験の手法により、海底下メタン生成菌、嫌気的メタン酸化菌、アンモニア酸化菌や鉄・マンガン酸化菌の培養に成功し、深海・地殻内生命圏難培養微生物の培養・生理・機能の解析が進んだ。また培養が進んだ系からは、海底下メタン生成菌、海底下酢酸生成菌等の難培養微生物の分離に成功した。深海熱水環境や海底下堆積物における環境ウイルス学的手法や、メタゲノム下アプローチによるウイルスの多様性及び分布様式についての解析を進め、海底下における一本鎖ウイルスの優占や海底下微生物圏におけるウイルスバイオマスや生態学的役割、溶原化ウイルスの重要性等について全く新しい知見を得た。

- ゲノム、メタゲノムの潜在的機能評価システムの開発を行い、遺伝情報学的解析による試料の詳細な機構解析が可能となった。統計的検定手法を取り入れた環境特異的遺伝子抽出法の開発を行い、定量的メタゲノム解析手法により従来の方法(例えば PCR 法¹⁷⁾では検出できない多くの遺伝子多様性が存在することが明らかになった。
- 沖縄トラフ熱水海底下微生物生態系についての研究は「ちきゅう」掘削コアを用いた解析がほぼ終了し、生命・非生命圏境界の発見等、着実な成果が得られた。沖縄トラフ海底下熱水循環系における暗黒エネルギー・物質・機能因子循環については、これまでの研究成果を論文にまとめ、かつその総説の出版が行われた。また、光合成・化学合成・電気合成エネルギー代謝や一次生産の定量等の新しい研究展開のシーズが生まれた。超深海海溝海水・堆積物鉛直プロファイルに基づく超深海生命圏研究も、小笠原海溝、日本海溝、マリアナ海溝におけるデータが揃い、興味深い結果が得られてきており、しかも総合的な解釈から新しい研究テーマが徐々に浮上してきた。世界の海嶺系における新たな熱水生態系の探索については、中央インド洋海嶺調査を行った。南チャモロ海山超アルカリ地殻内生命圏の研究はすべての解析がほぼ終了し、こちらでも生命・非生命圏境界の発見等、着実な成果が得られた。沈み込み帯地震生命圏の探索においては、平成 24 年度の「ちきゅう」による「東北地方太平洋沖地震調査掘削」の研究から極めて興味深い結果が徐々に得られた。地震断層滑りによる水素発生や超深海海底プレート境界域における熱水循環系の発見等、めざましい成果が得られた。
- 掘削孔内設置型サンプル採取システム「KANDATA」プロジェクトによる孔内流体採取装置及び現場培養器が完成し、その利用によって南チャモロ海山超アルカリ地殻内生命圏の生命・非生命圏境界の発見に至った。また人工熱水噴出孔を利用したポストドリリング研究の展開が進み、「深海熱水発電」、「黒鉱養殖」、「電気合成生態系」等の新たなテーマを生み出した。深海・地殻内生命活動の検出及び定量の為に、現場マルチプル化学センサーや CV センサー¹⁸⁾の開発・導入を進め、その実用化に目処をつけた。新しい現場化学固定システムや現場環境維持サンプリングシステムの開発を行い、その実用化に目処をつけた。
- ゴエモンコシオリエビ、シンカイヒバリガイ、アルビンガイ、スケーリーフットといった化学合成生物の共生システムの解明では、飼育系を確立し、コントロールされた環境条件での共生系システム研究が可能になった。ゴエモンコシオリエビの共生系については細胞レベルでの機能解析(NanoSIMS¹⁹⁾と SIP 法²⁰⁾を発表した。化学合成生物の高圧下飼育システムを完成させ、現場環境条件での化学合成代謝活性の定量化に成功し、発表した。スケーリーフットのウロコを形成する硫化鉄のバイオミネラリゼーション、ウロコタンパク質のウロコ形成能、アルビンガイの新しい化学合成共生システムの研究・解明を進めるため、中央インド洋海嶺熱水調査を行った。リグニン有効利用に関与する有用微生物を深海環境より発見することに成功し、成果も公表された。耐熱性アガラーゼ(試薬として製品化済み)等、深海微生物由来の有用酵素の幾つかの立体構造解析に成功した。その結果、深海微生物由来の酵素は既存の酵素と比較して独特な構造を持ち、これが高度な安定性に寄与していることが明らかとなった。地球シミュレータを用いた酵素の分子シミュレーションを行い、工業用酵素の安定性の評価並びに更なる安定性付加に寄与する知見が得られた。生存環境因子を加味した新規培養条件設定により新規な放線菌が単離され、これらの幾つかより抗生物質生産能を検出できた。数種の海洋生物の細胞の株化に成功し、これを宿主とすることで高等動物由来の遺伝子発現系を新たに立ち上げることができた。

¹⁷ ポリメラーゼ連鎖反応(Polymerase Chain Reaction)。DNAを増幅するための原理、またはそれを用いた手法。

¹⁸ サイクリックボルタンメトリー(cyclic voltammetry, CV)センサー。電極電位を直線的に掃引し、応答電流を測定する手法。多種化合物を同時に検出・定量することができる。

¹⁹ 超高解像度二次イオン質量分析計。

²⁰ 安定同位体比分析(Stable Isotope Probing (SIP)法)。

- ・ 上述の KANDATA プロジェクトによる成果の利用から、南チャモロ海山超アルカリ地殻内生命圏の物理・化学的素過程の解明が進んだ。また人工熱水噴出孔を利用したポストドリリング研究や「ちきゅう」による「沖縄熱水海底下生命圏掘削」試料の解析から、高温海底下環境の物理・化学的素過程の理解が飛躍的に進んだ。
- ・ 高温高压極限状態の水の特質を利用した、従来法とは根本的に異なる原理に基づく乳化手法を確立した。

【高知コア】

- ・ 「ちきゅう」ライザー掘削による「下北八戸沖石炭層生命圏掘削調査」を牽引し、海底下 2,466m に達する石炭層等の試料採取を成功に導いた。また、ファンデフカ海嶺翼部の玄武岩から、炭素・窒素循環に寄与する生命圏のシグナルを世界で初めて示した。さらに、海底下生命圏の全球バイオマス試算に対して、その後の研究指針を示した。生命圏の限界深度からのコア試料に含まれる微生物細胞の検出・定量に必要な基盤分析技術（細胞剥離・精製法、フローサイトメトリー・セルソーターを用いた細胞計数・分取法、熱アルカリ法による環境 DNA 抽出法、デジタル PCR を用いたバイアスレス遺伝子定量法）を新規に確立した。また、超高解像度二次イオン質量分析計（NanoSIMS）による、微生物試料の定量的な同位体/元素マッピングを行うための技術開発を推進した（金プローブによる系統同定、 ^{13}C , ^{15}N による堆積物中の微生物活性測定、固体試料の水素同位体比イメージング等）。

（ハ） 海洋環境・生物圏変遷過程研究

- ・ IODP で採取された各種堆積物の解析を進めた。特に南極海で採取された試料中から脂肪酸を単離し、その放射性炭素年代を測定した。南太平洋で採取された試料はアミノ酸の分析を行った。大陸斜面の貧酸素海域、深海平原、海溝等、異なる海域での生物活動、物質循環について、現場同位体実験の試料拾い出しを進めた事から、分析・解析に向けた準備を整えた。また、ランダーによるモニタリングの結果を解析した。天然・人工放射性核種を用いた堆積過程とバイオターベーション深度の測定については結果をまとめ速報として EGU 等で報告した。マリアナ海溝で実施した生物地球化学分析の結果を示した。
- ・ 小笠原海溝で現場培養実験を行った。また、東北マリンサイエンス拠点形成事業 (TEAMS) と関連し、東北沖で得られた堆積物試料の分析を進め、海底擾乱と親生物元素分布、微生物相解析を実施した。相模湾や東北沖の計 126 試料について栄養段階の推定を行った。その成果を公表するとともに、学会やシンポジウムで報告した。
- ・ 環境勾配を再現した実験系を構築し、有孔虫の環境応答の様子を観察するとともに、測定を実施した。有孔虫類が、酸化的環境と還元的な環境の違いで窒素や炭素の代謝を大きく変化させていることを見いだした。
- ・ メタン生成を触媒する補酵素 F430²¹の分析法を確立し、下北沖で「ちきゅう」によって採取された海底堆積物に応用した。新たな方法論として、アミノ酸の鏡像異性体エナンチオマー²²レベルの窒素同位体比の測定法を確立した。また、堆積物内の微生物活性の情報を読み解くために、アミノ酸や特殊な補酵素が応用可能であることを示した。

【高知コア】

- ・ IODP タヒチ試料の B 同位体分析により、最終氷期からの回復期に、有意な pH 変動を検出した。また、マルチコレクタ ICP 質量分析装置 (MC-ICP-MS) による B 同位体の迅速精密分析法を水・炭酸塩試料について実用化した。

²¹ メタン生成菌によるメタン生成に関わる一連の反応において、その最終段階ではたらく補酵素 Factor430 (F430)。

²² 二つの分子が、重ね合わさることができない鏡像体の関係のこと。エナンチオマーは、旋光度を除く全ての物理化学的性質が同じである。

④ 海洋資源の探査・活用技術の研究開発

(イ) 資源探査システムの開発・実証

- ・ 海洋資源探査用高機能 AUV「ゆめいるか」に、合成開口ソナー、pH センサー、インターフェロメトリソナー等のセンサー搭載を行い、海域試験に向けて整備を行った。2 回の海域試験により、実運用に向けての不具合点の確認、改善を行うとともに、各種観測機器の性能の検証を行い、実運用に向けて予定通りに進展した。また、長距離測位・通信、複数機制御システム、次世代小型動力源、計測認識判断システム、次世代ネットワーク技術に係る要素技術の高度化に関する開発を進め、AUV の長距離航行と複数機運用に向けての要素技術開発を計画に従って進めた。
- ・ 海洋資源探査用高機能 ROV の基本設計・建造を推進し、機体及び推進システム、重作業用マニピュレータ等の全体システムを整備し、陸上試験により所要の性能を確認した。また、新一次ケーブルの設計・製作を進め、高品質画像装置の製作を実施した。さらに次世代光通信ケーブル、高度作業技術、次世代推進システム、次世代画像システム等の要素技術の高度化に関する開発を計画通りに進めた。
- ・ 12,000m 級ドリルパイプ実現のため、ドリルパイプ実管(S165²³)による疲労試験を実施し、素材疲労強度と実管疲労強度を評価するとともに、実掘削におけるドリルパイプの疲労解析手法を確立し、掘削計画に活用、掘削後には疲労累積検討を実施した。また、ドリルパイプの VIV²⁴による自励振動、振れ回り等挙動について水槽試験により評価・解明した。
- ・ ライザー-VIVリアルタイム挙動計測・疲労寿命評価システムの実運用を南海掘削時に開始し、ライザーの VIV がフェアリングにより十分抑制されていることを確認した。
- ・ 海水流入防止のための圧力調整機構を装備したコア汚染防止機構コアリングシステム試作を通して、要素作動確認及び被覆流体流れ場確認のための陸上試験を実施した。

(ロ) 海洋資源の探査手法の研究開発

- ・ 海底堆積物内における炭化水素エネルギー基質の実態と生物地球化学的特性を明らかにする研究を進めた。ジオバイオリアクターシステムの本格稼働に伴い様々な知見が得られているが、効率的試験運用に向けては更なるシステムの増築・改良を要する等、改善点が判明した。また、革新的な持続的炭素循環のシステム創出には、引き続き更なる実験検証を要する等、改善点が判明した。メタンハイドレート露出環境の実態調査について、種子島沖海丘群については一部の海底地形調査に留まっており、引き続き海底地形調査及び AUV・ROV 等による海底調査を要するが、上越沖については CO₂ 現場注入試験用の器具の開発をほぼ完了し、露出環境についても把握できており、実際の海域試験の段階まで準備が進んだ。
- ・ 中部沖縄トラフ、伊平屋北フィールド周辺海域の火山地形を対象として、AUV を用いた海底微地形調査や表層構造探査、サイドスキャンソナーによる熱水プルーム探索、海底電磁探査等を行い、巨大海底下熱水循環システムを探査した。また、「ちきゅう」等で得られた試料の分析を実施し、海底下熱水金属硫化物鉱床の成因や熱水駆動型海底下生命圏の把握を行った。加えて、新しい深海熱水活動域における資源研究、例えば人工熱水噴出孔を利用した持続的繰り返し海底熱水金属資源現場養殖・回収システム(特許出願中)や、人工海底熱水発電シ

²³ ドリルパイプの強度のこと。アメリカ石油協会(American Petroleum Institute)が定めた規格(API規格)では E、X、G、S に分類され、E～S の順に強度を増す。S155 管は、API 規格で S155 に相当する強度を有するドリルパイプであり、耐硫化物応力腐食割れ性と韌性に優れ、降伏応力が 1060MPa (155ksi) 以上の鋼材でつくられている。

²⁴ 黒潮流域のような強潮流下での掘削で顕著に見られる、渦励起振動(Vortex Induced Vibrations)。

システム(特許出願中)という、独創的・画期的なアイデアによるパイロット研究を進めた。さらに、日本近海の島弧-背弧系における熱水鉱物の化学組成データベースを構築し、科学界や産業界への公開データベースとして、社会的に有益な基盤情報の確立を目指す研究展開にも着手した。これら研究者のボトムアップ型思考に基づく研究展開から、新しい「海底資源研究の方向性」の創成が期待される。

- ・メタン生成を触媒する補酵素 F430 の分析法がほぼ確立できた。「海洋資源の成因の解明等に関する研究開発」の実施において、大きなハードルであった分析法の開発がほぼ山場を超え、計画は順調に進捗した。今後は、堆積物等への応用が中心となり、メタン生成の謎の解明へ向けて大きく踏み出すことになる。
- ・鉄マンガンクラストについて、拓洋第5海山の水深の異なる試料のみならず、他海域のクラストについても、クラストの成長速度や成長環境及び元素濃集メカニズムの解明を目指した研究が計画通り順調に進んだ。資源泥についても、南鳥島及び太平洋での水平方向、鉛直方向の分布調査研究が予定以上に進んだ。さらに、放射光を利用したレアメタル濃集相の化学種同定と濃集メカニズムに関する研究も計画通り順調に進んだ。
- ・伊平屋北部海丘での調査航海(NT12-27)では、海底観察ビデオカメラの映像からモザイクマップを作成し、海底の状況を読み取る手法を確立した。これにより生物多様性を指標とした影響評価の基礎情報となる大型底生生物と底質の分布図作成に着手した。また、伊平屋北部海丘での掘削前の調査データと比較研究をした。環境DNA試料による生物多様性の評価法では、メイヨベントス等の微生物群集を対象とし、調査航海(NT12-27)にて堆積物試料を採取して研究及び遺伝子データの解析を開始した。国際ワークショップ(VentBase2012)には3名が参加し、伊平屋北部海丘での研究事例を紹介するとともに、各ワーキンググループでの提言作成に参画した。作成した「政策決定者に向けた熱水域環境影響評価の技術解説」はMaine Policy誌に公表予定。また一般向けに環境影響評価セミナーを開催し、企業関係者を含む参加者に熱水生態系の研究と調査に関する講演を行った。セミナーでは、海底資源開発に関わる課題についての意見交換をすることができた。
<<http://www.jamstec.go.jp/shigen/j/event/20130111/report.html>>にて公開。

⑤ 海洋に関する基盤技術開発

(イ) 先進的海洋技術研究開発

- ・衛星により船上から陸上基地への超高速通信を目指して、船舶搭載型の小型通信システムをNICT(情報通信研究機構)との共同研究により開発した。また、音響測位精度の向上方法に関する実験用機器の製作を行い、海域試験の準備を行った。さらに、レーザースティックによる高精度海底測距技術に関する2次試作を行い、水槽実験により大幅な精度向上を確認した。
- ・開発したセラミックス耐圧球を超深海用OBS(自己浮上型海底地震計)に適用し、7,000mを超える水深の日本海溝海溝軸での計測に実用した。また、セラミックスによる円筒型耐圧容器の開発を進め、大幅なコストダウンが可能な方法を検討した。さらに、均圧型リチウムイオン電池に異常系に対処する回路増設を行い、実運用試験にて性能確認を行った。また、海中での充電のための嵌合システムの試作を行った。
- ・各種機体形状の流体力特性に関する模型実験データを取得し、数値流体力学(CFD:Computational Fluid Dynamics)計算との比較検証を通じてCFD計算手法のノウハウの獲得と推定精度向上を検討した。また、AUVの新しい着水揚収方法を検討し、船尾ドック方式による揚収技術に関する模型水槽実験を行い、改善策を検討した。
- ・ハイパースペクトルカメラを生物資源、海底資源の分布情報を得る手段として利用する技術開発を行い、海底泥の酸化層と還元層でのスペクトル差を検出可能であること確認し、LED照明によるスペクトル特性の調整方法について検討した。

- ・ 現場観測用センサーとして、マンガン濃度計測用のマイクロ流体デバイスの開発と、CO₂ センサーと溶存酸素センサーのさらなる小型化と精度向上のための開発を進めた。CO₂ センサーは、AUV に搭載し海域試験においてメタンハイドレート等の観察により実用レベルの性能であることを確認した。

(ロ) 地球深部探査船「ちきゅう」による世界最高の深海底ライザー掘削技術の開発

- ・ 平成 25 年 1 月の調査航海にて長期孔内観測装置を DONET に接続した。海底及び海底下総合リアルタイム観測監視ができることにより、地震発生予測のより高精度化が期待される。
- ・ 平成 24 年度補正予算により、C00010²⁵の長期孔内観測装置のセンサー等の準備が加速された。
- ・ ライザー孔用テレメトリスシステムを想定した、高温対応電子部品の調査を実施した。
- ・ また、国家基幹技術である「海洋地球観測探査システム」に位置づけられる「深海底ライザー掘削技術」のうち、大水深・大深度掘削等の技術開発については、これまでの成果を活用し、「海洋資源の探査・活用技術の研究開発」において実施した。

(ハ) 次世代型深海探査技術の開発

次世代型巡航探査機 (AUV)

- ・ 国家基幹技術である「海洋地球観測探査システム」に位置づけられる「次世代型深海探査技術の開発」については、これまでの成果を活用し、「海洋資源の探査・活用技術の研究開発」において実施した。

次世代型無人探査機 (ROV)

- ・ 国家基幹技術である「海洋地球観測探査システム」に位置づけられる「次世代型深海探査技術の開発」については、これまでの成果を活用し、「海洋資源の探査・活用技術の研究開発」において実施した。

(二) 総合海底観測ネットワークシステム技術開発

- ・ 2012 年 12 月 7 日 17 時 18 分頃に発生した三陸沖を震源とする M7.3 の地震は、海側のプレート内 (アウターライズ) で発生した正断層型の地震で、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の余震と考えられる。「海底地震総合観測システム」釧路・十勝沖の水圧式津波計で、この地震の微小な津波を観測した。2 台の水圧式津波計は、17 時 18 分頃に地震に伴う水圧変動を観測した後、17 時 45 分頃から津波にともなう水圧変動 (第 1 波は引き波) を観測している。波高に換算すると 1cm 以下の微小津波であったが、高精度の観測ができた。
- ・ 平成 24 年度は平成 23 年度に実施した実海域試験における問題点の改良並びに機能向上 (混合部からの樹脂の吐出状況、障害点検出方法、種類の異なるケーブルへの適用等) の検討を行った。
- ・ 多額のコストが必要なソフトウェア変更・開発を伴うシステム更新を避け、可能な限り市販の汎用品を利用した部分改造・入れ替えで対応。
- ・ レガシーデータについては、デジタル化及び汎用メディアへの変換を実施中。

²⁵ 南海トラフにおける巨大分岐断層浅部の掘削孔。

(ホ) シミュレーション研究開発

- ・ 高解像度の衛星観測海面水温を境界条件とした AFES の大気データセットを 2001 年 8 月まで、OFES の準全球渦解像海洋過去再現データセットを 2012 年末まで延長するとともに、OFES のサブメソスケールを解像する水平解像度 3km の北太平洋シミュレーションのデータセットを 2000 年 1 月から 2002 年 3 月までの 2 年 3 ヶ月間構築し、さらに生態系モデルを組み込んだデータ構築を開始した。また、大気海洋結合過程の研究やさらなるモデル群の精緻化に資するため、CFES の海洋モデルの鉛直混合パラメータの最適化、鉛直移流スキームの改善によりエルニーニョの振幅・分布を改善し、既に改良されている大気モデルの対流凝結スキームと併せて最新版の CFES を用いたデータセット構築の準備が整った。これまでに構築してきたデータセットを解析し、海洋のサブメソスケールの季節変動、海洋表層貯熱量の変動機構、黒潮・親潮域とメキシコ湾流域の海洋前線に対する大気応答の相違、2010 年夏ロシアのブロッキングの持続機構を解明した。
- ・ 2009 年の冬季 THORPEX 太平洋アジア地域観測実験 (Winter T-PARC) に対する観測システム実験 (OSE) を行い、爆弾低気圧発達時のインクリメント及びアンサンブルスプレッド分布に対する航空機観測の影響を調査した。平成 23 年度までに行った OSE の分析も並行して進めている。2011 年のインド洋における季節内変動に関する国際集中観測 (CINDY2011) やベトナム・フィリピン豪雨集中観測 (VPREX2012)、西部熱帯太平洋で展開されているトライトンブイに対する OSE の準備を開始した。OSE の参照データとなる全球アンサンブル再解析のうち 2010 年 8 月 1 日を起点とするものは、準リアルタイムで継続中である。また、2008 年 1 月 1 日を起点とするものは、2010 年 8 月に向けて再解析期間を延長した。複数の衛星観測データと地上観測データの同時同化により大気微量成分の地表面からの排出量と大気中濃度を最適推定する先駆的なシステムを開発した。一年間におよぶ長期再解析計算を実施し、GOSAT データから地球上の各領域における二酸化炭素排出量の季節変化を推定するとともに、大気汚染物質の詳細な時系列を得た。また、大気海洋結合モデルを用いたシステムで大気観測データの同化実験を実施し、大気下層及び海洋のアンサンブルスプレッドの時空間変動について調査した。
- ・ 全球／領域対応の非静力学・大気海洋結合モデル (MSSG: メッセージモデル) の高度化として、大気コンポーネント MSSG-A における移流スキームについて、計算コストが高い冷たい雨過程を簡略化し、暖かい雨過程とハイブリッドした物理過程の再現性に遜色がない新しい雲微物理過程を開発した。港湾内、湾外の詳細な海洋循環と物質の沈降過程を新しく導入し、超高解像度拡散シミュレーションを実施し、観測、他モデルとの物理的性能比較を行った結果、妥当な予測結果と拡散過程に沈殿効果が大きく影響することを明らかにした。地球シミュレータの ADB²⁶機能やマルチコアの有効活用のために、MSSG のキャッシュ使用プロセスを詳細に解析し、数倍の高速化が実現可能であることを示した。以上により、MSSG モデルの高度化が実現現象予測について有効であることを示すとともに、全球、領域、都市スケールの各スケール現象の予測精度と再現性から、MSSG が高速かつ柔軟なモデルであり、また高精度の予測が可能であることを示した。
- ・ 都市・臨海・港湾域の統合グリーンイノベーションプロジェクトの一部として、現在及び 15～30 年後のヒートアイランド現象や集中豪雨について、超高解像度シミュレーションの結果から、高温化、豪雨強度の増加傾向があることを明らかにした。また、東京都の施策の一つとして強化方針が打ち出されている都市緑化が、豪雨の初期における陸面の保水性を約 20% 強化できることを明らかにした。
- ・ 新しい表現・情報発信手法「EXTRAWING」について、平成 24 年度は情報発信先を一般社会への発信だけでなく異分野研究者間コミュニケーションへ拡張するために、シミュレーション研究者、観測研究者を巻き込んだ異

²⁶ ベクトル命令でのメモリアクセスを向上させるための、プロセッサ・メモリ間ネットワーク内にあるベクトルデータ・バッファリング機能 (Assignable Data Buffer)。

分野連携ミニワークショップを定期的開催し検討を進めてきた。またこれらのワークショップを通してユーザーの意見を集約し、可視化ツール(VDVGE)の改良を実施した。さらに現在、シミュレーションデータ、観測データにまたがるさまざまなデータを視覚的に比較できる、比較評価手段の研究開発を進めている。海洋シミュレーションに対するビジュアルデータマイニング手法の研究開発として、海洋表層における風成循環及び海洋深層における熱塩循環の抽出を主なターゲットとして、多変量解析及び多次元伝達関数構成方法の研究開発を実施した。本研究成果は国内外で高く評価され、SC12におけるBestPoster Awardをはじめとして計6件の賞を受賞した。他、本アプローチとは異なる、流れ場のトポロジーに注目した海流の抽出に関する研究を進めている。今後それぞれのアプローチから得られた情報(抽出された海流、渦構造等)の比較と評価について議論、検討を進める予定である。

- ・ 先端研究施設共用促進事業及び連携機関との共同研究等を通じたシミュレーション手法の産業応用について、産業利用者を含む利用者支援を実施した。利用者への技術支援やプログラム相談窓口の利用促進の呼び掛けも行った。「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」では追加公募で1課題を採択し、計13課題での利用を進め、10月11日に産業利用シンポジウムを開催して100名以上の参加者を集めた。年度末には平成25年度の利用課題を公募・採択した。国際会議 SC12(米国ワシントン州)で先端的な計算機技術の調査と、産業利用の展示・説明を行った。

(2) 統合国際深海掘削計画(IODP)の総合的な推進

① IODPにおける地球深部探査船の運用

(イ) 科学掘削の推進

- ・ IODP Exp 343, 337, 338の各航海を実施した。Exp 343では東北地方太平洋沖の海域において、海底からプレート境界に到達する海底下850.5mまでの掘削同時検層を行い、地層の物性データを取得するとともに、海底下648m~844.5mの区間で、断層を含む地質試料の採取に成功した。また長期孔内温度計を設置し、プレート境界断層の摩擦熱の長期変化データを現在も収集中である。Exp 337では下北八戸沖の海域において、海底下1,276.5m~2,466mの区間で石炭層を含むコア試料を採取するとともに、地層の物性データの取得に成功した。Exp 338では南海トラフにおいて、海底下860mから3,600mまでの掘削を計画していたが、海底下2,000mまで掘進したところで海象の急変により機器の一部に損傷が生じたため、当初の計画を変更し、平成26年度に予定していた他地点における掘削を実施して、コア試料の採取及び掘削同時検層を行った。

(ロ) 科学支援の充実

- ・ 研究者の要望に従い、「ちきゅう」船上に新規搭載したコア半裁機、ガスモニタリングシステム及びアイソバンコンテナの運用を開始した。これら新規搭載機器を含め、平成24年度の航海で取得した科学データは研究用データベース J-CORES に登録し、ウェブサイトを通じて乗船研究者に公開した。モラトリウム期間終了後、一般に公開予定である。

(ハ) 地球深部探査船の運用に関する技術の蓄積

- ・ 科学掘削については、技術上の先端的課題を擁する長大編成ドリルパイプによる大水深掘削(東北地方太平洋沖地震調査掘削:JFAST)や強海流下でのライザー掘削(下北八戸沖)等における計画・準備及び運用、トラブル

対応等を通じ、これらの実施に必要な知見等を蓄積しつつ、計画を安全に成功させた。また、年間を通じ、商業掘削と科学掘削のスケジュールが相前後しながら変動する中、各資機材・システム等の準備や換装工事等を適時、適切に行い、「ちきゅう」を効率的に運用する知見を蓄積した。

- ・ 強流対策としてのライザーのリアルタイム疲労評価・監視システムの運用を開始するとともに、東北地方太平洋沖地震調査掘削(JFAST)に関して、掘削編成が 8,000m 級となる場合のドリルパイプの張力解析、長期孔内観測システム開発や設置等の準備・支援、また、長期孔内観測システム・DONET 間のインターフェイス機器についての検討等を通じ、左記の技術開発・整備に係る知見を取得した。

② 深海掘削コア試料の保管・管理及び活用支援

- ・ 高知大学と連携・協力し、高知コアセンターの分析機器の運用を実施した。平成 24 年度は IODP コア 1,853 セクションを受入れ、IODP/レガシーコア合計で 166,481 セクションを保管・管理した。IODP/レガシー合計で 93 件の請求に対し 93 件の試料提供を実施した。J-DESC、高知大学と連携し、IODP 乗船事前トレーニング 3 件、アフタークルーズワーク 1 件、コア解析スクール 3 件を支援した。
- ・ 平成 24 年度は、凍結コア試料として IODP サンプル 205 点、JAMSTEC サンプル 180 点の計 385 サンプルを管理した。6 件(IODP 試料 2 件、JAMSTEC 試料 4 件)の試料請求があり、4 件について試料を提供し、残り 2 件について次年度提供に向け調整した。長期保管手法について-80℃と-160℃での比較実験、冷凍方法の検討を実施した。

③ 国内における科学計画の推進

- ・ 掘削提案作成支援として 4 件の事前研究を公募により採択した。また個別テーマのワークショップ開催を 3 件開催した。この成果は雑誌の特集号として出版する予定。掘削航海乗船後研究として、16 件の研究委託を行った。その他、乗船支援(7 航海、57 名)、サンプリングパーティー支援(2 件)、プレポストクルーズ会議支援(9 件)、プレクルーズトレーニング(5 件)、アフタークルーズワーク(1 件)の支援を行った。IODP 関連国際委員会関係では、掘削提案評価委員会の日本(京都)開催を支援し、その他の 6 会議に延べ 36 名の派遣を行った。国内会議支援としては、地球掘削科学推進委員会(3 回)、専門部会(6 回)の会議開催支援を行った。
- ・ 次期 IODP に関する組織・制度設計は、機構内及び文部科学省との連携のうえ、骨格の形成までたどり着いた。その間、国内科学者コミュニティとの連絡・調整も実施し、理解を得た。このような前提で、国内科学支援のあり方について科学者コミュニティとの話し合いを設け、意見の聴取を行い検討している。

(3) 研究開発の多様な取り組み

① 独創的・萌芽的な研究開発の推進

- ・ 平成 24 年度は、独創的かつ萌芽的研究を推進する取り組みであるアワード制度の枠組みのもと、3 件の継続課題を実施した。
- ・ 海洋地球に関する研究開発の社会的な役割について再認識するとともに、機構が行っている活動と社会との関わりを一層強化するための具体的な方策を明らかにするため、「環境・社会システム統合研究フォーラム」を引き続き実施した。多様な分野からの外部有識者の意見を交えた議論を踏まえ、具体的な方策について取りまとめた。

【システム地球ラボ】

- ・ 本項目の実施体制のひとつである各ラボシステムにおいても、優れた業績が上げられている。これらは機動的な運用であっても成果に結びついた実例となっていることから、今後もこのような取り組みは必要である。「プレカン

「ブリアンエコシステムラボユニット」においては、先カンブリア紀の初期地球生命システムの解明に係る研究として、最古のエコシステム誕生過程、地球最初の「命の水」深海熱水の成因と地球史への影響、及び先カンブリア紀におけるエネルギー代謝の進化と地球環境の進化を、実験室内再現実験と現世地球に存在するアナログモデルの調査・解析を通じて研究を進めた。平成 24 年度には、冥王代・太古代の高温アルカリ性深海熱水の再現に成功し、また大気中に酸化炭素濃度変化の定量化に成功した。

【アプリケーションラボ】

- ・平成 24 年度から新たな展開として 3 つのプログラムに再編したアプリケーションラボでは、国際及び国内共同研究の推進、及び国際シンポジウム、ワークショップの開催等で専門家への発信と一般社会へのアウトリーチ活動をバランスよく行った。また、研究開発において得られた結果を、ホームページを通じて継続的に広く公表した。
- ・EXTRAWING を基盤として複合情報共有システムの基礎設計を行い、3 次元動的可視化システム、予測モデル間自動比較システムとしてその基盤となる準リアルタイム自動予測シミュレーションを開発した。これらのシステムを実社会において活用できるような展開を図るために、横浜地球環境未来都市研究会の立ち上げと運営にメンバーとして参画し、新たな社会応用事業展開へ向けた共同研究体制の構築を行った。
- ・南アフリカにおいて実施した SATREPS 計画の結果、中緯度の地域の気候変動予測が可能であること、予測情報のとうもろこし等の穀物生産、河川流量変動予測等への適用も可能であることが初めて明らかになった。さらに感染症予防等への新たな気候予測情報展開への道筋をつけることができた。
- ・深海底の各種インフラ構築のための基礎データの蓄積・基礎技術の構築を見据え第 1 回目のワークショップを開催した。また深海底環境を模擬する実験を行った。津波破壊シミュレーションコードの高精度化、「ちきゅう」の長尺ドリル振れ回り問題に関する弾性棒のねじりの非平衡動力学の解析研究、カキ養殖筏の最適配置問題についてのモデリングの開始等を行った。
- ・産業界との共同研究を通じて粒子系離散モデル(DEM:Discrete Element Method)関連ソフトウェアの開発改良を行い、産業利用を促進した。

② 国等が主体的に推進するプロジェクトに対応する研究開発の推進

- ・沿岸地域の産業・集落を復興させることを目的とした、「東北マリンサイエンス拠点の形成事業」へ東北大学、東京大学と共同提案し、東北沿岸域からその沖合海域における海洋生態系の調査研究を実施した。また、同事業を計画的に実施するために必要な機能を有する海洋調査研究船の整備に取り組んだ。
- ・地震・津波観測監視システムでは、第 2 期(以下、DONET2)に関する事前調査を実施した。DONET2 構築予定海域での音響測深機による海底地形調査、深海曳航調査システム「ディーブ・トウ」による海底ケーブル敷設予定ルートへのルートサーベイ、及び観測点構築予定点においてピストンコアによる採泥調査を行った。これらの調査結果から、海底ケーブル敷設ルートと観測点構築位置の決定を行った。また、観測センサー等の海中中部を構成する機器の開発及び製造を行った。
- ・南海トラフ巨大地震の連動性評価研究について、東海沖の構造探査と地震観測を実施した。今までに取得された観測データを解析した結果、日向灘域のプレート形状モデルと陸上観測点の記録を利用した海陸境界深部構造を推定することができた。
- ・大学や研究機関とともに、国や地方の行政、ライフライン企業等が参加する「地域研究会」を高知、大阪、名古屋、三重、九州等で開催し、研究成果を地方の防災・減災施策の立案に役立てる活動を進めた。
- ・ひずみ集中帯の重点的調査・観測研究について、1983 年日本海中部地震の震源域を中心に日本海東縁部・男鹿半島南方沖から青森県西方沖において、マルチチャンネルストリーマを用いた反射法地震探査(MCS 探査)及び海底地震計(OBS)を用いた屈折法・広角反射法地震探査(OBS 探査)を実施した。

- ・ HPCI 戦略プログラムについて、平成 24 年 9 月末に「京」の本格的な運用がスタートした。各シミュレーションモデルのチューニングにも一定の目途が立ち、「京」への実装、精緻な計算による今後の成果創出が期待される。

③ 共同研究及び研究協力

- ・ 共同研究に関しては、平成 24 年度共同研究を 89 件実施、うち平成 24 年度新規課題は 36 件実施した。

大学、大学共同利用機関法人	45 (19)
国、自治体、独立行政法人	33 (14)
民間、財団法人等	25 (10)

※()内は平成 24 年度新規課題。

※内訳は相手方の数。1 つの共同研究契約で相手方が複数となる場合があるため、契約件数とは異なる。

- ・ 機構の研究開発に関する交流を推進するため、引き続き国内の大学・研究機関との連携を進め、新たに以下 2 件の機関連携協定、1 件の覚書を締結し、平成 24 年度末現在で連携機関は計 14 機関となった。
 - 国立大学法人東北大学との連携・協力に関する協定
 - 国立大学法人神戸大学との包括連携協定
 - 気象庁:気象資料のデジタル化に関する協力覚書

④ 外部資金による研究の推進

- ・ 科研費をはじめとする競争的資金や各種公募型研究に積極的に応募した結果、外部資金課題数は平成 23 年度比 104%、獲得額は同 157%と大幅に増加した。
- ・ 研究開発、産業連携等幅広い分野において、政府、民間企業等から、ODA を含む競争的研究資金、委託費、補助金、その他民間助成金等、多様な資金を獲得した。
- ・ 外部資金の不正使用を防ぐ取り組みとして、文部科学省制定ガイドラインに対応した機構内の体制、規程類、不正防止計画等に基づき、モニタリングや各種外部資金制度の理解浸透のための所内説明会等を実施した。

⑤ 国際的なプロジェクト等への対応

- ・ 世界気候研究計画(WCRP)及び地球圏-生物圏国際協同研究計画(IGBP)の枠組みにおける様々な国際研究プロジェクト(例、気候変動性・予測可能性研究計画(CLIVAR)、海洋生物地球化学・生態系統合研究(IMBER)、海洋・大気間の物質相互作用計画(SOLAS)等)へは、中期計画に基づく研究活動を通じて参加するとともに、機構の主要研究者が日本学術会議の環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS(生物多様性科学国際共同研究計画)合同分科会及びその下に置かれる小委員会の委員を努め、日本の代表機関の一員として、世界の科学者コミュニティと連携を図っている。また、全球地球観測システム(GEOSS)構築への貢献として、GEO 2012-2015 WORK PLAN への達成に向け、17 のタスクに機構の中期計画に基づく研究活動を位置付け、その達成に寄与している。
- ・ 国際関係業務を円滑かつ戦略的に推進するため、国際関係業務連絡委員会を開催し、機構内において関連する国際動向の情報共有を行い、国際関係業務に係る連絡調整及び今後の国際展開の方策について検討を行った。
- ・ 国際北極圏研究センター(IARC:International Arctic Center)との研究協力に関する共同研究協定に基づき、共同研究テーマを推進するとともに、同協定に基づく定期協議を平成 24 年 6 月に開催し、研究活動の進捗等を確認した。平成 25 年度で協力協定期間が終了するため、研究成果報告会を開催するとともに、平成 26 年度以

降の協力の在り方について検討を行い、当機構にとって重要な研究課題であり、かつ IARC との協力によるのみ達成可能な研究テーマの計画・立案を開始した。

- ・ 国際太平洋研究センター (IPRC: International Pacific Research Center) との研究協力に関する共同研究協定に基づき、JAMSTEC-IPRC Initiative (JII) の 7 つの研究課題において共同研究を実施するとともに、同協定に基づく運営委員会を平成 24 年 5 月に開催し、研究協力活動全般の運営・進捗等を確認した。平成 25 年度で協力協定期間が終了するため、研究成果報告会を開催するとともに、平成 26 年度以降の協力の在り方について検討を行い、当機構にとって重要な研究課題であり、かつ IPRC との協力によるのみ達成可能な研究テーマの計画・立案を開始した。
- ・ 新規の協力としてカナダ天然資源省 (NRCan) 及びニュージーランド国立水圏大気研究所 (NIWA) と研究協力協定 (MOU) を締結した。平成 24 年 6 月に韓国海洋研究所 (KORDI) 及び 11 月に米国海洋大気庁・海洋大気研究局 (NOAA/OAR) と協定に基づく定期協議を実施した。協定に基づく人材相互交流の一環として、米国 NOAA/OAR、仏国立海洋開発研究所 (IFREMER)、豪連邦科学産業研究機構 (CSIRO) に事務職員を派遣した。
- ・ 仏 IFREMER、米国 NOAA/OAR との研究協力協定を更新した。米国 MBARI、TAMU、韓国 KIGAM との研究協力協定更新については現在調整を行っている。
- ・ IOC 協力推進委員会を開催するとともに、同委員会に設置された海洋情報・データ分野、西太平洋海域小委員会 (WESTPAC) に関する 2 つの専門部会をそれぞれ開催し、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、国際的な動向を把握し、世界の海洋研究の発展に貢献するため、国際課職員 1 名を平成 25 年 1 月より 2 年間、IOC 本部 (仏国パリ) へ派遣を開始した。さらに、各条約に関する最新の情報を収集し、機構の調査観測が適切に実施できるように対応するための体制を整えている。

2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進

(1) 研究開発成果の情報発信

- ・ 研究開発の成果として、以下の発表を行った (各研究領域・センター合計数。論文、誌上発表は印刷中を含む。)

査読付論文	英文: 704、和文: 115 (平成 23 年度 英文: 910、和文: 78)
その他誌上発表	英文: 57、和文: 134 (平成 23 年度 英文: 101、和文: 183)
学会発表	国際: 1,098、国内: 1,044 (平成 23 年度 国際: 1,256、国内: 1,225)

(論文査読付割合: 約 81%)

- ・ 機構独自の査読付き論文誌「JAMSTEC-R」については、第 15 巻及び第 16 巻を発行し、査読付き論文誌に刷新した第 8 巻以降については、従来のインターネットでの公開に加え、平成 23 年度より JST 提供のシステム J-STAGE にて電子ジャーナルの公開を開始している。平成 24 年度は J-STAGE のバージョンアップにも対応し、今後はさらなる可視性の向上が見込まれる。
- ・ 機構内外に向けたシンポジウム、研究成果発表会等を計 305 件開催した。平成 24 年度研究報告会「JAMSTEC2013」を開催し、441 名の来場があった。第 11 回産学官連携推進会議等、国内の産学官連携イベントの共催等を行うとともに、イベントへの出展を通じ機構の研究成果を発信した。

(2) 普及広報活動

- ・ ホームページにより研究成果等の情報発信を行った。ウェブサイトは週 1 回以上更新し、年間アクセス数は約 1,313 万件であった。
- ・ 「JAMSTEC ニュース なつしま」を年 12 回刊行した。
- ・ 一般向け海と地球の情報誌「Blue Earth」を年 6 回発行した。東北地方太平洋沖地震調査掘削(JFAST)を特集した 118 号は、英語版も発行した。
- ・ 科学技術週間の関連事業として、横須賀本部(平成 24 年 5 月 12 日:7,068 名来場)、横浜研究所(平成 24 年 9 月 29 日:1,814 名来場)、むつ研究所(平成 24 年 7 月 29 日:328 名来場)、高知コア研究所(平成 24 年 11 月 3 日:1,287 名来場)、国際海洋環境研究センター(平成 24 年 11 月 23 日:970 名)において施設一般公開を行った。
- ・ 各拠点の開館日(施設一般公開を除く)の見学者について、横須賀本部の団体見学は 7,210 名、個人見学は 324 名であった。横浜研究所では、団体見学は 3,798 名、個人見学は 5,754 名(うち公開セミナー開催の聴講者は 745 名)、小学生向けの「夏休み科学実験教室」の参加者は 42 名であった。国際海洋環境情報センターでは、団体見学は 5,647 名、個人見学は 7,140 名であった。また、むつ研究所では 281 名、高知コア研究所では 97 名の見学者があった。
- ・ むつ研究所では、一般公開 1 回、職業体験受入、出前授業、沿岸観察会等を実施した。また、名護市立緑風学園とむつ市立関根小学校との合同学習会、講演会等を行い、海洋学の普及に努めた。
- ・ 船舶の一般公開については、下関港において学術研究船「白鳳丸」(平成 24 年 4 月 28 日:1,400 名来場)、韓国・麗水港において深海潜水調査船支援母船「よこすか」及び有人潜水調査船「しんかい 6500」(平成 24 年 6 月 30 日~7 月 1 日:2,630 名来場)、室戸岬漁港において海洋調査船「なつしま」及び無人探査機「ハイパードルフィン」(平成 24 年 7 月 15 日;1,178 名来場)、尾道港において「海フェスタおのみち」の一環として「かいいい」(平成 24 年 7 月 21 日~22 日;3,995 名来場)、仙台塩釜港において「かいいい」及び無人探査機「かいこう 7000II」(平成 24 年 8 月 15 日;4,655 名来場)、新宮港において「かいいい」及び「かいこう 7000II」(平成 24 年 11 月 10 日;1,345 名来場)の一般公開を、それぞれ実施した。
- ・ この他、横須賀本部施設一般公開において、「かいう」及び「なつしま」を公開した。
- ・ 初島の海洋資料館を通年開館(火曜定休)し、来館者は 6,719 名(来館者名簿への記帳者数)であった。
- ・ 大学生・大学院生を対象とした研修「海洋と地球の学校」を開催した(平成 25 年 3 月 19 日~23 日:23 名参加)。「サイエンスキャンプ(高校生向け、JST と共催)」(平成 24 年 8 月 13 日~15 日:18 名参加)を開催した。
- ・ 第 15 回全国児童「ハガキにかこう海洋の夢絵画コンテスト」を実施した。(募集期間:平成 24 年 11 月 27 日~平成 25 年 1 月 31 日、総応募数:34,760 点、うち絵画部門 31,788 点、CG 部門 357 点、アイデア部門 2,615 点)。また、第 14 回同コンテストに入賞した児童及び保護者を対象に、「なつしま」の体験乗船を平成 24 年 8 月 15 日~19 日に駿河湾にて実施し、「ハイパードルフィン」による深海調査の現場や船内生活を体験して頂いた。
- ・ 近隣の水族館等との連携として、「なつしま」による広報用素材収集を平成 24 年 8 月 21 日~25 日に房総半島沖にて実施した。
- ・ テレビ局による番組制作のため、「かいいい」・「かいこう 7000 II」による日本海溝での調査・乗船取材を平成 25 年 2 月 22 日~26 日に実施した。
- ・ 科学館等へのイベント・展示等協力としては、「湘南国際村フェスティバル」(平成 24 年 5 月 3 日~5 日)、「青少年のための科学の祭典」(平成 24 年 7 月 28 日~29 日)、内閣府との共催による「科学・技術フェスタ in 京都」(平成 25 年 3 月 16 日~17 日)等への出展、「サイエンスアゴラ 2012」(平成 24 年 11 月 10 日~11 日)等への後援等を行った。その他、大阪科学技術館、つくばエキスポセンター等で通年展示を行っている。
- ・ 情報発信のため、メールマガジンを年 25 回(2 回×12 ヶ月+特別号 1 回)発行した。

- ・韓国にて開催された2012麗水世界博覧会(平成24年5月12日～8月2日)において、海洋ベスト館に出展参加したほか、日本館への展示協力、「よこすか」の一般公開等を行った。
- ・平成24年度は60件のプレス発表を行い、英語版を含めインターネットで公開する等、報道対応を通じた情報発信を行った。
- ・特に社会的に関心の高い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」は、通常のプレス発表とは別に、研究航海中の情報発信として、乗船取材を企画(八戸市政記者会8月16日、文科省の記者会8月23日)した。また、東北沿岸地域の産業・集落を復興させることを目的とした「東北マリンサイエンス拠点形成事業」に参画する東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の進水式等についても、積極的に社会的ニーズに合わせた情報発信に努めた。

(3) 研究開発成果の権利化及び適切な管理

- ・知的財産取得状況;()内は平成23年度。
 - 特許出願件数:54件(33件)、このうち外国出願は40件(15件)、民間との共同特許出願は11件(10件)
 - 特許登録件数:37件(20件)
 - 特許権の権利放棄:12件(10件)
 - 知的財産権の保有数:特許149件、商標16件、プログラム著作権17件、ノウハウ4件、発明相談23件、意匠4件
 - 知的財産収入:13,947千円(前年度実績:18,464千円)。
 - 実施許諾件数:10件(9件)
- ・共同研究や、特許の共同出願、「実用化展開促進プログラム」等の機構の成果の権利化や実用化支援を行う等して、民間企業との共同研究開発を積極的に推進した。
- ・登録維持年金納付年次が7年を迎えるものについては、実施許諾契約により知的財産収入が見込める場合や共同研究を実施中、または特別な事由がある場合を除き、原則放棄することで効率的な維持管理を行った。
- ・「実用化展開促進プログラム」を継続して実施した。実用化の検証、標準化や規格化を目指すためのフィージビリティスタディを行う「FSタイプ」1件を新規採択した。過去の実施課題や継続課題について、製品化や製品化を予定している課題があり、平成25年度以降、知的財産収入が期待される。研究成果の実用化が活性化している。機構の研究成果の実用化については、展示会や知財情報誌、ウェブサイト等で普及広報・販売促進を行った。
- ・企業が企画・製造・販売する「ちきゅう」や「しんかい6500」のプラモデル、深海生物の写真等を使用したカレンダーや衣料等の商品化に協力した。深海生物を扱ったNHK及び他局の番組制作に協力し、93件の画像提供を行った。出版社には147件で、人気アニメシリーズ、各種図鑑、海外の教材等に提供し、その他WEBサイト、イベント等、合計417件の画像提供を行った。
- ・深海底をはじめとする極限環境から得られた微生物等を、平成24年度末までに10,500株保管した。

3. 大学及び大学共同利用機関等における海洋に関する学術研究への協力

- ・東京大学大気海洋研究所が事務局を務めている「研究船共同利用運営委員会」及びその下に設置された「研究船運航部会」、「研究船船舶部会」、「研究船観測部会」に委員及びオブザーバーとして出席し、学術研究船の運航等について連携を図った。
- ・学術研究船の運航計画は、上記「研究船共同利用運営委員会」が研究課題の公募、選定を行い、運航計画案を策定し、機構理事会の承認により決定している。運航管理部では、この運航計画に基づき東京大学大気海洋研

究所と密接な連携のもと、適切な船舶及び調査観測機器等の整備並びに観測技術員等の支援を行い、「淡青丸」266日、「白鳳丸」265日という運航日数を確保し、円滑な運航を行った。

- ・ 30年間にわたり日本の海洋研究の最前線で活躍した「淡青丸」の退役は、機構で初めての研究船の退役であったが無事に手続きを完了した。
- ・ 陸上側の安全・保安担当者が「白鳳丸」の訪船チェックを実施し、ルール通りに船体・機関等が保守されているか、日誌・記録簿が備えられているか、緊急事態への備えが行われているか等について、乗組員へのインタビューや現状確認を行い、陸上と本船との意識合わせを行った。
- ・ 「白鳳丸」の ISPS (船舶保安国際) コードに基づく実践演習を実施した。
- ・ 学術研究船の運航等に関して、東京大学大気海洋研究所と機構の連携を強化するため、「学術研究船運航連絡会」を定期的に4回(平成23年度2回)開催したほか、年間を通じて協議・調整すべき事案が発生した場合には、適宜関係者による協議・調整を行った。
- ・ 「白鳳丸」の運航にあたり、運航計画に基づき観測研究に支障のないよう適切な船員の配乗を行った。また、「淡青丸」、「白鳳丸」における観測支援体制を維持するため、両船に各航海1名以上の観測技術員を手配する等、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協力を行った。

4. 科学技術に関する研究開発または学術研究を行う者等への施設・設備の供用

(1) 船舶及び深海調査システム等の供用

船舶、深海調査システムの供用

- ・ 平成24年度は、外部有識者を含む「海洋研究推進委員会」が公募・選定した研究船利用公募課題と機構が自ら実施する所内利用課題を基に運航計画を策定し、年間を通じて燃料単価の動向の予測が難しい中で効率的な運航に努め、5船計1,420日の運航を行った。これらには、文部科学省からの受託研究「東海・東南海・南海地震の運動性評価研究」(「なつしま」、「かいいい」)、「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」(「かいいい」)、「東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測」(「なつしま」、「かいはよう」、「よこすか」、「かいいい」)に基づく地震調査、同じく文部科学省の補助金での事業「地震・津波観測監視システムの構築」(「かいはよう」、「よこすか」)、「東北マリンサイエンス拠点形成事業(海洋生態系の調査研究)」(「よこすか」)、「GRENE 北極気候変動研究事業」(「みらい」)のための航海、さらには、(財)海洋生物環境研究所からの福島沖における放射能モニタリング調査(「みらい」)、JOGMEC 公募事業に係る熱水鉱床域開発等調査に係る環境調査(「かいはよう」、「かいいい」)等の航海を含む。
- ・ 平成25年1月から世界周航航海「QUELLE2013(クヴェレ 2013)」を、「よこすか」/「しんかい 6500」により実施中である。調査海域は、インド洋、南大西洋、カリブ海、トンガ・ケルマディック海溝であり、それぞれで各国の共同研究者と共に調査を実施の予定である。
- ・ 南海トラフ東南海地震震源域における「地震・津波観測監視システム(DONET-1)」は、平成23年度中に設置工事を「ハイパードルフィン」で終え稼働を開始し、平成24年度はそのシステムに「ちきゅう」で設置した掘削孔内の地震計や温度計等センサーとの接続及びシステム自身のセンサーの埋設を「ハイパードルフィン」で実施した。これにより、さらに高精度の地震情報のリアルタイムでの取得が可能になった。また、南海トラフ南海地震震源域における「地震・津波観測監視システム(DONET-2)」のケーブル敷設工事のためのルートサーベイを「よこすか」、「かいはよう」で実施した。

- ・「うらしま」に東京大学地震研究所の重力計を搭載し、AUVによる高精度なデータ取得に世界で初めて成功した。
- ・平成24年度補正予算により、既存研究船に係る喫緊に必要な老朽化工事のほぼ全てが実施見込みとなった。また、同補正予算により、長年の懸案であった「みらい」ドップラーレーダー、減揺装置、各船のマルチビーム音響測深機等の更新準備にも着手した。
- ・機構が開発した3機の新AUV「じんべい」、「おとひめ」、「ゆめいるか」を全ての船舶で運用可能とするため、「よこすか」の音響測位装置の改造に着手した。
- ・東北地方太平洋沖地震震源域調査の要望に応え、老朽化した深海曳航体用ケーブルウインチのケーブルを換装した。
- ・運航委託会社との運航連絡会を定期的開催し、緊密な連携関係を維持しつつ航海計画の安全な遂行に努めた。
- ・機構が開発した3機の新AUV「じんべい」、「おとひめ」、「ゆめいるか」の実海域試験を「かいよう」で実施した。

研究船の運航日数の確保

- ・「なつしま」は274日、「かいよう」は265日、「よこすか」は280日、「かいいい」は301日、「みらい」は300日の5船計1,420日の運航を行った。
- ・「ハイパードルフィン」は145回、「しんかい6500」は44回、「かいこう7000II」は42回、「うらしま」は10回の潜航を行った。

東北海洋生態系調査研究船の建造

- ・東北地方太平洋沖地震・津波が海洋生態系へ及ぼした影響に関する調査研究を実施し、漁場の復興を目指す東北海洋生態系調査研究船「新青丸」について、平成25年6月末の完成に向けて建造を進めた。また、平成27年度末の完成に向けて、「海底広域研究船」に係る企画提案公募を開始する等、船舶及び深海調査システムの一層の強化をめざし、長期的な観点から整備実施に対する取組みを行った。

係留ブイ観測網の運用

- ・トライトンブイ網、RAMAブイ網(インド洋)の西太平洋の15基、東インド洋の3基の運用を行った。また、新形状の塩分センサーの試作や、セラミックス耐圧殻を採用した超深海用OBS等の長期観測に係る各種機器やプラットフォームの機能向上・開発を進めた。また、沖ノ鳥島における気象観測、水温観測を維持し、機器の回収及び交換を実施した。

(2) 施設・設備の供用

- ・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、自主点検・整備、水質の維持管理を行い、主に潜水技術研修に利用した。また、高圧実験水槽、中型実験水槽、波動水槽、超音波水槽、観測ウインチ及び可搬式発電機については、自主点検・整備を行い、主に機構内の研究に伴う試験・実験に利用した。また、海洋観測機器等の試験・実験にも利用した。更に、電子顕微鏡(分析電子顕微鏡、電界放射型走査電子顕微鏡、X線マイクロアナライザー)については、自主点検・整備を行い、機構内の研究に利用した。
- ・老朽化対策と併せて操作性の向上を図る等、作業環境の改善を行い、作業性の向上と設備の安定した運用を行った。その結果、次の利用回数を確保できた。

大型高圧実験水槽	39回	救急再圧訓練装置	11回
中型高圧実験水槽	152回	電界放射型走査電子顕微鏡	177回

波動水槽	104 回	透過型電子顕微鏡	299 回
超音波水槽	182 回	X 線マイクロアナライザー	20 回
大型高圧環境模擬実験装置	12 回	可搬式発電機	12 回
潜水訓練プール	162 回	観測ウインチ	837 回
オープンタンク	1 回	水中カメラ	5 回

※施設・設備が複数あるものは延べ回数

(3) 「地球シミュレータ」の供用

- ・「地球シミュレータ」システムの効率的な管理、運用を行い、機構内の研究、公募プロジェクトや国の委託事業等に十分な計算資源を提供した。ノードの使用状況は計画停止を除き 92%(2 月末)を達成した。利用者への技術支援についても、相談窓口を設置し、特に地球科学分野への支援を強化して、プログラムのチューニング等の専門的な相談にも対応した。平成 24 年 4 月 24 日に地球シミュレータ利用説明会・講習会を実施した。平成 24 年 10 月 30 日には地球シミュレータ利用者連絡会を開催するとともに、引き続き利用者支援を行った。公募課題の使用状況を把握するとともに利用推進を図り、平成 25 年 1 月 30 日、1 月 31 日には利用報告会を開催した。関連分野の技術動向を収集しつつ、処理能力や運用環境の改善に向けた検討を行った。
- ・一般的なプログラムチューニング情報を利用者説明会等で提供すると共に E-ラーニングシステムにより利用説明会・講習会の模様をインターネットで常に配信した。また、ユーザーの実行状況に基づいて個別にヒアリングやサポートを行い、きめ細かな対応を行なった。増加するデータに対処するために、ファイル転送システムを整備し、利用者の利便性を図っており、その運用を維持した。「京」コンピュータをはじめとする HPCI との連携や次期システムに向けた検討について利用者連絡会で現状の取り組みを説明し、ユーザーの意見を集約した。
- ・有償利用へのスムーズな移行のため、段階的な利用単価を設定した。また、利用拡大のため、リエゾン等による数値シミュレーションに興味を持っている民間企業等への働きかけを、利用開始前後のフォロー(問題分析から数値シミュレーション実効に至るまでのサポート)に重点を置いて行った。新規ユーザー、プログラムを開発している大学、ベンダーを訪問し、利用可能プログラムについて、ニーズの取り込みとプログラムの充実を図った。
- ・成果専有型有償利用では、有償利用のパンフレット配布や企業訪問等の広報・営業活動により新規利用の 2 課題を含め計 10 課題の利用を達成し、利用収入は 22,916 千円(3 月 31 日精算見込み)であった。「地球シミュレータ産業戦略利用プログラム」において、平成 21 年度に導入した成果公開型有償利用を継続して実施し、13 課題中 5 課題が有償で利用し、利用収入は 8,837 千円であった。
- ・東京大学生産技術研究所や米国ローレンスバークレー国立研究所と共同研究を継続実施した。HPCI 戦略プログラムの計算科学技術推進体制構築の一環として主に、以下の項目を実施した。横浜研究所に技術支援員を 2 名、事務局担当者 2 名を配置すると共に、JAMSTEC 神戸サテライトにおいては技術支援員 2 名、事務担当者 1 名を配置し、HPCI 戦略プログラムの防災・減災に資する地球変動予測(戦略分野 3)に所属する研究者に対してプログラム最適化支援等を行い、各種申請についての取りまとめを行った。戦略分野 3 の取り組みについては、広く一般の方々の理解のためにシンポジウムを開催した。また、JAMSTEC の施設一般公開、独立行政法人理化学研究所の施設一般公開等においてもブースを設置し、広報活動を行った。

(4) 地球深部探査船の供用

- ・「ちきゅう」の掘削技術の蓄積を目的として外部資金により東部南海トラフでの「メタンハイドレート海洋産出試験に向けた事前掘削作業」を 2012 年 6 月末から 7 月上旬に実施した。これに引き続き「メタンハイドレート海洋産出試験」を 2013 年 1 月末から実施した。

5. 研究者及び技術者の養成と資質の向上

- ・ 在外研究等派遣制度において、国外の研究機関に派遣するため平成 24 年度から新規に 6 名を派遣した。
- ・ 機構において学位論文作成のために研究又は技術を習得するため、研究生として 118 名を受け入れた。独立行政法人日本学術振興会 (JSPS) の制度により機構職員 3 名を海外機関へ派遣した。
- ・ 18 の大学等との連携大学院協定に基づき、機構の研究者延べ 56 名が連携大学院教員等 (客員教授 32 名、客員准教授 21 名、科学技術顧問 3 名) として、教育研究活動に従事した。
- ・ 他機関からの要望に対応して潜水技術に関して講師を派遣した。
- ・ 潜水技術研修を 222 名の受講者に対して順調に行った。

6. 情報及び資料の収集、整理・分析、加工、保管及び提供

- ・ 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 2,540 冊 (洋書 314、電子ブック洋書 896、和書 1,254 タイトル及びその他) を受入れ、和雑誌 101 タイトル、外国雑誌 682 タイトルを提供し、1,162 件の文献複写依頼、63 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 17,015 件で、うち機構刊行物を含む 2,327 件については本文データも公開している。一般利用者へ開放している横浜図書館 (2F) は、延べ 9,549 名の利用があった。
- ・ 船舶観測データの公開数は、約 3,900 件 (前年度比、約 200 件増) とした。また旧サイトから新規のデータ公開サイトへのデータ移行作業を実施し、年度末に終了させた。物理探査データカタログの整備を進め、新規公開準備を終えるとともに、サブボトムプロファイラーのデータ品質管理手法を確立させた。
- ・ 所内外の研究者に対し、データ公開システムを通じてのデータ提供の他に、岩石・コア・生物サンプル併せて 93 件の提供を実施した。
- ・ 船舶観測データの受領管理マニュアルの改訂をするとともに、データ公開サイトの利用案内パンフ等の作成・配布を行った。船舶以外の観測メタデータに関しては、当機構の地球環境変動領域 (RIGC) やむつ研究所からの過去データ公開への協力依頼に対し、データカタログによる管理・公開方法の提案を行った。地球観測の実施計画について、海洋機構実施事業に関するデータ公開サイトのメタデータを抽出し、データ統合解析システム (DIAS) データ俯瞰システムに登録を行った。サンプル保管棟の機能要件の検討を行い、提案した。
- ・ 地球惑星連合大会や、AGU、ブルーアースシンポジウム等の関連学協会等での活動紹介を行って、研究者等のユーザーと積極的に意見交換を実施し、システム機能強化の仕様に反映させた。管理対象のデータ公開システムに対し、各アクセスログの集計・分析を定常業務として実施し、個々のデータの利用傾向やニーズ解析手法の検討を継続しつつ、システム機能強化への参考情報として活用した。
- ・ 情報カタログ基盤システム上に、物理探査カタログを構築し、同データの公開環境を整備した。また、岩石データベースを更新し、関連データベースシステムとの連携機能を強化した。海洋生物情報システム (BISMaL) や、深海映像・画像アーカイブス (J-EDI) の利便性向上のため、ユーザーインターフェイスの強化を実施した。船舶観測データサイト (Web 版) をデータベースシステムとして更新し、「航海・潜航データ探索システム (DARWIN)」として構築し、外部公開を開始した。
- ・ 生物多様性研究等に貢献するツールとして、海洋生物分布情報可視化・解析支援システムを開発し、当機構の海洋・極限環境生物圏領域 (BioGeos) 研究者による試験運用を開始するとともに、外部サービス公開の目処をつけた。大気・海洋結合四次元変分法データ同化プロダクトを 3 ヶ月毎に作成するとともに、それを初期値とする 3 ヶ月～2 年予測を実施し、受託研究等を通じてさまざまな社会的ニーズに提供した。
- ・ 日本海洋データセンター (JODC) に対し、採水化学分析データ (新規 25 航海分) を JODC フォーマットに変換した上で提供を行った。また、航海情報についての海洋情報クリアリングハウスへの登録を引き続き実施 (累計

333件)した。様々な教育・社会経済ニーズに対応できるよう、大気・海洋・低次生態系データ同化システム及び多階層ダウンスケーリング手法の開発研究を引き続き実施し、各種再解析データセットを作成するとともに、それらを水産資源情報や震災漂流物予測、放射性物質の海洋拡散シミュレーション等への提供を行った。

- ・ 地震研究に有用な各種データ等を統合する統合解析サーバの構築を進め、公開システムへのデータ提供の試験を実施した。地震波形データ表示システムの構築を行い、地震波形データ表示の環境整備を行い、関連研究者や関係自治体等への地震波形画像の提供の目処をつけた。
- ・ 海洋生物情報システム(BISMaL)について、登録対象生物種の範囲拡大に対応するため、生物分類メタ情報の拡張を進めた。また、外部機関データセット(JODC、環境省、等)や、プロジェクトデータセット(東北マリンサイエンス、環境省推進費 S-9 等)のデータセット受け入れの検討・準備を進め、一部データ登録を開始した。BioGeos と連携し、OBIS²⁷日本ノード運営(6月委員会開催)を行うとともに、OBIS 運営会議(ベルギー)への参画、OBIS/IODE²⁸運営体制変更に伴う国内調整等を行った。

【高知コア】

- ・ JAMSTEC コア試料の保管については、総長 6km 分、コアセクション数 6,525 本の保管を実施した。平成 24 年度は、595 セクションを受け入れた。
- ・ JAMSTEC コア試料の提供については、27 件のコア試料請求を受けて、27 件を受理しサンプルの提供を行った。また、航海支援・計測支援を3件行った。高知コア研究所で管理しているJAMSTEC コアキュレーション・サイトと、横浜研究所・地球情報研究センターで管理しているコアデータサイトの統合に向けた取り組みを実施中。

7. 評価の実施

- ・ 平成 23 年度評価に対する指摘事項は、理事会や研究開発推進会議で説明のうえ、所内周知している。指摘事項等のうち、経営方針に関わる重要なものは経営陣で対応方針を議論、各項目に関する事項は担当部署が対応することとし、進行中の業務に反映させることとしている。

8. 情報公開及び個人情報保護

- ・ 平成 24 年度情報公開開示請求件数:2件、平成 23 年度からの持ち越し件数:1件、他の行政機関、法人等による第三者意見照会対応:4件
- ・ 情報公開開示請求 3 件(平成 23 年度からの持ち越し案件含む)については、独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(情報公開法)に基づき、2 件は 30 日以内、残る 1 件は情報公開法により求められる延長手続きを経た上で法定の 60 日以内に開示決定等を行った。情報公開体制については、情報公開法に則り、ホームページにより積極的に情報提供を行った。また、機構外からの問合せに対しては、報道室や関連部署と密接に連携し、対応した。さらに、横須賀本部及び各事業所に開示請求の受付、相談、必要な情報の検索が可能なサテライトコーナーを設け、国民の便宜を図っている。
- ・ 情報公開請求に的確に対応するため、公文書等の管理に関する法律(公文書管理法)の概要と法人文書管理に関する研修を部署別に 16 回(対象:32 部署)実施し、機構内の体制強化に努めると共に、公開情報の適時更新を行った。

²⁷ Ocean Biogeographic Information System (OBIS)。グローバルな海洋生物の分布・多様性データを検索・統合して示す機能をもつ。

²⁸ 国際海洋データ情報交換システム(International Oceanographic Data and Information Exchange : IODE)。

- ・ 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 24 年 11 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行い、適切な法人文書管理のための対応を行っている。
- ・ 平成 24 年度保有個人情報開示請求件数は 0 件であった。個人情報保護についての内容理解を含め、適切な個人情報の管理に資するため、5 回の研修を行い、機構内の体制強化に努めた。機構において平成 24 年度に 4 件発生した個人情報紛失等について、個人情報保護管理委員会を開催して対応策を協議し、紛失等が発生した部署の個人情報保護管理者等と連携して、関係者への通知、問合せ対応、再発防止策の検討等を行った。
- ・ 独立行政法人整理合理化計画を踏まえ、業務・人員の合理化・効率化に関してホームページにより情報公開を行った。

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. 組織の編制

- ・ 東日本大震災以後の我が国における社会的状況の大きな変化や、最近 5 年間で分野・領域を超えて大きく進展した機構の研究開発の現状を踏まえ、平成 23 年 6 月から、従来の長期ビジョンについて、経営者と研究者・技術者の意見交換や全職員向けパブリックコメント及び研究者へのプロジェクト募集等を実施しつつ、組織を挙げてその見直しに取り組んだ。平成 24 年 10 月に今後 15 年程度の展望を「JAMSTEC 長期ビジョン」として取りまとめ、平成 25 年 1 月に外部公開した。今後は、研究担当理事ブレインストーミング等での議論や下記の海洋研究開発機構アドバイザー・ボード(JAB)からの提言等をふまえ、次期中期計画とそれを具現化するための組織編制を検討していくこととしている。
- ・ 10 月に新たな長期ビジョンが策定されたこと、また平成 26 年度から始まる第 3 期中期計画について検討すべき時期にさしかかっていること等から、当機構が進むべき方向性、果たすべき役割等について国際的な視点から助言・提言を得るため、世界の卓越した海洋研究機関の長及び有識者からなる海洋研究開発機構アドバイザー・ボード(JAB)を設置した。また JAB に先立ち 3 研究領域についてはそれぞれに各分野における世界的な専門家からなる科学助言委員会(SAC)を設置した。なお、平成 25 年 3 月 18 日から 20 日にかけて開催された第 1 回 JAB 会合では、活発な議論がなされ、今後の機構の運営に有益な助言・提言を得ることができた。
- ・ 「経営企画室」を「経営企画部」と改称し、他の運営管理部門の「部」と同格の位置付けであることを内外的に明確化した。
- ・ 経営者の意向を中長期的な戦略として立案する業務並びに研究部門、開発・推進部門及び運営管理部門のコーディネート業務を担当し、さらにシンクタンク的な機能を有する部署として技術企画室を発展的に改組し、新たに「経営戦略室」として設置した。
- ・ 総務部人事課から職員の日常活動に直結するような機能、すなわち労務管理、給与、福利厚生等に関わる業務を分離し、「職員課」を設置した。独立した課とすることで業務運営の整理と人員の再構成を行い、それぞれの機能強化に取り組んだ。
- ・ 独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針(平成 24 年 1 月 20 日 閣議決定)に対応するため、法人統合準備室の体制を整え、平成 26 年度の新法人発足に向けて準備を進めた。(※法人統合は政権交代に伴い、平成 25 年 1 月に当面凍結することとなっている。)
- ・ 研究と社会との相互的啓発及び持続的連携によりイノベーションの実現を目指す研究を行うために設置されたアプリケーションラボについて、一層の成果創出のため体制を強化した。

- ・ リスクマネジメントについて、平成 23 年度に選定した優先対応リスクの対応はほぼ計画通り順調に進められており、その進捗状況についてモニタリングを実施し、外部有識者を交えたリスクマネジメント委員会において報告を行った(今後も優先対応リスクの進捗状況については、モニタリングを行い、リスクマネジメント委員会に報告を行う)。また、想定リスク一覧の見直し及びリスク評価結果の見直しについても実施した。
- ・ リスクマネジメントやコンプライアンスに係る研修(7 回)、リスクマネジメントの推進担当者に対するメールニュースの配信(10 回)等を実施し、教育研修の充実化に努めた。
- ・ 「研究活動行動規準」及び「コンプライアンスガイドブック」の改正を行い、役職員へ周知した。
- ・ 内部監査を実施する体制を維持し、監査機能、内部統制、ガバナンスを強化した。

2. 柔軟かつ効率的な組織の運営

- ・ 期中に各業務の進捗状況をヒアリング等により確認し必要に応じて予算資源の再配分を行うとともに、予算の執行状況等について月ごとに役員に報告する等、機構全体として予算の執行について厳格な管理に努めた。
- ・ 人事評価制度を適正に運用し、各職員の業務に関する実績評価及び職種ごとに定めた発揮能力に関する評価を実施し、昇給及び昇格に反映した。特に定年制職員と任期制職員の双方について、人事評価結果に基づく昇給幅を再設定し、より上位評価取得者と下位評価取得者にメリハリをつけることにより、適切な処遇の確保に努めた。

3. 業務・人員の合理化・効率化

- ・ 「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針(平成 24 年 1 月 20 日閣議決定)」において、理化学研究所、物質・材料研究機構、防災科学技術研究所、科学技術振興機構及び海洋機構の5法人統合が決定され、平成 26 年 4 月からの新法人発足に向けて準備を進めていたが、11 月の政権交代により、「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」は当面凍結となった。今後、政府より具体的な方針や要請があり次第、適宜対応していくこととする。
- ・ 世界最高の研究機関を目指すにふさわしい組織運営の実現を目指すため、業務効率化推進委員会の総括の下、JAMSTEC Management Innovation 活動を前期から継続している。
- ・ 電子決裁システムのうち、未実施であった部分(回議書等)について、運用ルールの策定、テスト運用等を行い、平成 25 年度の本格稼働に向けた準備を実施した。
- ・ 業務効率化の観点から機構の業務システムの導入及び運用について検討するためのワーキンググループでの検討に基づき、新規システム(研究業績データベース、新財務会計、外部資金管理システム等)の開発を行った。また、平成 25 年度の業務システム導入・更新について実施計画を策定し、平成 24 年度に引き続き、新財務会計システム、外部資金管理システムの開発を行うこととした。
- ・ 人件費抑制(総人件費改革等)のための取り組みの一環として、平成 23 年度から引き続き管理職職員の削減に取り組んだ。また、業績及び勤務成績等を反映させるため、昇給幅について、評価結果に応じた差別化を継続して実施した。
- ・ 給与水準については、平成 22 年度までに初公表時(平成 16 年度)から対国家公務員指数(年齢勘案)で 3.0 ポイント減少させているが、平成 24 年度についても、主務大臣による給与水準再精査の結果も踏まえ、引き続き給与水準の適正化に向けた検証と準備を行った。

- ・ 国家公務員の給与臨時特例措置実施(平成 24 年 4 月 1 日から 2 年間)を踏まえた給与減額については、役員及び役員に準ずる職員は平成 24 年 4 月 1 日から、一般職員は労使協議等の結果、定年制職員については平成 24 年 7 月 1 日から、任期制職員については平成 25 年 4 月 1 日から実施している。
- ・ 国家公務員の退職手当給付水準見直し(平成 25 年 1 月 1 日施行)を踏まえた退職手当の見直しについては、役員は平成 25 年 3 月 31 日付で規程改正(平成 25 年 1 月 1 日以降の退職者に遡及適用)を実施した。職員については、見直しに向けた検討及び労使協議等を行った。
- ・ 法定外福利厚生費を構成する一つに借上社宅に係る経費があるが、社宅制度の運用基準の厳格化を図り、将来に向けた機構の支出抑制を行った。
- ・ 科学掘削の推進に影響を及ぼさない範囲で、外部資金により「メタンハイドレート海洋産出試験に向けた事前掘削作業」及び「メタンハイドレート海洋産出試験」を実施したほか、同期間において「船上研究サポート業務」を受託した。また、国際資金として科学サービス資金(SOC)を活用した。
- ・ 情報セキュリティ対策については、日常的な点検・実施を行った。また、情報システムの適切な管理体制の構築し、年 4 回の情報基盤連絡会を通して周知をすると共に意見集約を行った。さらに、ファイアウォール等の更新を行い、サイバー攻撃から守るための対策を計画的な実施した。加えて、インシデント発生時に被害の拡大を防ぐようにサポートを行うと共に、関係機関への報告を行った。

Ⅲ 決算報告書等

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	36,354	36,354	
うち、一般会計	35,328	35,328	
東日本大震災復興特別会計	1,026	1,026	
施設費補助金	28,719	8,773	19,946
補助金収入	11,079	8,445	2,634
うち、地球観測システム研究開発費補助金	1,511	1,278	233
東日本大震災復興地球観測システム研究開発費	5,141	4,423	718
設備整備費補助金	4,427	0	4,427
その他補助金収入	0	2,745	△ 2,745
事業等収入	1,509	2,241	△ 731
受託収入	2,937	4,790	△ 1,853
計	80,598	60,602	19,996
支出			
一般管理費	1,416	1,145	272
(公租公課を除いた一般管理費)	832	867	△ 34
うち、人件費(管理系)	567	471	96
物件費	265	396	△ 131
公租公課	584	278	306
事業経費	36,447	38,038	△ 1,592
うち、人件費(事業系)	2,161	2,369	△ 208
物件費	33,260	34,732	△ 1,472
東日本大震災復興業務経費	1,026	937	88
施設費	28,719	8,670	20,049
補助金事業	11,079	8,445	2,634
うち、地球観測システム研究開発費補助金	1,511	1,278	233
東日本大震災復興地球観測システム研究開発費	5,141	4,423	718
設備整備費補助金	4,427	0	4,427
その他補助金事業	0	2,745	△ 2,745
受託経費	2,937	5,250	△ 2,313
計	80,598	61,548	19,050

※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。

2. 自己収入の増加

- ・平成 24 年度は 107 億円の外部研究資金を獲得し、対前年度比で 157%となった。また、海底資源や震災関連調査等の業務受託による自己収入約 17.6 億円(同 26%)を獲得した。知的財産収入については、13,947 千円を獲得した。

3. 固定的経費の節減

- ・平成 24 年度は、公用車を廃止し、経費並びに管理業務の効率化を行った。

4. 契約の適正化

- ・積極的な一般競争入札の採用を実施することについて説明会を開催し周知徹底を図ったことから、競争性のある契約の割合が、平成 23 年度の約 73%から平成 24 年度は約 81%と改善が図られた。
- ・随意契約を締結しようとする全てのものについては、経理部内に設置した審査チームによりその妥当性の審査を実施し、3,000 万円以上のものについては機構内の契約審査委員会において審査している。更には、契約監視委員会委員長による事前の意見聴取を受けるとともに、契約後においては外部の契約監視委員会による点検を受けている。また、契約情報については、機構 HP へ公表し、情報公開に努めている。
- ・契約監視委員会事務局の担当及び内部監査を通して契約の競争性・公平性の確保に努めると共に会計処理に対する適切なチェックを行った。

IV 短期借入金

- ・「9 月以降の一般会計予算の執行について」(平成 24 年 9 月 7 日閣議決定)により、政府から独立行政法人への運営費交付金等の支出留保が実施された為、平成 24 年 10 月 29 日に 14.5 億円、11 月 20 日に 5 億円の短期借入を実施した。運営費交付金の受入れ後、平成 24 年 11 月 29 日に全額返済した。

V 重要な財産の処分又は担保の計画

① 学術研究船「淡青丸」

- ・当機構所有の学術研究船「淡青丸」については、主として日本近海において海洋に関する基礎的な研究を行うための船舶として運航してきたが、竣工後 30 年を経過し特に老朽化が進行していた。こうした中、新たな「海洋生態系調査研究船」の建造に着手したことを踏まえ、平成 24 年 6 月 26 日の理事会決定により、「淡青丸」の運用を平成 25 年 1 月に停止することとしたため、独立行政法人通則法第 48 条 1 項及び独立行政法人海洋研究開発機構に関する省令第 14 条の規定に基づき申請を行い、平成 25 年 1 月 31 日付け重要な財産として売却処分を行った。

② 台場棧橋及び関連設備

- ・台場棧橋及びその関連設備は当機構が所有していた学術研究船「淡青丸」の専用棧橋であったが、上記のとおり「淡青丸」を処分したことに伴い、今後使用する見込みがなくなったため、独立行政法人通則法第 46 条の 2 第 1 項の規定に基づき、同法第 8 条第 3 項に定める不要財産を国庫納付することについて、独立行政法人の組織、

運営及び管理に係る共通的な事項に関する政令第 2 条の 2 の規定により申請を行い、平成 25 年 3 月 29 日付け不要財産として現物による国庫納付を行った。

VI 剰余金の使途

該当なし。

VII その他の業務運営に関する事項

1. 施設・設備に関する事項

- ・平成 24 年度に交付された「施設整備費補助金」及び「船舶建造費補助金」については適切に執行した。
- ・研究開発を支える研究船の整備について検討を進め、老朽化対策及び船舶の更新も含め整備計画を見直した。この一環として東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の建造を実施し、平成 25 年 2 月に進水した。さらに、平成 24 年度補正予算にて予算措置された「海底広域研究船」の建造に向けて、企画提案公募を開始した。
- ・海底資源探査や地震研究、海洋調査に寄与するため、これまでの技術開発成果を活かし、AUV3機とROV1機の建造による無人探査機の拡充を実施した。
- ・このほか、機構の施設について、以下の通り整備・維持管理を行った。
 - 深海総合研究棟の老朽化した冷凍冷蔵設備の更新を行い、信頼性向上と省エネ化を図った。
 - 深海総合研究棟空調換気設備の機能向上と省エネ化を図るため、老朽化した床置形エアコン、外気取入ダクト及び自動制御機器の更新を行った。
 - 本館及び潜水訓練プール棟の資産価値の保持を図るため、地域性を考慮した高耐候性塗料による外壁塗替を行った。
 - フロンティア研究棟の資産価値の保持を図るため、劣化した屋上防水の改修を行った。
 - 横須賀本部の老朽化した便器の更新を行い、節水と機能向上を図った。

2. 人事に関する事項

- ・第 2 期中期計画、総人件費改革等を踏まえて策定した人員及び人件費の管理に係る基本方針を踏まえて、当機構の注力していくべき事業等を中心として要員を確保できるよう平成 24 年度の採用計画を立案し、機構の運営に必要となる職員を採用した。
- ・「職員育成基本計画」に基づき、平成 24 年度の研修計画をとりまとめ、48 件の研修を行う等、計画的な職員の資質向上を図った。
- ・人事評価結果に応じて昇給幅にメリハリを付け、処遇への適切な反映を行った。
- ・平成 22 年度に策定した第 2 期次世代育成計画に基づき、男性職員の育児休業取得を推進するとともに、取得者に対する復帰支援を行った。
- ・第 2 期中期計画末までに 321 名という定年制職員数を達成するため、第 2 期中期計画期間中における人員及び人件費の管理に係る基本方針を踏まえ、計画的な人員管理を行った。

3. 能力発揮の環境整備に関する事項

- ・ 第2期中期計画(平成21～25年度)期間における体系的・計画的な育成計画を定めた「職員育成基本計画」を踏まえ、具体的な研修計画を立案するとともに、各部署の取り組み状況を取りまとめ、所内 Web において公開、周知した。
- ・ 各部署の業務に係るスキル等に関する研修について、各部署が主体的に受講する研修に対し、予算的な支援を行う取り組みを実施し、上半期9件、下半期11件に対して支援した。
- ・ 平成23年度に整備した「ハラスメントの防止等に関する規程」の施行に伴い、厚労省の「職場のいじめ・嫌がらせ問題に関する円卓会議 WG」の検討を参考に、セクハラ、パワハラ、アカハラ等に対応したハンドブックを作成し、役職員の意識向上を図った。
- ・ 管理職を対象としたコミュニケーションスキルアップ研修を実施した。
- ・ メンタルヘルスに関し、e-ラーニング研修、メンタル不調による長期休職者の復職プログラム及び長時間労働の職員に産業医面談等を実施し、心身の不調の早期発見と防止のための指導を行った。