

# 平成 23 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 .....	6
4. 財務情報 .....	9
5. 事業の説明 .....	15

### 平成 23 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. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発 .....	17
(1) 重点研究開発の推進 .....	17
(2) 統合国際深海掘削計画 (IODP) の総合的な推進 .....	35
(3) 研究開発の多様な取り組み .....	37
2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進 .....	40
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 .....	43
5. 研究者及び技術者の養成と資質の向上 .....	46
6. 情報及び資料の収集、整理・分析、加工、保管及び提供 .....	46
7. 評価の実施 .....	47
8. 情報公開及び個人情報保護 .....	47
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 .....	48
1. 組織の編成 .....	48
2. 柔軟かつ効率的な組織の運営 .....	48
3. 業務・人員の合理化・効率化 .....	48
III 決算報告書等 .....	50
1. 決算報告書 .....	50
2. 自己収入の増加 .....	51
3. 固定的経費の節減 .....	51
4. 契約の適正化 .....	51
IV 短期借入金 .....	51
V 重要な財産の処分又は担保の計画 .....	51
VI 剰余金の使途 .....	51
VII その他の業務運営に関する事項 .....	52
1. 施設・設備に関する事項 .....	52
2. 人事に関する事項 .....	52
3. 能力発揮の環境整備に関する事項 .....	52

## 1. 国民の皆様へ

当機構は、平成21年4月から5か年の第2期中期目標期間を開始いたしました。その3年目として、平成23年度は年度計画を全項目において達成するとともに、一部は計画以上の優れた成果を上げることができました。

平成23年度は、平成23年3月11日に東北地方太平洋沖地震が発生し、当機構では津波によって地球深部探査船「ちきゅう」が損傷を受け、その復旧に対応しつつ一連の事業を進めていくため、組織一体となって取り組んで参りました。また、東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査、さらには福島第一原子力発電所周辺海域のモニタリング調査等に参画する等、我が国を代表する海洋研究機関としての研究能力や施設・設備を最大限に活用して緊急調査等への協力を積極的に実施しました。

中期計画期間後半へむけ、より出口を見据えた研究開発との視点から、海底資源に関する研究開発へのシフトや、さらに従来から技術開発研究に加えて地球科学のフロンティア研究に着手して15年が経ち、国あるいは社会から出口を見据えた研究開発を求められるようになりました。研究開発法人にも国の政策目的に合致したミッションの遂行が求められる傾向が強まっており、今後ますます要請される政策目的を意識しつつ、社会からの要請に応えるべく、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の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

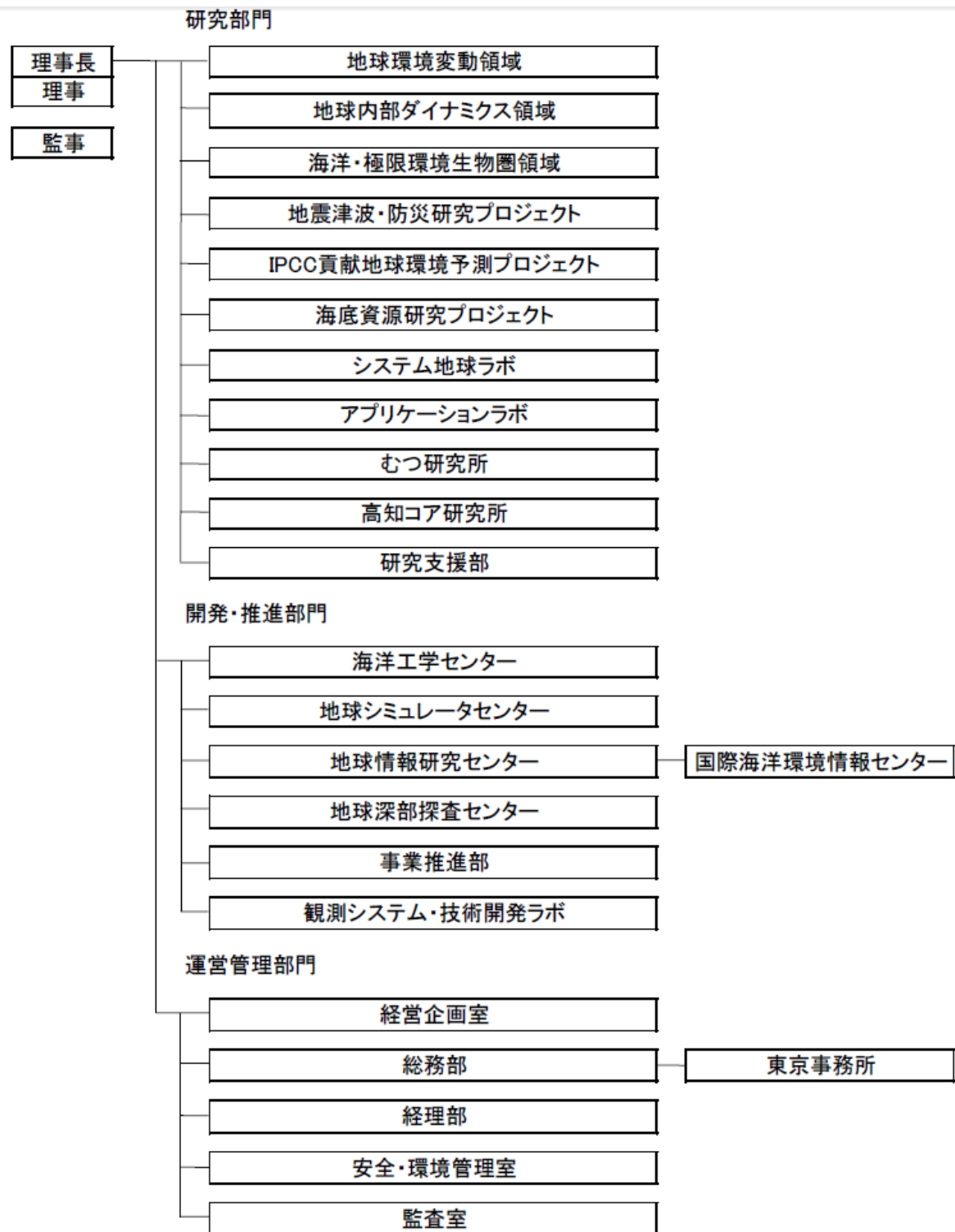
### ④ 設立根拠法

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 24 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	84,210	—	1,799	82,412
民間出資金	5	—	—	5
資本金合計	84,215	—	1,799	82,416

#### (4) 役員の状況

役職	氏名	任期	担当	経歴
理事長(常勤)	加藤 康宏	平成 21 年 4 月 1 日～ 平成 26 年 3 月 31 日		昭和 42 年 東京大学工学部卒業 平成 7 年 科学技術庁研究開発局長 平成 11 年 科学技術事務次官
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
〃(〃)	平 朝彦	平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	開発	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
〃(〃)	堀田 平	平成 23 年 4 月 1 日～ 平成 25 年 3 月 31 日	経営管理	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
監事(常勤)	瀧澤 隆俊	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 年 3 月 31 日		昭和 45 年 北海道大学理学部卒業 平成 3 年 北海道大学低温科学研究所助教授 平成 18 年 海洋研究開発機構 海洋地球情報部長
監事(非常勤)	中原 裕幸	平成 22 年 4 月 1 日～ 平成 24 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 24 年 3 月 31 日現在)

#### (5) 常勤職員の状況

常勤職員定数は平成 23 年度末において 323 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 41.4 歳(前期末 41.2 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	15,717	流動負債	17,805
現金及び預金	11,078	運営費交付金債務	5,349
未成受託研究支出金	1,454	未払金	6,508
貯蔵品	2,472	資産見返運営費交付金	2,124
その他	714	短期リース債務	2,635
固定資産	81,941	その他	1,191
有形固定資産	81,048	固定負債	20,711
その他	893	資産見返負債	15,204
工業所有権	49	長期リース債務	5,506
ソフトウェア	633		
その他	211	<b>負債合計</b>	<b>38,516</b>
		<b>純資産の部</b>	<b>金額</b>
		資本金	82,416
		政府出資金	82,412
		民間出資金	5
		資本剰余金	△23,688
		利益剰余金	415
		<b>純資産合計</b>	<b>59,142</b>
<b>資産合計</b>	<b>97,658</b>	<b>負債純資産合計</b>	<b>97,658</b>

#### (2) 損益計算書

(単位:百万円)

	金額
経常費用(A)	41,872
研究業務費	40,709
人件費	7,550
減価償却費	5,336
その他	27,823
一般管理費	946
人件費	745
減価償却費	26
その他	175
財務費用	171
その他	46
経常収益(B)	41,852
運営費交付金等収益	30,339
自己収入等	8,424
その他	3,089
臨時損益(C)	△148
その他調整額(D)	46
<b>当期総損益(B-A+C+D)</b>	<b>△122</b>

### (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)	11,248
原材料、商品又はサービスの購入による支出	△26,414
人件費支出	△8,286
運営費交付金等収入	39,582
自己収入等	8,298
その他収入・支出	△1,933
II. 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△7,147
III. 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△4,317
IV. 資金に係る換算差額(D)	0
V. 資金増減額(E=A+B+C+D)	△216
VI. 資金期首残高(F)	6,793
VII. 資金期末残高(G=E+F)	6,578

### (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	34,359
損益計算書上の費用	42,549
(控除)自己収入等	△8,190
(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	5,551
III. 損益外除売却差額相当額	2
IV. 引当外賞与見積額	△2
V. 引当外退職給付増加見積額	△541
VI. 機会費用	1,690
VII. (控除)法人税等及び国庫納付額	△52
VIII. 行政サービス実施コスト	41,006

### (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に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リース債務の返済が該当

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 23 年度の経常費用は 41,872 百万円と、前年度比 863 百万円減(2.02%減)となっている。これは、保守管理費による支出が、前年度比 391 百万円減(18.88%減)となったことが主な要因である。

##### (経常収益)

平成 23 年度の経常収益は 41,852 百万円と、前年度比 999 百万円減(2.33%減)となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 4,371 百万円減(12.91%減)となったことが主な要因である。

### **(当期総利益)**

上記経常損益の状況及び臨時損益として△148百万円、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60百万円を計上した結果、平成23年度の当期総損失は122百万円と、前年度比313百万円減(163.43%減)となっている。

### **(資産)**

平成23年度末現在の資産合計は97,658百万円と、前年度末比1,870百万円増(1.95%増)となっている。これは、流動資産の増1,945百万円(14.12%増)が主な要因である。

### **(負債)**

平成23年度末現在の負債合計は38,516百万円と、前年度末比8,451百万円増(28.11%増)となっている。これは、運営費交付金債務の増3,049百万円(132.61%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23年度の業務活動によるキャッシュ・フローは11,248百万円と、前年度比5,865百万円増(108.95%増)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3,962百万円(13.04%減)、及び受託収入の増4,219百万円(132.90%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23年度の投資活動によるキャッシュ・フローは△7,147百万円と、前年度比6,600百万円減(1205.98%減)となっている。これは、定期預金の預入による支出の減8,200百万円(35.34%減)、定期預金の払戻による収入の減12,500百万円(50.00%減)、及び有形固定資産の取得による支出の増5,772百万円(225.17%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23年度の財務活動によるキャッシュ・フローは△4,317百万円と、前年度比1,758百万円減(68.67%減)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増1,838百万円が主な要因である。

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19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
経常費用	51,273	44,209	47,630	42,735	41,872
経常収益	51,339	45,413	47,443	42,852	41,852
当期総利益	60	1,173	229	192	△122
資産	101,505	109,312	99,975	95,788	97,658
負債	20,362	32,722	29,069	30,065	38,516
利益剰余金(又は繰越欠損金)	△346	827	482	596	415
業務活動によるキャッシュ・フロー	1,517	2,520	5,815	5,383	11,248
投資活動によるキャッシュ・フロー	△4,395	△7,877	△143	△547	△7,147
財務活動によるキャッシュ・フロー	△1,068	△858	△2,522	△2,560	△4,317
資金期末残高	7,581	1,366	4,517	6,793	6,578

注1 平成19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、原材料、商品又はサービスの購入による支出の増による。

注2 平成19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、定期預金の預入による支出の増、及び定期預金の払戻による収入の増による。

注3 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4 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5 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6 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7 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8 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9 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10 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11 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12 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。

## 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△102百万円と、前年度比84百万円の減(451.17%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1,705百万円の減(39.92%減)となったこと、研究開発事業に係る運営費交付金収益が前年度比1,135百万円減(13.12%減)となったこと、及び研究開発事業に係るその他収益が前年度比603百万円減(24.51%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40百万円と、前年度比42百万円の減(51.26%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1,725百万円増(10.87%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822百万円減(10.79%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3,124百万円減(12.92%減)となったこと、運用・展開事業に係る受託収入が前年度比4,657百万円増(484.32%増)となったこと、及びその他収益が前年度比715百万円増(57.94%増)となったことが主な要因である。

法人共通の事業損益は43百万円と、前年度比10百万円の減(19.75%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113百万円減(10.76%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47百万円減(46.73%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19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
研究開発事業	65	159	139	△19	△102
運用・展開事業	△352	322	△121	82	40
法人共通	353	723	△206	53	43
合計	66	1,204	△187	116	△20

注1 平成19年度運用・展開事業の損失の主な増要因は、事業費の増による。

注2 平成19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3 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4 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5 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6 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。

### 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19,742百万円と、前年度比1,721百万円の増(9.55%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1,048百万円の増(28.95%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64,167百万円と、前年度比1,444百万円の減(2.20%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4,633百万円の減(10.38%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2,952百万円の増(60.83%増)となったことが主な要因である。

法人共通の総資産は13,749百万円と、前年度比1,593百万円の増(13.10%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2,284百万円増(25.98%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19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
研究開発事業	16,327	17,680	16,425	18,021	19,742
運用・展開事業	72,278	81,057	71,869	65,611	64,167
法人共通	12,900	10,574	11,681	12,156	13,749
合計	101,505	109,312	99,975	95,788	97,658

### 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60百万円は、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60百万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 23 年度の行政サービス実施コストは 41,006 百万円と、前年度比 3,645 百万円減(8.16%減)となっている。これは、自己収入等が前年度比 3,130 百万円増(61.85%増)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 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
業務費用	35,981	37,833	38,103	37,803	34,359
うち損益計算書上の費用	51,328	44,578	47,726	42,864	42,549
うち自己収入等	△15,347	△6,745	△9,623	△5,060	△8,190
損益外減価償却相当額	6,176	5,993	5,709	5,592	5,551
損益外除売却差額相当額	—	—	—	38	2
損益外減損損失相当額	—	—	—	—	—
引当外賞与見積額	△9	△15	5	△5	△2
引当外退職給付増加見積額	△501	△649	△169	△308	△541
機会費用	1,232	1,239	1,203	1,544	1,690
(控除)法人税等及び国庫納付額	△12	△12	△12	△12	△52
行政サービス実施コスト	42,868	44,389	44,841	44,652	41,006

## (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

海洋資源探査に資する小型自律型無人探査機(AUV)の建造(資産取得価額 582 百万円)及び「しんかい 6500」の機能向上を目的とした推進システム・電源関連システムの改良整備(資産取得価額 201 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

なし。



### (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19年度		平成20年度		平成21年度		平成22年度		平成23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	41,909	48,337	43,389	46,010	45,802	48,734	43,554	45,165	53,672	52,286	
運営費交付金	37,190	37,190	38,431	38,431	38,560	38,560	36,337	36,337	36,028	36,028	
施設費補助金	810	810	330	330	560	560	950	450	12,092	3,946	*1
補助金収入	0	9	0	11	0	211	1,510	3,427	1,290	3,818	*2
事業等収入	3,752	2,728	3,372	2,766	2,727	3,191	2,439	1,808	1,509	949	
受託収入	157	7,601	1,257	4,473	3,954	6,211	2,319	3,143	2,752	7,545	*3
支出	41,909	50,596	43,389	47,744	45,802	45,221	43,554	45,704	53,672	49,318	
一般管理費	1,615	1,514	1,582	1,317	1,550	1,356	1,519	1,307	1,475	1,305	
(公租公課を除く一般管理費)	1,031	1,037	998	996	966	962	935	935	891	890	
うち人件費(管理系)	718	554	695	478	673	491	652	474	617	474	
うち物件費	313	484	303	519	292	471	283	461	274	416	
公租公課	584	476	584	321	584	394	584	372	584	415	
事業経費	39,327	40,084	40,220	41,720	39,738	37,084	37,257	37,024	36,063	32,568	
うち人件費(事業系)	2,542	2,535	2,517	2,507	2,492	2,514	2,467	2,515	2,362	2,549	
うち物件費	36,784	37,549	37,703	39,213	37,247	34,570	34,790	34,509	33,700	30,019	
施設費	810	789	330	322	560	483	950	433	12,092	3,904	*1
補助金事業	0	9	0	11	0	211	1,510	2,859	1,290	3,818	*2
受託経費	157	8,200	1,257	4,374	3,954	6,087	2,319	4,081	2,752	7,725	*3

※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 補助事業の増加による。
- \*3 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	
			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%

## 5. 事業の説明

### (1) 財源構造

当法人の経常収益は 41,852 百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 29,499 百万円(経常収益の 70.48%)、受託収入 7,536 百万円(経常収益の 18.01%)、資産見返負債戻入 3,089 百万円(経常収益の 7.38%)、補助金等収益 824 百万円(経常収益の 1.97%)、事業収入 116 百万円(経常収益の 0.28%)、寄附金収益 94 百万円(経常収益の 0.23%)、その他収益 694 百万円(経常収益の 1.66%)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 7,512 百万円(事業収益の 62.96%)、受託収入 1,917 百万円(事業収益の 16.07%)、その他収益 2,502 百万円(事業収益の 20.97%)、運用・展開事業では、運営費交付金収益 21,053 百万円(事業収益の 72.77%)、受託収入 5,619 百万円(事業収益の 19.42%)、補助金等収益 180 百万円(事業収益の 0.62%)、事業収入 116 百万円(事業収益の 0.40%)、その他収益 1,965 百万円(事業収益の 6.79%)、法人共通事業では、運営費交付金収益 935 百万円(事業収益の 94.56%)、その他収益 54 百万円(事業収益の 5.44%) 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 4,441 百万円、委託費 2,566 百万円、備品消耗品費 1,246 百万円、賃借料 382 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 17,589 百万円、人件費 3,109 百万円、保守管理費 1,400 百万円、水道光熱費 670 百万円、支払保険料 623 百万円となっている。

### (3) 東日本大震災への対応

海洋研究開発機構は、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災、さらには福島第一原子力発電所事故へ対応するため、海洋研究機関としての研究能力や施設・設備を最大限に活用し、緊急調査等を積極的に実施した。船舶等の行動としては「しんかい 6500」潜航含め合計 483 日間(延べ 32 船)。

#### a. 東北地方太平洋沖地震に関する緊急調査

震源域において、海底地形、海底下構造の調査等を実施し、地震の実態を明らかにするとともに、深海生態系への影響、海中の化学変化等、地震・津波による影響を明らかにするための調査を実施した。

#### b. 福島第一原子力発電所周辺海域のモニタリング

国からの要請により、福島沖における空間線量率の測定および海水の採取を実施するとともに、福島第一原子力発電所から放出された放射性物質の海洋における広がりについて、日本沿海域の海流予測システム(JCOPE モデル)を利用してシミュレーションを実施した。

#### c. 地球深部探査船「ちきゅう」の津波損傷復旧対応

地球深部探査船「ちきゅう」は、八戸港において津波により被災し、推進装置(「アジマススラスタ」)1 基が損傷。損傷の検査および補修を至急実施し、補修終了後、海外資源掘削(スリランカ沖)を実施した。

#### d. 使用電力の抑制

逼迫する電力供給状況に対する節電への協力のため、機構全体で省電力、省エネ化等の徹底に努めた。地球シミュレータおよびその他スパコンについては夏期の電力を 15%削減した運用を行った。

## 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

- ・ Argo<sup>1</sup>フロートを計画通り(66基)投入した。平成22年度末に発生した東日本大震災により、フロート投入協力各機関において、航路および航海スケジュールが変更となったが、利用可能な航海の情報を最大限活用して、影響を最小限にとどめた。
- ・ 太平洋リージョナルセンターを運用し、65,616プロファイルを超えるフロートデータの品質を管理し、太平洋でのArgoフロートのデータ品質監視を行った。また、国際Argo計画から各国に課せられた、フロートに搭載された圧力センサーの不具合に関するデータ品質管理作業を完了した。更に、酸素センサー付フロート25基を、平成23年5月～7月にかけて物質循環研究プログラムが設置した生態系変動観測用係留ブイ設置エリアおよび船舶時系列観測点S1(30°N, 145°E)付近に30km四方に1基の割合で投入し、中規模現象に伴う物理・生物地球化学統合海洋観測実験を実施した。
- ・ 海洋工学センターと連携して次世代自動昇降ブイの検討・製作を行った。特に株式会社鶴見精機および海洋工学センターと共同で開発を進めている深海観測用フロートの試作機を製作し沿岸域での海域試験を実施した。
- ・ P10再観測航海(149□Eに沿ったライン)を、平成23年12月から平成24年2月にかけて実施した。また、1990年代から2000年代にかけて得られた高精度データを使用し、太平洋における10年スケールでの人為起源CO<sub>2</sub>の蓄積量を求めた。
- ・ 黒潮続流域の海面係留ブイで海上気象、水温、塩分及び表層流速の連続観測データを取得した。また、チーム間連携によりデータ解析をすすめ、親潮前線の南側で冬季の海面熱フラックスが局所的に大きくなっていることを明らかにした。また、これと対応して深い海洋混合層が形成され、北西太平洋で最も重い移行領域モード水のソースとなっていることが分かった。尚、取得したデータはウェブサイトで公開した。更に、IOC関連の委員会、シンポジウム等や学会において上述の成果を公表した。
- ・ 4次元変分法データ同化手法を用いて新たなデータを導入し、力学解析可能な物理環境場を再現した。平成23年度は同化期間を2009年まで延長し、2009年のWHP・P21航海データを反映させた53年間の高精度データセットを作成した。また、全球物質循環の研究に応用可能な生物・化学データの同化システムの開発を進め、プロトタイプデータセットを完成させた。

---

<sup>1</sup> 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](http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/overview/overview_1.html)

- ・ 上記データセットを海洋循環場に関する解析研究に利用した。熱帯気候変動研究プログラム、気象庁気象研究所(JMA/MRI)等との共同研究として行われた観測システム実験用のデータセット相互比較に参加し、データセット公開に向けて客観的な品質評価を実施した。また、地球シミュレータ(ES)上でアジョイント感度解析実験を実施することで太平洋の水温変動感度分布を詳細に調べた。
- ・ Argo 全球観測網を補完する観測網として、時空間的に高密度な物理・生物地球化学統合海洋観測を実験的に展開するために、物質循環研究プログラムが設置している係留系・船舶時系列観測点 S1(30°N, 145°E)近傍に酸素センサー付きフロート 25 基を平成 23 年 5~7 月に投入した。また、フロートは徐々に移動しつつも約 2 か月はほぼ時系列観測点付近で観測網を維持することができ、溶存酸素濃度を含めた水温・塩分等の全データ取得に成功した。さらに、平成 22 年度に予備実験として投入した溶存酸素センサー付フロート 5 基の解析結果から、夏~秋季に低気圧性中規模擾乱通過に伴う季節躍層下での溶存酸素濃度の上昇が捕捉され、中規模渦と生態系変動との関連性を示唆する結果が得られており、25 基の溶存酸素センサー付フロートによるメソスケール・サブメソスケールの物理場の空間的構造と生態系変動との連動性をより詳細に把握するための解析を、物質循環研究プログラムや高解像度モデリングチーム(地球シミュレータセンター・シミュレーション応用研究開発プログラム)と連携して行っている。

#### (ロ) 熱帯気候変動研究

- ・ 既往データの解析から、大きいエルニーニョ現象の終焉期に西太平洋で海上風・蒸発・海面水温(WES)フィードバックが作用することを見出し、これがインド洋でも起こる可能性も示唆され、新たな観点が得られた。また、ブイデータの解析から、インド洋上層の季節内変動に関し、特有の塩分東西勾配により太平洋とは異なるバリエーションの役割が示唆された。さらに、平成 22 年度見出した熱帯太平洋上層の準 10 年規模変動は、流速・風速・水温が同期して変動しており、長期的大気海洋相互作用と示唆された。
- ・ 観測活動ではトライトンブイの長期観測に加え、CLIVAR/NPOCE(熱帯循環系国際観測研究)の一環として、2 系の中層型係留系をミンダナオ沖に設置して観測を開始した。データ管理では、NOAA のデータも含むインド洋・太平洋のデータ統合 Web を完成し、これに海上風と暖水蓄積量の観測からエルニーニョ現象の発生を統計的に予測する機能を付加した。この他、国際熱帯ブイ網の維持・発展をめざし中・韓・印・インドネシア等と共同研究および協力関係の強化を働きかけた。
- ・ 陸域の観測研究では、計画に沿いインドシナ域東岸部の豪雨発生機構を平成 22 年度の環南シナ海集中観測(VPREX)のデータ解析と非静力学数値モデルによる豪雨再現実験結果の解析等を行うことにより、詳細な降雨分布の実態を記述して対流活動に伴って形成される海岸線に沿いの収束帯を見出すとともに、豪雨に対する MJO の寄与を指摘した。
- ・ インドネシア海大陸域でも、2010 年のジャカルタ集中観測のデータ解析や数値モデル(NHM)降水予報実験結果によりジャカルタ周辺の日変化降水の発達時刻・場所の違いについて、南シナ海上で変調を受けた赤道越え北風サージとの関係が類型化されつつある。一方、観測活動では雨量計や自動気象ステーション(AWS)等の観測を継続するとともに、赤道帯に展開したレーダー観測網を外部資金(SATREPS)により維持し、AWS 観測・降水サンプリングも継続して長期連続観測を実施した。加えて、本年度は沿岸豪雨帯の形成メカニズム解明のため、インド洋集中観測(CINDY2011)と同期して、スマトラ島集中観測(HARIMAU2011)を実施した。この集中観測では、新たに導入したマルチパラメータレーダー(MPR)1基、既存レーダー1基、地上雨量観測網に加え、集中的なゾンデ観測も実施し、時空間的に詳細なデータを取得できた。本計画は CINDY2011 と補完関係にあり、データは CINDY2011 のデータポリシーに則り順次公開される。

- ・ MAHASRI/AMY 国際ワークショップ(ベトナム)を開催し、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て MAHASRI/AMY/CEOP 等の枠組みを通じて順次公開を開始した。さらに、平成 23 年度新たに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)を獲得し、フィリピンでの気象観測、歴史的気象観測資料の収集・デジタル化を充実させた。
- ・ 平成 23 年度最も力を注いだのは、MJO 発生過程の解明と数値モデルによる再現と予測技術の改善を目的とした国際集中観測“Cooperative Indian Ocean experiment on intraseasonal variability in the Year 2011 (CINDY2011)”である。これは、2011 年 10 月から 2012 年 1 月までの 4 ヶ月間、中部熱帯インド洋を中心に島嶼、船舶、係留系からなる観測網を構築して実施された。当プログラムはこの計画を提唱した中核機関として、「みらい」による 2 ヶ月の観測航海、インドネシアの観測船 Baruna Jaya-III を用いた観測、モルディブ諸島での陸上観測を実施するとともに、参加各国からの情報収集・調整や Web により情報発信を行った。4 ヶ月の観測期間中にインド洋上に 3 回 MJO 対流の発生をとらえ、観測網としてデータを取得できた。観測終了後には、1 年後の補正済みデータセットの公開に向け、データ収集や精度検証を行いつつ、初期解析を開始している。
- ・ 西部熱帯太平洋域における長期連続観測も計画どおり実施し、日変化から年々変動に至る現象の解析に必要なデータを取得するとともに、同地域でこれまで実施した集中観測のデータから、数値モデルを用いた熱帯低気圧形成過程の再現実験や、データ同化手法等を活用し、季節内変動に関連する現象の解析を進めている。

#### (ハ) 北半球寒冷圏研究

- ・ 平成 23 年度に実施した観測活動を以下にまとめる。平成 23 年 4 月に北極点付近において氷海観測用プロファイラーPOPS(Polar Ocean Profiling System)を設置し 8 月末に通信が途絶えるまで、大西洋側北極海での海洋・海氷・気象自動観測及び GTS・国際アルゴ計画へのデータ配信を行った。8～10 月に行われたドイツ砕氷船及びカナダ砕氷船の北極海航海と連携し XCTD 観測を実施、国際極年<sup>2</sup>以来となる北極海全体を広くカバーする貴重な観測データを取得した。9～10 月にアメリカ砕氷船・カナダ砕氷船による北極海航海に参加し、海洋観測及び係留系作業を実施した。
- ・ これまでに得られた観測データを元にして、平成 23 年度には査読付き英文誌に論文 11 本(In press の論文 1 本、寒冷圏気候研究チームとの共著 1 本、IARC との共同研究等を含む)を発表した。2010 年「みらい」北極海航海で発見・観測された海洋の巨大暖水渦とその生態系への影響(Nishino et al., 2011b)について、平成 23 年 8 月 26 日にプレス発表を行い、多くのメディアに取り上げられた。また海氷減少に代表される変化する北極海環境の変化に関する社会の関心は高く、新聞・雑誌・講演等アウトリーチ活動をこれまで同様に活発に行った。
- ・ スーパーサイト(ティクシ、ヤクーツク、北モンゴル)およびアルタイ山域における気象・雪氷・水文観測を継続し、変動監視を実施した。また北モンゴルの観測点では、衛星転送システムを用いた準リアルタイムモニタリングを開始した。更に、モンゴル地域凍土ネットワーク(40 地点)におけるデータ取得を進めた。加えて、積雪トラバース観測は今年度より現地研究者による実施に移行した。更に、シベリア・スタルハイアタ(北極山岳域)における予備調査を実施し、自動気象観測装置を設置した。

---

<sup>2</sup> 国際地球観測年(1957-1958)より半世紀を経過した 2007-2008 に行われた、様々な学術分野や世界の国々が協力して、極域科学に新時代をもたらすための大規模な研究計画。

- ・アジア・北極域データセット構築として、取得したデータを順次登録した。また、AsiaCliC<sup>3</sup>の一環として、ネパール航空写真データベースの構築を行った。また、領域気候モデルを用いたモンゴル西部の積雪分布の推定や陸域モデルを用いた北半球の積雪の長期変動シミュレーションを行った。
- ・環北極圏土壌温度水分観測網を設置予定であったが、共同研究機関の手続きが遅れ、平成 24 年度に設置することになった。また、シベリア地域における森林水循環過程に関して、湿潤化と凍土融解による森林の湿潤ストレスに関する解析を進めた。
- ・2010 年「みらい」北極海航海において氷縁域で観測された低気圧の発生・発達メカニズム、その海洋への影響、さらに極温暖化増幅における役割について解析を行った。中緯度の温帯低気圧と同様の発達メカニズムを北極で観測した例は過去になかったため、平成 23 年 6 月 28 日にプレスリリースを行った。
- ・北極の海氷減少が及ぼす中緯度気候への影響に関して、冬の極温暖化増幅と大陸寒冷化に着目した解析を実施した。海氷が少ないことによる低気圧経路の変化に伴い、シベリア高気圧が北に張り出しやすくなることを示した。その結果、より高緯度の寒気が日本を含む中緯度へもたらされることを明らかにした。このパターンは 2011/2012 年冬にも当てはまることから、平成 24 年 2 月 1 日にプレスリリースを行った。

## (二) 物質循環研究

### 【海洋と陸域における生態系と物質循環の観測的研究】

- ・西部北太平洋時系列観測研究として、4-5 月、6-8 月に「みらい」航海を実施し、亜寒帯／亜熱帯の各季節の海洋学データの収集、POPPS 係留系および BGC 係留系の回収／再設置を実施した。同観測研究では機構内の他のチーム、プログラムと連携して、陸起源物質の海洋供給と生物ポンプへの影響、および亜熱帯循環域の物理構造変化と生物地球化学的变化に関する研究も実施した。またこれまで得られたデータの分析、解析を行い、主著、共著論文を学術雑誌で公表するとともに国内外の学会で報告した。並行して各種衛星データを利用して、西部北太平洋における海洋基礎生産力の時空間変動と気象・海象要素の関連を解析した。一方では、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災のために被害を受けた福島第一原発から放出された人工放射性核種の西部北太平洋への輸送過程、拡散過程の調査研究を、機構内外／国内外の様々な研究者、研究機関と協力して実施した。
- ・衛星データと連続プランクトン採集器(CPR)観測で得たデータを用い、2000 年以降の西部北太平洋の植物プランクトンの生物季節的变化及び組成変化を解析した結果、北太平洋十年変動に関連する水温の偏差が春季ブルームのタイミングを左右していることを明らかにした。また、水温の季節変化に伴う成層の形成過程がプランクトン群集における優先種のシフトの要因となることを見いだした。
- ・アラスカ大学フェアバンクス校(UAF)国際北極圏研究センター(IARC)との共同研究(JICS: JAMSTEC-IARC Collaboration Study)の枠組みでアラスカにおけるクロトウヒ林の分光反射特性を分析し、7 月(無積雪季)と3月(積雪季)におけるその観測角度依存性を明らかにした。この研究は JAXA による GCOM-C 衛星プロジェクトの一環である。アラスカではまた、地上定点で約 1 年間に渉りインターバル撮影された森林景観写真を MODIS データと組み合わせ、クロトウヒ林生態系の生産力の季節性を衛星データから分析する手法を発展させた。また、衛星 SPOT/VEGETATION の植生指数データに 3 次元森林放射伝達モデル「FLiES」を応用することで、東シベリアにおけるカラマツ林の葉面積指数を算出しその長期変化を明らかにした。このほか、国内

<sup>3</sup>世界気候研究計画の一つのプログラム CliC(Climatology and Cryosphere:気候と雪氷圏)の一環としてアジア諸国と共同で実施しているシベリア等を含むアジア寒冷圏地域に関するデータアーカイブの活動。

の生物多様性観測ネットワーク「JBON」と関連する環境省プロジェクトにおいて、北茨城市の小川試験地の森林で生態系機能やサービスに関わる航空機観測を行った。釧路川流域では森林の生態系機能の指標としての葉面積指数やバイオマス等を衛星データ (ASTER や ALOS/PALSAR) から推定するアルゴリズムを発展させた。

- プランクトンの精密培養飼育システムの試験運用を行い、所期の目的性能を達成することを確認した。平成 24 年度は、津軽海峡で漁協の協力により毎月浮遊性有孔虫の株を採取し、それを利用して飼育実験を開始するため、準備を進めた。

#### 【物質循環のモデル化とその検証に関する研究】

- 東アジア域における大気汚染物質の主要な放出源の一つである中国長江河口域に近い如東 (Rudong) およびその下流域に当たる長崎県福江市で大気組成研究チームが行った集中観測および通年観測に見られる季節変動およびイベント的な濃度変動の解析をおもに領域モデルを用いて行った。また東アジア域における窒素酸化物等の大気汚染前駆物質の地表放出源強度変動とオゾン等の、大気汚染物質濃度の相関に関する解析を行った。
- 最適化理論に基づきプランクトンパラメータの再検討を行った結果、植物プランクトン生産速度の温度依存性がこれまでの知見より高いことを明らかにした。この成果を適用すると、温暖化予測実験等における海洋生態系の応答が従来と大きく異なる可能性があることが示唆された。
- NEMURO<sup>4</sup>をベースに炭素・窒素安定同位体比を用いて異なる海域に適応可能な生態系モデルを構築するため、西部北太平洋の南北定点において、炭素・窒素安定同位体を指標にして生態系構造解析を行った。その結果食段階の変化に伴う炭素・窒素安定同位体の増加率は、海域によらず一定であることが解った。また、NEMURO をベースに北極海を対象に長期積分に耐える物理-生態系モデルを開発し、海氷の経年変動と生物生産の関係を解析した。高分解能海洋生態系モデルを用いた課題では、シミュレーション結果を用いて東部赤道太平洋域における生態系の経年変動メカニズムを検証した他、より高解像度 (1/30 度) モデルを用いた、生態系-物質循環変動解析に着手した。また、国際モデル間比較研究プログラム MAREMIP に参加し、全球規模の基礎生産変動予測をするにあたり不確実性の要因となっている、各生態系モデルにおける種間競争やボトムアップ/トップダウンコントロールの設定の違いを明らかにした。
- 陸域植生動態モデル (DGVM) では、温暖化による各大陸の陸域植生の詳細な分布域変動の予測・解析を行った。
- モンゴルでは土地利用の変化について農業のほか社会経済状況と関連させてモデリングを試みた。このほか、モンゴルを対象に地形スケールでの不連続な植生移行を説明する基礎モデル monVTT を高度化した。また、生態系変動予測モデルへの安定同位体の組み込みに関しても、海洋生態系研究チームと連携しつつ研究を進めた。
- 古環境復元データの解析と気候変動伝播メカニズム解明のため、海洋物質循環研究チームが実施した「みらい」航海に参加し、浮遊性有孔虫を含むプランクトン試料を採取した。これまでに蓄積された同海域における浮遊性有孔虫試料と比較した結果、群集組成に明瞭な季節変動があることを見いだした。また、8 月の白鳳丸航海では北西部北太平洋中緯度海域で新しい海底堆積物試料を採取した。年度後半には、カナダの砕氷船「ローリエ」号の北極海観測航海に参加し、平成 22 年度に「みらい」航海で設置した 2 系の時系列セジメントラップの回収・再設置作業を実施した (CAP: チャクチ海の家盆サイト、NAP: カナダ海盆よりのノースウインドリッジサイト)。但し、作業ができたのは NAP 1 系のみで、CAP の 1 系については海氷に阻まれて回収・再設置作業が実施できな

---

<sup>4</sup> NEMURO (Northpacific Ecosystem Model Understanding Regional Oceanography)。北太平洋の低次生態系をより正確に再現するために開発された海洋生態系モデル。植物/動物プランクトンを複数の機能に分けて記述する。



った。来年度にカナダの砕氷船を用いて再挑戦の予定。回収できた沈降粒子の分析速報は 2 月 (Ocean Science Meeting)、3 月 (海洋学会シンポジウム) にて発表を行った。

- ・ 既存の堆積物試料についても各種有機・無機化学分析を実施し、1000 年スケール気候変動に伴う中・深層循環やそれに伴う炭素循環の応答を明らかにする研究を継続している。これらの研究成果の一部を Deep-Sea Research II 特集号として出版した。この特集号には、ハワイ大学/IPRC の古気候モデルグループおよび地球温暖化予測研究プログラムの古気候研究チームとの共同研究 (JII) の成果も含まれる。

#### 【広域の温室効果気体の動態に関する研究】

- ・ 平成 21 年度より開発を行なっているアンサンブルカルマンフィルターを用いた大気微量成分のデータ同化システムの高度化を進めた。詳細な化学過程を考慮した化学輸送モデルを用いて、大気中における光学的寿命の比較的短い大気微量成分である、窒素酸化物のデータ同化を行うことにより、衛星データ等を用いた地表放出源強度分布推定が可能になった。二酸化炭素に関しては、衛星データ、地表観測、航空機観測等を用いた大気中二酸化炭素濃度の同化データセットの初期版を作成した。またデータ同化および逆解法という 2 つの異なる手法での高度な温室効果気体の地表放出源推定が行えるようになった。逆解法については二酸化炭素以外の大気微量成分についても適応可能となるよう、システムの拡張を行った。さらに、平成 22 年度より Patra 主任研究員が中心となって行なってきた二酸化炭素に次ぐ温室効果を持つ大気微量成分であるメタンの国際モデル間相互比較プロジェクト Transcom-CH4 の結果を取りまとめ、南北濃度勾配と物質循環のモデル間の違いや大気中濃度の季節変動、年々変動等の差異を比較するとともにその要因について解析を行った。
- ・ 「大規模な森林伐採等、社会活動による土地改変は物質循環に大きな影響を及ぼす」との観点から、ボルネオにおいて土地改変に伴う植生構造の変動の特徴を衛星画像によって検出する方法を探った。
- ・ 陸域生態系による物質収支モデル (VISIT) についても改良を行った。特に、JICS の研究テーマと関連し、炭素と窒素循環に対して、永久凍土を含めた土壌物理過程を導入した。モデルの出力は ALOS/PALSAR によるアラスカの森林地上部バイオマスの推定値 (平成 22 年度の成果) 等によって評価した。

#### 【領域スケールの大気成分の動態に関する研究】

- ・ 福江島でのオゾン・エアロゾル等通年観測や、東アジアでの多点 MAX-DOAS 観測を継続した。また、洋上の大気輸送や物質循環等を解明するために、海洋物質循環研究チーム等と共同で、「みらい」でのエアロゾル捕集・分析や MAX-DOAS 等による大気微量成分通年観測を実施した。衛星データの解析からは、人間活動由来の二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) 濃度の上昇傾向が中国中東部において依然として続いていることを明らかにした。中国・如東や福江島での大気組成の集中観測結果について、エアロゾル特性、オゾン生成速度・制限因子等を重点的に解析した。とくに PM<sub>2.5</sub> エアロゾルが如東から福江島へと 1-2 日で輸送されるイベントを検出し、輸送途中の硫酸化物の酸化変質や微量金属成分の対応付けに関する検討を行った。大気物質循環研究チームと共同で、地上・衛星観測データを用いて大気化学モデルを検証するとともに、それらの改良に資する知見を得た。MAX-DOAS 観測解析法の高度化を進めて、ホルムアルデヒド (HCHO)、グリオキザール (CHOCHO) 等生態系に関連する大気中有機物を含む 8 成分を同時に導出することを可能にした。

### (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

- ・ 重力波パラメタリゼーション組み込まない気候モデルを用いて、QBO<sup>5</sup>の将来変化に対する CO<sub>2</sub> と SST の影響を個別に評価し、各々の相対的役割を定量的に示した。また、CMIP3 の 20 世紀再現実験における西日本域

<sup>5</sup>赤道域の成層圏 (高度約 17km から 40km) で東風と西風が約 2 年周期で交代する、赤道準 2 年振動 (QBO) と呼ばれる現象。

(35-40N,130-135E)における梅雨期(6-7月)の強雨集中率と時間・面積平均雨量の検証を行い、CMIP3モデルは強雨集中率と平均雨量を正確に再現できないことを示した。更に、地球温暖化の不確実性評価に関連して、過去2000年の気候状態を限られた精度の低い代替データから再現することは半球スケールの年平均ではスキルが認められるが、過去に遡り、データ数が減少するとともにスキルは減少することを示した。

- 2010年と2011年の北極海の海氷減少を大気循環の関係により説明することができた。また、全世界の温暖化予測実験モデルの結果を用いて、温暖化した場合の海水-大気相互作用が将来どのようなようになるかの解析を行った結果、大気循環が重要な役割を果たしていることがわかった。また、GCMにおける凍土過程について観測データを用いて改良した。更に、CMIP3のモデルとCGCM MIROC-5のENSO-Monsoon systemの再現性の比較を行い、MIROC-5の再現性が非常に高いことを示した。加えて、18世紀後半からの植生変化が揮発性有機化合物(VOCs)の生成率を変化させ、さらに二次エアロゾル生成率を変化させた量の推定を行い、CGCM MIROC-5を用いて数値実験を行い、その気候影響を評価した。また、陸面データ同化手法の開発とその手法を用いた広域水循環解析を進めた。今年度は、簡便な積雪データ同化手法を用いたシベリア流域での流出変動解析を行った。更に、東南アジアにおける放射収支要素の観測とデータ収集を開始した。
- 気候モデルを用いた研究では、IPCC第5次報告書に向けた古気候実験(6ka, 21ka, 過去1000年)を地球システム統合モデルを用いて実行し、CMIP5/PMIP3にデータを提出した。この結果については、実験概要をまとめた論文を執筆中である。また、南極底層水の強化を伴う氷期気候場は古気候指標の変化と整合的であり、また大気中CO<sub>2</sub>を30ppmv低下させることを気候モデルと炭素循環モデルを用いて示した。
- 地球システム統合モデル(ESM)による気候変動予測結果と、過去に評価した空間詳細シナリオとの整合性を検討した結果、モデルや実験設定によって土地利用変化によるCO<sub>2</sub>排出量が有意に異なり、その主因は二次林の成長の定式化にあることが示唆された。また、平成22年度の機関評価でコメントされた陸域生態系モデルへの作物モデル導入については作物モデルSWATを全球スケールに拡張し2100年までの予測実験を行うことで、土地利用変化シナリオ高度化への入力情報を与えた。
- 地球温暖化実験の計算結果をESGとDIASを通じて公開し、また、メタデータ変換等、温暖化予測データ公開サーバの環境整備で利便性を向上させた。実験結果の公開が出来たことで、平成24年度以降、素過程モデルを統合してESM開発を継続できる態勢が整った。
- 大気海洋結合モデル等のために既に開発し導入している積雲対流スキーム(千喜良スキーム)の性能を、赤道域で観測されるマッデン・ジュリアン振動について評価し好結果を確認した。また、現スキームを更に改善するために、個々の積雲対流を解像するモデルで得たデータを用いて、積雲対流のエントレインメント率の評価に取り組み始めた。更に、大気境界層が安定成層している場合の大気境界層スキームの改善のために、ケルビン・ヘルムホルツ波を数値的に再現し、改善のための諸量を解析した。加えて、アンサンブルカルマンフィルタ(EnKF)を用いた大気海洋結合モデルのためのデータ同化・予報システムを開発した。
- グリーンランド氷床モデルについて、温暖化に対する応答の解像度依存性および高次効果を定量的に評価するとともに、氷床の過去の再現性とそのモデルパラメタ依存性を明らかにした。
- 先端的海洋モデルについては、時間積分法、移流差分法の高度化を実施することができた。また海氷モデルを大気海洋結合モデルに組み込んで気候の再現性、特に海氷の振る舞いを検証・評価した。
- 雲微物理過程モデルの高度化については、これまで用いていたパーセルモデルに、 $\kappa$ 理論を取り入れ、異なる化学成分を持つ多数の凝結核粒径分布を入力できるように改良した。この結果、このモデルは、気象庁気象研究所との共同研究において実施中の人工降雨実験で実際に観測される大気中のエアロゾルの状態を反映できるようになった。放射モデルに関しては、モンテカルロ法の多様な計算手法を吟味し、高効率・高精度の点で最良と考えられる3次元放射伝達モデルの設計と開発を行った。メソ対流解像モデルを用いた研究では、台風の発達において氷相過程がどのように発達を遅らせるかを明らかにし、また、各雲微物理過程の相対的重要性を調べた。一

方、MJO に関する水惑星実験では、海面水温に暖かい部分がある場合その温度偏差の大きさに依存して周期が変化することを明らかにした。昨年度コードが完成した領域版 NICAM において、境界条件の与え方等に関する問題点を把握するとともに解決策の検討を実施した。

- NICAMの物理スキームの感度依存性を通じて、物理過程の更なる改良を進め、特に、雲微物理過程、サブグリッド対流の改良を通じて、雲降水システムの再現性、バイアスの低減をはかった。PALAU2010、YOTC、CINDY2011等の期間中の熱帯の雲降水システム事例を念頭に、「地球シミュレータ」を用いてNICAMによる数値実験を行い、熱帯雲降水システムの日変化、季節内変動、台風等の観点から解析を行った。計算された雲特性についてCloudSat/CALIPSOによる検証を行った。HPCI 戦略プログラムへの研究協力を行い、「京」を用いたNICAMによる予備的な計算を開始した。NICAMとCOCOとを結合した超高解像度大気海洋結合モデルの開発を開始した。集中観測 PALAU2010(2010/5-6月)、国際集中観測 CINDY2011/DYNAMO(2011/10/1-2012/1/31)を対象とする領域版 NICAM を用いた準リアルタイム予報計算を実施し、観測後方支援として画像データの配信を行った。このほか、8年間の水文気象データにより、常緑性広葉樹林の乾季蒸発散量のピークが前年雨季の雨量や乾季の長さによって変化することを明らかにした。ピークの年々変動、植生フェノロジーと水収支を再現できる植生モデルの改良を実施した。また我が国における中小河川を対象とした流出再現計算を実施し、問題点を把握した。これらの成果は次年度に予定されている NICAM への組み込みに活用される。また GCM 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の検証を実施し、これまで知られていなかった問題点を把握するとともに解決策について検討した。

#### (へ) 短期気候変動応用予測研究

- SINTEX-F や CFES 等の大気海洋結合モデルの結果や観測データを用いて、亜熱帯ダイポールモードの発生機構、インド洋ダイポールモードやエルニーニョ現象とインドネシア域の河川流量との関連やヨーロッパやアジア域への遠隔影響、熱帯低気圧の再現性に関する検証、大西洋熱帯域のモデルバイアスの原因等に関する研究を行った。
- OFES、AFES、CFES や領域大気海洋結合モデル等を用いて、東シナ海で見られる対流性の降雨帯の形成に対する中緯度域大気海洋相互作用の役割に関する研究を進めた。さらに、地球シミュレータセンターと協力して、黒潮続流の流軸上の流速変動や流軸位置の予測可能性に関する数値実験を実施し、その結果の解析を行った。また、インド洋南西部の中緯度海洋前線帯であるアガラス海流域における大気海洋相互作用の解析を行った。
- SINTEX-F2の最適化と問題点の修正、海洋の微細構造に伴う混合過程の評価等の高度化を継続して行った。さらに、海洋内部重力波の形成や波と平均流の相互作用等、予測モデルのパラメタリゼーションに適応可能な海洋素過程に関する理論的基礎研究を行った。
- SINTEX-F1 を用いた短期気候変動アンサンブル予測実験を継続し、2011年のラニーニャ/ラニーニャもどき現象の再発を適切に予測することに成功し、世界トップクラスの予測精度を維持するとともに、得られた結果の公開とデータ提供を積極的に行った。
- 予測結果をアジア・アフリカ域での応用利用に適用するための統計手法を用いた予測情報のバイアス補正モデルを構築し、特定地域での検証を開始した。
- アンサンブルカルマンフィルター手法を用いた JCOPE モデルや物質輸送拡散モデルを取り入れた JCOPE モデルを構築して沿海海況予測の高度化を行った。これらを用いて、沿岸域と外洋域との変動の相互作用に関する研究や、福島第一原子力発電所から流入した放射性物質の広がりに関するシミュレーション等、実用化を念頭に

おいた研究を行った。また、波浪モデルおよび波浪・海流相互作用モデルを用いて、風波に伴うストークス輸送が海流系や混合層変動に及ぼす影響の研究を行った。

## 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】

- ・ 東北地方太平洋沖、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において、地球物理学による地下構造イメージング研究を進めると共に、地震波トモグラフィ、広角反射波深度マイグレーション、地震波干渉法等の地下構造解析手法開発を進めた。イメージング結果は室内実験、シミュレーション研究と統合し、地震発生プロセスを規定する地下構造要因の解明、および地震発生帯媒質モデルの構築につなげると共に、IODP 掘削の提案や掘削結果との統合を進めた。
- ・ 東北地方太平洋沖地震の発生を受けて、東北沖海底の観測研究を行った。地震前後に取得した海底地形を比較し、地震時海底変動を推定した。深海曳航体に装置を取り付けた観測法を考案し、詳細海底音響調査を行った。本地震または地震履歴を探るための海底堆積物採取を行った。日本海溝プレート沈み込み域における電気伝導度構造を解析した。上記研究のため展開していた海底電位差磁力計が津波を検知し、津波波源を推定した。
- ・ 西太平洋域地球物理ネットワークでは、通常の維持に加え、広帯域地震計の設置・調整の外部の技術者の養成を行い、パラオでの設置作業の他石垣島やインドネシアでの機器調整を実施した。老朽化した計測システムの維持の観点から電子回路部分の更新に向けて結合試験および機能確認試験を実施した。
- ・ 上記 web サイトの波形を精査し、東北地方太平洋沖地震により誘起された南海付加体の異常地震活動を見つけた。東北地方太平洋沖アウターライズに臨時的に設置された広帯域海底地震計記録を用いて、観測点下の堆積層底部からの反射 S 波を定常的に抽出した。この反射 S 波の振動方向による走時の変化を調べることで、堆積層の中に約 2% の大きさの異方性構造があることが明らかになった。また、東北地方太平洋沖地震の震動に伴う構造の時間変化も確認できた。
- ・ 熊野灘海溝付近で 2009 年 3 月に発生した超低周波地震の群発活動の震源ごく近傍での広帯域海底地震計記録を用いて超低周波地震の正体を明らかにするために VLF-seminar を組織し、その活動の成果を Nature Geoscience に発表した。

#### 【地球深部活動研究プログラム】

- ・ 中国東部での新観測データと有限波長トモグラフィによって、滞留スラブがマントル遷移層で大規模に褶曲変形していることを明らかにした。また、マントル最上部の地震波異方性の強度がプレートの形成速度に比例することを発見した。これはプレートの異方性が海嶺部において形成されることを示す。マントル対流シミュレーションでは、数 10 億年にわたって時間的に安定な大陸クラトン<sup>6</sup>を実現する数値計算を実施し成果を公表した。さらに海洋地殻を考慮したプレート沈み込みの 3 次元シミュレーションを開始した。
- ・ 液体金属の熱対流実験では対流パターン変動のレイリー数<sup>7</sup>、外部磁場依存性を明らかにし、実験結果を数値シミュレーションで再現・検証することが出来た。

<sup>6</sup>大陸地殻のうち、カンブリア紀以前に安定化した部分。

<sup>7</sup>流体力学の分野で、レイリー数は流体中での伝熱に関係する無次元数。熱は、レイリー数がある限界値(臨界レイリー数)以下では熱伝導によって伝達され、限界値以上では対流によって伝達される。

- ・地球回転変動を考慮したダイナモシミュレーションを実施し、回転変動が地磁気変動に与える影響を見積もった。
- ・北西太平洋海底での電磁気長期観測を継続するとともに、2011年東北地方太平洋沖地震津波による海底電磁場変動を検知し、津波伝播の解析を進めることにより、この巨大津波について重要な知見を得ることができた。
- ・伊豆小笠原弧の浜砂 Os 同位体比分析に基づいて、島弧進化過程の初期には還元的だったマントルウェッジが、プレート沈み込みの進行に伴って酸化的变化することを明らかにした。堆積物の Os 同位体比分析に基づいて、顕生代の環境変動の多くがマントル活動起源であることが分かった。また、22億年前の全球凍結氷河期の直後に大気中の酸素濃度が急上昇したことを明らかにした。

#### 【地球内部物質循環研究プログラム】

- ・マリアナ弧北西ロタ-1火山のマグマの解析から、スラブ由来のメルト<sup>8</sup>が、沈み込むスラブの蛇紋岩からの脱水によって発生したことを明らかにした (Tamura et al. *Journal of Petrology*)。伊豆・小笠原・マリアナ弧の生成初期の限られた期間のみに特異なマグマ (FAB とボニナイト) が伊豆・マリアナ弧全域に活動した事を明らかにした (Ishizuka et al. *EPSL*)。パラオ海嶺の年代と化学組成の変化を明らかにした (Ishizuka et al. *G3*)。パレスベラ海盆の拡大速度をジルコン U-Pb 年代を使って明らかにした (Tani et al. *Geology*)。伊豆半島の火山岩類のジルコン年代測定から、火山活動が 4-5 百万年前に起こり、背弧火成活動の産物である事を明らかにした (Tani et al. *EPSL*)。
- ・マントル深部起源のホットスポットに産するマグマの岩石学的・地球化学的特性を解析し、沈み込み帯・マントル深部に於ける分化プロセスを考慮にいれ、マントルの進化における地殻物質循環、マントル核相互作用の役割を評価した。南大西洋については、セントヘレナ島の HIMU の起源に関する論文 (Kawabata et al.) が *Journal of Petrology* に出版された。ポリネシアについては解析を終了し、浅部過程と深部過程に関する論文を執筆中で、*Journal of Petrology* 等に投稿予定である。
- ・沈み込み帯における分派プロセスについては、深部背弧系のスタグナントスラブ上に発生する火山の成因について *Nature Geoscience* (Kuritani et al.) に出版した。クリル弧、スンダ弧、マリアナ弧、伊豆弧、における地球化学的物質循環に関する論文が 10 編出版された。分析手法の開発については、フェムト秒レーザーアブレーションによる局所微量元素定量分析装置を開発し、主成分・微量元素同時分析法と局所 Hf 同位体分析法を確立し、*Geochemical Journal* に 2 編の論文 (Kimura et al.) を出版した。
- ・外核条件の温度圧力における鉄の相転移実験を実施し、外殻内で鉄の密度が大幅に変化し、コア対流ひいては地球磁場の発生・逆転に影響を与える事をつきとめた。結果は *Science* に掲載された (Ozawa et al.)。

#### 【固体地球動的過程研究プログラム】

- ・ビトリナイト反射率を用いた地質物質の温度測定技術を確立し、南海掘削コアに同手法を用いて測定したところ、これまでに非地震域であると考えられていた非常に浅い場所での高速摩擦があった証拠をつかみ、過去の大きな津波地震が発生した場所を特定した。
- ・プレート運動、付加体形成、断層運動について動的砂箱を用いたアナログ実験と DEM による数値シミュレーションを行った。その結果、付加物質供給量＝堆積層厚による付加体発達の決定的な違いを見つけ、従来の底面摩擦依存性仮説を覆す結果を得た。また、物性等の不均質性が存在しなくてもデコルマが形成されることも確認され、スプレー断層の形成過程についても言及できる結果を得た。

---

<sup>8</sup>沈み込むプレートが溶けて発生したケイ酸塩溶液。

- ・ 部分熔融とプレート沈み込みを考慮したマントル対流数値シミュレーションを用いた熱化学進化計算によって、初期地球内部に蓄積されている熱エネルギー解放過程に関する制約条件を改良した。
- ・ 外核最上部に存在する密度成層構造を考慮したダイナモシミュレーションを行い、密度成層構造が地球磁場の主成分である双極子磁場を作る可能性とその物理過程を示した。
- ・ 岩石実験から得られた大陸地殻生成時に生じる超塩基性物質の振る舞いをマントル対流モデルに組み込み、超塩基性物質が深部マントルに蓄積する可能性を示唆する結果が得られた。
- ・ 地球深部の始源物質層の形成過程仮説を、惑星衝突を伴う地球中心核形成シミュレーションにより ES2 上で 3 次元により再現した。
- ・ 輻射磁気流体力学計算を用いることにより、地球形成環境である原始惑星系円盤におけるダストとガスの温度構造を、磁気乱流が支配する力学場とコンシステントに求めた。
- ・ 多孔性媒質中におけるロール状の振動対流を1自由度で記述する手法(位相記述法)を定式化した。そして、振動対流の結合系における位相同期現象を理論的に解析した。

## (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】

- ・ カスカディア沈み込み帯の地殻構造解析を進めると共に、東北地方日本海溝付近での自然地震観測及び広帯域地震計(BBOBS)観測を行った。巨大地震の発生域である日向灘から四国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を進めた。
- ・ DONET を含めた複数の観測網データを安定的に取得できるよう、ソフトウェア(SC3)とプラグインを導入し、DONET 観測点のノイズレベルのモニターや、波形のモニター、自動震源決定結果の表示を行う環境を整えた。
- ・ DONET とその他の海底海域データの情報をまとめた機構内 web-site を作成した。DONET 広帯域データの上下動成分を毎日自動プロットし、サイトで表示している。
- ・ 東北地方太平洋沖地震発生を受け、沈み込む(incoming)海洋プレートの北西太平洋と、震源域である日本海溝周辺で、地震直後からマルチチャンネル反射法探査調査、自然地震観測等を実施し、巨大地震発生域周辺の構造イメージングを行い、掘削提案を作成、緊急の地震断層の掘削実施につなげた。
- ・ モホール計画の対象である北西太平洋域の海洋プレート構造と自然地震の発生様式を把握した。モホール計画候補点の一つであるハワイ沖構造調査実施に向け、計画の検討、米国や国内との調整を行った。東北地方太平洋沖地震発生を受け、伊豆・小笠原・マリアナ弧における掘削提案に向け、年度当初に観測した構造探査データの解析を行った。多様な海域、掘削候補対象での調査実施に向け、高分解能、船舶間の移設が可能な可搬型 MCS を導入した。

### 【地球内部物質循環研究プログラム】

- ・ 東北日本陸域から南部東北花崗岩について約 100 個の試料採取を実施した。また、沈み込みプレートの物質科学的特性を明らかにするため、ODP/IODP ならびにドレッジ調査等によって得られた北西太平洋地域の太平洋プレートを構成する岩石試料を収集し(ODP193、303、304、1179 掘削試料ならびに日本海溝近傍の海山試料)、さらに、これらの陸域・海域岩石の地球科学的分析を終了し解析を開始した。
- ・ 北西太平洋日本海溝沖合地域に設置した BBOBS(広帯域地震計)地震データを解析中で、ガイド波が多数観測されたことを明らかにした。アウターライズの構造探査にもとづく地震波速度構造を解析し、海水の浸入による速度低下を確認した。2011 年 11 月 25-26 日にワークショップを開催し、5 大学の招聘研究者と東北大学、茨城大学等の研究者を含む 40 名で研究の現状について議論し、平成 24 年度の研究方針を確認した。

- ・ 人類初のマントルへの到達を目指すモホール掘削の包括的提案書を策定し、2012年3月31日にIODP科学審査機構(PEP)に提出した。
- ・ IBM掘削案件4つのうち、ライザーを用いた超深度掘削を含む3つの掘削提案が科学審査機構(PEP)を通過し、実施計画部門(OTF)に送られ、実施段階に入った。残る1件も再申請を準備中である。
- ・ 海洋域の巨大火山活動によって形成されたシャツキー海台の岩石に関して、主成分元素と微量成分元素の分析を実施し、論文化してG3誌へ投稿した(Sano et al.)。
- ・ 小アンチルス諸島の火山体崩壊解析のためのIODP掘削航海へ1名が参加した。
- ・ 海洋域の巨大火山活動によって形成されたボワーズ海嶺試料に関して、年代測定以外の作業は完了し、論文を準備中である。

#### 【固体地球動的過程研究プログラム】

- ・ 南海トラフ地震発生帯の掘削孔に設置された地震・地殻変動センサーからのデータの品質評価を行った。今後設置予定のライザーレス孔用長期孔内観測システムの準備、および大深度孔でのセンサー開発のための環境シミュレータによる試験を継続した。
- ・ 日向灘から四国沖にかける詳細な地震発生帯プレート形状モデルを作成し、数値シミュレーションにより巨大地震の発生に関する評価を実施した。また、その結果から、大小の地震イベントの関連性の力学的評価を行う地震サイクルシミュレーションを行った。さらに、当該研究で独自に開発された実験手法・シミュレーション手法を他分野の科学・産業に応用し、知的財産収入も得た。
- ・ コスタリカ沖沈み込み帯の浅部掘削により、浸食型地震発生帯における応力場の復元に初めて成功した。陸上付加体(三浦・房総半島)の調査を推進し、地層の年代および断層帯物質に関する基礎データを収集した。
- ・ 移流方程式の革新的な数値計算手法であるマルチモーメント移流法を開発した。次世代のプラズマシミュレーション技法であるブラソフシミュレーションに適用し、性能を評価した。

#### 【地球深部活動研究プログラム】

- ・ 岩石摩擦実験をおこない、断層運動が生命誕生や発達に必要な充分な量の水素を発生させることを明らかにした。これにより、海嶺等での微小地震が生命発現に関係している可能性があることが分かった。

#### 【システム地球ラボ】

- ・ 超水滴雲モデルを使って雲核生成が雲降水過程に与える影響を初めて解析した。その結果、雲核生成率の微妙な変化によって雲の性質が劇的に変化することを初めて明らかにした。
- ・ 大気海洋結合大循環モデル(CFES)を用いて、雲核数の変動が気候に与える影響を調べた結果、雲核数の変化に伴い平均雲粒径が半減した場合、平均気温が3度変化することを初めて明らかにした。
- ・ マントル最下部を構成する高圧下鉱物の熱伝導率を世界で初めて測定すると共に、コア最上部の熱伝導率を見積もった。その値は従来の見積もりの3倍以上もあることを見出し、コア・マントル境界の熱物質輸送の解明に重要な進展を与えた。
- ・ コアの乱流状態の理解をめざした金属熱対流の実験によって、対流パターンの自発的不規則逆転現象を発見した。また、地球回転変動を考慮した地球ダイナモシミュレーションを開始し、2万年周期では約30%、200年周期では約1%の磁場変動が回転変動によって生じることを初めて明らかにした。
- ・ 火成活動と水の効果を考慮して50億年間のマントル進化を計算した。その結果、水の粘性と融点への効果により火成活動の継続期間が延びることが分かった。また、火成活動で融解が生じた際に特に重要となる粘性率の強い温度依存性を考慮した表層マントル結合ダイナミクスの計算を実現できるモデルを開発した。
- ・ キアマスーパークロンの年代の岩石を採取し、約2.9億年前の磁場記録が保存されていることを確認した。

- ・地球シミュレータを用いて 200 通り以上の異なる太陽磁場に関して電磁流体力学シミュレーションを実施し、地球環境に影響を与え得る大規模太陽フレア爆発が発生する条件を世界で初めて解明した。その結果に基づき、フレア爆発予測の可能性を示すことができた。

#### 【高知コア】

- ・南海トラフ掘削のコア試料から、高速すべりに伴う浸透率の変化がすべり速度依存性を有することが判明した。
- ・南海掘削から得られた付加体堆積物の高圧下における熱伝導率の測定を成功した。
- ・地震断層帯の物理的特性の解明が大きく進展したとともに、地震時に断層面から水素ガスが大量に発生することを解明し、その水素ガスをエネルギー源とする化学合成生態系を維持するのに十分なものであることが明らかとなった。
- ・東日本大震災の発生後、その緊急調査等を行い、震源域の地震前の応力状態が圧縮状態であり、地震後の状態と異なることを明らかにしたとともに、地震直後の海底の濁り異常現象を突き止めた。また、IODP による日本海溝掘削の推進に大きく貢献した。
- ・南海付加体スプレー断層のアナログである四万十帯中の断層(深度 3~6km)において、地震時の摩擦融解に先行して 350°C 以上の高温流体が発生していたことを地球化学的解析から初めて明らかにした。

### ③ 海洋・極限環境生物圏研究

#### (イ) 海洋生物多様性研究

- ・シロウリガイ類の共生菌の遺伝子修復や組み換えに関わる遺伝子の欠失を *recA* 遺伝子および *mutY* 遺伝子で調べたところ、現生のシロウリガイ類共生細菌では *recA* や *mutY* が失われつつあることが判明した。これらの遺伝子の欠失は確率的に生じると考えられるが、欠失の結果はその後のゲノムの状態に大きな影響を与えることを *mutY* の欠失がゲノムの AT 含量の増加に大きく影響することで示した。
- ・イガイ科二枚貝の詳細な分子系統解析により、イガイ科二枚貝における化学合成共生は、浅海で懸濁物食をしていたイガイ類が沈木や鯨骨等の生物遺骸に付着する生活様式の中で化学合成共生を進化させ、初めに鰓の細胞外に硫黄酸化細菌を共生させることに起源し、その後深海の熱水域や湧水域に進出しながら、メタン酸化細菌との共生を獲得し、さらに細胞内共生機構を進化させてきたことを示した。
- ・真核細胞の細胞膜にはステロールが含まれ、その合成には分子状酸素が必須である。化学合成生態系を含めた貧酸素環境に生息する真核生物の一部は、ステロールの代わりにその合成に分子状酸素を必要としないテトラヒマノールを有しており、その合成酵素遺伝子は、貧酸素環境に生息する真核生物間で水平転移していることが示唆された。
- ・マリアナ海溝でシロウリガイ類が優占する新たな地学背景にある大規模な化学合成生物群集を発見した。この生物群集は、マントル物質より供給されたと推測される水素を起点とする化学合成生態系を構成しており、化学合成生態系の多様性と分布の可能性に対する今までの考え方を広げるものとなった。
- ・シロウリガイ鰓に対するモノクローナル抗体の作成により鰓から分泌されるムコ多糖と思われる粘液物質が鰓の共生菌を有する上皮細胞を覆っていることを明らかにした。
- ・飼育が困難と言われている硫化水素に依存した生物を飼育するための、ガス状の硫化水素供給モニタリング水槽を開発作製することで、飼育可能性を高めることが出来た。また、微小な深海生物の生態を加圧環境下で詳細に顕微鏡下で観察することを目的として 100 気圧まで加圧可能な加圧観察チャンバーを作製した。現在甲殻類の飼育観察を行い、圧力と運動性の関係を検討している。



- ・ 東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)後の日本海溝の状況とそこにおける深海生物群集の状況を緊急に調査し、震災による海底の変化や生物への影響の概略を明らかにした。

## (ロ) 深海・地殻内生物圏研究

- ・ 下北沖海底下コアサンプルや熊野灘泥火山海底下コアサンプル、沖縄トラフ伊平屋北熱水活動域海底下コアサンプル、沖縄トラフやマリアナトラフ熱水活動域サンプル、小笠原海溝やマリアナ海溝、地震直後の日本海溝の超深海水や堆積物、そして菱刈金山地下温泉サンプルから、フローリアクター式培養法や現場環境条件再現培養法を用いて、その構成微生物を培養・分離し、その機能・活性解明を行った。フローリアクター式メタン生成培養において、10株の新規海底下メタン菌と新規発酵菌を分離し、その諸性状を明らかにした。沖縄トラフ熱水活動域からは、新規イオウ不均化菌を分離し、菌学的性状の決定を行った。また海底熱水環境から、世界でも数例しか報告例のない海洋性好気的メタン酸化菌の分離に成功し、菌学的特徴の同定を行った。一部の分離株に関しては、ゲノム解析を展開し、新エネルギー・炭素固定代謝の発見等、画期的な成果が上がりつつある。また、培養だけでなく、最新の化学的・分子生態学的手法を用いて環境と生態系を構成する微生物の相互関係の解明を行っている。平成 23 年度の最大の成果は、「東北地方太平洋沖地震後の日本海溝深海における化学フラックス・微生物生態系の変動・応答」に関する研究成果であった。この成果は、東北地方太平洋沖地震による海底・地殻変動による海底下流体の化学組成や移動様式の変化に対応した微生物群集の応答反応であることを意味し、世界で初めて地震による深海微生物生態系への影響を捉えることに成功したと言える。
- ・ 平成 23 年度は、環境メタゲノム配列に潜む代謝、輸送、シグナル伝達能等の詳細な機能評価を目的として、KEGG モジュールを活用した評価方法の開発を試みた。その結果、環境メタゲノム間での代謝、輸送やシグナル伝達能の比較を、400 を超える機能モジュール単位で比較することが可能となり、各モジュールの充足率とそれに寄与する遺伝子の由来生物種の情報から、環境における詳細な潜在的機能評価が可能となった。本法は個別菌間の潜在的機能比較やホストと共生菌間の相補的機能評価にも有効であることから、ゲノム、メタゲノムの機能解析用ツールとして幅広く貢献することが期待される。さらに、環境中に優位に存在する生物種の class(綱)レベルでの特定や生物種に特徴的な遺伝子の抽出を容易にするシステムを、個別菌比較ゲノム解析(RECOG)システムをメタゲノム解析用に改良することにより開発した。これを用いて下北半島東方沖掘削コアのメタゲノム解析を行ったところ、深度が増すにつれ *Dehalococcoides* に属する生物種由来の遺伝子が増加する傾向にあり、還元的なハロゲン呼吸の際に用いられる *reductive dehalogenase* 遺伝子が特徴的な遺伝子の一つとして検出されるといった生物情報学的成果を得る事ができた。
- ・ 微生物 *Halococcus* sp.197 株から新たに 70°C 付近で最大活性を示し 80°C でも安定な超耐熱性アガラーゼを発見し、特許を申請した。また、その熱安定性をスーパーコンピュータをもちいて解析した。
- ・ マリアナ海溝の鉛直水塊中の微生物バイオマスとファージバイオマスのプロファイル及び小笠原海溝の堆積物中の微生物群集構造を明らかにするとともに、マリアナ海溝の鉛直水塊と堆積物の微生物群集構造の解析を培養に依存する方法と依存しない分子生態学的手法で明らかにした。また、定量的 PCR や FISH による特定微生物種や機能遺伝子量の定量を行った。小笠原海溝堆積物についても、特に窒素代謝にかかわる特定微生物種や機能遺伝子量の定量を行った。さらに、堆積物中の窒素化合物の濃度分布・安定同位体比分布を詳細に解析すると同時に、超深海水水中のアンモニア酸化アーキアの現場環境での活性測定を行った。その結果、堆積物中の微生物硝酸還元は、同じ堆積物中の微生物硝化活性の影響が大きいことを世界で初めて明らかにすることができた。また、ほぼ 10 年来の研究である「沖縄トラフ熱水活動域海底下微生物生態系」については、平成 22 年度までに「ちきゅう」による沖縄熱水掘削航海を実現し、平成 23 年度は微生物学的・生物地球化学的解析を進めた。その結果、沖縄トラフの熱水活動域の海底下に熱水循環に依存した活動的な海底下微生物群集が形成されてい

ることが証明された。また、海底下微生物群集は、海底下の温度環境が 100°C を超える辺りで急激に収束し、沖縄トラフ熱水活動域海底下に「生命圏」と「非生命圏」の境界が存在することが明らかになった。海山及び泥火山海底下微生物生態系の探索研究では、平成 23 年度は南チャモロ海山の海底下に存在する「生命圏」と「非生命圏」の境界を検証のため、南チャモロ海山調査航海を行い、新たに開発・改良された掘削孔内採水器や現場培養器を用いて、純粋な海底下流体の採取・観測を行った。マリアナ深海熱水活動域における深海熱水微生物生態系研究においては、新しく熱水フィールドである「うらしま」フィールドを発見した。その熱水活動域の試料から、酸化還元勾配再現培養法によって世界で 2 例目になる培養困難な海洋性鉄酸化細菌 *Mariprofundus* 属細菌の培養に成功した。さらに、極限環境生物圏における微生物の相互関係の解明を行うための探索・調査ツールの開発も順調に進んだ。新開発サイクリックボルタンメトリーイオウ・金属イオンセンサーを開発し、現場環境測定や飼育・実験環境での応用を確立したと同時に、掘削孔内採水器や掘削孔内現場培養器を開発し、環境での応用に成功した。

- ・ 沖縄トラフ熱水活動域においてゴエモンコシオリエビの外部共生システムの解明とメタノローフ共生シンカイヒバリガイのメタン消費の定量を行いその共生システムについての理解が格段に進んだ。また、ゴエモンコシオリエビもシンカイヒバリガイも、化学合成飼育システムを格段に向上させ、また酸素や硫化水素、メタン濃度をモニターするシステムも構築した。また平成 22 年度から進行中のインド洋アルビンガイの共生菌のゲノム解析が進行中であると同時に、インド洋アルビンガイの共生菌のエネルギー代謝の解明がかなり前進した。その他、インド洋の黒及び白スケリーフットの共生菌のゲノム解析がほぼ終了した。現在、その解析が進行中である。
- ・ これまでに直径数十 nm のセルロースナノファイバーからなる多孔質体(セルロースプレート)を用いたセルロース分解菌のスクリーニング手法を確立した。平成 23 年度も、引き続き深海からのスクリーニングを行い、新たにセルロース分解菌 5 株を分離した。内 1 株は、近縁種との相同性が 87% しかない、新規性の極めて高いものであった。
- ・ セルロースプレートを用いて深海から分離したセルロース分解菌が生産するセルラーゼの解析を行った。野間岬沖より分離された GE09 株から、Glycoside Hydrolase Family 6 (GH6) ファミリーに属するセロビオハイドロラーゼと考えられる遺伝子をクローニングした。大腸菌を用いて発現した組換え酵素とセルロースの反応産物中にセロビオースが確認され、クローニングした酵素のセロビオハイドロラーゼ活性を確認した。植物の貯蔵多糖(イヌリン)を利用できる深海微生物を見出し、その遺伝子を取得した結果、イヌリン分解に関わる 3 種の遺伝子がオペロンを形成していた。その中でエンドイヌリナーゼと  $\beta$ -フルクトフラノシダーゼを発現させ諸性質を調べたところ、共同作用によってイヌリンを効率的に構成単糖(フルクトース)まで分解することが判った。このような機構は海洋性細菌において初めての知見であり、貧栄養の深海における効率的なバイオマスの利用メカニズムが示唆された。その他、深海・地殻内微生物が生産するセリンラセマーゼおよびキチナーゼの解析、ならびに新規抗生物質を生産する深海微生物の探索を行った。
- ・ 超臨界エタノールでシリカ表面間に発現する、 $\sim 10\mu\text{m}$  にも及ぶ未知の超長距離静電斥力に関する実験結果を詳細に検討した結果、超臨界エタノールの密度ゆらぎが、斥力発現の主因であることを強く示唆する結果を得た。加えて高温・超高压反応装置(動作温度: 450 °C、動作圧力: 100 MPa)を開発し、水の臨界点近傍の高温・高压水中で起こる物理化学現象が、圧力によって大きく変化する可能性を示唆する結果を得た。
- ・ 重要な未利用で難分解性のバイオマスであるリグニンを代謝する深海微生物を 175 株単離した。

#### 【高知コア】

- ・ 深海における温度・圧力を保持しながら海底表層の堆積物試料を採取し栄養源を添加可能な保圧コアホルダーを開発した。
- ・ 海底下深部における様々な温度・圧力を再現・保持しながら連続培養が可能な実環境バイオリクターを開発した。
- ・ 海底下への二酸化炭素隔離を時空間的に再現・分析可能なジオバイオリクターを開発した。

- ・ 掘削コア試料に含まれる微生物細胞のバイオマス測定および単一細胞解析への展開に有効な、高効率細胞剥離・濃縮法を開発した。
- ・ 上記細胞剥離手法とイメージ分析による細胞計数法を組み合わせ、南太平洋還流域の超低栄養環境海底下から採取されたコア試料や「ちきゅう」によって沖縄トラフより採取された高温域のコア試料に含まれる微小バイオマスを評価した。
- ・ 掘削コア試料に含まれる微生物細胞のバイアスレスな網羅的遺伝子解析を可能とする高溶菌率の環境ゲノム抽出・精製法を開発した。
- ・ マイクロ流体デバイスとデジタル PCR 法を用いて、掘削コア試料における特定遺伝子の高精度分子定量に成功した。
- ・ 「ちきゅう」により下北八戸沖・南海トラフ熊野海盆・泥火山等から掘削採取されたコア試料および南アイルランド沖の深海珊瑚の炭酸塩化石等から環境遺伝子を抽出し、網羅的分子解析手法による微生物群集構造の特性と空間分布を評価した。
- ・ 海底下微生物が有する機能未知遺伝子の機能を明らかにするため、嫌気条件下の基質誘導型遺伝子発現解析に用いる宿主・発現ベクター系を構築した。
- ・ 下北八戸沖から「ちきゅう」により採取されたコア試料に含まれる微生物細胞の炭素・窒素基質同化活性を、超高空間分解能二次イオン質量分析器(NanoSIMS)を用いて評価し、海底下深部の微生物の大部分が極めて低速の基質同化活性を有する生細胞であることを見いだした。
- ・ フローサイトメトリーとセルソーターを用いた基質誘導型遺伝子発現解析により、南海トラフにおける掘削コア試料から有機ハロゲン物質に応答する新規遺伝子群を見いだした。
- ・ 液体・超臨界二酸化炭素のマイクロエマルジョンを含む流体を、海底下深部環境を再現した高温・高圧下で連続的に添加し、時空間的挙動分析を可能とする多連三軸型ジオバイオリクターを開発し、実験研究に着手した。

#### (ハ) 海洋環境・生物圏変遷過程研究

- ・ IODP で採取された堆積物試料について順次解析を行った。南極海の試料については、化合物レベルの放射性炭素年代によって、堆積物コアの年代を確立した。南太平洋の試料については、アミノ酸の分析を行い、海底下におけるバクテリアの活動が他の海域に比べてきわめて低いことを示した。
- ・ 太平洋深海平原および小笠原海溝で現場培養実験を行い、海底面付近における生物活動及び物質循環を明らかにした。光合成由来の有機物を深海生物が積極的に取り込む一方、栄養塩濃度を上げることにより、化学合成をおこなう微生物の活性が上がっていることが示唆された。
- ・ 新たな方法論として、アミノ酸のエナンチオマー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】

- ・ 高精度ホウ素同位体分析法を IODP タヒチ掘削で得られたサンゴ試料に適用し、1 万 5 千年前の海水の pH 低下を示唆する予察的結果を得た。
- ・ 深海サンゴの精密分析に基づき、マグネシウム同位体比が、生物学的効果による影響が小さいすぐれた海水温指標となることを明らかにした。

## ④ 海洋に関する基盤技術開発

### (イ) 先進的海洋技術研究開発

- ・ 人工衛星、水中音響等を用いた超高速・大容量通信・測位・テレメトリ技術の開発において、NICT(情報通信機構)との平成 23 年度からの共同研究により、海中から陸上までのシームレスな高速通信システムの中での人工衛星通信技術開発を実施した。また、海中における通信・測位技術として音響による測位のシステム誤差を補正する手法の検討、レーザーを利用した海底測距システム開発を実施した。
- ・ 高水圧・低温の大深度環境下における観測を可能とする新材料の開発において、複合材表面の表面処理用の耐圧容器を試作し耐圧試験を実施した。また、一方セラミック材料を用いた耐圧容器の開発に関しては大深度 OBS に用いる容器の検討を実施した。
- ・ データを高品質に収集するための制御システムの要素技術の開発において、周辺観察するためのハイパースペクトルカメラシステムの海水中での反射スペクトルの抽出に関する検討を実施した。
- ・ 現場環境において計測・判断するシステムの要素技術の開発において、小型高精度 CO<sub>2</sub> センサーと pH センサーを組み合わせたハイブリットセンサー等の開発を実施した。また、光分析手法の海洋観測への応用について検討を実施した。
- ・ 東京海洋大学、大阪大学との共同研究において AUV 機体構造の水槽実験、CFD 計算手法の検討により比較検証を実施した。
- ・ 長期観測機器等に電力を供給するための新たな電力源システムの要素技術の開発において、小型化と簡易操作が実現可能な液体型燃料電池の検討を実施した。

### (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

- ・ 12,000 級ドリルパイプ実現のため、ドリルパイプ (S160) 材について、ツールジョイント圧接部の要素強度試験及び疲労亀裂進展試験を行い、熱処理や加工等プロセスの設計評価に必要となるデータを取得した。
- ・ ツールジョイント部について、バランス設計に基づく試作、及び疲労強度試験を行い、最適化設計に関するデータを取得した。
- ・ 強潮流下でのライザーの疲労をリアルタイムで評価、監視するシステムを開発するため、加速度計等のシステム構成要素について耐環境、特性試験を実施するとともに、システム性能を確認した。
- ・ 疲労評価手法をより精緻化するため、CFD 解析、水槽実験の実施について計画立案、及びこれらによるデータの解析・評価を連携して行う共同研究体制(日本海事協会、東京大学、三菱重工業株式会社)を構築した。
- ・ 2010 年 12 月の設置後、東日本大震災の影響で航海がキャンセルされる等して遅延したが、2011 年 8 月および 2012 年 1 月の航海で C2 長期孔内観測システムのすべてのセンサーの良好な動作を確認した。また、C2 ライザーレス孔用長期孔内観測システムから DONET へ接続するインターフェース及び接続ケーブルの詳細な検討を実施し次年度製作の準備を行った。
- ・ コア汚染防止機能付きコアバーレルを試作するとともに、コア汚染防止流体による被覆特性や流れ場特性把握のための要素試験及び CFD 解析を実施した。

#### 【高知コア】

- ・ 「ちきゅう」のライザーシステムを用いたコア汚染評価法として、PFT 化学トレーサーを用いたオンタイム評価技術を船上に搭載した。また、コア試料中に含まれる微弱な生命活動を船上で即時に評価するため、非密封放射性同位体実験を行うためのアイソトープコンテナラボを搭載した。更に、天然ガスのガス成分化学組成や炭素同位体を船上で測定するため、ライザー掘削システムと連結したマッドガス分析ラボを構築した。

## (ハ) 次世代型深海探査技術の開発

### 次世代型巡航探査機(AUV)

- ・ 高機能 AUV の整備に関しては建造・整備を推進するとともに、センサー等の製作として AUV の安全な航走や潜航中の調査観測に用いられる各種センサー(前方探査ソナーや MBES、SBP 等の購入、製作)の製作を行った。さらに、高機能 AUV の 2 回の海域試験を実施し、探査機の問題点を抽出し改良を行った。また、長距離測位・通信、複合機制御システム、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検討を行った。

### 次世代型無人探査機(ROV)

- ・ 高機能 ROV の整備に関しては本体の基本設計(本体フレーム構造、機器配置、所要電力量検討等)・整備を実施した。特に搭載機器に関しては高強度浮力材、推進装置、慣性航法装置、音響装置関連、光伝送装置の設計の製作を実施するとともに、多点コアリング装置の基本設計を行った。また、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検討を行った。

## (ニ) 総合海底観測ネットワークシステム技術開発

- ・ 釧路・十勝沖観測システムおよび室戸沖観測システムの水圧計観測データについて、平成 24 年 3 月 9 日より気象庁が実施する津波警報へ活用が開始された。同年 3 月 14 日には三陸沖で地震が発生し、それに伴う津波をえりも町庶野と浜中町霧多布で 10cm の津波が観測したが、釧路・十勝沖観測システムにおいては、北海道沿岸の験潮所より 20 分程度以上早く検出し、上述の津波警報に活用された。
- ・ 平成 23 年度は平成 22 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、デジタル化および汎用メディアへの変換を実施中。
- ・ JST/CREST「海洋生物多様性」研究領域において、「海洋生物の遠隔的種判別技術の開発」(代表者:水産総合研究センター赤松主任研究員)が新たに採択された。地震津波・防災研究プロジェクトではその一環として、初島沖および釧路・十勝沖観測システムに搭載されたハイドロフォンを用い海洋生物の音響観測の中の定点型音響観測を行うとともに、既存の観測データのアーカイブにより海洋生物の音響判別の中のデータ発掘を開始した。

## (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 1991 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平成 23 年度末まで延長するとともに、これまでのモデル精緻化を反映した CFES で中解像度大気海洋結合長期データセットの構築を開始した。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、黒潮・親潮域、メキシコ湾流域を平滑化した海面水温、CFES で計算された海面水温をそれぞれ境界条件とした AFES のデータセットを構築した。これらの結果と既存のデータセットを解析し、海面水温前線と上層ジェットによる梅雨前線の維持機構、日本の冬季の気候に影響を及ぼすオホーツク海海水変動と北極海海水変動との関係、ハワイ風下反流の局所的な海洋への力学的フィードバックの大気海洋結合過程を解明した。

- ・ 2010 年に実施された「みらい」北極海航海やベトナム・フィリピン豪雨集中観測 (VPREX2010) に対する観測システム実験 (OSE) を行い、結果の分析を進めている。2009 年の冬季 THORPEX 太平洋アジア地域観測実験 (Winter T-PARC) や 2011 年のインド洋における季節内変動に関する国際共同実験 (CINDY2011) 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、化学輸送モデルへ地上観測・人工衛星「いぶき」(GOSAT) データを同化し二酸化炭素フラックスを推定した。高精度で長期の推定を可能とするためシステムを改良・高速化し、地球シミュレータへの移植・テスト計算を進めている。さらに、領域気候モデルや大気海洋結合モデルを用いたアンサンブル同化システムのプロトタイプを構築し、テスト計算を実施した。
- ・ 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 における乱流雲微物理過程の高度化、および移流スキームを高度化し、予測精度の向上が可能であることを明らかにした。また、超高解像度シミュレーションおよびダウンスケール予測に向けて、境界条件の高度化、鉛直座標系を見直し、混合過程の高度化を達成し、質量を保存した上で長期積分へも対応可能な大気海洋結合モデル MSSG の高度化を達成した。港湾内、湾外の詳細な海洋循環、放射能物質拡散シミュレーションを実施し、他モデルとの物理的性能比較により、海洋コンポーネントモデル MSSG-O の有用性を明らかにした。港湾と都市との環境の相互作用関係性を明らかにするために、大気海洋結合シミュレーションを、MSSG を使用して実施し、詳細な海陸風のメカニズムを再現できることを示した。MSSG の高速化については、計算性能最適化のための新たな指標を導入し、その指標に従って最適化を行うことで効率的な最適化を実現できることを示した。以上により、MSSG モデルの高度化が実現予測について非常に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について、他モデルと比較して、予測精度と再現性から MSSG が非常に高速で、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。
- ・ 高度可視化技術分野では、EXTRAWING 用コンテンツ作成を主な目的としてモデリングデータ作成プログラムの開発を進めている。本プログラムについては本年度の開発項目を達成し、現在プログラム公開の手続きを進めている。また本プログラムの関連アルゴリズムについて特許出願を行った。ビジュアルデータマイニングについては、非階層型および階層型のクラスター分析を組み合わせたハイブリッドな海流の分析手法を考案した。現在日本近海の海流について本手法の検証を行い、その有効性を示した。
- ・ 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 19 日に産業利用シンポジウムを開催して 120 名以上の参加者を集めた。年度末には平成 24 年度の利用課題を公募・採択した。
- ・ 国際会議 SC11 (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

- ・ 東日本大震災に伴う津波による被災のため、平成 23 年度に実施が予定されていた下北八戸沖石炭層生命圏掘削は延期した。延期された航海の次年度実施のための再調整を行い、またこれと併せて、南海トラフ地震発生

帯掘削及びIODPから急遽、要請のあった東北地方太平洋沖地震調査掘削を平成24年度に実施するための準備を行った。

#### (ロ) 科学支援の充実

- ・ IODP 科学支援に関する質の維持・向上のため、「ちきゅう」船上等の研究設備・システムの保守管理及び更新を実施、各種計測手法の検討とあわせ船上設備・システムの改善に向けた見直しに着手。
- ・ 船上科学データベースである J-CORES の改良、取得した検層データの処理及び品質管理、IODP 乗船研究者に対するソフトウェアの講習等を実施した。

#### (ハ) 地球深部探査船の運用に関する技術の蓄積

- ・ 平成22年度に引き続き日本マントル・クエスト社に運用管理委託業務を委託し、「ちきゅう」の運航及び掘削にかかる技術蓄積、ならびに日本人乗組員の育成等、更なる「日本化」を推進した。また事故報告書をまとめ周知を図るとともに、「大津波対策マニュアル」の作製、「放射線の安全講習」をはじめとする乗船者の安全意識啓もうに努め、年間を通じて LTI (休業災害)0 を達成した。
- ・ 水深7,000m対応のトランスポンダの整備を行うとともに、アジマススラスタ5基によるDPS運用モードを確立した。
- ・ 動的応力解析等によるドリルパイプ仕様の決定や限界海況の評価、また、実製品パイプの適合性確認等、東北沖緊急掘削(JFAST)の計画策定・準備を通じ、ドリルパイプ編成が8,000mを超える掘削における技術的な知見を取得し改善を図った。

#### 【高知コア】

- ・ 「ちきゅう」のライザー掘削における循環泥水中に含まれるガス成分の多面的オンタイム地球化学分析を可能にするマッドガスラボを構築・整備した。
- ・ 掘削コア試料の生物地球化学的反応を、非密封放射性基質を用いて速やかに船上で測定・処理するためのコンテナラボを整備した。
- ・ メタンハイドレートを含む海底下堆積物を現場の圧力を保持したまま採取可能な新規ハイブリッド保圧コアシステムを「ちきゅう」船上に整備し、保圧コア試料の非破壊分析およびコアトランスファー手法等の検討を行った。

#### ② 深海掘削コア試料の保管・管理及び活用支援

- ・ IODP コアレポジトリーとして延べ93km、16万セクションにのぼるコア試料を保管し、平成23年度は3,691セクションを受け入れるとともに163件のコア試料請求を受け10,624サンプルを提供した。
- ・ IODP コア試料について、研究者が迅速にコアを選択できるように各コアの特徴を要約した電子目録を作成した。
- ・ 研究者がコアセクションのXCTデータに容易にアクセス出来るようにVirtual Core Libraryのwebサイトを整備した。
- ・ コア試料のX線CTスキャン3次元画像データ(ヴァーチャルコア)について高知工科大と共同研究を実施し、クラウドシステムによるコンセプトモデルを作成した。
- ・ 地下微生物掘削試料の凍結保存制度(174試料)の運用も実施した。
- ・ 平成23年度は3件の凍結試料リクエストを受理、提供した。
- ・ IODP に対して凍結コア試料の無菌的分取分配法の国際スタンダードを提示した。
- ・ コア凍結手法の違いによる細胞やDNA等の生体高分子の保存に関するクオリティー評価に着手した。

### ③ 国内における科学計画の推進

- ・ IODP 各掘削船による掘削提案を促進するため「IODP 掘削提案フィジビリティ研究」を 2 課題について実施した。
- ・ 乗船研究支援に関してプレクルーズトレーニングや「IODP 乗船後委託研究(13 課題)」をとおして、研究航海毎の研究成果を取りまとめるための支援を行った。
- ・ IODP 国際委員会の合計 8 回のパネル会議に延べ 54 名の日本人委員を派遣するとともに、2 回の国際会議を日本で開催し、IODP の主導国としての役割を果たした。
- ・ 2013 年からの次期深海掘削計画に関し、わが国が何を指しどのような科学目標を重点とするのかを明らかにするため「深海掘削検討会」を組織し検討を行いその結果を報告書にまとめた。
- ・ 科学コミュニティを拡大し広く意見を求めるためのシンポジウム「深海掘削による生命・地球科学の新しいパラダイムを求めて」を開催した。
- ・ 将来のマントル掘削に向けた今後の方針ということで、IODP-MI に協力し、国際的ラウンドテーブルを開催し報告書をまとめた。

#### 【高知コア】

- ・ 2 回の国際会議を日本で開催し、うち 1 回は高知コア研究所にて行い IODP の主導国としての役割を果たした。
- ・ 高知コア研究所にて、サンプリングパーティ、プレクルーズトレーニング、アフタークルーズワークを合計 5 回行い、延べ 15 名の乗船研究者の支援を行った。

## (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 23 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、12 件(新規 3 件、継続 9 件)のテーマを実施した。また、課題の評価については、採択時の審査の他、終了する課題については成果報告会を開催するとともに、委員会による評価を実施するなど、適切に実施した。
- ・ 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、社会との関わりを強化する具体的方策について取りまとめた。

#### 【システム地球ラボ】

- ・ 研究領域融合型のシステム科学的アプローチにより新分野を開拓するプロジェクトである「システム地球ラボ」内に設置された「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、西オーストラリアの約 32 億年前の海洋地殻の断面を詳細に地質調査し、当時の海洋底玄武岩の化学分析を行い当時の海洋地殻にどれだけの CO<sub>2</sub> が固定されているかを見積もった結果、約 32 億年前の海洋地殻には海底熱水循環により大量の CO<sub>2</sub> が炭酸塩鉱物として固定されており、その量は現在の海洋地殻の約 30 倍であることを明らかにした。また、炭酸塩鉱物の炭素同位体比から CO<sub>2</sub> が海水起源であること、海洋から海洋地殻への CO<sub>2</sub> フラックスは現在の 100 倍であることを示し、太古代では熱水活動により大気海洋の CO<sub>2</sub> が海洋地殻に固定され、プレート運動によってマントルへと CO<sub>2</sub> が除去されていたという地球規模での炭素フラックスを初めて明らかにした。
- ・ 平成 23 年度には、特に水素発生に影響すると考えられるコマチアイト中のアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)量に注目して実験を行った。マントルの温度が徐々に低くなるとともにコマチアイトの Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>量は時代とともに多くなっていく。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が 5%と 10%のコマチアイトを合成し、それぞれ 300°C、500 気圧でコマチアイトと人工海水を 3 ヶ月以上反応させ、



発生した水素の濃度を定量したところ、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に富むコマチアイトでは 2mM 程度の水素濃度である一方、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> に乏しいコマチアイトでは 22mM という非常に高い濃度の水素が発生することが明らかになった。これは現在の海洋底にも見つかっていない非常に高い水素濃度であり、「UltraH3 Linkage 仮説」を強く指示する成果となった。

- ・ インド洋では 1988 年に熱水活動の徴候が始めて報告されて以降、これまでわずか 2 ヶ所の熱水噴出孔しか見つかっていなかった。そこで 2009 年 9 月から 10 月にかけて、「プレカンブリアンエコシステムラボユニット」が中心となって、中央インド洋海嶺ロドリゲスセグメント北部の「ドードー溶岩平原」と同南部の「ロジェ海台」において調査を行った。その結果、2 ヶ所の新規熱水噴出孔を発見し、インド洋における熱水活動の多様性を明らかにするとともに、稀少な化学合成深海生物「白いスケアーリーフット」を発見するという大きな成果を挙げた。この成果は平成 23 年度に論文化された。
- ・ 沖縄トラフの南奄西海丘フィールドにおける熱水活動の熱水化学組成の詳細な解析に加えて、これまでに報告されている伊平屋北フィールド、伊是名海穴フィールド、第 4 与那国海丘フィールドの熱水化学組成を、化学成分、同位体化学、および海底下微生物群集存在様式の多面的な解釈から、堆積物が関与する深海熱水における海底下熱水循環様式をモデル化した。特に、水素、メタン、炭化水素の濃度組成や同位体比組成から、海底下熱水循環の規模や循環経路を推定する新しい指標の確立に成功した。

#### 【アプリケーションラボ】

- ・ 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「アプリケーションラボ」において、SINTEX-F1 における季節予測を継続的に実施し、2011 年～2012 年にかけて発生した La Nina の予測に成功した。加えて、WRF によるダウンスケーリングシミュレーションを行い、南アフリカ域の降雨分布の再現性を検証した結果、精度良く再現することが明らかとなった。南アフリカケープタウン及びリンポポ領域におけるダウンスケールシミュレーションを実施し、雲や霧の発生現象を捉えられる可能性があることを示した。北海道栗山町および北海道大学農学部との連携から、詳細シミュレーションを実施実観測データと比較した結果、高い再現性があることを確認した。JCOPE による福島沿岸域の放射性物質拡散予測シミュレーション、および大気化学モデルによる海洋、大気放射能物質拡散シミュレーション予測を発信した。従来の計画農業への応用展開を継続し、より広域目的に適用が可能かについて検討を開始するとともに、マラリアを主とする感染症、繊維・アパレル産業、沿岸域産業(海苔の養殖)の各産業に対する季節変動予測及び新たな応用展開について、展開の可能性検討を開始した。

#### 【観測システム・技術開発ラボ】

- ・ 南大洋表面ブイについては、南大洋における海洋大循環と気候変動に関する研究に資するため、完成すれば南大洋域では世界初となる、表面係留型海洋観測ブイの設置をめざし開発に着手した。最終年度となる平成 23 年度は、これまでの成果を踏まえて、寒冷、波浪、磁極近傍等の種々の対策を折り込んだ実機を製作した。この実機ブイは、平成 23 年度南大洋域への航海があった東京海洋大学の練習船「海鷹丸」を利用して、日本南極地域観測事業の枠組みとの連携において、東京海洋大学と国立極地研究所の協力のもと、南緯 59.9 度、東経 140 度の位置に無事に設置し、現在も実海域において観測中である。
- ・ 自律昇降型定域観測ロボットについては、ハードウェアと運動機能測定用ソフトウェアを完成させた。全長約 2.5m、空中重量約 150kg でリチウム電池を搭載することで 3,000m の水深まで 50 回程度往復できる見込みである。大型水槽試験、沿岸での試験、海洋調査船「かいよう」を用いた海洋実験を行い、その基本的運動性能を評価した。その結果、安定した滑空と旋回を行えることを確認した。水槽における実験結果とシミュレーション結果がほぼ一致することも確認した。また、海面における GPS 測位とイリジウム通信機能も良好であることを確認した。

## 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

- 東日本大震災に対しては、機構全体として取り組み、緊急研究プロジェクトとして、①震源域近傍における海底変動調査、②「しんかい 6500」による日本海溝陸側斜面潜航調査、③国からの要請に基づく調査を実施した。得られた多くの成果及び知見については、速やかに緊急調査報告会や関連する研究について公開シンポジウムを開催、さらに平成 24 年 4 月には仙台市で東北大学と合同シンポジウムを開催した。
- 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たほか、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組み込み、建造予算が平成 23 年度第 3 次補正で認められるなど、多くの結果を得た。
- 「新成長戦略」(平成 22 年 6 月 18 日閣議決定)の成長戦略実行計画にある「海洋資源、海洋再生可能エネルギー等の開発・普及の推進」への取り組みとして、平成 23 年 4 月 1 日に海底資源研究プロジェクトを設置し、具体的活動を開始、平成 24 年 3 月には人工熱水噴出孔を利用した有用鉱物資源の持続的回収にかかる研究開発に着手、さらに、資源調査に資する新型無人探査機「ゆめいるか」を建造した。
- 地震・津波観測監視システム(DONET)の開発においては、平成 23 年 8 月に 20 点の全ての観測点の設置が完了して観測データを気象庁と防災科学技術研究所に対して観測データの配信も開始した。
- DONET2 では、詳細な海底地形図より傾斜分布図を作成し 30 点の観測点と基幹ケーブルルートの選定を行った。なお、ケーブルルートにおいては、ボーリングによる試掘調査も合わせて実施した。陸上局舎については、予定地である徳島県海陽町のまぜのおかと高知県室戸市の旧室戸東中学の陸上局舎の津波の高さと流速のシミュレーションを行い現時点で想定される津波が発生しても津波による被害が発生しないことを確認した。
- 「東海・東南海・南海地震の運動性評価研究」では、日向灘および四国沖の一部の測線のプレート形状データにより、日向灘-四国沖の巨大地震の滑り域のプレート形状モデルを推定することができた。
- 地域研究会の開催・運営では、高知市地域研究会、名古屋市地域研究会、大阪市地域研究会、紀州分科会と多岐にわたり実施した。
- 「ひずみ集中帯の重点的調査観測研究」においては、庄内沖から秋田県沖にかけて構造探査実施した。
- HPCI 戦略プログラム分野 3 地震津波課題では、「京」を用いた地震・津波防災シミュレーションに関する事前準備研究を行い平成 24 年度からの本格運用に向けた準備研究を実施した。
- IPCC 貢献地球環境予測プロジェクトでは、予定した全てのシナリオ実験を実施し、データを公開し、影響評価者に提供し、活用された。実験データの解析結果は論文として多数公表した。また、一般向けシンポジウム、及び成果の記者発表を実施。関係する他プロジェクトと連携をはかり、相互に協力した。

## ③ 共同研究及び研究協力

- 共同研究に関しては、平成 23 年度共同研究を 78 件実施、うち平成 23 年度新規課題は 27 件実施した。

大学、大学共同利用機関法人	38 (12)
国、自治体、独立行政法人	29 (14)
民間、財団法人等	22 (7)
外国機関	- (-)

※( )内は平成 23 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 3 件の機関連携協定を締結し、平成 23 年度末現在で連携機関は計 17 機関となった。

-室戸ジオパーク推進協議会 公立大学法人高知工科大学地域連携機構(H23.6.6 締結)

-地方独立行政法人青森県産業技術センター(H23.7.12 締結)

-独立行政法人宇宙航空研究開発機構(H24.2.6 締結)

#### 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、外部資金課題数は前年度比 111%と大幅に増加した。一方、獲得額は同 85%であったが、大型補助事業の予算が年次計画より対前年度大幅減となったことが要因であり、これを除くとむしろ大幅に増加している。
- ・ 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の多様な資金を獲得している。
- ・ 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、不正防止計画に基づき、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ている。

#### ⑤ 国際的なプロジェクト等への対応

- ・ 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た。平成 23 年度は同委員会を 6 回開催し、関連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仕方について検討を行った。
- ・ アラスカ大学国際北極圏研究センター(IARC)との研究協力に関する共同研究協定に基づき、実施取り決めの年度更新を行い、共同研究テーマを推進した。また、同協定に基づく定期協議を 1 回開催し、同協定下の研究活動の進捗等を確認した。
- ・ ハワイ大学国際太平洋研究センター(IPRC)との研究協力に関する共同研究協定に基づき、実施取り決めの年度更新を行い、JAMSTEC-IPRC Initiative(JII)の 7 つの研究テーマにおいて共同研究を実施した。また、同協定に基づく運営委員会を 1 回開催し、研究協力活動全般の運営・進捗等を確認した。

## 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、誌上発表は投稿中を含む。)

査読付論文	英文:910、和文:78 (平成22年度 英文:878、和文:85)
その他誌上発表	英文:101、和文:183 (平成 22 年度 英文:72、和文:202)
学会発表	国際:1,256、国内:1,225 (平成 22 年度 国際:911、国内:861)

(論文査読付割合:約 78%)

- ・ 機構独自の査読付き論文誌「JAMSTEC-R」については、第 13 巻及び第 14 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た。
- ・ 機構内外に向けたシンポジウム、研究成果発表会等を計 234 件開催した。
- ・ 平成 23 年度研究報告会「JAMSTEC2012」を開催し、444 名の来場があった。
- ・ 東日本大震災に関連した緊急調査報告会を、秋葉原および仙台(東北大学と共催)で 2 度開催し、機構の地震後の取り組みや今後の対策等について、広く発信した。

- ・ 第10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1,114万件であった。
- ・ 「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(※うち2回は東日本大震災に係る緊急調査等の特集企画への変更に伴う作業の遅れにより、平成24年4月以降に発行)。このほか特別号を1回発行した。
- ・ 科学技術週間の関連事業として、横須賀本部(平成23年10月1日:4,199名来場)、横浜研究所(平成23年11月19日:1,572名来場)、むつ研究所(平成23年8月6日:506名来場)、高知コア研究所(平成23年11月3日:1,602名来場)、国際海洋環境研究センター(平成23年11月23日:1,014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7,188名、個人見学は424名であった。横浜研究所では、団体見学は3,212名、個人見学は8,026名(うち公開セミナー開催の聴講者は1,509名)、小学生向けの「夏休み科学実験教室」の参加者は78名であった。国際海洋環境情報センターでは、団体見学は5,499名、個人見学は8,440名であった。また、むつ研究所では93名の見学者があった。
- ・ 船舶については、むつ研究所施設一般公開において海洋地球研究船「みらい」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6,561名(来館者名簿への記載者数)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2回開催した(平成23年8月29日～9月3日・18名参加;平成24年3月13日～3月17日・50名参加)。
- ・ 「サイエンスキャンプ(高校生向け、JSTと共催)」(平成23年8月17日～19日:20名参加)を開催した。
- ・ 第14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23年12月1日～平成24年1月31日、総応募数:28,535点、うち絵画部門26,544点、CG部門268点、アイデア部門1,723点)。また、第13回同コンテストに入賞した児童及び保護者を対象に、海洋調査船「なつしま」の体験乗船を平成23年8月9日～11日に駿河湾にて実施し、無人探査機「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。
- ・ 自治体との連携として、横須賀市追浜行政センターと協力しサイエンスカフェ(追浜カフェ)を開催した。
- ・ 科学館などへのイベント・展示等協力としては、「湘南国際村フェスティバル」(平成23年5月3日～5日)、国立科学博物館「2011夏休みサイエンス・スクエア」(平成23年8月16日～19日)、「霞が関子ども見学デー」(平成23年8月17日～18日)、内閣府との共催による「科学・技術フェスタ in 京都」(平成23年12月17日～18日)などへの出展、「サイエンスアゴラ2011」(平成23年11月9日～11日)など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などで通年展示を行った。
- ・ ネットを活用した広報媒体として、比較的若い世代への広報活動として、動画配信サイト(Youtube)に「JAMSTECチャンネル」を開設し、積極的に活用した。このほか、イベントにおけるUstream、ニコニコ動画を用いたリアルタイム配信など、新たな広報ツールの活用を図った。
- ・ 情報発信のため、メールマガジンを年26回(2回×12ヶ月+特別号2回)発行した。
- ・ 機構における広報活動を効果的・戦略的に行うべく、普及・広報委員会において策定した「普及・広報の進め方」に基づき、同委員会の下に「広報エクステンション部会」を設置活用し、機構内における広報活動の情報共有や意見交換が円滑に行われるようになった。本部会は、機構の広報活動のコアとしての機能が定着してきている。

- ・平成23年度は59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など、報道対応を通じた適切な情報発信を行った。
- ・東北地方太平洋沖地震発生以降、機構が実施した震源海域での調査について、その速報的成果を、適宜公表し、機構の担っている役割についての理解とその周知に努めた。
- ・特に社会的に関心の高い統合国際深海掘削計画(IODP)第343次研究航海「東北地方太平洋沖地震調査掘削」について、平成24年度当初からの実施を見据え、通常のプレス発表とは別に、出航直前に船上でプレス向け説明会を行うとともに、研究航海中の情報発信として、代表取材、乗船取材企画公募等を企画するなど(代表取材は4月11-13日、乗船取材公募4月25-27日)、社会的ニーズに合わせた情報発信に努めた。
- ・政策決定や予算編成に影響を持つ国会議員等への情報提供・関係強化の取り組みとして、平成23年度は国会議員、地元の市議会議員、省庁関係者等の視察対応やレクを51件実施し、理解増進のみならず、今後の展開、展望等について説明等行うなど積極的な対応に努めた。また、民主党の「先端科学技術研究会」や自民党の「海洋ロマン議連」、超党派からなる「海洋基本法戦略研究会(旧名称:海洋基本法フォローアップ研究会)幹部などへ積極的なアプローチを行うなど対応した。

### (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22年度。
  - 特許出願件数:33件(42件)、このうち外国出願は15件(20件)、民間との共同特許出願は10件(23件)
  - 特許登録件数:20件(23件)
  - 特許権の権利放棄:10件(4件)
  - 知的財産権の保有数:特許130件、商標22件、プログラム著作権13件、ノウハウ3件、発明相談40件
  - 知的財産収入:18,464千円(前年度実績:29,149千円)。
  - 実施許諾件数:9件(14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特別な事由があり専門部会で審議・了承されないもの以外、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」、企業の具体的なシーズやニーズに機構のシーズを活用して実用化を図る「戦略的連携タイプ」をそれぞれ1件ずつ採択した、また、継続課題7件についても継続して開発中。
- ・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。
- ・JAMSTECベンチャー1号である(株)フォーキャストオーシャンプラスは、継続してソフトウェアの使用許諾やスパコンの使用料減額等継続して優遇措置等をベンチャー支援実施した。
- ・実用化展開促進プログラムの成果について、実施許諾を1件行った(平成24年度製品発売予定)。
- ・展示会や情報誌、ウェブサイト等での情報提供や、実用化のための企業との各種調整業務を実施した。
- ・特許やノウハウ、プログラム著作物の使用許諾を新たに6件締結した。
- ・企業が企画・製造・販売する「しんかい6500」のプラモデル、深海生物の写真や「しんかい6500」のイラスト等を使用したカレンダーや衣料等の商品化に協力した。
- ・画像等の利用申請をウェブサイト経由で行う等、利用促進のための取り組みを実施した。

- ・ 文科省検定教科書、副教材、放送大学等の教育関係、テレビ局、出版社等へのメディア関係に画像提供した。また、今年度は深海魚の画像と同定情報をスマートフォン向けの写真集として、販売を開始した。
- ・ 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 23 年度末までに 9,800 株を保管した。得られた株菌・DNA 等の貴重なバイオリソースの保存・管理を行った。

### 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

- ・ 学術研究船の運航計画は、全国の研究者のための共同利用機関である東京大学大気海洋研究所の「研究船共同利用運営委員会」が研究課題を公募、運航計画案を策定し、その後、機構理事会の承認により決定する。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」277 日、「白鳳丸」274 日という運航日数を確保し、円滑に運航した。
- ・ 「淡青丸」は東日本大震災後、上記「研究船共同利用運営委員会」が緊急調査の実施を各研究者に呼びかけ、運航計画の見直しを行った。また、「白鳳丸」を当初予定の航海で震源域等における緊急調査を実施した。
- ・ 「淡青丸」は平成 23 年度から外部委託を開始したが、乗船研究者から調査観測作業における乗組員の適切な対応に賛辞が寄せられる等、スムーズな移管が行えた。
- ・ 安全・保安面では、自主運航船である「白鳳丸」の米国入港を前に米国油濁法への対応として、同船がハワイ沖で座礁し油濁が発生したとのシナリオで大規模な演習を実施した。また、陸上側の安全・保安担当者が同船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・記録等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。
- ・ 運航計画に基づき、東京大学大気海洋研究所と協力して、漁業調整業務及び EEZ 申請業務を実施した。
- ・ 「白鳳丸」の運航にあたり、運航計画に沿って観測研究に支障の無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、両船に毎航海 1 名以上の観測技術員を手配する等、大学およ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 23 年度は、主に機構外の有識者をメンバーとする「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 1,310 日の運航を行った。これらには、文部科学省からの要請による海域モニタリング航海や緊急調査航海等の東日本大震災への対応、同じく文部科学省からの受託研究「東海・東南海・南海地震の連動性評価のための調査観測・研究」「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」に基づく地震調査や「地震・津波観測システムの構築」のための航海、さらには、JOGMEC からの熱水鉱床域の環境調査、メタンハイドレート試掘調査候補地の海底面調査等の受託航海を含む。
- ・ 各船舶について法定検査にあわせて適切に保守・整備工事を行い、試験航海において、搭載している調査観測機器を含めた作動及び性能確認試験を行った。また、老朽化した機器については上記の保守・整備工事のほ

かに、入念な日々のメンテナンスを行い、利用者に供した。また、限られた予算の中、主に「なつしま」、「かいよう」等の老朽船の延命工事を行った。

- ・ 研究者の要望により、「よこすか」に ADCP の搭載や CTD 採水を行える設備を施した。また、新たにどの船舶でも使用が可能な「可搬式 MCS」の整備を進めた。
- ・ 深海調査システムについては、「しんかい 6500」の推進操縦装置等の改造、研究者要望により高分解能マルチビーム音響測深機をディープ・トウに一時的に搭載する等の機能向上を図り利用者に供した。
- ・ 各研究航海および陸上での作業に観測技術員を適切に配置し、研究者に高品質の調査支援及び高品質のデータを提供した。
- ・ 安全・保安面では、平成 21 年度より定期的に開催している運航委託会社等との「船舶の安全運航に関する意見交換会」を平成 23 年度においても開催し、船舶の安全に関わる情報、取り組み及び具体的な対策の水平展開を行った。
- ・ 運航計画に基づき、漁業調整業務及び EEZ 申請業務を実施した。

### 研究船の運航日数の確保

- ・ 「なつしま」は 254 日、「かいよう」は 229 日、「よこすか」は 253 日、「かいいい」は 258 日、「みらい」は 316 日の運航を行った。
- ・ 東日本大震災対応で、地震発生後 3 月 14 日から震源域での MCS 調査、福島第一原子力発電所沖での「海域モニタリング」や同じく震源域での「しんかい 6500」潜航調査等を合計 483 日(延べ 32 船)実施した一方、震災前に計画された運航計画のうち「よこすか」のインド洋調査、「かいいい」のメキシコ沖調査以外の航海を損なうことなく実施した。
- ・ 「ハイパードルフィン」は 101 回、「しんかい 6500」は 43 回、「かいこう 7000 II」は 47 回、「うらしま」は 8 回の潜航を行った。

### 係留ブイ観測網の運用

- ・ 西太平洋 15 基、インド洋 3 基のブイの運用を維持した。また老朽化対策として実施してきた電子機器換装が完了し、水中センサー開発では超高精度水温センサーならびにその検定システムが産総研により評価され、良好な成績を納めた。

### 沖の鳥島における観測

- ・ 沖ノ鳥島での水中観測・気象観測の運用も維持した。

### (2) 施設・設備の供用

- ・ 潜水訓練プール棟、潜水シミュレータおよ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、観測ウインチおよ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、海洋調査の機器運用に伴う機器等の試験等にも利用した。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	49回
中型高圧実験水槽	161回
波動水槽	95回
超音波水槽	59回
大型高圧環境模擬実験装置	8回
潜水訓練プール	110回
オープンタンク	1回

救急再圧訓練装置	2回
電界放射型走査電子顕微鏡	159回
透過型電子顕微鏡	254回
X線マイクロアナライザー	8回
可搬式発電機	4回
観測ウインチ	1,109回
水中カメラ	1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計算資源を提供した。
- ・ユーザーが利用した計算資源は 85.72%となった。なお、国の節電要請を受け、6/24～9/22 まで地球シミュレータの使用制限対応として 3.94%の計算資源のみの消費とした。
- ・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。
- ・4/27 に地球シミュレータ利用説明会・講習会を実施した。
- ・9/13 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、2/7、2/8 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。
- ・産業利用者も含めて、講習会の開催やプログラムチューニング等の技術支援を実施した。利用促進のために相談窓口の利用等の呼び掛けも行った。
- ・リエゾン活動を行い、新規利用者の拡大を図った。
- ・成果専有型有償利用では、震災で件数が減ったものの、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 4 課題を含め計 12 課題の利用を達成し、利用収入は 18,696 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、新規利用の 5 課題を含め計 13 課題が利用し、利用収入は 19,105 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以下を実施。1)4 月 1 日より「京」コンピュータを研究者が利用するための神戸研究室の整備と共に計算科学振興財団より研究室を借用し、11 月 1 日より JAMSTEC 神戸サテライトとして運用を開始した。2)「次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム」の第 3 分野と地球シミュレータセンターの合同シンポジウムを開催した。

### (4) 地球深部探査船の供用

- ・外部資金によるスリランカ沖でのライザー掘削を 160 日間、渥美半島沖でのメタンハイドレート産出試験に向けた事前掘削作業を 49 日間実施し、「ちきゅう」の新たな運用と掘削技術の更なる向上に取り組んだ。



## 5. 研究者及び技術者の養成と資質の向上

- ・ 2名の在外研究員を継続派遣するとともに、新規に6名の在外研究員を次期派遣候補として選考した。
- ・ 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。
- ・ 事務系職員(1名)をオーストラリア政府奨学金(エンデバーエグゼクティブ奨学金)によりCSIROへ派遣。
- ・ 17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53名が連携大学院教員等(客員教授33名、客員准教授17名、科学技術顧問3名)として、教育研究活動に従事した。
- ・ 産業界等との技術者の人材交流として「海洋技藝初級コース」を開催し、機構が有する技術を活用した研修を行った。23年度実績は前期20名、後期は船舶都合がつかず中止とした。
- ・ H23年度潜水技術研修は見直し作業を実施し、その後7回研修を実施した。・10日間基礎・応用コース2回50名 ・10日間指導者コース5名、・5日間基礎コース77名 ・潜水業務管理研修21名 合計153名が受講した。また、茨城県立消防学校の潜水講習会へ5日間講師を派遣した。

## 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各拠点で図書2,887冊(うち洋書236冊)、電子ブック656タイトルを受入れ、和雑誌106タイトル、外国雑誌661タイトルを提供し、1,201件の文献複写依頼、96件の図書の貸借依頼に対応した。
- ・ 研究開発の成果を発信する学術機関リポジトリの運用を適切に行った。
- ・ 一般利用者へ開放している横浜図書館(2F)は、延べ12,379名の利用があった。
- ・ 船舶搭載型ADCPデータ処理方法の改善に加え、新たに全磁力計やドップラーレーダーの品質管理済みデータの公開を開始した。
- ・ 潜水船の映像収録システムの高度化に対応した保管、変換機能を整備した。
- ・ 所内、国内、海外の研究者等に対して、地形図113件、データ84件、画像・映像192件、サンプル46件を提供した。
- ・ 船舶観測データの受領管理マニュアルを整備した。
- ・ サンプル保管棟の機能要件を整理し提案した。
- ・ データ管理上の各種情報を管理するデータベースに係留系・海底設置機器の観測情報を登録し、検索システムへ出力する機能を追加した。
- ・ 地球惑星連合大会や、AGU等の関連学協会等での活動紹介等を積極的に行ってユーザーとなる研究者等と意見交換やアンケートによる情報収集等を行った。
- ・ 管理対象のデータ公開システムについて、それぞれのアクセスログの集計、分析を実施し、個々のデータの利用傾向や、ニーズ解析手法の検討を実施し、システム機能強化の方向性検討への活用を開始した。
- ・ 一般利用者の閲覧頻度が高い深海映像・画像情報のデータベースを統合したシステムについて、一般利用者が使いやすい簡便な検索機能を整備し、運用を開始した。
- ・ 生物多様性情報と環境情報を統合表示する機能や、可視化・解析支援ツールの開発を進め、ユーザー試用に供する目処がついた。
- ・ 全球大気・海洋結合四次元変分法データ同化プロダクトを初期値とする季節～経年変動予測プロダクトの定期的更新を開始し、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。
- ・ さまざまな教育・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ルリング手法の研究を引き続き実施した。

- ・ 時系列 3 次元プロダクトや、機構が取得したデータ等を 3D 化すること等で、ユーザーがインタラクティブに様々な処理を行えるデータ可視化プラットフォームに関する技術調査を開始した。
- ・ 海洋生物情報システム(BISMaL)について、他機関のデータセット登録とデータセット単位での管理機能等の機能強化を進め、国内関係機関からのデータセット受入環境の整備を行った。
- ・ 基本情報としての生物分類情報の登録を進め、動物界の約 5,800 種や、動物界以外の約 2,300 件を新たに登録した。
- ・ 平成 22 年度に引き続き、OBIS へのデータ提供を進め、約 3,500 件を新たに追加するとともに、IODE Steering Group for OBIS に参加し、情報収集・意見交換を行った。

#### 【高知コア】

- ・ JAMSTEC コア試料について、保管・提供を実施した。平成 23 年度は、205 セクションを新たに受け入れた。
- ・ 28 件のコア試料請求を受けて、28 件を受理しサンプルの提供を行った。
- ・ JAMSTEC コア試料について、位置情報を Google Map へ反映させるリンクを JAMSTEC のデータ管理サイト web 上に実装した。

## 7. 評価の実施

- ・ 平成 22 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 23 年度情報公開開示請求件数:1 件
- ・ 情報公開体制については、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、公文書管理法の概要と文書管理に関する研修を4回実施し、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。
- ・ 平成 23 年 4 月、機構において、公文書管理法施行に対応する諸規定の施行及び体制整備を行い、平成23年 11月には監査を実施する等、適切な法人文書管理のための対応を行った。
- ・ 平成 23 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。
- ・ 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. 組織の編成

- ・「新成長戦略」(平成22年6月18日閣議決定)の成長戦略実行計画にある「海洋資源、海洋再生可能エネルギー等の開発・普及の推進」への取り組みとして、平成23年4月1日に海底資源研究プロジェクトを設置した。
- ・地球内部ダイナミクス領域については事業仕分けにおける指摘を踏まえ、研究成果の社会還元に資するための組織となるよう体制の変更を行い、海洋プレート活動研究プログラム、固体地球動的過程研究プログラム、地球深部活動研究プログラム、地球内部物質循環研究プログラム の4つのプログラムを編成した。
- ・海洋工学センターにおいて、上記海底資源・エネルギーの探査・活用技術の研究開発を推進するために、技術開発関連のグループを統合、さらには運航関連、企画調整業務について機能強化を図るため、再編した。
- ・地球深部探査センター、地球情報研究センターにおいても業務を見直し、適切な体制となるよう再編を行ったほか、研究プログラム内のチーム再編や組織の変更を伴わない業務分担見直しなどについては適宜実施した。
- ・機構全体のリスク評価を実施し、役職員へリスク評価結果を報告しリスク情報の共有を図った。また、評価結果に基づき、リスクマネジメント委員会において優先対応リスクの選定を行い、各リスクについては、対応計画を策定し、対応を開始したところである。
- ・パイロット部署におけるリスク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、リスクマネジメント委員会において報告を行った(今後もパイロット部署及び機構全体の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。)
- ・パイロット部署におけるリスク対応の結果、諸規程の整備がなされたところであり、今後は諸規程に基づき効率的に業務を実施していくことになる。
- ・リスクマネジメントやコンプライアンスに係る研修(8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(15回)等を実施し、教育研修の充実化に努めるとともに、リスクマネジメント実施要領を制定した。
- ・内部監査を実施する体制を維持し、監査機能、内部統制、ガバナンスを強化することができた。

### 2. 柔軟かつ効率的な組織の運営

- ・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ている。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、適切な処遇の確保を図った。

### 3. 業務・人員の合理化・効率化

- ・行政刷新会議主導で進められた「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針にかかるフォローアップ」で求められた当該事務・事業について積極的な効率化に取り組んだ。また、同じく行政刷新会議主導で行われた「独立行政法人の制度及び組織見直し」については、独法改革ワーキンググループへの対応として各種資料作成や意見出しを行った。なお、結果については見直しの基本方針としてまとめられ、当機構については文部科学省所管の他の4法人と平成26年4月に統合する旨閣議決定された。

- ・ 業務システムの開発において、電子決裁システム関連については、回議書等の一部を除き、各種申請、旅費、勤怠部分について完成し、稼動を開始した。
- ・ また、研究成果データベースにおいても平成 23 年 9 月から本稼動を開始した。次期会計システム、外部資金管理システムについては、基本設計が完了した。
- ・ 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、前年度から引き続き管理職職員の削減を行った。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図った。
- ・ 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おり、平成 23 年度についても給与水準の適正化に向けた検証と準備を行った。
- ・ 法定外福利厚生費を構成する一つに借上社宅にかかる経費があるが、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。
- ・ 役員の報酬について、個別の額を公表した。
- ・ 「ちきゅう」の掘削技術の蓄積向上を目的として外部資金によりスリランカ沖での資源掘削を 160 日間実施した。
- ・ 渥美半島沖でのメタンハイドレート産出試験に向けた事前掘削作業を 49 日間実施するとともに、船上研究サポート業務を受託し、機構として外部資金の導入に大きく貢献した。
- ・ 調達資産管理システムの効果的運用に伴い、効率的な運用が図られた。

### 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	36,028	36,028	—
施設費補助金	12,092	3,946	8,145
補助金収入	1,290	3,818	△ 2,527
事業等収入	1,509	949	560
受託収入	2,752	7,545	△ 4,792
計	53,672	52,286	1,386
支出			
一般管理費	1,475	1,305	170
(公租公課を除いた一般管理費)	891	890	1
うち、人件費(管理系)	617	474	143
物件費	274	416	△ 142
公租公課	584	415	169
事業経費	36,063	32,568	3,495
うち、人件費(事業系)	2,362	2,549	△ 187
物件費	33,700	30,019	3,682
施設費	12,092	3,904	8,188
補助金事業	1,290	3,818	△ 2,527
受託経費	2,752	7,725	△ 4,972
計	53,672	49,318	4,354

※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23年度は68.1億円の外部研究資金を獲得し、対前年度比で85%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68.3億円(同295%)を獲得している。知的財産収入については、18,459千円を獲得している。

## 3. 固定的経費の節減

- ・地球シミュレータ用空調の2台の駆動用モーターを高効率タイプのものに変更し、1台あたり75kWから55kWの消費電力低減を実現した。

## 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22年度の約58%からH23年度は約73%と大幅に改善が図られた。
- ・随意契約について、課内に設置した審査チームにより妥当性の審査を実施し、更には契約監視委員会委員長による事前意見聴取を行い、契約後には契約監視委員会による点検を受けている。
- ・入札結果及び随意契約の状況について毎月ウェブサイト公表した。さらに、「入札参加者心得」をウェブサイトに掲示し、機構における契約や入札条件を広く周知するとともに、新規参入業者を増やす取り組みを行った。
- ・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

該当なし。

## V 重要な財産の処分又は担保の計画

該当なし。

## 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

- ・ 施設設備整備計画の一環として、船舶等の整備計画について、技術企画室を中心に所内で案を作成する等検討を行った。船舶等の基本的な整備方針としては、現状の総航海日数を確保しつつ、各船の老朽化の状況を精査し、老朽化の著しい船舶から後継船の建造に着手していくものとしている。また、万一、後継船の建造がままならない場合には、大規模改修による老朽化対策と最新装備の導入も視野に入れ、今後の増加する海洋調査のニーズに対応できる船団の機能を維持することとしている。
- ・ 平成 23 年度は、現在運航している船舶のうち、船齢がまもなく 30 年に達し特に老朽化が進んでいる「淡青丸」について予算要求し、代船について平成 23 年度補正予算として認められた。
- ・ 平成 23 年度に交付された「船舶建造費補助金」および「施設整備費補助金」については、適切に執行された。
- ・ 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。
  - 深海総合研究棟の自動制御機器類・換気ファンを更新し、機能・快適性の向上と省エネ化を図った。
  - 海洋科学技術館の外壁に地域性を考慮した高耐候性塗料の塗替を行い、資産価値の保持を図った。
  - 潜水シミュレータ棟屋上防水の改修を行い、資産価値の保持を図った。
  - 海洋生態研究棟および高圧実験水槽棟の照明器具を更新し、省エネ化を図った。
  - 特別高圧受電所の電力監視装置・制御装置を更新し、安全の確保と機能の向上を図った。
  - 専用岸壁の空気式防舷材を更新し、安全の確保と機能の向上を図った。

### 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、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よう平成 23 年度の採用計画を立案し、機構の運営に必要なとなる職員を採用した。
- ・ 「職員育成基本計画」に基づき、平成 23 年度の研修計画をとりまとめ、75 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、仕事と子育ての両立を可能にし、働きやすい環境をつくるための情報提供を行った。
- ・ 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)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。
- ・ 若手職員(主事級及び副主任級)への研修の拡充を図るため、従来の階層別研修の構成を見直した。

- ・ リスクマネジメントのパイロット部署として、適正な就業環境の確保及び職務遂行能力の発揮を目的として、パワーハラスメント等に対応した「ハラスメントの防止等に関する規程」等を制定した。
- ・ 管理職を対象としたコミュニケーションスキル研修を実施し、職場環境に対する意識向上を図った。
- ・ メンタル不調による長期休職者の復職プログラムを実施した。
- ・ 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。