

# 平成18年度事業報告書

独立行政法人海洋研究開発機構

# 目次

## 海洋研究開発機構の概要

1. 業務内容	1
2. 事務所の所在地	1
3. 資本金の状況	2
4. 役員の状況（法第10条第1項及び第2項）	2
5. 職員の状況	3
6. 設立の根拠となる法律名	3
7. 主務大臣	3
8. 沿革	3

## 平成18年度実績報告書

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	5
1. 海洋科学技術に関する基盤的研究開発	5
2. 研究開発成果の普及および成果活用の促進	3 2
3. 学術研究に関する船舶の運航等の協力	3 4
4. 科学技術に関する研究開発 または学術研究を行う者への施設・設備の供用	3 5
5. 研究者および技術者の養成と資質の向上	4 4
6. 情報および資料の収集・整理・保管・提供	4 5
7. 評価の実施	4 6
8. 情報公開	4 7
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	4 7
1. 組織の編制および運営	4 7
2. 業務の効率化	4 9
III 決算報告書	5 1
IV 短期借入金	5 1
V 重要な財産の処分または担保の計画	5 1
VI 剰余金の使途	5 1

VII	その他の業務運営に関する事項	5 2
1.	施設・設備に関する計画	5 2
2.	人事に関する計画	5 2
3.	能力発揮の環境整備に関する事項	5 3

# 独立行政法人海洋研究開発機構概要

## 1. 業務内容

### (1) 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) 業務の範囲（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。

## 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

ワシントン事務所	1120 20 <sup>th</sup> Street, NW, Suite 700, Washington, D.C. 20036, U.S.A
シアトル事務所※	Seattle, 810 3 <sup>rd</sup> Avenue, Suite 632, WA 98104, U.S.A
東京事務所	東京都港区西新橋一丁目2番9号日比谷セントラルビル10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番地の3 電話 0980-50-0111

※シアトル事務所は、平成18年度末をもって閉鎖

### 3. 資本金の状況

平成19年3月31日における資本金は84,215百万円である。

(単位：千円) ※千円未満切り捨て

(資本金内訳)

	H18.3.31	H19.3.31
政府出資金	84,210,463	84,210,463
民間出資金	4,712	4,712
計	84,215,176	84,215,176

### 4. 役員状況 (法第10条第1項及び第2項)

定数：機構に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。

機構に、役員として、理事3人以内を置くことができる。

(平成19年3月31日現在)

役職	氏名	任期	経歴
理事長(常勤)	加藤 康宏	平成16年4月1日～ 平成21年3月31日	昭和42年 東京大・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(〃)	末廣 潔	平成18年4月1日～ 平成20年3月31日	昭和55年 東京大・(院) 博地球物理修了 平成8年 東京大学海洋研究所教授 平成11年 海洋科学技術センター 深海研究部長
〃(〃)	今村 努	平成18年4月1日～ 平成20年3月31日	昭和46年 京都大・(院) 工学研究科修了 平成13年 文部科学省研究開発局長 平成14年 科学技術政策研究所長

" ( " )	平 朝彦	平成18年4月1日～	昭和45年 東北大・理学部卒業
		平成20年3月31日	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
監 事 (常 勤)	加藤 美志彦	平成18年4月1日～	昭和45年 広島大・工学部卒業
		平成20年3月31日	平成 7年 海洋科学技術センター 総務部総務課長 平成16年 独立行政法人海洋研究開発機構 総務部長
" (非常勤)	堀 由紀子	平成18年4月1日～	昭和38年 立教大・社会学部卒業
		平成20年3月31日	昭和49年 (株)江ノ島水族館代表取締役社長 平成13年 海洋科学技術センター評議員

## 5. 職員の状況

平成18年度当初の常勤職員定数は、計330人であり、平成18年度末の常勤職員定数は、計329人である。

## 6. 設立の根拠となる法律名

独立行政法人海洋研究開発機構法（平成15年法律第95号）

## 7. 主務大臣

文部科学大臣

## 8. 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、寄付金等をもとに、認可法人「海洋科学技術センター」設立
- ・1990年（平成2年）6月 「しんかい6500」システム完成
- ・1995年（平成7年）3月 「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） 9 月 「ワシントン事務所」開設
- ・ 2000 年（平成 12 年） 9 月 「むつ研究所」発足
- ・ 2001 年（平成 13 年） 4 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」（沖縄県名護市）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 「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 1000 回潜航を達成

# 平成18年度実績報告書

## 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)重点研究の推進

##### ① 地球環境観測研究

##### (イ)気候変動観測研究

- ・ 海洋観測を中心とした航海を実施し、船舶 CTD(電気伝導度水温水深計)／ADCP(音響式流向流速計)観測、トライトンブイ、中層 ADCP 係留ブイ等により、西部太平洋から東部インド洋にかけての熱帯域において、水温・塩分・流速データを継続的に取得してきた。中部熱帯太平洋の表層の熱収支を調べ、ラニーニャからエルニーニョへの移行が停滞する現象について、その原因が赤道帯の渦の弱まりによることを見出し、エルニーニョ／南方振動(ENSO)サイクルの理解や予報にも新たな知見を得た。また、インド洋域においては、海大陸観測研究計画と共同で中・東部インド洋赤道域で集中観測(MISMO)を実施し、海洋表層の短周期変動に関連する正確な熱・質量収支解析のためのデータを取得した。初期的な解析から、当海域では混合層下に塩分による鉛直密度勾配(バリエイヤー)が形成されて、表面からの熱が浅い混合層内に留まって高温になり、同時に海洋波動によると見られる 10m/day を越える非常に強い湧昇が発生していることも示された。また、東経 90 度の ADCP 係留系およびトライトンブイによる長期時系列観測データから、2006 年に発生したインド洋ダイポール現象に関連し、初めてブイ網でとらえ、発生から消滅までの表面化の過程を把握した。
- ・ 72 台の自動昇降型漂流ブイ(Argo フロート)を投入して展開を計画どおり進めるとともに、イリジウム衛星対応のフロートを初めて日本に導入した。国際的な協力により世界的なフロート展開も目標の 3000 台に対して 2800 台に達している。太平洋 Argo リージョナルセンターについては運用を本格化し、太平洋の Argo データの品質の維持に貢献している。広域を均質な時間・空間解像度でカバーする Argo データの特徴を十分に生かした解析を本格的に進め、全球表層塩分偏差の検出に代表される大規模海洋変動の把握、および、サブダクション過程の描像の高度化に代表される海洋気候変動を担うプロセスの理解を大きく進めることができた。また、次世代 Argo フロートについては、浮力

調整機能にギヤポンプ利用したフロートを作製して浅海域試験を行い正常に作動することを確認した。

#### (ロ)水循環観測研究

- ・ インドネシア、タイ、チベット、パラオ、ベトナム、ミャンマーおよび「みらい」インド洋航海においてゾンデ集中観測、地上気象、GPS 水蒸気量観測、水安定同位体観測、ドップラーレーダー観測等を実施した。地球観測システム構築推進プラン(JEPP)と連携し、インドネシアにレーダーサイトを構築し、また新たにベトナムにおける水文気象調査を開始した。タイ、ベトナムおよびカリマンタンなどにおける地域循環・降水システムの解明、同位体利用による水循環特性の解明がなされた。
- ・ 昨年度に引き続き東シベリア2カ所、チベット高原、モンゴル北部での観測を実施した。モンゴル北部では流域観測を維持し、またシベリアでの広域水サンプリングを維持した。凍土観測のためにティクシで掘削を行い60m深の地温を測定し始めた。これまで取得したデータに基づく研究を実施し、衛星画像を用いた雪氷量分布解析、モデルを応用した樹冠積雪等の水循環の広域把握およびタイガ帯における積雪を介した大気陸面相互作用に関して成果があった。
- ・ パラオ及びフィリピンにおけるドップラーレーダー、ウインドプロファイラー、GPSなどの各種地上気象観測装置による連続観測を継続した。梅雨前線帯の形成に及ぼす地上加熱の効果に関する数値実験を行い、梅雨前線が維持されるには前線南部域の太陽放射による加熱が重要であることなどを示した。

#### (ハ)地球温暖化観測研究

・ 北極海気候システム研究においては、北極海多年氷域に出現した開水域(ポリニア域)を横切る観測を船舶により実施した。ポリニア域及び低密接度域の直下には温暖な太平洋夏季水が存在し、その直上の表層混合層水温が周囲に比べて高いことが分かった。観測事実により、太平洋夏季水が海氷減少に影響する重要な要素であることを示すことができた。また、ポリニア域南縁部の厚い海氷は南風の卓越による沿岸付近での海氷の積み重なりによって形成されたものと推定された。また、太平洋水の循環季節変動について、観測事実と符合する、力学的メカニズムを明らかにした。さらに、北極海多年氷海域において、次世代ブイである氷海用プロファイラーPOPSによる観測を開始し、取得データをリアルタイムにて配信した。

- ・ 物質循環研究においては、6月～7月にかけて、北西部北太平洋及

び周辺海域において「みらい」航海を実施し、時系列観測点における繰り返し観測を行なった。また、2005年度に実施した航海において設置した係留系を回収し、繰り返し観測期間の短期係留も行なった。これらから表層 35m 付近の栄養塩類の季節変動が得られ、また、沈降粒子の各層での沈降速度およびオパール粒子が粒子の沈降に関わっていることが明らかになった。時系列観測点(北緯 47 度、東経 160 度および北緯 44 度、東経 155 度)における観測結果を整理、解析し、垂表層において溶存無機炭素に人為起源二酸化炭素に関連した増加を見出した。2007 年 1 月～2 月にかけて、北西部北太平洋において「みらい」航海を実施し、東経 155 度線に沿った観測を行ない、データを取得した。

- ・ 古海洋環境復元研究においては、北西太平洋中高緯度域から採取した堆積物を用いて過去の海洋環境復元の鍵となる有機物バイオマーカー・微化石中の微量元素・安定同位体比・放射性炭素(14C)分析を行った。また、浮遊性有孔虫の微量元素分析やメタンハイドレート崩壊に係るバイオマーカー分析など古環境復元の代替指標(プロキシ)の高精度化を行った。また、7 月～8 月にかけて、北太平洋高緯度域、北極海域において、「みらい」航海を実施し、海底堆積物採取、CTD(電気伝導度水温水深計)/XCTD(投下式 CTD)・XBT(投下式水温水深計)、採水、海底地形調査、プランクトンネット観測、大気物理観測、大気化学観測を行った。特に堆積物に関しては、過去 100 年から 40 万年前までのダイナミックレンジの北太平洋高緯度域の復元が可能となる試料を採取した。

- ・ 「淡青丸」「わかしお」航海にて、浮遊性有孔虫の生態解明と古海洋プロキシ開発のための調査を行った。
- ・ 数百年スケールの気候変動に伴い、偏西風軸の南北移動による黄砂の供給起源域が変動することを明らかにした。また中深層水の水温計の開発を行った。

## (二)海洋大循環観測研究

- ・ 2005 年(平成 17 年)5 月～6 月に実施した、北太平洋における東経 149 度上の測点(WHP-P10)の再観測データの品質管理を終え、データブックとして公開した。
- ・ 昨年度に実施した北太平洋における北緯 24 度上の測点(WHP-P3)の観測結果と、これまでに行われた他のラインの観測結果を解析したところ、北太平洋の広範にわたり、中層の塩分極小周りで、約 0.1K の水温上昇に伴うと考えられる塩分変動があることがわかった。
- ・ ウェーク島深海通路観測の結果を解析し、北西太平洋海盆-中央太平洋海盆

を結ぶこの水路における深・底層水の特徴を把握した。

- ・ 北太平洋の WHP-P10 と WHP-P3 の世界海洋循環実験(WOCE)再観測で得られたデータのうち、WHP-P10 に関しては同位体炭素試料を除き品質管理が終了し、北太平洋の大洋スケールでの溶存化学物質の存在量・輸送量と、その 1990 年代以降の変化の算定に着手した。
- ・ 南半球周航(BEAGLE2003)で得られた同位体炭素試料の分析を終え、CFCs データ等とともにデータの公表を行った。
- ・ 南半球周航(BEAGLE2003)で得られた炭素同位体比( $\Delta^{14}\text{C}$ )を過去に測定された結果と比較することで、過去 10 年間の南太平洋、南大西洋、インド洋中緯度における  $^{14}\text{C}$  の変動を明らかにした。
- ・ 南太平洋の中緯度海域で、人為起源  $\text{CO}_2$  の過去 10 年間での増加が大気中の  $\text{CO}_2$  の増加から予測される分より大きい要因として、海洋循環が変動した可能性があることを明らかにした。
- ・ 黒潮輸送・海面フラックスグループにおいては、日本南方黒潮・黒潮再循環域に設置した流速計と圧力計付き音響測深機(PIES)データより、足摺岬沖黒潮横断観測定線(ASUKA 線)を横切って北緯 30 度以北の表層 1000m 層の黒潮が輸送する正味の流量・熱量の各々の短期変動を得た。平成 16 年度までの船舶および係留観測資料をウェブサイトで公開した。
- ・ 黒潮続流北側において海面係留ブイによる海面フラックス連続観測を開始し、そのリアルタイムデータのウェブサイトでの公開を開始した。船舶によって黒潮続流域における冬季海上気象航走観測資料およびラジオゾンデ観測資料を取得した。
- ・ 日本ーハワイ間でボランティア船による水温・塩分・流速観測を 3 回実施し、黒潮・黒潮続流域の流れと亜熱帯循環系内の渦状の流速分布を捉えた。過去 3 年間に行った観測資料を解析して、貯熱量、地衡流量、水温輸送量の各々の変動の時系列を得た。

#### (ホ)海洋・陸面・大気相互作用総合研究

- ・ インド洋における季節内振動(マッデンジュリアン振動(MJO)等)を対象とした大気海洋の集中観測(MISMO)を実施した。インド洋がダイポールモードである中で MJO の特徴である東進する雲群を捉えることができた。大気と海洋の係わりを海洋混合層の変動からみると、MJO に伴って水温・塩分の低下等が見られ、MJO による海洋への影響が大きいことが明らかになった。
- ・ 西部熱帯太平洋域においては、レーダーやウインドプロファイラー・各種地

上気象観測装置を用い、季節内振動から年々変動を捕らえるための長期連続観測を実施した。

## ② 地球環境予測研究

### (イ)気候変動予測研究

- ・ 結合モデル SINTEX-F の 200 年間に亘る過去再現実験を行い、気候変動の大きな要因となる熱帯域の固有モードであるエルニーニョ／南方振動(ENSO)とインド洋ダイポールモード(IOD)の再現性の良さにおいては世界が注目する結果を出している。
- ・ IOD は一般には数ヶ月先からの予測が可能である事が検証されているが、2006 年には世界初の IOD 予測に成功した。
- ・ インド洋における IOD と共に、中部太平洋赤道域を中心に正の偏差、その東西両側で負の偏差となる三極構造を示す「ENSO もどき」いう概念を提唱した。
- ・ 日本の冬季気候の支配要因である冬季東アジアモンスーンの経年変動については、その形成過程から“太平洋起源型”と“波東伝播型”に大別されるが、各々が季節進行に伴う惑星規模波動の増幅の経年変動によりもたらされることを世界で初めて見出した。
- ・ 親潮変動が亜寒帯前線域の水温変動形成に重要であることを示し、親潮強化にはその3年前に北西太平洋上で起きた低気圧性風応力偏差だけでなく、同じ冬に北海道東方沖で起きる低気圧性風応力偏差からも強く影響されることを示した。
- ・ 水産試験研究機関現場観測データを日本沿海予測可能性実験(JCOPE)システムに国内で初めて導入し、予測精度を向上させ、日本近海での大型クラゲの回遊予測を実施することで水産資源管理への適用可能性を確認した。
- ・ 日本近海の高解像度海流-波浪結合モデルを構築し、2004 年秋の台風通過時の過去再現実験を行い、海流との結合効果導入が黒潮周辺で波高予測精度を向上させる可能性があることを確認した。現業的な波浪モデルで非線形伝達関数を高精度化した例は従来なく、世界最高レベルの現業波浪モデルが開発されていると言える。
- ・ 三次元変分法を海洋変動予測システム導入し、新しい海洋変動予測システム JCOPE2 を開発し、日本近海の中規模渦がより効果的に表現され、塩分濃度の表現がより高精度化されるなどの効果を得た。特に海況が複雑で渦や塩分の果たす役割が重要な三陸沖では従来に比べて飛躍的な精度向上がみられた。
- ・ 全球 0.1x0.1 度海洋シミュレーション(OFES)のデータを解析し、中規模渦に

よるエネルギー変換の全球定量化を行い、圧力場の擾乱残差によるエネルギー変換とその分布をマッピングすることに世界に先駆けて成功し、その寄与が海洋大循環における主過程(エクマン輸送による位置エネルギーの生成過程や傾圧不安定に伴う位置エネルギーの解放過程)と同等に重要である事を示した。

- ・ 紅海起源の高塩分水の沈み込みについて、可変解像度の数値モデルを用いて数値実験を行うことにより、幅 10km 程度の狭い海峡の通過流と数百 km の空間規模を持つインド洋のモンスーン循環というスケールが著しく異なる現象の相互作用を調べる事に世界で初めて成功した。
- ・ ENSO や IOD に伴う気候変動を現実的に再現できる大気・海洋結合モデル SINTEX-F を用いて降雨の経年変化を調べる研究を行い、予測可能性を検討し特に研究対象地域に近いインド洋西部に及ぼす IOD の大きな影響を予測する事は、この地域の降雨の経年変動を予測する上で重要な要因である事を明らかにした。

#### (ロ)水循環変動予測研究

- ・ 夏のオホーツク高気圧と引き続く冬のオホーツク海氷面積に顕著な負相関のあることがわかった。この相関に関係して、オホーツク海の海面水温(SST)が夏から冬まで持続していることがわかり、高気圧と海氷の季節を通したラグ相関は、大気・海洋相互作用と積雪過程などを含む大気・陸面相互作用が直接関与していることが強く示唆された。
- ・ 東京大学気候システム研究センター及び国立環境研究所と協力開発した CCSR/NIES/FRCGC 高解像大気海洋結合気候モデルに、4 mの土壌層を組み込み、高緯度での凍土過程の変化に着目した実験を行った。このモデルでは現実の「永久凍土層」と「季節凍土層」の分布を気候値として非常によく再現された。このモデル大気での CO<sub>2</sub>濃度を増加させた「地球温暖化」ランでは、21世紀末には、永久凍土の 60%が季節凍土に変化すること、北極周辺での降水量増加が北極海での淡水供給を約 14%増加させることが予測された。
- ・ 中国全土 32ヶ所における 1971-2000年の月平均地表面気象観測データから日射量・放射量を計算した。30年間の長期変化傾向は、殆どのところでは、日射量は減少傾向、放射量は増加傾向であり、進行する大気汚染の影響であることが実測データから検証された。
- ・ 領域気候モデルを用い、感度実験を行うことで対流圏中層の大規模寒冷領域の南下と強化について調査した結果、標準実験(地表面熱フラックス以外の非断熱プロセスを含む)では、アムール川流域の上空に位置する 235K 以下の非常

に強い寒気が再現されているが、(すべての非断熱プロセスを除いた)感度実験では、強い寒気の再現はされておらず、寒気の南下も小さい。シベリア寒気団の形成には、対流圏中・下層の雲からの放射過程が極めて重要であることが明らかになった。

- ・ 年降水量が多く 4000mm 以上あり降水の日変化が顕著である海洋大陸周辺域を対象として、20km 格子 MRI-AGCM(気象研究所大気大循環モデル)による現在気候再現実験と熱帯降雨観測衛星(TRMM)による衛星観測データとの比較・検証を行った結果、高解像の大気大循環モデル(AGCM)でも積雲パラメタリゼーションを用いる限り、熱帯の雲降水システムの再現には限界があることが明らかとなり、本プログラムで進めている雲解像領域モデルによる実験の重要性が再確認された。
- ・ 植生・土壌多層モデルが、これまでの研究対象であった熱帯常緑林の蒸散が乾季後半に最大になるのに対し、落葉林では雨季に最大になるといった気候の季節性と森林タイプの関係の機構解明に大きな一歩となった。
- ・ 多様な土地利用を対応できる水文・水資源モデルを構築し、モデルの精度を検証するため、相対的に人間活動の影響を少ない黄河源流域流に適用した結果、長期間(1960-2000)での流量の再現性に成功した。
- ・ 2 モーメントビン法微物理モデルに新たに衝突分裂の過程を組み込んだ結果、大きな雨滴も含めた雲の微物理過程が、より精度良く扱えるようになった。
- ・ 放射過程については、広帯域放射伝達モデルの設計はほぼ終わり、太陽放射についてはコーディングが完了した。これにより、雲を含む大気における三次元放射伝達を考慮した放射エネルギー収支の定量的な評価が可能となった。基本的な試験と他のモデルとの比較検証を現在引き続き進めているが、高精度放射伝達モデルとしては計算速度と精度の点では世界最高水準にあることが明らかになった。
- ・ 台風のもたらす豪雨を量的に予測することを目指し台風0423号を例として、雲解像モデル CReSS を用いて予測実験を行い、どの程度量的にかつ降水分布が詳細にシミュレーションされるかを地球シミュレータをもちいて調べた。その結果、台風中心の経路、中心気圧、台風に伴う総降水の分布などを他のモデルではありえない高精度で非常によく再現した。CReSS の予測では相関係数が 0.9 程度あり、またスレットスコアからも降水が量的に精度よく予測されていることが示された。
- ・ 多くの数値予報モデルや大気大循環モデルにおける対流のパラメタリゼーションの問題点を克服したメソ対流解像モデルを完成させた。そのモデルを用

いて、新潟・福島豪雨と福井豪雨に関する数値実験を行った結果、現実の分布を非常に精度よく再現し、このモデルの有効性、実用性が実証できた。

#### (ハ)大気組成変動予測研究

- ・ 全球化学気候モデル CHASER を用いて産業革命以来の対流圏オゾンの気候感度実験、長寿命温室効果ガスによる気候変化との比較を行った結果、対流圏オゾンは長寿命温室効果ガスに対し全球で 22%、北半球では 30%の寄与になることが分かった。
- ・ 地球温暖化に対する対流圏オゾンの寄与割合(%)を地域的に年平均で見た場合、北米、ヨーロッパ、日本を含む北西太平洋上で寄与が大きく、特に日本付近では 30-50%の非常に大きな割合になることが推定された。これは世界で初めての知見である。
- ・ 対流圏 N<sub>2</sub>O 濃度変動に対する成層圏の影響の理解と、現存の N<sub>2</sub>O インベントリの検証を目的として、成層圏・対流圏を結合した化学気候モデル(AGCM)を用いた大気中 N<sub>2</sub>O 濃度のシミュレーションを行った結果、北半球高緯度域における N<sub>2</sub>O 季節変動の主要因は成層圏の影響によるものであるということが分かった。これは世界で初めての知見である。
- ・ アジアにおけるエミッション・インベントリ(REAS)の将来予測シナリオを用いて、領域モデル(CMAQ)による東アジア地表オゾンの 2010 年、2020 年における将来予測を行った結果、日本のオゾン濃度は、日本における NO<sub>x</sub> 排出量の減少にも関わらず、中国の排出量のシナリオによって大きな影響を受けることが分かった。アジアに特化したこのような影響評価の定量化は世界で初めてである。
- ・ 現在までに世界最高感度を持つ装置の一つである OH ラジカル測定装置を開発した。それにより測定された多くのガス・エアロゾルの測定濃度を入力条件に用いたボックスモデルによるモデル計算値と実測値の比較を行い、現状の光化学反応理論を検証した結果、都市大気の光化学反応になお未知のプロセスがあることを示した。HO<sub>x</sub> ラジカルの観測はアジアで初めてであり、過去の欧米の都市における観測との比較検討がなされた。
- ・ 中国のリージョナル汚染地域の代表地点である泰山(山東省)、華山(陝西省)、黄山(安徽省)でオゾン、CO の通年観測を 3 年間継続し、本年度からは泰山・華山にブラックカーボンを追加した。これら中国 3 山のオゾンデータを全球化学輸送・気候モデルの国際相互比較プロジェクトに提供し、モデルの検証を行った結果、CHASER は季節変化、絶対濃度とも観測値を良く再現することが分

かった。CHASER は相互比較プロジェクトに参加した世界の 26 のモデルの中で、アジアにおける観測データとの一致が最も良いモデルといえる。

- ・ 泰山においてオゾン濃度が最も高くなる 6 月に、約 1 ヶ月にわたるガス・エアロゾルの集中観測を行い、観測されたデータを解析した結果、華北平原における冬小麦収穫後の農業廃棄物燃焼が、化石燃料燃焼と共にこの地域のリージョナル大気汚染に大きな影響を与えていることが分かった。中国の大都市以外の領域汚染地域における大集中観測は本研究が初めてであり、世界的にも注目されている。
- ・ MAX-DOAS(Multi-axis Differential Optical Absorption Spectroscopy)測定装置を自作すると共に、これを用いた NO<sub>2</sub> 及びエアロゾルの対流圏鉛直プロファイルを算出する解析アルゴリズムの開発を行い、放射伝達モデルの国際相互比較プロジェクトに参加してその妥当性を確認した。
- ・ MAX-DOAS による対流圏カラムの測定精度は、衛星センサーより高いと見積もられ、今後 MAX-DOAS が衛星センサーの検証に十分使える可能性があることが実証された。上記泰山集中観測時の MAX-DOAS による欧米のセンサー OMI、SCHIAMACHY の検証は、アジア域における初めての検証である。
- ・ 全球モデル CHASER と領域モデル WRF/Chem を組み合わせ、我が国の首都圏における光化学スモッグ予報当日予報を行うシステムを開発するため、日本を含む外側ドメインを 15km メッシュ、関東地域を含む内側ドメインを 5km にネスティングした。
- ・ 初期条件として 6 時間予報値を用い、1) 15 時間予報を行った場合、2) 00-05 時間予報の場合、3) 解析気象データを用いた場合、の比較を内側ドメイン内の 251 局について行った結果、後者の 2 つのケースには相関係数にほとんど違いは見られず、1) の場合でも、83%の局で相関係数 0.7 以上となっている。オペレーショナルなものを目指した化学天気予報は世界でも、稀である。

## (二)生態系変動予測研究

- ・ 超高解像度海洋大循環モデルに NPZD 生態系モデルを結合させたモデルによる数値実験結果の解析を継続して行い、黒潮-親潮域における渦や蛇行に伴う動植物プランクトンの分布を再現した。
- ・ また、北太平洋スケールでのクロロフィル量の季節変動(3日おき)や、亜熱帯-亜寒帯境界域における生態系変動に関して衛星データ(8日おき)と比較し、短期間の時系列解析を可能にした。
- ・ 歴史的に蓄積された観測データ・生物試料を用いて西部北太平洋における十

年～数十年規模の生態系変動メカニズムを調べた結果、共通の気候フォーシングに起因する温暖・寒冷化に対する生態系の応答が光制限の顕著な亜寒帯と栄養塩が不足する亜熱帯では逆になることがわかった。

- ・ 全球的にも二酸化炭素の重要なシンクとして注目されている北太平洋において、衛星データを用いた  $p\text{CO}_2$  の推定アルゴリズムを名古屋大学と協力して開発し、北太平洋に限定した月ごとの  $p\text{CO}_2$  マップを作成した。これにより  $p\text{CO}_2$  と植物プランクトン分布の季節変動の関係が明らかになり、海洋による  $p\text{CO}_2$  吸収における生物活動の寄与を見積もることが可能となった。
- ・ 1948 年から 2002 年までの年々変動実験を行った全球 3 次元海洋生態系モデル 3D-NEMURO(COCO-NEMURO)の結果を用いることで、数十年スケールの気候変動として知られている太平洋十年振動(PDO、特に 1970 年代に起こった PDO 指標の変化である気候レジームシフト)に伴うサンマ、ニシンやサケの個体体重・成長率の変化の再現に成功した。
- ・ 3D-NEMURO と炭酸系を組み込んだ海洋による人為起源吸収量の経年変動に関して、産業革命後の大気  $\text{CO}_2$  濃度上昇を含むケースと含まないケース(コントロール実験)を実施し、人為起源  $\text{CO}_2$  の大気-海洋フラックス、蓄積量を再現した。
- ・ 海洋生態系モデルにおいて、植物プランクトンによる窒素やリン等の栄養塩の取り込みは互いに独立ではなく、例えばリンのような成長の律速因子によって細胞膜系の取込みサイトの数と酵素活性とのバランスが制御されこれが他の栄養塩の取り込みにも影響するという新しいモデルを発展させ、色々な連続培養系のデータを解釈することに成功した。
- ・ 地球システム気候変化や、それに伴う陸域炭素循環の変化を正確に予測するために、気候-陸域炭素循環結合モデル(Sim-CYCLE + MATSIRO + AGCM)を開発した。
- ・ 急速に進行する気候変化の下における、植物生態系の構造・分布・機能の過渡的变化をよりの確にシミュレートするため、動的全球植生モデル Spatially Explicit Individual Based-Dynamic Global Vegetation Model (SEIB-DGVM)を開発した。SEIB-DGVM は、現在のところ、植生の局所間相互作用を陽に扱うことのできる世界唯一の動的全球植生モデルである。
- ・ SRTM 地形データを用いて斜面スケールの日射・可能蒸発量の計算法を開発した。森林分布モデルに関しては、森林・草原移行帯モデルを開発・解析から 2 植生型が双安定となる条件を示した。
- ・ 乾燥化や家畜の増加に伴う植食圧増加に対する植生の応答を予測するため

の基礎モデルとして、植物個体間の「相互促進効果」(植生発達による土壌保水力の上昇など)と資源をめぐる「競争効果」のバランスに着目した数理モデルを開発し、解析した結果、ある降水量に対して複数の安定した植生が実現され、この範囲が植食により拡大されうることを明らかにした。

- ・ 炭素循環における陸域森林の果たす役割は大きいですが、森林における炭素貯留量を知るためには、そのバイオマスの分布を知る必要がある。そのため、広域森林のバイオマスを推定する能力を持つALOSの観測に対するバイオマス地上真値を測定するための手法を発展させた。

#### (ホ)地球温暖化予測研究

- ・ CCSR/NIES/FRCGC 結合大循環モデル(CGCM)が有する亜熱帯域での問題を解決するため、物理スキームの様々な要因について検討を重ねた結果、難問であった亜熱帯域のモデルバイアスの軽減することに成功した。これはモデルの気候感度の改善にも大きく寄与するはずである。
- ・ CSR/NIES/FRCGC 大気大循環モデル(AGCM) T106 を用いると、6月の梅雨前線は再現されるが、7-8月の降水分布の再現は難しく、また太平洋高気圧の年々変動・季節内変動成分は盛夏期に特に大きいですが、その理由は自明ではないため、客観解析データ(ERA-40)や各種観測データを解析し、それをモデル結果と比較することにより、両者の類似点・相違点を明らかにした。
- ・ 成層圏の鉛直解像度を重視した T106L60(スペクトル大気モデル、波数 106、層数 60)の AGCM の鉛直解像度を 300mにし、上端を中間圏界面まで上げたモデル(T213L256)で準二年周期振動(QBO)の再現を試みた結果、現実に近い赤道上の帯状平均東西風の時間-高度断面が得られた。現実的な QBO を再現させたのは世界初である。
- ・ 日本海上の冬季季節風と気団変質に関しモデル結果を観測と比較した結果、モデルでは冬季の平均的大規模場は妥当に再現され、また準周期的な上層トラフの通過、日本東方海上における低気圧発達、寒気吹出(北西季節風)もほぼ妥当に再現されていた。
- ・ 2ストリーム近似の高速な計算特性を保ちつつ、精度を向上させるために、新しい方法(2重スケールリング法)で放射伝達方程式をスケールリングした。2重スケールリング法を用いると、従来広く採用されてきた一つのランケーション量でスケールリングする delta-M 法よりも、光学的に薄く、太陽天頂角の大きな領域で、放射フラックスの計算精度が大きく向上した。
- ・ GFDL R15 モデルによる山岳隆起実験を十分長期間の積分を実施し、海洋循

環の変動を詳細に解析した結果、海上風にとどまらず熱塩循環も大きく変わることを見出した。

- ・ 中解像度 CGCM を用いた Hindcast 実験を行った結果、海洋のみの同化であるが、太平洋低緯度での海面水温変動に伴う大気側の応答は、海洋内部まで観測に近付けるほど観測との対応が良くなることを確認した。
- ・ 異なる解像度(中解像度および高解像度)の海洋モデルを高解像度大気モデルと結合させた結合モデルを用いた標準実験、及び温暖化実験の結果を用いて、太平洋十年振動(PDO)の強さや空間パターンと温暖化時における応答の、海洋モデル解像度依存性を調べた結果、各モデルの標準実験における PDO パターンは観測結果と類似していた。
- ・ 温暖化による風応力の変化が引き起こす海面水位上昇分布を調べるため、温暖化時の風応力の変化を気候モデルにおいて海洋が受け取る風応力成分に加えて、実験を行った結果、分布の主要因は風応力であると確認された。
- ・ 複数の高解像度海洋モデルの結果を用い、統計的にもっともらしい流速場の推定を行った結果、推定された海洋上層の流速場には、黒潮続流域で3つの流路が日付変更線を越えて流れている様子がとらえられた。
- ・ 解像度約  $1^{\circ}$  の AGCM において再現される梅雨前線に、対流抑制が及ぼす影響を詳細に調べた結果、日平均降水量の標準偏差は対流抑制を導入することで増大し、観測に近くなった。
- ・ 国際的な放射伝達モデル相互比較プロジェクト(RTMIP)に参加し、各国のモデルの放射コードの違いによる放射強制力の違いを見積もった結果、大気プロファイルの違い、特に熱帯におけるプロファイルの違いが放射コードの違いと同等以上にモデルの放射強制力の違いに寄与していることが示され、大気プロファイルの違いについては相対湿度の違いよりも気温のバイアスの影響が大きいことが判明した。
- ・ 不確実なモデルパラメータの値を様々に変えた120メンバーの大気-海洋混合層結合モデルアンサンブルを用いて、現在気候実験、二酸化炭素倍増実験、最終氷期極大期実験を行い、最終氷期極大期実験と二酸化炭素倍増実験の関係を調査した結果、熱帯および南極地域において、東西平均した気温変化が二酸化炭素倍増実験と最終氷期極大期実験の間で強い相関があることが分かった。
- ・ 異なる観測データによる推定は、統計学的な意味で独立な推定と見なすことができると考え、ベイズ理論を用いてこれらの複数の気候感度の推定を組み合わせ、新たな推定を得る方法を考案した。新たな推定では、70%信頼区間が  $2.2^{\circ}\text{C}$  ~  $3.9^{\circ}\text{C}$  となり、従来の個々の推定と比較して推定幅が狭まった。

- ・ 古気候モデリング相互比較実験(PMIP2)に提出した大気海洋結合モデル(MIROC)を使った実験と、MIROCのAGCM部分を使った感度実験を行い、完新世気候最適期における夏のアジアモンスーンに海洋の果たす役割をより詳しく調べ、夏の降水、気温、気圧、上昇流の変化を比較し、いずれの実験でも現在に比べてアジアモンスーンは強まったが、海洋の効果は、海域によって異なる効果を持つことがわかった。
- ・ MIROCおよびPMIP2に提出された他機関のモデルを詳細に解析し、氷期には現在より高緯度でやや多くの大気熱輸送があること、これは大気循環の定常波成分と非定常成分の両方の北大西洋における増加によること、海洋による熱輸送は循環の変化によって異なること(循環が輸送を決めている)などがわかった。
- ・ 現在気候だけでなく氷期気候が淡水流入に対してどう応答するか調べるため、淡水量0.1Sv(100年に海面約1メートル上昇に相当)を与えたところ、現在気候では既存研究と同様に急激な寒冷化や熱塩循環の弱化は見られなかったが、氷期気候では大きな変化が起こった。その変化はグリーンランド氷床コアや南極氷床コアの記録と気温振幅や気温変化の時間スケールをよく再現するものであった。
- ・ 物質循環結合海洋大循環モデル(GCM)を用いて数値実験を行い、海面水温、海氷分布、生物生産量などの変化が炭素循環および大気二酸化炭素濃度に与える影響を定量的に検討し、大気海洋結合モデル(MIROC3.2)で再現された氷期海洋状態の大気中二酸化炭素濃度への影響は約30ppmで、そのほとんどは、海面水温の低下による(CO<sub>2</sub>の海水への)溶解度を通じて生じること、主な寄与領域は北大西洋であることがわかった。
- ・ 3次元氷床モデルの開発の過程において、現実の氷床の再現、とくに氷床の形がまだ完全に再現できておらず縁辺付近の高度を過大評価しているという問題を解決するため、縁辺の課題評価を改善する数値スキームの改良を行った。

#### (へ)分野横断型モデル開発および総合研究

- ・ 気候-陸域炭素循環結合モデルによる20世紀再現実験の結果を用いて、20世紀後半の全球炭素循環と気候のアノマリーと陸域炭素循環のアノマリー関係について調べた結果、CO<sub>2</sub>アノマリーの変化は、温度アノマリーの変化の1~2年後に起こっており、このことは、Keelingらによる地上観測の結果と近いものであった。モデル内で再現される気候とCO<sub>2</sub>濃度の関係について詳細に調べた研究は世界でもあまり例がなく、全球規模の炭素循環の理解への貢献は大

きい。

- ・ 地球温暖化予測の不確実性の評価で問題になっている炭素循環のインパクトを調べるために、2090年代における陸域と海洋それぞれにおけるCO<sub>2</sub>フラックス時間積分値の2実験間(炭素循環フィードバックがある場合とない場合)での差を調べた。温暖化による混合層深度の変化や深層水形成量の変化といった物理的な海洋環境の変化が、北大西洋北部において陸域と匹敵する強度の強い正のフィードバックをもたらしていることが解析の結果分かった。
- ・ 地球温暖化が植生に及ぼす影響の評価は重要課題であるが、動的植生モデルを用いた研究は世界的に例が少ない。当センターで開発した動的全球植生モデルSEIB-DGVMを用いて、種子分散力の違いが地球温暖化による植生分布の変化予測に及ぼす効果調べた。種子分散力の違いに依らず、寒帯性常緑林の分布帯が北上し、その南端は温帯性落葉林の分布帯に入れ替わるが、低い種子分散力のもとでは、寒帯林が北上した後も温帯林が侵入せずに、疎林帯となる地域が多いことが分かった。
- ・ 化学気候モデル評価(CCMVal)プロジェクトが推奨する過去の成層圏オゾン層再現実験を、国立環境研と協力して行った結果、オゾン全量の季節変化は、成層圏CCMの改良に伴い、前バージョンのCCMによる計算結果に比べて飛躍的に向上した。
- ・ 従来の数値的解放と比較して氷床モデルの縁辺部の誤差を格段に小さくする数値的解法を考案し、理想的な状況下に新しい数値的解法を適用し、その効果を調べた結果、純粋に数値的な理由で、従来の氷床モデルによる氷床縁辺部の再現に数百メートルの厚さの過大評価が存在するという可能性が示唆された。
- ・ 成層圏化学過程の導入や対流圏気候に重要な雲やエアロゾル分布の改良を行うために、簡略版SPRINTARS(全球3次元エアロゾル輸送・放射モデル)の各過程の調整を行い、簡略版として可能な範囲で観測やオリジナルSPRINTARSの分布に近づけるようにチューニングを行った。その結果、従来不足していた黄砂を含むダストの発生が改善された。
- ・ 世界ではじめて、現実的な海陸分布と地形を導入したメッシュ間隔3.5kmの全球雲解像実験を実施した結果、現実に対応するような太平洋上の積雲クラスター、台風の生成がとらえられた。
- ・ 短期予測実験として、マッデンジュリアン振動(MJO)の再現実験を行い、低解像度の14kmメッシュの実験において、組織された積雲対流の東進が再現された。

- ・ 全球雲解像モデルを長時間積分することにより気候場を得る世界で初めての実験として、現実海陸分布のもとでの7月条件実験を継続し、14kmメッシュ実験において太平洋上の降水の詳細な分布など、観測とよい対応を示した。
- ・ より精密かつ現実的なシミュレーションを行うための改良を行った世界最先端の海洋モデルを用いて全球シミュレーション(水平解像度は約15kmで30年間積分)を行った結果、低緯度の渦活動は良く再現され、特に赤道域や西岸境界流域で顕著であった。
- ・ 南極周辺での深層水形成が起きる領域が、現実の海で見られる陸棚上ではなく外洋であるという、世界の海洋モデルに共通した問題について、その原因を調べて解決を試みた。本来流れ出しの起きる底層でこの元となる水を外へと掃き出すような人為的な強制を加えたところ、単に陸棚上の水が流れ出すだけでなく、その外で起きていた非現実的な深層水形成も抑制されるとの結果を得た。
- ・ 気候モデルと観測データの先端的融合による地球温暖化予測や水循環変動予測等の精度向上並びにその検証に必要な高品質の初期値化・再解析統合データセットの作成を、世界に先駆けて大気海洋結合系で実行し、1990年代を対象にweb公開した。
- ・ 結合データ同化による季節～経年変動の予測性能向上の実証対象として、史上最大と言われる1997/98エルニーニョのハインドキャストに取り組み、季節～経年変動成分を抽出する新初期値化技法を考案して、エルニーニョとその後のラニーニャの1年最長先行予測に世界で初めて目処をつけた。
- ・ 1990年代の流量・熱流量の四次元等密度診断により北太平洋における気候変動及び温暖化のメモリ機能を持つ北太平洋中層水、亜寒帯中暖・中冷水及び北太平洋亜熱帯モード水の変動シグナルの抽出に成功するとともに、亜寒帯水は大気の架け橋を介して熱帯域の気候変動と連動して経年変動するなど、変動の要因と起源を突き止めた。加えて、温暖化物質の吸収・輸送・貯蔵過程に重要な役割を担う北太平洋中層水の形成量と水塊特性はオホーツク海での沈み込みの変動に伴い明瞭な10年変動を呈することを世界で初めて見出した。
- ・ 再解析データと理論モデルの融合研究により未解明であった1990年代におけるエルニーニョ発生の多様性の一側面を説明できる新知見を得た。
- ・ エアロゾル輸送モデルSPRINTARSをNICAM(非静力学的20面体大気モデル)に実装することによって、全球雲解像モデルにエアロゾルの生成・輸送・沈着過程を結合したモデルを開発し、このモデルを用いて(解像度14kmの)全球雲解像実験を地球シミュレータ上で行った。その結果、従来のGCM(オリジナル版SPRINTARS)および衛星観測と比較すると、雲の有効粒子半径の分布に

ついて、従来の GCM の結果に比べて、より細かい構造が再現されている様子がわかった。

### ③ 地球内部ダイナミクス研究

#### (イ)地球内部構造研究

- ・ 平成 18 年度に実施した広帯域海底地震計(BBOBS)データによる南太平洋ホットプルームの高精度イメージングや滞留スラブの S 波速度異常に関する定量的評価は、マントル上昇流・下降流理解のために重要な進展である。また地球内部構造変動モデルの構築に向けて、粘性の水平方向コントラストが大きい場合にも安定な新しい数値シミュレーション手法を開発できた。海洋底ダイナミクスの観測研究では、北西太平洋の小海山から海洋プレート深部の情報の入手、深海曳航電気探査によるメタンハイドレート垂直分布の解明、南海付加体の超低周波地震に対応したデコルマでの圧力変動の検出等、最先端機器観測によって革新的な成果が得られた。なお上記成果には、新しく地球内部変動研究センター(IFREE)において立ち上げた統合国際深海掘削計画(IODP)タスクフォース、海底ネットワークタスクフォースや科研費研究課題に基づいた研究プログラム間の連携協力が必須であった。

#### (ロ)地球内部物質循環研究

- ・ 伊豆小笠原マリアナ弧における岩石学的年代学的検討を進め、プレート挙動解析研究で得た地殻マントルの地震学的構造と融合させ、島弧地殻進化と大陸地殻形成に関する包括的なモデルを提案するとともに、このモデルの検証を目指した IODP 複合掘削提案を行った。大陸地殻形成過程の理解に必要なカルクアルカリ安山岩の成因を解明するために、東北日本弧火山について微小域同位体比測定を開始。未成熟島弧(サンギヘ弧)の岩石について、岩石学的地球化学的キャラクタリゼーションを開始。地球最大のホットスポットであるハワイ島及び、地球最大規模のプルーム生成物であるオントンジャワ海台下のプルーム特性を、他の端成分マントルと比較するために、地球化学的キャラクタリゼーションを開始。マントル最下部までの高温高压実験技術(高温高压発生・解析技術)を東京工業大学・Spring-8 と共同で開発し、海洋地殻・マントル物質・堆積物の主要な相平衡関係を解明した。

#### (ハ)プレート挙動解析研究

- ・ 地震発生帯研究として南海トラフ沿いの海底下地殻構造探査を更に進め、巨

大地震の発生様式と震源域構造との関連を明らかにした。伊豆・小笠原海溝沿いの海底下地殻構造探査を進め、海洋島弧の地震学的構造と岩石学的構造との関係を明らかにし、島弧地殻の進化過程論に新しい視点を提供した。四万十帯地質調査により巨大地震の断層運動に伴う熔融断層岩を発見し、岩石滑り実験との比較研究により断層滑り機構に大きな制約を与えた。モデリング研究では、粒子ダイナミクスを応用した地殻活動の新しい数値解析手法として開発したDEM(Discrete Element Method)の応用を多方面にわたって進め、多くの成果を得た。

#### (ニ)海洋底ダイナミクス研究

- ・ 海底下地殻変動や流体移動の高精度計測を可能とする最先端機器による観測を実施することができた。具体的には、海底でのノイズ低減のための海底ベンチマーク(4m掘削孔)の設置、深海曳航電気探査によるメタンハイドレート垂直分布の解明、豊橋沖海底ケーブルの取得と分岐装置接続、「うらしま」を用いた後方散乱強度マッピングによる相模湾西部地滑り分布の推定、掘削孔による付加体断層の間隙圧モニタリングによる超低周波地震に対応した圧力変動の検出等である。

#### (ホ)地球古環境変動研究

- ・ オホーツク海・ベーリング海・北極海および相模湾の調査を行い、季節的に海氷に覆われる寒冷環境海洋および海陸双方から多量の堆積物が供給されている大陸縁辺海洋における地球生物過程に関する研究を行った。各モデル海洋では堆積物-水境界(SWI)における地層形成過程のモニターを通じて新規環境指標の抽出を行った。また、房総半島・三浦半島の大陸縁辺堆積体およびイタリアの白亜紀黒色泥岩層の精密解析を行い、地球生命科学的な観点から古海洋を復元した。我々が開発した古環境指標は有用であった。とくに黒色泥岩の成因として提唱したラン藻仮説は学界に強いインパクトを与えた。さらに、実験室において典型的な古環境を再現する中でモデル生物(ラン藻、有孔虫)を培養し、電子顕微鏡観察、遺伝子解析、微量元素分析を通じて、環境変遷と生物の役割について検討した。

#### (ヘ)地球内部試料データ分析解析研究

- ・ 地球化学データと地球物理データと統合して利用する地球科学統合データベースシステムの開発において、Google Earthを用いるという新しい手法を試

みた。それぞれのデータベースを専門分野とする研究プログラムとの連携によりデータベースの結合を進めた。火山噴煙シミュレーションなど数値シミュレーションで地球シミュレータによる大規模なシミュレーションを実現することに成功した。また、オントンジャワ海台の掘削試料の同位体比を分析し、この海台が下部マントルに沈み込んだ下部地殻を加えたマントルを起源とすることに新たな束縛条件を与えた。

#### ④ 海洋・極限環境生物研究

##### (イ)海洋生態・環境研究

- ・ 共生二枚貝であるシロウリガイの、共生細菌の全ゲノム塩基配列を決定し、本共生細菌の持つ代謝機能を推定した。また、本ゲノム情報から発現解析を進めた。また、このような化学合成生態系の成り立ちと遷移とを解明するため、引き続き鯨骨生物群集の解析を行い、鯨骨生物群集の共生二枚貝が細胞外共生から細胞内共生への進化に関するモデル解析系として有望であることが判明した。
- ・ 熱水、冷湧水域および中・深層を対象に、相模湾、伊豆諸島、琉球列島の海域において構成生物の分布と環境条件の関連性を重点的に調査した。特に化学合成生物群集については、生物群集の調査・現場実験と同時に、海流などの物理環境計測を実施し、複合的な視点から解析できるようになった。AUV を利用した生物調査の技術検討を試験航海において実施し、AUV による生物解析技術が将来の生態系解析を進展させる可能性を見出した。また、北西太平洋の定点観測海域にてプランクトン調査を実施し、中層プランクトン群集解析を行った結果、よりグローバルな視点で海洋生態系を解析出来るようになった。

##### (ロ)極限環境生物展開研究

- ・ 九州菱刈金山地下熱水系の微生物マットから作製したフォスミドライブラリーの挿入断片の両端塩基配列に基づいてランダムに選択した150クローンのうち、100クローンの全塩基配列決定を終了した。これら100クローンの解析から、菱刈金山地下熱水系の微生物生態系は熱水環境を反映した比較的単純な微生物叢からなっていることがわかった。下北沖から採取した一部コアからのDNA抽出法を確立し、抽出したDNAにはアーキア由来のものも多く含まれていることがわかった。
- ・ 酵母ゲノムから80個の高圧増殖必須遺伝子を見いだした。それらは、トリプトファンを含めたアミノ酸合成系、ミトコンドリア機能、アクチン骨格やリ

ボソーム機能、脂質合成・輸送系、および転写制御系に機能分類された。こうした一群の遺伝子が深海のような高圧条件への適応に必須である可能性が高いことがわかった。

- ・ 高温・高圧水中のコロイド凝集の主因が比誘電率の低下にあること、臨界点近傍で、超長距離の斥力相互作用が発現することを見出した。独自開発した高効率・高感度分離技術を利用して、バイオエタノール生産に有用な新規セルロース分解菌を2株、深海から分離・培養した。またセルロース分解菌が生産するセルラーゼの解析を開始した。
- ・ これまで難しかった中深層に生息する魚類を、層別にプランクトンを採集するシステム(IONESS)の改良により、生存捕獲する試みを開始した。魚類の組織培養細胞を新たに深海性で5種類、浅海性で1種類試み浅海性のカサゴ細胞の株化に成功した。深海性組織培養細胞への形質転換技術を確立し、導入遺伝子の安定発現株を得た。深海生物由来細胞と地表生物由来細胞でアクチンフィラメントの耐圧能力に違いが認められた。新江ノ島水族館と深海生物の長期大気圧飼育を継続中である。
- ・ 下北沖掘削コアサンプル中に数多の好気性細菌の存在を見出し、分離菌について有用酵素探索を開始した。新規コラーゲン分解菌を分離し、本菌の生産する2種類の酵素を精製し、遺伝子を取得した。従来にないアルカリアルギン酸分解酵素を取得し諸性質を検討している。抗生物質を用いないプラスミド安定維持システムを構築した。サイクロデキストリン合成酵素の生産性を向上できた。トレハロースの生産性の向上と熱安定性の改善ができた。
- ・ 数多くの新規微生物の分離に成功した。菱刈金山の微生物群衆のメタゲノム解析を引き続き行い、未知・未培養の古細菌をはじめとする多くの遺伝子資源を同定した。

#### (ハ)地殻内微生物研究

- ・ 地殻内微生物圏における微生物の多様性と分布の解明を進めた。(第4与那国海丘の液体CO<sub>2</sub>プール、ラウ海盆や南海トラフ泥火山の地殻内微生物、インド洋かいいいフィールドにおけるハイパースライム等)
- ・ 沖縄トラフ熱水活動域での現場における深海・地殻内微生物群集の分布・構造の推移とエネルギー物質フラックスの定量を行った。また代表的な深海ε-プロテオバクテリア2株のゲノム解析を完遂し、環境への適応機構及び共生システム構築の糸口となるゲノムメカニズムを明らかにした。
- ・ 深海・地殻内に棲息する未知の微生物を培養するための新しい方法として、

「現場環境物理条件再現下培養法」及び「環境工学的バイオリクター法」の開発を行い、いくつかの未知微生物の培養に成功した。

- ・ インド洋域から得られた多様な共生システムを有する深海熱水性巻貝の現場生態・生息環境の物理化学的特性を明らかにした。

## (2)重点開発の推進

### ① 海洋に関する基盤技術研究

#### (イ)高機能海底探査機技術開発

- ・ 浮力材機能として浮力確保の面からマイクロバルーンの前処理条件と浮力、強度の関係の定量的な試作試験データを取得した。本取得データにより浮力材を設計する場合の相反する強度と比重を算出するためのマイクロバルーン前処理条件に対する許容範囲を設定した。
- ・ 水深 11,000m の圧力下において所定の強度を保持可能な高強度樹脂の開発では、昨年度開発した樹脂をベースとし配合条件の変更により流動性が良く、熱硬化反応を遅くした樹脂を新たに開発し、段階的に小型型枠、中型型枠において試作試験を行った。その結果、中型型枠においても外観上割れもなく浮力材として強度的にも昨年度開発した樹脂を上回る樹脂の開発に成功した。
- ・ 大深度ケーブルの抗張力体として開発した溶液等方性のパラ型アラミド繊維を FRP ロッド化した材料について疲労試験(繰り返し耐水圧試験、側面圧縮試験を行い、実際使用される環境下で劣化が最も大きいと思われるシーブ付近の条件を模擬した側面圧縮と屈曲が複合する過酷な条件下を想定し、従来型アラミド繊維との強度保持率を比較するため、抗張力体 FRP ロッドの側面圧縮と屈曲の複合疲労試験を行い評価した。その結果従来型に対して約 1.5 倍の疲労強度の向上が期待できることが判明した。
- ・ 大深度光学機器用のビューポートの試作を行い高圧下での強度特性の評価を行った。
- ・ 高機能化を図るための要素技術の試験検証に活用する小型の無人試験機を製作した。本試験機は、これまで実施した大深度用高強度ケーブルの技術開発や水深 11,000m 級高強度浮力材の技術開発の成果を採用した。また、海域において作動試験を実施し、実海域におけるそれぞれの要素技術の問題点の抽出を試みた。

#### (ロ)自律型無人探査機技術開発

- ・ 実運用に向けて AUV に搭載した複数の探査機器を同時に利用した海底精密

調査試験を5月、7月、2月の3回実施した。5月は相模湾の伊豆半島東方沖において初めて高度制御による海底微細地形データを取得して、地震等による地滑り痕を確認した。7月は熊野トラフにおいて、泥火山の表面に沿って隈無く自律航走させた結果、地形構造を微細に示すデータを取得した。これらのデータは科学系論文用として提供した。2月は相模湾で10kmにわたる海底微細地形データを、熊野トラフでは泥火山の微細地形構造を示すデータを取得した。

- ・ 試作した燃料電池の循環系を試験する装置により、閉鎖式燃料電池のガスの流れを模擬する実験を行い、ガスの循環中の挙動を解析するためのデータ収集を行った。
- ・ AUV を活用した高精度海底地形の調査等に不可欠な、海底面からの高度一定の自律航行を可能とする制御アルゴリズムを組み込み、海中での運動や探査機器の挙動を検証した。

#### (ハ)総合海底観測ネットワークシステム技術開発

- ・ 豊橋沖に敷設されている約60kmの通信用光海底ケーブルを科学観測用に再利用すべく、開発を進めた。超音波式測地システムや海底の地震計、水晶式高精度水圧計などに精密な時刻同期信号と基準クロックを伝送するシステムを開発した。本システムにより、時刻同期に関して陸上と同じ環境を観測機器に提供できるようになり、観測精度の向上が期待できる。
- ・ 広い入力電圧／電流範囲を持つ水中電源システムを新たに開発した。試験の結果、最大消費電力100W、入力電圧範囲120V～300Vで安定して動作することを確認した。
- ・ JAMSTEC 所有の水中ロボットにケーブル探査機能を持たせるために、簡易型の交流磁気式ケーブル探査センサーの開発に着手した。
- ・ 1号機、2号機からのデータ取得と、リアルタイムでのデータ発信を継続している。データは、気象庁や全国の研究者により利用されている。平成18年11月15日と平成19年1月13日には、千島列島東方で発生した地震に伴う津波を十勝・釧路沖システムで観測した。海岸の験潮所より約20分早く検出しており、津波早期警報発信に利用できることを確認した。また、観測したデータは、津波発生と伝搬のシミュレーションモデルを拘束する条件として利用され、その改善に使われた。さらに、釧路・十勝沖システムを利用した震源分布解析を継続している。
- ・ ROV に搭載可能な展張装置を開発し、水深1,500mの海域で、4,000mケーブルの展張と回収の試験を行った。

## (二)先進的海洋技術研究開発

- ・ 高強度Mg合金の高強度化を実現するため、鑄造材を機械的に粉碎してせん断ひずみを与え、チップ化したものに固化および複合加工(押出+鍛造)を施した後、耐圧容器を試作し、各種材料特性を評価した。強ひずみ加工を施したチップ材ではチタン合金(Ti-6Al-4V)に対して比強度 1.2 倍程度を得た。このチップ材を基に耐圧容器を試作して、成型体の評価試験を実施した結果、チタン合金に対して比強度 1.11 倍を達成し、成形体として 0.2%耐力が 400Mpa を超える強度を得ることができた。また、表面処理に複合メッキ膜を採用し塩水噴霧試験を実施した結果、100 時間を超える耐食性能を確認できた。
- ・ 燃料電池のカーボン触媒として、カーボンナノホーン、カルベール、ケッチンブラック、バルカンの 4 種を白金と混合し MEA を作成、バルカンは良好な成績を収めることができた。また、通常のプロトン交換膜は厚さ 50um の N112 ではなく新規に 25um の NER211 を使用した電極を作成した。その結果、出力の改善がみられ出力密度最大  $0.989\text{W}/\text{cm}^2$ (電流密度  $2.040\text{A}/\text{cm}^2$ )。約 1.3 倍の出力向上がみられた。
- ・ 反射板付広帯域送波器の詳細な特性計測を行い、マルチパスの要因となる方向への放射レベルが抑圧されることを確認した。また、位相を制御した送波信号を印加することにより、水平面より上側  $30^\circ$  の方向に広帯域の特性が得られることを確認した。この送波器を用いて海域実験を実施し、空間ダイバーシティ効果を見込んだ受波器の配置と、アダプティブフィルタの適用により、伝搬距離 400m において 80kbps の伝送速度での通信が可能であるという結果を得た。
- ・ 海中探査機などの自己位置の計測が困難な環境を作業空間とする移動体へ適用する慣性航法装置(INS)の位置計測精度を、 $0.1[\text{海里}/\text{時}]$ 以下にまで向上させることを目標とし、INS に周期的な回転運動を与えることにより内界センサが有するドリフト・バイアス誤差、及びスケールファクタ誤差を平均的に軽減させる手法を考案した。当該手法を移動体に搭載した場合を想定し、移動体の運動を考慮して INS に所定の回転運動を提供する制御系を設計した。移動体に搭載した状態で所定の回転運動を実現するために、INS が出力する方位角の差分から当該角速度を算出し回転速度を制御し、また、その方位角の変化量を積算することにより回転方向の切替えを制御する制御系を構築した。
- ・ 人工衛星を追尾するシステムとして、人工筋肉を利用した新しいアンテナー追尾装置統合システムである、自己変形型アンテナシステムを考案し、試作ならびに実験室における試験を行い、実現可能なことを確認した。また、昨年度

に深海探査機に搭載を考えた場合に、耐圧・耐水性が簡単に実現できる人工筋肉を利用した追尾装置を開発したが、本年度は、この装置を実際に探査機に搭載して制御ができるような専用制御装置を開発した。

- ・ 電気化学センサとして、固体素子であるイオン感応性電界効果型トランジスタ(ISFET)を電極に用いた pH センサを試作した。試作した pH センサを用いた試験を行い、高温・高圧水中における動作ならびに高温・高圧水中において pH の相対的な変化を検出することが可能であることを確認した。圧力環境下におけるセンサならびにセンサ部品の動作・性能を確認するための陸上試験装置を改良・整備し、自動制御を可能とした。

## ② シミュレーション研究開発

### (イ)計算地球科学研究開発

- ・ 全球大気・海洋結合モデル CFES とその構成要素である AFES(大気)と OFES(海洋)の高解像度シミュレーションや同化実験を行なった。また、それらの実験を通して、近慣性内部重力波と呼ばれる海洋中の物質の混合に大きな影響を持つと考えられる鉛直方向の微細な流れのシミュレーションによる再現や気象庁等との共同研究によって新たに導入された手法を適用し、大気の観測データを長期間に渡り、安定的に同化させる事に成功する等、いくつかの顕著現象、結合現象の予測可能性やメカニズムについて明らかにした。
- ・ 固体地球の構造と変動を地球シミュレータで高速にシミュレーションするための独自コードの開発と改良を進めた。特に、独自開発したマントル対流シミュレーション手法「ACuTE 法」を用いた球殻マントル対流コードを新たに開発した。また、インヤン格子に基づいた高解像度ダイナモシミュレーションを実施し、現実の地球環境に近い条件でのダイナモ作用の特徴を明らかにした。さらに、プレート・マントル統合計算を目指した粘弾性流体の新しい解法を開発した。

### (ロ)シミュレーション高度化研究開発

- ・ 高精度計算スキーム CIP 法の非静力学・大気・海洋・陸面結合シミュレーションコード(MSSG)への実装を完了、また、大気乱流の影響を考慮した新しい雲物理スキームを開発、これらの先進的なスキームが、降雨過程に大きなインパクトを与えることを示した。さらに、都市特有の排熱効果などの影響を導入したモデルが完成し、全球、領域都市スケールを結びつけた本格的なマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーションが可能となった。3ヶ月の季節

予測シミュレーション、5日～7日の台風進路や強度の予測シミュレーションを継続的に行い、統計的に良好な結果を得た。加えて、MSSGのメモリやデータ構造、計算性能をさらに洗練化した結果、世界で初となる全球1.9kmでのシミュレーションが可能となった。

- ・ 仮想現実可視化ソフトウェア(VFIVE)、および大規模データ可視化のためのソフトウェア(YYView)の開発と改良を進めた。VFIVEについては、空間切り出し、高解像度データ抽出機能を追加した。YYViewについては、動画作成と並列型可視化アルゴリズムの改良と機能拡充を行った。特に動画表示ツールとデータ解像度調整ツールを開発し、これらの機能の統合化に成功した。また、これらの独自開発ツールを駆使して様々なシミュレーションデータの可視化・動画化を行った。
- ・ 三菱重工業株式会社との間で、共同調査「全機シミュレーションによる安全性・環境適応性の向上を目指した民間航空機設計技術の開発」を実行し、高精度な計算手法(Spectral Volume法)による全機解析を行った結果、後流渦や空力騒音の源となる翼端渦を詳細に明らかにすることに成功し、飛行安全性の確保や、環境適合性の向上、運航管制面での安全性の確保、などの把握に目処を立てた。株式会社ザ・インクテックとの間で、「粘性コントラストが著しく高い物質の不安定流動現象のシミュレーション技術開発に関する基礎研究」という課題名で共同研究契約を締結し、印刷機上におけるインキ挙動特性を詳細に把握するためのシミュレーションモデル(数値インク)の基礎部分の開発に成功した。

#### (ハ)連結階層シミュレーション研究開発

- ・ 「超水滴法」のアルゴリズムの従来法に対する有効性を検証すると共に、これまでに無い詳細な雲形成のマルチスケールシミュレーションに成功した。粒子の衝突と輸送過程を確率的にシミュレートするモンテカルロ直接法と流体モデルの連結アルゴリズムを開発し、爆轟現象の連結階層シミュレーションを実現した。電磁流体シミュレーションの一部領域にPIC法による粒子シミュレーションを埋め込む新しいプラズマシミュレーションアルゴリズムを開発した。
- ・ 応用シミュレーション研究グループにおいては、摩擦力学に関する連結階層シミュレーション開発の第一段階として、マクロ弾性体モデルとしてSPH法、ミクロモデルとして分子動力学法を採用し、それらをパッチダイナミクスによって連結するプログラムを完成させた。この連結方法では、パッチ化された時

空間でのみマイクロモデルの計算を行うことで、マイクロモデルの計算を大幅に削減しており、より高効率な計算を可能にしている。

- ・ また、磁気圏と電離層を結ぶ電流系の時間発展を計算する電磁流体モデルと、磁気圏-電離層境界における電子加速の計算をするプラズマ粒子モデルを連結することによって、オーロラの発光過程を再現する研究開発を行なっており、電磁流体モデルコードの改良を進めた結果、マクロコードの長時間計算が可能となり、電離層密度の不安定成長の発現を観測するに至った。

### (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

- ・ 独創的な次期プロジェクトの萌芽となる研究開発を推進するため平成16年度から実施している「研究開発促進アワード」について、機構内の各センターの横断的(インターセンター)研究プロジェクト及び産学官等外部機関との協力をベースとする研究開発プロジェクトである「横断研究開発促進アワード」5課題、今後の海洋科学技術の発展に必要なセンサー類、計測機器、観測機器、実験機器等の技術開発の促進を目的とした「最先端計測技術開発促進アワード」3課題と、次期中期計画に盛り込むべき研究開発課題の予備的な段階として、海洋科学技術の基盤的研究開発における将来の重要なシーズを探索・育成するための研究開発を促進する「萌芽研究開発促進アワード」3課題を継続して実施した。
- ・ また、新たに平成19年度から開始する研究開発課題の募集を実施し、横断研究開発促進アワード2課題、最先端計測技術開発促進アワード1課題、萌芽研究開発促進アワード7課題を選定、研究資源の配分を行った。
- ・ 平成18年度に実施した研究開発促進アワードについて、研究成果発表会を実施し、「研究開発促進アワード推進委員会」(委員長：末廣研究開発担当理事)の評価を行い、評価の良好な課題について平成19年度への継続を決定するとともに、18年度終了課題についても、既存のプログラムでの継続をするための処置を行った。
- ・ 長期ビジョンの策定に資するため、さらに大きく広い課題として「地球システム」の解明のための新たなアプローチの提案を募る「システム地球科学アワード」を実施し、優れた4提案には、理事長より報奨として所属部署に一定額の研究費を配分した。
- ・ なお、この「システム地球科学」アプローチについては、長期ビジョンや次期中期計画の策定の寄与するため、「バーチャルラボ」の設置など今後も発展

させていく検討がなされた。

## ②共同研究および研究協力の推進

- 共同研究に関しては、平成 18 年度共同研究を 61 件実施、うち平成 18 年度新規課題は 22 件実施。

大学、大学共同利用機関法人	21 (6)
国、自治体、独立行政法人	22 (10)
民間、財団法人など	22 (5)
外国機関	2 (1)

※( )内は平成 18 年度新規課題。複数機関との契約があるため、合計は一致しない。

- 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た。
- 理化学研究所、海上技術安全研究所、会津大学と新規に連携協定を締結。理化学研究所とは連携協定に基づく共同研究を開始。国家基幹技術に指定された「次世代スーパーコンピューターの開発と利用」に協力。
- 海外研究機関との協力のため、平成 18 年度末現在 18 機関と協定を締結しており、このうちインド国立海洋研究所(NIO)及びインドネシア技術評価応用庁(BPPT)と協定を更新、モンレー湾水族館研究所(MBARI)、サザンプトン海洋研究所(NOCS)、テキサス A&M 大学(TAMU)及びフランス国立海洋開発研究所(IFREMER)とは現在、改訂の作業中である。
- 平成 18 年 4 月：第 15 回日・EU 首脳協議(日・EU サミット)のため来日した欧州委員会委員長をはじめとする欧州委員会委員が横浜研究所をご視察された。
- 平成 18 年 9 月：2006 年日豪交流年記念事業の一環として独立行政法人国際交流基金が主催した「日豪マリン・フォーラム」に協力し、非公開専門家間会議を横須賀本部にて開催、横浜シンポジウム国際議場にて開催された公開シンポジウムにおいては、掘越極限環境生物圏研究センター長が報告を行った。
- 平成 18 年 12 月：インドネシア技術評価応用庁(BPPT)長官らが横須賀本部を来訪した。

## ③統合国際深海掘削計画(IODP)の推進

- 我が国の地球環境変動、地球内部ダイナミクス、海底地殻内微生物等の研究を飛躍させるため、文部科学省、J-DESC 等と共同して IODP 計画の推進を図

ると共に、IODP-MI や科学諮問組織(SAS)などの計画運営、科学意見決定メカニズムに日本の研究コミュニティの意思を反映させた。2回開催された IODP 国内科学委員会の運営支援や、より効果的な掘削プロポーザルの育成・実効化を図るために、新たに公募型支援枠(総額 1 千万)を設置し、2 件の支援を実施した。また、SAS に設置されている 8 つの委員会・パネルおよび関連する会議への委員派遣支援や ICDP 国内実施委員会の開催支援を行い、日本の国際的なプレゼンスを高め、発言力の向上に努めた。

- ・ IODP の総合的推進の一環として計 40 名の IODP 研究に参加する乗船研究者に対し、乗船及び会議出席、旅費の支援を行った。また、下北沖試験掘削に国内外研究者を招聘し船上研究システムや試料処理システムへ、研究者の意見反映を行った。
- ・ 研究コミュニティに対し、学会での発表、公開テスト、ワークショップの開催支援を行った他、「下北事前調査」のテクニカルレポートを出版すると共に、「ちきゅう」船上で使用される研究データベースについて、船上及び陸上での利用セミナー開催等、普及に努めた。また、10 箇所の学会・科学博物館等ブース展示、『IODP 大学&科学館キャンペーン』等を通じて、積極的に広く一般に普及・広報活動を行った。

#### ④外部資金による研究の推進

- ・ 平成 18 年度は 169 件、約 49 億円の外部資金を獲得(科学研究費補助金を含む)。

(平成 17 年度：143 件、約 30 億円)

##### 主な新規課題

地球観測システム構築推進プラン(1 課題)	20,000 千円
地球環境研究総合推進費(2 課題)	12,748 千円
運輸分野における基礎的研究推進制度(1 課題)	5,110 千円
新技術・新分野創出のための基礎研究創出事業(1 課題)	2,600 千円
地震・津波観測監視システム構築(1 課題)	1,748,577 千円
データ統合・解析システム(1 課題)	66,000 千円

- ・ 科学研究費補助金：56 件 188,313 千円(新規課題)(平成 17 年度実績：50 件 140,275 千円)
- ・ 研究開発課題だけではなく、人材育成、成果普及においても積極的な外部資金獲得の取り組みを実施(日本財団助成金：「海洋・地球科学に係る科学館との展示協力」等)。

- ・ 競争的研究資金だけではなく、その他の受託研究、民間助成金などへも積極的に応募。

(民間助成金：8件 33,800千円、共同研究負担金等：4件 339,551千円)

## 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(各センター合計数)。
 

査読付論文	英文：563 和文：43 (H17年度英文：637 和文：53)
その他紙上発表	英文：108 和文：118 (H17年度英文：255 和文：174)
	すべての論文発表のうち、査読付き論文の割合は73%
 学会発表	 国際：655 国内：840 (H17年度国際：674 国内：946)

- ・ シンポジウム、研究成果発表会等を計 163 件開催した(うち国際シンポジウム 13 件。機構内開催の研究会 89 件を含む)。
- ・ 平成 18 年度は国内外で合計 16 の受賞、受章があった。
- ・ 研究交流情報誌として「INNOVATION NEWS」を発刊し、年間 3 号(ほか特別号 1 号)を発行した。
- ・ 平成 18 年度研究報告会「JAMSTEC2007」を開催し、300 名を超える来場者があった。
- ・ 国内の産学官連携イベントの共催等を行うと共に、イベントへの出展を通じ、機構の研究成果を発信した。
- ・ 「海底地震総合観測システム」1号機(室戸岬沖)・2号機(釧路十勝沖)で観測を継続し、地震計及び津波計のデータを気象庁等に配信した。

### (2) 普及広報活動

- ・ 広報用として JAMSTEC 要覧、機構所有の各調査船・調査機器のパンフレットおよび子供向けパンフレット等を作成、配布した。また、ウェブページにより研究成果等の情報発信を行った。施設見学については電話やインターネットの申込による見学者の受け入れを行った。
- ・ 横須賀本部の団体見学は4,979名(185件)、個人見学は224名であった(計5,203名)。また、横浜研究所では、団体見学は 3,995 名(313 件)、個人見学は 2,189 名、公開セミナー開催による聴講者は 2,127 名、夏休み子供実験教室開催による参加者は 68 名であった(計 8,379 名)。国際海洋環境情報センター(GODAC)

では、団体見学は3,927名、個人見学は6,013名であり(月曜定休)、今年度は4回のゴードックセミナー(聴講者計554名)と1回のROV操縦体験(参加者59名)、1回の海洋教室(参加者26名)を行った(計10,579名)。また、初島の海洋資料館(火曜定休)を通年開館した。

- ・ 船舶の公開として、地球深部探査船「ちきゅう」の一般公開を神戸港(7,357名)、大阪港(9,091名)にて実施した。有人潜水調査船「しんかい6500」と支援母船「よこすか」の公開を那覇港(2,425名)、東京港(1,107名)にて行い、海洋調査船「なつしま」の公開を三崎港(660名)、函館港(526名)、海洋調査船「かいよう」の公開を神戸港(446名)にて各々実施した。
- ・ 科学技術週間の関連事業として横須賀本部(平成18年5月20日：3,028名来場)および横浜研究所(平成18年4月15日：1,327名来場)にて施設一般公開を行った。また、高知コア研究所(平成18年11月3日：513名来場)むつ研究所(平成18年7月30日：921名来場)においても施設一般公開を行った。
- ・ 刊行物の発行については「JAMSTEC ニュースなつしま」を年12回刊行し、研究成果等の詳細情報を掲載した「Blue Earth」を年6回発行した。ウェブページは大幅なりリニューアルを行うとともに、週1回以上の更新を行い、平成18年度年間で975万件のアクセスがあった。
- ・ 科学館等への連携としては、企画展等の展示協力や機構職員によるセミナーを、福岡県青少年科学館(期間：平成18年4月22日～5月21日)、美ら海水族館(期間：平成18年7月8日～平成18年8月31日)、船の科学館(期間：平成18年7月8日～8月31日)、科学体験館サイエンス・サテライト(期間：平成18年12月1日～12月10日)、未来科学技術情報館(期間：平成18年12月12日～平成18年12月22日)などで行った。
- ・ その他、大阪科学技術館(大阪科学技術センター)、つくばエキスポセンター(つくば科学万博記念財団)、海の科学館(琴平海洋会館)などで通年展示協力を行った。また、全国の科学館、博物館に対し、海洋科学技術に関するニーズに応えた普及・啓蒙を実施するための検討材料としてアンケートを行った。今後、戦略的に展示・セミナー等を行い、広く学習機会の提供に努めることとしている。
- ・ 今年度よりCG部門を新設した全国児童「ハガキに書こう海洋の夢絵画コンテスト」を実施した。(募集期間:平成18年11月30日～平成19年1月31日 総応募数：17,763点(うち絵画部門17,532点、CG部門231点))また、前回の副賞にあたる体験乗船を平成18年8月21日・22日に相模湾にて実施し、入選した児童13名と保護者13名に海洋調査の現場や船上生活を体験してもらった。

- ・ 国際海洋環境情報センターでは、今年度開所 5 周年目を記念し式典を開催した。また、見学者通算 5 万人達成記念として「冬休みしんかい体験」教室を開催した(参加者 52 名)。

### (3) 研究開発成果の権利化および適切な管理

- ・ 平成 18 年度は 30 件(33 件)の特許出願を行うとともに、4 件(6 件)の特許取得を行った。( )内は平成 17 年度
- ・ 30 件の特許出願のうち、民間企業等との共同での出願は 14 件。また、外国出願は 12 件である。
- ・ 保有特許の維持要否を職務発明等審査委員会にて審議し、8 件の特許放棄を行った。

平成 18 年度末保有特許数：54(このほか実用新案 1 件、商標 9 件、プログラム著作権 10 件)

- ・ ロイヤリティ収入：7,424 千円(5,926 千円)。( )内は平成 17 年度
- ・ 一層の知的財産活用を進めるため、平成 18 年 4 月に JAMSTEC ベンチャー支援制度を発足。平成 18 年 5 月にベンチャー第 1 号である海流予測情報利用有限責任事業組合を設立した。
- ・ 研究者からの特許相談 45 件(このうち特許出願は 30 件)。シーズ発掘や発明の創り込み等を行い、有望な発明の権利化や発明の選別に努めた。また、研究者との面談により、研究成果の権利化に向けた意識の啓発に努めた。
- ・ 新規分離株 950 株、深海底泥 16 種が得られ、平成 18 年度終了時点で深海微生物株 6,000 株、深海微生物分離源として底泥、生物 397 種を液体窒素保存している。これらの菌株は、共同研究契約に基づき企業に提供している。

### 3. 学術研究に関する船舶の運航等の協力

- ・ 4 月 1 日に研究船運航部を発足し、機構の所有する船舶の運航を一元的に管理している。
- ・ 「淡青丸」は全て日本周辺海域において 31 行動を実施した。その他、年次検査後の試験・訓練航海を 3 日実施し、H18 年度総計 262 日(当初計画 265 日)の航海を実施した。また、普及広報の一環として機構施設公開に参加した。
- ・ 「白鳳丸」は日本周辺海域の他、西部熱帯太平洋、北赤道回流域、西マリアナ海嶺、インド洋、地中海にて 12 行動を実施した。その他、年次検査後の試験・訓練航海を 6 日実施し、H18 年度総計 269 日(当初計画 272 日)の航海を実施した。

- ・ 学術研究船へ気象情報、寄港地の保安情報、法律改正の情報を入手し、これを学術研究船へ送付して安全と保安の確保に努めた。保安に関する国際規則 ISPS コードに従って、平成 19 年 3 月に保安の確保に関する国による中間検査を受検し合格した。
- ・ 効率的な運航計画により船員の配乗を行った。平成 17 年度に実施した「危険予知訓練」の研修を基に、本年度は学術研究船に適合した危険予知活動として発展させ、普及と定着化を行った。
- ・ 「白鳳丸」「淡青丸」共に船体の老朽化対策を講じた。また、「淡青丸」については船舶検査証書の臨時変更に係る工事を実施した他、研究船としての機能を維持、改善するための工事を行った。
- ・ 観測支援体制を維持し、毎航海 1 名以上を配乗した。
- ・ 「白鳳丸」については、乗船中の研究支援および陸上支援をのべ 322 人日(前年度：328 人日)を行った。「淡青丸」については、乗船中の研究支援および陸上支援をのべ 433 人日(前年度：362 人日)を行った。
- ・ 東京大学海洋研究所との連携を強化するため、学術研究船運航連絡会を開催し、運航上の課題について、調整を行った。(平成 18 年度は 6 回開催した。)
- ・ 東京大学海洋研究所が開催したシンポジウム「海学問」に協賛し、学術研究船の運用による研究成果の評価および成果発表に協力した。
- ・ 乗船研究者の要望を的確に把握するため、乗船研究者に対してアンケートを実施し、適宜必要な対応を行った。

#### 4. 科学技術に関する研究開発または学術研究を行う者への施設・設備の供用

##### (1) 研究船・深海調査システム等の試験研究施設・設備の供用

(研究船「みらい」、「かいらい」、「よこすか」、「かいよう」、「なつしま」、有人および無人深海調査システム等の運用について)

- ・ 4 月 1 日に研究船運航部を発足し、機構の所有する船舶の運航を一元的に管理している。
- ・ 「みらい」は、長期観測研究計画に基づき、所内各研究センターから主要課題を募集して、この原案について「みらい」運用推進委員会において評価・承認された研究行動に対して外部研究者へ共同利用公募を行い、委員会にて評価された公募課題を採択し、海洋物理、海洋化学を中心とした研究航海を実施している。

「よこすか」、「なつしま」、「かいらい」及び「しんかい 6500」、「ハイパードルフィン」、「かいこう 7000」は、所内利用を除くシップタイムについて、「深

海調査研究」推進委員会により策定された「深海調査研究中期計画」のもと完全公募により、研究航海を実施している。(平成18年度は「かいよう」にて深海公募1課題を実施した。)

「かいよう」を中心として、「よこすか」、「なつしま」、「かいいい」のシップタイムの一部は、研究部門を中心とした機構として必要な研究航海、技術開発航海等として実施されている。

尚、18年度は燃料費高騰と予算削減を考慮し、各船の平均運航日数を平均259日として当初計画を立案した。

- ・ 「みらい」は「化学物質循環研究」として北太平洋にて3行動、「大気-海洋相互に係る観測研究」として中・東インド洋にて1行動、「太平洋・インド洋熱帯域の観察研究」として中・東インド洋、西部熱帯太平洋にて2行動、「北太平洋高緯度域および北極域における古海洋環境変動の解明研究」としてオホーツク海、ベーリング海、チュクチ海、北極海にて2行動を実施した。その他、年次検査に関わる性能確認試験航海を17日実施した。「みらい」は平成18年度総計287日(当初計画277日)の航海を実施した。
- ・ 「かいいい」は、深海調査公募により採択された課題を「かいこう7000」を用いて西フィリピン海、四国海盆、伊豆小笠原、南海トラフ、マリアナ海域にて4行動、「単独調査」として北西太平洋、マリアナ海域、日本南方海域、オントンジャワ海台にて5行動、所内利用として、地殻構造探査を伊豆小笠原にて4行動、機器試験を相模湾にて1行動を実施した。その他、年次検査後の性能確認試験航海(べんけい沈降試験含む)15日及び「かいこう7000」試験行動2行動を実施した。「かいいい」は平成18年度総計264日(当初計画262日)の航海を実施した。
- ・ 「よこすか」は、深海調査公募により採択された課題を「しんかい6500」を用いて南海トラフ、三陸沖日本海溝、日本海奥尻海嶺、南西諸島(沖縄トラフ、伊平屋)、パラオ海溝、マリアナ海溝、フィジー海盆、マヌス海盆、ケルマディック、フレンチポリネシアにて10行動、所内利用として「うらしま」等技術開発行動を3行動、「単独行動」を日本海溝にて1行動、深海映像撮影のための「ハイパードルフィン」とのジョイントダイブを南西諸島にて1行動を実施した。その他、年次検査後の性能確認試験航海を14日、ディープ・トウ及び「しんかい6500」試験・訓練行動として2行動を実施した。「よこすか」は平成18年度総計267日(当初計画261日)の航海を実施した。
- ・ 「かいよう」は、大陸棚確定調査を4行動実施する「かいいい」に代わり深海調査公募により採択された課題を「単独調査」として東シナ海にて1行動、

所内利用として、地殻構造探査を伊豆小笠原、東海・東南海、沖縄トラフにおいて5行動、水中音響技術に関する研究調査を駿河湾にて2行動、ディープ・トウ、プランクtonネット、ピストンコア等を用いた調査を南海トラフ、伊豆小笠原にて4行動、黒潮観測調査を2行動した。その他、年次検査工事後の性能確認試験航海を10日、ピストンコア、OBS、ディープ・トウ等の観測機器の性能向上試験として1行動を実施した。「かいよう」は平成18年度総計263日(当初計画259日)の航海を実施した。

- ・ 「なつしま」は、深海調査公募により採択された課題を「ハイパードルフィン」を用いて相模湾、熊野灘、三陸沖、日本海(富山トラフ)、釧路十勝沖、南西諸島(鳩間海丘、黒島海丘)、紀伊水道、伊豆小笠原、台湾南西沖にて14行動、「単独調査」として伊豆小笠原、遠州灘にて2行動、所内利用として「ハイパードルフィン」を用いて下北半島沖、沖ノ鳥島周辺にて2行動、「単独調査」として相模湾、駿河湾にて1行動、深海映像撮影のための潜航を「しんかい6500」とのジョイントダイブを含め日本海、南西諸島にて2行動、普及広報活動の一環として小中学生を対象とした体験乗船を相模湾にて1行動、緊急調査として「ハイパードルフィン」を用いて、4月21日に発生した地震調査、ナホトカ周辺に設置した試験片の回収と状況観察等を相模湾、遠州灘、「日本海にて3行動実施した。その他、年次検査後の性能確認試験航海を7日実施した。「なつしま」は平成18年度総計250日(当初計画234日)の航海を実施した。
- ・ 「しんかい6500」は、深海調査公募により採択された課題を、南海トラフ、三陸沖日本海溝、日本海奥尻海嶺、南西諸島(沖縄トラフ、伊平屋)、パラオ海溝、マリアナ海溝、フィジー海盆、マヌス海盆、ケルマディック、フレンチポリネシアにて53回(当初63回)の潜航調査を実施するとともに、試験・訓練行動として15回(当初14回)を実施した。また、平成2年6月の初潜航以来、通算潜航回数1000回を達成した。
- ・ 「ハイパードルフィン」は、深海調査公募により採択された課題を相模湾、熊野灘、三陸沖、日本海(富山トラフ)、釧路十勝沖、南西諸島(鳩間海丘、黒島海丘)、紀伊水道、伊豆小笠原、台湾南西沖にて60日(当初54日)の潜航調査を実施するとともに、所内利用による調査行動として下北半島沖、沖ノ鳥島周辺にて11日(当初7日)、緊急調査として、4月21日に発生した地震調査、静岡県警からの要請による捜査協力、ナホトカ周辺に設置した試験片の回収と状況観察を相模湾、遠州灘、日本海において8日、訓練行動として9日(当初17日)また普及広報活動の一環として小中学生を対象とした体験潜航を2日実施した。
- ・ 「かいこう7000」は深海調査公募により採択された課題を西フィリピン海、

四国海盆、伊豆小笠原、南海トラフ、マリアナ海域にて17日(当初26日)の潜航調査を実施するとともに、試験・訓練行動として13日(当初12日)を実施した。

- ・ 台風避泊および荒天による待機が多く、また社会的問題にも挙げられている原油価格の高騰もあり、前年度に比べ運航日数に制約が生じた。しかしながら、航海計画の最適化や経済速力の導入等により節約運航に努め、調査研究への影響を最小限に抑え、ほぼ当初の調査目的を達せられた。例年実施している「なつしま」による沖ノ鳥島観測システムの保守点検においては、国土交通省からの受託により将来のGPS波浪計設置を見据えた海底観察のために、「ハイパードルフィン」を用いた潜航調査を実施した。また、社会貢献の一環として4月に発生した相模湾での地震に係わる調査や、1997年に沈んだナホトカに設置した試験片の回収と状況観察といった緊急調査にも柔軟に対応した。「みらい」においては12月にフィリピン西岸沖を航行中、遭難した漁船を発見し、速やかに5名の比国人遭難者を救助した。また、海洋研究について一般の理解を深めるため、寄港地において船舶の一般公開を実施した。また、第8回全国児童「ハガキに書こう海洋の夢絵画コンテスト」に入選した、海洋に夢を持つ子供達に海洋調査の現場や船上生活を経験してもらうため、8月21日、22日の両日「なつしま」及び「ハイパードルフィン」を用い、相模湾において体験乗船を行った。その他NHK、BBC(英)製作による大型の科学番組「プラネットアース」への撮影協力として「なつしま」「よこすか」「ハイパードルフィン」「しんかい6500」を用いた潜航作業を行い、深海の映像等を提供した。

#### (船舶行動の安全確保)

- ・ 研究船運航部では、各船舶の行動について、それぞれ規定の許可・届出、安全対策を実施するとともに、各行動につき事前に研究安全委員会にはかり、併せて部室長会、理事会にて確認している。海上活動については機構が定めた「安全衛生心得」に準拠し、担当者を指定するとともに、事故・トラブル発生時には、機構が定めた「事故・トラブル緊急対処要領」に従い対処した。海賊対策についても、機構の定めた「海賊対策基本方針」に基づき必要な措置を講じた。また必要に応じ事前に海域調整を実施した。海上活動における人身事故2件(H17年度1件)。事故・トラブル報告件数4件(H17年度10件)。なお、事故に対しては、原因究明を行い必要な再発防止に努めている。

#### (EEZの申請)

- ・ 海洋法に関する国際連合条約(国連海洋法条約)第 13 部の規定に基づき、調査海域沿岸国の排他的経済水域(EEZ)内での調査のための所要の手続きについて、平成 18 年度対象航海 15 行動、対象国のべ 39 カ国(台湾を含む)に対して、外務省に対する調査航海便宜供与依頼の手続きを行った。また、平成 19 年度航海について、出港前の許可取得に向けて手続きを進めている。

(各船舶・潜水調査船・無人探査機の保守・整備)

○船舶

- ・ 機構所有船舶について、法定年次検査および修繕工事を予定どおり実施した。船舶の基本的な性能を維持するため、船体、機関関連等の工事のほか、探査技術グループが事務局を担当する「調査観測機能検討会」で検討された機能向上工事を実施した。工事終了後、搭載している調査観測装置の動作確認、性能確認を主とした試験航海を実施した。また、各船舶に搭載されているパソコンに対するウイルス対策を海洋地球情報部と協力して実施した。
- ・ 「なつしま」：計量魚群探知機の搭載、レーダー換装、「しんかい 2000」移動台車撤去、イマーシヨンスーツの購入・配備
- ・ 「かいよう」：レーダー換装、船体構造の点検および補修・補強工事、女性乗船者生活環境改善、簡易型航海情報記録装置(SVDR)の購入、イマーシヨンスーツの購入
- ・ 「よこすか」：低温コンテナラボの製作・搭載、映像編集用パソコンの設置、曳航体洋上艀装用台車の製作と運用方法の改善、SVDR の購入・設置、イマーシヨンスーツの購入・配備、「ひまわり」受画像装置のデジタル伝送対応、インマルサット F への換装
- ・ 「かいいい」：船内 WEB サーバーの設置、SVDR の購入・設置、イマーシヨンスーツの購入・配備、「ひまわり」受画像装置のデジタル伝送対応、インマルサット F への換装
- ・ 「みらい」：ドップラーレーダー用慣性航法装置の換装、SVDR の購入、イマーシヨンスーツの購入、「ひまわり」受画像装置のデジタル伝送対応、ジョイスティック装置のソフト交換

○潜水調査船・無人探査機等について

- ・ 潜水調査船について、中間検査工事(法定)および潜水調査船として性能を維持するための工事を予定どおり実施した。そのほかに探査技術グループが事務局を担当する「調査観測機能検討会」で検討された機能向上

工事を実施した。工事終了後は、陸上作動試験、沈降試験、試験潜航を実施し、すべての検査・試験を終了した。無人探査機等については、適宜、整備および機能向上工事を実施した。

- ・ 「しんかい 6500」：酸素・炭酸ガス分圧計の換装、水中テレビカメラのハイビジョンカメラへの換装、投光器の配置検討、小型監視カメラの購入、垂直安定ヒレ撤去と船尾水平スラスト追加による操縦性能試験、主蓄電池長寿命化の試験
- ・ 「ハイパードルフィン」：精密海底地形計測装置の試験、ケーブル展張装置の試験
- ・ 「かいこう 7000」：ランチャー単独潜航による 1 万 m 採泥試験、映像記録用 DVD 装置の設置、パンチルト装置の装備、マニピュレータ予備品の購入、ケーブルカッターの購入、主耐圧容器コネクタの多芯化、二次ケーブルの購入、一次ケーブル・二次ケーブル健全性確認

#### (共通観測機器の整備および運用)

- ・ 各船舶において利用されるマルチチャンネル反射法探査装置、シングルチャンネル反射法探査装置、ディープ・トウ、その他の船上観測機器について、各研究行動に資するため管理整備した。主要トピックスは以下のとおりである。
  - ①マルチチャンネル反射法探査装置の高精度化に関わるエアガン及びストリーマーケーブルの購入
  - ②マルチチャンネル反射法探査装置の測位用 GPS 装置の換装
  - ③「みらい」：ガスクロマトグラフ分析計の制御装置及びソフトの換装
  - ④ウインチの一元管理・保守・整備

#### (観測支援業務の実施)

- ・ 各研究行動および関連の陸上研究業務の支援のため、各研究部門からの要望をとりまとめ、研究支援会社に業務委託し、それらの業務の指導・監督を実施した。主要トピックスは以下のとおりである(全体として約 14,000 人日の支援)。
  - ①深海調査研究課題等に関する研究支援
  - ②海洋地球研究船「みらい」航海に関する研究支援
  - ③学術研究船「白鳳丸」「淡青丸」航海に関する研究支援
  - ④むつ研究所、横浜研究所、名護国際海洋環境情報センターにおける陸上支援

(技術開発・機能向上・技術支援について)

- ・ 応用技術部、研究船運航部では、各研究行動について実施計画を作成する際に、運航 G、観測支援 G、探査技術 G の各担当者が研究者と関連事項を協議・支援するとともに、各行動で発生するトラブルに即応して技術情報を提供している。また、海洋観測機器・関連船舶機器に関して、ドック工事等で常に改良を図るとともに、機能向上を実施している。主要トピックスは以下のとおりである。

①技術開発：「しんかい 6500」用光電気複合コネクタ試作および試験、「しんかい 6500」用主蓄電池長寿命化の試験、「しんかい 6500」垂直安定ヒレ撤去と船尾水平スラスト追加による操縦性能の検討、1 万 m カメラシステムの試験、水中 LED の試験

②技術支援：各研究航海打合せにおける技術支援

(トライトンブイの運用)

- ・ 西部赤道太平洋域および東部赤道インド洋域の気象・海象の連続観測のため、トライトンブイを 17 地点において設置・回収を行っている。併せて、むつ研究所の観測機材整備場では回収したブイ機材の整備及び観測機器の較正を実施している。またブイ運用の効率化を図るとともに、海洋観測ブイシステムに関する技術開発も行っている。これに関連して、昨年来開発してきた m-TRITON ブイをベースに、インド洋小型トライトンブイ 2 基を製作し展開、気象センサデータ処理基板の開発・実用化を行った。主要トピックスは次のとおり。

①受託研究「インド洋観測研究ブイネットワークの構築」(文科省)において、そのサブ課題で要求されている「ブイシステムの開発・改良・運用」部分を担当し、17 年度に開発した、m-TRITON ブイをベースに小型トライトンブイ 2 基を製作し、インド洋にて 1 基展開。インド洋における貴重なデータ収集に寄与

②その後、内 1 基はトライトンブイ 18 号基のそばに再設置され、長期係留性能の確認および観測データ比較試験を実施中

③気象センサデータ処理基板を開発・実用化し、特許出願を行った。現在、インド洋小型トライトンブイ並びに一部のトライトンブイにて運用中

④トライトンブイ運用ならびに一部海域にて盗難対策強化型タワーを搭載したブイの運用開始

### (沖ノ鳥島観測)

- ・ 沖の鳥島における気象・海象の連続観測を継続して実施している。主要トピックスは以下のとおり。
  - ①平成 17 年度回収観測装置の整備(4～12 月)
  - ②現地工事のための調整業務(9～1 月)
  - ③沖ノ鳥島における保守整備工事(2 月)
  - ④ハイパードルフィンによる海底性状調査(2 月)
  - ⑤回収データの整理(3 月)

### (船舶からのデータ・サンプル)

- ・ 各船舶・有人・無人機等の公募行動毎に、取得データ・サンプルの内容や配布先等のインベントリ情報を取りまとめ、データ・サンプル及び成果の Web 公開準備のためのデータベース構築の資料を作成した。また、船舶位置表示装置を改良し、業務の効率化を図った。

## (2) 「地球シミュレータ」の供用

### ○ 地球シミュレータの運用について

- ・ 地球シミュレータを効率的に運用し、研究者の利用に供するため、システム保守、利用者管理、資源割当を実施した。ユーザ登録は年度末時点で 846 人、年間のジョブ投入数は 116,002 件であり、ノードの使用状況は年間を通じてほぼ 90%の利用がなされている。
- ・ 平成 18 年度は障害によるシステム全停止はなかった。構成部品別のグラフを図 3 に示すが、ノードの障害は月平均 15.5 件(年間 186 件)であり、計画保守を除くノード停止時間は全体の 0.31%に留まる。
- ・ 情報公開の観点から、障害件数を含むシステムの運用状況について Web 公開を開始した。
- ・ 地球シミュレータ利用者の利用技術の向上を目的として利用説明会・講習会(4 月 6、7 日開催)を実施し、各種手引書・技術資料の整備を行うと共に、プログラミング等技術支援としてテクニカル窓口を常設して、ES 利用上の各種(リクエストの投入、ファイルの使い方、効率的プログラミング技法など技術的な内容)問題に関する解決支援業務を実施した。
- ・ 機能拡張として、カートリッジテープライブラリの容量を拡張するため、テープ 500 本の追加(合計 30TB)を実施し、計算結果データの記録容量を確保した。また、ユーザサポート用の Web の高度化、利用者の利便性向上のためのネッ

トワーク構成の変更などを実施した。

- ・ 高速ネットワークを活用した外部機関とのデータ伝送について、データレゼボワールシステムの技術的検討、及び調整を実施した。
- ・ 一般公募の地球シミュレータ共同プロジェクトとして、地球科学分野で18課題、計算機科学分野で2課題、先進・創出分野で20課題を実施したほか、国内共同利用研究、国際共同利用研究における利用にも計算機資源の配分を行った。

#### ○地球シミュレータの有償利用について

- ・ 文部科学省の研究推進政策として平成14年度から実施されている「人・自然・地球共生プロジェクト」について、7課題の研究開発を実施した。
- ・ また、国が推進する大型研究施設の産業界への活用促進方針に基づく文部科学省の「先端大型研究施設戦略活用プログラム」として5課題、科学技術振興機構の「戦略的創造研究推進事業(CREST)」として5課題を実施するなど、競争的資金等による新たな地球シミュレータ利用者や産業界を含めた多様な利用者の受け入れに対応した。
- ・ これら産業利用を推進するため、ベクトル化、並列化の技術支援を行うとともに、アルゴリズムにまで踏み込んだ支援を実施した。
- ・ この他、平成17年度から開始した研究成果の非公開(成果専有利用)を前提とした有償利用についても引き続き実施しており、5件の産業利用が行われた(利用料収入：14,873千円)。
- ・ この他、共同研究「車まるごとシミュレーション実用化の検討」が地球シミュレータ利用経費の一部を日本自動車工業会が負担する形で実施され26,885千円の利用料収入があった。
- ・ 平成18年度課題については、計画推進委員会(平成18年1月8日開催、委員25名)で決定した計算資源の配分をもとに、課題選定委員会(平成18年3月8日開催、委員10名)で課題が選定された。その結果、地球科学分野17課題、計算機科学分野2課題、先進創出分野22課題の合計41課題が採択された。
- ・ 平成18年9月に地球シミュレータシンポジウムを開催するとともに、平成19年1月には地球シミュレータ共同プロジェクト利用報告会を開催し、各課題の成果を広く一般に向けて発信した。

#### (3)地球深部探査船の供用等

- ・ 下北半島東方沖のライザー試験掘削は82日間にわたり、ライザーレスのパ

イロット孔(海底下 540m)、コア掘孔(海底下 365m)およびライザー孔(海底下 647m)を掘削しシステム性能試験(SIT)をほぼ達成した。加えて、海外試験掘削(ケニア・豪州沖)により、水深 2200m でのライザー掘削の実施等、多くの経験・知見を蓄積できた。

- ・ 平成 18 年 7 月 1 日より、自主運用体制から運用業務委託がなされ、国際運用に向けての体制を整えた。また、平成 18 年 11 月からは海外試験掘削により外部資金を導入し、多様な海域における掘削経験を取得した。さらに、熊野灘 3D 地震探査でのハワイ大学からの資金導入や「ちきゅう」科学運用経費(SOC)の受託契約締結等、運用の多様化を完成させた。
- ・ 南海トラフ熊野灘沖で3次元地震探査を実施し、掘削予定海域のデータ取得、解析を行った結果、IODP 南海トラフ地震発生帯における掘削位置を最終決定し、詳細な掘削計画を作成した。
- ・ 高知コア保管庫内のコアラックの設置を完了させ、平成 19 年 5 月からの IODP コアの受け入れ準備と共に、コアの管理手法を検討した。また、「ちきゅう」からのコア試料運搬用コンテナを製作した。さらに、高知コア研究所の組織を拡充し、3つの研究グループと共に、コア管理等を行う科学支援グループが組織された。
- ・ 「ちきゅう」船上、研究データ管理システム「J-CORES」の開発と国際運用に向けて、CDEX 事前調査データベース「DEXIS」へ IODP 南海トラフに関連するデータを新規に登録し、インターネットを利用して関連研究者へのデータ提供を行った。また、船陸の情報伝達をスムーズに行うために、衛星を利用した情報通信システムを構築した。

#### 5. 研究者および技術者の養成と資質の向上

- ・ 連携大学院については、平成 17 年度までの 10 大学に加え、立教大学との連携大学院協定を新規に締結した(平成 18 年 4 月)。
- ・ JAMSTEC の研究者延べ 30 名が連携大学院教員(教授 21 名、助教授等 9 名)として、教育研究活動に従事。
- ・ 連携大学院の学生を含み、延べ 101 人の実習生を受け入れ、人材育成に貢献した。
- ・ 大学生・大学院生を対象とした職場体験実習として、「JAMSTEC インターンシップ」を実施し、機構の 6 の部署で 28 名の学生を受け入れた。
- ・ 3 名の在外研究員及び 1 名の海外派遣職員を派遣するとともに、新規に 3 名の在外研究員を次期派遣候補として選考した。

- ・ 警察、消防などを対象に 23 件、406 名の潜水研修を実施した。
- ・ 高等学校、高等専門学校生徒、教師を対象としたマリンサイエンススクール(参加者 13 名)、サイエンスキャンプ(参加者 26 名)を実施した。また、大学生や大学院生を対象とした海洋科学技術学校(2 回/年、参加者計 33 名)を実施した。この他、中・高校生を対象としたインターンシップ(44 名)を実施した。
- ・ 人材養成のため、計 15 件の講師派遣を行った。
- ・ ヘリコプター脱出・洋上生存・火災訓練を実施し、機構内外から 145 名が受講した。

## 6. 情報および試料の収集・整理・保管・提供

- ・ 横須賀本部および横浜研究所にて、図書(総数 約 32,120 冊)、雑誌(総数 約 60,660 冊)、映像資料(総数 2,402 本)を収蔵し、貸出業務を行った。外部研究機関と提携し、所蔵外の文献等の所在検索及び複写サービスを実施した。114 タイトルの電子ジャーナルの購読を行い、機構内の研究者に提供した。また、平成 16 年 4 月の独立行政法人化に伴いホームページを刷新し、インターネットホームページの整備として、週 1 回以上の更新を行って情報発信を行った。ホームページには年間 975 万件アクセスを得た。年報および英文年報である Annual Report を発行した。また、所内報である「JAMSTEC Report of Research and Development」を刊行し、12 編の論文を収録した。
- ・ 潜水調査船等で撮影された静止画のインターネットによる外部への公開を行った。また調査研究及び船舶運航に資するため、海底地形データ及び潜水調査船航跡図の一括管理と海底地形図作図サービスを行い、今年度は 208 件の海底地形図の作図依頼に対応した。観測データの品質評価を行うためのデータ管理体制、環境の整備を進め、「みらい」データ Web、深海調査研究航海データ Web 等で補正済み観測データの公開・提供を推進した。岩石サンプルについては管理運用体制の検討を行い、所在情報およびメタ情報、分析データ等を公開・提供するためのデータベースシステムを構築し、その運用を開始した。潜航調査においてアナログフィルムで撮影された過去の画像については今年度も引き続き、ネガフィルムを物理的劣化から守るため、従来公開していたものより高精細での電子データ化を約 6 万コマに対して実施した。公開データについては、外部から 183 万件のアクセスがあった。
- ・ 国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の基幹要素として、様々なデータを国民の安全・安心の実現に資する情報へと変換する「データ統合・解析システム」構築(受託業務；東大、JAXA との連携)への取り組みとしてシステム

へ投入するデータセットの検討、提供準備を開始した。

- ・ 国際海洋環境情報センター(GODAC)では、デジタルアーカイブ業務としてデジタルマスター映像のエンコード処理を 1,944 本、エンコード処理済み映像データのインデキシング処理を 19,923 ショット、定期刊行物のデジタル公開処理を 8,245 ページ、深海調査記録映像デジタルマスター作成を 1,437 本、GODAC 保管用デジタルサブマスター作成を 1,745 本、広報課保管の写真・ネガのデジタル処理を 2,116 枚行った。GODAC ホームページへのアクセスは約 112 万件(ページビュー)あった。
- ・ 機構内の共用計算環境として、スーパーコンピュータ SC システム及びベクトル型演算サーバ SX-5 等、共用計算機システムの運用・保守を行い、継続的に研究環境を提供すると共に、より良いコンピュータ環境を提供し、研究開発を促進するため、次期システムの調達作業を実施した。
- ・ 横浜研究所地球情報館では、可視化装置の運用を行い、表示するコンテンツの拡充を行って、一般来訪者に対して利用開放を行った。
- ・ これら機構内外における情報収集・発信等のサービスを効率的に実施するため、機構における情報基盤として、昨年度の横須賀本部に引続き、横浜研究所、高知コア研究所、むつ研究所、東京事務所の構内ネットワーク機器等を更新した。ネットワークサービス(電子メール、Web アクセス)の安定した運用を行った。
- ・ 情報セキュリティ関連規程類の整備については、政府統一基準との比較検討等を進め、ネットワークセキュリティ運用管理の一環として、コンピュータウイルスに対する対策及び監視を強化し、インターネットセキュリティシステムの安定した運用を行った。

## 7. 評価の実施

- ・ 機関評価会議及び7つのセンターに設置した評価委員会にて自己評価を実施した。
- ・ 研究課題評価については、地球内部ダイナミクス研究の中間評価を実施。海外の専門家を中心とした外部評価委員会により、平成 18 年 6 月に実施した。
- ・ また、地球環境予測研究の中間評価を平成 19 年 6 月に実施する方向で準備を実施した。
- ・ 評価の実施においては、いわゆる評価疲れの問題が指摘されているなか、より効率的、効果的な評価を実施すべく、見直しを行った。その結果、透明性、客観性を担保するため、センター長がアドバイザーとして外部専門家の意見を

聴く体制とすることにより、各センターの評価を効率的に実施する体制として改善を図った。

- ・ 評価結果については、平成 18 年度の業務計画に反映させた。また、平成 17 年度に B 評価となった「業務の効率化」及び「能力発揮の環境整備に関する事項」については、マネジメントイノベーションとして、理事を委員長とする業務効率化推進委員会を設置し、業務改革を推進する体制を明確化して対応を行った。

## 8. 情報公開

- ・ 1 件の開示請求があり対応を行った。なお、異議申し立ては無かった。
- ・ ホームページにおける提供情報の適時更新等により、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、積極的に情報提供を行った。
- ・ 国民の一層の信頼を得るため、開示の実施方法の見直し等適宜関連諸規程の見直しを行った。
- ・ 機構職員の情報公開に関する理解を深めるため、文書管理マニュアルを制定すると共に、情報公開法の基礎と文書管理に関する集合研修を行った。
- ・ 平成 17 年度より施行された独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成 15 年法律第 59 号)に則り制定された、個人情報の保護に関する規程等について、役職員の諸規程の内容理解を深め、適切な個人情報の管理に資するため、新入職員教育対象の基礎教育と、一般職員対象の法及び機構諸規程の内容を再確認するための教育を継続して実施している。
- ・ 個人情報開示請求に対応した Web ページを開設するとともに、開示の実施方法の見直し等諸規程の適宜の見直し、個人情報保護体制の充実を図った。

## 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. 組織の編成および運営

#### (1) 組織の編成

- ・ 業務の総合的、効率的かつ円滑な運営に資するため執行役を設置した。
- ・ 経営企画室と総務部が一体となって、経営革新(マネジメント・イノベーション)を目指して業務の遂行にあたるため、従来経営企画室企画課が所掌していた組織等に関する業務を総務課と分業することとした。企画課は、経営企画の一環として組織体制に係る方針の策定に関する業務を実施することとし、その方針に基づく組織編成、職務権限及び職制に関する業務については、総務部総務課と人事課において実施することとした。

- ・ 国内外の研究機関や大学、産業界等の連携、協力を積極的に行うため、地球深部探査センター(運航管理体制の整備、科学計画・支援の強化)及び文部科学省の「地震・津波観測・監視システム」の構築事業の推進のため「海底地震・津波ネットワーク開発部」を設置した。
- ・ 長期的展望に立った地球シミュレータの運用・活用の推進のため、「計算システム計画・運用部」を設置した。
- ・ 学術研究船及びその他の研究船の運用業務の統合化による船舶運用業務の効率化を図るため、海洋工学センターの学術船運航管理部門とその他の船舶運用関連部署を統合し、新たに「研究船運航部」を設置した。
- ・ 機構が有する多部署の広報関連業務を整理し、広報関連業務の集約及び社会貢献事業への対応強化を図るとともに、地球観測データ統合・解析業務に対応した体制を整備することを目的として、「海洋地球情報部」を設置した。
- ・ 今後、我が国が海洋国家として、経済社会や海洋環境を取り巻く情勢の変化に的確に対応するとともに、機構が海洋・地球・環境分野の世界的 COE として発展していくために必要となる長期的な観点から明確な将来像を提示し、戦略的に研究開発を推進するため「長期ビジョン検討チーム」にて、長期ビジョンの策定を行っている。
- ・ 理事長と各センター長が意見交換を行う「研究運営会議」を定期的(月1回)に開催した。
- ・ 機構の運営に関して助言を頂くために、外部有識者からなる「経営諮問会議」を6月と2月に開催した。
- ・ 機構における放射線管理業務を横須賀本部安全管理室にて一括管理する体制とした。
- ・ 職員の抱える職場環境等に関する問題について早期に把握し、解消を図ることにより、健全で活力のある職場・組織風土づくりに資するため、「職員サポート室」を設置した。

## (2)組織の運営

- ・ 組織改編に伴い、各部署において迅速な意思決定と柔軟な対応を実施するための各部署への権限委譲を推進するため、決裁権限の見直しを行った。具体的には、地球環境観測研究センター、地球環境フロンティア研究センター、極限環境生物圏研究センター、高知コア研究所において、科学研究費補助金に関する調達権限を委譲した。
- ・ 優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上、若手研究者の育

成、流動性の向上、定年制職員と任期制職員の一体的管理の確立等を配慮した統一的・一体的な人事制度及び人事管理システムを確立するために、人事制度検討委員会及び人事制度検討WGを設置し、最終報告書として「海洋研究開発機構の人事制度について」を取り纏めた。

- ・ 人事評価制度の定着を早期に図るため、評価者(管理職)のための評価者研修を実施した。

## 2. 業務の効率化

- ・ 機構の事務部門(経営企画室、総務部、経理部、安全管理室、海洋地球情報部(広報課)、各センター研究推進室、企画調整室、各研究所管理課)を対象として、重複業務の整理と機能の明確化、各種業務の改善(簡素化・標準化)、アウトソーシングの検討、IT 基盤の整備等により、総業務量の 30%削減を目標とした「業務改革」を開始した。平成 18 年度は、本改革の第 1 フェーズとして次の手順で進め、一定の成果を得ることができた。また、改革の推進にあたっては、業務改善に係る意識・考え方を共有し、必要なスキルを定着させるため、各手順の節目で、管理職、担当者に対して各 2 回、管理職・担当者合同で 2 回の計 6 回の教育研修を行った。さらに、担当者を集めた意見交換、進捗報告の場を設けるなど、計画を着実に進めるための仕掛け作りを行った。
- ・ 総業務量のベンチマークを設定するため、対象部門所属員の年間業務の棚卸しを実施した結果、対象業務量は 339 名で 60 万時間であった。
- ・ 各部門にて実施した棚卸しの結果を分析し、個別業務について現状の課題とその改善案を検討した。各改善案を、「改善テーマ」としてまとめ、改善目標値、実施期限等を設定した。
- ・ 上記改善テーマは原則として各部門で実施するものであるが、「重複業務の整理と機能の明確化」、「アウトソーシング」、「IT 基盤整備」に関するテーマについては、最適化、コスト、期間等の観点から、全社的な視点で取り組むべきテーマが見受けられたため、それらのテーマを基に事務局(総務部総務課)にてマスタープランを策定し、平成 19 年度に統一的に進めることとした。
- ・ 各部門で進める改善テーマのうち、平成 18 年度内で終了できるものを短期改善テーマとして抽出、改善を実施し、303 テーマの完遂により、60 万時間に対して約 5.4%の業務量を削減した。当面、この改善成果は、中長期の改善テーマの遂行に充てることとした。
- ・ 「重複業務の整理と機能の明確化」のうち、次のテーマを実施した。
  - ①分散機能の集約(広報機能集約、分任会計の廃止、海洋工学センター事

務機能集約)

②組織のフラット化(係・チームの廃止)

- ・ 地球深部探査船「ちきゅう」の運航については、自主運航による性能確認試験の後、効率的な運航体制の構築及のため運航を外部委託に切り替え、下北沖にてシステム総合試験を実施し、「ちきゅう」の基本性能を確認した。また、科学支援業務、コア管理業務、広報業務及び事前調査に国際資金の導入を図るなど、本格的な運用に向け、合理的な体制、方策等の構築を行っている。また、海外からの外部資金を導入し、ケニア沖およびオーストラリア沖にて、海外試験掘削を実施し、国際運用開始へ向け、「ちきゅう」の更なる性能確認及び必要な技術の習得を行った。

### III. 決算報告書

#### 平成 18 年度 決算報告書

(単位：百万円)

区分	予算額 (A)	決算額 (B)	差引額 (A - B)
収入			
運営費交付金	35,734	35,734	0
施設費補助金	678	786	△109
事業等収入	3,552	4,814	△1,262
受託収入	157	7,506	△7,349
計	40,120	48,840	△8,719
支出			
一般管理費	1,649	1,558	91
(公租公課を除いた一般管理費)	1,065	1,008	57
うち、人件費 (管理系)	742	575	168
物件費	323	434	△111
公租公課	584	550	34
事業経費	37,637	35,757	1,880
うち、人件費 (事業系)	2,568	2,493	75
物件費	35,069	33,264	1,804
施設費	678	784	△107
受託経費	157	7,257	△7,100
計	40,120	45,357	△5,236

※各欄積算と合計欄の数字は、四捨五入の関係で一致しないことがある。

#### IV. 短期借入金

- ・ 該当なし

#### V. 重要な財産の処分または担保の計画

- ・ 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・設備に関する計画

- ・ 地球深部探査船「ちきゅう」の建造については、船上研究環境の整備として連続したコア採取を行うための船上コア保管設備の充実を図り、その作業手順、保管手順等を確立した。研究所施設整備については、以下のことを実施した。
  - ①プロジェクト終了に伴い深海潜水実験用チャンバーの一部解体撤去を行った。
  - ②施設・設備の老朽化対策として、空調設備更新、潜水船整備場周波数・電圧変換装置更新、むつ研究所観測機器整備場補修を実施した。
  - ③ 実験排水処理施設整備、共用保管用地舗装工事などの構内環境整備工事を実施した。また、海洋工学実験場内に海底地震計整備場の建設を行った

### 2. 人事に関する計画

- ・ 「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）において削減対象とされた人件費については、平成22年度までに平成17年度と比較し5%以上削減する。そのため、今中期目標期間の最終年度である平成20年度において対象となる人件費については、平成17年度において対象となる人件費と比較し、概ね1%の削減した値に収まるように人件費の管理を行った。
- ・ 優秀な人材の確保、適切な職員の配置、職員の資質の向上、若手研究者の育成、流動性の向上、定年制職員と任期制職員の一体的管理の確立等を配慮した統一的・一体的な人事制度及び人事管理システムを確立するために、人事制度検討委員会及び人事制度検討WGを設置し、人事制度の在り方について議論を進め、最終的には、報告書「海洋研究開発機構の人事制度について」として取り纏めた。報告書に基づき、基本的な考え方について職員説明会を開催するとともに、新たに職種の導入を図るため、「人事制度規程」を制定した。併せて、人事評価制度についても、人事制度検討WGの元で、「公平な評価」と「人材育成」を目的に検討を進め、人事評価実施規則及び人事評価マニュアルを策定した。
- ・ 新卒等新規採用者の質の向上を図るため、就職WEBサイト「リクナビ」「毎日ナビ」を有効活用し職員募集のメールDMや説明会等の広告配信を行った結果、学生からの同サイトへのエントリーが前年に比べ4倍となる効果が見られた。また、合同企業説明会の参加や機構内セミナーを開催し、当機構の業務説明を積極的に行うことにより、総合職として求める人材像についてアピールすることができた。
- ・ 「公務員の給与改定に関する取扱いについて」（平成17年9月28日閣議決定）に

基づき、「地場賃金の適正な反映、年功的な給与上昇の抑制、勤務実績の給与への反映等の給与構造の抜本的な見直しをはかるため、以下の改革を実施した。

- ・ 本給水準の平均 4.8%引き下げ
  - ・ 枠外昇給制度の廃止
  - ・ 船員手当の定額化
  - ・ 扶養手当支給基準の見直し
  - ・ 特別都市手当に替わる地域手当の導入
  - ・ 広域異動手当の新設
- ・ 適切な処遇に配慮しつつ、国内外から幅広く優れた研究者を任期付研究者として、各研究センターで採用を行った。

### 3. 能力発揮の環境整備に関する事項

- ・ 機構職員の抱えている職場環境等に関する問題について早期に把握し、解消を図ることにより、健全で活力ある職場・組織風土づくりに資するため、平成 18 年 12 月 1 日より総務部に「職員サポート室」を設置。職員サポート室では、次の業務を担当
  - ・ 職員等が就業する上で抱えている様々な問題全般（悩み事、相談事など）及びセクシュアル・ハラスメント、パワー・ハラスメント、モラル・ハラスメント等について相談
  - ・ 機構における男女共同参画に関する環境の整備
  - ・ 横須賀本部の健康管理を担当するとともに、各研究所の管理室・課及び産業医と相互連携を図り、機構全体の健康管理（メンタルヘルスを含む）を総括
  - ・ 横須賀本部の福利厚生を担当するとともに、各研究所の管理室・課と相互連携を図り、機構全体の福利厚生を総括
    - ・ 機構職員等のメンタルヘルス調査
    - ・ 仕事と子育ての両立支援に関するアンケート実施
- ・ 昨年度実施したアンケートに寄せられた提案・意見等に対し、それぞれの担当部署を明確にし、当該部署にて回答を作成した。回答を取り纏め、機構内イントラネットに掲載するとともに、実施可能な提案について取り組んだ。