



海洋調査船「なつしま」

平成28年1月29日

海洋調査船「かいよう」 退役記念誌



JAMSTEC 国立研究開発法人
海洋研究開発機構
JAPAN AGENCY FOR MARINE-EARTH SCIENCE AND TECHNOLOGY



平 朝彦

国立研究開発法人
海洋研究開発機構
理事長

「なつしま」と「かいよう」：日本の海洋科学技術を創成した船

海洋科学技術センター（現在は海洋研究開発機構、JAMSTEC）が最初と二番目に運航を開始した海洋調査船「なつしま」と「かいよう」が今年度で退役を迎えることとなった。「なつしま」は川崎重工で1981年、「かいよう」は三井造船で1985年にそれぞれ竣工し、以後、30年以上の長きにわたって活躍してきた。

「なつしま」は、「しんかい2000」の母船として建造され、まさに深海調査・研究のパイオニアとして、未踏のフロンティアを開拓したのである。船体の大きさに比べて強力なAフレームクレーンは、「しんかい2000」の退役の後も、無人探査機のオペレーションの上で非常に重要な役割を果たした。使い勝手が良く、また、整備が行き届いた調査研究船として、沢山の研究者や技術者に親しまれ、多くの人材の育成に貢献してきた。

「かいよう」は、「なつしま」とは全く異なったコンセプトで設計された。海中居住実験「ニューシートピア計画」の作業実験船として、動揺を抑え安定性を重視して双胴船の船形が採用された。さらに8つのスラスターを持ち自動船位保持装置を有していた。極めてユニークな性能を持ち、「ニューシートピア計画」の終了後も、科学調査や技術試験、あるいは深海での作業で大活躍をした。JAMSTECにとってもシンボリックな調査研究船であり、ハワイ大学の双胴研究船Kilo Moanaは、「かいよう」をモデルにしたと言われている。

JAMSTECが、その歴史の初期に、このような性能と性格の異なる2つの調査研究船を運用したことは、研究者、技術者、そして運航を担当した日本海洋事業にとっても、非常に幸運であったとすることができる。この両者を使いこなすことは、ほとんど、どのような研究でも、また、どのような作業でも対応できることを意味するからである。この伝統は、その後の調査研究船の建造や運用にも大きな影響を与え、ここに世界トップクラスのJAMSTECフリートの原型ができ上がったと言える。すなわち、日本の海洋科学技術を創成したことにほかならない。

両船の退役は、一時代が終わったことを意味するが、同時に、その伝統は受け継がれ、新たな海洋調査研究の展開につながってゆく。幸いに、「なつしま」は、生まれ変わることが決まったが、ともかく、両船には、感謝の言葉を送りたい、「ご苦労様、有り難う」と。



海洋調査船「なつしま」



石原 泰隆
日本海洋事業株式会社
代表取締役社長

「なつしま」「かいよう」に想う

「なつしま」「かいよう」の輝かしい歴史は、JAMSTECの歴史そのものであり、日本海洋事業が歩んできた足跡でもあります。

昭和56年、「なつしま」は、日本初の本格的な深海有人潜水調査船「しんかい2000」の支援母船として、それに続く「かいよう」は昭和60年、ニューシートピア計画を目的に半没水型双胴船というユニークなコンセプトの海中作業実験船として、当時の日本の最新技術の粋を集めて建造されました。まさに日本の海洋・深海における研究開発の幕開けでした。両船は時代や世界のニーズに応え、幾度かの改造を重ねて、パフォーマンスを最大化しながら世界最高レベルの研究船として、数々の輝かしい功績を残してまいりました。

時計の針を戻してみますと、「なつしま」建造当時、私は28歳。200海里経済水域の影響で弊社の親会社であるニッスイの北洋母船式事業に暗雲が立ち始め、海上技術者の新たな活路を求めていた時期でした。このニッスイが洋上で永年にわたって積み重ねてきた卓越した現場力を評価いただき、「なつしま」の運航会社として日本海洋事業は設立されました。初代井村船長のもと、新たな挑戦の始まりでした。私はすぐに、当時の海洋科学技術センター（JAMSTEC）運航準備室への出向を命じられ、蘭課長の部下として、JAMSTEC初めての研究船運航の基盤創りに、回議書を持ち回り毎日遅くまで奔走した日々を思い出します。「なつしま」は弊社創業の礎となった船であり、全ての始まりの船でした。

「かいよう」は弊社2隻目の受託船であり、運航会社としての仕事の幅を更に広げてくれた船です。ニューシートピア計画後はマルチパーパスの研究船へ改造、広い作業甲板を持ち、揺れない、操船性に優れた使い勝手の良い研究船として高い人気を誇りました。運航会社として何よりも大切にすることは、半没水型双胴船「かいよう」の特殊性の全てを熟知し常に健全に維持するとともに、細心の注意をもって安全運航を継続することでした。今、その責任を全うできましたことを弊社の支えとし、今後も海陸技術力の更なる研鑽を積んでまいります。

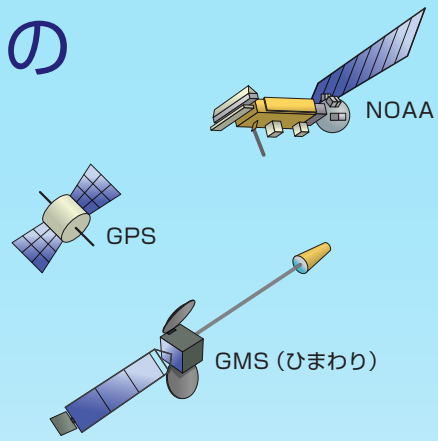
「なつしま」「かいよう」は、弊社創業から黎明期を支えここまで育て導いてくれた、弊社にとっても母なる船でした。培ってきました貴重な経験、技術、安全文化そして精神は、海底広域研究船「かいめい」の運航へ引き継ぎ、さらに輝かしい未来へとつなげてまいります。

最後になりますが、弊社が長きにわたり「なつしま」「かいよう」の安全運航を全うできたのは、JAMSTECの皆様をはじめ、「なつしま」「かいよう」に関係された全ての方々のご指導、ご支援そして高い志のお陰です。心より敬意を表するとともに深く感謝申し上げます。私は、私の海に関わる40年にわたる社会人人生のほとんどを、「なつしま」「かいよう」と共に歩み、今、その経験を基に日本海洋事業がJAMSTECの最先端研究開発にいささかなりとも貢献できていることは、大きな喜びであり、誇りです。両船に、心より感謝申し上げて、別れを告げたいと思います。

「なつしま」「かいよう」、本当にありがとうございました。



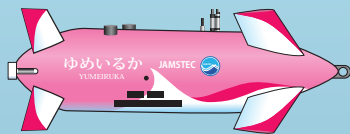
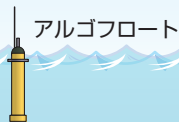
海洋調査船「なつしま」の 搭載設備



●船体データ

全長：67.4 m
幅：13 m
深さ：6.3 m
国際総トン数：1,739トン
航海速度：11ノット
航続距離：約 10,800 マイル

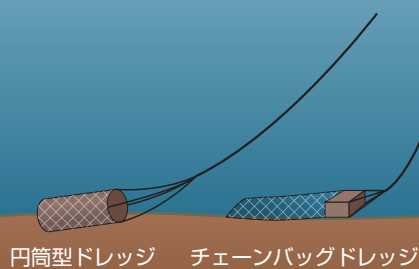
主推進機関：ディーゼル機関 625 kW × 2 基
主推進方式：可変ピッチプロペラ × 2 軸
乗船定員：55名 (乗組員：27名、
運航要員等：10名、研究者：18名)
喫水：3.6 m
建造造船所：川崎重工業株式会社神戸工場



自律型無人探査機「ゆめいるか」



自律型無人探査機「じんべい」



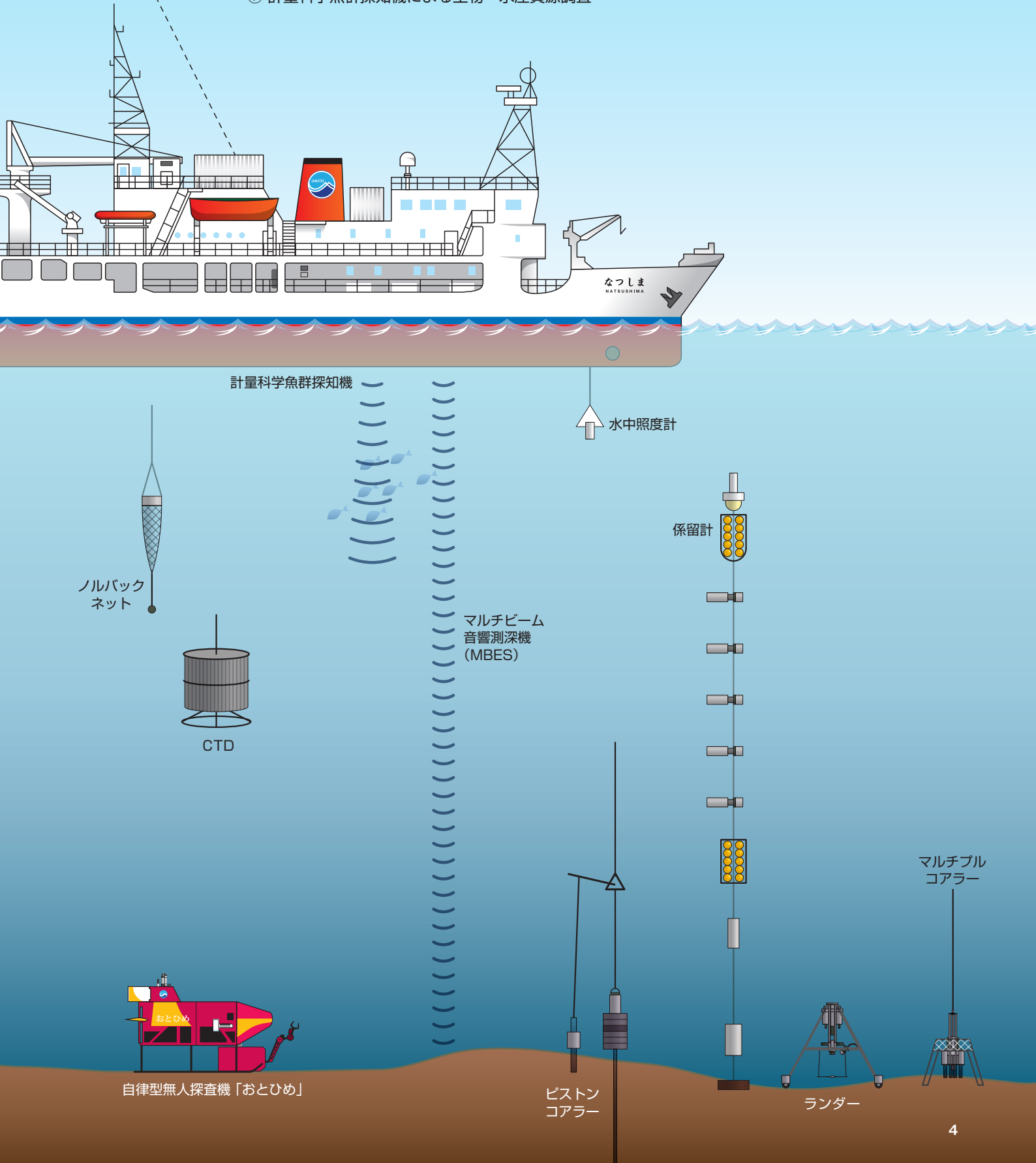
ラジオゾンデ

●「なつしま」のミッション

- ① 無人探査機「ハイパードルフィン」の潜航調査支援
- ② マルチビーム音響測深機による海底地形調査
- ③ 深海曳航調査システム「ディーブ・トウ」による調査
- ④ シングルチャンネル反射法地震探査装置 (SCS) による海底下深部構造探査
- ⑤ ピストンコアラーによる地層試料の採取、ドレッジによる岩石採取及び採取試料の処理・分析
- ⑥ 海洋観測の単独調査、地震計、係留系等の設置・回収作業
- ⑦ 計量科学魚群探知機による生物・水産資源調査

●主な研究設備

総合指令室、第1～3ラボラトリー、岩石カッター室、XBT/XCTD 装置、電波航法装置 (D-GPS)、音響航法装置、マルチビーム音響測深機 (SEABAT 8160)、計量科学魚群探知機 (SIMRAD EK60)



「なつしま」の軌跡と主な成果

1981 (S56)

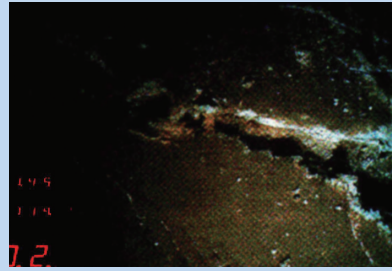
支援母船「なつしま」就航



進水式 (1980年8月 川崎重工業 神戸工場にて)

1983 (S58)

日本海青森県沖にて日本海中部地震の震源域を「ディープ・トウ」により調査し、震源域の海底地割れや噴出物、変色を発見



▲「ディープ・トウ」で撮影された新しい地割れ



▶「ディープ・トウ」

1988 (S63)

沖ノ鳥島の作業台に気象観測施設を設置



1993 (H5)

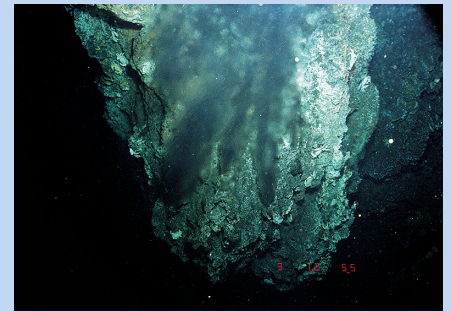
「ドルフィン-3K」により鹿児島県錦江湾でサツマハオリムシを発見



▶「ドルフィン-3K」

1996 (H8)

伊豆・小笠原海域の明神海丘カルデラでサンライズ鉱床を発見



▲明神海丘のサンライズ鉱床。水深約 1,200m

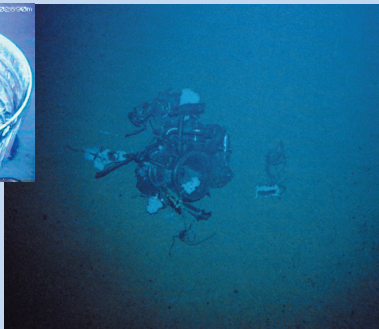
1999 (H11)

「ドルフィン-3K」によりニューギニア島沖で発生した地震津波の原因調査を実施

「H-IIロケット8号機」の第1段ロケットの3次調査を実施

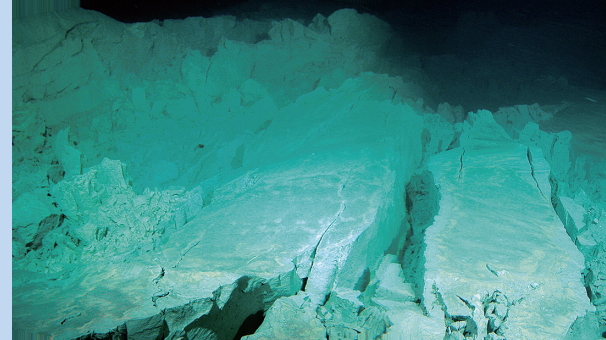


▶水深 2,917m で発見されたメインエンジン



2005 (H17)

スマトラ島沖地震の調査を実施



▲「ハイパードルフィン」が撮影した海底の亀裂。水深 2,250m

2008 (H20)

護衛艦「あたご」と漁船「清徳丸」衝突事故海域調査を実施



▲「清徳丸」の文字が書かれた旗や人工物を多数発見

2009 (H21)

駿河湾を震源とする地震の緊急調査を実施し、地震に伴って発生した海底地すべりの痕跡を発見



▲「ハイパードルフィン」で観察された海洋深層水取水管の被災の様子

2010 (H22)

「ハイパードルフィン」により、地震津波観測監視システム第1期 (DONET1) 構築作業実施

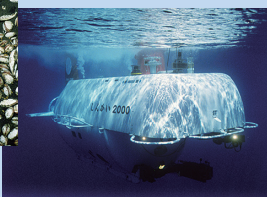


1983 (S58) ~ 1986 (S61)

ソロモン・ピスマルク海、トンガトレンチ、スندا海溝の調査を実施

1984 (S59)

「しんかい2000」により相模湾初島沖水深1,100m付近でシロウリガイの群集を発見



▲「しんかい2000」

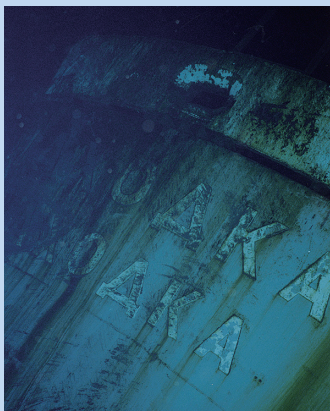
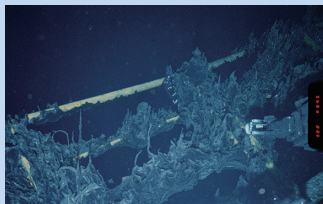
1986 (S61) ~ 1995 (H7)

沖縄トラフの伊平屋海凹、南奄西海丘を調査。伊平屋海凹北部で熱水湧出を発見

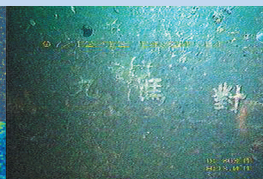
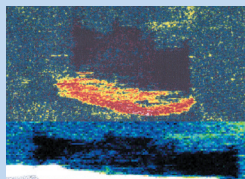


1997 (H9)

「ナホトカ号」沈没地点における調査を実施。「ディープ・トウ」「ドルフィン-3K」による船体の確認と「ナホトカ号」の海難・油流出事故の調査に対して運輸大臣から表彰を受ける



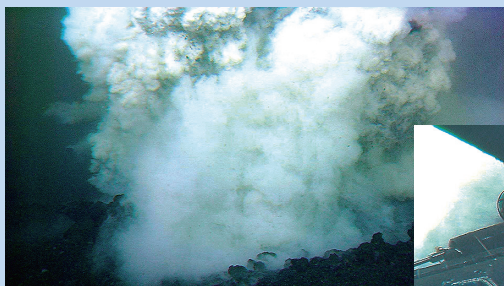
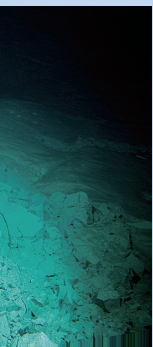
「ドルフィン-3K」にて学童疎開船「対馬丸」船体を確認



2006 (H18)

相模湾鯨骨生物群集の調査により新種生物の採取に成功

サイパン島沖の海底において大規模な海底火山の噴火を確認



▲▶ 水深約530m、噴火の様子をとらえるとともに、噴火口近くで岩石を採取することに成功

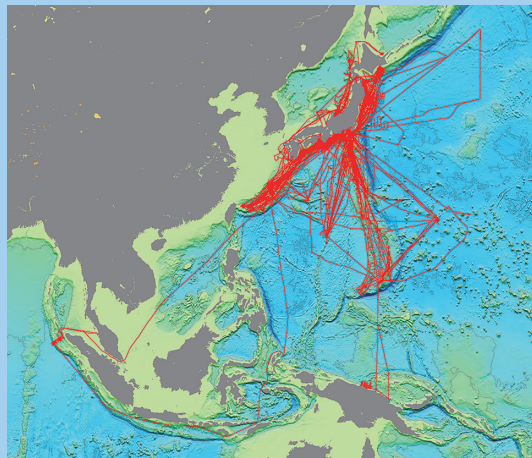


2015 (H27)

西之島火山噴火後の周辺海域での調査を実施「ディープ・トウ」により海底面の観察、及びドレッジにより多様な溶岩試料を採取

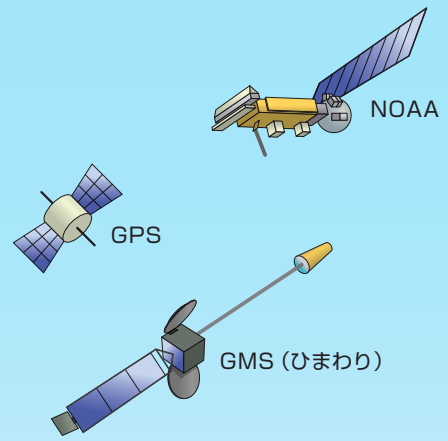


▶「ディープ・トウ」が撮影した海底の様子



「なつしま」の航跡 (2000年~2016年1月23日)

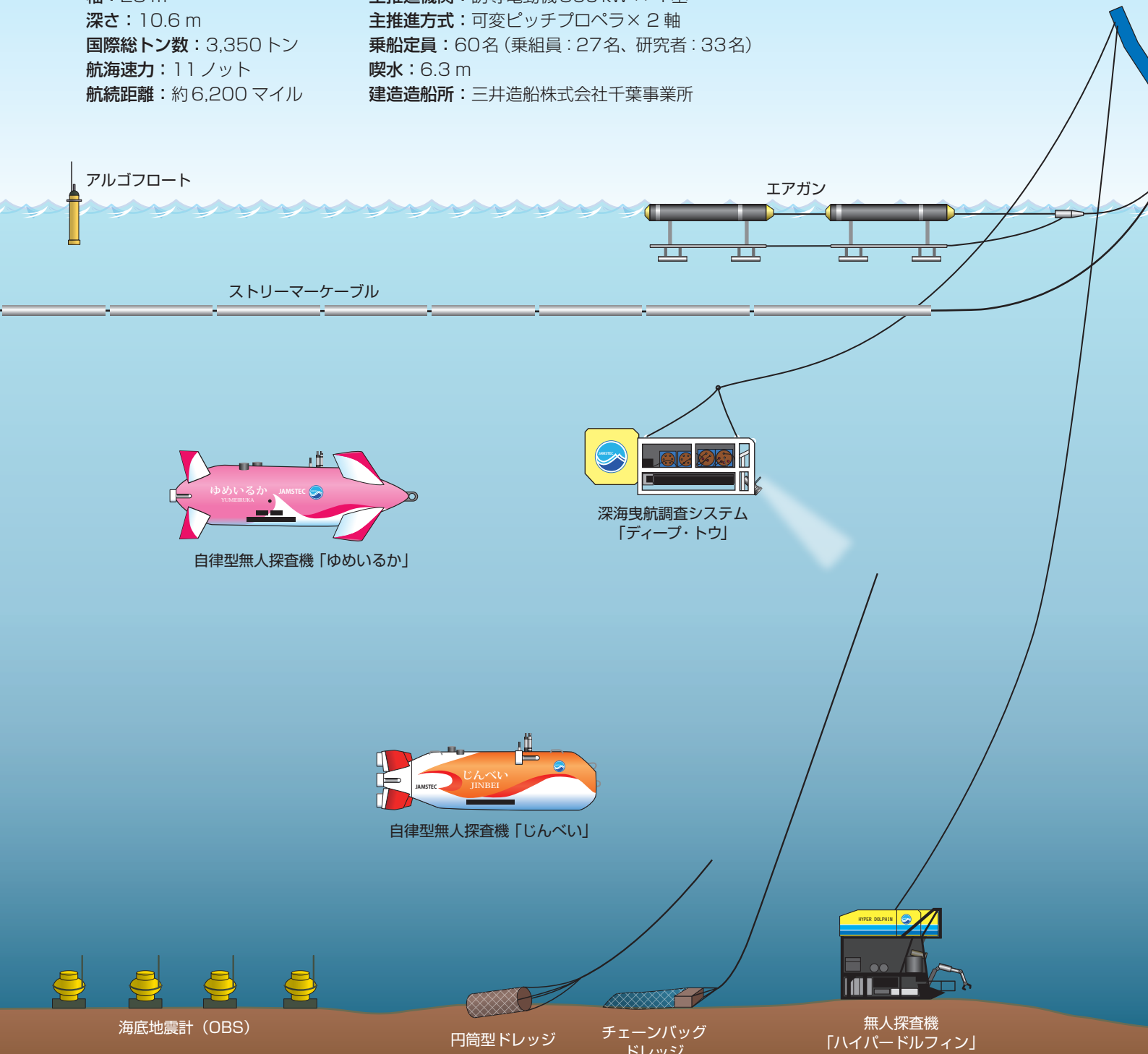
海洋調査船「かいよう」の 搭載設備



●船体データ

全長：61.5 m
幅：28 m
深さ：10.6 m
国際総トン数：3,350トン
航海速度：11ノット
航続距離：約6,200 マイル

主発電機関：ディーゼル機関 1,250 kW × 4 基
主推進機関：誘導電動機 860 kW × 4 基
主推進方式：可変ピッチプロペラ × 2 軸
乗船定員：60名 (乗組員：27名、研究者：33名)
喫水：6.3 m
建造造船所：三井造船株式会社千葉事業所

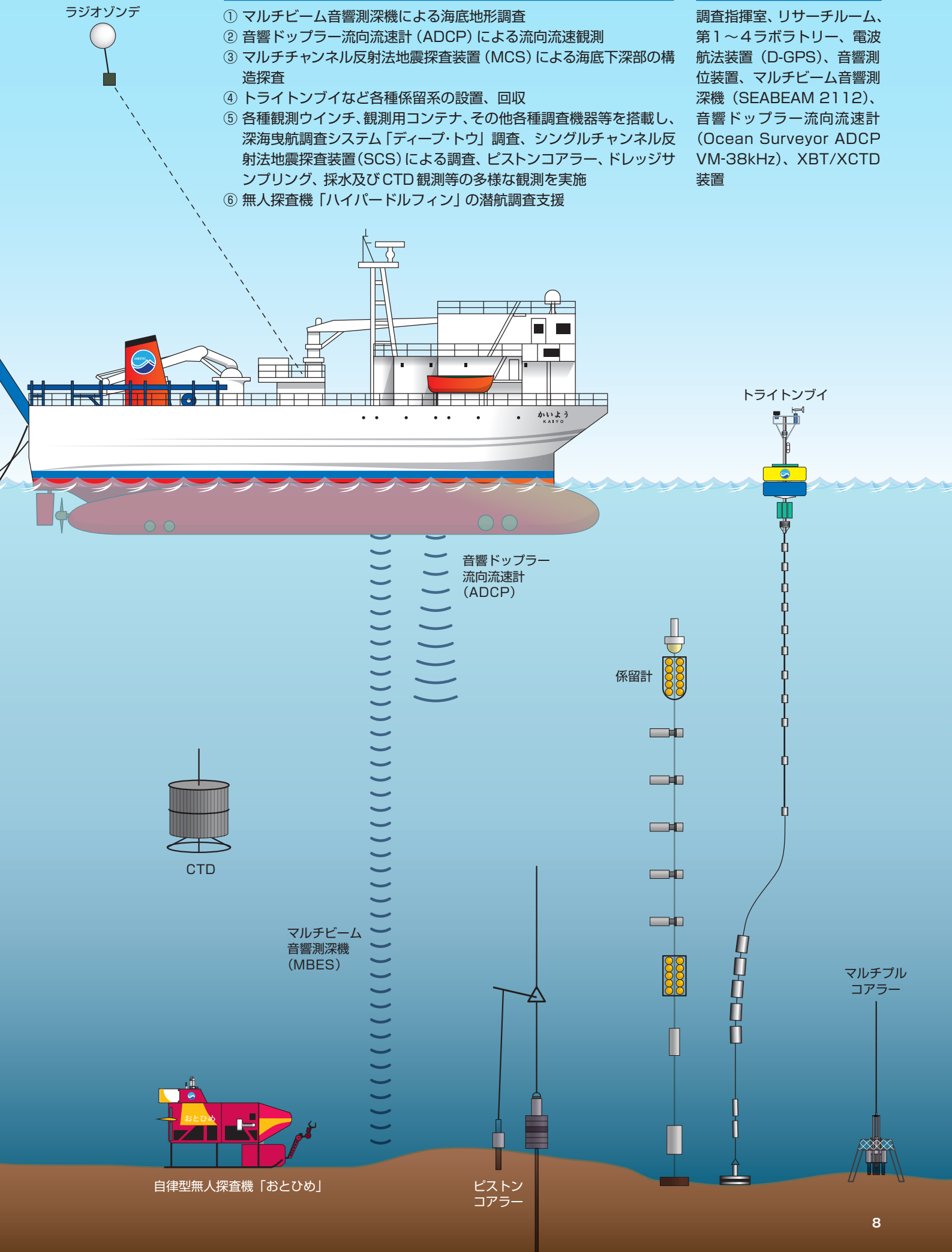


●「かいよう」のミッション

- ① マルチビーム音響測深機による海底地形調査
- ② 音響ドップラー流向流速計 (ADCP) による流向流速観測
- ③ マルチチャンネル反射法地震探査装置 (MCS) による海底下深部の構造探査
- ④ トライトンブイなど各種係留系の設置、回収
- ⑤ 各種観測ウインチ、観測用コンテナ、その他各種調査機器等を搭載し、深海曳航調査システム「ディーブ・トウ」調査、シングルチャンネル反射法地震探査装置 (SCS) による調査、ピストンコアラー、ドレッジサンプリング、採水及びCTD 観測等の多様な観測を実施
- ⑥ 無人探査機「ハイパードルフィン」の潜航調査支援

●主な研究設備

調査指揮室、リサーチルーム、第1～4ラボラトリー、電波航法装置 (D-GPS)、音響測位装置、マルチビーム音響測深機 (SEABEAM 2112)、音響ドップラー流向流速計 (Ocean Surveyor ADCP VM-38kHz)、XBT/XCTD 装置



「かいよう」の軌跡と主な成果

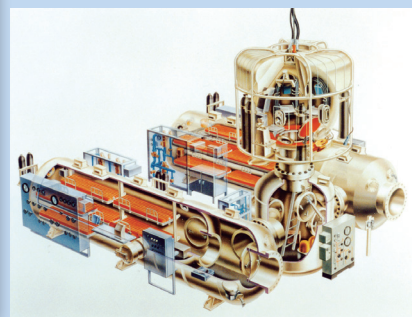
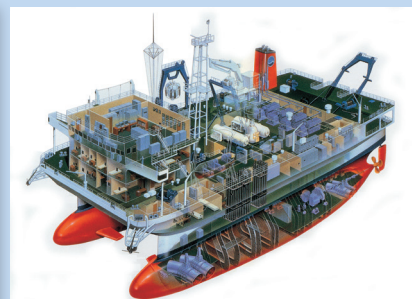
1985 (S60)

海中作業実験船「かいよう」就航

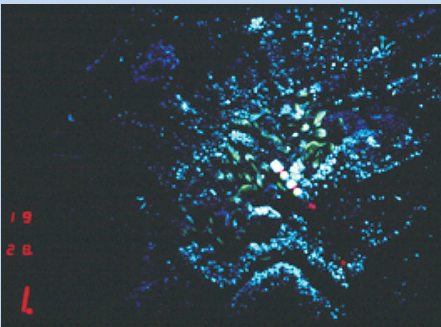
相模湾にて日航ジャンボ機尾翼調査を実施


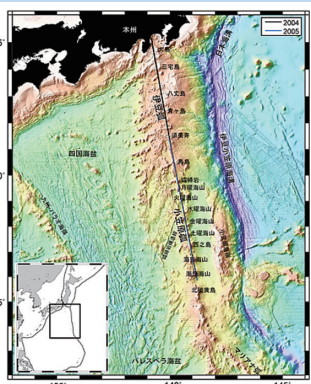



命名式 (1984年5月 三井造船千葉事業所にて)



▲ SDC (水中エレベーター) - DDC (船上減圧室) システム

1986 (S61) ~ 1992 (H4)	1987 (S62)	1992 (H4)	1995 (H7)
<p>日中共同 黒潮調査実施</p>	<p>日仏合同 STARMER 計画実施。 北フィジー海盆リフト系調査で 「ディープ・トウ」により熱水活動を発見</p>  <p>▲日本の研究機関が初めて発見した深海底の熱水活動</p>	<p>「ディープ・トウ」により第 二次世界大戦中に沈没した 貨客船「滋賀丸」船体を探 索 (高知県室戸沖)</p>	<p>「よこすか」とともに阪神・ 淡路大震災被災地で活動する 厚生省医療チームの宿泊施設 として協力 (2/9~3/9)</p>

2000 (H12)	2004 (H16)	2008 (H20)	2010 (H22) ~ 2011 (H23)
<p>深海飽和潜水システム撤 去を含む大規模改造工事 実施</p> <p>三宅島火山噴火に伴う緊 急調査航海で、同島周辺 の地震探査を実施</p>	<p>大陸棚画定に資する調査 研究の一環として、伊豆・ 小笠原海域において、海 底下構造探査を実施</p>  <p>▲海底に設置された海底地震計</p> <p>▶調査測線図 (黒線、青線 に沿った地下構造探査を 2004年、2005年に 実施)</p> 	<p>護衛艦「あたご」と 漁船「清徳丸」衝突 事故海域調査を 実施</p>	<p>「ハイパードルフィン」に よって、地震津波観測監視シ ステム第1期 (DONET1) 構築作業実施</p> 

1985 (S60) ~ 1990 (H2)

「ニューシートピア計画」にて、深海飽和潜水実験（水深300mまで）



▲水深300mの海底に降り立ったダイバー（上は水中エレベーターSDC）

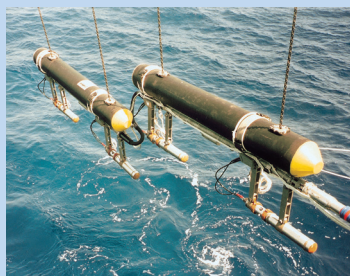
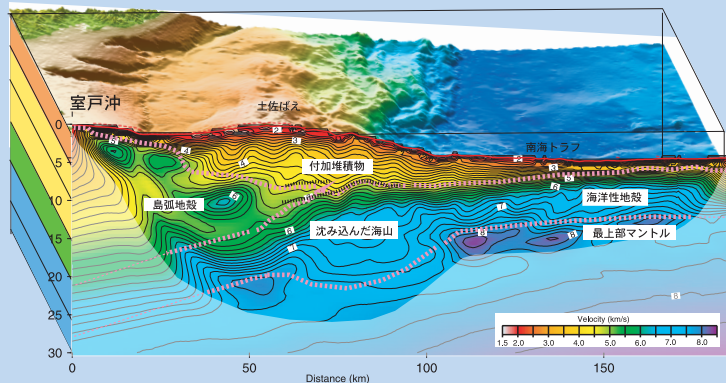


▲DDCは、ダイバーを加圧・減圧する居住区画で、ベッドやシャワー、トイレなどの設備が設けられていた。

◀作業の様子

1999 (H11)

マルチチャンネル反射法地震探査装置 (MCS) 搭載工事実施
「かいらい」とともに南海トラフにおいて巨大な海山を発見



▲エアガン

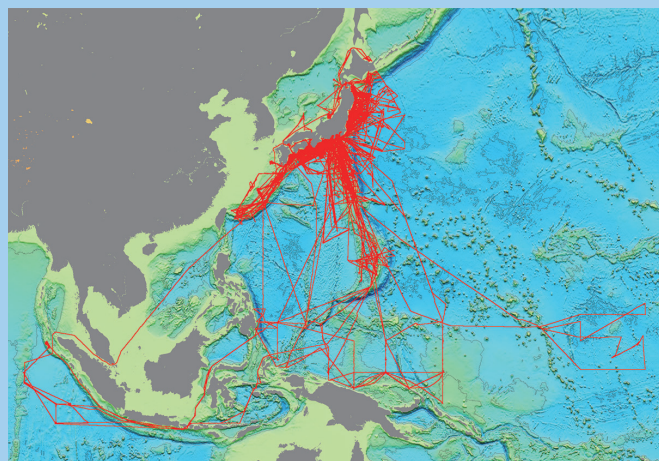
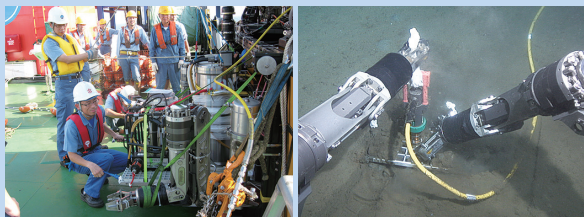
◀深部構造探査で得た四国沖南海トラフの深部構造図



▲船上に並べられた海底地震計

2014 (H26) ~ 2015 (H27)

「ハイパードルフィン」により、地震津波観測監視システム第2期 (DONET2) 構築作業実施



「かいらい」の航跡（2000年～2015年12月25日）

海中作業実験船「かいよう」の退役によせて 他谷 康 監事

1961年2月、米国大統領J.F.Kennedyが連邦議会で「米国の次のフロンティアは海洋である。我々は生き残るために海洋を開発しなければならない」と訴え、宇宙開発に次ぐ新しいチャレンジとして海洋開発に取り組んだことはよく知られている。米国から遅れること10年、1971年10月に経済界の後押しを受け、科学技術庁（現 文部科学省）所管の特別認可法人として海洋科学技術センター（現 JAMSTEC）が発足し、翌年7月から本部のグラウンド横に鎮座する海中居住基地「シートピア」による“シートピア計画”がビッグプロジェクトとして開始されている。しかし、このプロジェクトは、実験海域の荒天による支援ブイの避難や非常用電源の不足等の問題が山積し、1975年10月に水深100m海底居住実験を薄氷を踏む思いでやり遂げたとのことであった。この反省を踏まえ、船上居住方式による新たな深海潜水技術の研究開発が、海中作業実験船「かいよう」の完成をまって始動した。「かいよう」の建造は、小生が潜水技術部に配属された1979年から検討が進められ、1985年5月に運用が開始された。入所当時は「かいよう」のイラストを眺めながら、水深300mまで潜水することを夢みる青春時代であった。

「かいよう」の引き渡しから2カ月後、“ニューシートピア計画”は、7月の熱海市初島沖の水深60mの海域から始まった。出航時にはたくさんの職員の見送りを受け、船酔いに不安を抱えながらも「いざ出陣」の気概をもって海域実験に臨むことができた。海域実験で一番心配したのは船酔いだったが、幸い皆無であった。その理由は、乗船中の規律ある生活と先輩の厳しいご指導もさることながら、やはり船体の動揺が少ない半没水型双胴船であったことが大きな要因と思われる。ベテラン船員の方は「この船は揺れ方が普通じゃないから乗り心地が良くないな」と言われていたが、小生にとって1カ月間の海域実験は、3食＋副食にありつけ、当直が明けると舷側から糸を垂らし、熱海や伊東の夜景を眺めながら徹夜でイカ釣り

に没頭できる最高の実験船であった。

今も鮮明に脳裏に焼き付いているのは、1990年7月に伊豆半島田子沖で実施した“ニューシートピア計画”の最終実験での光景である。一幕目は「かいよう」から吊り下げたROV「ホーネット」のカメラがとらえた水深300mの幻想的な深海（宇宙）に薄白く浮かぶ水中エレベータ（SDC）の姿、二幕目は“ダイバーロックアウトせよ”の指示で、SDC下部ハッチが開いた瞬間、そしてクライマックスはSDCに固定した小さな梯子を使ってゆっくりと水深300mの海底に降りて行くダイバーの姿である。この光景は、高校2年の時にTV中継で見た、アポロ11号から人類が初めて月面に降り立った宇宙飛行士の姿そのものであった。あの時の船内の至る所から湧き出た歓喜の雄叫びと感動は今も鮮明に覚えている。その後も、ダイバー達はパイプの組み立てや構造物の組み立て作業を実施し、31気圧下の海中環境で安全に作業できる事を実証した。余談であるが、某ダイバーは海底を歩き回るタカアシガニを手づかみし、SDCのバスケットに縛り付けて船上まで持ち帰るといふ、想定外の漁獲方法も実証してくれた。水深300mでタカアシガニの手づかみは、ギネス登録に値する珍記録であった。“ニューシートピア計画”は、南部潜りで鍛えられた若手ダイバーの技量と勇氣、DPSを駆使して海底300mの基準点から数m以内の誤差範囲で安全に操船された浜本船長の匠の技、そして実験チームと「かいよう」乗員チームの協力と信頼関係で成し得た快挙であった。

これまで「かいよう」の安全運航にご尽力をいただいた多くの関係者の皆さまに厚く御礼申し上げます。我が国初の水深300m大深度飽和潜水作業実験の成功が、「かいよう」によってもたらされたことを、次代を担う若者達が語り継いでくれることを願って。

補足「300m 潜水作業技術の研究開発 - ニューシートピア計画 - 成果報告書・資料」（平成3年3月）もこの機会に是非ご一読いただければ幸いです。

「なつしま」によるインドネシア・スマトラ島沖地震調査航海 東 垣 研究審議役

「いざ、鎌倉」ではないが、天変地異の非常事態、JAMSTECの調査船が現場海域に乗り込むのは昨今では当たり前ようになってきている。記憶に新しいのが2011年3月に起きた東日本大震災の時である。地震後3日目には「かきれい」が津波の波源域で海底地形調査を行った。

災害時に調査船舶を直ちに現地に派遣する先駆けとなったのは、2004年12月26日に生じたマグニチュード9.1のインドネシア・スマトラ島沖地震での「なつしま」であろう。

この時の地震とともに生じた大津波は、インドネシアやマレー半島ばかりでなく、対岸のインド、スリランカ、さらにアフリカのソマリア等を襲い、23万人にも達する人命を一瞬にして奪い去った。地震後、繰り返し配信された海岸沿いのホテルのテラスを襲う大津波の映像に人々の心は凍り付いていた。

一方、この時のJAMSTECの対応は早かった。事態の緊急性を勘案し、明けて1月3日の朝日新聞一面に大津波のシミュレーション・モデルの結果を掲載、併せて結果を含め分かりやすい解説をホームページにいち早く掲載した。その反響は予想以上に大きかった。他

方で問題となったのは大津波の波源域である。津波を引き起こした波源域がどこで、海底にどのような影響を与えているのか？ グラウンドツルースとしての現地海域調査の要望が国際的にも高まる中、インドネシアのBPPTと協力、調査船の派遣を急ぐこととなった。簡単ではない。しかし、JAMSTEC等関係者全体の獅子奮迅の働きと情熱で、地震からふた月で、「なつしま」はマラッカ海峡を越えインド洋に入った。軍艦を派遣した英国の海底調査に少しだけ先を越される格好にはなったが、科学調査船として世界で初めて波源域の海底にROVを入れ、地震で大きく壊れた海底の様子を鮮明に捉えることができた。当時、沈黙の海底の画像をコンテナの中で眺めながら、頭の中では交響曲（多分、ベートーベンの「運命」）が流れたことを覚えている。この画像はNHKだけでなく新聞などを通し、世界中のメディアが配信した。

居並ぶ各国の軍艦（黒船）の中で、唯一無二の科学調査船（白船）として、日の丸を背負い、縦横無尽にスマトラの海を駆け回った。その勇姿は今も目に焼き付き離れない。さよなら「なつしま」!

「なつしま」の思い出 田中 武男 執行役

「なつしま」と「かいよう」、両船とも JAMSTEC が今日このようにある「形」の基礎作りを支えた基盤インフラです。当初の潜水調査船の母船や海中作業実験船という特殊船舶から、その時々の研究および開発からの要請により、改造・改良を積み重ね、多目的研究船へと進化し、関係した多くの皆さんの努力により、非常に使い勝手の良い船として本当に退役のギリギリまで研究開発現場の最前線でフル稼働してくれた、日本の海洋研究・技術開発の歴史に深く刻まれるべき研究船だと思います。

私が JAMSTEC に入所した 1984 年は、「しんかい 2000」が本格的な深海調査を開始する年でした。配属部署は、深海開発技術部内に新設された「なつしま」と「しんかい 2000」の運用・管理と研究を実施する深海研究運航室。室長は故 堀田宏さん、研究グループには「泣く子も黙る深海居士」門馬大和隊長等濃いメンバーがいました。「しんかい」運航チームは「日本の潜水艦・潜水調査船のレジェンド」加藤司令のもと、やはり「泣く子も黙る」井田隊長がいて、田代さん、内田さん、橋本（菊）さんなど（みんな若かったな～）。

当初の最大の目的は、「有人深海潜水船が研究や海洋技術開発に実際に役立つことを立証する」というものでした。当時、大学の研究者等からは『「しんかい 2000」は所詮オモチャ。広い海の中でほんの限られた場所に短い時間潜って何が分かる？ 時間とカネの無駄』という雰囲気のアリアリで、ある種、「ゲテモノ視」されて

いました。どこに潜って何を調査すればよいか、原子力廃棄物関係の受託プログラム“モニタリング”“追跡調査”等で培った技術をもとに製作された「ディープ・トウ」事前調査システムを最大の武器にして、「なつしま」を使った、「ディープ・トウ調査、次の行動の準備、しんかい潜航調査、予算要求等事務作業、次の行動の準備」とこのループをほとんど休みなしに数年間続けました。“探検の時代”であって、“研究の時代”とは決してよべるものではありませんでしたが、それは先刻覚悟のうえのこと。“しんかい利用”公募システムを運用し、所外の多くの研究者の方々に利用してもらい、「なつしま」船上でその皆さんと一緒にさらなる利用の仕方、さまざまな試料採取方法を考えるなど楽しい時代でした。これらの成果が後の「しんかい 6500」に繋がったと思っています。現在でも研究観察が続く重要潜航調査地点は、ほとんどが 1980 年代後半に GPS もマルチナロービーム測深機をも使わずに特定されたもの、というのが、今でも“チョッピリ自慢”です。

「なつしま」の初期の船長・故 井村キャプテンが言われた言葉を今でも思い出します。「頭文字に N のつく船は、国の内外を問わずに縁起が良いと言われている。また、発音しやすく、耳にもやさしくて皆に親しまれる。『なつしま』ってほんとに良い名前なんだ。井村キャプテン、本当にその通りでした。

最後に「なつしま」および「かいよう」両船に携わったすべての皆さまに感謝を申し上げます。

「礎船」 藤倉 克則 海洋生物多様性研究分野 分野長

私は JAMSTEC で働きだして 30 年近くになるが、実は JAMSTEC を辞めようと思ったことが二度ある。「なつしま」と「かいよう」の船上でそれぞれ一度ずつである。笑われてしまう理由なのだが、一度目は、「なつしま」に搭載した「しんかい 2000」に初めて乗り込んだとき、二度目は高所恐怖症にもかかわらず「かいよう」の A フレームに登って「ディープ・トウ」を艦装したとき、いずれも怖くて逃げだそうと思った。一方、その恐怖感を払拭する「面白さ」を与えてくれたのも両船での深海フィールド研究である。幸いにも面白さが勝り、これまで深海生物研究に取り組むことができています。

1984 年以降日本において、有人潜水調査船や ROV を使った深海生物研究の主流は、熱水噴出域やメタン湧出域の化学合成生態系を対象にした研究であることに異論はないだろう。相模湾のシロウリガイの発見（写真 1）が最初の一滴となり、その後数々の場所での化学合成生態系の発見が集まって大きな流れになったわけだが、この研究の礎を築いたのが「しんかい 2000」「ドルフィン-3K」「ハイパードルフィン」「ディープ・トウ」の洋上基地「なつしま」と「かいよう」であった。私がこの仕事に携わり始めたときは、諸先輩方がこれらのファシリティを駆使し、日本周辺のみならず外国域でも化学合成生態系を発見しようとしているときであった（写真 2）。おかげで数々の調査への参加と発見に恵まれた。もしこれらの発見がなかったら、全く異なる研究に取り組んでいたかもしれない。私たちは「なつしま」と「かいよう」のおかげでやりがいのある今があると思つづく。

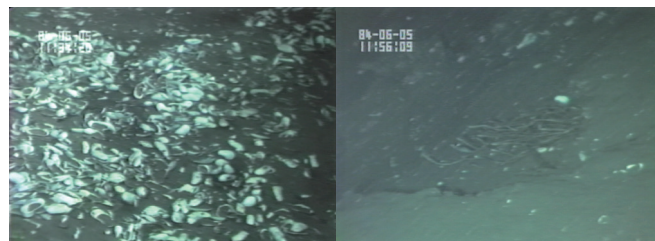


写真 1. 日本初の深海化学合成生態系発見へとつながるシロウリガイ（左）とサガミハオリムシ（右）。相模湾での発見時（水深約 1130m、「しんかい 2000」第 115 回潜航 1984 年 6 月 5 日）のビデオからキャプチャー。サガミハオリムシは発見から約 30 年経過した 2015 年によりやく新種として記載された。



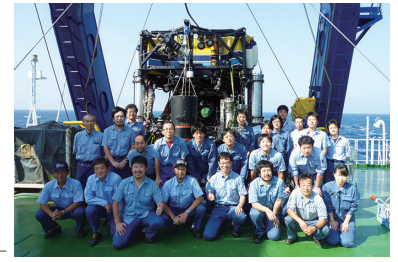
写真 2. 沖縄トラフで「ディープ・トウ」を使って熱水噴出域を探索する航海に参加した調査チーム（1989 年頃）。左から満澤白彦さん¹、木村政昭さん²、筆者¹、門馬大和さん¹、山田さん²、青木美澄さん²、西岡さん²、大塚清さん¹。（所属は当時。1…JAMSTEC 深海研究部 2…琉球大学）

乗船した人に、「なつしま」と「かいよう」って何の船？ と問いかけると十人十色の答えが返ってくるはずである。例えば有人潜水調査船や ROV の母船、飽和潜水の洋上基地、地殻構造探査船、海洋観測船、手間のかかる船などなど枚挙にいとまがないだろう。それは、この両船がさまざまな海の調査に活躍したことにほかならない。「なつしま」と「かいよう」で培われたノウハウや知見は深海調査の「礎」であり、JAMSTEC 内外の他の調査船にも引き継がれ進化している。デビューしてから「なつしま」34 年、「かいよう」30 年、「礎船」として彼女らが残す大きなレガシーを踏み台にして、私たちはこれからも海の科学に挑む。

DONET —リアルタイム観測ネットワークの構築— 川口 勝義 地震津波海域観測研究開発センター 研究開発センター長代理

「なつしま」「かいよう」の2船と共に

2004年のスマトラ島沖地震の発生を機に、海域の地震津波観測体制の強化が議論され、「地震・津波観測監視システム (DONET1)」の構築計画が2006年度より本格化した。この計画は、海中で機器の交換や修理、さらには拡張等の作業を行うことで、長期的に高度な観測機能を維持することが可能なリアルタイム観測ネットワークの技術を確立するという挑戦的なものであった。この方式の実現には、ROVによる高度な海中作業の実施と、ROVを使ったオペレーションを確実に支援するための母船機能の獲得が不可欠であり、観測ネットワークの開発に合わせて、海中作業技術の開発と船舶付帯設備の強化についても取り組みを行った。海中作業技術の開発検証からネットワーク構築の初期にかけては「なつしま」を母船としたROV「ハイパードルフィン (HPD)」の航海が組まれた。熊野灘におけるDONET1最初の観測点を、2010年3月12日NT10-04、HPD#1086潜航で接続起動したことで、本計画で目指した技術開発の海域での検証を成功させた。一方で、黒潮の本流域での作業を確実にするための母船機能強化として、DPS機能と十分なペイロード用デッキスペースを持つ「かいよう」をROV母船とする計画が進められ、これを実現した最初の構築航海KY10-15が2010年のクリスマスから年を越して実施された。以降は「かいよう」による構築航海がDONETの標準的な航海となった。翌2011年のKY11-03では航海中に東北地方太平洋沖地震が発生し、家族や親せきの安否について十分な情報が得られないまま構築航海が続いた。DONET1



DONET1 構築完了!
KY11-09 乗船メンバー

は2011年7月31日KY11-09、HPD#1304潜航において20観測点すべての起動を完了し、運用のフェーズに移行した。構築まで要した海域での航海日数の合計は279日、HPDの潜航数は100潜航(構築81、機能向上19潜航)を数えた。また、2010年度よりDONET2の構築計画が紀伊水道沖で進められており、調査航海の日数が365日、HPD潜航数も116回を数えDONET2構築完了まで、あと7潜航作業となっている。残りのROV行動については、新たに「新青丸」を母船として導入した行動が計画されており、2船の退役にDONET2完成という花を添えられなかったのは非常に残念ではある。しかし…改めて数えてみれば10年間で644日という航海日数。大きなアクシデントもなく完遂できたのはひとえに歴代のキャプテン、乗組員の方々、HPD運航チームをはじめとして、船の運航とDONETの計画に携わったすべての方々の、協力の賜物であると思っている。

嗚呼…さらば青春の光…

「かいよう」での音響伝搬実験 越智 寛 海洋工学センター海洋技術開発部 水中音響技術グループリーダー

水中音響技術グループでは、主に「かいよう」を使ってさまざまな音波伝搬のデータを取得してきた。係留系を扱うということに関しては、何より作業のしやすい船であり、その恩恵にあずかってきた。

500 Hzの低周波音源を使った長距離伝搬実験(図1上)や、音響通信装置を用いて海底の水圧変化を海面ブイへ伝送する津波ブイの係留(図1下)等、大型機材の投入揚収作業が多いのだが、これらの作業において、Aフレーム周囲が広いことは大変有効であった。また、これらの係留系には、数千mのロープや、大量の浮力体(ガラス球ブイ)を用いるので、作業甲板全体が広いことも、係留用機材の展開や複数のウインチの搭載等、作業性・機材の搭載量の面で、他船にはない有利な点であった。津波ブイの係留は退役のひとつ前の航海(KY15-E03)で投入を実施し、長期係留実験が始まったところである。

また、定点保持を必要とする実験についても、ダイナミックポジショニングシステム(DPS)と8基のサイドスラストの恩恵を受けた。海底の係留系に対して、本船から吊下した装置との間を約50mごとに距離を変えながら伝搬データを計測する実験(図2,3)等を実施したのだが、朝食前に係留系の係留を行い、少しずつ位置を変えながら1日定点保持をして計測し、日没直前に係留系の回収を行うという作業を毎日繰り返したのであるから、乗組員の方々には、大変なご苦労をおかけした。特に船長には、風の強い日などは、ブリッジにずっと張り付きで操船をしていただき、大変ご負担をおかけし

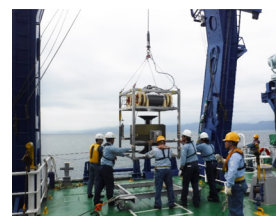


図1 低周波音源(500Hz)の係留作業(上)、津波ブイ投入作業(下)

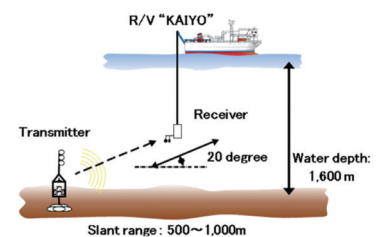


図2 実験配置図

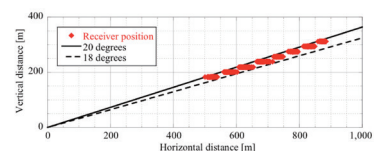
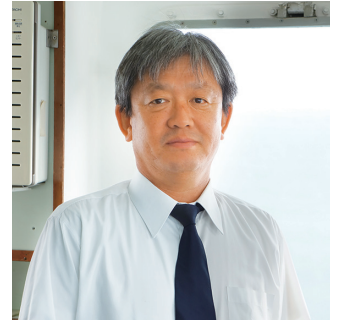


図3 データを取得した受波器の位置
海底に係留した送波器に対して、「かいよう」から吊り下した受波器の位置を水平距離約50mずつ移動しながら計測を実施。

た。これらの実験で、60~10kHzという高い周波数の減衰係数の算出や、高速画像伝送の実証等の成果を得られた。

これらの実験・試験をスムーズに行うことができたのは、「かいよう」の特性もさることながら、船長以下乗組員の方々の、的確な作業とさまざまな創意工夫があったからであり、関係したすべての皆様に改めて感謝をいたします。

「なつしま」「かいよう」の思い出 漁野 伸哉 「なつしま」船長



私が社会人として初めて乗船したのが竣工2年目の最新鋭の海洋調査船「なつしま」でした。遠目に見る「なつしま」は、意外と大きく見えたが、近づくと“ずんぐりむっくりタイプの船”というのが第一印象でした。有人潜水調査船「しんかい2000」は1981年の竣工後、試験・訓練潜航を終えて調査潜航の活躍の場を日本周辺全域へと広げた頃でした。実際に見る「しんかい2000」は、外見はプラモデルのようでしたが、内部はメカニカルで、耐圧殻内部の狭さに驚きました。潜水船の着水・揚収では、一航士の号令の下、整然と作業が進むことに感心し、また出港や入港作業も淡々と進められることに、プロの仕事を見た思いでした。船長は初代の井村船長でした。船長からは厳しくも温かいご指導をいただいたと感謝しております。この乗船中のビスマルク海での調査の時、赤道直下、方向探知機性能確認のため作業艇に乗り、水平線近くまで遠ざかった「なつしま」を心細く見守ったこと、ベタ風のため船体動揺皆無で抜けなくなったピストンコアラーに困惑する上司らを傍目で見ていたこと、パプアニューギニアのラエでタクシー下車時にドアが開かず、厳つい顔のドライバーが必死にドアをこじ開けてくれたことなどを思い出します。

初回の「なつしま」乗船期間4カ月の後、北洋スリ母船「峰島丸」への乗船等があり、休暇に入ったのは「なつしま」乗船から1年後でした。休暇も束の間、3週間後には建造中の海中作業実験船「かいよう」の艤装員となり、その後1年半「かいよう」に乗

船して相模湾での「ニューシートピア計画」を主とする航海に従事しました。船務では知る人ぞ知る堀船長の厳しいご指導のもと“ヘコミ”ながら日々を過ごし、船長の叱咤が減った頃、一人前の三等航海士になった気がします。

「なつしま」は、航行船舶や漁船の多い沿岸航海や入出港回数が多いため、乗組員にとって操船等の技術習得の重要な機会を得ることができる船でした。私自身も船長として操船要領や調査航海成就の方法を学びました。「かいよう」では、小型から大型まで係留系の設置・回収作業を学び、双胴船という特殊な船型故の気象・海象の影響、船体強度の重要性を認識させられました。

今回、両船の退役に際し、当時のことを振り返ると、その場面に必ず堀・井村両船長や多くの先輩方が登場します。船と人が一緒になった思い出は、生涯忘れることはないでしょう。私は「なつしま」の最後の船長になります。「なつしま」下船の際は、先輩方を代表して胸を張り、清々しく下船したいと思います。



海洋調査船「かいよう」就航30周年 退役に寄せて

井上 孝道 「かいよう」船長



「かいよう」は、1985年「ニューシートピア計画」のため海中作業実験船として建造され、1991年度からは海洋調査船と改め、海洋調査・観測を数多く行い、さまざまな成果を収めてきました。2015年12月17日の横須賀「海洋研究開発機構」2号棧橋帰港を持ちまして、全ての調査行動を終了しました。「かいよう」をお預かりした最後の船長として、今の思いを述べさせていただきます。

私は海洋調査船に携わる以前は、外航商船の航海士として世界中の海を航海してまいりました。商船しか知らなかった私が、日本海洋事業株式会社に移って初めて乗船したのが「かいよう」でした。「双胴船とはどのようなものなのだろうか」「船としての船殻構造はしっかりとしているのだろうか」「復元性はどうか、また船体の軋みも少ないのか」などと思い巡らせたことを今でも憶えています。しかし船体は半没水型双胴船型で、水面下の魚雷型没水船体と水面上の船体とを細い2本足でつないだ構造で、波浪による動揺が少なく、安全な作業を可能にしていました。また甲板が広いので、あらゆる調査機材を搭載できることにも感心しました。加えてDPS（自動船位保持装置）により、調査機器等を正確な位置に設置し、そして安全かつ確実に回収ができることには本当に感動しました。騒音が少なく快適な船内生活ができる「かいよう」は、調査観測作業と生活環境が一体化している感があり、初めての乗船でもすぐに船内に解け込み楽しく過ごすことができました。また、乗

組員が多様な観測機器やウインチの作動操作等をテキパキとこなし、スムーズに観測機材の着揚収作業を行うことに感心するとともに、大変勉強になった記憶があります。

船齢30年で退役を迎えた「かいよう」は、これまで海中作業実験船および海洋調査船として、年月を経た船体を軋ませながらも今日まで頑張ってきました。私の一番の思い出は、東海・東南海沖の「地震津波観測監視システム（DONET）」の海域である紀伊水道沖および熊野灘で、厳しい天候や黒潮に悩まされる中、研究者の方々や乗組員、HPD 運航チーム共に集中力を切らさず、安全に構築作業を進めたことです。そして2代目「淡青丸」に続き「かいよう」の退役にも立ち会うこととなった船長として、運航において大きな事故や怪我人を出すことなく、本船と共に調査、研究を現場で支えられたことを誇りに思っています。

最後に、「かいよう」本当にお疲れ様でした。

