学術研究船「白鳳丸」就航20周年記念誌
Blue Earth Special Issue 2010
2010年1月発行

学術研究船「白鳳丸」のすべて

はじめに

独立行政法人海洋研究開発機構 理事長
加藤康宏

私が当機構の理事長として、学術研究船「白鳳丸」を訪れたのは、東京港晴海桟橋でした。その際、「白鳳丸」には、研究船としての工夫が随所に施してあるという印象を持ちました。たとえば、観測作業の場となる甲板に木材が敷かれていることにより、長時間の作業でも疲労を軽減するように考えられていること、船内の造作についても木材が多用されていて単調な乗船生活を居心地よく過ごせるように工夫がなされていることに感心致しました。また、岸壁から眺めた、晴海の夕日を背にした船体のシルエットが特に美しかったことを記憶しております。

さて、その「白鳳丸」は、1989年の就航から20周年を迎えました。最初の15年間は東京大学海洋研究所所属の研究船として運航され、2004年4月より当機構に運航組織とともに移管され、今日に至っております。就航して以来、所属は変わりながらも、一貫して海洋にかかわる幅広い分野の学術研究を支え、多くの関係者のご努力のもとで順調に運航されてきたものと認識しております。

本冊子は、「白鳳丸」の就航20周年を記念し、「白鳳丸」が創出してきた研究成果などを通して、これまで歩んできた歴史を皆さまにご紹介するとともに、私ども運航者側もひとつの区切りを越えて気持ちを新たにし、いっそう効果的な運航を期すべく編集したものです。

「白鳳丸」の活動範囲は、日本近海はもとより北はベーリング海から南は南極近くまで世界の海に広がり、また、その調査内容は海洋生物、海洋地質、地球物理、物質循環、海洋気象ほか、さまざまな海洋科学の分野を網羅しております。20年間という、人間ひとりが成人する年月をかけ、まさに縦横無尽に活動してきた研究船ですので、本誌に掲載できたのは成果のごく一部かもしれませんが、「白鳳丸」の積み重ねてきた歴史と「白鳳丸」に乗船された研究者、航海を支えた乗組員、多くの関係者の20年間の積み重ねをぜひご覧ください。

「海洋国家・日本」における研究船の役割は、気候変動研究の進展のためのさまざまな海洋観測、排他的経済水域・大陸棚などでの海洋資源の開発・利用のための調査、海底下を震源とする地震とそれによる津波などに対する防災・減災技術の確立のための調査など、極めて重要であることは論をまちません。

しかし一方、世界経済の混乱に端を発するわが国の財政事情の悪化により、独立行政法人の予算の縮減は不可避な事態となっております。また、当機構を含む、独法そのものの見直しも進められております。このような厳しい状況のなかではありますが、当機構は、国民の皆さまへの貢献を第一に、これまで以上に安全かつ効果的・効率的な研究船の運航を通して、限られた財源で最大の成果を発揮できるよう努力してまいる所存です。皆さまには、「白鳳丸」をはじめとする研究船の活動に、今後ともご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

最後に、これからも「白鳳丸」が全国の海洋研究者によって有効に活用され、素晴らしい海洋調査活動が展開されていくことを願い、簡単ではございますが、本冊子発刊にあたってのごあいさつとさせていただきます。

東京大学海洋研究所 所長
西田 睦

日本には、全国の研究者が海洋に関する研究を進めるための学術研究船が2隻あり、それぞれ大活躍しています。その2隻とは、日本周辺の沿岸海域を対象とする「淡青丸」と、世界の海を対象とする「白鳳丸」です。

「白鳳丸」は竣工以来、全国共同利用船として、先導的な研究成果を挙げてきました。また、その航海を通じて多くの人材を育成してきました。2009年はこの「白鳳丸」の就航20周年にあたります。

「白鳳丸」の源は1962年、日本海洋学会と日本水産学会の建議に基づき、東京大学に海洋研究所が設置されたことに始まります。海洋に関する基礎的研究を推進することを使命とした同研究所は、英知を結集して1963年に沿岸海洋研究船の「淡青丸」を建造し、続いて1967年に世界の海を航行できる「白鳳丸」を竣工させました。これは日本で初めての本格的な大型海洋研究船で、これによって日本の海洋科学は大いに発展しました。

この船の経験を十分に生かし、1989年にその時点での最善の知恵と機能を盛り込んで建造されたのが、2代目「白鳳丸」です。その高機能性と優美な姿かも、多くの海洋研究者に愛され続けています。

2004年4月に、「白鳳丸」は「淡青丸」とともに東京大学から海洋研究開発機構に移管されましたが、引き続き海洋研究所が同機構と協力しながら全国共同利用の研究船としての運営を行っています。

海洋研究所は、2010年4月から大気海洋研究所として自らを強化拡大し、より充実した態勢で研究船の運営を継続することにしています。このようにして、私たちは全国の研究者のためのプラットフォームとして日本の海洋科学の発展を担ってきた「白鳳丸」に、ますます活躍してもらいたいと思っています。

いま人類は、地球環境問題、食糧問題、エネルギー問題、生物多様性問題などの重要問題に直面しています。鍵は海です。海洋基本法の制定などに見られるように、社会におけるさまざまな取り組みも始まっており、海への理解を飛躍的に高めることが不可欠です。

そうしたなかで、次世代沿岸研究船として「淡青丸」3代目が構想されつつありますが、就航20年を迎えた「白鳳丸」についても、これを活発に活用しつつ、そろそろ3代目を考えるべき時になってきたといえるでしょう。

このような時期における本冊子の発刊は、たいへん時宜にかなったものといえましょう。本冊子が、日本の将来を掘る海洋研究のさらなる展開を図るための情報を、広く国民の皆さまと共有することに資するものになれば幸いです。

「白鳳丸」進水式
1988年10月28日午前11時、三菱重工業下関造船所で行われた。
写真は森亘東京大学総長による支綱切断直後の情景
（写真提供：三菱重工業株式会社）

学術研究船「白鳳丸」就航20周年記念誌
Blue Earth Special Issue 2010

学術研究船
「白鳳丸」のすべて

はじめに　加藤康宏／西田 睦

3 学術研究船「白鳳丸」の軌跡 1989→2009　稲垣 正

6 学術研究船「白鳳丸」が貢献した主な研究成果
7 世界一周航海　寺崎 誠
8 世界で初めてインド洋中央海嶺の熱水活動の兆候を確認　蒲生俊敬
9 地球環境変動の鍵、南極海の総合的研究　西田周平
10 ウナギ産卵場調査　塚本勝巳
11 自律型海中ロボット「r2D4」インド洋で世界最大規模の溶岩平原を発見　浦 環
12 世界最深部、チャレンジャー海淵でのCTD観測と直接測流　平 啓介
13 世界海洋循環実験WOCEへの貢献と太平洋深層循環の解明　川邉正樹
14 イワシ類の資源変動研究　渡邊良朗
15 黒潮フロントの渦が生物生産に果たす役割を解明　木村伸吾
16 アデン湾に大陸分裂と人類進化の謎を探る　玉木賢策
17 発光細菌はなぜ光るのか　木暮一啓
18 「IZANAGI」で海底微細地形をとらえ、地球深部の変動を探る　徳山英一
19 引用・参考文献

20 学術研究船「白鳳丸」の搭載設備

22 Special座談会
「白鳳丸」が育んできたもの
五十嵐 宏／林川節夫／寺崎 誠／蓮本浩志／北沢一宏／木村伸吾

28 就航20周年記念寄稿
28 2代目「白鳳丸」の思い出　稲葉不二夫
29 「白鳳丸」と海洋学の伝統　平 朝彦
30 「白鳳丸」と私　小林和男
31 現場からのメッセージ　川名幸男／岡崎博行／兼子康雄

学術研究船「白鳳丸」就航20周年記念誌
Blue Earth　Special Issue 2010
学術研究船「白鳳丸」のすべて

発行人　**他谷 康**
独立行政法人海洋研究開発機構
横浜研究所 事業推進部

編集人　**田代省三**
独立行政法人海洋研究開発機構
横浜研究所 事業推進部 広報課

Blue Earth 編集委員会

監修　**木村伸吾**
東京大学海洋研究所/
大学院新領域創成科学研究科
海洋研究連携分野/
海洋生物圏環境学分野 教授

制作・編集協力　**有限会社フォトンクリエイト**（立山 晃）
デザイン　株式会社デザインコンビビア
（AD 堀木一男／岡野祐三／ほか）

ホームページ　**http://www.jamstec.go.jp**
Eメールアドレス　**info@jamstec.go.jp**

＊本誌掲載の文章・写真・イラストを無断で転載、複製することを禁じます。

学術研究船「白鳳丸」の軌跡

1989→2009

稲垣　正
東京大学海洋研究所
観測研究企画室 室長補佐・企画班長

初代「白鳳丸」と2代目「白鳳丸」（手前）

1972年　新研究船懇談会設置
1975年　海洋研中型研究船建造に関する懇談会設置
1977年　研究船懇話会設置
1978年　新研究船計画委員会設置
1981年「白鳳丸」代船建造推進委員会
1985年　研究船基本構想委員会設置
1987年「白鳳丸」代船建造委員会設置
1988年「白鳳丸」進水式
1989年「白鳳丸」竣工

1989

TEST Ⅰ（6.1〜6.15）
ウインチ・音響機器（マルチナロービーム音響測深機、魚探など）・採水器現場テスト・確認
KH-89-1（6.20〜7.13）
海底の地質・地球物理的研究（KAIKO-NANKAI. ODP）
TEST Ⅱ（7.14〜7.19）
エアガンアレーなど地学関係研究機器作動テスト・確認
TEST Ⅲ（8.2〜8.14）
CTD・採水器・ゾンデなど物理・化学関係観測機器作動テスト・確認
TEST Ⅳ（9.1〜9.13）
魚探・ネットなど生物・水産関係観測機器テスト
KH-89-2（10.27〜90.3.5）
世界の主要海洋の全地球的総観研究
※7ページ参照

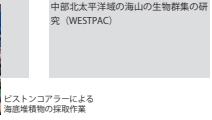
1990

KH-90-1（6.25〜7.28）
海溝・海山のテクトニクス
KH-90-2（9.3〜10.28）
生物海洋学
KH-90-3（10.28〜12.14）
オーシャンフラックスにかかわる化学的・地質学的・生物学的研究（WESTPAC）
KH-91-1（91.1.11〜2.5）
大気・海洋混合層の研究
KH-91-2（2.13〜3.22）
マイワシの産卵場・卵稚仔魚の輸送・生存環境

チャレンジャー海淵調査での深度記録モニター

1991

KH-91-3（5.9〜6.8）
生物活動と物質循環
KH-91-4（6.14〜7.22）
ウナギの回遊と外洋生態系の生物群集（WESTPAC）
※10ページ参照
KH-91-5（8.13〜10.2）
海洋大循環の研究（WESTPAC）
※13ページ参照
KH-91-6（11.1〜11.25）
生物の群集生態学
KH-92-1（92.1.21〜3.4）
海底地球物理・地質学（WESTPAC）
※18ページ参照


ピストンコアラーによる海底堆積物の採取作業

1992

KH-92-2（5.20〜6.26）
伊豆・小笠原弧海溝系の地殻構造の研究
KH-92-3（7.17〜8.10）
海溝・トラフの海底微細構造の研究（KAIKO-TOKAI計画ODP）
KH-92-4（9.16〜10.27）
西太平洋におけるオーシャンフラックスにかかわる地球化学的過程の研究
KH-92-5（10.28〜12.7）
西太平洋熱帯海域における大気・海洋相互作用に関する研究（TOGA/COARE. WESTPAC）
※12ページ参照
KH-93-1（93.1.22〜3.4）
中部北太平洋域の海山の生物群集の研究（WESTPAC）

1993

KH-93-2（5.13〜6.18）
北太平洋の亜熱帯・亜寒帯循亜寒帯域におけるエネルギー、運動量と物質の遷送過程の研究（WOCE. WESTPAC）
KH-93-3（7.8〜9.17）
インド洋中央海嶺の総合地球科学的研究（InterRidge. ODP. WESTPAC）
※8ページ参照
KH-93-4（10.14〜12.3）
西部太平洋中・低緯度海域における生物活動と物質循環に関する研究
KH-94-1（94.2.24〜3.22）
多獲性魚類の再生産と加入機構に関する研究

実験室

1994

KH-94-2（5.17〜7.7）
多獲性魚類およびウナギの再生産と加入機構に関する研究
※15ページ参照
KH-94-3（9.2〜10.21）
海溝域を中心とした物質循環及び海水流動に関する研究（WESTPAC）
KH-94-4（11.22〜95.2.14）
南大洋の生物生産過程と物質循環過程の総合的研究（SO-GLOBEC. SO-JGOFS）
※9ページ参照

「白鳳丸」の4翼可変ピッチプロペラ

1995

KH-95-1（5.12〜6.12）
黒潮の流量・熱輸送と伊豆海嶺東方での流れと水塊の研究
KH-95-2（7.7〜9.27）
太平洋熱帯・亜熱帯海域における生物群集およびウナギの回遊生態に関する研究
KH-95-3（10.19〜11.24）
北西太平洋における生元素の循環と生物活動に関する研究（WESTPAC）
KH-96-1（96.2.23〜3.21）
南海トラフおよび銭州海嶺における地球科学（物理、化学、生物）的研究（KAIKO-TOKAI. ODP）

南極海の氷山と甲板での氷取り

1996

KH-96-2（5.21〜7.1）
海洋生態系のダイナミクスの研究および深海トラフの地球化学的研究
KH-96-3（8.2〜9.3）
日本海溝、シャツキー海台を含む海域における地球科学的、海洋生物・水産資源学的研究（ODP）
KH-96-4（10.17〜11.27）
黒潮の水塊と力学特性および日本東方海域での深層流の研究（WESTPAC）
KH-96-5（12.19〜97.2.18）
インド洋およびその近接海域におけるオーシャンフラックスにかかわる地球化学過程の研究

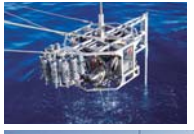
1997

KH-97-1（5.16〜6.18）
小型浮魚類の加入量変動機構に関する研究（GLOBEC）
KH-97-2（7.9〜9.8）
北部北太平洋における生物群集・生産と物質循環に関する研究
KH-97-3（10.24〜11.11）
黒潮親潮混合域の生物生産環境に関する研究（GLOBEC）
KH-98-1（98.1.16〜3.16）
ソロモン・マリアナ海域における海洋地殻構造と物質循環に関する研究（ODP）

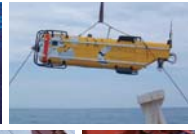
写真提供：東京大学海洋研究所

小型潜水艇「JAGO」

自航式サンプル採取システム「NSS」



深海曳航式サイドスキャンソーナー「WADATSUMI」



マルチプルコアラー

CTDの投入

ブリッジから見た縦揺れの波しぶき

赤道祭

世界一周航海：モナコ入港（写真提供：北沢一宏）

太平洋（北緯6度、東経127度付近）

KH-98-2（5.22〜7.2）
マリアナ諸島周辺海域におけるウナギの産卵・回遊と海洋微生物群集に関する研究
KH-98-3（7.15〜8.14）
西部北太平洋・オホーツク海・日本海における海洋物質循環ダイナミクスに関する研究
KH-98-4（9.7〜10.28）
西部北太平洋における生態系の鉛直構造、生物生産および物質輸送に関する研究（GLOBEC. JGOFS）
KH-99-1（91.1.14〜3.4）
北太平洋低緯度域における深層西岸境界流と表層岸境界流および表層・中層海洋循環の研究

KH-99-2（5.18〜6.10）
黒潮親潮混合域の低次生産・親潮混合域環境と生物資源変動機構に関する研究（GLOBEC）
※14ページ参照
KH-99-3（6.25〜8.25）
北部北太平洋・ベーリング海における生元素循環と海洋地質学・地球物理学的研究（JGOFS. ODP）
KH-99-4（9.21〜10.25）
日本海の生物生産に関する総合的研究（NEAR-GOOS）
KH-00-1（00.1.14〜3.10）
西部太平洋における海洋生物群集の生態並びに多様性に関する研究

KH-00-2（5.19〜6.6）
黒潮続流およびシャツキーライズ周辺域における生物分布とその生息環境
KH-00-3（6.20〜7.27）
北太平洋の物質循環ダイナミクスとオーシャンフラックスに関する研究
KH-00-4（9.5〜10.19）
東シナ海の海況変動と本州東方の深層循環の観測研究
KH-00-5（11.21〜01.2.8）
インド洋およびその近海域における海底拡大活動と古環境に関する地球科学的研究
※16ページ参照

KH-01-1（6.18〜7.27）
マリアナ海溝の海水流動と人工湧昇およびウナギの産卵生態と生物多様性に関する研究（新プロDOBIS航海）
KH-01-2（8.20〜10.5）
日本海溝の地震発生帯、千島海溝周辺の深海底生生物および熊野海盆・日本海海底堆積物の運搬過程に関する研究
KH-01-3（11.27〜02.3.1）
中部南太平洋・南大洋の生物活動と生元素の循環に関する研究およびオーストラリア−南極海嶺の地球物理学的研究

KH-02-1（5.7〜6.24）
東シナ海における流動と魚類の生態に関する研究および沖縄トラフ西端部における背弧リフトの地球科学的研究
KH-02-2（7.5〜8.15）
ウナギの産卵・回遊生態と海洋生物多様性に関する研究（新プロ・DOBIS航海）
KH-02-3（9.9〜10.25）
黒潮と東シナ海・日本海の海水と流動の研究および四国南方沖における深海底生生物の生態学的研究
KH-02-4（11.7〜12.18）
スールー海および周辺海域の生物多様性と物質循環

KH-03-1（5.13〜9.8）
太平洋の海洋長期変動、化学フラックスおよび海台の成因に関する総合的研究
KH-03-2（9.30〜10.17）
西部北太平洋における生元素循環と生物活動に関する研究（新プロDOBIS）
KH-03-3（11.11〜11.28）
フィリピン海南部における地質・地球物理学的研究
KH-04-1（04.3.4〜3.22）
黒潮流域における低次生産と物質輸送過程に関する研究

KH-04-2（5.13〜7.6）
マリアナ・中西部太平洋におけるウナギの産卵回遊生態に関する研究、フィリピン海の海洋循環に関する古生物学的研究及び自律型海中ロボットによるマリアナトラフ熱水地帯観測研究
※11ページ参照
KH-04-3（7.13〜8.27）
西部亜寒帯太平洋における鉄濃度調節に対する生物地球化学的応答の研究
KH-04-4（9.7〜11.15）
西部北太平洋亜熱帯域の深層循環流に関する海洋物理学的研究および北西太平洋海底の地球物理学的研究
KH-04-5（11.29〜05.3.22）
南太平洋における全微量元素マッピングおよび生物地理に関する総合研究
※17ページ参照

KH-05-1（5.10〜7.31）
琉球海溝付近・沖縄背弧海盆の深海底生生物の生態学的・系統分類学的研究および表層堆積物の圧密続成過程の研究、マリアナ・中西部太平洋におけるウナギの産卵回遊生態に関する研究、フィリピン海南部の構造とテクトニクスに関する研究
KH-05-2（8.8〜9.21）
中部北太平洋における生物地球化学的プロセスの南北断面観測
KH-05-3（9.27〜11.14）
日本海溝・千島海溝域における海洋底沈み込み過程に関する測地・地球物理学的研究
KH-05-4（11.17〜12.28）
北西太平洋亜熱帯域の海洋循環と水塊の研究
KH-06-1（06.1.11〜3.17）
黒潮続流域・再循環海域における水塊形成変動・生物生産・大気海洋相互作用・テクトニクスの研究

KH-06-2（6.2〜9.5）
西部北太平洋における大気・海洋間の生物地球化学的相互作用と仔稚魚の輸送環境、表層生態系ならびにウナギの産卵回遊生態に関する研究
KH-06-3（9.14〜10.23）
南海トラフ活断層、茨城沖・宮城沖プレート境界、北太平洋古海洋に関する地質・地球物理学的研究（IODP）
KH-06-4（11.2〜07.3.7）
インド洋におけるウナギ属魚類*Anguilla* spp.の産卵・回遊生態の解明、インド洋中央海嶺ロドリゲスセグメント地球科学総合探査、現行テクニクスが支配する東地中海の地質学的・生物学的研究

KH-07-1（4.3〜6.8）
親潮周辺海域の低次生物生産過程の高精度解析、西部北太平洋における水塊の形成・輸送・変質過程の研究
KH-07-2（8.3〜10.1）
ウナギ*Anguilla japonica*の産卵生態の全貌解明、パルスペラ海盆の海洋コアコンプレックスから探る背弧海盆リソスフェアの組成と構造の解明
KH-07-3（10.12〜11.21）
日本海溝近傍における沈み込み過程の研究
KH-07-4（12.13〜08.3.14）
ウミアメンボ*Halobates micans*の3大洋間分布比較および環境応答性における地理的変異についての生理・生態学的研究、マントルの組成は中央海嶺プロセスを視定するか？〜南西インド洋海嶺探査、南大洋の環境変動に関する総合研究

「白鳳丸」（手前）と海洋調査船「かいよう」

KH-08-1（5.21〜7.14）
ニホンウナギの回遊と産卵に関する研究
KH-08-2（7.29〜9.16）
西部北太平洋における大気と海洋の物質循環・生態系の相互作用（SOLAS/IMBER航海）
KH-08-3（10.9〜11.17）
日本東方海域における水塊の形成・輸送・変質過程の研究

KH-09-1（4.15〜5.5）
ニホンウナギの回遊と産卵に関する研究
KH-09-2（5.14〜6.3）
ニホンウナギの回遊と産卵に関する研究
KH-09-3（7.27〜8.6）
房総沖〜大島・三宅島近海域における海洋プレートの沈み込みに関する地震学的研究
KH-09-4（8.12〜9.25）
アリューシャン列島付近の潮汐混合の実測と強混合域での水塊変質・生態系の研究
KH-09-5（11.6〜10.3.29）
インド洋の微量元素・同位体分布の生物地球化学的総新観測（国際GEOTRACES計画）、マントルの組成の違いに対応した拡大様式の変化の研究〜南西インド洋海嶺26-39°E、インド洋におけるウナギ属魚類*Anguilla* spp.の産卵・回遊生態の解明、スラウェシ島周辺海域における熱帯ウナギの産卵場の特定と回遊行動の追跡

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

2005

2006

2007

2008

2009

学術研究船「白鳳丸」が貢献した
主な研究成果

（写真提供：塚本勝巳）

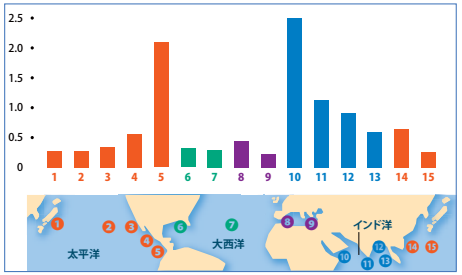
世界一周航海

寺崎 誠

東京大学名誉教授
東京大学海洋研究所 前所長

1989～1990（KH－89－2）

ピストンコアラーによる太平洋のメキシコ沖での海底堆積物の採取
（写真提供：五十嵐 宏）



世界の海のプランクトン量（cc/m³）

1989年10月27日、「白鳳丸」は東京を出航し、130日をかけて太平洋、大西洋、地中海、紅海、インド洋などの世界の主な海で観測、調査を行った。この航海の研究テーマは「世界の主要な海洋の総合的研究」。日本、アメリカ、韓国、マレーシア、インド、ブラジルなどから総計72人の研究者が参加し、その専門分野は海洋物理、化学、生物、水産、地質、気象と多岐にわたった。

「白鳳丸」に積み込んだ最新鋭の各種観測機器により、世界の海洋の重力図、水温分布図、海底地形図、生物資源分布図が作成された。それまで海域ごとに各国が独自に海洋観測を行ってきたが、観測機器が異なっていると、データの量的比較が難しいという問題があった。本航海は世界で初めて、同じ観測機器を用いて地球一周観測を実施、それによりデータの量的な比較が可能となった。それがこの航海の最大の意義であった。当時、地球温暖化の問題が世界中で懸念され始めていた。その意味からも、絶好のタイミングで、「白鳳丸」は地球一周観測を行ったのである。

本航海の観測により、太平洋と大西洋の温度を比較したところ、深さによる水温の変化が大幅に異なっていることが判明した。

海洋研究所が開発した船上重力計により、世界の主な海洋の重力を計測することもできた。地球は決して完全な球体ではなく、凹凸がある。地球内部のマントルの形状やマグマの分布も一様ではなく、そのために場所により地表面で働く重力に違いが生じる。重力の弱い場所では海面は低く、重力が強い場所では海面は高くなる。特にインド洋の海面は地球全体の平均よりも105cmも低く、地中海とともに重力異常のある場所として知られている。そのインド洋でも詳細な観測を行った。

世界の海洋の海底からは、ピストンコアラー、ボックスコアラーと呼ばれる装置を使って堆積物を採取し、その分析から古い時代の海洋環境を推定する研究が行われた（写真）。

また、大気中を漂うエアロゾルと呼ばれる1/1000mm以下の微小粒子に含まれるラドンや陸起源の硫黄化合物、窒素化合物などの大気汚染物質を調査、汚染物質が広範囲に拡散していることを明らかにした。海洋汚染物質であるPCBの濃度についても分析が行われた。

生物系の観測では、プランクトンネットや生物資源音響探査システムを用いて水深200mより浅い層でのプランクトンや魚類などの生物量を計測し、太平洋のコスタリカ沖やアラビア海では生物量が多く、大西洋や地中海は少ないことが分かった（図）。

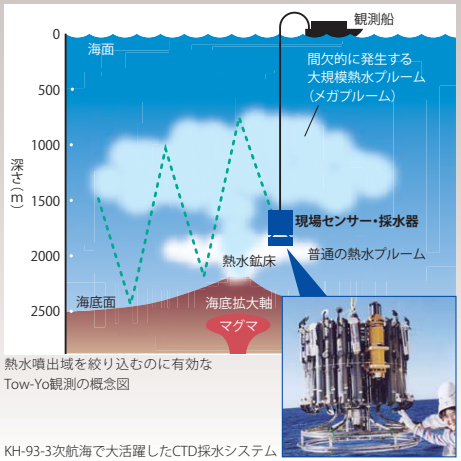
大西洋横断中には、サルガッソー海で産卵したと思われるヨーロッパウナギの幼魚を捕獲することができた。ウナギの大回遊の謎を解くための貴重なデータが得られた。アラビア海では、深海に生息する魚、プランクトン、底生生物などの種類数・量ともに多く、この海域が深海生物の宝庫であることが明らかになった。また航海を通してクジラ・イルカの数を目視により調べ、紅海には多数のイルカが生息していることが分かった。

以上が研究成果のほんの一例である。本航海の寄港地であるサンディエゴ、マイアミ、リスボン、モナコ、ゴアでは、現地の海洋研究者を「白鳳丸」に招待し、国際交流を深めることができた。それも、本航海の大きな成果であった。

BE

世界で初めてインド洋中央海嶺の熱水活動の兆候を確認

蒲生俊敬　1993（KH-93-3）
東京大学海洋研究所
海洋無機化学分野 教授



熱水噴出域を絞り込むのに有効な
Tow-Yo観測の概念図

KH-93-3次航海で大活躍したCTD採水システム

1980年代から西太平洋の島弧や背弧海盆の熱水系研究に取り組んできた日本の地球化学グループは、1990年代に調査対象を大洋中央海嶺（かいれい）へと大きく広げた。その先鞭（せんべん）をつけたのが、1993年7～9月の「白鳳丸」航海によるインド洋中央海嶺ロドリゲス三重点の探査である。ちなみに同年11～12月には、旧・科学技術庁の「Ridge Flux」計画の一環として、米国スクリップス海洋研究所の「メルビル号」による東太平洋海膨（南部）の熱水プルーム探査が日米共同で実施され、そこでも化学的探査が大きな役割を果たした。

●

1989年に就航した「白鳳丸」は、研究者の要望を何でもかなえてくれる世界最強船といえた。われわれはチタン製アーマードケーブルによって海中につり降ろすCTDロゼット採水システムのいっそうの活用を図り、水温・塩分を測定するCTDのオプションとして透過度計（熱水に由来する海水の濁りを検出）を、またクリーン採水のためレバーアクション型ニスキン採水器をこの航海から新規導入した。さらにCTDロゼット採水システムの海中での位置を知るためのSSBL音響トランスポンダーを搭載し、わが国では初めての「Tow-Yo観測」に挑んだ。Tow-Yo観測とは、CTDロゼット採水システムを上下させながら一定方向にゆっくり曳航（えいこう）する観測手法である（図）。

この航海に参集した地球化学グループのメンバーは、東大海洋研から私と蓮本浩志、京都大から中山英一郎（2001年12月逝去）・小畑元（現 海洋研）・岡村慶（現 高知大コアセンター）、高知女子大から一色健司，電力中研から下島公紀、琉球大から大森保・小泉宝之、山形大から金山晋司（現 理研）、大阪市大から松本哲志である。また船上観測にあたり東大海洋研の渡辺正晴・小林晴美（現 一色健司 夫人），陸上から東大理学部の石橋純一郎（現 九州大）のサポートを得た。

当時、世界中ですでに30ヵ所以上の海底熱水系が知られていたが、それらのほとんどは太平洋か大西洋で、インド洋はほぼ白紙の状態だった。ハイテク船「白鳳丸」を用いてインド洋中央海嶺、特にロドリゲス三重点付近を、地球物理学・地質学・地球化学・海洋生態学を包括する学際的研究組織をもって精査しようという野心的計画が、KH-93-3次航海共同主席研究員の玉木賢策（現 東大工FRCER）・藤本博巳（現 東北大理学部）によって立案された。これは、始動したばかりの「InterRidge（国際中央海嶺研究計画）」ともかかわりが深く、国際的に大きな注目を集めた。

われわれ地球化学グループは、水深4,000mを超える海嶺の中軸谷に沿って次々と観測点を設け、海底直上までCTDロゼット採水システムを降下させて熱水活動の兆候をとらえようとした。数回の空振りが続いた後、三重点の北方約12マイル（約19.2km）の測点で熱水プルームの兆候をつかんだ。

海水の濁り（透過度異常）のほか、メタン（CH_4）、マンガン（Mn）および鉄の濃度異常を伴う、紛れもない熱水プルームだった。驚いたことに、その熱水プルームは海底面から2,000mも上方で観測された。海嶺中軸谷の底から熱水が2,000mも上昇するとは考えにくい。たぶん熱水の噴出域は海嶺中軸谷の谷底から登った斜面のどこかで、そこから熱水プルームが水平方向に延々とたなびき、海嶺中軸谷の上方まで達しているのではないか？

この予想を確かめようと、Tow-Yo観測を4測線にわたり実施した。島宗秀治船長・神野洋一チョッサー（一等航海士）をはじめとする精鋭乗組員の協力によって、「白鳳丸」の優れた性能が100％生かされ、完ぺきなTow-Yo観測だった。予想は的中、熱水プルームは海嶺中軸谷の東側斜面へと続いていることが明らかになった。Tow-Yoを行いながら、熱水プルームの中心である透過度異常の極大層で海水を採取し、直ちにCH_4とMnを分析した。一般に熱水プルーム内ではCH_4もMnも時間とともに濃度が減少していくが、CH_4の方が減り方の速いことが知られている。熱水噴出域に近い、噴出して間もない新しい熱水プルームほど、大きなCH_4/Mn比が期待されるのだ。得られたCH_4/Mn比を見ると、中軸谷の斜面を東に登るほどCH_4/Mn比は増加していき、4マイル（約6.4km）ほど斜面を登った小さな海丘の手前で最大になる。このあたりに未知の熱水噴出域があるに違いない！

●

2000年、JAMSTECの「かいれい/かいこう」KR-00-05航海（首席研究員：橋本惇）でこの予言が実証された。Hakuho Knollと名付けられた上述の小海丘の南西斜面（水深2,445m）を無人探査機「かいこう」が精査し、インド洋で初めて熱水活動域（Kairei Field）に到達したのである。**BE**

地球環境変動の鍵、南極海の総合的研究

西田周平　1994～1995（KH-94-4）
東京大学海洋研究所
浮遊生物分野 教授

氷縁域でのピストンコア採集。本航海で採取した10mの堆積物コアから古環境について多くの成果が得られた（写真提供：東京大学海洋研究所）

「白鳳丸」から見た氷山（写真提供：東京大学海洋研究所）

プランクトンネットで採集されたサルパ（写真提供：西川 淳）

1970年代、クジラをはじめとする南極海の生物資源の激減が国際的な問題となり、それらに代わる資源として注目されたナンキョクオキアミ漁業の是非が問われた。しかし当時、ナンキョクオキアミの生物学と南極海の生態系に関する知識は極めて不十分であった。的確な資源管理には、まず生態系の構造と主要種の生物学に関する調査が必要との認識のもと、10年間にわたる国際共同研究「南極海の海洋生態系とその生物資源に関する研究」（BIOMASS計画）が実施された。1983年、初代「白鳳丸」はその一環としてKH-83-4次航海を実施、オキアミ集群の大きさ、プランクトン群集の種組成、分布、生物量、生理・生態やバクテリアの分布・種組成・生産などについて多くの成果を収め、その後の南極海研究に大きく貢献した。

●

2代目「白鳳丸」は、これまでに南極海への航海を5回実施している。ここでは最初のKH-94-4次航海（1994年11月22日～1995年2月14日）について紹介する。この航海の研究課題は「南大洋の生物生産と物質循環の総合的研究」。文字通り海洋学のあらゆる分野から54人の研究者・大学院生が参加した。全4レグのうち、第1、第4レグはほとんど南極海域への航走に充て、第2、3レグで東経140度線の南緯60度から氷縁に近い65度付近までの海域に調査を集中して、生態系構造、生物生産、微生物生態、溶存有機物、物質循環、古環境、エアロゾルなどについて成果を得た。以下はそのごく一部である。

南極発散線付近でのプランクトンネットによる時系列採集から、ここに大量に生息する「サルパ」と呼ばれるゼラチン質のプランクトンが、日射量が最大となる真昼に移動を開始し、植物プランクトンの多い水深30～120mの明るい層に長時間とどまることが判明した。それによりサルパがこの海域で大きな現存量を維持できる理由の一端が明らかになった。

一方、夏季の南極氷縁域は融けた氷に由来する低塩分の層が発達して植物プランクトンが活発に増殖するが、時空間的な変動も大きい。本航海では氷縁域での一次生産の実態をとらえる目的で、2～3日間隔、25日間の時系列セディメントトラップにより短期変動を観察した。その結果、氷縁域表層ではケイ藻が局地的に大増殖し、ナンキョクオキアミをはじめとする大型動物プランクトンがそれらを盛んに摂食、排せつされた糞粒が急速に下方に輸送されて中・深層で小型粒子へと破砕されることが明らかになった。

このように、南極海では春に氷縁域で増えるケイ藻が、オキアミをはじめとする生物を支える重要な生産者である。ただし、沖合の外洋域は、栄養塩濃度は高いがクロロフィル濃度が低い海域（HNLC海域）である。本航海では遠洋水産研究所の「開洋丸」と共同で船上実験を行い、夏の外洋域では0.02mm以下の微小な植物プランクトンが生産の主な担い手であり、増殖した植物プランクトンは0.2mm以下の微小動物プランクトンによって速やかに摂食されることが明らかになった。またHNLC海域では、植物プランクトンの増殖は海水中の溶存鉄の欠乏によって制限を受ける。化学分野の研究グループは東経140度線に沿って実測し、この海域の溶存鉄の鉛直・水平分布の詳細を初めて明らかにした。

●

このようなKH-94-4 次航海の成果を受け、その後のKH-01-3次 航 海（2001年11月27日 ～2002年3月1日） では、国際的な協力のもと延べ55人の研究者が参加し、「Aurora」「Australis」「Tangaroa」「しらせ」の3船と「白鳳丸」の共同観測により、これらの海域の生物生産と生物地球化学プロセスについて多くの知見を得た。

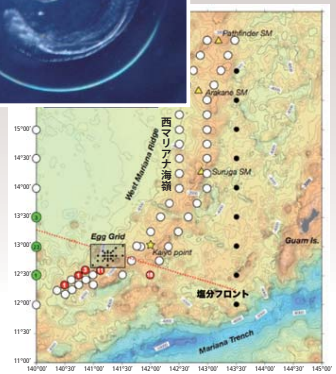
南極海は地球環境変動の理解に重要な海域の1つであり、ここでの現象の解明には多様な分野間の学際的協力による総合的アプローチが今後ますます重要となる。「白鳳丸」はこのような総合的研究ができる数少ない研究船の1つであり、今後もさらに南極海の研究に活躍することを期待する。**BE**

ウナギ産卵場調査

塚本勝巳
東京大学海洋研究所
行動生態計測分野 教授

1991（KH-91-4）
2005（KH-05-1）
2009（KH-09-1）ほか

2009年5月、「白鳳丸」で採集されたニホンウナギの卵。このときの産卵は新月の3日前の夜、水深200～300mで行われたらしい



ニホンウナギ卵の採集位置（図中のEgg Grid内）。西マリアナ海嶺南端部と塩分フロントの交わる地点で卵が採集された。赤丸は卵からかえったプレレプトセファルス、緑丸は1ヵ月前の新月期に生まれたレプトセファルスの採集点とその尾数

太平洋における本格的なウナギ産卵場調査は1973年、「白鳳丸」によって開始された。以来、37年間に計16回の「ウナギ航海」が実施された。それは、より小さいレプトセファルスを大海原で探し求めた歴史ともいえる。レプトセファルスとは、透明で扁平なヤナギの葉状の仔魚である。アナゴ、ウツボ、ハモなどウナギの仲間はすべてこの形態の幼生期を持つ。それは海のなかで沈みにくく、海流で遠くまで運ばれるのに適している。小さいレプトセファルスが採れるということは、生まれてから流された期間が短く、産卵場に近いといえる。当初、沖縄南方海域と考えられていた産卵場は、調査航海のたびに、台湾東方海域からフィリピン東方海域へと、次第に南へ移動していった。

2代目「白鳳丸」による1991年の第5次ウナギ航海では、それまで主に冬場に実施されていた調査時期を正反対の夏に変更した。これは魚の内耳にある「耳石」と呼ばれる硬組織に形成される「日周輪」の解析から導かれた「ウナギ夏期産卵説」に基づく。これが研究にブレークスルーをもたらし、1991年7月、マリアナ諸島西方海域で、当時世界最小記録の7.6mmの個体を含む小型レプトセファルス約1,000個体を採集した。その場所はゆっくりと西に流れる北赤道海流のなかで、東西に走る明瞭な塩分フロント（塩分の濃い水と薄い水との境界）のすぐ南にあった。北からやって来た親ウナギはこの塩分フロントを越えると回遊の足を止め、繁殖の相手を探し始めるものと考えられた（フロント仮説）。

●

この時点でニホンウナギが産卵している海域はほぼ特定できた。しかし、実際の産卵行動の現場を押さえるには、産卵の時期と地点をさらに正確に予測しなければならなかった。そこで、1991年の航海で大量に採集したレプトセファルスに、耳石日周輪解析を適用した。その結果、ウナギは夏の産卵期の各月の新月の日に同期して、一斉に産卵するらしいという新しい仮説を得た（新月仮説）。新月の夜の一斉産卵は、受精率を高め、被食を減らすために有利といえる。さらに、新月の大潮の速い流れは、卵や孵化したレプトセファルスの拡散と輸送を促進する。

一方、産卵地点の絞り込みに向け、それまでのレプトセファルスの全採集データが海流、海底地形とともに解析された。その結果、北緯15度前後、東経142度と143度の間の海域で産卵が行われるものと予想された。そこは西マリアナ海嶺南端部の海山域で、スルガ、アラカネ、パスファインダーと呼ばれる3つの大きな海山がある。海山域の複雑な地形は、湧昇流、磁気異常、海流の乱れ、特異なにおいなどを生じ、広い海のなかの特異点となるはずである。それは東アジアから3,000kmの長旅をしてきたウナギの雌と雄が集合し、産卵集団を形成するための「目印」となるだろう（海山仮説）。

●

新月仮説と海山仮説に基づき、1994年以来、夏の新月前後に海山域で調査を続けたが、10年間余りは目覚ましい成果は得られなかった。しかし、ようやく2005年夏の第12次ウナギ航海において、眼も口もまだできていないプレレプトセファルス約400個体を採集することができた。さらには2009年5月、ついに世界で初めてウナギ卵を採集することに成功したのである。

2009年の調査では、まず西マリアナ海嶺南部の海洋構造を広く探査し、その時期の塩分フロントの位置が北緯13度付近を東西に走っていることを突き止めた。そこで、調査を塩分フロントの南にある海嶺南端部に集中することにした。そして新月2日前の5月22日、塩分フロントと海嶺が交差する地点で、ウナギのものらしき卵が3個、プランクトンネットに入った。直ちに船上で卵のDNAが解析され、そのうち2個がニホンウナギの卵であることが判明した。この卵の採集は、海山仮説、新月仮説、フロント仮説など、これまでの調査航海の成果から導き出された仮説の諸条件を、すべて満たす時期と場所で達成されたものである。

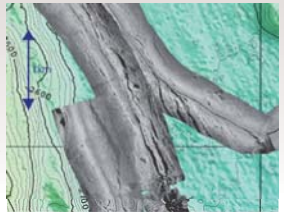
こうして「白鳳丸」のウナギ産卵場調査は完結を見た。しかしそれは同時に、ウナギの産卵生態と回遊研究の出発点ともなった。産卵場形成のメカニズムは？ ペア産卵か集団産卵か？ 親ウナギの回遊ルートと遊泳水深は？ そもそもウナギはなぜ何千kmも離れた産卵場まで旅をしなければならないのか？ ウナギ研究の課題は尽きない。 **BE**

自律型海中ロボット「r2D4」インド洋で世界最大規模の溶岩平原を発見

浦 環
東京大学生産技術研究所
海中工学国際研究センター センター長 教授

2004（KH-04-2）
2006（KH-06-4）

ロタ海山から戻ってきた「r2D4」。「白鳳丸」中折れクレーンでつり上げられる。塚本勝巳教授撮影



「r2D4」のサイドスキャンソーナーによるドドー溶岩大平原のイメージ。深度の等高線は「白鳳丸」のマルチナロービームソーナーのデータによる

1984年、東京大学海洋研究所の友田好文教授らとともに、自律型海中ロボット（AUV：Autonomous Underwater Vehicle）研究開発プロジェクトを立ち上げ、熱水地帯の全自動観測を目指した。それから20年、いまでは3代目の「r2D4」が活躍している。「r2D4」は「白鳳丸」を支援船として、2004年には北マリアナ諸島のロタ島北西第一海山、2006年にはインド洋中央海嶺15および16セグメントへ全自動潜航し、熱水地帯の観測に成功した。21世紀に入り、自律型海中ロボットはもはや試験機ではなく、実用機になったのである。

●

2006年12月7日、東京大学の玉木賢策教授を主席とするインド洋中央海嶺調査チームは、インド洋で3番目となる熱水活動を発見すべく、ロドリゲス島の沖合200km、深度約2,700mの海底へ向けて、モーリシャスのポート・ルイス港を勇んで出港した。

「白鳳丸」のマルチビームソーナーで得られた新たな地形図などをもとに絞り込んだ最初のターゲットは、セグメント15中央部にあるロジェ海台。1回目の潜航では、海台の下、海嶺の拡大軸にある深度2,700mまで潜ったが、LANコネクタから漏水が起こり、途中で潜航を断念して浮上した。2回目の潜航ではロジェ海台の中央アネッタドーム付近を調べた。「r2D4」は順調に観測を続けた。しかし、ドーム北側の美女平の東壁付近で西へと曲がるとき、急ながけをよけ切れず衝突。浮上してきた「r2D4」の鼻面がひどく傷んでいた。徹夜で修理した後、翌日もアネッタドーム付近を詳細に調べ、西側の谷間も観測した。一連の潜航で、「r2D4」のマンガンイオン濃度計により、熱水活動の“におい”がすることが分かった。しかし、“におい”がどこから来るのか、残念ながら特定できなかった。

12月19日、航海最後の潜航は、セグメント16の谷が狭くなっているところをターゲットにした。「r2D4」は谷の東側のがけの上、深度2,400mへまず潜り、そこから深度2,700mの谷底へ“バンジージャンプ”を行った。そして海嶺の拡大軸に沿って海底から約60mの高度を約3ノットで潜航し、往復約30kmを8時間33分で調査。「r2D4」のサイドスキャンイメージには、真っ平らな溶岩平原と拡大軸に沿って走る溝が映し出された。北部には、マンガンイオン濃度が高く水の濁りが異常に顕著な場所があり、そこには溶岩平原から岩（噴岩）と命名）が盛り上がっていた。私たちは「インド洋3番目の熱水活動を見つけた！」と色めき立った。残念ながら「白鳳丸」にはカメラを積んだ遠隔操作型無人探査機（ROV）が搭載されていないので、画像で熱水活動を確認できない。CTDO（塩分・水温・溶存酸素計測装置）をつり降ろし、噴岩の周囲を観測して熱水活動の証拠をつかんだ。

「r2D4」のような航行型AUVだけでなく、調査には写真撮影の容易なホバリング型のAUVが必要であることを痛感した。しかし、「r2D4」はたったの8時間半で約18km²を観測したのであった。これは、航行型AUVの威力である。私たちは、この溶岩平原をモーリシャスの失われたドードー鳥にちなんで、「ドードー溶岩大平原」と名付けた。

●

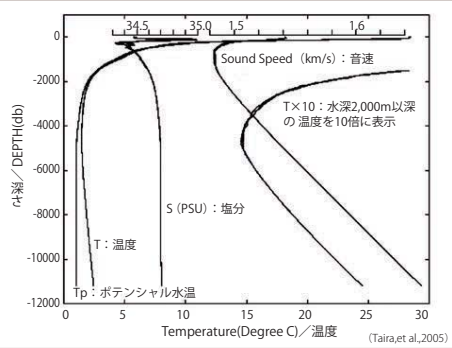
「r2D4」は重さ1.6トンの中型AUVである。これを「白鳳丸」の揺れる甲板から着水・揚収する作業は簡単ではない。安全で確実な作業を行うために払われた、船長、一等航海士をはじめとする乗組員の努力に深く敬意を表する。

一方、「白鳳丸」には海中でのAUVの位置を求めるSSBL測位装置や音響通信装置が装備されていないため、利用者がその都度、取り付けなければならない。その取り付けた装置の性能が十分でないため、AUV展開の準備と実行に多くの不安材料があった。ドードー溶岩大平原への潜航では、船長から「海況が悪くなってくるので、早めにAUVを浮上させてくれ」といわれ、音響通信装置で緊急浮上命令を送った。しかし、何度も送った命令は、狭い谷底にいた「r2D4」には届かなかった。さらに、取り付けたSSBL測位装置は、ロジェ海台の潜航では問題がなかったが、ドードー溶岩大平原ではほとんど機能せず、AUVの位置をごくたまにしか確認できなかった。

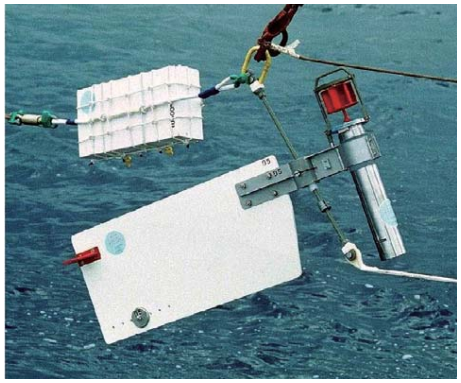
測位装置・音調通信装置は、新たな調査技術・手法の開発に不可欠である。ぜひ、「白鳳丸」にも装備していただきたい。AUVやROVを含め日々進歩する装備をいち早く取り込むこと、それが新たな海洋調査を可能にしていく道である。 **BE**

世界最深部、チャレンジャー海淵でのCTD観測と直接測流

平 啓介
1992（KH-92-5）
1995（KH-95-2）
琉球大学 副学長
東京大学 名誉教授
東京大学海洋研究所 元所長



チャレンジャー海淵の3地点のCTD観測データ。海淵は水深5,500mで幅が狭くなっているが、海底に向かってポテンシャル水温と塩分が増大していた


チタン容器を用いて海洋物理部門で製作した超深海流速計

初代「白鳳丸」の建造は1967年である。1982年に2代目「淡青丸」が完成すると、東大海洋研究所では2代目「白鳳丸」の計画が進められた。研究部門が整備され、初代「白鳳丸」の20年の実績をもとに、将来の海洋研究のために最適な研究船の建造が目指された。

通信用海底ケーブルは海溝底に敷設される。また、海水の流動がないと思われていた海溝を産業廃棄物処理場に利用する構想も当時発表され、深海域の利用のため、大深度の海溝内の流動と海水特性の科学的研究が求められた。そこで、海洋物理分野では、世界最深部1万1034m（1980年代まで信じられていた旧ソ連の「ビチャージ号」による値）までの水温・塩分を測定するCTD観測と、海水の流動を直接測流することを目指した。当時は水深6,000mがそれらの観測の限界であり、大水深海域が集中している西太平洋では海底までの観測ができなかったのである。

●

CTDを海中につり降ろす導線入りの鋼線ケーブルは、7,000mを超えると自重のため断線の危険がある。鉄の57%の比重で鋼線と同等の強度を持つチタン合金製ケーブルの採用を検討した。チタン合金ケーブルを傷付けないため、滑車シーブの接触面にナイロンを使用、ウインチは直接駆動を避け、巻き上げドラムを用いる。さらにスエルコンペンセータ装置により船体動揺を抑え、上下動の流水抵抗がケーブルへの荷重増加にならないようにすること、CTDセンサーにはチタン容器を採用するなど、1985年までに技術的検討を進めた。

1986年3月、私は英仏の研究船を視察するためにバーリーとブレストに派遣された。英国は「チャールス・ダーウィン号」を建造したばかりで、電気推進とディーゼルを組み合わせた方式を採用していた。初代「白鳳丸」は電気推進であり、発電機室とモーター室が大きなスペースを占めていた。2代目「白鳳丸」は、航走時はディーゼル機関直結、観測時は発電機に接続することで、所内で要望の強かった16ノットの巡航速度と研究スペースの確保を両立することができた。

人工衛星による観測が進展し、洋上漂流ブイや海中沈下・浮上フロートの導入が計画されているなかで、観測用ケーブルが研究船の生命線であることを認識した。また、船員の配置や外国港湾への資材輸送など、両国から多くを学んだ。

●

ドック工事で2代目「白鳳丸」にチタン合金製ケーブルが設置されたのは1992年4月。その年の12月1日、赤道域観測の帰路に約15時間の観測時間が与えられ、マリアナ海溝チャレンジャー海淵の最深部とその南北の3点でCTD観測を行った（図）。観測を行った最深部の水深は1万899m、ケーブルの繰り出し線長1万980m。ウインチのストックドラムに残ったケーブルは最下層の1巻きのみであった。

1986年、私たちは科学研究費試験研究「超深海観測用の耐圧容器の開発」を開始していた。日油技研工業との提携で耐圧1万2000mのチタン容器を開発、アーンデラ流速計を組み込んだ超深海流速計を研究室で自作した（写真）。チタン容器を用いた音響切り離し装置は日油技研工業が開発した。伊豆・小笠原海溝の水深9,209mの流速観測を1987年に実施、1996年まで継続した。

チャレンジャー海淵の3点での流速観測は、「白鳳丸」KH-95-2で1995年7月31日、8月1～2日に係留、1996年10月16日にドイツの研究船「ゾンネ号」で回収した。半日潮、1日潮、そして61時間周期の慣性振動流が観測された。長周期変動は100日、30日、15日の周期が見られた。最大流速は底層に向かって秒速7.1cm、7.9cm、8.1cmと増大した。

2009年7月23日、「深海における観測技術の開発」で、第2回海洋立国推進功労者表彰を受賞した。関係者のご指導、ご支援に心から感謝する。 **BE**

世界海洋循環実験WOCEへの貢献と太平洋深層循環の解明

川邉正樹
1991（KH-91-5） 2004（KH-04-4）
1993（KH-93-2） 2005（KH-05-4）
1999（KH-99-1） 2007（KH-07-1）
2003（KH-03-1） 2008（KH-08-3）
東京大学海洋研究所
海洋大循環分野 教授

係留系の回収。ガラス玉をつなげた浮体に近づき引き上げるところ

1988年にパリでWorld Ocean Circulation Experiment（WOCE：世界海洋循環実験）を立ち上げるための集会が開かれ、1990年にWOCE Hydrographic Programme（WHP）がスタートした。WOCEを契機として深層を含む海洋の水温、塩分、溶存酸素などの高精度測定技術が整備され、海底までのCTD（電気伝導度・水温・深度計）キャストで高精度水塊データが世界の海で取られ、海洋循環研究は新しい時代に入った。この新時代の幕開けの時期に2代目「白鳳丸」が就航し、わが国の海洋観測も新たな時代を迎えた。

●

わが国が担当したWHP観測の先陣を切って、「白鳳丸」KH-91-5次航海で東経165度線でのWHP P13Cを実施し、2年後のKH-93-2でWHP P13Jを行った。2代目「白鳳丸」での海洋物理観測の最初の大航海がKH-91-5であり、WOCEでの高精度観測を実施するときに最新鋭の研究船が就航したことは幸運であった。しかし、CTDの信号線がウインチ部でねじれを起し、データにノイズを生じるという思わぬ事態も生じた。また、当時は採水ボトルを順番に機械的に閉める方式だったので、予定の深度で閉まらないことがあり、塩分などの分析値から採水深度をパズルのように探るという苦労もあった。さらに、記録媒体にフロッピーディスクを使っていたので、大量の生データを保存するためにデータの圧縮と解凍を繰り返すなどの手間を要した。

これらの問題はKH-93-2では解決され、CTDの電気伝導度と溶存酸素のデータ較正の方法や海水の塩分検定と酸素滴定の方法は航海を重ねるごとに改良され、センサー自体の安定性や精度も著しく改善され、「白鳳丸」での水塊観測のレベルは1990年代に大きく向上した。

海流の研究では流速測定も重要であり、流速の時系列を取るための係留系の設置・回収の技術は必須である。係留技術は初代「白鳳丸」でほぼ確立し、新時代に入ると音響式流速計や係留ADCP（音響ドップラー流速プロファイラー）といった新しいタイプの流速計が開発され、どんなに微弱な流速でも測定できるようになった。さらに、CTDフレームに付けて測定する降下式ADCPも1990年代半ばに使われだした。この時期、気候変動への海洋の寄与が社会的に注目されるようになり、深層循環の重要性はマスコミでも盛んに取り上げられるようになった。こうした測定技術の進歩と社会の関心の増大が、1990年代終わりからの太平洋深層循環の研究へと導くことになる。

北太平洋では大西洋からはるばるやって来る北大西洋深層水の特徴は薄れ、加えて海底地形が複雑であるため、深層の水塊や流れの研究は難しい。高精度水塊観測と係留測流をうまく組み合わせ、丹念にデータを解析する必要がある。まさに2代目「白鳳丸」の出番である。KH-91-5とKH-93-2に続いてKH-99-1、KH-03-1、KH-04-4、KH-05-4、KH-07-1、KH-08-3の計8回の航海を行い、北太平洋西部・中部でのCTD採水観測のほか、深層流が通過する東経165度線やウェーク島水路、メラネシア海盆、シャツキー海膨南西海域、北緯40度線での係留測流を行い、深層循環の流路と流量を明らかにした。

すなわち、3500m以深の深層循環流は、南極周極流の深層水（下部周極深層水）を運びながら南太平洋の西岸に沿って北上し、南緯10度のサモア水路を通過すると海底地形のために東西2本に分かれる。東側分枝流はさらに分岐して、半分はハワイ海嶺（かいれい）南方を通って北東太平洋海盆に入り、残りの半分と西側分枝流は北上して日本の本州東方海域で合流した後、アリューシャン列島南方を通って北東太平洋海盆に入る。

このように、南極から来る深層水は、南方（ハワイ）経路と北方（アリューシャン）経路を通って最終的に北東太平洋海盆に集まる。この海盆で深層水は海底堆積物（たいせき）からケイ酸塩をもらい、深さ2000～3500mの深層上部に湧昇（ゆうしょう）し、高ケイ酸塩の北太平洋深層水となって南方に戻る。一方、南極からは上部周極深層水が北上してフィリピン海に入る。こうして北太平洋の深層上部には、北東海域に“年取った”北太平洋深層水が、南西海域のフィリピン海に“若い”上部周極深層水が集まり、これらが南東に流れながら混合し、南太平洋の東岸域を南下して南極周極流に戻る。

●

深層循環の最終端である北太平洋は、深層循環の全ぼうを明らかにする上で特に重要な海である。この10年間は深層西岸境界流の解明に力を入れてきたが、今後は、北東太平洋海盆での深層水の湧昇と深層上部を南極に戻る南下流の流量と力学機構の解明に研究の中心が移る。そのための観測が2011年と2012年に予定されている。まだまだ「白鳳丸」には頑張っていただかなければならない。 **BE**

イワシ類の資源変動研究

渡邊良朗

東京大学海洋研究所
資源生態分野 教授

1999（KH-99-2）

1980年代の豊漁期におけるマイワシのまき網操業

大衆魚としてなじみ深いイワシ類には、ウルメイワシ*Etrumeus teres*、カタクチイワシ*Engraulis japonicus*、マイワシ*Sardinops melanostictus*の3魚種が含まれる。50年間をさかのぼって太平洋海域での最高漁獲量を見ると、ウルメイワシ2.8万トン（1997年）、カタクチイワシ38.7万トン（2004年）、マイワシ294.9万トン（1987年）と、この順に1桁ずつ多くなる。

太平洋側における最高漁獲量を海区別に分けると、ウルメイワシでは黒潮上流域の南区（宮崎県～和歌山県）における漁獲量が2.3万トンと全体の80%以上を占める。これに対して、カタクチイワシは中区（三重県～千葉県）18.9万トン（49%）と北区（茨城県～青森県）16.8万トン（44%）の両海区でほぼ同量が漁獲され、マイワシでは黒潮親潮移行域以北の北区（茨城県～青森県）と北海道区が220.3万トンと75%を占めた。

主産卵場は3魚種とも共通して黒潮系暖水域内にあるが、分布の中心は魚種ごとに異なり、それが漁獲量の地理的分布の違いとなっている。より北方に分布中心がある種ほど、移行域北部から親潮域の大きな生物生産力をより多く利用できるために、最高漁獲量が多い。

●

ウルメイワシは50年間の漁獲量変動幅も0.6万～2.8万トンと小さい。カタクチイワシの変動幅は4.3万～38.7万トンで約9倍、マイワシは0.7万～294.9万トンで400倍以上の変動幅を見せる。ウルメイワシとマイワシを比べると、最低値は同じ水準であるのに、最高値はマイワシの方が2桁以上大きい。マイワシは卓越年級群によって爆発的に増加できるのに対して、ウルメイワシは卓越年級群を発生させることがないためである。

卓越年級群を発生させるマイワシは、早春2～3月に九州から関東地方の沖合で生まれ、黒潮によって北東方向へと運ばれて、2～3週間で犬吠埼沖の黒潮続流域に達する。体長4cmを超える稚魚になるころから群れをつくり、親潮域へと北上回遊する。その過程で三陸沖や道東海域の生物生産力を最大限に利用して資源量を増大させる。ウルメイワシも秋から翌春にかけて西日本沖の黒潮流域で産卵するが、稚魚が移行域以北へ北上することはない。このような回遊生態の違いからも、マイワシの卓越年級群発生が東北沖以北の生物生産力に依存していることが分かる。

●

1999年5月18日～6月10日の「白鳳丸」航海（KH-99-2）は、国際GLOBEC（Global Ocean Ecosystem Dynamics：地球規模の海洋生態系変動機構）に関連する国内での研究「日本GLOBEC」として位置付けられ、東北沖の黒潮親潮移行域における低次生産環境と生物資源変動機構に関する研究を行った。この航海は、イワシ類資源の変動機構を解明する研究のなかで重要な位置を占めた。

本航海をはじめとする黒潮親潮移行域の研究によって、イワシ類の生態に関する重要な知見が得られた。カタクチイワシ資源について、1980年代の低水準期と1990年代の高水準期を比べると、移行域以北における資源量増加が顕著であった。1990年代には、移行域から北海道東沖の親潮域において、カタクチイワシ雌親魚が発達した卵巣を持ち、産卵後と思われる雌が現れること（Funamoto and Aoki, 2002）、移行域の沿岸から沖合の広い範囲に仔稚魚が高密度に分布すること（Takahashi et al., 2001）から、移行域から親潮域にかけての広い範囲でカタクチイワシ資源が再生産を行っていることが確認された。また、この海域では仔魚期後半から稚魚期にかけて成長速度が大きかった個体が選択的に成魚まで生き残ったこと（Takahashi et al., 2004）、仔稚魚の成長速度を規定する要因は春季の水温と餌密度であることが明らかになった（Takahashi et al., 2009）。

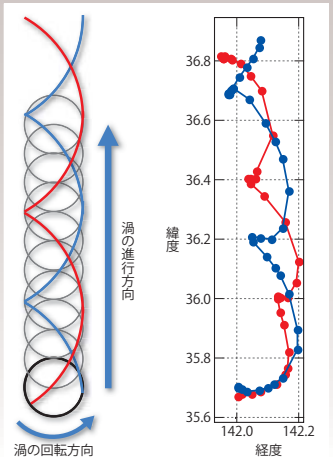
黒潮親潮移行域は、イワシ類資源の加入量決定の場として重要である。最近、晩夏の千島列島沿い親潮域に、マイワシやカタクチイワシの当歳魚が高密度で分布する海域が発見された（川端ほか、2007）。環境変動が大きく、夏に魚食性魚類が大挙して来遊する移行域の北上回遊に成功した稚魚群が資源へと加入するのかもしれない。移行域の物理的・生物的環境の変動が、当歳魚の稚魚の北上回遊と生残過程にどのようにかかわっているのか、いっそうの研究の進展が期待される。**BE**

黒潮フロントの渦が生物生産に果たす役割を解明

木村伸吾

東京大学海洋研究所/大学院新領域創成科学研究科
海洋研究連携分野/海洋生物圏環境学分野 教授

1994（KH-94-2）
1996（KH-96-2）
1997（KH-97-1）
1999（KH-99-2）



鹿島灘沖を北上する黒潮系低気圧性の渦を追跡した2つの漂流ブイの軌跡(右)と、その軌跡を表す「トロコイド運動」(左)。観測は人工衛星画像から渦の詳細な位置を計測し、そのデータに基づき追跡観測用の漂流ブイを投入した。ブイを追跡しながら渦内部で海洋観測と生物採集を行い、渦による湧昇が高い生物生産をもたらしていることを明らかにした

1988年以降、日本周辺海域のマイワシの稚魚期における生き残り率が劇的に低下し、一気に資源量が減少した。これは、一度に大量に獲れる多獲性浮魚類の代表であるマイワシに特徴的な、60～70年周期の大規模な資源量変動によるものである。カタクチイワシを含めた多獲性浮魚類の資源量変動メカニズムを解明する研究は、1992年から展開されてきた国際GLOBEC（Global Ocean Ecosystem Dynamics：地球規模の海洋生態系変動機構）研究において、その一翼を担った。

この研究では、地球規模の気候変動が海洋や生態系に影響を与える「レジーム・シフト現象」に対応した解析がなされる一方,「白鳳丸」による黒潮流域、黒潮続流域、親潮・黒潮混合水域における観測および採集を、1995年前後の10年以上にわたって実施、マイワシやカタクチイワシなどの餌となる動植物プランクトンの生物生産過程に着目した研究が展開された。一連の研究航海では、卵・仔稚魚の分布、生き残り、成長などの解析と並行して、動物プランクトンの密度や栄養塩・クロロフィル濃度の分布と変動の調査研究に精力が注がれた。そして動植物プランクトンなどの低次生物生産力が低いと考えられていた沖合において、黒潮と沿岸水域の境界である「黒潮フロント」で発生する渦が、生物生産に果たす役割を明らかにしていった。

●

黒潮フロントで発生する渦や流れは、黒潮系暖水を太平洋沿岸水域へもたらす。特に低気圧性の渦による湧昇（ゆうしょう）は、下層に貯蓄された高濃度の栄養塩を海面近くの光合成が行える有光層に供給し、植物プランクトン、ひいては動物プランクトンの生産性を飛躍的に高めると考えられている。日本列島南岸の黒潮およびその続流域を成育場とするマイワシやカタクチイワシなどの多獲性浮魚類にとって、仔稚魚期の餌となる動物プランクトン量の変動は、それらの資源量を左右する重要な要素である。従って、栄養塩類の供給から動物プランクトンの増殖に至る低次生産環境とその過程を定量的に解明することは、稚仔魚の生き残りに関する論理的な理解につながり、さらには黒潮流域を“巨大な増殖場”ととらえた将来の食糧資源の確保に向けた重要な研究課題といえる。

これまでの観測と数値シミュレーション研究により、次のことが分かってきた。(1)渦の表層で周辺海域と比べて極めて高い栄養塩の供給があり、クロロフィルの増加に伴って栄養塩が減少する。(2)渦の発生により植物プランクトンの増殖率は上昇し、4日程度継続する。(3)クロロフィル濃度は渦の発生から5日程度で最大になるが、その後、栄養塩の枯渇により急速に減少し、全体として1週間弱程度の時間スケールで変動する。(4)渦の物理的な時間スケールも1週間程度と推定され、上述の生物的時間スケールと一致する。

このような低気圧性の渦は、波長が150km程度の黒潮の小蛇行に伴って発生すると見られ、その発生周期は10日程度である。渦の大きさから渦1個あたりの基礎生産量を推定すると、炭素量で4×10^4トン程度と見積もられ、愛知県から静岡県にかけての遠州灘沿岸域における渦のみによる基礎生産は、炭素量で年間40g/m^{2}と推算できる。この値は、大西洋の湾流での類似した現象の推定値とよく一致する。また、遠州灘沿岸域の全体の基礎生産量と比較すると、渦がもたらす量は20～30%に相当し、この沿岸での基礎生産を考える上で低気圧性の渦は無視できないほど大きな現象であることが分かる。

●

低気圧性の渦域は、黒潮と親潮の移行域に位置する茨城県・鹿島灘沖の黒潮続流域にも認められる。ただしそのスケールや役割は遠州灘沿岸域とは異なり、栄養塩濃度がそれほど高くなくても、水温のやや高い黒潮続流フロント寄りの海域でクロロフィル濃度が最大となる。つまり、水温が効率的な植物プランクトンの生産に重要な役割を果たしているのである。

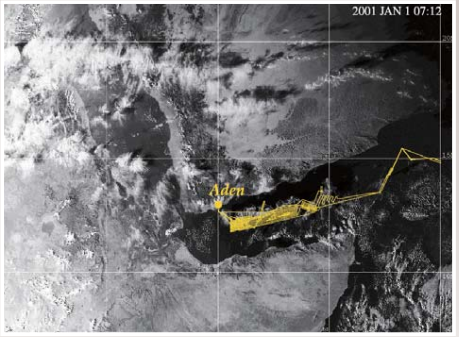
渦が形成されてからの時間経過とともにクロロフィル量は増加し、動物プランクトン幼生の密度も増加した。また、これらの密度が最大となったところで、カタクチイワシの卵と仔魚が濃密に分布していた。これは、1週間程度の短期間であっても渦形成が二次生産にまで影響していることを示し、より高次の栄養段階の生物にも何らかの影響があることを示唆する。このような仔稚魚にとって生き残る確率の高い環境の海域で、親魚は選択的に産卵するのかもしれない。**BE**

アデン湾に大陸分裂と人類進化の謎を探る

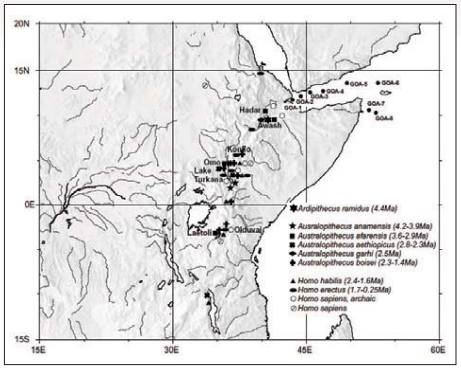
玉木賢策

東京大学大学院工学系研究科
エネルギー・資源フロンティアセンター センター長 教授

2000～2001（KH-00-5）



2001年元旦に「白鳳丸」船上で受信した衛星画像に
記入した「白鳳丸」航跡（黄色実線）



アデン湾の深海掘削計画地点（黒丸）。
陸上の各種マークは古人類化石産出地点

「白鳳丸」は記念すべき21世紀の夜明けをアデン湾洋上で迎えた。「白鳳丸」KH-00-5航海は、2000年12月4日にマレーシア、ペナン港を出港、同12月21日から25日までイエメンのアデンに寄港し、翌2001年1月12日にインドのチェンナイに入港して研究航海を終えた。上の写真は、2001年1月1日朝、「白鳳丸」搭載の衛星画像受信装置で受信した衛星画像にKH-00-5航海の調査航跡を載せたものである。この画像から、「白鳳丸」がアデン湾洋上で、晴天の新年を迎えたことが分かる。本航海は、乗船研究者によって、“Aden New Century Cruise”と命名されている。

●

本航海は、エチオピアで古人類学の研究を推進されている東京大学総合研究博物館の諏訪元教授（当時助教授）の提案を受けて、アデン湾で統合国際深海掘削計画（IODP）による深海底掘削を実現するための事前調査航海として計画された。アフリカ大陸とアラビア半島の間に広がるアデン湾は、大陸分裂が進行中の場所である。湾内には、東から中央インド洋海嶺（かいれい）が入り込み、西方の東アフリカ地溝帯へと連なる。アフリカ大陸とアラビア半島が分裂を開始したのは、約2000万年前であり、現在でも年間2cmの速度で拡大中である。アデン湾の海底を500m程度掘削すれば、過去1000万年間の堆積物（たいせきぶつ）を採取することができる。これによって東アフリカにおける気候変動を詳細に復元し、人類進化と気候変動の関係を議論することが可能になる。

調査海域のアデン湾、東アフリカ地溝帯、紅海（これも地溝帯である）は、大陸分裂がダイナミックに進行中の場であり、大陸分裂の過程を研究する格好のフィールドとなっている。KH-00-5航海では、反射法地震探査で最適掘削地点の探査を行うと同時に、アデン湾内の中央海嶺の詳細な海底地形調査および東京大学海洋研究所の蒲生俊敬教授のグループによる熱水噴出域の発見探査を実施し、通常の海洋地質研究自体も大きな成果を得ている。

アデン湾海域では、ここ数年、ソマリアの海賊の暗躍が国際的に大きな問題となっている。International Maritime Bureau（IMB）の統計によると、2009年には、国際的な海上警備が行われているなかでも、KH-00-5調査海域内で約100件に及ぶ海賊行為が起こっている（ソマリア周辺全域では324件の海賊行為が2009年に発生）。

KH-00-5航海実施当時、アデン湾の海賊は世界の他地域に比べて発生頻度は低い状況であり、IMBではソマリア沿岸より50～100海里以上離れて航行することを勧めていた。KH-00-5航海では、ソマリアとイエメンの経済水域の中間線（沿岸から75海里程度）からイエメン側だけで観測を行い、停船観測は昼間の明るいうちのみに実施、夜間は外に通じる扉と窓を完全にロックし、さらに舷側（げんそく）周りに海賊センサーを設置した上で、16ノットの全速で航走観測を実施した。幸い危険を感じる場面はまったくなかった。しかし、同2001年9月にはアデン湾内ソマリア経済水域内で観測を行っていた米国の研究船が海賊から武力攻撃を受け、辛うじて海域を離脱している。それ以来、現在に至るまでアデン湾内での科学観測はどこの国の機関も実施していない。

●

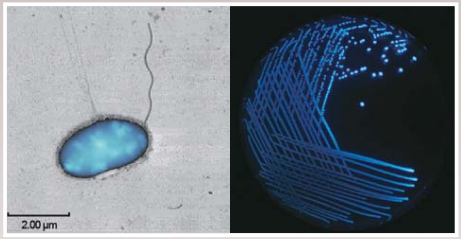
日米の共同提案として提出したアデン湾の深海掘削計画は、IODP科学計画委員会で優先度第1位の評価を得ているが、海賊問題が重大化の一途をたどり、実施されるめどは立っていない。2009年末の航空機テロ未遂事件を契機にイエメンも政治的に緊迫した状態に置かれ、アデン湾の科学研究の機会はさらに遠のいていく気配である。現在、アデン湾奥と湾口のデータを有するフランス・パリ大学のグループと協力して、アデン湾研究の遅れを取り戻すべく、既存の貴重なデータを集めた総合研究論文を準備中である。 **BE**

発光細菌はなぜ光るのか

木暮一啓

東京大学海洋研究所
微生物分野 教授

2004～2005（KH-04-5）
2006～2007（KH-06-4）



新種の発光細菌*Vibrio azureus*の原子間力顕微鏡写真（左）と、
そのコロニーの発光（右）

発光細菌とは、文字通り光を発する細菌である。わずかな例外を除き、その大部分が海洋に生息する。彼ら自身は“目”を持っていないので、視覚のある動物によってその光が見られることを前提に進化してきたと考えられる。一部のグループは共生菌として動物の発光器内に生息する。宿主の動物はその光を餌の誘因やコミュニケーション、敵からの防御などに使うことができるし、共生細菌は生息場と増殖に必要な有機物を確保することができる。しかし動物に共生することなく、水界中を漂っている種もある。それらについては、以下の筋書きが考えられる。

発光細菌が固まりをつくって発光することにより、魚などに認識され食われる。腸内で増殖し、環境中に糞（ふん）として排出された後にそれが再び光を放ち、次の動物に食われる。このような“感染環”が連続することにより、発光細菌は動物の腸内という常に栄養の比較的豊富な環境下にいて増殖を続けることができる。

●

こうしたシナリオを証明するために、沿岸域での実験的な検証に加え、「白鳳丸」（KH-04-5、KH-06-4）、「淡青丸」を用いて赤道亜熱帯海域、フィジーおよびフィリピン周辺海域、地中海、相模湾、伊豆黒潮海域、東京湾などで発光細菌の分布調査を行うとともに、発光細菌を分離培養してその遺伝子の解析を行い、進化の道筋を魚類とのかかわりから解析した。さらに、その発光波長に着目し、発光の生態的意義について考察した。

細菌における発光は、長鎖のアルデヒドおよび還元型のフラビンがルシフェラーゼを介して酸化される際に発せられるもので、490nm付近の青白い光が出る。ルシフェラーゼは*lux*オペロン上の*luxA,B*にコードされており、これらの遺伝子は発光系の進化系統を反映して変異を重ねてきたと予想される。そこで、発光細菌の主要種を含む約200株に対して*luxA*遺伝子の多様性を調べた。その結果、*Photobacterium leiognathi*については、その共生宿主魚類の分布域に応じて沿岸タイプと沖合タイプに大きく分かれ、その進化プロセスが魚類の進化と放散過程にカップルしていることが明らかになった。さらに、*Vibrio*属のいくつかの発光細菌では、水平伝搬によって発光遺伝子を獲得したことが見いだされ、発光細菌間における遺伝子の進化と伝搬の様相が解明された。また、検討の過程を通じて発光細菌5種の新種を発見した。

発光細菌はおおむね490nm付近の波長をピークとする青白い光を出す。例外として*Photobacterium phosphoreum*と*P. leiognathi*がその発光波長を短波長側に、*Aliivibrio fischeri*では逆に長波長側にシフトさせている株が見つかっており、いずれもそれにかかわるタンパク質が同定されている。しかし、こうした波長のシフトがこの3株に限定された例外的事象なのか、さらに、このシフトがそもそもどのような意味を持つのかについてはまったく知見がなかった。

われわれはこの波長のシフトが生態的な意味を持ち、かつより普遍的に見られる事象であると仮定し、777株の発光細菌の発光スペクトラムを調べた。その結果、発光スペクトラムにはそのピーク波長と波形の異なる5つのタイプがあり、それが系統関係に依存することが明らかになった。たとえば*Vibrio*属の細菌には、ピーク波長482nmのグループと、それを473nmにシフトさせたグループの両方が見られる。さらにそれにかかわるタンパク質を精製し、それが発光波長のシフトを引き起こしていることを確認した。また、短波長側に波長をシフトさせる株は沖合から外洋にのみ分布し、より長波長の株は岸寄りに分布していた。この結果は、その環境に応じてより透過性の高い波長を出す発光細菌が選択されていることを示す。

以上の結果から、発光細菌の発光波長は決して490nm付近に限定されず、系統に応じたバリエーションを持つこと、発光細菌は極めて微妙で精緻な発光波長制御を行っていることが明らかになった。発光細菌は動物に見られるために発光し、遺伝子の変異と伝搬を経てより見られやすいようなかたちに進化を遂げてきた、と考えられる。

●

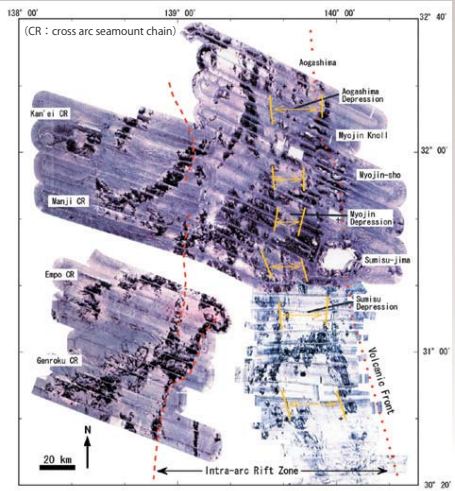
近年の遺伝子解析技術の進歩により、海洋のさまざまな機能遺伝子の存在およびその発現を直接解析することが可能になりつつある。たとえば海洋にはロドプシン関連遺伝子が広範に分布することが明らかになり、表層海域での光エネルギーの利用に関して新たな概念が生まれつつある。しかし、遺伝子のみを対象にしたアプローチの限界も認識しておく必要がある。本研究は、対象としている細菌群の分布とその環境条件、それらの細菌群の分離、培養と系統解析、特定機能関連遺伝子の解析、その機能の生理生化学的検討、他生物との相互作用などの情報を統合することにより、それらの細菌群の生態的な意義の解明が初めて可能になることを示している。 **BE**

「IZANAGI」で海底微細地形をとらえ、地球深部の変動を探る

徳山英一

1992（KH-92-1）
1998（KH-98-1）

東京大学海洋研究所
海洋底地質学分野 教授



「IZANAGI」で取得された伊豆・小笠原海嶺の海底音響画像
（スミス凹地近傍は「SeaMARC Ⅱ」による画像）

2代目「白鳳丸」建造の際に、海洋底科学調査で必要とされる世界最先端観測機器について議論された。その結果、後方散乱強度による海底音響画像作成と測深機能を同時に有する探査システムを導入することにした。それが曳航式サイドスキャンソーナー「IZANAGI」だ（29ページに写真）。

当時、海底の後方散乱強度をマッピングする機器は多数あったが、高速曳航が可能で測深機能も併せ備えた機器は極めてまれで、研究用ではハワイ大学の「SeaMARC Ⅱ」のみだった。「SeaMARC Ⅱ」の製作者と共同で開発した「IZANAGI」は、海面近傍の温度躍層による影響を回避する目的で、海面下約100mを8ノットで曳航可能。曳航速度8ノット、探査幅10kmで探査した場合、1時間で150km^{2}の海域の探査が可能となり、世界で6番目の面積を有するわが国のEEZ（排他的経済水域）全域を3.4年で探査できる。

「白鳳丸」を用いた探査は、KH-92-1次航海（伊豆・小笠原弧海溝系の地殻海溝系構造の研究）とKH-98-1次航海（ソロモン・マリアナ海域における海洋地殻構造と物質循環に関する研究）の2回を実施。特にKH-98-1次航海ではオーストラリア、パース港で「IZANAGI」の艤装解除を行った。これは外国寄港地で大型観測機器の艤装解除を実施した初めての例であった。

「IZANAGI」は大型の観測機器だが、「白鳳丸」以外の船舶でも使用可能なように可搬式として設計されている。そのため、傭船により多くの航海が実現されている。

●

「IZANAGI」海底音響画像は、スワス型測深機では認識できない微細地形の取得が可能だ。海底微細地形は堆積作用、削剥作用などの海底表層変動のみならず、地球深部変動も反映している。そのため、海底活断層、海底火山、泥火山などを識別することができる。また、海底表層の後方散乱強度は底質を反映していることから、海底表層の底質分布図を作成することも可能だ。

ここでは、「白鳳丸」による伊豆・小笠原海嶺の研究成果を紹介しよう（図）。小笠原海嶺上には、活火山（火山フロントに対応）およびその背弧側の凹地形がほぼ南北に配列していることが海底地形図から知られている。凹地形内では活発な火成活動が認められ、伊豆・小笠原海嶺はリフト活動期であると解釈されていた。しかし、新たに取得した「IZANAGI」海底音響画像により、従来の海底地形図では認められていなかった小規模な多くの単成火山が凹地形内に存在することが判明。さらに、単成火山は凹地形内のみに分布するものではなく、背弧側に広範囲に認められた。また、火山フロントの海溝側にも単成火山が認められた。このことから、リフト活動を凹地形のみで定義するだけでなく、火山活動を加味することにより、海嶺上リフト活動は従来考えられているより広範囲に分布すると解釈できる。

また、伊豆・小笠原海嶺には海嶺に斜行する海山列が複数知られている。これらの海山列を構成する海山は、火山フロント上の活火山とは独立した火山活動に由来すると考えられていた。しかし延宝海山列は、地形上は凹地形を横断し明神礁まで連続している。火山フロントと海山列の火山活動史およびその成因についての研究が今後待たれる。

●

「IZANAGI」は製作から20年ほど経過しているため、当初の性能を維持しているかどうかが極めて疑問視された。幸い、最近行われた製作者による目視点検によれば、曳航部および投入・揚収装置については多少の修理で使用可能であるとの評価を得ることができた。一方、船上データ取得部は旧式となり、大規模な改良が必要とされた。ただし、海洋研究所は深海曳航型で海底音響画像の作成と測深機能を同時に有する深海曳航式サイドスキャンソーナー「WADATSUMI」を所有しており、その船上収録部に手を加えることにより、「IZANAGI」との共用が可能だ。

「IZANAGI」により取得される海底音響画像は海底地形図と並ぶ海底の基盤情報であり、わが国EEZ全域での音響画像マップの作成が望まれる。そのためには、船上収録装置の一部改造のみならず、探査のためのシップタイムが必要である。戦略的に探査を実施するためには傭船ではなく、機能性の優れた研究船が「白鳳丸」以外にも必要とされる。このような理由から、学術研究船「淡青丸」代船の早期実現が望まれている。 **BE**

学術研究船「白鳳丸」が貢献した主な研究成果

引用・参考文献

7ページ　世界一周航海（寺崎 誠）

1) 寺崎誠:ハイテク海洋研究船『白鳳丸』による世界一周航海.日本造船学会誌, 第742号.
2) Nemoto, T. and T. Asai (1991)：*Preliminary Report of The Hakuho Maru Cruise KH-89-2 (Around the World Expedition)*, October 27, 1989 - March 5, 1990. Ocean Research Institute, the University of Tokyo, pp.191.
3) Terazaki, M. (1999)：Mass occurrence of bathypelagic chaetognath *Eukrohnia fowleri* from the Arabian Sea and Bay of Bengal. *Indian J. Mar. Sci.*, **28**, 163-168.

8ページ　世界で初めてインド洋中央海嶺の熱水活動の兆候を確認（蒲生俊敬）

1) T. Gamo et al. (1996): Hydrothermal plumes at the Rodriguez Triple Junction, Indian Ridge. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **142**, 261-270.
2) 蒲生俊敬 (1996)：『海洋の科学――深海底から探る』, NHKブックス, pp.211.
3) T. Gamo et al. (2001): Chemical characteristics of newly discovered black-smoker fluids and associated hydrothermal plumes at the Rodriguez Triple Junction, Central Indian Ridge. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **193**, 371-379.

10ページ　ウナギ産卵場調査（塚本勝巳）

1) Tsukamoto, K. (1992) : Discovery of spawning area of the Japanese eel. *Nature*, **356**(6372) , 789-791.
2) Kimura, S., Tsukamoto, K. and Sugimoto, T. (1994): A model for the larval migration of the Japanese eel: roles of the trade winds and salinity front. *Marine Biology*, **119**, 185-190.
3) Tsukamoto, K., Otake, T., Mochioka, N., Lee, T.-W., Tae-Won, Fricke, H., Inagaki, T., Aoyama, J., Ishikawa, S., Kimura, S., Miller, M. J. , Hasumoto, H., Oya, M. and Suzuki, Y. (2003) : Seamounts, new moon and eel spawning: the search for the spawning site of the Japanese eel. *Environmental Biology of Fishes*, **66**, 221-229.
4) Tsukamoto, K. (2006): Spawning of eels near a seamount. *Nature*, **439** (7079) , 929.

11ページ　自律型海中ロボット「r2D4」インド洋で世界最大規模の溶岩平原を発見（浦 環）

1) 浦環ほか：海底を観測する自律型海中ロボット–r2D4のロタ海底火山観測と将来展望–. 月刊地球号外「特集：沈み込み帯の科学と海洋観測技術」, No. 51, (2005.6), pp.213-219.
2) 浦環ほか：“Dives of AUV “r2D4” to Rift Valley Central Indian Mid-Ocean Ridge System“, Proc. OCEANS’07 Aberdeen, (2007.6), CD-Rom, 070123-004.

12ページ　世界最深部、チャレンジャー海淵でのCTD観測と直接測流（平 啓介）

1) Taira, K., S. Kitagawa, T. Yamashiro, and D. Yanagimoto (2004): Deep and bottom currents in the Challenger Deep, Mariana Trench, measured with super-deep current meters. *Journal of Oceanography*, **60**, 919-926.
2) Taira, K., D. Yanagimoto and S. Kitagawa (2005): Deep CTD casts in the Challenger Deep, Mariana Trench. *Journal of Oceanography*, **61**, 447-454.
3) Taira, K. (2006): Super-deep CTD measurements in the Izu-Ogasawara Trench and a comparison of geostrophic shears with direct measurements. *Journal of Oceanography*, **62**, 753-758.

13ページ　世界海洋循環実験WOCEへの貢献と太平洋深層循環の解明（川邉正樹）

1) Kawabe, M. and K. Taira (1995): Flow distribution at 165°E in the Pacific Ocean. pp. 629-649. In, Biogeochemical Processes and Ocean Flux in the Western Pacific, eds. H. Sakai and Y. Nozaki, Terra Scientific Publishing Company (TERRAPUB).
2) Kawabe, M. and K. Taira (1998): Water masses and properties at 165°E in the western Pacific. *Journal of Geophysical Research*, **103**, C6, 12941-12958.
3) Kawabe, M., S. Fujio and D. Yanagimoto (2003): Deep-water circulation at low latitudes in the western North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **50**, 631-656.
4) Kawabe, M., D. Yanagimoto, S. Kitagawa and Y. Kuroda (2005): Variations of the deep western boundary current in Wake Island Passage. *Deep-Sea Research Part 1*, **52**, 1121-1137.
5) Kawabe, M., D. Yanagimoto and S. Kitagawa (2006): Variations of deep western boundary currents in the Melanesian Basin in the western North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **53**, 942-959.
6) Komaki, K. and M. Kawabe (2007): Structure of the upper deep current in the Melanesian Basin, western North Pacific. *La mer*, **45**, 15-22.
7) Komaki, K. and M. Kawabe (2007): Correction method for full-depth current velocity with lowered acoustic Doppler current profiler (LADCP). *Journal of Oceanography*, **63**, 995-1007.
8) Yanagimoto, D. and M. Kawabe (2007): Deep-circulation flow at mid-latitude in the western North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **54**, 2067-2081.
9) Kawabe, M. (2008): Vertical and horizontal eddy diffusivities and oxygen dissipation rate in the subtropical Northwest Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **55**, 247-260.
10) Komaki, K. and M. Kawabe (2009): Deep-circulation current through the Main Gap of the Emperor Seamounts Chain in the North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **56**, 305-313.
11) Kawabe, M., S. Fujio, D. Yanagimoto and K. Tanaka (2009): Water masses and currents of deep circulation southwest of the Shatsky Rise in the western North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **56**, 1675-1687.
12) Kato, F. and M. Kawabe (2009): Volume transport and distribution of deep circulation at 165°W in the North Pacific. *Deep-Sea Research Part 1*, **56**, 2077-2087.

14ページ　イワシ類の資源変動研究（渡邊良朗）

1) Funamoto T., Aoki I. (2002)：*J. Fish Biol.*, **60**, 154-169.
2) 川端淳ほか (2007)：2007年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 20.
3) Takahashi M., Watanabe Y. (2004)：*Mar. Ecol. Prog. Ser.*, **266**, 227-238.
4) Takahashi M. et al. (2009)：Can. *J. Fish. Aquat. Sci.*, **66**, 972-982.

15ページ　黒潮フロントの渦が生物生産に果たす役割を解明（木村伸吾）

1) Okazaki, Y., Nakata, H., Kimura, S. and Kasai, A. (2003)：Offshore entrainment of anchovy larvae and its implication for their survival in a frontal region of the Kuroshio. *Marine Ecology Progress Series*, **248**, 237-244.
2) Kasai A., Kimura S., Nakata H. and Okazaki Y. (2002)：Entrainment of coastal water into a frontal eddy of the Kuroshio and its biological significance. *Journal of Marine Systems*, **37**, 185-198.
3) Okazaki, Y., Nakata, H. and Kimura, S. (2002)：Effects of frontal eddies on the distribution and food availability of anchovy larvae in the Kuroshio Extension. *Marine and Freshwater Research*, **53**, 403-410.
4) Kimura S., Nakata H. and Okazaki Y. (2000)：Biological production in meso-scale eddies caused by frontal disturbances of the Kuroshio Extension. ICES *Journal of Marine Science*, **57**, 133-142.
5) Nakata H., Kimura S., Okazaki Y. and Kasai A. (2000)：Implications of meso-scale eddies caused by frontal disturbances of the Kuroshio Current for anchovy recruitment. ICES *Journal of Marine Science*, **57**, 143-152.
6) Kimura S., Kasai A., Nakata H., Sugimoto T., Simpson J.H. and Cheok J.V.S. (1997)：Biological productivity of meso-scale eddies caused by frontal disturbances in the Kuroshio. ICES *Journal of Marine Science*, **54**, 179-192.

学術研究船「白鳳丸」の搭載設備

●船体データ

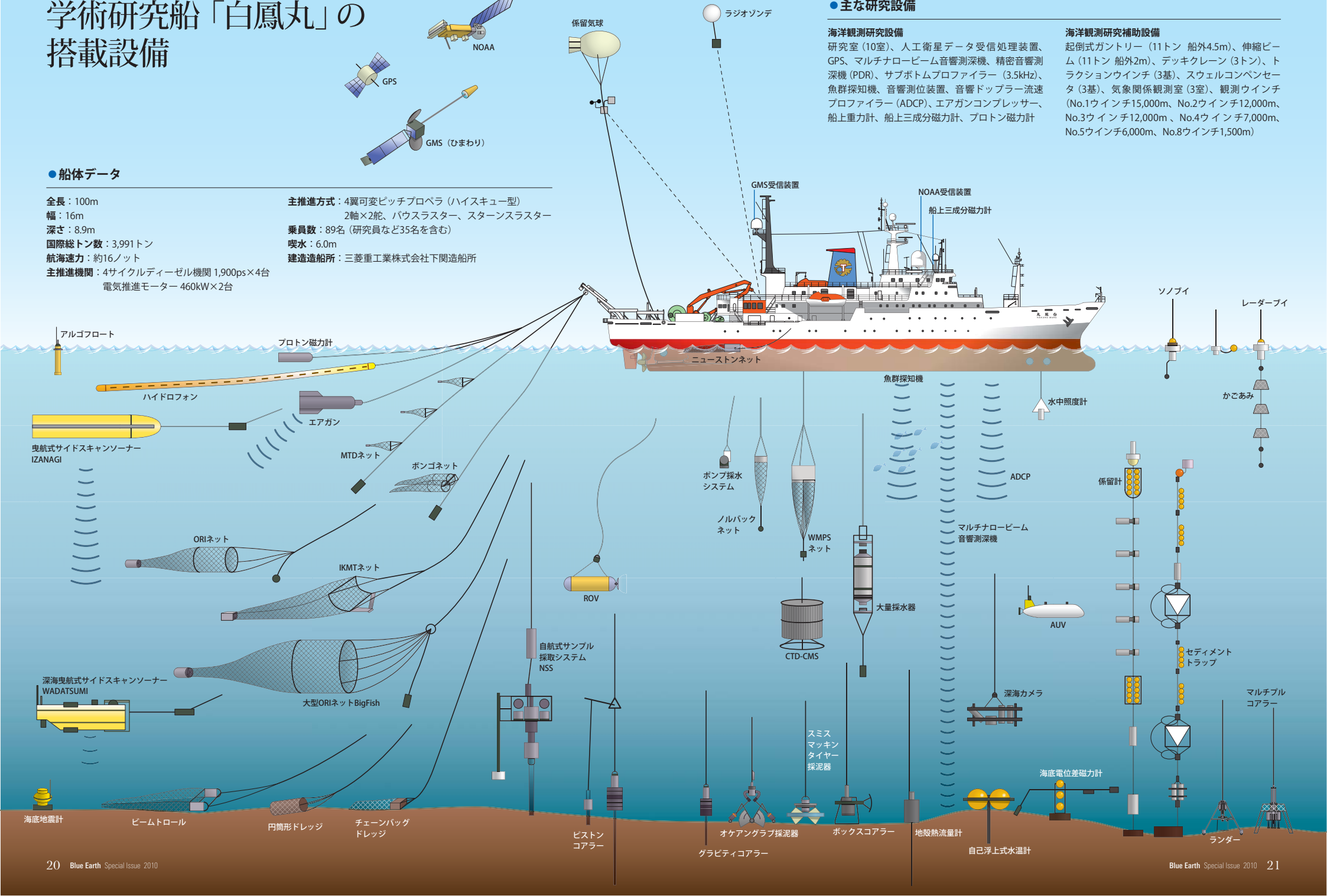
全長：100m
幅：16m
深さ：8.9m
国際総トン数：3,991トン
航海速力：約16ノット
主推進機関：4サイクルディーゼル機関 1,900ps×4台
電気推進モーター 460kW×2台

主推進方式：4翼可変ピッチプロペラ（ハイスキュー型）
2軸×2舵、バウスラスター、スターンスラスター
乗員数：89名（研究員など35名を含む）
喫水：6.0m
建造造船所：三菱重工業株式会社下関造船所

●主な研究設備

海洋観測研究設備
研究室（10室）、人工衛星データ受信処理装置、GPS、マルチナロービーム音響測深機、精密音響測深機（PDR）、サブボトムプロファイラー（3.5kHz）、魚群探知機、音響測位装置、音響ドップラー流速プロファイラー（ADCP）、エアガンコンプレッサー、船上重力計、船上三成分磁力計、プロトン磁力計

海洋観測研究補助設備
起倒式ガントリー（11トン 船外4.5m）、伸縮ビーム（11トン 船外2m）、デッキクレーン（3トン）、トラクションウインチ（3基）、スウェルコンペンセータ（3基）、気象関係観測室（3室）、観測ウインチ（No.1ウインチ15,000m、No.2ウインチ12,000m、No.3ウインチ12,000m 、No.4ウインチ7,000m、No.5ウインチ6,000m、No.8ウインチ1,500m）



Special座談会

「白鳳丸」が育んできたもの

「白鳳丸」はどのような役割を果たしてきたのか。
ゆかりの深い方々にお集まりいただき、
その特徴や世界一周航海の思い出、
「白鳳丸」の育んできたもの、
今後への期待などを
語っていただいた。

五十嵐 宏 氏

蓮本浩志 氏

林川節夫 氏

北沢一宏 氏

寺崎 誠 氏

木村伸吾 氏

五十嵐 宏
第2代「白鳳丸」初代船長・艤装委員

林川節夫
第2代「白鳳丸」元船長

寺崎 誠
東京大学名誉教授・海洋研究所 前所長

蓮本浩志
東京大学海洋研究所 海洋科学国際共同研究センター 元講師

北沢一宏
JAMSTEC 経営企画室 特別参事

木村伸吾
東京大学海洋研究所/大学院新領域創成科学研究科 教授

木村（司会）：「白鳳丸」とのかかわりを中心に、おひとりずつ自己紹介をお願いします。私は1961年、山形県の生まれです。ちょうど2代目「白鳳丸」が竣工した1989年、4回目のテスト航海で出港する9月1日に、船上で東京大学海洋研究所助手の辞令を頂きました。さらにこの年に結婚しまして、「白鳳丸」とともに私の研究者人生がスタートしたといっても過言ではないと思っています。また、その前年12月には初代「白鳳丸」の最終航海にも乗船しています。「白鳳丸」は新旧ともに思い入れの深い船です。

五十嵐：私は1929年、長崎市の生まれです。1966年11月1日、初代「白鳳丸」が進水した日に、旧 運輸省から旧 文部省に出向し、艤装委員を拝命しました。そして1967年3月に竣工したときに、一等航海士を命ぜられました。以来、1990年3月に定年退職するまで24年間、海洋研究所にお世話になり、新旧の「淡青丸」「白鳳丸」の船長も務めました。

林川：私は1942年生まれ、東京都の出身です。私が東京水産大学を卒業したのは1967年、初代「白鳳丸」が竣工した年です。そのとき50人以上の船員の募集があり採用されました。そして新旧の「淡青丸」「白鳳丸」に乗船しました。2代目「白鳳丸」では艤装にも携わりました。2002年から1年間、「白鳳丸」の船長を務めて定年退職をした後、2008年3月までJAMSTECでお世話になりました。

寺崎：私は1945年、東京都の生まれです。私が海洋研究所に来たそもそもの動機が、初代「白鳳丸」でした。学部で水産学を学んでいた私に、海洋研究所で近代的な船ができるらしいぞ、と父が教えてくれました。よい研究テーマを選べば、その船で世界のさまざまな場所に行けると思い、1968年に海洋研究所に大学院生として入りました。プランクトン部門を選んだがいがあり、1973年3月に修了するまで、「白鳳丸」「淡青丸」合わせて約400日乗船させていただきました。大学院生として5年、教員として30年、海洋研究所には35年間お世話になり、「淡青丸」には24航海、「白鳳丸」には23航海、乗船しました。「白鳳丸」の7航海では主席研究員を務めました。

蓮本：私は1943年、東京都の生まれです。大学を卒業して1967年7月に海洋研究所に技官として採用され、ずっと所属することになりました。初代「白鳳丸」の1967年の日本海溝を調査した航海（KH-67-1）が、私の乗船の始まりです。1982年に教務職員に移り、観測機器の管理・運用、そしてそれを学生に教える仕事をしました。さらに1985年から2004年まで、観測機器委員会・船舶委員会・運航委員会に携わりました。また1988年には白鳳丸代船建造委員会の委員になり、三菱重工業造船所での竣工式にも立ち会いました。

そして、新旧の「淡青丸」「白鳳丸」による航海日数は、定年まで3,713日を数えました。2006年に海洋研究所を定年退職した後も2009年3月まで教務職員として観測研究企画室に在籍し、東海大学海洋学部で非常勤講師も務めました。

北沢：私は1938年、東京都の生まれです。実は、大学院の博士課程まで物性物理をやっていました。地球物理に転向して海洋研究所海底物理部門に助手として入所したのが1968年4月です。初代「白鳳丸」には毎年100日ほど乗っていました。海洋研究所には12年しか在職していませんが、航海日数は1,100日くらいになります。いまの人には考えられないような潮臭い生活をしていたわけです。その後、1976年にパリにあるユネスコ本部に転職し、1980年には政府間海洋学委員会（IOC）事務局に配属されました。後でお話が出ると思いますが、1990年正月に2代目「白鳳丸」が世界一周航海でリスボンとモナコに入港したときには、いろいろとお手伝いをさせていただきました。その後、1995年からJAMSTEC企画部に招かれ、以来、国際関係の仕事を中心に勤務しています。

ハイテク船、2代目「白鳳丸」の誕生

木村：2代目「白鳳丸」の特徴について、両キャプテンからお願い致します。

五十嵐：初代「白鳳丸」のような大きな研究船の建造は、日本にとって初めての経験です。建造委員会を何度も開いて検討しましたが、やはりできあがってみると、こうすればよかった、ということがいくつかありました。その経験を2代目「白鳳丸」に生かしました。初代で一番使い勝手が悪かったのは、観測甲板が後部にしかなかったことです。2代目ではメイン甲板でも観測できる構造になりました。また、地球物理分野では、ある場所に何日間も止まって定点観測する場合がありますが、その能力が初代よりもかなり向上しました。船の位置を正確に知ることができる航海計器も装備され、ずいぶん助かりました。

林川：A型フレームなどを採用したことで、少ない人数で観測ができるようになったことも2代目の特徴ですね。省力化がかなり進みました。また、LANを走らせたことで、機関室や研究室のモニターに船の位置や速度、気象条件や観測データが表示され、船内の至る所で船の状況を知ることができるようになりました。またソーナーや音響計測機器の障害となる船体からの雑音を極力抑えることにも、かなり力が注がれました。

木村：観測をする立場からはいかがですか。

蓮本：やはりA型フレームで観測効率が格段に向上したことが大きいですね。船速も平均16ノットと、初代より30%ほどアップしたことで移動時間が短縮され、その分、観測時間を増やすこともできました。またCTD採水システムの格納スペースを確保したので、荒天でも採水作業が可能になりました。航海ごとに、持ち込み機器やウインチなどの設置が可能

になったことで、各専門分野の最新機器を搭載し、また開発中の機器を試験的に使用することができるようになったことも、2代目の大きな特徴です。

林川：実は2代目の艤装中に失敗が……。これはあまりいわない方がいいですね。

木村：いえ、もう時効ですから、ぜひお話しください。

林川：艤装中、本来は閉めておくべき弁を、工事の関係で取り外したまま水を張ってしまったのです。1区画、胸の高さくらいまで水につかってしまいました。艤装を監督する立場だったので、ずいぶんショックを受けました。

木村：私も航海中に、「白鳳丸」の倉庫が浸水したことを覚えています。

寺崎：そういうトラブルはいっぱいありましたよ。

木村：しかし、いままでに大きな事故はないですね。

北沢：海洋研究所の「白鳳丸」「淡青丸」は、私の知る限り極めて事故が少ない研究船だと思います。JAMSTECの研究船もそうです。乗組員の方々が慎重に運航されているのだと感心致します。

研究者を育てた「白鳳丸」

木村：東大の職員だった五十嵐・林川両キャプテンは、私にとっては上司のような怖い存在でした。特に学生のころは、船舶職員の方によく怒られました。「淡青丸」「白鳳丸」の運航を東大の船舶職員が担当されていたことで、一体感があったように思います。学生に対して、林川キャプテンはどのような目でご覧になっていたのですか。

林川：足手まとい（笑）。やはり危ない存在だと見ていました。

寺崎：私のころは助手でも怒られましたよ。

木村：私が助手のころも、某船長から怒鳴り込まれた経験があります。2004年に「淡青丸」「白鳳丸」がJAMSTECに移管され、運航日数を増やすため、外部の会社から船員に来てもらうようになりました。その乗務員の方々も、学生を厳しく指導してくださるとありがたいのですが、北沢さん、どうでしょうか。

北沢：船を運航している人、研究者、それをサポートするテクニシャンのチームが一体にならないと、研究航海は成功しませんね。私が初代「白鳳丸」に乗っていたころは、少なくとも私が属していた海底物理の研究者は、船に関する知識は可能な限り共有したいという姿勢でした。ピストンコアラーによる観測を始めたころなど、船上での改良などを含めて総動員で作業を行いました。寄港地でも、研究者は乗組員の方々とよく行動を共にしたものです。

木村：そういう意味での一体感が、最近、薄れてきたかもしれません。

北沢：船にとって研究者が"お客さん"になり過ぎているのだと思います。

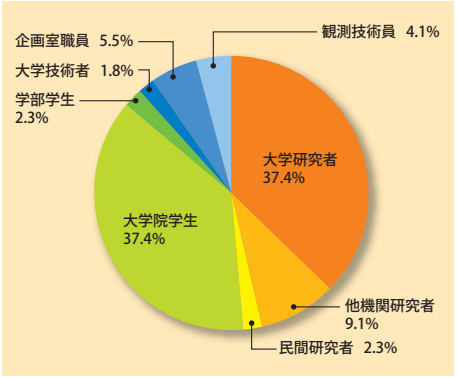
木村：最近、乗船する学生数も多くなりました。たとえば私が学生として乗った1984年の「白鳳丸」航海では、35人の研究者に対し、学生は3人しか乗っていませんでした。

寺崎：私の手元にある2005年度のデータでは、40%前後が学生です。現在はさらに増えているかもしれません。蓮本さん、やはり担当教官が学生と一緒に乗船して指導すべきですよね。

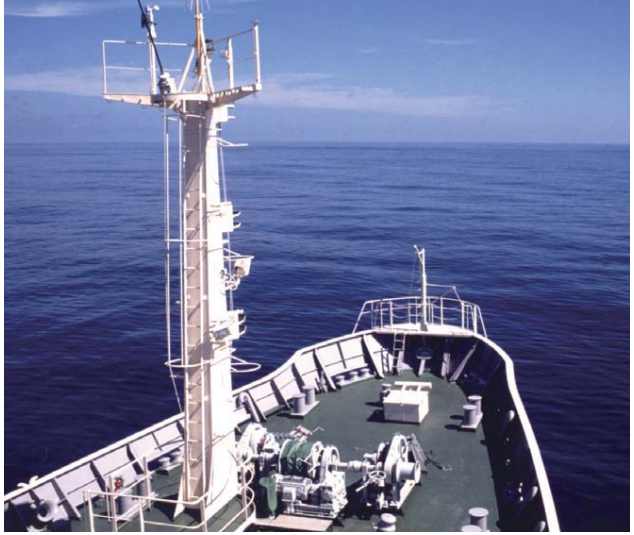
蓮本：航海にはいくつもの研究課題がありますから、そのなかで自分の観測だけは何としてでもやりたいと言い張る学生は困りますね。それを抑えるのがなかなか大変です。「白鳳丸」の成果として、教育的な役割を指摘しておきたいと思います。特に初代のころ、あれほど設備が整い研究環境のよい研究船は、日本には「白鳳丸」しかありませんでした。それに加え、航海中の食費や機材運搬費などが支給されました。全国の大学・研究機関の研究費の限られた研究者にとっては、大変にありがたいことでした。初代も2代目も、「白鳳丸」は大変多くの若手研究者を育ててきたのです。

木村：私も「白鳳丸」に育てられた研究者のひとりです。蓮本さんにも観測機器の扱い方を教えていただきました。学生の数が少なかったときには指導の目が行き届いていましたが、これだけ学生の割合が増えてくると指導がなかなか行き渡りません。「白鳳丸」での教育や指導の体制について、東京大学とJAMSTECで協力して検討すべきですね。

大学院生が参加した観測航海の様子（写真提供：蓮本浩志）



「白鳳丸」職域別乗船者比（2005年度）



世界一周航海：カリフォルニア沖（写真提供：五十嵐宏）

「白鳳丸」世界一周航跡と寄港地
（1989年10月27日出航、1990年3月5日帰港）

世界一周航海：船上レセプション（写真提供：寺崎誠）

世界一周航海

木村：さて「白鳳丸」の最も印象的な航海といえば、1989～1990年の世界一周航海（KH-89-2）でしょう。寺崎先生がこの航海のコーディネーターですね。

寺崎：当時、海洋研究所の所長だった根本敬久先生に「一生に一度の機会かもしれません。世界一周航海をやりませんか」と提案しました。すると2ヵ月たったころに、根本先生が私の部屋に来て「寺崎君、やるか」と。

その背景に、当時、海洋研究所が米国のスクリップス海洋研究所と学術協定を結んだことがあります。日本の最新の研究船「白鳳丸」を見せるよいチャンス。それで、やろうということになりました。もう1つの背景として、建造1年以内は修理が無料の保証期間だということもありました。

林川：しかしテスト航海を始めたばかりの時期で、まだ早いという意見もありました。

五十嵐：1989年に4回のテスト航海をしていましたし、私は新鋭船だから大丈夫だと思っていました。

寺崎：とにかく根本先生からプランを練るように命じられ、蓮本さんたちと相談しながら航海計画を詰めていきました。そして、130日かけて太平洋・大西洋・地中海・紅海・インド洋など世界の主な海で観測調査を実施することにしました。初代「白鳳丸」の活動範囲は太平洋とインド洋の一部にとどまっていたことを考えると、これは日数・規模ともに海洋研究所始まって以来の一大イベント、世界的にも類のない大航海です。

1989年10月27日に東京を出港、まずスクリップス海洋研究所のあるアメリカ西海岸のサンディエゴに寄港しました。その後、マイアミ、ポルトガルのリスボン、モナコ、インドのゴア、最後にシンガポールに寄港した後、1990年3月5日に日本に帰ってきました（図）。この日の帰港にしたのは、実は私の誕生日が3月6日。誕生日くらい日本でゆっくりとしたかったのです。

木村：えっ！ そんな理由で決めたのですか。これはぜひ記録に残しておかないと（笑）。寄港地は素晴らしい観光地ばかりですね。

寺崎：この冊子にも寄稿しましたが（7ページ参照）、この世界一周航海はすごい成果を挙げています。観測機器が異なっていると、データの量的な比較が難しいという問題があったのですが、この航海は同じ観測機器を用いて観測を実施しました。それによりデータの量的な比較が可能となったのです。同一の観測機器を使って世界の主要な海を観測した例は、いままでなかったのです。この航海の成果は当時、さまざまな新聞で取り上げられ、『朝日新聞』は連載記事を組みました。

木村：確かに同じ観測機器で得られた観測データは、現在でもほとんど存在しない貴重なものですね。

寺崎：それぞれの寄港地で、海外の研究者たちに「白鳳丸」を紹介し、交流できたことも大きな成果だと思います。スクリップス海洋研究所があるサンディエゴに寄港中には、500人近い人が「白鳳丸」に来船してくれました。

木村：船が大きく傾いたこともあったとか。

五十嵐：大西洋を横断するとき大時化（しけ）に遭い、船体が48度くらい傾きました。ちょうどクリスマスでした。

寺崎：私はロープで体を縛り付けていました。室内のテレビが吹っ飛んだことを覚えています。

林川：普通では考えられないところまで波が来て、空調の取り入れ口から水が入ってしまいました。居住区では天井の上にある通風口から水が垂れてきました。

木村：本当に危なかったのですか。

五十嵐：転覆のおそれはないと思いましたが、揺れは相当なものでした。

寺崎：このときの時化で遭難した船のあったことを後日知りました。背筋が寒くなりました。

木村：その後、リスボンそしてモナコに入港したのですね。新しい港に入るとき、準備はどうするのですか。

五十嵐：あらかじめ資料に目は通しますが、実際に港に入ってみないと詳細は分かりません。モナコ港は、本当に狭かったですね。水先案内人が乗ってはきましたが、そばで見ているだけ。「白鳳丸」には優れた装備があったので、何とか着岸できました。しかし、少しでも潮の流れが強かったら、ほかの船と接触するおそれがありました。

木村：リスボンとモナコに寄港することになった経緯は、北沢さんがご存知だそうですね。

北沢：当時、私の上司だったIOC事務局長のルイボ博士に「白鳳丸」の世界一周航海の計画を話したら、ぜひリスボンに寄れという話になりました。事務局長はポルトガルの外務大臣も務めた人だったのです。また、事務局長が親しかったモナコ海洋博物館の館長のドゥモージュ博士が、大公レーニエ3世とリセ（高校）の同級生であったというつながりがあり、大公がぜひ「白鳳丸」を見たいとおっしゃって、モナコに寄港することになりました。それで、想像を絶する狭さのモナコ港への入港で、五十嵐キャプテンが冷や汗をかく羽目になったのです。

世界一周航海：モナコ入港（写真提供：五十嵐宏）

世界一周航海：「白鳳丸」を見学されるモナコ大公レーニエ3世（右から2人目）と、案内する五十嵐船長（右から3人目）（写真提供：五十嵐宏）

寺崎：船長以下乗組員は制服正装、私たち研究者は背広を着て甲板に整列してモナコ大公をお迎えしました。

北沢：「白鳳丸」でのレセプションを準備するにあたり、私が「お望みの料理はありますか」とうっかり聞いてしまいました。するといきなり「ナスのてんぷら」といわれて……。大公は大変な日本通だったのです。しかしヨーロッパでは日本のようなナスはなかなか手に入らないので、「白鳳丸」の厨房（ちゅうぼう）の方が真っ青になりましたが、何とか手に入れてお出ししました。

寺崎：とてもおいしそうに召し上がっていらっしゃいましたよね。モナコでは、海洋博物館が「白鳳丸」の乗組員・研究者を招待してくださいました。またモナコ滞在中にはたくさんのフランス人研究者が「白鳳丸」を見学してくれました。

木村：モナコの次の寄港地はインドのゴアですね。

寺崎：ゴアを訪問したのは、当地にはインドの国立海洋研究所があり、研究員のなかにはかつて日本に留学していた人もいたからです。

根本先生はこの航海の主席研究員を務められましたが、航海が終わってすぐに入院され、その年の8月に亡くなられました。

探検から国際プロジェクトの時代へ

木村：世界一周航海以外に思い出深い航海はありますか。

寺崎：南極海への航海ですね。私は3回行っています。いずれも蓮本さんと一緒でした。

蓮本：私は5回行っています。

寺崎：南極に近づくと、氷を取ってきてウイスキーに入れて飲むのが楽しみでした。

蓮本：氷山がひっくり返った下の方から取ってきた氷は、とても古い時代に降り積もったものです。それを入れて飲むととてもおいしいのです。

寺崎：同乗していた国立極地研究所の研究者が顕微鏡で観察して10万年前と鑑定した氷を入れたウイスキーは、格別でしたね。

木村：どうやって年代を鑑定するのですか。

蓮本：氷のなかの気泡が白っぽくて大きいと年代が新しい。それが細かくつぶれているほど年代が古いそうです。

北沢：どのくらいまで南下して観測したのですか。

五十嵐：南緯73度まで行きました。

北沢：1960年代、南緯70度以南は海氷に覆われていて砕氷船でないと観測できなかったと記憶しています。ところが最近、ニュージーランドが「白鳳丸」よりも小さな船で、南緯70度以南の海域でピストンコアラーによる観測を行っている写真を見ました。やはり、南極も海氷が減っているのですね。

寺崎：私が主席研究員を務めた2001年の南極航海は、まさに温暖化の影響を調べる南極海共同観測事業という国際プロジェクトの一環でした。「白鳳丸」と南極観測船「しらせ」、オーストラリアの研究船が協力して南極海を観測し、地球温暖化に伴う生態系の変化を探りました。2代目「白鳳丸」では、さまざまな研究分野で、このような国際プロジェクトへの参加が増えました。今後、さらに増えるでしょう。

1995年の南極航海。右端が寺崎 前所長（写真提供：寺崎誠）

北沢：私が勤めていたIOCは来年で50周年なのですが、IOC設立総会のときに当時のユネスコ事務総長代理が、これからの海洋研究は国際共同研究の時代だといっています。「海洋研究が始まった19世紀、『チャレンジャー号』の航海のように、1つの船が1回航海をしただけで百科事典を書けるくらいのたくさんの新知識が得られた。しかし現在では複数の船を同時に投入した国際共同研究体制が必要だ」ということを、50年前に指摘しているのです。その必要性は、今後もっと高まるでしょう。ナンセンが「フラム号」に乗り込み、北極海で氷に閉じ込められて3年間漂流したような大冒険は、もう許される時代ではありません。ひとりの研究者のアイデアで研究を進めるのではなく、世界中の研究者が知恵を出し合って進める。そうして初めて新しいことが見えてくる時代です。木村さん、現役の研究者としてはいかがですか。

木村：その通りだと思います。ただ、少し寂しい気もしますね。講義で「フラム号」の話をすると、若い学生はとても興味を持ちます。でもいまは、こういう探検はできない。ひとりのアイデアではなく、みんなのコンセンサスが得られる研究目的でないと、研究船を動かすことはできないんだ。それは研究者だけでなく国民のコンセンサスも得られるもの、意義が明確に分かるものでなくてはならない。そういう意味で、研究者からの情報発信がとても重要な時代だ。そう学生には教えます。しかしそうはいっても、探検は面白いですよね。「白鳳丸」の航海でも、探検の要素を少しでも取り込んでいくこと、それも重要だと思います。

知識・技術の伝承と交流

木村：最後に今後の「白鳳丸」への期待をお聞かせください。

寺崎：地球温暖化や生物の多様性などの問題に取り組むために、根気よくデータを集めることが最大の役割だと思います。また先ほども話が出ていましたが、「白鳳丸」の教育的な役割が重要です。5年ほど前に調べたところ、全国22大学、3研究機関に所属する学生が「白鳳丸」「淡青丸」を利用して学位論文を書くことで、これまでに200人以上の博士が生まれています。現在では300人近くになっているでしょう。「白鳳丸」「淡青丸」は、たくさんの研究者を育成してきたのです。私も「白鳳丸」「淡青丸」に育てられたひとりです。

蓮本：これからも、海洋研究に携わる研究者を数多く育てることが、「白鳳丸」「淡青丸」の重要な役割だと思います。しかしながら現在、海洋関係の研究者の安定した就職口が少なく、任期制のポストが多いですね。常に次のポストを考えなければいけない状態。その問題を考えなくてはいけないと思いますが、難しい課題ですね。

木村：それは海洋分野だけでなく、日本の科学技術政策全般にかかわる問題ですね。「白鳳丸」「淡青丸」でいえば、教育的な役割からも、3代目を検討する必要があると思います。特に現在の2代目「淡青丸」が航海を始めたのは1983年、すでに四半世紀を過ぎています。早急に3代目を検討すべきです。両キャプテンはこれからの「白鳳丸」にどのようなことを期待されますか。

林川：やはり研究成果を挙げ、人材を育成することです。日本の海洋学の中心として、研究者から愛される存在であり続けてほしいと思います。

五十嵐：「白鳳丸」「淡青丸」は運航と観測作業の両方を乗組員が主体となって行ってきました。この体制は続けるべきだと思います。たとえば私が在職中の海上保安庁では、当時、運航と観測は別採用のそれぞれのグループが担当していて、互いの仕事は異分野だという意識が強かったようです。「白鳳丸」「淡青丸」の乗組員たちの一体感やよき伝統を、これからも受け継いでいってほしいと思います。

蓮本：現在、「白鳳丸」「淡青丸」の運航・管理の一部は外部の会社に頼っているが、その乗組員たちが数年で元の会社に戻ってしまう。観測や運航に関する技術がきちんと受け継がれているのかどうか、とても心配ですね。

木村：私もその点をとても懸念しています。知識・技術をきちんと伝承していくことが極めて重要です。

北沢：「白鳳丸」「淡青丸」で培ってきた海洋研究所の技術とJAMSTECが築いてきた技術。それぞれに得意分野があります。海洋研究所とJAMSTECがきちんと技術交流を行うことも、とても大切だと思います。

木村：おっしゃる通りですね。技術の交流と伝承、そして研究者や技術者、船舶職員の教育という面で、「白鳳丸」の果たす役割はこれからも極めて重要だと思います。その意味からも、海洋研究所とJAMSTECがいっそう緊密に協力して、ぜひ3代目「白鳳丸」の建造を目指していきたいですね。

寺崎：最後に、「白鳳丸」が数多くのカップルを誕生させてきたことも付け加えておきます（笑）。

木村：本日は長時間、どうもありがとうございました。 **BE**

2代目「白鳳丸」の思い出

稲葉不二夫

東京大学海洋研究所 観測研究企画室
「白鳳丸」元船長

2004年11月～2005年3月の南極航海

初代「白鳳丸」は、1967年より1988年12月に現役を引退するまでの約20年の間に99回の研究航海を行い、地球の約30周に等しい距離を航走した。そして翌年の1989年5月、2代目「白鳳丸」（総トン数3,987トン、全長100m）が、三菱重工業㈱下関造船所で最新鋭の海洋研究船として完成した。早いものでそれから20年が過ぎ、初代「白鳳丸」と同じ年齢になってしまったがまだまだ引退とはならず、これからも現役で活躍してもらわなければならない。

●

私はほとんど「白鳳丸」乗船を命じられ、わが船乗り人生の大半は2代目「白鳳丸」とともに送ってきたといっても過言ではない。この「白鳳丸」での一番思い出に残る航海は、何といっても世界一周のお披露目航海であろう。1989年10月27日に東京を出港、サンディエゴ、マイアミ、リスボン、モナコ、ゴアそして最後にシンガポールに寄港して、1990年3月5日、130日の長期航海を終えて東京に帰港した。船乗りにとっては一度経験したい夢であるパナマ、スエズ両運河の通過、そしてモナコではレーニエ大公の「白鳳丸」ご視察、またモナコ海洋博物館では周りを大きな水槽に囲まれ、そのなかを泳ぐたくさんの魚たちとともに二度と経験のできない風変わりな歓迎レセプションをしていただいた。このようにたくさんの思い出の詰まった実に楽しい航海であった。

1994年11月22日から翌年2月14日までのKH–94–4次は、早く行ってみたいと思っていた南極海への航海である。あのバカでかい氷山、また青白く不気味に光る大きな氷の塊、黒くごみのように遠くに見える氷上のペンギンの群れ。そして今航海ではもう無理かとあきらめかけていたとき、カーテンのように揺れ神秘的に光るオーロラを見ることができた。それも「白鳳丸」という大型の研究船に乗船できたおかげである。そしてこの航海中に大事件が起こった。それは忘れもしない1月17日夜、南極海での観測中に神戸で大地震が発生したというニュースが飛び込んできた。関西に住んでいる人、親せきや知人のいる人も乗船しており、大騒動となったのだった。

●

2004年4月には東大海洋研究所と同研究所所管の「白鳳丸」「淡青丸」に一大転機が訪れた。科学技術庁の認可法人海洋科学技術センターと「白鳳丸」「淡青丸」、そしてその乗組員とを一緒にして、独立行政法人海洋研究開発機構が発足することになったのである。私は移管がなければそのまま海洋研究所で「白鳳丸」の船長として定年まで乗船できるはずであった。しかし両船とも航海日数を年間300日にするために、日本海洋事業㈱の乗組員の人たちも一緒に乗船することになり、いままでの配乗とは違い「白鳳丸」と「淡青丸」の船長を交代でやることになってしまった。

移管後の2代目「白鳳丸」の思い出としては、船長として南極航海に参加できたこと、また2006年11月2日から翌年3月7日までのKH–06–4次のインド洋および地中海の研究航海が大成功したことである。2007年1月9日、インド洋のロドリゲス島の沖合に自律型海中ロボット「r2D4」を潜航させて、インド洋最大、世界最大規模の溶岩大平原の発見に十分貢献できた。この海域ではその時期常に毎秒12m前後の貿易風が吹いており波浪が高く、いつ観測を中止してもおかしくない状態であったが、いろいろな条件を十分考慮して、これならいけると判断、思い切りよく実行したのが功を奏した。もちろん熟練した乗組員の実力と十分な経験のたまものである。また同航海の後半ではギリシャ沖の地中海深海底で、海水の10倍近い塩分濃度の塩水湖を発見、自航式サンプル採取システム「NSS」のテレビカメラで撮影、そして湖の底の試料を約4m、コアラーで採取することに成功した。また、いままで大きな謎となっていた日本産ウナギの産卵場所を探す航海が毎年計画され、ついにその場所を探し当てることに成功したことは、非常に画期的な成果である。

●

2代目「白鳳丸」の思い出の航海は、まだまだたくさん走馬燈のように頭のなかを駆け巡っている。このような世界的な発見や研究の場に参加できたことは、最高の幸せであり喜びでもある。また世界でも屈指の優秀な研究船に乗船できたことは、自分にとって最高の誇りでもある。また優秀な先生方や素晴らしいスタッフに恵まれ、この上ない幸せな船乗り人生を送ることができた。

最近までは官庁船の使用期間は約20年であったが、これからは30年またはそれ以上になる可能性がある。技術の進歩は非常に早く、それに付いていくためには大変な努力が必要であろう。これからいろいろな海洋研究に携わる人々に大いに期待してやまない。 **BE**

「白鳳丸」と海洋学の伝統

平 朝彦

海洋研究開発機構 理事

「白鳳丸」の船上にて。曳航式サイドスキャンソーナー「IZANAGI」とともに。左は山本富士夫氏

船には、おのずと備わった“格”のようなものがある。全体がかもし出す雰囲気や、それが成し遂げてきた仕事から生まれる風格のようなものといってよい。学術研究船「白鳳丸」には、研究船としての凛（りん）とした雰囲気と、そして何か、高貴な風格がある。外国の研究船の多くは、もっとパワフルであり、ときには浮かぶ作業場、あるいは機工船という感じがする。一方、「白鳳丸」は、やわらかく、美しく、かつ芯（しん）が通っている。レスリングと武道の差のようなものといえるかもしれない。

航走する「白鳳丸」の甲板に立つと、この船の特質がよく分かる。まず、甲板が板木によって一面に覆われていることである。このような美しい甲板を持つ研究船は、ほとんど存在しない。木甲板は、機器や人に優しい。暑い熱帯でも、照り返しがなく、作業がしやすい。寒い場所では、ぬくもりが感じられる。機器との摩擦や衝撃も吸収してくれる。また、非常に静かな船であるということも分かる。甲板では、船のエンジン音や振動などがほとんど伝わってこない。全速で航走すれば、風の音がエンジン音よりはるかに大きく感じられる。そして、その速度に驚かされる。流れ、風などの条件がよければ、20ノット近い速度が出る。私は、「白鳳丸」の甲板から海面を見ていて、びっくりしたことがある。船首で切った海水の盛り上がりが、甲板近くまで届いていたからである。まさに高速艇のような波切り性能を実感した。

●

「白鳳丸」の船上で、世界のトップクラスの研究者と一緒の時間を過ごした経験がある。1996年のシャツキー海台、1997年のオントンジャワ海台への航海である。これらの航海で、J. ウィンタラー（スクリップス海洋研究所）、W. セイガー（テキサスA&M大学）、R. ラーソン（ロードアイランド大学）、R. クロンケ（ハワイ大学）、M. コフィン（テキサス大学）、O. エルドホルム（オスロ大学）、P. マン（テキサス大学）などの方々と共同研究ができた。

ウィンタラー氏は、当時でもう70歳を過ぎていたが、3.5kHz地層探査機のウッチを申し出て、ともかく、ひとときも離れず記録紙を眺め、かつスケールの調整を行っていた。数日して、ワッチ中にほとんど全員が漫画を読んでいたわれわれに、何かほかにすることはないのか、と聞いてきたときには冷や汗が出た。ラーソン氏は、非常に大きな声の方で、「ガッハ、ガッハ」という笑い声が、研究室から甲板まで聞こえた。クロンケ氏は、オントンジャワ海台の地球物理学的研究を初めて行った人のひとりであり、その博士論文は非常に有名であった。しかし、まとまって出版されたことがなく、ラーソン氏がそれを『死海の書』と呼んでいたのには、恐れ入った。その後、数年してハワイ大学を訪れたとき、クロンケ氏から『死海の書』を贈呈してもらったのはよい思い出になった。コフィン氏とエルドホルム氏は、オントンジャワ海台の地殻構造探査にソノブイを用意しており、その使い方を教えてもらった。すでに日本では、海底地震計が発達しており、私としては時代遅れのデバイスのように思えた。しかし、それらが、米軍の払い下げでほとんどタダと聞いて納得した。

これらの方々は、長い海洋科学の経験を持ち、研究船「ヴィーマ」「コンラッド」そして掘削研究船「グローマー・チャレンジャー」育ちの人が多く、彼らの若いときの経験、たとえばモリス・ユーイング氏の強烈な個性の話になると、時を忘れて会話が続いた。「白鳳丸」の船上で彼らの伝統をうらやましく思うと同時に、私たちも同様な伝統を築いていくことが大切であると思った。

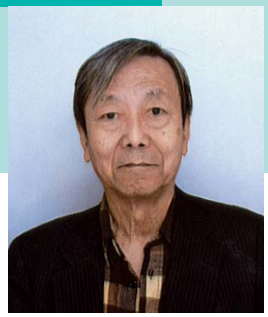
彼らとの付き合いは、その後も続いており（ラーソン氏は故人となられた）、ときどき「白鳳丸」の話をすることがある。皆、口をそろえていうのは、素晴らしい船であるということである。私もその賛辞を素直に受け止めることができる。もちろん、船だけでなく、それを操船する方々の技能が素晴らしいからである。

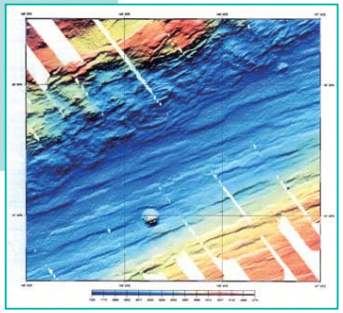
●

「白鳳丸」が東京大学海洋研究所から海洋研究開発機構に移管され、運用日数が大幅に増加したことは、非常に重要なエポックとなった。「白鳳丸」を含め海洋研究開発機構の研究船、そして地球深部探査船「ちきゅう」が、世界に冠たる伝統を着実に築いていること、そして、それがこれからも世界の船上で語り続けられることを確信している。 **BE**

「白鳳丸」と私

小林和男
東京大学名誉教授





千島海溝西部の断層壁

現在の「白鳳丸」が竣工したのは平成元年だから、その船齢は極めて覚えやすい。私は代船建造委員会（1987年1月7日設置）の幹事長として、その建造の具体的な概念設計にかかわった。

私と「白鳳丸」との縁は、初代「白鳳丸」にさかのぼる。同船の竣工は1967年3月31日で、私はその年の9月から東京大学海洋研究所に赴任し、早速最初の外国航海KH-67-5（寄港地：ラバウル、ハワイ）に乗船した。以後KH-68-3（内航、推古海山）、KH-68-4（外航）など次々と乗船して、長さ12mのコアを採って磁気反転を測った。私はそれ以前には1955年夏に学部4年生として気象庁「凌風丸」（先代）に21日間乗船しただけで、ほかの研究観測船の経験はなかったが、「白鳳丸」は研究性能も乗り心地も素晴らしい船だと思った。だが何といっても大型研究船としては日本最初だったために、船首保持性能や騒音震動防止に不十分な点があり、ウインチやクレーンは外洋で精密作業を行うには困難を伴った。

●

1980年代に入ってマルチナロービーム音響測深の技術が発達し、日本では海上保安庁水路部の「拓洋」に初めて搭載された。私たちはフランスと組んだ国際協力KAIKO計画のもとで、来日した「ジャン・シャルコー」によって南海トラフ、日本海溝の地形精密調査を行った。海溝斜面の地形では、人跡未踏の月面を探るような新事実が得られた。何とかして海洋研究所独自でも同様な調査を実施したいと願うようになった。ちょうどそのとき、「白鳳丸」代船の計画が浮上した。ぜひ音響測深を含めて最高の研究性能を持った船をつくりたいと考えて、にわか勉強を始めた。少し前に造船学科の先生から「よい船をつくりたいなら何が必要か、どこがどうしても欲しいのかいわなければ駄目ですよ」と注意されたのを思い出したからである。

驚いたことに、その20年の間に造船技術全般が、計算機利用のCADを含めて抜本的に進歩していた。震動・音響雑音は大幅に減らすことができそうだったし、泡やプロペラ雑音も小さくできる見込みがあった。ウインチやクレーンはどんなに船が揺れても最高性能が発揮できるようになっていた。一方、船の大きさは予算制約上限られているし、規制は厳しくなっていた。引くところは引いて、必要最低限を欠かさないために、設計・建造担当者との緊密な意思疎通が不可欠であった。造船専門家でない私には、「ジャン・シャルコー」のほか、イギリスの「チャールズ・ダーウィン」、ドイツの「メテオール」の長所や問題点が参考になった。私は「ジャン・シャルコー」の泡切れのよさに心酔していたのでそのように要求したところ、少し首を振る揺れ方までも遺伝してしまった。新「白鳳丸」の研究性能については、『日本造船学会誌』727号2-14（1990）に書いたので、それを参照されたい。

後部の作業甲板は広く、旧船よりも1階高くなる水面から2.9mの高さに取り、傾斜（シヤーとキャンバー）を付けない平面とした。甲板作業に慣れない初心者でも安全に作業できることを重視した。水面から機器を揚収する不便をなくすために右舷に大型水平サイドビームクレーンを設置し、水面上で機器を支えて揺れないようにした。後部ガントリーは支柱がほかの作業の邪魔にならないように配慮を加えた。

甲板には米松の板を突起なく張り巡らして、作業がない航行中は誰でも寝転んで空と海を眺められるようにした。海の初心者の非専門家や学生が海に慣れ親しむには、最高の機会なのである。一方で、必要性があれば持ち込みウインチやコンテナラボを安全に固定できるように規格サイズ（間隔90cm）のボルト孔を全面に多数開け、普段は平頭ねじを埋めて木甲板と同一平面にした。

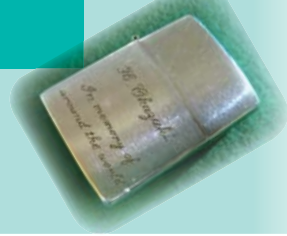
●

竣工後第1回目のKH-89-1航海で、この甲板いっぱいにJAMSTECの門馬大和さんの「Deep-tow」TVシステムを設置し、東部南海トラフ変形前面（水深3,784m）で見事なシロウリガイ群集を発見して、同年夏の潜水船「ノチール」や後年の「しんかい6500」の精密研究の礎を築いた。これはJAMSTECと海洋研究所の共同研究の先駆けである。

私が「白鳳丸」に乗った最後の航海は定年退職の半年前（KH-92-3）で、千島海溝西部の海側斜面断層崖の走向が、磁気異常縞模様と平行なのに海溝軸とは10度斜交している事実（カラー図）を確認した。世界の海溝にはまだまだ未知の課題が控えている。

BE

現場からのメッセージ



世界一周航海を記念して、研究者・乗組員有志でつくったジッポー・ライター
各自の名前の下に『In memory of around the world』
裏面には、『HAKUHO-MARU 3.991ton since1989 Ocean Research Institute University of Tokyo』
デザインは、兼子康雄 電子長による
（写真提供：岡崎博行）

川名幸男

甲板部 操舵手（乗船歴19年）

「白鳳丸」が竣工し、世界一周の航海を終えた、というニュースを聞いたのが、高校3年のとき。まさか翌年に東京大学海洋研究所に入るとは！さあ「白鳳丸」乗船と思ったら「淡青丸」乗船となり、以後5年に及ぶ船酔いとの戦いを経て、やっと「白鳳丸」乗船となりました。

初めて乗船して、まず居室のよいことに驚き、迷路のような通路に戸惑いながら、「白鳳丸」乗組員としての第一歩がスタートしました。甲板員だった私は日勤で夜間の当直がなかったため、夜は同じ日勤の司厨員の部屋で学生さんと一杯飲んだりしていました。ごくごくまれにですが、朝までなんてことがありました。しかし甲板長にしっかりバレており、めでたく朝からお説教タイムです。

時がたち後輩が入り、操舵手となってからのある長い外航の最終日、東京港外に投錨中、私はひとりで0～4時のアンカー当直。研究者の皆さんの打ち上げが23時くらいには終わり、さてその後、皆さんそれぞれなのでしょうが、何人かは私が当直中のブリッジを見学に来ました。その見学にも時間がたつにつれいろいろなメンバーが登場し、自称シラフの皆さんといろいろなお話をしました。スイッチを触らないか？もう入港日なのにこの状態で今日の荷役、大丈夫？などと心配していました。いまとなってはよい思い出です。

岡崎博行

機関部 操機長（乗船歴36年）

2代目「白鳳丸」が就航してはや20年、思い出はいろいろあるが、「白鳳丸」が航海の途中立ち寄った港の思い出を少し書いてみる。

やはり思い出深いのは、就航記念で世界一周航海の途中立ち寄ったポルトガル・リスボンだろうか。「もう駄目か！」と思ったぐらいの大西洋の大時化の後の入港だったこともあり、港の土を踏んだときは、「あー、ヨーロッパだー」と感慨深いものがあった。大航海時代のポルトガルの船乗りたちも、極東の土を踏んだときは同じ思いだったろう。

続いてモナコに入港したが、このときは全乗組員が緊張してレーニエ大公をお迎えした。すでにグレース・ケリー王妃はお亡くなりになっておられたが、一映画ファンとしては、ぜひお目にかかりたかったと残念でならない。

ほかにもアメリカ、オーストラリア、太平洋の島々、インド洋、南極海とまさに7つの海を渡ってきた「白鳳丸」、つらかった航海中のことは次第に記憶が薄れ、楽しかった港の思い出話は尽きない。

兼子康雄

事務・電子部 電子長（乗船歴36年）

私は36年の船乗り生活のうち、初代「白鳳丸」には16年、現在の「白鳳丸」には20年乗船しています。最初は航海士だったのですが、途中から事務部に転向し、事務部が通信部と統合され、現在は事務・電子部に所属して電子長を務めています。初代「白鳳丸」の時代は、現在のようにパソコン、コピー機、電子メール、ファックスなどない時代で、すべて手書き。陸上との連絡方法といえば、電報かテレックスで行っていました。いま思えば大変な時代でした。

それから、JAMSTECに移管されるまでの外航はすべて、外地出港の際は港務費を現金（ドル）で支払っていました。世界一周のときなどは、優に家一軒買えるくらいのドルを用意して出港した覚えがあります。出港後の請求は一切受け付けないと言い渡してありましたから、現地代理店も、3～4日の停泊中にすべての作業ごとの請求書・領収書をつくらないと金を受け取れず、大変だったと思います。

最後に、研究船の安全運航をご支援くださった、JAMSTEC研究船運航部、東京大学海洋研究所、日本海洋事業㈱の関係者の皆さま方には、心から感謝しています。

私は2010年3月で定年を迎えますが、これからも「白鳳丸」のさらなるご活躍を心から願っています。

BE

学術研究船「白鳳丸」就航20周年記念誌

Blue Earth Special Issue 2010

学術研究船「白鳳丸」のすべて

初代「白鳳丸」と2代目「白鳳丸」（右）（写真提供：小林和男）

2010年1月　発行
編集・発行　独立行政法人海洋研究開発機構　横浜研究所　事業推進部　広報課
〒236-0001　神奈川県横浜市金沢区昭和町3173-25　phone: 045-778-5440

独立行政法人
海洋研究開発機構
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology
ホームページ　http://www.jamstec.go.jp/

東京大学海洋研究所
Ocean Research Institute The University of Tokyo
ホームページ　http://www.ori.u-tokyo.ac.jp/

R70
古紙パルプ配合率70％再生紙を使用