

東京大学大気海洋研究所は、国内で唯一の大気海洋研究に関わる共同利用・共同研究拠点です。柏キャンパス（千葉県）や大槌沿岸センター（岩手県）の研究施設・機器を中心とした共同利用*のほか、学術研究船を用いた共同利用・共同研究を展開しています。

国内には、他にも何隻かの練習船・観測船・研究船があり、それぞれの目的を持って運航されています。そのなかで、共同利用の学術研究船の特徴は、全国の研究者が自由な発想でさまざまな観測を企画立案し、研究者コミュニティの中で提案が審査され、完全にボトムアップの方式で研究航海が実施されていることです。大気海洋研究所では、航海の企画運営と各種観測の技術支援を行うことで、大気海洋科学の発展に貢献しています。また、学術研究船の航海には、多くの学生や若手研究者が乗船しており、次世代の育成に努めています。

うみそら第7号では、全国共同利用として主に使われている二隻の学術研究船「白鳳丸」「新青丸」を紹介します。これらの船ではどのような最先端の観測が行われているのか、どのような機器が船には搭載されているのか、船の上での研究者の過ごし方、そして研究支援を行う本所のスタッフの働きぶりをご覧ください。

（東京大学大気海洋研究所 副所長 / 共同利用・共同研究推進センター長 沖野 郷子）

*大槌沿岸センターについてはうみそら第5号で、柏キャンパスにおける共同利用・共同研究については同じく第6号で特集しています。大気海洋研究所 Web サイトでうみそらのバックナンバーをご覧ください。

<https://www.aori.u-tokyo.ac.jp/newsletter/index.html>

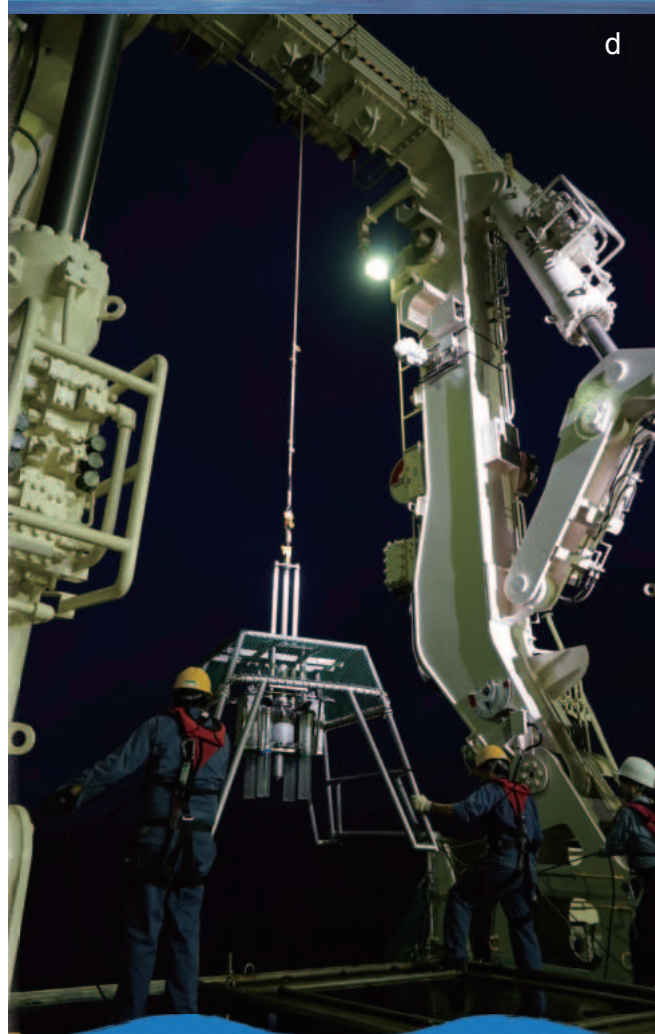
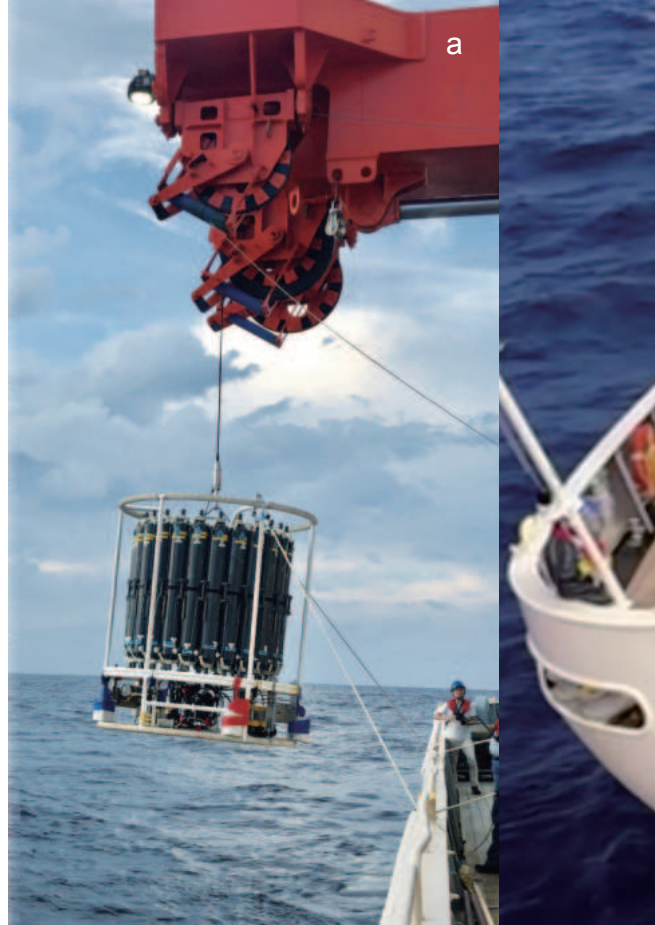
ぜひご覧ください。



共同利用・ 共同研究推進センター

共同利用・共同研究推進センターは、大気海洋研究所が共同利用・共同研究拠点としてのミッションを推進するために設置されました。2022年4月に新設されたオープンサイエンス推進室が加わり、新組織として再編されました。

<https://ccrp.aori.u-tokyo.ac.jp>





ドローン画像撮影：竹内 誠

共同利用・共同研究拠点 Part 2

学術研究船を用いた大気海洋調査



a. CTD 大型採水装置による観測 b. 学術研究船「白鳳丸」(岩石採集調査の様子) c. 南硫黄島から更に南へ航行中 d. マルチプルコアラを用いた海底堆積物調査 e. 採水器から分析のため水を分取 f. 全調査終了後、甲板で洗濯された救命胴衣 g. 気象要素を測定するラジオゾンデの放球 h. ORI ネット揚収。ネットについたプランクトンや魚をホースで放水して下に落とす i. 水面近くに多く出現する動物プランクトン：ポンテラ科カイアシ類の成体(オス) 全長は約 3mm



Research vessel Hakuho maru

学術研究船「白鳳丸」



一日本の近海域から世界の外洋域まで一

学術研究船「白鳳丸」と「新青丸」



白鳳丸 DATE

学術研究船「白鳳丸」は、遠洋、近海を問わず、世界の海を舞台として、長期の研究航海に使われている大型研究船です。初代白鳳丸は1967年に竣工し、現在の2代目はその代船として1989年に建造されました。2004年度からは「淡青丸」（2013年退役、「新青丸」に継代）と共に船主が海洋研究開発機構（JAMSTEC）に移管され、東京大学大気海洋研究所と海洋研究開発機構が協力して学術研究船の運航にあたっています。

乗組員の皆さんが日頃から丁寧に整備・管理を行い、乗船研究者も大切に使ってきた船ですが、2代目白鳳丸も30歳を迎え老朽化が進んだため、2019年～2021年度にかけて大改修が行われました。日本近海、太平洋、大西洋、インド洋、地中海、南大洋などの世界中の海で多くの研究者と学生を乗せて観測を続けています。



- ・全長：100m ・総トン数：4,073トン ・幅：16.2m ・喫水：6.3m ・竣工1989年（2代目） 初代は1967年～1989年
- ・最大搭載人員：89名（乗組員54名、研究者35名） ・研究室：10室
- ・多目的な研究室を備え、目的や作業に応じて使い分けが可能。多くの学生や若手研究者の育成に貢献



ドックで改修中の白鳳丸①

白鳳丸は改修が行われましたが毎年ドック工事をして検査を行います。補修をしたり、装置を改良したり入れ替えることもあるので、ドック工事後は試験航海を行っています

東北海洋生態系調査研究船（学術研究船）

「新青丸」



さまざまな観測機器と多くの観測ウィンチを備え、海底下や大気までを調査対象として

幅広い研究を行うことができる、二隻の学術研究船を紹介します。

新青丸 DATE

学術研究船「新青丸」は、「淡青丸」の後継船として2013年に竣工した中型研究船です。淡青丸が担ってきた役割を引き継ぐと共に、特に、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の海洋生態系への影響と回復過程の研究に活躍しています。主として、日本近海の研究航海に使われていますが、小さな船体で沿岸から外洋まで総合的な大気・海洋調査を行うことができます。



・全長：66m ・総トン数：1,635トン ・幅：13m ・喫水：4.5m
・竣工：2013年 ・最大搭載人員：43名（乗組員28名、研究者15名）
・研究室3室・360°回転してどんな方向にも進むことができる推進装置

「学術研究船」
って何？

学術研究船は、最先端の観測機器を備えた大気・海洋研究のための船です。全国の大学の教員のほか、研究機関や博物館、海外機関からも研究者や学生が乗船しています。航海計画は、全国の研究者から集まったアイデアが研究者コミュニティの中で審査され、選ばれた調査航海が実施されています。国際的な共同研究も多く、次世代の育成にも貢献しています。4-5ページの地図上の赤線・青線は、これまでに実施された白鳳丸（1989-2024年）と新青丸（2013-2024年）の調査航海の航路です。日本近海のみならず、世界の海で活躍しています。



ドックで改修中の白鳳丸②



他の海洋調査をしている船とどこが違うの？

「学術」だから大学の先生が乗っているの？

遠くの海まで行くことができるの？

どこの海で何を研究するかは、どうやって決めているの？

それはね…



黒田 潤一郎 先生

(2023-2024年度 観測研究推進グループ長 / 教授)

▶ 詳細は P6-7 へ



日本の海洋科学を支える 研究船共同利用

どのようなしくみで航海が実施されているの？

大気海洋研究所が運用する、学術研究船「白鳳丸」・「新青丸」等の研究船共同利用は、「●●の海域で○○の調査を
しなさい」と誰かに命令されて航海を実施するものではなく、「●●の海域に行って○○の調査をしたい」と考える研
究者がチームを組んで申請書を書き、応募するボトムアップ型の航海です。申請書は学内外の委員で構成された研究船
共同利用運営委員会が審議・審査して、採択されたものが実施されます。近年、採択率はいずれの船舶もおおよそ 50%、
つまり競争率は 2 倍程度となっています。学術研究船「白鳳丸」・「新青丸」等の研究船共同利用は、以下のような応
募方法があります。

学術研究船「白鳳丸」

遠洋への比較的長期の
共同利用研究航海が可能な
研究船です。3 年ごとの公募に
より、向こう 3 年間の研究航海計画
を立て、さらに毎年、緊急性の高い
新規航海と、計画された航海に
追加で実施可能な小規模課題
の公募を行います

学術研究船「新青丸」

主に日本近海での
調査研究を行う研究船で、
2013 年 12 月から共同利用に
提供されています。「新青丸」の
共同利用公募は毎年行われます。
また、「新青丸」は東北地方
太平洋沖地震の震災関連
調査研究も継続して
実施しています

深海潜水調査船 支援母船「よこすか」

大深度潜水調査船
「しんかい 6500」の支援母船で
あり、他にも様々な機能を搭載して
深海・海溝域の総合的な調査観測
研究を行います。2018 年から
年間 50 日程度の研究船共同
利用航海を行っています

さらに、2021 年度からは大学院生が自ら応募できる、
「計画航海大学院生参加型公募」を開始しました。これは、
計画された航海に、大学院生が自らのアイデアで追加の観
測を申請し、採択されれば乗船できるという若手育成を
目的とした枠組みです。大学院生の方々には、この公募を積
極的に利用し、自分の研究に活かしてもらいたいと強く
願っています。(観測研究推進グループ・2023-2024 年
度グループ長 / 教授 黒田潤一郎)



亀尾 桂 さん
(技術専門職員)

研究航海は、国内では
国・沿岸の都道府県への
手続き、海外では国連
海洋法条約に基づく
沿岸国への様々な
手続きが必要です

* 主席研究員が準備し申請しますが、
書類確認や申請方法などお手伝いします

主な担当機器は、各種探泥器、エアガン、ストリーマーケーブル
など。共同利用航海に関する調整や委員会・部会等の庶務も行う

■ 共同利用の公募については、大気海洋研究所のウェブサイト「共同利用」のページをご覧ください
<https://www.aori.u-tokyo.ac.jp/coop/>



どのくらい運用されているの？

【年間運用実績】(2024 年度)

	白鳳丸	新青丸
航海数	6	17
航海日数(日)	165	175
乗船研究者数(人)	164	202

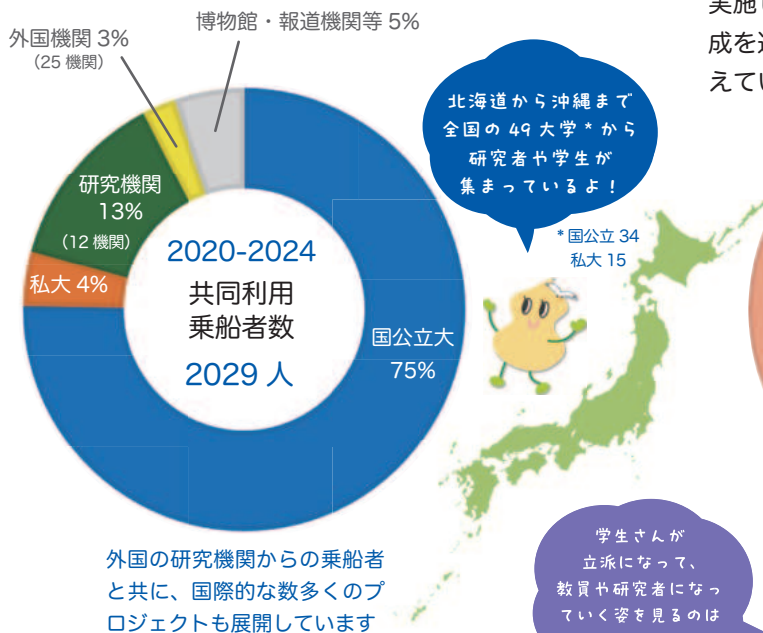
【近年の採択数】(単位: 件)

	申請	採択
新青丸 よこすか (2024 年度)	36	19
白鳳丸 (単年度 / 2024 年度)	2	1
白鳳丸 (3 カ年計画航海 / 2023 ~ 2025)	25	13

2020 年以降のコロナ禍、2021 年度の白鳳丸の大改修で、航海を減らさざるを得なかった年もありました。しかし、2023 年には
ほぼ元通りの航海ができるようになり、2024 年には 5 年ぶりに外国航海が復活し、活発な観測調査が行われています。

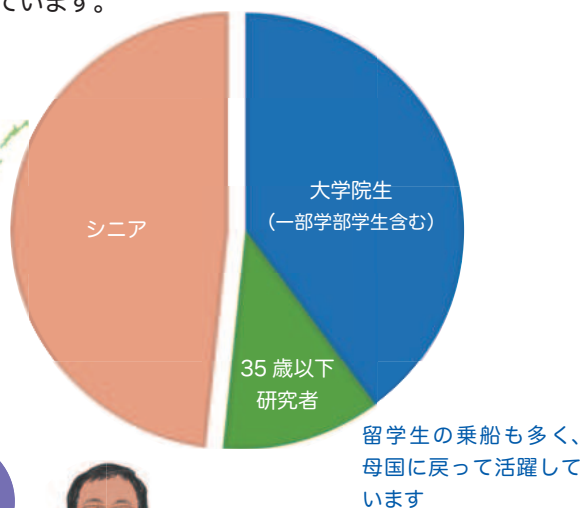
全国の研究者や学生が集結！

共同利用の仕組みを使って研究船に乗船した人は、この5年間で2000人以上、全国津々浦々から研究者や学生が集まります。研究分野は多岐にわたり、大学・研究機関の枠を越えた共同研究を通じて、日本の大気・海洋研究の最先端を担っています。



次世代の育成に貢献

また、乗船者のおよそ40%が大学院の学生であり、ポスドク研究者なども含めた35歳以下の乗船者が半数以上を占めています。ここでフィールドワークの一步を踏み出した若い人たちが、数年後には立派な研究の担い手となり、やがて主席研究者として航海を企画・実施していくことになります。このような次世代の育成を通じて、学術研究船は大気・海洋研究の未来を支えています。



石垣 秀雄 さん (技術専門職員)

主な担当機器はCTDセンサー、採水器、塩分計。海水サンプルの塩分検定なども行う

成果を社会へ

白鳳丸、新青丸、淡青丸等の学術研究船共同利用航海の情報とともに、取得されたデータを「研究船観測データベース」で公開しています。

学術研究船を使った研究成果は、国際的な学術誌に論文として発表されるだけではありません。海洋の基礎的なデータとして、地球環境問題や資源管理など、社会的な問題解決に対して学術の立場から貢献しています。また、データが多くの人に利用され、未来への資産となるように、データベースの整備など、成果の公開を進めています。



研究船観測データベース：トップページ



オープンサイエンス推進室 研究船観測データベース

航跡図 / 航海一覧 / データ検索 / 研究船紹介 / 広報誌 など…

トップページからリンクの各ページに入れます！

<https://opensci.aori.u-tokyo.ac.jp/cruise.html>



50年以上前の紙記録のデジタル化もすすめているんですって！



43歳の船医船長…



30年前のデータや試料のリクエストがあって提供することもあるの



広報誌のバックナンバーも見られるし…研究成果や船のことも詳しくわかるわ！



海と地球のシンポジウム 科学のフロンティア×研究船 【共催：AORI・JAMSTEC】

全国の研究者・技術者・学生等によって行われた研究・技術開発の成果報告会として毎年シンポジウムを開催しています。

*2024年度は2025年3月12-13日に開催されました。

<https://www.jamstec.go.jp/j/pr-event/ocean-and-earth2024/>



船内探検！



広報大使のメーユが白鳳丸に潜入！



A フレーム



煙突

改修に伴いエンジン主機関を入れ替え、選択触媒還元脱硝装置を導入しました。煙突内部に設置したため大型化しましたが、環境に配慮した煙突になりました

伸縮ビーム



煙突には
東大のマークが
あるよ

電子士の方は、船内のネットワークや陸上との通信、一部の観測機器の管理をしています。最近ではインターネットも利用できるようになりました！

第2甲板後部

観測地点に到達したら次々と観測。昼夜の別なく行います

デッキとウィンチ操作室はトランシーバーで交信するよ

「水面！」
「見えた！」



ウィンチ操作室(後部制御室)

観測点までの距離、船速、ワイヤーのテンションなどの情報を確認しつつ、甲板の状況を見ながら、ワイヤーの巻き上げ・繰り出しなどの操作を行います

採取した岩石の一時処理中。船内は揺れるので天秤を使います。原始的？全て試料番号を付け写真を撮って記録します



第7研究室

ウェット汎用実験室

ウェット区画では床に水も流せて掃除もすぐに行けるのね！



第4研究室

クリーンルーム兼 無菌室



第6研究室

セミドライ汎用実験室



主機室・補機室 エンジン部分

船の動力部分は機関部の方々が管理しています。電気は発電機で起こします。白鳳丸は令和の大改修でエンジン主機関4台を入れ替えました。ディーゼル機関と電気推進モーターを備えています

研究室

研究室は、水に濡れても良いウェット区画、コンピューターなどを扱うドライ区画、というように用途ごとに分かれています。白鳳丸は研究室が10室あり、RI実験室やクリーンルーム、低温実験室も備えています

全長 100m の白鳳丸は 6 階建て構造になっています。地下 1 階はエンジン部分、1 階は船員居住区と食堂、2 階は主作業を行う甲板と研究室と研究員居室、3 階は研究室と船員居室、4 階は無線室と主席・次席研究員と船長らの居室、5 階はブリッジと研究室です。

船内のモニター

船内の居室や研究室にいても、現在の位置情報や甲板で行われている連続観測の様子をモニターで見ることができます。船は潮流や海流、風などの影響を常に受けているので、実際に船体が移動する方向が正確であるよう、針路（船首を向ける方向）を保たなくてはなりません

ブリッジ（操舵室）/ 海図室

航海士さんたちが甲板と行き来しながら運航しています。総責任者の船長は天候を見ながら出入港を決定するなどの判断を行います

船が地面に対して移動する速度の「対地速力」と、海水に対して移動する速度の「対水速力」が書いてあるよ！

食堂・厨房

司厨部の皆さんが用意してくださる 1 日 3 回の食事はとても美味しくて満腹になります！食堂では、乗船研究者が研究を紹介するサイエンスミーティングが行われることもあります

食べ終わった食器は食洗機に自分で返すのが船の流儀☆

甲板ではヘルメット・救命胴衣・安全靴を必ず着用！海に身を乗り出して作業する人はハーネスという命綱もつけます

船内で使う水は…

水は港でタンクに積み込む飲料清水と海水を処理して作る雑用清水があり、水道の蛇口ごとに表示があります。そのほか、実験室によっては化学分析に用いるため、不純物を取り除いた純水も作られています。海水の出る蛇口もあります

重力計

船の重心の一番揺れない部屋に重力計があります

居室

基本的に 2 人部屋で、二段ベッドと各自の机、棚のほか、洗面台、冷蔵庫、テレビも設置されています。白鳳丸の改修後は、ベッドと机のスペースが完全個室化されたドミトリー式の部屋も導入されました

浴室

昼夜を問わない観測でも汗を流すことができるよう、24 時間使用でき、洗濯室も隣接しています。女性用のシャワー室とトイレも増設されています

衛星でテレビも見られるよ

学術研究船でできること Part1

海水を採る

化学

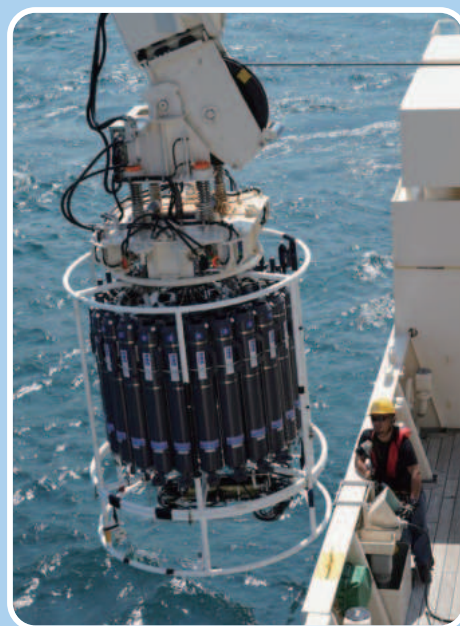
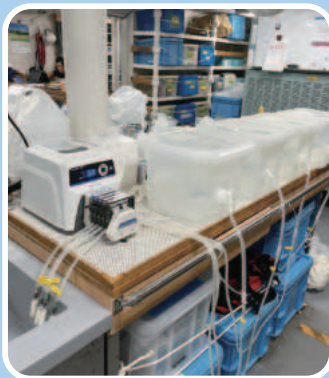
生物

微量元素を調べて物質循環を解明する

海水には様々な物質が姿・形を変えながら存在します。その変化は目で見えないほど微妙ですが、海洋全体のスケールでは化学物質の収支や生態系に多大な影響を与えます。この微妙な変化を調べるため、海水を採取し、最先端の分析法を使って研究しています。周囲からの汚染なく採水できるクリーン採水器や1トンの海水を一度に採取できる大量採水器など、独自の観測技術が用いられています。(海洋地球化学・海洋微量元素循環 / 小畑 元 教授)

DNA で生物を追跡する

海水には様々な物質に加えて、ウイルスやバクテリアなどの微生物、魚やクジラなどの海洋生物の破片(細胞)もたくさん浮遊しています。海水サンプルから微生物や細胞を集め、そのDNAを分析することにより、どんな生物がいるのかを詳しく調べたり、その変動を追跡することができます。(微生物海洋学 / 濱崎恒二 教授)



写真上: CTD 多重採水装置による観測
温度・塩分・深度をリアルタイムで測定し表示するセンサーと、そのフレームに最大24本の採水ボトルが装着されており、測定結果を見ながら採りたい深度の水を採ることができます

写真左: 遺伝子解析を行うため、採った水を濾過して微生物や細胞をフィルターに集めます

観測機器 CTD

CTD*は海洋中の水温と塩分を測定する測器です。ウィンチケーブルにつないで数千メートルの深海まで吊り下げていきながら、ケーブルを通じて船上のPCでデータを収録します。採水装置と組み合わせることで、船上のPCにリアルタイムでグラフ表示される測定データを参照しながら、PC操作で海水を採取することが可能となります。オプションセンサー追加により溶存酸素(DO)濃度、クロロフィル濃度、水中照度などのデータも取得できます。

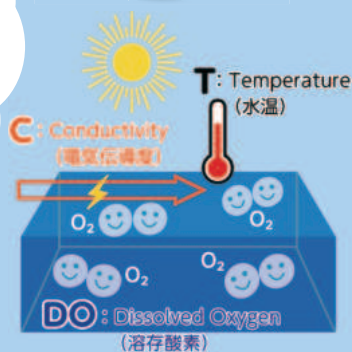
*CはConductivity(電気伝導度)これから塩分を計算します
TはTemperature(温度)、DはDepth(水深)のこと

CTD観測は、化学・生物・物理などあらゆる分野で重要な観測で、どの航海でも行われます。また、調査したい海域において水質の指標となる各項目や、植物プランクトンの成長に必要な光や温度の状態なども測定しています



竹内 誠さん
(技術専門職員)

主な担当機器は採水器、溶存酸素測定装置、酸素瓶、空中光量子計、甲板水槽など



「研究船の円滑な共同利用を支える」観測研究推進グループのスタッフを紹介します！

観測研究推進グループの技術職員は、さまざまな形で研究船共同利用を支えています。最も重要な任務は、学術研究船白鳳丸や新青丸での共通観測機器のオペレーションや、取り扱い指導などを通じた研究支援です。彼らは甲板や船内研究室を縦横無尽に駆け回ります。常に良質な観測データが得られるように、船上での観測機器の円滑な運用はもちろん、普段から保守管理や開発改良も進めています。万が一、航海中に機器に不具合が発生した場合でも、トラブルシューティングできる高い技術を持っています。天候などで状況が変わった場合に、臨機応変に最大限の観測を実施できるよう乗船研究者と船との間の調整役を担うこともあります。機器類の運用、維持、管理だけでなく、乗船研究者や、海洋研究開発機構(学術研究船を本所と共同で運航)、関係省庁、漁業組合など所外組織との間の連絡・調整を通して運航計画の調整を行っています。彼らの支援があって、共同利用航海が円滑に運用されているといっても過言ではありません。

(2023-2024年度・観測研究推進グループ長 / 教授 黒田潤一郎)

大気を採る

化学

気候

エアロゾルを介した大気と海のつながりを探る

砂漠や火山、そして工場などから大気中に放出される粒子をエアロゾルと呼びます。エアロゾルは何千キロも離れた海の上まで運ばれ、雲のできやすさに影響を与えたり、海に降り注いだ後に生物の栄養分として働いたりします。学術研究船では、大気中のガス・エアロゾル・雨水を採取するほか、測器を搭載してリアルタイムでの成分分析なども行うことができます。観測を通して、大気や海洋の環境がどのように変化しているのか、研究を進めています。(大気化学・海洋化学・安定同位体地球化学 / 栗栖美菜子 講師)



写真上：エアロゾルサンプラー 掃除機のように空気を吸引してフィルター上に粒子を採取します

ここにフィルターがあるよ

生物を採る

生物

ベントス（底生生物）の進化史を解明する

海底には魚、貝、エビ、ゴカイ、ヒトデやイソギンチャクなどの多様な生物が生息しています。それらは深海平原、海溝、熱水噴出域や冷湧水域といった異なる環境に適応し、独自の種を形成してきました。船上ではビームトロールという底引き網を使って、ベントス（底生生物）を広範囲で採集する調査も行います。そこで採集された生物標本は、多様性や進化生態の研究に用いられます。近年の日本・千島海溝 3600 - 8000 メートルの調査でも数々の新種が見つかり、各分類群の最深記録を更新したり、種形成の過程を解明することに繋がっています。(底生生物の進化生態学 / 矢萩拓也 助教)

プランクトン（浮遊生物）の多様性を解明する

動物プランクトンは魚類等の重要な餌として海洋生態系を支える僅か数ミリ程度の生物です。学術研究船ではプランクトンネットを用い、熱帯～極域、表層～深層まで様々な環境で動物プランクトンを採集しています。採集後の試料には数百を超える種が含まれますが、中には多くの新種（未記載種）も含まれています。この未知なる多様性を解明するため、顕微鏡観察や DNA 解析を駆使して研究を進めています。(動物プランクトンの分子生態学 / 平井惇也 講師)



写真上：ビームトロール



写真左：採集生物 採集した生物を仕分け、分類する『ソーティング』の作業は、調査で最も心躍る時間です



写真上：採集後の動物プランクトン 顕微鏡下で観察すると様々な動物プランクトンがひしめき合っている様子がよくわかります



写真上：プランクトンネットによる採集

観測機器

プランクトンネット

その一部を紹介します！

ORI ネット

動物プランクトンと仔稚魚類の採集に用いる。本研究所の前身である東京大学海洋研究所 (ORI) で考案された

鉛直多層式開閉ネット (VMP5)

船上からの PC 操作により任意の深度でネットの開閉を行い、採取したい層のプランクトンを採集することができる

NORPAC ネット (ツイン)

マイクロプランクトンの定量採集に用いる

いろいろな種類があって使い分けているのね

安全第一！

船上では重い機材をワイヤーで吊るして観測することが多いため、立ち位置などにも注意が必要。怪我や事故がないよう、声をかけながら作業します



戸田 亮二 さん (技術専門職員)

主な担当機器は各種プランクトンネット、ネットの深度を記録しモニタリングする装置

学術研究船でできること Part2

海底の堆積物を採る

地学

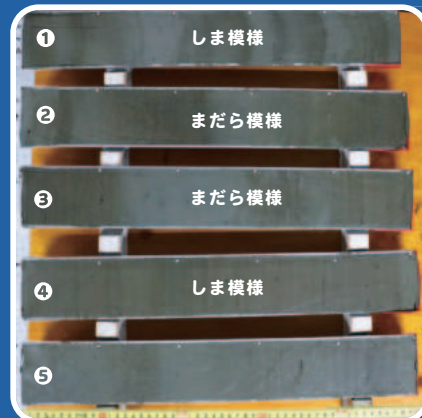
気候

過去の気候変動や地殻変動を読み解く

海底の泥や砂といった堆積物は、雑多な物質の寄せ集めです。その中には、顕微鏡でないと見えない微小な生物の殻の化石や、大陸から風で運ばれてきた塵、川から運ばれてきた鉱物の破片、花粉や植物の破片などが含まれています。微化石には、水温や塩分などによって変化する成分があり、それを丹念に調べることで過去の地球の気候の変化を復元することができます。また、地震によって斜面崩壊が起こり、砂や泥が深海に運搬されます。堆積物を採取してその頻度を調べることで、地震が発生する間隔などをすることができます。堆積物は、いわば過去の地球の気候変動や地殻変動のレコーダーです。このレコーダーを、海底にオモリのついた筒（ピストンコーラー）を突き刺して採取します。（古海洋学・海洋地質学 / 黒田潤一郎 教授）

上位

下位



新青丸 KS-23-5 次航海の日本海秋田沖の堆積物

世界の海面水位が低下した時代に、日本海が外洋との間で海水の交換が途絶えました。シマシマの地層が残されているのは、日本海の中の海洋循環が止まり、底層に酸素がいきわたらなくなって酸欠になったことを示します

②と③に見える「まだら模様」
ゴカイなどが海底を掘って巣穴をつくってできた模様。この時には海底に酸素があったことがわかる

①と④に見える「しま模様」
海底が酸欠になった時にヒトデやゴカイがいなくなり、地層がかき乱されなくなったため、もとのしま模様が保存された



採取した堆積物に入っている微化石や、火山灰層、それに放射性炭素年代測定などをあわせて、いつたまったものかが分かるんですって



岩石ドレッジによる岩石採取の様子
ドレッジには大型、小型、円筒形、比較的軽量化されたもの、底にバケツがついているものなど、様々な種類があり、目的ごとに使い分けます



海底の岩石を採る

地学

地球の内部を診断する

海底の岩石は、マントルなど地球深部の情報が記録されています。その鉱物の種類や、そこに含まれている元素の濃度や同位体比から、その岩石を噴出させたマグマの性質、それがどの深さから上がってきたのか、といった情報を読み解くことができます。船から「ドレッジ」という巨大なカゴを海底に沈めて引きずり、海底の岩石を採取します。（古海洋学・海洋地質学 / 黒田潤一郎 教授）



芦田 将成 さん
(技術専門職員)

海の中は電波が通らないし、深海観測は耐圧などの高いハードルがあるため観測が困難で、日々試行錯誤しています。最近は深海カメラや AI による映像解析など新しい技術を取り入れることも心がけています

主な担当機器はマルチプルコーラー、オケアングラブ採泥器、岩石ドレッジ、ピンガー、深海カメラなど

地形を測る・地下を探る

地学

海底の構造と活動を知る

海底地形や海底下の構造は、主に音波を使って調べています。船底にあるソナーから音を出し、海底面からのこだまを捉えることで水深がわかります。現在では、船が走ると水深の3～5倍の幅で地形データを得ることができます。同じ音波でも、エアガンと呼ばれる圧縮空気を瞬時に放つ装置でより低い音を出すと、海底下の地層の境界で反射する波をとらえることができ、断層や火山の構造を知ることができます。あわせて、地磁気や重力を測ることも海底の構造や形成の歴史を知る助けとなります。これらの船上観測だけでなく、例えば地震活動や地殻変動をモニタリングするために海底地震計などの測器を設置・回収することも研究船の大事な仕事です。(海洋底テクトニクス / 沖野郷子 教授)



田村 千織 さん

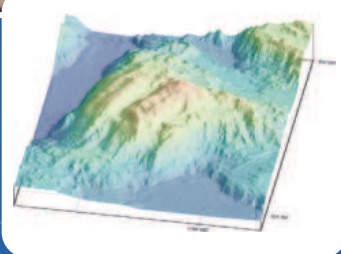
(グループ長補佐 / 技術専門員)

主な担当機器はマルチビーム音響測深機、磁力計、重力計、岩石ドレージなど。海洋地球物理データの処理・解析、コンピュータ管理の他、オープンサイエンス推進室におけるデータ公開等も行う

磁力計・重力計・測深機は海底の年代を測定したり、現在の状態などを調べる基本のセットです。船に測器を載せたまま測定ができて、どんどんデータが取れるので、下船後は膨大なデータと向き合っています



写真：海底下の構造を知るために地震波探査の準備中

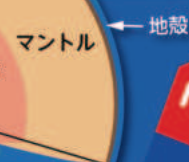


図：ソナーで観測した海底地形の様子

地球は大きな磁石としての性質を持っている

金属の固体

液体の金属が対流して電流となり、磁場を作っている



地球の歴史の中で磁場が周期的に入れ替わっていて海底に記録が残っている！

物理

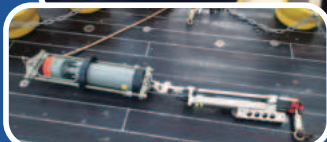
海の流れを調べる

モニタリング

熱や物質を運ぶ海流の実態を把握する

海流は熱や物質を海のさまざまな場所に運び、気候や生態系を支えています。流れを正確に把握し、変化を検知することは海洋環境の解明や予測に欠かせません。

白鳳丸の船底には、音波を利用して深さ1000メートルぐらいまでの流速を測定できる流速計が取り付けられており、直下の流れを常時、モニターできます。もっと深い流れは、CTDと一緒に小型流速計を沈めたり、測った水温や塩分から力学的な計算で流速を求めたりします。航海に出ていない期間の流れは、流速計を取り付けた係留系(海底から浮きで立ち上げたロープ)を設置したり、フロートを通して調べますが、これらの作業にも白鳳丸は欠かせません。(海洋変動力学 / 藤尾伸三 准教授)



係留前の流速計(左)と係留CTD(右)

写真上：係留系の回収先端に流速計が取り付けられています

海底設置のモニタリング機器は回収できて初めて、そのデータが利用可能になります。船上からの音響通信によって海底から機器を浮上させてくれる装置や、浮上位置を知らせてくれる機器は重要な役割を持っています



長澤 真樹 さん (技術専門職員)

主な担当機器はCTDほか海洋物理系の機器。保守管理のほか、航海の実施に向けた調整業務なども行う

船の上って どんな暮らし？

学術研究船での観測は、短い時で1～2週間、長ければ1か月におよぶこともあります。海上の船内という特殊な環境で、どのような毎日を送っているのでしょうか？ 本研究所で開催されたイベント*において、インド洋上で観測中だった白鳳丸（KH-24-4）と中継を行い、参加者である中高生から質問をいただきました。研究者、学生、観測技術員や船員さんからの返答を元に再構成してお届けします。

* 2024年10月26日開催「東京大学柏キャンパス一般公開・女子中高生向け理系進路選択支援イベント未来をのぞこう!」と、同年11月7日開催「海と希望の学校 on the globe」の内容を元に再構成しています



毎日の起床と就寝の時間は？

学術研究船では観測地点に到着すると次々観測が行われるので、予定されている観測によって起床・就寝時間は様々です。0時に起きて4時まで働いて寝る、ということもありますし、24時間誰かが必ず働いています。船員さんたちは3交代制で、午前と午後を4時間ごとに区切って働いています。

“パーゼロ”
(8～0時)



“ヨンパー”
(4～8時)

“ゼロヨン”
(0～4時)

船員さんの
シフトは独特の
呼び方があるよ

家族や友人と連絡はとれるのですか？

インターネットがつながっていてメールやLINEができます。電話もできますが、基本はメールです。ネットワーク環境に制限があるので、データの節約は必須です。

船酔いはしないのですか？

酔い止めの薬を飲みながら乗船しています。船の揺れになかなか慣れない人もいますが、楽しさが勝る人は何度も乗船するのかもしれませんが。ちなみに主席研究員の部屋は広々とした一人部屋ですが、上の階なのでとても揺れます。

燃料や食糧はどうしているのですか？

調査機材が壊れてしまうような事は？

燃料や食糧は港で搭載しています。この航海は10月12日～11月8日までなので、1ヶ月分の燃料と食糧を積んでいます。機材などは、予備の部品なども持っていく、なるべく現場で修理できるようにして、万全の備えで調査に出かけています。日頃から最善のトラブルシューティングを考えています。

用意周到

観測でその場所に行くチャンスは何年に1回まわってくるかわかりません。行けたとしても天候に大きく左右されますし、機器にトラブルが起きたら観測ができなくなってしまうので、物の準備、データの準備、人の準備、心の準備もふくめて、あらゆる準備をしています。例えば、この海域ではできないけれどこっちではできると、急遽予定を変更しても対応できるように海底地形図を用意しておいたり、組み合わせを何パターンか考えておいたり、電池1本でも買いに行けないので、何でも余分にたくさん持っていく。観測手順はマニュアルもありますが、一緒に船に乗る人には事前に機器に触ってもらって教えておきます。「1回のチャンス」を無駄にしないよう、観測に臨んでいます。

どのような食事ですか？ おやつはあるのですか？

朝昼晩、司厨部の皆さんが美味しい食事を作ってくださいます。時には季節の行事に合わせたメニューもあり、粋なはからいに感動します。おやつは出ないので、研究者がそれぞれ持ち込んでいます。コーヒーは食堂でいつでも飲めますが、こだわりの豆を挽いて研究室で淹れる人もいます。



航海中の食事を一挙公開！

和洋中韓 etc. ちらし寿司がふる舞われたことも



これまでに見た印象的な景色は？

○ 先生：2010年に見たグリーンフラッシュ。日没の水平線に一瞬緑の光が広がることがあって、条件が揃わないと見られません。

M 先生：学生の時にマリアナの海で見た 3000メートル級の海山の頂上。ここに来なければ見られない光景だと思いました。

船に乗ろうと思ったきっかけは何ですか？

指導教員が共同研究の調査に参加している時に、乗ってみたいかと声をかけられる人が多いようです。

K 大学の S 君：「卒業研究のために乗船しています。自分の手でデータを集められる貴重な機会をいただきました。他大学や他の研究分野の方とお話をする機会が多くて充実しています」

観測技術員の N さん：「学生時代の実習やアルバイトで観測調査を始めて、楽しかったので観測技術員になりました」

外国の方が一緒に乗ることもありますか？

あります。今回（KH-24-4）はフランス、モーリシャス、中国から1名ずつ、3名の方が乗船しています。航海によっては半分以上が外国人のこともあります。共同生活の間に、海外の方や相部屋の人と関係が深まり、仲良くなる人が多いです。





船の上での娯楽は？

乗船している間に、様々な“部活”ができることもあります。音楽部、筋トレなどをする運動部、麻雀部、お酒を飲んだり、映画鑑賞をしたり、テレビゲームもできます。「彗星を観よう」プロジェクトが発足すること。

観測技術員のNさん：「船には福利厚生でDVDがたくさん置いてあるので、ポータブルプレイヤーを持って行って楽しめます。船内のテレビでは船員さんが録画してくれたバラエティ番組が流れることもあります」



やりがいや楽しみは何ですか？

○先生：船の調査は、天気や海況に左右されて予定通りいかないことも多いのですが、そういうことも含めて大きな自然の中に小さい自分がある、という感覚に惹かれています。ビッグデータを一度に扱うことが主流になる時代ですが、現場でデータを生む一次生産者であることが喜びかな。

技術専門職員Iさん：様々な機関の様々な分野の人達と一緒に乗船して観測をします。観測を通じて多くの人と出会い会話することで、観測以外の話も含めて、自分が経験していない話を聞けるのはとても楽しいです。「こういう世界もあるのだなあ」と視野が広がります。また、私の経験を伝えることもできて、それがやりがいでもあります。

技術専門職員Tさん：仕事は大変なこともあるけれど、寄港先への旅も含めて、知らない国へ行ったり、普通の生活ではできないような経験ができることが楽しみです。

船員さん：日本の海洋研究の発展の一端を担えることがやりがいです。



モーリシャスに停泊中。ポートルイスの街並みを楽しむ (2024年10月11日)



メニューの突撃訪問



「海洋観測機器棟」

通称「キキトウ」へ行ってみた

本研究所の海洋研究棟の北側に、2階建ての「海洋観測機器棟 (以下「機器棟」)」があります。吹き抜けの倉庫部は観測機器や資材が収納されており、天井クレーンで大型機器の積み込みができるようになっています。航海調査に出るには、ここから機材の積み込み作業が行われ、下船後には積み下ろし作業が行われます。船で扱う観測機器は重量物が多く、錘だけで500kgや900kgといった部品もたくさんあります。確実に、怪我をしないように運搬しなくてはなりません。予算管理や航海の調整業務を担当している北島さんは、作業に必要なクレーンの運転免許や玉掛け*の資格を取得し、機器の輸送作業も行っています。「知識を活用して安全に十分配慮した作業を心がけたい」とお話ししてくれました。

機器棟の奥には、観測機器整備室と機器調整室があります。工作機器を装備した整備室は町工場のような雰囲気です。中に入ると大ベテランの海老原さんが黙々と作業中でした。船の機関部で働いていた技術者の海老原さんは、工作担当として、観測機器の加工やメンテナンスをしてくれています。船での観測・研究は、このようにたくさんの「縁の下の方たち」に支えられているのですね。(メニュー) *玉掛け：クレーンなどに荷を吊るす際、ワイヤー、ロープまたはチェーンなどを荷にかけ、合図を行う作業のこと

無事に観測を終えられた時は達成感があります

海老原 薫さん
(2025年3月まで勤務)

工作担当

北島靖子さん (主事員)

予算管理、運航のための連絡調整、機器輸送に関する手配などを担当



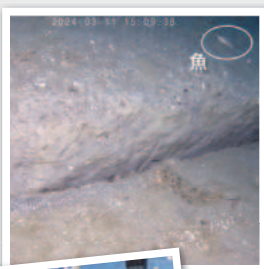
東京大学大気海洋研究所 大気海洋研究拠点

SNSで
発信中！

「研究航海日誌」



研究航海の様子をInstagramで発信しています。
ぜひのぞいてみてください！



能登半島地震によって形成された
海底の段差を突き止めた映像も…



←水中ドローン撮影

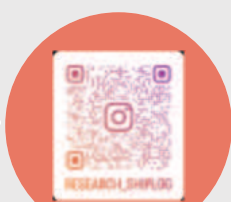
山口 飛鳥 先生
(2025年度～
観測研究推進
グループ長)



sabashiro_artさんの
楽しいイラスト日誌も！



観測機器がたくさん登場！



@research_shiplog



東京大学大気海洋研究所つうしん

共同利用・共同研究拠点
学術研究船を用いた
大気海洋観測

