

長崎大学に新しい長崎丸がやって来ました。

全長六十八・九三メートル、幅十二・三メートル、千百三十一トン。白とブルーのツートンカラーが遠くからも映えて、すっきりスマートな船体です。

三十二年間活躍した三代目長崎丸に代わる四代目長崎丸は、岡山県の三井造船株式会社玉野事業所で建造されました。昨年十月には進水式を執り行い、その後、艀装<sup>きさう</sup>工事を終えて今年三月に長崎大学に引き渡されました。

新しい長崎丸のコンセプトは「東シナ海の水産・海洋科学をリードする国際洋上キャンパス」。

最新鋭の設備を備えた漁業練習船であり、東シナ海を主な活動の場として長崎大学水産学部の教育に使用されるほか、さまざまな教育・研究、地域への貢献も期待されています。

最新の科学技術を集結して建造された新長崎丸の魅力をご紹介します。

## CONTENTS

特集

出航!「新」長崎丸 1

研究最前線

慢性疾患の心身相関をセルフケアでコントロール 田山 淳 15

地域で活かされる長崎大学の知

医療リハビリから橋の検査までIoTで世の中を変革 17

グラバー図譜 クルマダイ 山口敦子 19

Information

オープンキャンパス九州地区国立大学合同説明会 21

長崎大学広報誌[チョーホー]  
Choho Vol.64

# 特集 出航!「新」長崎丸

長崎大学水産学部附属練習船 長崎丸 Nagasaki University Training Ship NAGASAKI MARU

起工 / 2017年2月15日 進水 / 2017年10月19日 竣工 / 2018年3月26日

出航！「新」長崎丸



Nagasaki University  
Training Ship  
NAGASAKI MARU

学長×水産学部長 対談

# 長崎大学の 第四のキャンパスは 東シナ海だ



教育・研究と地域貢献

長崎丸に寄せられる期待

二〇一八年四月四日。新しい長崎丸が長崎市三重式見港から出航しました。その記念すべき第一次航海の船上で、河野茂長崎大学長と橘勝康水産学部長による洋上対談を行い、この船への思いや今後の期待をお聞きしました。実際にこうして乗船してみても感想はいかがでしょう。



河野 茂

長崎大学長

〈写真右〉

一九七四年長崎大学医学部卒業後、長崎大学助手、二一メキシコ大学医学部研究講師を経て一九九六年長崎大学医学部教授となる。二〇〇六年同大学医学部長、二〇〇九年同大学理事(病院担当)、病院長を歴任し、二〇一四年同大学理事(総務担当)、副学長(計画評価担当)に就任。二〇一七年十月より現職。

橘 勝康

水産学部長

〈写真左〉

一九七九年長崎大学水産学部卒業。一九八四年徳島大学栄養学研究科実践栄養学博士課程単位取得後、長崎大学に着任。二〇一一年より水産・環境科学総合研究科教授。二〇一六年より現職。専門分野は食品化学で養殖魚の肉質改善などを研究。

と、水産県長崎にある大学としても、どのような形で地域に貢献するかが常に問われています。二〇一六年に、長崎大学は、海洋関連産業の創生と振興を目指して海洋未来イノベーション機構を発足させました。長崎県や企業と協力して、水産業や海洋再生可能エネルギー関連産業をいかに振興していくかが大きな課題です。

## 海の調査や 研究に欠かせない 最新鋭の機器を搭載

研究に使いやすい機能とフットワークの良い動きが船に求められているわけですが、具体的にはどのような特長を備えているのでしょうか。

橘／大きな特長として、電気推進方式の採用が挙げられます。長崎丸は、発電機で作り出した電気モーター、そしてプロペラを回転させて航行します。従来のディーゼル推進方式ではエンジン音が大きく、その音は船の速さでも変化しましたが、電気推進方式では発電機の回転数は一定でモーター音も小さい

学長／文部科学省からも大きな期待を寄せていただいております。責任も重大で

す。これまで諸先生方が進めていた水産学や海洋学に関する教育・研究も、この船を使うことでさらに前進するのではないのでしょうか。文教、坂本、片淵キャンパスに続く第四のキャンパスともいえる「国際洋上キャンパス」と名乗るからには、長崎大学水産学部の学生はもちろんのこと、全学部の学生の実習に大いに利用していきましょう。また、国内外の他大学の学生にも乗船してもらい、共に

水産学、海洋学を探究する場としたいものです。

橘／この船は、水産学部の教育をさらに充実させるだけではなく、環東シナ海地域の海洋とそこにすむ生物、水産業に精通し、水産・海洋資源の持続的利用に貢献できる国際的な人材の養成も目指して建造されました。今や東シナ海はさまざまな研究において大変重要なフィールドとなっています。日本、韓国、中国、台湾などに囲まれた東シナ海では、水産・海洋資源の開発・管理、気候変動と生態系の変化、海洋権益の保全といった多岐にわたる課題への対応が急務となっています。このような沿岸国の事情は皆同じです。

学長／一方、国内に目を向けてみる

## これまでの船の改善点を 丁寧に反映させ 最先端の船に



Katsuyasu TACHIBANA

河野学長(以下学長)／いやあ、大きいですね！進水式の時はお下から見上げるばかりだったけれど、こうしてデッキに上がり、高い所から眺めてみると、「こりゃふとく」というのが実感です。全速力で走っていても安定感があり、揺れもほとんど感じません。橘水産学部長(以下橘)／そうですね。先日の竣工式では他大学の水産系の先生方もお招きしたのですが、皆さん「うちの船よりずっと良い」と言ってくれました。船を造る場合、それまでの練習船の問題点や改善点、もっとここがこうなっていたらという意見をまとめて計画します。だから当然、一番新しい船が最先端の機能を備えています。

新長崎丸は、三井造船株式会社玉野事業所で建造されましたが、現在は社名が変わっており、この社名での造船としては最後の船、第1970番船となりました。



Shigeru KOHNO

## この船を 大学の宝として広く 活用していきたい

め、船内は非常に静かです。

学長／デッキでも普通に会話ができますね。以前はエンジン音がすごかったのですが。

橋／はい。この静かさは、海中の生物に近づくことが可能になったり、超音波を使う魚群探知機の雑音が減少したりと、研究データを収集する上で有効です。しかも、プロペラが軽量でしなやかなCFRP（炭素繊維強化プラスチック）で作られています。実は千トンのクラス以上の調査・練習船に使われたのは世界初です。また、前後ろだけでなく、ゲームの画面のように思いどおりに船を平行移動させることができるシステム操船装置も装備されています。

学長／船が離岸するとき、真横にスーッと橋／はい。その経験を生かして、長崎大学が中心となって全国の水産系の大学に呼びかけ、練習船を活用する災害支援ネットワークを構築しました。その先鞭として、新しい長崎丸には、支援物資を輸送する際にコンテナごとデッキに固定できるようにしたり、ドクターカーを積み込めたりという機能も付加しています。

学長／船は道路状況にも左右されるから、災害時に予想以上に役立つものは被災者に乗せて災害現場から避難させるなど、活用例はいろいろありそうですね。これも地域への貢献の一つといえます。

— 今後、お二人はこの船を使ってど

と離れたでしょう？ あれは私もびつくりしました。橋／これは非常に便利で、風や波、潮の流れにかかわらず、GPSなどと連動して海の上でも定位位置にとどまることが出来ます。測定や調査を繰り返して行う場合や、機材などを上げ下げする際に、微調整もしやすいですね。

長の一つです。学長／女性用設備も改善されたと聞きました。橋／そうですね。水産学部の女子学生率は三割四割ですし、乗組員にも女性がいいます。全学の学生の実習もありますから、女性用の船室やシャワールーム、トイレも増設しました。水産学部は琉球大学と共に、韓国、中国、台湾の大学と交流協定を結びコンソーシアムを形成しているため、海外の研究者が乗船することもあります。このような多様な乗船者に対応するために、船内の表示や食事などにも配慮しています。

学長／学生が乗る以上、大学としては安全面が一番気になります。どのようになっているのでしょうか。

橋／ブリッジには、気象海象の変化をいち早く把握するための情報受信装置から、衝突や座礁を未然に防ぐための各種レーダー装置、操船者の居眠りを防止する警報装置、陸上への緊急通報装置まで装備しています。船内では乗船者や持ち込み機材が転倒したり衝突したりしないような設計に苦心しましたし、水陸で作業を行う区画は肉眼やカメラでよく監視できるように作っています。また、乗組員と乗船者の安全意識も常に徹底しています。

— もう一つ、この船は災害支援でも期待されているとお聞きました。

学長／七年前、東日本大震災の際に当時の三代目長崎丸がいち早く被災地に直行して支援活動を行い、全国的に話題になりました。

橋／水産学部以外の学生にも、船という日頃のキャンパスや教室とは異なる非日常空間をぜひ体験してほしいですね。海と向き合う中で過ごす時間は、ストレス解消にもなり、癒しの効果もあります。漁業練習船としての利用が基本ではありますが、それ以外にも全学的な共同利用の機会を探っていきたくていいですね。

### 災害時にも活躍できる 新しい機能を搭載

のようなことをしてみたいと思われませんか？

橋／私は、自分の教え子がいる中国のアモイに行きたいですね。これまで以上に海外のいろいろな大学と交流することができると、学生にも良い刺激になるでしょう。

学長／せっかく大学としてこんなに良い船を所有しているので、すべての卒業生や本学への協力者、関係者に乗船していただく機会を設けて、海洋科学調査の最前線を体験し、海と魚の面白さや素晴らしいさを感じてもらおうような航海をできないでしょうか。そして打ち上げは船上パーティー（笑）。アイデアを募集すれば、これまでにない使い方が生まれるかもしれません。

学長／他学部の先生方にも航海に参加してもらえれば、イノベーションや共同研究のヒントが生まれるかもしれません。

— 夢はどんどん膨らみます。長崎丸が秘める可能性の大きさを考えると、確かに新しいキャンパスが一つ増えたような存在感ですね。本日はありがとうございました。

学長／他学部の先生方にも航海に参加してもらえれば、イノベーションや共同研究のヒントが生まれるかもしれません。

— 夢はどんどん膨らみます。長崎丸が秘める可能性の大きさを考えると、確かに新しいキャンパスが一つ増えたような存在感ですね。本日はありがとうございました。



地域から長崎丸に寄せられる期待

## 五島市の水産業を 大学の教育・研究に 活用していただきたい

五島市長  
野口市太郎 Ichitaro NOGUCHI

水産業は豊かな海に囲まれた五島市の基幹産業の一つで、水産業の振興と漁村の活性化を図るために、五島市は2014年より長崎大学水産学部と包括連携協定を結んでいます。

最新の教育・研究設備を備えた練習船の就航は、私たちにとってはこれからの水産業を担う優秀な人材の育成と地域創生への貢献、海洋・水産資源の持続的な利用や海洋再生可能エネルギーの開発などの課題に対する科学的な知見の供給などの役割を果たしてくれるものと期待しています。

私たちは長年の水産現場における知識や経験などを大学の教育・研究に活用していただくことで協力をしていきたいと考えています。「国際海上キャンパス」長崎丸の五島の港への寄港をお待ちしています。



五島沖では産学官が連携して、海洋再生可能エネルギーの開発が進められています。もちろん長崎大学も参画しています。

長崎大学水産学部附属練習船 長崎丸	
全長	68.93メートル
幅(型)	12.30メートル
深さ(型) (船楼甲板)	7.10メートル
総トン数	1,131トン
航海速度	13.5ノット
最大搭載人員	70名 士官11名、部員14名 教員5名、学生40名



第一次航海には、航海士を目指す学生が乗り込み、海図の読み方、機器の操作法を学んでいました。



これがCFRPのプロペラ。弾力性に優れ、荒天時のエンジン負荷を抑えます。1,000トンクラスの調査・練習船への導入は世界初です。



第一次航海では佐世保にも寄港しました。



3月29日、出島岸壁で竣工披露式、続いて祝賀会が執り行われました。



# 観測・研究設備

## 越境物質の観測や分析 気候変動調査もさらに進歩

この新長崎丸は、教育や研究にどのような力を発揮していくのでしょうか。教育研究機器類の仕様策定に携わった水産・環境科学総合研究科の武田重信教授にお聞きしました。

「一度の航海には多くの学生や研究者が乗船しますが、専門分野によって使う設備や機器が違ってきます。限られたスペースに必要とされる機器を配置し、かつ、これまで不便だった点を解消して動きやすさを確保することができました。研究室は、水が使えるウエットラボと精密電子機器を置くドライラボがドアを挟んでつながっており、以前より広くなりしました。航海中に海洋環境の状態をリアルタイムで知ることは、観測を行う際にとっても重要です。そのため、ウエットラボには船底からくみ上げた海水が供給されており、水温・塩分・植物色素量などをセンサーで連続モニタリングし、船内LANを介して常時データが見られるようになっていています。これで『船が黒潮から東シナ海の陸棚域に入った。プランクトンが増えてるのでサンプリングしよう』というような迅速な対応が可能になります。他にも、純水製造装置や、生物試料保存用のマイナス七十度の超低温冷凍庫などが設置されています。また、水深五千メートルまで沈めて水温・塩分などを計測しながら海水を採取できる観測機器（CTD採水システム）も多くの研究者が共同で使うため、採水ボトルの容量は従来の五リットルから十二リットルに増やし、専用の作業スペース（格納庫）を確保しました。」

先生ご自身も陸上の実験室より洋上での調査研究が主とお聞きしました。

「はい。海の生態系の食物連鎖の出発点となる植物プランクトンの増殖メカニズムの解明が中心ですが、海の中のことだけでなく、空から落ちてくる黄砂などの微小粒子（エアロゾル）に含まれる栄養物質が、海洋の生物活動や物質循環に与える影響なども調査研究しています。大気エアロゾルや雨水のサンプリング装置を設置するための電源や固定用フレームは、ブリッジの上の甲板に設けられています。また、海中のプランクトンや稚魚などを深さ別に採集



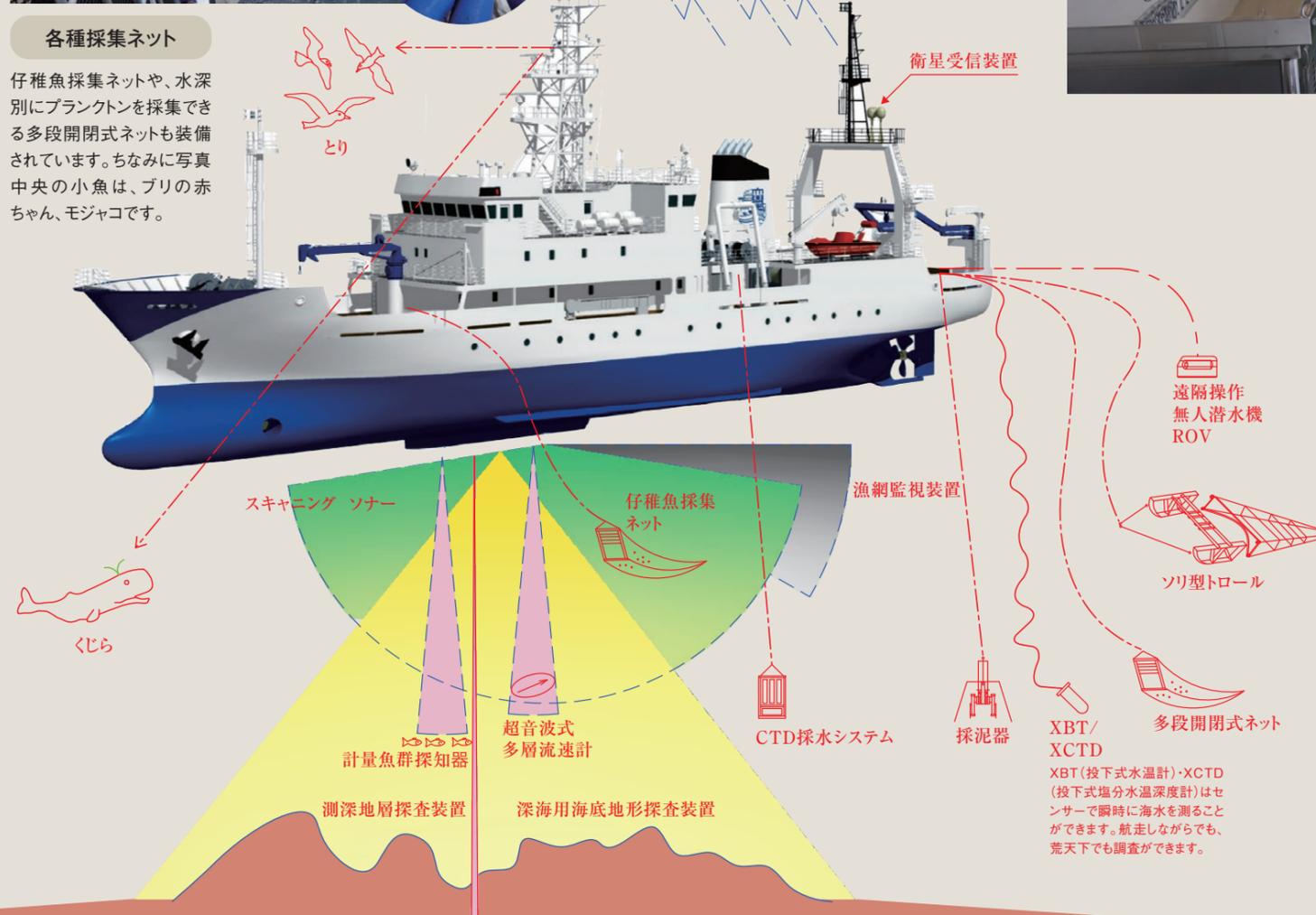
### ドライ&ウエットラボ

これまでは多くの機材が入りきらずにデッキに置かれることもありましたが、ラボが広くなり、使い勝手もよくなりました。



### 各種採集ネット

仔稚魚採集ネットや、水深別にプランクトンを採集できる多段開閉式ネットも装備されています。ちなみに写真中央の小魚は、ブリの赤ちゃん、モジャコです。



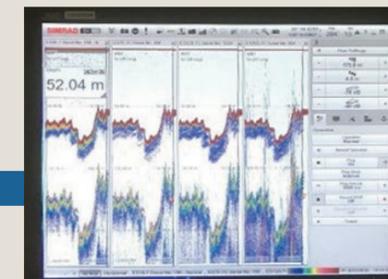
### CTD採水システム

専用の格納庫が確保されたCTD採水システム。海中に垂下して各水深における水温や塩分を測定するとともに、任意の層の海水を採集します。内部をフッ素樹脂加工した特別仕様の採水器で微量元素の研究もできます。



### 広帯域科学魚群探知機

この船に新登場した装置の中のひとつが、広帯域科学魚群探知機です。イルカの鳴き声のように周波数が増える4種類の超音波を発信して、魚からの反射を数値解析することで、魚群だけでなく一尾の魚まで判別することができる最新の魚群探知機です。



できる最新式のネットを装備し、多目的の曳航用の振出棒も取り付けました。今回新たに、非金属製ロープを巻き込んだ専用ウインチと、内面をフッ素樹脂でコーティングした特別仕様の採水器も導入したので、海中の鉄などの微量元素の研究に活躍するでしょう。

水産・環境科学総合研究科の河本和明教授も新長崎丸に期待を寄せ研究者の一人です。「私の専門は気象学ですが、気候変動研究において数カ月以上の大気の状態に関わる現象、例えばエルニーニョ現象などは、海が密接に関係しています。地球表面の七割を占める海ですから、熱をため込む力が大きいのです。そこで、正確な気象予測をはじめとして、気候変動や温暖化の研究には、陸上からの観測だけでなく海洋観測が必須となります。もちろん人工衛星の観測情報もありますが、これは多くが面的なものですが、しかし船を使えば、洋上の狙っ

た点からラジオゾンデ（気球に取り付けた気象測器）を上げて高度別の気温や湿度、気圧などの詳細なデータを集められ、海の中も深度別の水温の変化や塩分濃度と海水の流量を調査できます。黒潮と梅雨前線、それにアジアモンスーンとの相互関係を解明する上で非常に強力な研究プラットフォームになります」。気候変動研究という壮大で複雑なパズルを、長崎丸がピースとなって埋めていくのですね。



「新」長崎丸の魅力②

漁労設備

トロール網。網から逃げた魚を確認するために、特殊な構造を採用しました。

実習で四種類の漁法を学び  
海洋生態系の解明に迫る

新長崎丸には、長崎県の主要漁業種類である、まき網、底びき網、延縄、イカ釣りを一隻で行うための各種漁労設備が備わっています。これらの設備を使って学生は実際の漁具漁法を学ぶことができます。また、四つの漁法で異なる海洋生物を漁獲するので、多様な魚種を研究材料として入手できます。水産・環境科学総合研究科の山口敦子教授のお話です。

「東シナ海は生物の多様性にあふれており、魚種が豊富です。これまでは漁船を持つ漁業者にお願いするしかなかった魚も、自前で手に入ります。例えば延縄漁では、これまで操業できなかった海域の魚も期待できますね」。

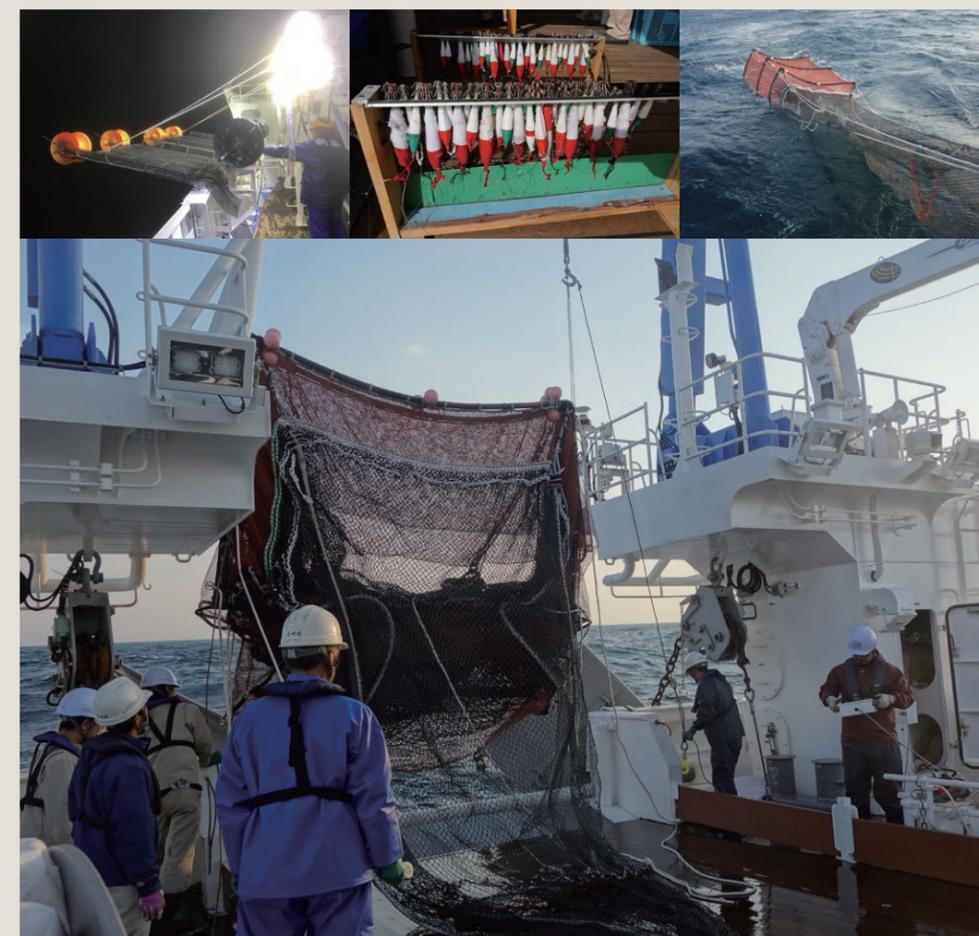
山口先生は現在、重点研究課題としてトラフグの海洋生態系についても研究されているとお聞きしました。

「天然のトラフグの生態は未解明で、人工種苗を放流しても資源がなかなか増えないことから、水産庁も頭を抱えています。そこで長崎大学では、トラフグがどのような回避経路をたどり、何を食べて、どのような毒を蓄積し、何年くらい生きるのかといった生態と資源の減少要因究明を目指して研究に取り組んでいます。しかし、トラフグの移動能力はかなりのもので、追いかけるのは大変です。延縄漁では魚が生きたまま水揚げされるため、捕まえたトラフグにロガー（発信機）を付けて再び放し、その動向を追うこともできますし、」

また、水揚げされた魚が加工品になるまでの、乾燥、燻製、真空パックという一連の流れを実習できる設備も一カ所に集約されました。水産学部の学生はもちろんのこと、全学を対象にした乗船実習でも底引き網漁や魚類加工などを体験することができます。

全自動イカ釣り機。

イカ釣りに使う疑似餌。



「新」長崎丸の魅力③

災害支援

東日本大震災での経験を生かし  
物資輸送と医療支援に力を発揮

もう一つ、この船には新しく災害支援のための機能が加わりました。三代目長崎丸は東日本大震災の折、自衛隊の船よりも早く被災地の福島県小名浜港と岩手県宮古港に支援物資を届けた実績があり、その時の経験と教訓を新船に生かしています。当時の船に乗り込んだ先生の一人、調漸学長特別補佐にお聞きしました。

「新長崎丸は、支援物資をコンテナごとクレーンで積み込み、デッキに留め具で固定して輸送することができます。これは三代目との大きな違いですね。前の支援の時は、ダンボール箱を一つ一つ人力で運び入れ、船室に積み上げました。食料などはデッキで吹きさらしにするわけにはいかないと、揺れて海に落ちたら元も子もありませんから。また、新しい船は甲板後部にドクターカーを搭載できます。実際に被災地で動い

てみて思い知らされたのは、避難所を訪れるにしても、孤立した施設に行くにしても、私たち医師が診療に自由に見える車がほとんどないということ。機動力も自前が基本です。ドクターカーなら、最低限の医療機器や薬を積んでいけますから、現場での処置も可能になります」。

支援物資を大量輸送し、上陸しさえすれば、そこが医療施設となる。現場に強い長崎大学らしい、頼りになる新長崎丸なのです。

東日本大震災直後、3代目長崎丸で支援物資を運んだ学生たち。中央は調先生。



岩手県宮古港での人力の荷下ろし。



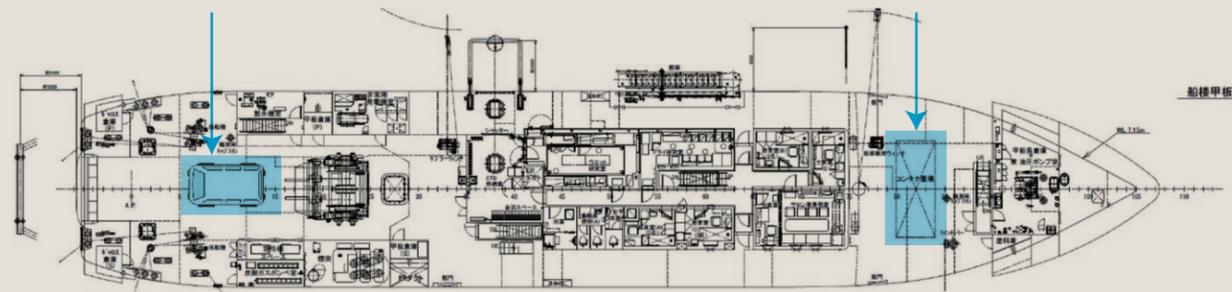
当時、荷物は全て船室に詰め込んでいました。

ドクターカー搭載区画

ドクターカーは船尾の開口部と岸壁との間に渡したスロープを利用して船楼甲板後部のこの位置に搭載します。こちらにも固定用金具に固定します。

コンテナ固定区画

支援物資などを入れたコンテナは船楼甲板前部のクレーンを利用してこの位置に搭載します。搭載後は、船が動揺しても移動しないようにデッキ上に埋め込まれた固定用金具に固定します。



4代目長崎丸の船楼甲板図



### 船内の居住性は大幅アップ 船酔いしてもこれで安心??

初代の長崎丸は百三トン。二代目は五百六十二トン、三代目は八百四十二トン、そして四代目はいよいよ千三百一十トン。一段と大きくなったぶん、居室や公共スペースの居住性も劇的に改善されました。これについては、実際に三代目での乗船経験を待つ学生の皆さんの生の声が物語っています。食堂で休憩中の学生グループにインタビューしました。

「前の船と比べて、エンジン音が静かでゆれも少ないですね」「ブリッジや居室、食堂などはすべて階が違うため階段での移動になるので、その幅がゆるやかでゆとりがあるので、上り下りがらくになりました」。「居室が大きくなったことも感動的でした。私は身長が百八十四センチなので、以前はベッドで足を曲げないと横になれませんでした。だからベッドが大きくなったのが一番

嬉しいですね。それぞれのベッドは遮光カーテンでしっかり仕切られ、物置用の棚もあります。団体行動が基本の船上生活において、一人になれるスペースも確保されています。講義室を兼ねた食堂は広く、学生用と教職員用に分けられています。船内はWiFi完備で、沿岸の海域ならインターネットの利用が可能です。トイレはすべて洋式で、女性用シャワー室の数は以前より増えました。ところで、学生用居室のフロアでは不思議なものを見つけました。四角い陶製の洗面台のようなもので、水で流せるようになっています。実はこれ、船酔いで嘔吐しても流せる設備で、なんと特注なので

これが特注のシンク。



船の揺れは抑えられています。とはいうものの……。

高辻彬仁さん

### 「新」長崎丸の魅力 ④

# 船内生活

より快適な船内生活のために、随所に工夫が凝らされています。女子学生のみならず、女性用設備が充実しました。

楠本成美 助教  
(2等航海士)



学生教室(食堂)

ワッチ(航海当直)は3交替制。食事の配膳・片付けなどはワッチを除く全員で協力して行います。



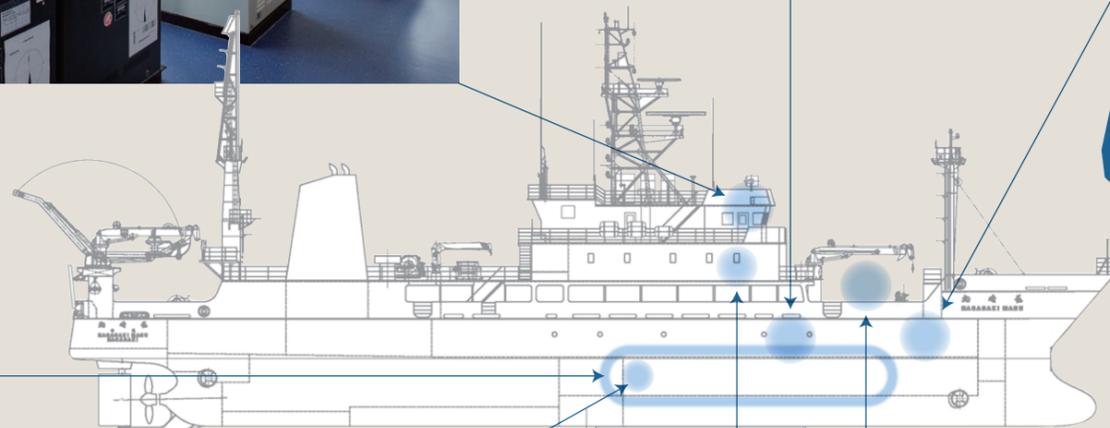
キッチン

航行中の調理がしやすいよう、工夫された広いキッチン。



ブリッジ

ブリッジは、船の最上部に設けられたコントロールルームで、操船・航海計画のための区画、漁労設備操作のための区画、調査研究機器操作のための区画、これらを学生が学ぶための区画が集まっています。



船楼甲板前部

船上の朝はラジオ体操で始まります。この船楼甲板前部にコンテナ用の金具を配しており、災害支援時にはコンテナ置き場になります。

サロン

外国の港に立ち寄った際に、その地の招待客にゆっくりと過ごしてもらうためのサロン。冷蔵庫やコピー機もあり、会議にも、停泊中の当直にも使える多目的空間です。

学生談話スペース

学生居室が並ぶフロアには、ちょっとした談話スペースを作りました。こちらと上の食堂はモニターカメラで双方の様子が見られるようになっています。



いざという時にあわてない  
安全への配慮も徹底

出航時には必ず乗船者全員が学生教室(食堂)に集められます。ここでは、緊急時の避難についての講義を受けるようになっています。一人一着ずつ装備されているイマージョンスーツ(保温性に優れて浮力のある救命用の全身スーツ)の扱い方や避難通路サインの見方、救命イカダでの避難の仕方などを学びます。また、乗船者は、立ち入り禁止区域なども含め、どこに何があるのか船内案内をされます。快適な船上生活の前に、乗船者の安全が徹底されているのです。

長崎大学の新たな個性となる、新しい長崎丸。この船で何を学び、何を探求するのか。それぞれの学生や研究者の今後の活躍に期待ください。

このブリッジで、操舵技術などを学びます。

今村佑太さん



学生居室

4人部屋が10室で、各部屋に机とロッカーがあり、安全用具や救命具が保管されています。



