

# 東北海洋生態系調査研究船『新青丸』



「新青丸」(写真左)と「淡青丸」(写真右)

2013年1月に学術研究船「淡青丸」が退役し、その後継船として、東北海洋生態系調査研究船「新青丸」が新たに建造されました。本報告書では、JAMSTECが誇る最新鋭の研究船「新青丸」についてご紹介します。

## 1. 「東北マリンサイエンス拠点形成事業」と「新青丸」

2011年に発生した東日本大震災により、東北地方の太平洋岸の海洋生態系は、大量のがれきが堆積したり、藻場や干潟が失われるなどして大きな影響を受けました。この海洋環境が激変した東北の海の復興を図るため、大学や研究機関が構築した復興支援事業が「東北マリンサイエンス拠点形成事業－海洋生態系の調査研究－(TEAMS)」であり、文部科学省の海洋生態系研究開発拠点機能形成事業費補助金制度により、東北大学、東京大学大気海洋研究所、海洋研究開発機構が中心となって実施しています。TEAMSは海洋生態系の変動メカニズムを解明することで、漁場の設定や資源量予測に資する科学的知見やデータを提供することを目的としています。

このTEAMSに必要な研究を推進するために、そして、2013年1月に退役した学術研究船「淡青丸」の後継船としての役割を引き継ぐために建造されたのが「新青丸」です。

学術研究船「淡青丸」の後継船であることと、東北地方の復興、つまり「新生」に貢献するため、「新青丸」と名付けられました。

## 2. 「新青丸」の特徴

### (1) さまざまな調査に対応できるシステム

「新青丸」は国際総トン数が1,629トン(その他の主要目についてはI. 3. 研究船の項目をご覧ください。)で、JAMSTECが保有する研究船の中では最も小さい研究船ですが、常時搭載されている観測機器・研究設備のほか、いろいろな観測機器・研究設備を積み替えることで、海洋環境観測、海底地形調査、海洋気象観測など多方面の調査を

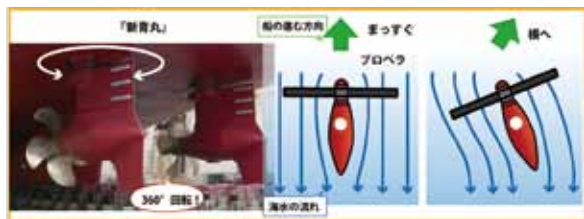
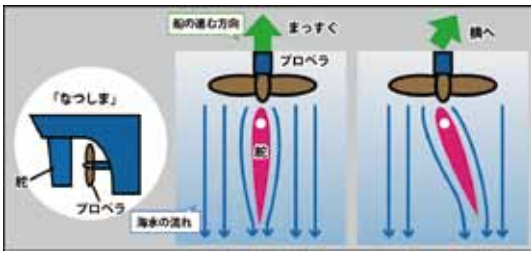
行うことが可能です。搭載できる設備や機器の例としては、無人探査機、20フィートコンテナをクリーンルームとして改造したクリーンラボコンテナ、エアガンのコンプレッサーや各種ウインチなどがあります。

「新青丸」は次のような調査・観測が可能となっています。

- 海洋環境観測(水温、水質、流向、流速等の観測)
- 生物資源量の定量的測定(計量魚群探知機)
- 海洋気象観測(風向、風速、温度、湿度、気圧、降水量、CO<sub>2</sub>等の観測)
- 海底地形調査(マルチビーム音響測深装置)
- 海底下浅部地層調査(音波探査による地下構造の把握)
- 遠隔操作型無人探査機(ROV)による各種調査・作業
- 海底地質サンプリング(ドレッジ、ピストンコアラー等)

### (2) アジマス推進器

「新青丸」の推進器はアジマス推進器(アジマススラスト)を採用しており、これまでの船舶の主な推進システムであるプロペラと舵の組合せによるものではありません。これまでの船舶では回頭の際には舵の向き(角度)を変え、プロペラからの水流を舵に当ててその圧力によって船舶の方向を変えていました。しかし、アジマス推進器にはこの舵がなく、プロペラが360°回転することにより推進力そのもので船舶の向きを変えることができ、非常に回頭の性能(舵利き)が良くなっています。



プロペラと舵による推進システム(例:海洋調査船「なつしま」)を「新青丸」の推進システムであるアジマス推進器



アジマス推進器(写真左)とバウスラスト(写真右)

### (3) ダイナミックポジショニングシステム

いろいろな海洋観測・調査を行うときには、海上の一箇所に留まることが必要になる場合があります。しかし、海上では潮流や風の影響により、一箇所に留まることが非常に困難です。

ダイナミックポジショニングシステム(DPS)は、船舶が一箇所に留まるためのシステムで、人工衛星から送られてくる位置情報や、海底に設置されたトランスポンダの信号から現在位置を正確に把握し、コンピューターにより潮流や風等の影響を考慮したうえで、船首にあるバウスラスト



DPSの概念図

と船尾にあるアジマス推進器を調整して数 cm 単位で船位を保持します。

これにより「新青丸」は潮流や風に流されることなく、一点に留まることができるのです。

### (4) 「新青丸」のファンネルマーク

ファンネルマークは、船の煙突に描かれる模様のことです。各船会社や運航事業者独自のデザインになっており、このファンネルマークで船会社や運航事業者を識別することができます。

「新青丸」は、共同利用航海の公募を東京大学大気海洋研究所が行い、運航については JAMSTEC が行っているため、「新青丸」のファンネルマークは東京大学大気海洋研究所が文部科学省から認定を受けた「大気海洋研究拠点 (JURC AOS: Joint Usage/Research Center for Atmosphere and Ocean Science)」と JAMSTEC の双方のマークがデザインされたものとなっています。



「新青丸」のファンネルマーク。東京大学大気海洋研究所の大気海洋研究拠点を表すマーク(写真左側)と JAMSTEC のロゴマーク(写真右側)が共に描かれている。

### 3. 「新青丸」船内ツアー

それでは、「新青丸」の船内を見学してみましょう。

まずは船を操船する操舵室、自動車の運転席に相当する場所です。船橋(ブリッジ)とも言います。

操舵室には、操船するための操縦盤が設置されていて、レーダー、電子海図、操船ハンドル、各種モニタなどが備え付けられています。非常に機能的に設計されており、一人でも操船することができるようになっていました。



JAMSTEC 横須賀本部の岸壁に停泊中の「新青丸」



飛行機のコックピットのような操縦盤。操船するためのいろいろな機器が組み込まれています。

操縦盤の右舷側にはダイナミックポジショニングシステム(DPS)の操縦スタンドが設置されていて、船の位置を数 cm の精度で一定に保持するよう自動で制御するほか、ジョイスティックレバー 1 本で手動により船を動かすことも可能です。横にも斜めにも動くことができます。

操舵室の両舷側にもジョイスティックレバーがあり、入出港時等のデリケートな操船を要求されるときにでも、周囲の見張りのし易い場所で、直接操船をすることが可能となっています。

操舵室の後方には第1研究室があり、気象、潮流、海底地形の調査・観測機器や魚群探知機といった最新の各種海洋調査・音響調査機器のモニターやサーバが設置されています。水中の観測装置についてはないものがないと言っていいほど充実しています。

第1研究室の後方右舷側にはウインチ操作室があります。「新青丸」には常設のウインチが5基あ



DPSの説明をする吉田船長



操舵室右舷側のジョイスティックレバー。このジョイスティックレバーを使って、周囲の様子を確認しながら直接操船することができます。



各種海洋調査・音響調査機器のモニター画面。気象、潮流、海底地形などを調査・観測することができます。



ウインチ操作室。目視やモニターなどでウインチの状況を確認しながら操作することができます。



各種海洋調査・音響調査機器の説明をする深川電子士

りますが、このウインチ操作室から全て（プロトン磁力計ウインチ以外）を動かすことができます。ウインチ操作室からは後部の甲板を見通すことができ、また、直接目視できない箇所についてはカメラによる映像もモニターで見ることができるようになっており、実際のウインチの様子を把握しながらウインチの操作をすることができます。

次に、船内での日常生活の施設や設備をご紹介します。

居室（船室）には、個室と二段ベッドが設置された複数名で利用するタイプがあり、それぞれの居室にはテレビや事務机、冷蔵庫なども設置されていて、快適に船内生活を過ごすことができるようになっていきます。



二段ベッドが設置された居室。快適に船内生活を過ごすことができます。



男子用の浴室。清掃が行き届いており清潔です。



女性専用の浴室も整備されており、女性も安心して乗船することができます。

JAMSTEC TRIVIA

### 3. つくって・あそんで・学ぶ 海と地球のペーパークラフト

JAMSTEC Blue Earth 編集委員会編，藤本憲章デザイン／ミュール刊



楽しく遊びながら、海の生き物や船のことがわかってちょう！丸ごと取り外せる解説編と8種類のペーパークラフトが作れるクラフト編の2部構成！さらにカバーの裏側が海に早変わり！できあがったクラフトを乗せてジオラマに！

JAMSTECのHPでもペーパークラフトがダウンロードできますので、他の生物や船を作りたくなったら是非！

(URL: <http://www.jamstec.go.jp/j/museum/papercraft/>)



浴室も整備されています。



明るい雰囲気のある食堂。乗組員も研究者もここで一緒に食事をします。



食堂横の調理室。コンロやオープンなどの調理器具はオール電化となっています。

食堂は船における憩いの場所です。船では一般的に幹部職員（士官）と部員の食堂が分かれています。が、「新青丸」には食堂は一箇所しかなく、乗組員と研究者と一緒に食事を取ります。



第2研究室にはドラフトチャンバーなどの実験設備が設置されています。

食堂横にある調理室の調理器具はオール電化になっており、安全に調理をすることができますようになっています。

次に、調査・観測に利用する施設・設備を見てみましょう。

「新青丸」のほぼ中央部分にある第2研究室は、ドライ区画、ウェット区画、セミドライ区画と別れており、作業内容に応じてサンプルの処理や観察をすることができますようになっています。



航海を控えて、第2研究室に搬入された実験資機材。

第2研究室の後ろの扉を出すと、CTD室があり、CTD採水器が置かれています。

この採水器を海中に降ろして、目的の深度の海水を採取することができます。また同時に塩分・水温・水圧等を測定することができます。



CTD採水器（写真左）とCTDクレーン（写真右）。CTDクレーンでCTD採水器を吊り下げ、海中に降ろします。

甲板上にはいろいろな機器が設置されています。

後部の作業甲板には、Aフレームクレーン、5tクレーンなど、海中に観測機器を投入・揚収する時などに重量物を吊り下げるための機器が取り付けられています。



Aフレームクレーン（写真左）と5tクレーン（写真右）

また、「新青丸」の特徴として、その時々調査目的に応じた観測機器や設備をフレキシブルに積み替えることが可能となっており、実験室仕様に改造したコンテナラボや可搬型のウインチを搭載することが可能です。

ウインチについては、積み替えて使用するもののほか、「新青丸」に5基のウインチが常設されています。



搭載した2基の可搬型ウインチ



「新青丸」に備え付けられたウインチ各種。左のウインチに巻かれているケーブルの長さは7,000mに及ぶ。

因みに、「新青丸」の暴露甲板\*の多くの部分では、通常の鋼製の甲板ではなく、アフリカンチークという硬い木で作られた木甲板が採用されています。

木甲板はメンテナンスに多少手間がかかり、溶接ができませんなどの短所もありますが、鉄板と比べて緩衝性があることが最大の特徴です。さらに、夏の酷暑の折にも鋼製の甲板に比べ甲板自体が熱くならないため、船内の温度上昇が抑制され環境配慮と

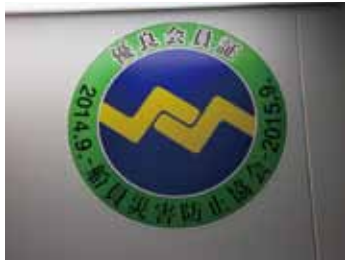


格調高く落ち着いた雰囲気のある木甲板（後部甲板）

いう面では優れており、また、滑りにくいいため安全に甲板作業を行うことができるなどの長所があります。

最後に、「新青丸」は船員災害防止協会（船災防）\*の優良会員として認定されています。「新青丸」の運航は日本海洋事業株式会社にその業務を委託していますが、同社の船舶への安全に対する取組みと実績が認定され、JAMSTEC が同社に管理を委託している「なつしま」、「かいよう」、「よこすか」、「かいいい」、「新青丸」についてもこの優良会員証のステッカーを掲示しています。

「新青丸」は海洋地球生命科学の発展に貢献できるよう、日々安全に配慮しながらこれからも業務を遂行していきます。



船内に掲示された船災防による優良会員証。労働災害の防止に努めながら業務を行っています。

#### 4. 吉田船長に聞きました

「新青丸」の竣工時から船長として乗船している吉田力太船長（日本海洋事業株式会社所属）に「新青丸」のことを聞きました。



「新青丸」の吉田船長

Q 「新青丸」とこれまでの船との違いなど、「新青丸」に乗船してみたの感想をお聞かせください。

私はこれまで、石炭運搬船やフルーツを運ぶ冷蔵運搬船、漁業の練習船などに乗船した経験があります。JAMSTEC の研究船では、「なつしま」、「かいよう」、「よこすか」、「かいいい」、「淡青丸」、そして「新青丸」と乗船しました。

「新青丸」については艀装\*時に艀装員長\*を務めさせていただいたこともあり、それ以来、ずっと「新青丸」を見てきましたが、本船は他の船と比べようのないほどレベルの高い最新鋭の機器を搭載している船舶です。例えば使うほど、その性能については驚きの連続で、そのような性能を使い切れるようにこれまで努力してきましたし、これからもその努力を続けていくつもりです。

自動車で例えると、以前乗船していた貨物船をダンプカーとするなら、本船はスーパーカーですね。

Q 「新青丸」の特徴とはなんですか？

最新鋭の機器がたくさんあるとお話ししましたが、その中でも特に本船は操縦性能が極めて優れている船です。本船は研究船としては小型の方に分類されると思いますが、その推進力はとても強く、これまでの船ではおそらく操船が難しかったであろう状況下でも能動的に動かすことができます。因みにバウスラストは JAMSTEC の 5,000 トンクラスの船（本船の大きさは約 1,600 トンですが……）に装備されているものと同様のものが備わっているのととても力強いです。

自動車や飛行機でもそうですが、乗り物には思った通りに動かそうと思ってもその操縦性能からできることとできないことがあるもので、その特性や制約を理解しながら操縦をしているわけです。例えば船の場合は横方向の移動が苦手で、横に動かそうと思ってもなかなかうまくいきません。研究船は外洋で観測機器を降ろすために定点に留まっていなければならないわけですが、これまでは風とか潮の流れといった外力を定常的に観測し、人の感覚でその外力を相殺するように推力を調整したり船の向きを変えたりして船位を保持していました。これはこれで非常に高い技術が必要なのですが、どうしても外力に太刀打ちできない状況はあるもので、その場合はこれまでの船ではなす術がありませんでした。ですが、本船はパワフルでなおかつ自由度のあるアジマス推進器とバウスラストにより、この外力に対して逆らって動く、つまり自ら能動的に動いて対処することができるのです。一般的に船が苦手な横方向にも移動することができます。

それともう一つ、本船には DPS という自動定点保持装置があって、これは広域 DGPS\* による精密な位置情報などを基にコンピューター制御によって数 cm 単位で船位を保持することのできるシステムです。本船は、この定点保持能力をこれまでの船と比べて格段に上げた船であると言えます。

この極めて優れた操縦性能と定点保持能力が、「新青丸」の最大の特徴であり、これにより安全で効率の良い調査ができるわけです。

Q 「新青丸」に乗船して、思い出に残ることは何でしょうか？

「新青丸」の船籍港\*は岩手県の大槌町です。ご存じの通り大槌町は東日本大震災のときに津波で甚大な被害を被った所です。

これまで本船は、津波の被害の影響で母港である大槌港に入ることができなかったのですが、新しく整備された漁港に昨年度初めて着岸することができ、非常に感動したことを覚えています。

そのときには本船を一般の方々にも公開し、地元の方々

にも見学してもらったのですが、その一般公開のときに地元の方々が声をかけてくださって、津波の辛い体験を聞かせて頂いたり、「俺たちも頑張るから新青丸も頑張れよ」と声をかけていただいたりして、非常に感慨深いものがありました。

応援してくれて有難いと思いますし、その期待に沿えるように頑張っていきたいと思っています。

**Q** これまで長い期間船の上でお仕事をされていると思いますが、海上から環境の変化などを感じることがありますか？

まず感じるのが、東京湾の水が綺麗になったことです。私達は日常的に東京湾に入出入りしていますが、十数年前から綺麗になったなと感じるようになりました。以前の東京湾の海水は赤味がかかった独特の色をしていましたが、最近では真っ青なときもあり、確実に東京湾の水が綺麗になっているなと感じます。

しかし反面、ゴミは相変わらず多くて、プラスチックゴミなどはむしろ増えたのではないのでしょうか？ 東京湾内の各港には清掃船が配備されていて、海の清掃をしているところをよく見かけますが、それでも追いつかないくらいゴミが多いのではないかと思います。

それと、気象についてですが、最近では予報以上に悪くなる事が多くなったなと感じています。船を安全に運航するために、我々は気象の状況を把握して、今、船が置かれている状況や、予報を基にこれから天候がどのように変わっていくか常に注意を払っていますが、最近の気象現象は極端で、その原因が何であるかは分かりませんが、予報以上に激しい現象が起こることが増えたような気がします。例えば、予報ではあまり発達しないといわれていた低気圧が、結果として猛威を振るった、などの経験があります。

あと、これはあくまで私の体感としてですが、気温については確実に暑くなっているのではないのでしょうか？

大ベテランの乗組員も「最近では暑くなったな～、地球がおかしくなっているのでは？」などと言っています。

**Q** 船内で実施している環境や安全に配慮した活動などがありましたら教えてください。

本船は電力推進、つまり船内の発電機を動かして作った電力で推進器を回しています。この発電機ですが、海洋汚染防止条約（MARPOL条約）\*の基準に適合し認証されたタイプのもので、酸性雨や光化学スモッグの原因となる窒素酸化物（NOx）\*の排出量を極力抑えた環境に優しい発電機です。

発電機の性能そのものが環境に優しいのですが、使用方法についても我々は少し工夫をしていて、そのときに

必要な電力の状況に合わせて動かす発電機の台数を制限しています。これによって、燃料の消費や排出ガスの排出量を抑えることができ、無駄にエネルギーを消費しないように努力しています。

あと、船内の照明ですが、消費電力が少なく長持ちするLEDタイプのものを多く採用していますし、情報の管理という面では船内LAN\*システムを構築していますので、仕事の上で必要な資料などについてはネットワーク上で共有しておけば誰でもパソコンやタブレットで閲覧できますので、ペーパーレスにも役立っています。

それと、船は自動車の車検と同じように年に一回ドックに入ります。ドックに入ると船内の発電機を回すことができませんので陸上から電源を取りますが、安全上の配慮ということもあり、これまでは何も考えずに船内の電気機器をそのままつけっぱなしにしていました。ですが、このドック時の電気機器について、安全が確保できる最低限のものだけを残して他の不要な機器のスイッチを切ったところ、それまでの消費電力の1/3を削減することができました。たかだかこまめに電気を切るという取組みですが、想像以上に節電効果があるものだなと驚いています。

次に安全の配慮についてですが、これについては常日頃から努力しています。当然のことながら、作業の前にその作業手順や危険性について確認や打ち合わせを行ったり、日常的に点検やパトロールなどを実施しています。船の運航はそもそも現場の仕事で、危ないことがたくさんあります。そういう環境の中で事故を起こさず安全に業務を行っていくことが一番大切で、船の仕事そのものが安全に配慮するための仕事と言ってもよいくらいです。

**Q** 東北地方の復興のための「新青丸」の役割をどうお考えになりますか？

本船は年に3回～4回位のローテーションでルーチン的に東北地方の津波の調査をしています。先程、大槌での一般公開のエピソードをお話ししましたが、そのような地元の方との触れ合いの中で、「新青丸」を応援して下さっていることをヒシヒシと感じます。

東北地方の復興は思ったようには進んでおらず、未だに港にガレキが残っていたりします。海上から見ても、元に戻ったとはとても言えない状況です。漁業の再開など、皆さん頑張って確実に復興していることは確かですが、それでも復興は未だ途上、むしろ遅れているように感じられます。

本船の活動は、復興に直接貢献できるものではないかもしれませんが、ただ単に洋上で調査しているという感覚を超えて、何かしら復興の役に立ちたいと心底思っています。

もちろん、我々乗組員だけではできないこともありま

すから、研究者の方々を始め関係者が一丸となって東北地方の復興のために有効なデータを取得するために頑張っていきたいですし、そこに何らかの夢や希望を載せて届けることができたらとても嬉しいですね。

### 【ことば】

- ◆**暴露甲板**：甲板のうち、屋外の甲板のこと。
- ◆**船員災害防止協会（船災防）**：船災防は船員の安全の確保と船内衛生の向上のための対策を自主的に推進して、船員の災害を防止することを目的として活動している認可法人
- ◆**艀装**：船に必要な各種装備品を船体に取り付けること。艀装員長はその艀装作業の責任者。
- ◆**広域 DGPS**：GPS（衛星による測位システム）の測位誤差を地上にある基準局からの信号などにより補正し、測位精度を向上させる手法を DGPS といい、その DGPS の測位精度を広域的に高めた測位システムのこと。
- ◆**船籍港**：船舶の所有者が船舶の登記及び登録をし、船舶国籍証書の交付を受ける地（港）のこと。
- ◆**海洋汚染防止条約（MARPOL 条約）**：船舶の航行や事故による海洋汚染を防止することを目的とする国際条約。大気汚染の防止については附属書Ⅵ「船舶からの大気汚染防止に関する規則」により規定されている。
- ◆**窒素酸化物（NOx）**：一酸化窒素（NO）や二酸化窒素（NO<sub>2</sub>）など窒素の酸化物の総称で「ノックス」とも言われる。光化学スモッグや酸性雨の原因物質の一つであり、空気中で石油や石炭等の燃焼等を行うとその過程で発生する。
- ◆**LAN**：一つの限られた範囲（企業内、ビル内、船内など。）で、複数のコンピューターを通信回線で結び、相互にデータを伝送したり、共同で利用するネットワークのこと。

### <こちらのホームページもあわせてご覧ください！>

- ◆**知ろう！ 記者に発表した最新研究**  
[http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press\\_release/shinseimaru/](http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press_release/shinseimaru/)  
[http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press\\_release/shinseimaru\\_2/](http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press_release/shinseimaru_2/)
- ◆**東北海洋生態系調査研究船「新青丸」**  
<http://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/ships/shinseimaru.html>
- ◆**東北マリンサイエンス拠点形成事業－海洋生態系の調査研究－（TEAMS）**  
<http://www.jamstec.go.jp/teams/>
- ◆**日本海洋事業株式会社**  
<http://www.nmeweb.jp/index.html>