

無人水上艇 いろいろ ～海洋ロボットが拓く新しい海洋調査の時代～

株式会社東陽テクニカ 海洋計測部

株式会社東陽テクニカは1972年以来、一貫して海外の優れた海洋調査機器を日本のお客様へ各種サービスと共に提供して参りました。その商品取扱ラインナップはマルチビーム測深機、物理探査機器、サイドスキャンソナーが中心でしたが、ここ数年はこれらに加え、水中警備用ソナー、ダイバー用特殊装備、水中測位システムなどにも力を入れています。さらに最近では、ROV、AUV、グライダーなどの海洋ロボットも取り扱っております。その中で今回は無人水上艇にスポットを当てて、ご紹介させていただきます。

私どもが取り扱っている無人水上艇のうち代表的な小型ボートは、長さ1.7m、幅0.8m、総重量70kgのEchoBoat(図1)です。このボートは主に港湾、湖沼の測深用途に開発され、マルチビーム測深機と慣性GPSジャイロが組み込まれています。陸上では、標準的な国産貨物バンで運ぶことができ、2人の調査員で全ての作業に対応できます。

大型ボートの代表格は、30日間の連続航海と観測用ウインチ、昇降式マルチビーム測深機を備えたC-Worker6(長さ5.8m、幅2.2m、総重量5t)(図2)

です。入れ替え可能なペイロード機構により採泥器やROV、Towed Array Sonarを装備することも可能な、多目的無人水上艇です。

最もユニークなボートは2つのゴムフロートを特殊な自在リンクで連結させたWAM-V(図3)です。この中型無人水上艇は組み立て、分解を2名で行え、2t小型トラックで運搬可能な双胴船型ボートですが、組み立て後は長さ4.9m、幅2.4m、搭載可能機器重量120kg、航続可能時間30時間以上、航続可能距離180kmの本格的な無人水上艇に変身します。特徴的なことは、自在リンクの働きで常にゴムフロートが海面に接しているため安定性が高く、またペイロードプラットフォームが水平を保つように働くために、陸上を監視するカメラなどを搭載しても撮影画像が大きくブレないということです。

東陽テクニカではこうした無人水上艇をはじめとした各種観測用ビークルと、これまでに培ってきた豊富な観測機器のノウハウを組み合わせ、新しい海洋調査の時代を拓くお手伝いをしたいと願っています。



図1 Echo Boat



図2 C-Worker6



図3 WAM-V



OCEANS' 18 MTS/IEEE Kobe / Techno-Ocean 2018 (OTO'18) 開催

会期: 2018年5月28日(月)～31日(木)

会場: 神戸コンベンションセンター
(神戸国際会議場・神戸国際展示場)

◆展示会出展者募集中!

Lタイプ 9m/¥302,400

Sタイプ 4m/¥162,000(教育・研究機関のみ)

また、2017年10月31日までは、早期割引料金でお申込みいただけますので、お早めにお申込みください。

◆論文募集のお知らせ

OTO'18の論文を以下のスケジュールで募集します。

アブストラクト受付開始 …… 2017年9月1日

アブストラクト締切 …… 2017年12月1日

登録受付開始 …… 2018年2月1日

フルペーパー締切 …… 2018年3月23日

早期登録受付締切 …… 2018年4月15日

詳しくは、ウェブサイトをご覧ください。

<http://www.oceans18mtsieekobe.org/>

編集室から

魚離れだけでなく、若年層で海水浴など海洋レジャーも含めた「海離れ」が懸念されている。少子高齢化、レジャーの多様化、そして美白志向の影響か、海水浴客数は減少の一途だそう。本号でとりあげた若手研究者・技術者の挑戦、次世代のプロを養う教育、大都市近郊での漁業を核としたコミュニティ形成、海洋ロボットの時代の幕開けなどの新たな取り組みが、海に囲まれた我が国の若者たちと海との関係を豊かにしていくことに期待したい。(嶋)

Techno-Ocean News No.64 2017年8月発行(年4回)

発行:テクノオーシャン・ネットワーク(TON)

〒650-0046 神戸市中央区港島中町6丁目9-1

(一財)神戸国際観光コンベンション協会内

☎078-303-0029 ☎078-302-6475

URL:<http://www.techno-ocean.com>

e-mail:techno-ocean@kcva.or.jp

Techno-Ocean News



www.techno-ocean.com

August 2017

No.64

CONTENTS 目次

海底探査技術の国際コンペティション“Shell Ocean Discovery XPRIZE”への挑戦

～共同研究チーム“Team KUROSHIO”の始動～

Team KUROSHIO 大久保 隆 (JAMSTEC) … 1

東京海洋大学海洋資源環境学部の開設について

東京海洋大学海洋資源環境学部長 岡安 章夫 … 2

多世代共創による魚庭(なにな)の海再生の試み

大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科 教授 大塚 耕司 … 3

無人水上艇 いろいろ

～海洋ロボットが拓く新しい海洋調査の時代～

株式会社東陽テクニカ 海洋計測部 … 4

海底探査技術の国際コンペティション“Shell Ocean Discovery XPRIZE”への挑戦 ～共同研究チーム“Team KUROSHIO”の始動～

Team KUROSHIO おおくぼ たかし
大久保 隆 (JAMSTEC)

ラストフロンティア 深海。皆様ご存知の通り、地球は表面の3分の2が海に覆われていますが、その海底の地形がどうなっているかご存知でしょうか。いまや月や火星の表面でさえ高精度に見ることが出来る時代ですが、地球の詳細な海底地形を見たことがあるという方は多くないと思います。なぜならば、実は海底の地形は海洋全体のごくごく一部しかわかっていないからです。

海洋研究、海底資源研究、地震研究、海底油田開発、通信用海底ケーブルの設置など、これらを実施する上で、詳細な「海底地図」は欠かすことができない基礎情報です。現在、海底地図を作成するための海底地形調査は、無人の海中探査ロボット(Autonomous Underwater Vehicle: AUV)とその支援母船により行われておりますが、支援母船の運用、データ解析等にかかる膨大なコストと所要時間が大きな課題となっています。

このような中で、近年「海底を広域で、高速かつ安価に調査したい」というニーズが世界規模で高まっています。この強いニーズを受け、石油業界大手のRoyal Dutch Shellがメインスポンサーとなり、無人での超広域・超高速の海底マッピングをミッションとする総額700万ドルの国際コンペティション、“Shell Ocean Discovery XPRIZE”を開催することが決定されました。

このShell Ocean Discovery XPRIZEのミッションは、「超広範囲(500km²)の海底地形調査」の実現であり、Round1とRound2の2段階のコンペティションが行われます。まずRound1では、水深2,000mの海域で16時間以内に最低100km²以上の海底地形調査を実施し、海底ターゲット5枚の海底写真の撮影を行うことが求められます。Round2では、Round1を通過した最大10チームにより、水深4,000

mの海域にて、24時間以内に最低250km²以上の海底地形調査を実施し、海底ターゲット10枚の写真撮影が求められます。また、主なルールとして、①無人でのロボットオペレーション、②機器の持込制限(40feetコンテナに全てのシステムを収容)、③調査後48時間以内での海底地図作成、というものがありません。これらの設定・条件の下、作成した海底地形図の面積や正確さ、撮影した写真が審査され、2018年12月にコンペティションの最終結果が発表される予定です。

このコンペティションの内容・ルールは非常にチャレンジングです。コンペティションのミッションである「500km²」という面積は、横浜市と町田市を足した面積とほぼ同じ広さであり、現状のAUVで海底地形を調査できる面積は、1日(8時間)でおよそ10km²です。つまり、このコンペティションでは、現在よりも約50倍の広さをカバーする必要があります。

この非常に困難なハードルを掲げるShell Ocean Discovery XPRIZEに対し、海洋研究開発機構、東京大学生産技術研究所、九州工業大学、海上・港湾・航空技術研究所、三井造船株式会社、日本海洋事業株式会社、株式会社KDDI総合研究所及びヤマハ発動機株式会社の8機関が、互いの技術を結集した共同研究チーム『Team KUROSHIO』を結成し、このコンペティションへ挑戦することとなりました。



図1 Team KUROSHIO ロゴマーク

このコンペティションへ挑戦することとなりました。

チームは、上述の8機関に所属する若手の研究者、技術者を中心に構成される総勢約40名のチームです。

チームは、2017年2月にこのコンペティションの第



図2 Round1進出合同記者会見

一関門である「技術提案書審査」を突破、今年10月に開催されるRound1へと進出する21チームに選ばれました。なお、日本からの参加3チームの中では、唯一のRound1進出チームです。このRound1突破に向け、我々は「複数のAUVを駆使して海底地形調査を行う」という戦略を立てており、現在要素技術の試験および機器の開発等に鋭意取り組んでいます。

我々の目指すところは、言わずもがな「このコンペティションを制覇する」ことですが、今回の挑戦を通じて、「超広範囲・超高速の海底地形調査システムを確立する」ことが最終目標です。まるでネッ

トショッピングの如く、WEB上での作業だけで「海底地形データをお手軽にかつ早く入手することが出来る」、そんな未来（“One click Ocean”と呼称しています）を実現したいと思っています。

このチームは、まだ何も成し遂げていない若輩者ばかりですが、どんな海よりも深い熱意を持ったメンバーが集結しています。この度のShell Ocean Discovery XPRIZEに対し、我々は「日本代表」である意気込みでメンバー一丸となって挑む所存です。なお、チームの活動状況等については、SNS（Twitter/Facebook）にて逐次発信してまいります。



図3 今年5月に実施した海域試験でのTeam KUROSHIO

@team_kuroshio @teamkuroshiojapan

東京海洋大学海洋資源環境学部の開設について

東京海洋大学海洋資源環境学部長 岡安 章夫

東京海洋大学は、平成26年度から文部科学省の国立大学改革強化推進補助事業による支援を受け、当大学として3番目の学部となる「海洋資源環境学部」を平成29年4月に開設した。本稿ではこの学部の教育研究内容と今後の方向性について紹介させていただく。

東京海洋大学は、平成15年10月の旧東京商船大学と旧東京水産大学の統合により誕生した。その時点で、それまで東京水産大学があった品川キャンパスには、海洋環境学科、海洋生物資源学科、食品生産科学科、海洋政策文化学科の4学科からなる海洋科学部が置かれ、東京商船大学があった越中島キャンパスには、海事システム工学科、海洋電子機械工学科、流通情報工学科の3学科からなる海洋工学部が置かれた。2大学の統合によって「海洋大学」の名称となったわけであるが、残念ながら海洋に関する全ての学術分野をカバーできていたわけではない。欠落している代表的な分野は、海底に関する基礎科学分野や海洋エネルギーを含めた資源開発分野であるが、その他にもオフショアでの技術系分野など不十分な分野がいくつかあった。本年4月に開設した海洋資源環境学部は、旧海洋科学部海洋環境学科の教員に、海洋工学部を含む他学科の教員、また上記分野の新規教員を加え、海洋環境科学科、海洋資源エネルギー学科の2学科体制でスタートした。東京海洋大学としては統合以来の最も大きな改革であり、来年度に予定されている海洋基本計画の改訂も見据え、今後の東京海洋大学の柱となるべく、

新規分野も含めた海洋産業に関する研究、人材の育成に努めていきたいと考えている。

海洋資源環境学部は、上記のように海洋環境科学科と海洋資源エネルギー学科の2学科を擁しているが、それぞれについての基礎分野については重複領域が多い。海洋における産業活動で必要となる専門的人材は工学分野をはじめ様々な領域におよぶが、新しい産業を作り上げていく上で、海洋の成り立ちや環境の保全は理解しておかなければいけない重要な内容である。これら基礎科目は大気から海底までを含めた海洋についての物理、化学、生物学分野を包括した教育プログラムであり、Oceanography（海洋学）の基礎部分である。これに、海洋環境や海洋生物の調査・解析・保全・利用のための科学と技術に関する教育を加えたものが海洋環境科学科（入学定員62名）であり、再生可能エネルギー資源を含む海洋・海底の探査・利用・開発方法やそれを支える工学的知識に関する教育を加えたものが海洋資源エネルギー学科（資源エネルギー分）入学定員43名）である。

海洋資源環境学部では、上記の専門教育を通して海洋産業関連分野への人材供給を目指す。人材育成の観点からは2学科共通してさらに以下の様な点を重要視している。まずは実践的専門教育を行うためのカリキュラムであり、大学の練習船や実習場も含めたインターンシップの実施を予定している。より専門的な教育を目指して、博士前期課程を含めた6

年制課程への移行も視野に入れている。2つめは、ボーダーレスな海洋産業で働く技術者に必要な素養のひとつとして、グローバル教育の推進が挙げられる。外部英語試験の積極的利用については、旧海洋科学部で実践されていた、TOEIC400点相当の受験資格化と学部4年進級時のTOEIC600点必須化を受け継ぐ。さらに外国人教員による英語での学部必修授業の導入や、大学院博士前期課程として接続する海洋資源環境学専攻での英語による大学院授業などを行っていく。現状でも海洋資源環境学専攻での授業英語化率はほぼ100%となっている。

さらに海洋資源環境学部として新たに力を入れていく要素が、教育の質の高度化である。産業界においても、基礎的事項をマスターしておくことに対する要求は高い。海洋資源環境学部では、分かり易い履修モデルや詳細なシラバスの公開、学修時間（ワークロード）に基づいた授業内容や分量、適切な自主学修課題設定などを通して、教育の質の確保を目指す。また、その実効性については、今後、学生アンケー

トや達成度調査による学修システムの検証と教育内容の修正をもって担保していく予定である。旧海洋科学部においては既にJABEE（日本技術者教育認定機構）認定を受けており、基礎的な枠組みと手法については既に実績があるので、これに学修時間ベースの内容管理を加えて、ポロニーヤ・プロセス*に準拠した先進的な教育の質管理を確立していく。

東京海洋大学の最大の強みは、練習船や実習場を利用した充実した実地教育を提供できる施設基盤を有することである。充実した乗船実習を伴う海洋に関する教育プログラムは、諸外国と比較しても優位性がある。また諸外国の先進的な海洋産業に飛び込み、グローバルに活躍できる人材を育てることも不可欠で、そのための教育内容の拡充も組み込んでいる。さらに、実効性を担保した教育の質の向上と確保を行う教育プログラムの創成により、海洋の現場で活躍できる高い専門性を有する人材を供給し、新たな海洋産業の創出に貢献したいと考えている。

*大学・大学院における教育の共通化と質保証を目的として、EU内で行き交わされた台意

多世代共創による魚庭（なにわ）の海再生の試み

大阪府立大学大学院人間社会システム科学研究科 教授 大塚 耕司

大阪湾は、かつては「魚庭（なにわ）の海」と言われるほど、豊かで生活に密着した存在であった。水産物、特に海産物は、他の動物性たんぱく源（牛肉、豚肉など）とは異なり、生産段階で水やエサを与える必要がなく、陸からの栄養塩を基礎として生産されるので、目の前の海産物を獲り消費する「魚庭の海」の食生活は、いわば低「水・食糧」資源消費型のライフスタイルであった。しかし近年、栄養塩の偏在によるノリの色落ちや漁獲量の減少、漁業に対する3K（きつい、きたない、危険）イメージによる後継者難、大量生産・大量消費の水産流通による仕入れ・販売価格のひずみ、魚食文化の未伝承による青少年世代の「魚離れ」など、生産から流通、消費といった各過程においてさまざまな問題が発生し、漁業とそれを支える地域社会の持続性が危ぶまれている。

そこで、生産、漁獲、流通、消費の各過程におけるさまざまな取り組みを総合的にプロデュースし、多世

代が集う持続可能な漁村コミュニティを再生させることを目的として、大阪府立大学、太平洋セメント株式会社、NPO法人大阪湾沿岸域環境創造研究センターの3者が共同で、科学技術振興機構（JST）社会技術研究開発センター（RISTEX）の「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域から補助金を得て、「漁業と魚食がもたらす魚庭（なにわ）の海の再生」プロジェクトを2016年10月にスタートさせた。

本研究では、栄養塩の低下が指摘されている大阪湾南部に面する阪南市をモデル地区とし、水産加工残渣を利用した栄養塩供給を基礎とする漁場創成技術の開発、旬の魚を最も「旨い」状態で食卓や飲食店に提供するための鮮度保持技術の向上、情報技術を用いて多品種で少量の水産物を生産者から消費者へ直接流通させるシステムの構築、地元小学校と連携した海の環境と食に関するイベントの開催、親子参加型の地魚を使った新しいレシピの創出などを、地元自治体や漁協などの関係機関と協働する。この取り組みによって「あこがれの漁師さん」が主役となった多世代参加型漁村コミュニティが形成され、これがモデルケースとなって大阪湾沿岸各地へ展開されれば、持続可能な漁業や魚食文化が生み出される「魚庭（なにわ）の海」が再生されるであろう。

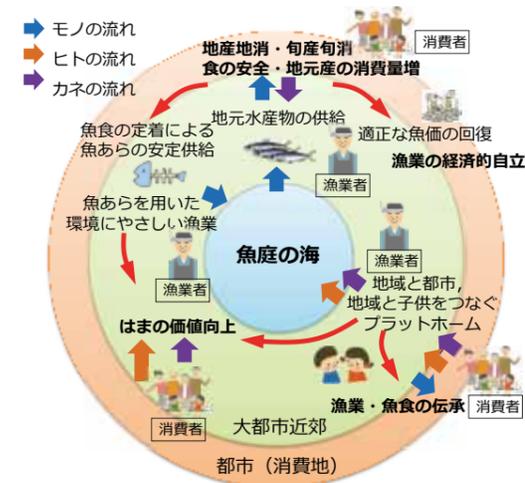


図1 プロジェクトのコンセプト図

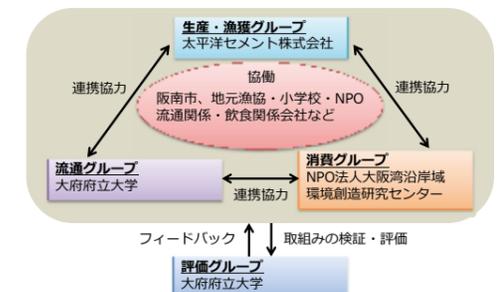


図2 プロジェクトの体制図