

目 次

	新理事長就任挨拶	2
研 究	令和6年度 水路技術奨励賞（第39回）業績紹介	3
	・小型軽量深海カメラ及びAIによる映像解析システムの開発	
	・和歌山県潮岬沖における推薦航路の設定に向けた海上交通流の評価技術の開発	
	・航空レーザー測量実施判断フローの開発	
調 査	日本財団「海の地図PROJECT」	楠 勝浩 19
国 際	ソロモン見聞録＜3＞	仙石 新 29
歴 史	マラッカ・シンガポール海峡の水路調査＜1＞	角 昌佳 35
報 告	バリシップ2025訪問記	奥村 雅之 43
若手技術者紹介	YOUNG GENERATION☆	池戸 蒼真 48
	海洋情報部コーナー	海洋情報部 49

お知らせ

令和7年度水路技術奨励賞 募集案内	18
海洋情報部 人事異動	55
第42回理事会・第16回評議員会及び第43回理事会の開催	61
令和7年度水路業務功績者表彰式	62
2025年度 水路測量技術検定試験合格者	64
協会だより	66
編集後記	67

表紙：「那覇ハーリー」 加藤 茂

イラスト：淵之上 倫子

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社	表2	マリメックス・ジャパン株式会社	68
株式会社 離合社	69	古野電気 株式会社	70
株式会社 ぶよお	71	株式会社 鶴見精機	72
海洋先端技術研究所	73	株式会社 東陽テクニカ	表4
一般財団法人 日本水路協会	74, 75, 76, 表3		

理事長就任挨拶

一般財団法人日本水路協会 理事長 藤田 雅之



この度、本年 6 月 25 日をもちまして、加藤茂前理事長の後任として、一般財団法人日本水路協会の理事長に就任いたしました。

当協会は、昭和 46 年 3 月に当時の運輸大臣から設立の認可を受け、財団法人日本水路協会として発足いたしました。その後、平成 24 年 1 月に一般財団法人へ移行し、設立から 55 年目を迎えております。

当協会の目的は、海洋に関する技術の進歩発展と、海洋調査の成果の有効な活用を図ることにより、航海の安全、海難の防止、海洋環境の保全、そして海洋開発の振興に寄与することにあります。この歴史ある団体の理事長に選任されましたことを光栄に思うと同時に、その重責に身が引き締まる思いでございます。

四方を海に囲まれた我が国におきまして、海運は経済活動を支える重要な基盤であり、船舶交通の安全確保は何よりも優先されるべき課題です。その安全を支える重要な基盤情報である海図につきましては、引き続き、複製頒布事業を着実に実施していく所存です。

また、社会のデジタル化が進む中、海図も従来の紙媒体から電子海図へと移行が進んでおります。現在、更なる安全性と利便性の向上を目指し、気象、海象、潮流といった多様な海洋情報を重畳的に利用できる次世代電子海図「S-101」の導入に向けた準備が進められております。当協会といたしましても、この取り組みに積極的に対応してまいります。

次に、プレジャーボートや小型船舶の安全確保も重要な課題です。このため、当協会では利用者のニーズを踏まえた独自の航海用電子参考図「new pec (ニューペック)」を整備し、船用機器メーカーなどにライセンス供与を行っております。スマートフォンなどで利用できるアプリも開発・提供され、その利便性の高さから多くの愛好家の皆様にご活用いただき、好評を得ています。これからも引き続き、小型船舶の更なる安全確保に努めてまいります。

さらに、10 年をかけて全国の海岸線から連続する浅海域において詳細な海底地形情報を整備する事業である日本財団「海の地図 PROJECT」は、本年で 4 年目となります。昨年は 1 月 1 日に発生しました能登半島地震への緊急対応として、同半島北部沿岸での調査を実施し、本プロジェクトの下で地震前に取得した地形データからの変化を明らかにするなど、復興にも資する成果をあげているところで、今後も計画に沿って、適切に調査を進めてまいります。

これらの事業を推進するにあたり、海上保安庁や日本財団をはじめ、関係者の皆様から賜りましたご指導、ご支援に深く感謝申し上げます。また、今日の協会の発展は、歴代役職員の尽力の賜物であり、特にこの度ご退任されました加藤茂前理事長におかれましては、役員として 12 年もの長きにわたりご尽力いただきましたことに、心より敬意と感謝の意を表します。

結びになりますが、当協会といたしましては、今後も社会情勢の変化に柔軟に対応しつつ、海を活動の場とし、海を愛する皆様の安全と利便性の向上を第一に、職員一同、力を合わせて事業に取り組んでまいります。

関係各位におかれましては、引き続きご指導、ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

令和6年度 水路技術奨励賞（第39回）

－業績紹介－

去る令和7年2月20日に水路技術奨励賞選考委員会において受賞者を選考し、下記の3件10名の方が水路技術奨励賞を受賞されました（「水路」第213号で紹介）。本号では業績内容を紹介します。

1. 小型軽量深海カメラ及びAIによる映像解析システムの開発

受賞者： 東京大学大気海洋研究所

芦田 将成

2. 和歌山県潮岬沖における推薦航路の設定に向けた海上交通流の評価技術の開発

受賞者： 海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所
海洋リスク評価系

三宅 里奈
工藤 潤一
伊藤 博子

3. 航空レーザ測量実施判断フローの開発

受賞者： アジア航測株式会社

兼子 太一
壹岐 信二
劉 軒禹
薄葉 有矢
西村 和真
今井 志彦

小型軽量深海カメラ及び AI による 映像解析システムの開発

東京大学大気海洋研究所 芦田 将成

1. はじめに

東京大学大気海洋研究所は、CTD、各種生物ネット(NORPAC ネット、ORI ネット、VMPS、ニューストンネットなど)、各種採泥器(ピストンコアラー、マルチプルコアラー、オケアングラブなど)、岩石ドレッジ、エアガンといった多様な共同利用観測機器を保有し、共同利用・共同研究拠点として全国の研究者に対しこれらの機器を貸し出している(図1)。

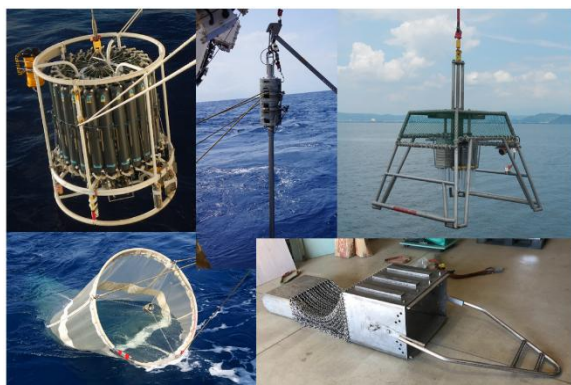


図1 共同利用観測機器の一例

近年、テレビやYouTubeなどを通じて、ROV(遠隔操作型無人探査機)や水中ドローンによって撮影された深海映像が広く公開されるようになり、社会に強いインパクトを与え、深海への関心を高めている。海洋学界では海洋研究開発機構の小栗一将氏らが開発した深海カメラシステムにより、深海映像の学術的有用性が示された。

しかしながら、高水圧への耐性、極度の暗黒環境、機器の大きさ、そして予算といった制約により、未だに深海撮影のハードルは非常に高く、全国の研究者の殆どが深海撮影手段を所持

していないのが現状である。この状況を踏まえ、著者は全国の研究者が深海撮影を行える環境を提供することを目指し、2017年より高汎用性の深海カメラの開発に着手した。

一方で、開発した深海カメラによって大量の深海映像データが得られるようになったものの、観測内容によっては1測点あたり数時間に及ぶ長時間の映像となり、その解析には多大な労力を要する。この課題を解決し、開発した深海カメラの有用性をさらに高めることを目的として、AIによる映像解析システムを開発した。

2. 小型軽量深海カメラシステム

2-1. 開発

開発した深海カメラは、アルミ製耐圧容器(5000m 耐圧: 10 x 20[cm]-空中重量 4[kg], 7000m 耐圧: φ15 x 20[cm]-空中重量 6[kg])に、市販のアクションカメラ、LED 用タイマー回路、リチウム電池を 3D プリンターで製作したフレームに組み込んだものである(図2)。内部機構は安価かつシンプルな構造とし、故障時の修理や再製作が容易である。また、岩石ドレッジやビームトロールを用いた海底曳航観測中に受ける突発的な強い衝撃に対しても、撮影を継続可能な耐衝撃性を有する。カメラはロギング式(録画データは MicroSD カードに保存)であり、最長約 10 時間の撮影が可能である(ただし、光源の連続点灯時間は約 2.5 時間である)。共同利用観測機器としてユーザーフレンドリーな操作性が必要であるため、簡潔な

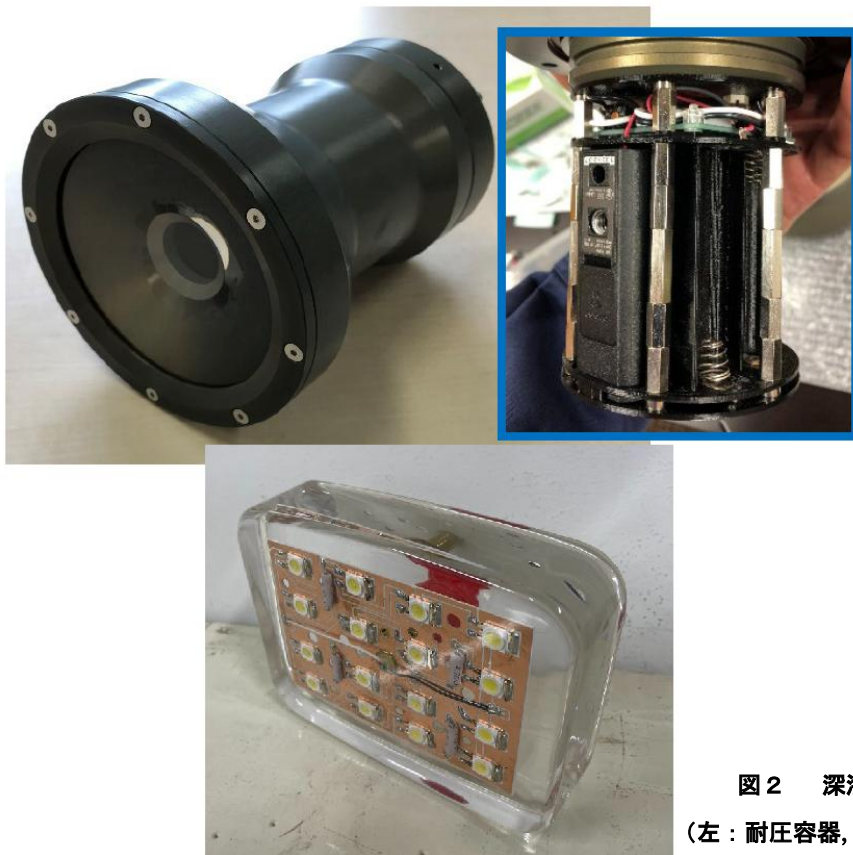


図2 深海カメラシステム
(左：耐圧容器, 右：内機, 下：LED)

手順で作動出来る仕様とした。

光源には、小栗ら（2015）の手法を参考に市販のチップ型LED素子を半田付けした基板をエポキシ樹脂で封止したもの（15 x 12 x 4[cm]、空中重量 1[kg]）を用いた（図 2 下）。LED への電力供給は、水中ケーブルを通じて耐圧容器内部のバッテリーから行われる構造とした。LED はタイマー設定が可能であり、任意のタイミングでの点灯制御が可能である。

2-2. 使用実績

本深海カメラシステムは、2022 年度より東京大学大気海洋研究所の共同利用観測機器として登録され、全国の研究者に貸し出しを行っている。2022 年度から 2024 年度にかけて「白鳳丸」「新青丸」「よこすか」の共同利用航海の計 17 航海において貸し出し、マルチプルコアラー、岩石ドレッジ、ビームトロール、そりネット等の各種観測機器や、有人潜水調査船「しんかい 6500」に本深海カメラを取り付けるこ

とで、海底状況や観測機器の作動状況の撮影に成功している（図 3）。



図3 深海カメラによって撮影された映像のスナップショット（上：マルチプルコアラー、下：岩石ドレッジ撮影時）

3. AI による映像解析システム

3-1. 開発

本システムは、高速な物体検出が可能な AI モデルである YOLO (You Only Look Once) を用いて構築した (Ultralytics, 2023)。本システムを用いることで、深海映像中の岩石や生物などを自動検出できる。YOLO は、映像をフレームごとに解析し、各フレーム内の物体の位置 (バウンディングボックス) とクラス (種類) を同時に予測するアルゴリズムであり、他の物体検出手法と比較して検出精度と処理速度のバランスに優れる。また、限られたパソコンスペックでも十分なパフォーマンスを発揮できるという特徴を持つ。この特性は、計算資源が限られる船上での映像解析において大きな利点である。

標準の YOLO モデルは人、動物、乗り物といった日常的な物体の検出を主目的としているため、深海映像に特有の物体を検出するには追加学習が必要となる。本研究では、これまでに本深海カメラシステムで撮影した映像のスクリーンショット、および海洋研究開発機構 (JAMSTEC) の深海映像・画像アーカイブスで公開されている深海画像を教師データとして用いた。映像中に頻出する「岩」、「生物」、「砂塵」等を検出対象クラスとしてアノテーション作業を行い、教師データを作成した。さらに、学習モデルの汎化性能を高めるため、これらの教師データに対して反転、輝度変更、ノイズ付加、マスキングといったデータ拡張を実施し、最終的に約 3500 枚の教師データセットを構築した。このデータセットを用いて YOLO モデルの追加学習を行った。

3-2. 結果

開発した映像解析システムの実証実験として、3-1 で述べた追加学習済み YOLO モデルを用い、白鳳丸 KH-23-10 航海にて本深海カメラシステムで取得した岩石ドレッジ観測映像 (MP4 形式) の解析を行った。解析に使用し

た PC は、汎用性の高い Macbook Air (M1, 2020) である。

本システムは、動画ファイルを直接読み込み、検出結果をバウンディングボックス (検出した物体を囲む長方形) とラベル付きの動画ファイル (MP4) として出力するとともに、検出結果の詳細 (バウンディングボックスの座標と検出ラベル) をテキストファイルで出力する機能を備える。

図 4 は、出力された検出結果動画のスナップショットである。このように、検出された物体がラベルと信頼度スコア付きのバウンディングボックスで明確に表示される。実験の結果、学習データが比較的豊富な「岩石」、ドレッジの「チェーン」や「本体」といった主要な対象物については、高い精度での自動検出に成功した。特筆すべき点として、カメラの大きな揺れなどにより映像が不安定な場面においても、対象物を安定して捉えることが可能である。

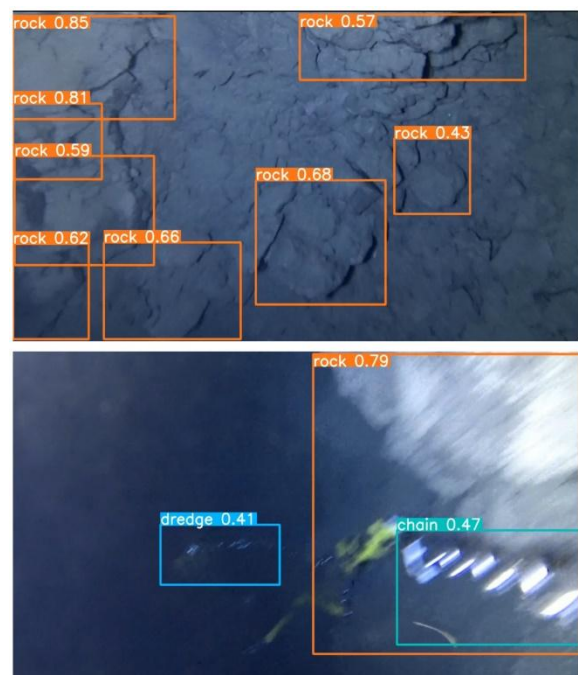


図 4 AI 検出結果の例

さらに、図 5 に示すように、映像 1 ファイル分の検出結果 (例: 砂塵、岩石、生物) を時系列でグラフ化する機能も実装した。横軸に時間、縦軸に各クラスの検出結果 (画面全体に対する

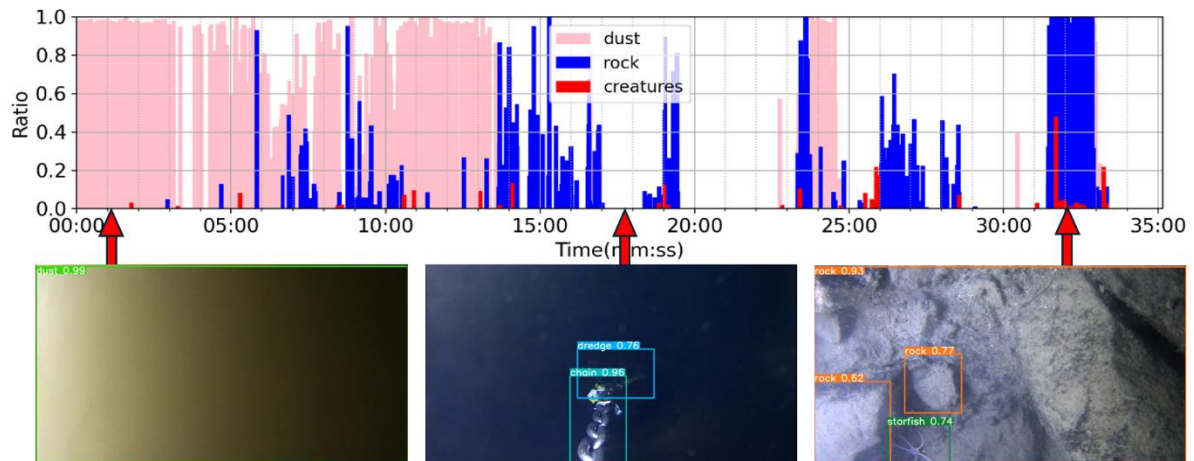


図5 映像ファイル全体の検出結果時系列グラフ

バウンディングボックスの面積比率)を示すことで、長時間の映像の中から「いつ、何がよく映っていたか」を迅速に把握することが可能となり、映像解析の大幅な効率化に貢献する。

今回の検証では、35分のフルHD動画(1920×1080, 30fps)1ファイルの解析に約48分を要したが、これは高性能な計算機を必要とせず、一般的なノートPC上で実用的な時間内に処理が完了することを示す。また、解析フレームレートを1/3(10fps)に調整することで、処理時間を約18分に短縮することも可能であり、目的に応じた柔軟な運用が可能である。

これらの結果は、本映像解析システムが深海映像から有用な情報を効率的に抽出する上で極めて有効であることを実証するものである。今後は、生物など多様な対象物の学習データを拡充することで、さらなる検出精度の向上を目指す。

4. まとめ・今後の展望

深海映像取得の機会を拡大し、その映像解析を効率化することを目的として、小型軽量深海カメラ及びAIによる映像解析システムの開発を行った。開発した深海カメラは、小型軽量かつ操作性に優れ、様々な観測機器へ搭載し、深海映像を取得することが可能である。また、開発した映像解析システムは、長時間の深海映像

から対象物を自動検出し、解析作業の負担を大幅に軽減できる可能性を示した。今後は、カメラシステムのさらなる改良(長時間化、高画質化など)や、映像解析システムの精度向上、対応クラスの拡充を進め、深海研究の発展に貢献していく所存である。

謝辞

深海カメラシステムの開発にあたり、南デンマーク大学(当時海洋研究開発機構)の小栗一将氏より多大なる技術指導を賜った。ここに記して深く感謝の意を表する。また、AIモデルの学習データ作成においては、海洋研究開発機構の深海映像・画像アーカイブスを利用させていただいた。関係各位に厚く御礼申し上げます。

<引用文献>

小栗一将, 山本正浩, 豊福高志, 北里洋(2015), エポキシ樹脂固定法を用いた深海用光源とチャージポンプの開発, JAMSTEC Report of Research and Development, 2015年21巻 p. 7-15

Ultralytics: YOLOv8,

<https://docs.ultralytics.com/ja/models/yolov8/>, (2023)

海洋研究開発機構: 深海映像・画像アーカイブス(J-EDI), <https://www.godac.jamstec.go.jp/jedi/j/index.html>

和歌山県潮岬沖における推薦航路の設定に向けた 海上交通流の評価技術の開発

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

海上技術安全研究所 海洋リスク評価系

三宅 里奈
工藤 潤一
伊藤 博子

1. はじめに

近年、我が国の主要海域において、船舶交通の安全性向上は喫緊の課題となっている。特に、東京湾・伊勢湾および瀬戸内海を結ぶ太平洋沿岸の準ふくそう海域では、船舶交通量が多く、航路が複雑に交差することから、重大な海難事故の蓋然性が高い。このような背景の下、海上保安庁は「交通ビジョン」により海上における安全政策の方向性および具体的施策を提示するとともに、船舶事故の削減に向けた取組を進めている。

こうした施策の一環として、潮岬沖の推薦航路の構築に向けた検討が、国内の学識経験者、海事関係者、関係官公庁で構成される委員会において行われ、合意が形成された⁽¹⁾。その後、国際海事機関（IMO）の第9回航行安全・無線通信・捜索救助小委員会（NCSR）における審議および第108回海上安全委員会（MSC）での採択を経て、和歌山県潮岬沖における推薦航路の運用が2023年6月1日より開始された⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。これは2018年に運用が開始された伊豆大島西岸沖推薦航路に続く国内2例目である。

本稿では、潮岬沖推薦航路の設定に際して著者らが開発した海上交通流評価技術について、当該推薦航路の概要および設計手順と併せて紹介する。

2. 推薦航路の概要と設計手順

2.1 推薦航路とは

推薦航路は、国際海上人命安全条約（SOLAS条約）に基づきIMOが指定する航路の一つであり、幅を持たない中心線によって定められる⁽⁵⁾。強制的な通航義務はないものの、船舶交通の整流化により衝突の可能性を低減する効果が期待できるほか、海図への記載によって国内外の運航関係者に対する周知効果も高いという特徴を有する。

2.2 潮岬沖推薦航路の概要

図1に潮岬沖推薦航路の位置を示す。本推薦航路は、潮岬灯台南3.5海里以内を通航する船舶に適用され、右側通航が推奨されている。この海域は、200mを超える水深および黒潮による強潮流の影響を受けるため、推薦航路の両端位置および適用海域の範囲はブイ等の物理的な物標を伴わないバーチャルAIS航路標識によって表示されている。

2.3 潮岬沖推薦航路の設計手順

図2に潮岬沖推薦航路に適用した設計評価手順を示す。本航路は、①船舶交通の事象の把握、②海域の危険要因の特定と対策方針の検討、③詳細な安全対策の立案、④対策案の安全性評価、⑤安全性評価の比較による最適

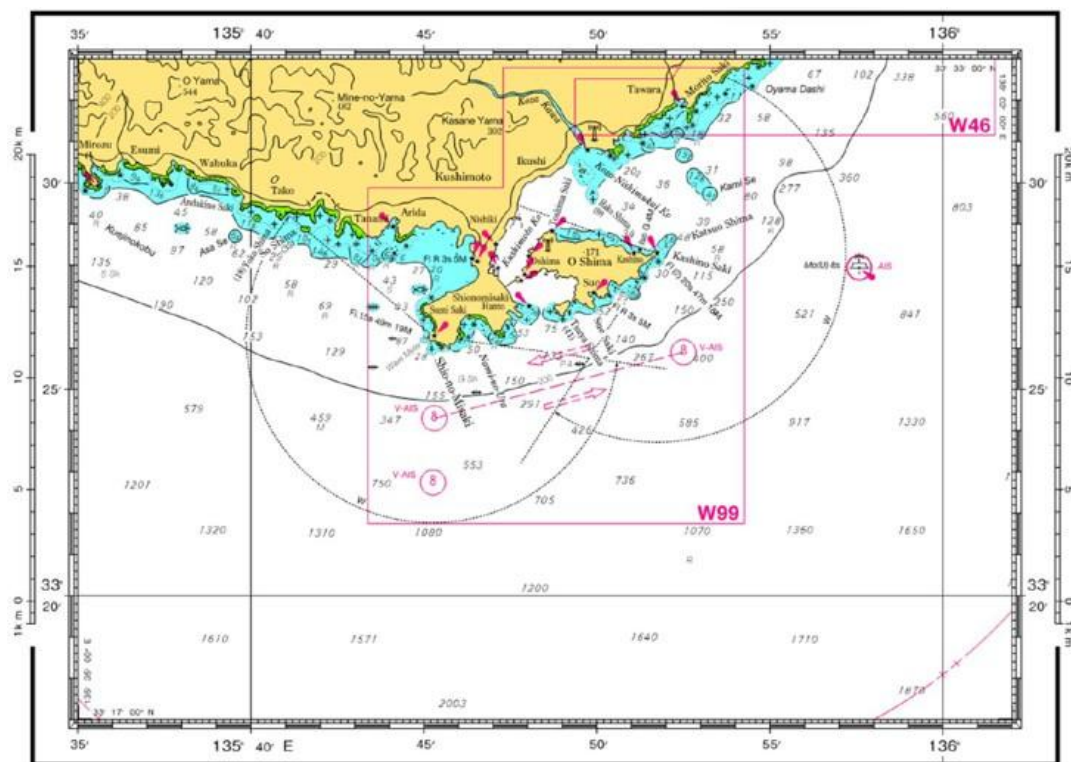


図1 潮岬沖推薦航路の位置(文献⁽²⁾を基に加工)

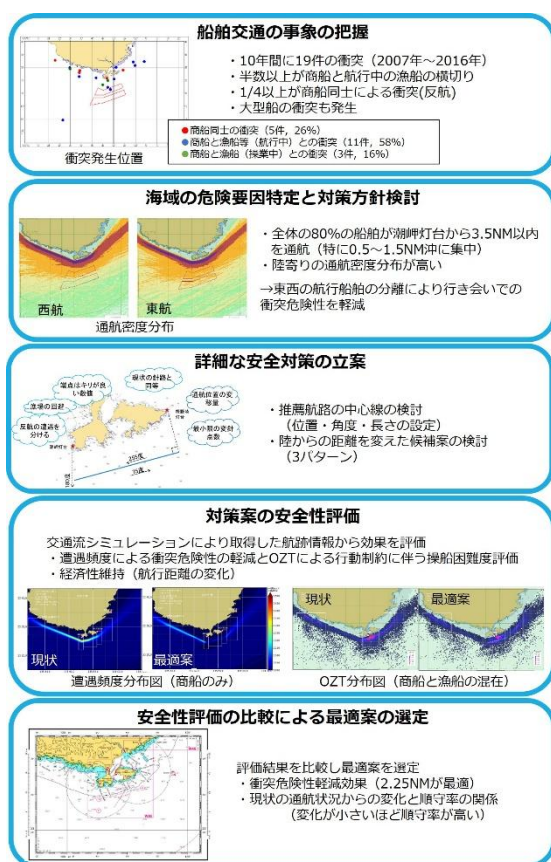


図2 推薦航路の設計評価の流れ

案の選定、の5ステップによって設計された。本節では各ステップの概要を紹介し、第3節で著者らが開発した評価技術について詳述する。

ステップ①では、航行環境の現状調査を通じて、対象海域における交通状況や衝突事故の発生メカニズムを把握した。ステップ②では、海域に内在する危険要因を特定し、それに対する対策方針を検討した。調査の結果、通航船の約80%が潮岬灯台から沖合3.5海里以内の海域を航行していることが明らかとなった。特に、通航位置の分布が最も高いピークは、潮岬灯台から約1海里付近に集中しており、この周辺海域において通航密度が顕著に高いことが確認された。また漁船の操業は沖合にまで広く分布しているものの、商船の通航実態と重なる陸寄りの海域に集中していることが判明した。さらに衝突は主に商船と操業中の漁船によるもの、および反航する商船間で発生していた。

これらの交通環境の特性を踏まえ、東西方

向の船舶交通を整流することで、反航船同士の遭遇頻度を抑制できると考えられた。また、漁船が航行・操業する海域において、東西方向の交通の混在が減少することにより、見張り作業が単純化され漁船との衝突危険性を低減できると考えられた。これらを実現する具体的な施策として推薦航路の導入が決定された。

ステップ③では詳細な安全対策の立案として推薦航路の設計を行った。ステップ①で明らかとなった航行実態を踏まえ、推薦航路の起点、角度および長さを検討した。さらに行き会いによる遭遇が多い海域において東西交通を分離することを念頭に置きつつ、小型船舶の冲出しへの抵抗感や潮流の影響といった実運用上の要素も考慮し、安全性と実用性の両立を図る最適位置の検討を目的として、陸からの距離を変えた3種類の推薦航路案を作成した。

ステップ④では対策案の安全性評価を実施した。AIS 非搭載船も含めた当該海域を航行する船舶を対象に、観測に基づいて現況の交通行動をモデル化した「現状交通モデル」を構築した。さらに、船舶の交通行動予測技術および漁船行動の再現技術を適用した「予測交通モデル」および「漁船行動モデル」を構築した。これらのモデルに基づくシミュレーションから得られた現状および予測航跡を用いて、交通量が集中する早朝時間帯を対象とした評価を行った。評価項目は、遭遇頻度に基づく衝突危険性の軽減効果、OZT (Obstacle Zone by Target) に基づく操船困難度、ならびに航行距離の変化がもたらす経済性への影響である。

最後のステップ⑤では、これらの評価結果を総合的に比較し、最適案を選定した。選定された最適案では、交通流が集中する状況においても、商船の反航による遭遇頻度が航路周辺海域において導入前に比べて約 90%減少すると推定された。さらに商船および漁船

が混在する状況においても、遭遇頻度および OZT が約 15%減少すると推定された。

3. 海上交通流の評価技術の開発

3.1 船舶の交通行動予測技術

本稿では、船舶の交通行動予測とは、推薦航路導入後における通航位置分布を予測することを指す。推薦航路導入後の交通行動は、通航量や速力といった航行特性の変化は小さく、主に通航位置が変化する。たとえば潮岬灯台沖においては、現状では陸寄りを航行している東航船が、右側通航の推奨に従い、推薦航路導入後はやや沖合を航行するようになる。交通行動予測の手順⁶⁾は、①通航位置分布の実態観察、②観察結果に基づく現状交通モデルの構築、③将来の予測交通モデルの構築、の3ステップで構成される。

潮岬灯台沖を例に具体的な手順を図3に示す。潮岬灯台沖に設定した仮想ラインを通航した位置の AIS データによる観測結果 (図3 (A) (B)の赤色棒グラフ) を基に、仮想ライン上の通航位置分布を3母数ガンマ分布 (形状・位置・スケールの3パラメータ) により近似し、現状交通モデル (図3 (A)の黄色棒グラフ) を構築した。将来の予測交通モデルの構築にあたっては、評価段階で正確な順守率を予測することは困難である。過渡的な段階や最終的な運用状態においてさまざまな順守率が想定されるが、本研究では、導入前後の評価結果の差異を明確にすることを目的とし、また、推薦航路および仮想ブイの特性や通航の合理性を踏まえ、航路適用船の95%が航路を順守すると仮定した。なお、航路の適用対象は、潮岬灯台南方5海里以内を航行する船舶とした。この仮定に基づき、現状交通モデルのうち形状パラメータを保持したまま、位置およびスケールパラメータを調整することで、通航位置分布の幅を縮小させた予測交通モデル (図3 (B)の水色棒グラフ) を作成した。

船舶の通航位置は船型や航行経路によって

異なるため、同様の方法により、変針目標となる主要物標や推薦航路の両端などに設定した仮想線に対して、船型別・経路別の通航位置分布モデル（現状・予測）をそれぞれ作成した。各仮想線のモデルから確率論的に通航点（変針点）を生成し、それらを連結して任意の船舶の経路を表現し、シミュレーションにより商船の航跡を生成した。この予測技術を適用することにより、通航義務の有無や船型・経路による多様な順守率、通航位置分布の形状に対応した将来交通の予測が実現された。

3.2 交通流シミュレーションによる漁船行動の再現技術

潮岬沖における漁船の存在は、当該海域の交通流に大きな影響を与えるため、収集可能な情報を活用し、漁船の行動を可能な限りAIS搭載船舶に近い精度で再現することが重要であると考えた⁷⁾。まず漁船の隻数や操業状況など、漁業活動の実態を把握する目的で、

海上保安庁によるアンケート調査が実施された（図4(A)）。この調査結果に基づき、出港～操業～帰港までの経路が類似する漁船群を集約し、複数の典型的な航行パターンを定義した。また、水産庁が公表する港勢調査を参考に、当該海域における漁船の総隻数を推定し、これを各航行パターンに割り当てた。さらに、出港時刻や航行速力等のパラメータを設定し、漁船モデルデータを作成した（図4(B)）。ただし、同一の航行パターンに分類される漁船であっても、実際の出入港時刻や操業位置は個々の漁業従事者により異なる。そこで、出港時刻および操業位置を確率的にランダム生成することで、個船ごとの漁船行動データを作成し、シミュレーションにより漁船の航跡を生成した（図4(C)）。

得られた情報には限界があり、再現精度には一定の不確実性が残るものの、この再現技術により、漁船の操業パターンを考慮した商船・漁船混在下の交通流の再現が可能となった。

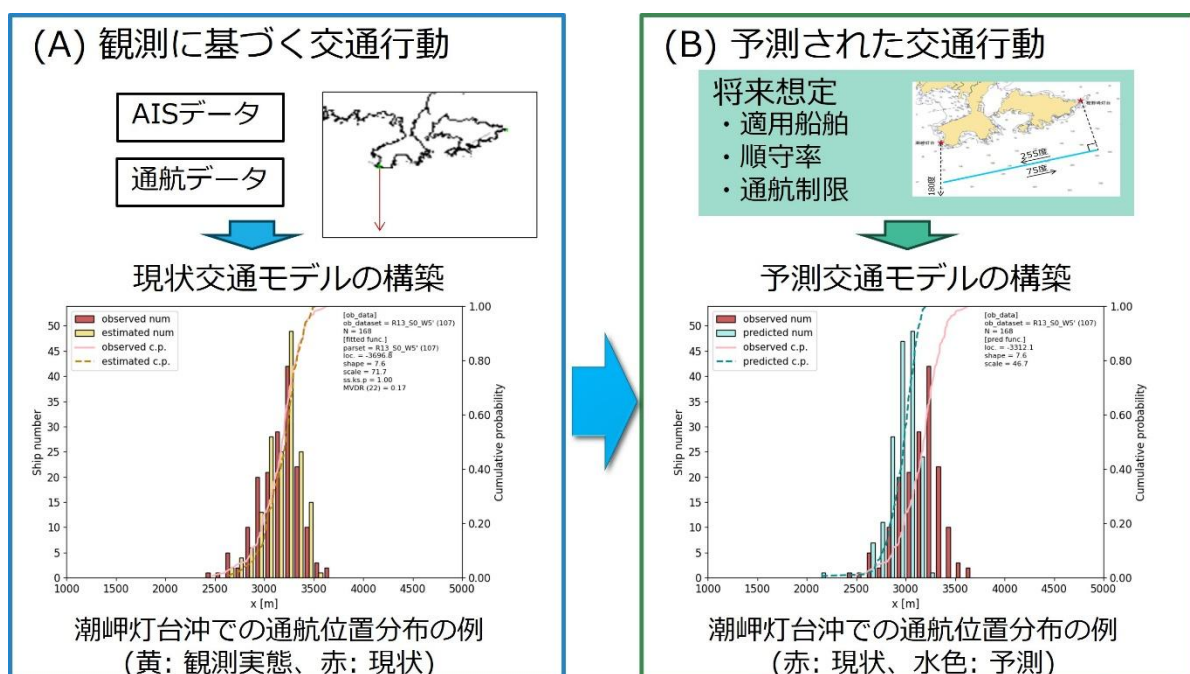


図3 船舶の交通行動の予測の手順

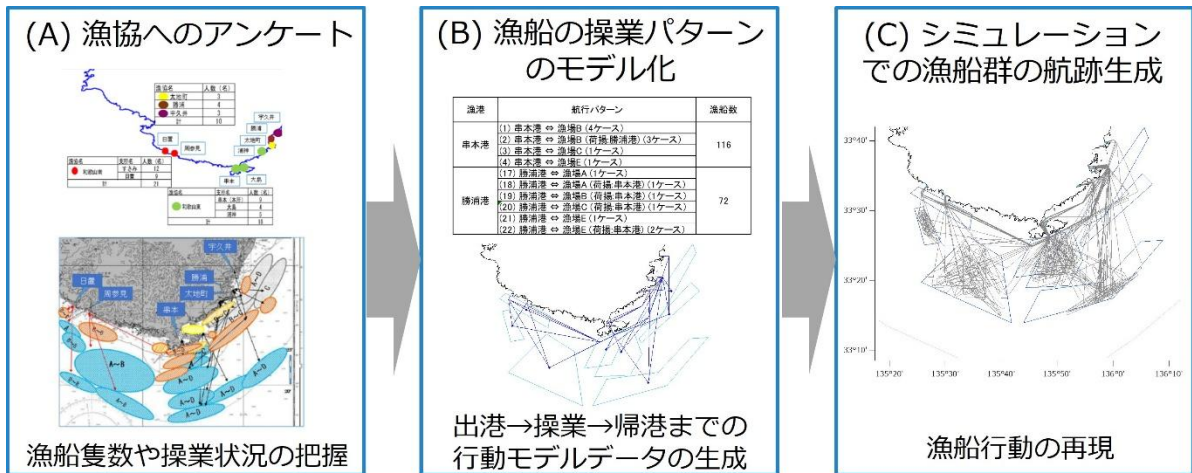


図4 漁船行動の再現手順

<参考文献>

4. おわりに

潮岬沖推薦航路が運用され約2年が経過した。著者らは、運用後のフォローアップ調査として、推薦航路導入に伴う船舶交通の変化および衝突危険性への影響を順守率に着目して分析を行った⁽⁸⁾。その結果、運用後の順守率は、設計段階での予測値との乖離がみられたが徐々に上昇しており、東西交通流の分離に一定の改善が見られた。さらに推薦航路周辺海域における行き会いによる衝突危険性の軽減が確認された。

本稿で紹介した船舶交通行動予測技術および漁船行動の再現技術は、今後の推薦航路設計や、漁船を含む多様な船舶が混在する海域における安全対策の構築において、重要な基盤技術であると考えている。これらの技術は、今後さらに高度化を図る必要があり継続的な研究開発が求められる。海上交通の安全性向上に貢献するため、関連機関との連携を深め、本技術開発の成果を活用した他海域への展開や、新たな航路整備の支援のための技術開発を進めていく所存である。

- (1)第五管区海上保安本部，公益社団法人 神戸海難防止研究会：潮岬沖における安全対策の構築に関する調査研究報告書，2020.
- (2)IMO, NCSR 9/3/2: Routeing Measures and Mandatory Ship Reporting Systems, Establishment of a recommended route off Cape Shio-no-Misaki, Japan, 2022.
- (3)IMO, SN.1/Circ.342: Routeing Measures Other Than Traffic Separation Schemes, 2022.
- (4)海上保安庁交通部：海上交通ルール・各種手続き，https://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/shionomisaki_J.pdf，参照日 2024.7.30.
- (5)IMO, Resolution A.572 (14) as amended, General provisions on ships' routeing, 1985.
- (6)H. Itoh: Method for prediction of ship traffic behaviour and encounter frequency, Journal of Navigation, 75(1), 106-123, 2020.
- (7)三宅里奈，伊藤博子，齊藤詠子：推薦航路による安全性評価のための要素技術の開発，第18回海上技術安全研究所研究発表会，2018.
- (8)三宅里奈，伊藤博子：潮岬沖推薦航路の導入に伴う船舶交通の変化と衝突危険性への影響（第一報），日本航海学会講演予稿集，12 巻，2 号，pp.17-20，2024.

航空レーザ測量実施判断フローの開発

アジア航測株式会社

兼子 太一 壺岐 信二 劉 軒禹
薄葉 有矢 西村 和真 今井 志彦

1. はじめに

海洋の測量は、船舶から超音波で水深を測る「音響測深」が一般的であった。音響測深は、100 年以上前から蓄積された長い技術の歴史があり、データは信頼できるものである。しかし、測量時の船速は 5 ノット前後であるため、広範囲の測量には長期間を要すること、また、定置網や養殖施設が設置されている水域や水深 4m 以浅では、そもそも船舶が侵入できないため、地図の空白地帯となっていた。

そこで、登場したのが航空機からレーザ光で水深を測る「航空レーザ測深機」(Airborne LiDAR Bathymetry : 以後、ALB とする) である。小型軽量の航空レーザ測深機が開発されたのは今から 8 年前の 2016 年。我が国の民間会社が保有する小型航空機（セスナ機やヘリコプター）に搭載できるようになったことで、次第に深浅測量に ALB の使用が増え、現在では水深 15m 以浅の沿岸域をはじめ、河川や砂防の各水域で行われている。

ALB の特徴は壺岐ら^{1,2)}が報告しており、ここでは概要を解説する。なお、使用した ALB 機材は、Chiroptera4x, Chiroptera-5, HawkEye-5（いずれもスイス ライカジオシステム社）とした。

- ① 対地高度 500m での 1m² 当たりのレーザの照射密度は、水域 4 点以上、陸域 10 点以上。フットプリントは、水域 240cm、陸域 25cm。
- ② ALB の 1 コース当たりの計測幅は 350m で小型船舶を用いた音響測深（水深 10m で計測幅 25m）の 10 倍以上。また、測

深精度は約 15cm 以内。

- ③ レーザ計測と同時に航空写真撮影（地上画素寸法 20cm 以下）が可能。
- ④ 計測性能は、透明度の約 1.5 倍水深であるが、白波や濁りの水質条件には弱く、未測域が発生する。

ALB の弱点は④の計測性能である。水質条件が不良な海域では、照射したレーザが海中で懸濁物質による後方散乱や有色溶存有機物による吸収の影響を受ける。これらの影響は海底地形データが取得できない「未測域」の発生や、取得したデータに多量のノイズが含まれるといった、解析精度の低下を招く。

本稿では、AI 解析モデルによる ALB に適した気象・海象条件の予測、ALB 実施可否を判断する運航フローの運用、全点群赤色立体地図を用いた手動フィルタリング手法の開発。以上 3 点の取組により、データ取得率およびデータ解析精度が飛躍的に向上した事例について報告する。

2. 目的

AI 解析モデルにより ALB に適した気象・海象条件を予測し、得られた条件から構築した ALB 計測判断フローを適切に運用することでデータの取得率を向上させる。

また、海底地形データの新たな解析手法の開発により、多量のノイズを含むデータの解析コストの削減と解析精度を向上させることを目的とした。

3.1 未測域発生³⁾の要因分析

まず、ALB の計測エリアを国土基本図郭 1/500 (縦 300m・横 400m) のメッシュに分割し、各メッシュに気象・海象情報 (ALB の計測日の 5 日前から当日まで)、水深情報、海底地形データの取得結果を統合したデータベースを構築した。解析手法は、図 1 に示すランダムフォレスト (以後、RF とする) 分類モデルを使用した。未測域が発生する傾向を 0 傾向、発生しない傾向を 1 傾向とし、構築したデータベースを RF の学習用データ 8 割、予測用データ 2 割に振り分けた。予測能力の評価には、AI 解釈 SHapley Additive exPlanations (以後、SHAP とする) を用いて、各項目の重要度とその分布を詳細に分析した (図 2)。(横軸は重要度を示し、正の値は 1 傾向、負の値は 0 傾向に寄与する。各点の色は説明変数の値の大きさを示し、赤は高い値、青は低い値を表す。バンドの厚さは各サンプルの分布量を表す。)

は 0.9047 であった。また、クラス 0 の適合率は 0.9085、再現率は 0.9054、F1 スコアは 0.9069 であり、クラス 1 の適合率は 0.9009、再現率は 0.9041、F1 スコアは 0.9025 であった。マクロ平均と加重平均の適合率、再現率、F1 スコアはいずれも約 0.9047 であり、高い解析精度が示された。

表 1 解析精度

ALB の未測域の発生要因として最も影響が大きかった項目は「水深」に関する項目であり、次に「波高」や「潮位」等の海象条件に関する項目が続いた。そこで、最も影響の大きい「水深」による ALB への影響を避けるため、計測エリアの設定にあたり、計測海域の季節ごとの透明度情報を収集し、計測エリアを透明度の 1.5 倍の水深値を計測範囲として設定した。また、要因分析結果より、ALB の計測に適した気象・海象条件の閾値を算定し、ALB による海底地形データの取得可否を判断するための基準値を設定した。

3.2 ALB 計測判断フローの運用

前項の解析結果を踏まえて構築した ALB

計測判断フローを図 3 に、以下に運用手順を示す。

- 1) 【事前判断】海洋技術者が計測予定日の気象・海象情報を収集し、予測される波高、降雨量、風速などの条件を基に計測の可否を判断する。
- 2) 【上空での計測判断】撮影士が斜め空中写真撮影（図 4）やリアルタイム点群表示システムによるデータの取得確認（図 5）を行う。
- 3) 【再計測要否の判断】海洋技術者と撮影士が連携して、未計測域が発生した場合、その範囲と原因を特定し、再計測の必要性を判断する。再計測が必要な場合、最適なタイミングと条件で再計測を実施する。

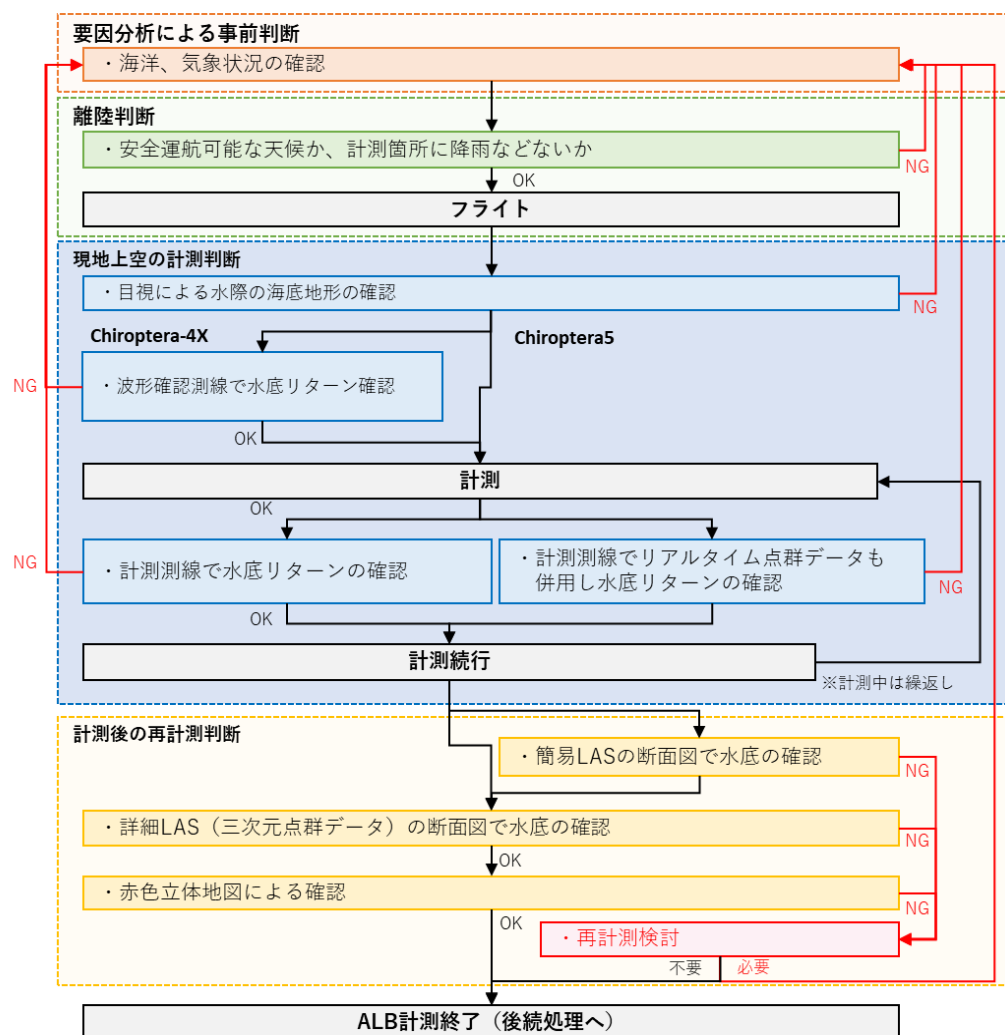


図 3 計測判断フロー



図 4 斜め空中写真

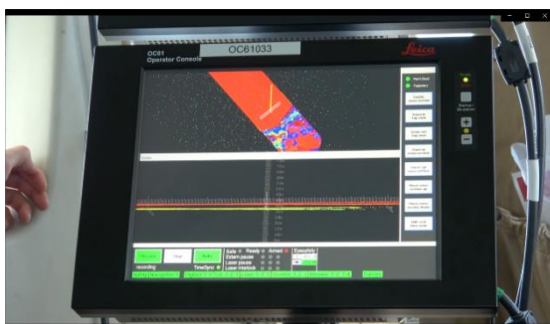


図 5 リアルタイム点群表示システム

3.3 全点群赤色立体地図を活用したフィルタリング手法の開発

従来のフィルタリング手法は以下の手順で行っていた。

- A) ALB で計測した海底地形データ（オリジナルデータ）を、自動フィルタリング処理にかける。
- B) 処理後のデータから作成した赤色立体地図（NETIS SK-130008-VE）と簡易オルソ画像の比較を行い、手動フィル

タリングにより正確な地形を再現する。
C) 再度、赤色立体地図を作成し、不正確な地形があれば修正する。

A)の処理はノイズを多く含むデータを解析する場合に、ノイズとともに海底地形情報も誤って除去してしまうことがあり、その後の B)における比較作業が重要となる。

しかし、簡易オルソ画像は深い水深帯における海底地形が確認できない。浅い水深帯においても濁りや日光によるハレーションの条件によっては、同様に海底地形が確認できなくなるといった課題がある。海底地形が確認できない海域では、自動フィルタリング後の赤色立体地図と、簡易オルソとの比較が成立せず、細かい岩や複雑な地形の復元が困難になる場合や、水中のノイズが最下点（海底）として誤って抽出されるリスクが存在する。

そこで、B)の作業の際にオリジナルデータから作成した全点群の赤色立体地図も比較対象とする新たなフィルタリング手法（図 6）を開発した。

このフィルタリング手法により、自動フィルタリングで誤って除去された細かい岩や複雑な海底地形の復元が容易になり（図 7）より高精度なグラウンドデータを作成することができた。

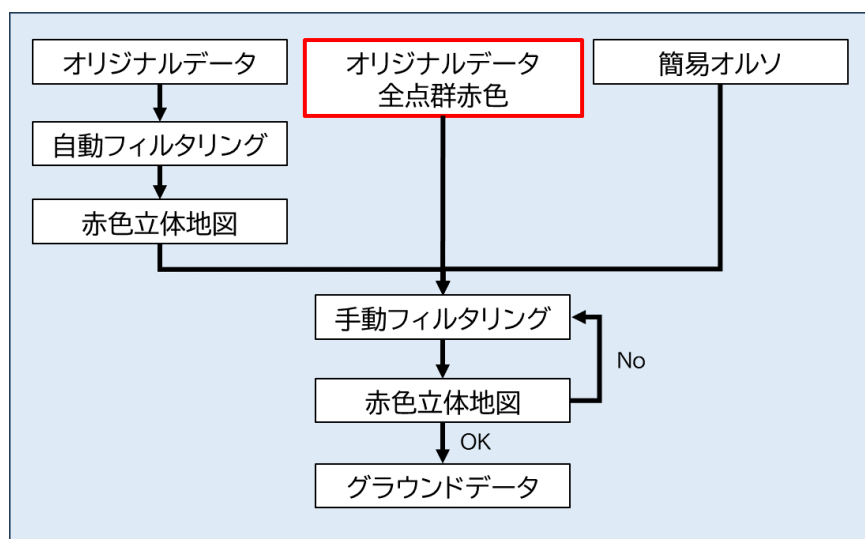


図 6
全点群赤色立体地図を
活用した手動フィルタ
リング手法

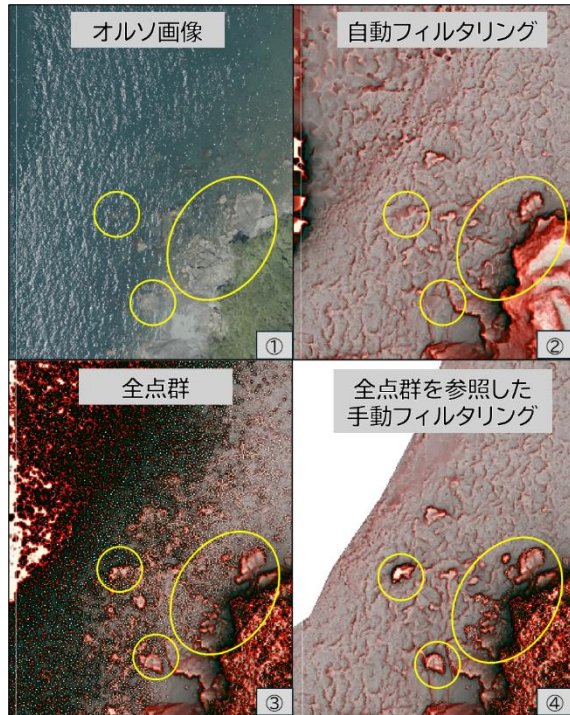


図7 地物の再現比較

4. 結果

ALB に適した計測条件の予測と ALB 判断フローおよび全点群赤色立体地図を用いた手動フィルタリング手法の導入前の ALB は、計測した範囲に対し、海底地形データの取得率はわずか 20%程度（計測エリアは水深 20mまで）であったが、導入後には取得率が 60%程度（計測エリアは透明度の 1.5 倍まで）まで飛躍的に向上した。

この結果、航空機の運航コストや人件費の削減を図りながら、海底地形データの取得率およびデータ精度を飛躍的に向上させることが出来た。

5. おわりに

本稿では、我が国の民間会社に 8 年前に導入された ALB の有する課題の解決を行った。白波や濁りによるデータ取得率の低下とノイズの増加による解析精度の低下について、AI 解析モデルを用いて未計測域が発生する際の海域条件を要因分析し、これを反映した ALB 判断フローを海洋技術者と撮影士が休日も当番を組みながら 1 年を

通して運用した。また、全点群赤色立体地図を活用したデータの解析手法も開発した結果、データ取得率とデータ解析精度の向上に至った。

国土強靱化やデジタルトランスフォーメーション（DX）の推進、経済安全保障、さらに少子高齢化社会の到来から、ALB の需要は、今後も拡大すると予想される。その利活用場面の開拓や深耕のアイデアは私たち技術者が有していることから、今後もさらなる技術革新につなげていきたいと思う。

<参考文献>

- 1) 壺岐 信二：航空レーザ計測による海底地形測量－現状と展望－、日本沿岸域学会、沿岸域学会誌第 36 巻第 4 号、pp.8-12、2024.
- 2) 壺岐 信二、兼子 太一、劉 軒禹、薄葉 有矢：グリーンレーザ測深機の DX 利活用に向けた取り組み、日本船舶海洋工学会・日本海洋工学会、第 30 回海洋工学シンポジウム、2023.
- 3) 劉 軒禹・兼子 太一・壺岐 信二：AI を用いた ALB データの取得率向上のための計測判断フローの開発、令和 6 年度 建設コンサルタント業務研究発表会、新技術・新領域分野、2024.

推薦をお願いします

令和 7 年度 水路技術奨励賞候補者募集

若手水路技術者の研究開発意欲を振興し、我が国の水路技術の進歩・発展に寄与することを目的として、毎年、優れた業績を残した若手技術者にこの賞を贈っています。候補者にお心当たりがある方は、この機会に是非ご推薦ください。

◆ 対象となる業績

水路技術に関し、原則として令和4年度から 6 年度(令和 7 年度まで継続したものを含む)の顕著な業績を対象とします。具体的には、水路測量・海象観測・水路図誌作製等の水路業務及びこれに関連する分野の研究、技術開発の成果が対象になります。

◆ 推薦の対象者

- ① 個人：令和 7 年 4 月 1 日時点で 45 歳以下の技術者・研究者
- ② グループ：グループリーダーおよび過半数のメンバーが①の条件を満たしていること

◆ 賞状等

受賞者には賞状及び副賞を贈呈します。

副賞は、個人受賞者には 10 万円、グループの受賞者(2 人以上)には 20 万円を授与します。

◆ 推薦手続き

推薦者は、推薦状に被推薦者の業績調書を添えて、当協会あてに送付してください。

推薦状及び業績調書の様式及び過去の受賞者リストは日本水路協会のホームページから入手できます。

◆ その他

推薦者と被推薦者は必ずしも同じ組織に所属している必要はありません。

◆ 提出期限：令和 7 年 10 月 20 日(月) 期限厳守

<お問合せ>

(一財)日本水路協会 調査研究部

メール: cho-sa@jha.jp

担当: 中山 奈美



日本水路協会 HP

日本財団「海の地図 PROJECT」 —プロジェクトの概要と能登半島における調査—

日本水路協会 調査研究部長 楠 勝浩

1. はじめに

日本財団「海の地図 PROJECT」は、日本全国の約 90%の海岸に沿った浅海域の海底地形情報を主に航空レーザ測深（ALB）により 10 年計画で整備しようとする、日本で初めての野心的なプロジェクトである。本プロジェクトは日本財団が企画立案し、一般財団法人日本水路協会が日本財団の 100%の支援を受けて具体的な計画策定および事業の推進を行っている。本プロジェクトは 2022 年 10 月に着手され、今年で 4 年目を迎える。そのような中で、昨年 1 月に能登半島地震が発生し、甚大な被害が生じた。能登半島北部沿岸部では、地形が大きく隆起し、地震前は海底だった場所のかなりの領域が陸域化した。能登半島北部では、2022 年に既に調査を終えていたが、このような大規模な隆起の影響で、水深も当然大きく変化していると予想されたため、昨年（2024 年）4 月から 5 月にかけて改めて能登半島北部で緊急調査を実施した。さらに、昨年 9 月には能登半島で豪雨災害が発生し、海底地形に重ねて大きな影響を与えたと予想された。このため、10 月に一部

の海域で追加調査を実施した。これらの調査により、地震後および豪雨後の海底地形の変化を捉えることに成功した。特に、これほど大規模な隆起を伴う地震の前後で浅海域での地形の変化を捉えたことは、（一財）日本水路協会では有識者に確認するなどにより調べた限りでは、世界でも初めての事例であった。

このようにして得られた能登半島北部沿岸海域での調査成果については、本年 1 月 31 日に赤坂の日本財団ビルにおいて記者発表を行った（写真 1）。記者発表では、（一財）日本水路協会の加藤理事長のあいさつに続き、日本財団の海野常務理事が成果の説明を行った（写真 2）。会場には 30 を超える多くの報道機関が集まり、関心の高さが感じられた。

本稿では、当該記者発表で広報した内容を中心に、これまでの「海の地図 PROJECT」の進捗状況および能登半島沿岸部での調査成果について説明する。



写真1 記者発表（2025 年 1 月 31 日）の様子



写真2 記者発表で挨拶する日本水路協会 加藤理事長(左)と成果について説明する日本財団 海野常務理事(右)

2. プロジェクトの概要

本プロジェクトでは主に航空レーザ測深(ALB: Airborne LiDAR Bathymetry)により、日本の総海岸線延長約 35,000 kmのうち約 90%の範囲の詳細な海底地形図である「海の地図」の整備を目指している。海水の濁りや部分的に水深が深いためデータが取れなかった一部の海域ではナローマルチビーム測深機を用いた船舶による調査も実施している。

ここで、航空レーザ測深(ALB)の原理を図1に示す。ALBでは基本的に近赤外と緑の二種類のレーザを用い、近赤外レーザでは陸上面からの反

射、緑レーザでは海底面からの反射の往復時間を計測することにより、それぞれ陸の標高と海底の深さを計測できる。このように ALB では二種類のレーザを用いることにより、従来のナローマルチビーム測深機を用いた船舶による調査では調査ができない極浅海域も含め、陸から海底までのシームレスな地形データを整備することができる。

また、航空機は移動速度が大きいため、移動速度の小さい船舶に比べてはるかにスピーディーに効率よく広大な面積の調査が可能となる。

また、緑レーザは大口径と小口径に分類できる。大口径緑レーザは小口径ほど分解能が高くないものの、出力が大きいため、より深くまでの測深が可能となる。沖縄周辺のような海水の透明度が高い海域では、場所によっては水深約 50m までの測深も可能となる。本プロジェクトでは、近赤外に加え、大口径・小口径緑レーザの3種のレーザを可能な限り同時に使用して調査を進めることで、陸から海にかけて詳細かつ広い範囲でのデー

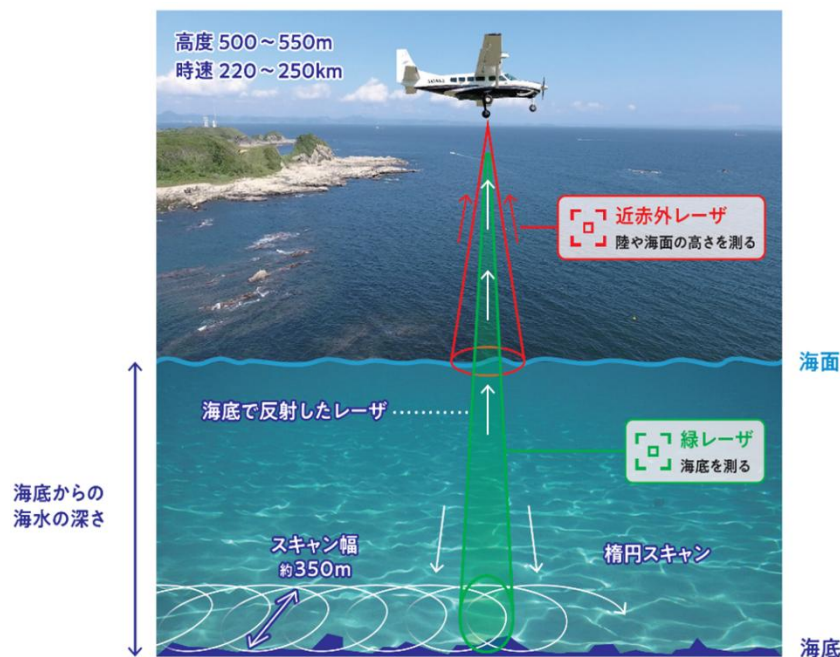


図1 航空レーザ測深 (ALB) の原理

タを取得している。

また、本プロジェクトでは浅海域の詳細な海底地形図の整備を目指していると述べたが、ここでの浅海域としては水深 20m までを目途としている。ただし、瀬戸内海等の閉鎖性海域では、海水の透明度が比較的悪いため、レーザが海底まで届きにくくなり、水深 20m までの海底地形図の整備は困難となる。一方、沖縄周辺のように海水の透明度が極めて高い海域では測量できる水深が 40m 以上あり、そのような海域ではできる限り深くまでのデータ取得を目指している。

なお、本プロジェクトでは（一財）日本水路協会自体は海洋調査能力を有していないため、調査およびデータ解析については毎年入札により民間企業に発注している。入札に当たっては、入札価格のみならず、企業の有する調査・解析能力も評価した結果、これまではアジア航測株式会社（以降、「AAS 社」と呼ぶ）が請け負っている。

3. 進捗状況

先に総海岸線延長の約 90% の範囲での「海の地図」の整備を目指すとして述べたが、ここで除外される約 10% の海岸とは、米軍基地や原発周辺など、民間航空機が上空を飛行することに制限のある区域や、小笠原諸島などの測量に用いる小型航空機では到達できない場所である。これらの調査ができない海域の海岸線長を足し合わせると全体の 10% 程度になり、本プロジェクトの調査対象海域はこれらの海岸を除いた日本の沿岸の約 90% となる。

本プロジェクトは 2022 年度に着手し、2024 年で 3 年が経過した。2024 年度末現在での進捗率は図 2 に示すように約 35% である。全体としては 10 年の計画の中で、3 年が過ぎた段階としては、調査は順調に進んでいると言える。これまで、瀬戸内海、東海から四国にかけての太平洋側、および北陸を中心に調査を行ってきた。今後は、東北、北海道、および南西諸島方面の調査を進めていく予定である。北海道周辺海域は、気象・海象などの条件から調査に適した時期が短く、一部では海

水の透明度も悪いいため調査にはかなりの困難が伴うと予想される。一方、沖縄周辺を含む南西諸島海域は、透明度が高く、マリンレジャーが活発で「海の地図」の需要が高いと予想されるが、米軍基地が多く存在するために飛行できない空域も広く、かなりの制約があることが予測される。したがって、今後の調査については予断を許さない状況であるともいえる。

また、本プロジェクトにより得られた情報・データの提供・利活用の促進についても本プロジェクトのスコープに入っている。現在はまだデータ利活用の実績はないが、漁業での活用、津波シミュレーションなどの防災分野での利用、離岸流や潮流予測などによる水難事故対策、詳細な海底地形図に基づく岩礁地帯の分布を把握することによる海洋生態系調査への利用、釣りなどのマリンレジャーへの利用などさまざまな利活用の方法が見込まれる。今後、どのような人にどのように情報を提供していくのか、ニーズを考慮しつつ具体的な提供方法について検討を進める予定である。



図2 プロジェクト進捗状況

4. 能登半島地震後の緊急調査と成果

能登半島北部沿岸においては、プロジェクト開始直後の 2022 年に調査を行った。その海域が図 3 の青で示した部分である。また、図 3 では、昨年（2024 年）1 月に発生した地震（震央は☆印）とその余震の震源分布（赤丸）を示している。この 2024 年 1 月の地震では、余震域である能登半

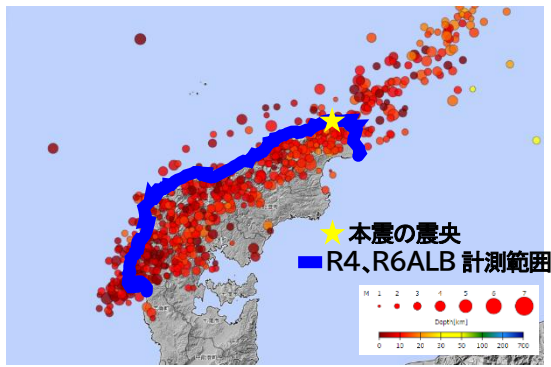


図3 緊急調査海域
(震源情報は気象庁震度データベースによる)

島北部で大規模な隆起が確認された。図3を見て分かるように、2022年の調査範囲は余震域および大規模な隆起が見られた場所とほぼ一致する。地盤の大規模な隆起により、沿岸部の水深も大きく変化したと予想されたことから、2022年調査により得られた水深データはもはや現状を正しく表

していないと考えられた。このため、能登半島北部海域については、2024年に改めて緊急調査を実施することとなった。地震直後には住民救助のために上空の飛行制限区域が設けられたため、すぐには調査を実施できなかったが、制限が解除されるのを待ち、同年5月、6月に調査を実施した。

調査によって得られた地形図の事例を図4に示す。図4は珠洲市狼煙(のろし)漁港周辺である。陸から海底にかけてシームレスにデータが得られており、海底のケスタ地形(洗濯板状の地形)もよく捉えられている。また、地震後の隆起により海岸線が少し沖に移動して陸化した場所(茶色の領域)が広がっていることも分かる。

次に、2022年と2024年のそれぞれの調査により得られたデータと比較する。この比較により、地震前後で海底地形がどのように変化したかを見ることができる。

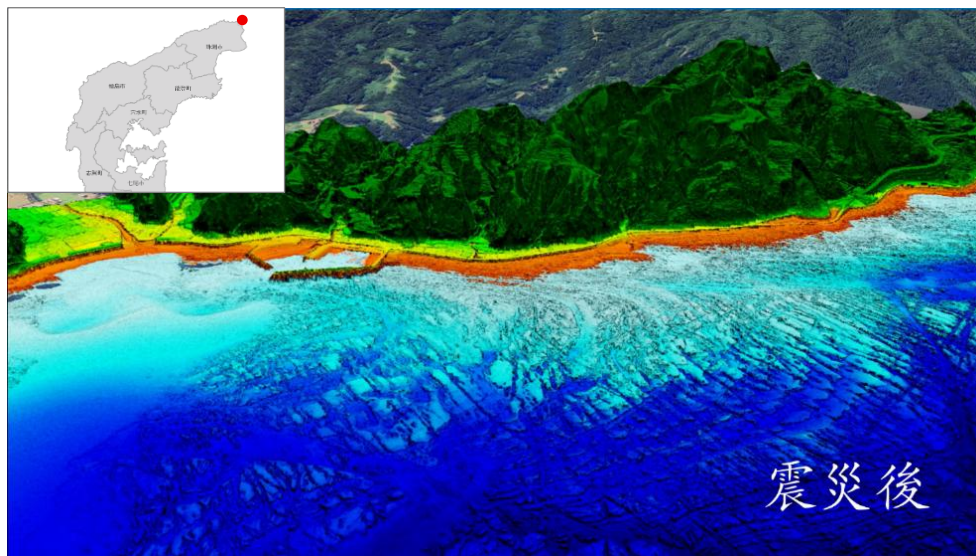


図4 沿岸地形鳥観図 珠洲市狼煙(のろし)漁港周辺

図5は地震前後の2022年調査時と2024年調査時の沿岸部の隆起量を表したものである。この隆起量の計算に当たっては、単に同じ経緯度の地点を比較したのではなく、水平移動も考慮するため、沿岸部の海底地形の点群を比較し、特定の地形が3次元的にどのように移動したのかについて計算した上で、同じ地形に対応する場所の隆起量を求めている。その結果、隆起量としては珠洲市

北部と猿山岬付近が顕著であることが分かる。この結果は陸上で計測された隆起の状況と調和的である。特に猿山岬付近では最大5.2mの隆起が確認されており、この隆起量は陸部で確認された最大隆起量4.1mを上回るものであった。次に水平方向の移動について同様に計算した結果を図6に示す。水平移動の方向は概ね西から北西向きであり、隆起の大きかった場所と同様に珠洲市北部

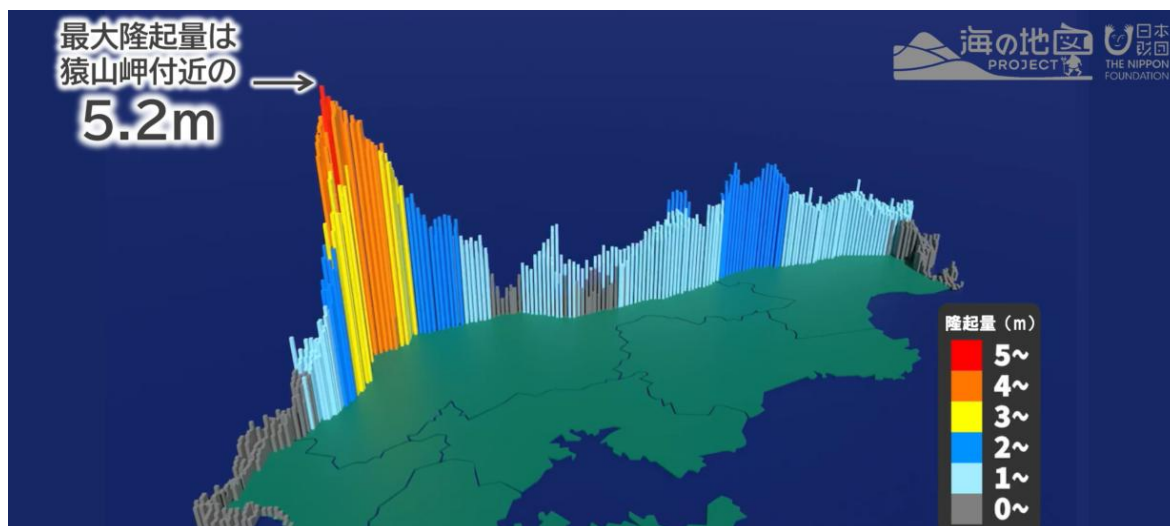


図5 能登地震における隆起量（上下方向の変化）

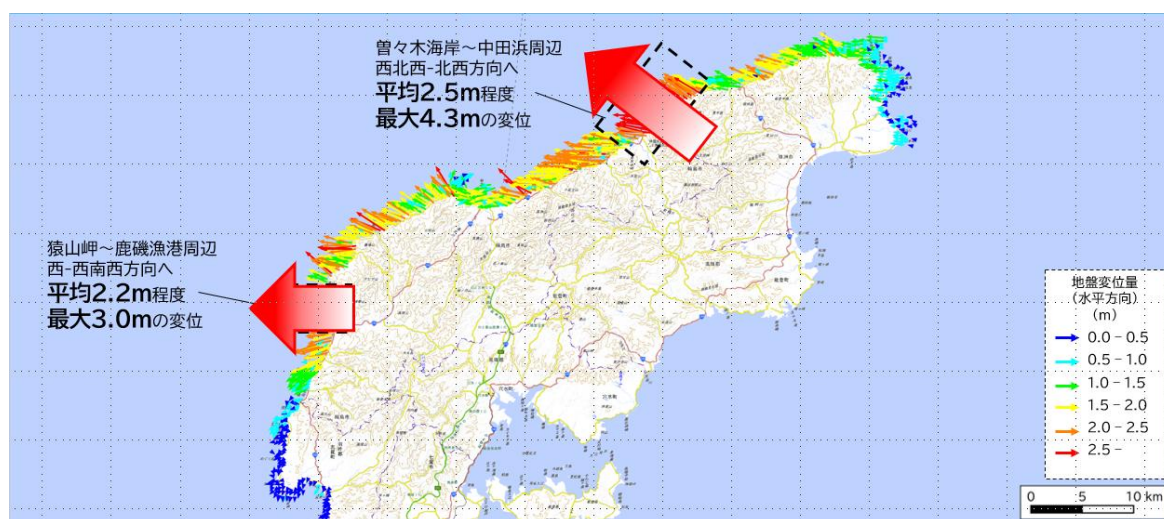


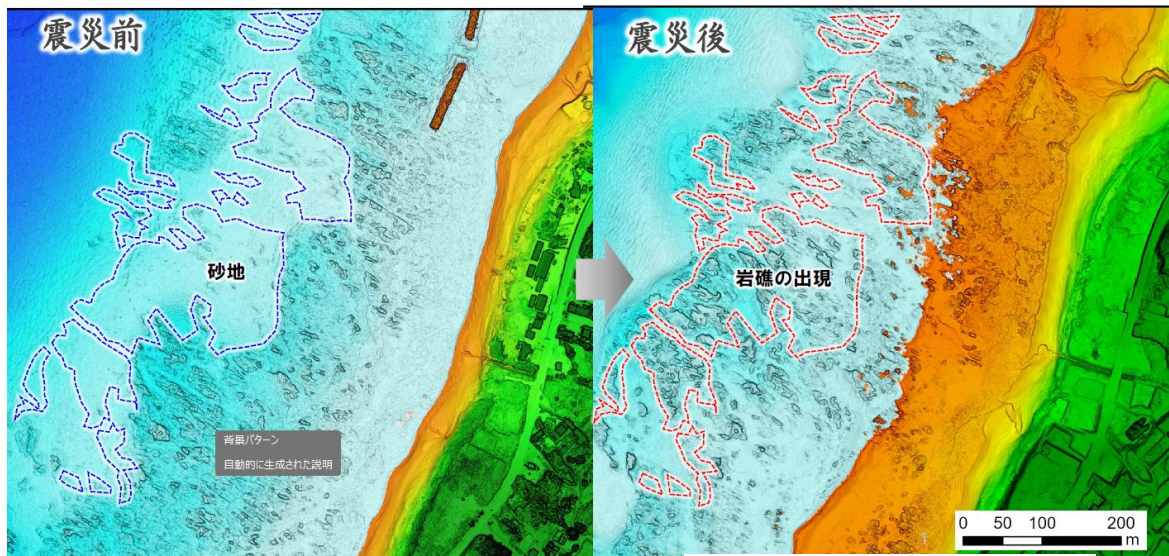
図6 地震による水平緯度の状況

と猿山岬付近が大きくなっている。具体的には輪島市の曾々木海岸から珠洲市中田浜周辺にかけて、西北西～北西方向へ最大 4.3m 移動していた。また、輪島市の猿山岬から鹿磯漁港周辺では、西～西南西方向へ最大 3.0m 移動していた。水平移動の量および方向も陸部で観測されたものと調和的であった。

さらに、もう少し局所的な海底地形の変化をしてみる。図7は能登半島北部西岸の輪島市門前町黒島町沿岸の地震前後の海底地形を比較したものである。地震後には海岸線は大きく沖側（西側）に後退し、地震前は 30m 程度であった浜の幅が地震後には隆起により 150m 程まで広がっている。

また、海底地形に目を向けると、海底が地震による地殻変動で一様に隆起しただけではなく、局所的に変化している領域のあることが分かる。具体的には地震前は堆積物（砂または泥）で覆われていた一部の海底が、地震後には堆積物が移動したことにより岩場になっていた。図7で砂地だった海底が地震後には岩場になっていた範囲を破線で示す。

堆積物の移動についてさらに詳細に見てみる。図8は堆積物の移動を詳細に示した図である。地震後の地形が一様に隆起したと仮定して、実際の地形がそれよりも低くなっている場所を寒色系の色で、高くなっている場所を暖色系の色で示し



能登半島地震前 (2022 年 9 月)

能登半島地震後 (2024 年 5 月)

図7 地震前後の海底地形変化 (石川県輪島市門前町黒島町付近の海岸)

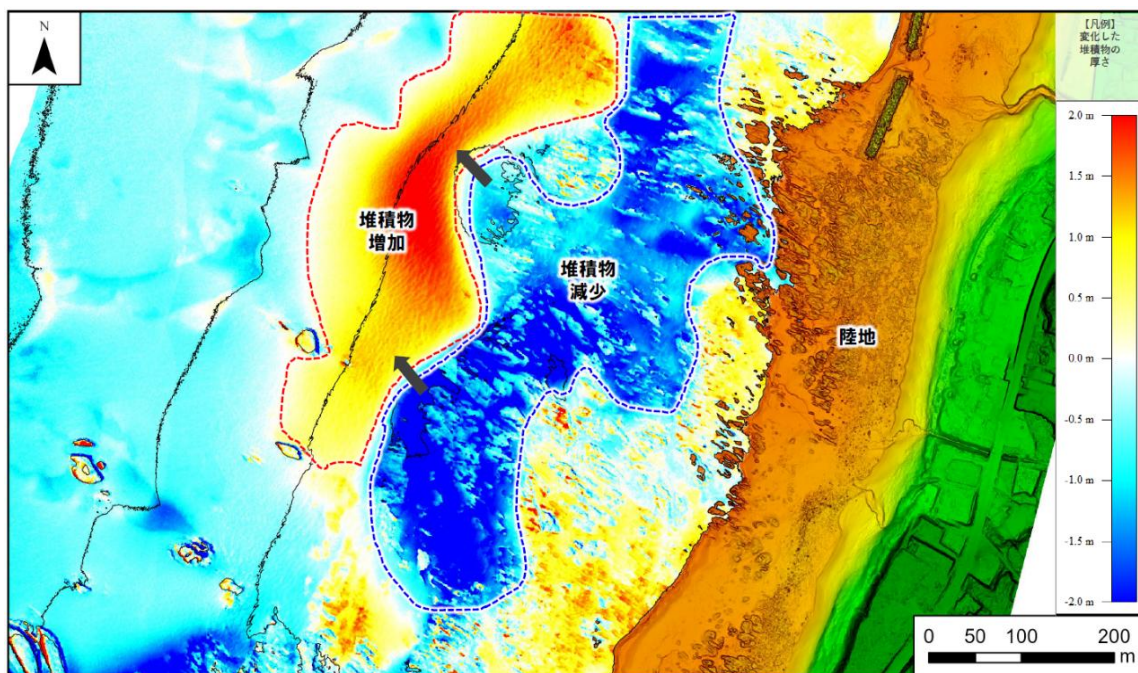


図8 輪島市門前町黒島町付近の海底の堆積物の移動

ている。この図から分かることは、もともと寒色系の色の場所にあった堆積物が暖色系の場所へ移動したということである。このような堆積物の移動がどのような原因で発生したかは不明であるが、海底が浅くなったことにより、波浪または

潮汐・潮流の影響を受けやすくなったことで堆積物が移動した可能性がある。

このような堆積物の移動は図7、図8で示す門前町黒島町ほどの規模ではないが、名舟海岸などの他の海域でも確認された。

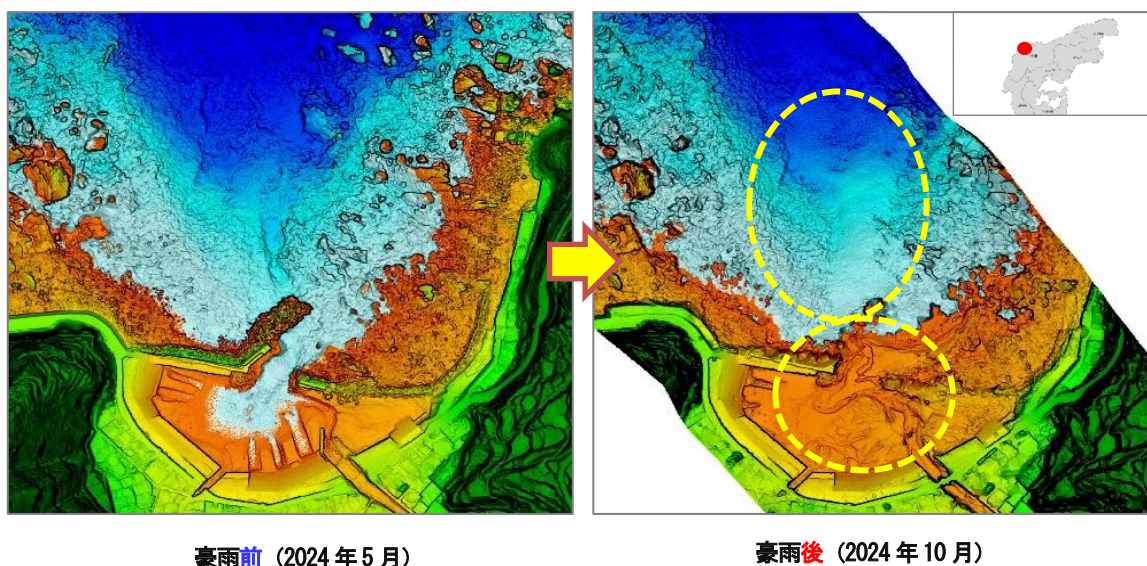


図9 豪雨前後の地形変化（大沢港）

5. 能登半島豪雨の影響

能登半島地震による地盤の隆起で変化した地形の調査は2024年5～6月に実施したが、その後の2024年9月に能登半島北部を集中豪雨が襲った。この豪雨により多くの河川が氾濫し、地震からの復興を進めていた能登半島北部にさらに甚大な被害をもたらしたことは記憶に新しい。この河川の氾濫により大量の土砂が海域に流れ込み、海底にも大きな影響を与えたことは想像に難くなかった。このため、再度ALBにより調査を行うことを試みた。その予備調査として、能登半島北部沿岸で10ヶ所の海域を選定し、同年10月に部分的な調査を行った。しかし、残念なことに、河川からは継続して土砂が流出しており、さらに流出した土砂にはかなり細粒の泥が含まれているためか、海域では広い範囲で混濁が見られ、数日好天が続いても混濁が収まる気配はなかった。海水が濁っているとレーザ光を散乱して通さないため、ALBによる調査は極めて困難になる。実際に予備調査での結果では、予想どおり一部の海域を除いてほとんどデータを得ることができなかった。このような悪条件の中で、輪島市中心部から西へ5kmほどのところにある大沢港では比較的良好なデータを得ることができた。流れ込む河川の規模が小さく、数日の好天の後で泥の流出が

ほぼ止まっていたことが幸いした。

図9が大沢港の豪雨前後の地形変化を比較したものである。豪雨前（2024年5月）では、地震による隆起の影響で漁港内の海底の8割ほどが陸化していたが、豪雨後（2024年10月）には、漁港内が河川から流出した土砂により埋没し、完全に陸化していた。さらにその先にある海底の谷も流出した土砂で埋没していた。この地形の変化から豪雨により流出した土砂の量がいかに大量であったか推測できるであろう。

さらに、海底に流出した土砂の影響を探るため、名舟港沖と輪島港沖において2024年10月下旬に海底堆積物の調査を実施した。具体的な調査の方法は、スミスマッキンタイヤ採泥器による採泥調査および遠隔操作型無人潜水機（ROV）を用いた海底の動画撮影調査を実施した。

写真3は輪島港の東側の水深約7mの海底から採取した泥である。採泥時には、海水中的の泥が細粒であるためか、なかなか沈殿せず、海水はまだ濁っていた。海底から採取された泥はこれを裏付けるように極めて粒子の細かいものであった。

このような泥が海底を覆っていれば海藻や貝類などの漁業資源にも悪影響が出ることが予想される。そこで写真3の泥を採取した地点とほぼ同じ場所でROVにより海底撮影調査を実施した。



写真3 輪島港付近での採泥試料

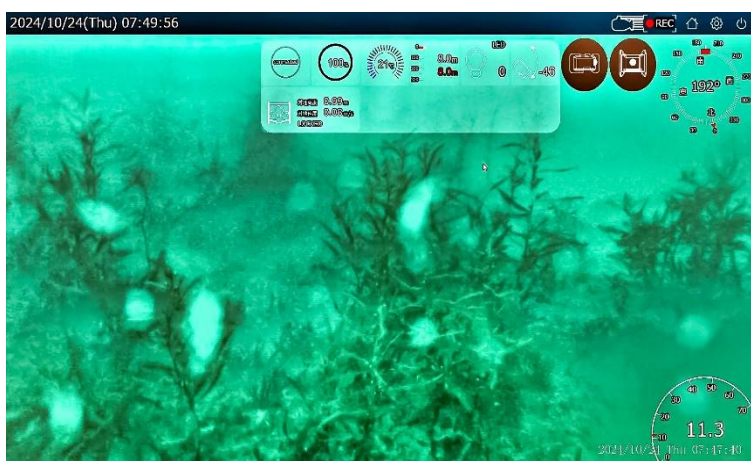


写真4 ROVにより確認された藻類（輪島港付近）

結果として得られた動画のキャプチャー画像を写真4に示す。結果としては海水に濁りはあったものの、海底の映像が取れないほどではなかった。しかし、ROVのスクリーンが時折海底土を巻き上げ、海底が見えなくなることもあった。かろうじて確認できた海底の様子は、予想されたようになんかなり微粒の泥で覆われていた。しかし、そのような状況でも多くの海藻が生き残っていることが確認された。



写真5 名舟港沖での採泥試料

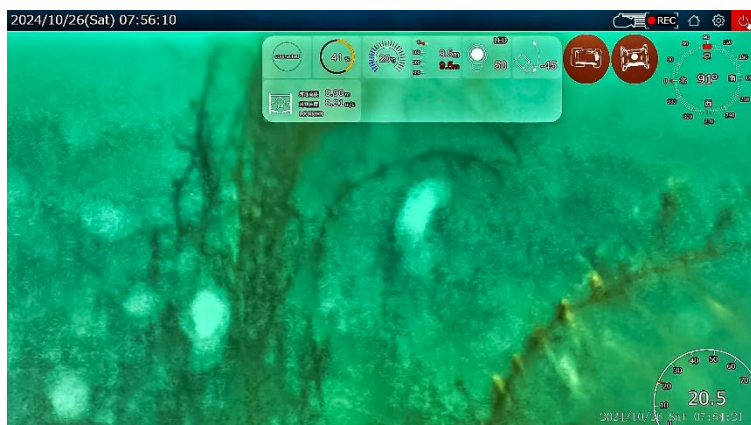


写真6 ROVにより確認された藻類 (名舟漁港沖)

また、同様の採泥および ROV による調査を名舟港付近においても実施した。場所は、名舟港沖の水深約10m 付近である。ここで採取した試料(写真5)は泥と砂が混ざったものであった。付近には河川はあるものの、輪島市街を流れる河原田川ほどの大きな河川がなかったため、輪島港周辺ほど大量の土砂が流れ込まなかったこと、および周辺の河川が短くかつ急流であったため、流れ込んだ土砂の粒子が少し粗かったことが理由ではないかと思われる。

また、輪島港と同様に ROV による海底動画の撮影も行った。海底の状況は輪島港と同じくやや濁っており、時折スクリューで泥が舞い上がる状態であった。このように海底は広く泥または砂で覆われていたが、その中でも時々岩場があり、そこでは海藻が生き残っていることが確認できた (写真6)。

以上のように輪島港周辺も名舟港沖も、いずれも海底は泥または砂で覆われていたが、土砂で埋まり切っていない岩場においては海藻が生き残っていることが確認できた。このことは、たとえ豪雨災害による大量土砂の流出で、海藻や貝類が埋まることにより甚大な被害が出ようとも、土砂からの埋没を免れた岩場では海藻が生き残っており、そこに新たな生態系が形成され、漁業資源の回復が期待できることを意味する。

6. 成果の利活用

「海の地図」プロジェクトは 2025 年度で 4 年目に入り、データもようやく蓄積してきた。これまでの 3 年間、調査やデータ解析が決してスムーズに進

んできたわけではない。最初に調査に着手した瀬戸内海は、海水が濁っている海域が多く、その濁りの程度は天候や季節などに左右されるため、適切な調査時期を選ぶための考え方の整理が必要であった。その努力が結実したものが AAS 社の開発した「計測判断フロー」である (季刊水路第 212 号、および本号の「水路技術奨励賞 (第 39 回) 業績紹介」参照)。この「計測判断フロー」の開発により、調査を効率的に進めることができるようになって

きた。また、データ処理についても陸上の航空レーザ測量とは異なる苦労があった。陸上では、森林や家屋は不要なデータとして取り除かれるが、海では漁礁やサンゴなどが航行する船舶に衝突すれば甚大な被害を及ぼしかねないことから、重要なデータとして残すことになる。また、データに含まれるノイズも波浪や海洋生物などによる濁りの影響があり、陸上のデータとは質が異なる。このような困難を少しずつ克服し、創意・工夫を重ねて技術力の向上を図ってきた。その結果、ようやくデータの利活用を進めるためのデータセットができつつある段階まで来た。

データの提供については、まだ一般的にどのようにデータを提供していくかそのルールが決まっていないため、今のところ提供の実績はない。今後、そのルールをなるべく早く決めて本プロジェクトで得たデータを漁業、海洋開発、海洋レジャー、防災、関連する研究の分野での利活用を進めていく予定である。

7. 能登の復興に向けた協力

能登半島北部では、地震・豪雨による隆起や土砂の流入により、多くの港が使えなくなった。さらに沿岸の漁業については、隆起により干上がって陸になった場所のサザエ・アワビなどの水産資源は死滅し、浅海域の海底も水深の変化、堆積物の移動、土砂の流入により、生態系が壊滅的なダメージを受けた。しかし、現地では復興に向けて港湾などの土木工事が進み、インフラは急速に復旧しつつある。また、浅

海域では、本プロジェクトの調査により藻場の一部が生き残っていることが確認された。能登半島では地震とこれに続く豪雨により甚大な被害を受けたが、今、復興に向けて着々と歩みを進めている。この「海の地図 PROJECT」により得られた成果もこの復興の一助になればと考えている。このため、本稿で説明した能登のデータについては、地元の復興のために、現在検討を進めている一般的なデータ提供ルールとは別に、積極的に地元提供していく方針としている。具体的には、地元の海女漁業・磯漁業への活用、護岸堤などの土木工事への利用などについて検討を進めている。

今回の能登半島北部で作成された「海の地図」からは、堆積物の移動により新たな岩場が出現したことが確認されている。このような新たな岩場には、今後新たな藻場が形成されるかもしれない。また、元からあった岩場であっても漁師からは今まで認識されていなかった藻場としての岩場があるかもしれない。「海の地図」は、このように新たな漁場となり得る岩場に関する情報を提供するポテンシャルがある。

また、船舶の安全航行の観点では、海底の隆起により沿岸付近を航行する漁船等は安全を考えてかなり沖合を航行せざるを得なくなっている。しかし、「海の地図」があれば、より海岸に近い海域でも安全な航行が可能となるかもしれない。地震後に地元の海女さんたちによる藻場の調査が行われているが、海女さんたちを運ぶ船は前述の理由で沿岸に近づくことができず、結果として船から調査現場までの長い距離を泳がざるを得ない。もし、漁船がもう少し海岸線の近くまで寄ることができればこのような調査の効率を上げるとともに、海女さんたちの体力の消耗も抑えることができるだろう。また、豪雨災害では崖崩れにより道路が寸断されたため、復興に向けた工事が進んでいる。5月に珠洲と輪島をつなぐ海岸沿いの国道249号線が一時的に開通したが、道路の一部は陸化した元海底だった場所を通っており、今後は護岸の整備も必要になるだろう。護岸整備には、波浪高の最大値の見積もりが必要となるため、「海の地図」があれば、このような工事の効率化

につながるかもしれない。また、漁港の復旧には、漁港だけでなく、その先の漁船が通る水路の確保も必要である。このような漁港の復旧工事にも「海の地図」は貢献できるのではないかと期待している。さらには、今後の長期的な津波防災対策に向けても「海の地図」は貢献できると思っている。能登半島地震は能登半島北部の断層がずれたことにより発生した。今後、この地震をもたらしした断層の近くで同様の地震が発生する可能性もある。そのような地震に対する津波シミュレーションを詳細な海底地形情報を用いて高精度に行えば、効果的な津波防災対策に貢献できるかもしれない。

「海の地図 PROJECT」によって明らかとなった最新の海底地形情報が、沿岸漁業、土木工事、防災対策等、今後の能登地域の復興に寄与することを期待したい。



海の地図
PROJECT

日本 THE NIPPON
財団 FOUNDATION

ソロモン見聞録＜3＞ —ソロモンの食事情—

エアロトヨタ株式会社 仙石 新

1. 海外出張と食事

海外出張の楽しみは何といっても食事である。一人で食べるもよし、グループで渡航したならたまには皆で一緒にレストランで食事をするのもよいだろう。食事は大いに気分転換になるし、おいしい食事にありつければ出張の思い出にもなる。

食事は健康の礎でもある。見知らぬ土地に適応するには、まずはしっかりと食べて、健康を保たなくてはならない。健康状態が悪くなると病気にもかかりやすく事故も起きやすい。健康を害せば仕事どころではない。誰しも異国の地で病院に行くのは気が進まないだろう。

概して東南アジアの料理は日本人に合っているように思う。マレーシア、シンガポール、カンボジアなどの都市であれば、時としてスパイシーすぎて食べられないこともあるかもしれないけれど、ちゃんとしたレストランであれば十分な品質の食事にありつけるだろう。街中のレストランでも、衛生状態さえ悪くなければ、それなりの食事は楽しめると思う。

南アジアの料理は、よりエキゾチックに感じるが、日本に多くのインド料理のレストランがあるように、日本人の味覚には意外と合っているように思う。

では、ソロモン諸島の料理は？それが問題だ。

2. ぶっかけ飯

ソロモン諸島の首都ホニアラには、ちゃんとしたレストランがほとんどない。市内にいくつ

かあるホテルにはレストランが入っているが、それ以外でレストランと呼べるものはあまり無い。ただでさえ少ないのに、コロナ禍で閉店してしまったレストランもあって本当に残念だ。

一方、ファーストフードの店は街にあふれている。簡単な料理を昼食や夕食として提供し、イートインあるいはテイクアウトできる店がたくさんあり、地元の人で賑わっている。そういう店を出しているのは、ぶっかけ飯が多い。

現地の人が行くようなフードコートに行くと、ビュッフェなどで見るとような金属の器に一見中華風の料理がたっぷりと入っており、それをライスの上にかけて出してくれる（ライスの代わりにイモのこともある）。味付けはオイスターソースやチリソースが人気で、時々生姜で味付けされている。どれも味にさほど違いがある訳ではなく、素材も味も粗野なものが多い。それでも、日本でいえば丼もののような具合なので、滞在が長くなればこれでも十分満足できるようになる。慣れというのは人間に付与された偉大な才能だ。

ソロモンの主食は本来イモ（タロイモやキャッサバ）である。米は100%輸入されているので、米ばかり食べるのはソロモン国の食料安喜欢上好ましくないのだが、ソロモン人はコメが大好きらしく、ぶっかけ飯はどこに行っても食べられる。スーパーでも、輸入したコメに「Solrice」という名前を付けて、国産米のように売っている。以前、日本の稲作技術の定着を



テイクアウトしたぶっかけ飯

目指した JICA プロジェクトがあったそうだが、田んぼがサイクロンの被害にあい、復旧できずにそれきりになってしまったという。

いまだに何がソロモン風の料理なのかさっぱり判らないが（これまでソロモンには 10 回以上来ているのに・・・）、ソロモンで私が巡り合うのは、中華風のぶっかけ飯か、欧米風のハンバーグやピザばかり、稀に和食やミャンマー料理が挟まる、という具合である。

ところで、フードコートで出てくるビーフは要注意である。牛肉はさすがに高価なので、軟骨など肉以外の部位が裁断されてやたらと入っていたりすることがある。牛の軟骨は日本ではおよそお目にかからないけれど、ソロモンではよく見かける。骨周りの筋が入っていることもあり、これを食べるには丈夫な顎が必要だ。軟骨や筋が歯に挟まったりすると簡単には取れず往生する。

3. フィッシュアンドチップス

ソロモン諸島は、かつてイギリスの植民地であった。個人的な偏見で恐縮だが、イギリスの旧植民地では、ビールはおいしく料理はまずいように思われる。ソロモン諸島もまた然りである。

イギリス料理にフィッシュアンドチップスがある（料理の名に値するのか少々疑問だけれど）。ソロモン人はこのフィッシュアンドチッ

プスが大好きだ。フィッシュアンドチップスは、レストランではきれいに皿に盛りつけられており、100SBD（SBD：ソロモンドル、1 SBD は約 17 円）以上する。一方、街中のファーストフード店では白身魚のフライとポテト（時としてタロイモ）のフライが紙袋に詰められて並べられていて、40SBD 以下で手に入る。

ただ安いフィッシュアンドチップスは曲者で、60 歳を超えたら食べない方が無難だ。魚と油の鮮度に問題があるからだ。往々にして品質の悪い油が使われており、衣には絞れるほどの油が含まれていることがある。

以前、島々を結ぶ夜行のフェリーに乗る機会があった。船内で販売していたフィッシュアンドチップスは 10SBD（約 170 円）と格安だったが、包み紙にべっとりと茶色い油が染みついて、とても食べられる代物ではなかった。

ノロという地方都市のレストランで、フィッシュアンドチップスを食べたが、半分も食べないうちに胃がもたれて満腹になった。全部食べた同僚は油にやられて、丸一日何も喉を通らなかったという。

フィッシュアンドチップス恐るべし。

4. トロピカルフルーツ！

ホニアラに着くと、まずは水とビールとバナナを調達することにしている。これらはホニアラでのホテル暮らしには欠かせないので、到着日のルーチンになっている。

ホニアラには、農産物や魚を売るマーケットが散在しており、農民や漁民が現金収入を得る貴重な場になっている。バナナ、パパイヤ、マンゴ、ココナッツなどの果物や、トマト、きゅうり、茄子、落花生、葉野菜などの野菜が手に入る。トマトやキュウリなどの生野菜は概しておいしくないが、ナスや葉野菜は調理をすると味が良い。

バナナは品質も良く値段も手ごろで、衛生状態が悪くなりやすく、ナイフなどの器具が無くても簡単に食べられるので、私はホテルの部屋



マーケットでは新鮮な果物や野菜が手に入る。

に常備している。大体 1 房 5～10SBD で手に入る。

日本で売っているバナナは甘さばかりを感じるが、ホニアラのバナナは酸味があって甘味とのバランスが良くとてもおいしい。マーケットでは形や大きさが異なる様々なバナナを売っており、味わいも食感もそれぞれ微妙に違う。売っているおばちゃんに、どれがおいしいの？味の違いは？と尋ねるのだが、必ず、どれも甘くておいしいよ、と言われてしまう。品定めポイントが分からないので、やむなく熟していて傷んでいないものを選んで買っている。おいしいバナナが調達できれば、しばらくは幸せな気分だ。

ホテル暮らしでは野菜が不足するので、バナナを食べてそれなりに食物繊維も取ったぞ、と思うことにしている。それが事実かどうかはともかくとして。

バナナ以外にも、おいしいトロピカルはたくさんある。ただ、一人で食べるには大きすぎた

り、ナイフが無ければ食べられなかったりするので、ラップやナイフを準備する必要がある。マンゴは 11 月以降にマーケットに出回る。良いものに当たれば、抜群においしい。ただ、日本の高級品と違って繊維が固いものがあり、迂闊に齧りつくと繊維が歯に挟まってなかなか取れず悩ましい。

パパイヤは、パウパウと呼ばれポピュラーでスーパーでも手に入る。熟していないと甘さが希薄で野菜のような食感だが、これはこれで食べられる。

ランブータンは食べるところが少ないが、思わず見とれてしまうほど赤い色が美しい。ただ、時間が経つと皮が固くなってしまうので早めに食べないといけない。

5. ロッティ

ソロモンのファーストフードで持ち歩きに適しているのがロッティだ。ロッティは野菜の煮込みをクレープ状の生地で包んだもので、カ



マーケットで調達したトロピカルフルーツ
(バナナ、マンゴ、ランブータン)



ロッティ

レーで味付けがされていることが多い。ソロモン人にとっては軽食だが、一つ食べればお腹がいっぱいになるほどボリュームがある。油を使っておらず中身は野菜中心なのでかなりヘルシーだ。

店によって品質に大きな差があるが、行きつけの店では期待にたがわぬ味に出会える。

6. Island food

ソロモンにも都会と田舎がある。

首都ホニアラはさすがに都会である。とにかく人が溢れていて、人もモノもホニアラに集まってくる。雑然とした賑わいは都会の喧騒と言えなくもない。一方で、スリやひったくりが横行しており、番犬か野犬かわからない犬がやたらとウロウロして気が抜けない。外食する場所も一応確保されており、品質を選ばなければ生

きていける（グルメはソロモンに向かない）。しかし、ホニアラを外れると、突然風景が変化して、圧倒的な田舎になる。田舎に行くと、概ね素朴な風景が広がっており人も車もまばらで寛げる雰囲気がある。しかし、道路があまり整備されておらず、店も露店しかなくなる。露店では料理した惣菜は売っておらず、パンやドーナッツや芋などを売っているが、これらは大体プラスチックボックスに入れられていて、見るからに衛生状態が怪しげで、食べるには勇気がある。そういうところに行ったら、保存食を持参するか、現地でクラッカーやバナナなどを調達して耐え忍ぶしかない、と思っていた。幸い果物はおいしいので、短期間なら何とかなるだろう、と。

しかし、実際に足を運んでみると、食材との出会いがあり、興味深い発見もあった。

都会人であるホニアラの人は、田舎の食べ物を island food（島の食べ物）と呼んで、どことなく上から目線で、ここは田舎だからまあ仕方ないよな、といった態度を示す。

とある島でマーケットに行くと、焼いたタロイモを売っていた。タロイモは透明なプラスチックボックスに入れられていたが、ひとつひとつ葉で丁寧に包装されていたので、試しに食べてみた。タロイモにココナッツミルクを塗っただけの素朴な食材で、何の味付けもされていない



タロイモにココナッツミルクを塗って焼いた食材。
芋の中にペースト状の芋が入った二層構造で、調味料は一切使われていない。木の葉に包むのが定番だ

かったが、思ったよりは食べられた。慣れればこれでなんとか生きていけそうな品質ではあった。

7. 魚料理

ソロモン諸島の島々では、多くの集落は海岸沿いにあり、人々はカヌーに乗って魚を採り、裏の畑で芋や野菜を育て、半農半漁で自給自足に近い生活を営んでいる。

ソロモン諸島政府漁業省によれば、多くの国民が小さなボートを使って魚を採っており、そういった漁民は多数いるという。漁業省の担当者は、いったいどれくらいの人か漁をしているのか見当もつかない、国民全員が漁民みたいなものだ、などという。

とある島に行く機会があり、3泊ほどしたのだが、ここには宿のそばにレストランがなかった。一番近い食事処でも夜道を30分ほど歩かないといけな。幸い同行したカウンターパートが島で魚を調達して、魚料理を作ってくれた。

彼は仕事の傍ら、どこからともなく現れた漁民から立派な魚を調達し、地元の警察署と交渉して署の冷蔵庫に保管し、午後早い時間に仕事が終わったわけでもないのに仕事を切り上げて、夕食の食材調達と調理にかかりきりだった。私は食事にありつけてありがたかったが、はて我々は何をしにここに来たのだっけ、と疑問符が頭の中を駆け巡ったのだった。しかし、ここはソロモン諸島の片田舎、日本の流儀を押し付けてもうまくいくはずもない、と島時間を楽しむことにしたのだった。

彼は魚をココナッツミルクで煮込んでくれた。魚はどれも新鮮で落ち着いた色合いで、熱帯の魚らしからぬおいしそうな外見であった。ココナッツミルクも、現地のマーケットで買ってきたココナッツの果肉を手で絞ったもので新鮮だ。これにニンニクと塩で味付けをしてあり、全てが新鮮で大変においしかった。これまでに味わったことのない不思議な南国の味がした。



漁師から調達した新鮮な魚。鮮度は抜群だった。



魚のココナッツミルク煮丼。これまで味わったことのない不思議な南国の味がした。

帰国したら自分でも魚のココナッツミルク煮を作ってみたいと思ったけれど、缶に入ったココナッツミルクで作ったら、風味も悪くがっかりするに違いない、と思いまだ作っていない。

8. ビール

ソロモン諸島は人口 80 万人の小国だが、SolBrew、SB、Canoe と 3 種類のビールが販売されている（ビール会社は 1 社のみ）。SB は濃いめ、Canoe は香りが強めと特徴がある。ビ

ールは小瓶か 350cc の缶で販売されており、1 本 250 円くらいする。

ソロモンは暑いので、どのブランドも水っぽく香りは控えめだが、ソロモンで飲むと普通においしく感じる。ところが日本で飲むと全くおいしくない。ひとたび日本ビールになじんでしまうと、品質の較差ばかりを感じてしまうのだ。ただ、SolBrew も Canoe もモンドセレクションで金賞を受賞しているそうで、国際的な評価はそれなりに高いらしい。

ソロモンの酒屋はボトルショップと呼ばれている。飲み始めると際限なく飲む人がいるからか、酒屋はかならず鉄格子で守られている。客は格子の下から金を払い、ビールを受け取る。

金曜の夕方や土曜の明け方など、ボトルショップの周辺には酒に酔った人がたむろしていることがあり、要注意である。

9. ビーテルナッツ

ホニアラの街ではあちこちに赤い液体がまき散らされた跡がある。特に人が集まる商店街やバス停近傍では足の踏み場もないほど赤くなっていることがある。一見血が飛び散ったようにも見え、荒んだ光景となっている。これはビーテルナッツ (betel nut) を嗜み唾を吐いた跡である。

ビーテルナッツは、ビンロウ (檳榔) というヤシ科植物の実で、ビンロウジ (檳榔子) とも呼ばれる。ビーテルナッツを噛む習慣はアジアで広くみられたそうだが、近年は愛好者が減少しているという。

ビーテルナッツは、実はソフトドラッグである。ビーテルナッツの果肉を石灰と合わせアルカリ性になると溶け出したドラッグ成分が反応して赤く変色する。これが軽い興奮と酩酊感をもたらし、幸福感に溢れてとても爽快な気分になるらしい。ドラッグ成分には、依存性があり、発がん性も認められている。

ソロモン人には、ビーテルナッツを齧って赤い唾を飛ばすのに熱心な人が多い。ビーテルナ

ッツ売り場には、必ず石灰の粉が入った箱が置いてある。どうみても清潔とは言えない箱に皆が指を突っ込み、その指を舐めると、果肉と合わさって赤く変色する。興奮と酩酊で悦に入った後、真っ赤な唾を吐くのである。唾を飲み込むと胃がやられるので、赤い液体は吐き出さなくてはならない。

ビーテルナッツを嗜むと歯も歯茎も真っ赤になるので、不気味な外見となりどうにも好きになれない。カウンターパートの若者もビーテルナッツが好きで、勤務中なのに口の中が真っ赤だったりする。商店も無く日用品の入手が困難な地方の小さな町でも、ビーテルナッツは簡単に手に入るのだから驚かされる。それだけ買い求める人が多いのだろう。

ホニアラでは、ビーテルナッツ売り場周辺は治安が悪いことが多く、あまり近づかないほうが良い。

夕方になると、ビニール袋にたくさんビーテルナッツを詰めて、満ち足りた表情で家路を急ぐ人がいる。1 つ 2~3 ソロモンドル (約 30~50 円) はするので、袋一杯なら 50SBD (約 900 円) はしただろう。ちゃんとした食事をすれば良いのに、食事よりもビーテルナッツの方が大事なのかもしれないな、と心配になる。

空港などではビーテルナッツお断りの看板が設置されている。



ビーテルナッツ禁止の掲示板

マラッカ・シンガポール海峡の水路調査＜ 1 ＞

元 公益財団法人マラッカ海峡協議会事務局長

(エアロトヨタ株式会社 空間情報事業本部海外事業部 理事) 角 昌佳

1. はじめに

マラッカ・シンガポール海峡（以下「マ・シ海峡」という。）は、北西のアンダマン海と南東の南シナ海を結ぶ、長さ約 1,000km、幅は狭いところでは 2.8 km 程度しかない、細長く狭隘な海域である。また、海底はインドシナ半島から続く大陸棚の一部となっており、氷河期時代には、マレー半島やスマトラ島及び周辺の島々は陸続きであった。このため、現在でも水深が 20～30m 程度しかない浅所が多く存在する一方、欧州、中東、アフリカと東アジアを結ぶ最短航路として、年間 12 万隻以上の船舶が通航する海上交通の要衝となっている（第 1 図）。

日本は、原油のほとんどを外国からの輸入に依存しており、特に中東からの輸入が 9 割以上を占めている。中東からの原油は、大型タンカーによってマ・シ海峡を通航して日本に輸入されるため、同海峡での航行安全確保が、日本の国民生活や経済活動を支えるうえで極めて重要になっている。

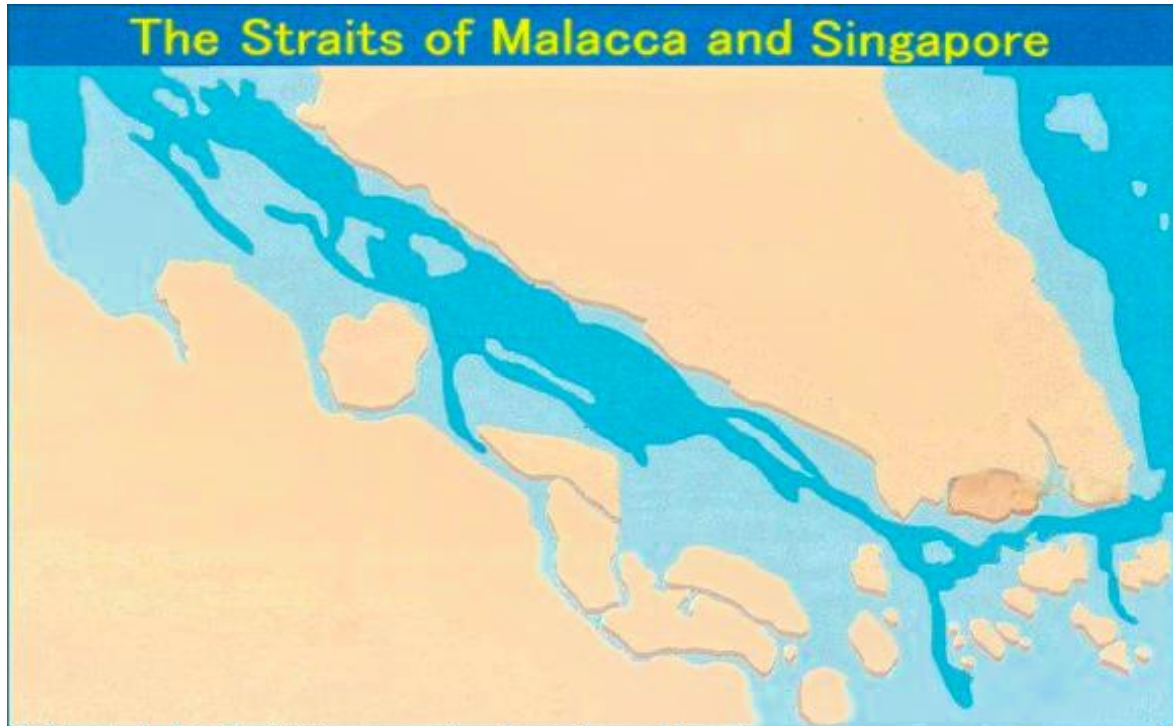
一方、日本が高度成長に入った 1965 年頃までに使用されていたマ・シ海峡の海図は、1936 年の資料によって作成のものであった。当時の海図は、錘を用いて深さを測る、いわゆる錘測法を用い、測点も 2～4 海里に 1 点という粗いものであった。そのような海図でも 1950 年代までは船舶の通航にはあまり問題はなかった。しかし、1960 年代に入り、急速にタンカーの大型化が進み、船舶の喫水が

深くなるにつれて船底下の余裕水深が少なくなり、未測箇所が多い従来の海図では座礁などの危険性が増していった。

また、当時の海図は、マレー半島側は旧宗主国である英国が、インドネシア側はオランダが作成しており、それぞれの海図間の調整は行われていなかった。（後の水路測量で、2 つの海図には測地法の違いにより 400m 以上の乖離があることが判明した。）

1967 年 3 月にリベリア籍タンカー「トリ－・キャニオン号」が英国沖で座礁し、積荷の原油と燃料油併せて 10 万トン以上の油が流出した。流出油は、主に英国、フランス、スペインの海岸に漂着して、15,000 羽以上の海鳥が死ぬなど甚大な油濁汚染被害をもたらした。また、翌 4 月には日本籍タンカー「東京丸」が、マ・シ海峡で海図に記載されていない浅所に底触する事故が発生した。これらの事故を契機に、マ・シ海峡の沿岸国（インドネシア、マレーシア、シンガポール）がマ・シ海峡でも同様の事故が生じた場合の油濁汚染被害を危惧し、大型タンカーの通航規制をしようとする動きもあり、より正確な海図の作成が強く求められた。

マ・シ海峡の新たな海図を作成するためには、水路測量が必要であるが、沿岸 3 カ国間には、領土・領海をめぐる緊張関係などがあり、沿岸 3 カ国だけで水路測量を実施することは難しい状況であった。このため、同海峡



第1図 マ・シ海峡の水深図 薄青色は水深 20m 未満の浅所 マラッカ海峡協議会資料を基に作成

の主要な利用国である日本が、沿岸3カ国の調整を行い、沿岸国と共同でマ・シ海峡の水路測量と海図の刊行を行うこととなった。

2. 第1回共同水路測量

① 水路測量の予備調査(1968年～1969年)

まず、本格的な水路測量を行う前に、大型船の航路を中心に測量海域を特定するための予備調査を行うこととし、日本側が費用負担することにした。調査は、測量船に沿岸3カ国の担当官が乗り組み、測量を0.5海里の間隔で2往復、潮汐観測を4カ所、潮流観測を1カ所で行い、得られた資料のコピーを沿岸国に提供するというものであった。予備調査は、沿岸3カ国との覚書に基づき、1969年1月31日～3月14日に実施され、併せて沿岸3カ国の測量技術者への技術研修も行われた。

予備調査により、これまで知られていなかった浅所が複数箇所存在することが判明し、水深23mよりも浅い海域が21カ所測定された。

② 水路測量の本調査(1970年～1974年)

予備調査の結果に基づき、日本側において本調査の計画を策定し、沿岸3カ国との調整に入ったが、1969年10月にマレーシアが領海12海里を宣言(当時の日本は領海3海里)し、それに日本政府が留保する旨の口上書をマレーシア政府に手交したことから、マレーシア政府が態度を硬化し、本調査開始のための交渉は難航した。1970年7月によりやく日本と沿岸国それぞれとの間で本調査に関する覚書が締結された。

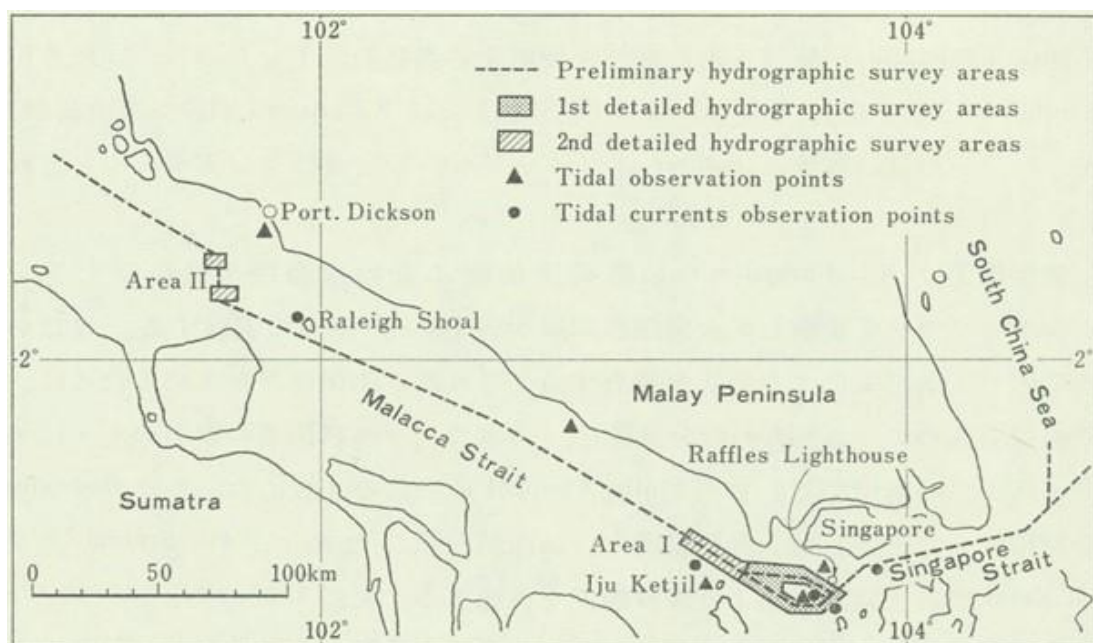
本調査は、沿岸3カ国が主体となって計画し、4期に分けて実施することとなった。第1期調査は、1970年10月4日から12月11日の69日間、メイン・ストレート、フィリップ・チャンネル及びそれらの隣接水域において、インドネシアの測量船2隻と潮汐・潮流観測船1隻を使って実施された。調査の過程でシンガポール海峡でのシンガポールとインドネシアの測地系が一致しておらず、当時の海図には緯度約1.9”、経度約13.1”のズレがある

ことが判明した。また、インドネシアとマレーシアの測地系の違いによるズレが 400m 以上になることも判明した。これは、英国がマレー半島側をケルタワ測地系、オランダがスマトラ島側を天文的経度に基づく局地的測地系を用いていたことから生じたものであった。このため、両方の測地間の関係を調べるため、三角測量作業が追加された。収集された資料の解析は、1971 年 1 月から 3 月にかけて行われ、インドネシア測地系、マレーシア・シンガポール測地系それぞれに基づく海図編纂

に対応できるよう、2 通りの計算がなされ、第 1 期調査報告書は、1971 年 4 月に取りまとめられた。

第 2 期調査は、第 1 期調査の西側の海域(エリア I)とポート・ディクソン沖の海域(エリア II)の 2 つの海域において、インドネシアとマレーシアの測量船により 1972 年 2 月にエリア I を、同年 3 月にエリア II の測量を実施した(第 2 図)。

調査の結果、23m 以下の浅所多数と複雑なサンドウェーブ、激しい潮流が確認された。



第 2 図 破線は予備調査の測深線、破点部分は第 1 期調査エリア、斜線部分の Area I と Area II は第 2 期調査エリア
出典：マラッカ海峡協議会

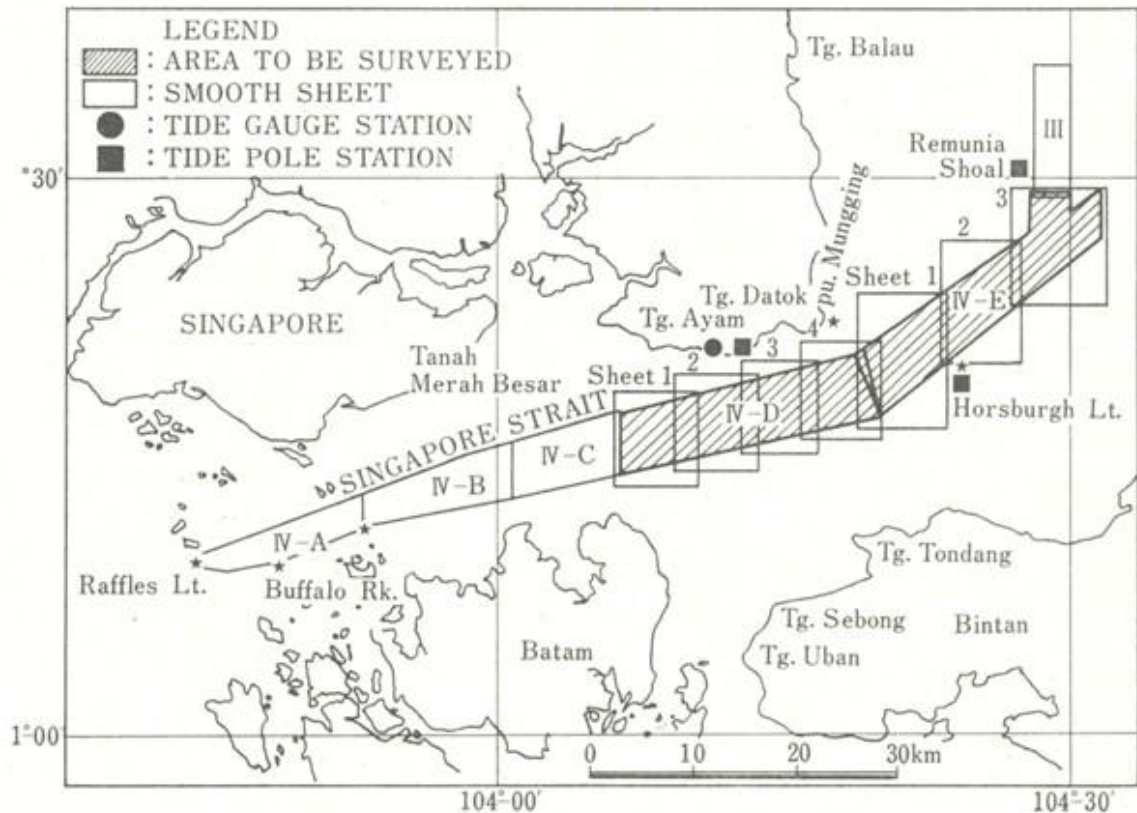
第 3 期調査は、ラッフルズ灯台東の海域を対象とし、沿岸 3 カ国それぞれの測量船を使用して、1974 年 3 月～5 月にレムニア水道のエリア III を、1973 年 11 月～1974 年 2 月にラッフルズ灯台からインドネシアのバタム島ノングサ岬までのエリア IV-A、B 及び C の調査を行った(第 3 図)。

第 4 期調査は、沿岸国の測量船を用いて、1974 年 7 月～10 月にノングサ岬からレムニア水道南までのエリア IV-D 及び E を、1974

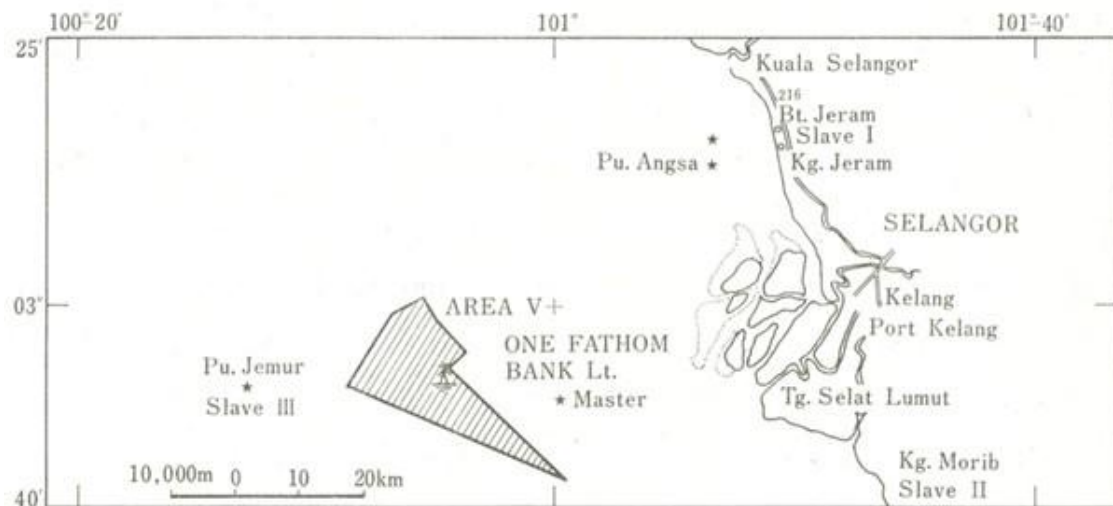
年 9 月～12 月にワン・ファザム・バンク付近のエリア V で行われた。エリア V については、1978 年に再測量を行い、マ・シ海峡全体を対象とした初めての水路測量が終了した(第 4 図)。

③ 新たな海図の編纂

本調査の結果に基づき、新たに「統一基準点海図」を作成した。これは、各国で異なっていた測地系を世界測地系(WGS-72)に統一



第3図 第3期調査はエリアⅢとエリアⅣ-AからCまでの海域、第4期調査はエリアⅣ-D及びE、並びにエリアⅤ（第4図参照）の海域 出典：マラッカ海峡協議会



第4図 第4期調査が実施されたワン・ファザム・バンク沖のエリアⅤ（斜線部分）

出典：マラッカ海峡協議会

し、当時最新技術であった米国海軍航行衛星システム(NNSS: Navy Navigation Satellite System)を使用して基準点を定め、これに基づいて海図を編纂した。

マ・シ海峡の統一基準展開図は、ワン・フ

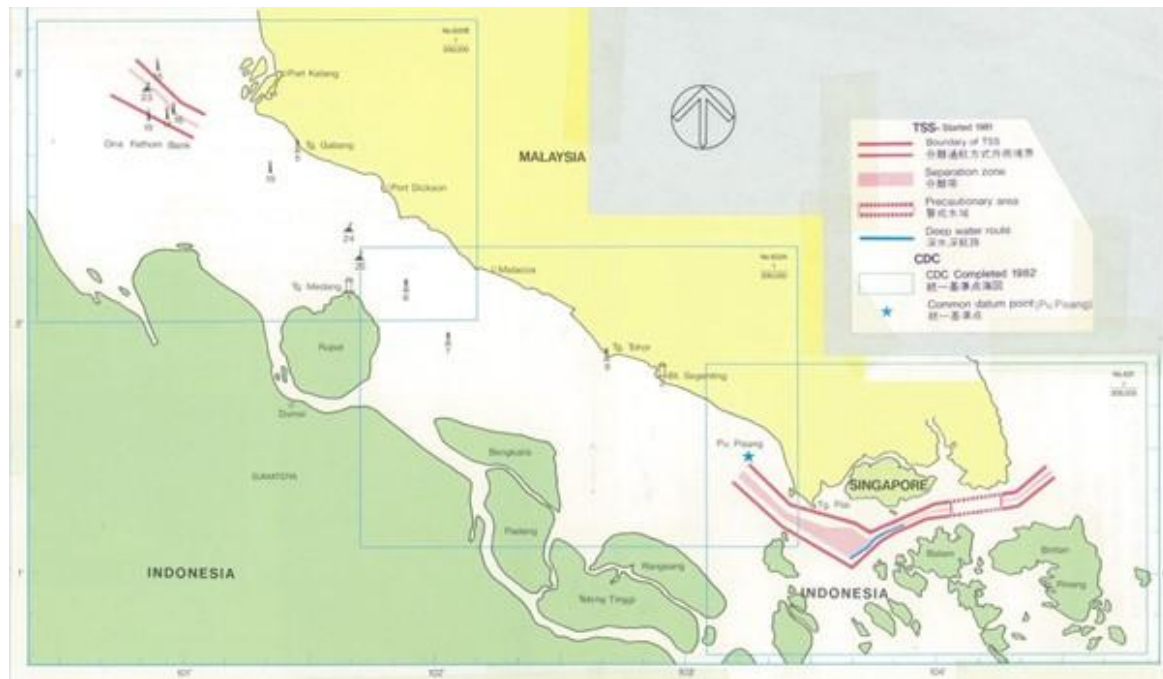
ァザム・バンク付近からシンガポール海峡東口までをカバーする縮尺 1/20 万の海図を 3 図、シンガポール海峡付近をカバーする縮尺 1/5 万の海図を 2 図、1/7.5 万の海図を 1 図の計 6 図が編纂され、刊行された。

3. 第2回共同水路測量

① 第2回共同水路測量までの経緯

第1回共同水路測量に基づき、新たな海図が刊行され、さらには、1977年11月の政府間海事協議機構（IMCO：現・国際海事機関（IMO））の総会において、マ・シ海峡のワン・ファザム・バンク付近、マラッカ海峡からシンガポール海峡にかけての屈曲部分、それに

シンガポール海峡東部の3カ所に分離通航帯（TSS: Traffic Separation Scheme）を設定することが採択された（第5図）。その後、日本側の支援により、シンガポール海峡東部の浅瀬が除去されたことにより、TSSの航路幅を拡張するなどの修正をして、1981年5月から運用が開始された。TSS設定により、この海域での船舶の航行安全が著しく向上した。



第5図 1977年のIMCO総会で採択されたマ・シ海峡のTSS 出典：マラッカ海峡協議会

しかしながら、マ・シ海峡では、TSSが設定された海域以外でも、航行に危険を及ぼすおそれのある沈船や浅所の存在が報告された。また、世界経済の拡大により、マ・シ海峡を通航する船舶数は増加の一途をたどり、しかも、船舶の大型化も進んでいった。

こうした状況を受け、沿岸3カ国の海事当局で構成する「海峡沿岸3カ国技術専門家会合（TTEG: Tripartite Technical Experts Group）」では、TSSをマ・シ海峡全体に拡張することを検討していた。TSSを拡張するためには、国際的な船舶の通航ルールとしてIMOで採択される必要があり、採択の前提として、TSS設定予定海域の水路測量が不可欠

となっていた。このため、沿岸国は、1987年のTTEGにおいて、予定海域の水路測量の実施を日本側に要請した。

沿岸国からの要請を受け、日本側においてその対応を検討している間にも、1992年には海峡内でタンカー「ナガサキ・スピリット」とタンカー「オーシャン・ブレッシング」が衝突し、油が流出する事故が発生したほか、1993年には海峡北部入り口付近でタンカー「マースク・ナビゲーター」とタンカー「サンコー・オーナー」の衝突事故が発生するなど、海峡内での船舶の衝突事故が絶えなかった。これら巨大タンカー事故を契機として、IMOでは、沿岸国の提案するTSSの延長とそれに

関連する水路測量の実施、航行援助施設の追加設置等について検討が進められた。このような事情を背景に、沿岸国は TTEG を通じて日本側に水路測量の実施を再三要請してきた。

このころ、沿岸 3 カ国の調整役であるマレーシア政府は、これまでの日本側が全面的に資金を提供して水路測量を実施する方式とは異なり、マレーシア側も測量費用の一部を負担する JICA の開発プロジェクト案件として水路測量の実施を打診した。さらに、1994 年 4 月にはマレーシアと日本の首脳会談において、マレーシアのマハティール首相が、村山総理に対しマ・シ海峡の航行安全への日本側の協力実現を強く働きかけ、その結果、日本側においても新たにマ・シ海峡の水路測量を行うことを決定した。

以上のような経緯により、第 2 回共同水路測量は、JICA 開発プロジェクトとしてスタートすることとなった。

まず、1995 年 1 月に、マレーシアのクアラルンプールにて日本側のプロジェクト形成調査団（運輸省（国土交通省）、海上保安庁、外務省及び JICA）と沿岸 3 国との会議が開催され、その結果を受け、同年 3 月に沿岸 3 カ国から日本側に正式な要請書が提出された。

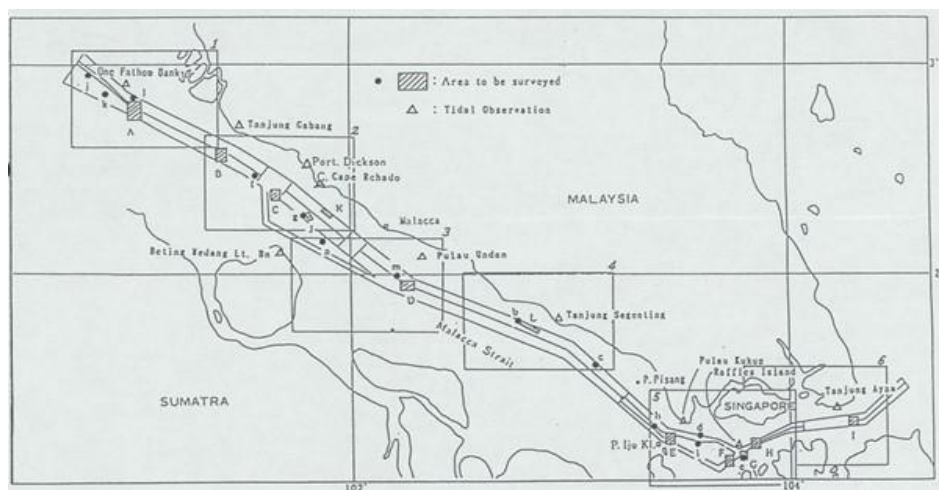
1995 年 11 月には第 1 次事前調査が行われ、本格調査に向けて沿岸 3 カ国と協議が行

われたが、日本と沿岸 3 カ国との費用負担の調整が難航した。数度にわたる調整の末、翌 1996 年 5 月に本調査を実施するための合意（MOU: Memorandum Of Understanding）と作業範囲（SOW: Scope Of Works）が合意されたほか、電子海図（ENC）の作成も合意され、第 2 回共同測量調査が本格的にスタートした。

② 第 2 回共同水路測量（1996～1998 年）

最初に、沿岸国が、本調査の一環として 1996 年 10 月から 1997 年 1 月にかけてそれぞれの担当海域の現地調査を行った。

第 2 回共同水路測量では、沿岸国の主体性を尊重し、沿岸 3 カ国の担当海域がそれぞれ平等になるよう作業海域が分割され、第 6 図の四角で囲まれた海域のうち、2 と 4 をフェーズ 1 としてマレーシアが、5 の一部と 6 をフェーズ 2 としてシンガポールが、1、3 と 5 の残りの部分をフェーズ 3 としてインドネシアが担当することとなった。また、測量調査対象海域は、マ・シ海峡の中で沈船や浅所に関する知見が不明な海域及び地点とし、第 6 図の斜線で囲まれた部分 A～L までの 12 海域と、黒点で示した a～m までの 13 地点が選定され、調査面積は約 780 km²、水路測量の側線長は計 6,739 km、基準点測量 14 カ所、潮位観測 9 カ所、底質調査 194 カ所となった。



第 6 図 第 2 回共同水路測量：四角形で囲まれた海域が 3 国の担当海域、斜線部分が測量海域、△は潮位観測地点 出典：運輸省（国土交通省）

第 2 回共同水路測量調査のフェーズ 1 は 1996 年 10 月～1997 年 3 月に、フェーズ 2 は 1997 年 5 月～8 月に、フェーズ 3 は 1997 年 8 月～1998 年 3 月にかけて実施された。

本調査実施に当たっては、日本側は JICA が調査の推進母体となり、国際興業（株）・三洋テクノマリン（株）の共同企業体で構成された調査団が、作業監理委員会（海上保安庁水路部、現・海洋情報部）の助言を受けながら調査を実施した。一方、沿岸 3 カ国は、マレーシアが 3 カ国の調整役となった。

測量方法については、水深測量は、国際水路機関（IHO）の S-44（第 4 版）の 2 級精度に従って実施するとともに、電子海図のデータベースの作成は、IHO の S-57（バージョン 3.5）に従った。また、座標系・基準面は、WGS-84、LAT（最低天文潮位）に従って実施した。

調査の結果、沈船調査を実施した 19 カ所うち 15 カ所で最浅水深と正確な位置が取得され、残り 4 カ所については沈船の不存在が確認された。浅所については 14 カ所で調査が実施され、12 カ所で位置・水深データが取得されたが、残り 2 か所については浅所が存在しないことが確認された。また、当初の想定以外に 9 カ所の浅所を発見した。

③ 電子海図の作成と刊行

マ・シ海峡は将来とも電子海図が有効かつ効果的に利用できる海域でもあり、十分な成果が期待できた。第 2 回共同水路測量終了後、測量成果を採り入れた統一基準点海図をもとに、日本の共同企業体により数値の電子化が行われた。しかし、紙海図を電子化して電子海図を作成するには解決すべき多くの課題があった。まず、第 1 回共同水路測量により作成された紙海図の測地系は、WGS-72 であったため、すべての情報を最新の WGS-84 に変換する必要があった。また、電子化されたセルの作り方にも、1 セルを緯度経度 1 度分とするか、既存の紙海図の地理的範囲とするか、

さらには記憶媒体の記憶容量の上限による制約等いくつかの技術的な問題が存在した。データのデジタル化作業自体は 1998 年 9 月までに作業が終了したが、ENC の刊行までにはさらに 7 年の時間を要した。

ENC の刊行が遅れた主な原因は、マ・シ海峡の電子海図（MSS-ENC: Malacca and Singapore Straits Electronic Navigational Charts）を作成するためには、隣接各国相互の同意が必要で、かつ、沿岸国がそれぞれ一致協力して刊行後も海図のアップデート体制を整える必要があった。ところが、シンガポールには十分な能力、体制があったものの、インドネシア、マレーシアはそれらが不十分であった。このため、日本側は、ODA の活用や日本財団の支援により、インドネシア、マレーシアの電子海図作成技術者を日本に招聘して電子海図作成研修を実施するなど、彼らの能力向上に務めた。

技術向上が一定の成果を収めたため、2003 年に、マ・シ海峡の電子海図を一般頒布するための合意書を沿岸 3 カ国と日本で取り交わそうとしたところ、マレーシアが合意に難色を示した。当時のマレーシアでは、大統領令により「特定の企業・団体との取引を前提とした契約は行わない」との「公開入札政策（Open Tender Policy）」が採られており、国際的な合意にもこの政策が適用されると考えられていた。このため入札によらずに日本で海図の複製頒布を行っている日本水路協会に電子海図の販売管理を任せるという合意書案の内容が、マレーシアの公開入札政策に合致しないと評価されたようである。最終的には、2004 年 11 月の沿岸 3 カ国と日本との会議でマレーシアは、マレーシア自体は当面、電子海図の頒布をしないが、他の当事者が電子海図を頒布することにマレーシアは異を唱えない、との見解を示し、翌 2005 年 9 月にシンガポールで開催された沿岸 3 カ国と日本が参加した技術者会議で、マレーシアを除く他の

2 国と日本水路協会は、電子海図の販売に向けた合意書に署名した。また、この会議では、電子海図の完成から時間が経っていることから、いくつかの重要なアップデートも併せて行った。さらに、同年 12 月にインドネシアで開催された第 1 回 MSS-ENC 運営委員会では、MSS-ENC の刊行日を 2005 年 12 月 26 日とすることが決められ、その日から世界中で MSS-ENC の販売が開始された。

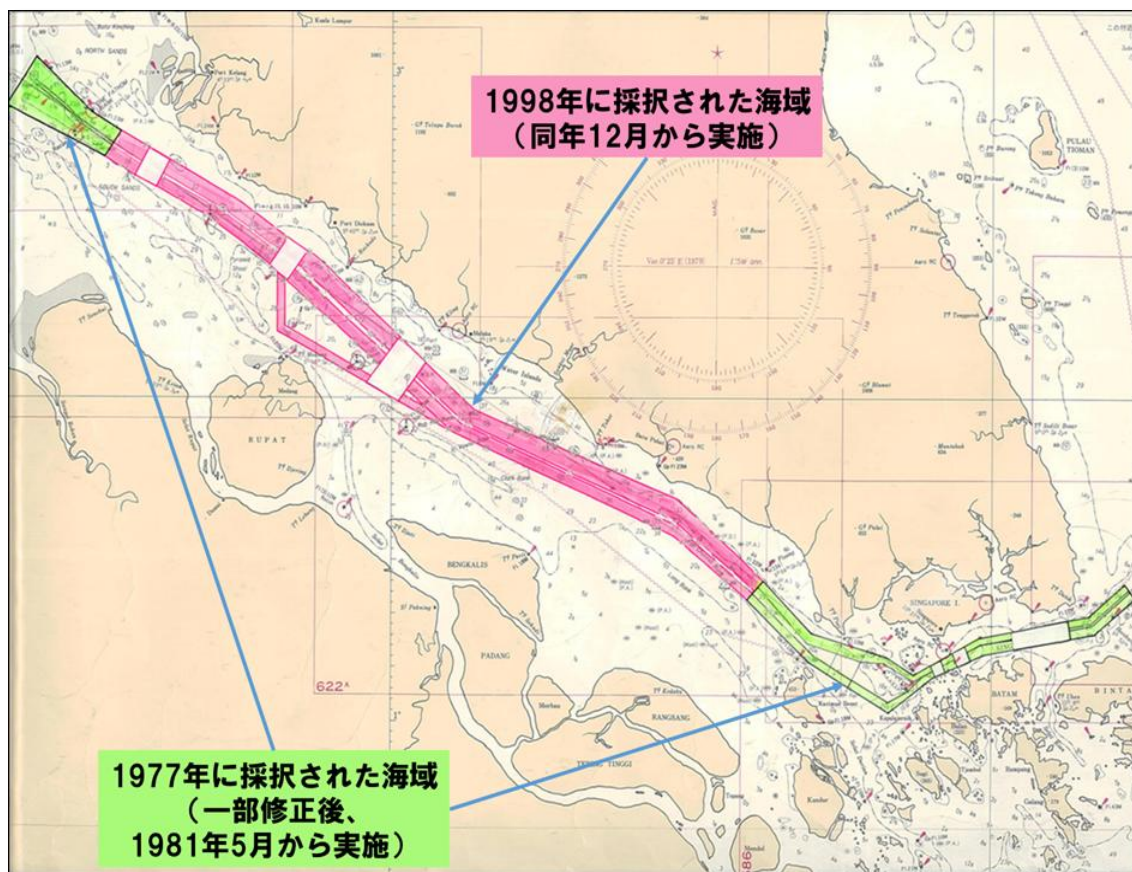
④ 一気通貫した TSS

第 2 回共同水路測量の成果は、電子海図の刊行だけではない。マ・シ海峡北端のワン・ファザム・バンクからシンガポール海峡東南端のホースバー灯台までの約 500 km を一気通貫する TSS が完成した。

沿岸 3 カ国は 1995 年 5 月に、すでに設定されている 3 カ所の TSS をつなげる案を

IMO の航行安全小委員会 (NAV) に提出したが、この提案については、日本をはじめとした海峡利用国と十分な事前調整がなされていなかった。この結果、会議では多くの国から修正意見が出されたため、再検討することとなった。沿岸 3 カ国は各国から出された修正意見を検討し、1997 年 7 月に改めて修正案を IMO の NAV に提出した。NAV で若干の修正が加えられたものの、日本を含む多くの国が賛成し、提案は承認され、IMO の航行安全委員会 (MSC) に諮られることとなった。

1998 年 5 月の第 69 回 MSC において、① TSS の延長、②航行援助施設 8 基の性能向上及び 10 基の新設、③沿岸通航帯 (ITZ) の新設、④マ・シ海峡通航規則の改正、⑤強制船位通報制度(通称: STRAITREP)の導入が採択され、1998 年 12 月から新たな TSS 及び強制船位通報制度が実施された。



第 7 図 TSS の変遷

マラッカ海峡協議会資料を基に作成

バリシップ 2025 訪問記

(一財) 日本水路協会 奥村 雅之

1. はじめに

今年 5 月 22 日 (木) ~24 日 (土) の間、愛媛県今治市においてバリシップ 2025 が開催されました。バリシップは 2 年毎に開催される西日本最大の国際海事展で、2009 年の初回以後、今回で第 9 回目(コロナ禍による中止を含む。)を迎えます。

今治は、国内では大きなシェアを誇る造船業で特に有名ですが、海運業・造船業・船用機器産業などの「海事産業」が集積する日本最大の海事都市です。バリシップは、日本全国及び世界から海事都市今治に集まる各企業や人々に対して、海事産業に関する最新技術と業界情報の把握や新たなビジネスチャンスを供給するイベントで、今治市はこのイベントに対し街ぐるみで支援しています。

また、最終日は一般にも開放し、地域住民も参加して、次世代の海事産業を支える人材育成の場としても活用されています。

日本水路協会は、水路図誌等の普及啓発の一環として、バリシップに参加しており、今回も株式会社イーチャート(以下、「イー社」という。)と共同出展という形で参加しました。今回、最終日 24 日 (土) の一般公開日に会場を訪れ、主に電子海図や new pec ファミリーに関連した展示を見てきましたので報告させていただきます。

2. アクセス

今回は愛媛県今治市まで陸上の最短ルートで行きました。品川から新幹線で広島県福山ま

で、東海道・山陽新幹線のぞみで約 3 時間 30 分。福山から高速バスでしまなみ海道を渡り、今治栈橋まで約 1 時間 30 分。乗り継ぎを含めて全行程約 6 時間かかりました。



JR 福山駅

福山駅南口
(愛称: ばら公園口)

福山は、「100 万本のばらのまち」として有名で、この時期は満開のバラの花が訪れる人を歓迎してくれます。

バリシップ開催期間は駅前バス案内所に、これに対応した切符販売窓口①ブースが増設されていました。ただ窓口でも切符が買えますが、時間がかかります。交通系 IC カードは中国・韓国鉄バスの車両しか使えず、「バスもり」という事前購入アプリもありますが、1 回に片道分しか購入できません。降車時処理に時間がかかるというデメリットがあるので、降車時に片道 2,800 円現金で払うのが便利です。

福山と今治を結ぶ高速バスのしまなみライナーは、福山発 0700 の始発から 2055 の終発まで(2025 年 6 月現在。)、1 日 16 本運航しており、ほぼ 1 時間に 1 本出ています。予約不要という触れ込みですが、満席の場合は次のバスを待つことになりますので、時間に余裕を持った計画を立てる必要があります。

今回、行きは 10 数名並んだ程度で余裕がありましたが、帰りは、少し早めの便に乗車したにも拘らず、始発駅ではない今治駅で補助椅子になりましたので、始発駅の今治栈橋から乗車の方が安全です。(今治栈橋から乗車した方は 5 名程度でした。)

尾道大橋から来島海峡大橋を高速で走るしまなみ海道では、瀬戸内海の島々を左右に見ながら快適なバス旅を満喫しました。

展示会場は「テクスポート今治」のほか、「旧今治コンピューターカレッジ」、「フジグラン今治」と 3 施設 6 ゾーンに分かれているため、JR 今治駅や会場間の移動には 20 分間隔でシャトルバスが用意されていました。移動にシャトルバスを利用するのであれば、宿泊は今治港か JR 今治駅周辺が便利です。開催 1 か半月前以後は市内宿泊施設の予約が難しくなるので早めに予約した方がよいでしょう。



今治栈橋シャトルバス乗り場
(黄土色の建物が宿泊したホテル七福)



今治城

3. 今治の町

宿泊の予約を始めたころ、今治市では平成以降最悪と言われた山火事の「鎮圧」宣言が出たばかりの頃でした。大変心配されましたが、訪れた頃の市内は全く静穏で、あのような災害があったとは微塵も感じさせない落ち着いた雰囲気でした。

今治栈橋には、みなと交流センター「は一ぱりー」という 4 階建ての建物があります。1 階が乗船券販売所や待合所。2 階には展望ラウンジや地元 FM 局があります。



みなと交流センター「は一ぱりー」

4 階展望デッキから見た今治港の全景

屋上の展望デッキから眺めると、遠く来島海峡大橋から今治城までが一望でき、大変風光明媚な街だとわかります。港町にしては非常に清潔な感じの街でした。

港から 10 分程度歩くと今治市のシンボルである今治城があります。天守閣や各櫓がきれいに整備されており立派な城郭でした。

今治は造船業のほか、今治タオルでも世界的に有名ですが、その他にも「焼き鳥日本一宣言の街」でもあるそうです。その特徴は、鉄板で焼き上げる今治ならではの「焼き鳥」です。この有名な焼き鳥を食べたいと思い、地元の今治ヤキトリ料飲組合が作成したリーフレットを参考に、今治城近くのおすすめ店を目指して行きましたが、残念ながら閉店していました。仕方なく、到着日の夕食は一人で地魚系の小料理屋に入りました。そこではバリシップで県外から来た何組かのお客様が商談をされていました。

一方では、今治には JR 今治駅から港に向かって 1 キロ以上にわたり、立派なアーケード街があるのですが、18 時過ぎには、一部の飲食店

以外はことごとくシャッターが閉まります。今治もご多分に漏れず、近年地方都市で広がってきたシャッター商店街化していました。

都会では、当たり前前のコンビニも港から 600～700m 歩いてやっと 2、3 軒という状況で、生活の便利さや町の活力は今一歩という感じでした。

このような街の状況を造船・海運業をテコに街全体で盛り上げ、活性化して行こうという雰囲気、街角に多数立てられたバリシップの幟やポスターにも表れており、お土産物屋さんでも「バリシップでお越しか？」と聞かれるなど、地元の方にも浸透した一大イベントとなっていました。

4. 各社ブースを見て歩き

入場には二次元コードの記載された入場者バッジが必要です。3 か所ある来場者登録所で二次元コードをチェックしてから入場します。バッジが無い人はここで作成することになりますので、ホームページから事前登録しておくとう便利です。

私は出展社バッジだったのですぐに入れましたが、一般来場者バッジの方は、開場時間前から入場待ちの長蛇の列ができていました。

日本水路協会は、電子海図を搭載した船用機器類の普及啓発等を目的として、イー社と共同で出展しました。

展示の内容は、イー社製の電子海図 システム、電子海図プロッターや監視カメラと連動した船上インターネット設備等を配置するほか、カタログスタンドに同社の各種製品パンフレットと当協会が準備した電子海図索引図等を配置して、効果的な普及啓発ができるよう準備しました。

施設内での共同出展ブースの場所は、Bゾーン（テクスポート今治 1 階）出入り口付近で、人通りも多く展示場所としては良い場所でした。

イー社の武田社長の話では「初日、2 日目の関係者のみの公開でもブースへの来訪者が多く、名刺が残り 1 枚になってしまい、追加送付してもらった」とのこと。最終日の一般公開時にも頻繁にブースを訪れる人を見られました。

共同出展ブースのほか、電子海図、new pec ファミリーを使用した製品を出展している船用機器メーカー等の 7 社を全て回り、担当者から情報収集等を行いました。

各社とも従来の ECDIS(電子海図情報表示装置)に加えて、以下のようなシステムへの newpec の導入に力を入れておりました。

- ・衛星回線等を使用した船舶安全運航支援のためのリアルタイムでの運航管理や、気象・海象など、より多くの情報を重畳したシステム。
- ・パイロット乗船時等船橋で行う操船支援のため、タブレット端末で電子海図を含んだ情報を提供するシステム
- ・船橋で 360 度の 3D 映像に目標や危険物、ENC 情報等を重畳し、運航中の乗組員の操船や見張りを視覚的にサポートするシステム。
- ・操船が難しいふくそう海域での衝突予防のため、複数隻の他船の動向も考慮して最適な航路を計算してくれる機能や（一財）日本気象協会が行っている気象海象予測データ提供サービス（POLARIS）に対応した機能を備えたシステム



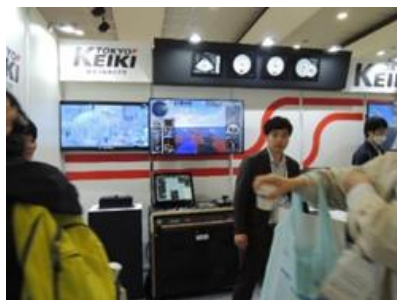
(株) イーチャートと (一財) 日本水路協会の出展ブース



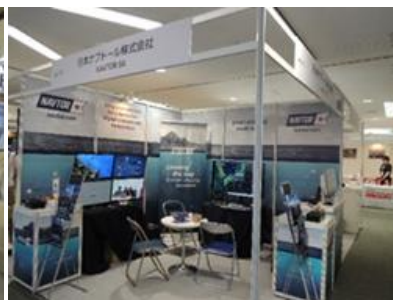
日本無線 (株)



古野電気 (株)



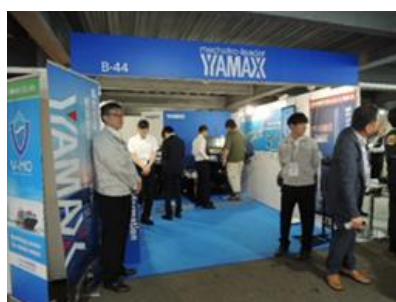
東京計器 (株)



日本ナプツール (株)



チャートワールドジャパン (株)



YAMAX (株)



(株) マリックス

そのほか、水素&バイオ燃料ハイブリッド旅客船「HANARIA」による体験クルージング、弓削商船高専などによる職業体験も行われていました。

なお、昼食については、会場内にレストラン等はありませんが、会場に隣接して「フジグラン今治」という大型スーパーがある他、会場内のキッチンカーイベントで今治の B 級グルメから世界各国グルメを楽しむことができます。

5. まとめ

今回の来場者数は 3 日間で来場者合計 18,785 人、内一般来場者：4,923 名 とのこと

でした。

私は最終日の一般公開日のみの参加でしたが、当日も海外からの参加者や、国会議員・地元の有力者らしき方が多数来訪されていました。また、当日はあいにくの大雨でしたが、それにも拘らず、開場前から幼児からお年寄りまで、幅広い客層でごった返しており、地元のイベントとしても定着している感があり、海事関係者のみならず、一般の方に対する海事産業への理解増進とすそ野の拡大を図るという意味でも成功しているイベントではないかと感じました。



水素とバイオ燃料のハイブリッド客船
HANARIA



パリスシップに参加した弓削商船高専の新造練習船
弓削丸

YOUNG GENERATION☆

このコーナーでは水路および海洋分野の未来を担う若い世代を紹介します。
シリーズ第6回目は、株式会社東京久栄入社4年目の池戸蒼真さんです。



◆ 大学・大学院での学び～入社まで

長崎大学水産学部では、日本の漁業・水産業の動向や、水産資源管理・生態系管理について体系的に学びました。水産資源は再生産が可能な公共財であることから、海洋の不確実性や乱獲による資源減少というリスクも抱えており、持続的な利用のためにはルールが重要です。研究ではさらに長崎県に着目して、ローカールスケールの漁業の実態と、それを取り巻く社会的状況から漁業・水産業への理解を深めました。時には、漁協へ住み込みのインターンシップに行ったり、洋上風力発電に関連して長崎県西海市江島におけるイセエビ漁業の実態調査に参加したりと、漁業の現場に肌で触れる機会をいただきました。これらの経験から、日本の水産業が抱える問題の複雑さと、地域コミュニティの文化や伝統を継続するために漁業が果たす社会的役割の大きさを意識するようになりました。そして水産業の持続化を実現し、地域社会に貢献したいと考え、株式会社 東京久栄に入社しました。

◆ 日本の水産業

2023年の漁業センサスによると、全国における漁業経営体数・漁業就業者数は共に減少傾向にあり、漁業・水産業の衰退が顕在化しています。経営組織別・経営階層別にみると、特に個人経営体・養殖以外の沿岸漁業層の減

少が顕著です。日本は世界有数の長い海岸線を持ち、沿岸部には多数の小規模漁村が点在しています。それらの小規模漁村では、漁業が地域経済を支える基盤となっており、個人経営の沿岸漁業者が漁業生産を行うことで、地域コミュニティの維持に重要な役割を担っています。こうした小規模漁村の衰退は、漁業生産量の減少にとどまらず、地域の営みや文化の多様性が失われる要因にもなります。

◆ 漁村の持続化のための検討課題

東京久栄では洋上風力発電事業などを背景に、水産業の振興に関する事業に携わっています。効果的に地域振興・水産業活性化に取り組むためには、EBPM（証拠に基づく政策立案）に基づく施策設計が重要です。そこで産業能率大学松尾ゼミと共同で、徳島県阿南市伊島において、統計解析やヒアリング調査を実施し、島の水産物のブランド価値や観光資源を生かした振興策を提案した結果、地方創生☆政策アイデアコンテスト 2024 で最高賞である地方創生大臣賞を受賞しました。小規模漁村の持続化には、根拠に基づいた施策立案を行い、沿岸漁業者の所得向上を実現することが必要です。そのためには、マーケティングの見地から分析・検討を行うこと、漁獲物の加工や販売、観光サービスを一体化した6次産業化を行うことが解決の糸口になります。ここで、域外からの獲得だけでなく、地域住民が地元の水産業からの経済的・文化的恩恵を享受できる仕組みづくりも重要です。水産業は食料供給を担うだけでなく、地域独自の魅力を育み、社会や文化を豊かにする力を秘めています。各地に存在する小規模漁村の未来のために、“我々の生活の中にどう水産業を位置づけるか”、水産業の在り方の深化が重要と考えています。

海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 測量船「昭洋」東京みなと祭で一般公開

(本庁 海洋情報部)

令和7年5月31日、東京国際クルーズターミナルで開催された第76回東京みなと祭において、測量船「昭洋」の一般公開を行いました。午前中は本降りの雨のため一般公開を見合わせましたが、徐々に天候が回復し、午後1時より一般公開を開始することができました。一般公開開始のアナウンス直後から乗船を希望する方の長い待機列ができ、午後4時半の乗船受付終了時刻までの間に1,497名の乗船者が訪れ、大盛況となりました。

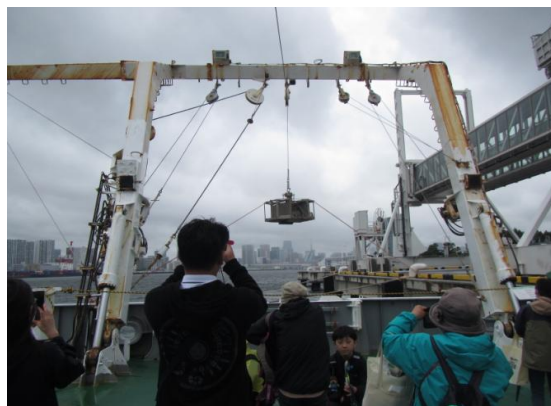
甲板では採泥器をダビットに吊り下げた状態で展示され、その隣に設けたフォトスポットから東京タワーを望む構図で記念撮影を楽しむ姿が見られました。見学に訪れた方々からは「測量船の中はどうなっているの?」「普段どこで活動しているの?」「採泥器はどのように使用するの?」など、多くの質問が寄せられ、乗組員の解説を熱心に聞いていただくことができました。

陸上ブースでは、3Dメガネを使用して海底地形を立体的に見ることができる「3D海底地形図」の展示をはじめ、海洋情報部や測量船の紹介、「昭洋」で実施した西之島や能登半島地震の調査に関する解説パネルの展示が行われ、多くの方が足を止めて職員の解説に耳を傾けながらじっくりと読んでいただくことができました。また、ブースで配布した「昭洋」のペーパークラフトも子供たちに大好評で、「家に帰って作ってみる」という嬉しいような声が聞かれました。

ある見学者からは「測量船の地道な測量の仕



乗船待ちの長い行列



採泥器と記念撮影



説明を熱心に聞く見学者

事を初めて知った。海上保安庁の仕事の重要性を再認識した。」との感想が寄せられ、海洋情報業務を多くの方に知っていただく貴重な機会となりました。

今後も測量船の一般公開等を通じて、海洋情報部の業務や職員の姿をより多くの方に届けたいと考えています。

（２）第 66 次南極地域観測隊への参加

海洋情報部沿岸調査課 友久武司

南極地域観測は国際協力のもとに国が行う事業であり、我が国の関係機関が連携してそれぞれ担当分野の観測を行っています。その中で海上保安庁は、南極地域観測隊の夏隊として、船舶の航行安全の確保、地球科学の基盤情報の収集等を目的とした海底地形調査や潮汐観測を行っています。南極周辺海域の海図作製は世界各国で分担されており、海上保安庁は調査したデータを用いて昭和基地周辺の海図を刊行しています。

第 66 次隊南極地域観測隊の隊員として沿岸調査課の友久武司沿岸調査官が、令和 6 年 12 月～令和 7 年 4 月までの約 4 ヶ月間、南極観測隊に参加しました。第 66 次南極地域観測隊は、南極観測開始以降初めてのオーストラリアと南極を 2 往復する 2 行動制でした。1 行動目は、オーストラリア・フリーマントルから昭和基地へ向かい、昭和基地において輸送や観測設営作業、南極大陸での野外観測等を行ってフリーマントルに帰港しました。フリーマントルにおいて、隊員を一部入れ替えたのち、2 行動目は、南極トッテン氷河沖に向かい集中的な海洋観測を実施しました。

友久官は、両方の行動に参加し、砕氷艦「しらせ」での海底地形調査や昭和基地での潮汐観測を実施しました。「しらせ」は、南極大陸に近づくと流水や定着氷で覆われた海域を砕氷航行し、海氷が厚いとラミング航行（船を後退

させた後に前進して氷に乗り上げ、船の重さで氷を砕き進む航法）を行います。国内では経験できないような海域での地形データの取得は苦慮しますが、忍耐強く海底地形を見極めてデータ処理を行うことで、南極沿岸域の海底地形



しらせでの XCTD 観測

の解明に繋がりました。

昭和基地では、西の浦験潮所の保守点検を行い、海氷の力で湾曲したケーブルの保守作業や海面に浮いている氷を割りながらの水位の目視観測を実施します。また、66 次においては、第 12 次隊の時から西の浦において使用されている験潮カブース（そりのついた小屋）内の資材や中継機を、前年の第 65 次隊が建設した新しい験潮小屋へ移設しました。この験潮カブースは、第 1 次隊により昭和基地へ持ち込まれたものですが、造りが堅牢なためか未だに建物内に風雪の吹き込みはなく、70 年近くも南極で

の厳しい環境に耐え続け、機材を守ってきてくれました。

南極観測は、他の隊員の課題や研究に協力する機会も多々あり、友久官は測地観測や生態系モニタリング観測への支援として南極大陸に上陸し観測を行いました。昼間は露岩域を歩き回り、夜間はひとつのテントに隊員が集まって食事をするというかけがえのない経験をして、隊員同士の絆を深めました。また、トッテン氷河



西の浦験潮所での水準測量



西の浦の験潮カブス（手前）
と新しい験潮小屋（奥）



野外観測での荷物運搬作業

沖の海洋観測では、係留系やアイスコア採取等様々な観測が行われ、普段は経験することのない観測の知見を得ることができました。

南極観測で培った貴重な経験や技術は、今後の当庁業務に活かされていきます。



昭和基地に現れたペンギンたち



白瀬氷河

(3) - 夜空に伸びるレーザー光線に感激の声 ―下里水路観測所の一般公開

(第五管区海上保安本部 下里水路観測所)

令和7年5月10日(土)、下里水路観測所(第五管区海上保安本部所属)において、一般公開と人工衛星レーザー測距観測の実演を行いました。これは、5月12日の「海上保安の日」にちなむ記念行事の一環として実施したものです。一般公開は昼の部・夜の部の二部制で、昼の部には11名(うち子供4名)、夜の部には22名(うち子供4名)の参加がありました。

当日は朝まで激しい雨が降り、開催が危ぶまれましたが、午後には天候が回復し、予定どおり実施することができました。

昼の部では、口径75cmのレーザー望遠鏡の見学に加え、観測室内に設置されたレーザー発振器やセシウム原子時計などの観測機器の紹介、ならびに観測の原理に関する説明を行いました。見学の方々は、観測に用いられる精密機器の数々に驚きつつ、見学後には「説明が丁寧でわかりやすかった」「バランスボールを使った衛星の大きさの説明が印象的だった」といった感想を残してくださいました。

夜の部では、夜空に放たれた緑色のレーザー光が、観測目標の人工衛星の移動を追いながら音もなく方向を変えていく幻想的な光景に見入っていました。この光景を見るために、はるばる遠方から訪れた方もいました。人工衛星レーザー測距観測の実演後には、「レーザー観測は何度見ても感動する」「地元こんな施設があるとは」との声が多く寄せられました。

下里水路観測所は、世界でも約40局しかない人工衛星との距離を測るレーザー測距観測を行う観測局であり、海上保安庁唯一

の水路観測所として日夜観測を続け、日本の海図の経緯度基準を維持管理しています。

また、今回のような一般公開を年間3回程度、定期的を実施することで、地域の方々や科学・宇宙に関心を持つ人々に向けて、最先端の観測技術と海上保安庁の業務を紹介しています。



口径75cmのレーザー観測用望遠鏡



夜空に伸びるレーザー光線

2. 国際コーナー

(所属・職名は当時のもの)

(1) 第17回水路業務・基準委員会 (HSSC17)

ノルウェー スタヴァンゲル
Hotel Victoria
令和7年5月5日～9日

令和7年5月5日から9日にかけて、国際水路機関 (IHO) の第17回水路業務・基準委員会 (HSSC17) がノルウェー水路部のホストの下、スタヴァンゲル (ノルウェー) で開催されました。会議には、HSSC 下部組織の議長や各国水路機関の代表団等約90名が参加し、我が国からは、海上保安庁海洋情報部技術・国際課の中村優斗国際業務官が出席しました。

HSSC は、潮流・潮汐観測、水路測量、海図作製等に係る技術的事項について検討する作業部会やプロジェクトチーム (PT) を総括する上部委員会で、主に下

部組織の活動の進捗状況や作業計画について報告を受け、下部組織からの要求事項の検討を行います。

本会議では、S-100 シリーズの開発状況報告、S-100 シリーズ開発リソースの不足に伴う新たな開発期間 (Phase 3) の設置、S-100 シリーズの維持管理等 IHO の根幹システムを担うことになるインフラセンターの設置に関する議論などが行われました。

次回会議は令和8年5月にグダニスク (ポーランド) で開催される予定です。



集合写真

3. 水路図誌コーナー

令和7年4月から6月までの水路図誌等の新刊、改版、廃版等は次のとおりです。
詳しくは海上保安庁海洋情報部のホームページをご覧ください。

(<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chart/oshirase/default.htm>)

< 航海用海図 >

刊種	海図番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日
改版	W1190	島後水道付近	30,000	全	2025/5/23
改版	W1189	島前	30,000	全	2025/6/13
廃版	JP126	TOKUYAMA-KUDAMATSU KO AND APPROACHES PLAN: TOKUYAMA-KUDAMATSU KO HIKARI	50,000 15,000	全	2025/5/30
廃版	JP127	EAST ENTRANCE OF KANMON KAIKYO AND APPROACHES	50,000	全	2025/5/30
廃版	JP128	UBE KO	10,000	全	2025/5/30
廃版	JP129	KANDA KO	12,500	全	2025/5/30
廃版	JP135	KANMON KAIKYO	25,000	全	2025/5/30
廃版	JP190	FUKUOKA WAN	25,000	全	2025/5/30
廃版	JP201	KURARA SETO TO TSUNO SHIMA	80,000	全	2025/5/30
廃版	JP1106	TOKUYAMA-KUDAMATSU KO TOKUYAMA	10,000	全	2025/5/30
廃版	JP1133C	TOKUYAMA-KUDAMATSU KO SHIN-NAN-YO	10,000	全	2025/5/30
廃版	JP1227	HAKATA KO	12,000	全	2025/5/30
廃版	JP1247A	EASTERN PART OF OITA KO	12,500	全	2025/5/30
廃版	JP1247B	WESTERN PART OF OITA KO	12,500	全	2025/5/30
廃版	JP1262	EASTERN PART OF KANMON KO	15,000	全	2025/5/30
廃版	JP1263	MIDDLE PART OF KANMON KO	15,000	全	2025/5/30
廃版	JP1265	KANMON KO WAKAMATSU CONTINUATION OF WAKAMATSU	15,000 8,000	全	2025/5/30
廃版	JP1266	KANMON KO SHIRA SHIMA AND APPROACHES	15,000	全	2025/5/30
廃版	JP1267	WESTERN PART OF KANMON KO	15,000	全	2025/5/30

海洋情報部人事異動

新官職	氏名		旧官職
<令和7年3月15日付>			
海洋情報部測量船光洋観測長	池田	信広	第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長
海洋情報部測量船明洋観測長	泉	紀明	海洋情報部測量船光洋観測長
海上保安大学校事務局人事厚生課長	平山	将史	第六管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	南波	淳一	海洋情報部企画課海洋情報活用推進官
第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長	栗田	洋和	第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 海洋調査官	原藤	周	海洋情報部測量船明洋観測長
田辺海上保安部巡視船みなべ機関長	濱野	和明	海洋情報部測量船海洋機関長
第六管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	松尾	美明	第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 測量審査官
第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 海洋調査官	堀内	幸二	第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 海洋調査官
第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	野田	晴樹	第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
<令和7年4月1日付>			
警備救難部管理課運用司令センター運用官	小林	和二	海洋情報部測量船光洋業務管理官
海洋情報部長	木下	秀樹	宮城海上保安部長
海洋情報部付	片桐	康孝	第二管区海上保安本部海洋情報部長
海洋情報部企画課長補佐	本田	卓	海洋情報部企画課海洋情報調整官
海洋情報部企画課海洋情報調整官	長坂	直彦	海洋情報部技術・国際課長補佐
海洋情報部技術・国際課長	中林	茂	海洋情報部情報管理課長
海洋情報部技術・国際課長補佐	橋本	崇史	海洋情報部沿岸調査課長補佐
海洋情報部技術・国際課火山調査官	高梨	泰宏	海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室主任海洋 防災調査官
海洋情報部沿岸調査課長補佐	南	宏樹	海洋情報部技術・国際課火山調査官
海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室主任海洋防災 調査官	渡邊	俊一	海洋情報部技術・国際課海洋研究室主任研究官
海洋情報部大洋調査課大洋調査官	小野	越郎	気象庁大気海洋部環境・海洋気象課技術専門官
海洋情報部情報管理課長	小森	達雄	海洋情報部情報利用推進課長
海洋情報部情報利用推進課長	山尾	理	海洋情報部付
海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報 提供官	野田	秀樹	海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路 通報官
海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官	薬袋	映美	国土地理院基本図情報部国土基本情報課

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路通報官	五藤 公威	海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報編集官
海洋情報部情報利用推進課図誌審査室主任図誌審査官	山田 裕一	海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報提供官
海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室海洋空間情報官	重森 裕瑛	農林水産省輸出・国際局輸出支援課海外規制対応2班水産物施設認定第2係長
海洋情報部測量船拓洋船長	林 睦	伏木海上保安部長
海洋情報部測量船拓洋首席航海士	岩崎 誠	警備救難部刑事課企画係長
海洋情報部測量船光洋船長	金川 和司	海洋情報部測量船拓洋船長
海洋情報部測量船光洋業務管理官	河野 稔	装備技術部航空機課航空機整備管理室長
海洋情報部測量船天洋航海長	山内 秀徳	海洋情報部測量船拓洋首席航海士
海洋情報部測量船天洋観測長	今木 滋	海洋情報部測量船海洋観測長
海洋情報部測量船海洋観測長	加藤 剛	海洋情報部測量船天洋観測長
第二管区海上保安本部海洋情報部長	及川 光弘	海洋情報部企画課長補佐
茨城海上保安部鹿島海上保安署巡視船ひたち船長	山口 貢弘	海洋情報部測量船光洋船長
第十一管区海上保安本部次長	富山 新一	海洋情報部技術・国際課長
石垣海上保安部特定運用巡視船第二クルー首席航海士	迫田 茂	海洋情報部測量船海洋航海長
国土交通省出向（海事局検査測度課主査）	中村 梓	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
気象庁出向（大気海洋部環境・海洋気象課技術専門官）	田口 幸輝	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
国土地理院出向（基本図情報部画像調査課技術管理係長）	須田 拓哉	海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官
水産庁出向（増殖推進部漁場資源課資源評価高度化専門官）	長澤 亮佑	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
<令和7年4月15日付>		
総務部主計管理官付課長補佐	荒木 晋介	海洋情報部企画課専門官
警備救難部管理課運用司令センター所長	瀬戸口 太	海洋情報部測量船昭洋業務管理官
海洋情報部企画課長補佐	白根 宏道	海洋情報部情報管理課海洋情報管理官
海洋情報部企画課長補佐	一松 篤郎	第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長
海洋情報部企画課専門官	和志武 尚弥	第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
海洋情報部企画課専門官	脇田 雅章	第三管区海上保安本部経理補給部経理課長
海洋情報部企画課海洋情報活用推進官	松坂 真衣	海洋情報部技術・国際課研究調整官
海洋情報部企画課海洋調査運用室長	長谷川 真琴	監察官

海洋情報部人事異動

新官職	氏名		旧官職
海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官	蒲池	信弘	第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任測量解析官
海洋情報部技術・国際課海洋情報渉外官	坂本	平治	海洋情報部測量船海洋業務管理官
海洋情報部技術・国際課水路測量技術総合分析官	松本	良浩	第三管区海上保安本部海洋情報部長
海洋情報部技術・国際課国際業務室長	勢田	明大	海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室長
海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室長	狭間	徹	第四管区海上保安本部海洋情報部長
海洋情報部沿岸調査課長補佐	新崎	泰弘	海洋情報部大洋調査課長補佐
海洋情報部沿岸調査課上席沿岸調査官	佐藤	勝彦	海洋情報部沿岸調査課長補佐
海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室海洋防災調査官	松下	優	海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室海洋空間情報官
海洋情報部大洋調査課長補佐	近藤	博和	海洋情報部企画課専門官
海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官	石田	雄三	第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長
海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官	黒川	隆司	海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報編集官
海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官	並木	正治	海洋情報部測量船平洋観測長
海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官	野坂	琢磨	第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
海洋情報部大洋調査課大洋調査官	塩澤	舞香	内閣府政策統括官（経済安全保障担当）付参事官（特定重要技術担当）付主査
海洋情報部大洋調査課大洋調査官	熱海	吉次	水産庁増殖推進部漁場資源課漁場保全調整班赤潮対策係長
海洋情報部情報管理課海洋情報管理官	圖師	政宏	海洋情報部企画課長補佐
海洋情報部情報管理課海洋情報計画調整官	高江洲	剛	第七管区海上保安本部海洋情報部長
海洋情報部情報利用推進課長補佐	長瀬	裕介	第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官	後藤	礼介	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官
海洋情報部情報利用推進課情報提供技術総合分析官	梶村	徹	海洋情報部技術・国際課水路測量技術総合分析官
海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報提供官	難波江	靖	海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官
海洋情報部情報利用推進課水路通報室課長補佐	岡田	裕樹	警備救難部環境防災課長補佐
海洋情報部情報利用推進課図誌審査室長	鈴木	英一	海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室長
海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室長	金田	謙太郎	海洋情報部技術・国際課国際業務室長
海洋情報部測量船昭洋船長	佐藤	始	下田海上保安部巡視船しきね航海長
海洋情報部測量船昭洋業務管理官	出戸	雅之	新潟海上保安部巡視船さど業務管理官
海洋情報部測量船昭洋航海長	野田	武史	海洋情報部測量船昭洋船長

海洋情報部人事異動

新官職	氏名		旧官職
海洋情報部測量船昭洋首席観測士	兼本	完	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
海洋情報部測量船拓洋観測長	牛島	学	海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官
海洋情報部測量船拓洋首席観測士	小林	伸乃介	第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 測量審査官
海洋情報部測量船平洋業務管理官	増田	貴仁	海洋情報部情報利用推進課図誌審査室長
海洋情報部測量船平洋航海長	久恒	哲平	海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路 通報官
海洋情報部測量船平洋通信長	寺田	周弘	横浜海上保安部巡視船いず通信長
海洋情報部測量船平洋主計長	川村	史朗	宮城海上保安部巡視船ざおう主計長
海洋情報部測量船平洋観測長	田中	喜年	海洋情報部測量船拓洋観測長
海洋情報部測量船光洋航海長	山崎	誠	海洋情報部測量船平洋航海長
海洋情報部測量船光洋通信長	中島	寛一	総務部情報通信課長補佐
海洋情報部測量船光洋首席航海士	尾崎	英樹	八戸海上保安部警備救難課長
海洋情報部測量船天洋通信長	桜井	峻	総務部情報通信課システム管理室 情報処理官
海洋情報部測量船海洋業務管理官	木村	琢磨	第十一管区海上保安本部海洋情報企画 調整官
海洋情報部測量船海洋航海長	櫻井	茂夫	海上保安大学校准教授
海洋情報部測量船海洋通信長	曾雌	謙	第三管区海上保安本部警備救難部救難課 機動情報通信センター所長
交通部航行安全課付	伊東	重春	海洋情報部測量船昭洋航海長
海上保安学校教官	吉山	武史	海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官
海上保安学校教官	西山	伸也	海洋情報部予備員
第一管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 海洋調査官	片桐	学	第七管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長	真角	聡一郎	第四管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任 海洋調査官	親川	一馬	海洋情報部企画課庶務係長
第三管区海上保安本部海洋情報部長	苅籠	泰彦	第九管区海上保安本部海洋情報部長
第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	栗原	恵美	海洋情報部情報利用推進課図誌審査室品質管理係 長
第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	井上	涉	第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
横浜海上保安部巡視船さがみ首席主計士	佐藤	武彦	海洋情報部測量船平洋首席主計士
第四管区海上保安本部海洋情報部長	永田	剛	海洋情報部情報管理課海洋情報計画調整官
第四管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	小新	紀子	海洋情報部情報利用推進課供給出納係長

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	田中 友規	第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官
第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官	小笠原 祥平	第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官
名古屋海上保安部巡視船みずほ機関長	平田 雄一	海洋情報部情報利用推進課水路通報室課長補佐
第五管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	伊能 康平	海洋情報部企画課企画係長
第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	竹中 広明	第十一管区海上保安本部海洋情報調査課長
第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官	本間 章禎	第五管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	難波 徹	第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官	南 和明	海洋情報部測量船拓洋首席観測士
第七管区海上保安本部海洋情報部長	太田 毅徳	海洋情報部企画課長補佐
第七管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	手登根 功	第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任測量審査官
第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	小野 智三	第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官
第八管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	清野 孝幸	海洋情報部測量船昭洋首席観測士
第九管区海上保安本部海洋情報部長	渡邊 義和	海洋情報部測量船平洋業務管理官
第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長	平田 直之	第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	石山 統進	第八管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
新潟海上保安部巡視船えちご機関長	塚田 修	海洋情報部測量船平洋機関長
伏木海上保安部巡視船やひこ業務管理官	山本 享	海洋情報部企画課海洋調査運用室長
第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海洋調査官	小河原 秀水	第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任測量解析官
鹿児島海上保安部巡視船しゅんこう航海長	永井 英司	海洋情報部測量船光洋航海長
第十一管区海上保安本部海洋情報企画調整官	中村 均	海洋情報部情報利用推進課長補佐
第十一管区海上保安本部海洋情報調査課長	永蔵 克巳	第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任海洋調査官	伊藤 禎信	海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室大洋調査官
第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任海洋調査官	前原 孝多	海洋情報部企画課活用推進係長
石垣海上保安部巡視船よなくに通信長	大橋 弘和	海洋情報部測量船平洋通信長
宮古島海上保安部巡視船ともし船長	末吉 悠樹	海洋情報部企画課海洋調査運用室船舶運航係長
国土地理院出向（基本図情報部基本図課基本図第二係）	石川 美風香	海洋情報部大洋調査課計画係

海洋情報部人事異動

新官職	氏名		旧官職
内閣府出向（内閣府政策統括官（経済安全保障担当）付参事官（特定重要技術担当）付主査）	永江	航也	海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室海洋防災調査官
水産庁出向（増殖推進部漁場資源課資源評価高度化専門官）	長澤	亮佑	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
＜令和7年3月31日付退職＞			
定年退職	野口	賢一	海洋情報部技術・国際課海洋情報渉外官
定年退職	谷川	正章	海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官
定年退職	内川	勉	海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路通報官
定年退職	永野	克己	海洋情報部測量船昭洋通信長
定年退職	黒崎	亨	海洋情報部測量船昭洋主任主計士
定年退職	松谷	久治	海洋情報部測量船拓洋主任航海士
定年退職	齊藤	和紀	海洋情報部測量船拓洋主任主計士
定年退職	山崎	誠	海洋情報部測量船平洋航海長
定年退職	大橋	弘和	海洋情報部測量船平洋通信長
定年退職	畑	計年	海洋情報部測量船平洋主任主計士
定年退職	安部	隆一	海洋情報部測量船光洋主任機関士
任期満了	小西	直樹	海洋情報部情報利用推進課図誌審査室主任図誌審査官
任期満了	小倉	和雄	海洋情報部測量船天洋航海長
辞職	藤田	雅之	海洋情報部長
＜令和7年4月14日付退職＞			
辞職	手塚	義美	海洋情報部測量船光洋機関長
任期満了	茂木	由夫	海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室大洋調査官
任期満了	加賀澤	聖文	釧路海上保安部巡視船そうや機関長
任期満了	永野	克己	海洋情報部測量船昭洋通信長
辞職	渡辺	一樹	海洋情報部情報利用推進課情報提供技術総合分析官

一般財団法人 日本水路協会 第 42 回 理 事 会

令和 7 年 5 月 28 日、御殿山トラストタワーにおいて第 42 回理事会が開催されました。

○理事会（11 時 00 分～12 時 00 分）

- 1) 令和 6 年度事業報告及び決算報告について
- 2) 令和 6 年度公益目的支出計画実施報告書について
- 3) 評議員会の招集について
- 4) 報告事項
(代表理事及び業務執行理事の職務執行状況について)

一般財団法人 日本水路協会 第 16 回 評 議 員 会

令和 7 年 6 月 25 日、KKR ホテル東京において、第 16 回評議員会が開催されました。

○評議員会（16 時 00 分～17 時 10 分）

- 1) 令和 6 年度事業報告及び決算報告について
- 2) 評議員の選任について
- 3) 理事及び監事の改選について
- 4) 報告事項（令和 7 年度事業計画及び収支予算について）
- 4) 報告事項（令和 6 年度公益目的支出計画実施報告書について）

一般財団法人 日本水路協会 第 43 回 理 事 会

令和 7 年 6 月 25 日、KKR ホテル東京において、第 43 回理事会が開催されました。

○理事会（17 時 20 分～17 時 40 分）

- 1) 代表理事及び業務執行理事の選定について
- 2) 第 17 回評議員会（書面）の招集について

一般財団法人 日本水路協会
令和 7 年度 水路業務功績者表彰式

令和 7 年 6 月 25 日、KKR ホテル東京において、令和 7 年度水路業務功績者の表彰を行いました。

◇ 日本工営都市空間株式会社 石黒 武文 様
沿岸の海の基本図測量をはじめ中部地方や北陸地方における海図補正のための水路測量や港湾の深浅測量など我が国の水路測量の推進に貢献されました。

◇ いであ株式会社 本 圭介 様
東京湾の現況把握と環境対策の推進に資する調査をはじめ内湾沿岸域における海洋環境の総合的な調査など我が国の海洋調査の推進に貢献されました。

◇ 国際興業株式会社 横山 省一 様
備讃瀬戸航路をはじめ社会経済活動を支える開発保全航路において安全で安心な海上交通を維持する管理測量など我が国の水路測量の推進に貢献されました。



左から・いであ株式会社 環境調査測定事業本部環境調査部 部長代理 本 圭介
 ・一般財団法人日本水路協会 会長 北村 隆志
 ・日本工営都市空間株式会社 流域水工部 水工課担当課長 石黒 武文
 ・国際航業株式会社 事業推進部 DX 国土強靱化推進室兼河川海洋部
 DX 戦略推進担当部長 横山 省一

2025年度 水路測量技術検定試験合格者

◆ 試験日：4月18日（金）

◆ 2級合格者 33名

人数	氏 名	所 属	都道府県
1	赤穂 和宏	株式会社 シャトー海洋調査	東京
2	片田 友和	大和コンサル株式会社	福岡
3	山崎凌太郎	株式会社 興和	青森
4	木村 奏一郎	株式会社 かみえちご測地	新潟
5	中澤 好進	株式会社 十八測量設計	熊本
6	有満 重徳	大福コンサルタント株式会社	鹿児島
7	大野 真信	株式会社 トクサス	新潟
8	大山 亮	日本海洋事業株式会社	神奈川
9	武井 俊祐	株式会社 みすず総合コンサルタント	長野
10	真井 翼	株式会社 青秋	岩手
11	本間 智也	日本工営都市空間株式会社	愛知
12	塚原 龍司	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
13	尾林 真由実	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
14	六車 扶美子	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
15	金原 篤士	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
16	高橋 広一郎	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
17	小見山 修一	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
18	藤井 快	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
19	瀧本 響	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京
20	深見 洋仁	三洋テクノマリン株式会社	東京
21	坂田 晴香	三洋テクノマリン株式会社	東京
22	土屋 拓己	三国屋建設株式会社	茨城
23	濱名 徹	三国屋建設株式会社	茨城
24	長島 徹也	株式会社 海洋先端技術研究所	東京

25	近藤 佑樹	株式会社 フジヤマ	静岡
26	水口 和哉	株式会社 ファースト	香川
27	庄野 大樹	津乃峰測量設計株式会社	徳島
28	大屋 皓汰	津乃峰測量設計株式会社	徳島
29	大谷 彰久	株式会社 ウエスコ	岡山
30	大平 雅史	有限会社 ジオイド	高知
31	吉岡 泰助	有限会社 ジオイド	高知
32	高井 雄二	株式会社 エスジーズ	鳥取
33	上村 寛仁	株式会社 浮羽技研	福岡



協会だより

日本水路協会活動日誌（令和7年4月～6月）

4月

日	曜日	事項
1	火	◇ new pec（航海用電子参考図） 4月更新版提供
9	水	◇ 2級水路測量技術研修（～18日）
18	金	◇ 2級水路測量技術検定試験
25	金	◇ 機関誌「水路」第213号発行

5月

日	曜日	事項
27	火	◇ ナローマルチビーム水路測量講習会（～30日）
28	水	◇ 第42回理事会（御殿山トラストタワー）

6月

日	曜日	事項
4	水	◇ 1級水路測量技術研修（～13日）
20	金	◇ 機関誌「水路」編集委員会
25	水	◇ 第16回評議員会及び第43回理事会 ◇ 令和7年水路業務功績者表彰式・懇親会 （KKRホテル東京）

編集後記

☆楠 勝浩さんの「海の地図プロジェクト」は、日本財団からの助成金を受け、当協会の重要なプロジェクトです。4年目をむかえた調査ですが、今回令和6年元旦に起きた能登半島地震の緊急調査を実施し、地震前後での沿岸浅海域の詳細な海底地形データがここまで明らかになったのは、世界初ということです。日本財団と共同で記者発表を行い、来場プレスは30社と関心の高さが窺えました。担当部長として、今回投稿を頂いたわけですが、今後のデータ活用など節目でまたご報告を頂きたいと思います。

☆仙石 新さんの『ソロモン見聞録<3>』—ソロモンの食事事情—は、筆者がJICAのソロモン諸島電子海図策定支援プロジェクトの参加を見聞録というかたちで、ご紹介されています。

第3回目は、ソロモン諸島における著者のリアルな食体験をユーモアとともにご紹介して頂きました。現地では中華風ぶっかけ飯や欧米風のハンバーグが定番で、特に安価なフィッシュアンドチップスは質が悪く油の強烈さは、笑いを誘いつつも現地の衛生事情を垣間見られました。トロピカルフルーツやロティといった食材との出会いもあり、素朴ながら力強い「island food」の魅力も伝わってきました。「日本の流儀」を一度脇に置き、現地のリズムに身を委ねていく食を通じて文化と暮らしに触れる、味わい深いと思いました。ただ、最後にピーテルナッツというソフトドラッグには、筆者と同様に心配になりました。

☆角 昌佳さんの、「マラッカ・シンガポール海峡の水路調査<1>」は、当海峡における日本の水路測量の歴史を知る上で、大変重要な投稿を複数回の予定で頂いております。その貢献の大きさと、海上安全確保のための国際協力の重要性を改めて実感しま

した。特に、1969年から開始された予備調査から、電子海図の完成・刊行に至るまでの数十年にわたる継続的な取り組みには、驚きと敬意を感じられました。単なる技術支援にとどまらず、沿岸国との調整や制度構築にも積極的に関与し、科学的課題にも真正面から取り組んでいる様子に、日本の責任感と技術力の高さを感じました。また、当協会の係わりもわかり、大変勉強になりました。

☆奥村 雅之さんの「バリシップ訪問記」は、バリシップ2025に参加され、その訪問記をご紹介しております。今治市は造船業を中心に海運・船用機器が集積する海事都市であり、バリシップは今回9回目で、展示会場では株式会社イーチャートと当協会が共同出展し、電子海図や new pec 関連製品の紹介をしており、来場者の関心を集めていました。7社の船用機器メーカーの展示も見学し、気象海象情報との連携など電子海図の利活用が進んでいる現状を確認し会場周辺ではシャトルバスや地元グルメのキッチンカーなども充実しており、地域住民と業界関係者が一体となって盛り上げる様子が窺えました。雨天にも関わらず多くの来場者が集い、普及啓発に大きく貢献しています。

☆YOUNG GENERATION は、新任の水路及び海洋分野の未来を担う方々の紹介をさせて頂いております。第6回目は、株式会社東京久栄4年目の 池戸 蒼真 さんです。筆者は長崎大学水産学部で得た知識と漁業現場での体験を通じて、水産業の持続化への強い思いを抱き、入社したそうですが、日本の水産業は近年衰退が顕著で、特に個人経営による沿岸漁業と、それを支える小規模漁村の存続がカギとのこと水産業が地域文化を守りながら経済に貢献できるよう課題を解決し、頑張ってほしいと思いました。

(武久 裕信)

編集委員

中 林 茂	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課長
田 丸 人 意	東京海洋大学学術研究院 海事システム工学部門教授
壹 岐 信 二	アジア航測株式会社 主任技師
森 重 輝 政	株式会社東京久栄 技術顧問
瓜 生 浩 二	日本郵船株式会社 海務グループ航海チーム
武 久 裕 信	一般財団法人日本水路協会 専務理事

水路 第214号

発行：令和7年7月25日

発行元：一般財団法人 日本水路協会

〒144-0001 東京都品川区北品川四丁目7-35
御殿山トラストタワー16階

TEL 03-6880-7100 (代表)

FAX 03-6880-7090

印刷：株式会社 武揚堂

TEL 03-5704-7561

税抜価格：400円 (送料別)

*本誌掲載記事は執筆者の個人的見解であり、
いかなる組織の見解を示すものではありません。