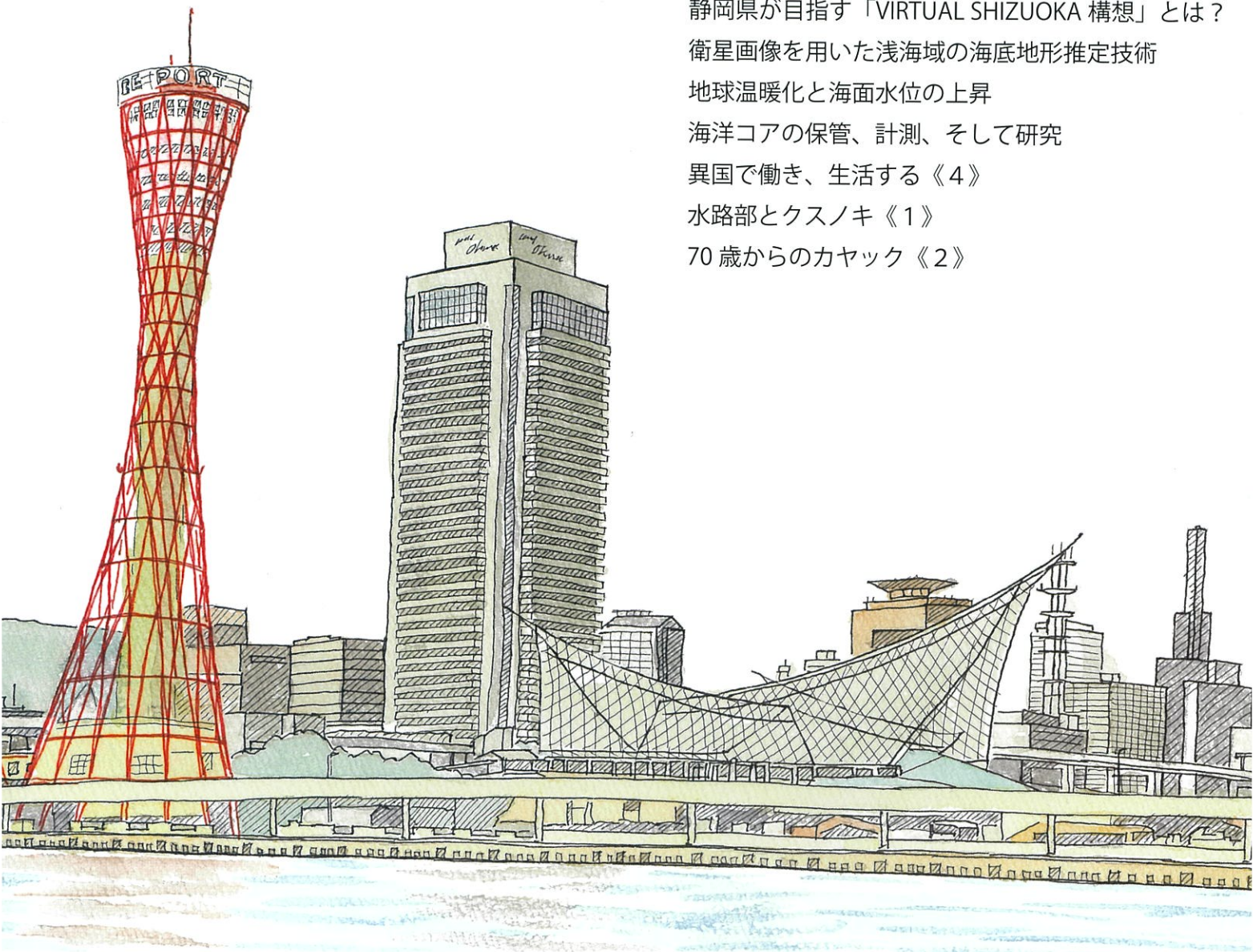


季
刊

水路 205

静岡県が目指す「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」とは？
衛星画像を用いた浅海域の海底地形推定技術
地球温暖化と海面水位の上昇
海洋コアの保管、計測、そして研究
異国で働き、生活する《4》
水路部とクスノキ《1》
70歳からのカヤック《2》



目次

水路新技術講演	静岡県が目指す「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」とは?・・・杉本 直也	3
水路新技術講演	衛星画像を用いた浅海域の海底地形推定技術・・・佐川 龍之	11
研究	地球温暖化と海面水位の上昇・・・小池 勲夫	17
	茅根 創	
データ管理	海洋コアの保管、計測、そして研究・・・徳山 英一	27
国際	異国で働き、生活する《4》・・・松本 一史	33
歴史	水路部とクスノキ《1》・・・小林 瑞穂	39
随想	70歳からのカヤック《2》・・・内城 勝利	43
	海洋情報部コーナー・・・海洋情報部	49

お知らせ

海洋情報部人事異動	64
令和4年度 水路技術奨励賞（第37回）	72
令和5年度 調査研究事業	74
第35回理事会開催・協会だより	75
編集後記	76

表紙：「神戸港」・・・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
株式会社 離合社	79
株式会社 武揚堂	81
海洋先端技術研究所	83
一般財団法人 日本水路協会	表3・77・78・84・86
古野電気 株式会社	80
株式会社 鶴見精機	82
株式会社 東陽テクニカ	表4

令和4年度
海洋情報部研究成果発表会/水路新技術講演会
— 基調講演 —

令和5年1月26日に開催された、令和4年度海洋情報部研究成果発表会での貴重講演の内容を掲載致します。

令和4年度海洋情報部研究成果発表会/水路新技術講演会

浅海域調査の最前線

中央合同庁舎第4号館2階220会議室

【基調講演1】

静岡県が目指す「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」とは？

講演者：静岡県交通基盤部建設政策課 課長代理

杉本直哉

【基調講演2】

衛星画像を用いた浅海域の海底地形推定技術（SDB）

～機械学習と多数の衛星画像を活用した技術の高度化～

講演者：公立鳥取環境大学 人間形成教育センター 准教授

佐川龍之

静岡県が目指す「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」とは？

静岡県交通基盤部政策管理局建設政策課 課長代理 杉本 直也

1. はじめに

静岡県では、東日本大震災の教訓を受け、南海トラフ巨大地震など、「明日起こるかもしれない災害への備え」として行政情報のオープンデータ化に積極的に取り組んできたが、国土交通省が推進する i-Construction の取り組みを契機に、2016 年度から点群データの蓄積とオープンデータ化を進めている。

点群データの取得に必要となるレーザ計測技術に加えて、AI によるデータ解析の高速化などの先端技術の進展を受けて、近い将来、点群データが「デジタルツイン」時代の新たな社会インフラとして建設産業だけでなく社会全体で活用されることを想定して、2019 年度か

ら仮想空間（バーチャル）に仮想県土を創る「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」を推進している。

私達が住む現実空間（フィジカル）をレーザスキャナ等で広範囲かつ高精度で測量し、取得した膨大な点群データにより仮想空間に静岡県を原寸（縮尺 1:1）のデジタルツインで再現し、防災やまちづくり、インフラ維持管理や自動運転、観光など様々な「モノ・コト」に活用し、誰もが安全・安心で利便性が高く快適に暮らせるスマートな社会の形成を目指している（図 - 1）。

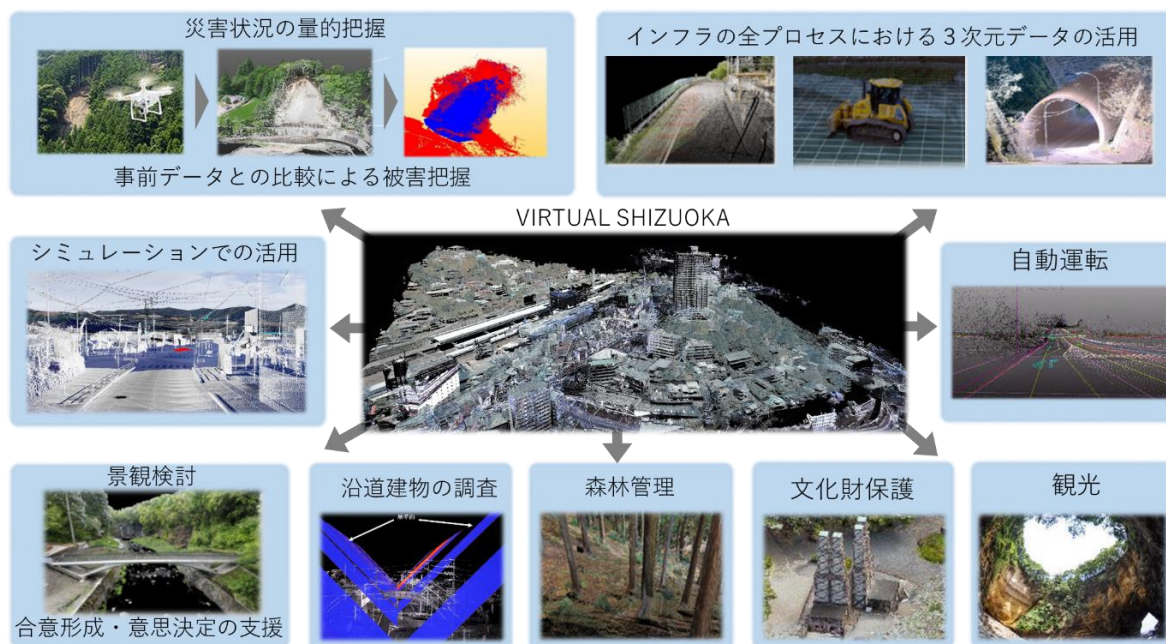


図-1 VIRTUAL SHIZUOKA 構想イメージ図

2. 点群データの取得とオープンデータ化

点群データは、高密度航空レーザ計測(LP: Laser Profiler)、航空レーザ測深(ALB: Airborne Laser Bathymetry)、移動計測車両(MMS: Mobile Mapping System)など各種の計測機器(図-2)により取得した三次元の位置情報(緯度,経度,標高)を持った点の集まりで、さらに色情報(RGB)や反射強度、クラスコード(建物 or 地面)が一点一点に含ま

れている。色情報を含む点群を使えば立体的な景観が再現でき、地表面データからは精密な地形図を作成することができる。蓄積した点群データは、G空間情報センター<https://www.geospatial.jp/>からオープンデータとして公開し、クリエイティブコモンズライセンス(CC-BY4.0)のもと、誰もが自由に二次利用することができることから、国内外を問わず多くの方々に活用されている。





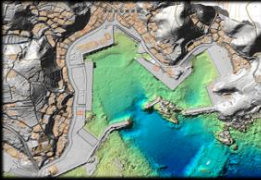

計測方法	<p>LP: 航空レーザ計測 (Laser Profiler)</p> 	<p>ALB: 航空レーザ測深 (Airborne Laser Bathymetry)</p> 	<p>MMS: 移動計測車両 (Mobile Mapping System)</p> 
計測内容	<p>地表面及び樹木・建物など</p> 	<p>海岸及び水中部の地形</p> 	<p>道路及び周辺部の地物</p> 
計測密度	16点/m ² 以上	1点/m ² 以上	400点/m ² 以上

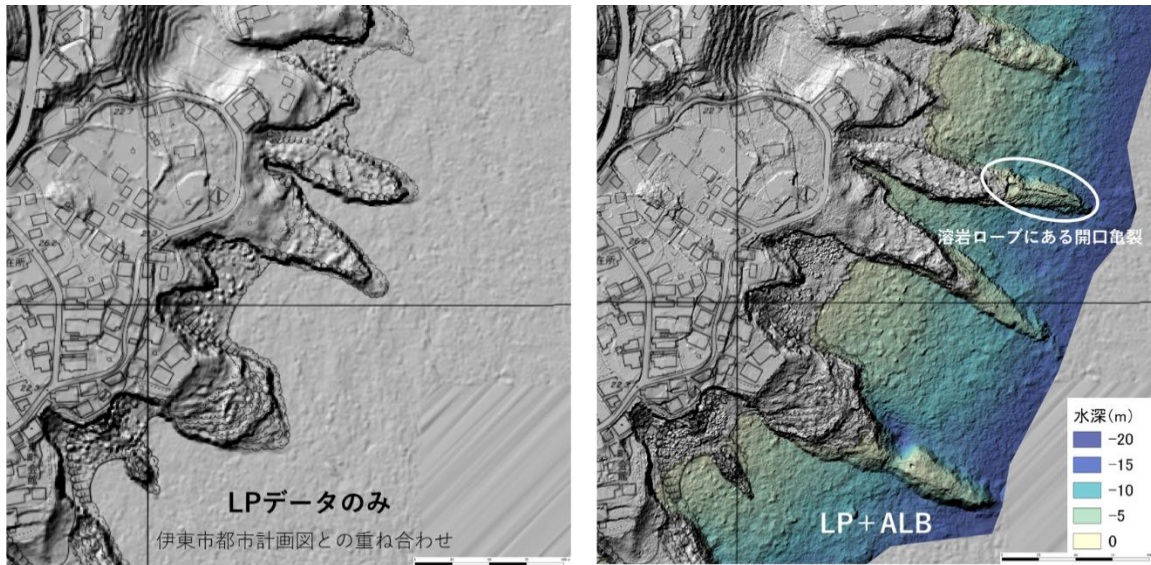
図-2 点群データの各種計測手法

航空レーザ測深(ALB)は、水による吸収が少ない波長のグリーンレーザを用いて水中部の地形を計測できる航空レーザ計測であるが、約4,000年前の大室山噴火による溶岩流で形成された城ヶ崎海岸(伊東市)周辺では水深約15m程度までの海底地形が取得できている。高密度航空レーザ計測(LP)と統合することで陸上から海中へとシームレスに可視化することが可能となり、侵食の程度が低い部分では陸上と同様に海中に伸びた溶岩ローブや、ローブの膨張に伴う開口亀裂などの微地形も確認できる(図-3)。今後は、こう

した微地形を詳細に検討することによる、溶岩流の流下過程の再現精度向上などが期待できる。

3. デジタルツインの活用

これからの「まちづくり」においては、激甚化する災害への対応、人口減少や交通弱者への対応など多くの社会課題を解決しながら、クオリティ・オブ・ライフやウェルビーイングを向上させていく必要がある。複雑化する課題や多様なステークホルダーが存在するなかで円滑に合意形成を進めて



出典：VIRTUAL SHIZUOKAで見る伊豆東部火山群（2020年度 日本火山学会講演予稿集 P.17）

図-3 ALBデータでみる水中の溶岩地形

いくためには、デジタルツインを通じてわかりやすく可視化したり、仮想空間でシミュレーションすることが有効である。仮想空間に新しい「まち」がデザインされ、全ての関係者がVRを用いて模擬体験しながら合意形成

を進め、その結果を現実空間へフィードバックしていくことで、「まち」のあり方を、他人事ではなく「自分事」として考えるきっかけになると期待している（図-4）。

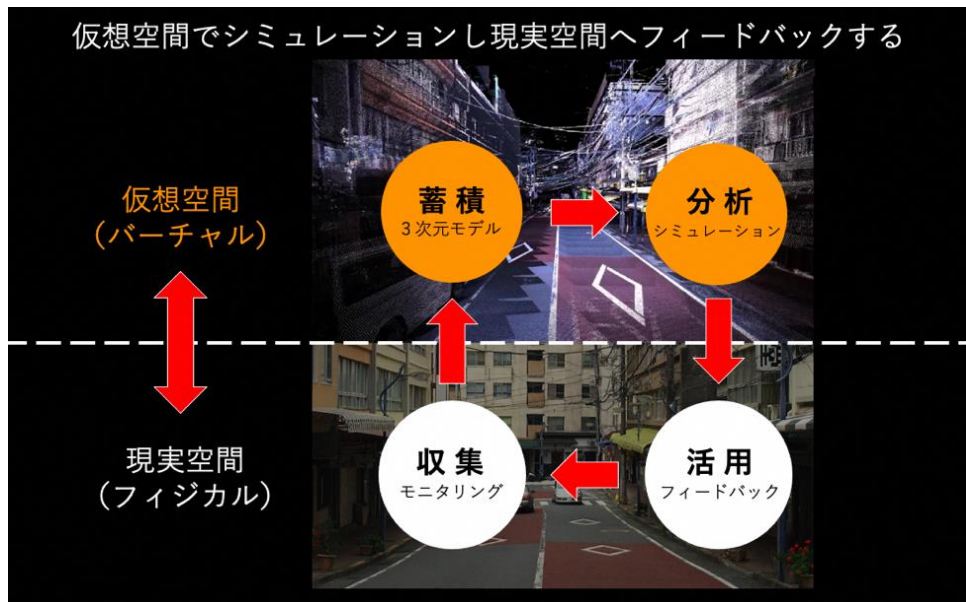


図-4 仮想空間と現実空間の融合イメージ

4. 災害対応への活用

土砂災害が発生すると、被災関連の各種の情報を集約するとともに地図上に被災場所や

発災原因となった事象の特定が行われる。近年、ドローン等の技術革新により災害発生後の情報収集が速やかに行われるようになった

が、災害が起こる前の地形を点群データで取得・蓄積しておけば、被災前後のデータを重ね合わせることで速やかな被害状況の把握が可能となり、早期の復旧・復興に寄与できると考えている。

発災時は救助活動が最優先される一方で、二次災害を防ぐ視点から救助隊員や測量作業員の安全確保も重要な課題である。

「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」により、2019年から面的なデータ取得を始めたことで、被災後にドローン等による計測を行い、被災前後のデータの重ね合わせが可能となった（図-5）。災害査定や復旧工事に必要となる測量作業に点群データを活用することにより、従来の現地計測と比較して、作業時間の短縮や安全性の向上などの効果が得られた（図-6）。

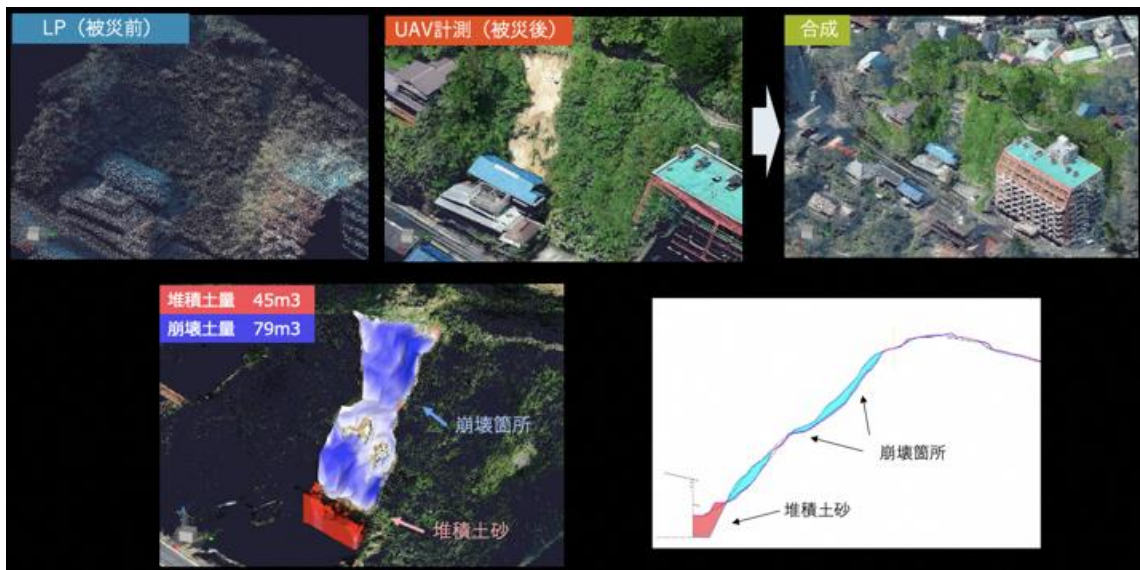


図-5 被災前後の重ね合わせ

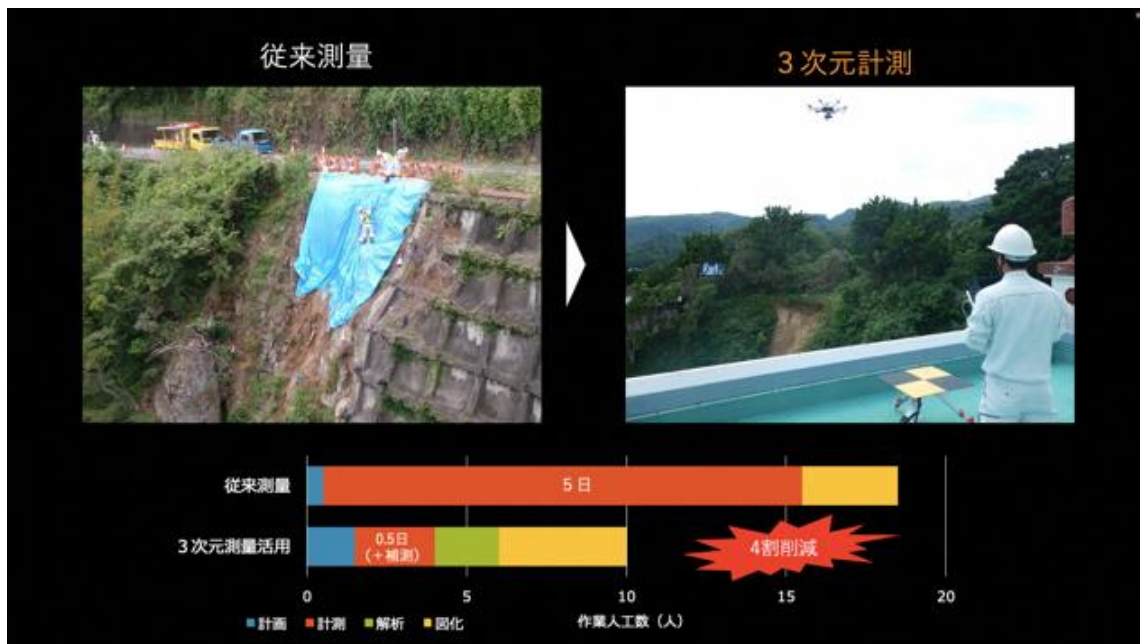


図-6 3次元計測による効果

5. 熱海市伊豆山土石流災害におけるデータ活用

2021年7月3日（土）の10時30分頃に静岡県熱海市伊豆山の逢初川（あいぞめがわ）で土石流が発生した。この土石流は逢初川源頭部の標高400m付近で発生した崩壊が土石流化し、逢初川を約2km流下した後、伊豆山港付近で海に流入し、死者27名、行方不明者1名（2022年12月12日時点）、被害建物数136棟の甚大な被害をもたらした。

発災後、直ちに本県が取得した航空レーザ計測データと過去の地形データを比較することで、いち早く土石流の発生起点に盛土があ

ることを確認した。また、被災後に実施したドローンによるレーザ計測データを比較することにより、崩壊土砂量を算出してデータ解析を進めた結果、起点付近には未崩壊の盛土が残存していることが判明したことから、センサーや監視カメラを設置するなど、二次災害対策を実施した。

これらの成果は、産学官の有志で構成される「静岡点群サポートチーム」の協力によってオープンデータを活用した解析・検証から得られたものであり、改めてオープンデータの重要性が示された（図-7）。

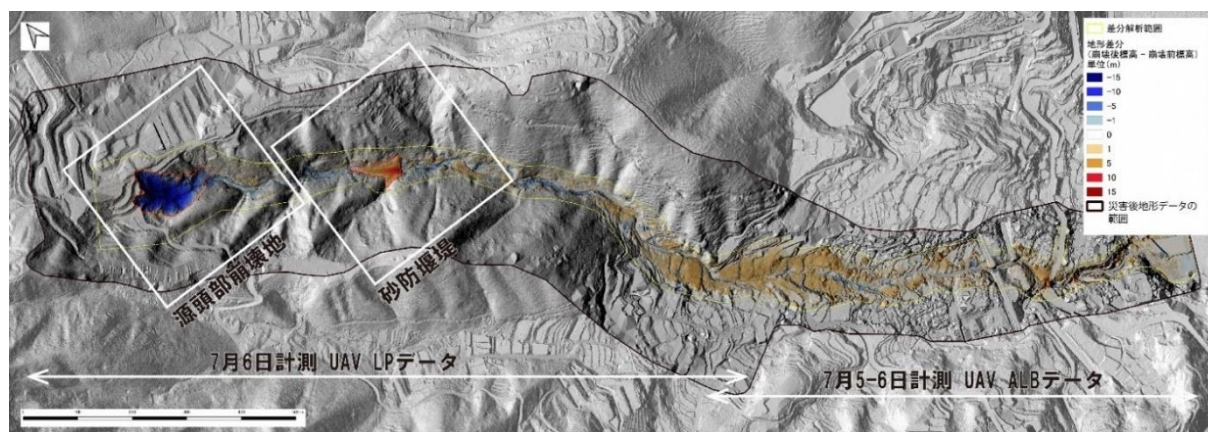


図-7 地形差分図（被災前後：2019年／2021年）

6. 防災・観光分野への活用

デジタルツインの防災分野への活用としては、津波リスクの見える化を目的に点群データを活用した津波浸水シミュレーションの作成を行っている（図-8）。2020年7月に、他地域に先駆けてデータを作成した河津町にお

いて、南海トラフ地震臨時情報ワークショップを開催した。参加した住民からは、「津波の高さや到達時間が分かりやすくイメージできて避難意識が高まった」など、有効性が示されたことから、伊豆半島の他市町にも横展開している。



図-8 津波浸水シミュレーション

また、観光分野への活用として、ユネスコ世界ジオパークに認定された、「伊豆半島ジオパーク」のジオサイトを仮想空間のなかで体感できるバーチャルツアーを計画しており、VRデータの作成を進めている（図-9）。デ



図-9 伊豆半島ジオパークのVRデータ

ジタルツイン空間の中で、誰もが時間や天候、場所に左右されず、原寸のジオサイトの魅力を体感できる環境を整備することで、新たな観光のあり方を検討していきたいと考えている。

7. 自動運転用高精度3次元地図への活用

路線バス利用者の減少傾向が続く中、県内のバス事業者においては、運転手の約5割が50歳以上であり、人件費などの費用の増大、運転手不足が深刻な状況であることに加え、バス路線の約4割が行政の財政負担により運行しており、県内の公共交通の維持、地域の生活交通手段の確保が喫緊の課題となっている。このような状況の中、自動運転技術は、その課題を解決する有効な手段として期待される。

自動運転の重要な要素技術であり、走行基盤のひとつである高精度3次元地図は、ダイナミックマップ基盤株式会社が自動走行向け高精度3次元地図データの生成・提供を行っている。そこで、本県がオープンデータ化している点群データの活用と、公共交通の維持・発展を目的として、2017年11月にダイナミックマップ基盤株式会社と点群データの相互利用を前提とした「自動走行システムの実現に向けた連携・協力に関する協定」を締結した。

この協定に基づき、本県が保有する点群データを活用して生成した高精度3次元地図を用いた自動運転の走行実験を進めていくこととし、2018年度に県営小笠山総合運動公園内及びその周辺道路において、行政が保有する点群データを自動運転に活用した全国初の走行実験を実施した。

2019年度からは地域の交通事業者・大学・市町など産学官が一体となり、県内各地で走行技術の検証と次世代モビリティサービスの導入検討を実施し、一日でも早く地域に自動運転技術を実装すべく取り組みを推進している（図-10）。



図-10 点群データを活用した自動走行実験

8. ゲームエンジンの活用

デジタルツインは、今まで現実空間では物理的にはできなかったことが試せるようになることもメリットの一つであるが、シミュレーションツールとしてゲームエンジンの活用が広がっており、自動運転や空飛ぶクルマのシミュレータにも活用され始めている。ゲーム分野で培った優れた表現力や処理速度に優位性があるだけでなく、無料で提供されるゲームエンジンも増えていることから、今後、様々な産業に拡大されていくことを想定して

技術の普及や人材育成を図る必要がある。

本県では、若い世代を中心に自主的なゲームエンジンの勉強会が開催され、VIRTUAL SHIZUOKA のデータを使ったフライスルー動画が数多く作成されている(図-11)。巻末に勉強会で活用しているチュートリアル動画の二次元バーコードを添付するので、是非みなさんもVIRTUAL SHIZUOKA のデータをダウンロードしてゲームエンジンで可視化していただきたい。

超リアル！誰でも0円で仮想空間をつくれます。

～技術力向上を目指して。点群×UE4講座を開催しました。Virtual Shizuoka推進中！～

都市局では、職員一人一人の技術力に磨きをかけるため、様々な勉強会を行っています。この度、「三次元点群データっていまわからないけど、とりあえず使ってみよう」という職員を対象に「井ノ口先生による点群×UE4講座」を開催しました。

【受講した職員が作成した仮想空間】三次元点群データ(オープンデータ)とUnreal Engine(フリーソフト)等を使用して作成しました。費用：0円 作成時間：約1時間



【講座実施状況】 令和4年6月15日(水) 16日(木) 受講者数21名(直前で1台PC追加確保により1コマ4名の受講体制)



少人数の勉強会なので、一人一人丁寧に教えてもらいました。初めて使うソフトにとまどいながらも真剣に取り組む受講者 仮想空間は自由自在に移動できます。まるで鳥になった気分♪

図-11 ゲームエンジン勉強会

9. おわりに

VIRTUAL SHIZUOKA は、まちの「記憶」を点群データにより仮想空間に「記録」したものであり、VR等を使えば、過去の思い出の場所に戻ることができる「デジタルアーカイブ」データでもある。いつ、どこで発生するか分からない災害に備え、速やかな初動対応を実現するためには、国土の基礎データとして全国規模で高精細な

点群データが整備され、オープンデータとして自由に活用できる環境の整備と、継続的なデータ更新が必要である。

本県のデジタルツインの取り組みは未だ発展途上であることから、今後も国や他自治体だけでなく、多業種の民間企業や研究機関と連携しながら、「VIRTUAL JAPAN」構築につながるよう、積極的に取り組みの拡大を図っていく。

【参考動画】

3次元点群データでめぐる伊豆半島



ゲームエンジンで見る VIRTUAL SHIZU-
OKA



無償で使用可能なソフトウェアのインストー
ル方法



Twinmotion 活用方法 (LP データ編)



Twinmotion 活用方法 (MMS データ編)

衛星画像を用いた浅海域の海底地形推定技術（SDB）

～機械学習と多数の衛星画像を活用した技術の高度化～

公立鳥取環境大学 人間形成教育センター 佐川 龍之

1. はじめに

浅海域の海底地形は航海の上では座礁の危険を回避するために重要であり、海流や生物の生息場にも影響が大きいことから沿岸域の解析のための学術的な基礎データとしても不可欠である。

図1に、浅海域の海底地形を計測する主な技術の概要を示している。既存の測深方法には主に音響測深と航空レーザー測深がある。

音響測深では船による調査を行うが、非常に浅い海域においては効率が悪く、座礁の危険性もあることからそもそも計測が困難である。航空レーザー測深では、浅海域を計測できるが、航空機が飛行できる海域である必要がある。この他、各調査に必要なコストが大きいこともあり、浅海域においてはこれまで必ずしも十分なデータが収集されていない。

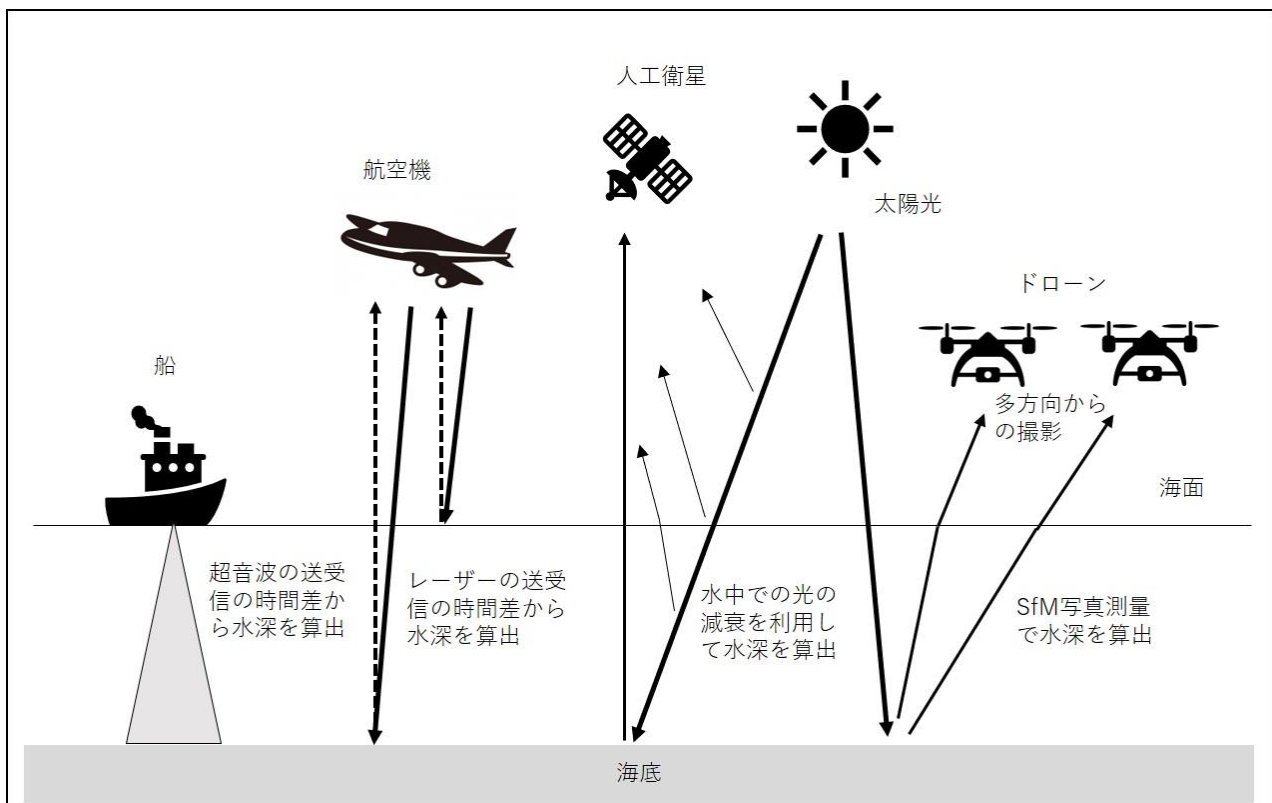


図1 浅海域を計測する様々な技術

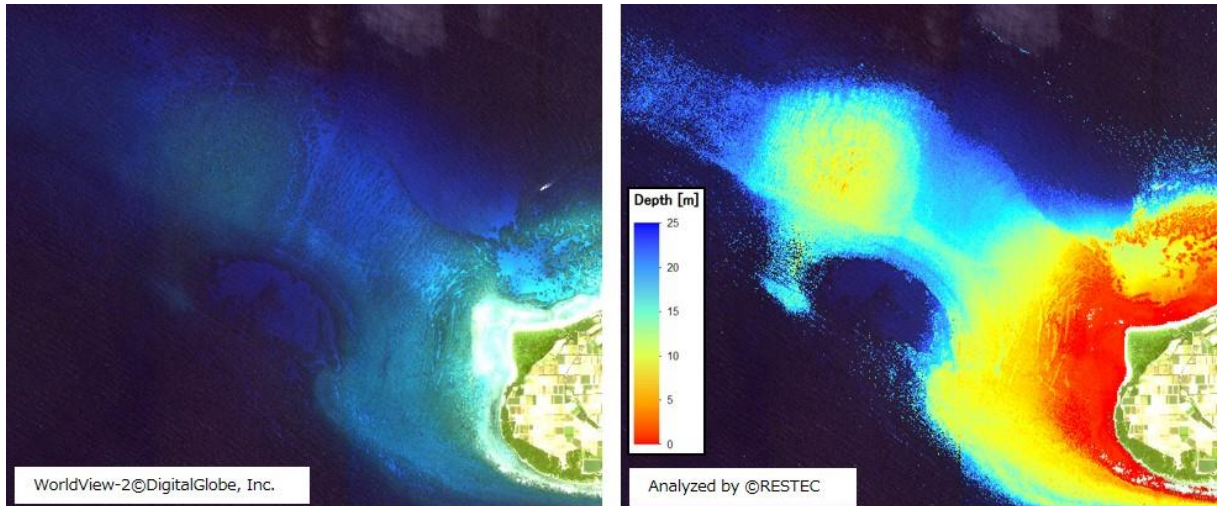


図2 SDBの例（出典：一般財団法人日本水路協会（2016））

これら既存の測深方法とは異なる方法として、衛星画像を解析して得られる水深情報であるSDB (Satellite Derived Bathymetry) がある。衛星画像から水深を推定する方法は、光が水中で指数関数的に減衰する原理に基づき、衛星で観測される放射輝度が水深により異なることを利用している。SDBは、航空レーザーと同じく浅海域の水深情報の取得に適している上に、衛星画像は世界中のほとんどの海域を観測でき、迅速に結果を得ることが期待できる。図2の左の画像はWorldView-2という衛星で沖縄県の波照間島沖を撮影した画像で、右の図はこの衛星画像から作成したSDBの例である。ここでは、水深0mから25mまでを推定し、カラースケールで表示している。

この他、最新の研究技術として、ドローンで多方向から撮影された画像からSfM (Structure from Motion) 写真測量の原理で水深を推定する方法なども報告されている。

2. SDBの活用動向

SDBの海図への活用については、主に各国の水路機関や国際水路機関 (IHO: International Hydrographic Organization) により検討されてきた。フランス海軍水路部 (SHOM:

Service Hydrographique et Océanographique de la Marine) は、1990年代から海外領土の島しょ部の海図作成にSDBの活用をしてきており、100図以上の海図にSDBを参考情報として段彩表示している (SHOM, 2012)。英国水路部 (UKHO: United Kingdom Hydrographic Office) は、2015年にSDBの成果を採用した海図をはじめて刊行した (UKHO, 2015)。海図ではSDBを使用した区域を記載した上で、SDBの水深値を他の水深と同じ書式で表記している。米国は、2015年12月にSDBの利用を盛り込んだ「US Nautical Manual」の改訂を実施した。SDBの水深値は予備調査という位置づけで、等深線の生成のみに用いるという方針である。日本においては、2014年度から2016年度に、海上保安庁海洋情報部、(一財)日本水路協会および(一財)リモートセンシング技術センターが共同研究としてSDBの研究動向の調査や国内沿岸におけるSDBの精度調査等を実施し、解析ツール「BathymetryMapper 2.0」およびマニュアルも作成している((一財)日本水路協会, 2017)。また、海上保安庁海洋情報部では、SDBのCA (Chart Adequacy) の一要素としての使用も検討してきた (小川ら, 2021)。

(一財) リモートセンシング技術センターは、環境省の太平洋地域における気候変動影響評価等支援業務(2015年度~2020年度)において、SDBを高潮・高波シミュレーションに必要な沿岸域の地形データとして活用している(福田, 2018)。高潮・高波による浸水域の正確な予測には浅海域の海底地形の精度が特に重要であるが、太平洋地域の島しょ国では必ずしも正確な測量データがないことからSDBの使用が検討された。

GEBCO(大洋水深総図)と日本財団は、2030年までに全世界の海底地形図の完成することを目的として、2017年に共同プロジェクト「NF-GEBCO Seabed2030」を立ち上げている。NF-GEBCO Seabed2030では100m解像度で全世界の海底地形データを整備することを計画している。また、Seabed2030に資する技術を日本国内から生み出すことを目的として、公益財団法人日本財団、一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構および株式会社リバネスの共同事業として2017年4月から開始されたDeSETプロジェクトがある。DeSETにおいても浅海域のデータ作成を目的としSDBの研究が行われたが、著者も同プロジェクトの研究に参加し、その成果の一部を論文(Sagawa et al, 2019a; 2019b)などで報告している。この他、サンゴ礁や藻場などの浅海域の生態系のマッピング精度の向上におけるSDBの活用も研究が進められており、SDBの利活用が広がりつつある。

SDB技術の教育についても活動が行われおり、2018年1月に海上保安庁海洋情報部、(一財) リモートセンシング技術センターおよび(一財) 日本水路協会による共催で開催された衛星画像推定水深(SDB)及びレーザ測量(LIDAR)ワークショップでは、東アジア水路委員会(EAHC)の技術者を対象として、解析ツール「BathymetryMapper 2.0」を用いたSDBの研修が実施された。

3. SDBの技術の開発の経緯

SDBのアルゴリズムは1970年頃から様々な研究が行われてきたが、高い空間分解能をもつ衛星画像データが利用できるようになったことに伴い、2010年ごろより研究が盛んに行われてきている(Ashphaq, 2021)。SDBのアルゴリズムは、統計的なアプローチと光学的な物理モデルに基づいたアプローチに大別できる(図3)。統計的なアプローチでは、衛星画像とそれに対応する測深データ(学習用水深データ)との比較で衛星画像の輝度値と水深の関係を統計学に基づいてモデル化する(例: Mishra et al, 2004)。光学的な物理モデルに基づいたアプローチでは、衛星画像の輝度値と水深の関係を光学的なモデルで表す(例: Lyzenga et al, 1978; Stumpf et al, 2003)。この光学的なモデルは未知の係数を含むが、学習用水深データと衛星画像の輝度値を比較、解析することで、係数を回帰的に得ることができる。近年は、機械学習を用いた統計的なアプローチによる研究で高精度な解析結果が報告されている(例: Mishra et al, 2018)。

水深の計測精度の基準としてはIHO発行のS-44があり、水深100m未満かつUKC(余裕水深)が問題にならない海域では1b級の基準が示されている(IHO, 2008)。同基準では、水平位置の測定の誤差の限度(THU: Total horizontal uncertainty)および深さの測定の誤差の限度(TVU: Total vertical uncertainty)を定めている。また、これとは異なる基準として、同じくIHOが定義しているCATZOC(Category Zones of Confidence)があるが、A1級、A2級、B級、C級の4段階のカテゴリについてTHUとTVUの基準を示しており、C級に達しない場合はD級に分類される(IHO, 2014)。S-44の1b級の精度はCATZOCのA1級に相当する(厳密にはTVUの定義はやや異なる)。SDBについては、水平方向位置精度は衛星画像のプロダクトに依存するが、最も位置精度の高いWorldView-3はA1級の基準

を満たしている (Mulawa, et al 2018)。一方で、水深推定精度は、過去の文献 (Ashphaq (2021) が調べた文献を対象とする) において水深10-20mまでを対象とした研究では、精度はCATZOCのA2級からD級に相当する結果が報告されており、手法と深さによる精度ばらつきが大きい。

SDBの技術については、上述の通りこれまで数多くの研究成果が報告されているが、依然として大きく二つの課題がある。一つ目は、衛星画像のみから水深を推定する技術についてはほとんど研究されていないことである。

従来手法では、衛星画像ごとに対応した学習用水深データを得るための現地調査が必要であり、このことによりSDBに期待される低コストかつ迅速に情報を提供するというメリットが大幅に損なわれてしまう。二つ目は、精度と解析条件の関係の不明瞭さである。SDBは、これまでも特定の海域においては高い精度を示している。しかし、SDBの精度は衛星画像の仕様や海水の透明度などに左右され不安定である。SDBが実用に資するデータとなるためには、精度と解析条件の関係を明確にする必要がある。

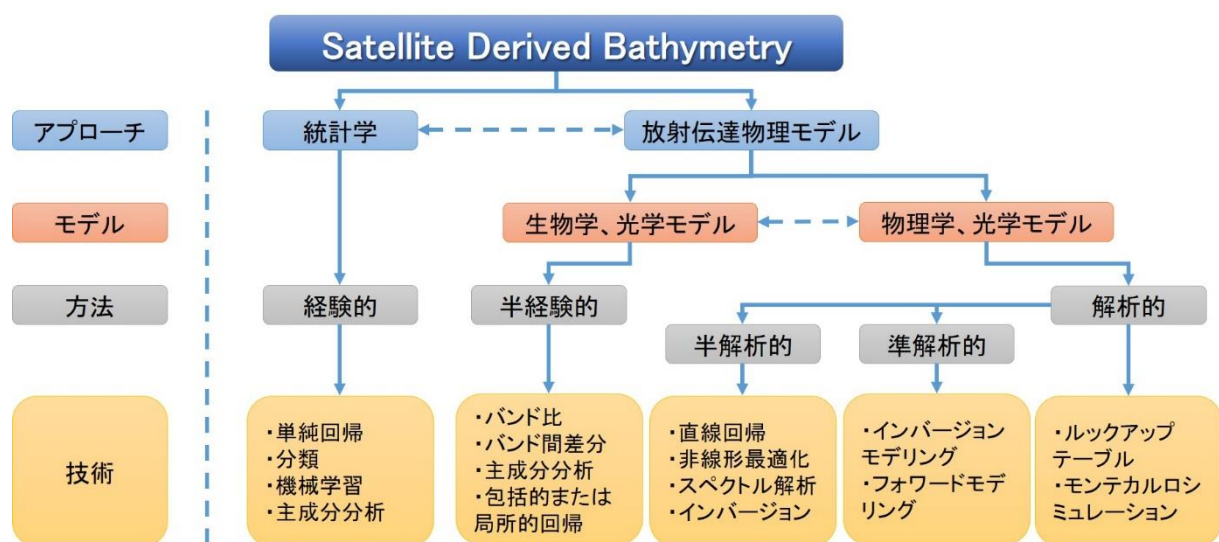


図3 SDBの解析アルゴリズムの分類

4. SDBの最新研究

従来のSDBの解析手法における課題を解決するために、機械学習や多数の衛星画像を活用することで衛星画像のみから効率的かつ高精度でSDBを作成する最新の研究として、Sagawa et al (2019a) で実施した研究内容についても紹介する。

機械学習では、学習に使用するデータが多いほど、多様な条件に対応できるようになり、より正確な予測が可能となる。そこで、上記の論文では、波照間島、竹富島、ハワイ、プエルトリコ、バヌアツの5か所の海域で複数の時期に撮影された衛星画像から得られる輝度

値を入力データとし、レーザー測深や音響測深によって得られたデータを正解データとするデータセットを約10万セット準備した。

機械学習の手法としてはランダムフォレストを用いているが、このデータセットで学習を行うことで、衛星画像から水深を推定するモデルが生成された。さらに、SDBを作成する際は、1シーンの画像のみを解析するのではなく、1つの海域を複数の時期に撮影した衛星画像をそれぞれ解析して画像ごとにSDBを作成し、作成された複数のSDBについて画素ごとに統計値を算出することで信頼性の高い結

果のみを採用する方法を提案した。

ここで開発された手法は、透明度の高い浅海域に適用可能であり、衛星画像のみからSDBを作成できるということで従来手法と比較して作業効率が大幅に向上した。また、同手法による精度はCATZOCのC級に相当する。より高い精度の成果物を得るには最適な機械学習方法の選定などさらにいくつか解決すべき課題があるが、多数の衛星画像を用いるアプローチは従来手法より信頼性の高いSDBの作成が期待でき、今後の主要な解析方法の一つとなると考えられる。

5. 今後の展望

高性能の衛星センサで撮影された衛星画像が高頻度で利用できるようになったことや機械学習などの解析技術の向上により、SDBの精度の更なる改善が検討されている。水平方向の位置精度は、最も位置精度の高いWorldview-3衛星のデータを使用した場合で、CATZOCのA1級の基準を満たしていることから、鉛直方向の推定精度が向上すれば、条件によっては既存の水路測量方法に迫る精度が得られる可能性もある。SDBを実用化する上で、解析条件と得られる水深推定精度の不明瞭さも主な課題であるが、SDBに用いる衛星データや対象海域と精度の関係などの整理が進めば、よりSDBを実利用しやすくなりSDBの活用が促進されることが期待される。

<参考文献>

(一財)日本水路協会, 2017, 衛星画像を用いた浅海水深情報の把握の調査研究実施報告(平成26~28年度), <http://fields.canpan.info/report/detail/19931> (2022年12月27日アクセス)。
小川遥, 松本良浩, 山野寛之, 2021, 海洋情報部におけるリモートセンシングを用い測深技術への取り組み, 海洋情報部研究報告, 59, 31-45。
松本良浩, 栗田洋和, 佐川龍之, 平岩恒廣, 2017, 衛星画像推定水深を活用した海洋情報業務の展望,

海洋情報部研究報告, 54, 17-31。

福田徹, 2018, 島しょ国における気候変動下での高潮・高波ハザードの推定, G空間EXPO2019 日本写真測量学会・日本リモートセンシング学会シンポジウム「気候変動適応と衛星地球観測」November, 2018, http://www.jsprs.jp/pdf/GEXPO19_05fukuda.pdf (2022年12月27日アクセス)。
Ashphaq, M., Srivastava, P.K., Mitra, D., 2021, Review of Near-Shore Satellite Derived Bathymetry: Classification and Account of Five Decades of Coastal Bathymetry Research. *Journal of Ocean Engineering and Science*, 6, 340-359, doi:10.1016/j.joes.2021.02.006。
IHO, 2008, IHO Standards for Hydrographic Surveys, Special Publication No. 44, 5th ed.; International Hydrographic Bureau: Monaco, Principality of Monaco, 2008。
IHO, 2014, Supplementary Information for Encoding of S-57 Edition 3.1 ENC Data (S-57 Supplement No. 3); International Hydrographic Bureau: Monaco, Principality of Monaco, 2014。
Lyzenga, D.R., 1978, Passive Remote Sensing Techniques for Mapping Water Depth and Bottom Features. *Applied Optics*, 17, 379, doi:10.1364/AO.17.000379。
Misra, A., Vojinovic, Z., Ramakrishnan, B., Lujendijk, A., 2018, Shallow water bathymetry mapping using Support Vector Machine (SVM) technique and multispectral imagery Shallow water bathymetry mapping using Support Vector Machine (SVM) technique and multispectral imagery, *International Journal of Remote Sensing* 39(13), 4431-4450, doi:10.1080/01431161.2017.1421796。
Mishra, D, Narumalani, S., Lawson, M., Rundquist, D. 2004, Bathymetric mapping using IKONOS multispectral data, *GIScience & Remote Sensing* 41(4), 301-321。
Mulawa, D., Comp C, Clarke B., 2018, Geoloca

tion Accuracy Performance of the DigitalGlobe Constellation During 2017 and 2018 H1, <https://calval.cr.usgs.gov/apps/sites/default/files/jacie/JACIE2018mulawadigitalglobe.pdf> (2022年12月27日アクセス) .

Sagawa, T., Yamashita, Y., Okumura, T., Yamano-kuchi, T., 2019a, Satellite Derived Bathymetry Using Machine Learning and Multi-Temporal Satellite Images. *Remote Sensing*, 11, 1155, doi:10.3390/rs11101155.

Sagawa, T., Yamashita, Y., Okumura, T., Yamano-kuchi, T., 2019b, Shallow Water Bathymetry Derived by Machine Learning and Multitemporal Satellite Images. In *Proceedings of the IGARSS 2019 - 2019 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2019, pp. 8222–8225.

SHOM, 2012, The satellite derived chart, paper presented at 4th Meeting of the IHO-Hydrographic Services and Standards Committee, IHO HSSC, Taunton, UK, 25-28, Sept. 2012.

Stumpf, R.P., Holderied, K., Sinclair, M., 2003, Determination of Water Depth with High-Resolution Satellite Imagery over Variable Bottom Types. *Limnology and Oceanography*, 48, 547–556, doi:10.4319/lo.2003.48.1_part_2.0547.

UKHO, 2015, Satellite Derived Bathymetry, paper presented at 11th Meeting of the IHO-Standardization and Paper Chart Working Group, IHO CSPCWG, Rostock, Germany, 27-30, Apr. 2015.

USGS, 2019, Landsat 8 data users handbook ver. 5.0, https://d9-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/s3fs-public/atoms/files/LSDS-1574_L8_Data_Users_Handbook-v5.0.pdf (2022年12月27日アクセス) .

地球温暖化と海面水位の上昇

—その現状での理解と将来予測<< 2 >>—

NP0法人海ロマン21理事長、東京大学名誉教授・大気海洋研究所 小池 勲夫
東京大学教授・理学系研究科地球惑星科学専攻 茅根 創

前稿（「水路」204号）では、現在進行している海面上昇の半分弱の要因である、温暖化による海表層の熱膨張について説明した。本稿では、残りの半分強の要因である、陸の氷河・氷床と地下水などの陸水の寄与について解説する。地球上の水の約97%は平均水深3700mの海洋に存在しており、残りの約3%が陸にある（理科年表、2021）。その3/4を氷河・氷床が占め、1/4は河川、湖水、地下水などの陸水である。氷河・氷床・陸水は、海洋と蒸発、降水雪、流出を通じてつながっており、そのバランスによって海水面に数10m以上の変化をもたらす。

3.2 氷河と氷床

氷河（glacier）とは、陸域に降った雪が長年にわたって融解せずに堆積し、その荷重によって氷の塊になったもので、大陸をおおう規模（5万km²以上）のものを氷床（ice sheet）と呼ぶ。氷床は現在では南極とグリー

ンランドだけに存在する。陸をおおう5万km²以下のものは氷帽（ice cap）と呼ばれアイスランドなどにみられる。

図4に、氷河と氷床の模式断面を示した。氷河・氷床は降雪が融けずに越年して厚みを増して、その圧密によって氷となることによって形成される。氷河は山地の谷を埋めあるいは自ら谷を刻んで、重力によって流れ下っていきその末端で融解する。氷床は重力と自らの圧力によって外縁部に流動して、その末端で融解する。降雪によって氷河・氷床が蓄積していく氷河・氷床の上流部を「涵養域」、融解する下流・末端を「消耗域」と呼ぶ。消耗は融解だけでなく末端での力学的崩壊によっても起こる。地球温暖化のイメージとしてしばしば、氷河や氷床が末端で崩壊する映像が取り上げられるが、消耗域での崩壊は自然の現象であり、氷河・氷床の質量収支は涵養と消耗の差によって決まることに注意しなければならない。

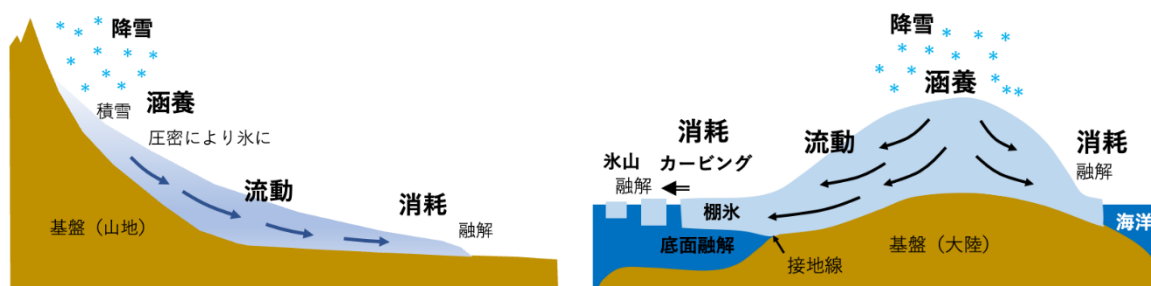


図4 氷河（左）と氷床（右）の概念的断面図。杉山(2018)などによる。

3.3 氷河融解の GMSL への寄与

一般に高緯度から低緯度まで広がる氷河の消長は両極に位置する氷床に比べて温暖化の影響を受けやすい場合が多く、気候変動に対して敏感に応答するためその良い指標の一つと考えられている。氷河は山岳地帯を中心に世界に20万以上も分布するとされる (Zemp et al., 2019)。しかしその質量は南極氷床とグリーンランド氷床の0.5%ほどで、地球上の氷河が全部融解したとしても、GMSL が 0.32 ± 0.08 m 上昇するだけの質量しかなく、これは完全融解の寄与がグリーンランド氷床の7m、南極氷床の58mに比べるとはるかに小さい。しかし、大陸の氷河は山岳地域での水資源としての役割が大きい上に、氷河湖の決壊で下流側の大規模な災害も懸念されているため、その消長には大きな関心が寄せられている (SROCC,2019)。

氷河質量の測定には主に雪氷学での伝統的な氷河質量の収支観測と、最近行われている人工衛星からの高度や重力などの測定などによる測地的な調査方法がある。前者の代表的なものには氷河の表面にポールなどの標識を立て毎年の変化量を測定する方法があり古い歴史を持っている。この手法では各ポイントにおける質量変化の計測結果を、対象とする氷河全体あるいは近傍の氷河に拡大していくことになる。一方、測地的な方法は衛星や航空機搭載の高度計や重力計で氷河の表面空間を時系列的に観測し、これらのデータから各氷河の質量変化を推定する。また、氷河の高度などに関しても1990年代の後半以降は氷河の表面高度と位置の測量にGPSが使われるようになって精度が上がった。なお、既に述べたように全球における氷河の数は20万を超すとされているが、その内、氷河学的手法での現地観測が行われている氷河は僅か450か所であり、衛星等での測地的手法で調査されている氷河も9%程度とされている

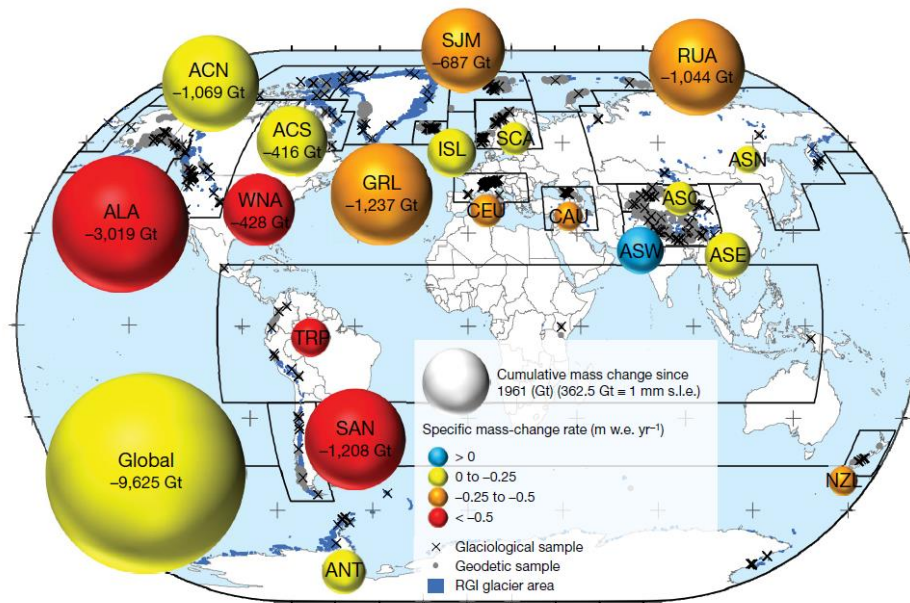
(Zemp et al., 2019)。

最近まとめられた世界の各地域における19の氷河の1961年から2016年までのGMSL 上昇への寄与 (融解した水の量) を図5に示した (Zemp et al., 2019)。図5ではこの間における積算した質量変化を球の大きさを示し、また、年間での単位面積当たりの変化の大きさを球の色で示している。この中でアラスカ氷河 (ALK) が GMSL の上昇には最も貢献しており、1961年から2016年の間で8mmの海面水位の上昇に相当する氷河が融解している。これはこの氷河の単位面積当たりの激しい質量の減衰速度とその大きな面積とによるものである。一方、南アジア西部 (ASW) はこの間に氷河が増えた唯一の地域となっている。

氷河の融解による GMSL の上昇を時系列的に見ると、1901年—1990年の間では0.58 (0.34–0.82)mm であったのが、1993年—2018年では0.55 (0.40–0.70)mm、さらに2006年—2018年では0.62 (0.57–0.68)mm となっている (AR6, 2021)。なお、全球での氷河融解による GMSL 上昇に対する寄与の割合は減少しており、1901-1990年では52.3%を占めていたのが、2006–2018年では15.4%となっている (AR6,2021)。

3.4 グリーンランド氷床と南極氷床の GMSL への寄与

陸域氷雪体の約91%を南極氷床が、また、約9%をグリーンランド氷床が占めているため、既に述べたようにそれぞれの氷雪体が融解しその質量が海洋に加わると仮定すると南極氷床では58m、グリーンランド氷床では7mの GMSL の上昇が生じることになる。従ってこれらの氷床の温暖化への応答が今後の海面水位の上昇での大きな課題となることは明らかであろう。



<図の略称>

ACN, 北極域カナダ北部; ACS, 北極域カナダ南部; ALK, アラスカ; ANT, 南極及び周辺域; ASC, 中央アジア; ASE, 南アジア東部; ASN, 北アジア; ASW, 南アジア西部; CAU, コーカサスおよび中東; CEU, 中央ヨーロッパ GRL, グリーンランド; ISL, アイスランド; NZL, ニュージーランド; RUA, ロシア北極域; SAN, アンデス南部; SCA, スカンジナビア; SJM, スヴァールバル諸島およびヤンマイエン島; TRP, 低緯度域; WNA, 西

図 5 世界の各地域における 19 の氷河の 1961 年から 2016 年までの平均海面上昇への寄与 (Zemp et al., 2019)

実際、過去の数千年オーダーの海面水位の変動は、氷床の拡大・縮小が規定していた。現在より気温が 5-10 度程度低かった 2 万 1 千年前の最終氷期極大期 (Last Glacial Maximum) には、北米と北ヨーロッパに氷床 (ローレンタイド氷床とスカンジナビア氷床) が発達して、海面が 120m 程度低下した。1 万 6 千年前に最終氷期が終了すると、現在に向かう温暖化に伴ってこれら氷床が融解して、海水面が千年に 10m もの速度で上昇した。その途中では、氷床の急激な融解や融氷水の急激な流出によって、100 年で数mから 10mにも及ぶ海面の急激な上昇イベントがあったことも分かっている。また、最終氷期の前、高緯度の気温が 2 度ほど高かった 12 万 5 千年前の最終間氷期には、グリーンランドと南極氷床の融解によって、海面が現在より 5-10m 高かった (AR5,2013)。

図 4 右に示したように氷床での消耗には氷床の海洋末端における棚氷の底部の融解や冰山への分離 (カービング) などで質量を失うプロセスがある。この棚氷は既に海洋に浮いているので、棚氷におけるこれらの変化は海面上昇には直接的にはあまり寄与しない。しかし、棚氷は大陸からの氷床が海洋に流出するのを抑止する役割を担っており、棚氷が少なくなることで氷床の質量の減少が促進されることになる。

ここでグリーンランド島と南極大陸との両極における地形等の異なりや、気候変動の状況とそれへの応答の違いについてまとめておく。その一つは氷床とその底部を構成する基盤岩との関係である。グリーンランド島では氷床で覆われている面積は島の 81%に達するが、氷床そのものが大きな規模で海岸線まで到達していないため、南極氷床のような大

規模な棚氷の形成が見られない（図 6）。このことはグリーンランド氷床では、氷床と海洋との直接的な相互作用があまり無いことを意味する。一方、南極氷床ではほぼグリーンランド氷床と同じ面積の棚氷が存在し、氷河の浮氷舌を含めると南極大陸の海岸線の75%を占めている（Rignot et al., 2013）。海洋との直接の接点である棚氷に大陸上の氷床が支えられている南極氷床では、氷床と海洋との相互作用が重要となるが、同時にその融解プロセスが複雑になることを示している。

さらに図7に示すように南極氷床は海岸部を含めてそのほぼ半分が海水面下であり海洋に存在する形になっている。すなわち、これらの氷床底部の基盤は数百mもの海水面下に存在している。一方、グリーンランド氷床では

逆に島の中央部の基盤は海水面下にあるが海岸部では海面上に位置している。このようにグリーンランド島と南極大陸における氷床の分布と基盤岩との関係は大きく違い、南極大陸では海水面下 2000m 以浅の地域が氷床で覆われている。一方、グリーンランド島では海岸近くには大きな氷床が無いことが分かる。このように南極大陸のいわば海洋に浮かんでいる氷床は環境変動に関して不安定であり、その部分の質量を合わせると約 20m の GMSL の変化に相当する。また、南極周辺海域での暖かい海流との接触が生じやすい所での質量の損失が大きなことも、この海洋と棚氷との相互作用が南極氷床では重要なことを示唆している（Khazendar et al., 2016）。



図6 グリーンランド島(左図)と南極大陸(右図)における氷床の広がり(ウィキペディア:氷床から)

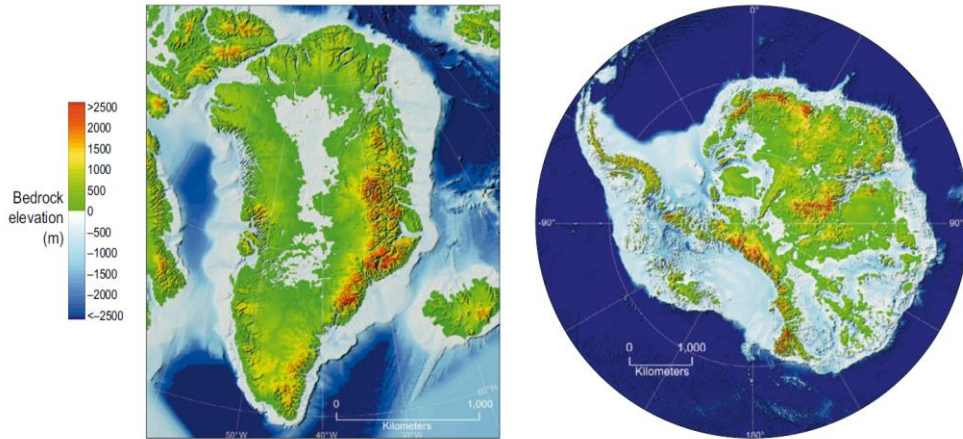


図7 グリーンランド（左図）と南極大陸（右図）における氷床が覆っている基盤岩の高度分布 (SROCC, 2019)

この両極の二つの氷床におけるさらなる外的環境の異なりは、地球温暖化が与える気温上昇の北極域と南極域での違いである。地球温暖化による極域の著しい気温上昇は、温暖化が認識され始めた1980年代から知られており、特にこれが北極域で顕著な事から最近では北極温暖化増幅 (Arctic Amplification) と呼ばれている (吉森, 2019)。図8は吉森 (2019) がまとめた1980年からの全球と北極域、南極域の平均気温の推移について観測データを基にした2つの再解析データの結果を示したものであるが、北極域での気温の上昇が著しいことを示している。一方、南極域では全球平均に比べてその変動幅は大きいも

のその上昇幅は小さい。この北極圏に特異的な温暖化による気温上昇の要因に関しては北極域の海氷の大幅な減少と海氷、積雪のアルbedo効果の減少と関係しているという説明がされているが、まだその全体としての理解は出来ていないようである。なお、北極域での気温上昇は秋から冬にかけて著しく全球平均値よりも上昇することが分かっている。これに関しては日射量が多くアルbedo効果が期待できる夏には、得た熱が海氷の融解や開いた海水面の水温上昇に使われてしまうが、気温が下がってくる秋から冬にかけて海洋が大気への熱源となって気温上昇に寄与するという説明もなされている (吉森, 2019)。

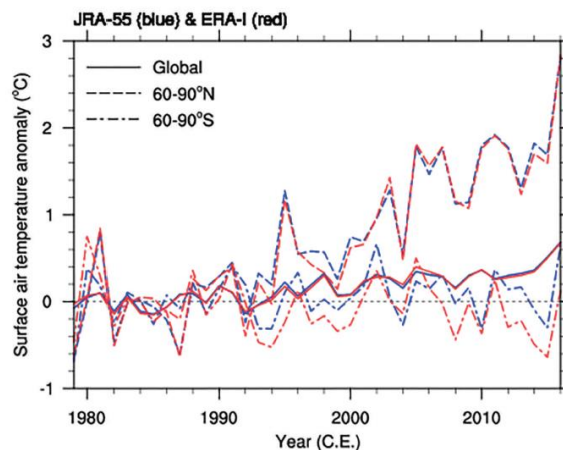


図8 1979~1993を基準にした全球、北極域、南極域の年平均地上気温の変化(°C)。JRA-55(青)とERA Interim(赤)再解析データより作成。両色とも実線が全球平均、破線が北極域平均、鎖線が南極域平均 (吉森, 2019)

上記で述べたような両極での違いを反映し、地球温暖化に対するグリーンランド氷床と南極氷床での応答の機構には大きな異なりがある。すなわち、前者が主に SMB (Precipitation - runoff - sublimation - evaporation) と呼ばれる氷床の表面質量収支によってその消耗が進展しているのに対し、南極氷床ではむしろ棚氷の底面からの融解を含む氷体の海洋への流出 (Discharge) によってその消耗が進展していると考えられている。既に述べたように、これには南極氷床のかなりの部分が海水面より下の岩盤上にあることが、これらの氷床が海洋の駆動する融解や海洋での氷床の不安定さを招いていることも関係している。

1990年から5~6年ごとに改訂を重ねている IPCC の評価報告書では、温暖化による GMSL の上昇に対する氷床の寄与の考え方も大きく変わってきた。IPCC の第4次評価報告書 (AR4,2007) の頃までに、各地の驗潮計による海面変動に加えて衛星からの海面高度計でのデータの蓄積が行われ、その変化要因の幾つかの理解が進んだ。その一方で温暖化による海水熱膨張や氷河や氷床の融解の各要因による GMSL の上昇を合わせた推定値と、観測された GMSL の上昇の速度はあまり良く合致していなかった。しかし、それぞれの寄与における規模の推定は大きな誤差範囲を持っていたので詰めた議論は難しく、さらに陸域での最大の水貯蔵庫である両極の氷床の動態に関する理解が進んでいなかった。

例えば、2001年に出版された IPCC 第3次評価報告書 (AR3) では、氷床に関しては主にグリーンランド氷床に注目していた。この時点での評価は氷床の質量の増減は温暖化による表面や氷床の海洋末端での融解と、気温上昇に伴う水蒸気の増加による降水量増加のバランスで決まるという研究結果に基づいていた。この場合グリーンランドでは降水量の増加よりもその流出量の増加が大きい

で、氷床の質量は減る可能性が高いと考える事が出来る。一方、南極氷床での質量は温暖化による降水量の増加によって増える可能性が高いと想定していた。これは、西部南極氷床が海面下で陸地に接していることによる氷床の溶解は大きくないと推定されていたからである (AR3,2001)。その結果、1990~2006年の平均海面水位の上昇予測は 2mm/年だったが、実際の観測結果は 3mm/年以上と大きくその予測を超えていた (SROCC, 2019)。

既に述べたように氷床質量の増減は大気・雪氷相互作用の結果である表面質量収支 (Surface Mass Balance) によるものと、氷床流動による氷体の海洋への流出 (カービング) と棚氷と海洋との相互作用での棚氷底面融解に大別される。この内、表面質量収支に関連する地上気象・雪氷物理量の現地での直接測定は、自動気象観測装置や雪尺等で行われ、各観測点での観測結果は氷床全体での表面質量収支をモデルで求めるための観測値として使われる。また、氷河の項でも示したように人工衛星や航空機に搭載されたレーザー高度計やレーダー高度計、及び重力センサーなどによって氷床変動を面的に測定する試みも行われている (杉山、2018)。これらリモートセンシング観測手法の発展によって、現地観測だけでは困難であった氷床全域の質量変動の把握が可能となってきた。しかしながら、これらの手法は氷床の質量変化を直接観測するものではない。例えば衛星などの高度計で測定された氷床の表面高度の時系列変化を質量変化に換算するには、まず氷床表層の密度を知る必要がある。さらに表面高度の変化は表面での質量変化のほかに氷床の流動や、氷河性地殻平衡による基盤岩の隆起などを総合した結果である。従って、これらのプロセスを一つ一つ定量的に評価していく必要がある。

氷床の流動によるその末端での海洋への流

出に関しては、大陸と海洋の境界である接地線（GL：図 4 右参照）の断面における氷床の流動速度とその断面積を推定できれば、その質量が求められる。現地での氷床の厚さに関しては音響測深法が古くから用いられているが、氷河性地殻均衡による基盤の変化による誤差を仮定し衛星等からの高度計による氷床高度による間接的な推定法も使われている。また、氷床の海洋方向へのフラックスに関しては合成開口レーダーによる氷床表面の観測データが最近では用いられている。この合成開口レーダーによる氷床表面の観測は、わが国の南極観測でも 1980 年代の終わり頃から始められたが、氷床表面の従来の航空写真や目視による観測よりもより精度が高い点や光学センサーと異なり雲があっても観測できる点で優れている（小澤他、1999）。

Rignot et al.(2013)は、21 世紀初頭での南極全域での棚氷の接地面での氷床の流出速度を上記のような方法で推定して 2400Gt/年の融解速度を得ている。このうち棚氷末端での氷山生成分離などでは 1089±139Gt/年しか説明出来ず、棚氷底面での融解が 1325 ± 235Gt/年と前者を上回っていると推定している。なお、彼らは、南極域で全体の面積の 2/3 を占めるロス棚氷やロンネ棚氷などは全体の融解の 15%しか占めておらず、南極域での融解の半分は、南東太平洋に面する暖水の入りやすい面積にしてわずか 8%しかない 10 あまりの小さな棚氷で生じていると考えている。その後の研究でもこの氷床の質量変化と氷床をとりまく海水の温暖化など海洋の変化のデータが次第に集積されることで、南極氷床の消耗に棚氷底部での融解が大きな役割を果たしていることが共通認識となった。なお、最近では棚氷での掘削孔や自動無人潜水艇（AUV）を使った棚氷底部の直接観測なども行われるようになった（Gwyther, et al., 2020）。我が国でも極地研究所が AUV を使った棚氷底面での海洋循環、底面融解の

直接観測を行うことを計画している。

AR6(2021)によれば、GMSL の上昇に対する寄与はグリーンランド氷床では、1901 年—1990 年で 0.33 (0.18–0.47)mm、1993 年—2018 年で 0.44(0.36–0.51)mm、2006 年—2018 年で 0.91 (0.79–0.1.02)mm となっている。また、南極氷床では 1993 年—2018 年で 0.26 (0.17–0.34)mm、2006 年—2018 年で 0.53 (0.40–0.66)mm となっている。従って、これまではグリーンランド氷床の方の寄与が大きい、南極氷床の寄与も次第に増加していることが分かる。なお、グリーンランドと南極の両氷床を合わせた氷床融解による GMSL の上昇への寄与は、2006-2018 年では全体の 35.4%となり、わずかではあるが海水熱膨張の寄与を超えた。

繰り返し述べたように南極氷床は積雪や海洋と棚氷の接点での付着等によってその質量を増し、一方氷山の分離や氷床の底面での融解、特に棚氷での底面での暖水との接触による融解などで質量を減少させる。この棚氷の末端で亀裂が入り氷山が分離する速度は氷の内部強度や海洋での波浪や潮汐への応答と言った多くのプロセスに支配されている。また、棚氷底面での融解は、大規模な海洋循環から局所的な熱や淡水のフラックス、さらには氷—海洋の境界面におけるマイクロスケールのプロセスなどにより支配されている。表面での融解が大きい時は棚氷上に出来たクレパスは水圧によってさらに裂け目が深くなり棚氷末端が崩壊することもある。これらの複雑な氷床と海洋の相互作用についてはプロセスの理解は進んでいるが、そのモデル化は難しく特に氷床全体のスケールになるとさらに困難である。このことが後で述べるように南極氷床の融解の速度の将来予測を難しくしている一つの大きな原因でとなっている。

3.5 陸域の貯水池等の影響

陸域では氷河などの氷の他に地下水、土壌

水、河川、湖沼、貯水池等の形で水が存在し、その短期、長期的な変化は地球全体の水収支に影響する。つまりこれらが増加することで平均海水面変化に対してマイナスの効果が生じるからである。これらの変化は気候変動によってもまた人間活動によっても起こるが、20世紀においてのこの変化は主に地下水の欠乏と貯水池の増加の2つの要因によって生じたと考えられている。この地下水の欠乏は現在まで継続的に生じており、それが平均海水面の上昇に寄与していると考えられるが、一方で貯水池の増加はそのカウンターバランスとなっている。

2006年—2018年における最新の見積もりでは、陸域での水の貯留バランスによるGMSLの上昇への寄与は0.60 (0.32–0.88)mm/年と見積もられており、平均海水面をおし上げる方に寄与している (AR6,2021)。なお、この陸域での貯留による平均海水面変動への寄与はSROCC(2019)では-0.21mm/年となっており上記の推定とは大きく異なっていた。推定値が大きく変わった理由としては、2002年から始まった地球重力場を測定するGRACE衛星での観測成果が蓄積されてきたことにある。このGRACE衛星は、高度500kmを同一軌道において220km間隔で回る2つの衛星から構成され、通過地域における地球重力の変化を受けて変化する衛星速度を2つの衛星間の距離を連続的に正確に計測することで、重力場のマッピングを行うものである。高精度の加速度計も搭載され速度の変化を記録しており、GRACE衛星の軌道は約2000kmの高高度にあるGPS衛星により精度高く追跡されている。これらの組み合わせにより高精度の重力場の時空間的な分布がモニター出来るようになった (福田、2018)。地球の質量分布の時間変化は、主に大気、海洋、陸水、陸水の移動、および固体地球の変形によって生じる事が知られているが、GRACE衛星に

よって陸域の氷床/氷河や帯水層など陸域の水の全量の変化量の推定精度が向上した (Caceres et al, 2020)。

3.6 これまでの海面上昇に関する諸要因のまとめ

表1に上記で説明したGMSLの上昇に対する諸要因がそれぞれどの位寄与しているかを合計した値と、観測による全体での数値とを5つの期間別に示した (AR6, 2021)。諸要因の中で氷河、グリーンランド氷床や陸域の貯水量など平均海水面への寄与に関しては、20世紀の初頭からの観測等のデータがあるが、南極氷床のように1990年以降のデータしかないものもある。また、GMSLの変動を直接測定した最新 (2006年—2018年)での観測値は験潮記録や衛星高度計観測によるデータの他、2002年から始まったGRACE衛星の結果や、全海洋に展開されたアルゴブイによる観測データも取り込まれている。既に述べたようにGRACE衛星により陸域の氷床/氷河や帯水層など陸域の水の全量の変化を推定することが出来、その値は直接海洋の質量の変化となる。従って、このGRACE衛星およびその後継機での観測で独立に平均海面水位の変化を求めることが出来るようになったことはこの分野での大きな進展とされる。

SROCC(2019)では、1993年-2015年 (衛星高度計時代)での観測されたGMSLの上昇は、3.16 [2.79 to 3.53] mm/年であり、2006年-2015年 (GRACE/Argo時代)では、これが3.58 [3.10 to 4.06 8] mm/年に増加したと結論している。AR6(2021)で更新された最新の推定では1993年から2018年までと2006年-2018年までの観測されたGMSLの上昇は3.25 [2.88 to 3.61] と3.69 [3.21 10 to 4.17] mm/年であり、SROCC(2019)と比べて中央値が少し上昇している。1993年-2018年、および2006年-2018年の衛星観測時代においては、いずれもGMSLへの各要

因の寄与を合計した数値は観測値での GMSL と整合性を持っている。しかし、後半期間の方がその中央値がより近くなっていることは、衛星やアルゴバイ観測のデータの質や量が後半期間により充実した結果と考えられる。表 1 における各期間における GMSL への各要因の貢献を見ると、1960 年代の後半からの GMSL 上昇の加速化は主に氷床の質量損失の増加に起因しており、2006 年—2018 年においては、いずれの要因

も GMSL に対する寄与を 1993 年-2018 年に比べると増加させているが、その中で氷床の寄与率は全体の 35% を占めるまでになっている。

観測値からの GMSL の上昇における数値の後の T,A, および T&A は、験潮計からの再構成値 (T)、衛星高度計 (A)、およびその混合である (T&A)。なお、験潮計の記録は 1993 年より前、衛星高度計の記録は 1993 年以降に使っている。

GMSLの要因	1901-1990	1971-2018	1993-2018	2006-2018	1901-2018
海水の熱膨張	0.36 [0.17 to 0.54]	1.01 [0.73 to 1.29]	1.31 [0.95 to 1.66]	1.39 [0.74 to 2.05]	0.54 [0.40 to 0.68]
氷河	0.58 [0.34 to 0.82]	0.44 [0.21 to 0.67]	0.55 [0.40 to 0.70]	0.62 [0.57 to 0.68]	0.57 [0.36 to 0.79]
グリーンランド氷床	0.33 [0.18 to 0.47]	0.25 [0.16 to 0.34]	0.43 [0.36 to 0.51]	0.63 [0.51 to 0.74]	0.35 [0.23 to 0.46]
南極氷床	0.00 [-0.10 to 0.11]	0.14 [-0.08 to 0.37]	0.26 [0.17 to 0.34]	0.53 [0.40 to 0.66]	0.06 [-0.03 to 0.15]
陸域水貯留	-0.15 [-0.35 to 0.04]	0.15 [-0.05 to 0.36]	0.31 [0.13 to 0.49]	0.60 [0.32 to 0.88]	-0.11 [-0.39 to 0.17]
各寄与の合計	1.11 [0.71 to 1.52]	2.01 [1.52 to 2.49]	2.86 [2.42 to 3.30]	4.06 [3.32 to 4.79]	1.41 [1.00 to 1.82]
観測値からのGMSL	1.35T [0.78 to 1.92]	2.33T&A [1.55 to 3.12]	3.25A [2.88 to 3.61]	3.69A [3.21 to 4.17]	1.73T&A [1.28 to 2.17]

表 1 異なる 5 つの期間における全球平均海面水位 (GMSL) の上昇の推定値 海面水位に寄与する諸要因の観測等による寄与、それらを積算した値と験潮記録や衛星高度計などからの観測値の比較。単位は mm/年である (AR6, 2021)。

<参考文献>

Bindoff, N.L. et al., 2007: Observations: Oceanic Climate Change and Sea Level. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR4) [Solomon, S., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York,

NY, USA.

Cáceres, D. et al., 2020: Assessing global water mass transfers from continents to oceans over the period 1948–2016. Hydro. Earth Syst. Sci., 24(10), 4831–4851.

Church, J.A., et al (2001): Changes in Sea Level. In: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental

- Panel on Climate Change (AR3) [Houghton, J.T. et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Church, J.A., et al (2013): Sea Level Change. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR5) [Stocker, T.F et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Fox-Kemper, B. et al. 2021: Ocean, Cryosphere and Sea Level Change, in: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (AR6) [MassonDelmotte, V., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Gwyther, D. E., Spain, E. A., King, P., Guihen, D., Williams, G. D., Evans, E., et al. ,2020: Cold ocean cavity and weak basal melting of the Sørsdal ice shelf revealed by surveys using autonomous platforms. *J. Geophys. Res.: Oceans*, 125, e2019JC015882.
- Khazendar, A. et al., 2016: Rapid submarine ice melting in the grounding zones of ice shelves in West Antarctica. *Nat. Commun.*, 7, 13243.
- Oppenheimer, M. et al., 2019: Sea Level Rise and Implications for Low-Lying Islands, Coasts and Communities, in: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate (SROCC), edited by: H.-O. Pörtner, et al.
- Rigot, E., S. Jacobs, J. Mouginot, and B. Scheuchl, 2013: Ice shelf melting around Antarctica, *Science*, 341(6143), 266–270.
- Zemp, M. et al., 2019: Global glacier mass changes and their contributions to sea-level rise from 1961 to 2016. *Nature* 568, 382–386.
- 小澤拓、土井浩一郎、渋谷和雄（1999）干渉合成開口レーダーから得られた東南極 Zubchatyy 棚氷の海洋潮汐による変形 測地学雑誌 45, 3, 165 - 179
- 杉山慎（2018）南極氷床—その変動と海洋との相互作用、低温科学、76、169-178.
- 福田洋一(2018)衛星観測による南極氷床質量収支、低温科学、76、187-204.
- 吉森正和（2019）北極温暖化増幅のメカニズムと将来予測、天気、66, 3.,214–219。
- 理科年表 2021（2021）地球の水量の分布、国立天文台(編)、丸善出版、pp.1174.

海洋コアの保管、計測、そして研究

—高知大学海洋コア総合研究センターのミッション—

前高知大学海洋コア総合研究センター長 徳山 英一

1. はじめに

海洋コアは地球の歴史を高解像で記録しており、各種の分析・計測機器を用いて過去から現在までの地球の営みを解き明かすことができます。さらに未来を予測する事も可能です。

我が国は様々な地球環境変動の解明のため、国際共同研究（国際深海科学掘削計画：International Ocean Discovery Program 以下 IODP）に新規に造船した掘削船（名称：地球深部探査船「ちきゅう」）を大型プラットフォームとして提供し、研究の中核を担っています。科学目的の深海掘削は米国が1968年に開始した DSDP です。その後、運営体制は米国を中核とする国際計画となり、名称も IPOD さ

らに ODP に変更され、現在は IODP として継続されています。IODP は日・米・ヨーロッパコンソーシアムが主導し、世界 21 カ国が参加する研究計画です。米国は自前の掘削船“ジョイダスレゾリューション号”を、ヨーロッパコンソーシアムは随時にチャーター船を提供しています（図1参照）。日本は西太平洋～インド洋で掘削されたコアを高知大学海洋コア総合研究センターが、米国は西太平洋を除く太平洋と南極海のコアを米国のテキサス A&M 大学が、ヨーロッパコンソーシアムは南北大西洋と北極海のコアをドイツのブレーメン大学が保管しています（図1参照）。

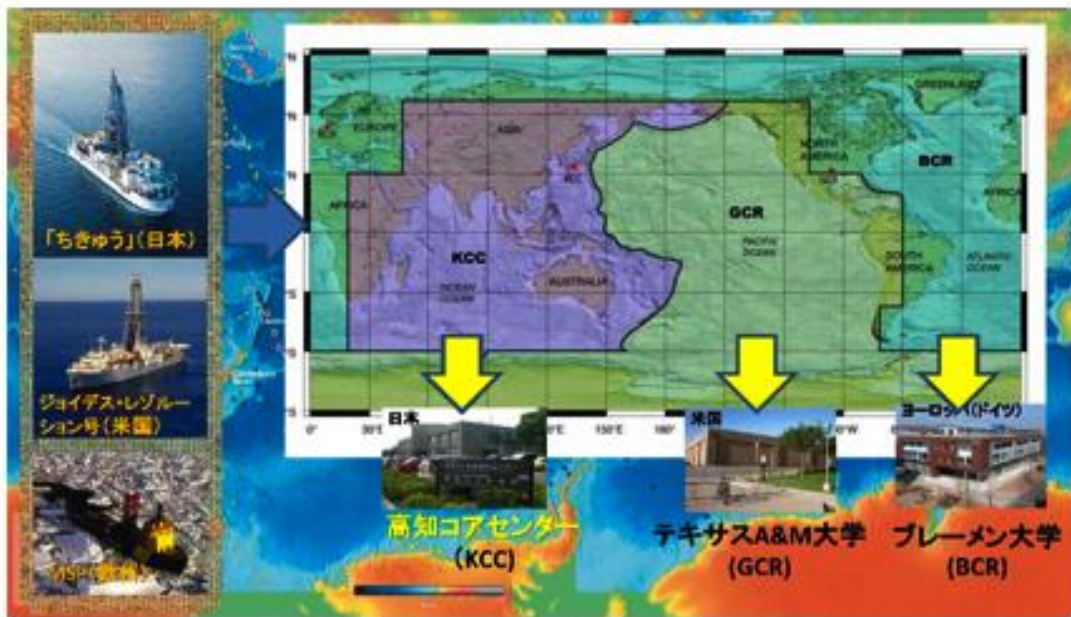


図1. IODP が運用する3種類の掘削船と、3カ所の掘削コア保管庫（コアセンター松崎氏提供）

また、我が国は data acquisition のための大型プラットフォームとして IODP に掘削船を提供するのみならず、IODP 関連研究を推進する目的で研究機関を設立しました。その研究所機関が高知大学に附置されたセンターです。

2. 高知大学海洋コア総合研究センター（以下センター）の概要

センターは、高知大学の学内共同施設「海洋コア研究センター」として 2000 年 4 月に発足しました。2003 年 4 月に全国共同利用施設「海洋コア総合研究センター」に改組し、2009 年 6 月に文部科学大臣から「地球掘削科学共同利用・共同研究拠点」に認定されました。2021 年 4 月に拠点名を「地球掘削科学国際研究拠点」に変更し、現在に至っています。

センターは最先端の分析機器群を有するとともに、海洋コア試料を保管する大型冷蔵・冷蔵庫を所有し、コア試料を用いた基礎解析から応用研究までを一貫して行うことが可能な研究施設を備える国内唯一の研究施設です。センターは海洋研究開発機構と共同運営協定を締結し IODP 事業の支援と、関連する地球科学研究を共同で推進しています。この共同運営協定

の下、海洋研究開発機構は高知コア研究所をセンターの建家内に立ち上げました（2005 年 10 月）。共同運営する組織名は「高知コアセンター」です（この名称を 2006 年 6 月から使用）。センターの役割は下記の 3 つに大別されます。

- 1) 地球掘削科学に関する共同利用・共同研究拠点
- 2) IODP におけるコア保管・分析の拠点
- 3) 地球システム科学に関する学内教育研究拠点

3. 共同利用・共同研究公募

センターは地球掘削科学の発展を望む研究者コミュニティの要望に応えるべく、施設、設置された卓越した分析機器群、保管するコアを活用し、地球掘削科学および関連分野の発展に資する研究を支援するため共同利用・共同研究課題を公募し、我が国主導の地球掘削科学やその関連分野の拠点化・推進を図っています。公募は年 2 回行われ、申請書はセンターが組織する委員会で審査され、採択された申請者はセンターの施設を利用することが出来ます（図 2 参照）。利用時に使用する消耗品を除き無料で使用することが出来ます。

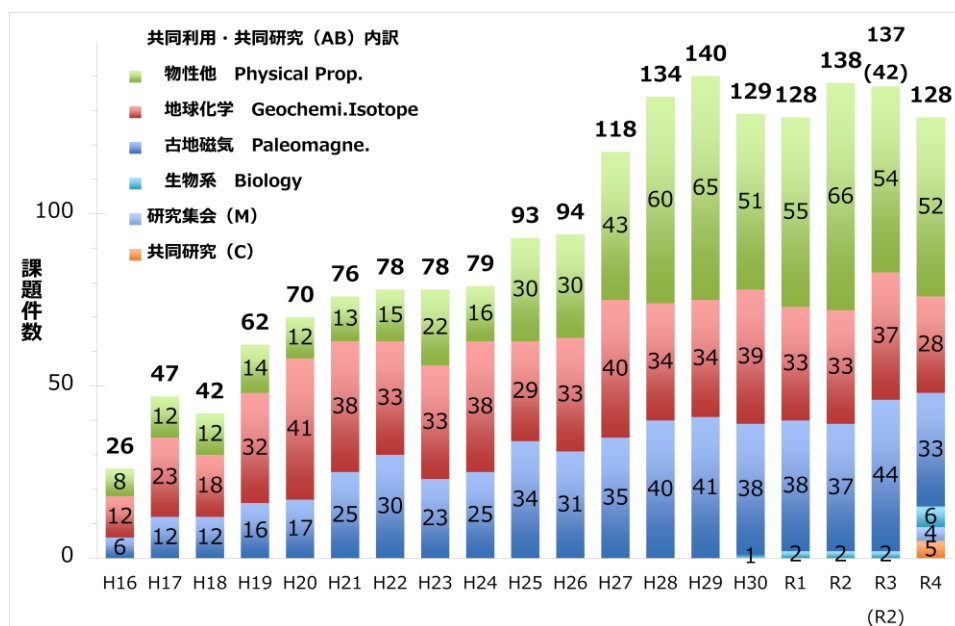


図 2. 令和 4 年までの共同利用・共同研究申請数（コアセンター松崎氏提供）

申請内容は、下記のいずれかに関連する研究が対象です。

- a) IODPおよび国際陸上科学掘削計画(以下ICDP)に関わる地球掘削科学に関する研究
- b) IODP/ICDP以外の地球掘削科学に関する研究
- c) 地球惑星科学に関する基礎研究
- d) 海底エネルギー・鉱物資源に関する研究
- e) 地球惑星科学・生命科学など分野横断型研究

応募資格は下記の通りです。

- a) 大学及び学術研究機関に属する研究者(大学院生を含む)
 - b) センター長が適当と認めた者、
- なお、大学院生は申請者及び分担者になることができます。しかし学部学生は申請者になることはできませんが、申請者の共同研究者として参加できます。

4. 高知コアセンター分析装置共用システム

高知コアセンター分析装置群共用システム(以下共用システム)は、高知コアセンターを共同運営するセンターと海洋研究開発機構高知コア研究所が、それぞれ所有している研究機器の共用化を促進することを目的とした課金型運用システムです。共用システムは共同利用・共同研究システムと異なり、研究教育機関の教職員のみならず、産業界を含め多くの方が利用可能です。また、原則年2回の利用申請書公募に縛られる事無く、簡単な申請書を提出することで“随時”利用できます。利用可能な計測機器は、非破壊計測、物性計測、磁気測定、無機・有機地球化学、X線分析、分光分析、バイオ関連、表面分析・顕微鏡観察、質量分析などの幅広い分野の機器がそろっています。さらに、地球掘削科学の研究拠点ならではの海洋コア試料分析に特化した装置もあります。詳しくは共用システムのホームページを御覧下さい。

(<http://www.kochi-core.jp/kyodo>)

5. センターが保管する海洋コア

試料/資料の保管・管理の重要性が各分野で共通した課題となっています。地球の歴史を高解像で記録している海洋コアは、我々の惑星の歴史のみならず、健康診断・予防するための基盤情報を与えてくれます。特に、深海底から取得された海洋コアは希少性が高く、人類の貴重な遺産として長期間の保管・管理制度が求められる試料です。海洋コアは、海底に金属やプラスチックの筒(ドリルパイプ)を突き刺して取った、砂、泥、岩石です。その代表例がIODPで取得された掘削コアです。センターでは掘削コアのみならず、ピストンコア試料も併せて保管しています。保管されている試料は、我が国周辺海域を中心に、太平洋のほぼ全域、インド洋、地中海などの世界各地で取得されたコアです。それらの多くは我が国の船舶で取得されたコアですが、国際共同研究プロジェクトにより外国船で取得されたコアも含まれています。多くの場合、航海の主席研究者或はプロジェクトリーダーが個人で試料を保管していました。しかし、当該研究者の定年・職場の移動等で試料の所在が不明になる事態が多々発生しました。そこで、センターが試料の貴重性&希少性を評価し、必要と認めたコア試料を管理された環境で保管する制度を立ち上げました。

海洋コアは長期保管するため冷蔵・冷凍庫に収納されています(図3参照)。冷蔵庫の設定環境は深海底に近い値として、温度は4℃、湿度は80%に設定されています。コアは縦に半割され、1つはworking halfとして研究に提供され、もう一方はarchive halfとしてレガシーとして原則保存されます。コアが保管された番地はデジタル化され、瞬時に保管場所にアクセスすることが出来ます。

IODP掘削コア試料は、IODP sample policyにのっとり、航海終了(現在では航海後に開催されるsampling party後)1年後に原則公開されます。使用を希望する利用者は、掘削コアに関わる様々なデータはホームページ(IODP



図3. 深海掘削コア保管庫の写真(4°Cの冷蔵庫)とセンターが保管するコアの掘削地点
(コアセンター松崎氏提供) 保管するコアの総長: 約146km(2023年1月末現在)
サンプルリクエスト平均100件/年&送付サンプル平均2万個/年

とレガシーコアに関する情報は <http://www.kochi-core.iodp/iodp-curation/index.html>, 地球深部探査船「ちきゅう」IODP 航海における船上データは <http://www.jamstec.go.jp/sio7/>, 又各航海のレポートは <http://publication.iodp.org/index.html> に掲載されており、ダウンロードすることが出来ます。申請者はこれらの情報をもとに研究計画書(サンプルリクエスト)を作成し、海洋研究開発機構高知コア研究所に提出します。研究計画が採択された申請者は、自らセンターを訪問し working half から試料を切り出すか、あるいは海洋研究開発機構高知コア研究所の研究支援職員が working half から切り出し、申請者に送付します。IODP 以外の試料についても、センターが受け入れてから5年を目処としモラトリアムの終了後は、コアを用いた研究希望者に working half を提供する制度をセンター独自で立ち上げました。この制度ではコア試料の所有者から承諾を得た後、申請者に提供するこ

とになります。コア試料の切り出しは、申請者自身が行います。また、試料の提供のみならず既存古海洋データの同化による新環境系データベースの構築を目指す「学術コアレポジトリ」を設立しました。保管する海洋コアに関わる基礎情報を集約した「学術コアデータベース」は、整備後にコミュニティに公開される予定です。

センターは-20°Cに設定された冷凍コア保管庫も所有しています。その理由は、海洋コアに含まれる有機物(脂肪酸等)は4°Cの環境下でバクテリア等により分解され、コア試料が有機物の分析試料に適さないためです。またセンターは、海洋コアに含まれている微生物のDNA研究、さらに培養後の生理・生態研究に資するために、約-180°Cの極低温冷凍庫(液体窒素を充填したシリンダー)も併せて所有しています。深海底および深海堆積物/基盤岩内に多様な生物が生息している事が明らかになっています。そのため、深海生物の多様性を損なう事無く深

海資源を開発することが求められています。極低温冷凍庫で微生物を長期保存可能なため、深海生物の保護と多様性の研究に大きく貢献する事が期待されます。

6. センターの研究

センターは海洋コアを中核とする地質・生物試料を対象に地球システム変動の研究を進めています。下記はセンターの教員（兼務教員を含む）が推進する研究題目の一部です。

地球システム変動の研究の推進

地球環境変動とその生命圏への影響に関する研究

- ・南大洋の古海洋変動ダイナミクス
- ・新生代後期温暖化事変の研究：1) 年代モデルを最新年代尺度に読み替えて再構築、2) 鮮新世、中期中新世の超温暖化地球の様相を古海洋指標により描像、3) 氷床融解最前線における鮮新世

温暖期南極氷床崩壊イベント検証と地域性解明

- ・第四紀後期における黒潮変動とアジアモンスーンの相互作用
- ・珪質海綿骨針の酸素同位体比プロシキの確立による CCD 以深古海洋学への挑戦
- ・地球温暖化に対する微小プランクトンの初期応答
- ・炭酸塩試料を用いた長期的かつ高解像の古環境
- ・海洋の微生物への温暖化の影響の解明

B) 固体地球における物質循環とそのダイナミクスに関する研究

- ・岩石磁性に関わる基礎研究
- ・古地球磁場強度変動に関する研究
- ・東日本大震災以降の海底擾乱や津波の影響に関する研究
- ・海底泥火山の堆積物の性

状と噴出起源

- ・年代に関する研究

C) 海底資源の基礎研究

・メタンハイドレートと磁性鉱物属性作用に関する研究

・海底鉱物資源に関する地球科学的研究：1) 海底熱水鉱床、鉄マンガン鉱床の資源形成プロセスに関する研究、2) 占有鉱区内マンガングラストの微細層序、3) 鉄マンガン酸化物の内部構造

解析と形成過程に関する研究、4) 15年間の海底沈着実験によるマンガン酸化物の金属濃集プロセス解明、5) 深海に広がるマンガン酸化物の種『微小マンガングラ』の生成・保持機構の解明

- ・海底熱水鉱床の化学探査法に関する研究

D) 地球生命科学に関する研究

・海洋天然物に関する研究：1) 海洋渦鞭毛藻など海洋生物資源からの生物活性天然分子の探索研究、2) 溶液系動的核編極やヘテロ核を用いた MRI 技術の開発

- ・有孔虫の石灰化分子機構に関する研究
- ・生体分子に着目した“化石種にも使える”高精度有孔虫 Mg/Ca 水温計の開発
- ・人工ナノ粒子海洋汚染がもたらす海洋生物への影響に関する研究
- ・海底に存在する微生物とその二次代謝産物に関する研究
- ・海底下に存在する赤潮藻感染性 RNA ウィルスに関する研究
- ・合成実験とゲノム解析から明らかにするチムニー内初期生命誕生・進化のシナリオ

E) 地域に密着した研究

- ・高知県内ノ浦コアから読み解く人新世を挟む底質環境の変化と生物群集の変遷
- ・高知県南岸集落の地震による沈降史の研究
- ・宝石サンゴの地球科学的研究（放射性年代測定による成長史の解明）

7. 結びに

センターは地球システム変動の研究に不可欠な地質・生物試料を保管・管理しています。それらの試料は人類の唯一無二のレガシーであり、新たな地球生命科学のパラダイムはこれらの試料を使用することから誕生すると考えます。また、センターは膨大なかつ多様な試料のみならず、高解像の先端分析機器を所有しています。機器の一部はコア計測に特化した様式を有しています。試料と機器は原則公開されています。多くの研究者・技術者が利用する事により、科学分野のみならず産業分野においても多大な貢献が期待されます。ぜひご利用下さい。また、最新の情報を提供して頂いた、コアセンターの松崎さん、および高知コア研究所の阿波根さんに感謝致します。



異国で働き、生活する《4》

国際水路機関（IHO）事務局プロジェクトオフィサー 松本 一史

1. 海図作製者育成プロジェクト （運営者側から見て）

（1）概要

IHO 事務局は、日本財団による支援のもと、各国の若手海図作製者を育成するための研修プロジェクトを実施しています。研修自体は、英国海洋情報部（UKHO）において数か月にわたって集中的に実施されます。大きな目標として、水路データを処理して、海図を始めとする航海用刊行物の作成技能の習得を掲げており、また、航海安全の観点から海図を正確に編集するために必要な技術、航海上重要な地物に対する理解、どのように水路データが公に提供されるのか、どのように海図が使用されるのかに対する認識、海図の作製及び最新維持に必要な専門的プロセスに関する知識、デジタル編集技術、海図に関する国際基準に対する理解を身に付けることを主な目的としています。水路測量及び海図作成技術者養成のための国際基準を定める国際委員会である IBSC（FIG/IHO/ICA International Board on Standards of Competence for Hydrographic Surveyors and Nautical Cartographers）から国際 B 級（海図作製を全般にわたり実施可能な実務レベルの技術者を育成するコース）の認定を受けています。なお、研修費、旅費、生活費は、日本財団から拠出されています。

（2）歴史

本プロジェクトは 2009 年から続いており、海図専門家の育成及び専門家間の国際的ネットワークを構築するため、日本水路協会が日本財団の助成を受けて、UKHO、日本海洋情報部（JHOD）、そして IHO 事務局と協力して、「Japan Capacity Building Project」（JCBP）という名称で開始しました。JCBP はアジアを中心とする世界各国を対象として、5 年間続けました（4 か年事業に 1 年延長）。

2014 年からは、将来に向けた世界的な協力が促進できるよう、日本水路協会に代わり IHO 事務局が役割を引き継ぎ、「Nippon Foundation-IHO Cartography, Hydrography and Related Training (CHART) Project」（CHART プロジェクト）という名称に変更し、本プロジェクトは継続しました。CHART プロジェクトも、引き続き日本財団の助成を受け、UKHO と JHOD の協力を得て、6 年間続けました（3 か年事業を 2 回）。

2020 年からは、海図作製に留まらず、最新の水路技術や関連する国際協力プロジェクトに関する知見を習得できるよう研修内容をさらに改良し、「Nippon Foundation-IHO Geospatial Marine Analysis and Cartography (GEOMAC) Project」（GEOMAC プロジェクト）という名称に変更し、3 か年事業として継続しています。新型コロナウイルスの影響によって度重なる延期を余儀なくされ、2020 年に予定されていた研修は 2022 年 2 月から、2021 年に

予定されていた研修は 2022 年の研修と一緒に 2022 年 8 月から行われました。この GEOMAC プロジェクトは引き続き 2023 年から 3 か年事業として実施されます。

なお、IHO は、日本財団の助成を受けて、本研修のほか、米国ニューハンプシャー大学で行われる大洋水深総図 (GEBCO) の作成に関する専門家育成プログラムを実施していることから、2013 年に日本財団と IHO の間で MoU (覚書) を取り交わしています。

(3) 研修生の選考過程

研修生の人数は、JCBP の場合は 6 名、CHART プロジェクト及び GEOMAC プロジェクトの場合は 7 名で、公募制となっています。

2020 年以降は新型コロナウイルス等の影響により少し変則的なスケジュールとなっているため、2019 年までのスケジュールについて説明します。まずは 1 月頃に、日本水路協会 (JCBP のみ)、UKHO、JHOD、IHO 事務局の間で「調整会議」を行い、選考基準や選考スケジュール等について議論・決定します。その後すぐに IHO 事務局が各国に対して公募の回章を発出します。この回章では応募基準を明示しており、支障なく英語を使えること、数学と地理学を理解していること、海図編集や水路測量、地理空間科学などの関連分野をバックグラウンドに持っていること、将来的に国際協力分野に関与していくことが研修生には求められています。

4 月頃に募集が締め切られ、速やかに「選考会議」(構成員は調整会議と同じ)による書類選考が行われ、補欠を含めた研修生の候補者が決められます。年によってばらつきがありますが、概ね 20 人から 50 人位の応募があります。その後、日本財団と IHO 事務局の間で「最終選考会議」を開き、研修生を決定

します。IHO 事務局は、研修生決定に関する回章を発出するとともに、研修生の所属機関あてに通知を送ります。以降は UKHO がロジや事前学習に関する案内を含めた連絡をとっていきます。ちなみに、各国から送られてくる応募書類について、何年か前までは手書きの書類を受領しており、書類の整理や判読が大変だったらしいのですが、現在ではオンラインフォームを通じた応募に切り替えてあるため、データ整理等の点から効率的になっています。

(4) これまでの参加国

2022 年末までに 14 回の研修を実施し、49 か国 91 人の修了生を輩出してきました。各回の参加国は次表のとおりです。また、上記の選考過程とは別枠で、何人かの研修生が追加で参加することもあります。



表① 研修実施状況

<p>第1回目 (JCBP) 研修日程：2009年9月7日～12月18日 参加国：インドネシア、マレーシア、フィリピン、パキスタン、トルコ、ケニア</p>
<p>第2回目 (JCBP) 研修日程：2010年9月6日～12月17日 参加国：タイ、ベトナム、ニュージーランド、ラトビア、ウクライナ、ウルグアイ</p>
<p>第3回目 (JCBP) 研修日程：2011年9月5日～12月16日 参加国：インドネシア、フィリピン、バングラデシュ、パキスタン、オマーン、メキシコ</p>
<p>第4回目 (JCBP) 研修日程：2012年9月3日～12月14日 参加国：マレーシア、ベトナム、ミャンマー、ギリシャ、モザンビーク、コロンビア</p>
<p>第5回目 (JCBP) 研修日程：2013年9月2日～12月13日 参加国：タイ、スリランカ、ソロモン諸島、ブルガリア、アルジェリア、トリニダード・トバゴ</p>
<p>第6回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2014年9月1日～12月12日 参加国：マレーシア、ベトナム、ギリシャ、スペイン、ウルグアイ、ペルー、スリナム</p>
<p>第7回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2015年9月7日～12月18日 参加国：インドネシア、ミャンマー、フィジー、エストニア、モンテネグロ、エジプト、チュニジア</p>
<p>第8回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2016年9月5日～12月16日 参加国：フィリピン、ベトナム、バングラデシュ、ジョージア、ラトビア、コロンビア、キューバ</p>
<p>第9回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2017年9月4日～12月15日 参加国：マレーシア、タイ、フィジー、ウクライナ、アルジェリア、ベネズエラ、エクアドル</p>
<p>第10回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2018年9月3日～12月14日 参加国：ブルネイ、インドネシア、フィリピン、パキスタン、スリランカ、ポーランド、クロアチア</p>
<p>第11回目 (CHART プロジェクト) 研修日程：2019年9月2日～12月13日 参加国：タイ、バングラデシュ、エストニア、ナイジェリア、南アフリカ、エクアドル、トリニダード・トバゴ</p>
<p>第12回目 (GEOMAC プロジェクト) 研修日程：2022年2月7日～5月27日 参加国：コロンビア、ドミニカ、ガイアナ、インドネシア、マルタ、ルーマニア、ウルグアイ</p>
<p>第13回目及び第14回目 (GEOMAC プロジェクト) 研修日程：2022年8月1日～12月16日 参加国：アルジェリア、アルゼンチン、フィジー、ガーナ、レバノン、マレーシア、ニュージーランド、ナイジェリア、オマーン、ペルー、フィリピン、セーシェル、タイ</p>

(5) 研修内容と期間
 研修内容は、いくつかのモジュールから成り立っています。事前学習を除き、英国南西部のトントントンという町にある UKHO の敷地内で行われます。モジュールの構成は、プロジェクト毎に改良が重ねられており、以下の

ように変遷しています。この改良に伴い、UKHO 内での研修期間も長くなっていき、JCBP と CHART プロジェクトの場合は 15 週間でしたが、GEOMAC プロジェクトの 1 回目は 16 週間、2 回目と 3 回目は 20 週間になりました。

表② モジュール構成

<p>JCBP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marine Cartography Module (海図全般の基礎) - Hydrographic Data Processing Module (測量成果を海図に取り込むためのデータ処理) - ENC Module (電子海図の基礎)
<p>CHART プロジェクト (最初の 3 か年)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pre-learning Module (海図の基礎に関する予習) - Foundation Module (海図全般の基礎) - Compilation Module (海図データ作製の実習) - Product Construction Module (紙海図及び電子海図の作製の実習) - Data Assessment Module (取得データの海図への採否判断) - Maintenance Module (水路通報、海図の最新維持)
<p>CHART プロジェクト (更新後の 3 か年)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pre-learning Module (海図の基礎に関する予習) - Foundation Module (海図全般の基礎) - Compilation Module (海図データ作製の実習) - Product Construction Module (紙海図及び電子海図の作製の実習) - Data Assessment Module (取得データの海図への採否判断) - Final Project (航海用刊行物の作成を通じた総まとめ)
<p>GEOMAC プロジェクト</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distant learning Module (海図の基礎に関する予習) - Foundation Module (海図全般の基礎) - S-57 Foundation Module (電子海図基準) - Compilation Module (海図データ作製の実習) - Product Construction Module (紙海図及び電子海図の作製の実習) - Data Assessment Module (取得データの海図への採否判断) - Final Project (航海用刊行物の作成を通じた総まとめ) - Cooperation Module (海洋空間データ基盤の管理、海洋マッピング、国際海洋プロジェクト)

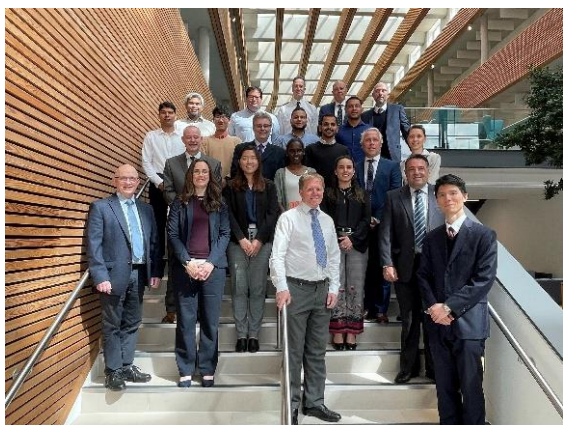
基本的に専門のトレーニングチームが付きっ切りで指導に当たりますが、講義の内容によっては、測量や海象、航行警報等の専門職員が講義を行うこともあります。合間に課される小テストとモジュールの最後に課されるテストで一定の成績を取る必要があります。



写真① UKHO の庁舎

すべて合格することで研修を修了したものと扱われます。また、半日または一日をかけたフィールドトリップの機会が複数回設けられており、実際の港湾施設や沿岸警備隊、海軍学校などの見学に行くこともあります。

このほか、私を含めた IHO の職員が UKHO を訪問し、研修生に対して IHO の役割や水路業務の重要性、キャパシティビルディングの意義、修了生のネットワーク構築に



写真② 研修生との集合写真 (2022年5月訪問時)

関する取組み等について講義及び意見交換を行っています。

(6) 研修生活

研修期間中は、研修生全員が民営の B&B (基本的に「Bloreng House」という施設) に宿泊します。キッチンや洗濯場などは共用なので、半共同生活という形になります。また、ソーシャルイベントとして、週末には時々、UKHO の職員が近隣の町や施設に連れて行ってくれるほか、ディナーなどに招待してくれることもあります。



写真③ Bloreng House

(7) ワークショップ

上記のように、研修期間中の大半を研修生は一緒に行動するため、その代の研修生 (のち修了生) 間の結び付きは強くなります。そして、その世代を超えて国際的なネットワークを構築するため、IHO 事務局がこれまでの修了生を集めて、ワークショップを行っています。

これまで、2016年にタイで、2019年にシンガポールで開催されました。ワークショップでは、研修関係者による基調講演や今後のプロジェクトの展望、修了生による最近の活動報告が行われました。2016年には16か国

18名の修了生が、2019年には29か国39名の修了生が参加しています。

私も2019年のワークショップに、修了生側から参加しました。久しぶりの再会ということもあって、まずは同じ代の研修生が集まって再会の喜びを分かち合うのですが、自然発生的に、または、同じ国から複数の代の研修

生が来ている場合はそこをきっかけとして、異なる代の研修生が交流を深めている光景は多々見受けられました。また、修了年次が古い人ほど、つまり、修了してからの期間が長い人ほど、その国で中心的な役割を果たしていることが活動報告から分かり、印象的でした。



写真④ 2016年のワークショップの集合写真（2019年の集合写真は前号に掲載）

水路部とクスノキ《 1 》

—1934年（昭和9）海軍省の記録から—

京都女子大学 文学部 史学科 准教授 小林 瑞穂

1. はじめに

この度、日本水路協会から「アカデミックな場では書けないような、海軍時代の水路部の話を書いてほしい」とのお話を頂きました。筆者にとっては願ってもないお話で、「ぜひ、お願いします」ということで、『季刊 水路』に原稿を執筆させて頂くことになりました。

筆者はこれまで、海軍時代の水路部について歴史学の立場から研究してきました。論文を書くためには史料調査が必要となりますが、「これは面白い」と思うような史料を調査で発見しても、内容が研究課題から逸れるような場合は、論文で使えないということがありました。また、一つ史料を発見しても、考察に用いるに十分な情報が見当たらない、他の史料が発見できないという場合もあります。そのような場合は、せっかく見つけた史料であっても「お蔵入り」せざるを得ませんでした。

研究では使えなかった史料の「ネタ」を、海洋情報部OBや海洋情報部職員の方々にお話しする機会があり、「面白い」という感想を頂くことがありました。今回の原稿依頼も、そのような経緯で頂いたものと考えています。

研究論文で取り扱わなかった内容を文章にまとめることで、読者の皆様の水路史への関心を高める一つの契機になれば幸いです。筆者自身も、これまでの研究を見直し、新たな課題や手がかりを見出す作業となればと考えています。

時には、文中で水路部に対して厳しい視点で記述する場合もあるかもしれません。関係者の中には不快に思われる方もいらっしゃるかも

しませんが、客観的な視点を重視する歴史学の立場ゆえにご理解を頂けたら幸いです。

2. 築地庁舎のクスノキ

何を題材に書こうかと考えた時、まず頭に浮かんだのは「クスノキの苗木」について記録した海軍省の史料のことでした。海軍大臣隷属機関であった頃の水路部に、クスノキの苗木が贈られたことが記録されたものです。今回は、このクスノキの苗木をテーマに考えてみたいと思います。

日本水路協会の加藤茂理事長にお話ししたところ、「クスノキについては覚えがあります」と、築地庁舎のクスノキに関するいくつかの参考資料をご教示頂きました。その中の一つは、築地庁舎の跡地（現在の東京国税局）に水路記念碑と共に水路部の中庭にあったクスノキが移植されているという情報でした。⁽¹⁾ また、倉本茂樹氏が『季刊 水路』に執筆された「水路部構内の木漏れ日」⁽²⁾についてもご教示をいただきました。倉本氏の文章には、築地庁舎内には多くの樹木が植えられていたこと、その中には計4本のクスノキが植えられていたことも記されています。これらの情報を総合すると、海軍の記録を裏付けるように築地庁舎内には確かにクスノキが植えられていて、そのうちの1本が現在も築地に立っていることが分かります。

御存知の通り、1871年（明治4）の創設以来、水路部は移転を繰り返しながら業務を行っており、1910年（明治43）になってようやく築

地の海軍用地に専用庁舎が完成しました。しかしながら、1923年（大正12）の関東大震災では築地も火災に遭い、庁舎は焼失する事態となります。復興が進み、コンクリート造りの新庁舎と付属施設がすべて完成して水路部で竣工式が行われたのは1933年（昭和8）のことです。震災後の東京で新たに建設された建物は、耐火面で優れているという点からもコンクリートの採用が多く見られました。これは、関東大震災の火災の教訓が生かされていると言えますが、水路部新庁舎もその一例と言えるのではないのでしょうか。加藤理事長からご教示頂いた資料には、築地庁舎から青海庁舎に移された「植樹記念碑」（1933年建立）を説明したパンフレットもありました。水路部の復興を記念して敷地内に植樹が行われたことを示す記念碑⁽³⁾です。

以上から考えると、築地庁舎のクスノキは関東大震災以降に植えられたものである可能性が極めて高く、倉本氏も同様の指摘をしておられましたが、特に復興が完成した1933年以降に植えられた可能性が高いと考えられます。今回注目する「クスノキの苗木」について記録された海軍の史料は、水路部のクスノキがどこからやって来たのかを考える手がかりになりそうです。

3. 海軍とクスノキの苗木

史料の話に入りましょう。水路部の復興が完成した翌年1934年（昭和9）の4月、ある団体から海軍省に「クスノキの苗木を贈りたい」という申し出がありました。これを受けた海軍省は、水路部を含む海軍内の諸機関（各学校も含む）、各鎮守府および各要港部（軍港に次ぐ海軍の重要な港）に宛てて、クスノキの苗木の希望数を海軍省に回答するようにと通知を出しました⁽⁴⁾。このクスノキの希望調査は、所在地や機関をもとにグループに分けて実施されたようで、水路部は第一回目の調査グループであったと考えられます。史料からは、クスノキ

の苗木について各機関の反応は様々であったことが窺え、各機関の事情が伝わるものもあります。（以下、史料の文章は読みやすいように現代語に変えて記述します。）

海軍省の照会に対して、海軍燃料廠は「苗木は無料で貰えるのですか？もし有料ならば値段を知りたいです」と慎重姿勢です。この質問を受けて、海軍省は「無償」と回答しています。無償だと分かると、燃料廠は50本の希望を出しました。遼東半島に置かれていた旅順要港部は「当部は遠隔の地で、苗木の運搬など不便も多くあります。特に希望しません。」、朝鮮に置かれた鎮海要港部も「これまでの経験上、当地の気候ではクスノキの苗木は適しません。不要です。」とつれない回答をしています。クスノキの苗木なんて贈られても困るよという感じですが。一方で台湾に置かれていた馬公要港部は、「当部の苗圃で培養した後、各部に移植します」と苗木を受け入れる環境が整っていることを記し、500本を希望しています。

海軍経理学校は、希望本数55本とした上で、「50本の分譲が困難な場合は、可能な限り頂きたい」と書き添えています。クスノキの苗木の話に「待っていました！」と言わんばかりに積極的な反応を見せたのは、上大崎に置かれていた海軍大学校です。「近頃は苗木などを移植するには絶好の季節です。僭越ながら至急お取り運びくださるようお願いいたします」とあり、続けて海軍大学校の事情が書き添えられています。「ご承知のように本校の敷地内は樹木が少なく、赤土が露出している状態です。分譲可能な範囲で、希望本数よりも多い本数を頂きたい。」と、具体的な状況を述べています。海軍大学校は官舎も含めて100本（本音ではそれ以上）の希望を提出しました。選ばれし海軍士官のみが入学を許される日本海軍のエリート養成機関であった海軍大学校は、もとは築地の海軍用地に置かれており、水路部の近所がありました。大学校は1932年（昭和7）に上大崎に移転しましたが、1934年になっても構内が未

整備だったことが窺えます。先述のように「可能な限り頂きたい」とアバウトな希望を出した海軍経理学校も、同じように築地から移転していった学校です。水路部は移転した経理学校の土地を併合し、関東大震災後に敷地を拡張したのはご存知の通りです。経理学校も大学校と同様に、移転先の敷地内が未整備という問題を抱えていた可能性があります。大学校の方が具体的で説得力があると言えるでしょう。水路部とは道路を挟んで隣だった海軍軍医学校は、特に理由は記さずに100本を希望しています。他の教育機関としては、広島に置かれていた海軍兵学校は30本、海軍機関学校は10本希望しています。その他、横須賀鎮守府は3007本、佐世保鎮守府は3100本という希望が出されています。

それでは、肝心の水路部は何本のクスノキを希望したのでしょうか。和文タイプライターで作成された水路部の回答が残されています。水路部が海軍省に回答した希望数は20本で、海軍技術研究所と同数でした。回答には理由などは記されていません。積極的に希望を出している海軍大学校や、隣の海軍軍医学校などに比べれば少ないように思われます。前述のように、1933年には竣工式が挙行政され、植樹記念碑からも分かるように水路部構内には樹木が植えられました。その翌年ということもあり、水路部はクスノキの苗木の希望数を20本としたのではないのでしょうか。

4. なぜクスノキなのか

そもそも、なぜ海軍にクスノキが寄贈されることになったのでしょうか。「ある団体」と前述しましたが、この団体名に答えがあります。海軍省に苗木の寄贈を申し出た団体の名称は「楠公記念楠木会」です。団体名に含まれる「楠公」とは、南北朝時代の武将・楠木正成のことです。現在、楠木正成は戦国時代の武将ほど知名度があるとは言えず、正成の活躍した南北朝時代についても、1991年放送のNHK大河ド

ラマ『太平記』の影響で一時的に関心が高まったものの、他の時代に比べると関心を持つ人は少ない印象があります。ちなみに、大河ドラマでは武田鉄矢さんが楠木正成を演じましたが、覚えておられる読者はいらっしゃるでしょうか。

現代では関心の度合いが低くなった感のある南北朝時代と楠木正成ですが、戦前の日本社会では「武家政権を倒して天皇の手に政治を取り戻した」という点で、江戸幕府の倒幕・明治新政府の成立と後醍醐天皇による鎌倉幕府の倒幕・その後の後醍醐天皇による建武の新政をなぞらせる傾向にありました。学校教育においても軍記物語『太平記』に描かれたエピソード（楠木正成の「桜井の別れ」や、鎌倉を攻略する新田義貞が稲村ヶ崎から太刀を海に投げ入れて祈った話など）が教えられており、現代よりも南北朝時代の歴史は人びとにとって身近でポピュラーなものだったのです。

明治期に全国各地に南朝ゆかりの人物たちを祀る神社が建立されたこと（楠木正成を祀る湊川神社、大塔宮護良親王を祀る鎌倉宮など）、1911年（明治44）桂太郎内閣で政治問題化した「南北朝正閏問題」⁽⁵⁾などを見ても、いかに南北朝期の歴史が当時の日本社会で重要視されていたかが分かります。このような中で、河内の一豪族でありながら、鎌倉幕府打倒を志す後醍醐天皇の元に馳せ参じた楠木正成は「楠公」や「大楠公」と称されて人気があり、崇敬の対象となっていました（「小楠公」は子の楠木正行）。現在でも、馬に乗った楠木正成の銅像が皇居外苑にあることを思い出された方もいらっしゃることでしょう。この楠木正成像は、明治期に別子銅山を所有する住友が製作して宮内省に献納した銅像ですが⁽⁶⁾、銅像の題材に選ばれたことから楠木正成の人気の高さが窺えます。

「楠公記念楠木会」は、楠木正成のシンボルとしてクスノキの苗木を海軍に贈り、その一部が水路部にやってくることになりました。水路部に贈られたクスノキは南北朝時代の武将・楠

木正成に因んでいたのです。

果たして水路部が希望した通り 20 本の苗木がやって来たのか、そもそも「楠公記念楠木会」という団体はなぜ海軍に苗木を贈呈したいと

言い出したのか。次号で、もう少し水路部のクスノキについて考えてみたいと思います。

(つづく)

関連年表

	水路部の出来事	日本の出来事
1910 年 (明治 43)	築地に専用庁舎完成	大逆事件
1911 年 (明治 44)	皇太子 (後の大正天皇) 行啓	南北朝正閏問題
1923 年 (大正 12)	関東大震災により、庁舎焼失	
1930 年 (昭和 5)	新庁舎完成。(予算の都合上一部のみ) 初代部長・柳檜悦の胸像完成、除幕式	金解禁実施。恐慌の深刻化 ロンドン海軍軍縮条約の締結
1933 年 (昭和 8)	水路部竣工式を挙げる。構内に植樹	国際連盟から脱退
1934 年 (昭和 9)	「楠公記念楠木会」より苗木寄贈の申し出 海軍省に希望本数を回答	ワシントン海軍軍縮条約の単独廃棄を決定、アメリカに通告

水路部の出来事については、本稿で触れた内容に関わる出来事を中心に挙げた。日本の出来事に関しては、本稿に関わる出来事、時代背景が分かりやすいと考えられる出来事を挙げた。

【海上保安庁水路部『日本水路史』日本水路協会、1971 年、『標準日本史年表』吉川弘文館を基に小林作成】

註

(1) 海上保安庁海洋情報部「海洋情報部ゆかりの記念碑」2015 年 12 月による。

(2) 倉本茂樹「水路部構内の木漏れ日 (2)」『季刊 水路』113 号、日本水路協会、2000 年 4 月。29 頁—30 頁。

(3) 前掲「海洋情報部ゆかりの記念碑」による。

(4) 海軍省副官「楠苗木分譲ニ関スル件照会」昭和九年四月二四日、『昭和九年 公文備考 H 二 物品』所収。防衛省防衛研究所蔵。各機関の回答は『昭和九年 公文備考 H 二 物品』所収。

(5) それまでも南朝・北朝のどちらが正当な朝廷かをめぐり議論は行われていたが、明治期に入ると南北両朝並立説が主流となり、文部省の国定教科書も南北両朝並立の立場をとっていた。しかし、1910 年の大逆事件の影響もあり、翌 1911 年には国定教科書の南北両朝並立の記述が新聞や代議士らによって問題視され、桂太郎内閣の責任を追及する政治問題へと発展した。後醍醐天皇に反旗を翻した

足利尊氏方が擁立した朝廷 (京都、北朝) と、後醍醐天皇側の朝廷 (吉野、南朝) を併記するのは「国体」や「国民道徳」という点から適切ではないという考えに端を発していた。窮地に立たされた桂太郎首相は、政府の責任で教科書改訂を行うことを約束して決着を図り、文部省の編纂官であった喜田貞吉を退職処分とした。教科書の「南北朝」という記述は「吉野の朝廷」、「吉野朝時代」と修正され、北朝の天皇は削除された。これにより、1945 年まで「南北朝」という表現は教育の場では用いられず、南朝正当説がとられることになった。現在使用される歴史教科書は、南北両朝並立の記述である。

(「南北朝正閏問題」『国史大辞典』吉川弘文館。永原慶二『20 世紀日本の歴史学』吉川弘文館、2003 年)

(6) 住友グループ広報委員会「楠木正成 像」、<https://www.sumitomo.gr.jp/history/related/kusunoki/> (最終閲覧日 2023 年 2 月 26 日)

70 歳からのカヤック《 2 》

海上保安庁海洋情報部 OB 内 城 勝 利

(202 号よりつづく)

1. 松尾芭蕉杯

2021 年 12 月 19 日(日)に開催された『第二回松尾芭蕉杯カヌー大会』に参加しました。前年の第一回大会は百代橋(松原大橋)の上から眺めていました。その時は「楽しそうだなあ!」と思っただけで翌年に自分も参加することになるなんて頭の片隅にもありませんでした。

11 月に参加者募集のポスターを見て、web の様式に書き込んで、スラローム艇その他の部に参加を申し込みました。当日の草加市の朝の気温は-2 度、雨上がりの水溜まりには氷が張っていました。水質が改善されたようですが、汚染度の高さで有名だった綾瀬川にカヤックを浮かべる機会はないので、パドリングをしてみるだけのエントリー(言い訳っぽいですが・・・)でしたから始めからタイムを競うつもりはなく、楽しむことを優先にした結果の 20 名中 17 位には納得でした。

記録は 32 分 20 秒(コース距離 3km)、通常のツーリングのペースでの完漕でした。優勝者はレース艇の部が 14 分 30 秒、スラローム艇その他の部では 20 分ちょうどでした。寒かったけれど晴れの良い天気にも恵まれ、コースのあちこちで家内から応援してもらえたので気分は爽快でした。大勢が参加する地元の大会なので毎年参加したいと思います。



参加者集合写真



スタート

2. 旧中川(川津桜とスカイツリー)

3 月中旬の土曜日、温かな日和に誘われて河津桜を見ながらのパドリングをするために旧中川に出かけました、自宅から車で 40 分位です。ソメイヨシノに比べて川津桜は本数が少なく少し物足りませんでしたが、でも本当に暖かくて良かったという出来事に遭遇することになりました。乗艇時に、

見事に転覆してしまったのです。



スカイツリーと河津桜

家内が少し遅れて乗艇することになり、乗艇場所に横づけして待っていました。なんとなく危惧はあったのですが、みごとに的中してしまいました。家内が左足を艇に掛けて乗ろうとした時に、急いでいたせいか勢いで艇が岸から離れてしまい落水してしまいました。落ちる瞬間に艇にしがみ付いたのでそのまま私も一緒に艇もろとも転覆してしまいました。

足が届かない程の深さで綺麗とは言えない水に頭まで浸かってしまいました。陸に上がり艇に溜った水を排水し、水に浸かったものを乾かして再乗艇の後、汚れた水を纏ったままパドリングする羽目になりました。

カヤックで食べる予定だった昼食も台無しになり、帰りの車中は異様な臭いが充満する事態になりました。



緊急乾燥

景色と川津桜は楽しめたものの、帰宅後のカヤックと付属品の水洗いと入浴・・・、もう旧中川のパドリングはないかなぁ・・・と思った次第です。

3. 琵琶湖遠征

4月下旬、カヌーワールド(VOL23)に「季節のフィールド」と紹介されていた近江八幡水郷・八幡堀の記事に触発され、少し遠いとは思いましたが琵琶湖(近江八幡市)まで遠征しました。二泊三日で出かけたのですが、初日と最終日が生憎の雨で、中日の一日(半日)だけ漕ぐことができました。初日の八幡堀で漕ぐ予定は叶いませんでしたが、二日目に琵琶湖で漕ぐことができました。



八幡堀

琵琶湖では初めて経験する定期船と漁船の航走波(波高30~50cm程度が頻繁に発生)に、家内が転覆の恐怖に怯えてしまい、沖島を一周する計画(12km・3時間)を変更して沖合1キロのところ引き返して湖岸に沿ってパドリングすることにしました。

家内にはこれまでは湖(川)岸に直ぐに到達できる距離で漕いだ経験しかなかったことと、中川での転覆がトラウマになっているようです。

老夫婦のカヤックは無理せず安全第一が最優先ですから、午前中で切り上げて午後にはパドリングできなかつた近江八幡水郷と

市内観光をすることにしました。

信長、秀次、そして近江商人の地の歴史に一寸だけ触れることができた半日になりました。



沖島と連絡船

4. 奥只見湖

2022年6月、山友達の誘いがあり奥只見湖で5名、3艇のカヌーキャンプに参加しました。



奥只見湖地図

山友達の4名はコロナ前のツアーでは片貝沢まで入りキャンプを楽しんでいたようですが、2021年から入艇の事前申請が必要になり、湖岸でのキャンプも禁止になってしまいましたので、沢でのキャンプは断念しました。

流木が多いダム湖での盛大な焚火キャンプを楽しみにしていたのですが、ルールは守らなければいけないので、虚空蔵菩薩堂まで漕ぎ、近くの砂浜に上陸休憩した後で、

出艇場所に戻って銀山平でキャンプすることになりました。

グループでのカヌーツアーは長距離でも安心して漕ぐことができ、キャンプ場での団欒も楽しむことができました。毎回参加したいと思いますが、一人で訪れてあちこちの沢の景色をゆったり楽しみたいとも思いました。



上陸休憩

5. SUP初体験

2022年6月下旬、南伊豆でSUPを初体験しました。

なぜカヤックだけではなくSUPまでと疑問を持たれるかもしれませんが、四万湖での移動時の問題を解決する手段として何かを考えなければと思っていました。

四万湖の上流には川が流れ込んでいる中州があって、ここが水遊びをするには絶好の場所になっているのですが、前年に家内と長女の孫二人の四人で出かけた時は、カヤックには三人しか乗れないので、家内は乗艇場所で2時間ほど待たなければならないという状況に置かれました。

「お父さんは孫たちと一緒に楽しかったでしょうけど、2時間も一人で待つのは不安でしょうがなかった。」と家内から不満が出たのでそれを解決する手段としての採用でした。家内と孫二人がカヤックに乗り、私がSUPに乗れば一緒に行動することが

できます。 Web の口コミが良い手ごろな価格の SUP を探していたところ、二日間限定 6,000 円引きの特別サービスを見つけて購入を決めました。軽量で空気を入れるだけというのが魅力です（規定の空気圧になるまでは 20 分ほどポンピングしなければなりません）。

二泊三日で南伊豆に出かけて SUP に挑戦しましたが、波のある海上で立ち上がって漕ぐためになんか練習時間が必要だと痛感しました。座って乗っている分には安定しているのですが、立ち上がるとバランスをとるのが難しく、なんとか立ち上がったも、その姿勢を維持するのが精一杯で、漕ぐ動作に移行した途端に態勢を崩して落水してしまいました。

多人数での水遊びの移動手段（カヤックの補助）として使う予定で入手したのですが、座った状態で漕ぐのが無難なようです。私の落水を観察していた家内は、挑戦することなく「無理！」と諦めてしまいました。最初は波のある海ではなく湖水で体験すべきだったと反省です。



6. カヤックと SUP のコラボ

2022 年、孫たちの夏休みに準備万端で臨んだ四万湖でしたが、意に反して私の独り相撲の印象が強く残ったカヤックと SUP の同時体験になってしまいました。

移動手段として採用した SUP ですが、

カヤックだけでも準備に 30 分必要なところに更に SUP に空気を入れるための 30 分がプラスされ、車から降りて乗艇するまでの 1 時間と遊び終わった後の収納の 1 時間



四万ブルー

は孫たちには退屈だったようです。

更に、前年に家内が一人で待つ状況を解消するために採用した SUP ですが、今回は長女も同行したので結果としてまた家内が一人で待つ状況になってしまいました。

孫からは「楽しかったけど、ハワイアンズか那須の方が良かったなあ。」という感想が飛び出して、極めつけの「お爺ちゃん怒らないで聞いて欲しいんだけど、お爺ちゃんが僕のお爺ちゃんに恥ずかしかったことが一つあるんだ・・・。」には、内容は紹介できませんが、家内から「どっちが大人かわからないわね。」と大笑いされてしまいました。



SUP とカヤック

長女からは「気にしなくても大丈夫よ。」
と言ってもらえましたが、“祖父の心孫知らず”ではなく“孫の心祖父知らず”が現実
のようなので、孫に私の趣味を強要している
という印象を持たれないためには、今後
の孫との行事を計画するときには慎重に考
えなければいけません。「子供は自然が好き」
は対象次第のようです。

7. 電動エアポンプ

SUP に空気を入れる時間と体力を軽減
するために、車の電気ソケットを使う電動
エアポンプ（中国製）をネットで購入し
ました。

10 月上旬に自宅で動作を確認してから
草木湖に出かけました。単独の予定では
たが、湖での事故が心配だからと急遽家内も
同行することになりました。

草木湖ポート乗り場駐車場にはカヤック
と SUP を楽しむ先着の車が数台いま
した。ブルーシートを広げ SUP を置
き、電源を入れてポンプが設定空気圧に達
すると自動的にオフになります。作動時
間は 8 分、凄く楽でした。

この日のダムの水位はかなり下がって
いたので駐車場から乗艇場所までは 100m
くらい降らなければなりませんでしたが、
カヤックよりはだいぶ軽いので運ぶのは
そんなに苦になりません。

今回は座って漕ぐためのシートをセッ
トしてカヤック用のパドルを使って漕ぎ
ました。SUP の後部下にフィンが着い
ているので直進性はカヤックよりもあ
り、同じくらいのスピードで漕ぐこと
ができました。1 時間半ほど湖を一周
してみて、暖かな季節に一人で楽しむ
ならカヤックよりも SUP の方が準
備や片付けが簡単でいいと思いま
したが、難点は少し尻が濡れること
でした。SUP の上面に水を被るこ
とはなかったのですが、カバーが
無いのでパドルからの水



電動エアポンプ

滴がシート下に流れ込んで溜まるためです。

この日は秋晴れの上天気だったので水濡
れもそんなに気にするほどではありません
でした。家内は湖岸にキャンプ用折り畳
み椅子を出して私を監視してくれた(?)
ので、午後は温泉と食事でささやかなお
礼をしました。

余談ですが、SUP から空気を抜いて
いる時に風で車のドアが閉まってい
まい、突然エアポンプが停止してしま
いました。

ディーラーに持ち込んで調べてもら
ったところ、通常は車のヒューズが切
れるのだそうですが、ソケット本体の
ヒューズが切れていたため、本体交
換と作業費が発生してしまいました。



「草木ダム」と噴水装置

8. 中禅寺湖の紅葉

10月下旬に一年ぶりの中禅寺湖紅葉カヤックに出かけました。作年はボートハウスから八丁出島までの距離が遠かったのも、家内と二人で往復することは諦めましたが、今年は歌ヶ浜第一駐車場から出艇して、八丁出島の紅葉を観賞できました。



八丁出島の紅葉

自宅を6時に出て9時前に駐車場に着きましたが、流石に紅葉シーズン真只中とあって駐車場はほぼ満杯、大型バス用駐車スペースも乗用車で埋まっていました。出艇場所に近い場所は殆どがカヌーやSUPを楽しむ車が占拠していて、同じ愛好者として彼らのマナーには疑問を持ちました。

出艇場所から離れた所に駐車スペースを見つけて10時に出艇することができました。曇り一時雨の予報でしたが、晴れ間が覗く暖かな陽気に恵まれたのは幸いでした。

遊覧船やモーターボートの波の影響は頻繁にありましたが、慣れてきたことと周囲に同好者が大勢いたので安心してカヤックを楽しむことができました。

八丁出島の紅葉は期待どおりに綺麗でした。来年もこの紅葉を観に夫婦でカヤックに乗って訪れることができたらと願っています。昼前に出艇場所に戻ってカヤックを片付けた後に、持参したお弁当で昼食を取りました。当初の目的は達成できたので、これ以上多くは望まずに午後は半月山から

八丁出島の紅葉を観る予定を変更して、中禅寺湖展望台から狸山（ムジナ山）に登ることにしました。

湯元の宿に向う途中から雨が降り出し、翌朝には周囲の山々は薄っすらと雪化粧してしまいました。カヤックをしている時だけ天候に恵まれるという本当に幸運でした。

家内とのカヤックは中禅寺湖が今年最後になります。

単独では11月上旬の山仲間の野尻湖でのカヌーキャンプと第3回松尾芭蕉杯カヌー大会（今年から11月最終日曜日に開催：今年27日）に参加して今年のカヤック活動を終了する予定です。

来年は72歳、カヤックとSUPを楽しむだけでなく興味を持つ活動に積極的に参加することができるように、引き続き体力を維持する努力を続けていきたいと思えます。



GPSログ



展望台から中禅寺湖と男体山

1. トピックスコーナー

(1) ゴジラが海底に！？日本提案の海底地形名 14 件が国際会議で承認

(本庁 海洋情報部)

国際水路機関 (IHO) とユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) が共同で設置する国際会議「海底地形名小委員会 (SCUFN^{※1})」が令和 4 年 3 月及び 11 月～12 月に開催され、我が国が提案した海底地形名 14 件が承認されました。

今回新たに承認された名称は、前回の SCUFN で承認された「ゴジラメガムリオン地形区」内の特徴的な海底地形を対象としたものです。ゴジラメガムリオンは、日本国政府が実施した大陸棚画定調査の一環で 2001 年に発見されました。メガムリオンとは、海底拡大に伴う大規模な正断層によって、海底面に地球深部のマントル物質などが露出したドーム状の地形の高まりで、その表面に^{うね}畝状の構造で特徴づけられる特殊な地形です。ゴジラメガムリオンは、地球上で見つっている最大のメガムリオンです。

今回承認された名称は、同地形区をゴジラの身体に見立て、腕 (アーム)、尾 (テール) 等、

ゴジラの身体の部位の名称が付与されています。

これらの海底地形名は、IHO/IOC 海底地形名集^{※2}に掲載されることで世界中に周知され、今後、地図・海図や論文などに使われることとなります。

(※1) 海底地形名小委員会 (SCUFN)

海底地形名小委員会 (SCUFN) は、世界の海底地形名を標準化するための学術的な委員会です。誰でも、領海外の海底地形について SCUFN へ提案することができますが、我が国では海上保安庁が委嘱した有識者で構成される「海底地形の名称に関する検討会」における検討を経て提案を行っています。海底地形には、原則として、近傍地名、船名、海洋に貢献した故人名・機関名等に因んだ名称を付けることができます。また、同類の海底地形の集合に対しては、星、鳥、暦等、グループの名称を付けることができます。

(※2) IHO/IOC 海底地形名集

https://www.gebco.net/data_and_products/undersea_feature_names/

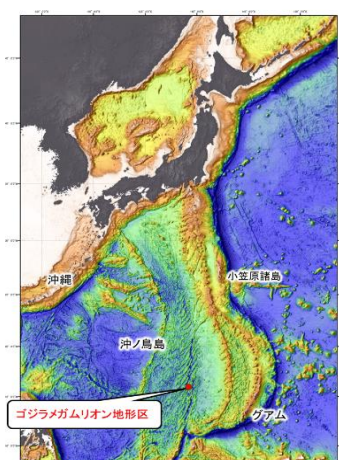


図1 ゴジラメガムリオン地形区の位置

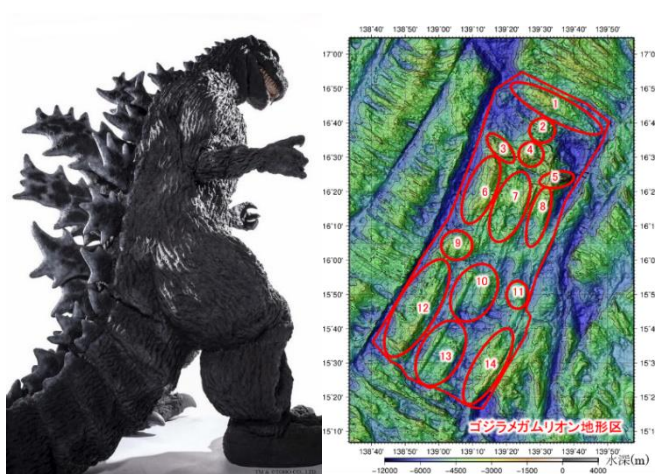


図2 ゴジラと今回承認された地形

(2) 令和4年度海洋情報部研究成果発表会／水路新技術講演会を開催

(本庁 海洋情報部)

海上保安庁海洋情報部は、一般財団法人日本水路協会との共催により、「令和4年度海洋情報部研究成果発表会／水路新技術講演会」を令和5年1月26日に会場（東京都千代田区霞が関中央合同庁舎第4号館）とオンラインのハイブリッドにより開催しました。

今回は「浅海域調査の最前線」をテーマに、静岡県交通基盤部建設政策課の杉本直也課長代理からは「静岡県が目指す「VIRTUAL SHIZUOKA 構想」とは？」という題目で、公立鳥取環境大学人間形成教育センターの佐川龍之准教授からは「衛星画像を用いた浅海域の海底地形推定技術（SDB）～機械学習と多数の衛星画像を活用した技術の高度化～」という題目で基調講演をいただきました。

海洋情報部からは「我が国の沿岸域の調査の歴史と最近の動向」、「マルチビーム測深における先端技術の導入に向けた研究～CUBE 処理の導入、楕円体基準水深測量の確立を目指して～」、「海の中を見る航空レーザー測量」、「沿岸域に関する「海しる」の現状について」と題して口頭発表と会場ではポスター発表4件を行いました。

会場参加約60名、オンライン約160名の方に聴講いただき、盛会となりました。

基調講演並びに口頭発表の動画は、各発表の予稿等とともに、海上保安庁海洋情報部ホームページ(<https://www1.kaiho.mlit.go.jp>)からご覧いただけます。



静岡県交通基盤部建設政策課 杉本直也課長代理による基調講演



鳥取環境大学人間形成教育センター 佐川龍之准教授による基調講演



ポスター発表の状況

(3) 海上保安学校海洋科学課程 本庁業務実習を実施

(海上保安学校)

12月5日(月)から9日(金)までの5日間、海上保安庁海洋情報部において、海上保安学校海洋科学課程第31期学生14名に対する本庁業務実習を実施しました。

本庁業務実習は、現場第一線で業務にあっている職員から直接講義を受けるとともに、実習形式で実際の業務を経験できる大変貴重な機会です。

各学生は、疑問や解らないことを講師に積極的に質問するなど、初日からとても熱心に実習に取り組んでいました。

また、本庁での実習に先立ち、学生にとっては初めてとなる大型測量船「光洋」での乗船実習もあり、XBTによる水温連続観測やマルチビーム音響測深機による海底地形調査などの観測業務に取り組みました。慣れない当直業務や、船酔いに苦しむ学生もいましたが、学生同士お互い協力し合い、実習に取り組んでいました。

さらに、海図編集・作成実習の一環として、海図を印刷している株式会社武揚堂及び海図を販売している一般財団法人日本水路協会を見学し、海図編集・作成から印刷・販売までの流れを知り、海洋情報部が行っている海図編集・作成業務の必要性の理解を深めました。

本庁業務実習を終え、各学生は、今まで学校の授業で学んだことが、実際の業務においてどのように活用されているかを実感することができ、現場赴任後の自分の姿をさらに強くイメージすることができたようでした。

学生は3月25日(土)に海上保安学校を卒業し、現場に赴任しました。これからの活躍を期待します。



マルチビーム音響測深機による海底地形調査



明石海峡大橋における港湾調査



海図印刷工程の見学

2. 国際水路コーナー

(* 所属・職名は当時のもの)

(1) 第 9 回 S-101 プロジェクトチーム会議 (S-101PT9)

ニュージーランド ウェリントン (ハイブリッド会議)

海上保安庁 海洋情報部

令和 4 年 11 月 23 日～25 日

令和 4 年 11 月 23 日から 25 日にかけて、第 9 回 S-101 プロジェクトチーム (S-101PT9) 会議が対面 (ウェリントン (ニュージーランド)) とオンラインとのハイブリッド形式により開催され、我が国からは海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室の服部友則主任海洋情報技術官及び (一財) 日本水路協会水路図誌事業本部の伊藤誠喜審議役が、いずれもオンラインにより出席しました。本会議は国際水路機関 (IHO) の水路業務・基準委員会 (HSSC) の傘下にある S-100 作業部会 (S-100WG) に設置されており、S-100 に基づく電子海図の新たな仕様である S-101 について議論を行っています。

本会議は、令和元年 6 月にモナコで開催された第 4 回会議を最後に新型コロナウイルスの

流行に伴い 4 回に渡りオンライン形式で開催されてきましたが、今次会議では対面及びオンラインのハイブリッド形式での開催となりました。

会議では、これまで PT において議論されてきた S-101 の改訂作業の進捗報告と修正提案のとりまとめが主要な議題となり、議論の結果、S-101Ed.1.1 (案) として内容を確定し、令和 4 年 12 月にモナコで開催される第 7 回 S-100 作業部会 (S-100WG7) に提出することとなりました。

また、議長より S-101Ed.1.1 完成後を見据え、S-101 仕様第 2 版 (実利用版) 完成に向けた作業スケジュールが示され、その中では 2024 年中の仕様完成を目標とすることとされました。

(2) 第35回海底地形名小委員会第2部 (SCUFN35.2)

モナコ

海上保安庁 海洋情報部

令和4年11月28日～12月2日

令和4年11月28日から12月2日にかけて、大洋水深総図 (GEBCO) 第35回海底地形名小委員会第2部 (SCUFN35.2) がモナコの国際水路機関 (IHO) 事務局で開催され、海上保安庁海洋情報部から木下秀樹技術・国際課長、小原泰彦海洋研究室長 (SCUFN 副議長)、岡田千明研究官が出席しました。GEBCO は、IHO と国連教育科学文化機関 (UNESCO) の政府間海洋学委員会 (IOC) が共同で推進する、世界全体の海底地形図を作成するプロジェクトで、SCUFN は海底地形名の国際標準化を目指し、名称を審査・決定する小委員会です。

本会議では、中国、ベトナム、マレーシア等の提案約180件が審査され、うち160件程が

承認されたほか、海底地形名審査に係る技術的な検討や関連機関からの活動報告が行われました。前回会議から持ち越された日本の提案14件も審査され、全て承認されました。(承認された海底地形名14件の詳細は、海洋情報部コーナーのトピックスコーナーの記事をご覧ください。) また、今会議をもってハン議長 (韓国) が退任し、次回会議終了時までには小原副議長が議長代理を務めることになりました。次回会議は、令和5年11月6日から11月10日にオーストラリア (ウーロンゴン) で開催予定です。



会議の様子 [IHO ホームページより]

(集合写真の前列右から6番目が小原室長、後列左から2番目が木下課長、4番目が岡田研究官)

(3) 第7回 S-100 作業部会 (S-100WG7)

モナコ

海上保安庁 海洋情報部

令和4年12月5日～9日

令和5年12月5日から9日にかけて、国際水路機関 (IHO) 事務局 (モナコ) において第7回 S-100 作業部会 (S-100WG7) が開催され、我が国からは海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室の服部友則主任海洋情報技術官が出席しました。本会議は国際水路機関 (IHO) の水路業務・基準委員会 (HSSC) の下に設置されており、水路情報の新たな基盤となる、国際水路機関水路データ共通モデルの製品仕様 (S-100) 及び S-100 を基にした水路情報に関する製品仕様 (S-100 シリーズ) について、議論と検討を行うことを主な目的としています。

今次会議における主要な議題は、S-100 に基づく電子海図の製品仕様 (S-101) の改訂でした。直前の11月下旬に開催された第9回 S-101 プロジェクトチーム (S-101PT9) 会議において、S-101 を第1.1版へと改訂する提案が決定されたことを受け、PT の上部組織である本 WG においてこの改訂案の承認の可否が議論されました。その結果、改訂案のうち一部に

ついてこれを承認することとなりました。今回承認が見送られた部分については修正の上、承認を求める WG の回章が発出される見込みです。

それ以外にも、S-100 製品仕様第6版への改訂に関する事項など、今後の S-100 に関する重要な議論が行われました。

本会議は、新型コロナウイルス流行直前 (令和2年3月) に第5回会議が対面形式で開催されて以来、オンライン開催 (第6回、令和4年1月) を挟み2年9ヶ月ぶりとなる対面形式 (一部ストリーミング配信あり) での開催となりました。会議冒頭、議長挨拶では顔と顔を直接合わせての議論や情報交換の重要性に触れるなど、参加者も対面形式の有効性を認識しているようでした。

次回会議は、令和5年秋にシンガポールのホストにより開催される予定です。



S-100WG7 参加者集合写真

(4) 第50回天然資源の開発利用に関する日米会議海底調査専門部会

日本 東京
海上保安庁 海洋情報部
令和5年1月17日～19日

令和5年1月17日から19日にかけて、第50回天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)海底調査専門部会(SBSP)が東京にて開催されました。本会議は、日米間の天然資源の分野での情報・技術資料等の交換、専門家の交流を図るため、昭和39年に設置されたUJNRの枠組みのひとつで、特に海底調査を専門とする部会として毎年日米相互に開催されています。我が国は海上保安庁海洋情報部が事務局を務め、米国は大気海洋庁(NOAA)が事務局を務めており、広く海洋一般の調査技術について研究者を含む専門家同士が議論を交わす場となっています。

新型コロナウイルス感染症の影響で一昨年度からはビデオ会議での開催となってい

ましたが、今年度は3年ぶりとなる対面会議を開催することができました。また、UJNRには前述のとおり長い歴史があり、今回は50回目の記念すべき会議でした。

米国からは、NOAAのEvans沿岸測量部長をはじめ8名の方々が参加し、2日間にわたり、日米の海洋調査や海図作製等に関する情報共有が行われました。非常に参考になる情報も多々得られ、何より両国間の深い友情を醸成することができ、大成功のうちに終わりました。

3日目にはテクニカルツアーとして、海上保安庁の新型測量船「光洋」の見学を実施しました。

次回は米国で会議が開催される予定です。



集合写真(会議室)



会議の様子

(5) JICA 課題別研修「海図作製技術 —航行安全・防災のために— (国際認定資格 B 級)」の研修員来日

日本 東京
海上保安庁 海洋情報部
令和5年1月12日～4月28日(予定)

令和5年1月12日に、JICA 課題別研修「海図作製技術 —航行安全・防災のために— (国際認定資格 B 級)」コースの研修員が来日し、3年ぶりに本邦研修が始まりました。

7カ国(インドネシア、マレーシア、モザンビーク、フィリピン、ソロモン諸島、東ティモール、バヌアツ)12名の研修員は、前年10月から12月まで本研修をオンラインで受講して画面越しに顔を合わせていた

め、対面後にすぐに打ち解けることができました。

本邦研修としては、1月20日に藤田雅之海上保安庁海洋情報部長を表敬訪問し、その後、海上保安庁測量船での乗船実習や関連施設見学、実習を伴う座学講義などが行われ、3月に別府港での一カ月間にわたる港湾測量実習も実施します。研修員は港湾測量実習後、成果を報告書にまとめ上げ、4月末に帰国予定です。



海洋情報部長表敬訪問
(前列左から5番目が藤田部長)



乗船実習（清水港）



海図水深選択実習



港湾測量実習（別府港）

(6) 第9回東アジア水路委員会運営委員会 (EAHC SC9)

インドネシア ジョグジャカルタ
海上保安庁 海洋情報部
令和5年2月16日～17日

令和5年2月16日から17日にかけて、ジョグジャカルタ（インドネシア）において、第9回東アジア水路委員会運営委員会（EAHC SC9）が開催されました。EAHC SCは、EAHCにおける活動や諸課題、組織運営等について議論する各国水路部長級の年次会議です。今次会議には、海上保安庁海洋情報部から藤田雅之海洋情報部長ほか、そのほかにEAHC加盟8カ国、オブザーバ4カ国、国際水路機関（IHO）等から約50名が出席しました。

会議では、EAHC議長国であるインド

ネシアの議事進行の下、新しいEAHC会議の体制及び方針、EAHC規約の改定等が議論され、IHO部長からIHO理事会の成果、国立水・大気圏研究所（NIWA、ニュージーランド）から日本財団-GEBSCO Seabed 2030プロジェクトの現状、当庁から海上安全情報（NAVAREA XI）について等の報告が行われました。また、空席であったEAHC副議長国には、中国が就任することとなりました。

次回は、令和6年2月頃にマナド（インドネシア）で開催される予定です。



EAHC SC9 集合写真



発言する藤田海洋情報部長



会議の様子

(7) 第13回世界電子海図データベース作業部会 (WENDWG13)

デンマーク オールボー
海上保安庁 海洋情報部
令和5年2月21日～23日

令和5年2月21日から23日にかけて、第13回世界電子海図データベース作業部会 (WENDWG13) が、デンマークのオールボーにおいて対面形式で開催されました。我が国からは、海上保安庁海洋情報部の中林茂国際業務室長と長坂直彦情報利用推進課課長補佐が出席しました。

WENDは、全世界にわたる共通した電子海図の開発と提供体制を設けることを目的とした委員会です。これまではS-57電子海図の区域の重複や欠落について議論が多く割かれてきましたが、近年はS-100形式の開発を受けて、S-100製品の開発と提供体制についてガイドライン(WEND100原則)を策定する等、新たな展開が見られます。

本会議では、過去5年間のWENDWGが非常に活発に議論を続けてきたことが確認されました。前述のWEND100原則に加え、地域水路委員会ごとにS-100製品の取組を指標化する取組など、作業部会ではありますが、IHOの全体を方向付ける取組が多くなされています。

しかし、依然としてS-100形式の各製品について、どこまでを水路機関の責任として提供するものか、また航海の用に供するものとするものでないものをどのように区別すべきか意見が分かれています。各国の主張や理解は様々で、実運用が近づいている中でもまだ意見が一致していない状況です。

S-101への効率的な移行のためのS-101グリッド(スキーム)のガイドラインについては、我が国が先に提唱したグローバルコモングリッド(すべてのS-100製品を、各国共通の同じグリッドで提供しようとするもの)の

試行として英国・ドイツなどの事例が紹介されました。S-101電子海図の提供開始前に、紙海図の時代から引き継がれる刊行区域を整理しておきたい各国の思惑が感じられました。また、令和5年9月までに各国は可能であれば想定するS-100製品の刊行区域をINToGIS(INT海図管理システム)に登録することとされました。

このように、WENDWGではS-100形式に関する各国の最新動向を把握することができます。我が国海洋情報部にとっても大変参考となる作業部会でした。また、今回でNyberg議長(米国)は退任、次回以降Schröder-Fürstenberg議長(ドイツ)が就任予定です。今後は令和6年に米国開催、令和7年にオーストラリア開催及び令和8年に香港開催が予定されています。



会議の様子

3. 水路図誌コーナー

令和5年1月から3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HP (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/default.htm>) をご覧ください。

海図

刊種	番 号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	W83	鳥島至母島列島 (分図) 鳥島	500,000 40,000	全	2023/2/24
改版	W1201	山川港及付近 (分図) 山川港	30,000 12,000	1/2	2023/3/24

特殊図

刊種	番 号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日等
廃版	6018	天測位置決定用図	-	1/2	2023/1/6
廃版	6024	日本近海磁針偏差図	7,500,000	1/2	

航空図

刊種	番 号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	2489	国際航空図 鳥島	1,000,000	1/2	2023/3/24

水路誌

刊種	番 号	書誌名	発行日等
改版	103	瀬戸内海水路誌	2023/3/24
改版	302	Sailing Directions for Northwest Coast of Honshu	

特殊書誌

刊種	番 号	書誌名	発行日等
廃版	601	天測計算表	2023/1/6
廃版	681	令和4年 天測暦	
廃版	683	令和4年 天測略暦	
廃版	781	令和4年 潮汐表	
改版	900	水路図誌目録	2023/1/27
改版	901	CATALOGUE of CHARTS and PUBLICATIONS	
新刊	781	令和6年 潮汐表	2023/2/24

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
令和5年4月15日付(3月15日及び4月1日分を含む)		
宮城海上保安部長／仙台塩釜港長	木下 秀樹	海洋情報部技術・国際課長
海洋情報部技術・国際課長	富山 新一	海洋情報部情報管理課長／ ◆総合海洋政策推進事務局参事官
4/1海洋情報部沿岸調査課長／ ◆総合海洋政策推進事務局参事官	吉田 剛	海洋情報部付／◆総合海洋政策推進事務局参事官
海洋情報部情報管理課長	中林 茂	海洋情報部技術・国際課国際業務室長
海洋情報部技術・国際課国際業務室長	金田 謙太郎	海洋情報部技術・国際課海洋情報国際総合分析官
4/1海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室長	鈴木 英一	第一管区海上保安本部海洋情報部長
4/1海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室長	岡野 博文	海洋情報部情報利用推進課図誌審査室長
4/1海洋情報部付／◆総合海洋政策推進事務局参事官	山尾 理	海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室長
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室長	勢田 明大	第三管区海上保安本部海洋情報部長
4/1海洋情報部情報利用推進課図誌審査室長	増田 貴仁	第十管区海上保安本部海洋情報部長
4/1第一管区海上保安本部海洋情報部長	鐘尾 誠	海洋情報部沿岸調査課長補佐
4/1第二管区海上保安本部海洋情報部長	片桐 康孝	海洋情報部企画課長補佐
4/1第三管区海上保安本部海洋情報部長	木下 裕巳	第六管区海上保安本部海洋情報部長
4/1第四管区海上保安本部海洋情報部長	狭間 徹	海洋情報部企画課長補佐
4/1第六管区海上保安本部海洋情報部長	松村 治寿	海洋情報部大洋調査課長補佐
4/1第七管区海上保安本部海洋情報部長	高江洲 剛	第二管区海上保安本部海洋情報部長
4/1第八管区海上保安本部海洋情報部長	山本 正	海洋情報部情報利用推進課上席海洋情報編集官
4/1第十管区海上保安本部海洋情報部長	新村 拓郎	海洋情報部技術・国際課火山調査官
4/1海上保安学校教官／海洋科学教官室長	渡邊 康顕	海洋情報部情報管理課長補佐
海洋情報部企画課長補佐	圖師 政宏	第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
4/1海洋情報部企画課長補佐	太田 毅徳	海洋情報部技術・国際課海洋情報渉外官
4/1海洋情報部企画課長補佐	野田 洋介	海洋情報部企画課海洋情報調整官
4/1海洋情報部企画課海洋情報調整官	及川 光弘	海洋情報部技術・国際課長補佐
4/1総務部政務課予算執行管理室専門官	浦部 永二	海洋情報部企画課専門官
海洋情報部企画課専門官	荒木 晋介	第四管区海上保安本部総務部補給課長
海洋情報部企画課海洋情報活用推進官	南波 淳一	海洋情報部情報管理課海洋情報処理官

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
海洋情報部企画課庶務係長	栗田 洋和	海洋情報部技術・国際課指導係長
茨城海上保安部鹿島海上保安署巡視船ひたち	中島 智哉	海洋情報部企画課調整係長
海洋情報部企画課調整係長	堀之内 友美	海上保安部巡視船こじま
水島海上保安部巡視艇みずなみ	桑原 崇	海洋情報部企画課調整係
4/1海洋情報部企画課企画係長	伊能 康平	海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官
4/1海洋情報部大洋調査課大洋調査官／海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官	江河 有聡	第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官／海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官	大岩 弘樹	第二管区海上保安本部海洋情報部監理課専門員／情報係
4/1海洋情報部企画課海洋調査運用室主任海洋調査運用官 (再任用)	長岡 継	海洋情報部企画課海洋調査運用室主任海洋調査運用官 (再任用)
4/1海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官 (再任用)	安部 孝治	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官
4/1海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官 (再任用)	江上 亮	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官 (再任用)
4/1海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官 (再任用)	田中 建起	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官 (再任用)
海洋情報部企画課海洋調査運用室船舶管理係長	杉村 哲也	第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
下田海上保安部巡視船しきね	阿部 和生	海洋情報部企画課海洋調査運用室船舶運航係長
海洋情報部企画課海洋調査運用室船舶運航係長	末吉 悠樹	第三管区海上保安本部警備救難部救難課計画係長
4/1海洋情報部技術・国際課長補佐	荻籠 泰彦	海洋情報部沿岸調査課長補佐
4/1海洋情報部技術・国際課海洋情報渉外官	橋本 崇史	海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整官
4/1海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整官	浅原 悠里	総務部国際戦略官付課長補佐
海洋情報部技術・国際課海洋情報国際総合分析官	矢島 広樹	海洋情報部付
海洋情報部技術・国際課火山調査官	南 宏樹	海上保安大学校准教授
4/1海洋情報部技術・国際課漂流予測管理官	土屋 主税	海洋情報部企画課企画係長
海洋情報部技術・国際課管理係長／海上保安庁音楽隊副隊長	鈴木 誠	海洋情報部技術・国際課海洋情報技術官／海上保安庁音楽隊副隊長
海洋情報部技術・国際課指導係長	吉田 泰	海洋情報部沿岸調査課計画第一係長
交通部企画課専門員／業務係	福田 陽一	海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室海洋情報技術官
海洋情報部技術・国際課海洋研究室研究官	斎藤 京太	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
総務部政務課文書係長	藤山 賢一	海洋情報部技術・国際課国際業務室国際業務官
海洋情報部技術・国際課国際業務室国際業務官	森 雄基	警備救難部警備課領海警備対策室領海警備対策官付／警備救難部警備課第一係

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
4/1海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室海洋情報技術官	鈴木 眞子 採用	
4/1海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室海洋情報技術官	久間 裕一	第七管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長
海洋情報部沿岸調査課長補佐	佐藤 勝彦	第一管区海上保安本部海洋情報部監理課長
4/10海洋情報部沿岸調査課長補佐	斎藤 宏彰	外務省（在マレーシア日本国大使館一等書記官）
海洋情報部沿岸調査課主任沿岸調査官	佐々木 高文	第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長
4/1海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官	南部 正裕 採用	
4/1海洋情報部沿岸調査課管理係長	村上 大樹	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
海洋情報部沿岸調査課計画第一係長	高橋 信介	海洋情報部沿岸調査課計画第二係長
海洋情報部沿岸調査課計画第二係長	金 敬洋	海洋情報部沿岸調査課海洋防災調査室海洋防災調査官
4/1海洋情報部企画課海洋調査運用室航空機支援係長 ／ 海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官	那須 義訓	海上保安学校教官／海洋科学教官室
海洋情報部大洋調査課上席大洋調査官	中川 正則	海洋情報部企画課長補佐
海洋情報部大洋調査課長補佐	新崎 泰弘	第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長
4/1海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官（再任用）	松本 敬三	海洋情報部大洋調査課上席大洋調査官
4/1海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官（再任用）	奥村 雅之	海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官（再任用）
4/1海洋情報部大洋調査課大洋調査官	西田 浩志	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官
4/1海洋情報部大洋調査課大洋調査官	友久 武司	第一管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
4/1海洋情報部大洋調査課大洋調査官	田寺 優香 採用	
4/1海洋情報部大洋調査課調査機器維持対処官	山崎 誠一	海洋情報部測量船拓洋首席観測士
海洋情報部大洋調査課大洋調査官／ 総務部主計管理官付第二予算係	金子 直道	海洋情報部大洋調査課計画係
4/1海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官（再任用）	難波江 靖	海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室長
4/1海洋情報部大洋調査課汚染調査室大洋調査官（再任用）	茂木 由夫	海洋情報部大洋調査課汚染調査室大洋調査官（再任用）
海洋情報部情報管理課長補佐	長谷 拓明	第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長
4/1総務部国際戦略官付課長補佐	西村 一星	海洋情報部情報管理課海洋情報計画調整官
4/1海洋情報部情報管理課海洋情報計画調整官	永田 剛	海洋情報部測量船拓洋観測長
海洋情報部情報管理課海洋情報分析調整官	岡田 千明	海洋情報部技術・国際課海洋研究室研究官
海洋情報部情報管理課管理係長	新村 陽輔	海洋情報部技術・国際課国際業務室国際業務官

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
海洋情報部情報管理課海洋情報分析官	林 聡枝	海洋情報部企画課海洋調査運用室専門員／船舶運航係
4/1海洋情報部情報管理課海洋情報処理官	野村 忠史	海洋情報部企画課海洋調査運用室海洋調査運用官
4/1海洋情報部情報管理課主任海洋情報処理官	足立 静治	海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室主任海洋空間情報官
4/1海洋情報部情報管理課管轄海域情報官	細川 雪	海洋情報部情報管理課海洋情報処理官
4/1海洋情報部情報管理課海洋情報処理官（再任用）	木村 裕之	海洋情報部情報管理課海洋情報処理官（再任用）
4/1海洋情報部情報管理課地名情報官（再任用）	河合 晃司	海洋情報部情報管理課地名情報官（再任用）
水産庁増殖推進部漁場資源課資源技術専門官	熱海 吉次	海洋情報部情報管理課海洋情報処理官
海洋情報部情報管理課海洋情報処理官	桂 幸納	水産庁増殖推進部漁場資源課資源技術専門官
海洋情報部情報管理課海洋情報処理官	川内野 聡	海洋情報部情報管理課管轄海域情報官
海洋情報部情報管理課海洋情報分析官	高橋 弘生	海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官
海洋情報部情報管理課計画係長	畑上 高広	第五管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報官／ 第五管区海上保安本部海洋情報部監理課監理係長
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室主任海洋空間情報官／海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報提供官	内藤 健志	海洋情報部情報利用推進課海洋情報指導官／海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室主任海洋空間情報官
海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報提供官	浅野 普一	第八管区海上保安本部海洋情報部監理課長
海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官	朝倉 加奈	海洋情報部情報管理課海洋情報分析官
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／ 海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官	谷川 正章	海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官
4/1海洋情報部情報管理課海洋情報処理官／海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）	寄高 三和子	海洋情報部情報管理課海洋情報処理官／海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）	菅野 裕	海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／ 海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）	近藤 芳行	海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官
4/1海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報編集官	黒川 隆司	海洋情報部情報利用推進課海洋空間情報室主任海洋空間情報官／海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報提供官
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋情報指導官／海洋情報部情報利用推進課主任海洋情報編集官（再任用）	矢吹 哲一郎	海洋情報部沿岸調査課長
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官（再任用）	尾花 良裕	海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官（再任用）
4/1海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官／ 海上保安庁音楽隊員（再任用）	奥屋 和浩	海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官／ 海上保安庁音楽隊員
4/1海洋情報部情報利用推進課管理係長	親川 一馬	海洋情報部企画課海洋調査運用室航空機支援係長／ 海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官
海洋情報部情報利用推進課供給出納係長	小新 紀子	下里水路観測所専門官
4/1海洋情報部情報利用推進課図誌計画係長	社 泰裕	海洋情報部情報利用推進課図誌審査室品質管理係長
鹿児島海上保安部巡視船あかつき	内野 祐一郎	海洋情報部情報利用推進課水路通報室課長補佐

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課長補佐	新町 良広	交通部企画課専門官
4/1横浜海上保安部巡視船あきつしま	藤田 宗愛	海洋情報部情報利用推進課水路通報室通報計画係長
海洋情報部情報利用推進課水路通報室通報計画係長	倉持 幸志	第十管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室ナバリア通報調整官	坂本 平治	第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路通報官 (再任用)	内村 忠彦	海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路通報官 (再任用)
3/15海洋情報部情報利用推進課水路通報室主任水路通報官	野田 秀樹	第十管区海上保安本部海洋情報部監理課長
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官 (再任用)	丹下 博也	海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官 (再任用)	牛島 雅浩	海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官 (再任用)
4/1海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官 ／海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官 (再任用)	谷本 俊彦	海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官 (再任用)
海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官	平田 直之	海洋情報部企画課庶務係長
海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官	徳岡 直樹	警備救難部警備課領海警備対策室領海警備対処官
海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官	永井 豪	第九管区海上保安本部海洋情報部監理課監理係長
4/1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	松下 優	海洋情報部情報管理課海洋情報分析官
4/1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 (再任用)	三浦 幸広	海洋情報部情報管理課主任海洋情報処理官
4/1海洋情報部情報利用推進課図誌審査室品質管理係長 ／海洋情報部情報利用推進課図誌審査室図誌審査官	栗原 恵美	海洋情報部情報利用推進課図誌計画係長 ／海洋情報部情報利用推進課供給出納係長
4/1海洋情報部情報利用推進課図誌審査室図誌審査官 (再任用)	木下 英樹	海洋情報部大洋調査課大洋調査官／海洋情報部情報利用推進課図誌審査室図誌審査官 (再任用)
4/1海洋情報部情報利用推進課図誌審査室図誌審査官 (再任用)	福島 由美子	海洋情報部情報利用推進課専門員／供給出納係 (再任用)
4/1海洋情報部測量船拓洋観測長	田中 喜年	海洋情報部大洋調査課主任大洋調査官
4/1海洋情報部測量船拓洋首席観測士	南 和明	海洋情報部沿岸調査課管理係長
海洋情報部測量船平洋首席観測士	小長光 剛	海洋情報部企画課海洋調査運用室船舶管理係長
4/1海洋情報部測量船明洋観測長 (再任用)	小西 直樹	海洋情報部測量船明洋観測長 (再任用)
4/1海洋情報部測量船天洋業務管理官	森 弘和	海洋情報部沿岸調査課主任沿岸調査官
4/1第四管区海上保安本部海洋情報部監理課付 (再任用)	加藤 剛	第四管区海上保安本部海洋情報部長
4/15海洋情報部測量船天洋観測長 (再任用)		
4/1第七管区海上保安本部海洋情報部監理課付 (再任用)	今木 滋	第七管区海上保安本部海洋情報部長
4/15海洋情報部測量船海洋観測長 (再任用)		
第一管区海上保安本部海洋情報部監理課長	勝呂 文弘	第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
第一管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	橋本 友寿	下里水路観測所長

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
4/1第一管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官 (再任用)	小坂 恵世	第一管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官 (再任用)
4/1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 (再任用)	古田 明	4/1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 (再任用)
第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長	一松 篤郎	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監理課長補佐	野田 晴樹	海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官
第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	安原 徹	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
4/1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／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	小林 伸之介	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
第二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／	井田 壮太	海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室海洋情報技術官
第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海 4/1第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課測量 審査官／	濱道 貴宏	第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調 査課長	池田 信広	第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
4/1第三管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	和志武 尚弥	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
第三管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	中内 博道	第二管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
4/1第三管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長	田村 悦義	第四管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報官／第四管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長
第四管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	真角 聡一郎	海洋情報部測量船海洋観測長
4/1第四管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官／ 第四管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長 (再任用)	杉山 栄彦	第四管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐 (再任用)
4/1第四管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報 官併任	中村 公哉	第四管区海上保安本部海洋情報部監理課監理係長
第四管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調 査官	斎藤 康仁	海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官
第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	難波 徹	第八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／第八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	小野 智三	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
第五管区海上保安本部海洋情報部監理課監理係長	田中 郁男	第五管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長
第五管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報官 ／	井城 秀一	第五管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
第五管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長 4/1第八管区海上保安本部海洋情報部監理課付 (再任 用)	鈴木 充広	第八管区海上保安本部海洋情報部長
4/15下里水路観測所長 (再任用)		
下里水路観測所専門官	内田 智宏	第八管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課測量審査官／第八管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
3/15第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	白根 宏道	第十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	小笠原 祥平	海洋情報部情報管理課計画係長
第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調 査官	歌津 仁太	海洋情報部測量船天洋観測士
4.1 海洋情報部沿岸調査課付 (再任用)		
4.15 第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課 海洋調査官 (再任用)	杉尾 毅	海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官
第七管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐	片桐 学	第一管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
4/1第七管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長	中村 幸之介	海洋情報部企画課専門員／業務係
4/1 海洋情報部情報利用推進課付 4/15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 4/1第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課測量 審査官／第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査 課海洋調査官	松尾 美明 福山 公平	海洋情報部情報利用推進課管理係長 第二管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
4/1第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋 調査官	小山 あずさ	第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
第八管区海上保安本部海洋情報部監理課長	伊藤 清則	第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
4/1第八管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐 第八管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報官 ／ 第八管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長 第八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／ 第八管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海 4/1第八管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課測量 審査官	飯塚 正城 村井 美縁 内村 忍 中畑 孝太	第八管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官 海洋情報部大洋調査課大洋調査官／ 海洋情報部情報利用推進課海洋情報編集官 第八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 海洋情報部大洋調査課大洋調査官
第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長	石田 雄三	海洋情報部大洋調査課大洋調査官
4/1第九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	渡邊 健志	第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐
4/1第十一管区海上保安本部海洋情報調査課付 4/15第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	永蔵 克巳	第十一管区海上保安本部海洋情報調査課長
4/1第九管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐 (再任用)	吉 宣好	第九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 (再任用)
3/15第九管区海上保安本部海洋情報部監理課監理係 長	白井 真希	第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調 査官	小池 未空時	海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官
3/15第十管区海上保安本部海洋情報部監理課長	林 久誉	第七管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官
3/15第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長	川口 孝義	第六管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長
4/1第十管区海上保安本部海洋情報部監理課長補佐 第十管区海上保安本部海洋情報部監理課海洋情報官 ／ 第十管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長 4/1第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋 調査官 (再任用) 4/1第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋 調査官 (再任用) 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／ 第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課主任海 第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調 査官	福谷 光晴 関 由貴子 嶋向 克博 淵田 晃一 蒲池 信弘 糸井 洋人	第十管区海上保安本部海洋情報部監理課専門官 第十一管区海上保安本部海洋情報監理課情報係長 第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官 (再任用) 第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官 (再任用) 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 海洋情報部情報管理課計画係
第十一管区海上保安本部海洋情報監理課長補佐 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／ 第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任海洋調 第十一管区海上保安本部海洋情報監理課海洋情報官 ／ 第十一管区海上保安本部海洋情報監理課情報係長 4/1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／ 第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任海洋調	内田 昌治 小笠原 秀水 山下 貴博 手登根 功	海洋情報部情報管理課管理係長 海洋情報部測量船平洋首席観測士 第八管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係長 第十一管区海上保安本部海洋情報監理課専門官

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
4/1第十一管区海上保安本部海洋情報調査課長	竹中 広明	第十一管区海上保安本部海洋情報調査課主任測量審査官／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
海上保安大学校准教授	堀内 大嗣	海洋情報部情報管理課海洋情報分析調整官
4/1海上保安大学校准教授	井上 彰朗	海洋情報部情報利用推進課水路通報室ナバリア通報調整官
3/15海上保安学校付 4/1海上保安学校教官／海洋科学教官室	小田 恭史	第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課測量審査官／第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官
令和5年3月31日退職		
第十一管区海上保安本部次長	楠 勝浩	
海洋情報部沿岸調査課長	矢吹 哲一朗	
海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室長	馬場 典夫	
海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室長	難波江 靖	
第四管区海上保安本部海洋情報部長	加藤 剛	
第七管区海上保安本部海洋情報部長	今木 茂	
第八管区海上保安本部海洋情報部長	鈴木 充広	
海上保安学校教官室長	宗田 幸次	
海洋情報部沿岸調査課上席沿岸調査官／ 海洋情報部企画課海洋調査運用室主任海洋調査運用官	松本 正純	
海洋情報部大洋調査課海洋汚染調査室長上席大洋調査官	松本 敬三	
海洋情報部沿岸調査課沿岸調査官	杉尾 毅	
海洋情報部情報管理課主任海洋情報処理官	三浦 幸広	
海洋情報部情報利用推進課水路通報室水路通報官／ 海洋情報部情報利用推進課海洋情報提供官	近藤 芳行	
海洋情報部測量船天洋業務管理官	伊藤 秀行	
第七管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課海洋調査官	湯前 洋輝	
第八管区海上保安本部海洋情報部監理課情報係	山口 愉生也	
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	尾形 淳	
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付	大久保 匡騎	

令和4年度 水路技術奨励賞（第37回）

少壮の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、昭和61年に「水路技術奨励賞」の基金を設け、毎年優れた業績を残した方にこの賞を贈っています。

今年度は令和4年1月20日に水路技術奨励賞選考委員会幹事会、令和4年3月3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、3件8名の方に水路技術奨励賞をお贈り致しました。

受賞者は以下のとおりで、業績は次号でご紹介いたします。（敬称略）

1. 音響測深技術確立前の錘測地形記録の分析と液状化による地すべり津波のリスク評価法の開発

受賞者：

（国研）海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所

村田 一城

内 容：

錘測法によって作成された大水深海域の海底地形図をデジタル化し、歴史地震に伴う津波前後の錘測地形記録の有効活用を可能とすることで水路技術開発に大きく貢献した。

2. 海底熱水活動域におけるボクセルモデルを用いた水柱部音響散乱の判別手法の構築

受賞者：

（国研）海洋研究開発機構 海洋機能利用部門 海底資源センター

金子 純二

内 容：

高周波のマルチビーム音響測深機による音響散乱データからボクセルモデルを生成し、可視化・数値化を可能とすることで、水路技術開発に大きく貢献した。

3. 「海洋状況表示システム（愛称：海しる）APIの構築・公開

受賞者：

海上保安庁 海洋情報部

上間 悠斗

〃

内藤 健志

水産庁 増殖推進部 漁場資源課

桂 幸納

〃

裁培養殖課

太齋 さゆり

株式会社海洋先端技術研究所 開発部

余野 央行

〃

井村 洋介

内 容：

海しるの地理空間に関する情報を直接提供することで、海洋データの標準化とともに各分野の成長産業化等においてデータの活用・連携に大きく貢献した。



集合写真 後列左から 村田一城様、加藤茂理事長、金子純二様、内藤健志様、
前列左から 太齋さゆり様、桂幸納様、上間悠斗様、余野央行様、井村洋介様

日本水路協会の令和5年度調査研究事業

一般財団法人 日本水路協会 調査研究部

1. 日本財団助成事業

(1)「水路分野の国際的動向に関する調査研究」(継続)

国際水路機関(IHO)、東アジア水路委員会(EAHC)、ユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)など水路分野に係わる国際会議に当協会職員を委員または委員代理として派遣し、電子海図の新基準の検討状況など水路分野の国際的な情報を収集するとともに、海底地形名称の登録など我が国の海洋権益の確保に寄与する。

(2)「パラオのEEZ・大陸棚管理に係る技術力向上支援プログラム」(第七期)

パラオ共和国では、広大なEEZ・大陸棚を有するにもかかわらず、適切に管理するための測量、GISを含む水路技術や地質学的知見は十分ではなく、専門家も不足し、また、ソフトウェア等インフラも不足している状況にある。

このため本事業では、パラオが自国のEEZ・大陸棚を管理するために、日本から技術・知見の伝達による人材の育成、技術インフラの整備等を行い、パラオにおける水路技術や地質学分野の技術能力の向上を図るとともに、この分野での同国との協力関係を強固なものとする。

(3)「沿岸海域の総合管理のための地形データの整備プロジェクト」(継続)

海の諸問題の解決に大きく貢献する可能性の高い浅海域(0~20m)の海底地形データの取得は、その可能性や必要性が高いにも関わらず日本の海岸線のうち約2%弱しか整備されておらず、また、法的に定期的な取得が義

務化や規定されておらず、このままでは様々な諸問題において、糸口がありつつも、解決や改善が進まない状態が続き社会情勢の変化にも対応できないことが生じている。

海と人の暮らしがつながる海域(水深0~20m)の海底地形図を整備し、それらを共有・活用・公開することで様々な海洋関係者や異業種・異分野をつなぐ結節点となり、海の課題の改善を図るとともに総合的海洋管理に役立てる。

2. 自主事業

(1)「航空レーザー測量に関する調査研究」

航空レーザー測量における海域パラメーターや基準面の決定手法等について、調査研究を進める。

3. 機関誌「水路」の発行

従来どおり年4回発行予定です。

4月25日(原稿締切 3月上旬)

7月25日(原稿締切 6月上旬)

10月25日(原稿締切 9月上旬)

1月10日(原稿締切 11月中旬)

4. 水路技術奨励賞

水路関係少壮技術者の研究意欲を振興するための奨励賞事業を継続実施します。

スケジュールは以下のとおりです。

- ・募集開始 : 7月下旬
- ・募集締切 : 10月下旬
- ・選考委員会 : 2月上旬
- ・表彰 : 3月中旬

一般財団法人 日本水路協会 第 33 回 理 事 会 開 催

令和 5 年 3 月 17 日（金）、第 33 回理事会を開催しました。

○理事会（11 時～12 時）

- 1) 令和 5 年度事業計画及び収支予算について
- 2) 第 14 回評議員会の招集について
- 3) 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）

協会だより

日本水路協会活動日誌（令和5年1月～3月）

1月

日	曜	事 項
5	水	◇ newpec（航海用電子参考図）1月更新版提供
10	火	◇ 機関誌「水路」第204号発行
20	金	◇ 水路技術奨励賞選考委員会幹事会
26	木	◇ 令和4年度第2回水路新技術講演会（東京で開催）

2月

日	曜	事 項

3月

日	曜	事 項
3	金	◇ 水路技術奨励賞選考委員会
17	金	◇ 第35回理事会（KKR ホテル東京）
29	水	◇ 電子潮見表2024年版 発売

編集後記

☆ 小池 勲夫さん、茅根 創さんの「地球温暖化と海面水位の上昇 -その現状での理解と将来予測<2>-」は、地球温暖化による様々な環境への影響の中で、海面水位の上昇は気温や降水量の変化と並んで我々の人間生活を直接脅かすものであり、この問題を4回に分けて地球温暖化が海面水位の上昇にどのように関与しているかを解説されており、2回目の今回は、陸の氷河・氷床と地下水などの陸水の寄与について詳細に紹介されています。

☆ 徳山 英一さんの「海洋コアの保管、計測、そして研究—高知大学海洋コア総合研究センターのミッション—」は、高知大学海洋コア総合研究センター（以下センター）について前センター長の筆者がセンターの成り立ちからその概要、さらにセンターが所有する膨大かつ多様な試料のみならず、高解像の先端分析機器を所有していることから、多くの研究者・技術者が利用する事により、科学分野のみならず産業分野においても多大な貢献が期待されることなどについてご紹介されています。

☆ 松本 一史さんの「異国で働き、生活する<4>」は、国際水路機関(IHO)事務局が実施している各国の若手海図作製者を育成するための研修について、その概要と歴史、

さらに研修生の選考過程や 2009 年から 2022 年末までに開催された研修毎の参加国や研修内容等に加え、研修終了後に行ったワークショップにおいて研修終了からの期間が長い人ほど、その国で中心的な役割を果たしていることなどが紹介されています。

☆ 小林 瑞穂さんの「水路部とクスノキ<1>—1934年(昭和9)海軍省の記録から—」は、海軍時代の水路部について歴史学の立場から研究してきた筆者が、論文では使えない資料調査で見つけた「面白い」資料の内容をまとめることで、読者の皆様の水路史への関心を高める契機になればと海軍大臣隷属機関であった頃の水路部に贈られたクスノキの苗木についてご紹介されています。

☆ 内城 勝利さんの「70歳からのカヤック<2>」は、オートキャンプ場の web で見つけたカヌー体験から興味を持ったことで始めたカヤックだそうですが、橋の上から眺めていただけの一昨年のカヌー大会に昨年の第二回大会には参加するまでになった筆者が、大会を含め様々な場所でのカヤックの体験談をご紹介されています。

(伊藤 正巳)

編集委員

木下 秀樹	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
今村 遼平	アジア航測株式会社 名誉フェロー
宇野 正義	日本エヌ・ユー・エス株式会社 地球環境管理ユニット ユニットマネジャー
瓜生 浩二	日本郵船株式会社 海務グループ航海チーム
伊藤 正巳	一般財団法人日本水路協会 専務理事

水路第205号

発行：令和5年4月25日

発行先：一般財団法人 日本水路協会
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-6
第一総合ビル 6階

TEL 03-5708-7074 (代表)

FAX 03-5708-7075

印刷：株式会社 ハップ
TEL 03-5661-3621

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。