

目 次

講演	学術研究船白鳳丸による能登半島地震緊急調査……………	山口 飛鳥	2
	令和6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		
国際	国際航路標識協会（IALA）の国際機関化……………	小西 貴彦	7
国際	ソロモン見聞録＜2＞……………	仙石 新	12
関連ニュース	日本のODAによりソロモン諸島ホニアラ港の電子海図の品質が大幅に改善される		18
人材育成	洋上風力発電の大量導入に向けた専門のエンジニア（技術者） とテクニシャン（技能者）の育成の取り組み……………	松尾 博志	19
人材育成	JICA 課題別研修「海図技術作製コース」最近10年の歩み…	細萱 泉	29
海 図	海図を楽しむ＜3＞……………	上田 秀敏	35
若手技術者紹介	YOUNG GENERATION☆……………	野田 唯花	40
	海洋情報部コーナー……………	海洋情報部	41

お知らせ

令和6年度水路技術奨励賞（第39回）……………	52
令和7年度 調査研究事業……………	54
第41 会理事会開催……………	55
協会だより……………	56
編集後記……………	57

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	
株式会社 離合社……………59	古野電気 株式会社……………60
株式会社 武揚堂……………61	株式会社 鶴見精機……………62
海洋先端技術研究所……………63	株式会社 東陽テクニカ……………表4
一般財団法人 日本水路協会……………58, 64, 65, 66, 表3	

令和 6 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 6 年 1 月 30 日に開催された令和 6 年度海洋情報部研究成果発表会での基調講演の内容を掲載致します。

令和 6 年度海洋情報部研究成果発表会/水路新技術講演会

能登半島地震から 1 年、海域地震調査の取組み

会場：中央合同庁舎第 4 号館 2 階共用 220 会議室

【基調講演】

海底地形を測る：

学術研究船白鳳丸による能登半島地震緊急調査

講演者：東京大学大気海洋研究所

海洋地球システム研究系海洋底科学部門准教授

山口 飛鳥

学術研究船白鳳丸による能登半島地震緊急調査

東京大学大気海洋研究所 山口 飛鳥

東京大学大気海洋研究所 朴 進午

沖野 郷子

海洋研究開発機構 尾鼻 浩一郎

東京大学地震研究所 篠原 雅尚

金沢大学 佐川 拓也

富山大学 鹿児島 渉悟

2024 年 1 月 1 日に発生した能登半島地震では、家屋の倒壊、能登半島北部沿岸での 4 m に及ぶ隆起、日本海特に富山湾周辺での津波の発生などにより甚大な被害が生じた（地震調査研究推進本部, 2024）。震源域の北東側が海底にあることから、学術研究船白鳳丸による 3 回の緊急航海が 2024 年 1 月から 3 月にかけて行われた（尾鼻ほか, 2024; 朴ほか, 2024b）。一次航海（KH-24-JE01）は 2024 年 1 月 16 日～1 月 23 日に行われ、海底地震計 OBS・海底電位・磁力計 OBEM の設置と海底地形調査を実施した。二次航海（KH-24-JE02C）は 2024 年 2 月 19 日～3 月 1 日に行われた。一次航海では、海域の地震活動の詳細な震源分布と震源メカニズムを得ることを目的に、海底地震計(OBS)34 台を設置し震源域直上に稠密な観測網を構築したのに加え、能登半島北東の沿岸域に海底電位・磁力計(OBEM)2 台を設置した。二次航海では、OBS26 台と OBEM 2 台を回収するとともに、新たに 20 台の OBS と、5 台の OBEM を設置した。三次航海（KH-24-E1）は共同利用航海として 2024 年 3 月 4 日～3 月 16 日に行われ、反射法地震探査、海底観察、

採水・採泥、係留系設置などを実施した（朴ほか, 2024b）。本講演では三次航海の内容、特に水中ドローン（小型 ROV）による海底観察結果を中心に、白鳳丸による緊急調査の結果を紹介した。

一次・二次航海で設置・回収された海底地震計記録から、多数の余震の震源が精度よく再決定された。震源直上での観測が実施できたことにより、海域におけるこれらの震源は気象庁震源よりも全般的に浅く決定された（Shinohara et al., in press）。また、多くの地震の発震機構解（地震の原因となった力場を表すもの）は、北西-南西方向の圧縮により説明することができ、逆断層型の余震が卓越する一方で、横ずれ型断層の発震機構をもつ地震も見られた（Shinohara et al., in press）。

三次航海で行われた反射法地震探査からは、能登半島北東側の海域で大規模な剪断帯の存在が確認された。南東傾斜の逆断層成分を含む横ずれ断層運動で形成されたと推定されるこの剪断帯は、地層の傾動・褶曲を伴っており、長期間にわたる断層運動の繰り返しが示唆される（朴ほか, 2024a）。

また、一次～三次航海を通して主に富山



図 1: 水中ドローンにより珠洲岬北西沖で確認された海底地震断層露頭

深海長谷周辺において詳細な海底地形データが取得され、海上保安庁海洋情報部による過去の測量結果との比較が行われている（南ほか，2024）。

ピストンコアラ・マルチプルコアラを用いた採泥調査で得られた堆積物試料の X 線 CT 観察・肉眼観察からは、地震性イベント堆積物と推定される砂層が海底表層に発見された（福地ほか，2024；佐川ほか，2024；大塚ほか，2024）。堆積物の詳細な分析および年代測定から、地震動に伴う海底地すべりの把握、津波による堆積物の運搬過程の理解、海底攪乱による底生生態系への影響把握、過去の地震履歴の解読などが期待される。また、堆積物中の間隙水の分析から、断層沿いの物質循環や堆積物の起源に関する検討も行われた。輪島北西沖の断層近傍から採取した間隙水のヘリウム同位体比は、地下深部からの物質供給を示唆している（鹿児島渉悟ほか，私信）。

水中ドローン（小型 ROV）による断層調査の結果、能登半島北部沿岸の 2 か所（珠洲岬北西沖、輪島北西沖）において、能登

半島地震に伴って形成された地震断層露頭と考えられる海底の段差を確認した（山口ほか，2024）。珠洲岬北西沖で見つかった断層露頭（図 1）は、井上，岡村（2010）により指摘された海底活断層（珠洲沖セグメント）よりも南東側に位置し、北東-南西走向に 40 m 以上連続する。比高は約 50cm 程度とみられ、北西側が高く、上部が下部よりも張り出した逆断層センスのずれを示しており、張り出した上盤からの崩落物も認められる。断層面には鏡肌および縦ずれ成分の卓越する条線が認められる。断層面および崩落物の破断面は風化を受けておらず、藻や底生生物が付着していないことから、この断層は観察の数か月以内に形成されたものであり、本震の逆断層すべりに伴って形成された海底地震断層（主断層に対する副次的なバックスラスト）であると考えられる。輪島北西沖では、井上，岡村（2010）による海底活断層（猿山沖セグメント）のトレース上に東北東-西南西走向の段差が確認された。段差の比高は 1 m 未満で、段差の表面には礫や貝殻片などが露出してお

り、周囲の海底の表面に広く見られる褐色の被膜が乱されていることから、断層変位に伴う撓曲崖であり、地震時の断層の変位で表面が崩壊したものと考えられる。水中ドローンによる調査を行った3か所のうち2か所で、2024年能登半島地震によるものと考えられる海底地震断層が発見されたことは、能登半島北部沿岸の広い範囲において、地震時の断層すべりが海底面に達したことを示唆する。

<文献>

福地里菜, 山口飛鳥, 大塚進平, 張勁, 臼井洋一, 松岡篤, 吉岡純平, 佐川拓也, 村山雅史, 田村千織, 小野誠太郎, 沖野郷子, 朴進午, 第 KH-24-E1 次航海乗船者一同 (2024) 堆積物からみる富山深海長谷沿いの令和6年能登半島地震と過去の大規模地震の記録の可能性. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

井上卓彦, 岡村行信 (2010) 能登半島北部周辺 20 万分の 1 海域地質図及び説明書, 海陸シームレス地質情報集, 「能登半島北部沿岸域」, 数値地質図 S-1, 産業技術総合研究所地質情報総合センター

地震調査研究本部 (2024) 令和6年能登半島地震の評価 (令和6年2月9日公表). https://www.static.jishin.go.jp/resource/monthly/2024/20240101_noto_3.pdf

南宏樹, 瀬尾徳常, 笠谷貴史, 金子純二, 沖野郷子 (2024) 富山湾・能登半島東方沖におけるマルチビーム調査による海底地すべりの検出. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

尾鼻浩一郎, 高橋努, 村井芳夫, 日野亮太, 太田雄策, 東龍介, 佐藤利典, 篠原雅尚, 塩原肇, 一瀬建日, 山田知朗, 悪原岳, 中東和夫, 馬場久紀, 伊藤喜宏, 山下裕亮, 後藤忠徳, 八木原寛, 仲谷幸浩, 笠谷貴史, 大田優介, 金子純二, 小倉訓, 野徹雄, 藤江剛, 小平秀一, KH-24-JE01 および KH-24-JE02C 乗船研究者 (2024) 「白鳳

丸」による 2024 年能登半島地震緊急調査航海 (KH-24-JE01, KH-24-JE02C) の概要. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

*本講演の動画について本誌 p.41 「海洋情報部コーナー 1. トピックスコーナー」を参照

丸」による 2024 年能登半島地震緊急調査航海 (KH-24-JE01, KH-24-JE02C) の概要. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

大塚進平, 張勁, 山口飛鳥, 福地里菜, 千手智晴, 浦本豪一郎, 高田兵衛, 田副博文, 佐川拓也, 臼井洋一, 松岡篤, 大塚宏徳, 小野誠太郎, 沖野郷子, 鹿児島渉悟, 朴進午 (2024) 2024 年能登半島地震に伴う富山深海長谷への堆積物輸送. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

朴進午, 三澤文慶, 野徹雄, 大塚宏徳, 亀尾桂, 孫岳, 山川登, 呂玉琪, 井和丸光, 堀内禎希, Jamali Hondori Ehsan, 楊一戈, 于凡 (2024a) Seismic Reflection Images of Tsunamigenic Fault in the 2024 Noto Earthquake (M7.6) Rupture Area. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.

朴進午, 山口飛鳥, 田村千織, 亀尾桂, 石垣秀雄, 孫岳, 呂玉琪, 山川登, 吉岡純平, 小野誠太郎, Zeng Yuning, 三澤文慶, 野徹雄, 楠本聡, 大塚宏徳, 松岡篤, 福地里菜, 佐川拓也, 臼井洋一, 有川太郎, 鹿児島渉悟, 張勁, 大塚進平, Haryanto Michael Julian, 土岐知弘, 前倉昂尚, Zandvakili Zahra, 小林祐大, 千手智晴, 酒井秋絵, 堀内禎希, 井和丸光, 佐藤悠介, 鈴木由布 (2024b) 学術研究船「白鳳丸」による 2024 年能登半島地震 (M7.6) の海洋地球科学総合調査. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集. 佐川拓也, ジェンキンズロバート, 臼井洋一, 木

谷洋一郎, 小木曾正造, 松原孝祐, 山口飛鳥,
村山雅史 (2024) 能登半島周辺の海底堆積物に
残された地震・津波の痕跡. 日本地球惑星科学
連合 2024 年大会予稿集.

Shinohara, M., R. Hino, T. Takahashi, K.
Obana, S. Kodaira, R. Azuma, T. Yamada, T.
Akuhara, Y. Yamashita, E. Kurashimo, Y.
Murai, T. Isse, K. Nakahigashi, H. Baba, Y.
Ohta, Y. Ito, H. Yakiwara, Y. Nakatani, G.
Fujie, T. Sato, H. Shiobara, K. Mochizuki,
S. Sakai, and the Hakuho-maru KH-24-JE01
and KH-24-JE02C shipboard science parties,
Precise aftershock activity in the marine
source region of the 2024 Noto-Hanto
earthquake by rapid response observation
using ocean bottom seismometers. Earth,
Planets and Space, in press.

山口飛鳥, 福地里菜, 小野誠太郎, 大塚宏徳, 吉
岡純平, 田村千織, 亀尾桂, 沖野郷子, 朴進午
(2024) 2024 年能登半島地震により形成された
海底地震断層の水中ドローンによる観察. 日本
地球惑星科学連合 2024 年大会予稿集.



国際航路標識協会（IALA）の国際機関化

海上保安庁 交通部 企画課 国際・技術開発室 小西 貴彦

1. はじめに

四方を海で囲まれた、世界有数の海洋国家である我が国は、国際物流のほとんどを海運に依存しており、我が国の暮らしを守るためには安全かつ安定的な海運の確保が欠かせません。そのためには船舶が安全かつ効率的に運航されることが必要ですが、海上保安庁では船舶交通の安全と運航能率の向上のため、灯台をはじめとする各種航路標識を整備・管理しています。

他方、世界の海に目を向けると、船舶の安全で経済的かつ能率的な運航等に寄与することを目的として世界の航路標識の統一等の各種取り組みを実施してきた非政府機関がIALAであり、このIALAは2024年8月22日に「国際航路標識機関条約」が発効したことにより、国際機関としての第一歩を踏み出しました。本稿では国際機関化前後の航路標

識に関する国際的な機関としてのIALAとその国際機関化及び今後の展望を紹介させていただきます。

2. 航路標識

IALAの紹介の前に海上保安庁やIALAが扱う「航路標識」のお話をさせていただきます。

船舶が安全かつ効率的に運航するためには、常に自らの位置を確認し、航行上の危険となる障害物を把握し、安全な進路に導かれる必要があります。航路標識は、光、形、色、音、電波等によって港や湾といった様々な海域を航行する船舶の指標となる、灯台をはじめとする施設であり、代表的なものを下図に掲げました。「海上保安レポート2024」によると、海上保安庁が運用する航路標識は5,125基にのぼり、これらの航路標識が日々、我が国の

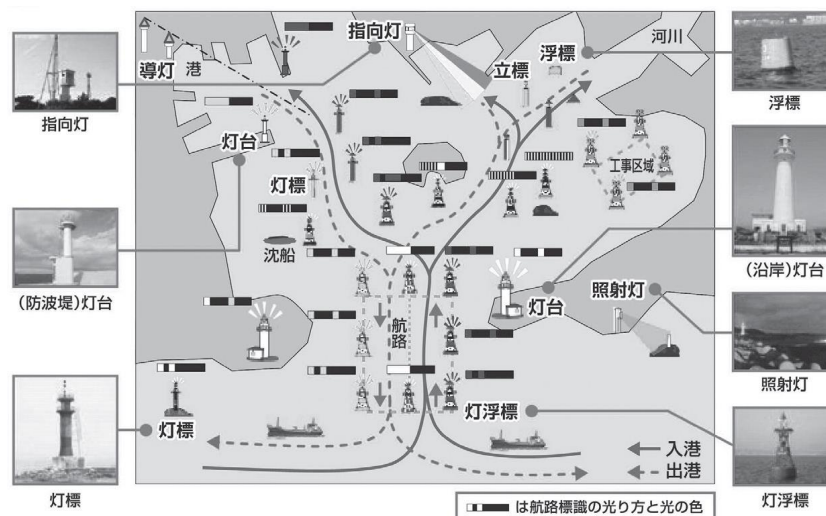


図1 航路標識の設置例（「海上保安レポート2024」より引用）

海上交通の安全を照らしています。

これら航路標識は不特定多数の船舶に広く利用されることから、見た目については塗色や形状、発する光については色や光り方等を統一する必要があります。また、海上輸送が持つ国際性という特色に鑑みると、外国船舶も含めた利用が考えられ、国際的な基準に準拠して統一される必要があり、航路標識の世界的な統一と、それに取り組む国際的な機関が求められることとなります。

3. IALA

先述の要請から、1957年に国際航路標識協会 (IALA¹) が設立されました。IALA は各国の航路標識主管庁や航路標識関連企業・団体で構成される非政府機関であり、世界の航路標識の改善、統一及び調和により、海洋環境を保護しつつ船舶の安全で経済的かつ能率的な運航に寄与することを目的として各種取り組みを実施しています。また、国際海事機関 (IMO) の諮問機関として、VTS (船舶通航業務) や AIS (船舶自動識別装置) 等の航路標識分野の決議等に関する助言を実施しています。

IALA はその設立以来、航路標識分野にお

ける各種国際標準を策定していますが、中でも 1980 年の IALA 海上浮標式 (Maritime Buoyage System: MBS) の取りまとめは、IALA の歴史的な業績として挙げられるでしょう。MBS は海上標識の色・形象・発光方式等についての国際的な標準です。MBS の取りまとめ以前は、各国が独自のものを採用しており、航海者の混乱をきたすことが問題視されていました。MBS の取りまとめにより、これらは A 方式・B 方式の 2 パターンにまで集約され、今日においても航海の安全に大きく寄与しています。

また、近年の IALA は、海上無線通信技術の国際標準化を精力的に行っています。例えば、海上における新しいデータ交換技術として期待されている VHF Data Exchange System (VDES) については、概念設計段階から IALA が検討の中核を担っています。加えて IALA は海上交通安全分野における人材育成にも力を入れており、2012 年には IALA の内部組織として World Wide Academy (WWA) を設置し、開発途上国における航路標識や海上交通管制に関する研修等を行っています。

この他にも IALA は歴史的価値を持つ各国

2025 年の「今年の遺産灯台」(次頁参照) は中国の臨高灯台²です。臨高灯台は海南省西北部の主要な灯台の一つで、1893 年に建設が開始されました。2010 年から 2011 年にかけてフランスによって建設された当時の姿に復元されるとともに、改修後は照射範囲の改善や自動化がなされるなど、歴史と技術の進歩が共存する灯台です。



臨高灯台²

¹ International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities

² 画像 IALA. <https://heritage.iala.int/lighthouses/lingao-lighthouse/#>, (参照 2025-3-5)

の灯台を遺産として後世に残すための取り組みも行っており、この取り組みの一環として毎年7月1日を世界航路標識の日と定め、歴史的価値を持つ灯台を「今年の遺産灯台」として表彰しています。

4. IALA に関する我が国の取り組み

我が国は1959年から、海上保安庁が国家会員としてIALAに加盟しました。国際機関化後は締約国政府としてIALAの活動に携わっているほか、航路標識関連団体や関連企業等、計14社がIALA会員として精力的に活動しています。我が国は1975年以降国際機関化前から通算して13期連続でIALA理事国を務めております。

近年のIALAにおける我が国の大きな貢献としては、VDESに関するものが挙げられます。VDESの名称や概念の検討に際して、我が国が2012年～2014年に開催した「次世代AISの国際標準化に関するワークショップ」での検討を踏まえた提案がIALAの検討にも大きな役割を担いました。

さらに、現在においても我が国からはIALA技術委員会に対して継続的に提案を行うなど議論に貢献しており、これら海上デジタル技術を含めた我が国の貢献が世界的にも大きく評価されています。2016年からは海上デジタル技術を所掌するデジタル技術(DTEC)委員会の議長を日本人が務めています。

加えて、IALA WWAの活動においても我が国は精力的に協力しており、2017年には日ASEAN交通連携の一環として、VTS管制官訓練施設(ASEAN地域訓練センター)を日ASEAN統合基金(JAIF)により設置しました。ポートクラン(マレーシア)に位置する当該訓練センターを活用し、国際基準に合致するVTS管制官を毎年育成しています。2024年からはJICAによる課題別研修の一環として、対象国をASEANから全世界に拡大することとしています。

5. IALA 国際機関化に向けた動き

IALAを非政府機関から条約に基づく国際機関に変更させる動きを紐解くと、2014年にア・コルーニャ(スペイン)で開催された第18回総会にまでさかのぼることになります。近年急速に進歩してきたデジタル情報通信技術を生かした新たな航路標識等も誕生しており、より実効性のある国際標準作成の必要性が主張され、IALAの国際機関化に関する決議が本総会で採択されました。

当該決議以降、各国航路標識主管庁及びIALA事務局により設立協定案の起草が進められてきました。また、2017年から2019年までの間に3度にわたる外交会議準備会合が開催され、各国外交当局を交える形で設立協定案についてのさらなる検討が進められました。その後、2020年2月、クアラルンプール(マレーシア)において、IALA国際機関化



図2 国際航路標識機関第1回総会

に関する外交会合が開催され、国際航路標識機関条約（以下、「IALA 条約」という）が採択されました。IALA 条約は 2021 年 1 月 27 日から 1 年間署名開放され、我が国を含む 50 カ国が署名しました。IALA 条約は 30 カ国が批准、承認又は受諾した日から 90 日後に発効することとされており、2024 年 5 月 24 日に 30 カ国に到達³したことから、同年 8 月 22 日に発効しました。2025 年 2 月 18 日～21 日には 38 カ国の加盟国の参加の下、シンガポールにおいて第 1 回総会が開催され、我が国を含む各国の閣僚級参加者の演説、理事国等の選挙、一般規則案の採択等が行われました。先述のとおり我が国は理事国に選出されるとともに、新たに WWA の評議会議長に日本人が選出、DTEC 委員会の議長に日本人が再選出されました。我が国は、引き続き IALA 理事国として新 IALA の運営を主導できるよう努力することとしています。

第 1 回総会后、IALA は国際機関として新たな船出を迎えましたが、国際機関の運営に関するルール作りも進められてきました。2023 年 11 月には「一般規則案及び財政規則案の策定のための IALA 特別会合」が東京で開催され、新 IALA の一般規則案及び財政規則案が概ね合意され、これらは、第 1 回総会において承認されました。

6. S-100 シリーズへの対応

ここまで IALA の国際機関化について、IALA の概要や我が国の取り組みとともに紹介しましたが、最後に IALA における S-100 シリーズへの対応について簡単に紹介させていただきます。

『水路』読者の皆様に恐れ多くも説明させていただきますと、S-100 シリーズとは国際



図 3 犬吠埼灯台と海上保安庁の航空機

IALA 国際機関化の夜明けともいえる 2024 年に初点灯（1874 年）から 150 年を迎えた犬吠埼灯台（銚子市）。英国人技師ブラントンの設計により建設され、香取郡高岡村（現在の成田市）産の土で製造した初の国産レンガが用いられるなど見どころの多い灯台であり、IALA による「世界の灯台 100 選」にも選出されました。2020 年には国の重要文化財に指定。2024 年には同じくブラントンにより設計されたスコットランドのマル・オブ・ギャロウェイ灯台と姉妹灯台提携を締結しました。

水路機関(IHO)が水路情報デジタル化の基準作成を促進するため 2010 年に採用した航海情報のための地理空間情報基準です。S-100 シリーズ⁴は電子海図情報表示装置(ECDIS)

³ 我が国はシンガポール、ノルウェーに続いて、2021 年 7 月 13 日に IALA 条約を承認。

⁴ 画像 IHO. <https://iho.int/en/introduction-0>, (参照 2025-3-5)

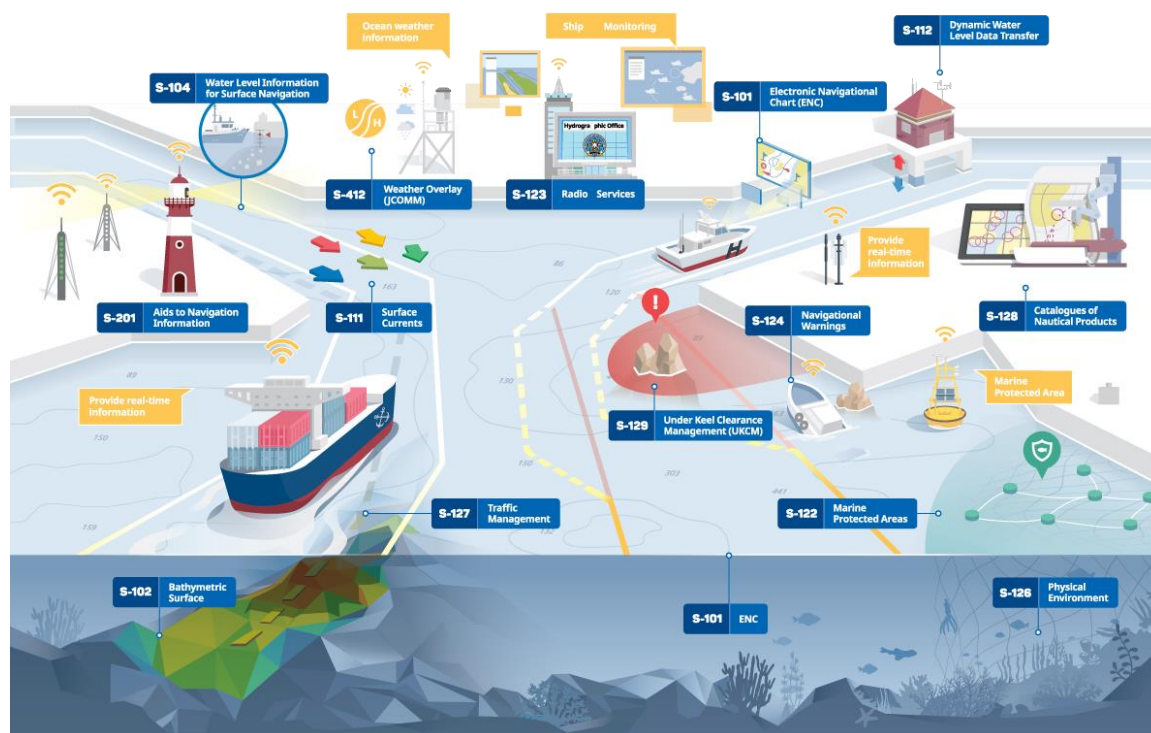


図 4 S-100 シリーズイメージ

上で複数の情報を重ね合わせて利用することを念頭においており、電子海図(ENC)をはじめとして表層流や潮位、潮汐、気象といった様々な情報を表示船舶の安全かつ経済的な運航に寄与するものです。具体的には、例えば船舶が航路や狭水道を航行する際に、時間変化する潮流をリアルタイムで ENC 上に重畳表示させることで操船の参考としたり、出入港時に潮位や航路標識等の詳細情報を ECDIS 上で ENC と関連付けながら確認したりする等の活用が見込まれます。

S-100 シリーズにおいては、航路標識に関連するものが S-200 シリーズとして割り当てられており、例えば、航路標識情報は S-201 が、VTS 関連は S-212 が割り当てられています。IALA においては常設の技術委員会である航路標識性能・管理(ARM)委員会を中心に、関連するガイドラインの策定・改定作業や S-200 シリーズの承認を実施しており、IALA で

承認された S-200 シリーズがその後 IHO において登録されることとなっております。

上記のとおり、IALA は S-200 シリーズの開発等を通して IHO との協力を深めており、船舶の安全かつ経済的な運航に寄与しているところであり、我が国も引き続き、これらの取り組みを通じて IALA 及び船舶の安全かつ経済的な運航に寄与してまいります。

ソロモン見聞録＜２＞

—モーニン・モーニン・モーニン—

朝日航洋株式会社 仙石 新

１．モーニン・モーニン・モーニン

ソロモンの朝は「モーニン」という挨拶で始まる。ホニアラの街を朝散歩すると、実に多くの人から、モーニンと声をかけられる。視線が合うと間違いなく「モーニン」である。ソロモン人は人懐こい。

モーニンのバリエーションとして「モーニン・モーニン」もしくは「モーニン・モーニン・モーニン」がある。人によっては、毎回三連発である。重ねるのは親愛の気持ちがこもっているのだろう。重ねる回数が多い時は早口になる。

知らない人から「モーニン・ボス」と言われることもある。いや俺はあなたのボスじゃない

から、と思うけれども、街中でよく聞かされる。

「モーニン」はもちろん「グッドモーニング」の略である。Hapi Isles と呼ばれるソロモン諸島の人にとって、朝は good に決まっているのかもしれない。

昼には「アフタヌーン」、夜は「イブニン」と挨拶する。とても分かりやすい。

手をあげてモーニンと言さえすれば、ソロモン人とすぐにいい雰囲気になれるだろう。

街を歩いていると「おはようございます」と言われることも時々ある。あまり「ニーハオ」とは言われない。



ソロモン諸島の車のナンバープレートには「THE HAPI ISLES」と書かれている。

2. ソロモンのジョーク

私がまだ幼かった頃（昭和 30 年代）、道路には穴があいていた。バスに乗ると、バスは時折大きくバウンドしたり、穴を避けるために運転手がハンドルを切っていたのをおぼろげながら覚えている。しかしほどなくして日本の道路の品質はめきめきと向上し、穴があいている道路はほとんど見かけなくなった。

ソロモンの道には、昭和 30 年代の日本よりもはるかに多くの穴があいている。あまり多くはない舗装された道路のそこかしこに大きくて深い穴があり、舗装されていない道路の凹凸はさらにひどい。舗装の品質はあまり高くないのに、大型の重機やトラックが頻繁に通行しているので、舗装が痛むのも早い。ひとたび道路が痛んで穴ができると、その穴の上を次々と車が通過して、じきに 10 cm 以上もくぼんだ立派な穴に成長する。

穴ができるところは、地盤が悪いのか、通常穴が密集している。そのような所では、愛車にダメージが残らないように、ドライバーは慎重

にハンドル操作をしなくてはならず、低速でくねくね運転をすることになる。ソロモンではオフロードタイプの車が主流だが、それでも穴にはまると車体を傷めかねない。時々、故障車が道路を塞いでいることもある。

雨が降ると、穴は水たまりに変身する。水たまりはどれくらい深いか予想がつかないので、車はますます慎重に運転するようになり、大渋滞が発生する。

簡単には手に入らない貴重な車が穴にはまって故障したら大変だ。ホニアラには車の修理工場はほとんど無く、部品を取り替えようにもパーツは無いが、あったとしてもとても高くつく。そうならないように、ソロモン人は物凄く慎重に運転する。

「車をまっすぐ走らせるのは酔っ払いだけだ。（Only drunken drivers drive straight.）」とは、ソロモンのジョークだという。

確かにほとんどのドライバーは、穴を発見すると、そろりそろり、あっちに行ったりこっちに行ったり、真剣な眼差しで運転をしている。



ホニアラの道路はあちこちに穴が開いている。雨が降ると穴は水たまりになり渋滞がひどくなる。

3. マラリアとデング熱

ソロモン諸島のガダルカナル島は、第二次世界大戦の激戦地で、当時犠牲になった日本兵は2万人にのぼると言われている。多くの兵士が亡くなった原因は、戦闘ではなく実はマラリアや飢餓だった。現在でもマラリアは、治療法が確立されているものの、依然として予防しにくい厄介な伝染病であり、ホニアラでもとても流行っている。流行り出すと、感染者の血を吸った蚊が増えるので、感染リスクが高くなる。同じ部屋に感染者とハマダラ蚊がいたら、感染を防ぐのは難しいだろう。マラリア感染は、ソロモン諸島で最も大きなリスクのひとつである。

世界的に見ると、マラリアは毎年2億人以上が罹患すると言われ、世界三大感染症（他にエイズ、結核）の一つになっている。マラリアの原因はマラリア原虫で、細菌やウイルスとは異なる。原虫は肝臓、赤血球と順次居場所を変え、病態が進んで赤血球が破壊されると高熱が出る。

マラリアには大雑把に言って熱帯熱マラリアと三日熱（四日熱）マラリアがあり、ソロモンでは両方が見られる。前者は高熱が持続し、重症化すると内臓や脳に重いダメージが残ることがある。後者では、熱は上がったたり下がったりを繰り返し、症状はやや軽い。

マラリア以外にもデング熱も要注意だ。デング熱は顧みられない熱帯病（Neglected Tropical Diseases、NTDs）と呼ばれる20の感染症のひとつで、こちらも蚊が媒介することにより発症する。高熱が出て、全身の皮膚が赤くなり、時として出血のため死に至ることもある。高熱は数日続くため、患者の負担はかなり大きい。最近では日本国内でも二次感染が報告されている。デング熱には治療薬がないため、とにかく対症療法を継続して、症状が治まるのを待つしかなく、あまり感染したくない病気だ。

マラリアを媒介する蚊は夜行性であるのに対し、デング熱を媒介する蚊は昼に活動するという。要するに昼も夜も蚊には要注意なのであ

る。

これらの感染症は JICA ソロモン事務所も問題視しており（スタッフが罹患して苦勞させられている）、強く注意喚起が行われている。

どちらも蚊が媒介するので、肌を露出することを止めるよう、指導を受けている。日本人は、暑くても長袖長ズボンを着用して肌の露出を押さえ、防蚊スプレーをして、蚊に刺されまいと努力するけれど、ソロモン人の普段着は、ほぼ間違いなく半袖+短パン+サンダル姿であり、防蚊スプレーもあまりしていない。結果として、彼らは頻繁に感染する。薬を飲めばよい、とあつけらかんとしており、感染はかれらの日常の一部なのかもしれない。確かに体力があるうちは何とかなるのかもしれないが、幼児や老人は大変だろう。

これらは厄介な熱帯病だが、国際的に撲滅運動がゆっくりと進められている。2022年にルワンダ共和国の首都キガリにおいて開催された「マラリアとNTDsに関するキガリ・サミット」でキガリ宣言がまとめられた。宣言によれば、2030年までに2つのNTDを根絶し、NTDの治療が必要な人を90%減らすことを目指しているそうである。ソロモンの人達を見る限り、道のりは遠いように感じるが、今後の国際的な取り組みに期待したい。

4. ファンキーなソロモンのバンドマン

ソロモンには、ソロモンの民族音楽を演奏する男性だけのバンドがある。おそらく観光客向けにソロモン文化を紹介する活動をしているのだろう。

このバンドは、空港、ホテル、駐車場などところ構わず、突然パフォーマンスを始める。竹の笛を並べた Pan Pipe と呼ばれる楽器を吹きながら踊るパフォーマーと、太い筒を叩くリズムセクションのパフォーマーがいる。時々歌も入る。服装はほぼ禪一丁のような具合であり、裸足で体には白いペイントが描かれている。頭には貝殻でできた飾りものをつけていること

もある。

すべての曲が長調で明るく楽しそうで、ビートが効いている。太い筒は自然の竹のようなものでできていることもあるし、工事現場の足場のような金属製のこともある。叩く道具はビーチサンダルのようにも見える。楽器を吹きながら踊るので、踊りはステップを横方向に行ったり来たりする単純なもので、素朴そのものだ。何曲も演奏してくれるのだが、どれも同じように思われ、曲ごとの違いがほとんど分からない。



ソロモンの民族音楽を演奏するバンドマン達

全てが素朴で単純、思わず微笑みがこみあげてくる。

幸運に恵まれれば、あなたもホニアラでファンキーなソロモンのバンドマンに会えるかもしれない。

女性が踊るショーもあり、レストランなどで観ることができる。どことなくポリネシアンダンスのような感じだ。素朴なバンドマンに比べ、よりエレガントで商業的であり、民族的なルーツがどこにあるのか不明だが、楽しめる。



女性ダンサーによるショー

5. ケネディ大統領とソロモン諸島

あまり知られていないが、ジョン F ケネディ米国第 35 代大統領は、太平洋戦争当時、ソロモン諸島で日本軍と戦った。

1943 年 8 月、ケネディは魚雷艇 (PT-109) の艦長だったが、駆逐艦天霧に衝突され撃沈、命からがら近くの島まで泳ぎ着いた。魚雷艇乗組員のうち 2 名が死亡、10 名が負傷した。米豪連合軍は、戦死したものと思い PT-109 の捜索をしなかったが、ケネディはヤシの実に文字を刻んだレターを 2 人のソロモン人に託し、海

軍基地まで届けてもらい、その結果 6 日後に救助されたという。このヤシの実は、ケネディが大統領になった後、ホワイトハウスに飾られていたそう。

ケネディ島と名付けられた無人島は、観光地となっているソロモン諸島西部の街 Gizo からボートで 15 分の距離にある。

6. 首狩りと髑髏神社について学ぼう！

どの国にもそれぞれの文化があり、固有の文化は尊重されねばならない。それがどのような

ものであっても基本的には守っていくべきもののだろう。

しかし、中には古臭い迷信や、性的差別、人種差別、対外排除や、果ては人減らしや姥捨てまで、現代社会では到底受け入れられないものもあり、このようなものは早期に淘汰されなければならないものと思う。

ソロモン諸島のガイドマップを見ていたら、次のような記事が目にとまった。

「現地ガイドを雇って、首狩りや髑髏神社について学ぼう」

少々目を疑ったのだが、どうやら現地ガイドを雇えば、首狩りについて、教えてもらえるらしい。髑髏神社に行ったら、髑髏が並んでいるのだろうか？果たしてそんなものを学ぶべきなのだろうか？

しかし見方を変えれば、首狩りは外敵から部族を守るために行ったものであり、敵に恐怖を与えて部族を守った、という側面もあるだろう。外敵を駆逐できずに滅びてしまったインカ文明やマヤ文明を考えれば、首狩りも部族の防御手法として正当化されるのかもしれない。

およそ文化とは無関係のただただ恐ろしい観光地もある。

プノンペンの虐殺博物館は、ポルポト政権が一般人を大量に殺害したツールスレン収容所を公開したものだ。この収容所ではカンボジア人がカンボジア人を根絶なく大量に殺害したという意味で、どのような正当性も認められない。ただただ悲惨であり、人間の愚かさが実感できるという意味で教育的なのかもしれないが、自分の感受性の低さに自信がある人以外は行くべきでないだろう。

7. ソロモンの言葉

ソロモンの言語をネットなどで調べると、ピジン語などと書いてある。言語学では接触言語と呼ばれているようで(英語と現地語が接触して生じた中間的な言語ということらしい)、要するに英語と現地語のちゃんぽんである。ピジ

ン語とは、あくまでも言語の成り立ちを指す用語で、統一された言語体系が存在しているわけではもちろんない。ピジン語は大洋州からアフリカまで広範囲に分布しているそうだ。ピジン語と一括りに分類するのは、欧米人の傲慢以外の何ものでもないように思われる。

ソロモンは部族社会なので、ものすごい数の方言が存在するという。

例えば、ソロモン諸島の主要6島のひとつであるセントイザベル島には主要な方言が8つあるという。島の人口は約3万人なので、1方言当たりの人口はわずか4000人足らずである。これで言語が維持できるのは不思議なことだ。同じ方言でも部族ごとに少しずつ異なっており、実質的に部族の数だけ違った言葉があるようだ。いや言葉の数だけ部族があるのかもしれない。

日本人から見ると不思議だが、彼らは方言、ピジン語、英語を器用に使い分けているようだ。

ソロモンで方言が多い原因のひとつは、交通が大変に不便なことである。道路はほとんど整備されておらず、人々は海岸沿いに小さな集落を形成し、集落から外に出ることがあまりない(長距離の移動は主としてボートである)。彼らは半農半漁で自給自足の生活を営んでおり、社会生活は部族の中で概ね閉じている。

ソロモン諸島が発展していけば、ソロモンの言葉も標準化されていくのかもしれない。

8. 海外への羨望

ソロモン社会は裕福ではない。仕事がない若者も多く、昼日中から街のそこかしこに何をするともなくたむろしている。

ソロモンの一人当たりのGDPも、名目は伸びているが、実質では最近20年間ほとんど変化していない。ソロモンの経済は、1978年の独立以降順調に伸びたが、1999年に国内の対立から騒乱状態になり、国内経済が完全にストップし多くの企業が倒産した影響が現在も続いている。

一方、島国なのでエネルギーや食料をはじめ多くの生活物資を海外から輸入しており、物価は意外に高い。タロイモやバナナなどの地元で採れる食材を除けば、食費は日本よりもかかってしまう。

当然ながらソロモン人の生活は容易ではなく、多くのソロモン人は海外で働きたいと考えている。このため、ホニアラ市内のパスポート発行事務所には若者が群がっている。

ある日、VISA の免除手続きのためパスポート発行事務所を訪ねたのだが、ソロモンでは行儀よく列を作る習慣は無いようで、事務所の前にはたくさんの人がパスポートを取るために炎天下にひしめき合っていた。我々は同じドア

から建物の中に入らないといけなかったのだが、一見してすっかり腰が引けてしまった。当時はまだコロナ禍の真ただ中で、密な環境はとにかく避けたかったのだ。しかし待っていても仕方がない、近くの人に恐る恐る事情を話すと、VISA の申請だったら中に入りなよ、とすぐに道を開けてくれた。中に入ると、やはり多くの人がパスポート申請のために待っていたが、幸いパスポートと VISA は窓口が別で、ほどなくして VISA の手続きを始めることができた。手続きが終わるまで 30 分ほどだったが、ソロモンの若者の熱気に当てられて、まだ朝なのに 1 日の仕事をやり切ったような気分だった。



ホニアラのパスポート発行事務所。事務所の内外には若者がひしめき合っている。

日本の ODA によりソロモン諸島ホニアラ港の 電子海図の品質が大幅に改善される

南太平洋に位置するソロモン諸島は、島嶼国であり、貿易と国内物流を海運に大きく依存していますが、これまで海図の品質が不十分でした。

国際協力機構（JICA）はソロモン諸島において、カウンターパートとなるソロモン諸島国海事公社（SIMA）と共同で、電子海図策定支援プロジェクト（プロジェクト）を 2022 年に開始しました。シングルビーム音響測深機等を供与しその操作方法について指導を行うとともに、2つの国際港（ホニアラ港、ノロ港）とその周辺の重要海域において、マルチビーム音響測深機を用いた水路測量を実施し、電子海図（ENC）の作成を進めてきました。

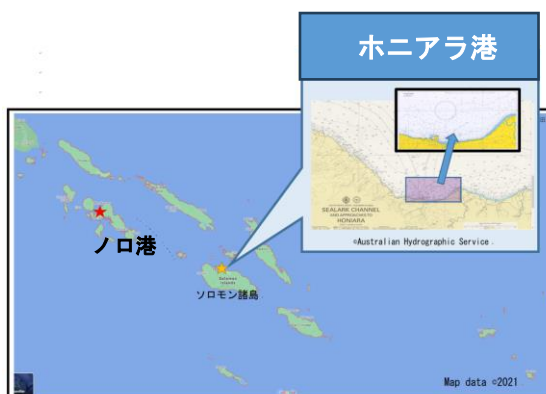
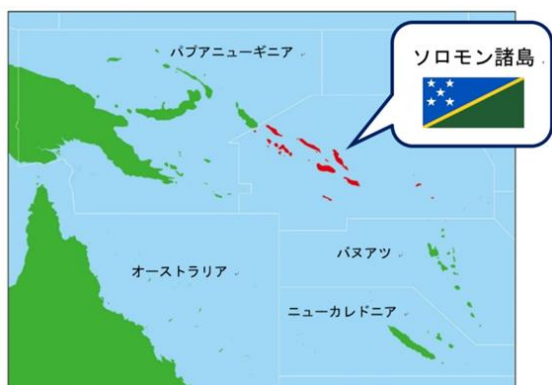
プロジェクトの成果となるホニアラ港の ENC は 2 月に完成し、ソロモン諸島の海図刊

行を担当するオーストラリア水路部（AHO）で品質評価を受けた後、2025 年 2 月 27 日に SB5HIR01 として刊行されました。

プロジェクトではマルチビームによる綿密な調査が行われたことから、これまで未確認であった 17 隻の沈船が新たに見つかるなど、ENC の品質は A1 と最高レベルの評価を受けています。

編集縮尺は、ホニアラ港については 1/4,000、同港のアプローチについては 1/12,000 となっています。

プロジェクトは 2025 年 12 月まで継続され、今後ノロ港及び周辺の重要海域の ENC 作成を進めつつ、SIMA による測量技術と ENC 作製技術の向上を図ることとしています



水路測量作業



電子海図作製技術の移転

洋上風力発電の大量導入に向けた専門の エンジニア（技術者）とテクニシャン（技能者） の育成の取り組み

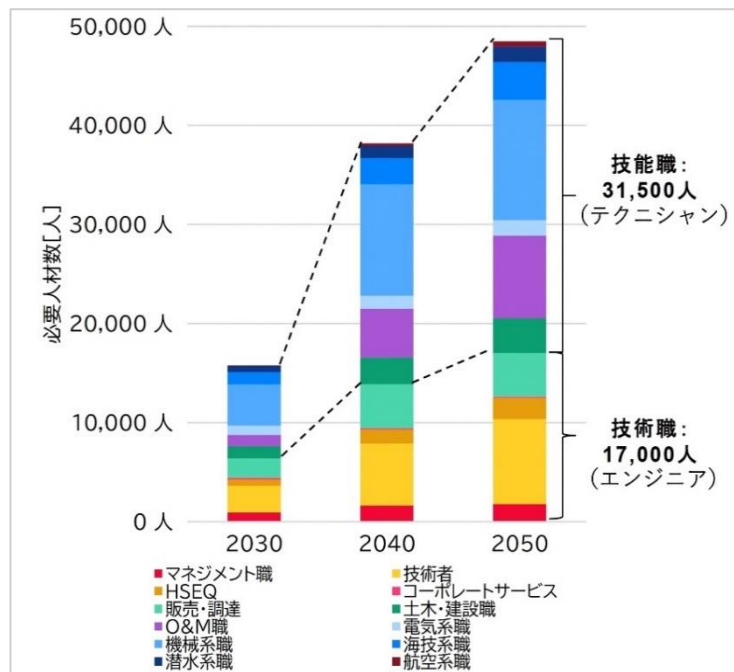
特定非営利活動法人 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

理事、訓練施設長 松尾 博志

1. 本稿の概要

2020 年 10 月 26 日、当時の菅内閣総理大臣は、我が国が 2050 年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言しました。2050 年のカーボンニュートラルの実現には、さまざまな施策が必要ですが、洋上風力発電はその中心的な役割を果たすことが期待されています。日本政府は、2040 年までに 30GW から 45GW の洋上風力発電の設置を目標にしています。1GW は 100 万 kW、原発 1 基分に相当するため、30GW から 45GW は原発 30 基から 45 基に相当する設備容量です。

世界で第 6 位の排他的経済水域を保有する日本には、洋上風力発電の高いポテンシャルがあります。一方で、これまで欧州の北海油田のような、洋上での過酷な環境に耐えうる海洋構造物の設計や運用の経験に乏しいという課題があり、その設計や運用を行うエンジニア、テクニシャンの育成が必要です。現在国内には、洋上風力発電に関わるエンジニアとテクニシャンは合計で 5,000 人程度と考えられていますが、日本風力発電協会の推計では 2030 年には約 16,000 人、2040 年には、約 38,000 人が必要とされています。



出典：日本風力発電協会

図 1：国内の洋上風力発電に必要なエンジニアとテクニシャンの人数

本稿では、洋上風力発電を支えるエンジニア、テクニシヤンの育成を行う特定非営利活動法人 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会の取り組みについて紹介します。具体的には、洋上風力のエンジニアを育成する長崎海洋アカデミー (Nagasaki Ocean Academy、正式名称は長崎海洋開発人材育成・フィールドセンター) を 2020 年 10 月から運営しており、これまで 2 日間の研修を 77 回、累計受講者は 984 名となりました(2025 年 2 月末時点)。またテクニシヤンの教育・訓練を行う NOA TRAINING (Nagasaki Ocean Academy TRAINING の略、正式名称は日本財団洋上風力人材育成センター) を 2024 年 11 月に開講し訓練の提供を行っており、その背景と実施内容を紹介します。

2. 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会の概要

まず、特定非営利活動法人長崎海洋産業クラスター形成推進協議会（以下、当協議会）について簡単に紹介します。当協議会は、2014 年に長崎県内で、海洋再生可能エネルギーを含む新たな海洋産業に参入意欲のある民間企業群によって設立された NPO 法人で、現在の正会員数は約 100 法人です。私自身は会社員時代の 2011 年に東京で東日本大震災を経験し、再生可能エネルギーが求められる社会の到来を見据え、翌 2012 年に地元である長崎市に U ターンして海洋再生可能エネルギーを促進するための会社を作り、長崎市で活動を開始いたしました。その 2 年後にあたる 2014 年に当協議会が設立されることになり、その動きに合流し、現在も活動を行っています。当協議会は、主に会員企業からの会費と、国（環境省、NEDO 等）や日本財団、長崎県、民間企業からの委託料や補助金はなどで運営されています。事業を直接的に実施するプロジェクト部門が 14 名、事務部門が 2 名の計 16 名体制です。現在多数の事業を行っていますが、今回紹介する長崎海洋アカデ

ミー、NOA TRAINING の事業のほかには、環境省の実証事業である五島奈留瀬戸における潮流発電事業を九電みらいエナジー株式会社と共同で進めています。また長崎市伊王島周辺の実海域での実証実験をサポートする実証フィールドセンターの運営や、洋上風力発電所へのアクセス船の開発などを行っています。実証フィールドセンターでは、地元の西彼南部漁業協同組合と当協議会で、海域を利用した実験に関する基本協定を結んでおり、地元関係者への説明や調整を当協議会がワンストップで対応することで、企業や研究機関の実海域での実験をスピーディに実現するよう支援を行っています。海域は、長崎市の伊王島、高島の周辺海域です。実海域で洋上機器や水中機器等の試験を行いたい場合は、ぜひ当協議会にお問合せいただければ幸いです。

3. 長崎海洋アカデミーが取り組むエンジニアの育成

長崎海洋アカデミーは、今後急成長が見込まれている洋上風力発電を含む海洋再生可能エネルギーの開発の分野における海洋開発人材の育成の場として、日本財団および長崎県の支援を受け 2020 年 10 月に開講しました。全国の洋上風力発電の開発に関わる企業の従業員の方々を中心にした受講者に対して、長崎大学文教キャンパス内に新設した専用スペースにて研修の提供を開始しました。長崎海洋アカデミーの設立資金を助成した日本財団は、海洋船舶関連事業の支援や公益・福祉事業、国際協力事業を行なっている公益財団法人です。その海洋関連事業の一環として海洋専門人材の育成支援事業を行っています。洋上風力発電は、今後 10 年程度の間に急速な発展が見込まれています。しかし一方で、欧州における北海油田のようなオフショア（沖合）の技術開発経験の少ない日本では、海洋開発を行う専門人材の数が不足しています。現在、海洋開発を行うエンジニアは国内に 3,000 人程度ですが、国の目標である 2040 年

30GW～45GW の洋上風力発電を実現するためには、日本風力発電協会の推計では 14,000

人ほどのエンジニアが必要と考えられています。



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 2：エンジニアを育成する長崎海洋アカデミー

国土が狭く、四方を海に囲まれた日本にとって洋上風力産業には大きな可能性が期待されており、その海のポテンシャルを最大限に活かし、かつ二酸化炭素の排出を減らしていくために、海洋をうまく活用するための専門知識を備えた人材の育成が求められています。日本財団は長崎海洋アカデミーの設立資金として約 2 億 5,000 万円を拠出し、当アカデミーの設立を支援しました。二日間のコースを、年間 20 回程度開催し、年間 200 数十名の方が受講しています。教育のコンテンツは、洋上風力発電産業の歴史が長く、人材教育も活発な欧州のノウハウを導入しています。オラ

ンダで北海沿岸諸国の企業に対して洋上風力に関わる教育サービスを提供している民間の人材育成機関と提携し、欧州で培われたノウハウを日本の企業の方々に提供しています。技術的な側面では、欧州のノウハウから学ぶ点は非常に多いといえます。一方、入札制度や海域の利用に関わる法律については国によってルールが異なるため、そのような分野については当協議会と日本海事協会や国内のコンサルティング会社、金融会社等と協力し、日本独自のコンテンツを準備し、研修を提供しています。

表 1：長崎海洋アカデミーの研修内容

	コース	期間	内容	受講料 税込
1	半日・入門	半日	初めて学ぶ方を対象とした内容。	5 千円
2	総論	2 日間	俯瞰的に幅広く洋上風力を学ぶ。	15 万円 当会 会員 10 万円
3	事業開発		プロジェクト管理、業務遂行知識を学ぶ。	
4	ウィントファーム認証と保険		認証、保険、ファイナンスを学ぶ。	
5	浮体式洋上風力発電		日本で有望は浮体式を詳しく学ぶ。	
6	風況観測・解析		発電力の推計に必要な風況解析を学ぶ。	
7	洋上施工		洋上での施工方法、船舶、機材を学ぶ。	
8	EPC プロジェクトマネジメント		建設工事管理をグループワーク中心で学ぶ。	
9	洋上風力の HSE		安全管理、規則等について学ぶ。	
10	送電システム		海底ケーブル、送電システムの設計、施工、保守。	
11	五島オンサイト	1 日間	五島市の浮体式風車の見学等。	7 万円

開講後は受講料で長崎海洋アカデミーの運営費を賄うため、当会会員企業の場合で 1 人 2 日間のコースが 10 万円、非会員企業の場合は 15 万円の受講料です。半日入門コースは全受講者 5,000 円です。五島オンサイトは、現地までの移動費や昼食代を含めて 7 万円です。

4. NOA TRAINING が取り組むテクニシヤンの育成

洋上風力発電の普及のためには、設計や管理業務を行うエンジニアの育成が必要であり、長崎海洋アカデミーはその人材育成に貢献し

てきました。一方で、これから実際の洋上風力発電所の建設や運転保守が始まると、洋上の現場での仕事を行うテクニシヤンも必要です。現在、国内には洋上風力発電に関わるテクニシヤンが 2,000 人ほどいると考えられていますが、日本風力発電協会の推計では、2030 年に約 9,000 人、2040 年に約 24,000 人のテクニシヤンが必要と考えられています。当協議会は、日本財団の全面的な支援を受け、2024 年 11 月に洋上風力のテクニシヤンを訓練、育成するための施設である NOA TRAINING を、長崎市伊王島に開講しました。



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図3：洋上風力のテクニシャンを育成する NOA TRAINING

洋上での作業の安全を考える上で、私たちが忘れてはならないのは、1988年に北海油田のパイパー・アルファという石油生産プラットフォームで大規模な爆発、火災が発生し、167名もの尊い命が奪われた事故です。事故の原因分析からは、多くの教訓が得られ、特に洋上石油・ガス産業における安全対策の大幅な見直しが行われました。主な事故の原因は、作業許可手続きの不備、緊急対応システムの問題、安全文化の欠如でした。企業のシステムとして、作業手順書の整備と運用の徹底、緊急対応システムの定期的な点検が必要であると同時に、現場で働く人たちの訓練を通じた安全文化の醸成が必要という認識がされるようになりました。パイパー・アルファでは安全文化が十分に根付いておらず、リスク管理が甘く、安全がコスト削減のために軽視されていたことが大きな問題でした。そのため、安全文化の構築が必要であり、従業員が安全を最優先に考え行動できるようにすることが重要と結論付けられました。

パイパー・アルファの事故の3年後の1991年には、石油業界主導で共通のトレーニング基準と安全規制を策定し、労働者の安全と技術向上を確保することを目的とするOffshore Petroleum Industry Training Organization(以下、OPITO)が設立されました。安全性や技能の向上を目指し、業界全体のトレーニング標準を策定し、認定機関として機能し、現在は世界中でOPITO認定のトレーニングが行われており、石油およびガス業界の労働者にとって標準的な資格となっています。

洋上風力発電は、日本ではまだ黎明期であり、実際に運転を行っている風力発電所は北海道石狩湾新港、秋田港、能代港等、数箇所に限られます。このような状況でも、すでに洋上での事故は発生しており、対策が必要です。例えば、福島県沖の浮体式洋上風力発電の実証実験では、アクセス船から風車に移る際に作業員の足が船と風車の間に挟まり骨折する事故が2018年に発生しています。

また、秋田県能代港の洋上風力発電所では、アクセス船を減速させながら風車にアプローチすべきところを、アクセス船の操船者が操縦を誤り加速しながら風車に衝突するという事故も発生しています。また、アクセス船から風車への乗り移りの際に、船が動揺したことによる落水も発生しています。このように、洋上石油ガス産業に限らず、洋上風力発電産業においても、作業の現場は危険を伴うものです。

洋上石油ガス業界が OPITO を設立し、安全訓練基準を策定したのと同様に、洋上風力発電業界においても民間主導によりデンマークを本部にした Global Wind Organization（以下 GWO）が 2012 年に設立されました。風力発電業界の主要な事業者（風力タービンの製造企業や、発電事業者など）が協力し、世界中の風力発電に従事する人々が同じ標準に基づいたトレーニングを受けることにより、安全な作業環境を実現することを目的として GWO を設立し、国際的に認められた安全トレーニングの基準を策定しています。風力タ

ービンの設置やメンテナンスに必要な技術的スキルの基礎を学ぶ基本技能訓練（機械、電気、油圧、ボルト締結など）の内容も策定しています。

現在、世界中で 500 箇所を超える GWO 認定の訓練施設が運営されており、英国では 50 箇所以上に上り、世界中で風力発電業界の安全訓練が提供されています。しかし日本では GWO 認定の訓練所は 10 箇所程度と限られており、海難訓練を行うためのプール等の施設を併設して洋上訓練も実施できる訓練所は 5 箇所程度にとどまります。前述の通り、2030 年までには約 9,000 人のテクニシャンが必要になるため、より多くの受講者を受け入れるために日本財団は当協議会を助成し、NOA TRAINING が設立されました。NOA TRAINING では、表 2 のように洋上風力の現場で働くテクニシャンの安全に関わる訓練を 2024 年の 11 月から提供し、年間 1,000 人のテクニシャンの育成に向けて取り組んでいます。

表 2 : NOA TRAINING が提供している訓練

訓練名	内容
基本安全訓練 シーサバイバル	船から風車への乗り移り、落水時の対応等。
基本安全訓練 高所作業	ハンゴの昇降、高所からの退避、救助等。
基本安全訓練 応急処置	傷病者への迅速な対応等。
基本安全訓練 防火消火	防火施設の理解、消火行動、退避行動等。
基本安全訓練 マニュアルハントリング	重量物の搬送に関わるリスク評価と対応等。
アドバンスト・レスキュー訓練	傷病者の救助、担架への固定、上げ下ろし等。
エンハンスト・ファーストエイド訓練	傷病者への迅速な対応、専用器具の使用等。

NOA TRAINING には 6 名のインストラクターが在籍しています。元海上自衛隊のヘリコプターパイロット出身で、防衛省の海将補を務めたインストラクターや、長年救急救助の現場で活躍してきた救急救命士、元海上保

安官、造船技術者、海外の大学を卒業した英語が堪能な者など、それぞれが高い専門性を有しており、専門性を活かした訓練を提供しています。



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 4：基本安全訓練



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 5：アドバンスト・レスキュー訓練（上級救助訓練）



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 6：エンハンスド・ファーストエイド訓練（上級応急処置）

GWO は、安全に関わる訓練に加えて、電気、機械、油圧、ボルト締結、据付に関する技能的な訓練も策定しています。NOA TRAINING では、2025 年度に、新たに「技能訓練棟」を建設し、技能訓練の提供を開始します。

また、2026 年度には、実際の洋上風力の現場と同じ環境で訓練を実施するための洋上タワーを長崎市高島沖に建設し、実際のアクセ

ス船も建造した上で、洋上での風車への乗り移りの訓練や、動揺するアクセス船からタワーへ安全に荷物を上げ下ろしする訓練など、より実践的な訓練を提供する予定です。図 7 に示す洋上タワーは、テクニシヤンの育成のために建設するものですが、場所は前述の実証フィールドセンター内にあるため、アクセス船や水中機器等の研究開発や実験にも活用していきたいと考えています。



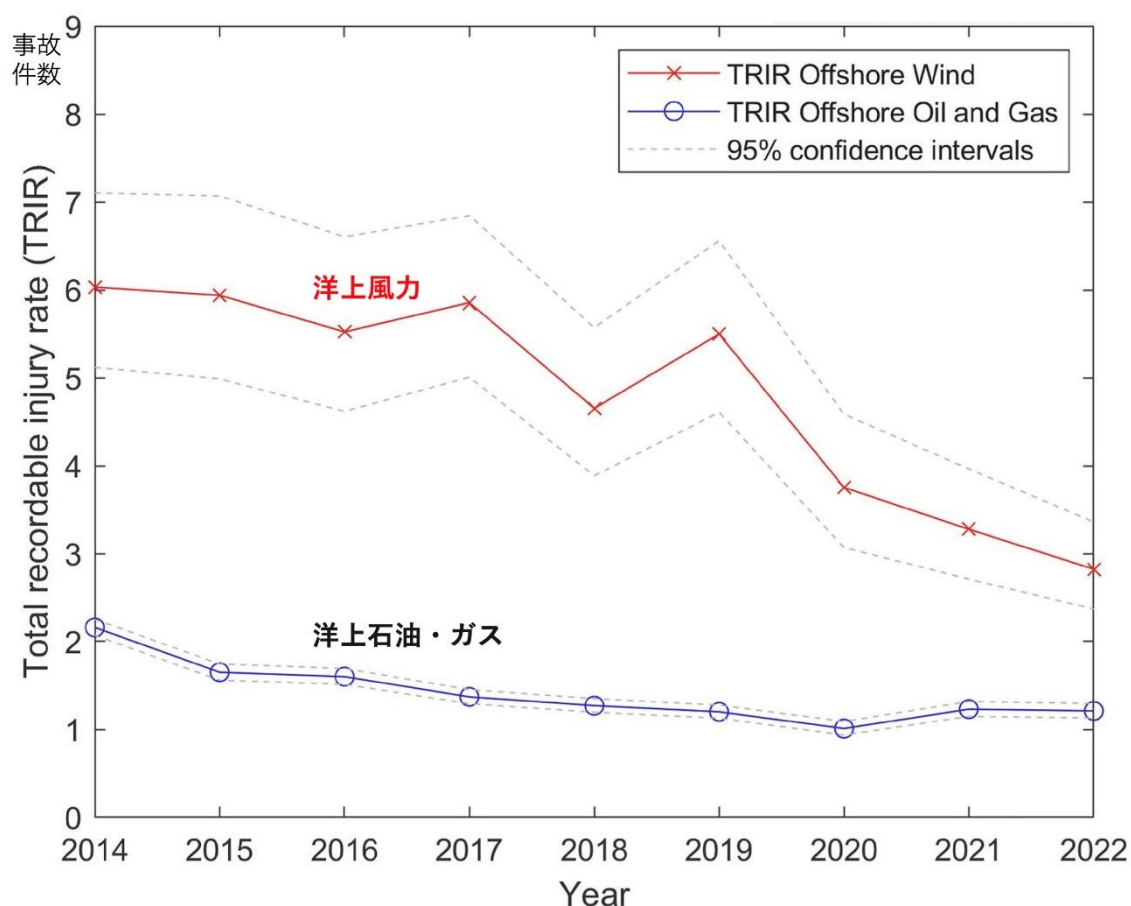
出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 7：2026 年度に完成予定の訓練用の洋上タワーとアクセス船

5. 今後の展望

ここまで、洋上風力発電に関わるリスクと、安全訓練の必要性について述べましたが、先行する欧州では着実に成果を上げています。図8に示す通り、欧州の洋上風力業界での事故件数は、毎年着実に減少しています。また図9に示す通り、2016年以降、死者は一人も出していません。一般的に危険度が高いと認

識されている洋上の作業ですが、訓練を通じた個々のスキルの向上と安全文化の醸成に取り組むことで、事故は減らせることが実証されていると考えています。日本においても、質の高い訓練を提供していくことで、洋上風力発電産業における事故の低減に貢献していきたいと考えています。



出典：Renewable and Sustainable Energy Reviews

図8：労働時間20万時間あたりの事故発生件数

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
*Hours Worked	21,726,000	26,815,000	25,359,000	22,374,000	25,318,000	32,342,000	44,640,000
Fatalities 死者数	0	0	0	0	0	0	0

出典：G+ 2022 incident data report

図9：欧州の洋上風力発電産業における死者数

現在、当協議会では、エンジニアとテクニシヤンの育成に取り組んでいますが、今後はさらに高度な工学的な知識を持ち、洋上風車のトラブルシューティングや、故障予知、点検業務、ROV（Remotely Operated Vehicle、遠隔操作型無人潜水機）の操作や管理等に精通する高度技能者の育成や技術支援が必要だ

と考えています。

洋上風力発電をはじめとする海洋産業における人材育成を通じて、日本の 2050 年のカーボンニュートラル社会の実現に貢献できるよう、今後も当会一丸となり取り組んでいきます。



出典：長崎海洋産業クラスター形成推進協議会

図 10：今後の展望

JICA 課題別研修「海図作製技術コース」

最近 10 年のあゆみ

一般財団法人 日本水路協会 細萱 泉

1. はじめに

海上保安庁海洋情報部（JHOD）と独立行政法人国際協力機構（JICA）は、開発途上国で海図作製のための水路測量に従事する技術者を対象とした集団研修を 1971(昭和 46)年から協力して、毎年実施してまいりました。この研修は、JICA が実施する研修の中で数少ない国際的な資格(水路測量国際認定 B 級ライセンス^{※1})が IBSC^{※2}から付与されているコース

で、修了した研修員は、2024 年までに 47 ヶ国、470 名を輩出し、各国水路当局で要職を務めております。

日本水路協会(JHA)は、JICA から業務委託され、この研修を発足当初から支援してまいりました。当職は 2016 年から担当していますが、節目の 50 年を迎え正に過渡期ともいうべき、ここ 10 年の研修状況をご紹介します。



※1 水路測量国際認定 B 級ライセンス:水路測量技術者の養成基準は、国際委員会(IBSC)が定めており、その指針として Pub.S-5B(IHO の刊行物でカテゴリー B をマスターするための知識レベル)を提供しており、B 級は水路測量を全般にわたり実施可能な実務レベルの技術者。

※2 IBSC 【International Board on Standards of Competence for Hydrographic Surveyors and Nautical Cartographers(水路測量技術者及び海図作成者の能力基準に関する国際委員会)】: 国際測量士連盟(FIG)/国際水路機関(IHO)/国際地図学協会(ICA)が連携して、水路測量技術者の養成のための国際基準を定める委員会。国際基準を満たす養成機関に対し、レベルに応じて国際 A 級、B 級の認定を行っている。認定の有効期限は 6 年であり、更新するためには再審査を受ける必要がある。

2. JICA 研修の目的と変遷

当研修の正式名は、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）」と称して 2014 年から行っております。冒頭の「課題別」とは、日本側が研修内容を企画・計画して対象国に提案する研修で、招聘した海図作製機関の技術者に知識や技術を習得する他、参加者同士で知識や経験を共有します。

発足時からその時の国際情勢と要請に応じて、6 回の名称変更を行い、また B 級コースとしては 1988 年に認定され今日に至っております。当研修はこの B 級取得を目的としていますが、IBSC の指針では、測量実習を含めて約半年の実地(来日)研修を義務付

けています。

研修名に「防災」の文字が入ったのは 2006 年からです。2 年前の 12 月にはスマトラ島沖地震が発生しています。日本を含めて、研修員の参加が比較的多い東南アジアの国々にとって、地震や津波などの自然災害を切り離すことはできません。直接 B 級取得には関係ありませんが、防災に関する講義や関係機関、被災地への訪問は関心のあるカリキュラムです。

その他、来日することで直接日本の風土や文化、歴史に触れ、日本への理解を深めてもらう事も大切な目的で、研修旅行などを通して得られた日本での体験は、忘れられない記憶として残っていることと思います。



B 級認定書を手に (2017 年度閉講式)

右端の 2 名がウクライナの研修員

3. コロナ禍における研修

(1) 遠隔研修（オンライン講義）

この研修が節目を迎えたと前述しましたが、記念すべき 50 年目の 2020 年には、誰も予想しなかったパンデミック(人類を脅かす感染症の世界的流行)が発生しました。

いわゆる新型コロナウイルスの感染拡大で、日本でも年明けに入港したクルーズ船に端を発し、瞬く

間に日本全土を席卷しました。結果、観光地や夜の街から人が消え、国内外を問わず移動が制限され、経済的にも大きな打撃になったことは、記憶に新しいところです。JICA も例外ではなく、全ての来日研修がクローズされこの状況は 3 年続きました。

JICA がコロナ禍の研修方法として、推奨して指導したのが遠隔研修（オンライン講義）です。



講義ビデオ「航海学」の製作(2021年)

ネット環境を利用したオンラインによる研修は、移動のリスクや経費も抑えられるため、研修に限らず、その後の会議の方法や働き方まで変えてしまいました。

当研修も2020年度、21年度の2年間、止む無く中止を決定しました。この間の代替事業として、初年度は帰国研修員(7か国13名)を対象とした「ブラッシュアップセミナー」を、次年度は5か国7名に対して最新水路業務に特化した「水路測量技術研修」を実施しました。参加国のネット環境や時差などの問題はあっても、遠隔研修のノウハウを積むことが出来ました。

併せて今後の遠隔研修を見据えて、複数年利用できるベーシックカリキュラムの講義ビデオを20年

度は気象学、地球科学など4本、21年度は航海学、水路通報の2本を製作しました。

(2) 複数年研修

2022年になっても依然、新型コロナの感染状況は続いていましたが、一部入国規制が緩和されたこともあり、22年度は3年ぶりに研修を再開することになりました。

B級取得には、測量実習を外すことはできないので、年内は遠隔研修、2023年の年明けに来日して実地研修を行い、4月下旬に帰国する年度を跨ってのハイブリッド研修となりました。

通常であれば、研修期間は7月から12月ですが、JICA研修では年度を越しても1年以内であれば、短期研修として実施されます。

来日しての研修は、万全の感染対策で臨み、一人の感染者を出すこともなく無事修了することができました。よく研修員からは「雪を観たい」との声を聴きますが、この年度に参加した研修員は、日本で初めて雪と桜を観ることになりました。

2023年度は、新型コロナが感染症法5類に移行されたこともあり、以前のように全来日型の実地研修となりましたが、同じ年に2回、研修員を受け容れるという多忙な年になりました。



満開の桜の下で(2023年3月測量実習、杵築城)

4. テキストの変遷(冊子からデジタル教材へ)

B級ライセンスを取得するため、S-5Bで定めている履修カリキュラムは、数学、物理等のベーシックの基礎課目で6課題127項目、測量実習を含む必修の応用課目で7課題215項目のかかなりのボリュームになります。講義を依頼している講師は、2024年度で大学や民間企業等外部講師で22団体50名、JICAやJHODの内部講師でも19名に上ります。

当然、テキストもかなりの量となり2018年まで、講師から入手したテキストは、JICAで印刷製本され、厚さ10cm程の冊子で3分冊にもなりました。研修員にはPdfでも提供していたので、帰国時には誰も持ち帰らず、JICA東京も処分に閉口した様です。

2019年度からは、経費節減とデジタルデータの活用のため、原則デジタルでテキストを提供するようになりました。時を同じくして、JICAでは全ての関係者が情報共有できる大規模なネットワーク(JICA-VAN)が構築され、今後想定される遠隔研修に対応した学習管理システムが2022年度から本格運用されました。

動画やデジタルでのテキストの提供の他、スケジュール管理や課題の提出等、研修の全てのコンテンツが一つの学習パッケージとして提供できるようになりました。今までデータの提供媒体として、USBやメールを使用していましたが、JICA-Vanを利用することにより、一元管理でき、研修員はいつでも好きな時にアクセスして、データを入手できるようになりました。講義や実習で撮影した膨大な写真や資料等も逐次、アップして研修員に提供しています。

5. 別府での港湾測量実習

(1) 港湾測量

海図は、海上保安庁海洋情報部から刊行され、日本水路協会が委託され複製頒布を行っています。海図の一番の特徴は、ユーザーに提供後も記載内容の改変について、水路通報でメンテナンスを行っている点です。現在、海上保安庁ではそのための測量「補正測量」が主流です。表題の「港湾測量」とは一枚の海図を作製するため、陸部の原点測量を始めとした陸上作業から海部の水深測量を主とした海上作業ま

での一連の水路測量のことです。

港湾測量は、現地での長期間の測量作業を必要とします。別府での測量実習では、IBSCが推奨する4週間を確保しています。



「港内の水深測量 (2023年3月測量実習)」

(2) なぜ別府？

別府での測量実習は、新型コロナの感染拡大で研修が中止となった2020年、21年を除いて、2015年から実施しています。それ以前は、海上保安庁管区本部の測量船を借用して、管内の港湾で実施していました。九州では、鹿児島や唐津などでも行っています。2016年からは諸々の事情により、備船に変更されました。

事前調査で別府を訪問すると、「なぜ別府ですか？」とよく質問されます。港湾等で作業をする場合、海上保安庁への申請の他、関係する官公庁や民間企業等への説明と調整を欠くことはできません。足掛け10年となる別府港でも同様です。

新しい港湾で測量実習を行う場合、第一ステップの「JICA研修とは・・・」の説明から始めなければなりません。別府での測量実習は、長年続けたことで、地元の理解と協力が得られ調整が大変楽になりました。エネルギーを絞って、新たな実習場所を開拓する必要が無くなりました。

そのうえ、別府港のロケーションは別府湾の西に位置し港は静穏で、国際観光港としてフェリーやクルーズ船の入港はあるものの、それほど船舶の輻輳はありません。

併せて別府は、日本有数の温泉地で人口 10 万を数える大きな観光都市で、市内には商店や飲食店も多く、測量資材なども容易に調達できます。近隣にも

観光地が多く約 1 ヶ月に及ぶ実習ライフを満喫でき、測量実習を行うのにこれほど適した場所は他にはありません。



別府湾と別府市を望む（十文字原展望台から）

(3) 実習環境

長期の測量実習では、資機材の保管や資料整理を行う広い作業スペースが必要です。2021 年までは、宇和島フェリー2階にある 30 畳程のたたみの会議室（元フェリー客の休憩室）を借上げていました。畳に傷がつかないように養生して、机や椅子も借上げて運び入っていました。あまり靴を脱ぐ習慣のない研修員にとっては、かなり面倒だったでしょう。

2022 年から至近にある別府交通センターの 3 階にある研修室を借上げています。センターの建物は、昭和 44 年の古い建築でエレベータもありますが、以前の会議室の 3 倍以上の広さと机、椅子も利用できます。資材搬入時に皆で、講義、資料整理、休憩スペースを設営し、広々としたリラックスできる研修室となりました。

1 ヶ月の長期に渡る実習では、市内の温泉付きホテルに滞在し、移動にはジャンボタクシーを借上げて利用しています。市内及び近隣には観光施設も充実しているので、実習の合間に研修員の保養と気分転換を兼ねて小旅行を行っています。



実習研修室（別府交通センター）

(4) 表敬訪問、交流会

測量実習に併せて、大分海上保安部長と別府市長への表敬訪問を行っています。事前に広報されていることもあり、毎回取材があります。2024 年の保安部長表敬では、地元のテレビ局と新聞社の取材があり、テレビ放映と新聞にも掲載されました。

日本水路協会は、昨年 8 月に羽田から品川に移転しましたが、移転の準備中にたまたま、たたみ 1 畳

大の伊能図の複写図「豊後(別府湾)」が出てきました。

2024 年は別府市制 100 周年の記念の年で、実習時に豊漁祭が開催されましたが、タイミングよく表敬時に伊能図を寄贈することが出来ました。その後、1 ヶ月間、1 階市民ホールに展示され、現在は市美術館に収蔵されています。

別府市内を散策すると、外国人の多いことに驚きます。国際観光都市として外国観光客もさることながら、国際大学も二校誘致しています。別府市から勧められて 2017 年から立命館アジア太平洋大学 (APU) との交流会を行っています。APU は別府湾を見下ろす山の中腹に位置し、広いキャンパスに寮も併設されています。大学から推薦された留学生と楽しくキャンパスツアーを行っています。

6. 最後に (気になる研修員)

こんなエピソードがあります。2018 年の測量実習時に由布院へ小旅行に行った際、金鱗湖周辺で集合

場所と時間を決めて自由散策を行いました。コロナ前でもあり、通りは外国人観光客であふれんばかりです。時間になってもミャンマーから参加した女性研修員がなかなか姿を現しません。どうも迷子になったようです。若しものと思い、最初の解散場所に戻ったら、一人でたたずんでいました。私を見て安心したのか、わっと泣き出して飛びついてきました。知らない国で一人ぼっちになり、さぞ心細かったことでしょう。

今まで多くの研修員が当コースを修了しましたが、2017 年度には、ウクライナから初めて 2 名の男性研修員が参加しました。迷子になったミャンマーの女性は、2018 年度に参加した 23 人目の研修員です。その後、ウクライナはロシア侵攻があり、ミャンマーではクーデターが起きています。政府機関に所属している彼等の安否も心配ですが、この研修に参加した全ての研修員が無事に活躍していることを祈るばかりです。



由布岳をバックに (2018 年) 中央の女性がミャンマー研修員、その右隣りは筆者

<参考文献>

* 「水路」177 号(Apr.2016) JICA 集団研修のあゆみ
(海上保安庁海洋情報部 野口 賢一)

海図を楽しむ＜3＞

元海上保安庁海洋情報部 上田秀敏

1. はじめに

私たちは、路上を車で走行するときに信号機や道路標識に従って走行をします。海にも同様に信号機や標識に該当する航路標識があります。

船舶は安全な航海をするために、これらの標識の指示に従い、自船の位置を確認しながら航行します。

航路標識には、皆さんの比較的身近にある灯台、海上に浮いている浮標など灯光、形象および塗色などにより位置を確認できるもの、霧、雪などで陸地や灯光が見えない時に音響で位置を知らせるもの、さらに陸上の定位置から電波を発信し、位置や航海情報を知らせるものなどがあります。

今回は、灯光、形象および塗色などでその機能を発揮する航路標識のうち灯台および灯浮標についてお話しします。

2. 灯台

灯台は、外洋から自船の位置を確認するために陸上に設置され、夜間になると光を発するものです。突出した地形や洋上から見やすい場所に設置された沿岸灯台と、入港時の目標となる防波堤灯台があります。前者には、北海道南岸の襟裳岬、鹿児島県南岸の長崎鼻灯台など全国の著名な岬に設置されています。後者は、各港内の防波堤先端に設置されているものです。なお、国内で最初に設置された洋式灯台は 1869 年に東京湾の観音埼（かのんさき）に設置された観音埼灯台でした。なお、この灯台の起工日である 11 月 1 日は灯台記念日に制定されています。

灯塔は、一般に昼間の沿岸からでも視認しやすいように白(北海道のような風雪地域では赤または黒のしま模様)で塗装がされたものと、地元民が航海の安全を祈願するためにデザインされた灯台があります。デザインされた灯台としては、小田原にある小田原港第 1 号防波堤灯台(通称おだわらちょうちん灯台、塗色は赤)、同第 2 号防波堤灯台(同白)や四国の高松にある女木(めぎ)港鬼ヶ島防波堤灯台(通称おにの灯台)などが有名です。

このほかに灯台とよく似たもので、海上の暗礁や浅瀬などに設置され、乗揚げを防止するための灯標、狭水路を通過するための航路を示す導灯、指向灯などがあります。

(1) 灯光

航路標識の灯火が市街地の灯火と識別ができるように、また付近にある他の航路標識と誤認を避けるために設置目的によってそれぞれの光り方が工夫されています。この光り方を灯質(狭義の定義)と呼びます。灯質によっては、灯色(光の色)が変わらないものと変わるものがあります。海図上で光り方を表す海図記号(灯略記)は、必ず航路標識記号を指し示す先頭に表記され、1 周期で同じ発光を繰り返すものは回数をおこ書き(例えば 2 回繰り返すものは(2))で表しています。さらに、灯質は、広義に灯色および周期(1 周期の時間)を含んで灯質と呼ぶ場合もあります。

① 灯質

灯質には大きく分けて以下の 5 種類があります。

- ・ 不動光：一定の光度を維持し、暗間(暗闇)のないもの(海図上、記号 F で表示)です。



不動白光の例

- ・ 閃光：一定の光度を持つ光を 1 分間に 50 回未満の割合で一定間隔に発し、明間(光っている)の時間が暗間の時間より短いものです。閃光には、単閃光(FI で表示)、長閃光(LFI で表示)および群閃光(FI(2)などと表示)があります。



単閃白光の例

特に閃光の繰り返し数が 1 分間に 50 回以上 80 回未満の間隔で発し、明間の和が暗間の和より短いものを急閃光と呼び、連続急閃光(Q で表示)、群急閃光(Q(2)などと表示)および断続急閃光(IQ と表示)があります。さらに、1 分間に 80 回以上 (VQ で表示)、160 回以上(UQ で表示)閃光を発するものもあります。

また、光力の弱い不動光の中により明るい閃光を発するものを連成光と呼び、連成不動単閃光(FFI で表示)および連成不動群閃光(FFI(3)などと表示)があります。



連成不動単閃白光の例

- ・ 明暗光：1 周期内に 1 組の明暗を持つもので、単明暗光(Oc で表示)、群明暗光(Oc(2)などと表示)、連成不動明暗光(F Oc で表示)、連成不動群明暗光(F Oc(2)などと表示)および連成不動等明暗光(F Iso で表示)があります。特に明暗の間隔が等しいものは等明暗光(Iso で表示)といいます。



単明暗白光の例

- ・ 互光：それぞれ一定の光度を持つ異色の光を交互に発するもので、不動互光(AI で表示)、単閃互光(AIFI)、群閃互光(AIFI(2))、複合群閃互光(AIFI (2+1))、明暗互光(AI Oc で表示)があります。互光は、光る色が変化します。



単閃互光の例

- ・ モールス符号光：モールス符号の光 (Mo(A)などと表示)を発するものです。



モールス符号赤光 (A : ・ -) の例

② 灯色

灯光の色を指し、一般には、白(W)、赤(R)、緑(G)および黄色(Y)が使用されています。ただし、これらの色は霧や雪などの気象条件によっては異なった色に見えることがあります。

なお、灯色が白単独の場合は、海図上では表記が省略されています。

③ 周期

同一の光が表示されるまで(1 周期)の時間で、閃光と次の同一の閃光までの時間を秒(s)で表しています。単閃光の場合は、洋上では毎 3 秒から 5 秒に 1 閃光が判読しやすいといわれています。



閃光が 20 秒間に 2 閃光の例

(2) 灯高

灯火の高さを表すもので、平均水面(海図の高さの基準)から灯火の中心までの高さを表したものです。防波堤灯台のように灯高が 5m 未満の場合は 10cm 間隔で表示されています。国内の灯台で灯高の一番高い灯台は、兵庫県の日本海側にある余部埼(あまるべさき)灯台で 284m あります。

(3) 光達距離

灯台から光が到達する距離を表すもので、各国の海図には以下の3種類のいずれかが海里(M)に表示されています。

① 光学的光達距離

光源の光度(不動光)、視程および光の強さにより算出したものです。なお、視程とは、洋上において肉眼で光が明らかに視認できる距離を言います。これは、天気や気象条件により変わってくるため、計算上は特定の値を使用しています。

② 名目的光達距離

光学的光達距離と同様の計算をしますが視程を晴天の暗夜(月の出ていない)に灯台の光が明らかに視認できる距離に値を変え算出しています。

近年、国際基準の変更に併せ、光源の光度を点滅光に変えて計算することになり、従来の海図に記載していた光達距離より記載値が小さくなった灯台があります。

③ 地理的光達距離

灯光が水平線に隠れない距離で、船橋に立った時の眼高(5m)と灯高のみにより算出したものです。

日本の海図には、名目的光達距離または地理的光達距離のいずれかの小さいほうが採用されています。国内で光達距離の一番大きい灯台は、高知県の室戸岬(むろとみさき)灯台で26M(マイル:約48km)先まで届きます。この灯台は、名目的光達距離の計算方法が改正になるまでは、日本で2番目の光達距離を持つ灯台でした。

光達距離の定義の詳細は、海上保安庁発行の灯台表(書誌411)を参照してください。

(4) 明弧と分弧

航路標識から発する灯光が見える範囲を明弧と、見えない範囲を暗弧と言います。ただし、実際に海上からは明確な境界はわかりをません。明弧の方位は、海方から測定した方

位が記載されています。明弧のうち、異なる色の灯光を表す部分を分弧といい、主に障害物の存在や危険海域を照射するのに用いられています。

3. IALA 海上浮標式

次に海上にある標識についてお話しします。

海上標識は、航行船舶に航路障害物の存在を知らせるために、洋上に設置されたことから発達したといわれていますが、各地独自のルールで設置されてきました。このため、標識の不統一による不便さ・不安さがあり、これを解消するために、国際的に統一した海上標識の様式を統一することが進められてきました。

国際航路標識協会(IALA: International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities)(現在は非政府機関から国際条約に基づく国際航路標識機関に改組されている)が中心となり、ヨーロッパで先行していたルールをA地域の方式とし、それ以外をB地域の方式とし、各国はいずれかの方式を採用することにしました。これにより、世界中の浮標および灯浮標などが「IALA 海上浮標式」としてほぼ統一されました。

海上浮標式とは、海上に設置されている浮標、灯浮標、灯標などのもつ意味、種別、塗色、形状および水源(洋上での左右を決める基準)について定めたものをいいます。

日本は、これに基づき1983年から7年あまりをかけて約2,000基の海上に設置された浮標や灯浮標等の入れ替えを行いました。海図上でIALA浮標式によるものかを簡単に見分けるには、航路標識の構造物に灯火がついていることを意味するマーク(マジエンタの涙形マーク)が標体の下から指しているものは、IALA海上浮標式です。図1の例では、図の右下にある3基などの標識は、マークが斜め上から指しています。これは、

石油の取込み施設に設置された灯台です。その他の航路標識は、マークが下から指しています。なお、右からまたは左から指すのは、海図編集上の技法で、標識上の意味はありません。

IALA 浮標式のうち、灯浮標は海底に固定されていないために、灯高および光達距離は一定しないことから記載されていませんが、灯質の表記は灯台とおなじです。

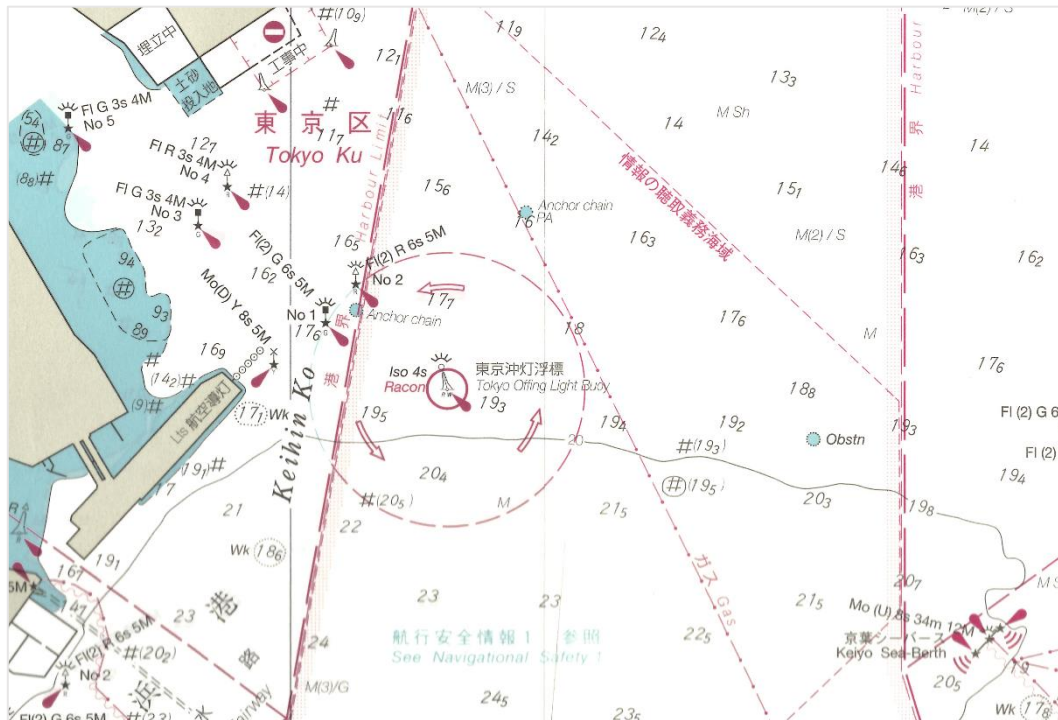


図 1 海上浮標式の海図表示例 (W90 の部分例)

(1) 海上浮標式の種類

① 方位標識

安全水域の存在する方向を示すのに使
用します。

② 孤立障害標識

小規模な孤立した障害物標識上に設置
される標識で、その周辺は可航水域です。

③ 安全水域標識

航路の中央および湾口を示すのに使用
します。

④ 特殊標識

工事区域の表示または気象観測用など
の特殊目的に使用します。

⑤ 側面標識

通航すべき航路の左舷端または右舷端
を示すのに使用します。側面標識には A
地域方式と B 地域方式があり、完全に統
一されませんでした。日本は、従来を踏
襲する B 地域方式を採用することとなり
ました。

日本と同様に B 地域方式の主な採用国
は南北アメリカ、韓国およびフィリピン
などで、近隣の中国、ロシア、マレーシ
ア、インドネシア、オーストラリアなど
は A 地域方式を採用しています。以下に
側面標識(B 地域方式)と安全水域標識の
標体と海図上の表示例を示します。

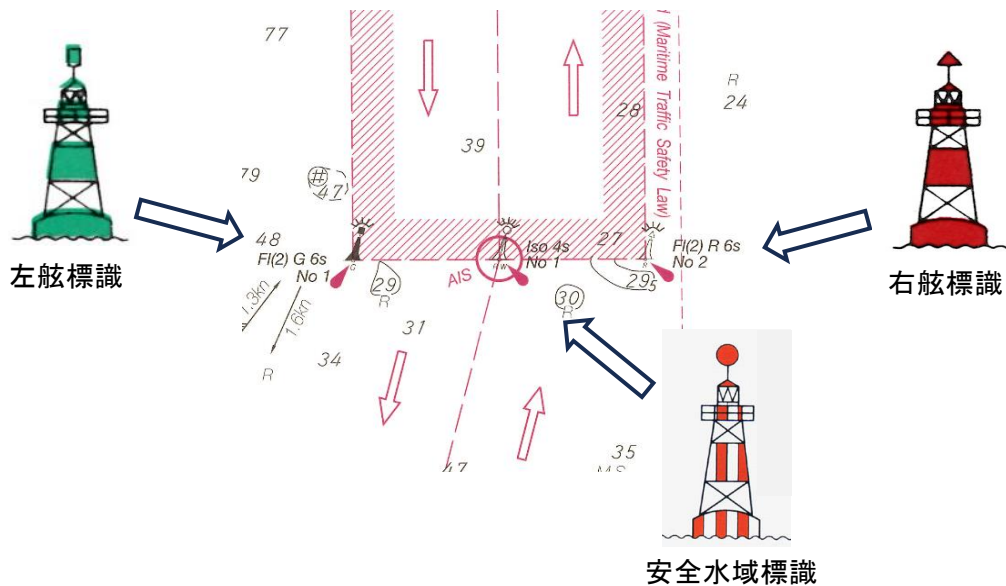


図 2 側面標識と安全水域標識例 (W90 浦賀水道航路南部)

4. 水源

洋上において左右は船舶の進行方向により異なります。IALA 海上浮標式において、左舷と右舷の標識を設置するには、明確な左右の基準が必要です。このため、河口または湾奥に向かって左または右ということにしました。ここでいう河口や湾奥を水源といいます。地域により詳細に決められていますが、水源の原則は、以下のとおりです。

- (1) わが国の沿岸における水源は沖縄県与那国島です。たとえば、函館港からは与那国島に向かう場合、日本海側を經由しても、太平洋側を經由しても与那国島に向かって左が緑塗左舷標識、右が赤塗右舷標識です。
- (2) 主要航路から港湾に接続する航路は港湾側を、港湾内における航路については通常船舶が停泊し荷役をする所を水源としています。東京湾においては、湾奥に向かって左が緑塗左舷標識、右が赤塗右舷標識です。浦賀水道航路や中ノ瀬航路などの航路標識もこれに基づいて側面標識が設置されています(図 2)。

また、関門海峡では、西口側を湾口とし、水源は東口側としています。

水源がわかりにくいところでは、図 3 の記号のいずれかが海図に記載されています。

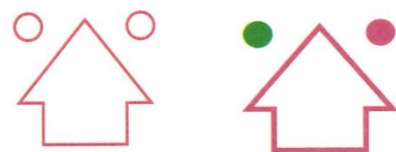


図 3 水源の方向を示す海図記号

5. おわりに

今回、灯台と灯浮標のルールの一部についてお話ししましたが、次回は、特殊標識および電子海図表示装置に使用されるようになった仮想航路標識などについてお話しします。

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 5 回目は、(株)武揚堂3年目の野田唯花さんです。



◆ 入社までの経緯

幼少期から文字が大好きで、幼稚園の頃は廊下で絵本を貪り読み、動物園に行けば動物よりも説明看板の方に飛び付く子供でした。大学に入っても文字や展示物への興味は変わらず、学校図書館のサークルに所属して本の展示を企画したり、博物館がどんな展示方法を使って資料を公開しているのかについて学びました。そんな学生生活を送る中、みんなの目に留まるような掲示物を作る仕事に就きたいと感じたことが、観光マップやバス乗り場の看板、バスラッピングなどを手掛けている武揚堂へ入社したきっかけです。

...というのが表向きに入社理由で、「地図印刷会社で地図にたくさん携わっていたら、私の類稀なる方向音痴が改善されるのではないか」というのがもう一つの入社志望動機です。4月で3年目となりますが、今のところまだグーグルマップが手放せない日々を送っています。

◆ 担当業務について

入社後は制作部に配属され、DTPオペレーターとして、デザインや地図について全く知識が無いマイナスからのスタートを挽回すべ

く日々邁進しています。印刷物は4色を重ね合わせることで色を出していますが、インクが多すぎると裏に写ったり色がずれて細かい文字やバーコードが読みづらくなる可能性があります。これらを予防し、印刷機で綺麗に刷ることが出来るようにデータを整えて製品の質を向上させるのが、私の仕事です。

具体的な業務の一例としては、冊子の奥付に当社の名前がある通り、この機関誌「水路」の制作担当をさせていただいております。購読者の皆様におかれましては、ご挨拶が遅れまして申し訳ございません。複数の執筆者が作成した原稿のフッターの高さを揃えたり、図解の小さな文字の色を調整したり、写真の傾きを補正したり、陰でちょっとだけ機関誌水路を支えています。今後ともどうぞよろしくお願いいたします。

機関誌水路以外では、路線バスの天井に貼られている路線マップや自治体のガイドマップなどに携わっています。時に100以上レイヤーがある重たいデータを動かし、時に索引に間違いが無いのか全て音読し、時にウォーキングマップのルートに問題が無いのか実際に現地を歩き回る。心身共に鍛えられる健やかで素敵な仕事です。

◆ 今後の目標

この機関誌水路を丁寧にミス無く作り続けることが、今の私の目標です。

そしてもちろん、製品の質を高める技術を磨くと同時に、Web地図より方向音痴に優しい地図を探究していきたいと思っています。目指せ、「元」方向音痴！

海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 令和6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、令和7年1月30日に一般財団法人日本水路協会との共同で、「令和6年度海洋情報部研究成果発表会／水路新技術講演会」を会場（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「能登半島地震から1年、海域地震調査の取組み」をテーマに、東京大学大気海洋研究所の山口 飛鳥准教授から「学術研究船白鳳丸による能登半島地震緊急調査」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、「海上保安庁による防災・災害対応調査」をはじめ、「能登半島地震発生直後の緊急調査について」、「能登半島周辺海域の海底地形調査によって明らかになった海底地すべりの痕跡」、海上保安大学校の教授からは「能登半島北岸断層帯における海底地形調査」、「令和6年能登半島地震の津波による海底

での津波堆積物の検知」と題して口頭発表を行いました。また、会場では海底地殻変動観測の成果や2023年に鳥島近海で発生した地震・津波に関連した孀婦海山の地形解析結果の報告など最新の調査技術に関するポスター発表、並びに海域火山調査に資するドローン実機による飛行実証の報告など業務紹介を行いました。

会場参加約60名、オンライン参加約90名の方に聴講いただき、盛会となりました。基調講演及び各発表は、海上保安庁海洋情報部ホームページ(<https://www1.kaiho.mlit.go.jp>)から動画によりご覧いただけます。



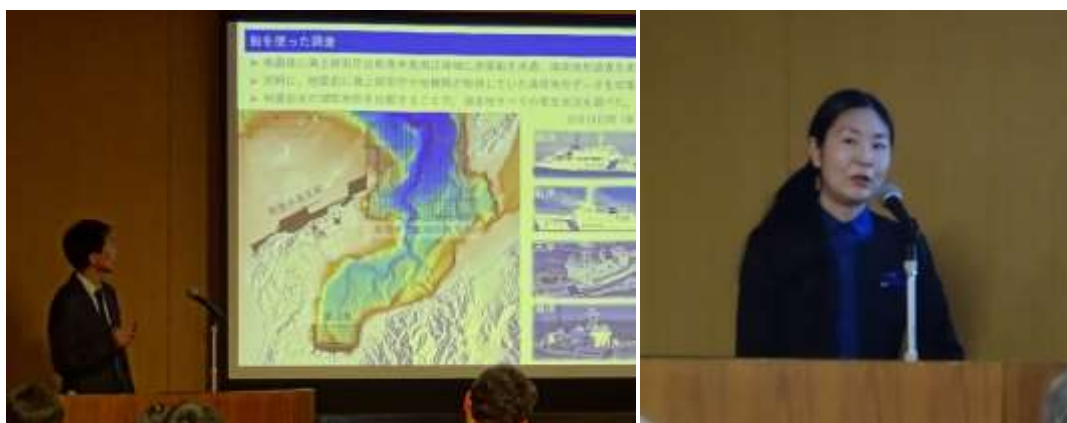
海上保安庁海洋情報部
ホームページ



基調講演を行う山口 飛鳥准教授
所属：東京大学大気海洋研究所
海洋地球システム研究系海洋底科学部門



藤田 雅之海洋情報部長による開会挨拶



海洋情報部職員・海上保安大学校准教授による研究成果発表



発表会

(2) 海氷情報センターについて

第一管区海上保安本部では、オホーツク海をはじめとする北海道周辺の海氷※が存在する海域を航海する船舶の海難事故を防止するため、毎年12月20日から翌年4月末頃までの期間、海氷情報センター(センター所長:第一管区海上保安本部次長)を開所しています。海氷情報センターは、昭和45年の設置から今シーズンで55回目の開所となります。

海氷情報を提供するうえで大きな役割を果たしているのが人工衛星です。海上の広い範囲を俯瞰的にとらえることができる人工衛星は、海氷の状況を把握するのになくてはならない存在です。

しかしながら、人工衛星の情報だけでは判別が難しい場合が多々あります。それらを補うのは人による目視観測です。海氷情報センターでは、オホーツク海沿岸の海上保安部署の職員による観測、海上保安庁所属の航空機や巡視船艇による観測を実施するほか、オホーツクタワー、道東観光開発、もんべつ海の学校などの外部の協力機関か



巡視船「そうや」搭載ヘリコプターから
撮影した海氷(令和7年2月25日)

(第一管区海上保安本部)

ら情報を収集し、海氷情報の精度を高めています。

さらには毎年2月頃、北海道オホーツク海沿岸のアイスパトロールに併せ、日々変化する海氷の分布と動向を把握するため、釧路海上保安部所属の砕氷型巡視船「そうや」をオホーツク海に派遣して、水温、塩分、流況及び海氷分布の観測を実施しています。この海氷観測には、北海道大学低温科学研究所の研究者等が同乗して、地球観測衛星の現場検証や海氷が海洋に与える影響などの研究に資する調査も行っています。

今シーズンは、2月20日から26日に実施しました。



海氷域を航行する巡視船「そうや」

今年の海氷域は平年に比べると面積が小さく経過していますが、それでも「そうや」が現場に着いたときは沿岸部に海氷が押し寄せており、一面氷に覆われた海を押し割りながら、水温、塩分及び流況の観測や「そうや」に搭載されているヘリコプターにより上空から海氷の目視観測を実施しました。

現「そうや」による海氷観測は、昭和56年より行っていますが、新造巡視船(砕氷

型) が令和 7 年度に就役する予定であることから、現「そうや」による海氷観測は、今回が最後となりました。

海氷情報センターは、このように観測や情報収集を行い、オホーツク海の海氷に関する情報を統合して、「海氷速報」として期間中毎日公表しています。また、日本海側や太平洋側に流氷が流出した場合には航行警報での注意喚起も行われます。

近年は船舶運行だけでなく流氷観光にも利用されており、紋別や網走などの観光施設等には、海氷速報が、毎日掲示されています。ご興味のある方はぜひアクセスしてみてください。



海氷情報センターの URL

<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN1/1center.html>

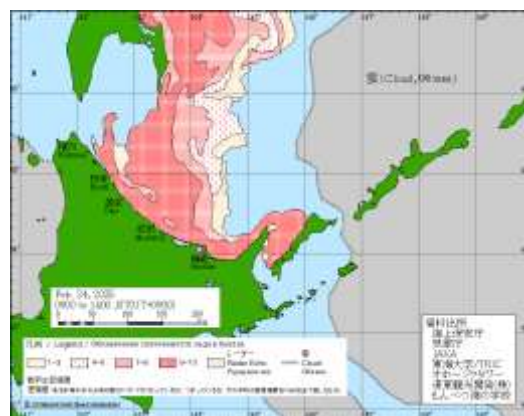
※海氷とは、海水が凍結してできた氷、海上にある氷の総称。



巡視船「そうや」搭載ヘリコプターによる
目視観測



投下式塩分水温深度計 (XCTD) 観測



海氷速報 (令和 7 年 2 月 24 日)

(3) 測量船「さくらひびき」就役

～測量船「いそしお」32年間の任務を終える～

(第十管区海上保安本部)

第十管区海上保安本部所属の測量船「いそしお」は、老朽化に伴い令和6年12月3日に解役となりました。これまで、約32年間という長きにわたり、地球約8周分である約31万5千kmを航海するとともに、鹿児島湾、八代海、宮崎沿岸などの海洋調査に従事し、海図作製などに大きな貢献を果たしました。

解役となった「いそしお」の後継船として、令和6年12月19日に測量船「さくらひびき」が新たに就役しました。

「さくらひびき」という船名は、一般公募の結果、応募数が一番多く、桜島を表す「さくら」と水深や海潮流の調査手法である音響を表す「ひびき」を組み合わせで名付けられたものです。

先代より大型化されたことで行動範囲が拡大するとともに、搭載された調査機器は、より深い海域まで測定できるよう強化されました。

配属後の令和7年1月31日及び2月1日には関係者や船名応募者、計40名を招き、測量船「さくらひびき」の見学会を実施しました。見学者からは、測定の精度に感心するとともに、海洋情報業務の役割と今後の活躍へ大いなる御期待をいただきました。

第十管区海上保安本部海洋情報部職員ならびに測量船「さくらひびき」乗組員一同、測量船「いそしお」の活躍を記憶に刻みつつ、これからは測量船「さくらひびき」により、地域の様々な海洋活動の安全を支える海洋情報の収集と提供のため、安全かつ着実に業務を推進していく決意を新たにしました。



測量船「いそしお」解役式（お疲れ様でした！）



就役した測量船「さくらひびき」（桜島を背景に）



見学会の様子

2. 国際コーナー

(所属・職名は当時のもの)

(1) 第 41 回 GEBCO 指導委員会及び第 6 回 Seabed2030 太平洋マッピング会議

ナンディ（フィジー）

海上保安庁 海洋情報部

令和 6 年 11 月 4 日～8 日

令和 6 年 11 月 4 日～8 日、第 41 回大洋水深総図（GEBCO）指導委員会及び第 6 回 Seabed2030 太平洋マッピング会議がナンディ（フィジー）で開催されました。

GEBCO は、世界の海底地形図の作製を目的とした国際水路機関（IHO）とユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）の共同プロジェクトで、各国からの海底地形データ収集及びウェブサイトを通じた海底地形図の提供等を行っています。

指導委員会は GEBCO の活動方針等の重要事項を決定する委員会で、今次会合では下部組織からの報告や国連・IOC 関連会議への参画、次年度の活動計画・予算等に関する議論が行われました。また、Seabed2030 太平洋マッピン

グ会議では、2030 年までに高解像度での世界の海底地形図完成を目指す日本財団・GEBCO Seabed2030 プロジェクトを推進するため、太平洋島しょ国をはじめとした各国機関・企業等から、海底地形調査、持続可能な海洋活動及び人材育成等に関する発表が行われました。

本会議には、欧米諸国、豪州、ニュージーランド、太平洋島しょ国（パプアニューギニア、フィジー、バヌアツ、ソロモン諸島、キリバス）、IHO、IOC、日本財団等を中心とした関係者がオンライン含め約 80 名が参加し、海上保安庁からは 2024 年に GEBCO 指導委員会委員に就任した海洋情報部情報利用推進課水路通報室の齋藤宏彰ナバリア通報調整官が参加しました。



会議参加者（左から 3 番目が齋藤調整官）

(2) 第9回潮汐・潮位・海潮流作業部会

モナコ

海上保安庁 海洋情報部

令和6年11月19日～11月22日

令和6年11月19日から11月22日にかけて、第9回潮汐・潮位・海潮流作業部会(TWCWG9)がモナコの国際水路機関(IHO)事務局にて開催されました。TWCWGは、国際水路機関(IHO)の水路業務・基準委員会(HSSC)傘下の作業部会の一つです。その目的は、潮汐や潮位、海潮流、海図基準面について、技術的な助言を加盟国に対して行うこと、他機関と連携して関連仕様の開発・維持を支援すること、IHO文書の策定・最新維持を行うことです。本会議は、新型コロナウイルス感染拡大後初めての現地開催となりました。

我が国からは、海上保安庁海洋情報部沿岸調査課の南部正裕沿岸調査官並びに一般財団法人日本水路協会の西田英男技術アドバイザー及び隆はるみ情報事業部長が出席しました。主な議題は、IHO水路データ共通モデル(S-100シリーズ)のうちS-104(潮汐・潮位)及びS-111(海潮流)の製品仕様の開発に関する最新情報の共有、各国のS-104及びS-111のテストデータ作成例や得られた知見や課題の共有等でした。

次回会議は令和7年11月にオンラインで開催予定です。



TWCWG9 参加者集合写真 (IHO 事務局屋上にて)

(3) 第9回 S-100 作業部会

ジェノヴァ（イタリア）
海上保安庁 海洋情報部
令和6年11月4日～8日

令和6年11月4日から8日にかけて、ジェノヴァ（イタリア）において第9回 S-100 作業部会（S-100WG9）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及び情報利用推進課図誌審査室の小川遥図誌審査官が出席しました。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）および 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の一つは、S-100Ed.6.0.0 への改訂に向けた議論でした。製品仕様について記載事項への各国からの修正提案を議論するとともに、Ed.6.0.0 を令和

9年に公開するよう作業を進めることが確認されました。また、S-100 シリーズのうち、S-100 に基づく電子海図の製品仕様（S-101）をはじめとして令和6年末までに改訂が予定されるものについて、予定通り改訂作業が進捗しているとの状況の共有がありました。

こうした S-100 シリーズ製品仕様改訂作業の進捗を受け、カナダ水路部より令和7年に実施予定の S-100 Sea Trial についての説明が行われました。この取り組みは同部が主導し、セントローレンス川流域を仮想海域として S-100 シリーズデータセットを導入・試用するものです。同部からは、各国水路部のみならず ECDIS メーカーなど関係機関にも広く参加を呼び掛けるとしています。

次回会議は、2025 年 9 月にインドネシアのホストによりバリ島において開催される予定です。



S-100WG9 参加者集合写真

(4) 第 52 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 (ハイブリッド形式)

令和 7 年 1 月 15 日～ 1 月 17 日

令和 7 年 1 月 15 日から 17 日にかけて、第 52 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 日比谷スカイカンファレンス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、米国は大気海洋庁 (NOAA) が、それぞれ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を受けた令和 2～4 年度のオンライン開催を経て、日本での開催は 7 年ぶりでした。米国からは、

NOAA の Evans 沿岸測量部長など 8 名が対面、2 名がオンラインで参加し、日本からは藤田海洋情報部長、産業技術総合研究所井上氏、板木氏、日本水路協会春日氏、朝日航洋(株)仙石氏、元海洋情報部長谷氏らが参加しました。2 日間にわたり両国の海洋調査、海図作製、情報提供のあり方や防災等、幅広い分野の近況報告や情報共有が行われ有意義な意見交換の場となりました。両国間の深い友情も醸成され、大成功のうちに会議は終了しました。

3 日目にはエクスカージョンが行われ、マリンスサイエンスミュージアム (東京海洋大学)、本所防災館を訪れました。この日は阪神淡路大震災の発生からちょうど 30 年の日ということもあり、米国では珍しい巨大地震の揺れを体験して頂きました。



会議の様子



集合写真(会場)

1 列目中央左が Evans 部長、右が藤田部長

(5) 第 19 回日英海洋情報部定期会合

英国 トーントン
海上保安庁 海洋情報部
令和 7 年 1 月 29 日～30 日

令和 7 年 1 月 29 日から 30 日にかけて、第 19 回日英定期会合が英国のトーントンを開催されました。日英会合は、デュアル・バッジ海図 (JP 版紙海図) の日英共同刊行等について両国の実務者で意見交換を行うもので、毎年 1 回日本と英国で交互に開催しており、今次会合は英国海洋情報部(UKHO)による開催でした。日本からは、海上保安庁海洋情報部の小森達雄情報利用推進課長、川村嘉江海洋情報編集官、百木実咲海洋情報編集官付が出席しました。英国海洋情報部 (UKHO) 側からは、Angus ESSENHIGH 海洋情報部長はじめ、アジア大洋州国際連携部門長 Chris HUNT 氏及び地理空間情報技術主任 Ellie WOODs 氏ほか技術部門の責任者らが出席しました。日本水路協会からは馬場典夫国際業務部長が参加しました。会合の一部議題は、

ハイブリッドで行われ、技術・国際課の矢島広樹総合分析官、長坂直彦補佐、情報利用推進課松本一史補佐の VTC 参加もありました。

今次会合では、令和 6 年度から開始した JP 版紙海図の廃版が令和 8 年に予定通り完了することで合意されました。JP 版紙海図廃版後の日英の新たな協力の在り方について議論され、引き続き両国で内容を検討していくことになりました。また、世界的な ENC の頒布に関する情報交換が行われました。その他 S-101 への移行等に関して両海洋情報部で技術的な情報交換も行われ今後も様々な技術面での情報交換を継続していくことを確認しました。

来年度の日英定期会合は、東京で開催される予定です。



集合写真



会議の様子

3. 水路図誌コーナー

令和7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	W188	唐津湾	36,000	1/2	2025/1/24
改版	W1157	大湊港付近 (分図) 大湊港	30,000 15,000	全	2025/2/28
改版	W78	安乗埼至赤石鼻 (分図) 宿田曾漁港 (分図) 迫間浦	35,000 7,500 18,000	全	2025/3/14

< 航海用電子海図 >

刊種	セル番号	対 象 海 域	セルサイズ	発行日
新刊	JP54E7AO	母島沖港	15 分	2025/2/21

< 航空図 >

刊種	番号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日
改版	2281	国際航空図 稚内	1,000,000	1/2	2025/2/28

< 特殊書誌 >

刊種	番号	書 誌 名	価格(税込)	発行日等
廃版	781	令和6年 潮汐表	—	2025/1/10
改版	412	灯台表 第2巻	2,530 円	2025/2/21
新刊	781	令和8年 潮汐表	6,347 円	2025/2/21

令和6年度 水路技術奨励賞（第39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年から毎年優れた業績を残した方に水路技術奨励賞を贈っています。

今年度は令和7年2月5日に水路技術奨励賞選考委員会幹事会、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、3件10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. 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 技術専門職員 芦田将成

内 容：

従来市販されている深海カメラよりも小型軽量かつ安価な深海カメラを開発しました。開発に当たっては3Dプリンタを用いてフレームを作る等の工夫を行い、耐久性に優れ、製作・修理が容易なものとなっています。このカメラの開発により、これまでにない大量の深海映像が取得されることが期待されます。また、併せてAIによる映像解析システムも開発されました。既存アルゴリズム（YOLO）に教師データとしてこれまでに蓄積した海底スクリーンショット及びJAMSTECのアーカイブズを用い、大量の深海映像の解析を効率よく行うことに成功しました。

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

三宅里奈

工藤潤一

伊藤博子

内 容：

新たな精度の高い海上交通流シミュレーションの手法を開発しました。さらに、和歌山県潮岬沖で複数の推薦航路候補に対し当該シミュレーションを適用・評価し、最適な推薦航路を海上保安庁に対して提案しました。提案された推薦航路は令和5年6月に実際の運用が開始され、その後の本研究による分析で、順守率が高く、適切な推薦航路であることが確認されました。

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

内 容：

AI を活用し、航空レーザ測量実施時におけるデータ取得率と気象・海象等の様々な環境要因との関係を分析し、データ取得率を向上させるための航空レーザ測量実施判断フローを開発しました。本フローの開発により、従来は約 20 %であったデータ取得率が約 60%まで向上しました。航空レーザ測深機メーカーのライカ社によれば、このフローは世界でも前例のないものであり、また、データ取得率は他国と比べても際立って高いとのこと。このフローの開発により、効率的なデータ取得が可能となり、測量コストを大幅に削減しました。



集合写真 後列左から 加藤茂理事長、北村隆志会長、松山優治選考委員長
前列左から 伊藤博子様、三宅里奈様、芦田将成様、兼子太一様、劉軒禹様

日本水路協会の令和 7 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)

国際水路機関地域間調整委員会(IRCC)、東アジア水路委員会運営委員会(EAHC-SC)、世界航行警報小委員会(WWNWS)など水路分野に係わる国際会議に委員または委員代理を派遣し、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、海洋情報の効果的な発信についてのリーダーシップを執るなどして、我が国の水路技術の発展に貢献するとともに、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」(第九期)

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)

日本の海岸線約 35,000Km のうち、浅海域(水深 0~20m)の海底地形データは必須かつ重要な情報でありながらも約 2%弱しか整備されていない。

このため、海と人の暮らしがつながる海域である浅海域の海底地形図を整備し、それらを社会において共有し、活用することで、海難・水難事故防止、海図の精度向上、密漁対策の効果向上、ブルーカーボンの促進、学術利用の促進など、海の課題の改善を図る。

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

年 4 回(4 月、7 月、10 月、1 月)発行予定。

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。

- ・募集期間 : 7 月下旬~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 41 回 理 事 会 開 催

令和 7 年 3 月 18 日（火）、第 41 回理事会を KKR ホテル東京において開催しました。

○理事会（11 時～11 時 45 分）

1. 議事

- 1) 令和 7 年度事業計画及び収支予算について
- 2) 第 16 回評議員会の招集について
- 3) 主たる事務所の移転について

2. 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

3. その他

「海の地図 PROJECT」緊急調査報告



協会だより

日本水路協会活動日誌（令和7年1月～3月）

1月

日	曜	事 項
7	火	◇ newpec（航海用電子参考図）1月更新版提供
10	金	◇ 機関誌「水路」第212号発行
30	木	◇ 令和6年度水路新技術講演会（開催地：東京）
31	金	◇ 日本財団「海の地図」プロジェクト 記者発表

2月

日	曜	事 項
5	水	◇ 水路技術奨励賞選考委員会幹事会
28	金	◇ 水路技術奨励賞選考委員会委員会

3月

日	曜	事 項
18	火	◇ 第41回理事会（KKR ホテル東京） ◇ 令和6年度水路技術奨励賞表彰式及び祝賀懇談会
20	木	◇ ジャパンインターナショナルボート2025（パシフィコ横浜）～3月23日
21	金	◇ 機関誌「水路」編集委員会

編集後記

☆ 小西貴彦氏の記事は、国際航路標識協会（IALA）が 2024 年 8 月 22 日に国際機関化し、船舶の安全航行を支える国際基準策定機関として新たなスタートを切ることを紹介しています。特に最新技術を取り入れた航路標識のデジタル化、例えば S-200 シリーズへの対応は、今後の海運の安全性と効率性を向上させる重要な要素となります。IALA の国際機関化は、航路標識の分野における技術革新と国際協力の進展を促進し、より安全で効率的な海上交通の実現に貢献することが期待されます。

☆ 仙石新氏の「ソロモン見聞録＜2＞」は、ソロモン諸島の多面性を紹介しています。現地の挨拶「モーニン・モーニン・モーニン」に始まる人懐っこさ、一方で道路の悪さやマラリア等の厳しい生活環境、首狩りや髑髏神社といった独特な文化が描かれています。ケネディ大統領との繋がりやファンキーなバンドマン等、興味深いエピソードも満載。経済的な課題を抱えつつも、独自の文化を守り逞しく生きるソロモンの人々が印象的です。

☆ 松尾博志氏の発表は、日本の洋上風力発電産業における人材育成の重要性と、長崎海洋産業クラスター形成推進協議会の具体的な取り組みについて紹介したものです。2050 年のカーボンニュートラル実現に向け、洋上風力発電は重要な役割を担いますが、日本はこの分野での経験が浅く、人材不足が深刻です。そのような状況下で日本財団の助成を受け、長崎海洋アカデミーと NOA TRAINING は、エンジニアとテクニシヤンの育成に力を注ぎ、欧州のノウハウを取り入れつつ、日本独自の研修プログラムを提供し、危険な洋上作業の事故防止に大きく貢献していくことを目指しています。

☆ 細萱 泉さんの「JICA 課題別研修『海図作製技術コース』最近 10 年のあゆみ」は、当水路協会が JICA から受託をしている事業で、当該研修の担当として約 10 年携わってきた筆者の集大成として紹介頂けるものです。海上保安庁と JICA が協力して行っているこの研修は、50 年以上の歴史を持ち、多くの開発途上国の水路測量技術者育成に貢献しており、国際的な資格も取得できる質の高いものです。コロナ禍においては、遠隔研修や複数年度研修など、柔軟な対応で研修を継続し、デジタル教材の導入など、研修内容の進化も遂げてきました。別府での港湾測量実習は、実践的な測量技術の習得の場としてだけでなく、日本の文化や地域社会との交流の場としても重要な役割を果たしていることが伝わってきます。研修生の安全と成長を願い、彼らの未来に思いを馳せる筆者の温かい眼差しが印象的でした。

☆ 上田秀敏氏の連載「海図を楽しむ＜3＞」は、海図上の航路標識、特に灯台と灯浮標の役割を解説しています。長年海図作成に携わる筆者が、海上の信号機ともいえる航路標識の重要性を説明し、海図への理解を深める機会を提供していただいております。

☆ YOUNG GENERATION の野田唯花さんは、地図への情熱を仕事に活かし、武揚堂で DTP オペレーターとして活躍しています。複雑なデータ処理や地図の正確性を追求し、Web 地図に劣らない地図作りを目指しており、機関誌「水路」の正確な作成を目標とする姿勢が頼もしいです。

(武久 裕信)

編集委員

富山 新一	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213号

発行：令和 7 年 4 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。