

目次

挨拶	会長就任挨拶	北村 隆志	2
研究	地球温暖化と海面水位の上昇《4》	小池 勲夫	3
		茅根 創	
国際	異国で働き、生活する《6》	松本 一史	13
展示	バリシップ 2023 へ行ってきました！	鮫島 真吾	19
		佐藤 隆志	
	海洋情報部コーナー	海洋情報部	27

お知らせ

2023 年度水路測量技術検定試験の合格者	35
2023 年度水路測量技術検定試験問題	36
協会だより	50
編集後記	52

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	53
株式会社 武揚堂	55
海洋先端技術研究所	57
一般財団法人 日本水路協会	51, 58, 59, 60, 表 3
古野電気 株式会社	54
株式会社 鶴見精機	56
株式会社 東陽テクニカ	表 4



会長就任挨拶

一般財団法人 日本水路協会会長 北村 隆志

本年6月21日付で、縄野克彦会長の後をお引き受けし、一般財団法人日本水路協会の会長に就任いたしました。

当協会は、1971年3月に当時の運輸大臣から設立の認可を受け、財団法人日本水路協会として発足しました。その後、2012年1月に一般財団法人へ移行し、現在に至っています。その第六代の会長に選任されたことを光栄に存じます。

設立以来当協会は、海洋調査、海図等に関する各種事業を通じて、航海安全、海難の防止、海洋環境の保全及び海洋開発の振興等に寄与してきました。特に1988年に海上保安庁が刊行する海図等の複製・頒布事業を開始し、1995年には、同じく海上保安庁が刊行する航海用電子海図等の複製・頒布事業にも取り組み始め、これらの事業は当協会の一つの柱となっています。

また、当協会の52年余りの歴史のうち、縄野前会長の在任10年間にはデジタル製品の普及や業務のデジタル化が急速に進みました。

電子海図表示装置(ECDIS)の搭載義務化の対象となる外航船の範囲拡大に伴い、電子海図は大幅に普及しました。一方、紙海図の販売は年々減少している状況ですが、デジタルプリンター印刷の導入による効率化を図り、迅速かつ安定した供給を続けています。

さらに、2022年からは航空レーザー測深技術を用いて日本の海岸付近の浅海域の地形図を10年かけて整備し、海に関する諸問題の改善を図ることを目的とした「海の地図プロジェクト」を日本財団とともに開始しました。

これらの事業の推進にあたっては、海上保安庁の適切なご指導を受けるとともに、日本財団をはじめ関係の皆様のご支援を頂いていることに、厚く御礼申し上げます。また、当協会の今日の発展は、歴代の役職員のご努力の賜でもあります。今回退任されました縄野前会長には、長きにわたりご尽力頂きましたことに敬意と感謝の意を表します。

海図をはじめとする海洋情報は、航海を初めとする様々な海洋における活動の安全向上に寄与することはもとより、産業振興や防災活動の基礎情報ともなります。当協会の事業は大変重要なものと認識しており、役職員一同、力を合わせて更に発展できるように努力を重ねてまいります。

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

北村 隆志 (きたむら たかし) 会長の略歴

出身地	兵庫県
1976年	運輸省入省
2012年	海上保安庁長官
2013年	内閣官房国土強靱化推進室次長
2014年	大阪国際空港ターミナル株式会社特別顧問
2015年	(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構理事長
2021年	(一財)航空保安無線システム協会会長

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<<4>>—

NPO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

5. 世界の各地域における海面上昇の影響

全球平均海面水位（GMSL: Global Mean Sea Level）は、本連載 <<1>>（小池・茅根, 2023）の冒頭でIPCCAR6(Fox-Kemper, et al., 2021) のサマリーを紹介したように、すでに +0.20m 上昇（1901年に比べて2018年の水位）している。さらに今世紀末までに 0.63-1.01m の上昇（1995-2014年の水位に対して）が予想されている。上昇速度は、1901-1990年は 1.4mm/年だったが、2006-2018年は 3.7mm/年に加速し、2100年には10-20mm/年に達すると予想されている。また海面水位の上昇は全球で一様ではなく、地域的に異なっている。地盤が緩いデルタなどに立地している都市では、地盤沈下によって海面水位上昇がさらに加速している場合もある。本稿では、こうした海面水位上昇の地理的な差異を説明したのち、都市と日本、海岸湿地、サンゴ礁と環礁について、現在および将来の海面上昇とその影響を解説する。

5.1 世界での各地域における相対的な海面の上昇とその要因

海面水位は世界のどの地域でも同じような速度では上昇していない。これらの地域的な海面水位の変動は、まず風や大気-海洋間の熱や淡水のフラックス、大気圧、海洋への融解した氷の流入などによる海洋での循環を変える

様々なプロセスに大きく影響される。大陸からの海洋への水の移動はジオイドを変化させ、さらには地球の回転を変えて海底の形状を変化させて海面に影響する。また、外洋域における衛星高度計による常時観測が行われたことで、海面水位の空間的な変動には海水の熱膨張が大きく寄与していることが分かってきた。この海水の熱膨張の大きさには、大気からの熱輸送や風などの流れの海域による異なりが関与している (SROCC, Oppenheimer, et al., 2019)。

一方、高緯度域やプレートの境界域では地殻質量の変動による影響が重要になっている。既に述べたようにスカンジナビア半島などの最終氷期に氷床で覆われた高緯度地域では、氷床が消失した後もそのアイソスタシーのバランスを元に戻すためにゆっくりと地殻が上昇している。また、プレートの境界面に位置する日本列島などでは、プレートと地殻との相互作用により、地震や火山活動などが生じて地殻の上下動が起きる。例えば、2011年の東北地方太平洋沖地震では牡鹿半島で約1.2mの沈降が生じている (国土地理院、2011)。なお、ここで相対的な海面水位 (RSL) の変動は、特定の時間と場所における陸域と海面との高度の変化と定義され、沿岸のほぼ100Kmスケールの範囲を言う。

世界各地の12カ所の験潮計での観測データによる20世紀における各地域での平均海水面の変動と、気候モデルで推定されたこの間の変

動を合わせて図11に示した (SROCC, 2019)。この図中の世界地図は1901 - 1929年の期間から1996 - 2015年の間での各海域での相対的な海面上昇の様子を示している。一方、各地点の図では験潮計観測点における1900 - 2015年間の観測された相対的な海面水位の変動(黒の

実線)、および気候モデルで推定したその測点における相対的海水面の変動(青の線とその推定誤差幅)である。従って、この図は大気・海洋結合モデルによる変動の推定結果と現地観測や最近の衛星高度計での観測値との比較を示している。

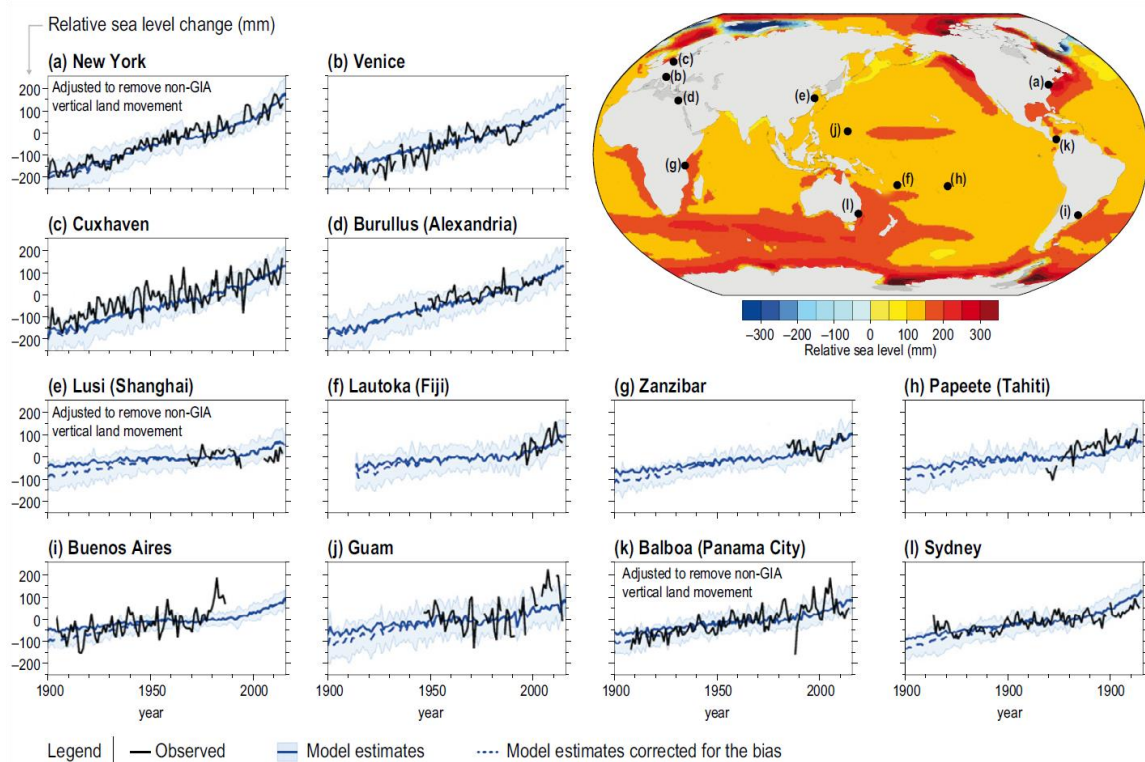


図11 20世紀における気候モデルによる地域的な平均海水面変動の推定（世界地図での表示）と、各地の験潮計による観測値とトレンドとの比較（SROCC, 2019）。図の説明は本文参照。

まず、験潮計のデータを見ると地域による平均海面上昇の状況が大きく異なり、また、10年周期やそれ以上の周期での変動が観測されている。その一方で、世界各地で平均海水面の上昇が生じていることは明らかであり、その大きな原因は気候変動であろうと報告書では結論している (SROCC, 2019)。気候変動以外の周期性等を持つ要因として、例えば太平洋域では表面風の平均場からの変位が海水面の時空間的な変動に対応していると考えられ、周期性変動である ENSO や Pacific Decadal Oscillation (PDO) などとも各地域の平均海面水位に関係

している。また、図11での年周期から数10年周期までの変動に関しては、1900年から2015年での気候モデルで計算した各地での平均海水面と験潮計での観測値はほぼ一致しており、黒の実線で表した短期の大きな振動は自然の気候変動によるものであると考えることが出来る。なお、20世紀前半では実際の験潮計での測定よりもモデルは海面上昇を過大評価しているが、これはモデルでのグリーンランド氷床や大陸氷河の寄与にバイアス（過大評価）があった為であり、図11での点線はこのバイアスを補正した結果を示している。

最後に、わが国での海面上昇の現状とその将来予測を示す。文部科学省・気象庁（2020）によれば、地殻変動の影響が比較的少ないと考えられる日本沿岸の4地点の検潮記録からは、20世紀を通じて十年規模の長周期変動が卓越

しており、GMSLに見られるような観測期間を通して一貫した上昇傾向は認められない。しかし、1980年以降については上昇傾向が明瞭であり、2006-2015年の期間では4.1mm/年の割合で上昇している（図12）。

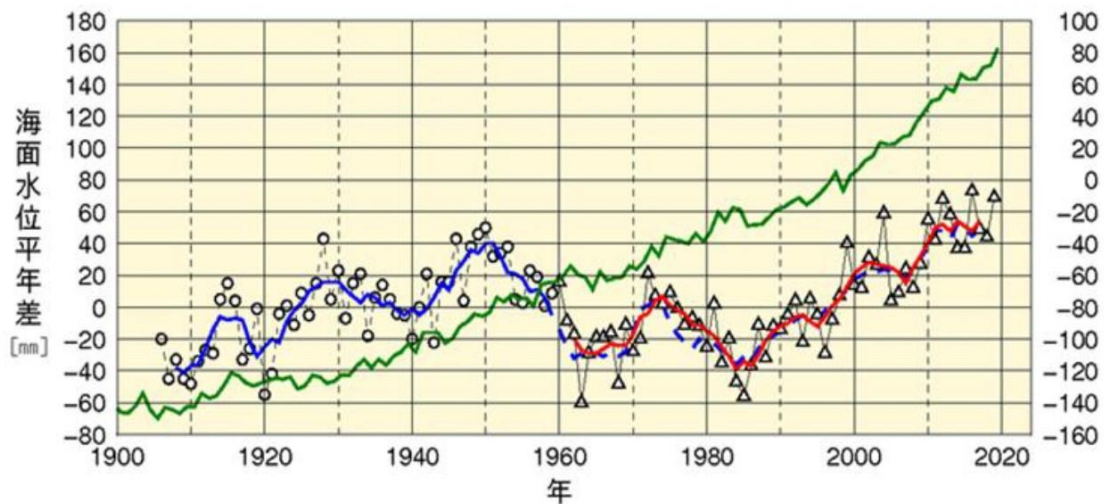


図12 日本沿岸の海面水位の経年変動（1906-2019年）。○は日本沿岸4地点の平均水位（青実線はその5年移動平均値）、△はその4地点を含む16地点の平均水位（赤実線はその5年移動平均値）、緑線は比較としてのGMSL（縦軸の目盛は右側）。GMSLのデータは豪州CSIRO気候科学センターの世界平均解析値（文部科学省・気象庁、2020）。

21世紀中に、日本沿岸の平均海面水位も、GMSLと同様に上昇すると予想される。21世紀末（2081～2100年平均）には、20世紀末（1986～2005年平均）と比べて、2℃上昇シナリオ(RCP2.6)では0.39m(0.22～0.55m)、4℃上昇シナリオ(RCP8.5)では0.71m(0.46～0.97m)上昇すると推定される(文部科学省・気象庁、2020)。モデルの不確実性の大きさに対して、水位上昇に顕著な地域差は認められない。

5.2 海面上昇の海岸低平地への影響

世界の海岸低平地（LLIC: Low-Lying Islands and Coasts）には、6億8千万人（世界人口の約1割）が居住している(Magnan et al.,

2019)。このような海面上昇の影響を直接受ける海岸低平地について、SROCC（2019）は章を横断する節（Cross-Chapter Box 9）を別に設け、海面上昇をはじめとする地球温暖化の影響をまとめている（Magnan et al., 2019）。その中で、沿岸都市、小島嶼、デルタ、北極域海岸について、他の章の成果を集約して示している（図13）。ここでは沿岸都市やデルタにおける地盤沈下が海面上昇に相乗的に働いていることを説明した後、いくつかの温暖化シナリオに基づいて21世紀末の浸水域拡大の見積もりを紹介し、沿岸生態系に対する影響、とくにサンゴ礁と環礁について、SROCC(2019)以降の成果もふまえて解説する。

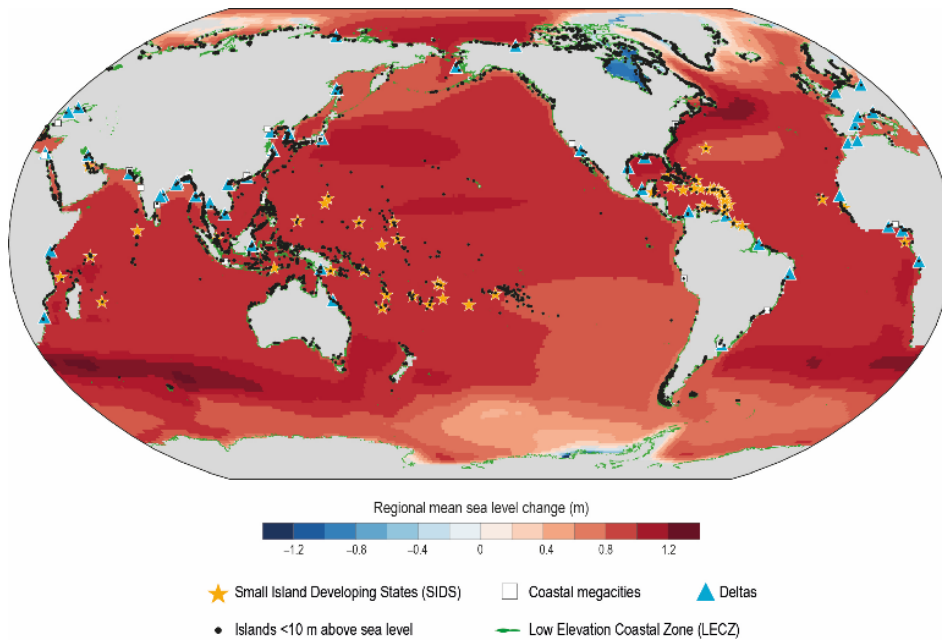


図13 SLRIによるリスクが特に高い海岸低平地(LLIC: Low-Lying Islands and Coasts)の地球全体における分布。★は小島嶼発展途上国、□は沿岸のメガシティ、△はデルタ、●は海拔が<10m以下の島嶼、青のラインは低位海岸線(LECZ)である(Magnan et al., 2019)。

5.2.1 沿岸都市・デルタでの地盤沈下と海面水位上昇(SLR)の相乗作用

世界の人口の半分は都市に居住しており、ニューヨーク、東京、ロンドン、ジャカルタ、バンコク、ムンバイ、上海、ラゴス、カイロなど多くの巨大都市が海岸低平地に立地している(SROCC, 2019)。これらの巨大都市は、温暖化による海面上昇に加えて、主に人為的な原因による地盤沈下によって高潮や豪雨による浸水の危機が高まっている。

例えば、わが国では人間活動の影響による海岸域での地盤の変動として、最終氷河期以後の海水準上昇での堆積で形成された沖積平野における地下水などの過剰な採取による地盤沈下が大きな社会問題となった歴史がある。日本で1960年代に制定された環境基本法において、大気汚染、水質の汚濁、騒音などと並んで地盤沈下が「典型7公害」の1つに入っていた。これは、主に深層での地下水などの地下流体資源

の過剰な採取によるもので、関東平野の南部では深層地下水の採取が始まった1910年位から沈下が生じている。第二次大戦後少し沈下速度は収まったが、直ぐに沈降は加速され1970年代には累積沈降量は約4.5mにも達した。なお、1960年代に始まった地下水からのメタンガスの採取もこの地盤沈下を促進したと考えられる(環境省、2021)。

その結果、東京の湾岸部や東部で広域のいわゆる海拔ゼロメートル地帯が生じた(環境省、2021; 堅田、2022)。高潮、津波などでの大きな被害がこれらの地域では想定されたため、堤防や水門の整備が行われると共に、地盤沈下の主因である地下水採取の規制が行われた。その後、地盤沈下は止まり、ゆっくりとした回復に転じたが、その回復速度は極めて遅いため、広がった海拔ゼロメートル地帯は現在もあまり変わらない。深層地下水の採取においては、不透水層である粘土層より下部の砂・礫層から採

取するためこの粘土層からの地下水が抽出されて収縮し、地盤沈下を起こすが、一度収縮した粘土層の回復は極めて遅いからである(香川、2022)。このような地盤沈下による「相対的な海面水位の上昇」は、わが国では東京湾だけでなく大都市圏のある伊勢湾や大阪湾でも同様の海拔ゼロメートル地帯を生じさせ、そこでの居住人口が400万人と大きな社会問題となった。しかし、現在では地下水の汲み上げ規制などが全国的に実施され、この問題がさらに拡大することは避けられている。

同様の沿岸域における沈下の問題は北アメリカでも生じている。2007年から2020年における3500kmにおよぶアメリカ東海岸におけるmm単位での相対的な沈下速度を衛星データによって推定した結果では、調査した沿岸地域の90%で沈下しており、さらにニューヨークやチャールストンなど多くの都市域では1年間で3mm以上の沈下が起きていることが分かった(Ohenhen, et al., 2023)。東海岸の海岸域における土地利用は、塩性湿地、森林、農地、開発地が44.5%、26.3%、16.8%、8.1%をそれぞれ占めているが、これらの地域の沈下速度は年間1.3 - 1.7mmとなっている。中でも代表的な土地被覆である塩性湿地は沈降に関して脆弱な生態系であり、沈降と海面上昇が合わさることにより、東海岸の58 - 100%の塩性湿地が2100年には、海面以下になってしまうことが予測されている(Ohenhen, et al., 2023)。なお、これらの沈下の要因としては、農地における灌漑水の汲み上げ、海岸域では波浪による土砂の浸食、塩性湿地では上流からの堆積物の供給の減少など様々な要因が考えられる。

このような人間活動による地盤沈下による「相対的な海面上昇」について、全球的に検討した結果も最近まとめられている(Nicholls, et al., 2021)。そこでは全球の沿岸域における「相対的な海面上昇」の内訳を、気候変動や

GIA (Glacial Isostatic Adjustment : 氷河性地殻均衡) に起因するものと、自然あるいは人為的な地盤の変動を合わせたものによる比較で見ている。また、この比較では(1) 沿岸域を海岸線の物理的な長さとして(2) 各沿岸域(海拔10m以下) 区分に居住する人口の大きさと言う2つの尺度を使うことで、(2) ではどれだけの人口がどの位の「相対的な海面上昇」の影響を受けるかを知ることが出来る。

その結果では、海岸線の長さを尺度にした場合では、気候変動に依存するRSLの上昇が3.2mm/年に対し、GIAの効果は-0.8mm/年であった。また、地盤沈下は殆ど無視できる大きさで、全球平均での「相対的な海面上昇」は2.6mm/年となった。一方、沿岸域に居住する人口を尺度とした全球平均での海面上昇は、これらの要因を合計して7.8-9.9mm/年となった。その内、都市部での地盤沈下の占める値は2.7-4.8mm/年となり、これは気候変動による寄与量である3.8mm/年とほぼ等しい。この結果は、地盤沈下の生じやすい沿岸部の三角州や沖積平野に世界の人口が集積し、また、これらの地域での人為的な活動による地盤沈下が如何に大きいかを示している(Nicholls, et al., 2021)。なおこの論文でも、20世紀における沖積平野に位置する都市における地盤沈下の例として、沈降量が4m以上の東京の湾岸部をまず挙げ、その後2-3mの例として、上海、バンコック、ジャカルタ、ニューオリンズを挙げている。

このような地盤沈下による相対的な海面上昇の加速は、デルタや塩性湿地などにも共通する問題である。さらに上流にダムが建設されて、堆積物の供給が絶たれ、デルタの形成過程が阻害されてしまっていることが、浸水の危機をさらに高めている。Syvitski, et al. (2009) は、世界の33のデルタのうち85%が過去10年間に深刻な洪水被害を受け、26万km²がすでに浸水していると報告している。米国のデラウ

エア河口デルタ、スペインのエブロデルタ、ベトナムのメコンデルタ、バングラディシュのガンジスデルタでは、陸水の塩水化が進み、飲料水や農業に影響が現れている（SROCC, 2019）。

5.2.2 海面水位上昇(SLR)による浸水域の拡大

世界の海岸低平地（LLIC: Low-Lying Islands and Coasts）には、既に図 13 で示したように多くの巨大都市があり、世界の GDP の約 14%を生み出している（Magnan et al., 2019）。これらの海岸低平地では前節で見たように既に SLR や人間活動による地盤沈下の影響による高潮等の被害を受けているが、今後は、SLR の加速により更にその影響が拡大することが想定される。Tamura, et al. (2019)は、全

球地形モデル ETOPO1 (Amante and Eakins, 2009) を用いて、海面上昇による浸水エリアが、今世紀末までに RCP2.6 シナリオで 37 万 km²、RCP8.5 シナリオで 42 万 km² に達すると見積もっている。また、これによって影響を受ける（浸水エリアに居住する）人口は、それぞれ 5530 万人(SSP1-RCP2.6)、10600 万人(SSP3-RCP8.5) になる。なお、ここでの浸水エリアの推定では気温上昇の指標である RCP の違いのみを使っている。さらに、Horton, et al. (2021)は RCP8.5 シナリオでは、過去 100 年に 1 回起こる規模の異常潮位のイベントが、21 世紀末には毎年 10 年に 1 回の頻度で起こると予想している（図 14）。

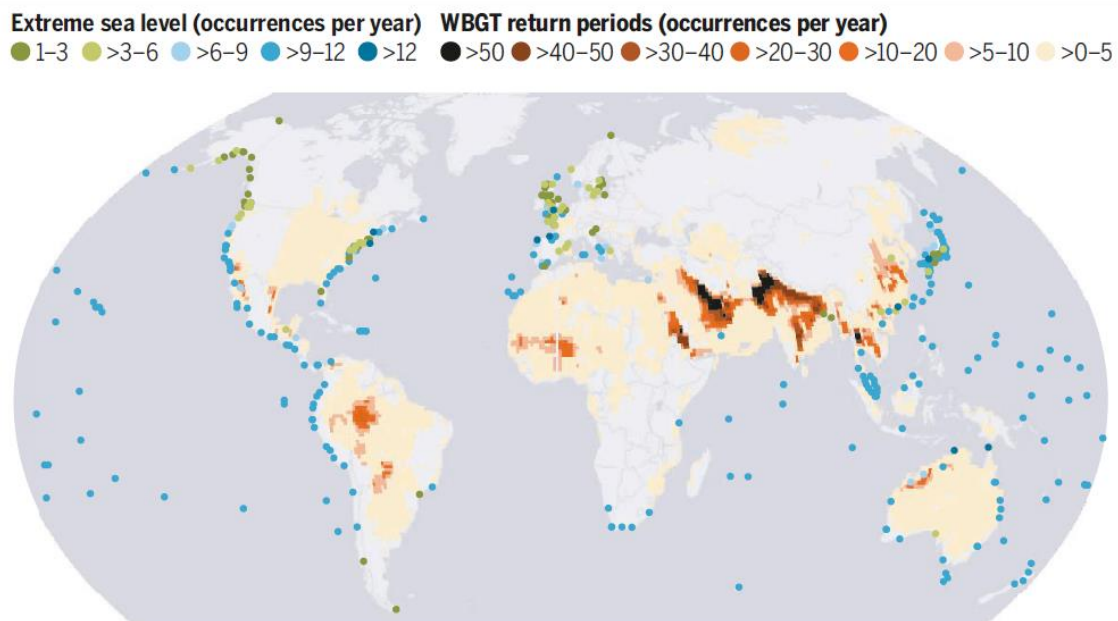


図 14 過去に 100 年に 1 回（100 年確率）起こったような異常潮位が、RCP8.5 シナリオで 2100 年に何年に 1 回起こるようになるかの推定値。海岸のドットの色が緑～濃紺に対して、1-3 年に 1 回から 12 年以上 1 回まで生じることを示す（図の左上）。また、陸上の濃赤から橙は、33°C以上の高温が年に 50 日以上から 5 日以下で生じる地点を示す（Horton et al., 2021）。

前節の地盤沈下の所で述べたように、我が国は海岸部に人口が集中し都市も立地しているため、地球温暖化による海面上昇が問題になっ

た当初から、海岸工学分野においてその影響評価に取り組んできた（Mimura and Nobuoka, 1996）。最近では、Udo and Takeda (2017) が、

日本の77の海浜にCMIP5モデルを適用して海浜変形の計算を行い、RCP2.6シナリオで日本の海浜の62%が、RCP8.5シナリオでは83%が失われるという見積もりを出している。また、児玉ほか(2022)はRCPで表される気温上昇によるSLRと、SSPで表される社会経済シナリオに基づき、SSP1-2.6とSSP5-8.5について日本の浸水影響を評価した。その結果、潜在的浸水面積、影響人口、浸水被害額がそれぞれ、2050年に2111-2127km²、445-470万人、143-170兆円；2100年には2261-2598km²、376-492万人、229-430兆円に達すると推計した。

5.2.3 海面水位上昇(SLR)による沿岸生態系とサンゴ礁への影響

地球上の多くの地域で加速するSLRが生じているが、一方でその影響を直接受ける沿岸域の生態系は、同時に人間活動、波浪、暴風、あるいは波浪による堆積物の移動などの影響を受けている。このような現象は閉鎖的あるいは既に述べた沈降傾向にある沿岸域ではより早期に出現し、高潮位時における周期的な冠水や湿地の塩分上昇、海岸浸食などの問題が生じている。その一つが地下水への塩水の侵入による沿岸での植生の変化による“Ghost Tree”で、北アメリカの東海岸においてこの事例が報告されている(Kirwan and Gedan, 2019)。これらの湿地に囲まれた枯れ木や株跡になってしまった所は耐塩性を持つ草本などの植生に変わっていくが、その結果として炭素の貯留量の大きな減少が報告されている(Smart, et al., 2020)。例えば米国のノースカロライナでは、2001年から2014年の間に、167平方キロの海岸沿いの地域が、沿岸森林帯から耐塩性のある低木や草本植物に変わってしまい、その結果地上部の炭素量が $0.13 \pm 0.01 \text{TgC}$ も減少した。

また、世界の温帯域から寒帯域に広く広がる塩性湿地もその低地性からSLRの影響を強く

受けることが予想されている。Crosby, et al. (2016)は、これまでの塩性湿地における海抜高度の変化速度のデータから、SLRのペースとの比較を行った。その結果、2100年には調査した内の60%の塩性湿地はSSP1-2.6のシナリオでも、SLRのペースに追いつけないと予測された。また、より海岸から離れた河川や低地の地域でも降水や河川の氾濫、地下水面の上昇、沿岸での波浪などが複合することによりSLRの影響が加速されることになる。

熱帯・亜熱帯域における沿岸生態系として、サンゴ礁は天然の防波堤の役割を果たしていることは良く知られている。主に太平洋のサンゴ礁礁嶺地形での最近数千年間の上方成長(堆積)速度から、20-60cm/100年の海面上昇であれば追いついて防波機能を維持できることが示された(Kayanne, 1992; Hongo, 2012)。この結果は、大西洋とインド洋のサンゴ礁の上方成長(堆積)速度に基づいて、RCP4.5(21世紀末までに0.5mの海面上昇)には、礁嶺は追従出来るが、RCP8.5(1mの海面上昇)では、低潮位下0.5mに水没するとしたPerry, et al. (2018)の結果と一致する。このようなサンゴ礁の上方成長のポテンシャルは、サンゴ群集が健全であることが前提であり、陸域からの栄養塩・赤土などのローカルな負荷に加えて、水温上昇による白化や、海洋酸性化などグローバルな負荷が重なって、サンゴ礁の健全性は損なわれている現状がある。最近、Saintilan, et al. (2023)は地学的な証拠と現在の観測結果を総括して、海面上昇速度が5-7mm/年を越えると潮間帯湿地とマングローブが、6.2mm/年を越えるとサンゴ礁の礁嶺が、海面上昇に追いつくことができず水没していくとしている。

サンゴ礁やマングローブに縁取られた熱帯・亜熱帯の小島嶼は、海面上昇だけでなく、熱帯サイクロン、干ばつ、高潮、海洋熱波などの被害にさらされ、地球温暖化に対して最もぜ

い弱とされる。その中でもサンゴ礁だけがリング状に連なり、その上にサンゴ砂礫と有孔虫砂が堆積して形成された標高 2-4m の環礁州島は、海面上昇によって既に水没の危機にあると言われる（ゴア、2007）。しかし、現在の環礁の問題は、海面上昇による水没という単純なものではない（Kayanne, 2016）。例えばツバルのように狭小で低平な環礁で首都に人口が集中したため、低い湿地や外洋に面したリッジに居住域が拡大し、島を造るサンゴや有孔虫などのサンゴ礁生態系が、廃棄物や生活排水によって破壊されてしまったことが、現在の水没の最も重要な要因となっている（図 15）。標高 2-4m の環礁州島にとっては、数 10cm の海面上昇でも現在の異常潮位や暴風の被害の拡大などで

大きな被害を受ける。また、こうした地域的な課題が将来さらに加速される海面上昇に対する島の復元力（resilience）を著しく弱めていることは間違いない。次回に述べる海岸侵食に対する直立護岸などの誤った適応策（maladaptation）が島の脆弱性を高めていることも指摘されている（Magnan, et al., 2022）。しかし、環礁国において首都に人口が集中している背景には、グローバル化した社会経済の中で、経済を支援と出稼ぎに頼らざるを得ない環礁国のジレンマがある。そうした意味で環礁国は、地球温暖化と社会経済のグローバリゼーションという二つの地球規模課題による危機にあると言ってよい。

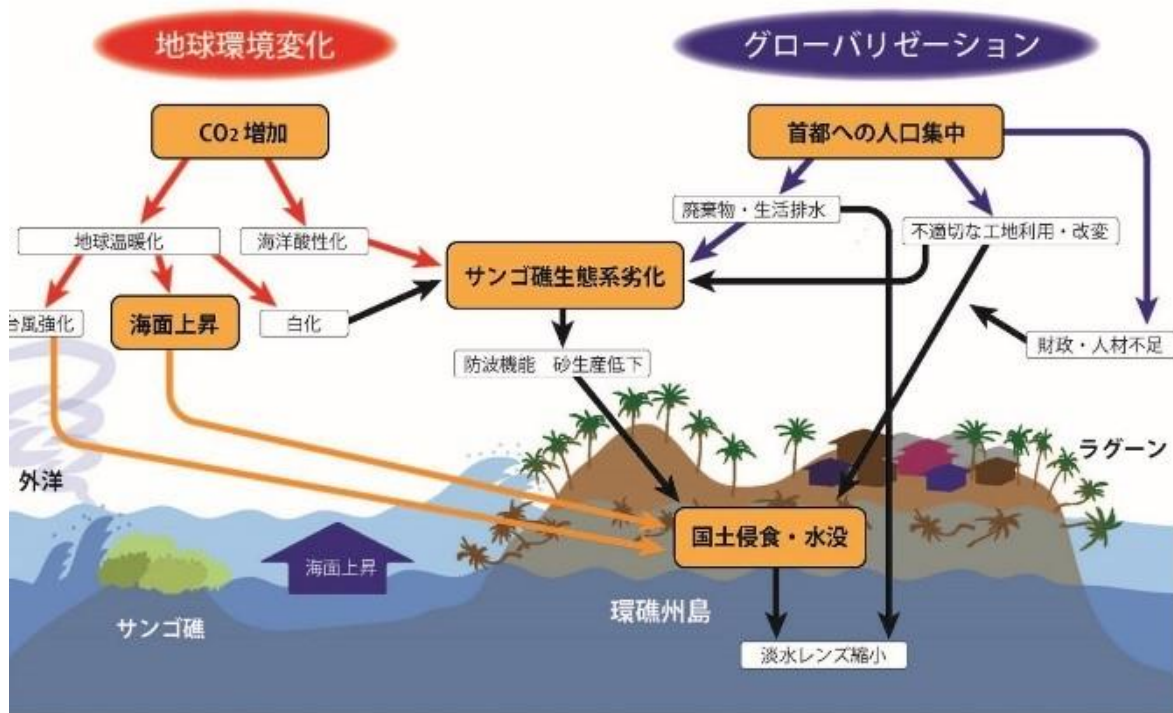


図 15 地球環境変動と経済・社会のグローバリゼーションによる首都への人口集中という二つの地球規模の問題の複合的な要因によって、危機にある環礁州島（茅根・原図）。

引用文献

- Amante, C. and B.W. Eakins, 2009: ETOPO1: 1 arc-minute global relief model: procedures, data sources and analysis. NOAA Technical Memorandum NESDIS NGDC-24, 19p.
- Crosby, S.C., D.F. Sax, et al., 2016: Salt marsh persistence is threatened by predicted sea-level rise. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* [181](#), 5, 93-99.
- 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)* [Masson-Delmotte, V., et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Hongo, C., 2012: Holocene key coral species in the Northwest Pacific: indicators of reef formation and reef ecosystem responses to global climate change and anthropogenic stresses in the near future. *Quat Sci Rev.*, 35, 82-99.
- Horton, R.M., A. de Sherbinin, W. Wrathall and M. Oppenheimer, 2021: Assessing human habitability and migration. *Science*, 372, 1279-1283,
- Kayanne, H., 1992: Deposition of calcium carbonate into Holocene reefs and its relation to sea-level rise and atmospheric CO₂. *Proceedings of 7th International Coral Reef Symposium*, 1, 50-55.
- Kayanne, H., 2016: Response of coral reefs to global warming. In Kayanne, H. ed., *Coral Reef Science: Strategy for Ecosystem Symbiosis and Coexistence with Humans under Multiple Stresses* (101p.), 81-94, *Coral Reefs of the World 5*, Springer.
- Kirwan, M.L. and K.B. Gedan, 2019: Sea-level driven land conversion and the formation of ghost forests. *Nat. Clim. Change*, 9(6), 450-457, doi:10.1038/s41558-019-0488-7.
- Magnan, A.K. et al., 2019: Integrative Cross-Chapter Box on Low-Lying Islands and Coast. In *SROCC Cross-Chapter Box 9*.
- Magnan, A.K., A. Anisimov and V.K.E. Duvat, 2022: Strengthen climate adaptation research globally. *Science*, 376, 1398-1400.
- Mimura, N. and H. Nobuoka, 1996: Verification of the Bruun Rule for the estimation of shoreline retreat caused by sea-level rise. *Coastal Dynamics '95*, 607-616.
- Nicholls, R. J. et al., 2021: A global analysis of subsidence, relative sea-level change and coastal flood exposure. *Nat. Clim. Change.*, 11, 338-342.
- Ohenhen, L.O., M. Shirzaei, et al., 2023: Hidden vulnerability of US Atlantic coast to sea-level rise due to vertical land motion. *Nat. Commun.*, 14, 2038.
- 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. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp.321-445. <https://doi.org/10.1017/9781009157964.006>.
- Perry, C.T. et al., 2018: Loss of coral reef growth capacity to track future increase in sea level. *Nature*, 558, 396-400.
- Saintilan, N. et al., 2023: Widespread retreat of coastal habitat is likely at warming level above 1.5°C. *Nature*, 621, 112-119.
- Smart, L.S. et al., 2020: Aboveground carbon loss associated with the spread of ghost forests as sea levels rise. *Environ. Res. Lett.* 15 104028.
- Syvitski, J., A. Kettner, I. Overeem, et al., 2009: Sinking deltas due to human activities. *Nature Geosci* 2, 681-686.
- Tamura, M., N. Kumano, M. Yotsukiri and H. Yokoki, 2019: Global assessment of the effectiveness of

adaptation in coastal areas based on RCP/SSP scenarios. *Climate Change*, 152, 363-377.

Udo, K. and Y. Takeda, 2017: Projections of future beach loss in Japan due to sea-level rise and uncertainties in projected beach loss. *Coast. Eng. J.*, 59, 1740006-1 - 1740006-16.

香川淳, 2022: 地盤沈下の現状—千葉県を例に、
環境管理、58, No.2, 4-12.

堅田元喜, 2022: 地盤沈下対策で海面上昇へのレジリエンスを高める、環境管理、58, No.2, 13-19.

環境省, 2021: 令和元年度全国の地盤沈下地域の概要
https://www.env.go.jp/water/jiban/gaikyo/gaikyo_r01.pdf

小池勲夫・茅根 創, 2023: 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 << 1 >>-. 季刊水路 204 5-11.

国土地理院, 2011: 平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下調査
<https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/sokuchikijun40003.html>

ゴア, アル, 2007: 『不都合な真実』 枝廣淳子訳, ランダムハウス講談社,

児玉康希・横木裕宗・田村 誠, 2022: 人口・土地利用シナリオに基づく日本沿岸域の海面上昇の社会経済影響評価. 土木学会論文集G (環境), 78, I_349-I_357.

文部科学省・気象庁, 2020: 日本の気候変動—大気と陸・海洋に関する観測・予測評価報告書, 263p.

お詫びと訂正：前号（季刊水路第 206 号 2023 年 7 月 25 日発行）における本記事の章立てについて、誤りがありました。第 4 章とするところ、誤って第 5 章と記載されております。当号では、第 4 章から続く形で第 5 章としておりますのでご了解ください。読者の皆様ならびに関係者の皆様にご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。

異国で働き、生活する《6》

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. フランスのニースとモナコでの日常

これまでは基本的に「働く」ことについての内容でしたので、今回は「生活する」ことについて紹介したいと思います。

(1) 治安

日本の方が治安は良いと思いますが、基本的には、安全のための基本事項（身の回り品には気を付ける、戸締りをしっかりする、夜間にはあまり出歩かない、人気のない場所には不用意に近づかないなど）を徹底していれば問題なく生活することができると思います。ただし、ニースのような観光地では旅行者を狙ったスリや置き引きに注意する必要があります。私自身被害はありませんでしたが、この2、3年以内でニース在住の日本人が被害にあったという話も聞きます。余談ですが、パリでは地下鉄の車内で少女たちのスリ集団に2回遭遇しました。一見すると普通のグループなのですが、いろいろな人が降車の際に「彼女たちはスリの集団だから気を付けてね」と声を掛けてくれたので、気付くことができました。幸いこちらには被害はありませんでした。また、自動車を運転する際には車上荒らしにも警戒する必要があります。空き巣も決して他人事ではなく、私の隣人は夜間の外出の間に空き巣の被害に遭いました。窃盗の類以外に、2016年に海岸沿いの遊歩道におけるトラックを用いたテロ、2020年には教会における刃物を用いたテロがニースでは発生し

ています。また、今年の1月から年金改革に対する抗議運動がフランス全土で行われていました。パリがゴミだらけになった様子、放火やデモ隊の様子を日本のニュースで目にした方もいると思います。ニースでは大勢の人々が大通りを埋め尽くすようにデモ行進をしていました。また、鉄道も度々運休となりました。今年の6月には警官による少年射殺に対する抗議運動が過激化し、暴動にまで発展しました。ニースにおいてもごく限定的ですが、放火や盗みが起きていたようです。

(2) 衛生事情

通りにはごみ箱もたくさん設置されており、毎日のように路上も清掃されています。それでも、路上ではごみやタバコの吸殻だけでなく、犬のものと思われる排泄物をよく見かけます（ちゃんと回収している飼い主も見ますが）。公衆トイレも探すのが難しく、見つけたとしても綺麗には使用されていない場合が多いです。

また、日本ほどではありませんが、フランスでも家庭ごみの分別が行われています。まず①路上（集合住宅の前）で収集してもらうものと②回収スポットで収集してもらうものに分けられます。①については、いわゆる家庭ごみと、プラスチック・ペットボトル・缶類の2種類に分ける必要があります。いずれも、人が入れるくらいの大きさの指定ケースに入れて夕方頃に路上に出しておけば、夜間

(または早朝)に収集してもらうようになっています。夜間というのは文字通り夜中で、私の近所では大体午後9時から10時、日によっては0時近くに収集しており、閑静な住宅街の中でごみ収集車が作業している音が聞こえるのが日常になっています。②については、町のあちこちにビン、紙類、衣類を回収するコンテナがあるので、そこまで行って捨てます。中でもビンの回収は印象的で、回収口から底までそれなりの高さがあるため、ビンを入れるとほぼ確実に大きな音を立てて割れます。スペースを節約するためなのでしょうが、割ることを前提にした設計には衝撃を受けました。粗大ごみについては、ニースの場合は収集センターに連絡して、指定された日時に集合住宅の前の通り(ぱっと見は路上への不法投棄にも見えます)に出しておけば、回収してくれます。実際は指定された時間には来ず、深夜に回収されます。ちなみに、フランスではクリスマスには本物のモミの木を使うのが一般的のようで、季節になると大量に売り出されます。生木であるため、クリスマスが過ぎたら処分しなければならないのですが、期間限定で街中に回収場所が設置されます。回収されたモミの木は堆肥としてリサイクルされるとのことです。



写真1 モミの木の回収場所

(3) 医療

軽い病気にしか罹らなかったのであくまでその範囲の話ですが、一部の医療機関を除き、診察には予約が必要です(今は予約用アプリがあるので、予約自体は難しくありません)。しかも予約前提のせいなのか当日どころか1週間後の予約も取れないこともあります。また、普通の集合住宅の一室を診察室にしていることが多く、私のアパートの上のフロアにも診察室があります。それ故、高度な検査をしてもらうためには、別の機関に案内してもらう必要がありますし、処方箋を書いてもらって薬局で薬を受け取ることになります。もちろん、診療所やクリニックも街中には存在しますし、救急外来のある病院や救急車も存在します。



写真2 診療所を示すプレート

(4) 鉄道

山尾理氏の投稿(水路第166号)にもフランスの鉄道について記述がありますが、当時とは隔世の感があると思います。一番の違いが専用アプリの存在で、券売機に並ばずに切符を購入できるだけでなく、運航状況もほぼリアルタイムで確認できるようになっています。車両トラブルによる遅延情報も得られますし、ストライキによる減便等の情報も事前に得られます。また、ニースの駅には改札が

設置されているのですが、おそらく少数派のようで、モナコの駅も含めて改札の存在しない駅をよく見かけます。そのような駅からのキセル乗車を取り締まるために、車内で抜き打ちの切符確認が行われることもあります。その改札も日本で採用されている IC 方式ではなく、QR コード方式が採用されています。改札での読み取りに少し時間が掛かり、精度も高くないので、改札で引っ掛かる人もしょっちゅう見かけます。

また、着任するまではフランスの鉄道の悪い噂ばかり耳にしてきたのですが、幸いそこまでひどいことにはなっていません。時間帯によっては、5分、10分、稀に30分以上遅れることがありますが、日本の遅延とそう変わらないと思います。ストライキも上記のように予告されるので、在宅勤務に切り替えるなど対処ができます。とは言え、ニースとモナコの間にはビーチがたくさんあるため、特に夏季の帰りの電車は海水浴客でごった返すのには少々疲れます。また、電車の停止する位置もまちまちなので、ホームドアにぴったり停止する日本の技術の高さを再確認しました。



写真3 ニース=ヴィユ駅構内

(5) バス

ニースでは基本的にバスを利用しないので、モナコのバスの話になります。モナコ公国内

の主要な道路をカバーするように、数種類の循環バスが走っています。各バス停でどのバスが何分後に到着するか電子表示されていて非常に利便性が高くなっています。モナコは起伏に富み、南西・北東方向に長いので、バスを乗りこなすことが移動のコツです。また、乗車券は IC 方式で乗車時に機械に読み取らせます。運転手からも乗車券を直接購入することができますが、自動券売機での購入より料金は高くなります。

(6) 自動車

ひとたびニースやモナコの外を出ると、電車やバスの経路や本数が限られているため、自動車の重要性が高くなります。運転にあたり、右側通行やラウンドアバウト（円形交差点）に慣れる必要があります。街中では路肩を埋め尽くすように路上駐車が行われているので、狭い所での運転や縦列駐車ができるとなお良いと思います。また、速度違反の取締りが結構厳しく、高速道路では取締り区間をよく見かけます。フランスの行政事務は一般的に遅い（滞在許可証やフランスの免許証の申請などは月単位で待つ必要がある）と言われているのですが、速度違反による罰金の通知は1か月も経たないうちに届きます。



写真4 ラウンドアバウト（モナコ）

(7) 住居

大抵の集合住宅には部屋番号はありません。インターホンは建物入口にあることが多いのですが、そこには住人の名前だけが表記されており、郵便ポストも同じく住人の名前が表記されているだけです。それぞれの部屋の前に表札が付けられていることは稀です。基本的にはインターホンを通じて訪問者を建物に入れてからは出迎えに行くことになります。郵便局の配達員は部屋の前まで届けに来るので、誰がどこに住んでいるか覚えているでしょう。

水道水は石灰を豊富に含んでいます。普通に飲むことはできるのですが、気付くと台所周りやポットの底に石灰が白くこびりついています。洗濯機の故障の原因にもなるようで、石灰を溶かす薬剤を時々使う必要があります。コーヒーメーカーも同じように定期的に石灰を溶かしてメンテナンスする必要がありますが、事務局内でそれを怠ったばかりに、コーヒーメーカーが故障してしまいました。分解してみると、水を通す直径 1cm のチューブの内部に石灰がびっしり詰まっております、石灰の恐ろしさをまざまざと見せつけられた次第です。

電気について、コンセントの形状や電圧が違うので（CタイプとSEタイプ、220V）、日本製の電化製品を使う場合は変換プラグや変圧器が必要になります。ちなみに、電力会社が発行する請求書や証明書を住居証明に使うことができます（住民票のような位置付け）。また住所表記について、日本では基本的に町名や地番の組み合わせですが、フランスでは通りの名前と地番の組み合わせです。



写真5 コンセント

(8) 食生活

フランスの主食はパンなので、至る所にパン屋があり、バゲット（日本で言うところのフランスパン）やクロワッサンを安価に買うことができます。お米については一般的なスーパーでも買うことができますが、私たちに馴染みのあるモチモチした短粒種ではなく、パサパサとした長粒種です。アジア食料品店に行けば、ヨーロッパで栽培された短粒種を買うことができます。炊飯器は家電量販店で簡単に手に入ります。

一般的なスーパーでは牛肉・豚肉・鶏肉の厚切り肉やブロック肉、ひき肉が主流で、薄切り肉は販売されていません（カルパッチョ用を除く）。一部のアジア食料品店や、肉屋で個別に注文することで入手できます。ちなみに、「牛肉のタルタル」という料理が存在するのですが、タルタルソースとは全く別物で、生の牛肉のミンチに調味料を加え、生卵を添えた食べ物で、ユッケに近いと思います。スーパーの精肉売り場やレストランのメニューでよく見かけます。ウサギの肉も割と一般的で、皮を剥いだウサギ丸一頭が店頭に置いてあることもあります。

野菜については、スーパーや八百屋と同じくらいマルシェ（いわゆる朝市）も生活の一部になっています。マルシェでは店員と直接

やり取りをすることになるので少しハードルは高いですが、簡単な単語と指差し、ジェスチャーで何とかできます。トマトやキュウリのような日本でも馴染みのある野菜が、フランスではやたら大きいものが売られていたりして面白いです。食感や味も少し違います。一方でアーティチョークやズッキーニの花など日本では中々手に入らない野菜に出会えるのも醍醐味です。



写真6 ニース旧市街のマルシェ

卵のパッケージには、鶏の飼育環境に関するコードが表示されています。このコードや鮮度（消費期限）に注意して卵を選べば、日本と同じように生卵を食べることもできます。一方で時々卵が割れていることがあるので、レジに持って行く前にパッケージを開けて卵が無事かどうか確認する必要があります。

美食の国だからという訳ではないでしょうが、飲食店も充実しています。ミシュランで星を取るような高級フレンチから気軽に入れるカフェ、ファーストフードのチェーン店まであります。イタリアが近いこともあってイタリア料理のお店もたくさんあります。かつてのフランスの植民地であった北アフリカやベトナムの料理を出すお店も見かけますし、かつてフランスの委任統治領であったレバノンの料理を出すお店も見かけます。日本の料

理を出すお店もありますが、日本人が経営しているお店はごくわずかです。ちなみに、フランス発祥のファーストフードとして「フレンチタコス」という食べ物があります。タコスと聞くとトルティーヤチップスとサルサソースを使った「メキシカンタコス」を連想すると思いますが、フレンチタコスは全くの別物です。フライなどの肉の加工品とフライドポテトとチーズを薄い生地で包み込んだ食べ物です。具はぎゅうぎゅうに詰まっており、マヨネーズベースのソースもふんだんに使われており、非常に高カロリーです。その重量感とジャンクな味にやみつきのなるかもしれません。また、レストランでの食事の最後にコーヒー（un café）を勧められるのですが、普通にコーヒーを注文すると、小さなカップに入ったエスプレッソが出されます。非常に紛らわしいのですが、日本で言うところのエスプレッソが、フランスでの普通のコーヒーを意味しています。では、日本で言うところの普通のコーヒーを注文したい場合はどうするかと言うと、「アメリカン」と注文すれば出てきます。

(9) 在マルセイユ日本国領事館

フランスにはパリにある大使館のほかに3つの領事館があり、そのうち在マルセイユ日本国領事館がニースを管轄しています（モナコは、在フランス日本国大使館が兼轄）。ここでは旅券の更新や各種証明の発行等のサービスを行っています。フランスでの公的手続きに必要な書類を入手するため、時々お世話になっています。また、「領事出張サービス」というものを年に数回実施しています。これは領事館の職員がニースやその他の地方都市まで訪れ、領事館で対応している手続きをその場で受け付けてくれるというものです。た

だし、一部の手続きは事前に領事館まで行って申請を行う必要がある点に留意です。ちなみに、2022年9月に領事館は移転しており、これまでマルセイユ市内の郊外寄りに位置していたものが、中心部（の外れ）に移ってきたため、利便性が少し向上しました。



写真7 移転後の領事館（この建物の一室が領事館になっています）

（10）フランス人（南仏の場合）

多くを語れるほどフランス人と接してはいないのですが、自分が感じたことを少しだけ記します。南仏という土地柄もあるのですが、いわゆる「陽気」であり「自由」な印象を受けることが多いです。例えば、接客において、日本ではまず礼儀があり、畏まったものですが、フランスの場合はいきなりフランクな感じですが、店員と客が商品・サービスとは関係のない雑談をしている光景を良く見かけます。郵便局で友だち感覚の対応をされたときには少々驚きました。さすがにスーパーで「ながら電話」でレジ対応をされたときには、あまりの自由さに苦笑いでした。ただし、雑談や「ながら電話」はさておき、大抵のお店では、入店したらお客と店員が「ボン・ジュール」（日本語での「こんにちは」）と交わり、お会計を済ませたら「メルシ、オ・ルヴォアール」（日本語での「ありがとう、さようなら」）と交わるのが普通です。

日本では、店員の「いらっしやいませ」や「ありがとうございました」に対してお客が無反応または頷くだけというのも日常だと思えますが（特にコンビニやスーパー）、フランスでは中々見かけません。また、フランス人は子どもが好きだという印象を受けます。公共交通機関や路上、レストランにおいて、よその子どもに対して笑いかけたり、手を振ったり、「かわいいね」と声を掛けたりしている光景によく出会います。

また、観光地だからというのもあると思いますが、想像していたよりも英語を話せる人が多いと思いました。こちらがフランス語で話しかけても、拙いフランス語を察してか、外見から判断しているのか、向こうから英語に切り替える人が多いです。フランス国外から来ている同僚も、「自分がフランス語で話しかけても、（外見を見て）すぐ英語で返される」、という話をしていたので、そういうものなのでしょう。では私たちの日常生活に置き換えて考えてみると、外国人が拙い日本語で話しかけてきた場合、我々は日本語で返すでしょうか、それとも英語で返すでしょうか？

バリシップ 2023 に行ってきました！

(一財) 日本水路協会 鮫島 真吾
佐藤 隆志

1. はじめに

今年5月25日(木)～27日(土)の間、愛媛県今治市において、バリシップ2023が開催されました。バリシップとは、今治市が海運業、造船業、船用機器の「海事産業」が集積する日本最大の海事都市であることから、同地にて、国内外の船主、海運、船用機器メーカーなどを集め、海事産業に従事する人々のビジネスチャンスの創出等を目的とした大きなイベントです。西日本最大の海事産業展とも言われており、2009年から1年置きに開催され、かつ、コロナ禍による中止の影響も乗り越え、今回で第7回を迎えました。

今回の会場の展示面積は過去最大規模と銘打って、「テクノポート今治」、「旧今治コンピューターカレッジ」、「フジグラン今治」といった広大なスペースの3施設に分かれています。これら施設のうち、「テクノポート今治」は、全国的に(或いは、世界的にも)有名な今治タ

オルの本社の所有であり、地元企業としても全面的に協力しているようです。これら施設の中には、今治市を拠点とする日本を代表する海事関連企業にスポットをあてた、「造船パビリオン」、「海運パビリオン」、「船用機器パビリオン」も開設され、地元企業に特化した業界間の活発な商談が繰り広げられました。バリシップ2023では、これらの施設における各企業のブース展示のほか、海事産業セミナー、バリシップフォーラム、工場見学会、新造内航船見学会など、期間中、多種多様のイベントも開催されました。

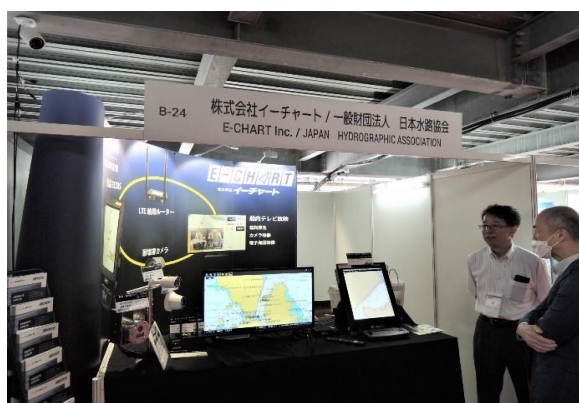
日本水路協会では、水路図誌等の普及啓発の一環として、このバリシップ2023に、共同出展という形で参加しています。今回は、バリシップ2023に参加した体験談など、また、会場となった今治や宿泊先の松山のことなども加えて、簡単に紹介したいと思います。



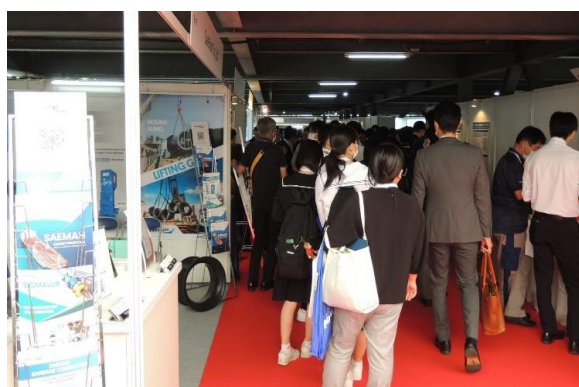
来場者で賑わうバリシップ2023会場

2. 共同出展の概要

日本水路協会は、これまでバリシップにおいて、電子海図を搭載した船用機器類の普及啓発等を目的として、株式会社イーチャート（以下、イー社）と共同で出展しています。今回の出展に当たっては、開催前から、イー社の代表取締役社長の武田さんと出展に関する打ち合わせを行い、出展内容の準備・確認を入念に行なうなど、展示のための体制を整えて参りました。展示ブースの形状は、間口 3m×奥行き 3mの一コマで、展示の内容は、イー社製の電子海図システム、電子海図プロッターや監視カメラと連動した船上インターネット設備等を配置するほか、カタログスタンドに同社の各種製品パンフレット、更に、当協会が準備した電子海図索引図等を配置するなど、効果的な普及啓発を目指して、ブースの準備に努めました。



共同ブースの武田社長（左）



混雑する通路（この奥に共同出展ブース）

施設内での共同出展ブースの場所は、通路が狭いうえに人通りが多く、行き交う人々はなかなか前に進めず、その途中の出展ブースの前で立ち往生するほどの混雑でした。それでも、これをメリットと捉えて、行き交う人々に積極的にアピールするなど、最大限の集客に努力しました。その結果、期間中は、多くの方々が共同出展ブースを訪れ、関心をもっていただき、いくつかの商談の機会を得ることができました。展示会終了後に出展責任者でもあるイー社の武田社長に成果を伺ってみたところ、社長の元には多数の問い合わせや商談が舞い込んでおり、強い手応えを感じたとのことでした。武田社長によれば、過去の第2回バリシップの頃から今回と同じ場所を確保しており、これまでの混雑による来場効果の大きさが気に入っておられ、今後も同じ場所で出展したいとのことでした。今回もこれらのことを大きな成果と捉え、次回以降のバリシップにおいても販路拡大に繋がることが期待されるよう、日本水路協会として引き続き同社との共同出展を継続していくことが重要と実感いたしました。

3. 各社ブースを見て歩き

コロナの影響により今回 4 年ぶりの開催となったためか、或いは主催者側の尽力のおかげか、この業界の間ではかなり高い関心を集めたようで、開催前から出展社数が国内外含めて過去最大規模とのアナウンスがありました。また、すべての展示ブースを見て回りましたが、各社とも展示ブースの装飾や展示内容、説明者のパフォーマンス向上等に力を入れているのがよくわかり、バリシップに対する熱意が強く感じられました。海外からも様々な企業が参加しており、海事産業の盛んなデンマークやポーランドなど、それぞれの国ごとにパビリオンとして企業を集合させた大規模なブースを立ち上げて PR に努めるなど、両国を含めて、15 か国の外国企業の出展ブースが配置され、まるで万国博覧会を思わせるかのような活気のある

雰囲気でした。

共同出展への対応の合間を利用して、電子海図等を搭載した製品を出展している船用機器メーカーなど、関係しそうなブースを訪問し、それぞれの担当者から製品や動向など近況をうかがってみました。

関係する出展企業のうち、特に、古野電気(株)、日本電子(株)などは、両社のブースとも ECDIS (電子海図情報表示装置) の展示とともに、安全性能を向上させる運航支援装置をメインに掲げて展示するなど、大型船を対象とした大きな展示ブースを構えていましたが、どちらもごった返すような混雑ぶりで、大勢の来場者に対して、大勢の説明者が配置され、熱心な対応に努めていました。忙しそうな状況の中、日本電子(株)の担当者に最近の情勢など伺ってみたところ、「世界的な半導体不足により、以前は ECDIS の納品に 1 年程度必要であったが、現在は半年位まで短縮するほど回復しており、今後はさらに改善することが見込まれる。」と、期待の持てる意見があがりました。

ドイツのハンブルクに本社を置くチャートワールド社(以下、「C社」という。)では、ECDIS や関連する航海情報ツールなどを扱っており、今回の展示会には初めての出展とのことでした。以前から当協会の new pec データにも関心を寄せているため、同社ブースを訪問しました。C社東京オフィスの代表取締役社長である Gary さんは日本在住 20 年以上、日本語が堪能で人当たりも良く、3 月に行われたジャパンインターナショナルポートショー2023 出展の折から交流があり、また、C社の別ブランドであるセブンシーズ担当の勝本さんは、元海上保安庁職員ということもあって、お二人には情報収集のために多くの時間をいただきました。更に、C社ハンブルク本社から今回のバリシップのための応援要員として、ドイツ人の Schümann さんが派遣され、来場者への PR 活動に専念されていました。

Schümann さんは、子供の頃から日本に興

味があり、ハンブルクの大学で日本語学を学び、卒業後も東京の大学に留学し、日本の文化、歴史など学んだそうで、将来は C 社東京オフィスで働きたいと意気込んでいました。後日、勝本さんの話によれば、バリシップの閉会とともに日本滞在を惜しみつつ、直ちに、ドイツへ帰国されたとのことでした。



C社ハンブルク本社の Schümann さん(右)

4. 船舶見学企画「SIM-SHIP1」

バリシップ 2023 の各種イベントのうち、メイン会場からバスで 10 分程度離れた今治港において、船舶見学企画として、総トン数 499 トン型内航貨物船「國喜(くにき)68」(今年 5 月 23 日竣工)の見学会が開催されていましたので、参加しました。この貨物船は、「内航ミライ研究会」(内航船の運航に関する労働環境改善、簡素化、合理化等につながる技術開発、情報共有、情報発信など、内航船の未来を研究することを目的としている会)のコンセプトシップ(SIM-SHIP)とのことでした。SIMとは、シッピング・インテグレーション・マネージャーの略で、船舶のコンピュータやネットワークなどのデジタル技術を組み合わせることで、省力化や安全性能の更なる向上を図っていく、というものです。CO₂削減と

船員負荷低減・安全性の向上などを目指した次世代船舶として期待されており、見学会には数多くの人々が訪れていました。

「國喜68」の船橋内は、次世代貨物船の名のとおり、船橋前面は数多くの航海機器パネルや新しいシステムで埋め尽くされており、左舷側



499GT 貨物船國喜68の船首部付近

は「レーダー（1台目）」、「電子海図」、「レーダー（2台目）」、中央部は「操舵スタンド」、「エンジンテレグラフ」（主機遠隔装置）、「スラスタ遠隔操縦装置」（スラスタにより船体を真横へ移動させる装置）といった通常の航海用の機器が配備され、これに加えて、右舷側にはSIM-SHIPの主体となる「情報統合パネル兼陸上監視システム」（陸上サポートシステムRIKU-SAPO）が設置されているなど、旧来の隙間が多い貨物船の船橋と比べて最新の設備が配置されて従来とは様変わりしていました。船橋の片隅には、海図台とその上部に法定備品の紙海図や水路書誌が備えられていましたが、必要最小限のスペースに留められており、ちょっと寂しさを感じられました。



船橋内左舷側の航海機器パネル



船橋内右舷側のRIKU-SAPO

また、SIMの導入により、電動・デジタル機器が搭載され、CO2削減と労働環境の改善や安全性の向上が図られ、これまでの紙海図や水路書誌類が、電気系統の故障(ブラックアウト)などの非常時の使用に限られることとなり、時代の進歩を感じさせられました。説明者の乗組員からも「法定備品として必要最小限のものを備えているだけで、5人の乗組員ではチャートワークすることは実際的ではない」とのことでした。



ブースを訪問する女子高生

5. 就活のためのバリシップ

バリシップは海事産業界の活性化やビジネスチャンスとしての場だけではなく、若者たちの未来も考えている場でもありました。来場者の中には数多くの制服姿の高校生が見受けられました。彼ら高校生が350あまりの皆さんのブースを訪れて、積極的に各企業の情報を収集している光景が目につきました。将来希望する就職先の検討のための会社訪問のようです。受け入れ側の各社ブースの担当の方々も、優秀な人材の確保を念頭に入れて積極的に対応している様子でした。また、高校生たちは、出展ブース訪問ばかりではなく、工場見学会や各種セミナーなどのイベントにも参加して、希望の職業をより身近に体験できることで就職活動の後押しとなっているようです。地元やその近隣の企業への就職が叶えば、今治市或いは

愛媛県の産業と雇用の発展、或いは、過疎化対策にも繋がるとも言えます。熱心に就活している皆さんの高校生に遭遇して、地元の人材確保や人材育成までも考えているバリシップの奥深いふところをうかがい知ることができました。

6. まとめ

今回のバリシップ2023は、出展社数が351社、来場者数は開催期間3日間で合計16,734人、出展参加者を含むと19,634人とこのことで大盛況に終わりました(数字は、運営事務局：インフォーマ マーケッツ ジャパン(株)調べ)。この盛況な展示会での様々な見聞により、バリシップが西日本最大の国際海事展であることを実感できました。また、各社のブースを訪ねて、新製品や業界の現状など貴重な情報を収集できたことも有益なことであり、更に、船舶見学会やセミナー参加を通じて、内航船の現状や問題点を知ることにより将来の海図等、水路図誌の位置付けが実感できるなど様々な情報を得ることができたことも一定の効果があったと思われます。また、今回の当協会とイー社との共同出展ブースへの来訪者の関心の度合いや閉会後のイー社への問い合わせの状況からも、共同出展した効果は十分にあると感じられました。今後も引き続き、バリシップに共同出展し、前向きに参加することにより、当協会のアピールを積極的に行うとともに、関係業界の現状など関係する情報収集や関連会社の方々との友好的な関係の強化に努めて参りたいと思います。

** 余談 **

今回の出張計画はその立案が遅かったため、宿泊すべき今治市内のホテルはどこも満室で予約できなかったため、今治駅からJR特急で40分ほど離れた松山市内に宿泊することとなりました(イー社の武田社長は一年前から今

治市内のホテルを予約していたそうです)。それでも、現地、今治市内での夜の情報収集も重要と考え、イー社の社長をはじめ、業界関係企業の方との懇親の場に参加し、地魚の活造り料理など地元の旬の味を味わいながら懇親を深め、船用機器の現状など関連の業界に関する情報収集に努めました。懇親の夜は深まり、三軒目の飲食店では、バリシップに出展参加されていた別の某社の方々とも合流し、当然のように名刺交換を行ってご挨拶し、情報収集に努めました。夜は更に深まり、最終電車の時刻(今治発 22 時 57 分、松山駅行き)を気にしつつも、遠くにライトアップされた美しい今治城の雄姿を眺めながら、各社の皆さんと友好的な関係を結ぶことができ、有意義な夜を過ごすことができました。そして、何とか最終電車に間に合いました。

話はバリシップ開催前日に戻りますが、宿泊場所である松山では、市内のホテルにチェックインの後、坊ちゃん湯の名で知られる「道後温泉本館」に行ってみました。ところが、そこは、ちょうど大掛かりな改修工事期間に当たっていたため、本館の半分以上が工事用のシートで覆われており、外観は予想していた古風なイメージとは異なり、更に、その内部も一部の施設(神の湯)しか使用できず、少し窮屈な感じがありました。が、入れ替え制となっていたため、入浴には支障がなく、お湯に浸かってしまえば、満足かつ効能のある温泉を味わうことができました。「道後温泉本館」で十分に旅の疲れを取って満足した後、帰り道をゆっくりと歩いていると、「飛鳥乃湯」、「椿の湯」、と言う二つの「道後温泉新館」に遭遇しました。来客も多く賑わっていましたが、古くからある本館と異なって、見た目もカラフルな色合いのちょっとモダンな建築様式で、どちらかというと若者向けのおしゃれな感じだったので、次回は(次回があれば)新館も入ってみたいと思いました。

バリシップ 2023 対応を終えた最終日には、帰りの飛行機の時間を意識しつつ、松山市内の



道後温泉新館、飛鳥乃湯

ホテルの近くにある「坂の上の雲ミュージアム」を開館の朝 9 時から訪れました。「坂の上の雲」は、司馬遼太郎の歴史小説の中でも特に有名ですが、主人公の三人(正岡子規、秋山真之、秋山好古)が松山出身ということもあって、この地に記念館として設立されたようです。建築家として有名な安藤忠雄氏の設計によるもので、建物の 1 階から 4 階まで、3 人の主人公の生涯やエピソードに関する展示物など、なだらかなスロープ(坂)を歩いて 4 階まで閲覧できるようなユニークな順路になっており、なだらかな坂をゆっくり上りながらの展示物の閲覧は、まるで、坂の上の雲を目指して歩いているかのような気分が味わえました(そういうコンセプトではないかな、と感じました)。展示内容は、この小説や同時代に関係性の深い様々な書籍の紹介があったり、近代国家へと歩み始めた明治日本の特徴を解説する資料や映像、小説に登場する主人公たちのエピソードなど、フロアごとに当時の明治日本の実態など堪能できるようになっています。また、3 階から 4 階にかけてのスロープの壁一面には、この偉大な小説の原点となる、昭和 43 年 4 月 22 日から昭和 47 年 8 月 4 日にかけての産経新聞に掲載された同小説のすべての切り抜き記事が掲示(「坂の上の雲」新聞連載の壁)されていて、その膨大な量に圧倒させられました。

ここを訪れたのには一つの理由がありました。実は、事前に同ミュージアムのホームページ



三笠艦橋の図（東条鉦太郎 画） 画像提供 記念艦「三笠」

ジを確認してみたところ、去年の2月、日本海海戦に関する企画展『坂の上の雲』にみる日本海海戦・運命の海（令和4年第15回）という企画展示が開催されたことを知りました。同企画展では、明治38年の日本海海戦で日本の連合艦隊がロシアのバルチック艦隊と戦い、圧倒的な勝利を収めたと言われる、その旗艦を努めた戦艦三笠が紹介されたようで、同企画展のチラシに掲載された三笠艦橋の図（東条鉦太郎画）^①が気になりました。

この絵は、その中央に軍刀と双眼鏡を手に持つ東郷平八郎連合艦隊司令長官とその傍（向かって右から3人目）に「坂の上の雲」の主人公、秋山真之参謀らが描かれていることで有名ですが、この中のもう一人、図の左から4人目の腰をかがめて、甲板の板の上に広げられた海図をじっと見つめている航海長の布目満造（ぬのめみつぞう）という人に興味がありました。布目満造は戦艦「三笠」で航海長を勤めておりましたが、そのしばらくのちの大正5年、第13代水路部長に就任した人物です。^②布目は水路部長として、大正9年までの約3年10か月の在任でしたが、その間、天皇陛下への御前講演を行ったり、編暦科の新設、透写式製版法の完

成、第一回国際水路会議の開催など、数々の功績を残されておられます。^③この歴史的な絵画「三笠艦橋の図」に描かれている日本海海戦で戦った勇敢な人々の中に、我が国の海図作成にかかわる機関の長（水路部長）がいたのだと思うと、なぜか胸が熱くなります。



第13代水路部長 布目満造^③

この企画展の事前情報をもとに、今回、ミュージアムを訪れた際、布目満造や海軍水路部に関する情報がほかにも何かあるかもしれないと予想して、今回、「坂の上の雲ミュージアム」内の緩やかな坂を歩きながら、展示物を注意し

て見て回りましたが、限られた短い時間だったせいもあり、見つけ出すことはできませんでした。それでも「坂上の雲ミュージアム」において、多くの展示物を見ることで、近代国家形成期の明治という時代を真っすぐに生きた主人公たちの世界観を体感できたような気が(ちょっと)して、とりあえず満足して、ミュージアムの鑑賞を終えました。

「坂上の雲ミュージアム」の建物を出ると、同じ敷地の向かいには素晴らしい洋館が目につきます。「萬翠荘」(ばんすいそう)というフランス風(フランス・ルネサンス様式)の国の重要文化財に指定された建物です。「萬翠荘」は大正11年、旧松山藩主の子孫、久松伯爵が別邸として建設したもので、当時は各界名士の集まる社交の場として知られていたようですが、その建物の眺めは、今でもなかなか立派なヨーロッパ的な風格を感じさせます。最近では、多くの映画やドラマのロケ地としても使用されており、昨年公開されたディーンフジオカ主演の映画「バスカヴィル家の犬 シャーロック劇場版」のロケ地としても使われたそうです。更に、「萬翠荘」の庭園など敷地内を散策してみると、夏目漱石が松山に最初に赴任した際の下宿跡を示す「愛松亭」の立て札が立っており、その近くに「愛松亭」という同じ名前の古風な喫茶店(カフェ)が営業していました。まるで、明治時代にタイムトラベルしたような雰囲気になります。

「坂上の雲ミュージアム」や「萬翠荘」、「愛松亭」のある一体の裏手の山上には、有名な「松山城」がありますので、路面電車で10数分の道後温泉本館も含めて、この周辺は観光するには最適な場所です。今回、松山の名所旧跡のいくつかをまとめて見て回れたのはとても良かったのですが、何しろ、時間に追われてしまって、「愛松亭」のコーヒーを飲むこともできず、さっさと引き上げて、松山空港行きのリムジンバスに飛び乗ってしまいました。次回は(次回があれば)、もう少し余裕のある計画

を立てたいと思います。



萬翠荘

<参考資料>

- ① 小林瑞穂 歴史科学叢書「戦間期における日本海軍水路部の研究」校倉書房 2015年 13頁
- ② 財団法人 日本水路協会発行「日本水路史」1971年 138頁、139頁
- ③ 財団法人 日本水路協会発行「日本水路史」1971年 F7頁

※バリシップ 2023 に関する記事については、同公式サイト <https://www.bariship.com/> から引用した。

海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 海洋情報資料館をリニューアル

(本庁 海洋情報部)

海洋情報資料館（東京都江東区）は、海洋情報業務を広く紹介する資料館として、平成 23 年に開館しました。我が国において海図作製を開始して 150 年以上にわたる歴史の中で作られた古海図や測量に関する資料、貴重な歴史的機器などを展示しているほか、最新の海洋情報業務を紹介しています。

同資料館は、令和 5 年 7 月 19 日に、より分かりやすく、より親しみやすくなるようリニューアルオープンしました。これまでの海洋情報の歴史に関する展示を、海図作製のはじまり（幕末～明治初期）、日本と世界の珍しい地図（幕末～明治初期）、海軍水路部の成果（明治初期～昭和初期）、海図作製に使用した機器（昭和初期～昭和中期）、海洋情報業務の広がり（昭和中期～現在）の 5 つのテーマに分け、展示内容が一目でわかるようにしました。また、海洋情報資料館の展示スペースを拡大し、そこに、海上保安庁の調査で明らかになった日本周辺の海底地形を立体的に見ることができる「大型 3D 海底地形図」の展示や、役目を終えた海図を再利用してオリジナル紙バッグを作る「工作コーナー」などを設け、海上保安庁の海洋情報業務に親しみを持って学んでいただけるようになっています。

開館日等の詳細については、海上保安庁海洋情報部ホームページをご覧ください。



第 1 号海図（陸中國釜石港）



貴重な歴史的機器の展示



大型 3D 海底地形図



工作コーナー

(2) 八戸港で測量船「拓洋」を一般公開

(第二管区海洋保安本部 海洋情報部)

令和5年7月30日、測量船「拓洋」の八戸港入港に際し、同船の一般公開を開催しました。当日は36度の猛暑日であったにもかかわらず、子ども連れの方やご高齢の方、海上保安官志望の勉強熱心な若者など様々な方が来船されました。

船内では、船橋からの眺望や観測室の観測装置などをご覧いただきました。自律型潜水調査機器(AUV)の実物については多くの方が熱心に観察され、その大きさや調査能力に驚いていました。その他にも、3D海底地形図コーナー、うみまるふれあいコーナー及び制服の試着体験コーナー等を設け、特に3D海底地形図に関しては、立体的に東北沖の海底地形を見ることで水深変化がよくわかると、子供から大人まで大反響でした。

今年度は新型コロナウイルス感染症が5類に移行したこともあり、人数制限を設けることなく一般公開を実施することができ、当庁PRにおいて絶好の機会となりました。



測量船拓洋



自律型潜水調査機器(AUV)



うみまるとのふれあい



3D 海底地形図

(3) 人工衛星レーザー測距観測数5万回達成

(第五管区海上保安本部 下里水路観測所)

下里水路観測所は第五管区海上保安本部に属する水路観測所で、1954（昭和29）年に和歌山県東牟婁郡下里村（当時）わかやまけんとうぶろうぐんしもさとむらに、船舶の航行に必要な地磁気観測や天文観測を行うために設置されました。1982（昭和57）年には世界測地系による海図の基準点（本土基準点）の位置を精密に決定、維持する目的で人工衛星レーザー測距（SLR:Satellite Laser Ranging）観測を開始し、現在はこのSLR観測のみを行っています。下里水路観測所のSLR観測によって得られた成果は、海図の日本測地系から世界測地系への移行に大きく貢献しました。その下里のSLR観測の累積観測成功数が今年、2023年6月7日の観測で5万回に達しました。



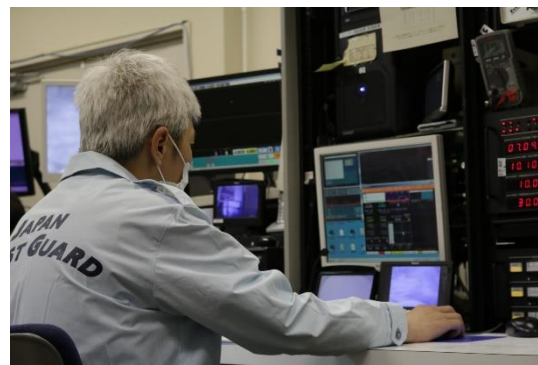
第五管区海上保安本部 下里水路観測所



下里水路観測所構内の本土基準点

SLR観測は、コーナーキューブリフレクター（CCR:Corner Cube Reflector）と呼ばれる逆反射鏡を搭載した人工衛星に向けて地上の観測局からレーザー光を発射し、反射されたレーザー光が戻ってくるまでの往復時間を精密に計測し、この時間の1/2に光速（約30万km/秒）を乗ずることで人工衛星と観測局の距離を測定するもので、この観測を地球上の様々な場所で行うことで、人工衛星の軌道や観測局の位置を精密に決定することができます。こうしたSLRを行う観測局が世界に40局余りあり、NASAを事務局とする国際レーザー測距事業（ILRS:International Laser Ranging Service）の国際共同観測を行っています。下里水路観測所も東アジア地域において最も歴史のある重要な観測局としてこの国際共同観測に参加し、世界測地系の構築と精度維持に貢献しています。

SLR観測では人工衛星が観測所上空を1度通過することを「1パス」と呼んで観測数を数えています。1パスの長さは人工衛星の軌道によって異なるため、観測時間も5分～1時間程度とまちまちです。下里水路観測所ではNASA等から提供される人工衛星の軌道予報に基づいて観測所上空を通過するパスを計算し、衛星毎の優先順位や観測条件などを考慮して観測予定を決定し、二人一組（観測装置の操作者と、



観測装置を操作して衛星を捜索中の職員

安全対策のための航空機等の監視者の二人)で観測を行います。

観測中は、観測所から 30 ピコ秒 (およそ 3 百億分の 1 秒) という極めて短い発光時間のパルス状のレーザー光を刻々と位置を変える人工衛星に向けて連続発射 (現在の下里水路観測所の SLR 観測装置では毎秒 1000 回) します。このレーザー光が上空通過中の人工衛星を捕らえ、人工衛星の CCR で反射されたレーザー光が観測所で受信できれば、そのパスの観測は成功です。こう書けば簡単ですが、人工衛星の予報位置と実際の位置とにはズレがあるため、観測者は観測装置を操作して予報位置の周辺で人工衛星を捜索する必要があります。空の背景光の中に埋もれてしまうほど微弱な人工衛星からの反射光のみを頼りに観測装置を操って、毎秒数 km の速度で移動する見えない人工衛星をとらえるのは、なかなか骨の折れる作業です。

現在の下里水路観測所の職員は 4 名。4 名で 1 日 16 時間、30~40 パスに対して観測を行っています。SLR 観測を始めた 41 年前からこうした観測を積み重ねた結果、今回の 5 万回という観測成功数になりました。

観測成功数 5 万回は大きな数字ですが、これで下里水路観測所の SLR 観測が終わるわけで

はありません。今後も観測を続け、より高精度の世界測地系の構築と正確な海図の作成に貢献して行きます。

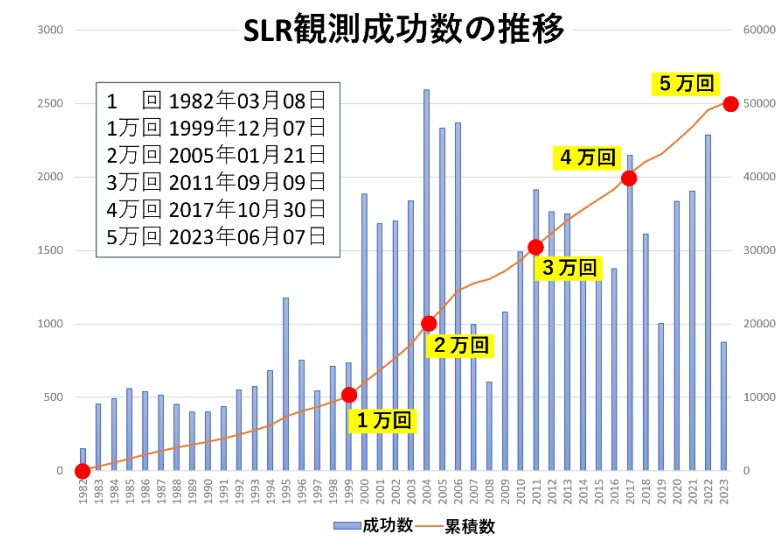


観測準備中の SLR 用望遠鏡



夜空に伸びるレーザー光

(「海の月間」の一般公開風景より)



下里水路観測所の SLR 観測成功数の推移

2. 国際水路コーナー

(* 所属・職名は当時のもの)

(1) 第21回キャパシティビルディング小委員会 (CBSC21)

日本 東京
海上保安庁 海洋情報部
令和5年6月7日～9日

令和5年6月7日～9日にかけて、第21回キャパシティビルディング小委員会 (CBSC: Capacity Building Sub-Committee) が海上保安庁海洋情報部のホストの下、中央合同庁舎4号館で開催されました。CBSCは、国際水路機関 (IHO) 地域間調整委員会 (IRCC) 下に設置された、IHOの人材育成計画やそのための予算配分などを議論する会議で、会議には、各地域水路委員会の人材育成担当者等約30名が参加し、我が国から金田国際業務室長が出席しました。

今次会議では、次年度のIHO人材育成予算の配分先の選定の他、女性活躍プログラムの報告、IHO e-Learning Centerの体制についての議論、国際協力機構 (JICA) から同機構の海洋関連の人材育成活動、当庁からJICA課題別研修の報告等が行われました。特にJICAの人材育成活動については、興味を持った参加者から質問が相次ぎました。

次回会合 (CBSC22) は令和6 (2024) 年6月にガラパゴス諸島 (エクアドル) で開催される予定です。



CBSC21 集合写真 (前列中央が藤田海洋情報部長)

(2) 第15回地域間調整委員会 (IRCC15)

日本 東京
海上保安庁 海洋情報部
令和5年6月12日～14日

令和5年6月12日～14日にかけて、第15回地域間調整委員会 (IRCC: Inter-Regional Coordination Committee) が海上保安庁海洋情報部のホストの下、中央合同庁舎4号館で開催されました。IRCCは国際水路機関 (IHO) での地域間活動の調整や人材育成等を所掌する委員会で、世界に15ある地域水路委員会 (RHC) と地域間調整が必要な事項を扱う小委員会および作業部会等により構成されています。会議には、IRCC 下部組織の議長や各国水路組織の部長等約60名が参加し、我が国から藤田雅之海洋情報部長他2名が出席しました。

今次会議では、各RHCや各小委員会・作業部会からの活動報告が行われた他、英米による紙海図作成からの撤退表明を背景とした紙海図の将来について水路分野における人材育成研修費用の捻出方法について、活発な議論が行われました。その結果、紙海図の将来については各RHCにおいて、研修費用の捻出方法については新しく設置するPTにおいて、検討することが合意されました。

次回会合 (IRCC16) は令和6 (2024) 年6月にガラパゴス諸島 (エクアドル) で開催される予定です。



IRCC15 集合写真 (前列左から7番目が藤田海洋情報部長)

(3) 第 32 回国際連合教育文化機関 (UNESCO) 政府間海洋学委員会 (IOC) 総会

フランス パリ
海上保安庁 海洋情報部
令和 5 年 6 月 21 日～30 日

令和 5 年 6 月 21 日～30 日に第 32 回国際連合教育文化機関 (UNESCO) 政府間海洋学委員会 (IOC) 総会がパリのユネスコ本部にて行われました。

我が国からは東京大学道田豊教授 (前国際海洋データ・情報交換システム (IODE) 共同議長) を団長とし、ユネスコ代表部、東京大学、文部科学省、気象庁、海上保安庁 (矢島広樹海洋情報部技術・国際課海洋情報国際総合分析官)、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) 等からなる日本代表団が参加しました。総会では、IOC 海洋データ交

換ポリシーの改訂や、「国連海洋科学の 10 年」の進捗状況、IODE や大洋水深総図 (GEBCO)、西太平洋地域小委員会 (WESTPAC) 等の各種活動報告等や、予算案等の承認が行われました。

また、IOC 議長・副議長、執行理事国選挙が実施され、道田教授が日本人として初めて IOC 議長に選出されました。任期は 2 年間です。

次回総会は令和 7 (2025) 年にユネスコ本部で開催される予定です。



日本代表団集合写真

(後列左から 2 番目が矢島海洋情報国際総合分析官)

3. 水路図誌コーナー

令和5年7月から9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>)

海図

刊種	番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	W1158	尻屋埼付近 (分図) 尻屋岬港	25,000 5,000	全	2023/7/28
改版	W39	北海道西岸南部諸分図 第2 古平漁港 岩内港 瀬棚港 余市港	7,000 7,500 7,500 10,000	1/2	2023/9/15
改版	W1293	佐渡小木港及羽茂港	7,500	1/2	2023/9/29

航空図

刊種	番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	2378	国際航空図 仙台	1,000,000	1/2	2023/9/29

2023年度 水路測量技術検定試験合格者

試験日：

一次試験 7月20日 (木)

二次試験 7月21日 (金)

◆ 沿岸1級合格者 12名

木下 勝平	三国屋建設株式会社	茨城県
友兼 靖夫	株式会社 ハンシン	大阪府
佐藤 美和子	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京都
山本 聡一	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京都
大平 亮	オーシャンエンジニアリング株式会社	茨城県
斎藤 涼	三国屋建設株式会社	茨城県
谷藤 和弘	三国屋建設株式会社	茨城県
白井 秀幸	中電技術コンサルタント株式会社	広島県
原 大祐	日本ミクニヤ株式会社	福岡県
上甲 健	株式会社 パスコ	東京都
鈴木 悠	株式会社 パスコ	東京都
杉本 紀憲	株式会社 セア・プラス	神奈川県

◆ 港湾1級合格者 15名

松永 忠士	株式会社 十八測量設計	熊本県
田崎 正也	株式会社 Zo 企画	福岡県
小濱 守充	大阪港湾局	大阪府
永山 雄也	日本工営都市空間株式会社	愛知県
堀井 高志	株式会社 ハンシン	大阪府
有川 裕三	株式会社 萩原技研	鹿児島県
小林 久則	株式会社 E-SYSTEM	福岡県
岡本 直樹	株式会社 アーク・ジオ・サポート	東京都
古川 雅堂	株式会社 サンコンサルタント	東京都
百本 法光	株式会社 嶺水	長野県
藤田 卓也	株式会社 かみえちご測地	新潟県
乙山 雄太	株式会社 ナカノアイシステム	新潟県
山田 圭佑	三洋テクノマリン株式会社	北海道
山田 竜輔	株式会社 ノース技研	北海道
立石 亮介	太洋技研株式会社	長崎県

一般社団法人 日本水路協会認定

2023年度 水路測量技術検定試験問題

試験日 令和5年7月20日(木) 1次試験

7月21日(金) 2次試験

◆◆◆◆ 沿岸1級 1次試験 (110分) ◆◆◆◆

● 法規

問 次の文は水路業務法及び港則法の条文の一部である。

() の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

1 水路業務法第2条

この法律において「水路測量」とは、(①) の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための (②) の測量をいう。(以下略)

2 水路業務法第6条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は (③) が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、(④) の許可を受けなければならない。(以下略)

3 港則法第31条

特定港内又は特定港の境界附近で工事又は作業をしようとする者は、(⑤) の許可を受けなければならない。(以下略)

【選択肢】

イ 地方公共団体

ロ 都道府県知事

ハ 水域

ニ 民間企業

ホ 港長

ヘ 海洋

ト 潮汐

チ 国土交通大臣

リ 市区町村長

ヌ 海上保安庁長官

ル 水深

ヲ 地磁気

解答欄

①	②	③	④	⑤

● 基準点測量

問1 次の文は、基準GNSS測量について述べたものである。

() の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

- 1 基準GNSS測量で実施する測点の次数は、(①) に基づいて決定する測点を一次点とする。
- 2 使用するGNSS衛星の高度角は、(②) の影響による誤差や多重反射の影響を軽減するため、(③) 度以上としている。
- 3 観測途中で、GNSS衛星からの電波が瞬間的に切断されることによって起きる(④) は、解析処理で検出することができる。
- 4 基準GNSS測量における測点の位置の計算は、2点以上の既設基準点を含む(⑤) 計算による。

【選択肢】

- | | | |
|------------|-------------|--------|
| イ マルチパス | ロ 海上保安庁基準点 | ハ 大気遅延 |
| ニ 25 | ホ 図形平均 | ヘ 15 |
| ト 国土地理院基準点 | チ クロック・バイアス | リ 網平均 |
| ヌ サイクルスリップ | | |

解答欄

①	②	③	④	⑤

問2 次の文は、基準点測量について述べたものである。

() の中に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。

解答は解答欄に記入しなさい。

- 1 (①) は、地球上の重力に直交する面のうち、おおよそ平均水面と一致する面である。
- 2 地球楕円体は、長半径と(②) の値によって表わす。
- 3 水路測量における世界測地系は、(③) を採用している。
- 4 水路測量において、原点図の図法は、原則として(④) 図法とする。
- 5 (⑤) は、平面直角座標系において任意の原点が座標原点を通る子午線上にない場合に方位角と方向角に生ずる差のことをいう。

解答欄

①	②	③	④	⑤

問3 水路測量において、既知点Aから出発して、既知点Bに到達する二級基準多角測量を行い、既知点Bの座標値 $x_b = -540.05$ メートル、 $y_b = +425.95$ メートルの測量結果を得た。また、既知点Bの既定座標値は、 $X_b = -539.85$ メートル、 $Y_b = +426.20$ メートルである。この測量データをもとに、位置の閉合差をメートル以下小数第2位まで算出しなさい。

さらに、この測量結果について評価しなさい。

● 水深測量

問1 次の文は、水深測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 測深時の速力は、測深器（機）の発振間隔を考慮して決定する。
- 2 測深区域内の現行海図に記載されている暗礁、沈船、堆等については、確認のための測量を行い、その結果発見できない場合は、その不存在又は著しく水深の異なることを確認できる調査を実施するものとする。
- 3 計画した測深区域以外であっても、浅所又は異状な記録が現れた場合は、必要な補測を行うものとする。ただし、現行海図又は旧測量原図若しくは旧電子測量原図にそれが記載されている場合にはこの限りではない。
- 4 浅所の位置は2線以上の位置の線の交会によるか、又は2回以上の測定を行うものとする。
- 5 多素子音響測深機を使用して測深する場合は、原則として斜測深を併用することとし、斜測深用の送受波器の指向角（半減半角）が5度以内のものを使用し、斜角は指向角の中心までとし20度を超えてはならない。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 次の文は、水深測量について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 スワス音響測深機は、マルチビーム音響測深機及び受信素子数が4個以上のインターフェロメトリ音響測深機で、船体に固定して使用するものをいう。
- 2 シングルビーム音響測深機の場合について、波浪の影響により海底の音響測深記録が凹凸を呈した場合、砂泥質の自然海底に限って、海底記録の相隣れる凸（浅）部と凹（深）部との水深差が1メートル以内のときは、その1/3を凸部の水深に加えた値を海底の水深とすることができる。
- 3 水深の測定結果を検証するため、照査線を設定し、測深線と照査線の交点における測定値の差を評価する場合、その照査線の間隔は測深線の間隔の1.5倍を標準とする。
- 4 サイドスキャンソナーによる海底探査を併用する場合の水深の事項に係る未測深幅の上限は、当該探査範囲に隙間がなく、かつその探査結果により水底の障害物等が存在しないことが確認される範囲に限り、当該の規定による未測深幅の上限の値の2倍の値とする。
- 5 錘測等は、係留船舶が密集している水深10メートル以下の泊地等で音響測深機を装備した測量船が水深の測定を実施することが特に困難な場合に限り行うことができる。

解答欄

1	2	3	4	5

問3 測深データの「CUBE処理」とは、総伝搬不確かさを考慮した統計的な処理により、測深データから水深を算出する一連の処理方法をいう。水路測量として実施する「CUBE処理」は、いくつかの条件を全て満たした場合に用いることができる。この場合の「CUBE処理」を用いることができる条件のうち、三つを解答欄に記述しなさい。

解答欄

1
2
3

問4 スワス音響測深機による測深について次の各問に答えなさい。

(1) 送受波器のピッチバイアスはどのようにして測定すればよいか、その方法を記しなさい。

(2) マルチビーム音響測深機で平坦な海底を測量したところ、海底記録の水深断面が直線的ではなく、図に示すようなアングリーカーブになっていた。

海底が平坦に記録されない原因は何か記しなさい。

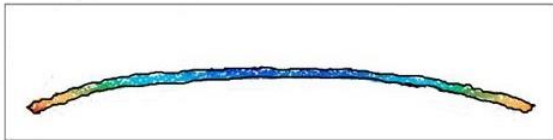


図 アングリーカーブの例

(3) 現地作業において、測深精度の検証はどのように行えばよいか、その方法を記しなさい。

● 潮汐観測

問1 次の文は、最低水面について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 最低水面は平均水面から20分の高さだけ下げた面である。
- 2 基準となる験潮所の平均水面の算出期間は、原則として直近5年以上である。
- 3 平均水面の点検に当たり、基準となる験潮所と測量地で使用する験潮所の平均する潮高の期間と間隔は必ずしも一致させる必要はない。
- 4 調和分解計算の結果から得られる主要4分潮とは、M2、S2、K1、P1潮である。
- 5 最低水面は海図の水深表示および潮汐表潮高の零位であるが、海面がこの面以下になることがある。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 測量地において、臨時に験潮器を設置し、その地の平均水面を求めるとき基準となる常設験潮所を選定するための条件を4つ挙げなさい。

問3 某港の2023年6月15日のある時刻において音響測深機により水深を測ったところ、13.30メートル（潮高以外は補正済み）であった。その港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮所の観測基準面上の潮位は2.31メートルであった。

下に示す資料の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面を算出したうえで、潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出なさい。

- 資料 1) 基準となる験潮所の永年平均水面 (A0) 2.35m
 2) 基準となる験潮所の短期平均水面
 2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A1) 2.27m
 3) 某港の臨時験潮所の短期平均水面
 2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A'1) 1.95m
 4) 某港のZ0は、0.90メートルである。

● 海底地質調査

問1 次の文は、地質図及び地質断面図の作成法について記述したものである。

() に該当する語句を下の【選択肢】の中から選んでその記号を解答欄に記入しなさい。

- 1 普通、地質図というと地質 (①) 図を指すことが多い。しかし、一般の地質図は同時に重要な部分を切断した地質断面図を添え利用者の理解を助けるように配慮している。
- 2 切断面が決まるとまずその線に沿って地形 (②) を描く。距離と高さの縮尺が (③) の時は自然縮尺という。地形が微細なとき、地質構造を誇張したい時などは適当に高さを (④) する。
- 3 自然縮尺の時は問題ないが、高さを (④) した時には地層の (⑤) もそれに応じて変えなければならない。良い地質断面図はその地域の地質構造に対してはつきりと解釈が下せるような図である。

- イ 立体 ロ 平面 ハ 地理 ニ 走向 ホ 等比
 へ 同一 ト 2倍 チ 断面 リ 傾き ヌ 誇張

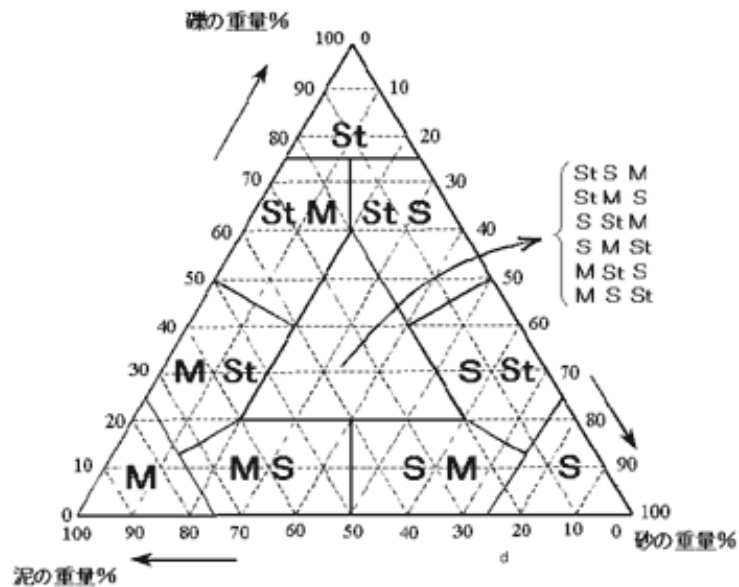
解答欄

①	②	③	④	⑤

問2 海底地形は地質構造を反映したことが多い。
 その要因として考えられるものを二つ挙げなさい。

問3 海底堆積物を採取する手段の1つとしてドレッジがあるが、その長所と短所を述べなさい。

また、ドレッジにより泥：30%、砂：45%、礫：25%からなる試料を得たとすると、底質分類三角ダイアグラムから、得られた試料の底質記号を決定しなさい。



底質分類三角ダイアグラム

(1) ドレッジの長所と短所

(2) 試料の底質記号

◆◆◆◆ 港湾 1 級 1 次試験 (85 分) ◆◆◆◆

● 法規

問 次の文は水路業務法及び港則法の条文の一部である。

() の中に該当する語句を下の【選択肢】から選び、その記号を解答欄に記入しなさい。

1 水路業務法第 2 条

この法律において「水路測量」とは、(①) の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための (②) の測量をいう。(以下略)

2 水路業務法第 6 条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は (③) が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、(④) の許可を受けなければならない。(以下略)

3 港則法第 3 1 条

特定港内又は特定港の境界附近で工事又は作業をしようとする者は、(⑤) の許可を受けなければならない。(以下略)

【選択肢】

- | | | |
|-----------|----------|---------|
| イ 地方公共団体 | ロ 都道府県知事 | ハ 水域 |
| ニ 民間企業 | ホ 港長 | ヘ 海洋 |
| ト 潮汐 | チ 国土交通大臣 | リ 市区町村長 |
| ヌ 海上保安庁長官 | ル 水深 | ヲ 地磁気 |

解答欄

①	②	③	④	⑤

● 基準点測量

問1 次の文は、基準点測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 原点の位置は、図解法によるものを除き、平面直角座標値により表示するものとする。
- 2 新設基準点とは、等級告示に定める一級及び二級の精度を持つものである。
- 3 海岸線は、水面が最低水面に達した時の陸地と水面の境界である。
- 4 平面直角座標において座標原点を通るX軸の北は、真北と一致しない。
- 5 距離の測定は、図解交会点を除き、2回以上行うものとする。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 次の文は、GNSS測量について述べたものである。

() の中に適切な語句を入れ文章を完成しなさい。

解答は解答欄に記入しなさい。

- 1 GNSS（全地球衛星測位システム）とは、GPS、(①)、(②)等の衛星測位システムの総称であり、衛星からの電波を専用アンテナで受信し、そのアンテナ位置を決定するシステムをいう。
- 2 干渉測位法とは、既知点と未知点にGNSSアンテナを設置し、衛星電波到達時間の差を用いて両点の(③)を測定し、未知点の(④)を求める方式である。
- 3 干渉測位法における(⑤)法とは、GNSS受信機の1台を既知点に据付け、他の1台を用いて他の未知点を移動しながら、既知点と未知点の相対位置を求める方法である。

解答欄

①	②	③	④	⑤

問3 水準測量において、往復観測の出合差の制限が2キロメートルにつき1.4センチメートルとした場合、5キロメートルの往復観測の出合差は、いくらまで許容されるか、センチメートル以下第1位まで算出なさい。

● 水深測量

問1 次の文は、水深測量について述べたものである。

正しいものには○を間違っているものには×を解答欄に記入なさい。

- 1 測深時の速力は、測深器（機）の発振間隔を考慮して決定する。
- 2 測深区域内の現行海図に記載されている暗礁、沈船、堆等については、確認のための測量を行い、その結果発見できない場合は、その不存在又は著しく水深の異なることを確認できる調査を実施するものとする。
- 3 計画した測深区域以外であっても、浅所又は異状な記録が現れた場合は、必要な補測を行うものとする。ただし、現行海図又は旧測量原図若しくは旧電子測量原図にそれが記載されている場合にはこの限りではない。
- 4 浅所の位置は2線以上の位置の線の交会によるか、又は2回以上の測定を行うものとする。
- 5 多素子音響測深機を使用して測深する場合は、原則として斜測深を併用することとし、斜測深用の送受波器の指向角（半減半角）が5度以内のものを使用し、斜角は指向角の中心までとし20度を超えてはならない。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 バーチェックの整理の結果、実効発振位置は発振線下 0.2メートル、パーセントスケールは 0.0%であった。送受波器の喫水量が 0.8メートル、潮高改正量が 1.6メートルの時の実水深読み取りの基準線は、発振線に対してどのような位置関係になるか。次の中から選び、該当する番号を解答欄に記入しなさい。

- ① 下 0.8m ② 下 0.9m ③ 下 1.0m ④ 下 1.1m ⑤ 下 1.2m

解答欄

--

問3 測深データの「CUBE 処理」とは、総伝搬不確かさを考慮した統計的な処理により、測深データから水深を算出する一連の処理方法をいう。水路測量として実施する「CUBE 処理」は、いくつかの条件を全て満たした場合に用いることができる。この場合の「CUBE 処理」を用いることができる条件のうち、三つを解答欄に記述しなさい。

解答欄

1
2
3

問4 スワス音響測深機で取得した水深の編集をしたところ下記の不具合が発見された。
その原因を解答欄に記述しなさい。

- 1 平坦な海底の記録で、水深断面が直線的でなく両外側ビームの水深が中央付近を中心と同じ比率による曲線的な記録（スマイルカーブ）であった。
- 2 平坦な海底の記録で、作業船の進行方向に波状に凹凸な記録であった。
- 3 平坦な海底の記録で、水深断面が斜め（隣接測深線との等深線の接合がノコギリの歯のようになる。）の記録であった。

解答欄

1	
2	
3	

● 潮汐観測

問1 次の文は、最低水面について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×を解答欄に記入しなさい。

- 1 最低水面は平均水面から20分の高さだけ下げた面である。
- 2 基準となる験潮所の平均水面の算出期間は、原則として直近5か年以上である。
- 3 平均水面の点検に当たり、基準となる験潮所と測量地で使用する験潮所の平均する潮高の期間と間隔は必ずしも一致させる必要はない。
- 4 調和分解計算の結果から得られる主要4分潮とは、M₂、S₂、K₁、P₁潮である。
- 5 最低水面は海図の水深表示および潮汐表潮高の零位であるが、海面がこの面以下になることがある。

解答欄

1	2	3	4	5

問2 測量地において、臨時に験潮器を設置し、その地の平均水面を求めるとき基準となる常設験潮所を選定するための条件を四つ挙げなさい。

問3 某港の2023年6月15日のある時刻において音響測深機により水深を測ったところ、13.30メートル（潮高以外は補正済み）であった。その港には常設験潮所がなく、その時刻の臨時験潮所の観測基準面上の潮位は2.31メートルであった。

下に示す資料の条件から某港の臨時験潮所観測基準面上の最低水面を算出したうえで、潮高補正後の水深をメートル以下第2位まで算出しなさい。

- 資料
- 1) 基準となる験潮所の永年平均水面 (A₀) 2.35m
 - 2) 基準となる験潮所の短期平均水面
2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A₁) 2.27m
 - 3) 某港の臨時験潮所の短期平均水面
2023年6月1日～6月30日の平均水面 (A' ₁) 1.95m
 - 4) 某港のZ₀は、0.90メートルである。

協会だより

日本水路協会活動日誌（令和5年7月～9月）

7月

日	曜	事 項
3	月	◇ newpec（航海用電子参考図） 7月更新版提供
7	金	◇ Yチャート「H-A176 長者ヶ埼一江の島」発行 ◇ チャートワーク教室（横浜ベイサイドマリーナ）
20	木	◇ 1級水路測量技術検定試験（1次試験）
21	金	◇ 1級水路測量技術検定試験（2次試験）
25	火	◇ 機関誌「水路」第205号発行

8月

日	曜	事 項
14	月	◇ Yチャート「H-A141A 高松一小豆島その1」・ 「H-A141B 高松一小豆島その2」発行

9月

日	曜	事 項
28	木	◇ H-705（令和6年 瀬戸内海・九州・南西諸島沿岸潮 汐表）発行

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<<4>>-」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、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ます。今回は、海面水位上昇の地理的な差異を説明され、都市と日本、海岸湿地、サンゴ礁と環礁について、現在及び将来の海面上昇とその影響をご紹介されております。最終回ということでありましたが、次号では、「海面上昇への適応」をご紹介の予定です。

☆ 松本 一史さんの「異国で働き、生活する<<6>>」は、モナコにある国際水路機関(IHO)事務局で活躍されている筆者が、前回までは、各国の若手海図作製者を育成するためのご自身のお仕事を中心ご紹介されてきましたが、今回は南仏での生活について、治安、医療、交通機関など食生活に至るまでご紹介されております。

☆ 鮫島 真吾さん、佐藤 隆志さんの「バリシップ2023に行ってきました！」は、今年の5月25日から27日の3日間 西日本最大の海事産業展として海事都市今治市で開催されたもので、今回で第7回を迎えています。筆者は、水路図誌等の普及啓発の一環として、株式会社イーチャートと共同出展して、その盛況ぶりをご紹介されております。また、今治市内の宿泊施設が満室で、松山市に宿泊し、タイトなスケジュールの中「坂の上の雲ミュージアム」まで足をのばされたのですが、それには理由があり、当協会との繋がりがありました。

(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
宇野 正義	日本エヌ・ユー・エス株式会社 理事
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207号

発行：令和5年10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
第一綜合ビル 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。