

### 目次

政 策	第一期東京湾再生行動計画の結果と第二期の概要……	難波江 靖	2
船 舶	船舶の動静変化を察知するために「2」……	松森 貴志	12
歴 史	春日記行と水路誌編集について「1」……	沖野 幸雄	17
歴 史	中国の海洋地図発達の歴史「7」……	今村 遼平	24
国 際	モナコ随想録「3」……	山尾 理	31
コ ラ ム	健康百話 (47) ……	加行 尚	38
	海洋情報部コーナー ……	海洋情報部	41
紹 介	平成 25 年度 水路技術奨励賞 (第 28 回) AUV (Deep1) の可搬式軽量ランプ型着水揚収装置 (LARS) および 船上一次処理ソフトの開発……		48
	「海洋レーダーを利用したインバージョンに対する レーダー観測時間の影響」……		50

### お知らせ

第9回理事会及び第5回評議員会・第10回理事会開催報告……	53
平成25年度 水路業務功績者表彰……	53
平成26年度 1級水路測量技術研修実施報告……	54
平成26年度 2級水路測量技術研修実施報告……	55
平成25年度 水路測量技術検定試験問題 港湾1級1次……	56
ボートショーに出展しました……	58
協会だより・日本水路協会人事異動……	59

表紙：削り絵「菱垣廻船 浪華丸\*」… 稲葉 幹雄

\*：表紙の帆船は、江戸時代から明治初期にかけて天下の台所「大坂」から天下の消費地「江戸」への物資輸送に大活躍していた「菱垣廻船浪華丸」（全長約30m）の復元帆船で、2011年7月末に大阪湾で実験帆走した際の映像を模写したものです。

副題には少々欲張ってSガイド掲載の阪神港神戸平面図の一部と遠望できる六甲連山の一部を付加しました。

### 掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社…	表 2	JFE アドバンテック 株式会社……	61
株式会社 離合社……	64	古野電気 株式会社……	65
株式会社 武揚堂……	66	株式会社 鶴見精機……	67
株式会社 東陽テクニカ……	表 4・62・63		
一般財団法人 日本水路協会……	表 3・68・69・70		

# 第一期東京湾再生行動計画の結果と第二期の概要

海上保安庁 海洋情報部 環境調査課主任環境調査官 難波江 靖

## 1. はじめに

東京湾に関連する関係省庁及び地方自治体からなる東京湾再生推進会議では、平成 15 年 3 月に 10 カ年計画として策定した「東京湾再生のための行動計画（第一期）」が平成 24 年度で最終年度となったことから、これまでの取組状況とその分析・評価（第一期期末評価）を取りまとめるとともに、これらをふまえた新たな今後 10 年間の「東京湾再生のための行動計画（第二期）」を策定した。

平成 25 年 5 月 31 日に開催された第 7 回東京湾再生推進会議では、第一期期末評価において「東京湾の底層の溶存酸素量（DO）に明らかな改善傾向は認められないものの、化学的酸素要求量（COD）、窒素、リンの汚濁負荷量は着実に減少し、再生された浅場や干潟で生物の生息が確認された」等の報告をした。また、行動計画（第二期）においては、「東京湾全体でとれる新鮮な魚介類」を「江戸前」と定義し、東京湾再生と「食」とを結びつけ、「江戸前」が豊かに生息する環境を、目指すべき東京湾再生の姿のひとつとして、目標の中に新たに取り入れた。さらに、「東京湾再生官民連携フォーラム」を設置することとし、多様な関係者の参画による議論や行動の活発化・多様化を図る等、東京湾の改善に向けた活動や行動の輪を広げるための計画を策定した。

## 2. 東京湾の環境

東京湾は広義には三浦半島の劔埼と房総半島の洲埼を結ぶ線より北側の海域を指し、水面面積 1,380km<sup>2</sup>、平均水深約 40m、海水容積は 600 億 m<sup>3</sup>の閉鎖性内湾である。東京湾

に流れ込む川の流域面積は約 9,300km<sup>2</sup> で国土面積 377,900km<sup>2</sup> の約 2% に過ぎないが、流域人口は約 2,900 万人で全人口約 1 億 2,700 万人の約 23% を擁しており、狭い面積に人為的な負荷が集中的に流れ込んでいる（人口は平成 17 年当時）。

歴史的に見ると、東京湾では江戸時代から、河川や運河の浚渫にあわせた土地の造成がなされてきた。また明治時代から戦前にかけては、横浜、川崎を中心とする京浜地区で工業集積用地の確保を目的に埋立てがなされた。戦後、本格的な経済成長の中、埋立地を中心に石油コンビナートや製鉄所の立地が進み、東京湾の西岸だけでなく、京浜から京葉へと工業地帯が発展した。また、首都圏への一極集中が加速し、工業団地、発電所、下水処理場、廃棄物処分場など都市住民の生活を支える広大な土地が必要とされ、更なる埋立地の造成がなされた。1970 年代のオイルショックで一時的に成長は鈍化したものの、その後再び活況を呈し、東京湾の臨海部は、一貫して日本の経済成長と都市住民の生活を支えてきた。

海域利用についてみると、東京湾は、船舶の航行、漁業生産、海洋性レクリエーション等、多様な利用がなされている。現在、東京湾内 6 港には、年間約 18 万隻の船舶が入港し、年 5 億トン以上の貨物を取り扱い、首都圏の産業や都市活動を世界と結びつけている。湾内では、1 日約 4,000 隻、大小様々な船舶が航行し、非常に輻輳した交通状況となっている（図 1）。

流域における経済活動を支える土地や交通

機能、都市機能を確保するため、現在の東京湾の面積 13.8 万 ha の約 2 割 (2.6 万 ha) を埋め立てた。これにより、干潟は 8,000ha (湾の面積の 6%) が減少し、1950 年代と比べて 8 分の 1 の面積となった (図 2)。

開発が進む以前の東京湾は豊饒な漁場であり、東京湾で漁獲される魚介類は、種類の豊富さと味の良さから「江戸前」として一つのブランドを形成し、にぎり鮎、てんぷら、う

なぎの蒲焼、浅草海苔、佃煮の「江戸前の五大食文化」が生まれた。1950 年代までの東京湾内湾では、沿岸のほぼ全域で海苔の養殖やアサリ、ハマグリ漁が盛んであり、1960 年に総漁獲量が約 19 万トンの最大値を記録したが、干潟・浅海域の埋立や水質悪化により、それ以降減少へ転じ、現在は 2 万トンを下回る水準にある。このような状況下、東京湾内の漁業就業業者数は、統計上把握が可能となった 1968 年には約 23,000 人であったが、その後減少が続き、2008 年には約 4,500 人となっている (図 3)。

人々と東京湾との関わりも変化した。過去には海水浴場、潮干狩場などが湾内に広く分布しており、ハゼ釣り等は江戸時代から庶民のレジャーとして広く親しまれてきた。しかし高度成長期には水質の悪化及び海岸周辺の産業用地としての利用などにより、人々が東京湾と親しむ機会が減少した。近年では、親水護岸、人工海浜の整備等により人々の海への回帰が進み、水質改善の必要性が改めて求められるようになってきている。

### (1) 汚濁負荷量

東京湾における発生汚濁負荷量は、行動計画 (第一期) 開始前の平成 11 年度においては、COD (化学的酸素要求量)、窒素含有量及びリン含有量それぞれについて 247 トン/日、254 トン/日及び 21.1 トン/日であったが、第 6 次総量削減計画目標年度である平成 21 年

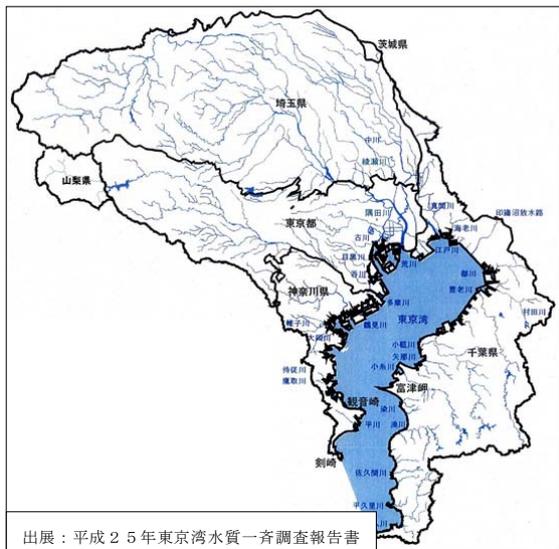


図 1 東京湾とその流域

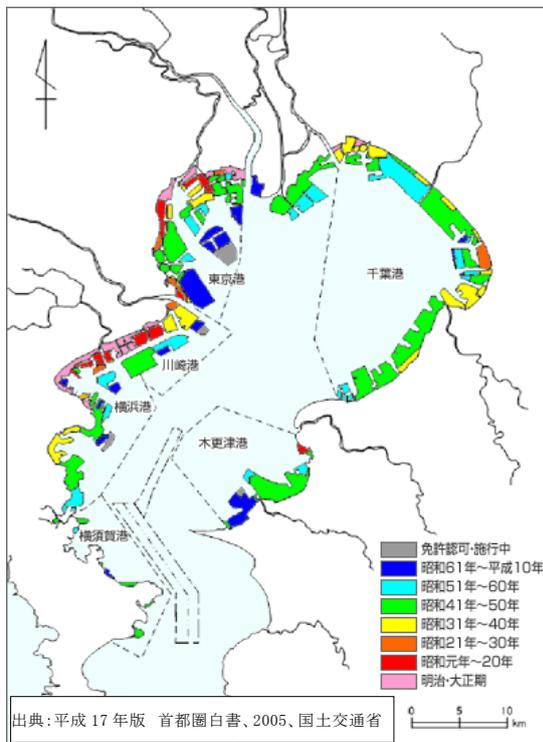


図 2 東京湾埋め立ての変遷

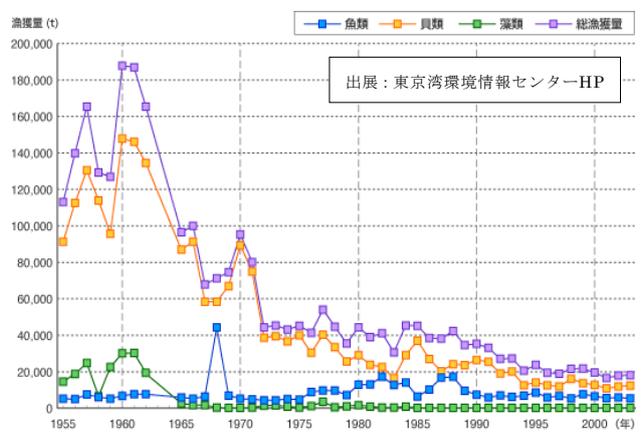


図 3 東京湾の漁獲量

表 1 発生源別汚濁負荷量  
(平成21年度) (単位: トン/日)

	生活系	産業系	その他系	合計
COD	124	36	23	183
T-N	122	26	37	185
T-P	9.0	1.4	2.5	12.9

出典: 総量削減基本方針 (平成23年6月)

度においては 183 トン/日、185 トン/日及び 12.9 トン/日に減少し、第6次水質総量削減に基づく総量削減基本方針(平成18年、環境省)の目標値をそれぞれ 5.2%、7.0%及び 7.2%下回る等、東京湾の汚濁負荷については着実に減少しているといえる。発生源別の、陸域から東京湾へ流入する汚濁負荷量は表1のとおりである。

## (2) 水質・底質の状況

水質の主な指標である COD については、昭和 50 年代に比べると減少しているものの、最近 20 年ほどは明らかな改善の傾向は見られていない。二次汚濁の原因である海水中の T-N (全窒素)、T-P (全リン) のうち、T-N については経年的に着実に改善を示しており、T-P については極めて緩やかではあるが改善傾向が見られている。

また、東京湾の環境基準の達成率をみると、平成 23 年度で、COD について 68.4% (前年度 63.2%) となっており、全国平均の 88.2% に対して依然として低い水準にある。T-N、T-P については 100% (前年度 66.7%) となり、全国平均の 84.8% を上回った。

COD、T-N、T-P の東京湾における濃度の分布は、行動計画(第一期)策定時と同様、依然として湾奥部の値が高く、湾口に近づくにつれて低い値になっており、特に湾奥部の表層において高い濃度が見られる。

底質については、COD は依然として湾奥部の値が高く、T-N、T-P もほぼ横ばいの傾向が続くなど底質環境は改善しておらず、底泥からの窒素・リン等の溶出により水質の悪化を招いている。

底層の DO については、底生生物の生息に悪影響を与えると考えられる濃度まで低下した海域が、春～秋季の湾奥部を中心に毎年発生している。特に、表層と底層の水温差が大きくなる夏季においては成層が発達し、有機物分解に伴う酸素消費の影響を受けやすくなり、DO が 1 mg/L を下回るなど極度の貧酸素状態にある水塊が湾奥の大半を占める状態も観測される。近年の底層の DO の観測値について、明らかな改善傾向は確認されていない。

## (3) 青潮・赤潮等の発生状況

東京湾における青潮の年間発生確認件数は、平成 17 年度が 6 件とやや多かったものの、平成 18 年度以降は 1～3 回であった。行動計画(第一期)策定時は年間 2～7 件の青潮発生が確認されていたので、やや減少傾向ともいえるが、平成 22 年及び 24 年には千葉県側でアサリの大量斃死の原因となるなど、依然として漁業被害が発生している。また、青潮の発生場所のほとんどは千葉県側の海岸線付近であったが、平成 16 年度には初めて羽田沖及び横浜市沿岸でも観測され、その発生域は広域化している。

東京湾における近年の赤潮の発生確認件数は、平成 17 年度が 46 回とやや多かったものの、平成 18 年度以降は年間 30 回程度で推移している。行動計画(第一期)策定時の年間確認件数(40～60 回程度)と比較するとやや減少傾向にある(写真 1、2)。



写真 1 青潮 (海上保安庁 羽田航空基地撮影)



写真2 赤潮（海上保安庁 羽田航空基地撮影）

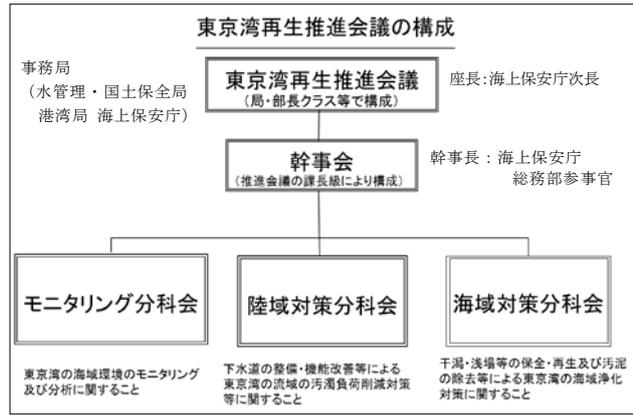


図4 東京湾再生推進会議の構成

#### (4) 生態系の状況

湾奥部では、干潟の消失や夏季の底層の貧酸素化が、多くの生物に多大な影響や衰退をもたらし、アオギスやシラウオ、ハマグリ等生物の絶滅あるいは絶滅危惧を招いている。その反面、貧酸素化に対する耐性を持つ種あるいは貧酸素水の影響を受けにくい種は増大しており、生態系の変質や生物多様性の低下が進行している。

一方で湾奥部に残る三番瀬等の干潟や人工的に造成された海浜公園では二枚貝が生息し、シギ、チドリ等の多くの渡り鳥が確認されている。

### 3. 第一期東京湾再生行動計画

東京湾再生推進会議は、平成13年12月4日に内閣官房都市再生本部において決定された都市再生プロジェクト「海の再生」を東京湾において推進するための協議機関として、平成14年2月5日に設置された（図4）。

設置当初の構成メンバーは、七都縣市首脳会議（当時）を構成していた地方自治体（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市）と、関係省庁（国土交通省、海上保安庁、農林水産省、林野庁、水産庁、環境省）及び内閣官房都市再生本部事務局であったが、平成16年2月にさいたま市が、平成19年4月には横須賀市が加わっている。また、その後、七都縣市首脳会議はさいたま市

（平成15年）と相模原市（平成22年）を加えて九都縣市首脳会議となり、平成19年10月には都市再生本部事務局が地域活性化統合事務局に再編されている。

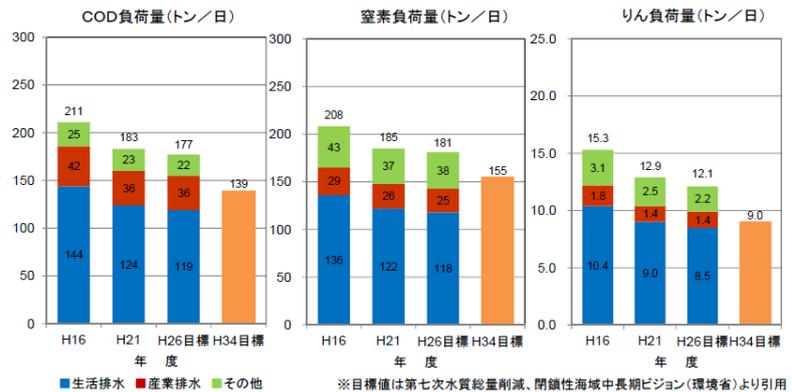
平成15年3月に、今後10年間で実施すべき東京湾の水環境改善のための施策を「東京湾再生のための行動計画」として取りまとめ、各機関は『快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。』という共通の目標の下、平成15年度から同行動計画に基づく取組を実施してきたところである。

具体的な取組は大きく分けて3つある。

まず、一つ目は、将来的な負荷を減らすための「陸域からの汚濁負荷削減方策」である。これは、下水道対策、農業集落排水施設や浄化槽等の各種生活排水処理施設の整備、河川の浄化等の水質改善事業や森林の整備・保全などである。二つ目は、既に汚濁の進んだ海を綺麗にするために実施する「海域における環境改善対策」である。これは、海水の浄化能力を高めるための干潟・藻場の再生・創造、汚泥の除去や底質の改善等である。そして、三つ目は、東京湾の水質環境を把握し、水質改善施策の効果を評価するための「東京湾の環境モニタリング」である。また、これらの結果を含めた環境情報を市民に分かりやすく提供することにより、市民の環境保全への意

識の向上や水質改善への自主的な取組を促してきた。

こうした取組に並行し、平成19年3月には第1回中間評価を、平成22年3月には第2回中間評価を実施することで、各機関の施策の進捗状況を確認しつつ行動計画の見直しを必要に応じて行ってきた。



出典：第7回東京湾再生推進会議資料

図5 汚濁負荷量の変化

#### 4. 第一期の結果と問題点

10年間の取組と今後の展開についての概要を以下に記載する。

##### (1) 陸域対策

水質汚濁の原因となる有機物や栄養塩類等の流入負荷を削減させることにより赤潮等の発生を抑制し、生態系を回復させるため、第7次水質総量削減に向けた取組、下水道・農業集落排水施設・浄化槽などの汚水処理施設の整備・普及及び高度処理の促進、河川の浄化対策、森林整備・保全、貯留浸透施設の設置、浮遊ごみ等の回収など、各種施策を実施した。

その結果、東京湾の流域圏で発生する汚濁負荷量は、行動計画（第一期）期間内の第5次総量削減計画目標年度である平成16年度から第6次総量削減計画目標年度である平成21年度までの5カ年で、COD（化学的酸素要求量）負荷量では28トン/日、窒素負荷量では23トン/日、リン負荷量では2.4トン/日を削減した。しかしながら、湾内全体の底質の改善や底層のDOに格段の変化は認められなかった（図5）。

陸域からの汚濁負荷量については一定の削減が見られたものの、東京湾は流域に大きな汚濁源を有する閉鎖性水域のため、依然として富栄養化による赤潮・青潮等の現象が見られる。

このため、有機汚濁負荷削減とともに、栄養塩類である窒素、リンの除去を対象とした

水質改善事業の更なる推進が必要である。また、東京湾に流入する汚濁負荷には、家庭、事業所等から発生する点源負荷以外にも、市街地、農地等から流出する面源負荷があり、水質改善を図るためには、面源対策も進める必要がある。

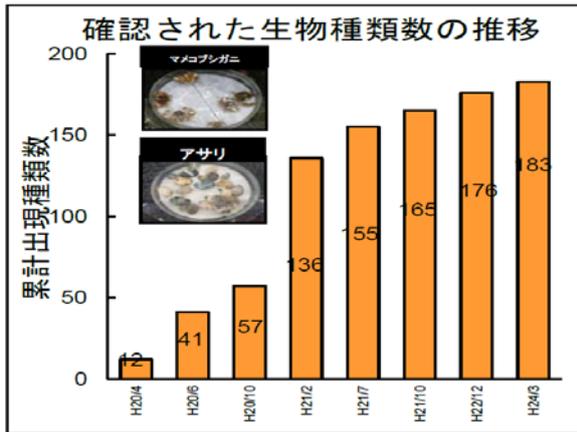
近年では、レジャー・レクリエーション活動の活発化により、人々の海への回帰が進み、親水護岸、人工海浜の整備等が図られている。一方で、特に雨天時等に浮遊ゴミ等が増加するため、景観、衛生面の観点から、改善を図る必要がある。

##### (2) 海域対策

底質汚染が進んでいる海域における汚泥浚渫や底質からの栄養塩類等の溶出を抑制するため、汚泥浚渫約308,300m<sup>3</sup>（2カ所）、覆砂460,700m<sup>3</sup>、約47.1ha（3カ所）を実施した。覆砂後のモニタリング結果からは、覆砂区域において、底泥からの栄養塩の溶出抑制や、底層DOの改善、生物種・生物数の増加が確認された。

過去の土砂採取等により湾奥部に存在する深掘跡は、青潮の発生原因場所の一つと考えられていることから、港湾工事等で発生する浚渫土砂を有効活用し、約1,500万m<sup>3</sup>を埋め戻した。

生物生息場や水質浄化機能として重要な役割を果たす干潟・浅場等を再生・創造するため、浚渫土砂を活用し3カ所全8.5haの干



出典：第7回東京湾再生推進会議資料

図6 生物共生型護岸「潮騒の渚」生物調査結果

潟・浅場等を造成した。モニタリング結果からは、多様な底生生物や魚類等の生息が確認された。また、NPOや市民、研究者等との協働によるモニタリングを通して、多くの人々が海辺に親しめる場の創出に寄与した。

護岸等の港湾構造物を生物の生息環境に配慮した構造とするため、4施設(延長2,215m)の港湾構造物において、生物共生型護岸等の環境に配慮した護岸構造への改修等を実施した(図6)。モニタリング結果から、多様な生物の生息が確認された。その他、約20隻の清掃船及びNPOや漁業者等によるゴミの回収、また効率的なゴミ回収に向けた技術開発の検討を行い、景観の向上に寄与した。

これらの海域対策を実施した結果、実施した施策の周辺環境においては、水・底質の改善や、生物の種類や個体数の増加が確認された。特に、海域対策の環境改善効果を検証するために、研究機関との連携のもと、市民と協働でモニタリングを実施したことにより、海と触れあうことによる自然体験や環境学習を行える場を提供できたことは、歓迎すべき取組であったと評価できる。ただし、その施策が小規模であったことから、湾内全体の底質の改善や底層のDOに格段の変化は認められず、大局的な改善傾向を示すには至らなかった。

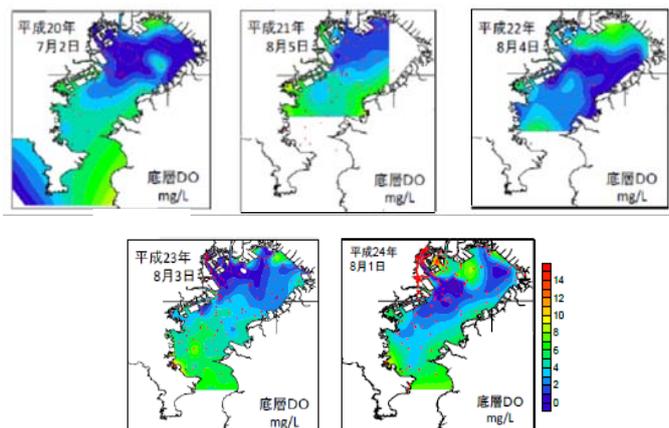
10年間の海域対策に対し、湾内の底層の

DOに改善が認められなかった原因としては、10年間で実施できた底質改善面積や干潟・浅場等の再生・創出面積に対して、改善が求められる底質面積や干潟・浅場等の再生・創出面積等が広大であることが挙げられる。

東京湾において水底質汚染を改善すべきとされる底質面積は、「水産用水基準」、「東京湾における底生生物等による底質評価法」(七都県市首脳会議(現九都県市首脳会議)環境問題対策委員会水質改善専門部会)、「閉鎖性海域中長期ビジョン」(環境省)の基準に基づき、底質状況(COD20mg/g以上、強熱減量15%以上)、水質状況(DO2mg/L以下)、生物生息状況(底生生物の生息が確認できない)の条件に照らした場合、18,500ha程度存在すると試算されるのに対し、10年間で取り組んだ汚泥浚渫・覆砂面積は47haであり、改善が必要な規模の約0.3%に過ぎない。また、深掘跡の埋め戻しに関しては、10年間で実施した容量は1,500万m<sup>3</sup>で依然として大規模な深掘跡が残存しており、更なる埋め戻しが必要である。干潟・浅場等の造成に関しては、「東京湾全体で高度成長期以降に失われた干潟・藻場面積の1割(28ha)の回復」を目標として掲げたが、10年間で造成できた面積8.5haで、目標の30%、失われた干潟・藻場面積の3%の回復に過ぎない。生物共生型港湾構造物の整備に関しては、東京湾は既設の護岸等が存在するため、それらの改修・補強のタイミングに合わせて生物共生機能を付加していくことが求められている。現在、東京湾の護岸の延長は、約538km(うち、公共は約422km)であるが、10年間で生物共生型に改修できた延長は、2,215mで約0.4%に留まっている。

### (3) モニタリング

東京湾の環境改善のための様々な施策を効果的に実施するためには、現状の湾内環境や環境変化のメカニズムなどを詳細に把握する必要があるので、東京湾の環境の現況把



出典：第7回東京湾再生推進会議資料

図7 東京湾水質一斉調査による底層 DO 分布

握を目的として、千葉灯標における水質観測のためのモニタリングポスト（平成15年開始）、海洋レーダーによる広域流況観測（平成17年開始）、湾口フェリーによる湾口断面流況観測（平成15年開始）による長期連続観測を実施するとともに、湾奥に更に4カ所のモニタリングポストを増設した。これらの革新的かつ充実した連続観測体制の構築により、東京湾奥の貧酸素水塊の挙動や、湾奥表層の時計回りの循環、海水交換の特徴等、様々な現象が明らかになった。

また、平成20年から、国・自治体・研究機関・企業・NPO等などが連携した「東京湾水質一斉調査」を実施し、東京湾の水環境の現況の把握に努力している。平成23年からは水質調査に加えて生物に関する調査項目を追加したほか、平成24年には一般市民の協力のもと、「マハゼの棲み処調査」を実施し、マハゼの大きさや分布から東京湾の環境状況や再生を検討する上での重要な情報が得られた（図7）。

さらに上記の取り組みに加え、各観測主体によるモニタリング観測データを共有し、総合的な検討を実施するため、環境データフォーマット等の標準化を検討し、インターネットなどを通じた公表を進めてきた。その一例として次のインターネットサイトが挙げられる。

（海上保安庁）

- ・東京湾リアルタイム水質データ
- ・地球観測衛星画像による海域のモニタリング
- ・三管区海洋速報
- ・東京湾環境保全調査

（国土交通省）

- ・水情報国土管理データセンター

（関東地方整備局）

- ・東京湾環境情報センター

（国土技術政策総合研究所）

- ・港湾環境情報

（環境省）

- ・水環境総合情報サイト

これらの情報発信により東京湾再生推進会議の取組は広く国民に周知され、取得したデータも多方面に使用されている。

環境モニタリングに充てられる行政予算は近年縮小の傾向にあることから、今後適正な環境モニタリングの実施体制を維持すること自体が重要な課題である。一方で、各観測機関は、それぞれの目的に応じて調査を実施しているため、特に水質については、調査時期や頻度、調査水深や項目の相違、調査地点に重複偏在があり、数値シミュレーションによる環境再現・予測に利用しにくい状況にある。また、各観測機関で公開されるデータは、ファイル形式等が異なるほか、公表されるまでの時間が長い等、データ利用者から見て使用しにくい場合がある。

底質や生物生息状況等に関する調査は、広域総合水質調査による調査をはじめ、都県市による調査が着実に進められているところではあるが、実施海域が限られるとともに、浅海部における詳細なデータや経年的なデータの蓄積が少なく、東京湾全体の状況を把握するためにはデータが十分でない。

また、面積的にはわずかであっても東京湾全体の中で重要な役割を演じていると考えられる水際線・干潟部等に関して十分にモニタ

リングの対象とされていない。

現在湾奥の5カ所にモニタリングポストが整備され、湾奥の湾中央部から千葉県側における観測は着実に実施されている。一方で陸域影響が大きいと考えられる大規模河川の河口が集中する東京・神奈川側や、外洋影響を把握するための湾中央部、湾口部にはモニタリングポストが設置されておらず、十分な観測が実施できていない。

## 5. 第二期行動計画の概要

### (1) 東京湾再生の理念

東京湾の環境悪化は、背後都市に居住または産業経済活動を行う私たちがもたらしたものであり、その影響は、東京湾における漁獲量の減少をはじめ、東京湾で育まれた「江戸前」の食文化や遊びの減退、景観や住環境の悪化、癒しや憩いの空間の喪失、自然の恵みが与える豊かな経験や文化伝承の機会の減少等、私たちの文化や生活等に広く及び、その代償は私たちや次世代が払うことになる。このため、私たちは、子ども達や孫達の世代にも持続的に東京湾からの恩恵を受けられるよう、美しく豊饒な東京湾の再生に向け、東京湾に関わる多様な者の英知を結集し、陸域・海域において一体となって協働による取組の輪を広げていく必要がある。また、東京湾の再生に向けた取組の輪を広げるため、自ら行動することにより、その過程と恵みを楽しみ、享受することができる、社会システムの構築を目指すとともに、巨大都市を擁する東京湾として新たな文化や魅力等を発信できる、世界に憧れられる東京湾の再生を目指すこととしたい。

### (2) 全体目標

東京湾再生における理念及び意義を踏まえ、東京湾再生に向けた全体目標を以下のとおり設定した。

『快適に水遊びができ、「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する、親しみやすく美

しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。』

### (3) 小目標の設定

全体目標の達成に向け、多様な主体の参画や協働を促し、各方面での取組をより強力に推し進めるためには、全体目標を更に分かりやすく身近で具体的なイメージに展開し、多様な主体がそれら具体的な目標像を共有するとともに、達成感をもって取組を進める必要があることから、以下のとおり、全体目標を構成する要素毎に具体的な目標像を小目標として設定し、必要に応じて見直しを行う。

#### 目標要素①「快適に水遊びができる」

小目標

- ・「裸足で遊べる、いつでも安全で気持ちよい海」
- ・「家族連れでも気軽に水遊びを楽しめる海」

#### 目標要素②「「江戸前」をはじめ多くの生物が生息する」

小目標

- ・「多様な生物が生息し、豊富な「江戸前」の恵みが得られる海」
- ・「「江戸前」の味や文化を世界に発信できる海」

#### 目標要素③「親しみやすい」

小目標

- ・「海辺に行きやすく、身近で安心できる海」
- ・「子供からお年寄りまで、いつでも楽しみ、驚きや感動がある海」

#### 目標要素④「美しい」

小目標

- ・「赤潮や青潮が発生しない海」
- ・「背後の都市景観と調和した美しい海」

#### 目標要素⑤「首都圏にふさわしい」

小目標

- ・「最先端の科学的知見が充実した賢い海」
- ・「東京湾岸で活動する様々な人や企業

が、楽しみながら環境再生に取り組んでいる海」

#### (4) 評価指標の設定

目標で掲げた定性的な目標をより定量的に示すとともに、水環境の改善状況や施策の進捗状況を把握・評価するものとして、「評価指標」を設ける。

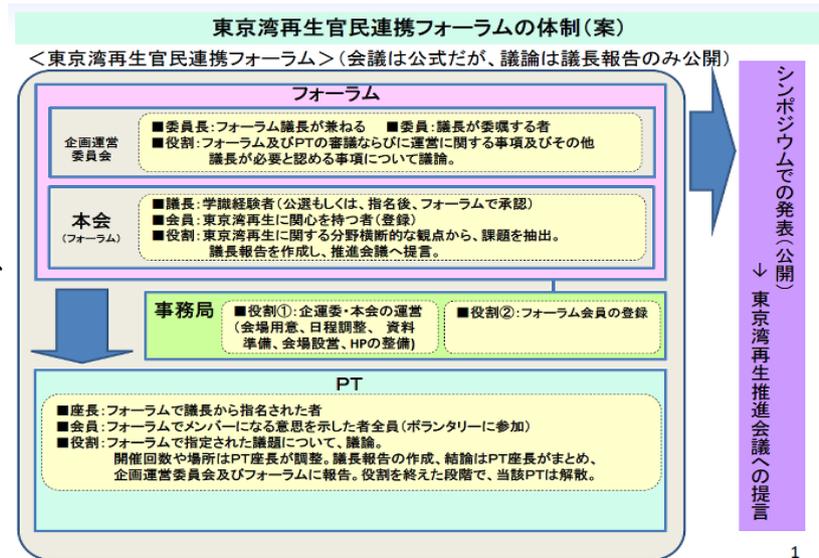
行動計画（第一期）では、評価指標が「底層の DO」のみであったため、底層の DO に直接影響しない取組を適切に評価できなかったことを踏まえ、行動計画（第二期）に

おいては、多様な取組の効果を適切かつ分かりやすく把握・評価できる指標を評価指標として設定する。具体的な評価指標については、今後、推進会議等の場で決定していく。

#### (5) 官民連携フォーラム

東京湾を身近に取り戻し、豊かな環境を再生させるためには、東京湾に関わる企業、研究者、水産関係者、レジャー関係者、NPO、市民、行政等の多様な主体がその英知を出し合い、共に連携・協働し、楽しみながら環境再生の取組をする、新しい文化を育てていくことが必要である。第二期行動計画では、このような多様な関係者の参画による議論や行動の活発化・多様化を図るため、様々な主体で構成される体制の構築が期待された。東京湾再生推進会議事務局は、この新体制の構築を進めるため、平成 25 年 6 月から 11 月までの間、準備会合を 4 回開催し、構成メンバーや設置要綱などを検討してきた（図 8）。

平成 25 年 11 月 23 日、東京都江東区タイム 24 において第 14 回東京湾シンポジウムが開催され、その中で東京湾再生官民連携フォーラムの設立総会が行われた。フォーラムは、東京湾の環境再生や東京湾のシンボルである「江戸前」の再興に向け、行政、大学・研究



出典：東京湾再生官民連携フォーラム HP

図 8 東京湾再生官民連携フォーラムの体制

機関、水産関係、企業、レジャー、NPO/NGO 等の東京湾再生に意欲をもつ多様な関係者が有するあらゆる英知を結集し、連携や協働を行うこと、また、それらの活動を通して生み出される東京湾再生への多様な意見を尊重しつつ、提案としてとりまとめることを目的としている。

フォーラムには運営に関する事項について検討を行うため、企画運営委員会が設けられており、総会に提出する議題、事業計画及び収支予算、事業報告及び収支決算、その他フォーラムの運営に関する重要事項について決定する。

フォーラムの特徴としてプロジェクトチームの設置がある。これは、活動を具体的かつ効果的に実施するために設置するもので、設置及び審議する事項は、フォーラムの総会において定める。プロジェクトチームは、フォーラムの会員の中で参加を希望する者から構成されるが、一部会員以外も参加できる。プロジェクトチームの議事報告及び結論は、課題、問題点等もあわせて総会及び企画運営委員会に報告する。プロジェクトチームは、審議を終えた段階で総会の承認を得て、閉会・解散する。現在、すでに活動を開始している

ものは、東京湾大感謝祭、江戸前ブランドの育成、東京湾再生のための行動計画の指標検討、東京湾環境モニタリングの推進、生き物生息場づくりの各プロジェクトタームであり、今後必要に応じて新たなプロジェクトチームが設置されることがある。

## 6. まとめ

東京湾の再生は短い期間で達成できるものではないため、長期に連続して取組を行うことが重要であり、再生のための取組を引き続き推進していくことが強く望まれる。そのためには、市民からの理解と後押しを得る必要があり、東京湾の環境情報の公開、環境対策の周知をはじめ、企業や市民等多様な関係者

の参加による環境改善事業の展開等をこれまで以上に積極的に推し進め、東京湾再生という目標に対して官民協働であたる姿勢が重要であろう。

2013年9月8日にアルゼンチン・ブエノスアイレスで開催された IOC 総会において、2020年オリンピック・パラリンピック大会が東京で開催されることが決定した。トライアスロン、水泳（マラソン 10km）およびセーリングは東京湾で実施され、そのほかの競技も東京湾沿岸で行われることから、東京湾の環境への注目が高まることが予想される。これを一つの機会ととらえ、東京湾の再生をより積極的に推進してゆきたい。

(完)

# 船舶の動静変化を察知するために《 2 》

元巡視艇むらくも船長 松 森 貴 志

169号 船舶の動静変化を察知するために《 1 》

## 7. AIS 情報から船舶動静の異常の有無を自動で判別

以下に示す図1は湾口から東京西航路へ向かう一般的な針路をたどる大型コンテナ船の状況を示す航跡図と対地針路、船首方位、横移動量の変化を示すグラフです。湾口から浦賀水道航路、中ノ瀬航路を通して東京西航路へ向かっている様子を赤い線で示しています。また、右側のグラフは上の段が分析対象船舶の速度と、同船が通航した海域の平均速度の変化を示しています。速度が12kt前後で一定になっている部分は航路航行中の状況です。船の速度が緑、この船が位置するメッシュの平均船速を紫で示してあります。下の段が船首方位などを示す図です。なお、縦の線は、

青が正時の時刻、黒が10分ごとの時間を示しています。この船の動きを全体的に見ると、速度を標準化した値であるZ（右側中段）の数値が終始±1の範囲を示していることがわかります。

図2は通常時の錨泊船の一例です\*1。中ノ瀬航路を出て姉ヶ崎沖に錨泊した長さ210m

\*1：通常、錨泊船（3kt以下）のAIS情報発信間隔は3分毎ですが、航行状態と錨泊状態の切替は手動で行うことになっています。図1で示した船舶はこの切替がなされていないため、10秒以下の間隔で情報が発信されていたものと考えられます。本稿では、グラフを見やすくするため、こうした例を使用しました。

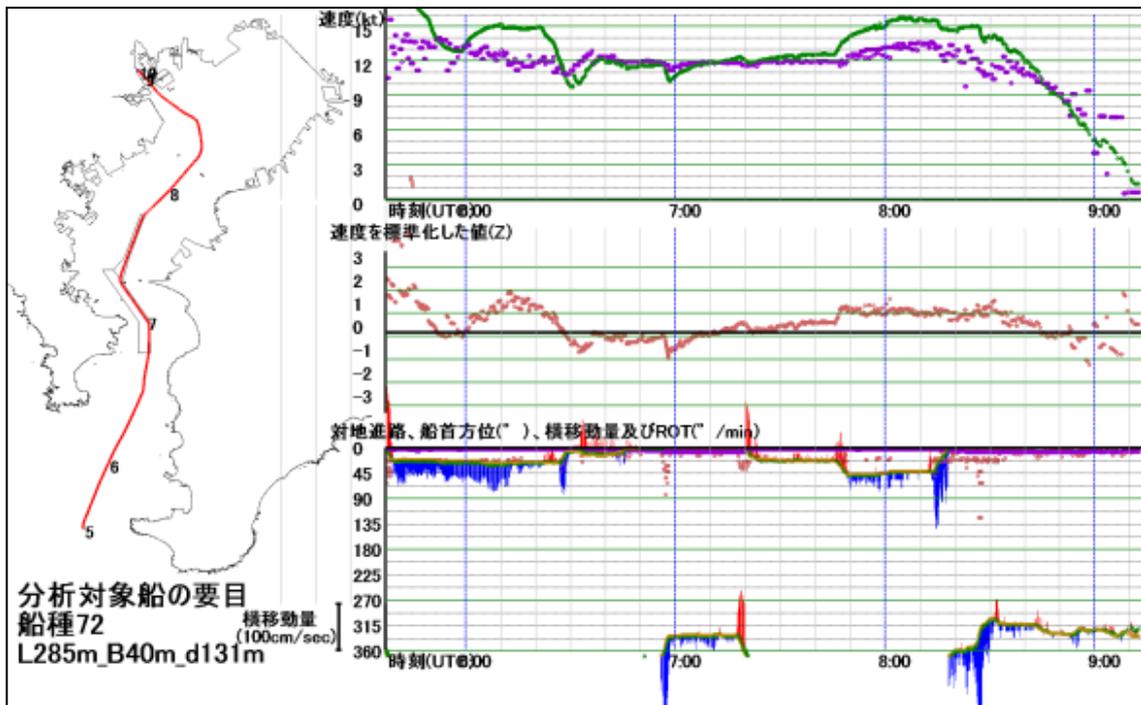


図1 湾口から東京港へ向かう大型コンテナ船の動静

のバラ積み船の様子です。Z 値の大きい部分 (UTC03:00~05:00) は、投錨操船に入って減速したために生じたと思われます。その後は速度 1 kt 近くになっても Z 値は、略 0 近くで推移していることは、この船舶が錨泊地に入ったためであると考えられます (錨泊地では、他の海域と比べ平均速力は小さく、標準偏差は大きくなる)。振れ回りの周期は約 20

分、振幅は約 60 から 70 度、風が弱くなるとこれが小さくなるようです。この日の風は南西寄りでしたので、船首が風に立っていると思われます。

図 3 は 2011 年 3 月 11 日、震災が発生したときに東京湾に入湾した船の航跡および速力等の変化を示しています。この日は津波警報が発令され、湾内でも津波が観測されまし

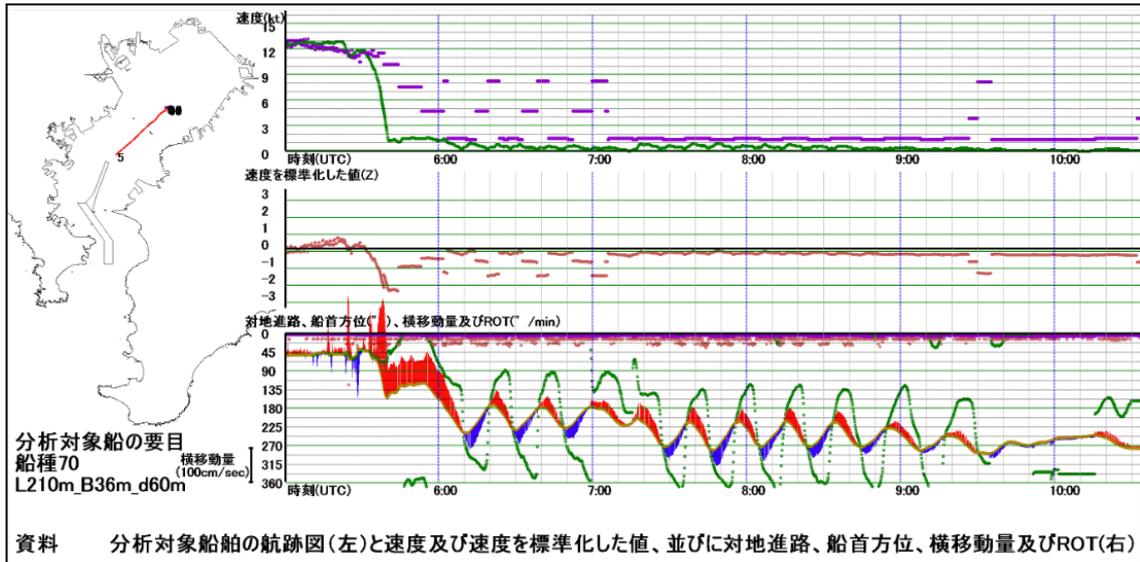


図 2 航行状態から姉ヶ崎沖錨泊した船舶の動静

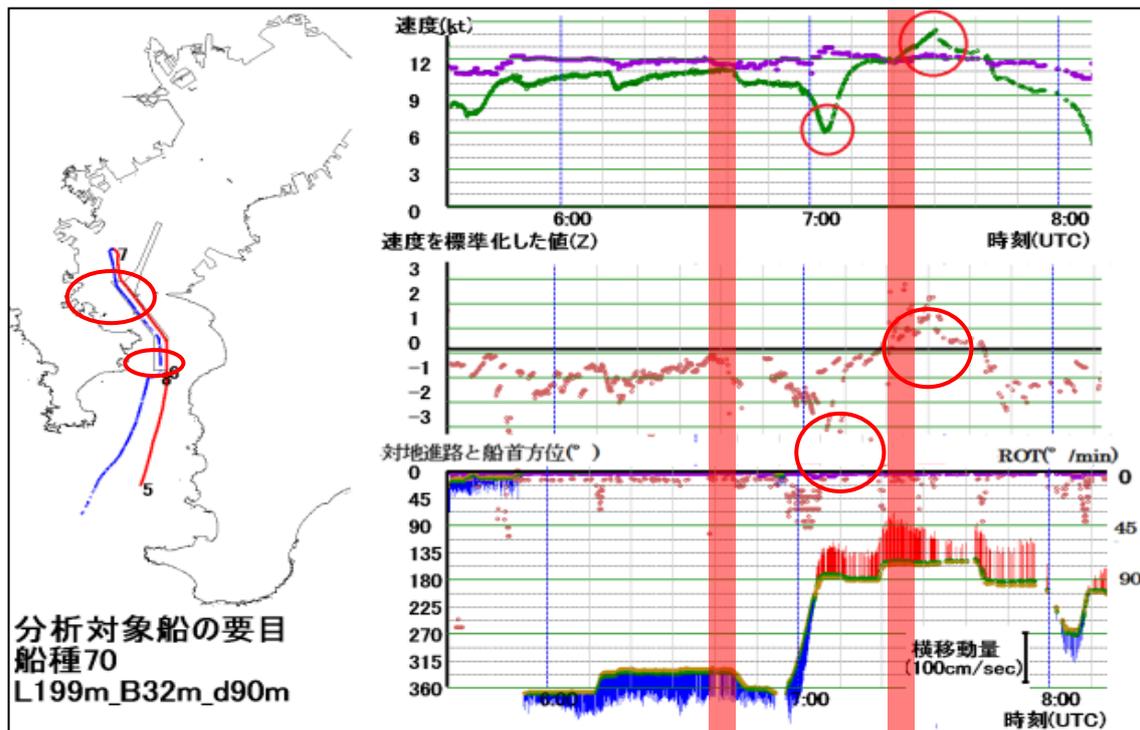


図 3 浦賀水道航路北側で U ターンした船舶の動静

た。横浜へ向かう途中、浦賀水道航路を出てから U ターンして湾口へ引き返した大型自動車運搬船です。全体の動きとしては、U ターンするまで大型船としてはややゆっくりした速力で航行し、反転したことで大きく減速しました。通常この海域で大きく減速する船が少ないので Z 値が大きくなっています。また、この船が津波に遭遇したと考えられる時間を赤い帯で示しています。07:20 頃（世界時）、この時間は引き波が通過した時間であると考えられ、この時間を境に速度が増加しています。Z 値も高くなっています。

図 4 は、木更津沖で津波を受けた錨泊船の一例です。通常時の錨泊船のデータで見たようなきれいな触れ回りの状況をいうものは見られません。触れ回りは津波の周期と同じ約 1 時間、振れ幅は約 150 度となっています。振れ回りの速度は最大 1 kt 程度ですが、Z 値が大きいことから、この海域ではこれが突出

した値であることを示しています。

これまでに見てまいりましたデータの状況から、Z 値の大小を比較することで、通常時の動きとそうではない動きを区別できることがわかりました。通常時は海域にもよりますが、大型船では、概ね Z 値が ±1 の範囲内に納まる船が多いようです。

このように、船舶の動静を数字で表わし、同じ海域を通航する船舶の平均的な値と比較することで、その船舶の動きが一般的な船舶の動きとどの程度違うか判断することができます。このことは、通常と異なる動きをする船舶動静を AIS 情報から見分けることができる可能性がある、ということを示しています。上記の分析は極短期間のものであり、まだまだ改善の余地が無数にあります。しかし湾内のデータの系統的な観察と分析を進め、航海計器に応用できれば何らかの装置が開発できるかもしれません。

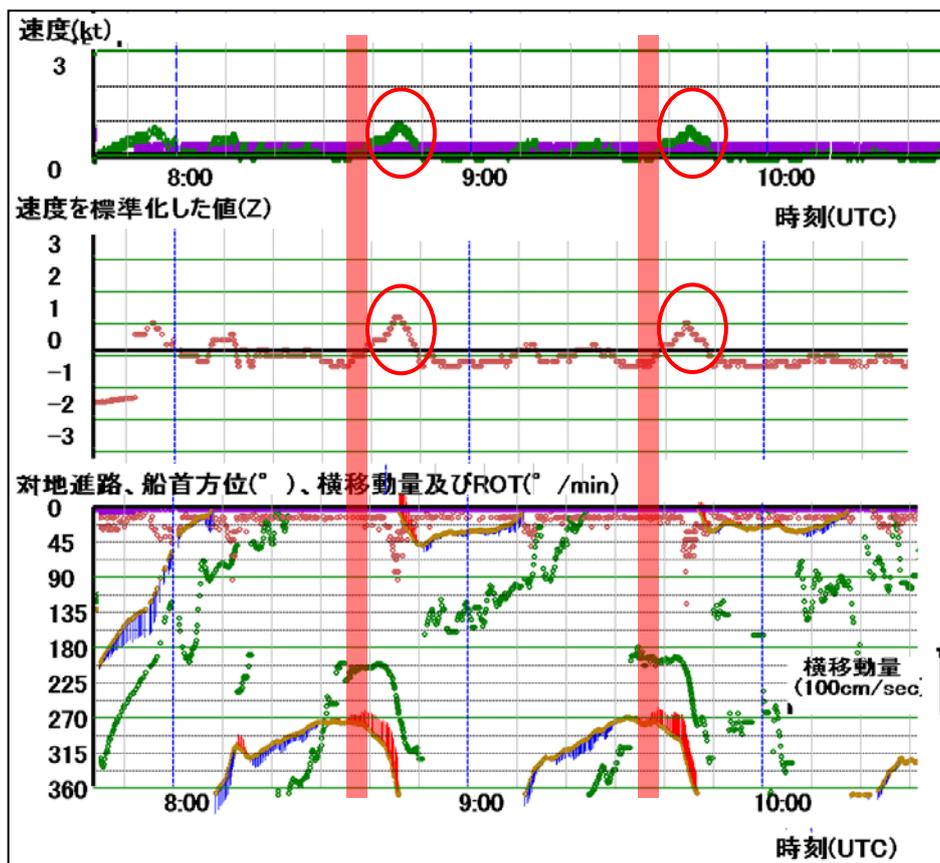


図 4 木更津沖で津波を受けた錨泊船の動静

ここ数年、IMO（国際海事機関）やIALA（国際航路標識協会）では、e-navigation<sup>\*2</sup>について活発な議論が続いています。これはAISやECDIS（電子海図情報表示システム）等を発展させたような装置で、船舶で得られたデータと陸上で得られたデータを統合して共有、表示できるシステムだそうです。技術開発の結果、便利な機械がどんどん発明されますが、いくら便利装置ができて最終判断するのは人間です。人間の処理能力には限界があり、多くの情報を提示されても利用するのはそのごく一部となるでしょう。重要なポイントは、必要な情報が、必要なときに、必要な者に伝わるか否か、すなわち操船者が適切な時期に適切な予期を行うことができ、状況の再定義の必要性を判断できるか否か、ということになるかと思えます。

## 8. おわりに

イギリスの博物学者チャールズ・ダーウィンは1831年、南米の水路調査へ出発する英国海軍の戦艦ビーグル号<sup>\*3</sup>へ乗船しました。航海中に立ち寄った各地での動植物の観察結果からダーウィンは、生物種の多様性も長い時間をかけて少しずつ変化を続けて来た結果なのではないかと考え、自然選択による進化論のアイデアを生み出しました。このときの観察結果を踏まえ1859年、ダーウィンはこの考えをまとめ、一冊の本を出しました。『種の起源』です。自然選択説は、生存にわずかでも有利な変異を持った個体は、より多くの子孫を残し、次第に集団内に広まっていくという考えで、環境により良く適応した生物が生き残ってゆくというものです。

船の話にこじつけて考えると、危険に対してわずかでも有利な判断をした船舶は、より多くの安全を手にするので、次第にその判断が組織内に広まっていくと考えられ、状況変化にうまく対応した船舶は、危険から遠ざかることができるということができると思いま

す。ただし人間の場合、この判断は自然と広まるものではないため、意図的に情報共有の場を設けて勉強する必要があると考えます。人間の判断は、他の生き物と違って自然に選択されるのではなく、自分の意思によって変化を見分け、行動する方法を選択することができます。海上における危険は多くの場合、対応が早いほど逃れやすくなるものと考えられています。私自身も「気になったらやる」ことを心がけているのですが、「気が付く」時期、「やる」時期を失し、または対応を間違えて失敗することが少なくありません。「もっと早く気が付けば」或いは「気が付いたときにやっておけば」と後悔することの連続であります。同じ事に気づいて同じことをする場合でも、いつ「気がつく」のか、いつ「やる」のかによって結果が大きく変わることが少なくありません。では、いつやるべきなのか。某予備校の先生ではありませんが、「今でしょ？」ということではできると思えます。今やるべき対応の中には「何もしない」ことによって現状を維持して本船の安全を確保することも含まれます。通常の船舶の動きというものを良く研究し、船舶の動静を素早く的確に

---

\* 2 : 定義 e-Navigation is the harmonized collection, integration, exchange, presentation and analysis of marine information on board and ashore by electronic means to enhance berth to berth navigation and related services for safety and security at sea and protection of the marine environment. <sup>(6)</sup>

「(筆者仮訳) e-Navigation とは、海上における安全と保安及び海洋環境保護のため、離岸から着岸までの航海及び付随業務の質を高めるべく、電子的手段によって、本船と陸上における海洋情報の収集、統合、交換、表示及び分析の調和を図るものである。」

\* 3 : HMS BEAGLE (長さ:27.5m、幅:7.5m、喫水:3.8m。現在の海上保安庁のPC型巡視艇に近い大きさ)

察知し、状況を再定義することができるようになれば、適切なスキーマとスクリプトを用いることが可能になり、「やるべきときにやる」、「するべきでないときにしない」、という判断ができるようになるのではないかと考えられます。

最後に、私が常々神様仏様をお願いしている「ニーバーの祈り」\*4を紹介して本稿を終わりたいと思います。

O GOD, GIVE US  
COURAGE TO CHANGE WHAT  
SHOULD BE CHANGED,  
SERENITY TO ACCEPT WHAT  
CANNOT BE CHANGED,  
AND WISDOM TO DISTINGUISH  
THE ONE FROM THE OTHER

おお、神よ、我等に与え給え  
変えるべきことを変える勇気を  
変えられぬことを受け入れる冷静さを  
そして、その二つを見分ける英知を

---

\*4：米国の神学者ラインホルド・ニーバー  
(Reinhold Niebuhr)

#### 参考文献

- (1) Darwin Correspondence Project » One thing Darwin didn't say the source for a misquotation  
<http://www.darwinproject.ac.uk/one-thing-darwin-didnt-say> (H25. 10. 15 アクセス)
- (2) 池田謙一 (1986年) 「認知科学選書9『緊急時の情報処理』」 東京大学出版会
- (3) 河北新報 (H23. 11. 26) 「『焦点』防災教育「奇跡」呼ぶ／生存率 99.8%、釜石の小中学生」
- (4) 庄司るり (H22. 8. 27) 「先端ナビゲートシステムの紹介」 電波航法研究会
- (5) 松森貴志 (2013年) 「AIS情報を利用した監視システムに関する基礎研究(災害時における東京湾の船舶動静について)」
- (6) IALA,e-Navigation Frequently Asked Questions  
<http://www.iala-aism.org/about/faqs/enav.html> (H25. 10. 15 アクセス)

(了)

# 春日記行と水路誌編集について《 1 》

—明治初期における北海道沿岸事情—

沖野 幸雄\*

## 1. はじめに

本稿は、明治初期における北海道沿岸を調査した軍艦春日艦長柳檜悦海軍少佐の記した「春日記行」を基に記述するものである。

春日記行は、春日艦が明治元年から同2年における函館戦争（旧幕府軍と明治政府軍が函館においての衝突）直後の北海道事情を兵部省が軍艦春日（艦長柳檜悦海軍少佐 1,259トン）に命じ、英国海軍測量艦思利花（シルビア号 750トン）を同行させて調査した報告書で第一號、第二號、第三號及び第四號からなる。

同書には、春日艦が調査期間中における荒天と現地の人々の道案内や燃料補給方法の困難さに加え、思利花からの測量機材を借用するなど、そして伊能図と英国・米国発行の海

図図載の経度線の相違を思利花と協議をしながら業務を遂行したことが詳細に書かれている。本稿ではその中の水路測量、海図製図、水路記事や沿岸事情に関する部分を取り上げ記述するものである。

なお、記述に当たり内容に不備な点があればそれは偏に著者の力量不足によるものであることをお断りしておきたい。

我が国において最初に水路誌が発行されたのは明治6年の「北海道水路誌」であり春日記行を原資料として編集したものである。

春日記行の第一號は函館から反時計周りに東へ進行し襟裳岬を経て釧路～瑤瑤瑠水道～野付までの調査である。第二號は野付から国後島～擇捉島そして紋別まで、第三號は紋別

から反転して帰り浜中湾～室蘭に至り、第四號は函館～江差～奥尻島～岩内～小樽まで、そして石狩を調査した事項が書かれている。

春日記行の表題は「春日紀行」となっているものがあるが、ここでは海上保安庁海洋情報部所蔵の表題が「春日記行」とあるので、これを採用することにした。



図1 日英測量艦の航跡図

\*：元海上保安庁海洋情報部上席水路通報官

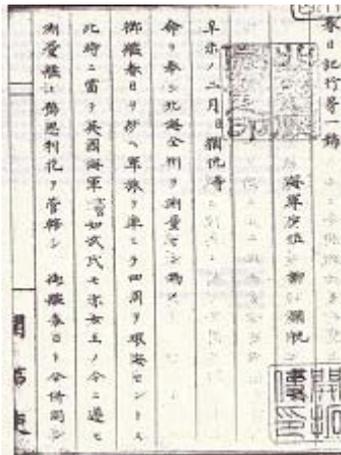


写真1 春日記行第1号1ページ

また、春日艦は北海道調査計画に「伊能図」を使用しているが、何処の機関から借用されたかは不明である。なお、明治15年以降における水路局が行った全国海岸測量12か年計画展開には、内務省地理局から伊能図の原図約300図余を借受け1年で水路局員が複写し、それを測量計画図として使用している。

海図番号は、当初海図の刊行順に付けられたが、その後版数が増加されたので調整変更されている。

水路誌は航路の案内記で、海上の諸現象、航路の状況、沿岸および港湾の地形、港湾施設等を詳細に記載し、海図とあいまって航海、停泊の用を全うするものである。

①～③は以後を読むにあたっての注意事項である。

①春日記行で使用する暦は「旧暦」である。ちなみにわが国で太陽暦を使用したのは、明治5年11月9日太陽暦採用の詔書を受け、明治5年12月3日を明治6年1月1日とした。

②発行初期の港泊図の水深は尋（1 fathom 1.8m）を使用している。なお、メートル尺を採用したのは明治40年（1907年）12月からある。

③北海道各地の地名は、その殆どがアイヌ語であるが本稿における地名は次の凡例によることとした。

凡例

無印：春日記行掲載地名、伊：伊能図掲載地名、海：現行版海図図載地名 ただし W 海図番号（世界測地系）、無印 旧版海図番号（日本測

地系）、意：アイヌ語等から来る意味の由来

## 2. 北海道出測前夜

初代水路局長となる柳檜悦は、明治2年9月16日に兵部省より上京の命があったが、柳の出身である津藩における不祥事に思いがけず巻き込まれ、藩から上京の許しが出ず歯がゆい思いをしたが何とか解決し、明治3年2月18日にやっと上京できた。

柳が兵部省に出仕したその翌月の3月17日に南海測量〔日本最初の水路測量〕の命が下った。この測量は第一丁卯（木造船125トン）が行っており、柳は早速横濱に停泊中の思利花号艦長如武氏（英国海軍中佐セントジョン H.C.Sant John：1837～1909年）に会いに行った。思利花号艦長は既に大政官第72号（明治3年2月15日）の沙汰により、北海道沿海測量実施の委託を受けていた。

太政官第72 2月15日（布） 兵部省

今般 北海道測量被 仰付候ニ付テハ幸国帆前船相雇唐津ヨリ石炭積廻シ方被差許候事

太政官第94 2月25日 北海道開拓使 樺太開拓使

北海道海岸為 測量軍艦春日被差廻候ニ付自然食料等關暴乏之説ハ兵武館員打合不都合無之様可取計事

水路部沿革史 明治4年

正月

シルビア艦長シント・ジョンニ英国ヨリ必要ノ測量及製図図器機購入方ヲ依頼ス佛國艦内海灘址トシテ従備前尻視以西長門下ノ関迄航行被差許旨達セラル（太政官達第27號）

2月

北海道沿海測量ヲ兵部省ニ御委託相成リ御雇人英艦へ付添諸事事取計（太政官第72号）トノ命アリ当時柳檜悦ハ海軍少佐ニ任

シ春日艦長ヲ命セラレ伊藤出仕 中村雄飛  
青木住真 五島国幹ヲ春日艦ノ士官トシ2  
月下旬英艦ト連合シ北海道各地測量ノタメ  
出発スル

英艦「シルビア」ト相談シテ測量区ヲ分  
ケ春日艦ハ野付錨地、瑛瑠瑠水道、寿都湾、  
小樽港、後ハ厚岸湾、室蘭港及国後近海ヲ  
測量スル。コノ測量ニオイテ柳少佐ハ専ラ  
大三角測及水路記事ヲ伊藤中助教ハ専ラ天  
測ヲ管スル

しかし、第一丁卯の測量機材は旧式のもの  
で、かつ準備も出来ておらずこのため今一旬  
(10日間)の延引をお願いしたが駐日英国公  
使ハリ・パークス (Sir Harry Smith  
Parks : 1828~1885年、幕末から明治初期に  
かけ18年間駐日英国公使を務めた)は早期の  
測量開始を主張し困惑した。兵部省、外務省  
の斡旋も効果なく思利花号は横濱を出航した。

柳は海軍卿から測量の命を受けたが、海軍  
創設の時でもあり測量機器は先にも述べたと  
おり旧式のものばかりであり、やむなく思利  
花号から経緯儀等を借用して出航することに  
した。

思利花号艦長如武氏からこの測量の約束は  
前年に済んでおり、夏秋冬の3シーズンの間  
思利花号が準備をして待っていたとのことで  
あった。

### 3. 春日記行第一號

春日記行第一號の記述は、春日艦が明治4  
年2月29日品川出航から3月29日紋別に入  
航するまでの調査内容が次のとおり書かれて  
いる。

春日艦の乗組員は、艦長 海軍少佐柳檜悦  
(後に海軍少将、退官後元老院議宦) 以下副  
長 海軍大尉伊東祐亨(後に明治27年連合艦  
隊司令長官、更に同36年元帥海軍大将とな  
る)とし、兵学中助教伊藤雋吉(後に少佐と  
なり春日艦長、更にその後中将に昇進し海軍

次官となる)、中村雄飛(後に少佐第一丁卯艦  
長、明治12年測量課長となる)、青木住真少  
尉(後明治6年に大尉測量課長)、五島幹国、  
溝口俊明、受業生吉田重親(明治4年海軍少  
佐測量課長)等天測(太陽、月、惑星、恒星  
などを使って観測点の経度・緯度を求める)  
を勤め、海軍少尉岩切重一は器械を管轄し、  
根津以義が索具を轄する。山下義流は医員を  
務め岩崎はその班員となる。会計太令史佐橋  
友近は貨穀を出納し、兵学権少属大後秀勝は  
製図し、小栗道孝は大艇(春日艦搭載汽艇)  
を預る以上15人、その他水夫長以下104人  
にて品川を出航した。

#### (1) 品川から函館までの航海

春日艦は、品川を出航し後浦賀水道通過後  
妻良崎~勝浦小湊~犬吠崎~金花山(金華山)  
を正横に見て北上し尻矢崎沖を経て函館に達  
した。

航程：品川~函館=529海里、航海時間：55  
時間30分、速力：約9.3ノット

2月29日

品川から房州洲崎を経て長濱妻良崎(燈  
火遠望)で怒涛に遭遇し進行できず浦賀に  
帰る。翌日浦賀を出て川津岬~勝浦小湊~  
大東寄そして九十九里濱沖を航過して犬吠  
寄に至り3月3日金花山沖に達する。4島  
があり商船は常に金花山の海峡を往来する。

正午頃、水夫長土屋傳太郎が誤って艦頭  
から海中へ転落し哨戒艇を卸し探索したが  
発見できず函館に向う。

金花山以北は風土大いに異なり気温高く  
華氏20度を超える。

尻矢寄(41°25.8' N., 140°27.7' E. 概  
位)(伊：尻矢寄、海：尻屋崎, W1159「津軽  
海峡」)の沖3海里から津軽海峡の入り、汐首  
寄に舵を取り函館へ向う。

汐首寄(41°42.7' N., 141°57.8' E. 概  
位)(伊：地名記載なし、海：汐首岬, W10  
「津軽海峡」, 意：シリ・ポク(山・下)とい  
う地名が訛ったもの)。



図2 海図第6号 函館港 明治17年刊行

函館の七面山の麓に水夫長土屋傳太郎の碑を建て神祭の式典を施し、英例に従い祭時に旗章を落す。

函館在港のロシア艦が哀れみを察し同時に国旗を下ろす。翌日使者を立て謝意を示す。

箱館（管館）（図2）（伊：箱館，海：函館 W6「函館港」，意：先住民達はこの地を「ウス・ケシ」湾の端と呼んでいたが、宝徳年間（1454年）この地に逃れてきた南部藩の河野政通が函館山麓に築いた箱型の館を「ハク・チャシ」（浅い館）と呼んでおりアイヌ語には関係はない）。

3月5日 天気曇

午前10時 柳少佐は、開拓長東久世通禧と権判官杉浦誠氏に会う。

午後4時 思利花号を訪艦する。

午後7時 御船大坂号が炭油を護送し庫港から波濤を凌ぎ函館に入航した後、直ちに艦長福島敬典が春日艦を訪艦した。

3月6日 天気静穏である。

ただし夏に卯辰（南東）の風が暴吸すれば浪波し荒れる。

沿岸測量\*1をする。

北海道には既設の三角点がなかったので、平原に直線距離を設け、その距離を精密に測定して、これを既知の辺として三角形を作り推算を始めた。この直線距離の基線を選定し、また天測\*2を実施した。

函館港は北の第一の良港で、商船200余隻艦船30隻が停泊できる。水深4～5尋（7～

9m）、6～7尋（10.8～12.6m）底質は錨を搔き良好である。

水路嚮導<sup>きょうどう</sup>を給金1ヶ月70両で求めたが雇人はなかった。柳少佐は副長その他の士官と図り、北海の開化を説きこの道を妨げないよう同意を得ることとしアイヌを説得した。

民家：亀田80～90戸、七重14～15戸、有川200戸、三谷80戸、富川120戸

海産物：捕鯨・蚌・螺・帆立貝・昆布

測量班員構成：植標手\*3 3員、投鉛手\*4

4員、驗潮手6員、搬儀手\*5 2員、

測量分課：柳少佐、士官1員、植標手3員  
初期に測量する地を巡覧し、嶺岬島嶼で適宜地を選び第1等標にして経緯儀を以て第1、第2標の位置とその高低を測定した。

柳少佐は三角測量と水路記事を担当した。

伊藤中助教、吉田俊雄、搬儀手3員は、大時規（時計）を管轄し観測をして、湾岬島嶼の経緯度を測定、余裕があるときは陸上測量の補助をした。

青木中尉、溝口少尉、投鉛手2員は、第2等標を撰び専ら水深測量し、また中尉自ら艦内の測量器具や測図の管理をした。

中村中尉、投鉛手2員は、岸線測量を主として時おり水深測量をする。

大後小属は、柳少佐に従属し山脈海浜視図して次の実行を立てる他驗潮を巡視した。

3月7日

午前10時 思利花号を訪問し、艦長如武氏に会い測量海域を定め根室を以て第1

\*1 沿岸測量：沿岸測量用として利用される海岸図を作成するための測量。測内容は原点測量、天測、海岸線測量、水深測量、底質調査、驗潮等である。

\*2 天測：天文測量（恒星を観測して経度と緯度を定める測量）。

\*3 植標手：測量標設置員

\*4 投鉛手：錘を付けた測索による水深測量員

\*5 搬儀手：測量艇操船員

起とすることとした。この時測量機材(経緯儀3杆・劃図儀1杆・劃図儀度量比較儀量の5器)を借用する。

3月8日

思利花号は青森に向け出航。柳少佐は五島幹国と大後秀勝を伴い大艇を準備し有川に渡り基線を撰定する。

3月9日

柳少佐は五島幹国と大後秀勝を伴い、七面峰に登り夕方亀田川の東岸に転じ測量する。中村雄飛と青木住真も測量する。本日、魯艦提督コロ格拉斯閣下から、ロシア帝王の誕生日につき明日10日正午に祝砲31発の空砲を発することへの依頼に関する書簡が届いた。

3月10日 天気雨

午前11時45分 全正装束列し、正午に空砲31発を連射した。

英国の地図と伊能図の経度に約40分の差があり、何れを採るかについて思利花号と図ったが異議がないので、伊能図によることとし大後秀勝に命じ作図させる。

3月12日 亀田川東浜にて天測する

天測位置： $41^{\circ} 48' 08''$  N.,  $140^{\circ} 45' 34''$  E.

羅針差： $5^{\circ} 35'$  W.

3月13日

午後10時 函館市内出火。英魯の艦から兵卒が出て消火に務め、春日艦から五島幹国、溝口俊明等水夫も上陸し消火に勤める。

## (2) 函館から紋別までの調査

春日艦は函館の調査を終え紋別へ向う。途中の寄港地は次のとおりである。

厚岸・濱中・根室・國後島、擇捉島、野付及び紋別等の諸港や避泊できる錨地の調査を実施した。その間数箇所において開拓支所の役人と面接して当時の事情を聴取した。

航程：函館～厚岸＝229海里、厚岸～根室＝77海里

國後島(全周約160里)＋擇捉島(全周約280里)。

北海道の気候は、冬の海は沿岸結氷、夏は霧雨や漫暴風掙が吹き怒濤忽で測量の出来る日は最も少なく、如武氏と計り氷雪が消融しない時の調査実行予定を、函館港において計画を練った。

撰藻岬(襟裳岬)： $(41^{\circ} 55' 33''$  N.,  $143^{\circ} 14' 38''$  E.) (伊：エリモ岬，海：襟裳岬 W 1031号「襟裳岬付近」，意：エンルム(岬)の転訛ともエルム(ねずみ)からとも言われる)。

この岬は北海東部にあって海面に突き出しており、岬は峻壁でその先は怪石攢簇するもの7～8個、蕩岩を滌のもの3～4個がある。春日艦は、襟裳岬沖を通過して厚消(厚岸)、瑛瑤瑠水道、根室港、國後島、擇捉島そして知床岬からオホーツク海に入り、紋別港に至までの諸港や錨地を調査した。

瑛瑤瑠岬( $43^{\circ} 25' 33''$  N.,  $145^{\circ} 51'$  E.) (伊：モツクイシ岬，海：瑛瑤瑠埼 W 8「瑛瑤瑠水道」(図3)，意：「ゴイ・オマ・イ」は波があるものを意味する)。

瑛瑤瑠岬は、北海第一の瑛瑤瑠水道の岬の前翼に猫瀬が、左に貝殻島があり、その中間を通航する。平原荒野で眺望するものなし。柳少佐は実測し両礁に濔印を建て、このことを判官直温氏に通知し通航船の便を計った。



図3 海図第8号「瑛瑤瑠水道」 明治8年刊行



図4 海図第27号 厚岸港 明治27年刊行

3月17日

厚消(伊:アッケシ, 海:厚岸 W36号「厚岸港」(図4), 意:アッ・ケ・ウシ(おひょう楡)の皮を何時でも剥く処から)。

佐賀藩からの移民:約40人、アイヌ60戸  
開拓使官舎がある。

沿岸測量と天測を実施する。

天測位置:43° 01' 28" 5N., 144° 52' 26" E.

羅針差:2° 30' W.

海産物:鯧・昆布・乾鱗(一夜干)・キウリ魚(乾物として出荷する)

3月18日

仙鳳趾(伊:チェツポーシ, 海:仙鳳趾 W36号「厚岸湾」, 意:雑魚の多い川の意)。

沿岸測量を実施する。

民家:89戸、水は乏しく薪の補給少々可能、  
アイヌの他移住民約90人。

### (3) 厚岸から根室までの航路調査

3月25日

根室(伊:子モロ, 海:根室 W24号「根室港」, 意:ニオムロ(樹木の茂っている場所)が訛ったという説と「ネムロコタン」(池のある集落)からという説が

ある)。

春日艦は根室に転じ、測量を実施する。柳少佐は五島幹国、溝口俊明を伴い盤螺山に舟で行き奥戸に泊まる。中村雄飛は設標の為、東の炭籠竈の破屋に泊る。青木住真は風冷浴を巡り雲河に帰る。伊藤雋吉、吉田重親は大艇に渡るにも波高く遂に雲河に留まる。

天測位置(弁天島):43° 20' 24" N., 145° 34' 57" E.

羅針差:2° 30' W.

3月26日

盤螺山を出て野付に着く。伊藤雋吉、青木住真、吉田重親もまた雲河から着く。柳少佐は、直ちに基線を量る。夕方吉田重親を伴い右岬に測量のためでかける。アイヌに会う。族長の1人は紅袍を着て旅寓を伺公し、柳少佐は着港を祝し酒を振る舞う。

海産物:おひょう・鯧・鯨・杜父魚・乾魚・鱈魚・腊鮭・黒醬・干鱈・干鯧・鯧鮓・老海・鼠

3月27日 天候雨夕方晴

午後柳少佐は港内を巡騎し2か所を測量する。溝口俊明、吉田重親は水深測量を試みる。伊藤雋吉がこれらを検査監督する。中村雄飛は測量標2基をまた青木住真は5基を設け、五島幹国は基線を訂正する。

アイヌは測量の意義を知らず、柳少佐は之の詳細を説明する。旌旗を各岬になびかせ端舟を四方に配り窺い艦内で時々訓練する。ドラの音を聴き渠遇夢で若し兵事が起きたと狐疑すれば、反って文化開化を妨げることと柳少佐は熱意を以て遇難にアイヌを招き、自ら事態を解き安堵させようと努めた。漁長に命じ鷹庭に筵席を設けアイヌを招きに及んで族長格が2人、紅袍を着て荊鬚黒基唇で他の者は悉く筵に着く。柳少佐は椽上に出て通辞を交わし、一言仔細に事柄を述べると族長は直ちに合掌し膜拜し、詳に敬意を表し地祇に我

健康であることを修した。

3月28日 天候快晴

阿寒山雄雌標津茅梨の峻峰を視る。全員測量に出る。柳少佐は、二軒屋に掉する。浅瀬で上陸できず遂に帰る。再び篠村に渡り伊藤雋吉と吉田重親は亀田に同じく天測をする。

アイヌから<sup>ひぐま</sup> 捕獲方法を聴取した。

野附湾(伊:ノツケ, 海:野付 W18号

「野付水道付近」, 意:尾袋沼<sup>おだいとう</sup>の向いに繋がる長さ28kmの砂嘴。この名は岬全体に付いたのではなく尾袋沼の突き出た先を「ノテット」岬の突端といい、その近くの一部を「ノッケイト・岬」と呼んだものから)。

沿岸測量を実施する 底質 砂

天測位置(野附):  $43^{\circ} 33' 11'' 7 N.$ ,  
 $145^{\circ} 18' 17'' E.$

羅針差:  $3^{\circ} 50' W.$

海産物: 春鯨



図5 海図第93号 野附錨地 明治11年刊行

(続)

#### 参考文献

- 1) 柳 檣悦 (1871): 春日記行第一號, 海軍水路局
- 2) 海軍水路局編集 (1877): 水路提要卷之一, 卷之二
- 3) 内閣官報局 (1974): 明治4年法令全集, 原書房
- 4) 山田秀三著 (1984): 北海道の地名, 北海道新聞社
- 5) 海上保安庁水路部編集 (1971): 日本水路史, (財)日本水路協会
- 6) (財)日本地図センター編集 (2006): 伊能大図総覧, 河出書房新書
- 7) 海軍水路部発行 (製作年不明): 大日本岸實測圖
- 8) 水路部編集 (1816): 水路部沿革史
- 9) 海図・水路誌・距離表: 海上保安庁発行

## 中国の海洋地図発達の歴史《 7 》

アジア航測株式会社 顧問・技師長 今村 遼平

164号 中国の海洋地図発達の歴史《 1 》

165号 中国の海洋地図発達の歴史《 2 》

166号 中国の海洋地図発達の歴史《 3 》

167号 中国の海洋地図発達の歴史《 4 》

168号 中国の海洋地図発達の歴史《 5 》

169号 中国の海洋地図発達の歴史《 6 》

### 10. 宋代の地図（2）

#### 10. 3 海上定位の新たな進展

古代の航海は、主として島嶼や山の形・陸上の目立った目標などをたよりにして航行し、沿岸からかなり離れた海域では星辰を利用して船の位置を定めたが、基本的には沿岸航行であって、海域状況の観察は沿岸域に限られていた。

しかし、科学技術が発達するにつれて船には導航器が次々に配備されるようになり、海の航行と海域測量のために、新たな定位（海上で自分の船位を決める方法）が利用されるようになった。北宋の朱彧<sup>しゆいく</sup>が宣和元年（1119）に著した《萍州可談》<sup>へいしゅうかだん</sup>\*1の中に、“船頭は地理を知り、夜には星を観測し、昼には太陽を観測して、闇夜には指南浮針（羅針盤）あるいは10丈（30.7m）の繩に鈎のついた測繩で海底の泥をとって臭いをかいで、どのあたりかを知った”と、当時の定位の方法が概述されている。この北宋の朱彧の史料を含頭において、当時の定位方法を見てみると、以下のようになろう。

##### （1）天文定位

中国での天文導航の歴史は大変古い。紀元前2世紀に前漢の淮南王・劉安<sup>りゅうあん</sup>（前179—前122）が学者たちに討論させてそれを編集した書《淮南子》<sup>えなんじ</sup>には、“船に乗っていて東西の方向さえわからなくなったら、北斗星と北極星を見れば、すぐに方位を知ることができる”という記述がある。

宋代にはすでに北インド洋を横断すること

ができたし（前号の図4）、東南アジアから西アジアや東アフリカへは、直行することもできた。このような遠洋航海は漢代にはまだ確立されておらず、唐代になってやっと渡航が可能となった。国をあげての5回にわたる大々的な恒星観測によって、宋代の恒星の観測精度はかなり高くなっており、観測数も増えて来た。当時、28宿の距度<sup>きよど</sup>\*2の角測定誤差は0.15度であった。蘇頌<sup>そしゅう</sup>が著した恒星観測儀器やその成果について書かれた《新儀象法要》には1464個以上の星が記載されている。

北宋後期の12世紀はじめには、すでに天体観測をして船の定位を決める航海儀器があり《宋会要稿》という書には、建炎3年（1129）に監察史・林之平<sup>りんしへい</sup>が錢塘江から長江に至る地域の海防事務の任を負ったこと、広州や福州

\* 1 萍州可談：宋の朱彧著で、計3巻からなる。

父の朱服が遼に使節に出たのち広州の鎮守となる。書中には、その父の見聞が多く述べられている。原書はすでに散佚しており、今は清代の四庫館臣からの《永樂大典》から引用（《中国測繪史》2002による）。

\* 2 28宿の距度：古代中国で、天体を28宿（星座）に区分し、それぞれの宿の中の西端の明るい星を基準（距星と呼ぶ）とし、宿内における天体の位置は入宿度と呼ばれる、距星からの度数（赤経差）と、去極度と呼ばれる天の北極からの度数（北極距離）、すなわち赤緯の余角によって表わされる。そのうち、28宿中の隣りあう宿の距星間の赤経差のことを“距度”と呼ぶ。

の船の上には“望斗”<sup>\*3</sup>と呼ばれる儀器があったと記されている。

泉州沖で出土した当時の古代宋船（船長34.55m・幅9.9m・排水量374.4トンと復元されている）の船倉には、航海用の量天尺（天測——この場合は海面からの高度の計測——をするための物差：図1）が発見されている。

韓振華（1980）<sup>\*4</sup>の研究によると、この頃の天文観測には唐代の小尺〔1寸=24.525cm〕で刻んだ量天尺を使っていた。量天尺は図1に示すように、“全長が8寸で、その一方の端には1寸の、別の端には4寸の目盛が印されており、両者の中間部分には測定者が手で握るところで、一般の人が手で量天尺を握ったときの長さに当る約3寸には、目盛を刻んでない”。その使い方は、次のように記されている。

“量天尺を持って腕をまっすぐに伸ばし、尺を垂直に立てて、尺の上端を測りたい恒星に合わせ、尺の下端と海面とをよく合わせる。今、腕の長さが20寸であったとすると、腕の長さ（20寸）と尺の長い方の一端（4寸）との比はつまり、量天尺の高さ（4寸）と圭長（この場合、腕の長さが圭に当り20寸）との

\*3 望斗：大熊座の位置と北斗七星を使って手軽に観測して、船の位置を知ることのできる儀器（レンズはないが筒状のものであったと思われる）。

\*4 韓振華《我国古代航海用量天尺》、1980年《文物集刊》第2期による。

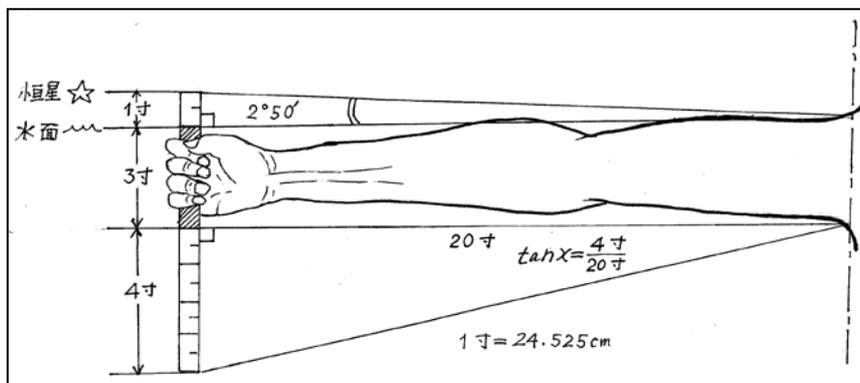


図1 量天尺による恒星高度の簡便な測定（筆者原図）  
（本文にもとづいて描いたもので、1寸と4寸目盛の儀器の場合）

比は、5：1となり、この値から恒星の高度を測定できる（ $\tan\theta=1/5$ となる”）。この値から恒星の海面からの角度を算出できるわけである。量天尺には、上述のものほか8寸、12寸、20寸などの目盛の尺のものがあったようで、計算結果によると、1寸は平均して $2^{\circ}50'$ で、恒星が北極星だとすると、概略の緯度を示すことになる<sup>1)</sup>。

このように、宋代の12世紀には海上で簡易的に恒星高度を測る量天尺が船に用意されていて、海域で緯度を手軽に知る方法があり、外洋航行に役立てられていたことがわかる。

## （2）指南浮針による導航

指南浮針（羅針盤）の発明については既に前号で記した。ただ、それが広く用いられるようになったのがいつかは、史書にも記録がない。《宋史》にある、崇寧2年（1103）の春に出された《広州通志》巻12に記載されている元祐元年（1086）から崇寧元年（1102）までの間であろうという説は、かなり信頼のおけるものであるらしい<sup>1)</sup>。この書にはいろいろなことについての時間を収録していて、この記録からみて、1103年以前であることは確実で、1103年春には指南浮針の使用方法が成熟するまでに世間に流传していた。つまり船人たちが指南浮針を使い始めた時期は、1103年よりも早く、11世紀後期であることは確実である<sup>1)</sup>。

## （3）底質による定位

北宋の朱彧<sup>しゆいく</sup>が著した紀行文・《萍州可談》の中に、“十丈（30.7m）の鈎<sup>かぎ</sup>のついた縄で海底の泥を取って臭いをかぎ、簡単に至った場所を知る”という説明がある。彼はその方法で概略の位置を定めることができる<sup>1)</sup>と述べているが、なぜ“簡単に至った場所を知る”ことができるかについ

ての説明はない。だが、当時の海洋測量のことを述べ史料がきわめて少ない中では、この記述は貴重である。“十丈繩”を使っているところからみて、この方法は浅海域での定位方法といえよう。《中国全史》第12冊の中の宋氏のところの“海底測量”には、“鉛の錘おもりの底に、ろうあるいは牛脂をつけておいて、底質が砂か泥かや、土色を調べて、船舶のいる海区を確定できる。したがって、航路と航向とを導航することができる”とある<sup>1)</sup>。

南宋の呉自牧の《夢梁録》には、“測水〔測深〕するときには必ずその底を視て、その底質が砂なのか泥なのかを知ること”とある。

これらの記録から窺えることは、当時、航行中の船の定位を知る方法の一つに「底質を調べる」ことが必ず行われていたという事実である。このためには海図に、底質の種類（岩礁か砂か泥かなど）と土色の分布が記録されたものがないと定位できないし、そういう地図があったとしても、船位はきわめて概略のことしか推定できないのではあるまいか。現在の日本の海図では、水深を示す数字の横に底質が岩の場合は R (rock)、砂は S (sand)、貝殻は Sh (shells) という記号を示して、船舶が錨をおろす場合の参考に供している（今井：2013）。しかし、海図にこれらの分布境界が示されている訳ではない。

また、これら二者と朱彧の“泥の臭いをかぐ”という行為とは全く同じとは限らない。海底の泥の臭いは、底質に含まれる含有浮遊植物の腐植物や動物の分泌物・排泄物あるいは動物の死骸自体の分解や細菌による分解過程等が反映されたものであろうから、そういうものによる臭いの分布図があったのかどうか、あるいは図示はされていなくても、臭いの分布が船人にとって暗黙知として認知されていたのかを示したことになる。

当時の海図の状況からすると、これら底質の状況の分布図があった史実はないから、このような“底質によって船の定位を知る”方

法は、船人の継承されてきた暗黙知の一つであって、前述した①星辰による定位と②指南浮針（羅針盤）による定位に加えて、③複合的な手法の一つとして実施されていたものと考えられる。底質は長時間の間には変化することが考えられるし、位置の同定ができるほどの分布の細やかさは期待できないからである。ただ、当時これら①～③を複合的に使って船の定位を推定していたという事実は、驚くべきことである。

#### （４）経度をどう測ったか

以上述べて来た上記①～③のうち①の海上での星辰による定位はあくまでも緯度の確定であり、②の指南浮針（羅針盤）による定位は航行の方位を示す導航であって、これらだけで経度を知ることはできない。海上で経度を知るには、正確な時計が必要なはずである。では、その時刻をどう計測していたか？ イギリスのジョン・ハリソン（1693－1776）が、アン女王時代にイギリス議会の「経度測定法について、実用的かつ有効な方法を開発した者には莫大な懸賞金を与える」ことに応じて、機械式時計（クロノメータ）を発明し、みごと賞金を手にしたのは最終的に 1761 年のことである。彼は4代目に当る H-4 という懐中時計型のクロノメータによって、賞金を手にしたのであった\*<sup>5</sup>。だから、宋代に機械式の時計はもちろん存在しない。星辰の動きは陸上での緻密な計測では正確に天文測量で測定できていたが、海上でそれを実施するには正確な時計がどうしても必要なはずである。

中国には伝統的な“水時計”発展の歴史があり、三国時代には携帯用の水時計さえ発明されていたし、水が温度によって“粘性”が変わることからその調節のために、時期によって目盛板を調整した。さらに、天文測量で正確さの補足をしたくらいであるから、航行に

---

\* 5 : 詳しくは拙著《中国の海の物語》(自費出版) 第3章 (2007) 参照のこと。

も正確な水時計（当然羅針盤と同様、サスペンション方式\*<sup>6</sup>により、船体の動揺に全く影響を受けない仕掛が施されていたはずである）を使用していたと思われる。だから、緯度は上記①～②などで、経度は“水時計”を使って測定して、経度方向の距離を出していたと考えられる。

### （５）海図の増加

宋王朝は対外貿易を積極的に推進し、海上交通が発展するにつれて海外諸国の地図、ひいてはそこへの海図を必要とした。広州担当の知府兼転運使・李符<sup>りふ</sup>は、太平興国3年（978）正月に《海図諸域図》を朝廷に献上した。咸平6年（1003）職方員外郎代知広州の凌策<sup>りやうさく</sup>は、《海外諸蕃地理図》を献上している。いずれも宋代初期の海図である。

宣和5年（1123）高麗への使節・徐兢<sup>じょきやう</sup>は、中味の充実した航海記《宣和奉使高麗図経》を著して、明州（今の寧波<sup>ニンポー</sup>）から高麗に至る航海中の測量状況についてふれている。この著書には徐兢の手になる海図が付いていた。これは宋代で最も早い時期の実測海図である。徐兢は画家であったため、測量した地図は山水画形式の対景図式海図であった。

南宋のはじめには“海道図”という名称が使われはじめている。《宋史》は建炎4年（1130）7月、金人<sup>きんじん</sup>が傀儡政権として建立した偽齊国<sup>ぎせいこく</sup>の皇帝・劉豫<sup>りゅうよ</sup>は、金の皇帝への贈物として“海道図と木製の戦艦を献じた”と記している。このほか、趙汝適<sup>ちやうじよてき</sup>が宝慶元年（1225）に刊行した《諸蕃志》は、その序の中で南海域の地図についてふれている。このように宋代には多くの海道図（航路を記入した海図）があらわれている。《大英百科事典》によると、欧州でこのような海道測量図（hydrographic charting）が出て来たのは

\* 6：中国でのサスペンション方式は、前2世紀以前に発明されている。司馬相如（前179—前117）の《美人賦》には、サスペンション方式の「焚く香」のことが記されている。

1270年とされているから、中国の宋代の海道図は欧州のものに比べて130年以上早いことがわかる<sup>1)</sup>。

### （６）海図の精度

以上のように宋代には海道図はごく普通に作成されていたことがわかる。しかも、後代の史書も海外の学者もかなり高い評価を与えている。《元史》や《新元史》は、南宋時代の金履祥<sup>きんりしやう</sup>が作成した海道図は詳しく正確であることを認めている。元のフビライは至元13年（1276）2月、南宋を滅ぼすとすぐに元の右丞相・伯顔<sup>バキヤン</sup>（モンゴル人）に、臨安（南宋の首都で今の杭州市）に行き、“その図書<sup>ずしよ</sup>を得て、宋の庫蔵品や図籍・儀器等を、[図書に示された]海道を経由して、燕<sup>えん</sup>（北京）まで運ぶように命じた。その後、朱清<sup>しゆせい</sup>・張瑄<sup>ちやうせん</sup>は、金履祥が著した図書をみて、距離が非常に短いと考えて、この海道を経由して海上輸送をするように献策した。このように、金履祥が著した図書の海道図の精度に対する評価が、当時、非常に高かったことがわかる。

### （７）海洋地理用語の認識の深まり

海洋地理の用語と航海の高頻度化とは密接な関係がある。船人相互のよりの確な意思疎通のためには、船人のあいだに航路沿いにある島などの地理的な地形用語の統一概念が形成されていることが不可欠である。この時代、必要性から用語の概念や分類がかなり細かく行われるようになった。唐代にはこの点はまだ不明確で、唐の徐堅<sup>じよけん</sup>等が編集した《初学記》には、“海中に山といわれた島があり、海中には嶼<sup>しよ</sup>と呼ばれる中洲がある”といった用語がなされている程度で、まだ地形の区分・区別が不正確である。

ところが宋代になり、航海が発達して海洋状況を描写した著術も増えて、海洋地理用語の概念を明確にし、細かく定義づける必要がでてきた。徐兢は、洲・島・苦<sup>す・とう・せん</sup>\*<sup>7</sup>・礁<sup>しやう</sup>などの区分とその解釈を行っている。例えば、海の中にある土地で集落ができる広さの場合、

これを洲と呼ぶ。“十洲”などはこういう場所だ。洲より狭いが、人間の住むことのできる場所は島と呼ぶ。“三島”などはその例だ。島より小さい場所は嶼、嶼より狭くて草木がある場合これを苦と呼ぶ。完全に石だけからなるものは礁と呼ぶといった具合である。

#### 10. 4 宋代の地図

##### (1) 海岸線が正確に描かれた地図《禹跡図》と《禹迹図》

宋朝は地図作成と地図管理を大変重視し、多次にわたって全国や諸州の図経の編集をした。大観元年(1107)に、中央の地図管理機構として、九域図志局が設定された。これまで述べたように、漢～唐代には地図は薄絹や紙に作成されている。しかし、それらは①保存が難しく後世に伝わりにくい点と、②複写に莫大な労力を要したところから、宋代になると地図を石碑に刻んで複写する方法が多用されるようになった。この石碑はふつうの石碑と違って複写を容易にし、後世に残すためのもので、西安の碑林博物館\*<sup>8</sup>のように、多くは室内で保管された。宋代以降の地図類が多く残るのは、このためである。宋代に作成された《禹跡図》・《禹迹図》・《華夷図》・《九域守令図》などは、この目的で石刻された地図である。

図2の《禹跡図》は南宋の紹興6年(1136)に刻られたもので、中国に現存する最も早くに水系や海岸線が正確に描かれた地図である。地図の作成時期は西暦1100年以前と考えられている。この石碑は1面にこの《禹跡図》\*<sup>9</sup>、その裏面には《華夷図》が彫られていて、あくまでも複写用の石碑で、その思わくのとおり、現在も鮮明な複写地図を提供している。図2は方格法(方眼法)を使った“計里画方”で作成された《禹跡図》の拓片図で、縦は114cm、横114cmの正方形、1方眼が100里である。方眼は縦73・横70合計5,110方眼ある。

図3は、鎮江の碑林博物館\*<sup>10</sup>に所蔵されている《禹迹図》の黒線図で、もとの地図(原図)は先に述べた《禹跡図》もこの《禹迹図》も同一のものと思われるが、作成時期・作者ともわからない。この図は1142年に刻まれたもので、縦84cm・横79cmで、基本的には正方形であるが、西安《禹跡図》よりやや小さく、刻み方がやや粗い傾向がある。

図2と図3との表示内容はほとんど同じだが、標題が《禹跡図》と《禹迹図》とされるように、“跡”と“迹”の違いがある。跡は迹の異字体であり、意味は同じだ。恐らく原図は双方とも同一で、《禹跡図》をさらに複写して彫ったのが《禹迹図》であろうと思われる。両図は全く同じに見えるため、“姉妹図”と呼ばれている。だが、ごく細部では微妙な差異がある。特に大きな違いは標題以外では、《禹跡図》では海面は単に“海”の字が記されているだけであるが、《禹迹図》の方には海域に特徴的な波紋が描かれている。

両図の原図は同一と考えられるが、水界線と水系がそれまでの図と比べてきわめて正確である《禹跡図》の方が、図全体的な描き方が繊細で、水系の太さにメリハリをつけている点で、見やすい図となっており、この図が《禹迹図》の直接的な原である可能性もある。

\* 7 苦：島の中でも小さいものを嶼というが、これよりさらに小さくして草木が生えている小島のことを苦という。わが国では苦と読むが、これはかやなどを編んでふき雨露を防ぐもののことを言い、これとは全く違う。

\* 8 西安の碑林：北宋の元祐2年(1087)に漢・唐の石碑を収蔵する伝統が生まれ、爾末、多くの地図や文章類が石碑の形で刻まれ、数多く複写されて文化の伝承に役立てられている。

\* 9 禹跡図：碑には「阜昌七年四月に石に刻んだ」とある。阜昌は偽齊の年号で、南宋の紹興6年(1136)に当る。

\* 10 鎮江の碑林：宋代の慶曆8年(1048)に鎮江の太宗・銭子高によって作られたもので、西安の碑林より40年以上古い。

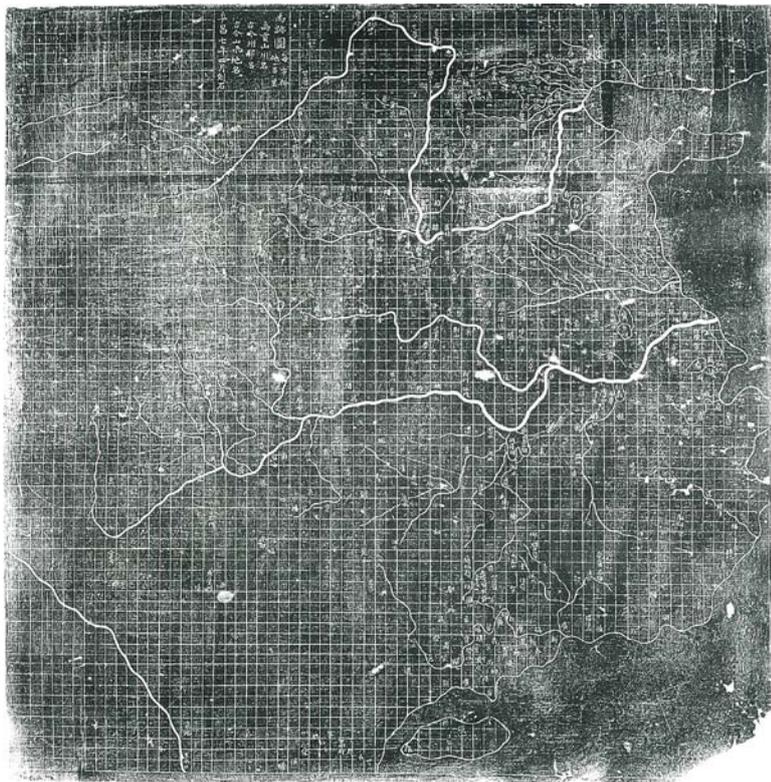


図2 禹跡図（西安の碑林博物館所蔵）

（地図部分は縦 114cm、横 114cm、1 方眼は 1.8cm、実距離は 100 里で、縦 73・横 70 合計 5,110 方眼ある。紹興 6 年—1136—に刻まれたものである）

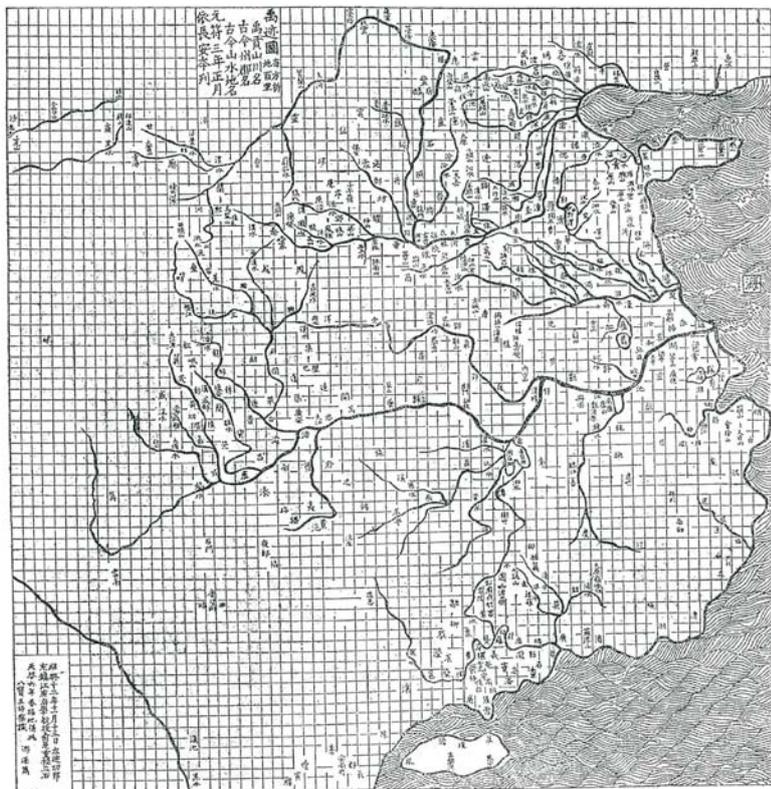


図3 禹迹図（鎮江の碑林博物館所蔵）

（地図部分は縦 84cm、横 79cm、1 方眼は 1.7cm、実距離は 100 里で、紹興 12 年—1142—に刻まれたものである）

## （2）最初に描かれた本“流求”の地図

北宋の税安礼が編集した《歴代地理指掌図》の冒頭に載っているのが、宋代の図として有名な《古今華夷区域総要図》（図4）である。《歴代地理指掌図》は、北宋の元符年間（1098—1100）に雕板印刷で墨色で印刷されて本になった、中国に残存する最古の“歴史地図集”である。史書には西晋の《禹貢地域図》が最古の地図集と載っているが、その書はもはや亡佚しているからだ。《歴代地理指掌図》は雕板印刷された地図集で、計44の図幅があり、歴代の中国の地域図の沿革が反映されている。図集の前には蘇軾の序があるが、これは現在と同様、販売促進のために、当時の著名な蘇軾の序を入れたのだろう。

現存するのは、南宋の趙亮夫が淳熙12年（1185）に増補印刷した嘉端刻本で、開本は縦30cm・横23cmである。現在、南宋の刻本が、日本の東洋文庫に所蔵されている。中国にある4部の明刻の《歴代地理指掌図》で、国会図書館と中国科学院・国家測繪档案資料館（北京大学図書館）に1部清代の手写しの本がある）などに分蔵されている。このほか、アメリカの国会図書館に1部明代刻本が残っている。

前号にも記したように、雕板印刷は唐代に始まり宋代に盛んとなって、宋代の書籍印刷はすでに官府での印刷だけでなく、民間の書店や私人の刻書なども行われていた。印刷内容も書籍から紙幣へと

発展し、北宋後期には難度の高い地図印刷へと進展していった。なお、編者・税安礼は地理学者だと称されているが、他に顕著な著書はないようだ。

さて、《古今華夷区域総図》(図4)は、宋代の行政区画 27 路と古今の州郡の分布の大勢を図示したもので、当時としては大変重要と目されて、この地図集の冒頭に載せられたものであろう。この図は見開きの1枚の地図で、図面はかなり大きく、内容も豊富である。しかし、実測図ではないことは一目見て分かる。海岸線と遼東半島・山東半島・中南半島・印度半島など、半島地域が正確には描かれていない。いわば単なる表意図にすぎない表現である。中国大陸の東側の海には、日本や琉球(ここでは沖縄のこと)などが、単なる記号的に○で囲んだだけでその位置のみが描かれているにすぎない。

現存する古代地図の中で、最初に“流求”<sup>りゅうきゅう</sup>が表示されたものである。ただ問題は、これ以降、“流求”という台湾のことを指すのが通例になっているが、ここでは“流求”が大

琉球(台湾)を指すのか小琉球(今の沖縄)を指すのか不明確である点だ。《宋史》には“流求は泉州の東にあり、海島は澎湖といひ・・・”とある記録からみると、この図の“流求”は台湾のようにも見えるが、“昌国”(今の寧波の舟山島)<sup>ニンポウ</sup>の右側に図示されているところからすると、台湾ではなく、現在の琉球(沖縄)である可能性の方が高い。そうだとすると、琉球(沖縄)が中国の地図に初めて図示された例である。

#### 参考文献

- 1) 中国測絵史編集委員会(2002):《中国測絵史》,中国測絵出版社(中国語)
- 2) 中華古地図珍品選集(1998):哈爾濱地図出版社(中国語)
- 3) 日本地図学会 中国地図情報専門部会監修(2013):地図でみる中国の歴史,シービーエス出版(筆者も執筆)
- 4) 梁二平(2011):中国古代海洋地図挙要,海洋出版社(中国語)
- 5) 今井健三(2013):「白島国家石油備蓄基地」を海図から読み解く,地理 Vol. 58 No. 11

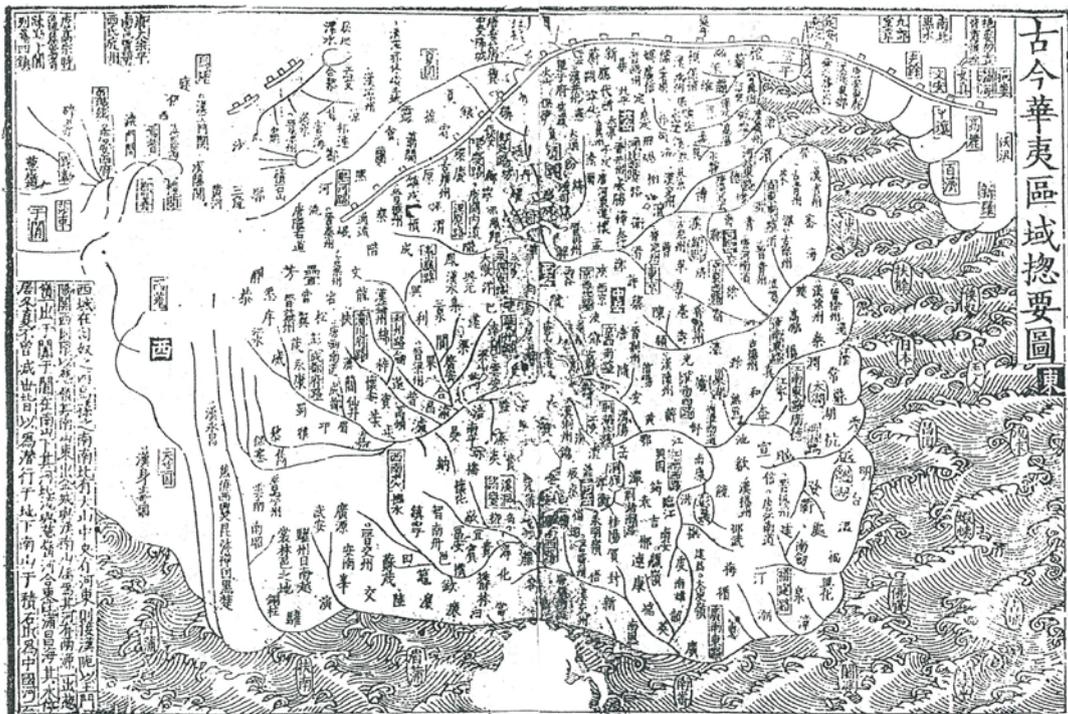


図4 南宋の地理学者・税安礼が著した《古今華夷区域総図》  
(宋代の行政区画 27 路と、古今の州郡の分布と周辺諸国が図示されている)

## モナコ随想録&lt;&lt; 3 &gt;&gt;

国際水路局 (IHB) 専門職 山尾 理

166号 モナコ随想録&lt;&lt; 1 &gt;&gt;

168号 モナコ随想録&lt;&lt; 2 &gt;&gt;

これまで、“モナコ随想録”と題して、フリーハンドでエッセイ的なものを書かせていただけてきました（といってもまだたった2回です）が、今回は少し趣を変え、今年5月にフランス海軍水路部（SHOM、Service hydrographique et océanographique de la Marine）から IHB 理事補佐に着任された、Yves Guiam（イブ・ギアム）氏のインタビューをお届けしたいと思います。これから数年間、IHBの一員として、日本とも仕事をする彼の人となりをご紹介したいと考え、というよりも私自身よく知っておきたいと思い、インタビューをお願いしました。

## 1. 日本にも関心が

山尾（以下 Y）：今日はインタビューを引き受けていただきありがとうございます。まずはこれまでの経歴からお願いします。

ギアム氏（以下 G）：このインタビューの機会を設けてくれて、“どうもありがとうございます”（日本語でした）。私は1984年に国立軍事技術者養成高等学校（ENSIETA、



写真1 イブ・ギアム氏 近影

École nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement) を卒業し、SHOMのニューカレドニア支部で水路測量技術者として、測地・測量などの業務を始めました。86年にニューカレドニアでの業務を終えたのですが、日本という国、また日本での水路測量の実施方法に非常に関心があったためお願いし、フランス本土に戻る途中で、日本に立ち寄り水路部を案内していただきました。そこでは三村穠氏にお世話になり、測量船「拓洋」を紹介していただきました。写真も色々あったのですが、どこにいったかな？この経験によって、日本の測量技術者達との関係を築くことができ、日本についてある程度の感覚を持つに至りました。また、この訪問で水路分野での国際社会にデビューできたなど幸せに感じたことを覚えています。なので、その初めの感覚を思い出すきっかけになったこのインタビューに感謝しています。その他、ニューカレドニアで勤務していたころには、勤務時間外にも映画を見たりするのではなく、ほとんどの時間を海上で過ごしていたのですが、唯一、室内でやっていたのが日本語の勉強です。プライベートレッスンを受け、教科書を見返し、“ひらがな”・“カタカナ”・・・楽しかったですよ。86年にニューカレドニアを離れてからは、ときどきパリで道に迷っていきそうな日本人に声をかけるぐらいで、日本語を学び続ける機会がなく、残念ながらもうかなりの部分を忘れてしまったのですが。他にも生け花、歌舞伎・・・色々興味深いですね。これが、私の日本との出会い

なのですが、話の導入として十分ですか？

## 2. 初期のキャリアと意外な師

Y：十分以上です。そこまで日本に興味を持っていたかとは思っていませんでした。水路の世界に入るきっかけは何かありましたか？

G：父が船乗りで、少年時代には海辺に住んでいました。そこではいつもなぜ潮が満ち引きするのか不思議に思い、興味を持っていました。なぜ潮汐があるのか、その物理を学びたいとずっと思っていたので、18歳になったときに海について学びたいと思い、幸運にも数学その他のレベルが十分だったため、水路測量技術者として大学に入学し、水路測量者としてのキャリアをスタートすることができました。測量分野での最初の教授の一人が、彼は測地学の先生だったのですが、ジル・ベッセロ氏\*でした。

Y：なんと、ここでその名前を聞くとは思いませんでした。驚きました。

G：そうですね（笑）。私は2年間彼から指導を受け、生徒は4人しかいない小さなグループだったのですが、その当時から国際的で、生徒のうち2人はマダガスカルからの学生で私ともう一人はフランス人でした。正直に言って、彼のおかげで、ほとんど唯一この授業の内容、測地学だけは全て覚えています。彼は素晴らしい教授でした。想像できると思うのですが、すごくハードな授業でしたが、非常に深い知識まで踏み込んだ授業で、頭が切れ、いい先生でしたよ。楕円体、プロジェクションの計算、それらのための数学、全てしっかり身に付いて利用できています。ブラックボックスという言葉を使いますよね。ソフトウェアなんかのツールを使って、初期値を入力してボタンを押すとなんだかわからないけど結果が

出るというあれです。彼の授業と、また時代としても全て自ら手計算していたので、測地学のプロセスがブラックボックスにならなかったことは幸運でした。また、こうやって IHB で採用されてここにいることについて、前任者であるミシェルにも感謝しています。私は昨年末に選考を通過したわけですが、彼が、初のフランス人専門職としていい成果を挙げていたことも一因だろうと思っています。もし、誰か他のフランス人が前任者であまり良い成果を挙げていなかったら、私が今ここにいることも無かったでしょう。採用選考の面接でも同じことを述べたのですが、私はこれまで、少し測量技術者と異なるキャリアも経験してきました。海図作成、水路測量、軍における海洋学に主に携わり、経験を経た後には企画部門、国際関係、経済運営、マーケティングにも関わりました。水路測量に関わるあらゆる専門分野を経験していますね。一年半ほど民間企業も経験しています。政府が関係している、完全な民間企業ではないですけどね。ナフコという企業です。1991年でした。フランス海軍が持っているノウハウを他国に伝達することが主な業務でした。1991年には既にキャパビルに携わっていたということですよ。フランスは外務省が取ってきた予算を基に、バングラデシュ海軍が水路部を立ち上げる際に支援を行いました。これは一から立ち上げたんですよ、ダッカとチッタゴンに。今では立派に水路業務を遂行していますね。他にはチュニジアでの水路部構築にも協力しました。これが SHOM との共同事業としてナフコで私がやったことです。93年にそれまで居た仏領ポリネシアからフランス本国に戻り、新しい測量船をデザインする業務に就きました。技術的なスペックを決め、実際に建造に入るまで、長いプロセスでした。「Beautemps-Beaupré（ブートン・ブプ

---

\*：現 IHO 理事。2012 年より現職。



写真2 測量船 Beautemps-Beaupré  
フランス海軍 HP より



写真3 Charles-François Beautemps-Beaupré  
(シャルル・フランソワ・ブートン-ブプレ) 氏。  
Wikipedia より。

レ)」という船です。青と白の大きな美しい船ですよ。まだ今でも現役です。この船名は最も著名な測量技術者の一人から取ったものなのですよ。知っていますか？

Y：すいません。残念ながら知りませんでした。

G：六分儀の使い方を改良し、測位精度を高めることで、沿岸測量の精度を飛躍的に高めた人ですよ。当時の測量の大部分は彼がやったんですよ。18世紀末から19世紀にかけてのオーストラリア、ニューカレドニ

アでの測量も彼の功績で、この六分儀の使い方で行われた測量結果は、今の基準でもかなり高精度なんです。そこで、その功績を称え、彼の名前を船名に採用したのです。

1996年から2000年には、海軍のための新しい海洋学データベースの開発に従事しました。このデータベースでは測量結果も最大限活用されるようデザインしました。その後、測量部門の長を務めることになり、測量船3隻で行う測量全てを監督することになりました。インド洋、カリブ海、英仏海峡、色々なところに行きましたね。

### 3. NATO へ

G：2002年には幸運なことにフランス人として初めて米国ヴァージニア州ノーフォークに常駐する北大西洋条約機構（NATO、North Atlantic Treaty Organization）変革連合軍（ACT、Allied Command Transformation）の職員に選ばれました。というのは当時、NATOの戦略が“blue war”から“brown waters”に移行していた時期でした。それまでNATO幹部がノーフォークに居て、ロシアと米国との間の“deep blue ocean”潜水艦戦略を担当していましたが、2002年に政治的な状況が変わった影響で、その戦略がより沿岸を重視した“brown waters”戦略に変わったのです。そのため、ノーフォークにあったNATO ACT司令部の構成も少し変わり、沿岸域における戦略立案のために、海軍のための海洋学がわかる水路測量の専門家が必要とされたので、私が選ばれ、そこに行きました。3年間ノーフォークで勤務し、NATOの地理空間政策立案を担当しました。軍事目的のためのデータ交換が主な任務でした。信頼のおける情報に基づいて作戦を遂行するためにデータの品質を保証することも重要でした。例えば、日本は独自のデータを



写真4 NATO ACT 司令部。  
NATO ACT facebook ページより。

持っている、米国もオーストラリアも独自のデータを持っている、という状況よりも平時から同じデータセットを共有しているほうが、東南アジアでハリケーンが発生した場合や津波が発生した場合に、より迅速、かつ正確に適切な病院を選択できるといったような判断ができるということです。これを担当していました。国連事態対応センター、PKO 活動、ブリュッセルの NATO 本部、同じく NATO の地理空間情報センターなどと連携して業務を行っていました。非常に面白い仕事でしたよ。というのも、SHOM で働いていたころとは少し違って、国際機関に来てみると、より遠い将来を見据え、より俯瞰した視点で業務に取り組む時間が増えるわけです。わかるでしょう？ 国にいと日々の業務に追われることも多くて、一歩引いて物事を眺める時間というのはあまりありませんね。日本でもそうじゃありませんか？

その後、2005 年に SHOM に戻り、政策立案への助言を行う立場になりました。SHOM では No. 3 の立場で当時部長だったジル・ベッセロ氏に助言を行っていました。ブルーノ・フラシオン氏に次ぐポジションですね。国際、国内、様々な業務を担当していました。特に国内業務で印象に残っているのは成果主義契約を担当したことです。成果主義契約とは、SHOM の 4 年間

の成果に応じて次の目標を設定するというものです。どう目標を設定しても予算は少ないですけどね。日本でもそうでしょうか？ この成果を測るためのキーとなる指標があり、この指標を満たしているかどうかを判断した上で、政府機関と交渉するのです。それまでであった 2 つの主要業務、一つは航行安全のための水路測量、海図作成、もう一つは国防部門のサポート、これに、第 3 の目標、「生態系の持続可能な発展」をこの過程で新たに加えました。国際業務では、IHO と EU との覚書締結の主要担当者の一人で、主にタスクフォースの調整を行っていました。これに関わる中で知ったのですが、EU が統合的な海洋政策を検討していて、この政策立案には主に水路部よりも各国の研究所が関わっていました。そこで私は「この調整に注力するのはエネルギーの無駄遣いじゃないか？」と自問しました。

「IHO には既に各地域に地域水路委員会があり、ここで各地域での問題はよく調整されていて、関連する世界標準を策定しています。新たな基準を 0 から開発するのではなく、この標準を使うべきではないでしょうか。既にあるのですから。」と会議の場で主張しました。4 年間に及ぶ非常にハードな交渉でしたが、このハードな交渉の末、2012 年の IHC で覚書は IHO のアレクサンドロス・マラトス理事長（当時）と EU のマリア・ダマナキ漁業・海事担当委員による調印に至ったのです。こうした経験から、多様な人と交流を持ち、共に働くことが好きになりました。この世の全ての知識を自分ひとりの頭に詰め込むことは不可能であり、人と知識、能力を共有、分担することでより強力になれる。なので、君のような人と一緒に働けることを幸運に思っています。

Y：経歴だけでかなり長いお話を聞くことができました。

G：長いキャリアがありますからね。

Y：長いだけでなく、バラエティーに富んだキャリアですね。

G：水路に携わることになったことの特権ですね。18歳の時にこの道に進むことができ、幸せに思っています。ITとかじゃなくてね。学校を卒業すると軍の水路技術者は兵装（armement）部門の一員として SHOM で働くこととなります。フランスでは、陸・海・空軍と並列して兵装部門が軍にあり、そこには航空機や船舶など様々な兵器をデザインする人々がいるのですが、海洋学、水路のわかる人はほとんどいません。時折、兵装部門の人から「あー、君は水路を長年やってきているから、良い兵装技術者じゃないね」と言われたものですが、「知っていますか？水路は非常にダイバーシティに富んだ職種で、ビジネスセンスも会計の知識も必要だし、人材管理もしないといけない。実際に海に出て測量するための船舶運行もできないといけないし、当然軍についての知識も必要だ。」と答えていました。幸せですよ。

Y：IHB の他の方々の話を聞いていても思うのですが、水路業務はある種“冒険”的な側面がありますよね

G：まさしく。その通りだと思いますよ。単に海図を眺めているだけでも、既に航海は始まっていますよね（笑）。

#### 4. IHB での業務に期待すること

Y：ところで、そのまま SHOM で水路業務を続けるという選択肢もあったのではないかと思うのですが、なぜ IHB に転籍することを選んだのですか？

G：それは、これまでの経験・知識を総動員して水路コミュニティを助け、支え続けたいと思ったからです。一般論として第二の人生に全く異なる他の職種を選ぶことも可能です。翻訳家になったり、関係の無い分

野で企業を立ち上げたりといったことですね。ただ、私は何年もの間、自分が思い入れを持ってやってきた仕事を続けられることを幸せに思いますし、それを更にこういった環境、国際的な環境で、経験を共有し、知識を集約して私の考える理想の将来に向けてベストを尽くしたいと思い、IHB 職員に応募することを決めたのです。なぜ SHOM ではないかという質問への回答ですが、私には SHOM に残って 2 つ星に昇格するというチャンスもあったのですが、私にとって少し異なる領域に進む方向を変えるべき時期ではないかと思ったのです。私にはある程度の知識があり経験があります。これを活かせば、例えば、マダガスカルなど、海図について発展途上にある国で、誰かが海図刊行や水路測量の技術を進歩させるためのショートカットになれます。SHOM の歴史は既に約 300 年なのですが、発展途上の国が新たに 300 年間、一つ一つ技術開発のステップを重ねる必要はありません。私の知識は SHOM の 300 年の積み重ねの上に成り立っているとも言えますので、他国の技術が成熟する過程で、ある程度そのステップをショートカットする助言を与えることができるというわけです。日本財団が助成している人材育成などもそうですね。私はこれまでもこういった技術移転に関わってきています。全部で 15 ある地域水路委員会のうち、フランスは 8 箇所に関わっています。私はこれにほぼ毎年出席して、あちこちで人と会い、時には助言も行ってきました。結構大変だったんですけどね（笑）。もちろん、水路部を一から立ち上げる資金ための小切手にサインするような直接的な支援は私個人にはできないのですが、いつも技術向上に至る最短のルートを考えて助言してきたので、ある程度の貢献はできたのではないかと自負しています。こうした貢献を続けたいと考え、

IHB スタッフ公募に応募しました。

Y：あれ？人材育成を担当するんですって？

G：いえ、これまでどおり、人材育成はアルベルトが担当しますよ。私はミシエルの後任として、彼がやっていた海図作成及びこれに関連した標準化を担当します。地域水路委員会では、地中海と東大西洋の2箇所を担当します。これに加えて、世界電子海図データベース作業部会（WENDWG、Worldwide ENC Database Working Group）を担当しますね。

Y：ありがとうございます。これで業務についてはかなりのボリュームをお話いただいたので、次は生活面の話を。ブレスト（SHOMのあるフランス北西部の都市）からコートダジュールに来て、ここでの生活に期待していることはありますか？

G：そうですね・・・(笑)。SHOMに居た頃は、No. 2のポジションに居たこともあって、非常に激務でした。昼も夜もなく、週末もなく働き、正直に言うとその業務量には少し圧倒されていました。ここでは少し生活スタイルを変えたいと思っています。もちろん必要な場面でハードワークを厭うつもりはありません。しかし、一日の仕事を夕方に終え、できる限り自分の時間をもちたいと思っています。かつてはクラリネット、フルート、ピアノを少し演奏していたのですが、こうした趣味も再開したいと思っています。テニスもやりたいです。結構な腕前なんですよ(笑)。セイリングもいいですね。オートバイにも乗りたい。ここIHBでも非常に業務量が多いことは既に知っています。出張も多いですね。しかし、日々受取る大量の電子メールの重要度は均一ではないと自分に言い聞かせています。わかりますか？全ての業務には緊急性と重要性がありますが、それらが等しいわけではない。例えば、緊急性が高いと理事

が言った仕事が本当に重要なのか？そこを判断し、重要な仕事により集中する必要があると思っています。私はここに来た機会に少しライフスタイル、日々の業務スタイルを変えたいと思っています。これまでよりもリラックスして業務に臨み、これまでよりも他の職員とのコミュニケーションを密にし、もっとフレンドリーに接する必要があると思っています。ここは総勢20名そこそこの小さいコミュニティです。ここで他の職員と効率よく働くためには、雰囲気の良いことは必須だと思っています。ちょうど君がやっているように。皆に笑いかけて、時には冗談も言っているということです。NATOに務めていたころの経験でもそうでした。色んな国から来たスタッフと朝には笑顔で握手を交わすところから始め、時折食事も共にして、コミュニケーションを深めるようにしていました。我々は技術者なのです。パリに居る政治家とは違います。共に専門的な仕事をこなし、一旦仕事が終わればその後の時間を楽しむ自由もあります。私はこう考えています。

Y：ということは夕方には我々と一緒に一杯飲みに行っていたらいいですね。

G：もちろん、喜んで行きますよ。

## 5. 日本の印象

### 日本の水路関係者へのメッセージ

Y：先ほど、キャリアの始めのころに訪れたと伺いましたが、日本について何か印象はありますか？

G：日本は素晴らしい国だと思っています。公平に物事を見る精神があって、好きですよ。パリの日本大使館には何人か知人もいます。昨年には天皇陛下の祝賀会に招いていただき、娘と一緒に参列させていただきました。日本の文化も好きですよ。昔に訪問したこともいい思い出になっています。東京、奈良、大阪、京都、広島・・・色々

行きましたね。四国にも行きました。旅館にも泊まりましたよ。とても美しいところでした。そこで琴の演奏も聴きましたし、和食の朝食も食べました。それはちょっと口に合わなかったのですが、そこは文化の違いですね。

Y：日本の海洋情報部、水路協会には、既に何人も友人を持っておられると思いますが、最後に彼らに何かメッセージはありませんか？

G：色々な面で連帯していくことが重要だと考えています。日本が津波の被害に遭った際、私は水路部長のブルーノ・フラシオン氏と協議し、SHOMは仏領ポリネシアなどに測量船部隊を持っていますので、必要であれば船舶、装備を出せると日本に向けてすぐにメッセージを出しました。水路の分野は世界的に見れば小さな専門家コミュニティですが、力を合わせれば非常にいい仕事のできる分野でもあります。争っている場合ではないでしょう。日本から人材育成や、専門的な知識の面で大きなサポートをいただいていることに感謝しています。

君もこの伝統を引き継いでくださいよ(笑)。この話をする機会を与えてくれてありがとう。水路協会の皆様にも謝意をお伝えください。

## 6. インタビュー後記

いかがでしたか？いやあ、難しいですね。インタビューは私にとって初めての経験でしたので、質問事項も20程度用意し、会話の流れに応じてこれを繰り出すことで何とか本音を引き出せれば・・・と考えていたのですが、どこまでお伝えできたでしょうか。間違った印象が伝わってしまっているといけないので補足すると、彼は前任のミシェル・ユエ氏からの業務引継ぎや会議ホストで多忙を極める中、二つ返事でインタビューを引き受けてくださり、インタビューの間も、笑みを絶やさず、ユーモアを交えながら大量に話していただき、若輩インタビュアーとしては非常に助かりました。このように人柄が良く、更には日本の文化にも造詣の深い一面も持っておられるギアム氏が着任されたことは日本にとっても朗報ではないでしょうか。

## ☆ 健康百話（４７） ☆

### — 症状から病気へ ⑥食欲不振 —

若葉台診療所 加行 尚

#### 1. はじめに

「今日は朝からどうも食欲がわかない」という言葉をよく耳にする事が多いようです。飲ん兵衛の男性にとっては、二日酔いのおかげによく口にする言葉ですし、またそれくらいよく耳にする有り触れた言葉です。しかし医学的には大変重要な症状の一つなのです。今回はこの有り触れた言葉で、しかもとても重要な症状である「食欲不振」について、医学的に見つけて行きたいと思います。

私たちが毎日の診療をしている中で「食欲不振」だけを訴えて来られる患者さんの頻度は約3%位ですが、ほかの症状と共に「食欲不振」も訴えられる患者さんは約10%と、およそ10人に1人は「どうも食欲が余りありません」と云われます。それくらい重要な症状の一つなのです。

#### 2. 食欲不振の病態生理

##### (1) 症状出現の要因 (図1)

食欲不振がある場合、それが生理的要因であるのか、病的要因に起因するのか、或いは食事・環境要因に起因するのか、を見きわめて行かねばなりません。

- 1) 生理的要因：精神的ストレスや心理的ストレスなどによることがあります。また運動不足、過労や睡眠不足、宿酔（二日酔い）などによる場合、また女性では妊娠による場合もあります。
- 2) 食事・環境の要因：「食事が美味しくない」、「不潔である」、「嫌なおいがある」などによる場合です。又作業環境が悪く、たとえば高温である、湿度が高い、また

低酸素状態や工業用薬物(化学物質など)の暴露による場合などがあります。

- 3) 病的要因としては、消化器の病気による場合とそうでない場合とに分けられます。

##### ① 消化器の病気の場合

胃、小腸、大腸などの消化管が機械的に詰まったり、細くなって通過障害を起こしたりしている場合で、その原因として考えられる病気は消化器の癌です。またこれら消化管の粘膜に病変がある場合としては、慢性の炎症性腸疾患(クローン病や潰瘍性大腸炎など)があります。また消化管にうっ血が生じている場合のものとしては、門脈圧亢進症をきたす病気(肝臓がん、胆のうがん、肝硬変など)があり、消化管の運動障害を来すものとしては腹膜炎などの腹膜疾患や慢性便秘症などがあります。腹痛を伴うものとしては、消化管の病気以外にはすい臓・胆嚢疾患や肝炎・肝硬変などが考えられます。これらの殆んどの場合は、迷走神経刺激による食欲中枢の抑制によるものと考えられております(図2)。

##### ② 消化器以外の病気による場合

脳圧亢進によって食欲不振が生じることがあります。この場合は直接的な食欲中枢の障害によるものと考えられており(図1)、脳神経疾患(脳腫瘍など)や髄膜疾患が考えられます。

低酸素状態に伴うものとして、呼吸器

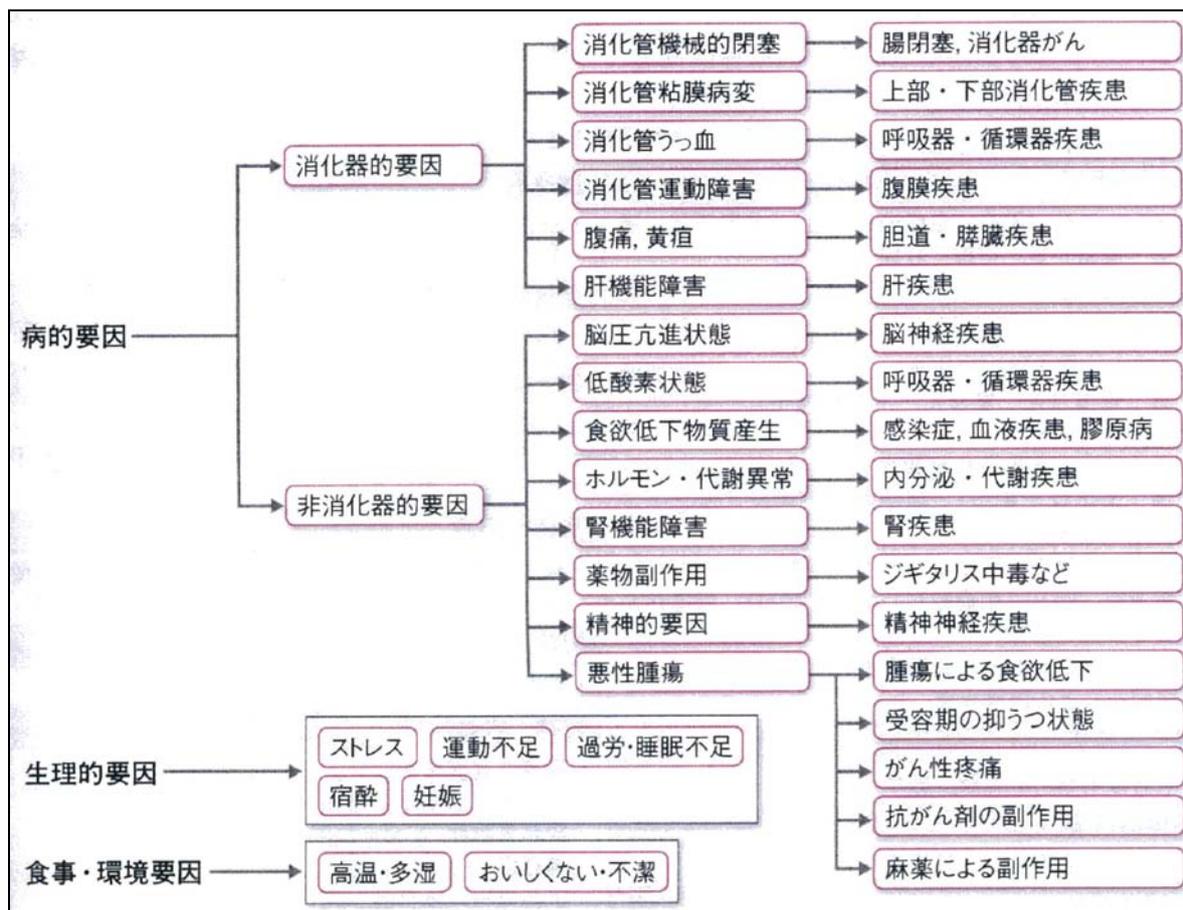


図1 食欲不振の原因

(跡見裕、磯部光章他 (監) 症状からアプローチするプライマリ・ケア：  
日本医師会雑誌第 140 巻・特別号 (2)、2011. 87 頁より引用)

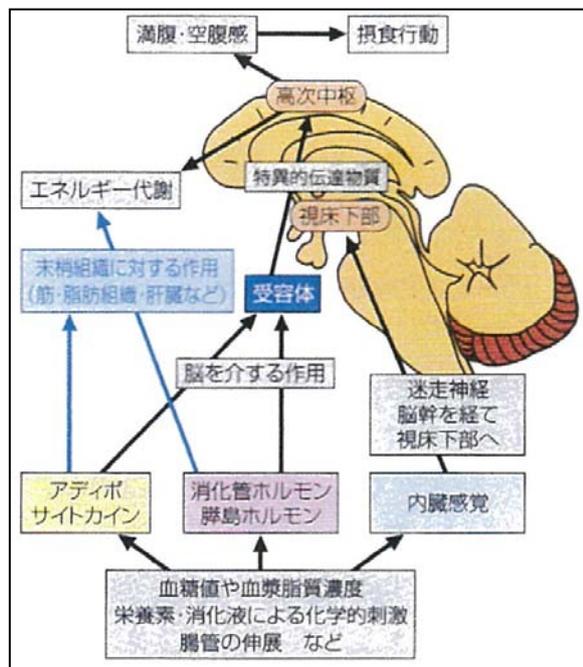


図2 摂食行動を調整する伝達機構

(岡田隆夫 (編) : カラーで学ぶ 集中講義 生理学 : メジカルビュー社、2009. 318 頁より引用)

や循環器疾患も含まれます。

食欲低下物質の産生によるものとしては、その物質として副腎皮質ホルモン放出ホルモン (CRH) やインターロイキン 1 (IL-1)、カルシウムなどがあり、感染症や血液疾患、膠原病などの際に出現し、またホルモン・代謝異常を伴う疾患もそれに含まれます。

腎機能障害が重症になりますと、尿毒症が生じ、食欲不振に繋がります。

薬物の副作用としては、強心薬としてのジギタリス中毒、気管支拡張剤のアミノフィリン剤の中毒、アルコール依存症、ニコチン中毒 (タバコの吸い過ぎです)、覚せい剤中毒などが考えられます。しかし主治医の先生がしっかりと薬剤服用の管理をしておられますので、普段の状態

と変わったことがありましたら、どんなに小さな事でも構いませんので、必ず先生に報告することが重要です。

悪性腫瘍による食欲不振の機序としては、腫瘍による食欲不振物質の産生、また患者さん御自身が自分の癌を受け入れる受容期における抑うつ期、癌性疼痛による抑うつ状態、抗がん剤の副作用、麻薬性鎮痛剤の副作用などによる食欲不振があります。

食欲不振の原因・機序について述べてきましたが、大部分が生理的要因や食事・環境要因によるものと思います。時に病的要因による食欲不振がありますので、御自分自身どうも変だ、と感じるようなことがありましたら、躊躇せず、掛かり付けの先生に訴えてください。

#### 参考資料

- 1) 山口和克 (監) : 病気の地図帳 : 講談社、1998.
- 2) 大久保昭行 (監) : 健康の地図帳 : 講談社、1997.
- 3) 跡見裕、磯部光章他、(監) : 症状からアプローチするプライマリ・ケア : 日本医師会雑誌 第 140 巻・特別号 (2)、2011.
- 4) 医学大辞典第 18 版 : 南山堂.
- 5) 今日の治療指針 2004 : 医学書院.

# 海洋情報部コーナー

## 1. トピックスコーナー

### (1) 第2回海洋情報フォーラム開催

3月27日(木)午後、第2回海洋情報フォーラムが日本財団ビルで開催され、200名が参加しました。

今回のフォーラムでは、我が国の海洋調査産業における取組や、政策ニーズ、海外展開需要などについて、海洋研究開発機構の平理事長や浦辺東京大学名誉教授などによる基調

講演が行われました。

また、後半のパネルディスカッションでは、谷海洋情報部長の進行により、我が国海洋調査産業の海外展開の可能性等について活発な議論が行われました。交流会では、佐藤海上保安庁長官にご挨拶をいただきました。



フォーラムの風景



パネルディスカッションの様子

### (2) 測量船業務連絡会議を開催

4月9日(水)午後、海上保安庁海洋情報部大会議室において、本庁測量船5隻の乗組員約百人を対象とした「平成26年度 測量船業務連絡会議」を開催しました。

会議では、測量船が行う測量・観測業務全般について、海洋情報業務の概要、測量データがどのように業務へ反映、活用されるか等の説明とともに、運航安全への取り組みについて説明が行われました。

また、意見交換会では鈴木海上保安監に参加いただき、ご挨拶をいただきました。



春日海洋情報部長訓示

翌日 10 日（木）午後には、船舶課担当官による船舶修繕に係るコンプライアンス研修及び予算執行管理室担当官による会計処理事務研修が実施されました。



連絡会議の様子

### （３）測量船出港式の開催

4 月 16 日（水）に中型測量船（明洋、天洋、海洋）、17 日（木）に大型測量船（昭洋、拓洋）の出港式が台場のそれぞれの専用岸壁において行われました。

大型測量船の出港式では、佐藤海上保安庁長官から、安全運航に対する注意や健康管理への配慮のほか、「測量船が行う調査は、地球を調べ蓄積するもので、いわば人類の知的財産を採取・蓄積していく仕事です。半永久的な仕事の積み重ねであり、地道ではあるが大

変貴重です」等の訓示を頂きました。

また、中型測量船出港式では、鈴木海上保安監から、「海洋権益の確保、国民の安全・安心に直結する重要な業務であり、誇りを持って業務を遂行してもらいたい」等の訓示を頂きました。

佐藤長官等幹部による訓示の後、春日海洋情報部長から各船長に行動指令書が交付され、各船は幹部の見送る中、出港しました。



行動指令書交付



長官訓示

### （４）地元中学校から 60 名が下里水路観測所を見学

5 月 8 日（木）、下里水路観測所で地元の古座川町立古座中学校一、二年生による施設見学会を実施しました。この見学会は下里地域での校外学習の一環として観測所の施設や業務を生徒に教えてもらいたいと教頭先生から依頼があったものです。

その数総勢 60 名、観測所の施設及び人員的要因により、近年の施設公開では一度に参加する人数を絞って実施していたことから、この多人数に対応するためグループで見学場所を分け、現在は殆ど使用していない天体望遠鏡のあったドームエリアも活用

し、足りないスリッパを学校に用意していただくなどの体制で臨みました。

迎えた当日、11時前には全員が唯一集合できる庁舎前の駐車場に、中学一年生30名、二年生22名、引率8名が下里駅から徒歩で来られました。所長挨拶の後、業務説明、レーザー機器説明、施設見学を実施しました。中学生たちは今まで見たことない



所長挨拶

ような観測機器を珍しそうに眺め、業務説明にも興味を持って耳を傾けていました。

後日校長先生からいただいた御礼の手紙には、身近に誇れる施設があることを知ることができ、パンフレットに興味を持って見ている生徒さんもおおり、有意義な見学となったことへの感謝のお言葉が添えられていました。



レーザー測距施設見学

## (5) 東京みなと祭で測量船「明洋」一般公開

5月25日(日)、晴海ふ頭において、第66回東京みなと祭が開催され、「珍しい船の一般公開」と題して、浚渫船「海竜」、練習船「海鷹丸」と並んで、測量船「明洋」の一般公開を実施しました。

当日は、晴天に恵まれ子供からお年寄りまで多くの方々が見学にこられました。船内では、東日本大震災に対応した航路啓開の様子や測量状況、海洋情報部の業務紹介のパネルを展示し、子供たちに人気の「明洋ペーパー

クラフト」の配布や公室では震災時の海上保安官の捜索活動等のビデオを放映しました。また、実際に観測した成果の紹介や、後部甲板では実物の観測機器について展示を行い、初めて見る観測機器や船橋の電子海図やレーダーなど興味津々で途切れない見学者の対応に測量船「明洋」の職員は大忙しでした。

1日で2,431名もの見学者が乗船し、海洋情報業務を多くの方たちに紹介することができました。



一般公開の様子



船内の様子

## 2. 国際水路コーナー

### (1) 第1回東アジア水路委員会運営委員会会議等

マレーシア クアラルンプール  
平成 26 年 2 月 23 日～27 日

平成 26 年 2 月にクアラルンプール(マレーシア)で開催された第1回東アジア水路委員会運営委員会会議とその関連会合に海上保安庁海洋情報部長をはじめ日本から関係者が出席しました。

今般の会合では、新しい電子海図(ENC)の国際基準化に向けた東アジア地域固有の諸課題についての検討や、人材育成について活発な議論がなされ、また近年の測量技術の進歩を踏まえて、衛星画像を用いた測深技術などの情報交換が行われました。

その他、わが国からは、東アジア水路委員会加盟各国の水路業務能力の向上に貢献すべく、油流出事故に備えて沿岸域のさまざまな情報を収集・整理し、Web GIS で提供する沿岸海域環境保全情報(CeisNet)や、各国ともに興味のある西之島の海底火山の近況について情報提供を行いました。

なお、この会合にはマレーシア海軍司令官(海軍のトップ)であるアブドゥル・アジズ海軍大将が臨席され、また、会合開催にあたりペトロナスツインタワー(高さ 452m、88 階建)で有名な国立石油会社のペトロナスが協力するなど、マレーシアとして本会合開催に強く力を入れていたことが印象的でした。



集合写真



アブドゥル・アジズ海軍大将



ペトロナスツインタワー

## (2) 海上保安大学校及び JICA 研修コース水路測量技術者養成コースの国際認定を更新

海上保安庁 海洋情報部  
平成 26 年 4 月 18 日

平成 26 年 4 月 11 日から 17 日に海上保安庁海洋情報部で開催された第 37 回水路測量技術者の国際認定審査会議 (IBSC37) において、海上保安大学校の国際認定 A 級及び、海上保安庁が独立行政法人国際協力機構 (JICA) と協力して実施している研修の国際 B 級認定が更新されました。

海図などの水路図誌の品質は国際航海の安全に直結することから、水路測量や海図作成を担う水路測量技術者は、国際的な基準に基づき養成することが求められています。

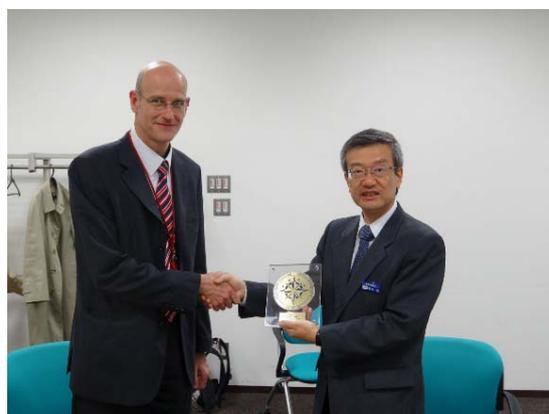
水路測量技術者養成のための国際基準は、国際測量者連盟 (FIG)、国際水路機関 (IHO) 及び国際地図学協会 (ICA) が連携して設置した IBSC によって定められており、技術の発展等により逐次見直しが行われています。

認定の有効期間は 6 年間とされており、国際認定コースを継続するには有効期間が満了する際に IBSC による再審査を受けることになっています。

海上保安大学校特修科 (海洋情報) は、水路測量や海洋調査などの海洋情報業務に従事する幹部職員を育成する 1 年間のコースです。今回、国際 A 級認定が更新されたことにより、

我が国の水路測量技術者養成レベルの高さが示されました。同コース修了生には、国内はもとより国際的にも水路技術の発展をリードすることが期待されます。

海上保安庁が JICA と協力し、発展途上国の水路技術者養成のために実施している海外技術研修「海図作成技術－航行安全・防災のために－ (国際認定資格 B 級)」は、今回の国際 B 級認定の更新にあわせ、津波等海洋防災への水路技術の活用に関する研修を充実させました。今後、この研修を通じて、世界の水路技術のみならず海洋防災にも係る能力の向上への貢献が期待されます。



セウベ IBSC 委員長 (左) と春日海洋情報部長 (右)

## (3) 第 12 回能力開発小委員会及び第 6 回地域間調整委員会

フランス ブレスト・パリ  
平成 26 年 5 月

5 月 14 日から 16 日、フランス・ブレストにおいて国際水路機関 (IHO) 第 12 回能力開発小委員会 (CBSC) が、同 19 日及び 20

日、フランス・パリにおいて IHO 第 6 回地域間調整委員会 (IRCC) がそれぞれ開催され、我が国から木下海洋情報部国際業務室長

及び金澤日本水路協会審議役が出席しました。

IRCCは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あり、世界に15ある地域水路委員会と地域間調整が必要な事項を扱う小委員会がその下部組織として位置づけられています。これらの下部組織の代表者で構成されるIRCC委員には前海洋情報部長の谷GEBCO指導委員会委員長も含まれています。

毎年開催されるIRCCでは各下部組織の活動報告が行われており、今回、我が国は東アジア水路委員会(EAHC)議長の代理としてEAHCの活動報告を行い、谷委員長はGEBCOの活動報告とともに、GEBCOの活動を改善するための付託事項及び手続き規則の改正提案を行いました。その他今秋開催予定の臨時国際水路会議への報告事項の最終調整が行われました。

CBSCはIRCC傘下の小委員会であり、各国水路当局の水路業務遂行能力の評価と、その結果に応じたIHOにおける人材育成の在り方の検討が行われています。今次CBSCでは、各地域水路委員会が2013年及び2014年に実施した(実施中の)人材育成研修等についての報告及び2015年の作業計画の立案が行われたほか、能力向上戦略の見直し案の最終版について討議されました。作成された最終案は、従来の文書から人材育成研修実施手続きの部分を切り離し、能力開発の原則、目標や評価に関する記述を充実させたものとなっています。引き続き行われたIRCCを経由して臨時国際水路会議に承認を求めることになりました。

次回会合は、両会議連続で2015年5月から6月にメキシコで開催される予定です。



第6回地域間調整委員会出席者の集合写真

### 3. 水路図誌コーナー

平成26年4月から6月までの水路図誌の新刊、改版は次のとおりです。

詳しくは海上保安庁海洋情報部のHP (<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/default.htm>) をご覧ください。

#### 海図 改版 (22版刊行)

刊種	図 番 号	海 図 名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	W67	京浜港川崎	11,000	全	2014/4/11
改版	JP67	KEIHIN KO KAWASAKI	11,000	全	
改版	W88	津港及松阪港	15,000	全	
改版	W239	金武中城港与那原湾	15,000	全	2014/4/25
改版	W1187	七尾港	7,500	1/2	
改版	W1254	川内港付近	10,000	1/2	2014/5/16
改版	W202	長崎港	10,000	全	
改版	W1262	関門港東部	15,000	全	
改版	JP1262	EASTERN PART OF KANMON KO	15,000	全	
改版	W1263	関門港中部	15,000	全	
改版	JP1263	MIDDLE PART OF KANMON KO	15,000	全	
改版	W98	田子の浦港	5,000	1/2	2014/5/30
改版	W1066	大島	50,000	1/2	
改版	W1242	島原港、長洲港付近 島原港 長洲港付近	10,000 10,000	1/2	
改版	W95 (INT5307)	伊勢湾北部	50,000	全	2014/6/13
改版	JP95	NORTHERN PART OF ISE WAN	50,000	全	
改版	W114	尾道糸崎港及付近	20,000	全	
改版	W128	宇部港	10,000	全	
改版	JP128	UBE KO	10,000	全	
改版	W148	秋田船川港秋田	10,000	全	
改版	W1174	中海 (分図)米子港 (分図)安来港 (分図)松江港	25,000 10,000 10,000 10,000	全	2014/6/27
改版	W1255	鹿児島沿岸諸分図 加治木港 大泊港 枕崎港 鹿屋港	5,000 9,000 10,000 10,000	1/2	2014/6/27

なお、上記海図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の海図は廃版となりました。

廃版海図は航海に使用できません。

#### 大陸棚の海の基本図 改版 (1版刊行)

刊種	図 番 号	海 図 名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	6315	南西諸島	1,000,000	全	2014/4/25

#### 航空図 改版 (1版刊行)

刊種	図 番 号	海 図 名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	2504	国際航空図 南鳥島	1,000,000	1/2	2014/6/27

なお、上記航空図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の航空図は廃版となりました。

### 3. 水路図誌コーナー

平成26年4月から6月までの水路図誌の新刊、改版は次のとおりです。

詳しくは海上保安庁海洋情報部のHP (<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/default.htm>) をご覧ください。

#### 海図 改版 (22版刊行)

刊種	図番号	海図名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	W67	京浜港川崎	11,000	全	2014/4/11
改版	JP67	KEIHIN KO KAWASAKI	11,000	全	
改版	W88	津港及松阪港	15,000	全	
改版	W239	金武中城港与那原湾	15,000	全	2014/4/25
改版	W1187	七尾港	7,500	1/2	
改版	W1254	川内港付近	10,000	1/2	
改版	W202	長崎港	10,000	全	2014/5/16
改版	W1262	関門港東部	15,000	全	
改版	JP1262	EASTERN PART OF KANMON KO	15,000	全	
改版	W1263	関門港中部	15,000	全	
改版	JP1263	MIDDLE PART OF KANMON KO	15,000	全	
改版	W98	田子の浦港	5,000	1/2	2014/5/30
改版	W1066	大島	50,000	1/2	
改版	W1242	島原港、長洲港付近		1/2	
		島原港 長洲港付近	10,000 10,000		
改版	W95 (INT5307)	伊勢湾北部	50,000	全	2014/6/13
改版	JP95	NORTHERN PART OF ISE WAN	50,000	全	
改版	W114	尾道糸崎港及付近	20,000	全	
改版	W128	宇部港	10,000	全	
改版	JP128	UBE KO	10,000	全	
改版	W148	秋田船川港秋田	10,000	全	
改版	W1174	中海 (分図)米子港 (分図)安来港 (分図)松江港	25,000 10,000 10,000 10,000	全	2014/6/27
改版	W1255	鹿児島沿岸諸分図 加治木港 大泊港 枕崎港 鹿屋港	5,000 9,000 10,000 10,000	1/2	2014/6/27

なお、上記海図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の海図は廃版となりました。

廃版海図は航海に使用できません。

#### 大陸棚の海の基本図 改版 (1版刊行)

刊種	図番号	海図名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	6315	南西諸島	1,000,000	全	2014/4/25

#### 航空図 改版 (1版刊行)

刊種	図番号	海図名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	2504	国際航空図 南鳥島	1,000,000	1/2	2014/6/27

なお、上記航空図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の航空図は廃版となりました。

# 平成 25 年度 水路技術奨励賞（第 28 回）

## —業績紹介—

去る平成 26 年 2 月 21 日に同賞の表彰式があり、2 件 7 名の方々が授与されました（「水路」第 169 号で紹介）。本号では業績内容をご紹介します。ただし共同研究課題の場合、全容をご紹介しますことができません。

### 1. AUV(Deep1)の可搬式軽量ランプ型着水揚収装置(LARS)および 船上一次処理ソフトの開発

深田サルベージ建設株式会社

同

同

同

川崎地質株式会社

同

大辻 由希

縁本 啓祐

緋田 峻一

大貫 裕志

坂本 順哉

杉本 慎吾

#### 1. はじめに

我が国における AUV 調査はこれまで、国や大学による学術調査が行われてきたが、深田サルベージ建設は AUV の特徴を生かした、DPS を搭載しない比較的小型な船舶による経済的な商用調査を目指して 2012 年にカナダの International Submarine Engineering Ltd.（以下 I. S. E. 社）から AUV 「Deep 1」を購入した。AUV の導入にあたり同社の中型調査船「新海丸」を支援母船とすることを前提とし、少人数でも安全な運用が可能な AUV の着水揚収装置を開発した。また、川崎地質は AUV による取得データを船上で迅速に処理し、計画的かつ効率良く調査を進めるためにデータ一次処理ソフトウェアを開発した。

AUV 「Deep 1」は 2013 年 1 月に商用稼働を開始し、同年中に行った 2 度の航海では、安全で省力化された作業の下で計画的に調査が進められた。

#### 2. 可搬式軽量ランプ型着水揚収装置

総トン数 329t の「新海丸」を母船として

AUV を運航するために、着水揚収装置（以下 LARS、Launch And Recovery System）として、①省スペース（他にクレーンやウィンチの搭載が不要）であり、②少人数での運用が可能、③母船に高度な操船性能（正確な船位保持など）を要求しないものが必要であった。

このような背景により I. S. E. 社およびカナダの甲板機器メーカー Hawboldt Industries 社と共同で開発された LARS には次の特色がある。①専用の油圧ユニットに母

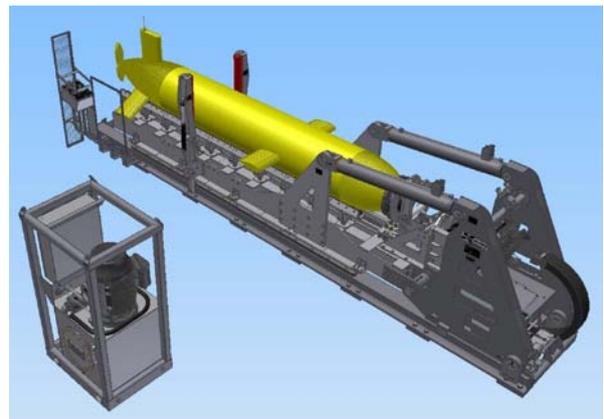


図 1 AUV (Deep 1) と LARS



写真 AUV (Deep 1) と LARS

船から電力供給を受け本機のみで AUV の着水・揚収が出来る。②AUV が載ったランプ(架台)を船外に繰り出し先端部分が海面下に入るまで傾けて、本機搭載のウィンチを繰り出し・巻き込みすることにより AUV の着水または水切り・揚収が出来る(写真参照)。つまり AUV が空中に吊られることがないため、介錯のための作業員は不要となり人員が削減される。なお洋上での吊り作業がないことは安全と時間の短縮にも大きく寄与するものである。③着水時は本機油圧式フックを開放しウィンチロープをリリースすることで AUV は瞬時に母船から離れ、揚収時は AUV 側に備えられた曳航索をウィンチに巻き込むことで AUV をランプ上に滑り込ませるように誘

導するが、いずれの場合も母船は微速で前進しながらの作業であり、AUV を至近距離に置いて定点保持をする必要がない。

本機の導入によって AUV 母船の要件が緩和され、また安全性は向上しながら少ない人員での運用が可能になった。

### 3. 船上一次処理ソフトウェアの開発

船上一次処理の目的は、AUV の充電時間(約 12 時間)中に、潜航調査で取得したデータ(約 16 時間分、測線長 80km 程度)を処理し、その結果を基にデータの品質確認を行うことである。船上一次処理では、慣性航法装置(以下、INS)によって計測された AUV 位置データを基にマルチビーム測深データを統合して海底地形図を作成する。この処理の過程で各種補正(動揺補正、音速度補正、潮高補正等)を施し、さらに不良データ及びノイズの除去を半自動且つ短時間で行う。

駿河湾内で行ったテスト潜航で得られたデータに対して、船上一次処理前後の海底地形図を図 2 に示す。処理前の海底地形図(図 2 a)は、特に 2 本の測線でノイズが顕著で地形が不明瞭である。また、他の測線でも黒点として表現されたノイズが多く見られ、地形が確認できるのは図の上部だけある。一方、

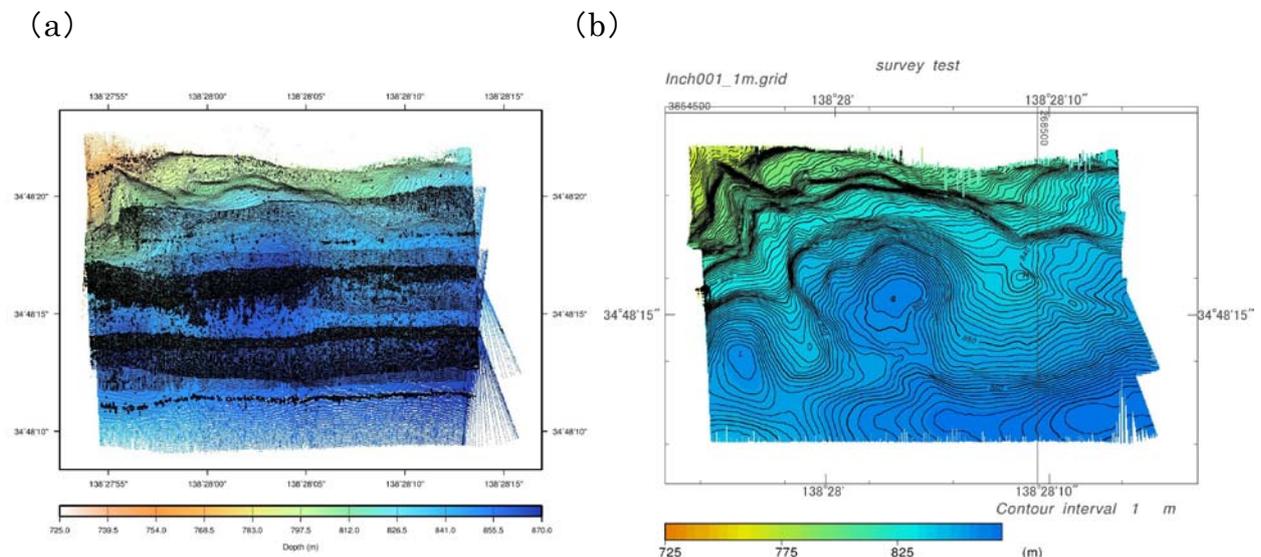


図 2 船上一次処理前 (a) と処理後 (b) の海底地形図

処理後の海底地形図（図 2 b）では、ノイズはすべて処理され鮮明な海底地形が描かれている。ただし、開発したソフトウェアでは、INS の計測誤差を補正していないために、計測誤差が大きい場合は絶対位置として正確な海底地形図ではない（正確な海底地形図作成

は、洋上での全調査終了後に USBL データを基にして行われる）。しかし、開発したソフトウェアは、データ取得後数時間で処理を終えて、データの品質確認及び次回の AUV の潜航計画を検討するには十分な海底地形図を描くことを可能にした。

## 2. 「海洋レーダーを利用したインバージョンに対する レーダー観測時間の影響」 ～津波初期水位の精度向上にむけて～

国土技術政策総合研究所 沿岸域システム研究室 藤 良太郎

### 1. はじめに

東日本大震災では津波減災で 1 つの課題－激甚被災地の把握の遅れ－が明らかとなった。これは市町村の行政組織そのものが壊滅的な被害を受けたため、各県が被災状況の把握に手間取ったことが原因である。このため迅速な救援活動に支障が生じ、このことにより人的被害が拡大した可能性も考えられる。

著者らは問題解決のひとつとして海洋レーダーが観測する流速を用いて津波初期水位を逆推定（インバージョン）し、数値計算により激甚被災地を推定することを考えている。海洋レーダーは海面に向かって電波を送信し反射波を受信する。ある一定時間（以下、観測時間）毎の受信波を周波数解析（FFT）して時間平均された海面流速を計算する。観測時間と観測精度にはトレードオフの関係があり、観測時間を長くとれば流速分解能（表 1）

表 1 観測時間と流速分解能  
(送信周波数  $f=24.515\text{MHz}$ 、1 掃引 0.5 秒)

観測時間(分)	掃引回数	流速分解能 (cm/s)
1	128	9.56
2	256	4.78
4	512	2.39
8	1,024	1.20
17	2,048	0.60
34	4,096	0.30

と受信波の SN 比は向上するが津波による短時間の流速変動は計算できない。よって海洋レーダーを用いた津波初期水位の逆推定では適切な観測時間の決定が重要になる。本研究では数値実験により海洋レーダーの観測時間の違いが津波初期水位の推定精度へ与える影響について検討する。

### 2. インバージョン手法の概要

インバージョン手法による津波初期水位の推定は津波の線形性を仮定した線形重ね合わせの原理に基づいている。まず津波初期水位を推定する波源域を複数の小領域に分割し単位波源とする。次に各単位波源が単位上昇（1 m）したときの津波伝播を計算し、レーダー観測点での時系列（グリーン関数）を保存しておく。最後にレーダー観測点で得られた観測流速があらかじめ計算しておいたグリーン関数の線形和で表わされるように最小二乗法を解いて津波初期水位を求める。

### 3. レーダー観測時間の影響

単純な地形モデルと波源を用いて数値実験を行い、津波の卓越周期と観測時間に対する推定精度の変化を調べた。図 1 は推定された初期水位の空間的な誤差である RMSE 比率

(真の初期水位最大値に対する二乗平均誤差の割合)を示している。

#### (1) 流速分解能を考慮しない場合

卓越周期に依らず観測時間が短いほど RMSE 比率は小さい。本研究では数値計算で得られたある時刻の流速を時間方向に移動平均することで実際のレーダーで得られる流速を模擬している。移動平均により高周波成分は除去され、もとの波形は平滑化される。これにより卓越周期に対して観測時間が長いほど RMSE 比率が低下しているものと考えられる。

#### (2) 流速分解能を考慮した場合

全体的な傾向は流速分解能を考慮しない場合と同様であるが、観測時間が5分より短い

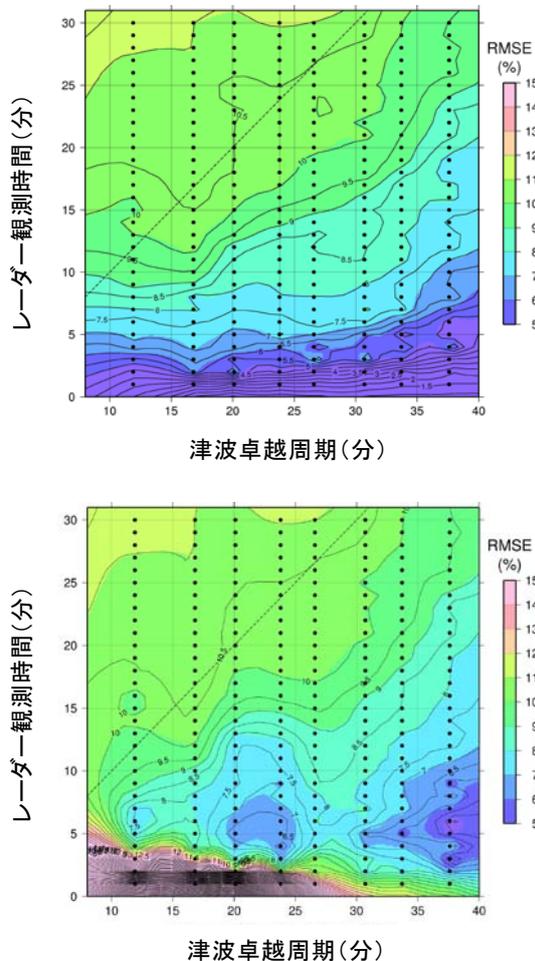


図1 推定精度の評価

卓越周期, 観測時間の変化に対する RMSE 比率

(上) 流速分解能を考慮しない場合

(下) 流速分解能を考慮した場合

場合に卓越周期が短いほど RMSE 比率が大きくなっている。これは最大流速に対する流速分解能が相対的に大きいことによる影響と考えられる。

## 4. 東北地方太平洋沖地震での検証

実地形での検証として、東北地方太平洋沖地震をモデルに卓越周期に対する観測時間の相対的な関係および流速分解能の影響に着目して推定精度を検証した。

岩手県沖および宮城県沖に海洋レーダーを仮想的に配置し、Fujii ら (2011) による断層モデル (藤井・佐竹 ver. 4.2) から Okada (1992) の手法を用いて津波初期水位を与えた。波源の水平スケールと水深から決まる津波の卓越周期は 34 分である (日向ら, 2012)。

推定された RMSE 比率は観測時間が短いほど小さく先述の結果と符号する。図2は推定された初期水位分布を示しており、観測時間 34 分で真値に対して最大初期水位が過少に推定されている (66%)。これにより例えば図3に示す GPS 5 地点では最大水位が過少

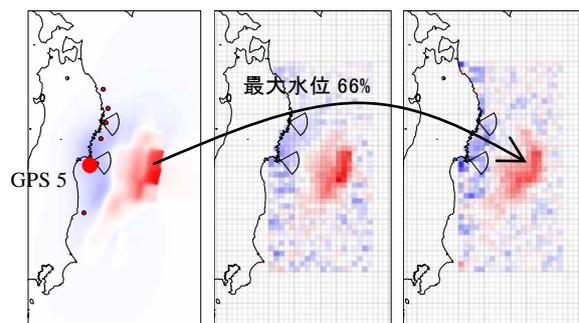


図2 初期水位分布: 藤井・佐竹 ver. 4.2 (左)、観測時間 1 分 (中)、観測時間 34 分 (右)

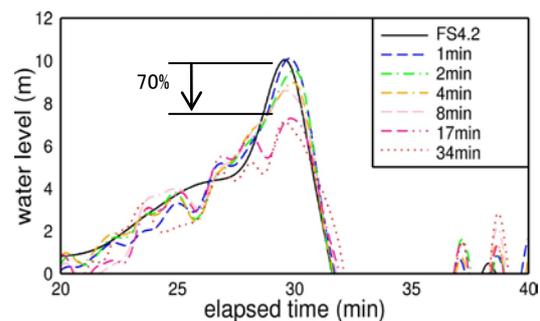


図3 GPS 5 地点における水位の観測時間依存性

に推定されている（70%）。GPS 5 地点では観測時間 8 分以内で最大水位の再現率 80% を確保している。

激甚被災地の特定では最大津波水位の再現性が鍵となる。津波による最大の浸水被害の多くは最大波によって引き起こされると考えられるためである。

## 5. おわりに

本研究では海洋レーダーが観測する視線方向流速を用いて津波初期水位を精度よく推定できる可能性を示した。今後は津波の規模に応じた最適な観測時間について定量的評価を行っていく予定である。

## 参考資料

- 1) 日向博文・藤良太郎・藤井智史・藤田裕一・花土 弘・片岡智哉・水谷雅裕・高橋智幸 (2012) : 紀伊水道における短波海洋レーダーを用いた津波・副振動解析, 土木学会論文集 B2 (海岸工学), Vol. 68, No. 2, pp. I\_196-I\_200.
- 2) Fujii, Y., Satake, K., Sakai, S., Shinohara, M., and Kanazawa, T. (2011) : Tsunami source of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Earth Planets Space, 63, pp.815-820.
- 3) Okada, Y. (1992): Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.82, No.2, pp. 1018-1040.

## 一般財団法人 日本水路協会 第9回理事会開催

平成26年5月22日（木）、東海大学校友会館において、第9回理事会が開催されました。

○理事会（11時～12時）

- 1) 平成25年度事業報告及び決算報告について
- 2) 平成25年度公益目的支出計画実施報告書について
- 3) 報告事項（代表理事及び業務執行理事の職務執行状況報告）

## 一般財団法人 日本水路協会 第5回評議員会及び第10回理事会開催

平成26年6月5日（木）、東海大学校友会館において、第5回評議員会及び第10回理事会が開催されました。

○評議員会（16時50分～17時50分）

- 1) 平成25年度事業報告及び決算報告について
- 2) 理事の選任について
- 3) 報告事項（平成26年度事業計画及び収支予算について）
- 4) 〃 （平成25年度公益目的支出計画実施報告書について）

○理事会（18時～18時10分）

- 1) 業務執行理事の選任について

## 水路業務功績者表彰

平成26年6月5日、東海大学校友会館において、平成25年度水路業務功績者の表彰を行いました。

○従来の在庫管理手法をシステム化するなど意欲的に業務の効率化に取り組み  
水路図誌の普及に貢献

三洋商事株式会社

河原 仁 氏

○発電所の環境モニタリング調査や工場立地に係る調査業務の発展に貢献

いであ株式会社

高橋 裕 氏

○九州各港湾における水路測量に精力的に取り組み海図の整備促進に貢献

国際航業株式会社

松本 泰史 氏



受賞者

（左から河原さん、高橋さん、松本さん）

## 平成 26 年度 1 級水路測量技術研修実施報告

上記研修を一般社団法人海洋調査協会と共催で、前期（平成 26 年 5 月 8 日～21 日）・後期（5 月 22 日～30 日）に分け、一般財団法人日本水路協会・研修室（東京都大田区羽田空港 1-6-6）において実施しました。

### 1. 講義科目と講師

#### ◆ 前期（港湾級・沿岸級共通）

- ・水路測量と海図（海図概論）[八島 邦夫]
- ・法規（国内法、国際法）[佐々木 稔]
- ・基準点測量（海岸線測量、測地）[佐々木 稔、田中 日出男]
- ・水深測量（測位：測量船の誘導、GPS/GNSS の概要）[田中 日出男、大橋 徹也]
- ・水深測量（測深：マルチビーム音響測深機の取扱い、海上実習〈保田漁港〉、データの解析）[柴田 耕治、石川 隆規]
- ・水深測量（測深：広域海底面探査装置の原理・構造）[田賀 傑]
- ・潮汐観測（理論、観測、資料の作成）[山田 秋彦]

#### ◆ 後期（沿岸級）

- ・地図投影（地図の投影、測地計算）[八島 邦夫、佐々木 稔]
- ・潮汐観測（理論、計算実務、資料作成）[山田 秋彦]
- ・水深測量（海底地形図（素図）の作成、測量成果の作成）[西川 公]
- ・海底地質調査（地学一般、海底調査計画、海底地形地質概論、音波探査、音波探査記録及び採集底質の解析、海底地質構造図の作成）[桂 忠彦]

### 2. 研修受講修了者

港湾級 13 名及び沿岸級 5 名の受講者の皆様には、修了証書が授与されました。

### 3. 実習紹介



海上実習の様子

## 平成 26 年度 2 級水路測量技術研修実施報告

上記研修を一般社団法人海洋調査協会と共催で、前期（平成 26 年 4 月 3 日～16 日）・後期（4 月 17 日～25 日）に分け、一般財団法人日本水路協会・研修室（東京都大田区羽田空港 1-6-6）において実施しました。

### 1. 講義科目と講師

#### ◆ 前期（港湾級・沿岸級共通）

- ・水路測量と海図（海図概論）[八島 邦夫]
- ・基準点測量（測地、測定方法、位置測定）[佐々木 稔]
- ・基準点測量（高さの測定、海岸線測量、資料の作成）[田中 日出男]
- ・水深測量（測深：マルチビーム音響測深機の儀装、機器の取扱い、海上実習〈保田漁港〉、データの解析）[柴田 成晴、石川 隆規]
- ・水深測量（測位：測位基準点の選定、測量船の誘導）[西川 公]
- ・水深測量（測位：GPS の概要、GPS による測位実習）[大橋 徹也]
- ・水深測量（測深：多素子音響測深機の原理・構造・取扱い、記録の整理）[田中 日出男]
- ・水深測量（測深：広域海底面探査装置の原理・構造）[田賀 傑]
- ・潮汐観測（潮汐の概要、験潮所実地研修（横浜港）、潮汐記録の整理）[山田 秋彦]

#### ◆ 後期（沿岸級）

- ・地図投影（地図の投影、測地計算）[八島 邦夫、佐々木 稔]
- ・潮汐観測（理論、観測、計算実務）[山田 秋彦]
- ・水深測量（測量成果の作成、海底地形図（素図）の作成）[西川 公]
- ・海底地質調査（地学一般、海底地質概論、音波探査機及び採泥器、音波探査記録及び採集底質の整理、海底地質構造図・底質分布図の作成）[桂 忠彦]

### 2. 研修受講修了者

港湾級 12 名及び沿岸級 8 名の受講者の皆様には、修了証書が授与されました。

### 3. 実習紹介



験潮所実地研修の様子

平成25年度 水路測量技術検定試験問題

港湾1級1次試験（平成25年7月6日）

－試験時間 35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。（ ）の中に当てはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

1 水路業務法第2条

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

2 水路業務法第9条

海上保安庁又は第6条の許可を受けた者が行う水路測量は、（ ）については世界測地系に、標高及び（ ）その他の国際水路機関の決定その他の水路測量に関する国際的な決定に基づき政令で定める事項については政令で定める測量の基準に、それぞれ従って行わなければならない。（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、（ ）の許可を受けなければならない。（以下略）

- |            |        |       |       |
|------------|--------|-------|-------|
| イ. 都道府県知事  | ロ. 水域  | ハ. 位置 | ニ. 方位 |
| ホ. 海上保安庁長官 | ヘ. 陸域  | ト. 土地 | チ. 水深 |
| リ. 海域      | ヌ. 経緯度 | ル. 港長 | ヲ. 底質 |

水深測量

問1 次の文は、水深測量の測定方法等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×を付けなさい。

- 1 多素子音響測深機による水深は直下測深記録から採用するものとする。ただし、6度以内の斜測深記録は水深として採用することができる。
- 2 錘測等は、係留船舶が密集している水深5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。
- 3 未測深幅とは、測深線に沿って音波の指向角外にある海底面で、誘導測深の場合は、船位誤差（偏位量を含む）を加えた幅とする。
- 4 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）は6度以内とし、斜角は指

向角の中心までとし 20 度を超えてはならない。

- 5 計画した測深区域以外であっても、浅所又は異常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。

問 2 次の文は、マルチビーム（浅海用）音響測深機の各バイアス値の算出順序を述べたものである。適当な語句を選んで（ ）に記号を記入しなさい。

各バイアス値の算出は、計測値に喫水改正、潮高改正、音速度改正及びノイズ除去したデータを使用する。

- ① 最初に（ ）値を計算する。
- ② 次に①の補正したデータを使用して（ ）値を計算する。
- ③ 次に①②の補正したデータを使用して測位装置の（ ）を計算する。
- ④ 次に①②③の補正したデータを使用し（ ）値を計算する。

- A. レーテンシー      B. ロールバイアス      C. ピッチバイアス  
D. ヨーバイアス

問 3 験潮所の導水管の埋没気味による導通不良を調査する方法を記述しなさい。

問 4 次の文は、スワス音響測深機について述べたものである。（ ）の中に適切な語句を記入しなさい。なお、同じ語句が入る箇所がある。

スワス音響測深機には、クロスファンビーム方式とインターフェロメトリ方式がある。

クロスファンビーム方式は、測量船の左右方向に（ ）、前後方向に（ ）扇形のビームを送信し、海底から反射してくる音波を測量船の左右方向に（ ）、前後方向に（ ）感度分布を持った多数の受波器で受信することで広い範囲を一度に測深する。クロスファンビーム方式は、送受波器の直下付近の測深精度は（ ）が、その反面、周辺部の精度は（ ）。

インターフェロメトリ方式は、上下 2 列に備えられたトランスデューサーにより音波の（ ）を計測する。（ ）から計算した音波の（ ）と（ ）から反射点の座標を把握する方式である。インターフェロメトリ方式は、直下付近の測深精度は（ ）が、その反面、周辺部の精度は（ ）。

# ボートショーに出展しました

(一財)日本水路協会 販売部

一般社団法人日本マリン事業協会主催の「ジャパンインターナショナルボートショー2014」が去る3月6日から9日までの4日間、神奈川県のパシフィコ横浜で開催されました。

パシフィコ横浜は、周辺に公園や博物館のほか観光施設等がある、みなとみらい地区に位置し、JR、市営地下鉄、シーバスと交通の便も良く、常に大勢の人で賑わう観光スポットとなっている地域でもあります。

今年のボートショーも昨年と同様、第1会場のパシフィコ横浜展示ホールでは大きなブースから小さなブースまでが林立し各種展示が行われたほか、第2会場の横浜ベイサイドマリーナではヨットやモーターボートの体験乗船も行われる等、昨年よりも多い175社の参加事業者により盛大に行われました。ボートショーへの来場者数は、昨年に比べ少なかったものの35,439名の方々が来場されました。

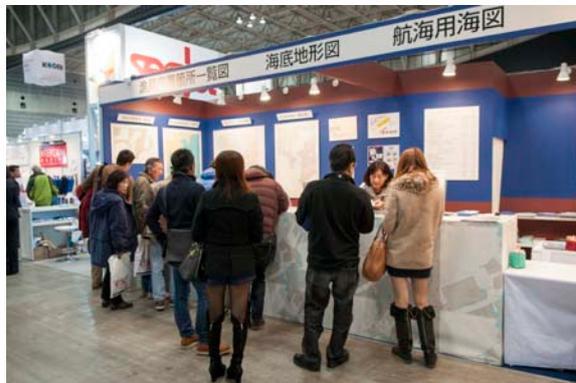
日本水路協会では、協会の取り扱っている海の図や書籍、冊子などの普及・宣伝を図るとともに、商品に関するお客様のご意見をお伺いする良い機会ととらえ、ボートショーにSガイド(小型船用港湾案内)、Yチャート(ヨット・モーターボート用参考図)等の自主刊行物のほか、海上保安庁刊行の海図、海底地形図等の水路図誌を出展しました。

今年のボートショーでは、常日頃より好評をいただいている「new pec (ニューペック：航海用電子参考図)」のデモに力を入れた展示としました。

デモをご覧いただいたユーザー様からは「大変よくわかった」との感謝の声が寄せられたほか、商品に対する多数のご意見や様々なご質問等、お客様の生の声をお聞きすることができました。

水路協会では、今後もユーザーの皆様の声聞き、スタッフ一同心を引き締め、より良い商品の開発・提供に努めてまいります。

最後に、毎回水路協会ブースに来られ気軽にスタッフに声を掛けて下さる顔馴染みの方々を始めとして、多くの来訪者の皆様、そして主催者の皆様に深く感謝申し上げます。



日本水路協会ブース

# 協会だより

日本水路協会活動日誌  
「平成 26 年 4 月～6 月」

## 4 月

日	曜	事 項
1	火	◇ newpec (航海用電子参考図) 4 月更新版提供
3	木	◇ 2 級水路測量技術研修 (前期～16 日まで)
17	木	◇ 2 級水路測量技術研修 (後期～25 日まで)
25	金	◇ 機関誌「水路」第 169 号発行
30	水	◇ Y チャート H-143 (水島-多 度津) 発行
〃	〃	◇ Y チャート H-173 (浦賀水道) 発行

## 5 月

日	曜	事 項
8	木	◇ 1 級水路測量技術研修 (前期～21 日まで)
16	金	◇ 2 級水路測量技術検定試験 小委員会
20	火	◇ 機関誌「水路」編集委員会
22	木	◇ 第 9 回理事会 (東海大学校友会館)
〃	〃	◇ 1 級水路測量技術研修 (後期～30 日まで)
27	火	◇ 第 1 回 水路測量技術検定試験 委員会

## 6 月

日	曜	事 項
5	木	◇ 第 5 回評議員会・第10回理事会 (東海大学校友会館)
〃	〃	◇ 平成25年度 水路業務功績者表 表彰式
7	土	◇ 平成26年度 2 級水路測量技術 検定試験
9	月	◇ 沿岸海象調査研修 (海洋物理コ ース～13 日まで)
11	水	◇ 「衛星画像を用いた浅海水深情 報の把握の調査研究」 第 1 回委員会
〃	〃	◇ 第 2 回水路測量技術検定試験 委員会
16	月	◇ 沿岸海象調査研修 (水質環境コ ース～20 日まで)
17	火	◇ 1 級水路測量技術検定試験 小委員会
24	火	◇ 第 3 回水路測量技術検定試験 委員会

### 日本水路協会人事異動

5 月 12 日付退任

常務理事 橋本 鉄男

6 月 5 日付就任

常務理事 石井 春雄

—お詫び—

本誌 169 号にて下記の誤りがございました。お詫びして訂正いたします。

36 頁 右側の写真 2 のキャプション内

誤「(左側は証明のスイッチ)」→正「(左側は照明のスイッチ)」

## 編集後記

- ★ 難波江 靖さんの「第一期東京湾再生行動計画の結果と第二期の概要」は、一期計画に基づく取組として実施してきた「陸域からの汚濁負荷削減方策」や「海域における環境改善対策」などについての結果と問題点、並びに二期計画における目標や評価指標の設定などについて紹介されています。
- ★ 松森 貴志さんの「船舶の動静変化を察知するために〈2〉」は、船舶の動静を数字で表し、同じ海域を通航する船舶と比較することで、その船舶の動きが一般的な船舶の動きとどの程度違うか判断することができ、このことは、通常と異なる動きをする船舶動静をAIS情報から見分けることができる可能性があるということなどが紹介されています。
- ★ 沖野 幸雄さんの「春日記行と水路誌編集について〈1〉」は、明治初期における北海道沿岸事情として、「春日記行」の中の水路測量、海図製図、水路記事や沿岸事情に関する部分を取り上げ寄稿して頂くもので、本号で

は春日艦が明治4年、品川出航から紋別に入航するまでの調査内容などが紹介されています。

- ★ 今村 遼平さんの「中国の海洋地図発達の歴史〈7〉」は、前号に続き宋代の地図について、中国に現存する最も早くに海岸線が正確に描かれた地図や最古の歴史地図集のことなどについて紹介されています。
- ★ 山尾 理さんの「モナコ随想録〈3〉」は、フランス水路部からIHB理事補佐に着任された、イブ・ギアム氏のインタビューとして、同氏の経歴、IHBでの業務に期待すること、日本の印象などについて紹介されています。
- ★ 加行 尚さんの「健康百話(47)」は、「食欲不振」についてのお話です。原因の大部分はストレス等の生理的要因や食事が美味しくない等の環境要因によるものですが、消化器の癌など病的要因によるものもあるとのことですので、気を付けて下さい。

(加藤 晴太朗)

## 編集委員

- |        |                                       |
|--------|---------------------------------------|
| 長屋 好治  | 海上保安庁海洋情報部<br>技術・国際課長                 |
| 田丸 人意  | 東京海洋大学大学院<br>海洋科学技術研究科准教授             |
| 今村 遼平  | アジア航測株式会社 顧問                          |
| 勝山 一朗  | 日本エヌ・ユー・エス株式会社<br>新ビジネス開発本部<br>営業担当部長 |
| 南 克典   | 日本郵船株式会社<br>海務グループ 航海チーム              |
| 加藤 晴太朗 | 一般財団法人日本水路協会<br>専務理事                  |

## 水路 第170号

発行：平成26年7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 6F  
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)