

目次

海 図 英国水路部における海図作製について…………… 村上 修司 2

研修報告 英国水路部（UKHO）における第4回国際水路機関（IHO）  
能力開発プロジェクト研修参加報告…………… 小牟田道子 9

歴 史 中国の海洋地図発達の歴史<<4>>…………… 今村 遼平 15

国 際 フロリダ大学留学報告<<4>>…………… 苺籠 泰彦 23

コ ラ ム 健康百話（44）…………… 加行 尚 28

海洋情報部コーナー…………… 海洋情報部 31

お知らせ

平成25年度 1級・2級水路測量技術検定試験合格者…………… 41

平成25年度 沿岸海象調査研修実施報告…………… 42

海洋情報部関係人事異動…………… 43

協会だより…………… 43

表紙：削り絵「東京 港の風景」… 稲葉 幹雄

削り絵とは？

海図製図材料「スクライプベース（着色）」の切り落としに  
刃先で画線を削る作者オリジナル技法によるものです。

詳細はこちらです。(http://www17.ocn.ne.jp/~inajiime/)

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… 45

株式会社 離合社…………… 48 古野電気 株式会社…………… 49

株式会社 武揚堂…………… 50 株式会社 鶴見精機…………… 51

株式会社 東陽テクニカ…………… 表4・46・47

一般財団法人 日本水路協会…………… 表3・52・53・54

# 英国水路部における海図作製について

海上保安庁海洋情報部航海情報課 村上 修司

## 1. はじめに

日英双方の海図作製機関である海上保安庁海洋情報部と英国水路部は、友好的協力関係のもと、共同で英語版海図（いわゆる『デュアルバッジ海図』）を刊行しており、また年に一度、日英双方の海図作製担当者による定期会合も開催している。今回、この定期会合が英国水路部（以下「UKHO」という）において2013年2月25日～27日に開催されたことにあたり、英国における海図作製について調査する機会を得たのでここで紹介する。

ーケティング担当が約120名、そしてその他のサポート担当が約490名である。

UKHOでは、UKHO職員のみならず、各国の水路機関向けに海図作製に関する研修を実施しており、人的貢献によって世界中の水路機関との友好関係の構築に努めている。

## 2. 英国水路部（UKHO）の概要

UKHOは、1795年に設立された英国の海図作製機関であり、1800年に最初の海図を刊行して以降、現在では世界中の海域について約3,400版の海図を刊行している。1939年第二次世界大戦の戦火を逃れるため海図印刷部門が、ロンドンから西南西に約230km離れた英国南西部サマーセット州の州都であるトーントンに移転し、その他の部門も1968年にトーントンに移転となり現在に至っている（図1、写真1参照）。なお、トーントンが移転先として選定された理由は、ポーツマスやプリマスといった海軍基地へのアクセスが優れていたためであった。UKHOの職員数は約1,100人で、紙海図を始め、電子海図（以下「ENC」という）やラスタ海図、水路誌等を刊行し、航行警報も実施している。UKHO職員の内訳は、オペレーション担当が約400名、印刷・供給担当が約110名、マ

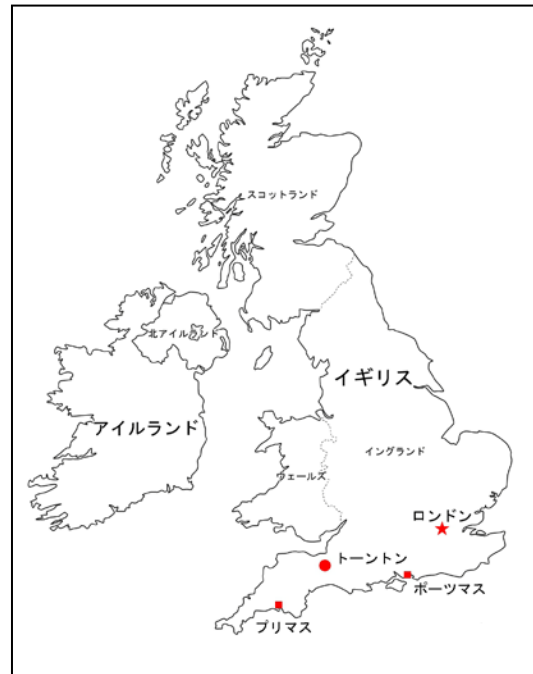


図1 トーントン位置図



写真1 トーントン市内の様子

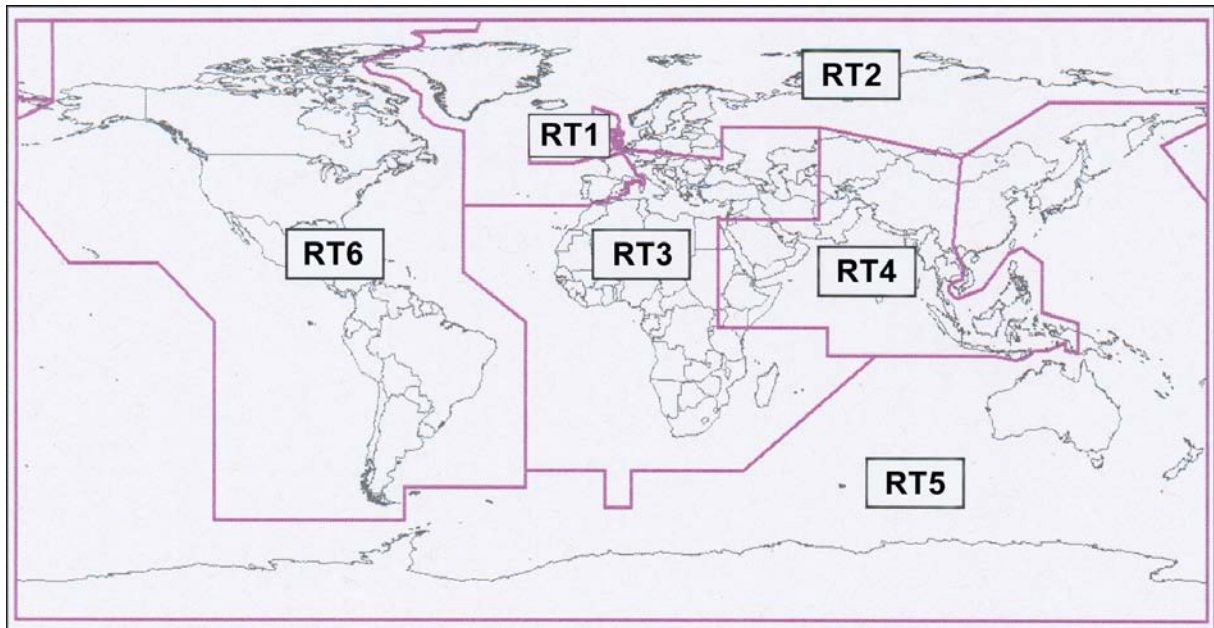


図2 RT担当区域図

これらの研修は、UKHO 施設内だけに留まらず、講師が各国の水路機関に赴き、現地でも研修を行っている。

UKHO は、世界中の海図を刊行していることから、紙海図作製部門を6つの地域毎に Regional Team (以下「RT」という) と呼ばれるチームに別け、それぞれが担当する地域の海図を作製し、維持・管理も行っている(図2参照)。

日本を含む韓国、中国、台湾、ベトナム、オーストラリア、ニュージーランド及び南氷洋地域(南極海)等を担当しているのは Regional Team 5 (以下「RT5」という)であり、所属する職員数は33名で、約900版の海図を刊行している。RT5の担当者によれば、日本とは良好な関係を保ち、刊行計画等の情報交換を頻繁に行っていることから非常にスムーズに業務を行えているが、近年、港湾等の開発が著しい中国については、情報が乏しい上に、海図の改版等が多いため、海図の維持作業に大変苦勞しているとのことであった。

### 3. UKHO における海図作製

#### 3.1 海図作製工程の概要

UKHO における海図の作製・維持・管理作業の概要は以下のとおりである。

##### 1) 情報の入手

UKHO が入手する情報は、大きく分けると以下の3種類である。

##### ①海軍や港湾管理者等からの測量データ(電子媒体)

英国では、港湾の測量は港湾管理者が自ら行い、沿岸域を政府(Maritime and Coastguard Agency (MCA))の委託を受けた外注業者3社が、そしてその他に英国海軍が5隻の測量艦を用いて測量を実施している。

UKHO 自身は測量実施部署を保持していないが、政府が外注にて測量を行う海域の選定作業に参加しており、測量外注予算は年間約500万ポンド(約7.5億円)である。測量データは、UKHO の Seabed Data Centre (以下「SDC」とよぶ)と呼ばれる測量データの審査を行っている部門のチェックの後、システムに登録され、RT が利用できるようになる。なお、SDC の人員は10名であり、海軍や外注業者が行ったオフィシャルな測量については年間40~50件

を、港湾管理者等からの測量については年間約 250 件処理している。また、海軍が実施した全ての測量データには、情報の取扱いに関する制限が設けられており、自由に海図に利用できるデータは、海軍測量データ全体の約 2 割であるとのことであった。残りの測量データは、海軍用の製品にのみ利用されており、そのための特別な部署が UKHO 内に存在している。

## ②港湾管理者や航海者等からの文字情報（電子及び紙媒体）

港湾管理者や航海者等の海図利用者は、海図内容の修正情報や未記載情報を、電子メールやファックス等を利用し、UKHO に送付している。これらの情報は Source Data Receipt（以下「SDR」という）と呼ばれる部門が UKHO に送られてくる全ての情報を取り扱っており、デジタルデータについては PDF ファイルに変換され、紙媒体についてはスキャニングされた後、管理番号・経緯度情報及び必要なメタ情報を付与し、システムに登録されている。なお、執務時間外においても、航行警報に繋がる情報が来る恐れもあることから、24 時間 365 日対応して航行警報担当者が、これらの情報の接受を行い、必要に応じて航行警報対応を行っているとのことであった。

## ③外国の海図や水路通報（電子及び紙媒体）

SDR では、諸外国から得られた水路通報や海図についても②同様に必要な情報を付与し、システムに登録を行っている。英語以外の言語の資料もあることから、必要に応じて翻訳作業も外注で行っているとのことであった。各国の水路通報のフォーマットに合わせ、プログラムにより半自動的にシステム登録が行えるようシステムを整備していた。

上記のように得られた情報は、紙媒体・電子媒体共に全て SDRA (Source Data Receipt and Assessment) と呼ばれる ESRI 社の

ArcMap をベースとしたシステムに入力されている。各 RT の海図編集者は、このシステム内から自分たちが必要とする情報を検索し、利用している。SDRA が導入されたのはここ 2～3 年の間であるが、導入後のデータは全てこのシステムにより維持管理されている。なお、それ以前の情報については、入力作業に非常に手間がかかることから SDRA には登録されていない。

また、SDR が受領する情報は年間約 4 万件であり、そのうちの約 38%は外国水路機関や港湾管理者が発行する水路通報による情報、約 37%は各国水路機関が発行する ENC のアップデート情報、約 19%は港湾管理者や航海者からのテキスト情報であり、残りは海図や補正図等の地図情報である。

### 2) 情報の評価及び海図の維持・管理

各 RT では、SDRA に登録された全ての情報に対して評価を行っている。各 RT の作業の約 7 割がこの評価作業に費やされているとのことである。

ここでいう「評価」とは、例えば UKHO の海図に利用されている外国の海図が改版された場合、その改版後の海図と UKHO の海図の内容を水深 1 つ 1 つまで全て比較し、もし変化があった場合にはその情報をどのように取り扱うか決定することを「評価」と呼んでいる。

UKHO には、情報の取り扱いとして、「航行警報対応」、「水路通報対応」、「改版対応」、及び「対応しない」の 4 種類があり、全ての変化情報について、その情報が位置する海域の特性や、その変化内容に応じて、これら 4 種類の中から対応を決定している。

日本では、海図記載内容に変化があった場合には、水路通報により素早く情報を航海者に届けるようにしているが、世界中の海図を刊行している UKHO が日本と同じような基準により水路通報を発出すると、毎週発行の水路通報がとても分厚く、海図の改補が 1 週

間では行えなくなる程の量となることから、評価は非常に重要な作業となっている。

また UKHO では、通報の項数が増えると水路通報のページ数が増えることになり、それはすなわちコストがかかることになるため、経費の面からも通報件数を減らすように努力することが部内で求められているとのことであつた。

日本では、測量データや岸線調整図の評価は海図の編集を担当する航海情報課が、管区や諸外国の水路通報の評価は水路通報の編集を担当する水路通報室が行っているが、UKHO では、全ての情報の評価を RT で実施し、その評価の内容によって、水路通報担当に通報等の依頼を行っているのが大きな違いであつた。

RT では、決定された評価に基づき、海図の内容を修正し、補正図の作製や改版作業を行っている。

ENC については、英国周辺海域を担当している RT 1 にて作製、維持・管理が行われている。また測量データの利用についても、基本的には英国周辺海域しか測量データが無いため、こちらも RT 1 だけが利用している。他の RT においては、担当する海域に関する諸外国の水路通報や海図、ENC のアップデート情報を基に、海図の作製、維持・管理を行っている。

### 3) 印刷

UKHO は、海図や水路誌等を印刷するための印刷工場を持っており、約 110 名の職員によって 3 交代制 24 時間の運用が行われている。ここで印刷された海図等は世界各国の販売店等に、契約した運送会社を通じて毎日配送されている。

最近では、プリント・オン・デマンド（以下「POD」という）の利用も行われている。POD の対象となる海図は、刊行数の少ないものが選ばれているとのことであつた。

## 3.2 システムの概要

UKHO では、海図作製システムとして、VMS と呼ばれるラスターをベースとしたシステムを運用していたが、現在は新しいシステムを CARIS 社と共に開発中であり、英国国内の海図を担当している RT 1 において試験運用を行っている。RT 1 が選ばれた理由は、RT 1 だけが、海図及び ENC の両方を刊行しており、更に測量データも利用しているためテスト環境にふさわしいとのことであつた。ただし、RT 1 の全ての作業をこの新しいシステムで行っているわけではなく、新旧のシステムが半分ずつ利用されているとのことであつた。この新しいシステムは、UKHO に寄せられる全ての情報を管理するための SDRA、その SDRA から紙海図や ENC を作製するための基情報として、縮尺を考慮した編集を行った後のデータを管理する HDB (Hydrographic Data Base)、そして HDB のデータを基に紙海図や ENC の編集を行う各編集ソフトによって構成されている（図 3 参照）。

HDB には、編集縮尺として、1/6,000 以上の大縮尺から 1/300 万までの小縮尺を 15 の区分に、更に縮尺に依存しないデータ用の区分の合計 16 の区分がある。編集者は、対象とする紙海図や ENC に合わせた縮尺区分をこの中から選択し、その縮尺に合わせた編集を、SDRA や BathymetryDataBASE から取得したデータについて行っている。その後、ここで作成したデータを用いて、評価を行い、紙海図や ENC の編集を行っている。

これらの紙海図や ENC の編集ソフトは、CARIS 社の編集ソフトを用いており、ベクトルベースのシステムとなっている。

UKHO 内には、CPTF (Chart Production Team First Track) と呼ばれる部署があり、ラスターベースの新しい紙海図編集システムの開発を行っていた。このメンバーは、各 RT から派遣されてきているとのことであつ

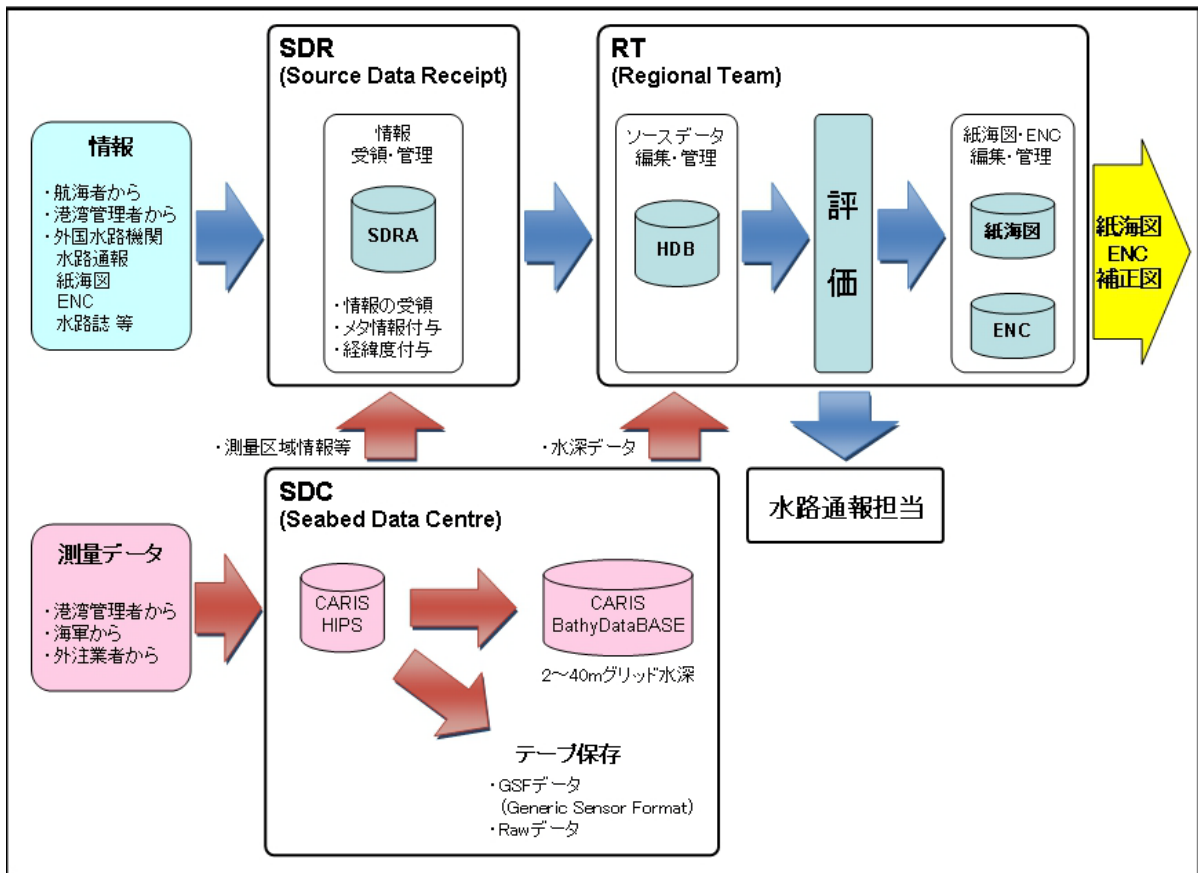


図3 UKHOにおける情報の流れ

た。UKHOでは、南アフリカ等の海図について、その体裁や色だけをUKHO仕様に変換して刊行しているため、その際利用するシステムはラスタベースの方が、作業が簡単であるとのことであった。実際開発中のシステムを見せてもらったが、非常に良くできたシステムであり、ラスタの良さを引き出した非常に優れたシステムであった。しかし、このシステムは、既に編集された海図の体裁等を変更することに特化したシステムであるため、日本で利用する機会は無いと考えている。

測量審査部門では、測量データの審査等にCARIS社のHIPSを利用しており、高密度な水深データをCARIS社のBathyDataBASEに、測量の区域等の情報をSDRAに登録している。また、測量のRawデータ等はテープによりアーカイブしている。

UKHOには、86ものシステムが稼働しているとのことであるが、新しいCARIS社に

よるシステムに随時移行することを目指しているとのことであった。

#### 4. その他

UKHOや英国を訪れる方のために、ちょっとおもしろい話を紹介したい。

##### 1) 沈船担当官

UKHOの測量審査部門には、沈船担当官が存在する。世界中の水路通報や海事関係メディア等を常に確認しており、沈船情報があればそれらをデータベースに登録するだけでなく、その後の撤去等の情報についても管理している。ここでは世界中の沈船情報について1800年代から管理しており、もちろん日本の沈船情報もあるとのことであった。

海図作製時には、この担当者から該当する海域の沈船情報を入手し、海図に図載している。この担当者には、世界中のトレジャーハンターから、沈船情報の問い合わせが来るそ

うである。

## 2) 喫煙スペースは全て外

UKHO においても事務室内は全て禁煙であり、許可された場所以外での喫煙は許されていない。日本であれば建物内に喫煙所が設けられるのが一般的であるが、UKHO では全て建物の外に、まるでバス停のような簡易な屋根があるだけの簡素な喫煙所となっている。そのためイングリッシュウェザーと言われるほど雨が多く、冬はとても寒い UKHO において、愛煙家には非常に辛い環境となっている。

## 3) 英国では列車の扉は内側から開かない (ものもある)

一般的に列車の扉は自動で開閉する所謂自動ドアであり、英国においても通勤電車などはそのとおりである。しかし長距離列車のように車両の前後のみに扉があるような客車の場合、その開閉は1等車においても手作業であり、また内側には開閉のための取っ手がついていない。そのため、扉を開くためには、扉にある小窓を下に押し下げて、手を外に伸ばし、外側にある取っ手を操作して開く必要があるため、注意が必要である(写真2参照)。

## 4) 英国での連絡手段はプリペイドSIM (「Pay as you go」と呼ばれている)がお得

英国での携帯電話環境は非常に優れており、空港等に設置されているプリペイドSIM自動販売機でプリペイドSIMを購入し、SIMフリー携帯電話にそれを装着するだけで携帯電話が利用できるようになる(写真3参照)。プリペイドSIMへのチャージは、「Top-Up」と呼ばれており、スーパーや売店のレジで気軽にチャージ可能である。さらに利用料金も非常に安く、私が英国滞在時には、都内から自宅に電話をかけるのと、英国から携帯電話経由で自宅にかけるとの金額がほとんど同額であった。またインターネット接続料金も格安なサービスがあり、自分の利用目的に応じて簡



写真2 外側からしか開けられない列車の扉



写真3 プリペイドSIMの自動販売機

単に選択できる。短期の出張でも利用価値は非常に高く、お勧めである。

## 5. 最後に

私は 2011 年に、日本財団の支援によって UKHO において毎年開催されている「国際水路委員会 (IHO) 能力開発プロジェクト」に参加し、海図技術者を養成するための研修を受講しており、今回の訪問は 2 回目であった。UKHO には研修時にお世話になった方々等の顔見知りも多く、またその時に UKHO における海図作製の概要を学んでいたため、今回の調査も大変スムーズに実施することができた。UKHO における研修時に得られた知識

や経験、そして何よりも人的な交流が、今の私の礎となっていることは間違いなく、このような大変貴重な経験をさせていただいた関係者の皆様には、この場をお借りしてお礼を申し上げたい。私の得た知識や経験、そして UKHO 職員との友好関係をこれからも業務に生かしつつ、今後もこのような場が継続され、日英双方の発展に寄与していくことを切に願っている。

### 参考文献

UKHO 年次報告書 2012/13

(URL : <http://www.ukho.gov.uk/Aboutus/>

Documents/ UKHO-AR-2012-13.pdf)



# 英国水路部（UKHO）における 第4回国際水路機関（IHO）能力開発プロジェクト 研修参加報告

海上保安庁海洋情報部航海情報課 小牟田 道子

## 1. はじめに

平成24年9月から約4か月の間、英国南西部にある英国水路部（UKHO）において、日本財団の支援する第4回国際水路機関能力開発プロジェクト研修に参加する機会を得られました。

本稿では、この研修の内容とともに英国南西部での生活についてもご紹介いたします。

## 2. 研修の目的

本プロジェクトは、国際水路機関（IHO）の事業の一環として実施されています。水路データの処理から電子海図作製までの一連の技術について、各国の関係機関職員に対して能力開発を行うことにより、高品質な海図が世界中で刊行されるようになることを目的としています。製品（紙海図と電子海図）の品質確保と一貫性を保つためには、技術と知識を身に付けなければならないこと、そして、製品の問題と知識を共有するために、実践コミュニティを作成する必要があります。この問題意識を日本財団にご理解いただいてこの研修は始められました。



写真1 研修生

## 3. 研修について

研修は、3つの分野「紙海図作製」、「情報評価」、「電子海図作製」で構成され、各分野5週間、計15週間のコースとなっています。IHOの認定を受けた海図作製技術者を養成する研修であり、研修終了時には、海図作製技術者国際認定カテゴリ-Bの認定を受けられます。

研修の進め方は、独自のテキストとPCによる説明、続いて実習、知識の定着を図るための小テストを繰り返します。UKHOでは、技術の維持、能力の向上を常に視野に入れて業務を実施しており、必要に応じて、職員的能力に合った研修を受講できるようになって

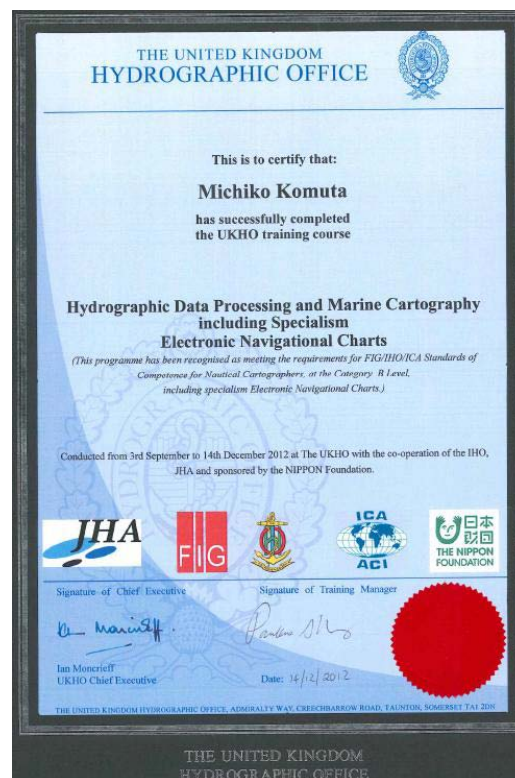


写真2 研修修了書

います。職員だけでなく、要請のあった国へ出張して研修を実施しており、研修の組み立てや、実習用海図の選択等、実によく考えられています。

### 3. 1 紙海図作製研修

紙海図作製の全工程を理解する研修です。「電子海図中心ではないのか」と疑問を持たれる方もいらっしゃると思います。しかし、UKHO では、電子海図の多くは紙海図から作製しているため、紙海図作製の知識は当然持っているもの、紙海図を作れなくては電子海図は作れない、という考え方に基づいています。研修終了時には、A1サイズの海図を全て一人で作製できる内容になっています。

講義の3倍の時間を費やす実習は、簡単なものから難しいものへ、単純なものから複雑なものへと段階を踏んでいきます。例えば、経緯度や地図投影法の講義を受けた後に行われる実習は、非常に簡単な経緯度値の読み取りから始まります。15度や30度単位の読み取りなので、緊張している研修生でも、肩の力を抜いて取り組みます。次に、北緯と南緯を混ぜた少し複雑な経緯度値の読み取り、度単位の値を分単位変換する実習に続いて、海図上に記載された目標物の経緯度値を読み取る実習に進みます。読み取る目標物を増やし、指示された経緯度を海図に正確に記載する実習を繰り返す他、大圏図に航海計画線を引き、読み取った経緯度をメルカトル図法の海図に記載する実習もあります。



写真3 研修室

海図の外側に刻まれた目盛は、一番細かいものが1秒単位であったり6秒単位であったり、様々です。細かい目盛の刻まれていない古い海図もあります。そのような、いろいろな海図を使って経緯度の実習をすることにより、海図の目盛をどのように設定すると使いやすいかを学ぶだけでなく、図の外側に配置された距離尺や図中コンパスの使い方を理解し、それらを配置するとき何に気を配ればよいかを考えられるようになります。そして、課題に登場する海図記号は、日本国内でめったに使用しないものを含め、無理なく覚えられます。

その他、緯度経度と時計に関するドキュメンタリー番組をみたり、実際の紙海図の灯台位置に小さいライトを点滅させる模型を使用して、灯質・灯色の決定方法を考えるなど、さすが研修専門チームの準備する実習だと、感心するばかりでした。

### 3. 2 情報評価・情報提供研修

国内外から送付される報告や国外水路通報から得られる情報を、どのような方法で海図利用者に提供するか、情報の評価と情報提供に関する研修です。研修材料は、email、港長通報、船舶報告、外国水路通報、測量データ等、実際にUKHOの受け取った情報を使用します。

この研修の第1段階は、警報として即時提供する情報、水路通報として提供する情報、次の改版には採用する情報、改版にも反映させない情報の4種類に振り分ける実習です。

これらの情報は、航路・港への進入路・着岸施設付近といった、場所を重視して評価します。全世界の情報を提供しなければならないため、水路通報による情報提供は厳選されます。改版による情報提供は、海図によっては10年以上先となる場合もあります。それでも、評価は変わらないとのことでした。UKHOにおける情報の管理は、以前は海図毎に紙ファイルで保管する方法をとっていまし



写真4 修正用図面作製実習

た。現在では、新着情報全てに個別番号を付与し、データベースとして保存管理しています。これらの情報は、簡単に検索することができるだけでなく、改版時に確実に情報を反映させられる仕組みとなっています。

第2段階では、評価した情報から仮の通報文を作成します。第3段階では、修正用図面作製の実習です。最終段階では、入手情報の評価、通報として先に提供する情報の選択、変更情報を提供するための紙海図改版作業といった総合実習を行います。紙海図作製研修の要素に、情報の評価と通報という新しい要素を加えた実習によって、知識の確認・定着をより確実にできるように構成されています。研修の内容も、研修の構成も素晴らしかったのですが、複数の課の連携作業は複雑で、最も英語に悩まされた研修でした。

### 3. 3 電子海図作製研修

この研修は、電子海図作製可能なパソコンを設置している中央棟で実施します。独立した研修棟以外にも、中央棟入り口の近くに研修用の1室を割り当てています。研修への力の入れようは驚くばかりです。概論や規則については、IHOの最新の基準書を使用します。この基準書は頻りに改訂されるため、印刷物での最新維持は困難と判断したUKHOは、イントラネット内に基準書やマニュアルを整備しています。このサイトには、実習中お世話になりっぱなしでした。今回の研修生は、1か国を除いて電子海図の基礎知識を持って



写真5 電子海図作製実習のための現地調査

おり、各国とも、電子海図作製に力を注いでいることがよく分かります。この研修では、電子海図データを作製し、他の研修生のデータを審査する研修もありました。講師によって評価された審査内容を全員で確認することにより、データ作成と審査の研修を受けられます。

電子海図の新たな製品仕様である「水路データ標準モデル」(IHO S-100)については、研修生全員関心を寄せていました。S-100については、1時間という短い講義しか受けられなかったものの、旧製品仕様である「デジタル水路データのための転送基準」(IHO S-57)と対比させる構成となることを理解でき、S-57を学習する意義を確認できました。

ここまでで、研修内容の紹介は終了です。ここからは、UKHOやトーントンについて紹介いたします。

## 4. UKHOについて

UKHO 正面入り口は有刺鉄線付きのフェンスに囲まれ、軍の施設といった雰囲気です。

研修初日には、施設内での遵守事項の説明を受けます。「カメラや携帯電話等電子機器は、許可された部屋以外では使用してはならない」といった説明に加えて、「UKHO内は、兵士による巡回を実施している。彼らの連れている犬はハウズドッグではないので、注意するように！」という説明を受けました。確かに、敷地内犬舎前で聞こえる鳴き声は、迫

力たっぷりです。日本の海洋情報部では味わえない緊張感です。

入口のすぐ奥には、75年前に移転してきた印刷部門の建物があります。この建物の前は、海図、水路誌、水路通報を運搬する大型トラックの駐車スペースとなっています。10m超の大型トラックを目にするたび、世界に販売網を持つ UKHO の巨大さを見ているようでした。

4か月お世話になる研修棟は、UKHO 敷地内の中央に位置しています。研修は、研修課の職員（トレーナー）を中心とし、専門分野は各課職員から説明を受けます。執務室で実際に仕事を見せていただきながら説明を聞けるのは、大変貴重な経験です。しかし、執務室へたどり着くまでに問題があります。建て増し続けた建築物のせいか、建物内の曲がり角の多さは迷路並みです。エレベータはなく、階段で上下の階へ移動します。茶目っ気のあるトレーナーは、移動中にひょいっと脇道に隠れ、遅れていた研修生は、気づかずに階段を上り続けてしまったこともありました。個別に執務室を訪問する研修生へ、迷子になるなよ、と真面目に言葉をかけている研修生もいたくらいです。

毎週水曜日は、突然、サイレンが鳴り響きます。避難訓練です。今日はこの建物から出火したという想定で、その建物の職員は、決められた外の避難場所へ移動します。小学校でも、1学期に1度程度しか避難訓練をしないのに、毎週繰り返される訓練と協力的な職員の姿に感心させられます。「イギリスは、徹底的な人の多い国だ」という話は本当かもしれない、という思いを抱く水曜日です。

## 5. トーントンの気候について

9月のトーントンは、花にあふれた美しい町です。北海道の地方都市に似ているかもしれません。研修終了後、近くの公園に行くと、緑の野外を楽しんでいる人達でいっぱいです。

子どもとサッカーを楽しんだり、犬の散歩、ジョギング、魚釣りや、ゆったりとした時間を過ごしています。イギリスの暗いイメージは、すっかり一掃されました。

この年は、記録的な大雨による被害の多かった年です。9月にも、大雨による被害を受けました。線路の流失や道路の寸断に加えて、トーントンでは、雨の降った翌日から川の増水が始まりました。あっという間に増水し、川からあふれ出た水で公園内は水浸しです。日本では、浸水を防ぐために、川の周囲をコンクリートで固めて塀を作っているでしょう。トーントンでは、公園や川沿いの散歩道が、広大な溜め池の役割を果たします。防災に対する考え方の違いを実感した数日です。

10月に入ると、一日の中で天気急変することが増えていきました。雹に見舞われたこ



写真6 トーントン中心部へ向かう交差点



写真7 水浸しの公園

ともあります。さっきまで青空だったのに、あつという間に真っ暗になって、土砂降りの雨です。中央棟へ昼食を買いに行っている数分間に土砂降りとなり、研修棟までの15mを、ずぶぬれになって戻るか、天気の回復を待つか悩むこともしばしばです。そして、雨の後には、よく虹がかかりました。黒雲の隙間から青空が広がり始め、そこにかかる大きな虹に、足を止めて見とれていました。

11月の大雨では、職員の方の家も浸水被害を受けるところだったそうです。その方曰く、「例年だとこの時期から寒くなるけれど、雨だと暖かくていいね。その日は、ちゃんと膝まである長靴をはいて飲みに行ったから大丈夫だよ。」被害の心配をしていた研修生一同、大笑いしてしまった一言です。

クリスマスの飾りつけの眩しい12月は、15時を過ぎると冷え込み、時々室内で暖まらなると外にいられません。17時から18時には、ほとんどのお店は閉まってしまうため、ますます出不精になります。そんな気候でも、半袖の人は珍しくなく、冷たい雨に濡れても傘をささない人を見かけます。「イギリス人はタフだから」というトレーナーの言葉に、納得できるような、できないような光景です。

## 6. 英国南西部の海岸と港について

研修期間中、英国南西部の港を幾つか見学する機会をいただきました。車を運転できる



写真8 クリスマスツリー点灯式

人でなければ行かれないような場所も多くあり、長期研修ならではの勉強時間となりました。切り立った崖は日本と同じでも、崖の上には低木しか生えていないため、1本の高木は目標物となることに驚いたり、水深選択の実習で使用した、丸くくりぬかれたような小湾を実際に見て、海図上の記号から想像していた海岸線と実物の違いを確認したり、興味は尽きません。中でも、港の構造物で目を引いた2つを紹介させてください。

写真9の潮の引いたこの港は、ブリストル湾に面しています。同湾の潮汐による干満差は10m以上になります。写真10に写っている2本の木の枝らしきものは、港の入り口を示す標識です。潮の満ちた時間帯では、枝の上部を目標にして入港するそうです。悪天候や潮の干満を考えると、ずいぶん簡素な造りです。



写真9 Bristolにて その①



写真10 Bristolにて その②

もう一つ、簡素な構造物の代表は、浮き防波堤です。堅牢なイメージのある防波堤ですが、規模の大きくない港では、浮き防波堤も使用するそうです。ある程度、波の勢いを弱められればよく、設置も維持も低コストです。電子海図実習で、紙海図上では防波堤にしか見えない構造物に対し、「これは防波堤じゃなくて、ポンツーンだ」と修正されたことがあります。なるほど、この構造物は防波堤ではなく浮棧橋だ、と大いに納得した港でした。地域の特性だけではなく、国策により港の構造物に違いのあることを実感した一日です。いろいろな違いを、共通の海図記号で表現するためには、記号への知識を深める必要性を痛感いたしました。



写真 11 浮き防波堤

## 7. 最後に

本研修により、海図作製のための技術、知識を得るだけでなく、研修の構成や実習の組み立て方など今後の業務上参考になることも多く、他では得がたい経験をさせていただきました。このような貴重な経験をさせていただきました、お世話になりました関係者の皆様にはこの場をお借りしてお礼申し上げます。ありがとうございました。



写真 12 研修課職員と研修生

# 中国の海洋地図発達の歴史《 4 》

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 》

## 8. 三国・晋・南北朝時代の地図

### 8. 1 概要

後漢が西暦 220 年に滅びると、中国は曹操（155-220）の魏\*1・孫権（182-252）の呉・劉備（161-223）の蜀の三国に分裂し、三国鼎立の状態が 265 年まで続く（図 1）。その後、司馬炎（武帝：236-290）が西晋をおこし、この時代から隋の楊堅（581-619）が 589 年に中国を再統一するまでの約 324 年間は、六朝時代と呼ばれ（図 2）、（1）西晋・（2）東晋・（3）宋（劉宋）・（4）齊・（5）梁・（6）陳の六つの王朝があいついで興っては滅びていく。しかも 317 年に西晋が滅びたあとは北方民族（漢人はこれを夷狄と呼んだ）が中国の北半を領有し、⑤五胡十六国・⑥北魏・⑦北齊・⑧北周などの興亡があった（図 2）。このためこの間は漢人の王朝は現在の南京を都とし、中国の南半を支配するにとどまった。

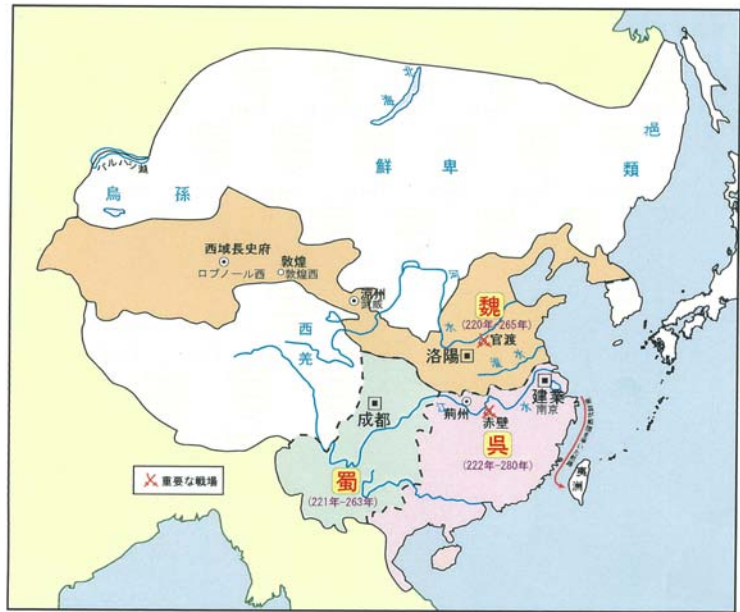


図 1 三国鼎立の領土形勢<sup>1)</sup>

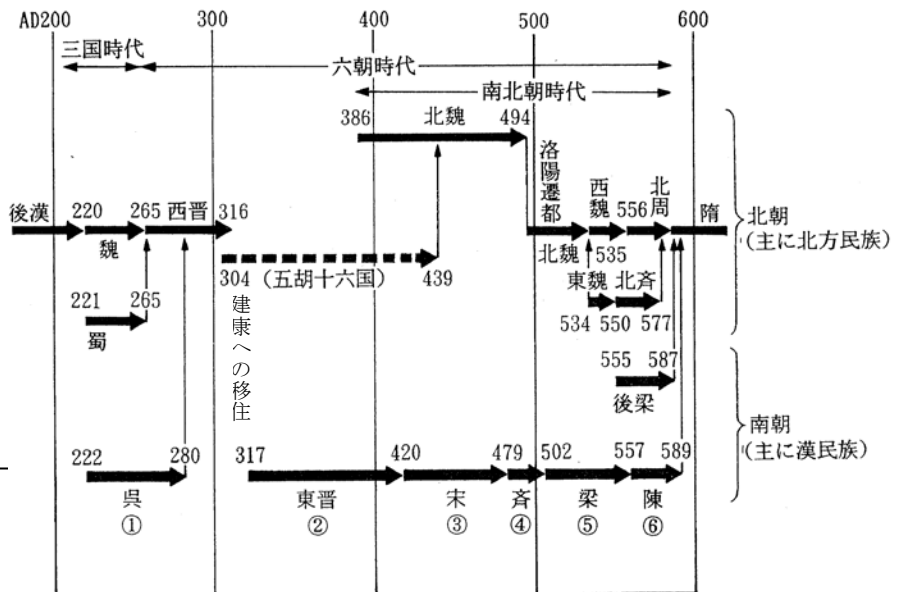


図 2 魏晋南北朝時代王朝の興亡図（西嶋定生、1967 年に加筆）

— 図中の①～⑥は、南朝の主要な国名 —

\* 1 : この時点で曹操は魏の実質の支配者であったが、皇帝を称したのは、その長男の曹丕（187-226）である。

## 1) 三国時代

後漢につづく三国時代（220-265）の45年間<sup>\*2</sup>は、中国の海事史上海運の豊かな時代であったが、あまり多くの記録は残っていない。呉が滅ぶまでの60年間は、三国間の戦争が頻繁に起きて、大規模な測量や地図作成は不可能であった。しかし、戦争の謀略と作戦行動上、海戦（“赤壁の戦い”など、主として河江での戦闘が多かった）遂行上、江・海の測量や地図作成は行われていたようである。

《三国志》によると、曹操は董卓の死後、長安を離れて流浪していた漢の献帝を迎えて名義を正してその威を諸侯に号令し、屯田の法を定めて民心を安定させると、もはや大敵は河北に祖先伝来の地盤をもつ袁紹（?-202）だけであった。曹操は“官渡の戦い”<sup>\*3</sup>で袁紹を撃破すると、もう彼に敵対する者はいない。こうして関中を平定して曹操は荊州（湖北）の牧であった劉表の死に乗じてその地に侵入して平定し、中国統一へと野心を燃やしていった。官渡の戦いで勝利した曹操は、滅した三公の一人であった袁紹のもつ4世代にわたる図書類を手早く収集した。一方、劉備は益州を狙っていて、益州の上佐（上級官属）であった張松に会って、益州の地理・地勢や軍事上の要地・道路状況等を聞き、さらに山川の地図を描いてもらった。呉国には趙夫人（丞相・趙達の妹）が正方形の薄絹の上に刺繍して描いた中国の地図——“針絶”と呼ばれた優れもの——があり、曹操も全国統一のためにそれを狙っていたが、果たせずにいた。

この時代、魏の劉徽（生没不詳）は、《九章算術》<sup>\*4</sup>の注釈書を著し、原著（9章まで）に第10章として重差理論の1章を増補したため、当時《九章算術》が測量・地図作成のテキストとして広く使われるようになった。

三国時代には天文観測にも進歩があり、呉国の太史令<sup>\*5</sup>の陳卓は、戦国時代の天文家の甘徳・石申・巫咸の3家が著した星図を総括

して、中国の古代星図として世界に知られる《天蓋星図》を作成し、遠洋航海に便利に使われた。さらに、呉国の葛衡は、人体より大きな空心球式の渾天儀（天体観測儀器）を作成し、それを使うと星宿の出没・運行状況を地球上のこのように知ることができた。このころ魏国の馬鈞は、サイバネテック方式（機械式）の指南車<sup>\*6</sup>を初めて作っている。

## 2) 晋時代

晋朝が成立した当時、裴秀（227-271）は《禹貢地域図》18編を編集した。その過程で彼は、前人の地図作成経験と彼独自の創造にもとづいて世界で初めての地図作成理論である“制図六体”を提唱して、中国の古代地図作成理論の基礎を築いた<sup>2)</sup>。

東晋の虞喜は天文観測資料を深く研究して中国人として初めて歳差<sup>\*7</sup>を発見し、その規則性と天文学上の重大性を明かにした。これが暦の作成に歳差を加味するきっかけとなった。

## 3) 南北朝時代

北魏の晁崇（生没不詳）と斛蘭は、中国で

- 
- \* 2 : 三国のうち呉はもちこたえて280年に滅んだから、この時までを言えば三国時代は60年間となる。
  - \* 3 官渡の戦い : 後漢末の動乱に挙兵した群雄同士最後の戦いで、曹操軍が袁紹軍を破って華北を統一した戦い。
  - \* 4 : 前漢時代以前からすでに数学のテキストとしてあったが、それに分かり易い、注釈と第10章として彼独自の測量に不可欠な重差理論をつけ加えて、利用度の高い教科書にした数学者。
  - \* 5 太史令 : 天文や暦のことを司る官の長官。
  - \* 6 : それまでの指南車は、車に天然磁石を使った磁針を載せたものであった。
  - \* 7 : 月と太陽及び惑星の引力の影響で、地球の自转轴の方向が変わり、春分点が恒星に対して毎年50秒（約75年に1度）ずつ西方へ移動する現象。2万5700年で黄道を1周する。この現象自体は前125年ころ、ギリシアの天文学・地理学者・ヒッパルコスが発見している。



初めてでしかも唯一の鉄製の渾天儀を作り、その底座上には十字の水準器をつけた。この渾天儀はそれ以降、唐代までの300年以上にわたって使用された優れたものである<sup>2)</sup>。

東晋の**虞喜**のあと、南朝の**何承天**は歳差について長期にわたって研究を進め、100年で1度変わるという結論を得た。さらに劉宋の太史令・**祖冲之**(429-500)は、《大明曆》の編成に際して、早くも歳差の影響を加味した正確な回歸年度表を推算して曆に反映させたが、その値は現在の測定値と比べても年間で46秒の差にすぎない。一方、**祖冲之**は割円法(図8)を利用して円周率の近似値として約率: 22/7、密率: 355/113 という近似値(3.1415926 <  $\pi$  < 3.1415927)を与えている。

北魏の**酈道元**(469?-577)は、中国における地理調査の先鞭をつけた人で、長江以北の実地調査をもとに、歴史的な地理学の巨著《水経注》40巻を著した。

以上のような天文学や測量・地図作成分野を基礎に、この時代の海洋関連の技術は発展して来たのである。

## 8. 2 三国～西晋時代の造船技術

三国時代には、外洋船やジャンクを指す「船」という用語が初めて使われるようになる。この時代には水上交通が大変重視され、それに伴って造船業が発展し、運河が掘削され、航行に必要な黄河や長江の測量・地図作成なども行われた。

軍艦は漢時代と同様に**楼船**を主とするが、船体は大型化し、<蒙衝>・<走舸>・<鬪艦>などと呼ばれる快速戦艦があらわれる。魏の**曹操**との戦闘のために、荊州知事の**劉表**(?-208)が建造したものである。呉国の水軍は5,000余隻の戦艦をもち、その中の大型船は上下5層からなる楼船で、船長は20余丈(約48mあまり)あって、600~700人の将兵を載せることができた。当時の最重量級の“長安”という大船はなんと将兵3,000人を載せることができた。

北晋の造船技術は高く、《晋書・**王濬**伝》によると、**武帝**(西晋の初代皇帝)は呉を伐とうと謀って**王濬**に軍艦を建造するよう命じた。そこで彼が建造した大型の「もやい船」は、120歩平方(173.64m×173.64m)あって、2,000余人が載ることができ、あたかも木造の城のようで、船の上には楼や櫓があり、4方に門が開いていた。その上を兵たちはみな馬に乗って往来したという。

**祖冲之**が発明したジェット方式で水を放出して前進する“千里船”(当時の高速艇)と呼ばれた船は、1日に100里(約50km)を走ることができた。

## 8. 3 河・江の地図作成

この時代、以上で述べたような大型艦船やいろいろなタイプの船舶が黄河や長江を自由に走り廻っていた。当時の水上戦では“船の戦車の数は100里もつづき、それら**楼船**の高さは12丈(12.94m)もある”と記されている。これらが安心して自由に走り廻るためには、江・河の河川測量が進められていたはずである。この時代に掘削されたり修築されたりした運河は多い。例えば、黄河の南と淮河の北を**賈侯**が修築して、黄河と淮水系は連結されて通航が密になった。それにつづき、2次工事として陝州で黄河の山門峡の天険が整備されて航運のための水道が疎通したし、“南側の山の陝部を掘削し黄河の一部を切って東に流して洛河に注ぎ、運航ができるようにした”。図3は春秋時代に掘削された邗溝の改造例である。以前は大きく迂回して射陽湖を利用していたのを、長江-淮水間をほとんど直線的に改修している。測量技術が向上して湖水があっても地図を作ることができるようになり、直線的な運河に改修できたのである。《中国測繪史》(2002)は、この時代の黄河や長江に連結する渠道や自然水系の修復などの多くの事例をあげている。

これら広域的な水系の建設工事と航行体系の構築、あるいはぼう大な船舶の航行は、測

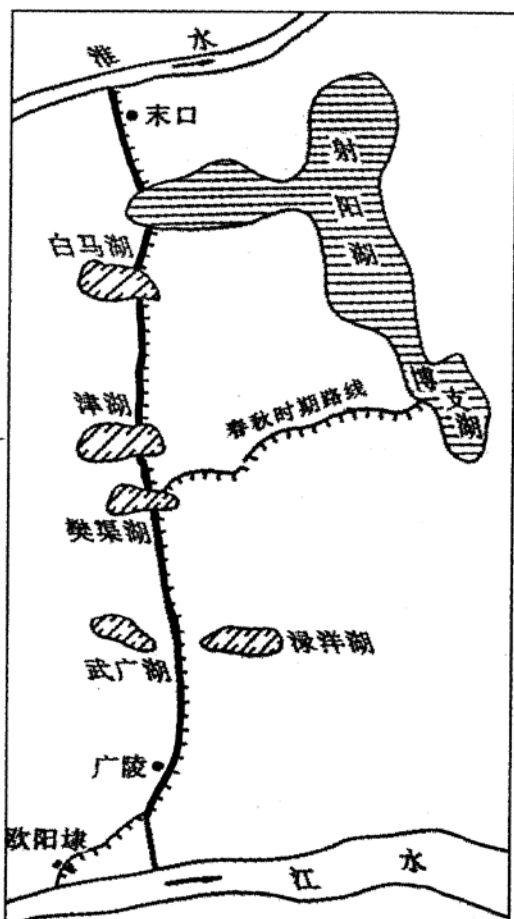


図3 春秋時代に掘削された邗溝（射陽湖を利用して迂回していた）が、直線的に改造された。  
（《中国測絵史》2002 による）

量やそれにもとづく地図作成なしには不可能である。だが、その成果を示す史料はほとんど残っていない。それでも、以下のようなことは、多くの書籍に記述が残っている（中国測絵史：2002）。

- ① 前・後両漢時代にはすでに、徐伯や表漕・賈讓などによる治水上の三つの方策（上策：堤防を決壊させて流路を北に変える、中策：築堤して分流する、下策：旧堤防を補修する）があり、王景はそれにとって治水を行い、黄河の測量と地図作成を行った。
- ② この時期に、刁雍と矯嶠などが、航運の全体計画や調査・観測・地図作成などを進めたという史実の記述がある。
- ③ 《水経》という著書は後漢から魏・晋に

かけて多くの人々が継続的に著したもので一人の著作ではないが、酈道元が著した《水経注》にはこのように前世代に著された《水経》をふまえつつも、この20倍にも当る1252系の河流についての詳しい記述がある。この全てが彼自身の実地調査にもとづくものである。

#### 8. 4 航海の拡大

三国・晋・南北朝時代、呉国は大海に面していて、海上活動がよく発達していた。《太平御覽》・舟車部には、“呉の人達は、舟を集めては輿や馬に代え、それで広い海を平坦で大きな道のように走っている”とある。

孫権は台湾のほか、海南諸国へと使節を派遣した。《梁書》巻54には“海南諸国はたいてい交州の南や西南の大海の州上で、近いところは3～5千里、遠いところは2～3万里離れている。その西の西域諸国と接し……”。また、呉は孫権（182-252）のときに朱応と中郎・康泰を民の宣化\*8に従事させるために派遣した”とある。朱応と康泰はベトナム・カンボジア・タイ・ミャンマーなど、さらにはインドのガンジス河の河口にまで及び、これら二人の使節団が経過して通商を開くに至った海南諸国は、“百数十国”に達したという。

東晋・南北朝時代になると海上活動は次第に拡大し、当時中国との貿易のために往来していた国は、日本・高句麗・百濟などの近隣国のほか、さらには林巴（今のベトナム中部）・カンボジア・インドネシア・スリランカ・インドさらにはペルシヤ（イラン）・大秦（東ローマ帝国）など、アジアや欧州にまで及んでいた（図4、図5）。

このような海上活動には、いかなる海域であっても航路と船位とを正しく知った上での航海が必須とのことであつたから、当時すでに簡易的な導航法と船の定位測量が適用されていたことはまちがいない。

\* 8 宣化：天子の考えを広く知らしめて、民衆を安んずること。

### 8. 5 東晋の求法者たち

東晋の高僧・<sup>ほうげん</sup>法顯 (339?-420?) ら 10 人は、隆安 3 年 (399)、律の不完全を嘆いて長

安を出発し、陸路で苦難の旅をつづけてインドに入り、3 年間滞在して梵語・梵文を学び、帰国には海道ルートをとった。インドの多摩

梨帝 (今のカルカッタ) から南航して獅子国 (スリランカ) やスマトラを経て北航し、南海・東海を経て、晋安帝の義熙 8 年 (412) に青州の牢山 (今の山東省青島市<sup>ぼうざん</sup>嶗山) に帰着した (図 6)。彼はその時の紀行文《法顯伝》に、次のように記している。

大海は広々としていて限りがなく、どちらが西でどちらが東かわからない。ただ望むらくは、日や月・星宿をもとに進めることだ。もし曇っていて暗くて雨の時には、風まかせで行き、正確な位置はわからない。暗い夜には、……船がどちらを向いているかさえわからない。……空が晴れている

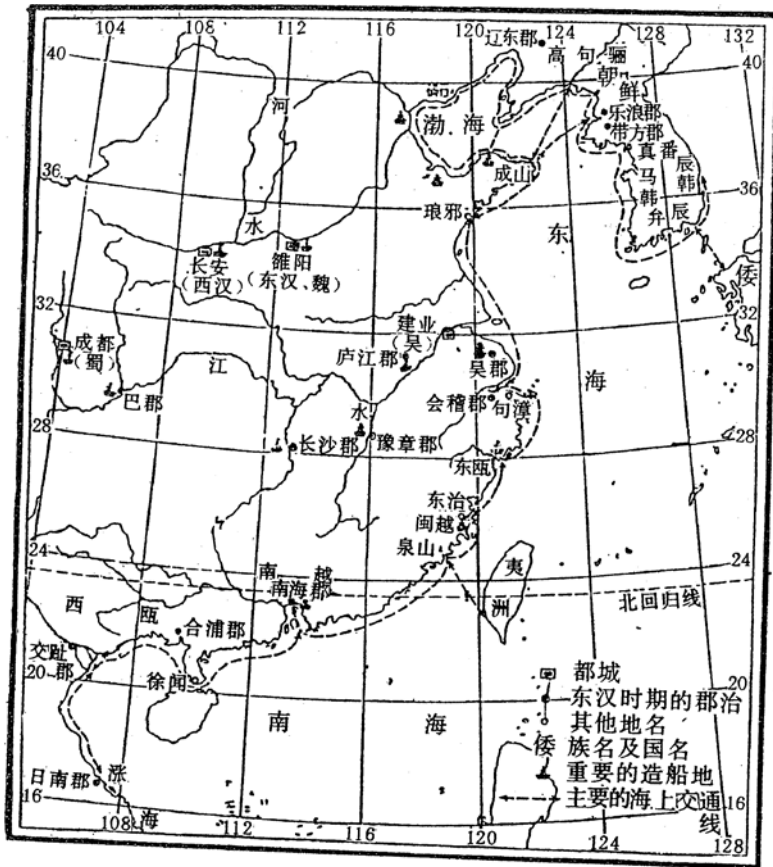


図 4 両漢時代と三国時代の沿海航路図  
(《中国航海史》1988 による)

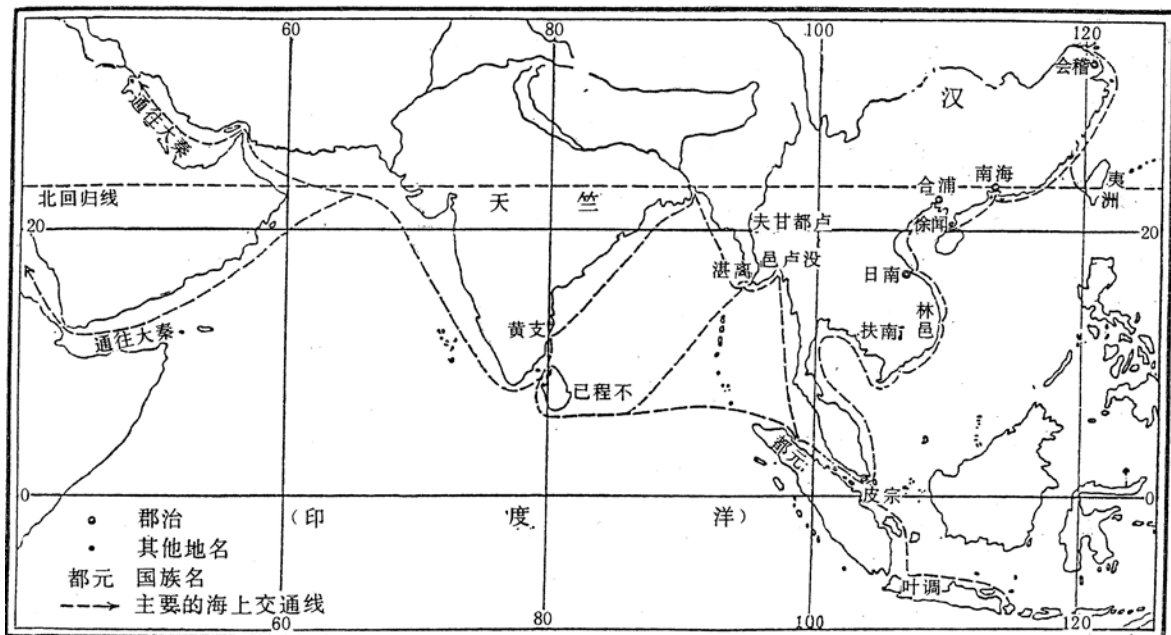


図 5 両漢時代と三国時代における中国の遠洋航路  
(《中国航海史》1988 による)

と東西はすぐにわかり、さらに正しい位置を知って進むことができる……。

この《法顕伝》の記述で、当時の海域の導航は、肉眼と星座を主に使っていたことを示しており、沿海航海は近くの陸地の地形や簡易的な海図をもとにした、地文導航的な方法によっていたことがわかる(図4)。

### 8. 6 《九章算術》の第10章の出現

三国時代、魏の劉徽(生没不詳)は、古代中国で形成され、多くの人々の手を経て紀元0年前後にはすでに世間に定着していた《九章算術》(作者不詳で、その第9章が測量専門の章になっている)の注釈書(書名はやはり《九章算術》)を著し、さらに旧書の不完全性を補うために自ら「重差法」の1章を「第10章」として巻末に付け加えた。この部分は測量・地図作成の専門書で、のちの唐代になって李淳風は《算経十書》を編集する際に、この部分だけを単独の測量専門の教科書であ

る《海島算経》(「経」は教科書の意味)として、加えた。この教科書は清代以降まで珍重された。これは世界初の測量・地図作成の専門書である。

《九章算術》の第10章(つまりは、唐代以降の《海島算経》)には、次に示す九つの対象物の測量法が、直角三角形と「勾股定理」(先秦時代には「商高定理」と呼ばれ、中国独自に発達したピタゴラスの定理)を最大限に利用した手法として、実例(例題とその解法の解説:唐の部分で述べる)が、分かりやすく解かれている。

- ① 海から見た島の高さ(重表法)
- ② 丘の上の樹の高さ
- ③ 遠くにある城壁をめぐるした城市の大きさ(累索法)
- ④ 峡谷の深さ(以降は複数回の測定を必要とする)(累矩法)
- ⑤ 丘から見た平地の塔の高さ
- ⑥ 陸地(河岸)から見た河口の広さ(幅)
- ⑦ 透明な池の深さ(河床の白い石を見ることによって測定するが、当時まだ水の屈折率は考慮されていない)
- ⑧ 丘の上から見た川幅の測量
- ⑨ 城市を隣接した山の上から測る方法

これらの手法はいずれも直角三角形を巧妙に使った《重差理論》で、基本的には次の3つの方法から構成されている。

- ① 重表法……高さを測る場合には、重表(表は<sup>クモシ</sup>測標のことで、2本の測標)を使って測る方法。
- ② 累矩法……谷などの深さを測るには、累矩(2

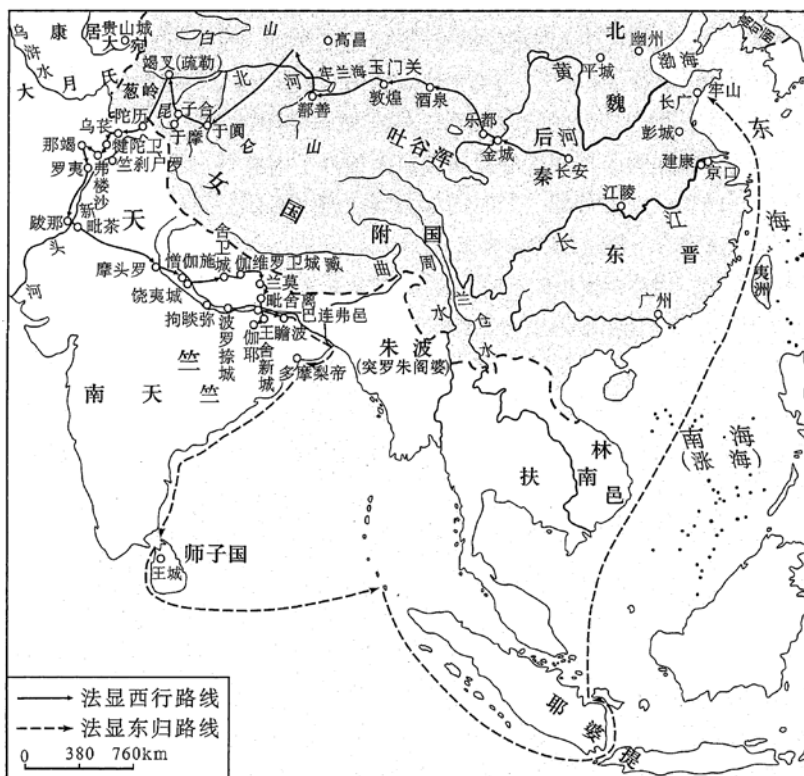


図6 法顕の西行路線図  
(《中国大百科全書・中国の歴史Ⅱ》による)

個以上の仮想の直角三角形)を用いて測定する方法。

- ③ 連索法・・・遠方にある孤立した城壁で囲まれた城市などの大きさ(長さ・幅など)の測量には、累矩法を3、4回応用して測定する方法。

この時代には劉徽の《九章算術》の注釈書を含めて、次の数学や測量の教科書が出版された。

- ① 《九章算術》(9章からなる数学の教科書で、9章が測量の専門章)
- ② 《海島算経》(①の算10章として劉徽が新たに付け加えた章で、正しくは唐代に単独の1書としてこの書名となった。だから魏の当時は注釈書《九章算術》の第10章であった)
- ③ 《孫子算経》\*<sup>9</sup>
- ④ 《夏侯陽算経》(日常問題の解決の書)
- ⑤ 《張邱建算経》\*<sup>10</sup>
- ⑥ 《五曹\*<sup>11</sup>算経》(甄鸞の作で李淳風の注あり)
- ⑦ 《綴術》(祖沖之の著作)
- ⑧ 《五経算》

これらは、日本では江戸時代にも教科書として使われている。

### 8. 7 祖沖之の測算術

上記《孫子算経》の中には、当時の度量衡単位の名称や算術——数とり棒(「算木」と呼ぶ(図7))を使った計算法——の運用が示され、当時の社会的需要の解決に応用した多くの解法が示されている。その中の「物があるがその数はわからない(物不和其数)」という、西欧で《中国の剰余定理》と呼ばれて、18世紀に中国に逆輸入された特色ある算法がある。それは、次のような問題である。

今ここに物があるがその数は

わからない

その数を三つずつ数えれば2余り

その数を五つずつ数えれば3余り

その数を七つずつ数えれば2余る

さてここに何個あるか

《綴術》は南朝の天才的数学者・祖沖之(429-500:天文学や暦をつかさどる官の長・太史令)が著し、《九章算術》の注釈を劉徽以上に広げて注釈したもので、劉徽のあとに出版されたため《綴術》としたもの。特に、彼が求めた円周率( $\pi$ )の値は《隋書》律曆書にも詳述されている<sup>2)</sup>。彼が求めた円周率( $\pi$ )の値(密率:詳しい値)は、 $3.1415926 < \pi < 3.1415927$  であって、これは祖沖之以前に劉徽が少数以下5桁まで求め、さらにその後、何承天が求めた約率(およその値)に対し、

$$\text{約率} \cdots \cdots 22/7$$

$$\text{密率} \cdots \cdots 355/113$$

\* 9 : 兵法の《孫子》とは関係のない、4~5世紀の著作で作者不詳。日本でいう鶴亀算なども含まれる教科書。

\* 10 : 最大公約数と最小公倍数の求め方、等差数列、不定方程式など 92 の問題が含まれている。

\* 11 : 五曹 : 田曹(田の面積計算)、兵曹(軍隊の配置、食糧の輸送)、集曹(貿易)、倉曹(食糧の量計算、体積計算)、金曹(織物)の5類官のこと。67問がある。

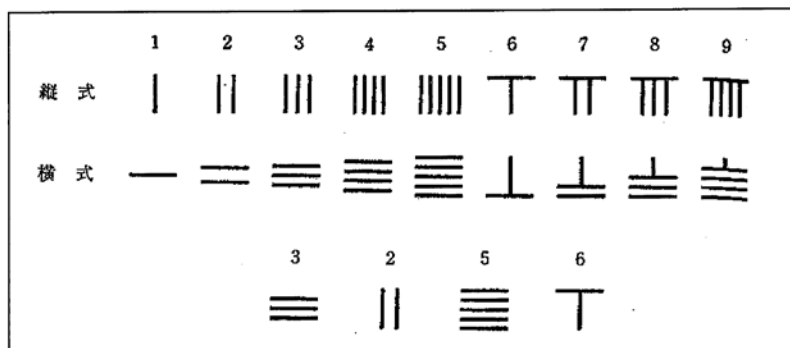


図7 算木による数字の表示

戦国時代から使われており、漢代には正数は赤、負数は黒で表したりして、《九章算術》では正・負の数を自由に使って表わされた。<sup>5)</sup>

という密率の値を求めたものだ。この値は約1000年後の1573年にドイツ人・オットーが得た値と一致しているのは驚異的である。その手法は後に清代の戴震(1723-1777)が劉徽の方法を図示したように、幾何学的な取りつ



図8 《九章算術》にもとづき清代の戴震(1723-1777)が図解した。

$\pi$ の近似値を求める劉徽(264)の、取りつくし法。祖沖之も同様の方法で $\pi$ の値(密率)を求めた。<sup>3)</sup>

(続)

参考文献

- 1) 日本地図学会 中国地図情報専門部会監修 (2011): 地図でみる中国の歴史, シービーエス出版
- 2) 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)
- 3) ジョセフ・ニーダム (1991): 中国の科学と文明, 思索社
- 4) 中国航海学会 (2011): 中国航海史 (上・古代航海史): 中国航海学会 (中国語)
- 5) 荻内清責任編集 (1975): 世界の名著 続1, 中央公論社
- 6) 西嶋定生 (1967): 東洋史入門, 有斐閣双書

# フロリダ大学留学報告《 4 》

海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 荻籠 泰彦

164号 フロリダ大学留学報告《 1 》

165号 フロリダ大学留学報告《 2 》

166号 フロリダ大学留学報告《 3 》

フロリダでは季節はまだまだ夏が続いているのですが、大学のスケジュールとしては夏学期が終わり、秋学期が始まりました。夏休みを利用して出かけたところ、道端でヒッチハイクの客を見たり、モーテルに1人で泊まろうとしたら他の客にベッド2つあるから一緒に止めてくれと言われたりとアメリカらしい(?)光景にも遭遇しました。

新学年が始まるこの時期にキャンパス内が混み合うのは日本と同じ状況で最初の1週間はかなり混雑していました。私はこの学期からようやく研究室内に自分用のスペースがもらえました。今学期からは修士論文を書く為の研究作業を受講とともに行っていく事に成ります。

今号では研究用に学習した内容から特にフロリダに関わりの大きい離岸流の被害とその対策についての、米国の状況を報告したいと思います。

## (1) 離岸流による被害

離岸流は自然災害としては熱波・竜巻・ハリケーン等について死者数が多い災害となっています。2012年においてはNOAA(米国大気海洋庁)が毎年出している自然災害統計(表1)によれば離岸流に寄る死者数は42人(前年比+1人)、負傷者数が35人となっています。2012年の死者数は項目別で第6位であり、全死者数(528)に占める割合は8%でした。

離岸流について個別の項目が立てられた2002年以降の11年間の経年変化は図1の通

表1 自然災害別死者・負傷者数

(出典: NOAA 災害統計)

	死者	負傷者
稲妻	28	139
竜巻	70	822
雷雨に伴う強風	50	332
雹	0	54
寒波	8	0
熱波	155	1062
鉄砲水	19	17
洪水	10	8
高潮・風津波	44	1
津波	0	0
離岸流	42	35
ハリケーン	4	5
冬の嵐	10	11
海氷	1	1
雪崩	17	5
旱魃	0	0
砂嵐	0	0
塵旋風	0	2
雨	6	18
霧	0	0
強風	54	40
水上竜巻	0	0
山火事	10	76
土砂崩れ	0	0
火山灰	0	0
その他	0	22

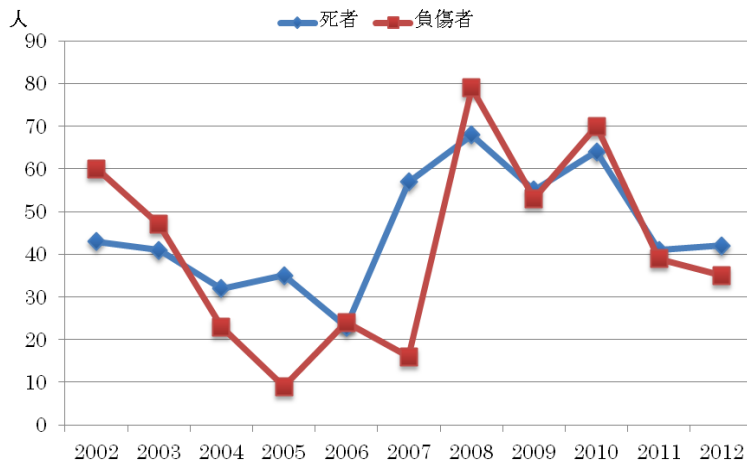


図1 離岸流による死者・行方不明者数経年変化

りになります。この間の平均死者数は46人となっており、上下は有るものの毎年一定数の死者が出ており、増加・減少の傾向は特段認められません。

アメリカライフセービング協会（USLA）によると、毎年沿岸部でのレスキューの8割は離岸流が原因と考えられるとのこと。

Gensiniら（2009）の分析によると1994～2007年に発生した離岸流による死者の5割はフロリダ州で発生しており、これは発生数第二位のカリフォルニア州の4倍以上の数字となっています。特に半島東岸のジャクソンビル（半島の付け根にある都市・州都）から

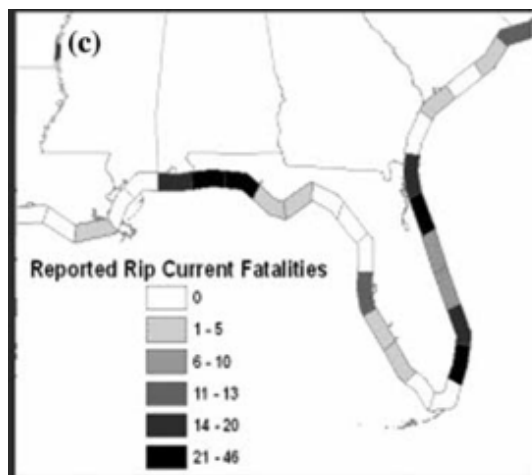


図2 フロリダ周辺の死亡事故発生数

図中0のフロリダ沿岸部は多くが湿地帯  
出典 Gensiniら（2009）

マイアミ（半島先端）にかけての発生が多く100km 辺りで23人が亡くなっている計算になります。そもそもこのエリアはビーチとして最も人気のあるエリアでもありますが、同じように人気のエリアでもフロリダパンハンドル（フロリダ州のフロリダ半島以外のエリア）ではペンサコーラ（フロリダ州西端の都市）周辺を除くと死亡事故の発生は少なくなっています（図2）。

Gensiniらにはフロリダ東岸において離岸流による死亡事故の発生が多い理由として、半島東岸沖に発達する高気圧から陸向きの風が吹きこれが離岸流を発生させる事、その状況下において高気圧によりビーチの天気はよくなりまたメキシコ湾流により水温も高いため多くの人がこのエリアを訪れることを指摘しています。

フロリダ南東岸部では新聞報道等を基に1979年以降の離岸流による死者の統計情報が調べられています。1989年～2008年の期間におけるこの地域での離岸流による死者数は364人となっており、稲妻・竜巻・ハリケーンと比較して自然災害による死因としては圧倒的に多くなっています（引用元文献によれば本統計データは報道ベースの死者数を集計したものであるため、実数より小さく出ている可能性があるとのこと）（図3）。

離岸流の死者数は低潮時に多く、1979～2008年の間のフロリダ南東部での死者数（図4）の5割は低潮時から1時間前後に集中しています。

またフロリダ南東部のエリアでは離岸流の死者数が約10年周期で増減することが指摘されており、Meehlら（2009）はこれを太陽黒点周期に関連して熱帯域で風が強くなり、離岸流を増大させる為と説明しています。



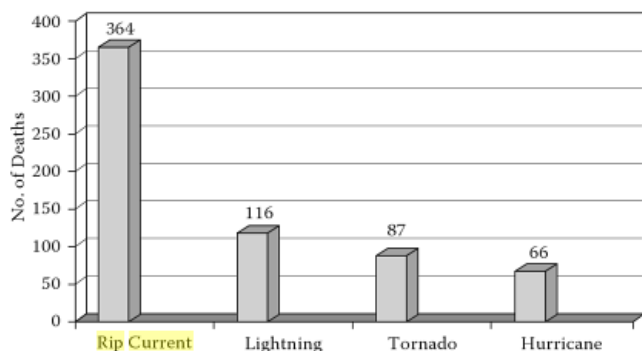


図3 フロリダ東南部における自然災害の死者数  
(1989~2008) : 出典)

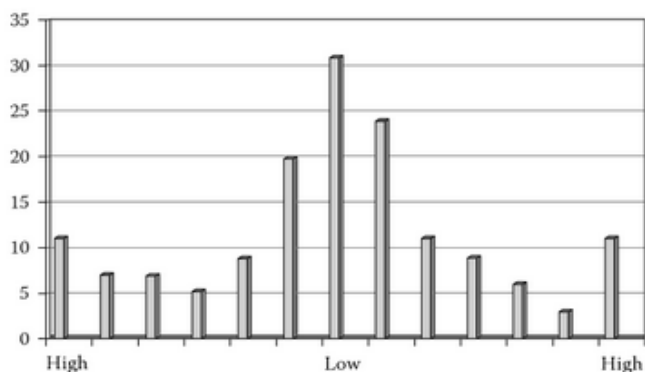


図4 フロリダ南東部における  
潮汐別の離岸流死者数

## (2) 離岸流予報

最初の離岸流予報の為のツールは Lushine が 1991 年に作成した「Lushine 離岸流スケール (LURCS)」になります。これはフロリダ東南部において 1979 年~1988 年の事故のデータを調査して、離岸流による死亡事故の発生と気象・海象条件の関係を経験的に調べ、フロリダ南東岸における危険な離岸流に関する毎日のリスクを予測する為の条件を項目毎に整理したものです。後にこのスケールは Lascody (1998) によってフロリダ大西洋岸中央部にも適応されました。このモデルは 2002 年に Engle らによって改良され、更に Schrader らは 2004 年に漂流ブイの実験をデイトナビーチ(フロリダ南東部)で行い、同ビーチに置ける強風を伴う前線と長周期の大きな波及び圧力と離岸流の関係について修正を加えています。

これらのチェックリストに基づき前号で説

明しました注意報や警報が発令されています。Lascody (1998) のチェックリストは表 2 のようになっています。

### 1. 風要素

特定の風向の風が何 kt 吹いているかにより指数を算出。

### 2. うねり要素

うねりの高さとうねりの周期からそれぞれ指数を算出し併せる。

### 3. その他の要素

#### 1) 天文潮要素

満月に近く天文潮が大きい時は指数として 0.5 加える。

#### 2) 前日の指数の考慮

前日の風要素・うねり要素が 2.0/1.5 以上の時には、指数としてそれぞれ 0.5 を加える。

この 3 つの合計値がその日の指数となり、指数が 3.0~4.0 の時には通常時より危険が大きい旨の注意を促し、4.5 以上の時には危険がかなり大きい旨を連絡する。ただし、週末や主要な休日の場合には警告を促す基準値を引き下げる。

フロリダ以外の地域ではアメリカ国立気象局 (National Weather Service : NWS) が中部大西洋岸ビーチにおいて、LURCS と同様の表を用いたリスク計算を行っています。

この中部大西洋域の予報に関して Nelco & Dalrymple はメリーランド州の Ocean City のビーチを例として正確性の評価を行っています。

POD = 正しい離岸流警告数 / 確認された離岸流の数

FAR = 誤った警告の数 / 全離岸流警告数

2 つを指標としたところ、POD = 12.45% 及び FAR = 6.25% と誤報は少ないもの、多くの離岸流を予報できていない結果と成りました (離岸流の確認数はライフガードの記録に

表2 チェックリスト

**APPENDIX**  
**East central Florida LURCS checklist and computed value (shaded) for 5/31/97.**

1. WIND FACTORS		MOST FAVORABLE FOR RIP CURRENTS	MOST FAVORABLE FOR LONGSHORE CURRENTS
SPEED / DIRECTION		(40-110◆)	(120-160◆, 340-30◆)
5 kt		0.5	0.0
5-10		1.0	0.5
10		1.5	1.0
10-15		2.0	1.5
15		3.0	2.0
15-20		4.0	3.0
20		5.0	4.0
20-25+		5.0	4.0
		<b>WIND FACTOR</b>	<b>0.5</b>
<b>2. SWELL FACTORS</b>			
a)	SWELL HEIGHT	SWELL HEIGHT FACTOR	
	1 ft	0.5	
	2	1.0	
	3-4	2.0	
	5-7	3.0	
	8-10	4.0	
b)	SWELL PERIOD	SWELL PERIOD FACTOR	
	7-8 sec	0.5	
	9-10	1.0	
	11-12	2.0	
	>12	3.0	
c) SWELL HEIGHT FACTOR + SWELL PERIOD FACTOR = SWELL FACTOR		<b>4.0</b>	
<b>3. MISCELLANEOUS FACTORS</b>			
If astronomical tides are higher than normal (i.e., near full moon), add 0.5			
If previous day Wind Factor or Swell Factor greater than or equal to 2.0/1.5, respectively, add 0.5			
		<b>MISCELLANEOUS FACTOR</b>	<b>0.5</b>
<b>4. TODAY'S RIP CURRENT THREAT</b> is a summation of the 3 factors.			
		<b>LONGSHORE / RIP CURRENT THREAT</b>	<b>5.0</b>
<b>5. If RIP CURRENT THREAT is 3.0 - 4.0** (2.5 - 3.5 ** on weekends/major Holidays):</b> issue statement for greater than normal threat of rip currents.			
<b>If RIP CURRENT THREAT is 4.5 - &gt;5.0 ** (4.0 - &gt;5.0 ** on weekends/major Holidays):</b> issue statement for <u>much</u> greater than normal threat of rip currents and/or heavy surf. ** (and it looks reasonable, e.g., an arctic outbreak, rainy day, hurricane, etc. is not occurring)			

よる)。なお Engle らに改良による LUCRS を使用した場合は、 $POD=12.45\%$ ・ $FAR=78.8\%$ 、このモデルを更に改良したのもでも、 $POD=5.7\%$ ・ $FAR=15.9\%$ となっており、フロリダのビーチで作成したモデルをそのまま適用しても予報率は更に低く、誤報率が高くなってしまい、そのまま適用できない事が示されています。これから対象ビーチにより細かく適用条件を考える必要があるということがわかります。

計結果が出ていますが、啓蒙活動は子供を中心に行われています。USLA の統計では 2005 年～2009 年において年間平均 39 万人の学生が USLA によるビーチ安全教室を受講しています。学校において沿岸域における安全の受講が義務になっているわけではなく、特に内陸部の学校において実施の是非に議論があるようです。

米国に置いても離岸流対策に使われる予算は他の自然災害に対するものと比較して非常

なお、同研究においては過去のデータを用いて Ocean City にふさわしい予測値を得る為の予想方法を検討しており、 $POD=84.8\%$ ・ $FAR=23.8\%$ となるような予測方法を示しています。

離岸流に関する数値計算からの予報も研究はなされておりますが、沿岸域の地形変化・波の状況の考慮なども必要であり、大変困難かつコスト的に割にあわない状況となっています。ただし、いくつかの場所では沿岸域の流れのシミュレーションも実施されています。

### (3) 啓蒙活動

離岸流に関する情報の最も伝統的なものとしては標識があります。これについては郡・州・団体によって大きく異なる様々な標識が作られており、どのような標識が有効であるかという検討は行われていません(写真1)。

離岸流による被害の大半は成人男性であるという統

に小さく、また統一的な指針も存在していませんでした。このような状況を克服するために、2005年にUSLA・NWS及び海洋グラントプログラムの3者により「離岸流を打ち破れ(Break the Grip of Rip)」キャンペーンが行われました。このキャンペーンでは標準化したスローガンとデザインを用いて、標識、ポスター、ステッカー、パワーポイントのプレゼン資料、オンラインゲームなどを作成しました。これらの資料の多くはキャンペーンのウェブサイトにおいて利用可能になっています。現在では多くのビーチに“Break the Grip of Rip”と書かれた標識があります(写真2)。またNOAAは夏に入る前の6月の第一週を「離岸流啓発週間」と設定しました。

このキャンペーンによりメディアにおいて離岸流という言葉が使用される事が多くなったと言われていますが、このキャンペーンによってビーチに出かけた人たちの間でどれだけ離岸流に関する理解が深まったのか、またどのような活動が最も効果的だったのかという事に関するキャンペーンの達成度についての公式な評価はなされていません。



写真1 離岸流に注意を促す標識(ハワイ)

#### 参考資料

- 1) NOAA 災害統計  
<http://www.nws.noaa.gov/om/hazstats.shtml>
- 2) Victor A. Gensini · Walker S. Ashley 2009  
 An examination of rip current fatalities in the United States  
 Springer Science+Business Media B.V. 2009
- 3) Randy L. Lascody 1998  
 EAST CENTRAL FLORIDA RIP CURRENT PROGRAM  
 National Weather Digest, Volume 22  
 Number 2 (June 1998), p.25-30
- 4) Rip Currents  
 Beach Safety, Physical Oceanography and Wave Modeling  
 Edit by Stephen Leatherman, John Fletemeyer  
 2011 Taylor and Francis Group

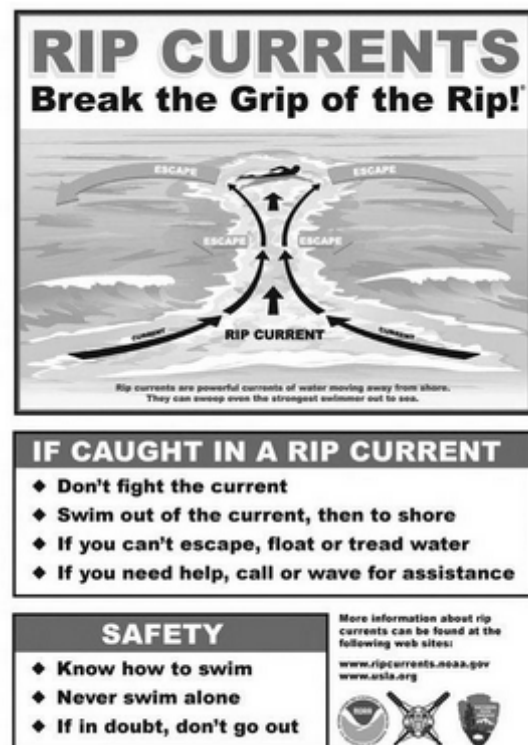


写真2 キャンペーンデザイン

(続)

# ☆ 健康百話（44） ☆

## — 症状から病気へ ④頭痛—

若葉台診療所 加行 尚

### 1. はじめに

私たちは日常生活において、何か困ったことが起きると、「それが頭痛の種だ」とか、また「頭痛に鉢巻」などと、よく使います。「頭痛」という言葉は、日本語の中には多くの慣用語として出て来ます。それほど日本人にとっては身近な言葉なのです。

一方風邪を引いたかな、と思って医療機関に行きますと、必ずと言っていいくらい「頭痛はありませんか」と聞かれます。それは“発熱”が有るのではないかと考えるからです。その他高血圧や緑内障などの眼科の病気や、副鼻腔炎などの耳鼻咽喉科の病気でもその病気の一つの症状として現れることが多いのです。それくらい「頭痛」は身近な症状の一つなのです。

今回は症状としての「頭痛」について考えてみたいと思います。「水路」153号に述べました“頭痛”と一部ダブってしまうかもしれませんが、お許し下さい。

### 2. “頭痛”の種類

実は“頭痛”の診断と分類に関しては、日本頭痛学会が推奨する「国際頭痛分類第二版」(表)に基づいて行うのが一般的ですが、今回は読者の皆様が理解しやすいように、横断的な切込みでお話したいと思います。

### 3. 慢性的な頭痛

頭痛のおよそ90%を占めるのは慢性頭痛といわれております。この慢性頭痛は主に頭蓋骨の外側に有る組織(筋肉、血管、神経など)に原因があつて起こるもので、比較的安

表 頭痛の分類(国際頭痛学会)

#### 第1部：一次性頭痛

1. 片頭痛
2. 緊張型頭痛
3. 群発頭痛およびその他の三叉神経・自律神経性頭痛
4. その他の一次性頭痛

#### 第2部：二次性頭痛

5. 頭頸部外傷による頭痛
6. 頭頸部血管障害による頭痛
7. 非血管性頭蓋内疾患による頭痛
8. 物質またはその離脱による頭痛
9. 感染症による頭痛
10. ホメオスターシスの障害による頭痛
11. 頭蓋骨、頸、眼、耳、鼻、副鼻腔、歯、口あるいはその他の顔面・頭蓋の構成組織の障害に起因する頭痛あるいは顔面痛
12. 精神疾患による頭痛

#### 第3部：頭部神経痛、中枢性、一次性顔面痛およびその他の頭痛

13. 頭部神経痛および中枢性顔面痛
14. その他の頭痛、頭部神経痛、中枢性あるいは原発性顔面痛

(日本頭痛学会・国際頭痛分類普及委員会共訳：国際頭痛分類第2版 新訂増補日本語版、医学書院、東京、2007より引用)

心できる頭痛です。慢性頭痛の大部分は、頭・頸部や肩の筋肉が持続的に収縮しているために起こるもので、筋収縮性頭痛(緊張型頭痛)と、血管性頭痛の一種である片頭痛と群発性頭痛です。これらの頭痛は一時的であり、頭痛が治まった後は何の症状も残りません。

#### (1) 筋収縮性頭痛(緊張型頭痛)

慢性頭痛の中で最も多い型の頭痛で、その頻度に性差は無く、中高年に最も多く見られ

ます。頭を締め付けられるような頭痛が毎日のように起こる持続性の頭痛です。日常生活への著しい支障はありません。精神的ストレス（対人関係など）・身体的ストレス（不自然な姿勢など）が原因となります。このタイプの頭痛には、肩こり、首筋のこり、眼の疲れ、全身倦怠感、非回転性めまいなどが随伴症状として見られることが多いようです。

### （２）偏頭痛

偏頭痛の有病率は8.4%で、10歳代後半から40歳代の女性に多いとされており、この頭痛は日常生活に支障を来すほどの一側性の頭痛で（両側性のこともあります）、激しい拍動性の痛みを伴います。また悪心・嘔吐、光過敏・音過敏なども伴うことがあり、また視野に“チカチカ”した眩しい“ギザギザ”した線が現れ、視野が暗くなることもあります（閃輝暗点）。

### （３）群発頭痛

有病率0.07～0.09%と稀な頭痛です。症状として、ある一定期間（多くは1～2ヶ月間）連日の夜間、明け方のほぼ一定の時間に起こる激しい頭痛で、その出現の仕方が群発性のためにこのように呼ばれています。群発期は、年に1～2回のこともあり、また数年に1回のこともあります。激しい頭痛は1～2時間くらい続き、その後は自然に軽快しますが、主に睡眠中に発症します。この群発頭痛は20～30歳代の男性に圧倒的に多いのが特徴です。

群発性頭痛の症状は片側の眼の奥に出現する激しい痛みで、多くは“きりでえぐられるような痛み”と表現することが多いようです。更に頭痛と同じ側の眼の症状（ホルネル症候群）、流涙、結膜充血、鼻汁等の自律神経症状を伴うことが特徴です。

## 4. 急性期の頭痛（危険な頭痛）

同じ頭痛でも放置していると重症化して、生命を脅かすような場合もあります。そのこ

とについて少し触れてみます。

### （１）痛む場所⇒後頭部を中心とした頭全体の痛み

- ・痛みの特徴：最初からこれまで経験したことない激しい痛み。
- ・誘引：過労、高血圧など。
- ・随伴症状：吐き気、首筋の強直、意識障害。
- ・考えられる原因⇒：クモ膜下出血。

### （２）痛む場所⇒特定できない

- ・痛みの特徴：反復する発作（麻痺・言語障害など）に伴う痛みで、それほど痛くない。
- ・誘因：動脈硬化、高血圧、糖尿病など。
- ・随伴症状：突然出現する神経障害。
- ・考えられる原因⇒脳梗塞。

### （３）痛む場所⇒特定できない

- ・痛みの特徴：突然出現する激しい痛み。
- ・誘因：高血圧など。
- ・随伴症状：めまい、知覚障害、運動麻痺、意識障害など。
- ・考えられる原因⇒脳出血。

### （４）痛む場所⇒特定できない

- ・痛みの特徴：起床前に痛み、起床後は和らぐ、嘔吐すると軽くなる、日増しに強まる痛み。
- ・誘引：いきむとき痛みが激しくなるなど。
- ・随伴症状：吐き気・嘔吐、てんかん症状（部位によっては神経症状）。
- ・考えられる原因⇒脳腫瘍。

### （５）痛む場所⇒前頭部

- ・痛みの特徴：眼痛に伴う痛み。
- ・誘因：眼圧上昇。
- ・随伴症状：結膜の充血、瞳孔が開く、吐き気。
- ・考えられる原因⇒急性緑内障に伴う頭痛。

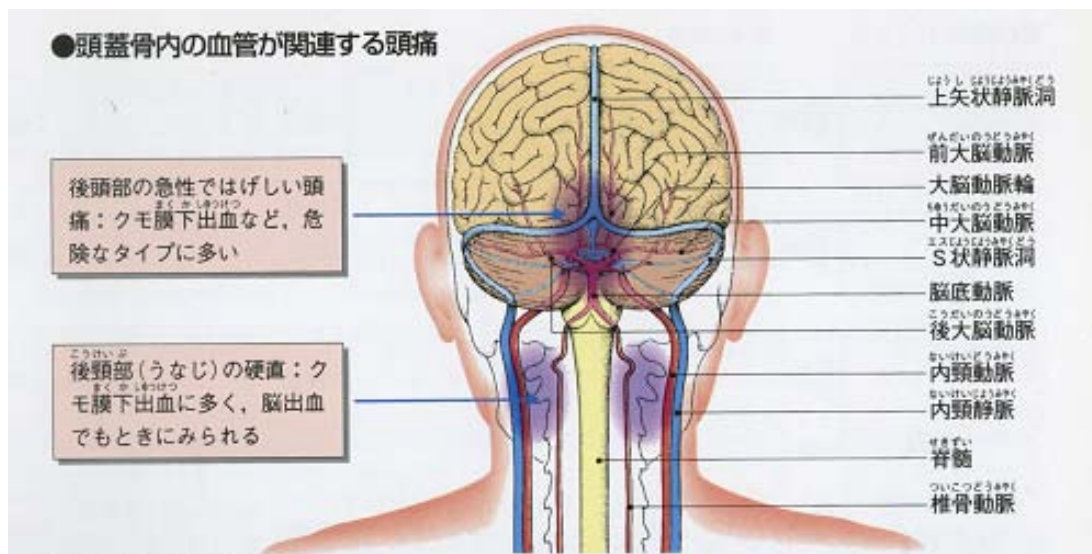
頭蓋骨内の血管が関与する頭痛について図

にまとめました。参考にしてください。

さて、頭痛には、種類によって、痛み方、痛む部位、随伴症状などに特徴があります。日ごろから頭痛の良く出る人では、自分自身の頭痛のパターンを良く把握しておき、いつもと違う性質の頭痛が出た時には医師の診察を受ける必要があります。また中年以降に頭痛が現れ始めた場合にも医療機関を受診したほうがよいと思われます。

#### 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.



内頸動脈と椎骨動脈は、脳に血液を供給する主要な動脈である。頭痛は、これらの血管から枝分かれした血管がつまったり（梗塞）、破裂（出血）することによってもおきる。痛みを感じる場所は、梗塞や出血の場所によって異なるが、後頭部を中心とした急性のはげしい頭痛は危険なタイプで、脳におきた障害を示唆する。たとえ頭痛が軽くても、めまいや意識障害、神経麻痺などの症状があればその可能性はさらに高い。

図 頭蓋骨内の血管が関連する頭痛  
(大久保昭行監修「健康の地図帳」39頁より引用)

# 海洋情報部コーナー

## 1. トピックスコーナー

### (1) 測量船「海洋」搭載艇が高知県総合防災訓練に参加

6月2日（日）高知県の奈半利港で開催された平成25年度高知県総合防災訓練に測量船「海洋」の搭載艇が参加し、航路啓開測量を展示しました。

県の総合防災訓練は、毎年津波災害時の拠点となる港湾・地域で実施され、今年度は土佐湾東部で耐震岸壁を有する奈半利港で実施されることになりましたが、初めて航路啓開の訓練が盛り込まれることになり、高知保安部からの要請を受けて「海洋」が参加することになりました。

航路啓開訓練は、先ず整備局による水中障害物の撤去が行われ、その後、当庁による確

認調査が実施されて、引き続き船舶による緊急救援物資の搬入などが行われて、一連の災害対応の流れが紹介されました。迅速な支援体制を見てもらうことで県民に安心感を与えることができたと思われま

す。また、場内アナウンスでは、東日本大震災の際に「海洋」が釜石港の航路啓開作業に従事し、被災地の主要港湾で真っ先に一部供用開始が出来たことに貢献したことなどが放送され、訓練に参加した県民や多くの防災関係者に当庁の災害対応について大きくアピールすることが出来ました。



航路啓開測量実施



訓練海域

### (2) 薩摩硫黄島 臨時海域火山観測を実施

鹿児島地方気象台より6月4日（火）早朝（5時17分頃）、薩摩硫黄島の硫黄岳から少量の降灰があり、噴火を確認したとの情報がありました。現地調査を行うため平成20年に第十管区海上保安本部と福岡管区気象台の間

で取り交わされた離島火山防災に係る連携強化の協定に基づき、海洋情報部主任海洋調査官と鹿児島地方気象台職員2名を巡視船搭載ヘリコプターに搭乗させ、臨時海域火山観測を実施しました。

情報を受けてから限られた時間で、観測の準備や調整に追われたものの、日頃の関係者間の連携により、無事ヘリコプターに搭乗、現地確認を短時間のうちに完了することができました。

また、気象台からは同日 9 時 50 分発表で、噴火警戒レベルを 1（平常）から 2（火口周

辺規制）に引き上げとなりました。薩摩硫黄島の噴火の発生は平成 16 年 10 月 25 日以来のことです。

また、観測結果については、海上保安庁海洋情報部を経由して火山噴火予知連絡会に報告しました。



薩摩硫黄島



観測風景

### （3）平成 25 年度管区海洋情報部専門官会議

7 月 1 日（月）から 2 日間にわたり、海上保安庁海洋情報部において管区海洋情報部専門官会議を実施しました。

海洋空間情報室へと組織改編されて初めての会議ということもあり、当室からは海洋空間情報室の発足と今後の管区海洋情報部の業務について、また海洋台帳の今後の展開について発表しました。また、CeisNet の適切な

維持・管理のための討論を行い、2 日目には、ESI マップの作成手法や ArcGIS の操作方法の実習も行いました。

なお、今年度の新たな取り組みとして管区発表を設け、管区海洋情報部専門官に各管区で行っている業務や、ArcGIS の活用例の発表をしていただきました。



会議風景



管区発表風景



#### (4) 伊勢湾1号灯浮標「やぐら部」搜索

第四管区海上保安本部では、7月3日(水)の猛烈な波浪により伊勢湾第一灯浮標の「やぐら部」が脱落する事故が発生しました。海中に没した「やぐら部」の搜索を実施するため、7月8日(月)から予定していた師崎水道付近の測定の初日を搜索にあてることとし、測量船「いせしお」は現場に向け出港しました。

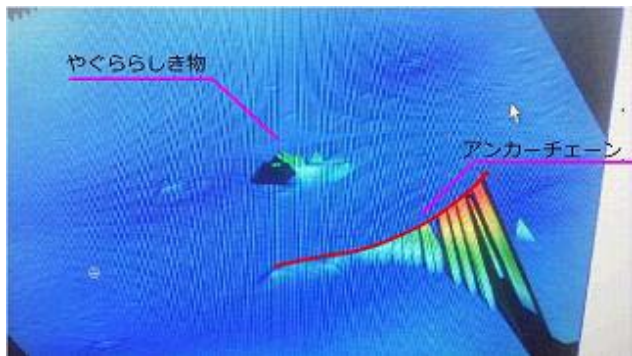
この日は上々の天候となりましたが、現場は伊良湖水道の沖合いに位置しているため外洋特有のうねりの影響をもろに受け、うねりに向っての測深が出来ず、一方向からの測深

となりました。搜索範囲は損壊した第一灯浮標を中心とした付近400mと定め、測深した結果「やぐら部」と思われる記録が取得でき、当本部交通部に照会したところ大きさもほぼ「やぐら部」と同じであると確認が取れました。

翌9日(火)に、潜水士による目視調査が行われましたが、強い海流の影響により特定に至らずヤキモキしましたが、10日(水)に再度目視調査で「やぐら部」であることが確認され、即日海底から引き上げられたため一同胸を撫で下ろすこととなりました。



伊勢湾1号灯浮標(右が脱落後の写真)



測量データ

#### (5) 旧美星水路観測所を訪ねてみました

七夕前日の7月6日(土)、平成20年3月末に閉所した「美星水路観測所」を第六管区海洋情報部職員有志にて訪ねてみました。

岡山県井原市美星町にある施設は、閉所後文部科学省に移管され、平成22年10月からは、井原市が国から無償で貸与を受け星空公園として管理運営されています。

梅雨前線の影響が残る風雨の中、ワインディングロードを進むと、「星空公園」の看板と整備された駐車場があり、その頭上にはドームが輝いていました。公園までのアプローチは「願いかなう小路」として蓄光石が敷き詰



旧美星水路観測所

められ、その小路の脇、敷地境界のフェンスには願い事が書かれた「絵馬」ならぬ「絵星？」が多数吊り下げられ、美星町観光協会のキャッチフレーズ「願いかなう町★美星」を演じていました。旧観測所「星空公園」から牧場であった場所に並ぶペンションやその先に広がる山々、町並みを望む頃には、風雨も収まり、私たちの願いをかなえてくれたかのようでした。



公園内のフェンス

## (6) 海洋情報業務体験講座を実施

平成 25 年度の海洋情報業務体験講座が、7 月 25 日～26 日の 2 日間、青海庁舎と測量船「昭洋」において、開催されました。

今回は、高等学校教員 10 名、大学生・大学院生 10 名、高校生 1 名、及び業務協力による、海上自衛隊の 2 名の合計 23 名に参加いただきました。

体験講座の 1 日目は、「海底の意外な姿」をテーマとして、大陸棚の延長や海底地形名称の付与など、一般には普段関わりの少ない意外な話をアピールするなど、海洋情報部の各業務を 6 つに分類して、講義するとともに、海洋情報資料館や海図編集室の見学などを取り入れました。

また、2 日目は、恒例の測量船「昭洋」に

よる乗船実習の予定でしたが、突然の昭洋の不具合により出港不可能となったため、岸壁に着けた状態で、船内を見学していただくとともに、六分儀を使った位置測定やロープワーク（ロープの結び方）などに取り組んでいただきました。

昭洋における実習に際しては、教室となった第一公室において、谷海洋情報部長みずからによる御挨拶に加えて、3D 海底地形図に関する簡単な講話をしていただくなど、充実した講座となりました。

講座終了後の受講生へのアンケート調査結果では、多くの方々が今回初めての体験に感動した様子で、次回の体験講座の開催にも期待が持てる十分な手応えを感じました。



測量船上での記念写真



谷海洋情報部長の講話

## (7) 海洋調査成果の学校教育での活用に向けて

第十一管区海上保安本部では、8月9日、沖縄県内の県立高校地学の教員からなる沖縄県地学教育研究会の会員8名を招き、海上保安庁における航海安全や環境保全のための海洋調査や情報提供などの海洋情報業務の紹介を行うとともに海図の見方や海洋台帳など海洋情報サービスの使い方などの説明を行い、学校教育における海上保安庁の海洋調査成果や海洋情報サービスの活用について意見交換を行いました。

参加者からは、学校では黒潮の流れやプレート動きなどを教えており、海上保安庁の提供する情報に高い関心を示し、3Dによる海底地形図が授業の教材として有用で沖縄周辺を中心とした教材用資料の提供について要望がありました。また、海上保安庁の海洋情報業務に従事する職員となるための要件につ

いても質問があり、海上保安学校の採用情報や採用後の人材育成についても説明を行いました。

沖縄県地学教育研究会との交流は、今回初めての試みで、今後も教材の作成・提供や出前講座、研修会の開催等協力していくことが確認されました。



3D海底地形図を見る  
沖縄県地学教育研究会の参加者

## (8) サンダーバード博に伴う測量船一般公開

8月11日(日)、船の科学館の近隣の航海訓練所所有有明専用棧橋において、サンダーバード博に伴う測量船「拓洋」の一般公開を行いました。

サンダーバード博とは、1965年に制作された「サンダーバード」は100年後の2065年の未来の世界を描いたもので、もうすぐ折り返しの50年を迎え、その未来予想は、今の私たちの世界ではどのように変化しているのか？今の日本の最先端科学技術を紹介するものです。そこで、今年から海上保安庁が導入した

自律型潜水調査機器(AUV)を搭載している測量船拓洋の一般公開を行いました。

当日は、38℃を越える猛暑日の中、夏休みの親子連れ等450名もの途切れない見学者が乗船し、海洋情報部の業務紹介のパネル展示や、観測室では、実際に観測した成果を紹介したり、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、レーダーなど興味津々でご覧いただき、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。



最新機器の展示 (AUV)



船橋の様子

## 2. 国際水路コーナー

### (1) 第16回 航海用刊行物の標準化作業部会

シルバースプリング  
平成25年6月3日～7日

6月3日から7日まで、アメリカ、メリーランド州シルバースプリングにおいて第16回航海用刊行物の標準化作業部会（SNPWG）が開催され（11ヶ国22名が参加）、日本からは、海上保安庁海洋情報部水路通報室の大原健主任水路通報官及び一般財団法人日本水路協会の金澤輝雄審議役が出席しました。

SNPWGは国際水路機関（IHO）が基準策定等のために設置した水路業務・基準委員会（HSSC）の下部組織であり、現在、電子海図表示システム（ECDIS）にデジタル化した灯台表や水路誌などの航海用刊行物を重畳させるための国際的な基準策定などに取り組んでいます。

今回の会議では、主に航海用刊行物をどのような製品仕様に分類し、そしてどの順番で

製品仕様を作成していくかについて討議されました。

次回第17回会議は、平成26年4月ドイツ、ロストックで開催予定です。



会議参加者による記念撮影  
（左から4人目が大原主任水路通報官、  
7人目が金澤審議役）

### (2) 第26回 交換基準維持・応用開発作業部会

シルバースプリング  
平成25年6月10日～14日

6月10日から14日まで、アメリカ、メリーランド州シルバースプリングにおいて第26回交換基準維持・応用開発作業部会（TSMAD）が開催され、16ヶ国54名が参加し海上保安庁海洋情報部からは航海情報課の川井孝之主任海図編集官及び一般財団法人日本水路協会の菊池眞一審議役が出席しました。

TSMADは国際水路機関（IHO）が基準策定等のために設置した水路業務・基準委員会（HSSC）に設置されているワーキンググル

ープで、電子海図データに関する、また次期水路データの交換基準であるS100シリーズの策定などに取り組んでいます。

今回の会議では、主に本年11月に開催されるHSSC会議に提出される次期電子海図データの基準（S101）の最終調整が行われました。

次回第27回会議は、平成25年12月モナコで開催される予定です。



会議参加者による記念撮影

(前列左から1人目が菊池院儀役、2人目が川井主任海図編集官)

### (3) 第1回 東アジア水路委員会水路業務専門委員会

フィリピン

平成25年6月26日～28日

6月26日から28日まで、フィリピンのボホール島において、フィリピン水路部のホストにより、第1回東アジア水路委員会水路業務専門委員会(EAHC CHC)が開催され、日本からは海上保安庁海洋情報部の仙石新技術・国際課長、中林茂航海情報課課長補佐及び一般財団法人日本水路協会の金澤輝雄審議役が出席しました。

CHCは、平成25年1月の東アジア水路委員会調整会合(EAHC CM)において決定された東アジア水路委員会(EAHC)の機構改革に基づいて設置されたもので、海図及び水路測量についての技術的な情報交換や、電子海図に関する域内の調整等に取り組んでいます。

今回の会合では、最初の会合であることから議長団が選出され、シンガポールが議

長に、インドネシアが副議長に選出されました。

EAHCは、近年、極めて活発な活動が行われており、今委員会においても、S-100をベースとした環境情報オーバーレイ(E-MIO)、東アジアにおける電子海図の共同刊行、南シナ海潮汐モデルプロジェクト、S-100の検討グループについての活発な議論が行われました。

我が国は、他のIHOの会議についての報告やS-100についての技術的助言など、会議において技術的側面から議論をリードしました。

会議参加国：インドネシア、日本、タイ、マレーシア、フィリピン、シンガポール、韓国、中国



会議参加者による記念撮影（前列右から3人目が仙石課長）

#### （４）国際協力機構（JICA）集団研修

海上保安庁海洋情報部ほか  
平成 25 年 7 月 2 日～12 月 20 日

海上保安庁は、独立行政法人国際協力機構（JICA）と協力し、開発途上国の水路測量業務を担当する技術者を対象とした「航行安全・防災・環境保全施策立案のための海洋情報整備（水路測量国際認定 B 級）」コースを毎年実施しています。

昭和 46 年より開始した本研修は、これまで 40 年以上にわたり 40 カ国から約 400 名を受け入れており、各国において水路測量分野の第一線で活躍する人材を、多数輩出しています。

今年度の研修は、カンボジア（2 名）、インドネシア（2 名）、イラク、マレーシア、ミャンマー、ソロモン、トンガ、ベトナム（各

1 名）の 8 か国 10 名が参加して、7 月 2 日に開講しました。これから 12 月までの約半年にわたり、海洋情報部での講義、沖縄県糸満市・糸満漁港での港湾測量実習（第十一管区海上保安本部協力）、宮城県仙台市・塩釜市を中心とした東日本大震災の被災地への研修旅行（第二管区海上保安本部協力）、駿河湾沖においての測量船「明洋」による乗船実習など、様々な研修を受けることになります。

今年は記録的な猛暑となっていますが、研修員たちはこの暑さに負けない熱意で研修に取り組んでいます。



（左）研修のスタートに、笑顔の集合写真

（上）海図編集実習に真剣に取り組む研修員

### 3. 水路図誌コーナー

平成25年7月から9月までの水路図誌の新刊、改版及び廃版は次のとおりです。

海図 新刊(1版刊行) 改版(17版刊行)

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行(廃版)日	価格(税込)
改版	W1060	長島港, 二木島湾 長島港 二木島湾	10,000 7,500	1/2	7月26日	2,625円
改版	W1476	荅北発電所付近	10,000	1/4		2,100円
改版	W137A	備讃瀬戸東部	45,000	全	8月9日	3,360円
改版	JP137A	EASTERN PART OF BISAN SETO	45,000	全		3,360円
改版	W137B	備讃瀬戸西部	45,000	全		3,360円
改版	JP137B	WESTERN PART OF BISAN SETO	45,000	全		3,360円
改版	W1227	博多港	12,000	全		3,360円
改版	JP1227	HAKATA KO	12,000	全		3,360円
改版	W1246	宇島港, 中津港 宇島港 中津港	10,000 10,000	1/2		2,625円
新刊	JP1248	KIIRE KO	12,000	全		3,360円
改版	W1404	白老港	5,000	1/4	2,100円	
改版	W1161	滝港至輪島港	75,000	全	8月30日	3,360円
改版	W66 (INT5301)	京浜港横浜	11,000	全	9月13日	3,360円
改版	JP66	KEIHIN KO YOKOHAMA	11,000	全		3,360円
改版	W1049	鹿島港	13,000	全		3,360円
改版	JP1049	KASHIMA KO	13,000	全		3,360円
改版	W1100	石巻港	10,000	全		3,360円
改版	W1429	阿古漁港, 御蔵島港 阿古漁港 御蔵島港	5,000 3,000	1/4	9月27日	2,100円

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。

電子海図 新刊(8セル刊行)、データ追加(4セル刊行)

刊種	航海目的	セル名	関連海図	セルサイズ	発行(廃版)日	
新刊	5 入港	JP553SM6	W40A「羽幌港」	15分	8月23日	各577円
		JP554G76	W40A「天塩港」			
		JP550H8J	W1152「大間港」			
		JP54T5QU	W1185「加茂港」			
		JP54MONE	W1453「国東港」			
		JP54QNMI	W1156A「滝港付近」			
		JP54QNMJ				
JP54EQQ1	W183「与論港茶花」「与論港供利」					
データ追加	5 入港	JP553956	W40A「増毛港」	15分	8月23日	-
		JP54O9IK	W1435「東幡豆港」			
		JP54FO3J	W183「山村湾」			
		JP54F4II	W183「伊延港」「知名漁港」			

特殊書誌 新刊(3冊刊行)

刊種	図番号	書誌名	発行予定	価格(税込)
新刊	683	平成26年 天測略暦	7月26日	2,562円
新刊	681	平成26年 天測暦	8月30日	4,819円
新刊	782	平成26年 潮汐表 第2巻	9月27日	3,412円

航空図 改版(1版刊行)

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行(廃版)日	価格(税込)
改版	2502	国際航空図 硫黄島	1,000,000	1/2	8月23日	2,520円

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 1級水路測量技術検定試験合格者

(試験日：1次・2次 平成25年7月6日)

### 【港湾 15名】

西尾 友之	アサヒコンサルタント (株)	鳥取県
安元 淳	三洋テクノマリン (株)	福岡県
高橋 義龍	(株) サンスイ技研	青森県
佐藤 大介	大和工営 (株)	山形県
山内 啓右	(株) セトウチ	広島県
小林 忍	(株) 北開水工コンサルタント	北海道
岡村 健	オシャンエンジニアリング (株)	埼玉県
倉繁 仁	シワ技研コンサルタント (株)	鳥取県
木幡 桂一	(株) 福建コンサルタント	福島県
永田 清	九州オリエント測量設計 (株)	長崎県
森 勇也	コスモ海洋 (株)	福岡県
菅原 剛	(株) 大和エンジニア	山形県
松永 督人	(株) ハンシン	愛知県
小林 勇希	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
鈴木 岳洋	(株) 平成測量	新潟県

### 【沿岸 9名】

紺野 秀一	(株) 福建コンサルタント	福島県
望戸 裕司	日本ミクニヤ (株)	福岡県
畠山 稔	(株) タナカコンサルタント	北海道
廣谷 幸二	(株) セトウチ	広島県
浜田 俊幸	(株) コンサルハマダ	熊本県
杉本 裕介	(株) ウィンデーターネットワーク	東京都
竹田 厚志	(株) パスコ	東京都
山岡 誠	三洋テクノマリン (株)	東京都
吉岡 勇哉	(株) ウェマツコンサルティング	静岡県

---

---

## 平成25年度 2級水路測量技術検定試験合格者

(試験日：1次・2次 平成25年6月8日)

### 【港湾 8名】

長澤 直希	オシャンエンジニアリング (株)	埼玉県
伊東 誠	シワ技研コンサルタント (株)	鳥取県
和田 仁	(株) 石川技研コンサルタント	秋田県
田邊 好	(株) ハンシン	大阪府
木庭 宣尚	(株) 有明測量開発社	熊本県
大坂 政達	(株) 頸城技研	新潟県
松本さゆり	(独) 港湾空港技術研究所	神奈川県
大里 拓実	(株) シャトー海洋調査	大阪府

### 【沿岸 8名】

佐藤 正孝	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
柳瀬 千晴	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
村越 誠	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
小玉 俊介	(株) 測地コンサルタント	秋田県
佐藤 一樹	シワ技研コンサルタント (株)	鳥取県
松川育史朗	三洋テクノマリン (株)	東京都
尾城 隆紀	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
寺門 陽一	共同測量 (株)	茨城県

---

---

## 平成 25 年度 沿岸海象調査研修実施報告

当協会と一般社団法人 海洋調査協会は、上記研修海洋物理コース（平成 25 年 6 月 10 日～14 日）及び水質環境コース（同 17 日～21 日）を当協会・研修室において、開催しました。

受講者は、海洋物理コース 5 名及び水質環境コース 5 名で、全員期末試験に合格し、修了証書が授与されました。

### ◆海洋物理コース（科目・講師）

**海洋調査の現状と課題**（小田巻 実 三重大学大学院生物資源学研究科 特任教授）。**沿岸流動の特性**（長島 秀樹 東京海洋大学名誉教授、立正大学 地球環境科学部教授）。**潮汐の概説と潮汐観測・潮汐資料の解析と推算**（小田巻 実 三重大学大学院生物資源学研究科 特任教授）。**波浪理論と資料解析**（平山 克也（独）港湾空港技術研究所 海洋・水工部海洋研究領域波浪研究チームリーダー）。**漂砂調査法**（中川 康之（独）港湾空港技術研究所 海洋・水工部沿岸環境研究領域沿岸土砂管理研究チームリーダー）。**気象概論**（齋藤 三行（一財）気象業務支援センター 振興部振興業務課長）。**関連法規 1（港湾の知識、設計の基礎）**（足立 重昭（株）ソニック 理事）。**関連法規 2（安全管理）**（西沢 邦和（一財）日本水路協会 審議役）。

### ◆水質環境コース（科目・講師）

**海洋環境調査の意義、目的、計画、組立て方**（小田巻 実 三重大学大学院生物資源学研究科 特任教授）。**水質・底質の調査**（柴田 良一 いであ（株）復興事業推進本部 本部長）。**沿岸環境アセスメント**（宗像 義之 国際航業（株）東日本事業本部第五技術部 水環境研究室長）。**水産生物と海洋環境**（田中 祐志 東京海洋大学大学院 海洋科学技術研究科教授）。**流況観測と資料の解析（潮流解析）、最近の流況観測機器と取扱い**（山田 秋彦（株）調和解析 代表取締役）。**気象概論**（齋藤 三行（一財）気象業務支援センター 振興部振興業務課長）。**関連法規 1（港湾の知識、設計の基礎）**（足立 重昭（株）ソニック 理事）。**関連法規 2（安全管理）**（西沢 邦和（一財）日本水路協会 審議役）。

### ◆研修受講修了者

#### 【海洋物理コース 5名】

橋本 一勲	(株) 岩崎	北海道
傳法 秀人	日本エヌ・ユー・エス (株)	新潟県
國上 勝久	三国屋建設 (株)	茨城県
齋藤 涼	三国屋建設 (株)	茨城県
石田 洋	(株) 環境総合テクノス	東京都

#### 【水質環境コース 5名】

坪能 和宏	日本エヌ・ユー・エス (株)	東京都
傳法 秀人	日本エヌ・ユー・エス (株)	新潟県
國上 勝久	三国屋建設 (株)	茨城県
齋藤 涼	三国屋建設 (株)	茨城県
石田 洋	(株) 環境総合テクノス	東京都



海洋物理コース受講状況  
小田巻講師（左一番奥）

# 海洋情報部関係人事異動

平成25年10月1日付

新官職	氏名	旧官職
海洋部企画課 調整係長	橋本 崇史	海洋部海洋調査課海洋防災調査室 海洋防災調査官
海洋部技国課研究室 研究官	林 和樹	海洋部企画課調整係長
海洋部海洋調査課海洋防災調査室 海洋防災調査官	堀内 大嗣	海洋部技国課研究室研究官

## 辞職者

平成25年8月31日付

海洋部海洋調査課海洋防災調査室  
海洋防災調査官 水道 夫

平成25年9月30日付

海洋部環境調査課 上席環境調査官 及川 幸四郎

## 協会だより

日本水路協会活動日誌  
期間（平成25年7月～9月）

### 7月

日	曜	事項
1	月	◇ newpec（航海用電子参考図）7月 更新版提供
6	土	◇ 平成25年度 1級水路測量技術検 定試験
10	水	◇ 第4回水路測量技術検定試験委員 会
25	木	◇ 機関誌「水路」第166号発行

### 9月

日	曜	事項
20	金	◇ H-705「平成26年 瀬戸内海・九州・ 南西諸島沿岸潮汐表」発行
〃	〃	◇ 販売者監査（ノルウェー・ジョプセ ン社）
23	月	◇ 日英デュアル・バッチ海図印刷製品 等監査
〃	〃	
24	火	

### 8月

日	曜	事項
2	金	◇ 機関誌「水路」編集委員会



## 編集後記

- ★ 村上 修司さんの「英国水路部における海図作製について」は、英国の海図作製機関であり世界中の海図を刊行している UKHO の概要並びに、当該機関における各種情報の入手と情報の評価及び海図の維持・管理の状況や海図作製システムの概要などについて紹介されています。
- ★ 小牟田 道子さんの「英国水路部 (UKHO) における第 4 回国際水路機関 (IHO) 能力開発プロジェクト研修参加報告」は、研修を構成する「紙海図作製」、「情報評価」、「電子海図作製」の各分野の研修内容のほか、UKHO の施設や所在地トーンソンの気候などについて紹介されています。
- ★ 今村 遼平さんの「中国の海洋地図発達の歴史〈4〉」は、三国・晋・南北朝時代の地図に関して、測量・地図作成の専門書の出現、世界初の地図作成理論である制図六体の提唱、天体観測儀器である鉄製の渾天儀の作成、黄

河や長江の測量・地図作成などについて紹介されています。

- ★ 苺籠 泰彦さんの「フロリダ大学留学報告〈4〉」は、夏学期が終わって秋学期が始まり、これからは修士論文を書くための研究作業を受講とともに進んでいくことになるということです。今回は、フロリダに関わりの大きい離岸流の被害とその対策についての、米国の状況について紹介されています。
- ★ 加行 尚さんの「健康百話 (44)」は、「頭痛」についてのお話です。頭痛には種類によって痛み方、痛む部位、随伴症状などに特徴があるとのことで、比較的安心できる頭痛もあれば、クモ膜下出血や脳腫瘍などに起因するものもあり、放置すると生命を脅かすような場合もあるとのことです。  
いつもとは違う頭痛が出た時には医師の診察を受けて下さい。

(加藤 晴太郎)

## 編集委員

- |        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| 仙石 新   | 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>環境事業部門 営業担当部長 |
| 渡辺 恒介  | 日本郵船株式会社<br>海務グループ 航海チーム        |
| 加藤 晴太郎 | 一般財団法人日本水路協会<br>専務理事            |

## 水路 第167号

発行：平成 25 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 F

TEL 03-5708-7074 (代表)

FAX 03-5708-7075

印刷：株式会社 ハップ

TEL 03-5661-3621

価格 420 円 (本体価格:400 円)

(送料別)