

季刊

水路

100

海上保安庁長官 年頭所感

海上保安庁水路部長 年頭所感

日本水路協会会長 あいさつ

水路部と国際機関と国際会議
各国海図の測地系の現状と将来

水平ドプラ式流況分布測定装置

海底音響測距計の開発

定期航路開設100年

1997年の天文現象

私の赤毛布物語 (続)

も く じ

年頭所感	新年を迎えて……………	土坂 泰敏 (2)
年頭所感	新年を迎えて……………	大島 章一 (3)
挨拶	ごあいさつ(「水路」100号に寄せて)……………	亀山 信郎 (4)
法規・制度	水路部と国際機関と国際会議……………	三村 穰 (5)
測地系	各国海図の測地系の現状と将来……………	仙石・朝尾 (15)
潮汐・潮流	水平ドプラ式流況分布測定装置……………	佐藤 敏 (20)
海底地形	海底音響測距計の開発—海底地殻変動観測への挑戦—……………	長屋 好治 (26)
歴史	定期航路開設100年—世紀にわたる三大航路の変遷—……………	青木 健一 (30)
天文観測	1997年の天文現象……………	山口 正義 (36)
随想	私の赤毛布物語り(続)……………	庄司大太郎 (40)
随想	水路業務への思い入れ—日本水路史のことなど—……………	中西 良夫 (42)
紀行	慶良間の海に潜って……………	杉田 敏己 (44)
海洋情報	海のQ & A「100歳の貝」……………	海の相談室 (47)
図書紹介	「知恵ある者は知恵で歩く」「応用地学ノート」……………	日本水路協会 (48)
その他	水路測量技術検定試験問題70(港湾2級)……………	日本水路協会 (49)
コーナー	水路コーナー……………	水路部 (51)
〃	水路図誌コーナー……………	水路部 (52)
〃	国際水路コーナー……………	水路部 (54)
〃	協会だより……………	日本水路協会 (57)

- お知らせ等
- ◇秋の叙勲 (19) ◇海技大学校春季学生募集案内 (25)
 - ◇平成8年度1級水路測量技術検定課程研修実施報告 (29)
 - ◇平成9年度2級水路測量技術検定試験案内 (35)
 - ◇平成9年度2級水路測量技術検定課程研修開講案内 (35) ◇訃報 (53)
 - ◇平成8年度1級水路測量技術検定課程研修受講者名簿 (56)
 - ◇「水路」99号正誤表 (56) ◇日本水路協会保有機器一覧 (58) ◇水路編集委員 (58)
 - ◇編集後記 (58) ◇日本水路協会事業案内 (59)
 - ◇水路参考図誌一覧(裏表紙)

表紙…「海の風景」…久保良雄

CONTENTS

New year messages from Comadant of Maritime Safety Agency(p. 2), and from Chief Hydrographer(p. 3), In memory of publishing whole No.100 of the SUIRO(p. 4), Int'l organizations and meetings related to Hydrographic Dept.(p. 5), Present and future of geodetic systems for nautical charts of various countries(p. 15), Horizontal acoustic Doppler current profiler(p. 20), Development of sea floor acoustic ranging system—Challenging to surveys for crustal movement(p. 26), Centennial anniversary since opening regular commercial routes of NYK(p. 30), Astronomical phenomena in 1997(p. 36), My rustic story of trip abroad(p. 40), In my personal memories of hydrographic work (p. 42), Experiences in diving at Kerama Islands(p. 44), News, topics, reports and others

掲載広告主紹介—オーシャンエンジニアリング株式会社, アトラス・エレクトロニク・ジャパン・リミテッド, 三洋テクノマリン株式会社, 千本電機株式会社, 協和商工株式会社, 海洋出版株式会社, 株式会社カイジョー, 株式会社ユニオン・エンジニアリング, 株式会社離合社, アレック電子株式会社, 古野電気株式会社, 株式会社武揚堂, 三洋テクノマリン株式会社



新年を迎えて

海上保安庁長官 土坂 泰敏

新年あけましておめでとうございます。

海上保安業務にご支援、ご協力頂いている皆様には、心から敬意を表します。

昨年1年の海上保安業務の動きを振り返りますと、国連海洋法条約の発効や尖閣諸島をめぐる問題など重要な課題に海上保安庁は、懸命・積極的に取り組んで参りました。

昨年は、海洋法条約施行により我が国が主権的権利を有する海域が大幅に拡大し、監視取締り業務においては量的にも質的にも大きな変化をもたらしました。

これに対応した船艇・航空機等の体制整備に向け、最大限の努力をし、新たな海洋秩序の維持に今後とも最大限の努力をしていくものであります。

次に、尖閣諸島問題であります。7月に右翼団体が灯台を建設したことが発端で、先日来、台湾、香港等の抗議船団による激しい抗議活動が行われました。これに対しては多数の巡視船艇・航空機を投入し、その任務を果たし、国民の期待に応えられたものと確信しております。

このような中、水路業務に関しましては、国連海洋法条約の批准による直線基線の設定に関する作業において重要な役割を担いました。

このため、広く国民の方々から水路業務についてご理解を頂けた訳でありまして、今後も、多様化するニーズに的確に対応していくことが必要であると考えています。

海上保安行政は、言うまでもなく警備救難、水路、灯台の三業務が一体となって遂行されなければなりませんし、その連携によって海の安全が保たれているのです。

しかしながら海上保安庁の責務からいえば、主権管理と海上の安全確保、更には総合的な海

洋サービスという新しい概念があります。

主権管理では、国連海洋法条約の批准による国内法制化が行われ、治安維持、海洋汚染防止が充実・強化されることとなりますが、その起点となる領海あるいは、接続水域の限界線は、水路部が調査し、政府部内での調査を経て決定されました。また、海洋汚染のモニタリングも水路部が実施しているところです。

また、海上の安全確保という点では、灯台業務に関しましては、DGPSの本格運用により船舶の海上位置が精密に求められ、これにより海上安全はもとより、海上活動の精密化、効率化が図られるものと期待されます。特に水路部で開発している電子海図と組み合わせることで、海上交通に新しい時代が開かれるものと期待しています。

我が国の経済活動やライフラインは海上交通によって支えられています。目立たない存在ではありますが、海図を始めとする安全情報が我が国の船舶交通の安全確保にとって貢献しているものと確信しております。

更に、多様化する海洋活動を情報面から支援するために、海上保安庁ではレジャー行事相談室や海の相談室を運営しております。GIS（地理情報システム）など急速に発展化する情報化社会の中で、海洋活動を支援するための情報と情報提供体制の充実が求められており、水路部は今後の海域活動の情報中枢としても機能していくことでしょう。

これも水路協会を始め、関係者のご支援、ご協力の賜とお礼を申し上げる次第であります。

本年もどうぞ皆様のより一層のご支援を頂きますようお願い申し上げます、年頭の挨拶といたします。



新年を迎えて

海上保安庁水路部長 大島 章 一

新年あけましておめでとうございます。

また、本誌季刊「水路」第100号の発行に当たり、四半世紀に亘る刊行実績に敬意を表するとともに、心よりお祝いを申し上げます。

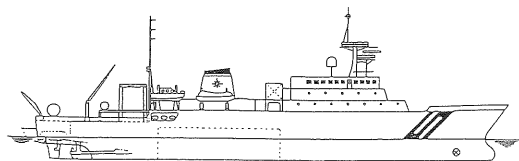
昨年は、我が国が国連海洋法条約を批准した年として、また、「海の日」が新たに祝日となった年として、永く記念されるべき年となりました。海洋官庁として、これらの出来事は私共にもいろいろな関係がございました。国連海洋法条約の批准により、我が国も直線基線を採用することとなりましたが、直線基線の設定に関する政府部内の作業においては水路部が重要な役割を果たしました。また、領海の限界線を初めて航海用の海図に記載しました。たまたまこのように記念すべき年は水路部の創立125周年にあたり、最近の調査研究成果をより広範囲の方々に御紹介するため、記念講演会を開催し、満席の聴衆を得て、水路業務に対する一般の方々の関心の高さも実感いたしました。

さて、「海洋元年」ともいえる昨年を礎に、本年は国連海洋法条約などに基づく新しい海洋秩序を軌道に乗せていく年となりましょう。水路部では、海洋汚染モニタリングの範囲を200海里水域全域に広げたり、国際的な約束に基づく油濁防止のための情報整備を図るなどの新たな業務を実施していくほか、大陸棚調査体制の強化のため、測量船「昭洋」代替船の就役準備を進めていくこととしています。また、民から官まで世を挙げての情報化ブームの中で、海洋情報提供官庁たる水路部としては、社会動向や技術開発動向を見据えつつ、海上交通や海洋科学に必要な多様な情報ニーズに的確にマッチする情報取得・管理・提供施策を、先見性を持って推進していくものであります。

一方昨今、行政組織や外郭団体にまで、社会的に厳しい目が向けられ、長引く不況と財政赤字という状況のもとで行政改革が進められつつあります。このような中では、行政ニーズから真に国が行うべき仕事を峻別し、国がどうしても行う必要があるところに精力を投入し、利便的サービスについては、日本水路協会を始めとする外部組織との有機的な連携の下に行い、場合によっては業務を積極的に移管していく必要があるものと考えています。

既に日本水路協会では、小型船用港湾案内や、航海用電子参考図などに見るように、水路部の成果を活かしつつ国民のニーズにきめ細かく対応する業務を実施されているところです。今後は特にニーズが多様化している海洋データ・情報について、ニーズに適合したきめ細かな対応を可能とするため、水路部・水路協会双方の活動の強化と協力関係の一層の推進が重要であると考えています。

本年は、水路業務を担当する水路部及びそれをサポートし、官民の橋渡しをされる日本水路協会の双方にとって、新たな展開のための重要な年であります。美しく安全な海を実現するため、水路部は職員一同邁進して参りますので、本年も皆様の絶大なる御支援をお願い申し上げ、年頭の挨拶とさせていただきます。



代替船「昭洋」の船型図

ごあいさつ

(財)日本水路協会会長 亀山信郎

皆様、新年明けましておめでとうございます。

「水路」の平成9年新年号がちょうど創刊100号になりました。創刊号が出たのが水路協会の設立から1年後の昭和47年3月ですから25年近くの月日がかかっていることになります。25年という期間は、よく4分の1世紀と言われて一つの区切りとされていますが、関係者の皆様のお陰で「水路」が無事に一つの節目を越えることができたことを喜んでおります。

昭和56年に刊行された「日本水路協会十年史」の「思い出話」のところに私は次のようなことを書いています。

「テレビのクイズ番組で「暦はどこの役所で作っているのか。」という問題が出たことがありましたが、残念ながらその時の解答者の誰からも海上保安庁水路部という正解は出てきませんでした。かくいう私も水路部の中に編暦課（現在の航法測地課）があって大神宮の暦（昨今はあまり見かけなくなりましたが）のもとになる材料が、そこから出されていることを知ったのは、海上保安庁に勤務するようになってからです。だから世間一般の人が、海図を作る役所が水路部であることを知っていたとしても天体の位置を測ることまで知らないのは当然といえば当然かも知れません。水路部は国の機関ですから水路部の仕事を国民に知らせると同時に、その仕事を常に国民のニーズに適応させることが是非とも必要です。これが私が、日本水路協会設立の議が出て来た時、そのお手伝いをするようになった動機であります。」

つまり、水路部は国の機関ですから、その事業の成果を広く国民に知らせて、事業者や一般国民に大いに活用してもらって産業の発展や余暇の利用に役立てていただくことが必要です。そのために関係者はそれなりに努力を続けてこられたと思いますが、国の機関にはいろいろな

制約があって、このような目的のための活動は思うに任せないのが実情です。そのため、国と民間の中間にあって、柔軟な発想と活動が可能な組織が必要になってきます。これはつまり日本水路協会の存在理由とか役割の一部ということになりますが、更にこの役割の一部を「水路」が担うことになるわけです。

当協会の設立以来26年間近く、海上保安庁はじめ関係官庁や関係団体のご指導、ご協力と、賛助会員の方々のご支援によりまして、順調に活動を続けることができ、まずまずの事業成果をあげてきました。「水路」も創刊以来この100号まで、読者と関係者の方々に支えられて協会とともに順調な歩みを続け、水路部と協会の関係者だけでなく広く関係分野の方々の間で親しまれ、一応の「役割」を果たしてきてくれたことはまことにありがたいこととございます。これまで編集に助言していただいた諸先生及び水路部の方々、それに寄稿していただいた方々、読者の皆様に深く感謝いたします。

海洋調査関係では、まだ専門誌というような定期行物がないようですから、この「水路」は、今後も常に時代の趨勢やニーズに対応するように努め、関係分野の専門家の皆様にも参考になるような論文や報告を掲載して、専門誌のような役割も果たしていきたいと考えています。また、現在、固い記事の間に柔らかい記事も収録するなど、できるだけバラエティーを持たせるように編集されていると思いますが、これからも、親しみやすい本でありながら通読することによって海洋調査とその周辺分野の流れが自然に頭に入ってくるような定期行物として、皆様にお届けしていきたいと願っております。

今後とも皆様のご支援を心からお願いしてご挨拶といたします。

水路部と国際機関と国際会議

三 村 穰*

はじめに

電子海図が実用化され急速に普及しつつある。国際水路機関（IHO）において航海用電子海図（ENC）の国際基準（S-57）が定められ、一方、国際海事機関（IMO）で電子海図表示情報システム（ECDIS）の性能基準が設定され、従来の紙海図同等物として認知されるまでにはそれら機関やその下部組織において10年以上にわたる検討が進められてきた。（英文略語表は12ページに掲載）

また、近年さまざまな国際会議で地球環境問題が取り上げられている。現在、ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）や国際学術連合会議（ICSU）傘下の各種委員会などが協力し、地球規模で海洋環境を調査する数多くのプロジェクトなどが走っている。

更に、1994（平成6）年11月に発効した国連海洋法条約については、IHOと国際測地学協会（IAG）が協力し、海洋法の測地学的、技術的事項に対して種々の検討が進められてきた。

このように近年各国の水路当局が関与する国際機関や委員会等は急速に増え、国際会議が頻繁に開催されている。このため、それら組織間の関係などについて照会を受けることが多い。

本稿では、水路業務を実施していくうえで最も緊密な関係にある「国際水路機関（IHO）」を中心に、その他の主要な関係機関との関わり合いについてその主なものを紹介する。

水路部が関与する主な国際機関

水路部が直接関係する国際機関としては、海図をはじめその他の水路図誌の国際的統一・標準化を主目的とする「国際水路機関（IHO）」

や海洋科学調査を促進し、海洋データの収集・管理・提供等を国際的に推進する「政府間海洋学委員会（IOC）」がある。

このほか、水路部では国際海事機関（IMO）・国連環境計画（UNEP）・国連アジア太平洋地域地図会議などの国連関係機関をはじめ、科学・技術の発展に寄与する国際学術連合会議（ICSU）傘下の国際天文学連合（IAU）、国際測地学・地球物理学連合（IUGG）、国際測量技術者連盟（FIG）、国際地図学協会（ICA）などさまざまな国際機関の活動に対し、水路業務分野において関与してきた。

それら国際機関や相互の関係については、かなり複雑な様相を呈しているが、おおむね図1（6ページ）に示すとおりである。

国際水路機関（IHO）

海上における船舶の航行は、必ずしも一国内に限定されないため、早くから航海の安全を確保するための国際的な取り決めや技術協力が行われてきた。海運の発展に伴い、船舶の航海安全の見地から各国の海図を国際的に標準化する必要が認識され、1921（大正10）年、日本をはじめ英国・米国などの主要海運18か国をもって国際水路局（IHB）が創設された。その後このIHBを母体として、1970（昭和45）年に「国際水路機関条約」が発効し、正式の「政府間条約機関」となり現在に至っている。IHOは、海図などの水路図誌を改善し、その記載内容や記号などを国際的に統一することにより全世界における船舶の航海をより一層容易かつ安全にすることを主目的としている。IHOには、加盟国の代表で構成される「国際水路会議（IHC：5年に1回モナコで開催）」と、理事会により運営される国際水路局（IHB：IHOの事務局、在モナコ公国モンテ・カルロ）が設

* 水路部企画課 主任水路企画官

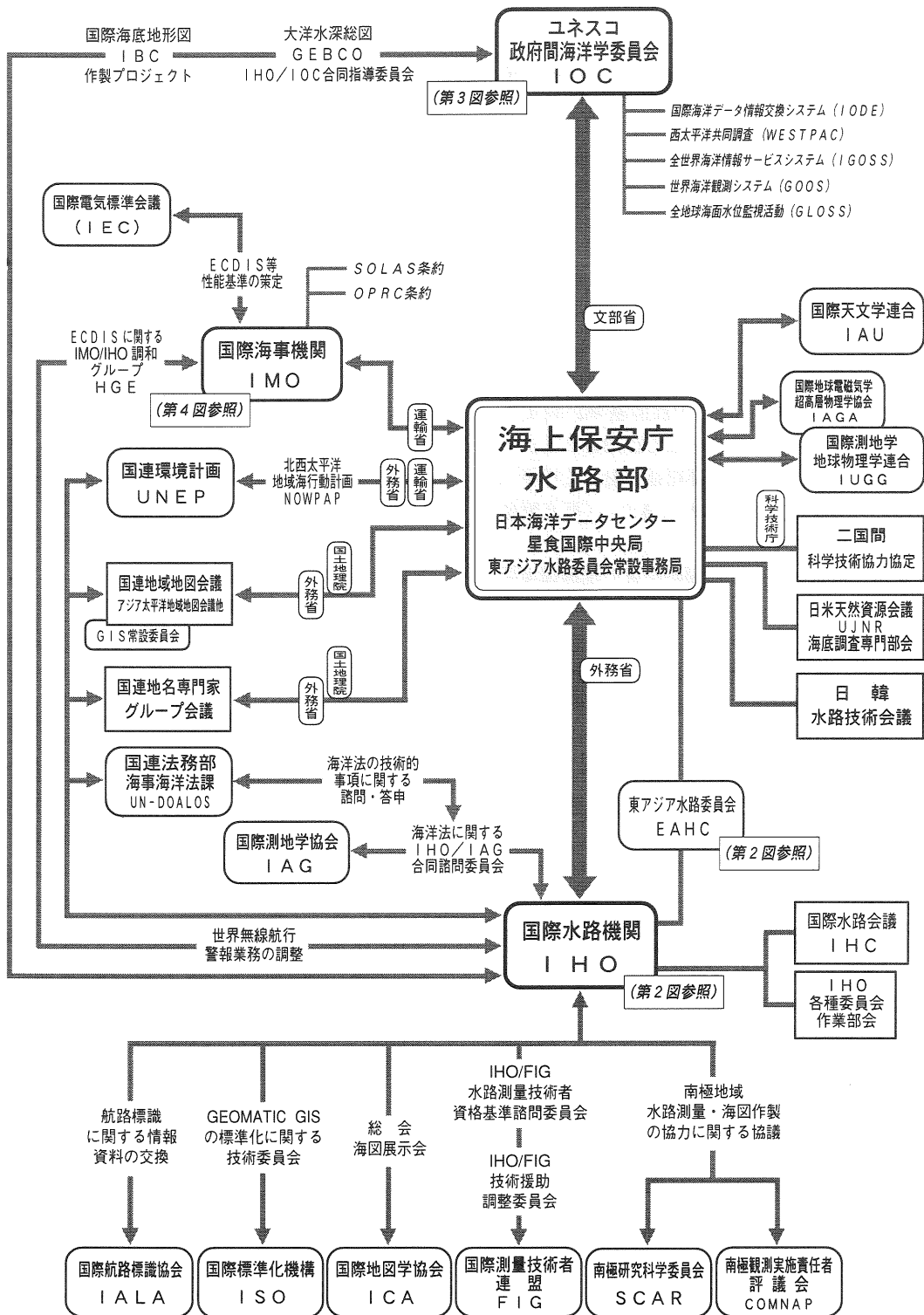


図1 水路部と国連国際機関・国際会議

国際水路機関

I H O

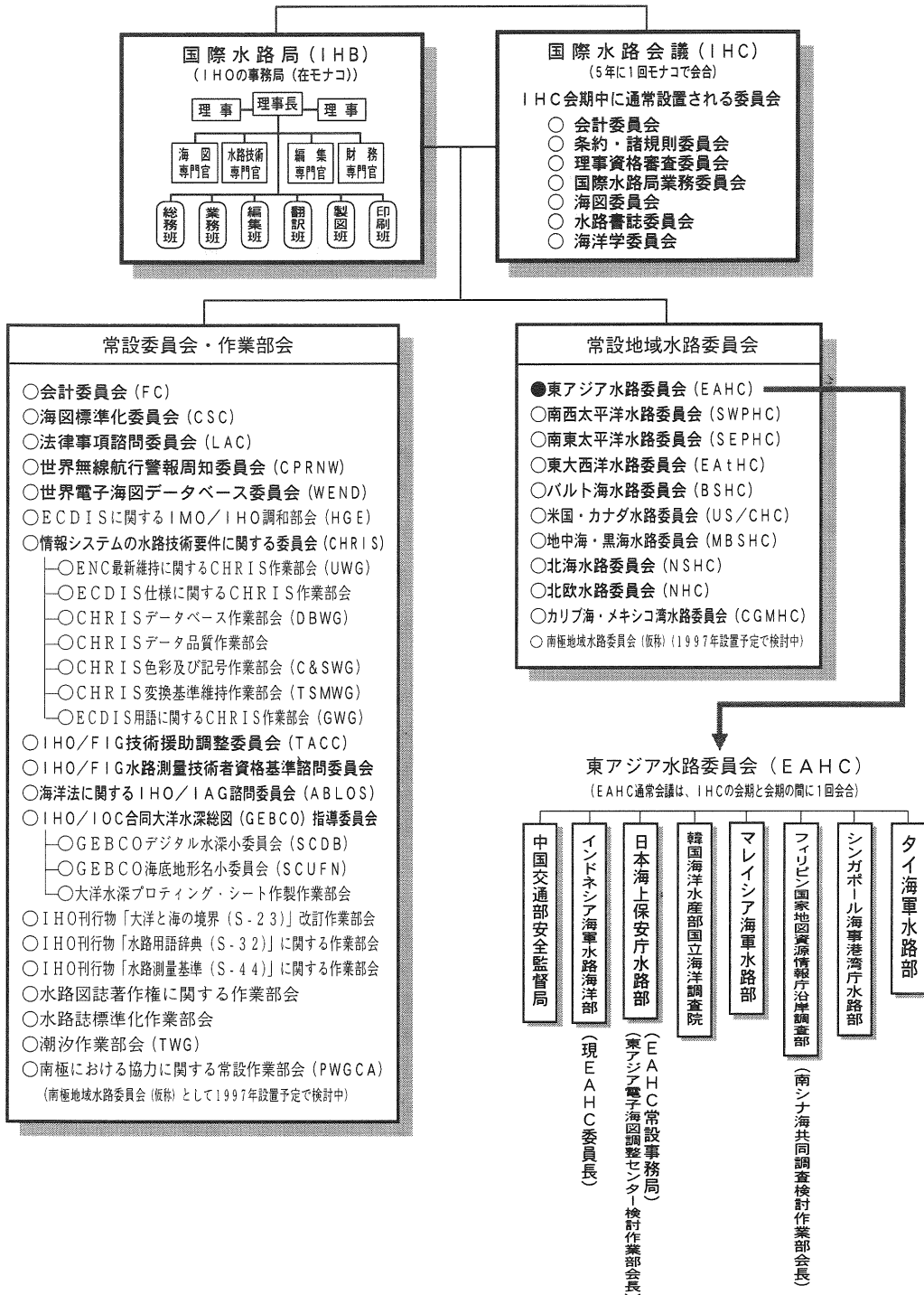


図2 国際水路機関の各種委員会・作業部会

置されている。

IHOの地域水路委員会

1967（昭和42）年モナコで開催された第9回国際水路会議は、地域的な問題についてはそれぞれの地域ごとに検討・解決するため、地域水路委員会を設けるよう決議した。この決議に基づき、東アジア地域については、1968（昭和43）年4月、海上保安庁水路部が、当時の台湾・インドネシア・韓国・フィリピン・タイの各国水路部長を東京に招集し、東アジア水路委員会（EAHC）設立準備会議を開催した。1971（昭和46）年、上記6か国水路部長のほかにも国際水路局（IHB）理事の出席を得て、EAHC設立総会及び第1回会議を東京において開催し、「東アジア水路委員会規約」を採択、IHOの決議に基づく一地域水路委員会として「東アジア水路委員会（EAHC）」が設立された。定期会議は、5年に1回EAHC委員長（5年ごとに持ち回り）の所属国において開催される。1997（平成9）年1月現在、同水路委員会は、中国・インドネシア・日本・韓国・マレーシア・フィリピン・シンガポール及びタイの8か国の水路部長で構成され、常設事務局を海上保安庁水路部に設置している。

現在EAHCでは、「IHO世界電子海図データベース委員会（WEND）」の勧告に基づく「電子海図地域調整センター（Regional Electronic Navigational Chart Coordinating Center（RENC）」を東アジア地域に創設するため、作業部会（委員長：日本海上保安庁水路部、副委員長：中国交通部安全監督局）を設け、検討を始めている。

海洋情報の収集・管理・提供

政府間海洋学委員会（IOC）

IOCは、各国の海洋学の研究・調査に関する国際協力の促進を図るため、1960（昭和35）年の第11回ユネスコ総会においてIOC規定が採択され、ユネスコ内に設置された。IOCの目的は、国際協力を通じて海洋科学調査を促進し、関係国際機関とともに加盟各国の共同活動により国

際的プログラムを推進、勧告、調整し、海洋の科学的調査・研究の成果を公表し、普及するとともに、データの交換を促進することである。

現在IOCは、国連関係機関や国際水路機関（IHO）等と連携しながら各種事業を進めている。その主なものとしては、国際海洋データ情報交換システム（IODE）、全世界海洋情報サービスシステム（IGOSS）、世界海洋観測システム（GOOS）、海底地形図作製プロジェクト（IBC）等があり、地域共同調査としては、西太平洋共同調査（WESTPAC）などが挙げられる。

海上保安庁水路部に設置されている「日本海洋データセンター（JODC）」は、IODEの日本代表機関として、また、WESTPACのデータ管理等に責任を有する「責任国立海洋データセンター（RNODC）」として国際的に活動している（図3）。

水路図誌の国際統一を目指して

〔紙海図の国際的統一〕

IHOには、図2（7ページ）に掲げるような多くの委員会や作業部会が設置されている。IHOの主目的の一つは、世界各国の水路部が刊行する「航海用海図」の図載内容や海図記号の国際的統一を図ることである。海図は世界各国の船乗りが使用する。国ごとに違った体裁や記号等に基づいて作製された海図は、航海者にとって非常に不便であるだけでなく、海図記載事項に対する判断の誤りから事故に結び付くこともあり得る。このため、古くからIHOには海図標準化委員会（以前は「海図仕様委員会」と称した）が設置されている。

1968（昭和43）年、この委員会の主導の下に「国際海図検討第1回会議」が英国海軍水路部において開催され、IHB（当時はまだIHO条約が成立していなかった）のプロジェクトとして「国際海図作製計画」が開始された。このプロジェクトは、世界的に完全に統一された海図のスペックに基づいて、加盟各国がそれぞれ分担して一連の「国際海図」を作製するものである。小縮尺国際海図（1/350万及び1/1,000万）

政府間海洋学委員会

IOC

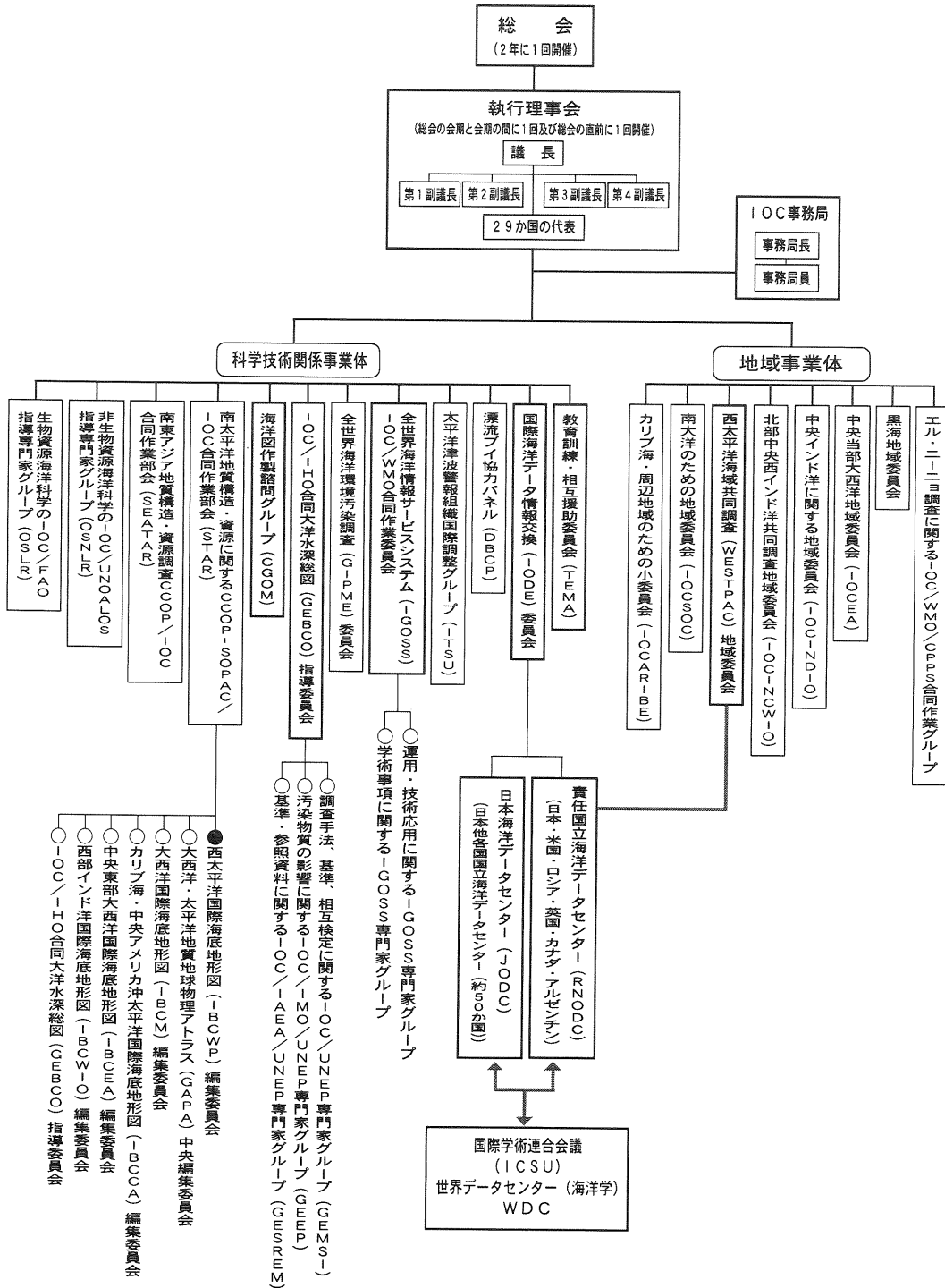


図3 政府間海洋学委員会とその事業

については既に整備され、現在、中・大縮尺国際海図の整備が進められている。

海図標準化委員会の検討結果は、IHOの決議・勧告として採択され、IHO刊行物M-4「国際水路機関海図仕様基準・国際海図規則集」として発行されている。各国水路部の作製する海図は、基本的にはこの基準に従っている。海図標準化委員会は、通常、文書のやり取りをもって懸案事項の検討などを進めており、必要に応じて会議が招集されている。IHBが創設されてから今日で75年を迎え、ようやく紙海図の国際統一を一応達成することができたといえる。

[電子海図の国際的統一]

ところが、今や紙海図は電子海図に置き替わりつつあり、新たに電子海図のデータ・フォーマットや海図記号・表示色彩などを統一することが必要になってきた。このため、最近最も頻繁に開催されたIHO関係の会合は、電子海図に関するものである。

航海用電子海図(ENC)のIHO国際基準(S-57)の第1版が発表されたのは1991(平成3)年6月であった。この国際基準を定めるため、IHOに「電子海図表示情報システム(ECDIS)に関する委員会(CoE)」が設置され、電子海図が備えるべき要件や、データベースのフォーマット等を国際的に定めるための検討が開始された。その後、このCoEの下部組織として、「電子海図の更新に関する作業部会」、「データベース作業部会」、「色彩・記号に関する作業部会」、「ECDISの用語に関する作業部会」などが次々と新たに設けられた。そして1993(平成5)年11月にIHO電子海図国際基準S-57の第2版が、更に1996(平成8)年3月に第3版がリリースされ、これに合わせて各国のENCの作製に一段と拍車が掛けられるようになった。

なお、「電子海図表示情報システム(ECDIS)に関する委員会(CoE)」は、「デジタル・データ交換に関する委員会」等と統合され、昨年「情報システムの水路技術要件に関する

委員会(CHRIS)」となり、心機一転して新たな活動が始められている。

他方、1985年ごろから国際海事機関(IMO)においてもECDISの動作・性能基準についての検討が開始され、また、「海上における人命の安全のための国際条約(SOLAS条約)」の第V章で定める船舶が備えるべき海図として、ECDISを紙海図同等物として取り扱うための検討が開始された。そこで、IMOとIHOとが歩調を合わせ、相互に調整を図る必要から、ECDISに関する「IMO/IHO調和グループ(HGE)」が設置された。ちなみに、ECDIS性能基準は1995(平成7)年11月、IMO決議A.817(19)として正式に採択された。

現在、IMOにおいて継続審議されている水路部関係事項としては、海図の定義、締約国政府が責任をもって行うべき水路業務の内容、ECDIS及びそのバックアップ措置、ラスター海図の性能基準又はガイドライン、航行警報業務などがあり、それぞれIMO海上安全委員会(MSC)とその下部組織である航行安全小委員会(NAV)及び無線通信・捜索救難小委員会(COMSAR)で取り扱われている。

IMOの組織については図4に示す。

[水路測量精度基準と水路測量技術者の資格基準の国際統一]

紙海図や電子海図を国際的に統一したとしても、それらを作製する元となるデータの精度が各国ごとに違っておれば海図の信頼性が損なわれる。そこで、IHOでは「水路測量基準に関する作業部会」を設置し、水路測量を実施する際の測深精度、測深線間隔、測位精度等々を国際的に定め、IHO刊行物S-44「国際水路機関水路測量基準」を発行し広く公表している。この作業部会では、測量機器などの進歩に応じて同基準を逐次見直し、S-44の最新維持に努めている。

他方、水路測量に携わる技術者の教育・訓練を行う教育機関のカリキュラムなどを国際的に定める必要性が認識され、IHOは国際測量技術者連盟(FIG)と協力して、「IHO/FIG水

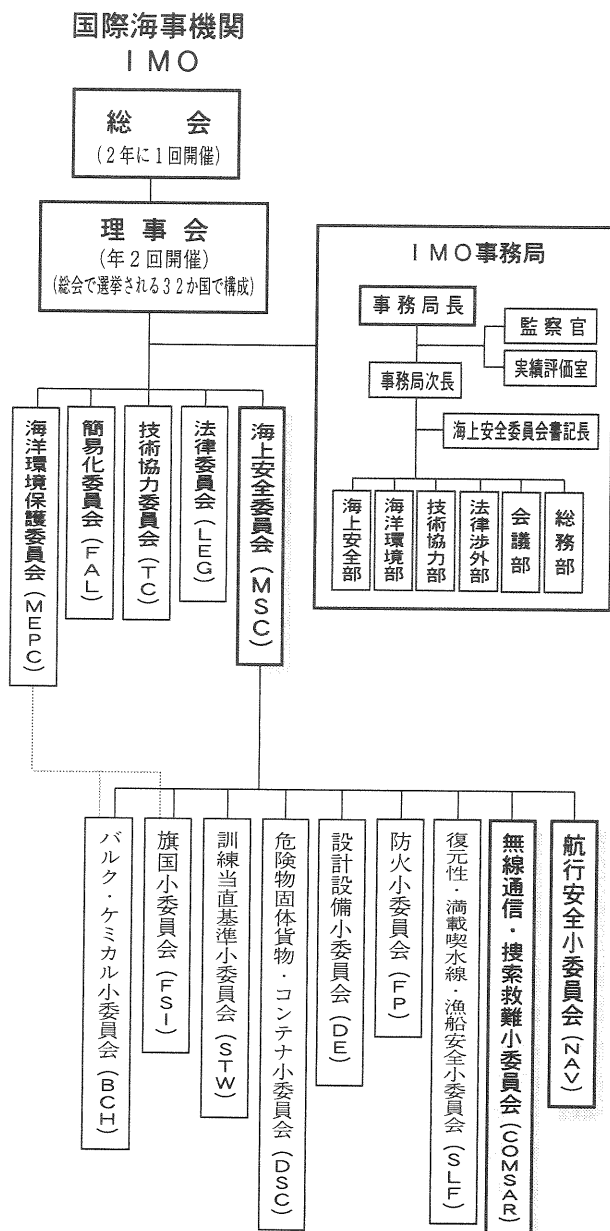


図4 国際海事機関と各種委員会・小委員会

路測量技術者資格基準諮問委員会」を設けている。それぞれの機関から4名ずつ推薦された計8名の委員で構成され、事務局は国際水路局 (IHB) に置かれている。

この委員会の目的は、水路測量技術者の教育・訓練に必要なカリキュラムを国際的に定め、広く世界に周知し、このカリキュラムに従って

教育・訓練を行う教育機関に対し「A級 (Category A)」又は「B級 (Category B)」の国際認定を行うものである。したがって、国際認定を受けた教育機関を卒業した水路測量技術者は、国際的に認められた技術者ということになる。

ちなみに、我が国においては、「海上保安学校海洋科学課程」及び海上保安庁水路部で実施している国際協力事業団 (JICA) の集団研修である「海外技術研修水路測量コース」がそれぞれ国際認定B級を、また、「海上保安大学校特修科 (水路)」が国際認定A級を取得している。この国際認定を受けようとする教育機関は、各国に設置されている国内責任機関 (National Focal Point: 日本では海上保安庁水路部長) を通じ、諮問委員会に申請書類を提出し、委員会の審査を受けることとなっている。

おわりに

手元にある「平成8年海上保安の現況」(海上保安白書)のページをパラパラと繰ってみただけでも、そこには、UNCLOS, IHO, IOC, IALA, IAU, UNEP, NOWPAP, IOTC等々英語の略語が氾濫している。また、平成8年度だけでも水路部から10数種の国際会議や集会に出席しており、今後ますますそれら国際会議や集会は多岐にわたり、一層複雑になることが予想される。

本稿の執筆を依頼され後先を考えず軽く引き受けてはみたものの、その複雑さを改めて認識させられた。また、紙幅の都合で個々の機関や会議の詳しい内容は割愛せざるを得なかった。「図」だけでも何らかのご参考になれば幸いである。

参考資料

- 1996年版「国際機関総覧」(日本国際問題研究所刊)
- IHO Annual Report, 1995, Part 1

英文略語表

- ABLOS : Advisory Board on the Law of the Sea ; 海洋法に関する諮問委員会
- BCH: IMO Sub-Committee on Bulk Chemicals ; IMOバルク・ケミカル小委員会
- BSHC: Baltic Sea Hydrographic Commission ; バルト海水路委員会
- CCOP: Committee for Co-ordination of Joint Prospecting for Mineral Resources ; 沿海鉱物資源共同探査調整委員会
- CGMHC: Caribbean and Gulf of Mexico Hydrographic Commission ; カリブ海・メキシコ湾水路委員会
- CGOM: IOC Consultative Group on Ocean Mapping ; IOC海洋図作製協議グループ
- CHRIS: IHO Committee on Hydrographic Requirements for Information Systems ; 情報システムの水路技術要件に関するIHO委員会
- CoE: IHO Committee on Electronic Chart Display and Information System (ECDIS) ; 電子海図表示情報システム (ECDIS) に関するIHO委員会
- COMNAP: Council of Managers of National Antarctic Programmes ; 南極観測実施責任者評議会
- COMSAR: IMO Sub-Committee on Radiocommunications and Search and Rescue ; IMO無線通信・捜索救難小委員会
- CPPS: Comisión Permanente del Pacifico Sur ; 南太平洋委員会
- CPRNW: Commission on Promulgation of Radio Navigational Warnings ; IHO無線航行警報周知委員会
- CSC: IHO Chart Standardization Committee ; IHO海図標準化委員会
- C&SWG: Colours & Symbols Working Group ; IHO電子海図色彩記号作業部会
- DBCP: Drifting Buoy Co-operation Panel ; IOC漂流ブイ協力パネル
- DBWG: IHO Data Base Working Group ; IHOデータベース作業部会
- DE: IMO Sub-Committee on Ship Design and Equipment ; IMO設計設備小委員会
- DOALOS : Division for Ocean Affairs & the Law of the Sea ; (国連法務部) 海洋事象・海洋法課
- DSC: IMO Sub-Committee on Dangerous Solid Bulk Cargoes and Containers ; IMO危険物固体貨物・コンテナ小委員会
- EAHC: East Asia Hydrographic Commission ; 東アジア水路委員会
- EAtHC: Eastern Atlantic Hydrographic Commission ; 東大西洋水路委員会
- ECDIS: Electronic Chart Display & Information System ; 電子海図表示情報システム
- ENC: Electronic Navigational Chart ; 航海用電子海図
- FAL: IMO Facilitation Committee ; IMO簡易化委員会
- FAO: Food & Agriculture Organization ; 国連食糧農業機関
- FC: IHO Finance Committee ; 国際水路機関会計委員会
- FIG: Fédération Internationale des Géomètres ; 国際測量技術者連盟
- FP: IMO Sub-Committee on Fire Protection ; IMO防火小委員会
- FSI: IMO Sub-Committee on Flag State Implementation ; IMO旗国小委員会
- GEBCO: General Bathymetric Charts of the Ocean ; 大洋水深総図
- GIPME: Global Investigation of Pollution in the Marine Environment ; 全世界海洋環境汚染調査
- GIS: Geographic Information System ; 地理情報システム
- GLOSS: Global Sea-Level Observing System ; 全地球海面水位監視活動
- GOOS: Global Ocean Observing System ; 世界海洋観測システム
- GWG : IHO Glossary Working Group ; IHO-ECDIS用語に関するCHRIS作業部会
- HGE: IMO/IHO Harmonization Group on Electronic Chart Display Systems ; IMO/IHO電子海図表示情報システム調和グループ

IAG: International Association of Geodesy ; 国際測地学協会

IAGA: International Association of Geomagnetism & Aeronomy ; 国際地球電磁気学超高層物理学協会

IALA: International Association of Lighthouse Authorities ; 国際航路標識協会

IAU: International Astronomical Union ; 国際天文学連合

IBC: International Bathymetric Charts ; 国際海底地形図

ICA: International Cartographic Association ; 国際地図学協会

ICSU: International Council of Scientific Unions ; 国際学術連合会議

IEC: International Electrotechnical Commission ; 国際電気標準委員会

IGOSS: Integrated Global Ocean Station System ; 全地球海洋ステーション・システム

IHB: International Hydrographic Bureau ; 国際水路局

IHC: International Hydrographic Conference ; 国際水路会議

IHO: International Hydrographic Organization ; 国際水路機関

IMO: International Maritime Organization ; 国際海事機関

IOC: Intergovernmental Oceanographic Commission ; 政府間海洋学委員会

IOCARIBE: IOC Sub-Commission for the Caribbean and Adjacent Regions ; IOCカリブ海及び隣接海域小委員会

IOCEA: IOC Regional Committee for the Central Eastern Atlantic ; IOC中央東部大西洋地域委員会

IOCINCWIO: IOC Regional Committee for the Co-operative Investigation in the North and Central Western Indian Ocean ; 北部中央西インド洋共同調査地域委員会

IOCINDIO: IOC Regional Committee for the Central Indian Ocean ; 中央インド洋に関する地域委員会

IOCSOC: IOC Regional Committee for the Southern Ocean ; 南大洋のための地域委員会

IODE: International Oceanographic Data & Information Exchange ; 国際海洋データ情報交換

ISO: International Organization for Standardization ; 国際標準化機関

ITSU: International Coordination Group for the Tsunami Warning System in the Pacific ; 太平洋津波警報組織国際調整グループ

IUGG: International Union of Geodesy and Geophysics ; 国際測地学地球物理学連合

JICA: Japan International Cooperation Agency ; 日本国際協力事業団

JODC: Japan Oceanographic Data Center ; 日本海洋データセンター

LAC: IHO Legal Advisory Committee ; IHO法律事項諮問委員会

LEG: IMO Legal Committee ; IMO法律委員会

MBSHC: Mediterranean & Black Sea Hydrographic Commission ; 地中海・黒海水路委員会

MEPC: Marine Environmental Preservation Committee ; IMO海洋環境保護委員会

MSC: Maritime Safety Committee ; IMO海上安全委員会

NAV: IMO Sub-Committee on Safety of Navigation ; IMO航行安全小委員会

NHC: Nordic Hydrographic Commission ; 北欧水路委員会

NOWPAP: The Action Plan for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment of the Northwest Pacific Region ; 北西太平洋地域海洋沿岸環境保護管理開発アクションプラン

NSHC: North Sea Hydrographic Commission ; 北海水路委員会

OALOS: Office of Ocean Affairs and the Law of the Sea ; (国連) 海洋事象・海洋法事務局

OPRC: International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation, 1990 ; 1990年の油汚染に対する準備, 対応及び協力に関する国際条約

OSLR: IOC/FAO Guiding Group of Experts on Ocean Science in Relation to Living Resources ; 生物資源海洋科学のIOC/FAO指導専門家グループ

- OSNLR: IOC-UN/OALOS Guiding Group of Experts on Ocean Science in Relation to Non-Living Resources ; 非生物資源海洋科学のIOC-UN/OALOS指導専門家グループ
- PWGCA: IHO Permanent Working Group on Cooperation in Antarctica ; 南極における協力に関するIHO常設作業部会
- SCAR: Scientific Committee of Antarctic Research ; 南極研究科学委員会
- SCDB: IOC/IHO Sub-Committee on Digital Bathymetry ; IOC/IHO大洋水深総図デジタル水深小委員会
- SCUFN: IOC/IHO Sub-Committee on Undersea Feature Names ; IOC/IHO大洋水深総図海底地形名小委員会
- SEATAR: CCOP/IOC Joint Working Group on Post-IODE Studies of South-East Asian Tectonics and Resources ; 東アジア地質構造・資源に関するポストIODE調査CCOP/IOC合同作業部会
- SEPHC: South-East Pacific Hydrographic Commission ; 南東太平洋水路委員会
- SLF: IMO Sub-Committee on Stability, Load Lines and Fishing Vessel Safety ; IMO復元性・満載喫水線・漁船安全小委員会
- SOLAS: International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 ; 1974年の海上における人命安全に関する国際条約
- SOPAC: South Pacific Applied Geoscience Commission ; 南太平洋応用地球科学委員会
- STW: IMO Sub-Committee on Standards of Training and Watchkeeping ; IMO訓練当直基準小委員会
- SWPHC: South-West Pacific Hydrographic Commission ; 南西太平洋水路委員会
- TACC: Technical Assistance Coordination Committee ; 技術援助調整委員会
- TC: IMO Technical Co-operation Committee ; IMO技術協力委員会
- TEMA: IOC Workng Committee on Training, Education and Mutual Assistance in the Marine Sciences ; IOC海洋科学研修教育相互援助作業委員会
- TSMWG: IHO Transfer Standard Maintenance Working Group ; IHO伝送基準維持作業部会
- TWG: IHO Tidal Working Group ; IHO潮汐作業部会
- UJNR: US-Japan Conference for Development & Utilization of Natural Resources ; 天然資源の開発利用に関する日米会議 ; 日米天然資源会議
- UN-DOALOS: Division for Ocean Affairs & the Law of the Sea ; 国連法務部海事海洋法課
- UNEP: United Nations Environmental Programme ; 国連環境計画
- US/CHC: United States/Canada Hydrographic Commission ; 米/加水路委員会
- UWG: Updating Working Group ; 電子海図更新検討作業グループ
- WEND: (IHO Committee on) Worldwide Electronic Navigational Chart Database ; IHO世界電子海図データベース委員会
- WESTPAC: IOC Regional Committee for the Western Pacific ; IOC西太平洋地域委員会
- WMO: World Meteorological Organization ; 世界気象機関

備考 この英文略語表には、当記事で扱った略語のみを掲げてあります。海に関するその他のさまざまな略語については、インターネットの日本海洋データセンター (JODC) ホームページ (<http://www.jodc.jhd.go.jp/>) から、「JODC Online Service」にアクセスすれば、「Ocean Abbreviation Dictionary (海洋略語辞書)」が用意されていますのでご利用ください。

各国海図の測地系の現状と将来

仙石 新* 朝尾 紀幸**

1 測地系とは

—古典的測地系と世界測地系—

海図には、海岸線や水深などさまざまな情報が書き込まれていますが、当然のことながらこれらの情報を海図に記載するには、経緯度が必要です。この経緯度の基準となる諸元（例えば原点の経緯度や楕円体の大きさなど）を測地系と呼びます。

試みに、我々が世界で初めて海図を作っていると考えてみてください。我々はどのようにして経緯度を決めればよいのでしょうか？まずしなければならないことは、経緯度原点の定義です。原点が無くては始まりません。このためには、例えば、ある点で星（北極星など）の観測から緯度を決め、適当に経度を決めてしまい（他の海図と比較することがないのならば、経度は任意に決めてかまいません）、経緯度原点として定義することが考えられます。驗潮から標高も決めておきましょう。次に、原点からある点への方位を決めます。例えば、目標となる山の頂上の方位を真方位測量から決めればよいでしょう。最後に、地球の形が回転楕円体であるとして（球だとしても図は作れますが）、赤道半径と扁平率を定義します。地球の大きさは容易に分かりませんので、一番もっともらしい値を借用してきましょう。以上から、測地系が過不足なく決定され、海図を作ることができます。このようにして定義される測地系を古典的測地系と呼ぶことにします（図1）。

これまで、各国水路部は独自の古典的測地系を用いて海図を刊行してきました。これは、歴史的に各国が天文観測から経緯度原点を定義し

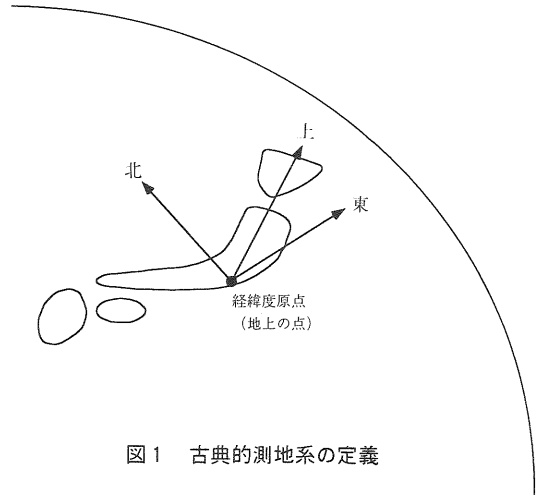


図1 古典的測地系の定義

図を作ってきたからにはほかなりません。日本では、水路業務法により、日本測地系を測量の基準とするよう規定されています。日本測地系もまた、明治初頭の水軍水路部の観測により決定した日本経緯度原点をもとに作られた日本独自の古典的測地系です。しかし、近年各国の古典的測地系の違いが問題となり、世界測地系の重要性が叫ばれるようになってきました。

世界測地系は、古典的測地系とは全く違った方法で定義されます（図2）。すなわち、地球の重心を原点とし、地球の赤道をX-Y平面、地球の自転軸をZ軸とするような直交座標によって定義することが一般的です。地球の赤道半径と扁平率は別途定義します。GPSが採用しているWGS84は、世界測地系の一つの例です。WGS84以外にもいくつか世界測地系がありますが、その差は1m以下です。したがって、一般のユーザーは、世界測地系は一つだ、と認めて実用上差し支えありません。

2 測地系の違い

測地系の違いが問題となってきた、と書きましたが、これは経緯度の決定方法の変遷と

* 水路部航法測地課 補佐官

** 水路部航法測地課 上席航法測地調査官

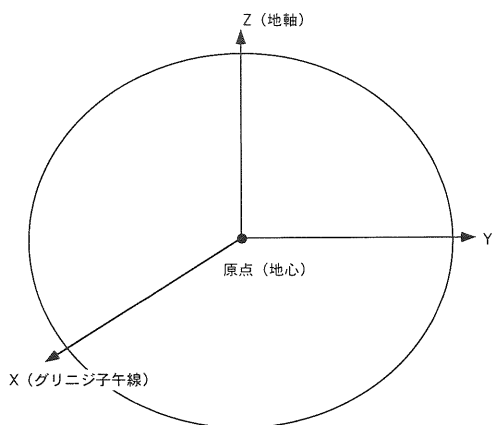


図2 世界測地系の定義

密接なつながりがあります。経緯度を決定する方法は、実にさまざまな方法がありますが、大ざっぱに分類すると、相対的な方法と絶対的な方法に分かれます。

通常我々が使うのは、相対的な方法です。例えば、航海者は陸上の灯台などの顕著な目印からレーダーなどを用いて目標物に対する自分の位置を相対的に決定するでしょう。地上であれば、目立つ目標物や住所などから相対的に目標地へ近づこうとします。測量では、近傍に何らかの基準点がある場合が多く、そこから経緯儀などを使って相対的に経緯度を求めようとするでしょう。このような相対的な方法を用いる場合、我々はほとんど測地系というものを意識せずに作業を進めることが可能で、特に支障も感じられません。これは、相対的な経緯度決定法では、経緯度システムの根拠となる測地系というものを特に意識しなくともよいからです。

ところが、最近では絶対的な経緯度も簡単に精度良く得られるようになってきました。言うまでもなくGPSのおかげです。GPSを使えば、太平洋のど真ん中だろうが、南極だろうが、ゴビ砂漠だろうが、手軽に世界測地系における経緯度を得ることができるのです。GPSは、海上の経緯度決定法として、現在使わない者はないほど普及しました。天測もまた絶対的な経緯度決定法ですが、観測精度がGPSには及ばないこと、精度の良い観測を行っても鉛直線偏差の影響を受けることなどの原因から、世界的に

一様になりません。GPSは、簡便さ・精度の良さなどの点において優れていると同時に、一様に世界中どこでも経緯度が得られるところが天測とは異なるのです。

GPSを用いると、WGS84での経緯度が出力されます（もっとも、ほとんどのGPS受信機は日本測地系でも経緯度を出力できますが、それは受信機内部で変換計算をしているのであって、原理的には世界測地系での経緯度が出てくるのです）。このため、海図が各国独自の測地系で描かれていると、経緯度に差が生じます。GPSは絶対的な位置決定手法ですからGPSを盲信すると海図上で自分の位置を誤り、浅瀬に乗り上げたりしかねません。この解決法として、大部分の海図には、世界測地系の経緯度を図上に落とすための変換量を記載してあります。その記載方法は、IHOの技術決議で以下のように決められています。

3 IHOの技術決議

海図作製のための測地系について、また、古典的測地系である地域測地系と世界測地系との関係の海図への表示について、IHOの技術決議は次のように記述しています。

B1.1 世界的及び地域的測地系

1 陸海両域の地図作製のための国際測地準拠システムとして十分な代替測地データムを関係国際機関が採択するまで、世界測地系（WGS）を、海図について基本的な世界的準拠システムとして使用することを勧告する。

- (a) 国際的に認められている地域的測地系又は局地的測地系は、それらが適用される区域の海図の度盛りに引き続き使用してもよい。
- (b) 国際水路局は諸水路部から提供のあったWGS変換定数を周知するための中心的機関として活動することとする。

B2.10 世界的測地系及びその他の測地系に対する水平測地系の関係の海図上の表示

1 1/50万より大縮尺のすべての海図は、その図の経緯度図郭線が準拠する測地系の名称と日付（適当であれば）を示す凡例を掲げることがを勧告する。

2 1/50万より大縮尺のすべての海図は、世界的データムにおける衛星由来経緯度を航海者が直接使用できるよう、あるいは海図のデータムに又はその逆に変換できるよう、適当な変換記事を掲げなければならないことを勧告する。差が微小である場合、あるいは当該海図が単一同質のデータムに基づいていない場合は、その旨注記すべきである。

3 適当な変換記事として、次の標準的文言を使用すべきことを勧告する。

(a) 世界測地系（WGS）に準拠する衛星航法システムで得た位置は、本図に直接記入できる。

又は

(b) 世界測地系（WGS）に準拠する衛星航法システムで得た位置は、本図に合わせるには北（又は南）へ0.XX分、東（又は西）へ0.XX分移動しなければならない。

又は

(c) 世界測地系（WGS）に準拠する衛星航法システムで得た位置を記入するための補正量は、本図については決定できない。

4 略

5 海図が地域的データムでなく局地的データムに基づいている場合、航海者が地域的データムから海図データムに、またその逆に、位置を変換できるよう補足変換記事を付け加えなければならないことを勧告する。

このように、IHOは世界測地系によって海図を刊行すべきことを勧告していますが、各国の取り組みは必ずしも進んでいるとはいえません。

4 各国の採用している測地系の現状

次に各国の海図はどのような測地系を採用しているか見てみましょう。

IHO刊行物S-60に各国の測地系と世界測地系（WGS-84）への変換量が記述されています。ここでは、変換量が記載されている各国の測地系名を表に示しました。

実際の海図を眺めてみると、先進国と一部の発展途上国は海図に測地系名とWGS-84への変換量を明記しています。主な国について、海図

に記載されている様子を次に紹介します。

・アメリカの海図(NOAA)は表題欄にNorth American Datum of 1983 (NAD-83)を明記するとともに、その下に括弧書きでWorld Geodetic System 1984を併記しています。そして、記事欄にはNAD-83はWGS-84と等しいと述べるとともに、旧測地系であるNAD-27への逆の変換量も記載しています。

・オーストラリアは海図の表題欄に測地系のAustralian 1966が明記され、記事欄にWGS-84への変換量が書かれています。ところが、最新版の海図はWGS系で作製しており、表題欄にはWorld Geodetic Systemと書かれ、記事欄にはIHOが勧告している標準的文言のとおり、WGSに準拠する衛星航法システムで得た位置は本図に直接記入できる、と述べられています。

・韓国は測地系が明記されていませんが、記事欄にWGS-84への変換量を記載しています。しかし、最新の海図では従来の経緯線とともに、WGS-84系の経緯線を緑色で加刷し、記事欄にWGS-84で測位したものは緑色の経緯線を使う、と記したものがあります。

・ロシアは海図の入手が困難なため、特に沿海州など日本近海ではどのように新改版されているかなど、現状がよく分かりません。しかし、ヨーロッパ方面海域の最近の海図はINT海図ですが、WGSへの変換量を書いたものがあります。

・中国はお国柄でしょうか、海図の表題欄は極めて簡素なものです。図名の下に縮尺・図法・水深と高程の単位が書いてあるだけで、地域によって潮信が追加してある程度です。

・東アジア各国の測地系については、平成5年11月に開催された東アジア水路委員会の「各国測地系の結合に関するワークショップ」の報告が、「東アジア諸国の測地系と日本測地系の歴史」と題して、本誌第89・90号に辰野氏により詳しく紹介されているのでご覧ください。また、今井氏による「世界の最近の海図から」と題した関連記事が、本誌第87・88・90・91・94号にあります。

各国の測地系

測地系名	国名
<u>アジア地区</u>	
TOKYO	日本
	韓国
HU-TZU-SHAN	台湾
HONG KONG 1963	香港
LUZON	フィリピン, ミンダナオ島
DJAKARTA	スマトラ (インドネシア)
KERTAU 1948	西マレーシア
KERTAU 1948	シンガポール
SOUTH ASIA	シンガポール
TIMBALAI 1948	ブルネイ
	東マレーシア
INDIAN 1975 (INDIAN 1954)	タイ
INDIAN 1960	ベトナム
INDONESIAN 1974	インドネシア
GUNUNG SEGARA	カリマンタン島(インドネシア)
KANDAWALA	スリランカ
INDIAN	インド
	ネパール
	パキスタン
	バングラデシュ
<u>中東地区</u>	
AIN EL ABD 1970	バーレーン
	サウジアラビア
NAHRWAN	アラブ首長国連邦
	サウジアラビア
OMAN	オマーン
QATAR NATIONAL	クウェート
EUROPEAN 1950	イラン
	イラク
	クウェート
<u>太平洋・大洋州地区</u>	
NORTH AMERICAN 1983 (OLD HAWAIIAN)	ハワイ
MIDWAY ASTRO 1961	ミッドウェー諸島
GUAM 1963	グアム島
WAKE-ENIWETOK 1960	マーシャル諸島
AUSTRALIAN 1966	オーストラリア
AMERICAN SAMOA 1962	サモア諸島
VITI LEVU 1916	フィジー諸島
GEODETIC DATUM 1949	ニュージーランド

ヨーロッパ地区

EUROPEAN 1950	デンマーク
	フランス
	ドイツ
	イタリア
	キプロス
	ギリシャ
	ポルトガル
EUROPEAN 1979 (EUROPEAN 1950)	オーストリア
	フィンランド
	オランダ
	ノルウェー
	スペイン
	スイス
EUROPEAN 1979	スウェーデン
HJORSEY 1955	アイスランド
IRELAND 1965	アイルランド
EUROPEAN 1950 (ORDNANCE SURVEY OF GREAT BRITAIN 1936)	イギリス
PULKOVO 1942	ロシア
S-42	ハンガリー
S-JYSK	チェコスロバキア
<u>北アメリカ地区</u>	
NORTH AMERICAN 1983 (NORTH AMERICAN 1927)	アメリカ本土
	アラスカ
	アリューシャン列島
	カナダ
	メキシコ
	キューバ
NORTH AMERICAN 1927	
<u>南アメリカ地区</u>	
BOGOTA OBSERVATORY	コロンビア
CORREGO ALEGRE	ブラジル
SOUTH AMERICAN 1969	ブラジル
SOUTH AMERICAN 1969	アルゼンチン
CAMPO INCHAUSPE 1969	アルゼンチン
SOUTH AMERICAN 1969 (PROVISIONAL)	ペルー
	コロンビア
SOUTH AMERICAN 1956)	チリ
	ボリビア
	ガイアナ
	エクアドル
	ベネズエラ
SOUTH AMERICAN 1969	ガラパゴス諸島
	パラグアイ

ZANDERIJ	トリニダードトバゴ
アフリカ地区	スリナム
EUROPEAN 1950	エジプト
(OLD EGYPTIAN 1907)	
LIBERIA 1964	リベリア
ADINDAN	ブルキナファソ
	カメルーン
	エチオピア
	マリ
	セネガル
	スーダン
AFGOOYE	ソマリア
ARC 1950	ボツワナ
	ブルンジ
	レソト
	マラウイ
	スワジランド
	ザイール
	ザンビア
ARC 1960	ジンバブエ
	ケニア
	タンザニア
CAPE	南アフリカ

(注) () は旧測地系である。

5 将来

海図は、陸上で使われる地図とは異なった方法で使われており、また、船舶航行の安全を守るといふ使命があります。

外航船は国から国へと、途中の沿岸国の領海も通過して、世界中の港に出入港します。GPSが測位の主流になってきた現在、各地の地域測地系からWGSへの変換量が海図に記載されていても、その都度計算して換算するのは面倒なことであるし、計算間違いをすると危険にも直結しかねません。一方、今後は世界測地系による刊行が決められている電子海図が普及していくことも間違いのないでしょう。また、航空図も近い将来、世界測地系に移行することが決定しています。

国際水路機関条約では第2条で「水路図誌の最大限の統一」をうたっています。海図はその性格上、各国に共通した仕様での作製が求められています。そしてユーザーの必要性からも、地図作りの基である測地系はやがては世界測地系に統一されていくものと思われます。

平成8年秋の叙勲

文化の日の11月3日、平成8年秋の叙勲の受章が発表されました。

水路部・日本水路協会関係の受章者は次の方々です。(敬称略)

勲三等端宝章	元海保大校長、日本水路協会評議員	土屋 貴 (70歳)
勲四等旭日小綬章	元第六管区水路部長	小林 和義 (72歳)
勲四等旭日小綬章	元水路部海洋調査課長	猿木 穎男 (70歳)
勲四等旭日小綬章	元水路部測量船「拓洋」船長	中川 久 (72歳)
勲六等端宝章	元水路部測量船「海洋」主任機関士	伊関 友吉 (64歳)
勲六等端宝章	元水路部測量船「昭洋」主任機関士	新保 博士 (64歳)
勲六等端宝章	元水路部測量船「拓洋」主任航海士	末永 信 (64歳)

水平ドプラ式流況分布測定装置

佐藤 敏*

はじめに

海中の浮遊物等により反射する音波のドプラ効果を利用して流れを測定するADCP(Acoustic Doppler Current Profiler)やその他の音波を利用した流速計は、近年、急速に普及し、従来のローター等の回転数から流速を見積もる機械式の流速計を駆逐する勢いにある。従来の流速計と比較すると、ADCPによる測定は、いわゆるリモートセンシングになるので、航路等の船舶航行域の流れを測定するのに海面ブイ等の係留なしに可能となる利点があり、航路の海底にセンサーを設置してリアルタイムでの流況監視が各国で実施されるようになってきた。

しかしながら、ADCPも音波を鉛直上向き又は下向きに送波するため、その設置・回収等の際には、船舶が輻輳する海域での工事が必要となり、センサーの故障が生じても容易にセンサーの交換を行うことはできない。そこで、もしも音波を水平に発射して流れを測定することができれば、狭水道等船舶が輻輳する航路において、航路の中央ではなく、海岸にセンサーを設置して流況監視が行えるようになり、センサーのメンテナンスも物理的かつ経済的に容易になるのではないかということで開発された装置が、本稿で紹介する水平ドプラ式流況分布測定装置である。

以下では、水平ドプラ式流況分布測定装置の開発及び海域実験の概要について紹介し、今後の課題や展望について述べることにしたい。ただし、筆者は装置のハードウェア等の問題については門外漢であるので、詳しいことは(財)日本水路協会が取りまとめた「水平ドプラ式流況分布測定装置の研究開発」報告書を参照していた

だきたい。

なお、本装置に関する研究事業は、同協会が(財)日本船舶振興会の補助金を受けて平成5年度から3年計画で実施したものであり、装置の開発には日本無線株式会社が当たったものである。

装置の開発

ADCPでは送波器から音波ビームを送波し、海水と一緒に流れている浮遊物に散乱・反射した音波ビームを受信する。受信された音波は反射の際にドプラ効果により相対速度に比例した周波数偏移が生じているので、受信信号を解析することにより、音波ビーム方向の流速を求めることができる。この音波ビームをADCPでは鉛直上向き又は下向きに30度程度の角度をつけて3方向ないし4方向に送波し、それぞれの音波ビームが散乱・反射する所の流れが同一であるとの仮定のもとに、それぞれの音波ビーム方向の流速をベクトル合成して流向流速を算出している。

水平ドプラ式流況分布測定装置による測定も同様にドプラ効果を利用しているが、ADCPと異なるところは、図1の装置のシステムにあるように送波器を岸壁等に設置して水平の音波ビームを送波することと、2方向の音波ビームの合成により流向流速を算出することである。ADCPは鉛直に音波ビームを送波するため、流速の鉛直成分を考慮しなければならず、3方向以上に音波ビームを送波する必要があるが、水平ドプラ式流況分布測定装置では水平に音波ビームを送波するので、海洋中で卓越する水平の流れを2方向の音波ビームで測定できるのである。

この2方向の音波ビームにより流れの測定ができることを利用して、水平ドプラ式流況分布測定装置では、図2のように送波器から扇形

* 水路部企画課海洋研究室 主任研究官

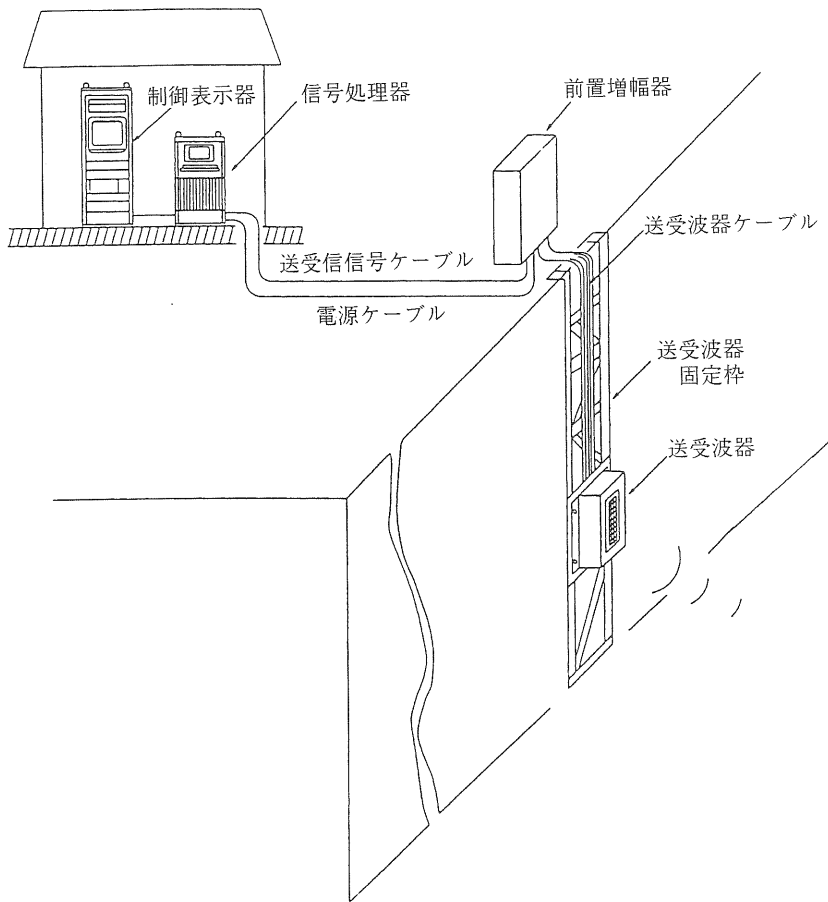


図1 水平ドプラ式流況分布測定装置システム系統図

に10度ずつ方向をかえて7方向に音波ビームを1秒間隔で時計回りに順番に送波してそれぞれの方向の周波数偏移を測定し、隣り合う2本の音波ビームの測定値の合成により流向流速を求めるシステムになっている。したがって、送受波器から6方向の流向流速のプロファイルがリアルタイムで把握できるようになっており、従来のADCPが流れの鉛直方向のプロファイルが測定できるだけであるのに対して、水平ドプラ式流況分布測定装置では扇形の水平面内の流向流速の分布が見えるように設計されているものである。Acoustic Doppler Current Profilerから発展して、いわば、Acoustic Doppler Current Perspectiveとも言うべき装置である。

さて、水平ドプラ式流況分布測定装置の開発

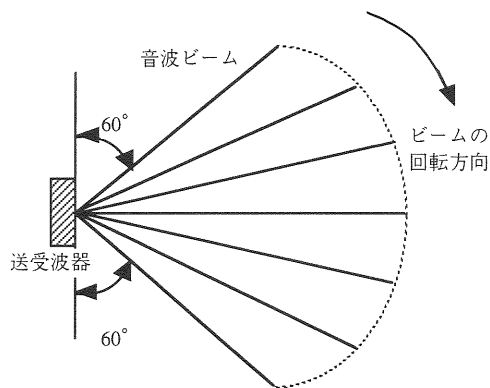


図2 音波ビームの送波方向

にあたっては、1) できるだけ遠くまで流れを測定できる装置であり、2) 装置自体の大きさはできるだけ小さく、かつ、軽量にすることを

求めた。装置の開発は船舶通航量の多い狭水道の中央部の流れの測定ができることを目的としているので、岸壁から500m程度の距離の範囲での測定が可能となることが条件となる。また、測定を容易に行うためには、小型軽量の装置というのはどうしても必要な条件となる。しかしながら、上記1)と2)の条件は相容れない条件であるため、適当なところでの折り合いをつけることが必要となる。

水平に音波ビームを送波することにより流れを測定するためには、音波ビームが海面や海底にぶつかることなく、測定域まで届く必要があり、そのためには極めて狭い垂直ビーム幅の音波ビームを形成しなければならない。図3は俯角0度で送波した垂直ビーム幅1度のビームがどのように広がるかを示したものであるが、送受波器から350mの距離ではその厚みは約6mとなるのである。形成するビームの幅を狭くしようとするれば、送受波器の振動素子の数を多くしなければならない。つまり、ビーム幅を狭くすることは送受波器の巨大化を意味するものである。また、音波の周波数が高いと伝搬損失が大きくなり、遠くまで音波が届かないので、可測定範囲を広げるためには、低い周波数の音波で測定しなければならないが、周波数を低くすると、送受波器の1個1個の素子が大きくなる。つまり、可測定範囲を広げようとするればするほど、送受波器が大型化していくことになる。

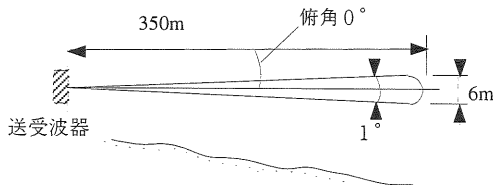


図3 鉛直面内でのビームの拡がりの様子

この可測定範囲の拡大と装置の小型軽量化という相容れない二つの条件を考慮して、今回の開発では岸壁から350mの範囲まで測定できることを目標に以下のような基本構成及び仕様を決定し、試作を行った。

○装置の基本構成

装置は送受波器・前置増幅器・信号処理器・

制御表示器により構成する(図1参照)。

○仕様

- ・送信周波数 : 141.5kHz
- ・送信出力 : 5kW
- ・測定距離 : 送受波器面から350m
- ・測定範囲 : 送受波器面の中心軸から水平方向に±30°
- ・測定点数 : 合計最大150点
- ・測定層 : 1層
- ・測定距離幅 : 10m~99m
- ・ビーム幅 : 垂直1°×水平3°
(半減全角)
- ・ビーム形成法 : フェーズドアレイ型
- ・ビーム開き角 : 10°
- ・測定レンジ : 流速 0~15knot
流向 0~360°
- ・分解能 : 流速 0.01knot
流向 1°
- ・電源 : AC100V
- ・環境条件 :

前置増幅器	温度 -10°C~55°C
	湿度最高値 95%
信号処理器	温度 0°C~55°C
	湿度最高値 95%
制御表示器	温度 0°C~55°C
	湿度最高値 95%

送受波器の素子数は144個(垂直方向)×48個(水平方向)=6,912個であり、送受波器の寸法はおよそ100cm×60cmとなっている。そしてその重量は約100kgである。また、信号処理器及び制御表示器は室内での使用を前提に設計されている。

海域実験

試作された水平ドラ式流況分布測定装置の実海域性能評価実験を1995年11月に図4に示す関門港下関区の岸壁(水深12m)において実施した。送受波器は正確に鉛直に設置しなければならないので、写真1(24ページ)に示すように送受波器が海面下5mに取り付けられるように送受波器固定枠を製作して、クレーンにより枠を岸壁に設置した。微細な角度の調整はダイ

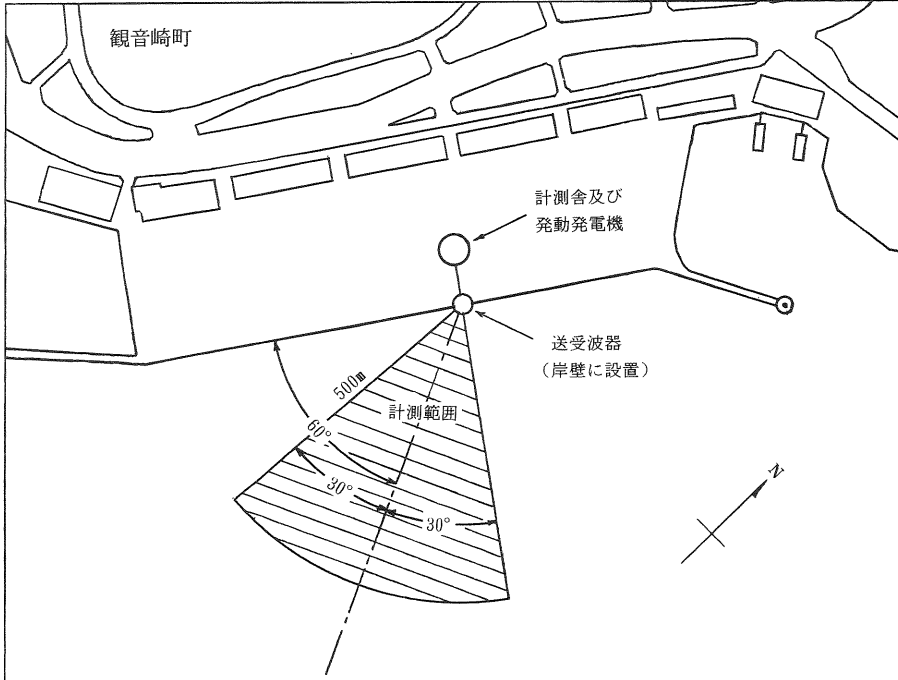


図4 海域実験での計測範囲（関門港下関区）

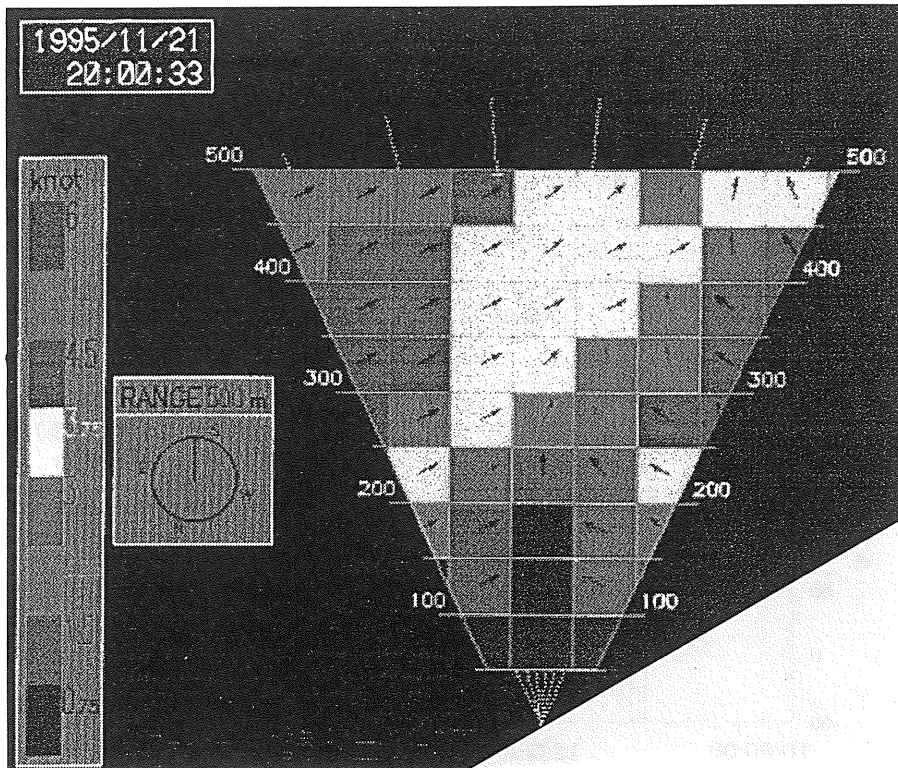


図5 測定値の表示例



写真1 水平ドプラ式流況分布測定装置設置風景
 バーにより海中で行われた。送受波器は水平面内では岸壁の面に対して30度傾けて取り付けられたので図4に示す範囲が計測範囲となる。

装置は上に述べたように送受波器から350mの距離の範囲において流れが測定できるように設計されたものであったが、実験の結果、対水

エコーは500mまで十分なS/N比で得られることが確認され、送受波器から500mの距離の範囲が可測定範囲となることがわかった。図5に制御表示器の測定値の表示例を示す。図は測定範囲を格子状に分割し、流向を矢印で示し、流速については格子の色で表示している。本稿の印刷の関係上、制御表示器にカラー表示されている分布図をモノクロコピーしたので分かりづらくなっているが、西流最強時の流況を送受波器から500mまでの範囲で的確に捉えていることが分かる。

また、海域実験期間中に、水平ドプラ式流況分布測定装置の流れの測定値の評価を行う目的で、第七管区海上保安本部水路部により吊り下げ係留方式により海面下5mに機械式の流速計が設置された。その流速計の測定値と水平ドプラ式流況分布測定装置の測定値との比較を行ったところ、図6に示すようにほぼ良好な一致を

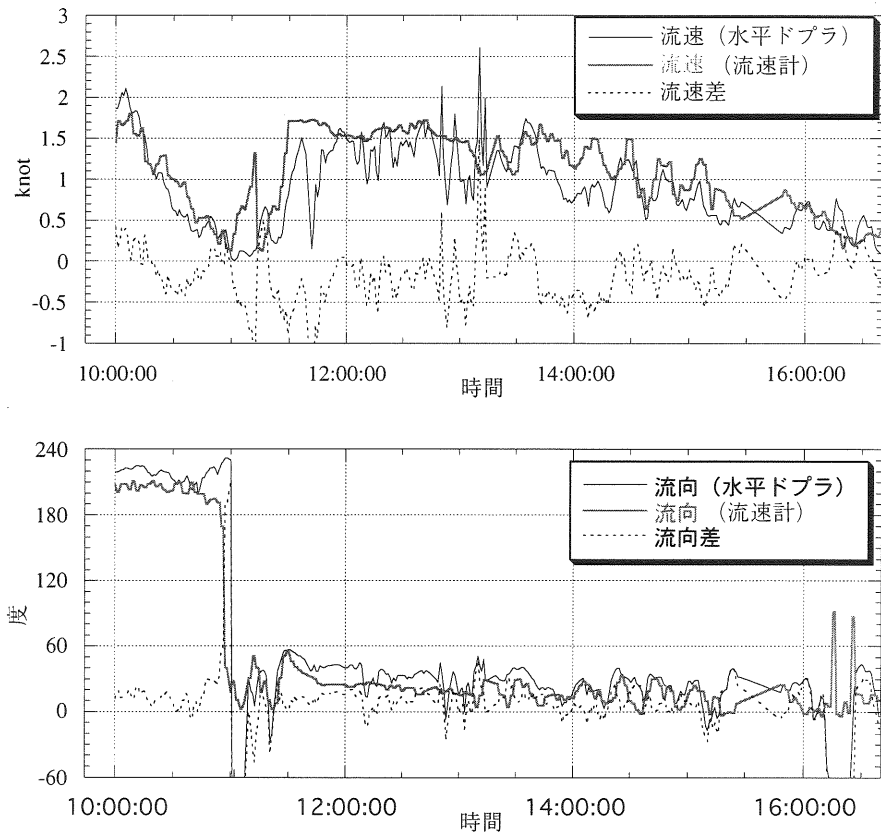


図6 測定値の比較

みた。

今後の課題と将来展望

海域実験の結果、水平ドブラ式流況分布測定装置は送受波器から500mの範囲までの流れを測定できることが実証され、当初想定した以上の性能を持つことが確認された。しかしながら、今後検討・改良を必要とする課題も残されている。その課題のひとつは、流向流速の算出方法である。図6に示したように、水平ドブラ式流況分布測定装置の測定値と海中に設置した流速計の測定値は全体としては一致しているが、水平ドブラ式流況分布測定装置の測定値の変動が大きいことが明らかに見られる。この変動が発生する原因は異なる方向に向けて送波される2方向の音波ビームが同一の流れを測定していると仮定する流向流速の算出方法にある。この算出方法の場合、流れが同一であるという仮定が満たされない場合、真値と大きな違いが生じるのである。この算出方式は従来のADCPの算出方式と全く同じ方式なのであるが、鉛直方向に音波ビームを送波するADCPの場合は、海洋中の鉛直流速が小さいことと、合成するビーム間の角度が大きいことにより、水平流速の値には問題が生じないと考えられる。ただし、鉛直流速の値は水平流速に比べて通常は非常に小さいので仮定が満たされない場合は全くでたら

めな値になる。

流向流速を正確に求めるためには、短波海洋レーダーによる観測が2台のレーダーにより行われるように、送受波器を2台設置し、同じ点の流れを二つの方向から測定するのが最も望ましい方法であると考えられるが、水平ドブラ式流況分布測定装置による測定範囲は、短波海洋レーダーに比べれば非常に狭く、測定範囲内の流れの違いは通常あまり大きくないと考えられ、1台の送受波器でも算出方法を改善することにより、一定の精度は満たされるものと考えている。現在この問題については検討を進めているところである。

ほかにも今回開発した水平ドブラ式流況分布測定装置を実用機として活用するには、改良しなければならない点はいくつかあるが、今回の研究事業で水平ドブラ式流況分布測定装置が流れを測定できる装置であることが十分実証されたものと考えられる。一つのセンサーでリアルタイムに流れの面的分布を見ることができるといった特徴は水平ドブラ式流況分布測定装置のみが持つ特徴であり、今後、改良を加えていくことにより、流れが強く船舶が輻輳する航路の流況監視ばかりでなく、大型船バース付近の流況監視等リアルタイムの流況把握に、水平ドブラ式流況分布測定装置は実用機として活用されていくことであろう。

海技大学校 平成9年春季学生募集

- ◆海技士科等 募集締切 入学
2・3級海技士科及び5級海技士課程 3月 4月
4級海技士科 5月 5月
- ◎受験資格
卒業時、当該科の海技従事者国家試験の受験資格のある者
- ◎特典
卒業後、国家試験において、筆記試験が免除されます。(2級海技士科を除く)

- ◆通信教育部 募集締切 入学
◇普通科A課程 3月 4月
海員学校高等科卒業者を対象に、高卒同等資格取得を目標とします。
- ◇普通科B課程 3月 4月
高等学校卒業者を対象に、基礎から3級海技士相当の実力養成を目標とします。

詳細については、下記までお問い合わせください。

〒659 芦屋市西蔵町 12-24 運輸省 海技大学校

教務課(海技士科関係) ☎0797-38-6211

指導課(通信教育部関係) ☎0797-38-6221

海底音響測距計の開発

—海底地殻変動観測への挑戦—

長屋好治*

1 はじめに

日本列島は海のプレートと陸のプレートが衝突する場所にある。陸のプレートと海のプレートが衝突すると海のプレートは密度が高いため陸のプレートの下に沈み込む。日本列島の沖合では、日本海溝を境界として太平洋プレートが北米プレートの下に沈み込んでいるし、南海トラフや琉球海溝ではフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでいる。海のプレートが沈み込めば、その表面部分の海底は地表から消滅することになる。

プレートは近似的には剛体である。これが沈み込むとき、上側のプレートと下側のプレートとの間に摩擦が働き、それぞれのプレートの一部分に弾性的な変形が生じる。そして、変形が破壊に変わる瞬間に地震が起こる。このとき上側のプレートと下側のプレートの境界面が滑りその分の海底が消滅する。海溝を震源とする巨大地震は数百年周期で発生しているから、数百年間隔で断続的に海底は消滅することになる。

ところが、海底は地震のときのみ消滅するわけではないらしい。プレート間に働く摩擦の強さに差があることによって、さまざまな様式の沈み込みが存在することが明らかになっている。摩擦が小さければプレートに変形を生むことなく定常的な沈み込み（定常クリープ）が起こる。通常地震と定常クリープのほかにも、その中間的な現象として、通常地震では破壊の開始から終了までの時間が1分程度であるのに対して、破壊時間が10分程度である今話題の津波地震や、破壊時間が更に長いサイレントアースクエイクが知られるようになってきた。こういっ

た破壊時間の違いはプレート間の固着度に原因があるという。

固着度の違いはサイズミックカップリングと呼ばれており、プレートの運動速度、地震の断層モデル、地震の頻度から見積もることができる。日本海溝のサイズミックカップリングは0から30%、南海トラフでは70から100%と計算されている。消滅する海底全体の中でこれらの割合に相当する長さが海溝型巨大地震を引き起こす断層のすべり量であることを意味している。サイズミックカップリングは地震の規模や頻度を予測する上でたいへん重要なパラメータであるといえる。

海のプレートが定常クリープで沈み込むならば、その速度はプレートの運動速度と同じであり、太平洋プレートとの境界なら年間10cm、フィリピン海プレートとの境界なら年間5cmとなる。沈み込みの境界線を^{また}跨いで距離測定を連続的に行えば、クリープ速度を検出できるかもしれない。クリープ速度が分かれば、その場所でのサイズミックカップリングの上限を与えることができ、地震予知に大きな寄与ができると考えられる。これが、私たちが1989年以来研究を進めている、海底でcmの距離変化を測定する機器、海底音響測距計の開発の意義である。

プレート境界には沈み込み境界のほかにも拡大境界と横ずれ境界がある。いずれにしろ地球上のほとんどのプレート境界は海底にあることから、海底での音響測距による地殻変動観測は地球科学的にも大変興味深い観測結果を与えると考えている。

2 海底音響測距

海底音響測距とは、海底の2点間で音波の伝搬時間を繰り返し測定しその変化から水平歪を

*水路部企画課海洋研究室 主任研究官

検出する技術である。現在私たちが目標としている精度は、2点間の距離を1000mとして1cmの変化の検出である。歪にすると 10^{-5} であり陸上での地殻変動の検出レベルに比べてはなはだ粗っぽい値であるが、年間数cmのクリープ速度ならば検出できる可能性がある。

音響信号の送受信機（音響測距計）を海底の2か所に設置し、その間の音波の伝搬時間を1年程度繰り返し測定することによって、伝搬時間の変化から基線の伸縮を検出する（図1）。

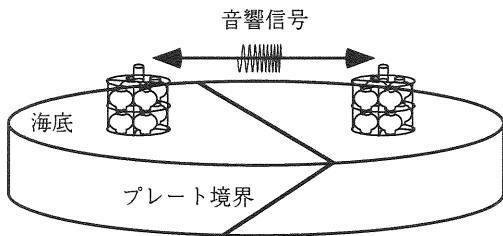


図1 音響測距の概念図

音響測距計は単体で送信機能と受信機能を持ち（図2）、同じ音響測距計2台の間で双方向の信号伝搬を行う。

(1) 計測分解能

音波が海水中を1cm進むのに要する時間はおよそ $7\mu\text{s}$ であるから、1cmの伸縮を検出するためには音波の伝搬時間を μs の分解能で計測する

必要がある。そこで、音響信号として中心周波数40kHz、幅20kHzのリニア周波数変調波を使い、受信波と送信波の相関関数から音響信号の到来時刻を検出することによって時間分解能を向上させている。これをデジタル処理で行うために、受信波を $2\mu\text{s}$ のサンプリング間隔でA/D変換している。

(2) 信号の同期

2台の音響測距計の間を信号ケーブルで接続すれば送受信のタイミングを1台の時計で決めることができるが、そのためには2台の間をケーブルで接続しなければならない。しかし、長さ1kmのケーブルで繋がれた機器を深海に設置したり、水中作業で機器とケーブルを接続するには相応の設備と技術を必要とする。そこで、機器の設置を容易にするために2台を電気的に接続することは行わず、それぞれに時計を内蔵させた、これによって送受信のトリガをかけることにした。時計の進み遅れによって、一方方向の伝搬時間が見かけ上増加し、また、逆方向が減少する結果を生む。しかし両者の絶対値は等しいから、双方向の計測値の相加平均をとることによって時計の進み遅れの影響は相殺されるのである。

(3) 海流の影響

流速が数m/sを越えない限り双方向の計測値の相加平均によって流速の影響はキャンセルされる。黒潮でもただだか $2\sim 3\text{ m/s}$ であり、深海底の流速は数10cm/s以下と小さいから、海流の効果は時計の同期誤差とともに平均計算によって除去される。

(4) 水温・塩分・水圧の変化の影響

深海の環境は表層に比べて極めて安定しているが、音波の伝搬時間を μs で計測する場合、環境の変化は決して無視できない。基線長1kmに対して1cmの距離測定に影響する水温・塩分・水圧の変化量を見積もると、それぞれ 0.003°C 、 0.01% 、 1 dbar となる。これらはCTDセンサを注意深く使えば検出可能な量である。音波の伝搬時間の計測とともにCTDセンサによる計測を行うことによって音速補正を施すことができると考えている。

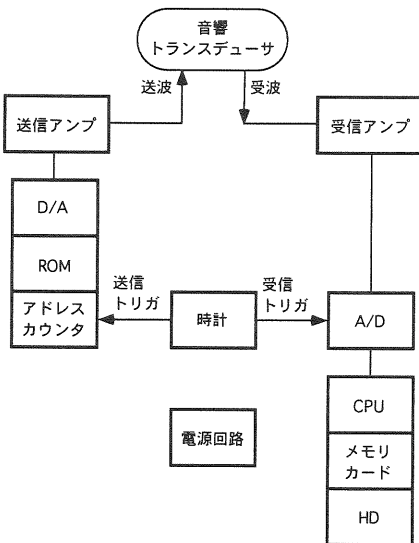


図2 音響測距計のブロック図

(5) 音波の伝搬経路

水深1000mを越える海中では水温や塩分の変化が小さいため、音速を変化させる主たる要因は水圧の変化となり、音速は水深の増加にともなってリニアな増加を示す。このような条件では、音波の伝搬経路（音線）は下に凸の円弧を示す。水深3000m付近で水温と塩分濃度がそれぞれ1℃と35‰で一定として音線を計算すると、水平距離1kmに対する下への湾曲は約1.5mになる。音響トランスデューサの取り付け位置を海底から高さ1.5m以上に設定すれば、海底面が凸状でない限り直接波を伝搬させることができる。

(6) 機器の傾斜

海底面が泥や砂の場合、自重によって機器が徐々に傾くことが予想される。また、地殻変動そのものによる海底面の傾斜もある。音響トランスデューサの高さが海底面から1.5mの場合、機器が0.4°傾くと、音響トランスデューサの水平方向の移動量が1cmに達し距離測定に誤差をもたらす。機器の脚部を楔状にして海底面とのカップリングを強くすることに加え、静電容量型の傾斜センサを組み込んで0.1°の精度で傾斜量をモニタしている。

(7) 相模湾での実験

1995年4月に水路部の測量船「昭洋」によって、相模湾の水深1260mの海底に音響測距計2台を設置し試験測定を行った（写真）。通常の海底観測機器と同様、海底への設置は海面から

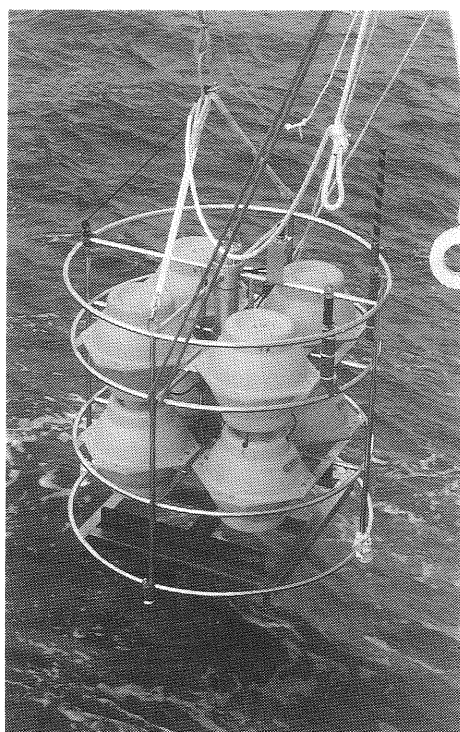


写真 海域実験における音響測距計の投入風景

の自由落下、回収は重錘の切り離しによる自己浮上方式を採用している。設置場所は三浦海丘の南西斜面、谷筋を挟んで距離約610m離れた2点。計測間隔は1時間に1回で、計18回の計測を行った。すべてS/Nの良い信号が受信でき信頼性の高い計測ができたと考えている。双方向の伝搬時間の平均を測定時刻に対してプロットすると、伝搬時間は両振幅にして200 μ s以上変動していることがわかる（図3）。距離に換算すると30cm以上の伸縮に相当するが、これは水温の変化が表れているのであろう。この実験では水温測定を行っていないので断定はできないが、潮流に起因する半日から1日を卓越周期とする0.1℃程度の水温変動の影響が表れたと考えている。

3 駿河湾での観測に向けて

1995年4月の海域試験によって海底で音波の伝搬時間を精密に測定できることが確認された。この試験の成功を受けて、次に海底で長期的に安定した測定が可能であるかを評価するために

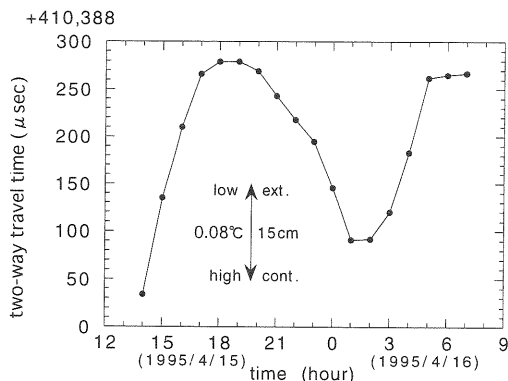


図3 相模湾での海域実験の結果
音波の伝搬時間の時間変化を示す

1995年の秋に1か月余りの長期動作試験を相模湾の海底で行った。しかし、ここでトラブルに遭遇した。音響測距計のCPUをグレードアップして試験に臨んだところ、これが正常に動作せず、全くデータが得られなかったのである。原因はCPUの不良であり、室温では正常に動作するが10℃を下回る低温下では正常に動作しないCPUを運悪く使ってしまったことが試験の後に判明した。海底観測において事前の低温試験がいかに重要であるかを再認識させられたのである。

長期試験を再度試みるため1996年8月に改修した音響測距計を1995年4月とほぼ同じ場所に測量船「昭洋」で設置した。1か月半後の10月初めに、やはり「昭洋」で音響測距計を回収し、念願であった長期間の測定データの取得に成功

参考文献

川崎・島村・浅田：サイレント・アースクエイク，東京大学出版会，1993

長屋：音波を利用した海底での歪測定に関する基礎的考察，水路部研究報告 31, 1995, pp. 67-76

長屋・矢吹・小野・浅田：海底音響測距計の開発，水路部研究報告 32, 1996, pp. 89-99

した。今回は2台の音響測距計の設置のほかに両者の中間点に係留系を設置し水温の観測も行っており、伝搬時間の変化に与える水温の影響について細かな検討を進める予定である。

水温の影響は最重要の検討事項であるが、海溝軸を挟んで距離計測を実施する上でもう一つの検討課題が、現在1kmとして開発を進めている基線長の延長である。海溝域では、海溝軸近傍が堆積物で覆われているため、さらに長い基線を用意しなければ海溝軸を跨ぐことはできない。東海地震がさし迫っていると考えられている駿河トラフには、比較的短い基線でトラフ軸を跨ぐことのできる場所もあるが、それでも5km程度の基線が必要とされる。このため低い中心周波数のリニアFMを使った音響測距計の設計を現在検討している。

平成8年度 1級水路測量技術検定課程研修実施報告

上記の研修を前期（11月11日～22日）・後期（11月25日～12月7日）に分け、測量年金会館（東京都新宿区山吹町11番1）において実施しました。

受講者は、港湾級3名・沿岸級8名で、全員に終了証書が授与されました。

講義科目と講師は、次のとおりです。

◆前期：（沿岸級・港湾級共通）

法規（谷 水路部監理課補佐官）。水路測量と海図（坂戸 国土地図㈱技術顧問）。基準点測量（岩崎 水路測量（国際認定B級）研修指導者）。潮汐観測（蓮池 ㈱調和解析取締役調査部長）。基準点測量・海上位置測量（岩崎）。水深測量〈音響測深機〉（浅田 水路部上席研究官）。水深測量〈音響測深〉（津本 ㈲海洋測量社長）。

◆後期：（沿岸級）

基準点測量〈測地・設標・電波測距・人工衛星〉（岩崎）。地図の投影（坂戸）。海上位置測量〈電波測位機・誘導法〉（岡田 ㈲日本水路協会）。潮汐観測〈理論・計画〉（蓮池）。海底地質調査〈海底地形・地質〉（岩渕 ㈲日本水路協会常務）。海底地質調査〈音波探査・調査機器の原理・取扱法〉（穀田 主任沿岸調査官）。海底地質調査〈底質解析・海底地質構造図作成〉（桂 水路部大陸棚調査室長）。海底地質調査〈海底地形図の作成・報告書作成〉（岩渕）。

定期航路開設100年

～一世紀にわたる三大航路の変遷～

青木 健一*

日本郵船株式会社は、明治29（1896）年に欧州・北米・豪州の三大航路を開設してから、昨年で100周年を迎えました。

長い歴史の間には、戦争により航路を休止したことや、船隊が壊滅的な被害を受けたこともあり、決して平坦な道のりばかりではありませんでした。厳しい競争の時代は今も変わりませんが、今日まで当社を支えてきた定期航路をこの機会に振り返ってみました。

（財）日本水路協会の機関誌「水路」が100号を迎えるに当たり、定期航路開設100年についての原稿をというお話をいただきましたので、当社の社内報「YUSEN」1996年9月号に掲載した記事をご紹介します。

三大航路開設の背景

1 当時の日本郵船

当時、イギリスのP&O社をはじめとする欧米の船会社が、世界の七大汽船会社といわれており、そのうちの六社は総トン数15万トン以上の船舶を所有していました。

日本郵船(株)の所有船舶は、三航路開設の2年前まではわずかに5万トン余りでしたが、日清戦争開戦後10万トン以上も増加し、所有船舶では欧米の大手船社と肩を並べるほどに発展しました。一方、明治28（1895）年の日本の貿易高2億6,500万円のうち、日本船の積高はわずかその1割程度にすぎませんでした。

その原因の一つとして、七大船社のほとんどは各国の保護を受けて営業をしていましたが、日本にはそのような制度がなかったことが挙げられます。当時の新聞には、「日本郵船会社が戦時に義務を尽くすと同時に国家より報酬保護

を加えられたならば世界八大汽船会社の一つとなるであろう」と書かれていました。

日清戦争の経験から、やがて日本政府も国防上の観点から遠洋航路の拡充の必要を感じるようになり、明治29（1896）年「航海奨励法」「造船奨励法」「特定航路助成法」の三法案を制定し、同年当社は欧・米・豪の三航路を開設したのです。

2 開設にあたって

海外定期航路開設のためには、多数の船舶と、世界各地にまたがる支店・代理店網を作る莫大な資金力が不可欠でした。アジアの小国にある日本の一船会社が、明治29（1896）年、定期航路を一挙に三航路開設したことは、世界の海運界を驚かせ、日本の国際的地位をにわかにも高める出来事でした。三航路の運営には18隻の船が必要であり、1隻約80万円、つまり船舶の購入だけでも1,400万円の資金が必要でした。これは当社の資本金の実に1.5倍にも相当しました。

欧州航路

1 「土佐丸」の出帆

明治29（1896）年3月15日、横浜の英吉利波止場（現在の^{イギリス}大棧橋）は、大勢の人々にぎわっていました。当時の日本船としては最大の貨客船であった「土佐丸」（5,402トン）が欧州航路の第一船として就航する歴史的瞬間を見届けようとする人々でした。マクミラン船長のもと1,850トンの積み荷と5人の乗客を乗せて出帆した同船は、神戸でも市民の盛大な歓迎を受けました。祝宴では女性の手踊りによる「貿易繁栄愉快ぶし」が披露されました。その歌詞は、日清戦争後の意気盛んな社会ムードを反映したものでした。

まさに国民的な応援を受けての欧州航路開設

* 日本郵船株式会社 広報グループ

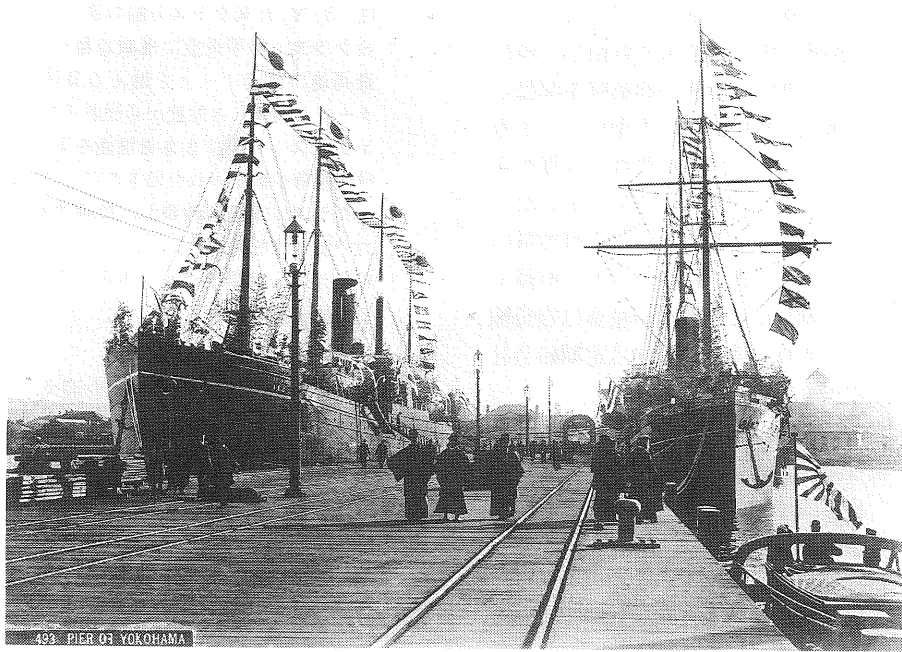


写真1 横浜港における土佐丸（左）の出帆風景（明治29年3月15日）
日本郵船歴史資料館所蔵

でした。

貿易繁榮愉快ぶし

「實に日本の譽れなり 郵船會社の汽船にて
四本マストの巨大船 その名も高き土佐丸の
欧州航路を開始する その出帆の勇々しさを
目にすることのうれしきよ 貿易ますます繁
昌する ゆくわい ゆくわい」

その後、下関・香港・コロンボ・ボンベイ・
ポートサイドを経由して、5月22日に日本船と
して初めて世界海運の中心地ロンドンに到着し
ました。ロンドン市民は大歓迎し、“NYK”
の文字が新聞に載り、一躍、英仏両国の一流船
社と並び称されるようになりました。

2 初の国産大型鋼船「常陸丸」

当社は2週1回の配船のため欧州航路用に12
隻の新造船を建造することとし、10隻を英国の
造船所に、2隻を三菱長崎造船所に発注しまし
た。明治31（1897）年に竣工した「常陸丸」
（6,172トン）は、初めて発電機や電灯を装備
した電化第一船で、大きさ・速力ともにわが国
造船史上画期的な船でした。「常陸丸」建造は、

その後の日本の造船技術を向上させるきっかけ
となりました。

常陸丸とNYK VEGAの比較表

初の国産大型鋼船「常陸丸」と1995年に竣工した世
界最大級のオーバーパナマックス型コンテナ船「NY
K VEGA」の要目比較。ともに三菱長崎造船所で建
造された欧州航路用の定期船です。

	常陸丸	NYK VEGA
全長	135.635メートル	299.95メートル
幅	14.996メートル	37.10メートル
深さ	10.241メートル	21.80メートル
総トン数	6,172トン	60,117トン
航海速力	14.18ノット	23.5ノット
最高出力	3,847馬力	59,307馬力
竣工	1898.8.16	1995.2.24

3 世界一周航路への発展

大正3（1914）年に第一次世界大戦が勃発す
ると、世界的な船舶不足、荷動きの変化が起こ
り、海運界にもいわゆる大戦景気が訪れました。

更に、同年パナマ運河が開通したことにより、当社は日本を起点に欧州・北米を經由し、再び日本に戻るという西回り世界一周航路を開設しました。この頃には船舶は更に大型化し、1万トンクラスの船も登場し、就航隻数も13隻から大正8（1919）年には29隻へと増加しました。

大戦景気とは裏腹に、欧州航路は交戦地域の真ただ中を航海する非常に危険の多い航路でした。しかし、戦乱により日本の産業は物資輸送を必要としており、国を代表する定期船会社の責任で、航路を継続しました。

欧州航路の維持は「まったく会社の奉公心と乗組員の犠牲精神から発した長期連続の冒険航海として、日本海運史に特筆されるべき功績」と評されました。

4 欧州航路休止

第一次大戦時は継続できた欧州航路でしたが、第二次大戦ではそうはいきませんでした。欧州航路の日本船の多くは英仏の港で臨検を受け、ドイツ向け積み荷が差し押さえられました。また、潜水艦や機雷による事故の危険も増大し、昭和15（1940）年10月の横浜・ロンドン線を最後に休止するに至りました。

5 欧州同盟への復帰

戦争で多大な被害を受けた当社は昭和27（1952）年2月、欧州極東同盟へ再加入することができました。

当初、同盟への再加入は難航するものと思われていました。

しかし、同盟の実力者サー・ニコルソン氏は「僕たちは、君のためにベッドを空けて待っていたんだ。その空席を狙って入り込んでくる者を止めるのが、むしろ苦労だった」と言って、当社を歓迎してくれました。

6 定期船開発競争

荷主が定期船に求めるのはいつの時代も「正確・迅速・安全に」です。昭和30年代ごろから高速化が強く求められ、激烈な定期船開発競争が展開されました。当社も欧米の船会社に対抗し、S・Y・I・Kクラスの高速度船を就航させました。

注：S、Y、I、Kクラスの船の違い

Sクラス：平甲板型で積載容量を大きくし、最高速度は20ノットを越える高速船。「ライナーのゼロ戦」と他社から恐れられた。

Yクラス：S型にまさる性能をもつ高速船。球状船首を取り入れたのもこのクラスから。

Iクラス：S型を改良し、同速度を少ない馬力で航走する経済船。

Kクラス：Y型をグレードアップした超高速の大型貨物船。

7 トリオグループ結成

昭和40年代にコンテナ時代を迎え、当社もKクラス船とYクラス船をセミコンテナ船に改装しました。しかし、同盟全体でコンテナ化するという結論は出そうにありませんでした。そこで昭和45（1970）年、日英独の5社で協調してコンテナ化を進めることとし、スペースチャーター方式のトリオグループを結成しました。

8 現在の欧州航路

1996年からハパクロイド・NOL・P&Oコンテナーズとともに新サービス「グランド・アライアンス」を開始しました。

ここでは四社が3,600～4,700TEU型の大型コンテナ船を計34隻投入し、4グループからなる充実したサービスを提供しています。

北米航路

1 北米航路開設

欧州航路開設に遅れること5か月足らずの8月1日、神戸港より貨客船「三池丸」（3,308トン）が出帆し、横浜・ホノルルを經由する北米（シアトル）航路が開設されました。生糸・製茶など461トンの貨物と8人の乗客、それにホノルル行の移民253人が乗りました。シアトルに到着したのは1か月後の8月31日。シアトル市民は21発の祝砲をとどろかせ、全市を休業してパレードを行い、「三池丸」の初入港を歓迎しました。

2 シアトルの繁栄

北米航路開設の背景には、米国産小麦粉の東洋への継続的な出荷のメドがあったことが挙げられます。当社は、大陸最短距離を走るグレート・ノーザン鉄道と海陸接続契約を締結し、鉄

道起点のシアトルを貨物接続地点に選びました。このルートには日本から輸出される生糸が通常のサンフランシスコ経由よりも一日早くニューヨークへ到着するという大きなメリットがありました。これをきっかけに当時わずか6万人弱の小都市であったシアトルは大都市へと発展し、市民は当社を「繁栄の母」と呼んでいます。

3 豪華客船時代の幕開け

第一次世界大戦中はほとんどの英米船が徴用されていたため、シアトル航路は日本船の独壇場となりました。しかし大戦後、大型で高性能な英米船が市場に戻り、日本船は水をあけられる形となりました。

こうした状況下、当社は大正15(1926)年3月に東洋汽船(株)を合併し、サンフランシスコ航路を引き継ぎました。だが、就航船はいずれも老齢船で外国船に比べ著しく劣っていました。そこで海国日本を象徴する豪華客船を建造することとなり、翌年、17,000総トン、最高速度20ノットの浅間丸、龍田丸、秩父丸(後に鎌倉丸と改名)の3船を発注しました。

昭和4~5(1929~30)年に竣工した3船は、^{にびき}二引のファンネルマークをつけた優美な外観、優れた性能と優雅な設備、行き届いたサービスで広く内外の客船から好評を博し、太平洋の“女王”と諸外国船を圧倒しました。

注:「二引」のファンネルマーク

ファンネルマークとはご存じのとおり、煙突に描いた船社のマーク。日本郵船(株)は、創業時に社旗に制定された「二引」、つまり白地に真紅の二本線を黒色煙突に引いています。

「二引」のファンネルマークが採用されたのは、昭和4(1929)年、第一船は貨客船「諏訪丸」でした。それまでは黒一色のファンネルでした。

4 「氷川丸」の活躍

「氷川丸」は昭和5(1930)年に建造され、シアトル航路に就航しました。高松宮ご夫妻、チャップリンなどが乗船したことは有名です。

第二次大戦中は政府徴用船となり、在米邦人引き揚げ船、海軍特設病院船を務めました。3回触雷しましたが被害は少なく、大型客船では唯一戦禍による沈没を免れました。

戦後再び貨客船としてシアトル航路に復帰し、フルブライト留学生受け入れ船ともなり、昭和35(1960)年に引退するまで太平洋横断238回、25,000余名のお客さまを運びました。

5 日本初のフルコンテナ船の登場

昭和43(1968)年8月、日本初のフルコンテナ船として「箱根丸」がカリフォルニア航路に就航しました。

従来の15ノット級在来船が、太平洋横断に14日間を要していたのに対し、「箱根丸」は主機に当時最大の27,800馬力の高出力ディーゼル機関を採用し、東京・ロサンゼルス間を9日間で航海しました。

6 現在の北米航路

昭和63(1988)年に北米現地法人NYK Line(North America)Inc.を設立、平成2(1990)年に北米物流ネットワークシステム“WINS”を構築、そして3年にはロサンゼルス・オークランドのターミナルの自営化を行いました。

現在は「グランド・アライアンス」のメンバーとして太平洋航路に4ループ、大西洋航路に1ループの全5ループでサービスを行っています。

豪州航路

1 「山城丸」の出帆

三大航路の最後として10月3日には、第一船「山城丸」(2,528トン)がメルボルンに向けて横浜港を出帆しました。寄港地は往復航とも神戸・門司・長崎・香港・木曜島・タウンズビル・ブリスベン・シドニーで後にはマニラも加わりました。

広大な土地をもつ豪州は、日本人移民の受け入れ地として、また生糸や絹織物の輸出市場として最適と考えられる一方、羊毛・皮革・鉱物資源の有力な輸入先と見られ、月1回の航海でした。

2 明治時代の船旅

風俗画報として明治34(1901)年に発行された「郵船圖會」では、豪州航路の「春日丸」などを例に、当時まだ珍しかった西洋式船旅のマナーや船の設備が、こと細かに紹介されていま

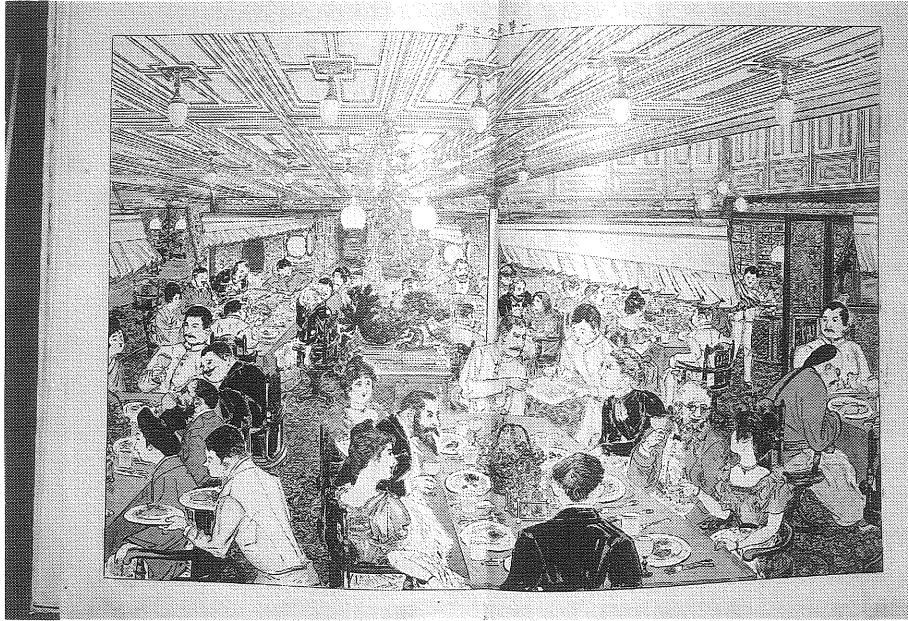


写真2 「郵船圖會」より 一等食堂の風景

す。フィンガーグラスの水を「飲料水と間違えて飲んだら滑稽、恥の上塗」、談話室では紳士・淑女の間で「握手もすれば、接吻の礼」も行われ、「快活な歐米式の社交が結ばるる」などとあり、興味深いものです。

ちなみに「春日丸」の運賃は、横浜～メルボルンの一等客室が38ポンド（約376円）で、当時の銀行員の給与の約1年分に相当しました。

3 豪州航路の休止と再開

日露戦争中の船舶徴用に加え、日本人移民が思うように受け入れられなかったこともあり、豪州航路は、明治37（1904）年4月にやむなく一時休止となりました。

2年後の明治39（1906）年の航路再開後は、トン数、速力ともに「春日丸」に数段勝る「日光丸」（5,539トン）が投入され、優秀貨客船として話題になりました。第一次世界大戦後は航路の規模も拡大され、就航隻数は戦前の3隻から13隻と増加しました。

4 就航船の大型化

大正時代前期には、太平洋運および大阪商船が相次いで同盟に加入し、更に複数船社が同航路への割り込みを行い、各社間の競争は激しくなりました。加えてオーストラリア政府の関税

引き上げ政策によって往航荷動きは著しく沈滞しました。しかし、昭和5（1930）年、日本羊毛工業界の整理が一段落すると羊毛買い付けが盛んになり、復航荷動きは活況に転じました。そこで、欧州航路に就航していた8,000総トン級の「賀茂丸」「北野丸」「熱田丸」の3隻を豪州航路に転配して対応しました。

5 近代化船の先駆け「白馬丸」

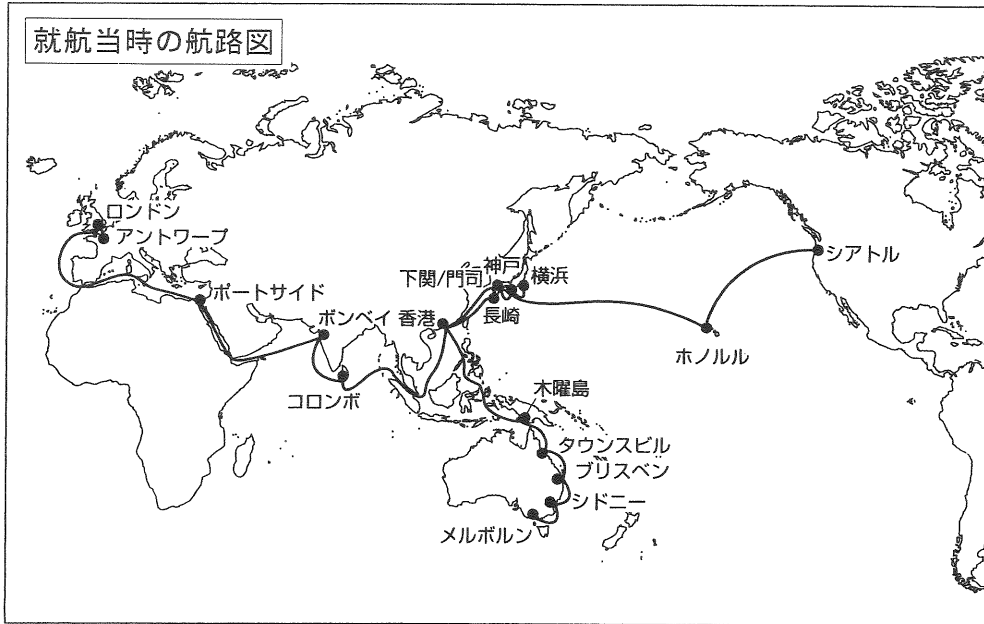
豪州航路は他の2航路に比べて地味な印象があります。航路開設・戦後の航路再開・日本初の大型鋼船・豪華客船・フルコンテナ船の就航などの先陣を切るのは常に欧州航路又は北米航路でした。

しかし、昭和54（1979）年に豪州航路に就航した「白馬丸」は、従来の運航思想を大きく変えた高度合理化船で、近代化船の第一船となりました。操舵室・機関制御室・無線室の機能をコントロールセンターに集め、主機運転モードの自動切換装置なども採用しました。

就航後間もなく、18名定員化への総合実験を開始し、高度合理化仕様船のモデル船となりました。

6 現在の豪州航路

現在はサービス範囲を拡大し、オーストラリ



就航当時の航路図

ア・ニュージーランドをはじめ、ミクロネシア・バリハイ・パプアニューギニアなど、南太平洋地域を幅広くカバーする9航路でサービスを行っています。コンテナ貨物はもちろん、鋼材や自動車をはじめバルク貨物にも対応するフ

レキシブルなサービスです。

(終わり)

*本稿の一部は平成8年9月29日～9年9月28日まで横浜の日本郵船歴史資料館で開催されている企画展「三大航路の変遷」から抜粋しました。

**平成9年度2級水路測量
技術検定課程研修開講予定**

研修会場 測量年金会館

東京都新宿区山吹町11-1

研修期間 前期 平成9年4月2日～4月15日

後期 平成9年4月16日～4月26日

応募締切 平成9年3月7日

当協会は、上記のとおり研修を開催する予定です。

この研修において、港湾級の技術者は前期の、沿岸級の技術者は前・後期の期末試験に合格すると、海上保安庁認定・2級水路測量技術検定試験の1次試験(筆記)免除の特典が与えられます。

海上保安庁認定

**平成9年度2級水路測量技術
検定試験案内**

試験期日 1次(筆記)試験 平成9年5月25日

2次(口述)試験 平成9年6月15日

試験地

1次試験 小樽市、塩竈市、東京都、名古屋市、神戸市、広島市、北九州市、舞鶴市、新潟市、鹿児島市、那覇市

2次試験 東京都

願書受付期間 平成9年3月17日～4月18日

問い合わせ先

財団法人日本水路協会 技術指導部

〒104 東京都中央区築地5-3-1

海上保安庁水路部庁舎内

☎03-3543-0686 FAX03-3248-2390

1997年の天文現象

山口 正義*

今年の天文現象の大きなものとしては、今年の春に大きな話題となった百武彗星に続いてのヘール・ボップ彗星と日食・月食があります。

1 ヘール・ボップ彗星

この彗星はもうご存じの人も多いと思いますが、1995年7月にアメリカのアマチュア天文家アラン・ヘールとトーマス・ボップの両氏によって、それぞれ別の場所で望遠鏡による眼視観測で発見されました。天文学上の正式な登録名称はC/1995 O1 (Hale-Bopp)といます。一般になじみのない、このC/1995 O1という符号はどのようにして付けられるのでしょうか。

現在の彗星の登録方法は、新彗星であることが確実になると、

- ①西暦の発見年
 - ②発見された時期を示すアルファベット
 - ③その時期の何番目の発見かを示す数字
- からなる符号が国際天文学連合によって与えられます。

時期は毎月を上旬、下旬と半分ずつに分け、1月上旬をA、1月下旬をBと順につけます。ただしIは使わないので5月上旬はJとなり、12月下旬はYと表されます。

通常、使われる発見者の個人名は、彗星が発見され、その後の観測から軌道が求められ過去に発見された彗星ではなく本当に新しい彗星であることが確認されて付けられます。

また、軌道が確定すると、発見年の頭にP/周期軌道の彗星（周期200年以下）
C/上記以外の軌道の彗星

このほかに、何度も繰り返し出現して軌道が確定した周期彗星については、上記の符号は付けず、別に周期彗星の通し番号をつけます。

例えば、

1 P/Halley
45 P/Honda-Mrkos-Pajdusakova
等です。

このヘール・ボップ彗星が発見された当時、この彗星は木星と土星の軌道の間付近にあって太陽から7天文単位（天文単位は地球と太陽の平均距離を1とした距離）10億km、地球からも6天文単位と遠い距離にありながら10.5等級という明るさでした。眼視によって発見される彗星は、太陽や地球の近く、地球から1天文単位程度の距離で発見されるのが一般的ですので、地球から6天文単位も離れた位置で発見されたということは、この彗星が普通よりはるかに大きく明るい巨大彗星であるといえます。

軌道計算によりますと、ヘール・ボップ彗星は3月22日ごろ地球に最も近づき、4月1日ごろには太陽の最も近くを通過します。このまま順調に明るくなれば3月から4月にかけてマイナス2等級近くになるものと思われます。しかし、彗星の光度予報は大変難しく、予報から大きくはずれることもあるので注意してください。この彗星が太陽に最も近づくと0.9天文単位とやや距離が離れているため、昨年春の百武彗星の時のように彗星の尾はあまり長くないという予想もありますが、今世紀最大級の大彗星となって素晴らしい天体ショーが見られることを期待しましょう。

年末から年始にかけては、彗星が見かけ上太陽の方向にあるため観測は困難になります。

1月の中旬過ぎからは明け方の東の空に見えるようになります。まだ彗星の高度が低く見えにくいですが、徐々に北へ移動するにつれて高度も高くなります。その後3月に入ると明け方の北東の空だけではなく、次第に夕方の北西の空でも見えるようになりますが、明け方の彗星

* 水路部航法測地課 主任航法測地調査官

は徐々に高度が低くなります。彗星が太陽に最も近づき、光度も最も明るくなる3月末から4月初めにかけては夕方の北西の空と明け方の北東の空の両方で見ることができます。彗星の位

置が北寄りのため緯度が高い地方ほど条件が良いでしょう。

下表に日本の主な都市における彗星の観望データ（高度・方位）を掲げてあります。

表 ヘール・ボップ彗星の観望データ（高度・方位）

日付(日本時) 年 月 日 時	札幌		仙台		東京		大阪		福岡		那覇		等級
	高度	方位	高度	方位	高度	方位	高度	方位	高度	方位	高度	方位	
1997 1 20 6	20	94	19	92	19	90	15	88	11	85	8	82	1.6
1997 1 20 7	30	105	31	102	31	100	27	96	23	93	21	88	
日出	7:00		6:50		6:48		7:03		7:21		7:18		
1997 1 30 5	15	84	14	82	12	81	9	78	4	76	--	--	1.0
1997 1 30 6	26	94	25	91	25	89	21	87	17	83	13	80	
1997 1 30 7	36	105	37	101	37	99	33	95	29	92	27	86	
日出	6:52		6:43		6:43		6:58		7:16		7:15		
1997 2 9 5	20	82	19	80	18	78	14	76	10	73	5	71	0.4
1997 2 9 6	31	92	31	89	30	86	26	84	22	81	18	77	
1997 2 9 7	42	103	43	98	42	95	39	92	35	88	32	82	
日出	6:41		6:34		6:34		6:50		7:08		7:09		
1997 2 19 4	15	68	13	67	11	66	7	64	3	61	--	--	-0.2
1997 2 19 5	25	77	24	75	22	73	19	71	14	68	9	66	
1997 2 19 6	36	87	35	83	34	81	31	78	26	75	22	71	
1997 2 19 7	47	97	47	92	46	88	43	85	38	82	35	75	
日出	6:27		6:22		6:24		6:39		6:59		7:02		
1997 3 1 4	19	62	16	60	14	59	10	57	6	54	--	--	-0.8
1997 3 1 5	29	70	26	67	25	66	21	63	17	61	11	58	
1997 3 1 6	39	78	38	74	36	72	32	70	28	67	23	63	
日出	6:11		6:09		6:11		6:28		6:47		6:53		
1997 3 10 18	15	311	12	312	11	312	13	310	16	308	13	309	-1.3
1997 3 11 3	11	44	7	43	5	42	2	40	--	--	--	--	
1997 3 11 4	19	52	16	51	14	50	10	47	7	45	--	--	
1997 3 11 5	28	60	25	57	23	56	20	54	16	52	9	49	
1997 3 11 6	38	67	36	63	34	61	30	59	26	57	20	54	
日没	17:35		17:39		17:44		18:02		18:22		18:36		
日出	5:54		5:54		5:58		6:14		6:34		6:43		
1997 3 20 18	25	309	23	311	22	311	24	310	26	308	23	310	-1.7
1997 3 20 19	17	316	14	317	13	317	15	315	17	314	13	314	
1997 3 20 20	10	325	7	325	5	324	6	322	8	320	4	319	
1997 3 21 4	16	42	12	41	9	40	6	38	3	35	--	--	
1997 3 21 5	24	49	20	48	18	46	14	44	11	42	4	40	
1997 3 21 6	32	56	29	53	27	52	24	50	20	48	13	46	
日没	17:47		17:48		17:53		18:10		18:30		18:41		
日出	5:37		5:39		5:44		6:01		6:21		6:32		
1997 3 30 18	34	302	32	305	31	306	33	305	36	305	34	308	-1.8
1997 3 30 19	25	309	23	310	22	311	24	310	26	308	23	310	
1997 3 30 20	17	316	14	317	13	317	15	315	17	313	13	314	
1997 3 30 21	10	324	7	325	5	324	6	322	8	320	4	319	
1997 3 31 5	16	42	12	41	9	40	6	38	3	35	--	--	
1997 3 31 6	23	50	20	48	17	47	14	45	11	42	4	41	
日没	17:58		17:58		18:01		18:18		18:38		18:45		
日出	5:19		5:24		5:29		5:47		6:08		6:22		
1997 4 9 19	29	299	27	301	27	302	29	301	32	300	30	303	-1.5
1997 4 9 20	20	307	17	308	17	308	19	306	22	305	19	306	
1997 4 9 21	12	315	9	315	7	315	9	313	12	311	9	311	
1997 4 10 6	14	48	11	47	8	46	5	44	1	41	--	--	
日没	18:10		18:07		18:09		18:25		18:45		18:50		
日出	5:02		5:08		5:15		5:33		5:55		6:11		
1997 4 19 19	29	291	27	293	27	293	30	292	33	291	33	295	-1.1
1997 4 19 20	19	299	17	300	16	300	19	298	22	297	21	298	
1997 4 19 21	10	308	7	308	6	307	8	305	11	303	9	303	
日没	18:22		18:17		18:18		18:33		18:52		18:55		
1997 4 29 19	25	284	24	286	24	287	27	285	31	284	32	287	-0.6
1997 4 29 20	15	293	13	294	13	294	16	292	19	290	19	291	
日没	18:33		18:26		18:26		18:41		19:00		19:00		
1997 5 9 19	20	281	19	282	19	282	23	281	27	279	28	281	-0.0
1997 5 9 20	9	290	8	291	8	290	11	288	14	286	15	287	
日没	18:45		18:35		18:34		18:49		19:08		19:06		
1997 5 19 19	14	279	13	280	14	280	17	278	21	276	22	277	0.5
日没	18:55		18:44		18:42		18:57		19:15		19:11		

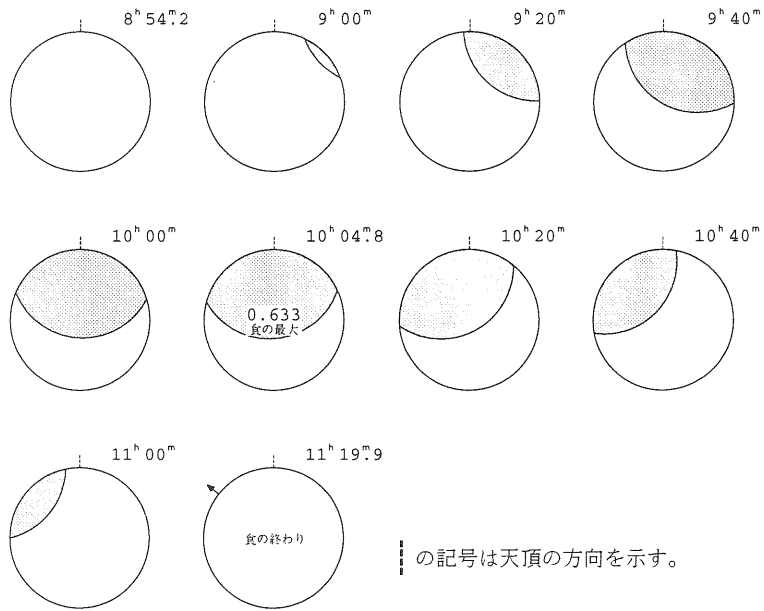
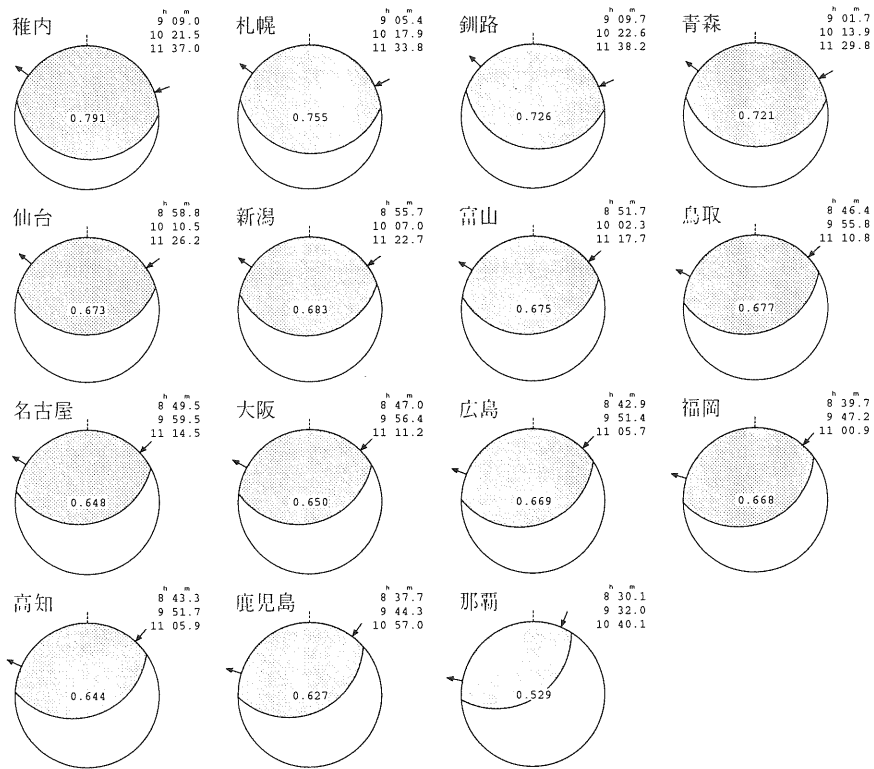


図1 1997年3月9日の東京における日食状況図（日本時）



右肩の数字は上から欠け始め、食の最大、食の終わりの時刻を示す。
 円内の数字は食の最大時の食分である。の記号は天頂の方向を示す。

図2 1997年3月9日の各地の日食状況図（日本時）

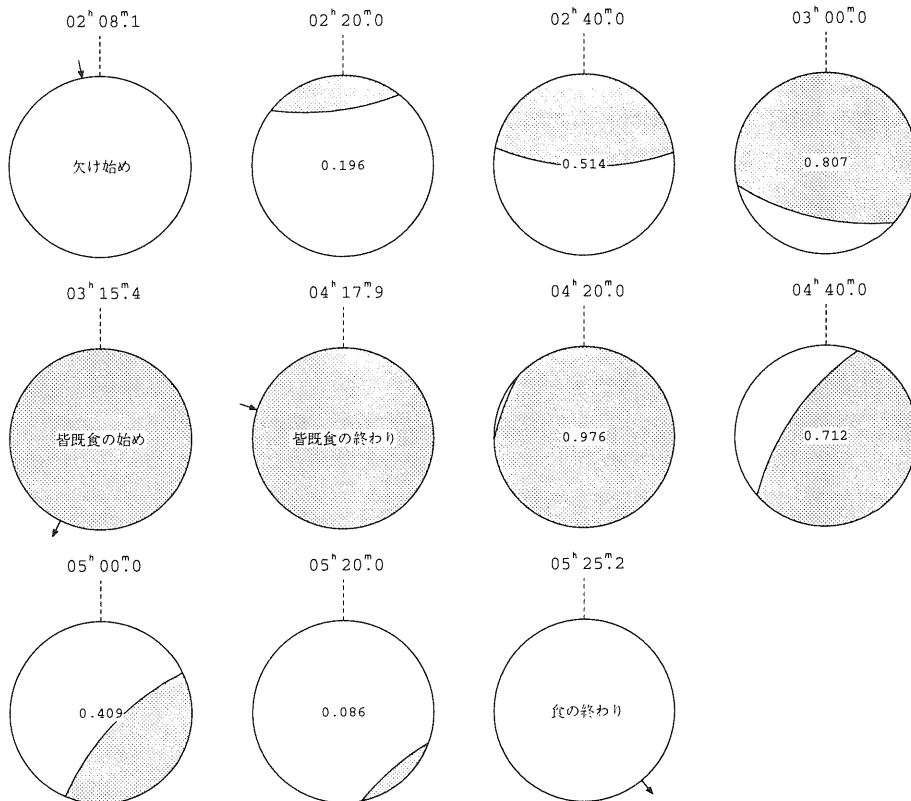
2 日食

今年は3月9日に皆既日食、9月2日に部分日食が起こります。

3月9日の日食は、アジア大陸東部・フィリピン・北アメリカ大陸北部・北極海の一部で見られます。日本でも部分日食として各地で見られます。

9月2日の日食は、オーストラリア・ニュージーランド及び南極大陸の太平洋沿岸で見られますが、日本では見られません。

図1は3月9日の東京における日食の状況図で、8時54分に欠け始めて、11時20分に食が終わります。図2には東京以外の各地における状況図として食の最大時の図を掲げてあります。



この図において円は月面を示し、 \uparrow の記号は東京における天頂の方向を示す。

現象の時刻は全国どこでも同じです。

図3 1997年9月17日の東京における月食状況図 (日本時)

3 月食

3月24日に部分月食、9月17日に皆既月食が起こります。

3月24日の月食は日本では見られませんが、9月17日の皆既月食は日本でも見られます。この月食は、アジア大陸・ヨーロッパ・アフリカ大陸・オーストラリア・インド洋・太平洋西部などで見られます。

図3は東京における月食の状況図で、2時8分に欠け始めて、3時15分から4時18分までの約1時間皆既食となり、5時25分に食が終わります。月食の時刻は全国どこでも同じですので、東京における状況図を参照してください。

参考文献：海上保安庁刊行 1997年天体位置表

私の赤毛布物語り(続)

庄司 大太郎*

コーストガードの砕氷艦「イーストウインド」に乗船し、ボストン港から南極大陸へ向け出港した。12月1日(1959)だったと思う。岸壁には家族らしい人々がまばらに手を振っている。

“宗谷”の盛大な見送り風景とは大差である。

米国東岸沖を南下しカリブ海を通過してパナマ運河に向かう。一週間ぐらいの航海であるが途中中大時化に遭ってヘリのラッシング(固定索)が外れ大騒ぎした。運河を通過して太平洋への出口のパナマ米海軍基地に接岸した。途中パナマ運河特有の閘門による大船の昇降も見ものであったが、狭い水路の中で大きな船がすれちがう迫力の方が記憶に鮮やかである。

翌日、昼過ぎに市中見物に出掛けた。基地は例のとおり広い芝生に司令部の大きなビル、その向こうに離れて建物が並んでいる。一步門を出るとゴチャゴチャした喧噪の街である。この差が大きすぎると痛感した。日本でも同じだが。

門を出るとたちまちタクシーが寄って来て美人を紹介するという。とりあえずお断りしたが、地理が全く不案内なので時間で市内観光を頼んだ。結構親かな運ちゃんであった。観光の記憶は薄くなったが、運河を見下ろす丘の上にレセプスの像があったこと、町中の教会の前で少女が馴れた手つきで十字を切るのが珍しかった。教会をのぞいて見るときんきらきんで、日本のある宗派のお寺と同じようである。人間の考えることはあまり変わらないなと思った。大統領官邸は極くありふれたビルである。ここでも米軍司令部との対比が極端な気がした。今ではどうか知らないが、通貨の紙幣は米ドルそのもので、コインはパナマ表示であった。

一夜、若い将校連中に誘われてホテルのショーに行った。豊満な美人歌姫の姿が目

残っている。ショーのあと、階上のカジノに行った。ルーレットをはじめ、各種取り揃えてあったが、初めて見るディーラーの手さばきに関心した。賭けに参加する元気は出なかった。

4、5日停泊し、休養・補給して出港した。次の寄港地はニュージーランド、南島のリトルトン港。ここに米国の南極観測補給基地がある。

出港してしばらくすると、暑かったパナマから一転急に涼しくなった。赤道直下なのに不思議だと思ったが、思いついて海洋学の標準教科書“The Oceans”を見ると、東太平洋赤道には冷水帯が180°Eまで伸びている。太平洋の海洋大循環の特徴である。西太平洋は知っていたつもりだが、東太平洋、赤道域のことは身にしみていなかった訳である。この航海で海洋屋らしい感想を持った例である。

ここでこの砕氷艦「イーストウインド」の船内生活で我々違うなと思ったことを書いてみよう。船は約5,000トン、乗組員は200人ぐらいと多い。士官は20人ほどで艦長・副長・機関長ほか1~2名が中年で、あとは20代の少・中尉だった。飛行士は海軍所属であった。

オブザーバの私の部屋は、船尾甲板下の倉庫の一角を区切って、2段ベッド・トイレ・シャワーがあるという臨時の客用である。食事は士官食堂でとる。食堂の給仕は水兵だがフィリピン人である。フィリピン人は軍務を勤め上げると米国永住権が与えられる。これは独立条約によるのだそうだ。航海中は、夕食後映画が一本上映される。映画のあと、ポーカーとブリッジテーブルが開設される。私は1~2月の2か月間ポーカークラブに参加した。負けが込んで今日は止めようと思っていると、船内放送で呼び出しがかかるのには閉口した。この話には続きがある。約20年後、コーストガードの長官が来日し、その副官が当時のポーカークラブの常連S少尉の昇進した姿であった。海上保安庁長官の接待の終わりにお互いほとんど同時に気が付いたが、彼の残した言葉は“おまえには数十ドル貸しがある”。私はそうは思っていない。

航海中2回、士官食堂が立入禁止になった。

1回は若手士官の全軍一斉の筆記試験、もう1

*元 海上保安庁水路部長

回は上陸地で悪さをした水兵の裁判とのことであった。航海中に試験とは厳しい。しかもこの結果で昇進を左右する士官の序列が変わるのだそうである。水兵の裁判では、判事役・検事役に弁護士役も揃えて行くだそうで、さすがと思った。罪は自転車の乗り逃げらしく、判決は勤務時間外労働何時間であった。甲板磨きをやらされていたようである。

ニュージーランドには大晦日に到着した。その夜、基地のニューイヤーパーティーに士官一同招待された。若い連中はたちまち現地の女の子と仲良くなってダンスにおしゃべりにハッスルである。ウォールフラワーにもなれず、一人淋しくタクシーを呼んでもらって船に帰った。

1週間ほど碇泊してよいよ南極海に向かった。目的地はロス海の西端の奥のマクマード基地である。砕氷艦の主な任務は海水を割って航路を啓開し、後から来る貨物船を先導することである。極地には3月初めまでいた。その間マクマード基地に上陸し、また、隣にある英国のスコット基地にも行くこともできた。ここには、1912年スコットがノルウェーのアムンゼンと南極点一番乗りを争って敗れ、帰着直前に倒れた悲劇的な旅の基地の木造建物が残っている。まだ食べられそうな乾パンが散乱していた。

ロス海の西端には2～3,000m級の純白の山々が連なり、その間を多くの氷河が流れ落ちている。南極唯一の活火山エルブス山もその奥に聳えている。これらは晴れると実に美しい。

帰路はオーストラリア経由ということになり、3月7日ごろシドニーに入港した。私はここで下船し、空路帰国できることとなった。シドニーで現地総領事に御馳走になった4か月ぶりの日本食が実に美味であった。日本帰着は3月10日（昭和35年）と記憶している。

昭和39年6月に初めてパリに出張した。ユネスコ付置で設立された政府間海洋学委員会(IOC)第3回総会に政府代表の一人として出席するためである。この後、退官までに10回以上訪欧しているが、初めてのパリの時が最も印象深い。

当時は北極経由の空路が開かれる前で、南回りで香港・バンコク・カラチ・アテネを経由し

20時間ぐらいかけてパリにたどり着いた。パリは若いときに読んだ小説や昭和10年代のフランス映画などで、まあ憧れの地である。“行きたしと思えどあまりに遠し”だったが、漸く来られたかという感じがした。ドゴール時代末期のアルジェリア騒動の後で、パリの街にはあちこちにスローガンの消し残りがあり、また大戦時の弾痕なども残っていた。建物洗浄令の施行前で、煤けていたが風情があり、しかも季節は6月で天気が良く、暖かく緑が美しかった。

IOCの総会はユネスコの大会議室で開かれる。日本の首席代表の故菅原健名大名譽教授は手慣れている、次席の私は楽なものである。私が出席したのは、IOCの枠内で黒潮共同調査(CSK)が行われていたからで、また海洋観測資料の国際交換はIOC設立当初からの重要プログラムというためであるが、総会ではそれほど実質的な討議がある訳ではない。欧米の会議では、議長と参加者（フロア）の対話という形式が基本であり、日本では議長は行司役であるというのが最も異なる点である。また初めてロルコール（記名投票）、ポイントオブオーダー（議事進行）などという会議術語に出合った。

困ったのは、津波の国際警報組織確立のための作業委員会が設けられた時である。昭和35年のチリ津波により太平洋でのこのような組織を確立することが急務であった訳である。太平洋の沿岸諸国の代表が集まることとなった。首席代表の菅原さんは別の会議に出ており、私一人で出席した。出てみると、私に議長をやれという根回しが来た。びっくりである。津波の専門家でもないし、英語も心細い。なんとか断ったが、冷や汗ものであった。当時は東西対立の最中で、そのためか国際会議では、米・ソは議長をやらず第三国がやり、ラポルトゥール（書記）には英語（又はフランス語）を母国語とする者がなるのが慣習のようである。同じようなことが、後に参加した海洋観測ブイの法的地位に関する専門家会議でも起こって閉口した。

その後も冷や汗をかいたことは何度もあるが、紙数も無くなったのでまたの機会にしよう。

（おわり）

水路業務への思い入れ

—日本水路史のことなど—

中西良夫*

私はいつも仕事を為さねばならぬ折に、病に冒される癖がある。昭和42年の春、急性胆嚢炎に冒され虎の門病院に入院してしまった。そのため、4月に予定されていた第一管区水路部長への転出は、急遽山下成氏に変更された。その代わりに、近く迫る水路百年の歴史を詳述編纂するよう松崎卓一水路部長から指示されたのが同年12月。

1 日本水路史

まず、庁訓26号により百年史編集室を旧庁舎3階中央に設け、室員に金子勝君1名を配してもらった。各課保存の関係書類や図面等を調べ、国会図書館からの太政官日誌・法令全書等を摘録し、内閣文庫からの古地図を利用したり、史実確認のため各地有識者を訪ね、懐旧談をテープに収めたりした。殊に柳樹悦初代水路部長については機関誌「水路」76号から86号までの長期間、その人と成果について杉浦邦朗氏が詳述しているとおりである。更に2代目と4代目の水路部長を継承された肝付兼行中将は、後年大阪府知事に転出したものの、大正12年の関東大震災で旧庁舎が焼失した際には早速手持図誌を水路部宛に寄贈してくれたので、これを「肝付海図」と称して役立てた記録もある。

続く明治時代の日清・日露の両戦役に突入してからは、単に海域測量と図誌調製だけに止まらず、地磁気・天文・海象・気象に及ぶ広範囲を研究部門にまで進展させてきた。ましてや昭和期に入ってからは、今も記憶に甦る大東亜戦時態勢への布陣として、北は千島列島から南はニューギニア諸島に及ぶ広範な太平洋海域で水路測量と海象観測は欠かせないものとなり、こ

れに気象観測が加わって、南洋群島一帯の島々にまで派遣された職員は5,000名を数えるに至った。これに伴う艦船の活躍はもちろん、大陸には上海航路部、スラバヤには南方航路部を設営して戦況に対処したが、多くの戦死者を出したことは痛恨事であった。私自身も開戦当初、シナ東岸から海南島の測量に従事したものだ。

なお戦後では今も記憶に生々しい明神礁の噴火（昭和27年9月）がある。調査に向かった「第五海洋丸」は無惨にも同礁付近で遭難し、田山利三郎測量課長・中宮光俊海象課長・土屋実測量課補佐官・浜本光俊船長以下犠牲者は計31名に及んだ。その霊は旧庁舎時代の「五海洋会館」（昭和28年6月完成）内に祀られ、現庁舎内にも1室がこれを継いで今日に至り、関係者の礼拝と香煙の絶える日とてない。

かくて「日本水路史」（680ページ）が完成したのは昭和46年末となってしまった。その年の9月12日には皇太子殿下をお迎えして、水路部百年記念式典を東商ホールで実施し、併せて鹿島映画社製作の映画「海を拓く」が公開された。

2 「水路」

水路部百周年記念事業の一環として、日本水路協会は、日本船舶振興会・日本船主協会・日本造船工業会等の唱導により、昭和46年3月民法第34条の財団法人として設立許可された。その目的は水路測量・海象観測その他海洋調査に関する技術発展を図るとともに海洋調査の有効な活用を図ることにより航海の安全と海難の防止に寄与し、並びに海洋開発の振興に資することである。柳沢米吉会長・亀山信郎副会長のほか井馬栄専務理事・秋元穂総務部長・鈴木裕一調査研究部長・関川精一刊行部長らが当初の陣営であった。このほか、書誌出版に関しては、

*元 勸日本水路協会調査役

先に述べた「日本水路史」出版で手慣れた技術ありという見解からか、まさにその年停年退職する私に白羽の矢が立てられたのである。

機関誌「水路」は単なる官庁公報とは異なり、広く海洋開発・水路測量・機器製作・図誌販売等の関係団体にも配布することにより、明るい明日の海を期待する雑誌として昭和47年3月に創刊された。当初は表紙の図案並びに協会マーク(J.H.A.)の制定などに追われたものであった。以後年間4回の発行を続け、今日その100号を発行するに至ったことは喜ばしい。その内容とする研究論文ないし活動報告又は新機器の紹介など刮目すべき内容は、号を追って諸氏の手元にある本誌を味読すれば分かるはずであり、今後ますますの発展が望まれる。

しかし、私は残念ながら本誌第29号まで担当した自負を胸に収め54年4月退職した。その後は清水市にある東海大学海洋学部にて講師として3か年ほど勤め、また、現住地の越谷市シルバー人材センター理事長として3年ほどの月日を費やしたに過ぎない。

3 技術研修

膨大する水路事業にはその実務に従事する技術者の養成が必要であるという見地から、戦中に早くも修技所規則(昭和17年5月)が設けられ、各課別に職員を養成し、実働職員149名を輩出していた。戦時下は練馬の第一国民学校を借りて教育していたが、川上喜代四教授着任と共に昭和20年11月には茅ヶ崎市小和田在の旧海兵団兵舎の一部を借用して校舎とし、水路部技術官養成所となった。

なお、海上保安庁の発足に際しては初代長官



海上保安の歌

中西良夫作詞・江口夜詩作曲・林伊佐緒唄

1. 太平洋の荒波に 試練の歴史重ね来て
今ぞ平和に甦る 祖国日本ぞここにあり
波路を遥かに燈台の 明るき光いざかかげ
海の治安の任重く輝く海上保安庁
2. 怒濤逆巻く北辺に 浮流の機雷掃海し
黒潮おどる南海に 水路を拓く我が務め
平和を守りてただ一路 民主の国の旗じるし
海をめぐらに夜も昼も雄々しき海上保安庁
3. マストに高くひるがえる我等の旗の行くところ
不法に国土侵す者 密貿易も跡を絶つ
はからず起る海難に瞬時を競う救助船
海の治安は万全の 栄えある海上保安庁

に大久保武雄氏が就任し、海上保安庁存在の意義を昂揚させるための歌詞が公募された。応募した私の「海上保安の歌」がたまたま1等に当選し、日比谷公会堂において表彰されると同時に消防庁音楽隊の演奏により公開されたのである。歌は修技生はもちろんのこと職員間にも普及し、各管区へはレコードを配布して士気の昂揚を図ったものであった。

話を再び教育機関に戻せば、すでに特修科5名、中等科3期までの60名、専科4期までの20名を輩出していた小和田の水路技術官養成所は、庁令(26年4月)により舞鶴市に設立した海上保安学校の水路科となった。秀嶺青葉山と前面に望む風光明媚の舞鶴湾南岸の地、私は一足早く同校設営のために赴任した。迎える校長は新垣次郎氏、教頭は竹田田作氏、水路科長は佐野重雄氏ら。学生は国家公務員初級に合格した20名内外を対象とした教育である。修業の最後の測量実習地として、一期生が境港、二期生が浜坂港、三期生は舞鶴西港を選んで実施した。その後適宜の実習地で測量実務を行ったが第10期生あたりからは宮津港に定着したようだ。ここにおける研修及び実習を修了した卒業生は、水路部において業務に携わり、停年後は水路協会又は関連測量会社・図誌出版社等に迎えられて水路業務普及の一任を担っている。最近水路科を海洋科学科と改称して学生公募に当たっているという。

けらま 慶良間の海に潜って

杉田敏己*

1996年7月18日朝、テレビ・ラジオは台風6号が九州の南方海域を北上中、進路に当たる九州方面への飛行機は欠航する便もあると、極めてあいまいな情報を流していた。

私はJAS553便、羽田発那覇行の運航状況を聞くために、羽田空港のフライト・インフォメーションカウンターに電話をしたが、お話中で通じない。旅行会社の説明では、この旅行は航空便・期間・ホテル限定なので予定の便が欠航になれば旅行を取り消すとのこと。会社の夏休みの延長もできない、悪い日に当たった！

空港では南九州行きの便が欠航していた。がJAS553便那覇行は、定刻に羽田空港を出発した。途中、台風の近くを飛んだ。揺れるのでシートベルトを着用するようにと、機長からのアナウンスで機内は緊張したが、それほど揺れることもなく予定より少し遅れて那覇空港に到着。3年ぶりの沖縄は良い天気です。

市内見物も兼ねて路線バスに乗り、^{とまり}泊港にあるホテルに向かった。途中、戦後の沖縄で最初に復興し、“奇跡の1マイル”といわれている那覇市の中心街国際通りを通った。昔より狭く感じられ相変わらず渋滞していた。家内は20数年ぶりに沖縄に来たので、ビルが増え町が近代化している那覇の町の変貌に驚いていた。

ホテルは、泊港のターミナルの上部に昨年オープンしたリゾートホテルで、部屋からは、眼下に離島航路の船の発着でにぎわう泊港、遠くに慶良間列島を一望できた。

昭和30年代、水路部の職員は水路部式験潮器の沈鐘を海底に設置するため、冬でも海に潜った。初めて測量班に参加したとき、班長が「沈鐘を入れる」と大声で言いながら服を脱ぎ始めた。それを見た若手職員はあわてて海に飛び込

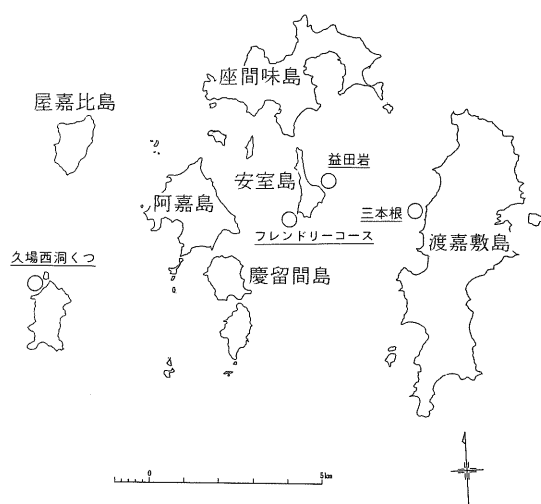
んだ。班長は、「おお寒む」と言って服を着て陸上からの沈鐘の設置を指示した。そのときが私の潜り初めだった。

その後、験潮所設置のため吐噶喇列島に行き、美しいサンゴや色とりどりの魚が住む海のすばらしさを知った。

小笠原の日本復帰の時期に父島の二見港で潜った。船のエンジンや砲弾に混じって白く光るものがあり、近づいてみるとジュラルミンに赤い日の丸が鮮明に見えた。飛行機だった。港外は透明な青い海、サンゴの間に紫色の大きな口を開けたシャコ貝が点々と見える美しい海だった。

20年前沖縄に住んでいたころ、海岸でキャンプをしていて美しい魚ミノカサゴの毒針に刺され、腕が太腿ぐらいに腫れてひどい目に遭った。そのころの沖縄の海は、透明度も良くサンゴが輝き、色とりどりの魚が群れ、いろいろな種類の貝がたくさんいるすばらしい海だった。

円高の今は、国内の海より安くて変化に富ん



慶良間列島

* 日本海洋測量株式会社 東京測量部部长

ている外国のビーチに潜りに行っている。今回沖縄の海に潜りに来たのは、二つのきっかけがあったからである。

一つは、本棚を整理していたら、水路協会の報告書1991ダイビングスポットガイド座間味（沖縄県慶良間列島）が出てきたこと。見ているうちにケラマの海に行き潜りたくなった。もう一つは、夏休み期間中に、航空運賃とホテル・朝食付きで、正規的那覇までの航空運賃よりも安い「那覇ステイ5日」の激安旅行ツアーに参加でき、那覇からケラマの海に日帰りダイビングの予約が取れたことであった。

スキューバダイビングを楽しむには、各国の各団体が発行しているライセンスが必要である。潜水の方法は、ドラム缶10本分の空気を圧縮したタンクを背負い、その空気を減圧して吸いながら、安全のため二人一組になってガイドの誘導で潜る。したがって、ガイドは、ダイビングの目的に合わせて誘導する。ダイビングの目的は自然観察が主でフィッシュ・ウォッチングや海底地形を観察すること。

また、冒険ダイビングで沈船や洞窟に潜ることもある。我が国では、都道府県漁業調整規則により、海洋生物を採取することは禁止されているが、狩猟を目的とするダイビングもある。

7月19日、朝から良い天気。ダイビング・ボートで慶良間列島に行く途中、驚いたことに十一管区水路部の測量船“けらま”に行き合った。思わず大声でオーイと叫んで手を振ったが、回りの人はきっと変な奴と思ったろう。奇遇だった。

那覇の泊港から慶良間列島までは、西に40km。2時間ほどで、慶良間海峡の西側にある無人島安室島の東、益田岩ポイントに着いた。真っ白な砂浜が前に見える。海の青い色はところどころ青さが違って見える。久しぶりのケラマの海はすばらしい。

ポイントには船を係留するブイが設置しており、そのロープを使って潜水できた。透明度は20mぐらい。思ったより悪い。台風のせいか砂地の海底に大きな根がそびえ、サンゴ礁の生物と砂地の生物が住んでいる。根にはイソバナが

つき、キンギョハナダイやハナゴイが群れ、砂地には植物の茎が風に揺れるようにガーデンイルが流れに向かって顔を出し、近づくとも砂の中に隠れる。浅い平坦部のサンゴの上には黒と黄色のシマ模様のウミヘビが数尾集っていたが、大型のハタヤ貝は探しても見えなかった。

水路協会の報告書にはこのポイントは下げ潮が速く過去に漂流事故があったと書いてある。今日は大潮で時間的にも下げ潮最大になるころには流れの強い場所もあった。水深は10～20mで40分間の潜水であった。

昼休みは、慶良間の島々のほぼ中央にある阿嘉島に入港した。阿嘉島には新しい漁港と背中合わせに海図にも載っていない新しい立派な港ができていた。お隣の慶留間島との間には高速道路のような橋を架ける工事をしていて、島の開発工事はすごい。次は何を造るのか。

慶良間の島々には川がない。そのため陸上からの濁り水の影響が少ないのでサンゴが美しいといわれている。

午後、安室島の南側にあるフレンドリーコースポイントに潜った。このポイントも係留ブイが設置してあった。透明度は前のポイントと同じ20mぐらい、海底はテーブルサンゴが美しいが、浅い場所のサンゴは台風で崩れている。きれいな透明の体をしたスカシテンジクダイの群れがイソギンチャクを生活の場にしている。愛らしいクマノミ等の小型魚が多く見られた。水深は浅く50分間潜水した。

その夜のニュースでは、今日慶良間の海で奈良県から来ていた29歳の男性ダイバーが溺れ、第十一管区海上保安本部のヘリコプターが出動したが亡くなったと報じていた。

事故は今日潜っていたポイントのすぐ近くで、潜水していた時刻もほぼ同じころに起きている。慶良間でのダイビングは船を係留するので、今日のような大潮の日に急に強い流れに遇うと、流されて船に帰れなくなる。海の中の流れは時として上下方向に流れることもあり、浮上するときは特に危ないといわれている。海の中では、物は大きく近く見える。ガイドが出す警告音も音源が分かりにくい。



ダイビングボートで

次の日、ガイドの話によると、亡くなった人は一人で予約しないで来ていたらしい。

7月20日（海の日）、今日も良い天気。港は、離島行の船や観光船に乗る家族連れで込み合っていた。ダイビングボートにも昨日の倍ぐらいのダイバーが乗り込んでいる。慶良間の海は箱庭のようだといわれている。狭い海に年間8万人ものダイバーが訪れているという。水路協会の調査だとダイビングポイントは56か所ある。ダイビングシーズンは100日ぐらい、1日に2か所潜るとすると、 $80,000 \times 2 / (100 \times 56)$ 、つまり1ポイントに1日平均30人ぐらいの人が潜っていることになる。

これでは定住する大型魚は逃げていなくなる。回避する大型魚との出会いに期待をかけることにした。

慶良間海峡の渡嘉敷島の三本根ポイントに潜った。魚に餌づけをしているポイントで餌のサンマを持って潜った。餌づけに使う餌も国によっていろいろで、魚やソーセージ・パンは多くの国で使っているが、バリ島では皮付きのバナナに大型魚が歯をむき出して噛み付いてくる。すごい迫力で恐くなる。サメに餌づけをしている所もあるという。

餌には、ロクセスズメダイやチョウチョウウオが集まってきた。小さなキンメモドキが巨大な群れをつくり、手を振ると、一つの大きな生物のようにすばやく動く。

午後、慶良間列島の西側にある無人島、久場島の久場西洞窟ポイントに、我々夫婦・若い



餌に集まる魚たち

カップル・大阪からの若い女性2人にガイドの7人（昨日と同じ）で潜った。東シナ海に面するこのポイントは透明度も30mぐらいで、海底は一面にキャベツの葉を重ねたようなリュウキュウキッカサンゴが群生している。このポイントは、サンゴの鮮度はケラマで一番とのこと。テーブルサンゴも見事だった。赤いネオンのように光る5cmぐらいの貝、ウユンハネ貝を見に洞窟の中にいたら、大勢のダイバーが入ってきて洞窟内で鉢合わせになり、洞窟の水はすぐに濁った。危ないので上部へ上がった。洞窟に住む中型の魚、赤マツカサが数尾、影絵のように見える。ここは魚たちの住む世界なのだ。

21日、ダイビングの予定をキャンセルして巨大な米軍基地を見、基地の島を実感し、海洋博のイルカのおキちゃんに再会した。

22日、牧志公設市場（マチグア）の魚売り場で驚いたことに、海の中で会いたくて探していた、ユカタハタや、色とりどりのブダイ・ヤコウ貝など、たくさんの大型できれいな海の生き物が並べられ売られていた。

この旅で、開発と環境保護、漁業、観光業、米軍基地について、考えさせられた。

日本水路協会発行の1991ダイビングスポットガイド「座間味」は、B5判40ページの説明書と1/35,000の図1枚(60cm×57cm)に分かれている。説明書には、上中初級の別、水深・流れ、海底状況、魚類などが56か所のスポットごとに細かに記載され、現地調査したというその情報は、ダイビングに際してたいへん参考になった。

海のQ & A

100歳の貝

水路部 海の相談室

Q：最近あさり貝を採りに行ってきましたが、大きいのが小さいのがありました。世界一大きな貝は、また小さい貝はどれぐらいの大きさですか？潮干狩りで採れるあさり貝は、生まれてから普通何年ぐらいのものでしょうか？（小学校・高学年男子）

A：現在世界で一番大きい貝は、二枚貝のオオシャコガイで、西太平洋の熱帯海域に生息しており、殻の長さは1～1.4m、重さは200～300kgもあります。日本付近にも生息しており、日本でも一番大きい貝はやはりオオシャコガイです。

小さい貝では陸産の貝で、ミジンマイマイという1mm以下の貝があります。

なお、深海に生息する貝には100年かかってわずか8.4mmまでしか大きくなりません。1cmにも満たないのに100歳の貝があります。では、貝の年齢はどうして分かるのか、少し調べてみましょう。

人には戸籍があり、生年月日が必ず明記されています。こんなことを言わなくてもたいいてい人は言葉で答えてくれます。では言葉と戸籍を持たない動植物では年齢をどうして定めるのでしょうか？人間に栽培されたり飼育されたりしているものは記憶や記録から調べられますが、自然に海で成長する貝についてはどうして知ることができるのでしょうか。

木の切り口には年輪が刻まれており、その輪の数から年齢が分かります。これは樹木の成長が季節によって異なり、成長の早い春～夏の白く柔らかい春材と、秋～冬の堅い秋材が同心円状に毎年規則的に繰り返されることによるものです。

これと同じように、動物でも体の部分から年齢を読みとれる場合があります。例えば食卓に載ったホクテ貝を眺めてみると、殻の頂を中心として片寄りながらも筋が見られます。よく見ると大きな成長を表すような筋を2～4本認めることができるでしょう。これが樹木における年輪に相当するものです。このような年齢の決め手となる特徴は、このほかにも魚の鱗や、耳石といって魚の内耳にある炭酸カルシウムの結晶に、1日を単位にした周期性のある縞模様が形成されるもの、あるいは哺乳動物の角などにも見られます。

これらは、季節による成長の速度の差や、ある季節に子孫を増やすことによってひき起こされる成長の遅

れなどを反映したものです。

しかし、この常識も季節性の明確な陸上や浅海でのことであって、1年中ほとんど温度が変わらず、太陽とも無縁の深海の生物ではどうなっているのでしょうか。暗黒の深海底に、陸上の植物の年輪を刻ませるような季節の変動があるのでしょうか？

深海性の二枚貝を採集し、殻の中に保存された成長の筋を数えようとしても、かすかに見られる成長速度の変化の痕跡が、自然環境変化の何に対応するのか、あるいは生物の活動リズムの何に対応するのかを証明されない限り年輪とは断定できず、また、実験しようとしても深海と同じ環境を作ることは、大変困難なことです。

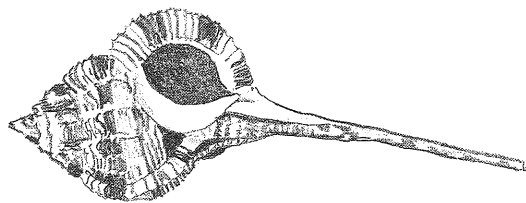
そこで、深海における周期性と年輪の関係が必ずしも明らかでない場合、生物の年齢を測定するために別の測定方法が考えられました。

1975年アメリカ・エール大学のトレキアンらの研究陣は、天然放射性同位元素の壊変を利用した年代決定法を生物の年齢決定に応用し、北大西洋の3,800mの深海底から採取したミジンソデガイ属の微小な二枚貝 *Tindaria callistiformis* が100年かかって8.4mmに成長するという結果を発表し、世の中を驚かせました。

この測定方法は、放射性同位元素が周囲の温度や圧力、化合状態などとは無関係に、固有の速度で別の元素に変化する物質の性質を利用して年齢を推定するもので、化石の年代測定などの分野でも使われています。

100年で1cmにも満たない貝もあれば、4～5年で25cm以上になる貝もあります。ちなみに東京湾で採れるあさり貝は、3年ぐらいで2～3cmの大きさになります。

（技報堂出版「海のはなしIV」から）



知恵ある者は知恵で躓く^{つまず}

泥をかぶってこそ —— 息龍庵語録

笹川陽平 著 クレスト社 218ページ 1,600円

“ドン”といわれた笹川良一氏の語録を引用して、三男の日本財団理事長笹川陽平氏が表記の書を著された。日本海事新聞は1996年9月30日付けの紙上で、「もっとも壮大な話題は、アフリカを飢餓から救うために、カーター大統領やローマクラブのアレキサンダー・キング会長と進めた食糧の自主生産運動。まさに地球を視点においた生きざまは面目躍如といえよう。これまで笹川良一氏の真の姿に迫ったものがなかったが、本書は身内からのものとはいえ、世間の誤解を解くとともに補足した…」と紹介し、日下公人・渡部昇一両氏も絶賛される本書の一読をお薦めしたい。

著者は、上梓に当たり次のように述べておられる。

平成7年7月18日、戦後50年目の終戦記念日を待たずして父、笹川良一は死去しました。享年96歳でした。日本を敗戦に導いたとして、戦争責任を問われた数あるA級戦犯容疑者の最後の人でした。

のち不起訴になったとはいえ、A級戦犯容疑者のレッテルを貼られたことで、父は、その後の人生で数多くのいわれなき誤解、そして誹謗中傷を受けつづけました。「些事逆らわず、また計^{はか}らうことなし」—父はつねに泰然としていました。(中略)

父は東京都文京区林町(現在の千石)にある寓居を「息龍庵」と呼んでいました。中国、後漢の辞典、「説文解字」には龍について次のように記しています。「鱗蟲の長なり。能く幽にして能く明。能く細にして能く巨。能く短にして能く長。春分にして天に登り秋分にして淵に潜む」。父はA級戦犯容疑者として巣鴨の東京拘置所に入所中、国会議員を辞任しました。この時が父にとって、「説文」に言う秋分であったのかもしれない。

以後、野に息みながらも、いつの日か天下に事有らば必ずしや…との思いが「息龍庵」との命名になったのでしょうか。

没後1年を機に、子から見た父の素顔を描いてみたいと非力を顧みず拙文を承知で筆を執りました。私にとって笹川良一は父であるとともに人生の師でもありました。常に人びとの幸福を考え、国の行く末に思いをいたし、世界の平和を希求してやまなかった父の本当の姿を、いくらかでもご理解いただければ、これに過ぎる幸せはありません。(ナイスパル10月号から)

応用地学ノート

武田裕幸・今村遼平 責任編集

共立出版(株) 447ページ, 9,270円

水路測量業務と密接に関連する、新しい応用地学の作業実施に関する実務手引書「応用地学ノート」を手にする機会を得た。本書はA4判447ページとやや分厚く、かつて日本水路協会から刊行された「水路測量」(分冊する前の618ページ)のようなボリューム感がある。

内容は、応用地学関係業務に従事している人の手による、同じ分野の人のための実務参考書である。

重量感のある体裁から推察されるように、内容は応用地学の多岐多方面にわたる項目について、数行から10行以内の簡潔明解な説明文と挿絵で構成されている。本書の特長の一つはこの多岐にわたる数多くの項目の選定にあったと考えられる。すなわち、現場の作業に従事するか、又はコンサルティング業に従事する人々に即座に役立つ内容になっている。

構成は3部からなり、第I部コンサルティング法、第II部調査方法・データの収集法、第III部データ解析法に分かれている。更に各章、項目ごとの簡潔な説明がなされている。これらの項目は良く考えて選定されている。すなわち実務者が日常の仕事の上で疑問に思う点が項立てして記述されていると考えられるからである。

ちなみに海洋関係の項目を見ると、次のような項目が収録されている。

第I部16章では海域調査、第I部20章では海域環境調査、第II部では3章現地調査の中に海域調査、第III部7章では海底地盤の解析、第III部8章のシミュレーション解析の一部に津波が記述されている。全体のボリュームから見ると海に関しては若干手薄かもしれない。

本書は類似のものがなく、現場実務者や関連業務に携わる人の貴重な参考書としてその価値がある。内容も応用地学の多岐にわたる適切な解説と挿絵によって、理解しやすく実務にただちに役に立つという目的を十分達している。

価格は個人が蔵書として購入するにはやや高価な感もあるが、頭脳投資の一つとして座右に備えて悔いのない本といえる。

(水路部大陸棚調査室長 桂 忠彦)

海上保安庁認定
平成8年度水路測量技術検定試験問題 (その70)
港湾2級1次試験 (平成8年5月26日)

— 試験時間 1時間10分 —

海上位置測量

問1 次の文は誘導測深作業の要領を述べたものである。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 誘導者は、誘導点にトランシットを整置し、測量船が予定測深線を航走できるよう常時測深線からの偏位量を無線電話で測量船側に通知する。
- 2 誘導者は、測深線ごとに区域、測深線番号、誘導開始時刻、基準点目標名、基準点(目標)方向角、測深線方向角、誘導角をそれぞれ記録する。
- 3 誘導者は、測深線ごとに誘導開始前に測深線番号、放射誘導の場合は誘導角を測量船側に通知し、測量船が了解した後誘導を開始する。
- 4 測量船の測深線からの偏位量は、船の長さを基準にして測量船側に通知する。
- 5 測深線を航走し終わったら誘導者から測量船側に「線替わり」を通知する。

問2 直線誘導測深を、定距離カットで実施している時に、音響測深記録紙の隣り合う固定線の間隔が不規則となった。考えられる理由を三つ挙げなさい。

問3 直線誘導で測量船を誘導していたが、誘導角に3分の誤りがあった。誘導点から2500メートルの沖合では偏位誤差が何メートルになるか、メートル以下第1位まで算出なさい。

問4 測深図上に測標A、Bを通る円弧を作図したい。ただし、A、B間の図上距離は115ミリメートル、円周角は50度00分とする。

円弧を作図するための半径及び測標A、Bを結ぶ直線の midpoint から円弧の中心までの距離をミリメートル以下第1位まで算出なさい。

水深測量

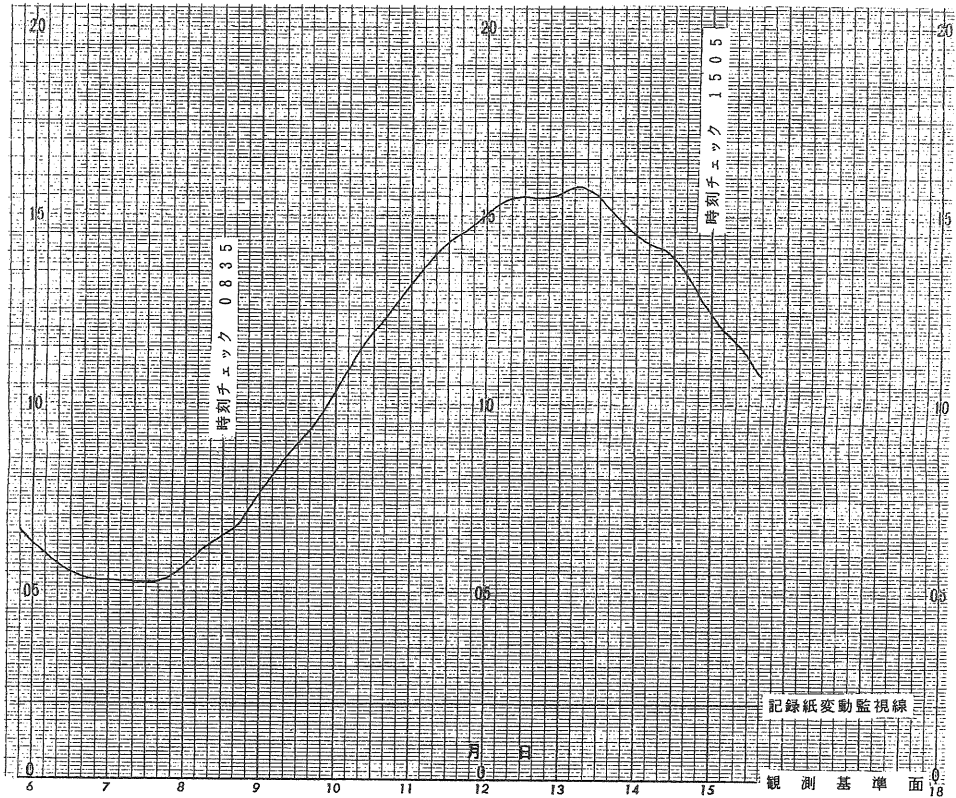
問1 次の文は、バーチェックの実施要領について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 バーチェックは、毎日測深作業の終了後に実施する。
- 2 バーチェックの記録濃度は、測深中と同一にする。
- 3 バーチェックは、送受波器の底面を基準にして深度20メートルまでは2メートルごと、20メートル以上は5メートルごとの深度でバーを記録させ、バーの上げ下げについて行うほか送受波器の喫水を確認する。
- 4 二つのレンジに共通する深さのバーチェックでは、どちらか一方のレンジについて実施すればよい。
- 5 測深中に、測深機のベルト又はペンなどを調整したり交換したりしたときは、その都度バーチェックを実施する。

問2 水深測量時に下図のような験潮曲線記録を得た。測深値に対する潮高改正をするため、10時00分から11時00分まで10分間隔で曲線記録を読み取って、下の験潮簿の空欄を埋めなさい。

なお、当験潮所では、観測基準面は0.00メートル、記録紙変動監視線は記録紙上0.20メートルに設定してある。また、平均水面は1.00メートル、Z₀は0.60メートルである。

(図は次ページに掲載)



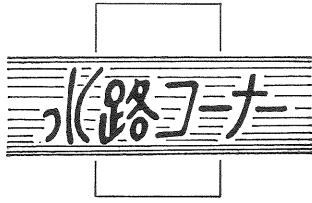
DL =		
時 分	読 取 値	改 正 値
10-00		
10		
20		
30		
40		
50		
11-00		

問3 水深の記録縮尺が1/200, 紙送り速度が40ミリメートル/分の音響測深機に750Hzのパルス校正信号を加えたところ, 発振線に対して30度に傾斜した1メートルごとの記録が得られた。

校正信号発生器に対する音響測深機の器差はいくらとなるか, 算出しなさい。

問4 音響測深に関する下記の左右の用語で, 関連の深いものを線で結びなさい。

- | | |
|----------|-----------|
| ペン走査速度・ | ・海底記録濃度 |
| クロックパルス・ | ・バーチェック |
| 反射損失・ | ・サーボモータ |
| 実効発振線・ | ・送受波器の指向性 |
| 双曲線効果・ | ・デジタル測深線 |



海洋調査等実施概要

(業務名 実施海域 実施時期 業務担当等)

本庁水路部担当業務

(8年9月～10月)

○海洋調査

◇海流観測 房総沖～本州南方 10月「昭洋」海洋調査課／房総沖～九州東方 10～11月「昭洋」海洋調査課・企画課

◇海洋汚染調査 放射能調査 日本海及びオホーツク海 9月「昭洋」／放射能定期調査 横須賀港 9月 海洋調査課

◇海洋測量 釧路沖 9～10月「明洋」海洋調査課・航法測地課

○沿岸調査

◇沿岸の海の基本図測量 離島の海の基本図測量・沿岸流観測及び離島経緯度観測 須美寿島 10月「拓洋」／空中写真撮影 九州及び南西諸島 9月 沿岸調査課

○航法測地

◇測地観測 海洋測地基準点観測 父島 9月／地磁気測量 地磁気移動観測 新島 10月 航法測地課

○国際協力

◇平成8年度海外技術研修水路測量コース 4～11月 企画課

◇マ・シ海峡水路再測量(現地作業監理) シンガポール・マレーシア 10月 沿岸調査課

○会議・研修

◇国内

・管区水路部監理課長会議 東京 10月 監理課
・水路業務研修(図誌) 東京 10月 水路通報課

◇国際

・NEAR-GOOS調整委員会第1回会合 タイ 9月 海洋情報課
・IHO電子情報システムに関する水路学的要求委

員会 モナコ 9月 沿岸調査課

・電子海図に関する技術セミナー 東京 10月 沿岸調査課

○その他

・測量船による航路及び港湾調査 北海道沿岸 9～10月「天洋」水路通報課

・電子海図データベースの評価及び最新維持データの伝送実験 舞鶴～東京 9月「海洋」沿岸調査課・水路通報課

・海底地殻変動観測装置の研究開発及び係留系による水温長期観測機器の回収 相模湾 10月「昭洋」 企画課

・海上保安学校海洋科学課程本庁実習 東京 10月 企画課

管区水路部担当業務

(8年8月～10月)

○海流観測 本州東方海域 9月 二管区／日本海南部 10月 八管区

○放射能定期調査 横須賀 9月「きぬがさ」三管区／佐世保 9月「さいかい」七管区／金武中城港 9月「かつれん」十一管区

○航空機による水温観測 北海道南方・オホーツク海南西海域 8・9・10月 一管区

○港湾測量 勝浦港 9月「はましお」三管区／豊橋港・田原港 8月 四管区／深日港 8月「うずしお」五管区／高松港 8月 六管区／関門海峡北西方 9月「はやとも」七管区

○補正測量 瀬棚港 8月 一管区／酒田港 9月、塩釜港 10月 二管区／蒲郡港 10月 四管区／阪南港 9月「うずしお」五管区／玉島港及び付近 8月「くるしま」六管区／江迎港 10月「はやとも」七管区／福井港 8月 八管区／直江津港・寺泊港 10月 九管区／加治木港 8月、喜入港 9月「いそしお」十管区

○沿岸測量 野付水道 9・10月「海洋」一管区／若狭湾西部・余部崎至久美浜湾 9月「海洋」八管区

○水路測量・共同測量 千葉港千葉区第3区・第4区(受託) 8・9月、京浜港川崎区 9月 三管区／荻田港(受託) 10月 七管区／新潟港東部(共同) 8月、伏木富山港新湊(共同) 10月 九管区

○防災図のための測量 御前崎周辺 10月「はましお」三管区／和歌山市加太港 9・10月「うずしお」五管区／鹿児島湾 8・9月「いそしお」十管区

- 潮流観測 豊橋港及び田原港付近 8月 四管区／明石海峡 9月「うずしお」五管区／水島港及び付近「くるしま」六管区／関門港 8・9・10月「はやとも」七管区
- 沿岸流観測 勝浦港付近 8月 三管区／香住沖 8・9月 八管区／運天港～赤丸岬 10月「けらま」十一管区
- 沿岸海況調査 小樽港及び付近 8・9・10月 一管区／塩釜・松島湾 9月 二管区／相模湾 8・9月／東京湾 8・10月「はましお」三管区／伊勢湾北部 8・9・10月「くりはま」四管区／大阪湾 9月「うずしお」五管区／広島湾 8・9・10月「くるしま」六管区／舞鶴湾 8月 八管区／鹿児島湾 8・10月「いそしお」十管区／那覇港～残波岬 8・9月「けらま」十一管区
- 基準点調査・基本水準標調査 粟島驗潮所見回り点検 8月 九管区
- 港湾調査 十勝 9月 一管区／大槌港・鮎川港 8月 二管区／東京湾 8月「はましお」三管区／宇治山田港 9月 四管区／神戸港 9月「うずしお」五管区／境港・米子港 10月 八管区／輪島・滝 8月，飯田・小木・蛸島漁港・宇出津港 10月 九管区／古宇利港・渡嘉敷港 8月，金武中城港・兼城港 9月，塩屋漁港 10月「けらま」十一管区
- その他 臨時海の相談室（留萌） 8月，水路図誌講習会 室蘭 9月 一管区／臨時海の相談室（横浜ポート天国） 8月，驗潮器点検（横須賀・千葉港） 10月 三管区／水路図誌講習会 今治地区 9月，海保大特修科（水路）測量実習 呉港 10月 六管区／平戸・生月浅所調査 8月，JICA研修

（測量実習）唐津港 9月 七管区／鷺浦漁港水準標石設置 10月 八管区／海の教室 8月 金沢，水路図誌講習会 石川県富来町 9月，臨時海の相談室（新潟） 10月 九管区

新聞発表等広報事項

（8年9月～10月）

9月

- ◇平成8年度水路記念日行事 本庁
- ◇人工衛星レーザー測距によるプレート運動の監視観測を開始 本庁
- ◇野付水道における沿岸測量の実施 一管区
- ◇第125回水路記念日 一管区
- ◇北海道沿岸における航路・港湾調査の実施 一管区
- ◇異常潮位について 二管区
- ◇白浜水路観測所の天体観望 三管区白浜
- ◇大阪湾潮流観測の実施 五管区
- ◇9月12日は水路記念日！本庁庁舎内で海図等の展示会開催 六管区
- ◇伊藤家御子孫の舞鶴訪問 八管区
- ◇第125回水路記念日 十管区

10月

- ◇「海洋データ」国際シンポジウムの開催 本庁
日本水路協会
- ◇塩釜神社の石柱の標高について 二管区
- ◇10月の広島湾の海水温度，平年並み 六管区
- ◇沿岸の海の基本図「青島島」「島原湾」の刊行 七管区

水路図誌コーナー

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課・水路通報課

(1) 海図類

平成8年10月から11月までに次のとおり，海図改版10図，基本図新刊4図を刊行した。（ ）内は番号。

海図海版

「関門海峡」（135）：平成7・8年の資料により編集。毎年改版

「関門港東部」（1262）：同上。

「関門港中部」（1263）：同上。

「津軽海峡」（10）：我が国の領海等を表示。

（国際海図 INT5173）

「鹿児島湾至奄美大島」（182^A）：同上。

「宗谷海峡」（1040）：同上。

「対馬海峡及付近」（1200）：同上。

（国際海図 INT5205）

「津軽海峡東口至襟裳岬」（1030）：同上。北海道南岸の襟裳岬から青森県北岸の大間埼。

「東京湾中部」（1062）：京浜港（特定重要港湾）・木更津港及び横須賀港（重要港湾）等。

「ペルシア海湾西部」（3167）：英国・米国版海図により編集。

基本図新刊

「青海島」(6343⁻⁶): 山口県, 沿岸の海の基本図
(海底地形図)

「青海島」(6343^{-6s}): 同上。(海底地質構造図)

「島原湾」(6348⁻²): 長崎県, 沿岸の海の基本図
(海底地形図)

「島原湾」(6348^{-2s}): 同上。(海底地質構造図)

番号	図名	縮尺1:	図積	発行
海図改版				
135	関門海峡	25,000	全	10月
1262	関門港東部	15,000	"	"
1263	関門港中部	15,000	"	"
10	津軽海峡	250,000	"	11月
(INT5173)	(国際海図)			
182 ^{-A}	鹿児島湾至奄美大島	500,000	"	"
1030	津軽海峡東口至襟裳岬	250,000	"	"
1040	宗谷海峡	200,000	"	"
1062	東京湾中部	50,000	"	"
1200	対馬海峡及付近	500,000	"	"
(INT5205)	(国際海図)			
3167	ペルシア海湾西部	750,000	"	"
基本図新刊				
6343 ⁻⁶	青海島	50,000	全	10月
6343 ^{-6s}	青海島	50,000	"	"
6348 ⁻²	島原湾	50,000	"	"
6348 ^{-2s}	島原湾	50,000	"	"

(注) 図の内容等については、海上保安庁水路部又はその港湾等を所轄する管区本部水路部の「海の相談室」(下記)にお問い合わせください。

第一管区海上保安本部水路部 ☎0134-27-6168

第三管区海上保安本部水路部 ☎045-211-0771

第七管区海上保安本部水路部 ☎093-331-0033

海上保安庁水路部海洋情報課 ☎03-3541-4510

(2) 水路書誌

() 内は刊行月・定価

新刊

◇書誌第782号 平成9年 潮汐表 第2巻

(10月・3,300円)

太平洋及びインド洋における主要な港(標準港)53港の毎日の高・低潮時と潮高,及び5地点の毎日の転流時,流速の予報値等を掲載。そのほか1,820地点の潮汐の概値を求めるための改正数と非調和定数,月に関する諸表,マ・シ海峡の潮汐・潮流の概況等を収録。

改版

◇書誌第104号追 北海道沿岸水路誌 追補第4

(11月・290円)

北海道沿岸水路誌(平成5年3月刊行)の記載事項を加除訂正するもので,平成8年第39号までの水路通報及び水路部が収集した資料により編集してある。

(3) 航海用参考書誌

() 内は刊行月・定価

新刊

☆K1 世界港湾事情速報 第31号(10月・1,200円)

Nuku'alofa {South Pacific Ocean - Kingdom of Tonga}, Brisbane {E.Coast of Australia - Australia}, 側傍水深図(網走港, 苫小牧港第2区, 京浜港川崎区, 鹿島港, 名古屋港第1・3区, 大阪港第2区, 神戸港第2区, 広島港第3区, 関門港下関区, 大分港, 与論港)

☆K1 世界港湾事情速報 第32号(11月・1,200円)

Gladstone {Port Curtis} {E.Coast of Australia - Australia}, Tubarão {E.Coast of S.America - Federative Rep.of Brazil}, Margarida {SE.Coast of New Guinea I. - Papua New Guinea}, 側傍水深図(神戸港第6区, 伏木富山港伏木, 高知港)

訃報

芥川輝孝理事(♂日本船舶品質管理協会顧問, 83歳)は, 心不全のため, 平成8年10月30日逝去されました。

芥川理事は, 運輸省船舶局長, 日本船舶振興会理事長などの要職を歴任されましたが, 当協会設立に当たっては同会理事長としてたいへんご尽力いただきました。それ以来25年間にわたり理事として協会の運営にご指導ご協力を賜りました。生前のご恩に感謝するとともに, 慎んで御冥福をお祈り申し上げます。

連絡先 〒168 東京都杉並区久我山4丁目22-7

芥川美器様(奥様) ☎03-3334-6116

伊藤一夫様(元水路部印刷課, 総務部秘書課, 74歳)は, 平成8年10月24日逝去されました。

連絡先 〒194 東京都町田市東玉川学園2-7-1

伊藤八江様(奥様)

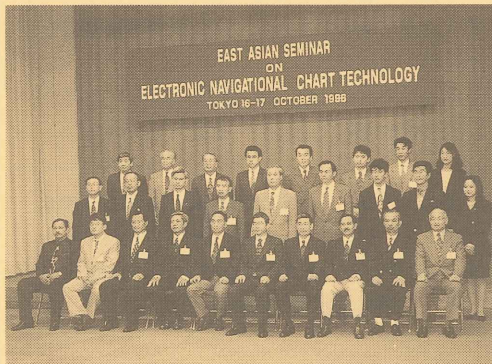
慎んで御冥福をお祈り申し上げます。

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

○第3回東アジア電子海図技術セミナー開催

「第3回東アジア電子海図技術セミナー」が平成8年10月16・17日に、水路部7階の大会議室において開催されました。このセミナーは、東アジア地域沿岸諸国における電子海図の早期導入を促進するため、電子海図の作製に関する知識、技術の移転、技術援助を行い、将来的に、各沿岸国が自ら本国水域の電子海図を作製するとともに、これらを組み合わせることにより同地域全般の電子海図データベースを構築することを目的として、平成6年度からシリーズで行われています。今回のセミナーは、3年シリーズの締めくくりとして、マラッカ・シンガポール海峡沿岸国であるインドネシア、マレーシア、シンガポールの水路部長及び同海峡水域に隣接するフィリピンの沿岸測地部長を招聘し、また、韓国から2名の自主参加を得て、新たな電子海図仕様の説明及びこれに伴う技術指導、各国の電子海図への取り組み状況、今後の計画等に関する意見交換が行われました。マラッカ・シンガポール海峡は世界的な航海の難所として知られ、特に近年の通航船舶の大型化、通航量の増加に伴う更なる海難の多発及びこれに伴う船舶からの流出油による重大な環境破壊が懸念されています。これを防止するため、従来から同海峡の電子海図の刊行が期待されており、今回のセミナーでは、現在JICAのプロジェクトとして実施されている同海峡の再測量に基づく最新のデータを使用した海峡部、及び周辺海域の電子海図データベースの構築に向け、関係国間の意見調整も行われました。



第3回東アジア電子海図技術セミナー出席者

同海峡の電子海図の刊行には、海図データを保有する関係4か国の協力が必要であり、前記東アジア地域全域における電子海図データベース構築の足掛かりとしてその刊行が期待されています。

国際水路要報8月号から

○FIG/IHO国際水路測量技術者資格基準諮問委員会第19回会議

フレデリクトン（カナダ）1996年6月7日～13日
第19回FIG/IHO諮問委員会がカナダ水路部の主催により、1996年6月7日～13日にカナダのフレデリクトンにあるLord Beaverbrookホテルにおいて開催され、New Brunswick大学、水路学会及びフレデリクトン市議会からの参加を得た。Paolo Gianetti海軍中佐（イタリア）の後任である、K. R. Srinivasan海軍准将（IHO:インド水路部長）及びSteve Shipman海軍少佐（英国）（IHO）の新規会員二人が委員会に紹介された。

委員会の会員は、New Brunswick大学の測地工学・数理地図学部を訪問し、また、6月10日にはカナダ水路部の搭載艇PETRELに乗船し、マルチビーム装置EM-3000の実地デモンストレーションに参加した。

委員会は、会議に提出された次の文書の再検討を行い、承認した。

- 1) 委員会の新会員のための指針
- 2) 実地訓練及び現地実習のための指針
- 3) 委員会の任務

委員会の毎年の作業への完全な関与を求める水路学会（THS）からの要望が検討された。委員会はこの可能性を否定せず、また、この完全な参加、特にIHO及びFIGの保証の実行のための可能な選択肢を水路学会会長に示唆した。

コースの見直し

承認申請のあった次のコースが審査された。

1. アムステルダム “Hogere Zeevaartschool” の水路学4年コースプログラム
2. コロンビア海軍の海軍大学校からの海洋物理学及び水路学コース
3. アルゼンチン海軍の海軍士官水路学コース
4. チュニジア海軍の海軍士官水路学コース
5. メルボルン大学（オーストラリア）数理地図学部の水路測量コース

プログラムの適正な状況説明に続きアルゼンチンコース（B級）及びオーストラリアコース（A級）に承認が与えられること、会議の後の通信により承認が

与えられるであろうことが決定された。オランダのコース（A級の再承認の申請）に関し、同様の決定がなされた。他のコースについては次回会議に再提出されるべきであることが決定された。

基準の見直し

委員会は、Alan Yardley氏（FIG）から提出された、基準の再構築計画について検討を行った。この計画に関するかなり多くの討議が行われ、委員会は、第一段階において提案された任務である、必修部分についての再構築を実施するが、しかし、当座は、三つの専攻の維持を継続することに最終的に決定された。次回会議において検討されることとなる提案の作成という、第二の提案段階についてのNational Focal Point及び他の関連機関の参加について、更なる作業が通信により行われることとなった。

行われた決議に従い、委員会は、基準に必要とされる勧告によって生じた研修科目の必修部分について見直しを行った。

次回会議は1997年7月31日から8月6日までの間、スウェーデンのストックホルム又はNorrköpingにおいて開催されることが決定された。委員会は、会議の主権を申し出た Svante Astermoスウェーデン水路部長に感謝した。また、辰野忠夫氏は、1998年6月、東京において第21回会議の開催を招請し、委員会に感謝された。

委員会は、当初は委員として、また、次に委員長として（1992～1995年）過去6年にもわたる彼の卓越した貢献に対し、当委員会の期間を終えたJerry Mills海軍中佐（米国）に感謝の意を表した。

○北欧RENC第2回会議諮問委員会

スタバンゲル（ノルウェー）1996年6月25日

上記会議が1996年6月25日、ノルウェーのスタバンゲルにおいて、議長の手海軍少将J. Clarke英国水路部長、IHB代表A. J. Kerr氏が出席し、開催された。

前回会議の報告の再検討及び他の紹介事項に続き、協力協定案の討議が行われた。この協定案は、北欧（NE）RENC（地域電子海図調整センター）と個々の水路部間の二国間協定の形式で起草されたものであったが、ドイツによる調停の後、地域内のすべての水路部が加盟可能な総合協定として再起草することが同意された。また、ドイツとオランダの代表から、現在のRENCの管理者であるノルウェー及び英国以外の水路部に、より十分な任務遂行のために管理者となる道を開放しておくことが提案された。同提案はRENCの運用開始後に寄与する投資に関して問題がある

とされた。この協力協定は、データ提供の責任及び収入の配分等の事項を概括している。詳細に論議された同協定の一つの特別な点は、RENCによる海軍へのデータの供給であった。個々の水路部が望む場合には、彼らの海軍のためにENCを注文することまで合意されたので、すべての顧客は、商船と公船とを問わず同一の財務事項によって扱われることとなった。この協定は、ENCの海軍による使用がRENCによる調査事項とはなり得ないという荣誉を与えられたものであると理解することが、水路部の責任の一つであることが合意された。

次に論議されたのは、RENCの活動を北欧から地中海まで広がる地理的区域に拡大する可能性についてであった。この全体的な考えは、現在及びかつてCO ST326による提案によって支持されたけれども、このような拡張に関し、支持を公式に表明した国は地中海の2か国に過ぎないことが示された。この南方及び地中海への拡張に関係している地域水路委員会、すなわち、地中海及び黒海並びに東部大西洋水路委員会の、北欧RENCへの参加を招聘することが提案された。

エストニアからの数人の代表が参加し、バルト諸国RENCの活動について概説した。彼らは、バルト諸国沿岸をカバーする10万分の1の幾枚かの海図が、既にS57バージョン2で作製されており、また、彼らはこのデータを喜んで北欧RENCに提供できる旨表明した。バルト海全域のデータの総合的な有効性及びこれまでのところ北欧RENCによりこのことが検討されていたかどうかについて議論された。また、個々の水路部内に、データを保持しながら、また、それを電気通信によりアクセスしながら育成してゆくことについて、いくつかの議論がなされた。これについては、将来的には全世界規模となることが可能かもしれないが、現段階としては集積された地域データベースを保持することがより良い方策であろうことが全体的に合意された。

北欧RENCの共同管理（ノルウェー・英国）の開始に関する現在までの進捗状況及びデータの生成の現状に関する概要が報告された。ベクターデータは、主にラスターキャンされた海図のスタバンゲルにおけるデジタル化によって作り出されており、いくらかのテストデータを除いてデジタルデータは今のところRENCの業務に寄与していないことが、現在までに明らかになっている。ECHO計画（European Chart Hub Organization：欧州海図中央機関）の作業に関する説明がなされた。これは、欧州委員会（European

Commission) により支持された、最新維持の準備を含む電子海図データのネットワーク化、及び頒布のための電気通信の使用の可能性に関する調査研究である。

次回会議は、1997年1月中旬に開催されることが合意された。

国際水路要報 9月号から

○国際電気標準会議 (IEC) / TC80/WG 7 (ECDIS)

第16回会議 ロンドン、1996年7月10日～12日

上記会議がBritish Standard Instituteにおいて開催され、ECDIS製造業者、船級協会及びIHOの代表者23名が出席した。IHO関連機関については、カナダ・スウェーデン・英国・米国防地図庁(DMA)・米国立海洋調査部(NOS)及びIHBからの代表が出席した。カナダ水路部のLee ALEXANDER博士(米コーストガードから出向中)が議長となり会議は進められた。

WG 7は、ECDISのテストに関する仕様の開発を任務としており、結果として、IEC基準1174「ECDISの運用及び性能要件、テスト方法及び要求されるテスト結果」を作成するものである。ECDISに関して実施されることとなるテストは、型式承認の観点から、ECDISのためのIMO性能基準及びIHO仕様から開発されているものである。

前回のWG 7の会議及び一連のWG 7の立案サブグループの会議の結果として、新たなバージョンのIEC 1174が作成された。いくつかのIHOテストデータ

セット仕様、ENCアップデート、色彩及び記号、測位システム及びモニターテストを含む、更なる作業を要する項目が明らかにされた。また、IEC基準に対する特殊な定義のリストを作成すべきことも同意された。その後、会議は適当なサブグループに分かれた。

会議の終わりには、大部分の留保項目が決着し、結果的にIEC1174に対する多くの修正をもたらした。本件に関する残りの作業が通信により継続されることとなった。会議では、IEC基準は現行のIMO、IHO仕様に基づいた最終段階に到達したものと考えられた。また、IEC1174に対する再改訂は、新たなIHO変換基準S 57の第3版に従ってIHOテストデータセット及びIHO・ECDISプレゼンテーション・ライブラリー(PL)第3版の両者ともを、テスト目的に適合させることになると考えられた。これに関連し、カナダで開発が進められていたPLの初めての案である第3版が1996年6月に作成され、また、潜在するユーザーの選択に供されたことが報告された。

IHOテストデータセット(TDS)に関し、英国水路部とカナダ水路部はその問題に注目し検討を始め、そしてこれは彼らがCD-ROM(これには、ロシアのトランザスマリン及びオーストラリアHydrographic Sciencesからのデータも含むことができる。)のTDSの制作を共同で行うということを意図するものと理解される。しかしながら、PL及びTDSの第3版は1996年末以前には完成されることはないと予想される。

このWGの最後の会議となるであろう、IEC/TC80/WG 7の次回会議は、1996年10月15日～16日に、再度ロンドンにおいて計画されている。

平成8年度1級水路測量技術検定課程

研修受講者名簿

《全期》 8名

人見真太郎	阪神測量(株)	尼崎市
阿久根 崇	阪神臨海測量(株)	大阪市
桜井 琢磨	(株)大洋測量設計社	東京都
長坂 敬一	(株)テクノ中部	名古屋
寺西 和佳	オーシャンエンジニアリング(株)	東京都
伊藤 泰之	復建調査設計(株)	大分市
砂川 雅博	(有)沖縄計測	沖縄市
川手 幸一	芙蓉海洋開発(株)	東京都
《前期》 3名		
山本 孝昭	大阪市港湾局	大阪市

中野 裕之 白根測量設計(株)

白根市

坂上 正 大土コンサルタント(株)

高知市

「水路」99号(平成8年10月)正誤表 (下記のとおり、おわびして訂正いたします)

頁	位置	行	正	誤
15	左下	1	運航技術グループ	運行技術グループ
36	左下	10	ハンドバッグ	ハンドバック
46	下	11	験潮器	験驗器
50	右上	10	ヘールポップ彗星	ヘールポップ彗星



日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
9	5	木	◇第3回フィジー測量成果品の検定現地立合(～15日)
9	月		◇水路図誌講習会 高松地区
11	水		◇水路図誌講習会 金沢地区
12	木		◇ERC「瀬戸内海中部」更新版発行
13	金		◇第2回海洋データ研究委員会
17	火		◇水路図誌講習会 今治地区
"	"		◇水路図誌講習会 大阪地区
18	水		◇水路図誌講習会 神戸地区
19	木		◇水路新技術に関する調査研究記念講演会
"	"		◇水路図誌講習会 室蘭地区(登別市)
24	火		◇水路図誌講習会 唐津地区
27	金		◇第87回理事会
30	月		◇第4回ERC検討会
10	2	水	◇水路図誌講習会 那覇地区
7	月		◇津波調査研究の港湾踏査 酒田・秋田・能代(～9日)
9	水		◇水路図誌講習会 真鶴地区
15	火		◇水路図誌講習会 室蘭地区(虻田町・豊浦町・伊達市)
16	水		◇「輸送安全協力交流(電子海図)」セミナー(～17日)
23	水		◇ERC「瀬戸内海東部諸港」「瀬戸内海中部(東)諸港」新発行
25	金		◇機関誌「水路」99号発行
11	1	金	◇第2回船舶観測データ伝送委員会
5	火		◇ERC「瀬戸内海西部」更新版発行
6	水		◇海洋データ研究:国際シンポジウム(～7日)
7	木		◇第3回海洋データ研究委員会
"	"		◇マ・シ海峡水路再調査の検定現地立合(～18日)
11	月		◇1級水路測量技術検定課程研修前期(～22日)
"	"		◇1級水路測量技術検定試験受験願書受付(～12月16日)
12	火		◇第99回「水路」編集委員会

19	火	◇第2回大陸棚委員会
20	水	◇第2回合成開口レーダ研究委員会
25	月	◇1級水路測量技術検定課程研修後期(～12月7日)
26	火	◇水路図誌懇談会(広島)
27	水	◇第2回津波研究委員会

第87回理事会開催

平成8年9月27日、霞ヶ関三井クラブ会議室において、日本水路協会第87回理事会が開催されました。

議事の概要は次のとおりです。

1 ナビックスライン(株)取締役交替に伴って、庄野茂樹評議員が辞任したため、後任の評議員に立屋敷靖氏を委嘱することについて同意された。

2 平成8年度公益部門収支予算の変更について、原案のとおり議決された。

3 平成9年度助成金及び補助金の申請案について、原案のとおり議決された。

◇日本財団(日本船舶振興会)関係

助成金は、95,000千円の交付を申請する。補助事業を次のとおり実施することとし、その事業補助金として247,200千円を申請する。

(1)プレジャーボート・小型船用港湾案内の作成(継続)

(2)港湾域における津波の挙動の調査研究(継続)

(3)海洋観測データの集積・伝送システムの開発(船舶観測データの集積・伝送システムの開発(継続)、海底火山活動観測データ伝送システムの研究開発(継続))

(4)水路新技術に関する調査研究

(合成開口レーダを用いた海域情報解析技術の研究(継続)、衛星データを用いた水温構造の推定技術に関する研究(継続))

(5)海洋データ研究(継続)

◇日本海事財団関係

補助事業を次のとおり実施することとし、その事業補助金として40,800千円を申請する。

(1)水路図誌に関する調査研究(継続)

(2)海洋調査技術・海洋情報の利用に関する調査研究

(狭水道における潮流の高精度予測手法の研究(継続))

4 相談役規程について、原案のとおり議決された。

5 平成8年度事業実施状況について報告があった。

日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量
経緯儀 (5秒読)	1台
" (10秒読)	1台
" (20秒読)	5台
トータルステーション(ニコンGF-10)	1台
水準儀 (自動2等)	2台
" (1等)	1台
水準標尺	2組
六分儀	10台
トリスポンダ (542型)	2式
追尾式光波測距儀(LARA90/205)	1式
浅海用音響測深機(PDR101型)	1台
中深海用音響測深機(PDR104型)	1台
音響掃海機 (601型)	1台
円型分度儀 (30cm, 20cm)	25個
三杆分度儀 (中6, 小10)	16台
長方形分度儀	15個

機 器 名	数 量
自記驗流器(OC-1型)	1台
自記式流向流速計(ユニオンPU-1)	1台
" (ユニオンRU-2)	1台
流向流速水温塩分計(DNC-3)	1台
強流用驗流器(MTC-II型)	1台
デジタル水深水温計(BT型)	1台
電気温度計(ET5型)	1台
塩分水温記録計(曳航式)	1台
採水器(表面, 北原式)	各5個
転倒式採水器(ナンセン型)	1台
海水温度計	5本
転倒式温度計(被圧, 防圧)	各1本
透明度板	1個

(本表の機器は研修用ですが、当協会賛助会員には貸出しもいたします)

編 集 後 記

☆明けましておめでとうございます。今年も「水路」をよろしく願い申し上げます。その「水路」が昭和47年3月の創刊号以来25年、第100号となりました。読者の皆様をはじめ関係の方々のご指導のお陰で、休むことなく継続できました。厚くお礼申し上げます。☆巻頭には、恒例の海上保安庁長官と水路部長からの「年頭所感」を頂戴しました。続いて、日本水路協会会長の第100号に寄せる「ごあいさつ」を載せました。☆前々からご希望のあった「水路部と国際機関と国際会議」を三村さんからいただきました。国際機関等の英文略語表と併せて、資料としても貴重なものでしょう。仙石さん・朝尾さんの「各国海図の測地系」も、話題のヘルボップ彗星など山口さんの「1977年の天文現象」も、正月らしい誌面を飾る記事とします。☆佐藤さん、長屋さんには水路部海洋研究室で進められている研究の成果報告を2件書いていただきました。☆100号の特別企画はいたしませんでしたが、明治29年に開設されて以来、世界に向かって昨年で100年を迎えた「日本郵船定期航路」のお話を青木さんにご紹介いただき、海の相談室からの「100歳の貝」と併せて100号にふさわしい数字を並べることができました。「水路」初代編集長中西さんの随想も頂戴しました。☆前号では(この項終わり)とした庄司さんの「赤毛布物語り」は続編がありました。今回の随想シリーズは一応これで終わりです。杉田さんはスキューバダイビングの話「慶良間の海」をお寄せくださいました。☆別冊としてお届けした「水路」100号索引は、何かとお役に立つと思います。ご活用ください。(典)

編 集 委 員

我如古 康 弘	海上保安庁水路部企画課長
今 津 隼 馬	東京商船大学商船学部教授
鶴 谷 雄 一	日本郵船株式会社 運航技術グループチーム長
藤 野 凉 一	日本水路協会専務理事
岩 淵 義 郎	" 常務理事
佐 藤 典 彦	" 参 与
湯 畑 啓 司	" 審 議 役

季刊 **水 路** 定価400円(本体価格)
(送料・消費税別)

第100号 Vol.25 No.4

平成8年12月25日印刷

平成9年1月6日発行

発行 財団法人 日本水路協会

〒105 東京都港区虎ノ門1-17-3

虎ノ門12森ビル9階

電話 03-3502-6160(代表)

FAX 03-3502-6170

印刷 不二精版印刷株式会社

電話 03-3617-4246

(禁無断転載)