

季刊

水路

107

IMO第44回航行安全小委員会に出席して

新たな地震予知計画について

タイタニック号(1)

R.M.S.TITANIC AND HER SISTER SHIPS(1)

チャレンジャー海淵のヨコエビ

「元和航海記」雑話(3)

神戸と明石方面の近況

も く じ

国際会議	IMO第44回航行安全小委員会に出席して	八島 邦夫 (2)
図書紹介	「海洋環境破壊が深刻化」	菱田 昌孝 (9)
地震	新たな地震予知計画について	岩淵 洋 (10)
航海	タイタニック号(1)	野間 寅美 (14)
航海	R.M.S.TITANIC AND HER SISTER SHIPS(1)	日本郵船(株) (19)
技術一般	チャレンジャー海淵に生息する超深海生物ヨコエビ	橋本 惇 (26)
航海	「元和航海記」雑話(3)	浦川 和男 (29)
管区情報	神戸と明石方面の近況	金沢 輝雄 (36)
海のQ&A	海の水はなぜ塩辛い?	海の相談室 (40)
その他	水路測量技術検定試験問題77 (沿岸2級)	日本水路協会 (42)
コーナー	水路図誌コーナー	水路部 (47)
〃	水路コーナー	水路部 (48)
〃	国際水路コーナー	水路部 (52)
〃	協会だより	日本水路協会 (54)

- お知らせ等 ◇第127回水路記念日の行事 (50) ◇水路部創立127周年記念講演会 (50)
◇英文版交通情報図復刊 (9)
◇平成10年度2級水路測量技術検定試験合格者 (25)
◇平成10年度1級水路測量技術検定試験案内 (41)
◇平成10年度2級水路測量技術検定課程研修受講者 (46)
◇「水路」106号正誤表 (53) ◇訃報 (53)
◇日本水路協会保有機器一覧表 (55) ◇水路編集委員 (55)
◇編集後記 (55) ◇水路参考図誌一覧 (裏表紙)

表紙…「海の響き」…久保良雄

CONTENTS

Report from 44th Sub-Committee of Safety of Navigation (of IMO) (p.2), New programme of earthquake prediction (p.10), My interests in Titanic disaster (p.14), "Some aspect of R.M.S. Titanic and her sister ships" translated by LNG Carrier Operating Team of NYK Line (p.19), Hirondeella gigas in Challenger Deep (p.26), Essay "Genna Voyages" III (p.29), Present Kobe and Akashi, after Hanshin Earthquake in 1995 (p.36), News, topics, reports and others.

掲載広告主紹介—三洋テクノマリン株式会社, 協和商工株式会社, アトラス・エレクトロニク・ジャパン・リミテッド, 株式会社東陽テクニカ, 千本電機株式会社, 株式会社カイジョー, 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, オーシャンエンジニアリング株式会社

IMO第44回航行安全小委員会に出席して —水路業務とSOLAS条約—

八島邦夫*

1 はじめに

筆者は1998年7月20日から24日までロンドンのIMO本部で開催されたIMO第44回航行安全小委員会（NAV44）に、水路部からはじめて出席する機会を得た。これはここ数回のNAVでは水路業務に関し、多くの重要な議論が行われており、水路専門家の直接的な参加が必要となったからである。

つまり、現在IMOではSOLAS条約第V章の改正作業が行われているが、現行条約では、水路業務に関しては、通報関係の条文を除き船舶への海図等の備置義務の一文が記されているのみであったものを、条約改正案では、新たに海図の定義を加え、一部の電子海図が紙海図と法的に同等なものとして扱われることになるほか、水路業務の役割・責任が記されるなど、条約レベルで初めて水路業務が議論されている。このようなわけで、少し堅苦しくなるが会議の概要に加え、条約条文も加えて報告することにする。

2 NAV44の概要

IMO（国際海事機関）は、International Maritime Organizationの略称で、1948年に採択された「IMOの設置に関する条約」に基づき、海上における船舶の安全確保及び海洋環境の保護等を目的として設立された海事問題に関する国連の専門機関の一つである。NAVはIMOを構成する5つの委員会の一つであるMSC（海上安全委員会）の9つの小委員会の一つで、航行安全に関する事項の検討が行われる。

NAV44には58か国、27国際機関から多数の関係者が参加し、日本からは運輸省海上技術安



写真1 テームズ河畔に立つIMO本部

全局・海上交通局・海上保安庁（筆者と航行安全指導室長）・水産庁及び関連協会等から23人の関係者が出席した。この参加者の中には、IHBのN.Guy 理事・英国・米国（NIMA）・インドネシア・ノルウェー・シンガポールの水路部長ほか多数の水路関係者が含まれた。

議事次第は表1に示したが、SOLAS条約第V章の改正、COLREGの見直し、海洋生物保護のための米東海岸の強制船舶通報制度、AIS（船舶自動識別システム）搭載義務化、電子海図問題などが主なテーマで、水路業務関係のテーマは表2に示すとおりである。NAVの議論は、プレナリーとワーキンググループに分けられ、前者は国連公用語である5か国語の同時通訳による全体会議方式で総括的な討議が行われ、後者は、英語のみにより、電子海図などの個々のテーマについて細部にわたる活発な議論が行われた。

* 水路部 沿岸調査課長

表1 NAV44の議事次第

- (1) 議題の採択
- (2) 他のIMO機関の決定
- (3) 航路、船舶通報及び関連事項
- (4) COLREGの改正
- (5) SOLAS条約第V章の改正
- (6) INFコード関連
- (7) 航行援助及び関連事項
- (8) ITU関連
- (9) WIGの操船面
- (10) 高速船コード
- (11) 1999年の議長・副議長の選出
- (12) 作業計画
- (13) その他
- (14) MSCへの報告

表2 水路業務関連のテーマ

- (1) SOLAS条約第V章の改正(第2, 20, 25規則; 海図・公式海図の定義, 船舶への海図等の備置義務)
- (2) SOLAS条約第V章の改正(第4規則; 航行警報業務の役割)
- (3) SOLAS条約第V章の改正(第9規則; 水路業務の役割・責任)
- (4) SOLAS条約第V章の改正(第20規則; AIS搭載の義務化)
- (5) 海図の測地系と位置精度に関するガイダンス
- (6) RCDS(ラスター海図表示システム)の性能基準
- (7) ECS(電子海図システム)のガイドライン
- (8) IMO/IHOによる水路業務に関する国連決議文書の作成

3 水路業務関連事項の審議

(1) RCDS(ラスター海図表示システム)

性能基準の作成

海図のデジタル方式をめぐるこの議論は、NAV42以降3年越しで行われており、その背景にはECDISの紙海図同等化がある。つまり、2002年7月1日発効予定のSOLAS条約(1974年の海上における人命の安全のための国際条約)第V章「航行の安全」改正案では、ECDIS(電子海図表示情報システム)で 사용되는ENC(航海用電子海図)は、船舶への備置義務が課される紙海図と同等なものとして扱われることになっており、日本を初め欧米先進諸国は、IHOが定めたS-52, S-57などの基準に従い、ENCを精力的に作成しているところである。

ところが、NAV42ではこれより性能や精度が劣るRCDS(ラスター海図表示システム)を紙海図同等物とする提案が英国・オランダから出され問題が発生した。

これは地図のグラフィックデータのデジタル化にはベクトル方式とラスター方式があり、ベクトル方式によるENCの作成には高度の技術と多くの労力を必要とするため、英国・米国NOAAなどは暫定的な手段としてスキャン

グにより簡単に紙海図のイメージをそのままディスプレイ上に表示できるラスター方式に方針を変更した。とくに英国は全世界規模でRNC(航海用ラスター海図)の整備を進めており、RCDSの認否は死活にかかわる問題となっている。

NAV42では、ENCの整備を進めRCDSの紙海図同等化に強く反対するロシア・イタリア・ノルウェーのRCDS否定派を初め、多くの国の反対で提案は却下された。しかし、検討は継続されることになり、NAV43ではRCDSの海上試験の必要性や国際機関でのさらなる検討の必要性が指摘された。

NAV44ではNAV43の指摘事項である海上試験の実施結果やIMO/IHOのHGE(ECDISに関する調和グループ)、IHOでの検討結果の報告や各国の意見表明があり、日本は①ENC優先②RCDSはENCが整備されるまでの暫定措置③紙海図併用の3条件が満たされることを前提に、RCDS性能基準の作成に賛成であり、RCDSをECDISの1モードとして位置づけるIHOの非公式案をおおむね支持する旨発言した。その後、舞台はW.G.へ移ったが、英国・米国・オーストラリアのRCDS肯定派とRCDS否定派は激しく対立し、結局プレナリーでの票決によりNAV案をまとめることになった。票決の内訳は賛成38票、反対5票で、この問題は、本年12月開催予定のMSC70での議論に舞台が移ることになった。

上記NAV案は肯定派、否定派両派の妥協案

であるIHOの非公式案の文言を簡易に修正したもので、RCDSはENC未刊行海域でECDISの1モードとして紙海図と併用して使用できるというものである。一方、否定派の主張は、RCDSは紙海図と非同等物であることを明言したうえで、RCDS単独の基準として性能基準を作成すべきというものであった。

このような両派の対立は根深く、ロビーでの展示でも英国のRCDSであるアークスとロシアのECDISが張り合っていた。すなわち、ロシアはラスターはただのピクチャーだといって中傷し、英国は、ロシアはだれの許可を得て世界中の海図をベクトル化しているのかと言って噛みつくという具合であった。結局、両派の対立はノルウェーの主張のように純技術的な視点もないではないが、ECDIS、RCDSにより世界の電子海図市場の覇を争うビジネス上の思惑が本質といえるだろう。

日本はNAV42、43では、紙海図同等物としてRCDS性能基準を作成することは、ECDISの普及に悪影響を及ぼすなどとして反対したが、NAV44ではNAV43での指摘事項の解消が図られ、先に述べた日本の主張が受け入れられたため賛成票を投じた。世界的にENCの整備が局限されている現時点では、むしろRCDSをECDISの1モードとしてECDIS性能基準の一部に取り込み、RCDSを認めた方がECDISの普及にとって、好都合と判断したためである。

(2) SOLAS条約第V章の改正

SOLAS条約は全13条、附属書全8章に及ぶ膨大な内容の条約で、これまで必要に応じ部分的な修正を行ってきた。しかし、このような手法には限界があり、附属書全般にわたって規則体系を整理・統合し、新しい技術を取り入れやすい仕組みに改めることになり順次改正を行っている。現在は第V章の改正作業中であるが、改正作業は、1993年のMSC62における英国提案により始まり、その後、ドイツをコーディネイターとして草案が作成され、1995年のNAV41に改正案が提示された。当然のことながら、この間においてIHO関連事項は、IHOに意見照会がなされ、IHOはメンバー機関の意見を



写真2 IMO本会議場で。前列左から今井海上保安庁航行安全指導室長、筆者、大和日海防ロンドン事務所長、後列豊田運輸省外航課担当官

集約し必要な意見を述べてきた。このようにしてNAV41以降、IMOで改正のための審議が行われているが、文末の表3に条約第V章の現行及び現時点の改正案を示した。

注目すべきは水路業務に関し、現行条約では通報業務関係を除き船舶への海図の備置義務の一文、すなわち、「船舶には適当かつ最新維持された海図・水路誌・灯台表・水路通報・潮汐表その他の予定された航海に必要な航海用刊行物を備えなければならない」¹⁾が記されるのみであったが、改正案では海図・公式海図の定義がなされ、ECDISで使用されるENCは紙海図と同等なものとして扱われ、船舶備置義務が課される海図が公式海図とより限定されるほか、水路業務の役割・責任、航行警報業務の役割などが記されている。

しかし、ここではなぜ海図の定義や水路業務の役割・責任などがIHOではなく、IMOのSOLAS条約で取り上げられたのか？ という疑問が起こる。これは、草案を起草したドイツなどは水路部や水路業務の法的足掛かり（根拠）作りに腐心していたが、技術決議の勧告などにとどまるIHOの間では限界があり、条約で拘束力があるIMOのSOLAS条約にその場を求めたためではないかと推察される。

NAV44では、MSC69でイタリアから提案された海図の定義、船舶備置義務が課される海図について審議が行われる予定であったが、時間

切れて審議に入れず、来年のNAV45（1999年9月）で審議されることになった。イタリア提案の骨子は、従来、海図作成は水路部など政府機関に限られていたが、しかるべき政府機関が承認した団体であれば、民間であってもその団体で作成された海図は船舶備置義務を満たす海図として認めるべきであるというものである。この問題はIHOメンバー機関にとって重大関心事であり、早速、フランスなどから海図情報の収集、海図図載内容の責任問題など問題点が指摘されているが、この問題は次回NAVで議論されることになっている。

(3) 異なる測地系の海図使用に起因する航行安全対策

英国から異なる測地系の海図使用に起因する航行安全対策についてのSNサーキュラー作成提案がなされた。これは、航海者が、世界測地系（WGS84）に基づくGPSなどを使用してポジショニングを行う一方、海図は日本測地系などローカルな測地系を使用する場合などの安全対策を図ろうというもので、この点でのSNサーキュラー作成の必要性については異論はなかった。しかし、内容はIHOと深く関わるため、IHOの見解を受けて、その後NAV45で審議することを決定した。

(4) ECS（電子海図システム）ガイドラインの作成

ECS（電子海図システム）は、紙海図同等物ではない簡易型の電子海図であるが、広く普及しており、航海の安全確保のため、ディスプレイの大きさ・分解能、測地系などの項目についてガイドラインを作成しようとするものである。IHOから、IMO/IHOのHGE（ECDISに関する調和グループ）で検討を行ったが、ECSは千差万別であり、ガイドラインについてコンセンサスが得られなかったことが報告された。これらのことや各国ではすでに種々の基準が作成されていることもあり、IMOとしてはさらなる作業は必要なしとする意見が多数を占めた。

(5) AIS（船舶自動識別システム）の船舶搭載義務化

AISは、GPS受信機とトランスポンダー（送受信機）を組み合わせた航海計器（放送方式）で、AISを搭載する船舶の識別符号・位置・進路・速度などが互いに把握可能となることから、船舶間の衝突回避に役立つものである。このAISをSOLAS条約の2002年発効に合わせて搭載義務化する議論が行われたが、対象船舶等の点で合意に至らず、決着はNAV45に持ち越された。

この問題が水路業務に密に関係するのは、AISの位置情報が世界測地系を前提としているからで、日本測地系に基づき海図を作成している我が国としては、その対応策の必要性など影響は少なくない。

(6) 水路業務に関する国連決議文案の作成

国際海洋年にちなみ、本年の国連総会で水路業務に関する決議の採択をIMOと共同で求めるというIHOの提案を審議した。若干の字句



写真3（上）
英国のRCDS
（アークス）
の展示

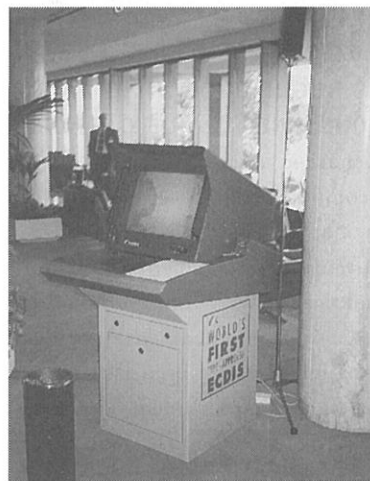


写真4（左）
ロシアの
ECDISの展
示

修正の後、文案は採択されたが、その内容は SOLAS 条約改正案第 9 規則水路業務とほぼ同じである。

4 あとがき

NAV44 は水路業務に関し、8 項のテーマが取り上げられ、水路関係者が多数出席するなど異例の小委員会であった。

激しい議論が行われた RCDS 問題は、MSC70 での承認手続きに舞台が移ることになったが、ここでは世界で初めて ENC を刊行し、ECDIS 先進国である我が国の動向には多大の関心が払われており、その責任の大きさを痛感するとともに、表向きの議論とは別に裏の事情の理解が本質の理解に不可欠であることが痛感させられた。

また、NAV45 に引き継がれることになった SOLAS 条約第 V 章の改正問題は、MSC での採

択、締約政府の受託手続等のタイムスケジュールから、来年 9 月の NAV45 が最終期限である。このため今後、次回 NAV を目指して活発な議論や調整が行われることになるだろう。

なお今回の改正では余り議論の対象とはならなかったため表 3 では割愛したが、このほかに通報業務関係の条文があること、条約訳文は仮訳であり、本報告で述べた諸見解はすべて私見であることを断っておく。

ロンドン滞在中は、大和秀一日本海難防止協会ロンドン事務所長、鏡信春日本海難防止協会国際室主任研究員ほか日本政府代表団の方々には大変お世話になった。記して謝意を表する。

注) 我が国では船舶設備規程の第 146 条の 10 で「遠洋区域、近海区域又は沿海区域を航行区域とする船舶には航行する海域および港湾の海図その他予定された航海に必要な航海用刊行物を備えなければならない」と規定している。

表 3 SOLAS 条約第 V 章の英和対訳 (仮)

現行 (1980年)	第 20 規則 航海用刊行物
Regulation 20 Nautical Publications	
All ships shall carry adequate and up-to-date charts, sailing directions, lists of lights, notices to mariners, tide tables and all other nautical publications necessary for the intended voyage.	すべての船舶には、予定された航海に必要な適当かつ最新維持された海図・水路誌・灯台表・水路通報・潮汐表その他のすべての航海用刊行物を備えなければならない。
改正案 (NAV44終了時)	第 2 規則 定義
REGULATION 2 DEFINITIONS AND CLARIFICATIONS	
3. Nautical chart is a special-purpose map or a specially compiled digital database, from which such a map can be derived, designed to meet the requirements of marine navigation.	3. 海図は、海上航行の要件に見合うよう作製された特別な目的の地図又はそのような地図の元となり得る特別に編集されたデジタル・データベースである。
4. Official nautical chart or other official nautical publication is a nautical chart or other nautical publication that has been issued by or on the authority of a Government, authorized Hydrographic Office or other relevant government institution.	4. 公式海図又はその他の公式航海用刊行物は、政府、権限を有する水路部若しくはその他の適当な政府機関により刊行され、又はそれらの権限において、刊行された海図又はその他の航海用刊行物である。

REGULATION 4

NAVIGATIONAL WARNING SERVICE

1. Each Contracting Government shall take all steps necessary to ensure that, when intelligence of any dangers is received from whatever reliable source, it will be promptly brought to the knowledge of those concerned and communicated to other interested Governments.
2. The transmission of messages under regulation 35 is free of charge to the ships concerned.

REGULATION 9

HYDROGRAPHIC SERVICES

1. Contracting Governments undertake to arrange for the collection and compilation of hydrographic data and the publication, dissemination and keeping up to date of all nautical information necessary for safe navigation.
 2. In particular, Contracting Governments undertake to co-operate in carrying out, as far as possible, the following nautical and hydrographic services, in the manner most suitable for the purpose of aiding navigation:
 - (1) to ensure that hydrographic surveying is carried out, as far as possible, adequate to the requirements of safe navigation;
 - (2) to prepare and issue official nautical charts, sailing directions, lists of lights, tide tables and other official nautical publications, where applicable, satisfying the needs of safe navigation;
 - (3) to promulgate notices to mariners in order to keep official nautical charts and publications, as far as possible, up to date.
 - (4) to provide data management arrangements to support these services.
 3. Contracting Governments undertake to ensure the greatest possible uniformity in charts and nautical publications and to take into account, whenever possible, relevant international resolutions and recommendations**.
- ** Refer to the resolutions and recommendations of the International Hydrographic Organization.

第 4 規則

航行警報業務

1. 各締約政府は、いかなる危険物の情報をどこであれ信頼できる筋から入手した場合、速やかに関係者に周知するとともに、その他関心を有する政府に連絡することを確保するために必要なすべての措置を取らなければならない。
2. 規則35に基づくメッセージの伝達は無料とする。

第 9 規則

水路業務

1. 締約政府は、水路データ及び刊行物の収集及び編集、安全航行に必要なすべての航海用情報の流布及び最新維持を行うよう取り計らう義務を負う。
2. 特に、締約政府は、航海を援助するために最も適切な方法で、可能な限り次に掲げる航海・水路業務の実施において協力する義務を負う。
 - (1) 可能な限り安全な航海の要件に適切な水路測量が実施されることを確保すること。
 - (2) できれば、安全な航海の必要性を満足する公式海図・水路誌・灯台表・潮汐表及びその他の公式航海用刊行物を作製及び刊行すること。
 - (3) 可能な限り公式海図及び刊行物を最新に維持するため、水路通報を公布すること。
 - (4) これらの業務を支援するためデータ管理の手はずを整えること。
3. 締約政府は、海図及び航海用刊行物において最大限の統一を図り、可能な場合はいつでも、国際的な決議及び勧告**を考慮する義務を負う。

** 国際水路機関の決議及び勧告を参照のこと。

4. Contracting Governments undertake to co-ordinate their activities to the greatest possible degree in order to ensure that hydrographic and nautical information is made available on a world-wide scale as timely, reliably, and unambiguously as possible.

REGULATION 20

CARRIAGE REQUIREMENTS AND PERFORMANCE STANDARDS FOR SHIPBORNE NAVIGATIONAL SYSTEMS AND EQUIPMENT

1. Requirements and Applications

1.1 Application

1.1.1 Ships constructed on or after 1 July 2002 shall be fitted with navigational systems and equipment which will fulfill the requirements as prescribed in paragraphs 1.2 to 1.10.

(1.1.2～1.1.3 省略)

1.2 Every ship shall have:

(1.2.1～1.2.3 省略)

1.2.4 official nautical charts to plan and display their route for the intended voyage and to plot and monitor positions throughout the voyage;

1.2.5 means to back up the functional requirements of 1.2.4, if this function is partly or fully fulfilled by electronic means;

REGULATION 25

NAUTICAL CHARTS AND PUBLICATIONS

1. All ships shall carry adequate and up-to-date official nautical charts, sailing directions, lists of lights, notices to mariners, tide tables and all other nautical publications necessary for the intended voyage.

2. Where the requirement to carry a chart is satisfied by a specially compiled database displayed on an electronic chart display system, the system and its back-up arrangements shall meet the standards which are not inferior to those adopted by the Organization*.

* Resolution A.817(19) – Performance standards for Electronic Chart Display and Information Systems (ECDIS).

4. 締約政府は、水路・航海情報が、可能な限り時宜を得、信頼性を有し、かつ不明瞭でなく、世界的規模で利用可能とすることを確保するため、最大可能な程度まで、それぞれの活動を調整する義務を負う。

第 20 規則

船上航行システム及び設備の搭載要件及び性能基準

1. 要件及び適用

1.1 適用

1.1.1 2002年7月1日以降に建造される船舶には1.2～1.10に規定される要件を満たす航海システム及び装置を備えなければならない。

(1.1.2～1.1.3 省略)

1.2 すべての船舶は以下のものを所持しなければならない。(1.2.1～1.2.3 省略)

1.2.4 予定された航海のルートを計画、表示し、航海全体を通しての位置をプロット、モニターするための公式海図

1.2.5 もしこの機能の一部又は全部が電子的手段により果たされるとき、4. の機能要件をバックアップするための手段

第 25 規則

海図及び航海用刊行物

1. すべての船舶には、予定された航海に必要な適かつ最新維持された公式海図・水路誌・灯台表・水路通報・潮汐表その他のすべての航海用刊行物を備えなければならない。

2. 海図を備えるための要件が、電子海図表示システムに表示される特別に編集されたデータベースにより満たされる場合、当該システム及びそのバックアップ措置は、機関により採択された基準*を下回らない基準を満足しなければならない。

* 決議 A. 817 (19) – 電子海図表示情報システム (ECDIS) 性能基準。

「海洋環境破壊が深刻化」

—21世紀、海洋利用技術と環境保全技術でビジネスチャンス到来—

東京教育情報センター、本体価格2,200円

一見、繁雑な表紙と支離滅裂で意味不明な題名に見える装丁の本書の内容は、真面目に様々な現在の海洋のトピックと問題点を要領良く網羅しており、環境ホルモンから温暖化・エルニーニョに至るまで、文字どおり広義の海洋環境破壊などについて、海洋の専門家でない人にも分かりやすい言葉で解説している。この意味で何が今の海洋で重要な問題点かを一気に理解するためには極めて好都合の本といえる。つまり海洋の化学・汚染、物理・気候、海底、新技術、エネルギー、条約と一通りの領域について最先端の海洋知識を得ることが可能である。

そしてこうした海洋の問題は日本人の日常生活と深く結びついており、この解決がなければ、我々は、より良い生活の維持と異常気象や温暖化による災害を避けることができないことを知る。

例えば、1997年から98年にわたる今世紀最大のエルニーニョは、インドネシアの森林火災、米国の洪水・ハリケーン被害など世界各地に異常気象による様々な影響と災害をもたらし、大きな経済的打撃と人的被害を与えたことが良く知られている。

このエルニーニョ終了後、モンスーン・温暖化など複雑な気候の経年変動の影響を受けたと思われる異常気象が続いている。例えば、今年7月から8月には中

国で2千人、韓国で2百人以上の多数の犠牲者を出した集中豪雨・大洪水があり、日本でも同じ8月初めには新潟で、8月末には関東北部から東北地方にかけて集中豪雨・洪水が生じ、死者・行方不明をはじめ、家屋浸水・道路冠水・農業被害など、各地に大きな打撃を与えた。また、関東・東北地方の長梅雨と冷夏はビール・クーラーなど夏物商品売上減少等の経済的損失をもたらした。これらの異常気象と不順な夏は米作不良・土砂崩れなど、農業・道路に1兆円を超える大損害、更には70名以上の人命損失を引き起こした1993年のエルニーニョ終了後の冷夏と似ているといわれている。

このエルニーニョや温暖化の解明と予測の向上は海洋情報・データ解析と大気・海洋結合モデルの発展なしには達成できない。

本書は多種多様な海洋の問題点についての引用文献とキーワードがまとめてあるので、これらを使い、インターネットなどにより海洋の素人が容易に専門家の情報を集められる。

本書が7月20日の海の日に関に合えば最善であったが、この素晴らしい利点を生かす意味で海洋の専門家・素人を問わず、是非一読をお勧めしたい。

(海洋科学技術センター 菱田 昌孝)

英文版海上交通情報図の復刊について

最近の外国船による海難事故の増加傾向と我が国船舶における外国人船員の増加傾向に対処するため、当協会ではこのたび海上保安庁のご指導を得て英文版の情報図を復刊することといたしました。

情報の内容は、海上交通安全法等の関係法令、行政指導、その他の最新の情報を網羅したもので多色刷の印刷となっています。

さしあたり、今回は東京湾北部及び同南部の2図を復刊いたしますが、好評であれば、引き続き大阪湾・来島海峡等、幅輻海域について順次復刊を計画しております。

海図とあわせてご利用いただき、航行安全に有用であればと期待しております。

☆東京湾北部・南部 発売予定：平成10年11月初旬 定価：各3,000円

財日本水路協会 刊行部 ☎ 03-3543-3539

新たな地震予知計画について

岩 淵 洋*

1 はじめに

昭和40年に始まった地震予知計画は、平成10年度に第7次5か年計画が終了します。地震予知に関する次期計画について検討してきた文部省測地学審議会は、平成10年8月に「地震予知のための新たな観測研究計画の推進について」を、文部大臣、運輸大臣ほか関係大臣に建議しました。

新たな地震予知計画の策定に先立って行われた第7次地震予知計画のレビューでは、地震発生の多様化が指摘され、「観測網を充実させることにより前兆現象を検出して地震の予知を行う」との今までの考え方では、予知できない地震も少なくないことが指摘されました。このような反省をふまえて検討された次期地震予知計画では、従来とは大きく様変わりすることを求められました。次期地震予知計画の策定には多くの学識経験者等が参加し、議論を幾度も繰り返した後、ようやく決定されたものです。

水路部は、昭和40年に始まった地震予知計画に当初から参加しており、測地学審議会が検討した次期地震予知計画は、水路業務にも少なからぬ影響を与えます。そこで、今回策定された次期地震予知計画「地震予知のための新たな観測研究計画」について紹介するとともに、今後水路部が果たしていく役割について概観したいと思います。

2 これまでの地震予知計画

我が国は世界でも有数の地震の発生する地域に位置しており、過去に何度も地震による被害を被ってきました。このため、地震に関する社会の関心は相当に高いものがあります。このよ

うな状況にあって、地球科学研究者有志（地震予知計画研究グループ）は、研究を通じて社会に貢献すべく、昭和37年に「地震予知－現状とその推進計画」（通称「ブループリント」）を提言しました。これを受けて昭和39年に測地学審議会は「地震予知研究計画の推進について」を関係大臣あて建議し、昭和40年から地震予知計画がナショナルプロジェクトとして始まりました。

ブループリントでは、「観測体制の整備が10年程度で完成すれば、地震の予知がいつ実用化するか、すなわち、いつ業務として地震警報が出されるようになるかという問いに10年後には十分な信頼性を持って答えることが出来るであろう」との見通しが述べられています。実際にも、昭和48年には、地震予知連絡会等において発生が迫っているであろうと予測されていた場所で、根室半島沖地震が発生しました。また、昭和53年には、大規模地震対策特別措置法が制定され、気象庁長官は指定された地域において大地震の発生（いわゆる東海地震）を予測したとき、内閣総理大臣に「地震予知情報」を報告することになりました。いわば地震警報業務の開始です。ブループリントで予測した目標は達成されているかにも見えます。

しかし、その一方で、1983年日本海中部地震、1993年北海道南西沖地震、1995年兵庫県南部地震と全く予期しない地震が発生し、「地震の予知」という言葉に対する信頼（あるいは過剰な期待）が揺らいできました。

地震予知計画のルーツであるブループリントで示された考え方では、「観測を強化することにより地震に先行する何らかの現象を捕捉出来るであろう。地震に先行する現象を何度か経験していけば地震予知技術が確立するであろう」というものです。当時は、地震発生に至るプロ

*水路部企画課 地震調査官

セスに関する理論やモデルがない状況ではありましたが、経験論的に予知手法を確立できるのではないかとの見通しを持っていました。1944年の東南海地震の際に地震に先行する極めて速い異常隆起が観測されたこと等が、この見通しのよりどころとなっていました。この考えに従って、これまでの地震予知計画では観測を重視してきた訳です。ただし、観測網を稠密化するといっても限りがありますから、地震発生の危険度が比較的高い、あるいは影響が大きいと考えられる特定観測地域が指定され（後に観測強化地域も指定）、観測を集中することになりました。1995年兵庫県南部地震は、地震予知計画において観測を集中してきた地域（特定観測地域）で発生しました。東海地方（観測強化地域）に比べると観測密度は低いとはいえ、30年にわたる地震予知計画に沿って観測網を稠密に配置していた地域において、地震に先行する現象がほとんど捕らえられなかったことは、これまでの地震予知計画では予知できない大地震があるということになります。地震の発生に至るプロセスは、地域によって様々で、東海地震等において描いているシナリオ（先行すべりが加速し数時間～数日後に破壊に至る）どおりには必ずしも進まないものもあるということです。

（東海地震を除き）「一般には地震の予知は困難」とされている所以です。

また、これまで観測に重点をおいてきたため、本来研究の主体となる大学等の研究者が観測にエネルギーを取られ、地震予知計画開始時に脇においてきた問題、地震発生に至るプロセスに関する理論やモデルに関する研究が十分ではなかったという反省もあります。この反省をふまえ、兵庫県南部地震を契機として設置された地震調査研究推進本部では、地震予知の筋道に戻って研究を進めること、このためには、研究の基盤となる諸観測データは、「研究」とは分離した研究の基礎となる「基盤の観測」業務として、現業官庁等が観測データを研究者に提供し、観測業務の負荷から解放された研究者が、豊富な諸観測データをフルに活用して地震発生について基礎から明らかにしていくことになり

ました。

3 地震予知のための新たな観測研究計画

30年にわたる地震予知計画により、地震に対する理解は飛躍的に高まりました。しかし、最終的な目標である「大地震の発生を予測して業務として警報を出せる」状況には未だに到達していません。測地学審議会による第7次地震予知計画のレビューでは、これまでの地震予知計画では、具体的な目標が明確ではなかったという問題も指摘されています。10年程度で目鼻を付けたいという当初のもくろみに反して、レビューでは「30年にわたる地震予知計画に基づく観測研究は着実に成果を上げてきているものの…なお多くの重要な課題が残されており、実用的な予知の一般的な手法は未だ完成していない」ことを認めています。このため、次期計画の策定にあたっては、5か年で達成可能な具体的な目標を明記することとなりました。

これまでの反省をふまえ策定された次期地震予知計画では、その目標として「地震発生に至るプロセスに関する理論やモデルを確立すること、そのためには、「地震発生に至る推移を予測するシミュレーターを構築」し、そこに観測データを投入して検証する研究を中心として推進していくこととなりました。単に経験主義に頼るのではなく、地震発生の筋道をたどって検討していくわけです。①地震はなぜ発生するのかを検討し、②どの地方に地震が発生するのかを抽出し、③そこで発生する地震のモデルを確立し、④そこでどのような現象が観測されるのか想定し、⑤それを捉えるために観測網を展開し、⑥その観測成果をモデルにフィードバックして危険度を評価する、というものです。観測値をモデルに当てはめた結果、地震発生の直前にあることが分かれば、地震発生が予知できたこととなります。

単純に経験に頼る予知ではなく、①～④までの研究を基礎として初めて⑤以降の予知に必要な観測体制の構築がなされる訳です。東海地震を予知するための体制の構築にあたっては、地

震予知計画の始まりとはほぼ同じころに登場したプレートテクトニクスの導入、千年以上にわたる豊富な歴史資料や1944年の東南海地震における精密な観測記録があるなど好条件にも恵まれ、結果的には①～④の研究も進みました。だからこそ、「一般に予知は困難」と言いつつも、「東海地震だけは予知できるであろう」と考えられているのです。

観測の目的についても、「前兆現象を捉えるため」（すなわち短期的予知のため）に行うのではなく、「地震発生に至る推移を予測するシミュレーターに投入するためのデータを得ること」を主眼におくように様変わりしました。地震発生の場合を特定する（長期的評価）のための諸観測も、短期的予知のターゲットを見つけ出すために行うのではなく、日本列島全体の地殻変動を理解するために行うものと位置づけられるようになりました。

このように、主眼とする目的が様変わりした次期地震予知計画は、名称もこれまでのような「第〇次地震予知計画」というものではなく、「地震予知のための新たな観測研究計画」に変わっています。名称の変更については、「第7次までの成果を基礎として展開する次期計画として、これまでとの連続性が見えないのではないか?」、「今回を新たな地震予知計画とするのなら、その次は何と呼ぶのだ?」といった異論もあったようです。そもそも、測地学審議会地震火山部会（部会長：平澤朋郎東北大教授）が作業委員会である地震予知特別小委員会（委員長：深尾良夫東大教授）にオーダーしたのは、「第8次地震予知計画」について検討することでした。それに対する答が「地震予知のための新たな観測研究計画」というのではおかしいという指摘があるのも事実です。しかし、「これまでとは考え方が変わったのだ」と明確に位置づけたいとする委員の主張により、名称も変更されることになりました。

4 地震予知における水路部の役割

地震予知計画において水路部が果たすべき役割は、当然ながら海域における種々の測地や測

量、観測です。海は人類にとってまだ神秘の世界です。神秘とは換言すればまだよく分かっていないということでもあります。地震発生の背景となる諸情報は海域では極めて不足しています。このような状況下にあっては、地震発生の場合を理解し、地震発生に至るプロセスを明らかにするための情報を得るための諸観測がまず重要です。

今回策定された「新たな」地震予知計画では、地震発生の基礎に立ち返って研究を進めることの重要性が指摘され、短期的予知へのアプローチは一步後退した感がありますが、これと対照的に、水路部がこれまで主に果たしてきた分野である、地震発生の場合を理解するための調査や観測についての重要性が増すことになりました。このため、水路部においても、海域における調査観測の一層の高度化、特に長期的予知のための調査の高度化を図る必要があります。

このような状況をふまえ、今後の地震予知に貢献するために、以下のような点に重点をおいて実施する必要があると考えます。

長期にわたる地殻変動の解明

水路部が昭和42年から行ってきた海底地形や地質構造等における調査によって、我が国周辺海域の様子が明らかになってきました。この結果、南海トラフや日本海東縁には、過去の地震の繰り返しによって形成された変動地形が顕著に存在することが明らかになっています。近年の技術の発展に伴い、海底においても高分解能での変動地形等を把握できるようになってきました。最新の技術を応用して、航空写真のように海底の微細な起伏等を把握できる「精密反射強度観測」や、最新鋭調査機器を備えた新鋭測量船「昭洋」の就役によって日本海溝等の深海でも高分解能での調査を行う「プレート境界域の地形・活断層調査」等、海底地形地質構造調査の高度化を図り、陸上に匹敵する高分解能の調査を行うこととしています。

活断層の調査

兵庫県南部地震以降「活断層」という言葉が注目を集めるようになりました。（陸域の）活断層が引き起こす地震は、一つの断層に着目す

れば発生頻度は低いものの、その数が多いことから、我が国における被害地震の半分は陸域の活断層に関係したものです。陸棚や内湾等は、地学的に見れば陸域と同じですが、ここでは断層の分布すらよく分かっていません。このため、水路部では沿岸域の活断層の分布を明らかにするための調査を行ってきました。しかし、断層の分布だけでは、地震発生のモデルを構築するには不十分です。沿岸域の活断層について、分布だけでなく活動履歴を把握するための調査を進めていく必要があります。

海域における測地観測

水路部では、地殻変動の把握のために、験潮・離島測地等を行ってきました。この結果、プレート運動の検出や、南海トラフにおける地殻歪みの検出などの成果が得られています。測地観測網は、地震に関する研究の基盤と位置づけられ、国土地理院等によって稠密な観測網の整備が進められています。一方、海上保安庁では船舶航行の援助システムとして、中波によるDGPS局の整備が進められています。DGPS局は全国28の岬等に配置されますが、ここでのデータは航行援助に用いられるだけでなく地殻変動のモニターにも用いることが可能です。これを用いて地殻変動のモニタリングを行うほか、陸上の観測網から欠落している島嶼・岩礁等においてGPSによる巡回観測を行い、全国の地殻変動観測網を補完していくこととしています。

また、人工衛星レーザー測距による長基線における観測は、GPSによる測地観測網を維持するために重要であるばかりでなく、地殻歪みを生ずる大きな原因である現在の（地質学的時間の平均としてではない）プレート運動を観測するためにも重要です。プレート運動の観測値は、今後の5か年計画において構築されるであろう「地震発生に至る推移を予測するシミュレーター」に入力する情報として不可欠なものです。

新たな観測技術の開発

測地学審議会の建議では、地震予知実現のためのブレークスルーとして新たな観測技術の重要性を次のように指摘しています。「海底にお

ける地殻変動観測は、陸域に比べると精度がまだまだ不十分であり、これまで以上に技術の進展を図る必要がある。とくに、GPSと音響測距を組み合わせた海底測位システムの開発は急務であり、大学及び海上保安庁水路部は、陸上の基準点と船舶との相対位置を数cmの精度で決定するための基礎研究を始めとして、観測システムの実用化に向け研究開発を推進する。また、海上保安庁水路部は音響信号を利用した海底測距計の高度化を図るとともに、海底における電位差計測システムの開発を進め、低周波帯域の電磁気現象の検出を試みる」。このような指摘をふまえ、海底測地観測システムの実現に向けて、研究開発を一層推進していくこととしています。

5 おわりに

我が国の地震予知関係予算の中で、水路部の占める割合は微々たるものと言われても仕方がありません。実際に、平成10年度当初予算額は地震調査研究全体で189億円のうち、1パーセントにも満たないものです。しかし、予算額は大きくなくとも、長年培ってきた海洋調査技術を駆使し、我が国唯一の海洋における測量機関として、水路部の果たすべき役割は決して小さくはありません。海洋の神秘のベールを剥いで、地震予知の実現に向けて貢献すべく努力していきたいと思えます。



タイタニック号 (1)

野 間 寅 美*

はじめに

あの惨劇のタイタニック号が、86年経った今日船体が丸ごと引き揚げられたようなタイタニックブームである。その火付役になったのが、アカデミー賞史上最多11部門受賞という映画「タイタニック」であろう。私も観た。タイタニック号にちなんだ書物が新刊や重版など今年だけでも数冊出ている。出版社も抜け目がない。東京・渋谷のデパートではタイタニック号の引揚げ品の展示会が8月末まで開かれた。これにも足を運んだ。8月17日に東京・有楽町の外人記者クラブで行われたタイタニック号引揚げ作業現場からのテレビ中継ライブにも出かけた。元来タイタニック号には関心があった私だが、あれやこれやで最近特にタイタニック号にはまってしまったような気がする。

タイタニック号の遭難は世界の海難史上まれにみるもので、その興味は計り知れない。以下タイタニック号にまつわる幾つかの話をランダムに述べてみたい。

ところで、船の要目や人数を初め各種の数字など、文献・資料等によって若干の違いがあることを冒頭にお断りしておきたい。

おもかじ・とりかじ

タイタニック号の映画を私は2度観たが、2度や3度どころか5度も観たという話を聞いて恐れ入った。上には上がいるものである。この春、ある出版部の知人に電話をしたときのことである。何気なくこの映画を2度観たことを告げると、彼女の姪（当時中学3年）は5回も観に行ったと聞かされた。

「中学3年の女の子が5回も？」「主演男優の

レオナルド・ディカプリオが好きなんだそうです」「おっかけみたいなものですねえー」

聞くと、そうではなさそうである。タイタニック号のストーリーを日本語訳した翻訳家の戸田奈津子さんにあこがれて、翻訳の仕事を目指している頼もしい中学生だという。入場料の何回分かをセビられたと言いながらも、彼女はまんざらでもなさそうだった。

私がタイタニックを2度観たと言ってもその批評を書こうなどとは思っていないし、また、映画音痴の私にできる話ではない。友人からチケットを貰ったので2度も行ったというわけだが、あの熱烈なラブストーリーはあまり性（しょう）に合わない。所詮映画は映画ではないかと思いつつも、シーマン育ちという目で観てしまうので、いかなる大作といえども若干のアラが目につく。私の友人・知人にはシーマン系の人が多い。話題がタイタニック号の映画になると、必ずあるシーン、すなわち衝突直後のブリッジの様子に及び、乗り出してくる。船社会に長くいた者の性（さが）とでもいうのだろうか。

*

タイタニック号の前部マストに設けられた見張所にいる見張員の目に氷山が飛び込んできた。「真正面に氷山…」との報告がブリッジに伝えられた。当直中の一等航海士は「面舵（おもかじ）いっぱい」と操舵員に命じる。すると、操舵員は舵輪を左に回す。私は一瞬、「あれっ」と思った。これから少々専門的になるので、専門家には失礼かもしれないが、誰にでも分かるようにくだけて述べることをお許し願いたい。

さて、「面舵」というのは、船を進行方向に向かって右に回すことである。左に回すのが「取舵（とりかじ）」である。英語では、「面舵」が「Starbo(a)rd」、 「取舵」が「Port」

*元海上保安庁 首席監察官

である。これらを操舵号令と呼んでいる。一般に、船長や航海士は、船を右に向けたいときは、舵輪を握っている操舵員に対して「おもーかーじ」または「スターボード」と、左に回頭したいときは「とーりかーじ」または「ポート」と独特の抑揚をつけ、気分を出して言う。これらに応じて操舵員は、「おもーかーじ」あるいは「スターボード・サー」などと復唱して舵輪を回す。もっともこれは大型船の場合で、乗組員の少ない小型船など船長が自ら舵輪を握っていることが一般的である。

ところで、前述のように、氷山発見の報告に驚いた一等航海士の「Hard starbord ; 面舵いっぱい」の叫び声に、操舵員は急いで舵輪を左に回すのだが、このシーンがシーマン系の人達に疑念を抱かせるのである。船の専門家でなくても聡明な皆さんはもうお分かりでしょう。「面舵 ; 右へ回せ」と言っているのに、舵輪を左へ回すとは何事か、というわけである。私もそう思った。映画の海洋部門の製作スタッフは手腕家のようなから考証はしっかりしているだろうに、と思いながらも、この矛盾を知りたくなかった。手元の書物や資料などを改めてひもといた。結果は私の負け、映画の勝ちであった。

「面舵」がどうして左へ、の疑問は簡単に解けた。結論を簡単に言うと、当時の操舵号令は、多くの海運国で現在と反対の意味に使われていたということである。

くどいようだが、もう少し続けてみたい。

船の専門家でない方々は、小さなボートや漁船などの舵を動かす所（装置）を思い浮かべながら読んでいただきたい。水中にある舵は、これに直結した舵柱材（という）の頭頂部に取り付けられた横棒（舵柄『だへい』 ; tillerという）を左右に動かすことによって作動する仕組みになっている。ごくシンプルな構造である。あなたがいまボートの左舷側の後部座席に座って、右手で舵柄（横棒）を握っているとしよう。あなたのボートの前にほかのボートがあるのでこれを避けたい。さあ、責任重大です。ボートを左に向けたい。

○舵柄をどう動かしたらよいか。そう、右に押

すでしょう。これが現在の「取舵」である。

○ボートは左に回って相手のボートを無事かわすことができた。

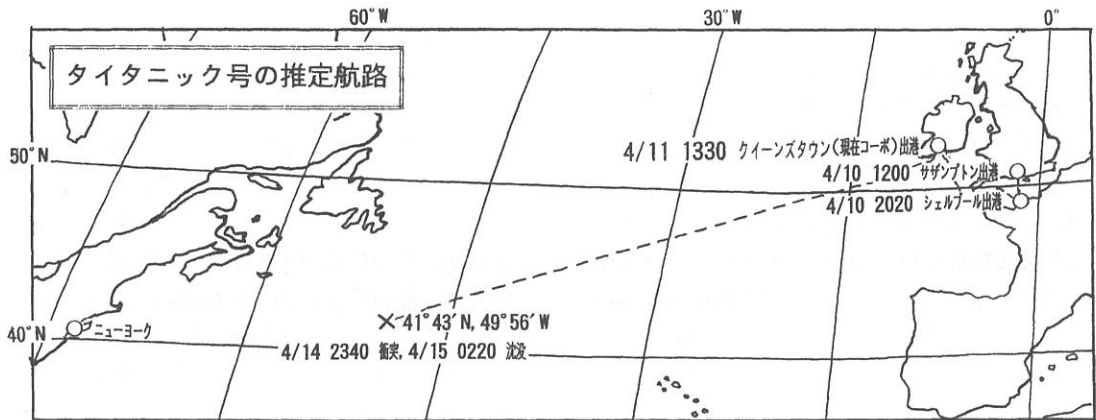
ところが、舵柄を右に押すので、昔はこれを「面舵 ; スターボード」と言っていた時代や国があったのである。この古い慣行は舵柄に着目するか、船首に着目するかで号令が違っていた。例えば、船首を左に向けるために「スターボード ; 面舵」というのを慣行にしていた国はイギリス・アメリカ・イタリアなどで、我が国もこの部類であったという。一方、フランスは船首に着目して、左に向けたいときは現在と同じように「ポート ; 取舵」と言っていたようである。船は自国の海だけを走るものではない。操舵号令が違う、それもまるっきり反対というのでは危なくてしょうがない。事実、この操舵号令の食い違いから事故が起こっている。フランス船に乗ったイギリス水先案内人の号令をフランス船員がフランス流にとったため、この船とイギリスの練習船が衝突した。

このようなわけで、世界の海運国の多くから、「Starbord（面舵）は左に向ける」という間接法とも呼ばれるイギリス流は好ましくない、との声が高くなってきた。そこで、1928年ロンドンで開催された国際海運会議で直接法と呼ばれる「Starbord ; 面舵は右、Port ; 取舵は左に向ける」ということが採択され、今日に至っている。船の舵輪も自動車のハンドルと同じで、右に回せば船（車）は右に曲がるというわけである。

先日、タイタニック号にちなんで右、左の話をしていたところ、大手船会社出身の友人がこんなことを言い出した。

「いや、僕もスターボードは左という船長に仕えたことがあるよ、内航船だったけど」「へえー、ほんと？」と、つい驚きを隠せなかった。

彼がその船長と一緒にいたというのは、いまから40数年前のことである。我が国の商船では、昭和初頭まで前述のようにイギリス流の間接法（面舵は左回頭）を使っていたようだが、それが戦後まで生きていたとは一興だった。ちなみに、往時の日本海軍では「面舵は右、取舵は



左」と早くから決めていたようである。タイタニック号時代の面舵、取舵が現在と逆の話、私は商船学校で聞いた覚えがない。たまたま授業をサボった私だけではない。何人かの友人も習わなかったという。大先輩にも聞いたがその人も、また、私より若い商船大学出の知人も教わっていないという。しかし、旧海軍兵学校では教えていたようである。「元来Starboardは面舵、Portは取舵のことだが、英国では話が逆になるのでよく注意せよ」との50数年前の教えを思い出した、という植村恒男氏の記事（水交10・5月号）にお目にかかった。

タイタニック号のあのシーンで、私のように「おやっ」と疑問に思わず、「なるほど時代考証がしっかりしているわい」と思われた人は少ないであろう。もしそのような方がおられたら私は敬服のほかない。

面舵だろうが取舵だろうがあの映画の本質にかかわるようなことではない。また、一般の映画鑑賞者にとってはそんなことはどうでもよいことだろう。そんなどうでもよいことにやたらページを費やしてしまった。

操舵号令について書けばきりが無い。関心のある方には「海の英語 イギリス海軍用語根源 佐波宣平著 研究社」をご紹介しておこう。同書は、A5判ながら5ページにわたって操舵号令の歴史の変遷など詳細に解説している。研究社といえば、同社の「リーダーズ英和辞典」の「starboard」の項の末尾には「(古くは)取りかじ」と出ている。また、同書の「port」の項には「1930年以前は反対に『面かじ』を指

した」と説明がある。海軍用語とはいえ一般の英語辞書にも掲載されているようなことを、これまで知らずに大きな顔をしていたので、いまじくじたる思いである。

予言

偶然の一致という言葉がある。まさにこの言葉が地で行ったような話があつたタイタニック号にもある。1898年といえはいまからちょうど100年前である。この年に、アメリカのモーガン・ロバートソンという作家が、大型豪華客船に関する短編小説「Futility (愚行とでも訳すのだろうか)」を出している。かつて商船の乗組員だった彼は、その当時、船舶がますます大型化し、高速化していくので、冰山との事故を心配していた。

モーガンは、小説の豪華客船をタイタンと名付けている。タイタンというのは、ギリシャ神話に出てくる巨人の名前で、神々に滅ぼされる運命にあったという。一方、本物のタイタニック号もタイタンから採られた名前であることは明白といえる。タイタニック号が所属するホワイト・スター・ライン社の船名は「ic」で終わることになっていたもので、「Titan」に「ic」を付けて「Titanic」となったのである。我が国でも社船に「山」や「川」などを付ける船会社があるのと同じデジである。タイタニック号はタイタンそのものであったというわけである。

小説のタイタン号は、乗船者全員を収容できるだけの十分な救命ボートを搭載していなかった。そして、4月の北大西洋を処女航海中、氷

山に衝突して沈没する。タイタン号は、その大きさ、最高速力、装備、乗客数などはもちろん、事故の時期が4月で、衝突箇所が右舷とその事故の状況に至るまでタイタニック号にそっくりだという。まるでタイタニック号の遭難を予言したかのような話で、これが、タイタニック号が遭難する14年も前に書かれているというのだからすごい。

ちなみに、モーガンという名前の人物がタイタニック号に3人かかわっているという。ひとり、いま紹介したタイタンを書いた作家、ふたり目はタイタニック号の実質的オーナーのJ・ピアポンド・モーガンである。このモーガン氏は、タイタニック号の処女航海に乗って行くはずだったが、何か不吉な予感でもしたのか、病気を口実に出港直前キャンセルし、命拾いをしている。タイタニック号遭難の2日後、彼はフランスの保養地でアメリカの新聞記者に見付かっている。そのとき病気であったはずのモーガンは健康そうで愛人と一緒だったという。3人目は、カナダに住むチャールズ・モーガンという牧師である。彼は、4月14日朝の礼拝時急に眠りに襲われ、大型客船の衝突事故の夢を見た。その数時間後にタイタニック号の事故が起こったという。

大なり小なり事故には因縁めいた話や謎めいた話が付き物である。タイタニック号のような大惨劇には特に多い。モーガン3氏の話のほかにもタイタニック号研究者や作家が謎と称するような事象が幾つかある。もちろん後でこじつけたもの・眉ツバ的なものもあるだろう。それにしても、モーガン・ロバートソンの手になる小説タイタニックの話は、少々値引いてもまさに予言的中といったようで不気味でさえある。

不運な男スミス船長

いかにタイタニックブームとはいえ、史上まれな悲劇に対する視点というか扱いが変わってきているように思われてならない。過去は美化されるというから致し方ないことなのだろうか。多くの書物がタイタニック号に関するエピソードを書いている。事件・事故には因縁話のほか

に美談も付き物である。ところがよく調べてみると疑問が湧いてくることもある。例えば、タイタニック号を沈めたエドワード・ジョン・スミス船長である。彼は、ホワイト・スター社でピカーの船長であったといわれているが、果たしてそうであったのだろうか。しばらく私のまないたの上に乗ってもらおう。

スミスは、13歳のとき見習い船員としてある船会社に入った。その後、ホワイト・スター社に移り、下級航海士となった。出来がよかったのだろう、出世が早く、7年後には船長の職についている。その後、何隻かの船を乗り回し古参となり、タイタニック号とほぼ同型のオリンピック号の船長となる。1912年、ホワイト・スター社のフラッグシップ（旗艦）であるタイタニック号の就航に伴って当然のようにこの船の船長の職につく。62歳であった。こう書くと、彼はトントン拍子で、輝かしい経歴のように見える。しかし、スミスは、当時の超豪華客船タイタニック号の船長として適任であったのだろうか。私は「No」と言いたい。その「No」に迫ろう。

まず、スミス船長はツイていない男であった。逆に事故づいていた。彼は、船長に就任して2年も経たないうちにニューヨーク近くで座礁事故を起こしている。数時間後に入港し、乗客を降ろした直後今度はボイラーの事故が発生し、3人が死亡、7人が負傷した。このような事故は船にとっては大変なことだが、彼は「損害は小さいものだ」と傲慢なコメントを発表したという。その後またリオデジャネイロ沖で座礁させているが、前の事故から2年も経っていなかった。

このあとまだ私のさばきが続くので、一つぐらいは誉めておこう。スミスは、南アフリカで3年間続いたボーア戦争に軍隊輸送船の船長として従事し、勲章2個を貰っている。

さて、次の事故である。彼の船がニューヨーク近くでリネン用倉庫から出火した。火はすぐ消えたかには見えしたが、5時間後に再び燃え上がった。スミスは、火災のことは誰も彼に報告しなかったと言っているようだが、船の火災は

ど恐ろしいものはない。スミスの話は信じ難し、彼の指導力を疑問視せざるをえない。

スミスは、会社で首席船長に任命されてからそのときどきのフラッグシップの船長を勤めた。しかし、その後も事故は付いて回った。船がドック中船倉から出火し、多量の羊毛が損害を受けるという火災事故にも遭っている。また、乗組員4人が共謀して、乗客の荷物から金目のものを略奪し、隠しているのが発覚するという事件にもからんでいる。それからまた座礁や乗組員のストライキと続く。話は前後するが、ずっと前には、タグボートを押し潰しそうになったり、巡洋艦と衝突するやら、26トンもあるスクリュブレード（翼）の1枚を落すやらと、ありとあらゆる事故・事件を引き起こしている。

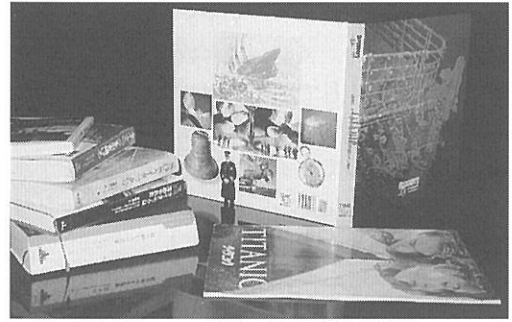
1907年5月、新造船の処女航海を終えたスミス船長は新聞社のインタビューを受けた。

「これまで何か劇的な事故に遭ったことはないですか」「悪天候以外何のトラブルに巻き込まれたことはなく、これからもないだろう。船が沈没するような状況を想像することはとてもできない。造船技術はそこまで進歩している」

これが、数々の事故を起こしたスミス船長の答えだった。

*

「事故づいている船や車、会社や組織があり、事故づいた人がいる」というのが私の持論である。船を例にとろう。いままで何事もなかった



船に事故づいた船長が乗ると、船の事故であったり、人身事故であったり何かしら事故が起こるようになる。また事故づいた船には誰が乗っても事故はなくなる。ただこの場合、その「誰」かがツイた者であったら話は別である。かつて幾多の海難事故や事件を見てきた私は固くそう信じている。「ツキ」が俗なら「運」と言い換えよう。大事なポストには強運の者を据えるべきである。強運の持主が事を収めたり成功した例は多い。もっとも、運だけで事の成否が決まるというものではない。

おこがましいが、私の持論に照らしてみると、スミス船長の事故歴に目をつぶり、彼を引き立てたホワイト・スター社の首脳部と、自らの過去を反省しなかったスミス船長には大いに不満が残る。不運な男スミスは、タイタニック号の船長としては適格ではなかったと言いたい。悲劇の一因に人間の運がからんでいるようでない。

（次号に続く）

参考文献

- ・タイタニックは沈められた 内野儀訳 集英社
- ・SOSタイタニック号 ジャック・ウィノカー編 佐藤亮一訳 恒文社
- ・タイタニック号99の謎 福知怜著 二見書房
- ・タイタニック 東宝出版
- ・海の英語 佐波宣平著 研究社
- ・海事大辞典 逆井保治編 成山堂書店
- ・リーダーズ英和辞典 研究社
- ・海洋 98・8月号 海洋会
- ・Captain 月報第327号 日本船長協会
- ・水交 10・5月号 水交会
- ・海と安全 98・8月号 日本海難防止協会

R. M. S. TITANIC AND HER SISTER SHIPS (1)

LNG船運航管理チーム*

超ロングランヒットを続ける映画“タイタニック”は何が魅力なのでしょう。

3月のある日、“面白いものがあるぞ”と言って同僚のオーストラリア出張の土産として届けられたある小冊子のコピーは、早速、部下の教育に熱心な上司の目に留まり、出来の悪いチーム員の英語の勉強の教材として活用されることになりました。内心、厄介な課題を与えられたものだと思いますが口に出すことは当然できるわけもない6人の航海士(含船長)や機関士は黙々と和訳を続け、ついに、我々が所属する親睦団体の会報に投稿文としてまとめることができました。

さて、教材となったそのコピーとは、Garden Island博物館の船舶機関工学名誉館長のMr. Norman C. Rivettが、1993年7月に開催されたオーストラリア海軍歴史協会の会合で発表した“SOME ASPECT OF R. M. S. TITANIC AND HER SISTER SHIP S”という講演の記録でした。和訳を進めるうち、そ

の内容は、“専門家”が個人的興味とともに調べたしっかりしたものであり、厄介な課題という印象はいつしか消え、非常に興味深い作業となっていきました。

世間の映画に対する評判を横目に“船乗りがあんな映画を見れるか、きっと間違い探しの連続になるに違いない”と見る機会を故意に作らずにいた我々も、翻訳を機にやっと素直に映像として再現された映画にも興味が沸いてきたのでした。

LNG船の安全運航を担当する我々にとってこの映画の魅力とはその再現性であり、タイタニックは86年経った今でも海運関係者すべてに安全とは何かを訴え続けているのです。

では早速、SOLAS条約(海上人命安全条約; International Convention for the Safety of Life of Sea (of IMO))ができ、また北大西洋協定航路ができる契機となった世紀の遭難事故を振り返って見ましょう。(1998年8月)

“Welcome Aboard”

・—————・—————・—————・—————・

81年の時が過ぎても、タイタニック号遭難の基本的なストーリーは、非常に良く知られており、当協会の会員のような方々に私がこれを物語ろうとするのは、僭越なことであろう。彼女のストーリーはとても短く、それは一つのパラグラフで要約できるものである。彼女の運航生涯というのは、4日と17時間であり、また造船所であるHarland and Wolff社より、船主のWhite Star Line社に引き渡され、遭難に至るまででもたった12日である。

タイタニックは、処女航海で遭難した唯一の船でもなければ、その生涯が最も短いというものでもないが、それでもすべての海難事故の中で、彼女の物語は、おそらく最も良く知られており、他のすべてのものと比較される場合、そ

の尺度となっている。その海難によって引き起こされた興味、あるいは、幾度となくその物語が語られること故、細部の幾つかは歪められ潤色されたことは、おそらく驚くべきものではないであろう。いくつかの言い伝えや、誤った推論というのは、本船自体に関係づけられ、それらは本事件についての数多くの映画や、膨大な文献によって、不滅のものとなっている。

3隻の姉妹船であるオリンピック号(OLYMPIC)、タイタニック号(TITANIC)及びブリタニック号(BRITANNIC)に対する私の興味は、最初にオリンピック号を見た学生の時、1935年10月12日に始まった。筆者自身まだ将来を決めていないとき、彼女はその生涯の終わりにあった。その日に先立ち、私は蒸気トロール船、タグボートやフェリーボート、もちろん、いたる所にいた蒸気石炭船等を見ることには慣れていた。私の標準となる大型船とは、1週間に2回、ノルウエーのBergenに郵便を運ぶ排

*日本郵船株式会社

水量4,000トンから5,000トンの客船であった。このような私のバックグラウンドに対して、突然、シンプルで途切れの無い、優雅なラインを持つ、この巨大な美しい船が、私の前に立ちほだかった。これは、私が過去に見たどの船よりも13倍も大きく、66,000トンという排水量（45,000トンRegister）が、どんなに私に強い印象を与えたであろうか。彼女の4本の煙突の4番目は、排気タービンエンジンルーム用の排気口として使用されていた。傾斜した高い煙突を持つ、隅から隅まで、まさに蒸気船であった。

その時そこで、私は自分の進路を決めた。私は船乗りになりたい。もちろん航海士に。疑う余地がないぐらい単純な選択肢であっても、人生は思いもよらない結果になる。運・機会・環境、そしてごく少数の因子が働くのではないかと思われるが、それから、実に11年と4日後、私は英国の船乗りになった。それも航海士ではなく、機関士に。私は今だにシーマンシップに興味を持ち、探求し続けているが、心変わりをしたことを後悔していない。どういふ巡り合わせか、私が最初に乗船した船の機関室は、規模こそは大変小さかったが、オリンピック号のエンジンプラントを改良したものであった。タイタニック号のエンジンプラントは、オリンピック号のものとはわずかな点のみ違っていた。

最初の船での2年半強の経験は、私にタイタニック号の機関操作及び機関室配置の特徴について良いヒントを与えてくれ、また、1912年の4月14日の夜、タイタニック号に起こったことについて、いくつかの私の主張の根拠となった。

運命的なタイタニック号の最後への序章は、Capt. Edward J. Smith指揮下の姉妹船のオリンピック号が、Edgar Classのライトクルーザー、“HMS HAWKE”（1893年建造）と衝突した1911年9月20日に始まっていた。両船は衝突するまで、サザンプトン沖を減速して同航していたことが、記録として残っている。模型によると、HAWKEは船首にRAM（衝角）を装備していた。結果としてオリンピック号は、右舷船尾近くに大きなダメージを受け、ニューヨークへの航海を延期せざるを得ず、修

理のためベルファストのHarland and Wolff社に戻らざるを得なかった。

この事故の前に、タイタニック号の処女航海は、1912年3月20日開始と発表されていた。この出帆日はHarland and Wolff社とWhite Star Line社との間で1911年6月に契約されたものであった。しかし、オリンピック号を再就航させるためには、急いで修理をする必要があり、タイタニック号からオリンピック号へ造船所の工員と建造資材が回されたため、タイタニック号の処女航海開始日を延期することが決定された。それが、現在知られている1912年4月10日である。

タイタニック号は、1909年3月31日に起工され、1911年5月31日12時31分に進水した。White Star Line社の慣例に従い、誰もタイタニック号を洗礼せず、またタイタニック号や、彼女の出港に関わるすべての人に対する神への祝福はなされなかったのである。私の知る限りでは、数多くのWhite Star Line社の船の中では、たった一隻だけが、命名式や洗礼式を行っているが、それは造船所であるHarland and Wolff社がWhite Star Line社の承諾なしで手配したものである。造船所は、そのWhite Star Line社の船の進水式においては、船主が誰も指定してこなかったもので、地元で有名なミュージカル女優を招くことが適当であると考えていた。White Star Line社の反応については、何の記述も残っていないが、それらの式典は、二度と繰り返されなかった。

White Star Line社には、いくつか常識では考えられない点があった。特に、進水式を執り行っていなかったことには、どうしても納得がいかなかった。進水式に客を招き、パーティーを行うことは、ごく当たり前のことである。私は主な理由が、当時のManaging DirectorのJ. Bruce Ismayとその当時の船主にあったと推察している。すなわちユダヤ教信者が経営している共有船主、The International Mercantile Marineでは、世間一般であたりまえであった命名式は、これはもちろん誤解であるが、洗礼式にあたるとして、執り行っていない

かった。

タイタニック号の海上公試（公試運転）は、1912年4月1日に予定されていたが、強風のため4月2日に延期された。公試は、朝6時に Belfast Lough で始まり、速力・操舵・旋回・停止・発停試験を含んでいた。私は、この公試結果は後の出来事に関わってくると思われるので、コメントしたいと思う。これらの試験は、20.5ノットの“トライアルフルスピード”で行われた。私は、このスピードが重要であることに気付いている。なぜなら、使われているオリンピック号に関連するデータと Speed Power Ratio によると、私はこれらの操縦試運転は、Center Shaft 排気タービンの助けなしに行われたものと結論づけたからである。この排気タービンは、18,000SHP（シャフト馬力）・170RPMを生みだし、ローター全体のブレードを含めた重さは、150トンであった。このタービンの出力は減速されることなく、直接プロペラへ伝えられていたため、フライホイール（はずみ車）効果あるいはイナーシャ（慣性）は顕著なものであった。タービンは前進用のみとして使用されていた。外側のプロペラを駆動するレシプロエンジン（往復機関・ピストンエンジン）からの排気が、切替弁によりレシプロエンジンから主復水器へ直接棄てられるようになって、タービンは船を前進させているプロペラが動力を使い果たすまで、遊転し続けていた。タービン又は船を停止するための後進タービン経路で減速タービンへ供給されるようなブレーキ蒸気はなかった。それゆえマニュバリング（操船）領域は、外側のプロペラを駆動しているレシプロエンジンでのみ効果があった。

公試結果

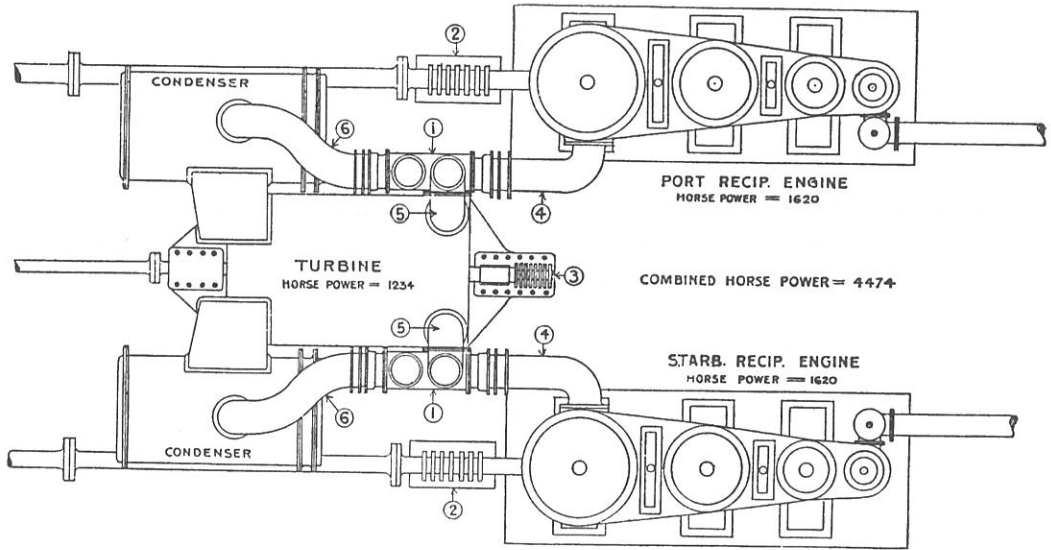
速力 20.5ノット

FULL SPEED (20.5ノット) での旋回径	3,850フィート
旋回中の前進距離	2,100フィート
20ノットからの緊急停止	2,550フィート
ENGINES FULL AHEAD TO FULL ASTERN	

この20ノットからの緊急停止試験は、実際の緊急時には功をなさない理想的なマニュバリングコンディションで実施されたことを考慮すべきである。エンジニア達は、いつでも船橋からのテレグラフオーダーに応えられるようスタンバイしており、エンジンモーションが予想されるときは、おおよそ、スタンバイワッチ状態とし、エンジニアの増員を行っていたのであろう。スタンバイコンディションは、エンジニアと同じく主要機器及び補機にもあてはまる。通常航海中の主機が最も経済的に優れた条件で運転されているFULL AWAY CONDITIONから、機器類は、マニュバリングのために準備されていなければならない。

現在議論となっているタイプの機器が、どのような状況になっているかの印象を伝えるには、次のもので十分であろう。

- ・補助循環水ポンプがスタートしていた。
- ・補助コンデンサーが冷却開始されていた。
- ・補助排気は補助コンデンサーに導かれていた。
- ・CONTACT FEED HTRはバイパスしていた。
- ・SURFACE FEED HTRへの蒸気を止めていた。
- ・CONTACT FEED HTRへ単独給水している給水ポンプを停止していた。もしくは、CONTACT FEED HTRから引いていたのを FEED WATER HOTWEL から引くように切り替えられている他の給水ポンプをサポートするためにスタンバイ状態にしていた。
- ・排気タービンベアリング潤滑用蒸気駆動LOポンプがスタートしていた。
- ・低圧タービンへの蒸気供給を止め、主レシプロエンジンから直接主復水器へ導くバルブを切り替えるための蒸気を供給する。
- ・復水器に導かれる排気温度が上昇するため、主循環水ポンプを増速する（これは、海水温度が32°F (= 0°C) であった事故の夜を想定した理論的動作である)。
- ・AIR PUMPS AUGMENTERへの蒸気供給を止める。



レシプロエンジンと蒸気タービンの複合推進プラント図

- ・主機逆転機械へ蒸気を供給する。
- ・ホイッスルへの蒸気を供給する（我々は通常航海中は、給水の無視できない漏洩を防止するために海上ではホイッスルをSHUT OFFするために海上では弁を閉めていた）。
- ・ステアリングエンジンの予備機を起動する（要すれば）。

最も大事なことは、エンジンモーションに備え、ボイラールームへ注意を促していることである。これにより、エンジンモーションによる蒸気圧力変動に対応していた。これは、油焼きボイラでも大切なことであるが、石炭焼きボイラでは、欠かすことのできない要素であった。

我々は何をするにも蒸気が必要で、かつ結露のため水浸しになりがちな状態で、機器類を取り扱っていたため、すべてのこれらの準備は手間暇がかかった。私の乗船していた船では、スタンバイ30分前の連絡が航海士からあるのが慣習であり、最低限20分は、絶対に必要と考えられていた。

試運転時の状況と、1912年4月14日の夜のその関係を比較した場合、すなわち、タイタニックが排気タービンを使用して22.5ノットで航行

していた時、機関士は通常の当直業務を行っており、20分以内に当直交代するための準備を行っていたときに、何の前触れもなく、エンジンテレグラフがFull Asternのオーダーを示したのである。

1912年4月2日の出来事を思い起こしてみると、マニューバリング試験は、ちょうど1400時で終わり、航走試験が開始された。これらは、ベルファストまで2時間程で帰れるアイリッシュ海で、2時間にわたって、平均速力18ノットで行われた。その日の2000時、4月4日早朝着の予定でタイタニックは約570マイル離れたサザンプトンに向け出港した。この航海でタイタニックはBartlett船長指揮下にあった。また、サザンプトンまでの航海では機関長のMR. Joseph Bellの長男も乗船していた。この若者は、Harland And Wolff社で、最近マリンエンジニアリングの見習いを始めたところだった。

1912年4月10日（水）は出港の日であり、0730時にEdward J. Smith船長は乗船した。処女航海において、船長が出帆4時間半前に乗船することは、たとえ姉妹船を指揮した経験のある船長といえども、私には思いもかけない行動

である。

0800時、全乗組員が召集され、右舷の11号艇及び15号艇、2隻のみ使用した簡単な端艇操練が実施された。この訓練は乗組員の習熟を目的としたものであり、部署表に基づいた当該救命艇の乗艇員に対する訓練ではなく、ボースン及び彼の部下であるセイラーに対する訓練であった。いずれにしても操練には乗客は誰も参加しなかった。それは乗客はまだ一人も乗船していなかったという単純な理由からであった。

乗客は、サザンプトン港の棧橋より迅速かつ整然と乗船したが、本船が停泊しているサザンプトンの棧橋までは、本船と接続する臨港列車が引き入れられていた。0900-1100時の間に、2等及び3等船客を乗せた汽車が到着し、1130時に1等船客を乗せた汽車が到着した。これらの汽車はロンドンのウォータールー駅を出発してサザンプトン駅に到着したものであった。正午、タイタニック号はタグに引かれ、岸壁を離れサザンプトン港を出港した。

テスト川の水路を自力で航行中、タイタニック号が航行することによって発生する波が原因で、古いアメリカの定期船貨物船“ニューヨーク号”の6本の係留索が切れるという騒動が起きた。ニューヨーク号の船尾がタイタニック号の方向に振れたため、タイタニック号はニューヨーク号との衝突を避けるため、機関反転を余儀なくされた。タグボート“バルカン号”はニューヨーク号に曳航ロープを取り、タイタニック号との衝突を回避させるための操作を行い、その結果、わずか約4フィートで衝突を免れた。当時撮影された写真がこの事実を実証している。その事故はタイタニック号の出帆時間を1時間遅らせる原因となり、本船は1300時に航行を再開した。

この良く知られているニアミスは、タイタニック号が岸壁を離れる際、船首から離れたのが原因ではないかと私は考える。後に、サザンプトン港における離岸方法として採用されたのは、船尾を先に離す方法であった。この離岸方法は非常によく、常にスムーズな離岸作業が行われた。機関使用に対するオーダーは決して雑

多なものではなく、そして機関士は次に来るであろうオーダーを予想し、次にとるべき行動を念頭におきながらオーダーを待った。

タイタニック号は、次の寄港地であるアイルランドのクイーンズタウンへ向かう前に、フランスのシェルブール港に寄港し22名の船客を下船させ、274名の船客を乗船させた。クイーンズタウンへ向かう航海の途中、1912年4月11日木曜日の朝、Smith船長は操縦試験として、いくつかの追加の回頭訓練を実施した。残念ながらこれらの回頭はどのように実施されたのか、結果は如何であったのかは分かっていないが、その3日後に起きた出来事を考えると、興味をひかれる。タイタニック号は1130時にクイーンズタウン港に到着し、合計120名の乗客を乗船させ、1385個の郵便袋を積み込んだ。7名の船客がここで下船したが、この時脱走を企てた火夫J. Coffeyも一緒であった。人々は後に、彼の幸運を、“アイルランド人の幸運”と呼ぶのだが、Coffeyはその運にあやかって、きっとアイルランド競馬のチケットを買ったに違いない。

1400時ごろ、タイタニック号は約2,207名（マイナス1人、J.Coffey）の乗組員及び乗客を乗せ、クイーンズタウンからニューヨーク向け出港した。船客名簿及び乗組員名簿が食い違うため、正確な人数は分かっていない。2,007（-1）、2,223、2,227といったさまざまな数字は、いくつかの当局からの引用、あるいは正式な質問により得たものである。今回、私は単純に2,223の数字を使用している。なぜなら私はこの数値の内訳の詳細を所持しているからである。

1912年4月14日 日曜日

White Star Line社においては、多くの海運会社同様、日曜日は通常救命艇操練を実施する日であった。これには、隠されたある動機があった。すなわち、乗組員のなかで昼間勤務者、つまり非当直者に対し、日曜日においては、いくつかの理由により、手当て無しで仕事をさせることができた。たとえば2時間の清掃作業、端艇操練である。しかし、この日曜日に限って

は、端艇操練は行われなかった。正規の時間帯で端艇操練が実施されないのは、通常、悪天候が理由となるが、この日は寒くはあったが、晴天で平穏であり、天候が理由になるようなことはなかった。私は、端艇操練が実施されなかったことについて、どのような不吉な理由もほめめかすつもりはない。ただ、Smith船長が前の8か月間指揮していたオリンピック号は、全員を収容するための十分な救命艇がないという、タイタニック号と全く同様の状況であった。

オリンピック号乗船期間中に実施された端艇操練がどのような形式であったかを知ることは興味をそそられる。というのは、すべての乗客や乗組員は乗船すべき救命艇が明らかに割り当てられていたならば、救命艇の収容能力が不十分であったことが、すべての人に明らかになったであろう。タイタニック号がサザンプトン港を出港する直前に実施したような、1隻または2隻の救命艇を使用して、ほとんどが乗組員によって実施された操練は、ほとんどデモンストラーションのようなものであったと、私は推測している。後に、一連の出来事がその日のことを証明したように、士官を含め普通船員でさえ、明確な端艇部署配置が割り当てられていなかったのである。

乗船中のすべての人を収容するために十分とはいえない救命艇の収容能力であったとすれば、左右舷の緊急艇よりも多くのものを運ぶということは筋がとおるものではないといつも思っていた。救命艇の容量は、事実、10,000トン以上の船舶に適用されるという、1890年BOT規則に基づいたものであった。この規則は、5,500立方フィートの容量となる、少なくとも16隻の救命艇を備え、さらに救命艇収容能力の75%と同等の人員を運ぶことができる救命筏、及び救命フロートを装備することを要求している。

これにより、救命艇には962名が乗り込むことができた。White Star Line社は、イングルハード布製の折り畳み式救命艇4隻を追加搭載することによって、BOT規則の要求を満たしていた。これらの折り畳み式救命艇はタイタニック号の船首甲板に積み付けられ、1号艇か

ら4号艇を降下した後、それらのボートダビットを使用して、水面に降ろすように計画されていた。これらの折り畳み式の救命艇は“A”“B”“C”“D”と名づけられた。これらイングルハード布製の追加支給によって、216名分の救助収容能力が理論上増加し、救命艇収容能力は合計1,178名となった。結果的に折り畳み式の救命艇は、その積付位置が、救命艇を着水させる時に問題があったことが証明された。この折り畳み式救命艇により、BOT規則の要求より、22%の収容能力を増加させ、さらに、救命筏と救命袋の要件により、救命艇収容能力の75%に値する人数である722名分が備わり、救命艇収容能力の総計は1,900名となった。

前述のとおり、衝突時の乗船者は2,206名から2,227名の間であった。救命筏や救命袋の備え付けがあったにせよ、これらの手段で、タイタニック号から、誰がどのような方法で救助されたか、人から聞いたこともないし、書物で読んだこともない。当時の海水温度が31.0°F (-1.0°C)であったことを考慮すると、これはたぶん驚くことでもないであろう。

長い年月が過ぎても、救命艇収容能力や、救命艇不足に関する議論が多くなされた。タイタニック号が就航した当時、救命艇に関するBOT規則が無いとしても、法の論理が突然破られたというようなことが、言われている。これは真実と大きくかけ離れている。10,000トン以上の船舶に適用される、救命艇要件に関するBOT規則は、人員の収容能力の代わりに、トン数で規定することによって、事実上空文化されていた。北大西洋航路に就航する英国の船舶は、少なくとも1893年初期ごろから、救命艇収容能力以上の人を乗せて運んでいたか、あるいはその可能性があった。たとえば、キャンパニア号(1893年建造, 12,884トン)は合計1,412名を運ぶことが認められていた。同様に、ルシタニア号とマウレタニア号(1907年建造, 32,000トン)は当初は合計3,035名を運ぶことができた。

皮肉にも、実に勇敢にタイタニック号の救助に行った、CARPATIA号(1903年建造, 13,

603トン)もこれらの船と同様に分類され、少なくとも合計1,974名を運んでいた可能性がある。同船の明敏な船長であった、Capt. A. H. Rostronは、タイタニック号から705名の生存者を救助した後も、13隻の救命艇しか積まないで航海をしており、この点において自分の船の欠点について何の疑いも持っていなかった。

BOTのような威厳のある政府機関が、なぜこういった事実に関心であったか、不思議である。規則や条例の形成や履行は、かなりの時間を要すること、そして北大西洋の客船運航が、急速に変化している状況であったことは重要な事実である。船舶はますます大型化しているが、それに比例して輸送する乗客の数は増加していない。すなわち、客船の豪華さというものは、乗客にとって利用できるスペースの広さに関係するのである。

それほど大きな注目をされることなく乗客の数を押し上げたのは、着実に増加していった火夫 (Fire men) や整理夫 (Trimmer) たち

であった。

北大西洋上で繰り広げられた、すさまじい競争に必要とされた高速航海を達成するため、多量の石炭を取り扱うことを求められた。これは、繁盛するアメリカ合衆国への移民貿易に関係して、欧州大陸の競争相手たちとの競合に英国船はますます巻き込まれていったものである。¹⁴⁾

注) 第一次世界大戦後の石炭を燃料とする船から石油を燃料とする船への転換や、合衆国への移民制限の導入で、これら二つの要素は1920～1924年の間に劇的に衰えていった。

大西洋航路に投入されていた客船の大型化の傾向は、その時代の最大船型の詳細を調べることによって読み取れるかもしれない。

1万トン以上の船舶に対する救命艇に関する政府による規制の導入の直前、船型は40年間に12倍、また、1881年以降では5.5倍になっている。

(つづく)

平成10年度 2級水路測量技術検定試験合格者

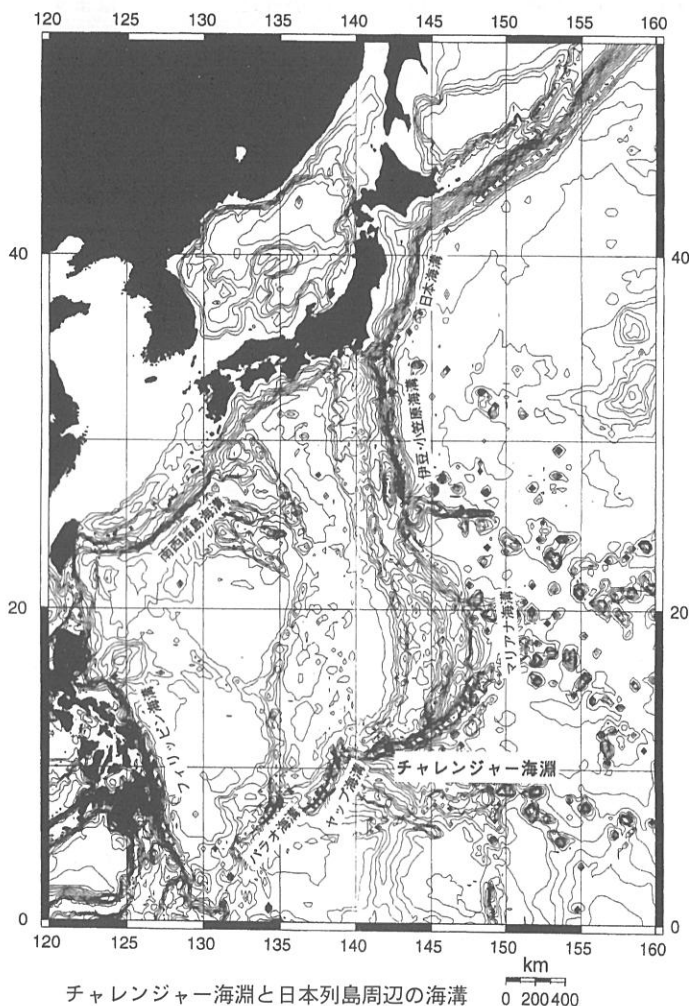
(試験日：1次 平成10年5月24日・2次 同6月14日)

◎沿岸2級 18名		手嶋 充 日本ジタン(株)	北九州市
中島 徹 (株)パスコ	東京都	高山 靖 (株)サンコンサルタント	東京都
天野 宏昭 北海道システムセンサー(株)	札幌市	佐伯 拓也 (株)パスコ	東京都
福山 和洋 (株)太陽建設コンサルタンツ	島根県	牧本 貴夫 (株)パスコ	東京都
岡田 祐樹 (株)ナカノアイシステム	上越市	日野 良浩 (有)浮羽技研	福岡市
岩野 靖 (株)信和測量設計社	上越市		
斉野平兼二 (株)臨海測量	東京都	◎港湾2級 7名	
小山 守雄 (株)臨海測量	東京都	桜井 晃 (株)小岩測量	札幌市
佐藤 真 (株)臨海測量	東京都	土田潤一郎 (株)日測	新潟市
鈴田 裕三 朝日航洋(株)	狭山市	藤井 達司 大阪市港湾局	大阪市
根津 厚志 (株)日測	武蔵野市	大場 康平 東邦コンサルタンツ(株)	釧路市
坂本 順哉 川崎地質(株)	東京都	鈴木 素博 東邦コンサルタンツ(株)	釧路市
小山 嘉雄 (株)シャトー海洋調査	東京都	坂井 克弘 (株)ブラテック	根室市
平山 則雄 (株)ハイデックス和島	札幌市	楠元 哲也 (株)みともコンサルタンツ	出水市

チャレンジャー海淵に生息する超深海生物

橋本 惇*

日本列島周辺域は、太平洋プレート・北米プレート・ユーラシアプレート・フィリピン海プレートと呼ばれる地球表面を覆う4枚のプレートの収束域に当たり、プレートの境界に沿って水深6,000mを超える深く細長い溝状の地形が陸地を縁取るように存在しています。この地形は「海溝」と呼ばれています。図に示すように東北日本の東沖には「日本海溝」が、関東の東から南東沖には「伊豆小笠原海溝」が、南西諸島の東側には「南西諸島海溝」が存在しています。また、「伊豆小笠原海溝」の南側には東方向に弓形に出張った「マリアナ海溝」があり、更に、「ヤップ海溝」「パラオ海溝」「フィリピン海溝」へと深い海が続いています。世界で最も深い海は、日本の南約2,700kmに位置する「マリアナ海溝」の南西端部にあり、「チャレンジャー海淵（海淵とは海溝の中の窪地）」と呼ばれています。この名前は、1951年に英国のチャレンジャー8世号により発見されたことに因んで命名されたものです。世界最深部の測深調査は、その後、旧ソ連の「ビチャージ号」、米国の「ストレンジャー号」や「トーマスワシントン号」、我が国の海上保安庁の「拓洋」などにより試みられました。その結果、種々の最深値が提唱されましたが、現在では、1984年に「拓洋」が実施した測深調査結果であ



る $10,920\text{m} \pm 10\text{m}$ が妥当な値であると世界的に認められています。

「かいこう」(写真1)は、現存する有人潜水調査船では到達できない深海における地球科学的・生物学的調査などを行うことを目的として開発された無人探査機で、11,000mまで潜航可能です。「かいこう」は1995年に完成しましたが、以降、試験潜航を繰り返し、1996年3月

*海洋科学技術センター 海洋生態・環境研究部 研究主幹

に世界最深部である「チャレンジャー海淵」において最後の試験潜航を行いました。その後、訓練潜航を重ね、1998年5月に最初の本格的調査潜航を「チャレンジャー海淵」で行う計画が立てられました。

「チャレンジャー海淵」に生息する生物に関する科学的情報は極めて少ないのが現状です。マリアナ海溝の水深10,592m地点でヨコエビが採集されたとの報告があるのと、1996年の「かいこう」試験潜航時に撮影されたビデオ映像にナマコや持参した餌に集まるヨコエビなどが記録されてる程度でした。そのビデオ映像も試験潜航ということで、必ずしも鮮明な映像ではありませんでした。そこで、「チャレンジャー海淵」には、どのような生物が、どの位、どのように生息しているかを調べることを目的として、「かいこう」による潜航調査の計画を立てたのです。「チャレンジャー海淵」で水深10,000mの等深線で囲まれる深みは、長さ約110km、最大幅約13kmで、その範囲内に10,800mを超える窪地が3か所あり、東部の窪地が最も深いとされています。その中で、今回は、「チャレンジャー8世号」「ビチャージ号」「トーマスワシントン号」などが測深調査を行ったり、米国の潜水艦「トリエステ号」が1960年1月に人類の最深潜航記録を樹立したりした西側の窪地の近くで潜航調査を実施しました。この潜航調査では、生物の観察と採集に主眼を置きました。調査海域の海底は平坦で、非常に粒子の細かい泥が堆積しており、予想以上に多くのクマナマコ科に属するナマコが分布していました。ゴカイの仲間も数個体観察されましたが、外に海底上を泳ぎまわっているような生物は確認できませ



写真1 10,000m級無人探査機「かいこう」

んでした。しかし、「かいこう」の試験潜航時のビデオ映像にあったヨコエビが、必ず生息しているはずですが、そこで、餌付きトラップなどによる生物の採集を試みました。その結果、130個体を超えるヨコエビの採集に成功しました（写真2）。採集したヨコエビの分類学的検討を行ったところ、形態学的にフィリピン海溝の9,600m～9,800mやマリアナ海溝の10,592mで採集されたヨコエビと同じ種類であることが判明しました。このヨコエビの学名（ラテン語の名前）は *Hirondella gigas*（ヒロンデラギガス）と言いますが、和名（日本語の名前）はあ

節足動物門

甲殻綱

エビ亜綱

ヨコエビ目

ヨコエビ亜目

フトヒゲソコエビ科 (*Lysianassidae*)

カイコウオオソコエビ属 (*Hirondella*) 新称

カイコウオオソコエビ (*Hirondella gigas*) 新称

りませんでした。そこで、このヨコエビの和名をカイコウオオソコエビと命名しました。

「ヨコエビは何の仲間ですか？」という質問を良く受けます。少し複雑ですが、敢えて採集されたヨコエビの分類体系を書くと同ページ下の表のようになります。

甲殻類とは、前記節足動物門甲殻綱に含まれる動物群の総称です。甲殻類の中には、エビ・カニ・ヤドカリの外、海岸でよく目にするフナムシ、微小なミジンコ、岩などに付着するフジツボなども含まれます。エビ・カニ・ヤドカリはエビ亜綱まではヨコエビと同じグループですが、ヨコエビ目ではなくエビ目というグループに属します。フナムシもエビ亜綱ですが、ワラジムシ目に含まれます。ミジンコやフジツボは甲殻綱の下で分かれミジンコ亜綱にグループ分けされます。したがって、ヨコエビは分かりやすく言えばエビやカニやヤドカリのかなり遠い親戚ということになります。「チャレンジャー海淵」を含む海溝域は、急峻な斜面で囲まれています。そのため、海溝に生息する生物は地形的に隔離されていて、独特な進化を遂げている可能性も考えられます。そこで、今後、フィリピン海溝・日本海溝など他の海溝域のヨコエビも採集し、分子生物学的手法を用いてDNAの塩基配列などを調べることで、それらの詳細な類縁関係を明らかにしたいと考えています。

前述のとおり、今回の「かいこう」潜航調査は、「トリエステ号」が最深潜航記録を樹立した地点の近くで行いました。「トリエステ号」の乗船者が、海底で体長約30cmのカレイもしくはヒラメの仲間 (flat fish) を観察したという有名な話があります。しかし、残念ながら、その時の写真やビデオなどの記録は全くありません。従来、魚類の生息が確認された最も深い科学的な記録は、南米のプエルトリコ海溝の約8,300m地点です。深海生物研究者の間では、水深10,000mを超える超深海では、浅海の生態

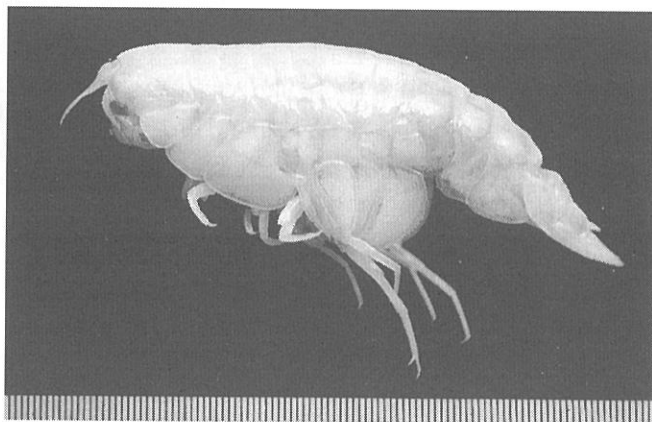


写真2 チャレンジャー海淵で採集されたカイコウオオソコエビ (Hirondeella gigas) 目盛は0.5mm

系ピラミッドで魚類の占める位置 (生態的地位) をヨコエビが担っており、魚類は生息していないであろうと考えるのが普通です。何年前かに、「トリエステ号」で実際に「チャレンジャー海淵」に潜航したジャック・ピカールさんが、海洋科学技術センターで講演されました。その時、「チャレンジャー海淵でフラットフィッシュを観察なさったという有名な話がありますが、間違いありませんか？」と質問したところ、即座に「フラットフィッシュに間違いはない。」との返事が返ってきました。そのような訳で、魚類生息の最深記録更新の期待もありましたが、今回の調査で魚類を発見することはできませんでした。次回は何とかジックリと海底を観察することのできる潜航調査ができればと考えています。

技術の粋を集めた「かいこう」ですが、水深10,000mで作業を行うことは、そう簡単ではありませんでした。一口に水深10,000mと言いますが、10,000mでは1平方センチメートル当たり1トンもの圧力がかかるのです。チタン合金でできた「かいこう」の耐圧容器が水圧で収縮し、塗料がポロポロと剥がれてしまう程です。調査中に、「かいこう」の操縦に不可欠な油圧系の異常、データ伝送系の異常などのトラブルも発生しました。しかし、「かいこう」操縦班および陸上支援グループの努力により、調査を終了することができました。

「元和航海記」雑話(3)

浦川和男*

6 南蛮天文暦についての考察

南蛮天文暦と太陽赤緯表

元和航海記を手にしてまず圧倒されるのは、何とんでも本書の過半数のページを占める4年分の南蛮天文暦である。しかも、単なる南蛮天文暦に留まらず、これを日本人が使いこなせるように配慮したのか、工夫された特殊七曜日表が付属しており、和暦換算に必要な月名、月の大小、朔日の干支を、該当する七曜日表に記入する仕掛けとなっている。また、欄外上段の該当日には、太陽暦と太陰暦を結び付けるのに必要な二十四節気と雑節が記入されている。その外に、これ又欄外上段の所々に、該当する日の二十八宿を記入してあるのが散見される。正に南蛮文化を日本に取り入れようとする熱血漢好運の気迫が、南蛮天文暦の紙面に満ち溢れているのである。

さて、好運はこの南蛮天文暦のことを、「四つのデキリナサン（Declination, 赤緯の意）」、つまり「四年間の太陽赤緯表」と称している。太陽赤緯表とは、太陽の毎日正午の観測位置又は計算位置を、天球上の緯度である赤緯値で表示した数値表である。

この太陽赤緯表なるものは、もともとは15世紀の後期にドイツの天文学者マルチン・ビーハイムが太陽によって緯度を測定するために作成した「赤緯の変化を示す表」にその源を尋ねることができる（茂在寅雄著「航海術」）。それまでの緯度の測定は、もっぱら北極星の高度測定に頼っていたのであるが、測定機会が比較にならないほど多い太陽による緯度測定方法の開発は、当時としては画期的なものであったに違いない。あたかも大航海時代を迎えていたヨー

ロッパでは、この表は大洋を航海する航洋船にとって不可欠のものとなっていたのである。

ついでに申し添えると、大洋中において自船の位置（緯度）を割り出すには、太陽が自船を通る子午（南北）線上を正中（通過）する正午にその高度を測り、その日に該当する太陽赤緯表値をその測定値に加減することにより、自船の緯度を知り得るのである。

この方法は、天文航海術の子午線高度緯度法として、経度差やその他の誤差を加味することにより、今なお活用されているのであるが、現在の太陽赤緯表は、1926年以降、正午ではなく世界時0時の太陽位置に変更されていることに留意を要する。

いずれにしても、17世紀の初期に初めて日本にもたらされた南蛮渡来の天文学や航海学上第一級の貴重な資料として、一体元和太陽赤緯表の中身はどのようなものか、以下私なりに検討を加えていくこととしたい。

元和太陽赤緯表の数値検証

本書は先に述べたように、好運自身が書いた原書ではなく、明らかに好運の1冊又は2冊の原書、が伝写された本である。このような伝写本には必ず筆写誤りが存在する。いわんや太陽赤緯表はその大部分が膨大な数値の羅列である。筆写誤りだけでなく、原書そのものにも誤記があったかもしれない。

しかし幸いなことに、赤緯表の数値は時系列的な変化であり、毎日の変化の比例部分の傾向を調べると、誤りが検出できる。一方、伝写本を読むときの鉄則は、可能な限り多くの同類伝写本を集めて比較することであり、これによって確信の持てる誤字・脱字等の指摘を行うことができる。

元和航海記についても、幸いなことに、類書

* 株テトラ 顧問

として「船乗りらうと」（東北大学付属図書館・平山諦氏翻刻本）、「算法日月考」（東北大学付属図書館）の2冊に、元和太陽赤緯表と全く同種の表が記載されているので、これらの本（コピー）との比較検討を行った。結果は次のとおりである。

表 南蛮太陽赤緯表の誤記数調査表

	元和赤緯表	嶋谷赤緯表	算法赤緯表
誤記箇所	60	31(16)	88
誤記率%	4.11	12.2(1.10)	6.02

注1：百分率は誤赤緯値が記入された箇所の日数を4年（1461日）で割った割合を示す。

注2：嶋谷赤緯表の（ ）値は欄外訂正値を正規値とみなして採用したもの。

注3：上表中、嶋谷赤緯表とあるのは「船乗りらうと」の表、算法赤緯表とあるのは「算法日月考」の表である。

「船乗りらうと」は長崎在住の船頭、嶋谷市左衛門（?～元禄3（1690）年）の航海書、又はその写本と推定されている。市左衛門は好運と同じく長崎の住人、その没年から考えて、青年期に好運に師事して、直接天文航海術の伝授を受けた可能性もある。

「算法日月考」は恐らく「船乗りらうと」の写本ではないかと思われ、同一箇所の誤数値が多い。

三書の中では、嶋谷赤緯表が最も誤数値が少なく、実際に天測暦として使用した痕跡を如実に示している。嶋谷市左衛門は延宝3（1675）年に幕命を受け、唐船造り500石積廻船で初めて小笠原諸島を巡検した人で、好運伝授の元和太陽赤緯表を駆使して各地の緯度の測定値を遺している。

ともあれ、私はこのようにして元和太陽赤緯表の60箇所の誤数値を完全修復することができたのであるが、修復した表の掲載は、紙面の制約があるので、ここでは割愛する。

現代に甦った元和太陽赤緯表

私はふと、この平成時代において、この元和太陽赤緯表を天文航法に使用するとすれば、一体どれ程の誤差値となっているであろうかと考

えた。そこで早速「理科年表」（平成10年度版・国立天文台編）を買い求めて、平成10年の太陽の赤緯値と元和太陽赤緯表中の第2番表（閏年後第2年用、平成10年に対応）との比較を試みた。その結果は、全く驚くべきことに、365日間の赤緯値の誤差平均値は角度でわずかに1.55分、最大誤差値は4分に過ぎず、ほぼ完全な一致をみたのである。これは一体どうしたことかと、理科年表の平成7年と元和太陽赤緯表第3番表、平成8年と同第4番表、平成9年と同第1番表について同様に比較してみたところ、これまた、ほぼ完全に一致した。

好運が師ゴンサロから元和太陽赤緯表を伝授された元和2（1616）年、から既に380年を経過している。しかも前述のように、1926年以来、太陽位置表示の時刻は正午から世界時0時に改正されて、12時間の差を生じているのである。それにもかかわらず完全一致という結果に、私はひたすら驚いた次第であった。

次に私は、手元に所有している「海事史料叢書・第五巻」（巖松堂書店）中に「阿蘭陀海鏡書和解」が翻刻されていることを思い出した。この本はこれまた長崎の住人、オランダ大通詞の本木良永（1735～1794年）が、江戸中期の安永10（1781）年にオランダ航海書を翻訳したものであり、その中に別種の太陽赤緯表（以下、「和蘭太陽赤緯表」と称す）が記載されているのである。

早速元和太陽赤緯表同様に、今年に該当する和蘭太陽赤緯表第3番表（閏年後第2年用、元和表は閏年の次の年が第1番表となっているが、和蘭表は閏年が第1番表となっている）と照らし合わせてみた。その結果は誤差平均値13.70分、最大誤差値24分であり、元和太陽赤緯表と比べれば大差となった。これは経過年代、太陽赤緯値表示時刻の相違を考えると当然の帰結であろうと、胸を撫で下ろした次第であった。

本年（平成10年）の太陽赤緯表における、元和太陽赤緯表第2番表及び和蘭太陽赤緯表第3番表のそれぞれの誤差曲線を示すと、次ページ図1のとおりである。

現代の子午線高度緯度法によりこれら昔の太

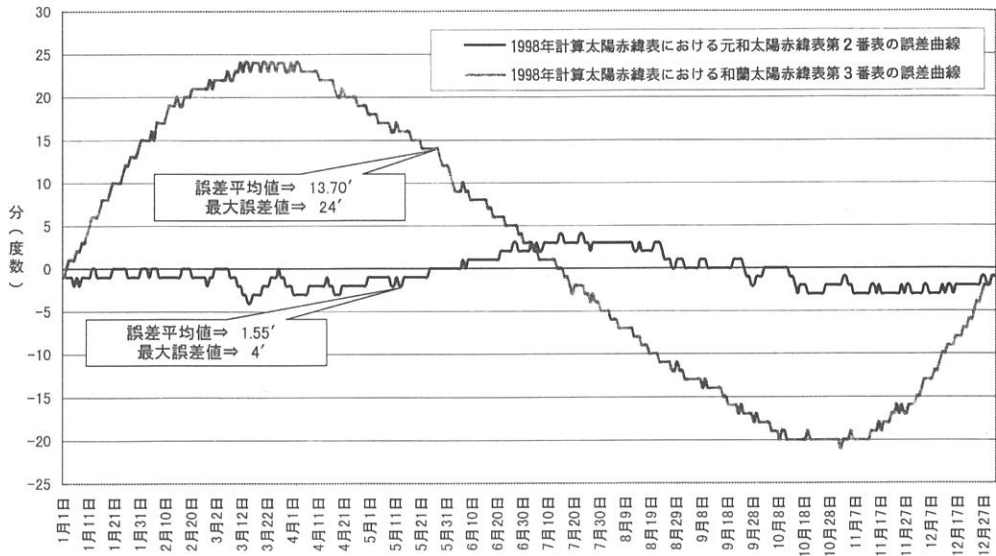


図1 今昔太陽赤緯値比較図

陽赤緯表を適正に用いれば、大ざっぱにいった、緯度上の平均船位誤差は、元和赤緯表では約2海里、和蘭赤緯表では約14海里となる。

後で詳しく述べるが、元和赤緯表は1545～1548年、和蘭赤緯表は1656～1659年の太陽観測値又は計算値に基づき作成されたものと私は推測しているのであるが、このように450～350年以前の古い太陽赤緯表が、今なお広い洋上におい

て、この程度の誤差範囲内で利用できることは、これまた新鮮な驚きであった。

なぜ元和太陽赤緯表は平成に甦ったのか

さて、この平成の時代に、なぜ元和太陽赤緯表が甦り、和蘭太陽赤緯表は甦らないのだろうか。しばらくの間私はこの設問に苦しんだのであるが、ある日、暦学の理解のためにと思って

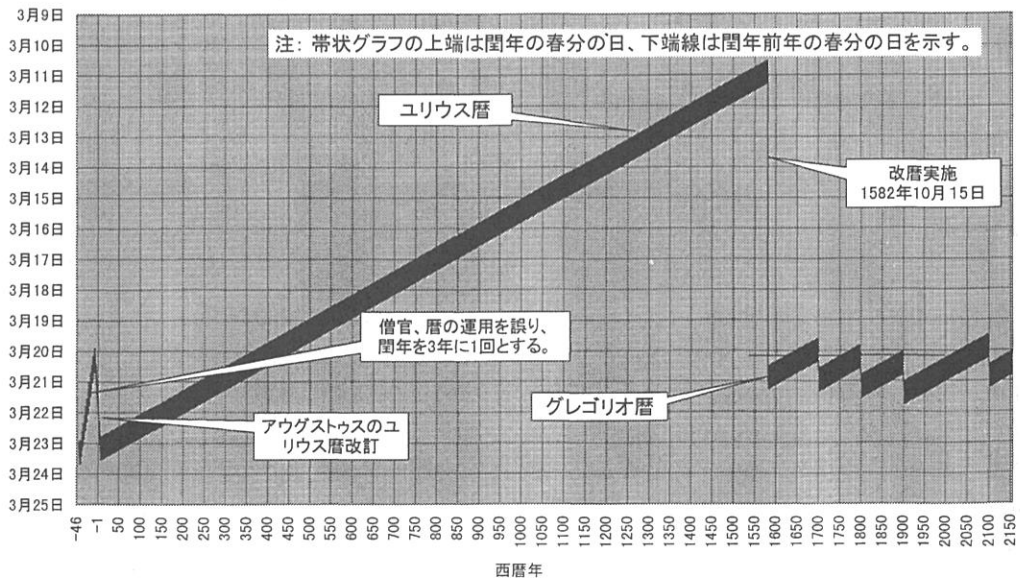


図2 ユリウス暦及びグレゴリオ暦の「春分の日」変遷図

何気なく作った、2000年余にわたるユリウス暦及びグレゴリオ暦の「春分の日」変遷図がヒントとなって、私なりにその解答を編み出すことができたのでご紹介することとしたい。図2はその変遷図である。

図は毎年の実際の太陽運行日数と暦年の日数の差を累積し、計算太陽赤経値を参照して作成したものであり、概略のユリウス、グレゴリオ暦変遷を示すものである。

さて、この図のグレゴリオ暦のところを注目願いたい。グレゴリオ暦は、ご存じのように現在世界的に用いられている暦で、4年ごとに閏年を置くが400年に3回（100で割り切れて400で割り切れない年）は平年とすることとしている。したがって、1700年、1800年、1900年、及

び2100年は平年となるため、これを図示すると鋸歯状曲線となるのである。

今仮りに2000年（閏年）を見ると、1800年台、1700年台、1600年台、及び1500年台の4箇所に日付ずれの少ない、つまり、暦と太陽の相対関係が類似する年が存在することが分かる（横直線参照）。この現象は、そっくり太陽赤緯表に 응용できる。太陽赤緯表は日付を伴う暦であり、当然のこととして実際の太陽運行とは日付のずれを生ずるからである。

分かりやすくするため、1500年から2004年までのグレゴリオ暦の太陽運行に対するずれを、世界時0時及び12時について図示すると図3のようになる。なお、1582年10月4日以前のユリウス暦はグレゴリオ暦に換算してある。ここで

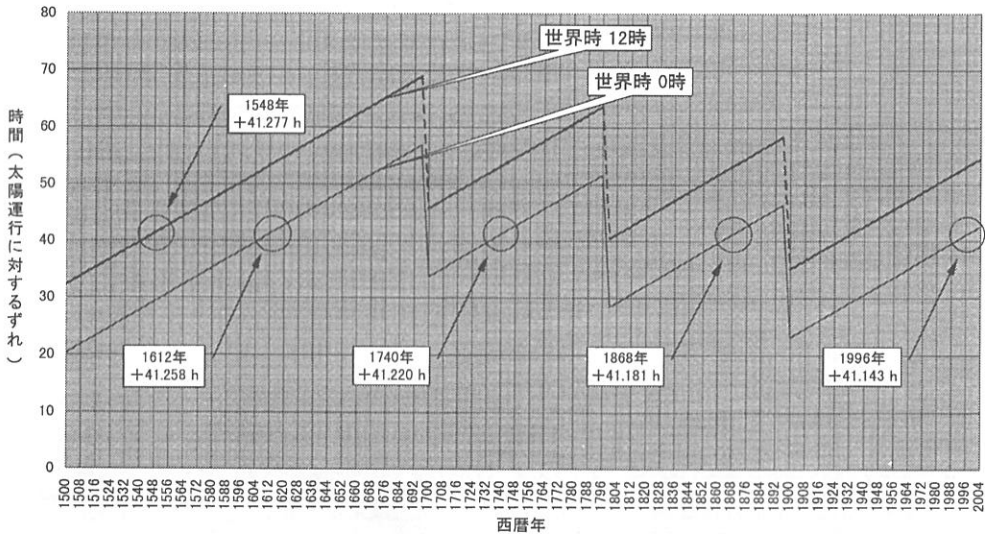


図3 元和太陽赤緯表の作成年代推定根拠図

太陽運行のずれとは、毎年春分点を基準とする実際の太陽運行日数と暦上の日数の差の累積値を、時間単位に換算した値である。

この図から、太陽赤緯表において1996年のずれ値とほぼ一致する年は1868年、1740年、1612年及び1548年であることが分かる。これが古い太陽赤緯表の廻り現象となるのである。

なぜ廻り現象が生ずるのか、蛇足ながらその理由を説明すると次のようになる。

① ユリウス暦で考えると、暦日は4年間で1461日（365日×3+366日）、一方その間に実際

の太陽運行日はほぼ1460.9688日（365.2422日×4）であるから、4年間において暦日の方が0.0312日多いことになる。これが積もり積もって、128年後にはほぼ0.9984日（1日）に達し、その結果暦の春分の日付は1日早まる。したがって、128年を経過した太陽赤緯表は、実際の太陽座標位置と1日のずれを生ずる。

ところが、グレゴリオ暦では400年間で3日の閏年を平年とするのであるから、1700年以降は100年ごとに1日を減ずるので、128年ごとの1日の進みは解消され、太陽赤緯表は128年ご

とに復活するのである。

② 世界時0時と世界時12時の太陽赤緯表には12時間の位相差がある。一方128年で1日進むのだから半分の64年では位相が12時間進むことになる。つまり、1548年の世界時12時の表は、1612年の世界時0時の表とほぼ等しい位相差となるのである。

元和太陽赤緯表に関する結論を取りまとめると、次のとおりである。

① 元和太陽赤緯表がその日付を変更することなく平成の時代に甦ったのは、は400年間において3回の閏年を平年としたグレゴリオ暦の仕組みに基づくことが第1の要因であり、次に、昔の太陽赤緯表は正午の太陽位置であったが、現在は世界時0時の太陽位置となっており、このことが偶然にも暦と太陽の位相ずれの最も少ない状況に合致したのが第2の要因である。

② 元和太陽赤緯表の値がイギリスのグリニジ（Greenwich）における正午の観測又は計算位置であれば、この太陽赤緯表は1545年～1548年に作成された公算が濃厚である。

太陽赤緯表がポルトガルのリスボン（西経9度）、又はオランダのアムステルダム（東経5度）における正午の観測又は計算位置であれば、前者の場合はグリニジ正午の太陽赤緯表に対して+36分の位相差、後者の場合は-20分の位相差となるが、これらの修正値は0.6分以内の僅少値であり、一応検討したが分別不明であった。

なお、この元和太陽赤緯表の元本及び作成年代について、今井溱氏は研究論文「南蛮紅毛太陽赤緯表攷」（ウニコフル社・1966年）において「William Bourne（イギリスの

学者)のA Regiment for the Sea, 1574の太陽赤緯表」に酷似していることを指摘され、「ただ元和航海書の赤緯表が小範囲の人々に用いられた、云つてみれば私的なものなのか、または或種の航海書に載せられているかも知れない一般的に用いられたものかはまだ分らない」としながらも、「1573～1576年のものであると結論してもよくなるか」と言及されていることを付記しておく。

水路部航法測地課には、1500年から2050年にわたる太陽の座標値を計算していただいた。以下、計算値と略称する。又、計算基準時刻も世界時を略して0時及び12時と記す。

③ 1548年前後の閏年の12時の計算値による元和太陽赤緯表第4番表（閏年用）の誤差分布状況は図4のとおりで、1548年の春分点及び秋分点付近における位相が最も近似していることを示している。

④ 参考までに、和蘭太陽赤緯表の作成年代を推定するために、1656年前後の閏年の計算値（12時）における和蘭太陽赤緯表第1表（閏年用）の誤差分布状況を図5に示す。

この図の結果から、和蘭太陽赤緯表は1656年

	1528年	1532年	1536年	1540年	1544年	1548年	1552年	1556年	1560年	1564年	1568年	1572年
1月1日	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
1月11日	2	2	2	1	1	1	0	0	0	-1	-1	-1
1月21日	2	2	1	1	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3
1月31日	2	1	1	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7
2月10日	1	1	0	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
2月20日	1	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
3月1日	2	1	1	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
3月11日	0	-1	-1	-3	-4	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
3月21日	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
3月31日	2	1	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
4月10日	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
4月20日	1	0	0	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10
4月30日	2	1	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
5月10日	1	1	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
5月20日	1	1	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
5月30日	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8
6月9日	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
6月19日	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
6月29日	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2
7月9日	-5	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2
7月19日	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-2	-1	-1	0
7月29日	-7	-7	-6	-5	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1
8月8日	-8	-7	-7	-5	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1
8月18日	-8	-7	-7	-5	-5	-4	-3	-3	-2	-1	-1	0
8月28日	-8	-7	-7	-5	-5	-4	-3	-2	-2	-1	0	0
9月7日	-6	-6	-5	-3	-3	-2	-1	-1	0	1	2	3
9月17日	-6	-6	-5	-3	-3	-2	-1	0	0	1	2	3
9月27日	-6	-6	-5	-3	-3	-2	-1	1	1	0	1	2
10月7日	-5	-4	-3	-2	-1	0	0	1	-1	1	2	3
10月17日	-4	-3	-2	-1	0	1	2	2	2	3	4	5
10月27日	-2	-2	-1	0	1	2	3	3	4	5	6	7
11月6日	0	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7
11月16日	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7
11月26日	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	6	7
12月6日	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4
12月16日	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12月26日	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
絶対値合計	106	93	81	79	81	83	89	95	100	114	124	134
平均値	2.9	2.5	2.2	2.1	2.2	2.2	2.4	2.6	2.7	3.1	3.4	3.6

図4 元和太陽赤緯表第4番表の誤差状況（単位：分）

～1659年ごろにオランダで作成された表の公算が大であると推定される。

今井漆氏は前記論文において「Willem Jansz. Blaeu の海図帖 Zeespiegel, 1623」が「本木良永が和解した阿蘭陀海鏡書の原書の初版本である」との見解を明らかにされている。そうであれば、恐らく阿蘭陀海鏡書和解の元本は「Blaeu の海図帖 Zeespiegel」の1659年改訂版であろう。

太陽赤緯表の経年誤差変化の実体

(1) 4年ごとの経年誤差増大の状況

元和太陽赤緯表がヨーロッパから日本に伝えられたのは、この表が作成されてから68年を経た元和2（1616）年ごろと推定される。作成以来約68年を経過したこの元和太陽赤緯表は、果たしてどれくらいの誤差を有し、更にその後はどのような誤差経過をたどったのであろうか。

これらの実体を明らかにするため、元和太陽赤緯表の代わりに1548年の計算値（12時）を用いて経年誤差の変化状況を示すと、図6のとおりである。

1548年計算値（12時）の経年誤差（1548年値 - X年値 = X年における誤差値）を図6から読み取ると、次のような結論となる。

- ① 24年後（約4.5時間のずれ）ではほぼ±4分以内の誤差範囲
- ② 32年後（約6時間のずれ）では±6分の誤差範囲
- ③ 64年後（約12時間のずれ）では±12分の誤差範囲
- ④ 96年後（約18時間のずれ）では±18分の誤差範囲
- ⑤ 128年後（約24時間のずれ）では±24分の誤差範囲

つまり、128年を経過して暦と太陽位置に1日のずれを生じて、最大誤差で24分、平均では誤差15分程度の精度を有することとなる。

(2) 128年ごとの誤差近似の状況

元和太陽赤緯表の代わりに1548年の計算値

	1636年	1640年	1644年	1648年	1652年	1656年	1660年	1664年	1668年	1672年	1676年
1月1日	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4
1月11日	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-4	-4
1月21日	0	-1	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4	-4
1月31日	2	1	1	0	0	-1	-2	-2	-3	-3	-4
2月10日	3	2	2	1	1	0	-1	-1	-2	-3	-3
2月20日	4	4	3	2	2	1	0	0	-1	-2	-2
3月1日	5	4	3	3	2	1	0	0	-1	-2	-2
3月11日	4	5	5	4	3	3	2	1	0	0	-1
3月21日	6	5	4	3	3	2	1	0	0	-1	-2
3月31日	6	5	5	4	3	3	2	1	0	0	-1
4月10日	7	6	5	5	4	3	2	1	0	1	0
4月20日	7	6	6	5	5	4	3	3	2	1	1
4月30日	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1
5月10日	6	5	5	4	4	3	3	2	2	1	1
5月20日	5	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2
5月30日	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3	3
6月9日	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
6月19日	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
6月29日	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
7月9日	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5
7月19日	1	1	2	2	3	3	3	4	4	5	5
7月29日	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5
8月8日	0	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5
8月18日	-1	0	1	1	2	3	3	4	4	5	5
8月28日	-1	-1	0	1	2	2	3	4	4	5	6
9月7日	-2	-1	0	0	1	2	3	3	4	5	6
9月17日	-2	-1	0	1	2	2	3	4	4	5	6
9月27日	-3	-2	-1	-1	0	1	2	2	3	4	5
10月7日	-3	-2	-1	-1	0	1	2	2	3	4	4
10月17日	-3	-3	-2	-1	-1	0	1	1	2	3	3
10月27日	-5	-4	-4	-3	-2	-2	-1	-1	0	1	1
11月6日	-5	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	0	0
11月16日	-3	-3	-3	-2	-2	-1	-1	-1	0	0	1
11月26日	-4	-4	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-1
12月6日	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2
12月16日	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
12月26日	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-4
絶対値計	123	112	100	95	89	88	88	88	92	99	111
平均値	3.31	3.02	2.71	2.55	2.39	2.36	2.38	2.39	2.49	2.69	2.99

図5 和蘭太陽赤緯表第4番表の誤差状況（単位：分）

（12時）を用いて、1612年（64年後）、1740（192年後）、1868（320年後）、1996（448年後）各年の計算値（0時）における誤差値を求めると、次の図ようになる。なお、12時から0時への基準時刻の移動により、経過年数は、それぞれ64年を加えて、128、258、384、512年に相当することとなる。

図6によれば、最大誤差値は1548年に最も近い1612年では±1.0分、1740年では±2.5分、1868年では±4.2分、平成の1996年では±6.0分となる。

1548年当時の黄道傾斜角（天球上の赤道に対し、見かけ上太陽が通る道（黄道）の作る傾斜角）は23度30分であったが、地球の歳差運動により現在は23度26分となっており、この4分差がまともに太陽赤緯表の最大誤差に加わることを考え合わせると、512年経過後の暦と太陽赤緯位置のずれは、極めて僅少であるということが出来る。

繰り返しになるが、元和太陽赤緯表を偶然にも平成に甦らせたのは、400年に3回、閏年を平年とするグレゴリオ暦の仕業がその要因の一つであり、もう一つは1548年当時の太陽赤緯表

神戸と明石方面の近況

金澤輝雄*

4月に一管区から五管区に転勤してきました。私は西宮で生まれ、高校卒業まで過ごしたので、神戸は勝手知ったる土地です。兵庫県南部地震（平成7年1月17日）の際には本庁水路部に勤務していましたが、西宮に住む両親等とその日の深夜になるまで連絡が取れず、心配しました。我が家は壁の亀裂等かなり被害はあったものの持ちこたえたのですが、向かいの家と裏の家が倒壊して各々1名の年寄りが亡くなられたことを知りました。その後、帰省した折りに、西宮から神戸にかけての被災地の状況も見ています。その地震から3年後に神戸で生活するようになりましたので、神戸の近況の報告と明石方面に関する最近の話題をお届けします。

1 震災からの復興

私は、地震の後の3月と5月、そして翌年の3月にも西宮を訪れました。最初の3月には、まだ後片づけが始まったばかりのころで、倒壊して屋根瓦が目の高さにある木造家屋、押し潰されて2階のベランダが1階の高さにあるアパートなどをいくつも見ました。大阪から神戸方面に向かう電車に乗ると、尼崎を過ぎるころから屋根に青いビニールシートがかけられている家屋が目につき始め、西宮では至る所に見られたことが印象に残っています。神戸では三宮から元町にかけて多数の倒壊したビルを見ました。

5月に訪れた時には、倒壊した建物の撤去作業がかなり進んで、空き地がやたらと目につくようになっていました。さらに、1年後には新しく建てられた住宅も現れるようになり、やっと復興へ向けて動きつつあるという感じを受けました。

今、地震から3年半が経ち、特定の地域を除けば地震の傷跡が目立つということはありません。でも、意識して見ると、利用されていない空き地や、駐車場になっている場所で、これはたぶん住宅の建っていた跡地だろうと思われる場所に気が付きます。

今年の夏には「第28回神戸祭り」として様々な催しが行われました。その中で7月18日の夜には本部庁舎のすぐ前の神戸港内で花火大会が開催され、32万人の人出で賑わい、7月20日の海の日には、市内の目抜き通りで市民の参加した恒例のパレードが実施されました。この祭りは、震災の年には中止されたのですが、翌年には復活したと聞きます。震災後、12月に元町から三宮にかけて1kmの通りを華やかな電飾で飾る神戸ルミナリエという祭りが新たに開始されて、神戸の復興の象徴となっています。

町並みや岸壁の修復が進んだとはいえ、震災で減少した船舶の荷役はまだ回復していません。不況も重なり、往時の勢いを取り戻すにはもっと時間が必要のようです。

2 明石海峡大橋の開通

4月5日に明石海峡大橋が開通し、大鳴門橋と合わせて、本州と四国が淡路島を経由して結ばれました。明石海峡大橋は全長が3,911m、主塔間の距離が1,991mの世界一の吊り橋で、愛称はパールブリッジです。この愛称は公募で決められたそうですが、後述するライトアップが真珠のネックレスのようであるといった理由で選ばれました。

橋は正確に言うとなんて神戸市垂水区の舞子にあるのですが、名称から隣の明石市にあると思われることが多いようです。もっとも、垂水から明石にかけての海岸ならどこからでも全容を見ることができます。高い位置から見るとはす

*第五管区海上保安本部 水路部長

ぐ近くに、舞子タワーという回転展望台が新しく作られました。これは円周に沿った座席に100人が座り、回転しながら100mの高さまで2分ほどで上昇し、最高点で2回転してまた下降するもので、所要10分ほどで完全入れ替え式です。何しろ主塔の高さは海面から300m、道路部分でも海面から50～100m（中央部が一番高くなっています）もあるので、海岸からでは下から見上げる角度になってしまい、舞子側では高い位置から見られる所が少ないのです。淡路側では、橋を渡り終えた場所にある淡路サービスエリアからは橋の道路面の高さで見渡せるため、広い駐車場がいっぱいになるほどの人気です。細かく言うと、橋へ向かう方向にある上りSAの方が下りSAより山側にあるので、少し高い位置にあります。なお、主塔は水深が40～50mの場所に建てられていますので、構造物全体でいえば東京タワーよりも大きいのです。

舞子側の橋の下部（補剛桁内）には見学用の通路（舞子海上プロムナード）が作られていて、150m先まで（陸の上から始まるので、海上の部分は100m位）進めます。一番奥の場所では海を下に見る透明なガラスの上に立つこともできて、尻込みする人や恐る恐る足を出す人で賑わっています。また、橋のもとには橋の科学館が建てられ、橋を支える最新の技術などが紹介されています。

橋のすぐ近くには新たに砂浜が造成され、海水浴場（アジュール舞子）としてこの夏から利用が開始され混雑しましたが、流れで砂が削られているようで、管理者が頭をかかえているという話が新聞に載っていました。

ところで、世界一の吊り橋というのは、橋を吊っているケーブルを支える主塔の間隔(1,991m)が世界一ということなのです。サンフランシスコのゴールデンゲートブリッジは1937年に完成しましたが、主塔の間隔は1,280mでその当時の世界一を誇りました。この記録は1964年にニューヨークのベラザノナローズブリッジ(1,298m)ができるまで破られませんでした。今ではこれを越える橋がいくつも完成し、ゴールデンゲートブリッジは世界で7位までさがっ

ています。明石海峡大橋に次ぐのは、すぐ後の6月14日に完成したデンマークのグレートベルト橋(1,624m)で、この開通式に合わせて明石海峡大橋との姉妹橋の提携が行われました。因みに、本州四国連絡橋の児島・坂出ルートにある南備讃瀬戸大橋(1,100mで世界10位)はゴールデンゲートブリッジおよびトルコのファティ・スルタン・メハメット橋(第二ボスポラス橋, 1,090mで世界11位)と姉妹橋の提携をしています。また、今年の3月に策定された第5次全国総合開発計画に記載されている和歌山市加太と淡路島の洲本市由良町を結ぶ紀淡連絡道路が設置されることになれば、主塔間の距離が2.6kmの吊り橋になると予想されており、明石海峡大橋を上回る技術が必要となります。

ゴールデンゲートブリッジには、歩道(橋の全長は2,800mですが、歩道はアプローチを含めて4km位、そのうち海上は2km弱)がついていて私も歩いて渡ったことがあるのですが、明石海峡大橋は車のみの通行で、歩いて渡ることではできません。先に書いたプロムナードからは、橋の下側の補剛桁内に維持管理用につくられた通路が見えました。

ゴールデンゲートブリッジが暖かみのある赤い色をしていることは御存知だと思います。この色はインターナショナル・オレンジとよぶ色だそうですが、鉄でできた主塔やケーブルの塗装を何色にするかを決める時に、設計者が周囲の環境との調和を考えて選んだといわれています。明石海峡大橋は、緑豊かな日本のイメージや未来への発展といった理由からグリーングレーに塗装されており、コンクリートでできた主塔やケーブルを陸側で支える巨大なアンカレイジの形と合わせて、日差しの中で見ると全体が銀灰色の印象で、やや冷たいけれども落ち着いた力強さを感じます。

夜間(日没～23:00もしくは24:00)にはイルミネーションが点灯されます。主塔やアンカレイジは投光照明で浮き上がらせ、ケーブルには1本につき271台のライトを2列に取り付け、赤緑青の発光をコンピュータで制御することで、レインボーカラーにする等、表情を変える何種

類ものプログラムが用意されていて、華麗な表現が可能です。基調となる色（パルグリーン等）が平日には3か月ごとに変わるほか、土日祝にはグリーンブルーとなります。さらに、毎正時には5分間虹色のパターン、毎30分には5分間月替わりのメニューで宝石の色（誕生石に対応して、赤や青や緑など）を表示します。

明石海峡大橋と神戸淡路鳴門自動車道の開通で、神戸と淡路、徳島間のアクセスは非常に便利になりました。さらに、来年には尾道・今治ルートも開通する予定で、本四三架橋時代が到来するわけですが、四国と本州間の人や物の流れは今後どのように変化していくのでしょうか。

3 明石の天文科学館

東経135度の子午線上に建つことを売り物にしている明石市立天文科学館は地震の被害のため休館していたのですが、今年の3月に再開されました。日本標準時の基準となる子午線が東経135度であることはよく知られています。ところが、その科学的な意味となると必ずしも正確には理解されていないように思われます。

最近、我が国の地図や海図に用いる座標系に関して、日本測地系を世界測地系に変更することが国土院と水路部で検討されています。水路部はこれまでも測地系変換図を刊行したり、海図に日本測地系と世界測地系との差を経緯度の数値で表示してきましたが、昨年には世界測地系の経緯度線を加刷した海図も何図か刊行しています。世界測地系で表現すると日本測地系を用いた場合と比べて建物の位置が北西へ約500m変わります。

世界測地系への切り替えの話を紹介した新聞の記事の中に、東経135度の線上に最近作られたモニュメントがいくつもあって、それらを管理する自治体等が困惑しているというものがありました。それはお気の毒というしかないのですが、多くの記事に何らかの誤りが含まれていることが気になりました。たとえば、明石市立天文科学館に関して、「幻の子午線になってしまふ」と心配したり、「グローバルスタンダードの先取りだった」と賞賛したりです。

明石市立天文科学館は高い塔（高さ54m）を持っていて航海の顕著な目標となるため、その位置が海図に記載されています。世界測地系の経緯度線が加刷された海図W第131号を見ると、明石市立天文科学館は日本測地系の東経135度の経線からも世界測地系の東経135度の経線からもずれていて、どちらかといえば世界測地系の方により近いことが分かります。実は、この建物は天文経度で東経135度の位置に建てられているので、測地経緯度である日本測地系や世界測地系と合わないのが当たり前なのです。日本測地系では麻布での天体観測に基づく経緯度（天文経緯度）を原点の定義に採用したのですが、この値が世界測地系に対して大きな食い違い（鉛直線偏差）を持っていたことが、日本測地系と世界測地系の約500mに達する差を産んだのです。明石での天文経度が世界測地系に近いのは、東京に比べて世界測地系における鉛直線偏差が小さいということの現れではありますが、それは地形の違いによる偶然の結果に過ぎません。もともと別のものなので、天文経度で東経135度の子午線が世界測地系の採用によって幻の子午線になるわけではないし、また、グローバルスタンダードを先取りしたわけでもないのです。

日本標準時の基準を東経135度の子午線にするというのも定義（明治19年に採用）であって、当時、実際に時刻を決定したのは東京の麻布、後に三鷹に移転した天文台における天体観測によっていました（歴史的な事情については、水路99号24頁の記事も参考にしてください）。天体観測によって時刻を決めるという事柄の性質上、東経135度は天文経度でなければならないのですが、上に述べたように東経135度の線上で実際の観測が行われたわけではなく、これは名目上の基準であったわけです。ですから、明石という地点にも意味があるわけではなく、東経135度の子午線上の地域（5市11町）はすべて平等です。そこで、昭和61年には子午線上市町交流協会がつくられ、あちこちにモニュメント（大きなものから小さなものまで合わせると20以上あるようです）が建てられるようになって

たのですが、残念ながらこのような事情が十分に理解されず、最近のモニュメントの位置が日本測地系の東経135度に基づいて決められたことが問題なのです。

その点では、明石市立天文科学館は天文経度に基づく正しい位置に建てられているのですが、これには歴史があるからなのです。天文科学館が建てられたのは昭和35年のことですが、明石の町には古く明治43年には、子午線の意味を認識した明石郡小学校長会の熱心な活動により2か所に子午線標識の石柱が設置され、小学校で子午線の意味を教えたのだそうです。その後、明石の小中学校が中心になって、昭和5年には現在の天文科学館のすぐ裏の月照寺の前に、星やトンボの飾りのついた標柱が建てられました。この標識は戦後、戦災の修復にあたり、京都大学の天体観測による位置（天文経度）の再決定の結果によって10m余り移設され、今では柿本神社前で人丸山のトンボ子午線標識として親しまれています。なお、トンボの形を用いたのは、トンボが古くは「あきつ」と呼ばれ、日本を表す「秋津島」の象徴であることによります。

蛇足ですが、天文科学館の塔の上にある展望室からは、明石海峡大橋がよく見渡せます。

4 古地図と絵解き展

五管本部のすぐ近く、旧神戸居留地に神戸市立博物館があります。ここでは、神戸周辺から出土した国宝の銅鐸多数や神戸の発展の歴史を展示した常設展の外に、企画展が行われます。今年の7月11日から8月30日まで、夏休み企画の一つとして「古地図と絵解き展」が開催されましたので紹介します。

古地図のテーマとしては、16世紀から17世紀ごろにかけてヨーロッパで作成された地図にジパングがどのように表現されたのか、さらに、本州以南の地形と比較して北海道の地形はもっと後までかなりいい加減なものであったこと、あるいは16世紀ごろに存在が信じられていた南半球の巨大な大陸（もちろん、オーストラリアでも南極でもない結果的には幻の大陸です）等に関して、年代順に地図を並べて当時の知識の

変遷がたどれるようにしたものです。

もう一方の絵解きのテーマでは、やはり16世紀から17世紀に作成されたヨーロッパの世界地図を主体に、図の周囲を彩る様々な絵の意味を考えさせるものです。このコーナーでは春夏秋冬を、花に囲まれた若者、麦を持つ裸の乙女、作物に囲まれて葡萄酒を飲む男、厚着をして焚き火に当たる老人で表現したものや、世界を構成する四つの要素と考えられた大気・水・火・土を、大空を飛ぶ鳥、潮を吹く鯨と船、戦場の煙、農作物と家畜で表現したもの、4大陸（ヨーロッパ・アジア・アフリカ・アメリカ）をそれぞれの代表的な衣装を付けた女性（ヨーロッパはギリシャ風、アジアは中国風、アフリカは黒人、アメリカはインディアンの羽飾り）で表現したもの、方位を風の神（私にはどの人物像がどの方位を表すのか区別が付きませんが）で表現したもの、等がありました。

この外に興味を引いたのは、江戸時代に作られた文字の読めない人のための昔の国名（今の県にあたるもの）をすべて絵だけで表した地図で、たとえば、大和は矢の的、加賀は蚊と蚊に濁点、飛騨は火と田、などは、なるほどというところですが、袴を着よう（付けよう）としている人で表す下野（しもつけ）、針と天狗の面（魔）で播磨、尻からの吹き出し（ブー）と碁盤で豊後（ぶんご）など、正解を知っていないと答えられないものが多数登場します。当時はこのような国名が常識だったからこれで通用したのでしょう。

16世紀から17世紀にヨーロッパで作成された世界地図は、絵解きのところで紹介したように、絵画の要素を含む華麗な美術品の趣で、地図に描かれた世界に関する最新の知識と相まって、所有者の地位を誇示する財産になっていたであろうと感じました。夏休みの子供向けの企画なので、解説も分かりやすく工夫されていました。大人にとっても興味深く、付き添いで来たはずの親の方が夢中になっている場面も見られました。私も、地図の歴史に関する学術的な面白さに加えて、これらの地図の表現の美しさに魅了され、絵解きを楽しみました。（おわり）

海のQ & A 海の水はなぜ塩辛い？

水路部 海の相談室

Q：海の水は、なぜ塩辛いのですか？

昔から海の水は、塩辛い？

世界中どこでも、塩辛さは同じですか？

A：海水浴や磯遊びなどで、誰でも一度や二度は海水を飲み込んだ経験があると思います。そのときの海水の塩辛さに、思わず吐き出して唾をペッペッと出したことがあるでしょう。

海水には、塩素イオンやナトリウムイオンをはじめとして、天然にある92の元素のすべてが溶け込んでおり、これが塩辛さの原因となっています。

☆大昔の海水は酸っぱかった

地球が誕生した今から約45億年まえの海水は酸っぱい味だったのだそうです。

地球の誕生当時は、地球自体から吹き出した多量のガスの中には水素・水蒸気・塩素が含まれていました。そして、地球の温度が下がりがだすと空中にさまよっていた水蒸気は水となり、雨となって地上に降りそそぎ、地下に浸透した水は温泉のようにお湯となって地上に吹き出してきました。その繰り返しを何千年も続けている間に海ができたそうです。

地球内部から吹き出した塩素ガスは水に溶けやすく、雨と一緒に海に溶け込んで塩酸となり、強い酸性を示すようになり、酸っぱい味になったのです。

塩酸の海は、長い年月を経て、海中の岩石の中の鉄やカルシウムなどを溶かし込み、徐々に海の水は酸性から中性に変化して現在のような海になりました。

☆海水の成分

19世紀の後半、イギリスの軍艦チャレンジャー号により、世界各地の海水が採取され、エジンバラ大学に送られてきました。同大学のディットマー教授は当時としては最高の化学技術を使って、海水中の主要な8成分を分析しました。その結果、濃度は海水のサンプルごとによって変わっているが、濃度比すなわち組成は著しく一定であることを発見したのです。海水中の物質の濃度は、海の表面での水の蒸発や降水、河川水の流入、北極海や南極海での氷の生成や融解などによって変化するだけであるといえます。

塩辛さの度合いを塩分と呼んでおり、海洋学では塩分は海水1kgあたりに溶けている物質のグラム数で表

します。外洋の海水1kgには約35gの物質が溶けており、塩分35‰（パーミル）と呼びます。

表1 海水中の主要成分の濃度
(塩分35‰の海水)

(イオン)	(g/kg)
塩素イオン	19.353
ナトリウムイオン	10.766
硫酸イオン	2.708
マグネシウムイオン	1.293
カルシウムイオン	0.413
カリウムイオン	0.403
炭酸イオン	0.142
臭素イオン	0.0674

表1に示すように、塩素イオンは約19gであり、主要8成分だけで塩分の99%以上を占めています。

塩分の組成が一定していることから、簡単に測定できる海水中の塩素イオンの濃度（塩素量）を銀滴定によって測定すれば、塩分が推定されます。この方法では、塩素量の約1.8倍が塩分となります。ただし、現在では、塩素量の測定の代わりに海水の電気伝導度を測定し、簡単に迅速に塩分の推定が行われます。

☆世界の海の塩分

表2には、世界の三大洋（大西洋・太平洋・インド洋）の海表面の平均塩分を0°～70°N、0°～60°S、に分けて示します。

表2 表面塩分の平均(‰)

	大西洋	太平洋	インド洋
0°～70°N	35.45	34.17	35.38
0°～60°S	35.31	35.03	34.84

北太平洋は特に塩分が低く、北大西洋は特に塩分が高いという特徴があります。この原因は次のように説明されます。

大西洋の貿易風は、暖かい湿った空気をパナマ地峡を越えて太平洋に運んで、北太平洋に雨を降らせ塩分を下げます。水蒸気の源は大西洋ですから、大西洋の塩分は高くなります。北太平洋の偏西風ももちろん水蒸気を含んでいますが、北アメリカ大陸の西側山地で

雨となり再び太平洋に戻されます。大西洋の東側のヨーロッパ大陸やアフリカ大陸には、アメリカ西側山地に相当する大山脈が海岸近くを南北に走っていないため、大西洋からの水蒸気は分散してしまって、大西洋に戻ってこないのです。

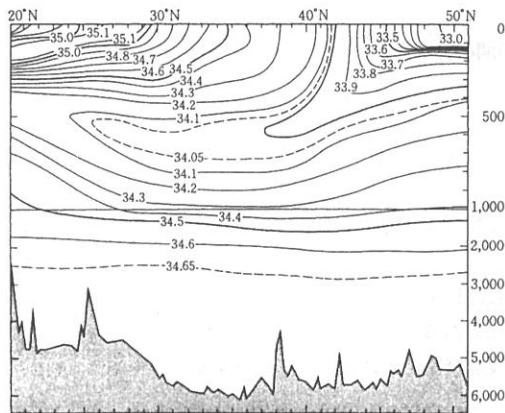


図 北太平洋の170° Wに沿った塩分の鉛直分布(‰)

上図は、北太平洋における西経170°線に沿った塩分の鉛直分布を示してあります。20°～40°Nの中緯度地方では、500m～600mの深さで極小となり、3,000m～4,000m以深では34.7‰となります。40°以北の高緯度地方では、表面の塩分が小さいために極小値はみられず、深度とともに塩分は増加します。

海水に溶けている成分の組成の一定性は、微量成分のすべてにまで及んでいるわけではありません。海水の微量成分の組成の変化は、海で起こっている生物の作用や海水の混合についての重要な手掛かりを与えてくれます。微量成分の分布とその意味するものの探究は、海の化学を研究するものにとって、現在一つの大

きな課題となっています。というのも、海水には天然に存在する92元素のすべてが含まれていますが、正確な分布が分かっていない元素がまだたくさんあるのです。

☆海水の歴史

45億年の地球の歴史の初期には、地球は高温であったと推定されています。高温原始地球の大気は、水蒸気・炭酸ガス・塩化水素・亜硫酸ガス及び窒素からなっていたと推定されます。地表の温度が下がり、液体の水が生じると、この水に塩化水素が溶け、最終的には0.3規定の塩酸になります。炭酸ガスは酸性の水に溶けにくいので、大気中の炭酸ガスの濃度は非常に高かったでしょう。また、原始海水もかなり熱かったと考えられるので、蒸発・濃縮は活発に繰り返され、熱い酸性の雨が降ったと思われます。

酸性の雨と海水は、地球表層の玄武岩と反応し、カルシウム・マグネシウム・ナトリウム・カリウム等を溶かし出して、中和していきました。水が中和されると、大気中の炭酸ガスは水に溶けて、水に溶けているカルシウムイオンと反応して炭酸カルシウムが沈殿したでしょう。中和された海水の中では、玄武岩が風化されて作られた粘土鉱物と水中の陽イオンがイオン交換反応を起こしたり、粘土鉱物を合成したと考えられます。このようにして、現海水の化学組成に近いところに落ち着いたのではないのでしょうか。

このような現象は、長くみても最初の10億年以内に起こってしまったと考えてもよさそうです。そうであるならば、35億年この方海水の組成は変わっていないことができます。

(金子 勝)

引用文献：技報堂出版「海のはなしⅡ」

海上保安庁認定 水路測量技術検定試験 沿岸1級・港湾1級

試験 期 日	1次(筆記)試験 平成11年1月17日(日)
	2次(口述)試験 平成11年2月14日(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
受験願書受付	平成10年11月9日～10年12月14日
問い合わせ先	日本水路協会技術指導部 〒104-0045 東京都中央区築地5-3-1 電話 03-3543-0686 FAX 03-3248-2390

海上保安庁認定
 平成10年度水路測量技術検定試験問題 (その77)
 沿岸2級1次試験 (平成10年5月24日)

— 試験時間 1時間45分 —

基準点測量

問1 多角測量における閉合差を配分する方法としてのコンパス法則とトランシット法則に関する記述中、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 コンパス法則は、緯距及び経距の誤差を各角に等分に配分する方法である。
- 2 コンパス法則は、角の誤差を平均配分する方法である。
- 3 コンパス法則は、緯距及び経距の誤差を各測線の辺長に比例して配分する方法である。
- 4 トランシット法則は、距離の誤差を平均配分する方法である。
- 5 トランシット法則は、緯距及び経距の誤差を各緯距及び経距の値に比例して配分する方法である。

問2 結合トラバースにおいて、以下の結果を得た。

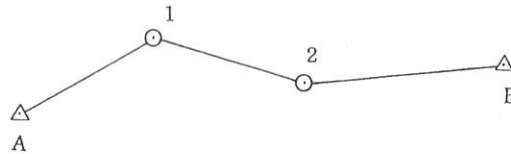
閉合誤差E及び閉合比Rを算出なさい。

既知点Aの座標値：(Xa=-380.627m, Ya=-60.490m)

既知点Bの座標値：(Xb=-280.028m, Yb= 560.073m)

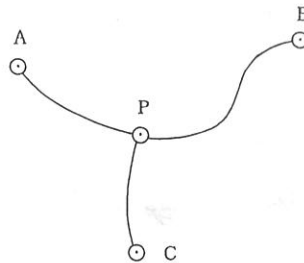
$\Sigma X_n=100.597m$ $\Sigma Y_n=620.554m$ $\Sigma L_n=660.498m$

ただし、 ΣX_n , ΣY_n , ΣL_n はそれぞれ測線A~1, 1~2, 2~Bの緯距, 経距, 測線長の合計である。



問3 3個の水準点A, B, Cから水準測量によって点Pの標高を求めて次の結果を得た。点Pの標高の最確値を算出なさい。

- 点Aから 57.284m 距離2km
- 点Bから 57.289m 距離3km
- 点Cから 57.273m 距離1.5km



問4 多角測量を下図に示す既知点A~B間で行い、次の観測角を得た。

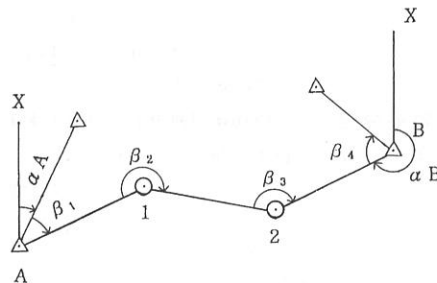
$\beta_1 = 38^\circ 27' 00''$ $\beta_2 = 215^\circ 35' 20''$

$\beta_3 = 145^\circ 32' 30''$ $\beta_4 = 63^\circ 49' 40''$

また、与点における方向角は、

$\alpha_A = 25^\circ 41' 20''$ $\alpha_B = 309^\circ 05' 10''$

である。観測方向角の閉合差を算出なさい。



海上位置測量

- 問1 次の文は、電波測位及びGPS測位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 2距離方式による測位の場合、二つの陸上局からの位置の線の交角は30度から150度の範囲内であればならない。
 - 2 海面反射波の干渉を受けて受信不能になったとき、船上局のアンテナの仰角を変えればよい。
 - 3 一般的に、ディファレンシャルGPS測位よりキネマティックGPS測位の方が測位精度が高い。
 - 4 GPS衛星は4面の円軌道上にそれぞれ6個の衛星を配置して運用している。
 - 5 GPS衛星が発信しているL₁、L₂帯の電波もマイクロ波である。
- 問2 DGPS（ディファレンシャル）測位において、陸上基準局からの補正データ伝送用にマイクロ波無線機を使用することにした。この無線機の陸上局と船上局のアンテナ高をそれぞれh₁（メートル）、h₂（メートル）としたときの両局間の見通し距離D（キロメートル）を表す式を示しなさい。
- また、船上局のアンテナ高を4メートル、最大見通し距離を30キロメートルとしたとき、陸上局のアンテナ高は最低何メートル必要になるか算出しなさい。
- 問3 陸上目標の灯台と煙突とを用いた円座標法による縮尺5000分の1の測深図を作成したい。両目標間の実距離をメートル以下第1位まで算出しなさい。また、両目標の夾角が60度となる、図上における円弧の半径及び両目標間の midpoint から円弧の中心までの距離をメートル以下第4位まで算出しなさい。
- なお座標値は次のとおりとする。
- 灯台：X = 550m Y = -1100m
煙突：X = -1520m Y = 730m
- 問4 最遠距離が3438メートルの放射誘導において、測線間隔30メートルで実施するためには誘導角度を何分毎にすればよいか算出しなさい。
- また、この状況で誘導した場合、誘導誤差が1分あったとすると最遠距離での方位線の位置誤差は何メートルになるか、メートル以下第1位まで算出しなさい。

水深測量

- 問1 音響測深を行う場合で、次の文章で正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。
- 1 浅海域の測量で送受波器が船底装備されている場合、喫水の計測はできないので設計値をそのまま使用してもよい。
 - 2 デジタル音響測深機の基本原理は、音波を海底に発射すると同時に一定の周期の刻時信号パルスの計測を開始し、受信までのパルス周期を計測するものである。
 - 3 受信信号には水中浮遊物等の雑多な不要信号が含まれているので、デジタル音響測深機の水深処理には、判定基準回路が設けられている。
 - 4 マルチビーム音響測深機で測深を行う場合は、未測深幅が無い場合には海底傾斜に対して直角に測深線を設けるほうがより効率的である。
 - 5 サイドスキャンソナーを用いて傾斜している海底の微細な凹凸を調査する場合は、その測深線は海底傾斜に対して直交せず斜め方向に設定するほうがより効果的である。
- 問2 次の文章の（ ）の中に適切な語句を当てはめなさい。
- (1) 音響測深に使用される音波は、水中における減衰は比較的大きいが、鋭いビームを作ることができる（ ）周波数が（ ）用測深機に使用され、水中における減衰が少ない（ ）周波数が（ ）用測深機に採用されている。
 - (2) 一般に音響測深機的设计上の仮定音速度は、（ ）が用いられている。
 - (3) 音響測深機の基準となる海水中的音速度は海水の（ ）・（ ）・（ ）等によって変化する。

問3 4素子型音響測深機を使用して、計画水深20.0メートルの航路の海図補正を下記の条件で、測深線間隔を18.0メートルと計画した。この場合の測量船の蛇行による許容偏位量をメートル以下第1位まで算出なさい。

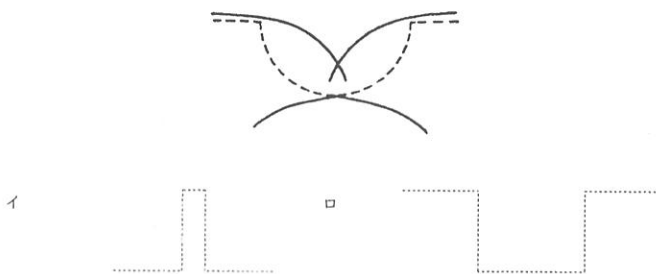
- 条件 使用測量船の船幅 3.0m
 送受波器の指向角（半減半角）直下用8度，斜測用3度
 送受波器の喫水 全て0.8m
 斜測深の斜角左右とも 15度
 未測深幅は6.0mとする。
 風・流れ等による横圧の影響及び船位測定誤差は無いものとする。

問4 一般的にシングルチャンネル音響測深機の指向角は広いものが多く、深度が増すにつれて実際の海底の凹凸とは異なる記録を得ることが多い。

次のイ、ロの海底の凹凸パターンが記録紙ではどのように描画されるか基本的なパターンを実線で示しなさい。

記載例

破線 実際の海底地形 実線 —— 記録紙にあらわれる図形



潮汐観測

問1 測地における潮汐観測結果から次表の潮汐調和定数を得た。

平均高潮間隔，大潮升，小潮升の意味を簡単に記述し，それぞれの値を求めなさい。

ただし， $Z_0=1.40$ メートルである。

潮汐調和定数表

分潮	半潮差(H)	遅角(κ)
M_2	0.654m	179.2°
S_2	0.309m	206.1°
K_1	0.242m	187.9°
O_1	0.184m	167.2°

(1) 平均高潮間隔

意味：

値（時分）：

(2) 大潮升

意味：

値（メートル以下第2位まで求めなさい。）：

(3) 小潮升

意味：

値（メートル以下第2位まで求めなさい。）：

問2 水深の潮高改正，基準面決定等のため，測地に臨時験潮所を設置して潮汐観測を実施した。その結果から，当測量の観測基準面上の基本水準面（DL）の高さをメートル以下第2位まで算出しなさい。

1) 書誌第741号「平均水面及び基本水準面一覧表」記載事項

基本水準標頂下，又は+符下：2.91m

平均水面下（Z₀）：1.32m

2) 基準験潮所の過去5年間の年平均水面

年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年	平成9年
年平均水面	2.075m	2.120m	2.070m	2.092m	2.054m

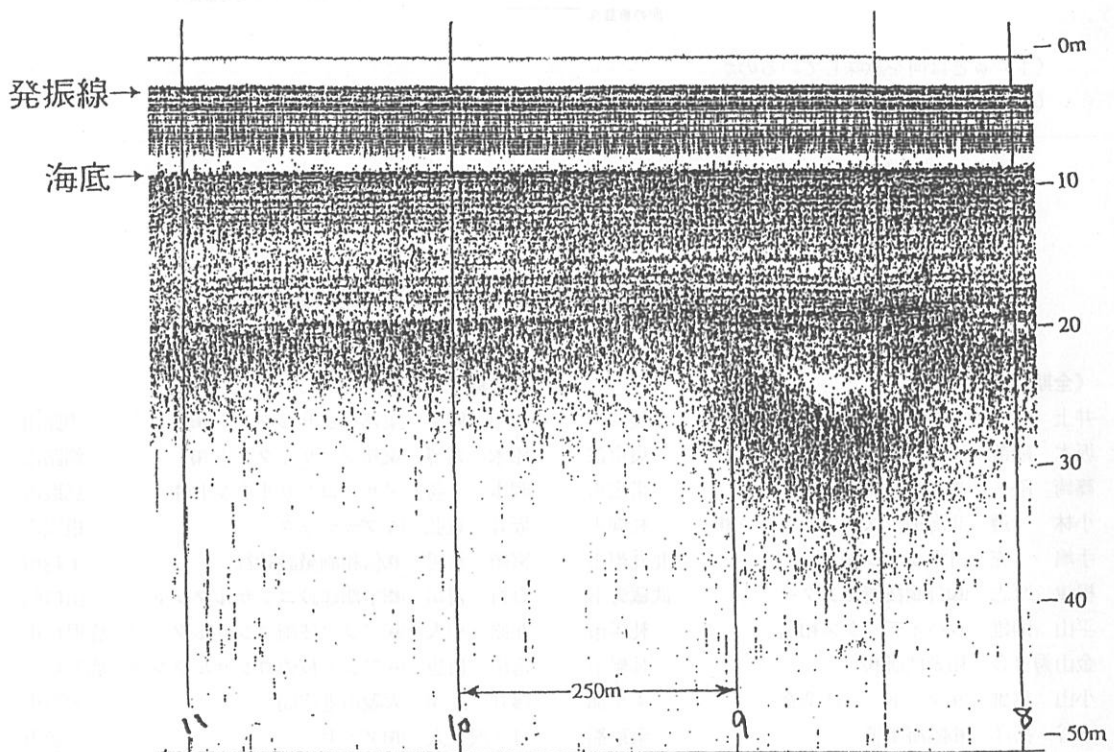
3) 基準験潮所の短期平均水面：2.023m

4) 測地験潮所の短期平均水面：1.284m

問3 潮汐観測を行うための験潮柱（副標）を設置するときに留意しなければならない事項を，五つ挙げなさい。

海底地質調査

問1 下に示す記録はある海域において，磁歪式音波探査機によって得られた記録である。下記の問に答えなさい。



(1) この記録から読みとれる不整合の位置を赤色鉛筆で記録上に記入しなさい。

(2) この記録において認められる不整合は，いつ頃，どのようにして形成されたのか推定し説明しなさい。

問2 底質試料を採取するための採泥器には，目的に応じていろいろな形状のものが用いられる。次の問に答えなさい。

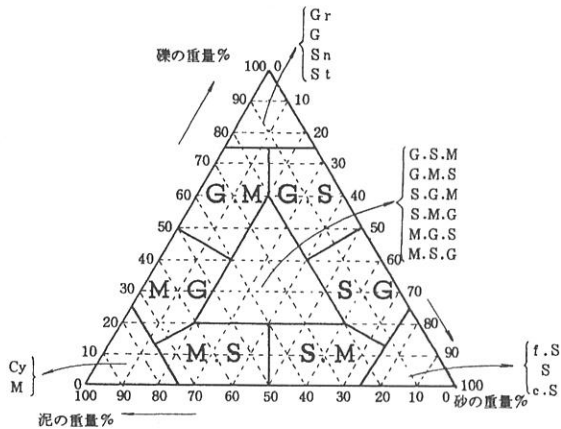
(1) グラブ型採泥器は，どのような調査目的の場合に用いられるのか。

(2) チェンバック型採泥器は，どのような調査目的の場合に用いられるのか。

問3 下表はある地点において採取された底質の粒度分析の結果を示したもので、図は混合底質の分類基準を示したものである。次の問いに答えなさい。

ϕ	重量%
4 <	10
4 ~ - 1	30
< - 1	60

混合底質の分類基準



- (1) ϕ とは何を意味しているのか。
- (2) 粒度分析の結果に基づいて、本地点における底質記号を決定しなさい。

平成10年度 2級水路測量技術検定課程研修受講者名簿
(実施日：平成10年4月2日～28日)

《全期》 12名

井上 晃 (株)長測
 坂本 順哉 川崎地質(株)
 篠崎 隆一 (株)ズコーシャ
 小林 遵 北海道システムセンサー(株)
 手嶋 充 日本ジタン(株)
 根津 厚志 (株)日測技術センター
 平山 則雄 (株)ハイデックス和島
 金山秀日登 和光技研(株)
 小山 嘉雄 (株)シャトー海洋調査
 水谷 岳洋 (株)臨海測量
 鈴田 裕三 朝日航洋(株)
 杉山 信司 復建調査設計(株)

《前期》 14名

長岡市	大場 康平 東邦コンサルタント(株)	釧路市
東京都	鈴木 素博 東邦コンサルタント(株)	釧路市
帯広市	岡本 勝 アサヒコンサルタント(株)	鳥取市
札幌市	坂井 克弘 (株)プラテック	根室市
北九州市	宮崎 哲男 (株)信和測量設計社	上越市
武蔵野市	野村 晋司 (株)宇部建設コンサルタント	山口県
札幌市	北原 和人 (株)アジア技術コンサルタンツ	鹿児島市
札幌市	宮田 慎也 (株)アジア技術コンサルタンツ	鹿児島市
東京都	藤井 達司 大阪市港湾局	大阪市
東京都	日ノ沢正人 (株)ダイヤ	久慈市
川越市	松下 修 川内測量設計(株)	川内市
広島市	土田潤一郎 (株)日測	新潟市
	楠元 哲也 (株)みともコンサルタント	出水市
	今関 昭博 高知県立清水高等学校	土佐清水市

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課

(1) 海図類

平成10年7～9月、次のとおり海図9版を改版した。
()内は番号。

海図改版

- 「東京湾至犬吠埼」(87) : 我が国の領海等を表示
- 「京浜港東京」(1065) : 東京湾北部。特定重要港湾
- 「新潟港至男鹿半島」(145) : 我が国の領海等を表示
- 「関門海峡至釜山港」(196) : 同上
- 「関門海峡至平戸瀬戸」(179) : 同上
- 「佐渡海峡及付近」(1180) : 同上
- 「男鹿半島至函館港」(1195) : 同上
- 「関門海峡東部」(1262) : 平成9・10年の資料により編集
- 「関門海峡中部」(1263) : 同上

番号	図名	縮尺1:	図積	刊行月
海図改版				
87	東京湾至犬吠埼	200,000	全	10-7
1065	京浜港東京	15,000	" "	" "
145	新潟港至男鹿半島	250,000	" "	10-8
196	関門海峡至釜山港	250,000	" "	" "
179	関門海峡至平戸瀬戸	200,000	" "	10-9
1180	佐渡海峡及付近	200,000	" "	" "
1195	男鹿半島至函館港	250,000	" "	" "
1262	関門海峡東部	15,000	" "	" "
1263	関門海峡中部	15,000	" "	" "

(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など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。

- 第二管区海上保安本部水路部 ☎022-363-0111
- 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 ☎093-321-2934
- 第九管区海上保安本部水路部 ☎025-244-4140
- 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683号 平成11年天測略暦 (7月・3,200円)
天文航海専用の暦で天測暦よりも簡略化して記載
- ◇書誌第681号 平成11年天測暦 (8月・3,800円)
天文航海専用の暦で船舶の位置決定に必要な諸天体の位置その他及び日出没等の諸表を掲載
- ◇書誌第782号 平成11年潮汐表 第2巻 (9月・2,900円)

太平洋・インド洋における標準港の潮汐等の予報値

改版

- ◇書誌第900号 水路図誌目録 (8月・2,500円)
海上保安庁が刊行するすべての水路図誌(海図・書誌等)及び航空図の目録

(3) 航海用参考書誌

定価各1,200円・()内は刊行月

新刊

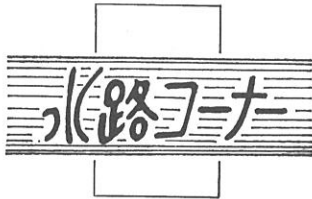
- ☆K1 世界港湾事情速報 第52号 (7月)
Da Nang (Tourance) {E. Coast of Viet Nam-Socialist Republic of Viet Nam}, Ho Chi Minh City (Saigon) {SE coast of Viet Nam-Socialist Republic of Viet Nam} Series report Part 3, Bilbao {N. coast of Spain-Spain} (PCC), Indian Ship Position and Information Reporting System (INSPIRES), NIMA (USA) が刊行しているUTM (国際メルカトル図法) Chartほか, 各国近刊図誌紹介, 側傍水深図 (原町火力発電所揚油バース, 伏木富山港富山区5号岸壁, 尼崎西宮芦屋港第1区棧橋・岸壁(-12m), 関門港新門司区新門司北岸壁, 苫小牧港第2区入船ふ頭(-14m)岸壁, 日立港第5ふ頭Dバース, 四日市港第1区11, 12, 13号岸壁)
- ☆K1 世界港湾事情速報 第53号 (8月)
Ndoma {Guadalcanal I. -Solomon Islands} incl. Honiara as the Port of entry (Log), Malakal {N. Pacific Ocean, Caroline Is. -Rep. of Palau} (測量船), Shanghai {E. Coast of China-People's Rep. of China} (測定船), 航行安全に関する通信情報 (MSI) の各国の地域的な部分改正, 各国近刊図誌紹介, 側傍水深図 (京浜港東京第3区大井ふ頭新7バース, 新潟港西区臨港ふ頭D1岸壁, 神戸港第1区P.I.コンテナ岸壁No.1・第2区六甲アイランド, F.G.岸壁・摩耶ふ頭E.F.岸壁・A, B, C,

D, E, I, J)

☆K1 世界港湾事情速報 第54号 (9月)

Beilum (E. coast of China - People's Rep. of China) (Iron Ore), TSS Information : 1. Off Delaware Bay (amended) E. coast of U. S. A. 2. Approaches to Bahia de Paita (new scheme) W. coast of Peru, IMO's Information : 1. Malacca and Singapore Straits (New and amended

TSS) 2. Off the South coast of South Africa (New TSS) 3. Off Cabo de Gata, Spain (New TSS) Ref. diagrams ; Malacca and Singapore Straits, South coast of Africa, Off Cabo de Gata (Spain), 各国近刊図誌紹介, 側傍水深図 (神戸港第3区コンテナふ頭第7岸壁・六甲I.フェリーふ頭, 伊万里港久原北岸壁, 大分港鶴崎泊地九州石油10号栈橋, 平土野港岸壁)



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

(10年6月～8月)

○海洋調査

- ◇海洋測量 新潟・能登沖 8～9月「明洋」海洋調査課
- ◇大陸棚調査 南鳥島及び南鳥島東方 6月「拓洋」/男女海盆西方及び紀伊水道 6～7月「明洋」海洋調査課
- ◇離島の海の基本図調査 ベヨネース列岩 7～8月「明洋」沿岸調査課
- ◇放射能・海洋汚染調査 日本海, 廃棄物排出海域 7～8月「拓洋」海洋調査課

○沿岸調査

- ◇火山噴火予知調査 明神礁 6～7月「昭洋」企画課・沿岸調査課

○航法測地

- ◇測地観測 地殻変動監視観測 三宅島・御蔵島及び利島 6月/海洋測地基準点観測 石垣島 8～11月/離島経緯度観測 平瀬・小臥蛇島 8～9月「天洋」航法測地課
- ◇接食観測 いわき市 8月 航法測地課

○その他

- ・海上重力測量 男女海盆西方及び紀伊水道 6～7月「明洋」航法測地課

- ・国際共同観測 亜熱帯海域 7～8月「昭洋」企画課・海洋調査課
- ・北太平洋国際共同観測 亜熱帯海域 7～8月「拓洋」企画課・海洋調査課
- ・海嶺におけるエネルギー・物質フラックスの解明に関する国際共同研究 東太平洋海域 8～10月 企画課

○国際協力

- ・フィジー国北部ラウ諸島海域海図作成調査 6～7月 フィジー国 企画課・沿岸調査課
- ・マラッカ・シンガポール海峡再水路調査 6月 マレーシア国 企画課・沿岸調査課

○会議・研修等

◇国内

- ・管区水路部長会議 東京 6月 監理課
- ・天文学国際共同観測専門委員会 日本学術会議 6月 航法測地課
- ・第21回F I G / I H O国際水路技術者資格基準諮問委員会 東京 7月 企画課
- ・最新水路測量技術に関するセミナー 東京 7月 企画課

◇国外

- ・NOWPAP (北西太平洋地域海計画) / 1 北京 7月 海洋情報課
- ・国際海事機関 (IMO) 第44回航行安全小委員会 ロンドン 7月 沿岸調査課
- ・第3回NEAR-GOOS調整委員会 中国 8月 海洋情報課
- ・第5回IHO / IAG合同諮問委員会及び第3回海洋法条約の測地学に関する検討委員会 カナダ 8～9月 海洋調査課

管区水路部担当業務

(10年6月～8月)

- 海流観測 本州東方 6月「ざおう」二管区/日本海南部 8月 巡視船 八管区/日本海中部 6月

- 「やひこ」、日本海中部 8月 巡視船 九管区／九州南方 8月 巡視船 十管区
- 放射能定期調査 横須賀港 7月「きぬがさ」三管区／佐世保港 7月「さいかい」七管区
- 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 6・7・8月 一管区
- 港湾測量 水島港西部 8月「くるしま」六管区／金武湾 8～9月「けらま」十一管区
- 補正測量 稚内港 8月 一管区／三厩港 6月、秋田船川港 7～8月 二管区／常滑港、名古屋湾 6月「くりはま」四管区／由良港・洲本港 6月、神戸港及び付近 8月「うずしお」五管区／国東、姫島 6月、倉良瀬戸 7月「はやとも」七管区
- 沿岸測量 石廊崎付近 6・7月「はましお」三管区／伊勢湾付近 7～8月「くりはま」四管区／坂出 6月、備讃瀬戸西部 7月「くるしま」六管区／島前 6～7月 八管区／珠洲岬至輪島港 7～8月「海洋」九管区／大矢野島西方 8月「いそしお」十管区／金武中城港 6月「けらま」十一管区
- 沿岸防災図測量 石狩湾南部 6～7月「天洋」一管区／沼島付近 6・7月「うずしお」五管区／薩摩硫黄島・竹島 6・7～8月「いそしお」十管区
- 水路測量・共同測量 京浜港横浜区(26条)、東京湾中部 8月 三管区／大西港長島(26条) 6月、三田尻中関港三田尻(26条) 7月 六管区／宇部港(共同) 七管区
- 潮流観測 伊勢湾北部 7・8月「くりはま」四管区／沼島付近 7月「うずしお」五管区／関門海峡 6・7・8月「はやとも」七管区／鹿児島湾 6・8月「いそしお」十管区
- 沿岸流観測 石狩湾南部 6月「天洋」一管区／仙台湾 6月 二管区／石廊崎付近 6・7月「はましお」三管区／島前 6～7月 八管区／珠洲岬至輪島港 7～8月「海洋」九管区／慶伊瀬島周辺 6～7月「けらま」十一管区
- 港湾調査 紋別・元稲府 6月 一管区／大阪湾 6月、播磨灘 8月「うずしお」五管区／関門港、関門海峡北西方面 6月「はやとも」七管区／鳥島・粟国島・伊江港 7月、那覇港 8月「けらま」十一管区
- 会議 沿岸防災情報図委員会 小樽 6月 一管区
- その他 漂流予測検証観測 東京湾 6月、水温海流観測 相模湾 7・8月「はましお」、GPS観測 八丈島 8月、JICA研修水路測量コース 東京湾 8月「はましお」三管区／水温観測 伊勢

湾北部 6・7・8月「くりはま」四管区／JICA研修水路測量コース 姫路港 8月 五管区／表層流調査 広島湾 8月「くるしま」六管区／海象観測 那覇港付近 6・7・8月 一管区

新聞発表等広報事項

(10年6月～8月)

6月

- ◇沿岸海域海底活断層調査の調査成果 本庁
- ◇「石狩湾南部沿岸防災情報図」調査の実施 一管区
- ◇潮干狩りカレンダーの提供結果 二管区
- ◇黒潮が熊野灘・遠州灘で蛇行流路に 四管区
- ◇四国～紀伊半島南方における黒潮変動 五管区
- ◇海上交通情報図「来島海峡」が改版される！ 六管区
- ◇海水浴場・イベント情報の提供 八管区
- ◇沿岸の海の基本図(1/5万)「屋久島」及び「美々津」の測量実施について 十管区
- ◇慶良間列島周辺海域における「海の流れ情報」のインターネットへの掲載 十一管区

7月

- ◇黒潮流路の変動 本庁
- ◇8月22日の日食情報をインターネットで提供 本庁
- ◇測量船「拓洋」の一般公開 一管区
- ◇海況の月変化図を作成！ 二管区
- ◇京浜港東京の海図が新しくなりました 三管区
- ◇京浜港川崎で海外技術研修の水路測量実習が行われます 三管区
- ◇「海の旬間」に伴う天体観望会並びに演奏会の開催 五管区下里
- ◇石垣島における海洋測地基準点観測の実施 十一管区

8月

- ◇第127回の水路記念日 一管区
- ◇水路記念日の関連行事 二管区
- ◇「海上保安展 in 八丈島」の開催 三管区
- ◇“海を拓いて127年”水路記念日 四管区
- ◇姫路港で海外技術研修の水路測量実習を実施 五管区
- ◇水路記念日127周年企画展 七管区
- ◇平成10年水路記念日における本部長表彰 八管区

第127回水路記念日の行事

(9月12日)

○海上保安庁長官表彰

平成10年9月11日(金)、水路業務の発展に貢献・協力された個人及び団体に対し、次のとおり海上保安庁長官から表彰状・感謝状が贈呈された(敬称略)。

表彰状

本庁水路部海洋情報課海図維持管理室

航海用海図の測地系の違いによる船舶事故の未然防止の為、総力をあげて海図原版修正に取り組み、その精妙な技術をもって困難な作業をよく克服し、短時間で海図に日本測地系である旨の表示を行うとともに、特に船舶交通の輻輳する海域の海図8版に世界測地系の経度、緯度を加刷し刊行した。

感謝状

東京大学海洋研究所 淡青丸 乗組員一同

長崎県立長崎水産高等学校 長水丸 乗組員一同

上越市立水族博物館

富栄水産株式会社 第拾七富栄丸 乗組員一同

平素から海上保安業務に対し深い理解を寄せられ、多年にわたり海洋に関する多くの資料を提供し、水路業務に多大な貢献をした。

感謝状

協和商工株式会社

平素から海上保安業務に対し深い理解を寄せられ、当庁験潮所データ集中監視システムの構築に尽力され、新たな験潮テレメータ装置を開発し、潮汐観測業務に多大な貢献をした。

賞詞

本庁水路通報課・各管区水路部(十一管区水路監理課)

船舶交通安全のため必要な水路通報等の情報提供に際し、利用者の立場に立ち、誰でも利用でき且つ速やかな情報提供の場としてのインターネットに着目し、短期間で全管区同時に同一ホームページからアクセスが可能な情報提供体制を確立した。

○施設等の一般公開

—9月11日(金)—

◇水路業務資料館(東京、水路部内) 10:00~17:00

◇電子海図の実演(東京、水路部内) 14:00~15:00
—9月12日(土)—

◇測量船「天洋」 12:00~16:00

東京都品川区東八潮(お台場)官庁船専用棧橋

◇白浜水路観測所(下田市白浜) 19:00~21:00

40cm天体望遠鏡による天体観望と水路図誌の展示

◇下里水路観測所(和歌山那智勝浦町) 19:00~21:00

62cm天体望遠鏡による天体観望

◇美星水路観測所(岡山県美星町) 20:00~22:00

60cm天体望遠鏡による天体観望

○祝賀会

9月11日17時45分から水路部7階大会議室において、海上保安庁長官をはじめ表彰受賞者、関係者及びOBなど210名が出席して記念祝賀会が開催された。

水路部創立127周年記念講演会

テーマ: 海を知る~その最新の動き~

日 時: 平成10年9月18日(金) 午前10時~午後4時

場 所: 全社協・灘尾ホール(新霞が関ビル)

主 催: 海上保安庁水路部・(財)日本水路協会

講演概要

特別講演

「海洋調査の動向」

平 啓介 東京大学海洋研究所長

1992年、ブラジルで開催された国連のUNCED(United Nations Conference on Environment and Development: 環境と開発に関する国連会議)で宣言されたGOOS(Global Ocean Observing System: 世界海洋観測システム)は、21世紀最初の10年以内の本格稼働を目指している。

ここでは、GOOSの経過と海洋予報の実現へ向けての取り組みをはじめ、海底調査も含めた海洋調査のいくつかの話題を紹介する。

講演

「沿岸域海洋情報の整備に向けて」

柴山 信行 沿岸域海洋情報管理室長

平成10年4月、防災態勢強化のため水路部海洋情報課に沿岸域海洋情報管理室が設置され、各管区水路部には沿岸域海洋情報管理担当の専門官が配置された。

この組織のもとで進められる「沿岸海域環境保全情報整備事業」の背景・事業概要等について紹介する。

「地震・火山噴火予知と水路部の関わりについて」

岩瀨 洋 水路部企画課地震調査官

水路部は、地震予知を実現すべく始まったナショナルプロジェクト（地震予知計画）に昭和39年当初から参加してきた。今年8月、測地学審議会は今後5年の地震予知計画の方針を示した「地震予知のための新たな観測研究計画の実施について」を関係大臣あて建議した。また、同時に「第6次火山噴火予知計画の推進について」も建議している。これを受けて、地震・火山噴火予知の実現に向けて水路部が果たしてきた役割と、今後の方向について概括する（地震予知については本号10～13ページ参照）。

研究発表（動きをとらえる）

「宇宙測地技術で潮汐による大地の動きを測る」

仙石 新 水路部航法測地課補佐官

潮の干満は、大地にかかる海水の重みを変化させ、その結果、大地は動いている。この海洋潮汐荷重変形は、人工衛星レーザー測距（SLR）や全世界測位システム（GPS）などの精密な測地のデータ解析には無視できない。海水のほか、地球の固体部分にも潮汐があり、また、大気の高さの変動によっても大地に荷重変形が起きる。GPSや下里水路観測所の観測により、これらの変動を紹介する。

「島弧のうしろで海が生まれる」

沖野 郷子 水路部海洋研究室主任研究官

地球上の大部分の海は、海底の大山脈—中央海嶺—で生まれる。一方、大陸や島々の縁には盆状の海—海盆—があり、その一種に背弧海盆がある。背弧海盆には地磁気や重力の様子で歴史が刻まれている。四国海盆と沖ノ島海盆を例に、調査からその歴史を読み取り、世界の背弧海盆にまで触れてみることにする。

「火山が崩壊してできた海底の流山」

加藤 幸弘 水路部海洋研究室主任研究官

磐梯山や駒ヶ岳など火山の周辺には、小さな丘が密集している所がある。噴火等の火山活動による山体崩壊の結果で、地質学では「流山」という。

流山は海底にも生ずる。渡島大島の1741年の噴火を対象に海底の流山がどのように形成されたかを報告し、更に、日本周辺の同様な地形の存在について述べる。

研究発表（情報を伝える）

「流星バースト通信によるデータ伝送」

井本 泰司 水路部海洋研究室上席研究官

宇宙から降り注ぐ無数の塵は、大気圏に突入する際、細長い電離気体柱を発生させる。これを「流星バースト」と呼び、通常の電離層では反射されないVHF帯の電波の反射体として働く。この性質を利用する「流星バースト通信」を使って、海流情報収集のための漂流ブイからのデータ伝送実験を行ったので、漂流ブイの開発と伝送実験について紹介する（本誌106号 21～25ページに詳報）。

研究発表（データからわかる）

「水路部で生産される流れのアニメーション」

佐藤 敏 水路部海洋研究室主任研究官

ナホトカ号やダイヤモンドグレース号の油流出事故は、まだ記憶に新しい。強い潮流による関門海峡での衝突等の事故もあとを断たない。日本海中部地震では地震津波による沈没等の海難も多数発生した。

こうした海難の防止のため、数値シミュレーションモデルにより、気象の影響も含めた潮流や流出油の漂流予測を、また、津波の到達時間や水位変化を、パソコン画面に分かりやすく表現する手法の開発を進めている。なお、津波については、日本財団の補助を受けて、水路部の協力のもと日本水路協会が行っている研究である。

「油流出事故と海洋の油汚染」

陶 正史 水路部海洋汚染調査室長

島根県沖でのナホトカ号や、東京湾でのダイヤモンドグレース号の油流出事故の脅威とそれへの対策の重要性は、大きな社会的関心を集めた。二つの事故の調査から油汚染の状況について紹介し、海洋の油汚染を引き起こすさまざまな要因について考えてみることに



新鋭大型測量船「昭洋」（本年3月就役）

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

○FIG/IHO水路技術者資格諮問委員会 東京会議の開催

東京、1998年7月8日～14日

標記諮問委員会は水路測量成果の水準を世界的に維持するため、各国における水路測量技術者の教育・研修内容の国際的標準化を目的として1977年に設立された国際的な委員会である。今回で21回目の会議になる。ゴルジグリア委員長（前チリ国水路部長）を含めIHOから4名（日本からの委員は辰野十一管区次長）、FIGから2名、同委員会事務局から1名の計7名の委員が参加し、新コース及び再申請コースの審議が行われた。今回の会議ではロシア・マレーシア・インドの教育・研修コースのほか、当水路部で実施しているJICA集団研修コース「水路測量（国際認定B級）」が認定を受けてから10年を経過したことによる再審議も含まれていた。

○平成10年度フィジー国海図作成C/P研修

東京、1998年7月～12月

フィジー国北部ラウ諸島海域海図作成プロジェクト（平成6年度からの5か年計画）の一環として、フィジー国水路部から海図作成担当者を海上保安庁水路部に受け入れ、現地調査で作成した測量原図等資料を使って、実際に海図を作成することにより海図編集技術を移転する。今回作成される海図が本プロジェクトの最終作成海図となり、この完成をもってプロジェクトは一応の区切りとなる。

○近代水路測量技術セミナー開催

東京、1998年7月7日～9日

マルチビーム測深技術及び電子海図等新しい水路測量及びこれに関連する技術の進展は目覚ましいものがあり、これらの精度については国際的な統一が図られている。標記セミナーは、これらの国際基準に従い、国際的に認められる水路測量技術者の養成と海図の精度の向上をもって東アジア海域の海上交通の安全に寄与することを目的として、海上保安庁水路部において開催され、水路測量技術者50名が参加した。

同セミナーでは、大島章一水路部長の開会挨拶のあと、FIG/IHO水路技術者資格諮問委員会のゴルジ

グリア委員長による「水路技術教育：基準、FIG/IHO諮問委員会及びチリの現状」と題する基調講演が行われた。また、次の最新の水路及びこれに関連する技術に関する講演が行われた。

- ・穀田昇一（水路部）：国際水路測量基準（S-44）の改訂について
- ・菊池眞一（水路部）：日本の電子海図の現状
- ・高橋敏男（灯台部）、伊澤光麿（トリンプル）：海上用ディファレンシャルGPSの現状
- ・松田健也（国際航業）：マルチビーム測深システムの現状と調整事例
- ・沖野郷子（水路部）：海底を立体視する一サイドスキャンソナーとマルチビーム測深の統合
- ・菊田武保（国際航業）：マラッカ・シンガポール海峡水路再調査概要
- ・春日 茂（水路部）最新鋭測量船「昭洋」とその搭載機器

また、セミナーには、アジアの国からはマレーシア・シンガポール・フィリピンから水路技術者が参加し、各国の現状について紹介されたほか、最終日には新測量船「昭洋」の見学も行われた。

国際水路要報 5月号から

○北ヨーロッパ地域電子海図調整センター

（NE RENC）諮問委員会第5回会議の開催

ブレスト、フランス、1998年3月18日

標記会議が仏国水路部ブレスト庁舎において仏国水路部長主催により、クラーク英国水路部長の司会で開催された。およそ20名の参加者があり、その中には数か国の水路部長が、また、デンマーク・フィンランド・ドイツ・オランダ・ノルウェー・ポーランド・ポルトガル・スウェーデン及びIHBの代表が含まれていた。NE RENCは英国水路部及びノルウェー地図庁（NMA）が共同運営することになっており、NMAのフラーセン長官も同会議に出席していた。

同会議はNE RENCの進捗状況の確認及びNE RENCの運営に関する政策的議論についての定期的な会合である。1997年8月、フィンランドのヘルシンキで開催された前回会議において作成された一般的RENC政策の共同声明は次のとおりである。

「公式なENC供給に求められるデータの統合、統一及び精度を保証するために、「NE RENC協力協定」に調印した水路部は、航海安全を確保するのに有効な公式な統一ENC作成のため、自国のすべての

公式なベクトルデータを供給することに合意した。」

しかしながら、その後、ヘルシンキ協定として知られる上記声明は解釈に違いがあることが分かり、混乱、誤解を招いた。この文書を削除するために、今回の会議はNE RENC及びヘルシンキ協定の役割及び骨子を明確にすることに焦点を合わせた。これは1998年末までには実現しようとしている運営可能なNE RENC業務を構築する観点から検討されたものであった。

議論の結果は次のとおりである。

- ・ヘルシンキ協定は、各国水路部のS-57第3版のフォーマットによるENCデータのみが適用されるだけであり、それ以外は含まない。
- ・各国水路部のENCデータは、ECDIS又はENC等に使用されるかどうかにかかわらずRENCを通じて常に交換される。
- ・各国水路部は、自国海域における商業的ENCサービスの提供については独自の活動はしない。
- ・各国水路部は、自国海域における政府機関の船舶へのENC提供については独自の行動が許される。
- ・NE RENCの業務は国家権益の保護が確実な配給者・業務調達者を通じて販売され、補給される。

RENCの業務において最終利用者に直接販売されたり、補給されたりするといった問題は、この会議で決議することはできなかったが、一般的には、RENC業務は、直接最終利用者に販売したり、補給したりするべきものではないとの印象であった。

ヘルシンキ協定は再審理され、今回の会議決議として合意された。

同諮問委員会の次回会議は、1998年9月28日にポルトガルのリスボンで開催される予定である。

「水路」106号（平成10年7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
21	左	13	利用すること	利用するすること
23	右	1	目的として	目的して
26	写	真	海洋地球研究船	海岸地球研究船
30	右	21	Research Vessel	Reseach Vessel
31	右下	7	p. 31右下4、p. 33左下5も同じ株式会社	株式会社

訃 報

日本水路協会元顧問 轉法輪 奏（てんぼうりんすすむ）氏は、平成10年10月3日、肺炎のため逝去されました。

同氏は財団法人日本船主協会会長ご在任の折り、顧問として当協会の運営にご指導ご協力を賜りました。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

連絡先 〒249-0001 逗子市久木 8-7-52
轉法輪和美子様（奥様）

訃 報

櫻井 裕様（元測量船「拓洋」首席主計士、45歳）は、平成10年7月13日、事故のため急逝されました。

連絡先 〒234-0051 横浜市港南区日野 6-11
港南台住宅 26-302
櫻井英子様（奥様） ☎045-847-0734

木村敬字様（元水路部参事官64歳）は、平成10年8月21日、呼吸不全のため逝去されました。

連絡先 〒168-0082 東京都杉並区久我山 2-3-18
木村内子様（奥様）

藤原信夫様（元海洋調査課上席海洋調査官、62歳）は、平成10年8月24日、肺炎のため逝去されました。

連絡先 〒655-0017 神戸市垂水区上高丸 3-13-2-401
藤原弘江様（奥様） ☎078-707-0464

岸川 勉様（元五管区水路部測量船「あかし」船長、77歳）は、平成10年8月30日、肝不全のため逝去されました。

連絡先 〒655-0884 神戸市垂水区城が山1-3-1
岸川菊江様（奥様）

謹んで御冥福をお祈り申し上げます。



日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
6	4	木	◇第2回水路測量技術検定試験委員会
	8	月	◇ERC「広島湾－安芸灘諸港」「瀬戸内海中部（西）諸港」更新版発行
	14	日	◇2級水路測量技術検定試験（2次）
	17	水	◇第3回水路測量技術検定試験委員会
	18	木	◇第1回海洋データ研究推進委員会
	22	月	◇第1回合成開口レーダ研究委員会
	25	木	◇第1回津波研究委員会
	26	金	◇海上交通情報図「来島海峡」改版刊行
	29	月	◇ERC「瀬戸内海西部諸港」更新版発行
	30	火	◇第1回狭水道潮流予測研究委員会
		〃	◇MIRCニュースレター第3号発行
		〃	◇陸中国釜石港の図（複製）刊行
7	1	水	◇第1回船舶観測データ伝送委員会
	6	月	◇沿岸海象研修海洋物理コース開講（～11日）
		〃	◇水路図誌講習会（尾鷲地区～九鬼）
	7	火	◇東アジア水路技術向上改善支援セミナー（～9日）
	13	月	◇沿岸海象研修水質環境コース開講（～18日）
	14	火	◇水路図誌講習会（青森地区～平内）
	17	金	◇水路図誌講習会（尾鷲地区～引本）
	20	月	◇臨時海の相談室開設（船の科学館～31日）
	21	火	◇水路図誌講習会（尾鷲地区～尾鷲）
	24	金	◇ヨット・モーターボート用参考図「日ノ御崎－友ヶ島水道」「館山－千倉」刊行
		〃	◇機関誌「水路」106号発行
	28	火	◇プレジャーボート・小型船用港湾案内鹿児島地区調査と打合せ会（～31日）
8	3	月	◇プレジャーボート・小型船用港湾案内舞鶴地区調査と打合せ会（～6日）
	4	火	◇第1回大陸棚委員会
		〃	◇第106回機関誌「水路」編集委員会
	17	月	◇ERC「東京湾及び付近」更新版発行

第92回理事会開催

平成10年9月29日、霞ヶ関三井クラブ会議室において、日本水路協会第92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 平成11年度助成金及び補助金を申請すること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

- ①プレジャーボート・小型船用港湾案内の作成（継続）
- ②海底火山活動観測データ伝送システムの研究開発（継続）
- ③衛星アルチメトリ・データを用いた海底地形の研究（新規）
- ④海象等航海支援情報の電子海図等への統合化に関する調査研究（新規）
- ⑤航海情報図等のダイレクト提供に関する調査研究・開発（新規）
- ⑥海洋データ研究（継続）

◇日本海事財団関係

- 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）
- ◇笹川平和財団関係
東アジア水路技術の向上・改善のための支援（継続）

2 平成10年度事業実施状況について報告があった。

3 寄付行為の一部変更について、原案どおり議決された。

主な変更事項は理事及び評議員の定数、理事の選任方法、評議員会の権能であった。

4 評議員の委嘱について次のとおり同意された。

南野孝一、今村遼平、土屋貴及び野呂隆評議員が辞任し、新たに町野硯治、坂本荘太郎、庄司大太郎、杉浦邦朗、山崎昭、邊見正和、石坂幸夫、寺本俊彦、今津隼馬、磯良彦及び深井貞雄の各氏に委嘱すること。

5 役員の選任について、次のとおり同意された。

新藤卓治、増田信雄、赤澤壽男、庄司大太郎、杉浦邦朗及び山崎昭理事が辞任し、新たに宇都宮紀、増田恵、茅根滋男、土屋貴、野呂隆、平啓介、鶴見英策及び中原裕幸の各氏を理事に選任すること。

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
スーパーセオドライト(NST-10SC) ……	2台
電子セオドライト(NE-10LA) ……	1台
電子セオドライト(NE-20LC) ……	2台
水準儀（自動2等）……………	2台
水準標尺……………	2組
六分儀……………	10台

機 器 名	数 量
トライスポンダ（542型）……………	1式
リアルタイム・DGPS（データムーバ） ……	1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台
三杆分度儀（中6, 小10）……………	2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

（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

☆ホームラン70本というマグワイアの大記録は、野球ファンでなくてもワクワクする明るいニュースでした。ソーサという良いライバルに支えられての達成なのでしょう。ほかにはパッとしないことばかり。猛暑が続き、豪雨が襲い、東北・北陸は長梅雨の新記録、梅雨明けしないまま立秋と異常な気候です。経済再建の小淵内閣は発足したものの、円安・株安の不況はいつまで続くやら…。夏祭りのカレーの鍋やお茶のポットに毒物、海外ではニューギニアの津波被害、アフリカでの同時爆弾テロと、暗い話題ばかりの多い夏でした。

☆八島さんは「IMOの航行安全小委員会報告」で、電子海図をはじめ水路業務についての議論を紹介され、岩淵さんには測地学審議会の建議「新たな地震予知計画」と水路部との関わりを解説していただきました。

☆世界最深のチャレンジャー海淵で、初めて深海生物ヨコエビを捕らえたのは、技術系の者には見過ごせないニュースでした。本誌では、海洋科学技術センターに早速お願いして、橋本さんにこの詳細をお寄せいただきました。チャレンジャー海淵は、測量船「拓洋」が就航後間もなく正確な深さを測量した海域でした。

☆映画「タイタニック」が大評判になり、その遭難が改めて各方面の話題を呼んだ今年です。日本郵船チームの方たちが紹介してくださったのは、機関専門の人のオーストラリア海軍歴史協会での講演。野間さんは海上保安庁OBで、いわば海難の専門家です。二つのタイタニックは、それぞれに読みどころがあるでしょう。

☆金沢さんは大震災後の「神戸と明石の近況」を寄せられ、「元和航海記」は3回目となりました。（典）

編 集 委 員

西 田 英 男	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
亀 井 平	日本郵船株式会社 運航技術グループチーム長
岩 淵 義 郎	日本水路協会専務理事
山 崎 浩 二	“ 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107号 Vol. 27 No. 3

平成10年10月20日 印刷

平成10年10月23日 発行

発行 財団法人 日本水路協会

〒105-0001 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 03-3617-4248

(禁無断転載)