

季刊

水路

103

第14回国連アジア太平洋地域地図会議報告

国際天文学連合第23回総会報告

国際水路会議出席のコツ

スーパーコンピュータによる黒潮流路予測

新大型測量船「昭洋」紹介

マントルダイナミクス

日本水路協会機関誌

Vol. **26** No. **3**

Oct. 1997



も く じ

国際会議	第14回国連アジア太平洋地域地区会議出席報告	長井 俊夫 (2)
国際会議	国際天文学連合第23回総会出席報告	仙石 新・片山真人 (6)
国際会議	国際水路会議出席のコツ	大島 章一 (11)
海 流	スーパーコンピュータによる黒潮流路予測	菱田 昌孝 (20)
水路技術	マントルダイナミクス	佐藤 任弘 (27)
海洋情報	海のQ & A 南極観測船「宗谷」	海の相談室 (34)
測量船	新大型測量船「昭洋」紹介	岡崎 勇 (36)
図書紹介	杓名景義・坂戸直輝「新版 海図の読み方」	上田 秀敏 (40)
その他	水路測量技術検定試験問題73 (沿岸2級)	日本水路協会 (41)
コーナー	水路図誌コーナー	水路部 (45)
"	水路コーナー	水路部 (46)
"	国際水路コーナー	水路部 (49)
"	協会だより	日本水路協会 (54)

- お知らせ等
- ◇第126回水路記念日の行事 (48)
 - ◇水路部創立126周年記念講演会 (52)
 - ◇1998年リスボン国際博覧会 (33)
 - ◇平成9年度沿岸海象調査課程研修受講者名簿 (10)
 - ◇平成9年度2級水路測量技術検定課程研修受講者名簿 (44)
 - ◇平成9年度1級水路測量技術検定試験案内 (53)
 - ◇平成9年度2級水路測量技術検定試験合格者 (55)
 - ◇「水路」102号正誤表 (55) ◇訃報 (55)
 - ◇日本水路協会保有機器一覧表 (56) ◇水路編集委員 (56)
 - ◇編集後記 (56) ◇水路参考図誌一覧 (裏表紙)

表紙…「良い船旅を」…久保良雄

CONTENTS

Report from 14th UN Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific (p. 2), Report from the 23rd General Assembly of IAU (p. 6), My Original tact to attend International Hydrographic Conference (p. 11), Kuroshio forecast with Super Computer (p. 20), Mantle dynamics (p. 27), Introduction of New SV "Shoyo" (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, オーシャンエンジニアリング株式会社

第14回国連アジア太平洋地域地図会議 出席報告

長井俊夫*

1 はじめに

本年2月にタイのバンコクにおいて、「第14回国連アジア太平洋地域地図会議」が開催されました。この会議は、海図だけではなく地図全般を対象としているものですが、著者も日本代表団の一員としてこの会議に参加する機会を得ましたので、その概要を特に水路関係事項を中心に報告いたします。(英文略語表5ページ)

2 会議の概要

1) 会議の経緯と性格

国連の地域地図会議 (UNRCC) は、1948年2月の国連経済社会理事会 (Economic and Social Council) の報告に基づいて設立された多国間会議で、地図作製に関する情報や技術の国際交換、開発途上国の地図事業の推進により、各国の開発計画・経済・社会・文化の発展を図ることを目的としている。現在、この地域地図会議にはアジア太平洋地域、アフリカ地域、アメリカ地域の三つの地域会議がある。地域会議にはその地域内の国だけではなく、その地域の地図に関心のある国はどこでも参加できるとされている。

アジア太平洋地域地図会議は1955年に第1回会議が開催され、以後ほぼ3年に1回開催されている。開催地はアジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP) 本部のあるタイのバンコクの場合が多いが、前回は中国の北京で開催された。今回は、従来どおりのバンコクにあるESCAP本部ビルで行われた。なお、アジア太平洋地域及びアメリカ地域の両地域会議の事務局はニューヨークにある国連の開発援助・行政管理局 (UN

Department for Development Support and Management Services : DDSMS) である。

2) 会期と会場

今回の第14回国連地域地図会議は、1997年2月3日 (月) から7日 (金) までの5日間にわたって開かれた。会議場はバンコク市街の中心部にあるESCAP本部ビルで、このビルには大小多数の会議室・セミナールームがあるほか、国連の出版物をそろえている図書館もある。

会議は全体会議と三つの委員会を構成し、議題に沿ってさまざまな問題について活発に討議した後、各委員会の報告書及び全体会議への報告書を承認し、決議の採択、次回会議の仮議題の決定を行って閉会した。

3) 参加者

参加国は、オーストラリア・中国・北朝鮮・ドイツ・インド・インドネシア・イラン・日本・マレーシア・ネパール・ニュージーランド・フィリピン・韓国・ロシア・シンガポール・タイ・英国・米国等30か国 (地域を含む) であった。

この外、ICA (国際地図学協会)、ISPRS (国際写真測量・リモートセンシング学会)、FIG (国際測量者連盟) の3国際学会・協会からの参加があり、これに国連事務局を加えて参



会議場での日本代表団

*水路部 海洋情報課長

加者は159人（参加者リストによる）であった。

日本の代表団は次のとおりである。

（代表）

野々村邦夫 建設省国土地理院長

（副代表）

宮森 俊光 在タイ日本大使館一等書記官

斎藤 栄 国土庁土地局

国土調査課専門調査官

永井 信夫 建設省国土地理院地理調査部長

村上 真幸 建設省国土地理院測地部

測地技術開発室長

奥山 祥司 建設省国土地理院地図部

地図技術開発室長

長井 俊夫 運輸省海上保安庁水路部

沿岸調査課領海確定調査室長

（アドバイザー）

金窪 敏知 財団法人日本地図センター理事長

後藤 壮輔 宇宙開発事業団参事

なお、金窪敏知氏は、ICAの副会長の一人でもあり、ICA代表の立場でも参加した。この外に、村井俊治ISPRS第一副会長（東京大学教授）がISPRSの代表として出席した。

3 全体会議

1) 開会

会議全体では、国連DDSMSのB.Labonne部長が最初に挨拶をするとともに Jin Yongjian 事務次長(DDSMS担当)の挨拶文を代読した。

2) 総会議長団の選出

総会の議長団は次のとおり選ばれた。

議長 Mr. Jose Solis (フィリピン)

第一副議長 野々村邦夫 (日本)

第二副議長 Maj. Gen. T. Innadda (タイ)

書記 Mr. Peter Holland

(オーストラリア)

また、総会の外に三つの技術委員会が設置され、それぞれ次のように議題を分担して扱うこととされた。

i. 土地資源及び環境管理

議長：韓国，副議長：ネパール，

書記：ドイツ

ii. 応用技術…海上交通及び航空の安全

(水路測量，海図作製を含む)

議長：インドネシア，副議長：インド，

書記：米国

iii. 政策及び管理

議長：マレーシア，副議長：イラン，

書記：シンガポール

3) 各国のカントリーレポート

各国とも、デジタル地図作製や、GIS（地理情報システム）、SDI（空間データ基盤）、GPS（全世界測位システム）による測地観測網の展開などを積極的に実施しているとの報告が多かった。

以下に各国のカントリーレポートから水路業務関連部分の要旨を掲載する。

米国：NOS（海洋調査部）の航空図室では、最小安全高度警報システムを支援するために米国全土の航空用地形データベースを構築中である。これには地心座標系が使用される。また、航空図電子化部門では、米国隣接区域の航空図のデータをラスター形式で作成し、28日ごとにアップデートしてFAA（連邦航空局）に提供している。

韓国：国立地理院（日本の国土地理院に相当）では、1975年から沿岸海域の水路測量（音響測深、音波探査、採泥等）を実施し、縮尺1/2.5万の海底地形図を作成している。

マレーシア：測量地図局は測量・地図業務の基盤整備の一環として、1994年に古い水準網に代わる新しい国家水準原点のモニュメントを構内に設置した。これは、1980年以来実施してきた潮汐観測計画、精密水準測量計画及び重力観測計画が成功裏に終了したことによる成果である。（著者注、上記の潮汐観測計画は日本水路部が国際協力事業団（JICA）ベースで技術協力をしたものである。）

シンガポール：1990年から2隻の測量艇にデジタルデータ収録装置を搭載し、また、1994年からはDGPSシステムも採用して総測線長およそ3万kmのデジタル測深データを得ている。現在、マラッカ・シンガポール海峡の水路再測量を日本を含む4か国と共同で実施している。

1997年後半には、電子海図（ENC）をCD-

ROMで刊行する予定であり、また、船舶での電子海図表示システム(ECDIS)のより多くの使用を促進するために、民間ベースでのECDISのノートパソコン版の開発が進められている。

インドネシア：インドネシアは、DGN95 (Datum Geodesi National-1995) と呼ばれる新しい地心測地系を設定した。これは基本的にはITRF91に基づいたものであるが、実用的にこれらの座標を経緯度で表示する場合にはWGS84の地球楕円体が使われる。

1995～1998年の第一次「デジタル海洋資源地図(DMRM)」作成計画が進行中。インドネシアのシーレーンのデジタル海底地形図や海洋境界画定のための群島基線の基点の確認が主な目的である。233か所の基点と縮尺1/10万～1/20万のシーレーン海図を45版、領海・EEZ・大陸棚をカバーする1/20万の海図を71版、1/100万の海図15版をそれぞれ整備する予定である。

4 技術委員会

水路関係の技術論文の発表は第二委員会で行われた。日本からは「日本における電子海図の整備」と「100万分の1大陸棚の海の基本図について」の2編を発表した。また、米国からは「ベクタ・プロダクト・フォーマット(VPF)の概要」と「時間に依存しない水深値」(共にNIMA：画像地図庁)等が発表された。

以下に各国の技術論文の中で水路業務に関連する部分の要旨を掲げる。

中国：「中国における地殻運動の複合監視網」

中国は、自然災害を減少させるために、2000年までに6区のテクトニック・ブロックからなり中国大陸を網羅する「地殻運動監視網」を構築する予定である。この地殻運動監視網は、25か所のGPS常時観測基点、56か所のGPS基本網定期観測点、1000か所のGPS地域網定期観測所からなっている。

米国：「ベクタ・プロダクト・フォーマット(VPF)の概要」

NIMAのすべてのベクタ製品はVector Product Format (VPF) と呼ばれるフォー

マットに基づいており、例えば、DCW (Digital Chart of the World) は縮尺1/100万クラスのVPFデータが入っていて、4枚のCD-ROMからなっている。この第2版はVMAP0 (Vector Map) として、1996年末に刊行される予定である。VMAP0にはこれまでの全世界の陸上のコンターに加えて、全世界の海底地形のコンターも加えられる。

米国：「時間に依存しない水深値-GPSを使用して定義し、測量する新しい概念-」

海図で使われている水深基準面は海岸により、機関により、国によりさまざまであって、国際水路機関(IHO)でも統一していない。近年、海洋域のジオイドが非常に正確に把握できるようになってきたので、このジオイドを基準面として使えば、時間に依存しない海図の基準面を作ることができる。この場合でも、船舶の航海に問題は生じない。

5 決議

今会議では、21件の決議が採択された。この中で、グローバル空間基盤(GSDI)の具体化といえる地球地図の整備を進める「地球地図の推進」の決議は我が国から提案されたものであり、各国の注目を浴びた。

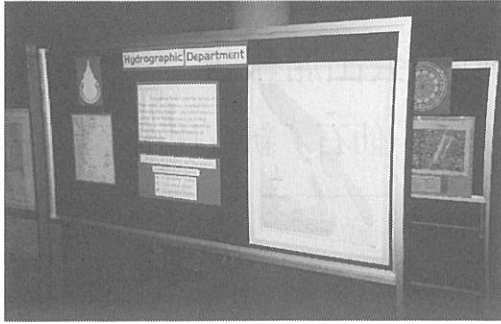
また、中国からは、1997年10月に超長基線電波干渉計(VLBI)、レーザー測距(SLR)及びGPS技術を用いた測地観測の同時キャンペーンを行う「アジア・太平洋地域測地観測計画」が提案されて採択されたが、この観測計画には国土地理院と水路部も参加することになっている。

6 次回の会議について

次回のアジア・太平洋地域地図会議は3年後の2000年に開催することに決まったが、開催地についてはフィリピンが関心を示したものの、決定にはいたらなかった。

7 地図等の展示

以前の地図会議では、各国から持ち寄った地図・海図等の展示が会場で行われたようだが、今回は、地元タイの地図・海図(地形図・衛星



ロビーに展示されたタイ水路部刊行の海図

画像・環境図・航海用海図・航空図)等の展示だけであった。日本からも電子海図のサンプル版(CD-ROM)や1/100万の大陸棚の海の基本図「南西諸島海底地形図」等を持参したが、展示場所が確保されず、展示できなかった。

8 おわりに

この会議は地図全般の国際会議であるため陸の地図の話題が多いが、測地・海図・GIS等の水路部に関する最新の話題も多数あって、たいへん参考になりました。著者にとっては、これまでなじみの薄かった「地籍図」の話題がかなりあり、しかもこれのGISデータ化が検討されていることや、開発途上の各国も地図のGIS化に大変積極的に取り組んでいること等が印象的でした。

最後になりましたが、野々村国土地理院長はじめ一緒に会議に参加した代表団の方々にはたいへんお世話になりました、お礼申し上げます。

英文略語表

DGPS :	Differential GPS ; ディファレンシャルGPS
EEZ :	Exclusive Economic Zone ; 排他的経済水域
ESCAP :	Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (of UN) ; 国連アジア太平洋経済社会委員会
FIG :	Fédération Internationale des Géomètres ; 国際測量者連盟
GIS :	Geographic Information System ; 地理情報システム
GSDI :	Global Spatial Data Infrastructure ; グローバル空間データ基盤
ICA :	International Cartographic Association ; 国際地図学協会
ISPRS :	International Society of Photogrammetry & Remote Sensing ; 国際写真測量リモートセンシング学会
ITRF91 :	IERS (International Earth Rotation Service) Terrestrial Reference Frame 1991 ; (国際地球回転観測事業) 1991年地球基準座標系
NIMA :	National Imagery and Mapping Agency ; 米国画像地図庁
NOS :	National Ocean Service (of NOAA) ; 国立海洋調査部 (米国国家海洋気象局)
SDI :	Spacial Data Infrastructure ; 空間データ基盤
SLR :	Satellite Laser Ranging ; 人工衛星レーザー測距
UNRCC :	United Nations Regional Cartographic Conference ; 国連地域地図会議
VLBI :	Very Long Baseline Interferometer ; 超長基線電波干渉計

関連する資料等

United Nations (1997) : Report of the Conference : 14th U. N. Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific, p. 58

宇根 寛 (1997) : 国連地域地図会議提出論文「日本の地図事業」(ナショナルレポート)及び「測量、地図及び海図作成に関する技術協力」の概要・「地図」Vol. 35 No.3, pp. 33-34

永井信夫 (1997) : 第14回国連アジア太平洋地域地図会議及びアジア太平洋GIS基盤に関する常置委員会第3回会合・「地図」Vol. 35 No.3, pp. 30-32 及び「アジア太平洋GIS基盤に関する常置委員会第3回会合」 「第14回国連アジア太平洋地域地図会議」・「測量」Vol. 47 No.4, pp. 25-27

長井俊夫・小原泰彦・春日 茂(1997) : 1/100万「大陸棚の海の基本図」について・「地図」Vol. 35 No.3, pp. 20-24

国際天文学連合第23回総会出席報告

仙石 新* 片山 真人**

1 国際天文学連合総会とは？

国際天文学連合 (IAU : International Astronomical Union) は、プロの天文学者が組織する唯一の世界的な学術組織です。IAUでは、不定期にシンポジウムなどを開催するほか、総会を3年おきに開くこととなっています。IAU総会は、主要な天文学者が一堂に会するもので、天文の世界の一大イベントであり、天文学の調査研究上必要な事項を決定するほか、最新の学術研究の発表の場でもあります。

IAUは、メンバーシップが厳格で、博士号取得後3年間の研究歴がないと、メンバーとして推薦されません。総会も、IAUメンバーが参加することが原則で、その他の人が参加するためには、各国の学会から推薦を受けることが必要ですが、今回、日本ではこの推薦状が乱発され、関係者であればほとんど誰でも参加できるよう配慮されていました。

IAUの組織は、執行委員会(executive committee)、11の部(division)、39の委員会(commission)等がピラミッドのように階層構造を成しています。水路部に関係が深いのは、第1部(基礎天文学)、第4委員会(暦)、第7委員会(天体力学)、第8委員会(位置天文学)、第19委員会(地球回転)、第31委員会(時)などです。

今回のIAU総会は、初めて東アジアで開かれるもので、関係者の意気込みは大変なものでした。海上保安庁も、航海暦の編纂や星食国際中央局業務などでIAUとは緊密な関係にあり、総会を後援することとなりました。

総会は、平成9年8月18日から30日まで国立

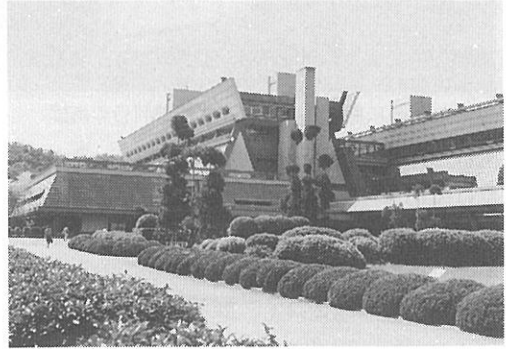


写真1 IAU総会が行われた国立京都国際会館

京都国際会館で行われ、6回のシンポジウム、各委員会、24回のジョイントディスカッション、2回の特別セッションのほか、特別講演や懇親会等が併せて行われました。総会に合わせたように、地下鉄が国際会館まで開通し、交通の便は極めて良好でした。

開会式では天皇陛下が挨拶されたとのことでしたが、出席できず残念でした。木村栄による「z項の発見」など日本の天文学史にもふれられ、内容の溢れるスピーチであったとのことでした。

水路部に関する委員会やセッションにすべて出席することは日程上不可能でしたが、参加できたものから興味ある話題をいくつか拾って報告します。

2 ヒッパルコス革命

星食観測の解析でいつも問題となるのは、実は星の位置の誤差です。星の位置は精密に知られているようでいて、これまではそれほど良く分かっていたわけではありませんでした。これは、地上からの観測では、大気のゆらぎなどの影響で、詳しく星の位置を測ることができないこと(角度の0.1秒程度が限界)が最大の原因

*水路部航法測地課 補佐官

**水路部航法測地課 航法測地調査官付

でした。

ヒッパルコス衛星は、ヨーロッパ宇宙機構（ESA）が1989年に打ち上げた位置天文衛星で、大気の影響がない宇宙空間から1993年までの4年間に約12万個の星の精密な位置観測を行いました。衛星の名は、地球の自転軸が天球に対して動く現象（歳差）を初めて見つけた紀元前のギリシャの科学者ヒッパルコスにちなんでつけられたものです。

ヒッパルコス衛星は、回転しながら二つの星の間の角度を次々に測定することにより、正確な星の位置を観測しました。この成果は、研究者には1996年6月に、一般にも1997年7月には公開され、水路部でもこれを使った解析に着手しようとしているところです。

ヒッパルコス衛星の天文学上の最も大きな成果は、星の年周視差をこれまでにない精度で精密に決めたことです。年周視差とは、地球の公転により、星の見える方向がわずかに変化する現象で、年周視差から幾何学的に星までの距離を求めることができます（図）。これは、測量でいう前方交会法にあたります。ヒッパルコスは、星の正確な位置を、これまでよりも約100倍高い精度で測定し（この成果がヒッパルコス星表）、星までの距離も高精度で決定しました。

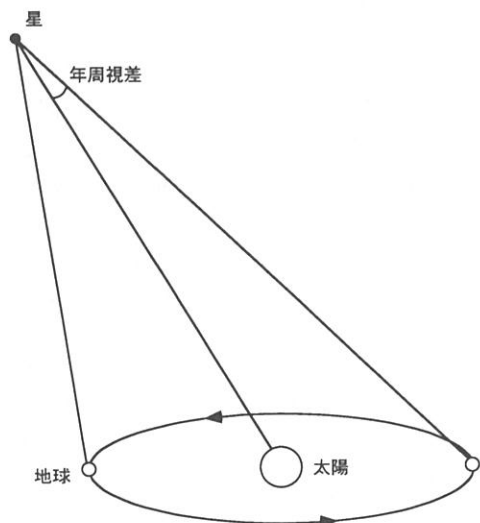


図 年周視差。地球の公転半径をもとに、年周視差から星までの距離を知ることができる。

年周視差による距離測定は、星までの距離を測定する最も基本的な方法で、これをもとに宇宙の大きさや星の明るさが決められています。ヒッパルコスによって、これまで宇宙の灯台として距離測定に使われてきたセファイド型変光星の明るさがこれまでよりも0.2等ほど明るいことがわかり、宇宙論上の矛盾（宇宙年齢よりも古い銀河が観測されていた）が解消されたことは科学史に残る成果かもしれません。これも、年周視差により星までの距離が正確に測定できた結果でありました。華やかな宇宙論も、星の位置を測るという地味な観測によって支えられているのです。

今回の総会では、ヒッパルコスに関連するセッションに非常に多くの発表があり、天文学の常識が今まさに塗り換えられている、との感を持ちました。

3 天体暦

天体暦は、IAU第4委員会で議論されます。これまでは国立天文台の木下教授が委員長でし



写真2 IAU総会

たが、米国ジェット推進研究所のStandish博士が来期の委員長に決まりました。

かつてのグリニジ天文台の暦担当責任者であったYallop博士による「天体暦の将来について」という講演は、同業者として興味あるものでした。今後、採算性を重視する、スポンサーを捜すといった博士の論点は、日本でも最近行政改革で議論となっているもので、世界的な流れなのだ実感しました。インターネットや電子媒体によって、これまでの紙による提供方法は危機に瀕しており、新しい提供形態について模索し、各国が連携してことを進めるべきだ、との主旨に共感を覚えました。

イギリスの天体暦部門は、1967年から独立採算制で、天文日記といった柔らかな刊行物も出版しています。今なお、航海暦が5万部の売り上げを誇っていることには、驚きを感じました。しかし、イギリスの国情は厳しく、グリニジ天文台も他の天文台と合併した後、エージェンシーに改組されるとのことでした。

フランスでは、経度局が天体暦を刊行しています。経度局でも、電話・インターネットによる暦情報サービスや、フランスの天体位置表(Connaissance des Temps)の解説書を刊行するなど、新たな試みがなされていました。

アメリカの天体暦は、海軍天文台が出版しています。現在、CD-ROM版の天測暦を出すべきかどうかアンケート中とのことでした。また、アメリカでは、天体暦の海賊版に悩まされているとのこと。アメリカの国内法では、政府刊行物にちょっとした付加情報を加えた刊行物には著作権上の問題が無いことから、天測暦の売り上げ(年間2万部)が伸びないとのことでした。逆に言えば、海賊版が出回るほど世の中のニーズがあるということで、天体暦の存在意義は薄れていないということなのでしょう。

4 歳差・章動

地球の自転軸の方向は、日常的な感覚では非常に安定していますが、太陽・月等の引力のために、コマのようにゆっくりと方向を変えています。これを、天文学では歳差・章動といっ

ています。歳差はコマのみそすり(味噌すり)運動を、章動はみそすり運動よりも周期の短い自転軸のぐらつきを意味します。

今回のIAU総会では、観測結果と現行の歳差・章動の理論(1976年、1980年にそれぞれ採択)の間には無視できない差が生じていることが明らかにされ、今後、観測精度に耐えうる理論を構築すべきことが求められました。具体的には、地球を変形しない剛体と仮定した場合の歳差・章動モデルの精度を上げることと、地球が変形する効果を入れた地球の内部構造モデルの精度を上げることが必要となりますが、これはIAUとIUGG(国際測地学・地球物理学連合)の合同作業部に委ねられました。その結果は、1999年のIUGG総会で最終報告が出されることになっています。これに伴って、次回のIAU総会(2000年開催予定)では各種の天文常数が変更されるものと思われます。天文常数や歳差・章動モデルは、その後も3年おきに定期的に見直されていくことになっています。

5 ICRSについて

ICRS(International Celestial Reference System)とは、星の位置を表すための新しい座標系で、これまでの定義とは全く異なる理念に基づいています。

SLR(人工衛星レーザー測距)、VLBI(超長基線電波干渉計)といった宇宙測地技術は、80年代から90年代にかけて、地球上の位置を正確に決定することに貢献しましたが、それと同時に地球の自転がいかにも不規則なものであるかを明らかにしました。ところが、これまでの星の座標はこの不規則なもの(地球の自転軸)に準拠してきたため、天体の位置が、現代の観測精度に比べて、正確に表せないというジレンマがありました。そこで、IAUは1998年1月1日からICRS座標系を導入し、地球の自転に依存した座標系とは決別することにしました!

ICRSは、具体的には、VLBIによって観測される200あまりの銀河系外電波源(主として、クェーサー:非常に遠方にあるためほとんど点状にしか見えないが強力な電波を出す天体のこ

と)の位置をもとに定義されます。これらの天体は地球から十分に離れているためほぼ不動点と見なすことができ、さらに地球の自転に無関係なため、ICRSはより精度の高い座標系となるのです。一言でいえば、座標系を定義して星の位置を求めるのではなく、星の位置から座標系を定義するところが、従来の座標系とICRSの違いです。

問題になるのは、これまでの座標系との連続性ですが、ICRSの極軸はこれまでの定義と観測誤差の範囲内に納めることとなっています。経度の原点は、クェーサー(3C 273 B)の経度がこれまでの定義と一致するように固定されます。

クェーサー以外の天体については、ヒッパルコス星表がICRSとして位置づけられることになっています。このため、ヒッパルコス星表とクェーサーの結合がさまざまな手段を用いてなされています。

米国ジェット推進研究所(JPL)が作っている太陽系天体の暦は、すでにICRSに移行しており、今後必要となる水路部の天体位置表の改定の際には非常に参考になると考えられます。

ICRSは、将来にわたってVLBI観測によって保持されます。IAU総会では、ICRSの維持や歳差・章動理論の改良のために、VLBIなどの観測を奨励していくことを取り決めました。

ICRSの原点は太陽系重心ですから、必ず相対論を考慮する必要があります。今後、相対論は、天文学の分野で、ますます重要な役割を担ってくるものと考えられます。

6 月面天文台

月には大気がないため、天体観測に適しています。このため、月面天文台は、古来より天文学者の夢でしたが、最近は現実味をもって語られ始めています。

月の南極には太陽光が決して当たらない場所(あるクレータの底)があるのですが、そこに天文台を置こうと真面目に議論しているのは、日本の国立天文台を中心とするグループです。どの季節にも太陽光が当たらないため、クレータの底は極寒の地になっており、熱による雑



写真3 ジョイントディスカッション会場

音が極めて小さく天文観測に適しているのです。クレータの外輪山は逆にいつでも日に照らされており、電力の心配も少ないというわけです。ヨーロッパグループは、月面で光干渉計が電波観測を行う計画を発表しました。

月では、大気の影響がないばかりでなく、人工的な電波源がないため、特に月の裏側は電波天文観測にとって最適の場所となります。セッションの最後には、月の裏側の電波環境を天文学のために保護すべきだ、との決議案が議論されるなど、いささか時代を先取りしすぎの感も否めませんが、天文学者の鼻息は荒いのでした。

7 決議

総会の最終日に行われた総会は、国際会館のメインホールで行われ、格式の高い印象深いものでした。通常、IAUの決議は最終日の総会で行われるのですが、今回は作業部会など事前十分な議論がされたこともあって、開会式の後にほとんどの決議案が採択されました。IAUの実行委員会に委ねられた決議もいくつかあったようです。

最も重要な決議のひとつは、5にも述べたICRSの採用です。1998年からは、星の座標系はICRSへ移行し、ヒッパルコスカタログがICRSとして使われることとなりました。天体暦もICRSを使う必要があり、このために必要な旧座標系との変換方法等は、作業部会で次のIAU総会までに議論されることとなります。したがって、天体位置表は2000年以降に

変更が必要となるでしょう。また、地球の章動理論が不十分であることから、理論構築が急がれるべきであることも決議されました。

現在の天体位置表は、1976年のIAU総会の決議に基づいて作られています。その後の技術の進展を考えれば、そろそろ、新しいより現代的な枠組みへと変わるべき時期になったわけです。

総会も終わり、将来の天体暦の改訂に思いを馳せつつ、ほっとして帰りを急いでいると、ある気さくな老紳士に声をかけられました。話すうちに、彼は星食観測を精力的に行い、日本でも一、二の観測数を誇った実績があるアマチュアであることが分かり、びっくりしました。京都駅までの帰り道、星食談義に花が咲いたので

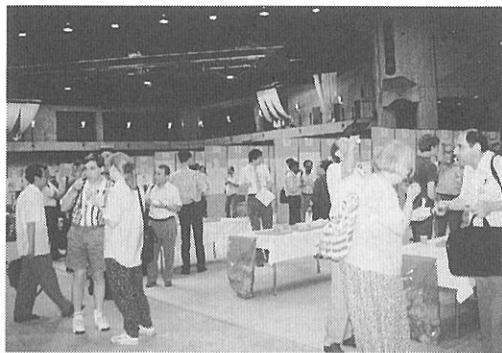


写真4 ポスター会場

すが、水路業務の裾野の広さと、天文の世界で水路部が果たすべき役割がまだまだ大きいことを改めて実感しました。

平成9年度「沿岸海象調査課程」研修 受講者名簿

(研修期間：平成9年7月7日～12日・14日～19日)

《全コース》 5名

菅沼 修	日本海洋(株)	東京都
高山 麗子	(株)大亜測量設計	鹿児島市
宮崎 哲男	(株)信和測量設計社	上越市
岡田 慎一	日本エヌ・ユー・エス(株)	東京都
金光 宏貴	オーシャンエンジニアリング(株)	東京都

《海洋物理コース》 14名

横田 保夫	(株)ヨコタ	東京都
吉野 明寿	シンワ技研コンサルタント(株)	米子市
平山 則雄	(株)ハイデックス和島	札幌市
松島 健滋	国土総合建設(株)	東京都
前田 幸治	(株)四電技術コンサルタント	高松市
村田 匡司	国際航業(株)	仙台市
大橋 賢二	(株)復建技術コンサルタント	仙台市
川端 覚	原電事業(株)	敦賀市
井上 昌宏	(株)関西総合環境センター	大阪市
高木 洋	芙蓉海洋開発(株)	津市
内海 尚士	沿岸海洋調査(株)	東京都

赤川 力	(株)東京久米	東京都
青野 真也	(株)パスコ	東京都
満塩 太	(株)パスコ	東京都

《水質環境コース》 18名

中川 寛	徳島県土木部	徳島市
定松 淳	名古屋港管理組合	名古屋市
橋本 茂樹	日本データサービス(株)	札幌市
浮津 紀男	日本データサービス(株)	札幌市
村岡 芳郎	国際航業(株)	福岡県
菊池 忠義	国土総合建設(株)	東京都
手賀夕紀子	西松建設(株)	大和市
斉藤 宏彰	中部電力(株)	名古屋市
河東 重光	(株)ウエスコ	岡山市
長柄 勇三	(株)シャトー海洋調査	大阪市
高橋 英夫	東京電力(株)	東京都
根岸 宏二	アジア航測(株)	吹田市
西 順一	中部電力(株)	名古屋市
菊地 昭	芙蓉海洋開発(株)	津市
吉田 隆	沿岸海洋調査(株)	東京都
熊野 聡嗣	(株)東京久米	東京都
早川 知子	(株)エコニクス	札幌市
小菅 孝真	(株)パスコ	東京都

国際水路会議出席のコツ

大島章一*

序

5年に一回の会議となると、前回出席の方も役職を離れておられ、伝え聞く話も面白おかしく変質している。会議出席には若干のコツが必要であるが、これが重要ながら下らないことばかりで、記録に残っていない。今後のために、下らないかもしれないけれど、ちょっとしたコツや会議のようすをご紹介しますという訳である。なお、私どもが今年（1997年）4月に出席したのは、モナコで開催された第15回国際水路会議で、議題と審議の結果は本誌26巻2号（1997年7月）に水路部三村主任企画官が詳しく紹介している。会期2週間のこの会議には、在仏日本大使館から甲斐正彰一等書記官、水路部から西田英男課長、三村機主任企画官と私、日本水路協会から岩淵義郎常務が出席した。本文中では、A氏、B氏等と略記する。また、国際水路機関をIHO、その事務局である国際水路局を局（又はIHB）、5年に一度開かれる国際水路会議をIHCと書く。

1 出発準備

会議の各議題については、1年以上かけて水路部の皆さんが検討し、外務省にも請訓、そして訓令を頂き、在仏日本大使館の甲斐正彰一等書記官にも協力していただくことになっており心配はない。持参する服は、パーティーに合わせて準備すればよろしい。IHCでは平服、つまり背広でよい。モナコ公国レーニエ大公もセレモニーに来られるので、ダークスーツが無難である。ちなみに礼装の場合は、海上保安庁の第一種制服は不相当である。パーティーでの礼装には金モールなどの付いた礼装用の制服でな

いといけない。

例年通りなら、4月のモナコは平均気温17度、暖かくワイシャツでちょうど良いはずであった。しかし今回は会期中冷涼で、雨や曇りの日が多かった。連日のパーティーは、夕刻から夜にかけて、ビルの屋上や船上で開催されるのである。地中海といえども、夜風はかなり肌寒い。寒さを我慢して英会話の苦行に励むうち、私は風邪ですっかり喉をやられ、後半に1日ダウンした。服装に工夫が必要である。厚手の下着を着るか、ベストを重ねるか。ちなみにご婦人たちは、健康より美を重要とされるらしく、「寒い」を連発しながら二の腕を露にして頑張っていた。丈夫なものだ。

私の場合、2週間で夜のパーティーに19回、昼食会に3回出席した。なぜそんなに多いかというご質問には後でお答えするとして、国際会議ではパーティーも重要な意見交換の場である。19回同じスーツで現れるようでは、大分具合が悪い。ネクタイとスーツは何種類か持参した方がよろしい。

ところで、彼の地の悪党は、物を奪うのも芸術的である。私の韓国の友人の災難の例をご紹介します。パリの空港で乗り換えのため通路を歩いていると、親切な男から「背中が汚れている。拭いてあげましょう。」と話しかけられた。背広を脱いでみると、成程チョコレートのようなものがベッタリついている。なんとひどい事をと腹を立てたり、男の親切に感謝したり。背広を拭いて、さてと荷物を持つとすると、スーツケースが無い。チョコレートを塗る役、親切な声をかける役、荷物を持ち逃げする役の3人組にやられたのである。最もクラシックな手にまんまとひっかかった訳だ。もう7、8年前の古い話ではあるが、盗まれた我が友人は、会議の期間中いろいろ不自由をし、思い出して

*海上保安庁 水路部長

は悔しいとつぶやいていた。古来ヨーロッパには芸術的窃盗術がいくつかあるようで、旅行案内書などに載っているから、参考にされたい。

こういう悪党に目を付けられないためには、目立たないのが一番である。我が国にはよそ行きの服という概念があるが、これが最もいけない。ネクタイ背広の日本人とか、新しいよそ行きのお洋服の日本女性などという、警戒心の薄いお金持ち、すなわち最高のカモである。カモになりたくはない。したがって、目立たない色のカジュアルな服装が良い。私見であるが、くすんだ地面の色や枯れ草の色がよいように思う。それもやや使い古したようなカジュアルな服装が最良である。私はこれを実践し、移動中はいつもバッチイ色のジャンパーを着て、使い古しのポストンバッグを持ち歩いている。お陰で盗人にやられたことはない。インド人の友人に「あんたいつも汚い色のを着とるなあ」と感心された時は、少々決心が揺らいだが、安全第一。おしゃれをする場合は、会議場やパーティー会場、レストラン等であると心得るがよろしい。

もう一つの重要なコツは、会議資料の運び方についてである。絶対安心なのは、機内持ち込みの手荷物として運ぶことであるが、会期が長いと結構分厚い重い資料となる。一部はスーツケースに入れ、チェックインカウンターで預けて貨物室に積んでもらうことになるが、目的地まで乗り換え無しなら問題はない。しかし乗り換えがある場合は、面倒でも乗り換える空港で荷物を受け取り、次の便のチェックインカウンターで新たに預け直す方がよい。私は今まで何人もの友人達が、乗り換えて行方不明になった荷物を待つ間、会議への対応がうまくできなかった例を見てきている。ある友人は、スーツケースが行方不明で、仕方なくホストに断ってジャンパー姿でパーティーに出席したが、すこぶる評判が悪く、「欠席すべきだよ」などと何人かの人か私にささやいたりした。今回のIHCでもマレーシアの水路部長ラシップ氏がこの難に会い、数日間「着替えが無い」と、困っていた。この種の紛失事故は結構多いので、機内持ち込みのバッグに1泊分ぐらいの下着・洗面

具、それにシャツなどを入れておくことをお勧めする。

なお会議のための出張となると、どうしても重い資料を持参することになる。そのほかに用心のため多くの品々を携行したくなるものだが、行き先が都市なら、日常のものはほとんど現地で調達可能である。余計な物を持たないのが旅のコツというものだ。

ところで、同行のB氏は純和食党である。「パンなどは人間の食べ物ではない」と放言し、モナコまで米味噌その他和食の材料を持ち込んだ。しかし夕刻には同氏はたいてい穀類の発酵した液体を飲んでいたので、苦勞して運んだ米味噌は、かなりの量余ったのではなかろうか。

2 会議

モナコでは5月早々にF1グランプリと称する自動車レースが開催される。その間はホテルは満員、町はエンジンの騒音に包まれ、会議どころではないという。また、欧米では9月が学校や職場の新年度開始の月であり、国際水路機関でも選挙で選ばれる新理事が9月に新任務に就くことが最も自然である。改選時の理事会は選挙後3か月目の月の最終日に解散すると規則に定められている。それらのことから、IHCは毎回F1グランプリ直前の4月中下旬に開催されている。したがって、会議期間中のモナコ・モンテカルロ市内は、道路沿いに観覧席・ゲート・防護柵・防護ネットの取り付け工事中で騒がしい。(写真1)

会議参加者の数は、米国32人、英国15人、ロシア13人等、海洋大国(?)からは多人数だったほか、ヨーロッパ各国や主要先進国からそれぞれ5ないし11人程度が参加した。東アジアではインドネシア7人、中国7人、日本4人、韓国4人、フィリピン2人、マレーシア1人等である。日本水路部では最大限の努力をして、やっと4人(多忙な甲斐一等書記官にも、何とか数日間出席して頂いたが実質3人)の正式メンバーを派遣したのであるが、海の民と自称する経済大国にしては、不十分である。

会議初日には各国代表者会議が行われた。各



写真1 左側手前から工事足場のすぐ下にNATO軍所属調査船(ドイツ船籍)ALLIANCE, その向こうにイタリアの掃海姉妹艦GAETAとTERMO-RI, 舷を接してその向こうにロシア海軍水路部測量船SIBIRIYAKOV, 水辺の四角いビルはその右半分が国際水路局, 丘の上は古いモナコの町で右端はレーニエ大公の住まれる宮殿。右側中程に見えるゲートやフェンスはF1グランプリのため設置されたもの。なお国際水路局は, 1930年以來モナコ港の北側に隣接する由緒ある庁舎に置かれていたが, 業務の拡大で手狭となり, 対岸の改装したビルに引越した。会議初日の4月14日にレーニエ大公ご出席のもと, 開所式が執り行われた。

国水路部長だけが小会議室に集まり, 会議全体の議長と副議長, 各委員会(今回は9)の議長, 副議長を決定するのである。すでに関係者と局の間でファックスや電子メールにより調整されており, 局のアンドリーセン理事長が冗談を交えて会議を進行させていった。気軽な雰囲気と, 緊張感が交錯した会議である。座席は自由で, 多くの外国水路部長と初めて顔を合わせるようになった。ここで重要な面々については, 顔と名前をしっかりと覚えておくとの良い。しかし欧米

系の顔と名前は, どういう訳か覚えにくいものである。

私は理事候補者資格審査委員会の委員長を引き受けることになった。局のアンドリーセン理事長とカー理事が, 旧来の日本の友人である私に名誉ある役割をプレゼントしてくれたものである。アンドリーセン理事長とは, 日米天然会議海底調査専門部会で, カー理事とは局の委員会活動を通じて, 10年, 20年のお付き合いをしてきた。普段から誠心誠意, 心を込めて国際間の活動をしておくことが, 長い目で見て大変重要だと思った。

ちなみにこの資格委員会と財政委員会以外の七つの委員会では, 国際水路局理事(任期5年)として立候補した人々が委員長, 副委員長をつとめ, 会議では議長, 副議長として難壇から采配を振る。議題はいずれも通常の活動で処理できなかった難問ばかりで, 各国代表が激しく議論を戦わせるため, 相当な手腕の持ち主でないとはとまらない。力量不足はすぐ露見する仕掛けになっている。ある議長は, 会議が紛糾して一時的に立ち往生の状態になり, 難壇で苦闘しておられた。幸い私の引き受けた委員会は, 少人数の委員による秘密会議であり, たどたどしい英語で何とか役目を果たせた。仕事は何かという, 理事選挙の直前に候補者全員の資格を審査する委員会を開催し, 結果を本会議場で報告するのである。すでに1か月程前から, 立候補者の資料をチェックしていたので, 書面上は全員適格である旨説明し, 委員全員の賛同を得た。ただしパキスタンの立候補者がモナコに現れず, 不適格とするか辞退とするか扱いに困った。最終的には選挙直前にパキスタンから正式に辞退する旨局にファックスが届き, 難問は解消された。

さて会議のコツという本題に戻ろう。会議の出席者は300名余, したがって会議場はかなり広い(写真2)。座席は国単位で, フランス語表記のアルファベット順に並ぶ。前回の会議でくじ引きで決まったイニシャルの国が最前列右端, 今回会議ではオマーンからであった。そのため日本の座席はかなり後ろになった。



写真2 会議場の風景



写真3 日本の議席。右から甲斐一等書記官・私・西田課長・三村主任企画官。発言を求める（request the floor）時は、写真のJAPANと書いたプラスチックの板を手で持って上げる。過激な代表はこれを振り回す。

各国の席に幅10センチ余、長さ40センチ程のプラスチック板があり、これに国名が大きい文字で書いてある。採決や発言の要求には、この板を上げるのである（写真3）。また座席の右隣はイタリア、左隣はマレーシア、その更に左はモナコである。この順序は当分同じだろうから、IHCに気分良く参加するには、この会議隣接国（？）と友好的でないともまずい訳である。またモナコ政府には、局の事務所の賃貸料と光

熱費を負担してもらっているから、モナコの代表団には大いに敬意を払うべきなのである。

（写真4）

会議は、開会式、総会、各委員会等と進んでいく。これらはすべて同じ大会議場で行われる。したがって基本的には代表団の席に陣取ってあればよいのであるが、少人数ではフォローするのが難しい。同時通訳は、英・仏・露・スペインの四か国語で、まず当然のことながら場内にスピーカーから流されるのは、ほとんどが英語、時々フランス語、まれにロシア語かスペイン語である。また会議では、局または加盟各国からの提案事項を審議していくのであるが、議題3では提案42を、議題15では提案5を取り上げる、という具合で、分厚い提案集のあちを開いたり、こっちを開いたり、今何をやっているのかを理解するのに、少々努力が必要である。次に関係資料が次々と改訂され、今どの資料に関係しているのか、供給される資料の中から選び出すのが一苦勞である。資料はピジョンボックスと呼ばれる各国ごとの棚に配達されており、時々取りにいかねばならない。はじめのうちは混乱も無い。数日たったころから、タイプ等が遅れはじめ、配られるはずの資料がないとか、



写真4 宮殿の衛兵交代は観光の目玉の一つ。宮殿内にはモナコ政府の執務室も置かれている。モナコ公国では今年グリマルディ家の統治700年を祝っており、現在の城主はレーニエ大公。お后であった故グレース・ケリー妃はかつての映画界の大スター。昔の水路部長はグレース・ケリー妃と握手するのが大変に楽しみだった由。同妃は、それはもう絶世の美女であったが、突然の交通事故で亡くなった。私はレーニエ大公と握手した。(本稿執筆中に、ダイアナ元皇太子妃の交通事故死が伝えられた。何とも痛ましいことだが、美女は交通事故に遭う確率が高いのだろうか。)

重複するとか同じ資料に何度も改訂が加えられるとか。さらに会議予定が変更されるなど、だんだん訳が分からなくなってくる。手元に資料が見つからない場合は、会議場の入り口付近に山積みで置いてある場合もあり、探しに行かなければならない。

休憩時間には、東アジア諸国の非公式会議をやる等という相談ももちかけられる(写真5)。あれこれと小委員会や非公式会議の予定がアナウンスされる。なお、会議施設の一部にコンピュータが置いてあり、日本との電子メールの交換が可能であった。会議の暫定議事録は数日遅れで配られるが、最終日に近い会議の議事録は努力しないと入手できない。帰国後すぐに対応の必要な事項もあり、滞在中議事録の入手と整理は結構大事な作業である。

そんな訳で、分業しないとフォローが難しい。会議の内容に没頭して議論に参加する人、資料の収集整理をする人、スケジュールの調整をする人、ロビーでの個別の下相談や東アジア水路委員会の事務局としての近隣諸国との調整、更

に本国との電子メールの交換等の連絡調整をする人、の最低4人は必要だ。そして4人とも、英語で込み入った協議ができる力量の持ち主でなければならない。なお、今回はC氏が実に手際よく連絡調整をしてくれて、大いに助かった。

今回偶然に英国の代表团と同じホテルに投宿した。実は英国とは電子海図の版權に関する厄介な協議の最中であり、避けたい気分もしていたのであるが、「アレーッ、あなたもここにお泊まりで？」と一日中顔を合わすことになった。(なお、英国水路部長はその後も来日され、共に駒形のドジョウ鍋をつついた結果、互いの立場を理解し合い、紳士

的に解決の道を探ろうという共通の認識を持つに至っている。今では大変友好的な関係である。ドジョウに感謝。)

英国代表团は、毎朝ロビーに集合していた。クラーク水路部長が厳しい顔つきで打ち合わせ

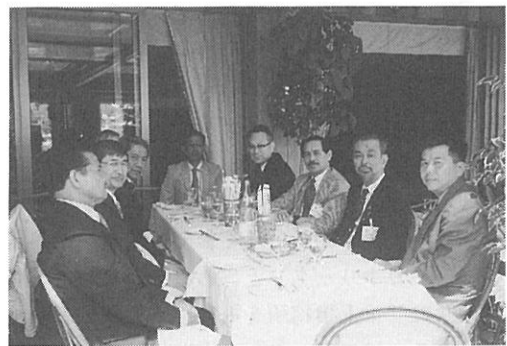


写真5 マラッカ・シンガポール海峡沿岸国の面々と昼食。右から二人目シンガポールのチュア水路部長・三人目マレーシアのラシップ水路部長・左から三人目インドネシアのエロ水路部長。同海峡の水路再調査の実施中なので、絶好の打ち合わせの機会となった。

会を主催していたのである。我が僚友B氏の盗聴したところによると、おまえの昨日の発言はあれはまずかったのではないか、とか今日はこういうニュアンスで発言したほうがいいのか、綿密な打ち合わせをしていたようである。

それに比べると、我が日本代表団はおおらかというか、体力の限界というか、夜は連日のパーティーから帰ると、酒のつまみのような食べ物ばかり食べるせいか、はたまた時差のせいか、腹具合も喉の調子もよろしくなく、ベッドにもぐりこんで、眠っては目を覚まし、眠っては目を覚まし、そのうち本物の朝になるのである。のろのろと朝食、支度を終えると、遅刻しそうな時刻になっているわけで、とても朝の打ち合わせどころではない。まあしかし、出国前にさんざん検討打ち合わせをしたのだから、いいでしょう。

今回日本代表団は、モーニングレクチャーを2回行い大好評を得たし、会議では積極的で、少数意見とわかっていても臆せず発言、委員会の委員長も一つこなし、東アジア水路委員会の非公式会合でも常設事務局の役割を立派に果たしてきたのだから、出席者の皆さんは、よく頑張ってくれた。事前の会議準備をしてくれた職員の皆さんにも感謝している。

3 選挙

国際水路局理事3人は、モナコの事務所において常勤の最高幹部である。IHCの選挙で選ばれ、任期は5年間である。局の職員は20人余で、少人数ながら世界を相手に多様な仕事をこなしており、実に多忙である。アンドリーセン現理事長も、しょっちゅう自宅に仕事を持ち込み、あるいは事務所まで残業し、仕事狂い（ワーカホリック）と言われている。終業時刻と共にサッと事務所を飛び出す大多数のモナコ（あるいはフランス）の人には、変わった人と思われているに違いない。ともかく多忙で、難しい仕事をする役職である。

アンドリーセン現理事長は米国人である。同理事長は今後5年間の局の予算案、及び来年度の局の予算案を会議に提出し、説明した。とこ

ろがこれに激しく食いついて反対したのが、なんと米国である。「予算案に反対します。もっと健全な予算を組むべきよ。支払う方もずいぶん財政難に苦しんでいるんだから、額面でゼロ成長で組むべきだわ。インフレも経営努力で吸収するべきだし、それでも駄目なら理事を減らせばいいじゃないの。」米国国務省からの代表ワインズ女史は、臆することなく堂々と言い放った。理事長は窮地に陥り、予算案は否決された。日本人には考えられないことだ。温厚この上ないアンドリーセン理事長も、ついに堪忍袋の緒が切れた。「だいたい米国は年に何度も突然やってきて、あの書類を見せろ、この帳簿を見せろ、これは過剰支出じゃないかなどと、実にうるさい。その度に我々は数日間つきあわされている。忙しいんだ。理事を減らせなくてとんでもない。予算はゼロ成長で取り組んである。加盟国の新提案で増になっているんだ」ともかく予算案は大揺れに揺れた。そしてかなりの修正の上可決された。

国際会議では、何でも有りである。常に意外な展開があり得る。こんなアグレッシブな集団を相手にする局の理事は、激戦である。しかし大変名誉ある役職でもあり、世界の多くの水路部幹部が就いてみたいと思っている。今回もアルゼンチン・オーストラリア・チリ・フランス・インド・イタリア・南アフリカの合計7名が立候補した（パキスタンは直前に辞退）。

1か月以上前に、立候補者全員の資料を受領し、既に各国の友人からの情報収集もしていた。だが結果は私の予想通りではなかった。最終的にはイタリアのアングリザノ現理事長が次期理事長に、南アフリカのガイ准将とオーストラリアのリーチ准将が次期理事長に選ばれた。この結果は、能力と人気と国際関係を全部足し合わせたような結果である。ガイ及びリーチ両氏はともに極めて有能な前水路部長で、IHOの各種委員会活動でその有能ぶりと明朗闊達な人柄は、関係者によく知られている。今回の会議では、二人共委員長としての采配振りには実に見事であった。アングリザノ氏も気さくで有能な方ではあるが、自分が再選されることさえ心配して



写真6 会議室前のロビー。休憩中にうまく話を付けるのがコツである。中央手前のやや左よりで、西田課長が談笑している。

おられたのだから、理事長に選ばれたことにはご本人もびっくりされたのではないだろうか。氏は現職理事の強みと、スペイン語を流暢に話すことで、予想外に多くの票を集めたのだらう。

さて、理事選挙は秘密投票である。選挙は会期の終わりに近い4月23日の午後4時から行われた。モナコでは空気が乾燥しているせいで、喉が乾き手足の皮膚がかさついてたまらない。休憩時間にロビーでコーヒー紅茶のサービスがあるので助かる(写真6)。私は紅茶をたっぷり飲んで会議場に入った。アンドリーセン理事長が5人の選挙管理委員を指名、投票する各国水路部長以外の者に会議室から退出するよう求めた。どうしても言葉の問題で通訳を残したい場合は、認めてもよいとのことであったが、どの国も水路部長だけが残ったように思う。それからアンドリーセン理事長が全員に選挙の終わるまで、会議室から出ないように命じ、会議場に軽い緊張感が漂った。

まず出欠の確認(roll-call)がゆっくり威厳を保って行われた。51か国、223票。各国の票数は保有船舶のトン数に比例して、最大6票まで認められている。日本の持ち分は最大の6票である。

次に各国の投票用紙が配られることになった。Aからアルファベット順に1か国ごとに呼び出され、最前列まで進み出て受け取るのである。ところが受け取る時に懇切丁寧な説明があり、また受け取る方も投票用紙の枚数を数えたりす

るから、時間がかかる。理事3人を、3回の投票の最高得票者として選ぶ仕組みだから、日本は3色の紙各6枚、計18枚を受け取ることになる。そういうことなのであるが、紅茶の利尿作用が効果を発揮しはじめた。わざわざ1枚ずつ数えている代表を見ているといらいらする。だいたい何でこんなに時間のかかる配り方をするんだ。1か国1分としても、投票用紙を配るだけで51分もかかるじゃないか。そんなことを考えている間にも、腎臓は順調に機能し、事態は急になってきた。まだこれから3回の理事選挙の投票と開票、それに理事長選挙の投票と開票がある。会議室から出るなどとも言われている。日本水路部長は途中で棄権した等ということになったら、国の恥だ。もったいぶった手続きは、遅々として進まない。2杯目の紅茶を恨んでみても、どうにもならない。隣でマレーシア水路部長ラシップ将軍が貧乏ゆすりをしている。そうだ、ラシップ氏は何度もIHCに出席している。聞いてみよう。「ねえ、漏れそうなんだけどさあ」チョコビ髭のラシップ氏の顔がゆるんで、「オレもモレそ。1回目の投票が終わったら、選挙管理委員が投票箱持って別室へ行くからさあ、その時ならだいじょぶだよ」。そして、やっと「その時」が来た。ラシップ氏が言った、「いまだ。行こう行こう」なんと、何十人もの水路部長がゾロゾロと我々に続いた。出入り口には局の職員が張り番をしていた。「あなたは水路部長ですか?」「イエス」などというやりとりをした。

選挙が終わり、結果が入念にチェックされ、それから会議場への全員の入場が許可された。ロビーで待っていた会議メンバー、それから立候補者の奥様その他のご婦人たちが入室。「おめでとう」や「残念だったわねえ」等の会話が交わされ、当選者が壇上に呼ばれて皆に紹介された。アンドリーセン理事長が惜しくも落選した者の勇気と努力に感謝し、新理事の活躍を心から祈念する旨演説して選挙は終わった。

4 パーティーのことなど

多分IHCは最も派手な部類の国際会議であ

る。5年に一度、観光地モナコで、ということもあるが、同時に理事選挙が行われることが最大の原因である。ずいぶんうまい仕組みを考えたものだ。理事立候補者を出している国は、立派なパーティーを開いて得票を増やしたい。今回は8名が立候補し、7か国がパーティーを開いた（なぜかアルゼンチンはパーティーを開かなかった）。また、主要国は国威発揚のため、観測船をモナコ港に入れ、船上でパーティーを開催する。今回はロシア・ドイツ・NATO（ドイツ船籍）・フランス、更に米国・英国が観測船上でパーティーを開いた。展示コーナーに機器あるいはソフトウェアを出展している企業からも招待状が来る。もちろんIHBの公式パーティー、それからモナコ国務大臣主催のパーティー、またモナコクラブ（ライオンズクラブ類似の富豪の社交会）の昼食会、モナコ海洋博物館館長主催のカクテルパーティーもある。

まずモナコ到着の初日に、多数のパーティー招待状を受け取って戸惑う。2日目以降も招待状はどんどん舞い込む。それを日付順に整理して、毎日二つ以上パーティーがあることに気付くのである。酒がダメな私としては、あんまりなスケジュールではないか。それで我が同僚B氏に「いくつか代わりに出てよ」と頼んだ。B氏の答えは素っ気ないことおびただしく、「それ、部長にきたんでしょ。全部自分で出たら」。そんな訳で夕飯は、毎日主にオードブルを頂くことになったのである。

船上パーティーは、各船の乗組員が趣向を凝らし、心を込めて準備、歓迎をしてくれるもので、いずれも素晴らしい船上パーティーであった。米国海軍の観測船「PATHFINDER」は5,000トン、素晴らしい観測機器が広大な観測室に設置され、うらやましい限りであった。観測項目はほとんど日本水路部測量船とほぼ同じであったが、最新かつ最高級の機器がそろっていた。また、海中の生物発光の連続測定装置というのもあったが、生物発光がなぜ海軍に重要かは私の知らぬところである。ともかく料理も酒もふんだん、バンダナや麦藁のカウボーイハットをおみやげに頂き、女性士官があれこれ

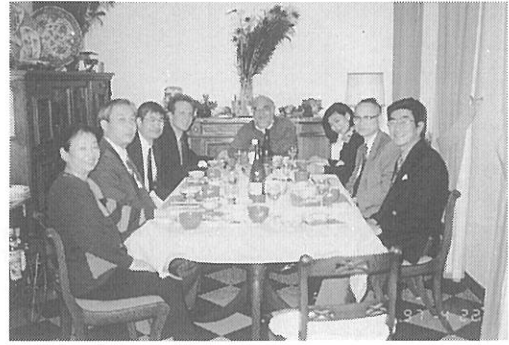


写真7 ドゥマンジュ（DOUMENGE）家での夕食。中央が海洋博物館館長のドゥマンジュ氏、左手前が奥様のドゥマンジュ貴代子氏。ワインと和食が素晴らしい日仏融合であった。館長に近い二人の若者はFILLIP&のり子BONAFEDEILご夫妻。間もなく純粹のモナガスク（モナコ人）と日本人の間に、赤ちゃんが産まれるとのことであった。和食に飢えていた我々には、実にありがたい夕食であった。

元気に気配りしてくれ、底抜けに明るく、実に気分の良いパーティーであった。さすがに大國である。フランス海軍「BORDA号」のワイン、ドイツ測量掃海艦「DENEBO号」の焼き肉も大好評であった。

贅沢に思われるだろうが、ずーっと洋食だと、なんだか和食が恋しくなる。それにすべて立食だから、つまり毎日夕刻6時過ぎに歩いて出かけ、10時前にホテルに帰るまで、歩くか立っているかなのである。これはなかなか疲れる。そんなある日、モナコ海洋博物館館長の奥様、ドゥマンジュ（DOUMENGE）貴代子さんが自宅に我々を招待して、和食でもてなして下さったのである（写真7）。日本から空輸された貴重な食材まで使った、家庭的でヘルシーな、実に旨い夕餉であった。ちなみにモナコ海洋博物館館長のドゥマンジュ氏は、当然大の日本びいき、奥様貴代子さんは、世界珊瑚礁保護協会会長として、活躍しておられる。モナコを訪問した日本人にはドゥマンジュさんにお世話になった人が大勢いることと思う。

はて、パーティーの招待状はもう一つの公用語、つまりフランス語だけで書かれたものもある。AFRIQUE DU SUDからの招待状がきていた

が、スーダンからの招待ではない。南アである。フランスの招待状もちろんフランス語で書いてあるのだが、活字が小さくなにやらいろいろ書いてある。そうなると英語と似た単語を足がかりに推定するしかないが、フランス語の小型の辞書を持っていると結構助かるのである。

そうそう、私は運良くモナコ公国レーニエ大公と直接話す機会を与えられ（会議の各委員長だけ）、「お目にかかれて、光栄です、殿下」等と、突然のことでろたえつつ、モニョモニョとご挨拶と握手をした。この「殿下」の部分は、レーニエ大公の場合は「ユア セレーン ハイネス (Your Serene Highness)」と言うべきなのである。

パーティーではつつい顔見知りの人と話したくなるが、こういう機会でない则会えない人と話したいとも思った。サウジアラビアのAl-Haidey氏とは食べ物の話など、たわいのない話を何度もした。そのうち彼は死の恐怖と神の存在について、熱心に語り始めた。毎日眠るとき、もしこのまま目を覚まさなかったら、等と考えるのだという。クロアチアのSolaric氏ら3名からは、クロアチアの現状についていろいろ聞くことができた。私は新聞テレビの報道で、戦火にまみれた国だと思っていたので、同国が立ち直って水路業務にも熱心に取り組んでいるのを知り、うれしかった。アフリカの某国代表は背の高い実にハンサムかつダンディーな男で、奥様がスタイルのいい美人、町でもパーティーでも、二人でいる姿は映画俳優のように見えた。しかし帰国後某国水路部長から聞いたところでは、彼はヨーロッパの某国の人であり、彼女は何人目かのガールフレンドで、もうその二人は別れたそうである。ロシアのKomaritsyn水路部長とはどうもうまく話ができない。同部長が英語を話さないせいもあるが、昨年電子海図関係の会議で、ロシアとは著作権の関係でぎくしゃくしたのが尾を引いているのだろうか？ああコマリチン。隣接国とはできるだけ仲良くしたいものだが。なお、ロシア代表諸氏は常に大国の代表として振る舞い、会議やパーティーのいろいろな場面で注目を集めるような

行動が多かった。パフォーマンスはなかなかうまい。

会議期間中、雨や曇りが多かったが、それでも空気は乾燥していたようで、もともと荒れ肌の私は手足がかさかさになり、足のすねあたりは、痒くて引っ搔くものだから、血が出たり粉を吹いたようになっていたりしていた。フィリピン、シンガポール、インドネシアの諸氏も、同じような症状であった。共に美観に欠けるスネを見せ合っては、「ああ痒い」「僕もだよ。ホラ」等と慰め合っていたのである。大体東アジアの人間は、湿潤な気候に合っているのではなかろうか。また私は2週間ですっかり喉をやられ、咳が止まらなくなった。A氏に風邪薬をもらって、大いに助かった。ここ数年風邪で困ったことはなく、風邪薬は持参しなかったのである。用心のため、ある程度薬も持っていた方が安心だ。

5 おわりに

会議に出席するコツ、その最重要事項は丈夫な体である。国際水路会議出席には、体力が大事、また水路部の普段の活動と技術水準が物を言う会議でもある。本人の英語、水路技術の知見、国際経験、業務処理能力等については言うまでもない。減点法的発想で言うと、お酒の席が多いので、酔い癖の悪いのは断固この会議に出るべきではないと思う。

4月25日、長かった会議もついに閉会となった。次回は2002年4月15日～26日、席順はB (Bahrain)からと決定され、閉会式となった。閉会式では、壇上でいくつかの国から事務局に記念品を贈呈するパフォーマンスが続いた。最後にアンドリーセン理事長や各国代表が皆さんの努力に感謝し賛辞を述べて閉会となった。

日本に帰るジャンボ機は北極圏を飛んだ。機長から「左にハールボップ彗星がきれいに見えます。5分間、機内の照明を暗くします。」とアナウンスがあった。窓に顔をくっつけたら、水平線の上に、尾を上に向けて、彗星が美しく光っていた。北極近くの成層圏から彗星を見るチャンスに恵まれるなど、思いもよらないことであった。

スーパーコンピュータによる黒潮流路予測

菱 田 昌 孝*

1 成果の概要

海洋科学技術センター（理事長平野拓也）は、高解像度の海洋モデルとスーパーコンピュータを使って、黒潮流路の変化をシミュレーションしました。この結果、流量が小さいと流路は直進型（図1）、大きいと蛇行型（図2）をそれ

ぞれ示し、黒潮流路の蛇行は、流量に大きく影響されていることが明らかとなりました。

今回の海洋モデルは空間的に高解像度で計算するとともに、観測値に近い流量を用いており、過去のシミュレーションに比べて現実的なものです。この結果は吐噺海峡の流量測定など他の観測データと一致しており、黒潮変動が定量的

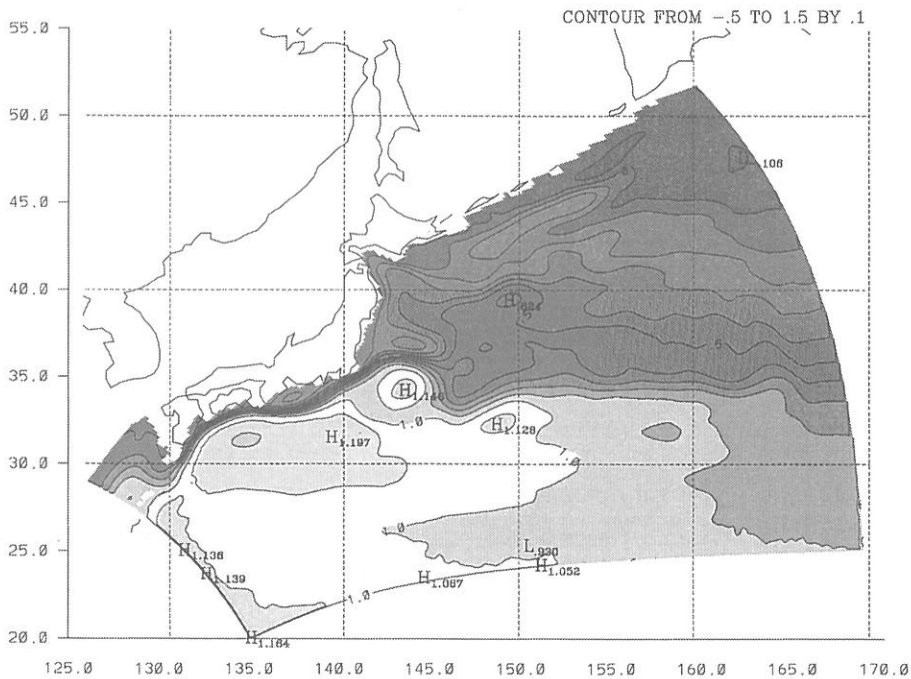


図1 流入量の小さい場合の海面高度（20Sv）

に把握できることから、黒潮流路の予測が大幅に前進したことになります。

黒潮流路の変動は、水産、海運をはじめ地域の気象、海洋汚染・防災まで国民生活に多大な影響を及ぼしており、その流路予測は極めて重要です。この結果は、10月に鹿児島で開催される日本海洋学会秋季大会で発表します。

2 研究の目的

中高緯度域における海洋物理現象を明らかにすること、すなわち、黒潮・黒潮続流・黒潮再循環・親潮・亜寒帯前線などとともに、直径50～200kmの暖水渦・冷水渦などの中規模現象の変動を表現できるよう、日本近海に高解像度の計算領域・格子を設定した海洋モデルを構築し研究を行いました。

* 海洋科学技術センター 海洋観測研究部長

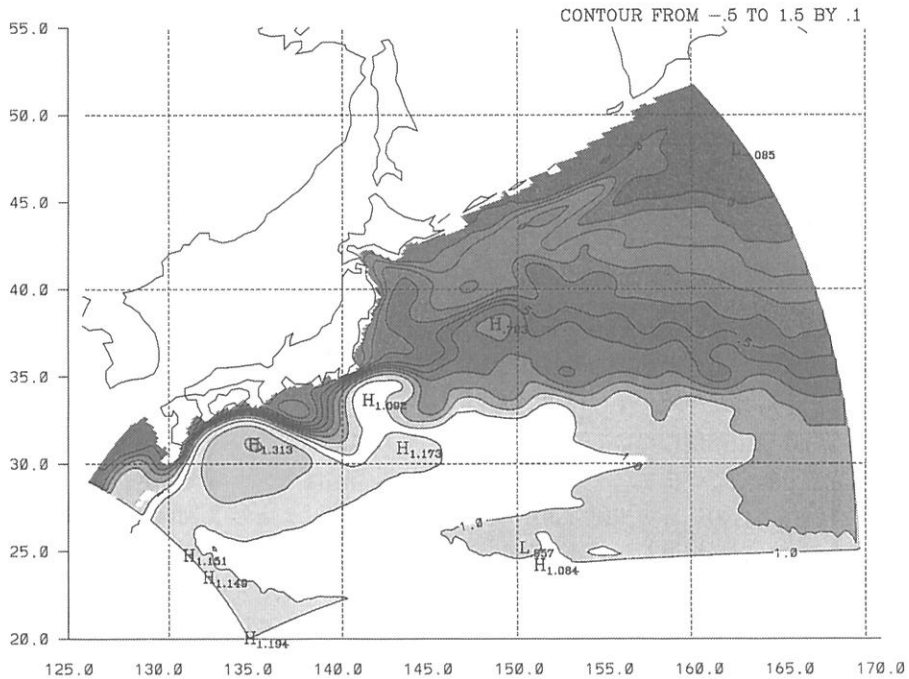


図2 流入量の大きい場合の海面高度 (30 Sv)

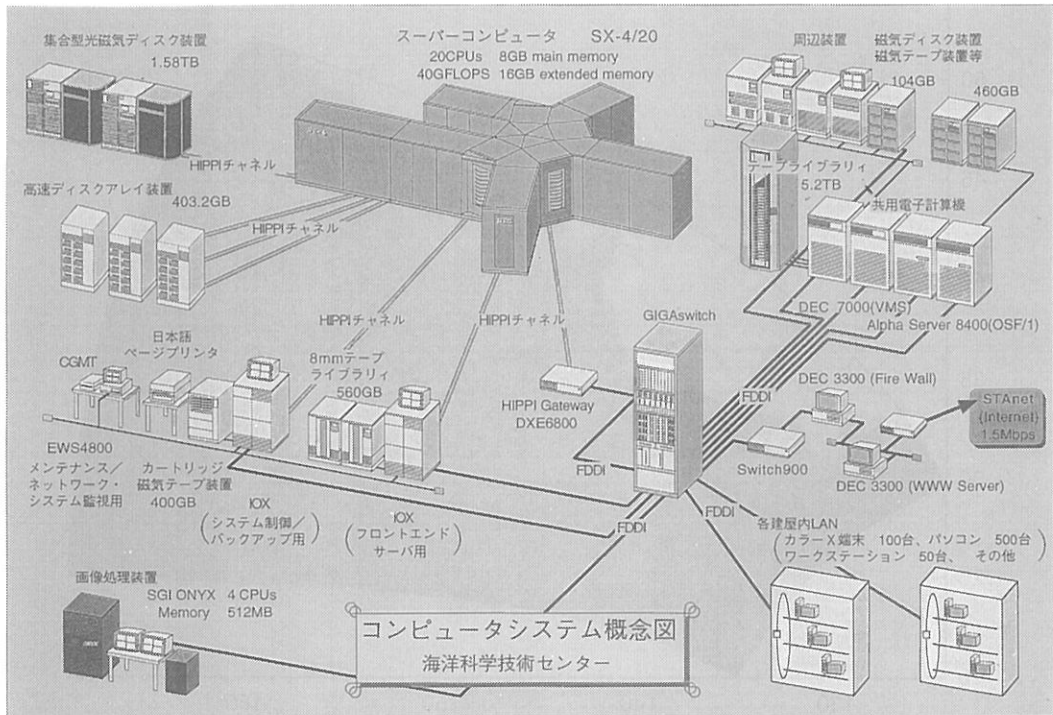


図3 スーパーコンピュータSX-4

3 スーパーコンピュータの特徴

今回使用したスーパーコンピュータはNEC社製のSX-4であり、世界でも最高水準の中央処理機能20CPU、最大演算処理機能40GFLOPS、主記憶8GB、拡張記憶容量16GBを有しています。(図3)

4 海洋モデルの特徴

センターの海洋観測研究部は5班の研究グループ(G)から成り、1Gは熱帯赤道域、2Gは中高緯度域、3Gは北極域、4Gは大気海洋相互作用、5Gは物質循環についてそれぞれの海洋観測研究を分担しています。

このうち、今回は2Gの三寺史夫研究員が中心となり海洋物理の計算を指導し、三菱総研の田口文明氏が解析・計算コードを作成しました。

計算に使用した海洋モデルは米国プリンストン研究所のPOM(Mellorモデル)を基に、主として黒潮と黒潮続流域を対象とするため、日

本列島の南東側を中心に扇型の海域を計算範囲とし、極めつけの高解像度で計算しました。

すなわち、入力側の南西部は約8kmメッシュ、出力側の東縁部は約18kmメッシュの水平分解能、深さ方向は海底地形に平行の32層分割です。また海洋混合層をできるだけ正確に解像できるように、海表面付近の格子間隔を細かくしました。なお水平方向は σ 座標(海底地形に沿う)軸による海水混合を想定しました。(図4)

5 計算の実際

海洋物理計算の基礎方程式は、流体力学の運動方程式、連続の式、水温・塩分方程式を使い、境界条件は東シナ海-日本列島-クリル列島、流入は東シナ海の黒潮断面、流出及び開放面は日本列島の太平洋側東方~南方海域となり、境界における総流入量は0となります(図4)。計算領域・格子は直交曲線座標を用い、日本南岸の黒潮流路に沿うよう設け、格子数は206×209、格子間隔は西で0.07°、東で0.18°となっ

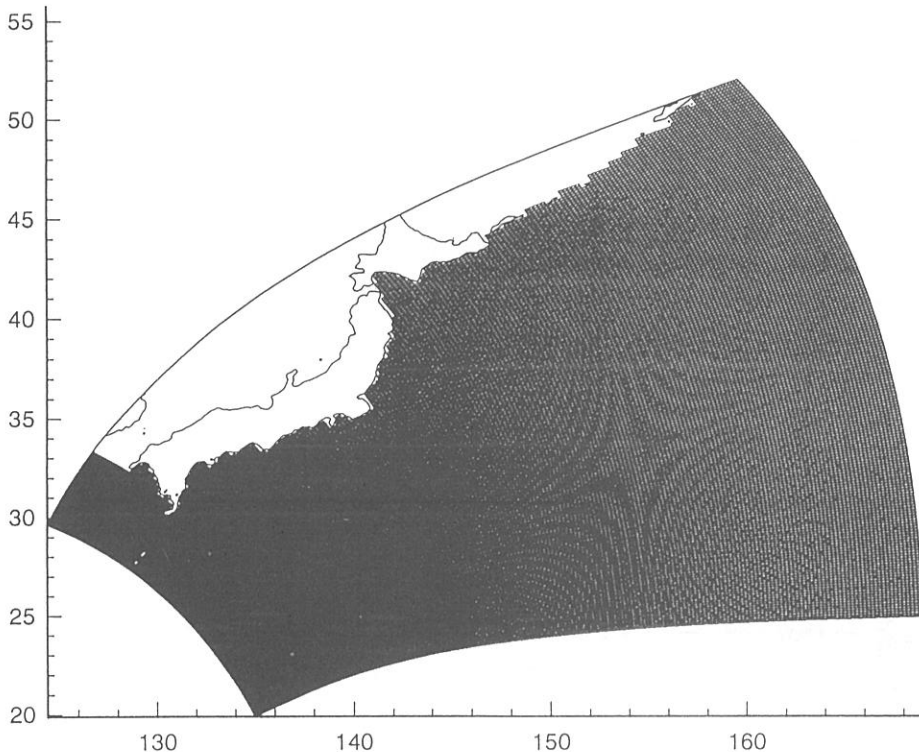


図4 海洋モデルの計算範囲と解像度

ています。また海底地形は現実的な地形に近いETOPO5 ($1/12^\circ \times 1/12^\circ$ の地形データ)、海底摩擦係数は最大で0.0025、水平拡散はSmagorinskyのスキーム、鉛直拡散はMellow and Yamadaのクロージャー・モデル・レベル2.5より求め、さらに海面熱フラックス境界条件は船舶データに基づくNOAAのCOADSから作成した年平均気候値、風応力の境界条件はHellerman and Rosenstein (1983)による年平均値、最後に側面境界条件は順圧流速の直交成分(流量)、海表面変位、水塊の水温・塩分分布はLevitusの長期間の平均値を固定して与えています。

例えば、吐噶喇海峡の流入と比較可能な東シナ海での気象庁定線に対応する断面の黒潮流入量は主に20~40Svの間で変動させ、各流量に対応した黒潮流路変動の敏感度実験を行いました。計算のタイム・ステップは短いもので10秒、長いもので10分、各ケースにつき最高6年間計算を行いました。なお1年分の計算に約24時間のCPU時間を要しました。1 Svとは海流の流量を示す単位で $1 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$ 、すなわち毎秒100万トンの流れを表します。

6 計算結果と観測データとの比較

海洋シミュレーション計算結果は、3次元の流速、海面変動、水温・塩分、密度とともに、乱流運動エネルギー・乱流スケールを算出できます。なお、鉛直平均した外部モードでは海面変動(高低差)と2次元の順圧流速が10秒の細かい時間単位で解けます。

こうした結果を実際の海洋観測データと比較すると、このモデルが黒潮・黒潮続流・黒潮逆流の流路など亜熱帯循環変動の一部及び暖水渦・冷水渦の挙動などの中規模現象をよく再現できていることが分かりました。すなわち、図5は年平均の風と熱により駆動されたこの海洋モデルの平均的な海流場を示し、矢印は表面流速のベクトルを表します。

一方、図6(Maximenko : 1997)は海表面を漂流するプイによって得た平均的な流速分布を示しています。なおこうした漂流プイデータ

は、P.Niilerの推進する国際漂流プイ計画(SVP)に参加している海上保安庁水路部の道田豊補佐官などがとりまとめたアルゴス漂流プイ・データの成果が中心となっています。

図5・図6の比較により、平均的な海流場、特に日本南岸の流れがよく一致し、本州東方の黒潮続流がモデルによりよく表現されていることが分かります。

過去の多くの数値モデルでは、主に水平・鉛直方向の解像度が小さかったために、黒潮が三陸まで北上するほか、黒潮続流は大きく広がるので、房総沖からの離岸や黒潮続流のジェットのような強い流れはそれぞれ表現できませんでした。

今回の海洋モデルによる解析研究の最大の成果は、高解像かつ高速・大容量の計算が可能となり、黒潮の現実的なシミュレーションが初めてできるようになったことといえます。もちろん、黒潮続流や亜寒帯域から分離した中規模渦が東から西へとロスビー波に乗り移動したり、黒潮再循環の変動がよくできることも興味深い成果の一つといえます。

単純な地形や流速分布の仮定を使ったこれまでの海洋モデルでは、黒潮蛇行の理論的解釈が主な目的であったため、黒潮の蛇行・非蛇行のパラメータ依存性などを直接観測データと比較するのは困難であり、今回のような高解像度モデルで初めて黒潮流路の感度実験が可能になりました。図7は5年間積分した最後の1年間の平均値で、九州南方の吐噶喇海峡での流入量が20, 30, 40Svの場合の海面水位を示しています。海流は海面水位の等値線に沿って流れ、とくにこの等値線密度の大きいところほど早い流れとなっています。

この結果では流量の小さい20Svの場合は、直進路が安定し、大きい40Svのときは蛇行路をとることが明らかです。とくに20Svの直進型でも遠州灘沖で黒潮が少しだけ離岸し、紀伊半島が流路に関し重要な役割を担っていることが分かります。また、30Svの場合は伊豆海嶺上で蛇行し、40Svになると遠州灘沖で大蛇行流路をとるなどこうした結果は観測事実とよく一致します。

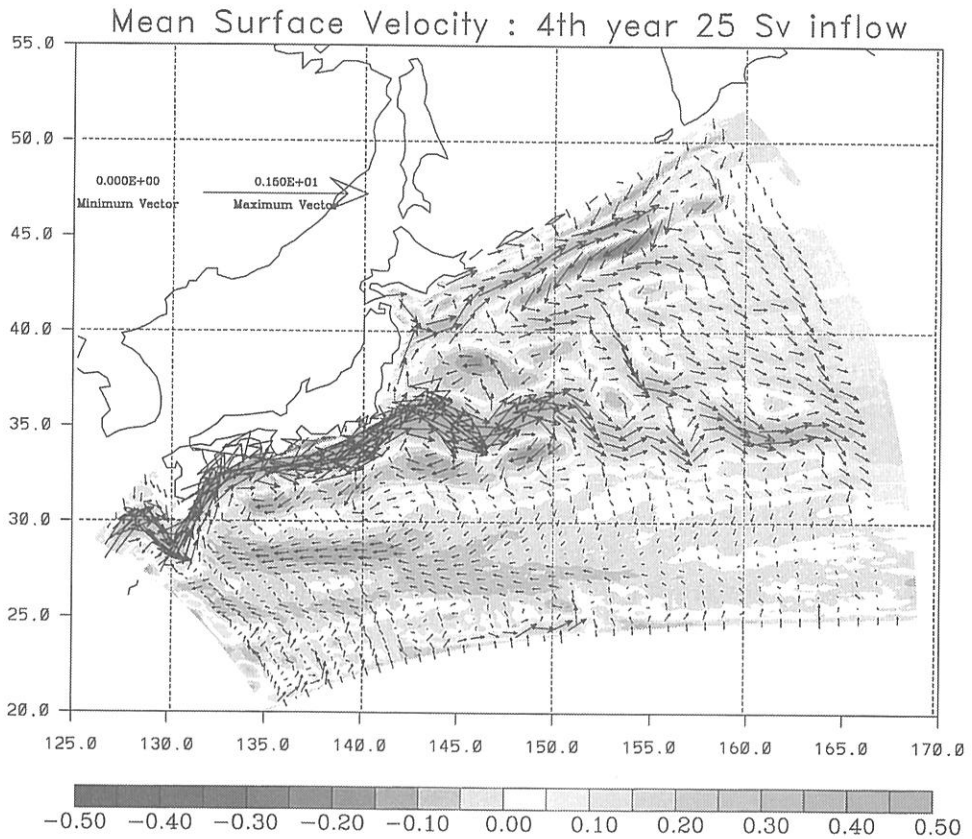


図5 モデルで得た日本近海の平均表面流速場

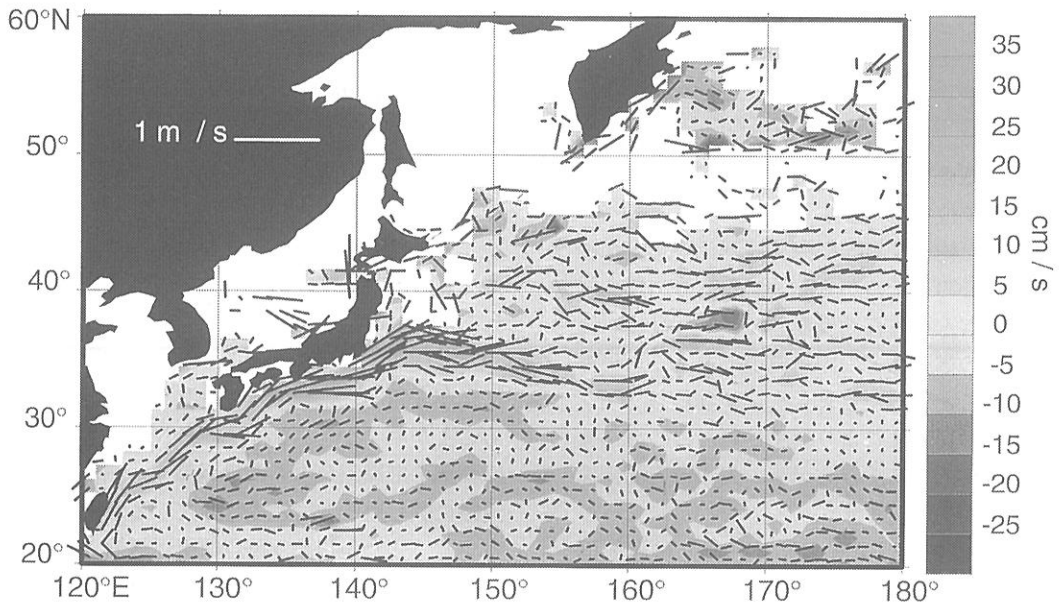


図6 漂流ブイによって得た日本近海の平均表面流速場 (Maximenko et al., 1997)

次に科学技術庁海洋地球課が推進する黒潮開発利用調査研究 (KER) に関連し、黒潮流量

変動を知るための亜熱帯循環系の観測研究の中で 2 G の山本浩文研究員らが行っている吐噶喇海峡の係留系による数か年に及ぶ測流観測データがあり、黒潮は吐噶喇海峡において流量が多いとき遠州灘上で大きく蛇行する傾向があること、また東北大学花輪公雄教授のご指導に始まり、2 G の吉川泰司研究員が中心となって進めている小笠原海運の「おがさわら丸」の ADCP による流速計測データから、伊豆海嶺上での黒潮最高流速が大きく増加するとき、伊豆海嶺上で大きく蛇行することが分かっています。(図 8)

こうした観測データとモデルの九州南方での流入量が多いとき、黒潮の流軸が南下し蛇行するという計算結果は明らかに一致しており、このモデルがいかに現実的な黒潮流路と流量の変動によく合致しているかが分かります。

8 今後の方針と問題点

黒潮予測が成功すると、マグロ・カツオなどの漁場予測や、海難救助のため及びタンカーの重油漏れに伴う汚染拡散を知るための漂流予測、船舶の経済運航など、大きな社会的効果が期待されます。また黒潮続流域では北太平洋気候の十数年規模変動が顕著に現れており、黒潮予測の研究を通して温暖化など気候変動のメカニズムを解明することが期待されます。

今回の数値実験は黒潮の力学を良く表現しており、今後の予測モデル実用化に向け重要な一歩を示したといえますが、海洋センターは試験研究機関としての性格から、黒潮予報等の現業的な対応は考えません。したがって、予測システムの技術的開発及びモデルと観測をデータ同化技術を通して融合させることによる黒潮変動の高次データ解析などに利用することが中心となります。

換言すれば、流入の初期値に強く依存する黒潮流路の多重平衡性や黒潮再循環、また親潮や津軽暖流・亜寒帯前線の変動など数多くの未解決の問題点を抱えており、今後調査すべき項目は多いため、積極的にモデルの性能向上を目指して研究を進めます。

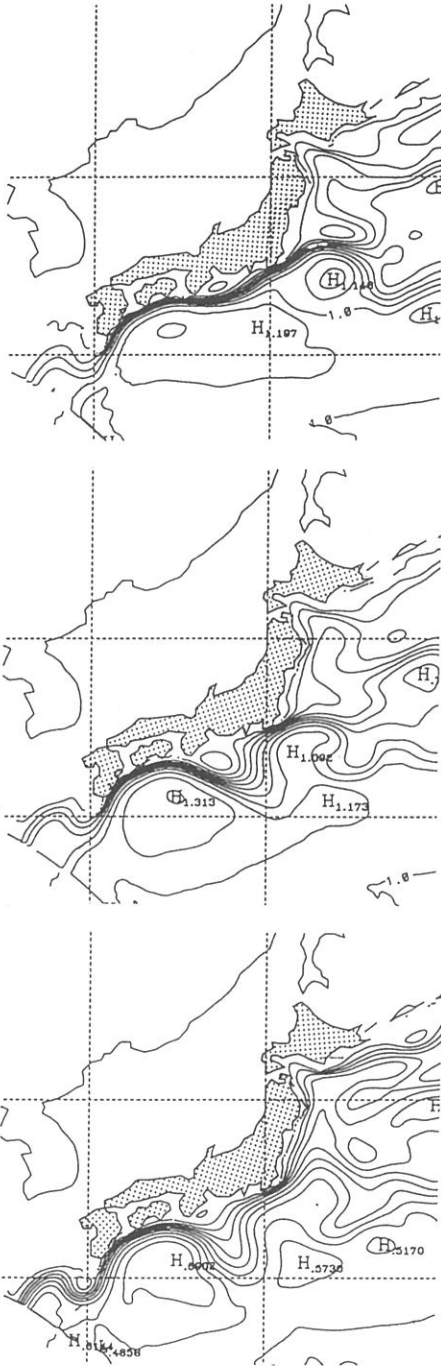


図 7 モデルで得た海面水位。九州南方での黒潮の流入量を変えた。上から、20Sv、30Sv、40Sv の場合を示す。

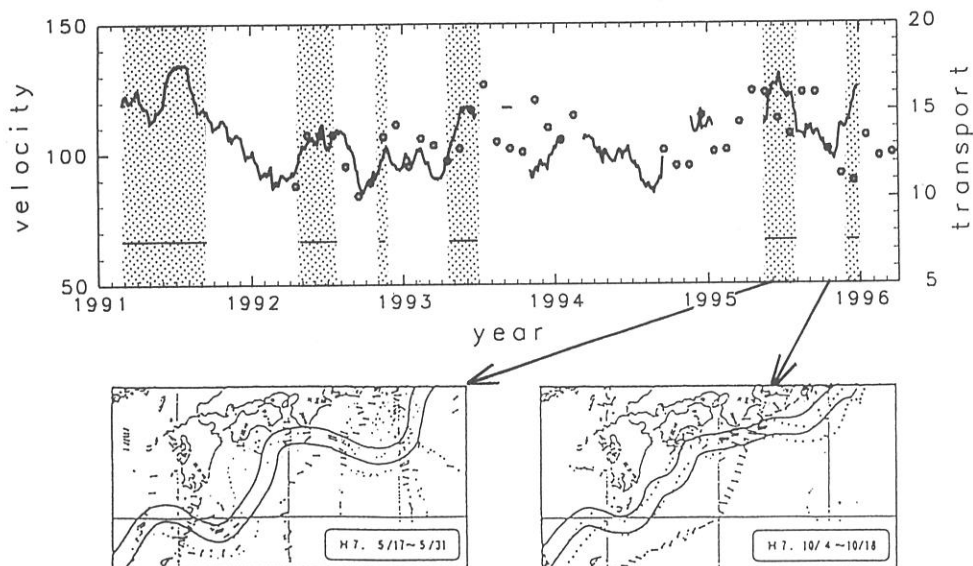


図8 上図は伊豆海嶺上で「おがさわら丸」により計測された50m深での最高流速（実線）と吐噺海峡で計測された200mから800m深における流量（○印）。伊豆海嶺上での流軸の位置が北緯33.5度以南を通る期間を影で示す。

下2図は、海上保安庁発行/海洋速報による、日本南岸での黒潮流軸の位置・吐噺海峡の流量・伊豆海嶺上の流速などの観測結果の比較。→流量が小さいと流路は直進型、大きいと蛇行型を示す。

具体的には、TOPEX/POSEIDONの海面高度計や、NOAA-AVHRRの海表面水温（SST）など、人工衛星による九州・本州南方の海洋データや船舶による水温・塩分測定データを用いて最適の初期値を作成するデータ同化システムを組み入れるとともに、亜寒帯海域の海底地形データの整備とその感度実験、混合層変動モデルを改良するための基礎実験、細格子併用モデルの予備調査等を行う予定です。

また、海洋観測研究に優れた実績を有する海上保安庁水路部と協力しながら研究を進めるため、寄高博行主任研究官などと新たに共同研究を行いたいと考えています。

なお、気象庁は黒潮予測に関し、実用化の参考文献

- (1) 三寺史夫, 吉川泰司, 田口文明 (1997), 高解像度黒潮・親潮システムモデル, RISTニュース, No.23, 15-21.
- (2) Blumberg, A.F. and G. Mellor (1983), Diagnostic and prognostic numerical circulation studies of the South Atlantic Bight, J. Geophys. Res., 88, 4579-4592
- (3) Maximenko, N., Niiler, P.P. and T. Yamagata (1997), Mean circulation in the North Western Pacific mixed layer from drifter data, International WOCE Newsletter, 25, 13-14.

デル研究を気象研究所の蒲池政文研究官が進めてデータ同化システムの原型をほぼ固めており、予報の実現を目指しています。また、九州大学今脇資郎教授が中心となって、戦略的基礎研究「黒潮変動予測実験」が開始されようとしています。

こうした研究と成果の環境を総合して考えると、黒潮蛇行や冷水渦形成などの第1段階の黒潮予報が2年以内にはできるようになり、海の日気予報がもうすぐ実現しそうです。むろんこの予報精度の更なる向上には、エル・ニーニョや温暖化など地球規模のモデル・観測研究が、より一層必要となるでしょう。

マントルダイナミクス —沈み込んだプレートはどうなるか—

佐藤 任 弘*

以前「プレート運動とマントル対流」と題してブルームテクトニクスについて説明したことがある（「水路」96・97号）。その後マントルについていろいろな本でも取り上げられるようになり、新しい知見が紹介されているが基礎知識がないとやはり難解である。岩波講座地球惑星科学10、科学1997年7月号などである。これらについて私なりに理解したところを易しく解説してみよう。

海洋プレートは、中央海嶺で形成され拡大しながら成長する。このためプレートは下位のアセノスフェアより密度が大きい不安定状態で浮かんでいる。だから軽くて安定な大陸プレートとの境界で上部マントルの中へ沈み込んでいく。沈み込んだ海洋プレートはどこまで沈むか。そしてどうなるか。これがこの話の主題である（図1参照）。

1 670kmの境界

上部マントルには地震学的な不連続境界がいくつかある。それが400km境界と670km境界である。上部マントルはペリドタイトあるいはカンラン岩（カンラン石・輝石・ザクロ石など）からなると考えられる。海洋プレートは上部の玄武岩（MORB）と玄武岩成分を失った下部のハルツバージャイトからなる。（中央海嶺では上部マントルのカンラン岩が部分熔融して玄武岩ができる。これがMORBで、玄武岩が抜け去った残りがハルツバージャイトである。）これらが上部マントルに沈み込んで、二つの境界を通過する。まず400km境界はオリビン（カンラン石）鉱物がスピネル鉱物に変わる相転移の境界である。ここでオリビン構造は高い圧力の

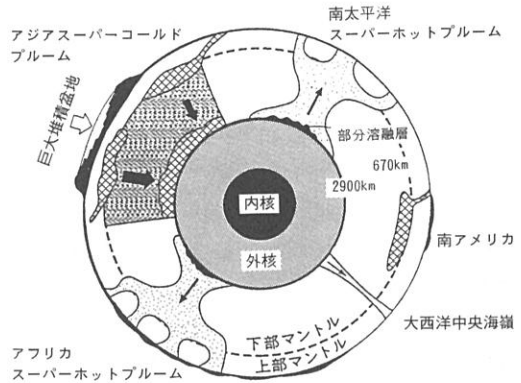


図1 現在の地球内部の物質対流

二つのスーパーホットブルームと一つのスーパーコールドブルームによって大局的な対流がまかなわれている。レイリー数の小さな下部マントルには巨大なブルームが、レイリー数の大きな上部マントルでは小さなブルームが観察される。最近スーパーブルームの底に部分熔融層が見つかった。（丸山，1997）

ためにスピネル構造に変化し圧縮された高い密度の鉱物になる。ただし、海洋プレートは厚さが100km以上はあるから熱伝導だけではなかなか暖まらないので芯は冷えていると考えられる。スピネルへの相転移の境界線の dP/dT 傾斜は正の値をとるので、冷たい芯の部分は周囲のアセノスフェアより先にスピネル構造に変化して重くなる。だからこの境界ではプレートは加速され、どんどん沈み込んでいく。

670km境界の方は鉱物のスピネル構造のペロフスカイト構造への相転移であるが、こちらは相転移の境界線は dP/dT の傾斜が負の値をとる。したがって、冷たい芯の部分は逆に周囲より軽い状態で残るので浮力を生じる。そこで、670km境界では沈んだ海洋プレートが累積してメガリスとなるという考えと、それにもかかわ

* (財)日本水路協会 参与

らず670km境界を突破して下部マントルへ沈み込んでいくとする二つの考えがあった。1980年代のことである。90年代になり地震波トモグラフィによって地球内部の速度分布が立体的に分かるようになると、海洋プレートは670km境界で累積する場合（西太平洋地域の日本海溝・伊豆小笠原海溝）とこれを突き抜けて下部マントルへ沈み込む場合（千島海溝・マリアナ海溝・中米地域・南太平洋地域）があることが明らかになった。

沈み込んだスラブは相変化に伴う密度変化によって上部マントルの底で横たわることになるが、時間とともに暖められ、徐々に相変化を起こしてだんだん重くなっていき、あるとき一気に落ち込んで行く。伊豆一小笠原海溝の場合は落ち込む前の状態であり、千島やマリアナは一気の落ち込みが起きた後と解釈される（フラッシングモデル）。ただしこれには別の解釈もある。伊豆一小笠原海溝のようにスラブが横たわっているように見えるのは、海溝が島弧から離れる方向へ後退するロールバックによって生じる数少ない例外で、通常はスラブはこの境界を突き抜けてマントル全体の対流をしているという説である。どちらにしても沈み込むスラブは670km境界でかなりの抵抗を受けることは否めない（谷本1997）。

2 D"層とはなにか

670km境界で累積したメガリスが、数億年の時間を経てある程度大きくなると下部マントル中へ落下（重力崩壊）してコールドブルームを形成し、この反流として下部マントルから上部マントルへの上昇流（スーパーブルーム）が起きるというのが前回解説したマントルブルームの考え方であった。なぜ上昇するのか。新しい知見を含めて説明してみる。

下部マントルの底すなわちマントルと外核の境界（CMB）には高速度の層があり、D"層と呼ばれている。D"層はその速度構造が不均質で、CMBの上300kmにわたり高速度領域と低速度領域とが存在し、両者の速度差は最大2%に達する。高速度領域は環太平洋地域では厚く、

反対に中部太平洋・アフリカ大陸・大西洋などの下では薄いあるいは全く存在しない。これは高速度のD"層が比較的最近に沈み込んだ冷たいプレートで、低速度領域はプレートが周囲のマントル又はコアの熱で暖められ地震波速度が低下したものと考えられる。CMBまで沈み込んだプレートが厚さ100kmを保っていると仮定すると、熱伝導で周囲から暖められるタイムスケールは数億年程度である。D"層は沈み込んだ海洋プレートの墓場であるというのが一般的な見方となっていた。

7, 8年前まではコアの温度は5000°Cくらいと考えられていた。これならマントル下部は暖められて上昇することも可能であるが、最近の実験データ（ダイヤモンドアンビルという高圧発生機を用いた高温高圧実験によって核物質（Fe, FeO）と下部マントル物質（MgSiO₃, ペロフスカイト）の融点の研究が進んでいる）によると核の温度は3000°Cとか3500°Cということになってきた。また核に含まれる軽元素が水素であることが分かってきた。これは金属鉄とH₂Oの高温高圧実験から金属鉄に水素が含まれ得るという結果が分かってきたことで、外核の密度が液体の鉄より10%軽いことも説明できる（奥地1997）。こうなると核の温度はもっと低下すると見積もられており、CMBからの熱

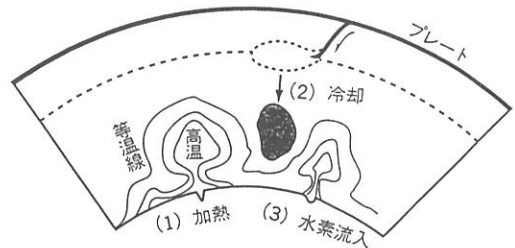


図2 地球変動の原動力

(1)核によるマントル底部の局所的な加熱がブルームをつくる、(2)コールドブルームが外核表層を不均質に冷却するためにブルームを生じる、あるいは(3)46億年前に核に閉じ込められた軽元素がおこす重力不安定がブルームをつくる、のいずれが正しいか、(3)に一理あるとしてもブルームの発生場所はコールドブルームに規制されるだろう。

(丸山, 1997)

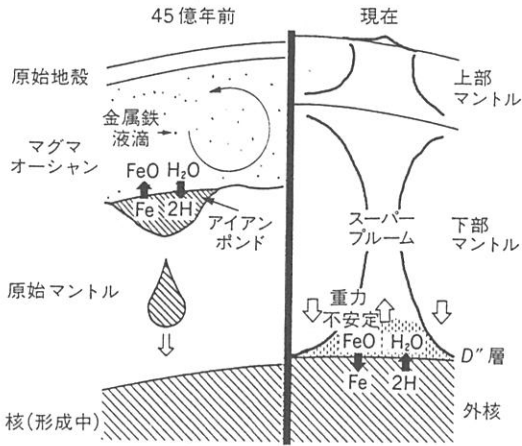


図3 地球史における金属鉄-H₂O反応

(左) 地球形成時、微惑星中の金属鉄粒子は、マグマオーシャンの底に溜まってアイアンポンドを作る。アイアンポンドはその成長とともに起こる重力不安定によって核へと沈んでいく。マグマオーシャンの底で起こる金属鉄-H₂O反応により、マグマオーシャン中のH₂Oの95%以上は消費され、発生する水素がアイアンポンドに溶解する。

(右) 現在、地球の冷却とともにマンテル物質中のFeOが還元されて核へと分離し、かわりに核に溶解している水素が酸化されて、H₂Oがマンテル物質に供給される。核マンテル境界付近では、マンテル物質が通常よりFeOに乏しくH₂Oに富むようになる。その結果、マンテル最下部のD''層では密度・融点・粘性が深さとともに低下し、重力不安定の原因を作る。(奥地, 1997)

でマンテルブルームが発生するかどうか疑問となってきた。これにはうまい説明が可能である(図2, 3)。

形成期の地球に集まった微惑星中のH₂Oはいったん大気中に放出されるが、マグマオーシャンをなすシリケートメルトに溶解され、シリケートメルトから熔融した金属鉄Feと反応して吸収されFeとともに沈下して核を形成する。この金属鉄-H₂O反応は温度が高くなるほど進行するが、地球が冷却するにつれ逆向きに進んでH₂Oを放出する。この水がマンテル下部の密度を低下させ重力不安定をもたらしてマンテル上昇流を発生させるという説明である。

D''層の低速度の部分というのは部分熔融に

よるもので、これが低い密度と上昇流をもたらすという考えもある。しかしこれにはまだ解決すべき問題が含まれる。沈み込んだ海洋プレートを構成するハルツバージャイトとMORBのCMB付近の圧力での熔融実験はまだないが、MORBの主要鉱物と考えられるCaSiO₃ペロフスカイトの融点はMgSiO₃ペロフスカイトよりこの圧力で約1000°C低い。MORBにはこのほかにいろいろな成分が含まれるので共融点がさらに低くなり、D''層からはまずMORBが部分熔融すると考えられる。溶け出したMORB成分はFeに富み、周囲の下部マンテルより重いのでCMBの直上に集積する。部分熔融はD''層の地震波の低速度は説明できるが、上昇の原因となる密度の説明がまだ困難である。ただし、地球の化学的分化をもたらすのは地表での火成作用のほかにD''層の分化があるという点は重要だと考えられる。

3 ホットスポット

地震波トモグラフィーで見られるように、南太平洋のタヒチの下にはCMBに根を持ち下部マンテル全体に及ぶ巨大な上昇流(スーパーブルーム)がある。これは沈み込んだ海洋プレートがCMB付近で暖められるか水を添加されるかして上昇したマンテル対流である。スーパーブルームは670km境界を突破して大規模火成作用が地表に達するのだろうか。670km境界はここでも逆のバリアとなって上昇を妨げる。それではスーパーブルームは地表に達しないのだろうか。しかしトモグラフィーによる地球内部断面を見ると、上昇するスーパーブルームの先端は670km不連続面で水平方向にキノコ雲のように広がり、いくつかに分岐し上部マンテルの中を複数の上昇流となっているようにも見える。

現在の地球では大部分のスラブは670km境界を突破してCMBまで落下しているが、一部は670km境界で累積している。地球が現在より熱くプレート強度が弱かった時代には、多くのスラブが670km境界を突破できずにここに累積した。これによって、上部マンテルの底部には、沈み込んだスラブの海洋地殻成分が多量に蓄積され

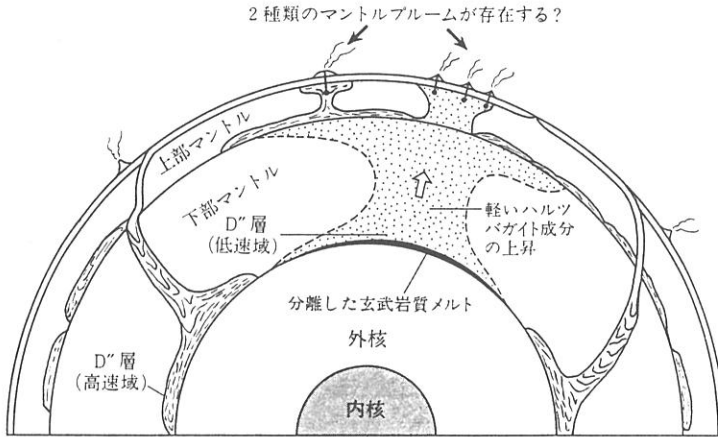


図4 地球物質大循環に関するモデル (高橋, 1997)

ているものと考えられる。水平に広がり分岐しているように見えるマントルブルームには、直接地表に達するものと上部マントルの底部を暖めて古い海洋地殻を熔融させホットスポットとして上昇させているものがあるというのが新しい考え方である (高橋1997, 図4)。

地表の火成活動には中央海嶺・サブダクション帯・ホットスポットでの活動がある。中央海嶺ではプレート運動によって受動的に上部の窓が開いて圧力が減少し、マントル物質 (ペリドタイトあるいはカンラン岩) が上昇して温度が上がる。温度がその圧力でのペリドタイトの融点を越えれば部分熔融が始まりマグマが出来る。

これがMORBを形成する。MORBは長期にわたって一定の化学成分を示し、アセノスフェア (上部マントルが部分熔融して流動性が高い部分) が一定の化学成分を有することを示している。しかし、これは上部マントルが始原的な化学的成分を持つことを意味するのではなく、均一な成分を持っていることを示唆しているだけである。

サブダクション帯では、沈み込む海洋プレートからの脱水作用がスラブ上面の海洋地殻及びマントルの融点を低下させマグマを発生させる。このような火成活動は上部マントルから大陸地殻成分を枯渇させていく。

ホットスポットはハワイ火山が有名で、ここでは天皇海山列からハワイ海嶺に至る一連の海

山や死火山が存在し、この火山活動がマントル内部に起因しプレートを貫いて地表に達する長期に安定するマグマの泉によるものと考えられた。このような火成活動は南太平洋にも大陸にも数多くある。大西洋では中央海嶺と重なるホットスポットもある。アイスランド・アゾレス・ケープベルデ・トリスタンダクニャなどである。地質時代に遡ればデカントラップ (インド)・カルー (南アフリカ)

・パラナ (南アメリカ)・コロンビアリバー (北アメリカ) 等がある。このほか海洋地域には巨大火成作用LIP (Large Igneous Province) とされるオントンジャワ海台をはじめ中部太平洋海山群・シャツキー海台などもある。

これらのホットスポットでは下部マントルからのブルーム成分と上部マントルとがさまざまな割合で混合して噴出していることが分かってきた (高橋1997)。

(コロンビアリバー玄武岩)

コロンビアリバー玄武岩は、約1600万年前にイエローストーンホットスポットが始まった時の短時間に大量のマグマが噴出したもので、マントルブルームの最盛期の噴出物であるとされる。しかし、この玄武岩はMgOが少なくFeOが多く、SiO₂量 (53-56%) は、これが玄武岩質安山岩であることを示す。これはマントルカンラン岩の部分熔融で生じたマグマではなく、沈み込んだかつての海洋地殻が北アメリカプレート底部の約70km付近の温度1300-1500°Cで部分熔融して生じたマグマであることを示していると考えられている。

(ハワイ火山)

ハワイでは現在活動している三つの火山 (キラウエア・マウナロア・ロイヒ) のソレアイト質玄武岩の化学成分が系統的に異なっている。これはブルームの化学成分がすでに不均質であることを示唆している。特に同位体組成が最も

未分化マントルに近いとされるコーラウ火山（オアフ島にある約300万年前に活動した火山）のマグマのSiO₂が53%と多く、これが未分化なペリドタイトの部分熔融で生じるとは考えにくい。これは沈み込んだかつての海洋地殻の玄武岩成分が熔融してSiO₂に富むマグマを形成したものと考えられる。しかしハワイは地球上で最大のホットスポットであり、下部マントル由来の物質がプルームに含まれている可能性は高い。始原的マントルを示唆するHe同位体の異常がロイヒ火山の火山岩から見つかっている。またNdやSr同位体が始原的組成に最も近いとされるのはコーラウ火山である。ハワイのプルームでは玄武岩だけではなくカンラン岩（上部マントル物質）も熔融しており、その割合は種々様々であることが推定される。

（アイスランド）

中央海嶺の玄武岩はMORBとして化学組成が一定であることが特徴となっているが、ホットスポットと重なるところでは微量成分に差異がある。軽希土元素（LREE）の濃集傾向を反映する二つの元素LaとSmの比が大きい玄武岩では相対的にLREEに富む。プルーム成分を含まない通常のMORBではこの比が0.5くらいであるが、アイスランドやアゾレス付近の玄武岩はLa/Smは1以上で顕著な異常を示す。

またプルーム成分が混入した玄武岩では通常のMORBに比べて⁸⁷Sr/⁸⁶Srが高く、逆に¹⁴³Nd/¹⁴⁴Ndが低い。アイスランドには異常に高いHe同位体比も知られている。アイスランドは中央海嶺の直上に位置するため下部マントルからのプルーム成分と上部マントル部分熔融成分とが混ざり合って融解する。プルーム物質の断熱融解は深さ20–30km、圧力<1 GPaまで継続する。これによりプルームに取り込まれる古い海洋地殻の成分はほぼ完全に融解する。周囲のペリドタイトも部分熔融して両

方のメルトが混合し、Feや各種液相濃集成分に富むマグマを形成する。アイスランド付近の玄武岩のLa/Sm比やSr同位体・Nd同位体比の異常はこのことを示している。

4 テクトスフェア

25億年よりも以前の地質時代アーケアン（太古代）に安定化した大陸地塊（アーケアンクラトン）の下にあるリソスフェアは、温度が周囲のマントルより低く、これを構成するカンラン岩の化学組成が著しく玄武岩成分に不足しており密度が低い。これは既にマントル内で沈み込む能力を失った上部マントル物質であると考えられ、テクトスフェアと呼ばれていた。地震波トモグラフィーによって知られる深さ約200km以浅の上部マントルの正速度異常領域はこのアーケアンクラトンの分布と良い一致を示す（図5）。

テクトスフェアを構成するマントル物質の情報はキンバレー岩マグマの中のゼノリス（マグマに取り込まれた捕獲岩）からもたらされる。厚さ200kmのリソスフェアの底で生成したキンバレー岩マグマはH₂OやCO₂に富み、地下数kmに達すると激しく発泡して火道付近の岩石を



図5 アーケアンクラトンの下に厚さ200kmを越す化学的に分化したマントルカンラン岩が存在する。この構造をジョルダンはテクトスフェアと名付けた。図の黒色はアーケアンクラトンの分布域を、網目はZhang and Tanimoto (1993)の地震波トモグラフィーで深さ210kmにS波が平均より1%以上速い領域の分布をそれぞれ示す。両者の一致は驚くほどよい。(高橋, 1997)

破碎して噴出する。この火道には地球浅所から地下200kmまでのあらゆる岩石が詰まっている。繰り返し同じ火道から噴出するソレイト質玄武岩の火山と違って単成火山であるキンバレー岩火山では、マントル物質がゼノリスとして火道に保存される。ダイヤモンドを産出する南アのキンバレー鉱山ではこのキンバレー岩パイプ（火道のあと）を掘り出し、中のゼノリスからダイヤモンドを選別している。これらのマントルゼノリスからテクトスフェアの岩石が推定される。これによるとテクトスフェアのカンラン岩は通常のマントルに比べてFo（マグネシウムカンラン石、英名フォルステライト）が多く、これはテクトスフェアのFeO成分が20-40%は少ないことを示している。テクトスフェアの密度は通常のマントルに比べて2%ほど低いと考えられており、上部マントルの上に浮かんでいると思われる。

FeO以外にもテクトスフェアのカンラン岩は液相濃集成分（CaO, Al₂O₃）も一様に不足しており、通常のマントルカンラン岩とは区別される。これらの特徴

（FeO, CaO, Al₂O₃の不足）は未分化のマントル物質（これを仮定の岩石パイロライトという）から多量の玄武岩質マグマを抜き去った後の融け残りとして説明できるが、さらに特異なのは同程度に玄武岩成分を取り去ったと考えられる上部マントル物質（アルカリ玄武岩中のゼノリス・オフィオライト・アルプス型カンラン岩などは上部マントル物質が地表にもたらされた例だと考えられる）に比べて著しくSiO₂に富んでいることで、

テクトスフェアのカンラン岩は通常の上部マントル物質とは明らかに区別される。

これらの特徴を説明するいくつかの仮説があるが、アーケアンに盛んに活動したコマチアイトマグマの分離という新しい説がある。これは太古代にのみ活動した20%以上のMgOを含むマグマであるが、これが未分化マントルカンラン岩から抜け去ったとするとテクトスフェアの化学組成を説明することができる。しかし、コマチアイト溶岩は太古代の地層のごく一部を占めるに過ぎず、太古代火成岩の大部分はFeOに富むソレイト質玄武岩である。現在残っているテクトスフェアの膨大な量をもたらしたコマチアイトの大部分はマントル深部へ沈んでしまったと考えるほかないが、この初期火成岩の行方は下部マントルと上部マントルを分化した地球の化学分化の大きな問題である。なお、これに関してテクトスフェアはコマチアイトとともに一旦マントル深部へ沈み込んだ後、CMBにおいてコマチアイトから分離して浮上し大陸地殻の下にはり付いたと考える説もある。

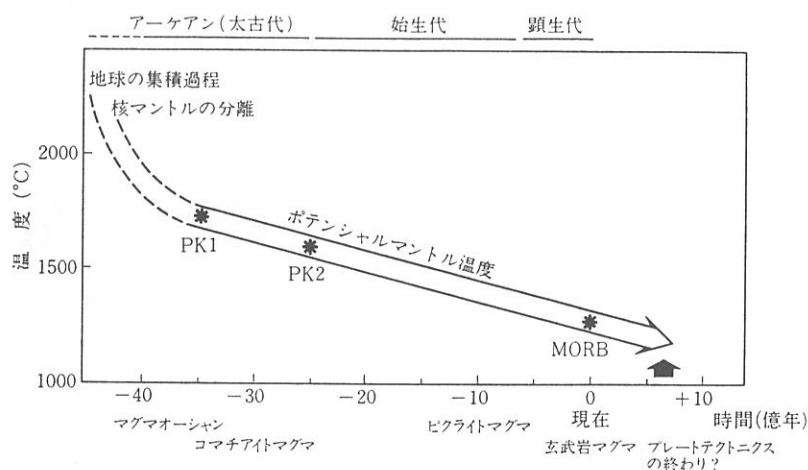


図6 マントルポテンシャル温度の永年変化を岩石学的に推定したモデルの一例 (Takahashi, 1990)。地球史を通じて支配的なマグマの化学組成が、35億年前PK1 (MgO=33wt%), 25億年前PK2 (MgO=25wt%), 現在MORB (MgO=10wt%)と変化したと仮定する。マントルカンラン岩の融解実験結果を用いてポテンシャル温度を求めると、最近の35億年間に約400°Cの温度低下があったことになる。太古代のコマチアイトが現在の地球のMORBではなくハワイなどのホットスポット火成作用に相当する可能性もある。その場合、マントルの温度低下率はこの図に示すよりゆるやかなものになる。(高橋, 1997)

カンラン岩の熔融実験から考えると、カンラン岩からコマチアイトマグマをつくるには、現在の地球より300-500°C高温のマントル上昇流が必要であるという。35億年前にはMgO=33%から25億年にはMgO=20%のコマチアイトマグマ、現在はMgO=10%のMORBマグマが地球上の代表的なマグマであったと考えると、地球マントルのポテンシャル温度は最近の35億年に約400°C低下したことになる(図6)。

5 おわりに

沈み込んだ海洋プレートは670km境界で累積するものもあるが、多くはこの境界を突破してCMBまで達する。累積したプレートも暖められると下部マントルへ沈んでいく。D"層はこうして沈んだ海洋プレートの墓場と考えられるが、ここでMORB成分は部分熔融してCMBに残る。地球の化学的分化はここでも起こっている。D"層からの上昇は、長時間、CMBで暖められたプレートがスーパーブルームとなって下部マントル中を上昇すると考えられていたが、

参考文献

Maruyama, S. (1994) Plume tectonics. Jour. Geol. Soc. Japan 100, 7, 24-29.

丸山茂徳 (1997) 全地球ダイナミクス, 科学67, 7, 498-506.

奥地拓生 (1997) 核に溶けた水素—マントル上昇流の新しい駆動力, 科学67, 7, 475-477.

高橋栄一 (1997) マントルダイナミクスⅢ—物質, 岩波講座地球惑星科学10 地球内部ダイナミクス, 129-199.

谷本俊郎 (1997) 地震波トモグラフィ—でみたマントル内部構造, 科学67, 7, 507-512.

外核中に取り込まれた水素が冷却によって放出され、このH₂Oが重力不安定をもたらし上昇流を形成するという考えが有力になっている。上昇するブルームは670km境界で水平に広がり一部が地表に達する。

地球が現在より暖かかった時代には、沈下する海洋プレートが670km境界を突破できずにここに累積した可能性がある。ホットスポットの火山岩は、下部マントルからのブルーム成分と上部マントルに蓄積されたかつての海洋プレートの玄武岩成分との混合で説明される。

沈み込んだプレートはどうなるかを中心に、マントル対流について新しい知見を紹介したが、この問題は現在進行中であり、どのように発展するかは予断を許さない。今後海底の調査は今まで調査が希薄だった中部太平洋の海山や大規模海台についても及んでいくと思われるが、これらの形成はプレート運動の解明だけでなく、マントルブルームという問題も含めて検討することが今後は避けて通れないものとなってくだろうと考えられる。

お知らせ



1998年リスボン国際博覧会「海洋—未来への遺産」開催

ヴァスコ・ダ・ガマのインド航路開設500周年を記念して、来年5月からポルトガル共和国リスボン市において、リスボン国際博覧会(EXPO'98)が開催されます。テーマは「海洋—未来への遺産」です。

我が国からも運輸省ほか関係省庁が参加することとなりました。期間中「海の日」7月20日にはジャパン・デーとして国際的な「海の日」フェスティバルが展開されます。開催期間・時間・事務局等は次のとおりです。

テーマ/「海洋—未来への遺産」 サブテーマ 1 海に対する知識, 海洋資源 2 海洋と地球の均衡
3 海洋とレジャー 4 芸術的インスピレーションの源としての海

開催期間/1998年5月22日~9月30日 開催時間/昼の部 10:00~20:00 夜の部 20:00~3:00

開催規模/約50ヘクタール 参加国/130か国及び5機関(97年5月現在) 入場予想/約1500万人

日本の事務局 リスボン国際博覧会参加事務局 〒100 東京都千代田区有楽町 2-10-1 JNTO内

Tel 03-3216-1921, 1922 Fax 03-3216-1923

海のQ & A

南極観測船「宗谷」

水路部 海の相談室

Q：私は奈良に住むものですが、孫と南極観測が話題になり、観測船の「宗谷」「ふじ」「しらせ」について話してやりたいので、それぞれのトン数や進水時期を教えてください。特に「宗谷」は何回か名前が変わったと記憶しています。それも分かれば教えてください。

A：今年は、第39次の南極観測隊を乗せて、11月には「しらせ」が日本を出発するでしょう。

ご存じのように、昭和31年に始まった日本の南極観測には、歴代3隻の観測船が活躍してきました。

初代の「宗谷」は、戦前の昭和13年（1938）2月に3,000トン型耐水貨物船として、現在の長崎県香焼町、当時は香焼島と呼ばれた島の造船所で進水しました。その後数度の改造を経て、第6次の南極観測時の満載排水量は、4,614トンとなっています。「宗谷」は海上保安庁に所属し、初代南極観測船として、第1次の昭和31年から第6次の昭和37年まで参加しました。「宗谷」は、戦時中は特務艦として出撃し、他の船が戦禍によりどんどん失われていく中で、戦後まで生き残った幸運な船でした。進水直後から数度名前を変えた「宗谷」については、後で船歴を詳しく紹介したいと思います。

2代目の「ふじ」は、昭和40年3月に鶴見造船所で進水しています。満載排水量は9,120トンで、昭和40年の第7次から昭和57年の第23次まで南極観測に従事しました。

最後は現在も活躍している「しらせ」です。鶴見製作所で昭和56年12月に進水しています。満載排水量は、18,990トンで、昭和57年の第24次から現在まで南極観測船として活躍しています。

また、「宗谷」の陰となってあまり知られていませんが第1次に随伴船として「宗谷」を支援した東京水産大学の「海鷹丸」も南極観測に参加しています。

日本の南極観測船3隻の概略の要目は右表のとおりです。ただし、宗谷は南極観測船として最終改造された時の数字となっています。

「宗谷」について調べて見ましょう。

「宗谷」は、ソ連通商部の発注により、3隻同じ型の3,000トン型耐水貨物船の1隻として昭和11年着工されています。「БОЛОЧАЕВЪД」(ボロチャエ

ベツ：ボロチャエフの住人) という名が付けられ、前述のとおり昭和13年2月に進水しました。進水の数日後、突然ソ連から契約破棄の通知がありましたが、3隻とも工事が進められ、造船所のストックポート(売り先の決まらないまま造船所が手持ちにす船)となり、「ボロチャエベツ」は「地領丸ーちりょうまる」と改名され、当初黒だった船体の色も、若草色に変更されました。他の2隻は、「天領丸」「民領丸」と名づけられました。

同年6月には、3隻とも神戸の辰馬商船の貨物船となりました。この3隻は、当時としては珍しく音響測深機を持っていましたし、耐水能力があったので、主に北海道・千島列島や日本海北部などで大活躍をしました。

当時の海軍の砕氷艦は大正時代の古いものでしたので、北方警備用として雑用艦兼測量艦とするため、海軍がこの「地領丸」を昭和14年に購入しました。購入後、改造を行って高角砲や機関銃も装備し、翌昭和15年6月に「宗谷」と改名、船体も、海軍の船となったことから、灰色に塗り変えました。

「宗谷」となって初めての任務は千島列島の測量でした。その後、樺太・北海道沿岸の測量に従事し、昭和16年には南方の島々の測量や海象・気象なども調査しています。

太平洋戦争勃発時には、測量の資材・人員を乗せ南の海へと出撃しました。ミッドウェー海戦では、攻略部隊として参加、航空母艦などが多数沈没するなか、「宗谷」もB17攻撃機の空襲を受けましたが、被害はありませんでした。昭和17年の米軍のガダルカナル上

船名	宗谷	ふじ	しらせ
満載排水量	4,614 t	9,120 t	18,990 t
全長	83.7m	100.0m	134.0m
最大幅	17m	22m	28m
喫水	5.8m	8.3m	9.2m
速力	12kn	15kn	15kn
航続距離	16,400M	15,000M	25,000M
馬力	4,800PS	11,900PS	30,000PS
搭載航空機	5	3	3

(t:トン M:海里 PS:馬力 kn:ノット)

陸作戦にも急速出撃しています。翌昭和18年1月28日には魚雷が命中したにもかかわらず不発で助かるなどあって、「宗谷」はこのころから武運の強い艦だと言われるようになりました。その後「宗谷」は主に中部太平洋の測量や輸送を行い、昭和20年8月15日の終戦まで、出撃の度に僚船が次々と潜水艦の魚雷で失われていくのに「宗谷」だけは無傷でした。

この武運の秘密は、「宗谷」の特殊な船型にあったようです。耐水型に造られた「宗谷」はマイヤー型といわれる急傾斜の艦首を持っていました。この形状の艦首はいわゆる艦首波が他の船よりも異常に高く立つため、潜水艦の潜望鏡から見ると、実際の速力よりも速く見えたのです。このため常に潜水艦の魚雷は「宗谷」の前へ前へと打ち出されたため、他の船よりも比較的簡単に魚雷を避けることができたといわれています。

昭和20年8月30日米軍に接收された「宗谷」は、引揚船として返還され、10月のヤップ島をはじめ、南洋のガム・トラックから、また、上海・サイゴンからと日本へ引き揚げる人々を運びました。

昭和24年になり、「宗谷」は海上保安庁の灯台補給船となることに決まり、翌25年4月船体を「白」一色に塗り換え、南極観測船と決まる昭和30年11月まで、日本全国津々浦々の灯台へ物資をプレゼントするサンタクロース（機材・資材・食料等を運ぶ）の航海に従事しています。

その後、前述のとおり昭和31年から昭和37年まで、6回の南極観測に従事し、この南極往復で「宗谷」は、26万7,000キロメートル、実に地球を6.6周分も航海したことになったのです。南極観測船としての「宗谷」の船体はオレンジ色で、白い大陸に鮮やかに映えたことでしょうか。6回の南極観測の間には、厚い氷に囲まれ身動きできないとき、ソ連の砕氷船「オビ号」に救

出されたり、昭和32年には氷でスクリューが折れたりし、越冬隊員と一緒にいたカラフト犬を置き去りにせざるを得なかった悲しい話もあります。しかし、次の観測時には、「タロー」と「ジロー」が無事生き延びて、隊員を元気に迎えた心温まる話もあります。

その後、砕氷能力を持つ「宗谷」は、北海道の第一管区海上保安本部所属の巡視船となり、船体も白く塗り換えられ、引退するまで、北洋のサケ・マスの前進哨戒に、オホーツク海や北海道周辺の流水観測に、等々の輝かしい功績を残しました。昭和45年3月に起きた択捉島の流水海難では、その砕氷能力により、84人もの尊い生命を救っています。

「宗谷」は、誕生以来40年目の昭和53年10月3日解役されることとなりましたが、多くの人から愛された「宗谷」を永久に保存して欲しいとの要望が海上保安庁へ寄せられ、私達の町へ！の声があちこちからありましたが、船の科学館が選ばれました。

解役後、再び南極観測船当時のオレンジ色に塗り換えられた「宗谷」は、安住の場所となった船の科学館に係留され、昭和54年5月1日から一般公開されて訪れる見学者の熱い眼ざしを今もなお浴びています。

「宗谷」は、ポロチャエベツ→地領丸→宗谷と3度改名したばかりでなく、所属も、ソ連→造船所→辰馬商船→海軍→日本政府（引き揚げ船として）→海上保安庁（この間に南極観測を実施）と変わり、船体の色も、黒→若草色→灰色→白→オレンジ色→白→そして最後にオレンジ色と、激しく変化する時代の象徴のような船だったと言えます。（能登一明）

《引用文献》

文部省発行：「南極観測二十五年史」

財団法人日本海事科学振興財団発行：「なんきょくかんそくせん宗谷」

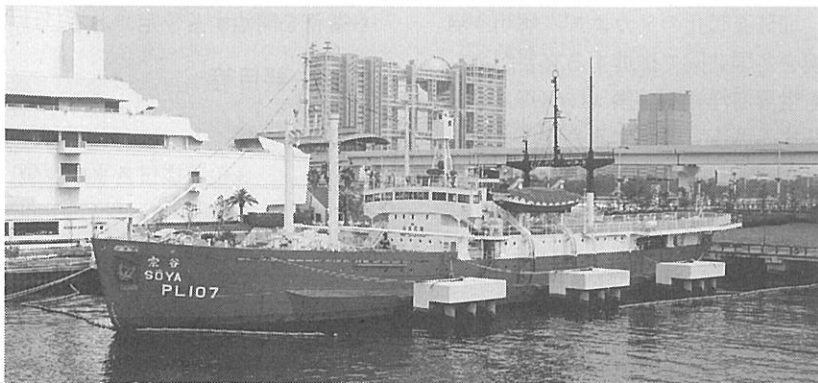


写真 船の科学館で公開されている「宗谷」

新大型測量船「昭洋」紹介

岡崎 勇*

1 はじめに

水路部では従来から、管轄海域の確定、航海安全、海洋開発、防災対応のための調査及び国際協力を柱として業務を推進してきた。これらに対応するため、大型2隻、中型3隻と小型7隻、計12隻の測量船を保有している。

平成6年11月に国連海洋法条約が発効した。平成8年6月に我が国も同条約を批准し、平成18年までには我が国周辺の大陸棚調査を終えて「大陸棚の限界に関する資料」を国連に設置さ

れている「大陸棚の限界に関する委員会」に提出しなければならないが、測量船「拓洋」1隻の能力では期限までに必要な資料を得ることは到底困難な状況である。

また、日本周辺が地震の活動期に入ったとみられており、巨大地震の発生が懸念されるプレート境界域での精査が求められている。

更に、日本周辺で火山活動が活発化する中、伊東沖の海底噴火活動をはじめとした海底火山噴火予知のための調査の強化も必要とされている。



図1 「昭洋」の完成予想図

このほか、地球温暖化のメカニズム解明や海洋汚染の監視を各国共同で推進する必要があり、このためにも世界海洋観測計画（GOOS）等の海洋環境に関する調査も強化する必要がある。

このため、耐用年数のきた「昭洋」を代替し、大陸棚調査・地震予知調査・火山噴火予知調査・海洋環境調査を的確に実施できる新大型測量船「昭洋」を平成7年度から3か年かけて建造することになったもので、平成10年度初頭か

ら業務を開始する予定である。

2 主要目等

船質	鋼
船型	長船首楼付き平甲板型
総トン数	約3,000 t
全長	約98.0m
型幅	約15.2m
型深	約7.8m
型喫水	約5.0m（ナローマルチビーム音響測深機送受波器喫水5.3m）

*水路部測量船管理室 補佐官

推進方法	ディーゼル電気推進 固定ピッチプロペラ
主発電機用原動機	ディーゼル機関 2 基 出力 4,050馬力
速力	約17.0kn（観測時は10kn以下）
航海距離	約12,000海里以上（15knで）
推進電動機	無整流式同期電動機 2 基 出力 2,100kW 最大回転数 290rpm, 可逆式
推進軸・舵	2 軸・2 舵
バウスラスタ	10 t × 1 台
減揺装置	アンチローリングタンク一式
航海区域	遠洋区域（国際）
連続行動日数	約50日
最大搭載人員	70人
搭載測量艇	機動測量艇（10m） 特殊搭載艇（10m）
測量・観測機器	複合測位装置 ナローマルチビーム音響測深機 深海用曳航式サイドスキャンソナー 深海用音波探査装置120ch 表層探査装置 海上磁力計・海上重力計 船速・潮流計測装置（音波ログ）ほか
建造所	三井造船(株) 玉野事業所

3 設備・構造の特色

建造に際して特に次のことが配慮された。

(1) 操船機構

採泥・測温・採水作業の際の保針性・定位性を良くするため、ジョイスティック操船システムとする。

(2) 船型及び推進方式

振動・雑音・泡は、観測データの精度に直接影響するため、観測機器の船底設備位置等を考慮し、造波抵抗等の少ない船体とするとともに、電気推進とする。



写真1 「昭洋」の進水式

(3) 減揺機構

大型測量船は、主に自然環境の厳しい外洋において水路業務を行うため、作業の安全性の向上・観測調査データの精度向上を図るため、減揺タンク等を導入し、動揺の少ない船体とする。

(4) 居住性の向上

長期行動を考慮し、乗組員の居住環境を整え、休憩室・研修室を設け、居住室は個室と2人室とする。また、女子乗組員のために女子専用の浴室等の設備を設ける。

4 搭載観測機器等

「昭洋」の観測機器については、次ページの表に示した主要業務に合わせて装備しており、その概要は次のとおりである。

複合測位装置（SAINS-10 GPS ロランC）
ナローマルチビーム音響測深機

（シービーム2112）

深海用音波探査装置（SYNTRON）

表層探査装置（BATHY-2000P）

海上磁力計（PMM-200）

表 主要従事業務

業務種別	目的	調査・観測項目	成果
大陸棚調査	大陸棚の限界の設定, 海洋利用開発	水深, 海底地形, 海底地質構造, 地磁気・重力, 採泥	大陸棚の海の基本図, 海図, 大陸棚限界決定 調書
地震予知調査	地震予知, 海洋利用開発	水深, 海底地形, 海底地質構造, 地磁気・重力, 採泥	地震予知資料, 海図
火山噴火予知調査	火山噴火予知, 海洋利用開発	水深, 海底地形, 海底地質構造, 地磁気・重力	火山噴火予知資料, 海 図, 海底火山基礎情報 図
海洋環境調査	管轄海域の海況, 汚染の影響等の監視	流向, 流速, 水温, 塩分, 栄養塩, 炭酸ガス, 深海流, 海洋汚染物質, 放射性物質	海洋速報, 海流推測図, 調査・観測報告書
緊急調査	〈自然災害の発生時〉 航路の安全確保(避難路, 救 援物資輸送路) 地震・海底火山災害対策	水深, 海底地形, 海底地質構造 流向, 流速, 水温, 水質, 波浪, 採泥	航行警報, 地震予知資 料, 火山噴火予知資料, 海図
	〈海難の発生時〉 航路の安全確保, 海難救助, 漂流予測, 海中捜索, 海洋汚 染物質・放射性物質調査	水深, 海底地形, 障害物調査(海 底調査), 流向, 流速, 水温, 水 質, 波浪, 深海流, 海洋汚染物質, 放射性物質	航行警報, 漂流予測, 海図, 調査・観測報告 書

海上重力計 (KSS-31)
 地殻熱流量計 (柱状採泥器 (ピストン式))
 深海カメラ (BENTHOS システム 372A)
 連続塩分水温水深計 (CTD SBE911Plus)
 鉛直水温連続測定装置 (XBT MK30N)
 深海用曳航式サイドスキャンソナー (Sys09)
 (愛称 アンコウ ANKOU)
 海底屈折波受信装置 (HDDR-1)
 高分解能地層探査装置 (KLEIN SYSTEM2000)
 機動測量艇用機器
 測量用データ集録装置 (GPS PDR-601)
 海潮流データ集録装置 (音波ログ STD)
 浅海用ナローマルチビーム音響測深機
 (SEABAT 9001S)
 炭酸ガス計 (FR2000)

波浪計 (MW-A2)
 航走式水温塩分計 (F.S.I)
 栄養塩自動分析装置 (4チャンネル システム)
 塩分検定装置
 (ギルドライン AUTOSAL8400B)

5 観測区画

「拓洋」をモデルとし、海上保安庁装備技術
 部と水路部の関係者による打合せを行うととも
 に、測量船乗組員の意見も参考にしつつ、業務
 円滑かつ効率的に行えるよう次のとおり計画し
 た。

(1) 観測室

第1観測室は、振動・騒音・動揺を少なくし
 て船橋との連絡を容易にするため、船橋甲板に

配置する。

機器の増設及び配線の更新が容易にできるよう室床は揚床とし、天井には機器搬入・搬出用のハッチを設ける。

(2) 第2観測室・塩分検定室

上甲板に配置する。

(3) 観測準備室

観測準備室は観測機材等の運搬整備が容易に行えるよう後部甲板に隣接して配置し、重量物移動のために天井にはチェーンブロック及び共用レールを設置する。

(4) 後部作業甲板

甲板作業が安全かつ効率的に行えるように可能な限りの作業スペースを確保する。

後部甲板のスペースの確保と塩害対策のためマルチチャンネル・ストリーマーケーブル用巻上機は甲板下に設置する。

(5) 調整可能な船尾乾舷

深海用曳航式サイドスキャンソナーによる調査時には、バラスト注水によるトリム調整を行うようにする。

(6) モニターシステム

後部甲板等の必要な箇所には、監視カメラを設置し、船橋・観測室でモニターできるものとする。

6 測量艇及び甲板機器

本船に装備される搭載艇及び甲板機器は次の

とおりである。

(1) 特殊搭載艇・機動測量艇

本船には、海底火山噴火予知調査等を使用するための特殊搭載艇を搭載し、無人操船・有人操船のいずれも行えるようにする。また、別の大型測量船「拓洋」にも搭載可能なものとする。

また、これとは別に機動測量艇を搭載する。特殊搭載艇（全長10m 無人・有人操船可能）

（愛称 マンボウ）

（FRP製 ディーゼル機関）1隻

機動測量艇（10m型計測量艇）

（FRP製 ディーゼル機関）1隻

(2) 巻上機

多目的巻上機・採水用巻上機及び深海用曳航式サイドスキャンソナー用巻上機を張出甲板に設置する。

採泥用大型巻上機及び連続塩分水温水深計用巻上機を上部甲板（張出甲板下部）に接する。

(3) 揚貨装置

6 t及び3 t用のギャロスをそれぞれ上部甲板船尾と張出甲板左舷に設置する。

伸縮デッキクレーン（0.9 t用）を上部甲板後部左舷及び張出甲板右舷に設置する。

7 航海計器等

本船は、航行区域として遠洋区域（国際）の資格を取得し、次のような航海計器を装備している。



写真2 深海用曳航式サイドスキャンソナー（Sys09）
（愛称 アンコウ ANKOU）

自動操舵装置、航海用レーダ、電子海図表示装置（ECDIS）、航海用船位測定装置（GPS）、ジャイロコンパス、船速・潮流計測装置（音波ログ）、気象衛星受信装置、航海情報装置、衛星放送受信装置。

8 あとがき

今回進水した大型測量船「昭洋」は、世界的にも最新の観測機器を搭載しており、所要の慣熟訓練を行ったうえで、平成10年度から大陸棚調査や地震予知・火山噴火予知調査等の作業を開始する予定である。これらの調査・観測作業により得られる成果は、大陸棚の限界の設定、



写真3 特殊搭載艇（愛称 マンボウII）

地震予知・火山噴火予知のための資料とすることはもとより、我が国を取り巻く海の全容を明らかにする意気込みで、関係者一同業務に携わっていきたい。

図書紹介

沓名景義・坂戸直輝著「新版 海図の読み方」

Guide Books on Basic Subject of Sea and Seamanship Essential for Seaman

(株)舵社発行 B5判 153ページ 定価2,000円

本書は、日常的に海図や水路参考図書を利用することの少ない人々を対象として、1980年に初版が発行されて以来多くの人々に読まれてきました。その間にも、ヨットやモーターボートをはじめとする海洋レジャーに親しむ人口もますます増加してきました。海図や航海術の基本は変わりませんが、最近では海図や水路参考図書の中に新しい技術が導入されるなど、これらを使用する環境が変化してきました。この変化に対応するために、水路図誌本来の姿である内容の最新維持のために第3版が発行されました。

改訂の大きな特徴は、まず刊行直前までの最新の情報と項目が追加されているにもかかわらず、第2版と同じページ数で編集されているところに苦心の様子がうかがえます。以前の版から利用している人への使いやすさの配慮です。また、価格も第2版と同じに設定されているので、一般の人にも入手しやすいものと思われれます。

構成は、まず色刷りがふんだんに使われているのが目に入ります。

- ・最新の航海用海図の例
- ・航路標識の光り方と浮標式
- ・ヨット・チャートの例
- ・プレジャーボート・小型船用港湾案内の例
- ・世界の海流図

などの巻頭・巻末を問わず、各ページも実物と同等の色使いで印刷されています。

記載の内容は、全面的に最新のものになっています。

- ・国際海図について
 - ・海の基本図の利用法
 - ・ロランCの国際性
- などの項目について最新の記載がなされたほかに
- ・GPS測位について
 - ・電子海図の概略について
- の新しい項目が加えられています。

また、本誌に使用している用語は、海図を作製するうえでの用語、航海者が利用する用語そして水路専門用語を十分な調整のうえ使用しているために、さまざまな分野の人も違和感なく読むことができます。

著者は、海図や水路参考図書を編集する立場と利用する立場からの長年の経験者であり、それを基に編集された本書ですから、第5章などは海図上での方位、針路及び距離などの測り方が分かりやすく図解で解説しており、ヨットやモーターボート等の小型船舶を繰船する愛好者のみならず、一般船舶乗組員の方たちにも、また海図のことを初めて知っていただく方にも十分参考になる内容が解説されています。

(水路部沿岸調査課海図編集官 上田秀敏)

海上保安庁認定
平成9年度水路測量技術検定試験問題 (その73)
沿岸2級1次試験 (平成9年5月25日)

— 試験時間 2時間45分 —

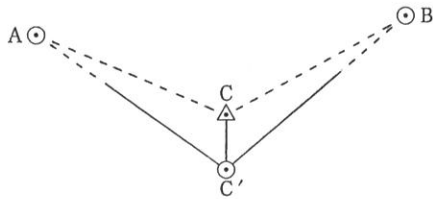
基準点測量

問1 次の文は、GPS測量について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 GPS衛星は、高度約20000キロメートルの軌道を飛行する。
- 2 観測するGPS衛星は、最低2個を受信することが必要である。
- 3 測点の選定を行う際、必ず相手の測点が見えたとともに、上空の視界が開けていることに注意する必要がある。
- 4 アンテナと地上の測標の中心合わせと高さの測定は、正確に行わなければならない。
- 5 衛星の位置を基準にして地上の位置を決定するので、衛星の軌道情報が重要な役割を果たす。

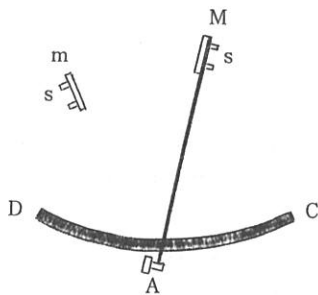
問2 経緯儀による測角時において、三角点の中心と器械の中心が不一致であった。

次のような場合、測角誤差はいくらになるか秒位まで算出しないさい。



A, B	目標物
C	三角点の中心
C'	経緯儀の中心
A~C	= 1550 m
B~C	= 1230 m
C~C'	= 0.120 m
$\angle A' C' C$	= $62^{\circ}00'$
$\angle B C' C$	= $45^{\circ}00'$

問3 下の図は海岸線測量（岸線測量）等で使用する六分儀の原理的な構造を示している。この六分儀を使用する場合の点検項目、測角上の注意点及び取り扱い上の注意点をそれぞれ挙げなさい。

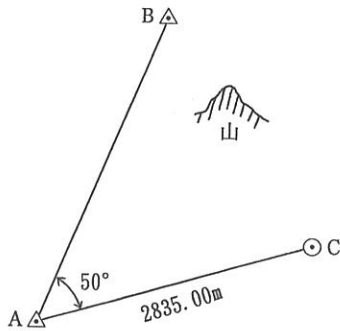


MA	指標杆
M	動鏡
m	水平鏡（固定鏡）
DC	分度目盛りのある弧
s	修正螺子（調整ネジ）

点検項目	①	測角上の注意点	①	取り扱い上の注意点	①
	②		②		②

問4 三角点Aから三角点B及び未知点Cを測角し、またA点からC点の距離を測定した結果、下図のような値を得た。

BC間の距離をセンチメートル位まで算出しないさい。



三角点の座標値

三角点	X 座 標	Y 座 標
A	3 4 5 . 5 2 m	5 5 3 . 2 2 m
B	2 5 3 0 . 1 0 m	1 0 5 2 . 6 1 m

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距離方式の測位の場合、二つの従局からの位置の線の交角は30度以上150度以下であればよい。
- 2 海面反射波の干渉を受けて受信不能になったときは、従局のアンテナの仰角を変えるとよい。
- 3 電波測位機の主局と従局では搬送波の周波数が異なる。
- 4 GPS衛星は、4面の円軌道上にそれぞれ6個配置されている。
- 5 GPS衛星も位置測定用にマイクロ波の電波を発信している。

問2 マイクロ波電波測位機の船舶局と陸上局のアンテナ高がそれぞれ h_1 （メートル）、 h_2 （メートル）である時、両アンテナの見通し距離 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が4メートルで最大測定距離が30キロメートルである時、陸上局のアンテナ高は最低何メートル必要か、メートルの位まで算出しなさい。

問3 経緯儀で平行誘導又は放射誘導をする場合、次の事項について比較し、特徴又は違いを記しなさい。

- 1) 測深線間隔及び数
- 2) 誘導点の数及び経緯儀の移動
- 3) 誘導目標の選定

問4 陸上の2点からの距離測定により海上位置測量を実施している場合において、それぞれの距離測定誤差が2メートル、位置の線の交角が30度のときの船位誤差はいくらか。センチメートル位まで算出しなさい。

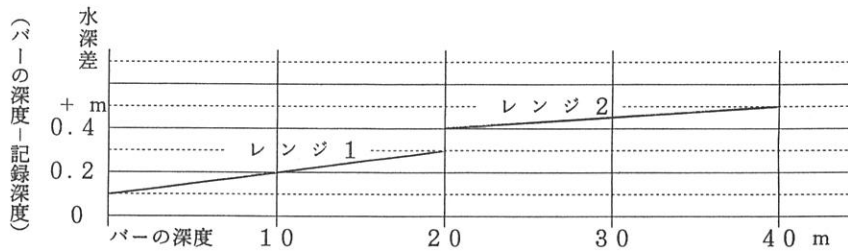
水深測量

問1 音響測深に関する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 海底傾斜に伴う誤差は補正する。
- 2 バージェックは、海面を基準にして、深度30メートルまでは2メートルごとに、30メートル以上は5メートルごとに行い、反射板の下げと上げのときの値の平均を求める。
- 3 音響測深機の原理は、超音波が送受波器と海底との間を往復する時間と音波の速さの積の $1/2$ で水深を求めるものである。
- 4 測深中は音響測深記録の濃度を一定に保つために、記録濃度つまみは一定の位置にする。
- 5 海水中の超音波の伝搬速度は一定ではないが、音響測深機はこれを1500メートル/秒（仮定音速）として製作されている。

問2 図はバージェックの結果を示したものである。レンジ1及びレンジ2のパーセントスケールと実効発振位置を記録の発振線を基準にして求めなさい。

また、送受波器の喫水量を0.8メートル、潮高改正量を1.15メートルとすると、実水深読み基準線は、記録の発振線からいくらのところか図示しなさい。



	パーセントスケール	実効発振位置
レンジ 1		
レンジ 2		

問 3 4 素子型音響測深機を以下の条件で使用した場合、平均水深10メートルにおける測深幅は、何メートルになるか。メートル以下第1位まで算出しない。

- 船幅（送受波器取り付け幅） 3メートル
 送受波器の指向角（半減半角）直下用 8度，斜測用 3度
 斜測深斜角 15度
 送受波器の噴水 1メートル
 海底傾斜は無いものとする。
 船の蛇行による偏位，風・流れ等による横圧は無いものとする。

問 4 音響測深機により、水深850メートルが得られた。この海域における音波の平均速度が1450メートル/秒であったとすると、音速度改正後の水深はいくらか算出しない。

潮汐観測

問 1 基本水準標（BM）は設置されているが、過去1年以内に点検がされていない海域で、臨時験潮所を設置して潮汐観測と副標観測を実施した。

この観測結果と下記の条件によって、BMの高さを点検してその経過を説明し、この測量で使用する観測基準面上のDLを求めなさい。

- 書誌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：3.23メートル 平均水面下（ Z_0 ）：1.36メートル
- 基準験潮所の過去5年間の年平均水面

年	平成4年	平成5年	平成6年	平成7年	平成8年
年平均水面	2.143m	2.094m	2.075m	2.120m	2.070m

- 基準験潮所の短期平均水面（ A_1 ）：2.152メートル
- 臨時験潮所の短期平均水面（ A_1' ）：2.043メートル
- 水準測量によって求めた、臨時験潮所の観測基準面上のBMの高さ：3.92メートル

問 2 測量地における潮汐観測結果から、次の潮汐調和定数を得た。

潮汐調和定数表

分潮	半潮差（H）	遅角（k）
M_2	1.024m	278.4°
S_2	0.421m	308.6°
K_1	0.311m	216.7°
O_1	0.229m	194.1°

略最高高潮面，大潮升，小潮升，平均水面，基本水準面の潮位関係を示すため、基本水準面を基準とした概略図を作成しなさい。ただし、 $Z_0=2.00$ メートルである。

問3 験潮柱(副標)による潮位の観測は、どのような場合に行うか、四つ挙げなさい。

海底地質調査

問1 次の記述中の()内に適当な言葉を補って文章を完成させなさい。

- 1) 断層面の上にある上盤の地層が、断層面の下にある下盤の地層に対し、相対的に()へ転位するのが正断層、()へ転位するのが逆断層である。
- 2) 地層が波状に変形している状態を()と言い、そのうち地層が盛り上がった部分が()、谷状に凹んでいる部分が()である。
- 3) 沿岸測量において音波探査とは反射法探査をいうことが多い。これは、音響測深よりも()周波数を用いて、海底下の音響インピーダンスの不連続面において()した音波を受信し、受信音波の()を記録紙上の濃淡に置き換えて、海底下の地質断面を音響的な特性に基づき表すものである。
- 4) 音波探査機に用いる音波は、音響測深に比べ一般に音波の指向性は()。このため、起伏の大きな海底では()のために、海底下の様子が良く分からないことがある。

問2 採泥試料の粒度分析には、ふるい法、比重計法などがある。この二つの方法について簡単に説明しなさい。また、それぞれどのような底質試料に対し用いるのか答えなさい。

問3 音波探査記録を解析して海底下の地質を知るためには、必要な補正を行ったのち、ノイズを考慮してから地質構造要素の抽出や層区分を行うほか、陸上地質や海底ボーリング、底質試料などとの対比を行う。これについて次の問いに答えなさい。

- 1) 音波探査記録に普通に現れるノイズには、どのようなものがあるか。五つ以上挙げなさい。
- 2) 陸上地質や海底ボーリング、採泥試料などとの対比は、なぜ行うのか。

平成9年度 2級水路測量技術検定課程 研修受講者名簿

(試験日：平成9年4月2日～26日)

《全期》 18名

大塚 卓也	(株)マリテックス	東京都
天野 宏昭	北海道システムセンサー(株)	札幌市
高山 靖	(株)サンコンサルタント	東京都
折原 圭	(株)大洋測量設計社	東京都
大保 肇	新技術開発(株)	鹿児島市
遊佐 文明	仙東技術(株)	仙台市
福山 和洋	(株)太陽建設コンサルタント	島根県
岩野 靖	(株)信和測量設計社	上越市
倉本 正人	日本ジタン(株)	北九州市
佐藤 光晋	メイク開発技術(株)	仙台市
日高 満	(有)鹿児島測量技術コンサルタント	鹿児島県
大原 正寛	芙蓉海洋開発(株)	東京都
大森 力	環境コンサルタント(株)	北海道
川井田敏久	朝日航洋(株)	狭山市
佐藤 光浩	共立設計(株)	岩手県

新実 宏之	(株)シャトー海洋調査	東京都
笠原 正英	(株)日測	新潟市
岡田 祐樹	(株)ナカノアイシステム	新潟市
《前期》 15名		
杉下 義哉	佐藤技研(株)	八戸市
小林 健	(株)桑原測量社	上越市
新田 康彦	福山ポートサービス(株)	福山市
田中 聡	太平洋総合コンサルタント(株)	釧路市
植木 武道	大阪市港湾局	大阪市
河瀬 雅治	(株)エイコー九州サンサルタント	敦賀市
高橋 純寿	広建コンサルタント(株)	福山市
川上 和則	(有)協和測量設計事務所	新潟県
桜井 晃	(株)小岩測量	札幌市
細見 則之	(株)キクチコンサルタント	京都市
和宇慶 昇	(有)地下計測	那覇市
池田 紳一	高知県室戸岬水産高等学校	室戸市
中村 美治	(有)不知火測量開発	熊本市
斎藤 正彦	(株)ナカノアイシステム	新潟市
岩松 祐一	(株)ケーエッチアイ札幌一般測量	札幌市

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9年7～9月、海図新刊1版、海図改版8版を刊行した。()内は番号

海図新刊

「三隅港」(1294)：島根県那賀郡三隅町にある重要港湾

海図改版

「東京湾至潮岬」(61B)：千葉県犬吠埼付近から和歌山県潮岬付近まで

「明石海峡及付近」(131)：大阪湾北部、明石海峡航路、播磨灘東部付近

「塩釜港塩釜」(64A)：宮城県塩竈市にある重要港湾、特定港、塩釜漁港（特定第3種）

「神戸港」(101A)：震災後の復旧工事等による変化

番号	図名	縮尺1：	離	附
海図新刊				
1294	三隅港	10,000	½	9-7
海図改版				
61B (INT5202)	東京湾至潮岬 (国際海図)	500,000	全	〃
131	明石海峡及付近	45,000	〃	〃
64A	塩釜港塩釜	10,000	〃	9-8
101A (INT5312)	神戸港 (国際海図)	15,000	〃	〃
1196	本州北西岸北部 諸分図第1		½	〃
	小泊港	10,000		
	鯨ヶ沢港	5,000		
	深浦港	9,000		
	北浦港	5,000		
1205	宮古列島 (分図) 普天間港	100,000	全	〃
		7,500		
11	積丹岬至松前港	250,000	〃	9-9
1055A (INT5310)	名古屋港北部 西5区接続図	15,000	〃	〃
		15,000		

部分を修正

「本州北西岸北部諸分図第1」(1196)

小泊港 青森県北津軽郡小泊村にある港則法適用港、第4種漁港

鯨ヶ沢港 青森県西津軽郡鯨ヶ沢町にある港則法適用港、第3種漁港

深浦港 青森県西津軽郡深浦町にある地方港湾、港則法適用港、避難港

北浦港 秋田県男鹿市にある港則法適用港、第4種漁港

「宮古列島」(1205)：沖縄県宮古島、伊良部島、多良間島付近

(分図) 普天間港 多良間島東岸にある地方港湾を新たに掲載

「積丹岬至松前港」(11)：我が国の領海等を表示

「名古屋港北部」(1055A)：伊勢湾北部にある特定重要港湾、特定港

西5区接続図を含む

(注) 図の内容などについては、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

第四管区海上保安本部水路部 ☎052-661-1611

第五管区海上保安本部水路部 ☎078-391-1299

第八管区海上保安本部水路部 ☎0773-75-7373

第十一管区海上保安本部水路監理課 ☎098-866-0083

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10年 天測略暦

(7月・3,600円)

小型船の天測に必要な天体の位置等

◇書誌第681号 平成10年 天測暦(8月・3,700円)

大型船・航空機等の天測に必要な天体の位置等

◇書誌第782号 平成10年 潮汐表 第2巻

(9月・3,100円)

太平洋、インド洋における標準港の潮汐及び主要な瀬戸の潮汐の予報値等

改版

◇書誌第900号 水路図誌目録 (8月・2,800円)

海図・水路書誌・航空図・水路参考図誌等の概要

(3) 航海用参考書誌

()内は刊行月・定価

新刊

☆K 1 世界港湾事情速報 第40号 (7月・1,200円)
Mandatory Ship Reporting Systems

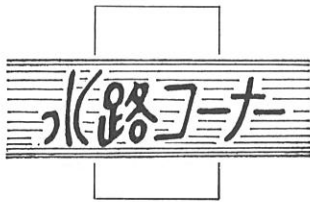
- A. In the Great Belt Traffic (GBT) area (Denmark-Baltic Sea)
- B. Off Finisterre (N.W.Coast of Spain)
- C. In the Strait of Gibraltar (N. Atlantic/Medit. Sea)

The Present state of the LL convention 1996
Ash Shihr {Arabia SE Coast-Republic of Yemen} 各諸規則及び各港湾事情, 側傍水深図 (塩釜港仙台第一棧橋, 京浜港東京第3区, 神戸港第2区ポートアイランド, 5・6区六甲アイランド, 金武中城港中城湾新港, 伊万里港, 荻田港三菱マテリアルNo.5)

☆K 1 世界港湾事情速報 第41号 (8月・1,200円)
Cochin {W.coast of India-India}(Container), Routing measures other than TSS (Amendments), Mandatory route for Tankers from North

Hinder to the German Bight and vice versa(North Sea), Richards Bay {South Africa-Rep.of South Africa} (Coal), 各諸規則及び各港湾事情, 側傍水深図 (稚内港内港末広ふ頭, 七尾港火力発電所, 衣浦港中央ふ頭 (東), 名古屋港第2区BW棧橋, 大阪港第4区コンテナふ頭, 神戸港第4区ポートアイランド・第6区六甲アイランド)

☆K 1 世界港湾事情速報 第42号 (9月・1,200円)
Vostochny {SE.Coast of Nakhodka Bay-Russian Federation} (Container), SRS introduced on the West coast of South America, Ecuador (Mandatory system), Peru (Mandatory system), Chile (Voluntary system), 各諸規則及び各港湾事情, 側傍水深図 (京浜港川崎第1区東扇島31号岸壁, 名古屋第4区コンテナふ頭, 大阪港泉北区助松ふ頭, 第5区7号岸壁 (A)・8号岸壁, 神戸港第5区エムシーA・Cバース・エムシーDバース, 細島港岸壁, 石垣港バース2・3・4)



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 (9年6月～8月)

- 海洋調査
 - ◇海洋測量 塩釜沖・襟裳岬沖 7～8月「明洋」海洋調査課/留萌沖 8～9月「明洋」沿岸調査課・海洋調査課
 - ◇大陸棚調査 沖ノ島島南西方・沖繩島南方・沖大東海嶺西方 5～6月/沖ノ島島南西方・沖繩島南方・宮古島南方・沖大東海嶺南西方 7～8月「拓洋」海洋調査課
 - 沿岸調査 沿岸の海の基本図調査 大東諸島及び付近 6～7月「明洋」沿岸調査課/空中写真撮影 若狭湾・山陰・大阪湾・伊勢湾 8月 沿岸調査課

／磁力計・電位差計による観測 銭洲南西 5～6月「海洋」企画課

- 航法測地 測地観測 地殻変動監視観測 御蔵島・利島・三宅島 6～7月/海洋測地基準点観測 石垣島 7～11月/離島経緯度観測 佐渡島・男鹿 6～7月 航法測地課

- その他の調査 海流観測及び革新的プイシステムの海域総合観測実験 本州南方～九州東方 7月/北太平洋亜寒帯海域国際共同観測及び革新的プイシステムの海域総合観測実験 北太平洋亜寒帯海域 8月「昭洋」企画課・海洋調査課/火山噴火予知調査 南西諸島方面 8月 沿岸調査課

- 国際協力
 - ・国際共同観測 亜熱帯海域「昭洋」6月 企画課・海洋調査課
 - ・マラッカ・シンガポール海峡水路再調査 シンガポール 6月 沿岸調査課
 - ・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 7～8月 企画課
- 会議・研修
 - ◇国内
 - ・管区水路部長会議 東京 6月 監理課
 - ・海外技術研修水路測量コース乗船実習 相模湾沖「拓洋」6～7月 企画課・海洋調査課

- ・測量船業務連絡会 東京 7月 監理課
- ◇国外
 - ・「地球観測情報ネットワーク」計画のセミナー及びワークショップ 米国 6月 海洋情報課
 - ・地球科学技術研究交流促進のための専門家派遣 オーストラリア 7月 企画課
- その他
 - ・第38次南極地域観測 11～3月 砕氷艦「しらせ」海洋調査課

——— 管区水路部担当業務 ———

(9年6月～8月)

- 海流観測 第2次北海道西方海域 8月 一管区／第2次本州東方海域、日本海北部 8月 二管区／第2次日本海南部 7～8月 八管区
- 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／金武中城港 7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 6・7月 一管区／本州東方海域 6・7・8月 三管区
- 港湾測量 常陸那珂港 6・7月 三管区／神戸港西部 6月「うずしお」五管区／高松港 7・8月「くるしま」六管区
- 補正測量 室蘭港 6月 一管区／秋田船川港 8月 二管区／豊橋港・蒲郡港 7月 四管区／阪南港 7月、明石海峡東口・和歌山下津港 8月「うずしお」五管区／尾道糸崎港松永 6月「くるしま」六管区／福岡湾北方 7月「はやとも」七管区／鹿児島港及び付近 6月「いそしお」十管区
- 沿岸測量 福岡湾付近 6月「はやとも」七管区／若狭湾付近 6月 八管区／珠洲岬至輪島港及び七尾湾付近 6月 九管区／金武湾付近 6月「けらま」十一管区
- 水路測量・共同測量 鹿島港 8月 三管区／四日市港 6月 四管区／関門航路(大瀬戸) 7月、西部石油シーバース 7・8月 七管区
- 防災図のための測量 石狩湾西部 7～8月 一管区／和歌山港・由良港 7月「うずしお」五管区／口永良部島 7・8月「いそしお」十管区
- 潮流観測 明石海峡 6・8月「うずしお」五管区／関門海峡 6・8月「はやとも」七管区
- 沿岸流観測 石狩湾西部 7～8月 一管区／常陸那珂港 7月 三管区／若狭湾付近 6月 八管区／珠洲岬至輪島港及び七尾湾付近 6月 九管

- 区／万座ビーチ沖 6月 十一管区
- 沿岸海況調査 塩釜・松島湾 7月 二管区／東京湾 6・7月、相模湾 7月「はましお」三管区／伊勢湾北部 6・8月、三河湾 6・8月「くりはま」四管区／広島湾 6・7・8月「くるしま」六管区／鹿児島湾 6・8月「いそしお」十管区
- 港湾調査 瀬棚港 6月、留萌港 7月 一管区／酒田港 8月 二管区／京浜港東京区・茨城県・千葉県 7月「はましお」三管区／大阪湾堺・泉北 8月「うずしお」五管区／関門港及び付近 6月、相ノ島・沖の島 7月、対馬浅茅湾周辺 8月「はやとも」七管区／渡名喜・津堅漁港 7月、久場島・粟国島 8月「けらま」十一管区
- その他 浮標測位及び魚網調査 大槌漁港 7月 二管区／D号原油流出事故関連調査 7月 三管区／原点測量 三崎港 8月 三管区／水深調査 神戸港、大阪港 7月「うずしお」五管区／原点測量 萩港 6月 七管区／水準標調査 加賀港 八管区／基本水準標点検 牛深港 6月 十管区／海象観測 那覇港付近 7・8月「けらま」十一管区

——— 新聞発表等広報事項 ———

(9年6月～8月)

6月

- ◇「石狩湾西部沿岸防災情報図」調査の実施 一管区
- ◇塩釜・松島湾の海況調査結果をインターネット上に 二管区
- ◇天体観望会及び施設的一般公開 三管区
- ◇「大阪湾海上交通情報図」改版 五管区
- ◇「海の旬間」に伴う施設公開及び天体観望の開催 五管区
- ◇海図「三重式見港」の改版 七管区
- ◇石垣島における海洋測地基準点観測 十一管区

7月

- ◇「沿岸防災情報図」測量調査について 一管区
- ◇海図「塩釜港塩釜」及び「小泊・鯉ヶ沢・深浦・北浦」改版 二管区
- ◇東京湾の海上交通情報図が新しくなりました 三管区
- ◇海図「明石海峡及び付近」を全面改訂 五管区
- ◇ファックス情報サービス運用始める 五管区
- ◇夏季における海難・海浜事故の防止について 十管区

8月

- ◇水路記念日について 二管区
- ◇管内の海洋速報をインターネットで提供 三管区
- ◇海外技術研修員のための水路測量実習が下田で 三管区
- ◇神戸港の復興版海図を発行 五管区
- ◇講演会「海で起きる地震と観測」を開催 八管区
- ◇「海の相談室」10周年記念講演会 九管区
- ◇海図「宮古列島」(分図挿入)の改版 十一管区

○測量船「海洋」・現地作業班・資料整理班
運輸大臣表彰を受賞

8月7日運輸省で、本来1月に発生したナホトカ号海難・流出油災害での貢献に対し、民間336団体への感謝状、運輸省内13組織への表彰状が授与された。

水路部関係では、測量船「海洋」・現地作業班・資料整理班が、真冬の時化した日本海という悪条件の下で先端技術を駆使して微弱な反射波を解析し、広大な海域内から同号船尾部の位置を特定して災害応急対策に貢献した功績により古賀運輸大臣の表彰を受けた。

——— 第126回水路記念日の行事 ———

(9月12日)

○海上保安庁長官表彰

水路業務の発展に貢献・協力された個人及び団体にに対し、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 多年にわたり海洋調査及び水路測量事業の振興に努め、斯界の発展に寄与した。

藤山資治 玉野総合コンサルタント(株)海洋部技術課長

表彰状(海上保安勲功章)

人工衛星レーザー測距の解析に関する研究を長年行い、測地衛星「あじさい」の軌道に影響を及ぼす非重力効果を世界で初めて理論的に定式化することにより、海洋測地の精度の向上に抜群の成果を収めた。

仙石 新 海上保安庁水路部航法測地課補佐官

感謝状 平素から海上保安業務に対し深い理解を寄せ、多年にわたり海流に関する多くの資料を提供し、水路業務に多大の貢献をした。

タンカー 阿蘇丸 乗組員一同 (株)霧島海運商会

貨客船 すとれちあ丸 乗組員一同 (株)東海汽船
客船 おがさわら丸 " 小笠原海運(株)
フェリー さんふらわあとさ " (株)ブルーハイウェイライン

感謝状 平素から海上保安業務に対し深い理解を寄せ、多年にわたり南硫黄島沖海域における海底火山の噴火活動状況に関する最新の情報を積極的に収集して、多くの資料を提供し、水路業務に多大の貢献をした。

海上自衛隊第4航空群

○施設等の一般公開

- ◇測量船「海洋」 12:00~16:00
場所:東京都品川区東八潮 官庁船専用栈橋
- ◇水路業務資料館(東京,水路部内) 10:00~17:00
水路業務初期の海図・書誌・文書等の展示
- ◇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(和歌山県那智勝浦町) 18:00~21:00
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

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220名が出席して記念祝賀会が開催された。

○水路部創立126周年記念講演会の開催

9月19日(金)新霞が関ビル濠尾ホールにおいて、「海を知る~その最新の動き」をテーマとして、創立126周年記念講演会が開催された。

講演は、特別講演をはじめ、一般講演・観測技術を知る・海底を知る・海の振る舞いを知る、の5分野9主題であった(詳細は52ページ)

約200名の参加者があり、会場はほぼ満席の熱気に包まれる盛況であった。

○インターネットによる水路通報等の提供開始

水路部では、水路通報(日本語、英語)及び日本航行警報(日本語)のインターネットによる提供を9月12日から開始した。アドレスは次のとおり。

<http://www.jhd.go.jp/cue/TUHO/nmj.htm>

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

○英国水路部長来日

平成9年6月2日にJ.P.クラーク英国水路部長が日英両国の海図データ相互交換利用及び著作権に関する意見交換のため、J.I.ホークネス市場担当課長、M.ハンブリー双務協定室長とともに水路部を訪問した。英国水路部長の我が国水路部訪問は、1995年5月のエッセンハイ前水路部長と同様のテーマについての意見交換に続くもので、本年4月、国際水路会議において新たに決議された水路部製品の複製について意見交換を目指すものである。

この日、午前中、両国水路部長は、2人で海図データ相互交換利用及び著作権に関する基本的事項と現状について話し合い、次に大島水路部長が水路部内を案内した。この間、ホークネス課長・ハンブリー室長は、上記問題について水路部関係課室長との予備的意見交換を行い、午後からは、これに両部長を交えて関連事項についての情報及び意見を交換した。

意見交換の概要は次のとおり。

両国にとって大事なことは、航海の安全であり、このために最新維持された海図を広く航海者に提供し、必要に応じて相互に相手国の海図を使ってもらうことである。日本側は海図の複製及び著作権についての協定の締結に関する国内の調整努力をしたが、解決策を示すには至っていない。英国としては、水路図誌の著作権について、財務事項は双務協定の目的ではなく、日本側を急がせる意図はない。現在の日本の立場は理解した。両水路部は、相互に友好裏に関係を続けてき



英国水路部長（左から3人目）一行（水路部長室で）

たし、これからもそうしたい。水路図誌のデータ利用及び著作権に関する現状と諸外国の情勢等意見交換を行い、最後に両部長が挨拶を行って終了した。この間の話し合いは極めて穏やかで友好的であった。

○フィジー国ラウ諸島北部海域海図作製開発調査プロジェクト

フィジー諸島は、南太平洋の海上交通の要衝である。フィジー海域をカバーする海図は、当該海域の航路を行き交う船の航行安全に重要な役割を果たしている。しかしながら、国内外の船の航路となるフィジー国東部のラウ諸島北部海域は、19世紀後半から20世紀前半の今や時代遅れとなりつつある水路測量成果しかない。このような状況を改良するため、フィジー国政府は近代的技術による現地作業で得られる水路測量データと、それを使用した技術協力ベースによる航海用海図の改良を日本政府に要請してきた。

1994年3月、フィジー国と日本国（JICA）は、5年間にわたるフィジー国ラウ諸島北部海域海図作製開発調査実施に係る合意書を交わした。本開発調査の目的は、縮尺1/150,000の海図3図を作製するとともに、フィジー国における水路測量及び海図整備体制の改善を提言することである。

同開発調査は、フィジー国測量船「TOVUTO」及び同船搭載艇「BABALE」を使用して、1994年7月に開始された。本開発調査の重要な目的の一つがフィジー国水路部職員への技術移転であるので、同水路部から必要なだけの職員の参加がなされた。

ラウ諸島北部海域総面積40,400km²を3区の測量区域に分け、海図番号は北から作製順にF52、F53及びF54としている。

測量と海図編集の作業には、海上保安庁水路部で規定した基準と同様にIHO基準を厳密に採用している。

初年度測量した成果はF52に編集され、1997年3月に刊行された。また、1996年の測量成果については、現在、日本国水路部海図編集室において海図編集が進められており、（フィジー国水路部職員がカウンターパート研修員として来部、編集作業中）F53として1998年3月に刊行予定であり、F54については1999年3月刊行予定である。

海図に記載されていない水深11.5mの浅瀬がF52のVetauua瀬戸の北口で発見され、「Tovuto浅瀬」と命名された。また、水深24.7mの未記載の浅瀬がF53海域で発見され「Cakau-I-Qalitu」と命名された。この二つの浅瀬は海図未記載であったことが確認された。今年のF54海域の測量中にも海図未記載の浅瀬が

発見されたが、詳細については現在精密測量中である。水路測量及び海図作製全般にわたって、日本及びフィジー両国の水路測量官・海図編集官の友好関係及び相互理解により本開発調査は順調に進められている。

○マラッカ・シンガポール海峡再水路調査

1996年5月、我が国はマラッカ・シンガポール海峡（マ・シ海峡）沿岸3か国（インドネシア・マレーシア・シンガポール）と実施細則（S/W）に署名し、同年から日本を含む4か国共同の調査が開始された。マ・シ海峡通航路付近には、多くの沈船・浅礁等があり、海図には、それらが航路障害記号によって表示されている。しかし、その位置・水深等、あるいは存在すら不明確であるため、同海峡を通航する大型船舶にとって、航行上の大きな障害となっている。通航船の航行安全確保のためには、これらの航行障害物をより正確に表示することが必要である。本件調査は、航路障害記号付近の精密な水路測量を実施し、航路障害物の存否を含め位置及び最浅水深を確認し、海図上により詳細に航路障害記号を示すことによって通航船舶の航行安全に寄与することを目的とする。また、1994年8月には、同海峡でタンカー事故が起きた場合に、マレー半島西海岸全域に波及する油污等々の環境問題を懸念するマレーシア国マハティール首相から村山首相に、同海峡の航行安全に関する協力要請等強い働きかけがあった。

調査は、1か国ごとに3回に分けて実施されることとなった。第1次調査は、1996年10月からマレーシア海域で実施され、第2次調査は1997年5月～8月にシンガポール海域において実施された。第3次調査（最終調査）として1997年8月～1998年3月にインドネシア海域の調査が行われている。

本調査では、電子海図作製に必要なデジタル水深データの収集も同時に実施されている。

○フィリピン国電子海図作成プロジェクト技術協力

1995年秋、国際海事機関（IMO）は、電子海図（ENC）を安全性が高い紙海図同等物と公式に認めた。

電子海図の作製・発行は、紙海図と異なり、コンピュータによるデータベース作成を要するため、新しい海図編集技術が必要となる。開発途上国においても、一刻も早い電子海図の発行が望まれており、そのための技術移転が要望されている。こうした中で、海図を刊行しているフィリピン国家地図資源情報庁沿岸測地局は、その海運政策と航行安全の観点から、電子海図作成技術を習得して国内電子海図を発行し、同国内及

び周辺諸国、更には、欧米・インド洋各国を含む同海域の航行船舶への普及を図ることを望んでいる。このような背景を踏まえ、フィリピン政府は、世界初の電子海図刊行の実績や、東アジア電子海図セミナーの開催など、電子海図の整備促進に大きな役割を果たしている我が国に対し正式要請を行ってきた。こうしたことから、JICAは、既に実施している海図デジタルデータ整備技術協力（専門家派遣）に続いて、プロジェクト方式技術協力としての電子海図作製技術援助に、水路部の協力を求めてきており、1997年度末までに事前調査団を派遣し、具体的な協力の実施内容についてフィリピン側と協議する見通しである。

○フィリピン国海図デジタルデータ整備 専門家派遣業務

近年、電子技術の急速な発展は、水路測量の実施から海図作製までのあらゆる分野において大きな変革をもたらしてきており、今後、海図データのデジタル化は急速に進むものと考えられる。同国において海図作製・刊行に責任を有する国家地図資源情報庁（NAMRIA）は、デジタルデータを対象とした新たな国際基準に基づいた海図を作製する必要が生じてきた。このためNAMRIAでは、デジタルデータの整備や将来の電子海図作製に向けて、早急の中・長期計画を定め、また、そのための新たな技術力の必要性を認識するところとなり、我が国に対し本分野の専門家の派遣要請があり、本年2月から2年間水路部沿岸調査課清水主任海図編集官をJICA長期専門家として派遣し、海図デジタルデータ整備についてNAMRIA担当職員に対し技術指導に当たっている。

国際水路要報 5・6月号から

○ISO/TC211作業部会と第4回総会

シドニー（オーストラリア）、1997年1月20日～24日
標記の各会合はオーストラリア基準局によって開催された。作業部会は1月20～22日に開催され、その議論のいくつかは引き続き23～24日に開催された総会に持ち込まれた。会合には約120人の参加者があり、内約110人はオーストラリア以外からの参加者であった。カナダ・中国・日本・ドイツ・ノルウェー・スウェーデン・英国及び米国から強力な代表団が派遣された。今回の会合では、オーストラリア水路部のクリス・ロバーツ氏がIHB代表をつとめ、同じオーストラリア水路部のアラン・コーン、パトリック・ロチェ両氏及びノルウェー水路部のパー・ジャコブセン氏がIHO代表をつとめた。

ISO/TC211は地理情報・数理地理学における国際基準ISO15046を作成するために設立された技術委員会である。この基準は、最終的に次の事項から成り立つこととなる。

15046-01 関連モデル	15046-11 空間的関連—測地
" 02 概観	" 12 空間的関連—記述
" 03 概念的構成言語	" 13 品質—原則
" 04 術語	" 14 品質—評価方法
" 05 適合と実験	" 15 メタデータ
" 06 外形(プロフィール)	" 16 位置決定サービス
" 07 空間的サブ構成	" 17 地図情報の記述
" 08 時間的サブ構成	" 18 暗号変換
" 09 適用構成規則	" 19 サービス
" 10 特徴のカタログ化	" 20 空間的運用—方法論

準備中の各基準は作業事項(WI)と呼ばれ、各WIは、リーダーが指揮するプロジェクトチームを持っている。幾つかのWIは五つのTC211作業部会(WG)の調整により生じた。各WGには調整者があり、例えば、WG3はWI10～15を担当している。WIのナンバーは上記ISO15046リストのナンバーを示し、例えばWI18はISO15046-18となる。

TC211は、CEN/TC287(地図情報)やさまざまなISO基準グループと調和を図ることにより、既存の基準から関連する情報を選択しつつ、重複を避けることを目的としている。ISO/TC211は最終的に登録機能を持つであろうし、それによって、IHOのS-57及びDGIWG DIGEST等現存する基準は、(望むなら)ISOナンバーを得ることができる、あるいは、ISO15046に完全に組み込むことも可能である。TC211は、必要な情報とその基準の求められる実際の内容を細かく調べなくても、個々の基準に繋がる原則を与えるであろう。ISO15046の目的は、地図情報基準を作成する機関に、ISO15046の指針に従うよう勧めることである。こうして、各基準間のデータ交換及び調和は簡単になされることとなる。

TC211は品質管理に関する特別なWGを設立した。これは、参照モデル・術語・順応性及び試験方法論・モデリングの様子・全体的依存性及び編集スタイルについての順応性をチェックすることによって、一貫性・調和・明瞭性・適合等の確認を目的としている。「術語WG」は、各WIのすべての草案を審査し、他のWIによって使われる類似又は同一の用語を相互にチェックする。

さまざまな草案は、暫定的指針文からよく練られた

作業草案までのあらゆる発達の段階に分類される。今後の日程としては、すべてのWIが1997年末から1998年初めまでに委員会で承認され、1999年前半までに国際基準の最終案を完成させることである。

総会において、幾つかのサブ部会は、それぞれの基準の特別な部分について作成された進捗状況の報告を行った。これはまた、公開地上空間データ蓄積インターフェース(OGCI)の発表でもあった。カナダは、次回総会において、リモートセンシング基準における新作業事項の案を準備することとしている。

追加として、ロバーツ氏はIHO仕様基準S-52、S-57の現況及びS-57の将来の方向について報告の機会を得た。S-57は幾つかのWG会合における関連文書としても使用された。水路のプロフィールは最終的にはISO15046の一部になるか、また、S-57の将来の可能性として、IHO S-57基準がその4版においてISO15046に従うようになるか、若しくは、ENC作製仕様だけがISO基準に登録されるようになるかであろう。

今後のISO/TC211の総会の日程・場所は次のとおり予定されている。

第5回総会、1997年10月2～3日、SWINDON(英国)

第6回総会、1998年3月5～6日、SIDNEY(カナダ)

第7回総会、1998年9月又は10月、北京(中国)

○水路技術者の興味「排他的経済水域カタログ」
(Published by Combined Service Publications Ltd.,
PO Box 4, Farnborough, Hampshire, U.K.)

排他的経済水域(EEZ)の十分な運営管理は、一般的に、関係国に経済的利益をもたらす。しかしながら、法律の施行・海洋環境の保護・航行安全・漁業管理・捜索救難等、これらすべては幅広い計画及び組織を要する。それ故に、国連海洋法の要求に基づくこれらの業務・運用は複雑な仕事であり、更に、報いられる職務ではある。

外洋管理における英国の将来性の推進のため、EEZカタログの3版は英国通産省の協力のもとに出版された。このカタログは、英国において提供される広範なシステム・装置及びサービスについて述べている。

機能的セクションにおけるEEZカタログと情報の簡潔な表現の調整は、海洋資源の開発・保護に責任を有する人々への支援を意図している。

この本は、英語・仏語・独語・伊語及びスペイン語による序文と序章を含む。304ページで多くのカラー・白黒の写真で構成されている。

水路部創立126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9年9月19日（金）午前10時～午後4時

場所：灘尾ホール（新霞が関ビル）

主催：海上保安庁水路部・財団法人日本水路協会

講演者及び講演概要

1 特別講演

「海洋研究におけるデータの役割」

永田 豊 財団法人日本水路協会

海洋情報研究センター所長

データの取得には莫大な費用と労力が要求される海洋については、あらゆる研究・開発分野の中でも特にデータの重要性が本質的である。

地球温暖化をはじめとする気候変動問題がクローズアップされ、海洋が地球気候システムに重要な役割を担っていることもあって、最近では地球規模での高密度・高精度の海洋データが強く要求されている。本年4月、日本水路協会の中に海洋情報研究センター（MIRC）が設立されたのも、こうした背景によるものである。

ここでは、熱の南北輸送・深層循環等、海洋と世界の気候システムとの関わりを説明し、海洋と大気それぞれの動きの時間・空間スケールの違い、世界海洋実験計画（WOCE）の下でのコンピュータによるシミュレーションの難しさなどを紹介して、海洋研究におけるデータの役割について述べる。

2 講演

「海の流れの観測は今」

西田 英男 水路部沿岸調査課長

水路部においては、海の流れの情報を広く提供している。これは元来、船の航海のための情報提供であったが、現在では環境問題等でも利用されるようになっている。更に、海上保安庁の業務としては、海上油汚染を代表とする漂流予測を行ううえでの基本的情報でもある。

ここでは、この流れの観測と情報処理の現状と将来構想を内容として、海の流れについて概説し、情報提供の近代化を考え、コンピュータによる力学的な流れのシミュレーションの水路部における現状を報告し、流況情報の利用例として油漂流予測を取り上げることとしたい。

「大陸棚で分かったこと、謎のこと」

桂 忠彦 水路部海洋調査課大陸棚調査室長
国連海洋法条約は、1994年に発効し我が国も1996年に批准した。海洋法条約にいう大陸棚・大陸縁辺部は、これまでの科学的知識のそれとは微妙な違いがある。

水路部は昭和58年（1983）から日本の200海里管轄海域の総合的な海洋科学調査を開始した。現在までに、調査測線の総延長は約33万km、調査した総面積は約320万km²に及び、発見して命名した海底地形名の数は263にも達している。

この結果、小笠原海台や大東海嶺群など我が国の大陸縁辺部の詳細が分かってきたが、日本周辺の海底には、いくつかの謎が残っている。

3 観測技術を知る

「海底拡大を測る」

長屋 好治 水路部海洋研究室主任研究官

水路部では、9年前から音響技術を応用して海底での地殻変動を観測する機器（海底音響測距計）の開発を進めてきた。海底の2点間で音波の送受信を繰り返す、伝搬時間の変化から距離変化を検出しようとするもので、2点間の距離1kmに対して距離変化の検出精度1cmを目標とした。機器の開発を進める一方、深海底での設置・回収等の周辺技術にも検討を加え、昨春秋、水深1250mの相模湾で約40日間の連続観測に成功した。

今春には3000m海底で1年以上にわたる観測が可能な機器が完成し、7月に南米チリ沖の水深2600mの東太平洋海膨で観測を開始した。ここでは14cm/年の速度で海底が拡大していると推定されている。来年9月には機器が回収され、貴重なデータが得られるものと期待している。

「宇宙技術を用いた海域の精密測位」

藤田 雅之 水路部海洋研究室研究官

地球上の点の位置を精密に測定するため、近年、人工衛星や遠方の星から来る電波などを利用する宇宙測地技術が発展してきた。水路部では、日本の周辺海域に存在する離島の正確な位置や、その位置の変化を測定するために、人工衛星レーザー測距（SLR）と全世界測位システム（GPS）という二つの宇宙測地技術を用いた観測を行っている。

ここでは、これらの観測の概要及びその成果について、SLRとGPSの技術を対比しつつ紹介する。

4 海底を知る

「沿岸域の地震の痕跡を探る」

岩瀬 洋 水路部海洋研究室主任研究官

我が国において大被害が生じる地震として、プレート境界で起きる地震と内陸浅部で起きる地震とがある。後者の地震が、人口稠密地域の近傍で発生すると1995年兵庫県南部地震の例が示すように局所的に大きな被害をもたらすこととなる。

水路部では、海の科学的調査の一環として、数十年にわたって海底の活断層を含む地質構造調査を実施してきた。また、兵庫県南部地震などでは、直後に震源域の緊急調査を行っている。

ここでは、沿岸域の活断層を調べることの意義を探り、こうした調査の成果を踏まえ、沿岸域の活断層の例を紹介する。

「日本海東縁部の海底地盤変動」

加藤 幸弘 水路部海洋研究室主任研究官

日本海東縁部では、1993年北海道南西沖地震、1983年日本海中部地震をはじめとするM7クラスの被害地震が発生する。それらの多くは震央が海底にあることから、海底には地震動により大きな地盤変動を生じていることが予想される。しかしながら観察例はほとんどないため、地震による海底地盤変動についての理解・認識は進んでいなかった。

水路部と東大海洋研究所は、秋田沖から北海道西方海域の日本海において、測深型広域サイドスキャンソナー「イザナギ」を用いて海底反射強度観測を実施した。この観測により、地震の爪痕である海底斜面変動の様子を広範囲に捉えることが可能となった。

本講演では、海底音響画像に示された海底地盤変動の例と、それが海底地形形成に果たす役割について北海道南西沖地震震源域を例として紹介する。

5 海の振る舞いを知る

「インド洋の海洋循環」

寄高 博行 水路部海洋研究室主任研究官

赤道を含む三大洋（太平洋・大西洋・インド洋）のうち、インド洋北部では、熱帯域で通年東からの貿易風が卓越している太平洋・大西洋とは違い、北半球の夏季に発達する南西からのモンスーンのため、海洋循環も全く異なる様相を呈する。しかし、太平洋熱帯域と比べ、これまでインド洋では大洋スケールの観測は非常に少なく、海洋循環に関しては偏流データの統計解析や大循環モデルによる平均的な季節変動が論じられることが多かった。

水路部では、インド洋熱帯域の表層循環を再描写し、その変動を把握することを目的として、アジアモンスーン機構の研究(JEXAM)に参加し、1990年から毎年、インド洋熱帯域を中心に5～10個の表層漂流ブイを放流し追跡してきた。この講演では、その状況とこれまでの成果から得られた知見について報告する。

「南極海の潮汐が語る地球の動態」

小田巻 実 水路部沿岸調査課補佐官

南極地域で30年近くも潮汐観測を続けてきたのは昭和基地だけである。その平均水面は毎年0.4cmぐらいずつ低下している。季節変化の26cmは、周辺の値よりもかなり大きい。これらの観測データから、地球のダイナミックな動きが見えてくる。

ここでは、南極昭和基地での潮汐観測を紹介し、その成果から南極大陸の隆起、南極沿岸流と昭和基地の水位、日本の潮汐と南極との関係について報告する。

お知らせ

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10年1月18日(日) 2次(口述)試験 平成10年2月15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9年11月10日～9年12月15日
問い合わせ先	日本水路協会技術指導部 〒104 東京都中央区築地5-3-1 電話 03-3543-0686 FAX 03-3248-2390

(財)日本水路協会



日本水路協会活動日誌

月日	曜	事項
6 4	水	◇マ・シ海峡水路再調査検定現地立会い(～21日)
5	木	◇第2回水路測量技術検定試験委員会
10	火	◇第1回海洋データ研究推進委員会
11	水	◇ERC「津軽海峡及び付近」更新版発行
15	日	◇2級水路測量技術検定試験(2次)
17	火	◇海洋情報研究センターのニュースレター第1号発行
20	金	◇第3回水路測量技術検定試験委員会
24	火	◇第1回狭水道潮流予測研究委員会
" "	" "	◇ERC「本州東岸諸港」更新版発行
25	水	◇第1回合成開口レーダ研究委員会
26	木	◇第1回衛星データ利用研究委員会
" "	" "	◇プレジャーボート・小型船用港湾案内「九州北西岸」福岡地区打合せ会
27	金	◇第1回船舶観測データ伝送委員会
" "	" "	◇第1回船舶交通安全情報の利用実態に関する調査検討委員会
7 3	木	◇プレジャーボート・小型船用港湾案内「本州北岸・東岸」塩釜地区打合せ会
5	土	◇フィジー測量成果品の検定現地立会い(～15日)
7	月	◇沿岸海象研修海洋物理コース開講(～12日)
9	水	◇水路図誌に関する懇談会(東京第1回)
10	木	◇第1回津波研究委員会
11	金	◇マ・シ海峡水路再調査の測量原図検定現地立会い(～8月7日)
14	月	◇沿岸海象研修水質環境コース開講(～19日)
20	日	◇臨時海の相談室開設(船の科学館～31日)
23	水	◇ERC「野島崎－津軽海峡」更新版発行
25	金	◇海上交通情報図「東京湾北部」「東京湾南部」改版発行
29	火	◇水路図誌講習会(新湊地区 伏木, 新湊, 富山)

8 4	月	◇水路図誌講習会(田辺地区 御坊, 田辺)(～5日)
5	火	◇第1回大陸棚委員会
" "	" "	◇第102回機関誌「水路」編集委員会
9	土	◇フィジー測量成果品の検定現地立会い(～19日)
" "	" "	◇水路図誌講習会(四日市地区 桑名)
12	火	◇ERC「平戸瀬戸－鳥取湾」更新版発行
30	土	◇水路図誌講習会(四日市地区 香良洲)

第89回理事会開催

平成9年9月25日、霞ヶ関三井クラブ会議室において、日本水路協会第89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 新谷功顧問及び藤井義弘顧問の辞任に伴う河村健太郎氏及び相川賢太郎氏に対する顧問委嘱について同意された。

2 寺島三郎議員の辞任に伴う豊田耕治氏に対する評議員委嘱について同意された。

3 平成10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

助成金及び次の補助事業に対する事業補助金を申請する。

(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・伝送に関する研究開発(継続)

(4)水路新技術に関する調査研究(継続)

(5)海洋データ研究(継続)

◇日本海事財団関係

次の補助事業に対する事業補助金を申請する。

(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 平成9年度事業実施状況について報告があった。

海洋情報研究センターの機器火入れ式

5月に開設した上記センターの業務、海洋データの品質管理やオンラインサービスに必要な機器が整い、10月2日、関係者出席のもと火入れ式が行われました。

平成9年度 2級水路測量技術検定試験
合格者名簿

(試験日：1次 平成9年5月25日・2次 同6月15日)

◎沿岸2級 18名

大塚 卓也 (株)マリテックス	東京都
大保 肇 新技術開発(株)	鹿児島市
遊佐 文明 仙東技術(株)	仙台市
倉本 正人 日本ジタン(株)	北九州市
佐藤 光晋 メイク開発技術(株)	仙台市
日高 満 (有)鹿島測量技術コンサルタント	鹿児島県
大原 正寛 芙蓉海洋開発(株)	東京都
大森 力 環境コンサルタント(株)	北海道
川井田敏久 朝日航洋(株)	埼玉県
佐藤 光浩 共立設計(株)	岩手県
新美 宏之 (株)シャトー海洋調査	東京都
笠原 正英 (株)日測	新潟市
大森 一寛 (有)浮羽技研	福岡市
渡辺 季洋 三洋テクノマリン(株)	東京都

上甲 健 (株)パスコ	東京都
竹田 厚志 "	"
白石 洋一 "	"
鬼束 朋和 (株)ジオ・リサーチ	北九州市

◎港湾2級 12名

杉下 善哉 佐藤技術(株)	八戸市
小林 健 (株)桑原測量社	上越市
新田 康彦 福山ポートサービス(株)	福山市
田中 聡 太平洋総合コンサルタント(株)	釧路市
植木 武道 大阪市港湾局	大阪市
河瀬 雅治 (株)エイコー技術コンサルタント	敦賀市
吉橋 純寿 広建コンサルタンツ(株)	福山市
川上 和則 (有)協和測量設計事務所	新潟県
和宇慶 昇 (有)地下計測	那覇市
中村 美治 (有)不知火測量開発	熊本市
齋藤 正彦 (株)ナカノアイシステム	新潟市
岩松 祐一 (株)ケーエッチアイ札幌一般測量	札幌市

訃報

中泉 勇様(元測量船「昭洋」船長、76歳)は、平成9年8月10日、肺ガンのため逝去されました。
連絡先 〒270-11 我孫子市船戸1-2-3
中泉和子様(奥様) ☎0471-82-3734

足立重信様(元海図技術官、61歳)は、平成9年9月13日、胃ガンのため逝去されました。
連絡先 〒120 東京都足立区千住大川町34-2
足立岩子様(奥様) ☎03-3881-6730

慎んでご冥福をお祈り申し上げます。

「水路」102号(平成9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	正	誤
25	図1 左	SUMATERA	SUMATRA
27	図3 左	SUMATERA	SUMATRA
27	図3 右	Control Points	Control Pooints
44	上 6行	全員に修了証書	全員に終了証書

お知らせ

日米専門家会議

「ナホトカ号汚染鳥類の救護から何を学ぶか？」
—環境保全における危機管理の将来像—

今年1月に起きたナホトカ号の広域油汚染事故における生態系保護対策を総括するとともに、独自のシステムで成果をあげつつある米国の専門家を招聘して、日本周辺の海での今後の広域油汚染対策の構築に向けて、公開の場で専門的な議論を行うことを目的として表記会議が開催されます。内容等は次のとおりです。

事業主体：野生動物救護獣医師協会・日本ウミズメ類研究会・(財)世界自然保護基金日本委員会・日本財団

日 時：1997年12月7日(日) 10:00~19:30

場 所：銀座ガスホール(340名収容可)

〒104 東京都中央区銀座 7-9-15

講演者：日本側4名、米国側5名

対象：行政・海事関係者、自然保護団体、獣医師、市民ボランティア

形式：当日の日本語講演内容集配布と継時通訳

参加費：事前2,000円、当日3,000円(資料集代)

申込先：野生動物救護獣医師協会 ☎0425-29-1279

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
トライスポンダ（542型）……………	2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

機 器 名	数 量
円型分度儀（30cm, 20cm）……………	25台
三杆分度儀（中6, 小10）……………	16台
長方形分度儀……………	15個
自記式流向流速計(ユニオンPU-1)……………	1台
" （ユニオンRU-2）……………	1台
電気温度計(ET 5型)……………	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

☆昨日は、サッカーアジア予選で日本が韓国に逆転負け、セ・リーグではヤクルトが優勝を決めた。東京六大学野球では慶応の高橋が23号本塁打を打って田淵の記録を29年ぶりに更新し、スポーツが話題をさらった。一方では、ガルーダ・インドネシア航空機の事故、内閣改造、証券不祥事、台風上陸多数と、情報があふれる毎日です。今年の紅葉前線予報も発表されました。☆さて103号は国際会議が3編。長井情報課長の「アジア太平洋地域地図会議」は、本誌では毎回報告を載せてきましたが、日本初めての京都での「国際天文学連合総会」は本誌には久しぶりで、仙石補佐官に書いていただきました。新しい天文学の動きは本誌読者にとっても興味深いと思います。前例のない「国際水路会議出席のコツ」、大島水路部長の軽妙な筆致には出席するしないにかかわらず引き込まれてしまいます。☆海洋科学技術センターの菱田部長（元水路部海洋調査課長）の「黒潮流路予測」は黒潮の蛇行と吐喇海峡の流量との密接な関係をスーパーコンピュータで解明した論文であり、当協会佐藤参与の「マントルダイナミクス」は本誌96, 97号に続く最新理論の紹介です。☆来年度から就役し、21世紀の水路業務に活躍が期待される新しい測量船「昭洋」を岡崎補佐官に紹介していただきました。一方、海のQ&Aでは、懐かしい南極観測船「宗谷」の生い立ちと生涯が描かれています。☆水路記念日の行事の一環として、去年に続いて催された技術講演会の概要をp. 52に、「海洋—未来への遺産」をテーマに来年5月からポルトガルのリスボンで開催される国際博覧会をp. 33に紹介しました。（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
亀井	平	日本郵船株式会社 運航技術グループチーム長
藤野	涼 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103号 Vol. 26 No. 3

平成9年10月20日 印刷

平成9年10月24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)