

..... も く じ .....

法 規・制 度	国際水路機関の改革への努力 - その 1 - .....	西田 英男 ( 2 )
海 象 一 般	海洋短波レーダによる表層流観測 .....	伊藤・加藤・並木 ( 6 )
海 図	カナダ水路部におけるプリント・オン・デマンド ( POD ) の現状 ..	川瀬 雅勇己 ( 12 )
研 究	平成 15 年度水路技術奨励賞 ( 第 18 回 ) 業績紹介 その 1 .....	( 16 )
	深海巡航探査機「うらしま」の研究開発.....	百留 忠洋 ( 16 )
	高精度塩分測定手法と標準海水のオフセットテーブルを用いた データ補正法の高度化 .....	河野 健 ( 19 )
環 境 問 題	東京湾再生と日本内湾の危機 - 日本内湾の危機 ( 3 ) - .....	菱田 昌孝 ( 23 )
随 想	海底火山調査にまつわる話 ( 7 ) .....	小坂 丈予 ( 28 )
随 想	アッツ島の夏 - 太平洋戦争下における水路部測量班 - .....	山代 隆演 ( 35 )
コ ラ ム	健康百話 ( 7 ) - 生活習慣病 - その 6 .....	加行 尚 ( 46 )
海 洋 情 報	海のトピックス .....	日本水路協会 ( 48 )
そ の 他	水路測量技術検定試験問題 ( その 99 ) 港湾 1 級 .....	日本水路協会 ( 52 )
コ ー ナ ー	海洋情報部コーナー .....	海洋情報部 ( 56 )
"	水路図誌コーナー .....	海洋情報部 ( 58 )
"	国際水路コーナー .....	海洋情報部 ( 60 )
"	協会だより .....	日本水路協会 ( 63 )
お 知 ら せ 等	研修体験記 ( 49 )      平成 16 年度 2 級水路測量技術研修実施報告 ( 51 )	
	平成 16 年度 1 級水路測量技術研修開講案内 ( 55 )      海技大学校学生募集 ( 61 )	
	春の叙勲 ( 62 )      海洋情報部関係人事異動 ( 62 )	
	日本水路協会人事異動 ( 63 )      日本水路協会保有機器一覧表 ( 64 )	
	編集委員 ( 64 )      編集後記 ( 64 )      水路参考図誌一覧 ( 裏表紙 )	

表紙...松島「五大堂」けずり絵...稲葉 幹雄

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

Striving for innovation of IHO (Part 1) (p.2), Sea-surface current observation using HF radar (p.6), Existing situation on POD charts in Canadian Hydrographic Service (CHS) (p.12), Achievements of Outstanding Hydrographic Research Award, 2003 (p.16), Environmental crisis of inner bays in Japan (p.23), Topics related to surveys and investigation of submarine volcanic activities (p.28), Summer in Attu Island - A hydrographic survey unit during World War II (p.35), news, topics, reports and information.

掲載広告主紹介 - オーシャンエンジニアリング株式会社, 千本電機株式会社, 住友海洋開発株式会社,  
株式会社東陽テクニカ, アレック電子株式会社, 株式会社離合社,  
古野電気株式会社, 株式会社武揚堂, 三洋テクノマリン株式会社

# 国際水路機関の改革への努力

- その 1 -

西田 英男\*

## 1 背景

各国の水路機関が加盟している国際組織に国際水路機関がある。英語名は International Hydrographic Organization (IHO) という(以降本文中では IHO という略号表示を使わせていただく)。海図の図式の国際基準を決めたり、最近では電子海図(ENC)のフォーマットを定めたりしている。この機関について知識のある方もおられるのではないかと思う。

近年、加盟各国より IHO に対する種々の改革提案が“総会”(国際水路会議のこと、説明は後述)に提出されているが、いずれも審議未了の形で先送りされている。この状況を受けて、1997年に戦略計画ワーキンググループ(Strategic Planning Working Group, SPWG)が組織された。その目的は、SPWG において集中的に議論を行い、IHO の機構そのものも含めた改革について総合的に提案をまとめることにある。筆者はこの SPWG に設立当初から参加していると同時に、その副議長を 2002 年より仰せつがっている。

SPWG では、2004 年 3 月の東京会議でそれまでの議論の結果をふまえ、条約改定も含む提案をまとめるまでにいたった。この提案は 2005 年の 4 月に予定されている臨時国際水路会議で審議されることになっている。本報告では、この SPWG でまとめられた IHO の改革案について紹介をしたいと思います。

IHO という組織は一般にはそれほど馴染みのない組織だと思われる。そのため、組織そのものの性格を知らないと、改革の必要性について説明をしても理解してもらえないであろう。IHO の歴史は相当に古いのであるが、実は設立当初からその性格や規模がほとんど変わっていない。そのため、設立当初の経緯を知ると、伝統として持っている組織の性格がよくわかるので、導入としては少し長くなるが、まず、設立直後の組織の状況の紹介から始める。

## 2 設立直後の国際水路機関

### 1) 設立前後の経緯

国際水路機関の歴史は随分と古い。第一次世界大戦の傷もようやく癒えようとしている 1919 年に、フランスの水路部長の主導によって、初めての国際水路会議がロンドンで開かれた。それよりも以前、1908 年に開かれた航海関係のコンGRES で、航海関係者と水路関係者が集まって航海用出版物の記号や表現の統一について議論する必要性が決議された。ここに出席していたフランスの Renaud 水路部長が水路関係者の集まりの必要性を強く認識し、その実現にむけて運動を開始した。しかし、ヨーロッパは第一次世界大戦に向かって状況が悪くなりつつある時であり、会議の開催は難しく、のびのびになっていた水路関係者の集まりが、やっと 1919 年に実現したものである。

その会議の中で水路関係の国際機関である国際水路局の設立も議決された。その後 2 年間の準備期間の間に規約案が練られ、1921 年に規約を承認した 19 か国の参加をも

\* (財)日本水路協会 専務理事

って国際水路局（International Hydrographic Bureau, IHB）が正式に発足した。その事務局は自身も海洋学者兼海洋冒険家であったモナコ皇太子のアルバート一世の招致により、モナコにおかれることになった。現在でも、市内で転居はしたが、機関の事務局はそのままモナコにおかれている。

## 2) 組織，規約，運営その他

設立当時の規約は全部で 49 条からなり、事務局の日常業務に関する部分も全て含んでいた。その中でも、組織の目的を表す条は次の項からなっていた（抄訳）。

担当機関同士の協力

水路測量の最良の方法での実施とお互いの協力

海図をはじめとする航海用出版物の表現のできるだけの統一

の 3 つである。

の目的は国際機関たるものどんな機関でも持つであろう目的である。とは水路機関にとって特有の目的である。特にの目的は 1919 年の国際水路会議の主要議題でもあった。この 2 つの主要な目的は、その後の機関の性格を決めるのに大きな役割を果たした。

設立以来、機関の最大の目標として、海図をはじめとする航海用出版物の表現の国際的統一に努力し、現在でもその延長上で多くの仕事をしている。海図の仕様が完全ではないものの各国でほぼ統一されており、国際航海者がそれほどの不便なく、他国の海図を使うことができるのもこの国際機関の活動に負うところが大きいのである。

## 3) 理事会

組織の日常運営は、国籍の異なる 3 人の理事（Directors）よりなる理事会（Directing Committee）により行われる。この 3 人の理事は加盟国の選挙で選出され、理事三人の互選で理事長（President）1 名が選出される。理事の立候補資格には“considerable sea

experience（相当期間の海上経験）”と“extensive knowledge of practical hydrography and navigation（水路学及び航海についての豊富な知識）”が必要とされた。

1921 年の発足当時で、事務局は理事 3 人、事務局長（後にこのポストは廃止された）、タイピスト等 4 名、合計 8 名であった。現在でも（加盟国数は 3 倍になったが）理事を含めて 20 数人の事務局体制であるので国際機関としては随分小さな組織であるといえる。

## 4) 国際水路会議

機関としての意志決定は、5 年ごとに加盟国全員による国際水路会議（International Hydrographic Conference）を開催して行うというスタイルもこのとき決まった。会議（Conference）という名称から受ける印象とは少し異なり、この会議は事実上加盟国による総会の役割を負っている。会議は分野ごとの議論をする各種の委員会（Committee）と本会議（Plenary Session）に分けられ大体 2 週間程度行われる。

会議と会議の間の 5 年間では、次の会議で承認を受けるという条件付きで理事会が意志決定の役割を負った。また、必要であれば郵便投票で加盟国の意向を問う制度もこの時できた。

## 5) 財政

加盟国の分担金は、一口あたりの料金を基本とする。全ての国は最低 2 口の分担金を払わなければならない。保有船舶のトン数（10 万トン以上）の多い国はそれに応じた増分の口数を支払うことになる。増分の段階分けが設立時より細くなっているが、料金の体系は基本的に今も同じである。

支出については、理事も含めた事務局員の人件費と事務局の運営費及び国際水路会議の運営費が費用の大半を占める。

## 6) 組織の性格

組織の性格を表す条項として、“consultative

agency（諮問的な機関）”というの最初から規約の中に入っている。この条項の意味するところは、その決定事項が加盟国に対する強制を伴わないことであり、各国の協力のもと全て行われることになる。また、別のところに“international policy”にかかわらないという規約もある。これは政治的な事からは関わらないことを意味している。

ここまで、設立時点での組織のあり方について説明をしてきたが、ここまで述べたこの組織を特徴づける様々な事からは、設立時からほぼそのままの形で現在でも受け継がれている。これが、良い伝統の保持なのか、古い因襲の固持なのかは、SPWGにおける組織改革の議論の中でも常に顔をだす底流をなす部分であった。

#### 7) 国際連盟との関係

国際連盟（the League of Nations）との関係については設立前から、いろいろと議論があったところである。国際連盟のSecretary-General（事務総長）と準備委員会及び最初の理事会との間で組織の準備段階から相談が交わされ、最終的に1921年10月には国際連盟の理事会でIHBは国際連盟の一部であるとの決議がなされた。これをもって、IHBは正式に国際連盟の配下機関となった。筆者はこの国際連盟の配下機関であることが実質的にどれくらいの意味をもっていたのかについてはよくわからない。古い報告に国際連盟から会計監査を受けたという記録と、IHBの公用語に国際連盟と同じ英語とフランス語を採用したと書いてあるが、それ以外に国際連盟から指示などを受けた様子がなく、少なくとも人事と会計的には独立していたと思われる。1946年に国際連盟がなくなって国際連合が成立した後は、IHBは国際連合とは組織的な関係のない独立の機関として存続している。設立当初の性格をそのまま残して運営してき

た国際機関であるが、国連との関係だけは形式的には戦後大きく変わった部分である。

#### 3 水路機関条約の成立

参加国の政府間の協定による国際機関というのは、その法的地位が国連等の関係機関に比べてあいまいであるという指摘は、実は初期の頃より行われていた。その問題を解決するために、1956年の第7回国際水路会議において事務局より組織の法的地位に関する条項を規約の中に付け加える提案が行われた。しかしながら、議論の中でこのオリジナルの提案は却下され、代わりに、チリの提案により、政府間協定よりも一段上の条約の制定を目指すことになり、条約案の作成が新たに事務局に課されることになった。

ここで新条約に向けてのスタートが切られたのであるが、成立になるまでは実に長い時間が必要とされた。この後の行きつ戻りつのプロセスについての説明は省略することにすが、最終的に1970年に至り、28か国の批准をもって水路機関条約（Convention on the International Hydrographic Organization）が発効した。

これにより、IHBは政府間の協定による機関から条約に基づく機関に昇格した。それと同時に名称の変更も行われ、組織の名称としては国際水路機関（International Hydrographic Organization, IHO）、その事務局を国際水路機関事務局（International Hydrographic Bureau, IHB）と呼ぶことになった。IHBの呼称が、1970年以前の組織そのものの名前から、以後は事務局の名前として継承されているので、現在でもやや混乱して用いられているむきがある。

もともとの規約は条約本体とその下にある3つの規則（General Regulations：一般規則、Financial Regulations：会計規則、Rules of Procedures for International Hydrographic

Conferences：国際水路会議手続き規則）及びモナコ政府と IHO との了解事項 (Agreements between the IHO and the Government of Monaco) とに整理された。これらの文書は基本文書 (Basic Documents) と呼ばれ、IHO のホームページ上で誰でも見ることができる。

この時点で IHO は新たに条約機関となり、組織の名称も変更されたが、組織の性格を決める重要な規則は、条約もしくはいずれかの規則に引き継がれたので、組織の性格はそのまま残ることになった。

#### 4 日本の参加

日本は 1919 年に行われた最初の国際水路会議に当時英国大使館武官であった左近司政三中佐他 1 名の代表団を送っており、

1921 年の国際機関設立に際しては、閣議での承認を経て、当初から参加をしている。

日本は 1933 年 (昭和 8 年) に国際連盟を脱退したが、そののちしばらくはその配下機関である IHB からは脱退しなかった。日本に同調して国際連盟を脱退したドイツ、イタリアは同時に IHB も脱退していた。1939 年 (昭和 14 年) に至り、日本においても整合性がとれないとの議論がでて、IHB からも脱退することになり、1939 年 1 月に脱退通知を行い、規約により 1 年後の 1940 年 1 月に脱退となった。

戦後には、日本水路部の組織が変わったため、海上保安庁長官名で 1950 年に IHB に再加盟の申請を行い、即日再加盟が受け付けられた。

(つづく)



# 海洋短波レーダによる表層流観測

伊藤 友孝\* 加藤 弘紀\*\* 並木 正治\*\*\*

## 1 はじめに

海上保安庁海洋情報部（旧水路部）では黒潮のモニタリングのために、房総半島の先端にある野島埼及び八丈島に長距離型の短波レーダを設置（以下「外洋短波レーダ」という）して2001年8月から表層流観測を開始した。

また、2002年8月には、相模湾の流れ監視のために中距離型の短波レーダを伊豆大島及び三浦半島の荒埼に設置（以下「相模湾短波レーダ」という）し、同様の観測を開始した。

本稿では、その概要等を紹介する。

## 2 レーダ観測の概念

海洋短波レーダとは、陸上に設置したレーダ局から短波帯の電波を海に向かって発射し、海面で反射されて返って来た散乱信号を解析することにより、広範囲にかつ連続的に表層の海流及び波浪を観測する装置である。レーダの観測には、図1に示すように送受信機、制御装置、送信アンテナ、受信アンテナ、電話回線を1式としたレーダ局（以下「地方局」という）を観測海域に複数局設置する。

最近では、送信アンテナ及び受信アンテナを兼ねた1本の送受信アンテナが開発されている。

送信アンテナから放射された電波は、波浪等の散乱物で散乱され反射波を受信アン

テナで受信する。この際、散乱物に海流・潮流等の表面流が含まれると反射波にドップラーシフトが生じるため、そのシフト量を解析することにより視線方向の流速を得る。一般に波長の電波が海面に入射するとブラッグ散乱が発生し、電波の波長の1/2の長さを持つ波浪から最も強い散乱波が反射されると言われる。

1ヶ所の地方局では、1視線方向の流速しか得られないので、海流ベクトルを観測するためには少なくとも2局以上の地方局が必要となる。これらの視線方向の流速は定期的に電話回線を介して海上保安庁海洋情報部に設置された中央局に送信され、各々を合成することにより海流ベクトルが得られる。

## 3 観測範囲と観測仕様

外洋短波レーダでは、八丈島神湊港付近と野島埼灯台構内に地方局を設置し約200km四方に渡る海域の表層海流観測を行っている。図2に観測範囲を示す。

各地方局では、周波数が異なる5MHz帯の電波を使用し、通常3時間毎に約10kmメッシュ（図中の1個の×印：空間分解能）内における海流ベクトルを取得しているが、自然環境からの雑音電波あるいは放送波による混信、電離層の反射波等の影響により観測範囲が大きく減少することがある。特に夜間零時及び3時における海流ベクトルの取得は極端に減少する。

なお、観測データの空間分解能は、使用する電波の掃引幅に依存し、それらの関係は次式で表される。

\*海上保安庁海洋情報部 環境調査課 課長補佐

\*\* 同 企画課

\*\*\*第四管区海上保安本部 海洋情報部

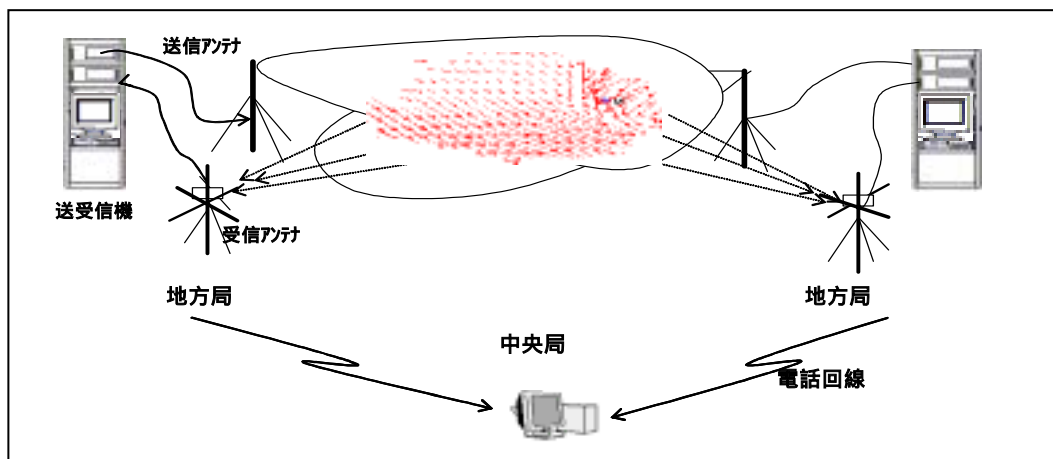


図1 海洋短波レーダの観測概念図



図2 外洋短波レーダ

$$L = 150 / f$$

L : 空間分解能 (km),

f : 掃引幅 (kHz)

写真1に八丈島における受信アンテナ及び送受信装置を格納している観測局舎を示す。受信アンテナは長さが2.5mのモノポールアンテナと2本のクロスループアンテナから構成されている。写真2はモノポール型高さ14.5mの送信アンテナである。送信アンテナの基部には、グランドアースとして海側の地中に9本のアース線が放射線状に埋設されている。

一方、相模湾短波レーダでは伊豆大島灯台構内及び三浦半島の荒埼にある中央水産研究所敷地内にそれぞれ地方局を設置した。図3に示すように各地方局から約60km遠方までカバーする観測範囲を示す。

使用電波は、周波数24MHz帯の1波のみであり、両地方局で交互に使用している（外洋短波レーダでは2波使用）。100kHzの掃引幅を得て、1時間毎に1.5kmメッシュ（空間分解能）内の海流ベクトルを取得している。

これらの結果は、外洋短波レーダの観測結果と共に海洋情報部のインターネット <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/> に逐次掲載されている。

相模湾短波レーダの外形を写真3に示す。



写真1 受信アンテナと観測局舎



写真2 送信アンテナ

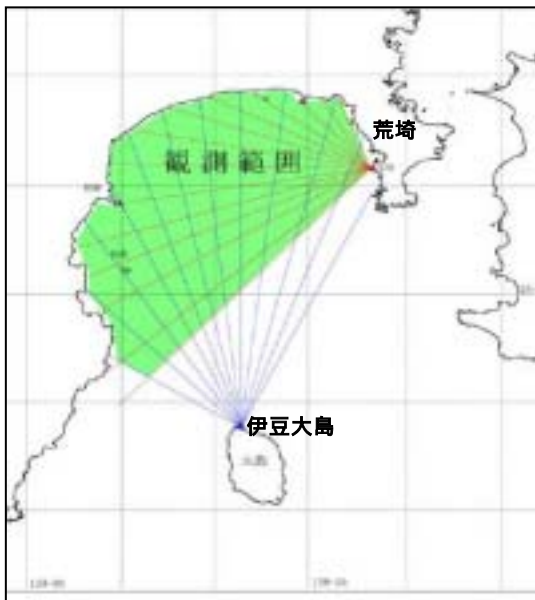


図3 相模湾短波レーダ



写真3 相模湾短波レーダ (荒崎)

受信アンテナは高さ5 mのモノポール4本、その内側に観測局舎を設置した。観測局舎には送受信装置及び空調装置を格納している。その後方に見えるH型アンテナは、高さ9 mの送信アンテナである。

外洋短波レーダ及び相模湾短波レーダの機器仕様は表1のとおりである。外洋短波レーダは、我が国として初めてCODAR社(米国)の長距離型短波レーダを導入した。また、相模湾短波レーダは、三菱電機製の新たな受信アンテナシステムを備えた最初の機種である。

表1 短波レーダ仕様

	外洋短波レーダ	相模湾短波レーダ
製造元	CODAR (米国)	三菱電機
周波数	5 MHz 帯 (2波)	24MHz 帯 (1波)
掃引幅	15kHz	100kHz
観測範囲	約200km	約60km
距離分解能	約10km	約1.5km
観測間隔	3時間	1時間
平均電力	50w	100w
受信アンテナ	Eポ-ル1本 (2.5m) クロス-フ 2本 (2.5m)	Eポ-ル4本 (5m)
送信アンテナ	Eポ-ル1本 (14.5m)	Eポ-ル2本 (9m)

#### 4 短波レーダによる観測

野島崎及び八丈島の地方局において観測された3時間毎の視線方向流速値は電話回線を介して海上保安庁海洋情報部の中央局に送信され、それらを合成することにより海流ベクトルを得る。図4に海流ベクトル図の例を示すが、野島崎及び八丈島を結ぶ(以下「基線付近」という)海域は、お互



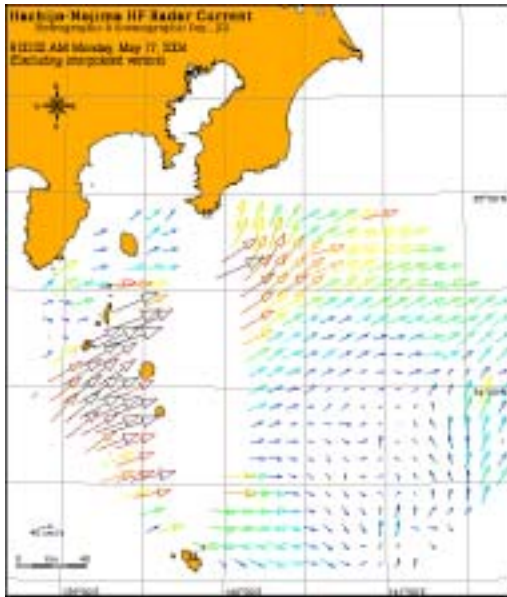


図4 補間前の海流ベクトル

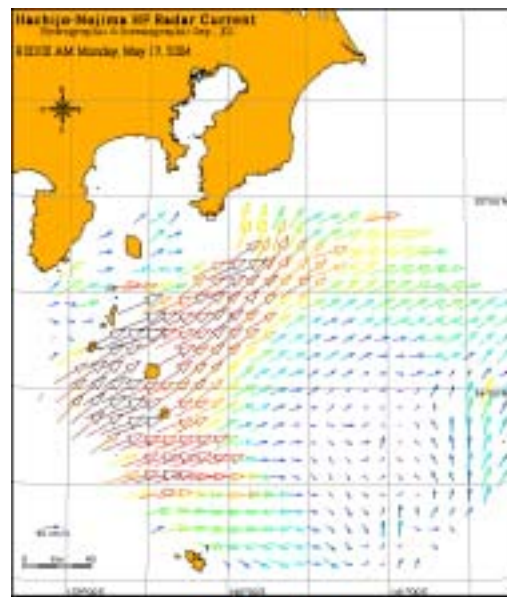


図5 補間後の海流ベクトル

この地方局から同一視線方向の流速成分を観測しているため、海流ベクトルを求めることは出来ない。しかし、平成14年11月から補間計算により基線付近の海流を求め全体のベクトル図（図5）を作成している。

補間計算では、視線方向の流速ベクトルから基線付近の両端に最も近いベクトルを抽出し、各々視線方向に垂直な成分を算出する。これらの垂直成分から基線の両端を結ぶ各メッシュの垂直成分を1次補間により求め、該当する視線方向の成分とを合成することにより基線付近の海流ベクトルを算出する。

一方、相模湾短波レーダの海流ベクトル図を図6に示す。湾内には黒潮のような卓越した流れがなく、全体的に時計回りの流れ、あるいは反時計回りの流れの様子が把握できる。図6は1.5kmメッシュの海流ベクトル図であるが、平均的に全体的な流れの様子を把握するために切り替えにより3kmメッシュのベクトル表示も可能である。

## 5 外洋短波レーダ海流ベクトルの検証

短波レーダによる観測海流値の精度を検

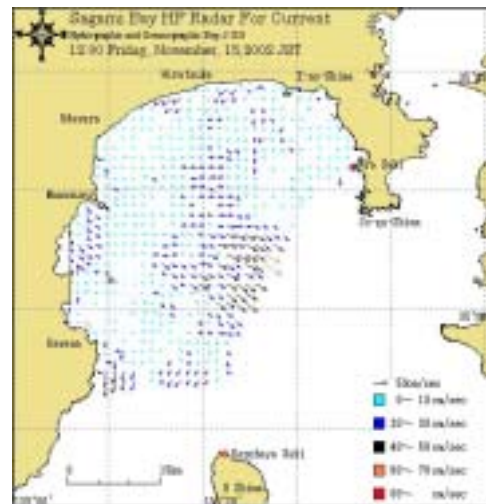


図6 相模湾短波レーダ海流ベクトル

証するために、測量船のADCP観測（平成13年12月3日から6日間）による海流値と比較した。ADCP観測は、観測間隔は5分とし表層に最も近い深度10m層を用いた。3時間毎に短波レーダの1メッシュ（約10km四方）に対応する海域内で観測されたADCP観測の平均値と短波レーダ観測で該当するメッシュの海流値を比較した。

図7の横軸は観測順の観測ポイント、縦軸は流向（度）である。図8は、縦軸が流速（kn）である。これらの結果から、一般的に短波レーダによる観測精度は、流向で

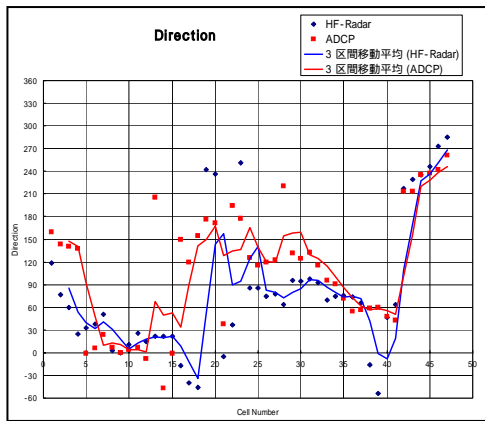


図7 流向の比較

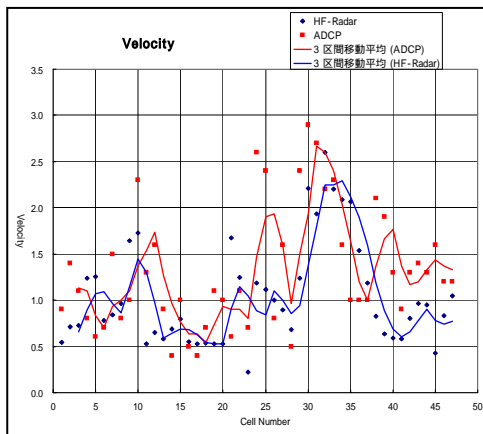


図8 流速の比較

10度以内、流速では6 cm/s以内とされているが、今回の検証ではその精度を立証することが出来なかった。また、船上で観測された風向・風力との比較も行ったが、顕著な相関が見られず、立証できなかった原因が風の影響とは一概に言い切れなかった。

平成15年度には、係留系流速計を設置し短波レーダとの海流データとの検証を行い、木下等によって海洋情報部研究報告第40号（2004年3月）に詳細が報告されている。

## 6 台風通過時の海流図

短波レーダ観測の特徴の一つに、天候に左右されることなく観測が出来る例として台風時の観測結果を次に示す。

平成14年7月16日、台風7号が関東地方を通過した際の、海流ベクトル図、衛星写真からの台風の位置及び芝浦駿潮所の潮位

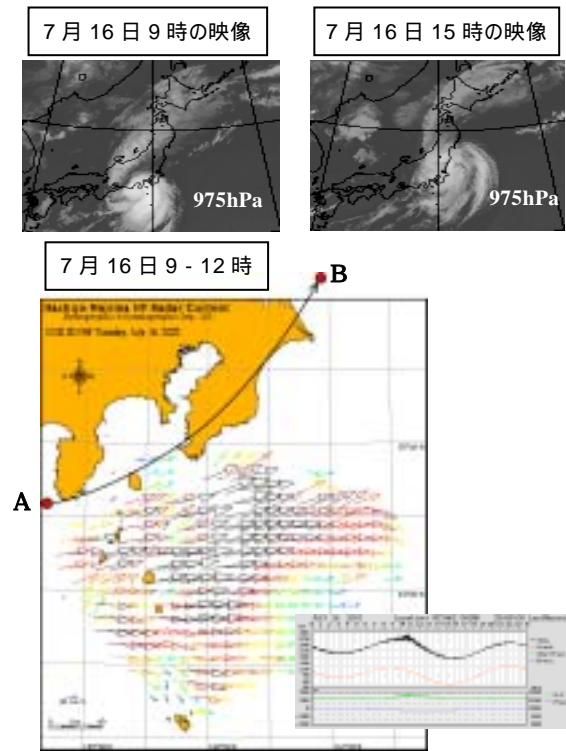


図9 台風7号通過時

グラフを図9に示す。海流ベクトル図中のA、Bは、9時、12時における台風の中心位置を示している。通常、黒潮流軸付近で2～3 knの強い流れが見受けられるが、台風通過時では、短波レーダ観測範囲のほとんどの海域において、約4 kn前後の強流が観測されている。潮位グラフにも当該時刻には約35cm程度の擾乱が見られる。台風の規模は中心気圧が975hPa、館山での最大瞬間風速は39m/sであった。因みに、外洋短波レーダ及び相模湾短波レーダとも、最大風速70m/sに耐え得る構造である。

## 7 潮流成分の抽出

野島崎から八丈島の海域における流れは、大部分が黒潮に支配されているため、周期的な潮流成分は目立たない。しかしながら、外洋における潮流成分は小さいと予想されるものの、短波レーダのデータが1年以上連続的に取得できたので、同海域の潮流成分の抽出を試みた。観測期間は平成13年8月6日から平成14年8月27日である。この

間、ノイズあるいは機器の不調等によりデータが取得できない期間も含まれているが、利用可能なデータを抽出して最小自乗法による調和分解によって主要4分潮を算出した。図10に、解析した8地点(A~H)と水深、水深コンター、及び潮流の主方向を表示した。

潮流最大流速(V)を

$$V = \left( \text{北方成分4分潮振幅} \right)^2 + \left( \text{東方成分4分潮振幅} \right)^2$$

とすると各地点の潮流最大流速(kn)は表2のとおりである。

これらから、八丈島北東の地点Hでは、最大約1kn程度の潮流が見られるが、その他の地点では0.5knから0.7knの潮流である。

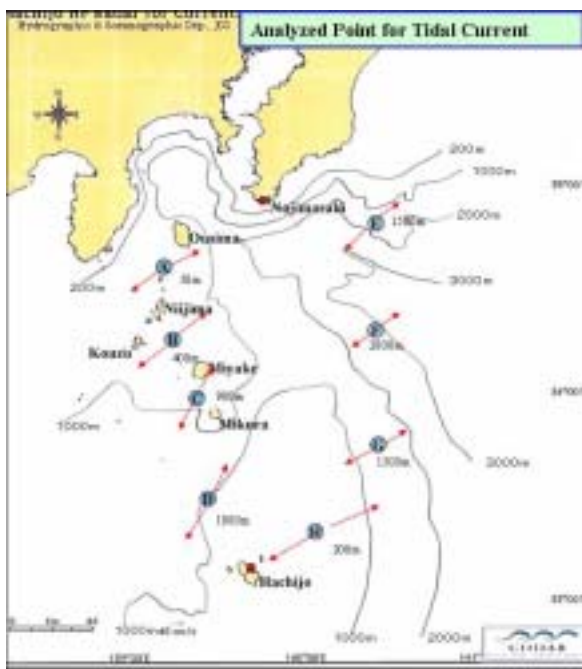


図10 各地点における潮流主方向

表2 潮流最大流速

A	0.68	E	0.78
B	0.61	F	0.64
C	0.56	G	0.41
D	0.49	H	0.95

## 8 短波レーダ導入時における難題

海洋短波レーダを運用するためには、無

線局免許と無線従事者の資格が必要である。電波の周波数は、電波法令に基づき総務省から無線局の免許を受けることになるが、申請電波の周波数が既に他の無線局で使用されている場合、あるいは妨害を与える可能性がある場合は免許が与えられない。

短波レーダで使用する周波数は、観測範囲の広さにより5MHz, 9MHz, 13MHz, 24MHz, 42MHz帯等がそれぞれ使用される。希望する周波数帯の電波を総務省に申請するのだが、免許が下りるのに1年近いあるいはそれ以上の時間を要することは珍しいことではない。従って、単年度予算内で短波レーダを導入する際には、日程的に見込み作業を余儀なくされることになり、大きな困難が伴う。更に、既存の無線局への影響等について、総務省から調査を要求されることもある。

次いで大きな問題は、短波レーダの設置場所である。場所選定には、電波視界の確保、電波障害物を起こす可能性のある建築物、電線等の有無、電源・通信回線の確保、送受信アンテナの用地の確保、セキュリティの確保及びメンテナンスの容易性等を考慮しなければならない。しかしながら、主要港湾や観光地において、これらの条件を満たし、かつ長期間借用できる用地の確保は容易なことではない。

## 9 おわりに

海洋短波レーダによる表層流観測技術はまだ試行錯誤の部分があるが、気象状態に左右されることなく面的に流れの様子が1~3時間毎に把握できることは夢のようである。

更に可搬型の短波レーダによる潮流観測も可能であることから、鳴門海峡など強流域や船舶の輻輳海域など従来の手法では観測が困難な海域において短波レーダによる観測が有効と考えられる。

# カナダ水路部における プリント・オン・デマンド (POD) の現状

川瀬 雅 勇 己\*

## はじめに

海図は航海の安全を確保するためにその記載内容を絶えず最新状態に維持することが不可欠であり、最新維持に関する技術は常に必要です。

最近では書籍の一部にプリント・オン・デマンド (以下、POD という) 提供が実用化されています。

POD 方式は、データをデジタル化してデータベースを構築し、ユーザの注文に合わせて通信回線を経由したデジタル配信により、遠隔地でも対応するプリンターがあれば図類を直接印刷出力できるシステムです。

海図および特殊図は、銘柄によっては年間の販売枚数が、数十と少ないものがあり、また絶えず最新維持が必要であること、さらには印刷物の在庫管理の省力化にもつながることから、特に多種少数の海図を扱うには POD 方式が適しているとも言われています。すでにアメリカ (NOAA) では POD 海図を紙海図同等として扱われ販売されています。

本稿は、筆者が昨年 (2003 年) 11 月に、Canadian Hydrographic Service (以下、カナダ水路部という) に訪問し、そのときに POD 海図について見聞した様子をご紹介します。

## POD 海図の現状

カナダ水路部が海図の POD システムを導入した背景には、水路部への予算削減に

伴い、海図作製の作業効率を高めることにありました。そして3年間にわたるプリンター、インク、紙質などの基礎調査を経て、2001年にPODを本格導入しました。

PODシステムはオタワの本部にシステムを設置し、カナダ水路部内での利用が現時点での主な目的です。カナダ水路部で印刷されるPOD海図の対象はSOLASユーザ (一般商船) 向けであり、全国の販売店に郵送し本船に届けられています。一方、海図販売代理店にも試験的にシステムを導入しており、マーケティング、費用対効果の検討に資しています。ここでのユーザは主としてプレジャーボート向けです。

カナダ水路部が刊行している海図の約半数がPOD海図となっています (2003年11月現在)。今後、ほとんどの海図がPOD海図に移行予定であるとのこと。

## POD システムの概要

カナダ水路部の POD システムの構成を図1に示します。サーバ1台、管理用パソコン1台、そしてヒューレットパッカー製インクジェット・プロッター9台から構成されています。

サーバに蓄積されている海図1枚のデータ容量は平均約50MBで、海図記載のデータ量によっては100MBに達するものもあるそうです。プロッターは10畳ぐらいの部屋に整然と設置されており、1名のスタッフで管理用パソコンを監視し印刷状況をコントロールしていました。

また、印刷時間については、海図データのダウンロードに約5分、印刷に1枚当た

\* (株) 日本海洋科学 コンサルタントグループ

り約5分要するとのこと。実際にPOD海図を印刷して頂きましたが概ね5分でし

た。プロッター9台すべてが稼動した場合、1日平均600枚の海図を印刷するそうです。

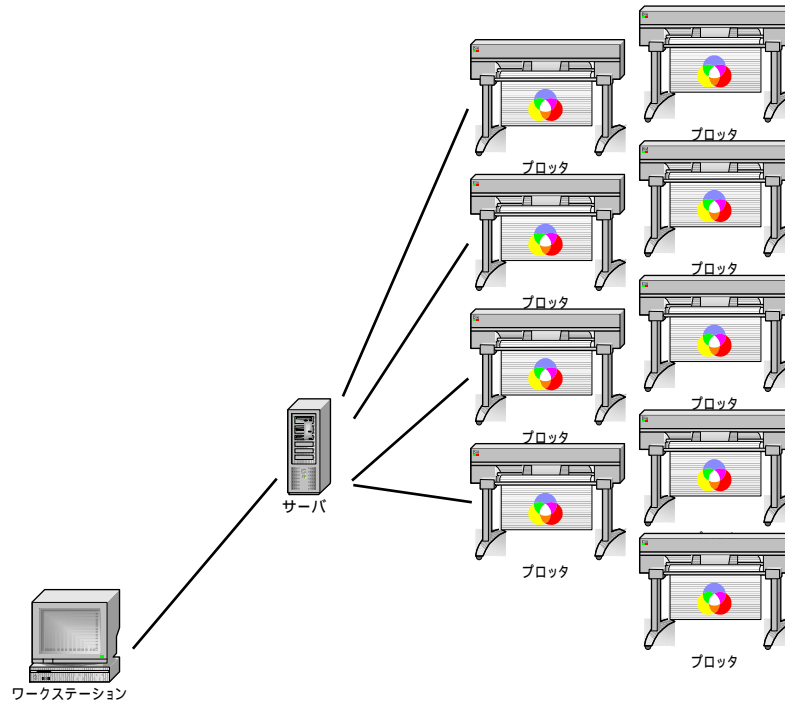


図1 PODシステムの構成

表1 PODシステム仕様

機器・消耗品	仕様
プロッター	HP 1055CM Plus
	HP 5,500 PS
プリンタヘッド	Yellow, Magenta, Black, Cyan
インク	Yellow, Magenta, Black, Cyan 各 350ml
ペーパー	749CW Azon 381lb. Water resistant Colour paper 36" × 300'
	749CW Azon 381lb. Water resistant Colour paper 42" × 100'

## POD 海図の実績

カナダ水路部で作製した POD 海図の実績を表 2 に示します。

印刷枚数は初年度 27,291 枚, 2 年目には 44,554 枚で約 63%増加しています。これに

伴う印刷コスト(人件費除く)は 78,203.00 カナダドルから 129,386.16 カナダドルへと約 65%上昇しました。POD 海図 1 枚あたりのコストは両年度ともに約 2.9 カナダドルとなっており, 1 カナダドル 80 円として, 約 232 円になります。

表 2 POD 海図の実績

(CAD : カナダドル)

	2001 年		2002 年	
POD 海図	27,291 枚 印刷		44,554 枚 印刷	
ペーパー	375 rolls	65,520.00 CAD	603 rolls	105,356.16 CAD
インク消費量 (350ml/本)	Black(17) Yellow(18) Cyan(8) Magenta(9)	9,152.00 CAD	Black(34) Yellow(36) Cyan(19) Magenta(22)	19,536.00 CAD
プリンタヘッド	Black(6) Yellow(6) Cyan(5) Magenta(5)	3,531.00 CAD	Black(11) Yellow(4) Cyan(7) Magenta(6)	4,494.00 CAD
合計	78,203.00 CAD		129,386.16 CAD	
海図 1 枚平均	2.87CAD/chart		2.90CAD/chart	

## 海図販売代理店の反応

POD のユーザには, 3 者が考えられます。POD システムのユーザであるカナダ水路部と海図販売代理店, POD 海図のエンドユーザとしての本船です。

昨年 11 月のカナダ水路部への訪問時, 近くの海図販売代理店(写真)へ立ち寄りま

した。この店は海図だけでなく一般の地図も販売しており, またお土産として古海図をポスターにして販売していました。

POD 海図用のプロッター 1 台とカナダ水路部からオンラインでデータをダウンロードするパソコン 1 台を地下フロアーに設置していました。ここで印刷される POD 海図は主にプレジャーボート用と, お土産用と

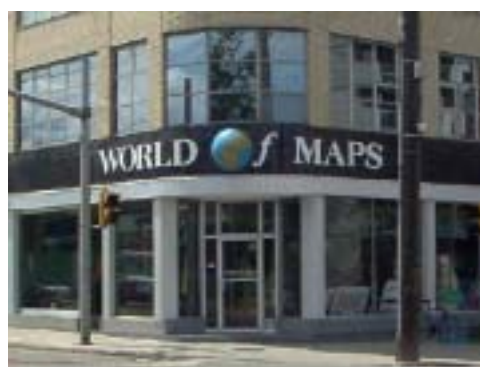


写真 海図販売代理店

して大小のラミネートされた海図に加工され販売していました。

店主によりますと、POD 海図のメリットとして海図の在庫を抱える必要がなく、最新の海図をユーザに提供できると指摘していました。しかし、一方で設備投資に対する効果には疑問があるとのこと。現在は試験導入中で、プリンターは水路部より貸与されていましたが、今後本格導入の場合には採算面での検討余地が残っているとのこと。ただ、当地ではプレジャーボートによるレクリエーション活動が活発なこともあり、POD により必要な水域を好みの大きさに愛好者に提供できる効果もあると考えられます。

SOLAS ユーザ(一般商船)向けには、POD 海図は既存の海図と同価格でエンドユーザに販売しています。今後、POD 海図への全面移行を予定しているカナダ水路部が、エンドユーザに対して負担増にならないようにとの配慮が伺えます。

しかしながら SOLAS ユーザ向けの海図販売代理店にとっては、POD システムの投資額を価格に反映できず、設備投資に慎重にならざるを得ないことを意味します。POD 海図普及にあたっての課題のひとつです。

## POD の効果

POD の効果についてメリット、デメリットの両面を整理します。

まず、POD には次のようなメリットがあります。

海図在庫および在庫スペース削減

海図作製コスト削減

常時最新海図の提供

付加価値情報の記載

海図情報の共有(SOLAS ユーザ用、プレジャーボート愛好者用)

この中で、「在庫スペース削減」によりローカル事務所の閉鎖を検討しているそう

です。また、「海図作製コスト削減」では POD 設備の投資額が増加する一方、それまで十数名いた要員が数名に減少し配置換えすることで、これまで以上に作製コストの削減を実現していくそうです。さらに、「付加価値情報の記載」につきましては、アメリカ NOAA の POD 海図で実現しているもので、海図の外枠に潮汐データ、橋梁の桁下高、VHF による連絡先、その他水路誌情報など、利用者が希望するデータを任意に貼付印刷するものです。

一方、デメリットとしては既述しましたように、プロッター等の設備投資、耐久性等の紙質低下のおそれなどが指摘されています。

## おわりに

今回のカナダ水路部での POD 見学は 1 時間ほどの短時間でしたので、詳細な調査は出来ませんでした。

カナダ水路部では POD 海図普及の課題として、POD 投資効果の改善、計画的な海図販売代理店へのインフラ整備などを挙げており、海図の販売量や改補件数と頻度などが POD 移行への決定要因になると言われています。

現在、(財)日本水路協会の平成 16 年度事業の一つとして、日本における POD 海図実現に向けての提言を目的とした「POD による海図等の提供に関する調査」が行われています。

この調査ではアメリカ、カナダなど POD 海図先進国の最新情報を収集して、さまざまな課題を整理しその解決策を調査する予定です。その過程において、プロッターや通信、データ圧縮などの IT 技術の発展に期待する課題や、運用・法的対応に関する課題について検討することになります。

船舶の安全効率運航に貢献できる POD 海図の実現を願っています。

## 平成 15 年度水路技術奨励賞（第 18 回）

### - 業績紹介 その 1 -

去る平成 16 年 3 月 18 日に同賞の表彰式があり，6 件 17 名の方々が授与されました（「水路」129 号で紹介）。本号から業績内容をご紹介します。ただし共同研究課題の場合，全容をご紹介できないこともあります。

## 深海巡航探査機「うらしま」の研究開発

独立行政法人海洋研究開発機構 百留 忠洋

### 1 はじめに

独立行政法人海洋研究開発機構（旧：海洋科学技術センター）では 1971 年の設立以来，地球規模の環境変動のメカニズムを解明するために必要な海洋環境に関する観測・調査・研究を行っている。また，この研究に必要な観測技術に関する研究開発も行っている。

近年では，地球温暖化による地球環境問題の悪化が懸念されているが，未だそのメカニズムは解明されておらず，原因究明には大気環境のみならず，全地球規模の海洋大循環における CO<sub>2</sub> の移動過程を解析する必要がある。このためには世界中の様々な海域・水深の海洋データ及び海水サンプルを，広範囲にわたって効率良く採取してることが必要である。しかしながら，船舶による海洋調査だけでは労力や時間がかかる，このため，人手がかからず広大な範囲の観測が可能な無人探査機を開発することにより観測の高效率化，省人化，省エネルギー化に寄与できる。このような観点から独立行政法人海洋研究開発機構では，自律して

長距離を航行し連続的に海洋データ及び海水サンプルを取得することが可能な無人潜水機の開発を 1998 年から開始し，2000 年に深海巡航探査機「うらしま（Code name：AUV-EX1）」を完成させた。

### 2 「うらしま」の機体構造

深海巡航探査機「うらしま」は，長距離を航行して海洋データ及び海水サンプルを収集する自律型無人潜水機（AUV：Autonomous Underwater Vehicle）として建造された。「うらしま」の一般配置図を図 1 に，主要目を表 1 にそれぞれ示す。ケーブルなしで海中を航行するため動力源を内蔵し，限られたエネルギーで出来るだけ長距離航行が可能となるように，機体形状は流体抵抗を軽減するために流線形である。動力源としては，リチウムイオン電池を使用する。「うらしま」の機体は，最大潜航深度 3,500m に耐えるためのチタン合金製の耐圧容器，不足した浮力を補うための浮力材，純チタン製のフレーム，これらを覆う外皮の FRP カバーから構成されている。

「うらしま」の運動は主に機体後部の主推進器

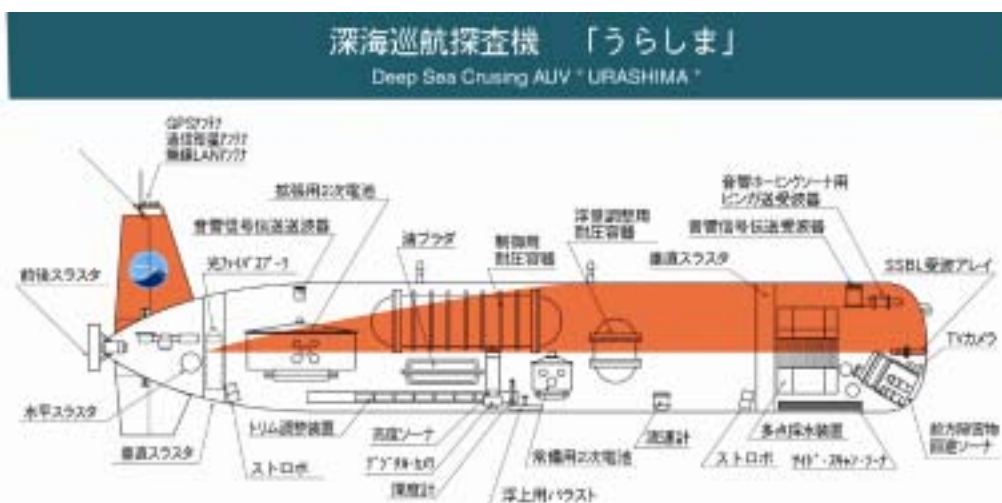


図 1 一般配置図



表1 「うらしま」の仕様

全長:	9.7 m
全幅:	2.55 m
全高:	2.4 m
幅 (胴):	1.3 m
高さ (胴):	1.5 m
空中重量:	7.5 ton
最大潜航深度:	3,500 m
巡航範囲:	300 km
巡航速度:	3 kt
最大速度:	4 kt
動力源:	リチウムイオン電池 (2000~2002) 燃料電池+リチウムイオン電池 (2003~)
航海装置:	慣性航法装置, 流速計, ホーミングソナー, 障害物探査装置
観測装置:	TVカメラ, CTDO計, サイドスキャンソナー, 多点採水装置, デジタルカメラ

(1.5kw:DCブラシレスモータ)で速度を制御し、水平・垂直舵及び機体内部の錘を移動させるトリム調整装置により深度及び方向を制御する。「うらしま」は海中で重力と浮力が釣り合うように調整されているが、海水の密度変化による均衡のずれを補正するための浮量調整装置を搭載している。

### 3 航海装置

「うらしま」は、支援母船から送られる情報に頼らず長時間潜航し、予め設定された航路に沿って海洋調査を行うことが求められている。設定された航路通りに航行するためには、自分自身の位置を正確に知るための高精度な航海装置が必要である。「うらしま」では、高精度な位置計測装置として慣性航法装置 (INS: Inertial Navigation System) を用いている。そのセンサ部は、3軸にリングレーザジャイロと加速度計を持つ。慣性航法装置は、計測される角速度と加速度から現在位置を演算によって割り出すため、長時間の航行では計算誤差が蓄積され実際の位置と計算位置のズレが増大する。このため、「うらしま」では速度検出器を使用して位置補正を行う。このように慣性航法装置と速度検出器の補正で位置演算精度を向上しても、長距離を正確に航路通りに航行することは難しい。そこで「うらしま」では、数十kmおきに「音の灯台」となる音響トランスポンダを予め設定航路に設置する。音響灯台は半径約10kmの範囲に信号を発する。「うらしま」は、この範

囲内に入るとホーミングソナーとSSBL (Super Short Base Line) 受波器で音響灯台と交信することにより、自分の正確な現在位置を知り位置誤差を修正することが出来る。

### 4 航海モード

「うらしま」は自律航行モード、音響遠隔制御モード、UROVモードの3種類の航行形態を持っており、開発段階と観測内容により、これらの航行形態を使い分ける。図2に概念図を示す。

#### (1) 自律航行モード

予めプログラムされた観測経路及びスケジュールに従って、単独航行し周囲の環境の状況を自分自身で判断しながら航行及び観測作業を行うモード。航行時に支援母船と交信は行わない。観測データ等は、観測航行終了後に回収する。

#### (2) 音響遠隔制御モード

支援母船と「うらしま」の間で、音響によって交信しながら観測する形態。支援母船からは命令が送られ、「うらしま」からは観測機器で取得したデータやTVカメラの画像が送られてくる。

#### (3) UROVモード

直径約1mmの光ファイバケーブルを介して、支援母船と「うらしま」の間で相互通信を行いながら航行するモード。主として開発の初期段階において「うらしま」の基本性能を試験しながら各機器のパラメータを監視する時に用いる。

### 5 観測・探査装置

「うらしま」は航海中海洋観測を行うために様々な観測機器を搭載している。CTDO計により航行中に海水の電気伝導度・水温・深度・溶存酸素量を連続して計測することが可能である。また海底地形の調査を行うためのサイドスキャンソナー、海底の状態を撮影するためのスナップショットデジタルカメラや海中観測用のTVカメラを搭載している。

### 6 海域試験

「うらしま」は、2000年の3月に機体が完成して以来、実海域において様々な実験を行ってきた。

2000年は4回実海域において、プログラムのバグ出し、観測機器の動作確認、機体の運動試験等を行った。第1回目の試験は6月27日から7月6日の期間に相模湾での試験を行った。この時、最

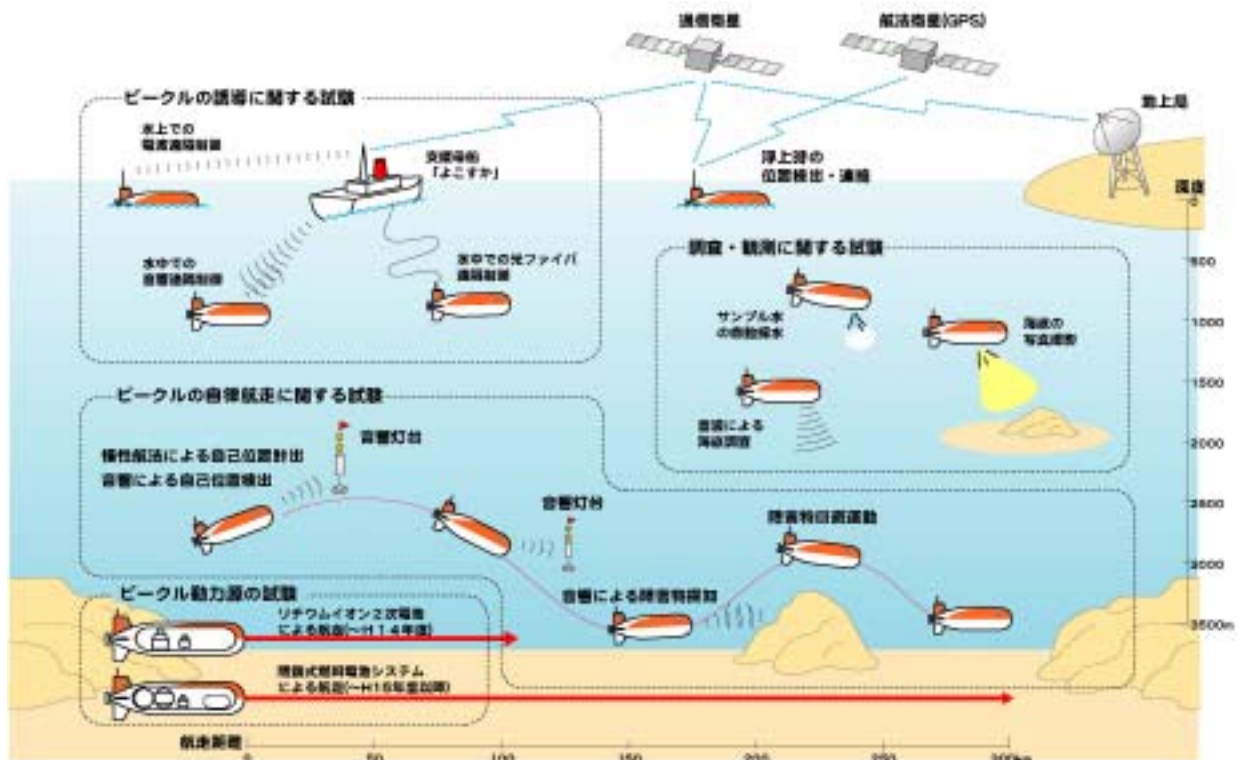


図2 深海巡航探査機「うらしま」の海域試験構想図

大潜航深度は 333mであった。第2回目以降は試験海域を駿河湾に移し,8月17日から8月22日,10月8日から10月17日,11月25日から12月4日の期間で行い徐々に潜航深度を深くして行き,第4回目に最大潜航深度 1,753mを記録した。

2001年にも4回の海域試験を行い,8月に行った第2回目の試験で目標とする水深 3,500mを超える 3,518mの潜航を達成した。水深 3,518mの潜航に成功した際に撮影した画像を写真1,2に示す。写真1はTVカメラで撮影した映像を音響通信で,海底付近の「うらしま」から支援母船に送信して得られた画像である。写真2はデジタルカメラによる名瀬海盆の海底映像である。また,10月の海域試験では自律航法による長距離航走試験を行い航続距離 60kmの自律航行を達成した。

2002年は2回の海域試験を行い,6月に行った第1回目の試験で連続航続距離 132.5kmを達成した。このときの「うらしま」の航跡を図3に示す。

## 7 おわりに

「うらしま」は,2003年度より動力源を燃料電池に載せ替え,広範囲の海洋観測に供しようよう連続航続距離 300kmを目標に海域試験を再スタートした。

地球温暖化の原因究明には北極圏の海洋データの解析が不可欠であり,従来の船舶及び無人潜水機では不可能であった氷下の海洋観測に巡航型の自律無人潜水機が活用できることが期待されている。しかしながら,北極圏は厳しい気象や自己位置を正確に計測しにくい地域であり,未だ技術的に克服すべき点が多数ある。

独立行政法人海洋研究開発機構では「うらしま」をこの高度な技術力を要する開拓地に踏み出すための足掛かりとして様々な技術的試行を行い,次世代機へ還元し,数千キロの航続が可能で北極の氷下の観測が行える AUVを開発する予定である。



写真1 奄美大島沖名瀬海盆の3,500m海底TV画像

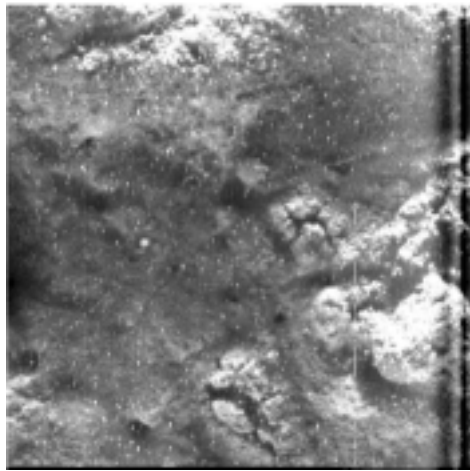
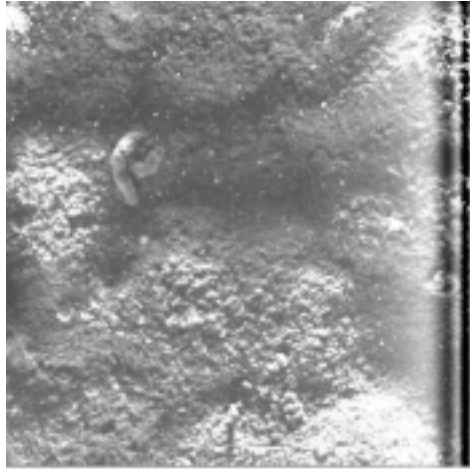


写真2 奄美大島沖名瀬海盆の3,500m海底デジタルカメラ画像

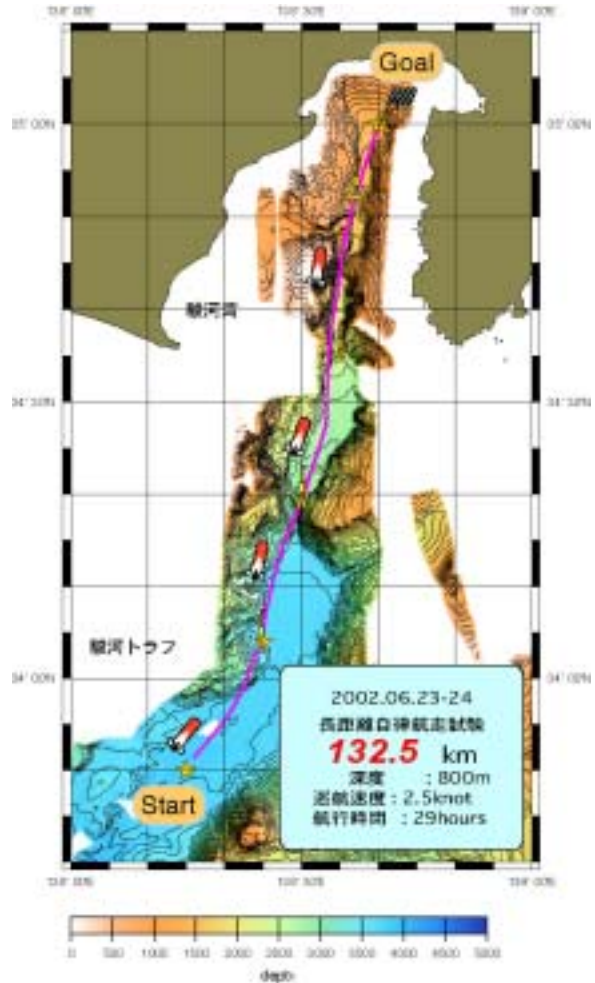


図3 駿河湾沖の長距離航走試験時の航跡

高精度塩分測定手法と標準海水のオフセットテーブルを用いたデータ補正法の高度化

独立行政法人海洋研究開発機構 河野 健

1 はじめに

この度、日本水路協会より、頭書の研究課題について気象庁気候・海洋気象部の高槻靖氏と連名で水路技術奨励賞を頂きました。この研究は、海洋観測によって得られた塩分のデータを補正し、0.001 (PSS78: Practical Salinity Scale: 実用塩分スケール)の精度で管理する事を目的としたものです。この度寄稿の機会を頂きましたので、この研究の概要について紹介いたします。

2 系統的誤差

海洋大循環のような大洋規模の現象を研究する為には、単独の観測船による一回の観測では不十

分で、複数の観測航海で取得されたデータを集めて一つのデータセットとして扱う必要があります。この場合、それぞれの観測において取得されたデータの精度に関して十分な配慮が必要である事は言うまでもありません。海水中の塩分は、海洋大循環を知る上で最も基礎となる成分の一つですが、時間的にも空間的にも変化が小さく、特に深層における海洋循環の解明には高い精度が要求されます。その為、単に個々の観測航海における塩分の測定精度のみならず、観測航海間の系統的な誤差についても十分な吟味が必要です。系統的な誤差が生じる原因としては、塩分を計測する装置自体に起因するもの、使用した採水器の違いによるもの、海水を採取してから分析するまでの保存期間

の問題など、様々なものが考えられます。

1990年代に世界気候変動研究計画(WCRP)の一環として、海洋循環の実体を把握し、かつモデルを検証する為に必要なデータを集める事を目的とした World Ocean Circulation Experiment (WOCE) と呼ばれる全球規模の国際共同観測計画が実施されました。このプロジェクトには、いわゆる先進国の他にも 30 か国以上が参加し、大洋の東西および南北において縦横に測線を設け、表面から海底までの詳細な海洋観測が実施されました。日本では海上保安庁水路部(当時)、東海大学、気象庁、水産庁、東京大学、海洋科学技術センター(当時)などが参加しました。WOCE では、観測項目ごとに、その時点で最良と思われる観測精度を目標として設定し、その精度を得る為の手法について指針を示すマニュアルが作られました。マニュアルには、海水の分取に用いる瓶、保存の方法、保存期間などについて詳細な指針が示されていますし、また、電気伝導度を測定する機器(塩分計)は、事実上ほぼ全ての機関で同一の塩分計が使用されていて、この塩分計の使用方法についても指針が示されています。従って、測定手法の差異に起因する誤差の問題については、かなり改善されている事が期待されます。それでは他に何か系統的な誤差を生む要因となる可能性を持つものがあるでしょうか?それが標準海水のバッチ間の差です。

### 3 オフセットテーブル

海水の塩分は、1 kg 中に 32.4356g の塩化カリウムを含む溶液 (PSS78 定義溶液) と海水との 15<sup>°C</sup>、1 気圧における電気伝導度比から計算されます。しかし、実際の観測現場ではこのような塩化カリウム溶液を標準として使うわけではなく、標準海水と呼ばれるあらかじめ電気伝導度比が示されている海水を使用します。この標準海水は、現在では Ocean Scientific International, Ltd. (OSIL) によって供給されていて、OSIL 社では大西洋から採取した海水を原料として、年間に 2 種類程度の塩分がわずかに異なる海水を調製し、それを 1 回の製造バッチで数千本のガラスアンプルに封入または密栓したショットボトルに入れて供給しています。そして、PSS78 定義溶液に近い質量分率をもつ塩化カリウム溶液を調製し、この溶液を基準として標準海水の製造バッチごとに電気伝導度比を測定し、ラベルに記載しています。実は、この

標準海水には製造バッチごとに微妙な違いがあります。例えばある製造バッチの標準海水を基準にして塩分計を調整し、違う製造バッチの標準海水を計測すると、ラベルに記載されている値とは異なる電気伝導度比が計測される事があります。これは、実際の海洋観測の場合を考えると、例えば同じ海水を計測しても、塩分計の調整に用いた標準海水の製造バッチが異なれば、異なる塩分の計測値が得られてしまう事になります。標準海水の歴史は古く、塩分が今の電気伝導度比ではなく、塩素量で定義されていた時代から広く使用されてきました。その当時は、ラベルには塩素量が記載されていました。そして製造バッチ間の差は、ラベルに記載された塩素量から計算された塩分と、電気伝導度比を計測しそれから計算される塩分との間の差が製造バッチによって異なる、という形で現れていました。1980 年調製の製造バッチ P91 からはラベルに電気伝導度比が記載されるようになりましたが、小さくなりししたものの依然としてバッチ間の差は存在しています。

標準海水の比較実験を通じてこのバッチ間の差を求め、それを表にまとめたものをオフセットテーブルと呼んでいます。標準海水のバッチ間の差については Mantyla (1980, 1987) による一連の研究があり、オフセットテーブルは 1984 年調製の P102 までまとめられていました。その後は、標準海水の比較実験の結果は何例か公表されていましたが (Mantyla:1994, Takatsuki et al:1991, 河野ほか:2000)、オフセットテーブルの形にはまとめられていませんでした。そこで、こういった公表済みの比較実験結果や、また国内外で実施された未公表の比較実験結果を集めてオフセットテーブルを作成しました。図 1 はそのオフセットテーブルを、横軸にバッチ番号、縦軸にオフセットをとって図示したものです(河野ほか, 2001 より)。オフセットテーブルは、例えば製造バッチ P91 で計測された塩分と P95 で計測された塩分を比較しようとする際に、P91 で計測された塩分の値から 0.001 を引き、P95 で計測された塩分に 0.0009 を加えてから比較する、という使い方をします。この図を見るといくつかの特徴を挙げる事ができます。まず、古い標準海水はオフセット値が高く、新しい標準海水はオフセット値が低いという傾向です。90 年以前の塩分はそれ以降の塩分に比べて低めに計測されている可能性があります。もう一つは、P130

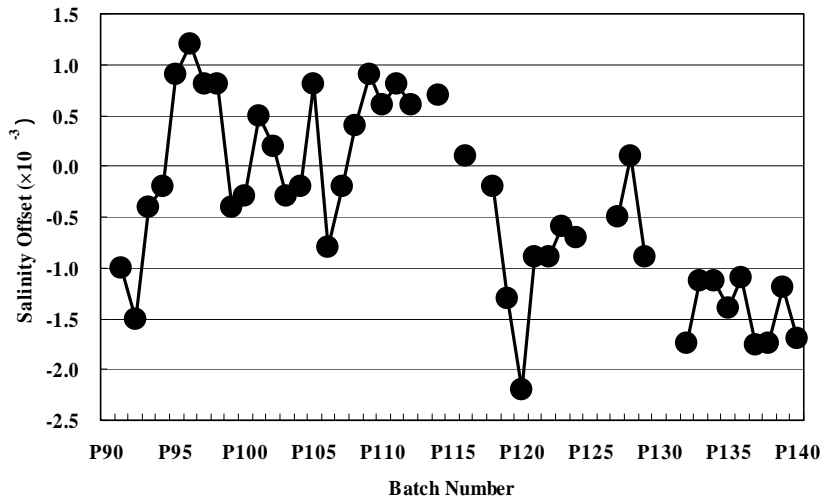


図1 オフセットテーブルをプロットしたもの (河野ほか, 2001 より)

番代のばらつきの少なさです。これはそれ以前に比べて格段にバッチ間の差が小さくなっている事を反映しています。尚、本来、「オフセット」という言葉を使うからには、真値すなわち塩分であれば、PSS78 定義溶液との差であるべきなのですが、この図では、Mantyla (1987) の基準をそのまま使っています。

#### 4 オフセットテーブルの適用例

オフセットテーブルを適用した例を一つ紹介します。1990年代に実施された WOCE の観測では、いくつかの測線と測線が交わった点すなわち格子点があります。太平洋にある 39 点、大西洋にある 52 点の格子点において塩分を比較してみました。採水分析によって得られた塩分の値を、ポテンシャル水温が 1.0 度から 1.6 度の範囲で 0.05 度間隔に内挿し、オフセットテーブル適用前と後で、その差を計算しました。その差の絶対値のヒストグラムを示したものが図 2 です (Aoyama et al., 2002 より)。(a)はオフセットテーブルの適用前、(b)は適用後です。適用前のヒストグラム(a)は比較的幅が広く、適用後の(b)の方がゼロの周りでより尖っている事がわかります。もし、観測された塩分の誤差の要因が標準海水のオフセットの他は、主にランダムエラーによるとすれば、オフセットテーブル適用後に塩分の差のヒストグラムがゼロの周りでより尖ってくるのは統計的に理にかなっています。図 2 のヒストグラムは差の絶対値をとっていますが、分散を計算する為に、この値を全てマイナスとして、分布をマイナス側に延長し、オフセットテーブルの適用前と、適用後とで分散を

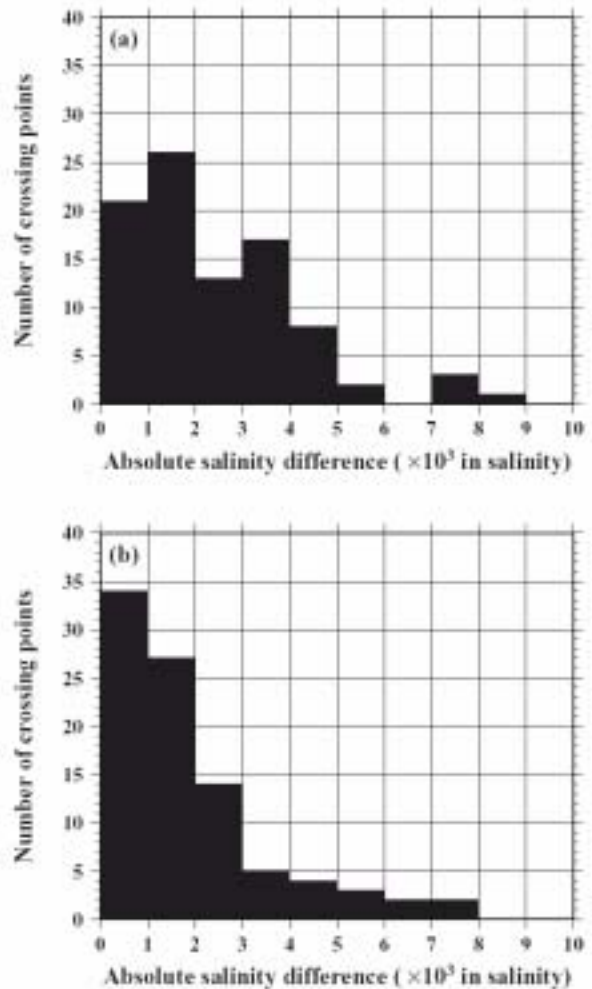


図2 太平洋と大西洋における WOCE 観測線上の格子点における深層塩分の差のヒストグラム (a)オフセットテーブル適用前 (b)オフセットテーブル適用後 オフセットテーブルを適用する事で、分散が小さくなる (Aoyama et al., 2002 より)。

計算しました。オフセットテーブルを適用する前は、標準偏差が0.00291で、分散は0.0085でしたが、オフセットテーブル適用後では、標準偏差が0.00249、分散は0.00622となりました。F検定(分散検定)を行った結果、この分散の減少は統計的に有意であり、オフセットテーブルが太平洋、大西洋というグローバルなスケールの観測結果に有効である事が示されました。

## 5 おわりに

オフセットテーブルの適用には反対意見もあります。標準海水はPSS78定義溶液に対して正しく調製されていて、ある製造バッチを基準とした時にラベルの値と測定値に差がみられるのは全て経時変化による、とする意見です(例えばCulkin and Ridout, 1998; Bacon et al., 2000)。これによれば、製造バッチ間の差とは標準海水の比較実験を行った時点での経時変化を見ているにすぎず、その差のテーブル(オフセットテーブル)を過去に遡って適用する事は誤差を広げる結果となる、と主張しています。これは、標準海水の調製時に誤差を含む要因が定かではなかったからです。河野ほか(2002)は標準海水の調製時に誤差を含む要因として、塩化カリウム溶液の調整に使用する塩化カリウム自体に製造ロット間の差があるのではないかと、という可能性を示しました。これは、たとえ正確に塩化カリウム溶液を調製し、その溶液に対して標準海水に値付けをしても、結果として標準海水のラベル値に初期オフセットを与えてしまう事を意味しています。標準海水の中には、確かに大きく時間変化しているものも見受けられます。このような製造バッチを含んだ標準海水の比較実験をもとにテーブル化している為、オフセットテーブルそのものにも誤差が含まれています。従ってオフセットテーブルの適用には限界もあります。しかし、系統的誤差をなくし、例えばWOCE測線を再観測した時などに塩分の真の変化を知る為には、解析に先立ち最初に試みる価値があります。

## 参考文献

- Aoyama, M., T. Joyce, T. Kawano and Y. Takatsuki : Standard seawater comparison up to P129, Deep-Sea Res., 49(6), p.1,103 ~ 1,114, 2002
- Bacon, S., H. Snaith and M. Yelland : An evaluation of some recent batches of IAPSO Standard Seawater.

J. Atmospheric and Oceanic Tech., 17, p.854 ~ 861, 2000

Culkin, F., and P.S. Ridout : Stability of IAPSO Standard Seawater. J. of Atmospheric and Oceanic Technology, 15, 1072-1075, 1998.

河野健, 高槻靖, 青山道夫 : 最近の IAPSO 標準海水の比較について . 海洋調査技術, 12(2), p.49 ~ 55, 2000.

河野健, 高槻靖, 今井淳, 青山道夫 : 最近の標準海水の比較及びボトル型標準海水の品質について . 海洋調査技術, 13(2), p.11 ~ 18, 2001.

河野健, 高槻靖, 青山道夫 : 塩化カリウム標準液のロット依存性 - 標準海水の初期オフセットの成因について - . 海洋調査技術, 14(1), p.1 ~ 9, 2002

Mantyla, A. W. : Electric conductivity comparisons of Standard Seawater batches P29 to P84. Deep-Sea Research I, 27A, 837-846, 1980

Mantyla, A. W. : Standard Seawater comparison updated. J. of Phys. Oceanography, 17, 543-548, 1987

Mantyla, A. W. : The treatment of inconsistencies in Atlantic deep water salinity data. Deep-Sea Research, 41, 1387-1405, 1994

Takatsuki, Y., M. Aoyama, T. Nakano, H. Miyagi, T. Ishihara, T. Tsutsumida : Standard Seawater comparison of some recent batches. J. of Atmospheric and Oceanic Technology, 8, 895 - 897, 1991



# 東京湾再生と日本内湾の危機

- 日本内湾の危機(3) -

菱田 昌孝\*

## 1 東京湾にタマちゃんは何で来た？

このシリーズの初めてでアゴヒゲアザラシの子供のタマちゃんが東京湾に来たのは東京湾がきれいになったからではないと説明しました。それでは何故来たかを検討するうちに面白いことに気がきました。少なくとも5つ以上の論文・データがこれのヒントになると筆者は考えました。

第一は「東京湾における水温の長期変動傾向について」において安藤晴夫氏らが指摘した東京湾多摩川河口沖の水温経年変動データです(図1)。

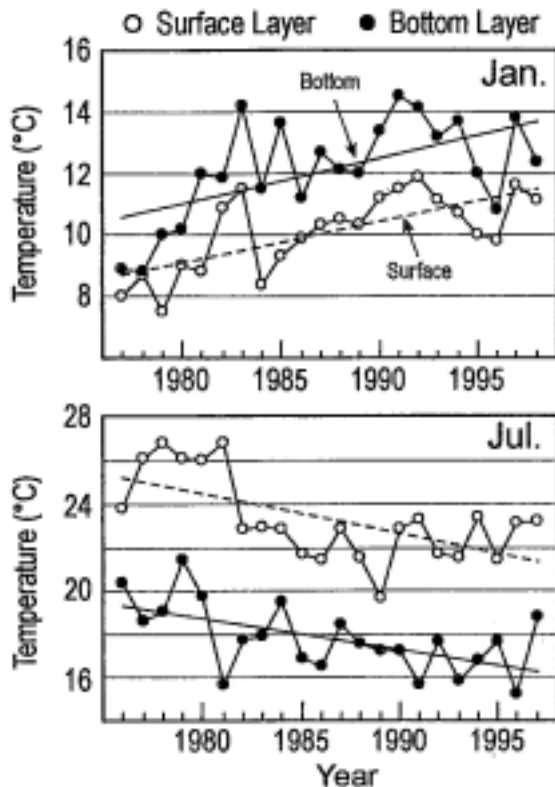


図1 東京湾多摩川河口沖の1月, 7月の海水温度変化の推移(安藤ら)

この公共用水域の水質測定結果によれば冬1月のデータは最近25年間で2~3度上昇し, 夏7月のデータは2~3度は下降しています。この結果は衝撃的且つ意外でした。何故なら温暖化や都市熱に伴う夏冬共に2~3度の海水温上昇が常識的な結果であると思っていましたから。この水温低下はどこから来るのでしょうか?

第二の論文は「北太平洋亜寒帯域における上層水温の平均的な季節変動」において杉本悟史氏が指摘した夏季の中冷層水温が低下すること, 西方からの移流がこの水温低下をもたらしていることです。

第三は気象庁の「平成16年夏季の北西太平洋の海面水温予報について」の平年偏差図データです(図2)。

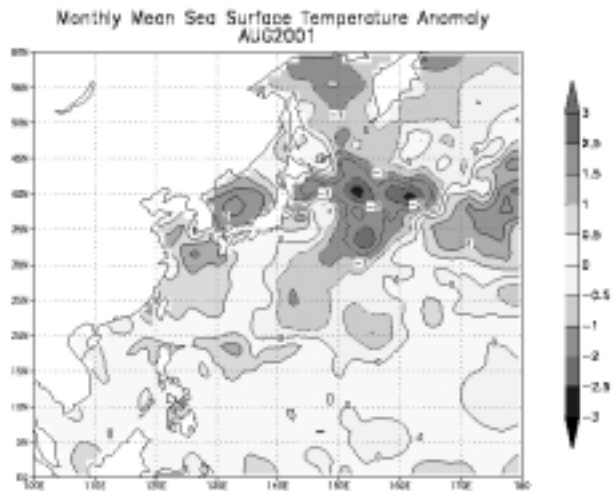


図2 2001年8月の海面水温偏差(単位 ) 気象庁

また岩手県水産技術センター, 北海道区水産研究所などのデータからも夏の親潮域の水温データが1~3度下がっていることです。

\*前国土環境(株) 技術顧問

第四は文部科学省の北方亜寒帯循環研究 (SAGE) の成果として北太平洋中層水 (NPIW) の塩分が低下していることです (温暖化の影響で南の黒潮, 及び三陸沖の黒潮北上暖水は北上を続け古海洋データが示す過去の温暖化時代と似てきているという指摘がある一方で, 北の三陸沿岸の親潮寒冷水が一層南下しているという海の複雑さは実に興味深いものです)。

第五は東京湾などに貫入する外洋水の影響が大きく東京湾などの栄養塩や DO (溶存酸素) の濃度分布の 80% 近くを物理的な運動として支配しているという藤原建紀・高橋鉄哉氏らの最近の論文です。

以上から筆者はやや大胆な推測をしました。東京湾には以前から言われていたような黒潮分枝流が時々貫入しているだけでなく, 7~8月のような夏季にはむしろ親潮水が潜入し東京湾奥まで達していること,

ここ 20~30 年間に北西太平洋とくに親潮域に過去と比較し 2~3 度の低温化水が広範に広がっていること, この親潮低温化の原因は北極海・ベーリング海やシベリヤ大陸・カムチャッカ半島の積雪地帯や氷河などにおいて北半球高緯度の急激な温暖化に伴う気温上昇の結果もたらされた海水や雪氷の融解によるものと思われることです (事実, 夏の北極海における海面の氷は近年 30% 以上減少し, やがて夏には北極海から全部海水が無くなるとモデル結果は予測しています)。結局タマちゃんは夏に北海道の知床や稚内付近まで南下したアザラシの集団から離れて, 昔よりも冷えた親潮に乗り甲殻類や小魚の餌を追いかけて食べながら北に戻るのを間違えて南下を続け東京湾に闖入したと考えられます。こうした汎地球的なスケールの大きい現象が長時間かけて徐々に東京湾のような地域の内湾にまで影響していることは驚きです。さらに宮城県仙台地方にもワモンアザラシの子供の

ウタちゃんやゼニガタアザラシのヒロちゃんが現れましたが, これも親潮系冷水の南下の影響と見れば説明が付きそうです。

以上は単純かつ半地球規模の仮説なので, 北極海・ベーリング海の海洋モニタリング, シベリヤ・カムチャッカの雪氷モニタリング, 親潮の継続観測などのデータによる更なる検討と確認が必要ですが, 東京湾など日本近海的环境が大きく変化しつつあることは間違いなく, 今後の環境対策はこうした海のバックグラウンドの変化を意識し行うべきでしょう。

## 2 春季海洋学会シンポジウム

前に紹介した東京湾生き生き研究会 (<http://www5e.biglobe.ne.jp/~tokyobay/>) で話題になったシリカ欠損, クラゲの大量発生, 流域河川と海, 温暖化と沿岸環境などの話題が奇しくも 2004 年春の筑波大学で開かれた日本海洋学会のシンポジウムで取り上げられました。少し遅きに失したのではと筆者は懸念していますが, いよいよ海洋学会の頭脳がこれらの社会的に重要な問題に目を向けつつあるという証拠でしょう。友定彰氏の発表では 20 世紀の初頭と末の海水温を調べ, 冬に日本周辺海域において夜間海面水温 (SST) の増加量は夜間海上気温のそれよりも大きいことを指摘しました。これは 1 に述べた冬の水温上昇に矛盾せず, また伊勢湾にアイゴやブダイの亜熱帯魚が増え海藻を食い荒らし, 奄美大島までのジュゴン生息北限が北上し熊本県沖で見られたなどを説明する材料の一つになります。次にクラゲの発生では木下淳司氏らが相模湾におけるミズクラゲ大発生による定置網への入網被害, 永井達樹氏は瀬戸内海が 1990 年以降に「クラゲの海」と象徴的に呼ばれることを指摘し, 非珪藻プランクトンの増加を抑える富栄養化の改善を述べました。もちろん東京湾は石井晴人氏らがミズ



クラゲの増加を指摘し、また別に水中有機懸濁物質の増加などがこれに関係すると指摘されています。ケイ素の重要性とシリカ欠損について角皆静雄氏は大型の珪藻に取って代わった小型の鞭毛藻・渦鞭毛藻類の増加が新生代の高次の生物である魚介類に悪影響を与え、古代におけるクラゲの海食物連鎖に戻りつつある問題点を指摘し、原島省氏は世界の大ダム分布とシリカ欠損、瀬戸内海・大阪湾での赤潮発生とシリカの関係性を議論しました。また河川と海との関係についてはダム開発などが如何に沿岸環境に悪影響を与えるかについて宇野木早苗氏、河川開発と都市化による富栄養化が広島湾のカキ養殖に影響するかを山本民次氏などが紹介しました。ダムの濁水問題とシリカや鉄不足の解消についても筆者は質問しましたが、西条八束氏は国土交通省との意見交換でダムのバイパス利用だけでは簡単に濁水問題に解決がつかないと言われたことを説明しました。今後、日本海洋学会がこれらの重要な問題に前向きに取り組み積極的な提言活動を行えば明日の日本内湾の危機は幾らか緩和し解消されるかも知れません。

### 3 内湾危機の回避と解消策

若年層だけでなく筆者のような定年退職者も含めて、私達日本人が約5～10年先の2010～2015年以降も健康で平均寿命を延ばし、安全で安心な生活を続けられるためには先ずは生存の基本である食の安全が図られなければなりません。5～10年先は世界人口が約70億人となり、食料は増産が頭打ちになり温暖化による気候変動・異常気象による穀物生産の減少、開発・海洋汚染、乱獲による魚介類の減少が表面化し食糧危機・食糧難が世界的に一層騒がれるようになります。しかしアングロサクソンやゲルマン民族の先進国の欧米は既に戦略的に自

国の食料自給率を高め、自国分の食料は貿易のグローバル化の範疇から外し、自国の農業・漁業保護に大きな予算を割り、食料確保は100%近くかそれ以上に保っているのです。しかし食料自給率が約40%と先進国で最低の日本は大変な危機にまともに直面することになります。このとき、魚の値段が今の5～10倍になって国民が叫んでも、既に時遅しです。そこで遅蒔きながら急ぎ我が国の最優先課題として、この食糧確保、即ち農林水産業の振興と自給率100%を目指して現在の政策を大転換し他の無益な予算を減らし、今の10倍程の国の巨費を5～10年継続して注入する必要があります。なにしろ生き残りのためですから最優先せざるを得ません。なお近い将来高騰する外国からの輸入食品は今、安価ですが既に農薬・遺伝子組み替え・合成保存料などで大きく汚染され、また輸入食品の検査体制が非常に弱体なこともあり、日本人は毎日平均約10gの多量の農薬や人工合成物質を摂取しています。このため悪名高きガンは日本人の死因第一位で3分の1を占め、この面からも有害でない安全な国産の食品を大人も子供も食べるべきです。

それでは魚介類と海洋生態系を守り育てるために東京湾を初めとする内湾危機の回避と解消をどのようにして図れば良いでしょうか？このシリーズで多くの問題点の指摘と対策の提案を行ってきました。これを元に筆者の独断と偏見ですが、以下にまとめてみましたので読者諸氏にご賢察戴き、生き残りの知恵を出して頂きたいものです。

1) 自給率100%を目指すには魚介類の絶対量が不足しているため、日本近海の海洋構造、即ち内湾と沿岸域の基礎生産の場を大きく変革する。このため汚染を無くし魚介類の産卵場、幼稚仔育成、餌料供給など多様な効用と機能を有する藻場・海中林を回復・創生する(ちなみに中国は戦前の

1930年に日本人の水産指導者が北海道のコンブの養殖技術を北の渤海湾の大連で教えたのを基に、国策としてコンブの海中林を東シナ海沿岸全域に徐々に広め、今では南の福建省でもコンブが育ち、ついには内水面漁業も含めてではあるが魚介類の生産が伸び世界一の漁業生産国になったといわれる)。

2) 藻場・海中林の生育と管理には人手を必要とするため、フリーター等の失業若年労働者を海辺の仕事につかせ、経費は国家予算により手当てするとともに、刈り取った藻類のバイオマス利用に温暖化対策費用ほか企業が負担するCO<sub>2</sub>削減費用を振り向け、COP3(国連気候変動枠組み条約第3回締約国会議)対応の企業の負担を減らし新たな国と企業のCO<sub>2</sub>対策を実現する。このためのバイオマス利用技術開発を資源エネルギー庁は急ぎ推進する。石油で儲けるロシアのシベリヤの森林をCO<sub>2</sub>排出権購入のため1~3兆円で購入するなど、CO<sub>2</sub>対策が名目の国賊的損失行為の愚かな計画は止めて、代わりに日本人の若者に役立つ予算の使い方を実現する。

3) 藻場・海中林は現在、磯焼けなどで痛んでおり年々減少しているが、その原因となる陸からの海洋汚染、富栄養化対策とともに、石灰層の掻き落としや岩礁の裏返しを水中ロボットにより効率的に行い藻場・海中林の復活と増殖を図る。

4) 喪失した浅場はあまりにも広くて大きい、浅場は藻場や干潟の生命を育み、巨大な酸素曝気効果を生む極めて貴重な場のため、時間をかけて人工干潟、人工藻場、人工磯浜・磯根造成に努め、90%以上失われた東京湾を始め大阪湾、伊勢湾、瀬戸内海などにおける干潟・藻場を創生する。

5) 埋め立て・港湾区域・海岸道路にある垂直護岸は酸素曝気によるDO溶解をなくするとともに、外来生物種の付着などにより国

内産海洋生物の衰退を招いている。このため直立護岸を改修しカニ穴護岸・傾斜護岸などの生物親和性護岸や人工ワンド・潮溜まりを造成し、自然環境の回復に努める。

6) 夏場の東京湾奥の貧酸素水塊などは海の無生物層を作る諸悪の根源である。これまでの水質保全対策ではこの貧酸素水塊を解消できなかった。従ってCOD(化学的酸素要求量)、N・Pなどの負荷削減対策として工場・事業場や生活排水の対策だけでは不十分で、分流式下水道、下水道処理の高度化を進めるとともに、以下に述べるような広く汚染された海底の有機ヘドロの封じ込めを行う。

7) 即ち、これまでの海域の浚渫は大型船航行のための航路維持と汚濁除去という名目で行われたが、その目的と効果は多くの場合、有名無実で結局お金の無駄使いとなった。最新の知見では広く浅い覆砂・覆土の繰り返しこそが有効であるといわれる。従って貧酸素水塊や青潮発生を解消など水質・底質環境対策に効果的な覆砂のシミュレーション結果を活かし、中ノ瀬航路の浚渫土砂を湾奥の昔の深堀後に投入するだけでなく、河口域や湾奥に広く浅く覆土する計画を実施する。

8) 海底に山砂・山土を持ってくるのは新たな自然環境破壊という声もあるが、海底の砂は豊かな生物相を育てる根本であり、海水浄化に非常に効果的である。関西空港や中部空港を作るよりも少ない土砂量で内湾域全体が甦れば、効果は絶大である。なお製鉄スラグなど廃棄物利用も大切である。

9) 海や川の漁師の証言から巨大なダムや多くの堰が流域の河川に出来てから、魚介類が獲れなくなったとされる。森・川・海の系全体が巨大で複雑すぎるため科学的因果関係の立証は困難だが、経験的・部分的証拠としては粒状物として土壤中に含まれるフミン酸・フルボ酸鉄や珪酸塩の存在が

魚介類の食物連鎖の出発点である有益な珪藻プランクトンの正常な増殖のために必要であると認められつつある。従って既存のダムや堰に、生態系に有益な森林からの自然の土砂を下流に放出・供給するための通り道のバイパス（土砂流路）や魚道を新たに作り、降雨時のバイパス門扉の開閉などきめ細かい対応・管理を行い、失われた自然の呼吸に近い水と土砂の運動を取り戻す。また山桜、欒、山紅葉などの広葉樹を植林するなど漁民の森を作る。さらには直接的な溶存シリカ、第一鉄の供給を試みるなどにより、河川と海の生態系を蘇生させる。

10) コンクリート化した都市市街地における洪水時の雨水は地下に浸透せず直接地表を覆い、合流式下水道処理場の未処理の越流水として溢れ海に一気に放出される。こうしたフラッシュアウト現象は生活排水からの油脂・石鹸・し尿類、運河河口などに溜まった汚濁物を海に運び、新たなオイルボール・ホワイトボール汚染として内湾・沿岸に浮遊・漂着し、酸欠状態により魚介類に被害を及ぼす。地下浸透式アスファルト舗装、分流式下水処理、巨大地下溜池、河口底・運河海底の覆砂などがこの対策として有効である。

11) 東京湾のアナゴは乱獲と汚染により漁獲高が近年約3分の1に激減したなど各湾の乱獲の影響が大きい。従って乱獲防止を訴え、魚網サイズの制限、シラス漁の制限、ハゼの秋の禁猟時期の設定などを行う。

12) . . . 以下省略

#### 4 おわりに

以上の方法はどれが決定版かは人により立場や意見が異なるため、一概に優先度は決め難く、また時間的余裕は少ないため試行錯誤的な無駄は覚悟で実施コンテストしたら良いという考えがあります。結局、日本人の食料安全確保を図るため現在の科学的知見と情報を整理し、早急に結論を出すほか道は無いでしょう。（おわり）

#### 参考文献

- ・安藤晴夫ら：海の研究 12(4) pp407～413
- ・杉本悟史：海と空 78(4) pp119～128
- ・気象庁：平成16年夏季の北西太平洋の海面水温予報について 平成16年5月31日 海洋気象課 海洋気象情報室
- ・藤原建紀ら：海の研究 9(6) pp303～313
- ・高橋鉄哉：私信，未定稿（海洋政策研究会議最終報告書（案）資料4-8 pp1～75
- ・第4回東京湾海洋環境シンポジウム：東京湾の環境回復の目標と課題 pp1～17
- ・東京湾岸自治体環境保全会議平成14年度講演会：～東京湾の環境と生きもの～講演要旨集
- ・菱田昌孝：環境と文明 2003年11月号 pp5～6
- ・沼田真ら：東京湾の生物誌 水産生物（清水誠） pp143～155
- ・境一郎：コンブは地球を救う pp1～223



# 海底火山調査にまつわる話(7)

～ 南方海域における海底火山の活動と新島生成への期待について～

小坂 丈予\*

## 1 福德岡之場海底火山の活動

福德岡之場海底火山は、南硫黄島の北々東約 5 km の浅瀬にある海底火山であります(図 1)、1904 年以来、1914、1986 年にほとんど同じ地点から噴火をおこし、そのたびごとに新しい火山島の生成と消滅を繰り返している火山で、また噴火休止中も、ほとんど常時変色海水を放出していることで知られている海底火山であります。

以下にこの火山の活動状況を、時代を追って述べてみたいと思います。

### 1) 1904～1905 年の噴火経過

硫黄島では今からちょうど 100 年前の 1904 年の 11 月中旬頃から、南方で大砲のような音が聞こえてきておりましたが、11 月 28 日には島民により、島の南方 60 km の南硫黄島北東数 km の海中から盛んに白色の噴煙が上がっているのが目撃されました。さらに注意深く観測すると、その煙の下に新しい島が出来ているのが認められました。そこで、島民 10 人からなる探検隊を組織して、翌年の 1 月 30 日には、1 隻の小船と、1 隻のカヌー(丸木船)とに分乗し、危険を冒して新島に上陸を敢行しました。測量の結果、新島の周囲は 5,200m、高さ 160m に達し(図 2)、島の表面は細かくて軟らかい火山灰と軽石の破片に覆われており、腰まで没する程でありました。2 月 1 日には携えて来た標柱を島の最高点に打ち立てました。滞島中には激しい噴火にも遭い、“つるはし”や“もっこ”を放り出して島外に避難する事もありましたが、ともかくも全員無

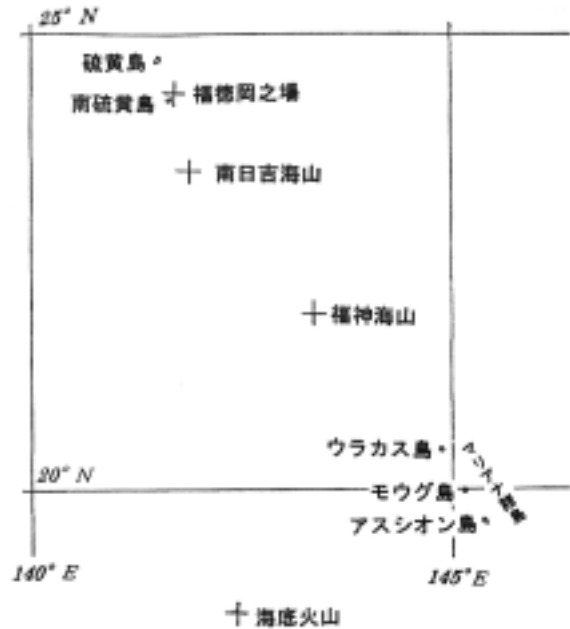


図 1 南方諸島海域の海底火山の位置

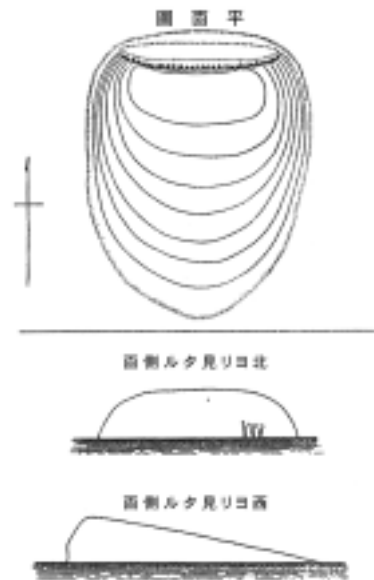


図 2 硫黄島島民探検隊の作成した 1905 年の福德岡之場新島の図

事に帰還することが出来たのは何よりの事でありました。硫黄島ではこの状況をいち早く

\*東京工業大学 名誉教授

本土に報告したいと思いましたが、もとより電信はなく、便船は1年に1度しか通わない孤島のことでありますので、止むを得ず報告者を小船に乗せて、小笠原に向かわせたのですが、汽船なら1夜の行程を、荒天のためどこをどうさまよったのか、硫黄島を2月25日に出発して、8日後の3月4日ようやく父島にたどり着いて、海底電信で東京府庁へ打電したのだそうです。これを受けた当局では、同6月5日に「兵庫丸」を同島に派遣し、地質学者の佐藤伝藏、脇水鉄五郎の両氏を現地に向わせ、状況を調査させる事になりました。

両氏が現地に到着した6月18日には、新島はほとんど消滅し、波間に高さ3m、長さ400mの鯨の背のような砂地を残すのみになっていました。翌1906年6月に同じく「兵庫丸」が南硫黄島付近を回航した時には、注意深く探索したにもかかわらず、島は全く見当らず、海面下に没し去ったものと考えられております。

## 2) 同火山の1914年の噴火

この10年後の噴火では、たまたま硫黄島の安否を気遣って同島に派遣された小笠原島庁の「母島丸」が島に滞在中の1月23日、16時50分頃に、南硫黄島北東で海中爆発が発生し、同25日には2度目の新島が出現したのが認められました。このためこの回はその発見



写真1 北方6.5kmより見た1914年新島

から通報までが異例な程に早く行われたわけでありませう。またこの報告を1月28日に受けた当局も、早速その調査のため、軍艦「高千穂」を派遣する事を決め、物理学者の寺田寅彦氏や地質学者の小倉勉氏、その他政府関係者を乗せた同艦は、2月7日には横須賀軍港を出港、2月12日には未だ新島が活動中の現地に到着、観測が開始されました(写真1)。この当事者の手際のよい処置により、寺田氏らの新島の活動状況の詳しい描写や、スケッチ(図3)が、また小倉氏の詳しい地形図(図4)がもたらされたものと考えます。この時生成した新島も約1年数ヶ月後の翌1915年9月の嵐によって消滅してしまったものと考えられます。

## 軍艦「高千穂」の運命

これは全くの余談という事になりますが、同海底火山の1914年の噴火に際し、その調査に研究者らを乗艦させ、絶大な協力を惜しまれなかった軍艦「高千穂」(二等海防艦3,650t、写真2)は、さきの火山調査に従事した1914年2月からわずか半年後の同年8月に勃発した第一次世界大戦に参戦し、当時支那(中国)の青島港内に集結していたドイツ海軍艦艇の封鎖作戦を遂行中、同港外に於いてドイツ水雷艇隊の出撃に遭い、同じ年の10月17日に爆沈し、多くの戦死者を出したとの事でありませう。軍に籍をおく艦としては誠に止むを得ない運命とはいえながら、一時的にせよ我々と同じ目的に従事され、調査研究の一端を担われた乗組員の犠牲者の方々に対し、深い哀惜の念を禁じ得ないものであります。

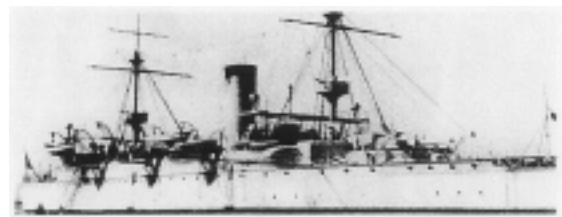


写真2 ありし日の軍艦「高千穂」



図3 寺田寅彦氏の作成した 1914 年福徳岡之場新島の爆発時のスケッチ(1914年2月12日)

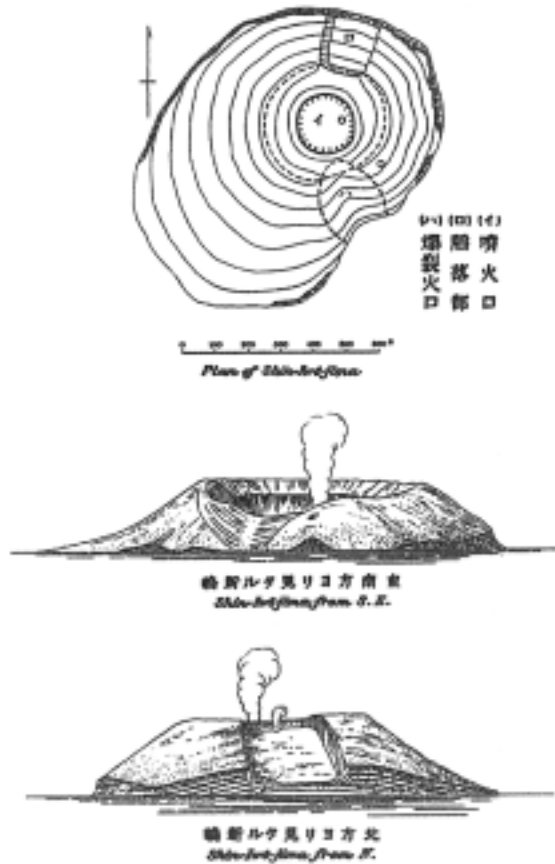


図4 小倉勉氏の作成した福徳岡之場 1914 年新島の見取図

### 3) 同海底火山の 1986 年の噴火

1986年1月19日16時30分頃、硫黄島に駐留する海上自衛隊硫黄島分遣隊の航空管制塔では、南硫黄島東北方の海中から噴煙が上っているのが視認され、直ちに海上幕僚監部を経て、第三管区海上保安本部へその旨通報が行われました。これを受けて水路部が羽田航空基地のYS-11型機で、福徳岡之場の現地に到着したのが1月20日13時50分であり、噴火の初期段階からの観測を行う事が出来ました。筆者が同乗を許された2番機の到着は21日の朝9時でありましたが、この時点で既に三日月型の平べったい新島が形成されており、その東方の海中に出来た新火口からは、5～15秒おきに激しい噴火が繰返されており、黒褐色の水柱が200～300mの高さに噴上げていて、その周囲の海面に多量の軽石塊を降らしておりました(写真3)。しかしそれより早く、海上保安庁水路部の測量船「拓洋」が、たまたまこの付近海域で調査行動中でありましたため緊急連絡により20日早朝には現場海域に到着し、海上からの観測、調査を開始しておりました(写真4)。海底火山の船による噴火活動の観測は、海上保安庁としては1952年の明神礁に於ける「第五海洋丸」以来34年ぶりの事であり、偶然の機会とは言いながら、誠に意義深い壮挙であったわけがあります。しかもこの同じ「拓洋」が後の1989年にも、伊東沖の海底噴火で再び大活躍される事になるのですが、それは後述する事に致します。

この度の福徳岡之場の噴火も、決して長続きはする事なく、YS-11型機による1月23日の再調査の際には、出来たばかりの新島を残して、その東方の海中に生じた火口は、完全に沈黙しておりました。その新島も長径は約600mありましたが、相変わらず火山灰と小粒の軽石ばかりから成っており、またこの時は特に活動期間が短かったために、新島もその高度を稼ぐひまがなく、最高で約15m程度の平

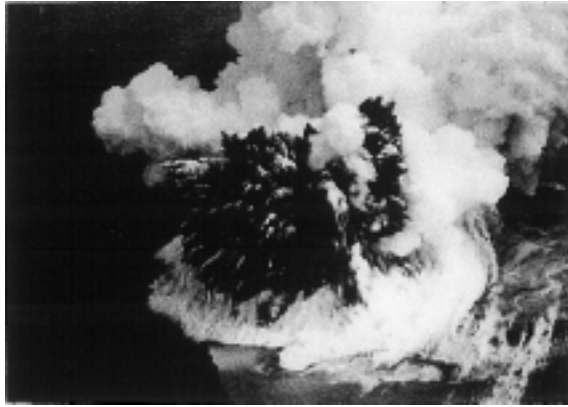


写真3 福徳岡之場海底火山の1986年1月21日9時頃の噴火（海上保安庁YS-11機により撮影）

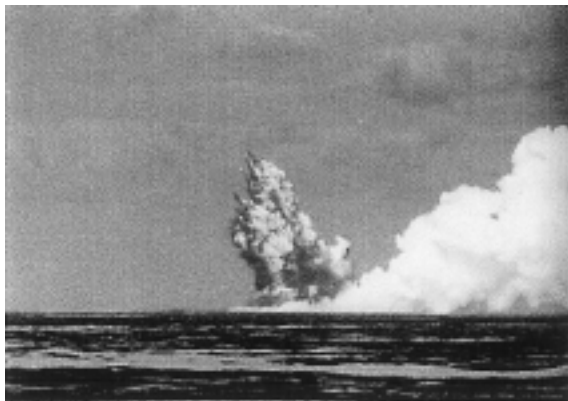


写真4 1986年1月20日7時20分頃、水路部測量船「拓洋」が2km離れた海上から撮影した福徳岡之場海底火山の噴火の瞬間

らな島で終わりました。このため噴火終了後は急速に浸蝕が進み、海上自衛隊の硫黄島の救難ヘリコプターの協力も得て、度重なる追跡調査が行われましたが、同年3月26日にはこの新島もほぼ消滅してしまった事が確認されました。1月21日の新島出現から、わずか64日の寿命でありました（写真5）。

以上同海底火山の過去3回にわたる噴火経過とその対応について述べてきましたが、噴火発見から、その通報、さらにはそれを受けての現地調査開始までの過程に於いて、この期間に著しい進歩、改善が認められ、まさに隔世の感に耐えないものがありますが、昔の絶海の孤島という言葉の意味を、実に身に染みて感じさせられた次第です。

## 2 福徳岡之場海底火山の変色海水の研究

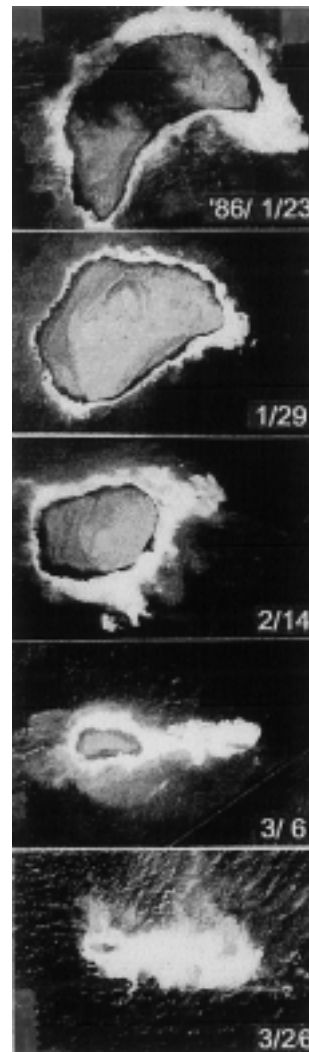


写真5 福徳岡之場1986年新島の消滅まで

この火山の1914年の噴火後は、しばらく平穏な状態が続いたようですが、その後1950年頃から、この同じ海域で海面下（海底）での火山活動の再開を示す変色海水の湧出が認められるようになり、以後1986年の同火山の噴火再開までの30数年間の全期間を通じてほとんど絶える事なく、この変色海域が出現し続けておりました。例えば1968年には小笠原硫黄島が我が国に返還される事になり、それに先だって地図作成

の任にあたられた、国土地理院の五百沢智也氏が、南硫黄島北東で同年2月9日に撮影された変色海水は、写真6のように全長2～3kmに及ぶかなり大規模なものでありましたが、一方筆者が1977年3月22日に同一地点で撮影したものは、円板状の直径が数十mの小規模なものまでありました（写真7）。このように大小は別として、同海域では何時行っても、ほとんどの場合変色海水が認められました。このため水路部が毎年行っている定期火山調査の際などに、初めての観測者と同

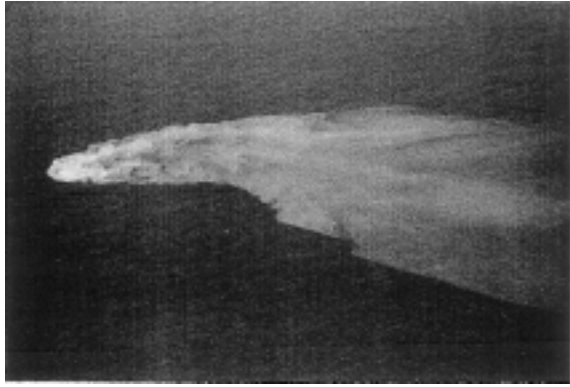


写真6 1968年2月9日の福徳岡之場海底火山の変色海水



写真7 1977年3月21日の福徳岡之場海底火山の変色海水

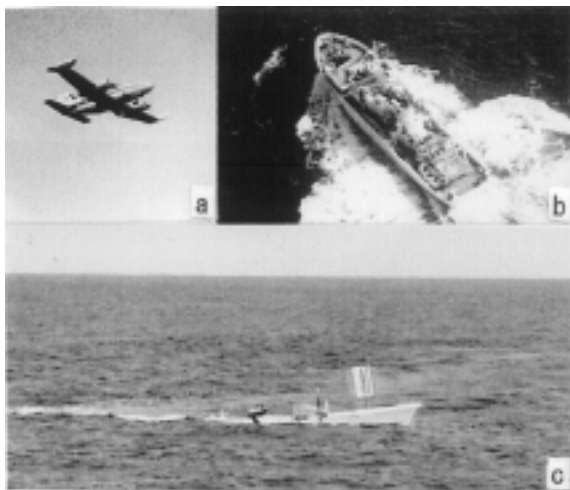


写真8 1977年3月に行われた福徳岡之場海底火山の無線ポートによる観測

- a: 上空からポートの無線操縦を行った小型飛行機
- b: 無線ポートを搭載した東京水産大学の「青鷹丸」
- c: 海底火山の直上を走航する無線ポート

行する場合には、本物の変色海水の実例を示して認識してもらうのに、最適の場所になっておりました。しかしこの時期の変色海水の色調は白、淡黄、淡青など淡色系の色を呈しているのが普通でありました。

福徳岡之場に於ける、長期にわたる変色水の存在と、その海底地形の変化の有無を調査するために、筆者らは文部省科学研究費により、次のような観測を計画しました。即ち1977年には東京水産大学の「青鷹丸」の、また1979年には同大学の「神鷹丸」の協力を得て、各船が搭載して来た無線ポートを、上空の小型機(セスナ402B)により誘導して、同海底火山の火口直上を走航させ、音響測深機により山頂地形の測定を行い、同時に問題の変色水を採取して分析を行う事にしました(写真8)その結果この両年度の海底火山の山頂部の地形は深さ40mと全く変化が認められず(図5),従って海面上の変色水が前述のような淡色系を呈している時は、その下の火山活動は極めて微弱なものであり、その状

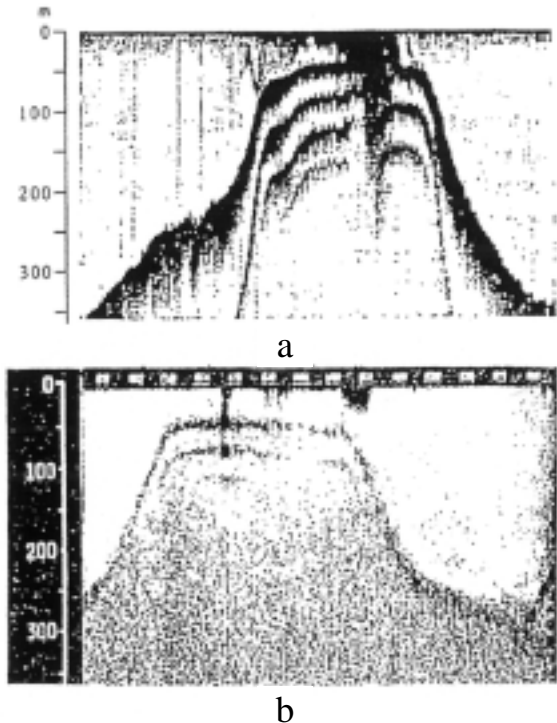


図5 無線ポートで測定した福徳岡之場海底火山の音響測深図

a: 1977年, b: 1979年



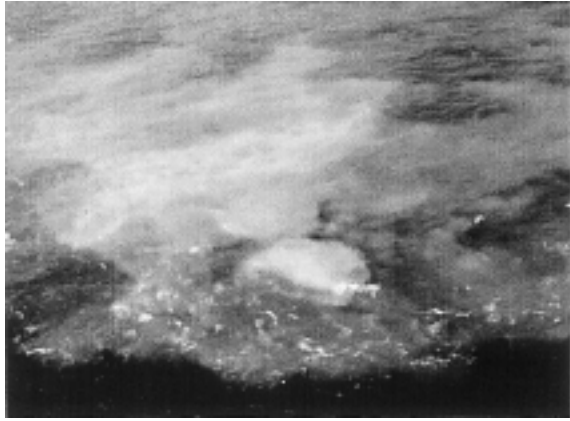


写真9 低空で撮影した1978年1月25日の福神海山の変色海水



写真11 ソ連科学アカデミー調査船「ヴルカノログ号」(1977年1月29日)

態がたとえ何年続いても、海底の地形が変化する程の活発な噴火はあり得ない事が判明しました。

またこれに引きかえ、同火山の1986年の噴火の時のように変色水が褐色ないし茶褐色を呈する様な場合(写真3)には、その海中の火山活動は活発になり、放出する固形噴出物の量も増し、場合によっては火山島を形成する場合もある事が判明しました。また褐色や茶褐色のような濃厚な色調の変色水は、主として変色水中の鉄の含有量によるものである事も、化学分析の結果明らかになりました。

### 3 南方諸島海域各地での変色海水の湧出と新島生成の思惑について

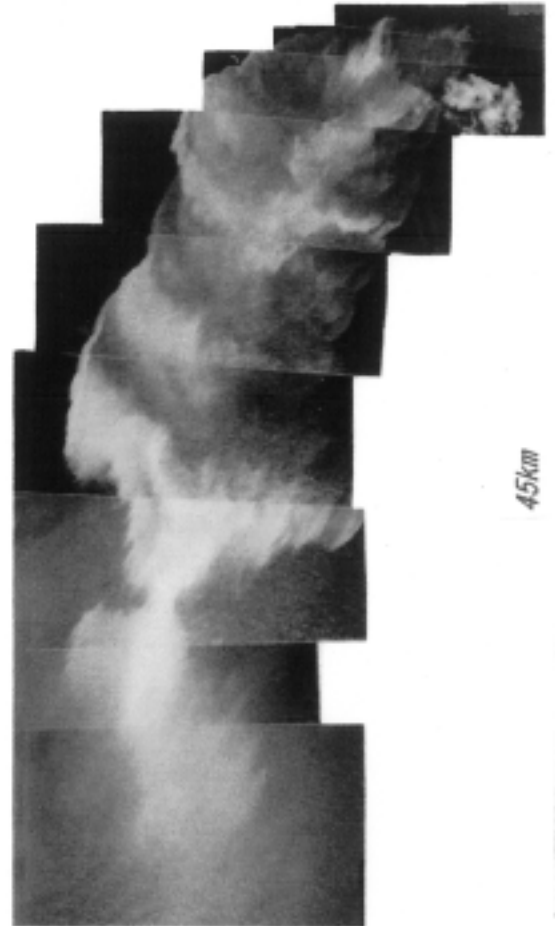


写真10 1977年1月12日の南日吉海山の変色海水(全長45km)

ちょうどこの時期の1973年10月30日頃より福神海山(図1)で変色海水の発生が認められ(写真9)、また1977年1月11日頃より南日吉海山でも大規模な変色海水の発生が認められました(図1,写真10)。

このように南方諸島海域で新しい変色海水が続々発見されるようになった頃、領海12海里或は経済専管水域200海里などの制定の国際情勢とからんで、海底火山の活動による新島の生成と、その発見、領有などについての関心がにわかに高まって来たように思われます。米国政府も福神海山一帯の水深測定結果を通告して来たり、また当時のソビエト連邦科学アカデミー極東センター火山研究所の調査船「ヴルカノログ号」(700t)が2月15日カムチャッカを出港したとの報道もあり、さら

にこの船が3月4日、荒天のため八丈島沖に避泊しているところを、我が巡視船の臨検を受けたとも報じられました(写真11)。ちょうどその前後に南方での調査を終えた我々の同乗機がこの付近海域で国籍不明船を発見し、これを追尾しようと旋回を始めた途端に、同船はにわかエンジン停止し漂流を始め、当方の燃料切れを待つ姿勢を取りました。このため止むを得ず追尾を断念して帰路に就きましたが、その後同船はこの海域からは姿を消し、替りに今度はウラジオストックから1,000t級の別な船が出港して来たとも報じられました。それらと一連の動きかも知れませんが、1986年に福徳岡之場の噴火を通報された、海上自衛隊の硫黄島の航空管制塔の高倍率の望遠鏡に、同海底火山の噴火地点の付近で、国籍不明船が数日間も錨泊していたのが認められ、これは新島生成の瞬間を目視しようと言う意図とも受けとられ、極めて危険な行為と考えられましたが、そのうち同船も望遠鏡の視野から消えてしまったとの事でした。

1977年1月に発生した南日吉海山の変色海水は黄～黄褐色の色を呈し、変色海水としてはそれ程濃いものではありませんでしたが、その規模は極めて膨大であり、写真10に示した部分だけでも45kmもあり、筆者がこれまでに体験した明神礁のそれよりはるかに大きなものでありました。このため新島生成についての期待も大きく、その上変色水の分布が日本航空のグアム行き定期便のコースに沿っていた事もあって、同社のパイロットからの「新島発見」の報告が幾つか寄せられました。あいにくそれらは、いずれもスコール等の密雲のレーダー像の誤認である事が判明いたしましたが、当時の同社の新島熱は相当なもので、新島の領有の条件の一つとして、発見者の国籍が問われるという事を反映してか、新島の通報や同社のオペレーションセンターの伝言板にも、この件については総て日本語でという程であったと報じられております。しかし

この南日吉海山の変色水は、翌1978年3月には急速に衰えて消滅してしまいましたが、その間一片の岩塊も島影も出現せずには終わりました。これは変色水の色があまり濃くなかったためではないかと考えられます。

#### 4 変色海水の観測による海底火山の活動度の推定について

この頃の1981年1月7日には海上保安庁の巡視船「うらが」が、その搭載ヘリコプターにより、福神海山の変色海水を初めて採取する事に成功しました。このようにしてこの頃は日本近海の各地に於いて、各時期の変色水の試料やデータが続々と入手できるようになって来ました。この機会にあたって、水路部沿岸調査課(当時)の土出昌一氏(現海洋情報部技術国際課長)は、それらの変色海水のデータを精力的に収集し、前述の1986-87年の伊豆大島の変色水の長期観測の成果をも併せて、当時岡山大学の院生であった野上健治氏(現東京工大助教授)の協力を得て、変色海水の色調(化学成分)と海底火山活動との対比を行い、この両者の相互関係から、その法則性を求め、これらをもとに、活動中の海底火山の変色水の観測から、その火山の海底での活動度のある程度推定する事が出来るようになりました。これは海上保安庁水路部(海洋情報部)の独特の手法であります。今後の海底火山の観測の一つの重要な指標になり得るものと考えられます。(つづく)

#### 参考文献

- 脇水鉄五郎：震災予防調査会報告 56 1～24  
(1907)
- 寺田寅彦：東洋学芸雑誌 391 257～268  
(1914)
- 小倉 勉：震災予防調査会報告 79 4～15  
(1915)
- 土出昌一ほか：水路部研究報告 23 15～128  
(1987)

## アッツ島の夏

- 太平洋戦争下における水路部測量班 -

山代 隆演\*

太平洋戦争の初期、昭和17年7月アリュースシャン列島のアッツ島測量班に製図班員として転属を命じられた。

製図班の主業務は測量された成果を現地で編集、製図して仮製の軍極秘海図を作成、現地部隊、艦船に配布することである。

アッツ島の測量が終了間際に大本営の作戦が変更になり、陸軍部隊がキスカ島増強のためアッツ島からキスカ島に転進することになった。測量班も徴用船「陽光丸」に乗船キスカ島に転進した。キスカ島で掃海測量作業中、敵戦闘機が来襲、機銃掃射により、戦死6名、重傷3名、測量艇2隻も大破航行不能になるという被害を受けた。このため測量続行が不可能となり、その夜キスカ島から脱出した。

太平洋戦争では内地にいても空襲により大きな被害を受けたが、水路部職員に限って言えば、水路部測量班として広域な作戦地全域に派遣され航海中雷撃され沈没、或いは守備隊と共に玉砕と、内地にいるものとは比較にならない大きな被害を受けた。キスカ島での被害は、その序曲であった。

私はアッツ島から内地に帰還して3か月後、ジャワ島スラバヤの南方航路部に転属を命じられ、第1班43名に選ばれ昭和18年3月佐世保港からジャワ島スラバヤに出発した。第2班も同年4月に110名が同じく佐世保港から出発した。第2班が乗船したのは悲劇の船「鎌倉丸」である。乗船者約3,000名中生存者110名、水路部職員も



図 航跡図

漂流して生き残ったのは僅か11名のみであった。100名が一度に戦死するという水路部創部以来の大惨事となった。もし、第2班に編入されていたら生き残ることは難しかったろう。

スラバヤの南方航路部に着任し暑さにも慣れた頃、アッツ島玉砕の悲報を聞いた。

\*元海上保安庁水路部 海図課専門官

後日判ったのだが、我々が一部未測にした海域を測量のため、水路部測量班が派遣されていた。そして不運にも山崎部隊と共に玉砕した。

昭和 19 年 9 月スラバヤから連合艦隊の前進基地リング泊地に測量班の製図班員として出張した。我々は測量船「平洋」でリング島に着いたが、「平洋」はスラバヤへ帰航後、ボルネオ島東岸で敵潜水艦の攻撃を受け沈没した。

また、リングの海潮流観測のため海象課員が「第二海洋」でスラバヤを出港、測量班に合流するためリング島に向かう途上、敵と遭遇、交戦して炎上沈没、34 名が戦死した。

昭和 20 年 1 月スラバヤの南方航路部が閉鎖され総員内地に帰還する時も、リング泊地の測量班に出張していたため、スラバヤに帰還することなくシンガポール経由で帰国せよとの命令を受けた。出張しないでスラバヤにいたら、間違いなく図誌科員全員が乗船した「水天丸」に乗船したはずである。「水天丸」はスラバヤ出港当夜、敵潜水艦の攻撃を受け沈没、南方航路部職員 71 名全員が戦死した。

これまでは後続の船がやられるか、或いは乗船が予定されていた船が撃沈されるなど、私の乗船した船舶は運良く敵の攻撃をかわしてきたが、かわしきれない時がきた。

昭和 20 年 2 月シンガポールから内地へ帰還するため乗船したタンカーは、仏印(ベトナム)沖で敵潜水艦の魚雷攻撃を受け沈没した。

霧が深い午前中からライフジャケットもなく、丸太につかまって漂流、夕刻海防艦に救出され、夜更けてから海南島三亞港に上陸した。

あの時流出した油に引火していたら、ものの 10 分間も保たなかつたろう。3 日後内地へ向かう貨物船に再び乗船した。今度

は航空機に爆撃され炎上、裸足で甲板に駆け上った。いつ船が沈むか判らないので、船底にある靴を取りに行くことも危険でやめた。ベンチレーターから煙が吹き上げてきて飛び込む覚悟を決めた時、運良く近くを航行していた小型船に移ることができた。100 メートル程離れた時、貨物船は沈没した。救出された船上から、自分達が乗船していた船が垂直に沈んでいくのを見た。3 分遅れたらあの渦の中に巻き込まれたらろう。

その後内地に帰る便船がなく裸足で上陸した香港で終戦を迎えた。

戦後判ったことだが、昭和 20 年 1 月日本の大輸送船団が南シナ海を北上中、アメリカ空母を主力とする大機動部隊の攻撃により、護衛艦諸共全滅した。我々がシンガポールを出港した頃はアメリカ軍の航空機と潜水艦による海上封鎖で、内地と南方を結ぶ日本のシーレーンは完全に崩壊していたのである。日本船舶の安全な海はどこにもなかったのである。

若くて体力もあり、敏捷でもあった。しかし、生死を分けたものは若さでも体力でもない運だけだ。私に限らず帰還できたものは多かれ少なかれ危険なタイトロープを渡ってきた。生き残れたのは運が良かっただけである。

## 出張命令

昭和 17 年 7 月のある日、水路部第一課(図誌編集製図)宮本技師から部員室に来るよう連絡があった。宮本技師は第一課の前任部員で、人事は全て取り仕切っていた。部屋に入るや否や「君、出張できるか」と、いつもながら短兵急である。当然の事ながら家庭事情、健康状態、出張する意志があるか全てを含めてのことである。その頃の出張は、宿泊、食事が全て官給付であった。食費は若干給料から差し引かれたが、食料

が全て配給制の時代だったので、自炊している独身者にとって食事の心配のないことはなによりである、助かったという気持ちだった。

出張先は津軽海峡の測量で、基地は函館の七重浜であるという。私は二つ返事で「行きます」と答えた。暑い夏を涼しい北海道で過ごせる、これはついていると思った。同行する前任の技手に挨拶に行くように指示された。次の日再び宮本技師から呼び出された、何か出張についての指示だろうと旧庁舎三階への階段を駆け上った。いつものように要点しか言わない「君、出張先が変わった、行く先はアリューシャンだ、行かれるか」と意外な出張地で多少動揺はしたが、その頃はまだ苛烈な空襲の経験もなく、北の海の怖さも知らずためらいもなく「行きます」と答えた。

班長は本山技手、前任技生はベテランの馬場技生と私を入れて3名である。内地の測量は製図班は2名である。この頃は水路部には2,000名を越す職員がいた。余裕からだろうと思う一方、戦地への派遣は不測の事態に備えて予備員的な性格があるのだろうと思った。

ちなみに、リング泊地に出張した時、製図班員は私一人だった。

私にとっては北緯52度、東経178度のアツツ島から、南緯7度のスラバヤ、東経104

度のリング泊地まで総距離19,000キロメートルの航海の始まりであった。

### 横須賀出港

昭和17年7月25日第五測量隊転属の辞令と本俸一月分の支度金を受け取り、横須賀軍港で測量艦「駒橋」に乗艦した。測量隊は測量、製図、気象の各班で構成され、班長は岡技師以下、技手、技生の職員と九州五島測量夫会の操船手、機関手を含め、総勢40余名の大所帯である。乗船と同時に毛皮のついた防寒外套、防寒帽、長靴などが支給された。横須賀では真夏である。測量期間は3か月、北国の冬は早いからだろう。汗をかきながら防寒外套などを試着した。

測量艦「駒橋」(1,125トン)は大正3年に竣工して昭和6年から測量艦として水路業務に従事していた。どういう訳か艦首には戦艦、巡洋艦などにしかついていない菊のご紋章がついていた。今改めて見直すと、よくこんな小さな船であの荒れた北の海を乗り切れたものだと思う。よく揺れる船でピッチング、ローリング、たらいまわしとあらゆる揺れかたをした。

横須賀を出港して、一気に北上し途中大湊で給油、給水のうえ、千島列島の最北端の占守島を經由したあと、アツツ島に向かう航海計画であった。

駒橋	鋼
竣工	大正3年
建造	佐世保工廠
排水	1,125t
馬力	1,200
長さ	64.01m
速力	13.9kt
測量・観測従事期間	
	昭和6年～同17年

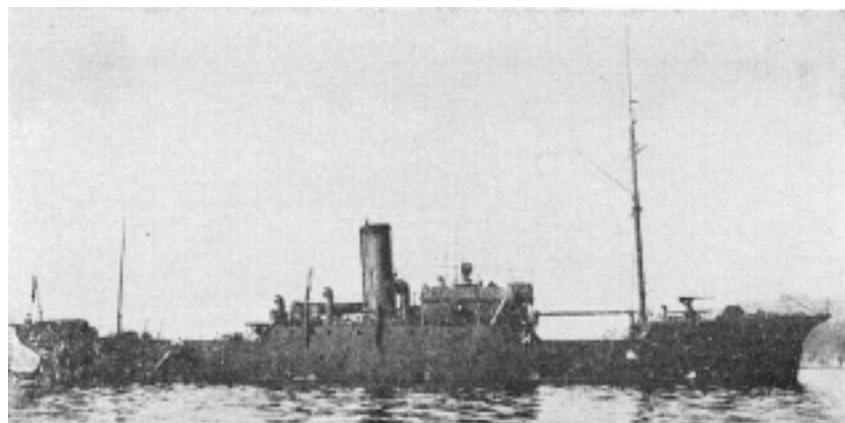


写真 測量艦「駒橋」: 日本水路史より

## オホーツク海大時化

大湊を出港して千島列島のエトロフ、クナシリを右舷にみてオホーツク海を北上中、台風に遭遇した。大湊に引き返すべきか強行突破すべきか、幹部会議の決定は前進であった。正に大波に翻弄された。江戸時代、寛政、天明の頃の船だったら、間違いなく、大黒屋光太夫のように、シベリアのオホーツクあたりまで流されていただろう。ひどい時化だった。食事は、にぎりめしに缶詰が支給された。

台風のあと夜が明けると深い霧であった。千島やアリューシャンの霧は海霧である。内地で朝かかる霧とは全然性質が違う。暖かい陸上の湿った空気が、寒流の上に行くと厚い海霧が発生する、粘りのあるような重々しい霧であった。レーダーのない当時としては台風に翻弄されての航海なので、位置の確認が困難であった。

霧のうすれた時に陸岸が僅かに視認できたが、すぐに深い霧の中に消えた。はっきりした目標は見当たらない。艦は徐行しながら霧の晴れるのを待った。その時、焼玉エンジンの音が本艦に近づいてきた、漁船らしい。航海長がブリッジから駆け下りて来て、メガホンで「この島はどこか？」と叫んだ。漁船の方では始め何のことかと思ったのだろう、やがて霧の中から「ホロムシロ」という返事が返ってきた。レーダーや電子海図の普及している現代では考えられない60年前の航海事情である。

## 占守島片岡湾からアッツ島へ

艦は当時日本の最北端の占守島片岡湾に仮泊した。片岡湾には駆逐艦、駆潜艇など、見るからに勇ましそうな艦が3隻ほど停泊していた。海軍では朝、軍艦旗掲揚のセレモニーがある。測量班員も全員甲板上に整列した。

一番小さくオンボロだが菊のご紋章がついている「駒橋」の指揮に従って、各艦が一斉に軍艦旗を掲揚した。「駒橋」1隻で航海している時には感じなかったが、戦場に近づいた緊迫感が漲る。

片岡湾からアッツ島まで700マイル約3日の航程である。ベーリング海は敵艦隊の基地ダッチハーバーからの行動半径内である。当然今までよりはるかに危険度が高くなる。潜水艦だけではなく、航空機の攻撃も予想される。

緯度は50度を越え、日付変更線も越えた。もっともアリューシャン付近の日付変更線は13度も離れた東経167度の線上にある。日没後も長時間うす明るい。白夜に近い。

## チチャゴフ港

霧の中を手探りの状態でアッツ島に近づいたのは3日後の朝だった。チチャゴフ港に入港した時、山は裾野だけが見え、山頂は深い霧の中である。僅かに緑はあるが樹木はない。湾内にはフロートを付けたゼロ戦1機が見えた。木造の棧橋が唯一の港湾施設である。

「駒橋」からの測量器材の荷下ろしは、測量艇と陸軍の大型発動機艇も加わって急ピッチで進められた。数日前、駆逐艦が敵潜水艦の攻撃により撃沈されたという情報が入った。「駒橋」のように速力の遅い船は帰途狙われる可能性が大きい。荷下ろしが終わるや否や「駒橋」は出港した。

## アッツ島上陸

アッツ島に上陸した第一歩は深いじゅうたんの上を歩くようなツンドラ地帯だった。

我々が上陸したチチャゴフには陸軍の主力部隊の兵舎と原住民のアリウト族(40数名)の部落があった。小さいながら教会もあり、洋風の学校もあった。しかし、住居は十坪程の小さいもので、魚油の強い臭い

が鼻をついた。部落の外れに巾 50 メートル程の浅い川が流れていた。川の対岸海側に天幕を張った。杭を打ち、床板を張り、うすべりを敷いて作業室兼寝室を作る。天幕村が出来上がる。夜はランプである。

#### 作業開始

霧は相変わらず深い、アッツ島では年間 200 日以上雨が降るといふ。それに時には狂ったような強風が吹いた。天幕がバタバタと鳴り止まず一晩中眠れぬ夜もあった。ここは世界一天気が悪いといわれる所以である。

悪天候は作業にも影響した。地盤は火山岩でいつも湿った状態なので、滑りやすく、設標のため山頂に登攀するのも容易ではない。サウスウエストピーク(609)、ミッドルピーク(649)の山頂等に設標した測量旗が霧のため見えず、霧の晴れるのを待つことが多く、作業が難航した。また、内地と違って三角点がないので、基線を設定する作業も進めた。

チチャゴフ港の西方にあるホルツ湾の湾奥に、直線距離 500 メートルを越す平坦な砂浜があった。ここに 200 メートルを越す距離に数 10 本の杭を打ち、ワイヤーを張った線上をスチールテープで距離を実測した。

測量作業の進行と共に製図作業も始める。刊行図としての体裁を整えた製図原図を複製するため、輪郭、周囲体裁等は製図をすましておき、測量から原点図、岸測図、測深図の資料が送られて来たら直ちに製図して、測量が終了すると、時を移さず仮製軍極秘海図を発行できるようにした。

この頃の製図原図は映臨紙(トレーシングペーパー)に墨で、丸ペン、烏口を使い、輪郭、岸線、山ぼう、水深、等深線、底質、地名、注記まですべて手書きである。

トレーシングペーパーは皮肉にも英国製のものを使った。国産のものとは品質に格

段の差があった。丸ペンはドイツ製である。しかし、墨だけは奈良古梅園の「九玄之極」を赤間石で作った硯ですったものが最高であった。いずれも当時の海図作りには欠かせないもので、品質の善し悪しは作業の進行に影響した。

陽画焼は太陽が出ないので 1 枚感光させるのに 30 分もかかった時があった。大型筒にアンモニアを充満させ、その中に感光紙を入れ定着させた。

製図原図と並行して測量原図を作成する。測量原図は上質のケント紙に綿布で総裏張りしたものを図板に貼って十分乾燥したものを使用した。伸縮の少ないものである。

#### 補給船撃沈さる

魚は産卵期で川を遡る鮭が石をぶっつけただけでも採れた。貴重な副食になった。糧食は補給船が撃沈され 8 月いっぱいしかないという状態になったこともあった。野菜は玉ねぎがたまに食べられる程度である。ウニが手の届く水中の岩に豊富にあった。ただ水が冷たいので、深い所にあるものは容易ではない。陸軍の兵隊が若さにまかせて裸で水に入って採った。そのあと神経痛のような半身不随の状態になった。北の海の恐ろしさである。しかし、ウニ採りや魚釣りは、新聞もラジオもないアッツ島では唯一の娯楽であった。

アッツ島周辺の海では、駆逐艦、潜水艦、輸送船の被害があった。しかし、アッツ島では、戦場とは思えない程、平穏な日が続いたが、9月9日山頂すれすれに B29 1 機が来襲した。我が方に空軍戦力がないことを知ってか、悠々と我々の上空を通過しゆっくり左に旋回して視界から消えた。アッツ島では、ただ一回の敵との遭遇であった。

#### アッツ島撤収

9月に入ると大本営の方針が変更になり、

守備隊全員がアッツ島を撤収して、キスカ島を増強することになった。測量班も急遽、徴用船「陽光丸」に乗船、陸軍部隊と共にキスカ島に転進することになった。

陸軍の輸送船と「陽光丸」と併せて6隻が船団を組んだ。アッツ島からキスカ島まで180マイル、晴れてはいたが波が高い。激しいピッチングである。船首が前に突っ込むと船尾からブリッジ越しに、向こう側の水平線が見えた。速力の遅いどんじりの船に、指揮船からスピードを上げるよう信号が送られる。徴用船らしい、油で汚れた作業服を着た甲板員がデッキから指揮船に向かって手旗信号を送った。「ワレゼンソクナリ（我全速なり）」。悲痛の叫びのようでもあり、軍の指揮官に精一杯やっていますよと抗議しているようにも見えた。

## キスカ島

キスカ島では、陸上に設営せず「陽光丸」を測量基地として、七夕湾とキスカ湾口の暗岩の位置確認の掃海測量が実施された。

「陽光丸」では、アッツの天幕生活とは違い会議室兼用の製図室もあった。

キスカ島とアッツ島では、大きな違いがあった。アッツ島では1回だけ敵機が偵察に來ただけだったが、キスカ島では、敵基地に近いため毎日のように敵機が來襲した。霧が晴れると待っていたかのように、双胴のロッキード戦闘機が、時にはコンソリデーテッド爆撃機も來襲した。我が方にはフロートをつけたゼロ戦が1機あるのみである。

湾内には爆撃で被爆し、沈没を免れるため陸岸に半分乗り上げている貨物船があった。「陽光丸」もアンカーを入れず係船ブイにロープでつなぎ、被爆して沈没の危険性が生じた時は、ロープを切って陸岸に乗り上げ、沈没だけは避ける計画であった。本船内で機銃弾を避けるには、船首のダンプ

ルを選んだ。分厚い鉄板が使用されているので、安全性が高いだろうという判断からである。しかし、爆弾だったら、どこにいても同じだろう。浸水したら返って危険である。甲板に打ち込まれる機銃弾がはね返り鋭い金属音を立てた。陸軍の対空砲火も高射砲、高射機関銃で応戦しているが、超低空で攻撃してくる敵機を撃墜するのは至難の技のようであった。

## 掃海測量

明日、湾口にある暗岩の掃海測量を実施する前夜、製図室で作業の打ち合わせをした。

操船手の長であるベテランの船夫長や、艇長は若い技生より経験が豊富である。当時の掃海測量は、2隻の測量艇が、所定の深さにセットされた曳航索を引きながら前進し、浅礁に索が引っかかると、処分艇がその位置を精測する方法である。定期便の來襲前に作業を終わらせる予定で準備が進められた。

打ち合わせが終わって、雑談になった時、船夫長が若い我々に「あんたらはよかよ、戦功がありや勲章が貰えっとが、わし等はなんもありやしえんからね」と長崎バツェン丸出しで語りかけてきた。勲章はお国から貰える最高のものなのに、自分にはその資格がないことを明治生れの人らしく嘆いていた。

船夫長は平常の時は出測しないが、掃海測量は人手が多く必要であり、若い操船手の指導を兼ね出測した。元気に測量艇に乗り込む後姿を見たのが最後だった。

掃海測量が実施された日は、霧も晴れて作業には絶好の日和だった。しかし、定期便の來襲する可能性もまた高い。測量艇3隻が本船を離れて湾口に向かった。作業が終了するまで敵が來襲しないことを祈った。



## 敵機来襲

我々の祈りも空しく、作業が終了する前に、敵機来襲のサイレンが鳴った。双胴のロッキード戦闘機が、少なくとも10機、超低空で機銃を乱射しながらキスカ島上空を旋回していた。

「陽光丸」にも機銃弾が凄まじい音を立てて打ち込まれた。爆音の間隙を縫って甲板に出た。湾口の掃海測量をしている方面を見る。入り江が屈折していて測量艇は見えないが、測量艇がいると思われる地点に、敵戦闘機が超低空で反復して攻撃しているのが見えた。対空砲火も超低空のためか効果が無く、敵の攻撃のなすがままのような状態であった。

敵機が去って静かさが戻った。測量艇乗組員が無事であることを祈った。しかし、そうした願いも空しく、陸軍部隊から戦死6名、重傷3名、軽傷1名の悲報が伝えられた。日暮れ近く本船の横を通って、陸軍の基地に向かう大型発動機艇の甲板上に、6名の遺体が並べられシートがかけられていた。その傍らに負傷した藤村技生が膝をかかえてうずくまっていた。

## 撤退

生き残った者たちが帰ってきた。重傷者は陸軍の野戦病院に入院した。敵機の攻撃の凄まじさは、帰ってきた彼等の表情からも感じられた。班長が幹部を召集した。船長を交えて緊急会議が開かれた。残った測量艇だけで、作業を続行するか、打ち切るか、厳しい判断が迫られた。

今日の空襲の激しさから判断して、今後は、更に空襲が激化する事は間違いない、操船手、機関手は、全員同じ村の出身である。6名の戦死者の肉親や親戚のものもいる。精神的にショックを受けていることは確かである。会議はなかなか結論が出ない。

リミットぎりぎりにエンジンがうなりをあげた。打ち切り、撤退に決定したのである。

何をおいても、敵機の行動半径外まで退避する事である。しかし、時間的にもう遅いのではないだろうかと思えた。湾内に停泊していた船舶がいなければ、敵は追撃して来るだろう。

本船は全速で南へ向かった。西方へ向かえば、千島への最短距離である。恐らく敵はその方面へ直行するだろう、敵の裏をかく作戦である。ただ僥幸を祈るのみであった。

出港して直ぐに、総員集合がかかった。班長から作業打ち切りになった経過の説明があった。その後、2隻のライフボートの乗り組みが割り当てられ、名前が読み上げられた。攻撃されて沈没した場合、左舷、右舷の2隻のボートが、2隻とも浮上するケースはまずない。指定されたボートが浮上しない時は、指定外のボートに乗る事は厳禁された。定員以上が乗船すれば沈没の危険があるからである。厳しい口調でその時は、「諦めてくれ」というのである。諦めろと言う事は即、死を意味する。班長としては辛いことだが、はっきり言わなければならない。泳いでも水温の冷たさから、10分間ともたないことは、皆がよく承知していた。自分が乗るボートが浮上しなかった時、沈んでいく船に残って、ボートに乗る仲間達に別れの手を振れるだろうかと思った。

ロッキードの機銃掃射では死に対する恐怖はそれほどなかったのに、班長から指定されたボートが浮上しない時は諦めてくれという言葉に、ここで死ぬのか、若くてこれからの人生を終わるのかという思いが一瞬頭をよぎった。

船は船体をきしませながら全速力で南へ向かった。

## 脱出

夜が明けると空は曇り、波は高い。うねりの谷間にいる時は、船の高さほどある波が壁のようであった。山のような波の間を、サーフィンのように駆け抜けるようであった。10月のベーリング海は荒れた。

しかし、北の海が荒れたことが幸であった。潜水艦は潜望鏡を出して、航海出来る状態ではなかった。航空機も視界が悪く、「陽光丸」を視認することは困難であろう。

船の揺れが激しく、ケースに入れておいたアンモニアの瓶が割れ、製図室の部屋中がアンモニアガスで呼吸もできず、目も開けられない状態になった。どんなにガブろうとも、荒れている限り、敵潜の脅威はない。むしろ、沈まない程度に荒れる事を祈った。

## 大湊入港

脱出が成功して、大湊港の岸壁に接岸した。死地から脱した喜びに期せずして一斉に喚声を上げた。そして二度と外地へは出張しないというのが大方の意見だった。

しかし、よくぞ脱出できたものだ。敵の脅威もさる事ながら、北の海の荒れようは凄まじかった。10月のベーリング海では、15メートルの風は、そよ風の部類だということの後から聞いた。

あとは東京に帰るだけ、皆が呪縛から解き放されたような気分だった。しかし、司令部から帰って来た班長の通達で、一同愕然とした。残っている測量艇と器材で、再度、北千島の幌筵島に出測せよとの命令である。

船夫長を失ったショックもあって、操船手の大部分が、出張を拒否した。技手、技生は命令に従わなければならない。逃げ帰ってきた戦場に、また、出測することは沈みかけた船の甲板から船底に物を取りに行

くような思いがした。

## 再び北の海へ

「陽光丸」はその日、出港、函館で二日間休養したあと幌筵島へ向かった。函館を出港して二日目、再び方針が変更になった。同島付近は敵潜水艦の出没が盛んなため、測量は中止になったのである。

アッツ島及びキスカ島の測量成果の仮製軍極秘海図を、陽画焼にして各50枚作成し、キスカ島に向かう駆逐艦に、洋上で落合って手渡せという電報が入った。

それから急遽、原図の陽画焼にかかった。幸運にも太陽が出ていたので、四、五時間程で作業が終わった。

## 洋上で駆逐艦を待つ

仮製軍極秘海図各50枚を梱包して、駆逐艦の到着を待った。

後方に点のような駆逐艦が見え、やがて左舷100メートル程の地点に、駆逐艦が停止した。カッターが下ろされ、「陽光丸」に向かって漕いで来る。べた凧のように見えているのに、うねりがある。カッターが波の間に、見えなくなることがあった。

やがて、舷側に綱ばしごが下ろされた。カッターは波で大きく上下している。綱ばしごに飛びついた若い中尉が駆け上がって来た。いかにも駆逐艦の乗り組みらしく、鋭気が漲っていた。そして、丸めて梱包した仮製海図を背中に斜めに背負い、白布でしっかり体にくくりつけた。そして拳手の敬礼をして、再び綱ばしごを伝いカッターに乗り移った。

カッターを引き上げた駆逐艦は、スピードを上げ北に向かって波間に消えた。「陽光丸」は反転、大湊に向かった。

アッツ島の夏は短かった。深い霧と、じゅうたんの上を歩くようなツンドラの感触

が印象に残る。短い夏が終わると、狂暴で気まぐれな天候が続いた。

アッツ島では敵機が1機、飛来しただけで平穏と思っていたが、戦後高松宮日記と多くの戦記によると、その頃、アリューシャン方面においては、航空機の支援のない我が艦船が大きな被害を受けていた。

翌18年、我々が平穏に過ごしたアッツ島では、守備隊2,638名全員が十倍の敵と18日間に亘る決戦の末玉砕した。我々が大きな被害を受けて脱出したキスカ島では、守備隊全員の奇跡の撤収作戦が成功し、敗戦の中での唯一の明るいニュースになった。

アッツ島へ出張を命令した宮本技師はその後南方航路部へ転出、昭和20年4月内地へ帰還するため、「阿波丸」に乗船した。この船は捕虜への物資補給船で、絶対安全なはずがアメリカ軍の誤認攻撃により沈没、乗船者全員が戦死した。

キスカ島から一緒に脱出した馬場先輩は、

製図班長として小笠原に出張、帰途、敵潜水艦の攻撃を受け沈没戦死した。

#### おわりに

以上が、私が戦時中に体験した水路部測量班の記録である。

しかし、これは一部の水路部職員のことではない。制空権、制海権もない大洋を航海して任地に赴き、職務を遂行するために犠牲になった多くの職員がいたことを語り継がなければならない。

それが生き残った我々ができる旅立っていった先輩や同僚へ贈るせめてものはなむけである。 (おわり)

#### 参考文献

海上保安庁(1971): 日本水路史 (財)日本水路協会

高松宮日記第四巻 第五巻 中央公論社  
「ドキュメント・太平洋戦争」失敗の研究  
太平洋シーレーン作戦 日本放送協会



# ホルツ灣及チチゴフ港 [北海灣] [熱田港]

アソシヤン列島  
アソシヤン(熱田島)

昭和一〇三年

昭和一〇年陸海軍測量

本島一〇〇〇米

高度一〇〇〇米

アソシヤン列島 [177030] 陸海軍測量部

測 陸海軍測量部

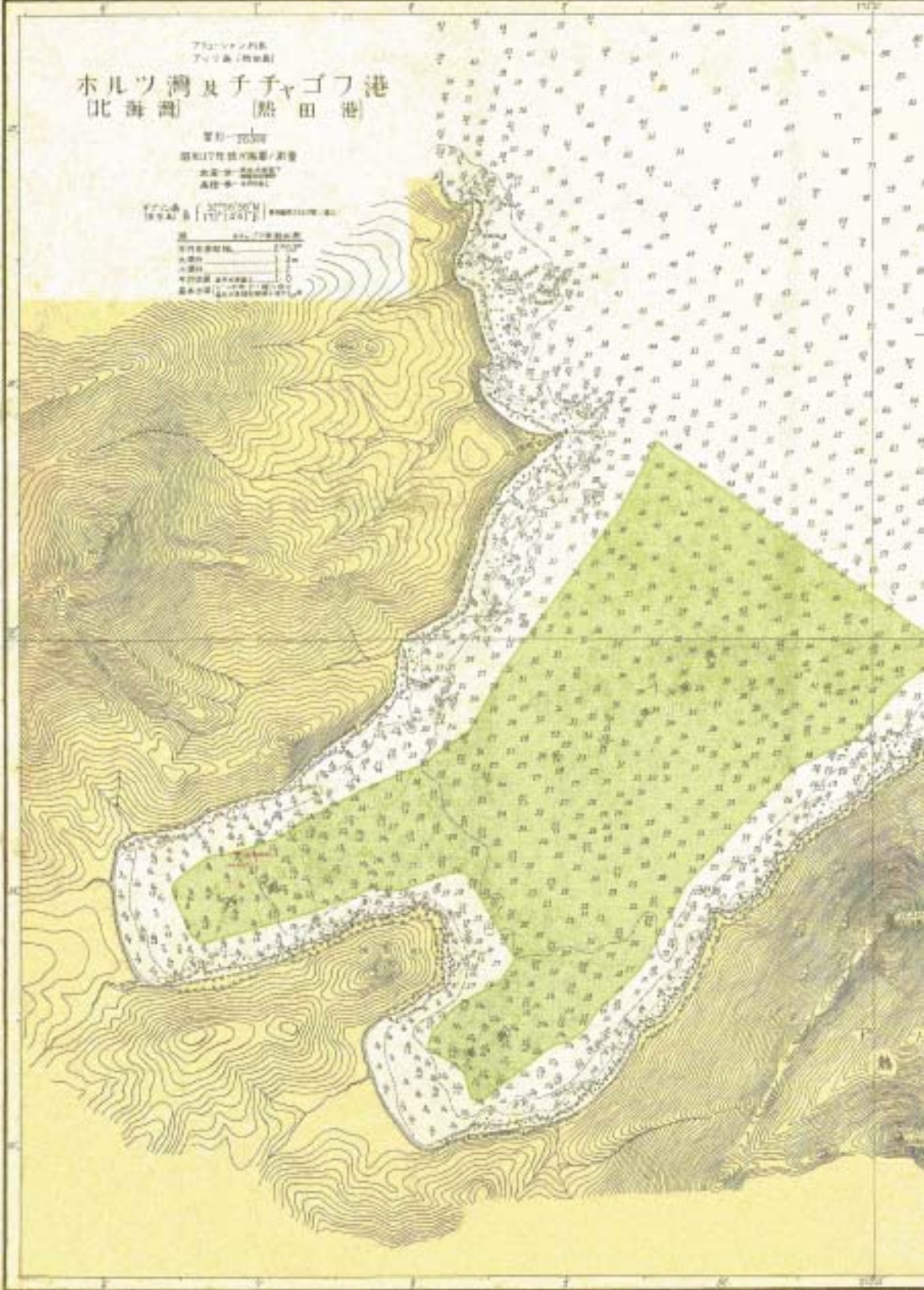
平均海面高程 270.0

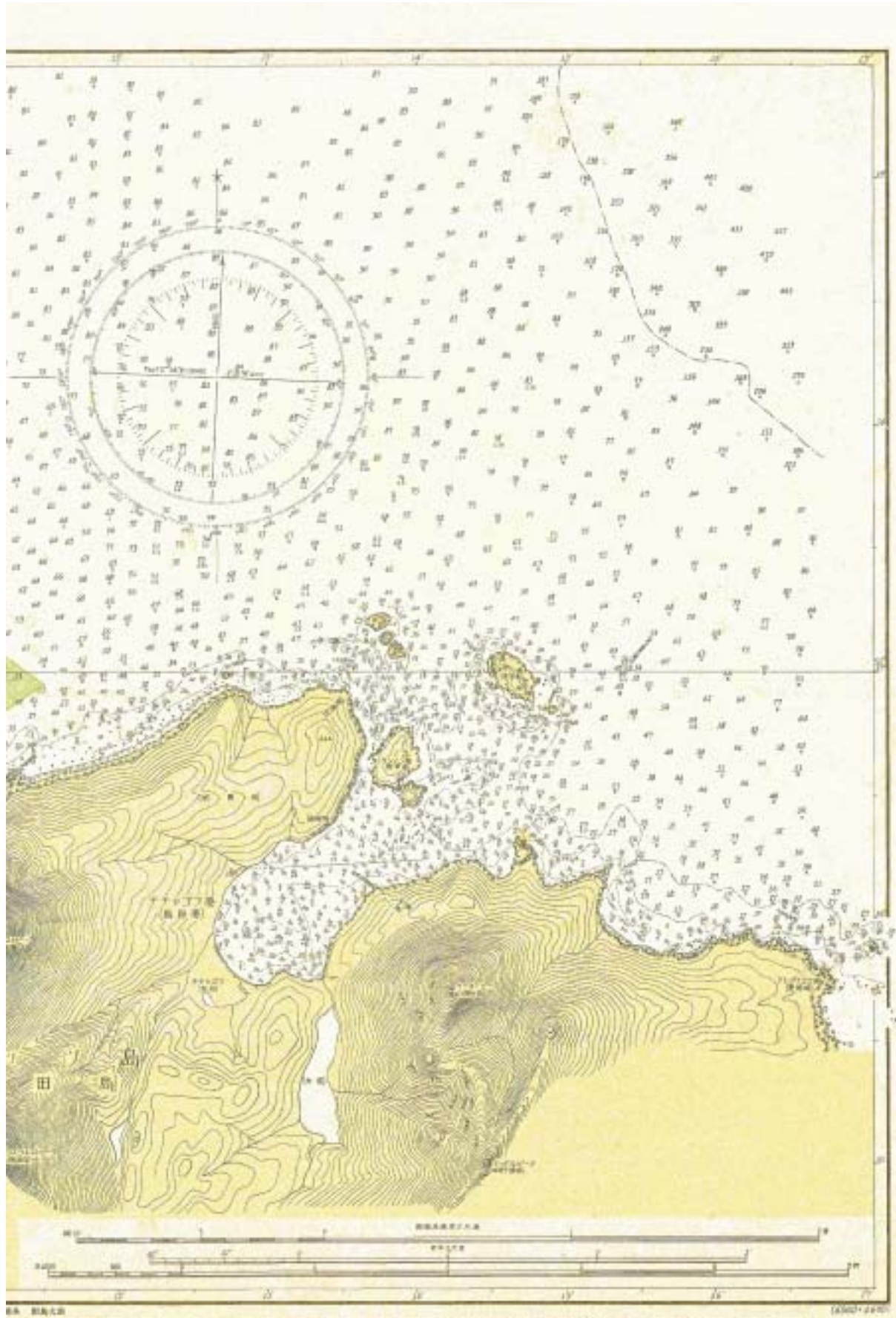
大潮時 270.0

小潮時 270.0

平均潮差 0.0

最低潮位 270.0





海上保安庁海洋情報部所蔵

## ☆ 健康百話(7) ☆

### 生活習慣病 その6

若葉台診療所所長 加行 尚

#### ～ライフスタイルと老年期痴呆～

「レーガン元大統領死去」のニュースが新聞の一面に出ておりました。大統領経験者としては最高齢93歳で亡くなったとのことでした。

彼は大統領の任期を終えて5年以上たった1994年11月に“アルツハイマー病”にかかったことを告白し、「私は人生の終わりに向けた旅に出かける」と告げる書簡を公表し、国民の感動を呼んだことはあまりにも有名です。

“アルツハイマー病”は、脳に異常蛋白質が蓄積され、脳の神経細胞が減少し、そしてアセチルコリンという神経伝達物質が減ってきて「痴呆」が起きてくる病気のことです。今回はこの老人性「痴呆」と生活習慣についてお話ししたいと思います。

実はこの4月19日に厚生労働省は、“「痴呆」という言葉には知的、精神的能力が低下した状態を指す蔑視的な意味合いがあるとの指摘を受け、新しい呼び方を検討する方針を決めた、”とのことですが、現在のところ、まだその新しい呼び名が決まっておりませんので、「痴呆」という言葉をそのまま使わせて頂きます。

私たち人間は、年令を重ね、高齢になりますと誰もが“忘れっぽく”なってきますが、知能あるいは判断能力はしっかりしており、正常ですから、社会生活には少しも支障を来たす事はありません。また私達の日常生活においては、朝起きてから夜布団に入るまで、実に無数の判断をし続けております。つまり周囲に起こる状況を正しく認知して、過去の経験や知識と照らし合わせながら、どうするかを決めていくこととなります。これが“知能”であり、この知能の障害が起こりますと、生活上の色々な支障をきたすこととなります。これが「痴呆」の本質です(図1)。私が経験した症例を紹介しましょう。“定年退職をされたあるご夫婦が夜帰宅して玄関の鍵を開けて部屋に入り、電気をつけようとしたのですが、その奥様が電気のスイッ

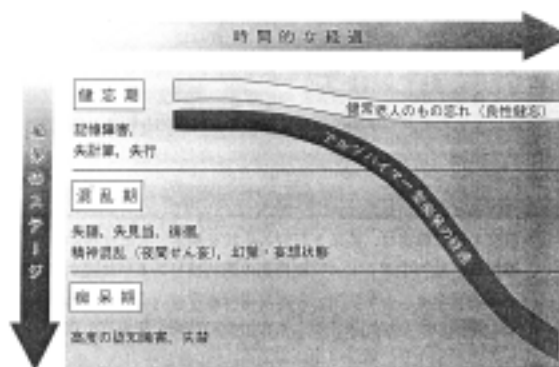


図1 痴呆のステージ - アルツハイマー病の経過を例として

チをどうしたら良いのか解らなくなった”というお話でした。

多くの場合「痴呆」は、脳神経細胞が形態学的な障害を受けた時に発現してきますが、しかし脳の器質的病変と「痴呆」の程度とは必ずしも平行しません。また場合によっては、患者さんの経過を診ておりますと、機能的部分が回復してきますと、知能障害の一部が軽快してくることがありますので、「痴呆」は決して治らないとは言えない一面もあります。

さて厚生労働省の調査によりますと、65歳以上の高齢者の中に占める痴呆性老人の有病率はおよそ7%です。年齢別に見ていきますと、加齢に伴って痴呆の有病率は増加しております(図2)。現在の日本における平均寿命は、大まかに申しまして、男性が78歳、女性が85歳です。80歳を過ぎますと4～5人に一人は痴呆者であるということになります。

それでは「痴呆」をもたらす原因を考えてみたいと思います。少し古い資料ですが、1980年から1985年に行われた10自治体の調査結果を平均して痴呆の原因割合を示しているものがあります。それによりますと、脳血管性のものが42.8%と最も多く、次いでアルツハイマー型が32.0%、

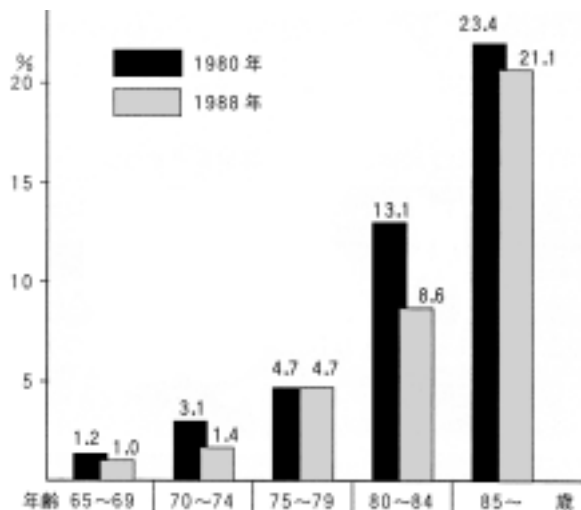


図2 老年期痴呆有病率と年齢（東京都在宅老年者疫学調査）（柄澤昭秀:老年期痴呆 5:39, 1991）

鑑別困難な痴呆が 14.4% ,その他が 10.8%の順となっております。男女別に見ていきますと、男性では「脳血管性」が最も多く 54.7%と半分以上です。女性では「アルツハイマー型」が「脳血管性」よりも若干多いようです。実はこの「脳血管性痴呆」が一番多いところに「生活習慣」が関わってまいります。

さて「脳血管性痴呆」をもたらす脳血管障害には、脳出血、脳梗塞（この脳梗塞には脳血栓と脳塞栓があります）が主なものです。

「脳出血」についてはもうすでにご存知のとおり、脳の血管が破れて出血が起こり、血の塊（血腫）ができて脳を圧迫したり、脳細胞や神経線維を破壊して色々な症状をもたらすものです。時には死に至ることもあります。これは、脳の細かい血管（穿通枝）に微小動脈瘤が出来、それが破れて出血をきたします。この穿通枝に出来る微小動脈瘤は、血圧の高い人ほどより多く出来ますので、高血圧の人は特に御注意ください。血圧を下げるのが大切です。

「脳梗塞」は、先に述べましたように、「脳血栓」と「脳塞栓」があります。「脳血栓」は、本誌の33巻1号に述べましたように、動脈硬化によるものです。高血圧、糖尿病、高脂血症、肥満、喫煙などに深い関わりがありますので、思い当たる人は御注意下さい。「脳塞栓」は、心房細動のある人や、

総頸動脈の分岐部に雑音を聴取する人などに起こり易くなります。心房細動のある人には、その30%に心臓内に血栓が出来ております。また総頸動脈の分岐部に動脈硬化がありますと、その部分が細くなり、血液の流れに渦巻きが出来て血栓が出来ます。それらの血栓が脳の血管の中を血液の流れに沿って行き、血管の細い部分に引っかかり、血液の流れを塞いで脳梗塞を来たします。

不整脈のある人は、「心房細動」を早く見つけ、その治療により、脳塞栓を予防するためにも、是非かかりつけ医の方へ御相談ください。また高脂血症のある人は、その治療により、脳血栓や狭心症あるいは心筋梗塞を予防する為にも治療が必要です。

「慢性硬膜下血腫」について少し述べさせて戴きます。これは、特に高齢者が頭を打ったとき（頭部外傷）、それから数週間から数ヵ月後に、頭痛や麻痺などの神経症状が出て来ます。これを放置しておきますと「痴呆」がでて来ます。多量のお酒を飲む人は特に御注意ください。高齢になりますと、特にお酒のみの方は脳の萎縮が起こっており、頭の打撲により、脳がゆれて、脳硬膜と脳の表面を繋いでいる橋静脈が切れて起こるものです。直ぐに手術をすれば完全に直りますのでご心配なく。

その他の原因疾患については（表1）をご参照ください。

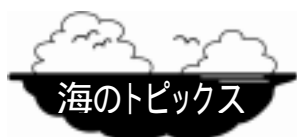
今回は糖尿病とライフスタイルについてお話しします。

参考資料：日本医師会雑誌 vol. 114 No.10

“老年期痴呆診療マニュアル”

表1 痴呆の主な原因疾患

●脳血管障害（脳血管性痴呆） *脳出血、*脳梗塞 など
●退行性疾患 *アルツハイマー型痴呆、*進行性核上麻痺 *パーキンソン病、*乳酸性レバー小体病、*ピック病 ハンチントン舞踏病、*ALS 様症状を伴う痴呆、*大脳皮質基底核実性症 など
●内分泌・代謝性中毒性疾患 甲状腺機能低下症、下垂体機能低下症、*ビタミンB <sub>12</sub> 欠乏、ビタミンB <sub>6</sub> 欠乏、ペラグラ、脳リビドーシス、ミトコンドリア脳病、肝性脳症、肺性脳症、透析脳症、気酸血症、低血糖症、アルコール脳症、薬物中毒 など
●感染性疾患 *クロイツフェルト・ヤコブ病、慢性性硬化性全脳炎、*進行性多巣性白質脳症、各種脳炎・髄膜炎、脳膿瘍、脳寄生虫、*進行麻痺 など
●腫瘍性疾患 *脳腫瘍（原発性、転移性）、*髄液毒腫症 など
●外傷性疾患 *慢性硬膜下血腫、頭部外傷後遺症、punchdrunk 症候群 など
●その他 正常圧水頭症、多発性硬化症、神経パーチエット、サルコイドーシス、シェーグレン症候群 など *印は老年者にみられることの多い疾患である。



## 本州南方の黒潮，大蛇行に向かう

- 航行船舶注意・漁業にも影響 -

日本水路協会 海洋情報提供部

本欄では黒潮大蛇行(A型冷水渦)が13年ぶりに発生しそうな状況になってきたのでこの経過を紹介するものです。

黒潮は日本の気候、漁業、環境問題等に多大な影響を与える世界でも代表的な海流として知られています。この黒潮の流れ方には二つのタイプがあることで知られています。それは本州南方の沖合に発生する大型冷水渦(A型冷水渦)が存在するときと存在しないときで黒潮の流路が全く異なったものになります。

A型冷水渦が発生すると、黒潮はその南側を大きく迂回するようになるため大きく南へ蛇行し、その南縁は遠州灘沖で北緯三十度以南にまで達することがあります。この期間は過去の例では2～9年間継続して存在し、この流路をA型流路とも称しています。

A型冷水渦が存在しないときの黒潮の流路は本州南岸に沿って直線的に流れています(N型)。

ここでは1925年以降現在までの間にA型冷水渦が存在した期間を表に示します。

昨年11月中旬に種ヶ島東方沖で反時計回りの流れを伴う小規模な冷水渦が発生し、黒潮の流路が通常に比べ、東を流れるようになりました。この冷水渦はその後次第に北上するとともに発達し、

冷水渦の範囲は拡大を続けて来ました。今年の3月には九州東方でも冷水渦の影響が見られるようになり黒潮の流路はかなり東へ移動し、通常の黒潮の流路にあたる九州東方海域では南へ流れる状況になって来ました。

3月から6月にかけて冷水渦の東側を北上する黒潮は、東へ移動し始め6月中には潮岬沖を通過しているものと思われます(図左側参照)。

この後、冷水渦の東側を北上する黒潮は東進するとともにその西側から東進してくる冷水渦が急激に遠州灘沖で発達し、「A型冷水渦」になるものと思われ、黒潮は図右側に見られるような大蛇行に向かう可能性が高くなってきました。

航行する船舶及び漁場に変化を及ぼしますので関係者は最新の海況情報に注意が必要です。

表 黒潮大蛇行存在期間(A型冷水渦存在期間)

第1回	1934年 3月 ~ 1943年 12月
第2回	1953年 10月 ~ 1955年 12月
第3回	1959年 7月 ~ 1962年 12月
第4回	1975年 8月 ~ 1980年 8月
第5回	1981年 11月 ~ 1984年 9月
第6回	1986年 11月 ~ 1988年 9月
第7回	1989年 12月 ~ 1991年 6月

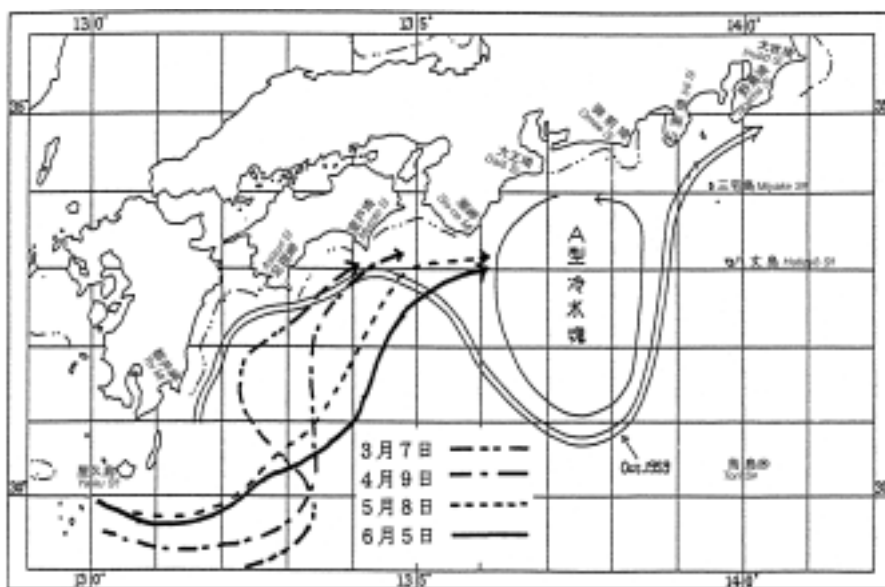


図 黒潮流路図の変化(2004年3～6月)と黒潮大蛇行の例(1959年10月)



## 平成 16 年度 2 級水路測量技術研修体験記



株式会社 長測 椿 正志

私は新潟県長岡市という海から程近い地域の出身です。その為幼少の頃より海に慣れ親しんでおり、現在ではサーフィンを通じてそれはとても身近な存在です。その私が土木関係の仕事に従事しようと思ったのが今から十余年前。測量士を取得し、陸上における測量作業を重ねていく日々の中でやがて海上での測量作業という世界を意識したのは自然な事でした。明治3年頃に開始された水路測量という作業。陸地測量の延長と浅薄な認識でいた私の考えは根底から覆され、その必然性と重要性を認識する事からこの研修は始まりました。講義の内容及びテキストはどれも難解で、それを理解するために毎日帰宅後に復習してなんとか対応しました。しかしながら、普段水路測量に従事していない私にとっては、全てが新鮮で刺激的な毎日でした。

初めて海図という物を目にして地形図との違いに驚きを覚え、初めて六分儀に触れてその性能と構造に水路測量の歴史を感じました。また、陸上における測定とは根本的に異なる点として次の点があげられます。

潮汐という潮の昇降（地域性や季節等）

による基準標高の変動があり、また、たとえ船が停船中であっても波・うねり・風・潮流及び海流による影響を常時受けるため、一回の測定に長い時間をかける事は測定自体の精度が如何に良好であっても無意味であるという点です。

更に水深測量（直接目視できない海底面の探査目的）という海の測量特有の作業について、多種多様な音響測深機と測定方法に関する原理や特性を学び、そして実際に作動状況を目の前で確認できたことはこの研修ならではの事だと思います。また、近年の光学機器等の発達により、測位については GPS、測深についてはマルチビーム測深機といった最新情報は非常に興味深く研修できました。

12 日間という比較的長い研修期間ではありませんでしたが、私のような経験不足の者に対しても熱心なご指導をして下さった講師の先生方、また些細な質疑にも丁寧に応答して下さいました事務局の方々、そして同じ目的を達成しようと集まった研修の仲間達本当にお世話になりました。今後、この 12 日間の成果を確実に身に付けて実務に活かす事ができるよう、新たな気持ちで業務に取り組んでいきたいと思ひます。



実習風景



東京都東京港建設事務所 松山 恵

今回の研修に参加して痛感したことがあります。私が工業高等学校の土木科で初めて測量という教科を学んで十数年あまりが過ぎました。実務を経験した今だから言えることですが、基礎学習は本当に大切なんだと。どれだけ世の中の機器が便利に発達しようと、根底は何も変わらないということです。すべてが基礎の上に成り立っており基礎なくして応用はありえないということです。何を当たり前のことをといわれるかもしれませんが、便利なものに慣れてしまっている世代では当たり前のことがなかなか分からないものです。

水路測量は、基準点測量に始まり、潮汐観測、海図概論、水深測量（測深）水深測量（測位）と幅が広く内容もとても深いものです。講義内容は私にとって多少理解できるものもありましたが、幅が広いのとレベルが高いのとについていくのがやっとなというものもありました。

各々の講習の感想はといいますと、基準点測量では、学生当時のことが特に脳裏に浮かびましたが、思い出に浸っている暇はありません、耳を傾け講義内容を漏らさないように一心不乱にノートにひたすら筆記するこれにつきます。先生の講義はかなり専門的で実作業に役立つ用にと説明されて

いたのですが、それはよく耳を傾けていないとわからないことで、筆記内容とはまた別のもの。私にとってはかなりハイレベルな講義内容でした。

潮汐観測は、測位・測深と深く関係しており、我々港湾の仕事に携わっているものが何気なく口にしたり、当たり前のように使っている平均水面や、最高水面、最低水面、主要四分潮などの講義で、構えずに受け入れやすい講義でした。

海図概論では、職場に海図が貼ってあるのもあり見慣れていたのですが、講義を受けて図式やルールなど新しい観点でみられるようになり良かったと思います。

水深測量（測深）では、最近よく使われている多素子の測深機やマルチビームの説明はもちろんですが、レッドや単素子の測深機など現在に至るまでの音響測深機の原理や理論などを興味深く勉強しました。

水深測量（測位）では、初めて六分儀を手に取り使い方を習いました。恥ずかしながら聞いたことはありましたが、見たことも触れたこともなかったのです。先生が実習中に言われたことが「六分儀の持ち方で本当に使っているかどうか分かる」と・・・研修参加者の中に経験者はいたようですが、ほとんどの方の手つきがぎこちなかったのでしょうか（私も含めて）。各々の講義内容を考えるとかなり広範囲なので2週間では短い気もしますが、それ以上講義を受けてもきっと私の頭はパニックを起こしていただいでしょう。結論は2週間がちょうど良い期間でした。沿岸級を受講された方々はさらに2週間講義があるということでしたが本当にご苦労さまでした。

最後に、先生方の熱心なご指導ありがとうございました。また、事務局の方々にも、長い研修期間お世話になりました。



研修風景



研修生

平成 16 年度 2 級水路測量技術研修実施報告

上記研修を前期（平成 16 年 4 月 5 日～17 日）・後期（4 月 19 日～27 日）に分け、測量地質健保会館（東京都豊島区西池袋 3-30-5）において実施しました。

1 講義科目と講師

前期（港湾級・沿岸級共通）

基準点測量 [岩崎 元水路測量（国際認定 B 級）コースリーダー]、潮汐観測 [蓮池 (株)調和解析]、水深測量（海上測位）[岩崎]、[永井 (株)ニコン・トリンプル]（測深）[久我 元アジア航測(株) 環境部技師長]、[村井 (財)日本水路協会 調査研究部長]、水路測量と海図 [今井 (財)日本水路協会 電子海図事業部長]

後期（沿岸級）

基準点測量 [岩崎]、潮汐観測 [蓮池]、海底地質調査 [加賀美 城西大学理学部教授]、水深測量・海底地質調査 [久我]

2 研修受講修了者及び聴講生名簿

受講者は港湾級 6 名、沿岸級 8 名に、修了証書が授与されました。

《港湾級》6 名

池田 学 峰岸浚渫(株) 東京都  
 松山 恵 東京都東京港建設事務所 東京都  
 林 和生 阪神臨海測量(株) 大阪府  
 砂金 國弘 釜石測量設計(株) 岩手県  
 椿 正志 (株)長測 新潟県  
 小澤 裕 (株)桑原測量社 新潟県

《沿岸級》8 名

平戸 淳一 建基コンサルタント(株) 北海道  
 森戸 玲 (株)ズコーシャ 北海道  
 大川 洋 (株)鈴木久測量設計事務所 山形県  
 酒井 貴暢 (株)鈴木久測量設計事務所 山形県  
 長谷部克裕 (株)エスアイディー北日本 新潟県  
 北山 大 阪神臨海測量(株) 大阪府  
 畑 裕一朗 三洋テクノマリン(株) 東京都  
 日ノ沢正人 (株)ダイヤ 岩手県

《聴講生》1 名

中塚 範浩 (有)君島海陸測量事務所 宮城県

平成 15 年度 水路測量技術検定試験問題 (その 99)

港湾 1 級 1 次試験 (平成 16 年 2 月 7 日)

- 試験時間 1 時間 05 分 -

法 規

問 次の文は、水路業務法及び水路業務法施行令の一部である。( )の中にあてはまる語句を下から選び、その記号を記入しなさい。

- (1) 「水路測量」とは、( )の測量及びこれに伴う( )の測量並びにその成果を航海に利用させるための地磁気の測量をいう。
- (2) 「海象観測」とは、( )、海潮流、波浪、海水及びこれらに関する諸現象の観測をいう。
- (3) 海岸線の測量の基準は、水面が( )に達した時の陸地と水面との境界。
- (4) 灯台その他の物標の標高の測量の基準は、( )からの高さ。
- |        |        |          |      |
|--------|--------|----------|------|
| ア 平均水面 | イ 最低水面 | ウ 略最低低潮面 | エ 水域 |
| オ 最高水面 | カ 陸地   | キ 潮汐     | ク 水深 |
| ケ 土地   |        |          |      |

基準点測量

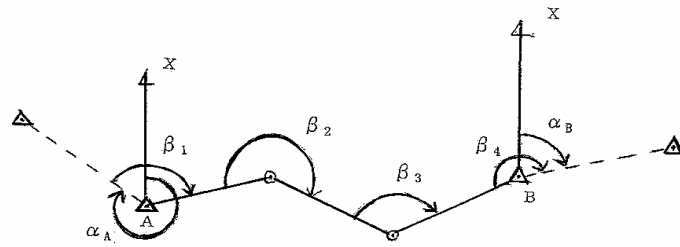
問 1 次の文は、高低測量について述べたものである。正しいものには を、間違っているものには×をつけなさい。

- 1 水路上の橋等の構造物の可航高は、平均水面を基準として表示する。
- 2 干出岩の高さは、最低水面を基準とする。
- 3 海面には、波のほか潮汐の副振動、潮時差等もあって験潮所と測定現場との海面の様子が異なるので、海面から岸壁の高さを直接測定する場合は、日又は時刻を変えて2組以上行なう。
- 4 崖等の海岸付近に存在して、経緯儀や六分儀による間接水準測量の方法によれない岩の高さは、標尺(又はポール)の一端を岩の側の水面におき、標尺を立て、岩の頂点と洋上の水平線とを一線に見通す線と標尺の交わる位置の目標を読み取れば、その時刻の海面から頂点までの比高が測定されることになる。
- 5 直接水準測量において 標尺が傾いている場合 水準点間の高低差に比例して誤差が大きくなる。

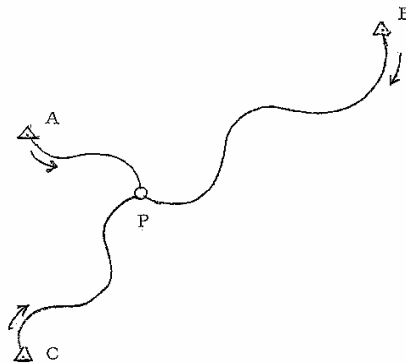
問 2 次の文は、GPSを用いた測量について述べたものである。正しいものには を、間違っているものには×をつけなさい。

- 1 GPS測位機は、位相差を観測できるものとする。
- 2 測点の選点は、周囲に高压電線、電波塔及び構造物等の衛星電波の受信に妨げとなる場所は避ける。
- 3 三角網で展開したGPS測量において、基線長は1周波型のGPS受信機を使用する場合は努めて15キロメートル以内となるようにする。
- 4 複数の測点で、同時観測する場合は、いずれか2測点間の見通しは必要である。
- 5 GPS衛星ヘルス情報が良好で、水平からの高度角5度以上に存在するものを同時に4個以上使用する。

問3 図に示す多角測量において、方向角  $\alpha_A$  と水平角  $\beta_1 \sim \beta_4$  から計算により、方向角  $\alpha_B$  を求めた。この方向角  $\alpha_B$  の標準偏差  $\sigma_B = 1.3$  秒となったとすると、各点の水平角の標準偏差  $\sigma_{\beta_i}$  を算出せよ。ただし、各点の水平角の標準偏差は等しいものとし、方向角  $\alpha_A$  の標準偏差は、 $\sigma_A = 5$  秒とする。



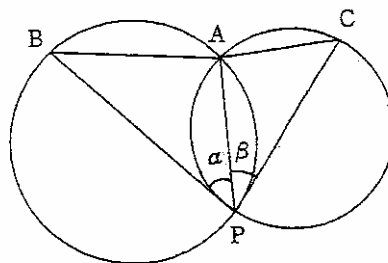
問4 水準点 A, B, C を既知点として図のような水準網を構成した。このときの観測結果及び既知点の標高は表のとおりであった。新設点 P の標高の最確値及び最確値の標準偏差を算出せよ。



路線	比高 (m)	距離 (km)	出発点の標高 (m)
A P	- 5 . 1 4 6	1 . 0	2 3 . 4 6 8
B P	+ 6 . 1 8 0	2 . 0	1 2 . 1 5 5
C P	+ 1 . 0 1 7	1 . 5	1 7 . 3 1 1

### 水深測量

問1 次の文は、下図において陸上に設定された既知点 B, A, C の3点間の夾角  $\alpha, \beta$  を測定して船位 P を決定する際の記述である。正しいものには  $\square$  を、間違っているものには  $\times$  をつけなさい。



- 1 P点 が B, A, C, 3点 を結んだ三角形の内部にあるときは、P点 の位置は不定である。
- 2 B, A, C, 3点 がほぼ一直線上に配列されていて、 $\alpha, \beta$  が 2.5 度以上のときは比較的精度がよい。
- 3 P点 から、B点 又は C点 のうち、いずれか一方までの距離が遠く、他方までの距離と A点 まで

の距離が近く、かつその近い方の点とA点との夾角が30度以上のときはP点の位置誤差が小さい。

- 4 P点の位置誤差は、A点からの距離APに反比例する。
- 5 P点の位置誤差は、点B、A、P、及び点A、C、P、を通る両円の交角の正弦(Sin)に逆比例する。

問2 次の表は、ある多素子音響測深機の主要性能を示す。この表を用いて次の問いに答え、計算式も記載しなさい。

- (1) 深さ方向の記録紙上の縮尺
- (2) 水深40mにおける測深精度
- (3) 紙送り速度40mm/分、測量時の船速を6ノットとしたときの紙送り方向の縮尺。

主要性能表

1) 測深範囲	レンジ	測深範囲(m)
	0	0 ~ 40
	1	20 ~ 60
	2	40 ~ 80
	3	60 ~ 100
2) 可測深度	0.5 ~ 100m	
3) 測深精度	$\pm(0.05 + \text{水深} \times 1/250)$ m以上	
4) 使用周波数, 送受波器及び指向幅	チャンネル	周波数(kHz) 指向角(全角・度)
	1	230 16
	2	190 6
	3	210 6
	4	170 16
5) 記録方式, 使用記録紙	放電破壊式, 300mm幅20m長, 有効記録幅247mm	
6) 紙送速度	40, 60, 80, 120mm/分	
7) 電源	DC24V $\pm$ 10%, 4A以下	

問3 経緯儀を用いて行う平行誘導法と放射誘導法について、それぞれの特徴を項目別に比較し空欄を埋めなさい。

項目	平行誘導法	放射誘導法
測線の形状		
誘導点の数		
測線の間隔		
経緯儀の移動回数		
経緯儀の移動に伴う作業		

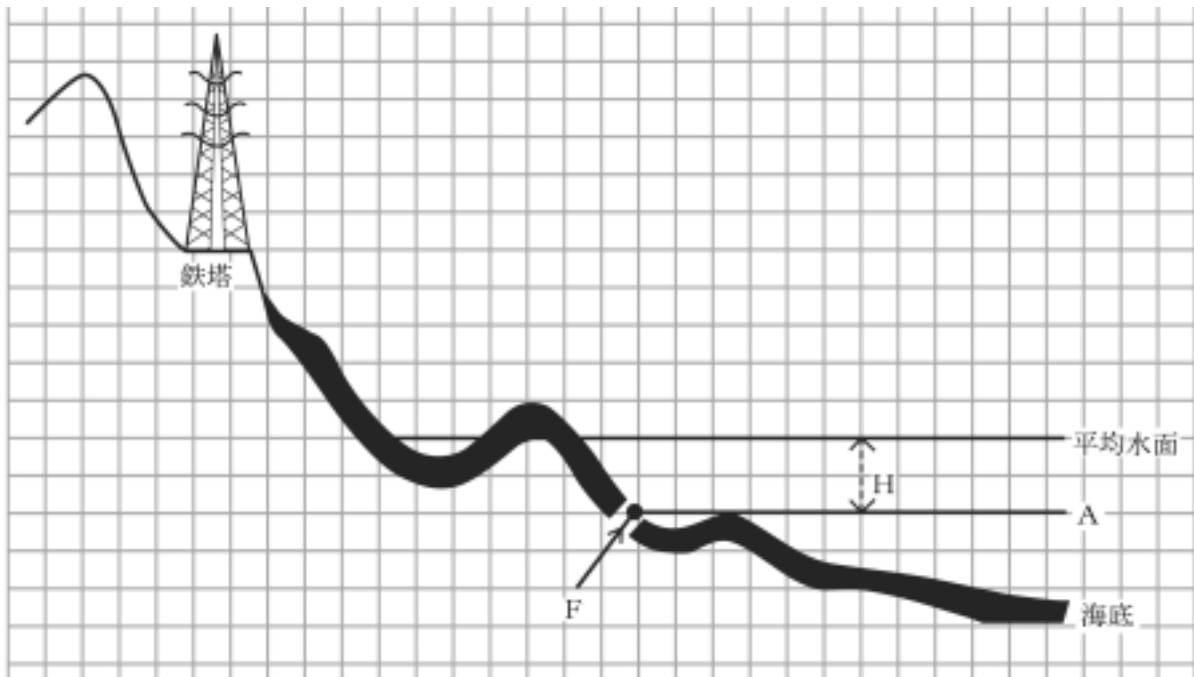
問4 下図は、海岸付近の模式図である。この図中に例を参考にして、下表の事項をそれぞれの関係位置に線引きするか、又は箇所を指定して記号で記入しなさい。

例

記号	名 称
A	最低水面（水深の基準面）
F	低潮線
H	$Z_0$

表

記号	名 称
B	最高水面
C	干出岩の高さ
D	鉄塔の高さ
E	海岸線
G	水深



平成 16 年度 1 級水路測量技術研修開講案内

研修会場 測量年金会館  
 研修期間 前期 平成 16 年 11 月 4 日（木）～11 月 17 日（水）  
 後期 平成 16 年 11 月 18 日（木）～11 月 26 日（金）  
 募集締切 平成 16 年 10 月 15 日（金）

(財)日本水路協会は、上記のとおり研修を開催する予定です。

この研修においては、港湾級の受講者は前期の、沿岸級の受講者は前期・後期の期末試験に合格すると、当協会認定の 1 級水路測量技術試験の一次試験（筆記）免除の特典が与えられます。

問い合わせ先：(財)日本水路協会 技術指導部

〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-1 海上保安庁海洋情報部庁舎内

Tel. 03-3543-0760 Fax. 03-3543-0762 E-mail: gjjutsu@jha.jp

## 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)

### 本庁海洋情報部担当業務

(16年3月～5月)

#### 海洋調査

大陸棚調査 対米中間 4月～5月「拓洋」,  
沖大東海嶺南西部 4月～5月「昭洋」, 九  
州パラオ海嶺南部 5月～6月「昭洋」, 対  
米中間 5月～6月「拓洋」, (民間業務委  
託) 5月～6月 海洋調査課

海流観測 本州南方 5月～6月「天洋」  
環境調査課

海底地殻変動観測 宮城沖・常磐沖・房総沖  
4月～5月「海洋」 海洋調査課

火山噴火予知調査 南方諸島 3月「航空  
機」 海洋調査課

沿岸海域海底活断層調査 新潟～村上沖  
4月～5月「天洋」 海洋調査課

海域火山基礎情報図調査 若尊及び鹿児島  
湾 4月～5月「明洋」 海洋調査課

水位計交換及び地殻変動監視観測 沖ノ島  
島 5月「明洋」 海洋調査課, 環境調査課  
その他

- ・屈折波受信器テスト 3月 「明洋」, 房総  
南東沖 海洋調査課
- ・潜水船による潜航調査 「小笠原海嶺」5月  
～6月 海洋研究開発機構「よこすか」, 技  
術・国際課  
会議・研修等  
国内
- ・第5回国際水路機関戦略計画作業部会会議  
(SPWG) 海洋情報部 3月 技術・国際課
- ・南シナ海電子海図セミナー 海洋情報部 3  
月 技術・国際課
- ・第8回国際水路機関世界電子海図データベ  
ース委員会 (WEND) 海洋情報部 3月 技

#### 術・国際課

- ・国際水路機関戦略計画会議 (SPWG) 及びセ  
ミナー ギリシャ・アテネ 5月 技術・国  
際課
- ・日本水路協会第20回評議員会及び理事会  
KKR ホテル東京 5月 企画課
- ・大陸棚調査 (民間船「大陸棚」) 出港式 東  
京晴海埠頭 5月 企画課
- 国外
- ・国際水路機関水路測量基準 (S-44) 委員会 モ  
ナコ 3月 技術国際課
- ・第5回ロシア科学技術カンファレンス ロシ  
ア・サンクトペテルブルグ 3月 技術・国  
際課
- ・第4回国際西太平洋海底地形図 (IBCWP) 編  
集委員会 中国・杭州 4月 海洋情報課
- ・大陸棚の限界に関する委員会 ニューヨーク  
4月～5月 海洋調査課
- ・統合国際深海掘削計画 (IODP) 科学アドバイ  
ス組織・科学立案評価パネル (SSEPs) 会議  
スペイン・グラダナ 5月 技術・国際課
- ・統合国際深海掘削計画 (IODP) の実行プラン  
を作成するための打ち合わせ 米国・テキサ  
ス 5月 技術・国際課

### 管区海洋情報部担当業務

(16年3月～5月)

海流観測 紀伊水道 4月「うずしお」 五  
管区 / 沖ノ島周辺 4月「はやしお」 七管  
区 / 沖繩島西方 3月・5月「おきしお」,  
先島群島 3月「はてるま」 十一管区  
海水観測 オホーツク海 3月, 4月「航空  
機」 一管区

潮流観測 伊良湖水道 3月「いせしお」,  
伊勢湾 3月・4月・5月「いせしお」 四  
管区 / 洲本至仮屋 3月「うずしお」 五管  
区 / 関門港 3月・4月「はやしお」 七管  
区 / ブセナビーチ付近 5月「おきしお」  
十一管区

沿岸流観測 福島県沖 2月～3月「天洋」  
二管区 / (沿岸流・離岸流観測) 相模湾 4  
月「はましお」 三管区 / 尾鷲港付近 5月  
～6月「いせしお」 四管区



水温観測 伊勢湾 3月「いせしお」四管区  
沿岸測量 石巻湾 2月～3月「天洋」 二管区/尾鷲港付近 5月～6月「いせしお」  
四管区/大阪湾 3月「うずしお」 五管区  
/伊万里湾 5月「はやしお」 七管区  
補正測量 仙台塩釜港 5月「用船」 二管区/安房小湊港 5月「はましお」 三管区  
/神戸港 5月「うずしお」 五管区/備讃瀬戸東航路南方 5月「くるしま」 六管区  
/苅田港 4月「はやしお」,伊万里港 5月「はやしお」 七管区/米子港付近 3月「用船」,中海 5月「用船」 八管区/金沢港 5月 九管区/根占港 5月「いそしお」 十管区/糸満漁港 4月「おきしお」 十一管区  
水路測量 東通原発専用港(26条)4月 二管区  
航空レーザ測量 長浜・室積 3月,周防灘 4月 六管区  
港湾調査 東京湾 3月,4月「はましお」,安房小湊港 5月「はましお」 三管区/鳥羽港 3月「いせしお」,伊勢湾北部 4月・5月「いせしお」 四管区/橘浦 4月「うずしお」,和歌山下津港 4月「うずしお」,徳島県南部及び高知県東部 5月～6月 五管区/関門港 4月・5月「はやしお」 七管区/喜入港 4月「いそしお」 十管区/伊平屋島・伊是名島 3月「おきしお」 十一管区  
ESI 調査 気仙沼付近 3月 二管区/徳島・小松島 3月「うずしお」,徳島県南部及び高知県東部 5月～6月 五管区/広島湾 4月「くるしま」 六管区/有明海 3月,西彼杵半島西岸 5月「はやしお」 七管区/鳥取県西部 3月,中海・境水道 5月 八管区/沖縄本島北岸 3月「おきしお」 十一管区  
火山噴火予知調査 南方諸島 3月「航空機」三管区  
会議等 石狩湾マリンレジャー安全対策連絡会議 新日本海フェリー 5月 一管区/海潮流に関する講演会 横浜(本部)3月 三管区/「測量の日」中国地区連絡協議会 広島 5月 六管区/「離岸流等の観測

手法及び特性把握に関する研究」事業(平成16年度第1回)研究委員会 本庁 5月 八管区,十管区/八代海モニタリング(第2回)委員会 熊本 3月 十管区  
その他 流況調査 石狩湾 4月「用船」,流水情報センター閉所 小樽 4月,漂流予測研修 小樽 5月 一管区/沿岸測量事前調査 大船渡・気仙沼 3月,地域航行警報業務指導 秋田 3月,岸壁高調査 宮古・釜石 3月,DGPS測定 松島湾 5月,流況調査 仙台湾沿岸域 5月「巡視艇」 二管区/駿潮器点検 千葉・横須賀・芝浦 3月・4月・5月「はましお」,機器テスト 東京湾 3月「はましお」三管区/機器テスト 日間賀島付近 3月「いせしお」四管区/水質調査 明石海峡 4月,5月「うずしお」,漂流実験 大阪湾 5月「うずしお」,機器テスト 大阪湾 4月・5月「うずしお」,海象業務研修(於:各保安部署,漂流予測等) 宿毛・土佐清水・高知・小松島・日和佐 3月,下里水路観測所一般公開及び天体観望会 4月・5月,中学生体験活動週間(海洋情報業務体験実習) 神戸 5月「うずしお」他 五管区/水質調査 宇和海 3月「くるしま」,広島湾 4月「くるしま」,燧灘 5月「くるしま」,航空レーザ事前調査 備讃・宇和海 3月,水温計点検 広島湾 4月・5月「くるしま」,機器テスト 広島湾 4月「くるしま」,貫熟訓練 広島湾 4月「くるしま」,航空レーザ測量(データ処理)講習会 広島 5月,フラワーフェスティバル 出展(広島)5月,測量船「くるしま」一般公開 5月 六管区/補正測量事前調査 博多港・平戸島周辺 3月「はやしお」,漂流実験 周防灘 3月「はやしお」,響灘 4月「はやしお」 七管区/水準測量 敦賀港 3月 八管区/共同環境調査 富山湾 5月 九管区/駿潮器点検 西之表 3月,流況調査 鹿児島湾 3月・4月・5月「いそしお」,火山目視観測 3月「航空機」,海域火山基礎情報図調査協力 4月・5月「いそしお」 十管区/GPS 楢円体高測量 宮古島 3月,臨時海の相談室(那覇港;巡視船による)5月 十一管区/

新聞発表等広報事項

(16年3月～5月)

3月

「新たな潮汐・潮流推算情報」を海洋情報部  
ホームページに掲載 本庁

「三陸での地震と津波」今村教授の講演概  
要をホームページに掲載！ 二管区

平成16年「潮干狩りカレンダー」の提供を  
開始しました。 二管区

東京湾の海図が充実 三管区

沿岸防災情報図「八丈島及青ヶ島」が完成  
三管区

「衣浦港」及び「赤石鼻至合口鼻」の海図を  
改版！ 四管区

新たな潮汐・潮流推算情報の提供～西暦元  
年から西暦2100年の任意日の情報～

四管区

広島港西部の海図を発行～最新の海図で  
安全な航海を～ 六管区

航海安全のバイブル「瀬戸内海水路誌」を発  
行 六管区

九州北部付近の海図等がリニューアルされ  
ています 七管区

伊万里湾北方海域の海底地形に名前がつき  
ました～馬渡海丘、波戸海丘～ 七管区

新たな潮汐・潮流推算情報の提供～西暦元  
年から西暦2100年の任意日の情報～ 七管区

安全で美しい富山湾の再生に向けて～富  
山県との共同環境調査を開始～ 九管区

4月

流氷情報センターの閉所について 一管区  
漂流アルゴスブイの管内北上について 一管区

測量船「海洋」の仙台塩釜港寄港について  
二管区

潮汐・潮流計算サービスが充実 三管区  
相模湾の流況情報がリアルタイムで 三管区

「尾鷲港付近」の沿岸調査を開始！ 四管区  
こどもの日の月食について 四管区

海の情報を入手すればGWのレジャーも安心  
五管区

こどもの日の未明に皆既月食が見られます  
五管区

広島湾のリアルタイム水温情報～アクセ

スが15,000件を突破～

六管区

ゴールデンウィーク期間の海の情報につい  
て 七管区

黒い金星が太陽の前を通り過ぎます～日  
本では130年ぶり～ 七管区

潮の満ち引き、一目瞭然！（八管ホームペ  
ージの追加コンテンツ） 八管区

この春は海が暖かい！ 八管区

新潟～村上沖沿岸海域海底活断層調査の実  
施について 九管区

測量船による鹿児島湾海域火山調査の実施  
十管区

美ら海の楽しさと大切さを多くの方に知っ  
ていただくために「イノー（礁池）カレンダ  
ー」作成 十一管区

5月

巡視艇による同乗取材のご案内～仙台湾  
で流況調査～ 二管区

130年ぶりの金星日面経過 三管区

6月8日に金星が太陽面を横切る「日面経  
過」が見られます 五管区

金星の日面通過（6月8日）～130年ぶりの  
天文ショー～ 六管区

夏から秋の広島の高潮に注意 六管区

狭水道では夏期に潮流が強くなります  
七管区

安全で美しい富山湾の再生に向けていざ出  
港！～第1回富山湾共同環境調査の～  
九管区

水路図誌コーナー

最近刊行された水路図誌

海洋情報部 航海情報課

(1) 海図類

平成16年4月から6月までに次のとおり、  
海図30版を新刊及び改版した。

番号	図名	縮尺1:	図積	刊行月
海図新刊				
W35	十勝港	10,000	1/2	16-4
W302	朝鮮半島南岸 及付近	500,000	全	16-4
海図改版				
W64A	仙台塩釜港塩 釜	10,000	全	16-4
W86	釧路至母島， 火山列島		1/2	16-4
	釧路至母島	240,000		
	火山列島	240,000		
W90	東京湾	100,000	全	16-4
W120	能登半島及付 近	200,000	"	16-4
W206	天草諸島及八 代海	100,000	"	16-4
W1046	留萌港	7,500	1/2	16-4
W1067	木更津港	15,000	全	16-4
W1083	横須賀港横須 賀	11,000	"	16-4
W1085	京浜港根岸	11,000	"	16-4
W1233	佐世保港	15,000	"	16-4
W1260	甌島列島諸分図		1/2	16-4
	平良漁港	5,000		
	里港	5,000		
	中甌港	5,000		
	長浜港	5,000		
	手打漁港	5,000		
	蘭牟田漁港	5,000		
W1480	芦屋港	5,000	1/4	16-4
W27	ルベシベツ埼 至十勝港	25,000	1/2	16-5
W76	赤石鼻至合口鼻 (分図)方座浦 湾及古和浦湾 (分図)錦湾	35,000 18,000 18,000	全	16-5
W79	石巻湾	50,000	"	16-5
W157	潮岬至大隅海 峡	500,000	"	16-5
W1249	平戸瀬戸及付 近	40,000	"	16-5
W1326	原町火力発電 所付近	10,000	1/2	16-5
W148	秋田船川港秋 田	10,000	全	16-6
W161	大和堆及付近	500,000	"	16-6

W198	伊万里湾至長 崎港口	100,000	"	16-6
W230	奄美大島海峡 (分図)古仁屋 港	30,000 5,000	"	16-6
W1098	塩屋埼至石巻 湾	200,000	"	16-6
W1186	香住港，柴山 港		1/2	16-6
	香住港	7,500		
	柴山港	7,500		
W1232	佐世保港及付 近	40,000	全	16-6
W1255	鹿児島沿岸諸 分図		1/2	16-6
	加治木港	5,000		
	大泊港	9,000		
	枕崎港	10,000		
	鹿屋港	10,000		
W1292	能代港	10,000	全	16-6
W1435	東幡豆港	10,000	1/4	16-6

(注)図の内容等については、海上保安庁海洋情報部又はその港湾などを所轄する管区本部海洋情報部の「海の相談室」(下記)にお問い合わせください。

第一管区海上保安本部海洋情報部	0134-27-6168
第二管区海上保安本部海洋情報部	022-363-0111
第三管区海上保安本部海洋情報部	045-211-1118
第四管区海上保安本部海洋情報部	052-661-1611
第五管区海上保安本部海洋情報部	078-391-1299
第六管区海上保安本部海洋情報部	082-254-1140
第七管区海上保安本部海洋情報部	093-331-0033
第八管区海上保安本部海洋情報部	0773-75-7373
第九管区海上保安本部海洋情報部	025-244-4140
第十管区海上保安本部海洋情報部	099-250-9800
第十一管区海上保安本部海洋情報監理課	098-867-0118
海上保安庁海洋情報部航海情報課	03-3541-4510
( e-mail: consult@jodc.go.jp )	

## (2) 航海用参考書誌

定価 各 1,260 円・( )内は刊行月  
[平成 16 年4月から隔月刊になりました]

新刊

K1 The World Ports Journal Vol.121 ( Apr. )

K1 The World Ports Journal Vol.122 ( Jun. )

## 国際水路コーナー

海洋情報部 国際業務室

JICA 集団研修「水路測量（国際認定 B 級）」  
コース開始

16 年度 JICA 集団研修「水路測量（国際認定 B 級）」コースが平成 16 年 5 月 12 日に開講しました。

今年度のコースには、バングラデシュ、中国、エジプト、インドネシア、ケニア、マレーシア、モーリシャス、パキスタン、フィリピン、スリランカの 10 か国 10 名の研修員が参加しています（写真参照）。

研修は、9 月 28 日～10 月 28 日までの静岡県下田港における港湾測量実習や測量船「明洋」による乗船実習などを含め、12 月 10 日まで実施されます。



集合写真

IHO 水路測量基準(S-44)委員会

モナコ，2004 年 2 月 29 日～3 月 5 日  
IHO 水路測量基準(S-44)委員会は，1998 年から水路測量学に関わるマニュアルの作成を IHO 加盟国に打診し，1999 年，加盟国の過半数の同意が得られたことから，2001 年 6 月 22 日に，当時 IHO の理事長であった Rear Admiral Angrisano を委員長として「IHO Manual on Hydrography」の作成のための第 1 回会議(WG)が開催されました。なお，現在の委員長は IHO 理事 Captain Hugo Gorziglia が引き継いでいます。

この会議では，各章（1 章～7 章）とその項目立てが行なわれ，各章毎にタスクチームリーダーが指名され，マニュアル作成に着手した。日本はこの作成のためのワーキンググループの一員として登録されています。

当初 2 年計画で開始された委員会でありませんが，原稿等の遅れから 2003 年 2 月開催予定の第 2 回会議が 1 年遅れて 2004 年 3 月に開催されることとなり，会議には，10 か国から各 1 名の参加者と IHO 事務局(IHB) 2 名を含め 12 名のメンバーが集まりました。日本からは海洋情報部技術・国際課海洋研究室打田上席研究官が参加しました。

会議は 3 日間行なわれ，初日は本委員会委員長である Captain Hugo Gorziglia 理事から開催についての挨拶，会議進行の説明が行なわれました。引き続き討議に入り，第 1 章～第 3 章までについて，各章毎にタスクチームを作り，リーダーを決め，内容の検討を行ない，その修正，変更等が行なわれました。参加するチームは自己申告形式をとり，日本代表である打田上席官は第 2 章「位置測定」に参加しました。同チームは原案を作成したイタリアがチームリーダーとなり，日本，アルゼンチン，英国の 4 か国で討議が行なわれました。

各チームで討議された内容については，日毎の終了時の全体会議の場において，チームリーダーによる報告がなされました。そして，各章責任者は引き続き検討し，取りまとめることとなり，2004 年 5 月 28 日までに IHB に提出することになっています。今後の予定としては，今年中に最終版が作成され，当初は英語版として IHO のホームページに掲載される予定であります。

第 5 回ロシア科学技術会議

ロシア，サンクトペテルブルグ，  
2004 年 3 月 8 日～14 日

ロシア連邦国サンクトペテルブルグ市にある同国防省航海水路研究所において，同研究所発足 65 周年を記念して 3 月 10 日（水）～12 日（金）まで「航海と海洋学における現状と問題」をテーマとした第 5 回ロシア科学技術会議が開催され，我が国からは海洋情報部佐々木技術・国際課長が出席しました。

初日（3 月 10 日），会議では，同研究所 S.P.

Alekseyev 所長の司会で会議の開催，主旨説明がなされ，Negodv 運輸副大臣，国防省 Komaritsyn 航海海洋部長等の挨拶があり，同部長，運輸アカデミー議長，ロシア水路アカデミー議長ほか関係機関代表等の基調講演が行なわれました。

2 日目(3月11日)は7つの Section に分かれて次のような講演が行なわれました。

- Section 1「航海の方法，精度，効率」
- Section 2「自己完結型航海システムと複合体」
- Section 3「衛星及び地上電波航海システム」
- Section 4「航行援助」
- Section 5「水路学，海洋図学・海洋地球物理学の手段・設備・方法」
- Section 6「海上活動のための水路気象支援」
- Section 7「大陸棚資源の探査・開発 - 軍用航海学・水路学・海洋学の潜在的な新たな応用領域」

内，佐々木課長は Section 5, 7 に出席した。

3 日目(3月12日)，Section の活動・講演報告の取りまとめが行なわれ，同会議全体の結論が採択されました。

会議に引き続き，同水路研究所設立 65 周年記念式典が行なわれ，参加した国内及び国外航

海・水路関係機関からの関係者を含めた多数の祝辞・記念品の贈呈があり，佐々木課長はアジアからの唯一の参加者として紹介されました。

ここで，今年 65 周年を迎えたロシア連邦国防省国立航海水路研究所について紹介します。

同水路研究所は 1939 年の創設以来海軍にあって航海・水路・海洋図・海洋学の支援と技術政策の発展に関わってきており，1994 年からは海上の経済活動支援にも重点を置き，一部商業的活動も行なっています。

現在，軍人 120 名，非軍人 200 名強から構成され，詳細な活動事項は航行援助プロジェクト開発，水路学及び水路気象学研究，海上活動の航海・水路・海洋学的支援，紙海図及び電子海図の初期データ整備，世界中の海洋物理プロセスの基礎調査と資源開発，自然プロセスのシミュレーション，空間情報・データの蓄積・提供，基礎科学的事項，海上防衛活動及び海上石油ガス産業支援，造船・運輸・漁業・防災・環境保全業務，航海水路学科学論文審査・学位授与，関連ソフトウェア開発，関連国際基準関与，軍産複合企業への技術移転のほか，ロシア科学アカデミー，IMO，IHO，IALA，IOC 等の対応も行なっています。

## 学生募集

平成 16 年 海技大学校 の受講システムが 変わりました。 <http://www.mtc.ac.jp>

### 海技大学校 芦屋校

〒659-0026 兵庫県芦屋市西蔵町 12 - 24 TEL:0797-38-6211 / 6221 E-mail:kyoumu@mail.mtc.ac.jp

#### [資格取得コース]

##### 新コース・分割型

- ・一級海技士科 (2月×3回)
- ・二級海技士科 (2月×3回)
- ・三級海技士科 (3月+1月)
- ・四級海技士科 (2月+半月)

##### 連続型

- ・三級海技士科 (4か月)
- ・四級海技士科 (2か月半)

特典：コース卒業後，国家試験において『筆記試験が免除』されます(一・二級除く)。

#### [通信教育コース]

高等科専門課程(1年)...最新の海技情報を本校オリジナルテキストで学ぶコース。

普通科A課程(1年半)...海員学校高等科卒業者を対象に高卒同等資格取得を目指します。

普通科B課程(2年間)...通信教育で基礎から三級海技士相当の実力養成をします。

### 海技大学校 児島校

〒711-0913 岡山県倉敷市児島味野 4051-2 TEL:086-472-2178 E-mail:kyomu@lily.ocn.ne.jp

- ・四級海技士科 仮称(開講予定)連続型 (2か月)
- ・五級海技士課程 連続型 (2か月半)
- ・第二級海上特殊無線技士 (2日)

### 平成 16 年 春の叙勲

みどりの日の 4 月 29 日，平成 16 年春の叙勲が発表されました。  
海洋情報部・日本水路協会関係の受章者は次の方々です（敬称略）。

瑞宝中綬賞	元運輸省貨物流通局長・現日本水路協会副会長	中島 眞二
瑞宝小綬賞	元海上保安庁水路部水路通報課長・元日本水路協会審議役	中村 修
瑞宝双光賞	元第一管区海上保安本部水路部長	服部 敏男

### 海洋情報部関係人事異動

7月1日付異動

新 官 職	氏 名	旧 官 職
国土交通省出向（大臣官房審議官）	島崎 有平	総務部参事官 / 海洋情報部
総務部参事官 / 海洋情報部	富取 善彦	総務部参事官 / 警備救難部
(独)鉄道建設・運輸施設整備支援機構	林 敏博	海洋情報部企画課長
国鉄清算事業本部管理部長		
海洋情報部企画課長	倉橋 透	国土交通省都市・地域整備局特別地域振興課半島振興室長
総務部政務課調査係 / 国土交通省大臣官房	久保 隆寿	海洋情報部企画課測量船管理室船舶運航係
海洋情報部企画課測量船管理室船舶運航係主任	石井 和之	総務部政務課調査係主任 / 国土交通省大臣官房





日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
3	2	火	「日本海の環境変動に関する調査研究」第3回委員会 水路図誌に関する懇談会（名古屋） マリン・プレス・オブ・カナダ社長来訪・協議 第3回離岸流等の観測手法及び特性把握に関する研究委員会
3	水		第3回潮流情報等の船上における表示利用の高度化に関する研究委員会
5	金		第19回大阪国際ポートショー出展（インテックス大阪～7日）
8	月		第3回簡易型の海洋情報統合表示システムの開発検討会 英国電子海図センター（IC-ENC） 所長来訪・協議
10	水		水路図誌販売に関する連絡会
13	土		2004 名古屋ポートショー出展（ポートメッセなごや～14日）
16	火		水路図誌に関する懇談会（東京）
18	木		第18回水路技術奨励賞授賞式 第106回理事会，第19回評議員会， 表彰式
4	5	月	2級水路測量技術研修（前期～17日）
18	日		第6回WESTPAC国際科学シンポジウム（中国杭州～24日）
19	月		2級水路測量技術研修（後期～27日）
23	金		機関誌「水路」第129号発行
28	水		第129回機関誌「水路」編集委員会

5	24	月	第1回プリント・オン・デマンドによる海図等の提供に関する調査検討会
	25	火	2級水路測量技術検定試験小委員会
	26	水	第107回理事会，第20回評議員会及び懇親会（KKR HOTEL TOKYO）
	28	金	第1回潮流情報等の船上における表示利用の高度化に関する研究委員会
	31	月	第1回離岸流等の観測手法及び特性把握に関する研究委員会

第20回評議員会開催

平成16年5月26日、KKRホテル東京において、日本水路協会第20回評議員会が開催され、次の議案が審議されました。

- 1 理事の選任：退任、欠員に伴う理事の選任
- 2 平成15年度事業報告及び決算報告
- 3 その他（評議員の任期を今年10月末から5月末に変更）

第107回理事会の開催

平成16年5月26日、KKRホテル東京において、日本水路協会第107回理事会が開催され、次の議案が審議されました。

- 1 (1) 評議員の選任：評議員の任期を今年10月末から5月末に変更  
(2) 専務理事の選任
- 2 平成15年度事業報告及び決算報告
- 3 その他

評議員会・理事会に引き続き関係団体、賛助会員、OB等との懇親会が開催され、盛会のうちに終了した。

日本水路協会人事異動

5月26日付

新職名	氏名	旧職名
専務理事	西田 英男	参与

## 日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数量		機 器 名	数量
DGPS 受信機 (海上保安庁対応型) .....	1 台	"	電子セオドライト (NE-20LC) .....	2 台
高速レーザー測距儀 (レザ・テプ FG21-HA) ..	1 式		スーパーセオドライト (NST-10SC) ...	2 台
トータルステーション (ニコン GF-10) ....	1 台	"	六分儀 .....	10 台
音響掃海機 (601 型) .....	1 台		水準儀 (オートレベル AS-2) .....	1 式
電子セオドライト (NE-10LA) .....	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。

お問い合わせ先 : 技術指導部      電話 03-3543-0760      F A X 03-3543-0762

### 編 集 後 記

今年の夏は早くから蒸し暑くて過ごしにくい日々を送っていることと思います。

菱田昌孝さんからの「日本内湾の危機」はいよいよ最終回となりました。具体的な提言を各種あげておられます。このうちのいくつかは実現に向かうのでしょうか。

小坂丈予さんの「海底火山調査にまつわる話 (7)」は、新島が生まれては消え去るという過去を何度も持つ福岡岡之場についての話です。新島が生まれたとき発見者の国籍によって新島がその国の領土になるという明確な規定が「国連海洋法」にあるわけではありませんが、発見時の努力が国際政治的に意味をもつことは十分に考えられ、関係者に緊張が走る様子が文章中からよく読みとれます。

伊藤友孝さん他にはレーダを使った表面海流の観測の話を紹介していただきました。昔から観測に携わっているものには今昔の感が強い紹介です。結果が海洋情報部のホームページに載っていますので活用されたいかかかと思えます。

川瀬雅勇己さんにはカナダにおけるプリント・オン・デマンドの現状を紹介していただきました。多品種少数数の海図には POD 方式の印刷は優れているといわれており、協会としても勉強しなければならないところでもあります。

山代隆演さんには戦時中にアッツ島に派遣された海軍水路部測量班に製図班員として参加した時の深刻な体験談を記録して頂きました。語り部の減っていることから、この種の話記録として残しておく作業は貴重なことだと思っています。

加行尚さんの「健康百話 (7)」は痴呆の話です。物忘れの多くなった自覚のある身としては良性健忘とのグラフ中の文字を見つけ勇気づけられているところです。

(西田 英男)

### 編 集 委 員

- |           |                            |
|-----------|----------------------------|
| 土 出 昌 一   | 海上保安庁海洋情報部<br>技術・国際課長      |
| 萩 原 秀 樹   | 東京海洋大学海洋工学部教授              |
| 今 村 遼 平   | アジア航測株式会社技術顧問              |
| 勝 山 一 朗   | 日本エヌ・ユー・エス株式会社             |
| 石 井 洋 一 郎 | 日本郵船株式会社<br>技術グループ 船舶技術チーム |
| 西 田 英 男   | (財)日本水路協会 専務理事             |
| 山 崎 浩 二   | (財)日本水路協会 常務理事             |

季刊      価格 420 円 (本体価格:400 円)  
(送料別)

### 水 路

第 130 号    Vol.33 No. 2  
平成 16 年 7 月 16 日 印刷  
平成 16 年 7 月 23 日 発行

発行 財団法人 日本水路協会  
〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-3  
築地浜離宮ビル 8 階  
電話 03-3544-6100 (代表) FAX 03-3544-6101  
印刷 不二精版印刷株式会社  
電話 03-3617-4246

(禁無断転載)