

季刊

水路 126

会長就任挨拶

続当協会のあり方をめぐって 土佐清水市

東京エムオウユウの活動

首都圏港湾の国際競争力強化に向けて

東京湾再生と日本内湾の危機—東京湾の環境回復の目標(1)—

瀬戸内海の海峡部及び島嶼海域における潮流の高精度予測手法の研究

K-GPS を用いた水路測量の効率化の研究

平成 14 年度水路技術奨励賞(第 17 回)業績紹介 その 1

鄭和の西洋下り(3)

海底火山調査にまつわる話(3)

モーリシャスの話あれこれ(4)

日本水路協会機関誌

<http://www.jha.jp/>

Vol. 32 No. 2

Jul. 2003



目 次

挨拶	会長就任挨拶	山本 長 (2)
挨拶	続当協会のあり方をめぐって	中島 眞二 (3)
法規・制度	東京エムオウユウの活動	岡田 光豊 (4)
港湾	首都圏港湾の国際競争力強化に向けて	松田 茂 (8)
環境問題	東京湾再生と日本内湾の危機—東京湾の環境回復の目標(1)—	菱田 昌孝 (14)
潮流	瀬戸内海海峡部及び島嶼海域における 潮流の高精度予測手法の研究	小田 巻 実 (19)
測量	K-GPSを用いた水路測量の効率化の研究	矢吹 哲一朗 (23)
研究	平成14年度水路技術奨励賞(第17回)業績紹介 その1	(26)
	日本海洋データセンターの海洋生物分類コードについて	橋詰 和慶 (26)
	星食観測用高性能グラフィカル望遠鏡制御プログラム	吉田 茂 (29)
航海	鄭和の西洋下り(3)	今村 遼平 (32)
随想	海底火山調査にまつわる話(3)	小坂 丈予 (37)
海外事情	モーリシャスの話あれこれ(4)	長井 俊夫 (42)
コラム	健康百話(3)	加行 尚 (45)
海洋情報	海のトピックス—最新の海況速報利用の必要性—	日本水路協会 (47)
その他	水路測量技術検定試験問題(95)港湾1級	日本水路協会 (50)
コーナー	海洋情報部コーナー	海洋情報部 (53)
〃	水路図誌コーナー	海洋情報部 (55)
〃	国際水路コーナー	海洋情報部 (56)
〃	協会だより	日本水路協会 (63)
お知らせ等	◇ 春の叙勲 (59) ◇ 研修体験記 (48) ◇ 表紙絵の解説 (60)	
	◇ 平成15年度2級水路測量技術検定課程研修実施報告 (52)	
	◇ 平成15年度1級水路測量技術検定課程研修開講案内 (59)	
	◇ 日本水路協会人事異動 (63) ◇ 訃報 (63)	
	◇ 日本水路協会保有機器一覧表 (64) ◇ 水路編集委員 (64)	
	◇ 編集後記 (64) ◇ 水路参考図誌一覧 (裏表紙)	

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

An inaugural address of the new Chairman of JHA(p.2), Considering what JHA should be!(p.3), Activities based on Tokyo MOU on PSC(p.4), Strengthening global competitive power of ports in the metropolitan region (p.8), Regeneration of Tokyo Bay and a crisis of inner bays in Japan (p.14), R & D on high accuracy prediction of tidal currents in straits of Seto Inland Sea (p.19), Research on efficient hydrographic surveying with K-GPS (p.23), Achievements of Outstanding Hydrographic Research Award, 2002(p.26), Admiral Cheng-Ho's expedition to the West (3)(p.32), Topics related to surveys and investigation of submarine volcanic activities(3) (p.37), Various topics and thoughts on Mauritius (4)(p.42), 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, 住友海洋開発株式会社, 株式会社東陽テクニカ, 千本電機株式会社, 株式会社離合社, アレック電子株式会社, 古野電気株式会社, 株式会社武揚堂, 三洋テクノマリン株式会社



会長就任挨拶

(財)日本水路協会会長 山本 長

この度、寺井会長の後をお引き受けし、会長に就任いたしました。

当協会は、昭和46年に水路業務百周年を記念して、当時の関係者が理想に燃えて設立された財団法人であり、爾来多くの試練を乗り越えて今日に至っております。その第四代の会長に選任されたことを光榮に存じます。

当協会の32年余りの歴史を振り返ってみますと、急速な情報化、国際化の進展の中で、海図など航海の安全に関する情報をはじめとする各種海洋情報の提供、海洋データに関する研究などを実施し、発展させることができました。これも海上保安庁御当局の適切な御指導、日本財団、日本海事財団はじめ関係の方々の格別の御支援のお蔭であり、厚く御礼申し上げる次第であります。また歴代の役職員の御努力の賜でもあります。今回退任されました寺井前会長には、昭和50年以来、理事長、副会長、会長として御尽力頂きました。ここに敬意と感謝の意を表します。

さて、当協会の今後につきましては、主事業である海図の複製頒布事業が、従来のままでは先細りの構造になっていることをはじめ、各事業がそれぞれ課題を抱えておりますが、水路測量、海象観測などの技術の進歩発展を図るとともに、ユーザーのニーズに即応した各種海洋情報・データの提供を行うとする当協会設立の原点に立ち返り、しっかりとした方針をもって臨みたいと考えております。

役職員が力を合わせて、課題に取り組み、時代や環境の変化に適切に対応することによって、海の安全や、海洋環境、ひいては地球環境の保全にお役に立てるよう努力して参りたいと存じますので、関係各位におかれましては、引き続いての御指導、御支援を賜りますようお願い申し上げます。

山本 長（やまもと ながし）会長の略歴

兵庫県出身 昭和5年生れ 同29年運輸省入省 同61年海上保安庁
長官退任後 新東京国際空港公団総裁等を経て 平成7年空港施設
株式会社社長 同13年同社会長に就任 現在に至る

続当協会のあり方をめぐって

— 副会長就任挨拶に代えて—

(財)日本水路協会副会長 中島 眞二

この度副会長に就任しました。理事長在任中の各位の御支援に感謝申し上げますとともに、今後ともよろしく願い申し上げます。

本年1月刊行の当誌に年頭所感として、当協会のありかたについて理事長としての所見を述べましたが、その後約半年を経過した今日の時点での私の考えを申し上げ、副会長就任の御挨拶に代えたいと存じます。

第1に、航海用海図の最近の販売状況から、世界測地系移行による特需はほぼ終息し、従来の日本海図の需要は本来の長期低落の傾向に戻ったと見受けられます。現在、英語版海図の刊行計画とともに、日本の世界測地系移行による特需を日本以上に享受している英国水路部（UKHO）との交渉が進められていますが、今こそ、冷静な状況判断と合理的で、ユーザーフレンドリィな海図を目指しての努力が求められており、海図に関しては世界の海を制する勢いのUKHOの方式を参考にしつつ、わが国海図の競争力向上を図るべき“時”であります。

第2に、海洋情報研究センター（MIRC）は、14年度から収入源として受託事業を中心に自立を図っていますが、14年度は大幅な赤字の結果となりました。4月から友定新所長を迎え、関係者一同決意を新たに、これまで築いてきた実績を生かし、研究レベルの維持向上に努めつつ、ユーザーのニーズに合ったサービスを提供する一方、コストを厳しく抑制し、収支の改善に取り組んでいるところです。15年度は実現可能な収支計画を策定しており、これが達成できれば、将来の展望も開けてくると思います。

第3に、電子製品については、たいへん重要な時期にさしかかっています。海洋情報部作成の電子海図（ENC）は市販開始後10年近くになり、既販売分の一斉取替えの計画が検討されていますが、この機会に電子水路通報の改善、世界で一般的なライセンス制の導入に向けての検討を急ぐべきであります。このままでは折角世界に先駆けて始まったわが国の電子海図が遅れを取ることでありかねません。マラッカ・シンガポール海峡の電子海図はわが国の協力により漸く実現の運びとなり、当協会は指定管理者の役を担うこととなりますが、その利用促進と今後の発展のために関係者と共に格段の努力が必要です。当協会の自主製品であるERC、PEC等についても、顧客の動向に即応した対応が大切です。

その他の当協会の事業もそれぞれ課題を抱えておりますが、しっかりとした方針を持ち、時代や環境の変化に柔軟に対応して行かなければなりません。

山本新会長の御指導の下、常勤者のトップである小和田新理事長を中心に役職員が力を合わせて業務に取り組み、当協会が海上交通の安全、海洋環境の保全に貢献できることを願っています。

東京エムオウユウの活動

岡田 光豊*

1 はじめに

「東京エムオウユウ」とは、いわば業界用語であって、正式には“Memorandum of Understanding on Port State Control in the Asia Pacific Region”，すなわち「アジア太平洋地域におけるポートステートコントロールに関する覚書」です。この覚書は1993年12月にアジア太平洋諸国によって東京で調印されたので、“Tokyo MOU”と呼称する事に決まっていますが、単に「エムオウユウ」や“MOU”ではなんだかわかりませんね。本当は「ポートステートコントロールに関する」覚書なのです。

「東京エムオウユウ事務局」は、この覚書に基づき設置されている事務局であり、各国によるポートステートコントロールの効果的かつ調和的な執行を促進させるため、定期的な委員会の開催、検査情報の交換、検査官の養成などの業務を行っています。

本稿では東京エムオウユウおよびその事務局の活動を「海図」を念頭に置きながらご紹介させていただきます。

ところで、ポートステートコントロール(PSC)については、本誌123号にもご紹介がありますので、併せてご覧下さい。

2 東京エムオウユウ

船舶の安全性の確保や海洋汚染防止のための国際条約の履行にあたっては、国の責任において、「自国籍船」に対しこれらの条約適合性を担保するのは一般に知られているところですが、自国に入港する「外国籍船」に対して条約適合性をチェックする制度がPSCです。PSCは条約上認められた行為なのでその

条約の加盟国であれば自国だけで実施可能ですが地域的に協力すれば一層の効果が期待できます。条約不適合船(サブスタンダード船)は監督の脆弱な港をめざすので、追尾して欠陥を是正させるためにも地域的捕捉網は有効です。この効果に着目しアジア太平洋地域の諸国が協力体制を組んだのが「東京エムオウユウ」(本稿では東京MOUと略す)です。

現在、東京MOUに加盟している国(地域)は、オーストラリア、カナダ、チリ、中国、フィジー、香港、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィリピン、ロシア連邦、シンガポール、タイ、バヌアツ、ベトナムの18か国(地域)で、加盟国は毎年、最高議決機関としての委員会を開き、PSCの実施状況、検査手順・通報体制の共通化と問題点、一斉重点検査項目などを協議・決定します。「海図」に関する事項としては、2002年にマニラで開催された第11回委員会において、日本政府から世界測地系の変更に伴う新海図(WGS-84)の使用について、日本に入港する船の40%が未装備であったとの報告がありました。

2003年3月にチリで開催した第12回委員会では、

- 2002年の検査結果として、19,597件の検査が実施され、75,210件の条約不適合箇所を指摘し是正させたこと、地域を航行する船舶の78%を検査したこと、1,307件の航行停止処分を行い処分率は6.67%であったこと(表1)
- 劣悪な旗国の表示(旗国ブラックリスト)方法として、パリMOUと同一の形式を取り入れること(表2)
- 2002年に実施した「ISMコード適合性」についての一斉重点検査の結果を評価するとともに、2003年9月から3か月間に「バル

* (財)東京エムオウユウ事務局 専務理事

クキャリアの安全性」について、2004年には、「操作要件」についての一斉重点検査を実施すること

- 検査対象船の選別のためのターゲット方式を一部修正し引続き試用すること
- などを確認あるいは決議しました。

3 検査状況

PSCによる検査の結果、国際条約の基準に満たしていない事項（欠陥-deficiencyと呼んでいます）が認められた場合は、これを是正するよう指導し、重大な欠陥の場合には、当該欠陥が改善されるまで航行停止処分（detention）となります。

このほど東京MOU事務局は「2002年の年次報告」を公表したのでこれによりPSC検査の状況を見てみましょう。

(1) 加盟国による検査実績（2002年）

表1は2002年における加盟国による検査

実績をまとめたものです。個別船の入港隻数が一番多いのはシンガポールで2番が日本ですが、検査件数では日本、韓国の順です。また、指摘した欠陥数では日本、中国の順となっており、重大欠陥のため航行停止処分にした件数では、日本、オーストラリアの順となります。その結果、検査率（入港船舶数に対する検査件数）は、ロシア、ニュージーランド、オーストラリアが高く、航行停止処分量（検査件数に対する航行停止処分件数）では、ロシア、日本が高い数値を示しています。

「東京MOU」では地域全体としての検査率の目標値を75%としているが2002年にこの目標は達成されたこととなります。ただし、ご覧のとおり各国別に見ると検査率にばらつきがあるのが今後の問題です。

(2) 旗国についてのブラックリスト

表2は航行停止処分を受けた船を国籍別に過去3年間で見たとき、処分量が概ね平均値

表1 加盟各国による検査実績（2002年）

PSC 実施国	検査件数	有欠陥船隻数	欠陥数	航行停止処分件数	個別入港船隻数 ¹⁾	検査率 (%)	航行停止処分量 (%)
オーストラリア	2,842	1,660	7,460	166	4,443	63.97	5.84
カナダ ²⁾	391	257	1,134	23	1,659	23.57	5.88
チリ	708	356	881	48	1,525	46.43	6.78
中国	2,445	1,838	10,382	149	9,361	26.12	6.09
フィジー	9	1	2	0	188	4.79	0
香港	926	748	4,498	90	5,230	17.71	9.72
インドネシア	985	378	947	1	4,178	23.58	0.10
日本	4,311	3,536	23,239	455	10,735	40.16	10.55
韓国	3,337	2,403	9,738	97	9,275	35.98	2.91
マレーシア	351	189	834	5	5,027	6.98	1.42
ニュージーランド	645	302	972	14	1,119	57.64	2.17
パプアニューギニア	2	0	0	0	380	0.53	0
フィリピン	443	320	2,071	19	2,331	19.00	4.29
ロシア連邦 ²⁾	787	635	5,155	156	1,020	77.16	19.82
シンガポール	1,221	1,019	6,897	66	11,282	10.82	5.41
タイ	11	0	0	0	3,418	0.32	0
バヌアツ	0	0	0	0	35		
ベトナム	174	118	1,000	18	1,309	13.29	10.34
合計	19,588	13,760	75,210	1,307	72,515	78%	6.67%

注1) 同一船の複数回入港は1回とし、上半期と下半期の統計の合算値

注2) 太平洋側の港のみ

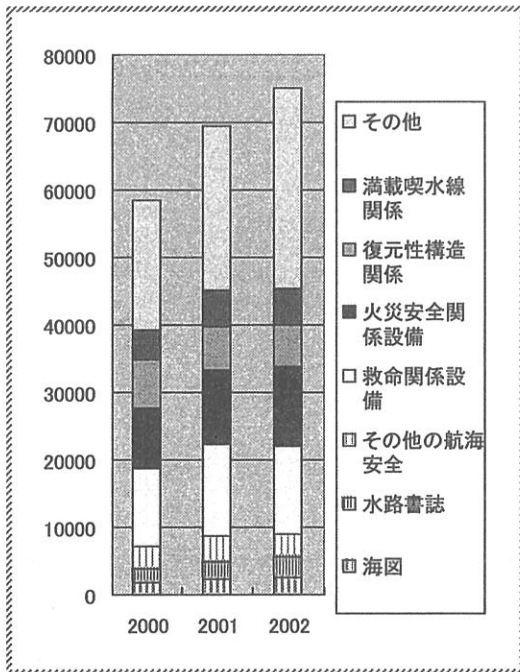
表2 旗国ブラックリスト

2003年5月改定

旗国	検査件数	航行停止処分件数	[参考] 処分率 (%)
朝鮮民主主義人民共和国	426	207	48.59
ボリビア	49	21	42.86
インドネシア	415	125	30.12
カンボジア	2,285	590	25.82
ベリーズ	1,521	334	21.96
ベトナム	340	73	21.47
ホンジュラス	621	101	16.26
バングラデッシュ	38	9	23.68
マレーシア	1,085	117	10.78
ロシア連邦	1,295	136	10.50
タイ	648	63	9.72
セントヴィンセント	1,051	93	8.85
パプアニューギニア	39	6	15.38

2000-2002年の3カ年のデータ

表3 分野別欠陥数



より高い旗国名を示しています。北朝鮮をトップに13カ国がリストされていますが、中には東京MOUの加盟国がいくつか含まれているのが問題といえるでしょう。自国の旗国と

しての行政に失敗している国にはPSCには力を入れてもらいたくないと考えられています。頭上のハエを追ってからにしてもらいたいものです。これらの国籍の船舶は、向う1年間は優先的に検査の対象となります。

(3) 欠陥の分類

表3は指摘された欠陥総数を根拠条約・規則別に分類したものです。2002年においては、なんとと言っても多いのは、救命設備関係(17%)、火災安全設備関係(16%)ですが、第3位が航海安全関係(12%)で8,963件でした。

実はこの中に海上人命安全条約第V章19規則2.1.4及び27規則で要求されている「海図」(2,507件)や「水路書誌」(3,211件)にかかる不備が含まれており、合計5,718件に上っています。2000年には3,874件、2001年には4,998件でしたから年々増加する傾向にあります(グラフの下部参照)。海図に対する船側の意識向上はもちろんですがその普及と入手利便性向上が望まれます。

4 検査官の資質向上と検査の調和

PSCは国権の発動として航行停止処分を含むので信頼にたつた確な執行が必須です。適合性チェックの基となる国際条約・規則は頻繁に改正されています。また、東京MOUの加盟国には、いわゆる開発途上国が多いこともあり、十分な能力を備えた検査官の養成が緊要です。さらには、少なくとも東京MOUの域内では、検査の内容に調和が必要です。

このため、東京MOU事務局では次のプログラムを企画し実施しています。

(1) 検査官セミナーの開催

毎年、各国の主任検査官を招聘し、PSCに関係する条約・規則の改正について共通の認識を深めます。2002年9月にプリズペーンで

開催したセミナーでは、Australian Hydrographic Service の Robert Ward 氏から「海図、水路書誌及び ECDIS」について貴重なプレゼンテーションがありました。本年は、ベトナムで開催します。

(2) 検査官基礎訓練コースの実施

新任の検査官を日本に招聘し、3週間の研修を行っています。これまで約250名の検査官が受講しました。このコースは昨年からは IMO との共同開催となり、IMO 推薦の東京 MOU 加盟国以外の国の検査官も参加しています。

(3) エキスパートミッション派遣

基礎訓練コースを補完する目的で、現地にエキスパートを派遣し、現地事情に適した内容の講義と実習を行っています。本年はバスマツと韓国へ派遣します。

(4) フェローシップトレーニングの実施

各国の中堅検査官を日本に招聘し、各地の運輸局において3週間の現場実習を行っています。

(5) 検査官交換プログラムの実施

オーストラリア、カナダ、香港、日本、ニュージーランドの各国間で PSC 検査官を相互に派遣しあい、検査の調和を図っています。

これらのプログラムの開発と実施は日本政府の協力を得て東京 MOU 事務局があたり、資金は日本財団に仰いでいます。

5 検査情報の交換・公開

東京 MOU では、発足当初からのバッチ方式によるデータベースシステムを 2000 年 1 月に全面更改し、他の MOU に先駆けていち早くインターネット・オンラインインターフェースによる PSC 検査情報システム APCIS (Asia-Pacific Computerized Information System) を確立しました。このシステムは加盟国によるすべての PSC 検査データを保管し、加盟国の利用に供することを主目的としたものですが、各国の検査官相互の連絡通報（チャット及び E-mail）、検査官・事務局からの一斉通報

（BBS）などが可能となっています。2001 年 4 月からは、APCIS を通してパリ MOU のデータベースにある PSC 検査情報を得ることが可能となっています。さらに US コーストガードともデータ交換をすすめることにしています。

また、PSC の円滑な実施と最終目的であるサブスタンダード船撲滅のためには、海運界に適切なメッセージを送ることも重要です。このため、従来の「年次報告」の発刊や「プレスリリース」に加えて、各船の PSC 検査結果をホームページで公開しています。

(www.tokyo-mou.org)

(1) 航行停止処分リスト

毎月の航行停止処分船名リストを、公表。

(2) 検査データ

2003 年 1 月からは各船の検査結果はリアルタイムでアクセス可能。

6 地域ネットからグローバルネットへ

東京 MOU は、パリ MOU、インド洋 MOU、ヴィニヤデルマール協定、カリブ海 MOU 等と相互に PSC 委員会のオブザーバーとして認めあい情報交換を行っています。

これら世界各地の MOU は、IMO を核とするシステムを補完するかたちで各地域ごとに足元から条約適合を促進して行かなくてはなりません。しかし、地域間の真のネットワークを組むには、各地域ネット（MOU）の成長と発展を待つ必要があります。

7 おわりに

サブスタンダード船の撲滅の手段として最近とみに PSC や MOU が人口に膾炙されるようになってまいりましたが、PSC はこの条約不適合船をなくすためのひとつの手段に過ぎません。この目的達成のためには各界との幅広い連携による改革が必要です。PSC の不要な社会をめざして邁進しなくてはなりません。（おわり）

首都圏港湾の国際競争力強化に向けて

松 田 茂*

1 はじめに

近年、貿易額から見た海上貨物輸送の主力はコンテナに移っています。コンテナ貨物を取り扱う港の立場からすると、コンテナ1個当たりの輸送料が安く、一船当たりの取扱量の多い大型コンテナ船の寄港を確保し、競争力のある港湾サービスをユーザーに提供し、いかにユーザーから使ってもらえる港にするかが港湾ビジネスとしての成否を分ける重要な要素になっています。

今回、紙面をお借りするにあたり、コンテナの重要性について再度確認させていただく意味で、コンテナの果たしている役割についてはじめに整理を行い、その後、首都圏港湾の現状や、現在、国土交通省が港湾管理者と連携を図りながら取り組んでいる「スーパー中枢港湾」についてご紹介いたします。

2 コンテナ貨物輸送の役割

1) はじめての海上コンテナ貨物

世界ではじめてのコンテナによる海上輸送サービスは、1956年、米国の海運会社シーランド社（現マースクシーランド社）の創設者である Malcom P. McLean 氏がアメリカ沿岸で行ったコンテナサービスだといわれています¹⁾。日本では、1967年にアメリカ西海岸-東京-神戸の航路にトマソン社のコンテナが就航したのが最初で、日本におけるコンテナ輸送の歴史は30年余りです。

注1：港の役割と社会経済評価 港湾投資評価研究会 編

2) 経済活動と密接な海上コンテナ輸送

我が国の外貿コンテナ貨物量の増加は堅調

で、80年の取扱量（4,903万ト）と比較すると90年の取扱量（11,528万ト）で2.3倍、2000年の取扱量（19,134万ト）で3.9倍の増加となっています。図2は我が国の実質経済成長率と外貿コンテナ取扱量の関係を表していますが、外貿コンテナ貨物の取扱量は経済成長率を上回る伸びを示しています。また、両者のグラフの形は類似しており、コンテナ貨物の取扱動向が我が国の経済活動と密接に関連していると言えます。

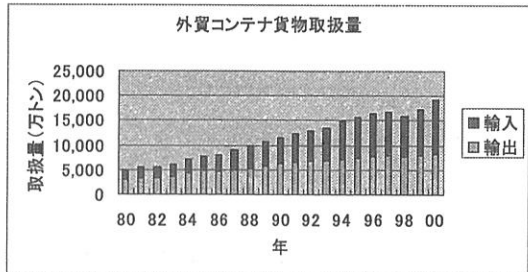


図1 我が国の外貿コンテナ取扱貨物量

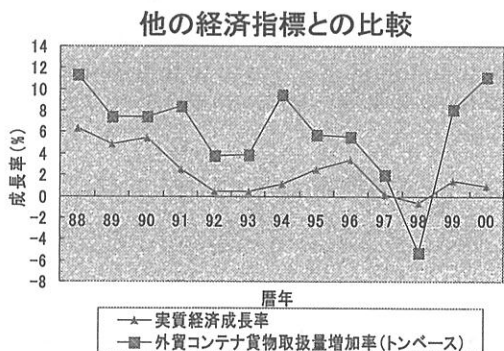


図2 外貿コンテナ取扱量と実質経済成長率の関係

3) 海上貨物輸送の主流であるコンテナ貨物

現在、海上貿易貨物の内のコンテナ貨物による取扱量はトンベースでは15.7%であるのに対し、貿易額ベースでは61.3%となってい

* 国土交通省関東地方整備局

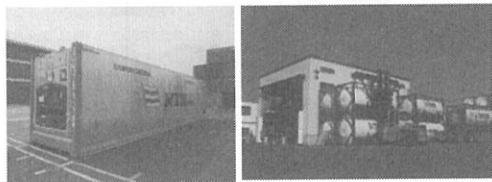
港湾空港部港湾計画課 課長補佐



図3 規格化された 40feet コンテナと 20feet コンテナ(コンテナの規格や強度は ISO で規格化)



コンテナに積み込まれるヨット コンテナから積み出される
グレープフルーツ



リーファーコンテナ タンクコンテナ

図4 多様な品目に対応するコンテナ

ます。トンベースでは少数派であるコンテナ貨物でも、貿易額ベースでは半分以上の貨物がコンテナ輸送されていることになり、コンテナ輸送が日本の貿易を支えていると言っても過言ではありません。

また、コンテナの登場直後はコンテナ輸送自体が特殊でコストも高く、電子機器などの比較的高価な貨物に対象が限定されていたのに対して、最近の傾向としては日用品、ログハウスの丸太等、比較的安価な貨物を含め、多様なニーズに対応したコンテナ輸送がなされています。

さらに、近年、製造業等を中心に安価な人件費を求め海外に生産拠点をシフトさせている企業も多く、部品や中間生産品を外国の工

場から国内にコンテナで輸入し、高度な技術が必要な工程のみを国内の工場で行うというような生産形態をとっているケースをはじめ、その他多様な形態でのコンテナ輸送の利用が進展しています。さらに、コンテナが海上輸送されている期間そのものを在庫管理の一環としてマネージメントし、従来の倉庫等で行っていた在庫管理を省略し、コスト削減に結びつけている例もあります。いずれも、定期航路による安定したコンテナ輸送サービスが確保されて初めて実現されるものです。

2 首都圏港湾の現状

戦後復興から高度経済成長を経て現在に至るまで、東京湾の各港湾はその機能を十分に発揮して首都圏はもとよりアジアの物流拠点としての役割を果たしてきました。ところが、アジア経済の発展と相まって、香港やシンガポールなどのアジア主要港が中継コンテナ貨物を増大させながら規模の拡大とサービス水準の向上を進め、港湾の国際競争の中で着実に優位性を築いていく中で、東京港や横浜港をはじめとする東京湾の国際コンテナ港湾が国際物流の大動脈である基幹航路ネットワークから外れることが懸念されています。もし、東京湾が基幹航路から外れた場合、日本発着のコンテナ貨物の輸送時間の増加、コスト上昇をまねき、生活水準の低下や日本経済を支える産業の国際競争力の低下が懸念されることとなります。

3 スーパー中枢港湾の育成

昨年11月の交通政策審議会答申²⁾において、「国際海上コンテナ輸送における構造改革モデル港湾」としてスーパー中枢港湾が提案されました。このスーパー中枢港湾は、コンテナターミナルの整備・管理運営方式やコンテナ物流システムの改革を推進する次世代コンテナターミナルをモデル的に育成する地域として指定を行うものであり、指定された港湾では以下の考え方のもと、大規模ターミナルの形成、総合的な IT 化の推進、自動化型コン



図5 コンテナ取扱量の推移 (東京, 横浜, 香港, シンガポール)

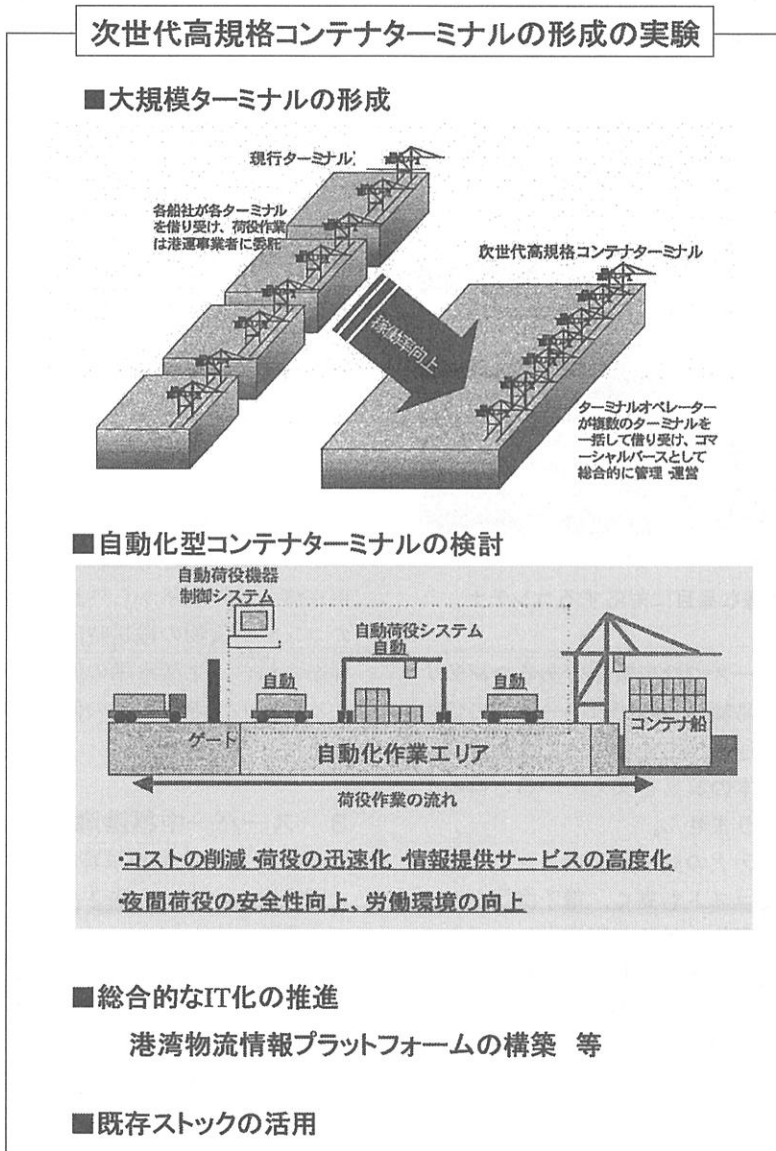


図6 次世代高規格コンテナターミナル形成の実験

日本の港湾の相対的地位が低下する理由①

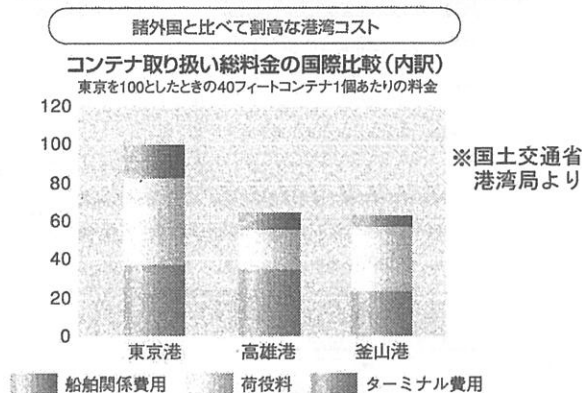


図7 諸外国と比べて割高な港湾コスト

日本の港湾の相対的地位が低下する理由②

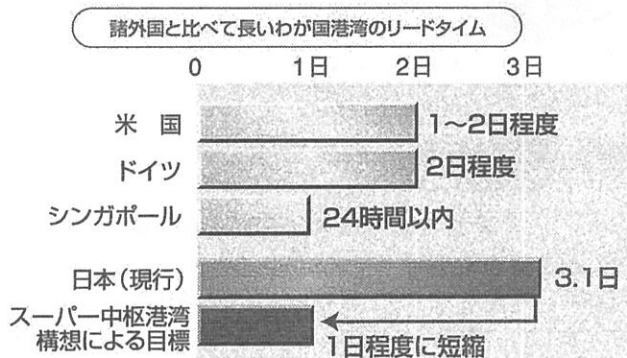


図8 諸外国と比べて長い我が国港湾のリードタイム

テナターミナル、既存ストックの有効活用等の次世代高規格コンテナターミナル形成に向けた取り組みを実施することとなります。

また、スーパー中枢港湾においてはアジア

【スーパー中枢港湾の考え方】

- 我が国コンテナ物流のコスト・サービスを向上させるための先導的・実験的試みとして実施。
- 我が国発着貨物の取扱い上重要な地域において、国際・国内フィーダー貨物の取扱いのポテンシャル等を勘案。
- 国・港湾管理者・民間事業者が一体となって、従来の制度・慣行の枠組みにとらわれずにソフト面を中心とした特例的な施策の導入や港湾間の広域的な連携を図る。

の主要港を凌ぐコスト・サービスを実現することを目指すこととしています。

【目標】

～アジアの主要港を凌ぐコスト・サービスの実現～

- 港湾コストは現状より約3割の低減
- リードタイムは現状3～4日を1日程度まで短縮

昨年10月にスーパー中枢港湾選定委員会が立ち上がり、検討が進んでいるところですが、関東からは東京港、横浜港の2港が大規模なマーケットに立脚したスーパー中枢港湾育成の可能性があると評価され、東京湾域を一単位とした広域連携のもとに「マーケット

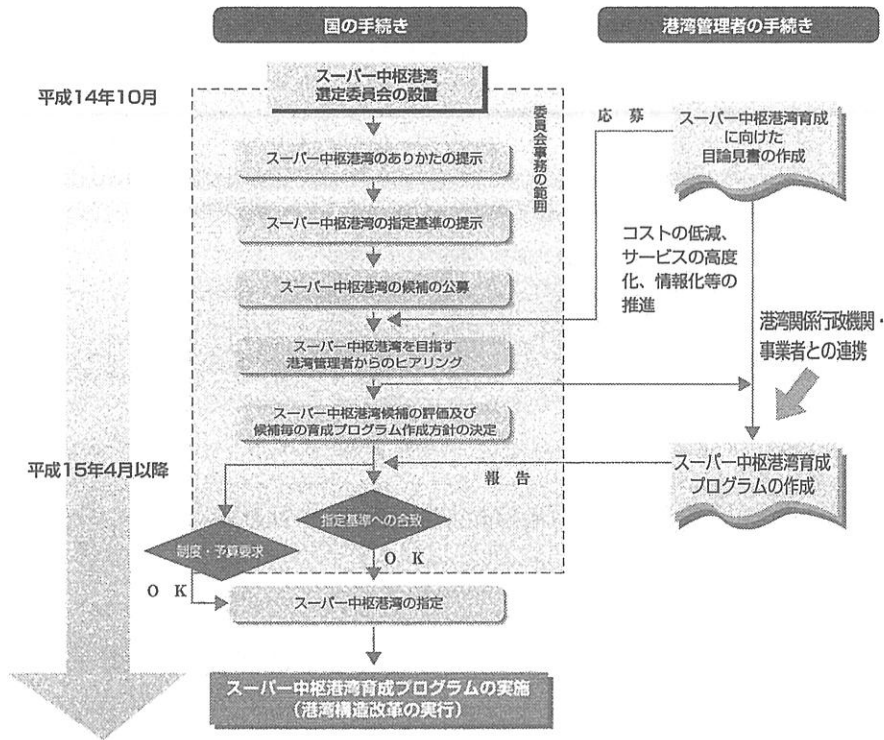


図9 スーパー中枢港湾育成の手順

立地型スーパー中枢港湾」の育成プログラムを作成することとなりました。また、川崎港については広域港湾連携の中で東京湾域のコンテナ機能の分担、補完の形でスーパー中枢港湾への貢献を検討することとなりました。平成15年度には、京浜港としてスーパー中枢港湾の育成プログラムが検討・作成される予定です。

注2:「経済社会の変化に対応し、国際競争力の強化、産業の再生、循環型社会の構築などを通じてより良い暮らしを実現する港湾政策のあり方」

4 おわりに

スーパー中枢港湾が効率的に機能するためには、東京湾内における円滑な船舶航行の確保や埠頭間の接続、港湾と高規格幹線道路と

【世界の外貿コンテナ取扱量ランキング】(2002年)

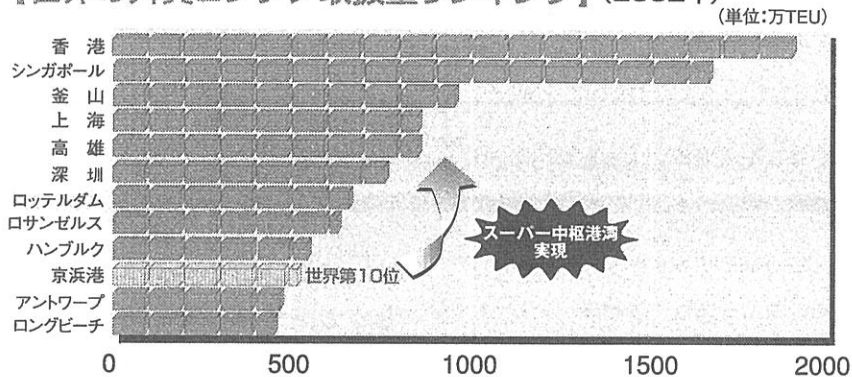


図10 世界の外貿コンテナ取扱量ランキング

の接続等も重要な課題です。東京湾の船舶航行においては、浅瀬等の存在する湾口部が大きなボトルネックとなっており、現在、東京湾口航路の安全確保のため中ノ瀬航路の浚渫及び第三海堡の撤去による浦賀水道航路の整備が進められているところです。接続道路についても、東京港における臨海道路Ⅱ期事業、横浜港における本牧・大黒臨港道路事業等を進めているところであり、加えて15年6月に開かれた京浜臨海都市再生予定地域調査委員会(第2回)³⁾で「京浜港の貨物流動や港湾機能との連携等を踏まえ、臨海部幹線道路の整備を進める」とされ、港湾物流の効率化に資する背後道路の整備について方向性が示され

たところ です。

国土交通省関東地方整備局港湾空港部では、引き続き関係者と連携を図りながら首都圏港湾の国際競争力の強化に向け取り組んで参ります。(おわり)

注3：京浜臨海都市再生予定地域調査委員会

平成14年10月4日に都市再生本部決定された「京浜臨海都市再生予定地域の設定」に基づき、京浜臨海地域における都市再生を進めるための条件整備を迅速に行う実質的な協議機関であり、関係地方公共団体と関係各省等が一体となって総合的且つ具体的な検討を行う。協議会が取り上げる事項は、京浜臨海都市再生予定地域の都市再生を進める上で必要となる、土地利用及び基盤整備等に関するものとする。

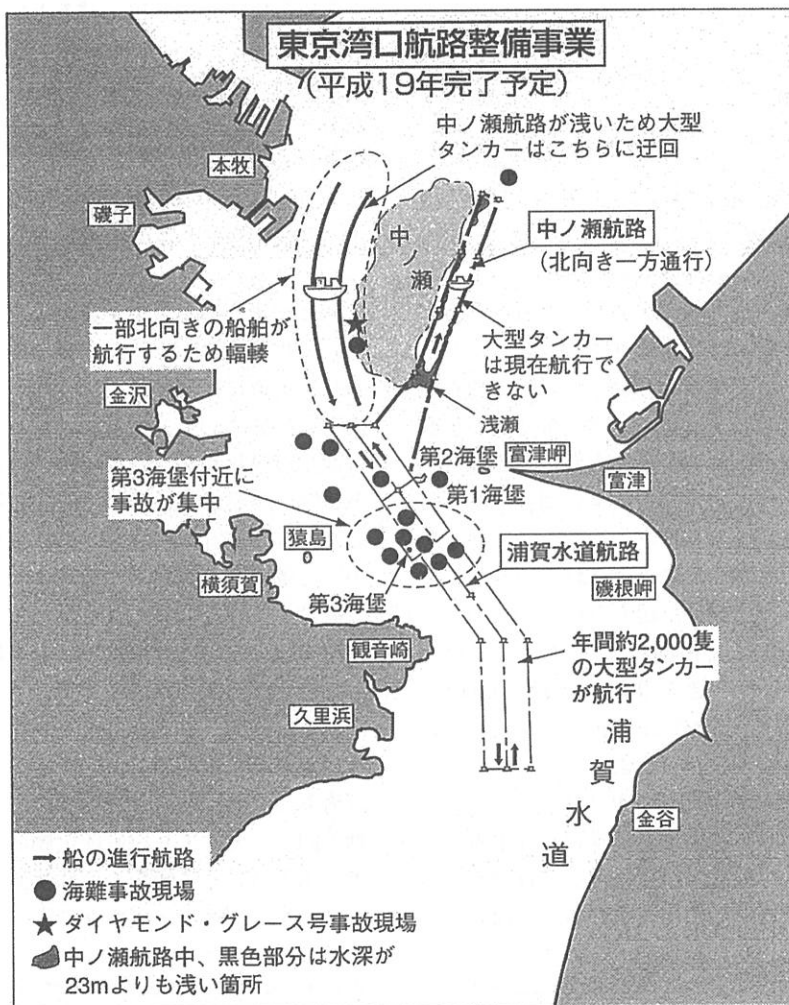


図11 東京湾口航路整備事業

東京湾再生と日本内湾の危機

—東京湾の環境回復の目標(1)—

菱田 昌孝*

1 第4回東京湾海洋環境シンポジウムの成果

東京湾が今は病気の状況にあり如何に多くの問題を抱えているかを前回でお分かり頂いたと思います。その病気を直すためには先ず健康な東京湾とは何かを明らかにして海洋環境回復の目標を科学的にまとめる必要があります。今回始めて幅広い観点からこの科学的議論が行われ、国の事務局担当官も出席しており結果的に、この成果は3月26日に公表された国が行う東京湾再生推進会議の行動計画に反映されることになりました。

2 各研究発表の要旨と環境回復目標のまとめ

「第4回東京湾海洋環境シンポジウム」において議論された各研究発表の要旨と環境回復目標のまとめは次の通りです。

始めに野村英明さん(東大海洋研)、松村剛さん(愛知県)は東京湾の湾奥・湾央部で貧酸素から無酸素の水塊が夏を中心にした4月から9月にかけて約半年もの長い間存在し、貧酸素の現場水域から逃げ去ることのできる魚だけでなく、速やかに逃げられない底生生物(ベントス)や休眠卵が耐えられずに死ぬことが大問題であると指摘しました。例えば底生生物のゴカイが生きる限界は溶存酸素(DO)が1ml/Lであり、また2ml/Lまで生きる魚がいるが、このためには現状より更に全リン(T-P)の50%削減が必要となります。

東京湾のN,Pは両方とも過剰の過栄養状態であり、DOの3ml/L(4.3mg/L)が貧酸素水塊の上限で底質からのリン酸の溶出がないと仮定したとき、リン酸(P04-P)濃度レベルを現

在の1μM/Lから1950年代の0.4μM/Lまで減らすためには、経費高で困難な窒素(T-N)削減よりも効率的なリン(T-P)削減を選択してもなお60%の厳しい削減が必要となります。即ち現在の陸域負荷17トン/日を1950年の負荷10.7トン/日まで6.3トン/日の負荷削減を行います。環境省は10年前にこれらは厳しすぎるので当面の目標として10%削減としました。この他T-N,T-P削減を決めるときNを減らせばPの溶出が減るという意見がありました。また負荷削減計算に使用した淡水流入量は1975年の250m³/sから1978年の280m³/s、1992年400m³/sと急増し、現在は431m³/sとなっています。なお最後に紹介された湾口・湾央のビデオ画像によると海中には黄褐色に汚れたマリンスノー状の浮遊粒子が非常に数多く浮き汚濁の大きいことを物語り、また漁獲減少を裏付けるように魚は写らずに多数の水クラゲが写っていました。さらに海底には象徴的に汚れたヘドロが広く堆積していました。

次に風呂田利夫さん(東邦大学)は貧酸素水と生物の生息の関係からDOの目標を論じました。その話では東京湾の湾奥・湾央全体に広がって動き回る貧酸素水塊は春から秋にかけて継続して存在します。貧酸素化により羽田沖を中心として内湾域はひどい海になっており、例えば汚濁に強いイソガニも8~9月は湾奥で全滅し、プランクトン幼生の分散が大きいウミニナも消滅しています。貧酸素水塊は湾奥10m以深の広い無生物域を作るほか、動き回るにより海底硫化物域を生じ、湾奥・湾央にいる生物を1度は死滅させる力があります。例えば、東京都の春・夏のベントス調査では4月は生物が10種、50gr有りでしたが、8月は無生物化し1種、0grでした。この数字で湾奥全体を見積もると1万6千ト

* 国土環境(株) 技術顧問

ンが死骸化し、有機物の分解によるD0消費が生じたりするとともに海底に蓄積し汚濁源となることがわかります。またこの貧酸素化は年中行事のような青潮発生を生み、昭和60年には貴重な三番瀬において約3万トンのアサリ大量斃死などの生物死滅を引き起こしました。貧酸素状態へ悪化したとき一時的死滅を示し後に復活するエビジャコ、クモヒトデガニなど広域型生物は溶存酸素の目標としては1mg/Lに限界点があります。酸欠に弱い偏在分布型生物は3.5mg/L以下の海域には生息しません。以上の結論として現存のバイオマス、生物の健康を保障するには2~3mg/Lが望ましいと考えられます。過剰な有機汚濁は流入有機物・栄養塩による一次汚染、植物プランクトンの死骸による二次汚染、魚やカニなどの斃死による三次汚染を生じ、貧酸素海域での食物連鎖は異常な悪循環となります。また幼生の生存限界、三次汚濁評価は現在出来ていないので、今後は現況把握（調査・観測・監視）と一般国民、関係当局などへの呼びかけが必要です。

第3に清水誠さん（東大名誉教授）は内湾の漁獲資源統計から環境回復目標を議論し、ピーク時の1950~60年代における魚介類の漁獲は13~14万トン、ノリは3万トンで計16~17万トン、その後干潟の喪失・乱獲・漁家数の減少などにより現在は前者が2万トン、後者は1.5万トンの計3.5万トンまで減少していることを示しました。1950年代はクロダイ・シラウオ・カキなどの他、汚染に弱いエビ・カニ・イカ・タコなど多様な生物が豊富にいて、今の貧弱な海とは全く違っています。

結論として目標は喪失した干潟・浅場・藻場などを復活し、1950年代の海に戻すことであるとしました。

第4に中村俊彦さん（千葉県）は東京湾を囲む都市周辺域全体が陸の里山と同じように自己完結型を目指し、海に里海を作ることを提唱しました。即ち、浅場・干潟を復活し沿岸は海の幸を生産する場、沖は入り合いで共同漁場として環境保全と食料確保を目標にしま

した。

第5に工藤孝浩さん（神奈川県）は現場漁業と市民の立場から藻場の復活を目指したアマモ場造成・ワカメ育成・コンブなど大型海藻利用を目標にし子供達とともに活動しています。

第6に磯部雅彦さん（東大大学院）は湾奥の3箇所の固定点で週一回、一年間の継続観測を行い、風・日射、クロロフィルa・窒素・リン・ケイ酸、河川流入量などのデータ解析から、過栄養の湾奥においてクロロフィルaは日射により光合成が促進されて増え、また風により湧昇・上下混合が生じて減少することを示しました。さらに江戸川などの淡水流入は過栄養の硝酸などによる赤潮発生を引き起こし、夏場における底質からのリン溶出はクロロフィルaの増加につながることを明らかにしました。したがってリン酸の流入負荷を減らすとともに、浅場を増やし流速を増すことと、リン溶出を抑えるため浚渫窪地の埋め戻しを行うなどの目標を提言しました。

第7に古川恵太さん（国総研）はシーブロー、エコポートなど港湾事業に係わる環境政策の発展について紹介するとともに、現在は生態系機能の自然・自己回復力を発揮できるシステムを検討し、藻場・人工干潟の造成・管理を通じて港の修復・機能強化により生物多様性の増大などを実現したいと述べました。また伊勢湾・三河湾の環境修復でよく知られた覆砂に注目し、東京湾内湾において広範囲の覆土を30cm行うと貧酸素水の発生を防ぐとともに底層からのリン溶出は初期に4分の1に下がり、15年間は半分に抑えるという計算結果があると報告しました。

第8に木内豪さん（土木研）は都市域からの下水放流水量が年間450万トンに増え、放流水温は1965~2002年にかけ経年的に平均4~5℃上昇、とくに冬期は5~7℃と急上昇したことを紹介しました。この上昇原因は不明ですが河川の蓋による放熱減少、風呂・給湯・台所・トイレなど住宅排水の高温化による都市排熱の増加が考えられます。内湾の表

層水温上昇にはこのほか発電所排水，埋立てによる水面面積の減少などがあり，最近約30年間で冬期（2月）に約2.5℃上昇したことが知られています。

この後，パネル討論で会場との意見交換があり—1. 陸からの流入負荷を削減する，2. 統合的沿岸域管理を行う，3. CO₂削減を視野に入れた藻場の増大，鉄・シリカ欠損の補充，4. 埋立地の緑化・葦原の造成などネットワーク的生態系を構築する—等の提言がありました。

まとめると以下の通りです。

- ① 環境保全とミネラル・動物性蛋白など食料確保を目指して病気の東京湾を治療し漁獲を増すため，多様な生物が見られた1950年代の状態まで戻す。
- ② このためリン(P)は60%削減し，陸からの流入負荷を約6.3トン/日削減する。またこの貧酸素水塊の悪影響を解消するため，溶存酸素(DO)は底生生物の生存に最低限でも約1mg/L，バイオマスと生物の確保には2~3mg/Lそれぞれ必要なため，最悪でも約2ml/Lとする。
- ③ 貧酸素水塊の発生を防ぎ，約15年間にわたり海底からのリン溶出を半分以上に抑えるように，湾奥・湾中部において約30cmの覆砂を広く行う。
- ④ 水質・底質の改善のほか，アマモ・コンブの藻場，海中林造成などにより生態系を復活する。
- ⑤ 生態系の強化・創造を目指し，浅場・干潟を人工干潟造成などにより復活する。
- ⑥ 海浜部において里うみの実現を目指し葦原のある原風景を取り戻す，埋立地の緑化などをはじめ，葦原・藻場・深場においてネットワーク的生態系を作る。
- ⑦ さらに水質・生態系回復のほかにCO₂削減を視野に入れて，藻類回収のためバイオマス・廃棄物処理など循環システムの利用，鉄・シリカ欠損を補う工夫をする。
- ⑧ 地方自治体・NPOなど陸の関係者との連携による総合的沿岸域管理を行う。

- ⑨ 都市から内湾水域への排熱を減らすため節水・省エネに努める。

3 東京湾の流動・湾奥停滞水とヘドロ分布・貧酸素水域

東京湾の流動について，とくにヘドロ分布・貧酸素水域などの有機汚濁に係わる水質・底質に関係深い湾奥停滞水の範囲を知ることが目標や対策を立てる上で重要です。

最近では国総研の細川部長が示すような図1の流動パターンがありますが，筆者も水路部（現海洋情報部）時代の1980年代にこうした流動パターンに興味を持ち，現場の水質観測を行い当時はしりのリモセン・データを用いて解析しました。その結果は図2に示しますが，図1と基本的に類似しています。

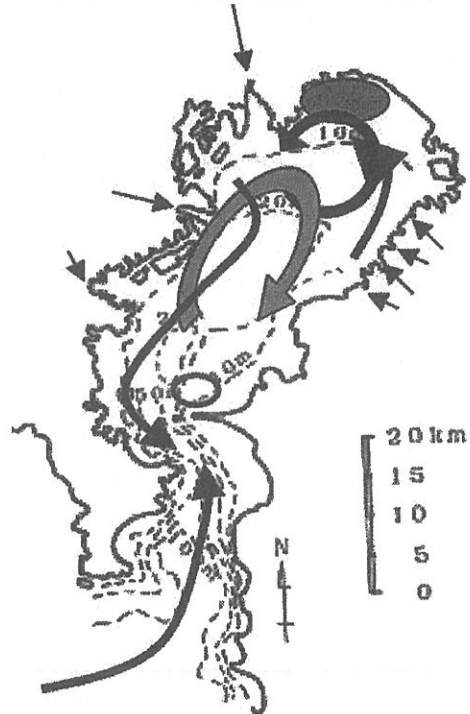


図1 東京湾の流動（国総研：細川恭史）

これらの図や水質データから読み取れることは①湾口から流入する外洋系水，例えば黒潮分枝流が勢いの強いときには，湾内中下層を北上し湾奥の東京港付近まで至り約34psuの高塩分水が見られます（図2）。②東京湾に

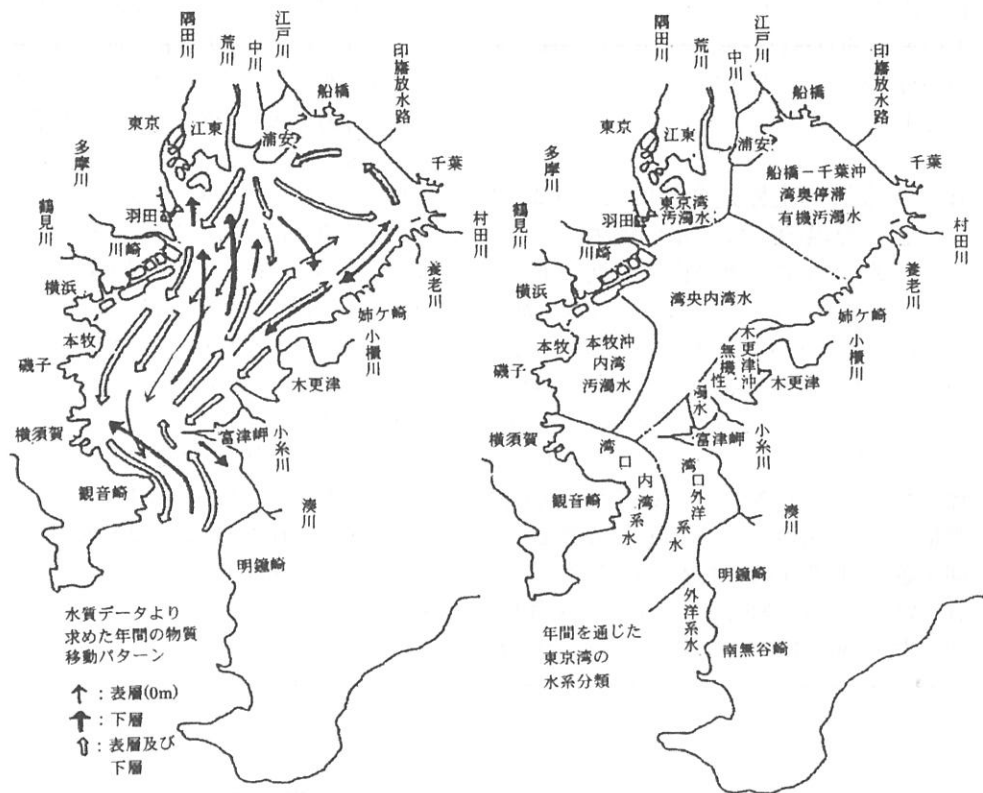


図2 東京湾の物質移動（流動）と水系分類（菱田昌孝：1984）

流入する河川水などの淡水量は多摩川・荒川・江戸川などが大部分を占め、その淡水は密度が低く軽いので主に東京都・神奈川県側に寄り表層を南下します（図1、2）。③しかし湾奥の船橋 - 千葉沖の海域は主に反時計回りの循環をし、外洋系水との交換が最も悪い停滞水域です（図1、2）。④富津岬の内側に小さな渦状の循環があります（図1）。⑤湾中央部には盤州（木更津沖）から川崎・羽田沖さらに東京港沖から再び盤州に戻る比較的大きな時計回りの循環があります（図1）。⑥小櫃川・小糸川など千葉県側の淡水量は少ないが、地先に昔は良質の川砂の堆積が見られました。但し、今は上流の開発があり盤州干潟などは川砂が減りヘドロが相当堆積しています。

以上のことから東京湾は湾奥停滞水域である船橋 - 千葉沖を除いては本来、自浄能力が大きく人為的な過度の汚染や開発がなければ

きれいな海に戻る筈です。しかし現在は、問題の貧酸素水および海底の有機ヘドロ分布域は前述のように湾央・湾奥部に多く、特に湾奥部は青潮が年数回発生する異常な状態であり、無生物相もそこに集中しています。また最近の特徴として、東京都・神奈川県側の汚濁水は台風や集中豪雨などの洪水時に大量の淡水や合流式下水道の越流水が一気に流入し、有機汚濁のホワイト・ボールなどを沿岸の海底に困った置き土産として残留させています。実際、横浜の漁協がその汚濁物を除去するのに悪戦苦闘した様子は他のシンポジウムにおいてビデオで紹介されました。また驚いたことに、昔に比べて倍加した淡水が洪水時にフラッシュアウトし、表層水が2～3日以内で湾外に放出される様子が人工衛星画像などから確認されています。筆者が観測した20年前は大規模な洪水時にも淡水は7～10日間か

けて流出したのに対し、その速度は数倍増しています。東京湾は最早、昔の姿とは一部ですが表層の流況までもが大きく変わっているようです。

4 東京湾再生推進会議による環境目標→夏場の貧酸素水の解消

「夏でも生き物が住める海に」

平成 15 年 3 月 26 日に発表された東京湾再生のための行動計画の目標は『快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する。』です。こうした目標の達成状況を判断するため、底層の溶存酸素量 (DO) を指標とし、具体的な目標を「年間を通して底生生物が生息できる限度」とされています。計画期間は平成 15 年から 10 年間ですが、30~40 年以上かけて汚染された海

をこの期間で元に戻すのは至難の技といえるでしょう。したがって目標に向かって努力するのは当然として、今後は硬直化した考えではなく行動計画の見直しについても柔軟に考える必要があるでしょう。この発表のときは折悪しくイラクの戦争と重なり、マスコミは僅かに時事通信が取り上げたのみでした。そのホームページを見ると夏場の貧酸素水の解消を取り上げて、「夏でも生き物が住める海に」というキャッチ・フレーズが書かれています。この分かりやすい言葉を科学的に裏付けるためには底生生物の生存を確保した上で、それを食べる浮魚などの生物が生息できる約 3mg/L、換算すると約 2ml/L が DO の目標値として考えられますが、これを底層水の最低ラインとして達成する行政努力はなかなか大変です。

(つづく)



瀬戸内海の海峡部及び島嶼海域における 潮流の高精度予測手法の研究

小田 巻 実*

1 はじめに

「瀬戸」とは幅が狭くて早い潮流の発生する水路のことである。そのような瀬戸が連なった瀬戸内海では、各所で急潮流が発生し、航海者にとって潮流を知ることは必須条件である。特に来島海峡では、潮流に順う時は中水道、逆らう時は西水道を航行する「順中逆

西」のルールが定められており、潮流を知らなければ通航できない。このような潮流情報の重要性に鑑み、海上保安庁では、来島海峡をはじめ主要海峡において予報点の潮流推算や潮流図を公表刊行している。潮汐表から上げ下げ潮流の最強時刻と流速、転流時、潮流図から各潮時の潮流分布を知ることができる。

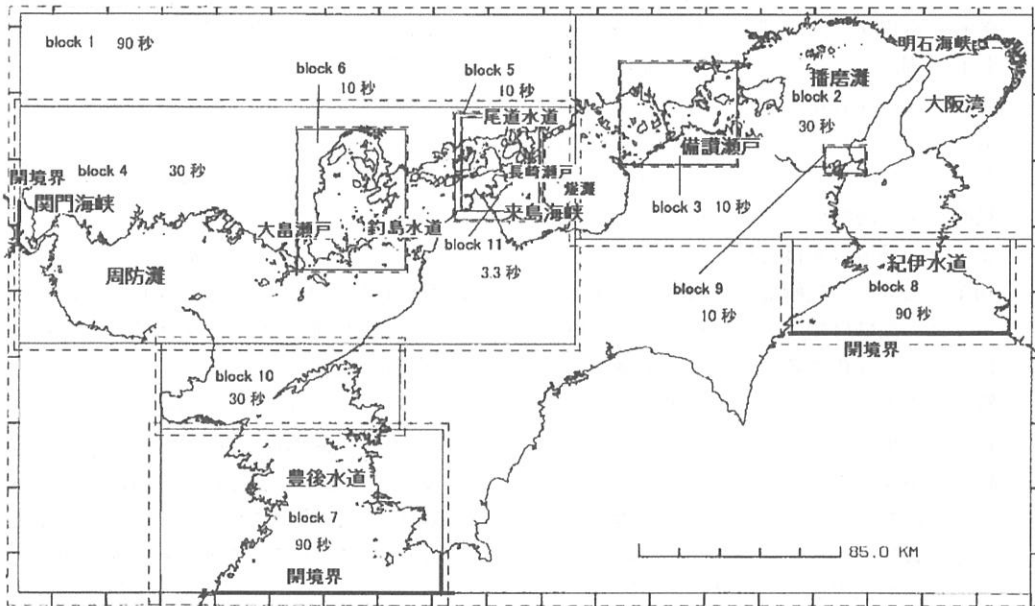


図1 瀬戸内海潮汐・潮流の計算領域とブロック分割

しかしながら、予報点以外のところでは、観測期間が短く、また測点配置も粗いため、精度の高い潮流情報を提供することは難しい。そこで、(財)日本水路協会では、狭水道における航行の安全性向上に資するため、日本海事財団の補助を得て平成12年度から14年度

まで「瀬戸内海海峡部及び島嶼海域における潮流の高精度予測手法の研究」を行った。この研究では、数値計算により瀬戸内海の潮汐潮流を再現、得られた潮流調和定数をデータベース化することによって、予報点以外でも信頼性の高い潮流情報を提供可能とすることを目指した。このほど、その成果がまとめられたので紹介する。

* 第四管区海上保安本部 尾鷲海上保安部長
(前海洋情報部技術・国際課海洋研究室長)

2 瀬戸内海の潮汐・潮流再現計算

1) 対象領域と計算スキーム

瀬戸内海の潮汐・潮流シミュレーションでは、湾や灘毎に計算されることが多いが、計算結果が海域の区切り方や境界条件に依存するため、その結果を接続して瀬戸内海の全体像を描くことは難しい。本研究では、一貫性を持って潮汐・潮流を把握するため、瀬戸内海全体を計算対象とすることとした。しかしながら、瀬戸内海には、島嶼が網の目のようになった芸予諸島海域や、狭い水道に多くの島々が散在する備讃瀬戸などがあり、大阪湾や燧灘、周防灘などのような広い海域と同時に、如何にしてこれらの狭隘な瀬戸の潮流を的確に再現するかが課題となる。海峡部に合わせて細かなメッシュを瀬戸内海全体に適用すると、計算容量が大きくなるだけでなく、計算時間もメッシュ・サイズの三乗に反比例して大きくなる。逆にメッシュを粗くすると、島嶼海域や海峡の地形は表現できず、渦や逆流などの潮流分布は再現できない。そこで、図1のように、島嶼海域や海峡部は細かく、湾や灘の海域は粗く、ブロック化して段階的に細メッシュ化することによって効率的に計算することとした。メッシュの大きさは、90秒(約2.8km)から始めて、30秒、10秒、3.3秒(約100m)まで1/3ずつ細分した。

計算にあたっては、密度一様の水平二次元流体の式に基づき、計算スキームは、計算格子の各辺で通過する鉛直積分流量、メッシュの中央で潮位を定義する、いわゆるスタaggerド・スキームを採用した。その理由は、このスキームが流量の保存を簡単に表現でき、上述の細メッシュへの接続も比較的容易であることによる。

2) 計算条件

海底地形：日本海洋データセンターによるJ-BIRD水深データ及び日本近海1000mメッシュ水深を使い、さらに海洋情報部の Z_0 区分図によって最低水面基準から平均水面基準に直したうえで、各メッシュに内挿した。

水平境界条件：豊後水道と紀伊水道、関門海峡の開境界それぞれに、10分潮(M2, S2, K2, N2, K1, O1, P1, Q1, M4, MS4)による推算潮位並びに潮流の境界直交方向の微分を0とする潮流の条件を与え、陸岸境界では流量0及び粘着(ノン・スリップ)条件を課した。

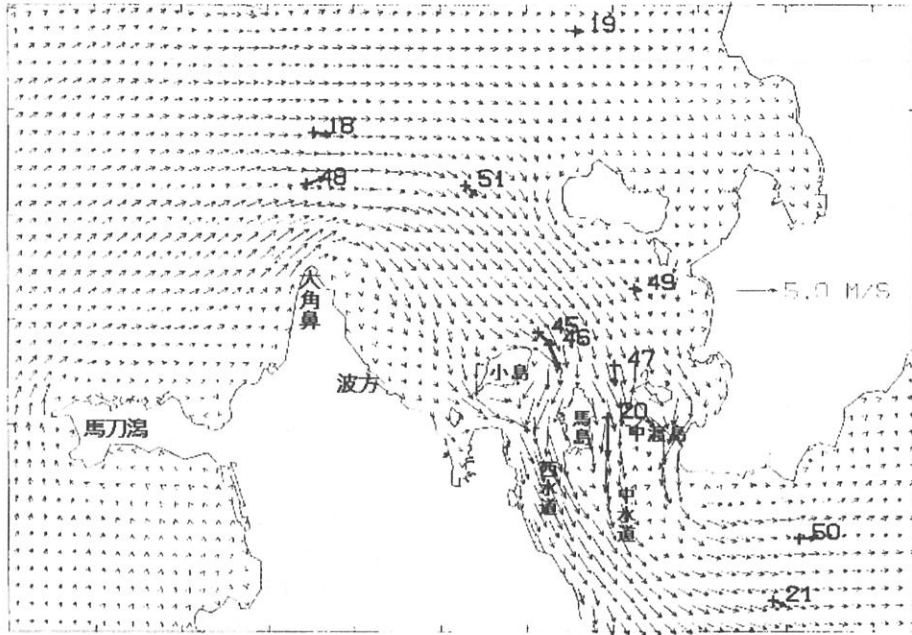
海底摩擦及び水平粘性係数：海底摩擦係数は0.0026、水平粘性係数は $10\text{m}^2/\text{s}$ を最初に与え、それぞれ変化させて潮汐分布の再現性をチェックした。最終的に、鳴門海峡で4倍の海底摩擦係数、水平粘性係数は広島湾・安芸灘、来島海峡、備讃瀬戸で $20\text{m}^2/\text{s}$ 、鳴門海峡、速吸瀬戸で $50\text{m}^2/\text{s}$ とした。

時間間隔と計算期間：重力波の伝搬速度と水平格子の大きさを考慮して1.5秒間隔とし、静止状態から33日間の時間積分を行った。

3) 計算結果

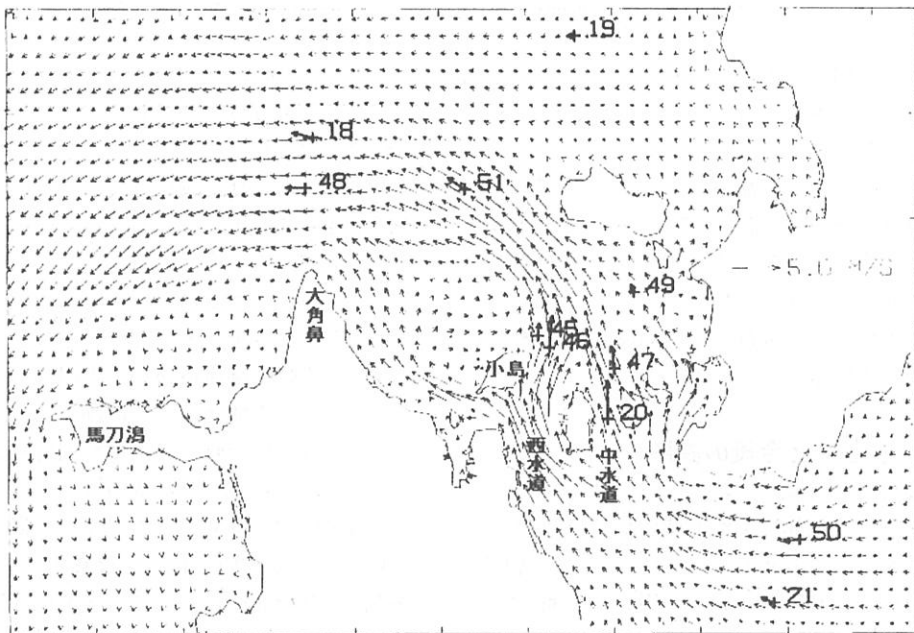
計算された約一ヶ月の潮汐・潮流を調和分解してそれぞれの調和定数を算出した。計算と実測によるM2分潮の振幅と遅角分布を比較したところ、明石海峡に振幅が小さくなって遅角が大きく変化する振動の節、燧灘と周防灘に振幅が大きくなって遅角があまり変化しない振動の腹があり、全体的な分布傾向はほぼ再現されていた。細かく見ると、燧灘と大阪湾では、計算された振幅が実測よりも数cm大きく、播磨灘と備讃瀬戸では数cm小さくなっている。計算された遅角は、周防灘から燧灘、備讃瀬戸に至る海域では、実測よりも遅れ、大阪湾では実測よりも進む傾向にある。

潮流についても、計算と実測によるM2潮流の振幅と遅角分布を比較したところ、潮汐に比べて場所による違いが大きくバラツキが大きい。潮流同様、全体的な分布傾向は合っていた。細かく見ると、釣島水道・尾道瀬戸・燧灘では、計算された潮流振幅は実測よりも小さく、特に長崎瀬戸では実測では $50\text{cm}/\text{s}$ 以上あるのに対し、計算ではほとんど流れていない。遅角についても、周防灘から燧灘に至る海域では、計算結果は実測よりも遅れる傾向が見られる。



(来島付近拡大) 大潮時 (2001年4月9日9時)

図2 計算された来島海峡の上げ潮流分布。太い矢印は実測による推算潮流，太数字は測点番号。



(来島付近拡大) 大潮時 (2001年4月9日3時)

図3 計算された来島海峡の下げ潮流分布。太い矢印は実測による推算潮流，太数字は測点番号。

4) 計算結果と実測・推算の比較評価
シミュレーションの潮汐調和定数による推

算値と実測値，観測の潮汐調和定数による推
算値と実測値をそれぞれ比較した。平均自乗

誤差でみて、後者はどこでも 10cm 以内に収まるのに対し、前者では、開境界に近いところでは 10cm 程度であったが、神戸より西で徳山に至る瀬戸内海中央部では 15cm 程度になった。これは、上述のように全体的な潮汐分布は再現されたものの、まだ瀬戸内海中央部の振幅と遅角にズレが残っているためである。潮流についても、長崎瀬戸や尾道水道、大島瀬戸などでは、平均自乗誤差は 40~50cm/s になったが、全体的に見ると、最大流速に対する平均自乗誤差で 20%程度であった。

3 計算された来島海峡の潮流分布

来島海峡は、最も細かい 100m(3.3 秒)メッシュで計算された。図 2 は、計算された大潮時の上げ潮流分布(細矢印)と実測から推算された潮流ベクトル(太矢印)を示している。馬刀瀨から大角鼻を時計回りに迂回して来島海峡に向かう潮流、大角鼻から小島・波方にかけての死水域、西水道・中水道からジェットのように流出する流れ、小島・馬島・中渡島の下流側にできる逆流もしくは死水域など、現行の来島海峡潮流図によく合致したパターンを示している。

大潮時の下げ潮流分布(図 3)を見ても、西水道・中水道から流出するジェット状の潮流、小島の陰にできる逆流・死水域、大角鼻を反時計回りに迂回する潮流、その岸寄りにできる死水域など、現行の下げ潮流図の特徴とよく合っている。

4 まとめと今後の課題

瀬戸内海を安全に航行するには、来島海峡のような海峡部や島嶼海域の潮流を把握することが不可欠である。本研究では、段階的に細分化した計算メッシュを用いて、瀬戸内海全体の潮汐潮流をシミュレーションするとともに、そのような狭水道の潮流をきめ細かく再現し、さらに実際の推算に必要な調和定数のデータベースを構築した。実測による調和定数を使った推算に比べると、まだ誤差が大きいものの、来島海峡など主要海峡航路の潮

流分布の特徴はおおよそ再現できたと考えられる。この統一調和定数データベースを使えば、従来の潮汐表・潮流図では通過する海峡や湾毎に見なければならなかった潮汐・潮流を、一連のものとして推算し表現することが出来る。現行の潮汐表には、瀬戸内海航路に沿った潮汐潮流を表した「瀬戸内海潮流図表」が添付されているが、このデータベースを使えば、具体的な日時に応じて詳細な潮流図表を作ることも可能である。例えば、水深の余裕が少ない大型船が狭水道を航行するときなど、役立つものと思われる。

しかしながら、まだ実測による推算に比較して誤差が大きく、相対的に潮汐潮流が小さくなる小潮時には注意が必要である。これには、実測の推算を適当に組み合わせて使うことによって実用的な範囲に収める手法なども考えられる。また、長崎瀬戸や尾道水道などでは、まだ潮流の再現性が悪い。これは、狭い水路のため、計算上、地形が表現できていないことも一因であるが、水平粘性係数や海底摩擦係数の設定をさらに工夫することによって改善できる可能性があり、今後、さらなる検討が望まれる。

本研究で得られた調和定数データベースは、まだ精度的には不十分な所も見受けられるものの、実測による推算と組み合わせることによって実用化できると思われる。今後は、このデータベースをもとに電子海図などと組み合わせ手軽に潮流情報が引き出せるような応用システムの開発、さらに操船シミュレーターなど幅広い分野への活用が期待される。

最後に、本研究は、日本水路協会が企画し、日本海事財団の補助を得て、長島秀樹委員長(東京水産大学教授)はじめ高杉由夫委員(産業技術総合研究所)並びに海洋情報部関係各位の指導・協力のもと、(株)水圏科学コンサルタントが実際の作業にあたった。関係各位の協力を感謝するとともに、今後の活用についてもご指導ご鞭撻をお願いする。

(おわり)

K-GPS を用いた水路測量の効率化の研究

矢 吹 哲 一 朗*

はじめに

「K-GPS を用いた水路測量の効率化の研究」は、日本財団の事業助成金を受けた(財)日本水路協会と海上保安庁海洋情報部が共同で、平成12~14年度に実施したものである。なお、研究の大部分は、水路協会の委託を受けた(株)海洋先端技術研究所により実施された。

本稿で、多くの関係者が参加した本研究の成果の概要を、研究担当者の一人である筆者がかいつまんで紹介する。

1 背景

周囲を海に囲まれて長い海岸線を持ち、また、経済的に海上輸送の重要な日本にとって、特に浅海の効率的な水路測量は社会的に重要である。また、最近では環境や防災の立場から詳細な海底の地形とその変動に関する基礎的情報が、必要性を増している。

一方、測量の世界がGPS技術で大きく変わってきていることは周知の通りである。とりわけ、キネマティックGPS(K-GPS)と呼ばれる測位方法は、センチメートル精度の測位をこれまでに比較して手軽に提供できる。そのためには基準点が必要であるが、国土地理院の運用する電子基準点が、沿岸域の多くの場所で使える可能性がある。全国に千点に及ぶ電子基準点が整備されている日本は、世界的に見れば特殊だが、各国でも同様の基準点の整備は進みつつあり、K-GPS技術を前提とした測位の汎用性は高い。

また、測深の世界では、マルチビーム測深機により“海底を目で見る”ことができるようになった。これは、情報量の圧倒的な増加

を意味している。大量データの収集と効率的な処理により多彩な情報を手にできることから、様々な分野からの「海底地形」情報への需要に対し、きめ細かい対応をすることが必要となるであろう。

2 目的と目標

本研究は、海上での測量船の三次元高精度測位手法であるK-GPS測位技術を水路測量に導入することを研究目的とし、また、研究目標を、技術導入にあたり必要となる道具を新たに作り、瀬戸内海で試験を行って実用性を確認することとした。

具体的目標は、次のとおりである。

これまでの沿岸域の水路測量では、水平位置(緯度・経度)を精度良く求めることは十分留意されているが、測地学的な意味での垂直位置を利用する観点は、そもそも存在していない。海面(平均水面もしくは基本水準面と呼ばれる測深の基準面)は、その時々でその場所で独自に測定により決めるものとされていた。そこで、K-GPSによる3次元測位を水平位置の測位と垂直位置の測位に分ける。

水平位置測位は、伝統的な測位手法の置き換えである。しかし、高精度測位結果を、浅海用マルチビーム測深機と組み合わせることにより、適切に処理すれば、海底地形の絶対精度がよくなり、また、(水深に依存するが)海中の1mの大きさの物体を特定することも可能となるであろう。本研究では、単に手法の置き換えにとどめず、取得データに紛れ込むエラーデータと真の海底の地形を示すデータを弁別し、観測機器の最大限の能力を引き出すこと、しかも、大量データを効率的に処理することを目指した。このため、測位・測深に船体の姿勢の測定結果も加えて総合解析し、信頼できる海底地形情報を求める仕組み

* 海上保安庁海洋情報部技術・国際課
海洋研究室 主任研究官

(解析のアルゴリズム)を構築すること、これが第1の目標である。

2つ目に、これまでは使われなかった垂直位置の積極的な利用を試みた。K-GPS 技術を利用すると、簡単に準拠楕円体を基準とする高さが得られる。そこで、次の2つの手順からなる潮高改正手法を新たに考案した。

(a)あらかじめ、最低水面を表すモデルを作成し、この面を水深の基準として採用する。

(b)海面高(正確には測量船上のGPS アンテナの高さ)をK-GPS で測定し、水深を音響測深機で測定し、その結果を用いて、「最低水面」からの水深を導く。

この新しい潮高改正手法の実現のために必要な「最低水面モデル」の作成を目標の2番目とした。また、このような新たな手法を実用化するためには、過去の水路測量の成果と今回の新しい方法が一致することを確認する必要がある。もし一致しないと、新しい手法を使うために、沿岸の水路測量を全部やり直すはめになりかねず、実際には使えないことになってしまう。実際に得られる水深値がこれまでの方法と(適当な精度で)一致することのデモンストレーションを、研究の目標の3番目とした。

3 成果

研究内容は、(財)日本水路協会の報告書に詳しくまとめられているが、成果の概要を、上記目標に対応し以下の3点にまとめる。

(1)瀬戸内海(西は関門・豊予海峡から東は明石・鳴戸海峡まで)の最低水面の記述とその精度の評価(図1)。

(2)K-GPS 測位技術による測量船の高さ測定と音響による水深測定結果による“海底面の準拠楕円体からの高さ”の算出と、「最低水面モデル」を用いた「水深」の決定。

(3)高精度3次元測位を背景としたマルチビーム測深データ取得・処理プログラムの開発。

もちろん、これらの3つの成果を達成する過程で遭遇した数多くの技術的課題とその解決に関しても、重要な成果として今後活か

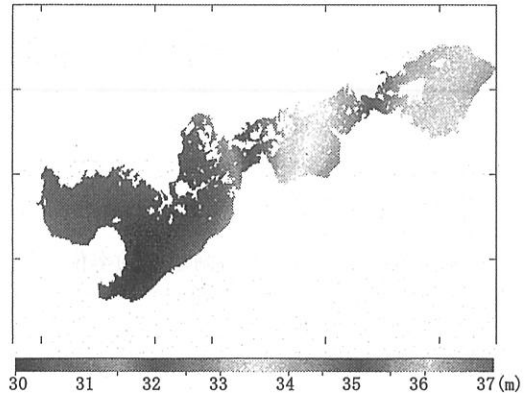


図1 瀬戸内海の最低水面モデル。最低水面の準拠楕円体からの高さの分布を示す。

されることが期待される。

補足すれば、(1)は、丹念なデータ収集と整理の結果である。構築に用いた情報は、驗潮による平均水面の測定結果、基本水準標のGPS 測量(国土地理院電子基準点を使用)、潮位変動観測結果、潮位変動シミュレーション結果(水路協会事業)、ジオイドモデル(国土地理院提供)、水準測量結果(国土地理院提供)である。これらの情報を総合するアルゴリズムの詳細は、今後の同様のモデル開発を他の海域で行う場合の指針となると期待される。

また、(3)に関連しては、いくつかの工夫により、マルチビーム測深データにこれまで見られたいくつかのバイアス誤差を削除することに成功するとともに、同じ場所を繰り返し測深しデータ処理することにより、自動化されたプログラムで水深10m程度の平らな海底に置かれた、1メートル四方程度の人工物を検出することも可能となった(写真、図2)。

4 今後の課題と将来構想

この研究の目的は、もちろんここで提案した水路測量手法の実用化である。そのためには、まだいくつかの課題がある。

・K-GPS 測位の高さの精度の問題。これに関しては、マルチパス、大気遅延、障害物の影響、そしてアンテナ特性が大きく関与するこ

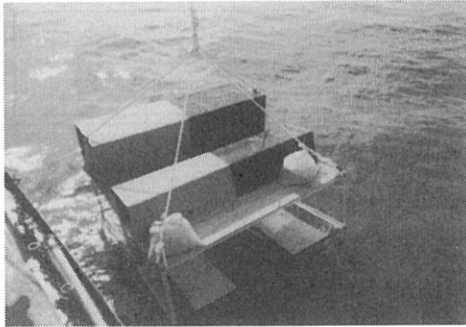


写真 海底の3箇所に置いた人工物の一つ。
1.8m×1.8m×0.6mのフレームの上に
ベニヤ板を敷き、高さ50cmと30cmの箱
を設置した。

とが最近の研究で明らかになっている。最高の精度が求められる浅海測量には、慎重さが必要である。

・K-GPS 測位用アンテナや測深機の設置位置と測量船の姿勢の問題。効率的な測量のためには、測量船が高速で走り回ることが必要となるが、速度が増すと姿勢（特にピッチング）が変化したり、船体がより下がる(Squat)ことがわかっている。つまり、GPS アンテナの楕円体高から海面の高さを求めることは、注意が必要である。

・「最低水面モデル」の信頼性の問題。もう既に、瀬戸内海で作った「最低水面モデル」が本当に正しい最低水面を示していないために、伝統的な測位結果に比べて、結果に10cm程度のずれが生じる場所が見つかっている。その原因やモデル誤差の把握等のための補足調査が必要である。

これらの問題のいくつかは、その解決に多少の時間がかかるものもある。特に「最低水面モデル」は、瀬戸内海のモデルの早急の検証・改善が必要であるが、それとともに、他海域のモデル整備もこれからの大きな課題である。

K-GPS 技術に関連しては、現在いくつかの企業が対応機種やリアルタイム測位のためのサービスを開始していることから、今後の発展が期待される。リアルタイム K-GPS 測位

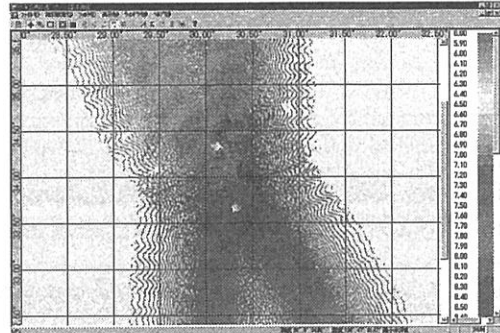


図2 交差側線のマルチビーム測深データ
処理で識別された3個の人工物。
水深はおよそ7m。

は、効率的な水路測量のためには必要性が高く、コストやサービスエリア、使い勝手等に問題がまだあるとしても、今後、普及することが期待される。

おわりに

本研究において、K-GPS 測位の水路測量への導入が有効であることは実証された。しかし、この成果を実用化し実際の水路測量の現場に活かすには、前項で指摘したような技術的問題点の克服とともに、専門的な技術を広く使えるようにし普及させるための「起業」的な努力が必要である。決して安易にできる仕事ではないが、最近のIT技術の発展や高精度測位のための社会基盤の整備、また、多くのマルチビーム測深や航空機レーザー測深の導入は心強い。

それに加え、単に水路測量だけでなく、社会の多くの場所で、「こんなに簡単に、しかもこんなに詳しく海底のことがわかるのなら、海の中の、こんなことも調査したい」というようなこれまでにない新しい需要が生まれることを期待している。

最後に、本研究は、研究委員会を通して安田明生教授(東京商船大学)、加藤照之教授(東京大学地震研究所)、浅田昭教授(東京大学生産技術研究所)の指導を受けて進められたことを付け加えます。

(おわり)

平成14年度水路技術奨励賞（第17回）

— 業績紹介 その1 —

去る平成15年3月18日に同賞の表彰式があり、5件10名の方々が授与されました（「水路」125号で紹介）。本号及び次号（127号）で、業績内容をご紹介します。ただし共同研究課題の場合、全容をご紹介しますことができません。

日本海洋データセンターの海洋生物分類コード（プランクトン版）について

国立環境研究所（ポストドクフェロー） 橋詰 和慶

1 はじめに

この度は、貴協会より水路技術賞を、千葉毅氏（JODC：日本海洋データセンター）、土屋知人氏（株式会社パスコ）との連名で授与される栄誉を賜り、謹んで御礼申し上げます。そこで、今回は、受賞対象となった海洋生物分類コードのうちでも、特に私が関与したプランクトン（浮遊生物）版の事業内容を、これを機会に紹介させていただきます。

よく知られているようにJODCでは水温、塩分など海洋や海洋気象に関わる様々なデータを集積し、海洋に関心を持つ多くの人々に広く情報を提供しています。情報化社会が進み、我々は重たい文献を持ち歩かずとも海洋情報の収集がどこでも、しかもリアルタイムで可能な時代が到来しつつあります。しかし未だ生物データは、物理・化学分野と比べ、体系だった情報集積が困難であり、データベースの構築には困難が伴っています。例えば、生物の学名（和名と異なり全世界に通じる生物の学術的な名称でありラテン語で書かれたもの）の綴りは、命名規約（学名の安定性と普遍性の推進を目的とした学名の運用に関わる規則）により制約・勧告された点を除き、特に規則性があるわけではありません。したがって、運悪く誤ったスペルで情報が登録されてしまうとその真偽はしばしば専門家でないでないと判定できなくなります。水温・塩分データは重大な記載ミスほど異常値として検出されることが多いですが、生物データではそれが見過ごされる危険が高いわけです。

また、生物の種名（種の名称）は、日本分類学会連合により2000年に刊行された国際動物命名規約（第4版）日本語版の第5条第1項によれば、大文字から始まる属名（属の名称）のあとに小文字から始まる種小名（種ごとに固有な形容語）を記した2語によって表示されなければならないこ

とが定められています。さらに生物の各分類群（よく似た生物群の集まり）は、種の集合が属、属の集合が科、…というように、集まりの大きさに応じ、界、門から種、亜種に至る各分類階級をあてはめて階層的に名付けられています。これらの記述方法は、種名を2語で表示することを提唱した18世紀のスウェーデンの生物学者の名前を記念してリンネ式分類階級構造と言われます。このリンネ式は、百万とも一千万種とも言われる膨大な生物種の情報を体系的に把握するには大変便利な方法です。しかし、各々の分類群は対象生物に対する情報が増加するほど、その群に対する認識がしばしば変わるので、分割と再統合の繰り返しが起こりがちになります。これまで全く類似していないとされていたものが、ある形質（形態的特徴）を発見したことにより新たな共通性が見い出され、同じ分類群にまとめられることは少なくありません。逆に同じとされたものが、より多くの形質を調べることによって複数に分割されることもしばしばです。それらにより、しばしば各分類群の定義も変遷していきます。それゆえデータ集積が長期にわたるほど、旧来の分類群と新しく提唱された群双方を取り上げることとなり、両者の分類包含関係の把握に苦勞することになります。このように生物名称の有効性の正否についてすら、分類群によって専門的知識をかなり要し、生物データの情報集積を困難にしています。ましてや、専門家でないで種の同定が困難な分類群については、それらが同定ミスのあることを前提に情報を取り扱わなくてはなりません。

海洋生物分類コードは、以上の問題を少しでも克服して、分類の専門家でない方にも学名の綴りの正否や各分類群の分類包含関係の把握を容易にすることにより、生物データの集積を効率的に行

名称コード	分類コードのセル列	フラグ	学名と和名のセル列
01611	72112400000000		BRACHYURA <EUCARIDA, DECAPODA>
01603	72112400000000	J	カニ亜目 <ホンエビ上目, 十脚目>
09075	72112400000000	L	<LARVA> MEGALOPA

上記の分類コードは 72 | 11 | 24 | 00 | 00 | 00 | 00 の様に登録されている。

門 綱 目 科 属 種 亜種

うことを目指す生物名称の検索システムです。既に、海洋のプランクトンの海洋生物分類コードについては、JODC のホームページの海洋生物分類データ検索 (http://www.jodc.go.jp/index_j.html) において利用可能な状態となっています。そこで、これ以降は、この検索システムの内容や記述方法についてご説明します。

2 海洋生物分類コード(プランクトン版)の登録対象

我々の海洋生物分類コードは界から、門、綱、目までの上位分類群については、脊椎動物亜門を除く全世界の動物界と原生生物界(原生動物と藻類)のしかも現生の生物を全て登録しています。ただし、原核生物界の中でも藍藻植物門・原核緑色植物門、植物界の中でもアマモ(海草)の類や、脊椎動物亜門であっても魚類は登録対象にしています。一方で、プランクトンが皆無な菌界は全く対象としていません。目より下の分類群は膨大な数なので、基本的に日本の経済水域内で過去に報告されたことがある海洋や汽水のプランクトン性種を全て登録しています。したがってこれは、日本に生息するはずの種であるかの判定にも応用できます。プランクトンは水中に浮遊するものだけでなく、プランクトンネットで採集される可能性のあるものは極力含めています。例えば、流木など浮遊物に付着する可能性があるベントス(底生生物)、プランクトン・ネクトン(遊泳生物)への外部寄生種、海岸に多い陸上動物や、遊泳性のある深海動物、さらには、親が底生性や寄生性の種でも幼生期に浮遊生活するものなどです。分類群によっては親と形態が全く違う浮遊幼生期を持つものがあり、特別な幼生期の名称を持つ場合には登録しています。ただし、非プランクトン種がごく僅かしか占めない分類群では、今後、海洋生物分類コードがベントスも含め広く取り扱われる予定であることを考慮し、まとめて登録することがあります。

なお、千島列島近海、ベーリング海や、中央部北太平洋の生物相は親潮域と類似することが多く、さらに、東シナ海の中国側の温帯域、沿海州、朝鮮半島、オホーツク海のロシア側の各沖合域も日本近海の生物相としばしばよく類似するので、日本で直接採集記録がなくとも種類相の把握が国内で進んでいない分類群については、将来発見されることを見越して登録することがあります。加えて後述するように、たとえ無効になった分類群名でも、過去によく使用されたものは登録して、現在では代わりにどのような新しい名称が使われているかわかるように配慮しています。

3 記載方法

1) 名前とコードについて

種名および分類群名は、下記のように、学名についても和名についても、全てそれぞれ名称コードという5桁の数字と、分類コードという14桁の数字をセットにして登録しています。学名のアルファベットはコンピューター画面上などで見やすくする都合上、全て大文字で記しています。分類コードは、リンネ式に則して数字が決められており、分類学の進展に伴い分類の所属が変更されるとそれに対応して、その数字も改訂時に変更するようにしています。現状では、科から下の各分類群は便宜上、アルファベット順に記載していますが、それより上位の分類群の記載順は、極力、よく受け入れられている最近の資料に典拠し改訂してきました。記載の順番の詳細や典拠資料については、HP で取り上げていますので、これ以上の説明は省略します。実際、最近になっても分類の所属の変更は著しく、分類学者の間でも何をベストとするか見解が一致しないことがあります。少なくとも10年に1回以上の海洋生物分類コードの改訂は必要でしょう。一方で、名称コードは識別番号のようなものであり、分類の所属が変わっても基本的に数字は変更されません。

ところで、国際動物命名規約29条では科の学名

名称コード	分類コードのセル列	フラグ	学名と和名のセル列
66151	86080402033000		EUAUGAPTILUS OBLONGUS
66160	86080402033700		EUAUGAPTILUS RECTUS
66161	86080402033700	S	EUAUGAPTILUS OBLONGUS SENSU TANAKA & OMORI 1967

の綴りの語尾に-idae, 上科では-dea, 亜科では-inae を付けることなどが勧告されています。しかし、属名はこれらと違って綴りに規則性がほとんどないので、識別の利便性から属名のあとに SP. を記して登録しています。この記号は本来、2種以上から構成される属の未定同種に対して付けられるものなのですが、1属1種のものか否かに関わらず、使用しています。

2) フラグについて

生物の和名は、対応する有効な学名の次の行に J というシノニムフラグを付けて登録します。有効な学名にはフラグを置きません。別名の和名やシノニムの(同物異名で有効でない)学名・和名があれば、S というフラグを付けてさらに次の行以降に登録します。例えば、構成種が多すぎる属はしばしば新しい属が提唱されて複数の属に分けられるので、それに伴って属名のスペルだけが変わる種名がよくあります。その場合は古い属名からなる種名は新しい属名からなる種名のシノニムとなり、S フラグを付けて登録し直すこととなります。

加えて、しばしば、無効になった分類群と現行の有効な分類群との関係の表示は1対1対応にならず、分類包含関係が複雑であることが多いです。分かりやすい例で述べると、「琉球」は、「沖縄」とほぼ1対1対応のシノニムと考えてよいですが、明治以前の「尾張國」は現在の「愛知県」と1対1対応ではなく、「尾張國十三河國」が愛知県のシノニムになります。しかし、尾張國の名称が既に無効で、現在は愛知県が使われているという情報は有用なので、このような場合も代わりに用いられている有効名の下に行に S フラグを伴って登録しています。他にも、かつて単一種だったものが地域ごとに複数種に分割され、海外では有効な種名であっても、日本周辺では別の種名に変更されてしまう例が少なくありません。その際は、古い種名の下に下記のように、sensu 研究者名 記載年

代を記述し、日本産のみあるいは、特定研究者の査定したもののみがシノニムであると分かるようにしています。また、日本語の古い資料も参考にし、引用される危険のある和名の異名も極力、同様に登録しています。

さらに、一部の分類群では、種名リストにあるだけで、取り上げた種がどのような特徴を持ったものか全く注釈がなく、日本に本当に産するかどうか検証不可能な種も少なくありません。古い図鑑の類では当時、日本で研究が不足していたために、明らかに外国にしかない種の図を、あたかも日本に産するかのようになりに引用することがありました。このような種は、疑問種(海外では有効種だが日本周辺に生息するかは疑問のものなど)であることを専門研究者の見解に従い明示した方が、今後、登録作業を完全にしていくためには有用なので D という疑問のフラグを付けて登録しています。また、幼生名は対応する分類群の後に L (幼生フラグ) を付けて登録しています。

3) 分類階級について

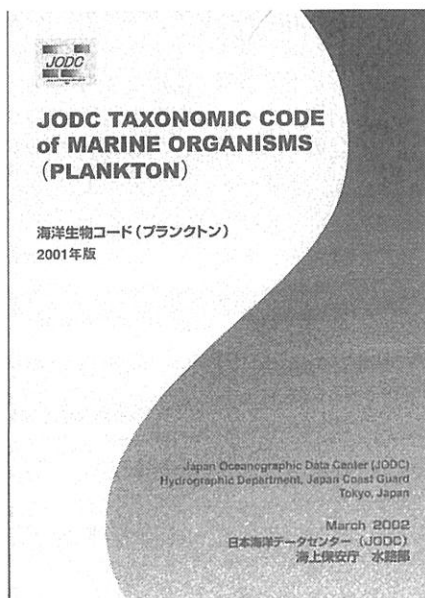
プランクトン版では分類コードの番号の桁数が僅か14桁と制約があることから、亜門、亜綱、上目、亜目、亜科などを独立に登録することが出来ません。しかし、科を多数持つ目、属が多すぎる科などでこれらを使用できないのは大変不便です。そこで、リンネ式を認識しやすいよう、適宜、これらを目、科などの分類群と同じセル内に、<>記号を用いて、亜科、亜属などを同時に表示しています。<>の前の分類群は<>内の分類群に所属することを示しています。例えば、下記では十脚目に属する亜目が多いため、十脚目単独で登録する代わりにこれの各亜目を分類コード上では目扱いにて登録しています。また、十脚目の属する軟甲綱は多くの目を持っており、これら各目をアルファベット順に配列してしまうより、同じ上目に属するものは隣り合って配列した方が便利なので、上目の情報も<>内に入れてあります。

名称コード	分類コードのセル列	フラグ	学名と和名のセル列
86642	86125200000000		CARIDEA <EUCARIDA, DECAPODA>
86643	86125200000000	J	コエビ亜目 <ホンエビ上目, 十脚目>

一方で、反対に構成種数が極端に少ない門では、綱や目など、中間の分類階級を構築する必要がなくなることから、全く置かれていないことが少なくありません。しかし、海洋生物分類コードでそれは都合が悪いので、暫定的に未定義綱や未定義目を設けています。

4 むすび

以上のようにやや複雑な説明になりましたが、皆様に何とか海洋生物分類コードをご利用して頂



くことで、今回の記事がその際の便宜になりましたら幸いです。本コードは東京水産大学名誉教授の大森信先生のご指導のもと、我々3人だけでなく、千葉氏の前任者で水産庁の溝部隆一氏、豊嶋茂氏・佐藤敏氏をはじめとする JODC の皆様のご協力、さらには HP に記した分類学者の皆様の情報提供によって初めて可能になったものです。ここに紙面を借りまして、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。本コードは更に改善すべき点が多々あると思いますが、今回、一般に公開して広く認知していただくことを機会にして、より良い海洋生物分類コードを構築する端緒にすることが出来ればと思います。皆様の忌憚のない御意見を心待ちにしています。なお、改善すべきことの多くは、実際に情報をとりまとめた私の責任によるところが大きいことを自覚しております。

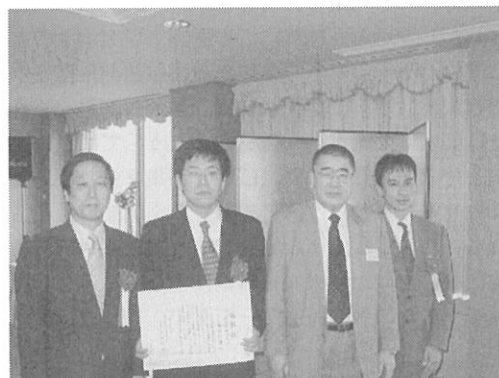


写真 左から 土屋氏、橋詰氏、柴山海洋情報課長、千葉氏

「星食観測用高性能グラフィカル望遠鏡制御プログラム」

海洋情報部 航海情報課 吉田 茂

この度は日本水路協会から水路技術奨励賞という立派な賞を頂いたのですが、その受賞理由になった「望遠鏡制御プログラム”Pe_drv67si”」を作成した背景について書かせて頂こうと思います。「なぜ海上保安庁が星の観測をするの？」…と、私が水路観測所で勤務していた頃には見学に来た人によく尋ねられました。たしかに、海上保安庁は航海の安全を守ることを目的としてつくられた役所なので、海と星とのつながりが、どうもピンとこないのは当然かもしれません。

このわけは、天測で船を走らせたことのある人

には周知の事かもしれませんが、暦の基礎となる天体暦（天体位置表）を編さんし、これを基にして天文航法に不可欠な航海暦（天測暦、天測略暦）を刊行しているのが海上保安庁だからです。このために水路観測所では、月の動きを把握するために、星食観測と呼ばれる観測をおこなっています。星食とは、太陽が月に隠される日食と同様に、月が恒星や惑星を隠す現象で、月の動きに伴って星が隠れる瞬間（潜入）あるいは現れる瞬間（出現）の時刻を測定することで、その瞬間に月の外縁がその星の位置にあったという明確な証拠とな

ります。

観測では、大型望遠鏡の接眼部に取り付けられた光電管とよばれる光を感知するセンサーに潜入（あるいは出現）する星を導入し、その光量の変化を電気信号に変換して、時刻信号と同時に記録する手法がとられます。

たとえば潜入の場合、星からの光が月に遮られた瞬間、星からの光の分だけ光電管が受ける光が減少するので電気信号が減少し、記録に不連続面が現れます。この時刻が星が隠れた瞬間なのです。出現の場合はこれと反対の現象が起きます。

この星食観測の結果から、月の運動や地球の自転の遅速などが分かり、天体暦の精度を検定するとともに、天体暦の精度維持・向上のため天体位置推算法の改良に役立っています。また、これらの資料は、身近なカレンダーや位置天文学・測地学の分野にも利用されています。

しかしながら、純粋に海洋を調査研究するのは違い、海上保安庁の中にあつて航法測地室や水路観測所は宇宙部分を取り扱う異色な部門。そうそう天文に知識が深い職員や「どうしても水路観測所で勤務したい」職員ばかりが集まるわけはありません。私などは、その昔、天文雑誌に掲載されていた水路観測所の紹介記事—某先輩が天文雑誌に書いていた、天文を職業にするにはどんな職種があるかの中にあつた—を見て、「海上保安庁

に入ったら、天文観測をして給料がもらえるのか、いいなあ」などと考えたクチですから、まさに願ったりかなったりの状態だったのです。

けれども、そのような幸運な場合ばかりがあるはずもなく、ある日突然辞令を渡されて右も左も分からないような水路観測所の仕事に就かされる人もまいます。もっともこれは水路観測所に限ったことではありません。そのような人にも簡便に望遠鏡を扱えることを念頭に置き、「望遠鏡制御プログラム“Pc_drv67si”」を作成しました。

星食観測を行うには、観測スケジュールに合わせて望遠鏡をスムーズにコントロールする必要がありますが、下里水路観測所で使用している天体望遠鏡の視野角度は、光電管を取り付けると300秒、更に視野の中央にある星の光を光電管センサー部に導入するためのピンホールの視野角度は約10秒と非常に狭いため、望遠鏡を手動操作で動かして目標天体を光電管のピンホールに導入するには、かなりの熟練が必要です。

そこで、経験が少なくても望遠鏡を簡便に且つ確実に扱えるように、以前から望遠鏡の操作のある程度自動化させようとする試みがおこなわれていました。また、もともと下里水路観測所で使用している62cm天体望遠鏡は駆動系に自動制御に必要な機能が与えられていました。

しかし、経年劣化による望遠鏡駆動制御部のコ

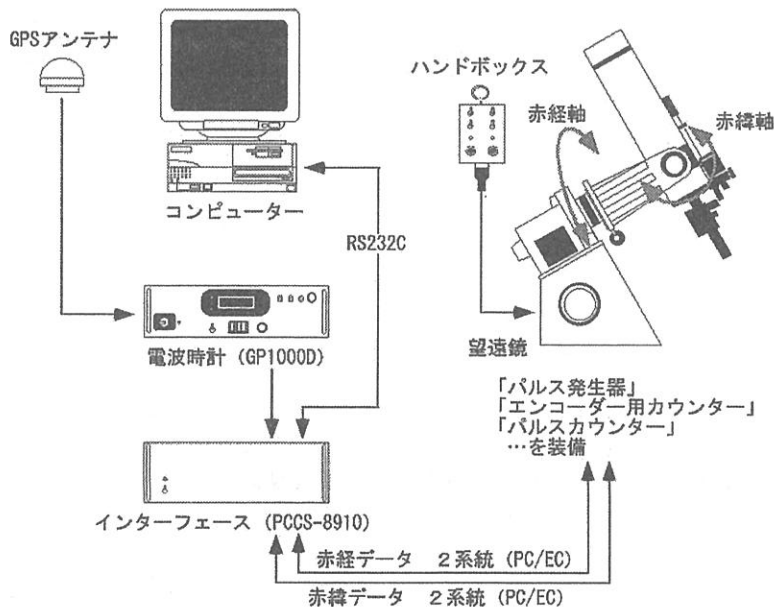


図1 機器概念図

ンピューター更新の必要が生じた際、今まで使っていたプログラムが昨今の新しいハードウェアや OS 上では動作できないことが分かりました。プログラムは PC-9801 シリーズ用の「N88-BASIC」で作成された古い物だったからです。なおかつ実装されている機能は、キーボードから番号や数値を打ち込むことにより、観測時に最低限必要な望遠鏡駆動周りの制御をおこなうのみだったので、望遠鏡を星に向ける基準となるガイド星の選択や視位置計算は、1 か月分のデータとしてあらかじめ別プログラムで実行して作成しておく必要がありました。これは、当時の最新のコンピューターですら CPU は i286 クラスの非力なもので、記憶容量も 640KByte 止まりのマシンだったため、プログラム設計の制約上仕方ないことだったのです。

同じような問題は、以前に私が勤務していた美星水路観測所でも発生していて、その時に“Pc_drv67si”の原型となるプログラムの作成を行い、解決を図りました。

“Pc_drv67si”は、このプログラムを下里水路観測所で使用している 62cm 天体望遠鏡のコントロールシステムに合うように移植したもので、加えて安全面や表示部分の改良、惑星や星雲星団を視野導入・説明文などの観望会用のルーチンの実装を果たした結果、天文に関する知識がさほど無くても、1つのプログラムで星食観測から一般公開時の観望会までシームレスにこなすことができるようになりました。

プログラムには、昨今主流の GUI (グラフィカル・ユーザーインターフェイス) を多用し、ユーザーがコンピューター画面を見ながら対話的に操作できるようにしました。たとえば望遠鏡を向ける方向の星の配置、月の満ち欠けの様子などは、あらかじめ画面上に描かれ、ユーザーが得ることの出来る情報量は飛躍的に増えています。また操作自体もマウス操作で希望の星を指定し向けることが出来るように簡略化されています。

プログラム名は、“パーソナルコンピューター”で望遠鏡を“ドライブ”するプログラムの“バージョン 6.7”、“下里水路観測所用”をあらわしています。

バージョンナンバーがあることから分かるように、“Pc_drv67si”は完成形態ではなく、まだまだ発展途上にあります。事実、私が下里水路観測所を離れる前に、安全面の強化やコンピューター

からマニュアル操作機能を可能とする機能を付け加え、バージョンを“6.8”に更新しました。

望遠鏡のたわみ補正など、観測の効率化のために今後付け加えたい機能もまだまだありますが、プログラムの作成はテストと改良の繰り返しですので、2年間の下里水路観測所在任期間中にはバージョン“6.8”まで完成させたと行ったところです。

最後に、“Pc_drv68si”のバージョンアップに関する私のアイデア・構想はまだまだ尽きませんが、それが実現するかどうか…。



図2 メインウィンドウ

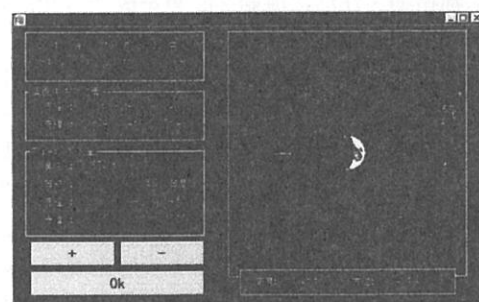


図3 星図



図4 カウントダウンウィンドウ

中国の海の物語

—鄭和の西洋下り(3)—

今村 遼平*

前号までの概要

124号	プロローグ	1 鄭和の生い立ちと少年期の悲劇	2 明初当時の社会情勢
	3 鄭和の成長と靖難の変	4 「永楽の爪蔓抄」	5 建文帝生存説と海外政策
125号	6 鄭和艦隊の構成	7 巨大艦船の容威	8 七次にわたる遠征—「西洋下り」—

—第一次遠征(1405-1407)—

8 七次にわたる遠征—「西洋下り」— —第二次遠征(1407-1409)—

鄭和は永楽5年9月2日に首都南京に帰還するや、9月13日にはもう第二次遠征の命令をうけている。『明史』成祖本紀。まさにトンボ返りの遠征である。とはいえ、出発は東北の季節風を待って10月以降のことと思われる。永楽帝は鄭和艦隊が帰国した3日後に都指揮・汪浩に海船249隻を改造させ、航海の準備を命じた(『明太宗実録』巻71)。

第二次遠征の記録はのちの宣徳六年(1431)に建てられた二つの石碑に記されている。その一つは福建省長楽県南山の三峰塔寺の天妃宮にある「天妃¹³⁾靈乃記」で、鄭和が第七次遠征のさいに、それまでの航海のすべてを記し、天妃の加護に感謝するという内容のものである。これには、鄭和自身によって「永楽五年、舟師を統領して爪哇・古里・柯枝・暹羅等の国々に往った。その国王たちはそれぞれ、珍宝・珍獣・異獣を以て貢献した。七年に至って廻還した」と記されているから、第一次と同様にカリカットを最終目的地にしていることがわかる。もう一つの碑は、1911年にセイロンのゴール(Galle)で発見された石碑(現在コロomboの博物館蔵)。その日付には、「時に永楽七年歳次己丑二月甲戌朔日」とある。この碑文は漢文とタミール語・ペルシア

語の三カ国語で刻まれており、それぞれに記述の仕方(内容)に差異がある(寺田:1981)。

これらの碑文から明らかのように、第一次と違う点は、タイのアユタヤに立ち寄った点である。アユタヤは占城から南西へ順風で航海すれば7昼夜で新門台(クルンテップ:現在のバンコク)というところに着くが、そこからチャオプラヤ川を遡るとシャム国のアユタヤに着く。チャオプラヤ川を遡るためには、巨艦の宝船は無理であるから、中・小船のみで行った可能性が高い。鄭和はチャオプラヤ川を遡って首都アユタヤに至り、シャム王・インタラジア一世に永楽帝からの交易認可の銀印をわたし、明帝国の貢献国のひとつに組み入れたので、マラッカ海峡域でのシャムの覇権は抑えられたのである。

この二次の遠征で中国は、元の時代に確立されていた東南アジアの貿易ルートをようやく再建できた。それのみではない。多くの輸出品と海外の情報が中国に流通しはじめるとともに、その一方では脅威的な中華の存在が、東は日本から西はカリカットまで、知れわたったのである。

13)「天妃」は中国南部の沿海地方で信仰されていた海の航海を守る女神のこと。

—第三次遠征(1409-1411)—

第二次遠征から鄭和が帰還する前の永楽6年(1408)9月に、第三次準備のために船を造るよう命令が下された。鄭和が帰国した年の永楽7年(1409)9月にはもう、鄭和が

* アジア航測(株) 顧問・技術長

じきじきに指揮し王景弘と侯顕が首席補佐官をつとめる第三次の遠征に出発した。48隻の主要宝船(船団としては200余隻)には27,000余人が乗り込み10月には福建省の長楽太平港に寄り、12月には福建省の五虎門を出航した。この航海には、のちに旅行記『星槎勝覧』を著した費信が随行していたため、詳しい記録が残されている。

遠征隊は五虎門出航後10日後には占城に到着し、さらに爪哇・満刺加・蘇門答刺・錫蘭・小咀喃・柯枝・古里にいたり、帰りには再び錫蘭に寄って永楽9年(1411)6月16日に帰還している(図5)。このとき、マラッカ国王のパラメスワラ夫妻は陪臣540余人とともにこの船で来朝した。

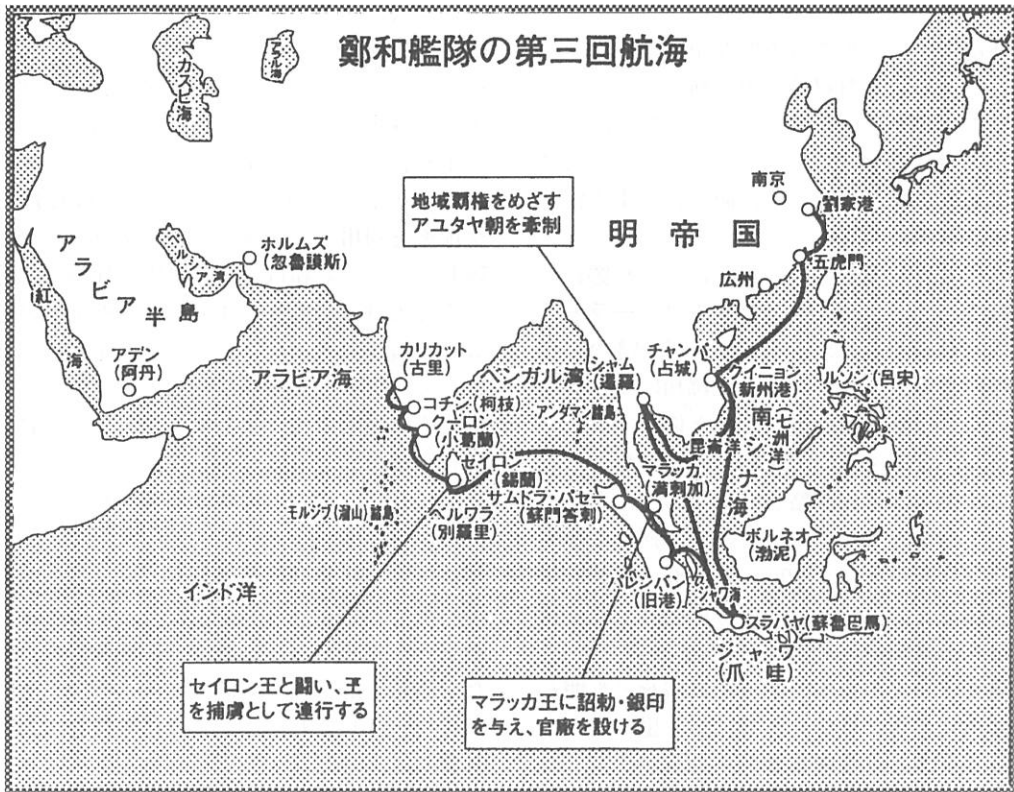


図5 鄭和艦隊の第三回遠征ルート(宮崎:1997による)

実は1405年にマラッカの支配者パラメスワラは明朝を訪れて、中国との友好を宣誓していた。永楽帝はこれにこたえて新しい都市国家を独立国として認めるしるしの印璽を与えていた。ところが、この両国間の交渉を知った当時マラッカに対する支配権を主張していたシャム国は、明からの帰国途中にあったパラメスワラからその印璽を奪い取った。このことを永楽帝は1407年に知ったため、第三次遠征隊に新しい印璽を与えて、マラッカ国

の地位を補強する目的を与えていたのである。それに先だって永楽帝は1408年(永楽6)に宦官の張原をアユタヤ朝に派遣して、マラッカを侵略しないように自重を求めている。

鄭和は二つの銀の印璽と、朝廷で着用する帽子と帯と礼服のひと揃いをパラメスワラに与えた。さらに、マラッカに石碑を建立してマラッカとその周辺地域をマラッカ国として認めることを宣言した。この石碑は永楽帝みずからが文案を練ったものである。これらの

保護政策などによってマラッカはアユタヤ朝から侵されることはなくなったのである。

鄭和は東西貿易の拠点マラッカに「官廠」を設けた。すなわちマラッカ王・パラメスワラの同意のもとに、四方には物見やぐらを備えた特別の区画を設け、その内側に小城のような建物と倉庫郡を建てて、遠征隊が交易で得た物資をここに貯蔵できるようにした。時を経るにしたがってマラッカは、各地に分派された艦隊が結集する重要な中継拠点となったのである。東西貿易の中継拠点としてのマラッカは急速に成長していった。こうして15世紀後半に最盛期を迎え、その繁栄は1511年にポルトガルによって占領されるまで続くことになる。

さて、カリカットから帰路についた鄭和の艦隊は、セイロン国王・アラガのコナーラと、本格的な戦闘を交えた。『明太宗実録』などの記録によると、セイロン王は鄭和艦隊が寄港するや、金銀などを献上すると偽って兵5万を発して艦隊を襲い、鄭和の帰路を断とうとした。鄭和はこの謀略を察知するや、大軍をもって出撃しているセイロンの本拠は手薄であろうと判断して、2,000~3,000の手勢を率いて間道を伝って逆にコッタにある王宮に攻め込み、交戦6日のすえ国王を生け捕りにし、朝早く王城の門を開いて逆に王城をとり囲んだセイロン軍と戦いながら、20余里の道をつたって夕方には艦隊碇泊地コロンボに戻った。こうして鄭和艦隊は、セイロン王を明朝に連行したのである。

永楽帝は鄭和をはじめとする士卒たちにセイロンでの戦勝に褒美を与え、セイロン王は永楽10年(1412)に帰国させた。セイロンではその後、賢者として知られたパラク・カーマ・ボフ六世が王位を継ぎ、明帝国とのよしみを重んじるようになった。つまり鄭和は、インド洋を航行するための寄港地として、セイロンに有利な条件を確立したのである。

—第四次遠征(1413-1415)—

第一次から第三次までの鄭和艦隊の遠征は前号掲載の表2「鄭和の七回の大航海比較」

を見れば明らかなように、毎回とんぼ返りの航行であった。ところが、第三次遠征のあとには1年あまりの準備期間ともいべき小休止がとられた。この間に鄭和は、故郷の雲南に赴き、祖先の霊を祭っている。さらにこの間に鄭和艦隊は、それまでよりさらに遠方への航行に乗り出すための十分な準備ができたのである。

1412年(永楽10)11月15日に永楽帝は第四次南海遠征の命令を下した。この勅令は遠征先をインドより先、ペルシア湾の忽魯謨斯まで伸ばすことを命じている。鄭和艦隊の「西洋下り」も、ここに来て新しい局面にはいったのである。鄭和隊は翌永楽11年(1413)の季節風を利用して出航し、13年7月8日に帰還している。鄭和はこの新段階の航海のために広く人材を集めた。まず、この航海にはイスラム教徒でペルシア語に堪能な馬猷が通訳として随行し、帰還後にこの間の見聞をまとめ、その後第六次、第七次の随行でさらに加筆した地理誌『瀛涯勝覽』をあらわしているため(小川:2001)、遠征の実態がかなり正確に把握されている。さらに、西安のモスク(大清真寺)の掌教である哈三を、イスラム教徒の馬猷や鄭崇礼などとともに、ペルシア語の通訳として雇った。これまでに経験のない新たな渡航先がペルシア湾のホルムズであったため、どうしてもペルシア語に堪能な人材が必要だったのだ。

第四次遠征隊は宝船63隻、乗組員27,670名からなる。1413年(永楽11)、一行はそれまでどおり劉家港を出港したあと、福建省の五虎門を経て、チャンパの新州港に入港した。ここで船団は二方向に分かれ、鄭和の率いる本隊はジャワ島を経由してスマトラのパレンバンからマラッカに向かった。いっぽう分遣隊は急蘭丹や彭亨を経て、マレー半島の南端をまわってマラッカに向かった(図6)。マラッカで態勢を整えたのち対岸のスマトラ島の阿魯に至り、さらに南淳里を経てインド洋の溜山諸島に赴き、アフリカ東岸の木骨都東・ト刺哇・麻林を経たのち北上し、アラビア半島の

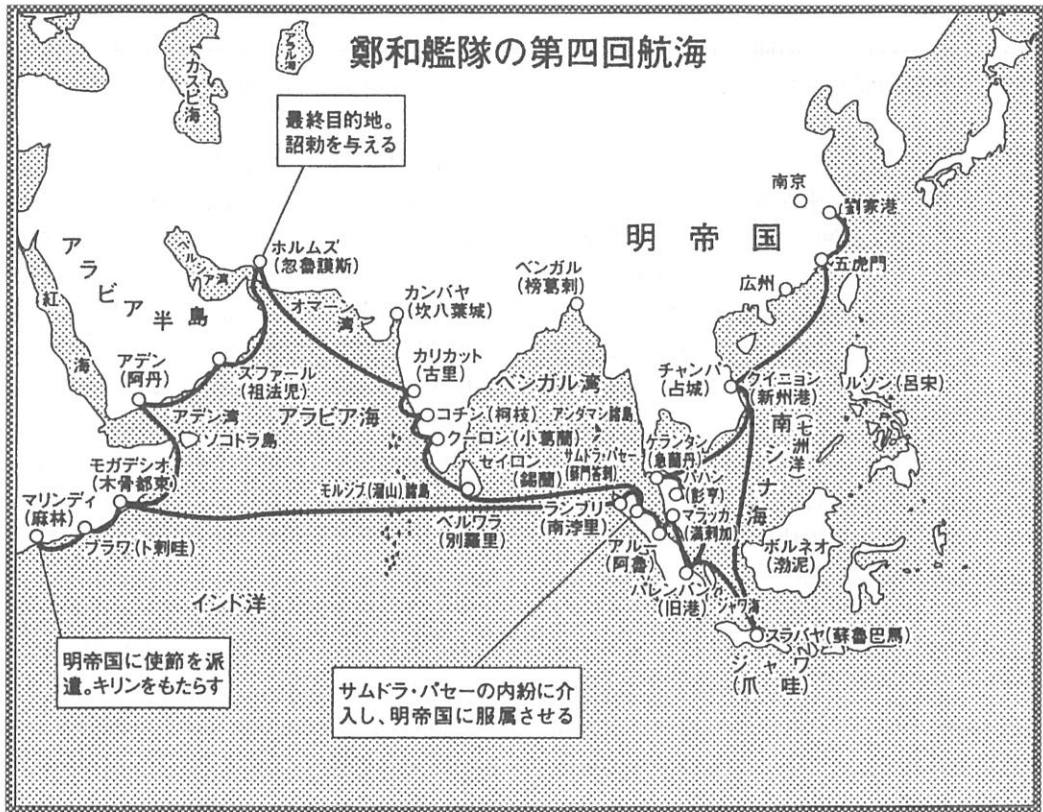


図6 鄭和艦隊の第四回遠征のルート（宮崎：1997による）

アデン・刺撒・祖法兒を経て忽魯謨斯に至った。帰路はインド洋沿岸を経てパンカ海峡を通過して東ジャワに寄ったのち帰還した。

ところが鄭和はこのとき、サムドラ・パセーでスマトラの王位継承をめぐる紛争にまき込まれることになる。以前、スマトラ王が隣の花面国の王に殺され、その仇のある漁師が討った。殺されたスマトラ王の王妃はこの漁師と再婚して国を治めていた。ところが前王の子・ザイヌルアビディンが老漁師を殺して王位を取り返したため、老漁師の弟（老漁師と王妃の子という説もある）であるスカンダーがこれに対抗するという内紛がおこっていた。鄭和らは前王の子ザイヌルアビディンこそ正当な王子と認めて擁護し、恩賞を与えた。するとスカンダーは鄭和の一行を攻撃して来たため、鄭和は兵をひきいて戦い、スカンダーをスマトラ島の西北・南淳里に追いつめて

妻子をあわせて生け捕りにし、そのまま捕虜として南京に連行し、永楽13年に帰還した。

鄭和艦隊の助けを得たスマトラ（サムドラ・パセー）の王は恩義を感じて明帝国に対する忠誠を誓い、しばしば使節を派遣するようになった。この第四次遠征で鄭和はアラビア湾を経てホルムズに至り、いっぽうその分遣隊はモルジブを経てアフリカ東岸に至ったのちホルムズに赴くという、インド洋とアラビア海域を含めた新たな広い交易ネットワークの形成を、成功裡に終えることができたのである。

—第五次遠征（1417-1419）—

永楽14年（1416）12月10日に、永楽帝の第五次遠征の勅令が下った。だが、実際の出航は15年の秋のようだ（小川：2001）。福建省で発見された石碑「永楽十五年鄭和於泉州回教先賢塚行香石刻」の碑文によると、鄭和

が永楽 15 年 5 月 16 日にここに詣でたことになっているからだ。この間、1 年間の休息と次回への準備期間をとることができたことになる。

第五次遠征では、マラッカとカリカットなど 19 カ国の王后や使臣等の帰国を送るのを兼ねて、鄭和は今回も前回と同様にチャンパ・ジャワ・パレンバン・マラッカ・スマトラ・ランブリなどを経てベンガル湾にはいり、セイロン・コーチンを経てカリカットに至った。カリカットでホルムズに向かう船団とアラビア半島のズファールやアデンに向かう船団に分かれてホルムズまで遠征し、永楽 17 年 (1419) 7 月 17 日に帰還した。そのとき、マラッカ等 17 カ国の使臣や阿魯や南淳里の王子と使者が来朝した。

いっぽうマラッカからの分遣隊はモルジブ諸島を経て、アフリカ東岸・アラビア・ペルシア湾方面に派遣された。『皇明実録』には、永楽 19 年 (1421) 正月 15 日に西洋からの朝貢の記事があることから、分遣隊の方は本隊より約 1 年遅れて帰還したと推定される。

この遠征では、多くの珍しい献上品が永楽帝にもたらされた。ホルムズからはライオンやヒョウ・アラビア馬が、アデンからはキリンと長角馬哈猷 (サイか?) が、モガデシオからはシマウマとライオンが、ブラワからはラクダとダチョウがもたらされた。

第五次遠征で注目されるのは、一つの遠征隊の行動が、同時に面的に組織的に展開されたという点と、帰還時にマラッカ・ホルムズ・カリカットなど 17 カ国の使節 (17 カ国の名称は不明である：小川 2001) を伴って帰国するというように、遠征が単なる交易だけでなく、明と朝貢国間の政治的な交流が重要視されるようになったという点である。

—第六次遠征 (1421-1422) —

永楽 19 年 (1421) 正月 30 日に、第六次遠征の勅令が下された。実際の出航はその年の秋のことである。帰還は永楽 20 年 8 月 18 日となっている。それまでの遠征は丸 2 年、勅令が下されてから約 3 年を数えたが、今回は

1 年半にすぎなかった。「宣徳二碑文」によると、その目的も交易よりも朝廷に来ていた各国の使節の本国送還に重点が置かれたようである (小川：2001)。

鄭和の本隊は、第四次以来いつものようにホルムズまで赴いた (「宣徳二碑文」に「忽魯謨斯国に遣わす」とある。) いっぽうの分遣隊の方は、スマトラを離れるとモルジブ諸島、アフリカ東岸、ペルシア湾地方をまわり、永楽 21 年 (1423) に帰還した。『皇明実録』の 9 月 20 日の条によると、カリカット・ホルムズ・セイロン・アデン・ズファール・ラサ・ブラワ・モガディシオ・コーチン・カイル・モルジブ諸島・ランブリ・スマトラ・アルー・マラッカなどの使者 1,200 人が来朝したことがわかる。

鄭和本隊は永楽 20 年 (1422) 8 月 18 日に帰還したが、『皇明実録』の 8 月 18 日の条には「中官鄭和第諸藩国に使用して還る。暹羅・蘇門答刺・阿丹等の国、悉く使いを遣わして鄭和に随い方物献ず」とあるから (小川：2001)、鄭和の招きによってシャムが初めて使をしてきたことがわかる。

第六次遠征のさい、鄭和隊はスマトラから順風で 20 昼夜のところにあるベンガル湾の最奥の地・ベンガルを訪れ、国王から最大級の熱烈な歓迎をうけたことが『明史』榜葛刺の条に記されている (宮崎：1997)。

第六時遠征の最中の永楽 19 年正月に、北京遷都がなされた。ところが、新設されたばかりの北京の皇宮の三宮殿が落雷で焼失する事故があった。この落雷に不吉なものを感じた永楽帝は、その意味するところを臣下に問うた。すると翰林院侍読の李時勉は、その原因は中華帝国の伝統を無視して西洋に艦隊を派遣していることにあるとして、艦隊派遣の中止を主張した。その主張が容れられることとなり、南海諸国への航海はここに一時中断されることになるのである。おそらく、航海に要する経済的な逼迫が大きかったのであろう。この年、鄭和はすでに 52 歳になっていた。(つづく)

海底火山調査にまつわる話(3)

～1970年明神礁再噴火の頃～

小坂 丈予*

注) 本誌 118, 119号に掲載された「明神礁にまつわる話」(1), (2)に続いて「海底火山調査にまつわる話」(3)とさせていただきます。

1 劇的な明神礁再噴火のはじまり

1970年1月29日、静岡県の漁船“第2神徳丸”は、明神礁付近の海域で操業中でありました。魚群探知機を用いて魚の群れを追っているとき、ちょうど明神礁の直上にさしかかりました。魚探図上に普段見慣れている同礁頂上の映像が写りましたが、その周囲に魚群とは異なる、なにやらモヤモヤしたような影が現れ出しているのに気付きました(写真1)。不審に思った船長が、ブリッジの外を見ると同船周囲の海水が異様に濁りはじめ、また辺りに硫黄の臭い(おそらくは硫化水素)がしてきたので、咄嗟に危険を感じた船長は直ちに漁を中断し、ともかくも5マイル(約9km)離れたベヨネーズ列岩付近まで船を退避させました。

その間にも、船底をたたくのに似た海鳴りのような音も響いてきました。ベヨネーズ列岩付近に着いてから約30分後に、明神礁方向で突然高さ約100m、幅約200mの水柱が上がるのが望見されました。その時の時刻は14時22分、1回の噴火は3～4分続き、さらに20分後に1回、1時間20分後には続けて2回の噴火が認められましたが、その勢いは次第に弱まっていったとのことでした。

まさに危機一髪で第2神徳丸はその難を逃れたわけでありますが、さすがに現地の状況に精通した漁船の乗組員なればこそ、その鋭い感覚と素早い行動が自らの危険を回避させたと言えましょう。さらにそのおかげで世界

でも貴重な(当時としては)海底火山の噴火直前の魚探図が得られる事になったのです(後述)。

明神礁としては“第五海洋丸”が遭難した1952～53年の大噴火の後、1960年頃まで断続的に活動が続いていましたので、それ以後10年ぶりの噴火と言う事になります。

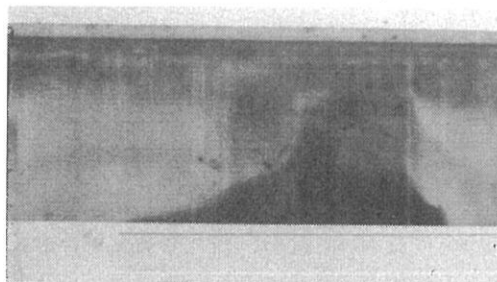


写真1 噴火直前の魚探図

2 航空機による海底火山活動観測の幕開け

今回の明神礁の噴火活動の観測に当たっては、第五海洋丸の事故の後でもあり、とかく危険を伴うおそれのある船舶による調査は当分の間差し控えられ、その代わりに当時海上保安庁に配備、増強が進みつつあった航空機をもってこれに当たる事になりました。

このため前年の1969年就役したばかりのYS-11型701号機(写真2)や、それ以前に配備されていたビーチクラフト501号機などが交替で、明神礁噴火の情報が入るたび毎に観測、調査に出動することになりました。

1952年の第五海洋丸の捜索に当たっては、多くの巡視船、測量船団の海上からの必死の捜索が功を奏せず上空からの捜索の必要に迫られたとき、残念ながら、当時は海上保安庁

*東京工業大学 名誉教授



写真2 YS-11型701号機

は一機の航空機も保有しておりませんでした。そのため、米国極東第5空軍の応援を依頼したり、9月26日には報道4社がチャーターしたダグラスDC-4型機に、本庁の警備課長が同乗して捜索されたり、さらに9月28日には、海上保安庁が独自に南海航空からの借用機を用いて捜索に当たられるなど、さまざまなご苦勞を重ねられました。それらの事を思い起こすとまさに感に堪えぬものがあります。

1970年2月7日午前、筆者も同乗を許された701号機（大塚至毅機長）が前日噴火を目撃した漁船の通報に基づき、現場に急行中でありました。その機上に入電があり、別の漁船から同日10時44分、新たな噴火を目撃したとの情報が寄せられました。このため噴火発生のおよそ15分後の10時59分には、その上空に到着することができました。それは全くの偶然とはいえながら、私たち観測者にとっては、めったにない幸運であったわけです。

そのときの状況は、変色海域、軽石浮流、波浪礁等の海面異常が、延々と6,800mにも及んでおりました。その中心の噴火原点と思われる波浪礁付近の火口（海面下）からは黄



写真3 1970年2月7日の噴火直後

褐色ないし赤褐色の濃厚な変色水がドクドクと大量に流出しており、それによってその周囲の海面が広い範囲にわたって汚染されているのが認められました。この汚染海域を囲んで、多数の大型の軽石が浮流しており、そのうちでも特に大きなもの（長径数ないし十数メートル）は未だ高温を保っており白煙を上げていました（写真3）。超低空で飛行する機中には硫化水素ガスの臭いが立ち込め、一時は緊迫した空気も感じられる程でありました。

3 海底火山活動の観測と航空機の活躍

このように、最初は船舶で観測する危険を回避する目的もあって始められた、航空機による海底火山活動の観測でありましたが、これを実施してみますと、次に述べるような数々の利点が分かってきました。即ち船舶に比べ高度の安全性を保てることはもとより、上空からの広視野での観察効果として変色海水全域の把握が行い易いこと、それによって火山活動の規模や危険区域の認定が一目にして出来ること、またその高速を利しての現地到着時間の短縮、危険回避の敏速性などが挙げられましょう。

また航空機による海底火山観測の手段も、初めのうちは目視と写真撮影などに限られておりましたが、その後、地磁気異常の観測や熱赤外測定やマルチバンドカメラ等、リモートセンシング関連の機材の装着が次々に進み、海面温度の分布や変色海水の解析などが行われるようになり、水路部（現在は海洋情報部）の、航空機による海底火山活動の監視、観測に益々重要な度を増してきたものと考えられます。

そのうえ、海上保安庁の航空機の乗員の方々は、いずれもベテラン揃いで、特に海面上の事象の取り扱いに精通しておられるので、海底火山の調査には適切なご協力を頂くことが多々ありました。予め打ち合わせておいた観測コースに沿って目標物に接近するときなど、あの大型機を一分の隙もなく正確に操縦

してくださり、わずかでも目標を外すと「コース離脱、観測やり直し」というアナウンスが戻ってくるほどでした。ある練達の機長さんの場合は、明神礁上空で「船名確認」などという号令がかかり、この海域で操業中の漁船船尾の船名が双眼鏡で視認できるほどの低空で飛行を繰り返されるので、その間我々観測要員は、目標海域を低空で十分詳しく観察でき、非常に有り難く思ったものでした。

4 最後の大爆発と噴火の終息

明神礁では、以上に述べた外にも1月29日、2月17日、同27日、3月6日及び同25日にも、漁船その他からの通報があるたびに、701号機か501号機が交互に現地上空を飛び、中には到着前に噴火が終了してしまい特に異常を発見しない事もありましたが、多くの場合、変色水域の色や形や大きさなど、あるいは海底の明神礁の頂上が、噴火のため浅くなったことを示す波浪礁の発見など、重要かつ詳細な情報が寄せられました。

そのうち、1970年4月23日、6時20分頃約2か月の小康期間を経て、高さ約200~500m、幅約1,000mの巨大な水柱と、高さ2,000mに及ぶ噴煙からなる大規模な噴火の発生を、付近の漁船数隻から知らせてきました。これは今回の一連の噴火中最大のものとのことでありました。噴火5時間後の同日11時に現地に到着した501号機（山口嘉昭機長）によれば、黄色、黄土色の濃厚な変色帯と、おびただしい量の軽石の浮流が発見されました（写真4）。この日の16時30分頃、現地に到着し

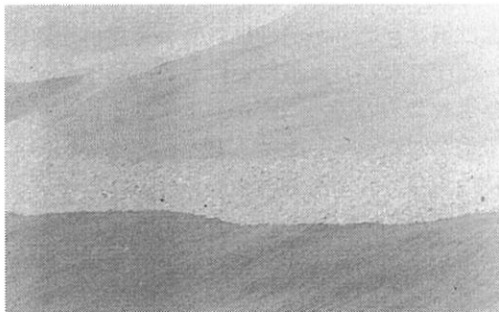


写真4 ビーチ501号機撮影の軽石流

た海上自衛隊の対潜哨戒機P2-V-7（機長葉室2尉）も午前とは大分形の変化した軽石流を発見、撮影された詳細な写真をご提供いただきました。この頃から海上自衛隊の航空機による協力も、しばしば得られるようになりました。

4月23日以降は、顕著な噴火の目撃情報も後を断ち、今回の明神礁の一連の噴火活動も一応終息を迎えたものと考えられます。

5 漁船の協力による浮流軽石の採取

その後の、漁船からの通報はもっぱら軽石浮流の発見ばかりで、今回のように特に軽い軽石（嵩比重で0.2以下）はその大部分が海面上に露出しているため、海流と風向の影響で長期にわたり、放出点である明神礁を挟んで、その南北数十キロメートルにわたって移動を繰り返しているようでした（図1）。

これを見ておきますと、この度の調査ではもっぱら航空機による観測ばかりで、固形噴出物試料を一切入手していない我々にとっては前回（1952~53年）噴火との比較もあって、この軽石は是非とも入手したい試料であります。このため一計を案じ、焼津漁業無線局に要請して、付近航行中の漁船でこの浮流軽石を発見された場合には、これを拾得して寄港地に運んでくださるよう、各船舶向け無線放送をしてもらいました。その効果は早速顕われ、同海域で操業中の第10水天丸がその軽石を拾得、沼津港に運ぶという連絡が入りました。そこで筆者自身で沼津港に出迎え、直接に採取位置、状況等を詳しく聞き取り、試料を受領するとともに、航行中わざわざ停船までして試料を採取して下さったお礼を申し上げ、清酒1本を置いて辞去するようにしました。ところがこの広い海域で操業中の各漁船が各地で軽石を発見、拾得され続々、それぞれの寄港地に運んで下さったのです。このため、それからしばらくは毎日のように研究室に電話がかかり、私どもは手分けして今日は焼津、明日は御前崎と沿岸各漁港を飛び歩いて、マグロならぬ軽石を引き取って回

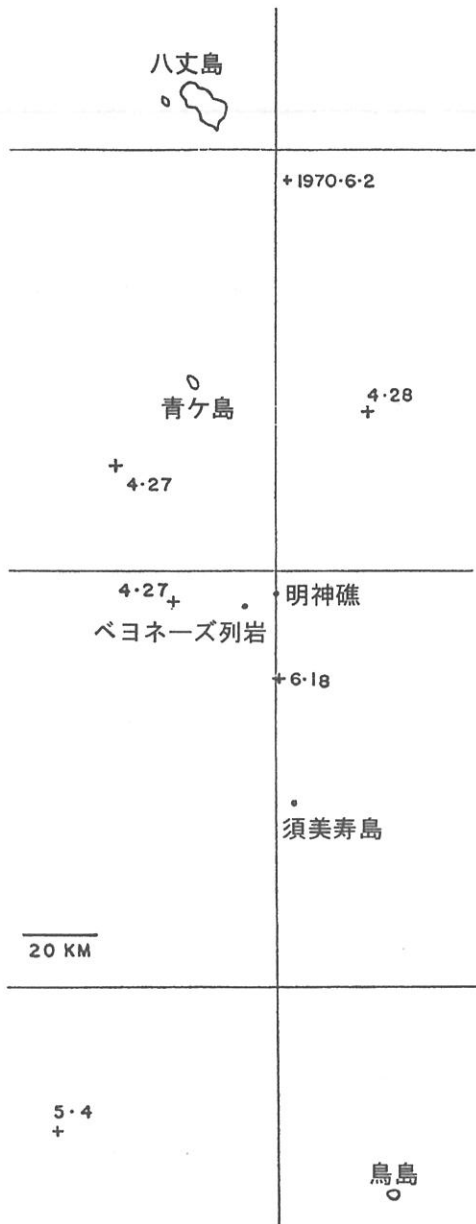


図1 1970年噴火後の軽石流の移動

らねばならぬ羽目におちいったのであります(写真5)。しかしそのおかげで、それらの軽石は最後の大爆発を反映してか、それまでにない発泡度の高い物で、またその岩質は前回噴火の噴出物と同様の複輝石、石英安山岩で(写真6)であり、化学成分も著しい差異のない事が確認されました。

6 第3神徳丸による大噴火直後の魚探図

この軽石さわぎが一段落した6月下旬、今度は最初の噴火発見者第2神徳丸の僚船第3神徳丸の船長さんが、東京工大の私どもの研究室をお訪ねくださり、一束の魚探図の記録紙を筆者に手渡されました。それを広げて見て、その説明を承って、私は慄然とせざるを得ませんでした。それは明神礁の、今回の最後の大噴火が終わって間もない6月18日、今



写真5 採取された軽石

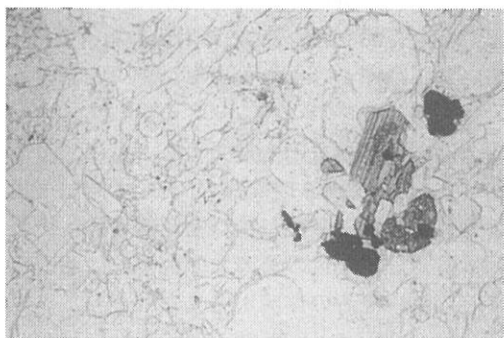


写真6 軽石の顕微鏡写真

度は第3神徳丸が明神礁の直上を魚群探知機を操作しながら縦横に走航し、海底地形を描写させたものであったからです。そこで私は丁重なお礼を申し上げるとともに、それは大変危険な行為でありますから今後はこのような事は決してなさらないようにと懇々とご注意申し上げ、この記録紙だけは有り難く頂戴して、お引取りを願った次第です。

そこで早速、このとき伺った航跡、船速、

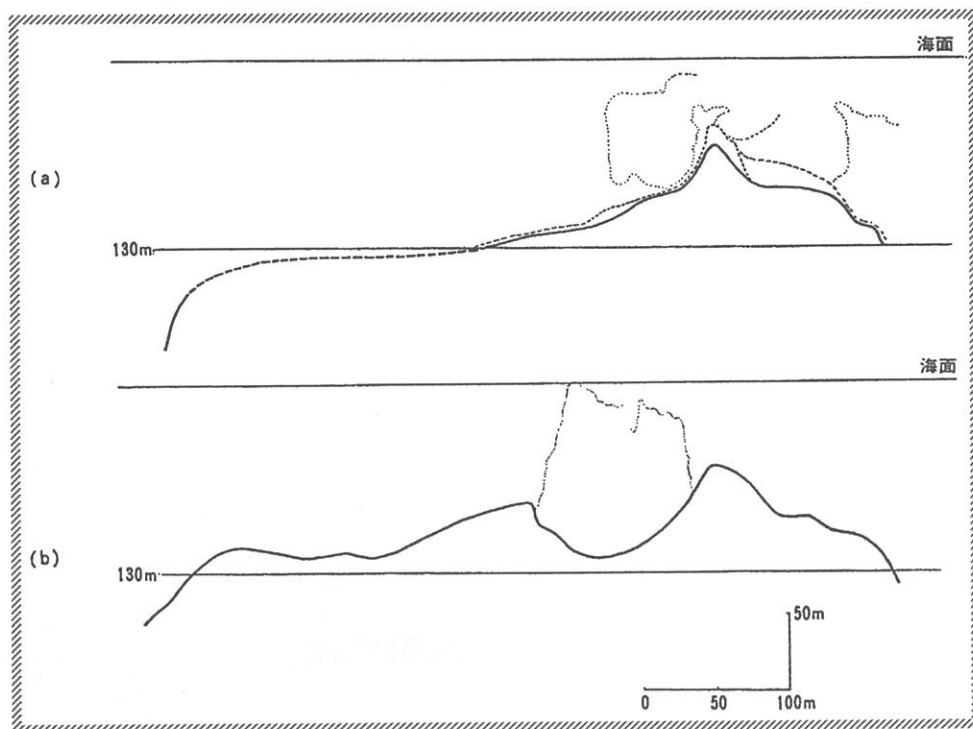


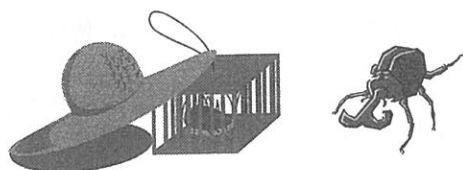
図2 明神礁噴火前後の海底地形断面図

- a) 噴火直前 (1970年1月29日13時頃)
 b) 4月23日噴火後 (6月18日0~3時)
 破線: 軟弱点 点線: 噴気

記録紙送り速度、深度、縮尺などを基にして、前回の第2神徳丸のものと合わせて、噴火前後の海底地形断面図を作成しました(図2)。この図を詳しく解析すると、溶岩尖塔のように見える明神礁頂部(最浅部)は、今回の噴火前には水深約40mでありました。それがこの噴火開始後、いったん大分浅くなり、一時は上空から波浪礁が視認されるほどになり、その水深は約10mくらいと推定されるほどになりました。それが4月23日の大噴火により、その山頂部もろともに破壊・飛散され、その跡に直径130m、深さ約50mの大爆裂火口を生じたものと考えられます。この巨大な

損失容積があつた膨大な軽石流となつて長期間、近海を漂流したものと思われまふ。また、この新火口一杯に小気泡からなるガスの発生が認められ、第3神徳丸の証言では、それが無臭であつたとの事で、これはおそらく二酸化炭素ガスの気泡であつたのではないかと想像されます。

以上が、この珍しい海底火山噴火直前、直後の海底断面図が作られた裏のいきさつですが、これはおそらく僚船の第2神徳丸が、この噴火の始まる直前の魚探図で一躍有名になり、それに刺激されて行われた冒険ではなかつたかと推察されます。(つづく)



モーリシャスの話あれこれ(4)

長井 俊夫*

前号までの概要

- 123号: 1 バスと車 2 サトウキビ 3 雨と虹 4 複数の言語を話す人々
 124号: 5 ホテルの小鳥 6 7年ぶりの大きなサイクロン 7 南半球の星座 8 地震がない火山島
 125号: 9 大きくて重いコイン 10 買い物の不自由な日 11 大きな野菜と小さな野菜
 12 祝日とお祭り

13 バーコードと輸入品

モーリシャスで売っている商品にはモーリシャス製のもの少なく、多くは輸入品です。例えば魚の缶詰は南アフリカ製、モロッコ製、イギリス製、フランス製などが目に付きますし、インスタントラーメンは香港製、シンガポール製、マレーシア製など、ロングライフ牛乳はフランス製、牛肉はオーストラリア産と南アフリカ産、お米（長粒米）はパキスタン産、インド産、オーストラリア産が主に売られています。我が家で使っている物では（自分で日本から持ち込んだものは別にして）、電球はベルギー製、魔法瓶は中国製、携帯電話はEU（欧州連合）製、テレビは韓国製、ミニコンポと扇風機は日本製、洗濯機はオランダ製などです。

ところで、買い物をしている時に“どこの国の製品か？”を知りたくなることがよくあります。最初の頃はその品物に書いてある説明文の中から国名を探していたのですが、そのうちに製品を手にとったときにすぐ判る“バーコード”に付いている数字で判断するようになりました。例えば日本製の場合は番号が45か49で始まります。その他の国についてはインターネットからダウンロードした“バーコードの国コード表”を参考にしました。この国コード表によると、フランスは30～37、香港48.9、イギリス50、南アフリカ

60.0～60.1、モーリシャス60.9、モロッコ61.1、シンガポール88.8、オーストラリア93などです。写真15は、モーリシャスの代表的な料理「ブリヤニ」(炊き込みご飯の一種)のスパイス・ミックスの箱に付いていたバーコードで、609で始まっています。

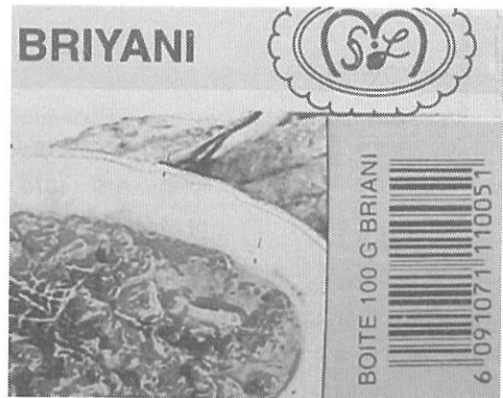


写真15 609の番号で始まるモーリシャス製品のバーコード

14 インターネットと携帯電話

モーリシャスでは、半官半民のモーリシャス・テレコムが国内電話、国際電話そしてインターネットのシステムを独占しています。こちらでは携帯電話も私の想像した以上に使われております。さすがに高校生が持っているのは見たことがありませんが、多くの若者は持っているようです。プリペイド式のケータイでは、使用可能度数の残りが僅かになるとテレコムから注意喚起のメールが来ます。しかし、最近日本でたくさん使われるようになった“カメラ付き”のケータイはまだほと

* 海洋情報部付 JICA 専門家

在モーリシャス MHL（住宅土地省）気付

んど見かけません。

インターネットは若い人はけっこう使っているようですが、使用料が高いために全体としての普及率はあまり高くないようです。私が使っているインターネットのダイヤルアップ使用料（電話代込み）は、1か月30時間以内の使用で600ルピー（約2,600円）です。日本人にとってはそれほど驚くような金額ではありませんが、こちらの人にとっては他の物価と比較した場合、日本人が日本円に換算したときの価値の4～5倍くらいに感じるようです。今年になってからADSLによる高速・常時接続のサービスも始まりましたが、1か月の使用料が2,500ルピー（約11,000円）ですのでまだまだ高嶺の花という状態です。

15 ヒンズー教徒の結婚式

2001年11月にヒンズー教徒の結婚式の“2日目”に招待されました。式場は海岸近くにあるレストランの庭に大きなテントを張り、その中にゲスト用の椅子を多数置いたものでした。また、テントの屋根と式壇の部分には豆電球を多数巡らしてお祝いの雰囲気盛り上げていました。私が参加したのは夕方6時から9時ころまででしたが、花婿さんはいませんでした。というのは、結婚式は初日と2日目は花嫁と花婿はそれぞれ別々に式を行なうからです。3日目にやっと花嫁と花婿が一緒に式を挙げて、4日目は身内やごく親しい友人だけでリラックスした雰囲気です。結婚式の招待客の数は一日で400人以上、4日間の合計では1,000人以上にもなるそうです！日本人には信じられないような人数ですね。

写真16では3人女性の中央にいる人が花嫁さんです。左側でマイクを手に持ってお祈りをしている男性が僧侶です。この後、家族が白いブルメリアの花びらや黄色い花を花嫁さんに振りかけたりして祝福します。

招待客には大きなバナナの葉の上に7種類のベジタリアン・フードが盛られたものが出ます。飲み物は、アルコール類はなくソフト



写真16 ヒンズー教徒の結婚式



写真17 結婚式のベジタリアン・フード

ドリンクだけです。

2003年には婚約式にも招待されました。私は日本の結納をイメージして小人数で行われるものと思っていましたが、会場にはなんと200人ほどの人が集まりました。エンゲージリングの交換だけでなく、僧侶によるお祈りの儀式やケーキカットまであって、まるで結婚式そのものの雰囲気でした。ヒンズー教徒の婚約式はこのような盛大にやる人もいますが、小人数でやる場合、あるいは何もやらない場合とさまざまです。

16 リゾートホテル

モーリシャスの海岸部には多数のリゾートホテルがあります。日本ではリゾートホテルを利用したことはありませんが、こちらでは何回か行きました。住んでいるアパートの部

屋にはお風呂が無くシャワーだけです。たまにホテルに行って湯舟に入るととてもリラックスします。

こちらのリゾートホテルに泊まる客のほとんどはフランス人などヨーロッパ方面から来た外人観光客のようでした。夕食後に行われる歌や踊りのショーでは司会の人フランス語と英語の両方の言葉を交互に使って進行をしていました。ホテルの宿泊料金は黙って予約すると高い“外人料金”を取られますが、予約時に「自分はモーリシャスでの長期滞在の許可を受けているからモーリシャス人と同じレートで料金にして欲しい。」と交渉すると、多くの場合半額くらいの料金をディスカウントしてもらえました。

リゾートホテルの建物は小さなコテージ風のものでビーチに多数点在していたり、2～3階建ての小さな建物がビーチ沿いに並んで建っていることが多く、高層のものはありません。敷地が広いので、ホテルの受付から部屋まで移動する場合に小さな電気自動車に乗って敷地内を移動するところもありました。

ホテルによって多少の違いがあるかも知れませんが、ボート類、ウィンドサーフィン、シュノーケリングや水上スキー、グラスボートなどは無料で利用できます。さすがにスキューバ・ダイビング、パラセーリング、ビッグ・フィッシング（沖に出て大きな魚を釣るゲーム）などは宿泊料とは別に料金がかかります。私はマリンスポーツをせず、せいぜいプールで少し泳いだりグラスボートに乗って海底のサンゴ礁を見る程度でしたので、大変



写真 18 湾内のマリンレジャー

にもつたいないことでした。

多くのホテルでは、夕食後9時頃から歌や踊りのショーをやります。曜日によってセガダンスの場合もあれば中国の踊り、南米の踊りなど色々なショーが披露されます。

セガダンスはモーリシャスの民族的な踊りです。植民地時代にアフリカからヨーロッパ人によって連れてこられた奴隷たちには共通の言葉がなかったので、これらの人々が集まった時に互いにコミュニケーションをとるために始まった踊りだそうです。大きなフレアースカートを両手でつかんで蝶の羽のように広げながら、足を小刻みに動かして横に移動していく動作が代表的なものです。伴奏に使われる楽器はヤギの皮を張った太鼓、石や乾いた豆を箱の中に入れて振って波のような音を出す楽器、トライアングルなどを使います。これらの楽器が独特なリズムで演奏されて、かなり迫力のある音楽になります。モーリシャスでは普段はあまり“アフリカ”を感じませんが、セガダンスを見たときにはアフリカの文化を強く感じました。



写真 19 夕食後のセガダンスショー

モーリシャスは日本から遠く、日本人にとって馴染みの少ない国ですが、住みやすくなかなか良い国です。これまで4回にわたってモーリシャスで見聞きしたことをご紹介しましたが、今回で最終回とさせていただきます。長いこと拙文に付き合っていただきまして、大変ありがとうございました。

(おわり)

✧ 健康百話(3) ✧

—生活習慣病— その2

加行 尚

～ライフスタイルと疾病～

1996年12月以降から「成人病」という呼び名に変えて、「生活習慣病」というようになったことは前回申し述べましたが、その「生活習慣病」とは「食習慣、運動習慣、休養、喫煙、飲酒などの生活習慣が、その発症・進行に関与する疾患群」であり、したがって「そのライフスタイルを変えることによって、病気の発症や進行を予防することができる」という意味合いを持っております。

最近飛行機に乗りますと、どの航空会社でも、全面喫煙禁止となっておりますし、この6月1日からは、関東の私鉄では、電車内はおろか、ホームでの喫煙も禁止になりました。(なぜかJRだけはホームでの喫煙は許されているようです。) また建物の中での喫煙もままならないご時世ですが、その中であって女性(特に若い女性)の喫煙が気になって仕方ありません。

これは東海大学病院の調査ですが、母親の飲酒・喫煙習慣と奇形児・未熟児出産との関連を見てみますと、それは有意に認められます。やはり若い女性の飲酒・喫煙は、健康な赤ちゃんを産み、育てて頂くためにも、控えて欲しいものです(表1)。

ある自動車工場の出来事です。経済的に悪い時期に、生産部門からセールス部門に移った人たちの中で、今まで規則正しい生活スタイルをしていたのが、食生活の乱れや様々なストレスから、肝機能やその他のデータが悪くなってしまった人たちが出てきました。しかしその人たちがまたもとの生産部門に戻ると、それまで見られていた異常値が改善してきたという事実があります(表2)。

これらの事例からお解りのように、気にもしていなかった生活習慣がいつの間にか重篤な病気を引き起こすということもありうるのです。

さて、女性に対して体重や年齢をお尋ねすると「セクハラ」としてお叱りを受けるご時世ですが、

しかし生活習慣を考える際に、この体重が実に重要になってきます。なぜかと申しますと、食べることで体重はほぼ正比例になるからです。「食べる」という行為は「食本能」によるものですから、その本能を理性で抑えることは並大抵のことではありません。そこで食べた結果起こってくる「肥満」について少し考えてみたいと思います。

「肥満」の意味は広辞苑によりますと、「肥え太ること」とあります。これは体格を意味するもので、疾患としての概念ではありません。しかし、最近になって、人間の生命予後を悪くする、あるいは病気を引き起こすといった、“危険因子”として考えられるようになってきました。

近年、内臓に脂肪が蓄積している内臓肥満型の人には病気の合併症が非常に多く、一方で皮下に脂肪の溜まっている皮下脂肪型の人には合併症がほとんどみられないという報告がなされております。太っている内臓肥満型の方は、お腹の皮膚を摘むと、容易に摘むことができます。しかしこのような人はお腹の内臓にたっぷり脂肪が溜まっているのです。要注意! 一方太っている皮下脂肪型の方はお腹の皮膚を摘むと、その皮膚が厚くてなかなか容易に摘めません。一先ず安心を!(内臓脂肪は、基本的にはCT-scanで得られた像から算出されます。)

それでは、内臓肥満型の人に起こりやすい合併症をみてみますと、血糖が高くなり、糖尿病の発症をもたらします。インスリンの作用不足により高中性脂肪症ともなります。また高インスリン血症の状態は腎臓でのNaの再吸収を促進して高血圧をもたらすと言われております。このような危険因子の集積は内臓脂肪の蓄積に関与しているとされ、“内臓脂肪症候群”とも言われております。また動脈硬化の発生を容易にし、特に狭心症や心筋梗塞の発症をもたらす、生命予後を悪くしてしまいます。内臓脂肪は運動や食事の制限を守るこ

とによく反応します。

肥満のある方は、その標準体重に合わせようとするのではなく、数 kg の体重減少で様々な合併症が軽減したり、良くなったりしますので、心当たりのある方は、かかり付け医の先生にご相談くだ

さい。

日本での死亡原因の第一位は「ガン」ですので、次回はライフスタイルと癌について申し述べるつもりです。

表 1 母親の飲酒・喫煙習慣と奇形児，未熟児出産との関連（オッズ比）

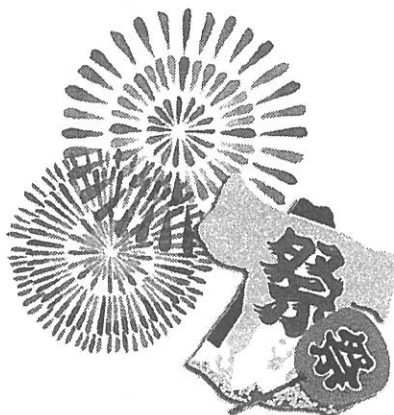
対象(人)	妊 娠 前			妊 娠 中	
	飲 酒	喫 煙 ¹	喫 煙 ²	飲 酒	喫 煙 ¹
	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)	OR (95%CI)
奇形児群 52	0.7(0.3~1.6)	0.9(0.3~2.3)	2.2(0.6~7.4)	2.2(0.5~8.9)	0.7(0.1~3.2)
未熟児群 105	1.1(0.6~2.1)	0.8(0.4~1.8)	0.8(0.2~2.9)	3.3(1.1~10.9)*	0.7(0.2~2.4)
対照群 104					

¹：1日1～10本を喫煙したことを表す。²：1日11本以上を喫煙したことを表す。OR:オッズ比 * $p<0.05$
東海大学病院での成績，有意差は未熟児群で飲酒のところだけであったが，奇形児群で喫煙²のOR2.2と高かった（日本公衛誌 1994；41：751-758）。

表 2 製造業から販売店へ2年間出向しての飲酒量・喫煙量の変化

$n = 40$	出向前	販売店 出向中	現職復帰
飲酒量(g/週)	130.5±153.5	313.9±208.3	172.3±163.2
喫煙量(本/日)	13.6±11.2	23.3±16.1	16.4±11.1

飲酒量および喫煙量とも $p<0.001$ で有意な変化であった。詳細は原著を参照（日本アルコール・薬物医学会誌 1996；31：81-94）。





最新の海況速報利用の必要性

日本水路協会 海洋情報提供部

本号から「海のQ&A」に替わって「海のトピックス」が設けられることになり、海洋情報を求めておられる方々へのお手伝いをさせて頂くことにしました。

今回は、昨年10月発行の本誌123号に投稿して下さった島津義正さんのヨット回航記録「黒潮本流」についての感想を述べさせて頂きます。それは、島津さんがヨットを銚子マリーナから館山まで回航するに当たって経験された記事であります。

7月26日に銚子マリーナを出港、約95浬、所要時間24時間で館山へ到着する予定のものであります。島津さんはさすが長いヨットの経験をもたれておられる方で、海流をうまく利用したコース計画を立てて銚子マリーナを出発されておられます。

銚子から館山にかけての海域についてご利用になりました海流情報は第三管区海上保安本部が発行している「海洋速報(月2回発行)」の14年第12号7月12日発行(使用データ6月28日~7月11日)及び同第13号7月26日発行(使用データ7月12日~25日)のものであります。

島津さんの記録に拠りますと大東岬沖から黒潮本流の左縁位置までは、出港日には40~50マイルより沖にあるであろうと前記の情報から判断されたようです。ところが大東岬沖付近から対水速度7knを超える速度になっているにも拘わらずGPSの位置から求めた速度は0.8knという信じられないものとなっています。このことについて、島津さんは黒潮本流の位置が急激に変化したものであり、流速も6knを超えていることが考えられると書かれています。

(財)日本水路協会では、海流に関する情報を「相模湾・伊豆諸島近海海況速報」で毎週金曜日に発行し、ヨット、モータボート、釣り等海で活動される方々に利用して頂いて来ておりますが、その情報提供機関としての責務から、その時の黒潮について調査し、ご報告をしなくては思っていたところ、今回、本欄への原稿を依頼されたので、島津さんへの報告を兼ねて書かせて頂くことにしました。

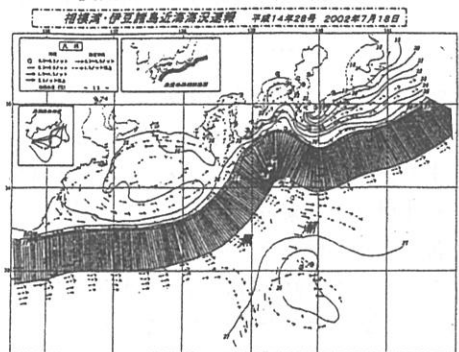
しかし、この紙面では、調査結果を十分に語れませんが、相模湾・伊豆諸島近海海況速報の該当する日の前後の図で、この期間の黒潮の変化が非常に大きかったこと、黒潮本流の左縁部分に流速の大きいものがしばしば見られることを述べさせ

て頂き、島津さんへの報告とさせて頂きます。なお、最近の調査で、海流の変動が激しいことが分かってきています。第三管区海上保安本部の海洋速報は2週間毎の発行となっておりますので、海流変動の激しい時は、毎週発行している相模湾・伊豆諸島近海海況速報のご利用と同時に最新の海洋速報の利用をお勧めします。

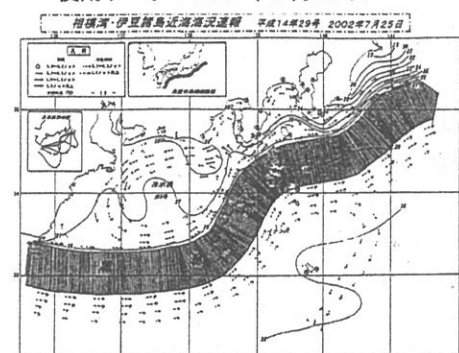
TEL:03-3543-0770

e-mail: info@jha.jp

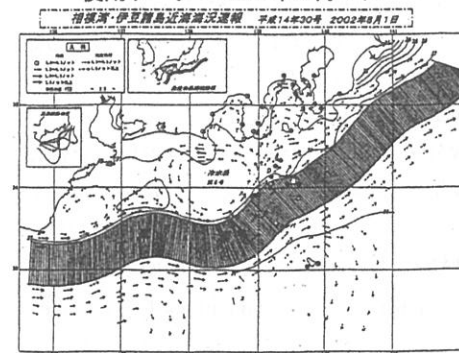
使用データ：2002年7月18日



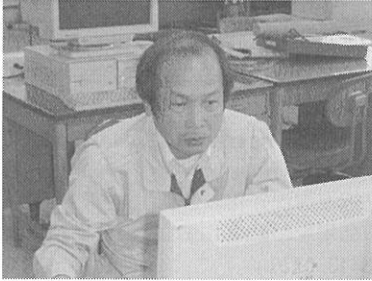
使用データ：2002年7月25日



使用データ：2002年8月1日



2級水路測量技術検定課程研修体験記



中国水工株式会社 竹田 英麿

水路測量に関する研修は初めてのことで、ホテル住まいの12日間(港湾)の研修は長く感じました。研修に参加したメンバーには北海道や鹿児島から来られた方もおり、遠方からご苦労さんと思いました。また、さらに8日間(沿岸)の研修を受けられる方が半分近くもおり、大変だなと思いました。

皆さん、貴重な時間を割いて参加していることもあり、大変熱心に勉強しているようでした。私も久しぶりに予習・復習の訓練を受けました。

研修に際しては、実作業に活かす(GPSや測深機の使い方だけでなく、多少の原理や特徴、また記録の整理方法や問題点が発生した場合の対処等)という心構えで望みましたが、講習の内容は、私にとって理解し難いものから多少理解できるものまで幅の広さとレベルの差を感じました。特に基準点測量の内容については、私だけでなく皆さんも難しく感じていたようです。それぞれの内容に対する感想は次のとおりです。

【基準点測量】

微分・変微分・マトリックスといった高度な数学は30年前の大学以来で、ほとんど忘れていました。したがって、標準方程式の誘導は理解できないままひたすら筆記するだけでした。同時に、先生の専門的な奥深さに感心しました。今後、研修を受ける方のために、

お願いが聞いてもらえるなら予習資料の配布が必要と考えます。

【潮汐観測】

平均水面、最低水面、最高水面、主要四分潮なるものの定義や求め方、さらには地域性、季節や年間変動等が理解でき、測位・測深との関係、さらには驗潮の重要性を再認識しました。

【海図概論】

海底の地質調査のために何度か海図を見たことはありますが、海図の目的や地形図とは異なる図式や法規制等の観点から見たことはなく、勉強になりました。

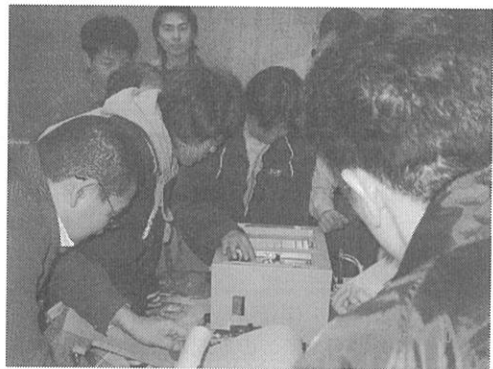
【水深測量(測深)】

研修生の中には経験豊富な方もおられたようですが、私にはレッドや単素子の測深機による水深測量の経験しかなく、多素子の音響測深機やマルチビームについては興味深く研修できました。

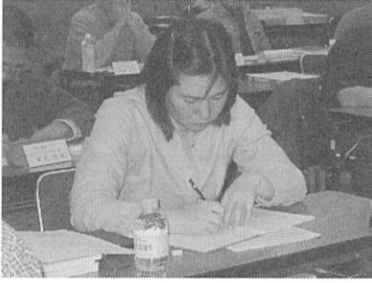
【水深測量(測位)】

六分儀は見たことはありますが、実習は初めてです。GPSについては標準測位の経験しかなく、相対測位や干渉測位といった精度の良い方法を再認識しました。

最後に、講師の先生方の熱心なご指導どうもありがとうございました。また、事務局の方々ご苦労さまでした。



実習風景



東京都東京港建設事務所 高久 美那子

今から十余年前、私が土木を仕事にしよう
と思い、何か資格がなければと取得したのが
測量士補でした。職業訓練校に通い測量と土
木の基礎的なことから学んで取得した資格は、
私にとって大きな自信となりました。

その知識を足がかりに土木の職を得て 10
年以上が過ぎ、私は新しい目標として水路測
量技術検定を受けるため研修に参加しました。
その研修で私が感じたのは、次の3点でした。

第一に、水準点測量について復習が必要だ
ったことです。

研修の科目は大きく分けて基準点測量と
水深測量との二つで、基準点測量については
少々自信があったのですが、いざ研修が始ま
ると正確に思い出せない部分がありました。
もちろんテキストにも基準点測量についての
記述はありましたが、基礎的なことについて
は理解されていることが前提であったため、

あわてて書店に駆け込み基準点の本を購入。
研修項目について復習を行いました。

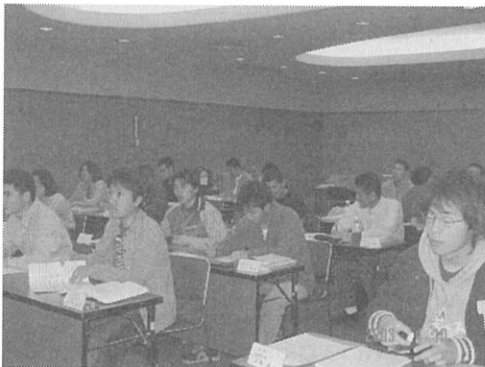
第二に、講義内容の多さでした。

私が受けた港湾級は、実技が若干あるもの
のそのほとんどが講義でした。一日席に座っ
たまの講義が久しぶりの私には、その場で
すべてを理解することは困難なものに思われ
ました。そこで、帰宅してから時間を決めて、
その日の講義内容のノートを再度書き写すと
ともに、テキストの対応するページもノート
に記すことで、テキストとノートの内容を比
較し確認することに心がけました。

第三に、最終日に行われる試験についての
対策です。

研修内容が広範囲に亘るため、試験の出題
をある程度の予測をする必要がありました。
このため、研修中に各講義で出された演習問
題等を中心に、繰り返し問題を解くことで同
様の問題に対応できるように努めました。

今回の研修は期間が長く、また年度当初の
あわただしい時期の開催でしたが、私の所属
する浚渫工事課は東京港内の直営浚渫を担当
しており、以前からこの検定に興味があり、
また、ほかの職員のバックアップもあったた
め研修を受けることができました。これから
は、与えられた機会を無駄にしないよう検定
試験にむけ通勤の読書を水路測量にかえてみ
ようかと思っています。



研修風景



研修生

平成 14 年度 水路測量技術検定試験問題 (その 95)

港湾 1 級 1 次試験 (平成 15 年 2 月 8 日)

一試験時間 1 時間 05 分一

法 規

問 以下は水路業務法第 9 条の一部である。空欄にあてはまる語を下から選び、その記号を回答欄に記しなさい。

水路業務法第 9 条

海上保安庁又は()が行う水路測量は、経緯度については()に、標高及び水深その他の()の決定その他の水路測量に関する国際的な決定に基づき()で定める事項については()で定める測量の基準に、それぞれ従って行わなければならない。(後略)

- | | | |
|----------|-----------------|----------|
| ア 地方公共団体 | イ 第 6 条の許可を受けた者 | ウ 日本測地系 |
| エ 世界測地系 | オ 国際機関 | カ 国際水路機関 |
| キ 政令 | ク 国土交通省令 | |

基準点測量

問 1 次の文は、測量成果の作成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 測量原図又は電子測量原図を調整する際の図法は、横メルカトル図法とする。
- 2 海岸線は、岸測図又は岸線地形図から転写する。
- 3 測点及び灯台その他の物標並びに可航水域の上空にある橋梁その他の障害物の高さの記載は、10メートル未満のものについては0.1メートル位まで、10メートル以上のものについては1メートル位までとする。
- 4 干出部の高さは、端数を切り捨てて0.1メートル位まで記載し、その数字には赤色の下線を付記する。
- 5 経緯度表に記載する経緯度は、0.1秒位までとし、測点又は物標の名称、標高及び測点の次数を記載しておく。

問 2 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×を付けなさい。

- 1 標高又は高さの測定は、間接水準測量又は水面からの直接測定による。
- 2 GPSを利用した間接水準測量は、高さが既知の点と測点との同時観測による干渉法とし、0.1メートル位まで測定する。
- 3 海面からの灯台の高さを直接測定する場合は、日又は時刻を変えて3組以上行う。測定は5分又は10分ごとに行い、3回以上の測定を1組とする。
- 4 海岸線の近傍にある測点、灯台、水上岩等で高さ30メートル未満のものは、できる限り海面から直接測定する。
- 5 高さの計算及び測定は、1センチメートル位まで行う。

問 3 次の文は、GPS測量の干渉測位について述べたものである。〔 〕の中に適切と思われる語句を記入して文を完成させなさい。

干渉測位は行路差(距離の差)を測定し〔 〕を求める方法である。この測定値の中には〔 〕と衛星及び受信機の時計誤差が含まれている。前者のため多数の解(多重解)が生じ、この中から唯一の解を選ぶため、比較的長い時間の観測を行い衛星の移動を利用する。後者の時計誤差によるものは〔 〕を計算する手法により消去する。

問 4 測点 A において①の方向を観測しようとしたが観測ができなため、A' 点において離(偏)心観測を行った。

離(偏)心要素の値は、次のとおりである。

$S = 2000$ メートル

$S' = 1000$ メートル

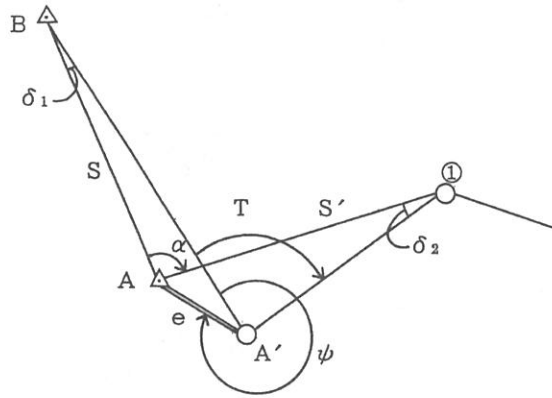
$e = 1$ メートル

$\phi = 340$ 度

$T = 110$ 度

次の値を秒位まで算出しなさい。

δ_1 (2) δ_2 (3) α



水深測量

問1 次の文は、資料整理で音響測深記録の

間違っているものには×を付けなさい。

- 1 パーチェックによるパーの記録深度が、すべて ± 0.1 メートル以内で合致する読み取りスケールを選定する。
- 2 水深は、31メートル未満は0.1メートル位まで、31メートル以上は1メートル位まで記載し、端数は切り捨てる。
- 3 浅い水深を優先し、自然海底の場合は、海底地形も表現できるよう行う。
- 4 波浪の影響により海底の音響測深記録が凹凸を呈した場合、砂泥質の自然海底に限って、海底記録の相隣れる凸(浅)部と凹(深)部との水深差が1メートル以内のときは、その1/3を凸部の水深に加えた値を海底の水深とすることができる。
- 5 読み取り間隔は、測深図上10ミリメートル以内を標準とするが、掘下げ法線及び浅所の付近については、その範囲を把握できる間隔とする。

問2 次の文は、直線誘導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 測深中に測量船が速力を変えた場合は、等速になるまでカット線の測定間隔を狭くする。
- 2 六分儀で直線誘導を行う場合、誘導距離の限界は800メートルである。
- 3 20秒読みの経緯儀を使用して、直線誘導する場合、誘導距離は2000メートルを越えてはいけない。
- 4 基準目標を変更した場合、または誘導点列が曲折する場合は、その境界となる測深線を十分重複させなければならない。
- 5 測深区域の形態が四辺形の場合、一般的に放射状誘導より平行誘導の方が区域内を少ない航走距離でカバーできる。

問3 測量地に臨時験潮器を設置し、下記の資料を得た。最低水面は測量地の験潮器零位上何メートルになるか、メートル以下第2位まで算出しなさい。

ただし、測量地のZ0は0.83メートルである。

1) 基準となる験潮所の年平均水面

(単位: m)

年	平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
年平均水面	1.489	1.487	1.484	1.499	1.466

2) 短期均水面

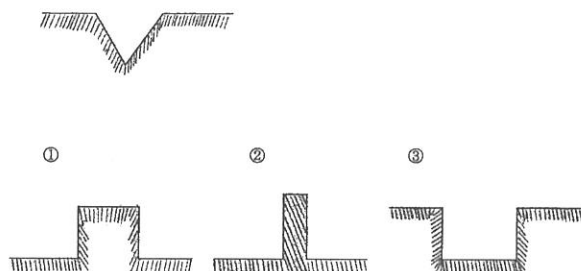
(単位: m)

基準となる験潮所	平成14年8月1日~8月31日	1.563
測量地験潮所	同上	2.038

問4 水深測量時に①～③のような凹凸のある海底地形があった時、例に習って音響測深記録にはどの様に記録されるか、赤色の鉛筆で描きなさい。

ただし、使用する測深機は、シングルビーム音響測深機で送受波器の指向角（半減半角）が8度である。

例：



平成15年度 2級水路測量技術検定課程研修実施報告

上記研修を前期（平成15年4月2日～15日）・後期（4月16日～24日）に分け、測量年金会館（東京都新宿区山吹町11番地1）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]。**水深測量**（海上測位）[岩崎]，[永井 トリンプルジャパン(株)]。（測深）[久我 前アジア航測(株) 環境部技師長]，[村井（財）日本水路協会]。**潮汐観測** [蓮池(株) 調和解析取締役調査部長]。**水路測量と海図** [今井（財）日本水路協会]

◆ 後期（沿岸級）

基準点測量 [岩崎]。**水深測量**（海上測位・測深）[久我]。**潮汐観測** [蓮池]。**海底地質調査** [加賀美 城西大学理学部教授]，[久我]。

2 研修受講修了者名簿

受講者は港湾級13名，沿岸級12名で，全員に修了証書が授与されました。

《港湾級》13名

			藤本 大士	(有)北部測量設計	秋田県
高久美那子	東京都東京港建設事務所	東京都	金森 健太	阪神測量(株)	兵庫県
佐藤 誠	(株)オホーツク設計コンサルタント	北海道	浦 勝	(株)山田海事工業	兵庫県
伊勢 定弘	(株)結城測量設計	山形県	山田 良介	(株)山田海事工業	兵庫県
大久 賢志	(株)アイテック	青森県	米田 明広	(株)日測	東京都
最首 健二	(株)東設土木コンサルタント	東京都	竹田 英磨	中国水工(株)	山口県
生田目文博	(株)東設土木コンサルタント	東京都	小川 和宏	(株)アイテック	新潟県

《沿岸級》12名

伊藤 栄作	(株)日測 新潟支店	新潟県	中島 太	大福コンサルタント(株)	鹿児島県
佐々木 建	(株)地球科学総合研究所	東京都	金岩 信吾	システム・センサー(株)	北海道
斎藤 敬治	(株)石川測量設計事務所	山形県	山崎 充雄	(株)ヒロコン	広島県
新野 力良	(株)出羽測量設計	山形県	山下 雄二	西技測量設計(株)	福岡県
木南 孝博	(株)頸城技研	新潟県	中山 貴史	西技測量設計(株)	福岡県
内藤 恒司	(株)頸城技研	新潟県	高森 則夫	日本海測量(株)	石川県

海洋情報部コーナー

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

(15年3月～5月)

○海洋調査

- ◇大陸棚調査 沖ノ鳥島付近 2～3月「拓洋」, 紀南海底崖 4～5月「拓洋」, 紀南海底崖 5月「昭洋」, 九州・パラオ海嶺北部 5～6月「拓洋」,
- ◇海底地殻変動観測 三宅島西方 4月「明洋」, 房総沖・常磐沖・福島沖・宮城沖 5～6月「明洋」海洋調査課
- ◇火山噴火予知調査 南方諸島 3月 海洋調査課
- ◇陸上重力観測 神津島, 伊豆大島 2～3月 海洋調査課

○環境調査

- ◇海流観測 本州南方 4月「天洋」環境調査課
- ◇西太平洋海域共同調査 野島埼～赤道付近 2～3月「昭洋」環境調査課
- ◇海洋汚染, 放射能調査及び深海流速計調査 常磐沖, 東京湾, 日本海, オホーツク海 5月「海洋」環境調査課

○その他

- ・短波レーダー検証観測 相模湾及び伊豆諸島周辺 4月「海洋」環境調査課
- ・水位計交換及び地殻変動監視観測 沖ノ鳥島 4月「明洋」環境調査課
- ・東京みなと祭行事・測量船「明洋」一般公開 東京 5月 企画課

○会議・研修等

◇国内

- ・平成14年度モーリシャス(個別派遣専門家)水路部設立行政アドバイザーに係る研修 2～3月 技術・国際課
- ・平成14年度フィリピン電子海図技術移転計画カ

- ウンターパート研修 2～3月 技術・国際課
- ・海底地形の名称に関する検討会 3月 航海情報課
- ・第61回三官庁海洋業務連絡会 3月 環境調査課
- ・初任管区課長等の管理職研修 3月 企画課
- ・津波防災情報図検討会 3月 海洋調査課
- ・JICA 集団研修(水路測量 国際認定B級IIコース) 5～12月 技術・国際課

◇国外

- ・国際水路機関戦略計画作業部会 ロンドン 3月 技術・国際課
- ・マラッカ・シンガポール海峡における電子海図刊行調整 シンガポール, クアラルンプール 3月 技術・国際課
- ・ヨーロッパ地球物理学会, アメリカ地球物理連合及びヨーロッパ地球科学連合同大会 ニース, マインツ 4月 技術・国際課
- ・国際水路機関戦略計画作業部会 モナコ 4月 技術・国際課
- ・大洋水深総図(GEBCO)委員会 モナコ 4月 技術・国際課, 海洋調査課, 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 海洋調査課
- ・第6回アジア太平洋海上保安主官庁フォーラム ホノルル 4月 環境調査課
- ・国際水路機関戦略計画作業部会及び電子海図データベース委員会 リマ 5月 技術・国際課, 航海情報課

管区海洋情報部担当業務

(15年3月～5月)

- 海流観測 沖縄島西方 3・4月「おきしお」十一管区/相模湾 4月「はましお」三管区
- 海水観測 オホーツク海 3・4月 航空機, オホーツク海
- 潮流観測 伊勢湾北部 3・4月「いせしお」四管区/阪南港 3月, 洲本至仮屋 5月「うずしお」五管区/安芸灘 3月「くるしま」六管区/関門港 3・4・5月「はやしお」七管区/いんぶ・かりゆしビーチ 5月「おきしお」十一管区
- 沿岸流観測 常滑港付近 5月「いせしお」四管区

- 放射能調査 対馬海峡 5月「はやしお」七管区/新潟港外 5月 九管区
- 航空機による水温観測 本州東方 3月 二管区/本州東方 3月, 本州南方 3月 三管区/日本海北部 3月, 日本海中部 3月 九管区
- 水温観測 相模湾 4月「はましお」三管区/伊勢湾 3・4月「いせしお」四管区
- 沿岸測量 八代海北部 3月 十管区/金武中城港金武湾 4・5月「おきしお」十一管区/大東埼 5月「はましお」三管区
- 港湾測量 常滑港付近 4・5月「いせしお」四管区
- 補正測量 越前漁港 3・5月「用船」八管区/関門港東口 4月「はやしお」, 伊万里港, 野崎漁港 5月「はやしお」七管区/串木野 4月「いそしお」十管区/十勝港, 庶野漁港, 苫小牧港 5月「天洋」一管区/大洗 5月「はましお」三管区/大阪港 5月「うずしお」五管区
- 水路測量 千葉港第4区(26条) 5月 三管区/大阪港泉北区(26条) 5月 五管区
- 港湾調査 西伊豆・白浜 3月, 東京湾 4月「はましお」三管区/関門港及び付近 3月「はやしお」, 油谷湾付近 4月「はやしお」, 倉瀬瀬戸付近 5月「はやしお」七管区/伏木富山港 3月 九管区/広島湾 4月「くるしま」, 宇和島 5月「くるしま」六管区/厳原港 5月「はやしお」七管区/金武中城港金武湾 4月「おきしお」十一管区
- 海岸線性状調査 福島 3月 二管区/千葉 3月 三管区/金武湾付近・中城湾・慶良間諸島 3月「おきしお」十一管区
- 会議 中ノ瀬D灯浮標付近を航行する船舶の安全対策検討会 横浜 3月 三管区/東海・東南海・南海地震津波研究会 大阪 5月 五管区
- その他 験潮所点検・調査作業 大湊・釜石 3月, 験潮所基準測量 釜石 3月, 沿岸防災情報図測量 十勝港・庶野漁港・苫小牧港 5月「天洋」一管区/JICA 研修指導 東京湾 3月「はましお」, 験潮器点検 千葉・横須賀港 3・4・5月「はましお」, 海洋調査 東京湾 3月「はましお」三管区/機器テスト 日真賀島付近 3月「いせしお」四管区/第18回大阪国際ボートショー 大阪, レーザー測深に伴う

- GPS 観測 湊港 3月, JICA 研修指導及び水深調査 大阪湾 3月「うずしお」, 水深調査 大阪湾 3月「うずしお」, 世界水フォーラム 大阪 3月, 下里水路観測所一般公開 下里 5月 五管区/水温計点検 広島湾 3月「くるしま」, 測量船「くるしま」解役・就役 3月, 美星水路観測所一般公開 4月, 測量船「くるしま」就役式 4月 広島, 美星水路観測所天体観望会 美星 4月, 機器テスト 広島湾 4月「くるしま」, 海上保安展 広島 5月, 航空レーザー測量事前調査 燧灘 5月「くるしま」, 水質調査 燧灘 5月「くるしま」六管区/海洋情報業務研修 門司 3月, 水路業務法訪問説明 長崎・佐賀 3月, 部署航行警報研修 3月 厳原, 七管展 門司 5月, 恒久標識の整備(潮汐観測) 有川湾 5月 七管区/航路標識整備に関する打合わせ 舞鶴 5月 八管区/臨時海の相談室開設打合わせ 魚津 3月, 富山県航路等に関する打合わせ 高岡 3月, 臨時海の相談室開設 新潟 5月, 漂流実験 阿賀野川河口域 5月 九管区/験潮所工事に伴う監督・検査 西之表 3月, 海況調査 鹿児島湾 4月「いそしお」, 海底火山調査 福山町沖 5月「いそしお」, 漂流実験 喜入 5月「いそしお」, 沿岸防災情報図測量 指宿至開聞 5月「いそしお」十管区/臨時海の相談室開設 那覇 5月 十一管区/

————— 新聞発表等広報事項 —————
(15年3月～5月)

- 3月
- ◇米軍等によるイラク攻撃に関する航行警報発出 本庁
- ◇潮干狩りシーズン到来!平成15年「潮干狩りカレンダー」を提供 二管区
- ◇平成14年の海の相談室利用状況報告 四管区
- ◇最新鋭測量船の「就役披露式」と「一般公開」 六管区
- 4月
- ◇沿岸防災情報図「新島及付近」の完成 三管区
- ◇「常滑港付近」の港湾測量を開始 四管区
- ◇「大王崎至潮岬」の海図を改版 四管区
- ◇海と楽しむGW 安全なマリレジャーのお助

- け情報を提供 五管区
- ◇「第44回科学技術週間」天体観測施設の一般公開及び天体観望会 六管区
- ◇広島湾のリアルタイム水温情報 ～アクセスが5,000件を突破～ 六管区
- ◇福岡湾付近の詳細な海底地形が明らかになりました 七管区
- ◇「海の？」海保におまかせ（読売新聞；記事） 七管区
- ◇平成15年度離岸流調査計画について 八管区
- ◇西之表験潮所をリニューアルしました 十管区

5月

- ◇「一本部海洋情報部」流氷情報センターの閉所（海上保安新聞投稿） 一管区
- ◇測量船「明洋」の仙台塩釜港寄港 二管区
- ◇「常滑港付近」の沿岸流観測を実施中 四管区
- ◇大規模油流出事故に備えた海岸性状調査を実施しています 五管区
- ◇「紀南まるごとTV」（テレビ放映；下里水路観測所） 五管区
- ◇「海上保安の日」に伴う天体観望会 六管区
- ◇「くるしま」燧灘に登場（読売・朝日・愛媛新聞；記事） 六管区
- ◇関門海峡潮流情報の提供について（関門海峡潮流予測システム提供期間延長他） 七管区
- ◇海上保安の日「七管展」（テレビ放映） 七管区
- ◇「ひるどき日本列島」（テレビ放映） 七管区
- ◇若狭湾東部沿岸測定の実施 八管区
- ◇測量船「海洋」への取材 八管区
- ◇八管が「海洋速報」（京都新聞；記事） 八管区
- ◇河口域マリンレジャー事故の根絶をめざして～阿賀野川河口域の流れの究明に着手～ 九管区
- ◇離岸流の調査を行います 十管区



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15年4月から6月までに別表のとおり、海図16版を改版した。

番号	図名	縮尺1:	図積	刊行月
海図改版				
W93	大王崎至潮岬 (分図)木本港付近	200,000 7,000	全	15-4
W1162 ^A	伏木富山港伏木、伏木富山港富山	10,000	〃	15-4
	伏木富山港伏木	10,000		
	伏木富山港富山	10,000		
W1162 ^B	伏木富山港新湊	10,000	1/2	15-4
W1165	小浜湾付近 (分図)小浜港	30,000 10,000	〃	15-4
W1177	萩港及付近	30,000	全	15-4
W1197	新潟港付近	50,000	1/2	15-4
W73	鳥羽港付近、的矢港		全	15-5
	鳥羽港付近	20,000		
	(分図)鳥羽港	10,000		
	的矢港	20,000		
W1169	福井港至輪島港	200,000	〃	15-5
W1174	中海 (分図)米子港 (分図)安来港 (分図)松江港	25,000 10,000 10,000 10,000	〃	15-5
W171	熊本港	10,000	1/2	15-5
W1281	平良港付近	40,000	〃	15-5
W1459	日和佐港	7,500	1/4	15-5
W115	油谷港付近	35,000	1/2	15-6
W148	秋田船川港秋田	10,000	全	15-6
W1033 ^B	苫小牧港東部	15,000	1/2	15-6
W1345	常陸那珂港	10,000	全	15-6

(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 TEL0134-27-6168
 第二管区海上保安本部海洋情報部 TEL022-363-0111
 第三管区海上保安本部海洋情報部 TEL045-211-0771
 第四管区海上保安本部海洋情報部 TEL052-661-1611
 第五管区海上保安本部海洋情報部 TEL078-391-1299
 第六管区海上保安本部海洋情報部 TEL082-251-5111
 第七管区海上保安本部海洋情報部 TEL093-331-0033
 第八管区海上保安本部海洋情報部 TEL0773-75-7373
 第九管区海上保安本部海洋情報部 TEL025-244-4140
 第十管区海上保安本部海洋情報部 TEL099-250-9800
 第十一管区海上保安本部海洋情報監理課
 TEL098-867-0118
 海上保安庁海洋情報部航海情報課 TEL03-3541-4510
 (e-mail: consult@jodc.go.jp)

(2) 航海用参考書誌

定価 各 1,200 円・() 内は刊行月

新刊

- ☆ K1 The World Ports Journal Vol.109 (Apr.)
- ☆ K1 The World Ports Journal Vol.110 (May)
- ☆ K1 The World Ports Journal Vol.111 (Jun.)

国際水路コーナー

海洋情報部 国際業務室

○韓国国立海洋調査院長交替

韓国の海洋情報機関である海洋水産部国立海洋調査院 (NORI) の院長が、2003 年 3 月 26 日付けで Dr. LEE Kwang-Ro 氏から KIM Hyung-Nam 氏に交替した。

新院長の KIM 氏は、1951 年生まれで、韓国 Konkuk 大学経済学科卒、英国の Wales 大学大学院で海洋工学修士号を授与されている。海洋水産部の港湾政策課長、国際協力部長を歴任し、このたび国立海洋調査院長に就任した。



○JICA 集団研修「水路測量 (国際認定 B 級) II コース」開始

15 年度 JICA 集団研修「水路測量 (国際認定 B 級) II コース」が平成 15 年 5 月 14 日に開講した。

今年度のコースには、バングラデシュ、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、フィリピンの 7 か国から 9 名の研修員が参加している (写真)。

なお、今回の研修では、当初エジプト 1 名を含む 8 国 10 名の研修生を受入れる予定であったが、研修員来日当時、東南アジアを中心に重症急性呼吸器症候群 (SARS) が多発していたことから、来日直前にエジプトが急遽参加を取り止めるという珍騒動があった。

研修は、9 月 16 日から 39 日間の沖縄県渡久地港 (本部町) 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 12 日まで実施される。



○IHO 世界電子海図データベース委員会 (WEND) 第 7 回会議

リマ、ペルー、2003 年 5 月 15-16 日

WEND は、世界各国の電子海図データベースの交換・提供に関する世界的なシステムの構築を目的に設置された IHO の常設委員会で、ほぼ 1 年毎に会議が開催されている。今回の WEND 第 7 回会議は、2003 年 5 月 15-16 日、ペルーのリマで開催され、西田海洋情報部長と梶村主任海図編集官が出席した。6 月 27 日付 IHO 回章 43/2003 では、今会議の主要議題である IHO 世界規模 ENC (IHO World ENC) に関する WEND 問題が記されており、その仮訳は下記のとおり。

1 WEND タスクグループ

WEND 第 7 回会議は、ドイツからの「IHO が以

下の目的とともに“*IHO World ENC*”に関して包括的なプログラムに着手する」の提案を支持した：

- ・ENCカバーを世界的なものに完成させ、更新する手段を策定し実行する。
- ・世界的で均一なデータ品質を保証する。
- ・世界的、かつユーザーフレンドリーで、航海従事者のために統合されたENCサービスの有効性を促進する。

会議では、このプログラムの実行をモニターするため、以下の委任事項とともに、WENDタスクグループを設立するドイツ提案を更に支持した：

- ・IHO回章67/2002（国によるENCカバーの現状）に関して加盟国からの回答の評価結果を査定する。
- ・地域水路委員会との連絡において、順序付けによってグループ化されたENCカバーを要する海上ルートを決定する。
- ・地域水路委員会との連絡において、世界規模の小縮尺ENC計画を策定し、また作製する海洋情報部を決定する。
- ・IHO回章54/2002（ENC製作支援と提供の要請）に関して加盟国からの回答の評価結果を必要がある不足分と活動の点から査定する。
- ・ENCの生産促進、国の境界線を超えて一定のENC品質及び一貫性を保証、そしてSENC頒布を含む生産援助のための任意の提供あるいは相互扶助と協力の他の方法を利用して、利用可能なデータを世界規模にするために地域水路委員会との連絡によって提案を策定する。
- ・データを有効にする方法、ツール及びRENCによって提供することが出来る全ての援助と同様に必要とする時点で、適切な所で加盟国に助言する。

ドイツのHorst Hecht氏と英国のPeter Wright氏は、それぞれWENDタスクグループの議長及び事務局長に指名された。議長と事務局長の他に、既存のRENC（IC-ENCとPrimar-Stavanger）から2人の代表者と国際水路局理事（Radm Kenneth Barbor）の5人がこのグループの中心メンバーで構成することが更に合意された。さらに、すべての地域水路委員会は、このグループに対応する要員の供給を依頼される。タスクグループは、大部分が通信によって行われ、できるだけ地域水路委員会が関

係する。

2 新WEND原則

IHO World ENCに関するドイツからの提案に関して、ユーザーフレンドリーなサービスの要請がWEND原則に追加されることが第7回WEND会議で支持された；新項目に関する承認された推薦される言葉遣いは以下のとおり：

“*ECDISにおけるENCの使用を促進するために、加盟国は出来る限り自国のサービスをユーザーフレンドリーになるよう努力し、また、海技従事者への複合化したサービスを促進するべきである。*”

3 SENC頒布用の仕様

先述したように、WENDタスクグループの目的の1つは“…SENC頒布を含んだ、利用可能なデータを世界規模にするための提案を策定する…”ことである。これに関して、ノルウェー海洋情報部長Frode Klepshvik氏は、Primar-StavangerからのSENC頒布用の仕様が開発されていることを報告し、彼はガイドラインとして考察及び使用可能なため、それを加盟国に利用可能にすることを申し出た。会議は、国際水路局が加盟国へこの仕様を転送することに合意した。

○IMO第77回海上安全委員会会合

IMO本部（ロンドン）、2003年5月28日-6月6日
国際海事機関（IMO）の第77回海上安全委員会（MSC77）が、2003年5月28日-6月6日までの間、ロンドンのIMO本部で開催された。

今次会合における海洋情報業務関係の提案内容及びその審議概要は、下記のとおり。

議題23作業計画において、IHOから2002年7月1日に効力を発した改正SOLAS条約第V章の採択に引続き、同第9規則「水路業務」第3項^{a)}に係る1983年11月17日採択の既存決議A.532（13）「水路データの収集及び転送」を更新する必要があることから、新しい必要要件を反映させた決議案「水路業務の規定」として以下のとおり、改訂を要請する提案がなされた。

【提案】；MSC 77/23/5

表題：作業計画

IMO総会決議A.532（13）「水路データの収集及び転送」の改訂、IHO提出

内容：総会は、

- ・海上安全及び海洋汚染に関する規則に関しての

議会の機能に関するIMO条約第15条 (j) を想起すること。

- ・世界航行警報業務の採択によって修正された総会決議A.706 (17) を更に想起すること。
- ・2002年7月1日に効力を発した1974年のSOLAS条約の改訂された第V章規則 2, 9, 13, 19, 27, 31 及び34の規定を銘記すること。
- ・締約政府が、水路データの収集及び編集並びに安全航行に必要な全ての航海情報の刊行、公表及び更新を行うことを約束するSOLAS条約第V章第9規則の項目もまた銘記すること。
- ・海上安全及び海洋環境の保護のために必要とされた水路業務を提供するよう促した1998年の国連総会決議53/32を想起すること。
- ・機関が、偶発的な流出の最小化のための手法の開発についての研究を継続するよう勧告した1973年の海洋汚染の国際会議決議5もまた想起すること。
- ・安全航行と船からの汚染防止は、緊密な関係であることを認識する。
- ・正確で最新の水路情報の収集及び公表は、安全航行に不可欠であることに注視すること。
- ・国際商船により航行されるべきである世界の海域の多くの部分は、まだIHOによって設定された近代的な水路測量基準で測量がなされていないか、確立した水路業務によって定期的に測量されていないことを評価すること。
- ・地域と地方自治体を含む港湾、河川、運河、浚渫、航路標識及びその他当局は、海図作製当局によって発行された海図を更新するために使用可能な水路情報の取得を実現すること。

1 国際水路局 (IHB) あるいは自国の沖合海域をカバーする海図を刊行している国々の水路当局へ新しい水路情報の迅速な伝達の実行及び促進するほか、修正された決議A.706 (17) で勧告された適切な手続きに従って、水路情報の早急で、幅広い公表を保証するため締約政府は必要な手段を全て行うことを勧告する。

2 締約政府に要請する。

- (1) IHOで設定された水路測量基準により実行可能な限り安全航行の要求に足る水路調査を確実に実行すること。
- (2) IHOで採択された適切な決議及び勧告を考慮し、適用する場所の安全航行に必要な海図、水路誌、灯台表、潮汐表及び他の航海出版物を準

備し発行すること。

- (3) 実行可能な限り、海図及び航海刊行物を更新するために水路通報を発行すること。
- (4) 当該業務を支援するためのデータ管理を行う手段を提供すること。
- (5) 各国の海事当局によって、公式の電子海図 (ENC) と共に、電子海図表示システム (ECDIS) の使用を促進すること。
- (6) 水路データの収集及び公表において、適切に水路測量の能力を殆ど持たない他の締約国政府に協力すること。
- (7) 国の機関とIHOは、水路問題で技術支援を要請している政府のための支援を援助と会議で促進すること。
- (8) 水路部が無い場合は、IHOと相談して水路部を設立すること。

3 IHOのメンバーでない政府は、IHO加盟に熟慮するようさらに要請する。

4 総会決議A.532 (13) を廃止する。

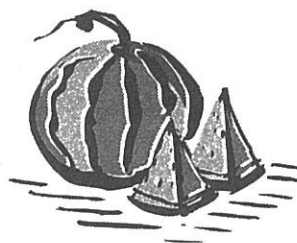
【我が国の対応】

我が国はIHO加盟国の一員として、IHO技術決議を遵守し海図の発行、更新を行い、もって海難事故防止を図っている観点から、同基準によらない海図や航海用刊行物が存在することは、海難事故等を惹起させる要因ともなりかねないので、本提案に賛成した。

【審議概要】

本提案は、IHO加盟国の承認を受けてのものであることから、議場で、オーストラリアやドイツ等多くに支持を得たところ、NAV49にて総会決議案を作成し、直接総会 決議A23へ上げることに合意した。

注：締約政府は、海図及び航海刊行物における最大限の画一性を確保すること並びに実行可能な 限り関連する国際決議及び勧告に考慮することを約束する。



平成 15 年 春の叙勲

みどりの日の4月29日、平成15年春の叙勲が発表されました。
海洋情報部関係の受章者は次の方々です（敬称略）。

勲四等瑞宝章	元第七管区海上保安本部水路部長	櫻井 操
勲五等双光旭日章	元第十管区海上保安本部水路部長	小杉 瑛

平成 15 年度 1 級水路測量技術検定課程研修開講案内

研修会場 測量年金会館
研修期間 前期 平成15年11月5日(水)～11月18日(火)
後期 平成15年11月19日(水)～11月28日(金)
募集締切 平成15年10月15日(水)

(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：(財)日本水路協会技術指導部

TEL：3543-0760 Fax：3543-0762 e-mail：gjutsu@jha.jp
〒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

Maritime Traffic
Information Chart

— 海上交通情報図 —

改版!!

H310^BW 関門海峡 (英文版) 1/25,000

海上交通安全法等の諸法規、海上保安庁の行政指導、目標・障害物等の航海情報を満載。

世界測地系に変換、内容も新しくなって8月発売予定。

定価 ¥3,000

《お問い合わせ》

(財)日本水路協会 海図サービスセンター

TEL：03-3543-0689 FAX：03-3543-0142

E-mail：sale@jha.jp



KANMON KAIKYO

表紙絵の解説

—「削り絵」のことなど—

稲葉 幹雄*

一昨年度までの数年間、機関誌「水路」編集の一端を担当させて頂いた私が、思いも掛けず今年度の表紙原画を画かせて頂くことになり、「古希」を迎えて以来の、この上ない幸せです。

そこで、ほかに例を見ない技法の絵画でするので貴重な誌面をお借りして少々の説明をさせて頂きます。

四十数年に及ぶ海上保安庁水路部勤務の定年を間もなく迎えようとした頃のことでした。海図編集室の一角でオレンジ色のフィルムの切れ端を目にしました。同室の海図編集者に訊くと「これはスクライブフィルムといい、着色面に針等で画線を削る精密製図用フィルムで、主に海図の図郭、グリッドやロラン・デッカ曲線の製図に使用するもので、針等で削り描いた画線がそのまま製版のネガになる」とのことでした。

少年時代から絵が好きで、業務として海図の改補（海図の命を維持するための最新情報を補う）を担当したこともある私は「このフィルムをキャンバスにして海図の改補に用いた削刀（写真）で絵を描いてみよう」と思いつきました。

着色面に画線を削ると画線部が透けて、裏面に色々な色紙や布地を重ねると趣のある絵を表現することが出来ました。欲張って表面に着色したこともありましたが、それは油彩や水彩等の技法に任せることとし、専ら繊細な削りの線と裏面の色との調和に意を注いでいます。

このような技法は今まで見たことも聞いた

ことも無いので自分の“オリジナル”と自負しております。最近になって知ったことですが、かの大家ミレーやコロアが「黒色乳剤で皮膜を被せたガラス板にペンや鉄筆で描いて皮膜を剥がし、それを写真のように感光紙に写すガラス・ステロ版」という技法で制作していた版画が良く似ています。

この絵は、海上保安学校卒業以来夢中に燃えているソフトテニスが唯一の体育系の趣味であった私が、定年を間近に控えた頃に「利き腕か脚に欠陥でも生じたらタダの粗大ゴミになる」と気付き、少年時代からの憧れを「この削り絵で満たそう」と思い文科系の趣味として始めたものです。

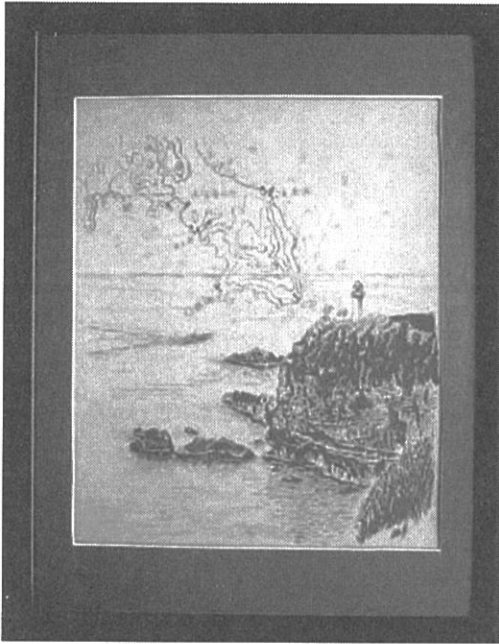
雨の日など練習の無い日には、削刀の磨ぎ具合、削る時の刃の角度・方向、裏面に重ねる紙の色・模様、布地の柄など試行錯誤を重ねて精進しています。

現在は、黄色とオレンジ色のフィルムと裏面に重ねる紙など、既製の色と模様で工夫していますが、将来は、フィルムの着色面全面に更に色を塗り、その色だけを削れば着色面が現れ、更にそれまでも削れば裏面の紙などの色が現れる手法や、フィルムの僅かな透明度を活用し、裏面の紙にオリジナルの模様等を描く手法を深めていきたいと思っています。

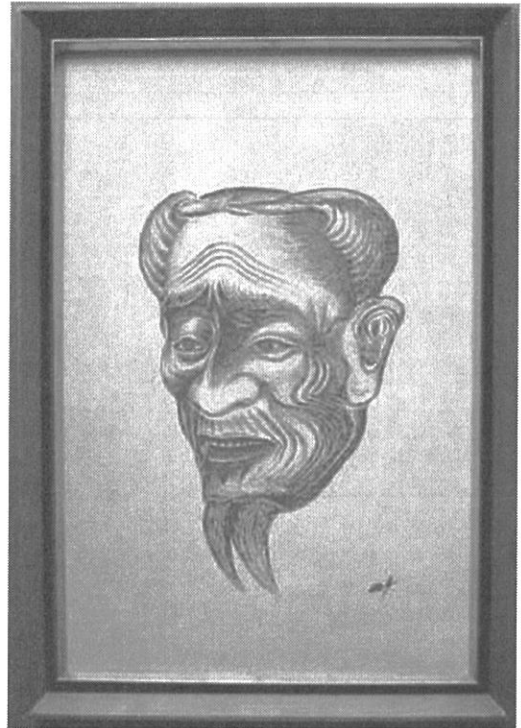
何れにせよ、細い線を太くする以外は削ってしまえば修正の利かない技法ですので、油彩・水彩のように身体から離れた面で描くことは難しく、残念ながら大きな画面を豪快な線で表現する制作は至難の業です。

最後に、今年度の表紙原画に採用して下さった関係の皆様にご心から感謝申し上げます。

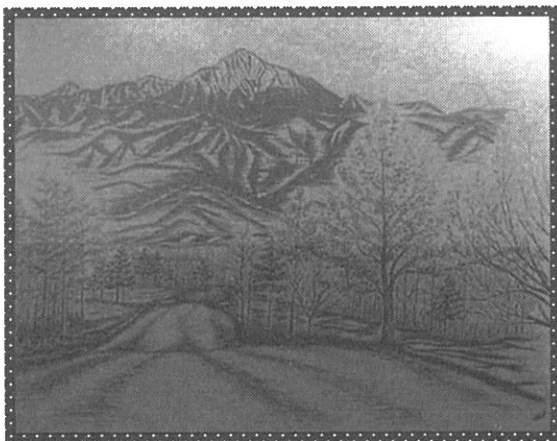
*前(財)日本水路協会 刊行部長



作品1 足摺岬 (表紙原画) (29cm x 23cm)
 デザインは、機関誌「水路」であることから、風景のみでなく海図をあしらいました。この作品は、明るい部分をフィルムの着色(黄色)で、暗い部分を裏面に重ねた紙色(暗緑色)で表現しています。本誌表紙ではこれを逆転したネガ的表現にしています。



作品2 自画理想像 (39cm x 26cm)
 翁の能面をモデルに自分の顔に対する願望を加えて黄色のフィルムを削った作品です。裏面に重ねた紅色の和紙には黒色で煙のように描き、裏面が透ける効果で能面に炎が映える新能のモードを期待したのですが、この写真では表現出来ないのが残念です。



作品3 ハヶ岳 (ゴルフ場) (29cm x 37cm)
 黄色のフィルムを削り、裏面の上部に淡緑色・下部に暗緑色の紙を重ねて遠近感を強調しようと試みました。

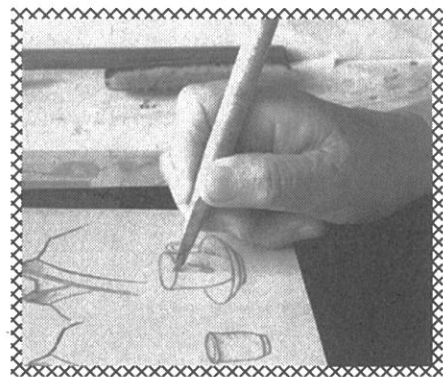


写真 太い線を削る(刃の腹を使う)



「20世紀の産業遺産」 初代南極観測船「宗谷」

保存募金にご協力をお願いします。



船の科学館では、初代南極観測船「宗谷」を、日本財団からの支援を受け昭和54年より日常的な整備はもとより定期的整備工事を行いなから保存・展示しております。

「宗谷」は我が国砕氷船建設の嚆矢であり、その技術は着実に進歩し、「ふじ」「しらせ」を誕生させる基礎となりました。

また、戦前、戦中、戦後を知る「宗谷」は、それぞれの社会情勢を反映した形で使用されてきたことから、昭和史を語る船でもあります。

さらに、その功績と船歴から「南極の宗谷」として全国民に親しまれた船であり、産業遺産であるとともに文化遺産でもある「宗谷」を保存、公開していくことは博物館である当館の社会的責務であり、国民の文化財を保存していく意義ある事業と考えております。

しかし、建造から60余年が経過し、平成14年に実施しました船体の錆の発生状況や鋼板の板厚検査の結果などから、大規模な検査改修工事が早急に必要の時期に至っていることが判明いたしました。

しかし、この大規模な検査改修工事には、当館だけの力ではとても実施することが困難な状況であり、関係者を含めた多くの皆様のご支援・ご協力があったからこそ実現できるものと考えております。

そこで、当館では皆様からの「宗谷」に対する熱い思いやご意見などをお寄せいただき保存展示への礎とするとともに、大規模検査改修工事には、多大の経費も必要であることが算出されており、この件についても当館だけで賄うこともまた困難な状況にあり、必要経費の一部を皆様よりの募金により充たさせていただけるよう、ご理解・ご支援をお願いするものです。

そして、これからも「国民の財産」としての「宗谷」でありつづけたと考えております。

船の科学館
館長 神山 栄一

●「宗谷」募金のお申込み方法

募金を下記口座へお振込み頂くか、直接事務局へお持ちください。
銀行：みずほ銀行 深川東支店 普通No.8046403
口座名：財団法人 日本海事科学振興財団 寄付金口

郵便局：00190-5-591442番
口座名：船の科学館

●「宗谷」募金に関するお問い合わせは、下記までお願いします。

〒135-8587 東京都品川区東八潮3番1号
財団法人日本海事科学振興財団 船の科学館 総務課
TEL 03-5500-1110 FAX 03-5500-1190
URL <http://www.funenokagakukan.or.jp>



日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
3	4	火	◇第3回大陸棚調査研究委員会 ◇第3回瀬戸内海等潮流高精度予測研究委員会
	11	火	◇第3回国際航海用電子海図調査検討会
	15	土	◇2003名古屋ボートショー出展(ポートメッセなごや 16日まで)
	18	火	◇第103回理事会・第16回評議員会及び平成14年度日本水路協会表彰式(東海大学校友会館)
	22	土	◇第5回東北ボートショー出展(夢メッセみやぎ 23日まで)
4	2	水	◇2級水路測量技術検定課程研修(前期・15日まで)
	5	土	◇第4回北海道ボートショー出展(アクセスサッポロ 6日まで)
	11	金	◇第18回広島ボートショー出展(広島観音マリーナ 13日まで)
	16	水	◇2級水路測量技術検定課程研修(後期・24日まで)
	23	水	◇海図販売担当者連絡会議
	25	金	◇機関誌「水路」第125号発行
5	7	水	◇第125回機関誌「水路」編集委員会
	15	木	◇海図用紙試験立会い(北越製紙(株)長岡工場)
	19	月	◇2級水路測量技術検定試験小委員会
	21	水	◇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 ◇海図販売担当者連絡会議
	24	土	◇第5回九州ボートショー出展(西福岡マリーナ 25日まで)
	26	月	◇第104回理事会・第17回評議員会及び懇親会(KKR HOTEL TOKYO)
	27	火	◇第1回水路測量技術検定試験委員会
	28	水	◇第1回海底面画像データを用いた底質分類及び地形歪み除去に関する研究委員会

6	7	土	◇2級水路測量技術検定試験(1次・2次)
	17	火	◇第2回水路測量技術検定試験委員会
	18	水	◇離岸流等の観測手法及び特性把握に関する研究分科会(八管区)
	24	火	◇英語版日本海図複製・頒布に関する日英協議(東京 25日まで)
	26		◇第1回簡易型の海洋情報統合表示システムの開発検討委員会

第17回評議員会開催

平成15年5月26日、KKRホテル東京において、理事会に先立ち、日本水路協会第17回評議員会が開催され、次の議案が審議されました。

- 1 理事の改選について
- 2 平成14年度事業報告及び決算報告について

第104回理事会及び懇親会開催

同じくKKRホテル東京において、日本水路協会第104回理事会が開催され、次の議案について審議されました。

- 1 平成14年度事業報告及び決算報告について
- 2 評議員の委嘱
- 3 役員を選任

この結果、寺井久美会長が退任され、山本長(空港施設株式会社社長)氏が後任に選任された。また、中島眞二理事長が副会長に選任され、小和田統(海上災害防止センター理事長)氏が理事長に選任された(7月1日就任)。

引き続き、関係団体・賛助会員・OB等との懇親会が開催され、約200名が出席して盛会の内に終了した。

日本水路協会人事異動

7月1日付異動

新職名	氏名	旧職名
総務部主任	滝沢 明美	経理部主任

訃 報

小山 末広様(元明洋航海長, 78歳)は、5月26日逝去されました。

謹んで御冥福をお祈り申し上げます。

日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量		機 器 名	数 量
海上保安庁 DGPS 受信機 (セナー製)	1 台		電子セオドライト (NE-20LC)	2 台
高速レーザ " (レーザ・テープ 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 (ニコソ 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

☆怖い新型肺炎も終息し、株価も上昇して不況のトンネルの向こうに微かな明かりが見えます。

☆本号では、この度就任された山本新会長、中島新副会長の挨拶を掲載いたしました。

☆さて、岡田光豊さんの「東京エムオウユウの活動」では、船舶検査で安全性を欠くサブスタンダード船の撲滅にまだまだ努力が必要な状況がよく分かりました。松田茂さんの「首都圏港湾の国際競争力強化に向けて」は、壮大な計画の御紹介ですが、是非日本の港湾の地位向上を達成していただきたいものです。菱田昌孝さんの「東京湾再生と日本内湾の危機」は前号に続きご執筆いただいたものですが、東京湾の再生、難しそうですね。でも我々諦めてはいけません。小田巻実さんの潮流に関する記事と矢吹哲一郎さんの水路測量に関する記事は、共に瀬戸内海における先端的技術開発の報告です。これらの技術が実用化されれば、船舶で常に急潮流の状況が分かり、あるいは水路測量の効率と精度が飛躍的に向上することと思います。小坂文予さんの明神礁に関する記事は、海底火山調査の貴重な記録であり、まだまだ謎の多い海底火山ですが、その研究は運も味方にしないと進まないようですね。橋詰和慶さん及び吉田茂さんの水路技術奨励賞の業績紹介は、ちょっと歯ごたえのある文ですが、御研究の概要はお分かりいただけるとと思います。今村遼平さんには引き続き「鄭和の西洋下り」第3話を御執筆いただきました。加行尚さんの「健康百話」ととても参考になります。長井俊夫さんの「モーリシャスの話あれこれ」は今回は最終編とか、とても興味深いお話でした。表紙絵の作成者稲葉幹雄さんから、独自の描画法に関する一文をいただきました。

☆まずまずの出来映えと自賛しておりますが、いかがでしょうか。

(大島 章一)

編集委員

佐々木 稔	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課長
今津 隼馬	東京商船大学商船学部教授
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
小川 順也	日本郵船株式会社 運航技術グループ航海チーム
大島 章一	(財)日本水路協会専務理事
山崎 浩二	" 常務理事

季刊 定価 400 円 (本体価格)

水 路 (送料消費税別)

第126号 Vol. 32 No. 2
平成 15 年 7 月 17 日 印刷
平成 15 年 7 月 25 日 発行

発行 財団法人 日本水路協会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-17-3
虎ノ門 12 森ビル 9 階

電話 03-3502-6160 (代表) FAX 03-3502-6170

印刷 不二精版印刷株式会社

電話 03-3617-4246

(禁無断転載)