

季刊

水路

119



大洋水深総図(GEBCO)関係会議の日本開催
沿岸調査に新手法の導入ー航空レーザー測深ー (3)
マレーシア滞在記 (1)
客船「クイーン・エリザベス2世」の座礁事故から学ぶこと (1)
1952年「明神礁噴火にまつわる話」 (2)
水の路 (みち) (2)

日本水路協会機関誌

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

Vol. 30 No. 3

Oct. 2001

目 次

国際会議	大洋水深総図(GEBCO)関係会議の日本開催	八島 邦夫 (2)
測 量	沿岸調査に新手法の導入—航空レーザー測深— (3)	穀田 昇一 (8)
国際協力	マレーシア滞在記 (1)	馬場 典夫 (19)
航 海	客船「クイーン・エリザベス 2 世」の座礁事故から学ぶこと (1) (転載)	
ジャン・ニコラ・パスケ技術中将	(27)
訳 三村 穠	
随 想	1952 年「明神礁噴火にまつわる話」(2)	小坂 丈予 (33)
航 海	水の路(みち)(2)	稲葉八洲雄 (38)
海洋情報	海の Q&A 潮汐にまつわるはなし	海の相談室 (43)
そ の 他	水路測量技術検定試験問題(88)沿岸 2 級	日本水路協会 (45)
コーナ ー	水路コーナー	水 路 部 (49)
”	水路図誌コーナー	水 路 部 (54)
”	国際水路コーナー	水 路 部 (57)
”	協会だより	日本水路協会 (58)

- お知らせ等
- ◇ 水路部関係人事異動 (44)
 - ◇ 平成 13 年度 2 級水路測量技術検定試験合格者 (48)
 - ◇ 平成 13 年度沿岸海象調査課程研修実施報告及び受講者 (48)
 - ◇ 第 130 回水路記念日の行事 (51)
 - ◇ 平成 13 年度 1 級水路測量技術検定試験案内 (57) ◇ 訃報 (58)
 - ◇ 日本水路協会保有機器一覧表 (59) ◇ 水路編集委員 (59)
 - ◇ 編集後記 (59) ◇ 水路参考図誌一覧 (裏表紙)

表紙…「モナコ」…鈴木 晴志

CONTENTS

Report of GEBCO relative meetings held in Japan (p.2), The introduction of new method of coastal survey - Airborne laser hydrography (3) (p.8), My funny experiences during stationed to Malaysia (1) (p.19), Lessons to be learned from the grounding of the passenger liner "Queen Elizabeth II", by Ing. Gén. (CR) Jean-Nicolas Pasquay (1) (p.27), Myojin Sho eruption in 1952 (2) (p.33), Water Way (2) (p.38), news, topics and other information

掲載広告主紹介 — 三洋テクノマリン株式会社, 協和商工株式会社, エス・ティー・エヌ・アトラス・マリン・ジャパン, 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, 株式会社アムテックス, 株式会社武揚堂, 住友海洋開発株式会社, オーシャンエンジニアリング株式会社

大洋水深総図 (GEBCO) 関係会議の日本開催

八島 邦夫*

1 はじめに

前号の「水路」(第30巻, 第2号, 2001年7月号)で紹介したように, 第18回のIHO/IOC GEBCO 合同指導委員会及び海底地形名小委員会, デジタル水深小委員会が, 4月17~25日の9日間にわたり, 東京及び神戸で開催された。

参加者は, 英, 米, 独, 仏, チリ, イスラエル, ロシアなど10か国, 1国際機関の25人の専門家であり, およそ1世紀にわたるGEBCOの歴史の中で, アジアで開催された初めての会議であった。

GEBCOは, これまで欧米中心で推進されてきたことは否めないが, 初めて日本で開催できる運びとなり, 水路部の広範囲における密なマルチビーム調査など日本の海洋調査をアピールすることができた。また, 日本開催を機に日本の多くの海底地形名の審議の機会を得ることができ, 我が国の中核的海底調査機関としての水路部の存在を内外にアピールすることができたと思う。

ここでは必ずしも馴染みが深いとはいえないGEBCOとは何かを含めて会議内容の概要を会議の開催順に報告する。

2 GEBCO とは

GEBCO (ジェブコと発音される) は, General Bathymetric Chart of the Oceans の略称で, 1903年にモナコ公国大公アルバート一世により創設された世界海底地形図シリーズで, IHO-IIOCのプログラム

名でもある。第1版の刊行以来, 図の作製主体やスペック等は改訂が重ねられてきたが, 現在は, IHO(国際水路機関)とIOC(ユネスコ政府間海洋学委員会)の共同事業として作成されている。GEBCOの図載内容は, 各国アトラス(地図帳)に使用され, 世界で最も高精度, 最新, かつ均質な権威ある海底地形図シリーズとなっている。

現行の第5版は, 1,000万分の1, 16図, 極地域の2,500万分の1, 2図, 3,500万分の1, 1図の全19図で構成され(図1参照), 1982年に刊行された。作成作業は, IHO加盟18か国の分担により行われ, 日本のコーディネイターである岩淵義郎元水路部長が, 北西太平洋の5.06図(図は5.01から5.18までであり, 5.06図は東経90度から180度, 赤道から北緯46.8度までの我が国を含む海域)の編集を担当した。1994年には, 時代の要請に応え, 第5版のGEBCOのコンターデータをベクトル化するとともに新たなデータを加えたデジタル版のGEBCO(GEBCO デジタルアトラス, GDA と略称される)が刊行された。

IHO-IIOCが共同で運営するGEBCOは指導委員会と海底地形名, デジタル水深の二つの小委員会から構成される。合同指導委員会は, GEBCO計画の全般的方針について, 海底地形名, デジタル水深の両小委員会は, それぞれGEBCO等に採用する海底地形名の審査・採択, 水深のデジタル処理等について審議する。

合同指導委員会は, IHOとIOC両サイドから選出される各5名, 計10名の委員

* 水路部 企画課長

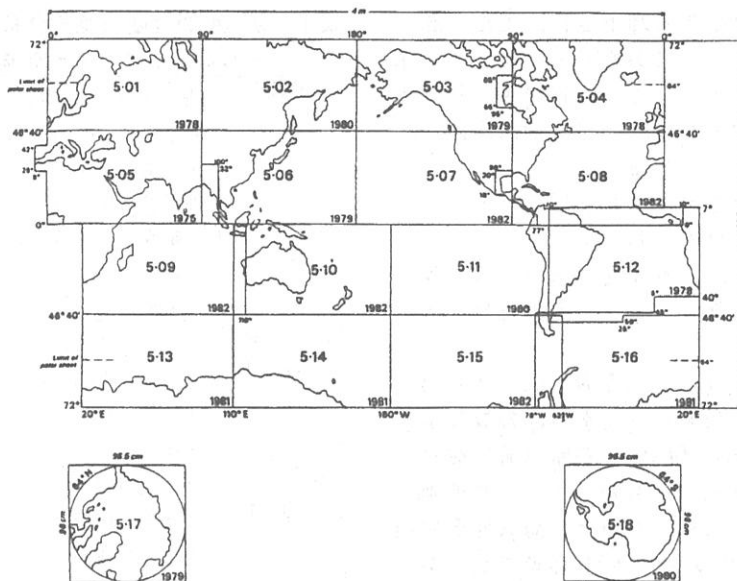


図1 GEBCO 第5版の刊行区域図

により構成され、委員長は元英国サザンプトン海洋研究所所長でNERC 議長の A. Laughton 卿が務める。二つの小委員会の委員は、地域性や専門などを考慮して選出され、海底地形名、デジタル水深の委員長はそれぞれ、米国スクリップス海洋研究所の R. Fisher 博士、英国海洋データセンターの M. Jones 所長が務める。日本からは、八島水路部企画課長が IHO 側メンバーとして合同指導委員会委員に選出されているほか海底地形名小委員会委員を務め、谷水路部大陸棚調査室長がデジタル水深小委員会委員として参加している。

3 第14回海底地形名小委員会

海底地形名小委員会は、2年に1回開催され、第14回小委員会は4月17～20日の間、海上保安庁水路部（東京）で開催された。

海底地形名小委員会の任務は、GEBCO 及び IOC が推進する IBC 海底地形図シリーズ、IHO が推進する小縮尺国際海図シリーズなどの小縮尺の地図に国際的に使

用される海底地形名の採択を主な目的とし、採択された地名は冊子及びデジタル形式の GEBCO 海底地形名集に掲載される。

今回の小委員会では、仏、ロシア、日本などから提案された約 550 の地名が審議され、約 400 の地名が採択された。このうち日本からの提案は、約 300 で、264 の地名が採択された。日本の提案地名は、昭和 58 年度から始まった大陸棚調査成果により作成された 100 万分の 1 海底地形図シリーズに図載されている地名が中心であった。一部については、地形が小地



写真1 海底地形名小委員会での審議の様子

形すぎる等のため却下され、また一部については、データが粗すぎる等のため保留となったが、日本の調査結果に基づき提案した地名がこれほど大量に採択されたのは初めてである。

今回採択された主な地形名は表 1・巻頭カラー写真のとおりである。

このほか、日本の提案地名では、茂木海山、明神礁カルデラ、上田海嶺などが採択された。

茂木海山は、日本海溝に沈み込む第一鹿島海山を発見した元水路部の故茂木昭夫博士を讃え、伊豆-小笠原海溝に沈み込む海山に命名したものである。明神礁カルデラは、GEBCO の新たな海底地形用語として最近“カルデラ”が定義されたが、その適用第 1 号である。そして上田海嶺は、上田誠也東大名誉教授に因む名称で、日本ではまれな人名に因む名称であった。

小委員会の審議結果は、合同指導委員会に報告され、最終的に承認されたが、今回、非常に多くの日本の地名が国際的に承認されることになった。これは、多年にわたる大陸棚調査の成果及び国内の海底地形名称検討会の積み重ねの成果であり、さらに、会議に出席頂きサポートして頂いた元会長の奈須紀幸東大名誉教授によるところも大きい。

審議を通しては、R. Fisher 委員長より、日本の海底地形命名に関し、海山と海丘、舟状海盆（トラフ）と海盆、海台と海嶺などの海底地形用語の適用方法が一部国際標準とは異なること、人名に因む名称の適用が消極的すぎる等の指摘を受けた。これらの指摘事項への対応は、今後の課題である。

4 第 18 回デジタル水深小委員会

デジタル水深小委員会は、毎年開催され、第 18 回小委員会は、4 月 18 日～20 日の間、水路部で開催された。

この委員会は、海底地形データのデジ

表 1 第 14 回海底地形名小委員会で採択された日本周辺の主な海底地形名

太陰曆 海山群	睦月海山、如月海山、弥生海山 卯月海山、皐月海山、水無月海山、 文月海山、葉月海山、長月海山、 神無月海山、霜月海山、師走海山
七曜 海山列	日曜海山、月曜海山、火曜海山、 水曜海山、木曜海山、金曜海山、 土曜海山
秋の七草 海山群	ふじばかま海山、くずはな海山、 ききょう海山、おみなえし海山、 なでしこ海山、すすき海山、 はぎ海山
春の七草 海山群	すずな海山、はこべ海山、 ごぎょう海山、ほとけのざ海山、 すずしろ海山、なずな海山、 せり海山
長寿 海山群	遷壽海山、古希海山、喜寿海山、 傘寿海山、米寿海山、白寿海山
西海道 海山列	筑前海山、筑後海山、豊前海山、 豊後海山、肥前海山、薩摩海山、 肥後海山、大隅海山
天の川 海山群	北西流星海山、北流星海山、 巨星海山、流星海山、北連星海山、 連星海山、南連星海山、彗星海山、 準星海山、西恒星海山、 東彗星海山、新星海山、 南超新星海山、超新星海山、 東新星海山、南新星海山
七夕 海山群	かぐや姫海山、織姫海山、 牽牛海山

タル処理、GEBCO 成果のコンピュータ活用の促進などを目的とし、最近の大きな成果としては GDA の刊行がある。

GDA の初版は 1994 年に、また第 2 版に相当する GDA 97 は、1997 年に刊行され、第 3 版は 2001 年内に刊行される予定である。

この委員会では、各国の水深データのデジタル処理の状況、デジタル化に関する技術的諸問題、今後の方向等について報告と議論がなされた。以下に、興味あ

Continental Shelf Survey Project
& JEGG-500
Rev. March 2001

Hydrographic Department of Japan

Longitude: 140 E
Latitude: 50 N
Altitude: 3000 km
Aspect ratio: 10

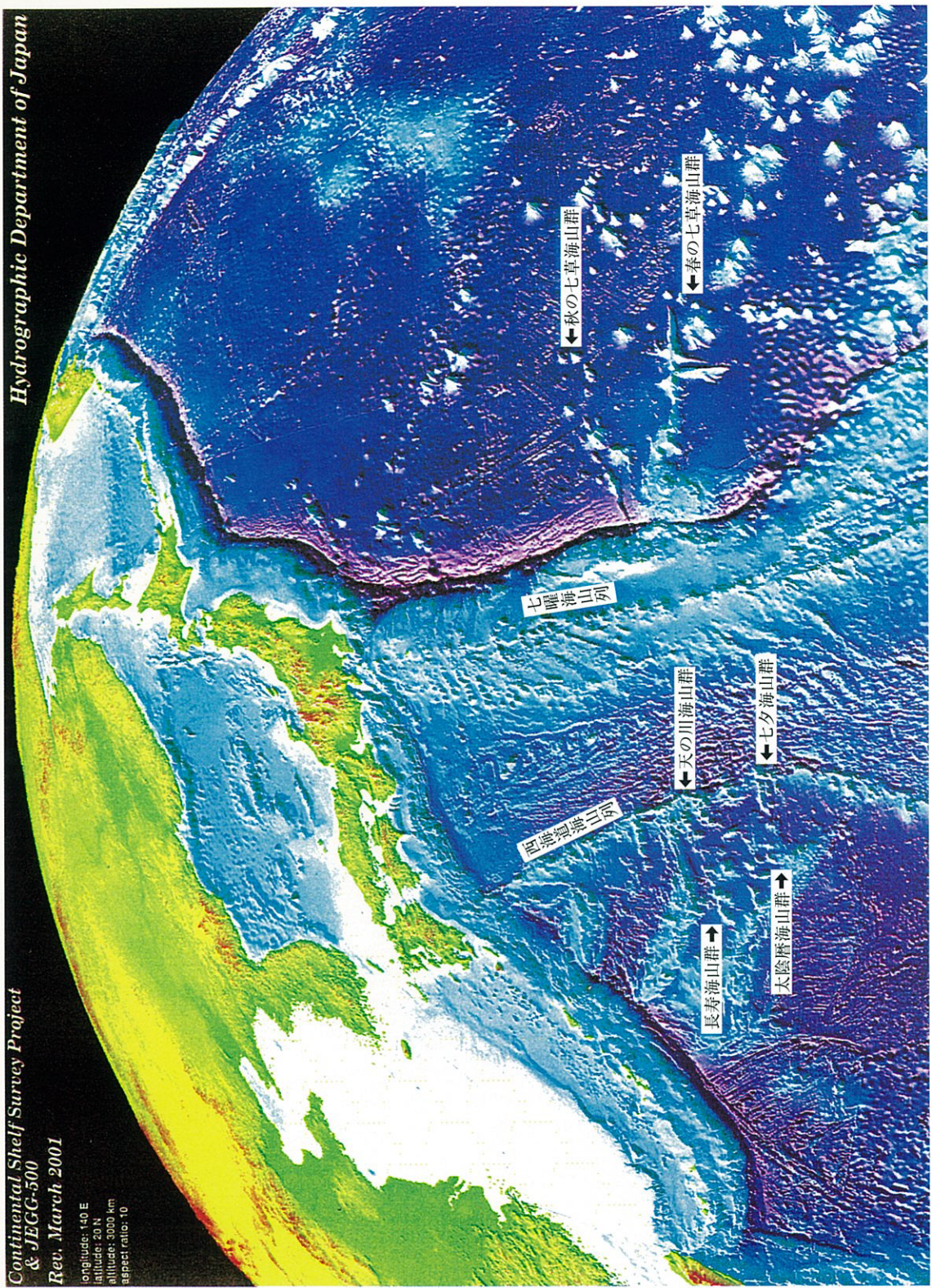


図2 第14回海底地形名小委員会小委員会で採択された日本周辺の主な海底地形名 (本誌記載 大洋水深総図 (GEBCO) 関係会議の日本開催)



写真2 デジタル水深小委員会での我如古水路部長の挨拶

る発表や討議を紹介する。

米国地球物理データセンターの M. Loughridge 所長によれば、同センターが世界データセンターとして整備中のデータとして、全世界の2分メッシュの標高・水深データの ETOPO2 がある。これは、以前同センターから提供されていた5分メッシュの標高・水深データ ETOPO5 に代わるさらに細かいメッシュデータである。ただし、このデータは、衛星アルチメトリ手法による海底地形の推定データが大部分を占めており、その水深値は船舶による測深データよりも精度は悪いという問題点がある。しかし、船舶による音響測深データの測深密度の低い海域では有効である。さらに同データセンターでは GEODAS システムの一部として任意の地域の GEBCO データを任意の大きさのグリッドで検索・抽出できるシステムの開発も進めている。

スクリップス海洋研究所の A. Goodwillie 博士によれば、インド洋のグリッド水深データを作成中である。このデータは、R. Fisher 博士が2000年までの膨大な水深データをもとに手書きで作成した全インド洋の500m毎の等深線を、経緯度の1分又は2.5分のグリッドデータにしたものである。2001年中にはCD-ROMでの出版が予定されている。

日本からは長井日本海洋データセンター所長が、現在、北西太平洋のデジタル海底地形図を(財)日本水路協会と協力しつつ作成中であることを紹介した。

さらに、吉田剛・谷伸による“水路部が実施した高分解能の水路測量”の発表が動画も駆使して紹介され、発表の最後には会場から拍手が沸くなど好評を博した。

M. Jones 委員長は、現在編集作業が進められつつあるGDAの2001年版は、全インド洋、全北極海、

ニュージーランド近海、北大西洋の一部などの等深線データが新しくなるほか、グリッドデータ作成ワーキンググループによる“1分グリッド”の水深データ並びにGEBCOの海底地形名集が追加される予定になっていること、また、この新しいGDAは、使用OS(オペレーティング・システム)が、これまでのMS-DOSからWindowsに変更されることを報告した。

このほか、大陸縁辺部(浅海域)の水深データ、GEBCO第6版の出版問題が討議された。

前者については、正確なシミュレーション等に必要ということで、1997年頃からGEBCO計画の一環として収集することが議論されている。今回の会議でもこの問題が議論されたが、沿岸国の主権の問題・国連海洋法条約における大陸棚の確定問題等から反対意見もあり、今回も決着はつかなかった。

後者については、印刷経費の問題が解決できず、保留となった。デジタル時代になりつつあるとはいえ、教育関係や広報を行う場合には、やはり紙の地図が不可欠と言う意見があり、打開策としてデジタルデータベースから必要の都度、プリンターで紙に出力するプリント・オン・デマンド方式による提供方式を検討することになった。この方法の場合には、

海底地形図の表現方法も色々なものが考えられる。GEBCO 100 周年記念会議にはプリント・オン・デマンド方式による試作海底地形図を作ってみることになった。

5 第 16 回 GEBCO 合同指導委員会

GEBCO 合同指導委員会は、2年に1回開催され、第16回委員会は、4月23～25日の間、神戸のメリケンパークオリエンタルホテルにおいて開催された。会議では、東京で行われた二つの小委員会報告が行われ、報告が了承されたほか、SCOR WG 107 の報告、GEBCO 第6版（紙の地図）の刊行問題、南極周辺の音響測深問題、GEBCO 100 周年記念事業、GEBCO の将来、次回会合の日時・場所等について議論がなされた。以下に主な事項について報告する。

(1) GEBCO 100 周年記念事業

2003 年は、モナコ公国アルバート一世により GEBCO が創設されてから 100 周年に当たる。記念行事の計画（案）作りのため、米国地球物理データセンターの M. Loughridge 所長を中心に 100 周年組織委員会が組織され、検討がなされてきたが、その結果が報告された。それによると、2003 年 4 月 14～16 日の間、記念会議がモナコ公国政府の支援の下、モナコで行われ、GEBCO の歴史、新旧 GEBCO の展示、海洋地図作成の現状と将来に関する討議等が行われる予定である。

(2) GEBCO の将来

GEBCO 合同指導委員会委員長の A. Laughton 卿は、1999 年に GEBCO の将来に関する論文を提出した。問題は資金不足、太平洋など大洋の主要部分のコンターが書き改められていないこと、第6版刊行問題、GEBCO の国際的な認知が十分でないこと等であった。これらの問題は依然として未解決のままであるが、今会合において、GEBCO 戦略計画委員会を組織し、委員会でこれらの問題の検討を行なうこ



写真3 金閣寺にて

とになった。委員長にはカナダ水路部の D. Monahan 氏が指名され、谷大陸棚調査室長が委員として加わることになった。GEBCO のユーザーは誰か？彼らのニーズは何か？IT の果たすべき役割は何か？資金問題をどうするか？など GEBCO の基本的問題の討議を進め、今後 20 年を見通した GEBCO 戦略計画を作成することになった。今年の 11 月に英国サザンプトンで 2 回目の会合がもたれる予定である。

(3) 次回会合

今回のデジタル水深小委員会、GEBCO 関係者会議は、2002 年に米国で、次回の海底地形名小委員会及び合同指導委員会は、2003 年に GEBCO 100 周年記念会議に合せモナコで開催されることが決定した。

6 あとがき

9 日間にわたり、東京、神戸で開催された GEBCO 関係会議は、参加者から好評を得、成功裏に終了できたと思う。これらは、海底地形名小委員会に出席頂いた奈須紀幸東大名誉教授、海洋科学技術センターの藤岡喚太郎博士、デジタル水深小委員会に出席頂いた玉木賢策東大教授、パネル展示に協力頂いた東大海洋研究所、海洋科学技術センター、産業技術総合研究所（元地質調査所）、事務局を務めた水路部海洋情報課をはじめとする水路部の関係各位、第五管区海上保安本部、ご支

援頂いた（財）日本水路協会など多くの関係者の協力の賜物であり記して謝意を表す。さらに会議の雰囲気作りや外国からの参加者に対する支援に谷大陸棚調査室長の貢献が非常に大きかったことも記しておく。

会議には、水路部から筆者のほか多数

がそれぞれの立場から出席した。本稿はこれらの関係者の中から筆者が代表して執筆したものである。十分フォローできなかった面や表現不足の面もあると思うが、この点は筆者の責任でありご容赦願いたい。

（おわり）

表2 委員会・小委員会参加者表

参加者		参加委員会		
名前	所属	合同指導委	海底地形名小委	デジタル水深小委
A. Laughton	元英国サザンプトン海洋研究所	○		○
R. Anderson	米国ハワイ大学	○		○
P. Carrasco	チリ水路部	○	○	○
M. Carron	米国海軍海洋調査部	○		○
W. Rankin	〃	○		○
N. Cherkis	元米国海軍研究ラボラトリー	○	○	○
R. Falconer	ニュージーランド地質研究所	○	○	○
R. Fisher	米国スクリップス海洋研究所	○	○	
A. Goodwillie	〃	○		○
J. Hall	イスラエル地質調査所	○	○	○
P. Hunter	英国サザンプトン海洋研究所	○		○
B. Whitmarsh	〃	○		○
M. Jones	英国海洋データセンター	○		○
P. Weatherall	〃	○		○
M. Loughridge	米国地球物理データセンター	○		○
G. Sharman	〃	○		○
J. Meyrat	仏水路部	○		○
P. Souquiere	〃	○		
D. Monahan	カナダ水路部	○	○	○
H. Shenke	独アルフレッドウェーゲナー極地・海洋研究所	○		○
M. Huet	IHB		○	
N. Guy	〃	○		
A. Svarichevskiy	ロシア科学アカデミー			○
八島 邦夫	海上保安庁水路部	○	○	
谷 伸	〃	○		○
西沢 邦和	〃		○	
林田 政和	〃		○	
長井 俊夫	〃			○
吉田 剛	〃			○
玉木 賢策	東大海洋研究所			○
奈須 紀幸	元東大海洋研究所		○	
藤岡喚太郎	海洋科学技術センター		○	

沿岸調査に新手法の導入

—航空レーザー測深—(3)

穀 田 昇 一*

7 その他

(現地調査報告より抜粋)

本項では、筆者他が現地調査した際に、航空レーザーを実際に運用している関係技術者と質疑応答した中で、今後の水路部での運用に役立つようなこと、及び、この度水路部で導入することが決定した SHOALS1000 の特徴について紹介する。

(1) SHOALS1000 の特徴的な機能及び仕様

- ・KGPS/OTF により、水域・陸域がシームレスに連続して測定できる。
- ・円錐状の線的スキャニングにより、投射角は 20° で一定、バイアス補正も一定である。
- ・グリーンビームのラマン効果による波長を受信、海表面検出に使用する。
- ・鉛直加速度計、飛行機のピッチ・ロールを補正して長周波うねりを検出する。
- ・対数的増幅(Logarithmic Amplification)、受信シグナルの振幅を圧縮してデジタイザーの範囲に収める。

(2) SHOALS(OPTECH)社での質疑応答から抜粋

問：後処理 OTF をした位置データをレーザー測深の生データ位置と結合する要領は？

答：基本的に DGPS の位置データは GPS 時刻と共に後処理段階においてチェックされる。測深データ処理と並行して、KGPS 位置データは、フライトの後、種々の OTF

ファイルから得られ、これらの位置を用いて、GPS 時刻マークと合うよう、DGPS の位置と置き換える。その後、測深データの自動処理が、飛行機の KGPS 位置によって行われる。タイムマークを利用して、DGPS データを KGPS データに置き換えて測深データを処理する。

問：後処理 OTF するための条件(基地間距離と連続観測時間の関係、データ収録時間)？

答：KGPS/OTF を行う場合は地上局(2局あれば精度は高められるが、1局で十分)からの距離が 50km 以下でなければならない。また、地上局と飛行機(SHOALS)とは同一の衛星パターン(5~6個が良い)を使用しなければならない。ヘリ使用の場合、ロックが外れる場合が多いが、そのときは再イニシャライズする必要がある。後処理段階で必要である。データ収録時間については、8mmテープで7Gバイトの容量があるから問題ない。

問：海面反射波形と重なる1m以内の水深検出要領は？

答：斜め赤外線ビームによる波の立った海表面の反射は90%利用出来る。例外的に波のない海面からの反射は受けられないので、そのときは緑ビームの後方拡散反射波によって推定できるが、これは緑ビームの中間面反射によって汚染されていないことが条件である。SHOALSは、赤外線反射が受けられないときは、このような汚染が起こらないというように受信チャンネルが設計してある。この場合、バイアス補正が必要である。海表面の位

* 水路部沿岸調査課 主任沿岸調査官(当時)

置決定の精度は、後方拡散の反射波が長い立ち上がりをするため、低下することとなる。また、全部の反射波が有効ということではない。経験から、海表面の位置は波形立ち上がりのピークの 50% の点で取るのが最も精度が高いことが分かっている。水深が浅くなるに従って、海底面反射波は海表面反射波と合成されて海表面反射波より大きくなり、両波のピークの間隔が次第に狭くなる。この場合でも、海底面反射波のピーク決定は可能で、両波のピークが判別出来ない水深(水深ほぼ 0 m)まで行うことが出来る。この地点で精度は疑問となる。浅水域では直線的バイアス補正を行う(合成と拡散の効果を考慮して)。これはオペレータがマニュアルにより、情報が失われないように水深 0 ~ 1 m の多角形区域 (polygon area) を選ぶことによって行われる。これは海岸線・水深スワップと呼ばれるものである。浅水深値は APD チャンネル (Avalanche Photo Diode) を用いて推定し、若干の修正を行って波形が単一となったところで bottom とする。一方、深い水域では PMT (Photo Multiply Tube) を用いる。

問：波打ち際のデータ欠測率又は波形処理の困難度については？

答：自動分析で処理できない反射信号の数は、場合にもよるが大体 1% 前後である。こうした困難さの大部分は、複数のピークがある反射、又は海底が反射波を送らない場合から生ずる。その他、海面上のスモーク、即ち海面上の強い反射信号、ハードウェアの問題(デジタイザの早過ぎた、又は遅れたトリガー、スパイク等)、異常な雑音、海面に近いシルト層等がある。こうした悪い反射はマニュアルで処理している。海岸線の碎波による乱れは、数回同一箇所を飛んで、平均値を得て海岸線を求めることができる。

問：低周波うねりの補正手法はどのよう

に行うのか？

答：波高補正アルゴリズムにより、うねりやサーフィング状況をチェックする。サーフィングの場合、波高は、海洋波の位相速度補正波長に非常に近い間隔で採取される。これは、非ゼロ平均波高であることを立証する。スワ幅より長い波長のうねりは、波高における長周期変化によって示される。これは、鉛直加速度計を用いて、機体のピッチ、ロールの補正を行い、識別することができる。従って、うねりは、赤外線ビームのスキャン(スワ幅)と加速度計によって検出される。波高補正は、海面を 30 秒間の間隔まで平均化する事が出来る。速力 120 ノットでは、これは全長 1,800m となる。たとうねりが 500m の波長であっても、1,800m の平均波長は、うねりの数波を含むこととなる。飛行機の動揺を追跡する鉛直方向加速度計を使用することにより、SHOALS システムは、長周期の表層うねりがある状況において使用できるようになった。

問：受信ミラーのスキャンレートを倍増するツインミラー方式の信頼度は？

答：SHOALS の 2 軸ミラーは、過去 6 年間継続して使用されており、定期的保守を必要としたのみであった。同様に HAWKEYE システムにも 2 個のミラーが用いられており、これらも又問題なく作業に用いられているが、SHOALS より稼働率は低い。2 軸ミラーの特徴は、二つあり

- ・ビームが機体のロール・ピッチに対し、動的に素早く補正出来る。

- ・発射波の天頂線外の角度を数秒以内で一定に保つ。これは天頂線外の角度ではバイアス補正に強く依存するためであり、その角度を一定に保つことで、バイアスも一定に保ち確信の持てる補正が行えるのである。

問：近赤外線及び青緑レーザー及び浅海モード、深海モードの各チャンネルの働き？

答：海面は、赤外及び緑ビームのスキヤンで確実に捕らえられる。更に、3種類の選択により、表面反射の適切名記録とタイミングを確実にする。また、二つの別個の緑チャンネルを使用することにより、浅海・深海の反射波の同時最適化を可能とする。SHOALSでは、海面の決定は、赤外ビームと緑ビームのラマン波によって行い、緑ビームの反射波は使わない。海底面の反射は、緑ビームの反射波のみを使用する。ラマン波は、海面から20~30cm以内の水層内のみで発生するため、海面の決定には非常に有効である。他方、緑ビームは、海底面のみならず、海面、海面上のしぶき等からも反射されるので、海面の決定には有効ではない。また、海底に達するのは、緑ビームだけなので、海底面決定に使用する。実際写される画面上の信号は、上段に深海用の緑ビーム受信波形で海底面を示し(海面は信号が強いためPMTで受けられないようにシャットダウンされる)、下段に浅海用緑ビーム受信波形、赤外線波形及びラマンチャンネルの波形で、それぞれ海底面、海面、海面を示す。異物があって海底面が二重に現れるような所は、画面を目視でチェックし、断面図を表示して確認する。また、波形が同一画面上でも不一致なところは劣質な記録として画面上の位置を白い四角形で囲んで表示し、再飛行による確認を行うか、又は周囲の記録と比較して不採用とする。

問：オフラインKGPSによるシームレス基本水準面モデルを利用した潮汐改正、平均面算出の実証について？

答：SHOALS 400では、KGPS/OTFの採用及びソフト改良で、海面の位置とは関係なく、WGS84の楕円体の垂直基準面を利用して海面の高さを測定出来る。これにより、測量期間中の正確な海面同時観測の必要は無くなり、また、水深測量と連続して地形測量も制約なく行うことが出来る、

という二つの利点が得られた。しかし、測深資料を海図に採用する場合には、その地域の水深基準面を知る必要があり、そのための潮汐観測を事前に行って求めておく必要がある。ただし、付近の潮汐観測により Z_0 が求められていればその必要はない。KGPSのために飛行機の高度は10cm以内の精度で連続的に正確に測定されている。(Ashtech Z-12 二周波型GPS受信機を飛行機及び地上局で使用している。)OTF測量中は、地上局を少なくとも50km以内に2局必要であり、楕円体面について水平・垂直の位置関係が取られていなければならない。GPSデータは2Hzの割合で記録される。2局を使用するのはCHANCE社が安全のために行っているもので、実際には1局の信号を必要としているのである。この場合の条件として、①地上局は50km以内にあること、②両者が同一衛星からの信号を得ること(5~6個の衛星を用いるのがベスト)である。その日の測量が終わると、全てのGPSデータは地上の作業所に持ち込まれ、ASCIIフォーマットに変換され、OTF処理を行う。これらデータはCD-ROMを用いて行われ、OTF処理後は各フライトについて位置、処理パラメータ、発生した制約がファイルされる。全てのフライトのGPSデータは、オペレータの介入なしにパソコン上で一括処理され、同時に並行してレーザー測定データは8mmテープからWork stationのSHOALSデータ処理システム(DPS)に入れられる。OTF処理結果は「位置ファイル」としてGPS時刻、機体のx,y,z位置、基地局からの距離、信頼度の表示を各フライトについて記録する。「位置ファイル」はDPSに入れられ、GPSタイムマークはOTF時刻に合わされ、レーザー測深データがOTF位置と高度を用いて処理される。

問：光学系・慣性装置の減価償却年数、適正な保守部品、光学系のアップグレ

ードは？

答：機械全体の減価償却年数は、まだ機械が出来て10年も経っていないので、明確なことは言えないが、耐用年数については、これまでの経験から次のようなことが言える。

① 光学系

一番傷み易いのは強力なレーザー光を反射回折させるミラーであり、定期的に点検し、2年で交換しなければならない。その他の光学系の耐用年数はずっと長い。1年間で500時間を使用する場合、Diodeは半年ごとに交換する必要がある。

② 測定装置(慣性装置を含む)

種々の部品から成っているのので一概には言えないが、全体として10年以上は使用可能である。この場合、レーザーヘッド等、使用度の高い部分は、前記のものと併せて定期的に交換しなければならない。保守のために必要な部品としては次のものが挙げられる。

・最低限必要とするもの(絶対条件)

レーザーヘッド、レーザーミラー、レーザーダイオード、ポンプキャビティ、デジタル基板、CPU基板、受信波検出モジュール

・追加的に備える必要のあるもの

(十分条件)

IMU、GPS受信機、スキャナーモジュール、テープドライブ、システム接続ケーブル、電源及びコンバーター、受信装置電子モジュール、光学系部品

(3) SHOALS 見学時の陸上基地(ハワイ)での質疑から

陸上基地の作業室は約50m²の広さで、デスクトップコンピュータ7台、パソコン3台、大型プリンタ1台、その他周辺機器があり、主としてデータ処理・編集作業がおこなわれていた。作業班の構成は、基本構成としては、班長1名、オペレータ1名、プロセッサ1名、テクニシャン1名、パイロット2名の6名であるが、

今回の作業班は、班長1名、オペレータ2名、プロセッサ2名、パイロット2名、エンジニア1名、総監督1名の合計9名で構成されており、全員約1か月で交代するとのことである。作業班の構成は調査の目的や要求されるスピードによって異なるが、海図の補正目的が加わると、更に水路測量1名、海図技術者1名がこれに加わる。また、作業効率はe-mailに大きく依存する。作業の迅速処理が要求されるときは、一人で2台のプロセッサが必要となる。基本的には、4台のデスクトップコンピュータが必要である。即ち、データプロセス用2台、カートグラファー用1台、測量計画及び管理用1台である。飛行後のデータ処理はこの部屋で行われ、再測箇所はすぐ翌日のフライトプランに含まれる。SHOALSのデータはUNIXからNTに入れられ、処理はNTで行う。現在作業中の作業は米海軍海洋部の発注によるもので、LINUXによって処理されていた。現在の作業は、沿岸浅水域の海図補正用データを取るのが主な目的で、その他、ハリケーン災害調査、軍事目的調査も並行して行っているとのことであった。ホノルル付近の調査は、航空機の往来が激しく、飛行許可は、事前に交渉の上、文書で申請する。場合によっては、夜間、航空機の往来が少なくなったときのみ、許可されることがある。処理されたデータをコンピュータ画面上で説明を受けた。各水深は、深さによって色分けされ、海岸線付近の不確実水深は全て白色で示される。常に碎波している海面の白い所は、レーザーが透過しないので、海底記録が取れない。水深の一つ一つに、時刻・位置・水深値・確度(Figure of Merit = FOM)等の情報が示される。また、上下2段に受信波形が示される。上段はPMTによる緑ビームの深海用受信波形で、海底面を示し、下段はAPDによる浅海用受信波形で、緑ビームの海底面反射、赤外線

ビームによる海面反射及びラマンチャネルによる海面反射を示す。これら4種の波形から自動的に海面、海底面の位置決定を行い、その差から水深が算出されている。海中に異物がある場合等、異常水深については、すぐ表示されるので、画面を目視で調査し、その内容を確認し、再調査あるいは不採用を決定する。波形グラフの座標はx軸が時間、y軸が0~2 voltで1024カウント、デジタイザで0~1 voltである。現在行っている調査はDGPSによるもので、米国コーストガードの運用する地上ビーコン局を使用している。これは、SkyFix等の衛星使用の場合より精度が良い。飛行高度は約300m、速度は100~105ノットである。これにより4m×4mの間隔でデータを取ることができる。また、潮汐については、ハワイ周辺は潮候・潮時が複雑で、12の区域に分けて観測され、成果が公表されているので、測定の場所により、検潮データを使い分けている。今回の調査で、オアフ島から約20M南西沖合のKaula I.という小島周辺の測定を行ったが、この場合、位置は米国コーストガードの地上ビーコン局を用いた。KGPSでも、2局を用いる方が精度も向上するし、照合確認出来る上からも良いと考えられる。最大は50kmであるが、10~20kmが精度的に良い。スワ幅は110mで、最大方向角(aximuth angle)は27~28°である。

もし、8m×8mの間隔でデータをとるとすれば、高度400m、速度145ノットで飛行出来る。飛行中にデータ不良箇所が分かった場合、時刻で位置を検索し、そこに引き返して再測する事が出来る。また、飛行後、夜、作業室でデータ処理を各スポットについて行い、不良箇所があれば、翌日のフライトプランに再測を挿入する。海岸線のデータ不良箇所は、時刻・日を変えて数回調査して海岸線を求める。全く出来ないときは、写真判定や

汀線測定を行うしかない。この種の測定は、2000年4月、ポルトガルでKGPSにより海底-陸上の地形測定を行った。これは急速データ処理で成果を提出したが、海岸への上陸地点調査のためのものであった。海岸線部分については、別の日に再測を行っている。海岸付近には樹木があつたりして、受信波形の異常によって識別している。赤外線の反射が強いときは、陸地と判断出来る。

(4)パイロットとの質疑応答

問：操縦一般、及びコックピットと完全に分離したSHOALSの誘導画面による操縦について

答：パイロットは2名搭乗して1時間交代で操縦に当たる。この場合、1名はディスプレイを見ながら操縦に専念し、もう1名は窓の外を見ながら安全飛行に注意し、また、無線の聴守、外部とのコンタクトに専念する。また、後部のオペレータとは電話で交信する。ディスプレイの画面には、測線(飛行予定線)が上下に1本あり、また、飛行機の直下を示す白い十字がある。その幅は地上30mに相当する。そして、画面の上下左右に偏倚量を示す目盛があり、1目盛10mである。最大偏倚許容量は100mであるが、自分は±20m以内に収めている。飛行中のピッチはあまりないが、ロールがあるので、常に操縦桿とラダーを使って微修正を行っている。偏倚量はフライトプランで与えられる。ディスプレイのスケールは、オペレータが選択する。偏倚量を厳しくするときは、スケールを大きくする。パイロットに要求されるいちばん難しいことは、バンク、ロールをしないことである。測定区域に入るかなり前に衛星を捕らえておき、余裕を持って必要高度・速度を保って測線に入っていくことが必要である。また、線替わりのときは、衛星を失わないように機体を傾けずに水平にスライドして方向変換しなければならな

いので、これは普通の同乗者が非常に酔いやすい状態となる。また、絶えず集中して操縦に当たらなければならぬので、普通の操縦よりかなり疲労し、1時間で交替せざるを得ない。また、この種の操縦には、最低10～15時間の訓練が必要で、習熟度試験で100点満点に近くなければ操縦に当たれない。操縦に関するマニュアルは今のところない。SHOALSについては古いマニュアルしかなく、原理は同じなので、これを使い、必要に応じて修正しながら講義を進めている。

問：その他作業上の問題について

答：ヘリコプター使用の場合、KGPS/OTFの作業では、衛星のロックを失う可能性が大きい。その都度、ロックを失った位置の再イニシャライズが必要である。固定翼機の場合、これはあまり起こらない。DGPSの補正情報は、衛星(SkyFix等)や無線ビーコン(広範囲な区域のネットワークを持っている)を利用する。また、

- ・KGPS/OTFは、データ結合のため、いつも後処理で行う。
- ・パイロットのためにDGPS航法の訓練が必要である。
- ・レーザー光は地上との距離が危険な範囲に入ればシャットオフする。
- ・レーザーチャラーの放射熱のためにオペレーターのキャビン内が高温になるので、クーラーの設置考えている。
- ・夜間飛行のときは、ビデオの代わりに赤外線カメラを使うときがある。
- ・パイロット用の誘導画面をオートパイロットに導入することは、機体安全性の認可を受けるまでに莫大な費用と時間が掛かるので考えていない。独立したディスプレイは取り除いても飛行機は安全に操縦出来る。

(5) 作業基地移動場合の作業効率について

米国内の作業では、調査地から調査地への移動は非常に早く行わなければなら

ないが、その場合、いちばん重要な点は、現在の調査地の作業が完全に行われたかどうか迅速に点検することである。この場合、プロセッサは4名にして、夜間のみ作業する。昼間取ってきたデータを夜間点検し、補測、再測の必要性があれば翌日のフライトプランに入れる。最近では、スーパーラップトップコンピュータを導入して作業効率を上げている。移動の際、SHOALS 400を機体から取り外して輸送する場合と、取り外さないで装着したまま飛行機で移動する場合がある。取り外す場合は約2時間、再装備する場合に約半日の時間が必要である(試運転を含む)。SHOALS 1000はもっと小型軽量なので、それ程時間は掛からないであろう。装置の輸送は、特製のコンテナに収め、一般の輸送業者に任せる。地上の作業室はトレーラーを利用し、そのまま移動するのが便利である。遠隔地の場合は別に作業室を設ける。機体は、GPSアンテナ、パイロットディスプレイなど、外さなくてもよいものは、そのままにして移動する。機材の移動は細心の注意が必要である。機体から取り外さないで移動する場合は、飛行機の航続距離の範囲内で飛び石伝いに移動する。必要とあれば補助タンクを取り付けて移動する。

(6) 緊急対応の迅速性について

調査地間の移動に迅速性が求められる場合には、軍の場合の他、ハリケーン等の災害調査で地元政府が被害の程度を早急に知り、早急に対策を講じたい場合がある。こうした場合、素早く各地を調査し回らなければならない。これまでSHOALSの最大の欠点は、データ処理率の低いこと(1:5)であったが、これを改善するため、莫大な費用と時間を投入し、遂に、現在、1:1あるいはそれ以下に改善することができた。SHOALSの場合、班員の構成を変えないのがポリシーである。そし

て、迅速に作業準備から成果提出まで、現地で処理するようにしている。

(7) 潮汐の補正及び再測等について

潮汐による改正を必要とする場合 (DGPS の場合及び KGPS で海図補正を行う場合)、事前に既存データを入手し、また、検潮器 (水圧式) を設置して最低低潮面の値を求めておく。また、調査期間中はインターネットにより、潮位をダウンロードするか、検潮器によるデータを利用する。KGPS/OTF の場合、高さの精度/水平方向の精度は、10 cm/1 m であるが、DGPS の場合は 25 cm/1 m である。海図補正の場合は、浅所部や白波の多い場合は 2 回測量した上、クロスチェックラインを入れて IHO 基準を満たすようにしている。海岸線の決定には、砕波で海面が白い場合は、レーザービームが透過しないので、必ず海岸線上の測線を両方の方向から各 1 回飛行するようにしている。更に、高潮面、低潮面における汀線の位置を知るため、高潮時と低潮時に飛行する場合もある。米海軍の海図用の作業をする際は、海軍海洋部の開発したソフトを使う。ダブルカバリングは、沿岸部に多い浅く現れる信号の確認のために非常に有効であり、確認出来ない場合は、浅い方の水深値を採用する。最初、計画時に入力した BODC の海岸線は赤い線で画面に表示される。グレーの画面は、2 回飛んで 2 個のデータが得られた箇所を示し、青の部分は 1 個のデータしか得られなかった箇所を示す。

(8) フライトプランの作成について

コンピュータ画面に、英国海洋データセンター (BODC) の作成した GEBCO 図の海岸線データを写し、不必要な海岸線を消して、測量区域内の海岸線に沿った最も長い部分に併せて測線方向を決める。測線の長さは、飛行機が高度・速力・衛星の確保のため十分余裕を持って測線に入れるよう、海岸線方向に十分長く取らな

ければならない。そして、スワ幅 110m の 20% オーバーラップを考慮して、80m 間隔で平行線を引き、各測線とする。別方向の海岸線についても同じような方法で測線を引き、オーバーラップした部分は若干残してクロスチェックラインとする。線替わりには 2~3 分掛かるので、この時間も含めて飛行時間を決めなければならない。測量の効率を考慮して、フライトパス (測線) を出来るだけ長くとるのが肝要である。測点間隔 (4 m × 4 m, 8 m × 8 m) は、発注者が求める精度によって決め、それにより飛行高度・速力を決める。線替わりの時間は飛行総時間の約 2/3 に当たる。太陽面活動 (Solar activity) が GPS に影響するので、事前にチェックしておく必要がある。機体には、一般衛星用 (StarFix) と米国コーストガード陸上ビーコン局用の二つの受信アンテナがあり、スイッチで切り替えるようになっている。米国コーストガードのものを日本海上保安庁のものに代えることは問題でない。フライトプラン作成段階で、次の 3 種の文書が作成される。

- ① Visual Map (図面) : パイロットのガイド用とオペレータの監視用
- ② フライトプランのパラメータを示す文書
- ③ フライトプラン等を記録した磁気テープ

フライトプランを作成するには、前記の BODC の海岸線データや、John E. Chance 社の作製した CAD ソフト等、民間のソフトパッケージが必要である。一つのシステムでやれば簡単である。フライトプランのパラメーターには、フライトパスのパラメータ、どのフライトにも共通のパラメータ (Static file) (1 か月に一回更新)、各フライトについてのパラメータの 3 種があり、これらを CAD に入力する。前二者を総合して MT に書き込み、テープを飛行機に持って行く。

(9) その他

SHOALS の性能を上げるため(1 ㎞以上とするため)にはパワーが特に必要である。しばらく 1 ㎞で行き、将来レーザー技術がもっと向上したらアップグレードすれば良い。浅海と深海の区別は大体 12 m である。

Green 90% PMT(深) 10%APD(浅)

10m~40mでは APD と PMT の両方が見られる。PMT と APD の水深のチェックが必要である。

(10) オーストラリア水路部での現地調査から

a) 経緯と現状

オーストラリア海軍水路部は 1991 年に LADS 社に航空レーザー測深機の開発を依頼し、1993 年より LADS Mark I を実際に運用し、海図目的・軍事目的に使用してきている。1997 年から 5 年契約で LADS 社の支援の下に使用中である。なお、Mark I は既に 10 年間使用しており、部品の製造も中止され、メンテナンスに費用が掛かり、また、使用機 Fokker F27 も 1976 年製造で古くなっているため Mark II への更新を考えているところである。

b) 性能・測量方法

Mark I の測深範囲は 0.5~50m で、海況と海水の透明度によるが、乾季で 40~45m まで、雨期で 30~35m まで測深出来る。測定間隔は 10m×10m が一般的で、要求によっては 10m×5m、10m×3m のパターンも可能である。危険水域(15m 以浅)は、場合によっては測量艇で確認する作業を行う。

使用機は Fokker F27 で、測定高度は 500m に保ち、速力は 145 ノット(75m/s) である。飛行時間は 9.5 時間可能である。水平精度は ±15m、垂直精度は ±0.6 m である。測位は P コードの GPS で、陸上局は使わない。測量区域付近、あるいは空港付近にキャリブレーション区域を

設け、測量前又は後に上空を飛行(約 45 秒間)して機器の作動を確認する。このキャリブレーション区域は、既に測量艇で測量して水深が既知のものである。オーストラリア沿岸に 7~8 か所設けてある。空中レーザー測深の基地はケアンズにあり、当初はグレートバリアリーフ、トーレス海峡、サンゴ海の測量を行った。現在でもトーレス海峡は強い潮流(8 ノット)で海底の変化が激しいので、2~3 年に 1 回測量している。レーザー発射装置は、スタビライザで一定の位置・方向を保てるようになっており、オペレータ(水路部職員) 2 名がレーザー装置及び航跡追尾の監視に当たっている。

c) 人員

オペレータ 2 名以外は、パイロット 2~3 名及び機体・レーザー測深システムのメンテナンスについては何れも民間に委託している。LADS 社からは、測深システムのメンテナンスに常時 2 名の社員を派遣している。海軍から 8 名(2 人×3 交代制)、契約会社から 9 名が参加する。グランドステーション(地上支援)には、水路部から班長(企画) 1 名、データ処理 1 名、オペレータ 2 名を派遣する。

d) 測量計画

測量計画は複数作成し、天候等の状況に応じて使用する。また、測量中に異常箇所が見つかった場合は、急遽、別の飛行計画を机上で作成し、測線を変えることも可能である。夜間測量は行わない。

e) 要員訓練

要員の訓練は、5 週間程度、水路部で実施する。

第 1 週: レーザー測深の理論、レーザーの安全度等の講義

第 2 週: 実際のレーザー測深、機器の操作、地上支援作業等の見学

第 3 週: 安全についての講習

第 4~5 週: 空中レーザー測量を監督者立合の下に実施

要員は水路測量担当者の中から適格者を選考する。

f) レーザー測深の海図への導入

紙海図の場合、一般的に30m間隔に水深を選んで行くが、周囲の水深と比べて特に浅い水深は、この間隔に関係無く、必要水深を選んで行く。また、等深線が複雑な箇所は、間隔を狭くする。この作業のチェックは3段階で行う。第1段階は、オペレータが原データを当たって妥当性を調査し、第2段階でその上級者が全てをチェックし、第3段階で、主任担当官が重点箇所のチェックをして承認する。疑問のある箇所は再飛行を行う。また、浅い険礁については測量艇によって確認する場合もある。

g) 潮汐補正

潮高改正は、検潮所の無い箇所では検潮所を設け(1ヶ月前に先行して観測)、観測データから潮汐予報値を求める場合と、既存資料がある場合はそれによって測量海域の最低天文潮位(LAT)を求め、同潮位・潮候区域に分けてそれぞれの値をソフトに与えておき、測得水深に潮高と基本水準面の差を自動的に改正して水深値が得られるようにしている。

h) 海岸線の描画

海岸線付近の水深については、水深0.5mまで測定可能であるが、海岸線は陸軍の地形図から採用している。レーザー測深データのECDISへの採用は、デジタルフォーマットがASCIIで作られており、これをECDISのデータベースに加えて行う。この場合、紙海図は副次産品と考えている。

i) 飛行機の操縦について

測線からの偏奇については、パイロットが手動で微調整を行うが、基本的にはオートパイロットで運航している。突然の横風等にはパイロットが手動で調製する。飛行についてはパイロットが全責任を負っており、オペレータが口出しする

ことは無い。

j) その他

オーストラリア水路部は、3,000万オーストラリアドルのプロジェクトとして、デジタルハイドログラフィックデータベースを来年7月に完成すべくLADS社に委嘱している。これは、一つ一つの水深値にその測量年月、測量者等々の背景データが属性として与えられている。空中レーザー測深の障害となるものは次の通りである。

・低い雲(500m以下)、激しい雨、荒い海況(海況1～6までは可能)、透明度

KGPSをMark Iに適用しようとして実験を重ね、良い結果は得られたが、結局Mark IはKGPSに馴染まないことが判明したので取り止めとなった。

(11) Beech 350 King Air について

最近、陸軍が地図作成用の合成開口レーダー装置(SAR)をBeechcraft 350 King Air機に搭載し、現在テスト飛行を行っているということなので、空軍飛行場に赴き、同機を見学した。レーダー装置一式の搭載重量は550kg(1,200ポンド)で、容積は7.4m³、消費電力は28VDC 4KWである。キャビネット等の取り付けは床のシートレールを利用して行っており、幅は19インチとしてあり、形状、サイズ等を機内に取り付けられるよう特注した。機体の下部にレーザードームとその後ろにスタビライザーフィン2枚が取り付けられた。機体の上部にはGPSアンテナ等、円形のアンテナ大2個、小3個が取り付けられた。機内の横側にオペレータ作業用に折畳式テーブルが1個取り付けられていた。機体内に冷房用ダクトが走っている。オペレータ用の椅子は5個あり、最後部の1個は倒すとトイレになる。パイロットは2名搭乗し、交替で操縦する。これらの機内装置の取付け・取外しは、それぞれ1日でできるとのことである。

(12) LADS社訪問から

ここでは、今回の入札で OPTECH 社の SHOALS1000 の導入が決定したこともあり、LADS 社での詳しい技術調査内容は省略するが、参考となる事項があるので紹介する。

a) 塩害と冷房について

飛行機は海上区域を低空で飛ぶので、どうしても塩分を含んだ水の影響を受けるため、毎日、必ず水洗ししなければならない。特に、エンジン、コンプレッサ等は十分洗う必要がある。このための設備を備えておく必要がある。また、機内冷房については、クーラーを小型化するため、レーザー装置の冷却のみとなり、機内に冷気は回らない。また、地上の駐機場で冷房出来るかどうかが問題となる。

なお、ドロップホールを開放したままの測量では次の弊害があるので、何らかのカバーが必要であろう。

- ・風圧による機体の動揺・特に光学系統に対する塩害・機内が非耐圧となり、冷却出来ない

これらの弊害を避ける方法として、次の三つが考えられる。

- ・耐圧カバーの取付け・非耐圧カバーの取付け・光学系ユニットに窓の開いたカバー(ケース)の取付け

最後の点については、LADS 社で対応できる。窓のガラスはオプティカルガラスを用いる。

b) 飛行機操縦上の注意

強風下での測量の場合、風速が 30~40 ノット以上になると、追い風となった場合、対地速度を守ろうとすると失速する恐れがある。この場合、測線を交互に往復方向で飛ぶのではなく、測線を向かい風方向のみに 1 本 1 本飛ぶ必要がある。これを「レーストラック飛行」という。また、陸岸を横切って測深する場合も、陸岸に対して向かう方向のみのレーストラック飛行を行っている。斜めの方向の風に対して、10° 位の斜め風であれば機首を傾

けたまま測線上を飛行して記録を取る。測線に対して若干傾いたパターンのスキャンによるデータが得られる。LADS Mark II Alpha は、光学系のスタビライズドプラットフォームが無いため、操縦には特にロール・ピッチを出来るだけ起こさないよう注意を要する。オートパイロットで高度を保ち、機首方向をトリムする方法で操縦すれば良いが、全手動で操縦する場合は、精度の維持がパイロットの疲労度で難しい場合が生ずることもあろう。ただし、レーザー測深の精度としては、スタビライズドプラットフォームが無くても、IHO の基準以内に入る。

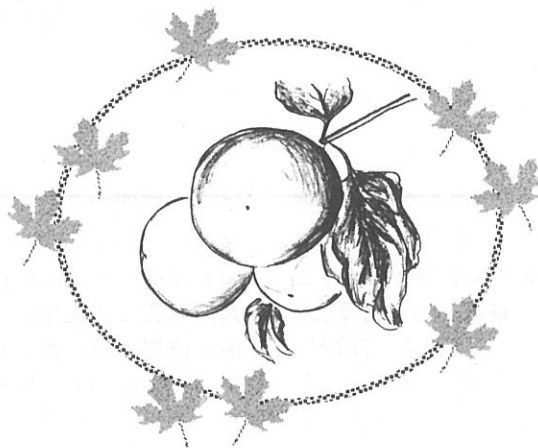
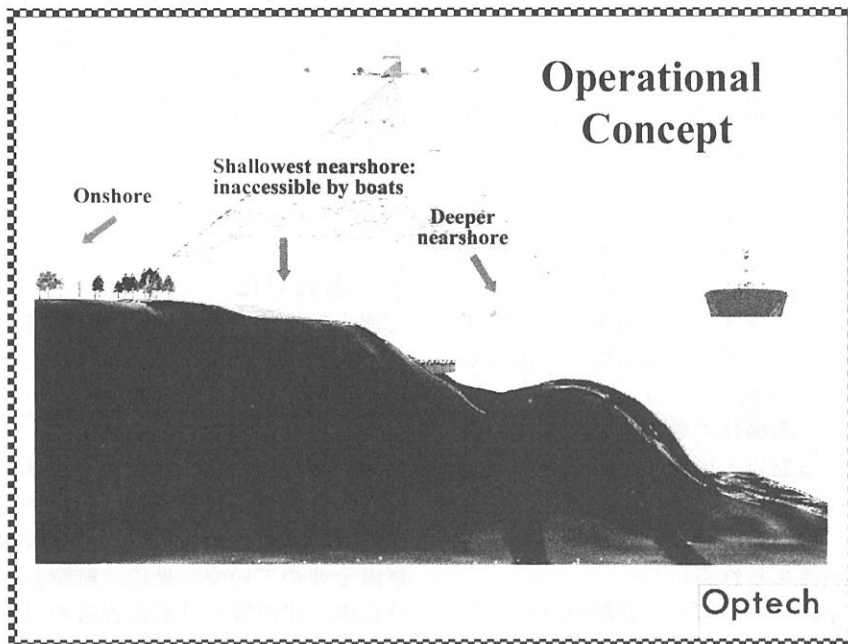
8 おわりに

海上保安庁水路部では、平成 15 年度から本格的に航空レーザー測深機を運用して、マリンレジャーや船舶航行の安全情報となるだけでなく、海岸浸食、干潟、藻場、港湾、護岸、河口等を現状把握し総合的な沿岸域管理を行う上で不可欠な浅海域詳細基盤情報(GIS 基盤情報)の整備を進めていく。更に、航空レーザーは台風、津波等の自然災害時の対策に必要な状況調査にも迅速に対応できるものである。しかも、海域詳細基盤情報が整備されていれば、自然災害による海底地形・基盤変化も容易に把握できる。(比較データ無しに正確な被害状況を評価できない。) しかしながら、この運用にはこれまで紹介してきたように多様で高度なバックグラウンドの知識技術と熱意を必要とする。新技術の開発も必要である。特に、広範囲でリアルタイム潮汐補正を行なうための WGS84 の楕円体面と基本水準面の 3 次元モデルの確立(水路協会との共同研究で実施中)やそれに必要な航空機の位置(特に高さ)を数センチで検出する長距離 KGPS 技術開発・導入が急務である。また、円滑な運用には、周知な準備と支援体制も欠かせないものであり、

先に述べた長距離KGPS技術にはVirtual Reference System/Station(VRS)手法が必要で、海上保安庁灯台部が運用するDGPS基準局とのリンクや航空機の運用に関する同警備救難部の協力等、他部との連携並びに機器保守やソフト開発における民間との連携も重要である。その意

味において、本紹介技術記事が多くの方の目に留まることを期待する。また特に21世紀の水路部を担う若手の技術者や海洋国である日本の沿岸域環境保全等に従事する民間技術者の皆さんへの技術習得の参考になれば幸いである。

(おわり)



マレーシア滞在記(1)

馬場 典夫*

1 はじめに

国際協力事業団の長期派遣専門家として、マレーシアのクアラルンプール市内にあるマレーシア工科大学沿岸海洋工学研究所に、1998年10月に赴任、2001年4月に帰国しました。

そもそもの派遣の目的は、海洋データ管理技術の向上とマレーシアにおける国立海洋データセンターの設立支援で、私で3代目なのですが、私の代を入れて5年間の協力を行っても海洋データセンターの設立に至らないのならば協力の在り方を見直すべきという考えの下、私の最大の使命は、本案件に見切りをつけそれなりに終わらせること、もしくは、国立海洋データセンターの設立に目処を立てることにありました。

マレーシアを含めた東南アジアの海洋データ管理の状況については、既に、「月刊海洋、海洋データ管理、通巻 371号、Vol. 33, No. 5, 2001」で紹介していますので、ここでは、マレーシアへの赴任から帰国までの思い出についてご紹介いたします。

2 家族・家財は？

派遣の前々から内々にマレーシアへ行くことは打診というか洗脳されていたのですが、いざ行くことが本決まりになり家族に報告すると、はじめはカミさんは、「バイバイ」、つまり一人でいってらっしゃいという反応でした。彼女は英語

が全くだめなのが理由（赴任する本人も得意ではないのですが…）。

彼女の気が変わったのは、春休みに実家に子供と帰っていたとき。その理由は子供が「お父さんは？」としきりに尋ねたからだそうです。当時、長男4歳、次男まもなく2歳を迎えるころでした。

赴任の準備で、一番大変だったのは引越し準備及び家財の処理でした。

職場を通じて宿舍を赴任期間中借りられるように交渉したのですが、了解は得られませんでした。双方の実家に送るにしても十分なスペースがなく、実家の近くのアパートを借りるのが、一時帰国のとき等にゆっくりできることもあり有力案でしたが、実家からアパートの管理や汚さを理由に反対され、最終的に貸し倉庫（コンテナルーム）を借りることになりました。借料も容積によって異なってきますので、極力帰国後使いそうにないものは処分するのですが、カミさんは、家具を他人が使うことを嫌がったため、かんかん諍々の議論の末、無理をお願いして実家で使うことにしてもらいました。実家で家具を受け取るとき、お義父は、近所への手前、出戻りでないことを知らしめるためか、マレーシアへの転勤を近所の方に説明していたそうです。

それまで乗っていた車は10年前のタイプで、車屋さんに聞くと、「さすがに十年物だと、逆に処分費用を頂かないと…」と言われてしまいました。マレーシアに持っていくことも考えたのですが、調べて見ると5年以内の車以外だめなようで諦めました。幸いに、貰ってくれる人が

* 水路部海洋情報課 海洋情報官

見つかり、我が家としては大いに助かりました。

3 健康診断と予防接種

健康診断や予防接種も結構大変でした。

国際協力事業団で健康診断を手配してくれるのですが、家族で受けるとなると結構大変です。また、派遣前の研修も小さな子供がいる家では大変です。研修所には宿泊施設があり、数週間も家族連れでお泊りの方もいました。我が家の場合、横浜に住んでいましたから、私自身東京の研修所に通うのは問題ありませんが、カミさんの研修のときには子供が小さかったこともあり実家から手伝いに来てもらいました。

予防接種は転ばぬ先の杖で、受けておいた方が良いのですが、地域や受ける予防接種により数回受けなければならず予防接種の日程を組むのも大変です。アメリカに行かれる方は黄熱病の予防接種が必要ですが、この場合数ヶ月必要だそうです。また、お医者さんから説明を聞いて驚いたことに、誰もが小さいとき、ポリオや日本脳炎の予防接種を受けていますが、大人も免疫力が落ちてきているので受けておいたほうが良いと言われたことです。派遣間際に JICA の研修を受けて、そのような事柄を知り、慌てて予防接種を受けました。

子供の予防接種は、事情を説明すれば、法定のものは、近所の予防接種を行っているお医者さんで年齢に達していなくても受けることができます。これから専門家として赴任される予定のある方は、早めに準備されたほうが良いと思います。

もちろん、だいたいの予防接種はマレーシアでも受けることはできます。

予防接種は大人でも嫌なものです。初めてたくさんの予防接種を受けた子供達は、さぞかし辛かっただろうと思いま

す。

私の場合、転ばぬ先の杖と言いながら、マレーシアで受けるべき追加の接種を受けなかったため、最終的には、受けた予防接種の抗体は着いておらず、予防接種は無駄になってしまいました。もし、次回、東南アジアへ赴任するようなことがあれば、再度、予防接種を受けなければなりません。

4 インターネットは情報の宝庫

マレーシアに赴任するにあたり、いろいろと情報を集めるのですが、また JICA での派遣前研修でも専門家として赴任されていた人から話しを聞く機会があるのですが、初めての海外生活で、旅行とは違うわけですから、何がなんだか良くわからない感じでした。

日本では、マレーシアに関する出版物はあまり多くなく（マレーシアに赴任してからびっくりしたのですが、クアラルンプールには、丸善と紀伊国屋があり、日本の書籍を簡単に入手することができました。また、現地事情に関する書籍もたくさんあります。もっともこれらの本を読むのは赴任前と赴任して間もないころのみです）、もっとも、現地の状況がわかる資料は、インターネットでした。赴任するころそれほど多くはありませんでしたが、結構、生活感のある情報を得ることができました。現在では、さらに多くなっています。マレーシアに興味のある方は、一度、インターネットでマレーシアを検索してみてください。日本にしながら結構、マレーシアの生活を仮想体験することができます。

ご参考までに

「Jalan Jalan」

<http://www.junmas.com/>

マレーシアの生活事情や日本人向けの掲示板が設けられています。

「マレーシア生活情報」

<http://malaysia.tripod.co.jp/>

少し古いですけど、マレーシア駐在員としての現地での生活の様子が紹介してあります。

「日馬プレス」

<http://www.nichimappress.com/index.shtml>

マレーシアの日本語の新聞。現地のニュースなどが日本語で掲載されています。

5 予習は不可欠

事前に勉強して良かったことは、マレーシアの習慣や文化についてです。マレーシアはイスラム教が国教で生活の隅々までイスラム教影響が色濃く出ています。アメリカのテロでイスラム教も注目されていますが、マレーシアのイスラム教は穏健派で比較的穏やかです。

ですが、これらは、日本では体験する機会がなく、事前に情報のある程度仕入れておくことで、面食らうことを少なくすることができたと思います。

豚肉の戒律は有名ですが、偶像崇拜も認められていませんので日本人形などのお土産は良くありません。これを厳密に突き詰めると、芸能人のポスターやぬいぐるみ、バービー人形などのおもちゃもだめになるのですが、やはりどの国の子供にとってもぬいぐるみやお人形さんはかわいいようです。

日本で人気のテレビ番組「ポケモン」も英語版がマレーシアでゴールデンタイムに放映されています。また、ポケモンのトレーディングカードゲームも英語版が販売されており、結構な人気でした。ところが、「トレーディングカードが、イスラム教で禁止されているギャンブルの要素が強いこと。イスラム教が否定しているダーウィンの進化論が、ストーリーに取り入れられていることや、カードに使用されている星形マークがイスラエル支持運動団体のシオニズムを想起させる」とのことで、大きな問題になったよ

うです。その後どうなったかは、よく知りませんが…。

いずれにしても、日本との文化・習慣の違いには驚かされます。

6 いざマレーシア

マレーシアへの出発を間際に大きな事件が起きました。アジア経済危機です。アンワル副首相の逮捕とか、外資規制、固定通貨制度など、派遣まで毎日、マレーシアのニュースに釘付けでした。

子供が小さいこともあり、私が一足先に行き住むところなどを整えてから、家族を呼び寄せることにし、家族はしばらくの間実家に身を寄せさせてもらうことにして、私は、一人、1998年10月8日、マレーシアに向け出発。マレーシアへはマレーシア航空でしたが、通常、JICA専門家で赴任・帰朝時はビジネスクラスに乗せてくれます。たまたまアップグレードキャンペーン中で、ビジネスクラスからファーストクラスに変更してくれました。座席、サービスとも申し分ないのですが、このようなサービスになれていないのと根が貧乏性なのか、非常に居心地の悪い思いをしました。

マレーシア国際空港に到着すると搭乗口のところまで、水路部から大使館に赴任している書記官が迎えに来てくれました。手荷物も多かったのですが、おかげで税関も、彼が「日本大使館」と一言いうとノーチェックで通過。空港の出口には私の前任者とJICAの担当者が迎えに来てくれていました。JICAの担当者は、以前、運輸省で国際協力の仕事をしていたときの担当者で、お互いにびっくりしましたが、知り合いが一人でも多いことは非常に心強く感じました。

クアラルンプール国際空港(KLIA)は、開港して間もない非常に新しい空港で、施設は他の国の空港と比べても遜色のない非常にきれいな空港で、ターミナルビ

ルは、森林の中の空港をイメージして作られたとのこと。ターミナルビルの真ん中にはガラス張りの大きな空間に大きな木々が植えられていて旅行者に安らぎを与えてくれます。日本と比べると、日本の空港は狭く、免税店などの施設も貧相に感じられます。敷地面積は1万ヘクタールで成田空港の実に14倍もあるとのこと。クアラルンプール(K.L.)市内から南へ約50km、車で1時間弱の場所にあり、現在は高速道路が接続されているのみですが、将来は高速鉄道も接続される予定です。

ちなみにKLIAの管制塔は高さ120mもあり世界で最も高い管制塔の一つだとか。また、現在滑走路は4,000m2本で将来は4本にする計画があるそうです。

そんな話を聞きながら、高速道路を市内に向け走っている車外に目を向けると、何にもありません。見えるのはヤシの木ばかり、街灯も少なく、もし夜一人でタクシーに乗ると「どこに連れて行かれるのか」と不安が募ること間違いありません。

7 マレーシアの概略

マレーシアに到着しましたので、マレーシアの一般的な概略についてご紹介しておきます。

マレーシアはマレイ半島南半分の西マレーシアとボルネオ島北西部の東マレーシアからなり、国土面積は約33万キロ平米(日本の約9割)、西マレーシアの11州、東マレーシアの2州、連邦政府直轄のクアラルンプール市、首都はK.L.だったのですが、K.L.の南25kmに新行政都市プトラジャヤを建設し、首都機能の移転が進められています。マレーシアがIT時代の切り札とするマルチメディア・スーパー回廊(MSC)の域内でもあります。1999年6月から首相府、首相官邸など移転が始まり、2005年までにすべて

の政府機関が移転を完了することになっているそうです。

気温は日中31℃程度で、あまり季節の変化がなく、毎日が夏ですが、朝は23℃程度まで下がり、日本のような蒸し暑さはなく、日本の夏より過ごしやすい感じます。我が家では窓を開けていれば、エアコンをつけない日も多くありました。ただ、日中外にでると日差しがきつくものすごい暑さです。現地の人も日中は暑いと言っていました。この暑さのためか、日中あまり歩く人を見かけません。大学の構内で500mほど移動するのに車でということもざらです。マレーシアでは雨期と乾期があると言われていますが、K.L.周辺ではそれほど季節の違いを感じることはありません。夕方にはきまって激しい雨です。日本では見たことのない降り方で、車で走っていると前がまったく見えません。さらに驚くことにマレーシアの人々は慣れているのか、高速道路でも猛スピードで走り過ぎていきます。

マレーシアで季節を感じるのは、夏と冬だけです。それも気温の変化ではなく、日中の影の動きの違いによってです。夏は北の方向から太陽が射しますので、影は西から南を回って東に、冬は逆に西から北を回って東にと回ります。また、お店で売られている商品は常夏の国ながら、春夏秋冬と変わっていきます。

クリスマスにはクリスマス商戦のようにツリーが飾られ、欧米のクリスマスのような飾りつけがされますし、クリスマスグッズもたくさん売られています。もちろん、イスラム教の国なのですが…。マレーシアは立憲君主制で、国王がいるのですが、各州(西マレーシアの州の王様スルタンがいる9つの州だけ)の互選で、任期5年の持ち回りという面白い制度になっています。

西マレーシアと東マレーシアは同じマレーシア国なのですが、面白いことに

行き来するのにパスポートが必要です。ビザはいらないのですが、東マレーシアの空港で入出国の印判を押されます。新聞で読んだ記事では記者が文句を言ったところ東マレーシアは自分たちの国を自分たちで守る権利があると言われたとか。

マレーシアの人口は 2000 年 7 月に調査が実施され外国人も含めて総人口は 2,220 万人、増加率は 2.6% で、約 57% がマレー系、33% が中国系、9% がインド系、その他 1% の比率だそうです。最近ではマレー系の占める割合が増えているそうです。我が家にも調査が私の留守中に来たのですが、対応したカミさんの話では何かいいかげんだったとのこと。

マレーシアでは、ブミプトラ政策すなわちマレー人優遇政策が取られています。これは、ブミプトラの社会的経済的地位が中国系やインド系に比べて全体的に低いという背景があったようです。

学校や大きな組織では人口の比率に応じて採用されるようになっていますが、公務員の場合約 9 割がマレー系で、経済の分野は商才に長けた中国系、インド系は雄弁性を生かして弁護士、教師、両替商、レストラン等に従事しそれぞれの得意分野があるようです。

マレーシア在留日本人はマレーシア全体で約 1 万 1 千人ですが、アジア経済危機意向減少気味で、特に日本人学校の学生数は随分減ったようです。

マレーシアの日本人の多くは K.L. 周辺で約 8 千人が住んでいます。ただしこの数は大使館が企業等の協力を得て調べた結果なので、さらに多くの日本人がいるのではないのでしょうか。

ちなみに K.L. の人口は約 130 万人で、その半数が中国系です。マレーシアの公用語はマレー語（マレーシアに赴任することになってから調べてびっくりしたのですが、インドネシアの言葉とマレー語は、日本語の方言程度の違いで、マレー

語圏は、マレー半島からインドネシア、フィリピン南西部までの広い範囲におよぶそうです。) ですが、K.L. 市内では、英語が一般に通じます。さすが、地方の町に行くとは難しいようですけど。

基本的に K.L. 周辺で日本人が生活する場合、特に困ることはありません。日系のデパートは「そごう」、「伊勢丹」に「ジャスコ」がありますし、日本人学校は幼稚園から中学校まで大丈夫。日本語の通じるお医者さんや歯医者さん。日本語で OK の美容院もあるそうです。先に述べましたが、日本の本屋さんもあります。日本の新聞は半日遅れで衛星版を読むことができますし、衛星放送で日本の公営放送のテレビを楽しむことができます。現在では 24 時間放送となっています。また、日本のテレビ番組のビデオレンタルをしているお店もあります。

日本食レストランも多いですし、美味しい中華料理もあります。このように書くともマレーシアでの生活は非常に楽に思われるかもしれませんが、これは、マレ

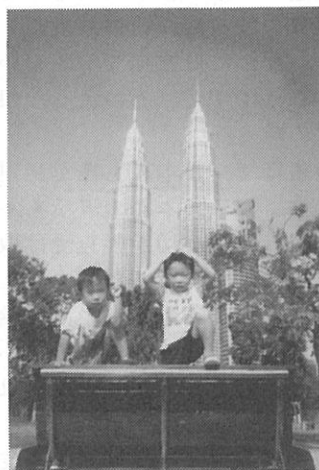


写真 1 K.L. 市内中心にあるペトロナスタウンタワー

高さ 450m の世界一高いビル、鉄筋コンクリートでできています。片方のタワーは日本、もう一方は韓国の建設会社によるもので、どちらかが傾いているとの噂も。

イシアに慣れてからのことで、慣れるまでが非常に大変でした。

8 生活環境を整えましょう

－銀行口座の開設－

マレーシアに着いて先ず行なったことは、JICA 及び大使館への挨拶と、銀行口座の開設です。

JICA の専門家は、業務で使用する口座と給与のための口座の2つの口座を開設しなければなりません。口座の開設はどこでもよかったのですが、やはり日系の銀行に。

開設にあたり銀行側から JICA からの公式な証明が必要だとか、規定が変わったとか、なんだかんだと言われましたが、JICA の現地スタッフに案内してもらって行ったので、彼が交渉してくれて無事開設することができました。

ちなみに JICA では当座預金の口座を開設しなければなりません。まめな人は普通預金の口座も開設し、当座の口座から普通預金の口座に移すのだそうです。マレーシアでは当時、利率も良く3%程度でした。なかには定期で7%という銀行もあるそうですが。そのような銀行は危ないとの噂も…。

日系の銀行で、日本人も多く利用するためか、窓口には日本語の表示もありましたが、銀行から小切手帳を受け取ったときは、非常に気が重くなりました。生まれて初めて小切手を使う生活が始まるわけですから…。日系の銀行で、小切手の使い方を書いた日本語の説明書は貰ったのですけど…。

マレーシアでは、小切手による支払いが一般的です。ガス、電気、衛星放送の受信料、学校の授業料など。なんでも、たまに計算ミスとか、処理ミスがあるので、銀行振込は一般化していないのだそうです。小切手も慣れてしまえば、他人が換金できなくするなど安心です。最初

のうちは金額のスペルミスがないか、よく辞書で確認していました。

小切手で困ったことは、受け取った小切手を換金する方法です。マレーシアで入手できる生活ガイドブックなどには、小切手の書き方は詳しく書いてあるのですが、小切手を換金する方法は、書いてありません。帰国間際にいろいろな保証金を小切手で返金してもらったのですが、このときばかりは、銀行に行き根掘り葉掘り聞き、手続きをしました。口座振込になっていましたので、本当に口座に入金された明細を見るまでは、不安でいっぱいでした。また、家賃の保証金を返金してもらったときも大変でした。帰国が迫っているのに、金額が多いため、支払人の署名入りの特別な書式が必要とのことで、大家さんのところまで駆けつけ書類を書いてもらって、銀行へ再度提出。金額が大きかったため、これまた、明細を見るまで不安がいっぱいでした。

－携帯電話の購入－

赴任前からマレーシアでの携帯電話の普及に関する情報を仕入れていたので、ホテルの目の前にあるショッピングモールで携帯電話を購入しました。

日本では当時、携帯電話の普及はそれほどではありませんでしたが、マレーシアでは既に一般化しており、プリペイド式の携帯電話がありました。

プリペイド式の携帯電話だと保証金も必要がなく、帰国時の手続きが簡単であるため、これにしようと思っていました。日本ではプリペイド式のもの、まだ普及していなかったことから、マレーシアの方が進んでいるのでは、また、このような国に協力が必要なのかしらとも思いました。携帯電話の購入時、安いお買い得品のものをお店の人に説明を聞き、店員の言い値で買って帰って、ホテルでいざ使ってみようと思うと、説明書がありません。最低限の操作は何とかできる

ものの、やはり説明書が必要で、購入したお店に貰いに行きました。説明書を読んでいると、説明書の中に書いてある付属品が見当たりません。再度、お店に行き、付属品はないのかと聞いたところ、ないとの返事。そのころは心許無い英語で交渉する勇気もなく諦めて帰りました。

よくよく考えてみると、箱がいい加減で、説明書がなく、最低限の付属品と、購入した携帯電話は中古品のようでした。安いからといった理由で、また値切らず買ったのが失敗でした。

しかしながらマレイシアでは、公衆電話は使えない場合が多いですし、車の事故、故障のときのこと、さらに家族との通信手段として携帯電話は欠かせません。

一 住宅探し一

私の前任者が不動産屋さんに話をしておいてくれたので、すぐに物件を見に行くことができました。

物件を見に行く車の中で、不動産屋さんと前任者が英語で喋っているのですが、何を言っているのか良くわかりません。前任者の英語が上手になっていることに感心するとともに、自分のこれからのマレイシアでの生活に不安が増しました。

私の場合、家族と一緒に暮らし、子供は、4月から日本人学校の幼稚園へ通わせることに決めていましたので、職場と日本人学校への交通の便の良いところで日本人が多いところに決めていました。

場所は、K.L.の西の一山越えたモント・キアラ地区です。この地区は新興住宅地で、昔はジャングルしかなかったそうです。市内からこの地区に行く道中しばらくの間、木々しか見えない道を走ります。このときもどこに連れて行かれるのかと不安が増す中、突然、高層住宅街が目飛び込んできてびっくりします。コンドミニウムと呼ばれる、日本のマンションのようなタイプに、スイミングプールやレストラン、ジムやテニスコート

などの施設が付き、通常24時間のセキュリティが付いています。中には、バーベキューガーデンやミニショップ、バドミントンコートにスカッシュコート、保育所などが付いたものもあります。専門家の中には、庭付きの一軒屋を借りる方もいらっしゃいますが、コンドミニウムの方がセキュリティが良いのでこちらの方が、日本人には好まれるようです。価格は家具付きで月額2500RM~6000RM程度(現在1RM約31円)、広さは100~150平米ぐらいが一般的。

モント・キアラ地区は日本人が多く約半数ぐらいを占めるのではと思えます。建物によっては7割が日本人というものもあるそうですが、K.L.には、さらにすごい地区があります。日本人学校の近くのサウジャナは9割ぐらいが日本人ではという噂。日本人学校から徒歩5分、日系企業の多いシャーラムへの交通の便が良いことで人気が高いようです。

モント・キアラ地区の中心部に行くと、あちこちで日本人の奥様が立ち話をしている光景を目にしました。また、建物同士が密接しているので、向かいの部屋が覗けるような感じがしたり、収納が少なかったり、ベランダの手摺が低く、小さい子供には危なそうだったり、結構良いかと思っても、周りで新しい建物の工事をしていてうるさかったりと色々難がありました。

物件を見て回るなかで、マレイシアの英語の洗礼も受けました。コンドミニウムの担当者がしきりに「カッパ」があるから便利と言うのです。よくよく聞くとCar-Parkなのですが、何度聞いても「カッパ」としか聞こえないのです。

住まいは、結局、モント・キアラ地区の外れの新築間もないものになりました。選んだ理由は、ミニショップは付いていなかったのですが、50mほど離れた隣のコンドミニウム(このコンドミニウムに



写真2 コンドミニアムの外観



写真3 室内の様子

最後まで悩まれたのですが) にあり、
収納が多く、天井が高い、ベランダが付
いていて手摺が高く子供には安全そう、
また、家具は好きなものを注文しても良
いことでした。子供が小さかったので傷
つけたりすると困るので、不要なものは
オーダーせず、逆に、前任者等の入れ知
恵でもあったのですが、とりあえず何で
も必要そうなものはオーダーしたほうが

良いとの助言を守り、また、カミさんの
要望も聞きつつ、テレビのサイズから、
部屋ごとのベッドのサイズ、カーテンの
色、冷蔵庫のサイズ、洗濯機の容量、子
供のためにベビーチェアもオーダーしま
した。すべて認めてもらったのですが、
結局家賃が 500RM ほど高くなってしま
いました。

(つづく)



写真4 KLタワーから望んだK.L.市内の光景

客船「クイーン・エリザベス2世」 の座礁事故から学ぶこと(1)

ジャン・ニコラ・パスケ技術中將¹⁾

訳 三村 穠*

訳者はしげき：この論文はフランス航海学会誌 "NAVIGATION" Vol. 48, No. 189, Jan. 2000 で発表され、その後 "International Hydrographic Bulletin", Jan./Feb. 2001 に再掲されたものである。本誌への訳文掲載について快諾していただいたフランス航海学会事務局並びに著者 Jean-Nicolas Pasquay 元フランス海軍水路部長にお礼申し上げる。原文では、水深値はすべてフィート (ft) だけで表されているが、本稿ではそのメートル換算値 (末尾は四捨五入) を参考までに併記した。「クイーン・エリザベス2世」の主要目等は次のとおりである (船主キユナード・ライン社ホームページより抜粋)。

・進水：1967年9月20日 ・総トン数：70,327トン ・全長：293.53m ・全幅：32.06m
・機関：9筒ターボ・ディーゼル ・推進器：2軸 ・巡航速力：28.5ノット

1 要 旨

1992年8月7日、米国マサチューセッツ州沖ヴィンヤード・サウンド (Vineyard Sound) において客船「クイーン・エリザベス2世」(QE2)の座礁事故が発生した。事故のあった箇所は、水深33ft (10.1m) と34ft (10.4m)の岩礁で、海図に図載されていたその付近の最小水深は39ft (11.9m)であった。その後1994年、同船の船主は、本件事故は米国政府の水路測量・海図作製上の過失によるものであるとして、同政府を相手取り損害賠償の訴えを起こした。

筆者は、米国国家運輸安全委員会 (NTSB)の事故報告書に基づき、主な問題点つまり航海計画の立案、航海計画の拙速な変更【この変更によりQE2は39ft (11.9m)の岩礁に向かって直進する針

路を採ることになった】、状況認識の欠如、浅水域を24.5knで航走した本船の沈下量 (squat)、それに水路測量及び海図その他の水路図誌について分析を行った。

1997年の裁定では、すべての調査結果と法律上の論点が併せて提示されている。そこで最終的に裁判所の裁定と報告書を再検討し、筆者は、航走沈下量に関する知識、十分な船底下余裕深度の採用、特定区域において増加しつつある大喫水船舶による航行、水先案内、水路測量と海図その他の水路図誌の利用に関する意見と勧告をここに提示する。

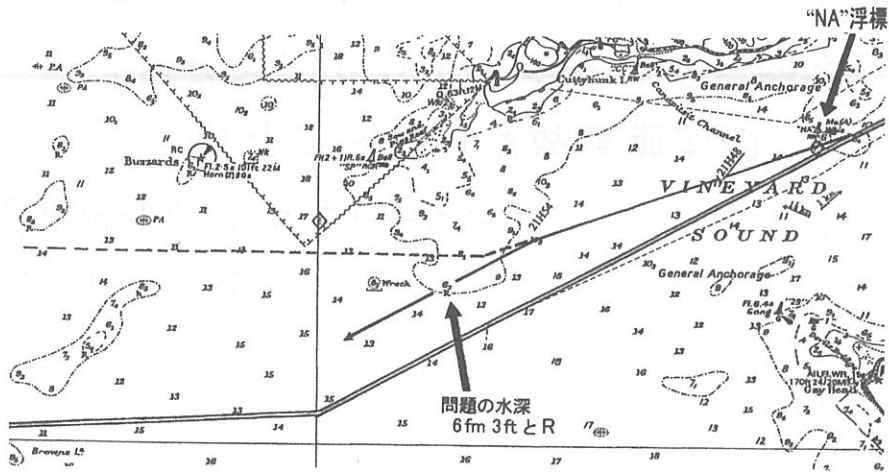
注1) 元フランス海軍水路部長

Ingénieur-général de l'armement (CR)
Jean-Nicolas Pasquay, 1990~94年の間フランス海軍水路部長を勤めた。

2 QE2 座礁時の状況

1992年8月7日夕刻、QE2は米国東海岸マサチューセッツ州沖のOak Bluffsの錨

* 海上保安庁水路部 海図維持管理室長



パイロット計画ルート 航走路 航海士計画ルート

図1 英版海図第2890号(1989年・縮尺1:100,000)の一部

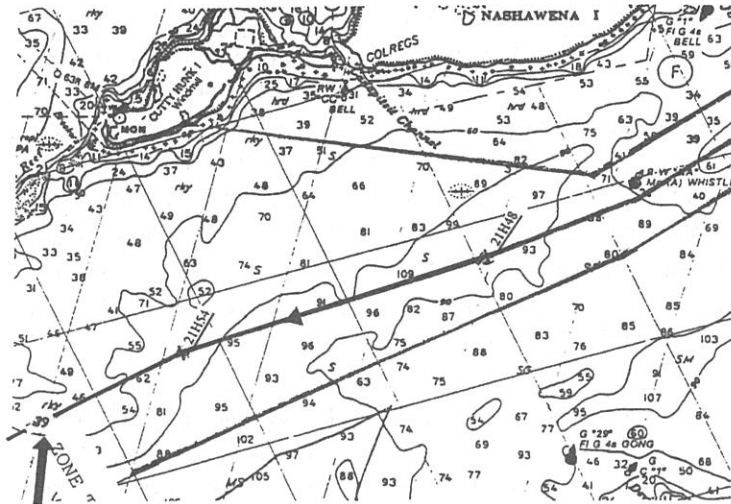
地を離れ、Vineyard Soundの水路に沿って針路237°で航行していた。この針路は本船の航海士が立てた航海計画の針路に概ね一致していた。この付近水域の航行規則に従い、パイロットが乗船のうえ本船の水先案内を行っていた。当直二等航海士は本船の位置をコンパスとレーダーにより6分ごとに決定していた。船速は24.5knであった。

“NA”浮標付近から、航海士が設定した針路は242°であった。その後、西経71°を通過した時点で、二つの浅所【一つは水深34ft(10.4m)の無名の浅所でもう一つはBrown’s Ledge浅所】の間を通航するため針路を267°に設定した。図1に示すとおり、英版海図第2890号の一部にこれらの針路を示してある。パイロットは、航海士が計画した針路とは別の針路を取るつもりであったが、言葉には表さなかった。その針路は、Cuttyhunk島の南2マイルの地点にある“NA”浮標の付近から250°の針路を取り、その後Brenton Reef灯台の南東約6マイルの所のパイロット下船位置に至るものであった(図1ではその針路を破線で示してあ

る)。この針路変更は、船長と当直士官には知らされておらず、本件座礁事故に至るプロセスが始まることになった。

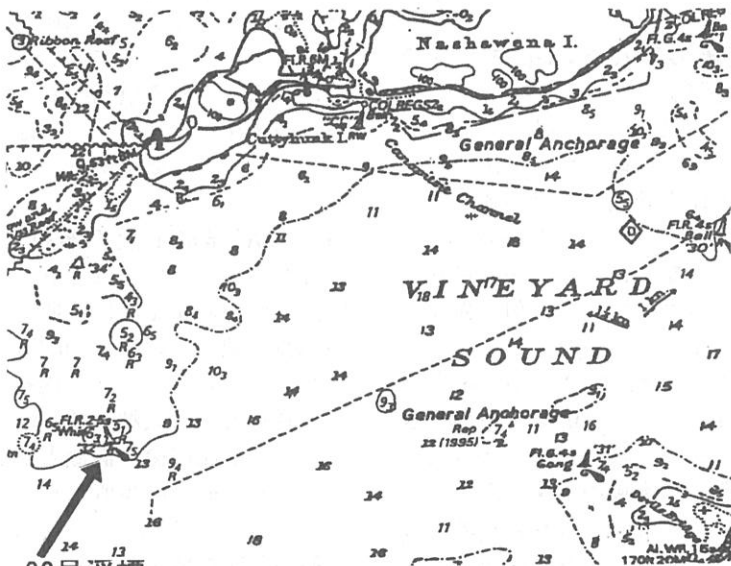
当日21:42まで英版海図第2459号が使用されていた。“NA”浮標の南東0.1マイルまで航走した後、21:44パイロットは針路を250°に変針した。この時点では英版海図第2890号が使用されていた。21:48、同海図上に船位が記入された。本船の当直二等航海士は、21:48の位置から針路を250°に設定・記入した。同航海士は、この新しい針路は水深34ft(10.4m)の浅所²⁾上を通りBrown’s Ledgeの北に向かっていていることに気付いた。まずその事実を一等航海士に報告、次いで一等航海士はその旨を船長に通報した。そこで船長はパイロットに、Brown’s Ledgeの南を航行するのが望ましいと示唆した。ここで船長が意図した針路は、航海士が引いた針路(Brown’s Ledgeの北側を通航)と異なっていたことに注意する必要がある。

パイロットは船長に同意し、240°に変針した。しかしその変針を下命する前に、海図上でチェックしなかった。21:54、当



問題の水深 39ft と rky

図2 米版海図第 13218 号 (縮尺 1 : 80,000) の一部



32号浮標 水深 5fm | ft の浅所を示す「32号浮標」に注意

図3 英版海図第 2890 号 (1987 年版・縮尺 1 : 100,000) の一部

直二等航海士は変針直後に船位測定を行った。この船位測定に基づいて記入された針路 240° は海図上 6 尋 (fm) 3ft (11.9 m) の浅所に至るが、その事実に対して

何の注意も払わなかった³⁾。

21:58、水深 39ft (11.9m) 付近の一連の岩礁に底触し、船体が振動した。船底外板が裂け左舷ビルジ・キールが捻れ、

それに二重船底の一部区画に浸水するなどの障害が発生したが、自力でボストン港まで航行することができた。燃料タンクの一つに海水が充填し極わずかな汚染を引き起こした。

QE2 がたどったルートは、米版海図第 13218 号の一部を抜粋した図 2 に示してある。この米版海図上では、水深はフィート (ft) だけで表示されており、他方、英版海図上 (図 3) では水深は尋 (fm) ・ ft で表示されていた。

注 2) 本船は結果的にはこの浅所から約 7 マイル離れていた。

注 3) 当直士官は、39ft (11.9m) の水深に気付いていたのか、いなかったのか? この点については調査の際の証言やその後の供述に相異点が見られた。本件に関しては、裁定について考察するとき改めて取り上げる。

3 事故直後の船長とパイロットの最初の反応

21:58、船体に振動があった。その時船長もパイロットも座礁したとは思わなかった。本船の保安管制室からの報告により、岩礁に乗り上げたことを初めて知った。事故直後の船上における保安措置は正しい手順に基づいており、何ら異論を差し挟むものではなかった。

パイロットは、潮汐は 2 ft (0.6m) であったと推測していた。QE2 の最大喫水は停泊時に 32.3ft (9.8m) であったことから、座礁した水域の水深は海図に図載された 39ft (11.9m) より必然的に浅かったに違いないとの結論になった。しかし船底下余裕深度が 10ft (3.0m) より小さい水域を 24.5kn のスピードで走ればかなり大きな航走沈下量になるが、それについては考慮されていなかった。この点に関しては後述する。事故当日、海上はうねりはなく、風力は 2 であった。よって海面状態による本船の動揺はほとんどなかったといえる。

国家運輸安全委員会 (NTSB) の徹底的な調査の後に作成された報告書は、すべての事実や証拠について言及している。また、注目された不完全性や誤認並びに事故の原因に関する意見も表明されている。我々は、本事案について一層理解するために必要な事実や特定の証拠並びにニューヨーク南地区裁判所の裁定理由をここに再掲する以上のことは現段階では行わない。

4 QE2 航海士の計画したルート

本船航路を設定するに当たり、航海士はまず英版海図第 2456 号において水深 39ft (11.9m) の浅所区域に「斜線模様」を描いていた。しかし、この事故の 10 分前に使用していた海図第 2890 号には、この区域に斜線模様は描かれていなかった。この斜線模様は、本船が避航すべき区域を示していたのである。更に、航海士が記入した計画航路は 6 fm 3 ft (11.9 m) の水深から 0.7 マイル離れていたことに注目する必要がある。

5 “NA”浮標至近の航行

QE2 が “NA” 浮標の直ぐ近くを航行した時、本船の測深記録は、船底下余裕深度が急激に減少し約 1 ft (0.3m) になっていたことを表していた。従って、QE2 はその時点で正に底触寸前であったといえる。しかし測深機の記録表示装置は海図室にあり、船橋の当直士官はそれを直接目にする事ができなかった。そのため本船が危険な状況下にあったことに誰も気付いていなかった。このことは事故の後明らかになったことである。

6 39ft 水深上の航行

本件に関し、取り調べの時点で、また、その後の証言において若干異なる供述があった。変針後の針路 240° が水深 39ft (11.9m) の地点に向かって直進してい

ることに当直二等航海士が気付いていたかどうか確認できず、その事実に根拠がないと考える人もいるであろう。一方、パイロットと船長は、その針路が当該水深に向かっていたという認識はなかったことは明らかである。

いずれにしてもこの3名は、潮汐予報値と本船の喫水を考えれば、水深 39ft (11.9m) の浅所上の航行は何ら問題となるものではなかったと調査官に供述した。しかしこの供述では、本船の航走沈下量について何ら言及されなかった。

7 航走沈下量 (Squat)

船底下余裕深度が 10ft (3.0m) より小さく、しかも 24.5kn で航走した場合に影響を及ぼしたと思われる沈下量に関し、2名の専門家の個々の報告には若干の相異があったにせよ、本船の航走沈下量は 4～8 ft (1.2～2.4m) の範囲内であった可能性がある。これは、調査官の質問に対して船長が答えた予測沈下量 1.5～2 ft (0.5～0.6m) よりかなり大きな値であった。しかし QE2 に関するデータには、同船の航走沈下量については何の数字もあげられていなかったことを指摘しておく。

8 問題区域の水路事情

当該区域の水路測量は、1939年、記録装置のない音響測深機を使用して実施された。その時の測深線の間隔は 440m であった。39ft (11.9m) の水深が見つかった測深線の両側の測深線では、50ft (15.2m) と 52ft (15.8m) の水深を示していた。

当時、浅所を確認するための補足的調査は、測深線の間隔を詰めて行うか又はワイヤー掃海を実施するかのいずれかであった。ワイヤー掃海は、設定した特定の掃海深度より浅い箇所がないことを確実に保証するものである。

当時、米国において水路業務に責任を有した政府当局は、米国沿岸測地局 (USCGS) であった。今回、この沿岸測地局を引き継いだ現在の国家海洋大気局 (NOAA) の公文書館で調査することができ、本件に関する尋問や裁定の対象とならなかった幾つかの重要な点に気付いた。USCGS では、実施した測量の資料は体系的に厳しく審査されていて、1940年当時の審査責任者はその前年に実施された測量の内容は優秀であったとしており、従って水深 39ft (11.9m) の周辺について追加調査は下命されなかった。米版海図第 13218 号の全包含区域については、1930～40年とその後に数箇所の補足的調査が下命され実施されたが、それらの調査では、一般的に危険であると判断された浅所や浅所の位置を考えると重要であると判断されたものについてのみワイヤー掃海が行われた。このことから考え、1939年当時の測量の責任者も USCGS での審査担当者や最終決定者も、39ft (11.9m) 水深の周辺については誰も追加調査が必要だとは思わなかったものと結論付けることができる。

測量当時この区域を航行していた船舶の喫水を考えれば⁴⁾、しかも水深 39ft (11.9m) の直ぐ近くに水深 60ft (18.3m) より深くて広い水域があり、大型船がその 39ft (11.9m) の水深を避けることは容易なことであったので、水深 39ft (11.9m) はその位置からしても特に重要なものではなかったとの判断が下されたことは疑いない。

この事故の後、同区域で実施された測量によれば、39ft (11.9m) より浅い数箇所の岩礁が見つかった。QE2 の底触の痕跡があった二つの岩礁は、それぞれ水深 34.2ft (10.4m) と 33.6ft (10.2m) であった。また、この区域で見つかった最小水深は 31.5ft (9.6m) であった。幸いにも、この最小水深は、QE2 が走っ

たルートから 150mほど離れていた。

これらの水深は、1939年に航走した測深線と測深線との間で発見されていた。事故後の調査によれば、39ft (11.9m) 水深は、1939年当時の測量位置から 50m離れた所にあった。しかしこの位置のずれは、当時光学的測位方法（水路測量用六分儀）しか利用できなかったことを考えれば、全く容認できるものである。

注 4) 1933年刊行の米版水路誌には、通常 Vineyard Sound を航行する船舶の最大喫水は 24ft (7.3m) である旨記述されていた。しかし現地事情に精通していれば、この最大喫水は 30ft (9.1m) になっていたであろう。

9 海図・その他の水路図誌に掲載された情報

米版海図第 13218 号図載の当該区域については、1939年に実施された測量に基づいたものであった。QE2 の船橋で使用されていた複数の英版海図は、それより若干大縮尺の米版海図に基づいて作製されたものであった。しかもそれら英版・米版両海図の図載内容は完全に一致して

いた。英版海図では、6 fm3ft (11.9m) の水深数字には記号“R”が、また、米版海図では同じ 39ft (11.9m) 水深に“rky”が記されており、いずれも海底が岩であることを示していた。しかし、これらの海図には測量時期、測深線間隔並びに図載情報の信頼性については何ら表示されていなかった。

一方、この区域の米版水路誌 (US Coast Pilot - Volume 2 - Atlantic Coast - Cape Cod to Sandy Hook) には、一般情報として、沿岸域の海図に過度の信頼を寄せることに対する警告や、特に起伏の激しい岩礁区域については海図上個々の浅所は省略され、図載された浅所深度も不完全である可能性があるという警告が掲げられている。これは本件 39ft (11.9m) 水深の周辺についてもそのまま当てはまることである。また、航走沈下量により船底下余裕深度が変化することについても注意を喚起している。

尋問によれば、船長もパイロットも通航前に水路誌を参照していなかったことが明らかになった。(つづく)



1952年「明神礁噴火にまつわる話」(2)

小坂 丈予*

4 神鷹丸から発せられた全船舶向け放送

数年前に刊行された災害に関する著書の中で、その本の筆者は、もし前日に明神礁で噴火を目撃した神鷹丸が、第五海洋丸に直接その状況を伝えていたならば、第五海洋丸の遭難は回避されていたかも知れないと言っておられます。私はその事について口をさしはさむ立場にはありませんが、ただ私が記憶しております一つの事実を申し上げたいと思います。それは私達の神鷹丸が大噴火に遭遇した直後の事だと思いますが、当然の事ながら後続して来るはずになっている第五海洋丸の事も思いに浮かんだとは思いますが、それよりもその付近には幾隻もの漁船や、その他の船舶も航行しているわけでありますから、もちろんそれらの船舶の安全も考慮しなければなりません。そこで銚子並びに焼津の漁業無線局を通じて、全船舶向けに次のような放送をしてもらったと記憶しております。その内容は「明神礁は既に消滅した。しかし、激しい噴火活動はまだ続いているので、全船舶は厳重な警戒を要する。」といった内容のものであったように思います。それですから第五海洋丸もその時どの辺を航行していたかは分かりませんが、この放送は傍受していたことと思います。しかし、何らかの理由で受信がしにくい状態であったことも考えられます。この神鷹丸からの放送は水路部もこれを傍受しており、

* 東京工業大学名誉教授

その後第五海洋丸に向けて送信した電文（これは結局第五海洋丸には届かなかったようですが）中にもその内容が含まれていた事が、後に出された報告書にも記されております。

5 第五海洋丸の被爆時刻とその場所の特定

第五海洋丸の遭難後、その原因究明のため当時の柳沢米吉海上保安庁長官を委員長とする、第五海洋丸遭難調査委員会が設置されました。同委員会には多くの分野の研究者が学識経験者として加わっておられ、種々の調査が行われましたが、その中に第五海洋丸が遭難した1952年9月24日の明神礁の大爆発の時刻の推定がありました。それにはアメリカ海軍の水中聴音器(sofar)や八丈島に於ける津波の記録(図2, 3)等と、我々神鷹丸の9月23日に於ける4回にわたる爆発の目視時刻とを照合して、種々逆算を重ねた結果、同日の12時21分頃にそれまでにない大規模な噴火があったと推定されました。これに対して、第五海洋丸は前日の20時30分の最後の通信の時の、船の速度や海象等を勘案すると、同船はその時刻に明神礁付近の海域に到達していたと考えられます。この二つの事実から、第五海洋丸がその時刻に遭難・沈没した事がほぼ推定されますが、何といってもこれだけでは状況証拠のみにとどまり、同船がこの場所で事故にあった事を判断するには今一つ物証に欠けるものであります。

その一方で、第五海洋丸の捜索にあた

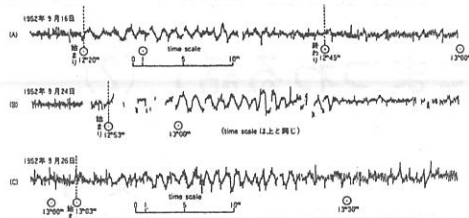


図2 八丈島にとどいた明神礁噴火の津波¹⁾

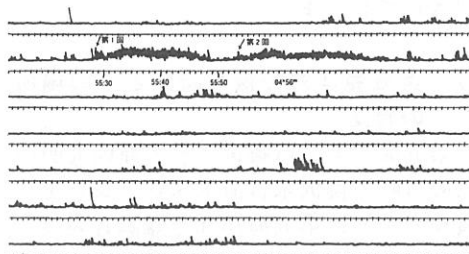


図3 カリフォルニア沿岸のソーファー(音響探知機)に記録された明神礁の爆発音¹⁾

って、同船のバラバラになった木造部分の船体の破片の一部が発見、回収されましたが、その船体には多数の小岩片がくい込んでいるのが認められました。そこで委員会では、私どもの神鷹丸が、その前日、噴火に遭遇した時に採取した岩石と比較して認定することになりました。そこで私はその岩片を集めて化学分析をする事を仰せ付けられ、またまた水路部へおじゃまする事になりました。

はじめて船体の破片(写真4)が保管されている所へ案内されて驚いた事には、軽い小さな米粒状の岩片が、数ミリメートルの深さにまで、硬い木片にくい込んでおりました、爆発がいかに激しかったかを想像させられるものでありました。

そこで、これらの岩片がくい込んでいる船の破片を鋸で引いてその断面をつくり、その中にくい込んでいる岩片をピンセットでつまみ上げるといふ作業を繰り返して分析に耐えるだけの試料を集めなくてはなりません。当時は現在のよう

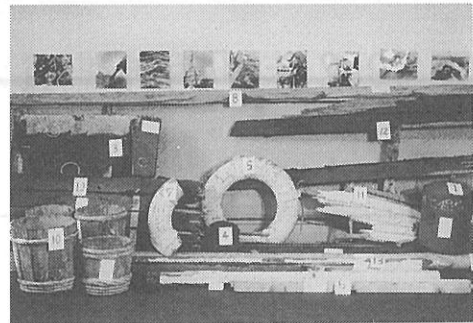


写真4 漂流していた第五海洋丸の破片

ように分析技術が進歩していませんでしたので、手分析(湿式分析)では少なくとも数グラムの試料は必要であったので、それを小さな岩片から集める仕事からやらなければならなかったわけでありました。そのために、私は夕方、地震研究所の勤めが終わりましてから水路部へうかがいまして、そこに保管されている貴重な破片の中からその石を取り出す作業を行い、それが終わりますと、当時まだ地震研究所には分析の新しい設備が完備いたしておりませんでしたので、出身の工業大学へ持帰って、それを集めて粉にして分析に供する事になりました。その時に、いろいろな方にお世話になりましたが、その件につきまして、主として対応にあたられました当時の編暦課長、塚本裕四郎氏が、いつもと言ってよい位、私の仕事をしているそばに来られて、熱心にその作業を見守っておられ、帰る時には水路部の官用車を使うようにとご配慮下さいました。当時一介の助手でありました私にとりまして、このようなご厚遇は大変有難く存ぜられました。せっかくのお言葉に甘えて乗用車に乗せていただきましたが、その車が新橋駅への途中、何と、先に駅まで歩いて行かれる編暦課長さんを追い抜く事になるので、そこで私は大変恐縮して最敬礼をしながら、そのわき

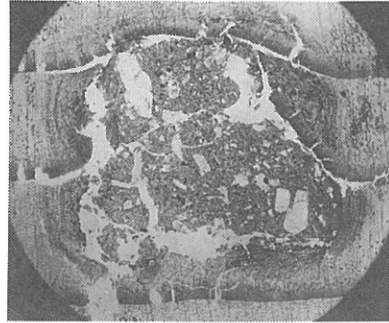
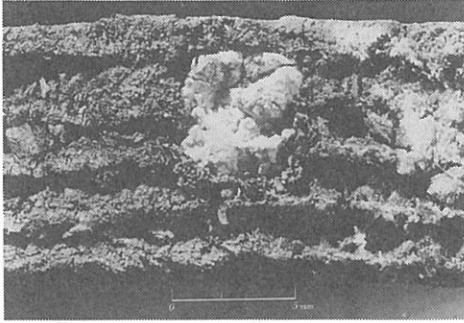


写真5 第五海洋丸に積まれていた樽に突きささっていた白色岩片（左）とその一部の拡大顕微鏡写真（右）

をすり抜けて工業大学の方へ向かったものであります。当時編暦課長さんは、晴天でもコウモリ傘をステッキ代わりにしておられたのが印象的でした。それから工業大学へ着くのでありますが、当時の水路部の公用車はその頃めずらしい大型車でバンパーの中央には大きな海上保安庁のコンパスのマークが付いておりました。その車が工業大学の正門にさしかかると、どこでも官庁同志このような事があるのかとは思いますが、パーと言うクラクションを鳴らされます。それが合図のようにして工業大学の守衛所では、守衛が窓の所に一列に並びまして一斉に挙手の敬礼をしているわけです。その前を全速力で通り抜けるのでありますが、私はそれにも大変恐縮し切って後部座席で平身低頭していたわけです。しかし、このようにして何日もかかって集めた貴重な明神礁の岩片試料は、その後化学分析をいたしましたところ、私どもが持ち帰りました明神礁の噴出岩の成分と、分析誤差の範囲内で一致しておりました。

それともう一つは森本良平先生の偏光顕微鏡観察（写真5）の結果と併せて、これらの岩片は残念ながら明神礁のものである事は間違いないと言う判断が下されました。

従って第五海洋丸はその時刻にやはり

この明神礁で被爆した事が決定的に証明された事になってしまいました。

6 明神礁付近での第3高根丸の遭難事故と塚本裕四郎氏の主張—その後の無人測量艇の活躍と成果

前のお話しにありました塚本裕四郎氏については、明神礁に関係して、今一つの思い出があります。第五海洋丸の事件が一応落ち着いてからしばらくたって、同氏が地震研究所へわざわざおいで下さり、特にご要望で、当時の震研談話会（所内の研究発表会）でご講演賜りました。その内容はおおむね次のようなものでありました。すなわち、1915年漁船第3高根丸が明神礁付近で噴火を目撃した時には時刻とともにその噴火位置が刻々移動しており、従って明神礁付近の海域には噴火口は複数あり、しかもその一つの高根礁（仮称—明神礁の西約2哩）はその爆発水柱の形状や津波の発生状況などから、より深海での活動であり、またそれらは同時多発の可能性のある事、従って第五海洋丸も明神礁でなく高根礁で遭難した疑いが濃いと言うものでありました。この事実は後に水路要報（No. 50 p. 195 - 199）にも掲載されておりますが、いかにも同氏らしい当事の証言の綿密な吟味と、事実関係の詳しい考証が盛り込まれたものでありました（図4）。

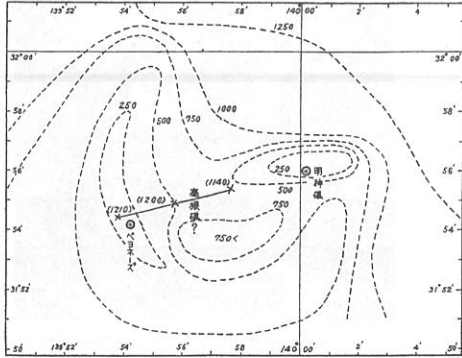


図4 塚本祐四郎氏の報文²⁾に載ったベヨネース付近地形図
(×は第3高根丸の位置)

しかし、第五海洋丸の遭難後、海上保安庁がその危険に対処するため、明神礁周辺海域半径 10 海里への船舶の立ち入りを規制されましたため、その後当分の間は、この海域の海底地形の調査などが行えませんでした。そのため、この問題の検討もなされないままになってしまいました。

ところが第五海洋丸遭難者の遺族の方の“せめて無線操縦艇でもあったなら”と言う悲願と、“何としても安全に海底火山調査を遂行したい”と言う水路部の多くの方々の執念の努力が実って、無人でプログラム走航が出来る測量艇「マンボウ」が完成し、これを用いてやっと 1999 年末にこの海域の精密な海底地形図（図 5）が出来上がりました。

それによりますと、明神礁はカルデラ形成後の単独峰である事が判明し、また外輪山地形に囲まれたその真ん中に、中央火口丘とおぼしい小丘も発見され、これはその位置から考えても、1915 年に活動したと塚本祐四郎氏の主張された高根礁である可能性が高いことが判明いたしました（因みにこの無人測量艇を駆使してこの新しい発見をもたらされた中心の人物のお 1 人が同姓の塚本徹氏（水路部沿岸調査課）であったことは全くの偶然

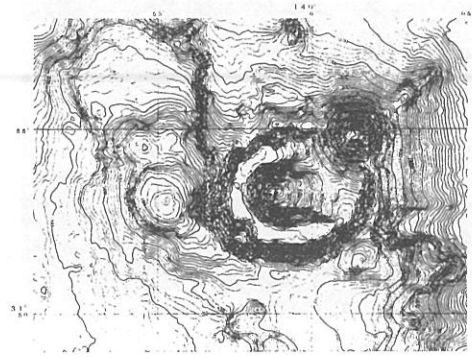


図5 測量船“昭洋”と無人測量艇“マンボウⅡ”による明神礁付近海底地形図³⁾

とは言いながら、47 年ぶりのこの快挙は何かしら因縁のようなものを感じさせられます。

7 三田亮一氏と昭和新山のスケッチなど

第五海洋丸に乗組んでおられ、明神礁の噴火で惜しくも 26 才の若さで殉職された三田亮一氏は若輩ながらも既に数編の論文をもお出しになり、海底火山に対して卓抜した識見と見通しを持たれた優秀な研究者でありました。その三田氏をめぐり、二のお話を申し上げたいと思います。

話は飛びますが、北海道有珠火山が 1943 年噴火した際、外輪山の東麓に溶岩円頂丘が隆起して新しい山を生成し、それが昭和新山と命名された事は誰もが知っている有名な事でありました。しかし、当時は大東亜戦争の真っ最中であり、近くには室蘭製鉄所や、虻田鉄山などがあるため、その噴火は極秘扱いにされ、当時の火山研究者でさえ、この事件はほとんど知らされていなかったとの事です。このため終戦後この件が明らかになってからは、多くの研究者が集り、改めて調査研究が行われたのですが、1946 年三田氏も東北大学の学生としてこれに参加さ

れ、同新山の 36 枚にもものぼる見事なスケッチ (図 6) を残しておられます。これが、当時の水路部長であられた須田皖次先生の目に留まり、是非にと懇望されて水路部にお入りになったと、後で東北大学の関係者から承りました。この見事なスケッチは、その後 1994 年に刊行された記念写真集、“麥圃生山” (麦畑山を生ず) にその全部が掲載されております。そのうちの一つをこの本の出版元三松正夫記念館に特にお許しを得て、ここにお示しました。

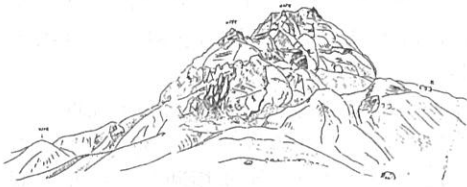


図 6 三田亮一氏が学生時代に描いた有珠昭和山の新山のスケッチの一部 (1946 年)

もう一つのお話は、これはいささか私事にわたっておりまして、甚だ恐縮ですが、私の兄 (小坂由須人) が 1952 年頃東北大学理学部地球物理学教室の女川地震津波地磁気観測所と言う所に助手として勤めさせていただいておりました。ここは私もかつて尋ねたことがあります。女川海岸の崖に掘られた、旧軍事施設の洞穴を利用してその中にそれらの測定器を置いて観測を続ける、ひどい片田舎の施設でありました。そんな所へ 1952 年の夏の終わりに、突然三田亮一氏が第五海洋丸でご訪問下さったとの事です。実は三田氏も兄も旧制の第八高等学校の卒業で同じ大学の同じ学部の出身であった事もあって、同氏のご卒業後の初めての、このご訪問に兄も非常に驚きかつ喜んだようです。何でもこの度、南方洋上で海底火山が活動し、その調査のため、東北沖で海流観測にあっていた第五海洋丸

が、急きょ東京へ回航を命ぜられたので、補給のため 1 日だけ女川に寄航したのであるとの事でした。また、同氏は念願の海底火山の調査に行けると言うので、非常に喜んでかつ張り切っておられたそうです。そこで、同地の名産、鯨の刺身 (当時は未だ禁制ではなかった?) を肴に一夜飲み明かし、翌朝早く第五海洋丸の出航にあたっては、当方は崖つぶちの洞穴の入口で、三田氏は沖合いを通る第五海洋丸の甲板上で、お互いに見えなくなるまで手を振り合って別れたが、まさかあれが最後の別れになるとは思わなかった。と、兄が 3 年前の 1998 年亡くなるまで、時々熱っぽく繰り返していたのが思い出されます。それ故、私は残念ながら三田氏にはお目にかかったことはないのですが、そのご風貌が目に見えなくなるような気がしてならないのです。

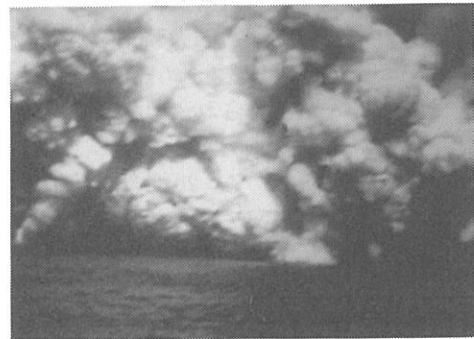
(おわり)

出典

- 1) 海上保安庁：第五海洋丸遭難調査報告書 (1953)
- 2) 塚本裕四郎：水路要報 50 号 195-199 頁 (1954)
- 3) 海底地形図 6422⁸ 号「ベヨネース列岩」 (1999)

(お詫び)

前第 118 号 15 ページに掲載した「写真 2 手振れの写真」はこの写真の誤りでした。お詫びして訂正致します。



水の路（みち）（2）

稲葉 八洲雄*

5 アマゾンの奥地まで大型船が上る

南米航路の貨物船に乗っていた昭和51年の春の事。本船は、総トン数6,756t船の長さ150mの貨物船。

ある日の航海中、会社から次の電報を受信した。「次航はアマゾン河の奥まで入る。」との。

南米大陸を横断するように流れるアマゾン河の長さは延べ全長6,770kmといわれている、まさに世界一の長大な河である。

マナウス (Manaus) という港、アマゾンの河口から上流へ約700M (1,300 km) の所にある赤道直下の港。



アマゾン川概要図

マナウスといえば、一大繁栄を遂げたのは19世紀末のゴムブーム。アマゾン上流で天然ゴムが発見され、一攫千金を夢見た人々がヨーロッパから大挙して押し寄せて来た場所である。20世紀に入りゴムの主生産地が東南アジアに取って代られ急激に寂れたが、いまだに人口100万

を超える大都市であり、栄華を極めた当時の建造物もあちこちに残されている。

アマゾンの河口から、ここまで本船で二昼夜とチョットの航程。

地図上で見るアマゾンの雄大さ。マナウスから更に上流1,000M (1,900km) の所にはイキートス (Iquitos) という港がある。

ここまでは総トン数3,000t程度までの船ならたどり着けるという。イキートスは広大なブラジルを横断し、ペルー側に入り、更に300M (約540km) も入った所。南米大陸の西岸を南北に縦断しているアンデス山脈の東側のふもとといえれば分かりやすい。

私の船の目的とする港マナウスはアマゾンの河口から700M (1,300km) 上流にあるが、それでもアマゾン川の長さからいけば、半分以下の所にある。

まさにアマゾン是世界一大きな、雄大な川であるといえよう。

この辺りの海図といえば、アマゾン川の全長を記載したものが、たったの1枚あるだけである。

アマゾン河は、通常北方の入口から入る。その場合はサンタナ (Santana) という所で水先人を乗せる。これこそまさに水先案内人である。

よれよれの半ズボンによれよれの麦わら帽子をかぶり、スリッパ履きといういでたちで本船に乗りこんできた。

このパイロットは本船が保有していたたった1枚の海図などには目もくれなかった。

パイロットいわく。アマゾン川は日に

* 阪神パイロット大阪支部長

日に流れを変える。まともな海図など作れない、作っても意味がない。翌日には役に立たなくなる。アマゾン年間を通じ雨量が多く常に豊かな水量があり、流れは湿地帯、熱帯雨林の姿をしばしば変える。

我々は何十年もここに住んでいる。従って季節の変化に応じて流れがどの様に変るか？大型船が通れる水深の深い場所はどうして分かるか？

すべてが身体全体で感じ取ること、すなわち経験ですとの答え。

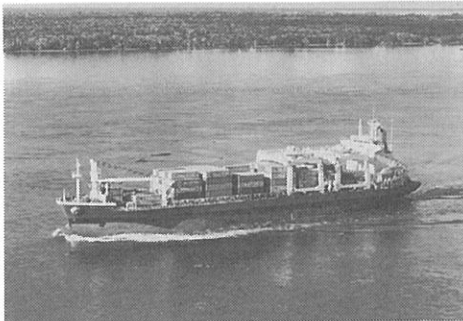


写真4 アマゾン川熱帯原生林の中を走る
商船三井 Sunshine Amazon号
18,936GT, LOA174m (商船三井提供)

2名のパイロットが交代で2日半の水先案内をする。

海図に頼るのではなく、川の流れを見るプロとしての自分の目を頼りにする。

夜間の航行も月明かりの中で水面の動きを観察、時にはレーダーに写る何かを嗅ぎ分ける。我々が持ち込んだ海図はほとんど役に立たない様相を呈していた。

ある時、上流から流れてきた量100量ほどもある島みたいな物に牛が1頭乗っていたのには驚いた。また河を上っているときに、流れの速さが変わらないのに次第にスピードが落ちてくる時がある。

このような時は船首のバルバスバウを覗きに行く。

大抵の場合はバウに両手一抱えほどの長い樹木や藁が引っ掛っている。

増水期にはしばしば起こる現象だ。

それほど雄大な、あるいは通常の航海では見られない珍しい光景に出くわす。

これもまさしく「水の路」。

海図なき水の路には、計り知れない多くの不安と止め様もない好奇心をそそる魔力がある。私の船に与えられた使命には、水の路アマゾン川航行の安全性の調査とともにコンテナ貨物(空バンを含め)の安全性と効率的な回転の確認とがあった。

前者すなわち、アマゾン河河川航行の調査では、この次の2航海目では、パイロットの勧めもあり、アマゾン河の南の入口から上る計画を決行した。

南の入口、すなわちこの辺りでは大きな港であるベレン(Belem)港から入って行く水の路。

北の入口経路の場合はサンタレムという所でパイロットをピックアップしたのに対し、南の入口経路の場合はベレン港でパイロットを乗せる。

南入口は、北入口より約160Mほど南東に位置する。

マナウスまでの距離はヨーロッパ経由で入って来た場合、南経路の方が距離はかなり短縮されるが、途中で夜間航行が危険であるために錨泊して夜明けを待たねばならない場所がある。

どちらにメリットがあるかを調査する目的で2航海目は南経路としたが、河幅が場所によっては非常に狭くなる所があり、また急角度変針を余儀なくされる所も多く、舵効に不安を感じたので、結論としては「推奨できない」とした。

なお、ベレン(Belem)港は、昔から大型船が寄港するこの辺りで唯一の大港湾であり、タグボートも何隻か常駐している。

この巨大な河川航行中に座礁その他の事故を起こしたとき、タグの助けを求めた場合には、ここベレン港からタグボートが出る。

事故現場まで到着するには、4、5日は掛かることを覚悟せねばならない。

ある時マナウスへの途中で10,000t程度の貨物船が浅瀬に座礁していた。

その船の喫水は、ほぼ満載近く、時期は河川の増水期を過ぎた時期であり、水面の上昇が期待できる状態ではなかった。貨物の瀬取りが必要とされた。

バージの到着を待って、すでに1週間が経過していた。

またある時はマナウス到着寸前で30,000t程度のタンカーが火災を起こして炎上中であった。重油、ナフサ、ガソリンを混載しているとか。

ガソリンを積載したタンクやナフサを積載しているタンクに燃え移ったら爆発は間違いなしということで、2日前の火災発生後直ちに乗り組み員は全員退船しているとのこと。

消火手段がなく、近日中にフランスから飛行機が来て、粉末消火弾を投下する方法がとられるとのことであった。

このような場所では何かの事故が起こると処置が思うようにならない。

何しろ絶海の孤島といった感じで、すべてが浮世離れを実感するアマゾン河だ。余談ですが、先程のベレン港。

現在ブラジルに在住する日系人の人口は約130万人といわれ、ブラジルの人口の約1%とのこと。

そのほとんどがサンパウロ州とその隣のパラナ州が有名であるが、バラ州の首都ベレンも日系人との縁が深いところでもある。

胡椒の栽培で発展したベレン近郊のトメアスー移住地をはじめ、各地で多くの日系人がたくましく活躍している。

1908年(明治41年)日本人移民第1号は、わずかに791名から始まったといわれている。

その後の約70年の間に合計100万人を超えたといわれている移民の中には、当

地ベレン港で上陸して開拓地に向った人々も多い。

その辺りの歴史を示す記念物も多く残されている。アマゾン河の南方からの入口にあるベレンの港。ここも日本人の生きた証としての水の路であり、日本との繋がりの深さに思いを馳せる仕事船の旅は、また格別の意味合いがあった。

6 100年の輝きに幕を下ろす 大関門

今から約100年前の1900年(明治33年)当時、船の長さが将来300mになるであろうと予想できたかどうかは知る由もないが、オランダから招聘されて河川の改修や各地の港湾設計に携わったデ・レーケの作品で今日まで残されていた大阪港大関門が消え去ろうとしている。

可航幅300mを有する大阪港大関門。年齢は100歳。1905年(明治38年)大関門を構成している南北両防波堤及びそれぞれの先端に取り付けられた白・赤の灯台(大阪港関門灯台)が完成した。

近代港湾としての大阪港の発展を考えると、オランダ人技師デ・レーケ抜きには語れない。

日本政府に招かれて日本の近代化に貢献したお雇い外国人の一人であったが、彼だけは特別長期(1873年から1903年までの30年間)にわたり日本に滞在して、大阪港築港計画はじめ淀川の改修、木曾川下流の改修等による洪水防止で果たした功績は極めて有名である。

その他、東京港、横浜港、千葉港、利根川運河、宇品港、現広島港、現博多港、長崎港の建設現場において果たした役割も高く評価されている。

デ・レーケ

オランダでは全くの下級技師であった。

日本の近代化への貢献度の高さ、あるいは「大阪港近代築港の生みの親」とも評価されながら、明治30年10月(1897年)の大

阪港起工式や木曾川3川分流一次竣工式には、在日中でありながら招待されなかった事実を無念に思うこと。後世の港湾関係者が一様に彼の偉大な功績をたたえるところにも、語り継いでいることではある。

昨年(2000年)の4月、日蘭交流400周年記念事業として、地元大阪では「デ・レーケ記念シンポジウム」が国土交通省近畿地方建設局、同じく国土交通省第三港湾建設局、大阪府、大阪市、(社)土木学会関西支部、オランダ大使館、オランダ総領事館等の共催で盛大に執り行われた。オランダからはデ・レーケのお孫さん他多くの関係者が招待された。

遅まきながら、デ・レーケの輝かしい業績が100年後の今日、オランダ及び日本の両国で、公に評価され、安堵感が会場を埋め尽くした多くの港湾関係者の胸中に浸透したことと思われた。

デ・レーケの功績評価は、今から40年前の1961年頃、当時建設省近畿地方建設局に勤務していた上林好之(かみばやしよしゆき)氏(現東京大学生産技術研究所顧問研究員)による40年間にわたるデ・レーケ研究の成果によるところが大きいこと特筆致したい。

デ・レーケと大阪港、そして大関門。

切っても切れない関係にあったが、時代の変化は大関門100年の輝かしい歴史に幕を下ろすことを余儀なくさせている。

大型船を操船し、ここ大阪港大関門を行来するパイロット業が今年で8年目となった筆者にとって、大関門は、まさに手足同然の無くてはならない存在であった。

大阪港は、古代「難波津」と呼ばれ、古くから市民の台所、天下の台所を支えてきた。また、昔の航路標識でもあった「滯(みおつくし)」が市章でもあるように、市民が港を支え、港が市民の台所を支えてきたという相互助け合いの歴史には特筆すべきものが多い。

港に出入りする船舶の安全を支えてき

た大関門の発展的取り壊しが決定した数年前より輝かしい大関門の100年の歴史を回想しつつ、筆者は日々の操船業務に専念している。

早朝、日の出とともに大阪港内港航路に船を進め、大関門を通過して港内に入る。

右前方の港大橋の背後に日が昇り始める頃、黄金色に輝く水面を滑るように、港内から次々と多種多様な船が出港してくる。他の港湾では見られない”船の歴史の縮図”を見る思いがする。

安土桃山から江戸時代にかけて、天下の台所として栄えた大阪港であるが、今日の近代港湾を完成させた歴史は、”低地・大阪”のハンディキャップを克服する戦いであり、途絶えることのない苦難の歴史であった。



写真5 日の出直後の日差しを背後に受けて出港するコンテナ船「さざんくろす丸」35,234GT、及びまぶしく輝く前方の海面に目を据えて入港する自船「JIN AN」8,628GT(ズーム約120mm)

築港100周年。戦災では、軍事戦略基地でもあった大阪港は、他の国内主要港湾とは比較にならない大きな損害を被ったこと。さらには1934年の室戸台風、1950年のジェーン台風を筆頭に度重なる台風高潮に莫大な浸水被害を被り続けてきた。

戦後50年かけて延べ約60kmに及ぶ背の高い防潮堤を築造、更に374か所に防

潮扉を設置し防潮対策を完成させた。

これら苦難に果敢に立ち向かい、今日までにこぎつけた不屈のエネルギーの源は、起工以来 100 年“商都大阪は港から”とする不変の志、更には官民協力のもと、一貫して市営港としての市主体の伝統を貫いてきたことにある。

北の中島川、南の大和川に挟まれたかつての河川内港・大阪港。

港内には正蓮寺川、安治川、尻無川、木津川の 4 本の川が流れ込み、常時港内には土砂が運ばれてくる。

水深維持のための浚渫に要する莫大な出費は将来にわたり逃れることができない宿命となっている。

昇る朝日を背に受けて内港航路を出港し、或はまた、大関門に沈みゆく夕日に向かって出港して行く船の操船者は市民に支えられた大阪港の不屈のエネルギーを信じている。

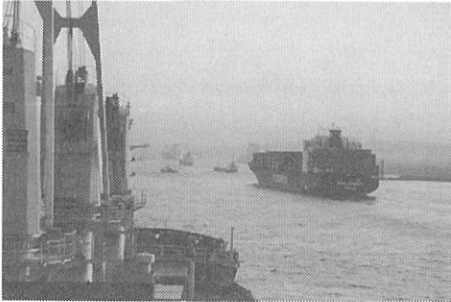


写真 6 大阪港朝のラッシュアワーの様子

日の出とともに右前方の港大橋が明るく浮かび上がり、入港船が港外から大関門に向け、怒濤のごとく押し寄せる朝の様子を撮影したものだ。大関門にさしかかっているのがコンテナ船「EVER GENERAL」46,410GT、その後から入港する多目的船「SEA CRYSTAL」16,775GT など。大阪港の一日の始まりである。(ズーム約 90 mm)

大関門の取り壊しと可航幅を 400m に拡幅する工事(港湾計画)が確定した平成 8 年から 4 年後の平成 12 年 6 月のある日、ある夕刊の次の記事が目に入った。

「風前の赤・白灯台(大阪港 見守り 1 世紀!)大阪港の正面玄関で、築港以来 1 世紀にわたって親しまれてきた大関門の風景が変ろうとしている。」

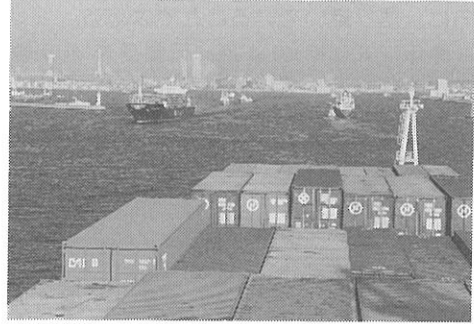


写真 7 大関門通航中のコンテナ船

Hanjin Paris 号 65,643GT。

両防波堤および先端の赤・白灯台の取り壊し撤去が決定している。

コンテナ船の大型化に対応して航路の幅を広げるため、来年度中にも赤白二つの灯台が防波堤とともに姿を消す。

長い航海から帰ってきた海の男たちを迎え、灯台の間に沈む夕日が人気のスポットともなっていた。

築港計画を手がけたオランダ人技師デ・レーケの業績を残す近代化遺産として防波堤の保存を求める声も上がっているが、大阪市港湾局は「港の発展には航路の確保が欠かせない」とし、時代の波は押し戻せそうにない。(つづく)



潮汐にまつわるはなし

水路部 海の相談室

Q：今日は満潮なの、干潮なの？

「潮汐表」、「潮見表」、「潮位表」どれがよいの？

A：海の相談室への質問のうち、約4割（2,885件）が潮汐関係の照会です。その潮汐にまつわるいろいろな話をまとめてみました。

1 潮の干満 干潮・満潮のトップは、潮干狩り・釣りが両巨頭です、場所は東京湾、相模湾、伊豆半島周辺と伊豆諸島が大部分を占めます。ときには日本海もあります。釣り人はある程度潮汐に予備知識を持っているようですが、潮干狩りには、いろいろと面白い逸話があります。

「新月・満月のころが、潮干狩りには良いですよ」と薦めるのですが、「干潮の時間を聞いているのよ、その日に行くのよ」このような照会には後から、「干潮時間に引かなかったわよ、貝が採れなかったわ、時間を間違えたんじゃないの」なんてことがあります。

「夏休みに子供を連れて日本海で潮干狩りをしたいの、いつが良いか教えて」「残念ながら日本海は干満の差が小さくて潮干狩りには向かないんですよ」「潜ってもダメなの」「潜って貝を採るのも潮干狩りですか？」

なかには満潮の日と干潮の日が交互にくると思っている人もあり、説明が大変なこともあります。

近畿地方を中心に中部地方・四国の人から、結婚式、祝い事、引っ越し、上棟式等の予定に「上げ潮」の時間帯を照会してきます、荷物を出すのは「引き潮」に、祝い事や荷物を入れる時は「上げ潮」に行うのが縁起が良いと、現在も伝承されているようです。

出産予定日の潮汐は全国各地からきており、ご存じのとおり上げ潮の時間を紹介します。ときには、長野県・群馬県など海のない県からも照会があり、日本海側と太平洋側の両方の時間をお知らせすることもあります。ちなみに、日赤病院の統計によると、新月・満月の大潮のころが産率が高いそうです。

古い師と称する人から「何で満潮が1回しかないのよ、困るじゃないの」、「水路部で潮汐を起こ

しているのではありません、自然現象ですから…」
「どこか2回の所ないの？」これにはこちらが困りました。

照会があったときは、利用状況の調査のため「どのような目的にお使いですか」と聞いていますが、「親が死にそうなんです」「すみません、仕事なもので」潮汐はいろいろと生活に密着しています。

2 潮汐表・潮見表・潮位表 昨今不景気で、釣具店などから潮見表を無料で貰えなくなったらしく、「潮見表を欲しい」とよく照会がきます、「水路部は潮見表は出しておりません。潮汐表を作成しています。海図販売所で購入できます、値段は…」
「有料、いらない」電子汐見表の紹介もできないことが多い。二、三日でしたら干満の時刻をお知らせしています。

釣り人や工事現場責任者から、「潮位表」の質問がくる、潮位表は気象庁が刊行しているので照会して下さいと答えることにしていますが、当初気象庁の業務用（非売品）であった潮位表が、販売されるようになり相当数が出回っている模様です。

3 潮名 干潮・満潮の時刻を聞くと「大潮ですか？小潮ですか？」と潮名のことも聞かれます。現在よく使われている潮名は、釣り人社の物を筆頭に二、三あるようです、水路113号（2000年4月）で紹介した矢野方式の潮名もその一つです。

水路部では潮名については、いろいろな呼び方と方式があるので、定説はありませんがと断わり、目的に応じて、釣り人には「釣り人社」の物、他の人には「矢野方式」をお知らせしています。

新聞等は、「釣り人社」、「矢野方式」が入り交じっており、読者からどちらが正しいのと質問が来ます。「干潮・満潮の実体に合った潮名は矢野方式がお薦めです」とお答えしています。

4 素朴な質問 「潮高は何処から測ってるの」「基本水準面といって、ほぼ一番潮が引くと思われる所からです」「何処に線が引いてあるの」「赤道と同じで線は引いてないんです“平均水面及び基本水面一覧表”という本を出していますので、これをご利用頂いています」とお答えしています。

「能登半島に行くんだけど、東京の潮見表とどの位時間差があるの」「東京と日本海では潮の形、干潮・満潮の形が違っているので計算しておりません。日本海側では1日に満潮が1回、干潮が1回などの日があって、東京とは比べられないです。能登周辺ですと干満の差が小さくて大潮の時でも30cm位ですよ」「その位しかないの?」「そうなんです。」

「イタリアのベネチアに旅行に行くんだけど、満潮・干潮が分かりますか?」「ボルネオにボランテアで海岸の植林に出かけますけど、大潮の干潮時刻が分かりますか?」など近ごろは観光・ボランテアなどで外国の潮汐の照会もあります、英国版の潮汐表が大活躍しています。

(金子 勝)

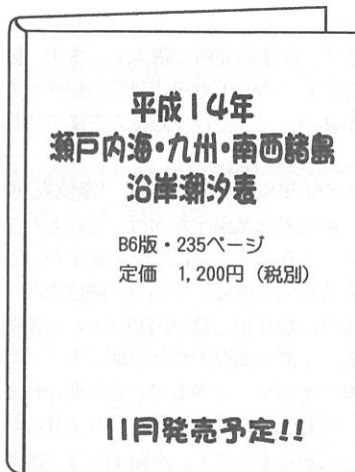
水路部関係人事異動

9月22日付

水路部付 長井 俊夫 海洋情報課長
(モーリシャス派遣)

10月2日付

海洋情報課長 桂 忠彦 水路部付



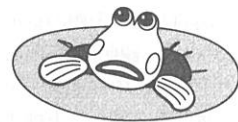
お求めは・・・

(財)日本水路協会 海図販売所

Tel: 03-3543-0689 Fax: 03-3543-0142

E-mail: sale@jha.jp

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



海上保安庁水路部監修

東京湾及び付近 (南方諸島含む)
伊勢湾及び付近
瀬戸内海東部及び紀伊水道
瀬戸内海西部及び豊後水道
九州・沖縄及び四国南岸
本州東岸・日本海及び北海道
抜粋全国主要港湾等
定価 (各) 5,000円 (税別)



平成13年度水路測量技術検定試験問題 (その88)

沿岸2級1次試験 (平成13年6月2日)

—試験時間 1時間50分—

基準点測量

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

- 1 経緯儀の鉛直軸誤差（垂直軸誤差）は、望遠鏡正及び反の位置の観測法によっても消去する事ができないので、水準器（レベル）を十分調整しなければならない。
- 2 経緯儀の設置に偏心（離心）があるとき、水平角に与える影響は、偏心距離（離心距離）及び目標までの距離に比例する。
- 3 水路測量の高さは、測量地の平均水面を基準として表示される。
- 4 平面直角座標上において、任意の2点の座標差から求めた方向角は、真北を基準として右回り（時計回り）に測った角度である。
- 5 横メルカトル図法では基準子午線より東西に離れるに従って子午線収差が次第に大きくなり、各経線の間隔も増大するが、基準子午線付近では極めて相似性が高い。

問2 次の文は、岸線測量（海岸線測量）について述べたものである。正しいものに○を、間違っているものに×をつけなさい。

- 1 岸線測量（海岸線測量）は、記帳式又はGPS測量で行うものとする。ただし、図化縮尺その他の都合により、これによることが適当でない場合は、平板測量によることができる。
- 2 岸線測量を記帳式により行う場合は、見取図を岸測簿に描画しておくものとし、その縮尺は測量原図の2～3倍を標準とする。
- 3 海岸線は、海面が略最低潮面に達した時の陸地と海面の境界で表示する。
- 4 既存の地形図が利用できる場合には、実測を省略して、その地形図から海岸線、陸部地形等を採用することができる。ただし、その地形図は測量原図の調整に必要な精度を有するものでなければならない。
- 5 記帳式による測定資料は、岸測図に記入するものとし、この場合の岸測点の記入誤差は、図上1.0ミリメートル以内とする。

問3 多角測量において、標高130メートルの台地上で測定した距離1000メートルを平均面上の値に改正したい。改正量はいくらになるか、ミリメートルまで算出しなさい。

但し、地球の半径は6370キロメートルとする。

問4 水準点A、B、Cから水準測量を行い次の結果を得た。Q点の標高の最確値を求めなさい。低差の観測結果の重さは、水準路線の長さ（キロメートル）に反比例するものとする。

水準点の標高	高低差の観測結果	水準路線の長さ
A 22.155m	A⇒Q +1.738m	2.5km
B 25.302m	B⇒Q -1.430m	3.7km
C 21.735m	C⇒Q +2.142m	2.0km

水深測量

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

- 1 GPS衛星からはL1帯、L2帯の二つの周波数で電波を送信している。
- 2 GPS衛星は、三つの円軌道上にそれぞれ6個の衛星を配置して運用している。
- 3 日本沿岸全域では、海上保安庁によるDGPS基準局が配置され、その最大到達距離は約200キロメートルである。

- 4 受信アンテナの位置は、2個以上のGPS衛星からの距離を測定することにより決定できる。
- 5 DGPSを用いた海上測位では、1メートル程度の測位精度が期待できる。
- 問2 次の文は、音響測深機について述べたものである。()の中の正しいものを○で囲みなさい。
- 1) 水中の超音波の伝播速度は最大で(約2%, 約4%)変化するが、音響深機は仮定音速度(1500m/秒, 1852m/秒)として製作されている。
 - 2) 音響測深機の基本原理は、超音波が送受波器と海底との間の(往復時間, 往復時間の1/2)に(伝播速度, 伝導度)を補正して水深を求めるものである。
 - 3) マルチビーム音響測深機で測深を行う場合で、未測深幅の無い100%カバーの測線を設定する場合は、等深線に対して測深線は(平行方向, 直交方向)に設けた方が効率的である。
- 問3 測量船の誘導には、光学機器を用いた直線誘導と放射誘導、DGPSなどを用いたXY座標による誘導法に大別されるが、各々の方法と特徴を簡単に説明しなさい。
- 問4 4素子型音響測深機を用いて、14メートルの掘り下げ航路を測量階級2級で測深した。計画測深線間隔を15.0メートルとした場合の許容偏位量はいくらになるか、メートル以下第1位まで算出しなさい。

ただし、送受波器の取り付け幅	: 4.0 m	送受波器の喫水量	: 0.8 m
指向角(半減半角)直下	: 8度	斜測	: 3度
斜め測深の斜角	: 15度	許容偏位量	: 1.5 m

とする。

潮汐観測

- 問1 次の文は、潮汐に関する用語を解説したものである。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 停潮とは、高潮または低潮の前後、海面昇降がきわめて緩慢で、停止しているように見える状態をいう。
 - 2 小潮とは、潮差が最も小さくなった状態をいい、日本では一般に潮及び望と完全に一致している。
 - 3 基本水準面とは、その地の潮汐調和分解から得られた主要分潮の差だけ平均水面から上方に上げた面をいう。
 - 4 天文(天体)潮汐とは、主に月と太陽の起潮力によって起る潮汐をいう。
 - 5 日潮不等とは、相次ぐ2つの高潮の高さ、あるいは2つの低潮の高さの差及び相次ぐ二つの高潮間の時間あるいは2つの低潮間の時間の差をいう。

- 問2 測量地における潮汐調和分解を行い、次の成果を得た。

M2 … 0.654m (H), 179.2° (κ)
 S2 … 0.309m (H), 206.1° (κ)
 K1 … 0.242m (H), 187.9° (κ)
 O1 … 0.184m (H), 167.2° (κ)

ただし、測量地のZ₀は1.40メートルである。

大潮升、小潮升について簡単に説明するとともに、メートル以下第2位までを算出しなさい。

- 問3 測量地の基本水準面決定のため、下記資料を得た。(資料の単位はメートル)

基準験潮所の年平均水面

2.622 (1996年), 2.636 (1997年), 2.605 (1998年), 2.673 (1999年), 2.620 (2000年)

基準験潮所の短期平均水面 (2001年4月1日~30日) = 2.640

測量地験潮所の短期平均水面 (2001年4月1日~30日) = 3.047

測量地の基本水準面は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1.80メートルである。

海底地質調査

- 問1 次の文章は大陸棚周辺の海底地形について述べたものである。()の中に入る適切な単語の記号を選択しなさい。

大陸棚は低潮線と海底の(ア)が大洋底に向かって著しく増大し始める深さとの間に広がる、大陸や島嶼に隣接した海底である。また、大陸棚の(ア)が大洋底に向かって著しく増大し始める傾斜変換帯を(イ)という。(イ)の沖合の海底は大陸斜面となり大洋底へと続いている。これまでの大陸棚の研究によると、世界の大陸棚の平均の幅は、約70キロメートルであり、外縁の平均水深約(ウ)メートルといわれているが、大陸棚の幅および外縁水深は、地域的にかなりの相違がある。なお大陸棚上には、平坦面、(エ)、海釜、海底砂州、サンドウェーブなど特徴ある地形が存在する。

- (ア) (1) 起伏 (2) 傾斜 (3) 走向 (4) 面積 (5) 砂
 (イ) (1) 海溝 (2) 岸線 (3) 外縁隆起帯 (4) 大陸棚外縁 (5) 尾根
 (ウ) (1) 50 (2) 140 (3) 500 (4) 1000 (5) 1400
 (エ) (1) 海山 (2) 地溝 (3) 海底谷 (4) 海底地滑り (5) カルデラ

回答欄

- (ア) (イ) (ウ) (エ)

問2 音波探査とは水中で音を発振し地質境界で反射する波を用いて、海底下の地質構造を調べる物理探査手法である。発信源と受振部の特性により探査可能深度・分解能が異なるため、探査目的に応じた機器を選定する必要がある。たとえば浅海で探査する際には電気放電式音波探査機(スパーカー)、磁歪式音波探査装置(ソノプローブ)、チャープソナーなどを調査目的に応じて使い分ける。これらの機器のうち電気放電式音波探査機(スパーカー)、磁歪式音波探査装置(ソノプローブ)についてその特性について記述しなさい。

問3 図1は混合底質の分類基準を示す三角ダイアグラムで、表1はある底質の混合比を示しています。これから次の問いに答えなさい。

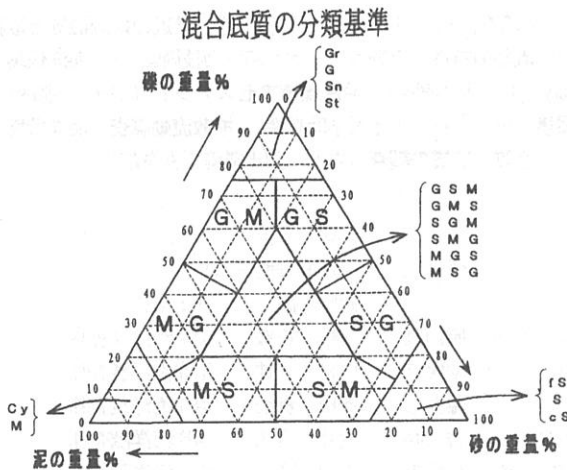
- (1) この底質はダイアグラムのどこにプロットされるか赤鉛筆で点を記入しなさい。
 (2) この底質の底質記号を書きなさい。

表1

粒径 φ	重量 %
φ<-1	20
-1<φ<4	70
4<φ	10

ただし、粒径d(mm)とφスケールの関係は、 $d = 2^{-\phi}$

- (1)



- (2)

平成13年度 2級水路測量技術検定試験合格者 試験日：平成13年6月2日

◎沿岸 (7名)				坂口 清	坂口測量(有)	津 市
松浦 博敏	日本ミクニヤ(株)	川崎市	羽澤 正弘	峰岸浚設(株)	東京都	
土屋 正隆	日本ミクニヤ(株)	川崎市	平野 一之	峰岸浚設(株)	東京都	
磯部 純	(株)テクノ中部	名古屋市	本間 孝	(株)桑原測量社	上越市	
三上 武仁	日本ジタン(株)	北九州市	安本 智浩	(株)エイトコンサルタント	鳥取市	
大住 典嗣	復建調査設計(株)	広島市	見附 洋紀	フクヨシエンジニアリング(株)	広島市	
山岡 誠	三洋テクノマリン(株)	東京都	池田 博幸	(株)エイトコンサルタント	高松市	
稲場 浩孝	(株)若鈴	津 市	林 太一	大阪市港湾局	大阪市	
◎港湾 (19名)				住田 伸治	三重測量(株)	四日市市
山口 剛	(合)イケハラエンジニア	沖縄県	仕立 正之	(株)太陽建設コンサルタント	島根県	
谷川 勝紀	海陸測量調査(株)	東京都	小杉 由明	小杉測量設計(株)	札幌市	
水戸 寛之	シーマンサーベイエンジニアリング	広島市	有留 厚	丸栄調査設計(株)	松阪市	
久保 和貴	(有)協和測量設計事務所	新潟県	早川 正紀	丸栄調査設計(株)	松阪市	
太田 裕二	日本海洋調査(株)	清水市	桑原 任	復建調査設計(株)	下関市	

平成13年度「沿岸海象調査課程」研修実施報告

測量年金会館において、上記研修海洋物理コース(平成13年7月2日～7日)・水質環境コース(同9日～14日)が開催されました。

受講者は、海洋物理コース7名・水質環境コース7名・全コース1名で、全員に修了証書が授与されました。

◆海洋物理コース

潮汐学概論と潮汐観測・潮汐資料の解析と推算(蓮池(株)調和解析取締役調査部長)。潮流概論・潮流潮汐観測機器取扱い(盛盛技術士事務所)。潮流観測・潮流図作成(高橋 日本水路協会)。波浪理論と資料解析(平石 独立行政法人港湾空港技術研究所波浪研究室長)。海洋調査の現況と課題・海洋情報概説(永田 日本水路協会)。

◆水質環境コース

漂砂調査法(栗山 独立行政法人港湾空港技術研究所漂砂研究室長)。最近の観測機器と取扱いについて(上野 日本水路協会)。沿岸流動の特性(宇野木 日本水路協会技術顧問)。海洋環境調査の意義、目的、計画、組立て方(須藤 立正大学教授)。沿岸環境アセスメント(宗像 国際航業(株)水環境研究室長)。水産生物と海洋環境(田中 東京水産大学助教授)。拡散流動調査・海洋環境シミュレーション(和田 日本大学教授)。水質・底質の調査(岩内 国土環境(株)営業部長)。

◆受講者名簿

《全コース》1名		佐藤 治	オーシャンエンジニアリング(株)	東京都	
青野 祐己	(株)米北測量設計事務所	愛媛県	《海洋物理コース》7名		
《水質環境コース》7名		鶴野 謙二	(株)池畑組	福岡県	
三宅 康裕	(株)エイトコンサルタント	岡山県	三輪 正毅	沿岸海洋調査(株)	東京都
木倉 毅	(株)芙蓉調査設計事務所	愛媛県	中村 覚	沿岸海洋調査(株)	東京都
青木 克巳	(有)臨海科学	藤沢市	赤田 貴浩	沿岸海洋調査(株)	東京都
岡本 誠	(株)四電技術コンサルタント	香川県	増井 秀法	沿岸海洋調査(株)	東京都
土井 善和	北日本港湾コンサルタント(株)	札幌市	小山 隆二	沿岸海洋調査(株)	東京都
青木信太郎	高知県立高知海洋高等学校	高知県	宮繁 啓司	高知県立高知海洋高等学校	高知県

水路コーナー

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)

本庁水路部担当業務

(13年6月～8月)

○海洋調査

- ◇大陸棚調査 大東海嶺東部 5～6月「拓洋」海洋調査課
- ◇放射能・海洋汚染調査 日本周辺海域 6～7月「明洋」海洋調査課
- ◇海洋測量 島根沖 7～8月「明洋」海洋調査課
- ◇海洋汚染・放射能調査 日本周辺海域 8～9月「拓洋」海洋調査課

○沿岸調査

- ◇有明海海域環境調査 5～6月「海洋」沿岸調査課
- ◇火山噴火予知調査 南日吉海山 8月「昭洋」沿岸調査課

○航法測地

- ◇海底地殻変動監視観測 房総沖及び常磐沖 6月「海洋」、福島沖・宮城沖・釜石沖 7月「海洋」航法測地課
- ◇地殻変動監視観測 伊豆諸島周辺 6・8月航法測地課
- ◇航空機磁気測量 新島及び三宅島付近 6月航法測地課

○その他

- ・沖ノ島島水位計交換作業 5～6月 沿岸調査課
- ・海の旬間関連行事 臨時「海の相談室」及び海洋教室開設 船の科学館 7月 監理課
- ・水路業務体験講座及び体験学習 水路部、「昭洋」7月 企画課
- ・海難防止のつどいに伴う測量船体験航海 船の科学館～羽田沖「昭洋」7月 監理課

○会議・研修等

- ◇国内

- ・平成13年度管区水路部長会議 東京 6月 監理課
- ・JICA 集団研修 (水路測量国際認定B級コース) 4～11月 企画課
- ・水路誌のデジタル化に関する調査研究委員会 東京 6月 海洋情報課

◇国外

- ・JICA 短期専門家派遣「電子海図作成技術移転計画」フィリピン 6～7月 沿岸調査課

管区水路部担当業務

(13年6月～8月)

- 海流観測 北海道西方 6月 巡視船, 北海道南方 8月 巡視船, 一管区/日本海北部 6月 巡視船, 本州東方 8月 巡視船 二管区/日本海南部 6・8月 巡視船 八管区/沖縄島西方海域 8月「おきしお」十一管区

- 放射能定期調査 横須賀港 6月「きぬがさ」三管区/佐世保港 7月「さいかい」七管区/中城新港 7月「かつれん」十一管区

- 航空機による水温観測 本州東方 6月 三管区

- 補正測量 大津港, 平潟港, 会瀬港 7・8月「はましお」三管区/徳島小松島港付近 6月「うずしお」, 高知港及び付近 8月「うずしお」, 牟岐港及び付近 8月「うずしお」 五管区/関門海峡西口 6月「はやしお」, 福岡湾付近7月「はやしお」七管区/鷹巣港 6月 竹野港 7月 用船, 鷹巣港 7・8月 用船 八管区/串木野港 6月「いそしお」, トカラ群島 7・8月「天洋」十管区/久米島 6月「おきしお」十一管区

- 沿岸測量 太東埼付近 7月「はましお」三管区/伊勢湾 6・7月「いせしお」四管区/伯方瀬戸 6月「くるしま」六管区/伊万里湾付近 8月「はやしお」七管区/珠洲岬北西方 6月「天洋」九管区

- 潮流観測 伊勢湾 6・8月「いせしお」, 伊勢湾北部 7月「いせしお」四管区/家島付近 6月「うずしお」, 鳴門海峡 7月「うずしお」五管区/広島湾 6・7・8月「くるしま」六管区/関門港 6・7・8月「はやしお」七管区

- 沿岸流観測 伊勢湾 7・8月「いせしお」

四管区/伊万里湾付近 8月「はやしお」七管区/日向灘 7月「いそしお」十管区/大浦湾 6月「おきしお」十一管区

○港湾調査 瀬棚港, 須築漁港 7月 陸行, 室蘭港, 追直漁港 7月 陸行 一管区/むつ小川原港, 尻屋, 尻労, 岩屋港 6月 陸行 二管区/伊勢湾 6・7月「いせしお」四管区/播磨灘 7・8月「うずしお」五管区/広島湾 8月「くるしま」六管区/関門港及び付近 6月「はやしお」七管区/串木野付近 7月「いそしお」十管区/沖縄島西岸 7月「おきしお」, 九高島 8月「おきしお」十一管区

○会議 第35回気候情報連絡会 札幌 6月, 北大低温研運営協議会 札幌 6月 一管区/平成13年度北西太平洋サンマ長期海況予報会議 塩釜 8月, 大槌シンポジウム 大槌町 8月 二管区/東京湾口航路整備事業航行安全連絡会議 東京 6月 三管区/新潟港長との意見交換会 新潟 7月 九管区

○その他 水準標識の楢田体高測量 室蘭~福島 6月, 測量船「明洋」一般公開 小樽港 6月, 験潮所基準測量 吉岡 7月 陸行, 人事院北海道地区課長補佐研修 札幌 7月, 験潮所基準測量及び井戸清掃 紋別 8月 陸行, 沿岸防災図測量事前調査 厚岸 8月 陸行 一管区/水路調査 松島湾 6月, 松島湾 6月~7月 用船 二管区/沿岸防災情報図測量 新島 6月「はましお」, 臨時「海の相談室」開設 横浜港 6月, 験潮器点検 千葉港, 横須賀港, 横浜 6・7月「はましお」, 南伊豆 6月, 千葉, 横須賀 8月「はましお」, KGPS比較研究 東京湾 6・7月「はましお」, 初任者研修 東京湾 6月「はましお」, 水温・海流観測 相模湾 7・8月「はましお」, 水路観測所一般公開 八丈水路観測所 7月, 験潮データ収集 三宅島 8月 陸行, 水路業務ビデオ撮影 東京湾 8月「はましお」, 漂流予測検証 東京湾 8月「はましお」, 水準測量 南伊豆 8月 陸行 三管区/水温観測 伊勢湾 6・7・8月「いせしお」, 流況調査 伊勢湾 6・7・8月「いせしお」, JICA水路測量研修 三河湾 7月「いせしお」, 海洋調査協会定期講演会 名古屋 8月 四管区/沿岸防災情報図測量 湯浅広港 6月「うずしお」, 沿岸防災

情報図測量 衣奈漁港 7月「うずしお」, JCGクルーズ(ミニ観閲式)大阪 8月, JCGクルーズ(ミニ観閲式)神戸 8月 五管区/水温計点検 広島湾 6・7・8月「くるしま」, 漂流実験 広島湾 7・8月「くるしま」, 海上保安大学校特修科測量実習協力 呉港等 7月「くるしま」, BM観測 広島湾 8月「くるしま」六管区/有明海海域環境調査 有明海 6月「海洋」, 受託測量(立会い) 大分港西部 7月「はやしお」, 総合訓練の事前訓練 関門海峡東口付近 8月, 平成13年第七管区海上保安本部総合訓練 関門海峡東口付近 8月 七管区/共同観測 若狭湾 7月 巡視船, 放射能・汚染調査 若狭湾 7月「明洋」, 海上保安学校測量実習 技術指導海上保安学校 8月, 用船 八管区/臨時海の相談室開設 七尾湾能登島 7月, 海図パネル展 七尾湾能登島 7月, 基本水準標, GPS観測 岩船, 粟島 8月 陸行, 験潮所井戸清掃 粟島 8月 陸行 九管区/有明海海域環境調査 有明海 6月「海洋」, 測量船「いそしお」一般公開 鹿児島 6月, 基準面調査 八代海 7・8月「いそしお」十管区/基本水準標におけるGPS観測 石垣島, 西表島 6・7月「おきしお」, 臨時海の相談室開設那覇 8月 十一管区

新聞発表等広報事項

(13年6月~8月)

6月

- ◇ペルー地震による津波状況 本庁
- ◇測量船の船名募集 本庁
- ◇海底地形調査などの体験講座参加者募集 本庁
- ◇好評「沿岸速報」!! 二管区
- ◇三河港で海外技術研修! 四管区
- ◇広島湾でダミー人形を使った漂流実験 六管区
- ◇中学生が海の測量に挑戦! 六管区
- ◇英語版「九州沿岸水路誌」の刊行 七管区
- ◇八管海洋速報第9号の発行 八管区
- ◇日本海西部の海水浴場・イベント情報を提供! 八管区
- ◇九州沿岸水路誌(英語版)の刊行 十管区
- ◇日向灘沿岸域の流況調査を実施 十管区

◇「Sailing Directions for Coast of Kyushu」
(英語版「九州沿岸水路誌」)を発行 十一管区

◇海図に見る沖縄の変遷(水路記念日の関連行
事について) 十一管区

7月

- ◇北海道駒ヶ岳の山体崩壊の痕跡確認 本庁
- ◇沿岸防災情報図「内浦湾南部」完成 一管区
- ◇愛知県・三重県の海図が世界測地系になりました! 四管区
- ◇高松港で初の海外技術研修「水路測量コース」 六管区
- ◇管内すべての海図が世界測地系となりました 六管区
- ◇「うみまる」君が海図PRのため旅客船をリレー訪問～水路部創設130周年記念行事～ 六管区
- ◇航海用電子海図「本州北西岸沿岸諸港」の刊行 九管区
- ◇黒潮の都井岬付近への接近 十管区
- ◇異常潮位の原因は何か? 十一管区

8月

- ◇本州南方海域の冬期表層水温が17年間で1℃上昇 本庁
- ◇水路130周年記念行事 本庁
- ◇台風11号による異常潮位 本庁
- ◇水路130周年と記念講演会の開催 一管区
- ◇海図改版のための能代港水路測量の実施! 二管区
- ◇海図が変わります!! 二管区
- ◇～第130回水路記念日～「世界の海図展」の開催! 二管区
- ◇来る9月12日は、第130回水路記念日です! 三管区
- ◇9月12日は130回目の水路記念日です! 四管区
- ◇第130回水路記念日 五管区
- ◇「電子潮見表」(CD-ROM)版の発行 六管区
- ◇9月12日は130回目の水路記念日です! 七管区
- ◇管内の世界測地系海図続々刊行! 八管区
- ◇管区初の世界測地系海図刊行 九管区
- ◇130周年水路記念日 九管区
- ◇水路記念日 十管区
- ◇潮位の高い状態が続いています 十管区
- ◇十管区ホームページのリニューアル 十管区

第130回水路記念日の行事 (9月12日)

○海上保安庁長官表彰

平成13年9月12日(水)、水路業務の発展に貢献・協力された個人及び団体に対し、海上保安庁長官から表彰状・感謝状が贈呈された。(敬称略)

なお、表彰状・感謝状の贈呈は、本庁のほか関係管区本部、保安部署等においても行われた。

表彰状

- 伊藤 榮 (オーシャンエンジニアリング(株)取締役)
 - 新井 康彦 (三洋テクノマリン(株)主任技師)
 - 吉田 忠弘 (株)オフショア・オペレーション代表取締役社長)
 - 多田賢太郎 (海陸測量調査(株)取締役技術部長)
 - 片岡 計人 (関西海洋測量(株)代表取締役社長)
- 多年にわたり海洋調査及び水路測量事業の振興に努め斯界の発展に寄与した。

感謝状

- 木戸和男 (北海道立地質研究所 海洋地学部 海洋開発科長)
- 岩手県立宮古水産高等学校 実習船 翔洋
- 東京大学海洋研究所 白鳳丸
- 日本郵船(株) LNG FLORA
- 商船三井フェリー(株) さんふらわあ えりも
- 千葉県立安房水産高等学校 実習船 わかちば
- 九州商船(株) フェリー福江
- 大分県立海洋科学高等学校 実習船 新大分丸
- 山口県立水産高等学校 実習船 青海丸
- 福井県立小浜水産高等学校 実習船 あおば
- 隠岐汽船(株) フェリーくにか
- 新潟県立海洋高等学校 実習船 海洋丸
- 甌島商船(株) フェリーこしき
- 沖縄県教育庁 実習船運営事務所 実習船 海邦丸

多年にわたり船舶にて収集した海洋に関する多くの資料を提供し、水路業務に多大な貢献をした。

感謝状

長尾 卓治（(財)海上保安協会 囑託）

多年にわたり諸外国の港湾や水路に関する最新の情報を収集して多くの資料を提供し、水路書誌の編集に多大に貢献した。

感謝状

戸田 藤彦（栗島汽船）

多年にわたり験潮所の維持管理を行い、水路業務に多大な貢献をした。

感謝状

日本放送協会ラジオセンター

（社）共同通信社メディア局

（社）全国漁業無線協会

日本放送協会 仙台放送局

日本放送協会 長崎放送局

日本放送協会 山口放送局

長崎放送局

日本放送協会 京都放送局

福井放送局

（株）京都放送 京都北支局

日本放送協会 新潟放送局

多年にわたり航行警報など船舶交通の安全情報を早期かつ広範な周知に協力し、水路業務に多大な貢献をした。

感謝状

大陸棚研究委員会

奈須 紀幸

石和田靖章

友田 好文

小林 和男

加賀美英雄

玉木 賢策

多年にわたり大陸棚調査に関し、高度な知識と豊富な経験をもって大陸棚限界の確定に積極的に協力し、水路業務に多大な貢献をした。

感謝状

今津 隼馬（東京商船大学教授）

多年にわたり水路図誌の編集等に関し、高度な知識と豊富な経験をもって積極的に協力し、水路業務に多大な貢献をした。

○祝賀会

9月12日18時から朝日新聞応接ロビーにおいて、泉副大臣をはじめとした国土交通省幹部及び表彰者、関係者及びOBなど約250名の方々の出席のもと祝賀会が開催された。

○施設など一般公開

◇水路業務資料館（東京、水路部内）

9月12日（水）10:00～17:00

◇測量船「拓洋」（東京、お台場）

9月16日（水）12:00～16:00

◇白浜水路観測所観望会

9月12日（水）19:30～21:00

◇下里水路観測所観望会

9月8日（日）19:00～21:00

水路部創立130周年記念講演会

日時：平成13年9月12日

14時00分～17時40分

場所：浜離宮朝日ホール

主催：海上保安庁水路部・(財)日本水路協会

水路業務紹介ビデオ「21世紀の海を拓く」（海の情報と海図）の放映に続き、荒俣 宏、白石和行両氏による特別講演が行われ、最後に海上保安庁音楽隊による演奏で締めくくられました。会は盛会の内に閉会し、入場者は195名でした。

特別講演の概要

「探検時代の海図づくり」

荒俣 宏 作家

荒俣 宏氏は翻訳、小説、博物学、神秘学などジャンルを越えた執筆活動を続け、350万部を越え、映画化されたベストセラー小説「帝都物語」の著者で、テレビのコメンテーターとしても活躍されております。

本講演会では氏が3年前に英国海軍水路部を取材で訪れた際のエピソードとともに、西洋の大航海時代から博物学探検時代にかけて航海者たちが海図づくりに励んだ歴史を、スライドを交えて面白く話されました。以下のような内容でした。

- 英国水路部を訪問した動機は伊能忠敬の小図が完全に揃っていること。
- 英国水路部は、日本の水路部が大都會の真ん中にあるのに比べ、ロンドンの西、車で約4時間の田舎(タウントン)にあり、軍需工場跡のようなボロボロな建物であった。戦争が起こっても、田舎であれば損害を受けないこと、建物がボロボロなのは予算がないことが理由である。
- 英国水路部は、建物はボロボロでも収集した資料は世界の1級品である。(中身で勝負)
- 見学した伊能小図は、地図というより海図をイメージしたもので、日本全国を3図にまとめてある。
- 幕末に、英国は日本周辺の測量をし、その際、日本の役人も乗せたが、役人が小図を渡したらしい。(当時、地図を国外に出すことはご法度であった。)英国はこの図を活用し、日本周辺の海図を作った。
- 日本の古い時代のベストの海図を尋ねたら、慶応3年に幕府が作成した「実測日本地図」を紹介された。この図は伊能小図をベースに、海から見たもので機能的には海図である。4枚1組で日本を表現し、航海に必要な陸の情報が図載してある。このような立派な地図を外国へ行って知った。
- ブロートン船長の航海資料集(18世紀末)、動物の革に画いた古い時代のヨーロッパの海図、キャプテンクックの海図、クックの人柄も紹介された。
- 18世紀末のクックの図は、分からない所、測量しない区域は描いていない(測量マンの鑑)。それに対してフランス人の作製した図には想像して画いた内容を含むものがあるらしい。(英国人の見方)
- スマイル船長の海図は陸から見た図で、航海には役立たない。この図には古銭とその発掘場所などが画かれており、クックのものがベストとすれば、この図は海図としてはワーストとのことであった。
- スマイルの図に限らず、フランスの航海誌にも航海に関係ない動植物、自然情報が画かれている。
- 18～19世紀の西欧の海図には、航海に役立たないと思われるいろいろな情報が画かれているものがある。これからの水路部は、

自然、環境などあらゆるものの情報センターになりつつある。かつてワーストと言われた海図も、今に通じるものがある。その意味ではベストの図といえる。

「南極観測の歴史と南極の地質」

白石 和行 国立極地研究所教授・南極隕石研究センター長

白石 和行氏は地質学、岩石学の専門家で、南極観測隊長、越冬隊長を務めるなど南極の地質、隕石の研究で活躍されております。

本講演会では、未知の大陸と言われた南極で科学的調査を世界各国が始めてから40数年が経過した。この間に、どのような観測がなされ、どのような成果を得たのか。また、その成果はどのように利用されるのか。南極観測の歴史、南極の地質について、氷河、観測基地などの写真を交えながら講演をいただきました。

- アポロ17号から南極を中心に撮った写真を見ると、南極が白い大陸で、遠く離れた所にあることが分かる。
- 南極大陸の探検は、1772年クックの南極一周航海に始まり、20世紀初頭のスコット、シャクルトン、アムンゼン、モーソンらの探検家の英雄時代があった。
- 日本人による南極の探検・観測には開南丸による1910～1912年の白瀬中尉の探検、1956～1957年の第1次日本南極観測(I G Y)がある。今年の観測は43次を数える。
- 今、南極には80の基地がある。越冬基地は44箇所である。日本の基地としては昭和基地、みずほ基地、あすか基地、ドーム基地がある。
- 日本隊の観測の特徴は、海、岩、気象、オーロラなど観測種類が多いこと。越冬に力を入れていることである。(越冬隊員40人)。オゾンホール拡大については、日本が先鞭をつけた。
- スコット(イギリスの探検家)は、1912年1月アムンゼン(ノルウェーの探検家)に約1か月遅れて南極点に到達したが帰途悪天候のため死亡した。後年、スコット隊の岩石の資料が発見され、この中に古生代(約2億年前)の木の葉の化石があった。これは古生代後期～中生代前期の特徴があつて、大陸移動説の元になった。スコッ

トはサイエンスに対して真摯な態度をもっていた人であった。

- 古生代後期～中生代は Gondwana 大陸が存在した時代で、南極大陸もその一部であった。昭和基地とスリランカの岩石（ルビー、サファイア）の連続性が分かった。
- 昭和基地周辺の地質はできた時代により4種類に分類でき、岩石を調べることで地球の歴史と南極大陸の進化（大陸形成過程）の解明が可能となる。
- 大和山脈で1969年の10次隊が9個の黒い石を拾った。その後16,700個（1.8トン）を収集し持ち帰った。この石は、惑星からの隕石で月、火星などから飛んで来た物である。これらの隕石を調べる事によって地球の歴史を知る事ができる。
- 南極のホットな話題として「氷床下の湖」のことがある。3,000メートル級の山の氷床下に湖が存在することが分かり、60数箇所見つかっている。地質、生物学者にとつては非常に興味のあることで、堆積物中に貴重な資料（バクテリア）が潜在すれば、地球外惑星の氷の中に生命体が存在するかも知れないという研究に貢献する。
- 今後の南極から探ることは、“地球環境とその変化”，“地球の歴史”，“宇宙の姿”の研究であろう。



水路図誌コーナー

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課



(1) 海図類

平成13年7月から9月までに次のとおり、海図101版を新刊、3版を改版、航海用電子海図1版を新刊した。（ ）内は番号を示す。

海図新刊

すべて世界測地系で、別表のとおり。

海図改版

「関門海峡」(W135)

「関門港東部」(W1262)

「関門港中部」(W1263)

電子海図新刊

「本州北西岸諸港」(E3019)

: 大縮尺航海用電子海図

番号	図名	縮尺1:	図積	刊行月
海図新刊				
W73	鳥羽港付近, 的矢港 鳥羽港付近 (分図) 鳥羽港 的矢港	20,000 10,000 20,000	全	13-7
W78	安乗埼至赤石鼻 (分図) 宿田曾漁港 (分図) 迫間浦	35,000 7,500 18,000	全	13-7
W164	松山港至長浜港 (分図) 長浜港	40,000 15,000	全	13-7
W168	巖原港及付近	15,000		13-7
W194	三角港付近 (分図) 三角港	15,000 7,500	1/2	13-7
W208	柳ノ瀬戸及付近	12,000	〃	13-7
W211	男女群島至草垣島	200,000	全	13-7
W215	薩摩硫黄島及付近 (分図) 硫黄島港	35,000 8,000	1/2	13-7
W1251	若松瀬戸及滝河原瀬戸	25,000	全	13-7
W1252	本渡港	10,000	1/2	13-7
W133	出雲海岸	100,000	全	13-7
W157	潮岬至大隅海峡	500,000	〃	13-7
W1177	萩港及付近	30,000	〃	13-7
W1273	西之表港	5,000	1/2	13-7
W1294	三隅港	10,000	〃	13-7
W115	油谷港付近	35,000	〃	13-7
W136	角島至江崎港	100,000	全	13-7
W149	角島至大社港 (分図) 江崎港	200,000 15,000	〃	13-7
W1149	洲本港, 由良港 洲本港 由良港	6,000 7,500	1/2	13-7
W1173	西郷港	10,000	〃	13-7
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	全	13-7
W105	須崎港及付近 (分図) 須崎港	25,000 12,500	1/2	13-7
W124	地藏埼至隠岐諸島	100,000	全	13-7
W1130	上関海峡	5,000	1/2	13-7

W1175	浜田港, 萩港, 須佐港		全	13-7								
	浜田港	10,000										
	萩港	15,000										
	須佐港	15,000										
W1176 ^A	島根沿岸諸分図第1		1/2	13-7								
	仁万港	5,000										
	温泉津港	10,000										
	惠雲港	10,000										
	鷺浦漁港	10,000										
	加賀港	25,000										
W1176 ^B	島根沿岸諸分図第2			13-7								
	十六島湾	10,000										
	大社港付近	20,000										
	(分図) 大社港	5,000										
W1298	島前諸分図		"	13-7								
	海士港付近	5,000										
	別府港	5,000										
	来居港	3,000										
W60	三宅島至八丈島	150,000	全	13-7								
W116	美保湾付近, 浦郷港		"	13-7								
	美保湾付近	35,000										
	(分図) 七類港	10,000										
	浦郷港	10,000										
W159	日御碕至珠洲岬	500,000	"	13-7								
W160	鳥取・兵庫沿岸諸分図		1/2	13-7								
	因幡網代港	7,000										
	津居山港	10,000										
	諸寄漁港及浜坂港	10,000										
W161	大和堆及付近	500,000	全	13-7								
W1129	瀬戸田水道, 井ノ口港		1/2	13-7								
	井ノ口港	7,500										
	瀬戸田水道	8,000										
W1171	鳥取沿岸諸分図		"	13-7								
	赤碕港	5,000										
	田後港	5,000										
	鳥取港	7,500										
W1178	境港	10,000	全	13-7								
	境港接続図	10,000										
W1210	大東諸島		1/2	13-7								
	南大東島及北大東島	70,000										
	沖大東島	35,000										
W118	宮津湾付近	20,000	全	13-8								
	(分図) 伊根港	10,000										
	(分図) 宮津港	10,000										
W1166	若狭湾西部	40,000	"	13-8								
W1167	舞鶴港	13,000	"	13-8								
W1186	香住港, 柴山港		1/2	13-8								
	香住港	7,500										
	柴山港	7,500										
W1188	余部埼 [伊笹岬]	50,000	全	13-8								
	至久美浜湾											
W117	敦賀湾付近, 丹生ノ浦付近		"	13-8								
	敦賀湾付近	30,000										
	(分図) 敦賀湾	10,000										
W139	丹生ノ浦付近	30,000										
W139	鳥取港至福井港	200,000	"	13-8								
W205	住ノ江港	20,000	1/2	13-8								
W1092	塩屋港, 橋立漁港,		"	13-8								
	富来漁港											
	塩屋港	3,000										
	富来漁港	3,000										
	橋立漁港	6,000										
W1156 ^A	能登半島西岸諸分図		"	13-8								
	滝港付近	15,000										
	福浦港至海士埼	20,000										
	(分図) 福浦港	7,000										
W1156 ^B	能登半島東岸諸分図		"	13-8								
	蛸島漁港	5,000										
	飯田港	7,500										
	能登小木港	8,500										
	宇出津港	10,000										
W1164	若狭湾	100,000	全	13-8								
W1165	小浜湾付近	30,000	1/2	13-8								
	(分図) 小浜港	10,000										
W1169	福井港至輪島港	200,000	全	13-8								
W1184	福井港	10,000	"	13-8								
	福井港接続図	10,000										
W1221	大隅海峡東部及付近	200,000	"	13-8								
W1222	大隅海峡西部及付近	200,000	"	13-8								
W1296	越前漁港, 鷹巣港		1/2	13-8								
	越前漁港	5,000										
	鷹巣港	3,000										
W120	能登半島及付近	200,000	全	13-8								
W121	七尾湾	35,000	"	13-8								
W158	七尾南湾	20,000	"	13-8								
W190	福岡湾	25,000	"	13-8								
W1170	飯田湾	20,000	1/2	13-8								
W1187	七尾港	7,500	"	13-8								
W1227	博多港	12,000	全	13-8								
W58	勝浦港及付近	10,000	"	13-8								
W1162 ^A	伏木富山港伏木,		"	13-8								
	伏木富山港富山											
	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	13-8								
W1163	輪島港至富山湾	125,000	全	13-8								
W1183	富山湾	50,000	"	13-8								
W1295	富山湾諸分図		1/2	13-8								
	氷見港	5,000										
	魚津港北港	3,000										
	魚津港南港	3,000										
W146	珠洲岬至入道埼	500,000	全	13-9								
W1027	姫川港	5,000	1/2	13-9								
W1180	佐渡海峡及付近	200,000	全	13-9								
W1181	両津港	15,000	1/2	13-9								
W1182	直江津港	10,000	"	13-9								

W1194	大和堆東部	500,000	全	13-9	W1159	青森港至函館港	125,000	〃	13-9
W1303	能生港, 鷺崎漁港		1/2	13-9	W1191	青森港 (分図) 内港	20,000 7,000	〃	13-9
	能生港	3,000			W1196	本州北西岸北部諸 分図第1		1/2	13-9
W192	九州西岸諸分図第1		〃	13-9		北浦港	5,000		
	阿久根港	12,500				鯨ヶ沢港	5,000		
	富岡湾	25,000				深浦港	9,000		
	口之津港	25,000			W1235	小泊港	10,000		
	片浦湾	25,000				寺島水道付近	8,000	〃	13-9
	坊泊漁港	25,000			海図改版				
W1153	本州北西岸北部 諸分図第2		〃	13-9	W135	関門海峡	25,000	全	13-9
	岩船港	7,500			W1262	関門港東部	15,000	〃	13-9
	粟島漁港	7,500			W1263	関門港中部	15,000	〃	13-9
	由良港	10,000			電子海図新刊				
	飛島漁港	15,000			E3019	本州北西岸諸港	7,500~ 50,000	CD- ROM	13-7
	飛島	35,000			(注) 図の内容等については, 海上保安庁水 路部又はその港湾などを所轄する管区本部水路 部の「海の相談室」(下記) にお問い合わせくだ さい。				
	粟島	45,000			第二管区海上保安本部水路部 TEL022-363-0111 第三管区海上保安本部水路部 TEL045-211-0771 第四管区海上保安本部水路部 TEL052-661-1611 第五管区海上保安本部水路部 TEL078-391-1299 第六管区海上保安本部水路部 TEL082-251-5111 第七管区海上保安本部水路部 TEL093-331-0033 第八管区海上保安本部水路部 TEL0773-75-7373 第九管区海上保安本部水路部 TEL025-244-4140 第十管区海上保安本部水路部 TEL0992-50-9800 海上保安庁水路部海洋情報課 TEL03-3541-4510 (e-mail:z-keikaku@cue.jhd.go.jp)				
W1155 ^A	新潟港西部	7,500	全	13-9	(2) 航海用参考書誌				
W1155 ^B	新潟港東部	10,000	〃	13-9	定価 各 1,200 円・() 内は刊行月				
W1197	新潟港付近	50,000	1/2	13-9	新 刊				
W1198	赤泊港至佐渡小木港 (分図) 赤泊港	35,000 5,000	〃	13-9	☆K1 The World Ports Journal Vol. 88 (Jul.)				
W1240	水俣港	7,500	〃	13-9	☆K1 The World Ports Journal Vol. 89 (Aug.)				
W1293	佐渡小木港及羽茂港	7,500	〃	13-9	☆K1 The World Ports Journal Vol. 90 (Sep.)				
W1390	柏崎港	7,000	〃	13-9					
W144	新潟港至津軽海峡	500,000	全	13-9					
W145	秋田港至男鹿半島	250,000	〃	13-9					
W147	秋田船川港船川	10,000	〃	13-9					
W148	秋田船川港秋田	10,000	〃	13-9					
W217	五島列島諸分図第1		〃	13-9					
	富江湾付近	25,000							
	岐宿浦及水之浦	25,000							
	玉之浦港	40,000							
W1185	加茂港, 鼠ヶ関港, 戸賀港		1/2	13-9					
	加茂港	6,000							
	鼠ヶ関	8,000							
	戸賀港	10,000							
W1192	男鹿半島	50,000	全	13-9					
W1195	男鹿半島至函館港	250,000	〃	13-9					
W1231	大村湾	45,000	〃	13-9					
W143	陸奥湾	100,000	〃	13-9					
	(分図) 野辺地港	8,000							
	(分図) 三厩港	8,000							
W177	老岐島	45,000	〃	13-9					
W1152	下北半島諸分図		1/2	13-9					
	白糠漁港白糠	5,000							
	佐井港	6,000							
	大間港	7,000							
	大畑港	7,500							
W1157	大湊港付近	30,000	全	13-9					
	(分図) 大湊港	15,000							

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

○韓国国立海洋調査院長交代

韓国における水路業務を担当している韓国海洋水産部（日本の省に相当）国立海洋調査院（NORI）の院長が6月25日にKIM Chang-Nam氏からPARK Nam-Choon氏に交代した。

○バングラディッシュがIHOの70番目の加盟国となる

7月12日付けのIHBサーキュラーレターによれば、バングラディッシュが2001年7月2日に水路機関条約にしたがって加入書をモナコ公国政府へ提出し、70番目の加盟国として正式に加入が認められた。

○英国水路部長来部

平成13年8月22日午前、英国水路部長David Williams氏がAlan Shaw二国間協定室長を伴って水路部を訪問して、我如古水路部長、伊藤参事官、大須賀監理課長、八島企画課長、佐々木海洋調査課長、陶沿岸調査課長、長井海洋情報課長、西沢海図編集室長、金澤水路技術国際協力室長と日本近海の英国海図出版問題などについて意見を交わした。また会議の合間に、電子海図製作状況、海底地形ムービー、Webコースト・ガイドのデモンストレーションなどを見学

した。

○JICA短期専門家派遣

平成12年6月から水路部がフィリピン国家地図資源情報庁（NAMRIA）沿岸測地局（CGSD）への技術協力として実施している「チーム派遣：電子海図作成技術移転」の一環として、平成13年6月18日～同年7月27日まで6週間、測地学Ⅱの短期専門家として水路部沿岸調査課田賀沿岸調査官が派遣され、フィリピンが使用しているルソン測地座標系と世界測地系との歪み補正等の指導を実施した。また、平成13年5月21日～同年6月8日までシステム構築Ⅱの短期専門家としてテラ（株）中川一郎氏が派遣され、電子海図データベース構築に関する技術移転を実施した。

○JICA国別特設研修

平成13年9月4日～同年12月8日まで水路部においてJICA国別特設研修として「フィリピン電子海図データ作成」コースを実施している。国別特設研修は集団型研修の一つに位置づけられ、特定の国を対象に実施する研修である。今回は「チーム派遣：電子海図作成技術移転」を実施しているフィリピンに着目して、電子海図作成ソフトウェアの操作方法、IHO S-57規格によるオブジェクト及びアトリビュートの作成、並びに電子海図の最適化・品質管理などについて習得させることを目的としている。今回の研修参加者は2名でフィリピン国家地図資源情報庁（NAMRIA）沿岸測地局（CGSD）に所属している。本研修は本年を入れて3回実施されることとなっている。

財団法人 日本水路協会認定 水路測量技術検定試験 沿岸1級・港湾1級

試験期日	1次（筆記）試験・2次（口述）試験 平成14年2月2日（土）
試験地	東京都
受験願書受付	平成13年11月19日（月）～12月27日（木）
問い合わせ先	財団法人 日本水路協会 技術指導部 〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-1 電話 : 03-3543-0760 Fax : 03-3543-0762 E-mail : gjjutsu@jha.jp



日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
6	2	土	◇2級水路測量技術検定試験(1, 2次)
8	金	◇ヨット・モータボート用参考図「熱海一下田」「下田一式根島」改版発行	
11	月	◇第2回水路測量技術検定試験委員会	
12	火	◇第1回衛星アルチメトリ・データを用いた海底地形の研究委員会	
18	月	◇第1回K-GPSを用いた水路測量の効率化の研究委員会	
19	火	◇第1回電子海図データのオンライン提供に関する検討会	
21	木	◇第1回水路誌のデジタル化に関する調査研究委員会	
22	金	◇第1回海象等航海支援情報の電子海図等への統合化に関する調査研究委員会	
26	火	◇第1回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委員会	
27	水	◇ERC「瀬戸内海中部(東)諸港」S-421発行, R-421更新	
29	金	◇第1回海洋データ研究推進委員会	
7	2	月	◇沿岸海象研修海洋物理コース開講(～7日)
9	月	◇沿岸海象研修水質環境コース開講(～14日)	
20	金	◇臨時「海の相談室」開設(東京～31日) ◇第16回海の祭典参加(青森～29日)	
25	水	◇機関誌「水路」第118号発行 ◇第1回大陸棚調査等の振興委員会	

30	月	◇水路図誌講習会(石垣地区)	
8	1	水	◇第118回機関誌「水路」編集委員会
9	木	◇ERC「瀬戸内海中部(西)諸港」S-422発行, R-422更新	
10	金	◇パノラマ海底地形(CD-ROM)発売	
17	金	◇富山海洋情報シンポジウム(～19日)	
26	日	◇WESTPAC会議(ソウル～31日)	
28	火	◇ERC「広島湾—安芸灘諸港」S-423発行, R-423更新	

訃 報

森田 武様(元三管水路部測量船船長, 70歳)は, 7月29日逝去されました。

連絡先 森田 弘子様(奥様)

〒254-0914

神奈川県平塚市高村 26-41-308

石井 幸吉様(元水路部主任沿岸調査官, 74歳)は, 9月4日逝去されました。

連絡先 石井 初江様(奥様)

〒192-0354 八王子市松が谷 54-3-102

小山 功様(元昭洋通信長, 78歳)は, 9月21日逝去されました。

連絡先 小山 テツ江様(奥様)

〒298-0123

千葉県夷隅郡夷隅町苅谷 293-3

謹んで御冥福をお祈り申し上げます。



