

ISSN 0287-4660

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

季刊

水路

91

水路部の研究体制の強化
海洋と温暖化に係わる五つの謎
房総・伊豆沖海底地形図の刊行に当たって
今夏の本州南方の海水温度
世界の最近の海図から
北海道の地名
函館水路観測所の思い出
理工系離れに水路部の知恵と汗を

日本水路協会機関誌

Vol. 23 No. 3

Oct. 1994

目 次

制 度	水路部の研究体制の強化	鈴木 晴志・谷 伸 (2)
海洋環境	海洋と温暖化に係わる五つの謎(1)	菱田 昌孝 (6)
海底地形図	「房総・伊豆沖」海底地形図の刊行に当たって	浜崎 廣海 (15)
海洋調査	今夏の本州南方の海水温度	藤原 信夫 (18)
海 図	世界の最近の海図から(4)－カナダ	今井 健三 (20)
管区情報	北海道の地名－アイヌ語地名の由来	池田 俊一 (22)
随 想	函館水路観測所の思い出	野澤 俊保 (25)
提 言	理工系離れに水路部の知恵と汗を	土井 清磨 (29)
コ ラ ム	「冥利につきる」	佐藤 典彦 (31)
”	よもうみ話(16)－山歩きの航海術	中川 久 (32)
随 想	「よもうみ話」の話	羽根井芳夫 (34)
海洋情報	海のQ & A－波の花	九管区 海の相談室 (36)
技術検定	水路測量技術検定試験問題 61 (沿岸2級)	日本水路協会 (37)
コーナ	国際水路コーナー	水路部 (41)
”	水路図誌コーナー－最近刊行された水路図誌	水路部 (45)
”	水路コーナー－海洋調査等実施概要	水路部 (47)
”	協会だより－協会活動概要等	日本水路協会 (49)

- お知らせ ◇水路測量技術検定試験案内 (5) ◇新訂「海図の知識」書評 (28)
 ◇海洋情報提供サービス (40) ◇7月20日を国民の祝日「海の日」に (44)
 ◇編集室からのお願い (46) ◇「水路」第90号正誤表 (49) ◇訃報 (49)
 ◇日本水路協会保有機器一覧表 (50) ◇「水路」編集委員 (50)
 ◇編集後記 (50) ◇日本水路協会事業案内 (51)
 ◇水路参考図誌一覧 (裏表紙)

表紙…「海」…堀田廣志

CONTENTS

Strengthening of R&D organizational system of JHD (p. 2), Five riddles of oceans and the global warming (p. 6), Publishing bathymetric charts covering areas off Boso and Izu (p. 15), Water temperature of sea areas south of Honsyu this summer (p. 18), On nautical charts recently published by various countries (4) - Canada (P. 20), Geographical names in Hokkaido - Origins of Ainu geographical names (p. 22), Reminiscences of Hakodate Hydrographic Observatory (p. 26), Ideas and sweat expected for JHD to cultivate scientists and engineers (p. 30), Questions and answers on the sea - Stable-forms of sea water (p. 33), News, topics, reports and others.

掲載広告主紹介——三洋テクノマリン株式会社, アトラス・エレクトロニク・ジャパン・リミテッド, 株式会社フロンティア, 千本電機株式会社, 株式会社東陽テクニカ, 協和商工株式会社, 海洋出版株式会社, 株式会社カイジョー, 株式会社ユニオン・エンジニアリング, 株式会社離合社, アレック電子株式会社, 古野電気株式会社, 株式会社武揚堂, 応用地質株式会社, オーシャン測量株式会社

水路部の研究体制の強化

鈴木晴志* 谷 伸**

1 概 要

平成6年で創部123年を迎えた水路部に、本格的な研究組織が誕生した。地球科学を担当する行政官庁の常として、水路部では水路行政の実施のために最先端の科学知識を導入し、また絶えざる技術革新を行ってきた。しかしながら、昨今の科学技術の高度化により、職員が行政と研究の両方を同時に行うことが困難になってきている。

このため、平成6年に水路部企画課に海洋研究室を新設し、従来各課が分掌していた研究業務を集約するとともに、研究担当者の処遇を改善する等研究体制の強化を行った。

2 背 景

海流の推測、地震・火山噴火予知、地球環境変動への対応等、水路部が行っている業務には最先端の地球科学の知識をもってしても未解明な分野が数多い。このため、これらの行政ニーズを全うするために、従来から水路部は他の地球科学担当行政・研究機関とともにこれらの問題の解明を図りつつ行政を遂行してきた。水路部の所掌業務を定めている運輸省設置令には、水路行政事務のほかには水路測量や海象観測に関する「研究を行うこと」とされている。

科学技術会議はその諮問第13号への答申（昭和62年）で、「国の研究機関の役割は、研究等の実施を通じて行政上の政策の遂行に資することである。」と述べている。この観点から、水路部が行うべき研究は、水路業務を科学的・技術的にサポートするための研究及び地震予知、火山噴火予知、地球規模の環境問題の解明等に

関し、水路業務を通じ貢献するための研究と言える。また、このような研究による科学的・技術的なサポートなしには、海底の精密な調査、海水の微妙な挙動の把握、微量の汚染物質の計測など高度な水路業務を責任をもって遂行することができない。

このように、水路業務のための研究は本質的なものでありながら従来の体制で研究を実施することは極めて困難になってきていた。すなわち、研究組織が独立していなかったため、研究を行う者は行政マンを兼任せざるを得なかった。現場での測量・観測、データ処理、データの取りまとめ、行政事務に忙殺される中で、近年の極めて高度化・複雑化した研究を行うこととなるため、どうしても十分な研究を行うことが難しくなっていた。また、行政職として職員を任用しているため、本人の特性や研究テーマに関わらず定期的な人事異動の対象となり、結果的に研究がまともになくても容認せざるを得ない状況にあった。このことが学会での成果発表が少ないことに結び付き、政府が研究公務員の処遇改善を図っていたこともあいまって、魅力的な就職先とは考えられなくなってくるなど人材確保にも暗雲が立ちこめていた。

これは、技術官庁には必ずあると言っている独立した研究開発部門がなく、研究業務を各課がそれぞれの業務の範囲内で分掌していたことが主因と言える。また、研究に従事する者が受けるべき研究職俸給表が適用されず研究公務員に与えられた特典を享受できないためでもあった。

研究職とは、人事院規則で「研究職俸給表は、試験所、研究所若しくは指令で指定するこれらに準ずる機関又はその他の機関で指令で指定する部課等に勤務し、専門的科学知識と創意等をもって試験研究又は調査研究業務に従事する職

* 第五管区海上保安本部 水路部長

** 水路部企画課 補佐官

員に適用する。」と規定されている。研究職職員には、フレックスタイムの適用、研究交流促進法の規定による官民人材交流等、研究者としての活動を支援するための制度上の枠組みがあり、また、日本育英会奨学金の大学院分の返済減免、大学院学歴の給与への反映等により、博士課程進学者等高学歴卒業者が不利にならないよう配慮されている。このため、円滑な研究業務の実施のためだけではなく優秀な人材確保のためにも研究担当者に研究職俸給表が適用されることが必要である。

既に平成元年の「水路部長期ビジョン」では「水路部が日本の海洋調査、情報提供機関として、リーダーシップをとるため、研究体制の充実強化を図っていく必要がある。このため、海洋にかかわる基礎研究から応用研究、海洋調査手法・海洋調査機器の開発、海洋情報処理技術の開発研究等の技術分野のほか、海洋管理、海洋法制の研究等幅広い総合的な研究を行うため、「水路研究所」を設立する。それをベースに国内外の研究機関との積極的な学術共同研究及び人材交流を進める。」と構想していた。平成4年には当時の宮本長官から「水路部は技術官庁であり、日常、研究的な業務を実施しているにもかかわらず、研究体制が整備されていない。今後、水路部が優秀な人材の確保、技術水準の向上を図り、一流の技術官庁となるよう、行政職のみでなく研究職の者を置く等、研究体制の確立を図るべきではないか」と指摘を受けた。このため、平成5年度概算要求で水路業務に関する研究を行う組織と研究担当者への研究職俸給表の適用を要求することとした。

しかし、平坦な道、いや、凧の海ではなかった。

3 組織・研究職の要求

予算のみならず、行政組織や官庁の職員の増大は、行財政改革の観点から厳しく抑制されている。研究のための組織の要求については、そもそもなぜ今研究体制の強化が必要なのか、また、なぜ組織まで必要とするのかを説明しなければならない。行政職から研究職への職の変更

についても、なぜ今それを行わなければならないのか、今までとどう違うのかについて明確な説明を必要とする。これらの問題に解答を得るために、監理課総括補佐官をヘッドとするワーキンググループが設立された。

我が国には96の国立研究所が設立されており、約10,000人が研究職として研究に従事している。このほかに宮内庁書陵部、文化庁文化財保護部、高層気象台等行政組織の中の一部職員が研究職俸給表の指定を受けて研究に従事している。さらに、水路部や国土地理院では行政職のまま研究を併せ行っていた。

研究を実施する組織が、「水路部長期ビジョン」に言うような独立した「水路技術研究所」が適当か、あるいは、企画課の中に置く「海洋研究室」が適当か、あるいはもっと別な形があり得るのかについて決めなければならない。このためワーキンググループは既存の研究機関に関し極めて綿密で網羅的な調査を実施し、それぞれの形について、それを水路部が採用した場合の研究の実施、組織の運営、予算要求等様々な問題について詳細に検討を行った。

このような検討に基づき、企画課に海洋研究室を新設し、これに企画課及び調査三課（海洋調査課、沿岸調査課、航法測地課）から要員を集約するとともに研究職に変更するという要求を、所要の予算に併せ平成6年度概算要求に盛り込んだ。

組織の要求に当たっては、単に研究体制の強化を訴えるのではなく、水路業務執行体制全体の見直しの中で議論を進めた。その結果、昭和58年の組織再編成以降の社会情勢の変革に対応するための組織改革として、研究体制のみならず海図編集体制についても整備を要求することとなった。昨今の行財政改革の流れの中で、真に必要な組織であってもスクラップ・アンド・ビルドが要求されるため、新規に要求する二つの組織に見合ったスクラップについても検討が進められた。

一方、俸給表の適用変更については、組織要求の場合と異なり「前例」がなく、どのような要件を満足させれば変更が認められるかという

「相場」が見えなかった。このため、水路部が行ってきている、及び行う必要がある試験研究又は調査研究業務が「専門的科学知識と創意等をもって行う」ものであることについて粘り強く説明を行っていった。

この結果、研究室長をヘッドに上席研究官（通常の研究所という研究室長に相当する）2名、主任研究官、研究官総計14名の組織が認められるとともに、研究官には研究職俸給表が適用されることとなった。また、併せて要求していた研究予算も新規2本が認められた。

4 ロジスティックス

さて、いざ海洋研究室が現実のものとなると、場所や什器の準備が必要になる。水路部の定員は、現在の庁舎が完成したころに比べると少なくなっているものの、パソコンやワークステーションの普及、業務範囲の拡大、新しい組織の新設等のため、打出の小槌を振るえば部屋が出てくるという状況では全然ない。研究室のほかに新設される海図編集室が広大な部屋を必要としていたことから、水路部庁舎全体をゆすぶり再調整を行った。この結果、海洋研究室は1号棟4階の（旧）領海調査室と（旧）資料室に新居を構えることとなった。無論、領海調査室や資料室は別の部屋に移動し、その部屋の住人は別の部屋に移るわけで、綿密なタイムテーブルの下に玉突き引越越し大作戦が挙行された。

研究官が落ち着いて研究に励めるよう、通常の事務室とは違った環境整備にも意を用いた。まず部屋そのものについては、床の破損箇所を修理の後、壁を真っ白に塗り直した。これには、研究官予定者が頭からペンキをかぶりながら奮闘した。外国の研究所では全員個室で一人に2台程度の端末やパソコンが配置されている。国内でも研究所では概ね個室に近い研究環境が実現されている。このため、欧米の研究所などでもよく見かける仕切りを設け、プライベートな環境を実現することにした。什器も程度の良いものや新品が手配されており、快適な環境といえる。研究官に付き物の大量の文献を整理できるよう各人に文書キャビネットを十分な個数配

置した。また、独立した会議室を研究室の隣に準備し、打ち合わせや簡単なセミナー、大きな図を使う作業などに有効に活用されている。

平成6年の1月に更新されたばかりの水路部計算機システム（システムCUE）では、研究室には1台ワークステーションが入るだけだった。これはシステムCUEの仕様書作成段階では研究室の規模が見えなかったためである。このため、部内のワークステーションで研究用に整備したものを海洋研究室に移すとともに端末装置を急速整備し、研究官全員が研究室のワークステーション、システムCUEの計算サーバーやファイルサーバーに自分の机の上から直接ログインできる環境を実現した。これにより、海外から導入されたグラフィックソフトを用い、グラフィック能力に優れた端末装置（マッキントッシュ）やシステムCUEのカラープロッター上に処理画像が出力されるなど、最新の計算環境が実現している。また、研究には不可欠なインターネットについても日本海洋データセンターを中心に整備されており、今後は研究官の机上から直接インターネットにログインできるように改良される予定である。

5 今後の課題

海上保安庁としても初めての職種である研究職が円滑に運用され任用されていくには、今しばらくの時間が必要であろう。しかし、行政職と違い研究職ポストは研究所や大学職員との人事交流が容易であるため、他機関の即戦力の導入や大学教官への転出等人材の多様化や人材の弾力化にも資することができるものと期待される。

研究が行政から遊離しないような制度については現在鋭意検討中であるが、単に制度ができれば済む問題ではなく、研究官や行政担当者の意識形成を時間をかけて行っていかねばならないと考える。

研究官がより円滑に研究を進めるために定められた研究交流促進法は現在海洋研究室には適用にならない。このため、立法趣旨に基づいた運用等について粘り強く関係方面と調整を図っ

ていく必要がある。

6 最後に

研究体制の強化は、実はこれからの課題であろう。しかし、入れ物である組織整備は水路部が今までに経験してきたいろいろな組織整備の中でももっとも難しいものであったと言える。また、前例のない「研究職への変更」はいわゆる「霞ヶ関の相場」では「不可能」と信じられてきたことである。関係各位の絶大なご支援と部長をはじめとする水路部幹部のリーダーシップ、それと監理課に置かれたワーキンググループの各氏（岩淵、藏野、高橋、藤井）の熱意が

不可能を可能とした。

また、環境整備に当たっては、訓令で置かれていた企画課海洋研究室の戸田室長と神研究官付のなみなみならぬ尽力があった。給与表の適用変更にあたっては、人事課担当官ほか多くの方々にお世話になった。その他、ここに名を挙げきれない数多くの方々にいろいろな形でお世話になった。心から感謝したい。今後、研究室が水路業務を科学的・技術的にサポートし、限られた人、船、予算で効率的な業務を推進し、わが国の斯界をリードしていくことが、これらの方々への謝辞になるものと思っている。

海上保安庁認定 水路測量技術検定試験 沿岸1級・港湾1級

試験期日 1次(筆記)試験 平成7年1月22日(日)

2次(口述)試験 平成7年2月19日(日)

試験地 1次試験 小樽市・塩竈市・東京都・名古屋市・神戸市・広島市
北九州市・舞鶴市・新潟市・鹿児島市・那覇市

2次試験 東京都

受験願書受付 平成6年11月14日～6年12月19日

問い合わせ先 日本水路協会技術指導部

〒104 東京都中央区築地5-3-1

電話 03-3543-0686

FAX 03-3248-2390

財団法人 日本水路協会

海洋と温暖化に係わる五つの謎 (1)

菱田 昌孝*

1. 異常気象と地球温暖化

1993年、日本列島は冷夏となり、当時は米の凶作による輸入米問題が国民の最大の関心事となった。1994年夏は一転して猛暑、空梅雨気味で水不足が深刻化し、飲料と家電の業界は売上げを伸ばした。来夏はどうなるか？冷夏や猛暑など異常気象の的確な予測が望まれている。天気長期予報は、海洋変動の影響が極めて大きいいため海洋データや情報が少ないと正確な予測はできないことが知られている。しかし、黒潮大蛇行など一部の海況変動予測は、昔から徐々に蓄積されたデータ及び経験的・理論的解析の努力によりかなり確度が高まっているが、一般に、海流・水温などの海象データはまだ大いに不足しており、海洋調査の充実が望まれている。

一方、異常気象と地球温暖化は密接に関連するという見方が有力であるが、因果関係の理論的・定量的証明は難しい。地球温暖化自体が地球規模である故に、データや情報が不足し、その解析は十分ではない。しかし近年、温暖化の重要性と関連技術の進歩によりさまざまな検討がなされ、実態と本質に迫る答えが少しずつ出されつつある。例えば、人工衛星データは、地表面に関し広範かつ多量の同時的情報を与えるため、全球地表温度分布図・雲分布図などを容易に作成できる利点がある。

2. 温暖化にまつわる五つの謎

現在、地球温暖化を予測するためのシミュレーションモデル、すなわち大気大循環モデル (General Circulation Model : GCM) をより正確なものとするため、例えば海洋の暖水プール (Warm Pool : WP) 付近からの水蒸

気供給、雲の発生、全球海洋の海面水温 (Sea Surface Temperature : SST) 分布、海流大循環による熱輸送などの諸条件をデータとして収集することが強く求められており、ADEOS、TRMMなどの衛星打ち上げや大型海洋観測研究船「むつ」の建造が200億の経費をかけて進められるほか、水路部海洋調査課が参画しているWESTPAC、WOCE、TOGAさらにはGOOSなどの国際プロジェクトが着々と推進されつつある。

地球と海洋の監視・観測データの解析・研究は、人員・経費・手法の制約のため、一般には局所的及び中期以下の検討に止まることが多いが、地球規模の問題解決に際しては、当然大規模かつ長期の解析が必要であるほか、海洋と地質、化学と物理など異分野のデータを突き合わせた複合的な解析が必要である。

以上の視点から、筆者は過去の文献と発表データを眺め、異分野をつなぐマクロ的な視野のもと、水平思考により温暖化にまつわる五つの謎に関し仮説を立てることにより、その解明に役立つよう希望して問題提起を試みる。

(1) 1993年冷夏・1994年猛暑の謎

1991年6月、今世紀最大といわれるピナトゥポ噴火は大量のエアロゾルと微粒子から成る火山灰 (SO_2 ゾルは $\sim 600 \times 10^4$ トン) を大気圏の20~35km以上に放出した (図1)。

また、1~2桁小規模であるが、1992年6~9月のアラスカ・スプール火山の噴煙高は6~23kmに達しエアロゾル量は 240×10^3 トンといわれる。

火山灰や噴煙の浮遊により生じた日射量低下に基づく冷夏は過去に数多く起きており、ピナトゥポ噴火後、レーザー光を使用したライダーによるエアロゾル測定により15km以上の成層圏における 0.92μ 以下の H_2SO_4 微粒子の滞留が

*水路部 海洋調査課長

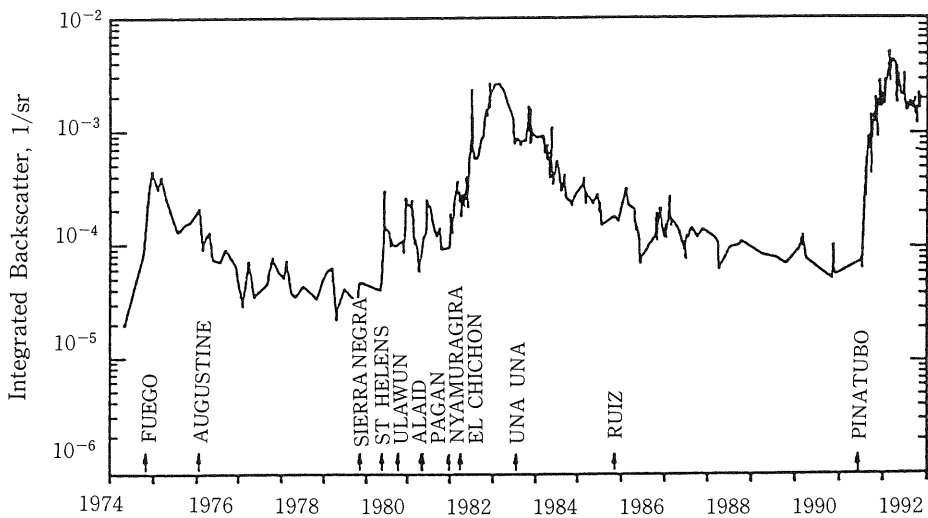


図1 成層圏エアロゾルの長期変動（ラングレーにあるNASAの48インチライダーシステムによる）

検出された。微粒子はハドレー循環に遮られ、北半球を周回し拡散した1～2年後に冷夏（低温化）をもたらす可能性が高い（図2）。1992～93年の北半球の平均気温あるいは日本近海の水温の急激な低下、特に1993年6～8月の日本の著しい冷夏や欧米などの冷夏は、これらの噴火と因果関係があるのかどうか問題となる。

一般に、日本の冷夏の直接的気象変動要因として太平洋高気圧の衰退、偏西風のブロッキングによる寒気団南下、チベット高気圧の縮小及びヒマラヤ山脈からの水蒸気供給減、海面水温低下または冷水南下などがあるが、これは現象的説明要因に過ぎない。

冷夏の本質的要因は、火山噴火の外に、太陽活動、自転軸のふらつき、温室ガス濃度の低下等が考えられるが、急激で短期間の変化の説明は火山噴火が最も適切である。すなわち、太陽活動は11年以上、自転軸は約6年、炭酸ガスな

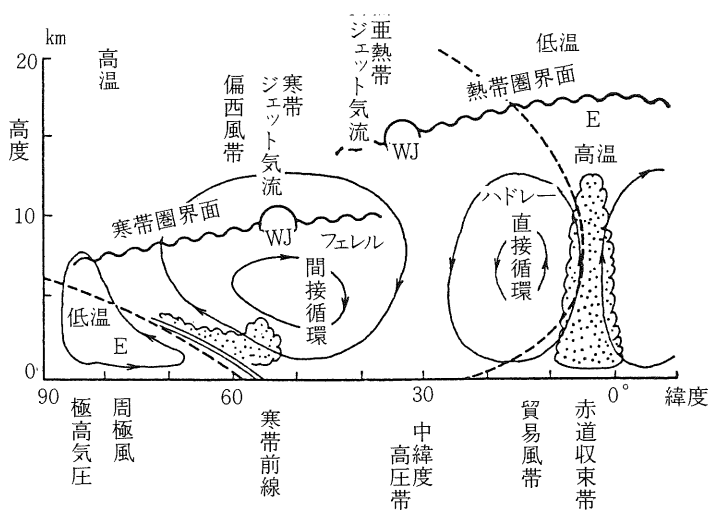


図2 大気の循環

どは連続的な上昇、そして噴煙微粒子滞留を支配している成層圏大気の2年交替という周期が確認されており、この点からピナトゥポ噴火と1993年日本の冷夏は最も自然な因果関係にあると見られる。

対照的に生じた1994年日本の猛暑はどのように説明できるのか。1970年以降、温室ガスは増加の一途をたどり、特に1980年以後の平均気温

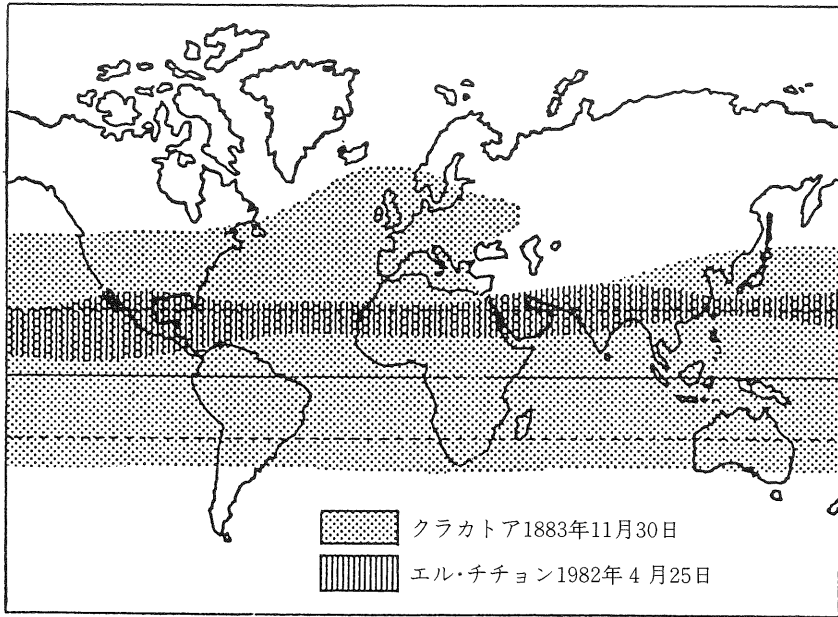


図3 クラカトア及びエル・チチョンの爆発による火山灰の広がり方
エル・チチョンの火山灰は、20日間で地球を一周した

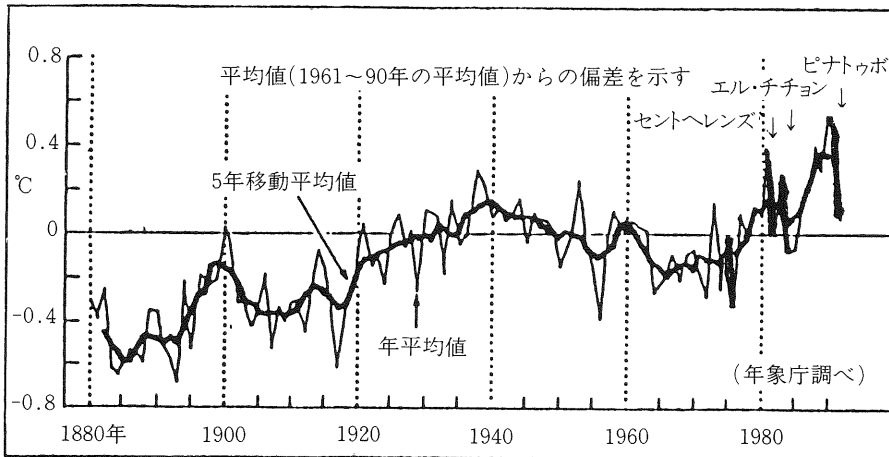


図4 平均地上気温(陸上)の経年変化

の上昇、すなわち温暖化傾向は著しく、1980年のセントヘレンズ、1982年のエル・チチョン更には1991年ピナトゥボ以降の一時的低下以外は、急激な気温上昇を示している(図3、図4)。

もし火山噴火がなければ、原因は別として温室効果気体の急増及び平均気温の上昇傾向から中緯度の温暖化は更に一層顕著になると思われる。このほか、降灰後は海面に炭素をまいたと

同様の効果のため一時的な海水温上昇があるといわれ、急激な気温上昇も説明可能である。

日本の冷夏や猛暑を予測する長期予報の方法は、過去の類似例やエル・ニーニョなど海面水温の変化パターン等に依存しているほか、結果説明は偏西風蛇行や太平洋高気圧の消長に頼っている。

ここで筆者があえて指摘したいのは、原因の

如何にかかわらず、気温データを率直に見詰めて、近年の温暖化傾向の現実と過去の火山噴火の影響を十分整理することである。

噴火とエル・ニーニョの関係を調べると、確かに表1のようにこれらは一般によく対応する。しかし、噴火後なぜエル・ニーニョになりやすいかの機構及びエル・ニーニョのあとラ・ニーニャになる過程が不明である。図5は、貿易風の強弱でエル・ニーニョとラ・ニーニャの関係を説明しているが風の強弱の原因を突きとめる必要がある。仮に、火山灰の落下があると、日射量減少→東西SST差減少→弱い東風→エル・ニーニョ→冷夏という過程が考えられる。また、この逆にエル・ニーニョが終わると反動でラ・ニーニャになると想定し、このときは日射量増大→東西SST差増大→強い東風→ラ・ニーニャ→猛暑という過程が考えられる。

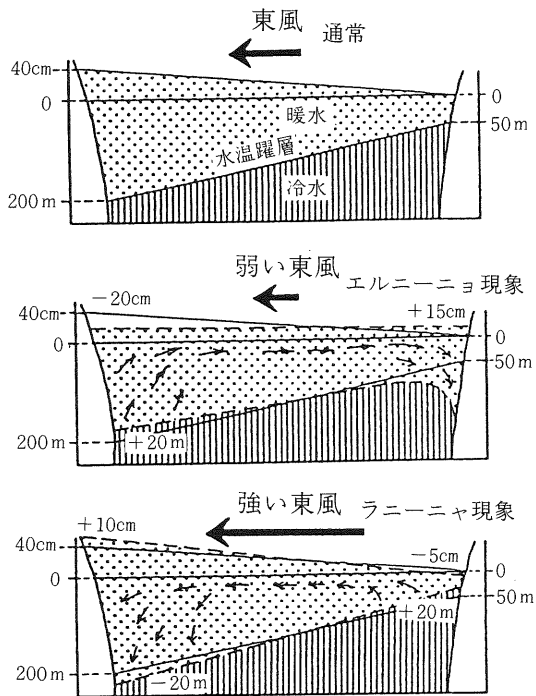


図5 エルニーニョ／ラニーニャ現象と太平洋赤道域の貿易風の強弱及び海洋中の冷水と暖水の分布

仮説①：1993年冷夏はピナトゥボ噴火微粒子により惹起され、1994年猛暑は温暖化進行の結果である。したがって、大規模な噴火がな

表1 噴火とエル・ニーニョとの関係

年月	噴火(名と規模)	エル・ニーニョ	対応関係
1992. 6	スプール	92~93 大	△
91. 6	ピナトゥボ 大		○
85.11	ネバド・デル・ルイス	87	△
82. 3	エル・チジョン 大	82~83 大	○
80. 3	セント・ヘレンズ 大		△
77. 8	有珠山	77	○
74.	フェゴ	76	△
73. 2	浅間山 大	72~73 大	○
72.	桜島		△
68.	フェルナンディナ	69~70	△
63. 3	アグン 大	63~64	△
62.	十勝岳		△
56.	ベツィミヤニ 大	57~58 大	○

(注) ○：関係あり，△：ややあり

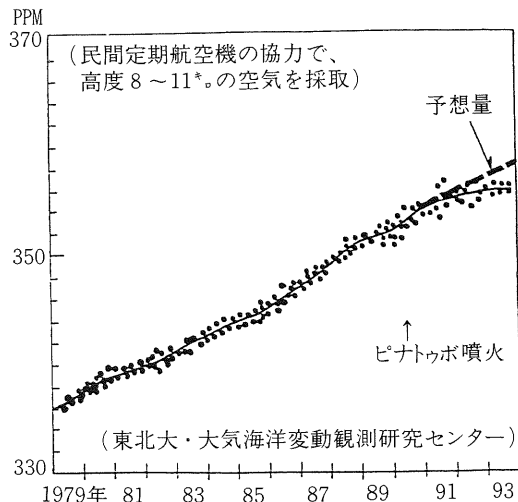


図6 日本上空の二酸化炭素濃度の変遷

ければ1995年も暑夏になる可能性が大きい。(追記：1994年9月にラバウル付近の2火山が20km上空に噴煙を上げたので、若干の冷却は考えられる。)

(2) 1992~93年大気中のCO₂等温室ガスの増加率低下の謎

大気中のCO₂は、1970年代からほぼ一定の年率約0.45%で増加してきたが、1992年から93年

にかけて増加率は約0.2%に鈍化、停滞した(図6)。

水路部による1993年秋のWOCE(海洋大循環実験計画)海洋調査結果でも、洋上大気中のCO₂は約355ppmで増加率の停滞を示している。この原因を巡って、森林又は海洋の吸収・放出が変化したと議論されているが、いまだに謎であり、この解明によりCO₂吸収の謎に迫るとして研究者間で話題になって、社会的にも注目されている。規

制や知識の普及により、人間活動からのCO₂排出が抑制された結果という説は、欧米のエネルギー利用や東南アジア等の経済活動の活発化を見ると信用できない。1992年から93年にかけての顕著な変化は森林や海洋には特に見られず、大気にこそ起きている。またCO₂だけでなく、CH₄、N₂Oの増加率減少が連動していることから、人為的变化とは考えにくい(図7)。すなわち、1991年6月のピナトゥボ噴火の結果、微粒子中の鉄増加による植物プランクトンの繁茂及びH₂SO₄ミストによる吸着などに基づくCO₂減少の過程が想定される。したがって、一過性の現象なので、1994年以降CO₂等の増加率は再び上昇すると思われる。

仮説②：1992～93年における大気中のCO₂、CH₄等の増加率低下は、ピナトゥボ噴火に伴う微粒子エアロゾルの拡散と吸着及びその地表への落下の結果に基づく一時的現象である。

(3) 暖水プール形成・維持の謎

海洋調査課は、1983年から継続してWESTPAC(西太平洋海域共同調査)を、1993年からは新たに亜熱帯国際共同調査を実施しており、毎年南方に高水温を観測している。暖水プール(WP)は、図8に示すとおり、赤道付近特に

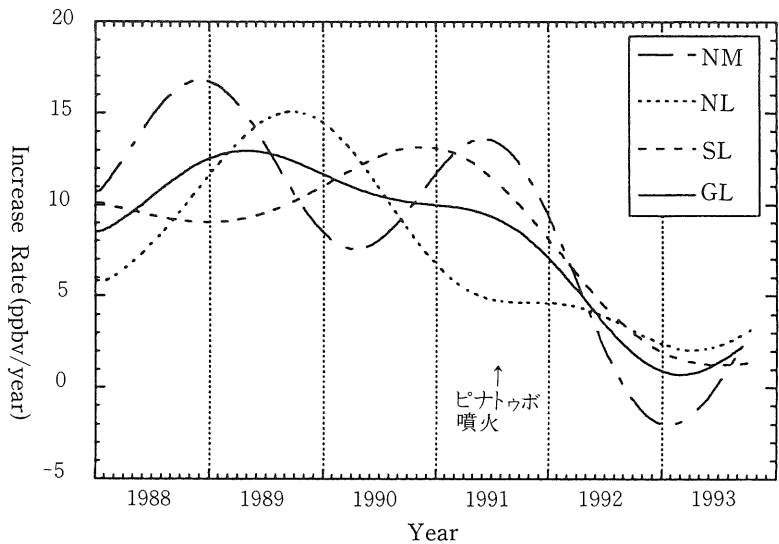


図7 メタン濃度の平均増加率の減少

西太平洋中部とインド洋中央にかけて広く分布する表面水温(SST)28～30℃以上の高温水域であり、温暖化問題を解くために、この形成機構と変動過程を明らかにすることは極めて重要である。すなわち、SSTが臨界水温の約28℃以上になると、海水の蒸発は急激に増え、巨大雲(Giant Cloud)を発生し、ついには大規模な低気圧を形成する可能性が高まるなど、貿易風の発達に影響しエル・ニーニョやラ・ニーニャの変動にも関係することから、暖水プールはGCMを解く鍵となる地表熱エンジンの中心水域とも呼ばれる。NOAAデータやWESTPAC、亜熱帯の海洋観測によれば、暖水プールは海洋表面に広く分布するほか、一部の海洋表層に厚い所は水深60～70mまで28℃以上の海水が分布している。

これまで、赤道海域は日照が強く、最大の直達日射量を受けるとともに、東太平洋のペルー沖やインド洋北西部のソマリー沖等に強い湧昇域があるため、日射による昇温と湧昇による降温との均衡により、そのSST分布、ひいては暖水プールの形成が決まるとされてきた。また、暖水プール分布は、赤道を挟んで2月は南に、9月は北に少し移動し、日照のほか季節風更には海流の影響が大きいことを示している。しかし、暖水プールの範囲がなぜ特定のフィリピン

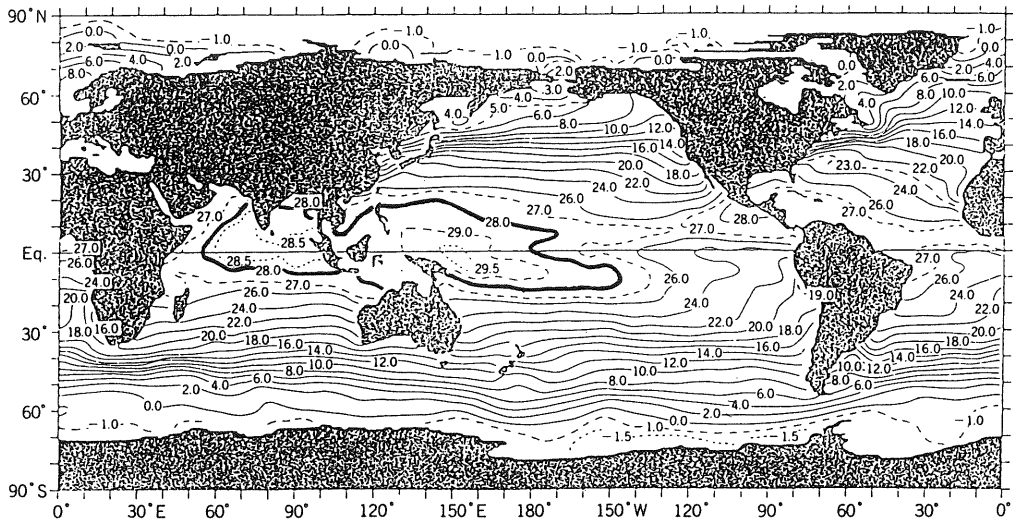


図8 年平均の海面水温の分布（暖水プール）

沖南方及びインドネシア諸島周辺の西太平洋からインド洋中央にかけて集中して現れるのは、現在も謎とされている（図8）。

海洋の熱は、一般に日照と海流や暖水起源によるが、紅海などの高温水に認められるように、海底起源の熱もある。暖水プールが広がる地域は、比較的浅い海底を有し、海底火山・海洋性火山群・海嶺・海膨・海盆及び断裂帯など地熱地帯が分布し、チムニー（図9）、浅熱水性鉱床・海底噴気口が数多く存在する（図10）。最近注目の深海底からの噴気は、意外に規模が大きく、海底地熱で暖められた海水が団塊状に湧昇している様子が集中的なCTD観測で確認されている（図11）。この熱水パッチは数日間て数百m以上急上昇した後、急速に周囲の深層冷水と混合する。更に水平移動する過流に乗り、分散しつつ湧昇を加速させて徐々に上昇し、湧昇冷水による表面冷却を弱める効果を及ぼし、相対的に高温水域である暖水プールを維持する過程が考えられる（図12）。

つまり、暖水プールの下に太平洋側のインドネシア→ソロモン→トンガと結ぶ地熱供給源である火山・トラフ・地底の割れ目帯（図13、図14）のほか、インド洋側はスンドラフ→スンドラ海溝→東経90度海嶺→マリーセレステ断裂帯等の地熱地帯が分布しており、他の赤道海域に

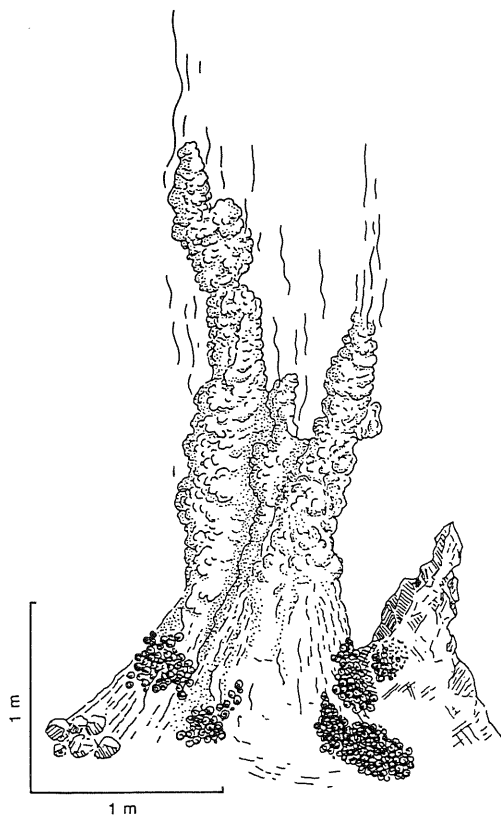


図9 チムニーの一例（科学技術庁）

比べてそのSSTは1～2°C以上高くなり、28～30°C以上を維持している。

このほか、中央アメリカのパナマ地峡を挟むカリブ海と東太平洋海膨北部周辺海域に28℃以上の高温水域が分布しているが、この海域下にも海底地熱源となる断裂帯・海嶺・海盆などの特徴的な地形が分布している。いずれにせよ、SSTが高温となる海域下には、海底地熱源が分布し、海底拡大域や背弧海盆の熱水噴出場所は、ブラック・スモーカーやホワイト・スモーカーなどの噴出口から300℃以上の高温水が直接噴出しているほか、巨大な熱水のメガ・プルームが直径20 km、厚さ700 m、平均水温異常+0.12℃で 1.3×10^{17} Jouleの熱を数日程度で放出しているなどの測定例があり、定常的な熱水噴出も同時に観測されている(図10, 図11)。こうした熱の海面までの到達時間は、平均水深4 km = 4×10^5 cm, 湧昇流速 = 10^{-2} cm/sとすると、約460日となる。また、水平方向の移動時間は、渦流に乗る水粒子の移動距離を4000 km = 4×10^8 cm, 平均流速を0.2 kn = 10 cm/sとすると、約460日となり、対流・伝導により伝達された熱は約1年3か月かけてSSTに対する湧昇冷却を弱める働きをすることになる。

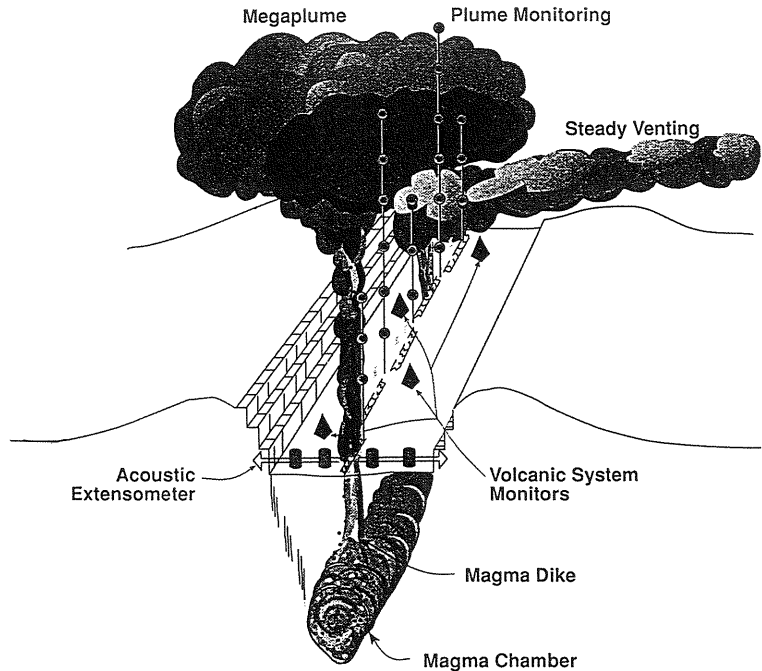
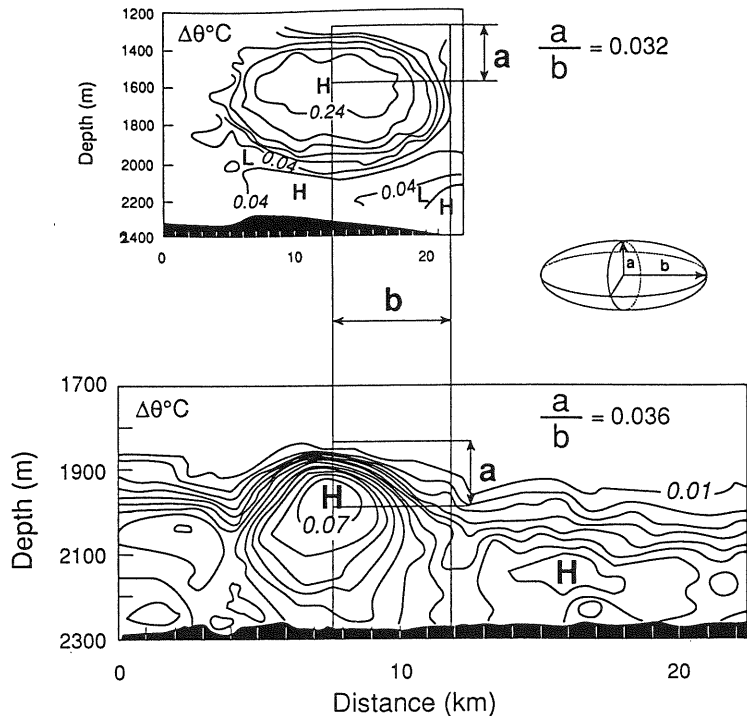


図10 メガ・プルームと定常噴気 (E.T.Baker)



Comparative symmetry of (top) 1986 megaplume and (bottom) 1989 event plume.

図11 メガ・プルームの規模 (E.T.Baker)

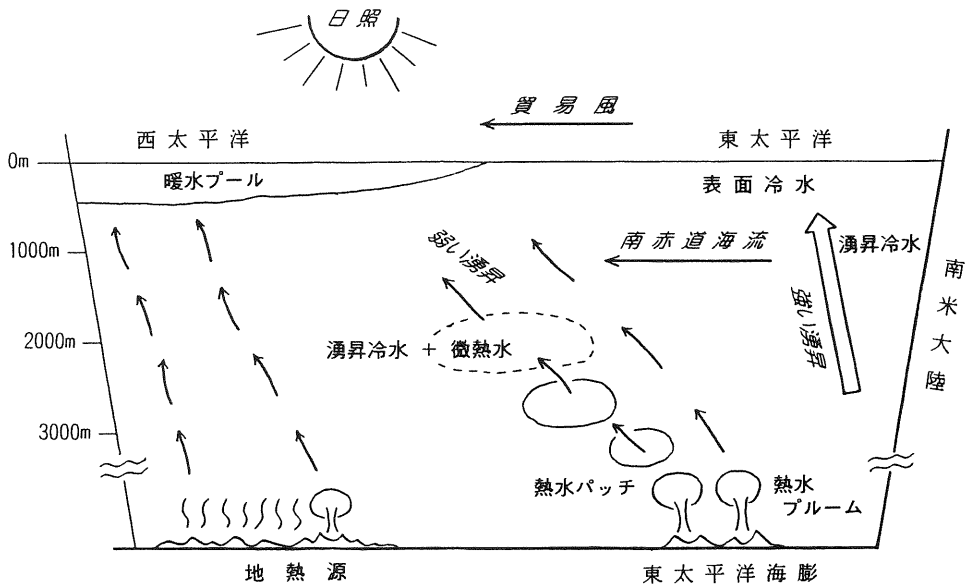


図12 暖水プールの形成・維持過程 (仮説③)

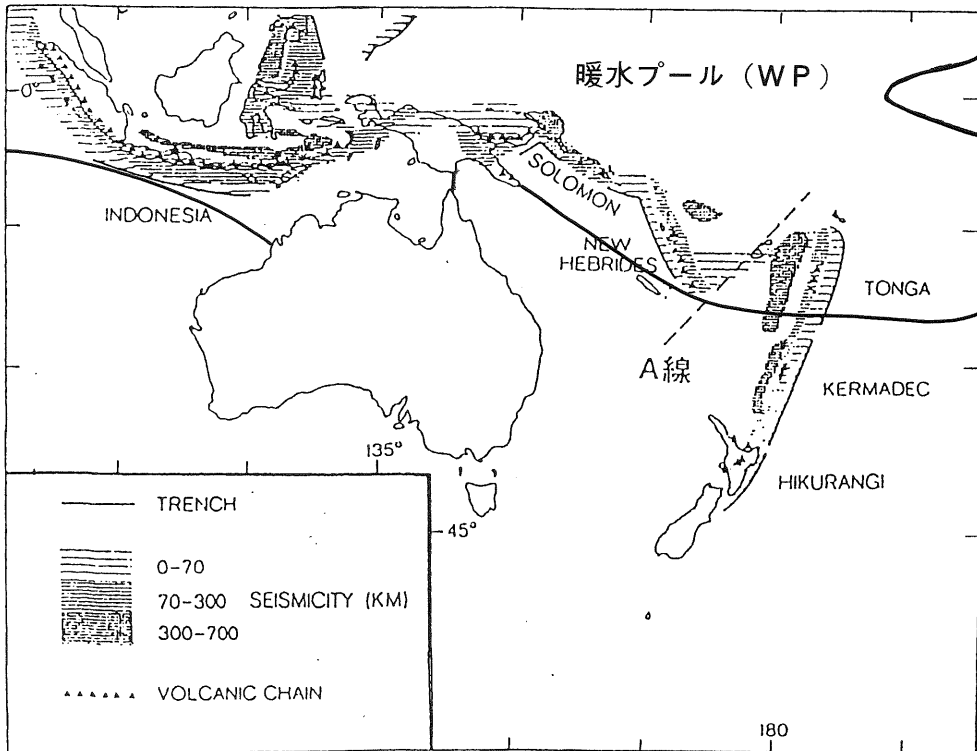


図13 地熱源分布

しかし、熱水活動の盛んな東太平洋海膨中部～南部の直上海域や北大西洋赤道域のように断裂帯や中央海嶺を有する海域で暖水プールがないことは、強い湧昇と南赤道海流による西方輸送、更には大水深と熱水規模を考慮しないと説明できない。つまり、SSTの1～2℃の温度差は、主に日照、次に湧昇・風・海流で決まり、海底噴気による熱水は深層循環に何らかの影響を与えるが、表面までは伝熱しないという批判は有力であり、今後は地熱地帯の直上海域でXBTやCTDを多用し、この過程の信憑性を検証する必要がある。

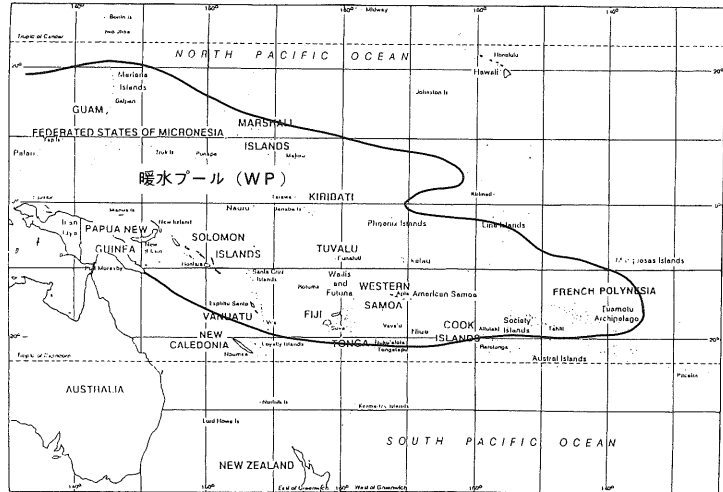


図14 暖水プールと地熱源

仮説③：暖水プールの形成・維持は主に日照と湧昇の均衡で決まるが、その他、風・海流の影響のほか、海底熱水の上昇によりSSTに対する湧昇冷却を弱める効果が及んでいる結果である。(以下次号)

☆参考文献

1. 地球環境変動の科学, 予稿集, 第5回「大学と科学」公開シンポジウム, H3. 1.
2. 村山磐, 世界の火山災害, 古今書院, S58. 4.
3. G.B.オークショット (中村一明ら訳), 地震と火山, サイエンス叢書 (N-7), S55. 11.
4. 火山, 岩波講座, 地球科学7, 岩波書店, 1979. 10.
5. 浅井富雄, 気候変動, 第Ⅱ期気象学のプロムナード9, 東京堂出版, S63. 6.
6. 小倉義光, 一般気象学, 東京大学出版会, 1984. 5.
7. 朝倉正編, 知っておきたい異常気象, 異常気象レポート, 大蔵省印刷局, S63. 3.
8. Proceedings of the International Symposium on Global Cycles of Atmospheric Greenhouse Gases, Mar. 7-10, 1994, Sendai, Tohoku University.
9. 気象庁編, 温室効果気体の増加に伴う気候変化 (Ⅱ), 大蔵省印刷局, H2. 10.
10. 日本海洋学会編, 海と地球環境, 東京大学出版会, 1991. 8.
11. 科学朝日, Mar. 1985, pp. 11-41.
12. 気象庁, IGOSS Products Bulletin, 1993-1994.
13. 大気・海洋相互作用と混合層, 号外海洋, 海洋出版株式会社, No. 3. 1990. 9
14. Bornolaら, Nature 329, 1987, pp. 408-414.
15. オーシャンフラックス・ニュースレター, 文部省科学研究費補助金重点領域研究, No. 4, 1992. 2
16. Ridge Flux Cruise, Cruise Report, Japan-U.S. Scientific Party, R/V Melville Westward Expedition Leg1, 23Nov.-30Dec. 1993.
17. Oceanus, Winter 1991/1992, pp. 84-91, E. T. Baker.
18. 科学技術振興調整費ニュース, 第113号, H6. 1.
19. A. D. クーパー, 世界海洋アトラス, タイムス・講談社, 1983. 11.

「房総・伊豆沖」海底地形図の刊行に当たって

浜崎 広海*

平成6年8月26日、縮尺1/50万の海の基本図「房総・伊豆沖」の海底地形図が水路部から刊行されました。「四国沖」「東海・紀伊沖」「房総・伊豆沖」と一連の刊行で3図目になり、一般のユーザーにも、1/50万の海底地形図が定着した感じがします。

水路部は海域や使用目的に応じて縮尺1/5万、1/20万、1/100万等の海底地形図を刊行していますが、1/50万は、平成4年8月から刊行を始めたばかりで歴史の浅いものです。

以下に1/50万の海の基本図を刊行した主旨、経緯、仕様、体裁等について記すことにします。

1 刊行の主旨

平成3年9月ごろと記憶しておりますが、次のような主旨で刊行に関する色々な検討が始まりました。

水路部では、相模舟状海盆（トラフ）・南海舟状海盆（トラフ）（以下舟状海盆をトラフと書く）の海底活構造調査を昭和55年から開始しました。随時、その成果は地震予知連絡会に報告するとともに、一部は「参考図」として地震研究者に提供してきました。

昭和58年からは、測量船「拓洋」に精密海底地形調査装置ナローマルチビームが装備され、これまで分からなかったような海底の細かいところまでを明らかにすることが可能になりました。この装置は、その後、相次いで新しくなった測量船にも装備され、海底の詳細なデータは一段と多く蓄積されることになりました。

特に、相模トラフ・南海トラフ及び周辺は、地球科学上最も重要な海域であるのみならず、海洋の利用・開発の活発な海域であり、政府関係機関・地方公共団体・民間企業等の関心が高

い海域です。このため、これまでに蓄積したデータを広く有効に活用していただくために、新たに海底地形図を編集し刊行することになりました。これが縮尺1/50万の海の基本図の計画の始まりです。その後、水路部全体で検討が行われ、以下、それらを記載します。

2 基本的検討事項

1) 刊行区域

プレートの沈み込み型地震の震源地となるフィリピン海プレート（相模トラフ・南海トラフ）などをカバーする海域、すなわち次の点に留意しました。

東側一伊豆・小笠原海溝、日本海溝、相模トラフの三つの海溝の交点（海溝三重点）を含む。

西側一プレートの北西端をカバーする。

北側一陸上の必要な地域、第1鹿島海山を含む。

南側一四国海盆の地形的特徴、南海トラフの全体を含む。

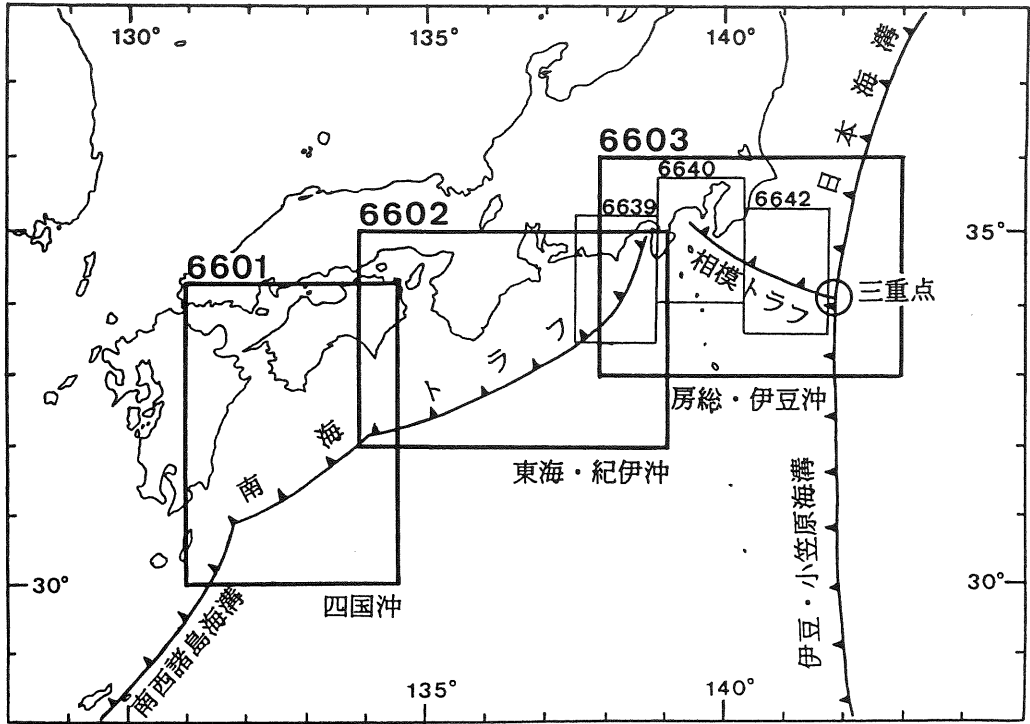
以上の条件などを検討した結果、縮尺1/50万では図のような刊行区域となりました。

2) 刊行する図類について

海底地形図を刊行することになりましたが、これ以外の調査・観測データも公表することとし、海底地質構造図・フリーエア重力異常図・地磁気異常図にまとめることにしました。

しかし、従来であれば3図として刊行するところを、新しい試みで、海底地質構造・フリーエア重力異常・地磁気異常の三つの情報を1枚の図に重ね合わせて表現する方法を採用しました。その結果カラフルな図になり縮尺1/50万の海の基本図は、2枚セットにまとまりました。

*水路部沿岸調査課 主任海図編集官



1/50万の海の基本図刊行区域図
(細線：1/20万の海底地形図)

3) 表題

今回、意外に苦労したのは表題でした。海図のような表題でなく、既刊の海の基本図の表題と重複せず、かつ1/50万の海の基本図に相応しい表題ということで、陸の地域の名称を1ないし2個用いてその後尾に沖を付して「四国沖」、「東海・紀伊沖」、「房総・伊豆沖」と表題を考えました。また、2個使用する場合は、東から西の順に地域名称を並べました。この表題がベストであるかどうかの判断は、使用されるユーザーの皆さんにお任せします。

次に仕様、体裁等を詳しく述べます。

3 体裁、仕様

1) 番号、包含区域(図参照)

No. 6601 四国沖 全紙(タテ)

30-00-00N. ~ 34-20-00N.

131-00-00E. ~ 134-30-00E.

No. 6602 東海・紀伊沖 全紙(ヨコ)

32-00-00N. ~ 35-00-00N.

133-50-00E. ~ 139-00-00E.

No. 6603 房総・伊豆沖 全紙(ヨコ)

33-00-00N. ~ 36-00-00N.

137-50-00E. ~ 143-00-00E.

2) 図法 ランペルト正角円錐図法

(2標準緯線)

3) 測地系 日本測地系

4) 等深線 主曲線 100mごと

計曲線 500mごと

補助コンター 50m, 150m

5) 等高線 100m, 200m, 500m (以下500mごと)

6) 段彩 陸部 なし

海部0~200m~1000m~2000m

(1000mごと最高9段彩)

7) 色数 海底地形図 6色

墨, 紺藍, セピア, バフ, 淡藍, 中藍

地質構造図(地磁気, 重力を含

む) 11色

墨, 緑, 黄, 赤, 中藍, グレー,
バフ, セピア, オレンジ, ピンク,
ダークグレー

8) 水深 瀬, 堆, 海山, 海丘などの海底の高まりには, 水深を記載しました。

9) 海底地形名 沿岸の一部を除きすべて記載しました。

10) 海底地質構造図には, 「海底地質構造断面図」, 「音響層序区分」を記載しました。

11) 小割, 格線 1分小割, 1度格線

12) 海底地質構造図(地磁気, 重力を含む)は, 図の番号の右上にSGMを付与しました。次の英文の頭文字です。

S : Submarine Structural Chart.

G : Free Air Gravity Anomaly Chart.

M : Geo-Magnetic Anomaly Chart.

4 1/50万の海の基本図の特色

水路部から刊行されている海の基本図は, 海域や目的によって, 縮尺の違う色々な図があり, それぞれ特色をもっておりますが, 1/50万の海の基本図の特色を以下に列記します。

1) 新しい観測データにより編集されていきます。

2) 沿岸域の広い海域の海底地形, 地質構造, 地磁気, 重力の全体像が把握できます。

3) 「四国沖」・「東海・紀伊沖」・「房総・伊豆沖」3図セットで本州南岸のプレート境界域がほぼ網羅されています。

4) 海溝三重点付近の海底地形が詳細に描かれています。

5) 海山・海丘・海底谷・海嶺・トラフ等の海底地形が, 紺藍・中藍・淡藍の色で段彩により美しく描かれ, 見やすく, それぞれ海底地形名が付記されています。

6) 海底地質構造, フリーエア重力異常・地磁気異常のデータが1枚の図に集約され, かつ分かりやすく色分けして表現されているので, 3種の情報が1枚の図上で比較, 検討できます。

5 あとがき

当初, 地震観測強化地域・特別観測地域のみを刊行する計画でしたが, 検討している途中から日本沿岸を1/50万の海の基本図でカバーする案を作成し, 15図ではほぼカバーできることとしました。

今回は, その中の3図です。今後, 新しいデータが蓄積され次第随時刊行の予定です。

更に, 1/50万の海の基本図を刊行するのと並行して, 現在刊行されている1/20万の基本図も新しいデータで作り変えました。

No.6639「駿河湾南方」, No.6640「相模湾南方」, No.6642「太東湾南東方」の3図が既に刊行され, 現在「奥尻島付近」の図を作製中です。

なお, 1/20万の海底地形図は新しいデータで毎年度3図ずつ刊行する計画です。平成7年度は, 「豊後水道南方」・「熊野灘」など3図計画しております。

しかし, 海底地形図のみで, 地質構造図・重力異常図・地磁気全磁力図はそのままです。

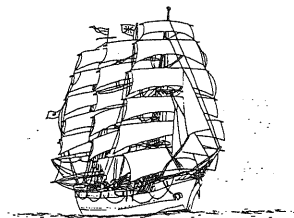
余談ですが, 1/5万海の基本図No. 6363-6「沖ノ山」・No. 6363-2「野島埼」・No. 6383-1「大阪湾東部」を新しいデータで現在改版作業中です。今年度には刊行される予定です。

更には, 1/100万, 1/300万海底地形図も作業中ですので御期待ください。

これら海の基本図が地震の研究・津波予報・防災対策・海洋開発更には環境保全などに幅広く有効に利用されることを願っています。

海図をはじめ, 海の基本図は日本水路協会又は各水路図誌販売所で購入できます。

なお, 新しく刊行された1/20万, 1/50万の海底地形図は3,100円, 地質構造図は4,000円で入手できます。



今夏の本州南方の海水温度

藤原 信夫*

はじめに

今年の夏は昨年の冷夏とし反対に非常に暑い日が続き、その上、降雨も少なく各地で渇水騒ぎが起きている。

このような時に「海上保安庁水路部は、日本近海特に本州南方の7月の表面水温が平年に比べ1～2℃程度高い29～30℃の高温海域として広がっていることを確認した。これは亜熱帯から熱帯の高温海域に相当する海水温です。」という出だしで水路部から「海の情報」として広報を行ったのは8月2日であった。その結果、新聞によっては「日本グルリ熱帯の海」、「熱帯なみ」、「日本の海も沸騰」と大きな反響があったことでもあり、もう少し詳しく発表までの経緯等を記してみたい。

表面水温分布図から見た海水温度

当課では海洋速報を毎月第1・3金曜日の2回（年間24号）発行している。その内容は海流図と表面・100m・200mの水温水平分布図を基準とし、奇数号に前月の「表面水温年差」を、偶数号にはその月の表面と100mの「水温年値」で構成されている。

広報するきっかけは、海洋速報作成作業中に7月の初旬としては高い29℃の表面水温域が本州南部に接近していることから、直感的に「あれ！水温が高い」というのがこの発端であった（図1）。

もちろん日本近海の29℃の水温はそんなに珍しいことではないが、今回は29℃の等温線の位置が黒潮の流軸に沿って大王崎南まで北上しており、日本近海での年値のそれと比べて随分北に上がっているのが特徴的であった。とりあ

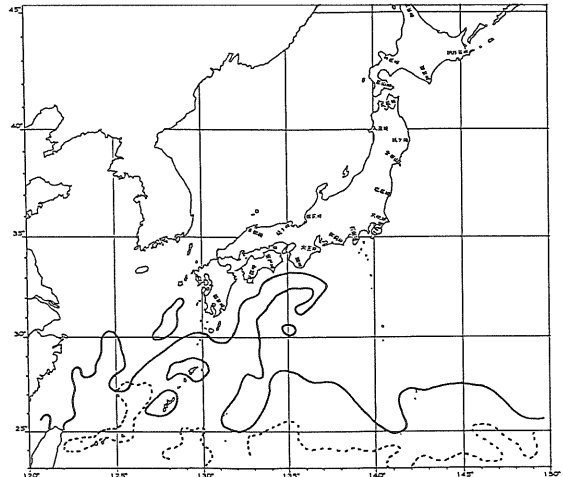


図1 29℃の等温線
 実線は平成6年7月前半の29℃の等温線
 破線は「表面水温年値」の29℃の等温線

えず海洋速報の7月初旬の表面水温を過去10年程度まで遡って調べてみると、やはりずば抜けて高い部類に属していることが分かった。

表面水温の実態

海洋速報の作成には流れのデータのほかに水温データが必要である。これらデータは、当庁の測量船・巡視船をはじめ、各省庁や大学の観測船等のデータと気象庁が収集している漁船・一般商船等のデータで、気象資料自動編集継装置（ADESS）経由で当庁の海洋情報システムに送られてくる。流れのデータ数、下層の水温データ数ともに表面水温のデータ数に比べて非常に少ないうえ、表面水温すら海洋速報を作成するために常に不足していることから、衛星からの近赤外データの情報を利用したり、長年の海況に関する経験則をフル活用しながら作成しているのが現実である。

海洋速報等に使用されている表面水温データの精度はまちまちで、度単位で報告されてくる

*水路部海洋調査課 上席海洋調査官

データも多い。また、測定方法や測定した水深も一定ではなく、時間的空間的にも観測点密度のむらがあり、(おおむね日本近海は比較的データ数も多いが外洋では商船とか漁船のデータが頼りでその数も少ない。)その上、気温による影響、特に夏期の無風状態では太陽の直射によるごく表面のみの温度上昇があり、風による表面付近の攪拌による水温の急激な低下等もあって表面水温は非常に不安定なものであると言わざるをえない。

海洋速報に使用している表面水温図は数日分のこのような不安定なデータによって作成しているため、この表面水温図だけでは「海域によっては水温の高低もあり、海水温度が高い低いといえるのか?」という疑問が残る。いえるのはその期間の水温の事実であって、台風等により次の数日のデータからは全く変わってしまうかもしれない代物である。

表面水温平年差

上記の7月の表面水温の評価は翌月の初旬に前月の「表面水温平年差」が作成されることとなっているのでその結果を待つことにした。この「表面水温平年差」は1か月の表面水温平均値から表面水温平年値(日本海洋データセンターが1906年~1987年の82年間の表面水温平均値を30分メッシュごとに計算したもの)を差し引いたものを、その海域の標準偏差という尺度でノーマライズし、その値の大きさにより「±2以上がはなはだ高い(低い)」、「±1.3~1.99がかなり高い(低い)」、「±0.6~1.29がやや高い(低い)」、「±0.59以内は平年並」というランク付けを行い、1か月の平均値が高いと横線系統で表し、低いと縦線系統で表現している。これらは1985年から海洋速報に掲載され現在に至っている。

8月初めに7月の「表面水温平年差」(図2)が作成されたので、早速1985年以来的資料を調査し比較したところ、当初の直感どおり「今年7月の本州南方の表面水温が高く、高水温の面積も過去最大の広さ」であることが確認されたことから「広報」ということとなったも

のである。

ちなみに本州南方海域の標準偏差は各メッシュで多少異なるが、概ね1~2℃の範囲にあるので「やや高い海域」が広く分布していることは1~2℃高い海域であったことになる。

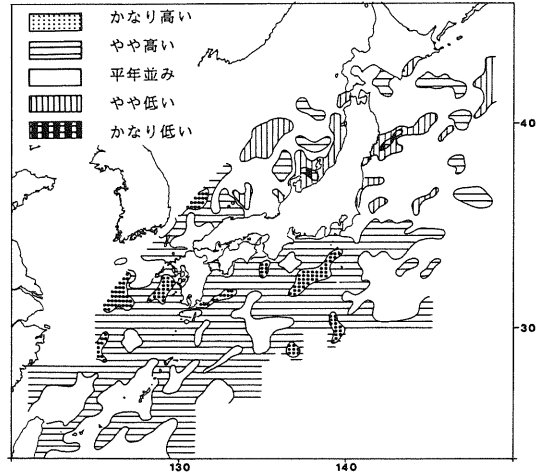


図2 1994年7月の表面水温平年差

広報後の問い合わせ

広報の後、次のような質問が寄せられたので余談ながら記しておく。

- 海水温度がなぜ上がったのか?
- 気温が高いのは海水温度の上昇のためか?
- 過去にもこのような事例はあったのか?
- 海水温度の上昇でどのような影響があるか?
- 映像がないとニュースにならないのか?
- 観測体制はどうなっているのか?
- 今後も持続するのか?
- 鮫との関係があるのか?

その他ユニークな問い合わせの中には学生からの要望で「夏休みの自由研究にしたいので教えてほしい。伺ってもよいのか?」等々であった。

問い合わせの中で、どのような影響があったか?という質問に対する回答が対応者として最も苦労した項目であったとか(海水温度が上がると気象、漁業等にも当然影響があるが、新聞・テレビ等に報道されている程度の事実が我々が言える範囲と考えるから)、菱田課長はじめ岡主任海洋調査官の大奮闘のもとに無事一件落着とあいなった。

世界の最近の海図から(4) —カナダ—

今 井 健 三*

カナダは自国沿岸、大陸棚とその沖合、内陸五大湖などの水域について、航海・漁業・天然資源開発・海洋レジャー・国防などの要求のため各種の海の地図を積極的に作製、提供している。

●作製機関：漁業・海洋省カナダ水路部 (Canadian Hydrographic Service; Depart of Fisheries and Oceans)

●設立年月日：1883年

●刊行版数：1,000版 (航海用海図ほか)

刊行版数は世界の主要水路諸国と肩を並べる。その設立は日本水路部より12年あとであるが、現在世界の先進水路国の一つとして重要な位置を占めている。特に斬新的な海図作製理論や最新のコンピュータ支援技術を導入した海図作製手法は世界から注目されている。また、カナダ水路部は独自の海図作製理論をベースにして、電子海図の表示に関する国際水路機関 (IHO) の仕様書作製にも中心的な役割を果たしている。カナダ海図の特色について簡単に列記する。

1. 表題記事

欧米の海図同様、海図作製についての基本的事項や注意記事が丁寧に記載してある。そして、表題や注意記事はすべてカナダの公用語である英語とフランス語の併記となっている。水深の基準面 (Lowest Normal Tide)、高さの基準 (Higher High Water, Large Tide)、単位 (メートル) についての説明。最近刊行の海図の測地系はノースアメリカン・データム1983年 (NAD83) を採用。これは陸続きのアメリカの海洋業務部海図 (NOAA・NOS) と共通であり、GPS, SATNAV, Loran-Cからの測位座標は測地系の調整なしに海図にプロットできるとある。図法の名称は大縮尺図、小縮尺図

ともにメルカトル図法を採用しているが、港泊図のなかにはUTM図法を用いているものもある。

採用資料の内容 (資料の測量年・測量機関・測量区域・測線間隔がダイアグラムで詳しく表示、陸部地形の出所名の記載)、船舶交通サービス (VTS) の記事、射撃・訓練区域の説明、各地の潮汐の記事、港湾のバースの最新の水深の問い合わせ先、水道の水深に対する注意、高電圧の架空線・海底ケーブルについての注意、地方磁気の説明記事などが図中にバランスよく配置されている。紙の大きさは一定しており約84.5×119cmと標準的である。

2. 色彩

海図の色彩は4色を使用。陸部の地色は落ち着いたうすい黄茶色、幹線道路や顕著な建物の区域は薄い墨網版を、海部の浅所は少しくすんだ水色の濃淡網版による2段彩、干出部は地色と水色の掛け合わせによるうぐいす色、灯色とコンパス、注意記事、海底線、海底パイプラインはマゼンタ色を採用している。

全体的に淡い色合いであるが、明るく、清楚で落ち着いた感じを受ける。氷河に削られたフィヨルド海岸が多いカナダの景観と風土が想像できる。もちろん、使用者の見やすさ識別性を十分考慮した結果である。

3. 海部の表現

海部表現の特色は水色の濃淡2段彩表示と水色の等深線を多用して海底地形を素早く認識させようとしていることがうかがえる。つまり水深点の粗密による表現というよりは地形を面的にとらえることに主眼をおいている。このため、水色の着色は可航水域や水路をできるだけ効果的に表す深度を選ぶとともに、その濃淡の境目の深度もその水域の状況に応じて柔軟である。等深線は2, 5, 10, 15mさらに10mごとに詳細

* 水路部沿岸調査課 主任海図編集官

に採用している。したがって、水深数字は細めの書体でそれほど目立たない。この点は英仏両国の表現法と考え方が異なる。海部の地名はしっかりしたゴシックの書体を使い明確で分かりやすい。また、その地名のレイアウトも対象物を的確に指し示しており素早く目に入ってくる。

4. 陸部の表現

陸部は極めてシンプルな表現といえる。表現項目は等高線・主要道路・河川・市街地・目標となる建物・煙突・タワー・海岸線の性状（崖・砂浜など）・地名である。これも主眼をおく海岸線から離れるに依り大幅に省略してある。等高線も高度の数字はなく山頂の高さを適宜記載している程度で、結果として必要最小限の情報表現となり分かりやすい。加えて、地色と道路の墨の網版との色の調和や、地名や注記の書体の大きさとレイアウト感覚は実に素晴らしい。

5. コンピュータ支援による海図編集

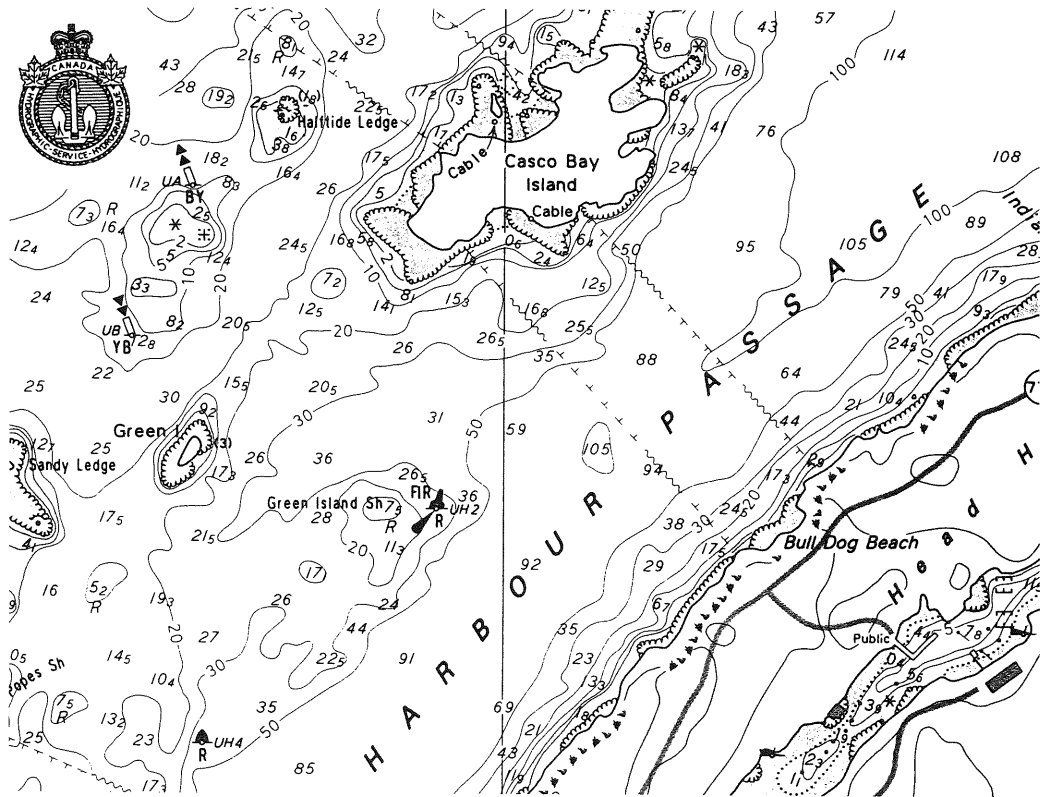
カナダ水路部は、将来の需要に応じるため1960年代後半から海図作製システムの自動化の

研究開発を大学と共同で開始した。当初から30年が経過し、現在、この分野では世界の水路諸国の最先端に位置している。この成果は最近の海図の中に読み取れる。一例は海図の内容を表現する画線がシャープで太さが一定しているためきれいであること、編集ソフトの制約からか、海岸線の性状の崖や砂の記号が同じ組み合わせのパターンを繰り返していることなどである。そして、図の表現が全体的に簡略化の方向にあることも明確である。

6. おわりに

カナダ水路部の海図表現はこの20年の間に大きく変化してきている。コンピュータ支援による自動化システムの成果もあるが、海図作製に対する考え方にみるべきものがある。

現在の海図表現上の問題をいかに解決していくかについて、地図コミュニケーション理論等を導入し、ユーザの心理学的・認識論的な研究・評価を加え取り組んでいるようだ。今後の成果に大いに注目していきたい。



カナダ海図第4114号 CAMPOBELLO ISLAND (1992年5月) 1 : 20,000 原寸

北海道の地名～アイヌ語地名の由来～

池田俊一*

1. まえがき

よく「北海道の地名は読みにくい」という話を耳にする。北海道の地名の語源は、アイヌ語によるものが大半を占めているが、元来、アイヌ語には文字がない。このため、古代にはほとんどアイヌ人等の原住民だけが居住していた蝦夷地に、「シャモ」と呼ばれる日本人が次第に多くなると、アイヌ語地名を文字化する必要性が生まれ、主要な地名には漢字を当てるようになった。

その結果、花畔（ばんなぐろ、小樽市）や入境学（にこまない、釧路町）のように、地元の人以外には読み方の見当もつかない地名が登場することとなった。

2. 鮭が獲れる川・獲れない川

「別」と「内」は、ともに北海道の地名に数多く登場する漢字である。アイヌ語の意味は、「別」は〈大きい川〉、「内」は〈小さい川又は沢〉である。しかし、羅臼町の北にあるケンネベツ川（長さ3km程の小河川であり、逆に静内川（静内町）は長さ50km以上の道内では比較的大きな川であり、ともに矛盾した結果となっている。

このことから、単に川の大小・長短で分けている訳ではないことが分かる。実は、「別」と「内」には、大きい川・小さい川のほかに、大事な川とそうでない川という意味合いもある。では、アイヌにとって〈大事な川〉とは何かというと、〈魚（主に鮭）が多く獲れる川〉ということである。

アイヌ語地名には、鮭・熊・^{ふま}露・^{いらくま}蕁麻等の、食料あるいは衣服の材料となる樹皮等を意味す

る言葉がよく出てくる。また、アイヌ語地名で最も多く登場するのは、地形に関する地名である。

前者については、その収穫がある地域であり、後者にしても、前述の「別」のように地形を収穫の目安として活用している場合が多い。

アイヌの人たちにとっては、地名も生活指針の一つとなっているのである。

3. 海岸地域の主要地の語源

小樽（市）^{ぜにぼこ} 銭函と^{いしかり} 石狩町の境にある^{おたるない} 小樽内川が語源で、アイヌ語のヲタルナイ〈砂の溶ける小川〉、ヲタルナイ〈砂路沢〉、オタナイ〈砂川〉、オタオルナイ〈砂浜の中の川〉と諸説あるが、いずれも同じような意味である。

小樽駅から真っすぐ下がった駅と運河の中間付近は、色内（イロナイ）という艶っぽい町名がついている。松浦武四郎の「西蝦夷日誌」には、エリモナイ〈鼠沢〉が語源と書かれているが、ほとんどのアイヌ語地名の手引書の解釈は、イルオナイ〈熊路のある沢〉である。昔、伊藤久男さんが唄った「イヨマンテの夜」という歌のイヨマンテとは、アイヌの熊送りの神事のことである。

今でも時折、小樽近郊の山で熊が発見されることがあるが、現在の小樽駅付近から色内にかけての一带は、昔は熊の多い地域だったのだろう。

ちなみに、私の故郷の砂川市と隣町の歌志内市の語源も小樽とほぼ同じで、オタウシナイ〈砂の多い川〉、砂川はその意識、歌志内は発音への当て字である。

また、意識地名と当て字地名を比較すると、後者が圧倒的に多い。

函館（市） 次の3説がある。

(1) 河野正通が函館山麓に建てた館が函の形

* 第一管区海上保安本部 水路課長

に見えた。

(2) 河野正通が館を建てたとき、土中からきよ筐か（籠と箱）が出てきた。

(3) ハクチャシ、アイヌ語で〈小館〉。

(1)か(2)だとすると、珍しくアイヌ語以外の語源の地名である。

室蘭（市） モルエラン〈小さな下り路〉、モルランナイ〈小路を下る沢〉とあるが、前者の説が多い。

室蘭港の南側に追直おいなおしという漁港がある。この追直漁港の入口に「ニラス岩」という岩がある。ニラスとはアイヌ語で〈木片〉のことで、「昔々国造神の削った木片が飛んできてこの岩になった」というアイヌの伝説がある。

また、海氷用語に「ニラス」という厚さ5cm程度の薄い氷がある。以前、気象庁におられた赤川正臣氏にニラスの語源を訪ねたところ、ロシア語で〈氷の外皮〉との回答があった。木片と氷の外皮、何となく似かよったところがあり、案外海氷のニラスの語源はアイヌ語なのかも知れない。

釧路（市） クッチャロ〈咽喉〉、クシュル〈越える道〉、クスリ〈薬・温泉〉と諸説あり、

いまだに議論の対象となっている。

釧路の「釧（くしろ）」の字の意味は〈腕や肘に巻く装身具〉のことで、「枕草子」に出てくるが、今ではこの北海道地名以外にはほとんど見かけない珍しい漢字で、よくぞこの字を当てたと思う。

根室（市） ニイオモロ〈静かで樹木のある〉で、根室港内は波静かで樹木が繁っていた。ニノヲロ〈ウニがある〉、ニイムイ〈木の湾〉、ニムオロ〈流木の詰まる所〉、メムオロベツ〈湧壺のある川〉と説が多いので有名である。

また、根室付近の地名には、魚介類の名が語源として数多く登場する。

1. ウニ－根室、
2. カキ－厚岸あつけし（町）、
3. アサリ－散布ちりつぷ（浜中町）はまなか、
4. カラス貝－琵琶びわ瀬せ（浜中町）、
5. ホッキ貝－暮霧磯ぼつきりいそ（根室市）、
6. ボラー－長節ちようぼし（根室市）、
7. 鯨－春別しゆんべつ（別海町）、
8. 鮭－標津しべつ（町）・伊奈仁いなに（標津町）、
9. 鱒－崎無異さきむい（標津町）、春菊古丹しゆんかりこたん（羅臼町）

網走（市） アバシリ〈我等が発見した土地〉、アバシリ〈漏る所〉で雨漏りのする洞窟があった。チバシリねまほ〈幣場の島〉で昔、アイヌが網走港の北部にある帽子岩に幣場を設け、沖



漁の行き帰りに神に祈願した。

網走の北、能取岬の語源は、ノツオロく岬のある所である。岬を表すアイヌ語には、このほかに、エト(尾岱沼(別海町)・平糸(別海町))、エンルム(絵鞆(室蘭市)岬・襟裳岬(えりも町))、シリパ(尻場岬(余市町)・尻羽岬(釧路町))、シレト(知人鼻(釧路市)・後辺戸(浦河町))、シレトコ(知床岬(斜里町))、ノット・ノテット(能津登(寿都町)・野付埼(別海町))、ノッサム(納沙布岬(根室市)・野寒布岬(稚内市))がある。

稚内(市) ヤムワッカナイ<冷たい水のある沢>で他の説は見られない。

稚内の西方には、利尻島と礼文島の2島がある。利尻はリイシリで<高い島>、礼文はレブンシリで<沖の島>である。また、奥尻はイクシュンシリで<向こうの島>である。

シリには<島>のほかに、<大地・山>という意味もある。例：知内(町)<山を越す>、幌尻岳(新冠町・平取町)<大きな山>。

留萌(市) ルルモッペ<潮の静かに入る所>、ルルペモイ<山手の湾>と、2説ある。留萌の北にある羽幌(町)はハブオロオベツ<ウバユリの多い川>、苫前(町)はトマオマイ<エゾエンゴソクのある所>、東にある妹背牛(町)はモセウシ<イラクサの多い所>、徳富(新十津川町)はトップで<根曲がり竹>、南にある送毛(浜益村)はウクルキ<サジオモダカ>、厚田(村)はアイラ<ハナウド>と、山菜が並んでいる。

4. おもしろい語源の地名

十勝(地方)(とちち) 帯広を中心とした十勝川の流域一帯の名。この語源にはいくつかあるが、その一つに、「幽霊」というのがある。かつて、凶暴で常に侵略を繰り返した十勝アイヌを憎んでつけたという。

長万部(町)(おしゃまんべ) <ヒラメ・カレイのいる所>で、「当地の山の嶺にヒラメ・カレイの形に雪が残る時期がちょうど漁期に当たる」という伝承にちなむ。

鳧舞(けりまい) 日高の三石町の地名。ケ

リヲマブで<魚皮の沓がある>の意。「昔、鳧舞川上流の沓に立て籠もったアイヌが、食料が底をついたため魚皮で作った沓を食べた」という故事による。

旅来(たびこらい) 十勝の豊頃町の地名。タブカルライで<舞踏して死んだ所>の意。「日高アイヌと戦って傷ついた首長が、死に瀕して舞踏した」という伝説にちなむ。

幣舞(釧路市)(ぬさまい) 「釧路の夜」という歌の幣舞橋で有名。ヌサオマイで<幣のある所=祭壇>の意。「上流から流れてきた幣が川縁にひっかかっていた。見ると先祖の家紋が記されていたため、アイヌたちが喜んで祭壇を作って祀った」という。

雷電岬(らいでんみさき) 若内町にある岬で語源は諸説あるが、その一つに源義経が「来年来る」と言ったという義経伝説がある。また、隣の寿都町には、ご丁寧に弁慶岬があり、「弁慶の甲冑が曝された所」という。

しかし、事実はこちらもアイヌ語語源説が有力である。このほかにも道内には、至る所に義経伝説にまつわる地名が残っている。

5. あとがき

私は、山菜・茸採りが好きで、時期になると小樽～ニセコ、千歳～日高、赤平～深川へと歩き回る。私の唯一のスポーツでもある。

今年4月には、アイヌの人の案内で、静内へギョウジャンニクを採りに行くことになった。ギョウジャンニクは北海道では、アイヌネギ又はアイノネギと呼ばれており、アイヌの人たちは「キトピロ」という。

まさか、アイヌの人の前で「アイヌネギ」とは言えないので、一所懸命「キトピロ」を覚えた。いや、覚えたつもりだった。しかし、いざとなると出でこない。やっと出た言葉は、「キンピラ見つけた」であった。

今年の夏は全国的に猛暑で、北海道でも各地で最高気温の記録を更新した。

私の経験から、こういう気候の年は茸は豊作間違いなし。この拙文が載るころにはその成果が出ているはずである。乞うご期待。(?)

函館水路観測所の思い出

野澤俊保*

昭和22年に、年度作業として青森県小湊から浅虫までの間の沿岸測量を実施するため、班長広田広太郎技師（故人）のほか吉田米吉・高橋宗三・榎本照広・西村静夫・塚本孝雄・米山制治・小海英二（故人）・永岡孝三郎・高間英志・上崎諭の諸氏、そして私を含めて大測量班が編成されました。

ちょうど夏休み中でしたので、地元の小湊小学校の講堂をお借りして宿舍とし、寝る時は、戦時中測量班等で使用したキャンバス製の折りたたみ式ベッドを、全員が講堂に並べて使用していました。

作業実施中に水路部から西岡博司氏（故人）ほか数名の増員があったように記憶しています。間もなく西岡氏を班長とする北海道の港湾調査班が編成されて、米山・永岡・高間・小海と私を含め6名が派遣されることになり、生まれて初めて津軽海峡を渡って北海道の地を踏むことになりました。

函館に着く早々「内地から来たのか？」と聞かれ、なんだか外国へ来たような錯覚を覚えました。現在は熱帯植物園になっていますが、当時は「大滝温泉」だったと思います。その大浴場で思いっきり泳ぎました。なにしろ連絡船に乗るときDDTの洗礼を受けましたからね。

その帰りに市電に乗り、蓬萊町で乗り換えのため停留所に立った私たちは、お互いの頭を見てびっくりしたものでした。湯の川温泉の泉質が濃厚な塩分であったため髪の毛が赤くなってしまい、まるで紅毛人といったところでした。当時の髪油は悪質なもので、化学変化を起こしたようでした。

だいぶ話が横道にそれましたが、何はともあれ留萌港を皮切りに釧路港・室蘭港の調査を

施しました。作業終了後は、ほとんど全員が函館に残留することになり（西岡・米山の両名は帰京）、永岡・小海・高間・私の4名と、小湊測量班の班員で測量艇2隻の回航員として参加した塚本氏が艇とともに残留し、総勢5名が函館で越冬することになりました。

水路部（東京）から小向良七所長（故人）が來函し、いよいよ観測所の開設準備が始められました。昭和22年の秋も深まったころと記憶しています。

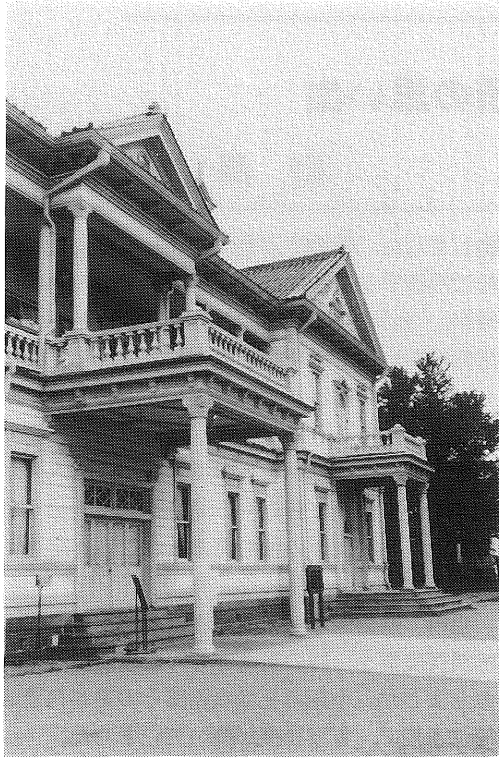
当時、残留組と決まった者は十字街に在った船員保険寮を一時の宿舍とし、事務所探しに専念しました。小向所長は水路部との業務打合せ等に多忙で、東京往復が続いていました。事務所の選定は困難を極め、皆大変な苦勞をしたものでした。

最初の物件は、当時海岸町に在った北海道土木現業所所有の詰所（現存しない）で、海岸に張り出しており、船溜がすぐ傍に在って良かったのですが、床下から冷気が吹き上げ、更に、広さが10～15坪程度と狭かったので落選。

次の候補物件として現在でも古めかしい様相を見せている「金森ビル」の4・5階はどうか」という話になりましたが、エレベータはなく、階段も狭いため重量物等を運び上げるのが大変ということとなり、残念ながらこも見合わせとなりました。場所的には裏側が棧橋の跡で、良い条件ではありましたが…。

そのうち、小向所長が函館市長宗藤大陸氏、同市助役葛西民也氏、同市工務部長小南武一氏に相談し、種々ご検討をいただいた結果、公会堂（現在、国の重要文化財に指定）の1階の一部を除きすべてをお貸しくださることになり、いよいよ函館水路観測所の旗揚げとなるのですが、まだ準備段階としてなすべきことが山ほどありました。

*建基コンサルタント株式会社 調査役



国指定重要文化財 旧函館区公会堂（函館水路観測所
が借用していた当時の姿がそのまま残されている）

私達は、この年（昭和22年）の暮れには一旦東京へ帰り、明けて昭和23年の正月休みが済むと早々に再び函館に戻るのですが、その前に函館に運ぶ測量機材の荷造りをやりました。当時の水路部は敷地が広く、測量機材倉庫前は広場になっていましたが、そこは発送する箱詰め荷物が山のような状態でした。

やっと発送準備を終え、私達は予定どおり再度北海道へ向かいました。今度は函館直行の旅なので大変でした。今ならば東北新幹線・特急・海峡線と乗り継げば東京・函館間は7時間ほどですが、当時は上野・青森間が20時間ぐらい、青函連絡船が6時間ほどかかったように記憶しております。もちろん乗り物の中は超満員で、連絡船ではデッキしか空いていませんでした。

前年に初めて北海道に渡ったときは「内地から来たのか？」と聞かれてびっくりしたり、街の様相がどことなくエキゾチックで「随分遠くへ来たもんだ」と思ったものでしたが、不思議

に思ったのは、そのときは「帰って来た」という感じでした。（これは、私だけがそう思ったのかも知れません）この度は小向所長も一緒に函館に來られ、公会堂の近くに家を借りて住むことになりました。

数日後、東京から測量機材等が到着し、荷物の搬入が始まりました。荷物と一緒に送られて来たリヤカーと大八車（どこの物か思い出せないが、たぶん永岡氏が借りてきたと思う）を使用したように思います。（私達だけで荷物の搬入ができたとはとても思えない…）

いよいよ私達は公会堂に移り住むことになり、前記の残留組5名（塚本・永岡・小海・高間・野澤）が住人となりました。

やがて機械器具、机等が所定の位置に納まり、立派な観測所が出来上がりました。次に人員の確保のため、現地でも職員を採用し、東京の水路部からも観測所勤務職員の補充が順次行われました。

この年（昭和23年2月）の現地採用職員は、

山崎 輝司	事務員	故人		
米澤 道子	〃	千葉在住	現姓	岩崎
高橋富美子	〃	北九州在住	現姓	滝川
中川 節子	〃	不明		
小野 礼子	〃	函館在住	現姓	音羽
庄内 正	船艇員	故人		
佐藤 六郎	〃	函館在住		
森木 清	〃	小樽在住		
白浜 松三	〃	函館在住		
村井 正行	〃	釧路在住		
三上 七郎	〃	不明		の11名でした。

その後、東京から測量艇1隻が氷川丸（現在横浜の山下公園に停船されている）に船積みされて函館に到着しました。早速、庄内ほかの船艇員が受け取りに行き、無事所定の場所に係留し、これで合計3隻の測量艇を保有することになりました。

当時、函館税関も同じ省に属していたので、早くから測量艇の係留場所を函館税関の裏と決定することができました。驗潮器もこの構内に設置しました。相前後して、東京から観測所員として横田敏夫氏（現姓斎藤）と岩崎 博氏が

配属されて来たように思います。

昭和23年6月から、水路部の年度作業として小樽港・八戸港・函館港が予定され、観測所員はもとより、水路部（東京）からも諸岡（故人）・瀬尾・藤村（故人）・榎本・菊地の諸氏のほか多数の方々が来道することになりました。また、この時期に、観測所は運輸省の機構改革により水路部直轄から小樽海上保安本部に移管されました。

この年、前記3港の測定のほかに釧路港の海象観測を、野沢・小海・高間・永岡の4名で実施しましたが、帰りの列車の中は食べる物がなく、4人の残金で買ったタバコが1箱、網棚にあるのは釧路で採取した海水ばかり、と惨めな思いをしたことが今も忘れられません。

この海象観測が終わった後、小樽港測量班は、測量艇とともに引き上げて函館港の測量が開始され、私達も函館測量班に編入されて作業に従事しました。

そのうちに、瀬尾氏を班長とする新しい班が編成され、八戸港の港湾測量が実施されました。八戸港までは、岩崎指揮艇のもと測量艇2隻を回航するため、私も回航員として別の艇に乗り組み、2泊3日の航海をしました。

第1日目は、津軽海峡を渡り尻屋埼に近づいたころ、海峡の西側中央付近に突然竜巻が発生し、海上にはわかには波立ち、風も吹き出してきました。初めて見た貴重な体験でした。この竜巻のため、尻屋埼西側の岩屋沖に錨泊。（余談ですが、貴重な体験といえば、昭和35年に八丈島神湊の調査の際、チリ津波に遭遇し、神湊の船溜の海水が空になったのを見たことがあります）。

第2日目は、濃霧の中を航海したのですが、指揮艇もすぐに見えなくなる状態で、音だけを頼りに航海を続けました。夕刻、一瞬、霧の隙間から漁港らしきものが見えたので、直ちに入港し停泊しました。停泊して初めて泊漁港であることが分かりました。

第3日目は、天候も良く無事八戸港に入港、早速、陸行班と合流しました。

10月に作業が終了して、帰日も回航することになりましたが、天候に恵まれ平穏な航海でし

た。帰函後は函館班と合流して大森浜の調査に参加しました。

話が前後しますが、昭和23年は、春から忙しい年でした。米軍の命令で、礼文島船泊湾の測量を東京から来られた陽清氏に同行実施。測量の目的は、「金環日食観測で米国の観測隊が機材とともに上陸用船艇で接岸するため、その揚陸地点選定のための図面を作成する。」でした。たしか2月ごろだったと思います。真っ白な世界でどうすれば良いのか、そのころの私にはとても考え及ぶものではなかったのですが、後に出来上がった対景図入りの図面を見て感銘したものです。

昭和23年も終わりに近づき、小樽・函館の測量終了に伴い、菊地敏夫氏が所員として残留配属となり、11月には小山内伸氏が現地復職により観測所に配属され、大森浜の観測に従事することになりました。大森浜の波浪観測等は昭和24年10月まで（冬期を含む）続けました。

昭和24年3月には、永岡・小海、4月には塚本・菊地の諸氏がそれぞれ転属帰京し、代わりに山田孝三・坂爪信一郎・次木嵩・五月女稔の4名が所員として配属されて参りました。この時点で、最初からの所員は私と高間の2名となるわけです。

昭和24年度の函館水路観測所の測量調査は、大森浜海岸（大鼻岬から銭亀に至る海岸線と沖合い）に終始しました。

昭和25年の春、次木氏は家の都合で退職され、2月には高田四郎氏が地元函館で現地復職になり、4月には小向所長は第二管区海上保安部に転勤することになり、岩崎博氏も同時期に転属帰京されたように記憶しております。

同年5月には第一管区海上保安本部水路部が発足し、土屋實氏が同水路部の水路課長として函館に着任し、観測所長を兼務することになりました。その後は人員も業務も徐々に管区水路部に移り、函館水路観測所は事実上閉鎖状態になりました。

函館水路観測所の思い出は尽きるものではありませんが、最後に少し付け加えさせていただきます。打ち切ることにいたします。

大森海岸の測量中（昭和23年ころ）自分達が食べる分としてイカの塩辛を作ることにし、測量終了後イカ釣りをして帰るのですが、イカに墨をかけられ、皆、顔が真っ黒で、銭湯で顔を見合わせて大笑いしたものです。おかげで美味しい塩辛を沢山食べることができました。

漬物（沢庵）も自分達で漬けました。大根を干すまでは良かったのですが、その後がだめ。皆知らぬ顔で干しっ放し。結果は、これがかえって良かったのか、漬けてみると水気なしの大変美味しい漬けものが出来あがりました。当時、水路部測量課長の田山利三朗博士（明神礁調査中第五海洋丸と共に不帰の人となる）が来られて、「これは良い」と東京へ数本お持ち帰りになったほどでした。

「どぶくろ」も作りました。しかし、これは見事に失敗しました。私を含め、酒呑み揃いですから、もういいかな？まだかな？なんて皆がやるものだから、出来上がらない内に空になってしまいました。

当時の食料は少なく大変でした。現存して

いませんが、海岸町に野菜市場があり、永岡氏が探してきた大八車に、カボチャを一杯に買い込んで来て、こればかり食べたものだから、皆黄色くなってしまった覚えがあります。

昭和23年に礼文島に行ったことは前に記しましたが、当時の客車内にはストーブが2基あって、その傍は何かと面倒と思い、反対側の席に座ってみました。停車中はなんとなく暖かく感じたのですが、走り出すと窓はたちまち凍りつき、何も見えなくなりました。ちょっと美味しい話を付け加えますと、函館を発つときに買った安リンゴ（紅玉）を車窓から外に吊り下げ、後で取り込んで食べたのですが、シャーベット状になっていて格別に美味しかったことなど思い出します。

とにかく、大変だったこと、苦しかったこと、いろいろありましたが、今にして思い起こせば楽しいこともそれ以上にあった函館水路観測所時代でした。半世紀近くも前の話なので、記憶違いの点多々あると思いますが、ご容赦ください。

書評 新訂 海図の知識

著者 峯義景・坂戸直輝 著

「海図の知識」が新訂刊行されました。同書が初版されてから既に27年を数え、三訂初版からも12年が経過しました。最近12年間の水路業務の内容や海運界の情勢の変化には著しいものがあります。特に、海図の作製技術や提供方法、航海計器のハイテク化による水路業務に関した大きな変化がありました。これらに対応して内容を再検討し、精査・取捨されたものが今回の新訂版です。しかし、海図の基本的な理論は残されており、必要なものは変遷と経過が分かるように述べられています。特筆すべき新しい内容としては、電子海図の開発、海図の自動化、国際水路機関の方針による海図図式の国際統一、中大縮尺の国際海図、IALA浮標式、船舶交通安全情報、NAVAREA XI・NAVTEX航行警報、世界測地系、ロランC関係、その他離島の海の基本図等が新しく加わったことが挙げられます。世界の近代的な海図は約200年の歴史を有していますが、この間、海図は「利用者が使いやすい

く、かつ新しい要望にマッチしたものに」努力と試行錯誤を繰り返して現在のものになっています。昔の海は仕事場でプロのシーマンの独壇場でしたが、最近ではこれに加えてヨットやパワーボートが駆けめぐる海洋レジャーの場としての要素が強くなりました。これは今後海図の利用が多様化し、海難防止の呼びかけが以前にも増して必要になることを意味します。海難防止に海図は不可欠ですが、一層の安全を期するために、海を利用する人は海図の作製工程・考え方・理論・歴史的経緯・世界の利用状況を理解すべきです。なお、著者のお二人は長年水路部に勤務し海図作製に当たられた外、ユーザーとしての海上勤務、海上保安庁教育機関だけでなく一般大学における長年の講義経験があり、幅広い層の人達にこの本の理解を容易にしています。この意味で海に関する仕事に従事する人だけでなく、海に関心を持ちレジャーの場とする人達の必読の書と考えます。「水路」89号では、海図作製の立場にある今井健三氏が本書の紹介をお書きになっておられますが、ユーザーとしてまた教育に携わる者として、あえて再びこの本を推薦します。

（海上保安大学校 名誉教授 嶋田和治）

理工系離れに水路部の知恵と汗を

土 井 清 磨*

1 はじめに

近年、大学進学者の理工系離れが新聞紙上で取り上げられることが多くなった。戦後の日本の経済成長を振り返ってみるとき、筆者が中学のとき「日本は世界に物を売って、必要物資を買わねばならない。日本の資源で余裕があるのは石灰石だけだ。もっと勉強せい」。貿易立国の時代であった。大学で地学を学んだが、全く同じことを言われた。技術立国の時代であった。近年は電子立国のスローガンが叫ばれている。

この背景をさぐると、将来の日本の発展の基礎は、銀行・証券会社等による為替相場の操作などではなく、「技術革新にある」との信念があるように思われる。理工系出身者の果たした役割の大きさに同感する方も多からう。

筆者の大学入学は昭和38年である。この時代は理工系の人材を養成するために、文部省は、旧制大学を含め、各地に期限付の「工業教員養成所」を設置、特に工学部の増設・改組・新設を行った。教育学部での理系の教員志望者には、特別枠で当時最高額の奨学資金（月額8000円）を貸与し、理科教員の養成をした。現在から考えても称賛に値する国の政策だったといつてよい。

2 なぜ、いま理工系離れ？

理工系離れは一口にいって「魅力がなくなった」からこそ「理工系離れ」が生じたのは間違いあるまい。なぜ、大学進学者に理工系の魅力が無くなったのかは、筆者にはよく分からない。我々の社会が子供に対して、「自然に親しむ」「生き物の素晴らしさ」「ものしぐみ」「我々を取り巻く環境の複雑さ、そしてその面白さ」等

に“目”を向けさせる、あるいは体験させる、努力が不足していたのではあるまいか。

3 水路部の“から”をやぶれるか

世間が海上保安部の存在およびその活動——海難救助、取締り——は知っていても水路部の名前をどれほどの人々が知っているだろうか。ましてや、その活動——海洋調査・天体観測等（これは物理・化学・生物・地学・数学・電子工学等に直結している）——となると、圧倒的に知られていない。水路部が技術集団である故、音無しの構えているためであろうか。世の中はPRの時代であるのに。

さて、世界一流のデータを生み出す技術集団に「理工系離れ」の風潮をくい止め、「理工系好き」、の流れを生み出す一翼を担えないものだろうか。筆者は可能だと思う。「水路部の“から”をやぶる」という条件つきで。

4 海へのいざない—その魅力をふりまく

海という魅力的な世界を子供たちに知らせるのは、海に関係している大人の責務である。筆者は、「海洋日本」の言葉を「商船・貨物船・タンカーの数あるいは漁獲高」で代表させる時代ではなく、「海そのもの」の基礎研究に現在よりはるかに多くの人材と金を投入して初めて「海洋日本」の言葉が現実味を帯びてくる、と思っている。水路部は、この際、10年単位の長期計画で幼・小・中・高校生・一般対象に「海へのいざない」キャンペーンを張り、「理工系好き」の潮流を生み出す母体の一つになるよう、模索してみるのも“から”をやぶる一つの方法であろう。

4-1 キャンペーンの方策

(1)高校生へ

理工系の世界に“引っ張りこむ”対象として

* 今治市 波止浜虎岳幼稚園長

最も魅力的な世代である。各地の管区水路部から、高校に出かけ「海」の魅力をつりまくることである。「海の出前」である。このとき、海上保安学校・海上保安大学校への入学志望者が増えることを一番に狙っては、志がまことに低い。海を対象にすることは「地球を対象にする」こと。このために、海洋物理・化学・生物・地学・電子工学・天文学等の世界が開かれていることを強調すべきである。

高校生への「海の出前」は、「理工系離れをくい止め、理工系好き、の流れを生み出すことは、日本の将来を左右するかもしれない」ことをプリンシプルにして、海の機関——水路部・水産庁・気象庁・地質調査所・運輸省港湾局など——と文部省（大学にも調査船あり）が合同して（水路部がオルガナイザーになるのが好ましい）実施できれば画期的である。水路部単独のキャンペーンは効果が薄い。たてわり行政の壁を乗り越えての各機関へのややこしい折衝の先鞭は長官がつけければよい。

また、上掲の諸機関の調査船も同様であるが、水路部の「昭洋」「明洋」あるいは「拓洋」クラスの海洋調査船（測量船よりも調査船の方が言葉の響きがいいし、実際は調査船と思う）を各地で高校生に開放するなり体験航海を実施するのが彼らにとって最も刺激的である。実施するかどうか、するとすれば人員配置、金をどうするか、は水路部の知恵の絞りどころであろう。高校生に水路部が海洋調査していることを知っているかどうか聞いてみるとよい。まず、ノーであろう。この事態を改善できればと思う。四国地建が高専生（土木学科）を現場見学に招待しているのも参考になろう。

(2)一般社会へ

ヘリコプターも加わった海難救助訓練、ヘリコプター搭載大型巡視船での航海体験あるいは巡視船のパレードなどは、一般にアピールする最もよい機会である。一昨

年第六管区（広島）でのパレード開催に参加し、ワクワクした経験からいってもうなずける。このような機会に(1)とも関連するが、「昭洋」「明洋」「拓洋」クラスの大型測量船も集結させ、船内見学ができればいいのに、と思うことである。研究部門もあることを紹介することで多数集まった親と子を刺激するのもよいことである。

今治海上保安部の佐藤辰雄氏（現第一管区海上保安本部）は、昨年地元紙にエッセーを連載していた。文才のある方は各所にいくらでもいることであろう。地元の人々に海上保安部の名前を積極的に「うりこむ」ことも、海への関心をもたらすことに有効である。

(3)幼稚園、小学生、中学生に向けて

現在、来島海峡にはコンピューター処理の潮流信号所が設置され、新型の巡視艇（いよなみ）も配備され、ヘリコプターも参加した海難救助訓練が今治沖で実施されている。海洋少年団の活動もある。子供たちの関心を引く材料にはこと欠かないように思われる。惜しむらくは、いずれも新聞情報で知ることである。各幼・小中学校に「いらっしやい」のお知らせを出してみてもどうだろうか。また、小・中学校PTAでは、毎年「家庭教育学級」（今治地方のみ？）なるプログラムが生まれ「話し手」を捜している。このような提案は頭の痛い問題であ



「いよなみ」の見学。帽子を被らせてもらい嬉しい。

ろうが、海上保安部（署）の出番である。このとき、海洋観測・調査業務のあることを付加するのはもちろんである。「もっとも簡単でもっとも根気のいる」ことである。が、海への関心を高める有効な方法である。

筆者の勤務する幼稚園では、過去3年間、今治海保で係船中の巡視艇に年長組の園児を乗せていただいている。子供はブリッジが最もうれしい。保護者には「巡視艇見学」のお知らせも出している。好評、といてよいだろう。また、地元の造船所の進水式にも毎年参加させていただいている。本年6月シアトルから外洋ヨットが入港したときは、見学にも連れていった。海への関心を高めるようにしているつもりである。残念なことは、このような小さな試みが小・中学校に連続していないことである。

5 あとがき

筆者は、海の調査会社で働いた経験（音波探査）がある。昭和48年には水路部測量船「昭洋」に乗せていただき東シナ海での日中合同調査に参加したこともある。最も印象深い体験である。さらに、本庁に木造の建物が残っている時代に「海図補正」、後年「沿岸の海の基本図」の調査・作成の補助員も経験した。同時に建設省の仕事もした。水路部の技術は超一流、

なのに予算とアイデアが「どうもネ」と感じたことは否めない。

海は世界に続いている。この魅力的な世界を次の時代を担う子供たちに知らせたいものである。こういったことが「理工系離れをくい止め、理工系人気を再浮上」させ、日本の将来に希望をもたらす一助になると信ずる。水路部の潜在能力を大いに発揮し、トップが「日本の将来は理工系にあり、この際、水路部いずんば」ぐらいの哲学をもって関係機関の意見を取りまとめ、さらに“ダンビラ”をフリカザス覚悟で予算を獲得し、汗を流して欲しいものである。

以上、今治市在住者の狭い了見に基づく真夏の夢を記した。諸賢のご批判を仰ぎたいと希望している。なお、幼稚園児の巡視艇見学については、園児の乗船・下船・船内案内等にキャプテンを含めた今治海上保安部の全面的な応援を得ている。ここに厚くお礼申し上げる次第である（1994. 7. 28）。

筆者略歴

昭和20年生。愛媛大、熊本大、東大を経て、昭和45年三洋水路測量（現三洋テクノマリン）(株)に入社。沿岸の海の基本図をはじめ、多くの測量で音波探査を担当。昭和60年から現職。

「冥利に尽きる」

山陽新幹線の新型車両を作る際、高速でも騒音を出さないパンタグラフの開発に苦心する技術者が先日テレビで放映された。羽音のしないフクロウの羽根からヒントを得て、試作したパンタグラフは確かに音量が減った。が、揚力について実用にはならない。揚力を消す工夫を重ねてやっと試運転に漕ぎつけた。こんな映像を見ながら、ふと、<技術者冥利に尽きる>という言い回しが頭をよぎった。

考えてみれば、<冥利>などという言葉は今では全く聞くことがない。<料簡(了見)><内儀><思案><中気><造作><成敗><しもた屋><律義>など、死語とまではいかななくても使われなくなった用語はたくさんある。

生活の形が変わり、リズムやスピードが違い、道具も進化した。なくなってしまった道具と一緒に消えた用語も多い。<火消壺><手水鉢><草袱台><蠅帳><焙烙>等々。

昭和30年代初め、住宅公団がダイニングキッチンのある住宅団地を次々に造って生活革命を起こして以来、これらの道具類は姿を消して行ったと言えるのかも知れない。今では<蚊帳>さえも都会の子供たちには縁遠いものとなってしまったのだろう。

ものと共にその名が消えるのは致し方ない。しかし、<冥利><了見>など、日本人の血が引き継いできた生活上の仕草や心情などを現す言葉の意味が薄れ、忘れ去られようとしているようにも思えて、少しさびしい。（典）

よもうみ話 (16)

—山歩きの航海術—

よもうみ話に山歩きの話とは恐縮だが、実は2年ほど前、私が舵マリンスクールでプレジャーボートに乗る人々にチャートワークの講義をしたとき、「航海に海図が必要なわけ」を説明するのに思い出したのがこの話である。

私は時々家内と山を歩いている。ある日、いつものとおり道標を頼りに山道を歩いていると、猟師がわきの林から銃を肩に山道へ出て来るのに出会った。

互いに「こんにちは」の挨拶で始まり、次のような会話が進んだ。

「地図もコンパスも持たずに道の無い山の中をよく歩けますね」

「長年この山に猟に来ているので、山の地形はすみずみまで頭の中に入っています。地図やコンパスが無くても行きたい所へ行けます」

「不思議だなあ、高い所とか見晴らしの良い所なら地形も分かるだろうが、木々に囲まれた山の中ではどこでも同じに見えませんか」

「長い間の経験ですよ。山の中にいても今どこにいるかはすぐ分かります」

私は理解できぬまま彼と別れて山道を歩き出した。これは、航海術にはほど遠かった。強いていえば、江戸時代の「地回り」（現在でもこれに似たものがある）であって、東京湾や大阪湾などの限られた海域では少年時代から船に乗り込んで経験的に地形や海潮流などを覚え込み、海図やコンパスが無くても立派に船を運行できるが、自分が知らない海域へ行ったら海図が使えないのでお手上げという船乗りのことである。

さて、その後のある日、例によって山へ行き、家内と二人で弁当を広げていると、ひとりの初老の男性（X氏とする）がやって来て「よろしいですか」といって隣へ腰を下ろし、弁当を広げた。

彼は「私は山歩きが好きでしてね、いつも休みには一人で山を歩いています」といって彼独特の山歩きの方法を話し始めた。これを要約すると次のようであった。

〈準備〉

山歩きの前日、登山用磁気コンパス（コンパス）と国土地理院発行の地形図（地図）を忘れないように確かめる。

地図は2万5千分の1（5万分の1でもよい）を使う。地図を広げて明日歩く山、A山、B山……（山頂には必ず三角点の記号があること）にマークし、その間の地形を調べる。地図の対角線は約52cm、この実距離は $52\text{cm} \times 25000 = 13\text{km}$ である。X氏の実績では2km進むのに約1時間（初心者は約2時間）かかるので、歩くだけで6.5時間、これはちょうどX氏の1日の行程に見合う。

——以上は航海でいえば「航海計画」に当たる。

〈山歩き始め〉

当日、A山の最寄りの駅で下車、A山が見える町外れまで行く。そこで、地図の右側の「記号」欄にある神社・学校・電波塔又は道路の分岐点など何でもよいが、これを地図上で探し、実際と一致させる。この一致させた点を共通点というが、これが出発点S点である。

もし、この共通点を間違えるとA山へ行けないばかりが大変危険なことになる。

これからがチャートワーク（マップワーク）である。S点の近くで地図を広げ、その上にコンパスを置く。コンパスの南北線が地図の南北線（地図の縦の線）に一致するまで地図を回す。すなわち、地図の北と磁北とを一致させる。——正確にいうと日本では5～6度西への偏差（Variation）があるが、これはこの場合あまりこだわらなくてよいであろう。

次に地図のS点にコンパスの中心が来るようにして、S点からA山の方位を読み取り、例えば60度であったとすれば、これがX氏の歩く方向、船でいえば針路にあたる。次に地図上でS点とA山の距離を測り20cmであったとすれば実距離は5km、X氏はこれを2.5時間で歩く。X氏はS点を9時に出発するのでA山には11時半ごろに着くことになる。

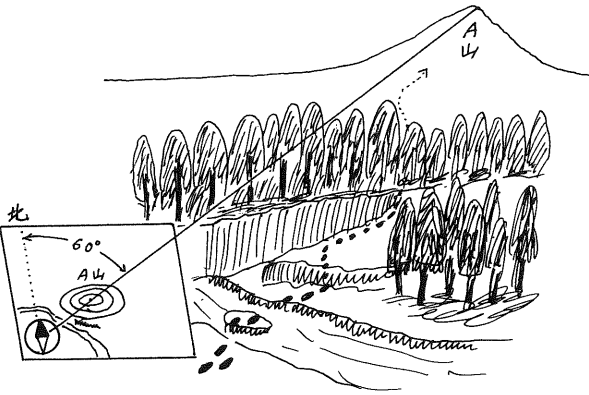
さて、出発に先立ち、A山を確認するためS点からA山をコンパスで測ると地図上と同じ60度のあった。X氏は地図を片手にコンパスの60度の方向へ歩き出す。——これは航海でいえば60度直候（ヨーソロ）。

〈山中を歩く〉

雑木林を下り、溪流を渡り、岩場をよじ登り、崖を

迂回する。時には30度又あるときは100度と、歩く方向は少しずつ変わるが、時々地図と実際とを見比べながら平均して60度の方向へ進む。これは猟師が獲物を追って山の中を歩くのに似ているが、X氏の方がはるかに科学的である。崖を迂回したら急斜面を下りる。時刻は11時10分、A山に近い。

それでも60度の方向へ進んで行くと登り坂になる。やがて平らなところへ出た。付近にはそこより高いところがない。時刻は11時34分、A山へ着いたようだ。



〈A山三角点標石を探し出す〉

A山の三角点標石を見出し、そこがA山であることを確認しないと次のB山へは進めない。

周囲を見渡すと標石があった。確かにA山にきた。——航海でいえば、海図上で正確な変針点の船位を求めたのと同じである。成功。

A山山頂で昼弁当をとり、一服してから次の山B山へ向かう準備を始める。

〈B山へ向かう〉

S点でしたと同じようにA山三角点標石の近くで地図を広げ、B山の方位を測り、その方位にB山があるか確認したらその方角へ向かって歩き出す。時刻は12時10分、かくてX氏は14時10分ころB山着、そしてC山へ進む。

このようにして1日の計画行程を歩き最寄りの駅から帰途に就く。

これで話は終わりだが、私は二〜三X氏に質問した。

「このような山歩きで、今までに一度も三角点を見出せなかったとか、山中で迷ったことはありませんでしたか」

「一度もありません。これは学生時代から40年も続

けています」

「山の中を歩いていて不安になることはありませんか」

「事前の準備を確実に行うので不安を感じることはありません。もっとも地図が間違っていたらこんなことはできませんが、地理院の地図なら100%大丈夫と思っています」

「初心者でもそのような山歩きはできると思いますか」

「初心者は大変危険だと思います。だが、誰か経験者に指導してもらえば別です」

「あなた以外にこの方法で山歩きをしている人はいますか」

「仲間が数人います。また、その仲間に関わった人も数人知っています」

そこで、私はX氏に向かって言った。

「あなたの山歩きの方法は、私が専門にする航海術そのものです。しかし、私はその方法で山を歩くことはできません。今日は大変参考になる話をありがとうございました」

私は、X氏の住所も氏名も聞かずに別れたが、今でもX氏は山歩きの航海術をどこかの山でやっているに違いない。

ここで最後に、X氏の山歩きの航海術と、船の航海術の基本的な違いに触れておかなければならない。X氏は山歩きの航海術ができるには、地図が正確でなければならないといった。船の航海術も海図が正確でなければならないのは同じだが、海図には水深という三次元の要素が入ってくる。山歩きは溪流であろうと、崖であろうと危険な地形は実際目で見えるので方向さえ間違わなければ安全なところを選んで歩けばよいが、船の航海では危険なところは水面下で直接目で見ることができないので、海図の水深が危険なところを知らせる唯一の情報となる。そこで、船では海図上に危険なところを避けた安全な針路を引き、この針路上を航海術で学ぶいろいろな方法で船位を出しながら進むのである。このため海図の水深はその位置も数値も正確でなければならないし、船位を求めるための陸上物標の位置も海図上に正確に記載されていなければならない。要するに船の航海は100%海図に命を託しているのである。

(文・絵：中川 久)

「よもうみ話」の話

「よもうみ話」という言葉は、辞書にも見当たらないし、一般にも慣用されてもいませんが、読者には何となく理解されているようで、特に抵抗もなく、いつのまにか本誌のコラムに定着してしまいました。専門家からみれば、国語を乱す行為といわれるかも知れませんが、平成2年7月の第74回「水路」編集委員会の審議を経て決定したコラムの名称であり、その年の10月号から記載して、本号で16回を重ねています。

さて、このコラムはどのような経緯があって出来たのか、本誌の読者にも是非知っていただきたいことでもあるし、このコラムの創始者である藤井正之さんが去る5月31日に他界されたこともあって、これを機会に、その辺の事情を報告することになりました。

それは、およそ10年も前のことになります。日本海洋データセンター（水路部）の「海洋資料閲覧室」が「海の相談室」と改称しました。海事関係の方々からの海に関する様々な質問、情報源の照会などに対応し、資料の閲覧・提供等のサービス業務の一層の充実強化を図るためでしたが、そのとき、たまたま浪人中の藤井さんが、その業務の適任者として「海の相談室」に招かれることになったということです。

藤井さんは、昭和10年に水路部に入り、昭和45年に第八管区海上保安本部水路部長を最後に退官し、その後は芙蓉海洋開発(株)で約12年間海洋調査・測量業務に従事した経歴から、海に関する知識と実務経験が豊かな方で、人生の最終の仕事として謙虚にこの招請に応えられ、大きな喜びとしていたようです。当時の心境を藤井さんは、「(水路部が)私に期待していることは、会社にいた時のように、来訪者に対して、大切なお客様と考えて禿頭を深々と下げ、「いらっしゃいませ」と気持ちよくお迎えし、お客様がゆったりとして相談の要旨を話し出され、私はそれを正確に受け止めることにあると理解して、約2時間の遠距離通勤を再開しました。お客様

は次第に増え、「今日はどんなお客様に会えるか」が楽しみになってきました。」(本誌74号p38)と記しています。

このころ、水路協会も「海の相談室」と提携して海洋情報の提供業務を実施していましたので、私も時折りこのコーナーに立寄り、藤井さんのお話を伺うのを楽しみにしておりました。私は水路協会の普及部に在籍して本誌の編集事務も担当していましたので、本誌の編集や広報業務のことがよく話題になりました。「日本は四周を海に囲まれていて海国日本というけれど、日本人の海に関する認識は意外に薄い、海事思想の啓蒙こそ我々水路部OBの最後の務めだ」と言っておられ、私も共鳴していました。

そんな交流の中で、藤井さんは鹿児島海上保安部の水路課長であった昭和35年ころ、海に関する記事を書くのが大好きと言っておられた南日本新聞社の記者(時任さん)と相談され、南日本新聞に「よもうみ話」のコラムを設けて海に関連のある話を連載したことがある、というような主旨のお話があり、このようなコラムを是非「水路」にも作って欲しいと強調しておられました。もちろん、この「よもうみ話」というコラム名は、藤井さんが「四方山話」に対抗して創作したとのことでした。

たまたま、昭和60年に水路協会の事業に関する官側の要望・意見等を聴く会議が毎月1回12月まで開催されました。私はその会議に事務局の立場で出席していましたが、委員である各課の補佐官クラスの方々からの要望・意見の中に、本誌に対するものも種々あり、その一つに、「海に関する様々な話題をやさしく解説し、短編で気楽に読めるものが連載されると「水路」ももっと親しめる読み物になる」というような声がかかなりありました。この声は、私には藤井さんが提唱するコラム「よもうみ話」のようなものを期待する声のように聞こえました。

「水路」編集委員会でもその声を受けて、編集方針には取り入れたのですが、いざ連載するとなると、まず原稿の連続入手が困難だということもあって、消極的になっていたのが実情のようです。

藤井さんは昭和61年3月に2年間の「海の相談室」勤務を終え、いろいろな思い出を携えて、終の職を辞されましたが、「よもうみ話」のことが心残りのようで、その後もお会いする度に口にされておいででした。

そのころ、藤井さんは本誌に「天皇海山列物語」(61号・62年2月)、「スペインを旅して」(72号・2年1月)、「海の相談室の思い出としてのラペルーズ」(74・75号2年7・10月)と、集中的に寄稿されましたが、これも「海の相談室」に勤務できたお陰ですと感謝しておられました。特に「ラペルーズ世界周航記・日本近海編」を翻訳し刊行された小林忠雄氏との出会いは感動が深かったようで、その仕事の手伝いできたことをたいへん喜んでおられました。

このようなことがあって、冒頭に記載しましたように第74回委員会で「よもうみ話」のコラムを本誌に設けることが決まったのですが、当初は連載する考えはなく、原稿入手の都度「うめくさ」として載せることとし、藤井さんから南日本新聞社の了承を得てもらいました。

こうしてコラム「よもうみ話」はスタートしたものの、当時編集担当の私としては原稿の後続が悩みの種でした。藤井さんからは4・5回は何とかかなるが、後はほかの人に、ということで第1回目の原稿「水路部の名称」を頂き、心当たりの方々をお願いして、当面なんとか連載できる見通しが立ちました。特に、中川久さんからは、「海からのプレゼント」を皮切りに9回も頂戴し、太田健次さん、瀬尾正夫さんからも応援していただき、本号まで都合16回掲載できました。なお、

この間に9回進林一彦さんの楽しい挿絵で花を添えていただきました。挿絵は現在中断していますが、いずれ復活するものと期待されています。

地球を取り巻く広い海には様々な海の話が漂っているはずで、読者の方々もそれに触れられたことがあると思います。長短軽重、期限にも制限はありませんので、気軽にご投稿くださるよう編集関係者は待望いたしております。

本誌に愛情を注がれ、コラム「よもうみ話」を残してくださった藤井正之さんのご冥福を心からお祈り申し上げ、当初南日本新聞に掲載された「よもうみ話」の一つ(昭和35年7月13日版・挿絵省略)を紹介させていただき、報告を終わります。(「水路」編集担当 羽根井芳夫)

よもうみ話 ②

藤井正之

海の顔色

二十五年前、私のはじめて海に出ようとする時、先輩から「海洋調査をやろうとする人間は、余暇があれば海の顔色を見るように」と教えられました。

今でもこの教えは守らねばと思っておりますが、私のような凡人にはなかなかむずかしい事です。恐らく鹿児島島の皆さまは、海の色はどこでも青く澄んで、美しいものと考えておられるのではないのでしょうか。

ところが海の顔色は場所によって違ってまいりますし、時によってとても変わることがあるのです。東北地方で、みどりがかかった濁った親潮しか見た事のない人には、鹿児島島の美しい海の

澄んだ顔、濁った顔

海の色で方角も知る

澄んだ顔、濁った顔、海の色で方角も知ることがありますが、泥色の有明海しか見ていなかった幼時の目に明るい紺色の海がどんなに不思議に感じられたかは想像されます。

徳川時代、一隻の帆船が江戸を出た直後、大暴風雨に会い危うく沈没はまぬがれたもの、風に流されたため、どっちへ向かえば日本に帰れるか全くわか

らなくなりました。途方に暮れた船頭が全員を集め、誰でもよい考えがあったらいいってほしいと述べました。誰一人答える者もなかったところ、一番末席に座っていた老いた炊(かしぎ)が恐れながらと前に出て来ました。炊(かしぎ)というのは、飯を炊く係りで、当時の船の社会では一番身分も低く、平素なら船頭の前に出て口をきくということとは到底できなかったのです。

「私は若い時からこの年になるまで、海の水をくみ上げては米を洗って来ました。けさくみ上げた水の色から見て、この船は塩釜(宮城県)の東の方にいるように思えます」船頭がこの言葉を信じて、船を進めましたところ、はたして塩釜に帰ることができたそうであります。

(筆者は鹿児島海上保安部・水路課長)

海のQ&A 波の花

第九管区海上保安本部 海の相談室

Q 能登半島では「波の花」が見られると聞いていますが、「波の花」とはどんなもので、どうして出来るのですか？見るには、いつごろどこへ行けばよいでしょうか？

A 日本付近の気圧配置が冬の西高東低になると、日本海沿岸は北西からの季節風が吹き荒れるようになります。沿岸の岩場には、打ち寄せる波によって出来た海水の泡が風で舞い上がり、飛び散る様子がよく見られます。このアワが「波の花」といわれるもので、北国の風物詩の一つともなっています。

石川県能登半島の輪島や新潟県北部の海岸などで、冬季によく見られます。



輪島海岸の波の花 1994年1月撮影

なぜこのような現象が起きるのか調べてみましょう。

海の泡 (Bubbles in the sea, Sea foam) は、大きく分けて3種類になります。

一つは、気泡 (air bubbles) です。海中の生物の営みによって生成されるものもありますが、気泡の出来る最も代表的な原因は風浪によります。波長40~50cm、波高5cmの風浪だと、実験によれば海面下12~15cmまで気泡が存在することが分かっています。気泡は波高の2.5~

3倍のあたりまで入っているのです。

二つ目は、海上で波が砕けて出来た気泡が水面や水面直下に多数存在するため、水面が白く見える、いわゆる白波 (white caps) です。波の砕け方は、風の強さと吹き渡る海の広さ、それに吹いている時間の三つの要素によりその規模が決まってきます。風だけをみると、風速が大きいほど成長が早く大きな波が出来ます。海面での白波の割合は、海上の風速の目安として用いられています。ビューフォート階級がそれです。

三番目は、この「波の花」(stable foam of sea water) の泡です。アワと言え、はかないものの代名詞となっているのに、この泡はなかなか消えないアワなのです。

この泡を観察すると、外観は概ね白色ですが、わずかに褐色が掛かっています。また、長い時間を経過したものは茶色になっています。成分をよく調べると、泡にはプランクトンや海草の砕けた有機物が含まれていることが分かります。

海水にプランクトンや海草などの物質が混じっていると、表面張力が小さくなり泡が出来やすくなるのです。また、粘性が増加します。風や波にもまれて泡と泡がくっつき合い、塊となって外部からの力に対して強くなり、消えにくい泡が出来るのです。

このアワが波で海岸に打ち寄せられ、季節風に吹き飛ばされて冬の風物詩「波の花」となるのです。しかし、風物詩「波の花」も電線やテレビのアンテナに付着すると、電波の受信障害を起こす原因となります。

なお、「なみのはな」という言葉は、「塩」の意味でも使われます。相撲で土俵にまく塩は、「なみのはな」として一般的に使われています。また、ナミノハナという暖海系の小魚があり、北限の佐渡島ではセイワシと呼ばれています。

海上保安庁認定
平成6年度水路測量技術検定試験問題 (その61)
沿岸2級1次試験 (平成6年5月29日)

— 試験時間 2時間45分 —

基準点測量

問1. 次の文は、岸線測量（海岸線測量）について述べたものです。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 空中写真測量によれない場合に行う岸線測量（海岸線測量）は、記帳式で行うものとする。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 測量を記帳式により実施する場合は、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、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製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0.6ミリメートルを超えてはならない。

問2. 既知点Aから出発して、既知点Bに到達する多角測量を実施して、次の結果を得た。

既知点Bの計算値： $X B' = -2,671.32\text{m}$ $Y B' = 3,331.65\text{m}$

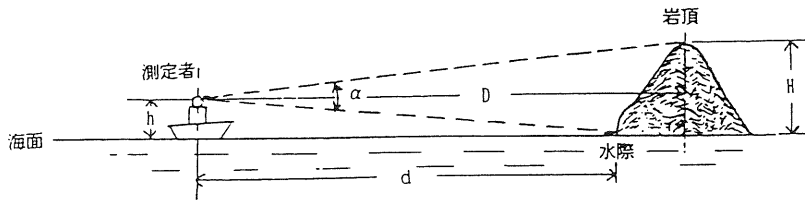
路線長： $S = 3,628.00\text{m}$

この多角測量の精度はいくらか、算出しなさい。

ただし、B点の座標値は、 $X B = -2,671.15\text{m}$ $Y B = 3,331.40\text{m}$ である。

問3. 図のように、海上に突出した岩の高さ（H）を求めるために、測量船から六分儀を用いて岩頂と水際との角（ α ）を測って $12^\circ 30'$ を得た。海面から岩頂までの高さを算出しなさい。なお、高さは、m以下第1位まで求めるものとする。

ただし、測者の眼高（h）は海面上3.7m、測者から岩頂までの水平距離（D）は240.0m、測者から水際までの水平距離（d）は213.0mであった。



問4. 岸線測量（海岸線測量）において、前方交会法により岸測点を決定する場合の測定の条件を、三つ挙げなさい。

海上位置測量

問1. 次の文は、マイクロ波電波測位機の測距原理について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけなさい。

- 1 パルス時間差法は送信が間欠的なので多重化してマルチユーズが可能である。
- 2 位相比較法は原理的にパルス時間差法より精度が高い。

- 3 位相比較法はパルス時間差法より送信電力が少なくすむ。
- 4 パルス時間差法ではサイクルスリップを起こすことがある。
- 5 パルス時間差法では回路内での遅延量を補償するために既知距離での校正を必要とする。
- 問2. 9 GHzのマイクロ波を用いる電波測位機の船上局(主局)と陸上局(従局)のアンテナ高がそれぞれ9 mと16mであるとき、見通し距離は何kmか、km以下第1位まで算出しなさい。また、このとき海面反射波の影響で受信不能となる陸上局からの最遠距離は何mか算出しなさい。
- 問3. 測深図上に2点を通る円弧を作図したい。2点間の図上距離145.00mmのとき円周角を $70^{\circ} 00'$ とする。円弧を作図するための半径及び二つの点を結ぶ直線の midpoint から円弧の中心までの距離を算出しなさい。
- 問4. 経緯儀を用いた平行誘導と放射誘導において、次の事項について比較し、特徴を簡単に記しなさい。
- (1) 測深線間隔及び数
 - (2) 誘導点の数及び経緯儀の移動
 - (3) 誘導基準目標の選定

水深測量

問1. 音響測深に関連する下記の語句について①群に対し、②群のa~jから関係の深いものを選んで□に入れなさい。

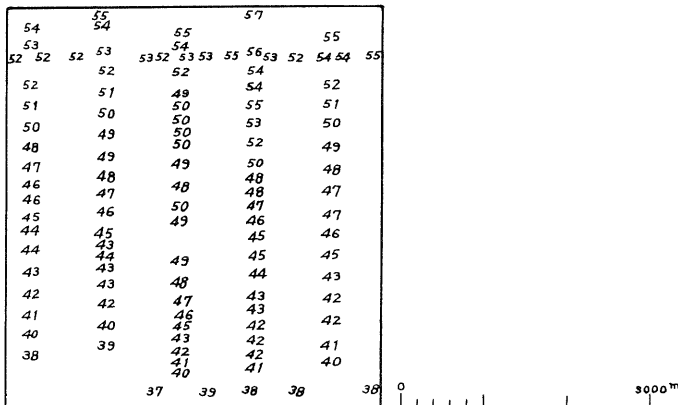
- | | | |
|---------|--------------------------|--------------|
| ① 音波の減衰 | <input type="checkbox"/> | ② a 同期モータ |
| 回転制御 | <input type="checkbox"/> | b 誘導モータ |
| 指向性 | <input type="checkbox"/> | c フェライン |
| 仮定音速 | <input type="checkbox"/> | d チタン酸バリウム |
| 磁歪効果 | <input type="checkbox"/> | e 1,450m/sec |
| | | f 1,500m/sec |
| | | g 拡散 |
| | | h 屈折 |
| | | i 実効発振位置 |
| | | j 双曲線効果 |

問2. 音響測深機により、水深2,400mが得られた。この海域における音波の平均速度が1,460m/secであったとすると水深の補正値はいくらか、算出しなさい。

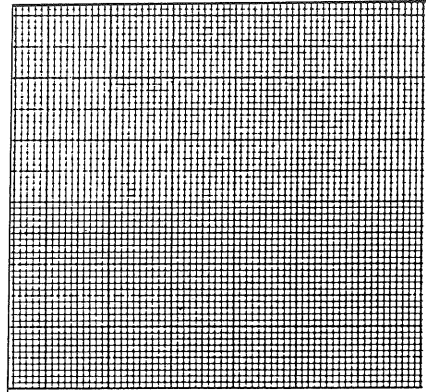
ただし、器差、送受波器の喫水量は考慮しなくてよい。

問3. パーチェックの結果を用いて水深読み取りスケール(パーセントスケール)を決定する方法を二つ挙げ、そのうちどちらかの方法を説明しなさい。

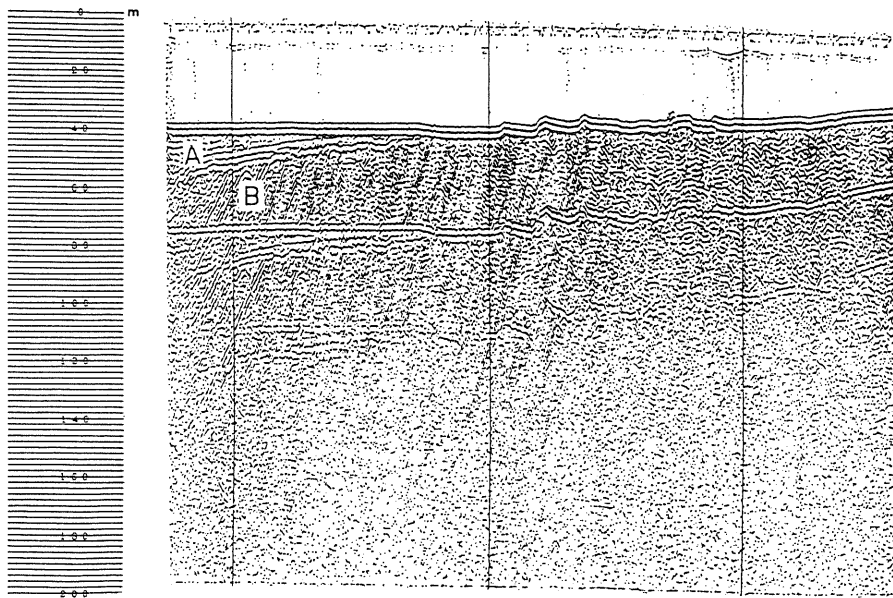
問4. 下図は、沿岸の海の基本図「斜里」の水深図から抜粋したものである。水深40mから54mまで、2mごとの等深線を引き、表現された海底地形名を余白に記しなさい。



φ	重量%	積算%
0.5	2	2
1.0	5	7
1.5	10	17
2.0	22	39
2.5	23	62
3.0	17	79
3.5	13	92
4.0	7	99
4.5	1	100



(問2の「記録」)



〈お知らせ〉

海洋情報提供サービス

日本水路協会では、下記のような海洋情報の提供サービス業務を行っております。

複 写：日本海洋データセンターが保有する海洋データ・情報の複写提供

計 算：潮汐・潮流推算，日出没・月出没時刻，地磁気偏差，北極星方位角，2地点間の方位と距離，座標系変換等の計算

F A X：海流推測図，海洋速報等による海流・潮流・水温の情報，ロランC欠射・航海用衛星のトラブル情報等，緊急性のある情報のF A Xによる提供

相 談：海洋情報・水路図誌等についての相談

◇連絡先：日本水路協会 海洋情報室 電 話：03-5565-1287

F A X：03-3543-2349

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

国際水路評論1994年春季号

(1994年3月発行)

掲載論文要旨の紹介

○国際的な水路業務

(by Rear Admiral D. Haslam (前IHB理事長))

コロンブスが西インド諸島を発見して以来500年を迎え、また、ネルソン提督がトラファルガ海戦で死亡してから187年が経ち、更に、国際水路局(現国際水路機関)が1921年に創設されたことを念頭におき、水路測量や海図作製分野における国際協力の進展について、また、今後の国際的な水路業務が直面する問題について考察する。この論文は、1992年10月、英国航海学会第46回総会において発表されたものである。

○東アジアにおけるGPS導入に伴う測地学的問題点

(by Adam J. Kerr (IHB理事))

GPSによる測得位置と地図や海図のうえでの当該位置の「ずれ」について度々懸念が表明されてきた。この位置の「ずれ」は、地図や海図を作製する際に準拠する測地系と、もともとの作図誤差との違いに起因するものであり、これまでもシンプソンやゲーディング等が水路技術者としての視点に立った論文を発表してきた。また、GPSと海図との関係について述べるニジェールの最近の論文によれば、海図の精度に係る問題は極めて重大でその信頼性に係るものであり、GPSによる測位に必要な要件を満足する精度を持った沿岸・湾岸図は、現在のところほとんどない状況であるという。

○リアルタイム潮汐解析・予報

(by Tianhang Hou及びPetr Vaíček)

潮汐解析及び予報の実務において、潮汐モデルに盛り込まれる各種天文潮は、予報に使用する驗潮記録の期間とその精度に左右されるが、潮汐周期は数多くの小さな不規則な周期に分かれているので、調和分解及び予報に含まれる潮汐成分の不適當な選択は、通常の算定式を適用した場合不正確な結果となり、また、予報値は不正確な値となる。本論文では、観測期間を短

縮し、かつ一群の潮汐周期をいかに作り上げるかについて論じている。

更に、連続潮汐解析モデルについて新たな提案を紹介するとともに、その実行に当たったアルゴリズムについても論じている。また、新たに提案されている算定式は、膨大な計算労力を要せず追加の潮汐成分を自動的に盛り込むものである。この解析における中央演算処理時間は、従来の調和分解技術に比べほぼ4パーセントのみである。

○スペイン・カディス湾の流体力学及びジブラルタル海峡を挟んだ海水の交換

(by Perfecto Villanueva G.及びJosé M. Gutierrez-Mas)

ジブラルタル海峡を挟む大西洋と地中海との間の海水の交換に関する調査・研究は数多くあるが、最新のデータに基づくそれらのメカニズム、分布並びに水塊の性質等に関する総合的な調査・研究成果はほとんど見当たらない。一方、スペイン・カディス周辺の大陸棚の一部の海域の水温・塩分データについては、明らかな季節変化を伴っており、水深約140メートルまで北大西洋表層水が観測されている。更に深い箇所では、北大西洋中層水が観測されているが、水深500メートル付近まで循環している地中海水塊は、大陸棚斜面においては観測されていない。

○カナリア諸島水域の海洋学的特徴

(by Perfecto Villanueva Guimerans及びAntonio Ruiz Cañavate)

1988年4月15日から5月5日まで、カナリア諸島水域において海洋調査船「トフィーニョ」号を使用し、61測点のCTD観測を実施し、水温及び塩分のデータを取得したが、その結果、同海域の海況、水温・塩分構造、水塊及び表層偏向流が明らかにされた。水温値は、イースタン諸島とアフリカ大陸との間において湧昇流を示しており、西方に向かって温度上昇が、また、ラ・パルマ島の南西方に冷水塊が見られる。北大西洋中層水は水温躍層下に位置しており、地中海海水の影響も見られる。表層における偏向流は南方に流れており、カナリア諸島海流に呼応しているが、その値は極めて小さく、同諸島海域の東部及び西部において三つの渦流を示している。

○GEBCOデジタル・アトラス

(by Gary J. Robinson)

大洋水深総図(GEBCO)は、これまで長年にわたり進展し続けてきたが、その間、体裁、図載内容等詳細にわたり変更が加えられてきた。そのデジタル版で

あるGEBSCOデジタル・アトラスは、その端緒としてGEBSCO現行版（第5版）を使用して作製が進められ、CD-ROMを一つの媒体として広く配付されることとなった。紙を媒体とする方法に比べ、CD-ROMによる方法は情報量が格段に多くできる可能性を秘めているが、他方、地図作製分野における電子技術の応用は、地図作製上の様々な問題を提起している。これまで地図作製分野における電子技術の応用は、主として陸図を中心に取り扱われてきたが、本論文では、海底地形図の作製についてその技術を適用しており、中でも、任意の縮尺におけるデータの一覧やその他各種の問題点について考察が加えられている。

○カナダのドルフィン・ユニオン海峡における ラーセン500型ライダー測深

(by Rob Hare)

1990年夏期、カナダ北岸ボーフォート海のドルフィン・ユニオン海峡において、ラーセン式500型スキヤニング・ライダー（レーザー式）測深機を使用した測量が実施された。1993年度北極水路測量計画の一環として、ライダー測量区域において精密音響測深を実施するため、5か所のテスト区域が指定された。これら測量のデータは、音響測深図を総合的に作製する前処理として、ライダー（レーザー）測深値を検定するために行われた。

検定に当たっては、2種類のデータ形式を共通のグリッド点に合わせ、また、ライダー及び音響測深値、測深値及び測深改正値の誤差、測位誤差、水深補間誤差等の総合誤差を見積もるため、地理統計ソフトウェアが使用された。二つのデータ・セットの間の相違が検討され、偏位の理由についても論じている。ライダー測深値の正確な見積りは、残差と測定データ・セットの各々の精度の経験に基づいて行われた。

○オーストラリア海軍航空レーザー測深機

(by Lt. Commander R. Nairn)

オーストラリア海軍では長年にわたり、航空レーザー測深機の研究・開発を行っており、暫定的に実際の測量業務に導入され、1993年3月クイーンズランド北方のタウンズヴィル及びケアンズを基地として、フィリンドーズ航路における測量作業において使用を開始した。この作業結果に基づき多くの改良が加えられ、10月8日付けで正式採用となった。次いで11月、ケアンズの北方約200海里にあるフェアウェー・チャンネルとバンカー・リーフとの間の測量が実施された。この論文では、レーザー測深機の開発の歴史と採用初年度の使用状況に焦点を当てるとともに、その後の開

発の方向について論じている。

国際水路評論1994年秋季号

(1994年9月発行)

掲載論文要旨の紹介

○チリ海軍水路海洋部創設120年記念—その過去・現在・将来

(by Captain Hugo Gorziglia)

1994年5月1日、チリ海軍水路海洋部は創設120年記念を迎えた。この機会に、120年にわたるチリの水路業務の活動振りを紹介し、世界各国の水路当局や国際水路機関（IHO）の間においてその意義を分かち合う目的で本論文が執筆された。この論文では、チリ発見から18世紀まで、及び19世紀、並びに今日に至るまでの20世紀における水路業務上の主要活動について、更に、将来の技術改革や水路業務のあり方等について論じている。

○国際水路機関（IHO）—電子海図とそれに伴うIHOの姿勢の変化

(by Rear Admiral Christian Andreassen (IHB 理事長))

国際水路機関（IHO）の本部としてモナコに位置する国際水路局（IHB）は、1921年以来同地に所在している。今日、IHOの加盟国は59か国を擁するまでになり、通常、自国政府を代表して、加盟各国水路当局がIHOの活動に参画している。

IHOは政府間条約機関であり、各国水路当局の間の活動の調整・協調を図り、各国間における海洋・水路関係データ・情報の自由な交換や水路図誌の世界的な統一を図ることを主要任務とするとともに、世界における水路業務の実施能力の向上を図るため、技術援助や研修についても力を入れている。また、IHOは、航海の安全にとり不可欠な海図の作製やその他の各種海洋図の作製に必要なデータや情報を収集し刊行するための国際協力についても実施している。

この論文は、1994年欧州港湾管理者協力総会において発表されたものである。

○電子海図地域統合データベース構築

(by Adam J. Kerr (IHB理事))

1991年10月モナコで開催された「電子海図データベースに関するノルウェー提案の審議のためのセミナー」において採択された勧告並びに1992年の「第14回国際水路会議」の決議第3号に基づき、IHOの下に「世界電子海図データベースに関する特別委員会

(WEND特別委員会)」が設置された。この特別委員会では、ドイツ連邦海事水路庁のDr.Peter Ehlersが委員長になり、世界電子海図データベース創設の必要性、法的・財政的諸問題、IHO主催下の技術関係機関の新設等について慎重に検討され、先程その最終報告書が出来上がった。

この特別委員会では、電子海図(ENC)の作成・頒布に関連し、データベースの開発・発展を担う、何らかのIHO主催下の国際的組織が必要であるとの結論に至り、世界電子海図データベースの定義、原理・原則、並びに地域統合データベース構想案が打ち出された。この論文では、特別委員会で提案された地域統合データベース構想の詳細とその最終目的について論じている。

OGPS測位誤差と地図作製上の誤差の見積り

(by Peter Kielland及びTony Tubman)

航海者は、自船の測位システムの空間的不確実性と、その測位位置の記入に使用する海図の不確実性の双方に対して注意を払わなければならない。航海安全の観点から、データの精度に関する知識は、データそのもの以上に重要である。この論文では、GPS測位誤差と比較的大縮尺の海図の誤差について、また、リアルタイムDGPSユーザーが測位誤差を算出できるよう計画されたカナダ水路部の実験結果について論じており、1994年、1月サンディエゴにおいて開催された航海学会年度技術会議において発表されたものである。

OSウェーデンにおける航空レーザー測深

(by Kurt Koppari,Ulf Karlsson,Ove Steinvall)

本論文は、スウェーデンにおけるレーザー測深作業と、ヘリコプター搭載型レーザー測深機「FLASH」の開発並びに海水パラメータの現場観測に使用した機器について紹介している。これらの機器は、かなり広範囲にわたる現地テストで使用され、その一部については更に詳しく論じている。

ODイツ測量船「デネブ」における測量データの取得及び処理

(by Wilfried Ellmer)

測量調査船「DENEUB」は、ドイツ連邦海事水路庁の最新測量調査船として、まもなく同庁測量船隊に加わることとなる。この測量調査船は、現在ヴォルガストのペーネ造船所で建造中であり、1994年末に就役することとなっている。この測量調査船「DENEUB」は、現在、測量・調査業務に従事している測量調査船「ATAIR」及び「WEGA」の姉妹船である。この論文では、新造船「DENEUB」の測量データ収録・処理に

ついて紹介している。

OニューカレドニアにおけるSPOT画像照合のためのDGPSの利用

(by Ingenieur de l'Armement Michel Even)

ニューカレドニアは、大きな環礁の発達したところとして世界的によく知られている。この環礁の海底地形調査は、相当の作業量を伴うものであるが、地球観測衛星「SPOT」のデータの利用は、かなりの省力化に役立った。この論文は、SPOT衛星画像について、地理学的な照合方法と幾何学的歪の補正について論じている。

Oカナダ・ファンディ湾の潮汐の確認

(by Gabriel Godin)

カナダのニューブランズウィック・セントジョンにおける1932年から46年までの潮汐観測データを活用して、カナダのファンディ湾の潮汐においてその存在が疑われている急激な変化の存在について詳細な調査が行われた。1924年、それ以前のデータを精査することによりドッドソンは、 M_2 潮の傾向について示唆したが、今日、確実なことを論じるに十分なサンプルが利用可能となり、 M_2 潮は、一定の加速率をもって増加しており、 S_2 は減少していることが判明した。

国際水路要報1994年7月号より

Oレーザー測深に関するセミナー

1994年5月、スウェーデン・ローンビにおいてスウェーデン水路部とSaab Instrument社共催によるレーザー測深機「ホーク・アイ」に関するセミナーが開催され、国際水路局(IHB)を代表してA.J.Kerr理事が出席した。

このセミナーでは、実際の空中観測の実験は行われなかったが、「ホーク・アイ」とそれを搭載したヘリコプターの実物展示が行われ、レーザー測深システムの詳細やその取得データの処理手法をはじめ、現在スウェーデン水路部が実施している従来の測深作業に取って代わるレーザー測深機・マルチ・ビーム音響測深機を併用した測量方法の導入計画についてスウェーデン水路部から発表があった。この発表によれば、同国では2700キロメートルを超える海岸線や多数の島嶼・浅所を有し、現在の母船・搭載艇方式による測深作業は極めて多くのマンパワーを要するが、この新しいレーザー・システムの導入により作業人員の削減のみならず測深区域の大幅な拡張が期待されている。

この「ホーク・アイ」システムは、スウェーデン・Saab Instrument社とカナダ・Optech Incorporated

社の共同開発によるもので、米海軍のための開発に始まり、その後、カナダ・スウェーデン・オーストラリア・フランスにおける同機種の独自の開発の先鞭をつけることとなった。また、このセミナーでは、オーストラリアが開発したレーザー測深機「LADSシステム」について中国とロシアが発表を行うとともに、カナダ開発の「LARSEN-500システム」、SaabとOptech社による「SHOALSシステム」並びに「ホーク・アイ・システム」についてそれぞれ開発の歴史からそれら機器の利点や弱点を含めた結果について紹介された。

米国フロリダ沖で行われたSHOALSシステムの実用化テストでは、測深・測位の双方についてIHO国際測量精度規準を十分満足していることが注目されたが、他方、海水の混濁度や波浪に伴う問題点及び海面上の垂直位置の決定についても問題提起があり意見交換が行われた。

IHBとしては、世界における様々な海況・気象条件下でのレーザー測深機の使用について更なる検討が必要であり、また、現在のところレーザー測深機は極めて高価であり、今後、費用対効果についての問題点も解決を図る必要があるが、今後大いに期待できる分野であると考えられている。

国際水路要報1994年8月号より

○第13回国連アジア太平洋地域地図会議

1994年5月9日から18日まで、中国・北京において「第13回国連アジア太平洋地域地図会議」が開催され、IHBを代表してオーストラリア水路部のMr. Ron Furnessが出席した。(日本からは、小野和日児国土地理院長を団長に、久保良雄海上保安庁水路部海洋情報課長ほか5名が出席した。)

この会議では国連の掲げる高い理想に対して特に注目を引き、中でも、1992年リオデジャネイロで開催された国連環境開発会議の「アジェンダ21」第17章(閉鎖性及び準閉鎖性海域を含む全ての海域及び沿岸域の保護並びにそれらの生物資源の保護、合理的利用及び開発)に対して関心が集まり、当地図会議では、各国の地図・海図作製当局や測量実施当局は、同アジェンダ21の規定に対して注意を払うよう勧告された。特に、沿岸域の、また、航海安全を図るための沿岸域及び航路域の十分な海図を評価・管理するためデータベースを開発し維持することが求められている。もちろん、各国水路部は従来からそのような業務を推進しているが、アジア・太平洋に関して言えば、「アセアン南シナ海プロジェクト」を実施に移すための資金の必要性に

関する勧告が再度提出された。この動きについては東アジア水路委員会も然るべく評価している。

また、同会議は国連に対して、次回地図会議との間において、小さな島嶼各国に対するワークショップ、セミナー等を開催し、それら諸国が出席できるよう取り計らうべき旨をアピールした。

今次会議における水路業務関係の論文としては、「中国における海図作製事情(中国)」、「高精度・精密航海用海図-東アジア・太平洋における海上交易のための重要な礎(IHB)」、「沿岸測地部の航海再計画(米国)」、「時間不変海底調査の新しい考え方(米国)」、「日本水路部における電子海図開発の現状(日本)」、「沿岸防災図の作製(日本)」、「水路技術-技術上の新しい傾向とその応用(会議事務局)」があり、これらの論文については、オーストラリア水路部Mr. Furnessから入手可能である。なお、当会議の最終報告書は国連で作成中である。

○IHOコモドー・クーパー賞の授与

1993年度の国際水路機関(IHO)コモドー・クーパー賞(メダル)は、英国水路部測地写真測量調査解析課長Dr. David Simpsonに授与された。

今回の賞の対象となったDr. Simpsonの論文は、1993年9月の国際水路評論(International Hydrographic Review)に掲載された「GPSと海図の使用に関する考察」と題するもので、1994年6月17日、国際水路局(IHB)理事長Rear Admiral Andreasenが英国水路部を訪問した際、同理事長からDr. Simpsonに直接授与された。

このIHOコモドー・クーパー賞は、年2回刊行される国際水路評論に掲載された論文の中から、各地域水路委員会を通じ、各IHO加盟国の投票により選考されるもので、国際水路社会において名誉ある賞として知られている。

7月20日を

新しい祝日「海の日」に

私たちの国ほど、海と深い関わりを持つ国はありません。

7月20日は、50年以上もずっと「海の日」として親しまれてきた日です。

新しい国民の祝日「海の日」にしましょう。

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課・水路通報課

(1) 海図類

平成6年7月～9月、次のとおり海図新刊4図、海図改版13図、基本図新刊2図、特殊図改版4図を刊行した。()内は番号。

海図新刊

「南方諸島」(LC48)：ロランC(北西太平洋チェーン)の主局が平成6年10月から変更されるため、変更後の位置の線を図示して刊行。本図の位置の線は10月から使用できる。

「本州東部及北海道」(LC1006)：同上

「東京湾至国後水道」(LC1070)：同上

「泉州港」(199)：平成6年9月関西国際空港開港に伴い、アクセス港及びオイルタンカーバースとして開港される。平成6年までの水路部の測量及び諸資料による。

海図改版

「和歌山下津港海南」(1145)：平成5年までの水路部の測量及び最近までの諸資料による。

「能登半島東岸諸分図」(1156B)：同上

「東京湾至鹿児島湾」(LC1072)：ロランC(北西太平洋チェーン)の主局が平成6年10月から変更されるため、変更後の位置の線を図示して刊行。本図の位置の線は10月から使用できる。

なお、通常の場合、改版後はそれまでの海図(旧版海図)は直ちに廃版されるが、当旧版海図はすぐには廃版としない。したがって、10月以後もロランC位置の線以外は使用できる。

「名古屋港北部」(1055A)：港則法の改正により航路等を変更した。平成6年までの水路部の測量及び最近までの諸資料による。

「名古屋港南部」(1055B)：同上

「三池港付近」(172)：平成6年までの水路部の測量及び最近までの諸資料による。

「千葉港中部」(1086)：同上

「千葉港南部」(1087)：同上

「千葉港葛南」(1088)：同上

「関門港東部」(1262) [定期改版]：同上

「関門港中部」(1263) [定期改版]：同上

「日本西部」(1004A)：平成6年までの水路部の測量及び中国版・韓国版海図により編集。

番号	図名	縮尺 1:	図種	刊月
海図新刊				
LC 48	南方諸島	2,500,000	全	7月
	南島島	24,000		
LC1006	本州東部及北海道	2,500,000	全	7月
LC1070	東京湾至国後水道	1,200,000	全	7月
199	泉州港		1/2	8月
	北泊地	5,000		
	南泊地	5,000		
海図改版				
1145	和歌山下津港海南	10,000	1/2	7月
1156B	能登半島東岸諸分図		1/2	7月
	蛸島漁港	5,000		
	飯田港	7,500		
	能登小木港	8,500		
	宇出津港	10,000		
LC1072	東京湾至鹿児島湾	1,200,000	全	7月
1055A	名古屋港北部	15,000	全	7月
	西5区接続図	15,000		
1055B	名古屋港南部	15,000	全	7月
172	三池港付近	35,000	全	8月
	多比良港	5,000		
	大牟田港	15,000		
1086	千葉港中部	15,000	全	8月
1087	千葉港南部	15,000	全	8月
1088	千葉港葛南	15,000	全	9月
1262	関門港東部	15,000	全	9月
1263	関門港中部	15,000	全	9月
1004A	日本西部	3,500,000	全	9月
5850 ^{1,5,6}	指宿港・根占港		1/4	9月
	指宿港	10,000		
	根占港	5,000		
基本図(新刊)				
6603	房総・伊豆沖(海底地形図)	500,000	全	8月
6639	駿河湾南方(海底地形図)	500,000	全	8月
特殊図(改版)				
6120 ⁶	漁具定置箇所一覧図 第6		1/2	9月
6120 ⁷	漁具定置箇所一覧図 第7		1/2	9月
6120 ¹¹	漁具定置箇所一覧図 第11		1/2	9月
6120 ¹³	漁具定置箇所一覧図 第13		1/2	9月

「指宿港・根占港」(5856¹⁵⁶) : 平成6年までの水路部の測量及び最近までの諸資料による。指宿港は縮尺を1/5,000から1/10,000に変更した。

基本図新刊

「房総・伊豆沖」(6603) : 平成5年までの水路部の測量及び諸資料による海底地形図。

「駿河湾南方」(6639) : 現行の海の基本図(6362)(6419)を全紙に組み替え、海部段彩等を変更して刊行。平成5年までの水路部の測量による海底地形図。

特殊図改版

「漁具定置箇所一覧図 第6」(6120⁶) : 平成5年漁業権更新に伴う飼料により編集。

「漁具定置箇所一覧図 第7」(6120⁷) : 同上

「漁具定置箇所一覧図 第11」(6120¹¹) : 同上

「漁具定置箇所一覧図 第13」(6120¹³) : 同上

(2) 水路書誌 ()内は刊行月・定価。

新刊

◇書誌681 平成7年天測暦(8月・3,300円)

大型船舶・航空機等の天文航法専用の暦で、太陽・月・惑星・恒星など諸天体の毎日の位置(諸数値)、主要な港の日出没時、その他の諸表が天文略説(天文用語の解説など)、表の説明(使用法)とともに掲載してあり、世界時を用いて使用する。また、巻末にはコンピュータ用天体位置計算式とその説明も掲載してある。

◇書誌683 平成7年天測略暦(7月・3,500円)

小型船、漁船等の天測に必要な天体の位置(諸数値)、緯度別の日出没時、月出没時その他諸表が天文略説(天文用語の解説など)、表の説明(使用法)とともに掲載してあり、日本時を用いて使用する。また、巻末にはコンピュータ用天体位置計算式とその説明も掲載してある。

改版

◇書誌601 天測計算表(9月・2,300円)

高度方位角計算表(推定位置用)を主体とし、天文航法に必要な諸表を収録してある。

(3) 航海参考図書

新刊

◇k1 世界港湾事情速報第4号(7月・1,200円)

Portland {オーストラリア南岸}・'Adabiya Harbour {Suez Bay}・Port Louis {インド洋-Mauritius}・Hedera {地中海-イスラエル国}・Seward {北アメリカ西岸-アラスカ}・Porto Suape {南アメリカ南東岸-ブラジル連邦共和国}各港湾事情、側傍水深図(八代港、鹿島港、京浜港東京区、豊橋港)

等が掲載してある。

◇k1 世界港湾事情速報第5号(8月・1,200円)

Mormugao Harbour {インド西岸}・Bombay Harbour {インド西岸}・Kandla {インド西岸}・Ashdod {地中海-イスラエル国}各港湾事情、Torres Strait 及び Great Barrier Reefの通航について、側傍水深図(苫小牧港、釧路港、尼崎西宮芦屋港、神戸港、玉島港)等が掲載してある。

◇k1 世界港湾事情速報第6号(9月・1,200円)

Banjarmasin {ボルネオ南岸}・Merak Petroleum Base {ジャワ西岸}・Ad Dammâm Port {ペルシア海灣-サウジアラビア王国}・Gladston {オーストラリア東岸}・Constanța {黒海西浜-ルーマニア}各港湾事情、Suez Canal・Canakkale Boğazi・İstanbul Boğazi 通航・通航報告、側傍水深図(尻屋岬港、八戸港、豊橋港、関門港下関区)等が掲載してある。

◇k6 平成7年簡易北極星方位角表(9月・650円)

北極星の方位角を、日本時を使って水路測量、磁気測量、四等三角測量等に簡易に利用できるよう編集され、また表の説明及び使用法も併せて掲載されている。

本書は、従来の「北極星方位角表」を書名のみ変更したもので、掲載事項は従来どおりである。

編集室からのお願い

機関紙「水路」の発送に際し、宛て名は正確を期して絶えず見直し、失礼のないよう十分注意を払っておりますが、なお不十分な場合があるかと存じます。

つきましては、宛て名の見直しをしていただき、郵便番号・住所(所在地)・氏名(機関名)所属部署等に不備・変更のあった場合は、なるべく早く下記宛てにご通知くださいますようお願い致します。

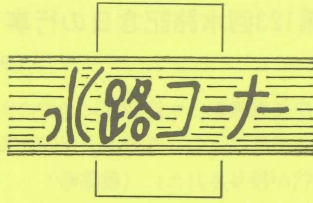
〒104 東京都中央区築地5-3-1

海上保安庁水路部庁舎内

(財)日本水路協会 機関誌「水路」編集室

TEL 03-3543-3539

FAX 03-3248-2390



海洋調査等実施概要

(業務名 実施海域 実施時期 業務担当の順)

本庁水路部担当業務

(6年6月～6年8月)

- 海洋測量 秋田・山形沖 5～6月、「明洋」海洋調査課・航法測地課
- 第14回全国磁気測量(陸上班) 西日本 5～7月 航法測地課
- 離島の海の基本図測量 鳥島・孀婦岩 5～7月 「拓洋」沿岸調査課
- 大陸棚調査(第2次) 大東海嶺東端部 7月 「明洋」海洋調査課
- 大陸棚調査及び海底活構造調査 沖ノ鳥島西方・南海トラフ 8月～9月 「拓洋」海洋調査課
- 火山噴火予知調査 福神海山 6月 「昭洋」、南方諸島 7月「航空機」、南西諸島 8月「航空機」、沿岸調査課
- 海流観測 本州南岸 6月 「海洋」海洋調査課
- 日本海放射能調査及び海流観測 日本海及び北海道周辺海域・房総沖～三陸沖 8月～9月 「昭洋」海洋調査課
- 国際共同観測 亜熱帯海域 7月～8月 「昭洋」海洋調査課
- 海洋汚染調査 主要湾域 5～6月 「海洋」海洋調査課
- 沿岸流観測 伊豆諸島及び付近 7月 「天洋」沿岸調査課
- 一次基準点観測(比較観測) 下里 6月, 男鹿 7月～10月, 航法測地課
- 離島経緯度観測 天売島・飛島 8月 航法測地課
- 会議等
- ◇海外技術研修水路測量コース 4～11月 企画課
- ◇平成6年度管区水路部長会議 6月 監理課
- ◇大陸棚研究委員会 6月 海洋調査課
- ◇平成6年度測量船業務連絡会議 7月 監理課
- ◇地域海洋情報整備推進委員会 水路部 7月 海洋

情報課

- ◇臨時海の相談室開設 東京 7月 監理課
- ◇地域海洋情報整備推進事業 「山陰沿岸」作業部会 鳥取市 7月, 「九州西岸」作業部会 長崎市 7月, 「伊豆諸島」作業部会 東京都 8月, 海洋情報課
- ◇第22回国際天文学連合会総会 オランダ・ハーグ 8月 航法測地課

管区水路部担当業務

(6年5月～6年7月)

- 港湾測量 関門港白島区 7月 「はやとも」七管区/ 那覇港 7月 十一管区
- 沿岸測量 遠州灘～熊野灘 4月～5月 「天洋」四管区
- 補正測量 羅臼・紋別 5月 一管区/ 鯨ヶ沢港 7月 二管区/ 京浜港横浜 6月・7月, 下田港 6月, 「はましお」三管区/ 四日市港南部 5月～6月「くりはま」四管区/ 姫路港 5月, 撫養港・泉州港(仮称) 6月, 「あかし」五管区/ 水島港及付近 6月 「くるしま」六管区/ 安来港・境港 5月 八管区/ 魚津港北港・水見港 6月 九管区/ 西之表港 6月, 串木野港 7月, 「いそしお」十管区
- 原点測量 呉港及付近・広島港付近 6月 六管区
- 巡回測量 瀬棚・奥尻・青苗・江差 7月 「海洋」一管区
- 沿岸防災情報図測量 妻良 5月・6月, 伊豆大島 6月・7月, 「はましお」三管区
- 火山噴火予知調査 南方諸島 7月 「航空機」沿岸調査課・三管区
- 水路測量(立会い) 関門港白島 7月 七管区
- 水路測量技術指導 大阪港堺泉北区 6月, 神戸港 6月, 姫路港 6月・7月, 五管区/ 九州電力苓北発電所及び周辺海域 5月 十管区
- 海流観測 北海道西方 5月 「てしお」一管区/ 本州東方海域(第1次) 5月 「まつしま」二管区/ 日本海中部(第1次) 5月 「やひこ」九管区/ 九州南方(第1次) 5月 「さつま」十管区
- 航空機による水温観測 オホーツク海南西及び北海道南方海域 6月・7月 一管区/ 本州東方海域 5月 二管区/ 本州東方海域 5月・7月 三管区
- 沿岸海況調査 小樽港周辺沿岸 5月・6月・7月 一管区/ 塩釜港・松島湾 5月・7月 二管区/ 相模湾 5月・7月, 東京湾 6月「はましお」三管区/ 伊勢湾北部 5月・6月・7月 「くりは

ま」四管区／大阪湾 5月 「あかし」五管区／
広島湾 5月・6月・7月 「くるしま」六管区／
舞鶴湾 6月 八管区／那覇港～残波岬 7月 十
一管区

○関係機関協同観測 若狭湾 7月 「わかさ」八管
区

○沿岸流観測 秋田沖 5月 「天洋」二管区／下
田港 6月、伊豆大島 7月、三管区／遠州灘～
熊野灘 4月～5月 「天洋」四管区／境水道 5
月 八管区／運天港～赤丸岬 5月～6月 「けら
ま」十一管区

○海象観測 沖縄本島周辺 6月 十一管区

○潮汐観測 千葉・横須賀験潮所 5月・6月・7月
「はましお」三管区／中之島験潮所 5月 「い
そしお」十管区

○基本水準標調査 米子港 5月 八管区

○潮汐・海況調査 5月・6月 三管区

○潮流観測 湊港周辺 7月 「あかし」五管区／
広島湾 5月 「くるしま」六管区／関門港 6月
七管区

○放射能調査 横須賀港 7月 三管区／金武中城
港 7月 十一管区

○海洋汚染調査 響灘 6月 「はやとも」七管区

○海洋汚染調査及び放射能調査 対馬海峡 6月
「げんかい」七管区

○港湾調査 石巻港 7月 二管区／千葉港 6月
三管区／大阪湾 6月 「あかし」五管区／高
松港 7月 「くるしま」六管区／中津港及び付近

7月 「はやとも」七管区／佐渡小木港・福浦港
・富来漁港 7月 九管区／鹿児島湾・西之表港・
島間港 5月 「いそしお」十管区／宜名真漁港

5月 「けらま」、那覇港 6月～7月 十一管区

○航空機による港湾調査 福井県・京都府（経ヶ岬以
東） 6月 八管区

○会議等

◇測量船「海洋」一般公開 小樽 6月 一管区
◇臨時海の相談室開設 石巻 5月 二管区／東京
5月、千葉 6月、横浜 7月、三管区／大阪
7月 五管区

◇水路図誌講習会 尾鷲・古江地区 6月 四管区

◇航路標識整備及び水路業務に関する連絡会 新潟県
（本部）・石川県（金沢）・富山県（伏木） 5月
九管区／沖縄県（本部） 5月 十一管区

◇第17回新潟地区気象情報連絡会 新潟市 6月 九
管区

第123回水路記念日の行事

（9月12日）

○海上保安庁長官表彰：水路業務に功労のあった個人
・団体に対して次のとおり秦野海上保安庁長官から表
彰状、感謝状が授与された。（敬称略）

表彰状 多年にわたり水路測量事業に従事し、水路業
務の発展に多大の貢献をされた方々。

オーシャン測量(株)技師長 柴田 勝義
玉野総合コンサルタント(株)海洋部顧問

小山内 伸

日本海洋測量(株)技術部長 滝川 宇一

感謝状 多年にわたり海流に関する多くの資料を提供
し、水路業務に多大の貢献をされた方々。

大島運輸(株)所属船「あけぼの」

乗組員一同

○記念講演会：15時から17時まで、水路部大会議室に
おいて、日本水路協会と共催で下記により講演会を開
催した。

海洋循環と観測研究の動向

東海大学教授 深沢 理郎

マントルダイナミックス

（スーパープリュームと巨大海台の形成）

京都大学助教授 巽 好幸

○水路業務施設の一般公開：本庁水路部内にある水路
業務資料館と全国4か所にある水路観測所を一般に公
開した。

水路業務資料館：10時から17時まで

水路業務初期のころの文書・観測成果・海図・書
誌類・伊能図の写し等

八丈水路観測所：10時から16時まで

地磁気観測業務の紹介

白浜水路観測所：17時から19時30分まで

天文観測業務の紹介と天体望遠鏡による天体観望

下里水路観測所：19時から21時まで

測地観測業務の紹介と人工衛星レーザー測距装置
の見学、天文観測業務の紹介と天体望遠鏡による
天体観望

美星水路観測所：10時から16時まで

天文観測業務の紹介

○祝賀会：18時から、水路部大会議室において、海上
保安庁長官をはじめ被表彰者、関係者及びOBなど181
名が出席して記念祝賀会が開催された。

月	日	曜	事 項
6	1	水	◇ヨット・モーターボート用参考図発行「館山-千倉」(5月),「横浜-木更津」「浦賀水道」(6月)
	6	月	◇水路測量技術検定試験委員会(第2回)開催
	7	火	◇水路図誌講習会(尾鷲地区:古江)開催(8日まで)
	"	"	◇「プレジャーボート・小型船用港湾案内」名古屋地区打ち合わせ及び現地調査(8月まで)
	"	"	◇航海用電子参考図のシンボル・色等統一検討会(最終回)開催
	14	火	◇流況分布測定研究作業部会開催
	19	日	◇2級水路測量技術検定試験(2次)実施
	21	火	◇大陸棚研究委員会開催
	23	木	◇観測衛星データ利用研究委員会開催
	24	金	◇水路測量技術検定試験委員会(第3回)開催
	27	月	◇流況分布測定研究委員会開催
	28	火	◇海底変動調査研究委員会開催
	29	水	◇水路書誌電子化委員会開催
7	1	金	◇電子海図事業室設置(発足)
	6	水	◇水路図誌懇談会(東京第1回)開催
	11	月	◇沿岸海象調査課程研修開講(23日まで)
	12	火	◇航海用電子参考図等の利用技術調査研究委員会開催
	14	木	◇水路書誌電子化合同小委員会開催
	20	水	◇臨時海の相談室開設(船の科学館で,31日まで)
	21	木	◇水路図誌講習会(両津地区)開催(22日まで)
	25	月	◇日本水路協会連絡会議開催
	29	金	◇平成7年 天測略暦 発行
8	3	水	◇第90回「水路」編集委員会開催
	9	火	◇水路図誌講習会(山川地区)開催

		(12日まで)
11	木	◇日本近海を航行する船舶の実態調査検討会開催
19	金	◇水路図誌講習会(名護地区:伊江島)開催
24	水	◇水路図誌講習会(名護地区:伊平屋島)開催
26	金	◇平成7年 天測略暦 発行

電子海図事業室の設置について

日本水路協会では、平成6年7月1日付で電子海図事業室(岡田貢室長ほか2名)を設置しました。

同室は、平成5年度から調査研究部が実施してきた日本船舶振興会等の補助事業による航海用電子海図(ERC)の開発・作製事業を引き続き実施、更に水路部が本年度から作製する電子海図(ENC)の複製作業を実施します。

「水路」90号(平成6年7月号)正誤表 (下記のとおり、おわび訂正いたします。)

ページ	(行)	正	誤
10	左上から 5	44'40".5020	44'40".5202
30	左下から 8	解析	解折
30	右図-1下から 3	解析	解折
34	右下から 13	運転者	運転車
40	右下から 18	ズブーン	スブーン
42	左上から 7	門埼	門崎
"	" 8	孫埼	孫崎

訃 報

妹尾幸敏氏(元測量船「拓洋」機関長73歳)には、4月1日逝去されました。

連絡先 妹尾昌子様(妻)

〒274 船橋市西習志野2-36-11

* * *

関 雄一氏(元第五管区水路部管理係長81歳)には、8月20日逝去されました。

連絡先 関 秋穂様(妻)

〒661 尼崎市武庫元町3-6

西武庫団地 22-304

* * *

慎んでご冥福をお祈り申し上げ、お知らせいたします。

日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量
経緯儀（5秒読）……………	1台
"（10秒読）……………	2台
"（20秒読）……………	6台
水準儀（自動2等）……………	2台
"（1等）……………	1台
水準標尺……………	2組
六分儀……………	15台
トリスポンダ（542型）……………	2式
光波測距儀（RED-2型）……………	1式
追尾式光波測距儀（LARA90/205）……………	1式
浅海用音響測探機（PDR101型）……………	1台
中深海用音響測探機（PDR104型）……………	1台
音響掃海機（501型）……………	1台
円型分度儀（30cm, 20cm）……………	25個
三杆分度儀（中6, 小10）……………	16台

機 器 名	数 量
長方形分度儀……………	15個
自記験流器（OC-1型）……………	1台
自記式流向流速計（ユニオンPU-1）……………	1台
"（ユニオンRU-2）……………	1台
流向流速水温塩分計（DNC-3）……………	1台
強流用験流器（MTC-II型）……………	1台
デジタル水深水温計（BT型）……………	1台
電気温度計（ET5型）……………	1台
塩分水温記録計（曳航式）……………	1台
採水器（表面, 北原式）……………	各5個
転倒式採水器（ナンセン型）……………	1台
海水温度計……………	5本
転倒式温度計（被圧, 防圧）……………	各1本
透明度板……………	1個

（本表の機器は研修用ですが、貸出しもいたします）

編 集 後 記

☆猛暑の夏でした。各地で最高気温や真夏日日数の新記録が続出しました。四国の瀬戸内海側や九州北部では、まだ貯水池が涸れたまま断水が続いているようで心からお見舞い申し上げます。10月4日夜には、マグニチュード8.1という1994年北海道東方沖地震が起き、東日本の沿岸全域に津波の警報・注意報が出されました。あまり大きな被害がなかったのは幸いでした。

☆今号は巻頭に鈴木五管区水路部長・谷企画課補佐官から「水路部における研究体制の発足」として新しい海洋研究室設立までの経緯を書いていただきました。

☆菱田海洋調査課長には広範な資料を駆使した「海洋と温暖化に係わる五つの謎」、今年の猛暑を思い出しながらかみ読みいただければ興味深いと思います。関連して、水路部が8月に発表したトピックスの詳細版「本州南方の高い海水温度」を藤原さんから頂戴し、同じくトピックスで「房総・伊豆沖海底地形図の刊行」を浜崎さん、連載4回目の「世界の最近の海図から」を今井さんからいただきました。

☆珍しく読者の幼稚園長土井さんは辛口のご提言を、建基コンサルタントの野沢さんは、半世紀近くたって埋もれてしまいそうな函館観測所の思い出を寄せられ、管区情報は池田さんのアイヌ語地名、海のQ&Aは波の花と今号も多彩な内容となりました。「ようみ話の話」は、亡くなった藤井さんとコラム開始当時のかわりをまとめたもので、資料集めでは南日本新聞社と瀧脇十管区水路課長にご尽力いただきました。誌上末尾になりましたが厚くお礼申し上げます。（典）

編 集 委 員

大 島 章 一	海上保安庁水路部企画課長
歌 代 慎 吉	東京理科大学理学部教授
今 津 隼 馬	東京商船大学商船学部教授
藤 江 哲 三	日本郵船株式会社海務部課長
藤 野 涼 一	日本水路協会専務理事
佐 藤 典 彦	” 参 与
湯 畑 啓 司	” 審 議 役

季刊 **水 路** 定価400円（送料240円）
消費税12円

第 91 号 Vol. 23 No. 3

平成 6 年 10 月 21 日 印 刷

平成 6 年 10 月 24 日 発 行

発 行 財団法人 **日本水路協会**

（〒105）東京都港区芝1-9-6
マツラビル2階
電 話 03-3454-1888（代表）
FAX 03-3454-0561

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 会 社

電 話 03-3617-4246

（禁無断転載）