

季刊 水路

35

水路情報処理提供システム
の開発整備について

地震活動と水中音響

海底観測の現状と展望

「5万分の1沿岸の海の基本図」
表現の改正について

日本水路協会機関誌

Vol. 9 No. 3

Oct. 1980

季刊

水路

Vol. 9 No. 3

通巻 第 35 号

(昭和 55 年 10 月)

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

CONTENTS

も く じ

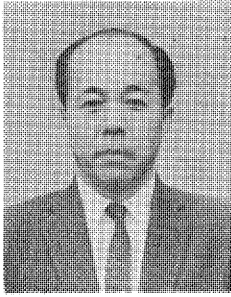
- Development of processing and supply system of hydrographic information (p.2)
- Commencement of the work for Phase II of the Joint Production Datum Charts of the Straits of Malacca and Singapore (p. 10)
- Earthquake activity and underwater sound (p.12)
- Existing status and review of sea-bottom surveys (p.19)
- Essay on nautical charts and navigation (p.25)
- The Crown Prince visited the Hydrographic Department (p.26)
- Modification of representations on the 1/50,000 Basic Map of the Sea in Coastal waters (p.30)
- The Influence of the Tidal Current for the Safe and Efficient Navigation and the Exchange of Sea Water in AKASI KAIKYO (p.39)
- The 47th FIG Permanent Committee Meeting (p.46)
- Going on board the seaplane carrier KAMUI (p.50)
- The 3rd Meeting of the FIG/IHO Advisory Board on Training of Hydrographers (p.53)

論 説	水路情報処理提供システムの開発整備について	中川 久(2)
国際会議	マラッカ・シンガポール海峡統一基準点 海図の共同作成第2次作業の開始	佐藤 任弘(10)
調査報告	地震活動と水中音響	大島 章一(12)
技術展望	海底観測の現状と展望	友田 好文(19)
随 想	海 図 と 航 海 雑 感	庄司 和民(25)
紹 介	水路部をご視察の皇太子殿下	大津と四郎(26)
海の基本図	「5万分の1沿岸の海の基本図」表現の改正について	児玉 徹雄(30)
法 令	水路業務法制定の経緯とその解説(その3)	苛原 暉(36)
研究報告	潮流の強い海峡における船舶航行の安全と効率および漂流予測・物質交換	小田巻 実(39)
国際会議	第47回FIG常任委員会	長谷 實(46)
思 い 出	水上機母艦“神威”便乗記	松崎 卓一(50)
海 図	海 図 刊 行 計 画	海 図 課(60)
会 議	第3回国際水路測量技術者研修委員会	長谷 實(53)
	水路測量技術検定試験問題(その11)	(54)
	水 路 コ ー ナ ー	(62)
	水 路 協 会 だ よ り	(66)
表 紙	波	鈴木 信吉

編 集 委 員

- 松崎卓一 元海上保安庁水路部長
- 星野暹平 東海大学海洋学部教授
- 巻島 勉 東京商船大学航海学部教授
- 中嶋庄一 日本郵船株式会社海務部
- 渡瀬節雄 200海里漁業問題研究所長
- 沓名景義 日本水路協会専務理事
- 築館弘隆 日本水路協会普及部調査役

掲載広告主紹介——オーシャン測量株式会社, 三洋水路測量株式会社, 千本電機株式会社, 臨海総合調査株式会社, 協和商工株式会社, 沿岸海洋調査株式会社, (株)五星測研, 矢立測量研究所, (株)玉屋商店, 海上電機株式会社, (株)沖海洋エレクトロニクス, (株)ユニオン・エンジニアリング, 伯東株式会社, (株)離合社, 三洋測器株式会社, 大倉商事株式会社



200海里海域の総合調査計画の推進

水路情報処理提供システムの開発整備 について

中 川 久
海上保安庁水路部水路通報課長

1. はじめに

1519年、マゼランは5隻の艦隊を率いて世界一周の途についたが、そのとき持参した海図は、アメリカ大陸の記載はあったであろうが、南米大陸が南緯55度まで延びていたかどうか疑わしい。彼は南米大陸もアフリカ大陸と同様、南緯35度あたりで終り、そこから太平洋へ通ずる水路があると考えたのではなかろうか。この推理は、彼が同緯度付近にあるラブラタ河口を2週間にわたって調査した事実、また、南下に当たってマゼラン海峡を発見するまで、入江という入江、河という河を逐一詳細に調査していったことなどによって裏付けられるのである。

大航海時代の先駆者達は、マゼランに代表されるように、不十分な、また、ある者は間違った水路情報を頼りに、海洋を探検しようとする堅い信念に支えられた努力と根気とによって、それぞれの大偉業を達成したのであった。そして、その成果はそれまで不完全であった世界の海図を、一步一步現在のものに近づけてきたのである。

しかし、世界の海洋が航海にとって本格的に安全になったのは、1795年、英国海軍に水路局が設けられ、その組織的、かつ、科学的な水路測量に基づく近代的海図が世界の海洋を覆ってからのことである。

一方船舶は、やっと80年ほど前、長い間続いた帆船時代と決別し汽船時代となったが、その後の発展は目覚ましく、とくにこの2~30年の間は飛躍的であり、物資の輸送に、海洋での生産に、現在の経済活動、国民生活の歯車の一つとして欠かせないものとなった。

従って、海洋は、かつてマゼランが世界一周を企てたときのように、多くの歳月と労力を費さなければ船を進めることができなかつたのとは異り、予め必要な情報を整えておき、それを欲する者にはいつでも提供できるようにしなくてはならなくなった。

これが、水路図誌の整備であり、最新水路情報の提

供体制の整備であるのである。

本紙では、その最新水路情報の迅速的確な提供を今後どのようにしたらよいかを述べるのが目的であって、以下その歴史的な流れを見ながら今後のあり方について言及してみたい。

2. 水路情報提供の起源とその変遷

本紙で述べる水路情報は、具体的には水路通報および航行警報として扱う情報であって、その走りともいふべきものは、明治4年9月、兵部省海軍部に水路局が設置され、わが国における本格的な水路業務が始まってから5年目の明治9年、「水路雑誌」の刊行に始まる。これは、航路記、港湾事項、既刊水路誌の補助的記事等を盛り込んだもので、年間10冊程度刊行されたというから、当時としては緊急な情報の部類に入るのかも知れない。

以後、今日までの変遷の概要を見れば次ページの表のとおりである。

3. 水路情報の内容の変化と世界航行警報

(1) 内容の変化

明治12年、水路報告が刊行されたときの内容は、島の位置、地質調査に基づく水深の移動状況等であり、詳細は不明であるが、次に掲げる当時の資料入手方法からその概要を知ることができる。

官 署 名	通告を求めた事項
艦 船	航海者へ緊急に速報すべき事項
内 務 開 拓 使	河海の暗礁・砂州・底質・深淺・海標 陸標設置改廢
沿海府県	沈船等の報告

以後水路報告(水路告示)は年とともに充実してくるが、その主要な年次における資料出所別、告示内容別の状況は3ページの表のとおりである。

年 月	事 項	背 景	発 表 方 法 等
明治12年	水路報告刊行	海上における危険発見、航路標識の新設存廃等航海者に緊急に速報が増加し、水路雑誌では間に合わなくなった。当時、既に英国は Hydrographic Notices を刊行していたのでこの例になった。	艦船には印刷物を速やかに配布、一般船舶へは新聞掲載。
明治16年		各官庁公示事項を官報にとりまとめることが決る。	官報掲載
明治19年	水路告示と改称		
明治26年	水路告示4種類刊行	海図刊行区域改正に伴い第2水路告示を、明治22年から続けてきたものを正式刊行物として欧文水路告示を、軍機告示をそれぞれ追加刊行した。	
明治37年	第3区水路告示追加	インド洋、紅海、地中海、ヨーロッパ、南北アメリカに及ぶ区域の情報提供。	第2、第3区は英国水路告示によるもので、翻訳、印刷は外注。
明治44年	第2、第3区水路告示の和文を廃止	5種類に及ぶ水路告示を継続することは、労力と時間大のため、和文を廃止し、英文は英原告示をそのまま使用。	翻訳、印刷の外注中止。
大正3年	特殊通報開始	「特殊通報に関する規則」により、日本領土、関東州の航路から岩礁等の発見、漂流物、沈船等の報告をうけた場合艦船に通報。	海軍部内は電報、港務部、船会社には電話で連絡。
大正7年	欧文水路告示の廃止	第一次世界大戦時における人員および経費の関係で廃止。	
大正13年	部内無線放送開始	長足に進歩した無線電信の利用により、緊急を要する特別通報を無線電信水路告示として処理。	東京海軍無線電信所から放送。
大正15年	一般向け無線放送開始	同上一般船舶向け放送の開始。	東京無線電信局から放送。
昭和5年	ラジオによる放送開始	大正15年日本放送協会設立、昭和3年全国中継放送開始に伴い、必要なものを海軍省公示事項として処理。	東京中央放送局から放送、年内73件
昭和18年		従来に引き続き、普通水路告示は毎週1回、軍機水路告示は月1回刊行。 無線電信水路告示は東京中央電信局から、放送無線電話水路告示は東京中央放送局から放送。 航行警報として文書、電話、電報により各船に通報。	普通水路告示は18年、年間配布部数34万部、内訳、海軍11万5千部、各官庁9万5千部、部外13万部
昭和21年	英文水路告示刊行	終戦直前から資料入手難および軍事上の要求等のため、また、戦災による作業上の制約もあって、水路告示の発行部数は減少したが、戦後は次第に資料も集り、告示印刷体制も整ってきた。 無線電信水路告示、ラジオによる放送も復活した。 連合軍艦船供給用として英文水路告示を発行。	連合軍へ約2,000部
昭和24年	航路告示と改称	海上保安庁設置に伴い、水路部は内部組織に編入され、水路告示は水路図誌の訂正のみならず航海の安全を図るに必要な事項も周知するという意味あいから改称。	

昭和36年	水路通報と改称	通報は、外国においては Notice to Mariners であるように即決速報の精神が必要であり、告示の用語に反省すべき時代がきた。 告示の用語は、官庁の承認、決定事項を発表するのに用いられる同義に誤解される恐れがある。 以上によって改称。	
昭和55年	世界航行警報 (NAV-AREA XI) の開始	IMCO の決議に基づく世界航行警報業務の NAVAREA XI 区域の調整機関として 55.4.1. から業務開始。 これより先、海上保安庁発足後の航行警報は次のとおりである。 無線電信放送は当庁中央通信所 (JJC) から和文を「水路通報電〇〇号」、英文を「Navigational Warning Nr〇〇」(35.10.1. から) として毎日定時3回放送。 ラジオ放送は、NHKから「海上保安庁水路通報第〇〇号」として放送。 また、管区本部における航行警報は次のとおりである。 当庁陸上局から安全通信により随時又は定時送信。 NHK、民間放送局から「第〇管区海上保安本部発表水路通報第〇号」として放送。 上記のほか、昭和39年7月から本庁航行警報を共同通信社 (JJC) ファックス放送で開始。	NAVAREA XI 業務開始に伴い、JJC は JNA と改められる。

年次	資料出所							告示の内容				
	水路部	艦船	日本船舶	諸官庁	その他	英告示	米告示	暗礁	航路標識	沈船	その他	
明治19年	19		7	15			140(外)	不明	〃	〃	〃	
明治41年	213	72	8	53	66	1,825	61(外)	295	1,432	146	452	
大正3年	37	32	23	181		144		74	243	67	133	
大正13年	104	60	29	179		194	114	144	566	66	316	
昭和5年	135	90	219	618		353	421	332	1,414	52	746	
昭和12年		567	(内外) 330		1,257		972(外)	134	1,261	131	1,600	
昭和18年		1,059	(内外) 35		523		368(外)	226	585	97	1,077	

なお、明治41年の資料出所欄中英告示等諸外国資料が多いのは、日本艦船による国際航海の重要性が認識されてきたものと考えられ、この傾向は明治20年代から現われてくるのである。

既に述べたとおり、第二次大戦中盤から終戦後にいたる混乱期は、詳細な資料に乏しいので、昭和23年海上保安庁発足以降の状況を見れば次表のとおりである。

資料の入手

年次	海上保安庁	水路部	燈台部	管区本部	他官庁等	船舶	米水路通報	英水路通報	外国水路通報等	その他	合計
昭和25年	1,160	494	2,176	3,565	350	1,256	1,405	892	1,747	628	13,363
昭和35年	142	370	996	8,414	971	321	2,931	2,422	4,503	23	21,093
昭和45年	790	331	51	13,258	395	11	901	561	5,719	12	22,029
昭和53年	90	810	558	13,232	1,156	75	1,152	1,064	6,165	0	24,299

水路通報、航行警報（本庁）等提供状況

年次	種別	合計	航路標識	港湾工事	演習訓練	浮流物	目標	沈船	係船具	掃海	障害物	水底電線	水深	漁業	海事法令	測量観測	出版関係	その他
昭和25年	合計	4,832	2,635	86		644		140	61	110	59	12		10	86			989
	冊子	2,355	1,059	86		311		93	59	51	39	5		10	66			576
	電波	2,444	1,576	0		325		47	2	51	20	7		0	20			396
昭和35年	合計	11,011	3,386	1,065	2,094	870	296	755	256	154	164	209	452	184	211	174	349	392
	冊子	6,616	2,354	854	568	208	269	361	251	146	119	127	436	118	182	93	182	348
	電波	4,158	1,037	211	1,502	662	27	394	5	8	45	82	14	61	27	62	0	44
昭和45年	合計	13,128	2,490	1,257	2,185	311	1,164	256	504	58	859	367	811	332	1,029	684	331	490
	冊子	8,058	1,367	1,115	261	9	1,118	78	501	41	552	241	680	242	944	198	331	379
	電波	5,070	1,123	142	1,924	302	46	178	3	17	307	126	131	90	85	486	0	111
昭和53年	合計	14,386	2,172	1,886	2,373	358	192	310	144	18	1,996	400	740	458	584	1,247	418	1,090
	冊子	9,860	1,556	1,804	294	0	171	160	128	14	1,444	278	707	400	512	885	418	1,078
	電波	4,529	606	82	2,079	358	20	150	16	4	552	122	33	58	72	362	0	12

（注）昭和25年中、目標・水深等はその他に含まれており、昭和35年まで合計数が合わないのは、冊子（水路通報）、電波（航行警報およびラジオ等）以外の情報を表に現わしていないためである。

水路情報としての資料の入手およびその提供は、上表に示すとおり昭和25年以降年々増加しているが、これらの内容についてもその複雑多様化は戦前の比でない。

特に近時の状況を2、3例示してみれば次のとおりである。

イ 航路標識は以前光を主体としたものを扱ってきたが、ロラン・デッカ・オメガ等電波標識の登場により、これらに関するものも主要な情報となってきた。

ロ 港湾工事は港湾の造成又は同再開発の進展に伴い急激に増加してきたが、港湾以外の工事も加わりこれらも同欄に含むこととなった。

ハ 演習訓練は従来海上における艦船・航空機のものが主体であったが、近時、ロケット・ミサイル・人工衛星に関する危険海域の設定も重要な情報となった。

ニ 障害物は従来水中障害物が多かったが、近時ではリグその他の海上構造物等の情報も加わった。

ホ 測量観測は近時の傾向として長大な電らんをえい航して行つもの、爆発物を用いて行つもの等調査内容が複雑になってきた。

ヘ 海事法令は近時航法・航行禁止区域等の設定、通報制度の確立等航行に関する規制が増加の傾向にあり、これらは重要な航海情報となってきた。

（2）世界航行警報業務

水路情報の提供は、資料の入手能力、その処理能力、送信装置の性能等の関係で、2、3の国を除けば、各国とも自国の周辺海域が主体であった。また、その提供方法も各国間の調整はほとんどなく、各国がまちまちに行っているのが実状であった。このため、送信電波の混信又は重要な情報の周知の不徹底等があり、その結果重大な海難事故さえ発生した。

これに着目した国際水路局は、世界的に統制のとれた全世界的な航行警報制度の必要性を痛感し、この制度の実現についてIMCOに提案し、審議検討の未決定されたのが世界航行警報業務である。

これは世界の海洋を16の区域に分け、各々の区域で責任を持って資料を集め、それを選択評価し、航行警報として送信することを使命とする区域調整機関を設置するもので、各々の区域内にある各国は、国内調整機関として自国周辺海域の航海の安全に必要な情報を区域調整機関に速やかに送付することになっている。

この業務は、航洋船を対象とし、これらに確実に情報を周知するものであるから、隣接する区域との調整は勿論、個々の情報は定時に送信した後も繰り返して行つことが義務付けられており、又送信出力は自己の区域の全域にくまなく行き届くとともに、高速船が一昼夜航走する航程に等しい700海里、区域外からも受信できるものでなければならないと規定されている。

わが国は、すぐれた水路業務を実施している国として、アジアの海域を包含する第11区域の調整機関になるようIMCOから要請をうけ、区域内各国との同意を取り付け、有効な出力の送信所および部内体制を整備して昭和55年4月1日からこの業務を開始した。

この世界航行警報業務又はシステムは、わが国の業務開始をもって全世界的に機能を発揮することになり、世界の海洋を航行する船舶は、どこの海域においても、航行警報を受信することができるのであって、世界の海域には航行警報の空白地域はなくなったのである。しかし、念のため申し添えれば、この警報は、前述したとおり航洋船を対象とするものであるので、通常航洋船が航行しない海域および内海・港湾等ローカルの警報で十分周知できるものは行わないのが原則となっている。

さて、この世界航行警報システムの全面的発足によって、水路情報は、区域内は勿論区域間においても組織的に迅速な交換が可能となり、世界の船舶の航行安全に必要な水路情報の提供の面で、画期的な段階を迎えたのである。

しかし、さらにこのシステムを発展させるためには、従来から航行警報として扱われなかった気象警報又は海難救助に関する事項等をどのように取扱っていくか今後の課題として残されている。

4. 水路情報周知対象船隻数の推定

英国ロイド船級協会の資料によれば、100GT以上の鋼船は、1978年現在全世界で69,020隻となっており、わが国は9,321隻で隻数では全体の13.5パーセントと世界第1位である。これらは、ほとんどが水路情報周知対象船であろうが、さらに100GT以下のものを含めるとその対象船は、わが国の場合数万隻を数えるのではないかと思われる。

では、これら対象船は常時どのぐらい海上に出ているのであろうか。

次表に米国AMI社(Automated Marine International)の資料を示したが、これは100GT以上の船舶の航行隻数について、1969年の実数に基づき1980年を予測したものである。

次表の合計括弧内数値は、ロイドの統計総数と食い違っているが、それ以上に1980年の予測を狂わせたいいろいろの情勢変化があった。従って、この予測値より低く推定しても、現在太平洋における航行船舶隻数は8,500隻は下らないであろう。

	1969年	1980年(予測)
大 西 洋	9,507隻	11,130隻
太 平 洋	7,431	10,790
イ ン ド 洋	2,465	5,776
地中海・大湖等	1,570	1,517
合 計	20,973 (50,276)	29,213 (54,104)
一 般 船	11,650 (38,327)	14,268 (34,958)
漁 船	9,323 (11,947)	14,946 (19,156)

いま、日本を含む東経95度から180度までの赤道以北の海域(この区域は北方を除けば世界航行警報第11区域にあたる)について、太平洋航行船舶の分布から見れば、約7割にあたる約6,000隻の船舶が航行していると推定される。

また、わが国周辺について、このような研究資料がないので推定することは難しいが、100GT以下の航行中の水路情報周知対象船は、2万隻を下らないとみてよいであろう。

5. 今後の水路情報処理提供の構想

水路情報周知対象船は、上に述べたとおりきわめて多く、船型・航路・航海目的等も千差万別であるため、すべての船舶が満足できる水路情報を提供する体制を整備することはできないであろう。しかし、われわれは何とかして理想の体制に近づけたいと考えている。

さて、世界各国の水路機関が現在行っている水路情報提供方法は、いずれも印刷物の水路通報と無線による航行警報であって、いまだ革新的なものは見られないが、情報の処理については、米国を始め一部の国で既にコンピューターを使用した方式で行っており、開発研究段階の国も多いと聞く。

現在は情報化時代といわれ、社会活動のいろいろの分野において情報処理提供の進展が目ざましく、この点船舶の情報に関する分野は立ち遅れているようである。

いま仮に行楽情報センターがあるとしよう。何の予定もなく休日を迎えたが余りにも天気が良く一家連れでどこかへ行きたくなった。このとき、同センターへダイヤルして自分の希望する情報のいくつかを聞き出し、その中から適当な1つを選び出すことができたなら大変便利ではなからうか。このようなシステムは現に開発されており、最新の行楽情報をセンターにインプットしておき、加入者方式で情報を提供する試みが実

用化されている。

このようなシステムが水路情報の提供に活用されれば、船舶は大変効率よく運航できるようになるに違いない。

現在、米国国防省水路地図センターでは、まさにおおつらえ向きの水路通報自動化システムを開発中であるといわれる。そのシステムはおよそ次のようである。

イ 同センターに水路情報を記憶し管理するデータベースを置く。

ロ 船舶は、同センターから最新の水路情報を入手するため、音響カプラーを含む安価な端末器を用意する。

ハ 洋上を航行する船舶は、情報を入手したいとき、同センターにダイヤルすれば、MARISAT等の人工衛星を介してデータベースからその端末器に水路情報がアウトプットされる。

ニ 港内に停泊中の船舶は、陸上回線を利用してダイヤルで同センターを呼び出し、所定の手続を行えば、同様にアウトプットされる。

このシステムは、完成すれば海図・燈台表・水路誌等の改補情報、航行警報およびその他の各種航海情報を扱うこととなり、最終的には水路誌の編集、版下作成を目標にしているといわれる。

これは、われわれにとり大変魅力的なシステムであると思うが、わが国でここまでのシステムが計画できるようになるには、もっと先のことになるであろう。

では、当面、わが国における水路情報処理提供について、どのように考えていったらよいか、以下その構想の概要を述べてみたい。

(1) 水路情報の処理

わが国の水路情報は、欧米と異なり、水路誌・水路通報で代表されるように漢字・英数字・仮名文字等で構成されており、これが日本人にとって最も好ましい表現方法であることはいうまでもない。しかし、これが情報処理の自動化の面で障害になっていたのは事実であった。

幸い、最近、これら日本語情報が処理できる「日本語情報処理装置」が開発され、伝票の発行・在庫管理等の事務処理等に活用され、実績も積んできた。

そこで、この装置を導入し、水路情報処理専用のシステムを開発すれば、従来からすべて人手で行ってきた複雑な情報処理の作業は、ディスプレイ上でコンピューターと対話する作業に置き換えられ、必要なときはいつでも有効情報をアウトプットすることができるという絶大な利益に浴することが可能と

なるのである。

従って、このようなシステムが完成すれば、あらかじめ定められたフォーマットに従って過去からの有効水路情報を入力し、以後入手する新しい情報によって水路情報を最新の状態に管理しておけば、水路通報、または、航行警報の発表にあたって、短時間で間違いなく最新情報をアウトプットすることができるのである。

しかし、このためには過去からの情報それに今後発生が予想される情報を逐一分類整理し、それらのフォーマットを定め各種水路情報の処理の流れに適合したソフトウェアの開発、プログラミングの作成等今後行わなければならない大作業が残されている。

このようなシステムは、水路通報等2、3の目的のみに当てられるのではなく、将来さらに発展させ、燈台表、水路誌そして海図の最新維持等広範な水路図誌業務への活用に期待をかけている。

われわれは、早急にこのシステムの研究開発を開始し、システム設計を行い、5カ年計画で運用にこぎつけたいと考えている。さて、次は情報入手のシステムをこのシステムに付加させることについて述べたい。現在全国11の管区本部で行っている水路情報量は国内の約90%、水路部が扱う全情報量の約60%に当たっている。これらの膨大な情報を管区本部ごとに処理するため、上述した「日本語情報処理装置」を設置し、本庁のコンピューターとオンラインでつなげば、管区本部で選択評価した水路情報は、即刻本庁コンピューターを介してディスクファイルに格納され、本庁で入手した情報とともに出力を待つことができるようになる。勿論ディスクファイルに格納された情報は、本庁担当官により再チェックされることはいうまでもない。

このオンラインシステムの完成により管区本部からの情報インプットのみでなく、逆に管区本部が自管区情報を含む隣接管区等の情報を必要とするときは、短時間でアウトプットすなわちタイプアウトが可能となり、管区航行警報業務の向上に資することができる。

従って、われわれは、同オンラインシステムも前記5カ年計画の一環として推進したいと考えている。

このオンラインシステムを含む水路情報処理システムが完成すれば、きわめて効率よく、的確に情報処理が可能となり、その提供面での改善向上に資す

るのみならず、水路業務全般の向上にも寄与し、新しい海洋時代の対応策として有力な武器となるのである。

(2) 水路情報の提供

明治12年以来、印刷物・新聞掲載等に依存してきた水路情報の提供は、大正時代に入り、電話・無線電信・ラジオ放送とそのメディアも大きく広がり、以来50年間、無線機器の進歩、提供ひん度の向上等改善はなされたが、基本的には当時のメディアを踏襲している実状にある。

しかし、近時、船舶は大幅に自動化、合理化され、また、港湾施設その他周辺環境も近代化されたため、運航能率は飛躍的に増進した。しかし、航海情報を含む運航に関する情報は、増加、複雑多様化し、また、安全運航に対する制度は、強化される傾向にある。他方、乗組員は、合理化に伴う作業分担の漸増等を含め、その負荷も従来とは違った形で増してきたため、海図の改補その他航海情報の収集整理等航海の安全に必要な作業に割愛できる時間が狭められているのではないかとと思われる。

これは、航海者から航海情報提供の一元化、簡潔化の要望が近時強いことから、その側面をうかがうことができるのである。さらに付言すれば、この傾向は全世界的なものようで、前述した米国国防省のシステム開発の背景もこのような船舶の実態を解決するためにあると伝えられている。

従って、われわれは、これらの実態を念頭に置き、今後さらに合理化、近代化の進む船舶に対応する水路情報提供のあり方を改善しなければならないと考える。

以下その構想と考察を進めたい。

さて、水路情報の提供は、大きく次の2つに分けられると考えられる。

イ 第一は、新しい水路情報すなわち水路部が発表するまで大部分の船舶が知らない情報の提供で、現在の水路通報および航行警報がこれに当たる。これらは当然に国の責務として行わなければならないもので、海上保安庁法第8条第3項の規定によっても明らかである。

水路通報は、各国共通の情報周知手段であり、安価で普及率の高い点から今後も続けざるをえないが、記載内容の表現方法、構成等今後の検討課題が残されている。しかし、上記システムの完成により、その表現方法は簡潔化の方向をたどることは確実であり、また、一元化情報としてどの範囲まで取

り上げるかは今後検討を要するところである。

さて、ここで残された問題は、航海中のため、水路通報を入手できない船舶への提供方法である。既に4項で述べたとおりこの種船舶は比較的多く、その対策は過去から、また今後も懸案として残るが、当面唯一の解決策としては、ファックス放送の利用しかないであろう。

次に航行警報は、現行の無線電信を主体とする発表方法が、今後も存続するであろうが、合理化の進む船舶では、さらに便利な方法を求めている。その現われとしてファックス放送の普及率をあげることができる。現在ファックス受信機を装備する船舶は、商船約1,500隻、漁船約3,200隻と多く、この放送が日本文字および図形をそのまま船舶で受信できる点では何ものにも変え難い魅力となっており、他に変わる方式が現われないうり存続する価値を十分に備えているように考えられる。

以上のことから、先に述べた水路通報と航行警報の周知には、ファックス放送を利用することが最も望ましいと考え、前項の5カ年計画の一環として推進したいと考えている。

最後に、近時欧米で急速に進展しつつある印刷電信方式に注目してみたい。これも船舶の合理化対策の一環として進められているもので、世界航行警報においてもIMCOは、ファックス放送とともにこの方式の採用について関係各国に勧告している。

同方式は、自動的に情報を受信できる点で、現ファックス放送とは別の魅力があり、緊急を要する航行警報の伝達には最適のものと考えられるが、英文は別として、日本文の場合、仮名文字は可能としても、漢字の送信ともなると恐らく不可能に近いのではなからうか。

この方式の採用について、現在わが国では具体的な動きがないが、英文が主体になっている世界航行警報については、十分な利用価値があるので、今後におけるわが国での動向を見守りつつ、計画に繰り入れることについて考えていかなければならない。

ロ 第二は、水路部が既に発表した情報の再提供ともいうべきもので、国の責務としてそこまでサービスすべきか論議の生ずるところである。

この部門に属するものは、航海者の怠慢ではなく不可抗力又はそれに近い状態で水路情報が入手できなかった場合で、例えば長期間にわたって本土を離れており、その間日本の情報入手ができなかったもの、急に航路が変更となり、新航路の情報が整理さ

れていないもの、その他何らかの理由で過去の情報が空白であるもの等である。

従って、再提供であろうと、現に情報が入手できないため困っている船舶が多いことにかんがみ、これに要する経費の負担は別としても何らかの方策を講ずる必要が痛感される。

これは、イ号で述べたファックス放送がその一つであるが、この場合、各船ごとの要求はまちまちであろうから、いつの時点までさかのぼった情報を放送するかが問題となる。

従って、この解決策は、船舶の要求に対して応答する方式しかないように考えられる。既に述べた米国の新しいシステムはこれを満足してくれるであろうが、これは、船舶からの質問に対して必要な部分だけを応答するものか、直接必要のないものも含んで応答するものか、詳細不明である。われわれは応答方式である以上直接必要なもののみを応答することが望ましいと考えており、(1)項で述べた処理システムは、それを可能にするに違いない。

しかし、船舶からの質問および水路部の応答内容を伝えるメディアは、現在、無線電信しかなく、これでは自動化にほど遠いものであり、かつ、水路部において応答内容をディスクファイルから引き出す作業は、質問事項をコンピューターに与えることから始まり、すべて人手を介することとなり、これも自動化、合理化にはほど遠いのであり、早急な解決は望めない。

従って、この開発計画は、第一段階である水路情報処理システムの開発計画完了後、第二段階の計画として取り上げるべきものと考えている。

この第二段階の開発計画の構想は、水路部における水路情報処理提供システムがその軸となるであろうが、実際の提供作業は、例えば情報サービスセンターのような機構を活用するのが現実的であると思われる。

このセンターは、架空のものであるが加入船舶と新しいメディアで結ばれており、船舶が要求する各種情報を即座に提供することを目的とするところであって欲しい。

このようなセンターができれば水路部は、このセンターにオンライン等で一括情報を提供することにより、各船の要求は、同センターからかなえられるのである。

次に別の構想として、米国で開発中のシステムに類似のものが考えられるが、これとて船舶の端末器

が比較的安価であるか、他の商業用にも兼用できるものでないと普及率を阻害する恐れがあるであろう。

いずれにせよ、このような大型で、海上保安庁以外のところと結合せねばならないシステムの開発には、相互の理解、利害関係の整理のうえからも、また、迅速、確実さを使命とする水路情報を扱う点からも、技術的、法的な援助を受けられる者を含む関係者と海上保安庁担当者と構成する研究グループを発足させることが是非とも必要である。

ハ 最後になが国ではきわめて多数に及ぶ小型船舶に対する水路情報の提供の問題が残っている。これらの多くは、イ号によって解決したいところであるが、これらの船舶はいわゆる一パイ船主が多く、かつ、比較的狭い海域の運航に従事していることもあって、彼等の必要とする水路情報は限られたものになる傾向が強い。これらに対して全国情報を受信せねばならないシステムは、彼等にとって効率のいいものではない。

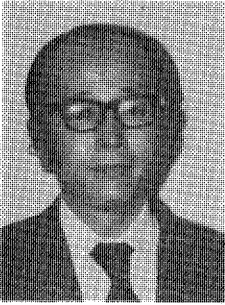
従って、ファックス受信機がさらに軽量、安価そして容易に使用できるものが開発され、ラジオ受信機のように手軽に購入できるようになれば小型船舶へも広く普及し、情報提供には時間と提供海域を対応させてファックス放送で行えば効果的であろうが、このような小型船用普及機器が登場しない限り、従来どおり管区本部からの印刷物による情報提供に依存せざるをえない。また、緊急情報については、現行のようなボイスによる伝達方法についてさらに効果的なものを検討していかなくてはならないと考えている。

6. おわりに

以上水路情報の提供の初期から今後のあり方で概略述べたが、水路情報提供の使命は、水路図誌を最新に維持するための情報、その他船舶航行に必要な情報を船舶に迅速、確実に周知し、航海の安全に資することであり、これは昔も今もそして将来も変るものではない。

さて、水路情報は、いかに有益なものを提供しようと船舶で活用されなければ全く意味がなく、逆に船舶で活用したくてもその要求に応じた情報が適切に報道されなければ役に立たないのである。この意味で、情報を提供する側とそれを受け取る側との理解と信頼関係が是非とも必要であると考えられる。

(45ページへ続く)



マラッカ・シンガポール海峡統一基準点 海図の共同作成第2次作業の開始

佐藤 任弘
海上保安庁水路部海図課長

1. 背景

マラッカ・シンガポール海峡は、中東と極東を結ぶ海上交通の要衝であるとともに潮流が速く、海底は砂浪・砂州による水深変化がはなはだしく、また、最狭部は可航水深23mとして幅約500mという航海上の難所でもある。加えて近年におけるタンカーの大型化、海上交通のふくそう化は水路測量・海図整備の必要性を増大させ、これらは航跡指定の問題とからんで重要な課題となって来た。

このような情勢から1969年インドネシア、マレーシア、シンガポールの沿岸3カ国と共同で同海峡の予備水路測量が行われて以来、1975年の第4次共同測量の終了まで7カ年にわたり測量が実施され、この成果に基づいて海図の修正が行われた。

この共同測量の結果、マレー半島側とインドネシア側の経緯度網にずれがあることがわかり、IMCOの航路指定の問題とからんで、統一された測地系に基づく海図の作成が急務となって来た。

そこで1977年4月には、日本政府と沿岸3カ国の間で統一基準点海図作成と潮汐潮流調査の実施について了解覚書が取交され、これに基づいて同年5月に実施のための手続き覚書が成立した。

作業は1977年に始まり、海図作成・潮汐潮流調査は1979年に終了し、その成果は参加4カ国だけでなく世界各国からも高く評価されている。

統一基準点海図はシンガポール海峡をおおう縮尺1/5万～1/7.5万の3図であるが、これらは海図そのものではなく、各国が刊行する海図の基図となるものでその複製材料を各国が保有するという性格のものである。日本もこれら統一基準点海図に基づいてシンガポール海峡の既刊図を1980年2月に改版した。

1979年9月の統一基準点海図作成の最終会議では、引きつづいて第2次作業を行うことについて沿岸3カ国から強い要望が出され、これによって第2次作業の実施が約束されていた。

2. 第2次作業の手続き覚書の作成会議

以上の状況から1980年6月17日～19日、マレーシアのクアラルンプールにおいて、第2次作業の実施手続き覚書が作成され、署名された。ここではその概要について報告する。

参加者はインドネシア(L. P. Katoppo ほか5名)、日本(庄司大太郎ほか10名)、マレーシア(M. Thilagadurai ほか6名)、シンガポール(Chua Lian Ho ほか5名)であった。

会議は17日朝、マレーシア代表チラガドゥライのあいさつ、3カ国代表のあいさつに始まり、チラガドゥライを議長に選出して進められた。会議は手続き覚書作成のための作業部会メンバーを指名し、作業部会は17日・18日の両日にわたり、あらかじめ日本が提出しておいた原案を検討し、作業部会案を作成した。18日の会議ではこの作業部会案に若干の修正を加えてこれを採択した。

採択、署名された手続き覚書の概要は次章に示したとおりである。

3. 手続き覚書の概要

(イ) 作業の内容

- i) 測量原点の予備調査とトランシット衛星による測地測量
- ii) 測量報告の作成
- iii) 統一基準点海図の編集
- iv) 陸標調査と編集図の修正
- v) 海図原稿の製図・複製材料の作成・報告書作成
- vi) 最終会議

(ロ) 統一基準点海図の主な仕様

- i) 統一基準点：ブラウビサン基準点
(01°28'08".1158N, 103°15'22".6890E)
- ii) 準拠楕円体：WG S 72 (a = 6378135.00m, f = 1/298.26)
- iii) 範囲と縮尺：1 : 200,000, 3図, 範囲は付図参

照。

iv) 標準緯線：2°00'N

v) 記号と略語：IHOの標準記号および略語，また，IHO標準リストにないものは日本海図図式による。

(ハ) 測量原点の予備調査と測地測量

i) 地点：測量原点8点とブラウピサン基準点の間の同時衛星観測（付図参照）。

ii) 期間：1980年8月25日～12月9日

iii) 使用船：ブルジュラサ（インドネシア），マタイカン（シンガポール）

(ニ) 測量報告の作成

i) 場所：ジャカルタ

ii) 期間：1981年4月19日～25日

(ホ) 編集作業

i) 場所：東京

ii) 期間：1981年5月24日～8月23日

(ヘ) 陸標調査と編集図修正

i) 場所：海図作成範囲の調査とシンガポールにて編集図修正

ii) 期間：1981年9月19日～10月18日

iii) 使用船：ペドマン（マレーシア）

(ト) 製図作業など

i) 場所：東京

ii) 期間：1982年1月5日～3月31日

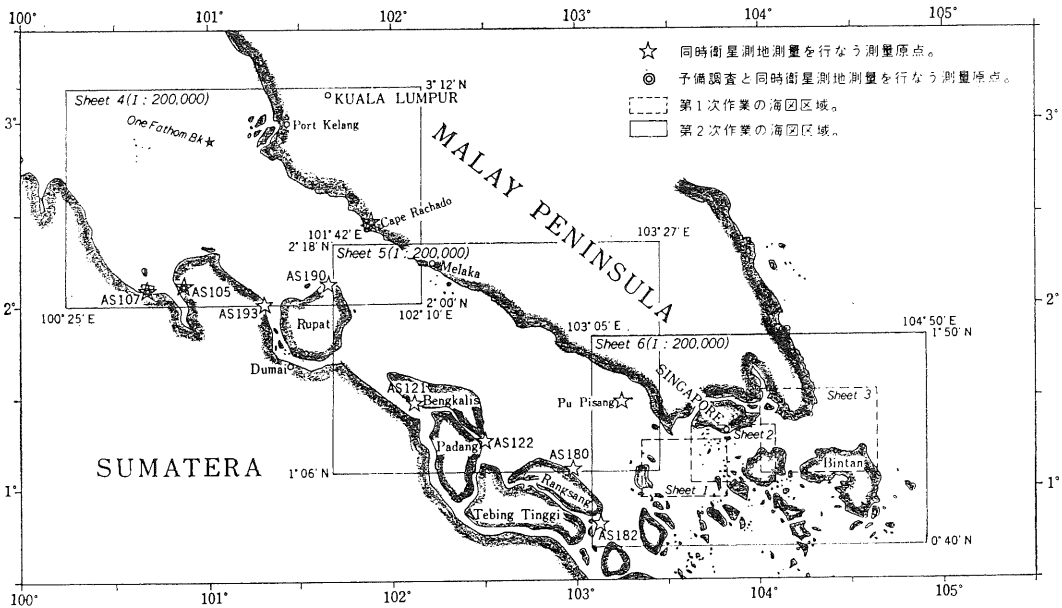
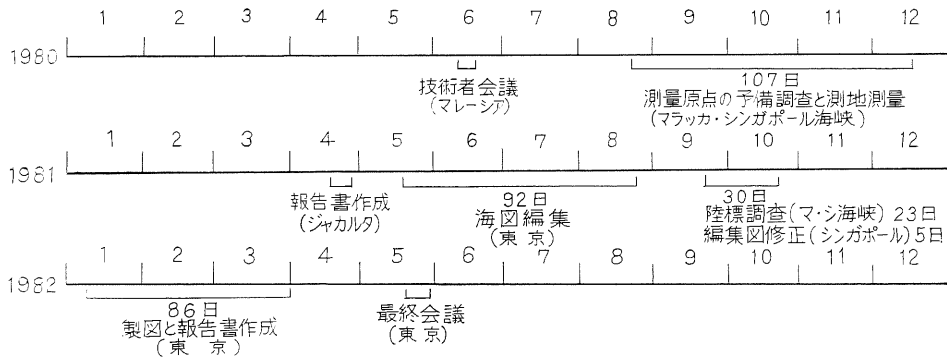
(チ) 最終会議

i) 場所：東京

ii) 期間：1982年5月24日～28日

以上の作業により作成される統一基準点海図1,000部と報告書200部は，参加4カ国に等分され，公的な目的に限って使用されることとなる。

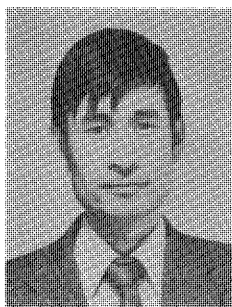
マラッカ・シンガポール海峡統一基準点海図（第2次作業）共同作成のタイム・スケジュール



地震活動と水中音響

大 島 章 一

水路部測量課主任水路測量官



1. ま え が き

物の変形したり壊れたりする時に音(弾性波)が発生する。なんだ当たり前じゃないかと思われそうだが、この現象はアコースティック・エミッションと呼ばれ、現代科学をもってしても解明されていない現象である。アコースティック・エミッションは、通常略してA Eと呼ばれるので以下その例にならう。

本年6月末に水路部と東京大学地震研究所が協同で、伊豆半島東方沖群発地震に伴うA Eの記録に成功した。記録された音響には海底地殻に断層などの大規模な破壊が発生し、いわゆる我々の体感する地震が起った時の音響と、より小規模な海底地殻にひび割れが生じる時の音響の2種類が含まれていた。後者は主破壊(地震)の先行現象としてのA Eであるとみられ、音による地震予知がきわめて有望である事を実証した。ここには拓洋の調査結果と今後の音響調査の展望などをご紹介します。

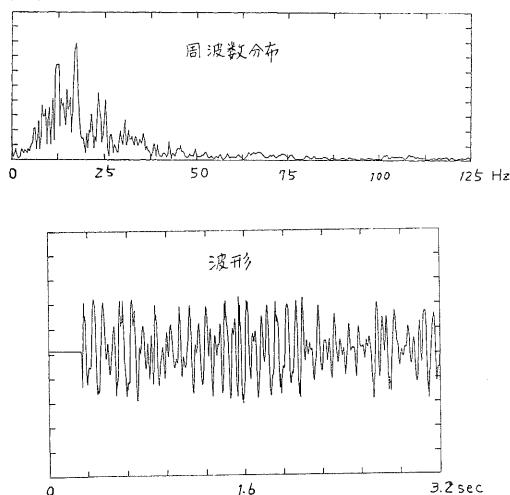
2. 水路測量と水中音響

海水中の情報伝達は、そのほとんどが音波を利用して行われている。水路測量においても音響測深機による水深測量、エアガンと hidroホンによる海底地質構造の調査、あるいはサイドスキャンソナーやシービームシステムなどの、音波を船から横方向に幅広く発射する機器による海底地形の精密調査などが業務上大きいウェイトを占めている。また、海底に下ろした調査機器のリモートコントロールも音波によって行われている外、今後は音波による海底の精密測地測量の実施が計画されている。水路測量の主要部分は可聴周波数から数百kHzまでの水中音響をいかに効率的に送波・受波するかにかかわってきた。

一方水路部では地震後の震源域調査や、地震予知のための測量を実施してきたことにより、船上で海震を体験した例は多い。一般船舶や巡視船の体験を含めて、それらは佐藤¹⁾によってまとめられている。主な

ものは南海地震の余震(昭和22年・測量船天海丸)、房総沖地震(昭和28年・巡視船むろと)、新潟地震(昭和39年・測量船拓洋、巡視船のと、同むろと、同とね)などである。船舶での海震の感じ方は岩礁に乗り揚げたり、何物かに衝突したようなショックという事例が多いが、注目されるのはカーン・カーンという音が聞こえる事例(南海地震の余震、房総沖地震)で、海震にかなり高周波振動(音響)が含まれていたものと考えられる。昭和8年の三陸地震では漁船盛進丸(50 t)が日本海溝付近の震央から50km程西でコマのうなり声のような音を聞いた数秒後、船体が折れたと思われるような大激動を受けている。その外にもエンジンが故障して急回転を始めたか、クランクが折れたように感ぜられた事例も多い。

昭和53年1月14日、水路部は石油資源開発K.K.の拓洋丸によるマルチチャネル反射法音波探査をすべく早朝清水港を出港し、11時過ぎに土肥沖から西へ測量を開始した。海上は波静かで機器は正常なはずだが音波探査記録に雑音が多く、技術者達は原因がつかめず



第1図 駿河湾の船上で得られた伊豆大島近海地震の記録。昭和53年1月14日12時25分駿河湾内土肥西方で受信。

不思議に思っていた。12時24分に急に記録に強い雑音が入り、続いて船体がゆっくり動揺し始めた。雑音のため測量が実施できず、ラジオで地震発生を知り測量を中止して清水港に向かった。これは伊豆大島近海地震であった。前震活動に伴う高周波震動（音響）が相模湾から伊豆半島を越えて駿河湾に伝わっていた事を示す。主震直後船上のテープレコーダーに記録された震動波形は第1図のとおりであるが、サンプリング間隔4 msec のデジタル記録であるので100Hz 程度以上の振動は記録されていない。振動のスペクトルは10Hz 程度で最大であり、40Hz 程度までの信号が認められる。それ以上の高周波成分は伝搬しなかったものと考えられる。

同年6月12日には測量船昭洋が小名浜東方で測量中宮城県沖地震に遭遇した。前震、本震および余震に伴って音波探査記録紙上に黒々と雑音状の記録が重複した。残念ながら磁気テープ記録が行われていなかったため、どのような音響が発生していたのか調査できないが、当時の測量作業従事者の海震の体験は平野²⁾にまとめられている。なお、陸上の地震はたて波とよこ波を含んでおり、強い揺れを感じるのはよこ波の方であるが、よこ波は液体中を伝搬しないので洋上ではたて波のみとなり、これを陸上の地震と区別して海震と呼ぶ。たて波の振動のうち20Hz 程度以下の低周波成分が我々の体に振動として感知されるものであり、それ以上の高周波振動が音響である。20,000Hz 程度以下の音響が耳で直接聞けるのでこれを可聴周波数の音響、それ以上の高周波の音響を超音波と呼ぶ。

船上での海震の体感は船体構造や体感者の船内位置等で差が大きい、「船底でカーンというハンマーでたたくような相当強い音響をときどき聞いた」という南海地震余震時の記述³⁾は、今回伊豆半島東方沖群発地震で得られた音響の特徴と似ており、大振幅の突発型AEが発生していたのかもしれない。

以上のことと、海底火山活動の音響による観測が今後必要のため、昭和54年には測量課土出水路測量官を東京大学地震研究所下鶴教授のもとに1年間派遣して音響観測技術水準の向上をはかった。

海底での地震や火山の活動を音響により監視する事の必要性は大いに感じられていたところであるが、水路部外からも大いにそれらについてご進言があった。前記下鶴教授はかねてから水路部はケーブル方式のハイドロホンによる観測を開始すべきであるとのご意見を寄せられていた。また、民間からも沖海洋エレクトロニクスの平野氏から熱心なご進言があり、著者も水

路部長に同席して氏のご意見を伺った。平野氏³⁾は吊下型聴音検知方式を提案しており、ハイドロホンケーブルを海底面まで吊下げる事により海底地殻の破壊前のAEを聴音録音できる可能性を記述している。これはまさに音響技術者の卓見であろう。その後水路部では、とりあえず音波探査測量記録の磁気テープに地震活動に伴うAEが混入しているものを取出す作業を行っていた。しかし測量ではハイドロホンは海表面を曳航するため雑音が大きく、第1図に示すもの以外は顕著なものは見いだせなかった。

3. 伊豆半島東方沖群発地震の調査

本年6月24日から伊豆半島川奈埼東方で微小地震活動が始まった。無感地震であったが、その活動の特徴から地震予知関係者は活動がかなり活発化するのではないかと危険視していた。26日には東京大学地震研究所茂木教授から川奈付近の井戸を利用してこの地震のAEをハイドロホンで記録するため、水路部に協力依頼があった。しかし同教授は翌27日、地震活動の推移から海上での船舶によるAEの調査がきわめて重要と判断され、その早急な実施を水路部に依頼された。水路部では音響調査の重要性を考慮して、これを急遽実施する方向で調整を開始した。当時測量船はエンジントラブルで入港中の拓洋以外はすべて行動中であり、びっしりつまった年間行動計画に飛入りするのは不可能と思えた。しかし測量船管理室の溝口室長は調査の重要性を考慮され、拓洋にエンジン修理と明28日出港の方向で、きわめて積極的に電話による協議を開始された。一方測量課では水路部長の内諾を得たのち、測量班の編成、実施計画の作成、船尾にケーブルを曳航するため対象海域の船舶に対する無線航行警報、第三管区本部および下田保安部等への作業実施の通知や説明など、突然の作業開始のため書類、電話、電報、調査機器の調達調整などのため、多くの人々が降っていったような仕事に振り回されることとなった。調査方法は水路部が通常海底の音波探査を実施している場合からエアガンを取除いて、ハイドロホンのみを船尾に曳航する方法とした。拓洋(737トン・工藤友吉船長)はエンジン修理の努力の結果、予定通り当庁測量班と茂木教授、望月技官を乗せて28日(土)に東京港を出港した。地震活動はその後も衰えず、翌29日(日)にはM6.7の地震が起るなど、ますます活発化した。その間拓洋は震央付近で音響の録音にあたり、世界で始めて地震活動に伴うAEの収録に成功したものである。この成功は、長年岩石破壊実験等により地震とA

Eの研究をされてきた茂木教授の卓越した予見によるものである。当時著者等は音響調査の重要性は大いに感じており、その実施を企画していたが、これと群発地震を結びつけることはできなかった。今考えてみれば、なるほど群発地震海域で調査すればA Eの録音ができる可能性がある事は、当たり前とも思う。しかし、この事に思い至り、現実に調査実施に踏切るには多量の研究成果の蓄積があって始めて可能な事と思う。また、緊急の測量船による調査が実施できた背景には、水路部とその周囲で、音響調査の重要性・必要性が切実に認識されていたという事情があった。

拓洋による調査は6月30日まで実施され、多数のA Eが記録された。調査方法および調査結果の概要は次の通りである。

調査日程	昭和55年6月28日～6月30日
調査海域	北緯34°58' 東経139°17' を中心とする半径5マイルの海域(川奈埼東方約10km付近)
水路部調査員	測量課 水路測量官 土出 昌一 " " 加藤 茂
東京大学調査員	地震研究所教授 茂木 清夫 " 技官 望月 裕峰
調査方法	船上から音波探査用 hidroホン を250m のケーブルで曳航しながら微速前進。信号は磁気テープにアナログ収録。

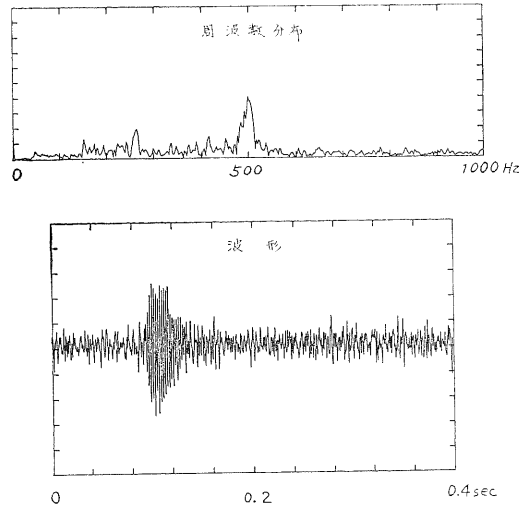
ハイドロホン

型 式：日本電気，NE-37D
 方 式：直線配列，流線型チューブ入り
 受波素子：P Z T，パイモルフ
 構 成：20素子，並列接続，油入り
 受信周波数：30～5,000Hz (ただしプリアンプ周波数範囲100～1,000Hz)

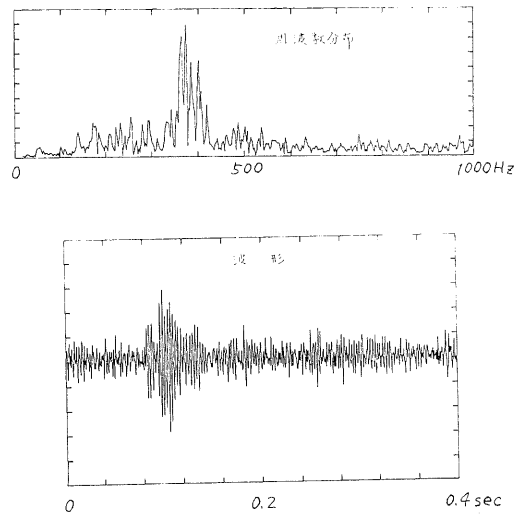
調査結果

- 1 記録されたA Eは突発型である。連続型の信号もみられるが、水流等による雑音と考えられる。(第2, 3図)
- 2 A Eをその特性から200Hz 以下の低域と350 Hz 以上の高域の信号に大別できる。
- 3 低域A Eの記録の周波数分布は100Hz 付近で最大となる。このA Eの記録時刻は陸上(気象庁・鎌田)の微小地震記録時刻とよく一致する。
- 4 高域のA Eは500Hz, 400Hz 又は350Hz 付近に周波数分布の極大を示すものが多い。これら

の発生個数は同時時間間隔の低域A Eの個数の10～100倍である。周波数分布の極大が450Hz 付近のA Eはきわめて少い。550Hz以上1,000Hz までのA Eは見当たらない。(第4図)

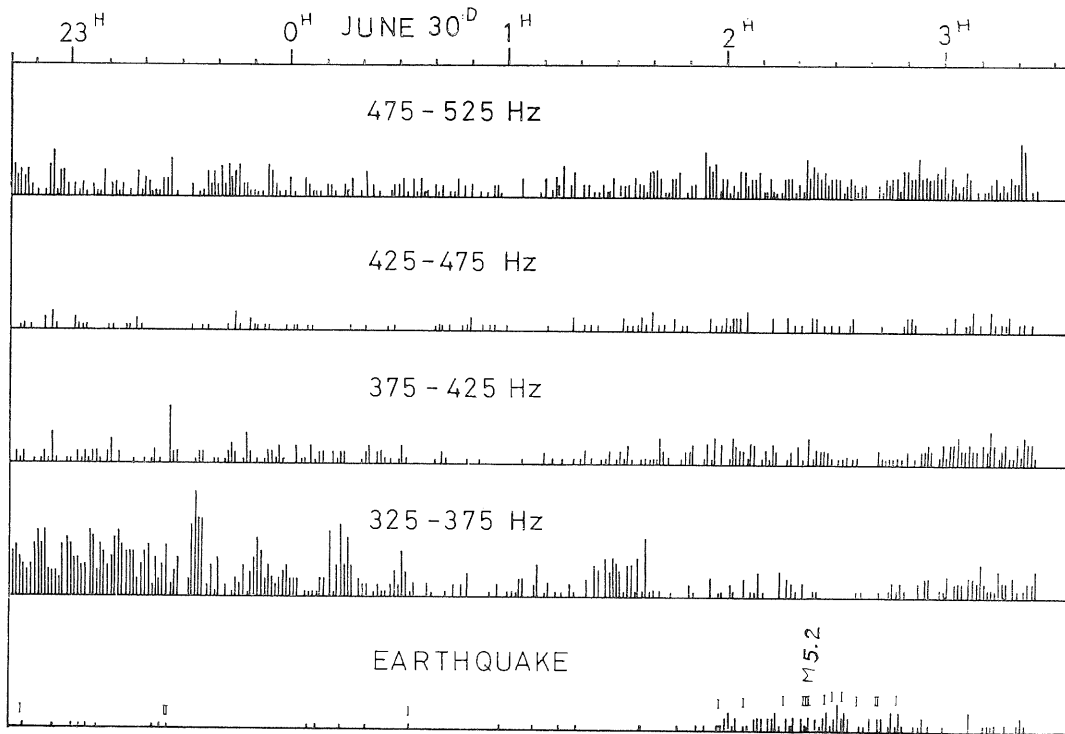


第2図 伊豆半島東方沖群発地震のA E。昭和55年6月30日2時20分拓洋で記録。



第3図 伊豆半島東方沖群発地震のA E。昭和55年6月30日2時20分拓洋で記録。

- 5 高域の突発型A Eの振幅がM5.2の地震(6月30日2時23分)の前数秒間特に増大した。
- 6 低域A Eと高域A Eの相互関連性は低く、それぞれ独立に発生しているとみられる。
- 7 高域A Eの発生個数は毎分数回から30回程度である。そのパワーを325Hz から50Hz ごとの



第4図 各周波数帯のAE 1分ごとの発生個数。各帯共フルスケール20個。地震は気象庁鎌田観測点の記録で時刻の読取れるもの。ローマ数字は大島又は網代の震度。

バンド別にみると、475~525Hz のバンドで最大となり、他のバンドの数倍となる。

- 8 高域AEでは波形の包絡線が鋭く立上り、スペクトルの極大が顕著なものと包絡線が全体として丸みがあり、スペクトルに分散がみられるものがある。これらは伝搬経路の長短によると考えられる。
- 9 高域AEを耳で聴くと、個人差の大きいところであるが、コロコロンとまるやかで良い音色に聞こえる。ただしMの大きい地震の数秒前に発生するのはカーン・カーンと耳障りな衝撃音である。

現在さらに詳しい解析を実施中であるが、以上の伊豆半島東方沖群発地震調査は、海底測量機器を急ぎ役立てて実施したものであり、記録のSN比や記録波形の忠実度はあまり細かな解析には充分でなく、音圧レベルの絶対値も測定されていない事をお断わりしておく。

4. 背景雑音

海洋では、波などの海面現象による雑音、航行船舶の雑音や生物の発生する雑音などがみられる外、深海

では水深1,000m付近で音速が最小になるため、SOFAR (Sound Fixing and Ranging) 層が形成され、遠距離の地震・火山爆発等の音も伝搬してくる。これらについては軍事上の必要からきわめて多数の調査・研究がなされている⁴⁾。しかし今回の調査で最大の雑音は測量船自体のエンジンおよび発電機の音響であった。音響調査では何よりも測定船の発生する雑音を無くするため、エンジン、補機(発電機)等を停止する事が重要であり、次にセンサーケーブルが水流により振動して発するストラミング雑音やセンサー表面の水流によって発生するフロー雑音の除去が問題となる⁵⁾。

調査記録には多くの雑音が含まれていたが、解析の段階ではフィルターのバンド幅を適当にとる事により低周波のエンジン雑音や高周波の水流による雑音を除去して一応の成果を得る事ができた。

次に、得られたAEは間違いなく地震活動に伴うものか否か、他の海域では発生しているか否かを確認する必要が生じた。折良く(?)測量船明洋で予定されていたある行動が中止となり、再び測量船管理室にお願ひして明洋による伊豆半島周辺海域の背景雑音の収録調査が日程的に可能となった。

明洋は本年8月10日から14日まで5日間、前回と同じ調査方法により伊豆半島の東岸沿いおよび西岸沿いで海中音響を収録した。また記録解析が行われていないが、すでに地震活動が衰えた伊豆半島東方沖群発地震の震源付近で、振幅は小さいが前回と類似の高域AEが見出された。さらに駿河湾内の伊豆半島西岸沿いでも小振幅ながら類似の高域AEが見出された。この後者のものが本当に地殻起源のAEかどうかはよく確認する必要があるが、もし伊豆半島周辺ではこれらAEの発生が広範囲にみられるものであれば、地殻活動の監視と地震予知に音響の調査・観測はきわめて有望な手段の一つである。

5. AEの研究例

AEの研究が材料研究の一部として始まったのは1950年代初期であると言われている。固体の変形や破壊に伴って音響が発生するこの現象は、その後ロケットや原子力分野などの高压容器や構造物の検査に実用するための研究が進められ、現在日本でも新日鉄、東京計器、日本鋼管、東大生産研、電力中研、動燃事業団などで実用機器の開発が行われ、破壊試験などに使用されている。

AEは塑性変形に起因するものと、破壊（微視的なものを含めて）に起因するものに大別できる。

固体の塑性変形時の応力-ひずみ関係は微視的には鋸歯状波の集まりであり、その個々の微小応力低下に対応してAE波が発生していると言われる。微小応力低下は固体内のすべり帯の不連続的な生成や、よりエネルギーレベルが低く安定な双晶の形成に起因する。要するにAEの原因は結晶レベルの微細な現象であり、AEはほとんど連続型（AEの波形が連続波として観測される）であるが双晶の形成に伴って突発型のAE（波形がパルス状）が発生する場合もある。

破壊によるAEは、き裂の不連続的な成長の一つ一つに対応して発生し、突発型である。地震やそれに伴うAEはきわめて大規模な現象で空間的には数10km、時間的には数10年のくりかえし周期をもつ現象である。これを時間・空間的に100万分の1に縮小すると空間的には数cm、時間的にはくり返し周期数分～数10分となる。つまり実験室規模の現象となる訳であり、逆に実験室での各種材料の超音波AE特性実験結果から地震予知に関する重要なヒントを得られると期待できる。

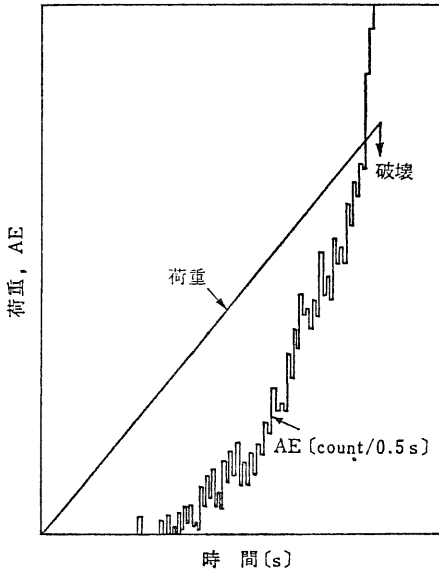
工学分野では前述のとおり高压技術・非破壊検査等に実用するため多種類の材料のAE特性が調べられて

いる。尾上ら⁹⁾の資料から関連事項をまとめると次のようである。

- 1 材料のAE調査には、長時間的にはAE計数総数(N)を、短時間的には計数率(dN/dt)をみる事が重要である。
- 2 一度荷重を与えてAEを発生させたあと荷重を取り去ると、再び荷重をかけても前回の応力値を越すまではAEが発生しない。これをカイザー(Kaiser)効果という。高温や長時間で一部回復する場合もある。
- 3 完全に熱処理した細粒鋼や冷間加工した金属等では応力を与えてもAEが発生せず(雑音レベル以下のAEしか発生しない)突然破壊に至る。
- 4 銅やアルミ等の柔金属では降伏応力レベルで連続型AEを発生しやすい。
- 5 軟鋼では応力の増加に伴い初期には塑性変形に伴うAEが発生する。これがおさまるとAEの計数率dN/dtは一定となるが、き裂の発生点からdN/dtが大きくなり、破断に近づくときdN/dtおよびAEの振幅が急増する。従って充分な余裕をもって破断を予知できる。
- 6 セラミックス・岩石・鉄等の硬くてもろい材料では突発型AEが発生しやすく、破壊に近づくにつれてdN/dtと振幅が増加する。
- 7 モルタル・コンクリートなどの非金属材料では、降伏応力の10分の1以下の低応力からAEが発生し、破壊に近づくにつれて指数関数的にdN/dtが増加する。dN/dtがほぼ一定な応力範囲では比較的明瞭なカイザー効果が見られるが、破壊に近づいてdN/dtが急増する応力レベルではカイザー効果が崩れ、先行荷重に至る以前からAEの発生が見られるようになる。
- 8 AEの実効値(振幅の0.7倍)はひずみ進行速度の平方根に比例する。
- 9 水に浸されるとAEは著しく活性化する。第5図にセラミックスの曲げ試験時のAE発生特性⁷⁾、第6図に海底トンネルのボーリング孔から採取した凝灰岩のAE特性を示す⁹⁾。
以上の工学分野の研究に平行して、地震学の分野でも岩石破壊の室内実験が着実に進められていた。なかでも、茂木教授の実験は系統的でその結果は重要な結論を含んでいる^{9) 10) 11)}。その結論のいくつかは、次の通りである。
- 1 均質な岩石ではAEの発生は見られず、突然破壊に至る。不均質な岩石ではAEのひん度は大きい。

AEの発生ひん度は不均一さと共に増加する。

2 応力の増加と共に最初は試料全体に小破壊が発生するが、やがて小破壊の発生位置は一部に集中し始め、その一帯に沿って最終的な破断が起る。



第5図 磁器棒の曲げ試験によるAE発生特性。

鉱山技術者の間では、坑内で山鳴り・山はねと呼ばれるAEおよび小破壊現象が知られており、災害予防のためこれらの研究が行われてきた。インドや南アフリカの金鉱では深部まで採掘が及んでいるため、早くから研究されてきたという。日本では別子鉱山、国鉄清水トンネル、足尾鉱山、美唄鉱山、生野鉱山などで山鳴り・山はね現象が見られ、特に別子鉱山に関し研究が進められた。鉱山の山鳴り(AE)の特徴は次のようであった。

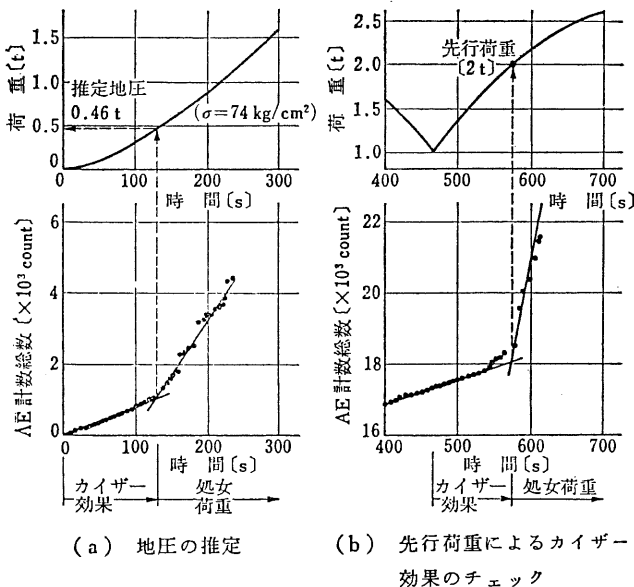
- 1 AE周波数は500Hz~2kHz程度である。
- 2 AEは切羽前方で発生する。
- 3 切羽面の進行に伴い岩盤のゆるみは切羽前方広範囲に及び、AEは切羽面から150mの距離でも発生する。AEの振動エネルギーは切羽から40m付近で最大であり、切羽面付近では小さい。
- 4 採鉱によって応力集中を生じた岩盤は、最初AE活動度が高く、徐々に活動が低下して40~60日で静穏化する。
- 5 AEの発生率(dN/dt)とAEの振動エネルギー(振幅)の時間変化はよく似た傾向を示す。
- 6 AE(山鳴り)および山はねは、応力、坑内構造および鉱柱の圧縮強度の関係による。鉱柱の変形が

塑性変形領域に入り、周辺岩盤の剛性度が低い場合に山はねが発生する。

AEの周波数特性は、それが発生した時点ではインパルスと考えられ、振動がセンサーに到達するまでの経路で、その経路特有の周波数成分が強調される結果と考えられる。表層岩石中の音波速度が2km程度である事と坑山でのAE周波数(500~2kHz)から、AEの波長は1~数mである。それがき裂のディメンジョンを意味するのか、岩石又は地層のディメンジョンを意味するのか、又は全く別の要因によるのか、不明である。

地震に伴って音を聞いたという事例が陸上でもみられるが、表層の岩石は音の不良導体でありAEが長距離伝搬するとは考えられない。関谷ら¹⁰⁾によれば松代

地震では地鳴りとしての音は地震動により観測機器周辺の地盤、建物等の構造物、立木などが振動、共鳴する結果生じるものである。従って陸上での地震の音はAEではないと考えられる。



第6図 海底トンネルのボーリング孔から採取した凝灰岩の圧縮試験によるAE発生特性。

3 破断前に生じるクラック(き裂)の面は最小応力軸に直交する。従ってクラック発生に伴い、最小応力軸方向の音波伝搬速度は低下する。

6. 考 察

地震は同一地域に限って見れば応力の増加と破壊による応力低下を繰り返しているため、カイザー効果がみられるはずである。従って伊豆半島周辺（相模湾側および駿河湾側共）で地殻のAEらしきものが見いだされた事は、伊豆半島周辺一帯の表層岩石が、破壊に近い高応力を受けている結果かもしれない。（材料のAE調査に関するまとめ7番参照）

伊豆半島東方では、地震活動度とAEの活動度は正の相関を示し、地震活動の低下と共にAEの振幅と計数率が共に低下する事が明かである。また、AEの周波数は350~500Hzである。100Hz程度のAEは気象庁の鎌田地震観測点の地震記録時刻と一致するので、地震の発生と同じ破壊機構により発生したものと考えられる。しかし350~500HzのAEはその発生時刻も計数率の変化もそれと異っており、発生機構も異なると考えられる。

AEではより高周波の現象が先行し、超音波、可聴周波、振動の順に発生し破壊に至る。船舶の海震体験記録からは地震前に強いAEが発生していた可能性がある。特にそれが南海地震の余震活動で体験された事は注目される。つまり南海トラフ沿いでは地質が均一で地震の前兆現象の少ないところとされ、地震活動の空白域がみられるが、そのような海域でも微小地震活動より前に、より低応力下でAEが発生する可能性がある。

7. 結 論

今回の調査結果とAEに関するこれまでの研究成果などをまとめると次の通りである。

- (1) 地震活動に伴い、地震と異なる発生機構により、350~500HzのAEが、多分海底の基盤上部（厚さ150m程度）から発生する。AEと地震の活動度の時間変化は正の相関を示す。（鉱山の山鳴りの結果3参照）
- (2) AEは地震（地殻の破壊）のかなり前から、微小地震に先行して発生し始める可能性があり、AEの活動度分布を測量して応力分布の概要を把握し、中期的予知に利用できる可能性がある。地質の均一な海域にも不均質な海域にも適用の可能性がある。
- (3) AEは強い地震の直前に急に振幅と数が増加する可能性がある。従って短期予知に利用できる可能性がある。

8. おわりに

海域での地震予知は今後特に重要であり（巨大地震の震源の大部分は海域に分布するが、その有効な予知手段は、海域では未開発）音響調査は最も有望な方法であろう。今後機器と手法の開発、技術者の育成、組織整備を行い、この調査を発展させていく事が必要である。そのため、観測強化地域等での予備的調査をくり返し実施し、方針と計画の検討を行わなければならない。地震予知は国民の財産保護にきわめて経済効果の高い手段であり、海域でそのための調査を実施することは海上保安業務としても、水路業務としてもきわめて本来的であると共に、これを実施していく責任が強く問われる時期になったと言える。

おわりに、伊豆半島東方沖群発地震の音響調査は東京大学地震研究所茂木清夫教授のご提言に端を発するものであり、感謝いたします。また、調査に当たられた拓洋船長および乗組員の方々、調査を支援して頂いた下田保安部の方々にお礼申し上げます。なお、本文に使用した調査データは、測量課浅田昭、土出昌一、加藤茂各氏のデータ処理の成果の一部である。

参 考 文 献

- 1) 佐藤孫七：海震による船体振動について、水路要報, 79, 63-88 (1965)
- 2) 平野整爾：宮城県沖地震洋上体験記, 水路, 7, No. 3, 24-31 (1978)
- 3) 平野正勝：海を主体とした観測による地震予知へのアプローチ, 水路, 9, No. 1, 24-28 (1980)
- 4) R. J. Urick (土屋明・訳)：水中音響の原理, 共立出版 (1978)
- 5) 大坪久泰・丸谷安正・細沼仁：音波伝搬の計測システム, OCEAN AGE, 11, No. 5, 41-50 (1979)
- 6) 尾上守夫他：アコースティック・エミッションの基礎と応用, コロナ社 (1976)
- 7) Evans, A. G., et al.: Failure prediction in structural ceramics using acoustic emission, J. Amer. Ceramic Soc., 56, 11 (1973)
- 8) Kanagawa, T., et al.: Estimation of spatial geo-stress components in rock samples using the Kaiser Effect of acoustic emission, 3rd AE Symp. Tokyo (1976)
- 9) Mogi, K.: Dilatancy of rocks under general triaxial stress states with special reference to (45ページへ続く)

海底観測の現状と展望

友田好文

東京大学海洋研究所教授

はしがき

新しい発見はいつも新しい手法によって得られている。新しい手法、独創的観測によらなければ自然は、他には見せないような姿をみせてはくれない。海あるいは海底は3万光年の距離をへだてた銀河系よりも遠いところにある暗黒の自然のようにみえるのであって、勝れた観測機器と勝れた観測の計画がなければ、いつまでもくらやみとしか見えないだろう。

海底研究における観測船

海洋の観測はこれまで、観測船、調査船、あるいは研究船と呼ばれる船の上において、海の上から行われてきた。電磁波を10mくらいしか通さない海水の壁にさえぎられて、遠くから観測することはできないし、海を調べてみようとするれば、人類が現在いかに上手に情報伝達の方法として電磁波を利用しており、それが使えなくなるといかに無力になるかを思い知らされるわけである。

遠くからでは何も見えないため、少しでも自然に近づこうとし、しげにもめげず、勇敢に海上に乗り出すことになるのであるが、この事情は今後ともそう簡単に改まる見込みはない。

船の歴史は大変に古く、船を用いた近代的観測も既に100年余の歴史がある。しげがくれば依然として船は揺れ、乗っている人は船酔いをし、また、1時として休まない。ワッチの制度も残ってはいるが、人工衛星で流行の言葉を使えば「リモートセンシング」という大変にモダンな仕事をしているとも云える。

弾性波と、重力場と、地磁気とを使ってリモートセンシングを行い、要所要所において、海底の直接観察あるいは海底物質の採集などをしてグラントルースをやっているのである。

船の位置の精度の問題：本当に長い間—200年もの長い間—一時によってはキャプテンクックの測定よりも悪い船の位置をもととして調査をしてきた。人工衛星

を利用した船位測定により、こんなにも良くなったと感激したのは10年余り前であるが、観測を終って資料整理ともなると問題となる第一のものは船位の精度不足である。航海用に用いられている同じドップラー衛星を用いて、例えば水沢の緯度観測所では1mくらいのもよ精度で位置がきまり極運動までも知ることができる。岸壁にとどまっていれば船上に設けられた装置でも40mくらいの精度で位置を知ることができる。これは衛星の予報位置をもとにしているためで、本当の衛星の位置を使うと水沢での観測のように良くなるし、このことはトランスローケーション法を用いれば相対位置は同じように改善されるようにみえるのだが、一度外洋にでてしまうと船の速度の影響を正確に評価することがむずかしく、結局はカタログにでてくる0.1浬というようなものになってしまうのである。

船上における重力の測定においては、船位はさししまった切実な問題である。重力計だけががんばってみても、この問題にきまりがつかなければ、重力を正確に求めることも、したがってジオイドを正確に求めることもおぼつかない。

船位精度の目標：船の位置の精度の将来を考えるときいっもすぐ話題にのぼるのは、グローバル・ポジショニング・システムである。ちょうどN.N.S.S.を待ったように、これができるのを待ち、その精度に応じた観測をするのも一つの考え方である。ともかく現在N.N.S.S.で決められる位置は、200mくらいの誤差を覚悟しなければならぬのである。

海底に音響的基準点をおき、これをもとにして音響距離測定によって船位を決めようとする音響トランスポンダ航法というものがある。6,000mの海底でも使えるといわれてはいるが、実際には多くの問題がある。がともかく、機械の現状を分析してみると、10~15mの精度はあることがわかる。ロランCがエンベロープマッチングと、位相との両方をみるように、音響トランスポンダの場合にも、位相をみることですれば、現在よりも一ケタよい精度になることが期待でき

るのであって、音速誤差の評価に必要な海洋環境を知ることができるならば、50cmの程度で位置を決めることができる見込みは充分にあるわけである。

また、もっと新しい考えとしては、最近少し流行し過ぎる超長基線干渉計のシステムの一部を船上におくというのも一つである。現在数cmの精度で位置を決めることができると云われているこの方法は、4～5mの直径のパラボラの方向を数分の角度の精度で自動制御し、観測に必要な数分間の船のうごきを慣性航法を用いて数cmの精度で決めることができたとするれば、充分に実現可能な方法となるであろう。

船の直下のたった一点の深さをきめるだけのために、そんなにお金をかけるわけにもゆかないので、…というのは後で述べる音響測深機の問題であるが、船の位置の精度がよくなるために得られる成果は、計り知れない程大きい。

cmの精度で船の位置がわかったら：人工衛星の位置も高さも、数cmを目標としているのであるから、船がそれを望んだとしても望みが高過ぎるということにはならない。

こんなに良い精度で位置が決まったら、海底は陸よりも良くわかるようになるだろう。水深、重力、地磁気などが、その空間的分布についての知識が今ではもう陸地のそれを上回っているとも思えるのだが、これらの時間的な変動を知ることができるようになるであろう。

また、海底に基準点をもうけ、これらの点を陸上における測地原点のように使って海底の精密な地形測量をしようとするれば結局のところ、さし当っては、音響測距によって海底と船との相対位置を決め、海上の船の位置をもととして海底の測地基準点の位置を決めなければならないのであって、最終的には船の位置の精度に依存してしまうのである。

自分の位置をこんなに正確に決められる船があったら、離島あるいは港々の位置の変動も測ることができる。

さらに、いわゆる緯度経度ばかりでなく鉛直方向の位置まで決まれば海面の幾何学的凹凸までも知ることができる。NASAがもう10年以上前から計画しているように、人工衛星から電波高度計を用いて海面の幾何学的凹凸をcmの精度で知ろうという試みがある。人工衛星 Geos C での試みは案外うまくいって1mくらいの精度はあるように聞いている。これをもっと本格的に実行しようとした Sea Sat では失敗しているのだが、衛星からの海面の測定は海洋物理の分野でも

大切であり、我が国の人工衛星の計画にも盛り込まれている。海面の高さが船上において求められたとすると、まずは人工衛星からの電波測高の良いチェックとなるであろう。また、一方において、衛星からの測高はどうしても100～200kmの広がりをもった地域の平均値であるのに対して船上での海面の位置決めは、その点での値が得られるという利点がある。

海面の高さを決め、それに見合った精度で重力から等ポテンシャル面を求め、それらの差から無流面の仮定なしに地衡流を求めるまでには長い道のりが必要であろうが、まずは、海面の幾何学的凹凸は第一近似としてジオイドであり、海上における重力測定の結果と合わせてより精密なジオイドを知ることができるようになるであろう。

海底の地形の測量

今では、陸地の様子は600～700kmもの高いところを飛ぶ人工衛星から観察することができる。これはエジプト以来、何千年もの間やってきた陸地測量の方法とは異なった新しい方法である。海洋においては始めから、6,000mも離れた船の上から音響的方法によって全体をみようとするのを試みてきたわけである。けれども過去100～200年の成果をみるとまことにおそまつであって海図をたよりにして調査しにいった海山が無かったり、一週間に調査に必要だと思った海山が半分の大きさしかなかったり、N.N.S.S で船位を決めて陸に近づいたら海岸線が10哩も違っていたなどということが多くあるのである。これらの大部分の責任は音響機械の問題もあるが、ほとんどは船位にあるとってよいだろう。

今「大西洋中央海嶺の山頂附近—レイキャネス海嶺—はニューヨークの街よりも、くわしい地図ができてい」といわれる。同じように、大地震が起るかも知れないと云われている「相模湾、駿河湾の海底は、東京よりもくわしい地図」ができていといつてもよいかもしれない。一般に海図というと玉石入り交り、あまり信頼がおけないのが普通であるが、上の例は船位の精度の間も含めた最近の音響測深の精度を示す良い言葉であろう。ナロービームをもたない観測船は一級でないといわれていたかと思うと、それを買ってやっと取付けたころには Sea Beam とかいう言葉を使わないと現状について行けないようにみえる。このように急速に進歩しつつあることは海洋底の研究にとつてまことに結構なことである。

戻り散乱による音響測深： つい10年くらい前まで

は音響測深機のビーム幅は30°くらいであり、6,000mの海底の深さが測れれば一流品であった。船は揺れるものであるから揺れの角度よりもビームの幅を狭くしたのでは、たとえ海底が平坦であってもエコーが戻ってくるはずはないというのは納得のゆく話であったし、戦争中の測量艦が、船の揺れ具合を見ながら水平になったころあいを見計って手で音波を発射した話などを思い出すのである。

戻り散乱の理論により、と云うよりはビーム幅を狭くしてもけっこう良い記録が得られたからといった方が良いということであるが、ビーム幅の狭い音を直下に発射し、ピンポイントの測深をすることができるようになってきている。

ナロービーム音響測深機と云われる、戻り散乱を利用した測深機は、1~3°のビーム幅で、直下の測深ができるものであり、これと精密な測位技術が一緒になり、海底が東京の街のようにわかってくるのである。

ビームの向きの安定化とマルチビーム： 戻り散乱の理論により、信号はいとも容易に帰ってくるが、もしビーム幅がこんなに狭ければ、それに見合っただけのビームの方向を安定化し船の直下に出すことが必要であるし、また6,000mの海底からのエコーは約8秒後に戻ってくるわけであって、受信機もまた、直下からの信号だけを受ける必要がある。このように、音響測深機の送受波機の向きを、鉛直ジャイロスコープで制御することは、油圧式でも電動式でも別に問題のない技術であるけれども、興味があるのは電子的な方法である。この方法はレーダなどにおいても用いられているように、数多くの送受信素子の音波の位相をジャイロスコープで制御し、方向性を持たせる方法である。この方法であれば、位相制御だけで、ナロービームの音響を真下にも、また斜めにも発射することができるし、また、真下あるいは斜めに入射する音だけを受信することもできる。

このようにして、ナロービームを用い、かつ同時に色々な方向からの戻り散乱から、二次元的に海底地形を測ることができるマルチビームのナロービーム音響測深機が生れてくるわけである。どうしても数多くの音響測深機をつけると同じような複雑さは避けられないけれども、特筆できる利点は、マッピングのため、異なった時期に少し離れて、以前の測線の近くを走るときに船位の誤差のない二次元海底地形図をつくることのできることである。今ではこのようなマルチビームのナロービームの商品名の一つである Sea Beam と

いう言葉が、最近の観測船になくしてはならない設備のように云われている。

サイドルッキングソナー と 戻り散乱の積極的な利用： 二次元の海底地形のマッピングを目的とするマルチビームのナロービームよりも、もっと以前から海底を見ようとしていた方法はサイドルッキングソナーであり、戻り散乱がなければ成り立たない機械である。

現在、サイドルッキングソナーなるものは、海底上10mくらいのところを曳行され、斜めに音を出して散乱波の位相をみるものだが、記録を見ると斜めから写真撮影したようにはっきりと海底をみることができるのに驚くのである。これを用いて、初島近傍の海底を調べた結果を見れば、砂地に露出した無数の岩盤が、いたるところにみられるのであって、これは船上から下ろしたテレビが一瞬かいま見たに過ぎない露頭であり、この種の手法が海底の様子全体を知るのにいかに大切かを示すものと云えるだろう。現状でのサイドルッキングソナーは海底直上を曳行するものが多いのだが、海底直上の様子——その粗さ、かたさ、海底直下の物性——などは戻り散乱の強さに大きな影響を及ぼすものである。

マンガン溜は重要な海底の鉱物資源であると云われている。このために1万mもの同軸ケーブルを用いてテレビを海底近く曳行し、マンガン溜の数を直接数えようとする試みもあるが、光の届く範囲はせいぜい10mで、海底をくまなく見ることは容易でない。一方色々な周波数で、戻り散乱の強さを調べてみると、マンガン溜の大きさ、その分布の様子が船上からでもかなりの程度にわかるものであるとの報告もある。

このようなやり方は、色々な周波数の電波を発射し、その反射の様子から地上の様子を知ろうとする人工衛星のアクティブなりモート・センシングと同じ手法である。

海底下の構造： 海底下の構造もまた、広い意味での音響的方法、一般には弾性波を用いて調べられている。そして音源としてはエアージェンと呼ばれるものが使われている。何kmもの水中マイクロホンも曳行し、海底下の層構造からの反射の信号を数値化し、数値的フィルタによって、資料処理をする方法は、電子計算機が急速に進歩したため、既に情報理論の限界に近い結果を得ているのであって、更に勝れた性能をもたせようとするれば、発音体の出力を増加させる外に方法がないようにみえる。

容量1ℓのエヤゲンでも随分と立派な仕事をした。

10ℓのものでは、さすが石油をさがすためのものは能力が違くと驚嘆したものである。ところが、どうやって働かすものかは良くわからないが400ℓものエアガンも現れてきたと云う話である。かつて多くの無鉄砲と悪口を云われた研究者たちが命がけで火薬を音源に使ったのと同じようなことがエアガンを用いて行われ始めているという話である。200kmもの距離におよぶ走時曲線がエアガンで得られるようになってきたので、こうなるとモホロビッチの面を連続的に求めること、あるいは海溝の近くの複雑な地域のモホ面の様子も明らかになってくるであろう。

海底はどれ程よく見えるようになるだろう：「宇宙の次は海洋である」という言葉も海洋の調査が思わしく進まないうちに古い言葉になってしまった。海底も船位の精度と同じように数cmの精度で手にとるように見えるようになるだろうか？ また人工衛星の話になるけれども、合成開口レーダなるものがある、600kmもの高さから、海面の波のうねりの方向までわかることになっている。原理的には飛びながら反射する電波の位相をずらし、飛んだ距離の分だけの大きさのアンテナから同時に電波を出したと同じような高い分解能を得ようとするものである。音響測深機においても、全航海中の音波を記憶し、これと精密な位置決めと合わせて、同時に処理することによって同じような効果を得られるかも知れない。

海 の 重 力

有名なハンガリの地球物理学者エトベスが示したように、重力場は何ものによってもしゃへいされることがない——勿論海上によっても——従って電磁波に頼るのと異なって、海底を調べるのに大変に都合がよいのであると云えば、やや我田引水といえないこともないが、重力波を用いて海中通信をする時がこないとも限らないだろう。

海上で、船上で重力を測るということは30年前までは、決して成功することのない試みであると云われていた。ところが、重力は何ものにもしゃへいされず、船室の中まで伝わってきてくれるので、他の海洋観測と異なり、寒空に水ズキをかぶりながら甲板作業をすることもなく、船内で楽々と測定できることになってしまった。

いろいろな地球を観測する装置のなかで、船上重力計はもっとも複雑な装置の一つではあるが、船酔いを我慢して少しがんばればできるといった他の観測とはやや異なっていて、機械がよく整備されていなければ

決してよい精度の結果は得られない。

海上重力の精度： 難問であった時代の海の重力の目標とする精度は数mgalであった。重力計そのものだけをもっと良い精度とすることはそれ程難かしい問題とは思えない。差し迫った問題は、船の対地速度をどうやって今よりもよい精度で決めるかにかかっている。外洋での対地速度は、結局のところ、ある一定時間の間の船位の差になるので、先に述べたように船の位置の精度が良くなる必要がある。その精度としては1時間の間で0.1哩の精度があれば1mgalの精度は保証されるのであって、N.N.S.Sが正常に働いており、また、2つのN.N.S.Sによる測位の時間がそれ程離れていず、また、その間に船が変針・速度変更などをしなければ、この精度が保てるわけである。

しかしながら、人工衛星からの海面測高の精度がcmの精度を目標とする時代ともなると、これに応じて等ポテンシャル面の一つであるジオイドの高さもcmの精度で決めないと、海流を求めようというような画期的結果を得ることはできない。

ジオイドは、地表の重力値にストークスの積分を行って決めるものであって、地表全域に互る重力値を必要とするものであるが、cmの精度でジオイドを求めるためには0.1mgal程度の海の重力が必要であると云われている。すなわち難問であった時代の精度よりも約2ケタよい精度が要求されているのであって、現在陸地における重力測定の精度もこのくらいであると考えるとよいであろう。

海上での重力測定の精度はどの程度まで良くなるだろうか： 船上での重力測定の精度は現在のところ船位の精度で決められてしまっているといってもよい。もし先に述べた目標のように、船の位置をcmの精度で決められるならば、 μ galでの船上測量も夢ではないであろう。

重力の加速度の検出部、あるいは鉛直ジャイロスコープに問題はあったとしても、現在の計測技術で有効数字9ケタの測定は、手のとどく範囲である。そして、このような高い精度が得られるとすると、海上(船上)での重力に新しい目的が生れてくるのであろう。

1~0.1mgalの精度は、重力の空間的分布を知るために必要な精度であって、地下構造とか、あるいは、ジオイドを求めるために大切である。 μ galとなると、陸地の場合と同じように、重力の時間変化を問題とすることができる。けれども海においては、陸地の重力測量の一部で高さの変動を重力の変化で知ろうと

する試みがあるように、海面の高さの変化をmmの精度で知ることができるようになるはずである。

ところで、さし当って 0.1 mgal 程度の精度を目標とするならば、音響トランスポンダによる測位を用いることができるであろう。自動車を運転するくらいの精度で決まるこの方法によって、速度誤差が無視できるような状態で重力計そのものの精度を向上させることもできるし、また、ジャイロの性能を知ることでもできる。また、海底に適当な密度で置かれた、基準点直上での重力値を1点ずつ正確に求めて行くならば、それ程大規模な事業でなくてもジオイドを決める必要な測地学的海上重力の値を決めることができるであろう。

海底で重力を測れば： 10~1 μ gal の精度の重力の測定の大きな目標は、重力潮汐の観測であり、また、重力の経年変化の観測であり、その目標とするところは、陸地におけるのと全く同じであるといつてよい。問題は器械だけであるといつても良いかも知れない。海底に置く器械は大変に難かしいと考えられている。たしかに、陸上で用いている器械をそのまま海底に入れようとする、耐圧容器と、記録装置あるいはメモリーと電源と容取の方法など海固有の問題だけを考えただけでは済まないのが普通である。

われわれは陸上においていつも未完成の器械を使っている。例えばラコスト重力計は完成したすばらしい機械にみえる。けれども地震がくれば、おもりが一方に片寄ってしまつて、「消しゴムでトントンとたたいてやる」ような親心がないと完全には働かないのであつて、海底に置いたとなると、消しゴムをもって6,000mも、もぐつて、トントンとやるわけにもいかないのである。

現在、変位の測定は数オングストロームまで測定ができる。従つて1/2秒の上下方向の固有周期をもつスプリング式の重力計でも μ gal の感度が得られる。弦重力計でも μ gal の感度を得ることは容易である。船上のものもそうであるが、海底に置く器械はそんなに機構的にヤワでは困るのである。

私等は、T. S. S. G と名づけた船上弦重力計をもとに、海底で地球潮汐をはかるような重力計の開発を進めているが、ラコストでは1/2秒のスプリング式海底重力計の試験を進めているようである。

陸上の観測は私ども海あるいは海底の観測をやっている者から見ると、結構やっかいなことが多い。それを人間の努力で補っているように見える。そのことは結構なことではあるが、海底観測用の器械を陸上で使

つてみたら、きっとその便利さに驚くことであろう。

海底の高さの変化がわかるか： 音響的方法ではかなりがんばつても50cmよりもよい精度でしか海底の高さを知るのには難かしいので、大地震のあとでもない限り海底地形の変動を測地的に知るのには難かしいが、重力の変化から高さの変化を知ろうとすると μ gal の精度でmmの変化がわかることになる。このような感度があり、また、安定性もよい方法としては、超電導重力計というものがある。液体ヘリウムの温度でしか働かない装置であるため、大変にやっかいなものと思われがちであるが、超電導磁気浮上最新幹線などの実用的目的もあり、液化装置も電車の下につめるように小さくなり、また、液体ヘリウムの貯蔵タンクも理論に近い蒸発しにくい。後に述べるような超電導量子エレクトロニクスの一つを使った磁力計—SQUID なるものがあるわけだが、これらと一緒に海底でも液化ヘリウムの恩恵に浴するようになるのもそう遠くもないと思うのだが、これについてはまず、陸地で大きな成果を挙げてもらいたいと思っている。

海の地磁気

海図を見れば、いろいろな場所に Large magnetic variation と印したところがある。磁気コンパスは航海にはなくてはならないものであつたし、今でも法規でこれを持っていなければならないことになっているし、たしかに磁気コンパスを無視してジャイロコンパスだけを頼りにしていると10年に一回くらいは、あらぬ方に船が走り出して危ない思いをするものだそうである。

しかしながら、ともかく、今磁気コンパスをたよりにして航海をしている船はほとんどなく、また、座礁したからといつてコンパスのせいにはできないような世の中でもなくなつてはいるが、地磁気の測定は意外なところで地球科学に貢献した。

カリフォルニア沖の有名な地磁気のしま模様ももし見つけられていなかったら、大洋の拡大説も、また、プレート、テクトニクスも生れていなかったかも知れない。

全磁力がほとんど絶対測定として得られること、また、どんなに装置をゆすぶつても船酔いしないということは海での測定機として異色の存在である。

船上でのプロトン磁力計と海上での地磁気の日変化： このごろの調査船は大抵プロトン磁力計を曳行して走っている。また、物探船は二組の異なった長さのケーブルで曳行し、常に空間的な微分をとりながら

走っている。こうすると断層などが大変よくわかるのである。

船から後ろに曳行するのは、船体磁気の影響を避けるためであり、船の長さの3倍くらい出せばよいということになっているのであるが、1 γ の精度で楽に計ることができるようになってくると、いろいろとやっかいなことがおきてくる。例えば海洋研究所の白鳳丸は長さ約100m、3,700トンあるわけであるが何と1,000mもの後を曳かないと、1 γ 以上の船体磁気の影響ができてしまうのである。

従って、200~250mくらいしか曳行できないようなプロトン磁力計で精度のよい測定をすることは難かしい。

白鳳丸より一ケタ小さい淡青丸(270トン)だと500mくらい曳行すれば、満足できる結果が得られるのである。

陸上では地磁気の精密な測定ができる環境が急激に減りつつある。私ども海をやっているものは、きっと近い将来、地球磁場の経年的な変化は、精密な測位により海上での測定からより正しく知ることができるであろうと信じている。このようなとき問題になるのは、地磁気の日変化であり、海上における地磁気の測定は、長い間、日変化を無視して解析されてきたが、もう今ではこれを無視して議論を進めるわけにもゆかなくなっている。どうやって日変化を海上で知るかは難しい問題であるが、要は同じ場所を異なった時間に計ると異なった値になるのが日変化のいたずらであるから、これほどの程度の精度で同じ場所で計ったことが保証できるかという測位の問題になるのである。

ゆがみによる磁場の变化と電気伝導度による磁場の变化：地球磁場の経年的変化を知ると、地殻のゆがみがわかるという理論がある。磁化した岩石の磁場がしぼり出されるのである。これはプロトン磁力計によって計ることができる。この目的のために海底にプロトン磁力計を置いて観測することもできる。これは今すぐにでもできることである。また、場所によっては、海上からの測量によっても知ることができることにについては既に述べた。

海底の電気伝導度の異常を知るためには、3成分の海底磁力計と電位差計とが必要であるが、3成分の磁力計は、重力のところでも述べたように陸上だって満足なものなかなか見つからないのである。1ヶ月1度の磁気あらしのような地球磁場のみだれに対するレスポンスから電気伝導度を求めるので、海では陸地よりももう一ケタ感度のよいセンサーが必要であると云

われている。このようなことを考えると、これも陸地での成果を先にすべきであると思うが、超低温量子干渉磁力計の方がずっと簡単であるように思えるのである。

400 ℓ ものエアガンで、モホ面までどんどんわかるようになってくるかも知れない。その下層のきつと部分融解しているリソスフェアの下層が、地表の現象のカギを握っているであろう。このためにこの深さの様子を知ることができるという成果を考えるならば、量子干渉磁力計も、そうやっかいなものではないであろう。

結 び

最近の海洋あるいは海底の観測あるいはその展望について述べる事が望まれたらしいのだが、海底観測しかもその一部の話にしてもらうことになってしまった。

もっと勉強をする暇があれば、今後、海底研究のため、リモートセンシングばかりでないいくつかの方法、とくに深海潜水調査船などについては、よく検討をしてみたかった。

有人、無人をふくめ、100種類もの潜水調査船がある。有索無人、無索無人のそれはそれぞれの写真をみると、丁度、顕微鏡の下のプランクトンのように、造化の神のいたずらの集まりとも思われる。これらが、近い将来ある方向づけがされ、結局は手にとるようにして海底をくまなく見なければ、人類の気はすまないだろう。



ニューカレドニアのゴーギャンと称せられる名画家のスケッチした友田氏の顔

海図と航海雑感

庄 司 和 民

東京商船大学教授

私が始めて水路部を知り、水路部で海図を作成されている過程を見学したのは、東京高等商船学校に入学した翌年でしたから、昭和14年、今から41年前になります。それからは、ボートで東京湾を帆走したとき、練習船で航海実習をしたとき、いつも海図を利用するとき、1つの点も、1つの線もあの丹念に描いておられた水路部の方々を思い浮べては、おそろかにしてはいけなとを考えながら、航海を続けたものでした。

キャプテンクックや、マゼランの大航海を読むとき、海図のない所をよく航海したものと感心させられますが、今の人達は、逆にあまりにも馴れすぎて、海図の有難味を忘れていないのでしょうか。

私共は、ボートで小さな湾に入っていくとき、海図では表わせないような小さな所で、船首に見張をたて、ボートフックで海底をさぐりながら進入した経験を何度かもっています。

海図が整備されていない場所の航海は、本当に神経をすりへらしますが、大航海時代の船長は本当に偉大であったと思います。

1967年、当時の水路部長川上氏とモナコの国際水路会議に出席した後、英国の水路部にお供したことがあります。その時、明治の初年に英国海軍の小さい軍艦の艦長が書いて本国に報告したという、新潟港の海図がありました。誠に精密に測量し描写してあり、浦賀か、久里浜あたりならいざしらず、既にそのころ新潟港まで航海して、海図のもとを作っていたということに驚きと感心と両方を覚えたものでした。いかにも大航海時代の先覚者達の教訓が生々として、受けつがれているといった感がしました。

戦後海図はほとんど整備され、通常の航海には全く心配なく海図を頼りにできることになった。このことはレーダの出現と相まって、航海の自動化について研究されたとき、座礁予防に関しては、海図上の位置を確かめることにより警報を発することが最も効果的であるという結論であった。

しかし、測量が不完全な海域や、南方で年々成長する珊瑚礁のある海域、または海底噴火等で海底地形が激変する海域については、問題が残る、測量とともに

刊行海図の改訂が要請される理由でもあります。

全世界の船舶の航海は、共通の情報として緯度経度をベースとして行われておりますので、海図は勿論緯度経度が、基本的な座標として用いられています。近年NNS Sが爆発的に利用されるに至った理由は、勿論200海里問題等にもよりますが、船位測定装置の出力が、航海者が共通に使用する情報ベースとしての緯度経度で直接与えられることが、いかに便利なものかということが、航海者にわかって来たためではないかと思えます。最近ではロランや、オメガでもプロセッサを組み込んで、緯度経度で船位を与えるタイプのものが多くなりました。これらの場合大きく影響するのは測地系の違いによる差ではないでしょうか、あえて誤差とはいわないのがミソですが、このため、水路部では海図6019号として、特に日本近海のための測地系変換図を刊行されたことは、誠に適切なお処置であります。私共古い航海者は、あまりそのようなことは気にかけないで航海したのですが、というのも、これらの差も一緒にデドレコ (Dead Reckoning) の誤差として始末していたことになります。

このことから考えますと、NNS Sのような全世界を一つのシステムで利用しようとする場合以外は、相対的な位置が必要な精度で与えられれば充分であると考えさせられます。私は、大洋航海は、レーダレンジからレーダレンジまでと考え、精度5km位で船位が与えられれば充分であり、レーダレンジに入ったならば、陸地との相対精度は、100m程度でよいと考えますが、海図の精度は、陸地に近づくにしたがい要求度が高くなるため、やはり5m以下でないとい困ることでしょう。勿論、測量の精度はもっともっと高いとは承知しています。私の言いたいのは、相対精度は高くなければいけないけれども、絶対精度は、それ程高なくてもよいのではないかということです。そこで、相対精度の高い測量技術とその速い処理が望まれるのではないのでしょうか。

最近の土木技術の発達は、短時日で港湾を造成し、埋立を行って海岸を変形させる等誠に目まぐるしいものがあり、昔日の比ではありません。変化のおそい昔の時代に比べ、変化の早い現代では、それに応じて、必要な精度以内で、変化に対応する海図の作成技術が要求されると思えます。

航海者が水路部に望むことは、やはり、海図が第1だと思います。海図こそは航海の基本であり、海図こそが航海者と水路部を結び最も大切な「かけはし」ではないのでしょうか。

水路部をご視察の皇太子殿下

大津与四郎

水路部監理課補佐官

去る6月26日13時30分、皇太子殿下には東宮大夫、東宮侍従長等とともに、水路部をご訪問になり、妹尾海上保安庁長官並びに庄司水路部長以下水路部幹部のお出迎えを受けられた後、3時間にわたり業務全般を熱心にご視察になった。



今回のご視察は、昭和46年9月11日東京商工会議所ホールで行われた「水路百年記念式典」に、皇太子・同妃両殿下をお迎えした折に、ご要望があり、当時は庁舎を新築中のため延期されていたもので、また、最近の新聞・テレビに電波発進装置を積んだ漂流ブイによる我が国初の黒潮等の追跡調査、「第一鹿島海山」の日本海溝下へのもぐり込み現象の発見等水路業務の紹介が続いたことが、ご視察の端緒になられているとのことである。

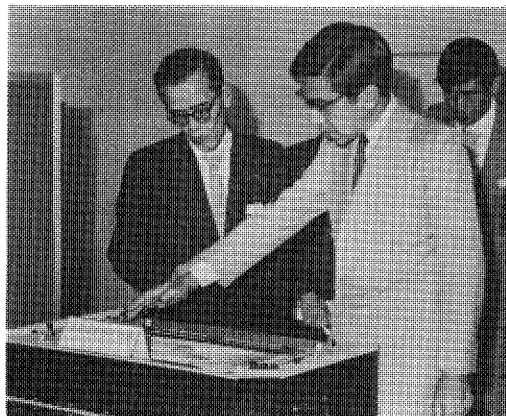
部内のご視察

1. 海図・海の基本図・水路図誌等のご説明

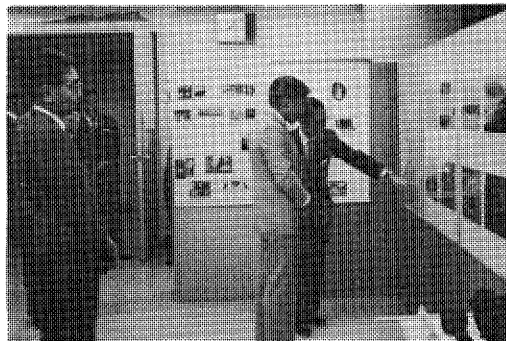
(1) 測量業務

殿下はまず水路部長のご先導で3階第2会議室にお入りになり、測量船「昭洋」の海底調査により発見された第一鹿島海山付近の航跡図、音波探査記録、海底地形原図、地磁気異常図をご覧になり、太平洋プレートが、日本海溝を境にしてアジアプレートの下にもぐり込み、そのため同山の西側の半分が断層運動によ

て1,500メートル程落込んだ模様をお聴きになり、また、この付近の海底から採泥器により採取されたマンガン・ノジュール（鉄、マンガン、ニッケルなどを含んだ石）のご説明を受け、さらに、音波を利用して海の深さを測定する音響掃海機の送受波器を働かせてその距離を記録する装置、港湾の測深記録、測深の成果をまとめた測量原図、音波探査のデータを詳細に解析する装置などをご覧になられた。



続いて5階の写真測量室に向かわれ、日本近海の海底火山分布状況と、昭和48年に活動を始めた「西之島新島」が噴火して島が形成されていった最近までの様子や、過去に2度島になったことのある「福德岡の場」、火山活動を断続している「南日吉海山」等が火山性変色水を出していることのご説明を受けられ、さらに微弱な火山性変色水の発見に使用する「マルチバ



ンドカメラ) (光の波長を4色に分けて撮影), 海底火山活動で温度の高い海域を発見するのに使用する「赤外線映像装置」, フィルム画像を数値化して解析する「演算処理装置」, 4色に分けて撮影した白黒フィルムの濃淡を色で表現して, 僅かな海底火山活動による海の変化を示す「カラー画像解析装置」, マルチバンドカメラで撮影した各色の白黒フィルムをある色を強調した画像で表現する「写真合成装置」等をご覧になった。

この間殿下には, 音波探査記録紙に出た地質構造がどのようにわかるのか, 港湾測量の実施期間, 海底火山の変色水の色による変化, 隆起した火山島における植物繁茂理由や, その種類についてご質問された。

(2) 海図業務

続いて4階の海図課に入られ業務概要の説明を受けられた後, 「航海用海図」の種類, 領海基線や海洋開発, 地震予知の基礎資料となる「海の基本図」, 航空機が使用する「航空図」, 航海の参考資料となる「特殊図」などについてご覧になり, 港内やその付近では, 比較的狭い範囲を詳細に描いた1万分の1程度の大縮尺の「港泊図」が使用されること, 港を出たら5万分の1程度の縮尺の「海岸図」を, また, 外洋に出たら20万分の1程度の縮尺の「航海図」が使用され, さらに, 最近では航海計器の進歩に伴い「電波航法用図」(ロラン・デッカ) が多く利用されていることのご説明を受けられた。次に「沿岸の海の基本図」の代

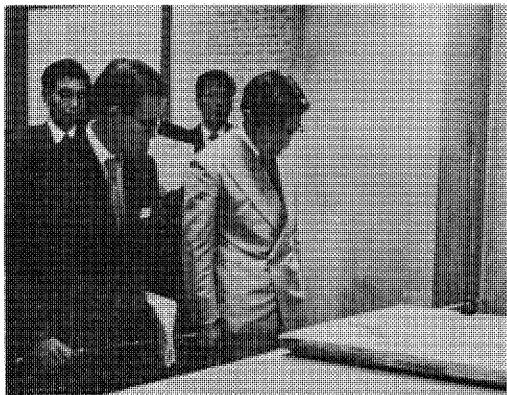
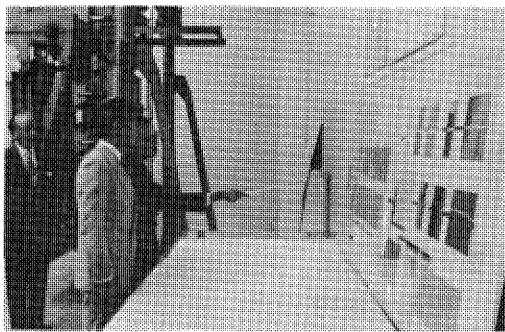


表例として宗谷海峡・対馬海峡(縮尺1万分の1)の外国と向き合っている図と, さらに, 駿河湾北部(縮尺5万分の1)の地震発生源ではないかと言われている駿河トラフの位置, 「大陸棚の海の基本図」(縮尺20万分の1)が, 我が国周辺のほぼ全域について刊行されていること, 浮彫式に見易く表現した「日本近海海底地形図」, 「国内航空図」(縮尺50万分の1), 「国際航空図」(縮尺100万分の1), 「航空路図」(縮尺100万分の1), 漁網等の設置状況を示した「漁具定置箇所一覧図」, 狭水道, 内湾などの潮流の状況を示した「潮流図」などについてご説明をお聴きになった

後, 海図原稿作成状況を熱心にご覧になり, スクライブ法, 水深の位置の決め方, 写真植字の貼り方, 我が国の刊行方針などについて, 熱心にご質問された。

(3) 印刷業務

印刷棟4階の製版カメラ室では, 海図製版印刷工程のご説明を受けられ, 製版カメラの操作方法と暗室でピントグラスに映された画線をご覧になり, 拡大, 縮小率についてご質問されてから, 2階の原版庫で印刷版の変遷をお聴きになり, 銅版, 石版の作成方法についてご質問された。

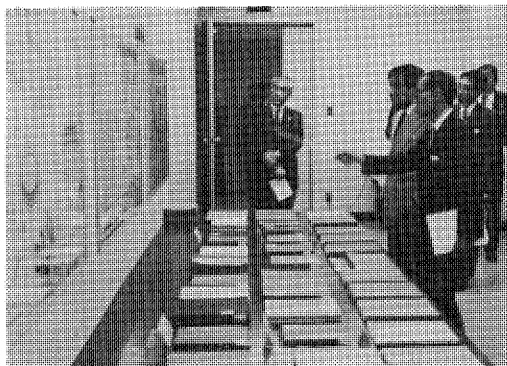


(4) 水路通報業務

印刷棟から事務棟3階の第2会議室に戻られ, ここでは航海に必要な水路誌, 燈台表などの編集と刊行, 海図年間生産数約40万枚, 水路書誌約8万冊を供給していること, また, 海図・水路誌を最新の状態で維持するための情報の提供を, 毎週水路通報で発行して船舶に配付し, さらに, 航海の安全に必要な緊急性の高い情報は, 航行警報として本庁はじめ当庁出先機関の通信所から, その都度周知を図っていること, このほかに, 国際水路機関(IHO)と政府間海事協議機関(IMCO)の決議により, 我が国も昭和55年4月から世界を16区域に分けた第11区域調整機関として, 世界航行警報業務を開始し, 国内および国外, あるいは

船舶から送られてくる航海の安全に必要な情報を、水路部で調整し、毎日4回英語で送信して、第11区域内を航行する全船舶の航行の安全に寄与していることのご説明をお聴きになった。

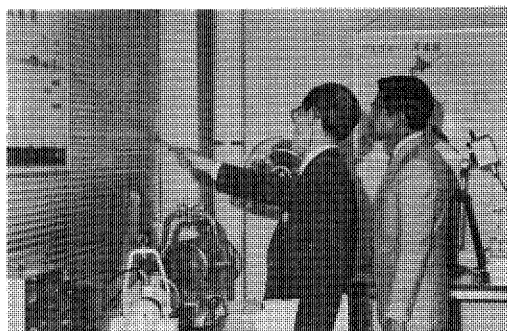
このあと水路部長室で約15分間長官、水路部長などと歓談されながらご休憩された。



2. 海洋調査、天文観測、海洋情報の管理ご説明

(1) 海象業務

15時11分には8階第4会議室に向かわれ、まず海象業務の概要と国民生活との結びつきについてご説明を受けられた。



さらに、外洋域調査の方法として、

日本近海海流の大勢と、定線観測状況、観測方法、観測機器（GEK、BT、ART）をご視察され、毎月2回発行する海流通報が20周年を迎え、いろいろな分野（水産、気象、航海等）に利用されていること、5段階ある黒潮変動の特長と将来の予報構想、人工衛星を利用して海流の測定値と位置を、ほぼリアルタイムに伝送する「アルゴスプイ」が、本年1月から利用を開始し、成果を挙げていることについて、実物とパネルでご説明を受けられた。

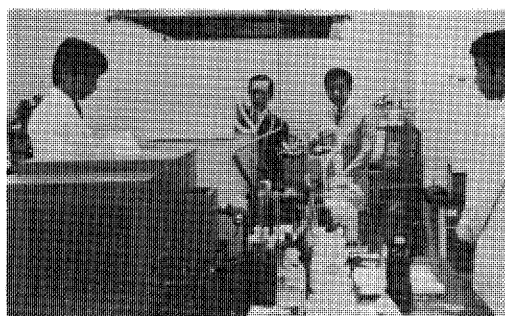
次に、沿岸海域の調査方法として

海面の上下運動に起因する潮汐観測は、当庁では全国25カ所（他機関を含めれば100余カ所）の験潮所で行い、海図の基準面の決定、潮汐予報、高潮、津波や地震予知に役立るとともに、潮汐表に42カ所の標準港の高低潮予報を公表していること、また、海上交通量の多い狭水道、内湾、港湾に験流器等を使用して精密な観測を行いその成果に基づいて潮流予報、海流図（21図）の作成、海図、潮汐表などに記載して船舶の航行安全と能率化に寄与していることのご説明を受けられた。

この間殿下には、黒潮蛇行の理由、初期の海象観測方法、海流観測の利用範囲、験潮所を各省庁で行っている理由についてご質問された。

(2) 海洋汚染調査業務

昭和47年から水路部が開始した海洋汚染調査方法と、その目的、概要のご説明をお聴きになり、次に主な調査項目（放射能、油、PCB、水銀、カドミウム、クロム）と、日本周辺の海域に定めた調査点で、毎年定期的に採水、採泥を行い、東京で化学分析を行うほか、深海に投棄された物質の動きを知るため、深海底付近の流れの測定を実施していること、調査項目の経年変動の状態などについてご説明を受けられた後、新型深海洋観測機器（100ℓ採水器、スミスマッキンタイヤ型採泥器、水中プイ、深海流速計、ピンガー、切離し装置）をご覧になられ、続いて放射能計測実験室と化学実験室で、最近の測定装置や分析方法のご説明をお聴きになり、この間殿下には、カドミウムの濃度、分光分析方法についてご質問された。



(3) 編暦業務

7階電子計算機室では、編暦課の主要業務である天体暦編集のため、月・太陽・惑星などの天体運動の推算と、天文現象の計算をし、その成果として「天体位置表」を刊行していること、また、この基本暦が航海暦（天測暦）、測量暦（天測略暦）、市民暦（海のカレンダー）などのもとになっていること、これら天体暦

作成の資料を得るために、天文観測施設（伊豆下田、紀伊勝浦、倉敷）で、日食・星食の観測を行って、精度の向上を図っていること、また、海図作成のため測量の基準点の整備に、人工衛星による位置の測地観測が、基本的な作業であること、さらに、「海の基本図」の一分野として、海上重力観測を分担し「重力異常図」として地球の形の決定、地下構造の推定に役立つほか、地震予知のためにも活用されていること、天体暦作成には、ぼう大な計算を必要とし、これを改良するため、昭和37年いち早く電子計算機を導入して、大幅な合理化に成功、さらに、水路部の作業の合理化を進めていることなどのご説明を受けられた。

この間殿下には、天測暦が現在どの程度使用されているか、また、人工衛星を利用した測地観測による、離島の位置決定法についてご質問された。

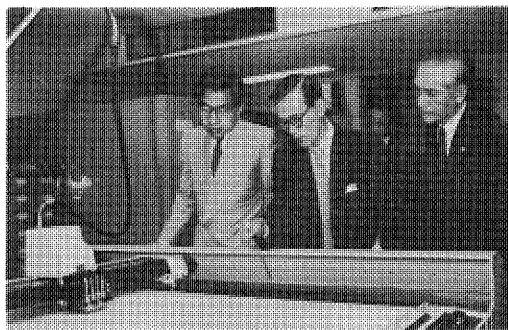


（４） 海洋資料センター業務

7階カード保管室では、まず海洋資料センターの業務の流れと、ユネスコに置かれた政府間海洋学委員会（I O C）の提唱で我が国に設置された理由、世界24カ国の組織と日本の置かれている立場、国内・外の海洋調査機関によって得られた海洋調査資料（水温、塩分、海洋汚染、海底地質、海流等）を収集、処理、保管、提供を行うデータバンクとしての業務を行い、利用者の求めに応じて効率的に提供するため、電算機処理をしていること、このほかにI O C主催の西太平洋



海域での国際共同調査（WESTPAC）のデータセンターの任務も引受けていること、調査項目の増加を考えていることなどについて、世界の商船・タンカーに

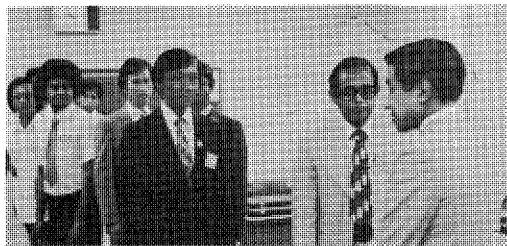


よる毎日定時の油による海洋汚染調査の報告位置を図化したものや、米国の地球観測衛星から送られた磁気テープデータを解析して自動図化機が描き出した海岸部等の図をご覧になりながら、説明をお聴きになった。

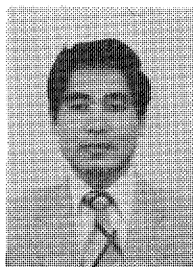
資料処理室では、13万点の海流データを用いて統計的な流れの方向を図化機により描いている状況をご覧になり、この間殿下は、海洋環境図の項目、海洋汚染（油）海面油膜図の調査方法、国際共同観測のとりまとめ国についてご質問された。

（５） 国際協力業務

最後に6階海外技術研修室で、発展途上国研修生の研修現場をご視察になった。まず、昭和46年度より実施している「水路測量コース」と「海洋物理調査コース」の研修員は、主としてアジア諸国の水路業務に従事する技術者で、現在まで約150名が研修終了していること、両コースとも毎年実施され、最新の水路業務の理論および技術について研修が行われていること、現在9名が「水路測量コース」を受講していることなどについて、ご説明を受けられた後、殿下には、研修生一人ずつと握手され、それぞれの国での仕事の模様、日本の生活環境などについて親しくお言葉をかけられた。研修生一同の感激ぶりが、印象的であった。



このあと殿下には、再び水路部長室で水路部長から総括的なご説明を受けられたのち、16時30分長官以下幹部のお見送りの中、「お世話になりました。」とお言葉をおかけになり、水路部をご出発された。



「5万分の1沿岸の海の基本図」 表現の改正について

児 玉 徹 雄

海上保安庁水路部主任海図編集官

海の基本図の種類と内容、そしてその使い方については、これまで「海の基本図のしおり」(水路部編)その他で広く紹介されております。また、各種海の基本図の整備の必要性、将来の展望については、最近では本誌の前々号に「200海里海域の総合調査計画の推進」と題した水路部測量課長の報告がありました。従ってここでは、“前略”の型式で話を進めます。また、表題からお判りのように、ここで対象とします海の基本図は「5万分の1沿岸の海の基本図」です。

5万分の1シリーズは、「海底地形図」と「海底地質構造図」の2図、それに「調査報告」を加えた3点1組で、日本周辺の大陸棚全域をカバーしようとする整備計画のもと、昭和50年度から着手しております。

さて、刊行後5年を経過した時点で、このたび総合的な見直しを図ることとなったわけです。では、どのような点が改正され、また、どのような要素が追加されることになるのか等について、その概略をお知らせいたします。

おりしも、本誌の前号で、国際航業の杉山さんの、「1/5万沿岸の海の基本図の地質構造について」と題する貴重なご意見が掲載されました。この機会に、杉山さんのご指摘事項にもふれさせていただくことにします。

1. 改正の理由

改正の具体例を挙げます前に、このたびの改正を行うに至った理由、誘因といったものをまず明らかにしておく必要があります。主たるものとしては次の3点があります。第一点は「利用者側の要望」です。それから、「海洋開発審議会の答申に答える」という行政上の役割もありました。更にもう一点は、「測量技術の進展に伴う改正」です。

(1) 昭和50年当時の国内事情

5万分の1沿岸の海の基本図(以下、単に基本図と呼びます)の整備に着手した昭和50年当時は、いわゆ

る海洋の新秩序の幕開きで、「海洋の分割問題」が政治、経済の最大の関心事でありまして、この基本図は、「領海基線の画定」に資することが最重要の目的であったと申せましょう。内容も、したがってその点が重視されましたし、刊行区域も、いきおい領海を決めるうえで重要となるポイントが優先されてきました。その特色は、言わば“領土・領海型”であると申せましょう。

ところで、最近におきましては海岸線を中心とした沿岸域の開発利用あるいは保全防災面の需要が一層増大してまいりました。それを反映して、この方面に係わるより詳細な情報の提供を、この基本図に求める声がとみに高まってきております。私共が折節に行っております利用の実態調査においてもそれは明らかですし、また、日本水路協会が昭和51年に行いました「海の基本図の利用分野の予測」(注)でも、既にその傾向が現われておりました。要約しますれば、今日では、基本図は“領土・領海型”一辺倒ではなく、海洋環境の保全を考慮した“開発型”の性格をも同時に具備させた内容であることが期待されていると申してよいでしょう。また、刊行区域も、開発適地が待望されているのは言うまでもありません。

(注)日本船舶振興会51年度の補助事業として、同協会が「水路業務システムの開発に関する基礎的調査研究」を実施したが、これはその一環である。

(2) 海洋開発審議会の答申

内閣総理大臣の諮問「長期的展望にたつ海洋開発の基本構想及び推進方策について」(昭和53年2月27日付け)を受けました海洋開発審議会の第二次答申(昭和55年1月22日付け)のなかで、「海洋基礎図等整備調査研究」が海洋調査研究の一環として取りあげられておりますが、ここでも、「多方面にわたる基礎図利用者の要請を十分くみとった汎用性の高い価値ある基礎図の整備を目指す」ことの必要が述べられました。この答申の趣旨を尊重することは、行政上当然の役目

と言えましょう。

2. 改正に当たっての基本的な考え方

上記の事情によりまして、いよいよ改正を行う段になったのですが、実際にはいろいろと難しい面がありました。

先にあげました日本水路協会の「利用分野の予測」によりますと、基本図の図載内容に関する要望では海象、気象要素が最も多く、次いで各種海中施設、各種管理区分となっております。また、「陸域の地質構造とのつながりをつけてほしい」や「ボーリング資料を載せてほしい」といった要望、更には、浅海部の地質情報についてはたとえ推定のデータであっても貴重である、という意見もみられます。こうした傾向は、私共が独自に行った実態調査でも、ほぼ同様の内容で確認されております。

ひるがえって、従来の基本図は、海底の地形、地質構造といった海域の自然環境を主体に図示してまいりました。それはまさに、“領土・領海型”の原型とも言えますし、また、基本図そのものに対する純粹（ないしは狭義）の解釈がそのまま投影されていたと言ってもよいでしょう。たとえば、海底地形図とは「海底の表面の形をできるだけ正確に、わかりやすく図に表わしたもの」（海の基本図のしおり）的な解釈がそれを象徴しているように私には思えます。とにかく、上記の要望の多い諸要素は、従来、この基本図の測量、調査の項目には含まれておりません。

更に別の側面もあります。それは、基本図は航海用海図とちがって「改版」は行わないとされてきた点です。そのため、短年月のうちに変化する可能性のある要素を図載するのは適当でない、という考え方です。これは至極もっともな考えであると言わねばなりません。地図は常に生きている状態にしておくのが原則だからです。

しかしながら、現実には、基本図に対する利用者各位の期待が、また、社会的要請が、前記第二次答申で述べられたように「汎用性の高い価値ある基礎図」へと集約されているとしますれば、これに答えるのにやぶさかであってはならない、とこう考える次第です。

たしかに、内容の変化する要素の図載には問題のあることは否定できません。だがしかし、細部の変化をおそれるよりも、大局的、総合的にみて、利用価値がより高まることの方が、基本図の刊行目的にかなうであろうというのが、このたびの改正に当たっての基本的な考え方でありました。

3. 主な改正点

この基本図が、海底地形図と海底地質構造図の2図、更にそれらを解説した調査報告書を付けて一組の成果品としておりますことは冒頭で述べました。このうち、今回大幅に手が加えられたのは海底地形図です。一方の海底地質構造図は、主として測量技術の進展に伴う改正ですが、これも「改正の理由」の項で、改正を促した誘因の一つに数えました。

それでは、海底地形図と海底地質構造図について、それぞれの改正点を大雑把にご紹介しておくことにします。なお、調査報告書の方も、図載内容の拡充に対応して当然、従来にも増してきめ細かい内容を目指すこととなります。

3-1 海底地形図

(1) 新たに追加される要素

前記の、「利用分野の予測」では、基本図の利用者として調査の対象とされましたのが官・学・民合わせて11業種、また、利用目的別の分類では20種にものぼっております。これは予想以上に利用範囲が広範多岐にわたっていることを物語っております。それを裏書きしますように、実際に利用状況の調査を行ってみますと、利用者側の要望は実に多種多様となっております。

こうした種々なる要望の中から、真に必要な要素を選出し、図載内容の適切化を図っていくことは容易ではありませんでした。ともあれ、ここでは検討の結果、図示することが適当と判断されました諸要素を、便宜上「自然環境条件」「背後地条件」及び「管理区分」の三部門に分類して、話を進めてまいります。

① 自然環境条件

ここでは自然現象を気象、海象、地象に区分し、更に生態系を含めて自然環境条件としております。


(イ) 気象

気象因子のなかでは、特に風が重視されますが、その他では気温、降水量、それに天気日数（雪、霧も含む）が必要な要素であると思われます。それでこれらの観測成果を表型式にして報告書に記載する方針です。ただし、観測データは既存のものを利用しますので、測候所の存在しない地域では、他の機関のもので有効なものがあればそれを活用しますが、それもなければ空白となります。なお、図上では、気象データのあるところ、つまり観測地点に記号 **大** を印します。

また、地域の風向、風力のおおよその傾向を掴むのに便利な「風の度数分布図」（年間）を図面の欄外に


表示することとします。これも、やはりデータがあり次第ということになります。

(ロ) 海象

最も要望の多いのが海象に関するデータです。じっさい波浪、潮位は沿岸域の開発利用、保全防災活動にとっては欠かせない要素と言えます。それで具体的には、波浪、潮流、急潮、激潮、破浪、渦流等を図示しますが、特に波浪については、「波向別波高出現頻度表」(年間)、「波向別既往最大波高」(波高、周期)、「波向別周期別頻度分布表」のデータが得られれば、報告書に記載します。この場合も、図面ではデータの所在を明らかにするため、記号  を印します。なお、その他の海象現象については図中にそれぞれの記号で表示します。ただ、ここでも問題になりますのは、これらの要素もすべて既存資料によることです。現状では、資料不足が目立ちます。

更に、「潮位図」を図載します。これは水路部の測定もしくは推算による成果です。潮位図の利点は、各基準面相互の位置関係が直接に読み取れることです。単位は小数点以下1位にとどめてありますから、精度はともかく、目安としてご利用いただくことにします。

(ハ) 地象

ここではボーリングデータが代表となります。これも新規の調査は行わず、いずれかの機関が実施した成果で有効なものがあればそれを採用し、報告書に掲載(柱状図等)します。また、ボーリング地点を示す記号  は、この場合に限り海底地形図、海底地質構造図共通として同位置に印します。

(二) 生態系

保護鳥獣、貴重な植生、海域では藻場等を対象とします。これらは、開発型の利用に対しては制約要因として作用する反面、自然探勝、レジャー等には好ましい要因であるという二面性があるのが特徴です。

② 背後地条件

ここでは開発指向型の利用形態及び沿岸域の保全防災活動に役立つか又は参考となる地物、事象等を選んでおります。中分類してみますと、交通運輸施設、公共施設、観光資源、鉱物資源、海域利用等に分けられます。以下、それぞれについて簡単にコメントを添えておきます。

(イ) 交通運輸施設は地域の文化、経済活動を支える動脈の役割をになうものとして重要な要素であります。鉄道(国有・民営)、道路(幅員5.5m以上及び未滿)、海運(長距離フェリー)、空輸(ヘリポートは

除く)の各輸送網は、原則として図示する。ただし道路は、ふくそうする場合、適宜省略する。

(ロ) 公共施設のなかでは、行政機関(市・町・村、海事機関)、郵便局、電報・電話局、学校(大学・高校)、大規模公園を記号で表示するか又は注記する。

(ハ) 観光資源としては、国指定の史跡・名勝・天然記念物又はそれに準ずるもの、また、著名な神社・寺院、更に温泉場も表示(記号)する。

(ニ) 鉱物資源では油井、ガス井(海・陸を問わない)、採鉱地、採石地を対象とする。採用の基準は、海域に存在する油井、ガス井はすべて表示するが、その他は、現在採掘中のもので、かつ当地域の経済、社会に与える影響力の大きいと認められるもの、したがって大規模なものに限る。

(ホ) 海域利用では、マリナ、海水浴場(施設を有するもの)等のレジャー的なものから、各種海中施設(恒久的の)、魚礁等を含める。

③ 管理区分

いわゆる法的スペースを指します。現に、いずれかの法律で指定されている区域は、これからの利用、特に開発型に対しては制約条件となるのが一般です。その意味で、行為制限の厳しいスペースほど図示する必要があると言えます。

以下に、今後図示することになる法的スペースの名称と法律名を一括しておきます。なお、一部については少し注釈を加えておくことにします。

管 理 区 分

法的スペース	法 律 名
港 湾 区 域	港 則 法
港 湾 区 域 開 発 保 全 航 路	港 湾 法
漁 港 区 域	漁 港 法
共同漁業権区域	漁 業 法
指 定 航 路	海上交通安全法
検 疫 錨 地	検 疫 法
特別地域(第1 ~3種)特別保 護地区 海中公園地区	自 然 公 園 法
原生自然環境保 全地域 特 別 地 区 海 中 特 別 地 区	自然環境保全法

港湾区域は港則法、港湾法で区域が異なる場合は二重表示(2種類の港界線を用いる)とし、合致する場合は港則法の港界線を使用する。二重表示する理由は、行為制限の趣旨が両法間で異なるためであり、また、港則法を

優先させる理由は、航海用海図が港則法によることから、それとの整合を図るためである。

漁業権には定置漁業権、区画漁業権及び共同漁業権があり、法上は物権とみなされている。従って民法上の土地と同じ扱いとなり、強力な排他的利用が保障されている。このうち定置、区画の両漁業権は、一部を除いては5年という比較的短周期（共同は10年）で免許の更新が行われ、その際、区域の変更もしばしば起り得ること等を考慮して、ここでは共同漁業権区域のみを表示する。

自然公園法では国立、国定公園を対象としており、その他は特定の場合を除き表示しない（都府県立の場合は区域が狭小の例が多く、5万分の1の縮尺では表示困難）。また、普通地域を除外した理由は、特別地域に較べて居住地域に隣接する場合が多く、区域の変更を生じる頻度が多いこと、更に行為制限が緩いことによる。

（2）主な改正点

一見して明らかに変更されたと判る改正点をこれから述べます。

ところで、色彩を変えるとか、大胆な表現方法をとるような場合には想像だけで事を運ぶわけにはまいりません。それで今回は、改正案を具体化して総合的にチェックするため、実物状の試作図（地域は駿河湾南西部）を作成しました。これから述べます改正点は、試作図によって実証済みのものです。

① 等高線を墨からセピアへ

等高線は、これまでは墨で描画されていました。見た目に陸部が黒ずんで見えたのもそのためです。今回の改正に伴い、これからは陸部の図載内容が更に増加しますので改善策として、墨をセピアにおき変えようということになりました。ただ、単純に色数を増やしては印刷経費に影響を及ぼし、ひいては基本図そのものの定価アップを来すことにもなります。そこで課題は、全体の色数を増やさずに上記の方法が採れないものであろうか、ということでした。

ここでは、細かい技術上の話は割愛します。結局は「色の併用」「網版の活用」で、それは解決できました。結果を申しますと、等高線にセピアを使ったかわりに従来の地色（バフ）を使用しないことで1色減とします。しかし、陸部を白地にするわけにはいきませんから、新たに使うセピアに網版をかけて（色が薄くなる）地色としました。なお、ついでに、海部に現われる諸情報（各種指定界線、ボーリング地点記号、魚礁等）は等高線に使うセピアを併用します。海部は全

般に藍系統の色ですからセピアの使用は効果的です。

“窮すれば通ず”のたとえで、色数を増やさずに、従来の図面より色彩を豊かにすることができたわけです。この応用は、更に波及して「地色に段彩」をつけたり「等深線の色分け」まで進展します。これらについては以下に述べます。

② 地色に段彩をつける

地色を「バフ」から「セピアの網かけ」に変更したことは前記しましたが、この“網かけ”の際、たとえば2種類の網目を使用すれば見た目には濃淡のちがいで2種類の色調に見えます。この方法を用いて、このたび地色を2段彩で表現することにしました。

具体的には、標高100メートルを境界にしてその上下にセピアの網10%及び25%をそれぞれかけて2段彩をつけました。網版活用は、印刷工程上の技術的な話ですのでここでも省略します。

ところで、標高100メートルを境界として2段彩をつけたことの原因ですが、それを述べますには「沿岸域」について一寸ふれておく必要があります。

沿岸域についての明確な定義はないようです。この基本図上では、一応の目安として陸部では海岸線から内陸部へほぼ5キロメートル、高度にして約100メートル以下の地域をおおよその沿岸域とみなしました。概して、最も高密度の生活空間を形成している地域がこれに相当します。

それで、標高100メートル以下を図上で明瞭にするために段彩をほどこすこととしたわけです。

③ 等深線の統一

従来は、0～100mは1メートルごと、100～200mは5メートルごと、200m～は10メートルごとの主曲線で表示してきました。また、0～100mでは5メートルごと（5本おき）に、200m～では50メートルごと（200mまでは10本おき、200m以深は5本おき）に太線（計曲線）が用いられておりました。

ところで、この方式では主曲線の場合、100m及び200m地点からそれぞれ深度の単位が変わるのに、同一の等深線で描かれていたわけです。つまり、1メートルも、5メートルも、更に10メートルも同じ太さの線で表現されていたのです（製図上、適正な画線で描き分けにくいという事情による）。そのために深さを知るには、深度指示数字をいちいち読み取るしかありませんでした。これでは、地図の効果は半減していることとなります。

そこで、このたび2箇所に改善策を講じることとしました。その1は、5メートルごとの等深線を実線か

ら「破線」へ変えて、これを間曲線とする。その2は、1メートルごとの等深線を「色違い」にして補助曲線とする、の2点です。その2では、ここでも「色の併用」が行われます。それは、海部段彩で最も濃い（深い）1,000メートル以深の版（濃藍色）と補助曲線とを共用させる（同一の印刷原版とする）方法です。結果的には、この1メートル補助曲線だけが他の等深線（紺藍色）より淡い藍色となるため、識別が容易になります。

これらの改善によって今後は、等深線の種類を1メートルごとの補助曲線（色違い）、5メートルごとの間曲線（破線）、10メートルごとの主曲線及び50メートルごとの計曲線（太線）の4種とし、各図葉共通にします。

④ 凡例（図式・記号）の表示

これまで、海底地形図には図式・記号は表示しておりません。それは、航海用海図のために別途刊行されております「海図図式」（特殊図第6011号）を併用させるという考えでした。これまででは、図中に用いた記号類も少なかったことから特段の不便はなかったものと思われまます。しかしこれからは、記号類も倍加します。また、海図図式にはない新規の記号類も登場しますので、今後は図中に用いる記号類を凡例として、直接図中に表示することとしました。

3—2 海底地質構造図

海底地質構造図（以下、地質構造図と呼びます）について杉山さん（前出）から幾つかの問題点が指摘されました。とくに、「地層区分」であるべきが「底質区分」で表示してあるのは図名と内容が一致せず不自然である、とのご意見はごもっともで、私共が最も気掛りであった点を衝かれた思いでした。ただ、「不自然だから即改める」という具合に、短絡的に事を運べない事情があったのはたしかです。むろん技術上の問題もあります。また、地質構造図が海底地形図とペアで、同時に発行されることからくる作業日程上の制約もあります。しかし、根本的には、海底の探査手法において、たとえば地質調査所とは調査体制（調査のねらい）が異なるという背景もあるわけです。もっと端的に申しますと、地質調査所が作成する地質構造図と、海上保安庁作成のそれでは、表現方法が異なっているのが当然なのです。

ともあれ、現行の「底質区分」を「地質区分」に改める方向の検討は、昨年度当初から行われておりましたが、このたび実行に移すことといたしました。そのへんの経緯を含めて、以下に改正点の1、2例を挙げ

ておきます。また、その他のご指摘事項についても少し考えてみたいと思います。

（1）表層底質分布表示を地層区分表示へ

表層底質の構成については、実際に採取した底質と音波探査記録の音響的層相から判別して、概括的な表層の底質分布を表示してまいりました。

一方、従来、音波探査記録に基づく解析だけでは、地層区分の表示は至難とされてきましたが、今日では機器の性能向上及び解析技術の水準の向上によって、周辺陸上地質を参考にすれば、かなりの確度で海底の地層分布も察知できるようになってきました。

このような事情もあって、今後は、表層の底質分布表示を改めて、基盤上面に露頭する地層の分布を表示することとしました。平たく言えば、堆積物（沖積層）に覆われているところは、それを取り去れば顕われてくるであろうその地層の分布状態を、地質図として表示しようというわけです。

なお、従来の表層底質の表示に代わるものとし、採泥結果の底質記号に中央粒径値をつけて表示します（分布区界は表示しない）。また、堆積層の分布域では、その厚さをとところどころに表示することとしました。

（2）地質構造記号の追加

これまで断層、褶曲構造、走向傾斜の各記号を使用して地質構造を表現してきました。今後は、更に正確に構造の状態を表わすため、必要な記号はどしどし使用することにします。今回、「単斜」の記号が採用されているのもその一例です。

（3）補遺

最後になりましたが、ここで杉山さんの指摘された問題点のうち、2、3について少しふれておきます。

① 「海図（航海用海図）の感覚で図面を処理せず、一般の地質図の作成方法によること」のご指摘はごもっともです。私共としましても当然、主題図である航海用海図と、一般図であり、また、汎用図でもある基本図とを混同してはなるまい、と心掛けてはおりますが、百年を超える航海用海図作りの手法が無意識のうちに作用しているおそれなし、としません。十分気をつけたいと思います。ただ、「底質」や「堆積層」の表示については、この基本図が漁業活動、港湾計画、海底線敷設、環境保全等に資する目的もございますので無視できないことをご理解いただきたいと思います。

② 「陸域の地質情報を図面に盛り込むこと」については3—1、(1)—①—(ハ)でも述べましたが、今

後は、既存の有効なデータを積極的に採録して行く方針です。ただし、表示は図面にではなく、報告書に柱状図等で表示します。

⑨ 「画一性を排し、地域的条件を十分に反映した読みやすい図面を作ること」に対しては異論のあるところです。従来も、地質構造に著しいちがひがあるところでは2種類の探査機を使用して、二つの基底面を表示したりしております。しかしその他の表現について、それぞれに地域性を持たせる方法は、基本図の特性を失することになります。別の言い方をしますれば、画一性を持たせてあるからこそ、地域の特性が判然となると言えないでしょうか。

以上、3点について考えてみました。なお、その他のご提言につきましては、技術上の問題のほか、予算及び所管上の問題も内在しますので、今後の課題として更に検討を重ねてまいります。

それにつきましても、貴重なご意見をお寄せ下さいました杉山さんには、本誌面をお借りして深く感謝申し上げます。

4. おわりに

このたびの改正によって、どのような種類の情報(要素)が追加され、また、どの部分がどのように変更されるのか、については言葉を尽くして説明してまいりました。しかし、追加される要素がどのようなかたち(表現方法)で図載されるのか、については具体性を欠き、不十分だったように思います。その点は、来春早々に刊行される、新様式による第1号図「枕崎」をその“見本”としてご参照いただきたいと思います(ただし、地質構造図は昨年度の調査成果を使うので従来の方式です)。

ところで、私共は今回の改正をもってその責務を果し終えたとは毛頭考えておりません。これで満足すべきでないことは重々承知いたしております。更に今後とも、改善への努力を続けてまいり所存ですので、率直なご意見、ご批評をお寄せいただければ幸いです。

◆海上交通情報図刊行

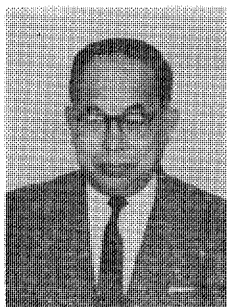
H-304A 伊勢湾・H-304B ISE WAN H-310A 関門海峡・H-310B KANMON KAIKYŌ

昭和52年に刊行し、好評を得たこの種の東京湾・大阪湾に続いて今年度には伊勢湾と関門海峡を対象に作業を進めてきたが、このほど刊行された。

これらの図は船舶がふくそうする海域を対象とし、外国人にも判りやすいように各種の海上交通の安全に関する情報を、船橋において一目で理解できるように5色刷りで、縮尺も関係海図と同じにしてあります。

また、東京湾・大阪湾の情報図と同様に和文版・英文版の2種類を発行しますので広くご活用願えると思います。なお、これらの図は海上保安庁、第四・第七管区海上保安本部のご協力により編集し、海上保安庁の監修を受けたもので、その内容は次のとおりです。

1. 海交法中とくに必要と思われる事項
 - (1) 行先の表示
 - (2) 航路航行義務の対象船舶および区間
 - (3) 航路の航法
 - (4) 速力制限
 - (5) 巨大船が行うべき通報と、これらの船舶に対する指示ならびに通信方法
 - (6) 視界不良時の航行制限
 - (7) 航路の横断禁止区域
2. 港則法その他の関係法規(関係法規名・条項を赤色で明記)
3. 海上保安庁の行政指導関係(記事を青色で示す)
4. 法定航路
5. 船舶の常用コースの一部
6. フェリーの運航状況
7. のり養殖、定置網その他漁業に関する情報
8. 航行障害物、その他の注意記事
9. 水先人乗・下船地点
10. 対景図、レーダ映像図
11. 海・潮流符
12. 顕著目標(赤色で明記)
13. 風向・風速、視界状況等の気象情報
14. 狭水道における船舶運航状況等
15. その他



水路業務法制定の経緯とその解説

(その3)

苛 原 暉

元第三管区海上保安本部水路部長

6. 水路業務法の改正

昭和20年11月以来禁止になっていた我が国の国内航空事業の再開が許可され、航空図誌の刊行、供給が早急に必要となった。過去約30年間にわたって航空図誌を刊行、供給して来た水路部がこれを行うべきものである。よって水路業務法を改正して関連条項を加えることになった。これに二、三の懸案事項を加え「水路業務法の一部を改正する法律案」として昭和26年1月に国会へ提出されたものである。

水路業務法は、この外に関連する法律により小改正が行われているが、特にこの改正案につき記述することに致したい。

なお、「水路業務法の一部を改正する法律案」は、次の通りである。

水路業務法（昭和25年法律第102号）の一部を次のように改正する。

第4条の次に次の1条を加える。

（航空図誌）

第4条の2 この法律において「航空図誌」とは、航空図、航空暦及びその他の航空に関する図誌をいう。

第19条に次の1項を加える。

2 都道府県知事は、漁業法（昭和24年法律第267号）に基く定置漁業権又は運輸省令で定める共同漁業権の免許をしたときは、左の事項を海上保安庁長官に通報しなければならない。

1 定置漁業権にあっては、定置漁具の定置位置及び定置の期間並びにその変更

2 共同漁業権にあっては、漁場の区域及び敷設漁具の位置並びに漁具敷設の期間のうち運輸省令で定めるもの

第24条の見出しを次のように改める。

（水路図誌及び航空図誌の保護）

第24条中「水路図誌」の下に「又は航空図誌」を、

「航海」の下に「又は航空」を加える。
第25条第1項中「海図、」の下に「航空図、」を加える。

第29条第3号中「第24条」を、「第6条、第24条」に改める。

附 則

この法律は、公布の日から施行する。

1) 改正の趣旨

1 航空図誌の調製、供給

航空図誌は、水路図誌と同じく常に現状に即した標識の表示と記述が必要であり通報による厳格な保守がなければ航空の安全は保たれない。

水路部では、大正2年に航空図の調製が計画され大正3年に「横須賀至東京」が刊行されて以来日本近海の50万分の1（15図）、120万分の1（4図）、150万分の1（1図）が刊行されていた。図の様式は、漸長図法を採用し、等高線を褐色の濃淡に、100m以下の平野部を淡緑部で表現したものである。山高はkmを単位として記入してある。民間航空に対しては、普通航空図として海図同様に供給して来ている。その他に航空年表（暦）と航空告示を発行していた。

航空に際しては、特に大陸、海上等目標の乏しい区域を飛行する場合が多く、航海と同じく航空暦を使用して航空機の位置を測定する。その面では全く航海と一致する航法が採られ、その他に航空上特に必要とする参考事項を詳細に記述した航空に関する路誌も必要である。これらは全く水路図誌と同列に考えられるべきものである。

従って水路部には、多年にわたって航空図誌を調製して来た技術者とその施設があり、これを使用して直ちに航空図、航空暦等を調製することが可能である。

2 定置漁業権又は共同漁業権の免許通報義務
漁業法に基づく定置漁業権又は共同漁業権の免許

を都道府県知事がしたとき、海上保安庁長官に対し通報を義務付けるものである。

沿海における漁具の位置については、水路部は絶えずその位置、期間等について注意を払い現状把握のため都道府県へ職員を派遣し又は文書による依頼を行う等資料の収集に当り万全の努力をして来たものである。戦後は、その努力も諸種の関係から思わしい結果が得られないまま、沿岸航行の船舶及び台風等により避難を余儀なくされる船舶等が敷設漁具により重大な事故を頻発している状況にあった。

従って船舶関係業者からも、それら漁具の位置につき正確な資料が得られるよう強い要望があり、又水産関係官庁及び各地方公共団体等からも事故防止につき適切な措置が望まれていた。水路部は、戦前から漁具位置箇所一覧図を刊行していたが、これを更に精密かつ完璧なものにすることが事故防止に役立つことは勿論である。

従って漁業権の免許権者である都道府県知事から漁具設置の位置、期間等の資料を確実に入手できるような配慮が必要である。

3 航空図誌の保護

水路図誌の複製、又はこれを使用して航海の用に供する刊行物を発行しようとする者は、海上保安庁長官の承認を受けなければならないこと、又海図、水路誌若しくは燈台表に類似の刊行物を発行しようとする者は、海上保安庁長官の許可を受けなければならないことが規定されているが、航空図誌も全く水路図誌同様に常に現状に一致したものでなければならず、これの保持につき万全の方策がとられなければならないため各条にそれぞれ航空図誌及び航空図を加えたものである。

4 罰則の改正

水路業務法第29条3号に法第6条を加える案であって、海上保安庁長官の許可を受けずに水路測量を実施した者に対し罰則を付するものである。

水路業務法が昭和25年7月に施行され各管区本部における説明会等その周知並びに行政指導による努力が行われたにもかかわらず法第6条による水路測量の許可を申請する者はなく、このままでは、これが空文化を免れない。

水路業務として最も重要な部門である水路測量が、国又は地方公共団体等の公費をもって実施されながらその内容も検討されず、その成果が完全に利用できないまま放置されることは国の損失であり、その調整と技術的勧告についても確実な実施を期する必要がある。

る。

2) 改正案審議の経過

水路業務法の一部を改正する法律案は、昭和26年1月内閣提出法案として提出され、衆議院においては同年2月7日に運輸委員会で関谷運輸政務次官から提案理由の説明があり、次いで2月12日と2月14日に質疑が行われ、2月26日に参議院から送付された修正案を可決した。参議院では、昭和26年2月1日に提案理由の説明があり、同時に改正の要旨につき説明がなされた。2月9日に質疑が行われ2月23日に小泉議員から修正案が提出され、これを可決している。

1 主な質疑の内容

(1) 航空図等の調製

航空図その他の関係図誌は、水路部が調製しなくても航空局でまとめて行ってはどうかとの質疑があり次の回答がなされた。

水路部は、大正3年から航空図誌を出しており歴史的経過からもこれを継承すべきである。水路部は航空図誌調製の技術と設備をもっている。航空は航海と非常によく似ており、特に海上においては、同一の航法をとっている。航空には海岸線が絶好の目標でありこれを正確に描けるのは、水路部以外にはない。又世界各国が航空図は水路部が調製しており、国際水路局に加入している国々との間で航空図誌に関する情報と技術の交換ができる。航空局とは十分連絡をとっており、もちはもちやという意味からも航空気象は中央気象台、航空図誌は水路部が調整するというのが最も適切である。

(2) 漁業権の通報義務

都道府県知事が定置漁業権又は共同漁業権の免許をした場合のみでなくその漁業権の取消、変更等についても同様に取扱うべきである等の意見が出された。

(3) 罰則の適用

法第6条により海上保安庁以外の者が水路測量を実施するに当たっては、水路部がその励行を啓もうするなり、行政的措置をもって臨めば必ずしも罰則の適用をもってしなくても漸次改善されるものであり、当時、その対象となるのは、主として地方港湾建設局及び地方公共団体であったので、この改正条項を削っても行政指導によりその実効はあげ得るものであるとの意見があった。これに対しては、水路業務法が測量法に対応するもので、陸地は、測量士という資格を持った者でな

れば測量ができない。測量士が真実と異なった測量をした場合には、罰則が適用されるが、水路測量にはその様な制度がない。又法第6条による許可を受けて行う水路測量は、法第9条に定める基準に従って行わなければならない、法第7条による技術上の勧告指導も行うので、水路部にとっては、その成果が利用できることになり、国にとっても非常に利益である。港湾測量の成果がその正確さと精度を欠き水路図誌に取り入れられない場合には、船舶の出入は不可能で折角の港湾施設も無意味に終るものである等の答弁がなされた。

2 改正案の修正

水路業務法の改正案については、衆参両院において特に問題はなく、大筋においては賛成であったが、参議院において修正案が出され、これが可決されるに至った。その内容は、次の通りである。

第1条中「海上における安全の確保を図る」を「海空交通の安全の確保に寄与する」に改める。

第19条に次の1項を加える。

2 都道府県知事は、漁業法（昭和24年法律第267号）第10条若しくは第22条の規定に基づき、定置漁業若しくは運輸大臣の指定する共同漁業につき免許をしたとき、又は同法第66条第1項本文の規定に基づき、運輸大臣の指定する漁業の許可をしたときは、左の事項を海上保安庁長官に通報しなければならない。同法第37条から第40条までの規定に基づき漁業権を取り消し又は変更したときその他通報した事項を変更したときは、これらの事項についてもまた同様とする。

1 定置漁業にあつては、定置漁具の位置及び定置の期間

2 共同漁業又は許可をした漁業にあつては、漁場の区域、敷設漁具の位置及び漁具敷設の期間のうち運輸大臣の指定するもの

第29条第3号の改正規定を削る。

（次号に続く）



近來まれな貴重な2大地図展

第10回国際地理学会議の一環として国際展、

国内展が開催された。

まず国際展には当協会としてもヨット用チャート・情報図・航路案内・小型船用港湾案内・海洋環境図等を展示した。

パネルを1—29に分けⅠ．主題図（1976～1980）、Ⅱ．日本に関する地図、Ⅲ．試作図・将来の地図・地理情報システム・マスメディアとし、図書展示室においてはⅣ．地図帳（1976～1980）、Ⅴ．日本に関する地理文

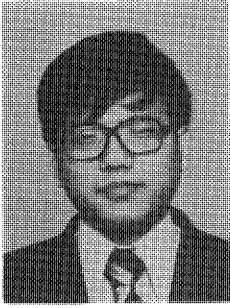
書、Ⅵ．地理出品物（1976～1980）、Ⅶ．地図学文献（1976～1980）が展示された。

会場は池袋サンシャイン60ビルの55階で昭和55年8月26日～9月4日まで一般公開された。

○国内展は日本の地図展—官選地図の発達—をテーマに未公開のものも多数展示され好評を博した。展示物の解説書はたちまち売切れとなった程である。

会場は国立国会図書館で、昭和55年8月25日から9月5日まで一般公開された。なお、水路部からは海図・水路書誌の変遷がわかる古地図や珍しい図書類・第1号海図銅版等が展示され、参観者の興味を引いた。





潮流の強い海峡における船舶航行の安全 と効率および漂流予測・物質交換

(明石海峡の半日周潮流をモデルとして)

小 田 卷 実
海上保安庁水路部海象課

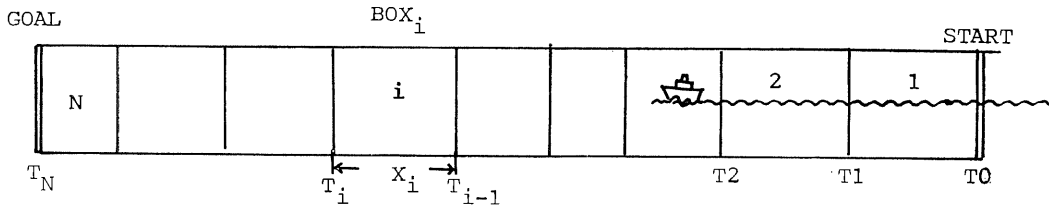
1. はじめに

近年、船舶の大型化、高速化とともに、その数も飛躍的に増大してきている。そのため狭い航路を錯そうして走らざるを得ない場合もある。その際の安全を確保するため、海上交通安全法が施行され、また、東京湾海上交通センター等の保安施設も充実されつつある。しかるに狭い航路は海峡に位置し、強い潮流を伴っている場合が多い。例えば、来島海峡、関門海峡、明石海峡等が挙げられる。これらの海峡における事故例を見ると自船の性能を過信するあまり、潮流の影響力を過小に評価する傾向も見られる。ここでは、明石海峡の半日周潮流をモデルとして船舶の運行に及ぼす潮流の影響について注意を喚起することとした。

また、海峡は、内湾と内湾、内湾と外海を結ぶパイプ役を演じている場合が多く、そこでの潮流は、海水交換や拡散等に重要な役割を果たしている。本論稿では、海峡のそうした側面にも若干、言及したいと考えている。

2. 海峡を通過するのに要する時間

潮流の強い海峡を航行する際の所要時間を求める方法は次のとおりである。海峡としては、両側を陸によって挟まれた一次元水路を考える。この水路内では潮流は一方向で大きさのみがスカラー的に変化している。この水路を第1図のように区画に分ける。この各区画ごとに付近の潮流観測データから潮流の調和常数を求めておいて、任意時刻の潮流が推定できるようにする。そこで、ひとつの区画 i を考え、潮流の大きさ V_i 、遅角を K_i とすると、船の対水速度を S とし、船の対地速度 v は、



第1図 モデル水路。船は右から左へ進むものとする。

$$(1) \quad v = S - V_i \cos(\sigma t - K_i)$$

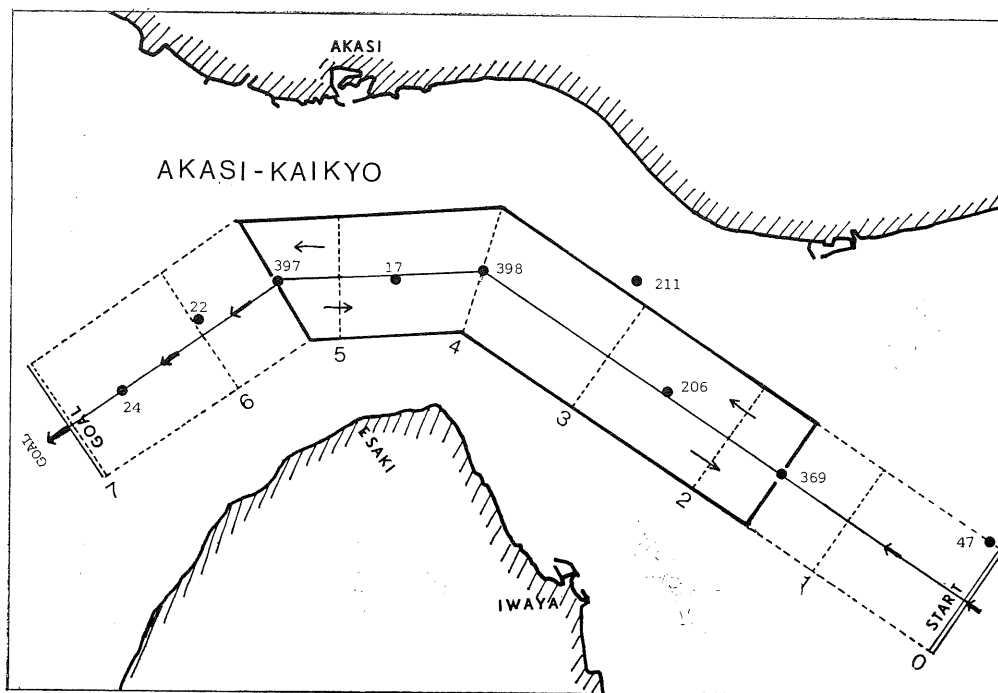
と表わすことができる。ただし、 σ は半日周潮流の角速度、 t は時刻を示している。船は流れをさかのぼるものとした。海峡が東西に広い場合には遅角に対する補正が必要であるが、今の場合無視できる。いま区画 i の長さを X_i 、区画に入る時刻を T_{i-1} 、出る時刻を T_i とすると、

$$(2) \quad X_i = \int_{T_{i-1}}^{T_i} v \, dt = \int_{T_{i-1}}^{T_i} \{S - V_i \cos(\sigma t - K_i)\} \, dt$$

$$= S \cdot (T_i - T_{i-1}) - \frac{V_i}{\sigma} \sin(\sigma T_i - K_i) + \frac{V_i}{\sigma} \sin(\sigma T_{i-1} - K_i)$$

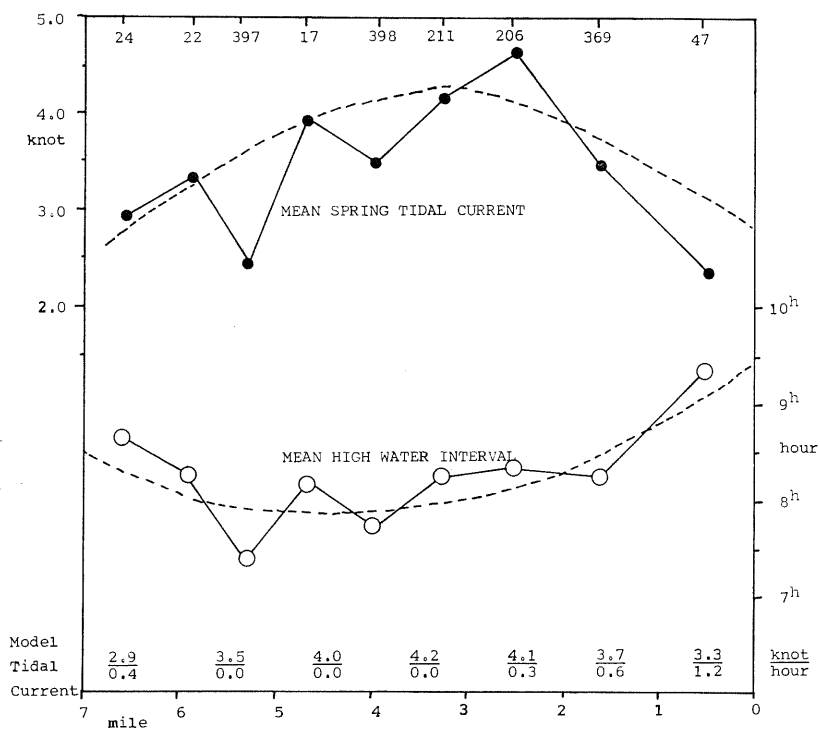
と書きあらわすことができる。船速や潮流の常数及び区画の長さは与えられているので、入る時刻 T_{i-1} を与えれば、(2)式を用いて出る時刻 T_i を求めることができる。ただしその計算途中で(1)式の対地速度が負になるような場合があるので注意が必要である。今回は、対地速度が負になった時には計算をそこで打ち切った。

各区画でこの計算を積み重ねることにより、海峡を通過する所要時間が計算される。つまり第1図に従って出発



第2図 明石海峡航路付近の潮流観測点と仮想された水路。

・印は潮流観測位置を示し、付記の数字は資料 No. である。



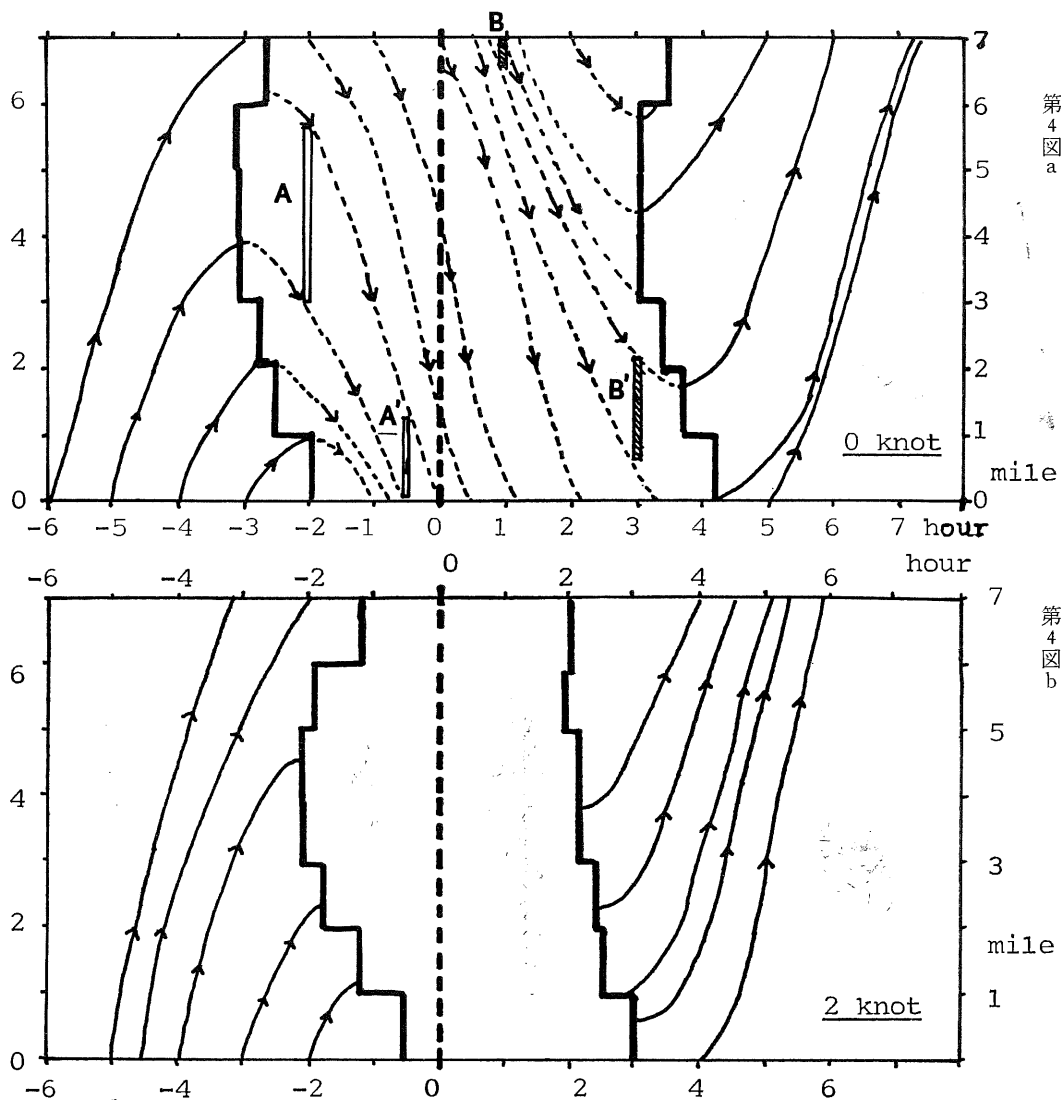
第3図 海峡内の半日周潮流 ($M_2 + S_2$) の振幅と位相の分布, 点線は仮定した分布
下欄は各ボックスに与えた振幅と位相を示す。

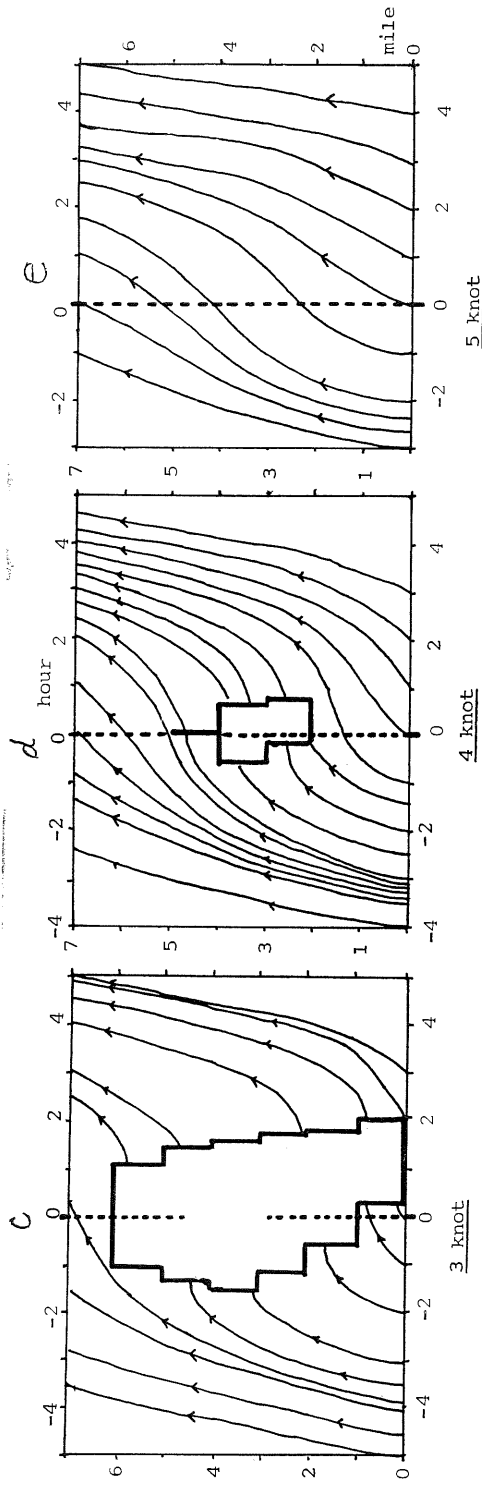
時刻 T_0 を与えると、(2)の関係から T_1 がわかり、次々に各区画の通過時刻が算出され、最終的な到着時刻 T_N が算出される。同様に到着時刻 T_N から出発時刻 T_0 を算出することも可能である。この計算法の一例を Appendix に示した。

3. 明石海峡をモデルとして

明石海峡は、大阪湾と播磨灘を結ぶ通り道として、瀬戸内海航路の重要な海峡の一つである。海峡内では、海上交通安全法により航路が指定され、北側を西行、南側を東行船舶が通行する。潮流は、最も大きい時には6~7ノットにも達する。第2図に用いた潮流観測点を示し、モデル水路を図示した。このモデルでは潮流の周期成分のうち振幅の大きい半日周潮流だけを採りあげてみる。第3図には各測点の半日周潮流の振幅と位相を示し、下段にモデルに採用した常数を掲げた。モデルの位相は、海峡中央を基準としてある。流速は、海峡中央の若干東側（航路のNo.2 ブイの東側）で極大となり、両側に漸減している。また、位相は、海峡中央がいちばん早く、両側ほど遅れる。つまり海峡内では流速にして30%、位相で1時間程度のずれがある。モデル水路の長さは7海里としたが、潮流による最大移動距離（tidal excursion）は12~16海里程度なので、比較的短い水路にあたる。

以下、このモデルでは明石海峡を西行する船を考え、潮流は東流を基準とする。





第4図 海峡内を西進する船の航跡図。縦軸は第2図に対応する距離，横軸は，東流最強時を基準にした時刻。矢印のついた実線が船の航跡を示す。a～hは，順に0，2，3，4，5，6，8，8，10ノットの対水速度を持つ船を示す。太い実線によって囲まれた領域は，船が逆行してしまう所を示している。

第4図は、横軸に時刻をとり、縦軸に海峡内の位置をとって、いろいろな船速と出発到着時刻を与えた場合の航跡図を示している。時刻は、いま半日周潮流を考えているので、-3時が西流から東流へのほぼ転流時、0時が東流最強時、+3時が東-西のほぼ転流時に相当している。各船速において出発時刻を与えると、船は矢印を付した実線に沿って進み、各時刻に次々と各区画を通過する。途中で図の太い実線で囲まれた部分では対地速度が負となり、船は潮流に押し流されることを示している。

I. 船速が潮流に比べて非常におそい場合（第4図— a, b）

第4図— aは、船が対水速度を持たない場合、つまり流れに従って漂流する場合を示している。図中の太い実線は個々の区画での転流時にあたる。また、点線は、東流にのって大阪湾側に押し流されるものを示している。この場合、-6時（西流最強時の約15分後）にスタート地点にあった漂流物は、ほぼ3時間でゴール地点に達するが、-5時にスタートした場合には海峡中央に到達した後、逆流によりもどってくる。また、東流最強前1時（-1時）にゴール地点にあったものは、+1時にはスタート地点まで押し流される。そして+1時以降のものは、海峡を通過することができず、途中から播磨灘側へもどって行くことを示している。以上のことから、この図を利用した漂流物の予測が可能である。すなわち、漂流物の観測された時刻と位置をこの図上に記入し、その付近の航跡をたどれば、どこに漂流してゆくか、また、逆にどのへんにあったものかがわかる。

また、この第4図— aは海峡を通した物質交換のプロセスの一端を示唆している。例えば東流最強後1時に区画7に存在した漂流物Bは+3時ごろにはB'に広がっている。また、-2時に区画4～6にあった漂流物Aは、-0.5時にはA'に収束している。すなわち転流時から最強時にかけては物は収束し、最強時から転流時にかけては拡散する傾向にある。つまり、潮流は最強時には物をまとめて運び、転流時にはそれを拡散させて周囲の物と混合しやすくする。さらに明石海峡は、両側に大阪湾と播磨灘という広がった湾を持ち、Tidal excursionが海峡の長さ比べて長いので、そこでの潮流は、両内湾の奥まで物質を移動させ、効果的に物質交換の担い手の役割を果たしていると言えよう。

第4図— bは潮流の約半分の船速しかない場合である。この場合には、図によりわかるように西流最強後1時間までに出発しなければ、ゴール地点に到達できない。そして、潮待ちしたとしても西-東転流時にあわてて出発する必要はない。図のように+3時に出た船と+4時に出た船では、到着時刻は30分程度しか変わらないからである。

II. 船速が潮流とほぼ同じ程度の時（第4図— c, d, e）

このモデルの潮流の最大値は、半日周潮流だけなので4.2ノット程度である。第4図— c, d, eは、ほぼその流速と同じ程度の船速で航走する場合を示している。この場合にも船速が4.2ノットを超えない時には逆行する危険性のある領域が存在する。例えば、船速が3～4ノットの場合、東流最強前2時から最強後2時までについては、海峡内しすべての所で逆行又は、西進不能になる可能性がある。もし、この時に東進してくる船があると、その速度は潮流に加速されているので、非常に危険な状態になる。また、後方からより高速な船が追いかけてくる状況も考えられるので、この程度の船速の時には、この時間帯を避け、必ず潮待ちすべきである。

船速3ノットの場合（第4図— c）では、西流最強後2時（-4時）までに出発しなければ、海峡を抜けることができない。また、-4時前後では、出発時刻の差が10分程度でも、到着時刻が1時間以上遅れることがあるので、急いで出発するのがよい。-4時以降では、必ず潮待ちして西流を待つべきである。潮待ちの後では、到着時刻の差は出発時刻の差より小さくなるのでゆっくり出発すればよい。

III. 船速が潮流に比べて十分大きい時（第4図— f, g, h）

船速が潮流に比べて十分大きな場合には、潮流のみかけの影響は少ないが、船の運行の効率にはだいぶ影響がある。例えば、船速10ノットの場合（第4図— h）、東流最強時に西進したとすると、海峡を通過するのに1時間以上もかかり、静水中になおすと1.5倍の距離を走ったことになる。

4. ま と め

海上保安庁水路部では、主要な海峡の潮流予報を毎年の潮汐表に載せている。そこには、転流時及び潮流の最強

時と最強流速が記載されている。もちろん半日周潮の他に日周潮，4分の1日周潮も勘案されたより現実に即した
ものとなっている。また，主流峡内の流れの空間分布を示すために潮流図も発行されている。この潮汐表と潮流
図を用いれば，任意日の潮流の概況が予想できるだろう。しかし，流れには風による吹送流等もよく効くので十分
な余裕を持って船を運行すべきである。船速が，潮流と同程度しかない時には，さらに細心の注意を払う必要があ
る。明石海峡の半日周潮流をモデルとした今回の場合，流れに順行したとしても転流1時間前までに出発しなければ
ば，海峡の途中で逆流に出会い，前進不能もしくは逆行する可能性がある。このような時，対向してくる船や，後
から追いかけてくる船があると，非常に危険な状況に立ち至ることが予想される。こうした場合には，次の転流を
待ち流れに乗って航走するのが得策である。

以上，海峡内の船舶の運行に対する潮流の影響を明石海峡をモデルとして調べてみた。そしてこのような潮流
のモデルが，漂流予測や内湾相互の物質交換機構の解明にも役立つ可能性を示した。もちろん各海峡ごとにその長
さや潮流の振幅・位相の分布が異なっているため，それぞれに違った状況が考えられる。今後，各主要海峡ごとに
その場の潮流に即して調べてゆきたい。さらに，漂流予測や物質交換には二次元的なモデルが必要であり，そうし
たモデルにも取り組みたいと考えている。

今回の試みが海峡を通過する船舶の安全，そして海の汚染防止のための一助となれば幸いである。

Appendix. 海峡通過時間の計算法

ひとつのボックスについて考える。第2節の式を再掲すると

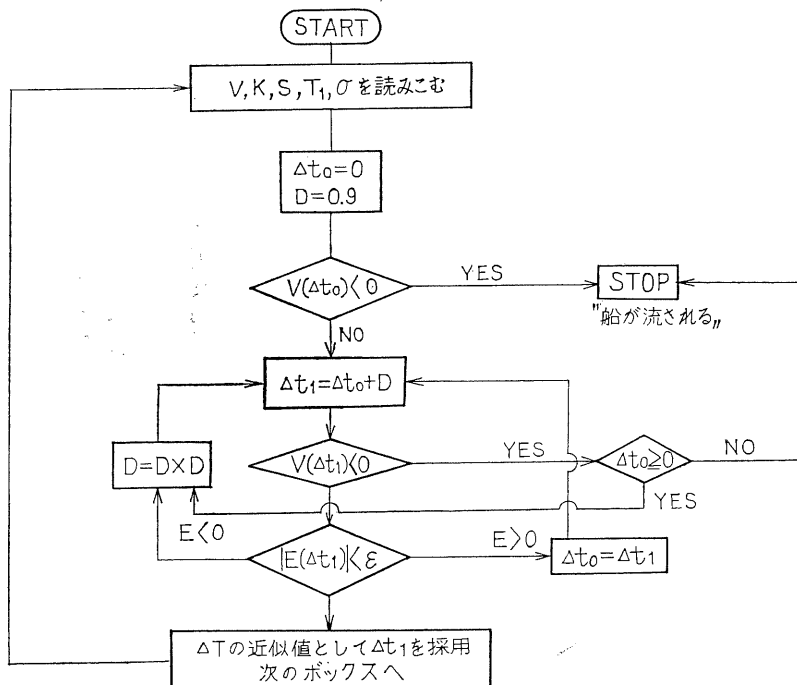
$$(1) \quad v = S - V \cdot \cos(\sigma \cdot (T_1 + \Delta T) - K)$$

$$(2) \quad X = S \Delta T - (\sin(\sigma(T_1 + \Delta T) - K) - \sin(\sigma T_1 - K)) \cdot V / \sigma$$

T_1 はボックスに入った時刻， ΔT は入ってから時間を示し，他は前と同じである。図表等を使って解くこ
とできるが，計算機による逐次近似を用いる。 ΔT の近似値を Δt として

$$(3) \quad E = X - S \Delta t + (\sin(\sigma(T_1 + \Delta t) - K) - \sin(\sigma T_1 - K)) \cdot V / \sigma$$

は誤差を示す。 Δt を変化させて E を小さくすれば， ΔT の近似解が求められる。計算法の一例をフローチャート
で示すと，



となる。図中 $4t_0$, $4t$ は $4t$ の近似の上限と下限を与え、 D はその幅を示し、また、 E は 0 の代わりに微小量である。今回の計算では D が 0.01 時間より小さくなった所で計算を打ち切っている。精度をよくするには、計算だけでなく、ボックスに分けた差分そのものを改良しなければならないのは当然である。

The Influence of the Tidal Current for the Safe and Efficient Navigation
and the Exchange of Sea Water in AKASI KAIKYO.

Minoru Odamaki*

Abstract

The Tidal Current is important for the navigation in the narrow strait in such as AKASI KAIKYO, and also for the study of the exchange of sea water in the bay.

The one dimensional semidiurnal tidal current model of AKASI KAIKYO is prepared. The phase difference of one hour and the maximum current of 4.2 knots estimated from the observed data are used to draw ship going diagrams, which show the positions and the times of a ship passing the strait from east to west with various ship speed. These diagrams are useful for the safe and efficient navigation.

The diagram is suggestive of the divergence or convergence caused by the phase difference and the current speed distribution and will be important for the study of the exchange mechanism of sea water.

* Oceanographic Division, Hydrographic Department, M. S. A.

(9ページから続く)

従って、われわれは、水路部と航海者との間の緊密な連携を保つ機会をより多く持つことを念願しているのである。

最後に述べておきたいことは、今まで述べた情報処理提供の構想が、たとえいかに優秀なものであったとしても、これを駆使していくのは結局人間であり、情報の選択評価は、システムではなく人間の行う分野である。

このためにも、われわれは、日夜研さんを積んでいかなければならないが、航海者として、又、関係者として指摘する事項、あるいは意見等があれば、どうかご教示願いたい。

また、海洋は広く、われわれとしていかに情報収集に努めていても、必ずしも重要な事項のすべてを入手しているわけではない。

従って、航海の安全に係わる事象、あるいは現象を認められ、又は、聞かれた方は、是非とも当方までお知らせいただきたい。

(18ページから続く)

earthquake precursors, Japan Scientific Societies Press, 203—217 (1978)

- 10) Mogi, K., The fracture of a semi-infinite body caused by an inner stress origin and its relation to the earthquake phenomena, Bull. Earthq. Res. Inst., 40, 815—829 (1962)
- 11) Mogi, K., Magnitude-frequency relation for elastic shocks accompanying fractures of various materials and some related problems in earthquakes, Bull. Earthq. Res. Inst., 40, 831—853 (1962)
- 12) Mogi, K., Source locations of elastic shocks in the fracturing process in rocks, Bull. Earthq. Res. Inst., 46, 1103—1125 (1968)
- 13) 石原馨：別子鉱山における山鳴り現象の観測について、日本鉱業会誌, 84, No. 965, 1190—1195 (1968)
- 14) 平松良雄他：岩石のぜい性破壊特性と鉱柱の山はねの機構に関する一考察、日本鉱業会誌, 90, No. 1036, 398—404 (1974)
- 15) 平松良雄他：別子鉱山の山鳴り現象に関する考察、日本鉱業会誌, 91, No. 1050, 513—519 (1975)
- 16) 関谷博・飯沼竜門：松代群発地震調査報告、気象庁技術報告, 62, 125—137 (1968)

International Federation of Surveyors



Permanent Committee Meeting

Edinburgh 6-10 July 1980

第47回 FIG 常任委員会

長谷 實

日本水路協会常務理事

去る7月6日～同10日、イギリスのエジンバラ市において、国際水路測量技術者連盟（FIG）の第47回常任委員会が開催され、大島太市氏とともに日本代表として出席したので、その概要を報告する。

会議が開催された場所は、市の中心のお城のすぐ南東方にあるヘリオット・ワット大学の階段教室で、通常国際会議が開催される会議場に比べると、かなり狭い感じがした。

参加者は、26か国から、29団体、148名で、ほとんどの人が陸上の測量技術者で、水路関係の人はIHOのRitchie 理事長、イギリスのHaslam 水路部長、カナダの中央地区 海洋水産 研究所のMcCulloch 所長（FIG第4分科会長）、カナダ太平洋地区 水路部のBolton 部長及び筆者の5名だけであった。

会議は半日間のSessionが3回毎日午後に関われ、午前はテクニカルツアーに参加した。初日の午前は市の会議場で開会式が催され、タータンチェックのスカートを着て、バグパイプを吹いたシティーパイパーに

先導されて、エジンバラ市長・ヘリオット・ワット大学総長、FIGの議長等が入場して来て、それぞれのあいさつと、その間に王立音楽大学生による声楽とヴァイオリン演奏があった。

議題は15あり、議長の開会の辞、仮議題の承認等の毎回定っているものを除けば、次のとおりである。

第5分科会長及び各分科会副会長の選出

現在の第5分科会長のWeir氏（カナダ）が1982年～1984年のFIG副議長に就任することになったので、その代りにHolsen氏（ノルウェー）が、又、同時期の第1～9各分科会の副会長には、それぞれ、



タータンチェックのスカートををはいて、バグパイプを吹くシティー・パイパー

第1分科会 Franklin氏
（アメリカ）
第2分科会 Härmälä氏
（フィンランド）

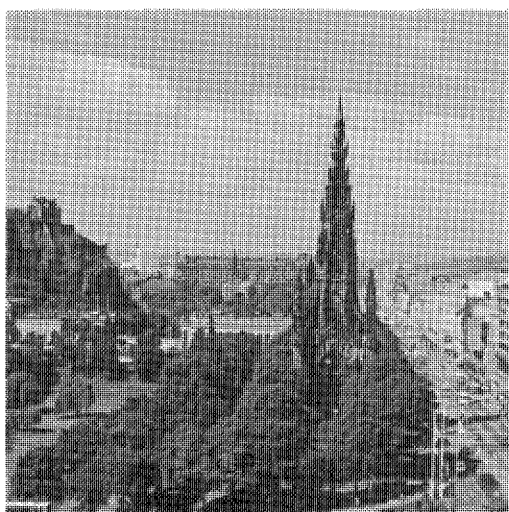
- 第3分科会 Eichhorm氏（ドイツ）
- 第4分科会 Riemersa氏（オランダ）
- 第5分科会 Coker氏（ナイジェリア）
- 第6分科会 Detroi氏（ハンガリー）
- 第7分科会 Hopfer氏（ポーランド）
- 第8分科会 Hippenmeier氏（チェコスロバキア）
- 第9分科会 Jonas氏（イギリス）

が推薦され、投票の結果賛成25、反対0で可決された。

各分科会の活動報告

各分科会長から、過去1年間における活動状況、主として1981年の第16回大会のテクニカルペーパーの集まり具合について報告があった。

それらのうち、第4分科会の活動が最も活発で、概



お城とスコット・モニュメント。お城のある丘は、火成岩からなり、氷河の侵食を受けている。

略次のとおりである。

前回の報告は、1979年7月上旬にチェコスロバキアのブルノ市で開催された FIG PC Meeting でなされた。その際、副会長の長谷氏と私が1980年の7月にスコットランドのエジンバラ市で開かれる FIG 常任委員会で再度会えるよう話し合い、一方、通信で1981年にスイスのモントロウで開催される第16回大会の計画について連絡し合うことにした。

過去12か月間に、第4分科会の書記であるアメリカの Munson 少将と3回にわたって会って第16回大会における第4分科会の計画と、3つのワーキンググループと水路測量技術者の資格基準に関する FIG と IHO の共同諮問委員会の活躍状況について討議した。その結果、1981年の第16回大会における第4分科会のテーマを「開発国及び途上国の排他的経済水域における水路事業とそのちょう戦」とし、次の各論文を採用する計画が立てられた。すなわち

月日 セッション	時刻	著者	論文名
8月12日 水曜日	0900	McCulloch	開会あいさつ
	0915	Ritchie	基調演説
4. 1	0945	Bourgoin	ENSTAの海洋環境における水路測量・土木技術者の教育
	1015	Dyde	地域的水路測量機関の育成
4. 2	1100	Fraser	インドにおける水路学校について
	1130	Collins	東部中央紅海における民間の水路測量作業
4. 3	1200	Ingham	FIG/IHO共同作業部会報告
	1600	Bryant	第414 a 作業部会報告
	1630	Cooper	第414 b //
	1700	Bourgoin	第415 //
8月14日 金曜日			
4. 4	0900	Wells	カナダにおける水路技術者のための数学と計算処理
4. 5	1600	Douglas	氷を通しての水路技術
	1630	Charlot	海床表現上の音響測深法の影響
8月15日 土曜日	1700	Anderson	内水の空中水路技術
	0900	Choo-Shee-Nam	ギアナのダイナミック海床環境における港湾測量

4. 6	0930	Cooke	Headland 港及び進入水路における土量計算
	1000	Glen	イギリスにおける潮流測定
4. 7	1400	Punch	高周波海床音響システムの評価とその水中土木への応用
8月17日 月曜日	1600	Desnoes	シービームシステム
	1630	Saxena	1990年代における水路測量
4. 8	1700	Murt	海図資料の数値型式使用
	1730	Haskins	深海探検：新測量課題
8月18日 火曜日	0900	McCulloch	終結、決議

原稿の切期日と印刷に関する事務局からの要求を全著者へ通知した。切期日を過ぎたために招待論文に選ばれなかった著者には個人論文として提出することができ、何回かのセッション中にそれを発表討論できることを通知した。

ワーキンググループは、いつもながら非常に活躍している。

○WG414 a—データ取積及び処理

このグループは、4月中旬にイギリスのサザンプトンにおけるイギリス水路学会とカナダ水路技術者協会共催の「海上における位置決定」シンポジウムに際して会合した。参加者は、カナダ、イギリス、デンマーク、スウェーデン、オランダ及びノルウェーであった。

1981年のモントルウ大会には次のことが計画されている。

1. 使用者の報告（第1部）と機械製造業者及び供給者の広範囲な商業リスト（第2部）からなる水路測量におけるオートメーションのカタログの準備
2. カタログの発行
3. 使用者へのアンケート解析結果の大会への提出
4. カタログの最新維持

○WG414 b—海上位置決定

このグループは、「無線位置決定システムの標準試験計画」を作成しつつある。1979年5月の第1回 IHTC（国際水路技術会議「水路」30号参照）に際してグループが検討した計画案が前記の「海上における位置決定」シンポジウムに提出され、修正された計画がWGの全メンバーに回章され、第16回

大会への提出以前に最終意見が集められる。

○WG 415—異常水深の探知

このグループは非常に熱心に作業を進め、次のような内容の「水中障害物の探知に関する報告」を完成した。

第1章 総論

〃 2 〃 音響的方法

〃 3 〃 磁氣的 〃

〃 4 〃 機械的 〃

〃 5 〃 光学的 〃

〃 6 〃 結論

付録1 関係資料

〃 2 機器の性能

〃 3 使用者による機器評価

○FIG/IHO共同諮問委員会

この委員会は、1980年4月にモナコで第3回会合を開いた。(その詳細については本誌53ページを参照されたい。)

その他の活動として、1980年3月にノヴァスコッチアのハリファックスで開かれた第19回カナダ水路会議がある。これには、主として北米から200名以上が出席し、第4分科会とFIGそのものに関する多くの質問が寄せられ、FIGの宣伝をすることができた。

FIGの資金

資金拠出国から合計4万スイスフラン払込まれることが必要で、もし1981年のモントロウ大会までにFIG事務局が4万スイスフランを受取らない場合は、資金作成計画を断念すべきである。1979年末の未払国は18か国でその合計金額は1万7千スイスフランにもなる。

以上のことから、各国が積極的に会費を納入するよう諮ったところ、賛成19、反対0、で可決された。

FIGの公用語

前回スペインからスペイン語を公用語に加えてほしい旨提案があり、種々討議した結果、これについては次回すなわち今回再度討議することになっていた。

今回、これについて副議長の Peevski 氏 (ブルガリア) から次のような意見が発表された。すなわち、

1860年には単に8つしかなかった国際機構が100年後の1960年には1,409にもなり、そのうち154が政府間機構である。今日ではその数がさらに増加し、毎年1,000以上の国際会議が開催されている。国連の機構は2, 3, 4, それ以上の公用語を使用しているが、ジュネーブに本部を置いた旧国連はフ

ランス語と英語の2か国語しか使っていなかった。それが、今日では5か国語又はそれ以上使っている。ユネスコにいたっては8か国語も使っていて、これに類するケースが他にもいろいろある。これは会議参加費用を信じられないほど高額にしている。

FIGについて云えば、現在英語、フランス語及びドイツ語の3か国語が使われているが、最近、スペイン以外にも南米諸国がほとんど使っているからと云う理由でスペイン語の使用が提案され、又、ソ連の科学・技術が非常に進んでいて、社会主義国が多くソ連語を使っているからと云う理由でソ連語の使用が提案された。これに反して、公用語を減らす——1か国語にさえ——ことが望まれている。その国語は、おそらくエスペラント語になるだろう。

結論として、現在では公用語を増やすことを止めて、現行の英語、フランス語及びドイツ語をそのまま使うことが良いと思う。

以上の意見を受けて、現行のままでも続けることについて投票の結果、賛成15、反対1、で可決された。

新会員の入会について

これも、前回から会回へ引継がれた議題で、前回、韓国が国内機構名として韓国土地台帳測量会社 (Corporation) で加入申請をしたため、議長の努力にもかかわらず、否決されたが、その後昨年9月に韓国土地台帳測量協会 (Association) を設立して、今回この名称で加入を申請して来た。

又、香港土地測量協会 (Institute) も昨年8月に加入申請して来たので、この両者の入会について投票の結果、賛成19、反対0、で可決された。

1982年の PC Meeting 開催国の選定

1982年の開催国はマレーシアに決定していたが、先般、マレーシアから、「南アフリカとイスラエルからの入国が認められないので、開催国を辞退する」旨申出があり、議長がベルギー、フィンランド、オランダ及びノルウェーに開催国を引受けるよう交渉したが、今日まで返答がなかった。今会議で、これら各国に意見を求めたところ各国とも反対ではないが、何しろ急なことで、準備が間に合う自信がないことを強調した。結局、議長の判断で、中でも最も引受けてもらえそうなオランダに決めたい旨の発言があり、投票の結果、賛成23、反対0、でオランダに決定した。

大会の開催周期

従来、大会は3年ごとに開催されていたが、その3年目に当る1980年に国際写真測量学会が開催されるため、FIG第16回大会開催国のスイスが1年延期して

1981年に開催したいという申し出が受け入られて今年から来年に延び、前回1977年にストックホルムで開催されてから4年目にモントルウ市で開催されることになっている。(このために、中間の1979年にカナダの提案で、第1回国際水路技術会議がオタワ市で開催された。)

このように、国際写真測量学会と国際測地学会が1年ずれて4年ごとに開催されるので、FIG大会も4年ごとにして、これらと重ならないようにすることが提案され、投票の結果、賛成24、反対0で可決、次いで、いつからにするかについて投票した結果、1986年のトロント市における大会以後、間隔を4年にして、その次が1990年、以後4年ごととすることに賛成が12、1989年まで3年ごとでそれ以後4年ごととすることに賛成が9で、結局1986年の次は1990年にそれ以降4年ごとに開催することに決定した。

FIGの1979年決算

収 入		支 出	
会 費	52,616.75	会 議 費	3,931.20
利 息	17.40	雑 費	9,972.60
		各分科会への送金	9,000.00
		フランス国際土地台帳 研究協会	1,500.00
		要報印刷	1,722.70
		旅行・奨励金	7,849.90
		臨時傭人	11,001.50
		翻 訳	1,152.50
		事務用品	1,665.70
		郵便・電話	1,287.65
		複製・コピー	6,394.10
		雑 費	332.50
		未 払 金	△3,176.20
	52,634.15		52,634.15

以上について投票の結果、賛成23、反対0で承認された。

む す び

エジンバラ市は会期中天気が良かったが、緯度がおよそ56°Nなので日中でも15°C以下で、朝晩は背広の上にコートを羽織る必要があった。帰路、都合でベルギーのブラッセル市に立寄ったが、ここは、6月からずっと雨が降り、このまま秋になってしまうのではないかと心配されていた。ちょうど夏休みが始まったので、空港は、南ヨーロッパへ太陽を求めて旅立つ家族で、昔の羽田空港を思わせるようなにぎわいであった。

—<近刊参考図誌 のお知らせ>—

◆ 小型船用簡易港湾案内

H-257 A 北海道沿岸 その1

H-257 B 北海道沿岸 その2

「その1」は津軽海峡から北海道南岸を東回りで沿岸の諸港湾、避難港および漁港について釧路を経由根室海峡から知床岬まで、「その2」は知床岬から北海道北岸に沿い宗谷岬を経て西岸を南下し、留萌・小樽を経て津軽海峡西口まで、この間離島関係についても詳述してあり、「その1」、「その2」で北海道を一周する港湾案内です。

これらを詳述・図解するための調査は、本庁水路部や管区本部水路部等のご協力により、順調に進み、さらに本庁水路部の監修を受けた上、予定どおり昭和55年3月に、上記2巻が発行され、さきに発行した「瀬戸内海東部」(H-252A)・「瀬戸内海西部」(H-252B)・「本州北西岸」(H-253)・「本州北・東岸」(H-254)・「九州沿岸その1」(H-255A)・「九州沿岸その2」(H-255B)ともども、ご期待に添う内容でお目見えしています。
(各巻約140ページ・いずれもB5判)

待望の「城ヶ島—佐島」の

ヨッティングチャート発刊

大変お待たせした近海帆走用のヨット・モータボート用参考図「城ヶ島—佐島」1/30,000がようやく55年1月発刊された。

これは本誌30号でお知らせした通り「長者ヶ埼—江ノ島」の南に連続するもので、その内容はこの図とほとんど同じである。

三浦半島西岸のこの2図により来たるシーズンに備えられたい。

両面とも5色で、7表現印刷、表図には、マリナー基地、自然、人工目標、海中危険物、定置網、魚礁、沖合からのマリナー基地をのぞんだ対景図と入港針路、浅所を示す等深線等すべて色分けで、わかりやすく表現してある。

裏面には各マリナー基地の詳細な平面図、各マリナーの施設一覧表のほか神奈川県東部漁港事務所からの資料による三崎港区域図および油壺湾内避難泊地および特別泊地の略図を色分けして図載してある。

両面とも防水、表図はマット加工なので、コーズの鉛筆記入や消去も自由にできるように配慮してある。

H-175 城ヶ島—佐島 (昭和55年1月新刊)

H-176 長者ヶ埼—江ノ島 (昭和54年8月既刊)
いずれも実費1,000円で頒布しています。

水上機母艦「神威」便乗記

元水路部長 松 崎 卓 一

いつも話すことが大分古くて恐縮である。さて今から40年前の日本は一見平和そうに見えていたが、じりじりと不安な影が次第に忍び寄っていたのである。

昭和15年2月3日(土曜日)、日本の委任統治領である南洋群島一帯の気象調査の任につくため私は横浜海軍航空隊(浜空)に出向を命ぜられた。当時私は高層の気圧気温湿度の測定器ラジオゾンデの試作に従事しており、数回の野外実験を経て実用に供されるめどもついていたので、この機会を利用して南洋の島々を基地として試揚したく、ゾンデ1組を携行することとした。

翌々日の5日、浜空所属の水上機母艦「神威」に便乗、横須賀軍港を出港したところ、一人の海軍技手が同じ目的で乗ってきた。聞くと今朝出張の命令を受けたばかりで何一つ携行する用意もできなかった由。2、3日後には帰宅できると思いこんでいたらしい。そこで私は今回の目的を話し、本艦は南洋の各地を巡航する計画だから帰国はかなりおくれることになることと説明した。彼はビックリ仰天したばかりか、その後も長い間ホームシックにかかっていた。とんだ罪つくりであったが致し方なかった。

東京湾から外海に出ると、どんより曇った冬の海はかなり荒れ気味で、1万tクラスの「神威」も動揺は激しくなり、いくらか船酔いを感じたが、一夜ぐっすり寝ると気分も爽快となり、それから広大な大洋上の生活が始まった。実のところ陸軍での軍隊生活は一年の経験があるものの、艦内勤務は初めてなので多少とまどった。しかし慣れるにつれて次第に楽しみが生まれ、幸いなことに食事も士官室でとることが許され、軍医長、主計長等と共に食後のひと時を過ごす余裕も出てきた。

ある日、話が台風のことに触れ、もし「神威」が台風圏に突っ込んだらどうなるかが問題となった。というのはこの軍艦は英国で建造された電気溶接の船であり、かつてこれと同型の姉妹艦が台風に遭遇したとき艦橋を境として二つに割れ沈没したことがあったからである。その後時化のため艦がギシギシ音を立て始めると全くよい気持はしなかった。しかも私の部屋はちょうど艦橋の直下にあったからである。

出航前に、南洋の海は静かだとか、赤道無風帯だと

か聞かされてきたのに北東貿易風帯にはいると、毎日10m/s以上の強風が連吹するという曇天つづきであった。それでも2週間後には最初の目的地であるヤルート環礁が見えてきたのでホットした。

この環礁は面積にして東京湾ぐらいで、外洋はかなり波が高くても環礁内は実に静穏で、大艇の基地としては理想的であった。早速環礁内のイミエジ島に基地を設営することとなり、われわれは当然この地で気象観測並びにラジオゾンデを揚げてみることとなった。一方、艦では久しぶりの休養ということで、その夜は日本物の映画を楽しむためわれわれも招待を受けたが、中央の最もよい席は上官用として空席のまま残っていた。

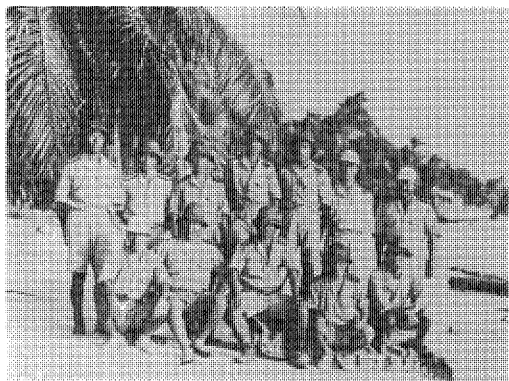
このヤルートは日本郵船南洋航路の終点でもあり、一度は来てみたかった地点であったが、いざ来て見ると便船も月1回程度のため、世間からは隔離され、地球の果てに立っている感じである。しかも太陽光線の強いこの地では椰子の果汁が何よりのご馳走ということで、島民はあの10m以上もある椰子の木にいと簡単にのぼり、腰にさしてある刀で椰子の実を切っておとしてくれるのでうれしかった。この実を冷蔵庫に入れて冷して飲むとまた格別である。

基地の設営が完了すると内地から大艇が飛来してくる。するとわれわれ気象班は急にいそがしくなる。午後の天気は、夜間の天気は、明日の天気は、この雨はいつまで続くかなどと種々雑多な注文がでる。雨と予報すると訓練は中止されて皆からは喜ばれるが、予報が外れると、飛行長からこっぴどく怒られる。予報者の立場からすれば、雨天と予報したかぎり、雨が降るように祈るのである。

このヤルート滞在中(2月下旬~3月上旬)に測得した各種資料のうち、ラジオゾンデ観測による高層の気温の状態を見ると、地上から1kmまでの遞減率は平均0.87°C、1km~2km間は0.4°Cで最小値を示し、2km~6km間はほぼ一様で0.6°C程度、6km以上からは再び増加して8km以上では1°Cを超えていた。これによると高度5,000m附近で零度となるのだが、時には4,500m又は4,000mで零度となることもあった。

これらのラジオゾンデの結果を天気予報にどう活用するかは後日の研究事項とし、3月中旬、基地をクエ

ジェリン環礁に移すこととなった。この環礁は南洋では一番広い環礁で、基地の設けられたクエジェリン島は一面に椰子で覆われた細長い島であるが道路だけは



クエジェリン基地（15年3月）

整備されている。島民は椰子の葉でふいた粗末な掘って建て小屋に住んでいるが公会堂だけは立派な建物で、日曜日には、あちこちから島民が正装してこの公会堂に集まり礼拝する、おそらくスペイン領時代からのなごりであろう。

大艇が飛来してくると再び訓練が始まる。この間同じような気象観測、特にラジオゾンデを揚げての成果に期待した。その結果は、ヤルートでの観測とほぼ同じで、地上から1kmまで遞減率は平均 0.86°C 、1km~2km間が平均 0.33°C で最小値を示し、3km~7kmはほぼ一様で 0.7°C 程度、7km以上は再び増加して 1°C 以上となっていた。

ここでの訓練も一応終ったとみえて大艇は内地に向けて飛んで行った、われわれもまた基地を撤収して“神威”に乗り、内地に帰還することになった。帰航の途中、月夜の晩に艦尾に特設された露天風呂につかることもあった。露天風呂と言えば風流かも知れないが、例のドラム缶仕立てのものであったが、海面に尾を引いて照らした月を眺めていると今までの出来事の数々が想い浮かべられ、心の疲れを洗いおとすことができた。やがて横須賀に上陸すると久しぶりの内地である。道ゆく女性の美しく見えること、すべてが美人に見えた。

5月27日、今日は海軍記念日である。このよき日にゆっくり休む暇もない。わが浜空は、再びカロリン群島パラオ諸島に進出することになった。出発に際して副長から、目下ジャバ島で日本と蘭印との間で外交上の交渉が継続中であり、場合によっては蘭印に進出することになるかも知れないから、その覚悟でとのこと、緊張して“神威”に乗りこみ、また、遠洋航海の

航路をたどった。

夏の海は冬の海と異なり台風の現われなにかぎり実には穏やかである。しかし一たび台風が来襲すると海面の様相は一変する。それだけに台風の位置及び進路コースには細心の注意を払う必要がある。当時の天気図は中央气象台から放送される気象要素により描かれるのであるが、更に広範囲の資料を入手するため、マニラの気象放送も受信することにした。

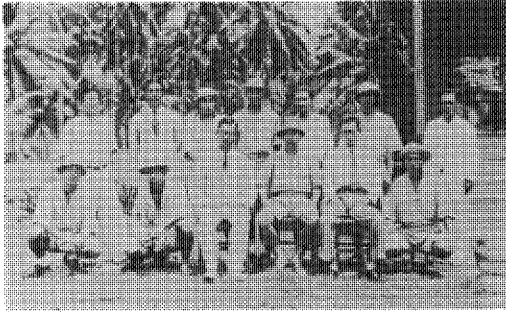
やがて3本の巨大な無線柱が目映ってくる。今回はパラオのアラカベサン島に基地を設営し、天幕内の移動ベッドで暮らすこととなった。今で言うキャンプ生活である。もうこの季節には南西風が吹くことがある。この南西風は南半球から赤道を越えて北半球に流れこんだ気流で、この南西風と北東風との間に前線ができ台風が発生すると言われていた。事実、ラジオゾンデによる観測結果でも、北東風期と南西風期とは相違が見られ、高度10kmまでの気温遞減率でも北東風期は平均 0.75°C であるのに南西風期では 0.84°C であり、この北東風期の 0.75°C は前期マーシャル方面で北東風期で測得した $0.76\sim 0.73^{\circ}\text{C}$ とおおむね一致する結果を得た。当時パラオのコロール島には南洋庁や气象台があり一応の文化並びに娯楽施設も備わっており、休養日には沖縄踊りを観賞したものである。

日蘭間の外交交渉も無事解決したのか、当隊の待機が解かれ、7月下旬、特別大演習に備え東方に移動することとなった。そのためとりあえずトラック諸島に基地を移す。このトラック諸島も大きな環礁で艦隊の泊地としては最適であり、環礁内に存在する大小無数の島々には四季や七曜の名が冠せられ、夏島がその中心地であった。ここでも一般気象観測のほか、ラジオゾンデを揚げてみたが、高度10kmまでの気温遞減率の平均は 0.74°C で北東風期での平均値とほぼ一致する結果を得た。



トラック島水路部観測所（15年7月）

それは8月14日午後2時ごろのことであった。突如未だ経験したこともない猛烈なスコールが来襲し、一



トラック島水路部観測所前にて

時は暗黒の世界となり、最大風速は27m/sを記録し、数時間にわたり15m/s以上の強風が吹き続いたが、気圧には何等の変化も現われず、天気図上にもそのこんせきすら発見することができなかつた。南洋での予報の難しさを痛感した次第である。

ある日、司令の好意により、環礁内の各島の視察に参加することができた。この炎天下での行動では椰子の果汁は欠かせない。今日の椰子は格別だと話しながら島内を散見したが、ふと見ると椰子の葉かげに公学校がある。興味をもつてのぞいてみると校舎内には数十台のシンガーマシンが備えつけてあり、ある外人が島民に洋裁を教えているとのことである。あとで司令から聞いたところによると、あの公学校ではスペイン人の宣教師が環礁内の海軍の動静を逐一本国に報告している疑いがあるが、今はどうすることもできないとのことであった。

8月下旬、浜空を含めた東軍はマーシャル群島に集結、ここに紀元2600年の特別大演習が開始された。もちろん、われわれ文官にはこの演習の規模、編成等について知るよしもないが、大艇の行動に従い、ある時はピキンニ島に、またある時はエニウエタック島に“神威”を寄港させ、それぞれ航空基地を移動させたのである。このエニウエタック島に停泊中、ひそかに伊勢海老をバケツに数杯も捕獲して賞味したわが基地部隊は、次にトラック島に進出した。演習もいよいよクライマックスである。

朝の天気図では何ら異常が認められなかつたので大艇がマリアナ方面へ出撃したが、間もなく正午の天気図ではサイパン島の北方バガン島に突如として猛烈な台風が発生したことを知り、わが大艇の安否を気づかっていたところ、夕方になって全機が無事トラック基地に帰還してきた。その時の搭乗員の報告によれば、サイパン島上空への進入は容易であったが、その北方には真黒い雲の塔が海面上から上空までそびえ立ち、どうしても近づくことができなかつた、とのこと。も

し台風が存在を事前に知っていれば今日の飛行は中止になるはずであった。と同時に南洋での台風はその中心より200kmも離れれば飛行し得るという貴重な体験を得たのである。

事実、航空作戦に支障をきたすものと言えば、南洋では台風とスコール、北方では霧と前線（低気圧）である。台風については上述のとおりであるが、スコールについては、後期行動中特別にスコール観測を実施した。その結果は、バラオ停泊中48日間に160回、トラック～ヤルート行動中44日間に同じく140回のスコールを観測した。これは一日平均3回スコールが来襲したこととなり、おおむね10分以内でやみ、気温も数度は低下するが、別の観点からすれば常夏の国での天の恵みである。

演習の最後に“神威”は沖繩の古仁屋に投錨した。半年以上もお世話になった“神威”に別れをつげた私は、初めて大艇に身を任せ、戦前の東京を空から訪問したのである。新宿、池袋が手にとるように見えてくる、あの付近がわが家だと勝手に想像しながらである。夕刻に大艇は浜空の基地、根岸海岸に着水した。

その年の秋、横浜沖で挙行された観艦式に特別の参列を許され、紀元2600年記念章を授与される光榮に浴した。

その後司令は比島沖空戦で壮烈な戦死をとげられたと聞く、ここに司令のご冥福を祈って筆をおく。

報 討

石井文子氏（66歳）——昭和55年6月29日、逝去され、松戸市松戸新田433の自宅において7月1日通夜、同2日1300から告別式が行われた。なお、6月29日付で正七位勲七等の叙勲があった。深く哀悼の意を表します。

第3回国際水路測量技術者研修委員会

(付:「資格基準」の一部訂正)

長 谷 實

今年の4月22日～同24日にモナコの国際水路局で、第3回国際水路測量技術者研修委員会が開催された。内野孝雄委員が出席できないので、代理として、現在ドイツの天文研究所勤務中の前水路部参事官進士晃氏に当協会の技術顧問の肩書きで出席してもらった。

会議において氏が大いに活躍され、大きな成果を得た。特に「資格基準」の教科目中、天文に関する部分の訂正意見が全面的に受入れられた。氏からの報告を要約すれば、会議の概略は次のとおりである。

出席者 委員長 D.C.Kapoor IHB理事
 委員 A.E.Ingham イギリス北東ロンドン工科大学
 // A.J.Kerr カナダ水路部
 // J.P.Bourgoin フランス水路部
 // L.A.C.Ferraz ブラジル水路部
 // B.A.Rao インド水路学校
 代理 進士 晃 日本

今回出席できなかった委員は次の氏である。
 C.Don オランダ, B.T.Ayinde ナイジェリア, 内野
 議事概要

- 委員の構成は現在のまま。権威者(たとえばソ連から)を同席させることを次回から試みる。
- 前回議事録の見なおし◎「資格基準」の英・仏・独及びスペイン語版がIHBから発行された。日本語による全訳文が日本水路協会の雑誌「水路」に掲載されたことが賞讃された。又、ポルトガル語版がブラジル水路部で作られた。◎イギリス水路部長の指摘した海洋法関連教科目が改訂された。◎アラブ・アフリカ諸国を対象とするセミナーをUN/IHO協力事業として開催する計画は国連側の財政難のため実現できない。◎「資格基準」の今後の改訂はInformation Paperで周知させる。◎各国の研修機関における入学資格として、民間人の場合、従来は海上実習を必ずしも必要としないことがあったが、今後は海上訓練が必要である。◎前回行ったオーストラリアとフランスの教科課程の審査を両国水路部長へ通知した。フランスの教科目は僅少の修正でよいので、修正後文書で再審査を要請し、それを認定する件について委員長に一任する。

- 「資格基準」の各教科目について授業時間数が規定されていないが、これを一律に規定することは難しいので、必要に応じて各国の国内責任者に、その教科内容の水準の具体的説明を求めることにし、さらに審査を要請するときには、教科目に使用した教材を付記することとした。
- IHB発行の「資格基準」の1978年版は1,500部印刷され関係各分野に広く配布された。次回会議で改版について検討し、その結論に基づいて1982年の第12回国際水路会議に合わせて第2版の発行を考える。
- 各国から提出された教科課程は、まず、各委員に配布し、委員がそれに対する意見を会議の2か月前までに委員長に提出する。委員長はそれらの意見を提出国へ送付し、提出国はそれらの意見に対する釈明を会議開催までに委員長へ送付する。委員会における審査の際に提出国から代表者を出席させて説明を求めることとした。
- イギリス海軍水路学校とプリマス工科大学の教科課程を審査した。
- 参考文献目録に雑誌掲載又はシンポジウム発表の論文も集録することとし、これを「資格基準」第2版に収める。
- 途上国の研修援助について、たえずその現状を委員長へ報告するよう要望された。
- 次回会議は、1981年4月中旬にインドかブラジルで開催が提案された。

「資格基準」の一部訂正

雑誌「水路」 31号のページ	番号	訂正事項
19	3.1.1	「コースの科目は」の後に「使われた関係教科書のリストを付記して」を挿入する。
22～23	2.1	(b)時の概念(恒星時及び太陽時)及び(a)を削除する。
24	3.1	「周波数標準」の後に「及びスケール」を追加する。
26	6.1	(a)の「それらの関係」の次に「測地経緯度、天文経緯度及び地心経緯度と方位との関係」を追加する。
27	6.4(a)	「天文用語の定義」の前に「恒星時と太陽時を含む」を追加する。

(日本水路協会常務理事)

水路測量技術検定試験問題（その11）

沿岸2級1次（昭和55年6月1日）

～～試験時間 3時間30分～～

原点測量

問一1 次の文は、経緯儀を使用して水平角を測る場合に起きる測角誤差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×をつけよ。

1. 倍角観測法においては、目標の視準を最初と最後に行えばよいので視準誤差が少ない。
2. 方向観測法における測角の誤差は、倍角差及び観測差の較差で判断することができる。
3. 水平目盛盤の中心と器械の回転軸の中心とが一致していなくても望遠鏡順、逆（正、反）の測角を行えば誤差を消去できる。
4. 高低差の大きい目標間の水平角を精密に測角する場合は、水平軸に直交する付属気ほう管について気ほうの偏位を設定しておけば、垂直軸の傾きの影響を補正することができる。
5. 目盛の不整一に伴う誤差を消去するには3対回の測角を行えばよい。

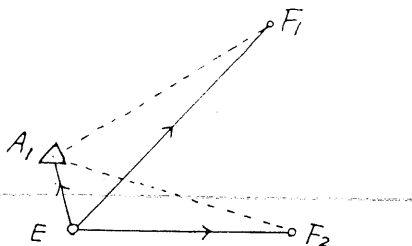
問一2 次は、直接水準測量において、水準点間の高低差に比例して誤差の大きくなる場合を列記したものである。正しいのはどれか。次の中から選べ。

1. 標尺の目盛の零位が正確でない場合
2. 標尺の目盛の読定に不定誤差がある場合
3. 水準儀と2本の標尺が一直線上に整置されていない場合
4. 水準儀の視準軸と気ほう管軸が平行でない場合
5. 標尺が傾いている場合

問一3 次の文は、電磁波測距儀を用いて行う多角節点間の距離測定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×をつけよ。

1. 測定した距離を投影面上の値に改正するには節点の標高が必要である。
2. 測定区間の両端に整置する主局と従局の器械高を同一にしないと、測定距離に誤差を及ぼす。
3. 長い距離の測定には、電波測距儀の方が鋼製巻尺より有利である。
4. 測定距離には、屈折率の補正が必要である。
5. 電磁波測距儀は、普通最小測定距離に制限がない。

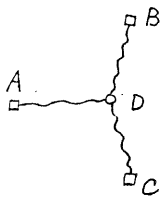
問一4 図において、 A_1 を三角点、Eを離心点とする。Eで A_1 、 F_1 、 F_2 の方向角を測って下表の値を得た。 $\angle F_1 A_1 F_2$ を計算せよ。ただし、 $A_1 E = 3.00\text{m}$ 、 $A_1 F_1 = 1,600.00\text{m}$ 、 $A_1 F_2 = 1,500.00\text{m}$ とする。



Eにおける測角値

目標	方向角
A_1	$350^\circ 12'$
F_1	$60^\circ 18' 38''$
F_2	$101^\circ 20' 46''$

問一5 図に示すように水準点 A, B, C から D 点まで水準測量を行って次表の値を得た。測定値の重さが路線長に逆比例するものとして、D 点の標高の最確値を計算せよ。



路線名	路線長	起点の標高	高低差
A~D	3 km	30.567m	+1.878m
B~D	4 //	38.233 //	-5.790 //
C~D	5 //	25.678 //	+6.769 //

岸線測量

問一6 次の文は、岸線測量に関して述べたものである。不適当なものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 岸測点は、3 線以上の位置の線の交会により決定し、交会角は $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ とする。
2. 岸線は、海面が略最高高潮面に達したときの陸地と海面の境界線であるから、高潮痕を海岸線として測定することができる。
3. 海岸線の方向は、必ず岸測の進行方向に対して前後の両方向を測定する。
4. 基準目標と求点の夾角は、記入誤差を少なくするためなるべく大きい角を測定する。
5. 見取図を野帳に描く場合は、測量の 2 倍以上の縮尺で描く。

問一7 記帳式岸測法の岸測点決定方法を列記し、これらのうち 2 つの方法を選んで、海岸線の形状とそれに適した基準点の配置を図示して説明せよ。

験 潮

問一8 次の文は、フース型自記験潮器の基準測定値に関して述べたものである。正しいものはどれか。次の文の中から選べ。ただし、鍾測基点は験潮器設置以来不動である。

1. 基準測定値が既定値と一致していれば、験潮井戸内への海水の導通状態は良好である。
2. 基準測定値が既定値と一致しないのは、日平均水面の急激な変化によるためである。
3. 基準測定値が既定値と一致しないのは、験潮器零位が変動したためである。
4. 基準測定値が既定値より 5 cm 小さくなったのは、井戸底に土砂が 5 cm 堆積したためである。
5. 基準測定値が既定値より 5 cm 大きくなったのは、地盤が 5 cm 沈下したためである。

問一9 次の文は、潮汐に関して述べたものである。間違っているものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 日本近海における潮型は、通常、1 日 2 回潮型、1 日 1 回潮型及び混合潮型の 3 種類に分類され、そのうち混合潮型がほとんどである。
2. 1 日 2 回潮型の海域では四季に関係なく、朔・望時には潮差が大きく、上・下弦時には潮差が小さい。
3. 平均潮差は、太平洋沿岸では大きく、日本海沿岸では小さい。
4. 約半月を隔てた日の潮汐はほぼ等しいが、午前と午後とを反対にしたものとなる。
5. 潮差は、同一の場所であっても日によって変化し、この変化は気象的要素にも影響されるが、主として地球に対する月や太陽の位置の変化によるものである。

問一10 測量地の基本水準面を決定するために験潮器を設置し、30 日間の平均水面として験潮器の零位上 1.73 m を得た。基準験潮所におけるこれと同期間の平均水面は 1.86 m、最近 5 年間の平均水面は 1.80 m であった。測量地の Z₀ を 1.15 m とすれば、求むべき基本水準面は測量地の験潮器零位上何メートルとなるか。次の中から選べ。

1. 0.42m
2. 0.52m
3. 0.64m
4. 0.78m
5. 0.94m

問一11 験潮柱（副標）は、どのような場合に使用されるか。4つ以上列記せよ。

海上位置測量

問一12 マイクロ波電波測位機で海上位置測定を行う場合、陸上局を海岸付近の高層ビル（標高100m）の屋上に設置した。このため、この局の近傍では海面反射波の影響を受けて測定値が不安定になった。これを解消するためには、どんな方法が最も有効か。次の中から選べ。

1. 船上局のアンテナ高を約1m低くする。
2. 陸上局のアンテナ高を約1m高くする。
3. 電源電圧を降下させて、送信出力を低減する。
4. 陸上局のアンテナを水平方向に回転させる。
5. 船上局のアンテナを傾けて取り付ける。

問一13 次の文は、船上において六分儀を用いて高度角が h である目標Aと、水平面上にある目標Bとの斜め夾角 θ' を測定して、水平角 θ を求めるときの関係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×をつけよ。

1. θ' 、 θ 及び h の間には $\cos \theta' = \cos \theta \cdot \sin h$ の関係式が成立する。
2. h が2度以下、 θ' が30~150度の範囲内であれば θ' と θ の差は、±5分以下である。
3. θ' が90度以内ならば $\theta' > \theta$ となる。
4. θ' が90度ならば $\theta' = \theta$ となる。
5. θ' が90度以上ならば $\theta' > \theta$ となる。

問一14 次の文は、六分儀の修正法について述べたものである。表から適当な文字を撰択して（ ）の中にその番号を記入せよ。

1. 指標杆を弧度弧のほぼ（ ）まで動かし、動鏡の方を手前に近く持ち、（ ）に映ずる弧と真の弧を見て、それが1つの連続した曲線になるよう動鏡にある（ ）で修正する。
2. 次に指標杆を0度0分に合せ、六分儀を（ ）に保ち水平線をのぞく。このとき真の水平線とその映像が重なって見えれば固定鏡（水平儀）は器械の面に（ ）している。重なって見えないときは、固定鏡にある（ ）で修正する。
3. 続けて指標杆の位置をそのままとし、六分儀を垂直に保ち水平線をのぞく。このとき水平線とその映像が連続して見えれば（ ）と動鏡は（ ）になっている。連続していないときは固定鏡にある（ ）で修正する。
4. 3.で述べた修正を行うことにより（ ）が若干変動するので2.、3.を繰り返し修正する。

- | | | | | | |
|-------|-------|--------|---------|---------|-------|
| ① 横修正 | ② 縦修正 | ③ 修正ねじ | ④ 横修正ねじ | ⑤ 縦修正ねじ | ⑥ 水平 |
| ⑦ 垂直 | ⑧ 直立 | ⑨ 平行 | ⑩ 中央 | ⑪ 動鏡 | ⑫ 固定鏡 |

問一15 マイクロ波を使用した電波距離測定機を用いて2地点間の斜距離を測定して16,931.47mを得た。測定時の気象要素から大気中の屈折率を求めたところ $N=280 \times 10^{-6}$ であった。電波伝搬速度を補正した正しい斜距離はいくらか。式を示して計算せよ。ただし、この電波距離測定機の距離測定用信号周波数は、標準大気の屈折率を $N_0=320 \times 10^{-6}$ として製作されている。

問一16 次は、一般的に使われる誘導方法である。それぞれの使用する測器と特徴について説明せよ。

1. 円弧式曲線誘導
2. 放射式直線誘導
3. 双曲線式曲線誘導
4. 平行式直線誘導

水深測量

問-17 次の文は、音響測深機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×をつけよ。

1. 深海用音響測深機には磁歪振動子が、浅海用音響測深機には圧電歪振動子が使用されている。
2. 送受波器から発射される超音波パルスは、海中を伝搬して海底に到着し、その一部が反射されて受信器に戻り増幅される。
3. 周波数が高い超音波は海中を伝搬するときの減衰が小さく分解能が良いので、精密音響測深機に使用される。
4. 記録ペンは、一定速度で走行させなければならず、発振信号と反射信号が記録紙上で発振線、異常記録、海底記録の順に現わされる。
5. 音響測深機は、記録紙に描かれた記録位置及び記録濃度から水深や反射物体の状況を判断するもので、超音波の反射現象を利用したものである。

問-18 音響測深機で急傾斜の海底を測深すると測得水深に誤差が含まれる。指向角 8° 、海底傾斜角 10° 、水深 10m とすると、誤差はいくらか。次の中から選べ。

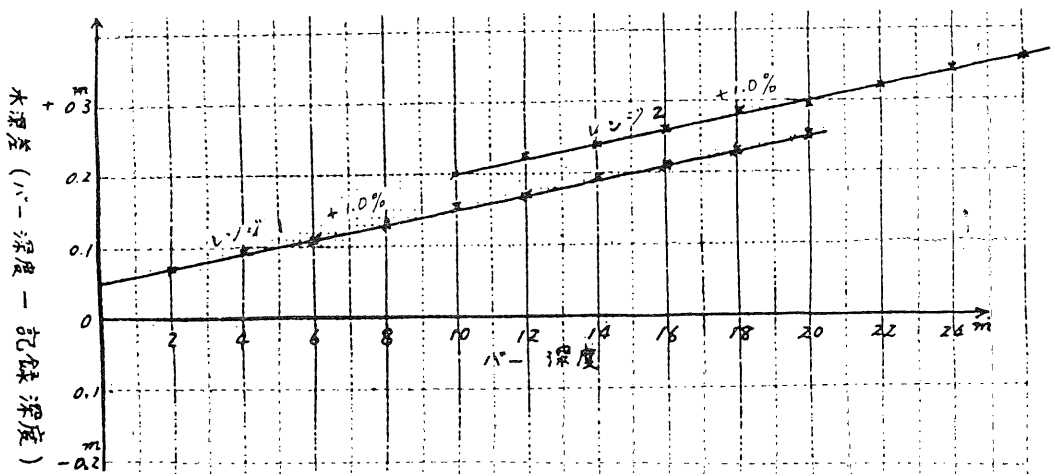
1. -0.1m
2. -0.2m
3. -0.3m
4. -0.4m
5. -0.5m

問-19 次の文は、音響測深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×をつけよ。

1. 測深中に水深が深くなったので、浅・深切換器を操作した。この場合、水深の精度に無関係である。
2. 水深の読み取りに使用するパーセントスケールが正の場合は、海水中における音波の伝搬速度が仮定音速度より遅い場合である。
3. 発振線が蛇行していても、基準線から水深を読み取れば、水深の精度に無関係である。
4. 送受波器の指向角の大小は、測深精度に影響しない。
5. 測位の時間間隔が同一であれば、記録に描かれる固定線間隔は一定である。

問-20 実効発振線について知るところを詳しく記せ。

問-21 図は、バーチェックの結果を示したものである。送受波器の喫水を 0.8m 、潮高改正量を 1.20m とすると、レンジ1及びレンジ2の実水深読み取り基準線は、発振線からいくらのところか。理由を付けて答えよ。



海底地質調査

問-22 次の文は、磁歪式音波探査機に関して述べたものである。正しいものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 機械を作動させるときは、高圧スイッチを入れて記録器を作動させてから、各部のスイッチを入れる。
2. 周波数帯域ツマミを調整して、送信周波数を中心として帯域幅を 10~20kHz に設定する。
3. 抑制ツマミを ON にして、測量区域の代表的な所を試走しながら、感度をじょじょに上げるが、記録紙に雑音が表示されないようにする。
4. 記録レンジが浅レンジの場合の発振回数は、深レンジのときの 2 倍であり、底質や層相の変化がよく現われるが、海底傾斜が大きくなると、レンジ切換数が多くなるから、地域全体の構造の把握がむずかしくなることがある。
5. 記録器の波形切換スイッチを全波にすると、堆積層の層理が良く出ることがあるが、海底表面の底質や層相の判別がむずかしくなることが多い。

問—23 次の文は、ドレッジによる採泥作業を円滑に行うの知っておくべき事項と問題点について述べたものである。間違っているものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 調査の目的、試料の採取量、採泥地点の水深及び底質等から、慎重に採泥器を選択する。
2. 採泥効率を良くするために、採泥器が海底に着底したことを確実に知ること、海底のけん引時に採泥器を海底から引き上げさせないこと、巻き上げ途中で試料を逸失させないことが必要である。
3. 採泥器が着底したら、ただちにロープの繰出しを止めて、採泥器が浮上ったり転倒しないように注意しなければならない。
4. 水深が数千メートルのときは、巻き上げ機の張力計の指示値をペンレコーダに描かせると、着底確認の助けになるとともに、採泥器が海底を引いている状態を記録として残すことができる。
5. 採泥器が海底で浮上らないように、採泥器の前部を重くするとともに、その前方に重錘をつけるとよい。

問—24 次の文は、採取試料の調整について述べたものである。間違っているものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 現場で得た湿試料は実験室で乾燥させる。その際、生物を多く含むものは風乾が望ましいが、乾燥器に入れる際は 110°C 以下で乾燥させる。
2. 乾燥試料の一部を標本用として、砂、泥及び径 2 cm 以下の礫はアクリル円筒容器に保存し、径 2 cm 以上の礫や岩片はビニール袋に入れて保存する。
3. 乾燥試料は標本用のほか、粒度分析用及びその他の目的のために三分割する。その際は四分法などを使って試料が偏らないように努める。
4. 泥を多量に含むものは、乾燥させると固結するものがあるので、乳鉢に入れてゴムで覆った乳棒でたたいてときほぐす。
5. 粒度分析用の試料の量は、ふるい法では約 50 g、比重計法では湿容積で約 5 cc、エメリー管法では約 1 kg を必要とする。

問—25 音波探査記録には種々の雑音が入ってくるが、これらの雑音の原因とその除去の方法について述べよ。

成果及び資料作成

問—26 次の文は、航海用海図の作成に必要な測量原図の調製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×をつけよ。

1. 干出部は、岸線測量の際に測定した干出堆の外縁で囲む。
2. 沖合にある干出岩の高さを記入する場合は、すべて高さを示す数字を（ ）でかこむ。
3. 旧資料を用いて物標の位置を記入した場合は、その物標名を緑色で記入する。
4. 採泥器で採取した底質が数種類混在している場合には、岩盤を最初に、その他のものは含まれている量の多いものから順次に記入する。

- 側傍測深を実施した区域は、すべて側傍水深図として別図にまとめる。

問-27 次の文は、水路測量に関連する地図投影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×をつけよ。

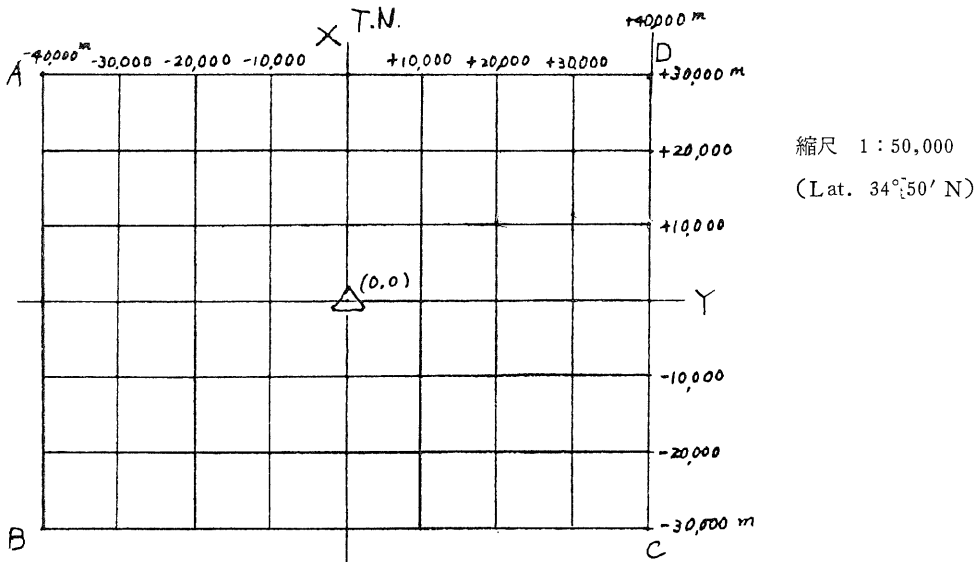
- メルカトル図法は漸長図法ともいい正角円筒図法の正軸法による投影である。
- メルカトル図法も横メルカトル図法も経線及び緯線は、それぞれ直交する。
- 横メルカトル図法は非投影図法の一つで航程線が直線で表わされるための航海用海図にも使用される。
- ベッセル常数による回転楕円体の子午線に沿う緯度1分の長さは、赤道におけるものよりも極におけるものの方が約20m長い。
- ランベルト正角円錐図法（2標準緯線）において、2標準緯線を、その図中に定めて投影した図は、同じ縮尺の場合、隣接図とは南北にはつながり、東西にはつながらない。

問-28 次の文は、補正測量図の作成要領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×をつけよ。

- 補正測量原図の縮尺は、補正する海図の縮尺より大縮尺かまたは同縮尺とする。
- 補正測量図に記載する格子点は、常に補正測量区域の中央付近に定めた座標原点を基準にしたものである。
- 陸部に海図との共通点がない場合には、測深区域の外側に必要数の仮設点を設ける。
- 密度の高い測深区域の境界付近外側で、特に必要ある水深以外、緑画による旧水深を記入してはならない。
- 海図上の水深と整合がつかうところまで測深ができなかった場合には、平均的に等深線を接続する。

問-29 図は、測量原図を作成するときの平面直角座標図である。これに、横メルカトル図法（T. M. 図法）による次の経線及び緯線を描け。

- A点、D点を通る緯線
- B点、C点を通る緯線
- 下記の各点を通る経線
 $(0, -10,000\text{m})$, $(0, +20,000\text{m})$, $(0, -30,000\text{m})$, $(0, +40,000\text{m})$



最近刊行された海図類

海図課計画係

昭和55年4月から8月までの間に、付表に示すような海図類が水路部から刊行されました。以下若干のものについて説明を加えます。

日本周辺の海図

まず日本周辺の海図としては、関東デッカに関連した新刊2図「大島^至鳥島」(D8.81)「塩屋埼^至石巻湾」(D8.1098)北海道デッカ1図「増毛港^至岩内港」(D9.28)が刊行された。また1/20万クラスの海岸図の整備として「関門海峡^至釜山港」(196)が区域を若干変更し、新資料を加えて改版されたほか、上記のデッカ海図28号の基図も海の基本図測量の成果をとり入れて改版となった。

港泊図関係では要望により図域を北にずらして改版した高松港(1125)、港内の新しい測量を加えて急速改版した横浜港(66)、福山港(1137)、荻田港(129)、三田尻中関港(1134)、関門海峡整備計画に沿って刊行された関門港北部(1264)がある。

小港湾図としては昭和54年度港湾測量を実施した大井川港(5650⁴⁷)、発電所専用港として建設された福島第二原子力発電所付近(5610⁶³)、広野火力発電所付近(5610⁶⁴)の2図計3図の新刊と、新測量資料を加えて改版された能代港(5700¹⁷⁵)がある。

外国地域の海図

ペルシア湾タンカールートの図として整備された「スリランカ^至スマトラ北西部」(2900)、番号(旧番号2223)包含区域を変更して改版した「ツバル諸島^至フェニックス諸島」(822)、米国との協定に基づいて複製した「サイパン及チニアン」(2104)がある。

特殊図

潮流図6220「伊予灘東部潮流図」が新刊された。多数の島嶼や狭水道があって複雑な海況を有する伊予灘の昭和50年までの資料を集大成したものである。また漁業権の更新ともなう漁具定置箇所一覧図6120⁴⁴(徳島、香川、愛媛)、6120¹⁷(熊本、鹿児島)が改版され、今回の改版分は全部終了した。戦後現在の形式で改版されてきたこのシリーズも、刊行形態について考えなければならない時点にきており、次回改版にさいしては新しい形式を採用したい。ご意見があればお知らせ願いたい。

海の基本図

1/20万大陸棚海の基本図の整備は着々と進み、付表に示した10図が新たに刊行された。1/5万沿岸の海の基本図も8図が刊行となったが、このうち「駿河湾南東部」(6362⁶、6362⁶⁻⁸)、「駿河湾南西部」(6362⁷、6362⁷⁻⁸)は、東海地震の予知に対処するために作成が進められて来たもので、地震発生のメカニズムの考察の重要資料として多方面に利用されることになろう。

また、海の基本図測量のデータをもとにして、日本周辺の海底地形の大勢を把握できるようにと、今回海の基本図1/100万シリーズ(5図で日本をカバー)が企画され、そのうちの2図(北海道6311、東北日本6312)が刊行された。この図の表現の仕様を拾って見ると、

海部表現は等深線を主曲線100m、計曲線500m、補助曲線を50mとし、水深は地形学的に意味のある地形の最深、最浅部の水深を表示。深度段彩は3色9段彩。図中に測量密度を示す区域、測線、測点を表示して測深値の信頼度を示すと同時に、図郭外に資料の採用区域を表示している。地名は海、海峡、灘、湾等の海洋名、海嶺、海盆、海溝等の海底地形名が図載されている。

陸部表現は100m間隔(1000m以下は500mごと)の等高線、主要な都市、標高、河川、湖沼等を記載している。高度段彩は3色6段彩。陸部地名としては地方名、県名、主要都市名等の行政地名、主要な山岳、河川、湖沼、島嶼、岬名等の自然地形名が載せられている。このシリーズが完成されれば既存のアトラス、教材用地図の海部の内容は大きく変ることになろう。

付 表

海図(新刊)

番 号	表 題	縮 尺
(D9) 28	増毛港 ^至 岩内港	1:200,000
(D8) 81	大島 ^至 鳥島	1:500,000
(D8) 1098	塩屋埼 ^至 石巻湾	1:200,000
2900	スリランカ ^至 スマトラ北西部	1:2,000,000
5610 ⁶³	福島第2原子力発電所付近	1:7,000
5610 ⁶⁴	広野火力発電所付近	1:5,000
5650 ⁴⁷	大井川港	1:5,000

海図（改版）

番 号	表 題	縮 尺
28	増毛港至岩内港	1 : 200,000
66	京浜港横浜	1 : 15,000
129	荻田港	1 : 15,000
196	関門海峡至釜山港	1 : 250,000
(D7) 196	〃	〃
822	ツバル諸島至フェニックス諸島	1 : 1,670,000
1125	高松港	1 : 10,000
1134	三田尻中関港, 三田尻, 中関, 西浦泊地	—
1137	福山港	1 : 15,000
1264	関門港北部	1 : 15,000
2104	サイパン至チニアン	1 : 75,000
5700 ¹⁷⁵	能代港	1 : 10,000

特殊図（新刊）

番 号	表 題	縮 尺
6220	伊予灘東部潮流図	—

特殊図（改版）

番 号	表 題	縮 尺
6120 ¹⁴	漁具定置箇所一覧図 第14	—
6120 ¹⁷	漁具定置箇所一覧図 第17	—

海の基本図（新刊）

番 号	表 題	縮 尺
6337 ⁴	若狭湾西部	1 : 50,000
6337 ^{4-S}	〃	〃
6354 ⁵	佐多岬	〃
6354 ^{5-S}	〃	〃
6362 ⁶	駿河湾南東部	〃
6362 ^{6-S}	〃	〃
6362 ⁷	駿河湾南西部	〃
6362 ^{7-S}	〃	〃
6339 ^M	島後堆	1 : 200,000
6361 ^M	遠州灘	〃
6412 ^M	日向海盆	〃
6413 ^M	足摺岬南方	〃
6505 ^G	沖永良部島	〃
6506 ^M	硫黄島	1 : 200,000
6506 ^G	〃	〃
6510 ^M	宮古島東方	〃
6511 ^M	宮古島北方	〃
6512 ^M	宮古島	〃
6311	北海道	1 : 1,000,000
6312	東北日本	〃

注：番号だけのものは海底地形図，Sは地質構造図
Mは地磁気全磁力図，Gは重力異常図

— 近刊紹介 —

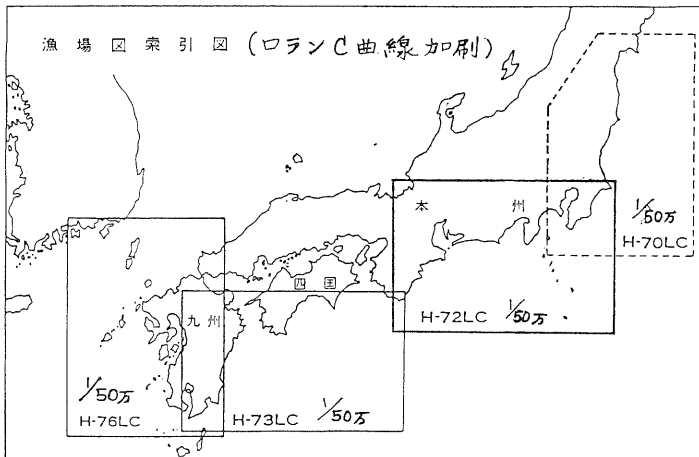
ロランC曲線を記入した漁業用参考図が昭和55年10月刊行されます。縮尺はいずれも1/50万で、図名は次のとおりです。

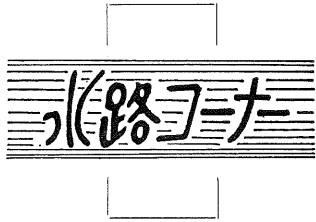
- H-72LC 遠州灘沖漁場図
- H-73LC 土佐沖 漁場図
- H-73LC 九州西方漁場図

なお、包含区域は左図のとおりで今後も必要な海域については、同縮尺で刊行する計画をしております。

3版とも1部 1,500円です。

（財）日本水路協会



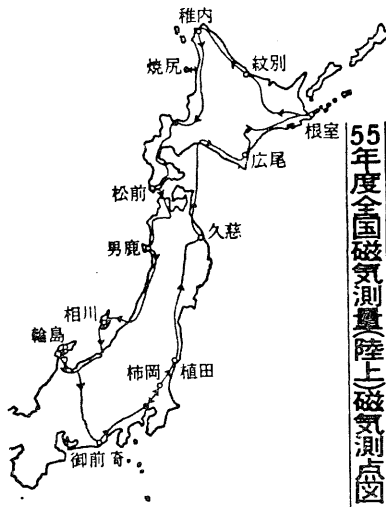


第11回全国磁気測量（陸上班）

昭和55年6月2日から同8月8日までの68日間にわたり昭和55年度第11回全国磁気測量（陸上班）を行った。本作業は日本近海磁気図の編さん資料を得るためのもので、測量班は水路測量官・中川班長以下6名。

磁気測点は植田・久慈・広尾・根室・紋別・稚内・焼尻・松前・男鹿・相川・輪島・御前埼の12地点で、ルートバンを使用した。

作業は①磁気儀等の器差を得るため、測量実施前後に気象庁地磁気観測所で比較観測を行う②各測点で携帯型直視磁力計による地磁気三要素（H・D・Z）の24時間以上の連続観測および基準線値決定のため、GSI型一等磁気儀およびプロトン磁力計による絶対観測を行い、地磁気日平均値を得る。



海流観測

第3次——6月7日から同23日まで、房総沖から九州東方の海域で、測量船「拓洋」により、本年度第3次海流観測を実施した。担当官は白井海象調査官で、作業は、観測線上で10～30マイル間隔で、G E K, B T観測および表面水温の観測を行った。

第4次——7月7日から同21日まで、房総沖から九州東方の海域で、測量船「明洋」により、第4次海流観測が行われ、担当官は中林海象調査官で、作業内容

は前回の第3次と同様に実施された。

沿岸の海の基本図測量（1/5万）

枕崎——国際航業株式会社が受注し、5月26日から7月12日まで、鹿児島県枕崎市を基地として海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には中嶋主任水路測量官・児玉主任海図編集官が派遣された。

恵山岬——三洋水路測量株式会社が受注し、5月30日から8月20日まで、北海道亀田郡尻岸内町に基地を置き海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には塩沢水路測量官・秋山主任海図編集官が派遣された。

珠洲岬——パシフィック航業株式会社が受注し、6月4日から8月20日まで、珠洲市を基地として海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には毛戸水路測量官・伊藤四郎主任海図編集官が派遣された。

対馬東岸南部——東洋航空事業株式会社が受注し、5月29日から8月31日まで、厳原町を基地として海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には瀬川主任水路測量官・富樫主任海図編集官が派遣された。

対馬東岸北部——玉野測量設計株式会社が受注し、6月8日から8月31日まで、上対馬町比田勝を基地として海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には沢田主任水路測量官・石井幸吉主任海図編集官が派遣された。

種子島北部——アジア航測株式会社が受注し、6月20日から9月17日まで、西之表市に基地を置き海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には浅野主任水路測量官・白石主任海図編集官が派遣された。

屋久島北西部——国際航業株式会社が受注し、7月14日から10月31日まで、鹿児島県熊毛郡上屋久町に基地を置き、海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には西橋主任水路測量官・鎌形主任海図編集官が派遣されている。

薩摩硫黄島——三洋水路測量株式会社が受注し、7月14日から10月31日まで、鹿児島県鹿児島郡三島村に基地を置き、海底地形図および海底地質構造図調製のための測量を実施し、監督職員には高梨水路測量官が派遣されている。

サウジ沿岸海域地図作成の打合せ

昭和55年6月22日からサウジアラビアの沿岸海域地図作成のため、作業仕様書作成と経費見積りに関し、同国政府と打合せるため、岡田水路測量官がリヤドに出張した。今年の2月同国石油鉱物資源省から、沿岸海域地図作成計画について、日本の技術協力の要請があり、日本調査団が3月に派遣された。この結果、海洋部、離島の測地、地図作成作業・海部の測位、測深および海底地形図作成作業・海域特殊図の作成作業に分けて実施することになったもの。同氏は7月12日帰国した。

皇太子殿下水路部をご視察

6月26日1330から皇太子殿下が水路部をご視察のため来部され、3時間にわたって熱心にご視察され、殿下は1630長官以下お見送りの中を水路部を後にされた。(詳細は26ページ参照されたい。)

放射能定期調査

7月1日から同4日まで、横須賀港において横須賀海上保安部所属特殊警救艇「きぬがさ」で本年第1回横須賀港放射能定期調査を実施した。調査班は、海象調査官柴山班長以下3名(内1名は三管区職員)で、各測点において表・底層の海水各40ℓおよび海底土の表層5kg以上を採取する。測定項目は、コバルト-60、セリウム-144の2核種である。

第1次火山噴火予知調査

7月7日から同9日まで、羽田航空基地所属L・A・701号機により、南方諸島方面で第1次火山噴火予知調査を行った。水路測量官・土出班長以下4名(技術指導に小坂博士)の測量班がマルチバンドカメラ・赤外線映像装置・ラジオメーターによる観測調査、各種カメラによる撮影および目視調査を実施した。

日程は、7日羽田発、西之島、福徳岡の場調査、硫黄島着。8日硫黄島発、南日吉海山、日光海山、福神海山調査、硫黄島經由八丈島着。9日八丈島発、罫婦岩、鳥島、須美寿島、明神礁調査、羽田着であった。

本調査の結果は次のとおりである。①目視によると福徳岡の場(本州南方約1,200km、南硫黄島北北東約6km)および西之島(本州南方約900km)の周囲でわずかに変色水が認められた。②福徳岡の場の変色水は淡い青緑色を呈し、湧出点で径約50~100m、北東~北北東方に長さ0.5~2kmほどの帯状に伸びていた。③西之島の周囲では、新島部分の南岸から南東岸および旧島西岸に薄い緑色の変色水が認められた。また、

新島の南岸から南東岸にかけて侵食が進み、新島と旧島間の入江で堆積が進んで入江全体が浅くなっている模様である。

庄司水路部長ら外国出張

庄司水路部長、佐藤海図課長、山下総務部政務課補佐官、中西主任水路測量官、小山田水路技術国際協力室専門官は、マラッカ・シンガポール海峡の統一基準点海図作成のためのインドネシア、日本、マレイシア、シンガポール4か国共同技術者会議に出席のため、6月15日マレイシアのクアラルンプールに出張した。

なお、中西、小山田両氏は会議出席後、インドネシア、シンガポール両国を訪れ、個別に細目打合わせを行った。庄司水路部長らは6月21日、中西、小山田氏は6月28日それぞれ帰国した。(詳細については10ページを参照されたい。)

接食観測

7月13日から同17日まで、倉敷市西阿知地区周辺の3点で、主任天文調査官・我如古班長以下3名の観測班により接食観測を行った。

観測時刻は15日1917(日本時)で、天体望遠鏡(セレストロン8型)を設置して接食現象の観測を行うとともに経緯儀(ウイルト2)、光波測距儀(RED1)等を用いて観測点の経緯度測量を実施した。

海洋汚染調査

7月24日から8月15日まで、測量船「昭洋」により東京湾、駿河湾、内浦湾、富山湾および産業廃棄物排出海域(房総半島沖、津軽半島沖)、三陸沖、能登半島沖で海洋汚染調査を行った。

調査班は、海象調査官・陶班長以下4名で、作業は①各測点で採水および採泥、②津軽半島沖の産業廃棄物排出海域で、深海流速計を設置、③三陸沖、能登半島沖で40マイル間隔で表面採水、④波浪観測、⑤測定項目は塩分、水温、PH、溶在酸素、油分、PCB、水銀、カドミウム、クロムおよびCODである。

港湾調査(伊勢湾及付近)

本州南東岸水路誌改版資料収集のための港湾調査を6月24日から同30日まで、測量船「海洋」により宮田水路通報官が実施した。調査対象は鳥羽港付近、豊橋、蒲郡、衣浦、名古屋の各港で、調査項目は、沿岸調査、狭水道の針路法確認、レーダ写真・対景写真撮影、港湾調査、関係資料収集である。

第5次 海流観測

8月18日から9月9日まで、房総沖から四国沖の海域で、測量船「拓洋」により、観測を実施した。担当官は山内主任海象調査官が班長となり班員は白井海象調査官以下8名で、作業内容は観測線上において15～20マイルごとにG E K、B T観測、29測点において各層採水、2測点で各層観測および深海流速計による観測、高知沖の1測点において各層観測および宇宙線観測、黒潮流域の2点で放射能測定用試水を採取するほか、観測海域内において、汚染物質測定用試水を6点で採取する。なお、東京～清水間において東京大学理学部学生、東海大学海洋学部の学生、清水～高知間では宇宙線研究所研究員が実習ならびに実験のため乗船した。

航行衛星の試験観測

8月20日から9月12日まで、白浜・下里・倉敷の各水路観測所周辺で、海洋測地網の整備・航行衛星試験観測を実施した。観測班は、編暦課補佐官森班長以下7名で、作業は①航行衛星受信装置を用い、受信用アンテナは原則として高度10度以上の周囲が見通し可能な場所に設置、米海軍航行衛星からの電波を受信、磁気テープに記録する。②受信磁気テープは2日ごとに交換する。なお、21日午後4時から9月9日午前10時まで、白浜・下里・倉敷の3カ所で同時観測を行った。

第11回全国磁気測量（航空班）

8月13日から10月13日まで、羽田航空基地所属のL A 701号機で、羽田・仙台・函館・千歳・福岡・広島石垣・那覇の各航空基地を作業基地として磁気測量を実施している。測量班は、水路測量官兼班長以下4名（技術指導に大島主任水路測量官）で、作業は、①航空磁気儀・運動測定装置および方位測定装置各一式により高度約2,900mで地磁気三成分の測定、②潮岬上空の定点で高度約2,900mから8方位の機体磁気測定を行う。測量コースは15、航行距離は22,350マイル、飛行時間118.5時間、作業にはルートパン1台を使用する。

マ・シ海峡第2次統一基準点 海図作成のための測量

中西主任水路測量官、福島水路測量官・打田同付、平尾技術協力係長の4名は、マ・シ海峡統一基準点海図作成（第2次）計画に基づいて実施する日本および同海峡沿岸3か国（インドネシア・マレーシア・シン

ガポール）による基準点測量に参加するため、8月26日から現地に出張した。この測量は、6月19日マレーシアで調印された同計画に関する手続き覚え書に基づいて実施する同海峡沿岸部の測地系調査、基準点測量において衛星測地測量、水準測量、トラバース測量、験潮および真方位観測等を沿岸3か国と共同で実施するもので、12月9日までの予定である。

水路図誌研究会

第1回——6月18日1500から水路部第2会議室において水路情報に関する研究・検討会が開催され、水路部から昭和56年9月改訂予定の「水路図誌目録」をB3版にすることおよびその他の水路図誌を利用する立場からの改善意見が求められ、質疑応答があったが、次回に整理して意見を持ち寄り検討することとした。

出席者は、日本船主協会・日本船長協会・海務研究会・大日本水産会から各1名、水路部側から中川水路通報課長ほか関係官で、日本水路協会からは匿名専務理事・長谷常務理事・坂戸部長が参加した。

第2回——8月6日1500から水路部第2会議室において、前回と同じメンバーで開催され、各会の総合意見が述べられたが、賛否両論あり、更に検討を重ねることになった。

水路部総理大臣表彰受賞



9月2日1130から総理官邸において、防災功労者に対する内閣総理大臣表彰が行われたが、鹿島海山の大断層を発見した水路部も含まれ、杉浦参事官が表彰式に出席、受賞した

功績内容は、常磐沖南部海域において一致協力して精密な測量を実施し、精密な資料解析に基づき鹿島海山大断層を発見し、地球の地殻運動理論の解明と地震予知技術の発展に寄与し、地震予知に対する国民の関心を深め、防災思想の普及に多大の貢献をしたことである。

東アジア水路委員会第3回会議

9月2日から同5日まで、韓国のソウルで開催された東アジア水路委員会第3回会議に庄司水路部長が出席した。

同委員会は、国際水路機関の地域委員会として5年に1回定期的に開くが、今回は①世界航行警報システム11区域の業務における協力、②日本における海外技術研修水路測量・海洋物理調査コースのプログラムの改革、③第2回会議以降の水路、海洋調査における技術援助の再検討、④世界航行警報11区域業務の協力および手続き、⑤地域内開発途上国の水路、海象分野における国際共同プロジェクトの推進、⑥加盟国活動報告、⑦台湾の加盟資格、⑧アジア水路委員会規則第2条第2項(加盟資格)の改訂等について協議した。

参加国は、インドネシア、フィリピン、タイ、韓国日本の5か国で、庄司部長は6日帰国した。

海潮流観測(九州西方沿岸海域)

9月3日から同30日まで、測量船「海洋」により九州西方沿岸海域において海潮流観測を実施している。

観測班は、海象調査官高橋班長以下7名で、5測点に自記流速器を設置して15昼夜以上の連続観測を実施するほか2測点には海底に自記水位計を併設して潮汐観測を行い、23測点においてG E Kと各層の水温観測を期間中の前および後期に各1回実施する。

港湾調査

海図刊行のための調査——9月7日から同13日まで測量船「天洋」により、式根島港・神津島港・八重根港の調査ならびに資料収集を、沓名海図編集官が三管区の応援を得て実施した。

北海道沿岸水路誌改版のための調査——9月22日から10月31日まで測量船「拓洋」により、苫小牧・室蘭函館・松前・江差・青苗・熊石・瀬棚・岩内・古平・小樽・石狩・増毛・留萌・苫前・羽幌・稚内・枝幸・元稲府・紋別・網走・宇登呂・羅臼・根室・花咲・厚岸・釧路・十勝・えりも・様似・浦河の31港の調査を金子水路通報官・庭林水路通報官が実施中である。

また、時前崎・音標岬・日ノ出岬・サロマ湖口・網走湾・根室湾・襟裳岬においては、西村海図編集官が領海基線画定に必要な調査を実施する。なお、両調査とも一管区と拓洋乗組員の応援を得て実施している。

放射能定期調査(「きぬがさ」による)

横須賀港内において、9月9日から同12日まで、本年度第2回定期調査を、海象調査官付・宮本班長以下3名で実施した。作業は各定点において、表・底層の海水各40ℓおよび海底土の表層5kg以上を採取した。測定項目は、コバルト60・セリウム144の2核種。

海底活構造の調査

9月9日から10月4日まで、測量船「昭洋」により相模・南海トラフ海底活構造の調査を、主任水路測量官荻野班長以下7名(技術指導・友田海洋研教授)が実施している。作業は、①測位はN N S S、ロランCおよびデッカによる、②浅海用・深海用音響測深機とナロービーム型精密音響測深機による海底地形調査、③活構造探査装置および表層探査装置による地質構造調査、④海上磁力計による地磁気全磁力調査、⑤採泥器による底質採取である。(基地は清水)

長官感謝状授与

水路部創立109周年を迎えた9月12日、海上保安庁は同日1030から長官室において、水路業務に貢献した部外の8件に対し、妹尾長官から長官感謝状を授与した。受賞者は○茨城県水産試験場・沿岸漁業指導船「ときわ」○漁船「庄吉丸」○東海大学海上調査実習船「東海大学丸Ⅱ世」○同「望星丸」○山口源太郎○三菱鉱石輸送(株)○ジャパンライン(株)○ジャパンマガレット○日本水路図誌(株)顧問三原道夫○(株)離社である。

OBと幹部の懇談会

水路記念日の9月12日1700から、第2会議室において、水路部OBと幹部の懇談会が開催された。当日は元部長の有田喜一・松崎卓一・川上喜代四の3氏、元参事官の佐野重雄・沓名景義・平川忠夫・重広 敏の4氏をはじめ22名のOBが参集し、水路業務について有意義な懇談が行われた。

人事異動

(日付)	(新)	(氏名)	(旧)
7. 15	巖原保安部長	土方 浩	いず首機士
8. 11	明洋次機士	泉 直人	天洋機関士
〃	海洋次航士	伊丹 伸夫	清水救難係長
27	水士官予備員	花田 正	明洋通信長
9. 10	航空管補佐官	小沢 友義	運航専門官
19	銚子士予備員	大見謝恒三	昭洋首機士
〃	昭洋首機士	松崎 貞雄	拓洋 〃
〃	拓洋 〃	縄田 武司	勝浦保安署長
〃	七厚生課長	丸山 政義	秘庶務課長
〃	セ管制課長	湯山 典重	セ主任管制官



協会活動日誌

月日	曜	事 項
6.16	月	「沿岸海象調査課程」前期開始
18	水	情報図委員会(水島)
20	金	避泊地の底質調査委員会(門司)
23	月	情報数値化委員会
24	火	「沿岸海象調査課程」後期開始
30	月	海洋調査成果の収集・整理委員会
7. 1	火	検定試験委員会
4	金	避泊地の底質調査説明会
5	土	エジンバラへ長谷常務出張(12日まで)
8	火	沿岸域利用事業調査打合せ
10	木	機関誌「水路」No. 34発行
20	日	「海の旬間」にパネル展示(31日まで)
21	月	第35回「水路」編修委員会
25	金	情報数値化W.G.
28	月	〃 〃
29	火	第1回沿岸域利用事業調査検討委員会
30	水	天測略暦(昭和56年版)発行
31	木	第2回海洋情報委員会
8. 4	月	海洋機器委員会
5	火	情報数値化委員会
6	水	避泊地の底質調査委員会
19	火	沿岸域利用事業調査検討委員会(仙台)
29	金	〃 〃 (大分)
30	土	天測暦(昭和56年版)発行
9.12	金	柳沢会長の喜寿を祝う会
19	金	海洋調査成果の収集・整理委員会
22	月	潮汐表第2巻(昭和56年版)発行
25	木	「健康と平和を守る講演会」参加

水路技術研修会「沿岸海象調査課程」

当協会の事業として行っている研修のうち、「沿岸海象調査課程」は、前期6月16日から同23日、後期6月24日から同30日までの13日間、ブルーシー・アンド・グリーンランドセンター第3研修室(江東区深川1-6-3)で行われたが、北海道・沖縄など各地から延べ56名の参加者があった。今回は昨年刊行された「海洋環境調査法」をテキストに取り入れ、講義科目をふやして密度の濃い研修会を目指したが、受講生の学歴も高くなり、講師も驚くほど終始熱心に講義を受けてい

たので、よりよき成果があったものと思われる。

前期(海洋物理コース)は、海洋調査の現況と課題(二谷海象課長)、海洋物理調査概説・水温塩分(石井海象調査官付)、潮汐学概論(筋野主任海象調査官)、潮汐観測と資料の解析(桑木野海象調査官)、潮流概論(小田巻海象調査官付)、潮流観測・潮流図作成法(倉本海象調査官)、潮流・潮汐観測機器取扱実習(高橋海象調査官)、波浪理論と資料解析(港湾技研高山室長)。

後期(水質環境コース)は、海洋環境調査の意義、目的、計画、組み立て方(須藤東海区水研室長)、沿岸流動の特性(宇野木理化研主任研究員)、拡散、流動調査(矢野主任海象調査官)、沿岸環境アセスメント(菱田主任海象調査官)、水産生物と海洋環境(村野水産大助教授)、漂砂調査法(田中港湾技研室長)最新の観測計器と取扱について(上野海象調査官)、調査結果の処理と解析について(永田東大教授)、水質、底質の調査(陶海象調査官)。

受講者名簿

順位	氏 名	所 属 会 社 名
1	内田 恵三	(株)INA新土木研究所
2	栗原 重太	建基コンサルタント(株)
3	中岡 伸輔	(有)マリンエース測量調査
4	藤崎 俊二	フジタ工業(株)
5	岡本 太郎	〃 〃
6	角田 素男	(株)熊谷組技術研究所
7	須賀 一郎	(株)野村総合研究所
8	宇賀神幸雄	日本電信電話公社
9	小木 正三	(株)東洋情報システム
10	奥山 清平	東海サルベージ(株)
11	野村 雅史	川崎地質(株)
12	生島 慶秋	三洋水路測量(株)
13	浜田 賢司	(株)第一測量設計コンサルタント
14	桃山 明	日本海洋測量(株)
15	吉本 哲生	(株)東洋設計コンサルタント
16	平木 正之	北陸電力(株)
17	寺島 一彦	五洋建設(株)
18	高橋 基治	(有)東久海洋調査
19	西原 邦敏	玉野測量設計(株)
20	紅村 慎一	臨海総合調査(株)
21	熊谷 輝雄	(株)東京久栄
22	菊地 祐造	沿岸海洋調査(株)
23	上田 正太	〃 〃
24	柴田 隆政	日本磁探測量(株)
25	岡吉 真就	琉建設計(株)
26	礮 清和	(株)三洋コンサルタント

27	福倉 誠	(株)三洋コンサルタント
28	楠元 巖	〃 〃
29	長尾 信	パシフィック航業(株)
30	軽部 信昭	(株)I N A新土木研究所
31	藤崎 俊二	フジタ工業(株)
32	阪本 広行	〃 〃
33	奥沢信二郎	(株)野村総合研究所
34	小西 繁樹	三洋水路測量(株)
35	土居 幹夫	相愛工業(株)
36	蝦名美知夫	東北電力(株)
37	松苗 良幸	国建設計工務(株)
38	榎本 敏克	苫小牧港管理組合
39	新藤 一男	臨海総合調査(株)
40	久保 誠	(株)東京久栄
41	吉野 正美	石川県環境部
42	溝口 健次	パシフィック航業(株)
43	田村 保	五洋建設(株)

海の旬間に海図展開催

「海の旬間」行事の一環として7月20日から同31日まで、船の科学館において「海図のできるまで」のパネル(20枚1組)のほか、代表的な海図・水路書誌、協会発行の海上情報図・ヨット用チャート・小型船用港湾案内等を展示して入館者に対し海への関心を高めた。なお、同上パネルを2か年計画で各管区本部・学校にも配布したが、小樽・名古屋・大阪・舞鶴等の百貨店・交通科学館において展示し、好評を博した。

柳沢会長の喜寿を祝う会



9月12日正午から赤坂プリンスホテルにおいて、柳沢会長の喜寿を祝う会が開かれた。当日出席した方々は、海上保安・港湾・学界など約200名に及び盛大であった。柳沢会長は退官後の現在も幾多の団体、会社の理事長、会長、社長として海上保安および運輸行政に積極的に尽力されており、おめでたい限りである。

昭和55年度における委員会委員名簿

(その1)

1. 海洋情報委員会——委員長 松石秀之(大林組東京本社海洋開発部長) 委員 永田 豊(東京大学教授), 中曾 敬(日本造船工業会専務理事), 真田良(日本船主協会常務理事)(6月まで) 森川 卓(同上)(7月以降), 川上 茂(大陸棚石油開発協会常務理事), 彦坂繁雄(三洋水路測量代表取締役社長), 内田輝久(大日本水産会常務理事)(5月まで), 岡田鋭一(漁業情報サービスセンター専務理事)(6月以降), 倉田 進(新日鉄(株)相模原技術センター所長), 鈴木慶一(東京電力(株)環境部副部長)
2. 海洋機器委員会——委員 今吉文吉(セナー(株)サーベイ部長), 岩田憲幸(国立防災科学技術センター平塚支所長), 松崎卓一(日本水路協会理事)
3. 情報数値化委員会——委員長 村井俊治(東京大学生産技術研究所助教授) 委員 久保田照身(久保田海象研究所所長), 山崎真義(扶桑電子(株)システム部次長), 田口 広(国際航業(株)部長)
4. 流況測定方式委員会——委員長 久山多美男(防衛技術研究本部第5研究所顧問) 委員 奥島基良(東京工業大学精密工学研究所教授), 金成誠一(東京水産大学助教授), 彦坂繁雄(三洋水路測量(株)社長)
5. 画像処理自動化委員会——委員長 佐藤富士達(東京工芸大学短期大学部教授), 委員 奥山 滋(東京工芸大学教授), 村井俊治(生技研助教授)
6. 海難多発海域における情報周知方法の研究委員会 委員長 豊田清治(東京商船大学名誉教授) 委員 鉾崎幸一(日海防常務理事)(7月まで) 船谷近夫(同上)(8月以降), 白井 勲(日本船主協会海務部課長), 松原貞夫(日本船長協会神戸支部常務理事), 中瀬 敏雄(日本船主協会阪神事務局次長) 小田義士(神戸海難防止研究会専務理事), 神林俊雄(内海水先人会副会長)
7. 避泊地の底質調査委員会——委員長 鞠谷宏士(東京商船大学教授), 委員 藤崎道好(日本海事財団常務理事), 真田 良(日本船主協会常務理事)(6月まで), 森川 卓(同上)(7月以降) 鉾崎幸一(日海防常務理事)(7月まで), 船谷近夫(同上)(8月以降), 川島 裕(日本船長協会専務理事), 佐藤毅雄(関門水先人会会長), 江原正大(西部海難防止協会専務理事), 枝松喜久雄(内海水先人会会長)

(以下次号)

水路技術研修用教材機器一覽表

(昭和55年10月現在)

機 器 名	数 量
経緯儀 (TM10A)	2台
〃 (TM20C)	3台
〃 (No.10)	1台
〃 (NT2)	3台
〃 (NT3)	1台
水準儀 (自動B-21)	1台
〃 (〃 AE)	1台
〃 (1等)	1台
水準標尺 (サーベーターフ)	1組
〃 (AE型用)	1組
〃 (1等用)	1組
六分儀	10台
電波測位機 (オーディスタ3G)	1式
〃 (オーディスタ9G)	1式
光波測距儀 (Y.H.P.型)	1式
〃 (LD-2型)	1式
〃 (EOT2000型)	1式
音響測深機 (PS10型)	1台
〃 (PDR101型)	1台
〃 (PDR103型)	1台
中深海音響測深機	1台
音響掃海機 (4型)	2台
〃 (5型)	1台
地層探査機	1台

機 器 名	数 量
目盛尺 (120cm 1個, 75cm 1個)	2個
長杆儀 (各種)	23個
鉄定規 (各種)	18本
六分円儀	1個
四分円儀 (30cm)	4個
円型分度儀 (30cm, 20cm)	22個
三杆分度儀 (中5, 小10)	15台
長方形分度儀	15個
自記験流器 (OC-I型)	1台
験流器 (NC-2型)	3台
自記流向流速計 (ベルゲンモデル4)	4台
〃 (CM2)	1台
流向・流速水温塩分計 (DNC-3)	1台
自記験潮器 (LPT-II型)	1台
精密潮位計 (TG2A)	1台
自記水温計 (ライアン)	1台
自記水深水温計 (BT)	1台
電気温度計 (ET5型)	1台
水温塩分測定器 (TS-STI型)	1台
pHメーター	1台
表面採水器 (ゴム製)	5個
北原式採水器	5個
転倒式 〃 (ナンセン型)	1台
海水温度計	5本
転倒式温度計 (被圧)	1本
〃 (防圧)	1本
水色標準管	1箱
透明度板	1個
採泥器	1個
濁度計 (FN5型)	1式
発電機 (2kW 2, 1kW 1, 0.3kW 2)	5台

編 集 後 記

本年は冷夏のまま秋を迎えてしまい、東北地方では戦後最悪の冷害で米の減収が深刻な問題となっており9月25日未明には首都圏で震度4(M6.4)を最高とする数度の地震で驚かされ、異常気象に対して不安感が高まっている今日このごろである。

本号は連載の200海里関係は中川課長の水路情報の開発整備についてであり、トピック的では地震の音を初めてキャッチすることに成功した大島氏からの報告、東大海洋研の友田先生、東京商船大の庄司先生からの玉稿のほか、本誌No.34の杉山氏の海の基本図に対する卒直なご意見に対する一つの対応として児玉氏の表記方法の改訂についての労作もご覧いただきたい。

なお、内野七管水路部長からの「英国海軍における水路教育」は次号に掲載しますのでご期待下さい。

(築館記)

季刊 水 路 定価 400円 (送料120円)

第 35 号 Vol. 9 No. 3

昭和 55 年 10 月 5 日 印 刷

昭和 55 年 10 月 10 日 発 行

発 行 財 団 日 本 水 路 協 会

東京都港区虎ノ門1-15-16 (〒105)

船舶振興ビル内 Tel. (502) 2371

編 集 日本水路協会サービスコーナー

東京都中央区築地5-3-1

海上保安庁水路部内 (〒104)

Tel. 541-3811 (内) 785

(直 通) 543-0689

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 会 社

(禁無断転載)