

季刊

水路

72

新年を迎えて
伊豆半島東方沖の海底噴火—そのⅡ—
伊東沖群発地震と海底噴火
漂流予測の解説—そのⅤ—
最近における航路標識用灯器の開発について
国際水路技術者資格基準について
最近の調査・技術—そのⅦ—
スペインを旅して
平成元年の六管水路部

日本水路協会機関誌

Vol. **18** No. **4**

Jan. 1990

も く じ

年頭所感 新年を迎えて……………塩田 澄夫 (2)

海底火山 伊豆半島東方沖の海底噴火—そのII—
—測量船「拓洋」乗組員の手記—……………測量船「拓洋」広報班 (3)

水中音響 伊東沖群発地震と海底噴火……………平野 正勝 (7)

漂流予測 「漂流予測」の解説—そのV—……………西田 英男 (16)

航路標識 最近における航路標識用灯器の開発について……………坂本 晴彦 (22)

水路測量 国際水路技術者資格基準について……………岩根 信也 (25)

技術情報 最近の調査・技術—そのVII—……………水路部企画課 (29)

紀 行 スペインを旅して……………藤井 正之 (35)

管区情報 平成元年の六管水路部……………庭林 茂 (38)

水路測量技術検定試験問題 (その46)……………(42)

国際水路コーナー……………(44)

水路図誌コーナー……………(46)

水路コーナー……………(48)

協会だより……………(50)

(表紙…海…堀田広志)

CONTENTS

Greeting the New Year (p.2) Submarine volcanic eruption off east of Izu Hanto(experience on board the Survey Vessel TAKUYO), Part II (p.3) Frequent earthquakes and submarine volcanic eruption off Ito (p.7) Explanation on drift estimation,Part V (p.16) Recent development in light apparatuses for aids to navigation (p.22) International standards for competence of hydrographic surveyors (p.25) Recent development in surveying technology, Part VII (p.29) A trip to Spain (p.35) Activities of the Hydrographic Department of the 6th R.M.S.Hq. in 1989 (p.38) Topics, reports and others (pp.42-50)

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, 株式会社東陽テクニカ, 協和商工株式会社, 海洋出版株式会社, 海上電機株式会社, (株)ユニオン・エンジニアリング, (株)離合社, 三洋測器株式会社, (株)アーンデラー・ジャパン・リミテッド, 古野電気株式会社



新年を迎えて

海上保安庁長官 塩田 澄夫

あけましておめでとうございます。輝かしい1990年代の最初の新春を迎えるに当たり、一言御挨拶申し上げます。

御承知のとおり、近年、我が国を取り巻く経済・社会情勢の変動は著しく、これに伴って、当庁業務に対するニーズも、大きく変化しつつあります。

まず国際面では、SAR条約に基づく広域哨戒体制の整備、新しい遭難・安全通信システムとしてのGMDSSの確立等を推進していくことが要請される一方、国内に目を向けてみますと、遊漁船「第一富士丸」と潜水艦「なだしお」の衝突事故に象徴されるように、ふくそう海域における航行安全対策の推進、さらには海洋レジャーの進展に対応した事故防止対策の実施等当庁に対して広範な期待が寄せられています。

このような状況の中にあって、水路業務につきましても、従来の海図刊行等を中心とした航海の安全のための業務のみならず、最近はその業務内容も多様化、高度化してきております。

まず、昨年来批准国数が急増し、数年後には発効が予想される海洋法条約に対応して我が国の管轄海域を早急に確定することが求められています。

このため、当庁としては従来から実施している海洋測地の推進や、海の基本図等の整備を引き続き実施する一方、領海域確定のための基礎的検討を鋭意行うことにより、これに備えることといたしております。

また、近年世界的に注目されている地球規模の環境問題への対応も大きな課題となっておりますが、この問題の重要性にかんがみ、当庁といたしましても地球温暖化の一因と考えられている炭酸ガスの海洋における濃度調査を実施し、地球温暖化のメカニズム解明に資することとする等今後とも積極的に対応していきたいと考えております。

一方、国内面では昨年7月に海底噴火を起こし、「拓洋」等の測量船が大活躍した「手石海丘」を初めとする海底火山噴火及び地震予知業務の充実強化へのニーズが高まっております。

これにつきましては、本年10月に測量船「明洋」の代替船が近代的な装備を施して就役する予定であり、海洋調査体制の一層の充実を図るとともに、地震・火山噴火予知計画に基づき、海底火山等の観測を引き続き実施するなどの調査業務の拡充・強化を図っていく必要があると考えております。

また、近年著しい海洋レジャーの普及及び海洋の利用開発に対しても十分な対応が求められています。

そのため、日本海洋データセンターを拡充・整備するとともに、同センターを中心に管区水路部と本庁をコンピュータ・ネットワークで結ぶ海洋データ高度利用システムの整備を行う等、海洋情報提供体制の整備を引き続き推進することといたしております。

このように、海上保安庁をとりまく社会的ニーズは、複雑化・多様化してきており、水路業務を円滑に推進していくためには、(財)日本水路協会との密接な関係を基にした相互協力が極めて重要であります。

(財)日本水路協会では、昨年から当庁に代わって実施されている水路図誌の印刷・供給業務を初め、海洋レジャーへの対応としてのヨット・モータボート用参考図の発行など着実な実績を挙げておられます。昨年から水路部と共同で実施されている海底観測ステーションの調査研究等新技術の研究開発についても鋭意努力いただいているところであります。

今後とも水路業務に対する一層の貢献を期待するとともに、21世紀に向けて貴協会が水路部と一致協力して、ますます発展されることを祈念いたしまして、私の年頭の御挨拶とさせていただきます。

伊豆半島東方沖の海底噴火—そのⅡ—

—測量船「拓洋」乗組員の手記—

測量船「拓洋」広報班

前号において、測量船管理室から測量船「拓洋」の活躍振りと乗組員数名の声も掲載されましたが、その後拓洋でも全員の手記をまとめてみました。これらを要約しますと

イ 伊東東方沖の調査に行くに当たって、ヒョットすると地震又は海底爆発に出会うのではないか……という一抹の不安を持った人がほとんどだったこと

ロ 爆発音の最中で、昭和27年の「第五海洋丸」の遭難が真先に思い出されたこと

ハ この恐怖の体験は生涯忘れられないだろうということ

ニ 今回は幸運に幸運が重なっての無事であったこと

であろうかと思えます。

当時の状況の受けとめ方は、持場や立場で微妙な違いがありますので、生々しいそれらの手記の中から更にその抜粋を読者にお伝えします。

1 船長及び各科長の手記

イ 「拓洋」船長 福田泰介

私は、水路部長から指示された作業が終了間近になったので、終了後の錨地を決定して自室に戻り休息をとっていました。

「錨地としては真鶴沖の方が……」などと考えていると、カタン、カタンという軽く船体をたたくような音を感じた。潮目かな？と船窓から外を見たが平穏な海である。しかし、音はやや間隔があるが続いているので、船橋に上がってみると、業務管理官が「地震です」という。

観測長が「海面が盛り上がっている」と指差す左前方を見ると、表面をシブキが走っているような盛り上がりが見えた。私は直ちに「プロ

ペラピッチ20度」を指示、避航を命じた。ほとんど同時に海面から噴煙が上がり、海底噴火を知ったのである。

カタンカタンの音は、この時には船底を大ハンマーでたたくような猛烈な音響になっていた。船橋にいる乗組員に写真撮影、噴火位置測定、状況観察を指示しながらレーダー監視の主任航海士から手石島までの距離の報告を受ける。

本船は全速力で避航しているのだが、なかなか噴火地点が左正横にならない。衝撃音はますます大きくなっていくようだ。噴火の状況を見ながら「舵取機械が故障しないだろうか」とか、第五海洋丸のことなどが脳裏をかすめた。

噴火地点から3海里離れた所で傍らの航海長に、もう良からうという「まだまだです」という。結局5海里離して停船し、船体の損傷状況確認を指示する。あれだけの衝撃を受けているので若干の浸水か、少なくとも電気系統の故障を予測したが、可変ピッチの油圧ポンプが予備機に切り替わっていただけであった。頑丈な「拓洋」を造ってくれた関係者に感謝する。

撮影したフィルムなどを船橋に持参せよの指示に、フィルム、ビデオテープ、録音テープ等が集まった。あの恐怖の中で冷静に噴火の状況をよく観測してくれたものである。優秀な乗組員に恵まれた誇りを感じました。

最後になりましたが、噴火前夜に測量作業指示電報を受けた際に「危険ではなからうか」の声がありました。しかし、私は噴火予知連があらゆるデータを集めて海面の汚濁、相当な気泡の発生等の兆候がないうちは、噴火に至らないと判断しているはずとの思いがあった。また、当日の朝に行ったヘリコプターによる測量海域の詳細点検に全く安心していたのである。

ロ 航海長 佐藤 義人

本船は、当初の予定が相模トラフ北部海底活構造調査であったので、その準備を館山湾で実施中であった。が急に、夕刻になって調査内容が変更されたのである。

当日は、伊東沖の指定された海域において、測深、表層探査、海上重力及び水温測定を朝から開始した。

海底火山の噴火は何の予告も無しに突然やってきた。1834から始まった船体をたたく衝撃音、至近距離での噴火の目撃。一瞬、「明神礁」・「第五海洋丸」の文字が脳裏をかすめる。

噴火によって船体が直接突き上げられるのではないかという思いの中で、避航、ビデオと写真の撮影、録音及び位置の特定等がうまくいったことは、何かの「ツキ」があったように思えてならない。

この階段では、当該海域の噴火の危険性及びその他関係情報はほとんど伝えられていなかったが、噴火の直撃に見舞われずに済んだことは単なる偶然に過ぎないことを考えれば、このような危険海域での調査の重要性（必要性）と船舶及び乗組員の安全性については、今後とも十分慎重に対処しなければならないと思う。

ハ 機関長 早水 元功

下手をすると、このままあの世行きになるような時に（「地震だ」と誰かが叫んだ時、噴火そして第五海洋丸を思い出す）何故噴火の衝撃音を録音したのかということ、ニュースで群発微動性地震が騒がれている真最中であり、これまでに経験したことのない異様な音を聞き、「これは大事になった、この音を言葉で表現するのは難儀なことだぞ」と考え、小型テープレコーダーのSWをONにしたのです。

私の部屋は下から四段目の階層にあるのですが、それでも大ハンマーでガンガンとたたきつける音でした。

残念なのは、録音の途中に「何時何分」と肉声を入れておけばということです。しかし、あの時にはそこまでの考えが浮かぶ状況ではなかったのです。

ニ 通信長 伊藤 一美

衝撃は依然として激しく続く。直撃されたら

と一瞬第五海洋丸のことが頭に浮かぶ、巡視船が“衝撃を感じた”と交信していたので割込んで本船の状況を連絡する。

恐怖心の渦巻く中、総員退船時の手順などを考える。外がどうなのか確認したいが通信室が空になる。船橋から噴火確認を最寄り部署に連絡せよの指示があり。横浜保安と交信し本庁水路部への連絡依頼をする。何やかやと相当な時間を費やしたと思うのだが、僅か数分間の出来事であったのである。

遭難となる恐れのある当時者となるとは思ってもみないことである。遭難通信の取り扱いなら経験もあり心構えもできてはいるが、夢にも思わぬ事態となるとなかなか思うようにならないと感じたのは私一人だろうか。

ホ 観測長 小澤 幸雄

震動音を感じたのは船橋でだった。最初の震動音は比較的弱く、船体を軽くたたく程度で、奇妙な、気になる音であった。続いて最初と同様な軽い震動音を感じた。

この二度の同じような震動音が続いて起きたことから、地震音かな？と思った。次に来た震動音は船体を揺るがす大きな音であった。この音は急激に繰り返し、間隔が短くなり、震動が増大し、瞬く間に間断のない衝撃音となって船体を震動させた。

まるで「大音響」と「震動」の中に、船が閉じ込められるような感じだ。「この衝撃音から脱出することができるのだろうか」、「どれほどの大きさになるのだろうか」、「どこで、何が起こっているのだろうか」と気にかかってそれが不安になる。このころになると、同じような不安を感じた当直員意外の乗組員が多数船橋に集まってきた。

不安の中で、何らかの現象が海面に現れるのではなかろうかの推察を持ち、私は左右前方に視線を送り、海面の異常現象の発見に努めた。

衝撃音が異常波紋となって海面に現れるまでの時間は短かったが、この間がもっとも緊張しかつ長い時間を感じた。異常波紋を発見してからは、それを観察しながら距離の把握もでき、脱出の処置が容易にできるので、まずは安心と

安堵することができた。

船が回避を始めて間もなく、海上に噴火現象が現れた。船は右回頭し、噴火は左舷から後方へと移動していった。これで安全圏へ脱出できる。しかし、津波と噴火地点の移動が気にかかったが、それもないようなので安心した。

衝撃音を感じてからの海面異常と噴火、脱出までの時間は、乗組員それぞれの恐怖に近い感情を抱かせたと思う。予想もしない噴火を至近距離で遭遇、船体人員ともに無事であったことは幸運としかいいようがない。

約5分前に噴火地点の直上を航行していたことを考えるとなおさらである。

2 乗組員の手記

イ 主任通信士 宇田川 保夫

突然ターンと音がした。アンカーが船腹に当たるような音に仮泊するのかなと思った。そんな馬鹿な、変だなと思いつつ外を眺めるとやっぱり航走している。また音がした。「何かおかしい」、甲板に出て見ると今度は強い衝撃である。Kさんが出てきて「地震だ」という。ターン、ぐらぐら、と船体が二つに折れそうになってきたので、Kさんと「こりゃ大変だ、早くここから逃げないと……」といい合った。

通信室に行くと、通信長が無線電話で大声で通信中である。M航海士が、「爆発があった。今も後部側海上で爆発している。3回目だ早く陸上に連絡してくれ！」と飛込んできた。ポールドから見ると、黒い噴煙が“もあっ”と上がり広がっているところだ。通信長は本庁通信所へ、私は本庁水路部への連絡を受け持った。

巡視船「かとり」(1,000トン型)に乗船中経験した大島噴火の際の震動では、船が折れるという心配はなかったが、今回の衝撃は船が真二つに折れるのではないかと思った。

ロ 主任観測士 横尾 蔵

調査は、たんたんと進行し自分は夜のワッチに備えて自室で涼んでいたところ、突然「ドシーン」という衝撃があった。「甲板に大きな物が落ちた？」と思う間もなく2発目がきて、「これは違う」とシャツ姿のまま前部甲板部へ

走った。若い人達が2、3人出ていて「怖いな大丈夫ですかね？」という。「大丈夫だろう」と答えたが根拠などあろうはずがない。衝撃は一段と大きくなる。何が起こるのか？不安は高まる一方である。「水面が泡立っている所がある」と首観士にいわれ、「えっ」と叫んで船橋に駆け上がった。

「ドーン」という衝撃音とともに、青白い閃光が横に走り(自分の目にはそう写った)海面が微震動を起こし、その中心は波立っている。「もうアカン、早く逃げ——」と思わず叫んでしまった。明神礁の爆発が脳裏に浮かび「これはいかれたな——」と正直思ってしまった。

ハ 主任機関士 三浦 繁樹

機関操縦室で当直中でした。連続的な衝撃の状況は、まるでドラム缶の中に人が入っているのに大ハンマーで外からたたかかれているようでした。震動の度に足が床から持ち上がる感じで、操縦盤の手すりに捕まらなくては立ってられない状態でした。

船橋から「回避中のため、回転を最大にあげるよう！」の指示に、主機回転を320rpmから340rpmを超える回転数に上げ、さらに船外の状況を知るためにK機関士を甲板上に走らせました。

この間にも強い衝撃が断続的に続き、さらに強くなって行き、その震動のため左舷CCP(可変ピッチプロペラー)異常、主機冷却海水圧力異常、主機燃料供給圧力異常などの警報が発生し、直ちにバックアップのため、それぞれの予備ポンプが自動的に起動したものの、さらに震動による異常箇所が発生すれば主機機関が自動的に停止し航走不能となるのではないかの不安がつくる。

この震動は通常の運航では到底考えられない震動であったためか、機関監視装置のプリント基板が数枚はずれ、警報が発生したものであった。機関室という閉鎖された場所で、いつ終わるとも知れない衝撃の恐怖は何十分にも感じられた。

この航海の初めごろです。第五海洋丸の話が出て「本船も危ないな」と冗談をいっていたの

が偶然にも現実になってしまったのです。九死に一生を得た感じがしました。

ニ 航海士 松本 幸

1830ごろドドーという音と震動があり一瞬「底触」かと思った。続いて船底から突き上げるような衝撃があり、震動は激振に変わってきた。あまりにも激しい突き上げに「噴火?」と思ったが、どこから噴き上がるのか不安でならない。

1835ごろ左15度前方の約800メートルに鰯の群れのような盛り上がりが見え双眼鏡で見ていたところ、白線が横に走った。航海長が「噴火だ!」と叫んだ。

右10度、右10度と転舵しながら変針して避航したが、この時ほど船足が遅く感じたことはなかった。「このまま避航すれば、助かるな」と思いました。

二度とこのような体験はしたくない。

ホ 機関士 佐藤 薫

甲板上での体力トレーニングを終え浴室に向かおうとした時である、ドーンドーンと響きのあるたたき音がした。パーベルがどこかにぶつかったかな?いや、そんなことはない。何か落ちてきたか、ボイラーがバックファイヤーでも起こしたかと自室を出ると、「火山が爆発した!」と3、4人が飛び出してきた。カメラを持った者、救命胴衣を付けた者・・・顔は皆青ざめて右往左往していた。

ヘ 機関士補 牧野 真也

衝撃音が激しくなるばかりなので、救命胴衣を着用しようと思い下甲板に降りようとしたが、あまりの震動と音の凄さに船底に穴があいてもおかしくない気がして、足がすくみ下に行くことができなかった。海底噴火が船の真下で起こるのではないかという恐怖で、何をやっているのか分からなく成ってしまいました。

ト 航海士補 小原 雅之

「これが噴火か」という驚きと同時に「助かった」と思った。「もし目の前が噴火したら・・・」という恐怖がしばらく続いた。

チ 航海士補 水野 公男

エヤーガンを海中で爆発させているのに似た

海面の盛り上がりを見た。この音を録音しようと思い立ち下甲板に行くと、突き上げる震動と爆音のような音とで一刻も早く上甲板に上がらなくなった。爆発はこの目で6度見た。後で録音を聞いて見て鳥肌が立った。

リ 大陸棚調査室 長岡 信治

船上からの噴火を目撃直後、ふと我に帰り、「自分は火山噴火という決定的瞬間に立ち会ったんだな、火山の専門家として望外のことだったなあ」と思った。しかし、よく考えると一歩過れば海の藻屑と消えてしまうかも知れないと思うと少し恐ろしくなった。噴火の規模がもっと大きければ、噴火水深がもう少し小さければ、ベースサージ（マグマ水蒸気でしばしば起きる極めて高速の横なぐりの噴煙）が出ていれば、などと思うと背筋が寒くなり、ただ一重に幸運であったと思った。

間一髪のところまで噴火に気が付かなかったことに多少の悔しさを感じた。頭では火山を理解していたが、体では全く知らなかったとも思った。

自分自身が被害者となった時に、どうすべきか。これまでやってきた火山学は一体何の役に立つのだろうか。人々の命を本当に守ることができるのだろうか。よく噴火予知は難しいという。でも、それとは係わりなく火山は容赦なく命や物を奪ってしまう。被害者にとって予知の可能性等という学術的なことは問題ではなく、即自分達を守らなくてはならないのである。

それはもう科学者とか専門家、門外漢とかいったカテゴリーで割切れるようなことではないように思える。

(注: : 次号では、測量船「拓洋」「昭洋」「明洋」の表彰について掲載する予定。)

正誤: No.71, 2ページ右欄の末行の「噴火直前の1930」は「噴火直前の1830」に訂正願います。



伊東沖群発地震と海底噴火

平野 正 勝*

はじめに

本誌の65号⁴⁾に筆者は「地震・火山と水中音響技術」という題で、自ら開発した地中聴音・録音システムを駆使して、伊豆大島三原山その他での基礎実験成果を述べた。

今回は平成元年7月に発生した、伊東沖の群発地震及びこれに続いて突発した海底噴火に関連して、その1年以前に同市富戸（フト）海岸での観測によって得られた成果、特に当時既に「火山性微動」と認められる現象が、かなりの強さで現れていた事実を解明したいと考え、水路誌上の貴重な紙面を拝借することとした。

近年「日本列島」は地震に揺すられ火山が噴き、「段々に怪しくなってくるのではないか？」と危惧の念を抱く人も少なくない。「東海大地震説」は10年以上以前から唱えられていながら、まだ起こらないが、これに備えた観測陣が「世界一の完備」を誇っている虚をついて、宮城県沖地震、日本海中部地震等が次々と起こり、駿河湾とは反対側の伊豆半島東側には、三宅島、三原山の大噴火に続き、半島東方沖群発地震が居座って地域の人々の生活をおびやかしている。また、最近になって海の向こうでは、サンフランシスコ地震が発生、地震の規模の割に大きい都市型災害を発生して問題になっており、特に“予知”が充分にできなかった点が指摘されている。また、本稿締切り間際に、三陸沖で連日のように群発地震が発生し、現地では津波の心配もしているようである。

地震・火山噴火の予知問題は、国民全体の強い要望にもかかわらず、従来の方法・手段のみでは充分とはいえないらしいが、筆者はあえて更に一石を投ずる思いで、「地中・(水中)聴音録音技術」の有用性を推奨したいと考える。こ

叱正を乞う。

1. 平成元年伊東沖群発地震

10年続いた群発地震

昭和49年（1974年）伊豆半島南端に発生した伊豆半島沖地震を皮切りに、伊豆半島東海岸沿いに一年おきぐらいに伊豆大島近海地震等を経て震源域は北上し、また、南下して伊東沖（伊豆半島東方沖）群発地震が多発した。

また、これと交錯して、昭和59年（1984）三宅島、61年（'86）伊豆大島三原山の噴火活動があり、相模湾方面は地震噴火の頻発地帯になったのは周知のとおり。伊東沖の群発は昭和53年（1978）から今年に至るまで、11年間に実に20次以上も繰り返して発生し、本年も6月30日の初発以来、7月25日までに2万4,041回（網代測候所、鎌田観測所合計、有感、無感記録）を数えている。伊東市役所調べの分と並記して第1表に示す。第1表の中で特に注目値する点は、伊東、網代での両測定回数が、有感地震の回数では7月11日以降急減しているのに対し、気象庁の鎌田（伊東市）観測所調べの微動時間の合計が急増していることで、これが今回の場合の最大の特徴である。伊東市発行の調査書¹⁾に基づき要点を摘記する。（第2表）

以上により明らかなように、今回は従来の群発地震と異なり、ついに海底噴火という新局面を展開するに至ったのである。

群発地震発生の原因、メカニズム等に関してはなお多くの説が行われ、ましてや海底火山噴火の新事態については疑問の点も多いようであるが、筆者は本稿の目的である、前年に伊東市の富戸海岸で行った「地中騒音・録音実験」の概要を述べ、この方法・手段が、地震予知、噴火予測に役立つところがあれば望外の幸であると願い、次章以下に筆を進める。

*元 産研社長

第1表 伊豆半島東方沖地震回数

(付、鎌田観測所：微動時間数)

平成元年 月日	有感地震 (伊東市役所地震計) (回数)					
	震度 2	3	4	5	6	計
6/30(金)						0
7/1(土)						0
7/2(日)						0
7/3(月)	2					2
7/4(火)	68	56	11	4		139
7/5(水)	46	52	16	1		115
7/6(木)	53	34	13	1		101
7/7(金)	20	16	5	3		44
7/8(土)	33	21	6	1		61
7/9(日)	32	27	18	5	①	83
7/10(月)	12	3	3			18
7/11(火)	2	3				5
7/12(水)	2	3				5
7/13(木)	6	2				8
7/14(金)	2	1		1		4
7/15(土)	2					2
7/16(日)	1					1
7/17(月)						0
7/18(火)						0
7/19(水)						0
7/20(木)						0
7/21(金)	2					2
7/22(土)	1					1
7/23(日)						0
7/24(月)	1					1
7/25(火)						0
合計	285	218	72	16	1	592

自6月30日
至7月25日

微動 (鎌田観測所) 総時間数 単位:分	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
0	
70	
151	
145	
357	
51	
21	
38	
1	
11	
1	
0	
0	
0	
0	
0	
合計 844	

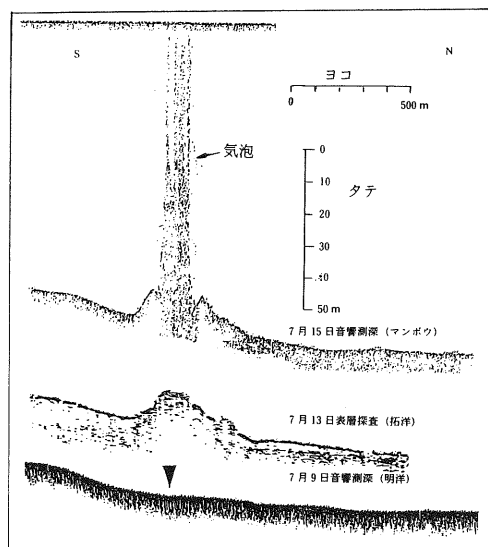
○最大震度推定 6 284ガル (伊東市役所地震計)

7月9日午前11時09分、○印

第2表 群発地震・海底火山の状況(平成元年)

月日	(曜)	時刻	記 事
6/30	金	18時すぎ	地震はじまる。
7/3	月	9時38分	有感地震発生。
7/7	金	0時02分	M=5.3の地震 推定震度5
7/9	日	11時09分	M=5.5の地震 " 6
7/11	火	地震回数減少、 20時38分	(一応鎮静化の状況報道) 火山性微動
			(実際には激動)発生
7/12	水	15時	伊東市災害警戒本部設置
7/13	木	18時36分 45分	海底火山(6回にわたり) 噴火、(手石海丘と命名さ れた)
7/20	木	水路部の測量艇マンボーにより、火口付近測量	

(カッコ内は筆者注、以下略)



第1図 伊豆半島東方沖海底地形の変化
(1989年7月、海上保安庁測量)

(注：上図は南北断面図で、タテ、ヨコとも
スケールは3断面共通。)



写真1 7月9日M5.5地震被害（撮影平野）

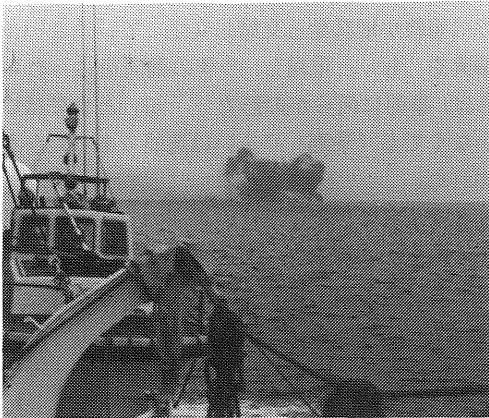


写真2 伊東沖海底噴火の瞬間
海上保安庁「拓洋」撮影（1989, 7, 13, 18時すぎ）

2. 前年・富戸での観測体験

イ. 地震音の聴音・録音

今回の伊東沖群発地震のちょうど1年（11か月）以前にも、伊東市富戸（フト）沖を震源とする群発地震が発生した。富戸は伊東市役所から9km南々東にある。

準備……7月31日（昭和63年）朝、伊東市在住の鳥居重次氏からの急電で、取り急ぎ簡易型地中聴音装置一式を、リュックサックに入れて背負い、両手に器材を手持ちで、富戸の民宿「勇丸」に搬入した。富戸漁港海岸から西方に約150mの丘の中腹。崖上の平地に受音タンクをねじこみ、この中に清水を充満して、その中央にハイドロホン（水中用マイクロホン）を挿入

し、ここより15mのケーブルで、崖下の2階屋の部屋にセットした録音器につなぎ17時から観測作業に着手した。使用装置は次のとおり。

1. ハイドロホン……試製2号，セラミック振動子。（沖電気型）
2. 受音タンク……硬鋼製，内径95mm，水深180mm
3. テープレコーダー……SONY，TCM—5000型
4. 録音テープ……HF-120（AB両面各1時間用）
5. 波形記録機……SONY Data Recorder
（オリエンタル・オシログラフペーパーに高速光線書き）
“ ……グラフィックWR
7600アイレコーダ
（ホワイトペーパーにインク書き，0～500Hz高速用）

経過……夜半近くまでの間は、群発地震は数分又は10数分に1回ぐらいて、推定震度もI以下が多かった。しかし、夜半を過ぎるころから時折り震度I～IIと思われるものが混ざりようになり、午前1時すぎには明らかにIII又はIVと推定されるものが時たま起こった。

テープ記号U3（B）。このころまでは、大地の中の騒音はあまり大きくなく、地震音と次の地震音の間は、比較的静かな感じであった。

午前2時0分からテープU4(A)。このころから段々に地中のノイズ(騒音)が高まり始めた。これを筆者は、G.N.(グラウンドノイズ=地中騒音)としてノートに記入した。

小さい時には、テープレコーダーに備えつけの音量計で、ボリュームユニット(V.U.)が-20ぐらいであるのに、これが-15から-10ぐらいまで時折り増える。

後日、録音テープを再生し出力電圧を、自記式電圧計で書かせた結果では、G.N.の太さは2~3mmのものが、時折り短時間ではあるが13mmぐらいまでに増える。これがそもそもの微動の兆しであった。聴音方式は便利でこのくらいの違いが聴覚としては結構大きさに感じられる。(記録紙の幅は11cm)

午前3時を過ぎるころ、突然地中の騒音のレベルが上昇し、様相が一変した。大地の中は騒音のルツボとでも形容したいようなザワメキとなった。「なんだこれはマグマのうごめきではないか?」と叫んだ。U4(B)。筆者はこの時の驚きを今でも思い出す。単純な地震動は、誰も経験するところで、震源地が近い場合には、ドカドカときて数秒か、10数秒揺すり、漸次減衰してアッサリと収まるのに、震源地が遠い場合は、グラグラときてしばらく揺すれ、スッと消えてしまう。関東大地震級の大物でも、本震は1分20秒にすぎなかったと記録に残っている。³⁾

しかるにこの夜の震動は、従来のもものと全く異なり、地震動は震度I~IVに相当するものが次々と発生すると交錯して、長々と続きゴトゴトと揺すれ、時には地鳴りを伴い、受聴器(ヘッドホン)の中から容易に消えやらぬ特異なざわめきで、これを、`マグマのうごめき。と評した新聞社があるが、まことに当を得た表現で、現地の体験者は誰も思い当たり賛成するところであろう。

ロ. マグマのうごめき

解釈…実際に読者の皆様に録音テープを再生拡声してお聞き願えば申し分ないが、誌上ではこれをオシログラフペーパーに光線書きしたものの(幅9.3cm)とグラフティックペーパーにペ

ン書きにした図形(幅11cm)で供覧する。(いずれも500Hzくらいまでうまく書く。)今年気象庁から発表され、新聞雑誌等でおなじみの地震波形、火山性微動波形と全く同種のものであることに気付かれるであろう。これが昭和63年8月1日の早朝から昼にかけての大地の中の震動のめまぐるしい激変の状況を物語るもので、微動の程度(振幅)こそ今年のものよりは小さいが、この時にはマグマの深さが約1万メートルであったといわれたのに対し、学者の説では今年5,000m以浅に近づいた(浮上)したとのことであるから、3~4倍の開きがあっても不思議ではない。筆者のノートには各所に震動「しきりなし」と記してある。もし昨年このような現象が地震動と交錯し発生していたという事実を、もっと重視し、今年の動向を占ったならば、事前に何らかの形で「予知」とまではゆかなくても「予測」ぐらいは可能であったかも知れぬ。

8月1日の気象庁網代測候所のデータから該当するものを照合して見ると、第3表のとおりである。この表にはマグマのうごめきのことに

第3表 録音作業表(1988.8.1富戸にて)

テープNo.	録音時間	地震No.	記 事
U3(B)	0039-0141	194-202	微動ほとんど認められず この間震度(S)回数 S0-3, S1-2, S2-3, S4-1
U4(A)	0200-0302	203-208	微動やや強まる S0-2, S1-1, S2-3
U4(B)	0309-0410	209-218	地震最盛期、微動始まる S0-3, S1-2, S2-2, S3-2, S4-1
U5(A)	0425-0547	} 省略	発震回数漸減
U5(B)	0900-1002		著しい変化なく休憩
U6(A)	1040-1141	256-260	富戸では微動、地鳴り増加、地震は漸減
U6(B)	1400-1504	266	双方かなり静まる S1-1
U7(A)	1530-1632	268	沈静におもむく S0-1
U7(B)	1830-1932	284	沈静におもむく S0-1

(注1) 8月2日は早朝から強雨のため実験中止。

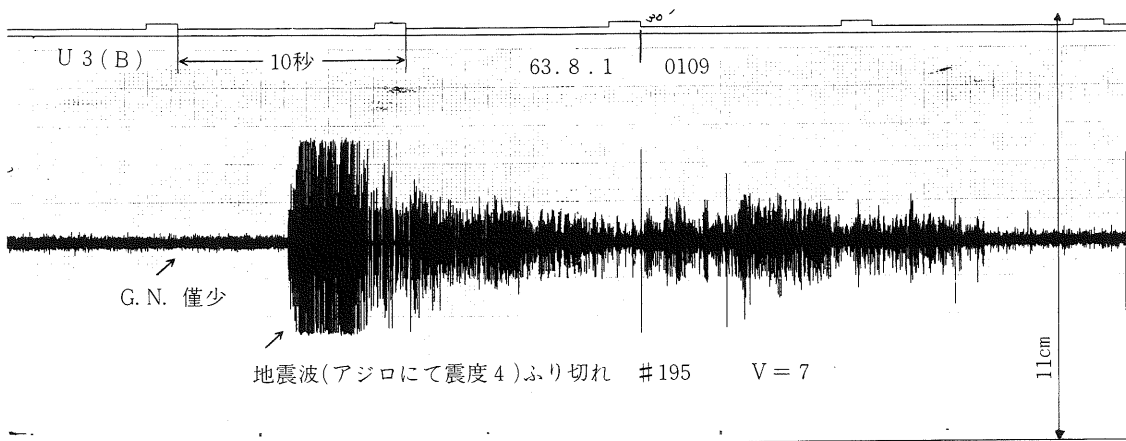
(注2) 震度(Sと略記)及び地震No.は網代測候所のデータを参照した。

は触れていないが、筆者の録音成果では、8月1日の午前3時前から現れ始め、3時～4時の間がピークとなり、4時ごろから10時にかけて漸次減衰し、地震動の最大震度の大きさも回数もこれとともに推移している状況が認められる。また、震源が網代方面から富戸方面に近寄った感がある。網代測候所での地震震度が下降線をたどったのとは反対に、現地富戸での微動状況は、テープ番号U6(A)、U6(B)に該当する1040から1141にかけてきわめて活発になった。この点に関しては疑問が残るので後日の研究課題とする。

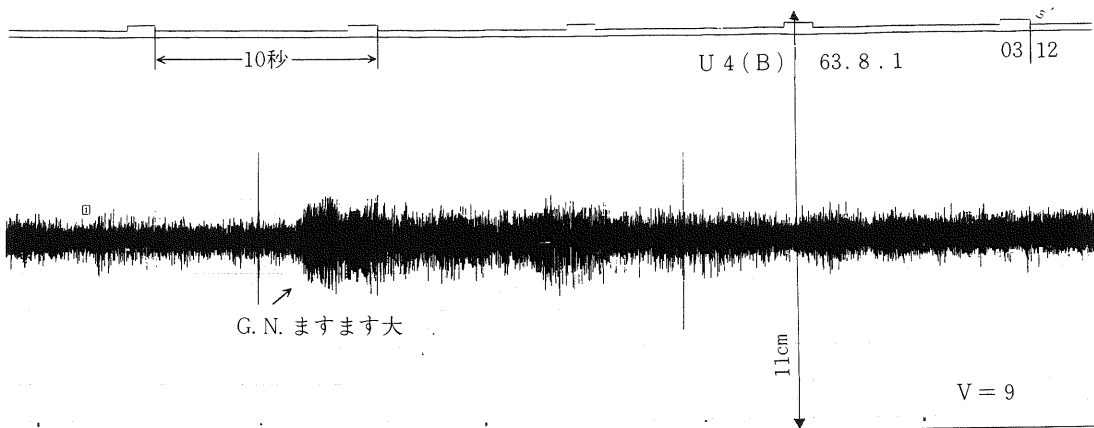
観測の実技としては、2測点以上を設け、同時観測して確かめ誤作動を除外する作業が必要

である。(伊東市役所では4地点同時観測を実施)

私見……伊豆半島沖の群発地震が、昭和53年以来11年も続き、表向き発表された回数だけでも累計10万回に近い異状現象に対し、専門家の間でも「構造地震説」と「マグマ(火山性)原因説」と2説があり、互いに譲らなかったように聞いているが、結論は今回の海底噴火により、ある程度の踏み切りがついたのではあるまいか? 筆者も自らの体験に基づいて後者の説を支持する。ただし困って来る遠因としては、構造性がからんでいるであろうことを否定できない。また、「去年も実は海底噴火があったのだ」という説に対しては、筆者はこれは「噴火未遂」すなわち「マグマのうごめき」に過ぎなかったのであると判断する。マスコミ等では「海底



第3図 A



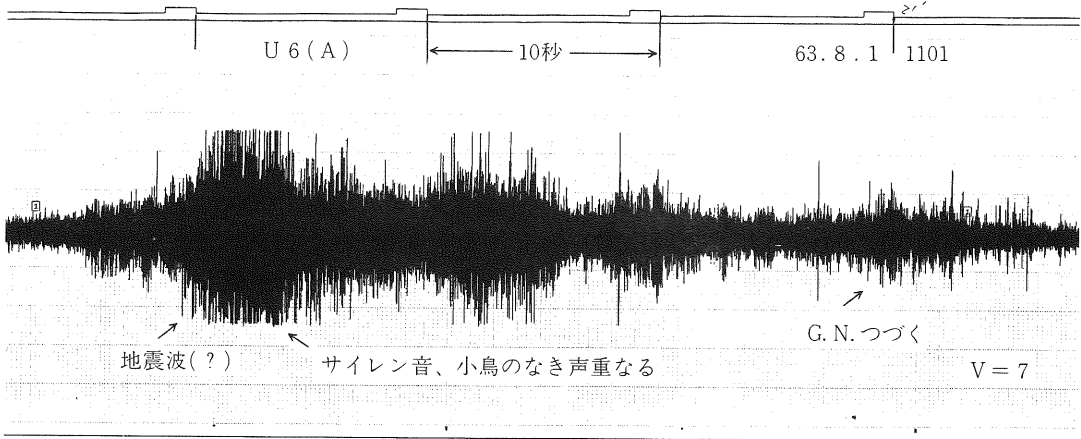
第3図 B

大噴火」など大ゲサに報道する向きもあるが、
 現地在住の関係者の迷惑も考えねばなるまい。

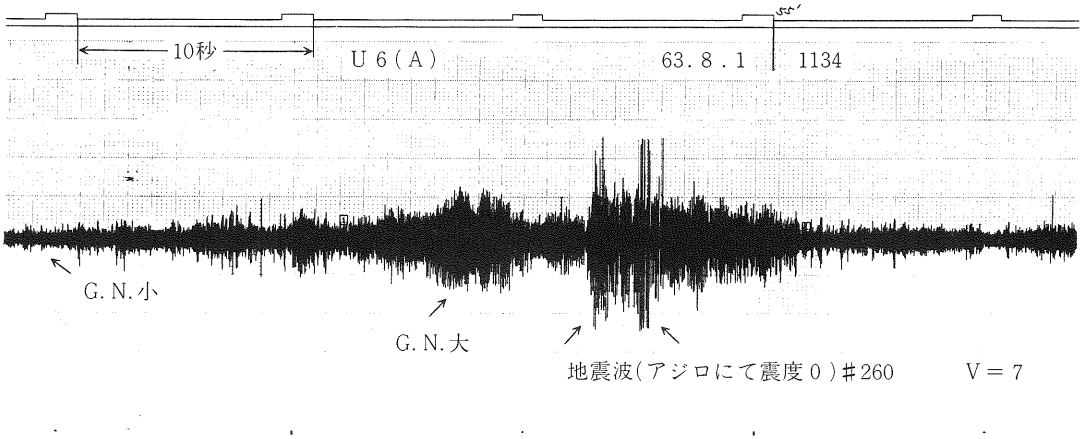
ハ、地震録音のグラフ化

次に録音テープからグラフ化装置で自記させた
 数百例の中から数例を掲記する。記録紙の幅

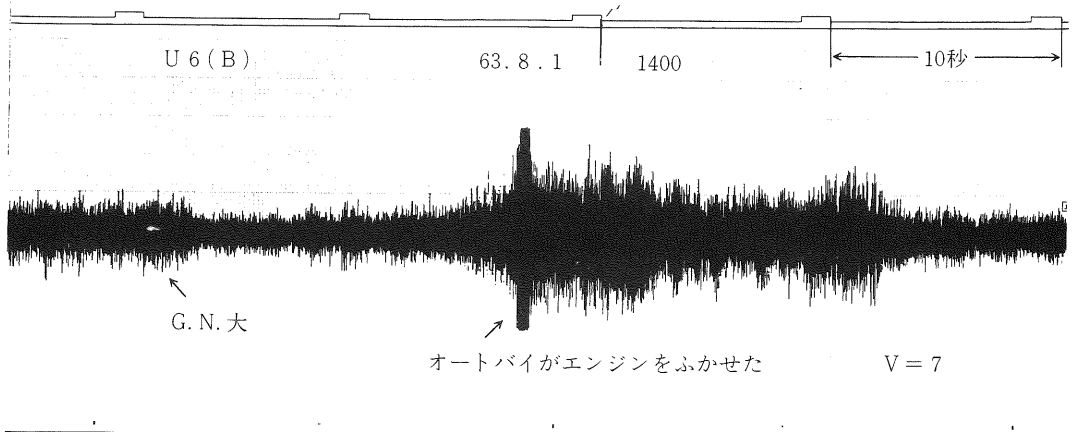
は9 cmで10秒ごとに時間マークが入っている。
 (第3図A~F, 参考までに第4図A, Bを付
 記する。)



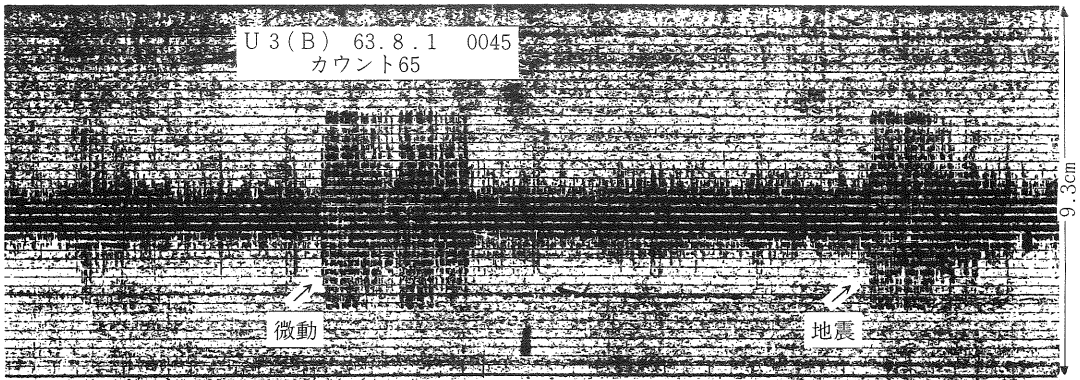
第3図 C



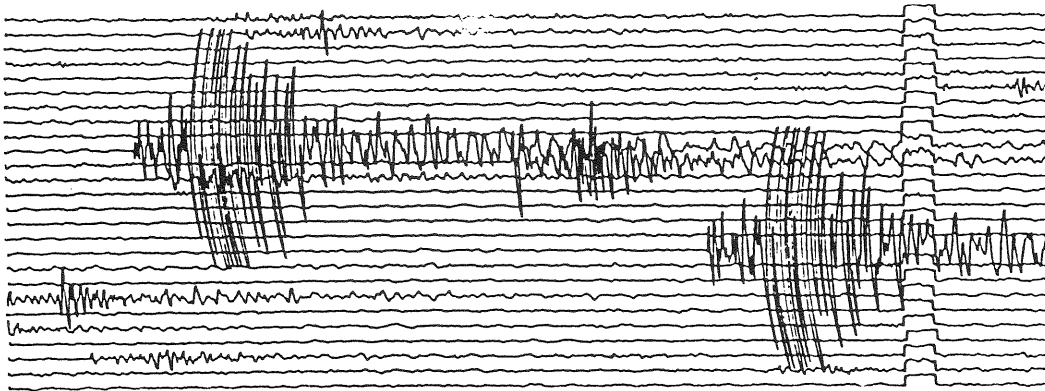
第3図 D



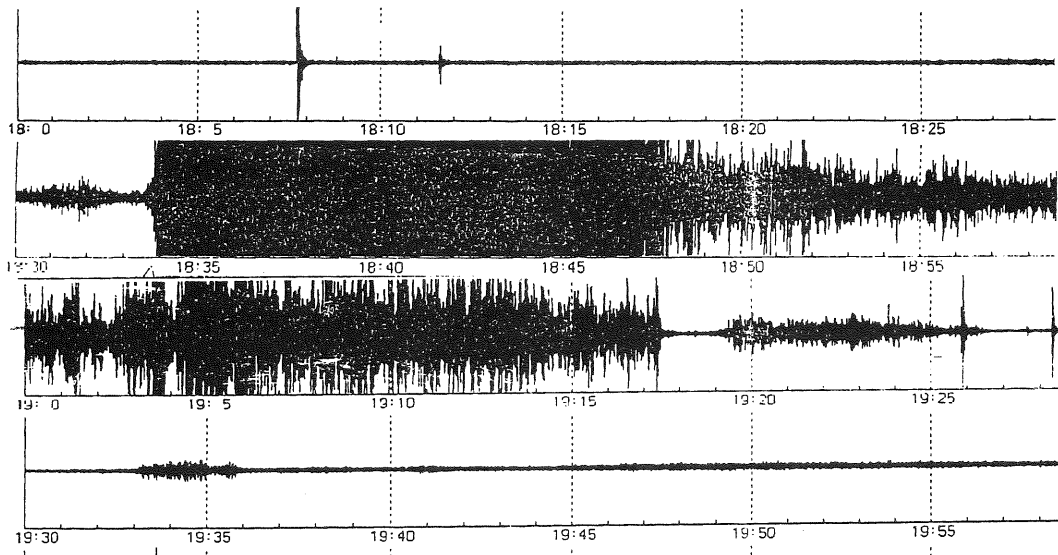
第3図 E



第3図F データレコーダー、光線書き(オシログラフペーパー)



第4図A 標準的地震計による波計図



第4図B 平成元年7月13日海底噴火時の微動グラフ(気象庁)

3. 北伊豆地震の回顧と教訓

昭和5年11月26日(1930)北伊豆地震が発生⁵⁾、伊豆半島はその背骨に沿う北半分を、箱根山中

から修善寺の先まで35kmにもわたって、大断層を生ずるといふ激震であった。震央近くは震度6の直下型地震といわれた。

マグニチュードM=7.0、死者272人、家屋全

壊2,165, 山くずれ, 崖くずれが多発し, 断層の左横ずれ最大2~3 m, 丹那盆地や田代(火雷神社の鳥居等)には今日でも当時の痕跡が保存され, 丹那断層と呼ばれ, その下を直角方向に東海道線のトンネルが工事中であった。

断層亀裂, 出水等いろいろなトラブルも発生し, 大問題になった⁵⁾。(丹那トンネル)

大正12年(1923)の関東大地震(M=7.9)に次ぐ地震であったが, 問題はこの年の2月中旬に伊東市東方沖を震源とする群発地震が発生し, 有感地震は4,800回もあった。北伊豆地震の前震は11月7日にスタートし, その前に伊東市付近の水準点を再測量したところ, 地面がドーム状にふくれ上がり, 最高点は340mmにもなったのだが, これは不発に終わった“火山活動、”と考えられた。しかし, 伊豆半島全体の地殻を歪ませる“構造性的地震、”という考え方もあって, この両論は今日までも続いている。

(今回は80mm)

さて, 問題は1989年(平成元年)の群発地震に次ぐ海底噴火のことである。北伊豆地震は, 1,000年に一度動くだけだという説もあるが, 今回の伊東沖群発地震の規模は, 従来にない大きさであることを思うと, これと密接な関係にあるという北伊豆地震帯と連動する可能性もあるのかないのかと考える人もいる。専門家の慎重な判断を仰ぎたいところである。

前回の北伊豆地震が発生した当時は, 伊豆半島中央部の山間はいわゆる過疎地帯で, 住民の数も少なく, 昔ながらの安全地帯以外には住宅が少なかった。しかるに今日, この地方の発展ぶりは, 目を見はる程に開発しつくされ, 危険な場所にも建造物が立並ぶ現状である。昭和53年(1978)宮城県沖地震(M=7.4)の例を見ても, 死者は全体で27名に過ぎないが, 建物全半壊6,100戸は, ほとんど新興開発地帯に集中多発していることからでもわかる。

主題ではないから, これ以上の深入りは避けるが, 今回の伊東沖群発地震の予期せぬ拡大ぶりにかんがみ, 慎重に検討し, 予測しておく必要性もあるのではないかと思料する。

4. 提言

自然災害は人知をこえた破壊力を持つ, 災害の後では, 常に種々の欠陥・不備が浮き彫りにされ論議の種になる。今回の伊東市沖群発地震も, 幸にしてあの程度で一応終息したけれども, 問題は来年, 再来年はどうなるのか, 関係者のもっとも警戒するところであろう。各界専門家の慎重な判断・予測を伺いたい。ここに筆者の立場から若干の提言を試みる。検討を願う次第である。

(1) 情報収集の重視・効率化……噴火の予兆ともいふべき現象が市民等に発見されながら, 通報も活用もされなかった例がある。

モニター制度の創設は大いに意義がある。

(例, 2月の海面から白煙立ち昇り, 同心円波紋, 変色水, 気泡の浮上, 海底温度上昇, 動物の異状行動, 海鳴りの頻発等)

(2) 観測の多様化と統合……最近非常に整備されたが, まだ充分とはいえず。例えば, 筆者の「地中聴音方式」等も考慮されては如何。また, 観測結果の発表に当たっては, 「統一見解」式の配慮が必要。「百家争鳴」では時に有害。解説委員や「コンサルタント」「スポークスマン」の活用も考慮すべきだ。

(3) 広報・伝達方式の改善……各地で災害の都度失敗が目立つ。ハード, ソフトの両面にわたり, 実技の徹底的訓練が必要。津波警報には「打ち上げ花火方式」を推奨する。

(4) 各種記録要員の組織化……カメラ, ビデオ, テープ録音, 自然現象(動物・植物の異状行動, 海鳴り等)の観測。後世に伝える組織。

(5) 用語・解説の平易化, 懇切化……床下から突き上げ, 夜分眠れない激動でも, 微動は微動。震度6は大変な地震(烈震)だが, マグニチュード6は大した地震ではない。気象庁の職員が身体で感じた震度でなければ認めない……等庶民には難解な事柄が多すぎる。解説も以前は懇切ではなかった。改善を要する。(近ごろはやや改善された。)

(6) 組織の拡充・予算の増枠必要……要員が不足で予算が貧弱では, 災害国日本を守り切

れまい。高名な先生が、地方の講演会で予算不足を嘆くのは国民の恥辱。海外援助に励むだけでなく、国内の災害救援、防災基本策樹立に抜本努力をつくすべきだ。組織・予算は地震・火山とも現行の10倍にせよと叫びたい。

おわりに

今回は幸にも自然災害としての震害そのものは思ったより少なく、死者も0であった。しかし、伊東市及び周辺に与えた経済的損失は莫大であった。これは人災である。文明が高度化するにつれ、この傾向はますます高まる。

また、予想に反して、海底火山噴出のような新しい形式の地殻変動も体験させられた。これは将来の地震問題に対して、周到な注意を呼びかける一石になるであろう。

いずれにしても、東海大地震や第2関東大地震等の発生が近未来に避けられない運命であるらしいから、今の時点で伊東地震、海底噴火の発生はさまざまな教訓を残した点で、かけがえもなく貴重な体験として、これに立ち向かい、善処敢闘した市民関係者の皆様に深甚な敬意を捧げるものである。これは関東大地震の際に焦土から焼け残した神田の和泉町の皆様の敢闘譜として例えられるような、後世に残る歴史であろう。

筆者は本誌の貴重な紙上を借りて、今日までに33号²⁾、41号³⁾、65号⁴⁾と3回にわたり、地震・火山関連の私見を展開してきた。度々言及することだが、1968年に関係者が伊豆半島西側の駿河湾大陸棚上に発見した“海底噴出”の現象は、ここにきて再びその真価がクローズアップされたように思う。これは近い将来に、ぜひとも公の手によって解明される必要があるものであろう。現状での有無・消長が問題なのである。発見者が何人であるかは問題ではない。とりあえず今回の伊東市の出来事は、直接には6月末に始まり、9月には大体終息に向かった。しかし、内外に与えた後遺症は大きい。

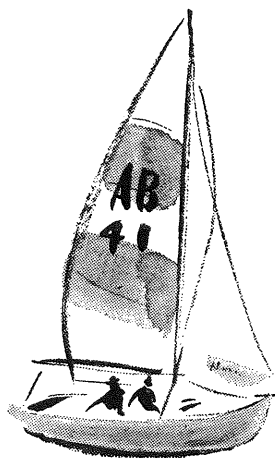
情報化時代の波に乗って、集積された情報量は膨大なものであるが、中には無用、有害、無

価値のものも少なくない。将来はもっと規制し、整理善導すべき要があると思う。

稿を終わるに当たり、静岡県及び伊東市、気象庁その他関連当局公私の皆様から賜ったご指導ご協力には全幅の謝意を捧げる。特に芹沢市長初め防災観測の担当者諸彦、鳥居重次氏父子、富戸の勇丸（岩見勇）氏ご夫妻及び実験器材の貸与、グラフ化への協力を賜った沖電気(株)、沼津高専等にも深くお礼を申し上げる次第である。

文 献

- 1) 伊東市長芹沢昭三外：伊豆半島東方沖群発地震及び海底火山の状況等に関する主な記録。外数種。
- 2) 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，Vol.9, No.1, (1980)
- 3) 平野正勝：関東大地震と横須賀軍港，水路，Vol.11, No.1, (1982)
- 4) 平野正勝：地震・火山と水中音響技術，水路，Vol.17, No.1, (1988)
- 5) 金子史朗：昭和五年北伊豆地震（世界災害物語Ⅱ），星雲社，(1983)
(その他。読売新聞，静岡新聞，地元各紙)
(1989.11.8記)



「漂流予測」の解説—そのV—

西田 英 男*

8.4 漂流予測用データテーブルの

作成

実際の漂流予測は、各メッシュごとに作成するデータテーブルを用いて行う。データテーブルの作成についての考え方は、すでに本誌No. 69の7.4で説明してある。東京湾で用いた方法に比べて、小さな改良を行ったが、詳しい説明はここでは省略する。

東京湾との大きな相違点は、三河湾ではデータテーブル作成用の実測データが2種類できたことである。一つは本物の実測データである。これはデータとしての質は高いのであるが、残念ながら、数が少なく全海域、全季節をカバーするにはいたっていない。もう一つは計算機シミュレーションによってできた疑似データである。これは海域のカバーは完全であるが、その信頼性にまだ少し疑問符がつく。

データテーブルの作成には、上にあげた両方の結果を混ぜて用いることにした。このように言葉で書くと、簡単に両データの融合が行われたように感じられるかもしれないが、これは実際には随分と難しい作業なのである。この質の違うデータを混ぜて矛盾なく一つのデータテーブルを作成するという点については、筆者もその前例を知らない。少なくとも、確立された方法がある分野ではないのである。今回の作業においても、結局、試行錯誤を繰り返すことになった。将来において計算機シミュレーションの比重は増してくると思われるので、矛盾のない融合手法の確立が待たれるところである。

今回のデータテーブル作成作業では、まず、実測データのあるところでは実測データを用い、実測データのないところではシミュレーション疑似データを使用してテーブルを作成した。このやり方は、誰でも最初に考えつくやり方で、

妥当な方法のように見えるが、結果に大きな問題を含んでいることが発見された。問題点の代表的なものは、不自然に大きい空間的収束発散が、恒流分布の中に見られることである。これは、質の異なるデータのつなぎ合わせの部分で、テーブルの値が不連続に変化をしているために現れるものであり、力学的な言葉をもって表現するならば、基本方程式の一つである連続の方程式を結果が満足していないことを表している。そのため種々の検討を行ったが、空間的に近接する実測データ相互間にも矛盾するデータがあることなどから、結局、潮汐残差流と定数項（主として密度流を表しているものと考えられる）については、シミュレーションの結果をそのまま採用し、吹送流の係数についてはつなぎ合わせの部分なめらかにする一種の補間法を考えだし、計算を行った。補間法の詳しいやり方についてはここでは説明しないが、興味のある向きは水路協会から出されている報告書を参照されたい。

実測データとシミュレーション疑似データの不整合については、重要な問題であるのでもう少し解説をしておきたい。上で、実測データ間にも矛盾のあることを述べたが、これは実測値そのものが誤差を含んでいるとか、間違った測定をしているとかよりは、実測値がメッシュ程度の大きさの海域を代表していない効果の方が強いからであると思われる。すなわち、実測値には時間的にも空間的にも局所性が強く、今回のように、メッシュをとってある程度平均化された状況をモデル化しようとする場合は、実測値といえども、局所性を除いて平均化する作業が必要なのである。理想をいえば、計算機シミュレーションが実測値もその中に織り込んで、エッセンスだけをモデル中に取り込めば良いのであるが、現在のシミュレーション技術はその段階まで達していない。今後のシミュレーショ

*海上保安大学校教授

ン技術の一つの進むべき方向である。

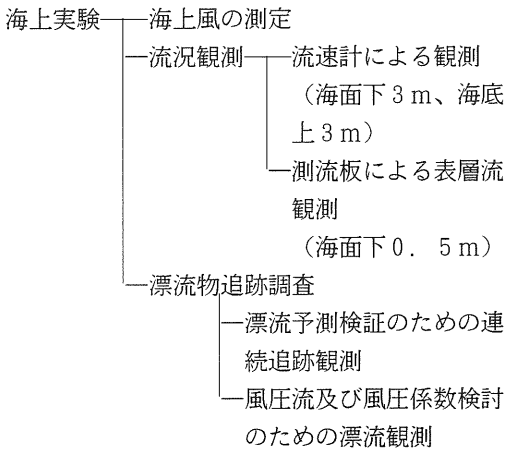
8.5 三河湾における検証実験

(a) 検証実験内容

(a-1) 実験内容及び目的

実験内容は、東京湾で行ったものと同じである。また、目的についても同様であるのでここでは繰り返さない。

内容についてだけ、東京湾の時の繰り返しになるが、簡単に紹介すると次のようになる。



(a-2) 実験場所と時期

実験場所を図7-1に示す。湾の中央部に2点、それよりも湾口に近い点に1点を選んだ。流速計による観測は3点とも実施したが、測流板による表層流観測は図7-1の測点1で行った。また、風の観測も測点1で実施した。観測時期は昭和60年8月27日から31日までである。これはちょうど大潮時期に当たっている。

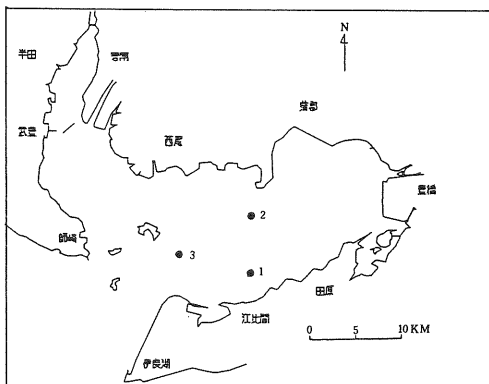


図7-1 実験場所

(b) 実験結果

(b-1) 海上風

測点1の海上風と伊良湖測候所の風の観測値とを比較すると、この両者の変動パターンは良く似ており、その強さは海上風の方がやや強い(風速比で1.2倍)という結果が得られた。これは、きわめてリーズナブルな結果であって、海上風は、伊良湖の風にある係数(この場合は1.2)を乗ずれば得られることを示している。

(b-2) 風圧流及び風圧係数

測流板とドラム缶の漂流軌跡の差から、純粹の風圧流成分を求める考え方は東京湾の時と同様である。観測は2日にわたって行われ、合計で22個のデータを得た。算出された風圧係数の平均値は0.0288であり、東京湾の時よりわずかに大きいですが、まあ、ほとんど同じであるといっても良い。今回の観測では、全般に風速が弱く(4 m/s ~ 6 m/s)、東京湾の時に見られた風圧係数の風速依存性については確認すべくもなかった。

(b-3) 0.5m深と3m深の流れの差

測点1における流速の観測結果を図7-2にあげる。0.5 m深の流れは測流板によるものであり、3 m深と12 m深の流れは流速計によるものである。この図を見てまず気がつくのは、3 m深と12 m深の流れが大きく相違していることである。印象だけからあまり厳密なことはいえないが、この相違は主として恒流の上層と底層の違いからきているものと考えられる。つまり、上層で流出、下層で流入する恒流であり、密度流の影響が大きいことが想定される。

次に、0.5 m深と3 m深の流れを比較すると、方向はほぼ似通っているものの、押しなべて、0.5 m深の方が流れが強い。両者間の流速比を求めてみると、1.5(8月29日)~1.4(8月30日)もある。この原因は主として風の影響が極表層にまず現れることにある。東京湾でも見られた傾向であり、ほぼ一般的な傾向であると考えて良いであろう。

(b-4) 漂流物追跡結果と漂流予測の比較

ドラム缶の連続追跡は8月29日と8月30日の2回行った。追跡時間はそれぞれ13時間である。

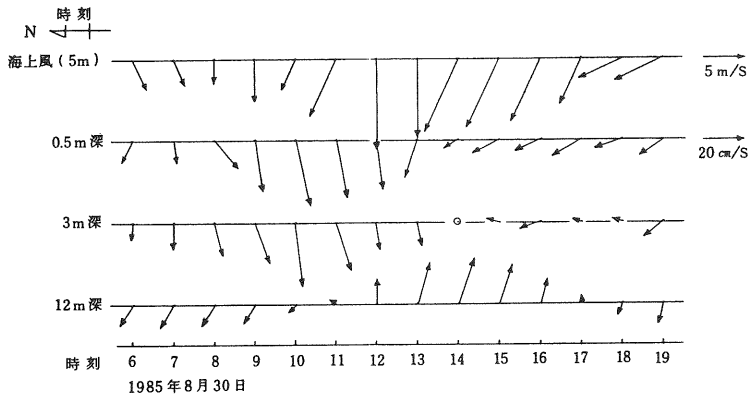
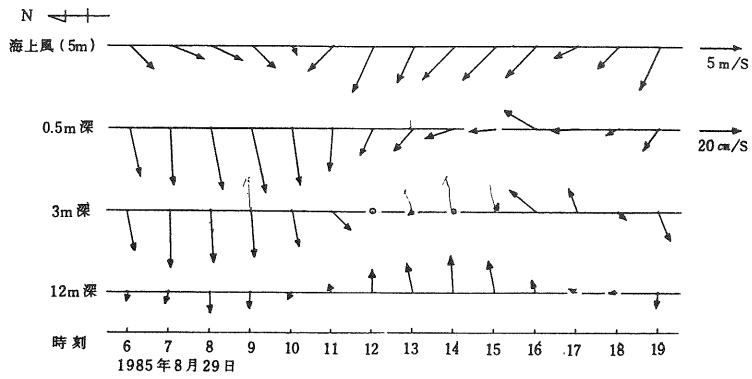


図7-2 測点1の各深度における流れの観測結果

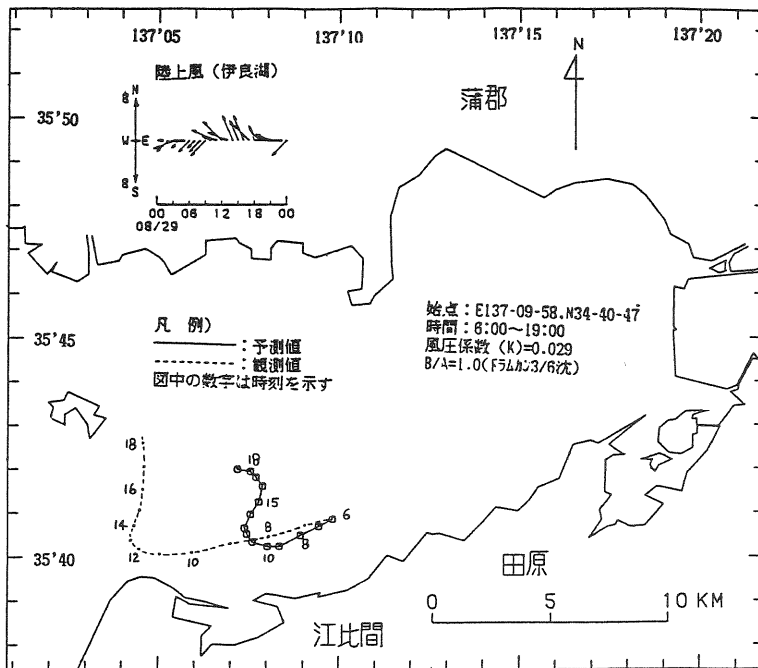


図7-3-1 漂流連続追跡と漂流予測の比較結果 (8月29日)

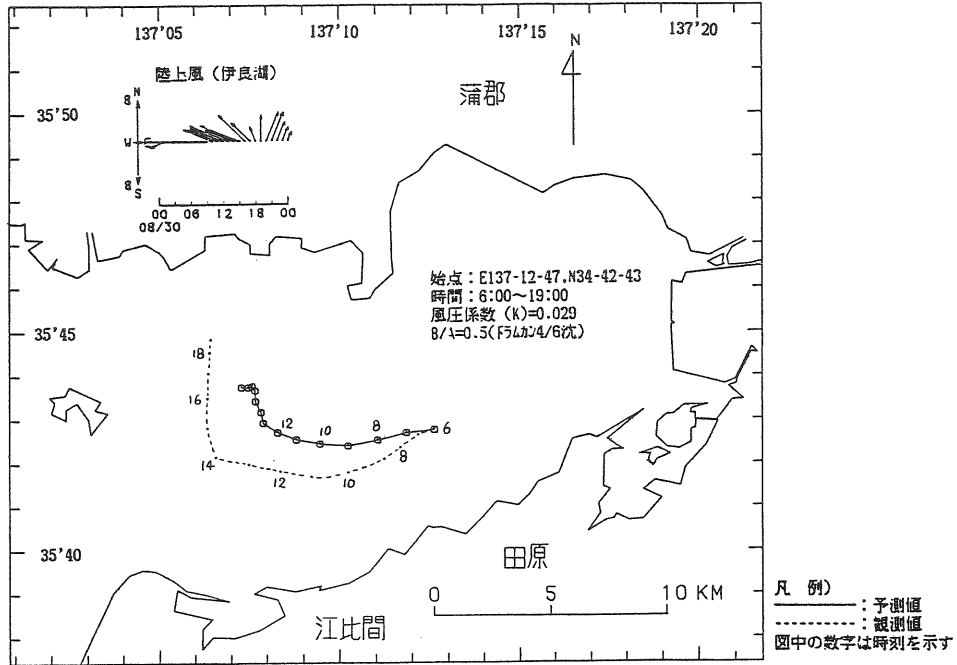


図 7-3-2 漂流連続追跡と漂流予測の比較結果 (8月30日)

図 7-3 に連続追跡結果と漂流予測の比較図をのせる。この絵を見て、漂流予測の成果の善し悪しの判断は人によって分かれるかも知れない。使用に足るデータの少なさを考慮すればまあまあ良いのではないかというのが筆者の判断である。両日の結果を比較すると、8月30日の方が29日よりやや良好である。流れの各成分を描いたものを図 7-4 としてのせる。これを見ると計算された流れの主たる部分は潮流と風圧流である。しかしながら、この図だけからは漂流予測と漂流追跡の不一致の原因を突き止めることは残念ながらできない。テーブルに用いた恒流値がまだ不満足なのかなという気はするが、とりあえずは、これ以上さきに進むことはできない。

8.5 確率的予測法に関する検討

漂流予測結果を実用的に利用する場合は、その誤差についても常に念頭においておかなければならないであろう。誤差は構築したモデルの精度が不十分であることから、また、漂流開始位置、開始時間が不明確であるなどの運用上の問題からも生じ得る。あるいは、自然現象にはモデル的には表現できない不確定さが本質的

に備わっていると考え、モデルの精度不足よりは自然現象の本質そのものが誤差を含むと考えるべきかも知れない。そのため、漂流予測の結果にはある程度の誤差も加味した確率的な表現が本来は望ましいのではないかと考えられる。今回、この誤差を表現するやり方についてもある程度の検討を行った。

モデルで、確率的な不確定さをいれるには、流れの中にランダムな乱れを人工的にいれて、計算された漂流位置にある広がりをもたせることが考えられる。また、漂流開始位置、開始時間が不明確な場合は漂流開始位置にある程度の広がりをもたせてから漂流させ、確率的な広がりを表現することができる。今回、上記の考え方に沿って、モデル計算をいくつか行ってみた。その結果の中から3例を紹介することにする。

図 7-5 は、漂流開始位置にある程度の大きさをもたせ (具体的には1分格子) と同時に、人工的に流れに乱れを入れ、その入れる乱れの大きさを変えて実験したものである。図 7-5-1 は乱れの全くないもの (拡散係数 $K=0$ と表現できる)、図 7-5-2 と図 7-5-3 は乱れの大きさを変えて (それぞれ $K=10^4$, 10^5

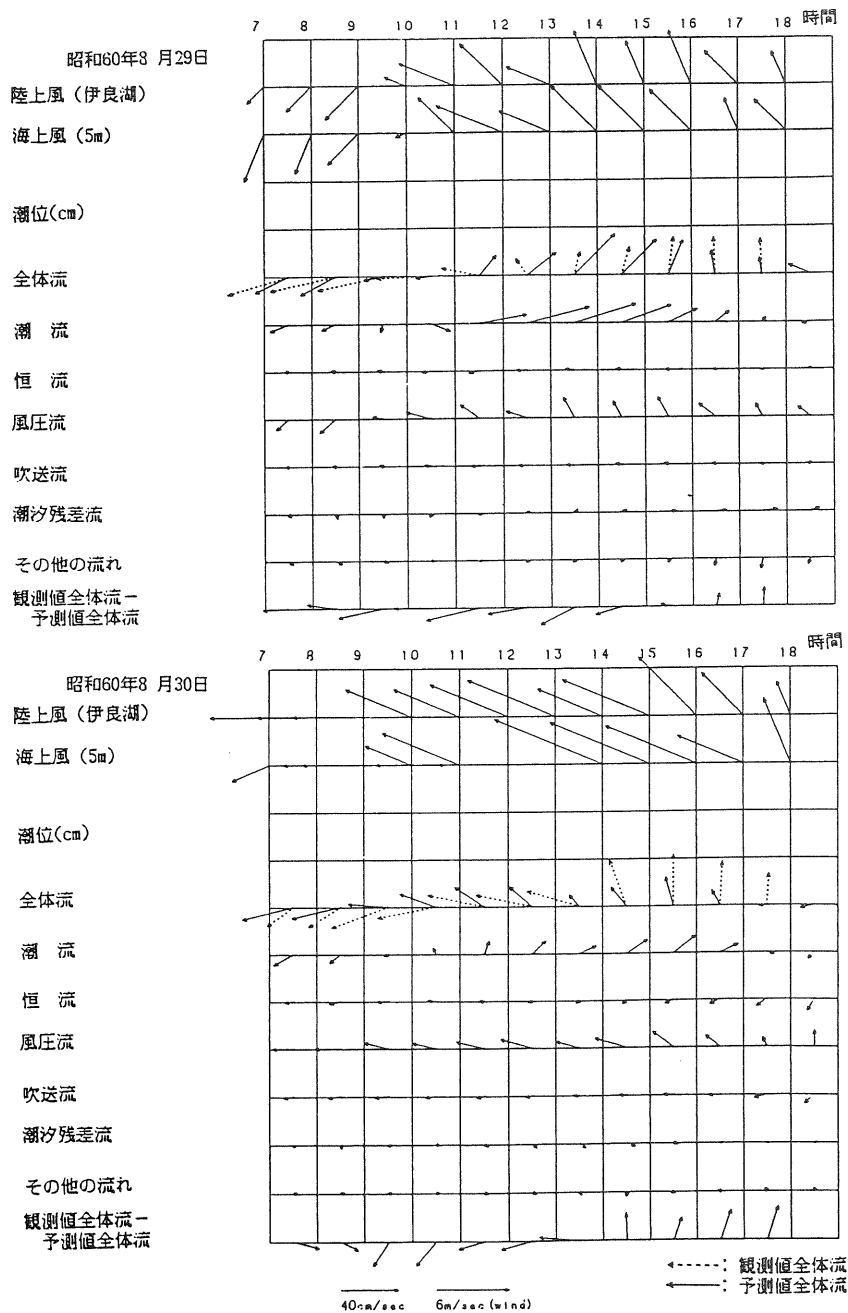


図7-4 漂流成分の比較図

に相当する) 乱れを挿入したものである。図7-5-1の場合は漂流開始位置の格子形が時間と共にどんどん変形していく様子が見られる。この変形は流れのシアによるものである。乱れを挿入すると拡散効果が加わり、漂流位置には乱れが見られるようになる(図7-5-2,

図7-5-3)。図7-5-3程度の乱れをいれると、8月30日の漂流連続追跡結果の最終位置も誤差の中に入ってしまうことになる。

上の実験結果は、まだ試しに行って見たという性格が強く、この実験結果だけから実用漂流予測の中に確率的な拡散効果を入れるという訳

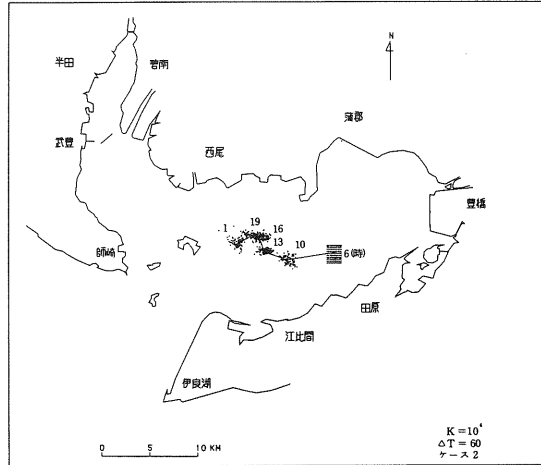
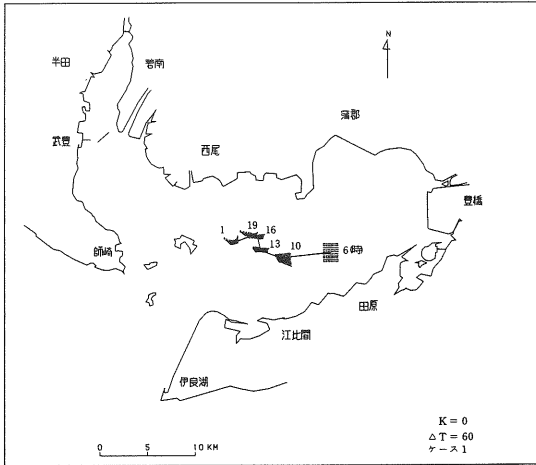


図7-5-1 拡散を考慮した漂流追跡結果 (K=0)

図7-5-2 拡散を考慮した漂流追跡結果 (K=10¹)

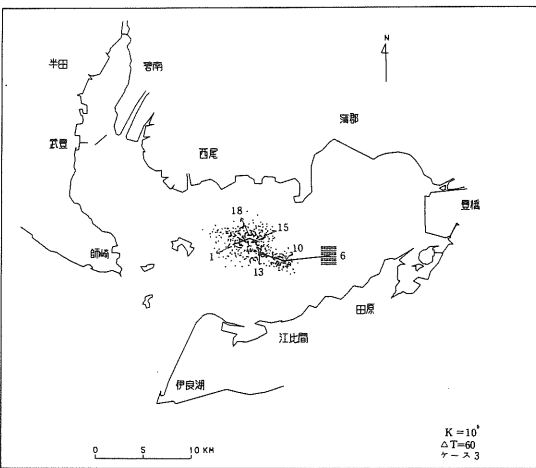


図7-5-3 拡散を考慮した漂流追跡結果 (K=10²)

には行かない。また、実用的に使える計算機の能力ではこのような計算を常時行うには能力不足となる。しかし、気象予報では雨の確率予報が行われる世の中であり、海の現象にもこのような考え方を取り入れるのは時代の方向であるので、このような経験を積み重ねて将来につなげたいと思う。

編集者注：(財)日本水路協会では昭和58年度から5か年にわたり日本船舶振興会の補助金を受けて「沿岸域の流況及び漂流の予測並びに提供システムの研究」を実施した。筆者は本研究の官側関係者の一員であり、本稿に掲載された図は、この研究報告書から引用したもので、詳細については同書を参照されたい。

平成元年度 社会貢献者表彰式典

平成元年11月8日(水)に東京・三田の笹川記念会館で、常陸宮両殿下をお迎えて、(財)日本顕彰会(笹川良一会長)の主催で、標記式典が開催された。

本式典は、人命救助や社会福祉などで人のため、社会のために貢献した人や団体289件を表彰、その功績をたたえた。水路部関係では、苛原氏(元三管水路部長・(有)東久海洋調査社長)が表彰された。

苛原 暉(81歳)63年余の永きにわたり、国及び民間の水路業務一筋に精励した功績による。

最近における航路標識用灯器 の開発について

坂本晴彦*

我が国の近代的航路標識の歴史は、文明開化の象徴の一つとして浦賀水道の要衝に建設された「観音埼灯台」に始まることはご存知のところでと思います。

さる11月1日には以来121周年を記念した各種行事が中央や各地方において行われました。

120余年の守灯の歴史には、海運の発展の中にあって、幾多の喜び、悲しみがある訳ですが、灯台を愛する先人達によって保守管理の合理化、信頼性の向上あるいは関連技術の開発に尽力され、今や世界的にも指導的な役割を果たすに至っております。

我々は、現職の光波標識技術担当にあって、更に斯界の発展に努力いたしている所ですが、最近において開発され、また、研究中の光波標識用機器に関するものをご紹介します。

1. 発光ダイオードを用いた灯器

発光ダイオード（以下「LED」という）は、20余年程前から各方面で実用化が試みられておりますが、単体の光力が弱く、また、性能のバラツキが多い等のため、灯台用光源としては利用されずに至っておりました。

しかし、最近においては、赤色系の技術開発が目覚ましく、安定した高輝度赤色LEDの入手が可能となったため、これを採り入れた新型灯器を開発しました。

LEDは、

1. 極めて寿命が長いため、灯標等の無保守光源として最適である。
2. 発光時の遅れがないため、消費電力を同じとすれば、白熱電球に比し実効光度が大きくなる。

3. 通電時の突入過渡電流がなく、安定した回路系となる。

4. 発光色（赤）は、鮮やかな赤で当庁の光色規格を十分満足する。

5. 白熱電球と同等な発光効率である。

（白熱電球に赤色フィルタを装着して赤色灯質とする場合に比較して、約5倍の高効率となる。）

等の特長を持っております。

ただし、これらは赤色系LEDに限ることであり、赤以外で航路標識用として必要な緑光LEDは、光力的に赤の1/5~1/6程度、青色系に至っては赤の1/500以下であるため、この2つと赤色を混色する必要のある白色光のLEDは、現在では期待できません。

灯器に組み込む手法は、

1. 円筒の外周にLEDを多数埋め込み、一斉に点滅させる方法。
2. 平板を四角等の多角形に組み、それにLEDをそれぞれ多数埋め込んでテーブル上に置き、回転させる方法。
3. 回転放物面鏡の焦点付近にLED群をリング状に配置し、光を集束し一斉に点滅させる方法。（鏡に反射させた光を利用する。）
4. 円筒レンズの焦点付近にLED群をリング状に配置し、光を集束し一斉に点滅させる方法。

等を試作しました。

その結果、第三の案が一番光の利用効率が高く、これが採用されました。（写真1 参照）

該灯器は、昭和63年度に神戸港の防波堤灯台で実用化試験が行われ、平成元年度には、規模の小さい港湾、漁港で24基の新設防波堤灯台に

*海上保安庁灯台部工務課補佐官

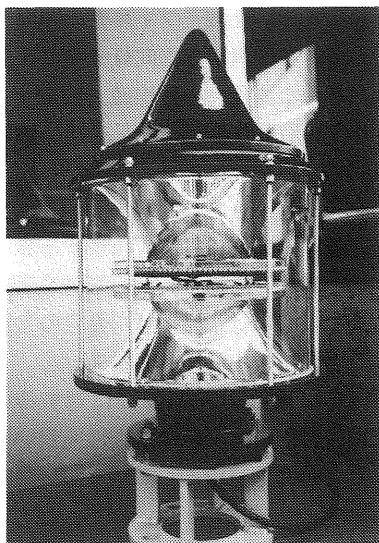


写真1 (中心に見える2段のリングに120個のLEDが、それぞれ埋め込まれている。)

設置されました。

この灯器の主な諸元は、次のとおりです。

光度(光軸にて) 80^(cd) (平均)
 垂直発散角 9.4[度](1/10ピーク)
 光色 赤(ピーク発光波長660^(nm))
 LEDの数 240個
 LEDの構成 5個直列, 48並列(12^(V)電源)
 ※他にも、LEDの構成等を変えた数種の灯器が実用される予定です。

今後は、前述のようなLED固有の特長を生かし、緑色用灯火の光源、導灯用光源あるいは形象表示用等いろいろな航路標識用灯具として、大きな期待が寄せられております。

※LEDとは

LEDは、P-N接合を有する化合物半導体のダイオードです。(真性半導体に特定の不純物を加えてP型又はN型にする訳ですが、不純物をだんだん多くして加電した時、この接合部で発光する現象をアメリカの科学者が、たまたま発見したのが初まりだそうです。)

不純物にガリウム(Ga)、アルミニウム(AI)と砒素(As)を用いると赤色に発光し、Gaとリン(P)を用いる

と緑光が得られるもので、P-N接合部のバンド・ギャップエネルギーによって発光色が決まります。

また、LEDは、半導体特有の負の温度係数(赤色でマイナス2%)を有しており、温度の高い雰囲気の中で使用すると光度は漸減しますから、どちらかといえば、寒冷地向きの素子といえます。

2. メタル・ハライドランプを用いた灯器

在来のメタル・ハライドランプは、^{なす}茄子形で200W以上のものが一般照明用として利用されていましたが、最近、発光管も小さく、レンズ系にも組み込める70~150W程度の低電力ランプが開発されました。

当課では、これに着目し回転灯器用光源としてのシステム設計を行いました。

その結果、70W型ランプを用いて最大光度25万[cd]また、150W型のもので最大光度150万[cd]のものが開発できました。

70Wランプを使用するものをLB-M30型灯器と称し、第七管区の「二神島灯台」へ、150W型はLB-M60型灯器として、第九管区粟島灯台にそれぞれ改修工事に際しての代替機器として採用されました。(写真2参照)

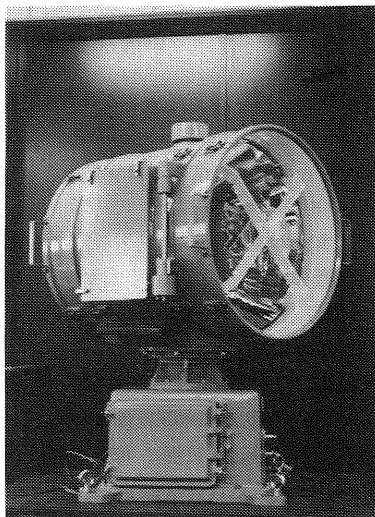


写真2 LB-M60型

※メタル・ハライドランプとは

本ランプは、水銀ランプと同じように、水銀蒸気の発光を基本としますが、発光効率と演色性を向上させるために、タリウムやナトリウムなどの金属元素をヨウ素と化合させた金属ハロゲン化物を少量封入しているものです。

白熱電球に比べると、約5倍の発光効率を持ち、寿命も10倍程長い特長がありますが、安定した点灯状態に達するまでに15～20分を要するため、ランプを点滅させる方式の灯器には使用できません。

3. その他の新しい灯器類の開発

海上保安試験研究センターあるいは日本航路標識協会（JANA）の協力の下に、当課で研究又は開発調査が行われている新しい灯器類は、次のようなものがあります。

- (1) エレクトロ・ルミネセンス（EL）素子を用いた灯器、形象板等の開発
EL素子を用い、灯塔のライト・アップとか灯浮標の標識番号表示（夜間）等のサービスの研究。

- (2) 液晶を用いた減光フィルタの開発

昼・夜間両用の指向灯光度の天空照度に応じた調光や小型標識（放電ランプ使用）の灯質作成用に液晶を用いる研究。

- (3) 有色放電ランプの開発

航路標識用色規格に合致する赤及び緑光の高効率放電ランプの開発を研究中。近い将来には、例えば、赤色の大型沿岸灯台が出現するかも知れません。

（赤い光は、エーロゾルに対する透過性に優れ、また、色の識別性も良い光であり、航路標識用として望ましい色であります。）

- (4) ベアリングライトの開発

灯色と急閃光の回数の変化により、コンパスが無くても自船の方位を45度刻みで認知できる小型灯器を研究中。

- (5) 冷陰極型蛍光灯とかキセノンランプ（ショートアーク型）を用いた点滅灯具の開発。

平成元年度 1級水路測量技術検定課程研修

研修場所は、東京晴海海員会館研修室（東京都中央区晴海3-16-4）、研修期間は、前期（10月11日～23日）・後期（11月1日～8日）で開催された。

講義科目と講師は、次のとおりである。

前期：沿岸級・港湾級共通

法規（鈴木監理課専門官）、海図概論（坂戸国土地図技術顧問）、基準点測量・海上位置測量（光学）（岩崎三洋水路測量技師長）、潮汐観測（赤木技術指導部長）、水深測量（川鍋調査研究部長代理・内海主任沿岸調査官）、測量原図編集（内海主任沿岸調査官）、終了後前期試験を実施した。

後期：沿岸級

地図投影（坂戸国土地図技術顧問）、基準点測量（岩崎三洋水路測量技師長）、海上位置測量（電波）（今吉審議役）、潮汐観測（赤木技術指導部長）、音波探査（桂海洋調査課補佐官）、海底地質・海底地質構造図編集（徐垣東大洋研・研究生）、海底地形（西沢図誌刊行調整官）、海底地形図編集（菊池沿岸調査課補佐官）、海底地形図・海底地質構造図作成（桜井技術指導部長）、終了後後期試験を実施した。

国際水路技術者資格基準について

岩根 信也^{*}

1. はじめに

海上保安大学校特修科水路研修コースは、国際測量者連盟（FIG）と国際水路機関（IHO）が設けた国際水路測量技術者資格基準A級に申請中でありましたが、めでたく認定され、その証書が本年10月に伝達されました。

この資格は、水路測量技術者の研修、教育機関の教育内容に対して級別かつ分野別に国際資格認定を行うもので、水路測量にたずさわる技術者や技術者養成に関係する人にとって重要なものの一つと考えます。

しかしながら、水路測量技術者という言葉が海図作製のみイメージを与え、海洋開発等の水路測量業務に関係する人達に十分知られていないのが現状です。

そこで、海上保安大学校特修科水路研修の資格認定をおりませながら、資格基準について紹介したいと思います。

2. 大学のコースと認定の内容

海上保安庁には、内部の職員を養成するため、付属機関として、海上保安学校と海上保安大学校が設置されています。

海上保安学校は、海上保安業務の各部門における中堅職員育成の専門の学術及び技能を習得させる教育機関として設置され、その中の一つとして、水路測量、海象観測、天文観測等の水路業務を教育する水路課程が設けられています。

海上保安大学校は、幹部として必要な学術及び技能を教授する教育機関であり、本科及び専攻課のほか、海上保安業務の各部門における研修も行っています。

認定されたコースは、後述する「水路測量技術者資格基準」に基づき、海上保安学校水路課

程と海上保安大学校で行われる研修の「特修科水路研修」の一部を併せて「水路測量技術者研修コースA級」に申請したものです。

海上保安学校水路課程は、優れた教育施設を有し、水路測量の分野の実務的な教育を行っており、申請されたコースの基礎科目と必修科目の一部をカバーします。この課程の修了ののち、配属先の職場で水路測量にとって不可欠な現場での経験を積みます。これらの人々が、大学の研修でさらに高度な理論と最新の測量技術等を習得するという三つの課程から今回の申請のコースが構成されています。このように効果的に組み合わせられたコースは、資格基準のすべてを満たしています。

このコースを1987年にアバディーンで開かれた委員会に申請を行い、委員会の審査の結果、1189年4月13日付けでA級コースが認定されました。

認定証は、我が国の水路業務責任者である水路部長に届けられ、1989年10月に海上保安学校長に伝達されました。

これまでに認定されたA級コースとしては、英国海軍水路学校基礎・長期コース、仏海軍高等技術学校、インド海軍水路学校基礎・長期専門研修、オランダ高等航海学校4年制水路課程、米国海軍大卒向け水路測量課程、オーストラリア海事大学修士課程、カナダニューブランズウィック大学水路研修課程等の機関があります。いずれも、大学の課程や士官養成課程の程度の高い内容と施設を持っています。

なお、日本の海上保安学校水路課程とJICA集団研修水路測量コースが既にB級の資格に認定されています。同コースは、外国では仏海軍水路部水路学校、オーストラリア海軍水路測量研修、ポルトガル海軍中等水路海洋研修が授与されています。

*水路部企画課指導係長

このことは、既に「水路」No.67に紹介されていますので参照してください。

3. 資格基準の作成

基準は、各国の測量技術者の集まりである国際測量者連盟 (FIG: International Federation of Surveyors) と水路業務を実施する各国で構成する国際水路機関 (IHO: International Hydrographic Organization) が、1977年に合同の委員会を設け、海図作成はもとより各種の測量に従事する水路測量技術者の育成を図るため、国際的に統一された水路測量教育・研修機関の標準的な、かつ、最小限度の教育内容を定めたものです。

委員会は、FIGとIHOを代表する各国の専門家及びIHOの事務局職員で構成され、教育・研修コースの審査・認定をはじめ、資格基準の見直し、教育・研修機関への助言、国連等の関係団体への技術的アドバイスを役目としています。

当委員として、日本からも水路部の(故)内野孝雄氏、大島章一氏が委員として参画し、その積極的な活動は、各国からも高く賞賛されました。

4. 基準の内容

基準は、憲章に相当する章と教科基準(いわゆるカリキュラム)を定めた章からなっています。

憲章は、総論として委員会の構成、設立趣旨、水路測量技術者の級、実務経験に関する要件、教育・研修プログラムの提出や承認手続き、提出文書、認定の種類、及びコースの登録簿について定めています。

この中で水路測量技術者の級とは、水路測量全般を広く深く教育し主任技術者を養成するA級と、水路測量に関する各種の実用手法を教育し技術者を養成するB級に分けられ、これによって教科目の内容と教える程度が異なります。

教科基準は、基礎、必須及び専門の教科細目があり、また、それぞれの教科は、教える程度を定めた「知識の程度」よりなっています。

教科細目のうち、専門科目はさらに「海図作製のための測量」、「港湾及び沿岸測量」、「開発探査のための沖合測量」に分けられています。

基礎科目は、測量全般の理論的基礎を教える数学及び統計、電子計算機、物理からなり、測量データの補正、精度の評価、各種計算処理並びに測量機器の原理や使用法の理解等に必要な基礎的な知識を習得するように構成されています。

必須科目は、応用物理、水路学(地上測量)、水路学(海上測量)、周辺関連科学、航海学、法規より構成されており、三つの専門分野すべての技術者に必要なものです。

専門科目は、三つの専門分野ごとに専門としての熟練度が増すような内容の構成となっています。そして、それぞれに決められた教科内容の項目ごとに、A級及びB級の水路測量技術に必要な最低限の「知識の程度(水準)」を示す、基礎(Basic)、実用(Practical)、詳細(Detailed)が示されています。

基礎 当該教科目の一般的な知識。極めて簡単な場合に適用できるかまたは、指導監督の場合に適用できるが、通常はその知識を実際の水路測量に適用することが困難な程度。

実用 当該教科目に関し、理論及び原理を理解し、通常の水路測量にこれらの知識を十分応用できる程度。

詳細 当該教科目を十分に理解しており、極めて困難な場合を含めて、すべての水路測量にこれらを応用できる程度。

表に、必須科目と程度(基礎、実用、詳細)の一部を抜粋しましたので参照してください。

表は、必須3、水路学(海上測量) E. 3. 4 水深の決定(The Determination of Depth)の部分です。

例えば、(a)音響測深機とソーナー(Echo Sounders and Sonars)は、A級では詳細(Detailed)を、B級は、実用(Practical)を教える必要があります。

また、教示内容として、Tipe:narrow beam wide beam~以下が詳細に示されています。(次ページの表1参照)

このほか、資格基準には世界各国で使用されている教科書及び参考書の図書目録が別冊として作成されています。

表1 水路測量技術者資格基準の一部（英文の抜粋）（基礎科目及び必須科目）

Subject Number	Knowledge		
	Basic	Practical	Detailed
E 3.4 The Determination of Depth			
(a) Echo Sounders and Sonars Types: narrow beam, wide beam, multi-beam, scanning, parametric Transducer types and configuration: magneto-strictive, electrostrictive, piezo electric; single source and arrays. Mountings: towed, hull, over the side, booms. Stabilization of transducers, multi frequency systems Digital and analogue recording, recording media, stylus design. Interpretation of echo sounder records	B		A
(b) Calibration by bar check; speed of sound measurement by velocimeter; speed of sound determination from salinity and temperature values		A	
(c) Reduction of measured depth for height of tide, settlement, squat and separation of transducers	B		A
(d) The accuracy of soundings resulting from the combined effects of: positioning accuracy, echo sounder resolution, tidal reduction, vessel motion and sea bed topography	B		A
(e) The use of heave compensation and filtering	B	A	
(f) Airborne and satellite techniques	A		

これらの概要を示せば次のとおりです。

☆どのような級があるか？

A級水路測量技術者（班長級）

B級水路測量技術者（班員級）

この級別に分けた教育・研修の認定を行う。

☆どのような認定があるか？

全面認定

部分認定

学科認定

全面認定とは資格の基準と実務期間のすべてを満たすコース、学科認定とは基準と野外実習を満たすコース、学科認定とは必須科目の一部のみ満

たすコース。

☆どのような分野があるのか？

海図作製のための測量

港湾及び沿岸測量

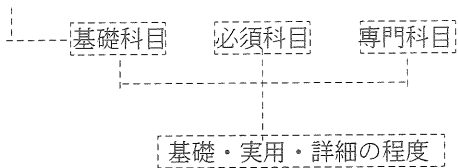
開発・探査のための測量

☆教育・研修機関の認定はどんな種類があるのか？

教育機関の認定（委員長）

個人の認定（各国責任者）

認定は、教育・研修機関に対して委員長から行われる。個人認定はその国の水路業務責任者（普通、水路部長がこれにあたる。）が行う。



注) 一の部分は基準の憲章の部分である。

……は教科内容

海上保安大学校特修科水路研修コースは、A級、全面認定、海図作製のための測量である。

4. おわり

海図は世界共通の基準と仕様で作製すべきものとして、その標準化や作業の基準づくりが進められてきました。

近年、海洋法条約にみられる管轄海域の確定やこのことによる海洋の利用・開発の進展等は、海図にとどまらず、領海・大陸棚画定作業など科学的な信頼性に基づいた測定や精度を必要とする測量が増えています。

また、今後、開発途上国等で新たに水路測量技術者の教育・研修機関を設けようとするこ

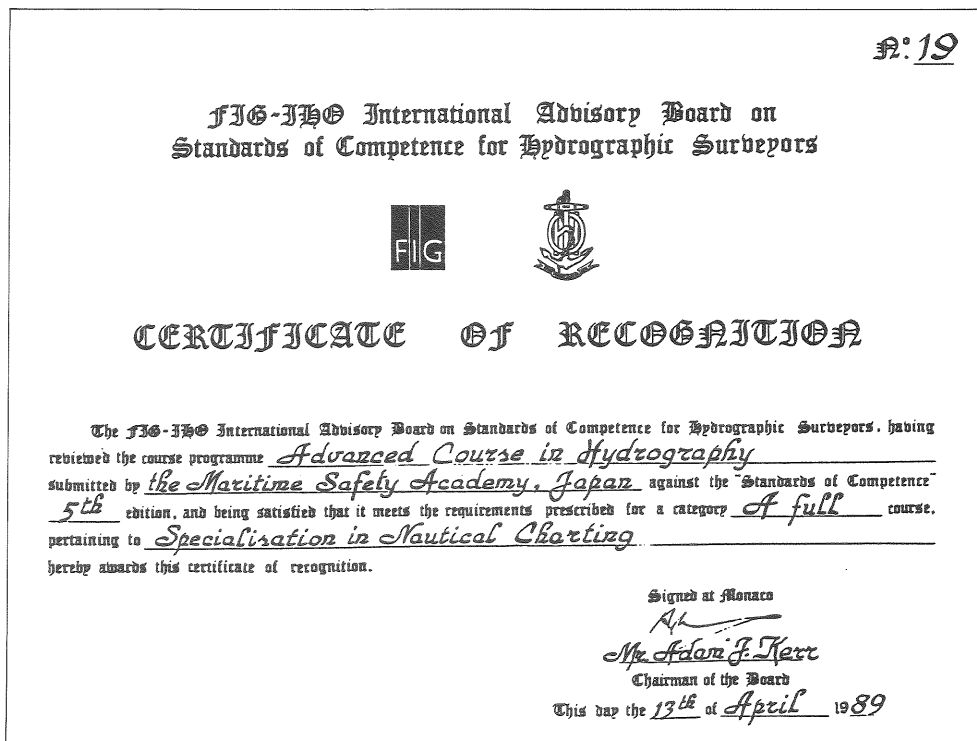
も予想されます。

このために、各国とも国際的にも通用する技術者の養成のための基礎づくりや基準に準拠した教育・研修機関の認定に熱心に取り組んでいます。従って、これまで述べました国際基準を作成・維持し、各国のコースを認定することは、重要なことであると思います。当該研修コースの修了者は、国際的に公的な資格が与えられ、国内の水路測量はもとより、将来、世界の各地で水路測量技術者として活躍する際の力強い支えになるものと期待されています。

資格認定は、海上保安庁の教育・研修コースにとどまらず、海外で活躍する民間の水路測量技術者や、さらには海洋調査等の講座を扱う大学にも広めたい資格基準であると考えます。

最後に、この資格申請に尽力された大学と関係者の方々に感謝し、委員会から授与のあった認定証を掲げ資格基準の紹介とします。

なお、資格基準についての問い合わせは、海上保安庁水路部企画課指導係までお願いします。(☎03-541-3811 内642)



認定証

最近の調査・技術 - そのVII -

水路部企画課*

(3) サイドスキャンソナー
(Side Scan Sonar)

マルチビームのように受波器がアレイ素子構成でなくとも、海底に向けて扇形に音響パルスを発射し、送波パルスの戻ってくるまでの時間から横方向の距離が、音波の反射強度の変化から海底の起伏や底質・地質の状況のプロファイラを求めることができる。

これが一般にサイドスキャンソナーと呼ばれ

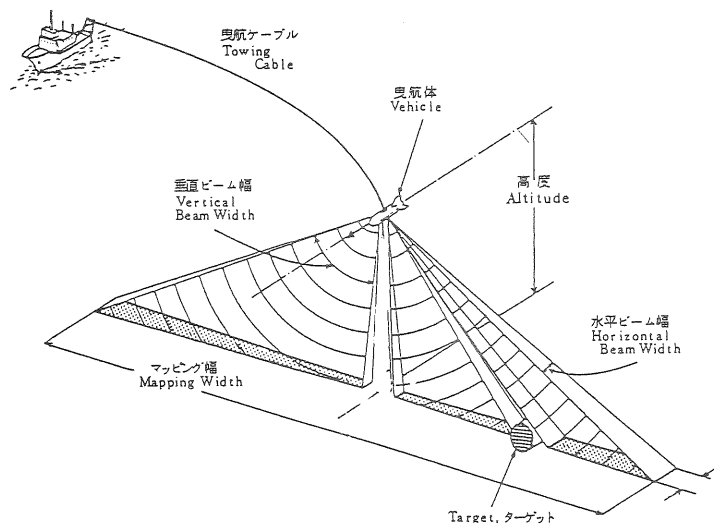


図12 サイドスキャンソナーシステム概念図 (昭62年科学技術庁研究調整局資料より)

イ. サイドスキャンソナー (簡易型)
(Side Scan Sonar EG & G 260)

システムは、記録器、曳航索及び曳航器で構成される。ここでは、EG & G社の260型を例とし、簡易型と呼んで後述のシーマークと区別した。

記録器は、音響/信号処理、各種補正、データ記録を自動的に行う。振幅補正として、音響の到達時間(海底の距離)に依存する信号の自

るものであり、放電破壊式の記録等の濃淡の形で出力される図は、あたかも航空写真を見るようである。

最近では、データをCRTにカラー表示し、必要に応じ部分拡大、特徴の抽出ができる機能を有するものや、反射波の位相差から、反射波の方向を算出して地形図を画くことのできる装置の開発など、画像処理解析技術のソフト面での進歩は目を見はるものがある。

次にシステムの概念図を掲げた。

動補正、斜距離補正のための曳航器の高さの計算、音波のビームパターン補正及び入射角補正を行う。斜距離補正は、幾何学的な位置の補正で、斜距離を水平距離に変換する。

また、船速の変化に対応して記録密度の変化が生じないように船速の補正を行うなど、各種補正ののち、放電破壊式のプリンタに海底状況が記録される。

曳航器は、100KHzと500KHzの二つの周波数を持ち、最大分解能10数センチ、最大探知幅1.2キロメートルの能力を有する。

*I~VII 水路部企画課 岩根信也

主要な仕様は次のとおりである。

① 記録部

記録幅 26.5cm

記録紙 乾式放電破壊式

記録形状 空中写真状に記録

海底プロファイル 曳航体から海底までの鉛直表示

船速補正範囲 0～12.7ノット

斜距離補正 送信ごとに曳航体の高さを検出し各データポイントごとに水平距離に変換

電源 AC 100V, 200V, 50 OR 60Hz, 250W

② 曳航体 (送受波器)

周波数 100KHz 及び500KHz

水平ビーム角 1.2度

垂直ビーム角 50度, 水平より20度下傾

最大曳航水深 600m

調査用送受波器は調査船の船尾から曳航索を用いて水深に応じ数十メートルから数百メートルを水中曳航しているので、船のローリング、ピッチングの影響が少なく安定した海底状況の調査ができる。

しかし、曳航体と船との間の位置決定は、曳航索の長さ、曳航索の角度等により行うため、水深を正確に求めることは困難である。機器がそれほど高額でないことや比較的小型で簡便に用いることができるため普及している。

沈船、浅所、漁礁、パイプライン等の調査、海底工事や構造物の調査等に広く用いられている。

図-13及び図-14に構成と記録の例を掲げた。図-14は、船上でMTに収録されたデータを陸上で補正を加え、測線に沿って海底写真図を作成したものである。

海底の微細地形がよく表現されている。

ロ. シーマーク(Sea MARC)

(Sea Mapping And Remote Characterization)

シーマークは、最初、米国で深海マンガン探査やタイタニック号の発見を目的に開発された深海用サイドスキャンソナー・ファミリーの総称である。

シーマークは、1970年代に Sea MARC I

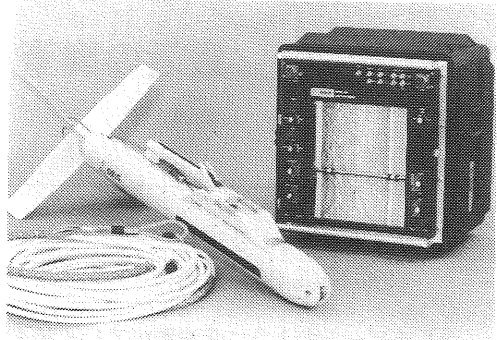


図-13 システム構成(機器パンフレットより)

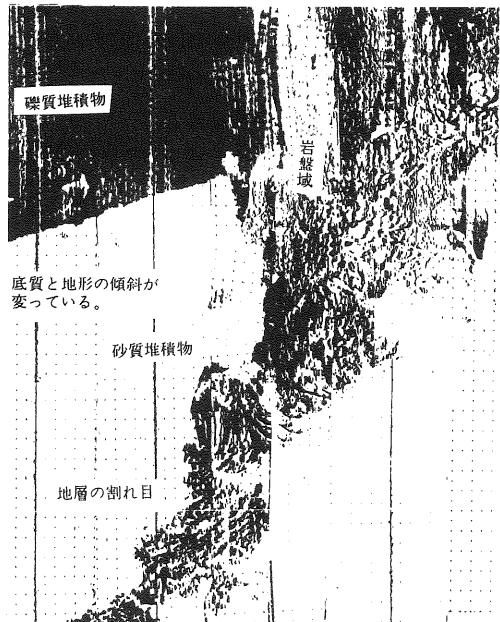


図-14 サイドスキャンソナー記録の例
(水路部成果よりその一部を抜粋)

(Deep Towing Type)が、IST(International Submarine Technology, Inc.)社で開発され、続いてSea MARC II (Shallow Towing Type)が製作された。

1985年には、Sea MARC/Sが、SSI(Sea Floor or Surveys International, Inc.)社で開発され、続いてSea MARC/Rが製作されている。現在、Sea MARC TAMU が TEXAS A&M 大学、IST 社、NASA、US Navyの手で開発中である。シーマークの特徴は、浅海域から深海域(11,000m)までの海底音響画像のほか、海底地形情報が取得できることである。

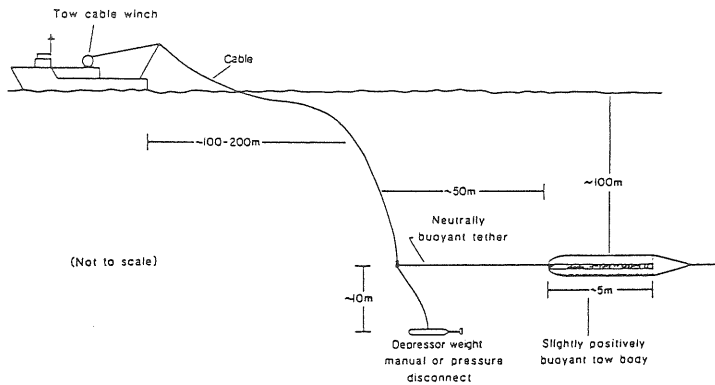


図-15シーマークシステムの構成

これは、曳航体の左右舷の上下2列にトランスジューサを装備することによって、海底面の反射物までの距離と反射強度のみならず、両方の受信信号の位相差を求めることによって、音速度、使用周波数、2列のトランスジューサの間隔の関係から反射されてきた受信音波の入射角を求めるものである。

また、シーマークは、トランスジューサを船体に直接とり付けず、船尾から一定の深さを曳航する方式をとっており、海面近くの塩分濃度、

水温の変化等の複雑な音波の伝播経路への影響を防ぐことができ、船体の動揺や雑音を軽減できるメリットがある。また、システムは大型ではあるが運搬することにより、ある程度の設備を有する調査船に搭載できる特徴を有している。

この方式のサイドスキャンソナーで商品化されているのは、ここで述べるSea MARCHシステムと英国BATHYMETRICS社のBATHYSCANシステム等である。

Sea MARCHシステムの諸元

品名	SSI Sea MARCH/R	SSI Sea MARCH/S
メーカー	SSI(Seafloor Surveys International, Inc.)	SSI (Seafloor Surveys International, Inc.)
方式	浅海曳航サイドスキャンソナー方式	浅海曳航サイドスキャンソナー方式
使用方式	調査船で浅海曳航	調査船で浅海曳航
性能		
Pixel size	50 ~ 20 cm	2.5 ~ 50 cm
水深取得システム		
精度	高度の2%	高度の2%
分解能	高度の0.5%	高度の0.5%
周波数	11 ~ 12 kHz	150 kHz
曳航深度	5 ~ 500 m	5 ~ 1,500 m
ソナーシステム		
Swath幅	1 ~ 40 km	50 ~ 1,000 m
ビーム幅	1.5°	1.5°
水深取得システム		
Swath幅	高度の3倍	高度の3.4倍
曳航体寸法	6 m × 2,000 kg	

	IZANAGI	SeaMARC II
曳航体		
長さ	5.03m	5.5m
直径	1.24m	1.3m
重量	2 t	1.72 t
トランスデューサ		
周波数	11kHz (左舷) 12kHz (右舷)	11kHz (左舷) 12kHz (右舷)
長さ	3.90m	3.62m
ビーム幅	2°	2°
探査幅(両側水平距離)	1, 2, 5, 10, 20, 40km	1, 2, 5, 10km
曳航条件		
曳航速度	10ノット以下	10ノット以下
曳航深度	5~500m	100~150m

海底地形図化機能

(データは、62年科学技術庁研究開発局報告書、海洋調査技術学会誌第1巻第2号より)

本年5月に就航した海洋調査船「白鳳丸」(約4,000ト)には、SSI社とHoneywell社によって共同開発されたSea MARC/Rが曳航式海底イメージングシステム IZANAGIとして導入され、今後の海底地形・地質調査にその成果が期待されている。

IZANAGI システムは、曳航システム、曳航体投入・回収システム、船上エレクトロニクス・システムより構成される。

曳航は、海面下約5~500mをデプレッサーを取り付け5~7ノットの船速で、最大40kmの

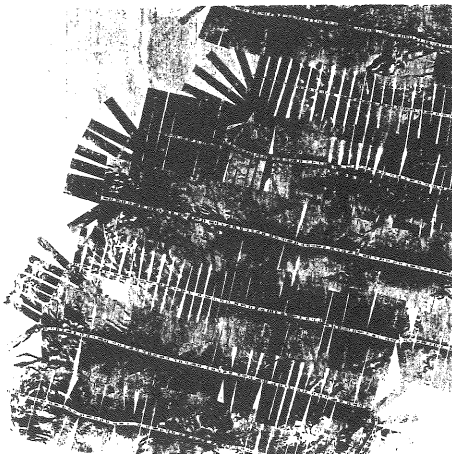


図-16 IZANAGIのサイドスキャンイメージ

探査を行う。

イメージデータは、リアルタイムで斜距離、振幅、船速補正等がなされ、隣接した記録によってもモザイク図の作製が可能である。

図16と図17は、オフライン処理によって得られた I Z A N A G I のサイドスキャンイメージと地形図の例である。

ハ グロリア(GLORIA)

(Geological Long Range Inclined Asdic)

グロリアは、英国海洋科学技術研究所が1974年に開発した浅海曳航のサイドスキャンソナーシステムで、曳航システム、曳航体、投入・回収システム、船上処理システムのほか、地層探査機、ピンガ、磁力計、音響測深機等で構成される。

次に、グロリアシステムの主要諸元と曳航システムの概念図を掲げた。

品名	MK II GLORIA
メーカー	英国海洋科学技術研究所
方式	浅海曳航サイドスキャンソナー方式
使用方式	調査船で浅海曳航
性能	
使用周波数	6.2~6.8kHz

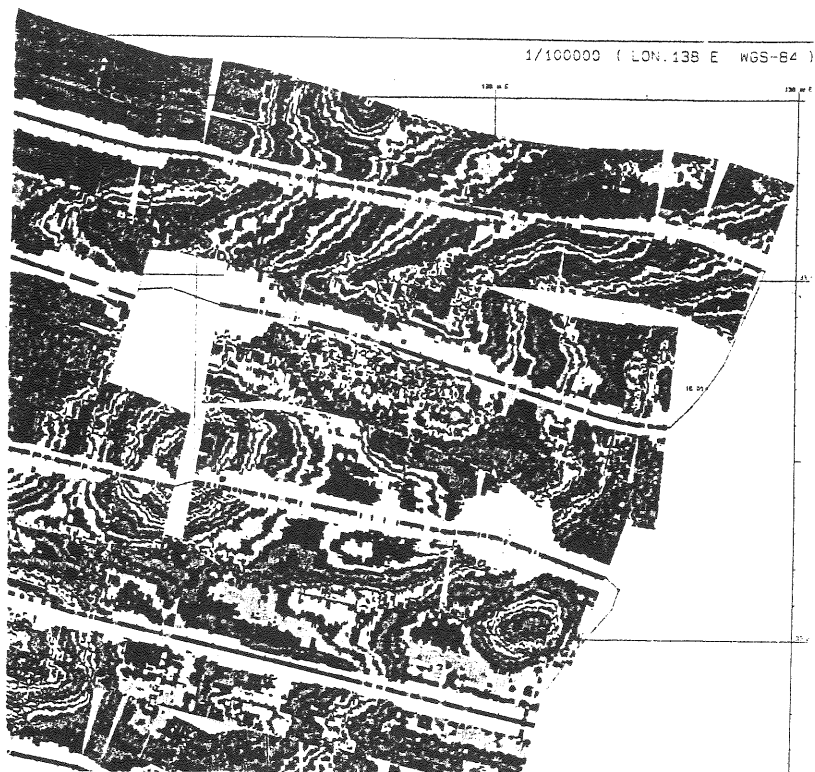


図-17 IZANAGIの地形図 (図-16、図-17は、海洋調査技術学会誌第1巻第2号より)

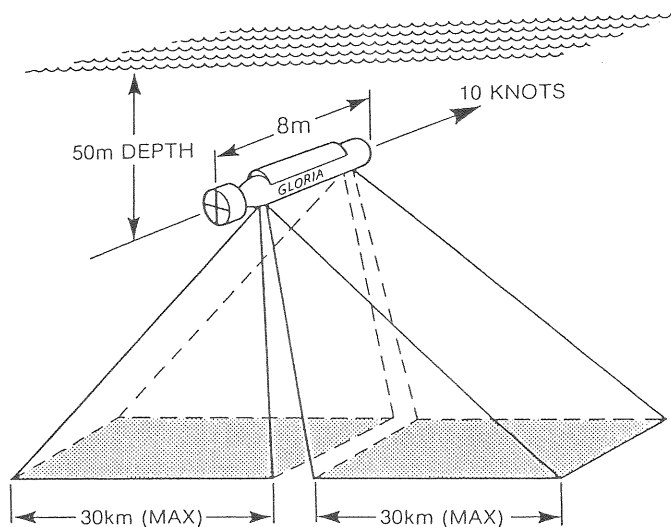


図-18グロリア曳航システム外観

水平方向ビーム	2.5°		(8ノット時50m)
垂直方向ビーム	30°	曳航体寸法	約8m×0.7m
曳航速度	6~10ノット	重量	2トン (GLORIA II)
レンジ	7, 15, 30km (片舷)		
曳航深度	200m		

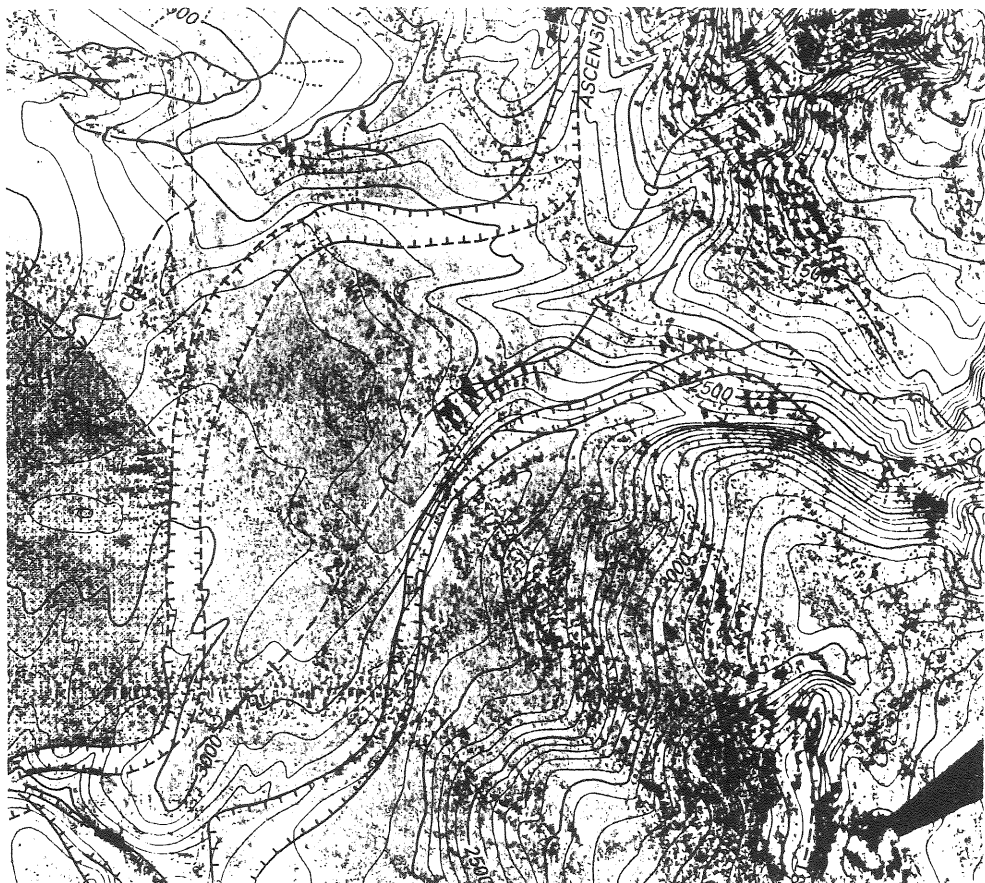


図-19 Atlas of the Exclusive Economic Zone, Western Contiguous United States, (U.S. Geological Survey, Miscellaneous Investigation Series 1-1792よりその一部を抜粋)

トランスジューサは、曳航体の左舷と右舷に取り付けられ、使用周波数は、両舷の相互の干渉を生じないように、6.2と6.8kHzがそれぞれ用いられている。

パルスは、通常40秒間隔で4秒間発射され、調査船の片舷につき、30kmまでの探査が可能である。調査船の航行速度を8ノットとした場合、1日に約2万km²(四国の総面積より若干広い区域)を調査できる。

調査データは、船上で航行データを入力する等の予備的な処理が施され、陸上において、広域及び低域フィルター処理、幾何学的修正、色分け等が行われ、最終的に海底の地図が作製される。

また、船上に搭載した12kHz精密音響測深機、3kHz表層音波探査機、エアガンによる音波探

査機、プロント磁力計とグロリアのソナー記録とによって疑わしいソナー記録の検討が行われるほか、これらのデータを併せ、地形や地質学的特徴を知ることができ、次の段階の精密調査に必要な地質学的構造図が作製される。

グロリアを用いて、1979年の予備調査ののち、米国地質調査所(USGS)は、英国海洋科学技術研究所(ISO)と協力して、米国のEEZ(Exclusive Economic Zones)の海底の地図作製を行った。NGDC(National Geophysical Data Center:米国国立地球物理センター)では、グロリアのEEZの海底画像をCD-ROM化している。図-19に地図の一部を抜粋した図を掲げた。

スペインを旅して

藤井正之*

〇まえがき

私は、平成元年3月に12日間スペイン旅行を楽しみました。元来、私はスペインという国に、関心を全く持っていませんでした。ガイドブックを見るまでの私のスペイン観は、次の程度でした。①ピレネー山脈の向こうは、ヨーロッパではない。②闘牛とフラメンコに興ずる人々の住む後進国。③「情熱の国」「太陽の国」。

ガイドブックを読んで行く内にスペインには他のヨーロッパの国には無い歴史があることが、分かってきました。①この国へは、ジブラルタル海峡を渡ってアラブが侵入し（711年）一時はマドリードの線まで支配されていた。アラブ勢力を追い出したのは、15世紀の終わりであった。②このアラブ勢力は高い文化を持った集団であったので、当時の最高水準の学問と技術を伝えた。このことが他のヨーロッパ諸国と違った文化を、スペインに作り上げることになった。

さて、我々を乗せたイベリヤ航空機は、3月13日2000成田発、北回り、14日0530、(現地時間)マドリードに着陸しました。

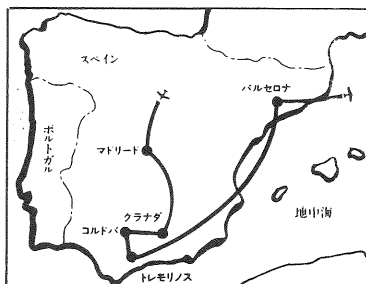
〇マドリード

早朝のマドリードの街に、バスは入って行きましたが、これからどうしてくれるのかと、不安と興味の半々の気持ちでおりますと、豪壮な建物に、横付けされました。なんと、これが今夜から泊まるホテルでした。入ると大理石を敷き詰めたホールの広いこと、日本ならそのままダンスホールになる広さです。午前6時チェックイン、市内観光は10時から、それまで、もう一眠りして下さいと案内された部屋のゆったりしたこと、一つは、私達が泊まるビジネスホテルが余りにも狭いことも、関係がありましょうが。マドリードの観光シーズンは初夏か、秋口、

*元第八管区本部水路部長

ツアーのポイント

2日目:マドリード市内観光
5日目:グラナダ観光 6日目:コルドバ観光
9日目:バルセロナ市内観光、ピカソ美術館見学
マドリード2日間自由行動
トレモリノス2日間自由行動
バルセロナ1日自由行動



それでホテルはガラガラという訳でした。市内観光が始まると、道路が広く整然としていること、美しい広場、公園、銅像、建物が調和を保っているのに、感心しました。スペインを代表する美術館の1つ、プラド美術館にも案内されました。ここのコレクションをすべて見ようと思ったら1週間では無理だろうとのこと。

マドリードには、美術館、博物館が、20以上あるそうです、また、シーズンには、オペラやクラシック、それも、世界の一流所が、日本の1/10位の料金で楽しめるとのこと。これは、この国の人がこよなく芸術を愛し育ててきたことと思い知らされました。翌日、1人で散歩を楽しみました。まず、空気がおいしいのに驚きました。そしてこの首都は、標高646mの高さにあることを思い出しました。道路の幅が広いので、横断するのが大変だろうと、案じましたが、清潔で明るい地下道が整備されていました。しかも、私が見た限りでは地下に降りる階段は、ゆるやかで老人でも楽に登り降りができるように、その上、車椅子の人が、独りで上下できるスロープが、整備されていました。私は、東京

の非人道的で、都市美を損なう横断歩道橋の醜い姿と比較して、顔の赤らむ思いをしました。私は、この都に3泊して、今まで抱いていたスペイン観の間違いを反省しました。そして、世界の半分を支配したスペイン帝国の首都マドリードの誇り高く、気品のある姿に、脱帽して、南スペインに向かう機に、身を委ねました。

○グラナダ

この街は、アルハンブラ宮殿のある所として、有名です。この宮殿は、写真や絵画で広く紹介されております。私は、以前その写真を初めて見たときは東洋風なものを感じまして、インドの何処かにあるのかと、感違いました。次にスペインにあると聞いて、何故、スペインにこのような宮殿があるのか不思議に思いましたが、回教徒が残して行ったものと聞いて、なるほどと思いました。それにしても、退散に当たって、傷つけなかったのは、何故か？疑問が残りました。

とにかく、立派なもので、私ごときのペンでは、どうしようもありません。一つ気付いたことは、宮殿は小高い岡の上にあります。そこに池があり、噴水があるのは、どういうカラクリか？案内人に聞きましたところ、かなり遠くの雪をもった山を指差し、あそこから、引いているとのことでした。この地方を支配したアラブ勢力は、高度な学芸を持っていたと、伝えられておりますが、恐らく測量術も高水準に達していたものと、推察しました。

○コルドバ

「西方の真珠」という冠を頂く、コルドバの町へは、専用バスで、移動してきました。この街は756～1031年まで、回教王国として栄えた都です。何代もの王によって建て増しをされた回教寺院を見ただけでも、当時の栄華の姿が想像できます。40万冊以上の蔵書を誇る、当時としては、ヨーロッパ最高の大学があり、回教寺院が600、公衆浴場が900軒、人口50万人を超えていたといわれます。現在の人口は28万人。

その大回教寺院の中央部を破壊して、そこに、

キリスト教の教会（カテドラル）が造られております。これを見て、無宗教に近い私は、なんとも名状しがたい気持ちになりました。

○コスタ・デル・ソル (太陽海岸)

コルドバの観光後、同じバスで南下し、その日の内に、太陽海岸のトレモリノスに着きました。スペインの南端、ジブラルタルから、東に連なる地中海沿岸は、太陽海岸と呼ばれ、近年、保養地として、世界的となり、たくさんのホテルが、建造を競っておりました。この地の緯度は、日本に移すと、長野市に当たります。それで、3月20日、セニョリータが波と戯れているのを実見しました。南スペインのこの辺りは、アンダルシア地方と呼ばれますが、この地方の夏の暑さは猛烈で、フライパンといわれるようです。日中出歩くことは、自殺行為で、これを避けるには、昼食後、午睡をすること、1時間おきにミネラルウォーターを飲むこと（ジュース、コーラ、ビールは不可）団体行動中でも、勇気を持って休むことをガイドブックは、特筆しております。この昼食後の午睡の習慣（シエスタ）は、全国的周年的に行われ、原則的には、午後2時～4時が昼休みで、商店もシャッターを降ろしますので、街はシーンと静まります。

私達は、トレモリノスで、フラメンコを見ましたが、開演が午後11時、終演が午前2時でした。ここで3泊してから、空路でバルセロナへ向かいました。

○バルセロナ

この市は、スペイン第2の都市（人口180万人）です。古くからの港湾都市で、1992年のオリンピックの開催予定地です。私は、この町に一步踏み込んだ途端、情熱の国スペインへきたと実感しました。天才建築家ガウディとその一統が、奔放自在な建物を散在させています。ピカソが、この街で育ったと聞き、なるほどと思いました。ガウディの最高傑作といわれる、「聖家族教会」は、建造を始めて現在まで、すでに100年を経ているのに、順調に進んでも、

あと200年は、要すると聞き、この国の人の息の長さに、驚かされました。この都市には、紹介したいことは、山ほどありましたが、海に関係したことに移ります。港の近くに、海洋博物館、コロンブス記念碑、サンタ・マリーア号が、一直線上にありました。

○海洋博物館

ここは、元は帆船時代の造船所。13世紀には船台もあって、地中海を航行する船を造った。新大陸発見後は、船が大形化したため閉鎖した。レアル号という著名船が、原寸大で復元されていました。その優美さには、魅せられました。

○コロンブスの記念碑

第1回の航海から帰ってきたコロンブスがバルセロナにいたイザベル女王に、新大陸発見の報告にやってきたことを記念して建てられた。全高60m、右手で海を指差している、コロンブスの像は7.5m。マドリードにも、コロンブスの銅像がありますが、指差している方向は、反対とのことです。

○サンタ・マリーア号

コロンブスの記念碑の近くの港に、彼が第1回の航海に乗った、サンタ・マリーア号が復元されて浮かんでいました。

第一印象は、「小さい」ということでした。調べましたら、この船が120トン、他の2隻は、数十トンの小船であったことを知り、驚きを新たにしました。出港が1492年8月3日、帰港が1493年3月15日ですから、所要日数は、244日ということです。今の常識から考えたら、こんなことは不可能です。

○帆船というもの

私は、数年前までは、帆船について、全く無知でした。たまたま、かわいいガールフレンドが高校の卒業論文に、大航海時代をテーマに取り上げ、その写しをくれました。その中に大型

帆船の船内配置図がありました。私は、乗組員の船室の配置をたどりました。船長室、1等航海士室とたどり水夫長室と見付かりましたが、機関長室が見付かりません。それでは、この下のデッキかと、探しましたが、見付かりません。大分たってから、帆船には、機関長は要らないという、余りにも当然のことに、やっと気がついて、苦笑したことがあります。機関長室が不要ということは、機関室も、燃料庫も要らない、ということです。これらのスペースから開放される外に、重量からも、開放されますので、長期航海に必要な、大量の食糧清水を積むことを可能にしたのです。

ワットの蒸気機関の発明は、1765年ですが、仮に、15世紀に、エンジンがあったら、航海日数が予測できないと、補給基地も無いのですから、搭載燃料の算出は不可能で、従って大航海時代も、ありえなかったことでしょう。

帆船というものはエネルギー源を持たずに、世界周航を果たすというように、高能率の道具で、その美しい姿と合わせて、人類が開発した傑作の1つであろうと考えます。

○あとがき

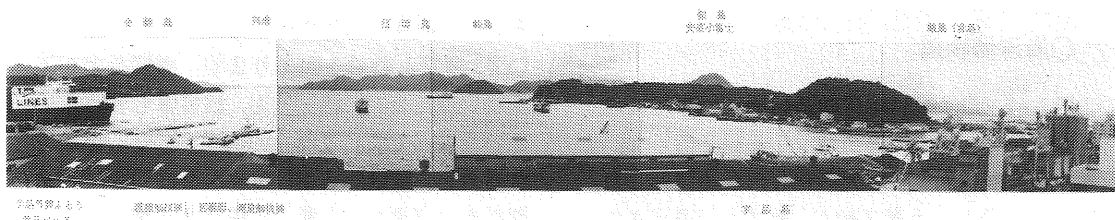
私が選んだ、ガイドブックの冒頭は、次のようです。「スペインで、どんな国ですか？」と尋ねられると、困ってしまう。一言では、いい切れないからだ。「そうですね。一度訪れるとまたすぐ行きなくなる国ですよ」と答えることにしている。こんな答えで、相手は妙に納得してくれるから、スペインは本当に不思議な国だと思いました。私は、帰国して、ガイドブックを読み返し、あの国で買い込んだ資料を読みふけり、スペイン関係の音楽を聞いている内に、私もこの病気に侵されてしまいました。

しかし、もう一度行くなら、少しはスペイン語がしゃべれて、スペインの歴史、現状を、しっかり学んで、1992年のバルセロナのオリンピック、セビーリャの万国博覧会が終わり、素顔に戻ったスペインを、自分で立案した計画で、尋ねたいと、この十月から、TVによるスペイン語の勉強と、旅費の積み立てを始めました。

(1989年10月記)

平成元年の六管水路部

庭林 茂*



水路部からの眺望（本文参照）

はじめに

広島市は、毛利輝元が広島城を築城して400年、市制100周年、広島港（前身は宇品港）築港100周年と大きな歴史的な節目を迎え、これを記念して、「'89海と島の博覧会・ひろしま」を初めとして、色々な記念イベントが開催されました。

水路部からの眺望——港湾合同庁舎最上階の7階にあって、広島港の東半部が見渡せ、視界の良いときには四国の連山を遠望することがあります。また、四季折々に変化する海の表情、頻繁な出入港船、美しいその眺めは、飽くことなく恵まれた環境にあります。

1. 「海の相談コーナー」の開設

管内における沿岸海域の開発・利用、海洋レジャー等が活発化するなかで、地域に密着したきめ細かい海洋情報に対するニーズに積極的に対応するため、昭和63年4月1日、海洋情報担当の専門官が配置されたのを機に「海の相談コーナー」を開設しました。

ちなみに、昨年度は約2,300件、本年度も9月までの6か月間で約1,400件に達する問い合わせ、相談に応じております。

2. 潮干狩り情報の提供

潮汐の干満差の大きい瀬戸内海では、潮干狩りが盛んに行われており、一般市民からの問い合わせが多数あるため、海洋レジャーの安全の観点にたち、昭和61年から広島湾における潮干狩りカレンダーを作成し、広く提供しております。希望者も年々増加し、今年は約8,000件の提供を行いました。

また、本情報はNTTの協力によるテレホンサービス、NHK文字放送「山陰山陽だより」及び中国新聞情報センターキャプテンシステムのメディア等へも提供しております。

3. 「広島築港100周年記念港史展」への資料の提供

広島港が明治22年宇品に築港されて以来、100周年を迎え、躍進する広島港を広く内外にアピールする広島港築港100周年記念事業の一環として4月21日から6日間、広島そごうデパートにおいて広島港史展が開催されました。

この港史展に、広島港の変遷に関係深い資料として、本庁水路部の協力を得て、明治28年及び大正15年刊行の「宇品港」等の旧・新海図を提供、展示しました。

4. 測量船「拓洋」の一般公開

海洋調査への理解を深めてもらうため、昨年11月の「天洋」に引き続き、好天に恵まれた6月4日、宇品外貿ふとう第1岸壁において「拓洋」の一般公開を行い、約800名の見学者が訪

*第六管区本部水路部監理課長

れました。

なお、釣関係の雑誌社ミリオンエコーの記者が「拓洋」の取材に訪れ、雑誌「ポートフィッシング」7月号に6ページにわたっての詳細な記事により、中国一円に紹介されました。

5. 水路図誌の普及・啓蒙の促進

最近の当管内における海洋レジャー、沿岸開発・利用の活発化に伴い、水路図誌の需要が多方面にわたり、特にレジャー関連での増加が著しく、これら広範囲なユーザーの要望に的確に対応し、健全な水路図誌の普及を図っていくための一環として、販売所の窓口担当者に水路図誌に対する知識、関心を高めてもらうため、広島・呉・岩国地区の販売所19社を対象として、昨年引き続き、第2回目の水路図誌講習会を7月27日に行いました。

また、高松においては、同地区周辺の販売所14社を対象として、11月21日に行いました。

6. 「第28回地図ならびに地理作品展」について

当作品展については別項で当部今井専門官が詳しく紹介します。

7. 日本国際地図学会広島地方大会への業務協力

日本国際地図学会と地理科学学会（事務局広島）共催による地図に関する学術大会が10月28日、29日の両日開催されました。

同大会の実施にあたり、当本部は28日午前中に水路業務に関連した解説講話会を行い、午後は設標船「ぎんが」の便宣供与による海上巡検の協力を行いました。当日は天候にも恵まれ、参加者から大変好評を得ました。

この外、広島大学において地域に関係した「地図展」も開催され、当本部水路部、日本水路協会も出展しました。

おめでたいはなし

3月に海象係鈴木和則官（現本庁水路部海洋汚染調査室海洋調査官付）、10月に測量係政岡久志官が新生活のスタートをきったのを初め、

測量船くるしま航海士補大平学官が2年2月に、また、同機関長二町進官が近々、結婚式を挙げる予定となっております。

おわりに

六管水路部は、長井水路部長以下職員一同、元氣一杯業務に取り組んでおります。今後ともご支援をお願いします。

◎「第28回地図ならびに地理作品展」について

—広島県下の児童・生徒がつくる
地図作品展に日本水路協会が後援—

平成元年9月30日（土）から10月14日（土）の間、広島市こども文化科学館において標記作品展が開催され、期間中の入場者は約14,000人を数え盛況だった。



第1図 作品展が開催された会場
（広島市こども文化科学館）玄関

本作品展は広島県の小学校、中学校、高等学校教育研究会が主催して例年秋に行われるもので、昭和37年以来今年で28回目を迎え、地図教育に情熱を燃やす多くの先生方に支えられて全国的に見ても大変珍しい、息の長い作品展といえる。

この作品展は広島県下小中高校の児童、生徒に、地図や地理作品の制作をとおして地図に対する正しい理解を持たせるとともに、それを活用する能力を身につけさせることを目的としており、地図づくりをとおして国土や郷土に対する関心や愛情を目覚めさせると共に、地図が好きになる子供を育てる上で大きな成果をあげている。

このように優れた作品展の運営は県下小・中

・高校の先生方が毎年、回り持ちで幹事に当たり昨年は高校が、今年は小学校が幹事で、平成元年6月13日第28回作品展の第1回運営委員会が市の中心にある本川小学校で開催されました。

これに先立ち、第六管区海上保安本部は本作品展に今回から、海図等海の地図を含めた作品を新たに要項に加えてもらいたいこと、また、広く海の地図の普及、啓もうを事業の一つとしている日本水路協会がこの作品展に後援を行いたい旨、運営委員会事務局に申し入れをしてあった。

当日、六管本部水路部職員がこれに出席して詳しく説明を行ったところ、委員の先生方から広島県は古くから産業、交通、文化面で瀬戸内海に大きく依存しており、郷土の海を理解する上で海の地図を取り込んでいくことは大変結構なことである。また、後援団体として日本水路協会が加わるということについても全委員から歓迎の意を持って了承された。

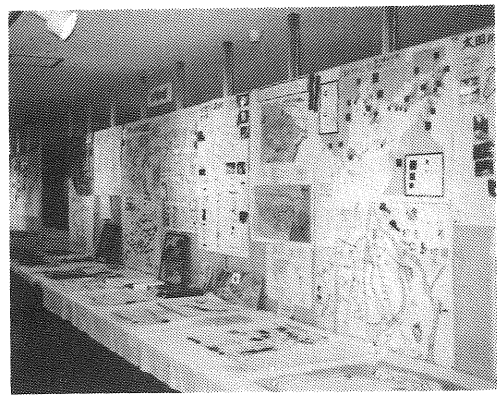
この結果、第28回作品展から応募要項中に「海図を含むこと及び海に関する作品」という字句が明記されると共に、表彰の項で優秀賞の中に日本水路協会賞が新しく設けられ、この賞の対象としては、「海図を使用したものや、広く海に関する地理を地図化したもの」を含め柔軟に対応していくことに決まった。

六管本部水路部では、海図を使った作品が加えられたこと、海の作品を対象とした日本水路協会賞が設けられたことを受けて、早速市内小・中・高校の地図の教育に積極的な先生方を中心にPRを開始した。

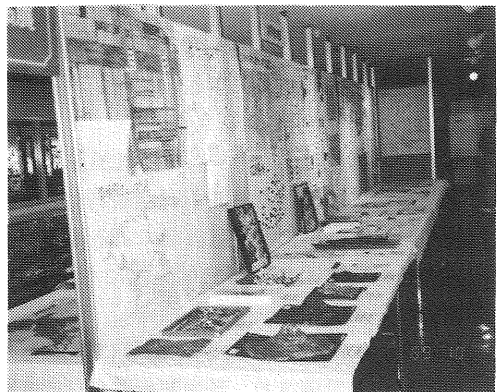
その影響か、夏休みに入って市内の小中高校の先生や生徒がどっと作品の相談に訪れ、その対応に一時は業務がストップするほどで水路部職員を驚かせた。学校によっては、教材で沿岸の海の基本図や海図を大量に購入したところもあれば、海図が高価で子供達には買わせられないので借用したいという学校などさまざまであった。我々としても初めてのことであり、職員をあげてこれらの相談に当たった。特に小学生や、中学生のグループは海図を見るのも初めてというだけに分かりやすく説明するのに汗を

かきかき大変だったが、一生懸命こちらの説明を聞いている様子が印象に残った。

夏休みも終わり9月28日に第2回の運営委員会と審査委員会（審査委員長広島大学北川建次教授）が開催され、六管本部からも職員が出席した。果たしてどのくらいの海の作品が出てくるか不安であったが結果は、小学校2、中学校1、高校2の計5点（計11名が制作）と初回にしてはまずまずであった。ちなみに全体の出品数は小学校51（53名）、中学校41（64名）、高校57（87名）の合計149点（204名）であった。海に関する作品はどれも力作ぞろい、厳正な審査が行われた結果、日本水路協会賞として以下の作品が選ばれた。



第2図 作品展の展示風景



第3図 作品展の展示風景

賞状種別	学校別	作 品 名	学校・学年	氏 名
日本水路協会賞	小学校	広島市を中心とする船の運行回数と地域の人口 (海図をベースに地図化)	広島市立本川小学校 6年	道原京子・村中直美
同 上	中学校	瀬戸内海西部の水深と潮流 (海図をベースに地図化)	広島市立織町中学校	川口大輔・古賀信彦
同 上	高等学校	駿河湾 (沿岸の海の基本図、海図を) ベースにした海底地形模型)	広島県立観音高等学校	鈴木比呂子外5名



第4図 作品展の展示風景

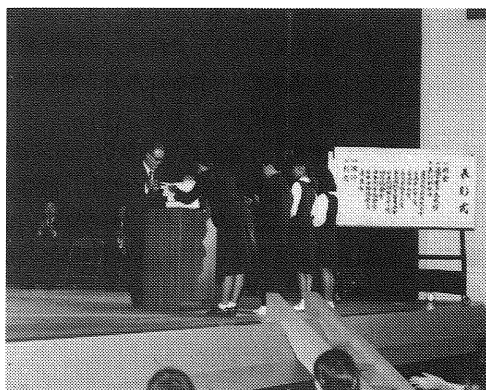


第5図 作品展の展示風景

なお、作品の優秀賞としては、日本水路協会賞の外、広島県知事賞、広島市長賞、広島県教育長賞、広島市教育委員会賞、建設省国土地理院長賞、日本地図センター賞、地図協会賞、日本測量協会賞など10の賞が設けられている。

本作品展の表彰式は展示の最終日、10月14日(土)14:30から広島市こども文化科学館アポロホールで入賞した児童、生徒、各校の先生、父兄など関係者が多数集まり挙行された。当日は日本水路協会賞を授与するため、わざわざ東

京から同協会紅村理事長も出席されたほか、六管本部長井水路部長も参列し盛大であった。



第6図 日本水路協会賞授与風景
(授与者は同協会紅村理事長)

表彰式のあとの反省会で多くの先生方から来年は、うちの学校でも海の作品に是非、挑戦してみたいのでよろしくとの声が多数聞かれ大変意を強くした。このような作品展の地図づくりをとおして今後多くの児童・生徒が「海の地図」に接し理解を深めてもらうことができれば、将来地域における水路業務を推進して行く上で多少なりともプラスになると考える。

最後に、この事業を進めるに当たり終始ご協力いただいた本庁水路部、日本水路協会の関係者の方々に厚くお礼申し上げます。

訂正：No.71、管区情報中の写真説明に次の字句を追記願います。「(注)このほかに佐伯、長尾、向仲、島村の各氏がいます。」

海上保安庁認定

水路測量技術検定試験問題 (その46)

港湾2級1次試験 (平成元年 5月21日)

～～ 試験時間1時間10分 ～～

海上位置測量

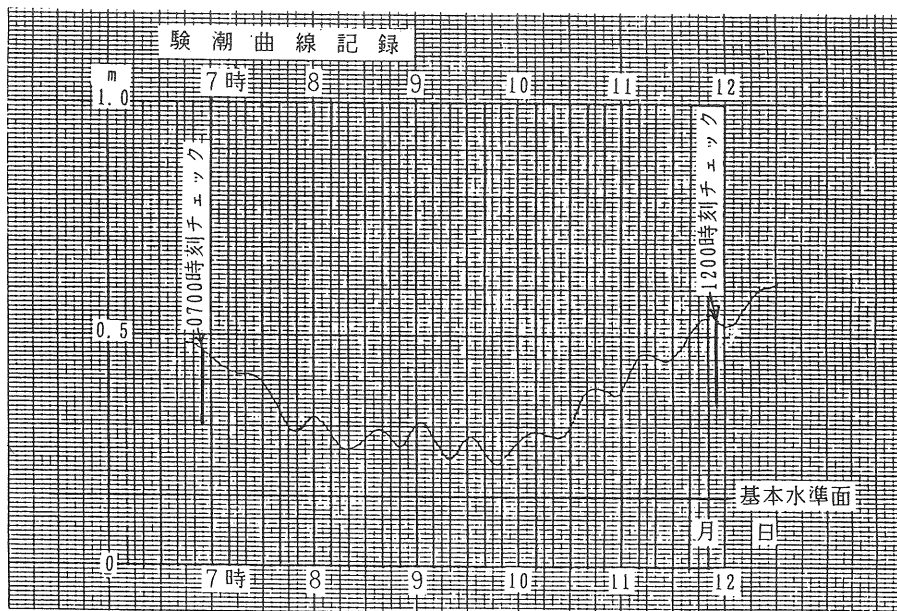
- 問-1. 次の文は、六分儀の点検及び修正方法について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけなさい。
1. 動鏡と器械面との直角を点検するのは、指標杆を角(画)度弧の中央付近に位置させて行う。
 2. 動鏡と固定鏡(水平鏡)との平行を点検するのは、指標杆を0度0分に合わせて行う。
 3. 固定鏡を修正した時は、再度動鏡と器械面との直角を点検する。
 4. 動鏡の修正は裏面にある2本のネジを調整しながら行う。
 5. 動鏡の修正は、最初に行う。
- 問-2. 陸上に設置した基準点から放射式直線誘導法により高密度測深を行うとき、最大許容測深線間隔の角度(単位分)を算出なさい。ただし、誘導点から測深区域の最遠点までの距離は1800m、船の蛇行量を考慮した最大許容測深線間隔は10.5mである。また、経緯儀の測角誤差は考慮しないものとする。
- 問-3. 放射式直線誘導法と平行式直線誘導法の長所、短所をそれぞれ記述なさい。
- 問-4. 測深図上に、図解法により2目標をとおる円座標法の円弧を記入したい。どのように行うか手順を説明しなさい。

水深測量

- 問-1. 次の文は、バーチェックの実施要領について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけなさい。
1. バーチェックは毎日測深作業終了後に実施する。
 2. バーチェックはその日の測深予定海域内で実施し、その海域中の最大水深まで行う。
 3. バーチェック中の音響測深機の記録濃度は測深中の記録濃度と同程度にする。
 4. 測深中に測深機のベルト又はペンの調整や交換をしたときは、再度バーチェックを実施する。
 5. バーチェックの測定は海面を基準にして行い、深度30mまでは2mごとに、30m以上は5mごとに、反射版を下げる時の値と上げる時の値の平均値を求める。
- 問-2. 音響測深機の送受波器の喫水量を0.60m、実効発振位置を発振線上0.30m、潮高改正量を1.20mとすると、実水深読取基準線は発振線からいくらのところか、図示して説明しなさい。
- 問-3. 水深測量実施時に下図のような驗潮曲線記録を得た。測深値に対する潮高改正量を10時から11時10分まで10分間隔で読み取り、該当欄に記入しなさい。(図は次ページ参照)

解答記入欄

時刻	潮高改正量(cm)	時刻	潮高改正量(cm)
10 ^h 00 ^m		10 ^h 40 ^m	
10		50	
20		11 00	
30		10	



問-4. 音響測深記録紙から水深原稿図作成のための水深読み取りを行う要領を列記しなさい。

——案内——

第27回 国際航路会議

第27回国際航路会議は、皇太子殿下を名誉総裁にいただいで開催されるものであり、会議の概要は、次のとおりです。

1. 開催期間 1990年5月20日(日)～5月26日(土)
2. 会場 主会場：ロイヤルホテル
各行事会場：ホテルニューオータニ大阪，都ホテル大阪，大阪国際交流センター。
3. 主催 国際航路会議協会 (PIANC)
PIANC 第27回国際航路会議組織委員会
4. 後援 運輸省，水産庁，大阪市，PIANC日本国内委員会
5. 参加予定者数 海外から500名，国内から500名，計1000名の参加が見込まれます。
6. 参加資格 PIANC会員・非会員を問わず参加できます。
7. 参加登録料 PIANC会員・非会員・同伴者により異なります。
詳細はPIANC第27回国際航路会議委員会事務局にお問い合わせ下さい。
8. 使用言語 英語，仏語及び日本語(同時通訳が付きます)。
9. 宿泊施設 大阪市内のホテルを特別料金にてご紹介いたしております。
詳細は委員会事務局にお問い合わせ下さい。
10. 問い合わせ先 PIANC第27回国際航路会議組織委員会事務局
〒552大阪市港区築港2-8-24 大阪市港湾局内
Tel：(06) 572-6633 (直通)，Fax：(06) 573-6553，Telex：5254566PJOCJ

なお、会議は、開閉会式、分科会及び全体会議、常設開発途上国協力委員会パネルディスカッション、常設技術委員会作業部会特別会議、ジャパンテクニカルセクション、技術視察、国際花と緑の博覧会見学、同伴者プログラム、国際航路会議開催記念展、ポストコングレスツアー、等盛りたくさんに計画されており、詳細については上記事務局にお問い合わせ下さい。

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

●国際水路評論(I.H.Review)1989年 第2号論文紹介

国際水路評論の毎年第2号は、特定の問題についての論文を掲載することとなっているが、今回は海図の自動図化・デジタル海図情報を中心に各種論文を掲載しているので、簡単に紹介することとしたい。

○対話式編集技術(カナダ水路部T.V.Evangelatos)

デジタル技術によってデジタルデータソースから海図の編集・図化ができるようになった。この論文では、カナダ水路部で使用しているコンピュータ使用による海図自動図化のハードウェア・ソフトウェアを解説している。また、こうした技術を一層効果的にするためにどうしたらよいか、こうした技術がどのように進化することが期待されるか、また、こうした変化が海図作製機関にどのようなインパクトを与えるかを述べている。

○対話式編集における冒険(カナダ水路部R.Lepage及びP.N.Holroyd)

カナダ海図2011号及び2048号作製の際、対話式編集が実用的方法であることが立証された。これら2図の作製が成功したことは、海図作製の不可分の一部としてのコンピュータ使用技術の適用が、従来の海図作製法に代わるものとして、効果的な方法であることを示した。迅速カラーグラフィック機の出現と、デジタル水路データの利用可能度の増大が、デジタルデータを効果的に管理・利用する革新的な解決法を必要としている。

○海図作製用GISソフトウェア(FINGIS)実用の経験(フィンランド水路部J.Korhonen)

フィンランド水路部は、コンピュータ使用による海図作製システムを開発し、新しい海図をこのシステムを使用して作製している。また、これらの新しい海図は、このシステムによって最新に維持されている。海図データを処理するデータベースソフトウェアは、市販のソフトウェアFINGISに基づいている。このシステムは局地的ネットワークすなわち端末線を備えるミニコンピュータMicroVaxに直結したグラフィックワークステーションと各種のプロットング用具とに基づいており、1989年前半に実用化された。この論文

では、FIN-GISソフトウェアの改良と利用の際の経験について述べている。

○コンピュータ利用海図作製一仮ではあるが有望な解決法(フランス水路部P.Souquiere及びJ.Fichant)

フランス水路部におけるコンピュータ利用による海図作製概念の過去10年間の進化を述べ、1989年初頭に導入された新しい対話式海図作製ワークステーションを解説する。

○ドイツ水路部における海図作製用の対話式システムCARISの使用(J.Geerke及びH.Hecht)

北海は水深が浅く、海底地形が変わりやすいため、海図を頻繁に改版する必要がある。こうした要求に迫られてドイツ水路部は、かねてから海図作製の迅速化のため、高度の技術・方法を開発してきた。1971年の高性能自動図化機の設置に始まり、1977年に最初の対話式デジタルシステムARISTO GRID CD400を導入して以来線情報や水深の編集等、段階的開発が行われてきた。

コンピュータ利用による海図作製の必要と要件を長い期間を掛けて検討の結果、1987年11月、ドイツ水路部はカナダのUniversal Systems社の開発したソフトウェアパッケージCARIS(Computer Aided Resource Information System)で作動する新しいデジタルシステムを購入した。このソフトウェアパッケージはカナダ水路部やオランダ水路部でも使用されており、これら水路部の間で密接な協力が生まれることとなった。このシステムはデジタル海図情報を含むデータベースの作製、編集、最新維持及び海図原図の図形ファイル作成に使用される。ハードウェアはドイツ水路部で構成されたもので、航海用書誌作成用データベースの編集等の作業も行うことができる。その能力は、少なくとも自国水域の海図の作製・維持とヨット海図のような副次製品の作製を行うことができるものと期待される。

○デジタル海図情報システムnAutika

(スウェーデン水路部)

1983年にスウェーデン水路部において対話式図形システムが有利な投資か否かについて議論が起きた。同じころ、デジタル形式による海図情報受領の可能性について利用者の妄請が始まり、nAutikaと呼ばれるプロジェクトが開始された。最初は、システム導入の必要性を確定し、仕様の作成を目的とした。その後システムが購入され、現在ドイツ水路部が設置されて

おり、生産ラインが設けられつつある。

nAutikaは、対話式グラフィックシステムというよりは、むしろ対話式海図情報システムと呼ぶべきもので、その利点は、すべての情報を中央データベースにストアし、取り出すことにより、海図作成過程が改善・安定化されること、製品がより統一化されること、別の投影法や基準点への変換が容易となることが挙げられるが、最も重要なことは、海図情報をデジタルの形でECDISや軍事目的に提供できることである。

最初のころは生産性の向上などは期待されず、むしろ新しい作業法の訓練やテスト等に時間が掛けられた。しばらくしてデータベースが構築されると、海図の補正等、生産性が向上することとなる。人間の介入を最小限に押さえてデータベースから直接海図原版あるいは印刷版を作成し、生産性をかなり高める可能性が研究されよう。

○英国水路部におけるコンピュータ使用海図作成の開発状況（英国水路部R.Streeter）

1970年代にコンピュータ使用海図作製（CAC）技術が導入されてから、自動化の役割がますます重要になってきており、対費用効果すなわち生産効率に有利であれば常にこうした技術を用いるというのが現在の政策である。この政策は、個々のCAC生産の結合と装置の開発が行われた1981年からずっと執られている。本論文では、1981年以降のデジタル生産の流れの発展を要約し、今後の発展目標とそれに向かっての進捗状況を概説し、とくに、従来の紙海図の生産を支えるCACの使用について述べている。それから得られた技術は、現在電子海図の概念に関連する実験作業に应用されている。

○米国NOAAのシービームPatch Test

（NOAA海洋業務部D.R.Herlihyほか2名）

通称Patch Testと呼ばれるシービームシステムの指向誤差を修正し、システムの動作を確認する方法がNOAAの海洋業務部(NOS)で開発された。本論文に述べる方法は、音響発信ビームの前方・後方への動きに伴うバイアス(pitch bias)、受信ビームの横揺れに

伴うバイアス(roll bias)、発信子・受信子の配列とジャイロスコープの不整合によるバイアス(swath alignment bias)を測定するものである。

測量作業の開始前にシステムの動作を確認することは、マルチビームのソナーシステムにおいては特に重要である。水深が深いと指向及び配列のバイアスはマルチビームによる水深値及び位置にかなりの誤差を生ずるのである。

1986年からNOSで開発されたこの方法は、General Instrument Corporation (GIC) 社製のシービームシステムに用いられている。最近の見直しでは、バイアス補正を測量資料に加える前に、これら補正方法の改善・修正・標準化が必要であるとされた。Patch Testのパラメータの計算は、スプレッドシートソフトウェアを用いて自動化されているが、これにより、パラメータの正確な計算が確保され、測量に用いたあらゆる機器のシステム動作の一貫した記録が得られる。

Patch Test方法は、発信出力レベルや受信入力のような基本的作動特性が規定内で作動することを確実にする。米国経済水域の海図作製の任に当たるNOAAの測量船は、ハードウェアが修理・調整されたとき、又はシステムの作動に疑問が持たれるときは何時も、測量作業に入る前にPatch Test航走を行い、シービームシステムの作動を補正することが要求されている。○測地におけるNR52受信機の評価（フランス水路部A.Fourgassie）

フランス水路部は、1988年3月、SERCEL社からGPS受信機NR52を2台購入した。これらは測地測量及び移動点の軌道決定用に特に設計されたものである。また、データ処理用に同社のGPS Missionプログラムも購入した。

フランス水路部は、これらを実際の測量に使用する前に、評価を行った結果、現在の測地網が有効値を得るには十分正確ではないことが明らかになったので、GPSシステムによって得た測定値の精度の評価のための反復測定基準が設けられた。

（以上）

秋の叙勲

政府は、文化の日の11月3日、平成元年秋の叙勲受賞者を発表した。海上保安庁関係では勲三等瑞宝章の元本庁次長・須賀貞之助氏、元警救監・船谷近夫氏、元船技部長・徳永陽一郎氏ら31人が含まれている。受賞者は14日、運輸省10階共用大会議室で、江藤運輸大臣からそれぞれ伝達された。

水路部からの受賞者は次のとおりである。

勲四等旭日小綬章 加藤 俊雄 (71) 元四管本部水路部長

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課

(1) 海図類

平成元年10月から12月までに付表に示すとおり、海図新刊3図、同改版14図、特殊図改版3図、航空図改版3図を刊行した。()内は番号を示す。

海図新刊について

◎「沖縄島北部」(222^B)

沖縄島を2図で包含するため、「沖縄島南部」(縮尺75,000分の1,昭和63年刊行)の連続図として縮尺75,000分の1,図積全で新刊した。

本図刊行と同時に「沖縄島南部」の222を222^Aに変更する。

◎「中城湾新港」(241)

中城湾新港は沖縄本島中南部の東海岸に位置し、北の勝連半島と南の知念半島に囲まれ、天然の湾形を有している。港湾造成に伴い、昭和62,63年及び平成元年の測量成果を採用して、縮尺12,000分の1,図積1/2で新刊した。

◎「サマルル及付近」(1633)

フィリピン沿岸海域の海図整備計画(周辺海域を縮尺250,000分の1から400,000分の1で刊行)に伴い、縮尺400,000分の1,図積全で新刊した。本図刊行と同時に1605,1697は廃版した。

海図改版について

「能登半島及付近」(120, ^{D2D8}120),「石巻湾至宮古港」(54, ^{D6}54),「出雲海岸」(133),「大社港至鳥取港」(1172, ^{D2D7}1172)の各図は、灯浮標等のIALA海上浮標式への変更に伴い改版した。

「白浜港」(5610 ⁸⁵),「マリアナ諸島」(2114),「東引島至温州湾」(407),「温州湾至舟山島」(439)の各図は、包含区域を少し変更してある。

「関門海峡」(135)は定期改版である。

特殊図改版について

「漁具定置箇所一覧図 第7,第9,第11」(6120 ⁷, 6120 ⁹, 6120 ¹¹)は、昭和63年の漁業権の更新(定置・区画漁業権)に伴い改版した。

航空図改版について

「日本北部(大阪一札幌)」(8500),「日本中部(鹿児島一仙台)」(8501),「日本南西部(沖縄一福

岡)」(8502)は、平成元年10月までの航空情勢による改版である。

付表

海図(新刊)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
222 ^B	沖縄島北部	75,000	10月
241	中城湾新港	12,000	12月
1633	サマルル及付近	400,000	12月

海図(改版)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
120	能登半島及付近	200,000	10月
^{D2D8} 120	能登半島及付近	200,000	10月
135	関門海峡	25,000	10月
1264	関門港北部	15,000	10月
1265	関門港若松	15,000	10月
54	石巻湾至宮古港	200,000	11月
^{D6} 54	石巻湾至宮古港	200,000	11月
133	出雲海岸	100,000	11月
5610 ⁸⁵	白浜港	3,000	11月
1172	大社港至鳥取港	200,000	12月
^{D2D7} 1172	大社港至鳥取港	200,000	12月
407	東引島至温州湾	300,000	12月
439	温州湾至舟山島	300,000	12月
2114	マリアナ諸島	750,000	12月

特殊図(改版)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
6120 ⁷	漁具定置箇所一覧図 第7	-----	10月
6120 ⁹	漁具定置箇所一覧図 第9	-----	12月
6120 ¹¹	漁具定置箇所一覧図 第11	-----	12月

航空図(改版)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
8500	日本北部 (大阪一札幌)	1,000,000	12月

8501	日本中部 (鹿児島—仙台)	1,000,000	12月
8502	日本南西部 (沖縄—福岡)	1,000,000	12月

(2) 水路書誌

新刊

○ 書誌103追 瀬戸内海水路誌 追補第1

(11月刊行) 定価550円

水路通報平成元年第31号まで及びその他の資料により、瀬戸内海水路誌(平成元年3月刊行)の訂正資料を収録してある。

○ 書誌782 平成2年潮汐表第2巻

(10月刊行) 定価2,600円

太平洋及びインド洋における標準港の潮汐及び主要な瀬戸の潮流の予報値、その他の場所における改正数・非調和定数等を収録してある。

また、マラッカ・シンガポール海峡の主要な地点における、年間毎時潮高の予報値及び同海峡の潮汐・潮流の概況等を併せて収録してある。

○ 書誌481 港湾事情速報第424号

(10月刊行) 定価900円

Qinhuangdao Gang 秦皇島港(遼東海灣), Puerto de Santa Cruz de Tenerife {カナリア諸島} 及び puerto del Callao {南アメリカ西岸 ベルー共和国} の各港湾事情、並びに Barbers Point 沖 {ハワイ諸島} と Ras Shukheir Oil Terminal {スエズ海灣西浜} の各荷役事情その他を掲載してある。

○ 書誌481 港湾事情速報第425号

(11月刊行) 定価900円

Invergordon Harbour {英国} 港湾事情, Tianjin Port (BZ-28 Terminal) {渤海} 及び Abū al Bū Khoosh Oil Terminal {ペルシャ海灣 アラブ首長国連邦} の各荷役事情並びに IMO 採択の分離通航方式について等を掲載してある。

○ 書誌481 港湾事情速報第426号

(12月刊行) 定価900円

Huangpu Gang 黄浦港 {中国南東岸}, Kota Kinabalu Harbour {ボルネオ北西岸—マレーシア国}, Zarakkūh Petroleum Port {ペルシャ海灣—アラブ首長国連邦}, Port des Galets {インド洋—Ille de la Réunion}, Port de Douala {アフリカ西岸—カメルーン連合共和国} の各港湾事情及び IMO 採択の航路指定について等を掲載してある。

改版

○ 書誌104追 北海道沿岸水路誌 追補第2

(11月刊行) 定価270円

水路通報平成元年第31号まで及びその他の諸資料により、北海道沿岸水路誌(昭和63年2月刊行)の訂正資料を収録してある。

なお、北海道沿岸水路誌追補第1(昭和63年10月刊行)は廃版となる。

○ 書誌210 北太平洋南西部諸島水路誌

(12月刊行) 定価5,000円

現行の南洋群島水路誌(昭和50年10月刊行)よりも記載区域をやや拡大し、書誌名を上記のように変更した。

フェニックス、トケラウ、ツバル、ギルバート、マーシャル、カロリン及びマリアナの各諸島の港湾・水路の状況、その他船舶の運航に必要な諸事項を掲載してある。

○ 書誌741 平均水面及び基本水準面一覧表

(12月刊行) 定価1,100円

水路測量の基準である平均水面と基本水準面の高さを収録したもので、最新の資料により、昭和63年12月刊行のものを改訂・増補してある。

○ 書誌101追 本州南・東岸水路誌追補第4

(12月刊行) 定価600円

昭和61年3月刊行の本州南・東岸水路誌の訂正事項を収録したもので、平成元年水路通報第42号まで及びその他、水路部が収集した諸資料により編集してある。

○ 書誌102追 本州北西岸水路誌 追補第3

(12月刊行) 定価550円

昭和62年2月刊行の本州北西岸水路誌の訂正記事を収録したもので、平成元年水路通報第42号まで及びその他、水路部が収集した諸資料により編集してある。

さしかえ

○ 書誌408 航路指定(IMO)第4回さしかえ紙

(11月刊行) 定価1,600円

昭和60年11月刊行の航路指定(IMO)の内容を、1988年4月IMO第55回海上安全委員会において採択された付属書等の資料により、追加及び訂正したものである。

人事異動(9月16日付)

新配置	氏名	旧配置
運輸省出向	宇田 一二	水路部監理課長
水路部監理課長	垂水 正夫	運政局情報監理部調査企画課長

水路

海洋調査等実施概要

(作業名；実施海域，実施時期，作業担当の順)

——本庁水路部担当作業（9月～10月）——

- 海外技術研修；水路測量コース，4月～11月。
- 全国磁気測量；第13回，柿岡・太地・石垣・薩摩硫黄島，青ヶ島・柿岡，7月～12月。
- 航路・港湾調査；本州東岸，9月，（海洋）。
- 海底地殻構造調査；房総沖，9月，（昭洋）。
- 水路記念日；第118回，9月12日。
- 海洋汚染調査；東京湾・常磐沖・石巻湾，9月，（海洋）。
- 大陸棚調査；第19回前期，膠州海山，9月～10月，（拓洋）。
- 海流通報観測；第2次，房総・三陸沖（海洋）。
- 地図学研究連絡委員会；第14期・第5回，9月，日本学術会議，水路部長。
- 空中写真撮影；千葉港，9月，（MA815号機，ビーチクラフト）。
- 業務研修；海象，9月。
- 航空放射温度計の研究；本州南岸，9月，（昭洋）。
- 海上保安学校水路課程実習；神戸～東京～神戸，9月～10月，（昭洋）。
- 一次基準点観測；対馬，10月～11月，（対馬）。
- 無人潜水艇による海底調査手法に関する調査研究；相模湾，9月。
- 第2回海洋開発審議会；基盤整備・国際部会，9月，水路部長。
- WESTPAC 海洋データ監理研修；9月～10月，研修員（中国，インドネシア，マレーシア，タイ，韓国，各1名）。
- 海流観測；定線・第3次，房総沖～東シナ海，10月～11月，（昭洋）。
- 測地学審議会；測地部会，9月，気象水象部会，9月，水路部長。
- 天然資源の開発利用に関する日米会議；海底調査専門部会第18回日米合同会議，10月。
- 伊豆半島東方沖精密海底地形調査；伊豆半島東方沖，10月，（天洋）。

- 電子海図セミナー；10月，水路部会議室。
- 大陸棚調査；第19回後期，膠州海山，10月～11月，（拓洋）。
- 日本水路協会理事会；第68回，10月。
- 水路部長視察；第六管区・大学校・美星水路観測所。10月。

——管区水路部担当（9月～10月）——

- 補正測量；四日市港，9月，桃取水道，10月，（いせしお），四管。田辺港，10月。（あかし），五管。三島川之江港，10月，（くるしま），六管。小野田港航路，（共同），大分港東部，（技術指導），新門司泊地付近，10月，（はやとも），七管。七尾港，（共同）9月，伏木富山港富山区，岩船港，永見港，10月，九管。伊是名島北西方，9月，（けらま），十一管。
- 港湾調査；八戸港・八木港・久慈港，9月，（明洋），二管。雷津漁港ほか，10月，三管。的矢港ほか16港，10月，四管。呉港付近，9月，（くるしま），六管。蒲江港。9月，（はやとも），笛吹港ほか，9月，七管。京都・兵庫・鳥取海岸，10月，（航空機），八管。直江津港・姫川港，10月，九管。熊本港，10月，十管。
- 港湾測量；八戸港（海部），9月，二管。
- 水路測量；秋田港（技術指導），10月，二管。柳井港（立会），10月，六管。
- 巡回測量；新潟港・岩船港・永見港，10月（明洋），九管。
- 航路測量；大隅海峡及び種子島北東付近，9月，（天洋），十管。
- 基準点測量；千葉港及び付近，（空中写真測量用），9月，三管。
- 対空標識設置作業；千葉港及び付近，9月，（くりはま），（撤収），10月，三管。
- 航空機による水温観測；9月，10月，一管。本州東方海域，9月，10月，三管。
- 海象観測；沖縄島周辺，9月，十一管。
- 海況調査；京浜港・横須賀港，9月，10月，（くりはま），三管。広島港，9月，広島湾（10月），（くるしま），六管。舞鶴湾，10月，八管。
- 沿岸海況調査；小樽港周辺；10月，一管。塩釜港・松島湾，9月，10月，（たかしお），二管。伊勢湾北部，9月，10月，（いせしお），四管。大阪湾，10月，（あかし），五管。鹿児島湾，10月，（いそしお），十管。
- 海流観測；大阪湾，10月，（あかし），五管。徳山下松港，10月，（くるしま），六管。第二次九州南方，9月，（さつま），九管。定線・第3次（房総沖～東シナ

海, 10月, (昭洋), 十一管。

○海潮流共同観測; 若狭湾, 10月, 八管。

○沿岸流観測; 八戸港, 9月, (明洋), 塩釜港, 9月, (桂島), 塩釜港・桂島, 10月, (たかしお), 二管。

鳥取沖(見回り点検), 10月, 八管。永見港沖, 10月, 九管。甕海峡, 9月, (天洋), 十管。運天港, 10月, (けらま), 十一管。

○潮流観測; 京浜港横浜, 10月, 三管。大阪湾, 9月, (あかし), 五管。関門港, 10月, (はやとも), 七管。

○潮汐観測; 千葉港・横須賀港, 9月, 10月, (くりはま), 三管。

○放射能調査; 横須賀港(第2回), (きぬがさ), 三管。佐世保(定期), 10月, 七管。金武中城港(定期), 9月, (かつれん), 那覇港, 10月, (けらま), 十一管。

○地磁気移動観測; 八丈島内, 9月, 10月, 三管。

○衛星測地観測; 対馬, 10月, 五管。

○験潮所保守; 竜飛・釜石(送信装置設置検査), 10月, 二管。粟島(基準測定), 9月, 九管。

○測量船整備; うずしお(定期整備), 10月, 五管。

いそしお(特別整備), 十管。

○水路図誌講習会; 懇談会, 青森, 9月, 一管。水路業務等談話会, (本部), 10月, 六管。伏木, 10月, 九管。(本部), 10月, 十管。石垣, 9月, 十一管。

○一都三県漁海況速報に関する検討会; 千葉県水試, 9月, 三管。

○水路業務展示会; (本部), 9月, 五管。

○漂流予測調査委員会; 東京, 9月, 五管。(同), 七管。

○JICA 海外技術研修水路測量コース; 測量実習, 本部及び唐津, 9月~10月, 七管。

○伊勢湾・三河湾及び周辺海域における海潮流に関する調査研究; 第12回, 10月, 出席, 四管。

○伊勢湾水理模型協議会; 10月, 部長, 四管。

○若狭湾共同調査連絡会議; 京都府立海洋センター, 10月, 八管。

○日本海沿岸主要港に入出港する外国船の安全対策に関する調査研究; 敦賀, 10月, 八管。

○海底地形調査協力; 糸魚川沖, 10月, (天洋), 九管。

水路部研究者の外国派遣

氏名	所属	用務	期間	出張先
加藤 茂 かとう しげる	企画課	IHOの作業部会(TALOS)に出席	平成元年5月20日 ~26日	モナコ
仙石 新 せんごく あらた	航法測地課	人工衛星レーザー測距による測地及び地球力学の研究 (二国間協力に伴う専門家派遣)	元年10月17日~28日	米 国
跡部 治 あとべ おさむ	水路通報課	国際地質・地球物理アトラス作成のためのシンポジウム (国際研究集会)	元年9月11日~17日	ソ 連 ユージノ・サハリンスク
金子 康江 かねこ やすえ	海洋調査課 大陸棚調査室	先進海洋測量システムの測量精度評価に関する研究 (個別重要国際協同研究)	元年11月~12月	米 国
佐藤 敏 さとう さとし	海洋情報課	太平洋における大気・海洋変動と機構変動に関する国際協同研究 (科学技術振興調整費国際共同研究課題)	2年2月(予定)	カナダ



協会活動日誌

月日	曜	事 項
9. 4	月	月例会
5	火	水路部・水協連絡会
6	水	水路図誌懇談会（青森）
"	"	海底観測ステーションシステム研究作業部会
7	木	外注印刷海図納品（第22回）
"	"	海図印刷発注（第23回）
11	月	第2回人工知能作業部会
13	水	外注印刷海図納品（第23回）
"	"	海図印刷発注（第24回）
14	木	「水協ニュース」No.40発行
18	月	海図定期売買（第11回）
"	"	無人潜水艇研究実験調査（相模湾）22日まで
19	火	第2回人工知能委員会
"	"	第4回流況及び漂流予測作業部会
21	木	外注印刷海図納品（第24回）
"	"	海図印刷発注（第25回）
"	"	第2回流況モニタリング作業部会
25	月	水路図誌講習会（石垣）
27	水	外注印刷海図納品（第25回）
"	"	第2回海底観測ステーションシステム研究委員会
28	木	海図印刷発注（第26回）
29	金	海図定期売買（第12回）
"	"	第2回流況及び漂流予測委員会
10. 3	火	水路部・水協連絡会
"	"	水路図誌講習会（伏木）
"	"	第2回海洋情報提供専門部会
4	水	外注印刷海図納品（第26回）
"	"	海図印刷発注（第27回）
5	木	東京ボートショウ参加申込
"	"	月例会
7	土	流況モニタリングシステムの開発（総合海上実験，10/24まで）
11	水	水路測量（1級検定）研修，11/8まで

10. 12	木	外注印刷海図納品（第27回）
"	"	海図印刷発注（第28回）
16	月	水協ニュース No.41発行
17	火	海図定期売買（第13回）
18	水	水路図誌講習会（鹿児島）
"	"	第2回水路新技術運営委員会
19	木	外注印刷海図納品（第28回）
"	"	海図印刷発注（第29回）
20	金	機関誌「水路」No.71発行
26	木	第68回理事会
"	"	外注印刷海図納品（第29回）
"	"	海図印刷発注（第30回）
30	月	海図定期売買（第14回）
"	"	日船振・海事財団補助事業等申請書提出
"	"	第2回動揺補正研究委員会
31	火	機関誌「水路」編集委員会

○第68回理事会

平成元年10月26日（木）1030から霞ヶ関三井クラブ会議室において、第68回理事会が開催された。

理事総数18名のうち、本日の出席者10名、委任状提出者8名、計18名で、寄附行為第26条により理事会は成立した旨、事務局から報告があり、まず、亀山会長のあいさつに続き、海上保安庁水路部栗原参事官から水路業務の現状につき説明があった。

続いて亀山会長が議長となり、本日の議事録署名人として杉浦理事及び武田理事を指名し議事に入った。

1. 第1号議案 理事の選任について

議長から、沼越理事が、本年5月23日付をもって(株)日本海難防止協会理事長を退任したので、当協会の理事を辞任したい旨の意向が表明されており、その後任として同日付をもって同協会の理事長に就任された野呂 隆氏を選任したい旨諮ったところ、全員異議なく同意されたので、改めて議長は野呂 隆氏を理事に選任する旨宣言した。

2. 第2号議案 顧問の委嘱について

議長から、本年6月21日をもって、(株)日本船主協会の会長を辞任した相浦顧問及び(株)日本造船工業会の会長を辞任した長谷川顧問から辞意が表明されているので、この際後任として同日付をもって(株)日本船主協会の会長に就任した松成博茂氏及び(株)日本造船工業会の会長に就任した稲葉興作氏を顧問に委嘱したい旨諮ったところ、全員異議なく同意されたので、改めて議長は、松成博茂氏及び稲葉興作氏を顧問に委嘱する旨宣言した。

3. 第3号議案 平成2年度助成金及び補助金申請案について

紅村理事長から、配布資料に基づき、助成金、補助金の申請案について概要次のとおり説明があった。

(1) 日本船舶振興会関係

平成2年度助成金は、公益事業会計運営助成金として、前年度同額の25,600千円を交付申請する。

補助事業としては、

- ① 海洋情報の提供体制に関する調査研究（継続）
- ② 海底観測ステーションシステムの研究開発（継続）
- ③ 水深測量における動揺補正システムの研究開発（継続）
- ④ ヨット・モータボート用参考図の作成（継続）
- ⑤ 水路120年記念ビデオの製作（新規）
- ⑥ 水路新技術に関する調査研究

イ 無人潜水艇による海底調査手法に関する調査研究（継続）

ロ 北太平洋海洋変動予測システムの調査研究（新規）

を実施することとし、以上の事業費総額71,100千円について、56,700千円の補助金の交付を申請する。

(2) 日本海事財団関係

補助事業としては、

- ① 重要海域の流況予測用データテーブルの整備（継続）
- ② 水路図誌に関する調査研究（継続）

を実施することとし、以上の事業費49,700千円（前年度同額）の補助金を交付申請する。

続いて、藤野専務理事から配布資料に基づき、平成2年度収支見積り案について説明があった。

議長がこれを諮ったところ、全員異議なく原案どおり承認された。

4. 第4号議案 平成元年度収支予算の変更について

藤野専務理事から、配布資料に基づき説明があり、議長がこれを諮ったところ、全員異議なく原案どおり承認された。

5. 第5号議案 平成元年度実施状況について

藤野専務理事から、配布資料に基づき、平成元年度の現在までの事業実施状況について報告があった。

○ 海洋調査技術学会第1回研究成果発表会

昨年11月14日に発足した海洋調査技術学会は、11月1日、2日の両日、水路部大会議室と6階会議室で、第1回研究成果発表会を開催しました。

一般の研究発表は、海潮流・水温の観測、GPS、レーザー測距、海底火山、地質、測器等、33編に及びました。また、別に11編の発表と二つの特別講演を併せてアルゴスシンポジウムが行われました。

参加者は、水路部・東大海洋研究所を初め、海洋調査会社・機器製造会社等から250名を超える盛況で、同時に開催された機器展示会にも18社が出品して賑わいました。

水路部及び水路協会からの発表は、微小定数積算追尾方式による海潮流の測定（小野房吉）、東シナ海における海流測定結果について（ソフト改良音波流速計による）（菱田昌孝・小野房吉）相模湾域におけるGPS地殻変動観測（福島登志夫・仙石 新）、GPSによる精密測位装置の開発（仙石 新・川鍋元二・ほか1名）、衛星レーザー測距から求めたプレート運動と地球回転（佐々木稔）、JODCにおける海洋地球物理データ管理（鈴木孝志・渡辺由美子・谷伸）、手石海丘における海底火山噴火（塚本 徹ほか）、音響による海底地質判別装置の開発（小田友也・浅田 昭・相田 勇）

—出版案内—

海図の読み方（新版）

沓名景義・坂戸直輝著

B5判 定価 2,000円（本体1,942円）
発行 舵社 平成元年7月刊

本書は、昭和55年に初刊、その後2回の改訂版が発行されましたが、今回、全面的に内容を検討、新版として発行されました。

ヨット・モータボートなど小型船を中心としての解説は、従来のものと同様ですが、今回は特に次の諸項が目につきます。

1. 海図図式の国際統一による改正。
2. 新しい浮標式についての図式を全面的に改記。
3. 水路通報の解説を全面的に改記。

その他、全般に亘って細かいところまで、最新の内容となっており、しかも海図についての基礎をわかりやすく解説してありますので、ヨット・モータボートの愛好者は、もとより、初心者にも最適の参考書としておすすめできます。

日本水路協会サービスセンターでも入手できます。

日本水路協会保有機器一覽表

機 器 名	数量
経緯儀 (5秒読)	1台
” (10秒読)	3台
” (20秒読)	6台
水準儀 (自動2等)	2台
” (1等)	1台
水準標尺	2組
六分儀	10台
電波測位機 (オーディスタ9G直誘付)	1式
” (オーディスタ3G直誘付)	1式
トリスポンダ (542型)	2式
光波測距儀 (LD-2型, EOT2000型)	各1式
” (RED-2型)	1式
音響測深機 (P 10型, PDR101型) (PDR103型, PDR104型)	各1台
音響掃海機 (5型, 501型)	各1台
地層探査機	1台
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
自記驗流器 (OC-I型)	1台

機 器 名	数量
自記流向流速計 (ベルゲンモデル4)	3台
” (CM2)	1台
流向・流速水温塩分計 (DNC-3)	1台
強流用驗流器 (MTC-II型)	1台
自記驗潮器 (LPT-II型)	1台
精密潮位計 (TG4A)	1台
自記水温計 (ライアン)	1台
デジタル水深水温計 (BT型)	1台
電気温度計 (ET5型)	1台
水温塩分測定器 (TS-STI型)	1台
塩分水温記録計 (曳航式)	1台
pHメーター	1台
採水器 (表面, 北原式)	各5個
転倒式採水器 (ナンセン型)	1台
海水温度計	5本
転倒式温度計 (被圧, 防圧)	各1本
水色標準管	1箱
透明度板	1個
濁度計 (FN5型)	1式

(本表の機器は研修用ですが、貸出しもいたします)

編集後記

明けましておめでとうございます。

平成2年が始まりました。旧年中は色々ご指導、ご協力いただき、ありがとうございました。

今号は、塩田長官から年頭の所感をいただいております。

長官のお言葉にもあるように、水路協会は、海上保安庁をとりまく社会的ニーズの複雑化、多様化に、水路業務が円滑に対応できるよう、今年も水路部に密接に協力していかなければなりません。

昨年は、11月にベルリンの壁が外され、12月の米・ソ首脳会談で冷戦の集結のめどがつき、人類の恒久的な平和への足掛かりが出来ました。しかし、まだ人類にとって、解決しなければならない問題がたくさんあります。その一つに人口の増加、人によっては人口の爆発といいますが、現代の人類が解決しなければならない大きな問題の一つになっています。この解決には、この我々のすんでいる地球の有効な利用が問題解決の一つの鍵になるでしょう。海洋は最後のフロンティアだといわれています、海洋の効率的な開発利用は、地球に人類が住み続けるために必要なことであると思います。この海洋を開く鍵は水路業務の中にあると私は考えております。水路部は海洋の調査に118年余の蓄積した力を持っています。平成2年は、この力を人類の平和と生存のために奮って活躍する初年となることを夢見て期待しております。(湯畑記)

編集委員

森 巧	海上保安庁水路部企画課長
松崎 卓一	元海上保安庁水路部長
歌代 慎吉	東京理科大学理学部教授
巻 島 勉	東京商船大学航海学部教授
赤 嶺 正治	日本郵船株式会社海務部
藤 野 涼一	日本水路協会専務理事
佐藤 典彦	” 常務理事
湯畑 啓司	” 審議役

季刊 水 路 定価 400円 (送料210円)
消費税12円

第72号 Vol. 18 No. 4

平成元年12月25日 印刷

平成2年1月5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. 03-591-2835 03-502-2371

編 集 日 本 水 路 協 会 サ ー ビ ス セ ン タ ー
東京都中央区築地5-3-1 海上保安庁水路部内 (〒104)
FAX 03-543-0142

振替 東京 0-43308 Tel. 03-543-0689

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 会 社

(禁無断転載)