

季刊 水路

52

- 年頭所感
- 国際水路局理事会に
関する作業部会
- 第51回 FIG 常置委員会
- 新海洋秩序と海洋調査
- 浮泥と航海上の安全水深
の問題
- 黒潮の変動機構の解明
- 日本海中部地震津波と
船舶避航の一考察

日本水路協会機関誌

Vol. 13 No. 4

Jan. 1985

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

CONTENTS

- New Year's message (p.2)
- On the SEDAF WG (IHB) meeting (p.3)
- The 51th Session of FIG Permanent Committee (p.8)
- New regisrative order of the sea and marine survey (p.12)
- Suspended sedimental bottom and problems on safety depths for navigation (p.17)
- Explication on the Kuroshio fluctuation (p.31)
- A study on Tsunami (1983) and refuge of ships (p.40)
- Activities of Marine Information Service, H. D. (p.44)

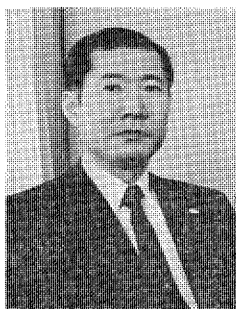
- Questions of the qualification examination for hydrographic surveyors (p.48)
- New charts and publications (p.51)
- Topics, reports and others (p.53)

も く じ

年頭所感	新年を迎えて……………	角田 達郎…(2)
国際会議	国際水路機関のSEDAF作業部 会に出席して……………	山崎 昭…(3)
〃	第51回FIG常置委員会の概要……………	長谷 實…(8)
海洋秩序	新海洋秩序と海洋調査……………	菱田 昌孝…(12)
水路測量	浮泥と航海上の安全水深の問題に ついて……………	杉浦 邦朗…(17)
海洋調査	黒潮の変動機構の解明……………	小杉 瑛…(31)
地震津波	日本海中部地震津波と船舶(漁船・ 小型船)避航の一考察(その6)……………	佐藤 孫七…(40)
海洋情報	海の相談室の活動状況について……………	海の相談室…(44)
その他	水路測量技術検定試験問題(その28)……………	(48)
	水路図誌コーナー(最近刊行された水路図誌)……………	(51)
	水路コーナー(水路測量等実施概要, その他)……………	(53)
	協会だより(協会活動日誌等)……………	(54)
	日本水路協会保有機器一覧表, 編集委員, 編集後記……………	(56)
	日本水路協会発行書誌一覧表……………	(57)
	「旧交会」開催……………	(43)
	日本海洋学会秋季大会概要……………	(47)
	訃報, 死亡者叙位叙勲……………	(52)
	「水路」51号 記事訂正……………	(55)

表紙 無題……………鈴木 信吉

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, 臨海総合調査株式会社, 海洋出版株式会社, 千本電機株式会社, 協和商工株式会社, 沿岸海洋調査株式会社, 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



新年を迎えて

海上保安庁長官 角 田 達 郎

新年おめでとうございます。昭和60年代最初の年を迎えて世界の海、日本の海が平和で安全なものであることを折りつつ年頭の所感を述べさせていただきます。

最近の海洋をめぐる国際情勢の動きはまことに目覚ましく、特に海上保安に強い係わりを持つ「海洋法に関する国際連合条約」(海洋法条約)の採択及び「1979年の海上における捜索及び救助に関する国際条約」(SAR条約)の採択等に見られる新海洋秩序の形成の動向に、海上保安庁は深い関心をもって注目しているところ です。

また、国内の動向に目を転ずれば、我が国の沿岸海域における海洋開発・海洋空間利用の動きは一段と活発化しつつあり、漁業活動、海上交通等の伝統的な海の利用形態に加えて、海洋レクリエーション活動の普及と多様化、沿岸域における大規模プロジェクトの建設が進み、このほかにも、海を舞台に沖合人工島、海洋牧場などの構想が芽生えつつあります。

新海洋秩序の時代は、沿岸国の海洋に対する主権的権利と管轄権を拡大する方向に動きつつあります。日本は、海運、漁業の面はもとより、今後は、四囲を取り囲む広大な海の利用、開発にその発展をゆだねていると言っても過言ではありません。その基礎となる海洋に関する科学的、社会的情報データを収集、管理、提供することはますます重要であります。

また、我が国の領海、200海里水域、大陸棚などの管轄海域は大幅に拡大されようとし、さらに、SAR条約の発効等により我が国が国際的に海上捜索救助活動の実施の責任を分担する海域も大幅に広がるようしております。

このため、水路部においては、昭和58年4月に内部組織を再編し、海洋調査及び海洋情報提供体制の充実強化を図り、行政ニーズの変化に迅速に対応するよう努力してきました。すなわち、領海12海里、200海里排他的経済水域及び大陸棚の範囲の確定のためには、領海基線確定のための沿岸海域の精密な測量や、200海里を超えて大陸棚として主張できる可能性がある海

域の調査及び領海の範囲や隣接国との中間線の画定のための本土、島しょにおける精度の高い測地が必要となります。このため、「拓洋」をはじめとする測量船による海洋調査や人工衛星レーザー測距装置を使用している海洋測地などを推進しております。また、航海の安全、海洋利用等のため、沿岸における水路測量、潮汐・潮流観測、外洋における海洋測量、海流観測、天文観測、地磁気測量などを継続的に実施しております。このほか、地震予知、火山噴火予知計画へ参加し、活発な海洋調査研究に取り組んでいることはご承知のとおりです。

さらに、近年、海洋開発・利用に必要な海洋情報に対する需要は、通信(海底ケーブル敷設)、海底資源開発、沿岸海域の栽培漁業、海洋性レクリエーションなど海洋利用形態の拡大に伴って多様化し、量的にも急増しております。このため、ユネスコ・政府間海洋学委員会が設立した国際海洋データ交換システムにおける我が国の国内海洋データセンターであり我が国における海洋情報・データの収集・管理・提供を行う総合的な海洋データバンクである日本海洋データセンターの業務に寄せる期待が高まりつつあります。このような情勢に対応し、水路業務を円滑に推進するためには当庁と日本水路協会の一一致協力が最も肝要であります。昭和46年に公益法人として発足された日本水路協会が以来数多くの事業に関して多彩な実績と成果を挙げてこられたことに心から敬意を表します。今後さらに複雑・多様化し、増大し続ける水路業務に対応するためには、限られた当庁の勢力で行うのは十分ではなく、日本水路協会がいよいよ発展され、当庁の業務を側面から支援して頂くことが必要であり、その果すべき役割は、一層大きくなると確信しております。

今後、日本水路協会が、関係団体等と一致協力して海洋調査と海洋情報の提供に係わる諸事業を着実に推進し、水路業務の発展に貢献されるとともに、日本水路協会の一層の飛躍を祈念して新年のごあいさつと致します。



国際水路機関の SEDAF 作業部会 に出席して

山崎 昭*

§ はじめに

昨年(1982)の10月16、17日にモナコの国際水路局(IHB)で開催されたSEDAF作業部会の第2回会議に出席する機会を得たので、その概要を報告してみたい。

最初に、SEDAFについては余り知られていないと思うので、少し前置きが長くなるが、私の今回の出席の趣旨を理解して頂くために、少しこのSEDAFについて紹介しておくことにしよう。

SEDAFとは、System of Election of Directors And Functions of The IHB Directing Committeeの略で、訳せば「国際水路局の理事選挙方式及び理事会機能」で、これに関するIHO作業部会が、1982年4月のモナコで開催された第12回国際水路会議の決議によって作られることになった。この辺の詳しい事情については、この会議に出席した杉浦前水路部長の「水路」1982、第11巻2号に紹介されているので、ここでは簡単に触れるが、そもその発端は、この会議の第3回総会にカナダから出された提案28、「IHOの理事選挙の方法とタイミングについて」である。この提案の趣旨は、1967年と1972年の場合のように、3人の理事が全部一緒に変わってしまったのでは、局の運営が円滑にできなくなる。したがって、その選挙方法等について考え直してはどうか、場合によっては、国際水路機関条約の改正も止むを得ないというものであった。

この意見に対し、条約改正となると、自国の議会の手続等その発効までにかなりの年月が必要となるので厄介である。この会議でいきなり扱うより作業部会を作って、そこで検討したらどうかとのイギリス提案があった。また、たまたま、同じ総会にマレーシアから出されていた提案28が、局の経費節約のため常勤理事を減らすべきであるという(モナコ常駐理事1名、無

給訪問理事2名、年2回理事会開催)理事会の組織改正に関するものであったので、総会としては、これらを一括して、IHBの効果的機能遂行に必要な組織改正を検討するための作業部会を設置することとなった。この作業部会の部会長は、新たにこの総会で選ばれたフレーザ少将理事長が兼ねることになり、メンバーとしては、日本のほか14か国が委員を送ることになった。

この作業部会の第1回会議は1983年10月にモナコで開催されたが、日本は出席できなかった。しかし、事前に、意見照会があり、日本としては「条約改正は極力避けるべきであり、IHBを効果的に機能させるためには、条約改正の必要のない一般規則の改正や、理事及び局員の職務内容の合理化で対処すべきである。その意味で、マレーシアの提案28を支持する。」旨の回答を行った。この日本からのコメントがこの会議で問題になったらしく、次の第2回会議には日本からどうしても出席せよとの強い要請となったようである。

それはともかく、この時の議事録によると、この第1回会議では、理事の構成について、理事長と副理事長の2名にする。さらに執行委員会を作るなど、色々の提案がなされたが、結局、3名理事体制の現状維持に落ち着いた模様である。ただし、現在の理事会の意志決定の仕方について、現行の一般規則では、これが明確になっていないので、これを明確にするために、一般規則の30条を修正すべきであるとの意見が出されたが、具体的な案文がまとまらないままに、次回にその検討が見送られた。このほか、IHBの職員及び理事の在職期間と労働条件を再検討する場が現在の組織には欠けているので、会計委員会を招集して、常置の再検討小委員会(Review Sub-Committee)を作って調査を行うよう勧告することが決められた。

部会長の思惑としては、当初、この第1回会議で、この作業部会の最終報告書がまとめられると考えていたようである。しかし、上に述べたように、一般規則の30条の改正問題や、日本がコメントした提案28の間

* 海上保安庁水路部長

題、さらに、この会議で、IHBの仕事に加盟国がより多く参画できるように、執行委員会のようなものを設置する案が提案されたが、これらの問題が十分検討されずに残され、このままでは、加盟国の批判に耐えられるような報告書の作成ができないということで、今回の第2回会議が招集されることになった。

先にも述べたように、部会長からは、再三にわたり強い出席要請があり、当方としては、余りに急な話で、本年度の実行予算にも計上されておらず苦慮したが、問題が問題だけに出席せざるを得ないだろうということになり、関係方面に大変無理をお願いして、ようやく出席が決まったのは会議開催の2か月ほど前であった。ところが部会長からは、肝心の議題案がなかなか届かず、大分やきもきさせられたが、ようやく9月末に至り、仮議題とその提案趣旨を記したワーキング・ペーパーが送られてきた。それによると、今回は前回持ち越された問題を検討するのはもちろんであるが、特に、IHBの組織に関連する「今日の状況」をまず明らかにし、それを踏まえた上で残された問題を検討するということが強調されており、これが今回の会議での結論を導くうえに、大きな意味をもっていたことを後で知らされた。

それはともかく、早速、この仮議題に基づき予想される意見に対する当方のコメントを作ることになったが、上述したように、日本水路部としては、すでに、本作業部会に意見を提出してあり、その後、何等状況は変わっていないので、この会議に望むにあたって、

- (1) 提案28を支持する。
- (2) 条約改正、または、分担金増額に係わるようなIHBの組織改正には反対
- (3) 反対したけれども、条約改正等のやむなき状態に至った時は、議事録に日本が反対した旨記録させる。

を基本的な方針として、これに基づいて各議題ごとに、当方のコメントを準備していくことになった。

以上大変長々しい前置になったが、あと順を追って今回の旅行や会議の模様など思いつくままに紹介していきたい。

§ パリ・ニース・モナコの旅

正直いって、今回の旅は私には、とても気の重い旅であった。というのは、今回の会議では、日本の意見はおそらく少数派であり、悪くすると日本ひとりが反対かも知れないこと、そのうえ、私にとって外国への初めてのひとり旅であること、また、今回の会議は技

術的な問題というより、事務的な内容が問題であり、私の語学力についていけるかどうか。さらにまた、モナコには日本人はほとんどおらず、町では英語が通じないなど、心配になる話しばかりが耳に入り、だんだん心細くなってきたが、まあ今更あがいてもどうにもなるものでなし、覚悟を決めた次第である。

私の塔乗した航空機は、成田発14日22時30分の日航427便、アンカレッジで給油のため2時間ほど休んだが、所要時間約16時間で予定より2時間ほど早く、パリ時間の15日6時30分、無事ドゴール第1空港に着陸した。天候は曇、夜はまだ明けきらず、朝もやの中に滑走路を照らすオレンジ色の灯火だけが煙って見えた。気温6°C、少し肌寒い。パリ空港に生れて始めて降り立つ感激もそこそこに、ニースへの旅立ちの方が気にかかる。

ドゴール空港は、パリの北東約23kmにあって、面積30km²ヨーロッパを誇るだけあって、広大な空港である。この空港には、第1と第2の二つの空港ターミナルがあり、第1空港は国際線専用とのこと。ニースなどへの国内便は第2空港がもっぱら利用されるので、私の場合は第2空港へ行かねばならない。第2空港へは5分ごとに巡回バスが連絡しているので、これに乗り、第2空港のターミナルBで降りる。2階に上がると、そこに出国用の税関の窓口がある。ここで、出国カードとパスポートを見せると、携行手荷物の検査もなく簡単に通してくれる。税関を通ると、ここはもうフランス国内である。日本人の姿などほとんど見当たらない。空港の待合室は、ニースへでも遊びに行くのか、しゃれたフランスの若者でにぎわっている。

パリ空港に余り早く着き過ぎたため、暇をつぶすのに苦労したが、セルフサービスの食堂などでねばり、やっと、12時15分発ニース行エールフランス2407便に乗ることができた。

パリ・ニース間は約1時間半、パリ上空は厚い雲で覆われていたが、南フランスに近づくに連れ雲も切れ、コート・ダジュール海岸近くでは、全くの快晴、空から見下ろす地中海はまるで箱庭のように美しく、白い帆を張ったヨットが2~3隻模型のオモチャのように浮んでいた。

ニース空港は海岸沿いにあり、周囲には、リゾート用のマンションやホテルの高層の建物がギッシリ立ち並び、その白亜の壁が太陽の光に映えてまぶしい位である。

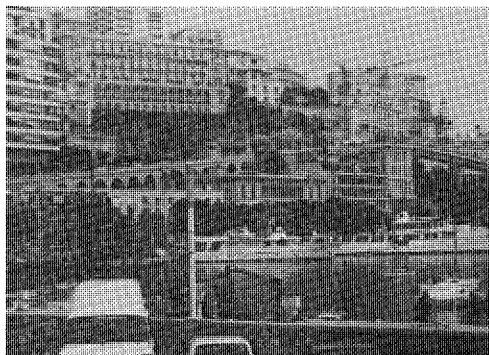
ニースからモナコへは約22km、リムジンもあるが、初めての土地なので、安全のために、先輩の教えに従

ってタクシーで行くことにする。空港玄関前のタクシー乗場で待つが中々つかまらない。よくみると乗場より前で、先を競って勝手に止めている。日本では、いつも整列乗車で慣らされている私にとってはいささか腹が立つ。やっと1台をつかまえることができた。

案内書によると、ニース・モナコを結ぶ自動車道路は3本あるらしいが、私の乗ったタクシーの運転手は中間断崖道路を選んだらしい。コート・ダジュールの紺青の海が楽しめる道路である。しかし、モナコに近づくにつれ急カーブが多く、制限速度60kmのところを110kmくらいのスピードでびゅんびゅん飛ばしていくのは肝を冷やした。確かモナコのグレースケリー公妃が王姫の運転する車で事故に遭ったのもこの辺りではなかったかと、つまらぬ事が気にかかる。

ニースから約40分、やっとのことでホテル・ベルモナルに到着。このホテルは、IHBに近く比較的安い(1泊、朝食付、約6,000円くらい)ということでフレザ理事長が予約しておいてくれたホテルである。値段が値段だけあって、鍵は壊れかけており、テレビもあるが音だけで画面が映らない。しかし、部屋は12畳くらいもあるのか、かなり広く、天井も高いので、気持ちは良い。早速、ホテルのカウンターに私あてIHBからの言い付けがなかったか問い合わせたところ、明日からの会議スケジュールと明晩の部会長招待のカクテル・パーティの案内状と、付近のレストラン案内が閉じられたリーフレットが届いており、ひとまず安心。すぐその足で明日から会議が開かれるIHBの庁舎の場所を確かめに出掛けることにした。

モナコは、山が海岸線の近くまで迫る急坂の多い町である。上の道路から下の道路へ行くには、大きく迂回せねばならず、したがって、歩行者の便利のために道路間を結ぶ近道用の階段が各所にあり、時には、建物の屋上から上の道路に出られるよう屋上に階段が設けられているところもある。地図によると、私のホテ



IHBの庁舎(中央の建物)

ルは、海岸にあるIHBの庁舎のすぐ裏の崖上であり、上から見えるはずだと思ったがなかなか見つからない。結局大分大回りをして、海岸通りにおいてやっと見つけることができた。

§ 会議第1日

会議は9時開始予定なので、10分前にIHB庁舎に入る。会場は2階の図書室で、すでに半数以上の委員が見えており、お互に旧知の仲なのであろう、皆親しげにあいさつを交わしている。私としては、皆初対面でありしばしとまどったが、皆同じ水路部長同志とあって、すぐに一人一人あいさつに来てくれる。フレザ部会長も間もなく現われ、私の出席をことのほか歓迎してくれた。

定刻9時、部会長の木穂の合図によって会議が始まる。今回の出席は、日本のほかブラジル(カルバロ中将、サーレー中佐)、カナダ(マックフィー氏)、フランス(ブルゴワン技術少将、パスケ技師)、ドイツ(ゾイゴロフ博士)、インド(モラーズ准将、バジャ氏)、イタリー(シビタ大佐)、オランダ(オブスタル少将)、パキスタン(アバシー中佐)、英国(ハスラム少将)、米国(ボスラー少将)の11か国14人で、ソ連、ユーゴは今回も欠席、初めての出席は日本の私だけであった。そのほか、書記として局のサテー中佐が同席した。

会議は、まず、委員長のあいさつに始まり、次に議題をどのようにするかがはかられ、早速一人一人意見を述べることになった。私としては、簡単に、先に送られて来た仮議題の通りにスンナリといくものと思っていたが、一人一人結構時間をかけて意見を述べている。もし議題が変更したり、順序が変わるなどしたら厄介だと内心ひやひやしていたが、内容はどうもすでに第1回会議で決まったことや詳しく議論したことは簡単にしようということらしい。私に発言の順番が回って来たので、私としては、部会長から先に送られて来た仮議題の順序に従って進めて欲しい旨発言、結局は、そのような順序で始められることになったので一安心したが、最初からこれでは先が思いやられるといささか憂うつになった。

かくして、議題に入ったが、最初は「IHBの今日の状況の明示」で、これが今回の最大の狙いであつたらしく、実に1日半もかけて、元理事の手紙による証言の紹介や、現在の理事(エアー氏とアホンソ氏)と専門職(サテー氏とハスキン氏)を次々に呼び、局の仕事は、最近の発展途上国への技術協力問題や他の国

際機関との協力問題等で著しく増加してきており、殊に、専門的知識を必要とする仕事が増え、理事だけでは中々対応が難かしいこと、また、一般規則があいまいであるため、理事会の決定が円滑にいかないこと等が証言された。これらの証言に基づきいろいろ議論が行われたが、日本としては、これまで、理事も専門職もIHBに送った経験がないので、これらの問題については、積極的にコメントする立場になく、一方的に承るということになってしまった。

第1日目の会議は、どうにか予定通り5時に終わり、7時から部会長の自宅のカクテルパーティに招待された。部会長の自宅は有名なカジノのすぐ近くの公園の傍にある10階建のマンションの2階で、彼も自慢していたが通りから少し入ったところで比較的静かである。招待された部屋は、テラスも含め30畳もあろうか、かなり広い。その日の出席者は作業部会のメンバーのほかに、局のスタッフも呼ばれており、夫人同伴の連中もいるので24~25人にもなり、かなりのにぎわいになった。

私も遠来の客ということで、一人一人あいさつにこられたのには参った。昼も英語、夜も英語で、いささかノイローゼ気味になる。フレーザ部会長は特に私に色々気を使ってくれたが、どうやら、理事長就任の初仕事として現在計画している発展途上国の技術援助問題で日本の資金援助を当てにしており、そこらあたりも狙いであるらしい。パーティは9時を過ぎてもなかなか終りそうもないので、一足先に失礼することにした。

§ 会議第2日

前日に引続き午前の前半は局の現状の検討で、コーヒブレイク中にそのまとめの案文がタイプされ委員に配られた。後半はまたその細かいウオーディングで時間が費やされた。

午後に入って、局内の理事と専門職の仕事に重複がある問題が取り上げられ、特に指名で、私の意見を求めて来た。私としては、好機到来とばかり、日本の基本的方針を述べると共に、わが国が提案したように常駐理事を減らす提案28を採用すれば、そのような仕事の重複は避けられると発言すると、一同、さすがに大笑いとなったが、昨日からの雲行きからみると、局の仕事が増加してきているというのが大方のコンセンサスであるので、常勤理事を減らす当方の案など到底受け入れられそうもない。審議は、むしろ、3人理事体制の弱点の克服、つまり、一般規則の30条を修正して

理事長の権限を強める条文案の検討に移った。もちろん、日本としては、これは、条約改正をしないという前提なので、むしろ賛成であったが、一方では、結局、提案28が自から否決された恰好になったので、何か基本的なところで考え方が違うようで、すっきりしない気持であった。

結局この条文は、「条約第10条にしたがって、理事長は理事会のリーダーである。3人の各理事は局の業務の1又は2以上の部門について特に責任を負うものとする。もっとも、理事会は、すべての重要な問題について審議する。

理事会の全員が出席の場合には、決定は、理事長のほか、少なくとも他の一人の理事の賛成によってなされる。二人の他の理事が理事長の意見に同意できない場合には、この問題は加盟国へ照会される。

二人の理事のみが理事会に出席し、決定を延期することができない場合には、理事長又は理事長代理の意見が優先する」と改正されることになった。棒線の部分が、今回、現行条文に付け加えられた部分である。

§ 会議第3日

会議も3日目ともなると、皆そろそろ浮き足が立ち、予定は、一杯であったが、何とか半日で終わらせようということで、急いで、最後の議題の「執行委員会設置の必要性」を討議することになる。しかし、この案は条約改正が必要なもので、皆乗り気でなく、結局、加盟国が今少し局の仕事に参加できるよう、現行の一般規則第32条の「局は、毎年初めにその活動についての報告を公表する」とだけしか書かれていないのを、「報告は、刊行の3か月以内にそのコメントを求めるため、加盟国に照会される。局は受けとったすべてのコメントを、局自身のコメントと共に回章によって転送する。」と改めることになった。

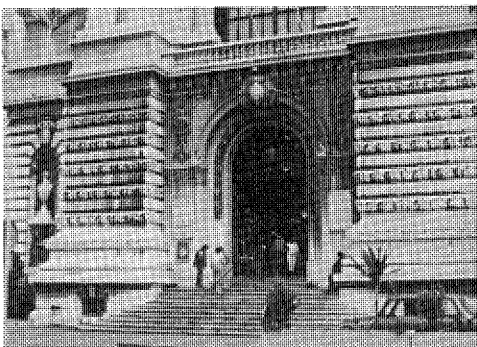
最後に、この作業部会として、これまでの審議から明らかかなように、局の理事やスタッフの仕事が最近急に増えて来ているので、局のサービス向上のため、スタッフを増やす必要がある旨の勧告を出すことになり、各委員の意見が求められた。日本を除く全員がこれに賛成であり、私としては、分担金増額に係わるような案には賛成しないというのが基本方針なので、絶対反対といきたいところだったが、局の仕事を減らす具体的な提案を何をもっておらなかったの、余り強く主張もできず結局、経費節約について局は最大限の努力を払うべきことを要請するにとどめざるを得なか

った。

このように、この会議は、当初の私の思惑とは大分異なった方向に流れてしまったが、いずれにしても、条約改正は行わないという方向でまとまったので、私としては肩の荷がおりた感じであった。

13時の会議終了と共に、お互のあいさつもそこそこ、皆、どこか見物の当てでもあるのか、一斉に散って行ってしまった。私も、IHBの理事のエイアー氏から、有名な海洋博物館の入場切符を頂いてあったので早速見物することにした。この博物館は、IHBの庁舎から、歩いて20~30分の距離の対岸の半島の上にある、現レニエ三世の祖父アルペール公によって1910年創立された堂々たる建物である。このアルペール公は世界的な海洋学者として知られ、1921年のIHB設立の際に、局の事務所として、用地建物を無償で提供してくれたので、以来、IHBの事務局がモナコに置かれることになったという、IHBには極めてゆかりの深い人である。

博物館の1階には、世界一を誇る巨大な鯨や、あざらし等の標本があり、地下の水族館には、世界の海から色鮮やかな珍魚が沢山集められており、水族館としてはフランス有数のものだそうである。この博物館から歩いて5分ほどの近くに王宮がある。季節外れではあるが、結構子供連れの見物客でにぎわっていた。あいにく、時間が悪く有名な衛兵の交替の儀式は見られなかった。王宮そのものは、それほど壮大なものでなく、むしろ博物館の方が立派に見えたが、それでもオトギの国の王宮のようで、子供達は結構楽しんでた。



海洋博物館

§ モナコをあとにして

会議が無事終了したので、いまましモナコを楽しみたいところであったが、なにしろ、今回の旅はバック旅行を利用しているので今日中にパリに着き、しかも、明朝9時にはパリのホテルをたたねばならず、残

念ながら見物はあきらめ早々にタクシーをつかまえ、ニースに向かった。来た時のニースの運転手に比べ、モナコの運転手は親切で愛想がよい。殊に今度は英語がかなり話せる運転手で、いろいろ説明してくれ、楽しいドライブができた。料金は210フラン(約6,000円)であったが、大変親切にしてくれたので、ついチップを50フランも弾んでしまった。

予定通りニースを14時50分にたって、パリーのドゴール第2空港に着いたのは16時15分。来た時によく見ておいたので、市内行のリムジンバス乗場はすぐ分かり、ちょうど着いたバスに飛び乗った。このバスの終点はポルト・マイヨの国際会議場ビルのターミナルで、折から雨が降り出し、折角の景色も雨に曇って見えず残念であった。ターミナルには30分ほどで着き、タクシーに乗り替え、ホテル・ニッコー・ド・パリに着いた時は6時を回っていた。

パリ見物ができるのは、今夜だけとあって、あらかじめ、元水路部監理課長で、現在、日本国際観光振興会のパリ駐在所長の筒井さんに、案内をお願いしてあったので、早速連絡をとり自家用車で迎えに来て頂いた。

雨は一向にあがらず、残念であったが、私にとっては生れて初めてのパリ、有名な凱旋門やノートルダム寺院や元老院など、私の好きなバルザックやユーゴーのフランス古典文学の舞台を目の前にして、ただただ感激、いつか、また、ゆっくりと見物に訪れようと心に決めた次第である。

翌日は7時起床、9時にバック旅行の一行とホテルロビーで落ち合い、特別仕立のリムジンで空港へ、塔乗手続を終え、大急ぎで土産物を買集め、11時40分パリ発日航1426便にてアンカレッジ経由、21日(日曜)午後1時20分成田へ無事帰着した。

§ おわりに

以上、駆け足で紹介してきてしまったが、今回の旅は、私にとって大変な経験であり、食事のこと、カジノのこと、その他失敗談を含め述べたいことは沢山あるが、紙面の都合もあるので、ひとまず筆を置くことにする。

最後に、今回の会議で、なんとか使命を果たし、無事帰国できたのは、関係の皆さんのご協力によることはもちろんであるが、さらには、水路業務という同じ専門の仕事に携わる仲間ということで、遠来の私を暖かく迎えてくれ、会議を通して、語学力の弱い私を助けてくれた部会長を始め、委員の皆さんのお蔭であり、ここに心から感謝の意を表したい。



第51回 FIG 常置委員会の概要

長 谷 實*

本年10月7日から同月12日まで、東京、平川町の日本都市センターで第51回FIG常置委員会が開催された。この委員会は毎年1回各国の回り持ちで開催されるもので、(本誌31号、35号、39号、43号、47号参照)、今回初めて日本で開催され、しかも、110年も続いているにもかかわらずアジア地方で開催されたのも初めてであった。ヨーロッパ各国から見れば、日本は極東と云われているようにはるか東の方にあるのに、熱心な測量技術者が26か国から約100名参集し、非常に盛況であった。

1. プログラム

10月7日(日)	10:00~18:00	登 録
	10:00~12:00	FIG事務局会合
	13:50~18:00	東京見物ツアー
	18:30~20:30	前夜祭
8日(月)	09:00~16:00	登 録
	10:00~12:00	開会式
	14:00~17:00	第1セッション
	13:00~17:00	ショッピングツアー
	18:30~20:30	レセプション
9日(火)	09:00~12:00	第2セッション
	09:00~12:00	茶道・華道見学
	13:30~16:00	メカトロ展見学
	13:30~16:00	測量船「拓洋」見学
	17:30~23:00	夜の東京ツアー
10日(水)	09:00~12:00	第3セッション
	08:15~17:30	村落・民芸ツアー
	12:00~12:30	閉会式
	14:00~18:00	シンポジウムー2
	19:30~22:00	バンケット
11日(木)	09:00~19:00	国土地理院見学 国際航業(株)見学
	09:30~17:00	シンポジウムー3
12日(金)	13:00~17:00	シンポジウムー4

2. 常置委員会

3回のセッションで討議された議事を要点だけ記す。



常置委員会

1) 参加国の確認の結果、オーストラリア、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、カナダ、中国、チェコスロバキア、フィンランド、フランス、西ドイツ、ハンガリア、イタリア、日本、韓国、マレーシア、オランダ、ニュージーランド、ナイジェリア、ノルウェー、ポーランド、南アフリカ、スウェーデン、スイス、イギリス、アメリカの25の加盟国にアルジェリアがオブザーバーとして参加した。

2) 前回ソフィアで開催された第50回常置委員会の報告、議長・事務局長・大会委員長の報告、1983年決算報告、監査報告、第1~9分科会長の各分科会活動報告が行われた。

* (財)日本水路協会常務理事

3) 1985~1987年の各分科会の役員

分科会	会 長	副 会 長	書 記
1	N. Franklin (アメリカ)	P. Rafaelli (イタリア)	M.M.O' Cuilinn (アメリカ)
2	S. Harmala (フィンランド)	K. Czarnecki (ポーランド)	K. Eloranta (フィンランド)
3	G. Eichhorn (ドイ ツ)	A. Hamilton (カナダ)	G. Brunken (ドイ ツ)
4	J.G. Riemersma (オランダ)	W.G.M. Roberts (イギリス)	W.A. Vangein (オランダ)
5	R.O. Coker (ナイジェリア)	O. Hirsch (ドイ ツ)	S.W. Wokemba (ナイジェリア)
6	A. Detrekoi (ハンガリー)	G. Milev (ブルガリヤ)	J. Smith (イギリス) L. Csemniczky (ハンガリー)
7	A. Hopfer (ポーランド)	J. Gastaldi (フランス)	
8	J. Hippenmeyer (ス イ ス)	T. Lindskog (スエーデン)	H. Bigler (ス イ ス)
9	C.W. Jonas (イギリス)	B. Harding (アメリカ)	A.W. Davidson (イギリス)

4) 定款の修正

1982年の常置委員会で、ある矛盾を避け、表現を完全に等しい等のために、基本的構成を変えることなく定款の部分的修正をすることが決定されたので、議長のピヴスキ教授を委員長とする6人からなる特別委員会が作られ、修正案を委員長から各委員に送って意見を求めた。委員会で検討された案を昨年ソフィアで開催された常置委員会と総会で討議して、基本的にその案を承認し、英語版を権威あるものとし、これを今回の常置委員会で検討することが決定していたので、その修正案が提示され、討議された。その結果21票の賛成があったが、この案にはかなり基本的修正が含まれているし、英語のあいまいさもあって、仏語や独語使用国からも、今回の常置委員会で結論を出すわけに行かず、この件を来年の常置委員会に持越し、その間の調整について次期議長のウエイヤー氏にお願いすることになった。

5) 多国語測量用語集

独語による用語集をドイツが作ってくれたことに感謝するとともに、イギリス、アメリカ、カナダ、フランス各国に英語及び仏語版を作ってくれるよう要望した。

6) 国際測量地図連合

去る4月にドイツのハノーヴァーで、国際測地

学会 (IAG)、国際測量技術者連盟 (FIG)、国際写真測量リモートセンシング学会 (ISPRS)、国際地図学会 (ICA) 及び国際鉱山測量学会 (IMS) の第6回合同委員会が開催され、国際測量地図連合を設立し、その基本方針が賛成18票で承認された。

7) FIG、ISPRS及びICAの合同シンポジウム

1985年10月にブルガリアのプロヴディフで数値地図学に関するシンポジウムが開催される旨発表された。

8) 次の2名を名誉会員として次回トロントにおいて開催される第18回大会の総会に提案することが満場一致で決定した。

オランダの Henssen 氏及びチェコスロヴァキアの Klimes 氏はともに FIG においては云うに及ばず、自国内の協会においても常に積極的に活躍している。

9) 新メンバーの加入

(1) The Order of Syrian Engineers の加入申込書を今年6月26日付で受領。この団体は1950年に設立され、測地、土地測量、地籍測量、土木測量、鉱山測量等の専門家からなる16,810名の個人会員がおり、全員一致で加入を承認した。

(2) The Chamber of the Turkish Surveying and Cartography から1983年6月3日付手紙で再加

入を申入れて来た。この団体は過去5年間会費未納のため1981年の第16回大会の総会で除名させられたが、その未払金をトルコ銀行にF I G口座として払込むことを条件に再加入を認めたい旨諮られ、賛成14票で承認された。

10) 1989年の第56回常置委員会の開催国について、ニュージーランド、チェコスロヴァキア、米国、ハンガリア及びイタリアが立候補した。このうち、ニュージーランドがまだ開催国にならなかったことがないが、1988年にオーストラリアで開催されることもあり、ヨーロッパからあまりにも遠くて旅費が掛りすぎるので、1989年はハンガリアで開催することが提案され、賛成21票で承認された。

11) 来年の常置委員会が開催されるポーランドのカトヴィツ市と1986年の第18回大会の開催されるカナダのトロント市の紹介があって全議事を終了した。

3. 測量船「拓洋」の見学



「拓洋」見学

会期中の10月9日の午後、海上保安庁水路部の測量船「拓洋」の見学を行ったところ外国人20名が参加し、船橋における種々な航海計器、観測室におけるデータ処理機及び船尾作業甲板における各種観測機器を熱心に見学した。水路部から特に英語による説明員として、大島大陸棚調査室長、加藤海洋調査官及び谷海洋情報官をお願いした。これら各氏のご苦勞ならびに測量船管理室長、拓洋船長を始め、関係各氏の温かいご協力に謝意を表したい。

4. 第5回海底調査シンポジウム

今回は、プログラムにあるように四つのシンポジウムが付属的に開催され、常置委員会参加者に開放された。第5回海底調査シンポジウムには、カナダ、イギリス及びアメリカから各1編の論文が提出され、カナダ、イギリス、オランダ及び韓国から計5名の参加者がおり、日・英の逐次通訳を行ったので、午前3編、午後6編しか発表できず、例年に比べて多少淋しいき

らいがあったが、今回初めて国際的シンポジウムを開催できたので、今後の良い経験となった。準備から当日の運営、後片付け等いろいろ働いていただいた関係者に深甚の謝意を表したい。



海底調査シンポジウム

各論については、いずれ全文を報告書として発行することになっているので、ここでは、論文標題と発表者だけを列記する。

- (1) 海洋地球物理・地質調査におけるサーベイオートメーション：西村清和・岡村行信（地質調査所）
- (2) HS-100型浅海底探査装置：森松秀治（古野電気）
- (3) 計算機によるシービームデータの作図法：浅田昭・谷伸（水路部）
- (4) カナダにおける水路測量業界の発展：マカロック（カナダ水路・海洋測量産業協会）
- (5) オートカルタⅢシステム：ホワットレ（イギリス・ラカルポジショニングシステム）
- (6) 電子測位システムのチェック：ラパイン（アメリカ海洋大気庁海洋業務部）
- (7) シービームによるチャレンジャ海測の海底地形調査：西田英男・宗田幸次・近藤忠（水路部）
- (8) 深海掘削と海底調査：小林和男（東大海洋研）
- (9) 屋久島海峡と礼文水道の地質構造の比較：杉山明・佐藤和志（国際航業）

5. 第4分科会の活動報告

第9議題（各分科会の活動状況報告）で第1から第9分科会長が順次報告した。ここでは筆者の行った第4分科会の活動状況について記す。

1) 1983年11月にマレーシアのクアラルンプールのCapt. G.OH（第4分科会のセクレタリ）の事務室で、彼の協力を得て昨年ソフィアで開催された第17回大会における第4分科会の活動報告をまとめ、12月末に事務局へ送付した。

2) 今年5月7～11日にフランスのプレストにあるフランス水路部事業本部で開催された水路測量技術者

の資格基準に関する第7回諮問委員会にF I G側から Lt. Cdr. DON, Ing. Gen. BOURGOIN 及び Lt. Cdr. INGHAM が出席した。



分科会で報告する筆者

そこで、第6回委員会に提出されて検討された四つの教育コースとR I C Sで行っている試験の各科目がA級として承認され、三つの教育コースが詳細に検討され、それらが一部修正されて次の委員会で適宜A級又はB級として承認されることになっている。

資格基準の一部修正案が Cdr. SENGUPTA, Ing. Gen. BOURGOIN 及び Lt. Cdr. INGHAM から提出されたが、いずれも小さな修正なので訂正紙を配布することになった。国際水路学会から提案のあった資格基準の部分修正案を完成させるために作業部会が設置された。

この諮問委員会のF I G側のメンバーが交替を申し出たときは、第4分科会長が各国に候補者を推薦するよう呼掛け、その候補者名簿から会長が、諮問委の協力を得て選出することが同意された。

次の委員会は1985年4月22～26日にカナダ水路部の Conference に続いてハリファックスで開催されることになった。

3) 第2回国際水路技術会議が、今年の9月3～7日にイギリスのプリマスで、国際水路学会と英王立登録測量技術者協会の共催で開催され、50か国余から約450名が参加して38編の論文発表があった。

4) 1984年3月23日に作業部会416(水路測量機器のカタログ作成)の部長から各メンバーに作業計画と彼の意見を文書で通知し、7月にカタログの第2版用アンケートを配布した。その第2版が9月に完成し、前記第2回国際水路技術会議の会場で販売できるようになった。この版には、新しく流速計の章が追加された。会期中の9月6日に作業部会の会合を開き、第2版の追補を来年7月に発行すること、ならびに第3版は音速度計・採泥器及び六分儀に関する章を設け

て1986年のトロントにおける第18回F I G大会のときに発行することが同意された。

5) 昨年の第17回F I G大会で採択された決議R 403に基づいて設立された作業部会417は、現場処理及び海図作成の両段階で行われている数値データからの水深選択と地形表現について各国のあらゆる方法を研究することになっている。その第1回会合は本年4月にアメリカのロックヴィルで開かれ、最初の情報収集手段として簡単なアンケート方式をとり、その結果を来年2月にまとめる。

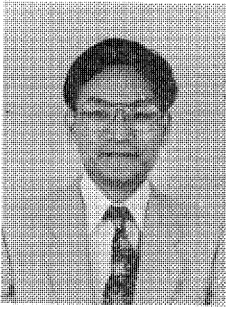
第2回会合が今年9月5日にプリマスで開催され第4分科会の10名のメンバーが、研究の目的と範囲、情報収集及び水深選択ならびに全体的日程について検討した。内容が複雑なため、トロントで開催される第18回大会に提出する報告は、現場における処理に関する部分にとどめて、海図作成に関する部分は1年後に報告することにした。

6) 今年の9月5日にプリマスで第4分科会の会合を開催し、日本、オランダ及びマレーシア(会長・副会長及びセクレタリ)のほか、カナダ、イギリス、アメリカ、スウェーデン、ドイツ、フランスの各国から合計12名がトロントにおいて1986年に開催される第18回大会における第4分科会の活動計画について討議した。

6. むすび

今回のF I G常置委員会そのものは、わずか3時間弱のセッションが3回開かれ、単なる事務的な議事内容であったにもかかわらず、これに付随して行われた開会式・閉会式・技術見学会・シンポジウムに加えてレディースプログラムやレセプションさらに当然のことながら登録事務・案内事務・会議運営事務等6日間に多種多様な作業が行われたが、これらに関する基本的計画・予算計画を始め、詳細な計画ならびに各作業の実行について、1年以上前から準備を開始し、会期の1週間前から終了後までは特に日本測量協会の尾藤さん・アジア航測の林さん・国際航業の池島さん、パスコインターナショナルの黒田さん・朝日航洋の宮下さんをはじめ、法政大学大嶋教室の学生諸君ならびに交通公社の皆さん方の献身的協力をいただいたので、立派な会議ができ各国参加者から絶大な称賛を得た。

ここに、これらご協力をいただいた皆さんを始め、会議運営の関係者ならびに測量船「拓洋」の見学に際してお世話願った海上保安庁水路部の諸氏に深甚な謝意を表します。



新海洋秩序と海洋調査

菱田 昌孝*

1 古き良き時代

約40億年の歴史を持ち、すべての生命の起源、現在の生命を支える母なる海は、古くから漁獲、航海の場として何の制限や規制もなく自由に利用されてきた。しかし、16、17世紀の海洋列強諸国が広大な植民地を建設し海上通路（水路）の支配を狙い互に戦火を交え、時には広範な水域につき自国の支配権を主張したため、法による統治が必要となった。1609年オランダの法律家グロティウスは「公海の自由」の原則を提唱し、「海は漁業や航海の方法によって涸渇しない」と述べ、一般に沿岸3海里以内の狭い海域及び国内水域を除いてはすべて公海であり、航行、漁業の自由が国際慣行として承認された。この原則は海上の平和と秩序維持に役立ち通商を促進させ、広大で世界を一つに連係している海を人々に認めさせ、伝統的な海洋自由の古き良き時代を象徴するもので、当然海洋の科学的調査も自由であった。

2 海洋開発と海洋法条約の制定

現代の技術革新、科学的知識の集積、資源エネルギー使用の増大、土地利用の拡大等の諸要因により海洋利用と開発が活発化し、海洋汚染が深刻になったときから、海洋の自由を大幅に制限する考え方が提唱されるようになった。海底の石油・天然ガス、マンガン団塊・燐灰石、熱水鉱床等の発見と採掘、海底ケーブル・パイプライン敷設、膨大な量の産業廃棄物、核・放射性廃棄物の投棄、軍事・平和利用を問わず近代装備観測船により行われる海洋調査、巨大タンカー、危険物積載船による大規模輸送、大規模・組織化された漁獲等は海の乱開発、過剰使用を招き、深刻な海洋汚染、生態系破壊を生み出した。今や我々はグロティウスの涸渇しない海ではなく、海洋空間と資源は有限であることを痛感している。国土が狭小で資源の無い我が国は海洋の利用・開発なしでは生存・発展できないこと、海洋の乱開発の結果は極めて危険な被害を国民が受けることを良く知っている。最近の約20年間に

* 海上保安庁水路部監理課

人類はその技術によって、海の魚を絶滅させるまで徹底的に捕獲し、魚貝類・鳥類の海洋生態系をはぐくむ海、保養や居住に利用するための美しい海岸地帯を破壊・汚染し、海洋循環と酸素供給により温和な地球の気候を形成している海洋系を大きく狂わせ異常気象を引き起こすことを可能にした。

世界各国は海の乱用を防ぐための管理と自国の保有する権利を確保するため1958年ジュネーブに集まり海洋法条約の制定を検討した。1974年カラカスの第3回海洋法会議は領海、排他的経済水域（EEZ）・排他的漁業水域（EFZ）、大陸棚、国際海峡などの管轄海域の定義と範囲、海底鉱物資源の採取と保護、海洋環境保全、海洋の科学的調査などの主要問題を成文化し、1982年モンテゴベイにおいて海洋法条約は採択され、日本は1983年2月署名した。1984年11月現在署名138か国等、批准14か国等である。

3 海洋法条約に係わる問題点

海洋法条約の制定は25年の長年月を要したように実に複雑で困難な数多くの問題点を包含している。その主なものを箇条書きにすると、

(1) 主要海洋国は軍事、漁業、貿易、鉱物資源採取の面で地球規模の行動を続けるため自国の軍事的・経済的利権と航行自由を確保するよう、沿岸国の主権制限を望んでいる。

(2) 特に深海底資源の権利と開発方式につき、米英仏西独の各国は発展途上国の主張する1969年国際海底開発禁止の決議を無視し、私企業によるマンガン団塊の採掘等を認める立場を採り、海洋大国の米国すなわちレーガン大統領は海洋法条約に反対し署名を拒否している。

(3) 発展途上国及び広大な海岸線を有する国家の多くは、資源等の管轄権の保持と海洋汚染の規制、海洋科学調査の規制の拡大を望み、大陸棚、200海里水域の権利の沿岸国への帰属、深海底開発に関する規制を主張し、海洋先進国の主張と対立している。

(4) 海洋開発・航海の自由と海洋汚染防止は二律背反

の命題であって相互に関連した処理方策が必要である。すなわち、沿岸国の開発権利と環境保全義務は表裏一体のものとして、管轄海域内外での明確な仕分けをした制度を打ち立てる必要がある。

(5)管轄海域の画定、例えば領海幅員、直線基線の引き方、200海里及び大陸棚の中間線・限界線の引き方が隣接国同志で異なる。また、国際海峡における沿岸国の権利と無害航行の自由が対立している。

(6)海洋科学調査の自由は、学術調査の名のもとに、軍事、資源開発、管轄海域画定を目的とした調査が行われたり、その差異が明確でなく沿岸国の不利益となる外国の戦略的、商業的利用に使われたり、調査により海洋汚染が生じたりする可能性があるため、沿岸国の管轄海域内での調査は制限されるが、規制方法等が各国により区々である。

しかし問題点をほらみながらも海洋法条約は今や60か国の批准を待ち発効を迎えるのは数年以内と予想され、海洋先進国である我が国も急ぎその準備を済ませる必要があるが、領海12海里、排他的経済水域200海里、人類共同の財産としての深海海底などの原則は世界の大多数の国が認める形となっており、海洋法条約の運用は近いものと考えられる。

4 我が国の海洋調査と海洋開発

戦後、海上保安庁水路部は伝統ある総合的な海洋調査機関として我が国の海洋調査を主導してきたが、水路業務法で明記された水路測量の権限に比して、海象観測の分野は独占的ではなく、目的を異にする気象庁、水産庁と協力・競合する形で推進してきた。しかし、1970年ころ我が国に技術革新による海洋開発時代（第一期）の幕明けが訪れ、科学技術庁、運輸省、通商産業省等に相次いで海洋開発組織が新設・拡大されるとともに海洋科学技術センターの発足、資源調査船「白嶺丸」建造、水産庁調査船「開洋丸」進水などが行われ、並行して国土地理院が沿岸海域調査と称し小規模ではあるが海底地形・地質、海象・水質調査を行うようになった。また、防衛庁は観測艦「あかし」建造等により海洋観測の充実を図った。さらに開発と環境保全につき国土庁、環境庁が新設されるにいたり国土庁調整費による海洋調査、環境庁などによる海洋汚染調査が実施された。

一方、沿岸域の開発を進めている運輸省港湾局、建設省河川局、農水省漁政部等は港湾・海岸・漁港の整備事業に必要な海洋調査を実施しているほか、地方公共団体は海洋土木事業等の海洋調査を実施している。こうした海洋調査は、1960年ごろから増加した民間調

査企業により受託調査として大部分が実施されたが、沿岸の電源開発、埋立、巨大橋建設などの環境アセスメント等に必要水深・地形・底質・水質・沿岸流・潮汐・波浪・海洋生物など総合的な海洋調査とデータ解析も民間企業が行うようになっている。

現在は、海洋汚染防止条約、国際海上捜索救難条約、海洋法条約等が世界の海に適用される新海洋秩序の時代に突入しており、沿岸域の開発においても高度経済成長時代の重化学、鉄鉱・金属、石油コンビナート、自動車などの産業立地ではなく、低成長時代にふさわしい釣り・潜水・プレジャー船・マリナー等の海洋性レク基地、石油備蓄、海上都市、海洋牧場などの空間利用が主流となる第二期海洋開発時代を迎えつつあると思われる。これに関連した基礎的海洋情報は国で整備する必要があるが、個々の海洋調査は民間ベースで行うのが望ましい。では、国で行うべき海洋調査とはどのような種類の調査をいうのであろうか。

5 海洋法条約と海洋調査

狭小な花綵列島に1億2千万人が生活する我が国は海洋に四囲をとり巻かれ、その平和と独自性は豊かで美しい海によって守られている。しかしこの海は海洋自由の原則が崩壊し、分割と管理の海洋囲い込み時代の到来を告げている。

海が無限の広がりを持つという考えは既に過去のものである。例えば、米国は1983年3月大統領声明により200海里EEZを主張し、ソ連は1984年2月最高会議幹部会令により200海里宣言及び同年2月極東地域領海基点の通報を行っている。殊にソ連の領海基点の通報は海洋法条約の直線基線、すなわち湾口閉鎖線(24海里)の引き方とは大きく違っており衝撃的なものである。歴史的湾の解釈も自国に最も有利なように大規模な設定となっている。また、東シナ海の大陸棚について中国は、日本の主張する中間線を越えて沖縄トラフまでを含むより広範な海域を主張する恐れがあり、石油・天然ガス・熱水鉱床など有用な海底資源を内包する可能性が高い海域であるため、この線引きは我が国にとり最重要な問題である。さらに韓国軍隊が実効的に不当占拠する竹島、ソ連が返還しない北方四島は領海や中間線の線引きに大きく影響している。その他、韓国との対馬海峡における漁業中間線、領海の沿岸域直線基線など海洋境界画定の係争問題は枚挙にいとまが無い。

結局、資源調査等は民間で対応可能であるが、管轄海域の画定及び海洋管理に必要な海洋調査は国で行うべきであろう。水路部では40海域にのぼる大陸棚調

査、総数545海域に及ぶ沿岸の海の基本図調査、27海域の離島測量、人工衛星による10か所の海洋測地など、領海・大陸棚・200海里海域など管轄海域の画定に必要な基礎的調査を実施しているが、新鋭測量船の「拓洋」1隻のみでは、未調査の海域があまりに多いため、海洋法条約発効のペースに大幅に立ち遅れている現状である。

6 外国人等による海洋調査

本格的な海底調査が可能な船として我が国では「拓洋」が知られているが、これは精密な測位システムとナローマルチビーム測深機(シービーム)、マルチチャネル音波探査装置などの近代的測量システムを備えているためである。米国のラモント研究所の観測船はシービームを装備しているが沿岸警備隊、地質調査所の船舶もこうした機器を装備して海洋法時代に対応しようとしている。最近問題となったのは、我が国周辺での外国調査船による海洋調査である。日本の周辺海域は、ウェグナーの大陸漂移説と密接に関連する海洋底移動説として名高いプレート・テクトニクスの検証を行うにふさわしいモデル海域を多く抱えていることから、世界の地球物理学者、海底地形・地質学者たちが深い関心を示していた。すなわち、房総沖の日本海溝付近にある三つのプレートが衝突する三重会合点、鹿島海山の沈み込み、日本海での海底沈下、沖縄トラフでの海底誕生等の仮説や現象の確認であり地殻運動理論、地震火山活動予知の進歩に大きく貢献するデータが、この特異な海底を調査することにより得られることが期待されていた。

仏、西独の学者達は日本の学者達と話し合い、世界で最も興味のある海底活動を示す海域の共同調査を提案した。彼等はシービーム等を搭載した新鋭調査船を既に保有しており世界の海の海底学術調査、資源調査に実績を示していた。しかし日本の調査海域は領海、大陸棚等の日本の管轄海域を含むこと、東シナ海の沖縄トラフは日本と中国・台湾の主張が異なる係争海域であることを彼等は知っており、調査を可能にする妙案として各国の学者を乗船させ共同調査の形を採ることとした。かくして仏はジャン・シャルコーを日仏共同調査KAIKO計画等の主役として登場させた。ジャン・シャルコーは東大海洋研、山形大、琉球大等の研究者を乗せ、相模・南海トラフ、三重会合点、日本海秋田沖、沖縄トラフの調査を1984年6月～10月の間に次々と実施した。また、西独はゾンネ号をハンブルグ大学が用船し、北大、東大海洋研等の研究者を乗船させ九州南西方の海域で海底地震探査を含む海底地下

構造調査を実施した。

こうした日本の管轄海域内で行われる外国船による海洋調査に関しては、純学術的と称しても、管轄権の主張や資源探査資料として政治的・商業的に転用される恐れが十分にあるものについては、沿岸国が無害通航と見なさない場合が一般的で、調査を拒否できる。この調査は日本人共同研究者の同乗と部内協力を行って原データをすべて日本側に提供することなどを条件にして、外務省科学課より口上書を交換し調査の実施主体が友交国であるため、特別に認めたケースであった。

我が国は領海および接続水域に関する条約を批准し領海法を設け、漁業専管水域についても法的に規定しているが、外国人等による海洋調査に関連する国内法を持たず、排他的経済水域や汚染防止ゾーンの設定などを行っていないため、明確に外国船を規制する手段が示されていない。韓国やソ連は外国調査船による海洋調査を有害な通航と認め国内法を整備し領海内や管轄海域内の調査については拿捕、抑留などの強硬措置が執られることを明文化している。

残念なことにジャン・シャルコーの日本での最終航海やゾンネ号の調査では、台湾人を乗船させたり、原データを日本側に提出しなかったり、一部領海内の調査を実施したりで約束不履行が随所に見られるので、今後の厳しい措置と次期調査の的確な規制が是非とも必要である。

また、日本人研究者もこうした海洋調査の重要性を認識していないため、国益の保護に係わる調査については慎重に対応するように十分啓蒙する必要がある。

水路部では現在、外国人等による海洋調査についての対処方針を作成中で関係各省の合意、外務省による承認、大学・研究所への周知が早急に必要であり、今後の指針となることが期待される。

7 最近の海洋調査による成果

最新鋭外国調査船に優るとも劣らない「拓洋」は1983年8月就役し、孤軍奮闘しているが、その性能は同年12月の調査で直ちに示された。すなわち、犬吠埼沖約150kmの日本海溝にある第1鹿島海山の西半部が海溝に潜り込んでいる様子をシービームと音波探査装置(12ch)により明らかにした。これは太平洋プレートがアジアプレートに沈み込む説を裏付けている。

第2に「拓洋」は1984年2月には西太平洋海域共同調査に参加し世界最深と言われているマリアナ海溝西部のチャレンジャー海淵の海底地形の詳細を明らかにし、世界最深部は10,924mであることをつきとめた。

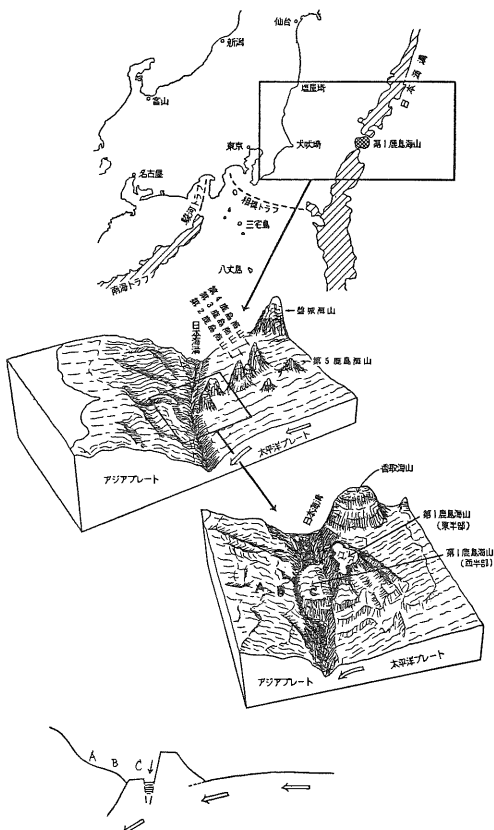


図1 第1鹿島海山付近調査結果

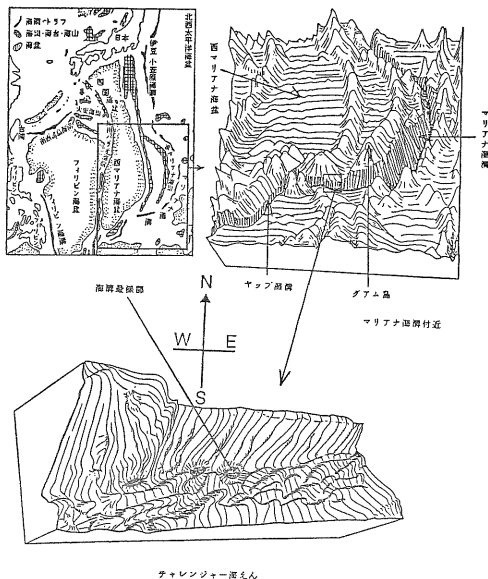


図2 マリアナ海溝最深部調査結果模式図

第3に同年5月日本海溝の最深部についても縮尺5万分の1の海底地形図を作成し、水深は8,020mであることを示した。ただし、伊豆・小笠原海溝及び千島・カムチャッカ海溝の最深部については未確認である。

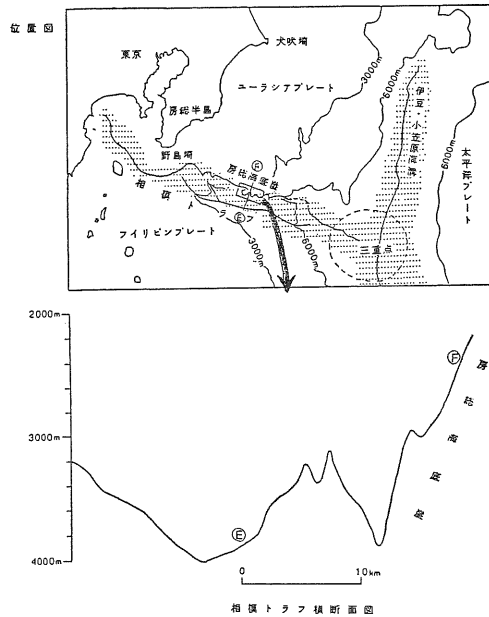


図3 房総海底崖の詳細調査

第4に同時期の地震予知計画の海底地形・地質構造等の調査で房総海底崖の地形は、過去に細長い窪地の連続だと思われていたが、一連の大規模な海底谷であることが判明した。縮尺5万分の1の海底地形図で表現したところ、この海底谷は相模湾北部から、伊豆小笠原海溝の海溝底まで全長約330kmにわたって続いており、房総海底崖の南で著しく蛇行している。この蛇行部分は幅約2~5kmで谷の深さは深い所で500m~1,000m以上に及ぶ。この発見は画期的なものとして地球物理学者から評価されたが、ジャン・シャルコーの三重会合点調査結果と合わせ成因が検討された。

第5に「拓洋」の主題ともいうべき大陸棚調査においては沖大東島海域調査で線引きに必要な海底地形・地質データを多数得たほかマンガン団塊採取に成功した。

第6に日本海中部地震震源域調査では、奇妙な小海丘の存在を明らかにし、現在地質構造を解析中。

僅か1年程でこれだけの事実を明らかにした「拓洋」にも数多くの競争相手が居る。前述のジャン・シャルコー、ゾネはもとより、新造の6,000m級潜水船「ノーチール」、中国の「科学1号」、「しんかい2000」と母船の「なつしま」、双胴海上作業船等である。これ

らのライバルより先がけてこれからも成果を示し続けるのが「拓洋」の任務ではなく、我が国の利益にかなう海底地形・地質情報を着実に整備し、国際舞台でその信頼性と発言力を得ることが真の任務であろう。

「拓洋」以外の海洋調査の成果は何かあるかと問われれば、やや古くなるが我々は昨年海上保安白書に掲載された日本列島の位置が、世界測地系に比して海図上で北西に約470mズレているという下里レーザー観測成果を答える必要がある。離島の位置を正確に決める作業も着々と進められているが、洋上位置と海図位置の正確な比較が今後ますます必要となるので測地衛星GS-1の観測も広い意味での海洋調査に含まれるであろう。また、最近の「昭洋」のヒットは大蛇行消滅に必要な情報を提供したことだ。しかし海況の予報は静的な地形・地質情報の提供より困難であり、今後も観測の継続が必要である。

8 海洋調査の将来展望

科学技術にとって重要なことは積み重ねであるが、観測手段の改良、開発が新事実の発見に大きく貢献している。水深測量でいえば、昔は錘(点=0次元)、今は音響測深(線=1次元)、これからはシービーム(面=2次元)、音波探査(断面=2次元)、等の組み合わせによる三次元把握が可能となる。豊富なデータにより今はカラー三次元図の海底地形表現が一般化してきた。こうした優れた観測手段は、採泥、深海TV、潜水船、地殻熱流量、海上重力、地磁気などのデータを総合的に解析することにより時間軸まで含めた四次元の解釈を可能にする。例えば駿河トラフ、南海トラフの海底調査、地震観測データの総合解析により地震発生機構の解明に資する。また、海溝域の海底地下構造調査を行い同様の解明を行う等である。

次に海象観測で見れば、昔は採水器や驗流器による測点観測を続けたが、今はCTD、XBT、漂流ブイ、音波ログ等の連続観測が一般化している。これからは人工衛星によるリモセン技術、光ファイバーによる多点監視システム、音響トモグラフィーによる海況把握など二次元から三次元の観測システム構築が進む。すなわち、海洋空間を点と線の探査から、面と立体への把握に観測手段が変貌を遂げるであろう。しかもリモセン技術のように極めて広範囲を同時的に探査する技術により時間-空間変化解析が可能となり予知、予報技術が飛躍的に進歩する。例えばIR(赤外)画像、マイクロ波データにより黒潮変動の時間的変動を追跡して、漁場予知、気象予報、海運経済ルート選択等に役立てるほか、海洋の油汚染、危険物漂流の時空変化を把握し海洋汚染防止、海上災害防止に役立てることが可能になる。

また、地球規模の大循環プロセスを明らかにするとともに、環境変化の許容限度を解明し、生態系の破壊を防止することが期待される。

9 海洋の予測と予知の時代へ

水路部は明治4年の発足以来、海図を刊行する機関としてその独自性を主張してきたが、これからは海洋調査に関する学術・技術上の知見と海図・水路誌だけでなく広範な海洋情報とデータを集積し、我が国の海洋調査のトップランナーとしての主導的役割を果たすことと、国内海洋調査企業の技術・情報分野の指導者としての地位を確立することが必要である。

変動する海洋と海洋底を把握し、現状を通報するとともに、海洋の予測と予知の時代に生き残るためには、先端的な調査技術の採用と提供システムの確立を続けていかなければならない。

○ 海洋調査協会主催講演会

10月16日1400から海上保安庁水路部7階大会議室において海洋調査協会主催の講演会が開催された。

講演は、運輸省港湾局技術指導官中山茂雄氏が、「我が国の海洋調査の現状と動向」と題し、運技審第11号答申と港湾の海洋調査について①海洋調査の推進方策、②海洋データ管理の推進方策、③港湾の海洋調査について述べられ、続いて海上保安庁水路部企画課長佐藤任弘氏が、「わが国の水路業務の展望」と題し、①背景、②現状と展望、③新海洋秩序時代への対応、④海洋の利用開発への対応、⑤地震予知等の防災業務、⑥国際協力について解説した。会は参会者多数で盛会であった。

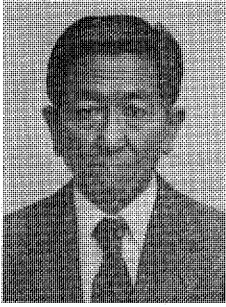
○ 日本水路協会主催講演会

(1) 10月18日、水路部大会議室において「光ファイバセンサの基礎と海洋への応用について」と題して、工業技術院電子技術研究所標準計測部長根本工学博士が講演した。なお、講演会後今後の問題点について討論が行われた。

(2) 11月13日、水路部6階会議室において「最近の海洋学と音響計測について」と題して、防衛大学校名誉教授久山多美男氏が講演した。

○ 水路業務PR

10月13日に海上保安庁企画、日本短波放送の放送による「海の安全メモ」に石尾常務理事が「水路図誌の利用について」のタイトルで出演した。



浮泥と航海上の安全水深の問題について

—ヨーロッパにおける事情を中心として—

杉 浦 邦 朗*

1 港湾における浮泥の問題 (はしがきに代えて)

国際水路局は1982年に「水路測量のための国際水路機関規範と深海水深の区分基準」を発表したが、その第1部には、港湾および航路において実施される水路測量の測量縮尺・測深密度・測位・水深・底質・潮流流についての規範が示されている。しかし、これには泥の分布する海域における測深についての技術上の準拠規定は何もない。それは現在では水路測量における水深の測定は音響測深機を使用して行うものであることが前提条件になっているためであろうか。また、このことは国際水路機関の技術決議の中にも一切取り扱われていない。

それに対して、わが国においては海上保安庁が行う水路測量について、庁内規程である業務準則ではあるが、「測深は音響測深によるが、これによれない場合は錘測等によることができる」としている。また、その細則で、使用される音響測深機の性能について、発振周波数を90～230㎐とする等の技術上の細部規定がもられている。それらはほとんどの海底では岩盤もしくは固い堆積層の表面とその上の海水の部分との間の境界面が音響測深機によって鮮明に確定できるという判断から決めたものである。

しかるに、港湾の海底がこのように岩盤もしくは固い堆積層ではなくて、極めて微小の粒子からなる泥で、特に有機物が膨潤して混在するような場合には、堆積泥上面の粒子は十分に水と混合し浮遊状態にあると見なされるために、泥の表面の境界は明確ではなく、水深の決定はかなり難しい。この場合、下層にあっては泥質堆積物は固く締まっているが、上層ほど含水量が増大し堆積物の単位体積当たりの密度は減少する。そして、これは含泥海水と堆積泥との中間の性状、すなわち、粘性流体の性質を示す。この状態を「浮泥」という。海底がこのような浮泥である場合には、音響測深

機の記録は凹凸が極めて少ない代りに、泥の性状によって記録のエコー幅が相異したり、場所によっては記録が層状を呈し多重記録を示すことがある*1)。

大脇*2) がこの浮泥について、かつて、問題提起を行ったように、海底の泥質堆積物の動的特性についてはより下層の締った泥は弾性を示すが、浮泥は粘弾性を示すと考えられ、表層においては、組成粒子は水と混合して懸濁し、自由に流動して溶液に似た状態にある。したがって、このような環境にある海域において航海上の安全水深を決定するためには特別の配慮が必要である。そこで、考慮すべき課題としては

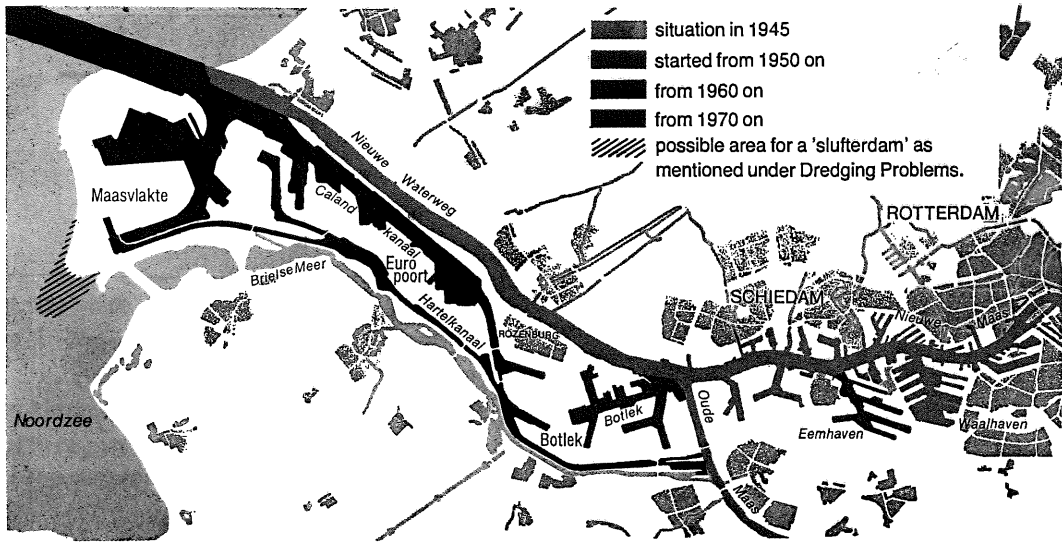
- ① 泥の海底の場合の航海上の安全水深とは何であるか
- ② 水深を決定するための最も有効な方法は何であるか

の二つが考えられるが、その第1の課題について、航行上の安全水深は航海の保安と経済性という二つの見地から定義されるべきであろうから、水深は出来るだけ深く決定すべきである。その際には、船体の運動が泥により妨害を受けたり、船底が泥から受ける圧力によって損傷を受けることのないよう参酌されなければならないし、同時に港湾管理者の立場も考慮しなければならない。

当然のことながら、航海上の安全水深は密度や濃度といった泥の物理学的パラメータと関係するので、船底を損傷する限界密度がわかっているならば、その密度の面の深さを航海上の安全水深と定義することも可能であろう。それには泥質堆積物によって生ずる損傷に関するある種の実船実験か模型実験が必要である。さらに、第2の課題は、ある特定の密度をもつ泥層の深度を重錘や音響もしくはその他の方法を用いて決めるにはどのようにしたらよいかということである。

世界中の多くの重要港湾およびその進入航路はこのような泥質堆積物および浮泥の問題を抱えている。例えば第1図に示すオランダのロッテルダム港ユーロポートでは荒天時に堆積物の流入で音響測深機で検知可能な3m以上の泥の層を生成することがある。そのよ

* 朝日航洋株式会社理事
前海上保安庁水路部長



第1図 オランダ ロッテルダム港

うな泥層が形成されるためにスーパータンカーの通航が一時禁止されたことがあるという*3) (写真1)。

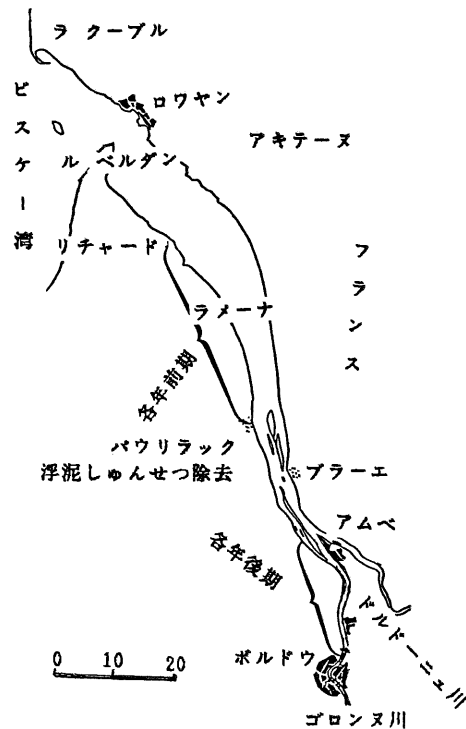


写真1 ロッテルダム ユーロポート

(左側の主航路カランド水路は、手前からベルネックス港区、第4石油港区、第5石油港区へと通ずる。最左端はロッテルダム航路、右上側はハーテル運河)

また、フランスの最大の河川港であるジロンド川のボルドウ港においても、3m程度の浮泥層が季節によってはよく形成されるので、第2図に示すようにジロンド河口部を含むリチャードからパウリラックまでの間と、アムベからボルドウの間とを毎年それぞれを維持浚渫しなければならないという*4)。

前述したところの港湾管理者の立場であるが、港湾



第2図 フランス ボルドウ港付近

管理者は自から管理する港湾の航路および泊地について航海上の安全水深を維持する責務を有するわけで、堆積泥の状況調査から浚渫に至るまでその任に当たるのが普通で、浚渫に当たっては、通常の方法によれば低密度の堆積泥まで処理しなければならないが、無視できない財政的な負担となる。例えば、ロッテルダム港の

場合には同市公共事業局の常時維持浚渫を図っているが、年間に浚渫廃棄する泥の量は1500万 m^3 に達し、経費にして約225億円にのぼるといふ。

わが国にもこのような特定の底質をもつ港湾が多く、かねてより水路部はこの種の問題に関心を持ち続けていた。そして、大脇^{*2)}は小向等^{*1)}の実験結果に基づいて、「航海上の安全水深を決定するための定められた方法が確立するまでは、試行的に

イ 使用する音波の周波数を50~70kHzとする。

ロ 基底に受ける圧力が0.01 kg/cm^2 であるような底面に平板をもった重錘を使用する」

ことを提案した。彼のこの考えは国際的に受け入れられることはなかったが、その後水路部で行われた実験結果を加味した上で前述の水路測量業務準則の細則の中に独自の方法を規定して、これにより浮泥層の調査を行うこととしたものである。それには底面積113 cm^2 、重さ約27kgの円錐形の重錘および反射板を取り付けた、いわゆる浮泥層調査用コニカル・レッドを用いる。そして、浮泥層の厚さの測定はこのコニカル・レッドを静かに海底に降下させ、沈下が止まった状態の時を利用して行う。測定の結果から浮泥層調査図を作成することとなっている。

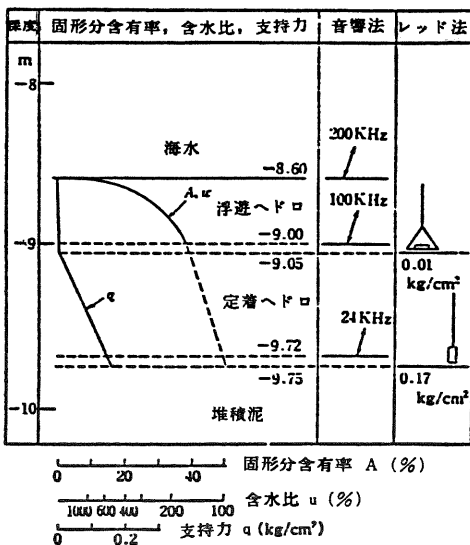
一方、大阪湾広域臨海環境整備センター^{*5)}は浮泥層について次のような見解をもっているようである。それは、海底の泥は、その支持力(強度)・密度・含水比等から、浮遊ヘドロと定着ヘドロとに区分できるが、音響測深機で測深する場合には低い周波数のもの

ほど高い含泥率の層に反射面をもつので、過去の探査結果を模式的に表わした第3図に示すとおり、周波数の比較的高い200kHzでは水と浮遊ヘドロとの境界面、75~100kHzでは浮遊ヘドロと定着ヘドロとの境界面、15~30kHzでは定着ヘドロと堆積泥(本来の地盤)との境界面と、それぞれほぼ対応するから、200kHzの音響測深記録が浮泥層の上面を定めるものとすれば、他の条件の音響測深機により求めた水深と200kHzの音響測深機による水深の差が、与えられた条件の場合の浮泥層の厚さであるというものである。

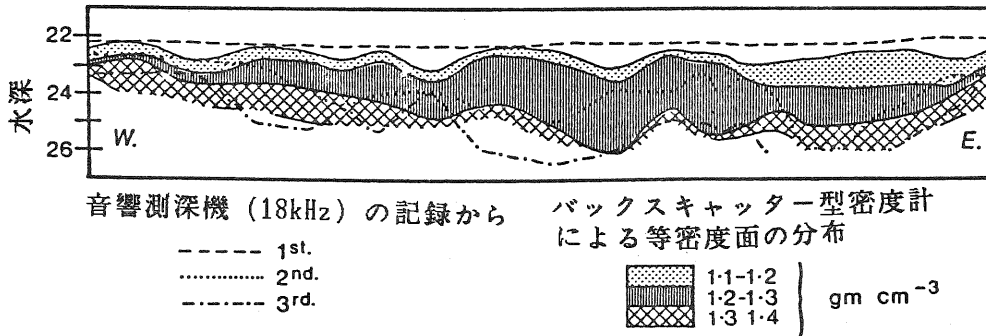
水深測定に錘測技術を用いていた初期のころには、特殊な浮泥用レッドが考案されたりしたこともあった。音響測深機とこれとを併用しようとするのが海上保安庁水路部の立場であり、これに対して、大阪湾広域臨海環境整備センターは完全に音響測深機だけに頼ろうとする考えを採用した。しかし、音響測深の記録は、後述するように、媒質の密度と音速の変化率と必ずしも明確に対応するものではないばかりでなく、操船に影響があるであろう力学的特性を加味した浮泥層の深度に変換できないため、音響測深だけの情報からは現在のところ航海上安全な海底を決定することはできない。第4図は、イギリスのタントンにある海洋研究所とオランダ運輸公共事業省のホーク・ホン・ホルンドの事務所がユーロポートのカランド航路で、1974年に行った共同実験の際に得られた音響測深の結果と海底泥の密度分布との比較例であって、両者の間に顕著な差異があり、音響測深機が浮泥内の密度構造をモニターするには不十分であることを示している^{*3)}。

W. R. パーカーとR. キルビー^{*6)}も音響測深機の記録から水深をいかにして摘出するかが重要であることを指摘すると共に、彼等は更にこの問題を解明するには、浮泥層がもつ航行船舶の船体への抵抗に関して2種の研究を必要とするとして、その第1は、理想的環境の中での浮泥層のもつシヤ・ストレスまたは粘性の測定であり、その第2は密度構造についての研究である。しかもそのいずれもがこれまでの水路測量技術で得られるものではないと述べている。

こうした論文が5年前オタワで開催された第1回国際水路技術会議で、R. キルビーによって報告されたが^{*3)}、今年9月にイギリスのプリマス市で開かれた第2回の同会議では、フランスのボルドウ港湾局のJ. グランブラン等による泥の海底における航海上の安全水深の測定についての論文^{*4)}が提出されるということで、浮泥層の問題はヨーロッパの関係国で依然として多大の関心を持たれていることを知った。そこで、



第3図 音響法・レッド法による測深結果とヘドロの性状(大阪湾広域臨海環境整備センターによる)



第4図 音響測深の結果と浮泥の密度との比較例

このプリマスの国際水路技術会議に出席できることとなった機会を利用して、イギリス、オランダ、西ドイツにおける浮泥層問題について、特に港湾局における取り扱いについて調査することとした。そして、イギリスはロンドンの東にあるエゼックスのチルブリーのロンドン港湾局テムズ分局を、オランダはロッテルダム市の公共事業局を、西ドイツはハンブルグ市港湾局をそれぞれ訪問する計画を立て、この外にも必要があれば質問書をそれぞれの港の港湾管理者にも送付して、この問題を調査しようではないかということで、これまで事前に承知したことを基礎にして質問書を作成した。若干の国の若干の港湾局に回答を依頼したが、ロンドン港湾局以外はまだ返答をもらっていない。回答を待って、いずれ別の機会にこれをまとめてみたい。

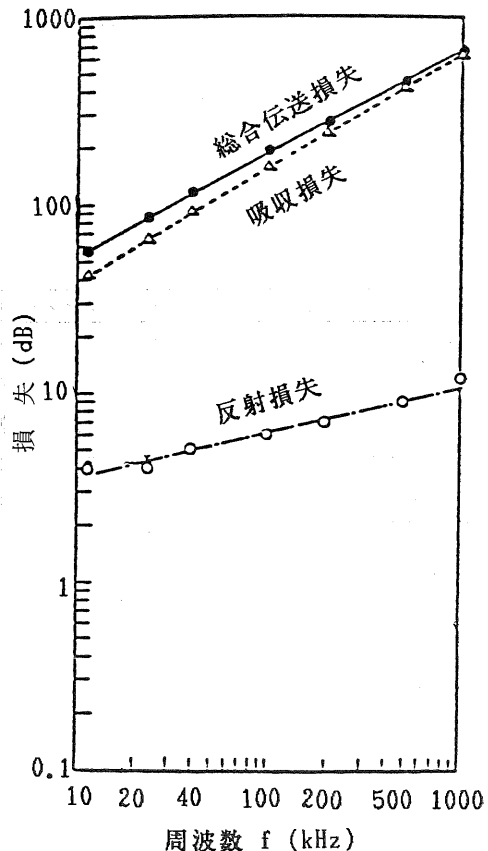
今回の調査結果の報告は、それぞれの国のそれぞれの港における浮泥の問題の処理状況を中心に、それらに関連する調査技術についても触れることとする。

2 浮泥の音響学的性質

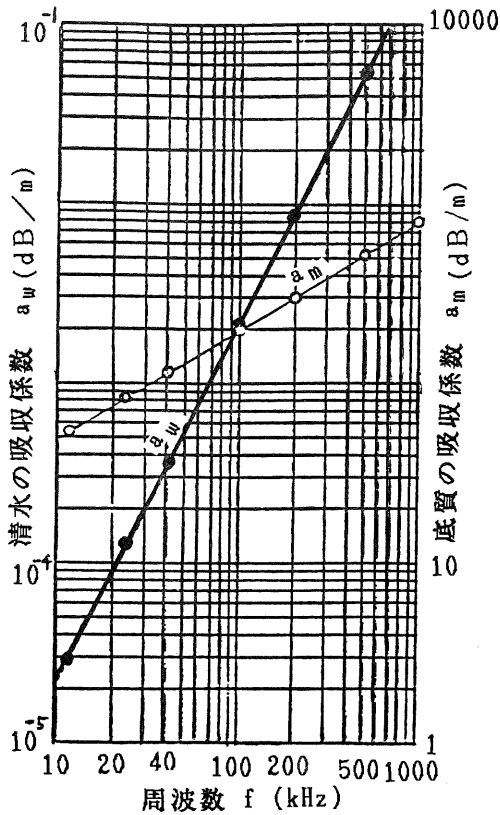
2.1 浮泥の超音波反射・透過特性

前述したように、海底が軟弱で浮泥のある港湾で水深測量を行う場合、使用する音響測深機の周波数の違いにより超音波の海底からの反射特性がそれぞれ異なり、それが記録による測得水深に相違を生ずる原因となっている。港湾技術研究所の木原*7) は音響装置として7周波方式の超音波探査機を使用し、浮泥のモデルとしてフライアッシュ（粒径が200メッシュ以下の粉末で比重が約2.04である）を用いて浮泥層における超音波の反射・透過特性を求めた。この超音波探査機は発振周波数を11.5, 24, 40, 100, 200, 500, 1000 ㎐の7段階に切り換えて任意の出力で発振できる。指向角は極めて小さい。

反射特性は、媒質が清水で底質が鋼板のときの各周波数ごとのマージンテスト法によって得た値と、底質にフライアッシュを用いたときの値との差で求められる。また、水底に水中受波器を設置すれば前と同様のマージンの差から底質の吸収特性が得られる。第5、



第5図 各種損失の周波数特性

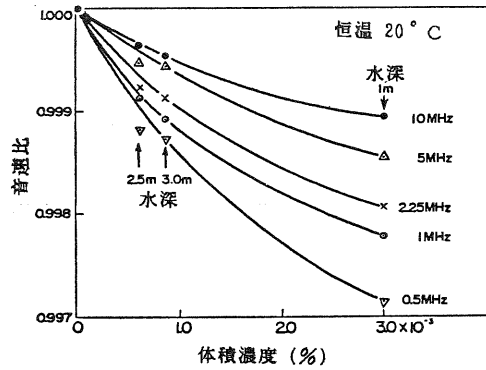


第6図 吸収係数の周波数特性

6図はこのようにして得られる反射損失および吸収損失を周波数ごとに示したものである。この図から吸収係数は第6図に示すように、 $L_m = 1.75f^{0.27}$ および $a_m = 12.5f^{0.6}$ と得られる。したがって、見掛けの比重が約1.5のフライアッシュ底質（フライアッシュの投入量と清水中のフライアッシュ沈澱層の厚さから見掛けの比重が求められる。沈澱層の厚さは3.7kgのレッドで約30cmの円板つきレッドで計測する）の反射損失はほぼ周波数の0.3乗に比例し、吸収損失は0.6乗に比例するといえる。

2.2 浮泥を含む海水中の音速

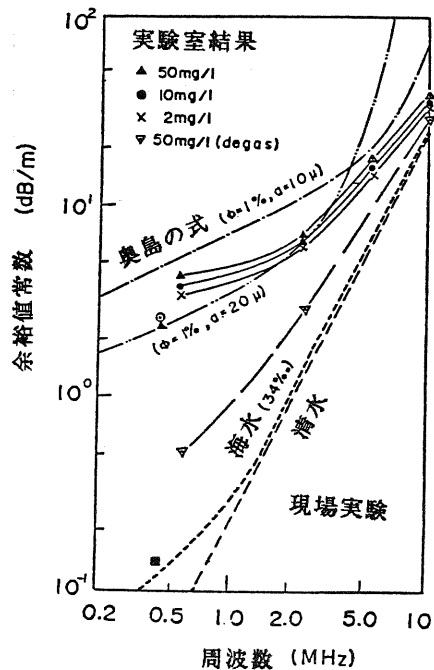
小川^{*)}等によると、各深度における音速はいずれも周波数が増大するに従って増加する傾向にあるが、この結果を用い、周波数をパラメタとして音速比と体積濃度との関係を求めた結果が第7図である。同図は粒子の濃度が増加するにしたがって音速比が減少する割合は周波数によって異なることを示している。この関係はカオリンを用いた人工の浮泥についても同一の傾向が見られ、また、U. J. Urick の計算結果とも傾向が一致しているという。



第7図 浮泥を含む海水の音速比と浮遊粒子の体積濃度との関係

2.3 浮泥を含む海水の余裕値

浮泥の境界層の音響反射特性を求めるには音源と境界層の間の音響の余裕値常数が必要であるが、浮泥を含む海水中の音の余裕値常数と周波数との関係を求めた結果が第8図である^{*)}。余裕値と泥の濃度との間

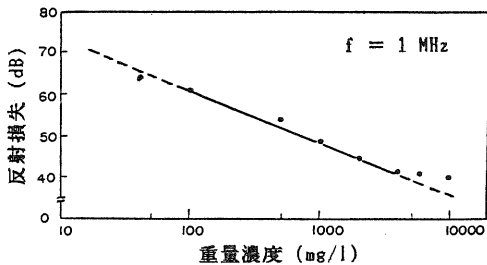


- , - - - - : 理論曲線
- : 清らかな海水
- - - - : 清水
- : 御前崎-1 △ : 田子ノ浦-13
- ◎ : 田子ノ浦-III

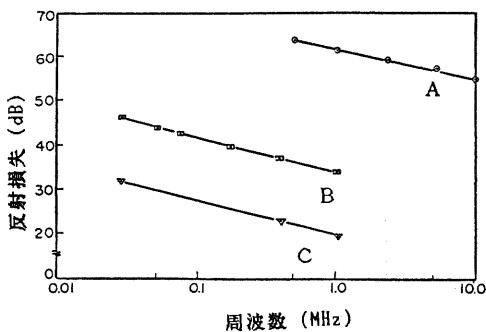
第8図 濁った海水の余裕値常数の比較

に周波数をパラメタとして一次関係があることがわかる。余裕値の減少が顕著であるのは浮泥を含む海水中に混入しているガスの影響と思われる。

2.4 浮泥層における反射損失と周波数および濃度



第9図 浮泥層による超音波の反射損失と濃度との関係



第10図 浮泥層による超音波の反射損失と周波数との関係

前述したように、浮泥層の濃度は海水中の層からの反射音響の強度から算出される音響反射損失を用いて定量的に求めることが出来る。第9図にその関係を示すが、これは1 MHzの超音波を用いて得た結果である。浮泥層による超音波の反射損失と周波数との関係はマージンテスト法で測定することによって、また、音速と浮泥の密度とから得られるが、結果を第10図に示す。図において、Aはレーレーの式による結果、Bは田子の浦港の水深7.5 mの地点で採取した試料による結果、Cは実験室実験の結果をそれぞれ示す。浮泥の濃度が全く異なるにもかかわらず、超音波の反射損失は周波数と共に同じ割合で減少する。

2.5 浮泥の音響学的モデル

土屋ら^{*10)}は、前に述べたように、浮泥は粘土・シルトの鉱物粒子と有機物粒子が混在している場合が多いことから、浮泥の中の音速と減衰を音響理論で求める場合に、単一組成の固定粒子が懸濁した液体として

取り扱うことは実際的でなく、有機物粒子を、空孔がありそれが海水で満たされているような空隙性粒子に置きかえ、これが海水中に微小鉱物粒子と混在するモデルについて理論的關係を求めるべきであることを示した。これを三成分懸濁液理論というが、空隙性粒子すなわち有機物を多く含む浮泥ほど理論値と実験値とはより近いという。

3 浮泥の工学的性質^{*11)}

浮泥は自然的・人工的要因によって発生した微細粒子が海底表層上に浮遊し堆積したものであるから、その工学的性質についてはその「浮遊性」に注目すべきであるが、それには、(1)浮泥の成因による構成粘土鉱物の種類と量、(2)浮泥の浮遊・堆積分布、(3)そのメカニズム、(4)浮泥の含水比とそれに伴う力学的特性、(5)浮泥中の有機物の影響等が問題となろう。

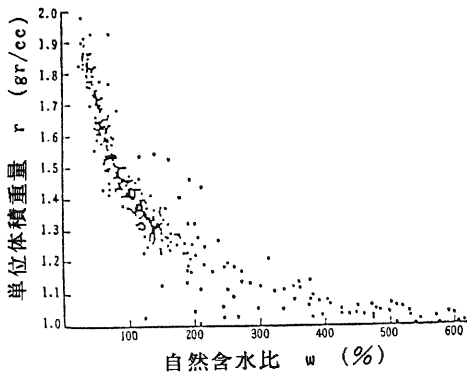
海底の浮泥の主体は一般に粘土鉱物と考えられる。例えば大阪湾の表層浮泥の構成粘土鉱物については、モンモリロナイト(4~20%)、カオリナイト(10~30%)が湾奥から湾口へと減少しており、イライト(20~44%)は逆の傾向をもち、クロライト(25~44%)は特定の分布傾向がないとみられている。したがって、浮泥の一次発生源は河川の流入とみられ、大阪湾の場合は淀川、大和川の影響であると考えられる。さらに、「しけ」による海底のかく乱、浚渫および埋立に伴う余水等を二次発生源として浮泥の分布を顕著にしている。このようにして海域が閉鎖型である場合には、いたるところに浮泥の分布がみられるが、開放型の海域であっても、地形要因から潮流残差流や環流のあるところで泥の集積がみられ、産業廃棄物との関連を含めて日本周辺海域で浮泥問題を抱えている海域は第11図に示すとおりかなり多いと言える。さらに、港湾については海上保安庁水路部の水路測量の結果から、小向らが調べたところでは、やや以前の調べではあるが、泥の分布する港湾は主要港湾の60%を占めるというから、図に示す以外にも浮泥問題をかかえている港が多数あるといつてよい。

浮泥が形成されるメカニズムは、粘土粒子の性状、界面溶液の特性、粘土粒子以外の固体の性状、懸濁液の濃度が要因となって必ずしも包括的なものでないとみられるが、T.W.ランベのX線による密度変化の測定によると、懸濁液の沈降によって懸濁部分の密度が全体的に増すのではなく、最初の密度の一定の状態に保持されて沈降し、下部でその状態が破れて密度が増大するという。これは主として有機物等の存在によって粘土粒子の凝集が生じ、団粒として挙動するためと



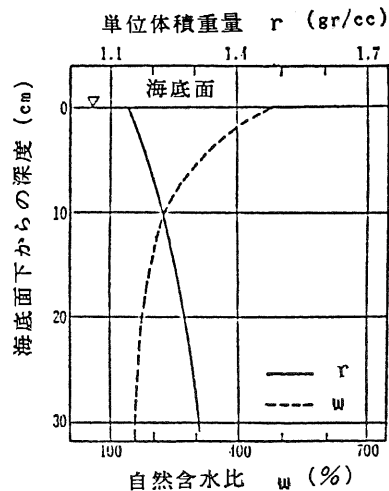
第11図 浮泥の分布が顕著な海域

考えられ、密度一定の部分にこれに当たるといふ。下部の密度が増大する部分がさらに自重により圧密をおこし、定着浮泥して行くものと思われる。



第12図 単位体積重量と含水比との関係

浮泥はまた浮遊状態にある場合は含水比が極めて大きく、通常200~250%、その上部は400~500%にも達する。第12図は単位体積重量と含水比との関係を示すが、浮泥の工学的性質の特徴は含水比が大きいことに起因すると考えられる。これを堆積深度と対比させたものが第13図である。



第13図 浮泥の堆積深度分布

4 超音波密度計^{*4)}—ボルドウ港の場合—

浮泥が存在する場合に音響測深機によって航海上の安全水深を決定することは極めて困難であることは前に述べたとおりであるが、浮泥が存在し、かつ浮泥がある程度以上の粘性をもっている船舶が障害なく通航していることもよく知られたところである。船体運

動への抵抗は浮泥のシェア・ストレスの粘性であって必ずしも媒質の密度ではないが、粘性と密度との間にはよく知られた関係があるから、海底が泥の場合の航海上の安全水深を求めるために1970年代の初めごろから泥の密度を測定しようとする動きがあり、ガンマー線による密度計の開発が始められた。これについては後述するが、このシステムは若干の港湾で現在用いられているようである。ところが、この目的のためにガンマー線を用いることの困難な事情にあるフランスのボルドウ港湾局では放射線を用いない別の型式の超音波による密度計を開発せざるを得なかった。そこで同局はボルドウ大学アクイティンズ・ペーザン地質学研究所と物理工学実験所との共同研究によって開発製作が進められた。

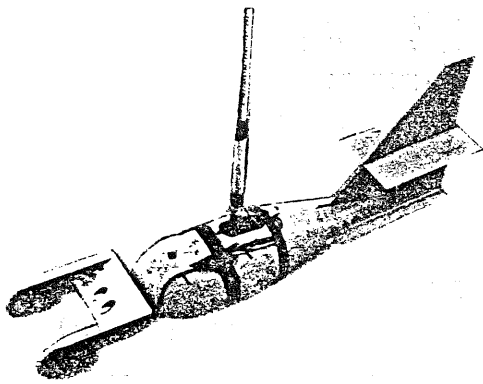
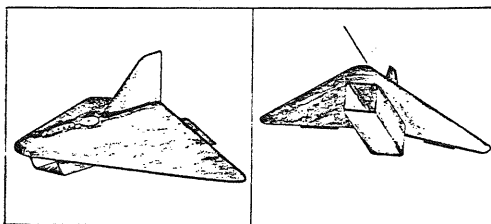


写真2 音響密度計

開発課題として

- ① 海上で停船して流速2.5ノットの地点で垂直方向の密度分布が測定できること。
- ② 別のもう一つのものは3~6ノットで曳航しながら測定し、その結果から浮泥層分布海域全域について、等密度曲線を電算機により図表示できること。
- ③ 浮泥を通過する超音波信号の減衰とその浮泥の物性との関係を求めること。



第14図 曳航式音響密度計

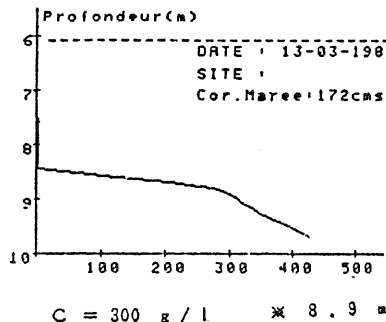
を目標にして、写真2および第14図に示すような密度計が製作された。前者は固定点で停船して垂直分布を求めるものであり、後者は曳航して連続測定するものである。前者は固定点用ではあるが、微速で曳航して測定することも可能であるという。ボルドウ港湾局では今年の1月から使用しているとのことで、そのシステムは

- a 検出部本体(重量80kg)
- b DESO20型音響測深機
- c ポット・ホーラー
- d 電子測定システム
- e 小型電算機HP35

からなっている。検出部本体のU字型フレームにピエゾ型セラミックトランジューサーが取り付けられ、送受波器の間隔は15cm、直径は5cmである。周波数は300~1200kHzまでの5段階の周波数について実験した上で最適周波数として860kHzが採用されている。

DESO20は密度計の沈降深度をモニターするために用いられる。このとき33kHzが使用される。また、全測定工程を制御するために電子測定システムが用いられ、HP85小型電算機により測定結果である信号の減衰を、沈降深度、水深値、時刻と共に、0.5秒ごとに処

	Time	C g/l	Depth
010	144711	001	1043 0999
011	144712	001	1041 1009
012	144713	001	1043 1017
013	144714	062	1044 1025
014	144715	125	1044 1033
015	144716	208	1046 1041
016	144717	230	1046 1046
017	144718	275	1046 1053
018	144719	296	1046 1068
019	144720	310	1044 1069
020	144721	317	1043 1076
021	144722	324	1044 1083
022	144722	335	1044 1089
023	144723	347	1044 1098
024	144724	361	1041 1105
025	144725	371	1044 1111
026	144726	385	1034 1116
027	144727	395	1036 1122
028	144728	405	1038 1129
029	144729	412	1038 1132
030	144730	425	1036 1142

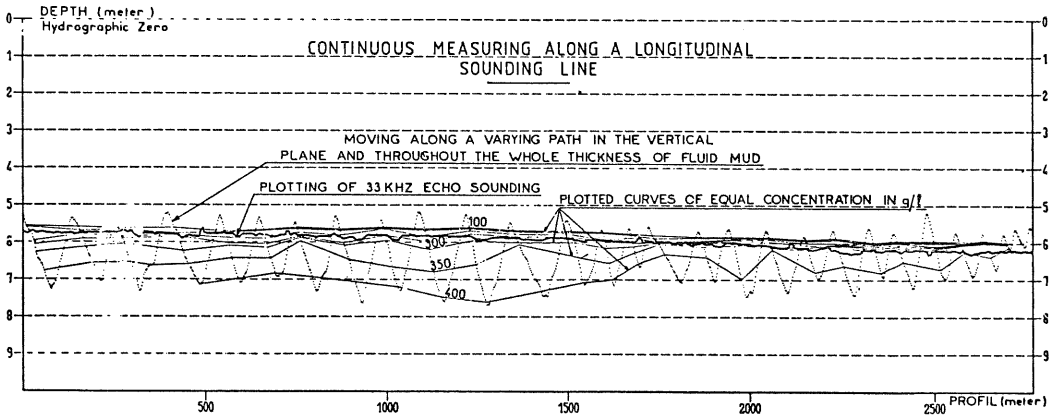


第15図 音響密度計による測定結果の例

理し、中央メモリーにストアする。その結果は図表現され、その後にカセットに記録される。測定範囲は0から40 dB まで、すなわち0から500 g/l までであり、分解能は1 dB、すなわち15~20 g/l である。ポット・ホーラーは0から1 m/sec の降下速度の範囲内でコントロールされるが、まず0.5m/sec の降下速度でスタートされ、浮泥層内を0.1m/sec で貫入される。第15図は測定結果の1例である。測定に要する時間は水深10~15m の地点で1点あたり約1分である。

曳航式の連続測定システムの方は曳航体の対地スピ

ードを3~4ノットとし、DESO20で検出器本体をモニターして、上限30dB の深度までをウインチで本体を昇降させながら測定する。測定結果として、検出器本体の航跡、潮汐補正を行った後の各密度の等深度線、DESO20の33kHzによる第1エコーの曲線が電波測位で得た位置情報と共に自動的に図表示されるが、第16図はその1例である。今後の問題は、測定効率を増すことと、測定と同時に浮泥資料を採取することにあるが、本体の深度をその内部に装備した圧力受感部で測定できるよう考慮中であるという。



第16図 曳航式音響密度計による測定結果の例

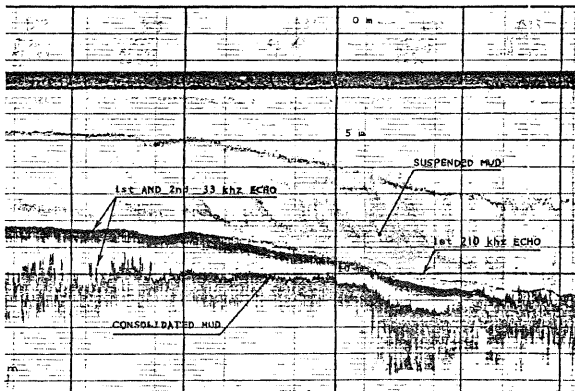
第2図に示すようにジロンドはフランス最大の河口を有する河川で、ゴロンヌ川とドルドーニュ川の合流によって形成され、ボルドウ港はその河口から約100 kmのところを位置する。河口のル・ベルドンでの潮汐は大潮時に5 m、小潮時に2 mであるという。河川流による海底泥の年間供給量は220万トンで、そのうちの3分の2がゴロンヌ川、残りがドルドーニュ川とな

っており、ジロンド川の河口付近において潮汐流と河川流とのバランスで10~50kmの長さをもつマッド・プラグとして1年周期で川を上ったり下ったりして、0.5~3mの厚さの浮泥層を形成していく。その濃度は100 g/l から400~500 g/l であるといわれる。第17図はアムベとボルドウの間の河底におけるマッド・プラグを浮泥層の状況を示すものである。船舶の航行に対する浮泥層の効果は泥の密度にあるため密度計が採用されたわけであるが、測定上限を40dB にしたのはこのマッド・プラグを狙ったためと思われる。

*3) *12) *13) *14) *15) *16) *17) *18)

5 ガンマ線による密度測定 — ロッテルダム港の場合 —

ロッテルダム市公共事業局でのレクチャーで次のような同局の見解を聞いた。“音響測深機によって測深された海底は航海目的のための限界値を示していない。それは船舶に対する安全または航行可能という点からみた場合、船舶はそれほど凝集していない堆積泥の中を航行しているからである。それ故、これ



第17図 マッド・プラグと浮泥層の
DESO 20の記録

以外に維持浚渫の合理化を図るためにも海底を「航行上の海底」の用語で定義することが必要である。これは海水の単位体積当たりの固態物質の量に関係するから、「航行上の海底」は凝集されていない海底の泥の密度測定によってのみ決定することができる。”

ロッテルダム港ではこの「航行上の海底」を定義するために密度の測定¹⁹⁾、巨大船の挙動に関する模型実験および実船実験等を行って、これらの実験研究の結果に基づいて、関係機関で協議の結果密度 $1200\text{kg}/\text{m}^3$ の堆積層の境界面を「航行上の海底」とすることに決定された。したがって、その面の深度を「航海上の安全水深」ということができる。現実の船舶の通航にはアンダー・キール・クリアランスが加味されることは言うまでもない。そしてまた、この決定は

- ① $1200\text{kg}/\text{m}^3$ 以下の密度をもつ泥は浚渫される必要がない。
- ② より密度の高い泥を浚渫することは生産性を改善することとなる。
- ③ 航路の水深に関する船舶への通報には音響測深の結果のほか、 $1200\text{kg}/\text{m}^3$ の密度をもつ泥層の上面の深さを含む。

という重要な意味をもつものであるといえる。

ロッテルダム市公共事業局が使用している密度計はイギリスのハーウェル原子力研究施設(AERE)によって開発された放射線密度計についてイギリスのタントンの海洋科学研究所とオランダの土質力学研究所との協力を得て検討され、1975年にこれの使用に踏み切ったものであるという。



写真3 ロッテルダム市公共事業局の測量船

密度は現場で測定され、記録も測量船上で行われる。写真3はわれわれがロッテルダム港ホーク・ホン・ホランド地区での密度測定の現場を見学したとき乗船した測量船で、左舷のクレーンにより写真4に示す密度計が海中に昇降される。写真5はその先端部に装着さ

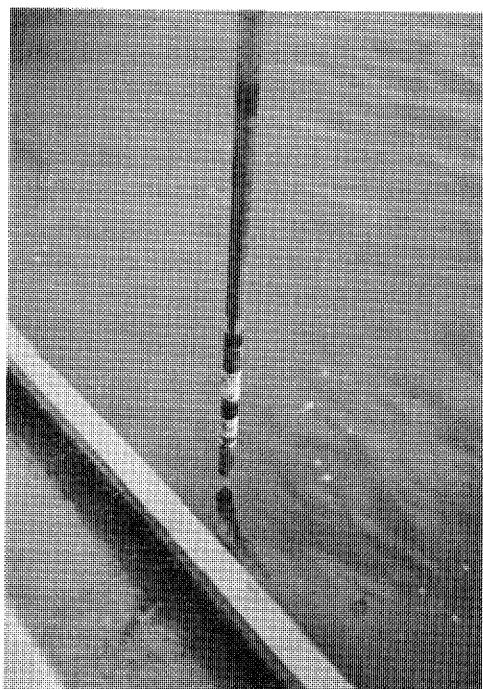


写真4 ロッテルダム市公共事業局が使用している放射線密度計

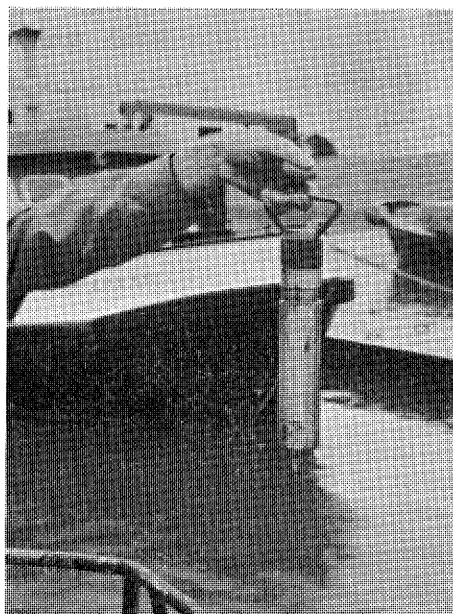
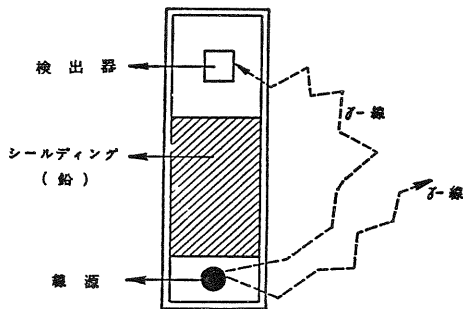
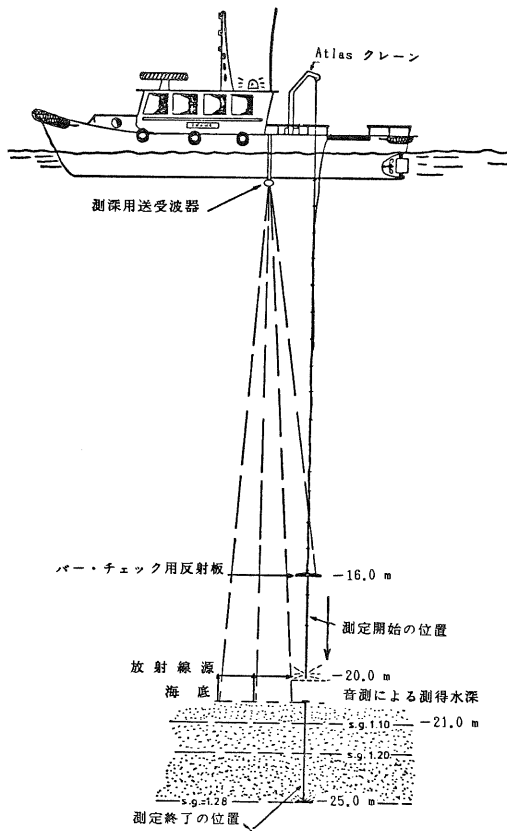


写真5 放射線密度計の検出部

れる密度計の検出部である。密度計の測定部は一定距離をおいた放射線源(1ミリキューリーのセシウム137)と検出器(検出結晶体とホトマルチプライアー)とからなる。このシステムは後方散乱型で、線源から浮泥



第18図 バックスキャッター型放射線密度計の検出部



第19図 放射線密度計による密度測定状況図

層を通して全ての方向に散乱された放射線の一部だけを受感(第18図参照)するもので、密度計はペンシル型であるので容易に泥の中に入ることができるという利点がある。吸収された放射線は検出器の検出結晶体でフラッシュ光を発生させ、それを電子パルスに変換し、電圧パルスとして増幅した上で積算される。検出部に受感される放射線強度の変化はこの密度計の検出部付近にある浮泥の比重を示すものである。密度の測定精度は $\pm 0.02 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ (すなわち20g/ℓ)で

ある。

密度計の頂部には反射板を取り付けて、音響測深機の記録紙にその深度を記録する。降下速度は最大15cm/secである。自重によって厚い泥層を3~4m貫入できる(第19図参照)。

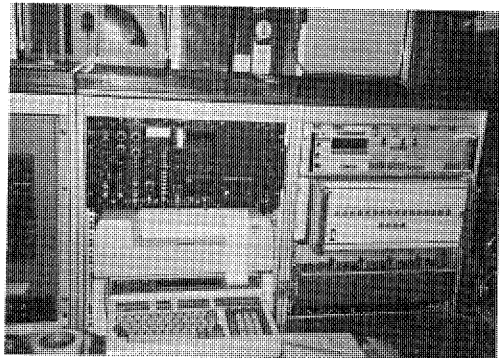


写真6 測量船の測定室内の測定システム

測量船が風や流れによって偏流され、密度計の傾きが10度を越えた場合には測定は中止される。1日の測定回数は30回、したがって、1日30点が精々であったが、今では平均100点まで可能であるという。これ以上に測点を増加させるためには第2の測量船が必要である。測定結果は電算処理されるが、写真6に測量船の測定室内におかれたこの電子システムを示す。

航路の水深について船舶に周知を図るべき情報は音測の結果のみではなく、密度 1200 kg/m^3 の泥層の深さを含むべきで、ロッテルダム港にあっては航行上の安全水深に関する情報として次の基準によって作成され、供給されている。

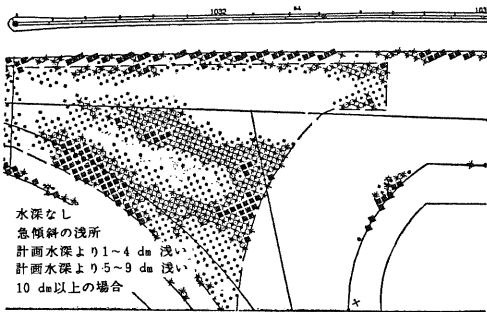
- ① 音響測深機による水深は計画水深より深い値がプロットされる。
- ② 音響測深機による水深が計画水深より浅いところでは密度計により 1200 kg/m^3 の密度をもつ泥層の面の深度が調査される。その水深が計画水深より深い場合には、計画水深それ自身が海面化され、浮泥層の厚さがそれに記入される。
- ③ 密度 1200 kg/m^3 の面の水深が計画水深よりも浅いときはその値が図に記入される。

ロッテルダム公共事業局から港長やパイロットに提供されている通報資料のサンプルを入手したが、縮尺が5000分の1であり、図面の寸法が大きいため、ここにそれを示すことができなくて残念である。資料図は次の5種の内容となっている。

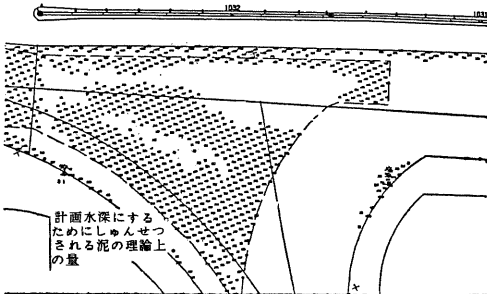
- ① 測深図……………周波数210kHzの音響測深機によって求められた海底を示したもの
- ② 密度図……………密度 1100 kg/m^3 , 1150 kg/m^3 ,

1200kg/m³ の面の密度を示したもの

- ③ 航海用海図……密度 1200kg/m³ の面が計画水深に達しているが、それ以下の深度のところに浮泥層が存在する区域を特に白抜きで示したもの
- ④ 記号浚渫図*¹²⁾ *²⁰⁾ …… 浚渫すべき浮泥層の量を視覚的に把握できるようにするため記号表示したもの (第20 a 図参照)
- ⑤ 掘削量図…… 計画水深を維持するために排出される必要のある泥の容積を立方メートル単位の記号で示したもの (第20 b 図参照)



第20 a 図 記号浚渫図



第20 b 図 掘削量図

実際の調査は毎週月曜日に実施され、翌火曜日に印刷され、水曜日の午前中に新しい密度分布情報として関係先に配布される。

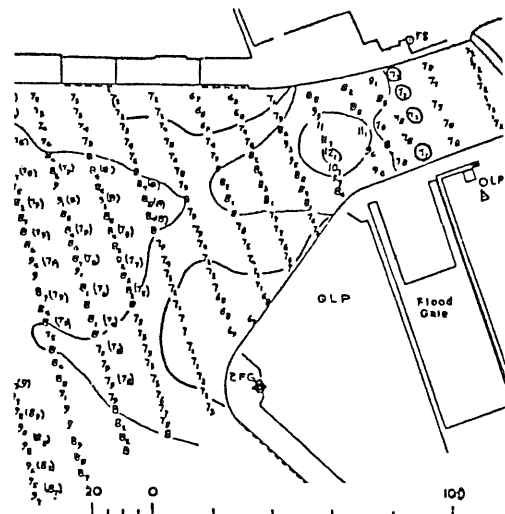
密度の3次元構造をモニターできるかどうかは浚渫をするかしないかを定める上に非常に重要である。密度を測定するようになって浚渫の生産力は上がるようになったが、よりよい生産のための最適条件は1200~1300kg/m³の範囲内の密度をもつ厚さ1~1.5mの泥層である。モニタリングの結果からみると、この状態になるのは埋没の2~3週間後のようである。

この密度計システムは「近代的な錘測」と言われているように点情報である。望むべくは前述したとおり密度構造の連続的な遠隔測定である。音響測深機と同

様の形式の図表示ができることも望ましく、ロッテルダム港湾管理者はデルフト大学と協同でこうした新しいシステムについて開発研究を進めているという。

6 曳航式ガンマ線密度計*¹³⁾ — ロンドン港湾局の場合 —

浮泥層の問題について質問書を作成して海外の関係機関にアンケートしたことについては前に述べたとおりであるが、イギリスのエゼックスのチルブリーにあるロンドン港湾局から解答が届いた。ロンドン港のチルブリー区は特にドックが多く、そのドックの入口付近の水域は最も浮泥に悩む場所であるといわれている。そして現在では泥の面の密度を音響測深機(ケルビン・ヒューズMS 48, 32kHz)の記録の第1エコーでモニターして、浚渫工事の計画のための判断をしているもののように、したがって、現在ロンドン港湾局は浮泥層の存在を知る手立ては通常音響測深機による方法であると判断しており、浮泥層の厚さも音測記録からの判読に頼っている模様である。第21図は同局が浮泥層についての判読結果をまとめた浮泥層分布図の一例である。しかし、現在ロンドン港湾局ではイギリス港湾協会の水路技術作業部会のメンバーとなって、浮泥層の存在する海域における水深決定に係る問題に



浮泥層図(一部分)

1984年3月27-28日

単位:メートル

Ordnance Datum 下 3.12 m の P L A 基準面準換

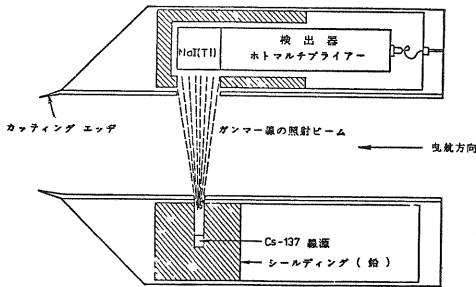
縮尺 1:2500

(注): 括弧の数字は浮泥の上面の水深を示す

第21図 ロンドン港湾局が作成した浮泥層図の例

ついでの実験研究に参画しており、その成果として曳航式の密度計システムの実用化が挙げられるということであった。

港湾局が言うこの曳航式密度計システムとは、イギリスのエドワード・マリン・システムズ社のエドワード社長から別途送ってもらった論文で紹介されているトランスミッションモードの新型の曳航式放射線浮泥密度計のここのようである。1970年代の初めにハー



第22図 曳航式放射線密度計の構造図

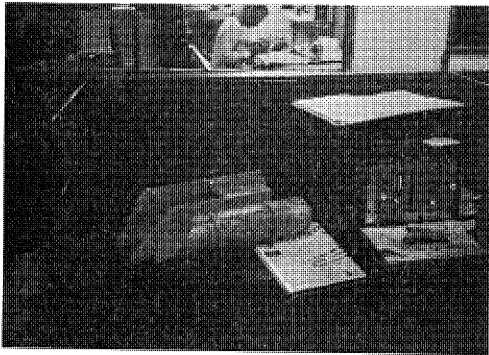
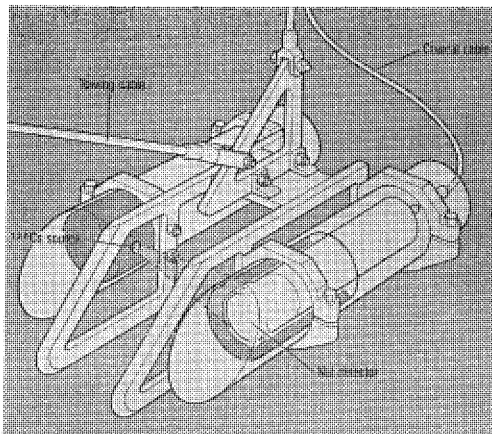


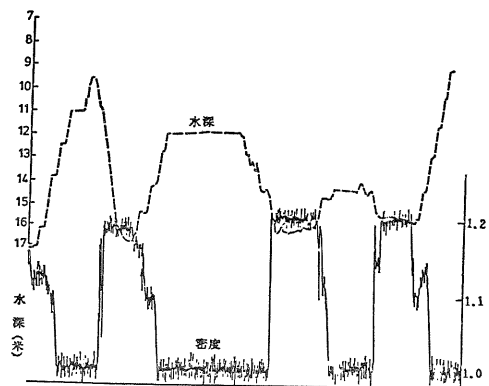
写真7 曳航式浮泥密度計の試作品
（エドワード社製）



第23図 曳航式浮泥密度計の本体の内部

ウェル原子力研究施設が核測定技術を基礎にして簡単なボックスキャッターモードの密度計を開発し、そのシステムがロッテルダム港で使用されていることは前述のとおりであるが、適当な密度の値をセットして、その密度の面を自動的に追尾するようにハーウェルが設計したものがそれである。現段階で、これをエドワード社が試作して、たまたまプリモスの国際水路技術会議の際に同社がその試作品を展示した。写真7にそれを示すが、写真の左側は本体（フィッシュボーン）、右側は測定電子システムである。本体の構造は第22図に示すとおりである。形状としてカタマラン形を採用したのは、放射線ビームを局部的に安全に取り扱うようにしたためと、浮泥そのものを乱さないで連続的に検出部の位置を通過させる構造でなければならないからである。2枚の垂直な平行板の尖端は特にカットインエッジを付し、泥の乱れの防止効果を高めるようになっている。

この平行板の間を通過する浮泥に対して、第23図に示すように一方のボードの線源からガンマー線を照射し、通過後のビームを反射側のボードの内部の検出部〔NaI〕で受ける構造になっている。一般に、泥中を伝播するガンマー線の強度 I は $I = I_0 e^{-\mu \rho x}$ で表わされる*21)。ただし、 I_0 は線源における強度、 x は伝播距離、 ρ は泥の密度、 μ はガンマー線と泥の原子構造の特性である質量吸収係数である。したがって、 $\frac{\partial}{\partial \mu} \left(\frac{\partial I}{\partial x} \right) = I_0 (\mu \rho x - 1) e^{-\mu \rho x}$ が得られ、最適感度を求めるとすれば $\frac{\partial}{\partial \mu} \left(\frac{\partial I}{\partial x} \right) = 0$ とすればよく、 $\mu \rho x - 1 = 0$ から、線源のエネルギーを考慮しつつ寸法を決めることができる。試作されたこの密度計にあっては間隙として13cmが用いられている。検出部にはNaIを用いた検出結晶体とホトマルチプライヤーを内蔵し、受感



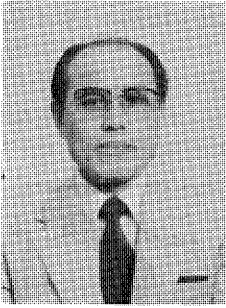
第24図 曳航式浮泥密度計の試験測定結果

するガンマ線のランダム・パルスの数をレートメーターで電圧を介して計量する。本体に取り付けた圧力センサーからの信号を船上で受け、密度計の深度を得る。

第24図はこの曳航式密度計による使用試験がイギリスのブリストル港アヴォーマス区で行われた際に得られた際の記録の一部である。検出器で計測された信号は本体から軽い同軸ケーブルを通過して船上のミニコンに送達される。このミニコンでデータの解析と集積を行うと共に、本体を曳航しているウインチを制御する。したがって、特定の深さのところに泥の密度の変化を測ることも出来れば、ある密度を例えば1200kg/ℓとあらかじめ設定しておけば、その密度の面を本体は追跡して面の深さを求めることもできる。ただし、これは固い堆積泥の中をこのシステムを曳くことが出来ないという弱点をもっている。測量船の調査の折の速度が4ノットが最適であるのはセンサーの応答速度から決めたものである。

参 考 文 献

- * 1) 小向良七, 杉浦邦朗, 高部不二男: 泥の分布海域における水深の研究, 水路要報 55, (1958) pp. 54—74
- * 2) N. Owaki: International Hydrographic Review, Vol. XL—2 (1963) pp. 41—43
- * 3) R. Kirby, W. R. Parker and W. H. A van Oostrum: Definition of the Seabed in Navigation Routes through Mud Areas, International Hydrographic Review, LVII, (1980) pp. 107—117
- * 4) J. Granboulan, M. Chaumet Lagrange and M. C. Fourcassies: Measuring the Navigable Depth in a Muddy Channel, Papers of 2nd International Hydrographic Technical Conference (1984) pp. 37—1~8
- * 5) 大阪湾広域臨海環境整備センター: 昭和57年度大阪湾廃棄物処理事業 海底地盤調査概要報告書 (1982) pp. 16
- * 6) W. R. Parker and R. Kirby: Fine Sediment Studies Relevant to Dredging Practice and Control, Second International Symposium on Dredging Technology, November (1977) pp. B2—15~26
- * 7) 木原純孝: 軟泥層の音響特性——フライアッシュ底質における室内実験——海洋音響研究会々報 9(2), (1982) pp. 27—32
- * 8) 小川健一, 土屋明, 西村実: 海水中浮遊泥の音響特性に関する研究—I, 東海大学海洋科学技術論文集 6(1), (1972) pp. 1—17
- * 9) A. Tsuchiya, K. Ogawa and M. Nishimura: Acoustical Characteristics of Under-Water Floating Mud Layer, J. Fac. Mar. Sci. Technol., Tokai University, No. 7 (1973) pp. 179—191
- * 10) 土屋明, 賀谷彰夫, 西村実: 沿岸軟泥堆積物の音響的性質, 海洋音響研究会々報 10(1), (1983) pp. 15~20
- * 11) 嘉門雅史: ヘドロの工学的性質について, 土と基礎 26(1), (1978) pp. 19—24
- * 12) Gemeentewerken Rotterdam Beheer Havens: Density Measurement in situ.
- * 13) Pex Paske: The Towed Silt Density Gauge: A New System for Measuring Navigable Depth
- * 14) Robin Burton: A Closer Look at the Seabed, The Dock and Harbour Authority, Nov. (1981) pp. 196—197
- * 15) D. J. Bakker: Density Measurements in Conjunction with Echosounding, The Hydrographic Journal, No. 14, (1979) pp. 21—27
- * 16) W. R. Parker, G. C. Sills and R. E. A. Paske: In situ Nuclear Density Measurements in Dredging Practice and Control, First International Symposium on Dredging Technology, September (1975) pp. B3—35~42
- * 17) R. Kirby and W. R. Parker: Seabed Density Measurements related to Echo Sounder Records, The Dock and Harbour Authority 54 (1974) pp. 423—424
- * 18) W. H. A. van Oostrum, W. R. Parker and R. Kirby: Maintenance Dredging in Fluid Mud Areas, 3rd International Symposium on Dredging Technology, March (1980) pp. 177—190
- * 19) Ing L. Nederlof and Ir. G. van Bochove: Nanoeuvring Behaviour of Ships in Muddy Canals and Harbours, 51 No. 746, (1981) pp. 2—6
- * 20) J. A. Hellema: Silt Density Measurement, The Dock and Harbour Authority, January (1981) pp. 282—284
- * 21) D. Taylor and M. Kansara: A Theory of the Nuclear Densimeter, Soil Science, 104 (1966) pp. 25—34



黒潮の変動機構の解明

小 杉 瑛*

1 まえがき

黒潮海域に関する海洋調査研究は古くから多くの機関や研究者によって行われてきて、かなりの程度までその実体についての知見が得られてきた。また、黒潮の現況を把握するためのモニタリングも行われてきた結果、本州南方における黒潮には非蛇行期（本州南方沿いにほぼ直線的に流れる無蛇行期と中小蛇行が東進する移動性蛇行期）と大蛇行期（紀伊半島沖・遠州灘沖に大蛇行が発生停滞する）の二つのパターンがあり、非蛇行期・大蛇行期を問わず変動し、その変動の仕方や、その変動の激しさ等についてもよく知られてきた。しかしながら、このような変動がなぜ起こるのかということについてはほとんど解明されていない。

1977年から10か年計画で始められた科学技術庁の海洋開発調査研究促進費による「黒潮開発利用調査研究」で、海上保安庁と気象庁及び水産庁等の諸機関が

共同でこの黒潮変動機構の解明の調査研究に取り組んでいる。

ここでは現在までの成果の概要について記述する。

2 調査研究方法

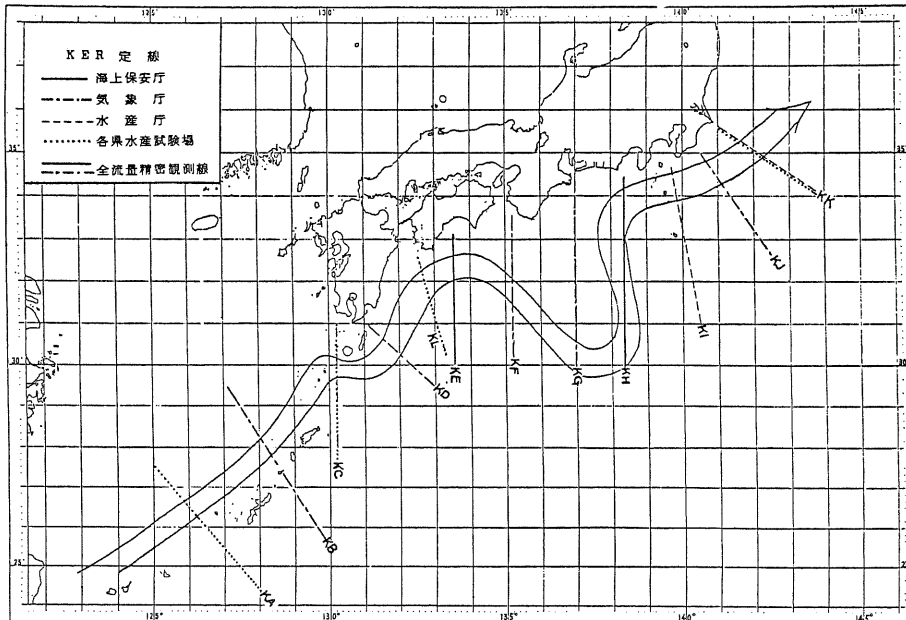
(1) 調査船による定線観測

黒潮を横断する12本の定線を決め、春夏秋冬の年4回の各層観測を行い、各断面における海洋学的諸要素の調査（第1図）

(2) 係留系による調査

係留系（観測計器を水中に索を用いて海底からつなぎとめて測定する方式）による海流・水温・水圧等の長期連続観測を、主として伊豆海嶺付近、遠州灘沖付近（以上海上保安庁）、四国沖、紀伊半島沖（気象庁）そして東海大学は東シナ海の宮古島において実施している。

(3) 漂流ブイによる調査



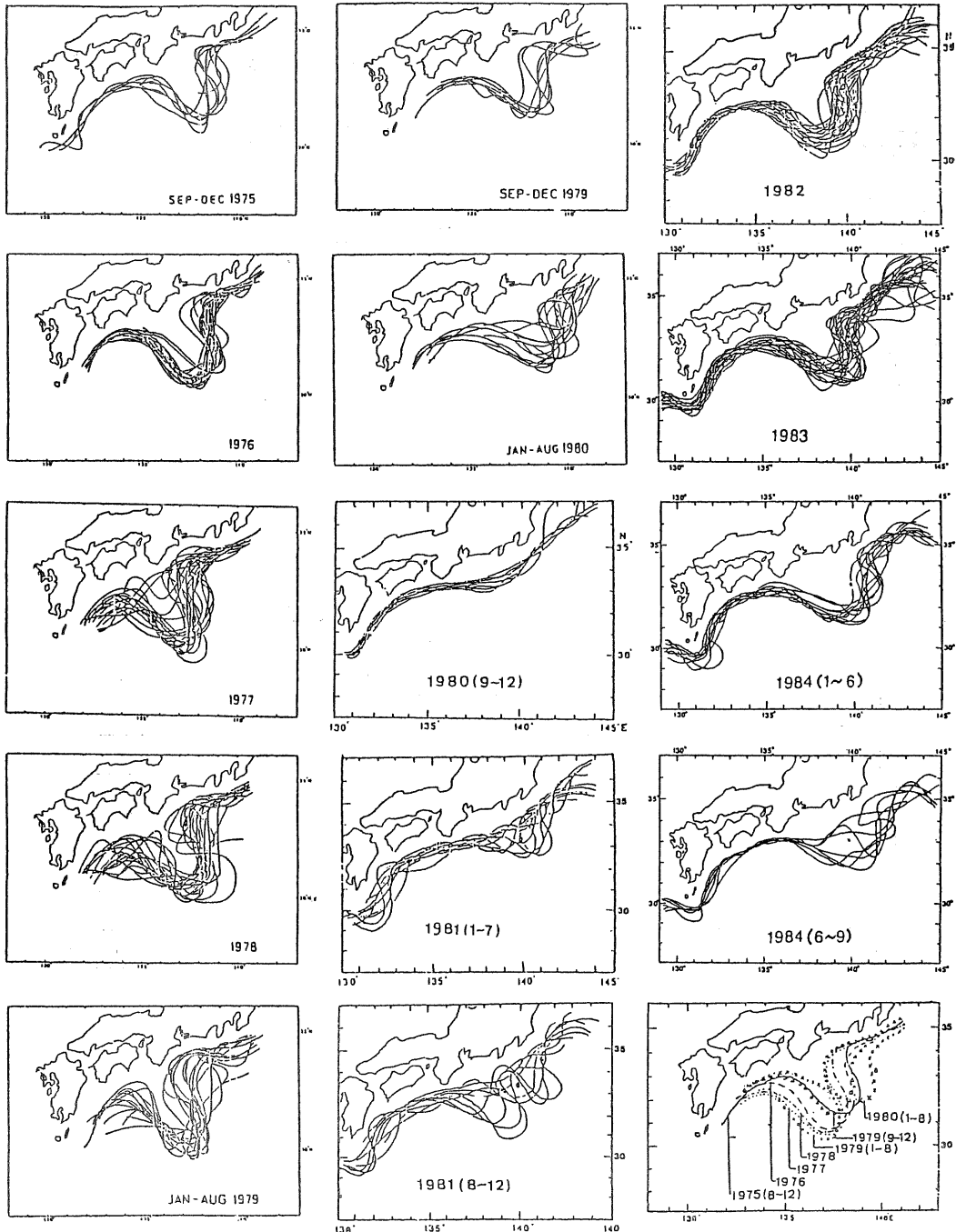
第1図 KER定線（全流量精密観測線を含む）

* 海上保安庁水路部海洋調査課

人工衛星を利用したアルゴスシステムによる漂流ブイを用いて、黒潮のトラッキングと黒潮周辺海域の暖・冷水渦の挙動の調査が海上保安庁によって実施されている。

3 黒潮流軸変動の概況 (1975~1984年) (第2図)

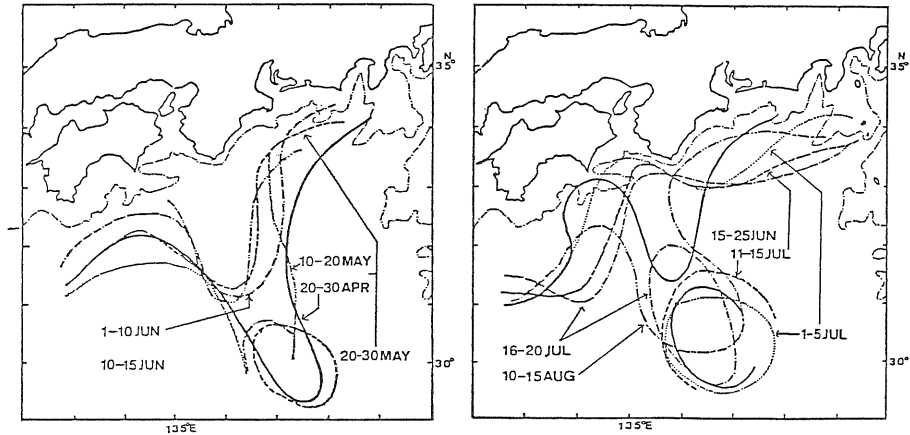
1975年2月下旬、九州南東で黒潮流軸の離岸蛇行現象が起き、その後黒潮擾乱として東進、遠州灘に入ると急成長し8月下旬には蛇行の南端が30°Nに達する



第2図 黒潮流軸の変動図 (1975~1984年)

大蛇行として遠州灘沖に停滞した。1976年に入って大蛇行の中心が西に移り、1977年5月には紀伊半島沖付近まで達し、蛇行が細長くなる形となり、その先端が冷水渦として沖合に切離された。切離後の蛇行の規模

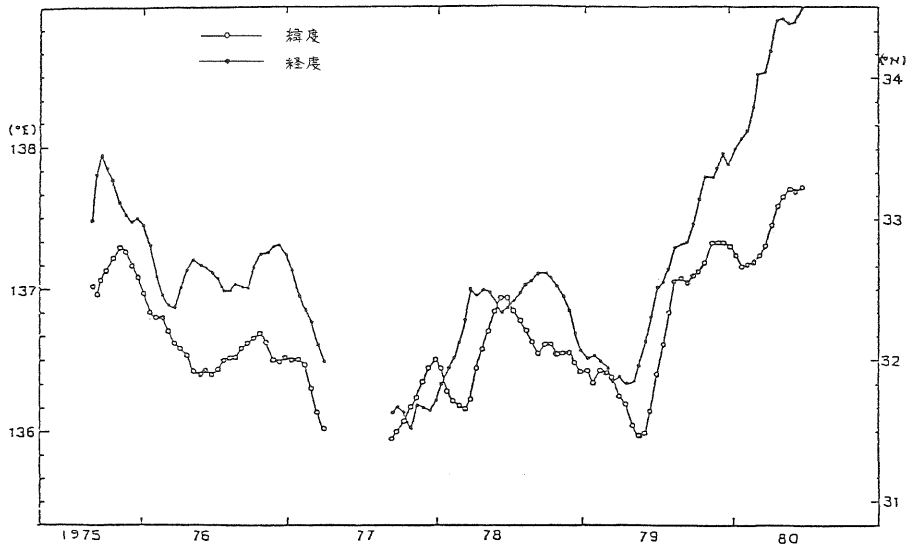
は縮小されて東進、C→D型となった。一方切離された孤立冷水渦は同年8月には九州南東から東進してきた新たな四国沖の蛇行と紀伊半島沖で結合し、再び大蛇行が発生した。(第3図)



第3図 大蛇行切離及び再結合

この冷水渦の切離、再結合といった現象は、戦前の大蛇行期にも同様なことが起きていた可能性があったことが示唆されているが、観測されたことは今回が初めてであった。再結合後の大蛇行は、その後やゝ東進したが比較的安定した形で停滞していたが、1979年に入って一時西進した後、同年後半から北東に移動し始め

規模も徐々に縮小していった。1980年5月には伊豆海嶺をまたぐ形のC型となり、その後蛇行の北上部が伊豆海嶺上を東西に振動する変動を繰り返しながら、8月末には房総半島南東方で小蛇行をするD型となり、この小蛇行もその後東方へ去って、ほぼ5年に亘っていた大蛇行は完全に消滅した。(第4図)



第4図 黒潮内側大冷水渦の中心位置変化(1975~1980年)

この大蛇行は、1979年秋から1980年4月までが衰退期、同年5月から8月までが消滅期で、衰退期から消滅、直進型(N型)になるまでほぼ1年かかったことになる。大蛇行消滅後はいわゆる非大蛇行期に入り、

1981年11月までは蛇行が存在しない本州南岸沿いにほぼ直進する型(N型)、小中蛇行が遠州灘沖に存在する型(B型)、小中蛇行が伊豆海嶺をまたぐ型(C型)、房総半島沖に小蛇行が存在する型(D型)を、ほぼ上

述の順で約3回繰り返していた。

1981年8月に種子島南東で発生した小蛇行が東進し10月下旬に遠州灘沖に入り、11月には1975年大蛇行とよく似た過程を経て大規模な蛇行に発達した。しかしこの蛇行は数か月後には伊豆海嶺をまたぐC型となり、後再び海嶺西側に移った。以後6月～7月、11月～1983年1月、7月～8月にC型になったように伊豆海嶺上で東西振動を繰り返す、9月にはD型となり大蛇行は消滅した。

4 現在までの研究成果の概要

4-1 定線観測

4-1-1 流量

黒潮変動のメカニズムを研究するうえで、黒潮勢力を代表する一つの指標として流量がよく用いられるが、その定義に問題点がある。すなわち、鉛直方向については無流面をどこに選ぶか、そのほかに水平的には断面の選び方に問題がある。黒潮主流のほかにその南側の暖水渦や黒潮内側の冷水渦の貢献による見かけの流量増加である。これらのことを考慮しながら得られた結果が次の通りである。

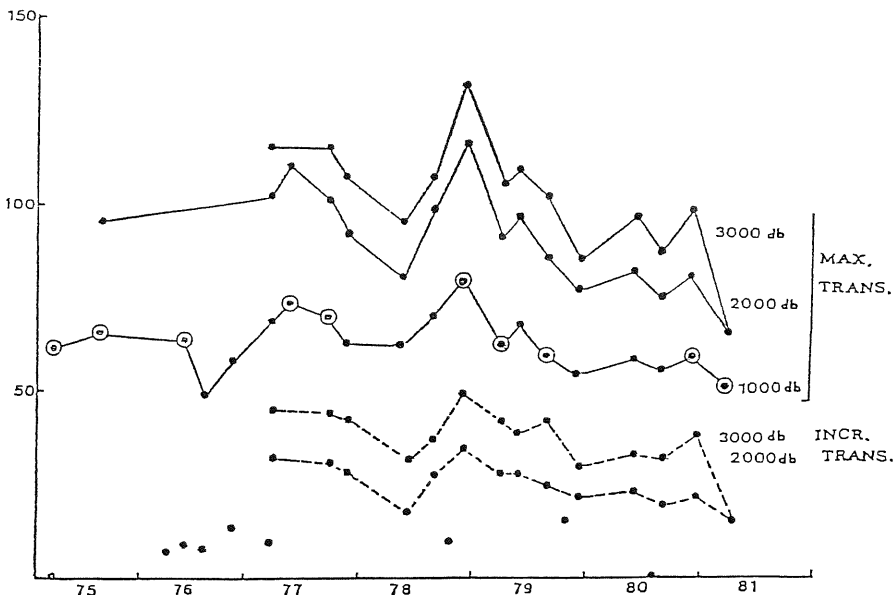
(1) 各定線の地衡流量(1000db基準)の変動は必ず

しも同じ傾向でなく、強いていえば、九州南東と四国沖、紀伊半島沖と大王崎沖がやや似た傾向にある。

1955年以後の統計では、大蛇行の凹部に相当する紀伊半島沖、大王崎沖及び御前崎沖線では、従来からいわれているように、1975年後の大蛇行期中は前回の大蛇行期(1959～1963年)の場合と同様流量が少ない。

(2) 137°E線に沿う鉛直断面における黒潮流量は、1976～1980年の間では $42\sim 67\times 10^6\text{m}^3/\text{s}$ の間で変動しているが、ほぼ同水系と考えられる黒潮、黒潮逆流、亜熱帯逆流を黒潮システムとして考えるとき $37\sim 50\times 10^6\text{m}^3/\text{s}$ を示し、その変動幅はかなり小さくなる。このことはシステム内での各海流流量の増減に意味があるのかも知れない。

(3) 定線断面(ほぼ経度線に平行)による計算によらず、各測線の観測結果から流量の流線マップを描き、黒潮内外の冷水渦と暖水渦のほぼ中心間の流量(最大流量)を計算した結果、大蛇行期の方がやや流量が多いが、最大流量と冷水渦環流流量の差をとると、大蛇行発生前 $63\times 10^6\text{m}^3/\text{s}$ 、大蛇行期 $51\times 10^6\text{m}^3/\text{s}$ となり、むしろ大蛇行期の方が流量が少ない。また、最大流量は大蛇行期の後半に減少傾向を見せている。(第5図)



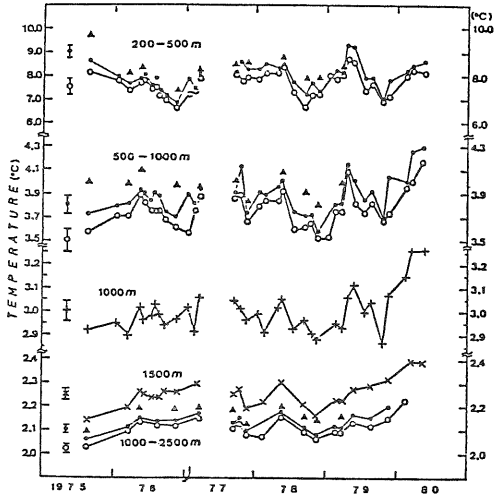
第5図 1975年から1981年までの黒潮流量(S.V.)の時間変化
(图中下部の線で結ばれていない黒潮内は大蛇行内側環流流量)

4-1-2 黒潮大蛇行に伴う大冷水渦の諸量の變動

大蛇行に伴うその内側の大冷水渦内の諸物理量の変動は、黒潮大蛇行の変動と密接な関係がある。1975年

大蛇行が発生以来1977年の冷水渦切離までは、冷水渦中の深層(1,000m～2,500m)での水温は徐々に昇温しているが、上層(200m～500m)では必ずしもはっきりした傾向は示していない。(第6図)冷水渦が結

合し大蛇行の再発生後も深層の水温は、大蛇行衰退期や消滅期に昇温を示す。一方非大蛇行期には深層での流速や流量が小になることが海底付近を無量面とした地衡流計算より得られていて、両者は互に支持し合う現象であろう。



第6図 黒潮大蛇行内側冷水渦内の水温の年変化

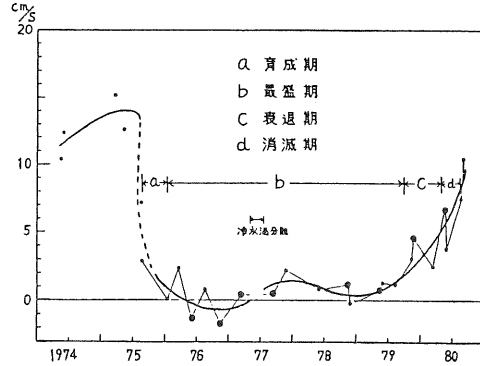
更に冷水渦内の深層水の水温と塩分のT-Sダイアグラムから見ると、ある一定の水型を持つ水の昇降だけでは説明ができない塩分偏差があり、この変化は冷水渦の東西方向の動きと良い相関を持つことも分かった。すなわち、冷水渦の生長・衰退または東西運動には外部からの水系の関与が何等かの方法でなされていると考えられる。

また、1969年5月に遠州灘沖に発生した大蛇行が定着せずにわずか2~3か月で消滅したが、この時の発生期の深層水温は、1975年の大蛇行発生期のそれより高く、むしろ衰退初期の1979年11月に近いことが確認された。

4-1-3 黒潮大蛇行の停滞性

以前に大蛇行の紀州・遠州灘沖での停滞性を説明するために、順圧有限振幅ロスビー波の進行速度がほとんど零となるという試みが1953~55年、1959~63年の大蛇行について行われた。しかし、当時はこれに必要な1,500m以深の利用可能な観測データがほとんどなく、深層についての地衡流の見積りにある種の仮定が用いられた。しかし、1975年の大蛇行発生以降における定線観測では、海底付近までの調査に努力が払われた結果、その実測データに基づいて計算が行われた。この結果によれば、大蛇行をロスビー波と見なした場合、大蛇行期間中ロスビー波の東進位相速度はほとん

ど零であり、衰退期や消滅期には2~4 cm/s位になることが実証された。衰退・消滅期における黒潮大蛇行の東進速度はこの値よりやや小さいが、これは伊豆海嶺の影響によるものと推定される。(第7図)



第7図 黒潮大蛇行の東進位相速度(計算値)

4-1-4 黒潮大蛇行と西太平洋及び日本近海の塩分変動との関係

黒潮変動と塩分の関係についてもかなりの関連があるはずである。塩分量の指標として西太平洋及び日本近海での塩分極小値及び極大値と黒潮大蛇行との関係について研究が行われた。

(1) 塩分極小値

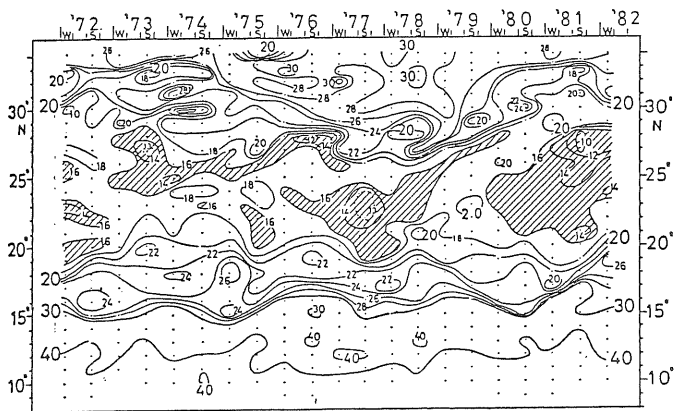
137°E線、都井岬南東線、房総沖南東線の各断面についての塩分極小値、その深さ、その厚さ等の時空的変動の解析結果は次のとおりである。

137°E線上では19°N~28°Nに34.16‰以下の塩分極小値を示す部分が4年半位の持続性をもって北側と南側に交互に現われる。また、黒潮の流軸のすぐ南側の塩分極小値の出現深度が800m以深の深い部分は、大蛇行の中期及び後期には現われていない。黒潮大蛇行期間中は、黒潮流軸付近や内側冷水渦中の塩分極小値は高い値(34.28‰以上)となり、34.3‰以下の極小層の厚さも200mよりも浅くなる。特に、137°E線における黒潮流軸付近の塩分極小値は、大蛇行停滞の一年前位から高くなり、大蛇行消滅の一年前位から低くなっており、黒潮大蛇行の発生・消滅の前兆現象として予想に使用できる可能性がある。(第8図)

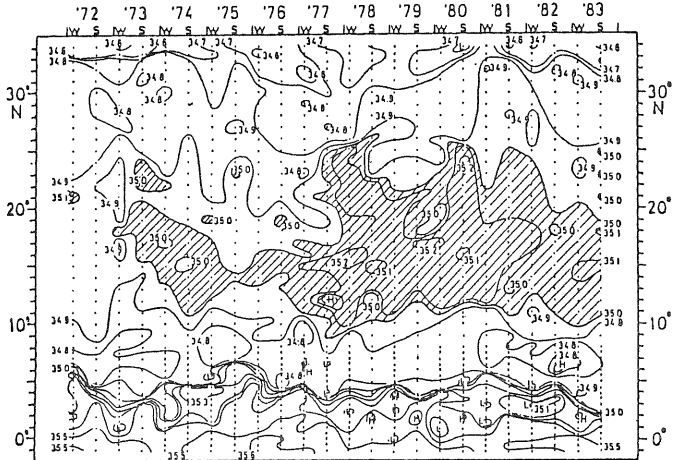
(2) 塩分極大値

極く表層を除いた表層(100~200m)の塩分極大値は、黒潮大蛇行発生前の2~3年前に、黒潮北側の遠州灘沖で減少を示す。また、黒潮南側の海域では、大蛇行消滅に先立つ大蛇行後半期に塩分極大値が増大することが見出された。(第9図)

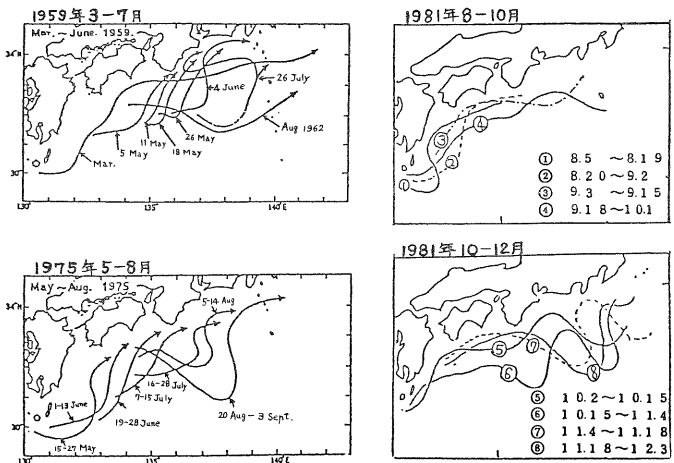
以上の塩分極小値や極大値が直接黒潮大蛇行の発生



第8図 137°E線における塩分極小値の時間変動



第9図 P A線の塩分極大値 Smaxの時間的変動の図(斜線部分は塩分35‰以上の亜熱帯高かん水の範囲を示す)



第10図 黒潮蛇行発生の過程(流軸)

や消滅に関係がありそうなが分かったが、これらの値は、黒潮のみならず西太平洋の海洋大循環の変動の一環として現われているはずであり、黒潮変動調査のためにもっと広い海域の調査の必要性がある。

なお、北太平洋の亜熱帯高かん水の長期変動と中部日本海の対馬暖流水の塩分極大値の長期変動には正の相関があることも見出されている。

4-1-5 1981年11月に発生した黒潮蛇行の特性

1981年の11月に遠州灘沖に発生した大規模な蛇行は、その発生の仕方、時期、存在場所、発生当初からの激しい伊豆海嶺にかけての東西振動ぶりが今までの黒潮大蛇行(A型)とやや異なる様相を呈していることから、1975年黒潮大蛇行との比較が行われた。(第10図)

(1) 蛇行中心は発生当初から北東に片寄り、伊豆海嶺に近いうに、中心の移動について緯度・経度方向の相関があまりない。

(2) 当初から伊豆海嶺の東西に振動を繰り返している。

(1)(2)は前回(1975~1980年)の大蛇行の衰退期や消滅期に相当する現象である。

(3) 蛇行の移動を順圧ロスビー波として京進速度を求めると、発生後半年間ほとんど零であるが、それ以後は前回の大蛇行の衰退・消滅期に示した2~5 cm・S⁻¹の値を示す。

(4) 大冷水渦中の2,000m以深のほぼ最低水温は、1982年夏以降は前回の大蛇行衰退・消滅期の値に近い。しいていえば、深いほど水温上昇にややおくれが見られる。

(5) 深層の地衡流計算では、発生後徐々に増大したが83年3月はこの期間中で一番小さな値を示していた。

以上のことから見ると、その発生ぶりや中心位置、蛇行北上流部の伊豆海嶺上での東西振動等の現象面からは前

回のものやや趣を異にするが、ロビー波東進速度、深層水温、深層地衡流等のやや物理量的な面からみれば、少なくとも発生当初は前回のものとそれほど差はない。ただし後半からは前回の衰退・消滅期にかなりよく似ている。端的にいうと、前回や前々回(1959~1963年)のような典型的なA型でなく、そのうちに消滅するであろうと思わせるような幾つかの外見を持ちながら、2年数か月にわたって存在していたことが今回の蛇行の特徴といえる。

4-2 係留系による深海観測

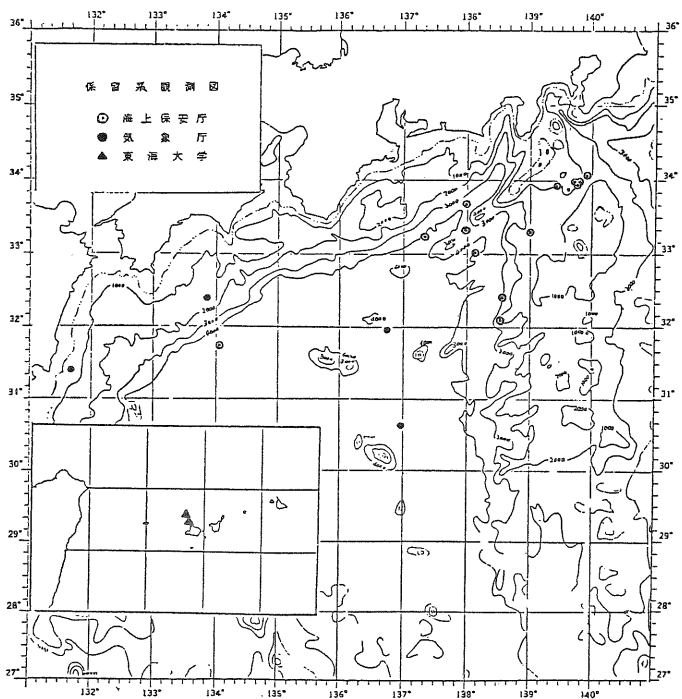
1970年代の後半からは、今まで至難とされていた深層や海底付近における係留系による長期連続観測が可能となってきた。

黒潮大蛇行は決して表層だけの現象ではなく、その発生・維持・消滅等には深層の物理的現象が深くかかわり合っている。

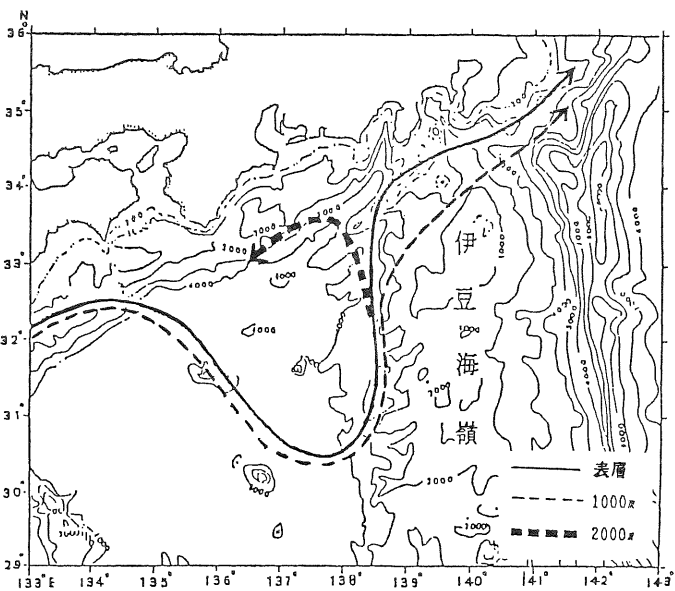
本プロジェクトでは、主として伊豆海嶺及びその西側境界、紀州沖・遠州灘沖、四国沖に幾つかの係留系が展開された。(第11図)

特に伊豆海嶺は、北緯32度以北での最深部は御蔵島南方の幅約10海里、水深約1,200mの鞍部が存在し、その他は1,000mより浅い。黒潮の表層はこの海嶺上を東または北東進するが、1,000m以深の流況を知るために、伊豆海嶺の上記鞍部や、海嶺西側境界域に多数の係留系観測が集中された。この海域での黒潮大蛇行期の観測結果を総合すると、流向は必ずしも表層の黒潮とは一致しない。すなわち、大蛇行の北上流部が伊豆海嶺の西側の急傾斜部に沿うような典型的な大蛇行の場合は、1,000m深の流れは海嶺鞍部上を北東進し、2,000m深の流れは北上部の北部で左旋して遠州灘沖の環流を形成する。(第12図)

大蛇行全体が西偏する場合は、深層の一部は海嶺西側の傾斜部分上をほぼ等深線に沿って南下する。大蛇行衰退期に相当するC型流路では、2,000m以深の流



第11図 海底係留系設置位置 (1977~1987年)



第12図 大蛇行時の表層と深層の流れ

れは海嶺西側で上層の流れと分岐して左旋し、蛇行内側の環流を形成する。

短周期成分を除いた平均流速については $1 \sim 6 \text{ cm} \cdot \text{S}^{-1}$ で、伊豆海嶺鞍部の海底直上では $10 \text{ cm} \cdot \text{S}^{-1}$ 程度

である。

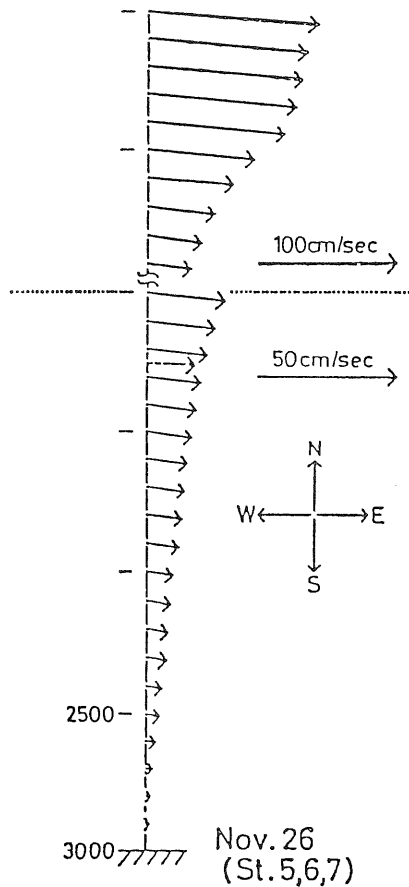
四国沖や、大王埼南方沖では、伊豆海嶺付近のような複雑な海底地形の影響を受けることが少なく、比較的に地衡流計算とほぼ合う場合が多く、特に、非大蛇行期の大王埼南方沖での黒潮流軸下では、実測流と3,000db 基準の地衡流とが極めてよく一致していることが分かった。(第13図)

1980年8月以降の黒潮大蛇行の非存在期で、黒潮が日本南岸沿いにほぼ直行するN型のときは、流軸下の深層流は $1\sim 2\text{ cm}\cdot\text{S}^{-1}$ で、大蛇行期の流軸下や大蛇行内側の大冷水渦環流の深層流の $\frac{1}{2}\sim\frac{1}{3}$ 程度の小さい値が得られている。このことは、深層水温や地衡流計算で得られた大蛇行衰退期や非大蛇行期には深層の流速が小さくなるという調査結果を支持するものである。

4-3 漂流ブイによる調査

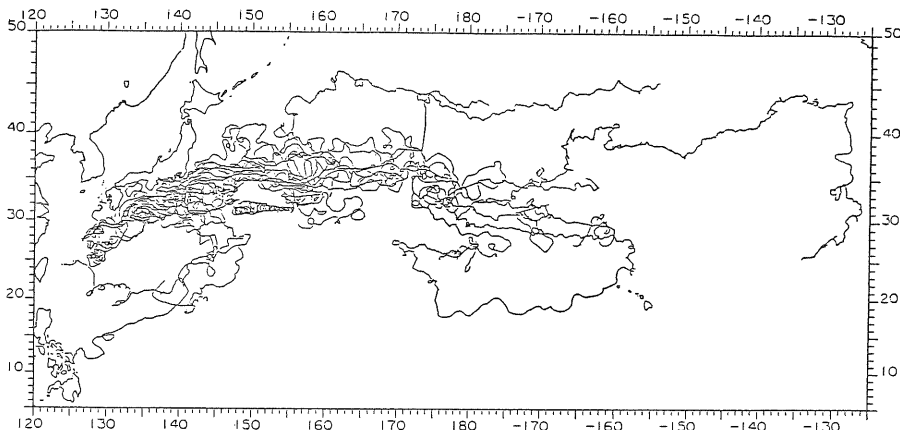
人工衛星を利用したアルゴスシステムの漂流ブイによるラグランジェ式の海流トラッキングは、黒潮の実体、特に蛇行や黒潮とその周辺の渦との相互作用等を把握する上できわめて有効である。1980年1月、我が国として初めてアルゴス漂流ブイ(表面水温測定センサー付き)の放流が実施され、1984年10月現在までに19個のブイが放流されている。これらの放流されたブイは、種々様々なトラッキングを示した。(第14図)

暖・冷水渦に放流されたものはほぼ数回環流した後、黒潮本流に乗るものが多い。これらは沖縄沖の黒潮本流に放流されたものの多くと共に、黒潮本流に乗って伊豆海嶺付近に達する。八丈島や青ヶ島付近より北で海嶺を通過するものは、そのまま黒潮統流域に流れ去り、鳥島の南の 30°N 付近を通過するものは、黒潮反流に乗って南東~南南東に流れる。その中間で伊



第13図 地衡流の鉛直分布

豆海嶺を越えるものは、伊豆海嶺の東側で渦動などの複雑な運動をしながらしばらく滞流した後、黒潮統流か黒潮反流のいずれかに乗る傾向がみられる。



第14図 アルゴス漂流ブイの流路(1980年1月~1983年12月)

黒潮主流に乗ったブイは、シャツキー海膨付近で反時計回りのループを描きながら長期間停滞したり、天皇海嶺付近にさしかかると、いったん北上し、それから南下する。更に、ブイが所々で等深線に沿って流れる傾向がうかがわれ、これらのことを考え合わせると、表層の流れに対して海嶺や海膨が何らかの影響を与えているものとの印象を受ける。

沖縄北東沖の黒潮主流に投入したブイの一つは、黒潮と沖縄島との間の黒潮逆流に入って南西進した後、沖縄諸島の東方へ抜け、そこで直径約150kmの左旋渦に乗り、渦と共に北東進しながら約半年間の間、何回も環流を繰り返していた。この反時計回りの渦はその後3回にわたる海洋観測により、冷水渦であることが確認されたが、この渦は周囲との温度差から衰退過程のものようであった。また、ブイのうち、40°N152°E付近及び小笠原南東沖付近で、それぞれ19時間及び29時間周期の顕著な慣性振動の記録が数日間にわたって取得された。

一方海流トラッキングのみならず、今まで放流されたブイのうち、13個のブイの総合計3042か日のデータを用いて各緯度ごとの平均流による熱輸送及び渦動等の擾乱運動による熱輸送を計算する試みが行われた。この種の計算のためにはデータが少ない欠点もあるが、計算の結果によれば、変動成分による南北方向への熱輸送と南北方向への平均流速の最大になる緯度は1~2度の差はあるもののほぼ一致することや、各緯度における平均流と変動成分による熱輸送方向は必ずしも一致しないが、輸送量そのものは前者はるかに大きい等の興味ある結果が得られている。

5 あとがき

前記調査船による定線観測、係留系観測及び漂流ブイによる観測以外の観測や、過去のデータの統計解析等による研究も行われているが、紙面等の関係もあるのでまたの機会にゆずることとする。

本プロジェクトが開始された1977年には、戦後3回目の遠州灘沖大蛇行が発生しており、当初はこの大蛇行の発生・維持・消滅の機構の解明を第一目標として調査研究が進められてきた。この間1980年に大蛇行が消滅し、その後約1年3か月の間、非大蛇行期を迎えたが、1981年11月に再び大規模な蛇行が起き、これも約2年9か月の後消滅し現在に至っている。非大蛇行期も細分すれば、中小規模の蛇行があるものの、一般に黒潮は大蛇行型と非大蛇行型に分けられているが、本プロジェクト継続中にこの二つの型の蛇行現象が発生したことは幸運であるというべきで、これらのケースにおける海洋調査の結果、黒潮変動に対するいくつかの知見が得られた。特に大蛇行の衰退や消滅については、かなり本質的な兆候を見い出すことができた。しかしながらこれらの兆候をもたらす原因または機構については不明であり、大蛇行の発生機構（大蛇行の発生と深層水温の低温化の因果関係や遠州灘沖での中小蛇行の急成長の機構等）についてはほとんどわかっていないのが現状である。従って、今後黒潮変動機構の解明の目的を果すためには、大蛇行勢力の指標と目される種々の物理量間の機構的関連の把握、紀伊半島以西から東進してくる小蛇行が、大蛇行に吸収される時の大蛇行に与える影響の解明、従来のデータ解析（統計解析を含む）、また、黒潮予測のための経験則や実験式等の確立及び数値解析法の開発等が必要である。

参考文献

- ▲黒潮の開発利用の調査研究成果報告その1~その6。
- ▲第3, 5図は西田(1982, 1981), 第4, 6図は石井(1980, 1982), 第7, 10図は二谷(1982, 1983), 第8図は周東・館(1982), 第9図は周東・加治屋(1983), 第12図は松田・倉本(1981), 第13図は佐々木・岡田(1983)による。

海図改補用版下の頒布

水路部では、透明紙の「改補用版下」を作り、関係海図上に乗せてその位置を転写する方法により在庫海図の改補の能率向上を図っておりますが、当協会では、利用者の便宜を図るため、同様の版下（海図番号順に配列）を希望者に頒布しております。

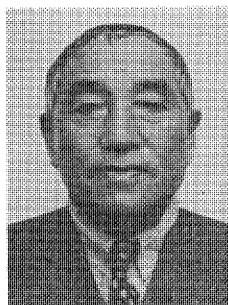
この改補用版下は、年間約4,000枚に達しますが、当協会では右記の定価で頒布しておりますので

ご利用下さい。なお、詳細については当協会にお問い合わせ下さい。

定 価 1か年分 1部につき 30,000円
(送料別)

申込先 日本水路協会

(電) 03-543-0689へ



日本海中部地震津波と船舶(漁船・ 小型船)避航の一考察(その6)

佐藤 孫七*

16. 港内における津波時の保船

(1) 港内の激浪と保船

日本海津波での船舶の破損、転覆、沈没、乗揚げ、人命喪失等の災害の大多数は港内で起こっている。また、大被害を受けたいずれの港も、大津波が港内に侵入後数分間は侵入波、反射波、屈折波等のため、港内のいたるところに方向不定の三角波や重複波が突起砕波し、更に陸上に遡上するなど、大水塊の異常な様相に、人心を一瞬にして恐怖、興奮の状態に陥れ、災害の惨状も加わって人々はパニック状態となった。

また、大波に伴う大量の海水は、不特定方向に流動し、特に港内の岸壁間、水路、港口、各種構造物の突端部は、海水が複雑に流動し、場所と場合によってはいかに操船、運用に長じ、かつ港内事情に精通した船長でも、安全運航、守錨、守保留等の保船の安全は期し難い状況となった。

「大地震、即大津波警報」であり、在泊船は直ちに港外に避航されたいと、操返し述べる所以である。

しかし、港内の激浪の度合いは必ずしも一様でなく、前記のように防波堤の規模、港内の広さ、水深、河川の有無・その状況、水路及び港外の消波機能等と津波の規模・方向等が複雑に関連して港内の状況も千差万別となる。

日本海津波においても小泊港は大被害、権現崎を挟んで約1キロ南側の下前漁港はほとんど無被害であった。だからと言って、今回の津波も安全であるとはだれにも保証することはできない。

大津波時、事情によっては第一波襲来前に出港し避航できない場合も当然あり得ることだが、第一波が意外に小さいこともあり、第一波後時間が経過するほど水路の水深が浅くなり、出港困難となる場合もある。詳細を事例をあげて後記するが、一波、二波等の襲来後の避難も、ケースバイケースで保船に心掛けるのは当然である。敵を見ないうちに割腹するようなことを

してはならない。

(2) 津波第一波襲来前の避難

ここで言う津波第一波とは、港内の水位が短時間に10cm程度昇降するのがわかる場合で、多くの経験者は津波現象の現れる以前に、港内の水が濁り、渦を巻き、潮の引き込みが異常であったと言っている。海面の昇降がほとんどなく、験潮儀の記録にもはっきり現れない場合もあるが、この海水の異常現象は地震津波の第一波とは見ず、むしろ顕著な前兆として大いに警戒し、何時でも避航できるよう行動を起こすべきであり、大地震時ならば当然直ちに港外に出て沖出しすべきである。

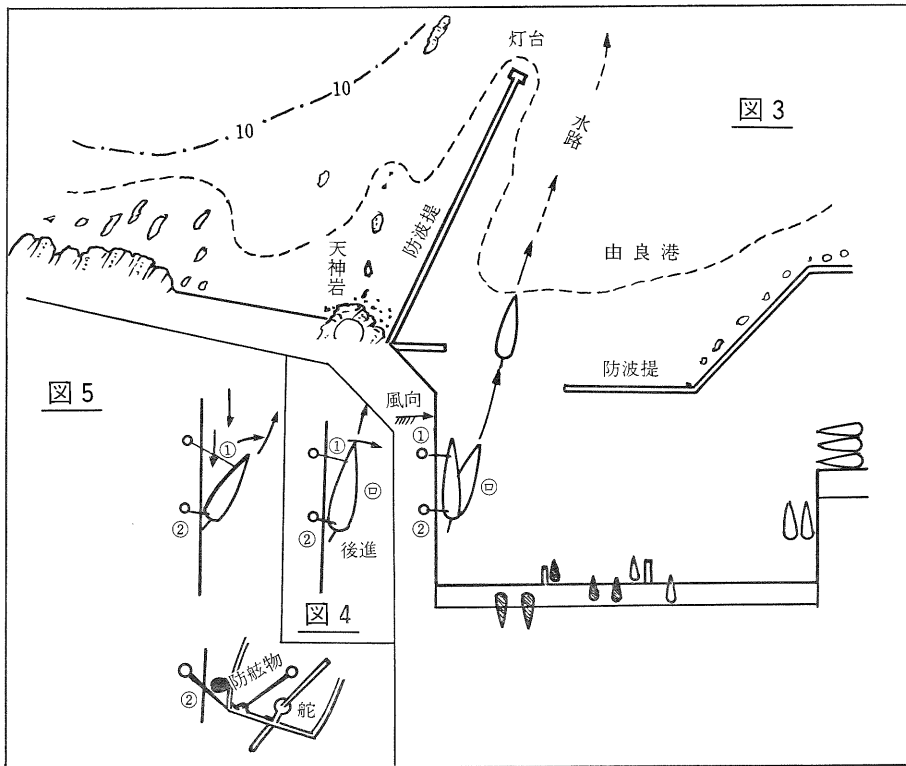
(3) 岸壁に横付けの状態から出港

山形県由良漁協所属仁豊丸(8トン、40馬力、定置網漁船、船長伊関豊)は、図3のように出船繋ぎで由良港内に横付け中(もやいは、おもて索と、とも索により、ちかもやい2本をとり係船)大地震をうけるや直ちに漁網を高所に移して固縛して乗船し、機関を始動し、上下装置式の推進機を下げ、舵を装着し、おもてのちかもやい①を放し、岸壁から船を押し離して②の状態とし、ともちかもやい②を放し、機関を前進状態として回転を漸増し、港口に向かった。この間、2分以内で離岸しており、港口を通過して全速力で安全な港外水域に避航した。これは、第一波襲来以前であり、津波による船体圧流もなく、普通の操船で、何の不安もなく離岸し、出港している。

なお、風が左舷から吹くときは、①の索を放し、次に②の索を放せば、船体は容易に離岸する。

船体が離れ難いときは、①の索を放し②の索を図5のように左舷船尾を回し、防舷物を左舷船尾に当て、取舵一杯とし、機関を後進にかけ、船が図4の③の姿勢になったら②の索を放し、舵を適宜に操作して離岸する。上げ潮流(こみ潮)のときは、図5の①の索を放し、面舵一杯とすれば、潮流は岸壁と船体の間に入り、船首は右に回頭する。岸壁から10~20度回頭した時点で②の索を放し、舵を中央に戻し、前進して舵を

* 東海大学教授



適宜とし離岸することができる。

(4) 津波第一波襲来時の出港法

前項に準ずるが、流れが強くなるほど①の索を離すと船首が急速に右回頭する。この場合、大角度に回頭しないうちに②の索を放し、流れの速さより強速力で港口に向かい、港口の中央を通過するように操船して避航する。

場合によっては、渦流や強流により港口の防波堤等に圧流されるが、そのときは船体の偏位に特に注意し、圧流される角度を常に針路修正しながら避航する。

(5) 入船状態で係留時の出港法

船首に他船がないときは、図6のように、機関を始動したら面舵一杯とし、右舷前部に防舷物を当て、①の索を放し、微速前進にすれば、船は少し前進して止まり、船尾は岸壁から離れ、①から②の体勢となり、次に③となる。③の体勢になったとき取舵一杯で後進すれば④、⑤の付近で止まるので機関を停止し、面舵一杯、前進半速とし、⑥になる前に舵中央とし、①から水路を航して安全水域に避航する。

図7のように自船の前後に他船が係留しているときは、自船が前方に進まないよう右舷船首から斜後方のビットに③の前部斜もやいをとり、面舵一杯で機関を微速前進とし①の索、次に②の索を放す。船が④から

⑤、⑥の状態となったとき、機関停止、後進半速、取舵一杯とし、③の索(スプリング)を放し、④の位置で機関停止、面舵一杯、前進半速とし、⑤、⑥の位置で舵中央として港口に向け避航する。

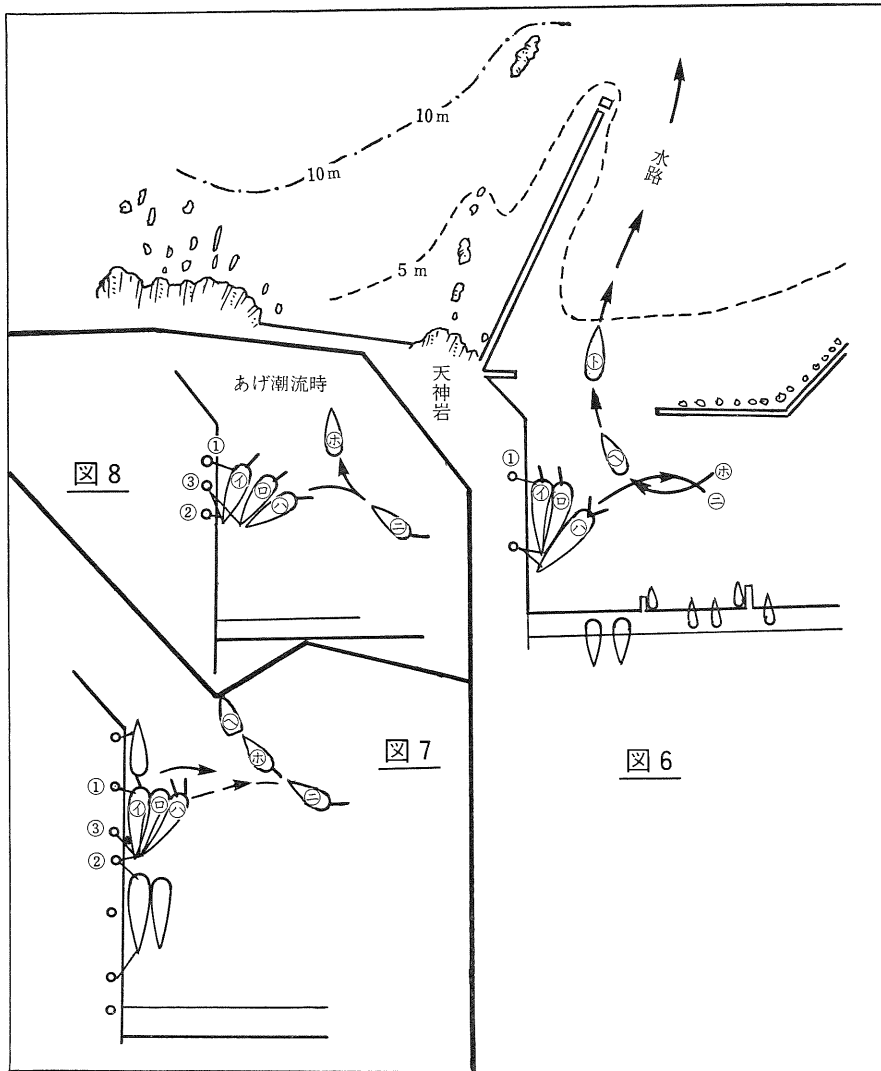
また、入船に係留し、上げ潮流時他船が近くにいない場合は、取舵一杯とし、図8の①の索を放せば、船尾は岸壁から離れ、②の位置で②の索を放し、面舵一杯、後進半速とし、③で機関停止、取舵一杯、前進半速とし、④、⑤を経て舵を適宜操作して港口に向かう。また、他船が船首近くに係留している場合は、同図の③のスプリングを右舷斜後方にとり、取舵一杯とし、①、②の索を次々に放せば流れは岸壁と船との間に入り船尾は外方に離れる。(その後は上記と同様)

(6) 大津波により激流となった時の処置

自船の速力をはるかにう回る激流時は、操船不能となり、離岸してもかえって遭難の危険があり、加えて他船その他岸壁等の構造物に激突して破壊沈没する可能性もある。従って離岸、出港は断念し、その場で増索し、防舷物、索等の摩擦部にすれあてを十分に施すなど、異状高潮や激浪の状態となる以前に、係留に万全を尽さなければならない。

(7) 港内の付加危険物等

大津波が襲来した港内では、大津波自体が港内を暴



れ回るほか、これに伴って港内の係留・上架船、水産施設等々から多量の物体が流れ出し、これらが凶器となって船舶等に損傷を与えるので、船舶にあっては、母港及び寄港中の港について、その港口、水路、地形、在泊船その他異常時に自船の運命に係わるような一切の対象物を知悉しておき、更に次の諸点について考察し、現場チェックを行っておく必要がある。

イ ブイ 港内には大小様々な多くの係留用ブイが存在し、ブイの配列状況と係船の船首尾方向及び津波の想定流動方向、ブイ索の流圧抵抗による浮沈等の推定が必要である。日本海津波でブイ索を推進器に絡め、操船不能となった例がある。

ロ 漁網 漁港の岸壁上の水際近くには、底刺・浮刺・磯刺・沖刺等の各種の刺網、時には定置網等の

大型の漁網が流出防止のための固縛をしないまま格納され、あるいは出漁に備え岸壁に積んであることがあり、日本海津波の時も、これらが流出して推進器に絡まり、大事にいたった例がある。

ハ 流木 漁港が貯木場のある商港内の一隅にある港では、大津波によって貯木場の浮遊木が流れ出し、これが凶器となって港内を暴れ回ることがある。日本海津波では秋田港で、新潟沖津波では新潟港で、その例があったが、ともに規模が小さかったため大事にはいたらなかった。

ニ 岸壁上の施設等 岸壁付近の家屋、施設及び上架中の船等が港内に流れ出し、港内の障害物が激増する。

ホ 係留船 港内に係留している船の係索が切断

し、船自体が津波とともに流動し、他船、岸壁、防波堤等に激突して破損・転覆・沈没するほか、これらが他船の避航の障害となり、災害を増大する。特に、河川、港口、運河等の細長い係留地で岸に直角に係留している船は簡単に転覆・沈没し集団災害となる。

ヘ 港内の特性 大津波に襲われた狭い港内は、水位が急昇し、漁船等の吃水の浅い(1~2m)船は簡単に岸壁に押し上げられる。津波の通路は、水深に比して水位が高くなるほど水流が速くなり、防波堤端、岸壁端は特に急流となる。港奥は津波の水流が止まり、水位のみ急昇し、漁船の修理・整備の上架場が港奥にある港(小泊、脇元、加茂等)は被害を受け易い。

ト 操船の限界 狭水域において危険な浮流物に突然遭遇した場合、船は急停止ができず、急転舵しても惰性で当初の針路方向に進むため、浮流法を避けることが困難な場合が多い。くくみ舵を使用する長さ2~3mの船で、直接舵柄により急転舵しても、回頭するまでに針路方向にすべり込み、危険物に激突することもある。

また、狭小の港では、ブイ、漁網等の浮流危険物が港内に溢れ、特に水面すれすれの漁網が水路をふさげば、操船の術がなくなる。

チ 異常低水位時の注意 船の吃水よりも水位が低下すれば、その船は当然操船不可能になり、係留中も運航中もその位置に停止する。しかし、大型船が停止しても吃水の浅い小型船は運航できる場合が多いので、水位の変化と自船の吃水を常に考慮しながら行動を決定する必要がある。

また、船は強速力時は船尾の吃水が増加するので、低水位時海底に凹凸の多い水路等を通航するときは、海底の凸部に推進器等を接触しないよう速力を加減することも肝要である。

(8) 大津波後の入港注意

大津波の後は港内の水深、底質、施設等の変化が顕著であり、港内には危険な浮流物も多いので、急ぐことなく、十分に安全を確かめ、海上保安官署の指示に従って慎重に入港しなければならないが、特に次の事項には留意する。

イ 港口や防波堤先端付近には、漂砂が堆積して水深が浅くなる。

ロ 港口付近によくある小型定置網が移動して港口をふさぐことがある。

ハ 港口付近の防波堤にあるテトラポットや捨石が移動して航路、港口に転がり込んでいることがある。

ニ 港内のブイが移動したり、海面下に没して目

視できなくなっていることがある。

ホ 港内には浮流・沈降危険物が多量にある。

ヘ 係船岸壁の破壊等により岸壁の側傍が浅くなる可能性がある。

ト 地盤の隆起により、港内全般が浅くなる可能性がある。

チ 港口付近に異常な強い流れが残っていて操船が困難となる可能性がある。

(9) 港内在泊船の被害・避難の二、三の参考例

イ 男鹿半島北西端の北側に面する畠漁港では、高さ5mの防波堤を更に2m以上もの高さで波が乗り越えて港内に落下し、防波堤の内側に沿って接岸していた漁船が一瞬のうちに突き沈められた。

ロ 青森県小泊港では、第一波が防波堤の基部の岸側に進み、基部を乗り越した津波は、出漁準備中船に積み込むため一時岸壁に置いてあったマス流網、メバル底刺網を払い流した。その後この網は避航中の正栄丸及び第二正栄丸(各9.9トン)の推進器に絡み、両船を一時操船不能に陥れた。

操船の自由を奪われた第二正栄丸は、岸壁にたたきつけられたが、乗組員はすかさず岸壁に飛び降りて難を逃れた。その後、船体は無人となって漂流していたが、港外に避難してこの船を見ていた三喜丸(2.5トン)の船長三輪功氏が、津波の周期を見計らって第二正栄丸に接触して曳索をとり、自船の約5倍の船を港外の安全水域まで無事曳航した。

また、昇栄丸(4.7トン)の船長和田一吉氏は、同時に絡網して漂流中の正栄丸を同様に港外に引き出し安全水域に曳航した。

ハ 由良漁港基地の定置網漁船仁豊丸の船長伊関豊氏は、16-③に記載のとおり、強い地震を感じるや、津波の襲来を予想し、津波警報の発令はなかったが、乗組員全員で直ちに乾燥中の定置網(建網)を高所に移し、嚴重に固縛してから避航して事故を未然に防止しているが、小泊港の例にもあるように、漁網が流れ出して推進器に絡まり、避航を妨げる例も多いので、岸壁などにある漁網の流出防止については種々の場合を想定して常々からその対策を考えておく必要がある。(以下次号)

「旧交会」開催

旧海図課・水路通報課OB及び現職員との懇親の会(旧交会)が、11月17日 水路部会議室・食堂で、約70名が参集して盛大に開催された。

海の相談室の活動状況について

日本海洋データセンター・海の相談室*

1. まえがき

昭和59年4月1日、水路部海洋情報課（日本海洋データセンター）に「海の相談室」が開設されました。開設と云っても組織規程上整備されたものではなく、従来から行っていた情報提供の窓口である日本海洋データセンター閲覧室のイメージチェンジを図り、海洋に関心を持つ一般の方々に対し、少しでも海洋情報へのアプローチを容易にさせていただくため、いかめしい官庁の殻を抜け出して誰にでも気軽に利用でき、しかも親しめる場所として、少々野暮ったい名称ですが、「日本海洋データセンター・海の相談室」としてデビューすることになったわけです。

そもそも、水路部には「海の相談室」を設置する宿命があった…。というと唐突に感ずる方が多いと思われかもしれませんが、その萌芽は水路部という海の役所の体質の中にうかがい知ることができるかと思えます。というのは水路部の歴史を綴った「日本水路史」によれば、戦前までの水路部は大正9年に公布された「水路部令」に従って運営されてきました。この法令作成の過程において、当時の海軍の各部では「海軍」の文字を冠称していたので単に「水路部」ではどこの所属か解らないため、この際「海軍水路部」と改称されることを希望していましたが、海軍当局は「水路業務は単に軍部に限らず一般の文化・産業・科学に貢献するものである」との見解からこの意見を却下しています。このように水路部というのは国民生活に密着した仕事であることが認識されていたわけです。戦時中は軍機保護法等によりこの大方針はねじ曲げられましたが、戦争が終わった時からこの大方針がまた、生かされてきました。しかし、十分とはいえませんでした。それにはいろいろな事情があったと思いますが、一つには一般に向けての窓口が十分ではなかったからだと思います。そのため水路部で開発した技術や収集したぼう大な海洋情報も陽の目を見ることもなく、僅かに、海図か水路

誌を必要とする関係者のみに開かれていたのではないのでしょうか。

今回、幸いにも海の相談室について投稿の機会が与えられましたので設立の経緯、業務の内容および利用方法また、将来の構想などについて触れながら海の相談室の紹介をさせていただきます。

2. 設立の経緯

まず、相談室について語る前にその母体ともいべき海洋資料センター（海洋情報課—日本海洋データセンター—）について少々触れておく必要があるかと思えます。海洋資料センターは昭和36年のユネスコ政府間海洋学委員会（I O C）の決議および昭和38、39年における海洋科学技術審議会（海洋開発審議会の前身）の答申を受けて、昭和40年4月、水路部の一組織として設立されました。海洋資料センターは、I O Cが推進している国際海洋データ交換システムにおける我が国の国立海洋データセンターとしての任務を果すとともに国内的には我が国の海洋調査機関によって取得された重要かつ多目的に利用可能な海洋データを収集・処理・保管し、これ等のデータを利用される方々への提供サービスの窓口として閲覧室を設けて不十分ながらも水路部と一般利用者との間のパイプ役を果してまいりました。

その後、海洋の利用・開発への気運の盛り上がりと共に飛躍的に増大する海洋情報のニーズに対応するため水路部では、昭和58年4月の組織改正によって海洋情報・データの収集・提供機能を一元化するため海洋資料センターを海洋情報課とし、国際間のデータ交換に関しては「日本海洋データセンター」としてその任に当たることとなり、閲覧・提供業務は従前通り海洋データセンターの閲覧室で続けることとなりました。

まえがきで「水路部には相談室を設置する宿命があった」と述べましたが、そもそも海の相談室といった気軽に誰もが利用できる場所を設け水路業務の窓口とすべきだという発想は、底流としては以前から一部の人々の間にはあったわけですが、ここにきて急にこの

* 水路部海洋情報課

問題を浮上させる原動力となったのは戦前から測量船の船長や観測業務に永年にわたり従事し、晩年その豊富な知識・経験を買われ、閲覧・提供業務に当たられた水路部OBの一人である故城至成一氏の言葉でした。同氏が常々いっておられたことは「海洋国である我が日本国民がいかにかの海のことを知らないか、海洋は一部の人の関心の的であってはならず国民みんなのものであり、また、それは単なる海運、漁業、開発といった産業的な面ばかり捕えるのではなく、もっと人間生活に密着した「母なる海」として捕えても良いのではないか。そのためには海の事に関して一般の人々との接点となるべき場所があってしかるべきである。お天気についての相談所があるように四面海に囲まれた我が国に海の事なら何んでも気軽に相談できる「海の相談所」といった場所があっても良いのではないか。ぜひともこの閲覧室を充実して一般の人々が気軽に海の事なら何んでも相談できる場所にして欲しい。現在それができる最短距離にある海の役所は水路部であり、現に一般の人々に対して海洋情報を提供しているこの閲覧室をおいて外にない」と……。これを受けて、閲覧室の充実・強化もさることながらまず第一に誰にでも親しめ、気軽に立ち寄れる場所へのイメージチェンジを図るため、看板から変える必要があるということで関係者の間でいろいろ検討がなされました。結局はスマートさには欠けるが「海の相談室」というのが一番親しみ易いということで一件落着となり、ここに「日本海洋データセンター・海の相談室」が誕生した次第です。

3. 相談業務の内容と利用できる 海洋情報

以上のような経緯を経て、ともかくも気象庁のお天気相談所の海上保安庁版ともいうべき「海の相談室」が産声をあげたわけです。目下の相談室は専従の職員



海の相談室のメンバーです。よろしくお願ひします。

1名のほか、非常勤職員として民間の海洋調査会社で永い間ユーザーの立場にいた水路部OBおよび今春大学を卒業したばかりのフレッシュレディの計3名で、看板の割りにはこじんまりしたスタッフでスタートを切りました。

海の相談室と看板を掛け替えたからというわけではないでしょうが、従来の閲覧室当時に比べリクエストの内容が大変幅広くなってきたようですし、利用者数もまた昨年同期（4月～9月）に比べると約2.5倍と増加の傾向を示しています。このことは現在、海の相談室の存在が残念ながら一般にはそれ程浸透していない現状から察すると、今までにも水路部に対して潜在的な相談事が多々あったことを示していることと思います。それがこのような窓口ができたことにより相談室に集中したのではないのでしょうか。

さて、当相談室では海洋に関することなら何んでも相談に乗るつもりですが、ただ海洋といっても大変幅広い概念を持っていますので我々だけで即答できるもの、時間をいただきその道の専門家の助力を仰がなければならぬもの等々と多種多様ですが、我々が扱う海洋情報は主に自然科学的な分野ですが、勿論海洋に付随したものであれば人文的な分野でも極力関係機関を紹介するなりして少しでもユーザーの手助けになるよう努力を惜しまないつもりです。相談の内容は海図や水路誌等の水路部刊行物、水温、塩分、海潮流、水深等の海洋の基礎データおよびその他の各種の所在情報に関する照会はいうを待たないことですが、最近受けた相談事例から見てこんな事柄でも相談の対象となるという参考のためにそれらの事例の一部を紹介しておきます。

- 海水浴に適した水温は……
- 海洋調査を実施するためブイを設置したいのだが、どこに許可申請を提出したらいいのか……
- 遺体捜査に必要なので事件当時の現場の潮汐・潮流の状況が知りたい……
- 日本国の東西南北の最端の位置とその地の日出没時を教えてください……
- 海洋画を描いているが、参考にしたいので波の写真はないか……
- 川崎航路を航行中の船舶ですが、信号灯火の意味を忘れたので教えてください……
- 南洋方面で戦死した父親の墓参りに行きたいのですが参考にしたいので戦前の海図を見せて欲しい……
- 日本に来航したフランス船の古い航海記を翻訳しているのだが磁針方位の正確な日本語訳を教えてください……

しい……

- 中学生ですが学校に提出するレポートの資料とするのでプレート・テクトニクスに関する資料等および最近「しんかい2000」で潜水した水路部の人がいればその体験記などを知らせて下さい……
- ヨットレースに参加するのでその付近の海況を教えてください……

等々と実に様々な種類の相談が舞い込んできます。なかには我々の守備範囲とはいいいかねるような、むしろ管理部門で対処すべき相談もどういふわけか飛び込んでまいりました。それは明治37年生れの我々の大先輩の奥さんから「自分の夫は昭和18年1月に仕事のためトラック島に向かう途中、船がやられて戦死したと11月になって知らされただけで、詳しい事は何にも聞かされずに今日に及びましたが、自分も72才であり、先も短いので今のうちに子供達に父の最後を詳しく知らせてやりたいのでその間の事情を調べて欲しい」と切々と訴えられました。普通ならエツとばかり絶句して、さて、何を手掛かりにということになるのですが、そこは戦前の事を知っているOBスタッフのこと、日本水路史を調べ「1月17日、伊藤勝哉技手ほか23名は平洋丸でトラック島に向かう途中撃沈されて全員戦死」との悲しい記事を発見、他のOBの調べてくれた資料とともにお送りして大変感謝されました。このように、一見相談室とは無縁のような事柄でも、どこに話を持って行ったらよいのか解らない事があれば、一声声を掛けて下さい。我々だけでは対処できない問題であれば関係部門とのパイプ役となり、その問題に精通した専門家をご紹介します。

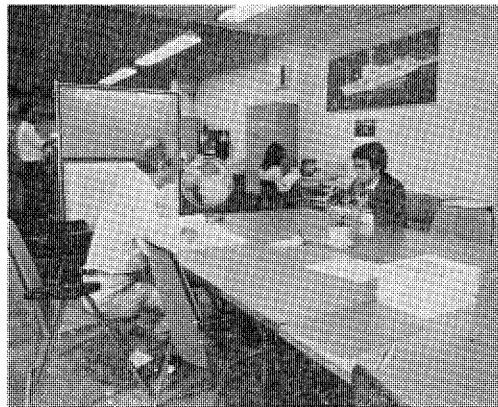
海の相談室で利用できる海洋情報は、海図・水路誌を始めとする水路部刊行物はいうに及ばず、国内外の海洋関係機関との相互交換により収集した各種の文献・図面（残念ながらコマーシャルベースのものはありませんが、この種のものを保有している機関のカタログはあります）等を国別、機関別、種類別に整理、保管して、自由に閲覧に供する一方、水温、塩分、海潮流、水深等の海洋の基礎的データをファイル、統計処理して、各種の海洋環境図やマイクロフィルムに加工して利用に供しています。文献・図面、マイクロフィルム等は同じ建物の中にある日本水路協会のサービスセンターを通じて実費でコピーが入手できます。また、遠隔地の方でも要求される情報の内容がはっきり特定できるものについてはコピー等の代金は着払いで同協会を通じてサービスが受けられます。このほか外国版の海図、水路誌、国内の古い海図なども閲覧が可

能です。当相談室では、いわゆる相談料は不要ですから、安心して何んなりとお申し付け下さい。

4. おわりに

海の相談室のモットーとってはなんですが、我々は、ユーザーの方々が探し求めている情報を的確・迅速に提供することを、課せられた義務と心得ておりますが、正直にいて現在のところ、すべての相談事例に対して100%の満足を与えられるような確度の高い海洋情報を常に提供できるとは思ってはいません。我々としてはユーザーの方々が当相談室を利用することによって当面している問題について最低限、問題解決のための糸口でもつかんでいただけたらと、心に念じております。現状ではまだ組織的にも、人的にも、設備的にも、十分とはいえない状態ですが、今後の我々の目指す課題の第一としては、海洋情報を求めるユーザーに対し常に確度の高い情報を的確、迅速に提供できる体制を早急に整備して、ゆくゆくは陸上のお天気相談所と肩を並べる否、越えるような「海のよろず相談承り所」として公に認知された組織となるようあらゆる面での充実、強化を図って行くべきものと考えております。

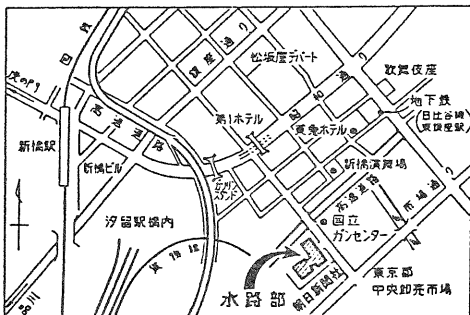
我々としては、お堅い役所のなかにもこんな処もあったのかといわれるような、国民生活に密着した場所としての相談室を心掛けています。内容の足らざるところはハートで、をモットーに問題に取り組んでゆきたいと思っております。現在の場所は水路部庁舎の奥まった処で、ユーザーの方々にはご不便をお掛けしていることと思いますが、将来はもっと便利な場所に居を移し、サービスに努めたいと考えています。おわりになりましたが、地方在住の方で相談室に御用の方はわざわざ東京まで電話せずとも全国主要都市に所在す



相談風景

る最寄りの海上保安本部水路部にご相談下さい。相談室とは直通電話でつながっておりますので、東京と同様なサービスが受けられます。大抵の事は相談室に相談されなくとも最寄りの管区水路部で解決します。管区水路部をご利用なさることにより時間と経費の節約になるばかりではなく事例によってはよりホットな、また、その地域に密着した情報が入手可能かと思われまます。皆様のご利用をお待ちしております。

海の相談室所在地および利用案内



- 所在地 〒104 東京都中央区築地5-3-1 海上保安庁水路部内
電話 (03)541~3811 (内線738)
テレックス 252-2452 HDJODC J
テレファックス (03)545-2885
(パナファックス UF-520ⅢA)
- 交通機関 地下鉄：日比谷線 東銀座下車徒歩8分 国立ガンセンター方面
国鉄：新橋駅下車 徒歩15分
都バス：新橋駅乗車 朝日新聞社または中央卸売市場行 朝日新聞社前下車
- 利用時間 月～金 9:05～17:20 土 9:05～13:05

管区水路部所在地一覧

- 第一管区海上保安本部 〒047 北海道小樽市港町5
水路部 の3
TEL0134-32-6161 (代)
- 第二管区海上保安本部 〒985 宮城県塩釜市貞山通
水路部 り3の4の1
TEL02236-3-0111 (代)
- 第三管区海上保安本部 〒231 神奈川県横浜市中区
水路部 北仲通り6の64
TEL045-211-0771 (代)
- 第四管区海上保安本部 〒455 愛知県名古屋港区
水路部 入船2の3の12
TEL052-661-1611 (代)
- 第五管区海上保安本部 〒650 兵庫県神戸市中央区
水路部 新港町17の1
TEL078-391-6551 (代)
- 第六管区海上保安本部 〒734 広島県広島市南区宇
水路部 品海岸3の10
TEL082-251-5111 (代)
- 第七管区海上保安本部 〒801 福岡県北九州市門司
水路部 区西海岸1-3-10
TEL093-321-2931 (代)
- 第八管区海上保安本部 〒624 京都府舞鶴市宇下福
水路部 井901
TEL0773-76-4100 (代)
- 第九管区海上保安本部 〒950 新潟県新潟市万代2
水路部 の2の1
TEL0252-44-4151 (代)
- 第十管区海上保安本部 〒892 鹿児島県鹿児島市城
水路部 南町23の7
TEL0992-23-2291 (代)
- 第十一管区海上保安本部 〒900 沖縄県那覇市港町2
水路課 の11の1
TEL0988-66-0083 (代)

1984年度 日本海洋学会秋季大会

10月7日から同11日まで、京都大学農学部において開催され、第1会場は沿岸海洋・内部波・潮汐潮流・外洋・黒潮・混合層、第2会場は測器・リモートセンシング・風波・長波・化学・海洋前線・対流、第3会場は物質収支・懸濁物・生物・地質地物に別れ、シンポジウムは「赤潮生物と他種生物との相互関係」「黒潮の大蛇行—どこまで解明されたか?—」「日本海西部沿岸水域の仔稚魚と海洋環境」「今、沿岸の潮汐・潮流の何が問題か?」、ナイトセッションとして「海

洋学の近い未来を考える—若い研究者からの提言—」について研究成果が発表された。

水路部からは、小田巻・徳江沿岸調査官が「若狭湾の流水について(1983年秋の観測から)」、小田巻沿岸調査官が「津軽海峡の潮汐・潮流(その3)」について発表し、黒潮の大蛇行のシンポジウムでは二谷前海洋調査課長があいさつし、西田主住水路企画官が「黒潮の流路」について発表した。なお、小田巻沿岸調査官は「今、沿岸の潮汐・潮流の何が問題か?」の総合討論に参加した。

水路測量技術検定試験問題（その28）

沿岸2級1次試験（昭和59年5月27日）

～ 試験時間 2 時間 35 分 ～

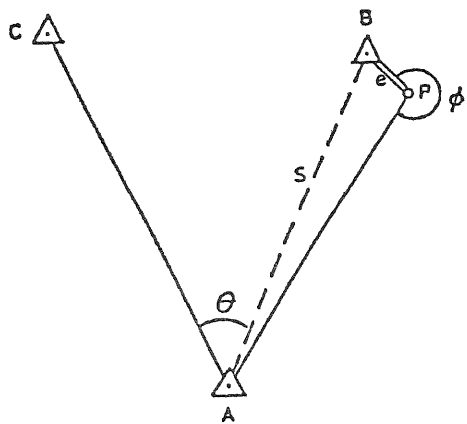
原点測量

問一 1 次の文は、経緯儀及び角観測に関して述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×をつけよ。

- (1) 三角点成果表に記載してある方向角を方位角に直すには、方向角と真北方向角との代数和をとればよい。
- (2) 水平目盛盤の目盛誤差は $(180^\circ/n)$ 間隔に相当する目盛位置による n 対回の観測値の平均を採用することにより、その影響を少なくする事ができる。
- (3) 経緯儀の鉛直軸が傾いている為に生ずる誤差は、正・反の観測値の平均をとっても消去することができないので、器械を十分に調整し正しく整置して観測しなければならない。
- (4) 角観測の良否の点検に用いる観測差とは、各対回における同一方向の水平角について、望遠鏡の正・反の観測値の和の出合差のことである。
- (5) 方向観測法における基準方向の選定は、視準目標が明瞭に見えること、高次数の点であること、各観測方向までのおおむね平均距離であること、比高が各観測方向のおおむね平均高度であり、さらに北方にあることが望ましい。

問一 2 三角点Aにおいて、C点とB点との夾角を求めたい。三角点Bが障害物のため視準できないので、離心点（偏心点）Pを視準して $\angle CAP : 56^\circ 42' 15''$ を得た。夾角 θ を算出せよ。

但し $e = 2.50\text{m}$ $S = 2,000\text{m}$ $\phi = 255^\circ 00' 00''$ とする。



問一 3 互に見通しのできない2点、A・B間の距離と方向角が必要となった。A・B間の距離とAからBまでの方向角を計算せよ。

但し、A点の座標値を $X = -345.13\text{m}$

$Y = +520.08\text{m}$

B点の座標値を $X = +328.96\text{m}$

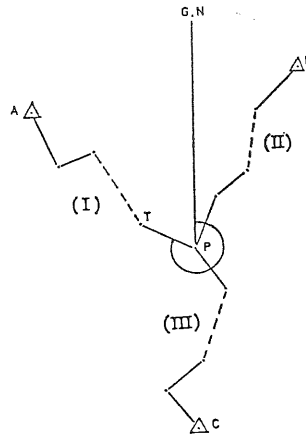
$Y = +544.83\text{m}$

とする。

問一 4 図のようなY型多角測量を行った。多角交点 P において、多角節点 T 方向を統一方向として調整したい。

下表の測定値から、調整角を算出せよ。

路線	路線長	P T の方向角
(I)	3.3km	298°25'15"
(II)	2.5km	298°25'25"
(III)	1.7km	298°24'50"



岸線測量

問一 5 次の文は岸線測量について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×を付けよ。

- (1) 海岸線の測量が空中写真測量によれない場合の測量方法は、記帳式で行うものとする。ただし、図化縮尺その他の都合により記帳式が適当でない場合は平板測量によることができる。
- (2) 海岸線は、海面が略最高高潮面に達した時の陸地と海面の境界をもって表示すると定義されているが、記帳式岸線測量の場合は通常、高潮痕をもって海岸線として測定する。
- (3) 海岸線の測量は、その形状を明確にすることであり、この表現は海図図式によって描画しなければならない。
- (4) 空中写真測量により図化された岸測図は、現地において海岸線の形状の確認を行い、現状と異なる場合は、見取り図により修正すればよい。
- (5) 記帳式による測定資料は、岸測図に取りまとめて記入するものとし、そのうちの岸測点の記入誤差は図上0.6ミリメートルを超えてはならない。

問一 6 記帳式岸線測量による岸測点の選定要領と決定方法について知るところを述べよ。

験潮

問一 7 水圧式自記験潮器により験潮を実施したときの観測基準面（験潮器零位）と基本水準標との高低差を求める方法を述べよ。

問一 8 自記験潮器により験潮を実施する場合に留意すべき事項を3つ以上述べよ。

海上位置測量

問一 9 次の文は、直線誘導法におけるカット線に関して述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×をつけよ。

- (1) 2目標の見通し線をカットに利用するときは、前標が船に近く、前・後標の間隔が広いほど良い精度が得られる。
- (2) カット角の時間的変化が大きい場合は、小さい場合よりも角測定誤差が測位に及ぼす影響が大きい。
- (3) 測深中に測量船の速力が変化している間は、カット線の間隔を短くする。
- (4) 目標が航行船等にかくれて定角カットができない場合は任意カット又は他の目標による任意カットにより測位し、図上のカット線の間隔が40mmをこえないようにする。
- (5) 誘導線とカット線の交角は20°以上でなければならない。

問一10 3点両角法に使用する三杆分度儀の点検法及び使用上の注意事項を記せ。

問一11 放射直線誘導法により測深を行う場合、最遠地点の距離を1,200m、測深線間隔を10.5mとすれば、誘導間隔の角度は最大何分まで許されるか。

問一12 測深図上に、2点を通る円弧を作図したい。2点間の図上距離が0.2m、円周角が60°のとき、円弧を作図するための半径及び2つの点を結ぶ中点から円弧の中心までの距離をメートル位以下4位まで計算せよ。

水深測量

問一13 次の文は、パーチェック結果について述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×をつけよ。

- (1) パーセントスケールは、すべてのパー深度記録が±0.10m以内で合致するものを選定する。
- (2) パーセントスケールが各深度において±0.10mを超えて合致しない場合は、パー深度マークの誤り又は機械的誤差があることを疑う必要がある。
- (3) パーセントスケールが許容範囲内で2枚とも合致する場合は、常に0%に近い方のスケールを選定する。
- (4) 実効発振線の位置は、各レンジについて0.05mごとに決定し、発振線上又は発振線下○.○○mと表示する。
- (5) パーセントスケールは、夏季においては(－)冬季においては(＋)となるのが一般的である。

問一14 4素子型音響測深機による斜測深記録の検討要領について述べよ。

問一15 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せよ。

問一16 4素子型音響測深機の送受波器を舷側に装備する場合の留意事項を述べよ。

成果及び資料作成

問一17 次の文は成果及び資料作成に関して述べたものである。正しいものに○、間違っているものに×をつけよ。

- (1) 測深誘導簿には、測深区域名、測深線番号、基準目標、基準目標の方向角、誘導距離、誘導角その他必要事項を記載する。
- (2) 基準面決定簿には、「平均水面及び基本水準面の決定の経緯」・「使用驗潮器の観測基準面の整合状況」・「既設の基本水準標の既定値と当該測量期間中の観測資料から求めた基本水準面との比較」・「その他の参考資料」を記載する。
- (3) 基本水準標、低潮線、干出岩等は基本水準面を基準として表示する。
- (4) 水深原稿図に記載する水深は、位置を示す点を中心として筆記体で記入する。但し、位置を示す点は付さないものとする。
- (5) 原点計算は、座標及び高さは1センチメートル位、経緯度は1/100秒位、角度は1秒位、辺長は1センチメートル位まで算出する。

問一18 下表はパーチェックの結果である。グラフ式により資料整理に必要な値を求めよ。

パー深度(m)	20	22	24	26	28	30	32
読取值(下げ)(m)	20.45	22.5	24.45	26.5	28.6	30.7	32.65
〃(上げ)(m)	20.35	22.4	24.5	26.6	28.65	30.6	32.75

最近刊行された水路図誌

海洋情報課

(1) 海図類

昭和59年10月から同年12月までに海図新刊3図、同改版17図、海の基本図新刊4図、特殊図改版8図及び航空図1図を新刊した。()内は番号を示す。

海図新刊について

仲田港、前泊港は沖縄県の港湾整備計画に基づき、伊平屋島の生活港として航路、泊地等が整備され、現在定期船も就航している。港湾施設の有効利用及び同島周辺で操業する漁船の緊急時の避難港として「仲田港、前泊港」(5850—191)を図積1/4で新刊した。

同じく、昭和47年の復帰いらい漁港整備が進んだ池間漁港は、地元漁船はもとより県外漁船の利用も盛んになり、時化、台風時には県外漁船、台湾漁船等が緊急避難する港となっている。現在、同港から平良、狩俣間にそれぞれ定期船も就航しているということで「池間漁港」(5850—193)を図積1/4で新刊した。

外地関係では、昭和58年刊行の「渤海海峡及付近」(383)に接続する図として「大連港至秦皇島港」(381)を縮尺1/30万で新刊し、昭和10年3月刊行の「大連港至遼河口」(1404)を廃版した。

海図改版について

I A L A海上浮標式変更に伴う海図改版として「鳥羽港付近」(73)、「赤石鼻至合口鼻」(76)、「安乗埼至赤石鼻」(78)の3図を10月に、「紀伊水道及付近」(77, D 4 共)、「紀伊水道」(150C)の3図を11月に、「伊勢湾」(1051)を12月に改版した。なお、「紀伊水道及付近」(77)、「紀伊水道」(150C)、「伊勢湾」(1051)の3図は海上交通安全法の指定海図となっている。また、ペルシア湾のI A L A浮標式変更に伴い「ドバイ至ムバラス島」(3170)を改版した。

昭和57年から絶版となっていた「北太平洋南部西区」(800)をユーザーからの強い要望により同図に接続する「北太平洋北部西区」(811)と共に10月に改版した。同じく、ユーザーからの要望により「玄界灘」(1228)に二神島灯台を入れ包含区域を変更して改版した。他に、刊行の古い海図を一掃する計画に基づき「鹿児島湾至奄美大島」(182A, D 7 共)、「大黒山群島至格列飛列島」(334)等を改版した。

付表

海図(新刊)

番 号	図 名	縮 尺
381	大連港至秦皇島港	1 : 300,000
5850191	仲田港, 前泊港	1 : 5,000
5850193	池間漁港	1 : 3,500

海図(改版)

番 号	図 名	縮 尺
73	鳥羽港付近, 的矢港	1 : 20,000
76	赤石鼻至合口鼻	1 : 35,000
77	紀伊水道及付近	1 : 200,000
77D4	紀伊水道及付近	1 : 200,000
78	安乗埼至赤石鼻	1 : 35,000
150C	紀伊水道	1 : 80,000
182A	鹿児島湾至奄美大島	1 : 500,000
182A D7	鹿児島湾至奄美大島	1 : 500,000
334	大黒山群島至格列飛列島	1 : 250,000
800	北太平洋南部西区	1 : 6,500,000
811	北太平洋北部西区	1 : 6,500,000
1051	伊勢湾	1 : 100,000
1195	男鹿半島至函館港	1 : 250,000
1195D6	男鹿半島至函館港	1 : 250,000
1207	西表島至蘇澳湾	1 : 200,000
1228	玄界灘	1 : 100,000
3170	ドバイ至ムバラス島	1 : 350,000

基本図(新刊)

番 号	図 名	縮 尺
6503	奄美群島東部	1 : 200,000
6503S	奄美群島東部	1 : 200,000
6504	奄美群島西部	1 : 200,000
6504S	奄美群島西部	1 : 200,000

航空図（新刊）

番 号	図 名	縮 尺
8297	秋田及付近	1 : 500,000

特殊図（改版）

番 号	図 名	
61202	漁具定置箇所一覧図	第2
61203	漁具定置箇所一覧図	第3
61204	漁具定置箇所一覧図	第4
61206	漁具定置箇所一覧図	第6
612011	漁具定置箇所一覧図	第11
612012	漁具定置箇所一覧図	第12
612013	漁具定置箇所一覧図	第13
612017	漁具定置箇所一覧図	第17

（2）水路書誌

新 刊

○書誌 481 港湾事情速報第364号

（10月刊行）定価750円

San Fernando Hr., Jazireh-ye Sheykh Sho'eyb (Jazireh-ye Lavan), Sémé 及び Cap Limboh, Ashtart Terminal, Ponta do Ubu の港湾事情など

○書誌 481 港湾事情速報第365号

（11月刊行）定価750円

Kao-hsiung Kang 高雄港, P. Dampier 及び Iligan, Bombay Hr. 及び Sikka, Achladi, Puerto San Antonio の港湾事情など

○書誌 481 港湾事情速報第366号

（12月刊行）定価750円

Dardanelles Str. 及び Bosphorus Str. 通峽事情, Constanța, Puerto de Chimbote, San Nicolás, Puerto Rosario 及び San Lorenzo の港湾事情など

○書誌 681 昭和60年 天測暦

（8月刊行）定価2,800円

天文航法専用のもので、遠洋航海に従事する大型船の位置決定用。港別日出没時・月出没時などをあわせ掲げたもの

○書誌 683 昭和60年 天測略歴

（7月刊行）定価2,600円

小型船・漁船等の天測に必要な天体の位置その他の諸表を掲げたもの

○書誌 685 昭和60年 北極星方位角表

（9月刊行）定価480円

北極星の方位角を、恒星時を用いず日本時によって求める表

○書誌 782 昭和60年 潮汐表第2巻

（9月刊行）定価2,300円

太平洋及びインド洋における主要な港の潮汐予報値と主要な海峡の潮流予報値、その他の港に関する潮汐改正数、非調和定数等を収録したもの

○書誌 783 昭和60年 マラッカ・シンガポール海峡 毎時潮高表

（9月刊行）定価1,400円

マラッカ・シンガポール海峡の主要な地点における毎時潮高の予報値と潮汐・潮流の概況を収録したもの

○書誌 981 水路要報第105号

（12月刊行）定価1,500円

シービーム精密測深システム、日本列島の位置のずれと最近のレーザー測距、松山港の潮流、仙崎港至萩港の潮流、志布志湾の潮流、1985年天体位置表、NAVTEXについて、近海航路誌・距離表の刊行について、海の相談室について、などの記事を収録してある。

改 版

○書誌 102追 本州北西岸水路誌 追補第2

（10月刊行）定価600円

水路通報昭和59年第26号まで及びその他の諸資料による、本州北西岸水路誌（昭和57年3月刊行）の訂正資料を収録してある。

— 訃 報 —

遠藤三代志氏（元水路部印刷課職員）71歳は、10月19日くも膜下出血のため死去された。告別式は10月23日東京都墨田区京島1-7-8の自宅において行われた。

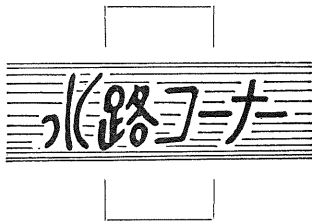
喪主は、妻の智恵子さん。

荒井 秀次氏（元水路部監理課職員）72歳は、10月29日老衰のため死去された。告別式は10月30日東京都江戸川区西瑞江3-11の自宅において行われた。

喪主は、妻の範子さん。

— 死亡者叙位叙勲 —

小田原安信氏（元拓洋船長）が10月22日付で、正五位に、小島綱貞氏（元監理課専門官）が9月7日付で、正七位・勲六等瑞宝章に叙された。



○ 昭和59年9月～12月 水路測量等実施概要

(記載順；作業名，期間，海域，実施者)

- 放射能調査；10月3日～同月12日，常磐沖・東京湾，「海洋」・木村稔主任調査官ほか3名乗船
- 沿岸流調査；10月15日～同月21日，相模湾沿岸，「天洋」
- 海洋環境調査；10月16日～11月18日，北陸沿岸，「海洋」・中能延行調査官27日から乗船
- 離島経緯度観測；10月24日～同月31日，南大東島・北大東島・那覇・下里，竹村武彦主任調査官ほか3名及び下里水路観測所
- 漁場開発計画調査；10月31日～11月22日，徳島県南東岸，三洋水路測量株式会社受注（蓮池克己・高間英志主任調査官監督）
- 海流観測（第6次）；11月10日～12月3日，房総沖～九州東方海域，「昭洋」・橋間武彦調査官付乗船（第7次）；12月5日～同月19日，同海域，「海洋」・板東保調査官乗船
- 接食観測；11月30日～12月3日，千葉県八日市場周辺，柳 武調査官ほか3名
- 大陸棚調査（第5回）；12月3日～同月24日，大東諸島東方海域，「拓洋」・桂忠彦主任調査官ほか5名乗船
- リモートセンシング実用化調査；12月3日～同月9日，鹿島灘，「天洋」・小田巻実調査官ほか1名乗船
- 渡海水準重力測量；12月4日～同月13日，三浦半島～伊豆大島，竹村武彦主任調査官ほか6名
- 海洋汚染調査；12月5日～同月21日，伊勢湾・紀伊水道・大阪湾・瀬戸内海・豊後水道，「明洋」・小田勝之調査官ほか2名乗船
- 波浪観測；12月20日～同月22日，伊豆南方海域，「昭洋」・上野義三調査官ほか1名乗船

○ 国際会議

- ・10月15日～同月19日，ユネスコ政府間海洋学委員会（I O C）第5回責任国立海洋データセンター（R N O D C）専門家グループ会議（モスクワ）に，森海洋情報課長が出席した。
- ・10月16日～同月18日，国際水路機関（I H O）の国際水路局（I H B）理事会機能に関する作業部会（モナコ）に，山崎水路部長が出席した。
- ・10月27日～11月5日，国際原子力機関（I A E A）主催の「放射性廃棄物の深海投棄に関する長寿命核種の海洋における挙動」についての国際協同計画の会議（モナコ）に，塩崎海洋調査課長が出席した。
- ・11月12日～同月16日，国際海洋データ交換（I O D E）・全世界海洋情報サービスシステム（I G O S S）合同委員会が，水路部大会議室で開催され，I O D E と I G O S S におけるデータの流れに関する技術的事項の検討と調整が行われた。日本は，海上保安庁及び気象庁から関係者が出席した。

○ 海外技術研修（海洋物理調査コース）

国際協力事業団が東南アジアほか各国からの派遣職員に対して実施する研修の，海洋物理調査コースが，11月12日から3月15日まで実施される。研修員は9名

○ 南極観測

第26次南極地域観測の定常観測部門（海洋）に参加し，往復航路における海象観測・昭和基地の潮汐観測等を実施するため，岩波圭祐調査官ほか1名が「しらせ」に乗船し，11月4日東京を出発した。

○ 管区水路部監理課長会議

11月20日・21日，水路部大会議室で開催され，地域情報の整備，管区と本庁の業務区分及びこれに関する組織・定員・予算のあり方等について審議された。

○ 人事

- 10月1日付 昭洋機関長 田村俊夫 辞職
11月1日付 海洋情報官 奥本 潤 十一管区本部水路課専門官に昇任





協会活動日誌

月日	曜	事項
9.27	木	潮汐表、マラッカシンガポール海峡毎時潮高表（各昭和60年版）入荷
〃	〃	水路新技術に関する研究開発第1委員会（第2回）
28	金	定例会議
10.9	火	日本水路図誌に関する調査研究<水路情報>塩釜懇談会
11	木	第5回海底調査シンポジウム
15	月	第51回「水路」編集委員会
16	火	「ヨット・モータボート用参考図」作成のための打合わせ会（洲本地区）
18	木	「光ファイバーセンサの基礎と海洋への応用」講演会
24	水	第59回理事会
11.1	木	定例会議
7	水	流況及び漂流予測研究委員会（3回）
13	火	「最近の海洋学と音響計測について」の講演会
28	水	海図作成の自動化に関する委員会
29	木	水路図誌に関する調査研究<水路情報>神戸懇談会

○ 水路図誌に関する調査研究（水路情報）
塩釜懇談会

10月9日1400から第二管区海上保安本部2階会議室において開催した。

出席者は、宮城県仙台港湾事務所・工藤征一郎ほか1名、興和海運(株)・湯村健太郎、仙台湾水先区水先人会・広田作太郎、宮城県旋網漁協・四野見松治郎、塩釜港湾運送(株)・松浦善司、三陸運輸(株)・佐藤忠彦、三亥商店・菊田孝一、官側から本庁水路部水路通報課長、二管区水路部長、同監理課長、同図誌係長、警救部救難課長、同海務係長、塩釜海上保安部警備救難課長、日本海事財団・小野沢直良で、協会からは各名理事、木村総務部長、富樫刊行部次長が参加した。

会議は、①海上保安庁水路部から水路業務全般についての概要説明、②日本水路協会の事業の説明、③現

地の方から広く要望意見を聞き質疑応答が行われた。

○ 第5回海底調査シンポジウム

昭和55年から毎年1回、水路部と当協会の共催で、海底調査シンポジウムを開催し、多大の成果をあげてきた。今年も10月11日1000から水路部大会議室で開催されたが、今回は、FIGの常置委員会が東京で開催されたので、FIG会員にも参加を呼びかけ、カナダ、イギリス、アメリカから論文発表があり、十数名の出席を得て国際的なシンポジウムとなった。なお、詳細については、本誌10ページを参照されたい。

○ 新技術顧問の就任

8月15日付で、岡村健二氏（海洋科学技術センター理事）が、当協会の技術顧問に就任された。

○ 「ヨット・モータボート用参考図」作成のための打合わせ会（洲本地区）

10月16日1400から国鉄大阪保養所大阪クラブ会議室において、マリーナ管理者およびプレジャーボート利用者代表の方々15名が出席して開催された。

議題は、①ヨット・モータボート用参考図発行の経過報告、②ヨット・モータボート用参考図「大阪湾・紀伊水道」の刊行計画について、③各図の図載内容について、④今後の作業計画、⑤その他で、協会からは山代刊行部長と富樫次長が出席した。

○ '84測量・地図・メカトロニクス展

10月8日から同10日まで、都立産業貿易センターにおいて(社)日本測量協会・(社)全国測量業団体連合会・日本測量機器工業会・(財)日本地図センターが主催で開催された。会場は、3Fと4Fに41社が参加し、最新の光学機器・電子技術から、あらゆる産業の基盤をつくる測量システムの最新の技術を一堂に公開したもので連日盛況であった。なお、当協会も協賛した。

○ 地図展 '84

10月7日から同10日まで、都立産業貿易センター5Fにおいて、国土地理院・(財)日本地図センター・(社)日本測量協会・(社)地図協会・(社)全国測量業団体連合会・日本地図調製業協会・(財)日本測量調査技術協会の主催、水路部ほかの後援で開催された。

展示テーマは、①地図のできるまで、②新しい技術未来の地図と情報、③地図の応用、④地図・空中写真で見る江戸～東京、⑤地図のいろいろで、多数の見学者に感銘を与えた。

両展示会の直前には、国連と川崎市共催の「都市、地域計画のための情報システムの国際会議」、また、直後にはF I Gのシンポジウムがあり、海外からの出席者が興味深く見学していたのが印象的であった。

○ 第51回理事会

10月24日1030から霞ヶ関三井クラブ会議室において第51回理事会が開催された。

理事総数18名のうち出席者13名、委任状提出者5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、次いで柳沢会長のあいさつに続き、山崎水路部長のごあいさつがあったのち、会長が議長となり議事録署名人として、松崎理事、杉浦理事を指名し議事に入った。

① 第1号議案 役員の選任について

柳沢会長から、猪口理事および松岡理事が今般辞任したい旨届出があったので、後任として横田不二夫氏および船谷近夫氏をそれぞれ理事に選任したい旨諮ったところ全員異議なく同意された。

② 第2号議案 昭和59年度収支予算の変更について

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、昭和59年度収支予算を変更したい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

③ 第3号議案 日本船舶振興会に対する昭和60年度助成金および補助金の交付申請について

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、助成金として、基本財産については60年度も交付申請を行わないが、協会の財政的基盤を強固にするため公益事業会計運営助成金31,000千円の申請をしたい。

補助事業については、(1)海図作成の自動化に関する研究、(2)沿岸域の流況および漂流の予測ならびに提供システムの研究、(3)海洋情報総合ファイルの研究、(4)ヨット・モータボート用参考図の作成、であり、補助金の交付申請額は42,100千円であって、助成金および補助金交付申請額の合計は73,100千円である。

なお、水路部の指示があれば、(5)音響による海底面判別装置の研究開発として、9,600千円の補助金を増額したい旨説明あり、全員異議なく承認された。

④ 第4号議案 日本海事財団に対する昭和60年度補助金の交付申請について

上原理事長から、配布資料に基づき「避泊地の底質調査(伊勢湾および三河湾)」、「航路の障害物調査(大阪湾および播磨灘付近)」、「水路図誌に関する調査研究」の3事業補助金として計38,000千円を交付申請したい旨説明があり、全員異議なく承認された。

なお、議案3および4に関連して、昭和60年度事業計画および収支予想の各案について説明があり全員異議なく了承され、今後の調整については会長に一任されたい旨諮ったところ全員異議なく了承された。

⑤ 第5号議案 昭和59年度事業概況について

長谷、石尾両常務理事から、配布資料に基づき昭和59年度における現在までの事業実施状況について、それぞれ報告があった。

○ 1級水路測量技術検定課程研修(昭和59年度)

当協会の事業として実施している研修のうち、1級水路測量技術(沿岸)(港湾)検定課程は、10月15日から11月19日までの30日間(港湾級は後期を除いた16日間)をかけて、江東区深川1-6-3 B&Gセンター研修室で行われた。

前期は、法規(菱田 監理課補佐官)、海図学(坂戸)、水路測量実施計画(港湾)(川村)、原点測量(川村)、驗潮(筋野)を実施、期末試験を行った。

中期は、海上位置測量(光学)(川村)、音響測深(川鍋、相田)、測量原図編集(相田)を実施、期末試験を行った。

後期は、水路測量実施計画(沿岸)(川村)、地図投影(坂戸)、原点測量(川村)、海上位置測量(電波)(川鍋)、海底地形・海底地形図編集・音波探査(加藤海洋調査官)、海底地質・海底地質構造図編集(菊池監理課専門官)、海底地形図・海底地質構造図作成(加藤、菊池)を実施、期末試験を行った。

1級検定研修者名簿

番号	氏名	所属会社名
1	野口 裕 康	海陸測量㈱
2	久下 善 生	㈱東京久栄
3	柏 倉 保	川崎地質㈱
4	福 富 直	日本海洋測量㈱
5	村 上 直 人	㈱シャトー海洋調査

「水路」51号 記事訂正

▲12ページ左欄28行目「3カ国」を「3か国」に、▲20ページ図9「 ϕ° 」を「 $\phi^{\circ} =$ 」に、▲33ページ左欄2行目「大小の、」を「大小の」に、▲34ページ図1「この部分岩角、で切れ易い。」を「この部分が岩角で切れ易い」に、▲35ページ左欄3行目「岸礁」を「岩礁」に、▲37ページ右欄13行目「6秒~10秒」を「6秒から10秒」に、▲39ページ1行目「A、B間の距離」を「A、B間の水平距離」に、▲40ページ3行目「船位と目標」を「船位と2目標」に、▲43ページ左欄6行目「6151」を「6515」に訂正願います。

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)	2式
〃 (オーディスタ3G直誘付)	1式
光波測距儀 (LD-2型, EOT2000型)	各1式
〃 (RED-2型)	1式
音響測深機 (PS10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
目盛尺 (120cm, 75cm)	各1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

編 集 後 記

新年おめでとうございます。本年も引き続き本誌の編集にご協力とご指導を賜りますようお願い申し上げます。

昭和60年の初号である本号は、巻頭を角田長官の年頭所感で飾らせていただき、秋口から頻りに内外で開催された国際会議のほか、海洋秩序と海洋調査、浮泥と安全水深、黒潮変動、津波避航の解説、海の相談室の活動状況など、多彩な内容とすることができましたが、残念なことに、増ページしたにもかかわらず次号送りの原稿が出てしまいまして、深くおわびいたします。国際会議関係の残りの分につきましては、次号に載せる予定で投稿を依頼してあります。

なお、51号は校正ミスによる誤記が目立ちまして申し訳ありませんでした。「記事訂正」を55ページに載せましたので、ご訂正願います。(羽根井記)

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
強流用験流器 (MTC-II型)	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
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、使用していないときは貸出しいたします)	

編 集 委 員

佐藤任弘	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
宇田川達	日本郵船株式会社海務部
渡瀬節雄	水産コンサルタント
沓名景義	日本水路協会理事
築館弘隆	日本水路協会普及部調査役

季刊 水 路 定価 400円 (送料200円)

第 52 号 Vol.13 No. 4

昭和 59 年 12 月 25 日 印刷

昭和 59 年 1 月 1 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 有 限 公 司

(禁無断転載)