QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

季刊 水路

33

海底調査の推進策について

海洋測地の推進策について

「若狭湾」の流れについての考案

海を主体とした観測による地震予知へのアプローチ

日本水路協会機関誌

Vol. 9 No. 1

April 1980

季刊 水路

Vol. 9 No. 1

通巻 第 33 号

（昭和 55 年 4 月）

QUARTERLY JOURNAL : **THE SUIRO** (*HYDROGRAPHY*)

CONTENTS

○Reinforcement of Sea-bottom Survey activities (pp.2～5)
○Advancement of Marine Geodetic Survey activities (pp.6～13)
○On the Enactment of the Law for Hydrographic Activities (pp.14～17)
○Considerations on the Currents in Wakasa Wan (pp.18～23)
○Approach to the earthquake prediction by acoustic observation (pp.24～28)
○Report submitted by the Ocean Exploitation Council (p.29)
○Visit to the U. S. National Ocean Data Center (pp.36～42)
○Diseussion on the further use of Nautical Charts and Publications (pp.44～52)
○Bathymetric Swath Survey System (pp.53～57)

も く じ

論　説　海底調査の推進策について ………茂木　昭夫（2）
〃　海洋測地の推進策について ………山崎　昭（6）
法　令　水路業務法制定の経緯とその解説 …苛原　暲（14）
研究報告　「若狭湾の流れ」についての考察 …山内　静雄（18）
随　想　海を主体とした観測による地震予知へのアプローチ ………平野　正勝（24）
紹　介　海洋開発審議会の答申について …岩根　信也（29）
報　告　米国海洋資料センターを訪問して …吉田　昭三（36）
思い出　水路部と私 ………………………松崎　卓一（43）
懇談会　水路図誌利用促進懇談会（海運関係） ………中川　久（44）
技術紹介　多素子垂直ソナーシステム ……………………（53）
水路測量技術検定試験問題集（その9）………………（58）
海　図　海図刊行計画 …………………………海図課（66）
水路コーナー ……………………………………（68）
水路協会だより ………………………………（73）
表紙　波 ……………………………………………鈴木　信吉

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

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

200海里海域の総合調査計画の推進

—海底調査の推進策について—

茂　木　　昭　　夫
水　路　部　測　量　課　長

1. まえがき

海底の調査が，海図作成のための水路測量から始まったことは，衆知の事実である。我が国においても明治の始めから続けられてきたこの水路測量事業を母胎として，海底調査が発展してきたことは，誰しも認めるところであろう。

海洋における航海以外の事業は，早くも終戦後から，海底ケーブル敷設，海底トンネル工事，架橋建設干拓締切，海底資源の開発等の形で現われ始めたが，これらの事業を計画し遂行するために，真先に要求されたのが海底の精密調査であり，これに直ちに対応できたのが水路測量技術であった。このように海底の諸事業には，必らず事前の精密海底調査は欠かせない要件であり，海洋開発が叫ばれる遙か以前から，水路部ではその要請に応えてきたのである。終戦間もない昭和25年に制定された水路業務法の提案理由の一つに，早くも海洋資源の開発をうたっているのは，将来を予見した当事者のすぐれた先見の明であったと言えよう。昭和40年ころから漸く海洋開発の気運が高まり，国として総合施策が必要になってきた時点で，従来個々の事業に対応して基礎的資料を提供してきた水路部は，多目的に対応できる基本図構想をかかげ，この推進に努力してきたのである。200カイリ時代に入り，対象海域が拡大されたと共に，国をあげての総合海洋利用の構想が，より具体化されてきた今日，基礎的資料の整備（基本図測量）の促進は，今や最も緊急を要する課題であると言えよう。

戦後海底の科学は画期的な発展を遂げ，新しい理論プレート，テクトニクスが誕生し，これまでの地球観を一変した。すなわち地球上の諸現象（地震，火山等の地殻変動）の根源が，海底にあり，海底の現象を知らずして陸上の現象を理解することは，不可能であることが分った。自然災害防止の対策を立てるために，海底の科学的解明は，今や不可欠の条件となったと言える。海底は死の世界，静の世界と考えられてきたが，海底こそ地殻を生み出す源泉で，正に動の世界なのである。そこには未知のさまざまな現象が起っている可能性が強い。海洋利用が具体化した時，これらの海底現象が重大な脅威となって立ちふさがり，新しい災害に発展することは十分考えられる。このような観点から，災害防止対策のための海底諸現象の解明は，今や重要な課題である。

このような考えから，海底の基礎資料の整備，防災対策の調査の２本の柱をかかげ，その具体的な施策を述べる積りであるが，これらの施策を遂行するためには，調査体制をどのように整備すべきかが問題であるので，最後にこの問題を取り上げたい。

2. 海底の基礎資料の整備（基本図測量）

（1） 沿岸の海の基本図

海洋を管理し，これの有効な開発利用をはかるために，まず必要なのは基礎資料の整備すなわち基本図の作成である。基本図なくして合理的な開発計画も，適切な海洋管理も果し得ないことは言うまでもない。とくに海洋という特殊な環境は，科学的基盤にもとずいた合理的な開発に対しては，無尽蔵の宝庫であるが，これを無視した開発に対しては，恐るべき報復としてはねかえってくるからである。そのためにまず海底の地形，地質的性質および地球物理的諸性質を把握し，具体的にこれを地図に表わして提供する必要がある。

水路部では海洋開発が叫ばれ始めた昭和42年から，日本周辺の大陸棚を早急に把握する目的で，1/20万の大陸棚海の基本図事業を，10ケ年計画で開始し，ほぼその目的を達成した。この事業により日本周辺の大陸棚および大陸斜面のおよその性質が分り，各方面に利用されている。しかし海洋法の進展に伴ない，各国の主権が沿岸海域に強く主張される情況の中で，沿岸海

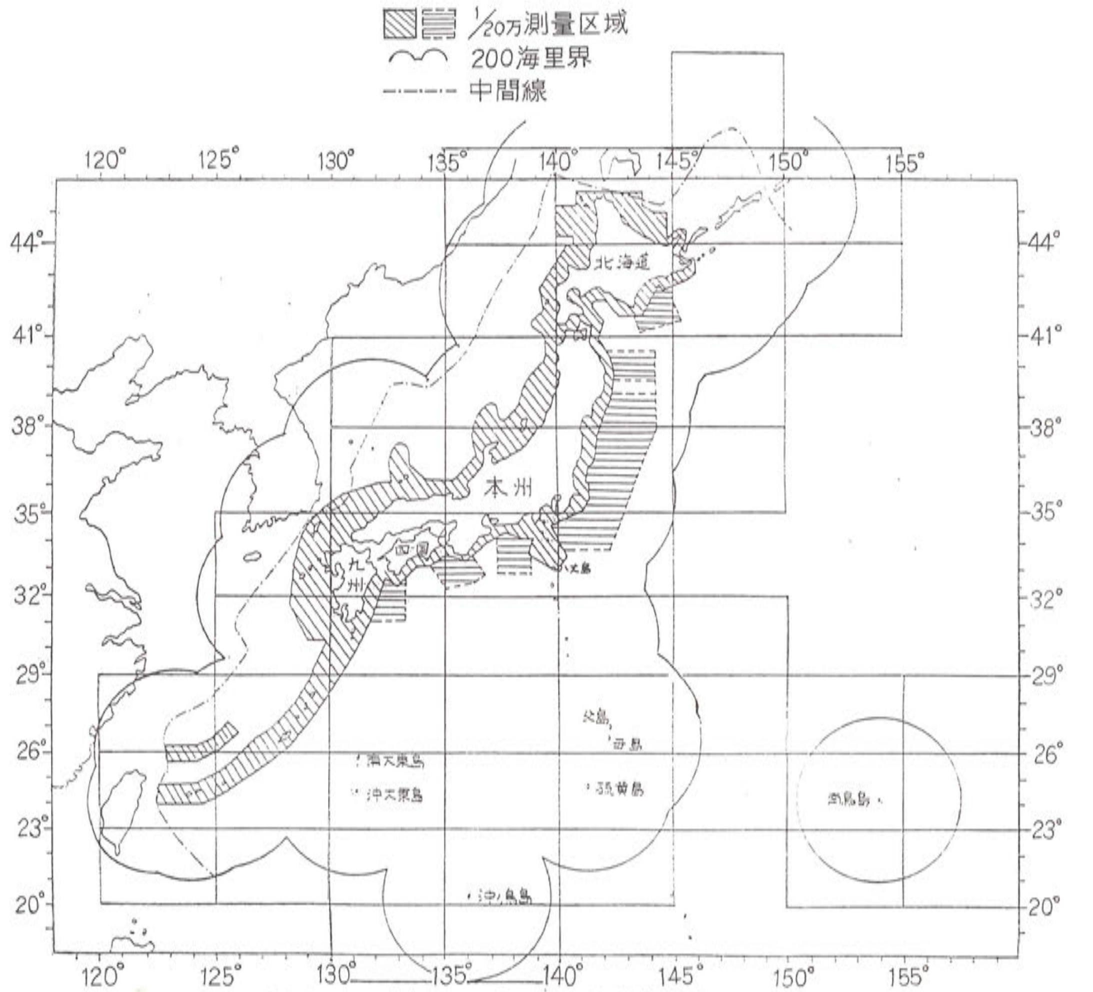
域に対する新たな対応が迫られ，昭和50年から沿岸海の基本図事業を開始し，沿岸のより詳細な情報を提供して開発利用に供すると共に，領海および200カイリ漁業専管水域を確定するための，大縮尺（1/5万および1/1万）の沿岸海の基本図を整備してきたのである。

隣国と領海の重復する宗谷海峡と対馬海峡に設定された1/1万の沿岸海の基本図はすでに完了し，現在は1/5万の沿岸海の基本図の整備を進めている。この計画は1/5万のスケールの同一規格で，日本周辺の大陸棚を完全に包含しようとするものである。具体的な海洋開発計画にも十分応え得る内容を包含し，しかも大陸棚全域をカバーできる縮尺としては，1/5万が最も適切であるとの判断である。これより大縮尺のものは，その数量から言っても必然的に重点的にならざるを得ないし，小縮尺のものは期待される内容を十分包含し得ないからである。

しかしながら日本周辺の大陸棚全域を1/5万でカバーするということは，545ケ所を要することで，昭和50年から始まった6ケ年計画で整備し得た図数が，僅かに21ケ所に過ぎない所から見て，これまでのテンポでは到底要請に応じられないことは自明である。新海洋秩序対策上も，また海洋開発審議会の答申にも見られるように，沿岸海の基本図の整備は，今や緊急を要する課題であって，今後強力にその増強を図っていかなければならない。当面昭和56年度を初年度とする第2次5ケ年計画を策定中であるが，この計画では120ケ所を目標とし，海洋開発に重点をおきかえた年度計画を考慮している。

（2） 大洋の海の基本図

200カイリ時代を迎え，我が国の管理すべき水域は著しく拡大した。沿岸海域における沿岸国の主権の拡



「大洋の海の基本図」区域一覧（刊行総数51図）

大は従来外国沿岸で活躍していた日本人の活動を，著しく制約することとなり，必然的に我が国周辺の 200カイリ水域の有効利用をはからなければならなくなった。海洋開発が比較的開発容易な沿岸の浅海底を対象に考えられてきたため，沖合の大水深地域は，これまで無視されてきた傾向が強いが，今こそ大洋域を見直し，その中から活路を見出していく必要に迫られてきたと言える。大洋域がこれまでばく然と余り魅力のない海域と思いこまれてきたのは，調査が不十分で，大洋域が暗黒なままに閉ざされていたための何ものでもないのである。組織的な調査を実施することにより，予想しなかった新しい事実が明るみにでる可能性を秘めているのである。

たとえば大洋域には，漁場になり得る多数の海山や海底谷がある。太平洋だけでも 2,000ケの海山が知られているが，調査が進めば10,000ケ以上の海山が発見されるだろうと言われている。これらの海山は十分浅ければ立派な漁場となり，沿岸漁民を養っていくだけの可能性をもっているのである。そのほかマンガン団塊などの鉱物資源，その広大なスペースの利用等，未知の開拓分野がひろがっているのである。

一方このような開発の立場からだけでなく，200カイリ水域などの大洋域の調査は，我が国の国策としても早急に着手しなければならない問題をかかえている

現在進められている海洋法では，主権の及ぶ大陸棚の概念は，次第に深海底に拡張される傾向にある。大陸棚の下限を −2,500m までとする意見や，コンチネンタルライズの一部まで延長しようとする意見などが出されて，いまだに合意の見通しがたたないと聞くが，我が国が国益を確保するためには，我が国周辺の大洋底についての十分な科学的資料を整備して，その上に立った判断が必要である。公海域における放射性廃棄物の投棄海域についても，国際的な計画が進められているようであるが，我が国が十分な科学的資料をもたないために，国際的な場で重大な不利益を招かないよう，大洋域の基本図の整備は直ちに着手しなければならない。

大洋の海の基本図は，200カイリ水域を51区域に分け，1/50万の縮尺で5マイル間隔の測線で，海底地形，地質構造，地磁気，重力，地殻熱流量，柱状採泥等を実施する。この調査には，海底地形測量にＮＢＴ音響測深機，更には走査方式高性能地形調査システム（シービーム）を導入して実施し，地質構造調査にはマルチチャンネル，サイズミックプロファイラー（12チャンネル）を使用する。海上重力計，海上磁力計による重力，地磁気の測定に加えて，新たに地殻熱流量測定，深海カメラ，柱状採泥による表層堆積物調査をも実施する予定である。

3. 防災対策のための調査

（1） 地震予知のための調査

我が国に被害を及ぼす大地震の大部分は，海底下に震源を有し，日本海講や南海トラフ沿いに発生している。プレート・テクトニクスの登場によって，我が国近海の地震は，太平洋プレートおよびフィリピン海プレートが，日本海溝および南海トラフにおいて，アジアプレートの下にもぐりこむことに伴って発生することが次第に明らかになってきた。このような大規模な地殻変動の生じている海溝・トラフおよびこれに接する陸側大陸斜面地域の海底地形，地殻活構造に関する情報は，海底における地殻変動を予想し，その様式を推定する上に，きわめて重要である。海底では陸上と異なり，地殻変動によって作られた構造地形がそのまま残っており，各種の音波探査等によって明らかにされた活構造や，地磁気・重力異常等から推定される地殻深部構造と合わせて，海溝地域の造構運動を明らかにすることが可能だからである。

水路部では地震予知計画の参加機関として，これまで験潮による海岸昇降の検知，渡海水準測量，鉛直線偏差観測等による測地，地震多発海域における海底地形・地質構造・地磁気・重力の概査等を実施して，地震予知の推進に貢献してきたが，昭和55年度からは新たに南海トラフ・相模トラフ筋における精密活構造調査に着手することになった。この調査ではＮＢＴ音響測深機による微地形の調査，高性能音波探査機による詳細な活構造調査，地磁気測量を行ない，トラフのもぐりこみ部における生々しい変動の情況を明らかにしようとするものである。この新しいプロジェクトを進めながら，更にその実体に迫るべく，マルチチャンネルサイズミックプロファイラーによるトラフにおけるもぐりこみの検証，深層曳航のサイドスキャンソーナによる海底表面微細構造の把握，浮上式海底地震計，海底重力計，海底磁力計等を海底に設置して，海底地殻変動を直接測定するなどの計画を目下検討中である

（2） 火山噴火予知のための調査

我が国の南方諸島および南西諸島には，多数の海底火山が分布しており，ひん繁な火山活動をくり返している。これらの海域は大洋航路に当って航行船舶が多

い上，好漁場になっているため，操業漁船も多い。昭和27年の明神礁の爆発や，昭和48年の西之島新島の噴火を見ても，この海域の火山活動は，かなり激烈をきわめているので，これらの一般船舶や漁船は，常に危険にさらされている状態にある。海底火山の性格を明らかにし，その火山活動を監視し，更には海底火山の噴火を予知して，未然にその災害を防止することはきわめて重要である。特に200カイリ時代に入って200カイリ海域内の開発，利用が進められようとしている今日，このような危険海域の科学的究明は刻下の急務である。

一方西之島新島に見られたように，海底火山活動は新島形成の可能性を秘めている。新島の形成は，その付属水域を含めて，領土問題上我が国の国益につながる重要問題である。海底火山活動を監視し，その推移から火山活動の活動度を予測して，いち早く新島誕生をとらえるためには，火山活動の科学的究明，その監視体制の確立をはからなければならない。

水路部では，火山噴火予知計画の参加機関として，これまで航空機による隔測手法による写真撮影，マルチバンドカメラ，サーマルカメラによる熱影像等の研究から，海底火山活動の研究を進めてきたが，今後は空・海・底を一体とした総合観測システムを整備する必要がある。航空機による観測強化としては，マルチスペクトルスキャナーを加え，海上における測量船による観測としては，遠隔操縦無人ボートによる危険水域内の各種調査，1/20万の精密火山地形図，地質構造図の作成を進め，海底観測としては，各種センサーを海底火山に設置して，火山活動に伴なう地震，音響等の連続観測を行ない，これを人工衛星を通して水路部に送るシステムの開発・整備をはかる予定である。

（3） 防災地図の作成

昭和49年に日本海の粟島で突如として海岸が欠潰し，昭和50年にも鹿児島湾奥の燃島と対岸の海岸が突如として海中に没したという事件があった。これは海底で地辷りが起ったために生じた現象である。海底ケーブルがしばしば切断されるのも，このような海底地辷りや混濁流が原因であると言われている。海底では頻繁に地辷りや崩壊が起っているのであるが，人間に関係のない所で起っているため気づかないでいるに過ぎない。たまたまこれが海岸に及んだり海底ケーブルが切断されたりした時に，始めてその現象に気づくのである。200カイリ時代に入って，今後人間の活動は沿岸海域で活発に展開されることとなるが，その場合にこのような海底での現象が，重大な脅威となって人間の前に立ちふさがるであろう。そしてこのような現象を解明しないまま開発に進んだ場合，新しい災害として振りかかってくることは必至である。

海底には地辷りや崩壊のほかに sandwave などによる巨大な漂砂現象がある。また海岸侵食は護岸等で抑えられたかわり海底侵食が起こり始めているとも言われ，海底には今後重大な災害につながると思われる未知の現象が伏在している。

海洋開発を安全にかつ効率的に進めるためには，これらの海底現象を究明し，各現象の地域的分布，現象の形態，予想される現象等を地図に表わし，新しい海底災害に備える必要がある。この調査は沿岸海の基本図の整備された海域では，サイドスキャンソーナ，ドレッヂ等の調査によって実施する。整備されていない海域ではこれらの調査のほかに海底地形測量と音波探査を加える。

4． 調査体制の整備

（1） 部外勢力の活用

これらの事業を推進するためには，従来よりも更に強力な部外勢力の活用をはかる必要がある。沿岸海の基本図は，すでに民間測量会社に外注して進めているが，更に防災地図の作成にも，民間測量技術者の活用をはかって推進する必要がある。沿岸域の調査については，民間において機器，施設および技術面において，一応対応できる態勢になってきているが，大洋域についてはいまだ態勢が整っていない。しかし，大洋域や深海域についても，これまでのような完全な直営体制で運用していくことは次第に困難になると予想されるので，海上作業から資料作成までの全道程の中で，部分的に部外測量技術者を組み入れた運用体制をはかっていく必要があろう。

（2） 技術者の養成

このように事業を拡大し，民間測量技術者の活用の度合が増加してくれば，必然的に技術者の養成が重要な課題となってこよう。水路測量技術は海底調査の基本であるから，これまで実施してきた日本水路協会による水路測量技術研修および水路測量技術検定試験を更に強力に推し進め，水路測量技術者の質と量を確保しなければならない。

しかしながら，海洋開発のための調査は益々高度化し，多岐にわたってくるすう勢にあり，一方国際的な水路測量技術基準も高度化し， （42頁へつづく）

海洋測地の推進策について

山　崎　　昭
水路部編暦課長

1. まえがき

日本水路協会の「200海里海域の総合調査・観測・監視・保安システム委員会」が提案した「200海里海域の総合調査計画」について，前号から各論について，水路部としての対応策が逐次述べられてきたが，本稿ではこれらの提案の中，海洋における位置の明確化のための「海洋測地網の整備」，「海底基準点の整備」，および海洋・海底における各種測量の中の「海上重力観測」について，一括して「海洋測地」というテーマのもとに，その意義と役割および推進方策について，少し具体的に以下に述べてみたい。

2. 海洋測地の意義

「海洋測地」という言葉も専門家の間では最近よく使われるようになってきたが，一般的には，まだなじみの薄い言葉と思われる。「海洋測地」とは文字どおり海洋における測地活動の意味である。ここで，「測地」の定義であるが，専門的には，「地球の形や大きさを考慮に入れた測量」として普通使われている測量とは区別されている。

周知のように，経緯度および標高を定義するには，その基準となる地球の大きさや形，すなわち，地球の平均的な形を回転楕円体とみなした時の，楕円体の半径と偏率を知る必要がある。したがって，地表に経・緯度および標高が正確に分かった点（測地基準点）を確定するのが「測地」であって，このようにして確定された基準点に基づいて行なう測量が一般にいう「測量」である。

海図作成のための水路測量には，港湾測量・航路測量・沿岸測量・海洋測量等の種類があるが，いずれにしても，その測量の基本となるのは基準点である。したがって，この基準点の位置が正しくなくては，正確な海図は作れない。水路業務法では，この位置の基準は日本経緯度原点に従うべきことが明記されている。この点は，陸の測量を規定した測量法でも同様である。陸図と海図で異なる基準を用いたのでは，例えば，海図に記載された水深と陸上の目標物との間に位置の食い違いが生じ，船舶の航行に危険なばかりでなく，精密な海洋の調査活動にも支障を来たすことになる。現在の水路測量では，通常，日本経緯度原点に基づいて設置された三角点より導かれた基準点を使用して測量が行われている。それでは，この三角点のネット，すなわち，日本の測地系が，現在どのように構成されているかを考えてみる。

三角点のネットを作っていくには，まず，一番大本になる測地原点を最初に設定し，その点の経緯度を天文観測によって求める。次に方位の原点を適当に離れた地点に設定し，その天文方位を求める。これらの作業によって経度と緯度の原点が確立される。後は，標高の基準となる水準原点であるが，これは，特定の海域の潮位を観測し，その平均を基にして決められる。このようにして，測地原点，方位原点および水準原点が確立されると，後は周知の三角測量により，三角点間の距離と方向を測定し，次々とこれらの点の座標を求め，この値を，あらかじめその大きさと形が仮定された地球楕円体上の座標，すなわち，測地経緯度と標高に変換し，一つの測地系が作られていく。

日本の測地原点は，日本経緯度原点と呼ばれ，東京麻布の飯倉にある。この点は，旧海軍の観象台があった場所であり，明治の初め，旧海軍水路部の天文観測によって測定された値がいまでもその基本となっている。

以上から分るように，このような方法で三角点を設置していくには，三角点相互の見通しが効くことが必要で，したがって，わが国の南方あるいは南西諸島のように遠隔の離島については，現行の陸，海図とも，明治から大正にかけ旧海軍水路部が天文観測によって測定した天文経緯度を止むなく採用しているのが現状である。（ただし，ごく最近の海図では，これらの諸島の一部の島については，水路部が行なったこれまで

の人工衛星による測地研究の成果を利用し，概略の修正がなされている。)

このような天文観測により得られる経緯度は，星を観測する場合の高度の基準となる鉛直線がその近傍の地殻の構造や密度分布の影響で傾くため（鉛直線偏差），測地経緯度とはかなりズレてくる。このズレの量は時に1マイル以上に達することもまれではない。

同様なことは，日本経緯度原点についてもいえることであって，先に述べたように，その経緯度は天文観測により得られたものであり，したがって，鉛直線偏差の影響を受けている。とくに，日本の原点は東京にあるため，関東沖のすぐそばを走る日本海溝の影響が大きく，数百メートルほど真の値に対しズレていることが指摘されている。このようなことは，大なり，小なり，どこの国の測地系にもあることで，したがって，世界を共通の正しい測地系（世界測地系）で結ぶことが長年の測地に携わる人の夢であったわけで，人工衛星の出現によってようやくこの夢がかなえられることになった。

次節でも詳しく触れるように，近年，海洋開発が盛んになるに伴い海域においても一元的な位置の基準に基づく高精度の位置決めの要求が高まってきている。

このような要求に対処するためには，まず，いまだ位置の不明確な南方および南西諸島の離島に基準点を設け，その位置を日本測地系に結びつけると共に，日本経緯度原点と世界測地系との関係を明らかにし，さらに，次の段階として，これらの基準点網をわが国の200海里の海底に展開していく必要がある。水路部では，これらの基準点のネットを総称して，「海洋測地網」と呼び，昭和55年度からその整備計画の第1歩を踏み出したところである。

次に海洋測地のいまひとつの重要な仕事として，地球の形状，すなわち，ジオイドの決定がある。ジオイドとは，学術的には「平均海面に近い重力の等ポテンシャル面」と定義されているが，簡単にいうと，「完全に静止した海面が作る形状」と考えて差支えない。ジオイドは滑らかなものでなく，地球全体としては場所によって100メートル近くにも達する凹凸があることが最近の重力観測や人工衛星の観測から分ってきた。この凹凸は地球の内部が一様でないために生ずる重力異常によるものである。したがって，この凹凸が詳しく分ると，地球の内部構造が明らかになるばかりでなく，世界測地系を作る上で必要な地球楕円体の形が，このジオイドを平均的にならすことによって精確に求められる。また，最近，ジオイドについては，測地学のみならず，海洋学の面からも別のニーズが生れてきた。先に，ジオイドは平均海面に近いと述べたが，厳密には，両者の間には，場所により，また，時間的に僅かではあるが高低差があり，これが黒潮やメキシコ海流のような海洋大循環流の原因となる地衡流を生じさせることが知られている。このような大循環流の機構の解明は，海洋学，気象学，地球物理学にとって重要であることはもちろんであるが，海洋汚染の防止，防災，航行安全や船舶の経済的運航にも大いに役立つところから，現在，世界的規模で，人工衛星を利用しての海面高の測定と，重力観測によるジオイドの決定が進められている。

水路部では，これまで，「大陸棚海の基本図測量」の一環として，海上重力観測を実施しているが，その成果は20万分の1の重力異常図として，ほぼ，大陸棚全域にわたって完成している。また，これらの重力異常の測定値を基に，日本周辺海域のジオイドが1～2メートルの精度で求められている。しかし，上記のような海洋の大循環流の機構を解明するためには，この精度では不十分であり，少なくとも，当面30～50センチメートル，将来は10センチメートルの精度を目標として，200海里全域にわたって，高精度かつ高密度の海上重力観測を実施する必要がある。

3. 海洋測地の社会的ニーズ

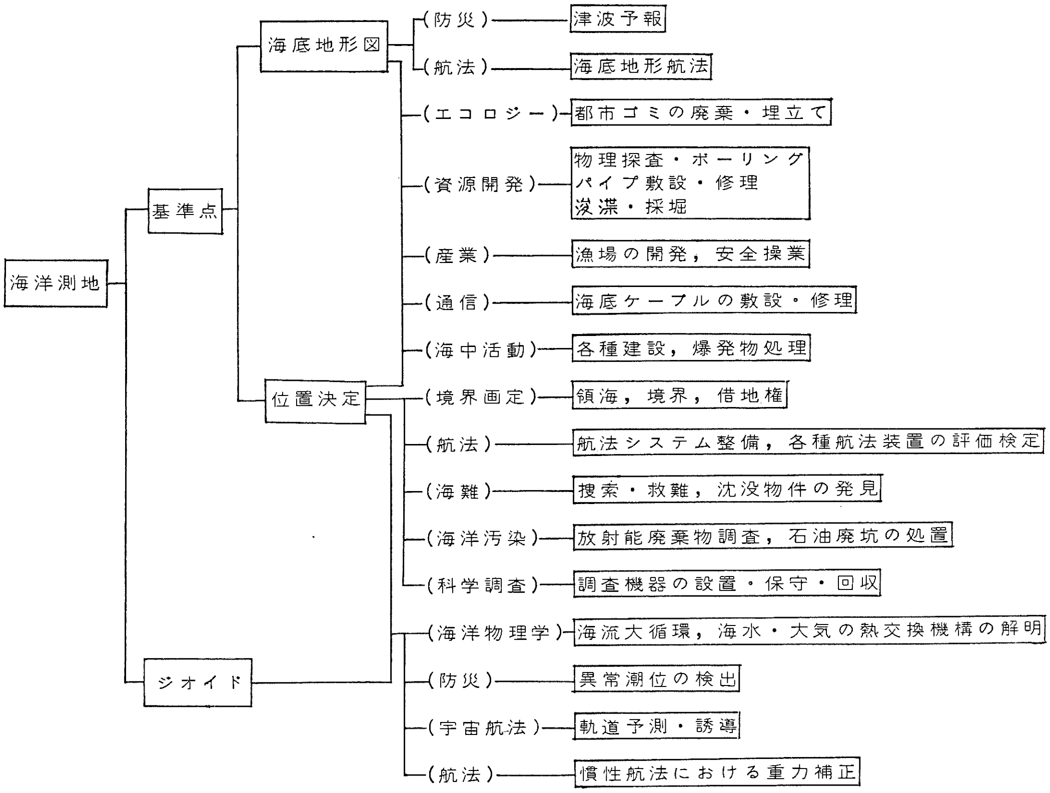
前節にみてきたように，海洋測地とは，要するに，海洋における位置決めの基準となる測地基準点を確立することである。これまでのように船位測定技術が単に航海術としてとどまっていた間は，船位もそれほど高精度を必要とされなかったが，新海洋時代を迎え，色々の分野から，これまでとは比較にならないほどの高い精度が要求されるようになってきた。

第1表は，海洋測地に対する社会的ニーズをとりまとめたものであり，**第2表**は，これらのニーズを解決するに必要な海洋における測位精度を，内外の資料からまとめたものである。これらのニーズの中，とくに，海上保安庁の業務に直接関連の深いいくつかの課題について，以下少しく解説してみることにする。

1) 境界の位置画定

国連の新海洋法の妥結も間近いと予想されているが，これが妥結の暁には，海洋開発は急速に発展していくものと思われる。限られた海域を秩序正しく，かつ，有効に利用していくためには，当然，海域における境界の実際上の位置の画定が重要になってくる。

とくに，最近は，世界的な石油資源の不足から，そ



第1表　海洋測地の社会的ニーズ

の資源を海底に求める動きが活発になってきているが，投資効率の点から，その鉱区の境界の位置決定に対し，**第2表**に示されているような，陸上のそれに匹敵する高い精度が要求されてきている。例えば，海底に1基の井戸を掘るにあたっての経費は十数億円にも上るといわれ，誤って他の鉱区を掘削してしまったため，訴訟問題に発展した外国の例も報告されている。

このような境界の位置画定を公正かつ円滑に行なうためには，科学的な根拠に基づく測地データが必要なことはいうまでもない。とくに，境界が隣国と接しているような海域にあってはなおさらである。この点について，第8回の国連アジア極東地図会議でも「国連は海洋法の議論以前の問題として，各国の測地系と世界測地系の関係を決めることが，きわめて重要であり，国際水路機関（IHO）は各国の海図を世界測地系に関係づけるよう努力すべきである」旨の勧告がなされている。

2)　捜索・救難

捜索・救難活動は一般に非常に緊急を要するものであり，とくに，それが国威や国家の安全にかかわる時

海洋活動	相対精度（m）		絶対精度（m）	
	λ，φ	H	λ，φ	H
測地作業				
基準点	1	1	10	5
ジオイド	−	0.1	−	−
重力点	10	10	1	5
測量と地図	10〜300	1	10	5
海洋学				
平均海面	−	−	50〜100	0.1
潮汐	−	−	50〜100	0.1
氷板の動き	1〜5	−	−	−
ブイの位置	10	−	10	−
衛星追跡	−	−	10	5
救難，捜索	1〜10	−	20〜100	−
海洋資源				
物理探査	10〜100	5	30〜50	−
石油堀削	1〜5	1〜5	10	−
パイプ敷設	1〜10	−	10	−
鉱物採堀	2〜10	−	10	−
国際関係				
領海	10	−	10	−
借地権	10	−	10	−

第2表　要求される測位精度

はなおさらである。このような場合の測位精度としては，**第2表**に示されるように，相対精度で1～10メートル，絶対精度（測地経緯度）で20～100メートルが要求されている。このような精度は，ごく沿岸部では，現在の陸上局を利用した電波測位システムで達成可能と考えられるが，遠い沖合や大洋においては，現状ではその達成はきわめて難かしい。過去の有名な海難事故として，大西洋沖の原子力船スレッシャー号，また，スペイン沿岸沖の核兵器の海没の例があるが，前者の捜索に1年，後者は3ケ月もの長期間を要したと報告されており，これを契機として，アメリカでは海洋における位置測定精度の向上が国家的命題としてとりあげられ，この方面の研究が急速に進歩した。

3) 海洋汚染

産業廃棄物の海洋投棄，あるいは，海底石油井の廃坑等の追跡調査は海洋汚染防止の上できわめて重要である。海底は陸上と異なり一般に何等目標物もなく，また，暗黒の世界でもある。したがって，調査地点を後日再び見出すことは非常に難かしい。調査地点に音響機器等を設置しておくのもひとつの有効な手段であるが，電源の寿命や故障が生じた時，これのみでは不十分である。

この問題の解決には，あらかじめ，調査地点の測地経緯度を正確に測定しておくことが何よりも有効である。もちろん，それには正確な測地経緯度を測る技術が必要なことはいうまでもない。水路部が海洋測地網の一環として提案している海底基準点は，このような目的に大いに利用できるものと期待される。

4) 防　　災

地震や火山噴火，あるいは津波等の予知の研究を推進して行く上で，海洋での科学調査は，現状ではきわめて不十分である。今後，各種の科学調査機器の海底への設置が盛んになって行くと考えられる。このような，科学調査においては，それを設置した位置の決定の問題がきわめて重要である。調査の対象によっては，正確な位置情報のないデータは無価値といってよい。また，年月をおいての同一地点での繰り返し観測が必要な場合には，その地点を再び発見するため，その設置点の測地経緯度を測定しておく必要があることは，前項で述べたとおりである。したがって，この場合にも海底基準点の果す役割は大きい。

4. 観　測　法

すでに述べたように，水路部で計画している海洋測地業務の内容は次の4つの作業に分けることができる。

イ）　日本経緯度原点と世界測地系との関係を明らかにする。

ロ）　日本経緯度原点に基づく測地基準点を離島に設置する。

ハ）　かが国の200海里海域に海底基準点を設置する。

ニ）　わが国の200海里海域の精密なジオイドを決定する。

以下，上記各作業の観測法について述べてみる。

1) 日本経緯度原点の観測

本土内の基準観測点に設けられたレーザー測距装置により，アメリカの測地衛星ラジオスの国際共同観測を実施する。

ラジオスは高度約6,000キロメートル，直径約60センチメートル，重さ411キログラムの球体構造の衛星で，その表面には直径3.8センチメートルのレーザー逆反射プリズムが合計426個一様に貼りつめられている。

この衛星に，地上のレーザー測距装置の送信望遠鏡から指向性の鋭い（広がり角10″），大出力のレーザー光パルス（パルス幅100億分の5秒）を送ると，衛星の逆反射プリズムは，このレーザーパルスを送られてきたと同じ方向に送り返す。同じレーザー測距装置の受信望遠鏡でこれを捕え，そのパルスの往復時間を測定することにより，観測点と衛星間の距離を求める。（第1図参照）

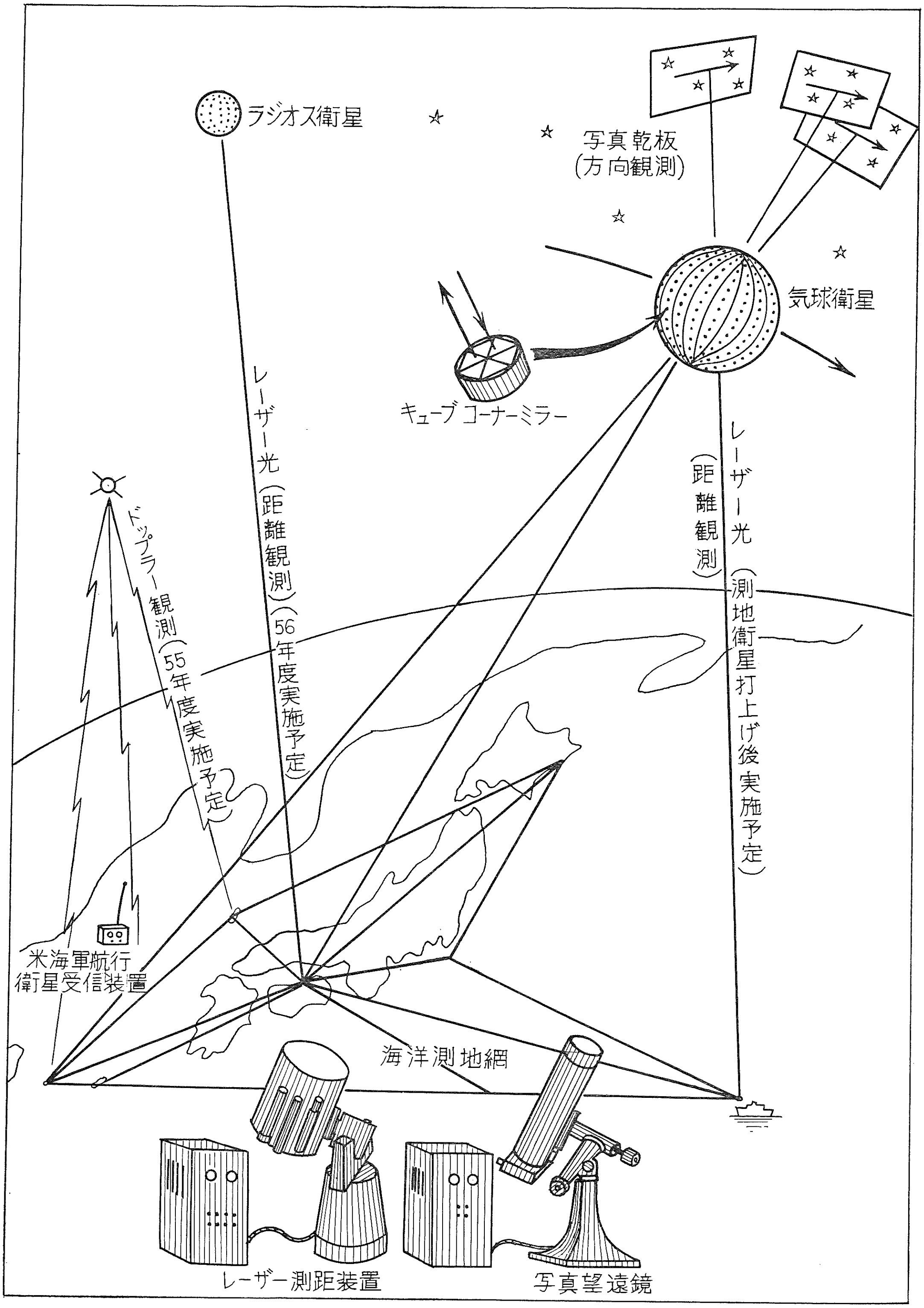
観測点の位置を世界測地系に基づいて決めるのは次の原理による。

世界測地系での経緯度の明らかな多数の地点から，レーザー測距装置によりこの衛星の距離を連続的に測定し，このデータと天体力学の理論を用いて衛星の正確な軌道を決定する。一方，位置を知ろうとする観測点で時を同じくして同様な観測を行なえば，そのデータから上と逆の手順によって，この点の世界測地系に基づく経緯度が決まる。現在，世界測地系は10メートル程度の精度で確立されているので，本観測により，日本経緯度原点を世界測地系に10メートル以内の精度で結びつけることができる。

2) 離島位置の決定

離島の位置を本土の測地系に結びつけるには，やはり，衛星測地法を利用する。しかし，この場合は，比較的近距離間の測量を目的とするので，比較的高度の低い測地衛星が適している。

一般に，人工衛星を測地に利用する方法としては，幾何学的な方法と，力学的な方法がある。前者の方法



ラジオス衛星
写真乾板
(方向観測)
気球衛星
キューブ コーナーミラー
レーザー光(距離観測)(56年度実施予定)
レーザー光(距離観測)(測地衛星打上げ後実施予定)
ドップラー観測(55年度実施予定)
米海軍航行衛星受信装置
海洋測地網
レーザー測距装置
写真望遠鏡

第1図 衛 星 測 地 観 測

は，人工衛星を空に浮かぶ三角点とみなし，各観測点から人工衛星カメラにより，背景の星と一緒に衛星を同時撮影し，観測点から見た衛星の方向を求める一種の立体三角測量である。最近では，レーザー測距装置により衛星の距離を測定する技術が進歩してきたので，方向と一緒にこのように距離も同時に求めることが可能となった。しかし，既存の外国の測地衛星には，このような方向と距離が同時に測定できる両機能を併せもつ衛星がないため，国産でこのような衛星を開発，打上げることを，現在，日本の宇宙開発委員会に要望中である。この衛星は，直径約10メートル気球型で，カルミコーティングされた表面に約2,000個のレーザー光の逆反射プリズムを一様に貼りつけ，高度約1,500キロメートル，傾斜角約50度の軌道に打ち上げられる。実現の暁には，本土に相対的な離島の位置を10^{-6}の精度，すなわち，1,000キロメートルで1メートルの精度で決定できるものと期待されている。

次に後者の力学的方法であるが，これは，衛星の軌道を既知とし，衛星の距離あるいは方向の観測から，観測点の位置を求める方法である。もちろん，衛星の軌道を決定するためには，位置の分かった点からの衛星の追跡が必要で，すでに，このような目的のための国際的な追跡網が完成している。前項で述べたラジオスも，方法としてはこれに属するものである。

このほか，最近，よく利用されてきた米海軍の航行衛星システム(NNSS)もこの力学的な使い方である。このシステムでは，衛星自体が発する電波にのせられている最新の軌道情報と，船上受信機で測定されたこの電波のドップラー周波数を用いて計算により船位が求められる。しかし，その精度は，軌道予報や電離層の電子密度あるいは船の対地速度等の不確かさのため，海上では150メートルが限度である。

最近このNNSSは陸上の測量にも利用され始めてきており，光と違って電波を利用するので，何時でも使用でき，かつ，受信機も小型であり，輸送の不便な島での測量に重宝がられている。しかし，この場合も，単独で使用したのでは，上に述べたと同じ理由で精度が悪い。そこで，最近では，既知点と未知点の同時観測から，軌道誤差や電離層の影響を消去するトランスロケーション法と呼ばれる方法が開発され，未開地の基準点測量にもよく使われるようになってきた。この方法では，距離が500キロメートル程度で10メートル，もっと近距離では2～3メートルと高い精度が得られるので，5万分の1程度の縮尺の海図作成のための測量に十分利用できる。

3) 海底基準点の位置決定

海底基準点は，陸上の三角点や重力点，あるいは水準点と同様に海底における位置，重力，水位等の測地学的基準を与えるもので，これからの海洋活動にとって，きわめて重要な役割をもつものである。

海底基準点がこのような測地基準点としての役割をもつためには，その測地位置の決定と，その位置の再現性が必要である。しかし，海中では陸上のように光波や電波が使えない。現在のところ，海中での位置決定の方法としては，音響トランスポンダーを利用する超音波測距方式が最も有効な手段である。したがって，海底基準点にはこのようなトランスポンダー機能を与える必要がある。

このような海底基準点は，すでに，アメリカのカリフォルニア沖の6,000メートルの深海底で実験が行なわれており，3個以上のトランスポンダーを1組として利用する方式が最もよい結果を示すことが報告されている。その位置測定原理は，船や曳航体に搭載したトランスデューサー(送受波器)と各トランスポンダーの間で音響パルスの送受信を行ない，そのパルスの往復時間から求めた，船―トランスポンダー間の距離を基に船位を求めるものである。

各トランスポンダーの位置は，同様な方法で測定した音波測距データと，船上で電波測位システムあるいは人工衛星測位システムを使用して得られた船位データとの組み合わせにより，陸上の測地系に結びつけて求められる。さらに，この船位測定に，前項に述べたNNSSのトランスロケーション法を陸上と船の間の観測に利用すれば，海底基準点の測地経緯度をより高精度に来めることができる。

もちろん，海中の音波測距は，水中の音波伝ぱん速度に大きく左右されるので，海中での音速の振る舞いの調査が現在大きな課題となっている。このほか，トランスポンダーの電源の問題も重要である。前記アメリカの実験では，10年以上ももつアイソトープ電源が使われているようであるが，日本での使用は色々難かしい問題があると思われる。電源としては電池のほかに，海底ケーブル方式が考えられる。この場合には同じ海底ケーブルを通じて信号を陸上でリアルタイムで処理可能となるので，各種の海底調査機器と共用すれば，条件によっては有利になることも考えられ，今後の検討課題となっている。

4) ジオイドの決定

海洋領域でのジオイドを求める方法としては，現在，海上重力測定による方法と，人工衛星の軌道解析

から求める方法がある。この中，人工衛星による方法は，ジオイドの形の中，長波長成分しか求められない。いま問題にしているような短波長の詳しいジオイドを求めるには，地表の重力観測によるのが，現在のところ，最も有効な方法である。

重力観測からジオイドを求めるには，地表上の多数の点で重力異常を求め，その値を全地表にわたって，ストークス積分という方法で数値計算を行なう。したがって，ジオイドの精度をあげるには，重力の測定精度と共に，測定密度を高める必要がある。しかし，海上重力測定を全世界にわたって，高密度で行なうのは大変な仕事であるので，現在は，ジオイドを求めようとする海域の近傍で，とくに詳しく重力を測定し，それより遠方の海域については，上に述べたような人工衛星の観測から求められた重力分布のデータを利用する方法が使われている。

したがって，今後，日本周辺海域のジオイドを詳しく知るためには，この海域での重力観測を強化するほか，諸外国との重力や人工衛星の観測データの国際交換を積極的に推進していく必要がある。

5. 推進計画案

1) 海洋測地網の整備

イ) 本土の基準観測点にレーザー測距装置を整備し（55〜56年度），米国航空宇宙局（NASA）およびスミソニアン天文台（SAO）が主催する測地衛星の国際協同観測計画（55，56，57年）に合わせて，測地衛星ラジオス，ジオスの観測を行ない日本経緯度原点と世界測地系との関係を明確にする。

ロ) 離島基準点

わが国の200海里海域内の離島に基準点を設置し，その位置を日本経緯度原点に基づき決定する。これらの基準点は，1次，2次，3次の各基準点から構成され，この中1次基準点は父島，石垣島，南鳥島等，主要な島嶼数ケ所に設けることとし，国産の測地衛星GS—1の写真およびレーザーの同時観測（本土—離島）によりその位置を決定する。2次基準点は，1次基準点の周辺にあって通常の三角測量の不可能な離島に設置し，米海軍航行衛星（NNSS）の同時観測により，その位置を1次基準点に相対的に決定する。3次基準点は，1次，2次各基準点に対し，三角測量の実施可能な島に設置することとし，その位置を1次あるいは2次基準点に相対的に三角測量により決定する。また，これらの基準点は海洋測地の基準点として重要な役割をもつものであるので，測地位置の観測と共に，重力および潮汐の観測を行ない，その標準値を決定する。

以上が，離島基準点設置についての当初の計画案であったが，54年現在，GS—1の打上げの見通しが得られていないので，水路部としては，200海里問題に応急に対処する必要上，GS—1による1次基準点の精密な位置決定は同衛星の実現後これを行なうこととし，さしあたり，55年度より3ケ年計画にて，200海里の境界の基準点となる南方および南西諸島の約25の離島に基準点を設置し，その位置を，本土—離島間，および離島相互間におけるNNSSの同時観測により決定することに計画を変更することとした。なお，本作業による離島基準点の測地経緯度決定精度は±10メートル以内であり，5万分の1程度の大縮尺海図に対して十分な精度を有している。

2) 海底基準点

すでに述べたように，海底基準点は陸上の三角点と同様，海洋活動における一元的な位置の基準として重要な意義をもつものである。したがって，陸上の三角点同様にわが国の全海域にわたり密にこれを設置していくのが理想であるが，技術的にもまた経費の面でもその早期実現には困難がある。それで，当面，北西太平洋海域の経度，緯度約5°ごとの格子点付近に，約50点配置することを目標に，重点海域から優先的に進めていくこととする。ここで，重点海域とは，さしあたり，海底地震多発地帯・火山噴火地帯・産業廃棄物投棄海域等が考えられている。

海底基準点の構造は，トランスポンダー方式とするが，その電源については海底ケーブル方式とするか，電池方式とするかは，海底基準点全体の配置および機能と合わせ，当面検討を進めていくものとする。トランスポンダーそのものについては，海底基準点としてほぼ利用可能なものが商業ベースで開発されており，後は，これを用い実用実験を行なう段階にある。

3) ジオイドの決定

当面，30〜50センチメートル程度の精度のジオイドを決定するため，わが国周辺の200海里海域において10マイル間隔，1ミリガルの精度の海上重力観測を，大洋海の基本図の一環作業として，実施し，50万分の1重力異常図を作成する。この精度を確保するためには，海域の適当な地点に重力基準点を確立することが必要であり，これには前項の海底基準点を利用し，その測地位置と共に，標準重力値を決定する。

さらに，将来の目標である10センチメートル精度のジオイド決定のため，精密重力計の開発，エトベス改

事項 ＼ 年次	55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65
① 海洋測地網の整備	
本土及び離島の基準点	測地衛星観測施設整備 → GS－1、航行衛星観測
人工衛星の国際共同観測	ラジオス・ジオス観測
海底基準点	全体システム検討及び実験、重要海域に設置 → 200海里海域に設置・維持
② 高精度ジオイド面の決定	海上重力計整備
海上重力観測	200海里海域における海上重力観測
データの国際交換	海上重力データ・人工衛星データ
高精度海上重力測定システム	研究開発

第3表　海洋測地推進年次計画案

正の改良等を含む0.1ミリガルの精度の海上重力測定システムの研究開発を進める。

以上の海洋測地推進計画案を年次計画で示すと**第3表**のようになる。

6. む す び

国連の第3次海洋法も大詰めを迎え，ようやく妥結の兆しが見えはじめてきたようである。おりから，資源不足時代を迎え海洋開発は今後急速に進展するものと思われる。

このような情勢に対応して，水路部が早急にとるべき施策は何よりも今後の海洋活動に備えての基盤の整備であらねばならない。この意味で，海洋測地は海洋での正確な位置の基準を与えるものとして，最も基本的なものであり，先般提出された，海洋開発審議会の第2次答申（長期的展望にたつ海洋開発の推進方策について：昭和55年1月22日）においても，とくに1項を設けて詳しく記述されているほか，同答申中の随所にその必要性が指摘されているところである。

幸い，水路部では，55年度予算において，新規項目である「海洋測地網の整備」に必要な経費として，レーザー測距装置1台（55～56年度），航行衛星受信装置一式（55年度）の機器購入が認められた。水路部としては，今後，本計画の推進に全力をあげて取り組みたいと考えており，関係各位の絶大な御支援と御協力をお願いしたい。

水路通報の改補用版下頒布（海図番号順に配列替え）

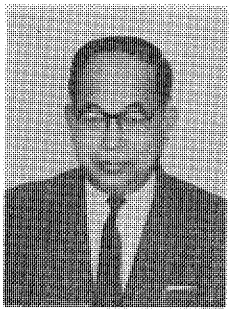
手持海図をいつも現状に近い状態に維持するためには，毎週発行される水路通報によって改補することが必要である。しかもその内容により，与えられた基点から方位・距離等を見きわめ，定規やデバイダーを使用して新設燈台・航路・錨泊禁止区域・沈船・障害物等の位置および区域を描出しなければならない。これは海図取扱者にとって神経を使い，しかも手間のかかる仕事であり，もし間違いがあれば航海に重大な支障を及ぼすことになる。

そこで在庫海図をたくさん抱えている水路部では，これを正確で迅速に処理するため，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を採っている。これは非常に改補の能率を高めているので，当水路協会でも同様の版下を海図番号順に配列替えして作成頒布し，航海者の便宜を計っている。この改補用版下は，年間の水路通報が51号か52号まで発行されるので，関係版下数は約4,000枚に達するが，当協会では下記の定価で頒布しているのでご利用願いたい。なお，詳細については当協会にご連絡下さい。

定価　1か年分1部につき30,000円

（送料別）

申込先は日本水路協会(電)03—543—0689へ



水路業務法制定の経緯とその解説

苛　原　暲
元第三管区海上保安本部水路部長

1. はしがき

水路業務法は，昭和25年4月17日に制定されて早や30年を迎えようとしている。当時は終戦という大きな時代の変化に遭遇し，何もかも新たに出直さなければという機運であった。新憲法施行の下において旧法律は，逐次書き直されて行くべき状況にあった。水路業務においても，その例に洩れなかった。従来の法律を改正するとともに，時の情勢に合うよう新しく加うべきものを取り入れ水路業務全般に亘るものに書き換えたものがこの水路業務法である。

時の経過とともに，水路業務法制定の際これに携った水路部長，監理課長は，既に故人となられ，その当時の経緯について何も書き残されていない現状にあって，幸にこの法律を担当した私が唯一人残された状態にある。

現在記されている法文は，当時においては，検討に検討を重ねられたもので，その一字一句には血のにじむ思いも込められていることは否めない。当時の関係諸官庁との業務の調整折衝に加え，まだ占領下にあったため連合軍総司令部の意向もあり，その成立までの経緯を思い起こすと真に感無量と言わざるを得ない。

ここに古い記憶をたどりつつその制定の経緯と解説を記述して他日の御参考に供し得れば幸いである。

2. 水路業務法制定前の法令

水路部が政府の一機関として創設されて110年になろうとしている。その間機構は大きく変遷しつつ今日に至っている。

まず水路業務法制定前にはどのような法令があったか，それらがどのようにこの法律に取り入れられ又新たにどういう事項が加えられたか等を述べる順序として制定前の法令につき関係部門を列挙し，その検討資料と致したい。

明治2年に兵部省ができ，明治4年7月兵部省海軍部に水路局が設けられて海軍部内条例に

「水路測量，浮桶（浮標），瀬印（立標）及燈明台（燈台）ヲ築造製作シ入用ノ諸物ヲ蓄蔵シ及浮桶等位置転移ヲ詳記シ水路測量諸図管轄一切庶務ヲ司ル事」と規定している。燈明台については柳水路局長の航路標識に関する業務も水路局の仕事であるという意向に基づいたものと言われている。

明治5年3月に兵部省が廃止されて海軍省が独立した機関となった。同年4月に太政官布告第百十三号により海里，尋，経度の数値が定められている。即ち

「今般海軍省ニ於テ別紙ノ通相定候条其旨可相心得尤海里ハ普通陸里ト不混様可致事」

（別　紙）

一　海里ハ一度六十分一ヲ以テ一里ト定ム　即チ陸里十六町九分七厘五毛ナリ

一　尋ハ曲尺六尺ヲ以テ一尋ト定ム　但測量図海底ノ浅海ハ干潮ノ時間尋数ヲ以テ定ムルモノトス

一　経度ハ英国「グレンウーチ」ヲ以テ暫ク初度トス但我国ニ在テハ東京海軍省標竿ヲ以テ東経一百三十九度四十五分二十五秒零五ト定ム

明治5年11月ニ海軍省水路寮となり，同年12月より施行の海軍省条例に

「水路寮ハ海路測量，水路嚮導監督，灯台浮標建築補持配置等ヲ司ル事」と定めている。

明治7年4月には，太政官達第五十七号で各府県宛に当時の西洋形船艦に航行及び碇泊中の日誌を水路寮に提出するよう通達している。これは後に航海日誌の提出を求めて来た初まりと言うことができる。

「水路寮ニ於テ各洋海上現象記事本年ヨリ以後編輯候ニ付各庁所轄並人民所持ノ西洋形船艦ハ航行及碇泊中ノ晴雨寒暖針路方向羅針差違等都テ別表ノ通記載セシメ毎年六月十二月両度管轄庁ヨリ同寮ヘ可差出此旨相達候事

但航行並碇泊日誌ノ用紙望ミノ者有之候ハヽ同寮ヘ可申出事」

同年10月には太政官布告第百十号で次の通り水路寮以外の者が礁洲を発見したり，港湾を測量した場合に

は，図面を添えて水路寮に提出を求め，審査の結果正確であれば，海図に採用し，その者の名を書き入れることを定めている。すなわち

「中外諸海図ハ海軍水路寮ニテ実測ノ上刊行候条御国人民新タニ礁洲ヲ発見シ港湾ヲ測量候者有之候ハヽ図面相添速ニ同寮ヘ可届出此旨布告候事

但礁洲ヲ発見シ港湾ヲ測量候者届出候節ハ同寮ニ於テ取調確実ナレハ其姓名ヲ海図ニ記シ刊行候事」

この趣旨は，水路測量を水路寮だけが行なうものでもなく，広く一般国民の実施した測量も審査の結果これを取り入れて海図に採用することを定めたもので，海図の出版については，水路寮において行なうことと解される。

明治９年８月に海軍職制及び事務章程が出され水路寮は再び水路局になった。その分掌事項に

「海河ヲ測量シソノ海図ヲ調製シ水路誌ヲ編集シ測量ニ関スル諸具ヲ管掌スル」と定めている。これに同年10月観象の事項が加えられている。

明治13年２月に海軍省乙第４号をもって沿海の各府県に対し，沈没船の位置とその状況について報告を求める通達を出している。すなわち

「海底ニ沈没セシ船舶ハ海底ノ浅深ト船体ノ大小トニ由航海上暗礁ニ等シキ妨害有之ニ付水路誌記載ノ都合有之候条右沿海ニ沈没船有之節ハ其位置状況詳細取調速ニ地方庁ヨリ当省水路局ヘ可及通知此旨相達候事」

明治16年２月には，水路局の分掌事務は

1　河海ヲ測量シテ海図ヲ調製シ水路誌ヲ編集スル事

2　水路ニ関スル事件ヲ報告スル事

3　海軍部内供用ノ測器海図及水路ニ関スル書誌ヲ管理スル事

4　観象台ヲ管轄シ其事務ヲ施行スル事

となり，水路に関する事件の報告が一項として大きく取り上げられている。

明治19年１月海軍水路部として独立した官庁となり，水路部官制が定められている。

その官制第１条に

「海軍水路部ハ水路測量，海図調製，水路誌編纂，気象観測及図誌測器ノ配備其他航海ノ保安ニ関スル事項ヲ掌ル」

と気象観測が明記されている。同年９月に「海図水路誌供給規則」が出されて各艦船及び鎮守府への水路図誌の供給が制度化された。この規則は，爾後時代に応じて改正されている。

明治21年６月に海軍水路部官制が廃され水路部条例が定められた。その所掌事項は

「水路部ハ水路ヲ測量シ兵要及一般ノ海図ヲ調製シ水路誌ヲ編纂シ図誌測器ノ配備其他航海ノ保安ニ関スル事項ヲ掌ル所トス」

となり，この時に海軍の冠称が削られ，気象観測が内務省の所管になった。

明治23年５月水路測量標条例（法律第38号）が公布された。これは同年に制定された陸地測量標条例と対照的なものである。その趣旨は両法とも概ね同様で測量に際しての所有地，占用地等への立入り並びに測量の障害物の除去及び測量標の保護を定めたものである。その内容は次の通りである。

第一條　本條中測量標ト称スルモノハ基点標測標トス

第二條　水路測量官ニ於テ民有地ニ測量標ヲ設置スル為メ敷地ヲ要スルトキハ所有者ト協議ノ上之ヲ使用スヘシ又官有地第三種第一項第五項第六項第八項ノ土地ニ在テハ所管廳ニ通知シテ之ヲ使用スルコトヲ得

第三條　水路測量官測量ノ為メ官有地第二種第三種第二項第三項第四項第四種及ヒ民有宅地内若クハ牆垣籬柵内ニ立入ラムトスルトキハ先ツ其所管廳又ハ所有者ニ通知スヘシ但官有地第三種第一項第五項第六項第七項ノ土地竝宅地ニアラサル民有地及ヒ所有者又ハ管理人ノ所在遠隔スル田園等ノ垣柵内ニ在リテハ直ニ立入ルコトヲ得此場合ニ於テハ測量官タルノ證票ヲ携帯スヘシ

第四條　測量施行ノ為メ障害トナル竹木ヲ已ムヲ得ス伐除シ又牆垣籬柵植物等ヲ毀損シタルトキハ所有者ト協議シテ相当ノ補償ヲナスヘシ

第五條　基點標ヲ移転シ若クハ毀損シタル者ハ一月以上一年以下ノ重禁錮ニ処シ又ハ五圓以上五十圓以下ノ罰金ニ処ス

第六條　測標ヲ移轉シ若クハ毀損シタルモノハ二圓以上二十圓以下ノ罰金ニ処ス

第七條　過誤ニ由リ測量標ヲ毀損シ又ハ之ニ瓦礫其ノ他雑物ヲ擲チ獣類ヲ繋キ縄索ノ類ヲ懸ケ或ハ貼紙シ或ハ戯書シ其他悪戯ヲナシタル者ハ五銭以上一圓九十五銭以下ノ科料ニ処ス

明治30年１月水路部條令が改正され

「水路部ハ水路ノ測量水路図誌ノ調製其ノ他航海ノ保安ニ関スルコトヲ掌ル所トス」との分掌事項になり「兵要」は削られて，水路部長は，軍令部長から再び

海軍大臣に隷することになった。

大正2年3月水路部条令に「海上気象ノ調査」が加えられている。

大正9年10月に水路部令が制定され，昭和9年6月にはこれが改正されて「航空図誌ノ調製」と「航空告示ヲ発スルコト」が追加された。

昭和11年7月には，また「兵要気象，海象ノ観測ニ関スル事項」が加えられたが，昭和12年より終戦に至る間は，戦時体制がとられ，上海航路部，南方航路部の設置，海軍気象部の独立等機構の変遷があった。

昭和20年11月水路部が海軍省から運輸省に移管されたときの水路部官制には所掌事項として次の事項が定められている。

第1条　水路部ハ運輸大臣ノ管理ニ属シ左ノ事務ヲ掌ル

一　水路ノ測量ニ関スル事項

二　海象ノ観測ニ関スル事項

三　水路図誌及航空図誌ノ調製及供給ニ関スル事項

四　船舶運行ノ保安ニ必要ナル通報ニ関スル事項

五　前各号ニ規定スル事項ノ調査及研究ニ関スル事項

- 水路部ハ官庁又ハ民間ヨリ前項第一号又ハ第三号ニ規定スル事項ノ技術ヲ必要トスル測量又ハ図誌ノ調製ニ付依頼アルトキハ前項ニ規定スル事務ニ妨ナキ限リ其ノ委嘱ニ応ズルコトヲ得

同年12月連合軍総司令部からの業務指令は，次の通りであった。

1　日本水路部は，下記制限の下に平常業務の遂行を承認する。

a　今後すべての水路部刊行物は制限を受けない

b　他国の機密海図を覆版してはならない

c　日本の海図に米国水路部所定の図式を採用し（翌年4月17日付の覚書で取消された）おもな表題及び水路記事に英訳を付すること

水深は，従前通りメートルをもって表示して差支ない

2　日本の水域における測量は，当司令部の許可を要する

3　日本水路部が毎週発行する水路告示の英文版200部を連合軍最高司令官に提出すること

昭和23年4月海上保安庁法が制定され，同年5月1日に水路部は，その一局となった。同法第8条に規定する分掌事項は，次の通りである。

一　水路の測量及び海象の観測に関する事項

二　水路図誌及び航空図誌の調製及び供給に関する事項

三　船舶交通の安全のために必要な事項の通報に関する事項

四　前各号に掲げる事項の調査及び研究に関する事項

以上は，水路業務法制定までに出された法令の関連部分を挙げたものである。このように所掌事項は，既に定められているが，これらの業務を如何に効率的に実施して，その成果を役立たせるかが問題であった。

3．水路業務法制定時の社会情勢

法律が制定されるには，必ずその時点での社会的背景があり，どんな情勢のもとに，これが提案されたかを知らなければならない。

1）水路業務の指針

昭和20年の終戦と同時に職員は，今後水路業務がどういう方向に進むべきか，又水路部は，どうなるであろうか，甚だ不安の日々を過したものである。昭和20年12月の連合軍総司令部の指令により，そのまま平常の業務が続けられることになって漸く安堵の胸をなでた次第である。軍部に属した役所でそのまま戦後に引き継がれたのは，水路部だけであった。これによっても水路業務が如何に平和的事業として重要性があったかを立証されたわけである。

水路業務の成果が主として航海の安全確保の資料となることは言を要しないが，この当時は産業方面にも新分野を開拓すべきであるとの意見が多く，漁業用図・資源開発のための海底地質図等の刊行も計画されていた。

ここにおいて水路業務法が制定され新たな業務上の指針となることが好ましいと考えられた。

2）水路測量の拡充

戦争により全国の港湾は荒廃し，その施設は，ほとんど壊滅の状況にあり，海図，水路誌その他の水路図誌は現状と合致せず灯台，浮標等航路標識の大部分がその用をなさない状況にあった。物資の欠乏は甚だしく食料の大部分も外国より輸入しなければならない当時において，先づ第1に日本の各港湾に出入する船舶の安全を図ることが急務であった。すなわち水路業務の復興により海運の安全を図り，又諸種の復興事業に寄与する必要があったのである。

水路業務は，従来から必ずしも水路部の独占的業務でなかったものであるが，港湾施設復旧のためには，

速かに荒廃した日本周辺の海域を測量する必要があった。従って水路測量等に対する一定の基準と指針を与え水路部以外の者の行なう水路測量にもその正確さと精度の向上を求め，その成果を利用することにより水路部の作業にも役立たせることが必要であると考えられた。

3） 成果の公表

水路業務の成果は，従来軍事上の目的に使われるものが多く，機密として取扱われていたものも少なくない。従って戦後は，そのすべてを平和的目的に利用されるよう公表し，主目標である航海保安のためばかりでなく，広く学術上の目的，港湾工事，沿岸土木工事，漁業の振興，資源開発環境の保全等々あらゆる部門に資料として提供すべきものである。これを明確に規定することが望ましかった。

4） 国 際 協 力

水路に関する資料が，国内に広く利用されることはもとより，水路部が国際水路局にいち早く加盟を許され，国際社会に復帰するに当り，その資料が各国と交換されて，日本船舶が世界各地で速かに活躍できるような体勢を整えなければならない事情にあった。また将来は，日本周辺の海域ばかりでなく，太平洋等の広大な海洋における沿岸各国との共同海象観測も企画され，これらの総合的な調査資料によって水産資源の開発並びに学術上の研究にも資する必要があった。

5） 水路測量標条例の改正

この法律制定前の法律としては，水路測量標条例と明治７年に出された太政官布告第百十号とがあった。これらは，新憲法施行後においては，妥当性を欠いており，改正を要することは言をまたない。特に水路測量標条例は，陸地における陸地測量標条例と同列に考えられるべきもので，測量法が昭和24年６月に公布され，その条例は既に廃止されている。ここにおいて，速かに水路業務法にその要項を取り入れこの水路測量標条例は，廃止しなければならない状況にあった。

また水路測量標条例は，水路測量実施に当っての権限と測量標に対する保護を規定したものであって，この改正のみでなく海象観測，水路図誌の調製等水路業務全般に亘るものに組み替えられるべきものと考えられた。

6） 水路業務関連諸法の整備

1　航路標識法の制定

海上保安庁の主要部門の一つである航路標識業務について昭和24年５月航路標識法が制定され，水路部門についても至急に法律を整備すべきであるとの要請があった。

2　測量法の制定

昭和24年陸地の測量を対象とする測量法が制定されたので海洋を含む水域の測量を対象とする法律の制定が強く要請された。

3　港湾法及び気象業務法との関係

運輸省港湾局では，新たに港湾法制定の準備が整えられ港湾に関する行政の完備を目的とし，水路業務法と同時に国会へ提出される運びであった。

又中央気象台においても，気象業務法の制定を予定し既に原案の調整にかかっていた模様であった。

この二法は，水路業務と特に関連する事項が多く，同じ運輸省に属する機関であるので，水路業務法を速かに制定することにより，その関係を明確にして置く必要があった。

以上の当時における水路部周辺の社会情勢から一日も早い法律の制定が望まれる事情にあった。

海上保安庁
認　　　定

水路測量技術検定試験

昭和55年度　沿岸２級・港湾２級

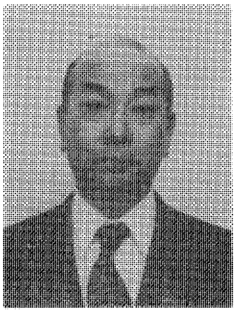
１次（筆記）試験　期　日…昭和**55**年**6**月**1**日（日）
試験地…札幌市・新潟市・東京都・神戸市・北九州市

２次（口述）試験　期　日…昭和**55**年**6**月**15**日（日）
試験地…東京都

受験願書受付　昭和**55**年**4**月**10**日～**55**年**5**月**10**日

問合せ先　日本水路協会普及部　東京都中央区築地5―3―1（〒104）
電　話（03―543―0689）

研究報告



「若狭湾の流れ」についての考察

山内静雄
第八管区海上保安本部水路部水路課長

1. はじめに

1963年以来，第八管区海上保安本部・舞鶴海洋気象台・海上自衛隊舞鶴地方総監部・福井県水産試験場・京都府立海洋センターの5機関が，毎年1回若狭湾の一斉観測を実施してきたが，これまでの観測結果を背景に，「若狭湾の流れ」の大勢を展望すると**第1図**に示したように，

A：湾中央部に生ずる右旋環流，この環流の東部に生ずる左旋環流

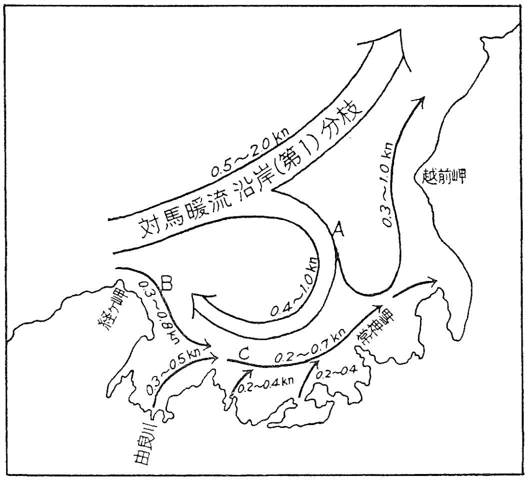
B：経ケ岬沿岸から湾西部を南下する沿岸流

C：湾奥部を東流する沿岸流

があることを知り得た。

これらの流れは，必ずしも同時に現われるわけではなく，季節によりあるいは当該海域の海況の変動等により消長があって，出現のパターンが変化している。

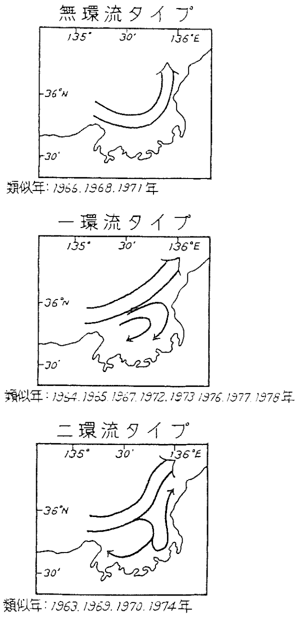
若狭湾の流れについては，前記5機関で構成している若狭湾協同調査連絡会の関係者で種々論議されているが，ここではそれらの諸説に加え，当管区本部が毎年7月に実施した観測データに基づき，若狭湾に出現する流れのタイプとその出現率（類似年を含む）を調べ，さらに，この現象と水温・潮汐・対馬暖流の流路及び流速との関連について解析を試みたものである。



第1図　「若狭湾の流れ」模式図（7月）

2. 「若狭湾の流れ」のタイプ

（1） 夏季の型（第2図）



第2図　若狭湾の流れ（7月）

夏季における若狭湾の流れの傾向を大別すると，次の3つのタイプに分類される。

イ　無環流タイプ

外洋水が湾口西部付近から湾内に流入し，陸岸及び100～200m等深線沿いに東流後，湾東部から流去して湾内には環流がみられないタイプ

（類似年：1966・1968・1971年3回出現率20%）

ロ　一環流タイプ

外洋水が湾口中央部付近から湾内に流入し，湾中央部に大きな右旋環流を形成するタイプ

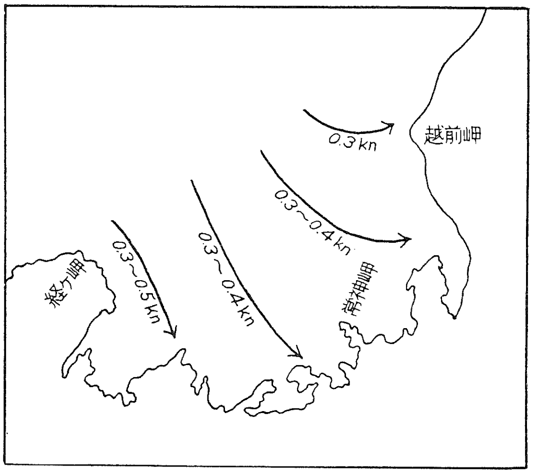
（類似年：1964・1965・1967・1972・1973・1976・1977・1978年8回，出現率53%）

ハ　二環流タイプ

外洋水が湾口中央部付近から湾内に流入し，湾西部が右旋環流，湾東部が左旋環流を形成するタイプ

（類似年：1963・1969・1970・1974年4回，出現率27%）

（2） 冬季の型（第3図）



第3図　若狭湾における冬季の表層流（1962年2月）

この季節になると，風速10m/sec以上の風が連吹し，風向は北北西から北西の頻度が多くなり，1962年2月の観測結果から推定すると，多くの場合表層流は次の形態を呈するようになる。

対馬暖流の勢力が弱化して，北西季節の影響を強く受けるため，湾口から湾奥に向かう0.3～0.5kn（風速の強弱によって異なる）の南東流が生ずる。

3．若狭湾内に生ずる環流の発生原因及びその位置の変化に関する考察

一般に海流は，海底地形と大きなかかわりをもっている。

若狭湾沖合周辺の海底地形は**第4図**に示したとおり，湾の沖合には隠岐堆，隠岐舟状海盆があり，経ケ岬の北東13海里付近に浦島礁，越前岬の北西18海里付近には玄達瀬があり，500m等深線が湾口近くまで南下している。湾内では，成生埼の北北西5～7海里付近に冠島及び沖ノ島があり，200m等深線が湾口中央部付近から湾内に侵入しており，湾奥部では，大小の各枝湾が湾内に直面している。

従って，沖合を流れる対馬暖流や湾内の沿岸流は，これらの地形的影響を大きく受けて流動しており，「若狭湾の流れ」もまたこれらの影響を受けてさまざまに変動するものと考えられるが，同湾にみられる環流現象にしぼって直接原因を推論すると次の事象を挙げることができよう。

（1）発生原因

イ　若狭湾口（ほぼ経ケ岬と越前岬を結ぶ線上）付近の流速が強いとき

ロ　経ケ岬沿岸及び湾口中央部付近から湾内に流入する暖かい外洋水と，由良川に起因する河川水及び湾奥部の各枝湾から流出する冷たい沿岸水とが相い合して，湾内に暖水域が形成されるとき。

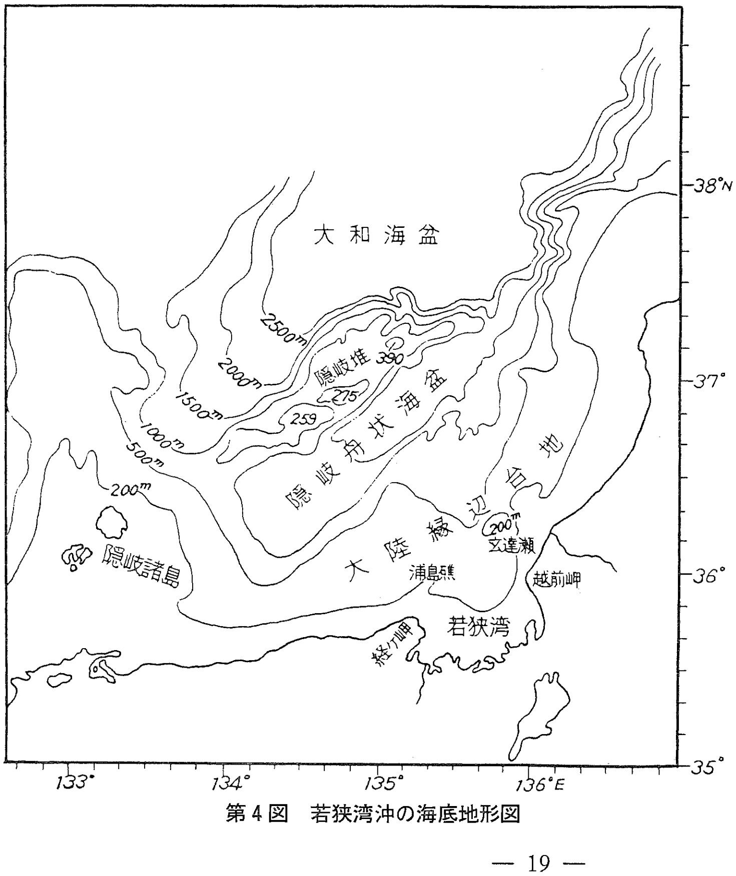
（2）位置の変化

イ　若狭湾沖に出現する低温域の位置の変化

冷水域の位置と海流の流路とはかなり関係があり，若狭湾沖においても，低温域の位置が変化すれば対馬暖流の流路も変動する。このため，環流発生位置が変化することとなる。

ロ　由良川から湾内に流れ込む水量の変化

若狭湾西部海域に流れ込んでいる由良川は一級河川であり，梅雨期，台風期には大量の水が若狭湾に流出し環流の発生位置に影響を及ぼす。



第4図　若狭湾沖の海底地形図

ハ　大小各枝湾から湾内に流れ込む水量の変化

小浜湾に流れ込んでいる北川・南川・佐分利川の河川水が，小浜湾口からまた，内浦湾・三方五湖等から沿岸水が湾内に流出し拡散するので，その水量の変化は環流の発生位置に影響する。

ニ　気象的変化

湾内は水深100m以浅の部が多いため，気象の影響を強く受けやすく，特に，流れに関連する風向・風速・気圧・気温・降雨・降雪等の変化によって大きく左右される。

4．「若狭湾の流れ」と「海況変動」との関連性に関する考察

若狭湾の流れと沿岸及び沖合の海況との関連性がは握できれば，有効な推定の手段として活用できると考え，次の考察を試みた。

（1）　沿岸表面水温の偏差との関連

三国験潮所及び神子地先（常神岬の南東約300m）における水温観測データを使用して，7月における水温の平年値を求め，これを各年7月の平均水温との偏差を出し，この偏差値と湾内に生ずる環流の各タイプとの関連の有無を調べたところ，次の関係が認められる（第5図は，平年偏差を用いて表面水温の変動状況を表現した。）

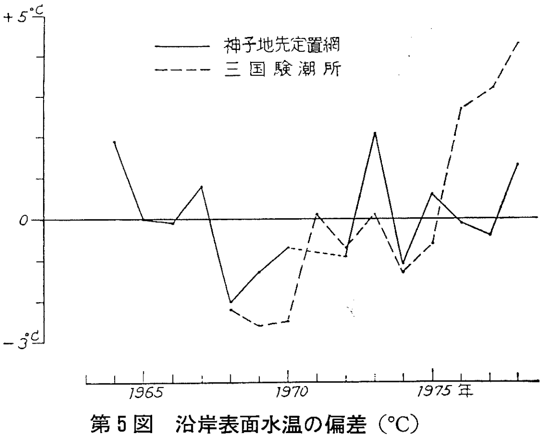
イ　無環流タイプ：水温の偏差値が小さいときに生じている。

ロ　一環流タイプ：水温の偏差値が正のときに生じている。

ハ　二環流タイプ：水温の偏差値が負のときに生じている。

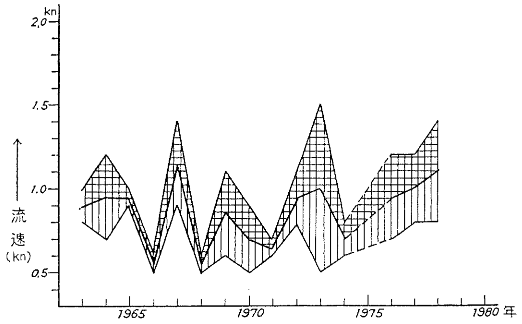
（注）三国験潮所（外海に面している）の水温データは，建設省国土地理院海岸昇降検知センターの潮位年報による。（1968～1978年）

神子地先の水温データは，同地先の定置網における観測値であり，福井県水産試験場の資料による。（1963～1978年）



第5図　沿岸表面水温の偏差（°C）

（2）　若狭湾口中央部付近における流速の消長との関連



第6図　若狭湾口中央部付近における流速の経年変化（7月の観測）

第6図に示したように，若狭湾口中央部付近における平均流速は0.86knとなり，5～6年の周期で経年変化している。

流速と環流の出現状態との対応状況を調べると次の傾向が認められる。

イ　無環流タイプ：外洋水が湾内に侵入接岸し，湾口中央部付近の流速が，平均流速よりも弱い0.5～0.6knのときに生じている。

ロ　一環流タイプ：湾口中央部付近の流速が，平均流速よりも強い1.0kn以上のときに生じている。

ハ　二環流タイプ：湾口中央部付近の流速が，平均流速に近い0.7～0.9knのときに生じている。

（3）　対馬暖流の流路との関連

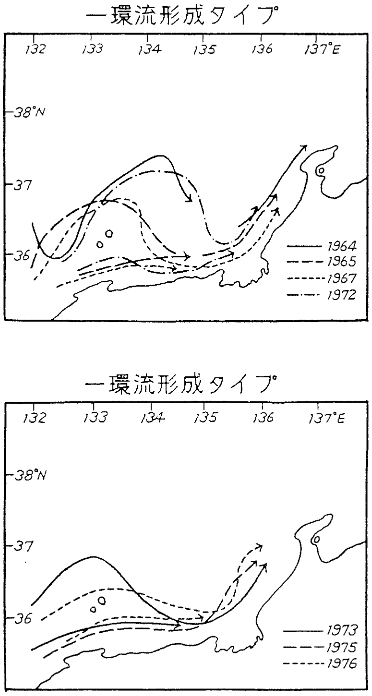
若狭湾口付近における流速の消長は，山陰沖における対馬暖流の流路に密接な関連がある。

日本近海海況図（海上保安庁水路部刊行）の海流図から山陰沖及び若狭湾口付近における対馬暖流の流路がわかる。（第7，8図）

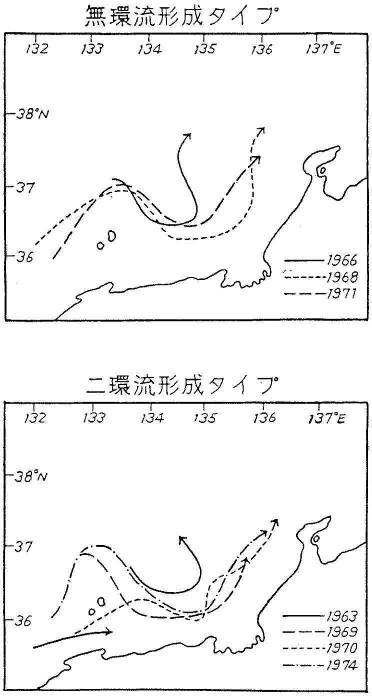
この流路と若狭湾の流れの現象との関連を調べてみると，次の傾向がみられる。

イ　一環流タイプ形成時の流路：対馬暖流が隠岐諸島を迂回して隠岐堆の西方を南東流してきたものと，隠岐海峡を通り抜けてきた流れと合流して流速を増し，経ケ岬に接岸している。

ロ　無環流タイプ形成時の流路：対馬暖流が隠岐諸島を迂回し南東流してきても，その流路が経ケ岬から遠く離れている。



第７図　対馬暖流（山陰沖）の流路



第８図　対馬暖流（山陰沖）の流路

ハ　二環流タイプ形成時の流路：隠岐諸島を迂回して南東流してきた対馬暖流が経ケ岬からやや離れている。

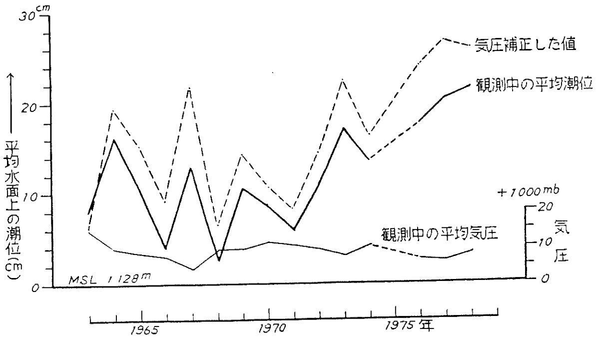
（４）　若狭湾口付近における流速と潮位との関連

1963年から1978年（1975年を除く）までの各年の若狭湾測定実施期間中における舞鶴港の平均水面(1.128 m）上の潮位と，若狭湾口付近の流速との変動パターンを対比すると，気象・海象の諸要素にも大きく左右されることは当然であるが，両者の変動パターンはほぼ対応しており密接な関連性があることがうなづける。

つまり「**若狭湾口付近における流速が強くなると，舞鶴港では潮位が高くなり，流速が弱くなると潮位が低くなる**」という関係を示している。

また，舞鶴港における実測潮位（平滑にしたもの）と，若狭湾口付近の平均流速との関速を数値的にとらえてみると，７月期において潮差±５cmごとに流速は0.13kn 増減するという結果になっており，若狭湾口付近の流速を推定する場合の一つの目安とすることができるであろう。

なお，**第９図**には舞鶴験潮所で観測した各年の観測実施期間中における潮位を読みとり，それを平均して平均水面上からの潮位を求め，各年ごとにプロットして実線で示し，**第10図**は潮位と流速との関係を表したものである。



第９図　若狭湾観測時における舞鶴港の潮位（各年７月）

15年間における若狭湾観測期間中の平均潮位は平均水面上12.0cmとなり，この時の流速を潮位と流速との関係曲線（**第10図**）から求めると，0.86kn となり湾口付近の平均流速と同じ値になった。

（５）　考察のまとめ

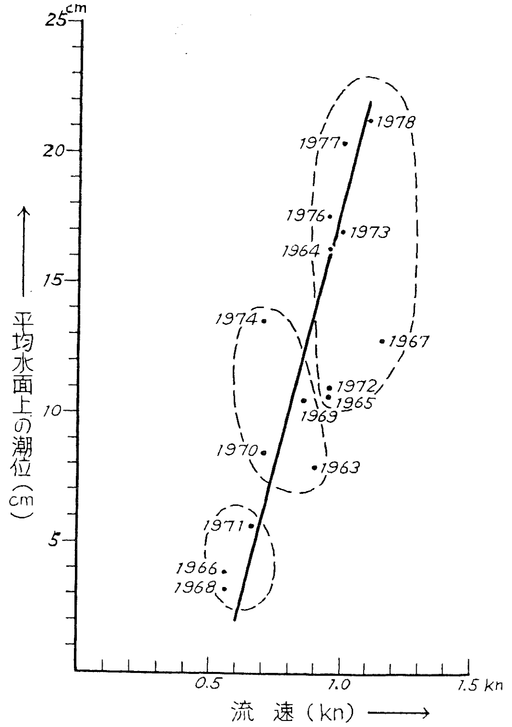
以上のとおり，７月における「若狭湾の流れ」について，その環流タイプの出現傾向を「沿岸表面水温の偏差」・「若狭湾口中央部付近における流速の消長」・「対馬暖流(山陰沖)の流路との関連」について調べてみたところ，いずれも関連性があることがわかった。

また，湾口付近の流速の消長と潮位の変動パターンがほぼ同様な傾向を示していることから，「若狭湾の流れ」は舞鶴港における潮位の高低により，ある程度推定がつくものと思われる。

しかし，海況の変動によっては，潮位と流速が対応しないときがある。

これを100m 層水温の分布から考察すると，次のような状態のときに認められる。

イ　潮位が低くて流速が強い現象は，沖合の低温域（12～15°C）の等温線が若狭湾口に接近し，かつ湾内から暖水域（16～18°C）の等温線が湾口に張り出しているようなときに生じている。（該当年：1967・1972年）



第10図　潮位と流速との関係

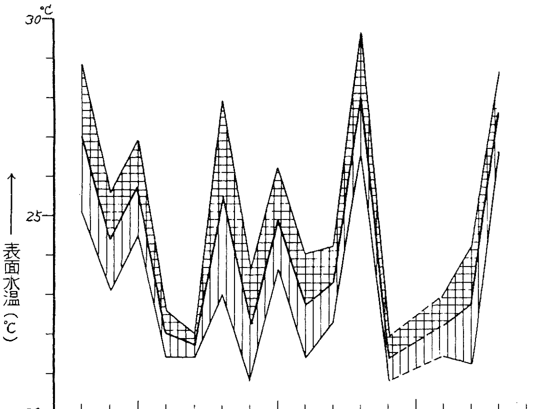
ロ　潮位が高くて流速が弱い現象は，若狭湾東部から低温域（14～15℃）の等温線が湾内に侵入しているようなときに生じている。（該当年：1974年）

5．その他の観測成果

（1）若狭湾内における表面水温と塩分の分布状況

イ　表面水温

湾内における表面水温の変動状態には5年周期の経年変化がみられ，湾内を中央部から東部と西部に分けた場合，一般的に東部が高く，西部が低い。

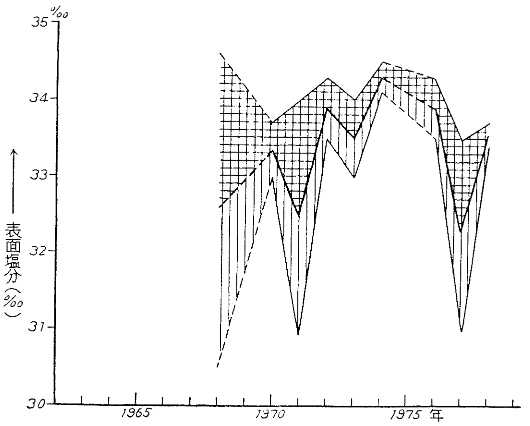


第11図　若狭湾内における表面水温の経年変化
（7月の観測）

常神岬から越前岬の沿岸にかけては，各観測年を通じて，やや高温を示している。（第11図）

ロ　表面塩分

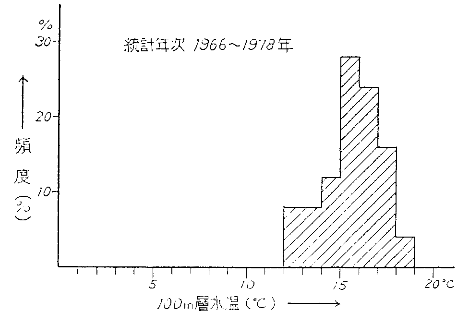
湾内における表面塩分については，33‰から34.5‰であるが，降雨時には地形的な関係で，敏感に反応する模様で，由良川及び小浜湾等の湾奥部の各枝湾から流出する河川水等の影響により，沿岸部では30‰台の塩分が出現する。（第12図）



第12図　若狭湾内における表面塩分の経年変化
（7月の観測）

（2）若狭湾口付近における対馬暖流軸と100m層水温との関係

対馬暖流は黒潮のように強い流れが存在しないので，一応の条件として，1 kn以上の流速と，深度100m層の水温を読みとり集計しグラフ（第13図）を作成した。



第13図　若狭湾口における対馬暖流軸のグラフ

統計年次は1966年から1978年（1975年は除く）までの12年間資料個数は25個である。

湾口付近を流れる対馬暖流は沿岸（第1）分枝と呼ばれているものが多く，このグラフからみると，若狭湾口付近で比較的流速（1 kn以上）の強い対馬暖流軸

は，7月期には100m層の15～16°Cの等温線を中心とする傾向が強い。この結果には当然著しい季節変化がある。

6. おわりに

当管区本部で実施した観測資料に基づいて，「若狭湾の流れ」に関する考察を試みたが，当湾口付近には対馬暖流が流れ，湾内には由良川系水，小浜湾系水，三方五湖等の河川水及び陸水の流入等もあって「湾内の流れ」は非常に複雑であり，また未知の分野が多い。

今後も，この観測を継続的に実施することによって，なお，一層暖水域及び環流の成因等の解明に努めたい。

なお，当湾の基礎的要因である外洋水と沿岸水との交換機構等の究明は，今後の主要な研究課題となろう。

このためには，近年，水温，塩分，海潮流等多種目の連続的な観測と海況の常時は握が可能な海洋観測用測器と観測技術が開発されてきたことでもあり，今後は，これらの測器による多角的な観測の実施とデータの集積及び総合的な解析の推進が望まれる。

CONSIDERATIONS ON THE CURRENTS IN WAKASA WAN

by Shizuo Yamauchi

Summary

Since 1963, synthetic current observations have been carried out annually by five organizations concerned, i. e. the 8th Regional Maritime Safety Headquarters, Maizuru Marine Observatory, Maizuru Regional District Headquarters of Maritime Self Defense Force, Fukui Prefectural Fisheries Experiment Station and Kyoto Prefectural Marine Center.

From the results of those observations so far carried out, it has been found that the general pattern of the currents in Wakasa Wan consists of the following :

A : A circular current flowing in clockwise direction occurring in the central part of the bay, accompanied by another circular current in counter-clockwise direction on the east of the former.

B : A coastal current flowing southwest in the western part of the bay from the coast of Kyoga Misaki.

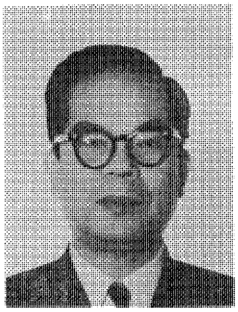
C : A coastal current flowing eastward at the head of the bay.

These currents have not always occurred simultaneously, and they have shown various flowing patterns owing to their vicissitudes according to the seasons or changes in the sea conditions.

Using the data obtained from the current observations carried out in July every year, the author studied the types and frequency of appearance of those currents (including those of the years having resembling patterns) in Wakasa Wan. Furthermore, he tried to make an analysis on the relationship between such phenomena and various oceanographic factors such as water temperature, tides, the flowing route of Tsushima Current and current velocities at the middle part of the entrance to Wakasa Wan. As the reulst, it has been found that there are certain correlationship between the phenomena and thes factors.

随　　想

海を主体とした観測による地震予知へのアプローチ

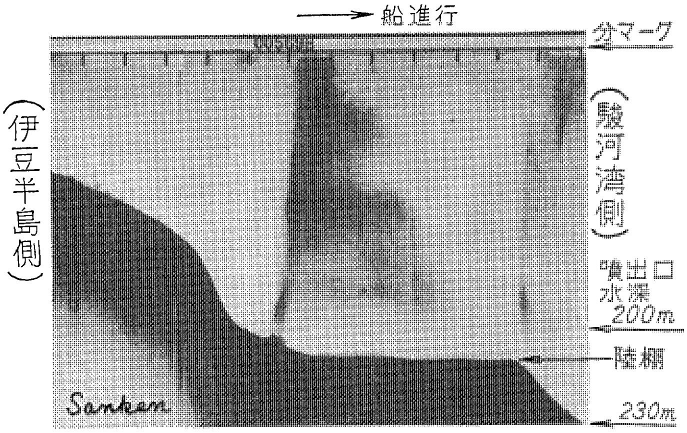


平　野　正　勝
沖海洋エレクトロニクス顧問

1.　はじめに ……寄稿の動機

（a）　筆者の関係者が1968年秋，伊豆半島石廊崎の西南方を航行中，超音波探知機により，深度200mからの海底噴出現象を検知，エコーグラフに記録した。（第1図）1974年5月，この付近の海底を震源とするM 6.9の伊豆半島沖地震が発生した。

（b）　1978年6月12日，M 7.4の宮城県沖地震が発生した。この時洋上で地震予知計画に基づくサイズミックプロファイラーで測量中の水路部の測量船「昭洋」が，これを「海震」として明確にとらえ，本「水路」27号に詳細に発表されたことから，大いに感銘を受けた(1)。これらを根拠とし，地震予知へのアプローチを考えようと，不敏の身をも省みずいささか私見を開陳し，諸先輩のご批判を乞いたく念願する次第です。



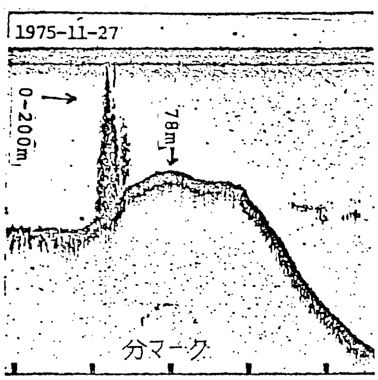
第1図　1968. 9. 24　伊豆半島南西端沖5 km海底噴出，仁科港あめや弁天丸（NSK—600A，50KHz）

2.　海底噴出現象の検知

北海道，三陸，伊豆半島，九州等，陸上の火山帯が海底火山帯と連係している地方の沿岸では，海底からの噴出ガスや温泉噴出が見られることがある。この現象の活動の消長は，その付近の地殻変動（伸縮，隆起・沈降）と密接な関係があるとすれば，海底を震源とする地震の予知につながるであろうとの想定のもとに，その検出法を考える。

2—1　石廊崎沖海底噴出現象

第1図は伊豆半島の西南，距岸約5 kmぐらいの，深度200mの海底からの噴出現象を，超音波探知機をもってとらえたエコーグラフである。このグラフは九州桜島火山の北方，鹿児島湾で観測された海底噴出ガスのグラフ（第2図）とよく似ているので，研究者の一人，小坂先生に判定を求めたところ，多分同種の現象であろうとのご意見であった。また多くの関連資料も頂いた。筆者はUSEA誌上(2)にも報告したがその後引続いて観測する機会が無かった。



第2図　鹿児島湾北部海底噴出ガス（小坂）

しかるに1974年5月9日，この付近を震源とするM 6.9の海震，即ち伊豆半島沖地震が発生し，灯台付近が崩れ落ちる等，相当の被害があった。

もしもこの現象の発見当時からの変化を，5年～10年と引続き観測していたならば，何等かの異常（前兆現象）を発見することが出来て，この地震の予知につながったかも知れないと，大いに悔んだ。桜島火山の

地震活動や噴火の消長と，湾内の海底噴気ガスとの間に[3]，相関があるのか否か，結果の発表に注目したい。筆者は，地殻変動の緩急と何等かの相関があるに相違ないとの想定のもとに，以下筆を進めることとする。

2—2　海底噴出現象の検知，捕捉

自然発生または人工的原因で，沿岸の海底から噴気ガスや温泉石油等が噴出する現象は，決して珍らしいことではない。現に前記鹿児島湾の北部では，水深100～200ｍの海底から14ケ所も確認されたとの報道がある。伊豆半島周辺から御前崎に至る静岡県沿岸にも，昔から多くの事例が知られている。ボットムソナーもしくはサイドスキャンソナー等で検知可能のはずである。前記石廊崎沖のもの等も，ぜひこの際再発見し，観測をはじめることが，切迫状況下にあると見られる駿河湾地震の予知に対する，有力なる手掛りになるのではあるまいか。

第3図は，聴音と電流変化とエコーグラフ等を駆使して，この現象を検知観測する方法についての筆者の素案の模式図である。

〔電流法〕 陸岸の観測所からのケーブルを通じて，検知装置の電極に直流又は交流の電圧をかけておく。噴出現象の消長に応じて，両電極間の電気抵抗が変化する。ガスの場合には，噴気が盛んになれば，電流は減る。もし海水より電導度の大きい温泉であれば，その反対の結果となる。このケーブルは，海底地震計と併用も可能である。

〔聴音法〕 噴気又は噴泉の活発な場所では，ハイドロホン（水中マイクロホン）による聴音が有効であろう。噴出音の大小やその音色で盛衰を知り得る。

陸岸に設けた観測所には，アナログ又はデジタルの指示計器，記録機、録音機等を設置し，必要情報をオンラインで中央に　ることもできる。いずれにしてもリアルタイムのデータが得られることは非常な魅力である。

この種の海中，海底観測装置の最大の障害は，実用的には海中生物（フジツボ，カキ，海草等）の付着による機能喪失である。これに対しては，一案があるが基礎実験が済んでから他日報告する機会もあろうかと思う。

2—3　観測結果の判定から予知へ

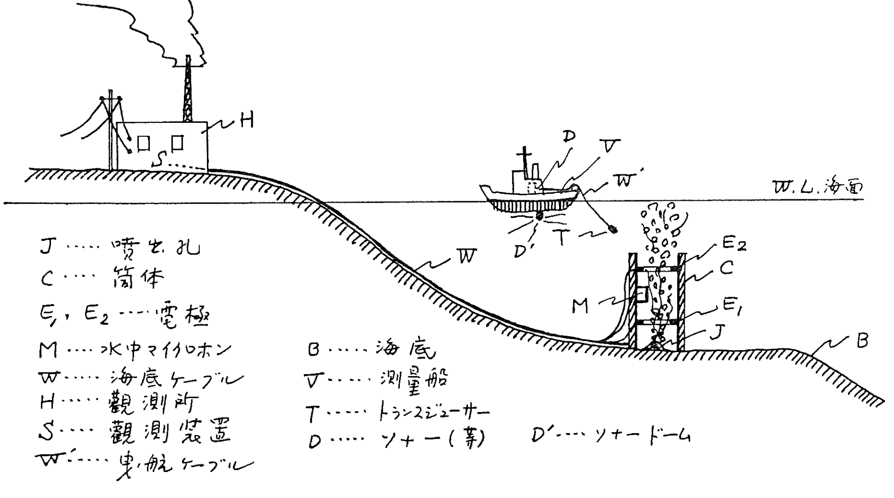
1964年新潟地震の場合に指摘された，60年以上に亘る震源地粟島付近沿岸の土地の隆起，沈降変動の観測結果や，よく引き合いに出されるソ連のタシケント地震の際に，深井戸から汲み上げた水のラドン濃度の測定とか，いずれにしても数年～数10年の経年変化で，漸増して来た現象が急増に転じ，頂点に達した後に急落（またはこれ等の反対）した時点が，地震発生の時であったとする数々の実績が報告されているが，恐らくは海底からの噴出現象もこれらと軌を一にするのではあるまいか。いずれにしても，とりあえず１ケ所でも良いから，成る可く速やかに確認する努力をしたいと切望する。

海中群発地震の場合等，小型のものに対してこの現象を確認して置けば，巨大地震の場合のモデルケースになると考えられるのではあるまいか。

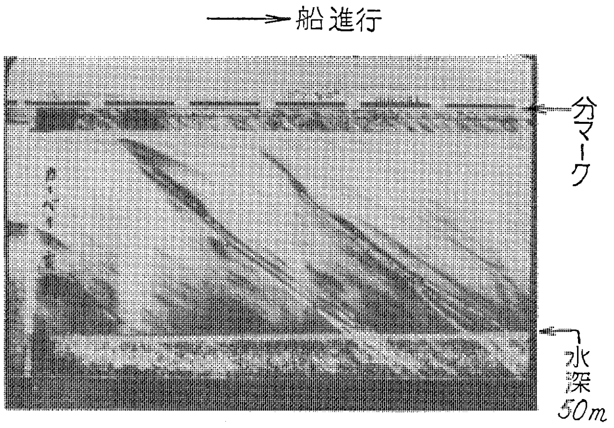
2—4　噴出現象検知周波数について

〔移動式〕 **第１図**の例では超音波送受波器を観測船の船殻に固定装備し，噴出現象の上方海面を航走しながら検知，エコーグラフとして記録機に自記させたものである。鹿児島湾の場合，**第２図**もこれと同様で，使用周波数はいずれも50㎑程度であった。

〔定置式〕 これとは別に，噴



第3図　海底噴出物観測模式図



第4図　ガス検知実験（海水中）200kHz ホワイトライン

出孔から数10m離れた海底に，送受波器架台を沈設固定し，ここから超音波ビームを水平に照射してそのエコーを受け，ケーブルを通じて観測所に送り，ここでソナーグラフを描かせ，ブラウン管映像を見る手段がある。機構上は困難を伴うが，送受波器を左右に首振り運動を行なわせることが出来れば，結果はベターであろう。

第4図は，海中に発泡性固形物（カルシウムカーバイド）を投入して，アセチレンガスを放出しながら沈降する状況を，200kHz のソナーで録画したもので，高い周波数を用いたのとホワイトラインを掛けたことにより，一層解像力が上がったことを示す。検知法についてひとつのヒントを与えるものであろう。なお固定式と移動式では，得られる画像の状況は著しく異なる。種々の条件がからむので，いずれがベターなのか簡単には決定しかねる。

3.　昭洋における海震体験と捕捉法

本誌「水路」の Vol. 7，No. 3 [(1)] に詳細報告された昭洋の海震体験は実に貴重である。筆者は非常な感銘を受けた。心から讃辞を呈する。その時のチャートの一部を重ねて掲出させて頂く。（**第5図**）

ここで特に注意を惹く点は，6月12日1714の本震を感受する約8.4分前に，かなりの強さの前震（12日1707）を記録していることである。将来海震キャッチの方法，装置の改良と判定技術の進歩により，受信波形がより忠実度を増せば，その特性の解析から前震と本震の異なる特徴を発見し得て，前震のキャッチから本震の予知へとつなげることが可能になれば幸であると願うのである。

3—1　海震捕捉の方法（案）

洋上の船舶で海震をキャッチするには，2～3の方法が考えられる。測量船「昭洋」の場合は，サイズミックプロファイラーで幸運にも捕捉できたのであるが，その記録チャートからは，地震波受信の開始時刻，継続時間，強弱，断続の状況等は読み取れるが，地震波形は見ることができない。（作業の目的が違うから止むを得ない。）もしも受信音をテープ録音してあれば，不完全ながらでも陸上の地震計での波形と，やや似たものが再生できたかも知れない。今後の研究課題であろう。

その後筆者は水路部および昭洋を数回訪問して，関係の諸官から当時の模様など詳細に拝聴し，見学もさせて頂いて，益々事の重大さについての認識を深めた。ご好意に対し，この機会に厚くお礼申し上げる次第です。

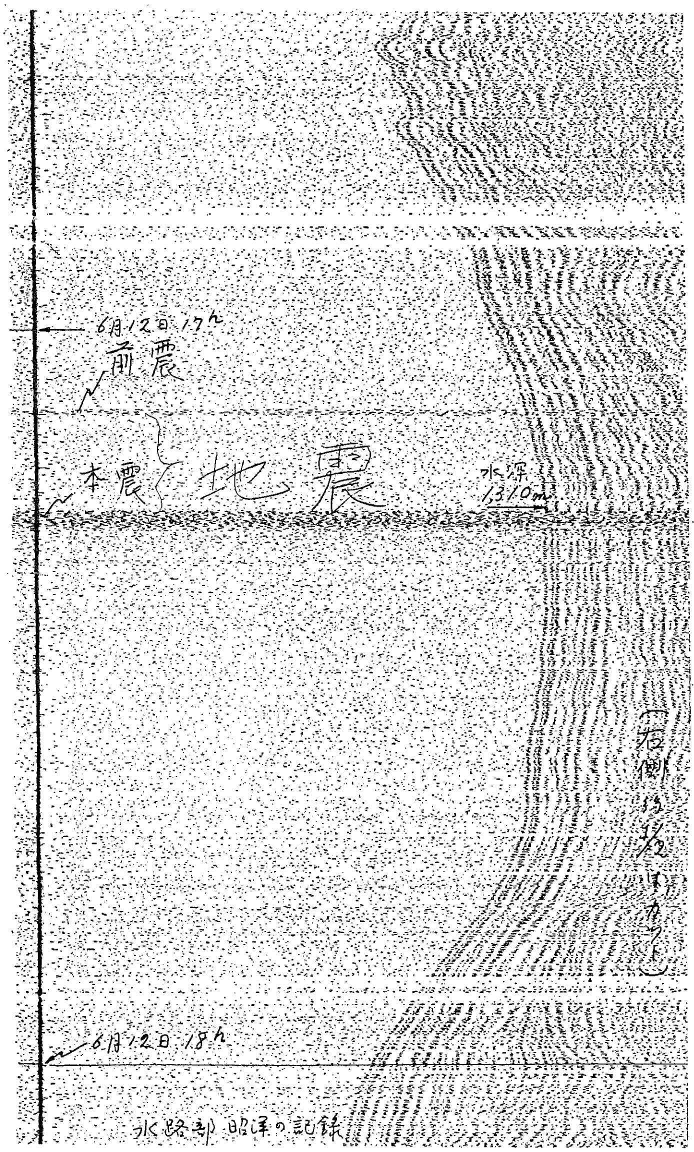
現在海底に沈設して微小地震までも検知し得るケーブル式の海底地震計が，駿河湾その他に設置されている。これらには，ハイドロホンによる聴音装置も併設されたならば，更に予知に対して有効なる情報を得られるであろうと期待する。筆者は観測船からの吊下型の聴音装置についての私案を次項に述べて見たい。

3—2　吊下型聴音検知方式の素案

この方式は，観測船から海中にケーブルを垂下し，ハイドロホンに依って地震波水中音を聴音，録音しようとするものであるが，勿論吊下型地震計（水中波動用）も併設することが可能である。

昭洋の場合には海底地形地質構造等を探査する必要上，観測船は航行することが必要条件であるが，そのためにエンジン等の機関音や，スクリューやウェーキから発生する水中騒音を逃れるために長大なイール型受波器を船の後方100m以上も離れて曳航しなければならない。もし台風の定点観測船のように，船を錨泊もしくは漂流させ，船中の騒音原因となる全機関を停止した状態におけば，微小地震の聴音受振（水中音や波動）も可能となり，ケーブルを海底面スレスレまで吊下して，強大なるストレスを受けて地殻構造に破壊がはじまる直前に発するであろうところの，アコースチックエミッションをも聴音録音できるかも知れない。地震予知のキメ手として，一歩前進するのではあるまいか。

観測結果は沿岸局や観測所と無線連絡し，必要情報



第5図　昭洋のサイズミックプロファイラー記録（再録）

を中央にオンラインまたはオフラインでリアルタイムに送れることは言うまでもない。

地震発生時期の危険が切迫した場合には，観測船を無人化し，陸上または空中（飛行機，ヘリコプター）からラジオコントロールの便法が考えられる。こうすれば，警戒宣言発令後のギリギリの切迫状況下においても，また地震や津波の発生後の状況も検知，聴音可能であろう。

適当なデプレッサーを使用すれば，観測船はロープを長く吊下したままで微速曳航することもできる。

3—3　吊下用ケーブルについて

目的は異なるが，筆者等が以前に九州西岸の多数のトロール船，底曳き船に試みたことのある，ネットビジョン（曳網監視装置）と称する送受波用のケーブルは，継ぎ目なしで総延長1,500m，外径約11mm，5芯キャップタイヤで，抗張力約2トンのものであった。これならば適当な形の地震計（水中波動用）も吊下，曳航できる。ドイツのクルップ社等では，最近もっと高性能のケーブルを開発した。筆者は駿河湾の内外で，ぜひこの吊下型観測方式を試みて見たいと熱望するものである。

なお，この際特に要望しておきたいことは，海洋開発審議会で，55年1月になされた「海洋開発の推進方策について」（第二次答申）に盛られた考え方，即ち地震，海底火山爆発の予知監視用センサの項で，「性能を数10 Hz以下の低周波の検出と処理」とうたってあるが，「長期的展望に立つ……」と銘打っているだけに，この限定は遺憾に思う。願わくば，過去の地震計の概念にとらわれることなく，このようなセンサの性能は，可聴音響周波数（時には超音波域）までも高めることが望ましいとさえ考える。そこから地震予知の新しい技術，未開発の分野が拓けて来るのではあるまいか。特に震源域を海洋中に広範囲に持つ巨大地震の場合にしかりであろうと考える。

4.　回　顧

筆者の祖父は，幼少のころ安政地震を体験した由で，郷里千葉県の東京湾寄り沿岸での震害の烈しさをしばしば語ってくれた。

また筆者は18才の中学生の時，関東大地震に逢い，埼玉県から余燼なお燻る東京，横浜を徒歩で過ぎ，一日一汁の野宿で，郷里横須賀に帰着したのは9月5日であった。惨禍を身をもって経験した。当時極秘にされたが，横須賀軍港は壊滅的打撃を受けた。

新潟地震の跡も，つぶさに見歩いた。大自然の暴力におののいた。しかし色々な面で，非常に参考になった。

昭和45年1月29日の明神礁海底爆発の時に，第2神徳丸が超音波探知機（産研製）をもって，マザマザとその噴火状況のエコーグラフを得たが，この時のテレビ，新聞等に報道するための解説を筆者が行なったご縁で，小坂先生とご面識を得，今日に至っている。筆者が昭和27年の大爆発による犠牲を再び繰返さぬようにと，無人のラジコンボートの採用を提案したのは，この時である。

1974年西ノ島新島の誕生及びその後の南方海域での変色水に関する調査では，部下を派遣し，音響測深機や無線機を提供して，関係方面にご協力して来た。等々。

以上のように，学問的には全く門外漢ではあるが，観測や機器の面から，地震，海底火山には浅からぬご縁がある。

5. 結　言

私どもの口からこのようなことを申し上げるのは，適当ではないかも知れませんが，従来わが国の地震観測網は，要所要所に十分に張りめぐらされ，世界に誇るに足るものであろうと信じております。しかし本稿で筆者が未熟ながら素案を提示した。

（a） 海底噴出現象を検知しその消長を長期に亘って観測する方法。

（b） 観測船から吊下し，あるいは曳航するハイドロホンによる聴音・受波。

等による地震予知方法については，従来あまり検討され試行されなかったように思うのであります。

今後もしこのような考え方，方法が価値ありと判断された暁には，この海の側からの観測にも重点を置く方式によるアタックが，巨大地震の予知問題にアプローチできる有力なる一手段と思料するので，たとえば水路部等におかれても，ご検討願えれば幸甚と存ずる次第であります。ご専門筋の諸先生からご教示賜りたく切望致します。末筆ながら松崎元水路部長はじめ，お世話頂きました諸先生のご好意に厚くお礼申し上げます。（S 55. 3. 3）

〔参 考 文 献〕

(1) 水路27号。Vol. 7，№ 3 Oct 1978. 宮城県沖地震洋上体験記（測量船昭洋）。24—31頁

(2) USEA（海底測量と技術の研究会）7号（1971）11頁，7頁（平野）。

(3) S. 51. 3. 鹿児島湾北部海中火山活動報告 43頁（小坂）（文部省総合研究）

（57頁よりつづく）

深線（**第2図**）を使って，垂直断面の水深より浅い海底地形を表わすだけに用いられる。このシステムの仕様は，±0.5% の精度となっており，垂直音測水深に対して0.3mを超えない。

この精度は外側ビームの斜めの距離を換算して得られる水深に対して±5%悪くする。既知の深さのところにおけるいろいろなビームの反復測深値を統計的に解析することによって，斜めビームの誤差限界を改善できることが期待される。これらの誤差限界における信頼度が経験によって増加するので，外側ビームで得た水深も海図作成用として定量化して記憶させることも期待できる。

このシステムは現在は形が大きい。ソナー処理機・計算機・インターフェース・プロッタ・操作盤等は，*Davidson* の図化室で約10m³ のスペースを占領している。送受波器群とHRPセンサは，それぞれ250kg及び100kgで，船体に永久搭載する必要がある。18m艇の *Laidly* が現在の BS^3 を収容できる最小の測量艇である。しかしながら，NOS の海図作成活動の大部分は *Laidly* のほぼ半分の大きさの測量艇で行なわれている。将来は，現在の BS^3 データ設計仕様を変えずに NOS の標準型の測量艇に搭載して，もっと容易に輸送できるように小型化することを考えている。合衆国の航路と港湾へのアプローチの経済的分析も，やはり，BS^3 の海図作成能力を最も良く利用できる海域を決めるために進めたい。多重ビーム測量技術を，現在可能なものよりもっと経済的効果のある測量を実施するために，ある海域で，従来の音響的・写真測量的システムと組合わすことができるだろうと心に描いている。

（訳者注）

このシステムは SEA BEAM という名で商品化されていて，カリフォルニア沖の San Andreas 大断層の調査に NOS が使用して好結果を得ている。その調査報告が第8回 UJNR 海底調査専門部会（昭和54年11月東京）で発表された。

紹　介

海洋開発審議会の答申について

岩　根　信　也
海上保安庁水路部監理課

今般，海洋開発審議会は，足かけ2年にわたる審議のすえ，第1，第2次答申を行なった。既にその答申を読まれている人も大勢おられると思うが，ここで簡単にその経緯と答申の概要について紹介します。

1.　第2号諮問までの経緯

内閣総理大臣の諮問に応じて，海洋の開発に関する基本的かつ総合的な事項を調査審議することを目的として，昭和46年7月に総理府の付属機関として設置された海洋開発審議会（現会長，和達日本学士院長，委員約20名）は，昭和46年8月に，第一号諮問「わが国海洋開発推進の基本的構想および基本的方策について」を受け48年10月に答申をし，昭和60年度までのわが国の海洋開発を展望しつつ，海洋開発推進のために講ずべき重要施策を初めて明らかにした。

しかし，その後，昭和48年12月から開始された第三次国連海洋法会議において，新しい国際海洋秩序の形成を目ざした審議が続けられ，昭和52年7月，我が国は，領海の12海里への拡張と200海里漁業水域の設定に踏み切り，この管轄権の及ぶ水域の利用・管理の重要性が認識されると同時に，近時の資源有限意識の高まりの中で，海洋の無限ともいえる資源エネルギーへの依存の必要性が強く意識されるようになり，海洋開発に対する期待が改めて高まってきた。

また，52年11月には，海洋の利用の重要性を指摘した第三次全国総合開発計画（三全総）が閣議決定されるなど，海洋をめぐる諸情報が大きく変化してきたため，第一号諮問答申後の内外の諸情勢の変化を踏まえて，西暦2000年へ向けての海洋開発構想を明らかにすべく，第二号諮問「長期的展望にたつ海洋開発の基本的構想について」が53年2月27日に出されるに至った。

2.　第一次答申の審議体制

諮問をうけた審議会は，西歴2000年の社会における望ましい姿を展望して，これが実現されるために必要な65年（1990年）ごろまでの開発目標を設定する「基本的構想」を第一次答申とし，その開発目標の達成のために，今後必要とされる具体的方策，さらに，その裏付けとして，不可決な海洋科学技術の推進方策を示す「基本的推進方策」を第二次答申とすることを決定した。

第一次答申においては，我が国の社会経済の発展に密接に関連する海洋開発の分野を対象として，海洋を直接利用する4つの開発分野（海洋生物資源，海水・海底資源，海洋エネルギー，海洋空間）と，開発利用の基礎となる六つの分野（海域総合利用，海洋環境保全海洋調査研究，共通技術開発，基盤整備，国際問題）とに分け，各々の分野ごとに，審議会において基本指標を設定し，それぞれの10分野に対応して部会を，さらに各部会全体の整合性をはかるため，長期目標部会を設置した。これらの部会は，昭和53年4月までに部会報告書を作成し，審議会がこの報告書に検討を加え，本年8月15日に第一次答申として提示した。

なお，部会及び各課題ごとのWGは，表一1の通りであり，WGは，第二次答申の審議の段階で設置された（次ページ表一1参照）。

3.　第一次答申の要旨

第一次答申は，次のような考え方の下にとりまとめられている。

（一）　将来の我が国社会・経済における海洋開発の望ましい姿を可能な限り具体化し，我が国が将来資源エネルギー，空間を確保する上で海洋に大きく依存することを明らかにし，その展望の上に立って，海洋開発の目標を設定し，具体的な推進方策立案の基礎を樹立する。

（二）　我が国周辺二百カイリ水域の内包する可能性を徹底的に追求する。

（三）　新海洋法秩序の樹立をはじめとする国際的動向への的確かつ柔軟な対応を図る。

（四）　海洋環境の保全と一体となった海洋開発を進

表—1　部会及び各課題ＷＧ

- 総会
  - 長期目標部会
  - 海洋生物資源部会
    - 生物資源供給方策W.G.
    - 生物資源開発に関する科学技術W.G.
  - 海水・海底資源部会
    - マンガン団塊の開発方策W.G.
  - 海洋エネルギー部会
    - 海洋エネルギー利用技術W.G.
    - 波エネルギー利用技術W.G.
  - 海洋空間利用部会
    - 生活・レクリエーションの場としての海洋空間利用方策W.G.
    - 埋立による工業及び宅地立地としての海洋空間利用方策W.G.
    - 交通・輸送の場としての海洋空間利用方策W.G.
    - 廃棄物処理の場としての利用方策W.G.
    - 利用空間の沖合大水深化，施設の大型化のための技術W.G.
  - 海域総合利用部会
    - 海域総合利用計画の策定，利用調整の実施，海域総合利用推進体制の整備に関する方策W.G.
    - 海域総合利用技術W.G.
  - 海洋環境保全部会
    - 海洋汚染防止方策W.G.
    - 海洋環境保全に関する国際協力推進方策W.G.
    - 海洋汚染防止科学技術W.G.
  - 海洋調査研究部会
    - 海洋大循環W.G.
    - 海洋潮汐W.G.
    - 波浪W.G.
    - 海洋基礎図等W.G.
    - 海洋測地W.G.
    - 海底下構造W.G.
    - 海象予報調査研究W.G.
    - 海洋調査システムW.G.
    - 海洋調査データの標準化及び利用提供方策W.G.
    - 海洋調査研究に関する国際協力推進方策W.G.
  - 共通技術開発部会
    - 超音波技術・センサ等技術W.G.
    - 定常観測ブイシステムW.G.
    - 海洋探査・作業システムW.G.
    - 海洋リモートセンシングW.G.
    - 位置決定及び自動位置保持技術W.G.
    - 海中動力源技術W.G.
    - 材料・防食・加工技術W.G.
    - 共通技術開発に関する国際協力推進方策W.G.
  - 基盤整備部会
    - 海洋開発推進体制及び法制の整備方策W.G.
    - 資　金W.G.
    - 人　材W.G.
  - 国際問題部会
    - 国際協力推進方策W.G.

表―2 第一次答申の主要点

(1) 海洋開発利用分野

	項目	現状	1990年	2000年
海洋生物資源	総需要量	約 1,000万トン	1,200～1,400万トン	1,300～1,600万トン
	水域別供給量			
	我が国200海里水域	約 600万トン	850～1,050万トン	900～1,200万トン
	公海域	約 40万トン	50万トン	100万トン
	外国200海里水域	約 350万トン	200万トン	200万トン
	純輸入量	約 10万トン	100万トン	100万トン
海水・海底資源	海水溶存ウラン回収	実験室規模	1990年代に実用化プラントによる生産開始	実用化
	海底石炭	52年度生産971万トン（全生産量の52.3%）	現状生産量 1,000万トン／年の維持	現状生産量 1,000万トン／年の維持
	石油・天然ガス	53年度生産約350万kℓ（石油換算）	大幅に増加させる	大幅に増加させる
	マンガン団塊	試験採取成功	工業的採取600万トン／年（我が国ニッケル消費の28%供給）	1,300万トン／年の採取（我が国ニッケル消費の40%供給）
	海砂利・砂	実用化（西日本では砂の80%が海砂）	陸上骨材資源の枯渇により一層期待される	陸上骨材資源の枯渇により一層期待される
海洋エネルギー	波エネルギー	1,250kW海上実験	合計出力3万kW級の波力発電装置開発	本格的な波力発電
	温度差エネルギー	実験室規模試験	1990年代前半に25万kW級の実用化	相当規模での発電プラントの実現
	海流エネルギー	黒潮の発電適地調査	1,000～5,000kW規模発電装置	実用化の可能性
	海水濃度差エネルギー 潮汐・潮流エネルギー		地道な研究の継続	地道な研究の継続
海洋空間	日常生活の場	利用されていない	利用されていない	更に長期的な目標として海上都市構想
	埋立による臨海都市	昭和52年度まで 約8,200ヘクタール	約29,000ヘクタール	約41,000ヘクタール
	埋立による工業生産の場	昭和50年度まで 約38,000ヘクタール	約61,000ヘクタール	約74,000ヘクタール
	海上プラント	コンクリート船で実用化		発電・淡水化・廃棄物処理・骨材生産等
	貯蔵の場	タンカーによる石油の遊休備蓄	石油備蓄増分のかなりの分を海洋備蓄に期待	石油の他石炭・淡水・農産物・海砂利等
	レクリエーションの場			
	海水浴場 ボーティリングエリア	28,000ヘクタール	8,500ヘクタール 179,000ヘクタール	10,200ヘクタール 266,000ヘクタール
	マリーナ	—	1,200ヘクタール	1,700ヘクタール
	レクリエーション基地	—	—	約1,000ヘクタールもの10ケ所
	交通・輸送の場			
	漁港	195,000ヘクタール	34万ヘクタール	47万ヘクタール
	港湾	662,000ヘクタール	120万ヘクタール	180万ヘクタール
	航路	20,000ヘクタール	—	5万4千ヘクタール
	海上空港	長崎空港	関西空港	関西空港規模のもの 4ケ所
	廃棄物処理の場			
	埋立による処理・港湾造成分	3,200ヘクタール	6,000ヘクタール	11,500ヘクタール
	下水道終末処理	480ヘクタール	1,700ヘクタール	2,500ヘクタール

(2) 基礎・共通分野（1990年までの目標）

海域総合利用	東東湾，伊勢湾，瀬戸内海等既に過密が生じている海域について，海域利用の過密，競合等の調整，総合的な利用計画の策定，共存技術の開発等総合利用方策の確立及び推進。
海洋環境保全	沿岸海域は，汚染の急激な進行をみていなかった1950年以前の水質に復旧。遠洋海域は，現在以上の悪化の防止。
海洋調査研究	海洋底の構造，海洋現象とその変動等基礎的な調査研究，海象予報，海洋安全等のための調査研究の進進，総合調査システムの開発，データの標準化及び提供システムの確立等。
共通技術開発	計測・情報処理・通信システム技術，潜水技術，測位・自動位置保持技術，海中動力源技術，材料・防食・加工技術等の共通技術開発の推進。
基盤整備	1980年代初めを目途に，長期的総合開発計画の策定，重要なプロジェクトの決定とその推進等を統一的かつ恒常的に推進する体制の確立。基本法制の整備。
国際問題	新海洋秩序の早期安定。国際機関，開発途上国等との総合的な協力体制の確立。

める。また，既存の利用活動も含め，種々の海洋開発を調和ある形で総合的かつ計画的に進める。

(五) 本格的な海洋開発に向かって，特に基礎的総合的な海洋調査研究と基盤的な海洋科学技術の開発について重点的に推進する。

海洋開発利用分野における目標及び基礎共通分野における開発目標の主要点は表一2のとおりとりまとめられている。

4. 第二次答申について

第一次答申において示された西暦1990年の海洋の開発と保全に関し，42の目標課題（表一1）について作業部会（WG）を設け，その推進方策を検討し，審議会においてこれらを総合的にとりまとめた結果，1990年の目標を達成する上で基本的に重要な課題は，次の4点であるとした。

i 国際的な200海里水域への沿岸国管轄権の拡大の趨勢に適切に対処し，社会・経済の維持発展に不可決な海洋の資源・エネルギー・空間の利用を強力に推進し，かつ，これと一体としての環境保全に十分配慮するために，海洋，特に我が国200海里水域に関する調査を飛躍的に拡大するとともに，各種調査を総合化するシステムを開発し，強力かつ効果的な調査・観測・監視体制を確立すること。

ii 海域の自然環境機能を十分維持させつつ，海洋の開発可能性を最大に発揮させ，国全体として望ましい海洋開発を実現するために，各海域の開発・利用の実情に応じて，海域の開発利用及び保全に関する総合的な計画と管理を実施すること。

iii 我が国の海洋開発の健全な発展のためには，新しい海洋国際社会形成への積極的貢献に十分な配慮が必要である。このため，新国際海洋秩序への的確な対応及び国際協力の推進を図らなければならないこと。

iv 現在及び将来予見される多くの問題に対し，有効適切な措置を積極的に講じ，相互に関連する諸目標達成方策全体を円滑に，かつ，強力に実施するため，その要となるべき海洋開発の総合的推進体制及び法制の基盤を整備すること。

以下，各基本的重要課題を個別目標達成方策との関連を示して，その概要をのべる。

(1) 海洋調査の飛躍的拡大

海洋開発の各分野の目標を達成するためには，以下のような海洋の調査・観測・監視を強化拡大しなければならない。

(イ) 海洋生物資源開発

海洋生物資源開発の前提として，我が国の200海里水域内の資源調査の充実，海底地形図，底質図，海洋環境図等の基礎図の整備が必要である。

(ロ) 海洋エネルギー利用

波エネルギー利用開発に最適な海域を選定するために，沿岸波浪観測ブイ及び沖合波浪観測ブイを多数配置することなどにより，長期的な海象の総合調査を行なう必要がある。

(ハ) 海洋空間の利用

既成都市の臨海陸海域の再編成，レクレーション都市建設，埋立地の計画的造成，交通・輸送の場としての利用を進めるには，沿岸海域の気象・海象条件，海底地形・地質条件，海洋生態系等を含む海域利用状況等に関する資料の収集整理が必要である。更に，利用空間の沖合大水深化，施設の大型化のための技術開発を進めるためには，全国的な観測網及び代表的観測点

の整備等による情報の収集と整備が必要である。

（ニ） 海域総合利用

特定の海域（三大湾，瀬戸内海）及び近い将来利用が集中するおそれのある海域における調査の促進及びその他の海域における多量の基礎資料の収集が不可欠である。

（ホ） 海洋環境保全

海洋汚染防止のためには，連続的な水質監視等を行ない海域特性を統一的，総合的に把握するための基礎資料を得る必要がある。また，評価技術の基礎とするため，海域環境基礎図の作成，更には国際協力による海洋汚染のベースライン調査を実施する必要がある。

（ヘ） 海洋調査研究

あらゆる海洋開発に先行して推進されるべき海洋調査研究の諸目標を達成するためには，海洋調査活動の拡大が不可欠である。

① 海洋大循環調査研究

人工衛星により漂流ブイの追跡を行なう広域観測並びに係留系，漂流ブイ，調査船等による精密観測及び定期観測が必要である。

② 海洋潮汐調査研究

外洋潮汐に関しては，人工衛星利用等による観測網，沿岸潮汐については各内湾・外洋に観測点を設け潮流観測を行なう必要がある。

③ 波浪観測

係留ブイによる外洋波浪観測網を展開するとともに，沿岸の観測点（80点）による沿岸波浪特性を観測する必要がある。

④ 海洋基礎図等整備調査研究

各種海洋開発を進めるためには，その基礎として，海底地形・地質等を表示した海の基本図等の基礎図を整備し，また，船舶の航行安全を図るため，海図の整備を促進する必要がある。

⑤ 海洋測地調査研究

本土及び離島に骨格となる基準点を，また，北西太平洋海域に海底基準点を設け精密に経緯度を決定する必要がある。また，高精度ジオイド面決定のため，我が国200海里水域について重力異常図を作成する必要がある。

⑥ 海底下構造調査研究

海底下構造に関する地球科学的実態の把握，資源開発，防災等に必要な資料を提供するため，日本周辺及び太平洋海域の海溝，トラフ地域において調査を組織的に実施するとともに，海底火山の常時監視システムを整備する必要がある。

⑦ 海象・海況予報調査研究

高潮予報のためには，全ての検潮所のテレメタリング・システム化，津波予報のためには，長周期海底地震観測網及び常時監視システムの整備，潮汐・潮流予報のためには，外洋潮汐観測及び潮流観測網の強化並びに重点沿岸海域の潮流図の整備，沿岸波浪予報のためには，水深50mを標準とした約80点での観測，外洋波浪予報のためには，人工衛星，航空機等によるリモートセンシング，船舶，ブイ等による観測網の整備が，それぞれ必要である。また，水温，海流，海霧，海氷の予報のためには，日本周辺の観測網の強化を図り観測船や観測専用大型航空機の増強による定常観測及び精密観測を実施するとともに，海中係留系観測，リモートセンシングによる海象・海況観測，人工衛星利用の漂流ブイ追跡，ＸＢＴ観測等を実施する必要がある。

これらの調査研究は，海洋の連続的・流動的性格にかんがみ，単に我が国200海里水域のみならず，二国間又は多国間の情報交換と共同の調査研究を促進することが重要である。

（２） 総合的な調査・観測・監視体制の確立

(1)で示したように海洋の開発利用，環境保全等に関するあらゆる分野において，目標達成の大前提として海洋調査の拡大が不可欠であるとされている。

（イ） 海洋生物資源開発

推進機関である水産庁・海上保安庁・気象庁等の協力体制を密にする必要がある。

（ロ） 海洋空間利用

関係機関の間の連絡調整を密にし，資料収集・整備のためのルールを確立すべきである。

（ハ） 海域総合利用

既存の海洋調査機関の連絡会議を設け，海上保安庁，気象庁，水産庁，港湾建設局等の国の機関，地方公共団体・民間等が推進すべきである。

（ニ） 海洋環境保全

環境庁，運輸省，建設省，水産庁ほか関係各省庁の協力体制を強化する必要がある。

（ホ） 海洋調査研究

海洋大循環，海洋潮汐，波浪，海洋基礎図等整備，海洋測地，海底下構造，海象・海況予報の各調査研究項目の目標達成方策の推進方策ごとに推進機関が多様であり，これらの関連機関の協力体制を作り上げる必要がある。

以上のとおり，海洋の総合的，体系的な把握のため

には，多くの機関による調査・観測・監視活動が不可欠であり，また，多くの機関が総合的な計画に基づき相互協力の下に整合性のある調査活動を進める体制が必要である。海洋調査を総合性・整合性をもって推進するためには，まず現状の調査手段を基礎とした人工衛星をはじめとする各種の観測手段を総合した観測網つまりは，海上・海中・海底の事象を連続的・定常的に調査・観測・監視し，情報を即時に伝え，一元化された情報管理・処理によって多方面の利用者に情報を提供できる「200海里総合調査・観測・監視システム」が必要である。このような総合的なシステムを運用するためには，各省庁，公共機関，民間等の広範囲な協力及び多種多様な分野の研究者，技術者の結集が不可欠である。

また，総合的な調査・観測・監視システムの確立に伴って，海洋データを効果的に分析・整理・提供することが必要であり，このため，海洋資料センターの拡充強化を推進すべきである。

(3) 海域の開発利用及び環境保全に関する総合的な計画と管理の実施

今後の海域の開発利用の推進に関しては，海洋環境保全との一体性を保ちつつ，事前に他の開発利用分野との十分な調整が必要である。このためには，海域総合利用に関し，

イ　海域総合利用基本計画の策定，　ロ　総合利用調整制度の確立，　ハ　海域管理体制の整備

の施策の推進が必要であり，次のような具体的な体制整備が必要である。

① 海域総合利用計画策定が急がれる特定の海域の海洋調査や情報収集のため，既存の海洋調査諸機関の調査を海洋総合利用の視点を加えて促進していくほか，その他の一般海域については，国及び地方の関係調査機関の連絡会議を設けて計画的な調査と情報収集を実施し，こうして得られた情報は，海洋資料センターにおいて蓄積管理することとする。

② 海域特性把握，計画策定手法の開発，海域ごとの総合利用形態の決定等，海域総合利用計画策定に必要な作業を当面，国の関係機関との合議制により行なう。また，国の基本計画を受けて行なう地方公共団体の作業は，国の関係機関，関係他方公共団体，地元関係者等で組織する協議機関を設けて行なう。

③ 海域総合利用計画の策定及び推進を真に実施あらしめるため，海洋開発に関する基本的法制を整備し，これを受けて海域総合利用に関する法律を制定し，計画策定・総合利用調整及び海域管理の基本方針を定める。

(4) 新国際海洋秩序への対応及び国際協力の積極的推進

海洋は，本来国際的性格をもっていることから海洋開発を進めるに当たっては，国際問題に常に配慮すべきであり，特に，現在国連において審議中の新海洋法条約は，世界的な立場で海洋の新秩序の確立と安全を目指した基本的な枠組であり，この海洋法条約の審議を通じて形成されつつある新しい海洋秩序に対し的確に対応していかなければならない。特に重要かつ緊急な問題をかかえる利用分野は，海洋生物資源及び深海海底鉱物資源であり，基礎分野は，海洋環境保全及び法制・体制の基盤整備の推進である。

このほか，海洋調査研究に関する国際協力として二国間・多国間の協力や国際機関を中心とする協力を推進すべきである。また，共通技術開発に関する国際協力として，大洋域における実時間海洋情報システムの技術開発の推進等がある。

(5) 海洋開発の総合的推進体制・法制の整備

西暦1990年の諸目標を達成するための多様な方策を推進するためには，各担当省庁それぞれの推進体制を一段と強化するとともに，相互の連携と協力を従来以上に多方面にわたって進め，海洋開発の総合的な体制・法制を整備する必要がある。

このため，次に示す体制・法制に関する重点施策を推進する必要がある。

① 体制整備

これまでの各海洋開発分野の発展における関係省庁の役割にかんがみ，関係行政機関及び地方公共団体の機能を積極的に活用しつつ，海洋開発の各々の課題を統一的に，かつ，恒常的に推進していく「海洋開発委員会（仮称）」を設置することが有効であると考えられ，この点を含め関係行政機関において審議を尽し適切な体制を整備することが強く望まれる。

② 法制整備

法制については海洋開発の総合的推進のための抜本的な整備が必要である。特に（i）海洋開発基本法（仮称）の制定（ii）海域総合利用及び管理のための法制整備（iii）国際海洋法に対応した国内法制の整備が重要である。

以上のような海洋開発の総合的推進体制，法制の確

立は本審議会が諸目標達成の方策の検討から得た結論であり，早急に最適な体制及び法制の検討に着手する必要があるとしてしめくくっている。なお，第2部として個別目標達成方策が，また各作業グループの報告書が本答申の附属資料として記載されているが，ここでは，紙面の関係上，割愛した。

5. おわりに

以上，第一次答申及び第二次答申の概要についてのべたが，これらの提言された推進方策は，内容が多岐にわたり，規模が非常に膨大なものとなっていること，海洋環境の保全と一体となった望ましい海洋開発の実現を目指し積極的に将来の問題を先取りし，現在の対策との相違を明らかにしたこと，十分な審議，検討がつくされたとはいいがたいこと，などから，海洋開発審議会の幹事として加わった省庁間でも意見があわず，海洋開発委員会（仮称）の設置，海洋開発基本法（仮称）の制定等の具体的な提案に対しては利用の実態，既存の制度等についての十分な検討を行なうべきであるという意見が多かったと言われている。

現在，海洋開発審議会幹事会において，これらの提言された推進方策について，関係行政機関で今後，どういう形で扱っていくかを検討中である。

また，この紙面では，個別目標方策及び作業グループ報告書は紹介しなかったが，付属資料のうち「海域総合利用計画の策定，利用調整の実施，海域総合利用推進体制の整備に関する方策」，「海洋調査システム」，「海洋開発推進体制及び法制の整備方策」，「国際協力推進方策」等を一読されれば，今回の答申の目玉である海洋開発委員会（仮称），海洋開発基本法（仮称），海域総合利用の法制・体制，200海里総合調査・観測・監視システムがどのような内容を示しているかが理解できると思われる。

また，これらの答申については，別途印刷製本され刊行される予定である。最後に，これらの答申に関係する報告書等の一部を参考までに，紹介しておく。

(1) 長期的展望にたつ海洋開発の基本的構想について　54年8月15日　海洋開発審議会

(2) 長期的展望にたつ海洋開発の推進方策について　55年1月22日　海洋開発審議会

(3) 200カイリ海域の総合調査について　（財）日本水路協会

(4) 「今後の海洋開発の進め方に関するわれわれの提案」「200海里水域の総合調査・観測シスタムの整備に関する要望」　（社）経済団体連合会

◆海上交通情報図刊行

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

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

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

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

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

報　告

米国海洋資料センターを訪問して

吉　田　昭　三
水路部海洋資料センター

1. はじめに

各国に海洋資料センターが設立されたのは，海上保安庁水路部，気象庁海洋気象部，水産研究所等のように古いものではなく，1960年代になってからのことである。すなわち，最近の海洋データに対するニーズの高まりと国際海洋資料交換システムの中に国を代表する国立海洋資料センターを設立せよという政府間海洋学委員会（ＩＯＣ）の勧告（第１回ＩＯＣ総会，1961年10月）に基いて各国に設立されてきた。現在までにこのような海洋資料センターの設立された国は，カナダ，フランス，西独，日本，ソ連，英国，米国等の24ケ国である。わが国の海洋資料センターは，ＩＯＣの決議と海洋科学技術審議会の答申を受けて1965年に海上保安庁水路部の一組織として設立されている。

最近，海洋開発と環境保全等海洋資料を利用する分野が急増してきたことを反映して海洋開発審議会においても海洋資料センターの強化を要望し，さらに国際的には昨年から開始することになった半永久的な西太平洋共同調査（ＷＥＳＴＰＡＣ）の責任国立海洋資料センター（ＲＮＯＤＣ）を担当することになったことを考慮し，緊急に海洋資料センターの整備強化を図らねばならなくなった。

このため，この分野においてはやくからその業務を実施しており，また現在ＩＯＣの国際海洋資料交換システムの業務推進において指導的役割を果している米国海洋大気庁（National Oceanic and Atmospheric Administration：NOAA）環境資料情報部（Environmental Data and Information Service：EDIS)組織下のワシントン地域にある各機関，特に海洋資料センター（National Oceanographic Data Center：NODC）を訪問し，海洋環境データの収集から提供サービスされるまでのデータ管理方法を見聞してきたのでその概要を報告してみよう。

2. 海洋資料センターのおいたち

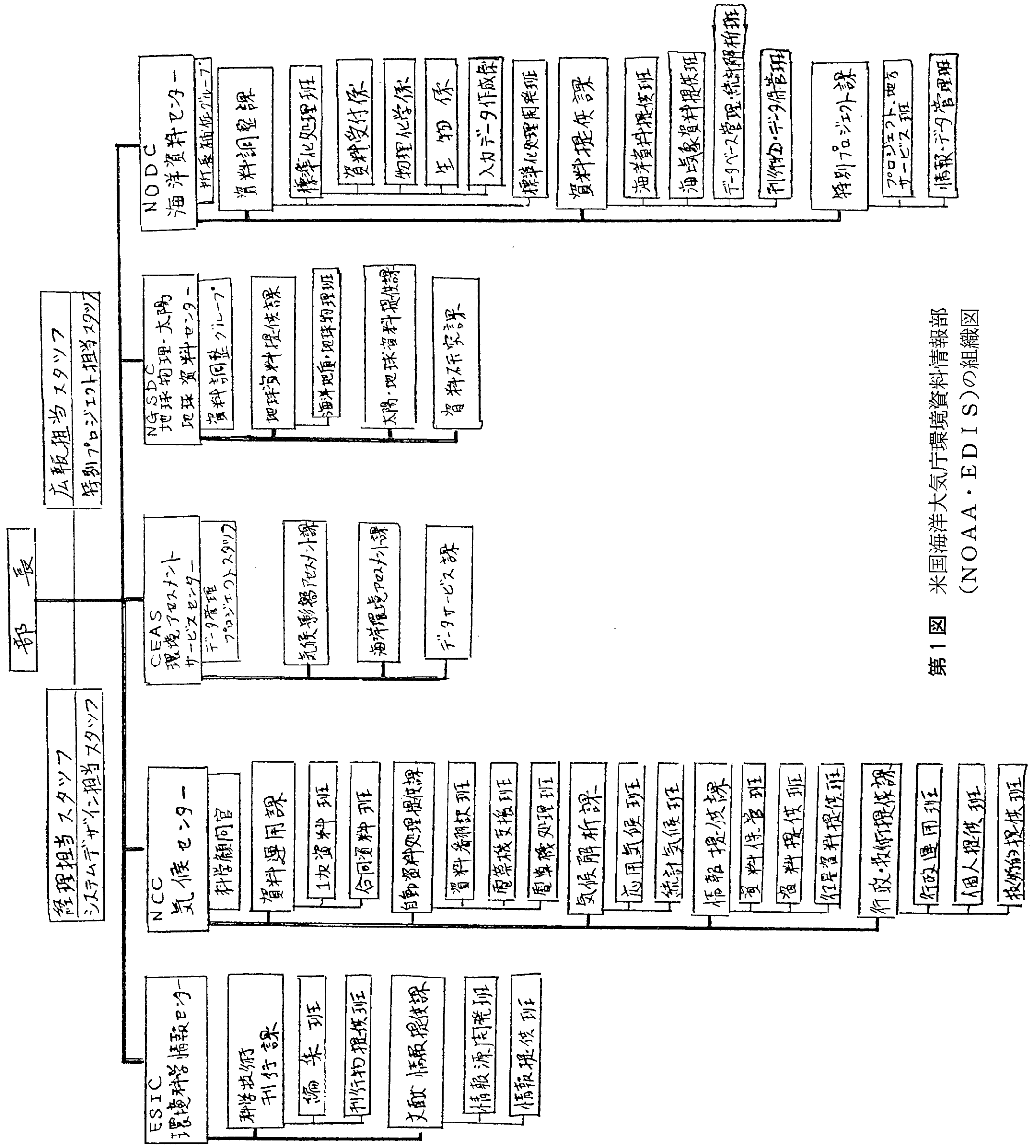
米国海洋資料センターは1960年に海軍水路部の一行政組織として設立され，海軍省が最大の財源提供者であったが，その後援機関には，原子力委員会，商業漁業局（当時内務省に所属），沿岸測地局（当時商務省に所属），国立科学財団，気象局（当時商務省に所属）などがあり，機関間諮問委員会によって海洋資料センターの運営が決められていた。

データの取扱種目は，物理的・化学的資料（各層観測，ＢＴ観測，海流観測，表面水温波浪等），地質学的・地球物理学的資料，生物学的資料であった。その後1970年に海洋関係機関の大きな組織改訂があり，商務省にあったＥＳＳＡ（Environmental Science Service Administration）を中心に環境調査に関係する官庁が統合されて海洋大気庁（ＮＯＡＡ）が構成され，その中の環境資料部（現在は環境資料情報部と改名された）に海洋資料センターは移行し，現在にいたっている。

3. 環境資料情報部（ＥＤＩＳ）

海洋大気庁は現在，総務局，国立海洋水産局，沿岸域管理局，調査開発局，海洋大気局の５局から構成され，環境資料情報部は，海洋大気局に属している。海洋大気局は，気象部(National Weather Service)，海洋調査部（National Ocean Survey)，環境衛星部（National Environmental Satellite Service）および環境資料情報部の４つの組織を持っている。海洋大気局の職員総数は8,791人でNOAA全体の職員数12,934人の68％に相当するところから，海洋大気局はＮＯＡＡの中心組織といえる（職員数は1978年９月現在)。

環境資料情報部（ＥＤＩＳ）は，環境科学情報センター（Environmental Science Information Center：ＥＳＩＣ），国立気候センター（National Climatic Center：ＮＣＣ），環境アセスメントサービスセンター（Center for Ervironmental Assesment Service：ＣＥＡＳ），国立地球物理・太陽―地球データセンター（National Geophysical and Solar-Terrestrial Data

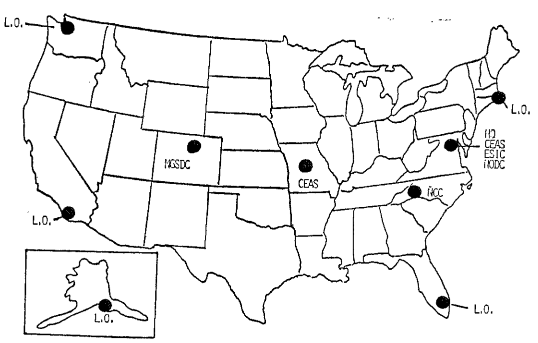


第１図　米国海洋大気庁環境資料情報部（NOAA・EDIS）の組織図

Centeer：ＮＧＳＤＣ）および国立海洋資料センター (National Oceanographic Data Center：ＮＯＤＣ）の５つのセンターから構成されている。

全体の組織図を第１図に，これらの組織の米国内における所在図を第２図に示した（第２図中のＬＯは海洋資料センターの地方連絡官(Liaison Officer)，ＨＱは環境資料情報部本部 (Headquarter) の略である)。

「環境科学情報センター（ＥＳＩＣ)」は，地球，大気，海洋資源に関する文献情報の提供サービスとＮＯＡＡ組織内から生ずる刊行物の印刷と提供を行なっている（所在地：メリーランド州，ロックビル)。



第２図　ＥＤＩＳの所在位置図

「気候資料センター（NCC）」は，気候資料の収集，処理，ファイル，統計，解析，提供を行なっている（所在地：北カロライナ州，アシュビル)。

「地球物理・太陽—地球データセンター（NGSDC）」は固体地球の地球物理資料（地震，津波，地磁気，音波探査，水深，海洋地質，ヒートフロー，火山）および太陽と地球の物理学的資料（太陽活動，地磁気変化，オーロラ，宇宙線等）の収集，処理，ファイル，統計，解析，提供を行なっている（所在地：コロラド州，ボルダー)。

「海洋資料センター（NODC）」は海洋物理化学資料（各深度における水温，塩分，化学成分，STD，MBT，XBT，海流，潮流，水圧，波浪等），海洋生物資料，海上気象資料等の収集，処理，ファイル，統計，解析，提供を行なっている。詳細は後述する（所在地：ワシントンDC)。

「環境アセスメントサービスセンター（CEAS)」は，気候の産業等におよぼす影響の評価，特に農業に対する一週間先のアセスメントを毎週行なっている。また，風，波，海潮流，海水の温度差等から取り出すことのできるエネルギーの評価，石油，ガス等海底資源の採取現場の事故，タンカー事故に伴う油の流出等のアセスメントを行なっている。これらのアセスメントを行なうための基礎データは，前述の「ESIC」「NCC」「NGSDC」「NODC」がそれぞれ維持管理しているデータベースを使用することとしている。

この環境アセスメントサービスセンターは，前述の四つのデータセンターよりおくれて設立されたものであるが，自然現象の影響評価と海洋汚染問題等に対して，国の組織自身が，環境データサービス機関と一体となって対処していることに行政としての大きな意義があるように思われる（所在地：ワシントンDC)。

第1表　EDIS組織の定員表

（1979年9月30日の予定定員）

	正職員	非常勤職員
環境資料・情報部本部	20人	1人
環境科学情報センター	60	6
気候センター	329（注1）	43
地球物理・太陽—地球資料センター	61（注2）	30
海洋資料センター	110	7
環境アセスメントサービスセンター	65	19
計	645	106

（注1）海洋地質地球物理資料担当の職員数は20人である。

（注2）世界資料センター(A)海料の3人を含む。

第2表　EDIS組織別リクエスト表

センター ＼ 年	1977	1978
環境科学情報センター	件 51,134	件 54,757
気候センター	63,076	64,313
地球物理・太陽—地球資料センター	5,786	7,800
海洋資料センター	3,443	3,665
計	123,429	130,535

注　1978年には40,371件の電話によるリクエストと回答が含まれている。

第3表　要求者の種類別表

種類別 ＼ 年	1977	1978
外　国	件 4,389	件 5,026
学　術	11,329	12,630
産　業	26,448	29,298
海洋大気庁	27,074	25,650
他の政府機関	15,856	17,307
公共団体	38,338	40,624
計	123,429	130,535

EDIS配下の各組織の職員数を第1表に，各組織ごとのリクエストの件数を第2表に，要求者の種類別件数を第3表に示した。

このようにすべての環境データサービス機関がEDISという一つの組織下に統合されているのは，実に合理的であり，うらやましい限りであった。しかし，現在，これらの各センターは，第2図にみられるように所在地が離れ，かつデータベースを別々に所有していることにやや不合理なものを感じたが，2～3年以内に北カロライナ州のアシュビルにある「気候センター（NCC）」にすべてのセンターにあるデータベースを統合して，それぞれのデータセンターが自由にオンラインで供用できるようなシステムに改善するとのことであった。

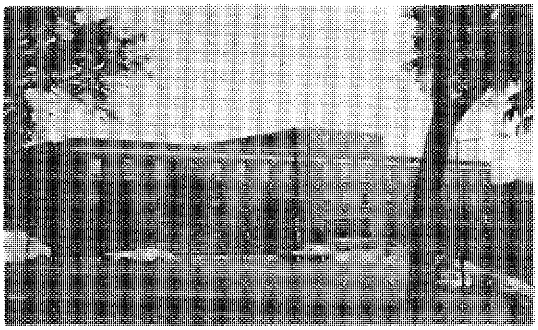
また，地方へのサービスについては，第2図にみられるように米国のような広大な土地で，5ケ所の地方連絡官（L.O.）では少ないように思われた。余談になるが日本では海上保安庁の地方組織として北海道から沖縄まで12の管区本部水路部があるから，海洋資料センターのデータを，これら管区水路部で即時利用で

きるようなネットワークを設けることによって，すばらしいデータ提供システムができるように思われる。

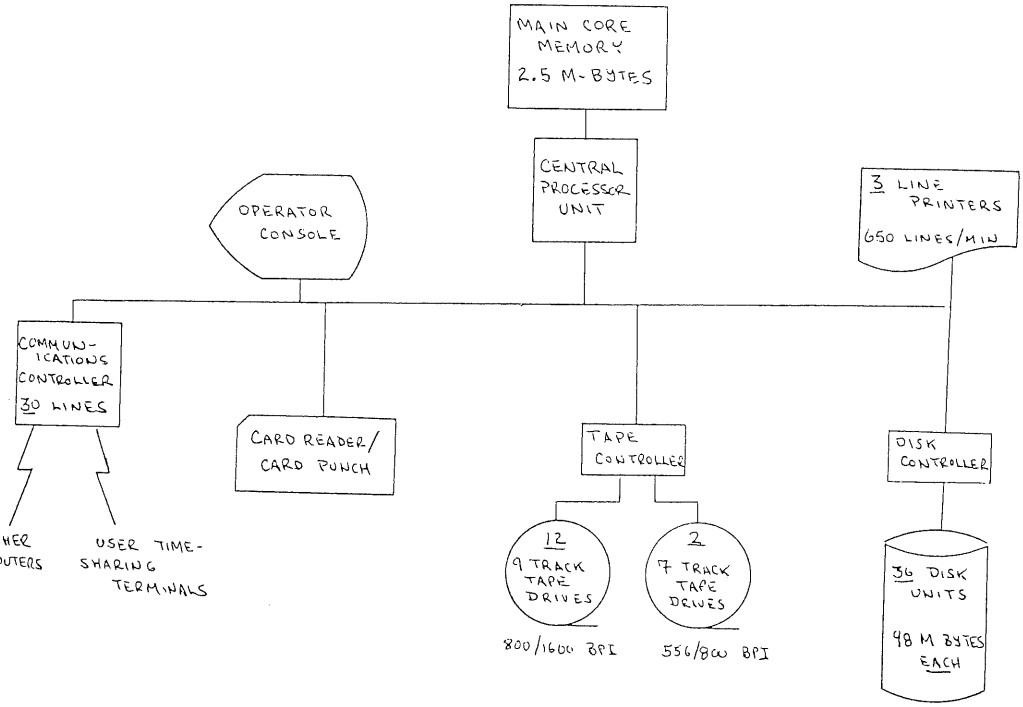
4. 海洋資料センター（NODC）

海洋資料センターは「資料調整課」（39人），「資料提供課」（37人），「特別プロジェクト課」（28人）の3課および所長とのその補佐グループ（13人）から構成されている（第1図参照）。

海洋資料センターのオフィスは，ワシントンD.C.の北西部ウイスコンシンアベニューにある。4階建てで外装は茶花のしゃれたビル（写真参照）で第1ペー



海洋資料センター



第3図　I BM 360／65 の構成

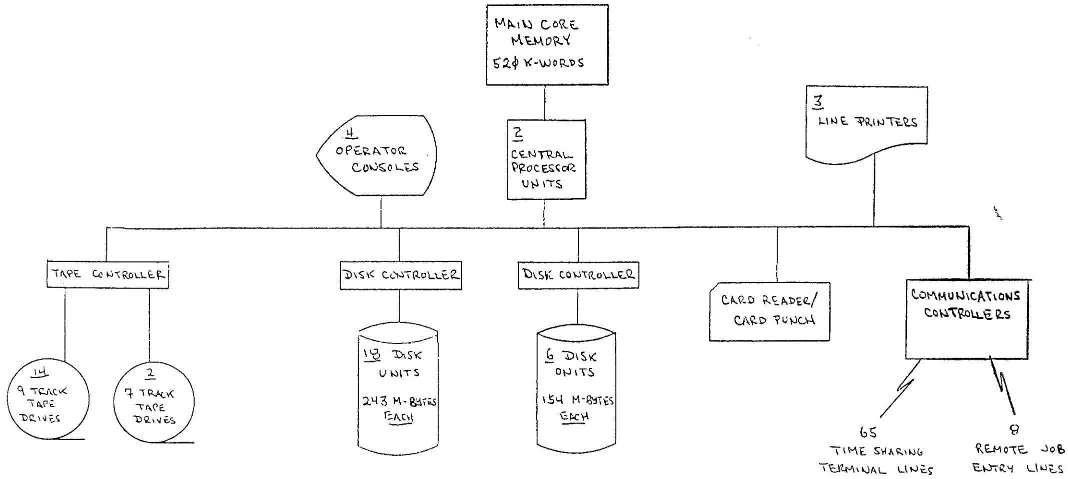
ジビルディングと称し，海洋資料センターは，1階，2階，4階を占有していた。写真にみられるビルのむこう側に同形の第2ページビルディングがあり，そのビルの1階に世界資料センター（A）海洋があり，2階に環境アセスメントサービスセンター，4階は環境資料情報部本部が占有していた。

海洋資料センターは多くの事務室をもっていた。ちなみに事務室の様子を示すならば，1人部屋35室，2～3人部屋7室，4～5人部屋5室，10人以上2室である。電子計算機室は，1階と4階にあり，1階の電子計算機はIBM360／65 で主な構成を第3図に示した。この電算機は本年中にUNIVAC1100／42に更新される予定でこの構成を第4図に示した。これら電子計算機はNOAAの総務局が管理している。4階にある電子計算機は小型のもので主として資料提供課が資料提供用として使用していた。NODC MODC OMPⅡと称しその機器構成を第5図に示した。

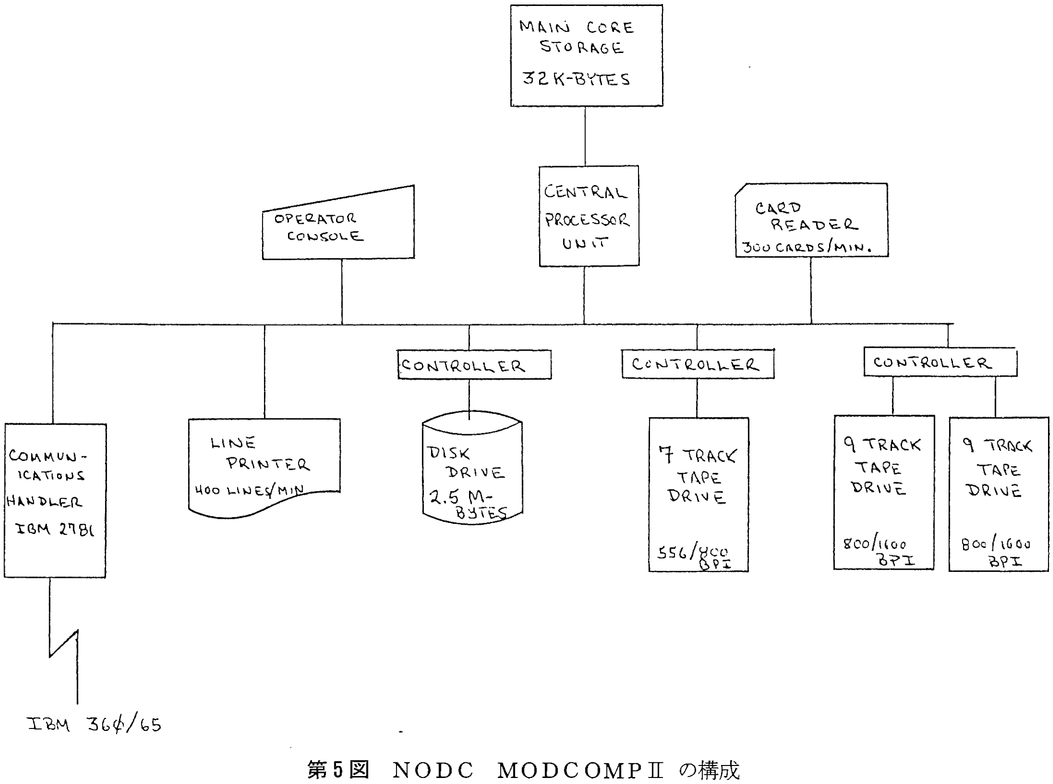
（1） 資料調整課

各種の海洋データを受け付け，次にデータの種類ごとに標準化処理（コード，パンチ，磁気テープ化，資料審査）を実施し，各種の磁気テープファイル作成を主要業務としている。

この課は「標準化処理班」（25人）と「標準化処理開発班」（14人）とにわかれ，前者はさらに「記録係」「物理化学係」「生物係」「入力データ作成係」の4



第4図　UNIVAC 1100／42 の構成



第5図　NODC　MODCOMPⅡ の構成

係にわけられている。

「記録係」（４人）では，海洋資料センターで受領したデータのカタログをＮＯＤＣ受領データインベントリーシステム（ＮＯＤＣ Accessions Production Inventory System：ＮＡＰＩＳ）として作成し，受領データを電子計算機によって管理している。

「物理化学係」（10人）は，データシート，印刷物，磁気テープ等の各種の形で受領する各層観測，ＢＴ観測，表面水温観測等の標準化処理（米国ＮＯＤＣの磁気テープフォーマットへのファイル処理をいう）を行なっている。ここではデータの検査を電算機でくりかえし実施し，１クルーズのデータ処理に要する期間は

3～6ケ月のことで，予想以上にデータ処理に時間をかけていることが注目された。

「生物係」（3人）は植物プランクトン，動物プランクトン，生産量，鳥等の生物データの標準化処理を行ない，この分野のフォーマットの種類は30以上となっていた。

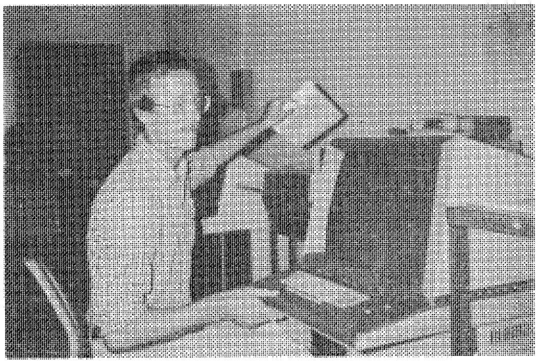
「入力データ作成係」（3人）はパンチカードの作成を行なっているが大量のコードおよびパンチカード作成作業は外注処理をしている。

「標準化処理開発班」（14人）は新しい種類のデータの標準化処理の開発および初期の標準化処理を行なっている。現在扱っている種目は，ＳＴＤ，ＣＴＤ，水質，表面海流，各層海流，水圧計による水位計，測器による波浪データ等で今後は沿岸域の環境データの処理を開始するとのことであった。

（2） 資料提供課

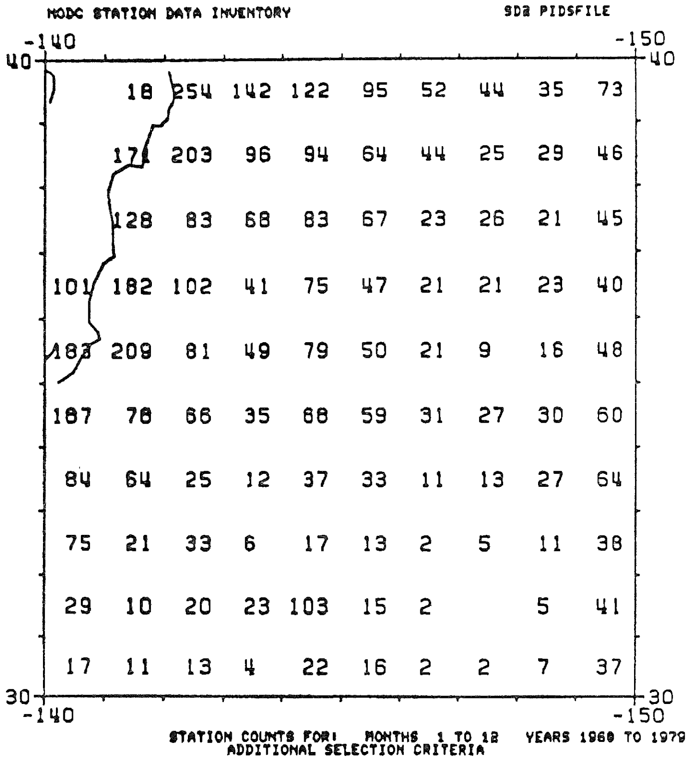
前述の「資料調整課」で標準化処理されたデータ等を維持管理し，統計解析を行なって各種のデータリクエストに応じ提供サービスを行なっている。

この課は「海洋資料提供班」（8人），「海上気象資料提供班」（5人），「データベース管理・統計解析班」（15人），「刊行物・データ保管班」（3人）の4班で構成され，このほか世界資料センターＡ（海洋）（3人）が付置されている。



「ＰＩＤＳ」システムによりディスプレーで表示した情報のコピーをとったところ

「海洋資料提供班」は，すべてのリクエストを受け付け（リクエスト管理簿があって処理される），どのようなサービスが可能かをユーザーと相談する。このときに活躍するのが次のインベントリーのディスプレーシステムである。すなわち「ＰＩＤＳ（Parameter Inventory Display System)」と呼ばれるもので，各層観測，ＭＢＴ，ＸＢＴ資料等の種類ごとのデータベースについてのインベントリーである。第6図はデータの種類：各層観測，観測期間：1960～1979年，海域：30～40°N，140～150°E，全月，1°方形の測点数をディスプレーのキーで指示することによりオンラインで表示されてきたもののコピーである。



第6図　「ＰＩＤＳ」システムによりディスプレーで表示した情報のコピー（各層観測点数）

このほかに標準化処理をしないデータのインベントリー（ＤＩＰとよんでいる）および沿岸域における海洋データインベントリー（ＮＩＭＳＣＯと呼んでいる）がある。

この班はさらにデータが無料か有料か交換ベースかを決める。通常25ドル以下は官学民とも無料としている。

「海上気象資料提供班」は北カロライナ州のアシュビルにある「気候センター」で処理されたデータ（主として刊行物）によりワシントン地

域のユーザーに気象データを提供サービスしている。

「データベース管理統計解析班」は「資料調整課」において処理された磁気テープファイルにより各種のデータベースを維持管理している。またこれらのデータに基き各種の統計解析表または図を作成し，オンラインでディスプレーに表示できるようになっている。

「刊行物・データ保管班」は「標準化処理班」の「資料受付係」で作成した「NAPIS」をクルーズごとに処理の完了したものから受領し管理する。このほか，磁気テープに処理しないデータ，各種のマイクロフィルム，マイクロフィシュ，刊行物，アトラス，文献等を保管管理している。管理方法には，海洋資料センター内の電子計算機を供用せず，民間会社の電子計算機にファイルするシステム（日本の電々公社が行なっているオンラインデータ処理システムのようなもの）を採用し，受領データ，刊行物に関する情報の入出力をオンラインで行なっていたことに強い感銘を受けた。

（3） 特別プロジェクト課

この課は「プロジェクト・地方サービス班」(18人)と「情報・データ管理班」（8人）によって構成されている。

「プロジェクト・地方サービス班」は米国内の地域的海洋調査活動のモニタリング，地方機関からのデータ収集，地方ユーザーへの提供サービスを行なうため，地方連絡官を5ケ所においている(第2図参照)。また，IGOSS，GIPME海洋汚染モニタリング，カリブ海共同調査，FGGE等の国際共同調査の責任国立海洋資料センター業務を行なうほか国内プロジェクト（例えばOCSEAPと称する沿岸域開発のための環境調査計画）のデータセンター業務を行なっている。日本の海洋資料センターは，WESTPAC，IGOSS，GIPME海洋汚染モニタリングに関する責任国立海洋資料センター，科学技術庁の推進する黒潮開発利用調査研究のための海洋資料センターなどを担当しているが，特に担当グループを配置できるほど定員に余裕のないのが残念でならない。

「情報・データ管理班」は，データに関する情報管理を主たる業務とし，データに関する情報システム（ENDEX）を運用実施している。

すなわち，海洋資料センターが保有するデータファイルに関する情報（「NAPIS」「PIDS」「DIP」「NIMSCO」等），海洋資料センター以外の機関で保有するファイルに関する情報（「EDBD等）および海洋調査情報（ROSCDP）などの管理を行なっている。

だたしこの業務と「刊行物・データ保管班」の行なっているインベントリー業務,「標準化処理班」の「資料受付係」の行なっているインベントリー業務を近く統合する予定とのことであった。

あとがき

海洋資料センター1ケ月余の訪問記を限られた紙面で書きつくすことはとても無理なことであるが，最後に私の脳裏に残っている思い出を書かせてもらってあとがきとしたい。

海洋資料センターのデータ処理提供サービスの手段として，職員が各人の机の上からデータベースとオンラインで結ばれ，常に対話できるような体制になっていること，この道具として海洋資料センター内にある多くの出力装置をもつ電算機のほかに，日本の電々公社が運用しているような民間のオンラインデータ処理システスをインベントリー関係のデータベースとして採用していること，さらに日本の海洋資料センターの職員としての泣きごとになるが，オフィスの広さ，定員の数とも日本の約10倍に達することなどである。またデータセンターのような分野の業務はスタートしたばかりでこれからも業務のシステムはどんどん改善されていく力強い息吹が感じられた。最後に今回の調査は，科学技術庁振興局で行なっている中期在外研究員として派遣され，実施できたことを付記しておきたい。

（主任海洋資料調査官）

（5頁よりつづく）

その分野が広がってくる傾向を見る時，これまでの養成の延長では，対応できなくなることは火を見るよりも明らかである。最も中核をなす海上保安学校の教育過程は，少なくとも2年を必要とするし，一般の水路測量技術者の養成機関（水路測量専門学校）の設立が急務であると考えられる。

思い出

水路部と私

松崎卓一

私が今日あるのは，そして昨年4月に叙勲の栄をうけ宮中にて陛下からおことばを賜わることができたのは，一に水路部があったからであり，又この水路部に入部ができて定年まで勤めることができたからです。

私は京都大学理学部海洋学教室を卒業したころは日本が最も平和な時代でしたが，一面就職のむずかしい時でした。当時の大学生は大学教授を夢みて教室に残ったものですが，私も有給副手として赤煉瓦の教室にのこりました。室戸台風が来襲してその現場調査なり，その報告書作製に時のたつのを忘れたのもその時のことです。

当時日本国の男子は，すべて兵役の義務があり，私も甲種合格ということで岐阜の各務原第一飛行連隊に現役兵として入隊，ここで一年間陸軍の飯を食ったのですが，この間に将来への見通しのあまさを知り，大学にとどまるのをやめて自分の専門の途を生かせる海軍水路部に入部することになったのです。

対米作戦を主眼としていた海軍としては太平洋での航空作戦上，気象を重要視していた矢先でもあり，三陸沖での第四鑑隊の遭難や寺島水道での聯合艦隊の遭難等艦隊作戦に重大な支障をきたす大事件が相次いで発生し，これがため急遽気象の充実を計るべきだとの声が海軍部内に台頭してきたのです。そのためかは知りませんが，海象を希望していた私は，採用されると同時に気象にまわされ，以来終戦まで海軍の気象に籍をおくことになったのです。

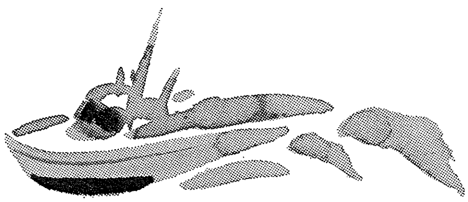
水路部では昭和11年7月に気象・海象の観測調査研究のため第五課が新設され，課長田代大佐のもとに気象は大田少佐，海象は大東大尉が中心となって強化されました。すでに幌筵島墨山，松輪島，南鳥島，カロリン諸島，グリーニッチ島の各島に気象観測所が常置され，また北海道女満別・幸震・樺太敷香・南洋のサイパン，パラオ，クサイの各地に気象観測班が派遣されていました。

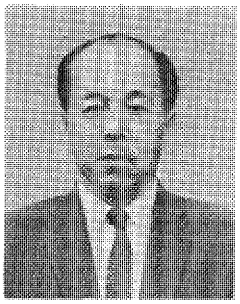
これらの気象観測所は年々増強され，昭和15年には千島樺太方面に9ケ所，南洋群島に15ケ所の設置を見，翌16年に海軍気象部の新設となるのです。一方海象も岸人大佐が五課長に着任されると，キャッチャーボート14隻をチャーターして西太平洋の一斉海象観測を実施しここで初めて黒潮を含んだ西太平洋の全貌があきらかにされてきました。更に日本沿岸11ケ所に海象観測基地が設置され，無線海流通報が開始されました。この時代が，水路部として気象・海象の最も充実拡張した時で，私も横浜航空隊（南洋群島），第四気象部（パラオ），第四艦隊司令部（トラック），更に第三気象隊（スラバヤ），第23航空戦隊（ケンダリー），第13航空艦隊（ピナン），そして横須賀航空隊，第三航空艦隊（木更津）等を経て，終戦を海軍気象部で迎え，気象部が解散されると共に水部部に復帰したのです。

幸い水路部はG.H.Q.の命令で，人員・施設・器材そのままの姿で存続が許可されました。そこで佐々木官房長，杉江部員，大東部員等の努力により再建の途は開かれたのですが，軍人追放の余波をうけ，これらの優秀な幹部の方々はいなくなり，部外から須田博士，田山博士，更に間庭氏，樋野氏等を招聘し，残留組の塚本技師，中宮技師，私等と共に水路部の再建に一生を捧げる決意をしたのです。

須田さん，田山さん，中宮さん，塚本さん，樋野さんの先輩，同輩の諸氏は今やこの世になく，終戦という荒波を乗りこえた水路部も，戦後35年を経た今日，再び海洋開発，あるいは200カイリ時代という荒波にもまれようとしています。しかし，いかなる荒波に会おうとも今日の水路部は，これを乗りこえる自信があると信じてやみません。

（三洋水路測量KK）





懇　談　会

水路図誌利用促進懇談会
（海　運　関　係）

中　川　　久
水路部水路通報課長

水路図誌のさらに一層の利用促進を図り，航海の安全，船舶の経済運航に寄与するため，次により，広く利用者等から水路図誌に関する有意義な意見を聴するための懇談会を行なった。

1．**開催日時**　昭和54年9月28日　1500～1720
2．**場　　所**　海上保安庁水路部第一会議室
3．**出 席 者**

(1) 水路図誌利用者
日本船主協会　小峰信正，大谷紀久彦，中嶋庄一，久我　孳
日本船長協会　川島　裕，玉井　信，今井智，坂入　正
日本航海士会　中村保博
内航大型船輸送海運組合　大野耕二
全国海運組合連合会　畑沢道善
全国内航タンカー海運組合　浜本敏数，圷敏男
日本旅客船協会　荒井信彦，三好　豊
全関東小型船交通安全協議会　廣河壮二

(2) 水路図誌販売者
日本海洋測量株式会社　川上喜代四，古山和孝
日本水路図誌株式会社　三原道夫，佐々田文雄
船主協会　橋本富治，栗崎　忠
全国船用品業連合会　和久井茂雄，高浦八郎
青木勝治，辻　文次郎，石田文次郎
全日本マリンサプライヤーズ協会　服部貫一
満永幸内

(3) 協会関係者
海上保安協会　内野　豊，井口　清
日本水路協会　沓名景義，長谷実，坂戸直輝

(4) 海上保安庁
総務部政務課　足利香聖
警備救難部警備第一課　児玉秀教
〃　航行安全企画課　加来俊彦，則包勝彦
〃　救難課　小沢友義
水路部　水路部長　庄司大太郎
参 事 官　杉浦邦朗
監理課長　筒居博司
測量課長　茂木昭夫
海象課長　二谷頴男
編暦課長　山崎　昭
海図課長　佐藤任弘
水路通報課長　中川　久（司会）
印刷管理官　佐藤一彦

◇

司会　ただ今から水路図誌利用促進懇談会を開催させていただきます。始めに水路部長からあいさつをお願いします。

水路部長　水路部長の庄司でございます。本日はご多忙のところ，悪天候にもかかわらず，多数ご出席をいただき誠に有難うございます。

水路部は，先日の9月12日に創業以来108年の記念日を迎えましたが，最近では海洋開発等で，航海安全のための海図及び水路図誌の作成以外の分野においても仕事量が増加し，その方面においても一生懸命やらなくてはならない時代になってきましたが，水路図誌の作成そして供給は，我々に課せられた主な任務であることには変りありません。力の抜けないことだと考えております。

しかしながら，我々も官庁の組織であり，いろいろの制約もありますので改革又は改善と一口に申しましても，それ自体は良い事であっても，思うように動きがとれないのが実情であります。それでも，時代の進展にあるいは科学技術の進歩に合わせて水路図誌の作成,供給の業務を改善して行きたいと考えております。

皆様の十分ご満足の行くようにはできないと思いますが，皆様のご意見をいただき，それを味方としていろいろの制約に対して確信をもって改善をしたいと考えておりますので，しった激励をご遠慮なくお願いいたします。簡単でありますが，あいさつとさせていただきます。

司会　有り難うございました。

申し遅れましたが，私，水路通報課長の中川でございます。せんえつではございますが本日の司会を務めさせていただきます。

さて，本日の進行方法でありますが，逐一それぞれの問題について議論又は討論を行なって参りますと，時間的に困難ですので，本日のところは原則的にご意見をお聴きするのみといたしまして，私どもの回答は，特別の場合を除きご遠慮させていただくということで，ご了解願いたいと思います。

まず第一に，現在の水路図誌販売体制に対するご意見でありますが，その前に水路部の手を離れた水路図誌がどのように流通してユーザーに渡って行くかを海図販売会社の方から簡単にご説明願います。

日本水路図誌ＫＫ　日本版の水路図誌は，月に2回私どもの方から海上保安庁へ申請し金額を前納したうえで，水路図誌をいただくという形態をとっています。したがいまして，お客様から途中で大量のご注文をいただいても現物がない場合がございます。こうして入手しました品物は，代理店及び取次店へ発送しますが，代理店の場合はある程度の量を在庫してこれらの最新維持を行なっていますが，取次店の場合は，実は店数が大変多いのですが，お客様からのご注文をいただいてから私どもに連絡するという形態でやっておりますので，入手にある程度の期日を要することになります。取次店には最新維持を要する海図の在庫はないわけです。概略以上のようであります。

司会　有り難うございました。さて，日本船主協会から出ております販売店の増設というご意見についてですが，端的にお伺いしてどの程度の需要量を推定されているのでしょうか。

（注）　同協会からの意見，北米，東南アジアに販売所の新設，中国，四国地方に販売所の増設。販売所の取扱量を増加し，希望部数の入手，最新維持の実施を行なうこと。

日本船主協会　この意見は，ユーザーの率直な意見を集めたものでありまして，どのくらいの需要があるかは調べてありません。必要部数を必ず入手したいのだということであります。特に，中国，四国地方に販売所が少いのではないかという海員の意見があります。また，小口のユーザーは販売所なり取次店がどこにあるのかも知らないのではないかと思います。その点の周知とか広報活動が必要ではないのでしょうか。なお，外地では東南アジア，北米西岸ぐらいは日本版の海図を売ったほうが便利ではないかと思います。

司会　日本船長協会さんの日本版海図未刊行地域の英，米版海図を日本で常時入手できるようにとのご意見ですが，水路部では英，米版水路図誌の販売に関与しておりませんので，販売者側からご説明いただけませんか。

日本水路図誌ＫＫ　英版については，コーンズ商会が一手にやっておりまして，私どもは単に取次ぎをやっている程度ですが，聞くところによりますと，現在，印刷部門のストのため品物が入ってこないという状況です。

米版については，私どもにはほぼ取りそろえておりますが，具体的にどのような処でしょうか。

日本船長協会　特にどの地域ということではないのですが，必要のあるときに早急に入手が難しいということです。

司会　日本船主協会から外国版の水路通報の入手が難かしいから，せめて英，米の通報事項のうち，重要な事項を日本水路通報に掲載して欲しいという件ですが，現在，Separation Scheme 等は掲載しておりますが，なお，それ以外のものについては今後検討させていただきたいと考えております。

販売体制について，内航関係の方から事前にご意見をいただいておりませんが，何かありましたらご発言願います。

全国内航タンカー海員組合　水路図誌は，ほとんど乗り出し時に取りそろえていますので問題はありませんが，運航中急に初めての港の海図が必要となった際，途中寄港して入手する方法をとっていますが，容易に手に入らないという緊急時の入手に不便を感じます。

全関東小型船協議会　プレジャーボートの場合，海図の販売所が何処にあるのか知らないドライバーがいます。私どもも極力その周知に努めております。販売窓口の増加も必要なことですが，ユーザーに販売所の所在が知れ渡るような方策が必要ではないでしょうか。

日本旅客船協会　全国的にみて，私どもの業界では現在のところ問題はないと思います。

司会　水路図誌の利用促進を図るという点で，日本海洋測量の川上さんから一言お願いいたします。

川上　水路図誌の利用が近ごろ段々と変わり，大型船中心から小型船さらにはレジャーボート等まで利用されるようになってきています。また，海の基本図も近ごろ購入される方が多くなってきました。それな

のにその販売体制は明治の昔から少しも変化していないのですね。ここらに問題があると思います。

水路図誌の利用層が広がってくれば，それに対応した販売体制があっていいのではないかと考えるわけです。例えば，外国旅行をすると，その地方の地図がガソリンスタンドで買うことができますが，このことを考えると，モーターボートやヨットの人達が船具店などで簡単に海図が入手できるような制度になっていても良いのではないかと思います。

ここで一番の障害は，改補の問題だと思いますが，この点でレジャー用のものには改補は不要なのだということにでもなれば解決するのではないかと思います。私どもが5万分の1の図や20万分の1の陸図を簡単に本屋で購入できると同じようになれば良いのではないかとも思います。

もう一つの障害は，我々が海図の売渡しをうけるとき，金額の前納制度にあると思います。売れるか売れないのかわからないものを前納で手持ちにするのは大変苦しいことです。

国土地理院の図を地図センターで扱っているように，販売体制を変えて後金払いの制度にしたならば，もっともっと販売が楽になるのではないかと考えます。

司会　小型船等への水路図誌の浸透度が不足しているということは私どもも十分認識しておりますので，今後は，販売体制を含めて勉強課題にさせていただきます。

次に海図の使用上の意見に入りたいと思いますが，その前に一つお願いがございます。

本日のこの会は，先刻申しましたように皆様からご意見を伺うということでご了解をえておりますが，いろいろのご意見について，さらに細かい詰めをする必要があると考えますので，後ほどご案内いたしますが，例えば海図についてとか，水路誌又は水路通報その他についてそれぞれの研究会を持ちたいと考えております。この研究会は，外航関係，内航関係から担当の方を選出していただき，水路部へお集り願ってやっていきたいと考えます。一応目標は，11月ごろから開始いたしたいと思いますので，その節にはよろしくお願いいたします。

さて，海図の使用上の意見について，既に提出していただいた各種ご意見の中には，私どもで既にそれに沿う形で逐次進めているものもありますが，今後の検討を要するものも多分にありますので，船主協会さんから順にご説明願いたいと思います。

日本船主協会　最初に小縮尺海図内に含まれる海図の表示についてでありますが，要するに日本総図とか東京湾全図のような小縮尺海図には，水路図誌目録に載っているような海図の区域とその番号が記載してあると非常に便利であります。

もう一つは，遠慮のない意見を申し上げますと，日本海図は番号が非常にばらばらで統一がないので，今後発行される海図は，番号に一貫性が欲しいということです。

次に，海上交通安全法の位置通報地点の海図への記載ですが，現在のシンガポール海峡については，ME，MW（呼出し地点）のポイントが記載されていますが，日本の場合，例えば，東京湾における海上交通安全法関連のNライン，Uライン，香港におけるMARDEPの呼出し地点などは記載していただきたい。それに，最近はローカルポートが非常に発展してきており，港湾の造成も盛んですが，それに対しての海図のフォローが十分でないことを痛感します。

また，日本海図と外国海図が重なる所では，それぞれの水深値が違うということは好ましいことではありませんので木目細かな連絡をとって整備していただきたいと思います。

最後に，日本船長協会の自主規制航路を海図に是非記載していただきたいと思いますのでよろしくお願いします。

日本船長協会　船主協会とほとんど同意見でありますので，それらについては省略させていただきますが，海図番号の見直しは，船長が航海計画を立てる小縮尺海図，アプローチ用を含む沿岸航海用海図，港湾図，特殊図という分類でしていただいたらどうかという提案がございます。沿岸航海用海図，航洋図それに海流図については，接続するものは連続番号にしたら如何でしょうか。先ほども船主協会が言われましたが，番号の付け方が系統だっていないということです。

広範囲の海図にはその中に含まれる海図の区域と番号を加刷し，接続する海図にはその番号と区域も加刷して欲しいと思います。

日本航海士会　日本船長協会の推せん航路を海図に記載して欲しいという件ですが，これは現場の航海士が，ポイント，ポイントで大変苦労しておりますので是非お願いしたいと思います。例をあげますと，大阪湾や東京湾の場合，外洋へ出るコース，外洋からアプローチするコースは，船長のほとんどが同協会の会員であるということで，推せん航路が採用されます。ところが，外国船はこの航路が日本版海図に記載されていないため，いわゆる常識的な航路を引くことにな

ります。そのため種々の問題が起きているのです。

日本船長協会の推せん航路は，船舶の集中する剣埼沖ですべての水域を有効に使うよう引かれています。洲埼沖をかわす場合でもある程度剣埼に寄ってから伊豆大島と洲埼の中間を通って太平洋に抜けるというアドバイスになっています。

この点外国船は浦賀水道1番灯浮標を抜けるとそのまま洲埼につっかけて南下して行くので，外国船から見ると日本の大型船——これは太平洋へ抜けるものですが——は，一見，伊豆大島の北方を通って大阪，神戸方面に西行するように見えて錯覚を与え，剣埼沖で大きく変針するので，その時に外国船との間に混乱を生ずるのです。したがって，行く方向に対する意志表示がうまくいっていないのです。この場合，必要に応じて発光信号，ＶＨＦ等でコンタクトをとりながらやっているのが実情です。

従来，この推せん航路が海図に記載されなかったのは，領海の関係等で制約があり，水路部としてはできなかったと当会では思っていましたが，近年は領海12マイルも固まってきたことですし，行政指導をするなりして，海交法規定以外のアプローチコースにおいても行政をお願いしたいのです。また，このような海域における海難の発生は，その潜在度が非常に高いものであることをご認識いただいて善処方をお願いしたいというのが当会の意見であります。

司会　では，以上のことについて海図課長お願いします。

海図課長　これらの問題については，先ほど司会のほうからのお話もあった通り，研究会を開いてさらに詳しく伺って行きたいと思いますが，最初の小縮尺図に含まれる海図の表示と接続海図番号の表示につきましては，現在，海図編集上の仕様でこれらの表示を行なっております。すべての海図を一度に改版することができないため，まだ古い海図が残っているかと思いますが，徐々に新らしい表示の海図が増加してくると考えています。ただ，先ほど船主協会が言われたカタログ的にすべての海図を記載するのではなく，その次の縮尺，つまり子供の海図までを記入し，孫の海図は海図番号のみの表示をしております。

次に海交法に関する位置通報地点の件ですが，水路部の海図は，法律的事項については記載しますが，それ以外の行政指導的なものはかなり不確定要素があるということで記入しないという原則で現在やってきていますが，これも研究課題の一つかも知れません。

そういうことで，位置通報地点は法律の規定ではなく，行政指導による事項ですので記載しておりません。また，船長協会の推せん航路についても同じような考えであります。

なお，パイロット乗船地点については，昭和51年ごろ海図に記載したいということでパイロット協会に意向を伺ったことがありますが，同協会から乗船地点は変わり易いことと位置が不確定であることから海図記載について希望しない旨の回答を得ております。この件も今後パイロット協会との調整を必要とする問題かと考えております。

次に小港湾海図の整備については，ご指摘のとおりで私どももそう感じております。これは海図だけの問題ではなく，海図を作る前の測量の問題もあり，水路部全体の予算にかかわる問題でもあります。このことについては予算の獲得に努力いたしておりますが，残念ながら思うようにならないのが現状であります。地方港湾については，その不備の実例を是非教えていただきたいと思います。

次に，海図発行国別による水深の相違ですが，これも実例を教えていただきたいと思います。

小縮尺海図については，国際海図を各責任国が作りますので，そのようなことはなくなって行く傾向にあります。大縮尺海図については，オリジナル国の海図が正しいのであって，例えば，日本沿岸であれば外国版海図は，日本海図を基にして海図を作るのです。

内陸部の記載が密ではないかという点は，現在では内陸部を省略して沿岸部を優先して描いております。これも研究会で具体的にご指摘をお願いしたいと思います。

最後に，海図番号の問題は，ごもっともなんですが，版数の増加によって各国ともこの問題があります。米海図は番号の付け直しを行なったのですが，これは大変な仕事でありましていろいろの問題を含みます。米海図ではその後遺症がいまだに残っている実状です。また，番号入れ換えの過程に起こるユーザーの混乱等もあり，これについては大きな改版計画で考えるべきで，これも研究会等で具体的なやり方があれば教えていただきたいと考えております。

司会　内航関係の方から意見がでておりませんが，内航海運組合さんは地方に組合員も多く各人の意見の集約はむずかしいと推察しますが，何かご意見をお持ちでしたらどうぞ。

全国海運組合連合会　私どもは同一海域で同じような仕事をする小型船でありますので，このような問題について意見があがってくることが少いわけです

が，今後は会議のあるたびに検討したいと思っています。

司会　ご検討の結果，ご意見がでましたら水路部へ是非お知らせいただきたいと思います。

（注）その後全国海運組合連合会から送付された意見の概要は次のとおりである。

北海道内航海運組合　日本船主協会及び日本船長協会等の意見と同じ。

函館内航海運組合　わが国の海図は概ね良好であると思うが，主要港でも海図販売所がないところがあり，購入希望者が入手できない場合があるので，この点改革されたい。

和歌山県海運組合連合会　水路図誌は，東京湾情報図(日本水路協会刊行)のような局地的に詳細，かつ，カラフルなものが必要で，大きさもＢ４，又はＢ５に統一する必要がある。

海図の改補は，水路通報を１件１葉とし速やかに配布し，船内で区分，綴込みできるよう希望する。なお，年間契約でこのようなことをする販売会社があってもよい。その他は現行方式で問題ない。なお，近時海上における工事，漁業が盛んであること，障害物標示が悪く，とくに夜間の灯火は陸上灯火と区別しにくいこと等のため，現在の水路情報では航海上期待できなくなってきている。

大阪海運組合　日本船主協会及び日本船長協会等の意見と同じ。なお，手軽に水路図誌が入手できる販売所の増設及びその表示を願いたい。

香川県内航海運組合　四国地方に海図販売所を充実すること。

地方港湾の整備に伴う海図の改補の充実を行なうこと。

海図の改版周期を早めること。

沿岸漁業実態を船舶に周知するよう努めること。

兵庫海運組合　雇い入れ，雇い止めの事務手続を行なうところ等で手軽に海図が入手できるよう海図販売所を増設すること。

小型船舶では実際上海図の改補が困難であるのでその対策を講ずること。

海図番号がバラバラで見にくいので接続海図の番号表示を改善すること。

地方小港湾の整備に伴う海図の改補を早く，わかり易くすること。

水路通報の表現は，もっとわかり易くすること。

海図の改版周期を早めること。（とくに補正図の重なりが多く，わかりにくいもの）

その他，日本船主協会及び日本船長協会と同じ意見。

全国内航タンカー海運組合　沿岸航海の場合ですが，海図上で交叉方位をとってもうまく方位がでないところがあります。例えば，伊豆半島と大島の間，津軽海峡の本州側と北海道側の場合がそうですが，位置が違っていると現場の船長から言ってきます。これらの精度について如何でしょうか。

次に，最近の海図には隣接図の区域と番号が記載されているので大変有り難いと現場の船長が申していますが，沿岸航海図のラップがまずい図があり不便であるので，縮尺の中間的なものがあったらという意見があります。特に裏日本，本州北部から北海道南岸のものが多いようです。

測量課長　大島付近の図は，たしか昭和30年代の測量と思いますが，かなり良い測量をしているはずです。これらの件については検討してみます。

司会　小型船関係から何か意見はありませんか。

全関東小型船交通安全協議会　現在の海図は，内容的に私どもには詳し過ぎる傾向があると思います。また，小さな船室では全紙の海図をいっぱい広げることは不可能なことで，幾重にも折って使用しているのが現状です。

したがって，プレジャーボート用海図があったら有り難いと考えるわけです。港湾内部でもマリーナ等が記載されていませんし，著明目標についても眼高が２メートル位しかない関係で大型船とは違いますので，現在の海図を小型化して全国を網らしていただけたら大変有り難いと思います。

司会　次に移りまして，海図の改補についての意見ですが，船主協会から順にご説明願います。

日本船主協会　水路通報の文章は長々と書いてありますが，例えば，英，米の水路通報は文章が大変簡単になっていますので，わが国の場合も改補の能率化について考慮していただき，内容を単純化されることを望みます。

また，補正図の多い関門港又は大阪港などは，改版周期を早めていただきたいと思います。

日本船長協会　水路通報の文章は詳細に書くことも必要と思いますが，複雑なものは簡単な略図とか，補正図を添付していただきたいと思います。

また，一時関係及び予告関係一覧表は，海図別にし

て年4回ぐらい発行を希望します。

日本航海士会　我々もほぼ船長協会と同意見です。改補の実際上のワークは当会会員が行なっていますし，仕事のあい間を見て鋭意努力しているわけでありますが，掘り下げ区域など十数点から時には三十数点のプロットを必要とする場合がありますが，このような場合は簡単な補正図を強く希望します。

また，航海士は帳面に小改正を海図番号順に書きとめて，あとで必要な海図の改補を行なっているのが現状ですから，船主協会が言われた海図別すなわち海図番号順の索引は，実際に航海士がやっている改補作業にマッチしていますので是非お願いしたいと思います。

次に，一時関係は非常に重要ですので，一時関係を含めた月1回程度に海図番号順の通報索引を入れていただければ，改補作業が正確，かつ，能率的に行なうことができます。

司会　ご意見については検討しまして，できるものから実施して行きたいと思います。次に内航船の方は如何でしょうか。

全国内航タンカー海運組合　私どもの水路通報の利用はほぼ半数ぐらいで，それも航海のひん度が高く，乗組員構成の問題もありまして，十分に改補が行なえない現状です。

暇があったら行なうということですので，水路通報の利用という点では小型船には問題があると思います

日本水路協会　航海士会にお伺いしますが，海図の改補は水路通報の全項数について行われるのか，ものによっては省略することがあるかどうか如何でしょうか。

日本航海士会　現状では，その船の運航がパターン化している場合は，自船の航行海域はパーフェクトに改補を行なっていますが，急にある港に行くという場合は，過去4～5年さかのぼって改補します。航行しないことが明白な海域は改補を省略しています。

司会　日本を出て外国へ行き日本へ帰る場合は相当な期間を要しますが，日本水路通報はこの場合どのようにして入手されていますか。

日本航海士会　日本水路通報は，日本の水路図誌販売所から一括入手し本船に送付されます。会社によって多少違いますが，英，米水路通報は社船による託送又は郵送されますし，また，日本に帰ってから一括して本船に配布されることもあります。

司会　水路通報は，1航海平均して何週間分ぐらいたまりますか。

日本航海士会　いろいろのケースがありますが，最悪の場合は本船が日本を離れていた期間のものが本船に配布されることがあります。

日本船主協会　日本郵船の場合，原則的には本船のスケジュールにあわせて，受け取れる港があれば，そこへなるべく早く送付しています。

司会　いろいろご意見が出ましたが，これらについては研究会を開いてさらに詰めたいと思いますのでその節にはよろしくお願いいたします。

次に米国海図の刊行方式を日本で採用した場合の問題点に入りたいと思います。米国海図は国内版については海洋測量を担当するＮＯＳで，また，国外版については国防省で行なっていますが，ＮＯＳ情報によれば1969年以降，国の在庫海図の改補は廃止したということで，新らしく印刷された海図は次期改版まで改補はすべて乗組員の手で行なうということになったわけです。そのため改版周期は次のとおり早くなっています。

国防省は現在約7,000版の海図を刊行していますが，改版周期は港湾図で平均2年，短期のもの6ケ月，長期のもの10年，沿岸図は平均3年，短期で1年，長期で10年，海洋図は平均5年，短期で3年，長期で10年，また，ＮＯＳは約1,000版の海図を刊行していますが，改版周期は平均1年で，港湾図は短期6ケ月，長期4年，沿岸図は短期6ケ月，長期12年，海洋図についてもこれとほぼ同様となっております。

日本海図がこのようになった場合想定される問題点についてお伺いしたいと思います。

日本船主協会　まずこれを周知する場合，どんな方法でするかが問題です。現在の水路通報では処理に困ると思います。次に本船側の作業負担が著しく増加します。例えば，東京湾の場合ですが，現状の海図は何枚もオーバーラップしている状態ですので，改補量が多くなって大変です。次に改版周期が早くなればそれだけ海図の購入経費が増大するということになり問題です。

日本船長協会　米国海図刊行方式にした場合，未改正の海図販売ということになり原則的に反対です。ただし，港湾図等改補ひん度の高いものは改版周期を短かくすることは賛成です。

司会　水路部は，今すぐ米国海図刊行方式に移行するというのでなく，今後の問題でありまして，そのためいろいろと検討を進めていきたいと考えております。次に書誌についてご意見を伺いたいと思います。

日本船主協会　距離表は民間のものを利用していますので，水路部のものを利用するとなりますと事務

的に用いる程度です。

水路誌については端的に申しまして内容が古いということです。

灯台表は太平洋側と日本海側に分冊してもっとハンディなものになると良いと思います。

潮汐表は利用しているが瀬戸内海では埋立て等港湾造成によって違ってきているのではないかと思います。またマラッカ海峡あたり若干違っている点があり，その調整をお願いします。

水路誌の追補は非常に見にくく使いずらいので，ルーズリーフ方式にしていただきたいと思います。

司会　水路誌の内容が古いとのことですが，どのあたりのことでしょうか。

日本船主協会　東南アジア及び北米沿岸の気象と海象データが古いのではないでしょうか。

日本船長協会　距離表は船会社の陸上では使用しているようで，特に技術的，基礎的な机上プランを立てる場合役に立つと思います。

水路誌については，外国港湾に関して貧弱ではないでしょうか，内容の古いものは戦前のものがあったりします。自然地形は変わらなくても，臨海工業地帯等港湾造成などで常に変化しているところも多いのですから，up-to-date のものをできるだけ早く，充実したものをだして頂きたいというのが希望です。

また，潮汐表はペルシァ湾関係が手薄なので，その充実を希望します。

日本航海士会　米村表をもっと簡潔なものにできないものでしょうか。現に米国には10分程度で計算でき，米村表と2マイルと違わない結果を得られるものが開発されていることでもありますので検討を要すると思います。この件は本日の会に正式に意見を出しておりませんが，航海士会の態度として申し上げたわけであります。

司会　現在も天測は多用されていますか。

日本航海士会　行なっております。責任の重いキャプテンやチーフオフィサーほど重視しております。電波航法においてはロラン等の空間波を使う場合には，いまだにアンスティブルな面があり，コレクション・テーブルでの改正ができないときがあります。大洋から狭水道へのアプローチの際ポイントは必ず天測による人もあります。今でも天測技術は我々航海士の技術ベースになっています。

編暦課長　卓上計算機は利用されていますか。

日本航海士会　電卓は大いに利用されていますが，最終的には人間が計算したものを重視いたします。マニアルとして必要だという意味で申し上げました。

司会　水路誌に戻りまして，風俗とかその他旅行記的な記事は水路誌に必要と思われますか。

日本船主協会　外地の場合英国水路誌はよく読んでいます。私個人の経験を申し上げますと，エーゲ海あたりを航海するとき中々楽しいものです。

司会　次に水路誌の差替方式の要望が船長協会から出されていますが，これは本格的な差替方式を希望されるのでしょうか。

日本船長協会　本格的なものを希望します。

海象課長　マラッカ海峡，ペルシァ海湾の海象の件ですが，この海域は私ども直接観測するのでなく，外国のデータを相互交換により入手してやっていますので，違いがありましたらご面倒でもお知らせ願いたいと思います。ペルシァ海湾については，残念ながらオリジナル資料がない状態ですが，外国の情報を得まして検討いたしたいと思います。

司会　次に新規に希望される水路図誌でありますが，船主協会から要望の日本沿岸地名表は，現在刊行のための作業を進めております。その他のご意見を承りたいと思います。

日本船主協会　避難港と漁業を示す資料についてですが，避難港はこういうところにありますという水路誌以外に避難港案内が必要と思います。また，漁業の実態を季節的に表わした本を希望します。

日本船長協会　海図の刊行についてですが，私どもは日本海図を愛用しておりますし，見易いのでもっと広い範囲に拡大して刊行していただきたいと思います。特にインド洋のケープコモリンからドンドラヘッドの入った海図，アラビア海全域，紅海，リトルコイン，ドンドラヘッドが1図になったものを希望します。

全関東小型船交通安全協議会　小型船にとっては，水路協会の図のように対景図を加えたもので，水深については深いものはなくてもよいのです。このような小型船用海図を希望します。

司会　次に港湾事情速報に対する意見に移りますが，ご意見によりますと，索引に船種を記載して欲しいとか，陸上機関の報告及び港則を採用して欲しいとなっていますが，これらはご意見に沿うよう努力して行きたいと思います。なお，港湾事情速報の原稿については，各船の船長さんのご協力をいただいておりますが，今後ともできるだけ速やかに，そして多くの方々から提供していただくよう，各協会からもお口添えいただければ有り難いと思います。どうかよろしくお願いいたします。

次に，日本港湾の新らしい側傍水深図は，現在港湾事情速報へ掲載していますが，これを水路通報へ掲載して欲しいとのご意見があります。これは経費等の関係がありますので今後の検討課題にさせていただきます。

日本航海士会　私どもは，水路通報を発展させて船員に対する官側の情報提供誌としての意味を持たせたらという多くの意見がございます。例えば，米国西岸において常識的にはＣｈ16の聴取義務があると心得ていますが，地域によってはＣｈ14，Ｃｈ13の聴取義務もあります。実際上，国際ＶＨＦは船橋にありますから通信士だけが知っていて航海士が知らないのでは困るのです。米国ではブリッジ・ツウ・ブリッジのコミニュケーションが法制化されていますので，そのようなことを航海士にも周知できるような情報誌が欲しいのです。これは行政上の空白ではないかと思います。水路通報にそういった航海に関する種々の情報をのせ，発展されたら如何かと思います。

司会　ご主旨はよくわかりましたので，さきほど申しました今後の検討課題に入れさせていただきたいと思います。

さて，内航船にとって，管区航行警報はどの程度周知されているのでしょうか。

全国内航タンカー海運組合　各船は入手経路の関係で若干遅れて入手しているようですが，手に入れております。これは乗組員の姿勢にもよりますが，中には全く利用していない船もございます。

司会　次に無線航行警報に対する意見でありますが，船主協会からＦＡＸに関するご意見がでています。昭和53年末現在，日本船のＦＡＸ受信機装備状況は1,000総トンの商船で1,507隻，漁船は3,181隻となっており，相当な数にのぼっています。

海上保安庁では昭和55年４月１日から世界航行警報を開始する予定でありますが，将来は航行警報の周知手段としてＦＡＸを含めそのあり方を検討していきたいと考えています。

日本船主協会　ＦＡＸの予算措置でありますが，船主協会としては国で面倒を見ていただきたいと思います。現在は，共同通信社のサービスで行なっていますが，これは聴取料として利用者にはね返ることになるわけです。また，近年混乗船を始め外国船が増えていますが，いずれも日本語を解さない外人ですので，英文のＦＡＸ放送も是非お願いしたいと思います。

次に霧通報ですが，実施する以上はもっと正確に行なっていただきたいと思います。現状は反航船から情報を聞いた方が良くわかるという実状です。

司会　小型船の航行警報の聴取状態は如何でしょうか。

全国海運組合連合会　内航船は100トンから2,000トンまで種々雑多ですが，500トン以上の船なら聞いていると思います。

司会　以上で議題について終りますが，良い機会でありますので，水路業務について何でもお気付きの点がありましたらご発言いただきたいと思います。

日本船長協会　水路に関する国際的な情報交換として，共産圏からの情報入手はどのように行なわれますか。

橋場主任通報官　中国については，本年３月中国代表団が当部へ見学に参りまして以来，資料交換を行なっております。ソ連については，ソ連水路通報を３部送付を受けており，また，世界航行警報第13区域これはソ連担当区域ですが，その情報を取っておりまして，これらのうち必要なものはＪＪＣで流しております。その他の共産国からは情報を入手しておりません。

日本船長協会　それら以外の共産国，例えば，ルーマニアとかブルガリア等へ入域しなくてはならない場合，どのようにしたらよいでしょうか。

水路部長　これまでは必要がなかったので資料の相互交換は行なっておりませんが，必要があれば，ＩＨＢすなわち国際水路機関加盟国であれば，資料を取り寄せることも可能です。近年，中国，ソ連等共産圏の国がIHBに加盟しまして門戸が開放されつつあります。

お困りの点がありましたら，ご遠慮なく何時でもご相談に来て下さい。

海図課長　先ほどの説明に追加させていただきますが，ペルシァ海湾の海図はタンカールートを発行して行く考えでおります。インド西岸のコモリンからドンドラヘッドは140万分の１の図でカバーしていると思います。また，ペルシァ海湾，アラビア海の海図については30万分の１から70万分の１の図を計画しております。インド，アラビア海全域の包含図は国際海図として出しております。

全国船用品業連合会　特に漁業者から三陸沖の漁撈海域の海図を出していただきたいという希望があります。特に海底地形図は詳しく作っていただきたいという希望があります。

司会　先刻申しましたとおり，個々の問題につきましては，それぞれ研究会を作って検討いたしたいと思いますので，その節にはよろしくお願いいたします。では，そろそろ予定の終了時刻に近づきましたの

で，最後に締めくくりのあいさつを参事官にお願いします。

参事官　参事官の杉浦でございます。本日の懇談会のお礼を申し上げますまえに，多少，水路部長のお話と重複するかしれませんが，現在，水路部が業務運営上の基本的な考え方としてこんなふうに行なっているということを，少し紹介させていただきます。

水路業務の技術強化を図らねばならないということは，私ども常々考えているところですが，当面の大きな二つの柱といいますか，考えは，水路図誌の整備と200カイリ海域の総合調査計画の推進ということに全勢力を傾けて行きたい，これに派生して，体制整備とか，技術開発とか，あるいは国際協力とかがかかってくるか知れませんが，そういった方針で臨みたいと考えております。

特に200カイリ海域の調査につきましては，具体的には沿岸海の基本図の整備を行なっているわけですが，その整備促進を図るとか，海洋資料の管理体制の強化を図る，すなわち，日本の海洋資料を広く国内のそれぞれの機関，団体に利用していただくことを図っていきたいと考えています。

また，海洋の海水に関しての状況はいまだ十分に把握されていませんので，日本沿岸あるいは200カイリ海域を含めて海況の把握といったことも努めたいと思っております。

将来，国際的な紛争あるいは海洋開発といったことのために，どうしても必要となるであろう海洋基準点の展開ということも具体的に考えております。それらの業務を推進するに必要な測量船の建造も考えておりますが，これらは，200カイリ管理の問題，あるいは，海洋開発の問題でございます。

本日，この席ではもう一つ大きな柱である水路図誌の整備について，いろいろお伺いしまして，我々の気付かない点もございましたし，我々自身が常に問題化しているところもございまして，そのうち，特に港泊図といいますか，海図については航路，港湾の測量あるいは海図の編集，図誌の刊行提供まで，一貫してこれらを整備し，利用促進を図るといったことで，具体的に水路部内に一つの委員会が作られておりまして，今年当初から検討を進めてきたところでありますが，なにせ部長のお話ではございませんが，財政当局の壁がかなり厚いということで，その辺の改善問題もある意味で伸び悩みの状態であることは否めないと思います。

私の感じで申しますと，水路業務108年という歴史，伝統というものは立派ではありますが，その中に隠れて我々の業務概念が，一つの定型化されているのではなかろうか，別の言葉で言えば，業務執行がマンネリ化されているのではないかと感じまして，そのあたりの自己のからを破るということが必要ではないかと思っております。

そういったことで，本日のこの懇談会は大変に有益であったと思います。本日は十分な時間もございませんでしたので，さらに今後は，水路通報課長が申しましたとおり細部にわたり研究会その他で煮つめていただき，先ほど申しました部内委員会で慎重審議いたし，皆様方のご意見を業務化していきたいと考えております。本日はどうも有り難うございました。今後とも水路業務，あるいは水路部に対してご批判，ご援助，ご指導をお願いいたしまして私のあいさつとさせていただきます。

司会　以上をもちまして，海運界との水路図誌利用促進懇談会を終わらせていただきます。

新　刊　紹　介

川上喜代四著

自然の博物誌 <海>

日本放送出版協会・発行
B 6 版 188ページ 850円

本書の著者は，前海上保安庁水路部長で，現在は（財）日本水路協会の理事を初めとして大学講師等広く海事関係分野で活躍されています。

本書は，NHKラジオで好評を博した“自然の博物誌シリーズ”の出版化で，身近な存在でありながら知られることの少ない“海”の姿を地形と“地図”・海水の動き・海底の誕生など，地球物理学の視点から解き明かした“海”の総合的な入門書です。

今や低成長時代とはいえ，レジャー全般が一般国民の中にとけ込んできたし，室内から室外の釣やヨットモーターボートやサーフィンに対象が移ってきたことからいっても海の知識が広く国民から要求される時代となりました。特に今や海洋法も妥結の傾向にあり，領海問題・経済水域問題は，はっきりさせなければなりません。

このような時に本書が刊行されたことは誠に時宜を得たことであり，是非一読されるようお薦めします。

海は陸域の狭少なわが国民にとって80年代以降の掛替のない財産であり，この海の解明が80年代の省エネにも不可欠であることからも本書刊行の意義は大きいといえましょう。

本書は全く視覚に訴えることなく，毎回6分前後の短い時間で，しかも海の地図にはじまって海底地形，地質，海水の性質，運動，そして新しい地球観と多くの科学の分野にまたがる海の話を1人でしたユニークなもので，収録したカラー写真も出来上りがよく，資料的にも貴重なものを集めていることに関係者の努力がうかがえます。最後におもな項目の一部を紹介します。

七つの海　海の誕生　海の地図　航海用海図の誕生　海底の地形図　海の深さはどうやって測るか　領海はどこから測るか　ヘドロ　海底の谷　さんご礁の生いたち　海底が生まれるところ　海水の温度を測る　海水の塩分　潮の干満　海流の計り方　黒潮　対馬暖流と親潮　海氷　ウェゲナーの大陸移動説　海洋底拡大説　プレートの動き　生まれる海　消える海　深海掘削　汚染される海

技術紹介

第7回 UJNR 海底調査専門部会における発表論文

多素子垂直ソナーシステム

〔Bathymetric Swath Survey System〕

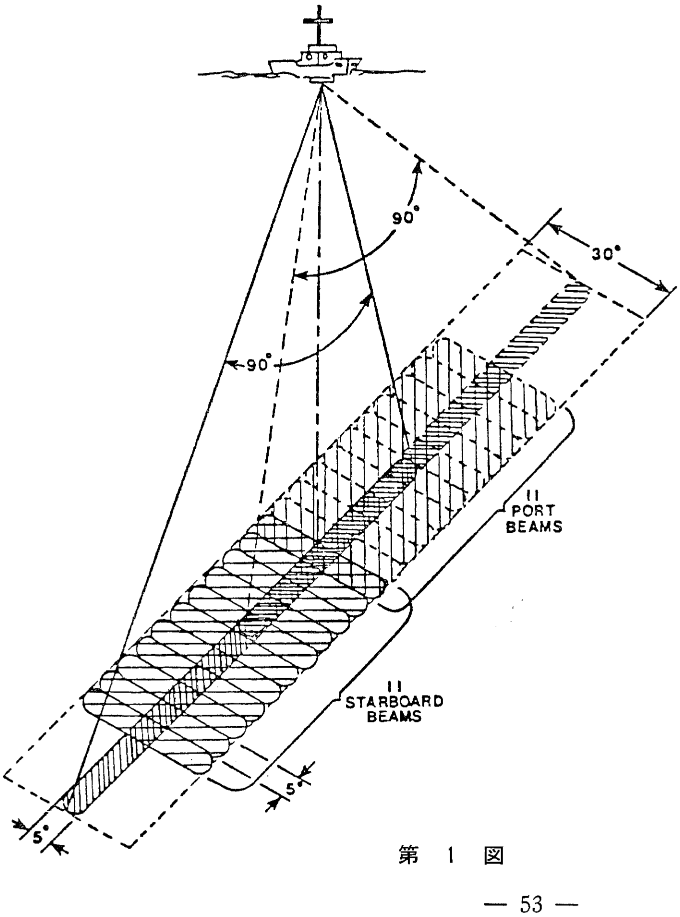
Edwin K. Mc Caffrey—National Ocean Survey, NOAA, USA.

長谷　實 訳

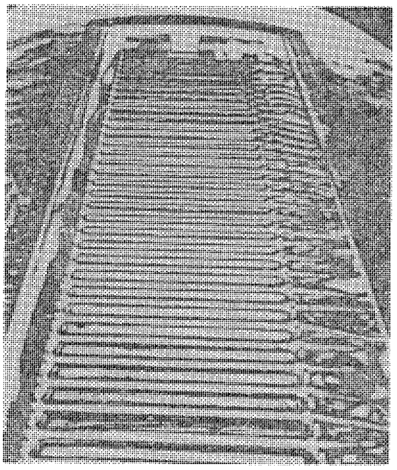
米国政府は，大洋通商の安全を増進するために，航海用海図作成測量を170年以上昔に開始した。しかしながら，船の航路として安全なシーレーンを図載する目的は変っていないのに，今世紀後半における商船の大型化が「安全な」シーレーンの定義づけの条件を劇的に変更してしまった。近年まで，米国の各港とそのアプローチ海域は，20m等深線の外側まで安全な航海に必要な全水深を決定するのに十分で詳細な測量が実施されたが，20m以深の海域はめったに詳細に測量されなかった。このような海域では，通常，海底の包括的地形を等深線で描くのに十分な測深線間隔，すなわち200m又はそれ以上の間隔で測量するのが習慣であった。浅い海域における詳細な測量が，通常50m間隔で1素子音響測深機によっていたと云うことに注目すべきである。平均10mの深さで，比較的狭いビーム角（10〜15度）の送受波器を使うと，海底の10%以下しか音響的にスキャンできない。ワイヤー掃海技術を使えば完全に海底をカバーできるが，この方法は時間と費用がかかり，特殊な事情がないかぎり使われない。

近年，非常に大型の原油輸送船（VLCC）が出現した。このクラスの典型的な船は，600,000m³以上の原油を運び，重量500,000DWT，長さ400m，幅70m以上あり，満載喫水が30m近くにもなる。この大きさの満載船は，回頭したり停船するのに数km必要である。

このことから，港湾へのアプローチ海域とVLCCのシーレーンにおける測得水深の詳細な図載が，30m等深線の外側まで必要であることが明白である。現在



第 1 図



船底に配列された送受波器列

の伝統的測量技術は，これを経済的に成し遂げるのに十分でない。米国商務省の海洋測量部（ＮＯＳ）は，これらの新しい航海用海図作成のための測量要求に合致することをねらった多素子垂直ソナーシステムを最近開発し，有効なテストを終えた。このシステムは，Bathymetric Swath Survey System（BS^3）と名付けられた。

ここに記述するシステムは，21本の垂直ビームを配列したソナー送波器と受波器を備えている。これらのユニットは，船体内に送受波器を据付けてあって，作動しているときは，測量船の進行方向に直角な方向に150度に扇形の稲刈り跡状に音波を発振する（第１図）。したがって，幾何学的に測量水深の2.6倍の幅の細長い海底を連続的に音波でカバーできる。これは，通常の１本のナロービーム音響測深機の５～６倍に等しい海底幅である。

第１表――BS^3 の仕様抜萃

周波数	36kHz
ソナーレンジ	３～160m（垂直）1,200m（斜）
出力	180W
所要電力	200W，115V，50～60Hz
ピンレート（発振繰返し率）	10～0.5Hz（水深に比例して増加）
パルス長	0.5，１，２及び５mili sec
ビーム数	21本
測深精度	±0.3m又は水深の½％
垂直レンジスケール	25，50，100，200，400，800 m
水平レンジスケール	50，100，200，400，800，1,600m

このシステムは交差扇形ビーム技術を採用している。36kHzの送受波器としての機能を持つ二つの同一の送波ハイドロホン列（アレイ）が一方は左舷に，他方は右舷に装備される。各送波ハイドロホンは5°×90°の扇形ビームを作り，その幅の広い方のビーム軸は，航跡に直角になる。ハイドロホンは，主軸が発振扇形ビームの軸に直角に置かれた5°×30°の聴取円錐を11個隣接した形に列べてあって，反射信号を受振する。受振扇形ビームは，音響的に走査された海底区域に沿って5°×5°が11個隣接するように発振扇形ビームを横切る。平坦な海底では，水深30mで5°×5°は，垂直ビームで2.6m×2.6m，最外側ビームで2.6m×3.5mの範囲と等しい。このシステムは，左右両舷の送受波器で時間的に分配し，交互に11個の同時斜め測定をする。両舷の送受波器の１本のビームだけが重複するので，航跡に直角な5°×105°の細長いビームに沿って水深の約2.6倍の航跡に交差する範囲をカバーする21本ビームシステムを形成する。第１表は，このシステムの仕様抜萃を示す。

このBS^3は，海図作成測量技術者のためのリアルタイム機器となるように設計されている。データは，すべてリアルタイムに磁気テープに集録される。入力データをリアルタイムに図面に記入して測量を完結させるために必要な強力なミニコンピュータが内蔵されている。

この図は二つのプロッターで描かれる。スピードの遅い方のラインプロッターは任意の縮尺で測位点をＸＹ座標でプロットして測量船の航跡と，それに対応する全音響的掃海区域の左右の限界を示す。これと同時に，改正済みの垂直水深に加えて，スピードの速い方の静電気プロッタ上でリアルタイムに水深記入が他の21本のビームで探査された垂直水深より浅い地形（等深線表示の起伏）について行なわれる。（第２図）

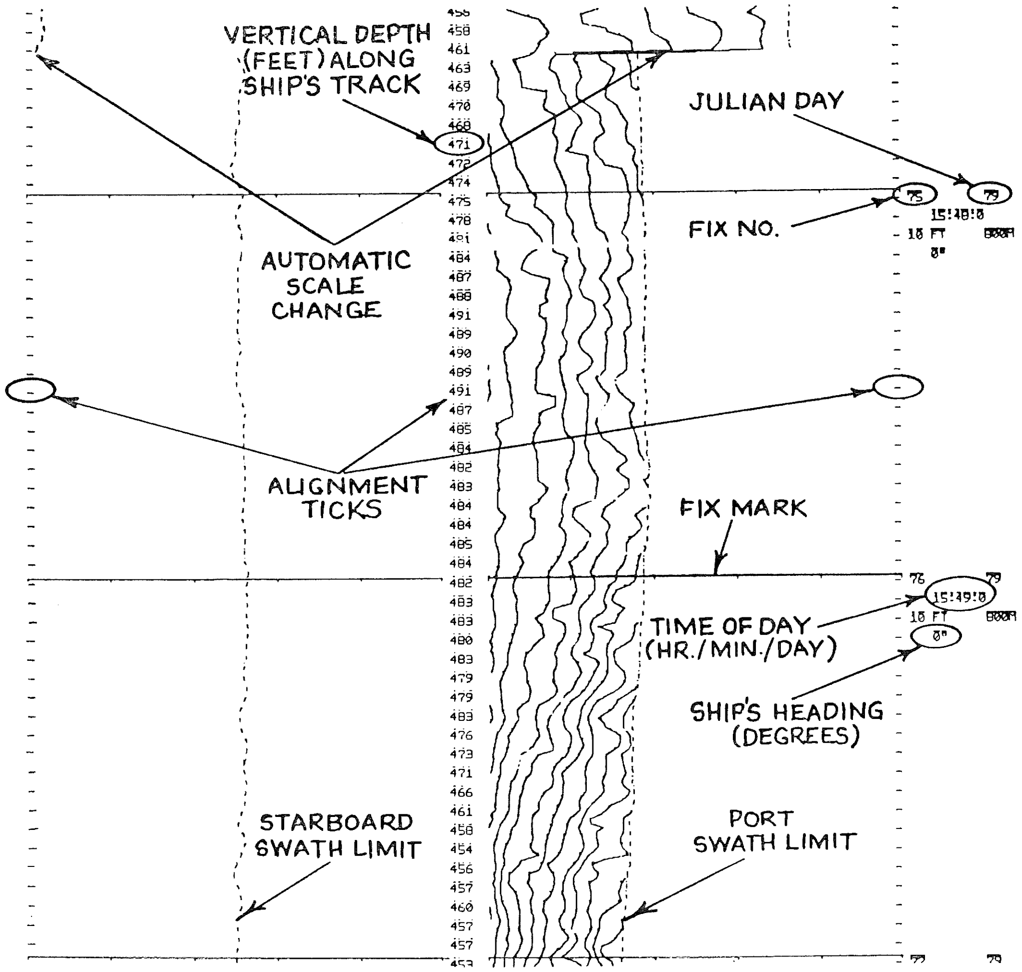
このシステムがリアルタイムに作動していることを確認するのに必要な，他の周辺センサーの入力は，次のものを含んでいる。すなわち，適切な無線航行システム・舶用のヒーブロールピッチセンサー及び沿岸の無線テレメター方式の験潮システムとのインターフェース。テレメター方式の験潮所が無いときは，測量海域の潮汐予報値を挿入できるようになっている。いろいろな問合せや，縮尺変更，操舵指令及び海水中の音速度による音測値改正のような各種の命令ができるように，オペレーターがこのシステムとの中間に入れるようになっている。

これらの進行する作動を維持するには，データ集積を管理し，必要な図形表示をし，各種のセンサーへの指令を調整するリアルタイムのソフトが必要である。

データ管理・処理及び表示は Digital Equipment Co. が製作した16ビット計算機ＰＤＰ11/34で行なわれる。この基本装置はリアルタイム作動システムのＤＥＣ ＲＴ―11と接続して操作し，計算機の64Ｋ語メモリーに固有のソフトとデータ処理を管理する。付属の二重フロッピーディスクの駆動で512Ｋバイトを追加収納できる。すべてのセンサーシステムから送られて来る測量データは９トラックの標準磁気テープに800ＢＰＩの割合で記録される。もっと小さな補助の４トラックのテープカートリッジシステムが操作者による入力と簡単な測量情報を記録する。

この計算機とデータ表示器は，ＣＡＭＡＣの標準型を用いたデータ集積センサーと連結している。National Bureau of Standards と Institute of Elec-

tronics & Electrical Engineers が CAMAC データ搬送部と中間付加装置のための中間処理の基準とデータについての約束（規定）を決定した。CAMACを使用することによって，24ビット連，9,600ボー以上の並列入出力方式，連続入出力方式，デジタルあるいはアナログと多様の検出器と接続できる。CAMACの改良型は計算機が所要のセンサーと接続できるように，あたかも，それらがすでに計算機のメモリーにあるかのように設計されている。第1図のように形成された21本のソナービームの考えは，音響測深における船体動揺の影響を補正する必要があることを示している。2つの発振信号がほとんど船のピッチングに影響されることが明らかであり，それに反して，ローリングは，21本の受振ビームに水深誤差をもたらす大きな要因である。さらに，測量作業中の船の上下動（ヒーブ）は，21本の記録水深全部に±2mに近い誤差を生じるかもしれない。この問題を解決するために，ヒーブロールピッチ検出器（HRP）がこのBS^{3}の重要な部分である。これは，測量船の動揺の中心近くに置かれていて，線加速度計と長周期（120秒）振子を利用してX，Y及びZ方向の加速度と角運動を測定する。検出器からの出力は周期的にサンプリングされ，BS^{3}計算機のためのHRP数値情報を作るために付属のマイクロ処理装置で積分される。HRPのデータ取得間隔は測深間隔と等しく，各測深時ごとにヒーブ・ロール・ピッチのリアルタイムの計測値を得る。サンプリングと積分のタイミングが約0.5秒だけリアルタイム値を遅らせてHRP計測点とする。この概略のリアルタイム値は，±0.2°の角誤差又は，真のヒーブ値の±6％の誤差を生じるが，この近似値は初期のリアルタイム水深改正値決定に適しており，テープに記録されたデータの後処理と合成の段階で，さらに調整



第 2 図

できる。

このBS^{3}は，今日使用されている通常の近距離及び中距離電波測位システムと接続できるように設計されている。すなわち，Trisponder や Mini Ranger(9.3〜9.5GHz) のような2レンジシステム及び中距離双曲線方式の Raydist とうまく接続できる。

ソフトウェアは次のようなリアルタイム船位と航行関数を算出するための航行ルーチンを含んでいる。すなわち，数値化された2レンジ方式又は双曲線方式による数値化された電波測位の値を入力するために，毎秒1回，リアルタイムに船位を計算する。船位計算用の座標システムは，北に方位を合わせたメートル式X—Y座標で，すべての座標値がプラスになるように原点を測量区域の南西端に置く。この計算は，直下測深の位置と，さらに，左右両舷から発振した最外側の有効な海底反射に対応したXY座標値とについて行なわれる。計算は船速・船位・ジャイロ方位・HRPデータ及びソナー斜方測深値を求めるために行なわれる。計算精度は ±0.1m である。このルーチンの出力は，船の航跡とそれに対応した測深範囲としてスピードの遅い方のプロッター上に表示される。前もって決められている測深線に沿って船を航行させることのできる能力もこのソフトウェアに組込まれていて，計画測深線からの船の偏位量が計算され，左右の操舵指令が操舵者の前面に取付けられた表示板に伝えられる。

この測量システムは，測量区域近くにある3つまでの験潮所からリアルタイムの（テレメタリングによる）又は推算による潮高値を入力値として，測深点における潮高改正値を連続的に潮高区分に応じて決定するように作られている。リアルタイムソフトウェアはこれらの潮高改正を3cmの計算精度で行なう。連続的潮高改正値は，関係する験潮所から船までの距離に基づいた各潮高の加重平均を計算することによって決定される。

人手による入力データは，送受波器の喫水改正，動揺中心からの送受波器の偏位量及び海面から水深610m間を6層に分けた各層の水中音速度である。音速度入力値は正しい値の2m/s以内まで判っていなければならない。この値は，毎日の基本値とこのBS^{3}システムに入って来る値に基づいて通常の方法で求めることができる。音速度の変化は，水深の函数として海水の音速度・密度又は均一な音速度を直接測る精密測定器を用いて監視できる。このシステムの計算機に適切なソフトウェアルーチンは，音響測深値の改正にこの音速度の入力値を利用している。音速度変化の正確な知見からして，音波が斜めに発振されたときは屈折することから，多重ビーム配列にとって，やや問題がある。

計算機のサブシステムと関連ソフトウェア一式は前述の作業をすべて成就するよう要求されているこのシステムの心臓部である。実際の測量作業中には，リアルタイムの作業を容易にするために作られたプログラムを遂行し，データの流れを管理するのに全時間を費やしてしまう。測量作業が実施されていないときは，計算機システムは，その以前に累積した測量データの改正や処理を行なうことができるし，測量作業を助けるのに必要な補助的仕事を行なうことができる。

このシステムの調達は1976年に開始され，ソナーとその処理機のハード面を供給する主請負者として

General Instrument Corporation of Harris Laboratories，Westwood，Massachusetts と契約した。このシステムのリアルタイム出力を容易にし，周辺センサー及び機器を働かせるためのソフト開発は政府と請負者との協力によった。潮高測定器，HRP及び航海計器を除いて，他の機械は1977年9月に引渡された。検収試験はそのときから始められ，Norfolk を基地にしている船長18mの政府の測量船 *Laidly* にこのシステムを搭載して1977年まで続けられた。これらの海上試験では，SWATH測量システムからのリアルタイム出力の可能性が実証された。潮高測定テレメタリングシステム及び各種近・中距離無線航行システムと，BS^3 処理機との接続も又，このときに実験された。このシステムの設計目標のほぼ2倍の1,100m以上の水深で，非常に印象的な等深線をした所での測深により，Virginia 州の Chesapeake 湾東方沖の大西洋上の Norfolk 海谷の海底地形が得られた。

この種の開発プロジェクトでは典型的であるように，多くのソフトに関する問題が発見され，修正された。将来このシステムを拡張するために，現存の計算機メモリーに32Kバイトが追加された。これは100%の拡張に当る。さらに，この最初のテストで得られた経験は，計算機（DEC PDP11/34）固有の作業ルーチンとメモリー管理は，大規模なディスクプログラムオバーレイ技術を必要とする際には不十分であることを示した。これを緩和するために，DECリアルタイム作業システムの最新型であるPT—11Ⅲ型を使うことに決定した。このシステムの採用は，Ⅱ型で作動するよう書かれていた在来のプログラムを担当変更する必要があった。このプログラム変更は請負の延長として，計算機製造会社の代表者達に支持されたコンサ

ルタントの協力により，C.I.C.社の手によってなされ，1978年4月末までに完成した。

1978年の初旬に，ＢＳ^{3}の原型が，*Laidly* から降ろされて，NOAA の測量船 *Davidson*（57mLOA，950ｔ）の永久装置として Seattle に運ばれた。この装置は船体装備の送受波器群を含んでおり，1978年2月までに完成した。次の3月から5月までの間に，ＢＳ^{3}の広域における野外操作試験が，Washington 州の Puget Sound において，*Davidson* とその乗組員によって行なわれた。ＨＲＰはリアルタイムシステムにうまく結合し，ＢＳ^{3}と在来の単素子音響測深機の両方を使用して，試験海域で比較測量が行なわれた。その測量のデータは，Seattle のＮＯＳで海図作成専門家によって現在評価中である。詳細な量的アセスメントはいまだ得られていないが，暫定的には，このＢＳ^{3}が成功したと云える。各種試験はその目的を満足しており，ＢＳ^{3}は現場技術者に熱狂的に受入れられた。

Davidson に搭載して行なうＢＳ^{3}の将来のテストの課題には，いろいろな環境のときに，これを使って作業することが含まれている。船は Puget Sound の比較的穏かな状態から出て，太平洋と Alaska 海でＢＳ^{3}を展開する。選択されたテストデータを統計的解析することによって，多重送受波器列のうちの斜めのビームから期待される偏差量を決定しようと思っている。

BS^{3}データを使用する現在の計画は，量的海図作成に垂直測深値のみを使用するつもりである。現在，20本の斜めビームからのデータは，曲線で表現された等

（28頁につづく）

新刊紹介

井馬　栄著　新海洋法読本

Ｂ5判　324頁
定価1,800円　〒170円
（財）電波振興会

この書の著者は，元第九管区海上保安本部長であるが，水路部監理課長として在職したことがあり，また日本水路協会発足の際は，初代専務理事として貢献された人である。

著者は長年運輸省で海事行政にたずさわってきたベテランで，その実務上の経験を基礎に，加えて必要な学問的研究を積んで書かれた本である。

まず，海洋法とは………という定義からはじめて，国内法との関係にふれ，さらに海域，海底，漁業および海洋問題に対する紛争の平和的解決など全般にわたって解説している。

『本書の特色は，資料編を設けて海洋法に関聯した条約や国内法規で，直接関係の深いものを添付していることだ。特に，特別資料として，第3次海洋法会議の非公式統合交渉草案（304条，同付属7）全文の日本語訳が掲載されていることである。これは海洋法の将来の姿を示すものとして注目され，今春ニューヨークに全世界約150か国の代表が参集，この資料をもとに，さらに討議が進められる予定だ。関係者の一読をすすめたい。』

目下ニューヨークで，国連主催の第3次海洋法会議第9期の会議が開かれている。この会議は4月4日で終る予定であるが，さらに7月28日から8月29日までジュネーブの再開第9会期へ続き，今夏までに新海洋法条約の公式草案を採択するとのスケジュールが合意されており，あとは来夏カラカスで最終会期を開き各国が調印するという段取りになる予定であるということである。（日経2月26日社説）

さらにこの条約案の最大の争点である深海海底開発に関して，交渉が妥結する可能性がでてきている旨報じられている。

この条約の成立によって水路業務に課せられる任務は大きいものがある。特に問題の大陸棚と深海海底の境界確定は大変な事業になるであろうと思われる。

なおこの書は，前海上保安庁長官高橋寿夫氏と元最高裁判所長官横田喜三郎博士の2人の推薦がする。

横田博士は純粋法学と国際法団体の立場に立たれる国際法学者として，つとに令名があり，海洋法とも因縁浅からぬ人である。

長く東大法学部で国際法講座を担当され，1958年ジュネーブで開かれた第一次海洋法会議に日本代表の1人として参加された。

日本水路協会では特価1,700円　〒170円で取扱っています。

申込先　東京都中央区築地5—3—1
海上保安庁水路部内
（財）日本水路協会サービスコーナー
電　話（03）543—0689

水路測量技術検定試験問題集（その9）

沿岸1級1次試験（昭和55年1月27日）

法　　規

問―1　次の文は，水路業務法第6条である。（　　　　　）の中に正しい語を記入せよ。

（　　　　　）以外の者が，その費用の（　　　　　）又は（　　　　　）を（　　　　　）又は（　　　　　）が（　　　　　）し，又は（　　　　　）する水路測量を実施しようとするときは，（　　　　　）の許可を受けなければならない。

但し，（　　　　　）の目的をもって行なう測量，（　　　　　）な測量等について運輸省令で定める場合はこの限りでない。

実施計画作成

問―2　次の文は，水深測量及び海上位置測量の実施計画に関して述べたものである。適切な字句又は数字を次の（　　　）の中に記入せよ。

1. 測深位置を決定する（　　　）の交角は（　　　）度以上とする。特に重要な測深区域では（　　　）度以上とする。
2. 密度の高い測深には，A級〔未測深幅（　　　）m以内〕，B級〔未測深幅（　　　）m以内〕及びC級〔未測深幅（　　　）m〕があり，その船位は，（　　　）法によって決定する。
3. 海底が砂泥質の掘下げ区域の測深級別は（　　　）級とする。
4. 海底が砂泥質の自然海底の航路の測深級別は（　　　）級とする。
5. 測深線の方向と間隔は，作業の能率を考慮するとともに（　　　）を十分に把握できるように設定する。

問―3　港内の航路（底質泥）が水深11.5mに掘り下げられた。この工事の竣工確認測量の成果を海図の補正資料として採用するために，4型音響掃海機を装備した測量船2隻を用いて平行直線誘導法による並列測深を行うよう計画した。このときの最大船間距離はいくらまで許されるか。次の中から選べ。

ただし，測量船の船幅は2.5m，音響掃海機の送受波器を喫水0.7mで両舷に取付ける。なお，船間距離とは2隻の測量船の中心線（キール線）と中心線の間の距離をいう。

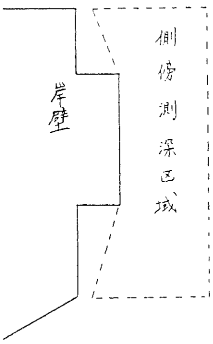
1. 14.3m　　2. 14.6m　　3. 14.9m　　4. 15.2m　　5. 15.5m

問―4　次の文は，原点測量の実施計画に関して述べたものである。適切な字句又は数字を次の文の（　　　）の中に記入せよ。

1. 原点測量は，（　　　）及び（　　　）に使用する目標の位置を決定するために行うもので，国土地理院（　　　）成果の既定数によるのを原則とする。
2. 測定の目標として，測櫓，（　　　），対空標識，（　　　），立標等を設置する。
3. 国土地理院（　　　）成果を利用できない場合は，（　　　）m以上の基線を設置する。その較差は（　　　）以内とする。
4. 経緯度を求めるために実施する真方位測量は，近極星の（　　　），任意時観測法又は太陽の両等高度

法によるものとし，その精度は（　　　　）以内とする。

問—5



左図は，ある岸壁の側傍測深区域を示す。この岸壁を利用して光学機器による直線誘導で音響測深を行なうとき，どのように測深線を設定したらよいか。

図中に測深線を記入し，その理由と，測深線を音響測深する際の注意すべき事項を記せ。

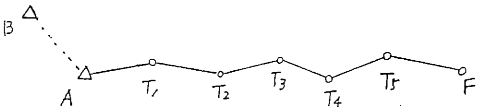
問—6　沿岸の海の基本図測量を計画する際に収集すべき資料を列記し，それぞれの用途を簡単に述べよ。

原　点　測　量

問—7　下図に示すように既知点Aから交点Fに至る多角路線がある。既知点Aおよび節点 T_1，$T_2 \cdots T_5$ の各点で2対回の測角を行った。1対回の測角値の標準誤差が±20秒であるとするとT_5からFへの方向角にどの程度の誤差が見込まれるか。次の中から選べ。ただし，既知点AからBの方向角の成果には誤差がないものとする。

1.　±35″　　2.　±30″　　3.　±28″

4.　±26″　　5.　±24″



問—8　次の文は，高低測量について述べたものである。間違っているものはどれか。次の文の中から選べ。

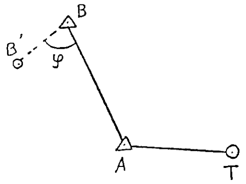
1.　経緯儀で鉛直角を測定する三角水準測量には，潜地差や気差の補正を要しない方法がある。
2.　潜地差は2点間の距離の2乗に比例する。
3.　島頂に経緯儀を整置して水平線の俯角を測定すれば，島の高さを知ることができる。
4.　水準儀の点検において重要なのは，視準軸と気ほう管軸とが平行していること，及び気ほう管軸と垂直軸とが直交していることである。
5.　海面を基準として水上岩の高さを測定する場合には，停潮時を避けなければならない。

問—9　三角形の内角A，B，Cを測定したところその和が 180°00′33″ であった。A，B，Cの重さをそれぞれ1，2，3として内角の調整を行った結果次の補正値を得た。正しいものはどれか。次の中から選べ。

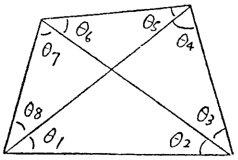
	A	B	C
1.	−6″	−12″	−15″
2.	−11″	−11″	−11″
3.	−16″	−11″	−6″
4.	−6″	−10″	−17″
5.	−18″	−9″	−6″

問—10　次図においてA，Bを既知点，Tを多角点とする。B点は設標が不可能なためB′点に測標を設置した。A点においてB′点とT点との夾角を測って ∠B′AT＝155°20′30″ を得た。A点からT点の方向角を計算せよ。

ただし，A点からB点の方向角を 340°10′20″，A点とB点との間の距離を2,000.00mとする。又，B点において測定した離心距離は4.00m，離心角 ϕ は 40°10′00″ である。



問—11



左図の四辺形の8つの内角を測定したものとする。この四辺形を調整するために必要な辺条件式を誘導せよ。

験　　潮

問—12　次の文は，潮汐に関して述べたものである。（　　　　）の中に正しい字句又は式を記入せよ。

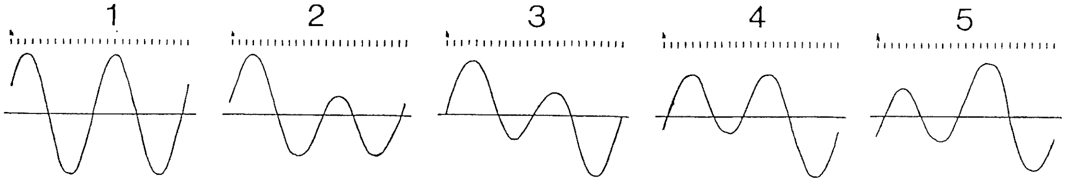
1．潮汐の周期は，主として3種の成分すなわち，（　　　　），（　　　　），（　　　　）から成っている。

2．混合潮型にみられる日潮不等は，月が赤道付近にあるときは（　　　　）く，月の（　　　　）が大きくなるにつれて（　　　　）くなる。又，1日2回潮型における潮差は（　　　　）又は（　　　　）のころ大きく，（　　　　）又は（　　　　）のころ小さくなる。

3．潮汐観測結果に基づく統計的な定数と，調和定数との間には，ほぼ一定の関係があり，平均高潮間隔は（　　　　），大潮差は2(Hm+Hs)，平均潮差は（　　　　）で表わされる。

問—13　下記の潮汐曲線は，朔又は望で月の赤緯が最大のころの潮候の平均状態を示したものである。

$\frac{H'+Ho}{Hm+Hs}=0.50$，$\frac{K'}{15^\circ}-\frac{Km}{29}=6.0\,h$ の港ではどのような潮汐曲線を示すか。次の中から選べ。



問—14　次の潮汐用語について簡単に説明せよ。

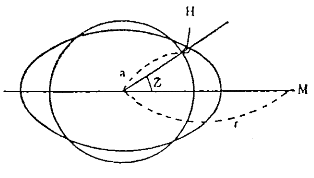
1．潮　齢　　2．回帰潮　　3．高高潮　　4．基本水準面

問—15　静力学的潮汐論によれば，天体によって起こされる潮汐の高さHは次のように表わされる。

$$H=\frac{3M}{2E}\left(\frac{a}{\gamma}\right)^3 a\left(\cos^2 Z-\frac{1}{3}\right)$$

ただし，M：天体の質量　E：地球の質量　a：地球の半径　γ：地球と天体との距離

Z：地球上の点と地球中心を結ぶ線と，地球中心と天体を結ぶ線とのなす角



潮汐力による地球表面の変形

左図における楕円の半長軸は

$$a+\frac{M}{E}\ \frac{a^4}{\gamma^3}$$

で表わされる。

(1)　半短軸はいかなる式で表わされるか。

(2)　天体を真上に見る地点における潮差は，いかなる式で表わされるか。

海上位置測量

問—16　次の文は Hi Fix システムについて述べたものである。該当する文字又は数字を下の①～㉕の中から選んで（　　　）の中に記入せよ。

Hi Fix は中短波帯の周波数を利用した可搬型の測位機で（　　　）方式，双曲線方式のどちらにも使用可能である。このシステムには，１つの送信周波数を用いるA型と，２つの送信周波数を用いるレイン（　　　）が可能なB型がある。A型の受信機では１レイン（　　　）の位相差を検出し，パターン・カウンタに表示するが，レインの（　　　）はできない。このため Hi Fix システムを用いて位置測定をする際は，必ずレインの（　　　）を設定する。一度設定されたレインの値は，測量船の運航に従いレインを通過するごとに自動的に加減され表示される。

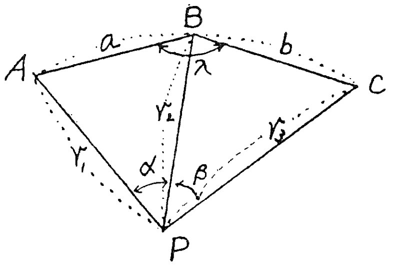
１レインの幅は，1,900kHz の周波数の電波を使用したとき基線上で約（　　　）mとなる。したがって，（　　　）を設定するために測量船の位置を六分儀，経緯儀等で±（　　　）レイン以内の精度で測定する。B型のときは，10%送信周波数の異なる二つの電波を用いて，レイン（　　　）を行っているので（　　　）の設定は，基線上で±（　　　）m程度の精度で位置測定をすればよい。

① 距離一方向	② 二方位	③ 三点両角	④ 円　弧	⑤ ドプラー
⑥ 識　別	⑦ 計　算	⑧ 積　算	⑨ 最終値	⑩ 中間値
⑪ 初期値	⑫ 未　満	⑬ 0.2	⑭ 0.5	⑮ 1.0
⑯ 10	⑰ 20	⑱ 50	⑲ 80	⑳ 100
㉑ 160	㉒ 200	㉓ 300	㉔ 400	㉕ 500

問—17　電波測位機による海上位置測定方式には，２距離方式と距離差方式がある。下の表は，両方式の特徴を列記したものであるが，（　　　）の中に適切な文字を補って表を完成せよ。

項　　　目	２　距　離　方　式	距　離　差　方　式
(1) 位置の線（LOP）の形と船位決定法	従局を中心とする２組の（　　　）群の交点	主局，従局を（　　　）とする２組の双曲線群の交点
(2) 局の種類と数		
陸　上　局	主　局　（　　　）局 従　局　（　　　）局	主　局　（　　　）局 従　局　（　　　）局
船　舶　局	主　局　（　　　）組 受信局　（　　　）組	主　局　（　　　）組 受信局　（　　　）組
(3) 測位誤差圏 E_0 を表わす式 ただし，σ は基線上における誤差	$E_0=\sqrt{2}\cdot\sigma$（　　　） ただし，θ：位置の線の交角	$E_0=\sigma\cdot\mathrm{cosec}$（　　　）$\sqrt{\mathrm{cosec}^2\frac{\theta_1}{2}+(\qquad)}$ ただし　θ_1，θ_2：測定点から主局及び従局を見たときの夾角
(4) 主な用途	測量用，調査用	航海用
(5) 代表的な機器名	（　　　）（　　　） テルロメータ，エレクトロポジック ハイフィックス，トライスポンダー ミニレンジャー	（　　　）（　　　） ロラン　ハイフィックス シーフィックス　レイデスト

問—18　次式は，左図において測角の標準誤差を $\Delta\phi$ とした場合の三点両角法におけるP点の標準誤差Qを求める式である。正しいものはどれか。次の式の中から選べ。ただし，図においてP点は船，A点B点及びC点は原点である。



1. $Q=\pm\dfrac{1}{\sin(\lambda+\alpha+\beta)}\left(\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_2{}^2\varDelta\phi^2}{a^2}+\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_3{}^2\varDelta\phi^2}{b^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

2. $Q=\pm\dfrac{1}{\sin(\lambda+\alpha+\beta)}\left(\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_2{}^2\varDelta\phi^2}{a^2}-\dfrac{\gamma^2{}_2\gamma_3{}^2\varDelta\phi^2}{b^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

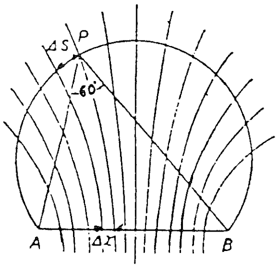
3. $Q=\pm\dfrac{1}{\sin(\alpha+\beta)}\left(\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_2{}^2\varDelta\phi^2}{a^2}+\dfrac{\gamma_2{}^2\gamma_3{}^2\varDelta\phi^2}{b^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

4. $Q=\pm\dfrac{1}{\sin(\alpha+\beta)}\left(\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_2{}^2\varDelta\phi^2}{a^2}-\dfrac{\gamma_2{}^2\gamma_3{}^2\varDelta\phi^2}{b^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

5. $Q=\pm\dfrac{1}{\sin(\alpha+\beta)}\left(\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_2{}^2\varDelta\phi^2}{a^2}+\dfrac{\gamma_1{}^2\gamma_3{}^2\varDelta\phi^2}{b^2}\right)^{\frac{1}{2}}$

問—19 経緯儀による誘導距離は，20秒読みでは 3,000m，10秒読みでは6,000m 以上であってはならない。その理由を説明せよ。

問—20



左図は，発信局A及びBからの電波の到達時間差の軌跡である。基線AB上における電波到達時間差測定誤差に対応する距離誤差 $\varDelta x$ が ±1.0m のときP点（A及びBを挟む角度が60度）における距離誤差 $\varDelta S$ はいくらか。

ただし，時間差測定誤差は図上どこでも一定とする。

水 深 測 量

問—21 次の文は，音響測深機について述べたものである。間違っているものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 音響測深機は深さという長さを直接測定する機械ではなく，音波の海底までの往復時間を測定して深さを求める機械である。
2. 同期発信器は水晶発信器又は音叉発信器により安定した交流信号を発生する。発信周波数の精度は 1/1,000 以上であ，りこの信号を電力増幅して送受波器に送出する。
3. 送受波器に使われる振動子は，磁歪式振動子と圧電電歪式振動子がよく使われる。
4. 音響測深機の設計における水中の仮定音速度は 1,500m/sec である。
5. 記録器は音響測深機の中枢機能が集中している部分で，記録と制御の両機能を持っている。

問—22 海底地形の最大傾斜方向に測深線を設定して音響測深を行なったところ，測得水深61mを得た。このときの海底傾斜角は10度であり，使用した音響測深機の送受波器指向角（半減半角）は8度であるとすると海底傾斜に起因する測深誤差はいくらか。次の数値の中から正しいものを選べ。

1. 0.5m　　2. 0.6m　　3. 0.7m　　4. 0.8m　　5. 0.9m

問—23 次の文は，音響測深について述べたものである。正しいものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 音響測深機の記録感度は，測深中なるべく一定に保ち，これを変えた場合は記録紙上にその旨を注記する。
2. 音響測深機の機械的誤差を考慮する場合又は，バーチェック法によれない場合に音速度の変化に対する改正量を求めるためには水温，塩分，圧力を観測して桑原表又はマシューズ表によって改正量を算出する。
3. バーチェック用のバーの深度索にマークを付ける場合の許容誤差は，深度30mまでは2.5cm，深度30mを超える場合は5cmとする。
4. 側傍測深を行なう場合の岸壁桟橋直前の測深は，防舷物直下から1mのところを測深し斜方測深を実施してはならない。

5. 使用するパーセント・スケールの０ｍの位置を基準として実水深基準線を 求める場合， 潮高改正量の方が送受波器の喫水量より小さいときは実水深基準線が実行発振線の上方に求まる。

問—24 次に記載されている数値は，バーチェックの読取り値である。資料整理に必要な値を計算して決定せよ。

バー深度	10m	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
読取り値	m 10.4	12.5	14.5	16.6	18.6	20.6	22.6	24.7	26.7	28.8	30.8

ただし，$a=\dfrac{n[xY]-[x][Y]}{n[x^2]-[x]^2}$，$b=\dfrac{[x^2][Y]-[x][xY]}{n[x^2]-[x]^2}$ とする。

問—25 沿岸の海の基本図測量作業における測深線の設定要件について知るところを記せ。

海底地質調査

問—26 次の文は，堆積盆地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。

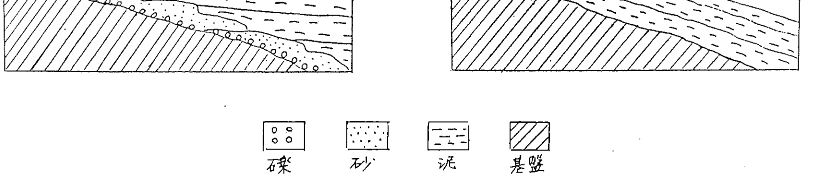
1. 堆積盆地の周縁部では一般的に， 砕屑物の供給地における環境の変化や 海象の変化が敏感に反映されるが，中心部ではさほど著しくない。
2. 同一の堆積盆地内では層相の異なるいくつかの単層が場所を異にして同時に形成されることはない。
3. 堆積盆地におけるいくつかの単層のうちで， 広い範囲にわたって分布し， 離れた地域に分布する地層間の時間関係を比較できるようなものを対比層という。
4. 堆積盆地の中心部では，わずかの隆起や沈降によって，堆積作用の中絶や削剝は生じない。
5. 堆積盆地全体が沈降したり，海面が上昇した場合の現象を海進と呼び， 堆積盆地全体が隆起したり， 海面が下降した場合の現象を海退と呼ぶ。

問—27 次の文は，音波探査について述べたものである。正しいものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 音波探査の精度を高くするには，周波数の高い音源が必要であるので，100kHz から200kHz の周波数が使われる。
2. 地層内の音波の伝播速度は， 地層を構成する堆積物や岩石の密度， ヤング率等によって大きく異なり，数100m/sec から数1,000m/sec 以上までに及んでいる。たとえば，砂礫層中では 4 ～ 5 km/secであるが，粘土層中では 1 km/sec 以下である。
3. 磁歪式音波探査機は， 送信パルス幅及びパルスの大きさを変えて探査能力を 大きくする信号処理器を組入れてあるので，深海までの表層堆積物の精査が可能である。
4. 音波探査機の周波数が高いほど音波の直進性が増して分解能が良くなるが，地層中への透過が悪くなる。出力が一定であれば，周波数に関して，分解能と探査深度は反比例する。一般に，測定精度は， 波長の ¼ 程度とされている。
5. 海底が単傾斜の場合，音波探査記録から求める海底の傾斜は，常に真の海底傾斜より急である。

問—28 断層（縦ずれ，横ずれを含む）が地表面にあらわれて， 独特の地形が作られることがある。 どのような地形が作られるか知るところを記せ。

問—29 下図は海岸付近における代表的な２つのタイプの 堆積断面を示したものである。 おのおのの断面からどのような地殻運動を読みとることができるか。ただし，海面は一定とする。



成果及び資料作成

問—30 次の文は，原点記入について述べたものである。正しいものはどれか。次の文の中から選べ。

1. 原点は，座標値で記入しなければならない。
2. 原点図の図法は，刊行図（航海用海図等）と同一でなければならない。
3. 補助原点までの距離又は方向角を測定した主要原点は，必ず，原点図に記入しなければならない。
4. 高次の点の記入は，低次の点の記入よりも正確でなければならない。
5. 1求点の位置を3与点からの方向線によって図上交会させる場合に，各方向線の記入誤差が正負まったく平等に起るものとすると，これによって生じる示誤三角形の数は8個もある。

問—31 次の表は，点Aから点Bへの球面方向角（T）を，平面方向角（t）に改算するための方向改正値（δ）の符号と2点の関係を示したものである。正しいものに○，間違っているものに×をつけよ。ただし，2点A，Bの平面座標値は横メルカトル図法にもとづいて決定されたものであり，$t = T + \delta$ とする。

	平面座標				δの符号
	点A		点B		
	x	y	x	y	
(1)	+19 Km	−98 Km	+14 Km	−92 Km	負
(2)	+58	+83	+51	+92	負
(3)	−69	−89	−62	−81	正
(4)	−81	−72	−74	−81	負
(5)	−31	−81	−37	−73	正

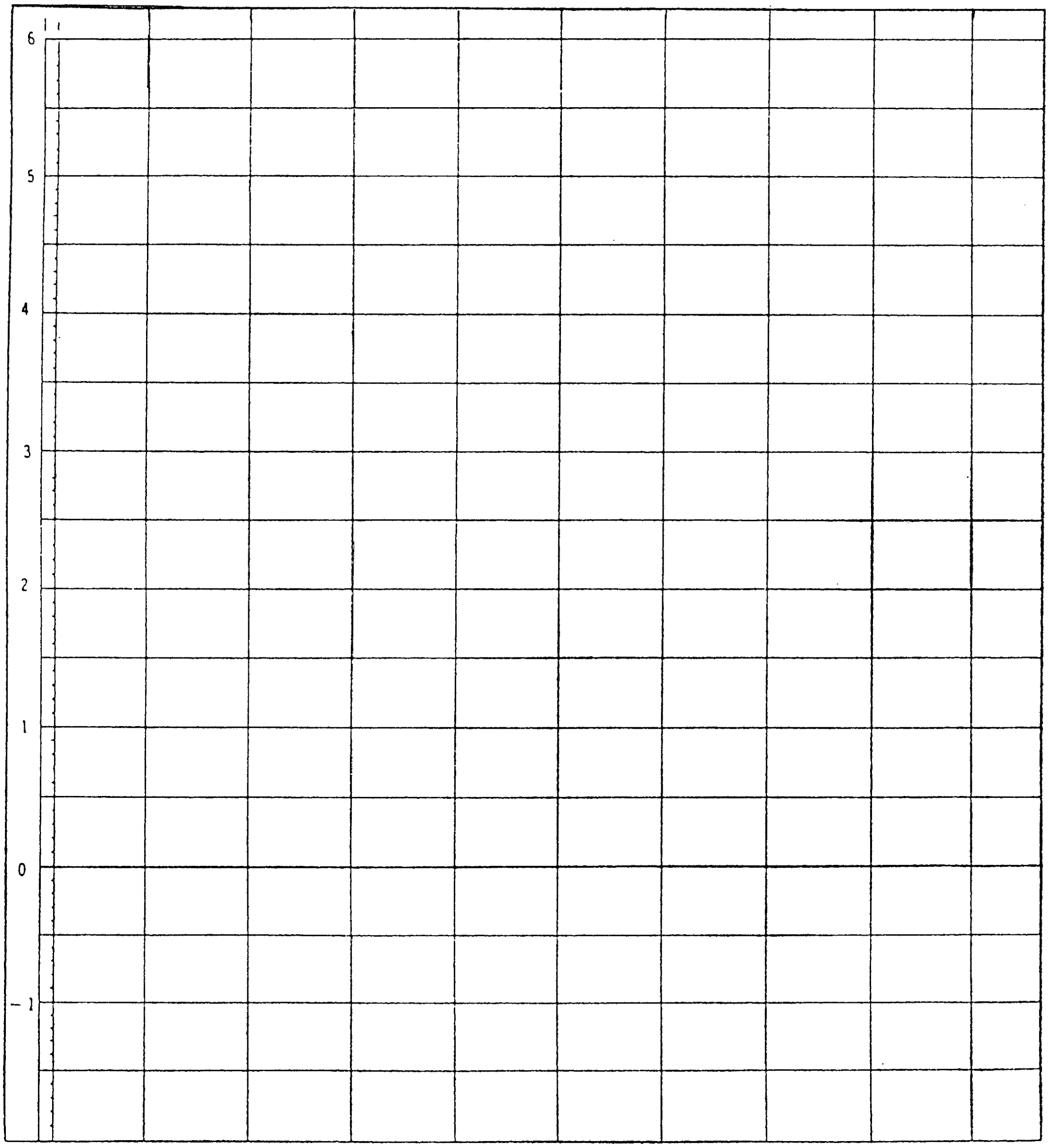
問—32 次の文は，海図に関係ある地図投影について述べたものである。正しいものには○，間違っているものにはXをつけよ。

1. 国土地理院発行の地形図（1/5万，1/2.5万など）の投撮は，最近横メルカトル図法が使われているが，水路部の航海用海図の投撮は，横メルカトル図法が使われている。
2. 「大陸棚の海の基本図」の測量原図の投影は，ユニバーサル横メルカトル図法（UTM図法）が使われているが，これを資料として刊行する「大陸棚の海の基本図」の投影はメルカトル図法（漸長図法）が使われている。
3. ランベルト正角円錐図法は「沿岸の海の基本図」の図法として使われている。
4. 横メルカトル図法（TM図法）による経緯線網を展開すると，特定の平行圏，子午線を除いてすべて曲線になる。

問—33 測量期間中，フース型自記験潮器による験潮を行うとともに，基準測定及び水準測量を実施して下記の資料を得た。これを用いて，基準測定成果を作図せよ。

資料 基準測定値……………………………………：5.500m
験潮所付属球分体…………………………：錘測基点下 1.462m
基本水準標石………………………………：験潮所付属球分体上 0.365m
国土地理院B.M.（標高4.0481m）……：基本水準標石上 1.323m
観測基準面上平均水面の高さ（S_0）……：1.73m
Z_0 ………………………………………………：1.20m

基準測定成果



問—34 水路測量によって得た各種の成果は測量原図上にまとめられる。この測量原図は，大縮尺のもの（たとえば 1/1万，1/2 万など）は横メルカトル図法（TM図法）が使用されるが，「大陸棚の海の基本図」のような小縮尺のもの（1/20万）には，ユニバーサル横メルカトル図法（UTM図法）が使用される。その理由について記せ。

最近刊行された海図類

海図課計画係

昭和55年1月から3月までの間に，付表に示すような海図類が水路部から刊行されました。以下若干のものについて説明を加えます。

（デッカ海図）

関東デッカ関係で（D８）60，（D８）70，（D８）93，（D８）146の4図が刊行された。このうち(D８)60は三宅島から八丈島に至る海域を新資料によって刊行した図にデッカのラティスを加えたもの，残りの3図は既刊図にデッカを加刷したものである。

（海上交通安全法関係海図）

150C「紀伊水道」は150A「大阪湾」，150B「播磨灘」に続く縮尺1/8万の連続図で，77「紀伊水道及付近」に代って海上交通安全法の指定海図となった。

（内海1/12.5万シリーズ）

153「備讃瀬戸及備後灘」は1/12.5万内海シリーズの海図を東から順次改版していく長期計画に基づいて刊行されたもので，更に1108，1102等の改版を今年度に予定している。このシリーズもさきの150Cと同様に海上交通安全法の指定海図である。

（小港湾図の改版）

5160[61]「相馬港」は昨年の測量成長をもとに改版したもので，この図に含まれる5160[60]「松川浦港」は廃版となった。5850[121]「中津港」も昨年の測量成果によって改版されたものである。

（シンガポール関係海図）

749，750，751のシンガポール海峡関係3図は，昨年完成した統一基準点海図を基図として使用し，日本海図に作り替えたものである。これらの海図の測地系はWGS―72を使用している(日本海図747などはケルタウ測地系を使用)。WGS―72測地系とケルタウ測地系の差は緯度で0.39秒，経度で6.41秒あるので，例えば海図747のポイントを新刊海図にプロットする場合は，緯度，経度ともに上記の値を引く必要がある。

（ペルシア湾タンカールート海図）

3100「カラチ至マスカット」，3170「ドバイ至ムバラス」はペルシア湾にいたるタンカールートの海図を整備する計画に沿ったもので，55年度は更にペルシア湾口付近の縮尺1/35万の海図2図の作成が予定されている。

（オーストラリア，ニュー・ジーランド方面の海図）

824「コラル海南部」と2437「ニュー・ジーランド北島」2438「ニュー・ジーランド南島」は現在整備中のわが国からオーストラリア，ニュー・ジーランドに向うルートの海図である。

以上により昭和54年度に刊行された海図類の版数は海図64（新刊26，改版35，再版3），海の基本図43，特殊図15（新刊1，改版14），航空図3(新刊1，改版2）計125版となった。

付表

海図（新刊）

番号	表題	縮尺
60	三宅島至八丈島	1：150,000
（D８）60	〃	〃
（D８）70	御前埼至伊勢湾	1：200,000
（D８）93	大王埼至潮岬	1：〃
（D８）146	珠洲岬至入道埼	1：500,000
150C	紀伊水道	1：80,000
1099	気仙沼湾	1：12,000
L―1209	先島群島至ルソン	1：1,200,000
（P）1258	大分港東部	1：10,000
3100	カラチ至マスカット	1：1,400,000
3170	ドバイ至ムバラス	1：350,000

注：Dはデッカ海図，Lはロラン海図，Pは暫定版

海図（改版）

番号	表題	縮尺
32	奥尻島	―
48	南方諸島	1：2,500,000
L―48	〃	〃
153	備讃瀬戸及備後灘	1：125,000
202	長崎港	1：10,000
203	松島水道至早崎瀬戸	1：75,000
749	シンガポール海峡東部	1：75,000
750	シンガポール海峡中部	1：50,000
751	シンガポール海峡西部	1：50,000

824	コラル海南部	1：1,500,000
1093	大船渡港，気仙沼港	—
2437	ニュー・ジーランド北島	1：1,250,000
2438	ニュー・ジーランド南島	1：1,250,000
5610 61	相馬港	1：10,000
5850121	中津港	1：10,000

特殊図（改版）

番号	表題	縮尺
6120²	漁具定置箇所一覧図第2	—
6120³	〃 第3	—
6120⁴	〃 第4	—
6120⁸	〃 第9	—
6120¹⁰	〃 第10	—
6120¹⁵	〃 第15	—
6120¹⁶	〃 第16	—
6120¹⁸	〃 第18	—

海の基本図（新刊）

番号	表題	縮尺
6339 S	島後堆	1：200,000
6367 S	鹿島灘	〃
6401 S	経ケ岬北方	〃
6402 S	三番瀬	〃
6411 S	種子島東方	〃
6412 S	日向海盆	〃
6413 S	足摺岬南方	〃
6506 S	硫黄鳥島	〃
6510 S	宮古島東方	〃
6323²	雄冬岬	1：50,000
6323²-S	〃	〃
6323³	小樽	〃
6323³-S	〃	〃
6336⁸	若狭湾東部	〃
6336⁸-S	〃	〃
6349⁴	福江島	〃
6349⁴-S	〃	〃

注：小番号を含め番号だけのものは海底地形図，S は海底地質構造図

航空図（新刊）

番号	表題	縮尺
8298	仙台及付近	1：500,000

航空図（改版）

番号	表題	縮尺
2387	長崎	1：1,000,000

—＜近刊参考図誌のお知らせ＞—

◈小型船用簡易港湾案内

H—257A　北海道沿岸　その1

H—257B　北海道沿岸　その2

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

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

（各巻約140ページ・いずれもB5判）

待望の「城ケ島—佐島」のヨッティングチャート発刊

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

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

三浦半島西岸のこの2図により来たるシーズンに備えられたい。

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

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

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

H—175　城ケ島—佐島　（昭和55年1月新刊）

H—176　長者ケ埼—江ノ島（昭和54年8月既刊）

いずれも実費1,000円で頒布します。

水路コーナー

接　食　観　測

昭和54年12月１日から同５日まで，宮崎県宮崎郡佐土原町南部において，接食観測を行なった。

観測班は編暦課主任天文調査官我如古班長以下３名で，天体望遠鏡（セレストロン８型）を，Ａ・Ｂ・Ｃ観測点にそれぞれ配置し，接食現象の観測を行なう。

なお，近傍の三角点から経緯儀（ウイルドＴ２）・光波測距儀（ＥＬＤＩ—２）等を用いて，観測点の経緯度測量も行なった。

放射能定期調査

横須賀港内の54年度第３回放射能定期調査を12月３日から同７日まで，特殊警備救難艇「きぬがさ」により，海象調査官付・二ツ町班長以下３名で実施した。

測定項目は，コバルト—60，セリウム—144の２核種である。

海　流　観　測

第７次——昭和54年12月７日から同21日まで房総沖から九州東方にかけて測量船「拓洋」により第７次の海流観測を実施した。観測班は白井海象調査官以下３名で，作業は毎回行なっている観測線上において10〜30マイル間隔で，ＧＥＫ・ＢＴ観測を行ない，漂流浮標を冷水塊の中心部に２個，高知沖暖水域に１個放流した。

第８次——昭和55年１月10日から同24日まで第７次と同海域で測量船「拓洋」により実施した。観測班は鈴木海象調査官以下３名で，作業は第７次と同様であったが，今回は紀伊半島南方海域において１月21日，初のアルゴス・システムによるラウンドサット通過に伴う表面の同時観測を実施した。

地磁気移動観測

昭和54年12月７日から同21日まで，神津島において地磁気と地電流の観測を実施し，地震予知にかかわる基礎資料の収集を行なった。

観測班は植田水路測量官以下２名で，神津島燈台付近と阿波命神社の２点に観測点を置き，携帯型直視磁力計により地磁気短周期変動を観測した。また，同時に炭素電極を埋設して観測し，同島付近の地殻の電気伝導度異常および離島効果の究明を行なった。

渡 海 水 準 測 量

昭和54年12月10日から同21日まで，三宅島と神津島間の渡海水準測量を実施した。観測班は三宅島が主任天文調査官久保班長以下３名，神津島が天文調査官西村班長以下３名で，渡海水準測量は三宅島風早三角点付近および神津島秩父山三角点付近のそれぞれに標高差をもった２測点と目標光源を設け，夜間，ケルン経緯儀およびウイルドＴ３経緯儀により，目標の高度測角を行なった。なお，付近の三角点と測点間の相互の位置関係を三角測量により求め，また，水路部験潮所の水準標石に基づき，Ａ・Ｂ各測点および付近の三角点の標高を求める間接水準測量も実施した。

海洋観測実習（海外技術研修員）

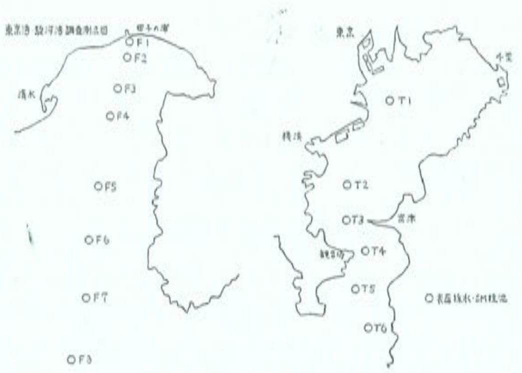
海外技術研修海洋物理調査コースの研修の一環として，研修員に対し我が国の海洋観測の技術を習得させるための実習を，昭和54年12月21日から同25日まで，測量船「拓洋」により相模湾付近において実施した。

研修員は８名で，指導官は渡辺水路技術国際協力室長以下５名があたり実習項目は各層観測，ＧＥＫによる測流，ＭＢＴおよびＸＢＴによる測温，測塩分および海水の化学分析等であった。

主要湾の海洋汚染調査

昭和55年１月12日から同30日まで，東京湾・駿河湾伊勢湾・大阪湾・紀伊水道・瀬戸内海・響灘および豊後水道において，測量船「明洋」により海洋汚染調査を実施した。調査班は海象調査官陶班長以下４名で，次ページの調査測点図に示す各測点において採水および採泥を行ない，測定項目は塩分・水温・pH・溶在酸素・水色・透明度・濁度・油分・ＰＣＢ・水銀・カドミウム・クロムおよびＣＯＤである。

紀伊水道・大阪湾・瀬戸内海・響灘・豊後水道調査測点図



リモートセンシングの機器テスト

昭和55年１月14日から同16日まで，従来航空機上で使用していた放射温度計を船上に設置して表面水温の観測を実施した。テスト海域は海況が悪かったので，横浜沖において，測量船「海洋」により，観測班は主任海象調査官矢野班長以下２名で行なった。

結果としては，場所により海表面（風）の影響を受け実測値との差が出たので，今後検討される。

水路課程学生の本庁実習

昭和55年１月21日から同26日までの６日間，舞鶴の海上保安学校水路課程第29期生12名（委託学生２名を含む）は，長森・東原両教官に引率されて本庁水路部において部内実習を行なった。実習内容は写真測量・電波測量・印刷・電子計算機等で，部外見学としてアジア航測㈱において航空写真の図化機を見学した。

たまたま，今回は昭和35年以来同様の測量実習に献身的な協力をしてきた宮津湾漁業権管理委員長の坪倉典男氏（50才）も同行されたので，上京日に開かれた学生歓迎会の席上，碧洋会上野代表委員から同氏に対して感謝状を贈呈した。

日　食　観　測

昭和55年２月16日のアフリカ皆既日食の観測のため出張していた編暦課森補佐官と金沢天文調査官は２月26日帰国した。水路部は日食帯の中心線上のケニア・マリンジおよび北縁付近のケニア・タラサ地区で観測を実施した。タラサ地区での観測は惜しくも雲のため不成功でしたが，マリンジでは有効なデータが得られた。作業は⑴日食観測━日食の中心線付近（サンマルコ基地）および北限界線付近（タラサ中学校）において，閃光分光器を用いて第２接触および第３接触時の閃光スペクトルを撮影する。⑵天文経緯度観測━水準儀（カールツアイスNi２）を用いて両観測点の天文経緯度観測を行なう。⑶測点測量━米海軍航行衛星の同時観測（イタリア国カリアリ国際緯度観測所との同時観測）により，両観測点の経緯度測量を行なった。（評細な報告は本誌次号に掲載予定）

全国磁気測量（航空機後期分）

第11回全国磁気測量の航空班による後期測量を，１月28日から３月28日まで，羽田航空基地のＬＡ701号機で実施した。測量班は，水路測量官・森田班長以下４名で，12測量コースにより，航空磁気儀，運動測定装置および方位測定装置各一式により地磁気三成分の測定を高度2,900mで行なった。

潮汐・潮流観測実習

昭和54年度海外技術研修海洋物理調査コースの一環として伊良湖水道付近で２月２日から２月９日まで，測量船「海洋」で実施した。指導官は水路部二谷海象課長，小山田国際協力室専門官，高橋海象調査官，高芝海象調査官付，豊島海洋資料調査官付で，国際協力事業団から平監理員が参加した。観測点は６点，研修員は８名であった。

海洋物理コース閉講式

昭和54年度海外技術研修海洋物理調査コースの全課程を修了したので，3月10日水路部において庄司水路部長から研修生8名に対し修了証書が授与された。

これに引続き1630～1830に国際協力事業団において閉講式が行なわれた。まず国際協力事業団大槻理事の閉講の辞，庄司水路部長のあいさつがあり，国際協力事業団からの修了証書授与，研修生代表ビルマの Sein Lwin 氏から答辞があり，懇談会に移った。おもな出席者は大槻国際協力事業団理事，庄司水路部長，筒井監理課長，二谷海象課長，渡辺水路技術国際協力室長で，水路協会からは沓名専務理事，長谷常務理事が参加した。

海底活構造調査用機器の海上試験

2月7日から12日まで，測量船「昭洋」により相模湾において相模・南海トラフ海底活構造機器（精密測深用曳航体改造工事・表層探査装置および活構造探査装置・同用空圧発音器・同空気圧縮機等）の海上試験を，主任水路測量官荻野班長以下5名で実施した。

第9次海流観測

2月8日から同27日まで，房総沖から九州南方海域において，測量船「拓洋」により実施した。なお，鈴木海象調査官が調査官として乗船した。なお，期間中人工衛星利用実証研究も行なった。

第9回国連アジア太平洋地域地図会議

第9回国連アジア太平洋地域地図会議が2月11日から同22日まで，ニュージーランドの首都ウエリントンで開催された（前回まではアジア極東地域と称す）。

本会議に水路部から佐藤海図課長，国土地理院から西村参事官が日本代表として出席し，日本水路協会，国際建設技術協会から各1名のオブザーバーが参加。

議題は①手続規則の採択②役員の選出③議題の採択④代表資格証明に関する報告⑤技術委員会の設置⑥第8回会議以後の進渉状況各国報告⑦次の事項に関する最新技術開発の再検討(a)測地および地形図作製(b)主題小縮尺図作製および地図作製・複製(c)地籍測量および都市図作製(d)水路測量および海図作製⑧技術援助⑨会議報告の採択（詳細な報告は本誌次号に掲載予定）

接　食　観　測

2月19日から同23日まで，高知市周辺の3点において主任天文調査官小野班長以下本庁から2名，五管下里観測所員により接食観測を実施した。

観測時刻は21日2032（日本時）で，天体望遠鏡（セレストロン8型）を各観測点に設置し，観測した。なお，測点測量として経緯儀（ウイルドＴ２），光波測距儀（ＲＥＤ１）等を用いて近傍の三角点から観測点の経緯度測量も行なった。

第2回常盤沖放射能調査

2月20日から3月1日まで，測量船「海洋」により東京湾から石巻湾にいたる海域で，放射能調査を行なった。調査班は，海象調査官・柴山班長以下4名。①常盤沖放射能調査—各測点でＢＴ観測，採水（表層および中底層海水各20ℓ），採泥（表層土を湿重量2kg以上）　②日本周辺海域放射能調査—東京湾放射能調査測点図で採泥（表層土を湿重量5kg以上）測定項目は，コバルト60，ルテニウム106，セリウム144の3核種　③主要湾の海洋汚染調査—石巻湾海洋汚染調査測点で採水（表層海水10ℓ），採泥（表層土を湿重量1kg以上）測定項目は，油分，ＰＣＢ，水銀カドミウム，クロム。

海 上 重 力 観 測

2月21日から3月21日まで，測量船「昭洋」により紀伊・東海沖において海上重力観測を実施した。

観測班は主任天文調査官武村班長ほか1名で，ＴＳＳＧ型重力計を用い，測線間隔は4マイル，水深30m距岸1～2マイルまでで，測位はロマンC，ＮＮＳＳで，航走距離は6,518マイルである。

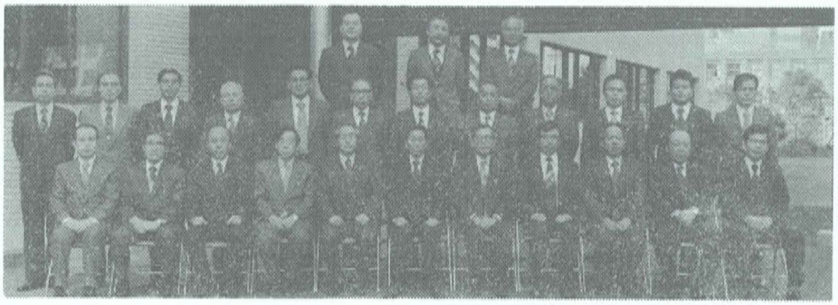
管区水路部水路課長会議

昭和54年度管区水路部水路課長会議は2月21日および22日の両日，本庁水路部第一会議室で行なわれた。第1日目は参事官のあいさつに次いで各課説明に入り(1)昭和55年度測量計画（案）について(2)相模・南海トラフ活構造調査について(3)水路測量自動化機器について(4)漂流ブイによる観測について(5)最近の沿岸域における潮流観測法について(6)巡視船の更新に伴うＧＥＫの取扱いについて(7)海洋測地網の整備について(8)海洋情報収集・提供の広域，即時化について(9)測量船の運用について　が関係課長から説明あり，午前を終り昼食・記念写真を撮ってから午後の部に移った。

午後は水路部長の訓示があり，議題の「部外機関が実施する水路測量を机上審査のみで採用する場合の問題点とその対策」「管区海象業務の成果は海洋開発・利用にどのように利用されているか，その現状と今後の方向について」が活発に討議され，管区要望事項に

ついて関係課長から回答があり，第1日目を終了した。第2日目は個別折衝となり2日間の会議を終了した。

今回の管区出席者は次のとおりである。



一管区	西田　浩児	二管区	小杉　　瑛
三管区	玉木　　操	四管区	沢田　銀三
五管区	青　　俊二	六管区	堂山　紀具
七管区	小林　三治	八管区	山内　静雄
九管区	尾崎　　斉	十管区	蓮池　克巳
十一管区	塩沢　　武	海保校	東原　和雄

天文観測技術打合せ会議

3月4日および5日に本庁水路部第2会議室で昭和54年度の打合せ会議を行なった。第1日は編暦課長のあいさつのあと(1)昭和55年度予算(2)昭和54年度作業実施状況(3)昭和55年度作業実施計画(4)各水路観測所，学校現状報告(5)昭和54年度に発表された研究，観測報告(6)天文観測技術に関する討議（星食観測・接食観測の成果，天文観測条件の調査，星食中央局業務，天体位置表の改訂，地震予知観測の進め方(7)要望事項が関係官から説明や討議があり終了した。（途中に水路部長あいさつあり）第2日は調査研究が3件発表され終了した。

第10次海流観測

3月8日から同24日まで，房総沖から九州東方海域において測量船「拓洋」により第10次の観測を実施した。観測班は海象調査官猿渡班長以下9名で，観測線上で10～15マイルごとにＧＥＫ，ＢＴ観測および表面水温観測を行なうほか，黒潮開発利用研究および衛星利用実証研究も併せ実施した。

――― 訃　報 ―――

木村　進氏(88才)――昭和55年3月16日10時53分，心不全のため鎌倉市材木座，鎌倉ヒロ病院で逝去され18日13時から同市由比が浜カトリック教会で告別式が行なわれた。同氏は元海軍中将で，第25代の水路部長（昭和20年5月～同21年1月）であった方で，特に終戦直前，直後の苦しい時期にあたり，人員の縮少や分散疎開工場での作業継続等連合国軍制下で大変苦労され，水路部再建に大きな貢献があった戦前部長唯一の存命者であった。深く哀悼の意を表する次第です。

―― 55年春の人事異動 ――

本庁人事関係

平田慈郎二管本部次長，君塚弘章経補部需品課長，岡田耕助同施設管理官，岩井健三八本部経補部長，三宅清心六本部灯台部長，佐々木　久小樽部長，金丸信小名浜部長，藤本整司徳山部長の諸氏らの辞職その他により発令された一部は次の通りである。

二管本部次長	土川　智猛	交通セ・所長
交通セ・所長	宮治　静雄	三・灯台部長
経補部需品課長	竹内　　亨	五・経補部長
五・経補部長	前川　常夫	経理課補佐官
経・施設管理官	尾田　康三	九・総務部長
九・総務部長	堀川　静二	一・経補部長
一・経補部長	秋山　光雄	需品課補佐官
八・経補部長	三田　　孝	〃　〃
小樽保安部長	和久　　茂	八・船技部長
海保校教頭	安池　　清	小松島部長
五・船行安全課長	武井　立一	神戸港務課長
新潟保安部長	阿部　秀明	七・経補部長
経・計画係長	島崎　充弘	計画係主任
人事院出向	大成　　隆	四・人事課長
横須賀・次長	東田　　稔	八戸・次長

水路部関係

海図課**永井哲夫**主任海図編集官，監理課・長谷川友造庁務係長，斎藤千枝看護婦長，海象課鈴木元之海象調査官付，船舶関係として笠原剛，寺井茂雄，川辺弘，藤田岩夫，佐藤多治美の諸氏らの辞職その他により下記のとおり発令された。

経理・補佐官	久保　又蔵	監理・補佐官
監理・専門店	伊関　　尊	九・経理課長
〃　補佐官	大津与四郎	監理・専門官
〃　庁務係長	高島　道夫	三・監理係長
〃　船舶管理係長	巽　一彦	海象・管理係長
〃　庶務係主任	黒田　照男	監理船舶管理主任
〃　船舶管理係主任	鈴木和郎	通報・改補係主任

主任水路測量官	沢田　銀三	四・水路課長
〃	中西　昭	研究官
水路測量官	塩沢　武	十一・補佐官
〃	中川　久穂	八丈観測所次席
国際協力事業団	植田　義夫	水路測量官
水路測量官	川鍋　元二	昭洋主観士
〃	加藤　茂	環境庁
主任海象調査官	山内　静雄	八・水路課長
〃	尾崎　斉	九・水路課長
海象調査官	背戸　義郎	試験センター専門官
管理係長	浦　晴彦	海象調査官
海象調査官	桑木野文章	国際協力事業団
〃	松田　尚一	二・海象係長
主任海図編集官	八島　邦夫	海図編集官
管理係長	小森　登	資セ管理係長
主任水路通報官	石居　康幸	七・監理課長
〃	伊藤　研	九・監理課長
水路通報官	園田　宏巳	九・図誌係長
〃	沖野　幸雄	交通セ情報官
〃	伊藤　正康	七・図誌係長
〃	金子　昌生	二・図誌係長
印品質管理主任	中島　辰雄	印製品検査主任
資セ・業務係長	斉喜　国雄	資料官
資料官	富岡　豊	本省情報開発係長
研究官	中村　信夫	昭洋観測長
〃	長井　俊夫	測量官(官房併任)
二・図誌係長	佐藤　与八	水路通報官
二・海象係長	大庭　幸弘	海象課計画主任
三・監理係長	藤田　一男	監理課庶務係主任
四・水路課長	小林　三治	七・水路課長
四・専門官	益本　利行	七・海象係長
六・水路課長	高間　英志	水路測量官
六・測量係長	常政　稔	六・測量係員
七・監理課長	古川　寿	海図課管理係長
七・図誌係長	松浦　五朗	水路通報官
七・水路課長	堂山　紀具	六・水路課長
七・海象係長	岩永　義幸	海象調査官
八・水路課長	遠藤　次雄	四・専門官
九・監理課長	青山　幸衛	監・舶管理係長
九・図誌係長	高橋　祟	十一・図誌係長
九・水路課長	蓮池　克巳	十・水路課長
十・水路課長	赤木　登	海象調査官
十一・補佐官	浅野　昭夫	六・測量係長
十一・図誌係長	新野　哲朗	水路通報官
八・海象係長心得	井本　泰司	海象調査官付
試験センター専門官	佐久間　清	主任海象調査官
本省出向情報開発係長	山口　正義	天文調査官付
昭洋次航士	難波　淳治	舞鶴わかさ次航士
昭洋三航士	堤　正巳	尾道士官予備員
昭洋観測長	髙田　四郎	主任水路測量官
昭洋首観士	岩波　圭祐	八・海象係長
拓洋首航士	伊藤　和男	下田しきね首航士
拓洋機関長	吉田　忠夫	八戸士官予備員
拓洋通信長	田端　永治	函館通信所長
拓洋首通士	中村　恒夫	三通信所主任運用官
明洋三航士	岸本　英世	姫路士官予備員
明洋首機士	遠藤吉次郎	三ほくと次機士
明洋通信長	花田　正	水路士官予備員
明洋通信士	斉藤　勝男	石垣よなくに次通士
海洋航海長	中村　精治	小名浜いわき首航士
海洋機関長	長谷川四郎	浜田さがみ機関長
海洋首機士	浜口　三郎	西郷あわじ首機士
海洋通信長	石原　英明	鳥羽いすず通信長
海洋通信士	井上　弘之	東部統通整二専門官
試験セ技術二課	山本　勉	昭洋三航士
秋田ちょうかい操機次長	渋谷　張也	昭洋機械員
呉ひだか船長	坂井　哲夫	拓洋首航士
横浜士官予備員	大内　勝美	明洋三航士
堺かいりゅう船長	諸戸　治夫	海洋航海長
新潟しなの機関長	豊田　克巳	海洋機関長
小松島びざん機関長	稲村　邦夫	海洋首機士
九区出向通信所総括係長	野村　俊二	海洋通信士
釧路そうや首通士	持地　和喜	海洋通信長
東海統通運用課長	竹内　一郎	水路士官予備員
釜石えりも首機士	加藤　正男	〃
神戸ぬのびき航海士	手塚　和広	〃
江差しらかみ主計士	松本　博幸	〃
水路士官予備員韓国語研修予定	吉田　浩平	新潟さど三航士
〃	宇出津弘昭	浦河予備員
〃	田中　敬司	みなべ機械員
〃	伊藤　健吾	せとぎり機械員
〃	原田　幸二	おきかぜ操舵員

協会だより

協会活動日誌

月　日	曜	事　　　項
1.17	木	第２回水路測量技術検定試験委員会
21	月	第32回「水路」編集委員会
23	水	沿岸流調査委員会
27	日	１級水路測量技術検定試験（１次）
31	木	第４回航路選定委員会
〃	〃	第３回水路測量技術検定試験委員会
2．3	日	１級水路測量技術検定試験（２次）
6	水	自動化機器実験（三津浜）
7	木	第４回水路測量技術検定試験委員会
18	月	底質調査委員会
26	火	「航海と水路業務」座談会｛詳細は次号予定
3．4	火	海の基本図自動化委員会
6	木	沿岸流調査委員会
〃	〃	第５回航路選定委員会
14	金	交通情報委員会
24	月	第36回理事会

水路測量技術検定試験委員会

第２回は１月17日，第３回は１月31日，第４回は２月７日にいずれも水路部第４会議室において開催し，出席者は岡部，茂木，岩崎，筋野，荻野，中西，進林，協会から沓名，長谷，川村，坂戸，相田の諸氏で１次試験問題の選定・２次試験問題の検討・１次試験問題集は沿岸級と港湾級を別々に作り，科目ごとに配列し，最初に科目名を明示する。採点・合否の決定等が検討された。

沿岸・港湾１級水路測量技術検定試験

1　試験の期日と場所

１次試験　昭和55年１月27日　新潟市，東京都，神戸市，北九州市

２次試験　昭和55年２月３日　東京都

2　受験状況

種　別	志願者	１次受験	１次合格	１次免除	２次受験
沿岸１級	14名	９名	２名	５名	７名
港湾１級	６名	４名	３名	２名	５名

3　合格者名簿

検定試験委員会において審議を重ね，最終評価の結果２月13日付で次の合格者が決定した。

合格証書番号	氏　　名	所　属　会　社　名
（沿岸１級）		
541001	新井　一男	芙蓉海洋開発㈱
541002	市川　正一	国際航業㈱
541003	笹原　　一	水路部測量課
541004	佐藤　信男	パシフィック航業㈱
541005	清水　忠雄	㈱東京久栄
（港湾１級）		
541101	君島　勝意	臨海総合調査㈱
541102	小林　伸一	両羽測量㈱
541103	鈴木　　隆	㈱株シャトー水路測量
541104	中沢　規雄	大阪市港湾局

航路選定委員会

第４回—１月31日に水路部第４会議室で，川島・玉井・坂入・中嶋・早川・中川・園田各委員，協会から沓名・青木・城至・築舘が参加して開催した。

種々討議した結果，アンケート資料の記事は整理して航路誌，水路誌の編集資料として活用するほか生のアンケートの刊行について考慮する。

第５回—３月６日に水路部測量船事務室において，全委員と協会関係者が出席し，最終的にアンケートによる航路を収斂したものを検討し，報告書作成に着手することとななった。

第36回理事会

昭和55年３月24日11時30分から霞ケ関三井クラブにおいて，第36回理事会を開催し，議題として１役員の選任について２その他として①昭和55年度助成金および補助金等について②職員給与規程の一部改正についてが承認された。55年度の事業は(1)200カイリ海城の総合調査に関する研究㋑海洋情報の整備ならびに利用方法に関する調査研究㋺流況測定方式に関する研究㋩海図の最新維持作業の能率化に関する調査研究(2)水路技術研修用教材の整備(3)小型船用簡易港湾図集（港湾案内）の作成(4)海難多発海域における情報周知方法の研究で，さらに①避泊地の底質調査②日本沿岸における標準的航路の選定③海洋調査成果の収集・整理である。

協会の新刊

昭和55年１月～３月までに次のものが刊行された。航路指定第４回さしかえ紙・簡易天測表第４巻・ヨッティングチャート城ケ島—佐島・56年潮汐表第１巻・小型船用北海道沿岸その１・その２・交通情報図４版

水路技術研修用教材機器一覧表　（昭和55年4月現在）

機　器　名	数量
経緯儀（TM10A）	2台
〃　（TM20C）	3台
〃　（No.10）	1台
〃　（NT2）	3台
〃　（NT3）	1台
水準儀（自動B―21）	1台
〃　（〃 AE）	1台
〃　（1等）	1台
水準標尺（サーベイチーフ）	1組
〃　（AE型用）	1組
〃　（1等用）	1組
六分儀	10台
電波測位機（オーディスタ3G）	1式
〃　（オーディスタ9G）	1式
光波測距儀（Y.H.P.型）	1式
〃　（LD―2型）	1式
音響測深機（PS10型）	1台
〃　（PDR101型）	1台
〃　（PDR103型）	1台
中深海音響測深機	1台
音響掃海機（4型）	2台
〃　（5型）	1台
地層探査機	1台
ボデートーキー（150MHz）	2個
〃　（ICB―650）	6個
鋼鉄巻尺（50m）	5個

機　器　名	数量
目盛尺（120cm 1個，75cm 1個）	2個
長杆儀（各種）	23個
鉄定規（各種）	18本
六分円儀	1個
四分円儀（30cm）	4個
円型分度儀（30cm，20cm）	22個
三杆分度儀（中5，小10）	15台
長方形分度儀	15個
自記験流器（OC―I型）	1台
験流器（NC―2型）	3台
自記流向流速計（ベルゲンモデル4）	4台
〃　（CM2）	1台
流向・流速水温塩分計（DNC―3）	1台
自記験潮器（LPT―II型）	1台
精密潮位計（TG2A）	1台
自記水温計（ライアン）	1台
自記水深水温計（BT）	1台
電気温度計（ET5型）	1台
水温塩分測定器（TS―STI型）	1台
pHメーター	1台
表面採水器（ゴム製）	5個
北原式採水器	5個
転倒式　〃　（ナンセン型）	1台
海水温度計	5本
転倒式温度計（被圧）	1本
〃　（防圧）	1本
水色標準管	1箱
透明度板	1個
採泥器	1個
濁度計（FN5型）	1式
発電機（2kW2，1kW1）	3台

編　集　後　記

新海洋時代を迎え，わが国の領海および200海里水域の範囲を早急に画定することが国益上必要となってきた現在，海洋測地網の整備作業に着手できるようになったことは特筆すべきで，これに関する編暦課長の論説を測量課長の推進策とともにご一読願いたい。

また，冬の日本海は危険な標流物が急増するので，漁業関係者をビクビクさせるが，本号では若狭湾の流れについて山内静雄氏の研究論文を掲載したので参考とされたい。

なお，平野氏の地震予知へのアプローチについて提案がなされているので，関係者の方々がご検討下さることを期待しております。

春の異動で北へ南へ赴任される方は大変ご苦労様で今後のご健闘を祈って止みません。（簗舘記）

季刊 水　路　定価 400円（送料120円）
第33号　Vol. 9　No. 1
昭和55年4月10日　印　刷
昭和55年4月15日　発　行
発　行　財団法人 日本水路協会
東京都港区虎ノ門1―15―16（〒105）
船舶振興ビル内 Tel.（502）2371
編　集　日本水路協会サービスコーナー
東京都中央区築地5―3―1
海上保安庁水路部内（〒104）
Tel.　541―3811（内）785
（直　通）543―0689
印　刷　不二精版印刷株式会社

（禁無断転載）