

季刊
水路

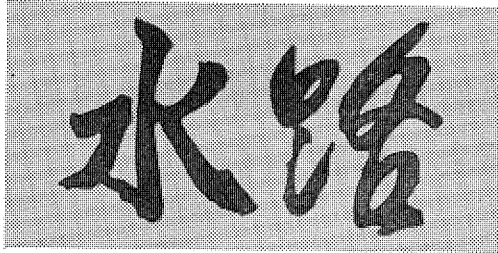
54

- 日米天然資源海底調査
専門部会
- 衛星航法システムGPS
- ロランC電波の陸上伝播
効果に基づく補正図
- 北海道周辺海域の海氷
観測と流氷情報の通報
- 海洋調査と音響機器
- 日本海中部地震津波と
船舶避航の一考察

日本水路協会機関誌

Vol. 14 No. 2

July 1985



QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

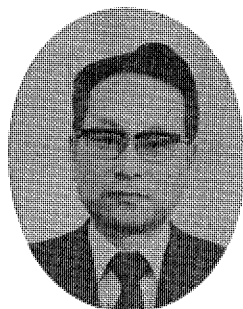
CONTENTS

- Attending UJNR Sea-Bottom Surveys Panel meeting (p.2)
- Satellite navigation system-GPS (p.5)
- Correction maps for Loran C land waves (p.10)
- Essay-Participating in JARE (Summer mission) (p.13)
- Sea ice observations around Hokkaido and its information service (p.18)
- Oceanographic data and information retrieval system put into operation (p.24)
- Marine surveys and acoustic instruments-Side Scan Sonar (p.29)
- A study on Tsunami (1983) and refuge of ships (p.34)
- Questions of the qualification examinations for hydrographic surveyors (p.38)
- New charts and publications (p.42)
- Topics, reports and others (p.44)

も く じ

国際会議	日米天然資源 (UJNR) 海底調査 専門部会に出席して……………岩淵 義郎…(2)
航法測地	衛星航法システム GPS……………金沢 輝雄…(5)
〃	ロランC電波の陸上伝播効果に基づ く補正図の作成……………小野房吉・長森享二…(10)
紀 行	万歩計—南極地域観測 (夏隊) に参 加して……………岩波 圭祐…(13)
海水観測	北海道周辺海域の海水観測と流氷情 報の通報……………池田 俊一…(18)
海洋情報 調査機器	海洋資料検索システム稼動開始……………山口 正義…(24)
	海洋調査と音響機器 (I) サイド スキャンソナー……………中西 昭…(29)
地震津波	日本海中部地震津波と船舶 (漁船・ 小型船) 避航の一考察 (その8) ……佐藤 孫七…(34)
技術検定 その 他	水路測量技術検定試験問題 (その30)……………(38)
	(社) 海洋調査協会臨時総会開催……………(4)
	水路図誌コーナー (最近刊行された水路図誌) ……(42)
	水路コーナー (海洋調査等実施概要等) ……(44)
	協会だより (日本水路協会活動日誌・昭和60年 度2級水路測量技術検定試験等) ……(46)
	刊行案内 海のアトラス(9), 大阪湾・紀伊水道ヨッ ト・モータボート用参考図の刊行(23), 海 図改補用トレス紙の頒布(33), 地図学用語 辞典, 最近の海底調査その5(37), 水路参 考図誌増刷・改版(41)
	水路図誌販売網の整備(43), 訃報(45), 春の叙勲(47)
	水路協会保有機器一覧表(48), 同発行書誌一覧表(49)
	表紙 無 題……………鈴木 信吉

掲載広告主紹介—オーシャン測量株式会社, 三洋水路測量株式会社, 臨海総合調査株式会社, 海洋出版
株式会社, 千本電機株式会社, 協和商工株式会社, 沿岸海洋調査株式会社, 海上電機株式会社, (株)ユニオ
ン・エンジニアリング, (株)離合社, 伯東株式会社, 三洋測器株式会社, (株)アーンデラー・ジャパン・リミテッド



日米天然資源 (UJNR) 海底調査 専門部会に出席して

岩 淵 義 郎*

1. はじめに

昭和60年3月17～23日の間、UJNR海底調査専門部会第13回日米合同会議に出席のため、米国ワシントン州シアトル市に出張した。

UJNR (天然資源の開発利用に関する日米会議略称：日米天然資源) は、昭和39年1月の第3回日米貿易合同委員会での合意に基づいて設置されたもので、UJNRの協力活動は、日米合同部会・国内部会の開催を通じて、技術・研究情報の交換、研究者等の交流を中心に行われている。

海底調査専門部会は17部会の一つであり、「海底地形、地質構造、地磁気、重力等を、測地学的、地理学的、地球物理学的、写真測量学的に調査し、各種海底地図を作成するのに必要な技術、機器及び資料整理法」を対象分野としている。会議はこれまで、日米交互でおこなわれており、米国での開催時には、臨時部会員が合流して、多くの人が出席してくれていたが、今回は残念ながら、日本側部会長である筆者1名だけで、一抹のさびしさを米国側にも与えた。

2. 第13回日米海底調査合同部会

会議の内容は、大約次のようなものであった。

1 出席者

岩淵義郎 (日本側部会長)
C. Hayes (米国側部会長, NOAA NOS)
M. Loughridge
T. Richards
D. White
J. Kosalos
W. Frey (米国側事務局)

2 議事の内容

2.1 パネルの活動報告

日本側の活動報告として、海底調査の現況とデータ

管理についての3編 (水路部、地質調査所及び日本海洋データセンター) を提出した。

米国側パネルからは、海洋大気庁 (NOAA) の海底調査と米国地球物理データセンター (NGDC) のデータ管理の現況報告があった。筆者が関心をもった事項について、列挙すれば次の通りである。

(1) NOAA NOS (海洋調査業務部) は、1984年から排他的経済水域についての海底調査を、シービームでカバーする swath survey program を開始し、深海部を Surveyor で、浅海部を Davidson で実施中である。成果は航海用海図になるほか、海洋学的解析、漁業管理、鉱物資源管理に活用される。

(2) NOAA NOS は、内務省鉱物管理業務部の沖合ガス・石油 leasing program を支援し、海底地形図を作成している。10年計画で、1988年までに600図の完成が予定されている。

(3) NOSは国立海洋特別保護区域の写真水路測量を実施し、水深、底質、底棲生物の分布を明らかにしている。

(4) NOSは漁業用地形図を作成している。海底地形図に重ね、底質、パイプライン、ケーブルその他の障害物を含む航海情報、ロランのラテイス、地磁気などの記載を行っている。

(5) NOSは海洋施設図を作成している。通常の見図における航海情報に加え、海洋施設の写真のプリントと潮汐・潮流情報の加刷をデザインしたものである。

(6) NOSは、ロサンゼルス・オリンピックのヨット・レース参考用として海図を作成した。

(7) NGDCは、航空磁気データと底質データに関するフォーマットを開発した。

(8) NGDCは、シービーム・データ用のフォーマットを、政府間海洋学委員会 (IOC) の定めるGF3のサブセットとして開発し、テスト中である。

2.2 技術論文の交換

日本側パネルから提出の論文は次の7編である。内

* 水路部沿岸調査課長

訳は水路部6編，地質調査所1編である。

- (1) 中型測量船の建造計画(土出・岩淵)
- (2) シービーム・データの計算機によるコンターリング(浅田・谷)
- (3) 海洋地球物理・地質観測の自動化(西村・岡村)
- (4) 日本における計算機による海図作成の現況と問題点(西沢ほか)
- (5) シービームによるチャレンジャー海淵の水深調査(西田)
- (6) 昭和59年度大陸棚調査概報—沖縄トラフ周辺の海底調査(桂ほか)
- (7) 相模トラフで発見された蛇行海底谷の地形(加藤ほか)

とくに米国側の関心と呼んで質問の集中したものは、シービーム・データの処理に関するもので、チャレンジャー海淵の精密調査、房総海底谷の発見などであった。

米国側の発表で、当方が興味深く感じたものは次のものであった。

- (1) リモートセンシングによる海底地形図の作成(Kosalos)

Sea Marc II と呼ばれるものである。実時間地形描画が可能で、低い周波数のサイドルッキング・ソナーを装えた曳航型リモートセンサである。今後、深海地

形地質の研究に有効なものとなりそうである。

- (2) シービームⅢ(White)

ハイドロチャートともいわれる浅海用シービーム(36kHz)で、1,000mまで測深できる。5年ほどNOAAでテストが繰返えされ、最近実用化されたものである。ちなみに、拓洋に搭載のものがシービームⅠ(12kHz)であり、シービームⅡ(24kHz)は中深海の4,000mをめざしている。ただし、シービームⅡは構想のみで実在しない。

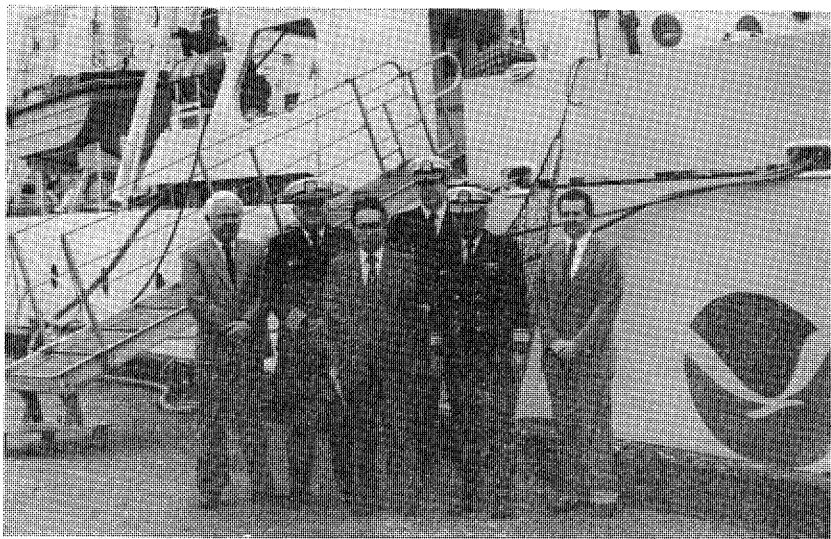
- (3) NOAA測量船 Davidson による排他的経済水域の測量(Richards)

Commanding Officer の発表であり、シービームのオペレーション上の問題は、水路部が新中型測量船で実施しようとしている同種の測量の際に、非常に参考になるものである。

2.3 今後の計画

今後発展すべき事項として以下のことを考慮することにした。

- (1) 技術情報交換
- 1) シービーム・データの処理方法
- 2) 浅海用ナロー・マルチビーム測深技術
- 3) 海図作成技術
- 4) データ管理フォーマットの開発
- 5) 調査成果



測量船 Davidson 見学記念

左側より，Dr. Loughridge (世界データセンター(海洋地質・地球物理部門) 所長)，Captain Hayes (NOAA海図課長)，筆者，T. Richards (Davidson 船長)，Rear Admiral Sandquist (NOAA太平洋管区本部長)，W. Frey (米側事務局)

(社) 海洋調査協会 臨時総会開催

海洋調査協会事務局

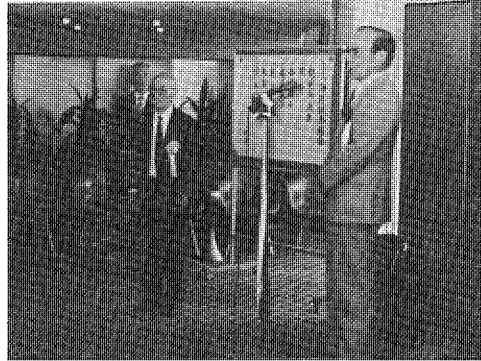
梅雨晴れ間の6月5日、泉岳寺の高輪クラブにおいて、社団法人の認可を受けてから初めての海洋調査協会総会を開催しました。

法人化されてわずか2か月、理事会等5回、専門委員会7回を重ね、当協会の出発点である臨時総会に向けて会員一同精力的な日々を過ごしました。

議案は、今年度の事業計画と予算、役員の変更、会費制度の3議案で、柳沢議長のリードよろしく滞りなく終了しました。

午後5時半から懇親会を開催し、運輸省港湾局長(写真)、海上保安庁次長の御祝辞をいただき、水路協会の亀山会長の音頭で乾杯、和やかな雰囲気会場を満したところ、当協会の顧問で日本港湾協会の岡部会長と参議院議員の吉村先生から御挨拶をいただき、また、今回、当協会の顧問になられた参議院議員の梶原清先生からの御祝電を披露して盛大な幕開きとなりました。

運輸省、海上保安庁を始め関係団体から多数の御



来賓をお迎えし、百名を超える参加者が宴を盛んにし、午後7時過ぎお開きになるまで和気あいあいでした。

臨時総会、懇親会を通じて日本水路協会の皆様の御援助をいただき、成功裏に終わりましたことを報告するとともに、御協力に対し厚く御礼申し上げます。

(2) 専門家の交換

1) 本年8月、地球物理データ管理の発展のために、H. Mayers (NOAA NGDC) が来日し、関係者と協議する。

2) NOAA NOS では、研究者の受け入れが可能であることから、日本側パネルは研究者の米国派遣の実現に努力する。

(3) データ管理

日本海洋データセンターと米国地球物理データセンター間のデータ交換を今後とも継続発展させる。

2. 4 次回開催について

昭和60年10月東京で開催する。

3. 所 感

短期間であったが内容の充実した会議であった。とくにNOAAの配慮により、Davidson 船上で、水路部が導入しようとしているハイドロチャート(シーブームⅢ)について、オペレーション状況を見学できたことは、大層有益であった。

米国では、データ処理の自動化の研究とか高解像力のサイドルッキングソナーの等深線描画の研究が進ん

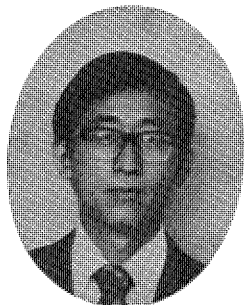
でおり、学ぶべき点が多かった。

更に、Hayes とは国際水路機関の、また Loughridge とは政府間海洋学委員会の作業グループのメンバーとして、関係分野について意見交換ができたことも有益であった。

なお、日本側からの出席が部会長1名であったことは、充実した会議内容を考えると、いかにももったいない感じがした。今後、関係者の多くが参加できるよう工夫する必要がある。

技術及び情報の交換といった分野の国際交流は、究極のところ、人と人とのつながりであり、お互いの信頼関係の上に成り立つものである。従って、時間をかけ接触を重ねて深めて行く必要のあるものである。これまでに、UJNRのチャンネルを通じ、水路部の多くの技術者が育っており、情報についても、通り一辺のアンケート調査や現地調査では、とうてい得られない貴重なものを入手してきた。

諸先輩が築いてきた日米水路技術者の絆を、更に強固なものにしていかなければならないと痛感しているところである。



衛星航法システム GPS

金 沢 輝 雄*

1. はじめに

GPS は Global Positioning System (全世界測位システム) の略で、米国防総省が1973年から開発を進めている新しいタイプの衛星航法システムである。このシステムは NAVSTAR/GPS とよばれることも多いが、これは Navigation System by Time and Range の略で、これらの表現が示すように、距離と時刻の測定によって高精度の測位と時刻の決定が24時間いつでも世界中で可能となり、しかも船舶のみならず、陸上の自動車、航空機、さらに低軌道の人工衛星と幅広い利用のできる、まさに画期的なシステムである。

計画の当初には80年代前半の完成が目標とされていたのであるが、技術的あるいは経済的要因のために実用化が延び延びになり、現時点では1989年完成予定という情報が伝えられている。これまでのところではたびたび完成予定がくり下げられたため、実用化はまだ先の話だという印象がぬぐえなかったのであるが、ここ1年ほどの間にGPSについての雰囲気急に変わってきた。その最初のインパクトを与えたのは、昨年夏に米国製のGPS受信機を搭載して日本に寄港したフランスの海洋調査船ジャン・シャルコー号であった。

まだ1日に2～3時間しか利用できないテスト段階ではあるが、実際の測位データを身近に見聞することは新しい時代の到来を感じさせるのに十分であった。その後、日本国内でもソニーと日本無線が受信機の製作を発表したり、アメリカのメーカーが日本への売り込みを開始するなど急にあわただしくなり、一方アメリカでも軍用の受信機の入札が終わって受注メーカーが決まり、いよいよ実用化へ向かって動き始めたところである。

2. 測定の原理

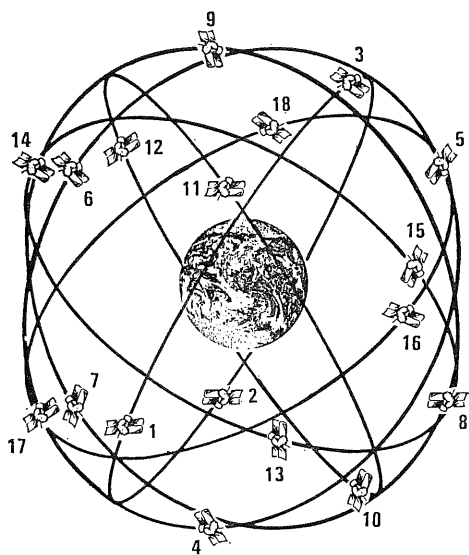
このシステムは宇宙部門(衛星)、管制部門、利用者部門(受信機)の三つの部分に分けられる。衛星には原子時計が積まれており、その進み遅れは常にモニターされている。もし受信機のもっている時計が衛星の時計とぴったり一致していれば、衛星から放射された電波のタイムマークに基づいて伝播時間を測定し、それに光速度をかけることにより、衛星と受信機間の距離を求めることができる。衛星の軌道が既知であれば、受信機は衛星の位置を中心としたある半径の球面上のどこかにあるはずである。そこで、三つの衛星からの距離を同時に測定すれば、受信機の位置を3次元的に決定することができる。しかし、実際には受信機の側の時計に進み遅れが生じるからそのような時計を使って測った距離には時計面の誤差に光速度をかけた分だけ不確実な量のゲタが含まれることになり、解が不定となる。これに対しては、四つの衛星からの電波を測定し、3次元の位置と時計面の差を未知数とすれば解が求まる。これにより利用者は受信機の時計と衛星系の時計との差を知ることができるので、3次元の位置に加えて衛星の時刻システムに準拠した正確な時刻も得ることができるわけである。また、電波のドップラー効果の測定によって受信機の手速を求めることも可能である。

3. 衛星

受信点から常に四つ以上の衛星が視界に入るようにするためには多数の衛星が必要である。計画当初には24個の衛星を8個ずつ軌道傾斜角63度の三つの軌道面に配置する方式が考えられていたが、経費の面からの見直しにより、18個を3個ずつ軌道傾斜角55度の六つの軌道面に配置する方式に変更された。衛星の高度は約2万kmの円軌道で周期は12時間である。

衛星の原子時計から10.23MHzの発振が得られ、これをもとに1575.42MHz(L1)と1227.6MHz(L2)の二つの周波数で電波が送信される。二つの周波数を用いるのは電離層による屈折の影響を補正するためである。

* 水路部企画課



第1図 GPSの衛星配置予定

これらの電波はPRN (Pseudo Random Noise, 擬似雑音信号) とよばれる特殊なコードを使った変調を受けている。これは、ある規則に従って作り出される0と1の配列で、その規則を知らないと0と1が同数現われるために平均化されて雑音にしかならないもので、受信機の中でその定められた規則に従って信号を作り出し、受信された電波との相関をとることによって出力が得られる。複数個の衛星を同時に受信することが必要なこのシステムでは、各々の衛星に別のコードを割り当てることにより、衛星間の混信を防ぎ個々の衛星を識別することができるようになっている。また、この方式は妨害電波に強いこと、コードを秘密にすれば利用を制限できること、利用方法が受動的であることから、国防総省の目的である軍事利用には打ってつけの性質をもっている。

第1表 PRNコードの仕様

コード	送信速度	長さ	くり返し周期	搬送波*
C/A	1.023Mb/s	1023 bits	1ms	L1
P	10.23Mb/s	$>6 \times 10^{12}$ bits	7日	L1, L2
航法情報	50 b/s	1500 bits	30s	L1, L2
*L1 : 1575.42MHz, L2 : 1227.6MHz				

このコードには1.023Mb/s(メガビット毎秒)のC/Aコードと10.23Mb/sのPコードの2種類があり、PはPrecise(高精度)、C/AはCoarse(粗) Acquisition(捕捉)の意味であるといわれる。Pコードは非常に長い信号で1週間ごとにリセットをかけ、L1とL2

の2波で送信される。一方のC/Aコードは1023ビットの長さなので、たった1000分の1秒で同じパターンがくり返す。このコードはL1だけで送信されている。受信機が衛星の電波を捕捉するためには受信機自身の作り出すコードを衛星から到来する電波のコードにぴったり一致させて重ね合わせる必要がある。たとえ正しいコードを知っていても、そのくり返しの頭の位置がそろっていなければ出力がないからである。そこで、受信機側のコードのくり返しの頭を順にずらせていくと、そのうちに衛星の信号と一致した所で出力にピークが現われ、衛星の電波を利用できる状態になる。Pコードは長さがきわめて長いので、いきなりこのような位相合わせを行うことは能率が悪いので、まずC/Aコードを使い1msのところまでおさえておいてから次にPコードの位相合わせを行うようになっている。また、これらに加えて航法用の情報(衛星の軌道要素等)が50b/s(ビット毎秒)の速度でL1とL2の電波に乗せられている。このデータは1500ビットの長さで30秒でくり返す。この中には他の衛星の軌道の概略値も含まれているので、何時ごろにはどの衛星を使えばよいかというような判断が可能である。

4. 管制部門

システムの主制御局はカリフォルニアにあるバンデンバーグ空軍基地におかれており、衛星の軌道や原子時計の状態を測定するモニター局がバンデンバーグ、アラスカ、ハワイ、グアムの4か所にある。システムが本格運用に入るときにはモニター局がもっと追加される予定である。これらのモニター局は原子時計を備えていて、視界の中にある全衛星の電波を測定し、そのデータを主局に送る。主局はこれらのデータから各衛星の軌道や衛星に搭載された原子時計の進み遅れを算出し、航法用の情報を作成する。その情報はバンデンバーグに設置された地上局から各衛星に対し1日1回送信され、衛星のメモリーにたくわえられて、各衛星からの放送に使われる。

5. 受信機

受信機は衛星ごとに定められたコードを用いて各衛星の電波を受信し、その航法情報から衛星の位置を計算する。これと測定された電波の伝播時間とを組み合わせることで未知数である受信機の3次元位置と時計の誤差を算出する。

受信機はその用途に応じて何種類ものタイプのものが設計・製作されている。1チャンネルの回路で衛星

を順次切り替えて測定するもの、2チャンネルで1チャンネルを測定専用を使い、もう1チャンネルを次に測定する衛星の捕捉用に使うもの、4チャンネルで四つの衛星を同時に測定するもの、5チャンネルで5番目の衛星を捕捉しておくものなどである。航空機のように高速で移動する利用者の場合には4チャンネルで同時に測定するタイプのものが必要であるが、自動車、船舶、あるいはマンパックとよぶ人間が背負うような装置の場合には1~2チャンネルのタイプでも十分である。また、L1とL2の2波で電離層補正を行うPコードに対し、L1のC/Aコードのみを利用する受信機では理論的な計算式で電離層補正を行う。

6. 測定精度

3次元の測位と時刻の測定の精度は、衛星の軌道の誤差、衛星の原子時計の安定度、電離層と大気中の伝播遅延の補正誤差、受信機の測定誤差等によって決まる部分と衛星の受信点の視野内の配置によって決まる係数との積となる。軌道誤差等に関する部分は各々が数メートルの程度なので誤差伝播の法則から二乗和の平方根としてPコードでは7mと見積もられている。C/Aコードでは信号の速さがPコードの10分の1であるから単純に考えると精度も10分の1になりそうに思えるが、受信機の雑音等の関係で精度はPコードの半分程度すなわち14m位と見積もられている。

衛星の視野内の配置によって決まる係数はGDOP (Geometrical Dilution of Precision) とよばれる。衛星の軌道に予定された値を仮定して世界中のさまざまな地点における衛星の見え方を計算すると、GDOPとしてどのような数値がどのような確率で現われるかを求めることができる。そうすると、測位のうちの半分はこの数値の中におさまるとい値がわかる。その値は2.3と計算されているので、これをPコードの7mにかけると16mとなり、測位のうちの半数が16m以内に入ると予想される。これをSEP (Spherical Error Probable) という。また、測位の95%以内がこの値以

第2表 位置の水平・垂直成分と時刻の測定精度

コード	水平(2drms)	垂直(2σ)	時刻(1σ)
P	18m	30m	35ns*
C/A	30m	50m	75ns
C/A (民間利用)**	100m	160m	450ns

* 1 ns = 10⁻⁹s

** 意図的に精度を悪化させた場合 (第8節参照)

内におさまるとい値もよく用いられ、水平方向は2 drms、垂直方向は2 sd 又は 2σと書かれるが、これらの数値を第2表に掲げる。なお、C/Aコードの精度に2種類あることについては第8節で述べる。実際の測位テストの結果からシステムが理論どおりの性能を発揮していることが確認されている。

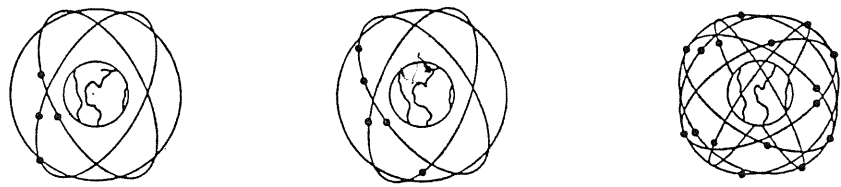
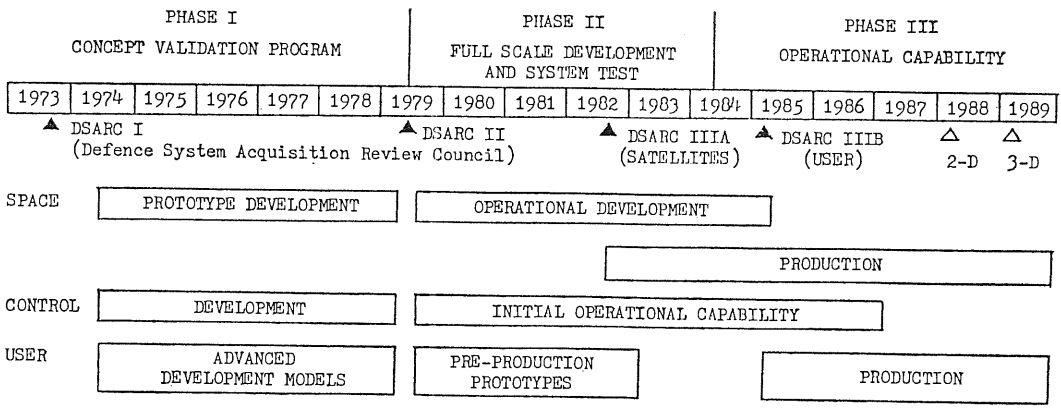
なお、衛星の視野内の配置によって決まるGDOPは刻々と変化するものであるから、その測位の精度はたえず変動しているわけである。衛星の総数を18個に削減したことにより、1日のうちの数十分は衛星の配置がきわめて悪くなり、GDOPが6を越えることが指摘されているので、利用者は衛星の配置と精度との関係をよく理解してその結果を利用する必要がある。このようなGPSの弱点を補うためには慣性航法システムとの併用という形が望ましい。また第2表に示したように個々の測位精度は数十メートルのオーダーであるが、カルマンフィルター等の数学的手法を用いて平均化することにより、受信機から出力される測位の最終結果があまり激しくばらつかないように制御することができるので、見かけのばらつきだけで精度を推測することはできない。

7. 開発の現状

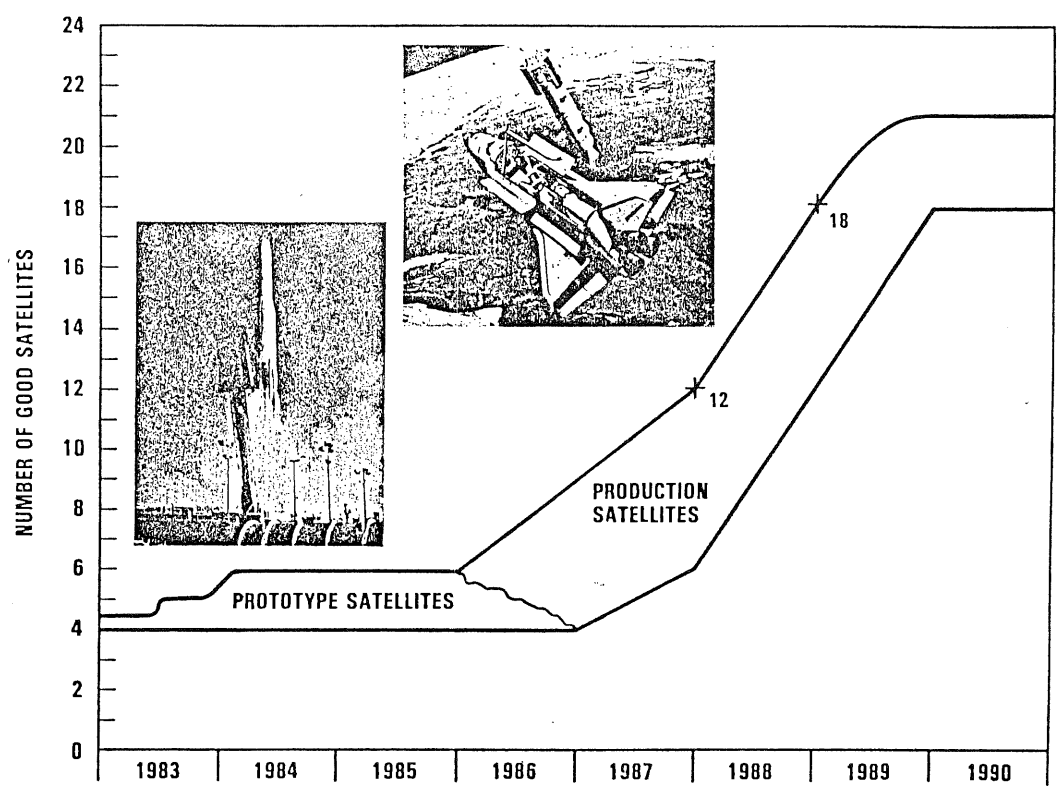
1978年にテスト用の衛星が4個打ち上げられ、アメリカ上空で1日に数時間集中するような軌道に配置されて技術的な評価のための種々の実験が実施された。当初は衛星に搭載された原子時計に故障があいついたため、システムの実用化にあたっての問題点の一つと考えられた。たとえば、一つの衛星の寿命が5年であるとすると18個の衛星のシステムを維持していくためにはシステムの完成後も毎年4個近い衛星を補充し続ける必要があるからである。テスト衛星は全部で11個製作され、1978年の4個の打上げの後は1980年に2個、1981年には打上げに失敗して1個を失ったが1983年に1個、1984年に2個とこれまでに9個が軌道に乗り、現在そのうちの6個が稼働している。

1982年には実用機の製作のための予算が認められ、28個の衛星が注文された。実用機の寿命は7.5年と設計されている。実用機はこれまでのテスト用のものよりも大型になっているためアトラスロケットでは打上げができず、スペースシャトルを用いて打上げる予定(一度に複数個が可能)になっている。

実用機の打上げは1986年に開始され、18個によるシステムが完成して本格的な運用を始めるのは1988年の末か1989年ごろに予定されている。なお、システムの



第2図 GPS の開発状況



第3図 GPS 衛星の打上げ計画

完成後に予備の衛星3個を軌道に打上げて運用することが予定されており、衛星の配置の欠陥を軽減するのに役立つことになる。また、船舶の航法用の場合のように高さを既知として水平位置だけを求めても実用上のさしつかえがなければ、衛星の数が18個に達する前から利用できる。1988年にはこのような利用法が実用段階にはいると予想されている。

8. 利用上の諸問題

利用に際しての最大の問題は、GPSが軍事用に開発されているということである。現在はまだテスト中ということで、Pコード、C/Aコードともに民間のユーザーにも開放されているが、本格運用の開始の時点でPコードは軍専用として民間への開放を打切ることになっている。従って、民間が利用できるのはC/Aコードのみで、それもわざと精度を悪くしたものを使用するという方向で検討が進んでいる。第2表で改悪としてあげた欄がそれである。それでも当初は500mまで悪化させるという案だったものが現在は100mという線で計画されているのでかなりの前進はあった。この意図的な悪化の度合いについては今後も流動的な要素がある。

2番目の問題点は使用料のことである。GPSを維持していくためには制御局等の運営だけでなく、毎年3個程度の衛星を補充し続けなければならないのであるから多額の経費を必要とする。そこで、民間に開放するにあたってはユーザーから料金をとろうということが米国の議会で決められ、受信機1台につき年370ドルとされている。今は受信機の価格が1000万円もするような状態であるが、あと何年かして大量生産になれば数十万円までさがると予想され、一般に普及してくればこの使用料では高すぎるという意見が強くなることだろう。そうなれば料金の値下げも期待される。

もう一つの問題はGPSが本格的な運用を始めた後にNNSS、ロランCを廃止するとされていることである。GPSの完成後はNNSS、ロランCの役割は終わったと考えるのは当然の成り行きで、すでに米国防総省は軍用の諸設備に関して、NNSSは1992年までに、またロランCは1993年までにGPSへの切替えを行い、その後適当な時期にNNSS及びロランCの運用を終了することを決定した。この運用終了が90年代前半かもう少し先かということはまだ確定的ではないようだが、遅かれ早かれそのような時期がくるとは避けられないわけで、ユーザーもその対応を考え

つつGPSの利用に取り組んでいかねばならない。

9. おわりに

たびたび変更、遅延をこうむったGPSの開発計画もいよいよ最後の段階に入り、実用衛星の打上げを待つ状態となった。スペースシャトルによる打上げ計画はシャトル自身がトラブルのためになかなかNASA(米国航空宇宙局)の予定どおりには進んでおらず、GPS衛星の打上げペースが計画どおり進むかどうかは予断を許さないが、あと5年程度で本格運用が開始されるはずである。

GPSは海上だけでなく、陸上でも空の上でも高精度の測位が常時可能であることからその利用は今後どんどん活発化していくと予想される。また、きわめて高精度の時刻系が手軽に得られること、さらにシステム本来の使用法以外にも複数の特殊な受信機で相対位置を精密に決定する測地学的な利用法もあることなど、さまざまな応用が可能である。このような技術的な情報を含め、GPSに関する政治的、軍事的状況について注目していく必要がある。

海のアトラス

海上保安庁水路部・日本海洋データセンター監修 日本水路協会編

丸善株式会社発行

B5判 120ページ

定価 4,800円 送料 300円

日本列島を取り囲む海の底はどうなっているかこんな疑問にこたえて、コンピュータ・グラフィックによる画期的な「海のアトラス」が登場しました。通常的手段ではみることのできない海底の地形が、一目で手にとるようにわかります。

これまでの海のイメージを一変させる、世界ではじめてのアトラスを、海に興味をいだくすべての人びとにおくります。

ご注文は日本水路協会

(電) 03-543-0689 へ

ロランC電波の陸上伝播効果に基づく 補正図の作成

小野 房吉* 長森 享二**

1. はじめに

ロランCは、米国のコーストガードが運用する船舶や航空機の測位のための、長波を用いた無線航行援助システムであるが、安定な伝播が期待できる地表波の利用可能範囲が、電波の発射局を中心として、半径2000km程度まで期待でき、広範な地域で高精度利用が可能である。しかし、電波の伝播経路に陸地が含まれると、測位結果に系統誤差が生じ、測位精度が低下する。測量船「昭洋」が八丈島南方及び清水港から野島崎沖を経て八戸沖に到る海域を航行中に取得したロランC北西太平洋チェーンのデータを解析し、到来電波に含まれる陸上伝播の効果の評価した。その結果ロランC電波は、陸上を伝播するとき、海上より伝播速度が遅くなり、 $299.18 \text{ m}/\mu\text{s}$ 、また海上における伝播速度は、従来採用されていた $299.692 \text{ m}/\mu\text{s}$ より大きく $299.712 \text{ m}/\mu\text{s}$ が適当であることが分かった。従って、利用者が電波の伝播経路の特性を考慮することなく単一の電波伝播速度を採用すれば、当然陸上と海上の伝播経路が混在することになる受信地域では測位結果に系統誤差が生じる。しかしながら、この誤差は地域に特有なものであるから、補正することができる。即ち、海上の電波伝播速度を基本とする測位システムで陸上伝播が含まれる場合は、その地点に到来する電波の陸上伝播距離の概略をもとめ、その距離に前述の評価から求められた単位陸上距離当たりの伝播時間の増分 $6.0 \text{ ns}/\text{km}$ を乗じた値を補正すればよい。

こうして、正しく陸上伝播の補正が行われれば測位精度は、ロランC地表波が利用できるあらゆる地域で±数10メートル程度の測位が可能となろう。ロランC北西太平洋チェーンを利用する場合系統誤差が生じる海域は、関東から西の南の海上でX局（北海道）の電波を利用する場合と、犬吠埼から北の東日本の東方海上でY局（沖縄）の電波を利用した場合に最も大きく

なり、1海里をこえる地域がある。

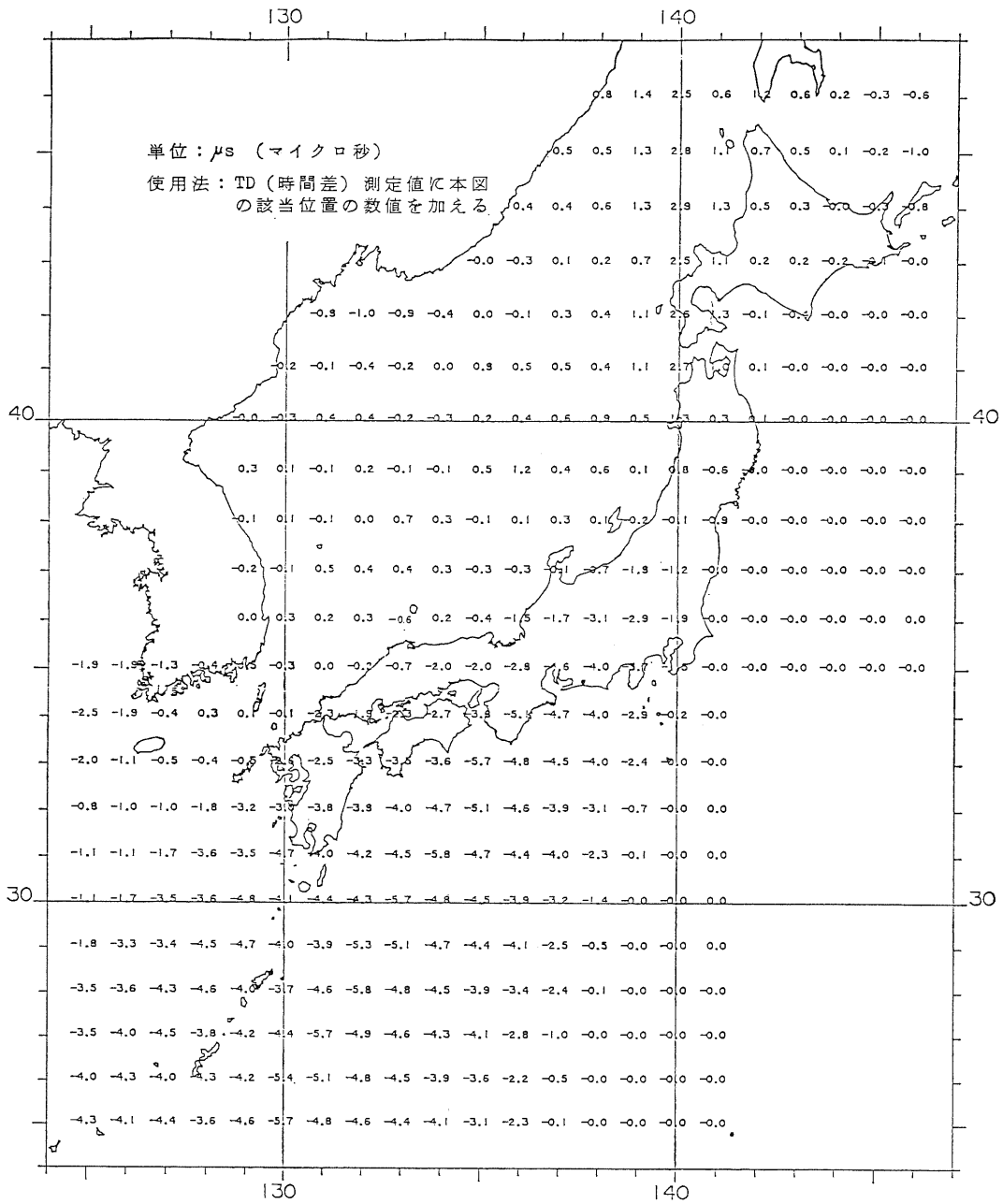
2. 補正図の作成

陸上伝播の補正は、利用するロランCシステムの電波発射局が記入された海図上から送受信点間に含まれる陸上距離をデバイダで求め補正係数を乗ずれば、誰でも簡単に行えるが、このような方法では正確は期しがたい。一般に地図上に測地線を引けば直線とはならないからである。海岸線が複雑な曲線を描いていることも誤差を大きくする。そこで、我々は、ロランCシステムの高精度利用者のために日本近海に展開されたロランC北西太平洋チェーンについてロランC地表波陸上伝播補正図を作成した。この図の基は経緯度を $5' \times 5'$ メッシュに切った格子点について計算した補正值であるが、この補正值群はとても膨大でその全部を図にできないので、ここでは $1^\circ \times 1^\circ$ メッシュのブロック補正值をX, Y局について参考までに掲げた。海域による補正量の傾向を掴んでいただければ幸いである。

3. 評価例

1984年5月～8月、フランスの調査船「ジャン・シャルコ号」が日仏共同日本海溝調査のため来日、古田（東京大学海洋研究所）他を乗船させて、海溝域の精密海底地形調査を実施した。この調査を主体とする「日本週辺の海溝及びトラフの海底地形」と題する出版物が、この3月東京大学出版会から刊行された。これによれば、この調査で使用した海底地形探査機はマルチ・ナロービーム音響測探機、測位システムとしてはロランC及び従来のNNS Sに替えGPSが利用されている。NNS Sでは、この調査に必要な精度が得られないと判断されたからである。しかしながら今のところGPSは衛星の数が少なく1日に利用できる時間が3～4時間と限られているため、連続測位手段としてはロランCシステムのM., X, Y局の電波が利用された。ところがGPSによる測位と、ロランCによる測位との間で1,000メートルに達する大きな系統差

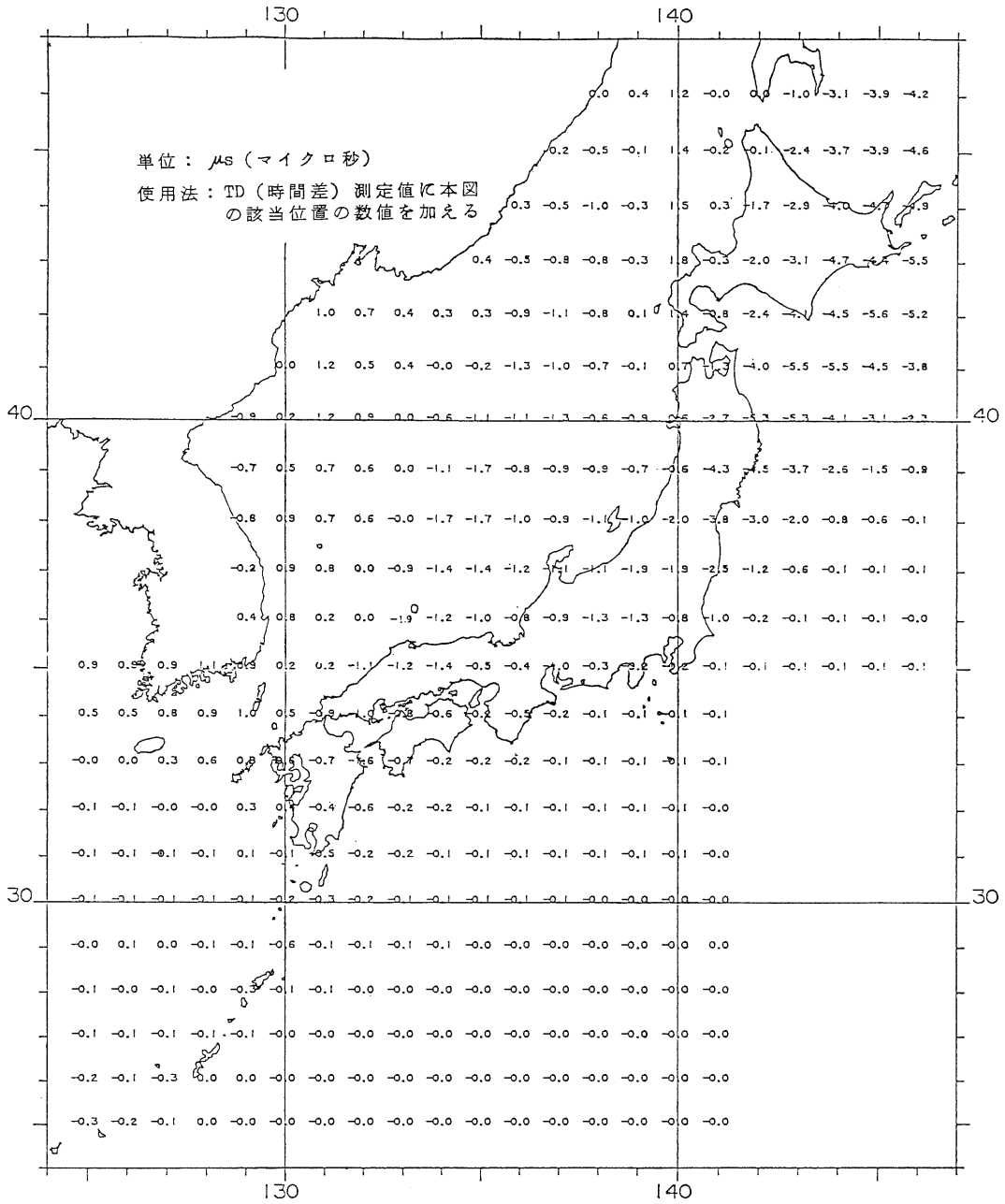
* 水路部海洋情報課 **同企画課



第1図 ロランC地表波陸上伝播効果補正図
 (Mastr-Slave X)

が出た。海域は紀伊半島南方である。そこでこの海域を第1図についてみるとX局について補正値が $5\mu\text{s}$ 程度になっていることが分かる。この補正図はMTの形で古田等に提供され、これにもとづいてロランCのTD測定値を補正し経緯度を求めたところ、GPS測

位値とロランC測位値の系統差はすべて100メートル以内に納まることが確認された。ちなみに、この航海におけるGPS測位精度は、 $\pm 20\sim 30$ メートル、ロランCの相対測位精度は ± 10 メートル程度と思われると報告されている。

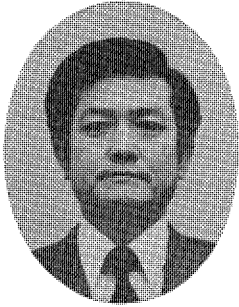


第2図 ロランC地表波陸上伝播効果補正図
 (Mastr—Slave Y)

本報告の詳しい陸上伝播効果の評価方法、陸上距離の求めかた等については、水路部研究報告第20号に報告している。詳細を知りたい方は、そちらの方をご覧願いたい。又、5'×5'メッシュの詳細な補正値はMTに収録、JODC (海洋情報課内) に登録保管されて

いる。

最後に、ここで作成した補正図ができるだけ多くの方々の目に止まり、テストされることを願っている。そしてその評価がお聞かせいただけるなら作成者としてこれに過ぐる喜びはない。



万 歩 計

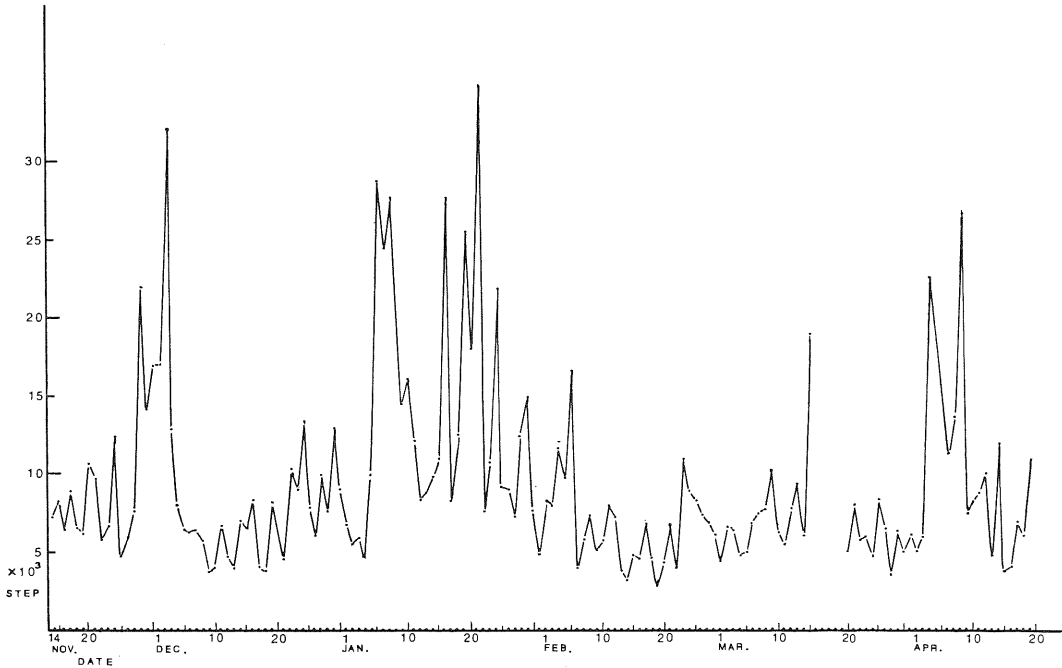
—南極地域観測（夏隊）に参加して—

岩 波 圭 祐*

第25次南極地域観測に参加の折りには、感激と言おうか、思い入れ激しく無我夢中で半年を過ごしてしまったが、2年続けての26次ともなると、いささか思い入れも薄れ余裕も出てきた。たまたま、新橋のディスクカウントショップをひやかしている時、万歩計が目についた。菅平で行われた夏期訓練の折りに、越冬隊員

を対象とした万歩計による古いデータが紹介されたのを思い出し、夏隊員の記録があっても良いのではないかと購入、毎日就寝前に日記に記録することとした。しかし、これは私の興味で行ったもので、26次隊としてオーソライズされたものではない。

さて以下に示したのがその記録のプロットである。



万 歩 計 グ ラ フ

かなり振幅の激しい結果となっているので、少々解説をつけ、併せて寄港地で印象的だった事柄など紹介させていただく。

艦内で普通の生活をしていれば、大体7,000歩位が1日の平均歩数との印象を受けているので、そのあたりをベースに話をすすめる。11月20日に10,000歩以上というのは、赤道祭を翌日に控えて、準備に駆け回っ

たためである。ちなみに赤道通過は、59年11月21日04^h-00^m-07^s（日本時）であり、119°-24.3'Eで南半球に入った。通過時刻当てクイズがあり、小生は時刻帯変更もあり得ることも考慮して、06^h-07^m-42^sを投票したが、カスリもしなかった。11月24日の11,000歩は連日の歩行不足を自覚して、飛行甲板を歩き回った結果である。甲板の一隅から出発し、上部構造物をグルリと回り、元の場所に戻ると350歩、2分強で歩くと汗ばむが、3分かけるとガラガラ歩きである。歩幅を

* 水路部海洋調査課

60cm (何と短足であることか!!)として、一周が約220mである。ところがこの日、分隊会(艦全体の飲み会)があり、一分隊(運用科:甲板作業はすべて一分隊の所掌で、我々の海洋観測は、彼等の協力なしにはできない)と合同で大いに歓をつくし、意思の疎通を図ったのは良かったが、翌日は完全な二日酔いで、5,000歩弱というていたらしく。日誌風メモに、大いに反省すると書いてある。

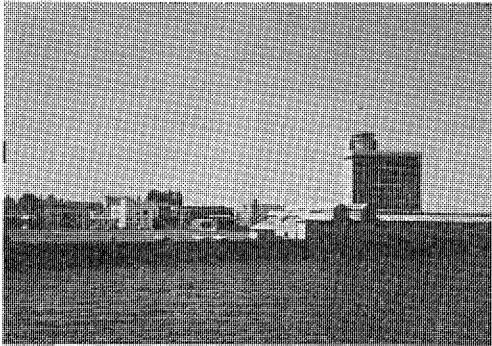


写真1 Fremantle 港

11月28日~12月2日は、Fremantle 停泊。この港は、オーストラリア西岸、インド洋に面した古くからの港町で、背後には West Australia 州の州都 Perth 市をひかえる。1827年イギリス海軍 Success 号艦長 James Stirling によって発見・偵察が行われ、その報告をもとに Challenger 号艦長 Charles Fremantle が、植民地として英国旗を掲げたのが、1829年3月2日のことだったという。日本で言えば文政10年、小林一茶が没し、6年後には天保の大飢饉が始まろうとするところである。

28日0900、Fremantle 港 Victoria Quay 着棧、すぐに入国管理、動植物防疫、税関が乗り込んで来る。入国手続きは、隊・艦とも一括してやってくれるので問題は無い。昨年世話になった三井物産の方々に、土産として昆布の佃煮を持って来たので、まずそれを植防に通さなければならない。Salted sea weed とリストに書いて、包装のまま持つて行ったら、大声で読み上げ「オーカイ(OK)」で終り、中味を見もしなかった。多分 Sea weed は問題ないということだろう。

実は、オーストラリアには、カンガルーやコアラ・ワラビーなど、他の地域には無い動植物が生息している。それらの生態系を毀さない目的で、動植物に関しては、非常に防疫がうるさい。ミカンやリンゴなど駄目である。後日談になるが、艦上レセプションで出された日本のミカンを、招待客が何気なく持って帰ろうとしたところ、舷梯を下りたところで、植防のストッ

プがかかり、食べてしまうか、置いてきなさいということで、彼等の目の前で食べてしまったことがある。

昨年のごと、海外勤務者は日本の「根のもの」に、非常な郷愁を感じているとのことで、山芋・芋等の真空包装したものを持って行ったのであるが、どうしても通してもらえなかった。別に没収されるわけではなく、船内で処分しろと言うことである(ある手段を構じて、結局目的は果せたが)。海のものであれば、これは海に垣根はできない理屈で、それ程厳しいチェックはないのであろう。舷門の前には、四六時中税関、動植物防疫の係官が張りついている。上陸の折、バッグの中味を調べられる者もいる。別に横柄な態度ではないが、疑われているようで、いやなものである。

さて、通関も無事終り上陸、早速お金の両替えに街へ出る。ここの交換レートは、銀行によってまちまちなのは昨年経験済みなので、昨年有利に交換できた銀行へ行く。海洋・生物グループに、オブザーバーを加えた7人程の、ちょっとした団体さんである。

1 A \$ 223.1円で交換、あとで聞くと、244円で交換した人が多く、先達としてはいささか鼻が高い。諸氏を、フリマントル市内をあちこち案内して歩く。この街は古い石造りの建物が多く、見飽きることがない。金曜の朝から夜9時までと、土曜の朝から13時までの週2回開かれるマーケットは、1897年の建物だし、刑務所は1855年のものである。その刑務所の看守のためのテラスハウスも1850年代に建てられたもので、今でも刑務所職員の住宅となっている。

今日は入港初日であるし、夕方からの総領事主催のレセプションに出席を要請されているので、後日ゆっくり見物することとして、早目に帰船する。マイクロバスで送迎されたパーティーは、なかなか盛況であったが、言葉が不自由なため、どうしても日本人同志がかたまってしまふ。それに緊張で肩がこる。パーティー終了後、バスを途中で降り、船員クラブで一杯やっていた、2人のイギリス青年と知り合いになった。イギリスで漁師をやっていたが、サッチャー首相になってから、北欧に対して非常に弱腰で、鱈漁も商売にやらず、仕方なく出稼ぎに来ている由。エビ漁に従事しているそうだ。出稼ぎと云っても、母国語が通じる国での仕事だから、それ程淋しくはないだろう。七つの海を制覇した、かつてのイギリスの栄光のお陰か。むかし覚えた「Lavender's Blue」を歌ったら、目をぱちくりさせていた。日本の若者が、西洋人の「さのさ」を聞かされたようなものであろう。午前サマで22,000歩。29日はバスツアーで、郊外のワイン工場、ランチ

ヤップの自然公園、キングズパークなどをまわる。行った先々で歩き回ったつもりであったが、14,000歩と停泊中の最低記録。やっぱり車はよろしくないか。30日は金曜日でマーケットの開催日である。羊の毛皮をはじめ、インドの香料、装身具、布地、荒物、野菜、果物、食べ物屋など、ありとあらゆるものが売られており、ホワイト・クリスマスを歌う街頭歌手もいる。ごった返す人波にもまれて、ひやかして歩く。ひとまず土産物の当たりをつけておいて、マーケットを出る。列車で Perth 市へ出、乗り替えて南へ約30kmの Armadale へ行く。線路はまだこの先まで延びているのだが、現在の列車の運行はここまで。1982年までは一時運行を中止していたとのことで、今の州知事は、列車運行を公約の一つとして当選したのだそうだ。Armadale は小さく静かな町である。ショッピングセ

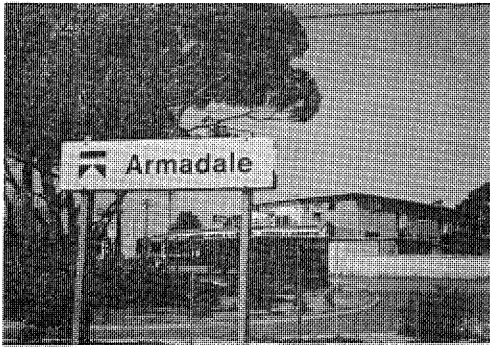


写真2 Armadale の街

ンターがあり、クリスマスの特売中である。電化製品、写真機、オートバイなどは、ほとんどが日本製品で目新しくもなく、早々に退散。今度はバスで Fremantle に戻り、再びマーケットへ。土産物を買ひ、ゆでエビ・Chew mien (日本のヤキソバに酷似) を酒の肴に買って帰艦。エビは30匹程で4ドル、ヤキソバは2.5ドルであった。エビは安く、ヤキソバは高いというのがこの時の感じである。在艦の隊員に声を掛け、買って来た肴で軽く一杯やって早目に就寝、17,000歩。

12月1日、本日は夕方から艦上レセプションが予定されているので、遠出はせず Fremantle 市内で過す。Prison Musium, Maritime Musium, Fremantle Musium 等を見て歩く。Prison Musium では、足枷用の鎖付き鉄球とか、鉄製の手枷など映画でしか見たことのないものが陳列されており、まがまがしい。大体が監獄博物館という発想が奇である。見終って外に出れば、収監者の家族らしいのにも出会い、それが母子連れだったりすると、多分父親が犯罪者なんだろうけど、顔を合わせるのが悪いような気になる。Fremantle

Museum では、その昔、アラフラ海の真珠取りで活躍した、日本人の遺品、刀とか羽織・袴・肖像写真などが展示されており、又、墓の写真など見ると、立派な墓であるから、事業に成功した人であろうが、墓もなく、失意のうちに異国に果てた多数の人達がいただろうと、感無量のものがある。

18時30分から始った艦上レセプションでは、昨年親しく話し合った Maskiell 夫妻と再会した。小生より少し年配かと思うが、すばらしいカップルである。前のお礼の意味をこめて、26次のネクタイピンと匂い袋をプレゼントする。「しらせ」乗組員がサービスする寿司、焼鳥、天婦羅、おでんなどの屋台は大人気で、特に外国人には天婦羅の人气が高い。屋台の前は長蛇の列で、とても我々の口には、はいらない。Maskiell 夫妻に紹介された M'cBein 夫妻ともども記念写真をうつす。M'cBein 氏は、West Australia 紙の広告部長で、かなり上手に日本語を話す。お互いに相手の母国語を少しでも理解できれば、話は大いにはずむものと痛感した。20時30分レセプション終了。このあと、日本人宅へ招かれたのだが、長くなるので割愛、17,010歩。

12月2日、今停泊中の一大イベントである郊外散歩にでかける。前日調べておいたMTT (Metropolitan Traffic Trust) の時刻表を手に、朝食もそこそこに「しらせ」を出発する。Fremantle から Perth にかけては、ほとんど平坦な地形であるが、Perth 市の東約30kmに Darling Range と呼ばれる300m程の丘陵が、わずかに高低の変化を見せている。その山中の街 Karamunda を訪れたわけである。まず Fremantle から Perth へ列車を利用する。MTTの運賃には、いろいろなサービスがあるが、今日は One day travel 切符を買う。列車、バス、フェリーは、その日限りではあるが、何度乗っても良いと言うものである。料金は4.2ドルであるから安いと言うべきであろう。Perth からは、バスで Karamunda へ。空はあくまで蒼く、新緑(12月は Australia の初夏である)をゆする風が爽やかで、気持の良い町である。Goosebelly-Hill とか、Orange-Valley とか、いかにも郊外といった感じの場所を、ハイキングする。木の間隠れに、Perth の街を見おろす景色が素晴らしい。昼食に立ち寄ったハンバーガー屋の小母さんは、2年程前に、大阪を訪れたことがあるとかで「コンニチハ」、「アリガトウ」などと、知っている限りの日本語を被露してくれる。傍らでは、若い娘さんらしいのが、緊張しながらも、小生のブロークンな会話を耳を傾けている。彼女にとって

は、外国人が珍しいのだろう。純朴な、という感じで好ましい。

ベーコン・玉子入りハンバーガー1.65ドル・ジュース0.6ドルを食し、さよならをする。

町の外れに、古い客車を利用したギャラリーがあり入ってみる。老女達のサークル（老人会婦人部といったところか）が、手工芸品を持ち寄って販売するもので、人形とか、ブックカバーとか、あまり種類は多くないが結構楽しい。しかし、女性っぽいものが多く、申し訳れないが何も買わずにお婆さん達と話をする。日本はもう寒いだろう、南極はどんな所だろう等々、好奇心の強いお年寄り達であった。日本北部はもう雪であろうと話すと、驚いていた。赤道をはさんで、鹿児島とほぼ同緯度で、雪が珍しいとみえる。求められて記名帖にサインしてさようなら。

Karamunda から再びバスで、Williston, Lesmurdie など、Darling Range 山中の景色の良い町を径由して Perth に戻る。今度はフェリーでスワン川を渡り、動物園を訪ねる。お決まりのカンガルー・ワラビーなどを見るが、さして目玉という程のものはない。しかし、緑の多いのが、何とも嬉しい。本日は夕方から、Perth 日本人会の歓迎会があるので、早目に艦に戻る。これは、日本人会の総会、忘年会を兼ねての、「隊・しらせ」の歓迎会である。土地の有力者である外国人も参加する、大変賑やかなものである。会場入口で、ラッフルズを5枚買う。福引きみたいなもので、1枚2ドル、計10ドルの賭けである。Maskeill 夫妻も見えて再び乾杯。来年も是非来てくれと言われても、南極観測に参加するチャンスは、もう無いであろう。私費で訪れるには、ちょっと速すぎる。定年にもなったら、家内を連れて来ようかなと、殊勝なことが頭に浮び、口に出したら、その折りには是非連絡をくれと、アドレスを交換する。昨年は1枚も当たらなかったラッフルズが、今年は大当たり。11時のコアア人形と、立派な箱入りの、金属製ワインカップのセットをいただく（これで土産が二つ助かった）。23時過ぎ、螢の光の大合唱のうちに散会。本日はハイキングが効を奏して、32,000歩。

12月3日、日本人学校生徒諸君の、盛大な見送りのなか、Fremantle 港をあとに、一路南極へ航進。今年は天候が悪く、The roaring Forties, The furious Fifties, Shrieking Sixties を、しつかり経験した。

露天甲板への出入りを禁止された日が多く、12月23日のBred 湾海洋観測開始まで、歩数も低迷の日が続く。Fremantle 出港以来、XBTを実施したが、5日

午後から6日午前にかけては、出入口は完全に閉鎖されハッチの取手は、ロープでがっちりラッシングされてしまった。気象長を通じて、副長から観測中止の要請があり、残念ながらこの間は欠測となった。7日には小雪が舞い、10日には雪の降るなか、冰山を初視認する。12日、甲板の除雪作業。14日、浮氷域に入り氷海航法開始。15日、ヘリコプターの組立て。16日、テストフライトといよいよ慌しくなる。隊の方も、旅行隊の食糧準備、陸揚げ荷物の搬出、観測準備といそがしい。19日、Bried 湾着、Sør Rondane 基地建設のための資材空輸開始。しかし、21、22日と天候悪く、飛行作業は中止。23、24日CTD観測、25、26日器材整備、観測準備、27日海洋観測、機関室より出火、中軸の配電盤を焼く、28日機関修理、29、30日海洋観測とあわただしく日を送り、31日は忘年会、明けて1985年1月1日 Sør Rondane 調査隊を残して、昭和基地向け航行開始、4日21時30分昭和基地見晴岩沖定着氷に錨泊した。5日午前、ヘリコプターで昭和基地入り、顔なじみの25次越冬隊員から、熱烈観迎を受ける。

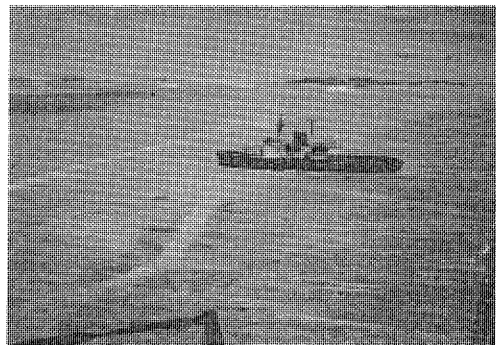


写真3 オングル島沖の「しらせ」

以後、副標観測、水上観測、験潮所適地調査と、忙しく日を送り、11日の「しらせ」帰艦まで、大いに歩数を稼いだ。12、13日は沿岸湖沼調査準備のため艦内生活、艦にもどると、途端に歩数がのびない。14日～16日は、西オングル島オングル大池調査でやや復調し、17日は打合せのため帰艦、またまたダウンする。

18日～24日は、Lang Hovde, Skallen, Skarvsnes と、大陸沿岸の湖沼調査に当たる。天幕泊りだが、移動はヘリコプターで、豪華なものである。21日の34,700歩は26次行動中の最高記録である。

25日に帰艦後、モーリシャス入港まで、再び低迷の日々が続くのであるが、この中で突出した部分のみをみよう。28日の12,800歩は、昭和基地、みずほ基地から、続々引き揚げて来る25次隊員の出迎えに、何度も飛行甲板へ往復した為である。隊長が昭和基地入りし

たため、艦における隊長代理を命ぜられたので、ヘリの発着艦時には、立ち合わないと具合が悪い。しかし、待つ間の甲板は寒いので、部屋に帰る。艦内放送でまた上って行く、これの繰り返して、お陰げで歩数が稼げた。29日は、水位計の引き上げのため、日帰りで昭和基地に行き、多分これで見納めとなる基地に、別れを惜しんで歩き回ったためである。2月5日の16,700歩は、Bried湾での海洋観測の終わった日であり、打上げ会を行った。その際、大分あちこちの部屋を歩き回ったためだろう。23日の11,000歩は、Riiser Larsen 沖観測の初日であり、生物部門のプランクトンネットを、うねりのためワイヤー切断で亡失、その手当てのために、動き回ったためである。この間、19日には2,700歩というワースト記録を作ってしまった。例によって二日酔いのせいである。前日、低気圧避航のため艦は漂流しており、いささか、中だるみの雰囲気があったようにも思う。長かった白夜も終りを告げ、ぼつぼつ夜の訪れる時期でもあった。朝の3時まで飲んでしまい、ついに初めての朝食欠食となった。24日真夜中、オーロラ出現の艦内放送で、甲板に飛び出す。白い大きなカーテンが天空を舞う。約30分も続いたろうか、奇しの光景に、寒さを忘れてしばしばう然とたたずむ。今回で南極6回目の艦長も、初めて見るオーロラとのこと。帰国途次の宙空系25次隊員によれば、昭和基地で見られるオーロラに比しても、B級の上クラスだそう。全く運が良かった。

以後海洋観測を行いながら北上、3月14日 Mauritius の Port Louis に入港した。

この島国は、Africa 東岸から約1,200哩、Perth から3,660哩の、インド洋上にある。1505年ポルトガル人によって発見され、1598年からはオランダ領となった。1715年からはフランスの植民地となり、1810年からイギリス領となつて、インドから大量の移民を行い、現在の人種構成の基となった。1968年独立したが英連邦の一員である。人口は約100万、インド系が70%を占め、パキスタン系、アフリカ系、中国系などが住んでいる。東京都と同じ位の面積をもち、海岸平地と中央高地に大別できる。Maurilius は Australia とちがって、税関・防疫ともうるさくない。

午後遅くの入港だったので、上陸は明朝とすることとし、中国人交換学者の高氏、李氏と計画を練る。

15日、ここでの停泊は、沖がかりなので交通艇で上陸する。同行は高氏、李氏の二人。彼等は中国の南極観測要員で、オブザーバーとして日本隊に参加しているのである。高氏は気象屋さん、李氏は地質屋さんで

ある。5分程で棧橋へ着く。小銃を肩にした兵士、税関関係官などがいるが、昨年の経験で別にどうと言うことはない。広場に出ると、白タクの連中の総攻撃を受ける。昨年、顔を見知った運チヤンが握手を求めに来る。銀行は10時からなので、その間に観光案内所へ行く。案内嬢が中国系だったので、同行の両氏は大喜びである。北京語が通じるという。パンフレット、バス運行表などもらって銀行へ。ここの通貨は Rupee である。1 Rs=₹18.32、昨年より₹2程円高である。マーケット、本屋など案内して、中華レストランで昼食、ビールの小びん5Rs、ヤキソバ12Rs、7up 2Rsと安いものである。中国人のこの街に関する印象は、Dirty で、Noisy で Smells-bad であった。彼等が艦に帰りたと言っているので、一旦帰艦する。実は25次の夏隊で一緒だった先生から、当地の Patrol Boat の乗員に、土産を託されていたので、夕刻それを持って上陸する。全くタイミングの良いことに当の相手が棧橋にいた。交通艇にメッセージを頼もうとしていたところだったようだ。この国唯一の軍艦である AMAR 号に案内される。インドから供与された船で、士官はインドから来ているとのこと。150 吨位の鋼船で、乗員30名、20耗の機銃を前部にもっている。清水タンクが小さい(7 t)ので、沖泊まりは出来ず、日帰りのパトロールだとのことである。乗員の身分は警察官で、いわゆる Police Navy である。陸上のお巡りさんや、Police Army との人事交流もあるとのこと。軍隊は無いそうである。夕食をご馳走になって、最終便(23時30分棧橋発)で帰艦した。19,000歩。

このあと、Pieter Both (823 m) 登山、パスツアー、現地人家庭訪問、島内巡りなど楽しい思い出が沢山あるが予定の紙数もつきたので又の機会があれば紹介することとして、万歩計について総括してみる。グラフでお判りの様に、艦内生活では、歩行数が極端に少なくなる。立ちっぱなしの仕事もあるし、自転車こぎの様に歩数に出ない運動もあるので、一概に万歩計のみによって運動量を云々するのは誤りかもしれないが、一応の目安にはなる。艦内で4食も食べて、運動量が少なければ、太るのは当たり前である。小生も25次・26次で約4キロの体重増となり、現在減量を気にかけている次第である。ちなみに万歩計の現状は、自宅一水路部2,400歩×2、庁舎内8,200歩で13,000歩。これが普通の生活の歩数である。これに往復の電車内での立ちんぼ2時間、艦内生活に比べて往復分だけ多い。船内生活の機会のある方々に参考になれば幸いである。



北海道周辺海域の海水観測と流水情報の通報

池 田 俊 一*

1. まえがき

気象庁発行の海洋観測指針によると、海水が凍結してできたすべての氷を海水といい、海岸に固着しているものを定着氷、漂流しているものを流水として分類している。

北海道周辺で見られる海水は、毎年12月から1月にかけてサハリン東岸から南下してくる海水と、北海道の沖合で結氷した海水のほか、紋別や根室等の港内または、岬の入江や沿岸で結氷した海水がある。当本部では、前者を流水、後者を結氷として分類整理している。紋別、網走、根室などでは海水期には港内が結氷のため完全に封鎖されてしまうので、流水が接岸する以前に漁船を陸に引揚げたり、稚内や花咲などの港へ回航する。このため、結氷による海難はきわめて少ない。一方流水は、風や海流によって驚くほど速いスピードで移動するため、流水域付近で操業している漁船が閉じ込められたり、船体を損傷する海難が発生し、ときには沈没したり、人命が失われることもある。

2. 北海道周辺海域の海水観測史

北海道周辺海域における組織的な海水観測は、明治25年1月1日、網走、根室、宗谷、枝幸、紗那（択捉島）の気象官署及び灯台によって開始された。また、オホーツク海の沖合については、昭和5年から海軍測量艦による調査が行われ、昭和10年からは中央气象台によって飛行機による観測も行われるようになった。当本部では、昭和27年に海上保安部署、灯台と測候所による依託海水観測業務が開始され、29年からは管内事務所18か所と巡視船による本格的な観測が開始された。その後、航空機による観測や北海道大学低温科学研究所付属流水研究施設のレーダ観測が実施され、また、昨年12月には、当本部内に気象衛星ノアの受信装置が設置されるなど、海水観測体制は徐々に整備された。（第1表参照）

* 第一管区海上保安本部水路部

第1表

年	主 な で き ご と
明治25年	網走、根室、宗谷、枝幸、紗那（択捉島）の気象官署、灯台による沿岸海水観測開始
昭和5年	海軍測量艦によるオホーツク海の海水観測開始
昭和10年	中央气象台による飛行機観測開始
昭和27年	第一管区海上保安本部による依託海水観測業務開始（測候所等に依託）
昭和29年	第一管区海上保安本部による海水観測開始
昭和32年	航空機（海上保安庁機、自衛隊機）による海水観測開始
昭和38年	巡視船「宗谷」による氷況調査開始
昭和41年	北海道大学低温科学研究所付属流水研究施設によるレーダ観測開始
昭和45年	3月17日択捉島単冠湾*において、流水による集団海難発生、8隻、30名死亡または行方不明
同 年	11月24日流水情報センターの設置が決定、12月15日業務開始
昭和48年	気象衛星による海水解析図のファックス放送受信
昭和56年	巡視船「そうや」による氷況調査開始
昭和59年	12月第一管区海上保安本部に気象衛星ノアの受信装置設置

* 単冠湾（ひとかっつぶわん）一択捉島南東岸の中央部にある湾

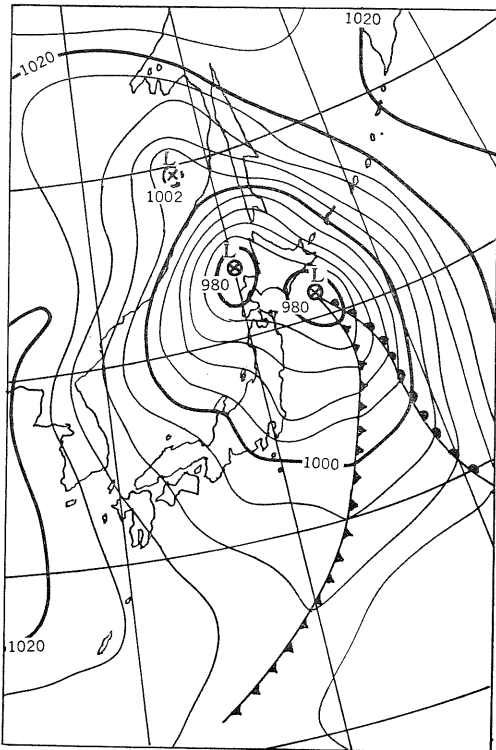
3. 単冠湾における流水による集団海難

昭和45年3月17日に発生した択捉島単冠湾における集団海難は、第2表のとおり被害漁船8隻、死亡また

は行方不明者30名という我が国における流氷海難中最大の惨事となった。当本部ではこの海難を契機に同年11月24日、流氷情報センターの設置を決定、北方水域における流氷の分布及び動向を迅速かつ的確に把握し、各漁業無線局を通じて加入漁船に周知させることとした。

この海難について、釧路海上保安部がまとめた報告書をもとに当時の状況を再現してみる。

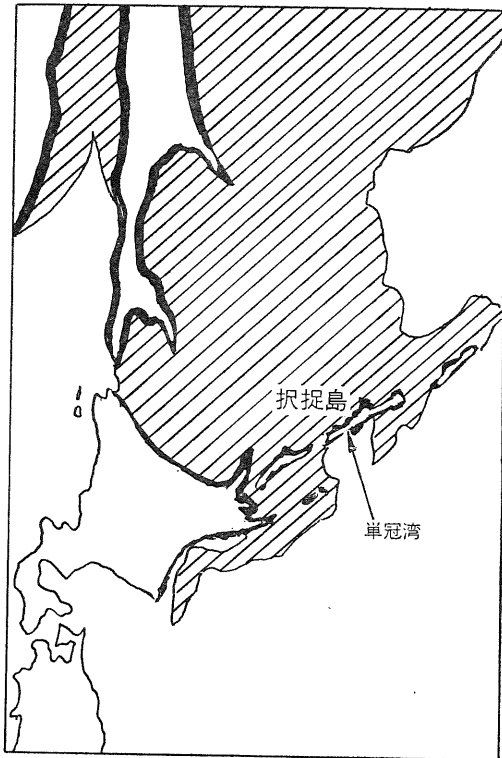
3月15日、台湾の南方海上で発生した低気圧は発達しながら北上。また別の低気圧が九州の北西方海上で発生、これら二つの低気圧は日本列島をはさむ形で北東に進み、16日午後には津軽海峡の西方と仙台の東方海上でともに982mbに発達した。当時、千島列島中部は高圧帯に覆われていたため低気圧の前面に当たる択捉島近海では気圧の傾きが特にけわしく、16日午後から南東の風が20m/sを超える時化となった。(第1図参照)



第1図 昭和45年3月16日21時の天気図

これら気象に関する情報によって、択捉島沖合でスケトウダラの操業をしていた漁船19隻は、集団で択捉島単冠湾に16日21時ころまでに緊急入域し避難した。一方この年の北海道周辺海域における流氷は、きわめて勢力が強く、1月20日には早くも北海道オホーツク海沿岸全域に流氷が接岸した。根室海峡から太平洋へ

の流出は1月下旬から始まり徐々にその量を増し、2月中旬には襟裳岬付近まで達した。3月に入ると、国後水道や択捉海峡からも太平洋へ流出するようになり、15日の気象衛星エッサ8号による流氷分布図(第2図参照)では、択捉海峡から流出した流氷は、幅約30海里の氷舌*となって択捉島の南約100海里に達していた。この流氷は16日に巡視船「えりも」が観測しており、その報告によると氷の厚さが1~3mで船舶の航行は不能となっている。



第2図 昭和45年3月15日の流氷分布図

17日未明、二つ玉低気圧はともに970mbと台風並みに発達したため、択捉島近海では夜半から風雪が一段と強まり瞬間最大35m/sの南東風が吹き荒れた。この暴風により択捉島の南方に伸びていた流氷は急速に同島に接近しはじめ、17日午前5時15分ころ、単冠湾の湾口に姿を現し、たちまち湾内に殺到した。

避泊中の各船は直ちに錨を揚げ、残された水路を伝わって湾外に向かって必死の脱出を試みたが、押し寄せた流氷群は幅3海里以上にも及ぶ大規模なもので、かろうじて11隻が逃れられたものの、残る8隻はついに湾内に閉じ込められてしまった。

17日午前9時現在、単冠湾付近の気象状況は、南東

の風20m/s、波高6mに達し湾内では12時ころにかけて大波に乗って打ち寄せる直径10～20m、厚さ4～5mもの大氷塊のため、スクリューが砕かれて操船不能となるものや、あるいは強風と流氷に押し流されて海岸に座礁するものが相次ぎ、更に舷側に叩きつけた氷塊が船体に山のようにへばりつき、氷の重みで船が横転、または転覆するなどして、全損2隻、船体放棄6隻、死亡、行方不明者30名という我が国における流氷海難史上かつてない大量の集団遭難が発生した。

* 氷舌（ひょうぜつ）一風や海流によって流氷域の縁辺が数km以上張り出したもの。

第2表

船名	トン数	被害状況
第15 明星丸	89トン	15名全員死亡・行方不明 船体行方不明
第27 東海丸	76トン	13名 同 上
第36 千代喜丸	96トン	2名行方不明、12名上陸 船体沈没
第8 宝建丸	84トン	12名全員上陸、船体沈没
第36 金徳丸	88トン	16名 同 上
第35 美登丸	96トン	16名 同 上
第28 幸漁丸	96トン	13名全員上陸、船体一時 放棄
第55 美登丸	96トン	15名 同 上

4. 流氷情報センター

択捉島単冠湾において発生した流氷による集団海難は業界を始め関係者に多大の反響を与え、流氷に対する観測、通報体制を強化する必要が生じた。このため当本部では、昭和45年11月24日に次のとおり「流氷情報センター」を設置し「海水観測実施要領」及び「漁船等による流氷観測通報要領」を定めて広く関係機関、船舶等からの観測資料を収集し、これを整理のうえ船舶及び関係機関に流氷情報として速報し海難防止に役立てることにした。

第一管区海上保安本部流氷情報センター の設置に関する件

第1 目的及び設置

北方水域における流氷の分布及び動向を迅速、かつ、的確に把握のうえこれを周知し、もって当該水域における海難の防止に資するため、第一管区海上保安本部（以下「本部」という。）に流氷情報センターを置く。

第2 組織

1 流氷情報センター（以下「センター」という。）

に資料収集伝達班及び資料整理班を置く。

2 センターにその長として所長を、各班に班長及び班員を置く。

第3 所掌事務

1 所長は、センターの業務を統轄する。
2 所長に事故があるときは、あらかじめ所長が指名した班長がその職務を代行する。

3 資料収集伝達班においては、次の事務をつかさどる。

(1) 流氷観測資料の収集及び情報の伝達に関すること。

(2) 流氷観測資料の収集及び情報の伝達に関する部外機関との連絡調整に関すること。

(3) センターの庶務に関すること。

4 資料整理班においては、次の事務をつかさどる。

(1) 流氷の分布図及び情報の作成に関すること。

(2) 流氷観測資料の整理に関する関係機関との連絡調整に関すること。

第4 所長等の指定

所長、班長及び班員は、次のとおりとする。

所長	次長
資料収集伝達班	
班長	警備救難部長
班員	警備救難部 救難課長
	警備救難部 通信課長
	灯台部 監理課長

資料整理班

班長	水路部長
班員	水路部 監理課長
	水路部 水路課長

第5 連絡会議

1 センターの業務の円滑な運営を推進するため、毎年11月から翌年4月までの間毎月1回連絡会議を開催する。

2 所長は、必要と認めるときは、前項にかかわらず随時連絡会議を開催することができる。

海水観測実施要領

1 目的

北海道周辺海域における海上保安部署、航路標識事務所、巡視船艇及び航空機による海水観測は、別に定めるもののほかこの海水観測要領による。

なお、海氷に関する用語等は本部水路部長が定めるものとする。

2 実施期間

流氷情報センター業務開始日から同業務終了日まで

とする。ただし、期間の前後に海水が視認されるときには、海水の初日から又は海水の終日までとする。

3 沿岸観測

(1) 海上保安部署、航路標識事務所が行う観測地は、次表のとおりとする。(表省略)

(2) 観測は海水の有無にかかわらず毎日定時(0900)に、本部水路部長の定める海水観測記録用紙の各項目について実施する。ただし、海水状況の変化が大きいときには定時以外にも実施する。

(3) 観測終了後は、別表1及び別表2により報告を行う。ただし、前日に引続き海水のないときは報告を要しない。

(4) 海水観測記録は、旬ごとにとりまとめ、速やかに本部水路部長に送付するものとする。

(5) (1)以外の海上保安部署で海水を視認した場合は報告を行う。この場合においては、別表1及び別表2を準用するものとする。(別表1, 2省略)

4 巡視船艇による観測

巡視船艇は、行動中流水に遭遇した際には、可能な限り観測を実施し、観測終了後直ちにその結果を別表1及び別表2により報告を行う。

なお、観測が継続している場合においても、1500ころまでに一度報告を行うものとする。

5 航空機による観測

航空機が海水を観測したときには、直ちに別表1及

び別表2により報告を行う。

なお、海水分布の見取図を本部水路部に直ちに伝達したときには、上記報告に代えることができる。

6 その他

本部水路部長は、海水状況について必要と認めるときは、管内事務所に対し所要の報告を求めることができるものとする。

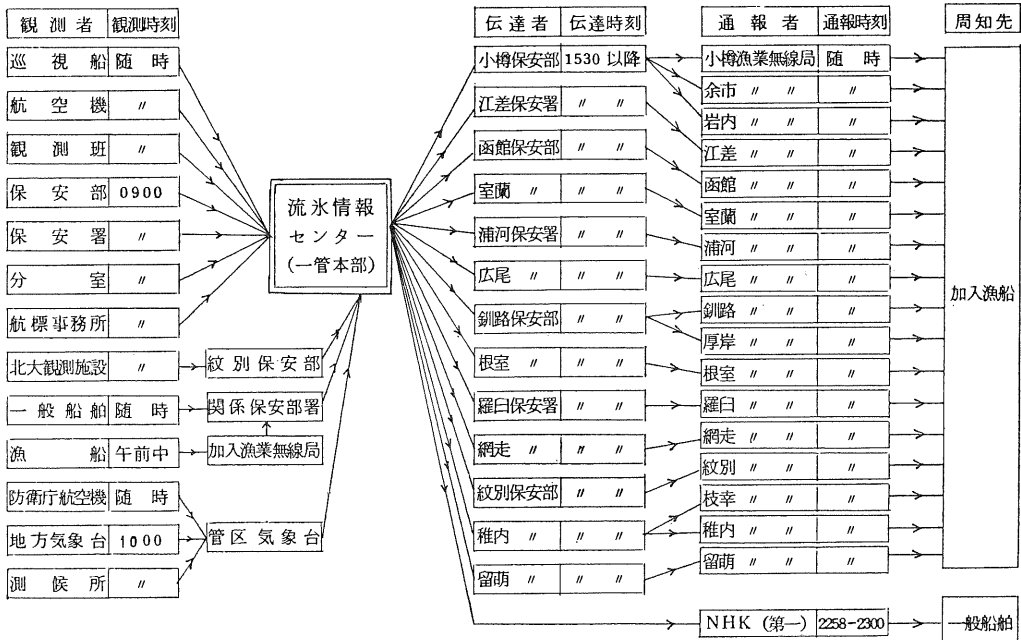
漁船等による流水観測通報要領

毎日午前中に1回、自船付近の流水状況を観測し、次の要領で加入漁業無線局経由海上保安部等に通報して下さい。

なお、通報を要する事項は次のとおりとし、流水のない場合も「流水ない」と通報願います。

1. 観測日時
2. 観測位置
経緯度又は著名物標(地点)から自船までの方位・距離で表わす。
3. 流水状況
 - (0) 流水なし(視界内に流水が見あたらない)
 - (1) 少しあり(視界内 3割以下)
 - (2) 中ぐらいあり(視界内 3~5割くらい)
 - (3) たくさんあり(視界内 6割以上)
4. その他
風向・風速・流水の種類・分布状況がわかった場合通報する。

流水情報収集伝達網



5. 気象衛星ノアの活用

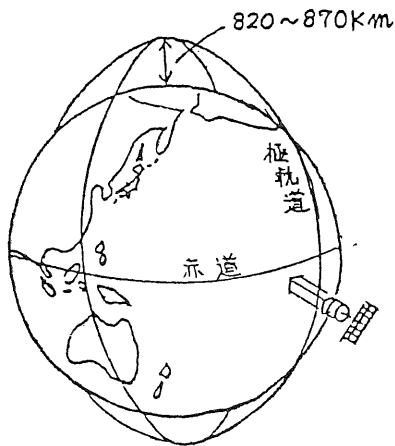
当本部では、昭和59年12月気象衛星ノアの受信装置を設置し、流氷分布と海水表面温度分布の把握に活用している。受信データは可視情報と赤外情報があり、夜間も赤外情報を自動受信してVTRに録画している。この装置の性能及び特長は以下のとおりである。

(1) 性能

装置の名称	日本無線製 JCV-6
対象衛星	ノア6号及び9号
衛星軌道	極軌道(第3図参照)
衛星高度	平均高度 約850km
衛星周期	6号101分05秒, 9号102分05秒
衛星センサー	改良型高分解放射計(可視及び赤外)
受信回数	1日4~8回
表示範囲	約3000km(東西)×3200km(南北) (第4図参照)

(2) 特長

- ◎海水表面温度を16階調(16色)に分解表示し、更に部分的に温度分解能を拡大できる。
- ◎雲、霧等の気象情報が把握できる。
- ◎表示範囲を自在に移動し、拡大、縮小が可能である。
- ◎自動受信及び自動録画が可能である。

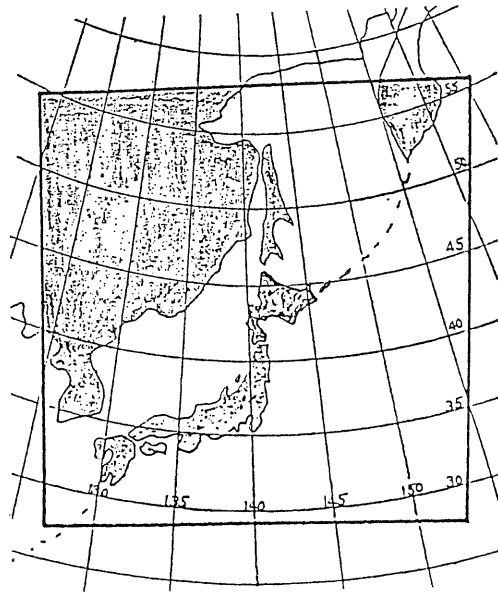


第3図 人工衛星の軌道

この装置で得られる情報から流氷分布を判断する場合、流氷と雲との判別、新成氷や密接度の小さい流氷及び密接度の推定等に問題点がある。以下にこれらの問題点について検討した結果を述べる。

(1) 雲と流氷の判別

流氷の表面温度は、今年1月の巡視船「そうや」の



第4図 モニター表示範囲

観測と昨年2月の北海道大学低温科学研究所との共同観測の際に実施した赤外温度計による実験結果から、はだか氷*で $-5^{\circ}\text{C} \sim -10^{\circ}\text{C}$ 、冠雪氷**で $-10^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ となっている。これに対しノアが感知する雲の温度は、厚い雲域で $-30^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 、薄い雲域で $-15^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ となっている。このため赤外画像の温度差では、雲域と流氷(冠雪氷)との判別は困難である。

また、新成氷や密接度の小さい流氷域の場合は、周囲の海面の温度***との差が小さいため、赤外画像に現われにくい。

一方可視画像では対象物の輝度による画像なので厚い雲域の場合は流氷域との判別は困難であるが、薄い雲域下の流氷域はある程度判別がつく。また、新成氷や密接度の小さい流氷域でも雲がなければ画像に現われる。可視画像は昼間に限られるがノア6号と9号を合わせると1日に2~3回は入手が可能である。

* はだか氷—積雪のない氷。 **冠雪氷—積雪のある氷。 *** 海面の温度— $-1^{\circ}\text{C} \sim -2^{\circ}\text{C}$

(2) 密接度*の推定

赤外画像による温度表示は、2マイルメッシュ内の平均温度を表示することから、密接度(C)における流氷域内の平均温度(T)は

$$T = C / 10 \cdot (t_i + t_w) \quad [t_i : \text{氷温}, t_w : \text{水温}]$$

で表わされる。仮に密接度が5で流氷温度 -10°C 、流氷間の水温を -2°C とすると、赤外画像には流氷域の温度は -6°C と表示されるはずである。しかし実際に

は流水温度は不明であり、航空機で見られるように流水間の一見水面と見られる海面にも新成氷が張っていることがあり計算どおりにはいかない。一方可視画像では、白黒画像の濃淡で推定する方法が考えられる。つまり流水の画像が真白色のときは密接度が大きく、灰色から黒色に近いほど密接度が小さい。これは非科学的にみえるが赤外画像と比べると密接度の小さい氷域でも映るといふ点で優れている。実際に雲の少ない日の可視画像と同日の航空機と気象衛星「ひまわり」による流水分布図と比較するとよく合致している。この方法では航空機や巡視船の観測のように10分の1ごとの密接度の区分は困難であるが密氷域**か疎氷域***かの区分ぐらいは可能である。

このように、流水分布の把握においては主に可視画像を使用している。いずれにしても冬季北海道周辺では晴天の日はきわめて少ないので、流水情報作成にあたっては航空機、巡視船、北大レーダ、一般船舶による観測報告を基本にしているが、オホーツク海中部以北やデータの少ない海域での流水分布の把握には貴重なデータとなっている。

* 密接度—氷域の氷の密集割合で1～10の整数で表わす。 **密氷域—密接度7～10の氷域。

***疎氷域—密接度4～6の氷域。

6. あとがき

昨年、今年と2年続きで日本海へ大量の流水が流出し、利尻・礼文の両島では、沿岸の昆布、アワビ等の魚介類に大きな被害が出た。このため今年2月から当本部では、利尻町、東利尻町、礼文町の3町から海難防止協会を通じて依頼を受け、電話ファックスによる両島周辺海域の流水分布図の送付を行った。また、昭和10年から中央気象台によって行われた飛行機観測は、前年の冷害を契機に夏の天候予知のため実施された。

このように流水は、船舶の航行障害や海難の原因となるばかりでなく、北海道の地域経済に大きな影響を与えている。

当本部では、巡視船によるアイスパトロール、航空機による観測の強化、拡充を図ってきたが、道東海域から千島列島方面にかけての太平洋海域の情報はきわめて少ない。

第二の単冠湾海難のような惨事を発生させないためにも漁船、貨物船等の一般船舶が流水に遭遇した場合には、流水の状況を最寄りの海上保安部署を通じ、当本部流水情報センターまで通報して下さるよう関係各位の御協力をお願い致したい。

大阪湾・紀伊水道のヨット・モータボート用参考図の刊行

当協会発行のヨット・モータボート用参考図は、国内はもとより国際水路機関をはじめ国外でも非常に好評であります。

このシリーズの59年度の刊行計画に基づいて、大阪湾・紀伊水道を対象として、これを4図に分けて計画し、3月下旬に完成し、発行いたしました。

各図は両面刷りで、裏面には東京湾・伊勢湾のシリーズで喜ばれている写真図も挿入してあります。

これらの図の内容は、各地区の操艇専門家による打合わせ会の要望を反映させてあり、対景写真・俯瞰写真の撮影については、第五管区海上保安本部の多大のご協力を得ております。

なお、内容は下記の通りであり、好評を博しております。

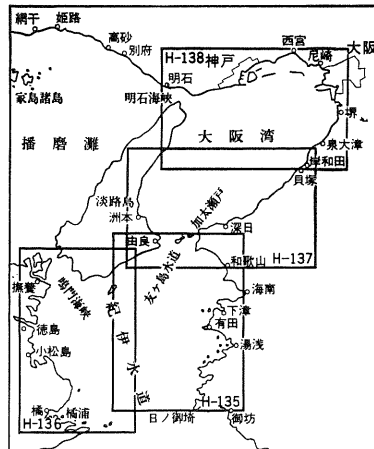
H—135 日ノ御崎—友ヶ島水道

H—136 蒲生田岬—鳴門海峡

H—137 大阪湾南部

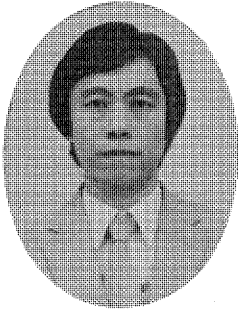
H—138 大阪湾北部

索引図



左欄の4図とも縮尺1:100,000 (Lat. 35°)で、表図6色刷、裏図3色刷。定価各1,200円。

図積はいずれも1/4で、コーティングしてある。包含区域については索引図を参照されたい。



海洋資料検索システム稼動開始

山 口 正 義*

1. はじめに

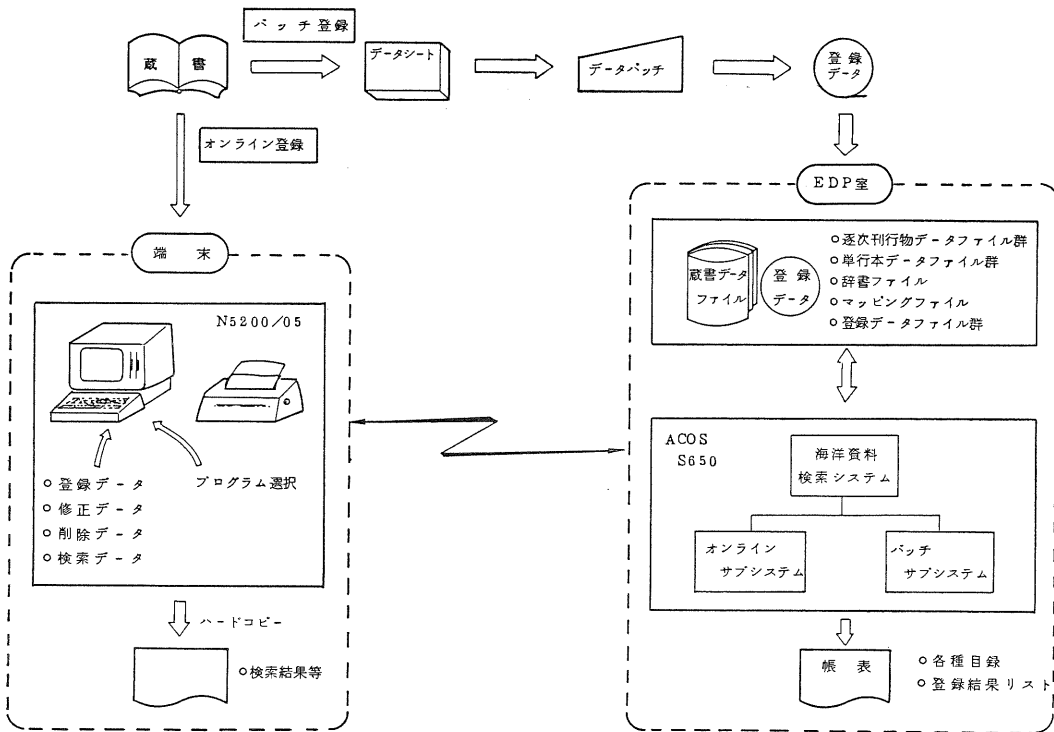
海洋資料検索システムは、昭和58・59年度と2か年にわたり(財)日本水路協会が(財)日本船舶振興会補助事業により調査研究を行い、本年5月から日本データセンター「海の相談室」において稼動を開始したものである。

このシステムの調査研究は、同じく日本水路協会の昭和56年度日本船舶振興会補助事業「200カイリ海域の総合調査に関する研究～海洋情報の提供方法の研究～」により提案された提供方法を具体化したもので、最近の海洋の利用・開発活動の活発化に伴い、海洋情

報の需要が急増し、これに付随してデータ・情報の所在を早急に知ることが必要になってきたため、海洋資料・文献に関して最も適切な検索システムを研究し、迅速な提供をはかることを目的として研究したものである。

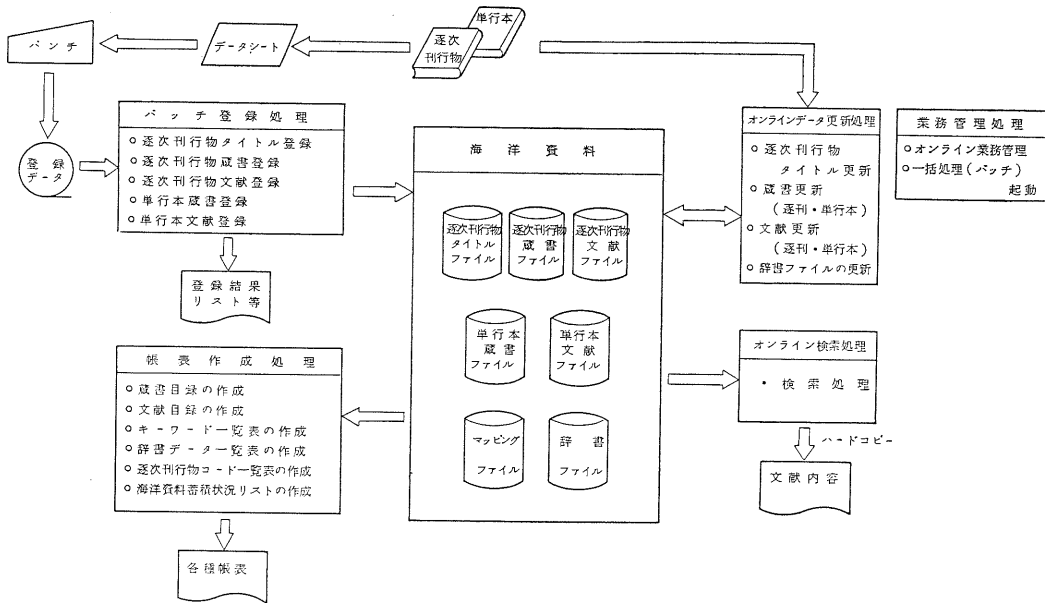
2. システムの概要

この海洋資料検索システムは、「海の相談室」で所蔵している文献にキーワードを付けて、水路部の汎用電子計算機に登録・蓄積しておき「海の相談室」の端末機からオンラインにより会話型検索が利用できるシステムである。



第1図 海洋資料検索システム概念図

* 水路部航法測地課



第2図 業務別処理概念図

このシステムの全体を容易に把握できるようにシステムの概念図を第1図に、業務別処理概念図を第2図に示す。

2.1 システムの機能

大きく分けて以下の四つの機能から構成される。

- (1) 海洋資料の一括（バッチ）登録
データシートに記入されパンチされたタイトル、蔵書、文献の各データの一括登録を行う。
- (2) 海洋資料の更新（登録、修正、削除）
端末機の画面よりオンラインでタイトル、蔵書、文献、辞書データの更新を行う。
- (3) 文献検索
端末機の画面より検索語（キーワード、著者名、発行機関名、分野、海域、調査年月）を入力することにより、該当する文献の検索及び表示を行う。
- (4) 帳表出力
バッチ又はオンラインで登録された海洋資料を基に、目録等の各種帳表の作成を行う。

2.2 文献の蓄積項目と検索項目

文献の蓄積項目と検索項目の一覧を第1表～第4表に示す。（○印は検索キーを示す）

第1表 逐次刊行物のタイトル登録データの入力項目

	入力項目	項目タイプ	検索項目
1	逐次刊行物コード	数字	×
2	受入開始巻数一号数	〃	×
3	受入開始通算号数	〃	×
4	発行周期	英数字	×
5	受入種別	〃	×
6	タイトル	日本語	×
7	タイトル略称	〃	×
8	発行機関コード	英数字	○
9	発行機関名	日本語	○
10	編集機関コード	英数字	×
11	編集機関名	日本語	×
12	コメント	〃	×

第2表 逐次刊行物蔵書登録データの入力項目

	入力項目	項目タイプ	検索項目
1	逐次刊行物コード	数字	×
2	発行年月	英数字	×
3	蔵書登録No.	数字	×
4	受入日付	英数字	×
5	巻数一号数	数字	×
6	通算号数	〃	×

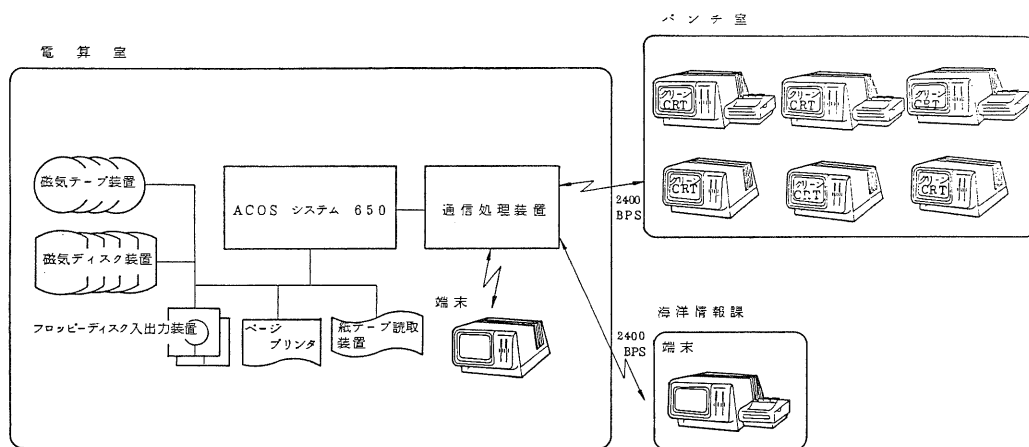
第3表 単行本蔵書登録データの入力項目

	入力項目	項目タイプ	検索項目
1	蔵書登録No.	英数字	×
2	受入種別	//	×
3	受入日付	//	×
4	判型	//	×
5	発行年月	//	×
6	タイトル	日本語	×
7	発行機関コード	英数字	○
8	発行機関名	日本語	○
9	編集機関コード	英数字	×
10	編集機関名	日本語	×
11	著者名(3件まで可)	//	○
12	著者名(フリガナ)(//)	カタカナ	○
13	コメント	日本語	×

第4表 逐次刊行物/単行本文献登録データの入力項目と検索項目

	入力項目	項目タイプ	検索項目
1	蔵書登録No.	英数字	×
2	文献表題	日本語	×
3	著者名(3件まで可)	//	○
4	著者名(フリガナ)(//)	カタカナ	○
5	調査担当機関コード	英数字	×
6	調査担当機関名	日本語	×
7	調査年月	英数字	○
8	分野コード	数字	○
9	海域コード	//	○
10	キーワード	カタカナ	○

注：項目タイプの日本語とは、電子計算機の2バイトコードで漢字、カタカナ、ひらがな、英字、数字も使用できる。また第4表のキーワードのカタカナも2バイトコードのカタカナである。



第3図 ハードウェア構成図

2.3 ハードウェア構成

本システムで使用している電子計算機は、日本電気
のACOSシステム650で、端末機も日本電気のN52
00-05である。ハードウェアの構成を第3図に示す。

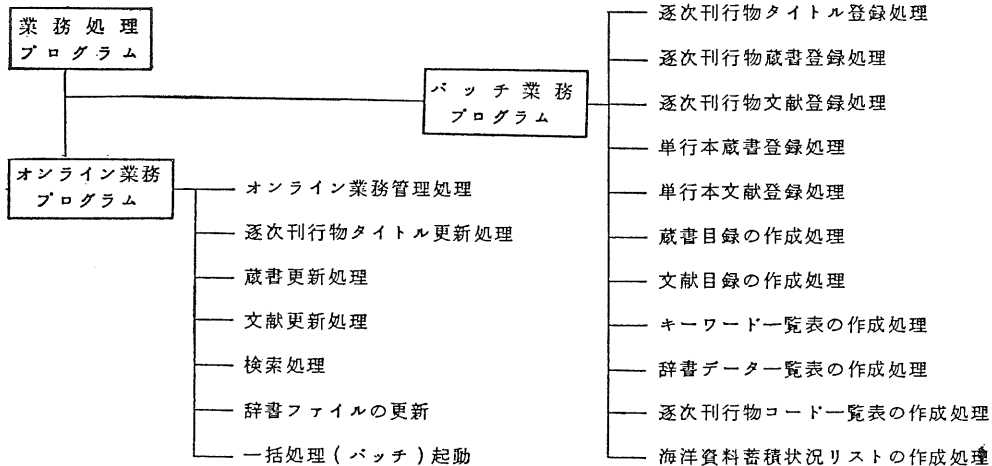
2.4 ソフトウェア構成

本システムにおける業務を遂行するための業務プロ
グラムは、処理方式にオンライン業務とバッチ業務と
に分けることができる。業務処理プログラムの体系を
第4図に示す。

3. 文献検索の実行例

ここでは、海洋資料検索システムの主要な機能であ
る文献検索の実行例を示す。

- 画面(1) オンライン業務管理プログラムを起動した
後の最初の画面を表示。
- 画面(2) 画面(1)で1の検索処理を指示すると条件指
示画面が表示され検索のための条件の入力
を行う。
- 画面(3) 画面(2)で指示した条件で検索を行い該当し
た文献数を表示。
- 画面(4) 検索した文献の内容を表示。



第4図 業務処理プログラムの体系

画面 1

*** 海洋資料検索・更新システム *** 昭和60年06月05日

処理選択 1

パスワード (更新系選択時)

--- 検索系 --- --- 更新系 --- --- その他 ---

1 検索処理	2 逐次刊行物タイトル更新処理	6 一括処理(バッチ)
	3 蔵書更新処理	
	4 文献更新処理	
	5 辞書ファイル更新処理	

処理を選択して下さい。 終了はPF15です。

画面 2

*** 検索処理 *** 昭和60年06月05日

1 キーワード	①	マルチチャンネル	.000	キーワードリストの表
	②	オンボタンサ	.000	示は、キーワード検索
	③		.000	語の前に"/"を付加
	④		.000	して入力して下さい。

2 分野(コード又は名称)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 海域(コード又は名称)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4 発行(コード又は名称)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
機関	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5 著者名(漢字又はカナ)	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 調査年月 -

該当文献数 == > 件

条件を指定して書込キーを押下して下さい。
文献表示(PF10) 終了(PF15)

画面 3

*** 検 索 処 理 *** 昭和 60 年 06 月 05 日

1	キーワード	① マルチチャンネル ② オンボタンサ ③ ④	.003 .005 .000 .000	キーワードリストの表 示は、キーワードを付加 示すの前に"/"を付加 して入力して下さい。
2	分野 (コード又は名称)			
3	海域 (コード又は名称)			
4	発行 (コード又は名称)			
5	著者名 (漢字又はカナ)			
6	調査年月	0000 - 0000		

該当文献数 ==> 000 件

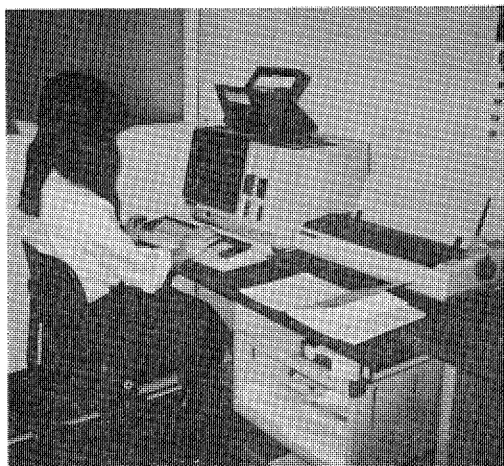
条件を指定して普通キーを押下して下さい。
文献表示 (P F 1 0) 終了 (P F 1 5)

画面 4

*** 文 献 表 示 *** ページ 0 2 / 0 6

文献表題	南海・駿河・相模トラフのマルチチャンネル反射法音波探査		
分野名	地質・地形 (採掘, 掘削, コア, 音波探査, 海底写真)		
海域名	東海沖 相模湾		
著者名	カウシクル	サウ タカロ	サクライ ミサオ
	加藤 茂	佐藤任弘	桜井 操
キーワード	マルチチャンネル オンボタンサ ハンシャボウオンボタンサ		
タイトル	水路部研究報告		
発行機関名	海上保安庁		
巻数-号数	000 - 00	通算号数	0018

次頁へ (I キー) 前頁へ (II キー) 終了 (P F 1 5)



海の相談室における
端末機による検索

4. おわりに

今回の海洋資料検索システムの研究に当たっては、以下の点及要求されていた。

- (1) データの入力に手間がかからないこと。
- (2) 検索をはじめとするシステムの操作が容易でわかりやすいこと。
- (3) 目録作成に役立つこと。
- (4) 論文の掲載された逐次刊行物の処理に重点を置くこと。
- (5) 直ちに実用化して運用できること。
- (6) 担当者が異動してもシステムの運用に支障が生じないこと。

これらの点を十分満足するシステムの構築を目指したが、限られた資源のもとではあったが、要求に答えられるシステムを開発することができたと思われる。

海洋調査と音響機器 (I)

サイド スキャン ソナー

中西 昭*



1. はじめに

広域的な水中情報を取得する方法として、水中音響を利用する音響測深機が開発されてから60年以上も経過した。

この間に、水中音響技術の進歩は目覚ましく、単に水深を測るだけでなく、地質構造を測定したり、ドブラー効果を利用して船速計、流速計、また超音波指令による水中設置物の切離し装置など海洋調査に欠くことのできないものとなった。

本稿では、海洋調査に利用される音響機器の現況を紹介することとし、とりあえずサイド スキャン ソナーについて述べ、このあと逐次、音波探査、測深、海洋観測の順に進めたい。

2. サイド スキャン ソナーの概要

2.1 測定の仕組み

サイド スキャン ソナーは、船底に装備した送受波器または、船尾から曳航する曳航器に装備した送受波器から、扇形ビーム（水平面約 1° 、垂直面約 50° ）の超音波を左右両舷に発射し、直下及び斜め方向からの海底反射信号を逐次受信して記録する装置である。

この装置では、送受波器の両側斜め方向からの反射信号強度が、濃淡模様として記録されるので広範囲の海底を能率良く調査することができる。

2.2 用途

・水路測量 サイド スキャン ソナー自体では水深を測定できないが、音響測深機と併用することにより隣接測線との間隔を広げることができるので、能率の良い測量ができる。

・地質調査 サイド スキャン ソナーの濃淡記録と、代表点の底質採取を組み合わせることにより、広範囲の底質分布を推定できる。

・障害物等の探知 沈船、水没した航空機など海中障

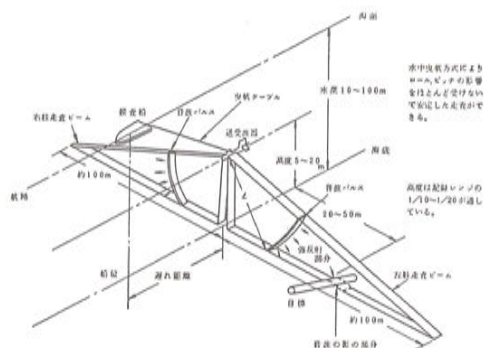


図1 原理図 (NEC技術資料より)

害物の探知や、ケーブル、パイプラインの調査に有効である。150mの探査範囲で、直径5cmのケーブルの布設状況を探知できる。

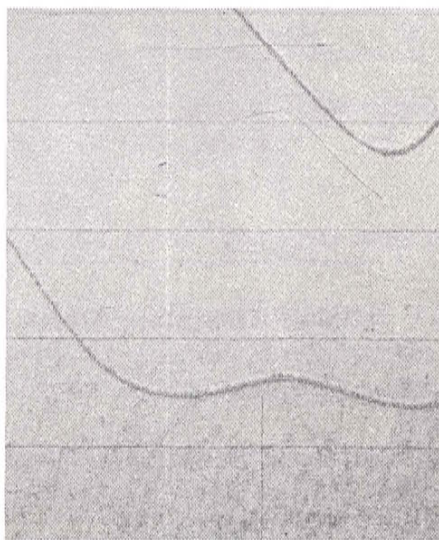


図2 海底に設置したケーブルの記録例

3. 機器各論

現在、我が国で入手できるサイド スキャン ソナーを表1に示す。以下各機器の特徴を簡単に述べる。

* 水路部海洋調査課

第1表 サイド スキャン ソナー

型 式		NE-70B	SL-16	SMS 960	K-MAPS	Model 706/602
製 造 会 社		日 本 電 気	古 野 電 気	E G & G	K L E I N	E D O
販 売 会 社		同 上	同 上	東陽テクニカ	伯 東	丸 文
電 話		03-454-1111	03-564-6671	03-243-0331	03-341-2611	03-639-9821
記 録 器 ・ 送 受 信 器	水 平 方 向 探 査 範 圍 (兩 舷) m	100, 200 400, 800	160, 240 320, 480 640, 960 1280	200, 300 400, 600 800, 1000	25, 37.5 50, 75 100, 150 200, 300 400, 600	200, 300 400, 500 600, 700 800, 900 1000, 1100 1200
	記 録 ・ 表 示 記 録 紙 記 録 幅 紙 送 り 速 度	湿式電解記録 幅490mm×30mm 200mm×2 40, 60, 80, 120 mm/分	カラービデオ 船速に応じて縦 横比1:1	乾式放電破壊 幅280mm×50mm 100mm×2 船速に応じて縦 横比1:1	湿式電解記録 幅490mm×30mm 203mm×2 船速に応じて縦 横比1:1	乾式放電破壊 幅490mm×60mm 200mm×2 船速に応じて縦 横比1:1
	記 録 歪 補 正 中 空 部 除 去	な し な し	あ り あ り	あ り あ り	あ り あ り	あ り あ り
	送 信 周 波 数 水 平 指 向 幅 垂 直 指 向 幅 曳 航 ケーブル	150kHz 1° 35° ダブルアーマード 破断力 3000kg	60kHz 1.5° 60° 船体固定装備	105kHz 1.2° 50° ダブルアーマード 破断力 5000kg ラバーケーブル 破断力 400kg	50kHz 1.5° 40° ダブルアーマード 破断力 7250kg	100kHz 1° 50° ダブルアーマード 破断力 4550kg フレキシブル 破断力 900kg 最大15ノット
	船 速	2~5ノット	制限なし	2~12ノット	0~16ノット	
構 成 機 器 (重 量) kg		記録器 (83) 同期電源 (31) 航曳器 (71)	指示器 (30) 演算部 (25) 送受信部 (33) 接続箱 (3) 送受波器 (100)	記録器 (75) 磁気テープ(55) 曳航器 (25)	記録器 (42) デジタイザ(18) 磁気テープ(32) 曳航器 (28)	記録器 (50) 曳航器 (34)
電 源 (電 圧, 電 流)		100V, 500VA	100/220, 300VA	115/220, 1kVA	115/220, 250VA	115/220, 250VA

3.1 海底面超音波探査装置 NE70B 2

日本電気(株)が海洋観測用音波探査システムの一環として開発したもので、機器の構成は図3に示すとおりである。

本機は、水深100m、探査幅300m位を対象に製作されており、記録器は2個のヘリカルドラムで左右両舷の記録を得ることができる。

この記録器は、ヘリカルドラムを交換することにより、記録ペンの掃引方向を変更できるので、音波探査記録器として使用することもできる。

また、超音波周波数40kHzのNE70Cを追加することにより、探査範囲を拡大することができる。

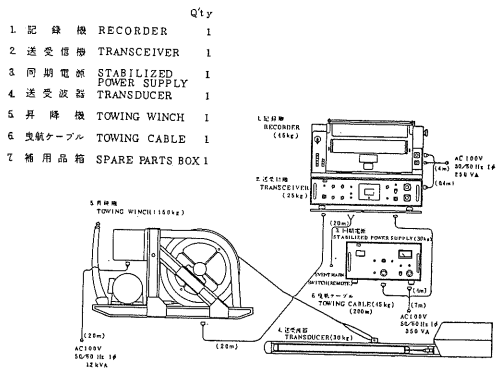


図3 構成及び系統図

3.2 サイド ルッキング ソナー SL27

古野電気㈱の開発した機器で、構成は図4に示すとおりである。

この装置は主として漁業関係で使用するため、操作性を優先し、機器はすべて船体に恒久的に装備する方式を採用している。

送受波器は船底に装備し60kHzの超音波を送信するが、海底からの反射音の強度は16インチのカラーブラウン管上に8段階の色調で表示される。

表示映像は、斜め距離を水平距離に補正すると共に、船速信号に応じて掃引密度が変化するので、縦横比が1:1の比率で表示される。

測定したデータは、データレコーダに収録されるので、後日、再表示できる。

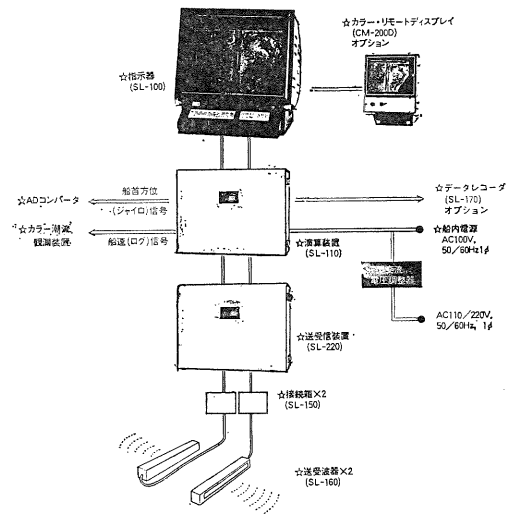


図4 SL-27システム構成図

3.3 海底地形マッピングシステム

SMS 960

米国EG&G社の製品で、図5に示す機器で構成されている。

この装置の記録器には、マイクロプロセッサが内蔵されており、船速計から得られる速度信号により、記録紙の紙送り速度を加減し、探知範囲と同一縮尺の縦横比をもった図面を作成することができる。

記録器内部では、左右両舷からの反射信号をそれぞれ800個の画素(ピクセル)に分割し、曳航器の高さに相当する空白部を除去したり、斜め距離を水平距離に補正する計算を行い、128本のマルチペンで記録する。

これらの測定データは、9トラックの磁気テープ装

置に収録し、後日コンピュータによるデータ解析や、SMS 960 記録器による再生記録の作成に用いる。

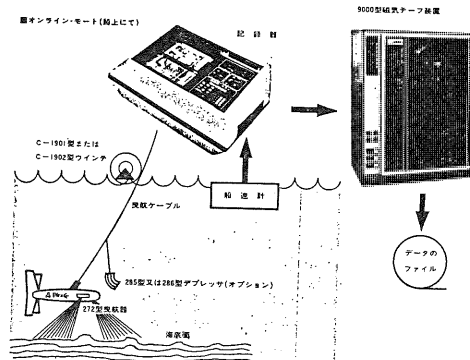


図5 SMS 960システム構成図

272型曳航器の最大曳航深度は、600mであるが、990型曳航器、996型デジタルモデムを追加することにより、最大6,000mの深度の海域の調査が可能である。

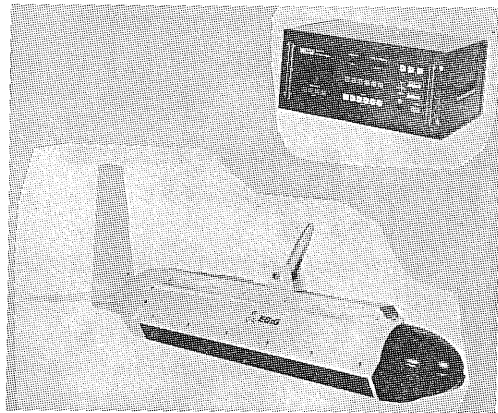


図6 990型曳航器と996型デジタルモデム

260型記録器は、960型の機能の一部を省略し、小型軽量化したもので、960型の特徴である船速補正、曳航器高の空白部除去、斜め距離補正機能などはその

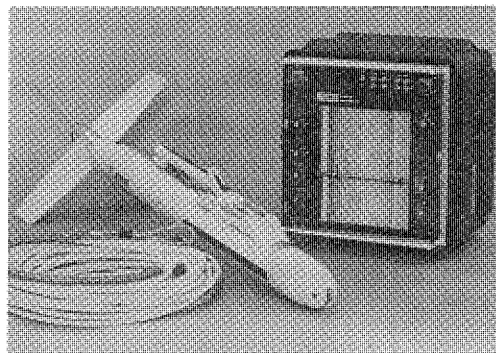


図7 260型記録器と272型曳航器

まま継承しており、500kHzを付加することもできる。

3.4 K-MAPS

米国クライン社が開発したもので、記録器内にマイクロプロセッサを内蔵したサイド スキャン ソナーである。K-MAPS I型は船速補正機能のみ、II型は曳航器高の空白部除去、III型は斜め距離の補正機能を加えたもので構成を図8に示す。

IV型は更に3.5kHzの表層探査機能を付加したものである。

この装置の特徴は、紙幅が490mmの記録紙を採用し、微細な地物を分解できる点にある。記録紙としては湿式（セビヤ色）、乾式（黒色）を選択できる。

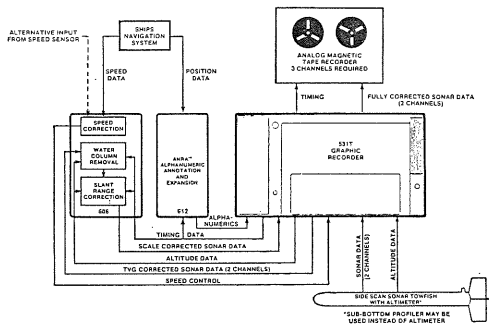


図8 K-MAPS III型システム構成図

3.5 サイド スキャン マッピング システム 706

米国のエドウエスタン社の製品で、マイクロプロセッサを内蔵しており、船速補正機能等を有する点で前述のSMS960、K-MAPS III型と同様である。

602型曳航器は、最大曳航深度が610mであるが、深海域調査用として、4055型、4075型曳航器も準備されている。

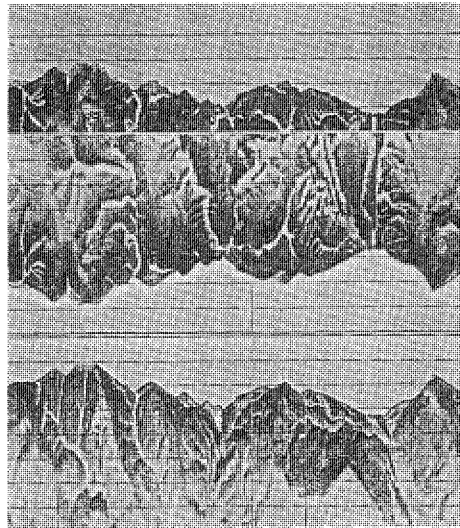
4. サイド スキャン ソナーの運用

在来型の音響測深機は、音波の往復に要する時間から水深を数値の形式で読み取り、水深図を作成したが、サイド スキャン ソナーは、反射信号の強度情報を濃淡模様として記録するものであるから、両者の運用条件は本質的に異なるものとなる。

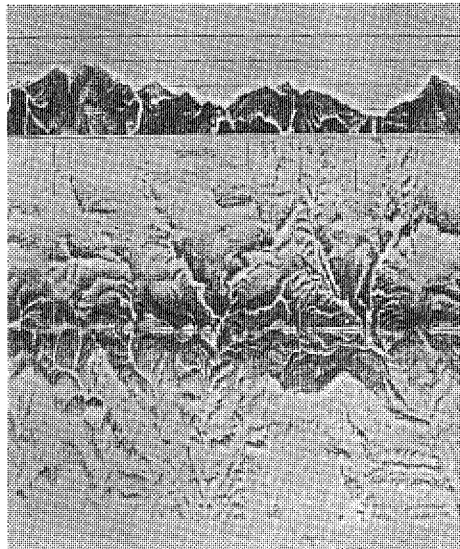
サイド スキャン ソナー運用の際に留意すべき事項を簡単に述べる。

4.1 曳航器の高度

送受波器を装備した曳航器の海底からの高度は、片舷探査範囲の1%から40%位が適当である。あまり高度が高過ぎると反射信号の強度差が現われ憎く、逆に高度が低すぎると、反射信号が散乱されてしまう恐れ



(a) 直下水深までの空白部がある記録



(b) 直下水深までの空白部を除去した例

図9 サイド スキャン ソナー記録例

がある。

曳航器の高度は、曳航ケーブルの長さや船速により定まる。図11はE G & G社の272型曳航器を150mと600mの曳航ケーブルを用いた場合、海面から曳航器までの深度を示す。

4.2 船速と未探査域

船速が速くなると曳航器の海面からの深度が浅くなるが、これ以外にも図12に示すような未探査域を生ずる原因となる。

音波の水平指向角を θ° 、片舷探査範囲を R_m 、船速を V_k とすると、曳航器からの最大未探査距離 D_m

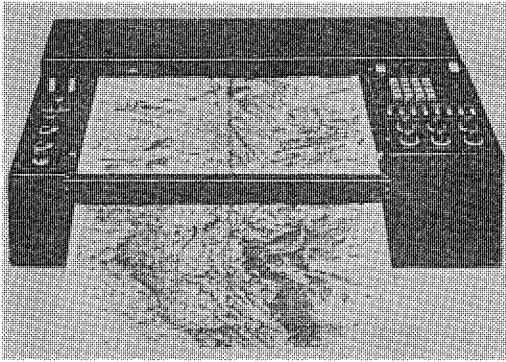


図10 EDO 760 型記録器外観図

285型デブレッサ使用による曳航器深度

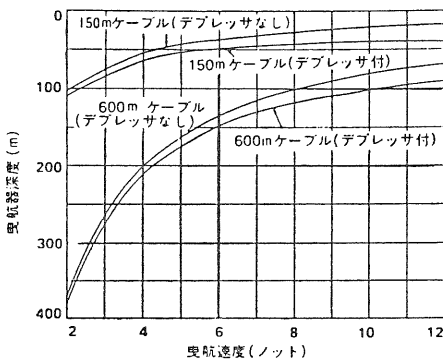


図11 曳航速度と曳航器深度

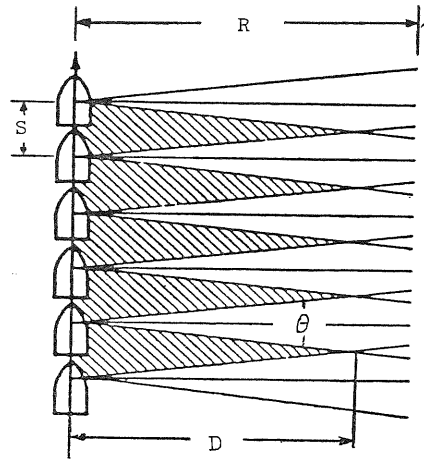


図12 船速と未探査域

は、 $D = 0.039 R V / \theta$ となる。

従って、Dが曳航器の高度よりも大きいときは、記録の中央部に未探査の海底が残る。

5. おわりに

測線に沿った海底地形情報を面として取扱う方式として、スワス サーベイ システムがあるが、本誌51号にシービーム精密測深システムとして紹介したので本稿では割愛する。

浅海用のスワス サーベイ システムとして、米国ゼネラル インストルメント社のハイドロチャート、古野電気㈱のHS 100型超音波海中探索装置が開発されたことを付記してこの項を終る。

海図改補用トレス紙(英文併記)の頒布

海図をいつも最新の状態に維持するためには、海上保安庁から毎週発行される水路通報によってその都度改補を行う必要があります。

海図の改補は、その内容にもよりますが、定規やデバイダーを使用して、灯台・沈船・障害物・航路・錨泊禁止区域等の位置や区域を記入することが多く、その作業は神経を使い、手間がかかるばかりでなく、もし誤記入でもあれば船の安全に重大な影響を及ぼすことにもなります。

在庫海図をたくさん抱えている水路部では、その

海図を正確かつ迅速に改補するため、透明紙で「改補用版下」を作り、これを使用することによって海図改補の能率を高めています。

当水路協会では、この「改補用版下」に基づいて更に使用しやすい「改補用トレス紙」(英文併記)を作成し、希望者に頒布いたしておりますので御利用下さい。

連絡先 日本水路協会 サービスセンター
電話 03-543-0689

頒布価格 1か年分 30,000円(送料別)



日本海中部地震津波と船舶(漁船・ 小型船)避航の一考察(その8)

佐藤 孫七*

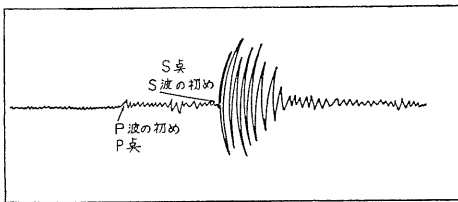
18 P～S時間により津波第1波を知る

前号までは、地震規模(M)が大きいときは、大津波の発生を予測し、津波が到達する前に港外に沖出し避難するのが、津波から自船を守る最良の手段であることを強調してきた。

地震発生から津波襲来までの数分から数十分の間は自船の運命を決し、ひいては人命にかかわる貴重な時間であり、本号ではこの貴重な時間について、日本海沿岸64か所の計算値(概値)を掲載し、避難の参考に供することとした。

(1) P～S時間

地震発生と同時に、すぐ身体(船体等)に感ずる上下方向の微振動をP波と言い、第1図のP点は初期微動の初めである。P波を感じた後に横方向に揺れる強い震動をS波と言い、同図のS点はS波の初めを示すが、このP点からS点までの時間差がP～S時間(別表左欄)である。



第1図 地震記録

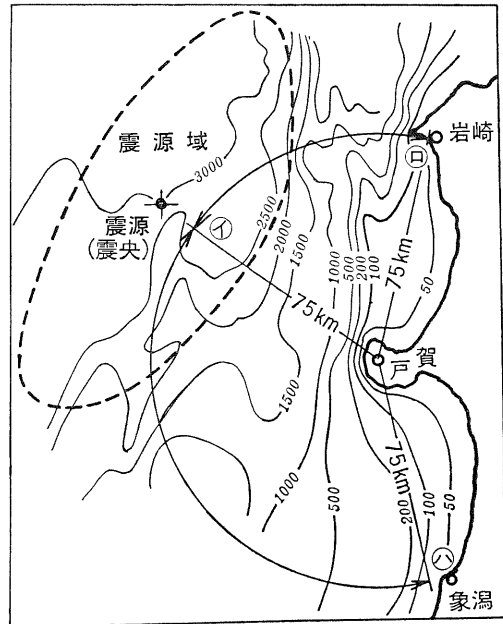
(2) P・S波の伝達速度

地震のP波とS波は、地殻内部を伝わる速さが異なるため、震源地から遠いほどP～S時間が大となる。P・S波の速度は地殻の地質構造等により様ではないが、本稿では、P波は7～8 km/s、S波は3～4 km/sを波速として計算に使用した。

(3) 津波の到達時間

別表は、地震発生後、各港に津波が最も早く到達する時間(単位、分)を同表左欄のP～S時間に対応させて掲げたものである。津波の速度及び進行方向は、水深の影響をうけ、深いところほど速度は大となる。

第2図は、日本海中部地震津波で被害をうけた秋田県男鹿半島西端の戸賀港において、仮にP～S時間10秒の例を図示したものであるが、地震は戸賀港を中心として半径75kmの円周上に発生したとみることができる。



第2図 震源域付近等深線図

この場合、(イ)(ロ)の各地点までの距離は各75kmであっても、(イ)点からの津波は、戸賀港まで約14分で到達するが、(ロ)の地点からは、水深の浅い海域を通過してくるので約35分で到達することになる。

別表は、大地震発生時のP～S時間(秒)から津波

* 東海大学教授

(別表)

地震のP～S時間により津波第1波到達時間の目安を知る表(日本海沿岸各地)

P～S 時間 (秒)	地域別津波第1波到達時間(分) <秒以下切り捨て>															
	北海道															
	船泊	香深	稚内	鴛泊	沓形	鬼脇	仙法志	遠別	天塩	羽幌	留萌	小樽	余市	岩内	瀬棚	青苗
1	7	6	9	7	5	5	6	8	8	7	7	5	7	8	4	7
3	12	10	10	15	11	15	15	18	18	19	18	17	13	12	6	13
5	15	13	27	19	15	21	19	27	27	28	26	24	17	15	8	17
7	18	18	34	23	19	25	23	35	36	35	30	25	20	17	9	19
9	22	21	41	27	23	29	27	45	42	40	35	28	23	19	11	21
11	25	25	45	30	27	32	30	50	49	44	38	31	26	20	12	23
13	28	28	48	34	30	36	34	55	54	50	42	34	28	21	13	26
15	31	31	52	37	33	39	37	60	59	54	45	37	30	23	15	27
	北海道			青森県							秋田県					
	江差	函館	松前	大間	三厩	小泊	十三	青森	鯨ヶ沢	深浦	岩崎	八森	能代	五里合	北浦	戸賀
1	7	6	5	5	2	8	7	7	7	4	7	8	9	8	7	4
3	10	11	11	11	5	15	15	19	14	7	11	17	19	18	11	7
5	13	16	14	17	10	20	19	30	17	9	13	20	25	21	13	9
7	17	23	17	23	12	22	21	37	19	10	15	22	28	23	15	11
9	19	29	19	28	15	23	23	43	21	12	17	24	30	25	17	13
11	20	34	21	34	20	25	24	48	22	13	18	26	31	27	19	15
13	22	40	22	39	25	26	26	54	24	15	20	27	33	28	20	16
15	24	44	24	42	31	28	27	59	25	16	21	29	35	30	22	18
	秋田県			山形県			新潟県					富山県		石川県		
	船川	秋田	本庄	金浦	酒田	由良	岩船	両津	相川	新潟	出雲崎	直江津	伏木	輪島	福浦	七尾
1	7	8	8	5	7	7	7	5	6	7	8	7	4	7	6	8
3	15	18	14	10	17	15	16	9	9	15	13	15	7	16	13	19
5	18	25	19	15	21	19	23	12	10	20	17	18	9	22	19	22
7	20	29	22	18	24	22	30	15	12	25	20	21	12	29	22	24
9	22	31	25	20	27	25	33	18	14	28	22	23	14	34	25	27
11	24	33	28	23	30	28	37	21	16	33	24	25	17	38	27	29
13	26	36	31	27	34	30	42	24	18	37	26	27	19	40	29	32
15	28	38	34	30	37	33	47	27	20	41	28	29	21	41	31	34
	石川 県	福井県			京都府			兵庫県		鳥取県				島根県	山口県	福岡県
	金沢	三国	敦賀	小浜	高浜	伊根	舞鶴	宮津	柴山	鳥取	泊	赤碕	境	浜田	萩	博多
1	7	5	7	10	7	6	11	7	3	4	6	6	11	7	7	10
3	16	13	14	19	16	14	23	17	9	11	14	15	23	14	17	27
5	22	18	20	26	23	19	31	24	14	16	19	22	32	21	25	39
7	26	22	25	31	28	24	38	29	18	19	24	27	39	28	33	49
9	30	25	30	37	32	28	42	34	20	21	27	31	46	34	40	58
11	32	27	35	42	36	32	47	38	23	24	30	35	52	40	47	66
13	35	30	39	46	40	35	51	42	25	26	32	37	56	46	54	73
15	37	32	42	50	42	37	55	45	27	28	34	40	59	51	61	81

の第1波が到達するまでの時間(分)の目安を掲げたものである。地震を感じた際には直ちにP～S時間の測定を行い、別表によって津波の到達時間を知り、襲来前に離岸・抜錨し、水深の深い(50～100m以上)港外に避難することが最善の対策である。また、別表に掲載されていない港については隣接の港の値を参考にされたい。なお、次の事項にも十分に留意のうえ、別表を利用されたい。

イ 大地震後、津波が別表記載の時間が経過しても襲来しない場合でも、「津波は、ない」と軽率に判断してはならない。過去に大阪で、大地震後、なかなか津波が来ないので、避難先から帰港したところを襲われ、大被害となった例がある。

この時は、地震後約2時間を経てから大津波が襲来したため、木津川等で約1,300隻の船が被害をうけており、同様の被害記録が2回ある。

ロ 同一の港にあっても、岬、湾口、港口(入口防波堤間)、港奥等に達する時間差が2～5分もある港がある。港内の水深が浅いほど、また、港の奥ほど津波は遅れて到達する。

19 おわりに

本稿は、昭和58年5月26日に日本海中部地震に伴う大津波により多くの漁船が沈没・転覆する大惨事となり、この様な悲惨な災害の防止軽減をねがうのを目的に、昨年から8回に分けて連載した。この間、多くの読者から熱心な質問をいただいたが、非才のため十分ご理解いただけなかったことが多々あったことと思ひ、深くお詫び申し上げたい。

ただ、一言、確信をもって言えることは、紙上に繰り返して述べたように、「大地震は即大津波警報」と認識し、津波警報発令の有無にかかわらず、船は直ちに港外に避難することである。これは私達の大先輩の経験豊かな古老の教訓であり、この掛け替えない金言が日本海中部地震津波で実証されている。

地震国・火山国・津波国日本から離れられない宿命にある私達は、自然の威力の偉大さを悟り、人間の微力でこれに逆っても勝ち味がないことを強く認識し、有事には逸速く危険から避けること、古語に言う「逃げるが勝ち」の教訓を津波には第一に活用すべきだと思う。

襲来する大津波は、その規模や、海岸線・海底等の地形、港湾施設、港内の広さ・深さ・河川の有無・係泊船の密度などで船を襲う型が千差万別であり、従って自船の能力、機動性をフルに發揮して千変万化の操

船によって対応し、即決的判断のもとに自船の安全を図らなければならないと思う。

地震、津波についての人知も、船舶の操船技術も当然進歩し、悲惨な津波海難を起こさないようにしたいものであるが、津波時の保船対応法も、退歩停滞でなく、進歩向上させる努力こそ私達は強く自覚しなければならない。日本海津波のとき、深浦港などで事情を知り過ぎている基地港を母港とする地元船が遭難し、岩手、宮城などの他県船が安全に避難した実例(教訓)を絶対に無駄にはしてはならない。

20 謝 辞

津波対策についてご教訓をいただいた港々の古老の方々に改めて深甚な感謝とお礼を申し上げます。

また、津波の実地調査中に、第二・九管区海上保安本部、塩釜・酒田・秋田・新潟の各海上保安部、青森県水産課、青森・秋田・山形・新潟の各県水産試験場、秋田港工事事務所能代工場、中田建設(株)能代港事務所、青森県小泊・下前・十三・鯨ヶ沢・深浦・岩崎、秋田県岩館・八森・五里合・北浦・畠・戸賀・青砂・船川・秋田・象潟・金浦・山形県吹浦・酒田・飛鳥・加茂・由良・波渡・小岩川・鼠ヶ関の各漁業協同組合の各職員の方々及び日本海沿岸居住の主として漁業者の方々に厚くお礼を述べるとともに、各位からの局地特性的な地震、津波の諸現象、小生物の前兆現象とも考えられる多くの教訓など、ご多忙中貴重な時間をさいて調査にご協力いただいたことに、改めて深い感謝の意を表します。

参 考 文 献

- ▲青森県水産試験場：日本海中部地震前後における水産生物の異常現象に関する中間報告書(1983)、小泊沖の海底状況とエビ籠・カニ籠被害(海底断層)に関する調査報告書(1984)
- ▲豊島勝蔵：十三村郷土史・十三沿革誌(1952)
- ▲青森県市浦村史編集委員会：市浦村史一資料編一上・中巻(1975)
- ▲北海道江差町役場：広報えさし(1983—6月号)
- ▲日本海区水産研究所：連絡ニュース(58年3月25日)
- ▲酒田市定期航路事務所：日本海中部地震・津波時の飛鳥酒田定期船(とびしま丸)の状況
- ▲工藤浩二：日本海中部地震調査から、地震予知ほどこまで可能か(1983)
- ▲松林一夫：津波前兆とドヤ虫の挙動報告(1983)
- ▲中部日本海難防止協会：会報(1983—27号)
- ▲新潟市農林水産部：日本海中部地震・津波(1983)

- ▲三好 寿：日本海津波の被害と教訓（ラ・メール，41，1983年7月号）
- ▲大塚 隆：日本海中部地震が教えるもの（科学朝日1983年57号）
- ▲佐藤 裕：日本海中部地震をふりかえる（測量1983年8月号）
- ▲肥後道人：日本海中部地震に遭遇—瑞洋丸（海と安全1983—7）
- ▲本座栄一：日本海中部地震と断層（1983）
- ▲都司嘉直：日本海中部地震の津波を探る（自然1983年8月号）
- ▲鎌田忠三郎：これが地震雲だ（1983）
- ▲羽鳥徳太郎，片山道子：日本海沿岸における歴史津波の挙動とその波源域（東大地震研彙報1977）

- ▲松前町役場：松前町史，第一巻（1974）
- ▲福山町役場：福山五百年史（1973）
- ▲斎藤 晃：応用理学例題集（1983）
- ▲土木学会：水理公式集（1967）
- ▲佐藤孫七：津波の襲来と係留（錨泊）船舶避難の一考察（水路要報72号1962），海震と船体振動（水路要報79号1964）
- ▲日本海難防止協会：地震に伴う津波に対する安全防衛対策の研究（海難防止の調査研究報告書1982）
- ▲相賀徹夫：魚貝の図鑑，学習百年図鑑（1980）
- ▲今井康彦，今島 実，奥谷番司，重井陸夫，武田正倫：学研版学習科学図鑑（1981）
- ▲東海大学海洋学部海洋土木科：日本海中部地震の津波痕跡把握調査記録（1984）

地 図 学 用 語 辞 典

＜日本国際地図学会創立20周年記念出版＞

B 6 判・530ページ・定価 4,000円（送料別300円）

近々刊行予定

日本国際地図学会 編
地図用語専門部会

技報堂出版株式会社 刊

内 容 紹 介

ICA（国際地図学協会）の地図学用語多国語辞典に所載のものを含め，日本の地図学用語を細大もろさず網羅した，わが国ではじめての地図学用語辞典である。

- | | |
|--|--|
| <p>収録項目 約2,500用語（同義語等を含む） 末尾に中項目索引，英語索引を収録，図版約130図</p> <p>収録用語 地図投影・地図の利用・地図作成の基本要素・地図表現方法・測量および調査・地図製図
地図製版および印刷・地図の種類・地図のオートメーションおよびリモートセンシング・総括
（関係法令を含む）に関する用語</p> <p>収録付録・地球常数表
・地図投影の一覧表（4表）および
主要図法の座標式
・平面直角座標系・UTM座標系</p> | <p>・子午線・平行線の弧長</p> <p>・国土数値情報</p> <p>・総加工仕上寸法・紙の原紙寸法</p> <p>・その他</p> |
|--|--|

最 近 の 海 底 調 査—その5

（シンポジウム資料—5）

A 4 判 142 ページ 実費 3,000 円（送料別 250 円）で頒布中

この冊子は，昨年10月，海上保安庁水路部で開催された 第5回海底調査シンポジウムで発表された9編の論文（下記）を収録したものです。特に今回は3名の外国人の論文も掲載し，和・英両文の構成となっております。

1. 海洋地球物理・地質調査における サーベイオートメーション
2. HS—100型浅海底探索装置
3. 計算機によるシービームデータの作図法
4. カナダにおける水路測量業界の発展
5. オートカルタⅢシステム
6. 電子測位システムのチェック
7. シービームによる チャレンジャー海淵の水深調査
8. 海底調査と深海掘削
9. 屋久島海峡と礼文水道の地質構造の比較

御注文は日本水路協会へ（電話 03—543—0689）

海上保安庁認定

水路測量技術検定試験問題（その30）

港湾1級1次試験（昭和60年1月27日）

～ 試験時間 3 時間 05 分 ～

法 規

問一 1 次の文は、海事関係法令に関するものである。水路業務法に関するものはどれか。次の中から選べ。

1. 漁港の区域内の水域において、工作物の建設、土砂の採取、汚水の放流又は水面の一部占用をしようとする者は〇〇〇〇の許可を受けなければならない。
2. 特定港内又は特定港の境界付近で工事又は作業をしようとする者は、〇〇〇〇の許可を受けなければならない。
3. 海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は地方公共団体が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、〇〇〇〇の許可を受けなければならない。
4. 海中公園地区内において、工作物の建設、土砂の採取又は海面の埋立てをしようとする者は、〇〇〇〇の許可を受けなければならない。
5. 港湾区域内において、又は隣接地域において、水域の占用、土砂の採取等をしようとする者は、〇〇〇〇の許可を受けなければならない。

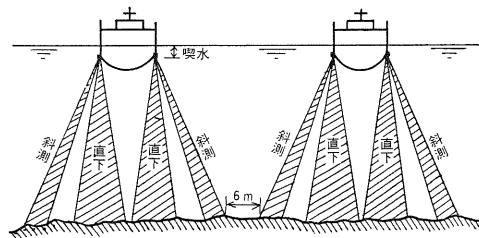
実施計画作成

問一 1 次の文は、港湾の測量の実施計画について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけよ。

1. 既知点としての三角点・多角点等及び基準点測量で決定した基準点を原点図に記入する場合は、横メルカトル投影法に基づく座標値によるが、その図上距離（座標値）は、メートル位以下3位まで算出しなければならない。
2. 既設験潮所の潮高縮率を検査するには、副標観測を行って双方の潮高を比較し、その定誤差を求める。この検査は、月齢0日又は15日前後の大潮のときに高（低）潮時から低（高）潮時まで行う。
3. 測量船の誘導に用いる光学機器は、経緯儀が主であるが誘導点からの距離が800mまでは六分儀の使用が許される。
4. 測深線の方向の決定は、平坦な海底の場合には測位精度を主として考えればよい。
5. 斜方測深記録に直下測深記録より浅い傾向を発見したときは、隣の測深線の対応個所を調べてみて同様に浅ければ、浅所が2つの測深線の間付近にあると判断し、その区域を直下測深で補測する。

問一 2 砂泥質の航路の掘下げ工事が完了したので、竣工確認測量を実施し結果を海図補正資料とした。4素子型の音響測深機を用いる場合の効率的な測深線間隔を算出せよ。

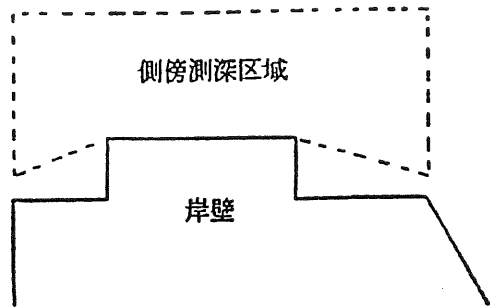
ただし、計画水深12.5m、測量船幅3m、送受波器の指向角（半減半角）は、直下用8度、斜測深用3度、傾斜角15度、喫水量0.7m、測量船の蛇行量は1.5m、誘導角設定に伴う誤差によって生ずる偏位量は0.5m、なお、誘導視準場所は測量船の中央とし、測深線間の未測深幅は6mまで許されるものとする。



問一 3 右図は、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。

ただし、測深線間隔は適宜でよい。



原点測量

問一 1 次の文は、経緯儀に関する誤差について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけよ。

1. 水平軸が鉛直軸に直交していないために生ずる誤差を消去するためには、目盛盤の位置を変えて、多数回観測すればよい。
2. 望遠鏡の正・反の読定値を平均することにより、鉛直軸誤差を消去することができる。
3. 鉛直軸誤差とは、水平軸と鉛直軸が直交していないために生ずるものをいう。
4. 高度角が大きいかほど、水平角に対する視準軸誤差は大きくなる。
5. 高度角が大きいかほど、水平角に対する水平軸誤差は大きくなる。

問一 2 多角測量では、測角と測距の精度がつかっていることが望ましい。

いま、測距の誤差が150mにつき±5mmであるとした場合、これに相応する測角の誤差は何秒か算出せよ。

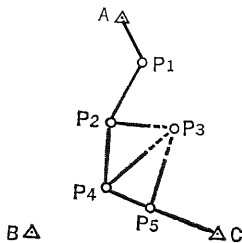
問一 3 下表は水平角観測記録の一部である。

観測誤差の制限が倍角差30″、観測差20″である場合、この観測において再測の必要があるかどうか説明せよ。

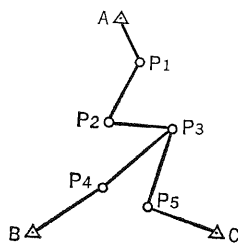
目盛	望遠鏡	番号	視準点	観測角	結果	目盛	望遠鏡	番号	視準点	観測角	結果
	正(r)	1	A	0°00'00″			正	2		235°05'20″	
0°		2	B	175 05 20				1		60 00 10	
	反(l)	2		355 05 30			正	1		120 00 00	
		1		180 00 10		120°		2		295 05 00	
	反	1		240 00 00			反	2		115 05 10	
60°		2		55 05 10				1		299 59 55	

問一 4 下記(図一1)、(図一2)、(図一3)は点P1～P5の位置を多角測量で決める計画図である。多角測量として最も好ましいものを選び、その理由を述べよ。

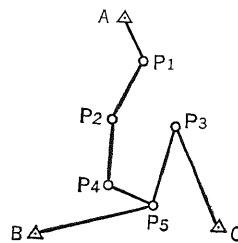
ただし、(図一1)中の記号(○—…○)は、片方向のみの測角で、距離測定は行わないことを示す。



(図一1)



(図一2)



(図一3)

験 潮

問一 1 基本水準面について知るところを記せ。

問一 2 ある港の基本水準面は B. M. 頂下 3.20m である。この B. M. の近くに験潮器を設置して同時験潮を行った結果、次の成果を得た。この成果から基本水準面は、験潮器零位上何メートルとなるか小数点以下 2 位まで算出せよ。

月 日			月 日		
時 刻	潮 高 I	潮 高 II	時 刻	潮 高 I	潮 高 II
14 h 10m	2.32m	1.68m	08 h 45m	0.71m	3.29m
15	2.32	1.67	50	0.71	3.30
20	2.33	1.67	55	0.71	3.30
25	2.33	1.68	09 00	0.70	3.30
30	2.33	1.67	05	0.71	3.27
35	2.33	1.67	10	0.71	3.28
40	2.32	1.69	15	0.71	3.29

(注) 潮高 I は験潮器の潮高、潮高 II は B. M. 頂下海面までの距離

海上位置測量

問一 1 次の文は、海上位置測量に用いられる円座標法について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×をつけよ。

- 2 目標を結ぶ弦の長さを l 、円周角を α とすれば、円の中心は弦の垂直二等分線上、弦の中点から $l/2 \cot \alpha$ の距離にある。
- 上記 1. の場合円の半径は $l/2 \sec \alpha$ である。
- 位置記入には、三杆分度儀を使用しないので時間を短縮できる反面、精度は悪い。
- 位置の線の交角が明らかなので、交角の良い標を選ぶことができる。
- 円弧の記入に用いた目標以外の目標を測角しても位置を求めることはできない。

問一 2 直線一角法によって、船位を測定したときの位置誤差を算出せよ。

ただし、経緯儀誘導による位置の線の誤差が 1.5m、六分儀測角による円弧位置の誤差が 2.0m、位置の線の交角が 60 度とする。

問一 3 三点両角法を用いて船位を定める場合、位置誤差を小さくする条件を列举せよ。

問一 4 経緯儀を用いて行う平行誘導法と放射誘導法について、それぞれの特徴を項目別に比較せよ。

水深測量

問一 1 音響測深機の記録紙上の海底傾斜が 45 度であった。真の海底傾斜はおよそいくらか、次の中から選べ。

ただし、水深の記録縮尺は 1/200、記録紙の紙送り速度は 40mm/分、船速は 5 ノット、送受波器の指向角（半減半角）は 8 度とする。

- | | | | | |
|----|----|----|----|----|
| ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
| 2° | 3° | 4° | 5° | 6° |

問一 2 音響測深機の記録紙上に、他船の航跡のため幅 4.5mm の記録切れを生じた。実際の欠測距離はいくらか算出せよ。

ただし、海底はほぼ平坦であり、水深は 12m、送受波器の指向角（半減半角）は 8 度、喫水量は 0.8m、記録紙の紙送り速度は 40mm/分、船速は 6 ノットとする。

問一 3 斜測深を使用する場合、ほぼ平坦な海底にある測定不能な小突起物の高さはいくらか算出せよ。

ただし、送受波器の傾斜角は15度、指向角（半減半角）は3度、喫水量は0.75m、直下水深は17mとする。

問一4 音響測深の測得水深に含まれている誤差を列挙し、その要因と補正について知るところを記せ。

成果及び資料作成

問一1 次の文は、成果及び資料作成について述べたものである。

正しいものには○を、間違っているものには×をつけよ。

1. 岸測簿に記載する見取図は、測量原図の縮尺と同じでよい。
2. 補助基準点の記入には、図解交会法が用いられることが多いが、位置計算を行う場合もある。
3. 測量原図の低潮線は、水深素図から採用しなければならない。
4. 著目標は、測量原図に定号記号、略語及び赤字下線を記入し高さを表示するほか、表題の備考欄にも説明を書く。
5. 測量原図に記載する混合底質の記号は、粒子の粗い順とする。

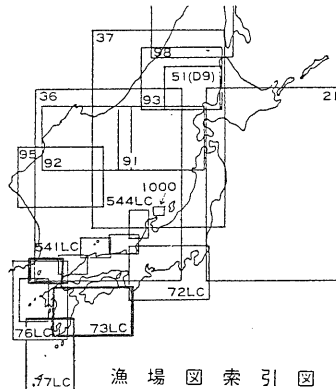
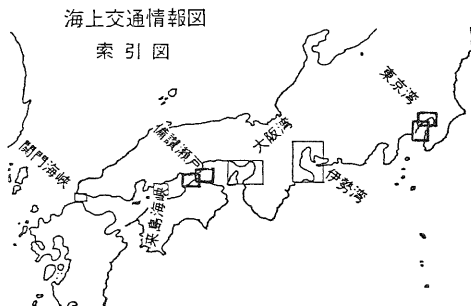
問一2 水深素図作成上の留意事項を列記せよ。

日本水路協会編集・発行

水路参考図類増刷・改版のお知らせ

下記の水路参考図類は、利用者の需要に応えまして、それぞれ最近までの情報により記載内容を補正し充足して、増刷又は改版いたしましたので御利用下さい。

小型船用簡易港湾案内	H-252 B	瀬戸内海その2 (128 ページ)	昭和60年 5月 増刷
海上交通情報図	H-301 B	東京湾南部 (英語版)	// 6月 改版
	H-302 B	// 北部 (//)	// 8月 // (予定)
	H-306 A	備讃瀬戸東部 (日本語版)	// // // (//)
	H-307 A	// 西部 (//)	// // // (//)
漁業用図	H-73 LC	土佐沖 漁場図 (ロラン C)	// 4月 //
	H-537 LC	対馬海峡 // (//)	// 6月 //
	H-77 LC	九州南方 // (//)	// 7月 // (予定)
ヨット・モーターボート用参考図	H-175	城ヶ島～佐島 (1/3 万)	// // // (予定)



最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課

(1) 海図類

60年度海図刊行計画について

60年度の海図刊行計画は、港湾測量等によるもの、IALA浮標式変更に伴うもの、刊行の古い海図を一掃するための計画に基づくもの、ユーザからの改版要望によるもの等、合計79図の新・改版が計画されています。60年度のIALA浮標式変更作業は大縮尺図の刊行数の比較的多い瀬戸内海の東部に移り関係海図の改版も25図となります。25図のうち、106, 150A, 1103は変更終了後に改版しますが、その他の海図は図載海域での変更開始約1か月前に新しい浮標式を記載し改版しますので、同海域の変更終了までは新・旧両海図を併用して下さい。また、25図のなかには海上交通安全法の指定海図が9図(106, 131, 137A, 137B, 150A, 1116, 1121, 1122, 1127A)含まれています。

海図等の新刊・改版

昭和60年4月から同年6月までに海図新刊1図、改版18図、基本図新刊4図、特殊図2図を改版した。以下()内は番号を示す。

愛媛県伊予郡の松前港は中予地区の石油類中継基地として港湾整備が整い、タンカー等の危険物搭載船の出入港の安全を確保するため、港湾管理者からの要望により「松前港」(5780-125)縮尺1/5,000図積1/4が4月に新刊となった。IALA浮標式変更に伴う改版は4月に「大阪港泉北」(1110)、5月に「大阪港大阪」(123)、「尼崎港及西宮港」(1107)、「大阪港堺」(1146)、6月に「神戸港東部」(101A)を改版した。刊行の古い海図の一掃計画により4月に「伊平屋列島南部」(229)、「釧路港至霧多布港」(25)、6月に「阿久根港至枕崎港」(207)、「対馬中央部」(1211)、「日本海東部」(1154)を改版した。これらの図にはすべて水色がいり大変見易い図となった。その他、「長江口付近」(491)は航路の変更による灯浮標の移設により、また「バラム角至ラブアン」(574)はユーザからの要望により図載海域のオイルリグ記載のためそれぞれ改版となった。国内では、「南西諸島諸分図

第3」(183)に新たに「知名港」(1/5,000)、「伊延港」(1/5,000)を追加した。「小野田港」(1135)は縮尺を1/7,000から1/10,000に変更し、航路測量成果により航路全体を図中に表現した。「別府湾付近」(1219)は分図の「別府観光泊地」の北側に-12m航路がつくられたことに伴い区域変更して改版した。

付表

海図(新刊)

番号	図名	縮尺1:
5780 125	松前港	5,000

海図(改版)

26	釧路港至霧多布港	100,000
101 A	神戸港東部	11,000
123	大阪港大阪	11,000
183	南西諸島諸分図第3	- - -
207	阿久根港至枕崎港	100,000
229	伊平屋列島南部	30,000
491	長江口付近	150,000
574	バラム角至ラブアン	200,000
1107	尼崎港及西宮港	11,000
1110	大阪港泉北	11,000
1135	小野田港	10,000
1146	大阪港堺	11,000
1154	日本海東部	1,200,000
1154 L	日本海東部	1,200,000
1211	対馬中央部	30,000
1219	別府湾付近	30,000
3512	オホーツク海	3,500,000
5610 80	大原漁港	3,500

基本図(新刊)

番号	図名	縮尺1:
6503 G	奄美群島東部	200,000
6503 M	奄美群島東部	200,000
6504 G	奄美群島西部	200,000
6504 M	奄美群島西部	200,000

特殊図（改版）

番 号	図 名
6120 14	漁具定置箇所一覧図 第14
6120 15	漁具定置箇所一覧図 第15

（２）水路書誌

新刊

○ 書誌 481 港湾事情速報索引

（４月刊行）定価 950円

昭和60年3月までに刊行した港湾事情速報第1号～第369号に掲載されている記事の題名を、項目別（港湾事情・航海関係・側傍水深図等・港湾関係・規則及び注意事項関係・通信関係・雑件）及び地域別に収録してある。

○ 書誌 481 港湾事情速報第370号

（４月刊行）定価 800円

Bohai Haixia 渤海海峡（中国）の通過について、日本沿岸における新浮標式について（その4）、

P. Latta {オーストラリアー Tasmania 北岸} 港湾事情, Mogadiscio {ソマリア国} 港湾事情, Puerto de Tarrangona, Puerto de Varenica 及び Puerto de Ceuta {スペイン国一地中海沿岸} 港湾事情などを掲載してある。

○ 書誌 481 港湾事情速報第371号

（５月刊行）定価 800円

Tianjin Xingang 天津新港 {中国} 港湾事情, Mackay Outer Hr. {オーストラリア東岸} 港湾事情, Hydaburg {アラスカ} 港湾事情, P. Talbot {連合王国 — England 西岸} 港湾事情, Alexandria {エジプト国} 港湾事情などを掲載してある。

○ 書誌 481 港湾事情速報第372号

（６月刊行）定価 800円

Batangas {ルソン南岸} 港湾事情, Nindakara {インド西岸} 港湾事情, Bizerte {チュニジア国} 港湾事情, Oxelosund {スウェーデン国} 港湾事情, Husnes {ノルウェー国} 港湾事情などを掲載してある。

水路図誌販売網の整備

海図・水路書誌などの販売は、現在日本海洋測量(株)、日本水路図誌(株)、日本船主協会及び日本水路協会の4者で行っておりますが、販売網については十分に整備されているとはいえ、入手困難な地域が相当あるのが現状です。

このため、これらの地域の利用者の便を図り、海難防止に寄与するため、当協会と海上保安協会が協議して下記要領により販売取次業務を行っておりますので、ご利用下さい。

1 販売取次支部

下記の、海上保安部署分室所在地の海上保安協会支部

▲北海道；留萌，稚内，紋別，江差，瀬棚，浦河，広尾，羅臼，網走 ▲千葉県；銚子，外房(勝浦)，木更津 ▲神奈川県；横須賀 ▲三重県；鳥羽 ▲兵庫県；東播磨，香住 ▲大阪府；岸和田，堺泉北(堺) ▲和歌山県；串本 ▲高知県；宿毛，土佐清水 ▲岡山県；水島 ▲愛媛県；宇和島 ▲長崎県；壱岐，五島(福江)，厳原，比田勝 ▲山口県；仙崎 ▲島根県；西郷 ▲福井県；敦賀 ▲新潟県；佐渡(両津)，上越(直江津) ▲宮崎県；油津，細島 ▲鹿児島県；アマミセトウチ(古仁屋) ▼沖縄県；渡久地，中城，先島(石垣)，平良

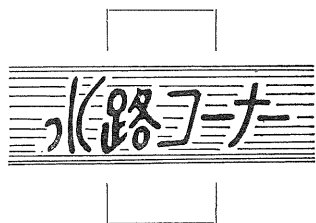
2 販売方法

購入申込み；需要者（氏名，送付先，海図番号・枚数，書誌名・部数）→海上保安協会支所→日本水路協会（電話 海上保安庁水路部内線 785，直通 03-543-0689，FAX 03-543-0142）

現品送付；日本水路協会（注文品，請求書，振替用紙）→注文主（需要者）

代金送付；注文主（現品確認後振替用紙等）→日本水路協会

以上のほか、全国各地のマリーナ・船具店・地図販売書店等（75か所）の水路図誌指定販売所でも取次ぎをいたしておりますので、ご利用下さい。



○ 海洋調査等実施概要（4月～6月）

（作業名，実施海域，時期，調査項目，作業担当の順）

一本庁水路部担任担当作業一

海流観測〔定期定線・春季〕；房総沖～九州東方，4月～5月，海流・沿岸流・水温・CTD・放射能測定用試水・係流系設置等，昭洋（竹内調査官乗船）

〔第1次〕；房総沖～本州東方，6月，海流・水温，明洋（白井調査官乗船）

航路・港湾調査；本州北岸・北西岸，5～6月，水路誌改版資料・レーダ写真，天洋（加治通報官付ほか乗船）

大陸棚調査〔第6回〕；火山列島西方，6月，海底地形・地質構造・地磁気・重力・底質・地殻熱流量・海底写真・CTD・気象等，拓洋（毛戸主任調査官ほか乗船）

海底地形地質構造測量；鳥島付近，5～6月，海底地形・地質構造・地磁気・重力・底質・海象等・昭洋（加藤主任調査官ほか乗船）

全国磁気測量〔第12回〕；日本北部，5～6月，地磁気三要素・日平均等，朝尾調査官ほか

一管区水路部担任担当作業一

海水観測；オホーツク海・北海道周辺，4月，流水分布，一管区（航空機による）。

海流観測；北海道南東方，4月，海流・水温等，一管区（巡視船による<以下同じ>）。本州東方，5月，二管区。日本海南部，5月，八管区。日本海中部，6月，九管区。九州南方，5月，十管区。

沿岸流調査；古平漁港付近，5月，沿岸流等<以下同じ>，一管区。男鹿半島周辺，4・5月，二管区（平洋）。用宗漁港・相模湾，4月，三管区。鳥取港沖，5月，八管区。金沢港沖，4月，新潟港沖，6月，九管区。宮崎港，6月，十管区。那覇港周辺，5月，十一管区。

補正測量；余市港，6月，海図補正資料<以下同じ>，一管区。大間港・佐井港，4月，白糠漁港，4～5月，釜石港，5～6月，福島第2原発，6月，二管区。名古屋港，4月，同トヨタ飛島棧橋前，4～5

月，四管区。津名港・大阪港大阪区，4月，五管区。福山港，4月，高松港・徳山下松港，6月，六管区。関門港中央水道・同若松2区・同門司区，4月，関門海峡東口，5月，太刀浦，6月，七管区。舞鶴港，4月，福井港，6月，八管区。金沢港・橋立漁港・塩屋港，4～5月，九管区。仲里漁港，4月，十一管区。

港湾測量；古平漁港，5～6月，港泊図資料<以下同じ>，一管区。用宗漁港，4月，三管区。今切港，5月，五管区。大分港東部，5～6月，七管区。鳥取港，5月，八管区。宮崎港，6月，十管区。波間漁港・仲間漁港，6月，十一管区。

ART観測；北海道南方，6月，表面水温分布<以下同じ>，一管区。本州東方，6月，二管区。本州東方，4・5・6月，三管区。

沿岸海況調査；石狩湾，5月，水温分布等<以下同じ>，小樽港沖，6月，一管区。石巻湾，6月，二管区（平洋）。伊勢湾北部・名古屋港・四日市港，5月，四管区。神戸港沖，5月，五管区。広島湾，4・6月，六管区。舞鶴湾，4・6月，八管区。鹿児島湾，4・6月，十管区。

潮流観測；明石海峡，6月，潮流<以下同じ>，五管区。水島航路，5・6月，六管区。大分港，6月，七管区。

港湾調査；厚岸港，6月，港湾諸資料<以下同じ>一管区。三島川之江，5月，六管区。関門港西部，6月，七管区。三国港～浜田港，5月，八管区。伏木富山港，6月，九管区。長洲港，5月，十管区。馬天港・久高漁港・徳仁港，6月，十一管区。

海洋汚染調査；石巻湾，6月，水質・水温，二管区（平洋）。

験潮基準測量；竜飛，6月，験潮基準面，二管区。

○ カナダ水路会議及び FIG/IHO 国際水路測量技術者資格基準諮問委員会第8回会議

カナダ水路会議は，4月16日から18日まで，カナダ東岸のハリファックスで開催され，日・米・英・仏・ソ・独，IHO等の世界の20数か国から水路技術者，観測機器メーカーら約300人が参加し，水路部から大島大陸棚調査室長が出席した。この会議では，各国の最新の水路技術に関する20編余りの論文が紹介された。日本水路部は，佐藤任弘・西沢邦和・長谷実各氏の海図作成自動化に関する論文を紹介し，称賛された。

同19日には，電子海図ワークショップが開催され，各国水路技術者が強い関心を抱いているため，きわめて熱心な質疑応答が展開された。会議場には世界各国

の約50社のメーカー等の美しい展示があり、参加者の目を引いた。

これらに引き続き、4月22日から26日まで同市で、標記の諮問委員会が開催され、水路測量技術教育の国際基準の改訂並びにオーストラリア、スペイン、カナダから提出された水路測量技術教育課程の国際認定について審議が行われた。

○ 日本海洋データセンター20周年祝賀会

4月25日午後6時から水路部の大会議室において標記祝賀会が開催され、角田長官以下、本庁の幹部及び、会議のため上京中の管区本部長、大学校・学校両校長のほか、来賓として海上・陸上両自衛隊、科学技術庁、国土庁、環境庁、気象庁、国土地理院、東大海洋研究所などの幹部ら133名が列席した。

○ 管区水路部長会議

5月16・17日水路部会議室で開催された。議題は、「管区水路業務における問題点と将来展望」で、本庁が策定した水路業務の中長期計画に基づく水路業務の計画的推進を踏まえ、本庁及び管区の業務分担、中型測量船と管区測量艇の運用の在り方等を含め、各管区が抱えている問題点及び対応策並びに将来展望等について活発な討議が行われた。

○ 永年勤続職員の運輸大臣表彰

第三十六回運輸省設置記念日に当たり、6月1日付で標記表彰が行われた。海上保安庁関係職員は485名で、その内水路部関係は次のとおり。(敬称略)

30年表彰 14名

本庁水路部 土屋 進(監理) 速水 勉(監理)
柳生ミヨ子(監理) 杉田敏巳(海調)
平野匡宣(海洋) 生天目剛(明洋)
山本康夫(通報) 沖野幸雄(通報)
足立重信(情報) 古川俊夫(情報)
相沢良昌(海洋)

二管区 進林一彦(水路)

六管区 土肥芳枝(監理)

十一管区 上野重範(水路)

20年表彰 12名

一管区 宮本登礼(監理) 本間憲治(水路)

池田俊一(水路)

二管区 清水敬治(水路)

三管区 坂井実子(監理)

五管区 今西学士(水路)

六管区 児玉徹雄(部長)

七管区 中嶋 暎(部長) 皆川文夫(監理)

八管区 酒井貞江(監理)

九管区 木村忠正(水路)

十一管区 富田輝勝(水路)

○ 日米気象海洋業務会議(初)

日本における中心的な海洋調査機関である運輸省(海上保安庁・気象庁)と米国における同様の機関である海洋大気庁(NOAA)の責任者の間で海洋調査の現状及び将来展望等に関する意見交換や、太平洋地域を場とした海洋調査にかかわる情報交換及び共同調査・研究の可能性について検討する会議で、4月8日から13日まで、経団連会議室(東京)で開催され、海上保安庁から広瀬総務部長、山崎水路部長、山本水路部参事官、佐藤一管本部次長、企画課長、海洋調査課長らが出席した。

この会議における主な合意事項は次のとおり。

1 太平洋の海流循環の解明

人工衛星を利用した漂流ブイの追跡実験に関するワーキング・グループを設置し、データ交換や漂流ブイの投入、回収に協力する。

2 気候変動解明のため、宇宙から熱帯域の降水量を把握及び太平洋の海面水位を監視する。

3 船上搭載気象海洋データ収集システム(SEAS)の利用拡大

西太平洋の航行船舶のSEASを静止気象衛星(ひまわり)でも受信し、全世界に中継する。

4 太平洋全域における迅速な津波監視

NOAAの津波データを収集するための験潮所網計画を、西太平洋海域に拡大するため、気象庁とNOAAとの間で技術的な検討を実施する。

5 宇宙技術を利用した測地の推進

日米の観測結果を総合的に解析し、全地球的規模で三次元測地座標系を構築する。

計 報

小泉孝伍氏(元「天洋」航海長)は、4月18日午前6時30分、胸部腫瘍のため逝去された。61歳。告別式は昭島市朝日町3-13-1の自宅で。喪主は、妻の美江さん。なお同氏には、同日付で、正七位・勲六等瑞宝章の叙位叙勲があった。

高橋宇一氏(元印刷管理官製版課長)は、5月27日午前6時23分、呼吸不全のため逝去された。74歳。告別式は、豊島区池袋三丁目の洞雲寺で。喪主は妻の妙子さん。なお同氏には、同日付で、正五位・勲五等旭日章の叙位叙勲があった。



協会活動日誌

月日	曜	事項
4. 1	月	「海の相談室」業務協力開始
〃	〃	2級水路測量技術検定課程研修、港湾級（16日まで）、沿岸級（27日まで）
8	月	定例会議
〃	〃	第8回表彰委員会
10	水	機関誌「水路」53号発行
22	月	第53回「水路」編集委員会
5. 7	火	定例会議
〃	〃	海洋調査技術講習会（国際電々倶から受託）（13日まで）
9	木	共同研究開発に関する懇談会
13	月	自動化研究委員会（60年度第1回）
15	水	第1回水路技術検定試験委員会
20	月	事業案内（60年版）作成
〃	〃	統合ファイル研究委員会
23	木	第53回理事会
26	日	2級水路測量技術検定1次試験
27	月	流況及び漂流予測研究委員会
28	火	海底地質判別研究委員会
30	木	水路新技術研究開発運営委員会
31	金	第2回水路技術検定試験委員会
6. 3	月	定例会議
9	日	2級水路測量技術検定2次試験
14	金	水路測量技術検定試験委員会
20	木	「ヨット・モータボート用参考図」打合わせ会（三崎地区）
30	日	「海のいろいろな展」（横浜海洋科学博物館）を三管本部と共催（7月10日まで）

○ 第52回理事会

3月25日10時30分から霞ヶ関三井クラブ会議室において第52回理事会が開催された。理事総数18名のうち出席者16名、委任状提出者2名で理事会は成立し、柳沢会長のあいさつに続き、会長が議長となり、議事録署名人として横田理事、松崎理事を指名し、議事に入った。

1 第1号議案 役員的人事について

(1) 上原理事長から柳沢会長が後進に道を譲るため理事及び会長を辞任されることになったので、後任には亀山現副会長に、副会長には寺井理事に就任されたいとの提案があり、その旨諮ったところ全員異議なく可決成立した。また、柳沢会長には、退任後名誉会長に就任していただき、理事会には役員と同様に出席していただくことについても全員異議なく承認された。

(2) 寺井副会長着席後、柳沢前会長、亀山新会長及び寺井副会長からそれぞれあいさつがあったのち、山元理事から柳沢前会長に対する謝辞があった。

(3) 亀山会長が議長となり、前会長に対して感謝状とともに記念品を贈呈する件について、その細目は会長に一任願いたい旨諮ったところ全員異議なく承認された。

(4) 岡田海上保安庁次長のごあいさつにつづいて、山崎水路部長から社団法人海洋調査協会の設立事案等の概要について説明があった。

2 第2号議案 昭和60年度助成金、補助金の決定状況について

上原理事長から、配布資料に基づき、日本船舶振興会に対する助成金、補助金交付申請の内示額、日本海事財団に対する補助金交付申請の内示額について報告があった。

3 第3号議案 昭和59年度決算見込について

上原理事長から、配布資料に基づき説明があり、全員異議なく了承された。

4 第4号議案 昭和59年度事業概況について

長谷、石尾両常務理事から、配布資料に基づき昭和59年度事業の実施状況について逐次報告があった。なお、長谷常務理事から、水路測量技術検定試験実施規則の改正について説明があった。

○ 第53回理事会

5月23日10時30分から大手町竹橋会館「白鳥の間」において第53回理事会が開催された。理事総数17名のうち、出席者15名、委任状提出者2名で理事会は成立し、亀山会長のあいさつの際、会長が議長となり、議事録署名人として横田理事、杉浦理事を指名し、議事に入った。

1 第1号議案 役員を選任について

(1) 亀山会長から、4月初頭設立された社団法人海洋調査協会と当協会とは密接な関係にあるので役員の相互交換を図ることが適切であるため、同協会常任理事武田裕幸氏を理事に選任したい旨諮ったところ全員

異議なく同意されたので、あらためて会長は武田裕幸氏を理事に選任する旨宣言した。

(2) 武田理事着席後、広瀬海上保安庁総務部長のごあいさつにつづいて、山崎水路部長から新たな需要に対する水路業務のあり方について説明があった。

2 第2号議案 昭和59年度事業報告及び決算報告について

上原理事長から配布資料に基づき、事業報告並びに収支計算書、収支予算決算対比表、総合貸借対照表、総合財産目録、基本財産運用状況内訳、収益事業損益計算書及び剰余金処分について説明があった。

これに対し、兼松監事から4月26日監査した結果、すべて適正妥当であった旨報告があり、第2号議案は全員異議なく承認された。

3 第3号議案 昭和60年度事業計画及び収支予算について

上原理事長から配布資料に基づき説明があり、なお、短期借入金限度額を10,000千円としたい旨、合わせて諮ったところ、第3号議案は全員異議なく承認された。

4 第4号議案 昭和60年度事業概要について

長谷常務理事及び石尾常務理事から昭和60年度事業概要についてそれぞれ報告があった。

5 その他

上原理事長から、新日本製鉄㈱相模原技術センター所長の久田安夫氏を当協会技術顧問に就任していただくことになった旨報告があった。

○ 賛助会員等との懇親会

5月23日、第53回理事会後、正午から大手町の竹橋会館「孔雀の間」で懇親会を開き、まず、当協会の表彰規則に基づく表彰が行われ、岩下正武（日本水路図誌、営業部長）、早川音也（興亜開発、代表取締役会長）の両氏に表彰状と記念品が、庄司和民氏（日本造船研究協会技術顧問）に感謝状と記念品がそれぞれ贈られた。次いで亀山会長のあいさつ、角田海上保安庁長官の祝辞のあと、藤野港湾局長の音頭で乾杯、懇親会に移り、終始なごやかに歓談した。なお、懇親会には吉村真事参議院議員、梶原清参議院議員（両氏とも当協会技術顧問）も出席された。

○ 沿岸・港湾2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60年5月26日（日）、小樽市・東京（筆記） 都・神戸市・北九州市・新潟市

2次試験 昭和60年6月9日（日）、東京都（口述）

2 受験状況

種 別	受験者	1次 受験	1次 合格	1次 免除	2次 受験
沿岸 2 級	22	9	4	13	17
港湾 2 級	13	11	1	2	3

3 合格者名簿（昭和60年6月19日付）

合格証書 番 号	氏 名	所属会社名
(沿岸2級)		
602001	大 平 重 光	東日本測量㈱
602002	金 井 修	朝日航洋㈱
602003	金 伍 友 浩	建基コンサルタント㈱
602004	黒 岩 稔 紀	朝日航洋㈱
602005	倉 橋 俊 介	㈱東京久栄
602006	菅 原 和 彦	㈱北海道測量図工社
602007	佐 藤 成 人	国際航業㈱
602008	武 田 力	海陸測量調査㈱
602009	寺 西 和 佳	オーシャン測量㈱
602010	沼 田 秀 樹	朝日航洋㈱
602011	藤 井 純 一	アジア航測㈱
602012	村 口 隆 浩	復建調査設計㈱
602013	山 崎 正 弘	㈱パスコ
(港湾2級)		
602101	田 川 正 巳	㈱パスコ
602102	津 曲 兼 嗣	㈱三洋コンサルタント
602103	徳 毛 宏 志	福山ポートサービス㈱

春の叙勲

天皇誕生日の4月29日、昭和60年度春の勲章受章者の発表があり、海上保安庁関係では勲二等瑞宝章の元長官・柄内一彦氏ら24名が含まれ、勲三等以下の受章者は5月21日、運輸省大会議室で運輸大臣から、それぞれ伝達された。

水路部関係受章者の賞賜、氏名は次のとおり。

▽勲三等瑞宝章・元水路部海洋研究室長（元日本水路協会技術指導部長） 川村文三郎氏（70歳）

▽勲四等旭日小綬章 元三管本部水路部長

中山瑠璃夫氏（72歳）

日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量
経緯儀 (5秒読)	1台
〃 (10秒読)	3台
〃 (20秒読)	6台
水準儀 (自動2等)	2台
〃 (1等)	1台
水準標尺	2組
六分儀	10台
電波測位機 (オーディスタ9G直誘付)	2式
〃 (オーディスタ3G直誘付)	1式
光波測距儀 (LD-2型, EOT2000型)	各1式
〃 (RED-2型)	1式
音響測深機 (PS10型, PDR101型) (PDR103型, PDR104型)	各1台
音響掃海機 (5型, 501型)	各1台
地層探査機	1台
目盛尺 (120cm, 75cm)	各1個
長杆儀 (各種)	23個
鉄定規 (各種)	18本
六分円儀	1個
四分円儀 (30cm)	4個
円型分度儀 (30cm, 20cm)	22個
三杆分度儀 (中5, 小10)	15台
長方形分度儀	15個
自記験流器 (OC-I型)	1台

編 集 後 記

印刷所への原稿持込み期限が明朝に迫って、やっと編集後記に手が届きました。窓からは、朝日新聞社のあかりが梅雨にけむって、ぼんやりと見えます。何はともあれ、編集作業を完結して、後記を書いているときに、編集担当にとっては、ささやかな満足感にひたる一時です。

本誌も号を重ね、編集方針・内容などについていろいろと意見・要望が出ております。編集委員会でも、見直そう、ということで検討が始められております。正月号あたりからご期待にこたえられると思います。

本号から、管区の問題を載せることになり、トップを切って一管区の海水観測について寄稿していただきました。南極観測紀行文とともに、蒸し暑い梅雨どきに一陣の涼風を感じていただければ幸いです。

(6月25日 羽根井記)

機 器 名	数 量
自記流向流速計 (ベルゲンモデル4)	3台
〃 (CM2)	1台
流向・流速水温塩分計 (DNC-3)	1台
強流用験流器 (MTC-II型)	1台
自記験潮器 (LPT-II型)	1台
精密潮位計 (TG2A)	1台
自記水温計 (ライアン)	1台
デジタル水深水温計 (BT型)	1台
電気温度計 (ET5型)	1台
水温塩分測定器 (TS-STI型)	1台
塩分水温記録計 (曳航式)	1台
pHメーター	1台
採水器 (表面, 北原式)	各5個
転倒式採水器 (ナンセン型)	1台
海水温度計	5本
転倒式温度計 (被圧, 防圧)	各1本
水色標準管	1箱
透明度板	1個
濁度計 (FN5型)	1式

(本表の機器は研修用ですが、使用していないときは貸出いたします)

編 集 委 員

佐藤典彦	海上保安庁水路部企画課長
松崎卓一	元海上保安庁水路部長
歌代慎吉	東京理科大学理学部教授
巻島勉	東京商船大学航海学部教授
宇田川達	日本郵船株式会社海務部
渡瀬節雄	水産コンサルタント
石尾登	日本水路協会常務理事
羽根井芳夫	日本水路協会普及部調査役

季刊 水 路 定価 400円 (送料200円)

第 53 号 Vol.14 No. 2

昭和 60 年 7 月 5 日 印刷

昭和 60 年 7 月 10 日 発行

発 行 財 団 日 本 水 路 協 会

東京都港区虎ノ門1-15-16 (〒105)

船舶振興ビル内

Tel. 03-591-2835 03-502-2371

編 集 日 本 水 路 協 会 サ ー ビ ス セ ン タ ー

東京都中央区築地5-3-1 海上保安庁水路部内 (〒104)

FAX 03-543-0142

振替 東京 0-43308 Tel. 03-543-0689

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 会 社

(禁無断転載)