

*J. Viaturo*

季刊 **水路**

11

その後の西之島新島

米国における沿岸海域の測量技術(1)

水路測量技術 試験問題集  
2級課程研修

日本水路協会機関誌

Vol. **3** No. **3**

# 水路

Vol.3 No.3

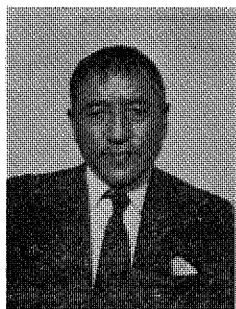
通巻 第11号 (昭和49年10月)

## も く じ

### 編 集 委 員

松 崎 卓 一  
星 野 通 平  
庄 司 和 民  
渡 瀬 節 雄  
真 田 良  
大 平 辰 秋  
三 木 森 雄  
沓 名 景 義  
中 西 良 夫

- ◎調査報告 **その後の西之島新島** ……佐藤 孫七…(2)
- 業 界 港湾工事と水路測量……苛原 暉…(14)
- ◎講 演 **米国における沿岸海域の  
測量技術〔1〕** ……内野 孝雄…(17)
- 研 究 海図作成をコンピューターに  
任せるには……玉木 正夫…(22)
- 随 想 小 樽 散 見……佐藤 典彦…(24)
- ◎紹 介 **海洋博を1年後に控えて** ……小林和太郎…(25)
- 調 査 海図に見る沖縄の回顧……中西 良夫…(28)
- ◎講 座 港湾における水路測量〔7〕  
**測量原図** ……佐藤 一彦…(37)
- 予算展望 海洋開発各省庁50年度概算要求を見る……(41)
- 資料紹介 「測量」「測量者」「I. H. Review」 ……(45)
- 募 集 海上保安大学校・海上保安学校学生……(16)
- ◎水路コーナー……(48)
  - 西之島新島2倍に成長——水路業務百年史の国際発表——
  - マ・シ海峡共同水路調査4か国代表調印——測地経緯度観測
  - ・渡海水準測量——全国磁気測量——杉浦測量課長ら渡米——
  - 放射性固体廃棄物調査——鹿児島沖・遠州灘沖調査——
  - 第15回海流通報担当保安部長会議
- ◎水路協会だより……(50)
  - 第1回水路測量技術2級課程試験問題集
  - 北九州・福岡研修——沿岸海象コース研修
  - 日本水路協会発行図書一覧……(58)
- 表 紙 海底地形モザイク……魚田澄博  
(広告主一覽) 三洋水路測量(株)・シチズン商事(株)・海上電機(株)・明星電気  
(株)・(株)玉屋商店・山武ハネウエル(株)・矢立測量研究所・(株)五星測研・(株)臨  
海測量・沿岸海洋調査(株)・(株)シャトー水路測量・協和商工(株)・古野電気(株)



## その後の西之島新島

佐藤 孫七

東海大学丸Ⅱ世 船長

### まえがき

昭和48年(1973年)12月21日、新領土となった西之島新島は、その面積121,000㎡となり、本島の77,000㎡の1倍半と云われ、われわれは天与の恵みに感謝の念を深くしたが、この新火山島の活動はその後も続き、孫島(第4火口)を生み、その孫島も新島と合体し、続いて本島と新島も合体するに至った。ここにおいて本年(1974年)8月3日、海上保安庁の航空測量により、新島は238,000㎡と公表された。われわれが新島の存続に一喜一憂したが、それとは無関係に約7か月をかけて倍の大きさに生長していた。

そこで、この生長がわれわれ航海者にとって最も喜びに堪えないのは、この島がドッキングしたことであり、新・旧2島間には立派な湾が形成したことである。今後ともこの状態が保たれば、小型漁船にとって好い避泊地等になることはもちろんで、さらに人工的な施設をほどこせば、その利用度は増され、多くの恩恵が受けられることと思う。

本年7月7日、この西之島新島に上陸したが、緑を添える草木一つもなく、また熔岩の角張った感触が靴裏から伝わってくる実感はさながら月面に立ったときも斯くやとの想像を一入強く覚えたものである。

神話的な、地球をゆさぶる火の女神のイメージとは別に“天地創造”の偉大な営み、超能力、人間の意志が欲すると否にかかわらず、営まれた新領土造成の事実、しかも自分の足でその処女地に確かりと踏み立ちながら、アルフレッド・ウェーゲナーの大陸移動説、近時とみに強調されているプレート・テクトニクス説等もここではさておき、数千年後あるいは数万年後起こるか起こらぬか誰一人予言のできない“日本沈没”、その沈没が実現したらすべてが終りであろうが、現実には沈没どころか逆に新しい火山島を生んでいる事実を考えないわけにはゆかない。

しかも環太平洋火山帯にあって最も火山活動に活発な日本列島の若さと躍動、ことに首都東京都内、小笠

原の原動地域の中心部に西之島新島が生まれている。その熔岩の上に両足を踏みしめ岬々とした火山弾岩の崖を仰ぐとき、日本人よ、神の恵みを素直に享けよ、日本列島は“沈没”どころか“浮上”であると叫びたい。

インフレ・石油危機等の現世相は、云わば黒潮大海流の上辺のさざ波に過ぎない。その下を流れる真の大海流を見落とすことなく、勇気を出して地球の真実をしっかりと掴め、と叱られ、激励され、かつ慰められているかのようなようであった。

以上は仮想月面の新火山島に立っての私の実感であった。

### 1. 西之島新島生成の経過概要

西之島新島生成の経過については本誌第9号(Vol. 3, No. 1)に紹介されているが、その後の状況について筆者は、今年の3月と7月の2回にわたり調査を実施した。3月のときは波浪のため上陸できず、島周近くから観察および測量をした程度に止まったが、7月のときは実際に上陸して観察できた。このことは6月に本島と新島が接続したため湾が形成され、その湾の内水域の最奥部が極めて静かであったので容易に上陸することができたのである。

この2回の調査とその感想、併せて他の船舶・航空機等からの調査資料に基づいて、本島・新島や新しくできた湾、およびわれわれ航海者の立場から見たその利用面と注意事項など西之島の概要を記してみたい。

#### 1-1 海底火山現象の概要

新火山島の経過については、数百年以前の歴史的無記録時代は別として、新火山島の生成経緯を大別すると次のようになると思う。

① 噴火現象の前兆期以前の兆候

② 噴火現象の初期

イ 噴火現象の前兆期

(1973年4月初旬～5月中旬)

ロ 噴火現象の初期

(1973年5月下旬～6月下旬)

③ 噴火現象の中期

噴火口海面上に出て、岩礁の生成・消滅・噴煙・爆発活発化

(1973年7月上旬～8月下旬)

④ 火山島生成期

イ 火山島の生成・消滅および火山活動の反覆

(1973年9月初旬～10月下旬)

ロ 火山島成長期、海底火山噴火口は東方から北方へ漸次移動、新火山島の生成と生長および海底火山活発化し孫島を生成

(1973年10月中旬～1974年4月下旬)

⑤ 噴火現象の後期

火山島の固定期、海底火山の噴火現象も島火山の爆発現象も休止し、単に白煙・水蒸気・火山余熱・温泉噴出、また既成火山島の一部浸蝕や漂沙の移動期、本島と新島の持続等で噴火以外の自然作用の影響期

(1974年5月中旬～8月)

⑥ 今後の観察と利用

火山島の動静を観察し、ある程度の静観期を経て漁船・航行船の注意・警戒および漁場・待機・避難用としての利用期

もちろん⑥の今後の新火山島については、何人も100%確実な予測はできないであろうが、火山島の存続可能性はかなり大きいと思う。これは火山島の生成が旧噴火口内にあって浅礁に囲まれた火口壁によって保護されていること、本島と接続して湾内の浸蝕はほとんどない等の理由があげられる。

ただし外海に面した部分の噴石や礫・灰などによる噴石丘の浸蝕は当然考えられるにしても、その程度が新火山島の面積変化の鍵になると思う。それにしても熔岩流区域はもちろん本島との接続によって新島は半永久的に存続する可能性が十分残されていると考えられる。またわれわれ国民は領土として是非存続してもらいたい思いを等しく持っていることと思う。

あるいは、さらに新しい噴火が起こり、そこに火山島の成長、広面積の新島誕生の望み無きにあらずであるが、逆に、極めて稀れな実例にあるように、万が一にも大爆発や大陥没等の現象が起こり、一瞬にして消え去らないという保証もない。その万が一が発生

しないようにと祈り、島の存続を祈りたい。

1-2 火山現象区分の概要

前項に記述した分類をさらに詳述すると、

① 前兆期以前の兆候

これには確実な根拠もないが、さりとて全然噴火の前兆に無関係であるという論拠もないと思う。

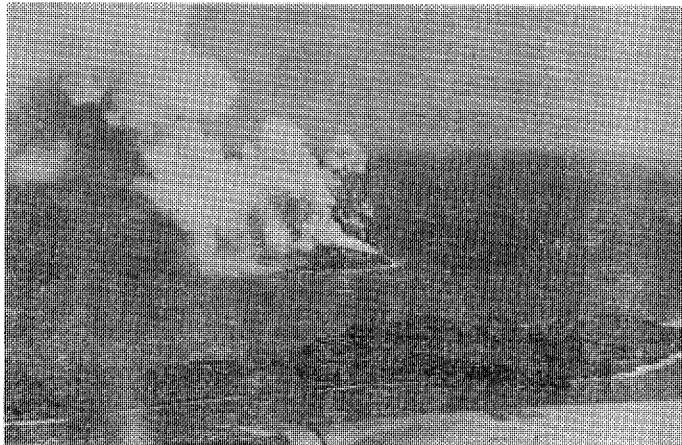
その1例は、1937年夏、小笠原の漁船天正丸・漁業丸の観察したもので、西之島本島の周辺海底から浮き出る無数の小気泡である。もう一つの例では1972年夏小笠原の監視艇“興洋”の観察によるもので、西之島付近の海底から汚濁水が発生したことである。しかし前者は今回の海底噴火以前約36年前のことで後者は約1年前の現象である。

われわれ航海者は、火山島周辺の諸現象観察の資料として、噴火との関連性に連なるか否かは別としても、今後とも留意して災害防止の資料に活用したいものである。

② 海底噴火現象の初期

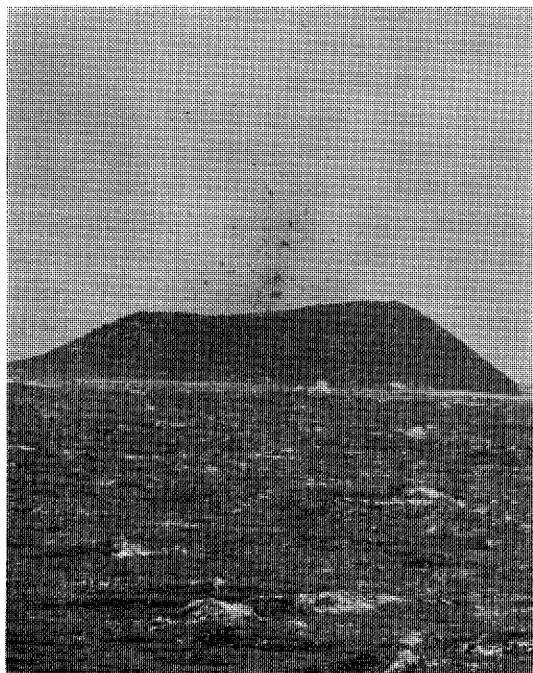
この初期は西之島付近の海底火山噴火現象が現われた期間で、昭和48年(1973年)4月頃から6月下旬頃まで、この期間は、さらに前兆期と噴火現象初期の2期に分けられる。

②-1 前兆期 4月初旬から5月中旬までの間で、海底噴火の火口となる前兆的噴出孔はもちろん、海底にあって硫黄や泥土の溶解物質を海水中や海面上に放出した。このために紺碧の美しい南海の海面は、黄色あるいは黄褐色に染まった。その噴出孔の上部海面は径10～50mのエリアで海面が変色した。その後しだいに大量に噴出するところは、その噴出孔上の海面上の広がりを増し、西之島本島の回わりから西側海面にかけて変色水が覆い、または海潮流の影響をうけ



写一 48年9月14日の噴火状況(海上保安庁機)

写一2 48年10月13日第1火口(西山)の噴石



て数kmも黄色水帯が帯状に流れ、硫黄臭もその海面に漂っていた。

このような現象の期間は、概して海が深くて水圧と冷却の作用が大きいため、まだ噴石・爆発が起こらず、専ら海中での噴火活動期であった。

その実例を参考までにあげれば、目撃観察者5件のうち、水柱・白煙を認めたのは1件だけで、他は変色水と硫黄臭であった。

4月12日(海上自衛隊機)西之島本島の東側付近の海面に黄色の変色水をはっきりと認む。

4月21日(漁船第11豊進丸)本島の南東側近くの海面に径15~20mの広さで変色水を認む。

5月18日(漁船伸徳丸)本島南東1M付近で高80~100mの水柱・噴煙をみる。

5月23日(漁船神通丸)本島南東1Mでかなり激しい硫黄の流出と変色海面をみた。

5月26日(漁船第2蛭子丸)本島中央西側の海が黄褐色に染まり水境ははっきりしていた。

#### ②—口 噴火現象初期

5月27日、漁船三福丸が同島の南東1Mから水柱・噴煙を認め、3日後に第2蛭子丸が三福丸と同位置から噴火現象を認めたことから直ちに打電し、世人の注目を浴び出した。海中噴火現象はその後6月下旬まで繰り返し続いたので、これを噴火現象の初期とした。

この間、水柱・白噴煙、硫黄・泥土のほかに白泡の渦の現象もあった。

#### ③ 噴火現象の中期

7月1日東海大学丸Ⅱ世により火口上の水面に火山性2岩礁の噴出が認められた。これは海中噴出物が海底に堆積し、ついに火口を水面上に出したものである。その後もこうした岩礁の生成・消滅を繰り返し、水蒸気の噴出とともに噴煙・水柱・噴石の噴上げを繰り返し、海底は旧噴火口を埋めながら、しだいに広く堆積物を積み重ね、新火山島の基礎を築きつつあった期間であった。

#### ④ 火山島生成期

9月11日には新火山島が出現していた。しかしその後も生成・消滅を繰り返し、なお付近の海底に噴火現象を伴いつつ、しだいに火山島を成長させていた。10月13日東海大学丸Ⅱ世は西之島本島の南東端から南方約300mに高さ26m、山裾140m、上部の平坦部中心に火口をもつ噴石丘を望見したが、その裾は東北東に約300mに及び、細長く低く平らに延びていた。(写真—2参照)

この噴石丘は現在まで存続し、西之島新島の最初の火山島となり、西山に相当するもので、12月11日にはこの西山は34mの高さとなり、噴火現象が止んだ代わりに、その300m東方に西山と同じ型の逆鉾型の高さ39mの噴石丘が生成され、そこから盛んに噴石を飛ばし、夜間は真赤な熔岩が大小さまざまに仕掛花火のように空中高く飛散し、壮観の極みであった。これもそのまま存続し、かつ成長して現在の東山(第2火口)となっている。(写真—3参照)

さらに次の火口は島火山のまま北方に移り北山(第3火口)が形づくられ、一方その北隣に海中噴火を起こし、これが孫島(第4火口の小富士山)となって、火山島はますます成長し、噴火も続いていた。

3月13日以降は、噴火活動もほとんど止み、僅かに4月19日第1千代丸が噴火を観察しているが、現在まで噴火・爆発等の報告はない。しかも海面への硫黄噴出も極めて少量となった。

#### ⑤ 噴火現象の後期

海底火山および島火山の噴火活動現象が終わり、その部分的な破壊や消滅もなく、また新規の噴火に伴う火山島の生成や面積の拡大もなくなった。単に波蝕による部分的削減を受けてはいるが、このように風波・海潮流等の自然的外力による少量の変化に止まったことである。

その意味では着着きを見せ、島形に大変化がなく波

写一3 南東沖1Mより見る



↑西山                      ↑東山

蝕による弱部削減のほか、噴石の一部を凹所に運搬するなどの作用が始まり、島の固定化の基礎建設期に入ったと云えよう。

6月15日には地質調査所の白嶺丸が本島と新島との接続を報告してきた。7月7日には東京大学・朝日新聞社および東海大学の調査団により、本島および新島の詳細な岩石・地質・火口余熱・湾形等の調査が行なわれた。

その成果は後日発表されると思うが、以下「水路」第9号による情報の発表以後の諸報告を記してみると次のとおりである。

1月13日（日本気象協会） 噴火・爆発・熱温度を輻射温度計により島の周辺の温度分布を測定する。

3月1日（東海大学・望星丸） 島の東側に爆発なし、西側の北方に灼熱状態で黄色の噴煙上る。水蒸気島中にのぼる。

3月2日（読売新聞社機） 新島東山の北側から盛んに噴火、孫島出現す。

3月6日～12日（東海大学・東海大学丸二世） 新島の北山（第3火口）の北、第4火口の孫島の小富士山頂・中腹・西麓に水蒸気柱多く立つ。音測により東西と南北に地質構造線4本発見。なお東山の東側距岸約200mに変色水塊を認む。

3月8日～16日（東京水産大学・神鷹丸） 上記東海大学丸二世の調査内容に同じ。ただし無人飛行機およびボートで火口上の撮影、採水・音測等を行ない、13日以後は噴火が休止したので14日新島に初めて上陸して岩石を採取。

4月11日（東海大学・望星丸） 島の東側から水蒸気あがる。孫島の北側から10分間に2回水柱あがる。

4月19日（焼津第1千代丸） 新島の中心部から熔岩等を高さ約100m噴き上げ、別の火口から白煙あげ、新島の北西の北寄り距離1～2M付近に水柱あがる。

5月1日（海上保安庁機） 新島と孫島合体す。本島と新島の南西端間隔20～30mに詰まる。東の火口と中の火口で僅かに白煙あり。2回目の磁気異常調査を行なう。

6月6日（地質調査所・白嶺丸） 本島と新島の南西端接続。東山の波蝕を観察す。

6月10日（海上自衛隊機） 本島と新島のドッキングを確認す。

6月15日（読売新聞社機） 本島と新島の接続をさらに確認す。

7月7日（第35勇漁丸・朝日新聞社） 中村一明東大地震研究所助教授とともに新島・本島に上陸、各噴火口その他を調査および本島も調査。

7月7日～12日（東海大学丸二世・望星丸） 7日8日の2日間新島および本島に上陸し、地震・岩石・磁気・火山熱・設標を終え、あと湾内の測深・底質・水温・温泉水・海鳥・草類等を調査。

以上のものであった。すなわち1973年4月下旬の海底噴火活動開始から1974年4月下旬の後期までは約1か年をかけ、また火山島生成から後期までの約7か月半、西山火山生成から数えても約6か月半の期間で、新火山島の面積は実に24万 $\text{m}^2$ の大きさになった。これを1日平均でみれば1,120 $\text{m}^2$ （約30万坪）の割合で生長したことになる。まさにこの西之島新島は“天与の恵み”と云ってよく、戦争によって占領したものでもなく、また金銭による領土譲渡でもないのである。

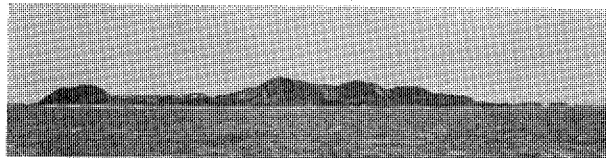
あるいは一種の埋立工事とみても、その工事に要する技術と経費はぼう大なものであって、しかも荒れ狂う太平洋の激浪のなか、何ひとつ遮蔽するものない絶海の孤島での建設はいかに至難であるかを思うとき、前記の“天与”はまさに適正語であろう。ここにおいてわれわれは、この恵みの本島・新火山島の活用に協力する意味で、本年7月東海大学西之島調査団による調査結果に基づき、筆者の観察と将来の利用法等について2～3記してみたい。

## 2. 月浦湾の形成と利用

西之島新島の誕生によって、われわれ船乗にとっての最大の恩恵は、良湾が形成されたことである。小型漁船等の避難等に時宜を得た利用を考えれば、それは益するところ極めて大きいと見てよい。

以下本文中の地名は便宜上の仮称であり、この湾についても月浦湾と仮称したわけである。

↓西山                      ↓東山                      ↓北山



写一4 東方沖1Mより見る

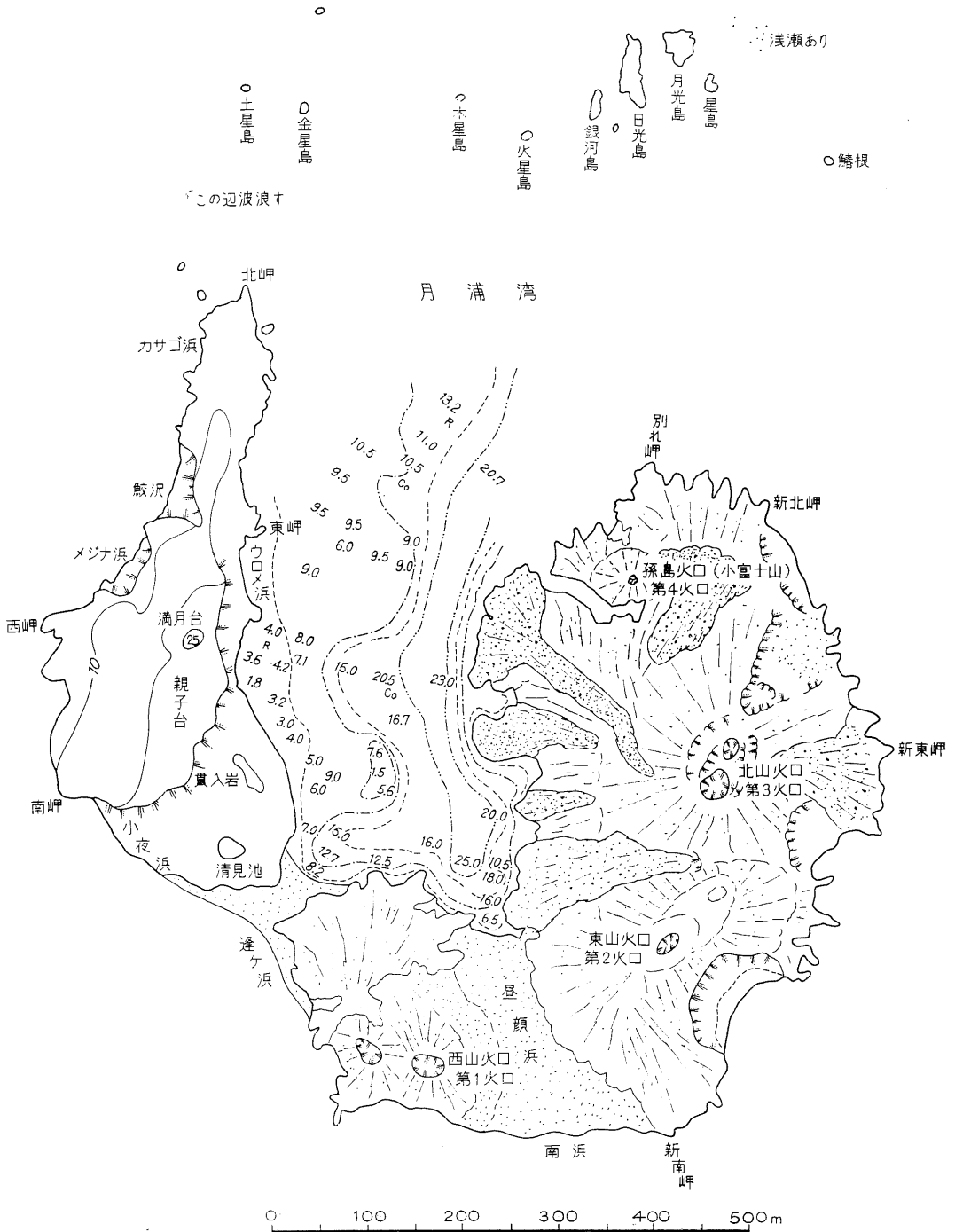
2-1 湾形と広さ

西は西之島本島，東は西之島新島，南は両島からサンドスピット状に突出した小夜浜・逢ヶ浜によって南方からの風波を防ぎ，北向きに湾口を開いた自然の良

湾となっている。

北側は十数この暗岩・暗礁等があって，北方からのうねりを遮っている。したがって北西～西～南～東北東の各風波に対して，奥浦・東浦等の湾奥は安全な上

図-1 月 浦 湾







①火山活動の有無を確かめ、活動の兆候あるとき、または現に噴火活動を起こしているときは入泊を中止する。

②変色水が多量に湾外に流出しているとき、東浦付近の温泉池は干潮時に変色水が多量となるので、湾内の水色は不良となり、険礁の発見が困難となる。

③硫黄臭気が特に長時間強く感じるとき。

④深海魚の死体が浮遊しているとき。

⑤軽石流、とくに白い軽石流があるとき。

⑥海水温度が異常に高いとき。

⑦海藻が枯死・腐敗して流れているとき。

⑧本島に緑草がないとき、枯れているとき。

⑨沖合が静かであるのに大うねりが数波も続起するとき。これは火山爆発性波浪の因であることに注意する。鳥島・諏訪之瀬島に実例がある。

⑩島の磯波が間欠的に砕けるとき、火山性岩礁の噴出・隆起とみられるとき。

⑪岩石が変色しているとき。

⑫島に棲む鳥類が異常なとき（地熱・震動等に敏感である）。

⑬海底から地鳴・海鳴の伝わるとき。

⑭空中から砲爆音の聞えるとき。

⑮島付近の海流・干満差が異常のとき。

⑯火山磁気のため羅針儀に異常を認めるとき、さらに方位をチェックし、磁気異常に注意する。

⑰浅堆ができているとき。

⑱風浪が強く、うねりが高くなるとき、または豪雨等で視界が不良のとき。

⑲鯨根の暗礁に注意し、入航針路の北側約150mの鯨根を避ける。接近し過ぎると砕波により船が転覆する危険がある。また新島に近付き過ぎると反射波がある。

⑳月浦湾自身が噴火口であり、火山島の一部であるため、新火口が湾内に爆発する可能性もあるので、最悪の場合はその直撃を受ける危険もあることを考慮して万全の入泊準備をしなければならない。

## 2-7 入泊中の警戒・注意事項

月浦湾そのものが上述の状況であり、入泊中もいつ無警告に爆発し、不慮の災害が起こるかも知れず、火山噴火の知識を十分に活用し、小噴火やその前兆を早く察知して、いつでも直ちに機関を用意し、抜錨して外洋の危険区域外に脱出しなければならない。なお注意事項を列記すると。

①噴火・蒸気・白煙等の異状に注意して、異状のときは直ちに抜錨準備にかかる。水蒸気は早朝の低気温

のとき背景の山が黒色の場合よく見えるが、気温が高くなると見えにくい。

②船底からゴロゴロ等の地鳴りのあるとき。

③船底にカーンまたはゴロゴロと海鳴りのとき。

④水色の急変、泊地内の湧出に注意。

⑤水温の急変、常時測温しておくこと。

⑥温泉・冷泉水等の湧出に異状あるとき。

⑦魚の浮上または浮上死・漂流死あるとき。

⑧奥浦の浜等で遊泳中、水温の急変、塩水度の変化および臭気の激増したとき。

⑨海藻の枯死しつつあるとき。

⑩気泡が発生し、それが激しくなるとき。

⑪急潮流が起こり、船の振り回わりが異状となったとき。

⑫セイシュのような干満差と、これに伴う激流・渦巻が起きるとき。

⑬硫黄臭が異状または強まるとき。

⑭カツオ鳥等の生態異状のとき、いっせいに飛び立ち島を離れる等の挙動あるとき。

⑮本島の青草が枯れしぼむとき。

⑯甲板上に思いがけない降灰があったとき、または島に上陸しているときも異変時は急拠帰船できるよう音響信号・視覚信号（手旗・旗りゅう）・応急ポート等を定め、急変に際しての対策を講じておく。

⑰気象変化や強風・大うねり侵入のとき。

⑱豪雨、ことに暗夜の出入航は注意して湾内の針路と微速進行、距離、大略の航走時間の分・秒まで注意し、変針地点の新針路を正確に記憶しておく。

⑲噴火・熔岩・高温噴出は磁気羅針の指度に異常誤差を起こすことに注意する。

## 3. 付近漁礁群と保安関係

カツオ・ビンナガマグロ漁は西之島の近海を漁場とする場合が多く、ほとんど海底火山の上部海面で操業が行なわれている。これらの海底火山から成る漁礁群は図-3のとおりで、いずれも西之島を中心とした半径10km内外の範囲に分布している火山礁である。

①朱雀礁は西之島新島の南端から170°南方、距離8.5kmにあって水深194m、その山頂は火口のような測深記録がある。

②福一礁は西之島本島から270°西方、距離10.5kmにあって水深1,000m（ただし精測すればさらに浅い頂部があると思われる）で、南北に1.5km隔てて2頂を持つ火山礁である。注目に値するのは、昭和48年10月11日焼津の施網漁船第1福一丸が、海中から水柱を噴き上げている現象を観察していることである。

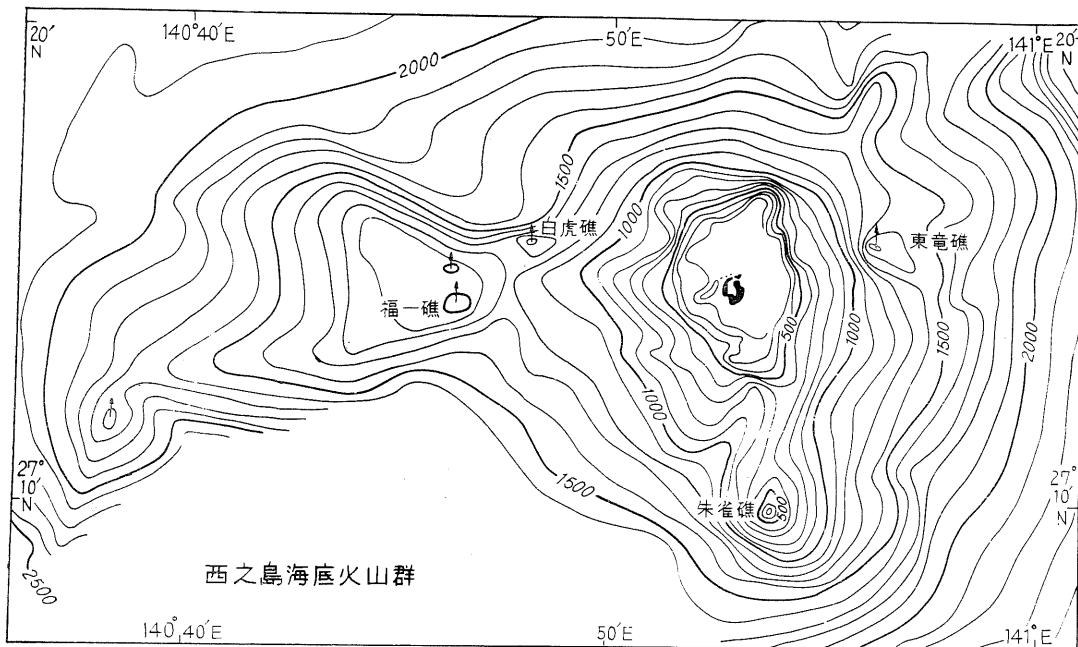


図 - 3

③白虎礁は本島の西微北方7.5kmで水深1,100m。

④鳥羊礁は本島の西南西方35kmで水深420m~1,600mあり。

⑤東竜礁は新島の75°東方5.2kmで水深1,300mとなっている。

これら5海山の関連性を考える場合、西之島の側火山群すなわちカルデラの中央火口丘として考えるか、または構造線上の火山群として見るかによって、保安・警戒の面も多少趣きが異なるものとなる。

### 3-1 火山構造線から見た場合

西之島火山を中心として、その南方の朱雀礁を通る構造線、すなわち南北線上の割目に沿って噴火活動を起こすことが考えられる。

また同様に西之島を中心として東西方向線上の構造線上にある青竜礁・西之島・白虎礁・福一礁・鳥羊礁の各火山性海底火山が東西方向のフィシャー（割目）上に噴火したものと考えられる。

### 3-2 火山カルデラ構造から見た場合

西之島を中央火口丘とみると、朱雀礁・東竜礁・白虎礁・福一礁・鳥羊礁により囲まれる一大カルデラと考えられ、その南南西壁が崩壊している現地形と判じられるが、外輪地形がはっきりしない難点のあることは否めない。

### 3-3 西之島火山群付近の航行注意

そこで一般船舶の航行上の保安、ことに西之島を中心とした各漁礁で操業する漁船にとっては、火山構造

線のフィシャー上での操業またはカルデラ地形内の中央火口丘および付近での操業には、次の点を注意する必要がある。

①海面上の軽石流、白っぽい酸性安山岩性の軽石には特に注意する。

②硫黄・泥土等の変色水帯のあるとき、その中央部は危険であり、また海流のあるときはその上流の端が噴火口である。

③白泡の渦その他海中・海面上に擾乱のあるとき。

④水蒸気・白煙のあがるとき。

⑤深海魚が浮上死しているとき。

⑥船底を経て海底からの異状音を感じたとき、（船底部タンク内の水はよく聞える）

⑦海底の異状隆起。音測で水深が急に浅くなる時、ドーム型等の盛り上がりや突上げを感じたとき。

⑧風波がないのに、または風波以外の大波が起こるとき。

⑨ウォータードームが起こるとき、ドームの中央部から水煙が上がった後で大噴火を招く。

### 3-4 構造線上の注意

前項の諸注意を考慮して、なお漁礁上に火山異状を感じたときは、月浦湾に入泊しないほうがよいが、もし島に接近していたときは一応西之島そのものの噴火に留意したうえで、月浦湾入泊を計画されたい。

図-4に西之島の構造線の弱線とみられるA~A'線、B~B'線、C~C'線、D~D'線およびE~E'

線を描いてみたが、これら割目の線上には近付かないよう、できるだけ直角に急航するようにすればよい。また漁獲に支障のない限り水深500m以上の海上を航過するように注意したい。

また湧昇を伴う孤立変色水帯にも接近しないようにされたい。2—5に述べた変色水域4か所(①②③④)のほか、3月には図—4に示した2か所(⑤⑥)に変色水帯が認められた。

なお3月には新島の東南東方約2.5km、水深600mの地点のドレッジで、臭気を伴う高温の砂や礫を採取したが、これは、この地点の海底の火山熱が海底表層まで伝わってきたものと考えられるので、航行・漂流には十分注意したいものである。

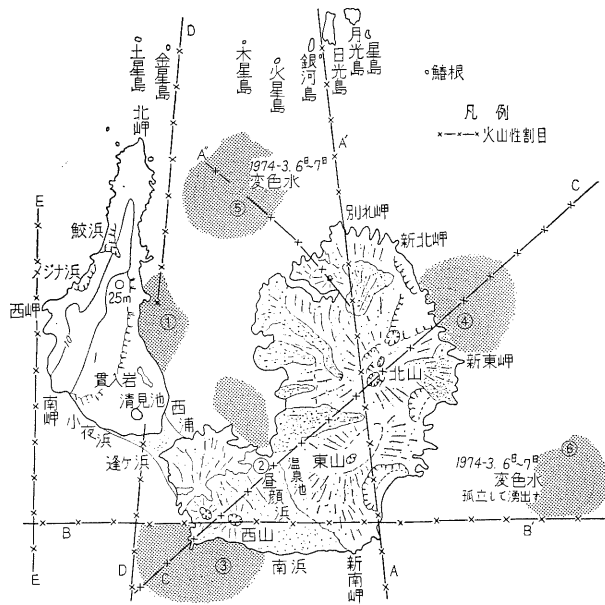
#### 4. 島内事情

##### 4—1 小夜浜(サヨハマ)

この浜は外見上灰青色を呈し、幅5~10cmの円礫から成っている。その構成は本島を構成している安山岩の板状節が裂割して波蝕をうけ角を削られたもので、新島噴火以前は本島の南岬南方に広がっていた浜である。

今回の噴火に伴う堆積や地盤の隆起等により、潮流が南岬の南側から東方に流れ、秋・冬季に卓越する西・北西・北北西風によるものと合同して、しだいに浜を南東方向に偏漂させた。一方本島東海岸の小浜も偏北北東風時に波圧・斜流の影響を受けて南方に偏位し、現在の小夜浜を形成したものと考えられる。

面積は約15,000㎡と推定され、浜の高さは3~4m、



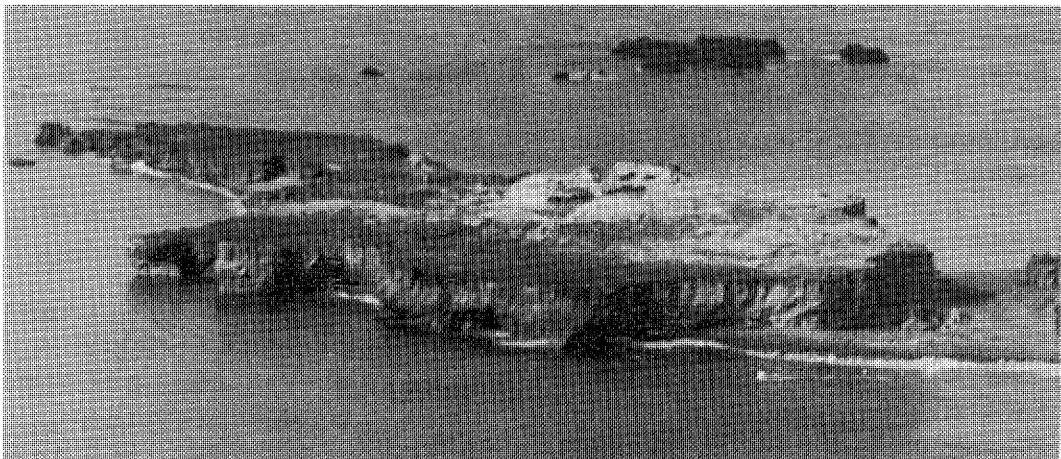
図—4

貫入岩付近は7m前後と目測で推定された。

##### 4—2 清見池(キヨミイケ)

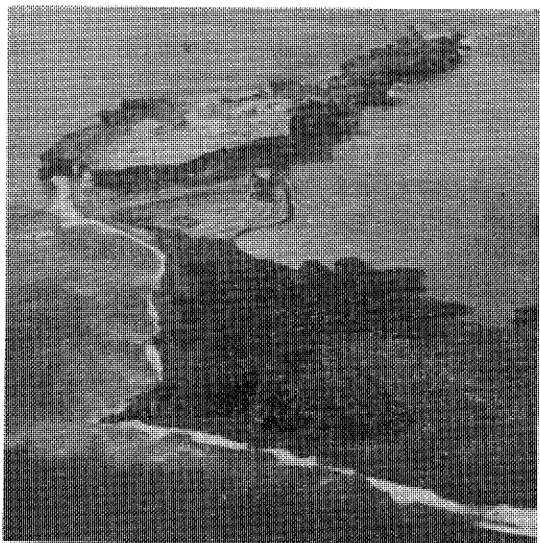
小夜浜の中央より少し南東寄りにある塩水湖の小さい池で、満潮時に南西~北東の径22m、北西~南東の径17m、深さ3.9mであり、干潮時に径19~14m深さ2.9mであった。水色は極めて清澄で、干潮帯でメジナ1尾、ウロメ4尾、カジカ1尾、巻貝若干、ウミウシ1尾を発見した。

このように清見池は塩水であり、海水魚が棲み、潮汐の影響を受けている事実から、この池は初めから存



写—5 49年8月3日海上保安庁機撮影

写一6 49年8月3日海上保安庁機撮影



在していたものではなく、前項に記述した如く本島の漂礫移動により、それも南端にあった浜と東岸にあった浜の破壊・運搬・建設作用により、当初は両者からのサンドスピットに囲まれた小湾を形成していたものと思われる。そして遂には漂礫のために入口が完全に塞がれたものであろう。

#### 4-3 逢ヶ浜（オオガハマ）

さきの小夜浜が淡青灰色に見えるのに、この逢ヶ浜は黒褐色の角張った小礫から成っている。このことは新島の噴石・灰・小礫等の噴出物から構成された噴石丘が、波蝕・風化のため、裾から崩壊が続き、その細片小礫により構成された浜だからである。したがって小夜浜と逢ヶ浜は一見して境界が判る。

この逢ヶ浜の生成を振り返ってみると、昨48年12月中旬には全然見られなかったが、それでも本島側の浜がしだいに延びていて、新島との間隔は約50mとなっていた。

今年1月3日の報告では間隔 30~40m

1月11日の観察では、その間隔 約50m

3月2日の観察では、その間隔 30~40m

3月7日の観察では、その間隔 37m

5月1日の観察では、まだ接続せず

6月6日の観察では、両島ついに接続した。

6月10日の観察では、両島の接続を確認。

7月7日の観察では、接続した浜の長さ65m

このような変化過程を経て小夜浜とドッキングしたのであるが、思うに西山生成時の昨年10月では熔岩の西南西端は深水区で、その狭路を海潮流が流れるため容

易に堆積できなかった。本年5月1日以降は西山の南東部や東山の東部が相当量削除され、その崩壊部分が一気に波圧と斜流で運ばれ、両島間の水路を埋め出した。そのために海潮流は閉止され、内部に月浦湾形成後は湾内と外海との水質も波浪も対称的に異なるものとなった。

この浜の長さは65m、砂礫の堆積量は海底からのものを含めて相当の量と推定される。個々の礫の幅は約2~5cmである。

浜は短期間に生成されたため、隆起現象や波圧による階段・テラスは小規模のものしか認められなかったが、この点小夜浜には2~3段の階段が見られた。

#### 4-4 西之島本島

本島は長さ約630mの南北に細長い島で、南は広く丸味があり約15,000㎡の礫浜となり、北は細い低地に続き、いくつかの暗礁で終わっている。

1854年米国のペルリは、この島を面積1,400㎡高さ45mと測定しているが、現在とは大きく異なっている。その理由はさておき、西側と北側に傾斜したことも考えられる。島の西側および中央から北部は不規則ではあるが数階段を経て低くなっているのは地盤の傾斜と見られるし、南部の高さ約20m長さ200~150m幅50~70mの親子台地（図一1参照）は西方にやや傾いているが、北側に傾いてはいないので、北部は海没したものでなかろうか。

①親子台地には粗礫安山岩が露出しており、カツオ鳥の親子が多かったが、鳥糞が意外に少なかったのは海鳥の大移動が行なわれたものかも知れない。

②草はブタグサその他の2種類で、その丈20cm前後であり、想像していたよりも小さかった。

③台地には土壌が若干あり、幅15cm深さ30cm前後の両口を開いた孔が掘られていたが、鳥類のねぐらと見られた。

④井水・湧水・溜水は見られなかった。

⑤波浪による大木の漂着は見られなかった。

⑥親子台地の東側には大きい割目が長さ150~170mにわたって南北に伸び、その幅0.9~0.5m前後あり、深さはほとんど島の底まで続いているが、崩壊すれば東側に崩れ落ちることが考えられる。しかもその成因が東側基部の波浪の浸蝕によるとされているので、地震・火山爆発がさらに崩壊の因とならない限り、現在では波静かな月浦湾に面しているため波蝕による崩壊は少ないとみてよい。しかしこの割目の両側とも青灰色の安山岩板状節理で構成されている。

⑦東岸中央よりやや南寄りに黒耀石に似た面積約2

mのスコリアが西向きに角度20°ぐらいの嘴状となって突き刺さっていた。

⑧本島への上陸——奥浦に上陸した場合、磯伝いには西岸に行くことはできない。東岸でも貫入岩北方の湧泉水付近の海岸沿いには、その北にある浜には行かれない。その北隣にある小磯浜に上陸すれば、親子台地への登頂はできる。今回は前記割目の南端から登頂したが困難を伴った。

西海岸には鯨浜があり、その北側から北岬近くまでは磯浜となっているが、磯波が極めて高いので上陸は困難とみられるが、良い皿を選べば上陸も可能であろう。従来多くの方が上陸地点に鯨浜を選んでいますが、どこも碎波が大きいので漁船員は岸近くまで泳いで渡岸すると云っている。ただし岸線近くまで水深が深く、また鰻や鯨が多いので注意する必要がある。

⑨三角点——明治44年(1911年)8~9月、軍艦“松江”の測量班長橋柴海軍大尉が西之島を測量したときに設標した三角点(標高25m)があるはずであったが、今回の上陸では見当らなかつた。

#### 4-5 西之島新島

①昭和49年(1974年)7月7日~8日の調査団は距離測定用の標石を設標した。位置は西山(第1火口)西側裾と、本島の南端の浜の2点であり、その間の距離を263.3mと測定した。

②8日には西山の十月熔岩の北西端と逢ヶ浜との境界付近に標高2.70mとペイント塗りで記註した。

③昼顔浜・南浜——西山と東山に挟まれた浜で、その南岸にあたる南浜から神鷹丸調査班が3月に上陸したのであるが、新島では初めての生命である軍配昼顔・朝顔が誕生していたのである。この浜はもちろん火山性で、火山弾も混じる噴出砂灰礫から成っている。

④北山(第3火口)同調査団によれば、山頂火口付近では367°Cの温度計がそのリミットを遙かに越し、500~600°Cと推定したが、火山の余熱はさらに大きいとみられるので、噴火には十分注意したほうがよい。

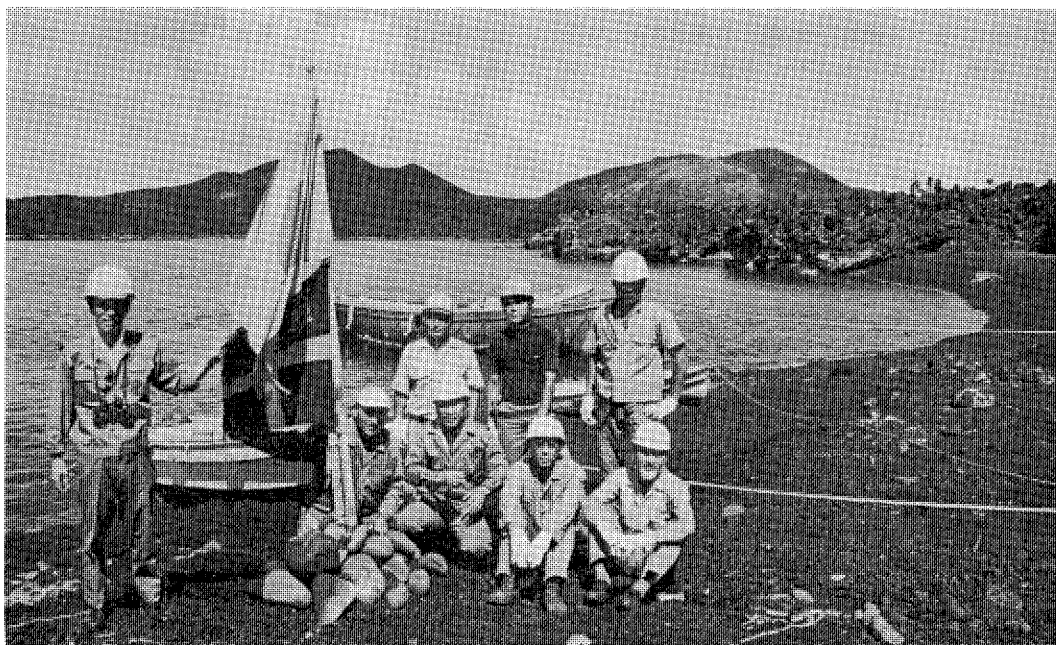
なお調査団が地質・岩石等の組成、磁気・地震等にわたり専門分野の研究を続けているので、その成果も近く発表されることと思う。

#### 4-6 西之島上陸に際しての注意事項

①ボートで上陸するとき、なるべく碎波に対して静かな場所を選定すること。絶壁や岩場所を避け、またすべり易い足場のところを避けて着岸する。船首錨とし後部を岸に向けるが、凸岸などによるプロプラーの破損を防ぐ。

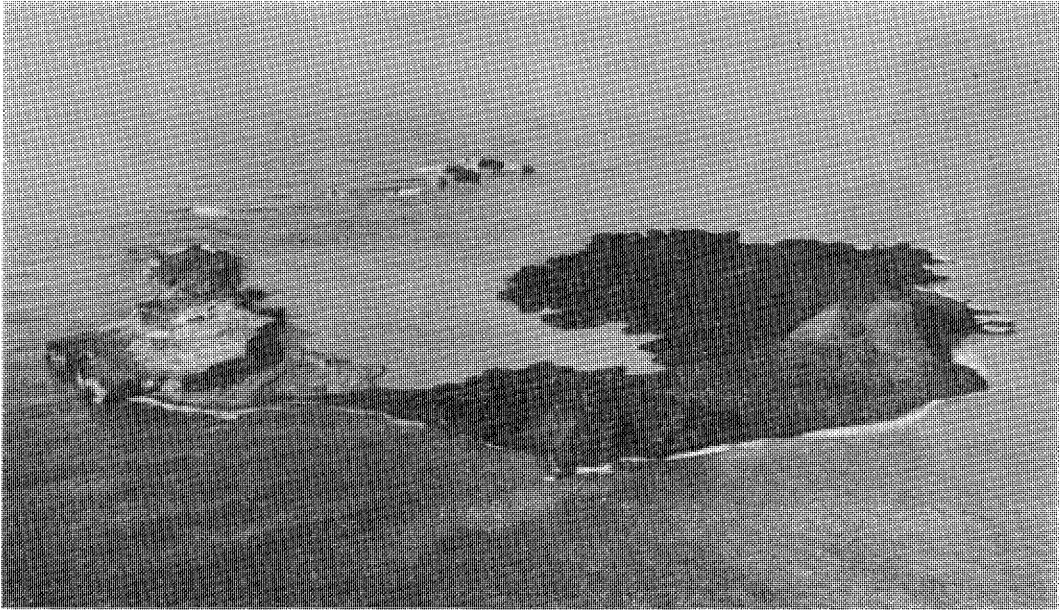
②水が澄んでいるので予想以上に深いところが多く、急深である。しかしボートから飛び降りるとき岩やサンゴ礁で足を負傷し易いので注意することと、また思いがけなく深いために身体が沈むので溺れぬように注意する。

③急深のところは岸縁近くまで流れが急であり、また海草もなびくので注意する。鰻のいるところに流されれば危険性は大きくなる。



写一7 49年7月7日東海大学丸Ⅱ世調査班一行

写一 8 49年 8 月 3 日海上保安庁機撮影



④磯波や碎波のあるときは、波の底引きによる岸伝いの速い流れが起こり、また斜流を起こす。

⑤カメラ等濡れ物・われ物の防護は十分にし、飛沫がかかるとか海水中に落しても、すぐに水分が浸み込まないようにする。

⑥救命胴衣を必ず着用してボートに乗る。

#### 4-7 海 流

昭和49年 3 月の観測時では西之島～小笠原間は、偏東流の小笠原海流の反流で、流速は 1 kt 内外であった。7 月の観測資料によっても同様の流速を示していたが、いずれも偏東流が多い。

また 3 月 1 日～7 日には小笠原各島の海岸に相当数のスコリアが漂着したが、これは西之島新島の 2 月 25 日前後の爆発が原因しての偏東流漂着とみて差し支えない。

#### 5. 西之島の利用価値

西之島はこのまま新領土として安泰に存在し続けるか、または不慮の再爆発により海底に沈むものか、その臆測を許さないものがあるが、幸い現時点のまま永続するものと仮定して、航海者から見た利用価値について 2～3 付記したい。

①新島は本島とともに昼間視覚的好目標となる。

②夜間も電波航法上からレーダーの対象となる。

③さらに燈台を設置すれば、南方諸島～南洋方面に航行するときの好目標となる。

④航空燈台を兼ねる燈標は、グアム・サイパン・ヤップ・パラオ島への好目標となる。

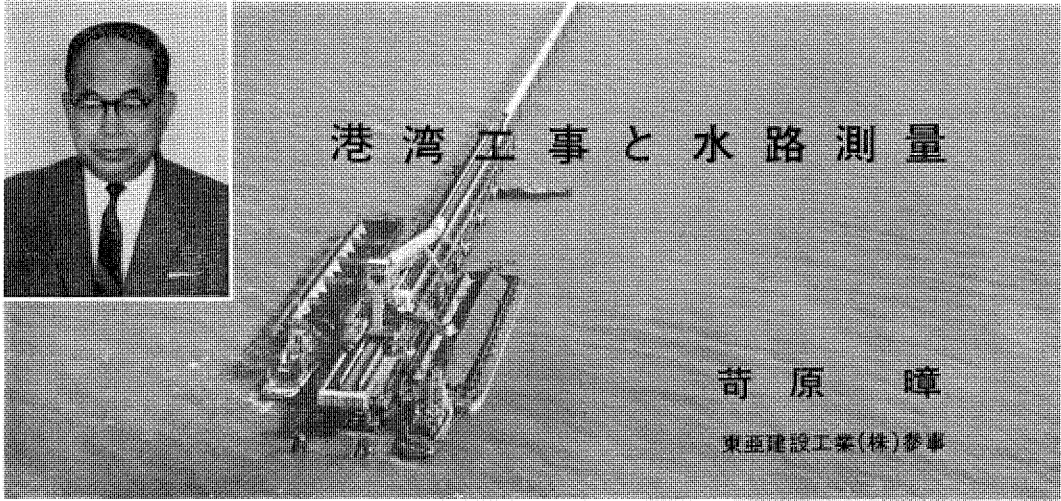
⑤燈台の設置は西之島付近またはそれ以南を漁場とする漁船にとって利用価値は大きい。

⑥何の施設もない現状でも、ヘリポートとして利用するには逢ヶ浜・小夜浜・屋顔浜等が選定できる。

⑦本島の親子台地は若干の施設をほどこせば半永久的なヘリポートなる。ただしこの地に先住する鳥類の既得永住権を犯してはならないと思考する。

写一 9 筆 者





## I 臨海工業地帯の調査

日本の生産力は、世界で第2位（自由世界）にあると言われているが、生産物の原料は、大部分が外国から船により運ばれ、また製品は船により輸出されている。

したがってこれらの生産施設は、臨海地域にあり、港湾施設を持たない工場は、極めて非効率・非経済と言わざるを得ない。現在日本の鉄鋼・石油・石油化学・電力・ガス等各種の企業は、すべて臨海工業地帯にあり、更に適地を求めてその拡張を図りつつある。

まずそれらプロジェクトの立地条件調査と立案には基本となるべき調査資料が必要である。しかしこの重要な基礎資料となる沿岸の地形図及び地質図等が、残念ながら日本においてはまだ整備されていない。これは水路部により計画されている海の基本図（1万分の1以上の大尺度）が一日も早く完成されるよう望まれる理由でもある。

生産基地の候補地選定には、必ず環境の保全・公害・漁業補償等々のむずかしい問題が累積すると考えるのが常識である。したがってすべての企業は、一応目安が付くまで、諸種の疑惑・補償額吊り上げのための反対等を防止する意味からも極秘裡に計画を進めなければならない。もちろん測量・観測等すべて表立ったことが不可能になる。よって頼りになるのは既存資料だ

けである。

一応地元の住民・企業・行政官庁及び漁業組合等の了解が付いた段階で、いつも精密な地形・地質・海象等の測量・調査が専門業者に発注される運びになる。

## II 港湾工事における水路測量

### (1) 埋立

臨海工業地帯の建設は、まず沿岸の土地造成工事から始められる。その埋立計画には、現在の海底地形・地質の再確認が必要になってくる。

昨年行なわれた公有水面埋立法の全面的改正により、埋立の免許に際して、地元関係市町村のほか、関係者の意見並びにその要件として主務大臣の認可に当たり、環境庁長官の意見が求められることになった。したがって埋立の立案に当っては、地形・地質・漁業補償等の調査に加え、海潮流の影響、水質汚濁及び付近河川の状況等環境保全上の調査が必要になっている。

例えば瀬戸内海においては、すでに環境保全の立場から埋立が困難な状況にある。近年多発している赤潮の原因は、埋立にありとさえ言われる状況にある。赤潮の原因が、都市下水の不適正な処理、工場の排水、産業廃棄物の投棄等々にあることは考えられていたが、埋立の免許にまで影響するに至っている。瀬戸内海沿岸に生産施設を持っている鉄鋼・石油その他の基幹産業は、いずれも埋立地造成による規模の拡張

を考えていたものと思われるが、これに対して一頓坐を来しており、止むを得ず瀬戸内海に近い外洋の沿岸地帯に基地を求めようとしている現状にある。

建設業者としては、企業者の依頼を受け、埋立に関するあらゆる角度からの調査・検討を行ない、その可能性を確認した上で具体的な設計に入ることになる。その基礎資料の一部となるのが水路測量・海象調査等の成果である。

埋立の施工に当っては、大体次の3方式、すなわち①ポンプ船を使用し付近（土取場）の海底土砂による埋立、②外部からのバージによる土砂の搬入埋立、③背後地からの土砂投入による埋立等の方法がとられるが、施工過程においては、いずれの場合でも埋立られつつある海底の測深が必要である。特にプッシャー・バージ等により海域から土砂が搬入される場合には、バージの喫水の関係もあり、常時水深の把握が必要になる。一定の深さまで埋立られた段階で埋立地外に土砂の仮置を行ない、これをポンプ船により埋立地に送入する方法が採られる。

## （2）浚渫

浚渫の際は、まず現状把握のため水深の測量が必要なのは言うまでもない。その測定結果に基づいて、計画水深にまで掘下げるわけである。その浚渫方式としては、ポンプ船又はグラブ船を使う場合が大部分である。海底が岩盤の場合は、砕岩機を用いて砕破した岩さいをグラブ船で掘むことになる。特にへどろ地帯の浚渫については、シルシ社（イタリア）のニューマ・ポンプを装備したへどろ浚渫船、又は最近開発された特種の浚渫船を使用し、付近海面を汚濁することなく掘下げる。

現場においては、浚渫された海底が刻々判明するのが理想であるが、旧式の竹竿の先にレッドを吊し、深さを測る方法から上甲板の操機室で水深が判る装置を持ったポンプ船に至るまで、それぞれ異った測定をしている。浚渫が完了したときには、その結果確認のため水路測量業務準則に基づいた測量を行ない、浅処がある場合には、直ちにその部分の浚渫（手直し）が行なわれる。埋立又は浚渫の工事完了に伴い、

その結果が速かに海図上に記載されることが必要であるので、水路部員立会による水路測量が行なわれることはご承知のとおりである。

## （3）その他の港湾工事

港湾工事は、港湾法により港湾施設として採り上げられているものだけでも、多種多様であるが、近時石油・ガス等の海底輸送が頻繁に行なわれ、ますますパイプラインの設置工事が増える傾向にある。また東京湾環状道路等の計画進捗に伴い、沈埋トンネル工事もその数を増しつつある。これらの工事に最も必要なのは、へどろ層のある場合においても海底を正確に把握できる水路測量である。しかし、これらの場合は、航海の安全を主目的として行なっている海図補正のための測量とは、多少趣を異にする。パイプライン設置に必要なのは船舶の錨が停止できる硬さの海底の位置であり、へどろの上層部を測定する水路測量の成果ではない。へどろの測定については、種々研究され、測器も考案されているが、いかなる方法で行なった成果がその目的に合致するかは、はなはだむずかしい問題である。

海底パイプラインの設置に当っては、更に海底のボーリングを初め、大型船舶の走錨実験等あらゆる角度からの調査が必要であり、それらの資料に基づいて、パイプが埋込まれる海底下の位置、埋戻しの用材、施工方法等が検討される。

## III おわりに

港湾工事の施工者は、水路測量なくして業務を完遂することはできない。臨海工業地帯の造成、港湾工事の設計・施工とその結果の確認、これらの海図への取入れ等に対して主要な役割を持つ水路測量が、いまだに港湾工事そのものに密着していない感が深い。水路業務は航海の安全に寄与するということが、あまりにも強調された過去におけるわれわれのイメージが、いまだに残っているのではなからうか。海洋に関する科学的基礎資料の整備こそ水路部の任務であり、国土の開発・港湾工事・学術的調査・研究等にその成果が十分に利用されてこそ円満な水路業務の発展が期せられるであろう。



海上保安大学校  
海上保安学校

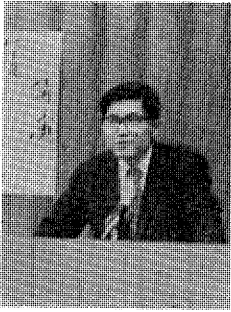
# 学生募集

昭和49年度受付期間  
10月15日～11月7日

- ▷ 採用予定数 ◁ 大学校(約50名) 学校 水路課程(約20名)  
燈台課程(約40名)  
航海・機関・通信・  
主計各課程(計140名)
- ▷ 受験資格 ◁ 昭和26年4月2日(大学校学生は29年4月2日)以降生まれの男子で……  
○高等学校を卒業した者又は昭和50年3月までに卒業する見込みの者  
○高等専門学校の第3学年を修了した者、又は50年3月修了見込みの者  
○大学入学資格検定に合格した者……(以上のいずれかの該当者)
- ▷ 試験日 ◁ 第1次試験……大学校(12月7日・8日)。学校(12月8日)  
第2次試験……50年2月6日・7日のうち、第1次合格通知書で指定
- ▷ 試験地 ◁ 第1次試験地は受験に便利な下記都市の1を選んで下さい。  
函館・小樽・旭川・釧路・青森・仙台・秋田・水戸・東京・横浜・  
清水・新潟・名古屋・金沢・舞鶴・大阪・神戸・米子・広島・高松  
・松山・高知・福岡・北九州・長崎・大分・鹿児島・那覇  
第2次試験地は、第1次試験のときに希望をとります。
- ▷ 合格者発表 ◁ 第1次試験合格者発表……昭和50年1月29日(水)  
最終合格者発表……昭和50年3月5日(水)
- ▷ 合格したら ◁ 最終合格者は、各区分ごとに採用候補者名簿に得点順に記載され、この名簿の中から採用者(入学者)を決定しますが、この採用者のうち辞退者が  
でた場合は、その数だけ更に採用者が追加決定され、昭和50年4月に一斉  
に入校することになります。
- ▷ 給 与 ◁ 大学校学生(本料在学中)……46,100円程度  
学校学生(在学中……各課程共通)…46,100円程度  
このほか扶養手当・期末手当・勤勉手当等が付加されます。  
また毎年の例により給与が改訂されれば、それに応じて増額されます。
- ▷ 応募・申込先 ◁ 応募・申込の詳細は前記各試験地に所在する海上保安本部または保安部の  
ほか、下記各地に所在する人事院事務局(所)にお問合わせ下さい。  
北海道(札幌)・東北(仙台)・関東(東京)・中部(名古屋)・近畿(大阪)・  
中国(広島)・四国(高松)・九州(福岡)・沖縄(那覇)  
郵便で請求する場合は「海上受験案内請求」、申込書請求は「海上請求」と  
朱書して下さい。

以上の要領で海上保安大学校、海上保安学校各課程の学生が募集されますが、もし水路課程を選んだ場合は、舞鶴にある海上保安学校で1か年の教育を受け、卒業したら全員測量士補の免状を取得し、卒業後2か年の実務で測量士の免状が無試験で取得できます。

人事院・海上保安庁



講 演

米 国 に お け る

## 沿 岸 海 域 の 測 量 技 術 ( 1 )

内 野 孝 雄

海上保安庁水路部測量課補佐官

日本水路協会では昭和49年2月5日(火)14時から水路部7階の第一会議室において講演会を開催した。テーマは、内野孝雄補佐官による“米国における最近の沿岸海域測量技術について”であった。その内容は同氏が昨48年7月から12月にかけて米国の海軍水路部初め各機関を訪ね、電子計算機を含む近代測量システムを研究された結果の報告であって、約120名の来会者に深い興味と感銘を呼んだ。

本誌はこれを録音して、同氏の校閲を経、2回に分けて紙上に発表するが、測量関係者にはもちろん各種メーカーその他への参考となれば幸いである。

### 1. はじめに

昨年、米国において、沿岸・港湾・河川を含む比較的距岸距離の小さい海域における水路測量の技術とシステムについて調査・研究したもののうち、当面わが国の関係技術者にとって参考になると思われることについて、お話しします。主題は「最近の沿岸海域における測量技術」ですが、周辺の参考事項を先に説明し、続いて本論の方を述べることにします。

米国で航海用海図を刊行している政府機関は二つあります。その一つは海軍であり、さらに二つに分割されて、海軍海洋部(Navy Oceanographic Office, NAVOCEANO と略称)と海軍水路センター(Navy Hydrographic Center)と呼ばれているものです。この二つの機関は数年前までは、海軍水路部(Navy Hydrographic Office)という名称で一機関として存在していました。この二つの機関のそれぞれの役割と関係を簡単にお話しします。

海軍海洋部は、主として水路測量および海象観測というデータの収集業務を行ない、一方海軍水路センターは、この二つの分野のデータを海軍海洋部 および外部から入手した資料に基づいて海図・水路誌などを刊行し、併せて水路通報業務を行なっています。ただしこの両方の海

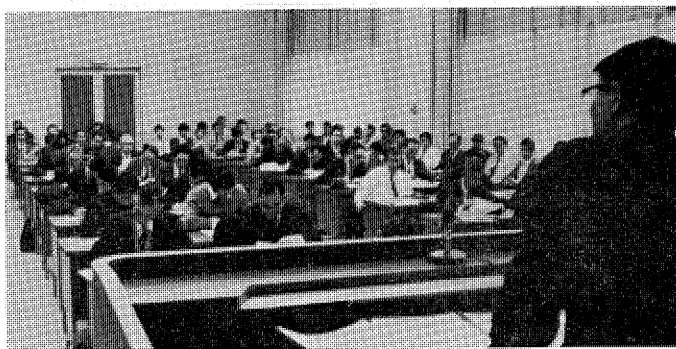
軍機関は、米本国の沿岸海域における測量・観測作業は実施していません。それは次に述べる他のもう一つの機関の受持ちになっています。

商務省海洋大気圏庁の海洋測量部(National Ocean Survey, NOS と略称、1969年までは、沿岸測地局, Coast and Geodetic Survey, ESSA という名称であった。)は、米本土、つまり北米およびアラスカ・ハワイという、旧来の米国領土内の沿岸のみを、具体的にいえば、ほぼ5万分の1の図の範囲にはいる海域と河川の測量と、港湾を含む全沿岸域の海図を刊行しています。ただし、陸軍工兵隊と関係機関があり、この工兵隊の受持ち作業は、NOS の分担から除外されています。

陸軍工兵隊は、沿岸および港湾において、人工の手が加えられた海底と海岸線についての測量を実施しています。ただし、工兵隊は測量を実施するのみで、海図の刊行はしていません。工兵隊によって得られた測量の成果は、NOS に送られて、NOS の手によって一括して編集され、刊行されます。結局、航海用海図を刊行しているのは、海軍水路センター(Navy Hydrographic Center)と海洋測量部(NOS)の二つになります。

これらの関係機関を調査した結果、今日の講

演内容に関して、もっとも参考になるであろうと思われるのは、NOSの技術とシステムでありますので、まずこのNOSの組織と役割について、もう少し詳しくお話しします。NOSは、本部をワシントン特別区郊外のメリーランド州ロックビル市に持ち、海洋大気圏庁(NOAAと略称。)の一部局です。



このNOAAは、ESSAが改組された数年前に誕生した組織であって、NOSの外に、日本での気象庁に相当するNational Weather Service、水産庁に類似のNational Marine Fisheries Service、Environmental Data Serviceなどから構成されており、陸および海の環境を調査し、そのデータの供給を統一的行なうための機関で、商務省に属します。

## 2. 海洋測量部(NOS)

メリーランド州ロックビル市に本部のあるNOSは、いくつかの出先の組織を持っております。そのうちの主なものは二つで、おのおの大西洋岸と太平洋岸にあります。この地方組織を、わが国の海上保安庁の例でいいますと、管区海上保安本部に相当します。海上保安庁は11の管区本部を有しますが、NOSは二つのみです。西の太平洋岸のものを太平洋マリンセンター(Pacific Marine Center)、大西洋のものを大西洋マリンセンター(Atlantic Marine Center)としています。

この両センターの組織の詳細を説明する必要はないと思いますが、その役割は管区海上保安本部水路部のそれと良く類似しています。例えば、各種の作業船を持ち、運用し、測量などの現地作業を行なうという役割を果たしています。一方ロックビル市にある本庁は、ほとんど現地作業をしていません。両マリンセンターは保安部などのような下部組織はありません。

次にNOSの両マリンセンターの測量・観測船について、お話しします。NOSの船舶は三つのクラスに分けられ、Class I、IIとIIIとされています。この外に、この三つのクラスにはいらな

い小型艇があります。約3,000トンのClass Iの船舶は、大洋中の作業に従事し、海象観測にその主力を注いでいます。次にClass IIの測量船は千数百トンあり、小型測量艇を3隻程度搭載しており、測量船自身が測量を実施することはもちろん、小型艇の母船としても、その役割を果たしています。約千トンのClass IIIの測量船も、その内容は上の級と大して差はありません。

測量船搭載の測量艇の外に、2種類の測量艇があります。その一つは、独立航行の能力を持つ比較的大型の高速艇で、後に紹介します自動化測量システムの開発が進むにつれて、それを搭載したこの艇は、その特徴を浮彫りにして来ました。最後に挙げますのは、最も小型であり、独自に移動する小測量班に使用されます。この艇の長さは約8m、大きさは目分量で4t未満と思います。この艇はトレーラーに乗せられ、測量地の間を移動します。NOSは先に述べましたように、マリンセンターの下に出先組織がなく、マリンセンターは太平洋側に一つ、大西洋側に一つしかないという条件がありますので、この小型艇から、Class IIに至る各測量船艇が、それぞれに、両岸を端から端まで担当しています。例えば、米国とカナダとの間およびメキシコとの間の国境にわたる大西洋沿岸およびメキシコ湾沿岸を受け持つ、大西洋マリンセンターに属する測量船艇は、その長大な沿岸部を相当な長期にわたり、測量地から測量地へと移動するという運用方式をとっています。この運用方式は、後で話しますNOSの測量作業システムと関係があります。NOSは、測量現地作業を終えた後、データ処理(資料整理)のためにマリ

ンセンターに帰ることは、必要でない作業システムを採用していますので、測量船艇とその測量班は、測量地から直接に次の測量地へと転々と移動するということとなります。

Class II ならびに Class III の測量船の場合、その年間稼働日数は、現在では約 240 日が実情ですが、ある専門委員会は、議会に対して、この稼働日数は 300 日まで引き上げられることが可能であるという勧告をしています。そのため、NOS はその対策を現在検討中であると申しています。NOS の組織の概要とその測量船艇は、以上の通りですが、この後の説明は内容に応じて、随時触れてゆきたいと思います。

### 3. NOS の開発の態勢と経緯

NOS が 1960 年代から 1970 年代の初頭にかけて開発し、水路業務の標準システムとして採用し、その後も更に改善の努力を続けているものについて説明します。このシステムはほとんどの測量船艇に搭載され、一般的な沿岸測量の全作業に使用されています。

まずシステム開発の経緯をお話します。現在のシステムは良くバランスのとれたものですが、全システムの設計を当初に行なった後、サブシステムが作られたのではなく、部分的な開発があり、その結果生じた業務態勢のアンバランスが著しかった時期が 1960 年代末にありました。その問題の解決のために、専任の研究グループが置かれ、問題の解明と対策案の作製にあたらせることになりました。

この研究グループ（これよりは WG とする）は、まずアンバランスの内容についての調査を実施しました。NOS は、この調査時点で、すでに部分的な自動化システムの開発に成功していました。それは後で説明する Hydroplot/Hydrolog システムです。この高能率の測量データ収集システムは、一部の測量船に装備され、測量能率の改善に成功しました。その結果、NOS の両マリンセンターに送りこまれる測量資料の量は急増しました。

一方、この測量資料を処理し審査するシステムは、質・量ともに旧態依然のままでありました。質については開発の努力がほとんどなされ

ておらず、量の点については、その増加が非常に困難であった実情がありました。その内情は老練な審査技術者の退職であり、審査技術者の急速養成は不可能であるという NOS の考え方による不足員の補充の困難さです。

このような事情により、未処理の測量資料滞留は、最悪の時期で約 3 年分にも及び、1973 年現在でも約 1 年分でした。

WG は Hydroplot/Hydrolog を改めて評価する作業を行なうとともに、測量実施後の段階の改善をはかり、バランスのとれたシステムにするために、測量から海図の印刷に至る全行程を一つのシステムとしてとらえ、検討するという基本的考え方を採用しました。そして、バランスがとれた後のシステムは、生産能力は高く個人の技術者の生産性は高く、生産コストは減少するものであるとしました。また更に改善されたシステムでは、測量作業から海図の印刷に至る一連の工期が短縮され、その製品の質も向上すべきであるとしました。

WG の作業は、現有システムの詳細な調査から始まりました。現有システムの効率の数量的把握をねらった訳です。この数量的把握には、作業総能力、能率、各段階での所有人員と工期および経費を含みます。

次に WG は改善計画の達成期間を、従来目途としていた 10 年から 4 年に短縮することを決定しました。WG が改善のために導入することを勧告したものは、電子計算機を含む一連の機器であり、それを運用する電子計算機用プログラムでした。特に後者こそは、この改善の目玉であると認められました。その後の経緯を見ますと、ハードウェアの開発はほとんどなく、市販のものが導入され、それらを駆使するソフトウェアの開発に努力が集中されたことは間違いのないことです。

これらの新しいハードウェアとソフトウェアの導入のためには、旧来の方法も必要であれば改められねばならないと考えていたようです。つまり、旧来のシステムの個々の部分を新しいものに置換するのではなく、全く新しいトータルシステムの中で、旧システムの中の優秀な部

分を生かして行くという考え方です。しかし、新システムの中に残るサブシステムも、必ずしも統一がとれていないという悩みもあったようです。例えば、太平洋マリンセンターと大西洋マリンセンターがそれぞれ持っていた Hydroplot/Hydrolog システムには異なる部分があるということです。

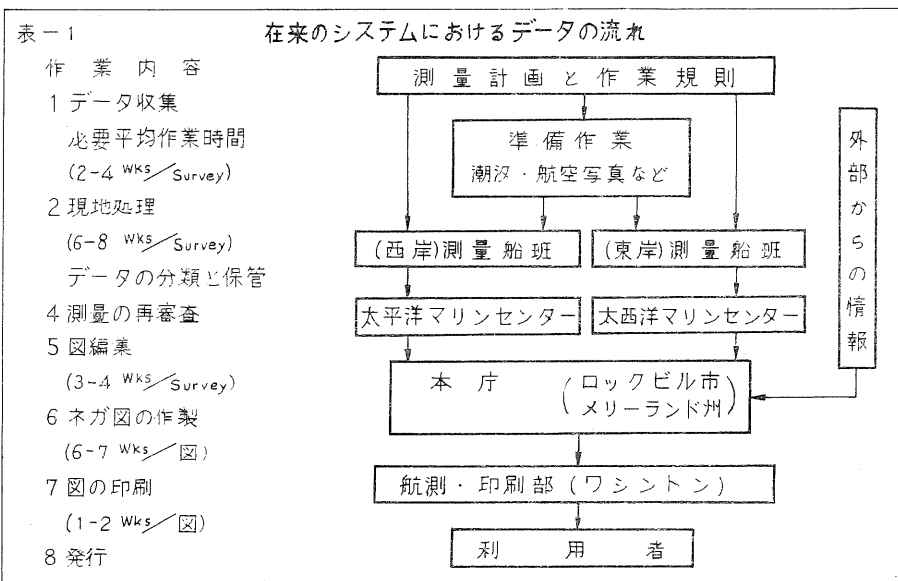
NOS の旧来の作業システムを表-1 に示してみました。作業規則に従ってロックビル市の本庁で作られた測量計画は、両マリンセンターに伝えられ、それぞれの測量船艇により実施されます。得られた測量資料は、マリンセンターで処理され、審査 (verification) され、合格すれば本庁に送られます。本庁はこの成果を再審査 (review) し、保存します。この一連の作業体系は、日本水路部がとっているものと非常に似ております。表-1 の左側に、各工程の作業内容と測量当りの平均所要日数が示してあります。NOS は人工の海底(浚渫または埋立てのあった海底)の測量は原則として実施しないのは前述のとおりですから、一測量当りの所要平均日数は、自然海底を対象にしたものです。2番目の工程の現地処理とは、マリンセンター事務所で行なわれる室内作業であって、資料整理の大部分と審査作業を指しています。完成した測量原図と測量報告書は本庁に送られ、再審査さ

れ、分類・保管されます。この保管成果が編集され、ネガ図(海図の印刷原稿)が作成され、印刷されて利用者の手にわたります。以上が在来の NOS の海図作製システムです。

以上のような現状調査を終えたWGは、次のような分析結果を得ました。まず第1に、新システムに移行しても、蓄積されている旧成果は、一部の記念的なものを除いて、すべて再び利用されるべきだということです。新しいシステムで処理されるときデータの形はデジタルが予想されていましたが、旧成果もその形に変換されて新データとともに総合的に処理されるということです。

次に、審査や彫版 (engraving) などを行なう高度に熟練した技術者であって、その補充が容易でなく、新しいシステムの中でも必須の技術者は、非常に限定された部門に集中的に使うべきであるということです。また新しいシステム開発には、写真測量と潮汐の部門は組み入れないことも決めました。また、新システムに対するデータの輸入は、NOS 以外の機関からのもの、例えば陸軍工兵隊からのものを含み、そのデータの形は種々雑多であると予測しています。

WGはシステム設計に当って、参考になる米国内外の政府機関の測量技術を調査しました。



既に完成した自動化システムがあるか否かを確かめた訳です。その結果、その時点では、完成した自動化システムは世界中どこにもないと報告しています。それで、NOSは独自のものを創造すべきであると結論しています。

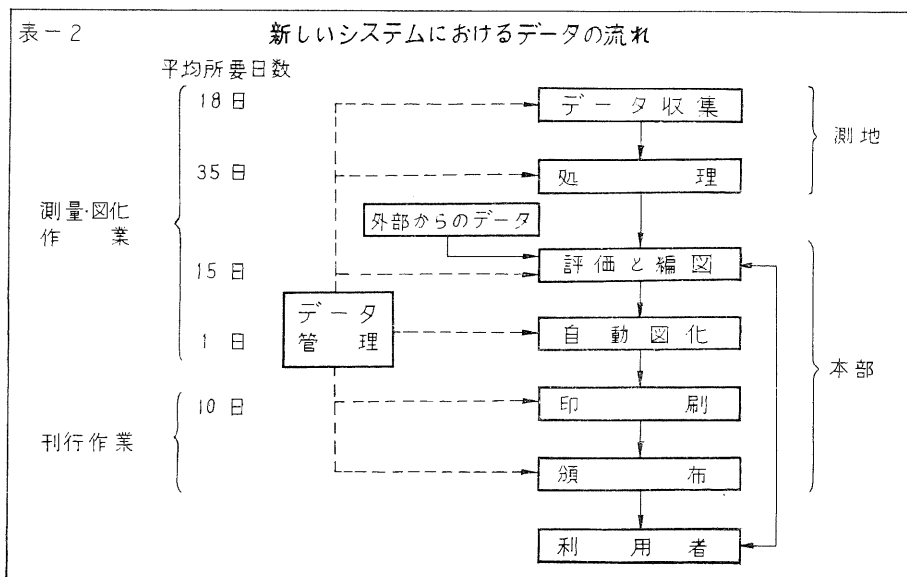
WGは水路測量・海図刊行業務に関する将来の予測を行ないました。新しい技術による全国的な急速な再測量を可能にする測量能力の増強、経済活動の発展に伴う外部からの測量成果の入手の増加に対応する能力の増強、科学的活動の進展より生ずる海洋情報の要求に応える能力の増加が認められました。これらの継続的な需要の増加の中で、NOSでの特徴は、レクリエーション用海図の大量な刊行です。日本の場合と異なり、米国ではヨット・大型モーターボートの所有者が非常に多く、その人達に対する膨大な供給が必要であるということでもあります。そして、この方面への供給はますます増えるであろうと予測しました。

WGは新しいシステムを提案し、それはその後忠実に実行されており、その内容について説明する前に、WGが予測した新システムによる経費の節減と作業能力の増加についてお話しします。作業を3工程に分け、そのそれぞれについて説明します。まず第1工程のデータの収集す

なわち現地測量作業の一測量当りの平均所要経費は8万ドル、作業能力は年間50測量地であるのが、新システム導入により、経費は5万5千ドルに、能力は100測量地へと改善・増強され、年間の節約額は250万ドルになるとしています。第2工程の資料処理では7,500ドル/測量が5,500ドル/測量になり、能力は40測量地から100測量地となり、節約額は20万ドルとなり、最後の審査・再審部門では2,600ドルが1,500ドルに、30測量地が100となり、ここでも11万ドル節約となり、結局総額280万ドル年間出費を節減しながら、全工程について100測量地を消化する能力を持つようになるとしています。このWGの報告・勧告は1970年になされ、その達成の時期を1976年であるとしています。

表-2はWGが提案した新システムでのデータの流れと、各工程での平均所要日数を示しています。表-1と比較してみますと、データの流れは大して変りはありませんが、所要日数にかなりの改善がみられます。また、システムでの作業の状態を常に監視し、資料の滞貨と、途中工程での人員と機材の遊びを防ぐため、工程管理を厳密に行ない、そのための管理データの収集が必要であると勧告しました。

(つづく)



## 海図作成をコンピューターに任せるには

水路部海図課 玉 木 正 夫

海図の作成については、昔も今も大部分が手作業でなされていますが、ここに印刷原稿作成に至るまでの大部分を機械にお任せしてしまうという自動処理のやり方を紹介したいと思います。

なぜこういうことをやるのか、やるとどうなるのか、人間がヒマになって困るだろうか、そういう政治向きの話はさておいて、その手順・手続について順を追って述べてみたいと思います。手品でもタネはあるのですから、まして真面目な話にタネがなくてはどうにもなりません。この場合タネはデータです。データをタネにしてどうするのかというと、それを加工して印刷原稿にしようというのです。加工するには道具が要ります。道具は電子計算機に自動製図機（ドラフター）と、あと、それらが円滑に動くために必要な小道具、つまり空調・机・テープその他備品・消耗品がいます。道具にはこのほか図面で蓄積されたデータを計算機にかけられるようにデジタイズするデジタイザーというのが必要です。

さて道具が揃いましたところで、それをどのように使いこなすかという問題ができます。それがソフトウェアというもので、いままでの道具類をハードウェアといいます。ソフトウェアとは道具を使いこなすその使い方をいうのですから物としての形はありません。ソフトウェアをたくさん集めて何か1つの作業をやりたいというとき、1つの目的のために組立てられたソフトウェアの全体をシステムといいます。その組立てることをシステムを設計するといいます。われわれにはデータを加工して印刷原稿を作成するためのシステムが必要なのです。

今手許にありませんからシステムを設計しなければなりません。それにどの段階でどうするか、どの機械をいつ設備するかとかいう基本構想（マスタープラン）を練らねばなりません。でないとシステム設計があちこちで手順が悪くなります。マスタープランについては政治向きの話ばかりなので、この部分はカットしてシステム設計以前の問題がもう1つありますので述べてみたいと思います。

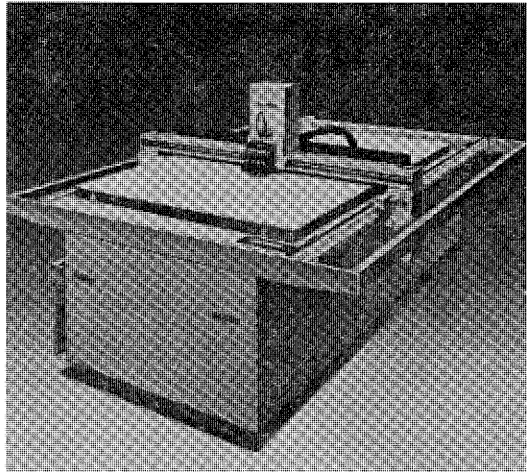
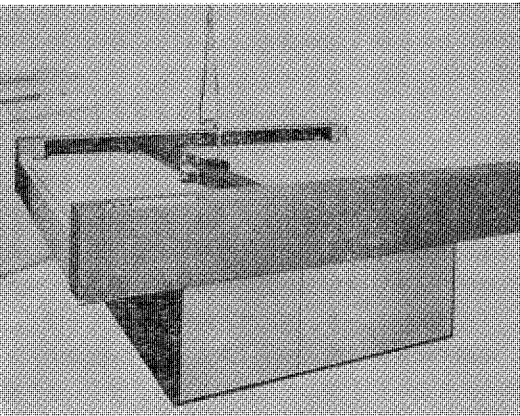
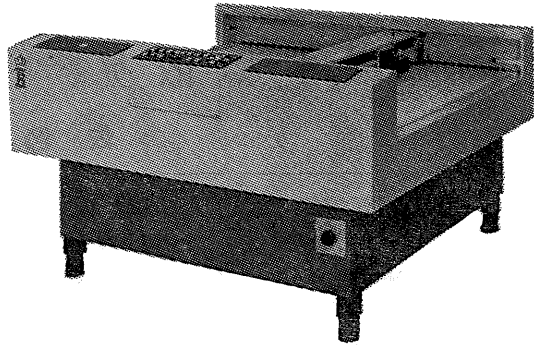
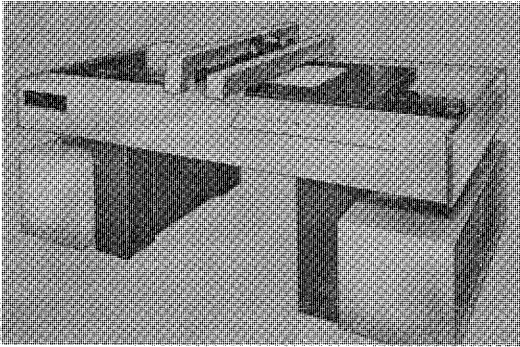
それはあらゆる作業について標準的な取扱いを定めることであります。これを標準化といいます。これは非常に大切なことであります。1つの事象に幾と

もの取扱い方があるとするとシステム全体が複雑になるだけでなく電子計算機も余計使いますし全くムダなことです。同じ金をかけるならもっと気のきいたことに使いたいものです。手作業というのはキメの細かい事ができますので、例外や慣習がたくさんあって、それを標準化することは並大抵のことではありませんが、どうしても行なう必要があります。マスタープランと標準化ができてからやっとシステム設計の段階に入りますが、その前にデータについて述べてみたいと思います。

データは単に水深の値だけを表現すれば良いのではなく、それに付属したのも示されなければなりません。それは水深の位置や測量年月、測深の密度、使用測器類、使用船、測量の方法、その他今必要なものだけでなく後々になって必要でありうる事柄も含まれねばなりません。それをどのようなスタイルで何を書き込むか、媒体はカードかテープか、そういった細部にわたる事柄の1つ1つについて遠い将来までも見越した洞察力をもって決めてゆかねばなりません。大きいシステムも小さなつまらぬことの積み重ねから成り立っております。細かいことをつまらぬことといって手を抜くことはシステム全体に影響を与えるのです。しかしながら枝葉末節にこだわらないようにとかいうことは良識にお任せします。あるいは十数年を費すデータ作りがたった1つの項目不足やスタイルの決め方が悪かったために夢物語に終ることもあるのです。目先にとらわれないでデータの形を決めなければなりません。

さてマスタープランも決まり、データもできて標準化が済みましたので、いよいよシステム設計にとりかかりましょう。システム設計というのはデータの加工の仕方です。どういう料理ができなければならないかということは最初に定めてありますから、あとは大根の切り方や煮たり焼いたりすることを決めてゆくわけです。つまり水深はどのように取扱うか、燈台はどのように取扱うかということです。200mより深いところは水深の間隔は3cmより大きくなってはならない。1,000mを超えたら7cmより大きくなってはならないということを決めたならば、この図に限っては例外を作れということとは言わないようにします。そのような

## 自動図化機のいろいろ



ことを言い出したら標準化した意味がありません。伸図の場合又は測点が少ないときはそれより大きくなってよいという条件とか他にどの図にも共通な条件を最初に付けなければなりません。原稿ができ上ってからこの図に限っては例外を認めるとするのはその例外に普遍性がなければなりません。これはほんの1例ですが燈台についても煙突についても山の形にしても、すべてそうです。標準化が半分以上システム設計に喰い込んでいることがご理解いただけたらと思いますが、自動図化システムの中身をよくよく調べてみますと図式と記号とその他海図に用いられているもろもろの事柄についての計算機による処理の仕方、それもおのおのがお互いに関連しているそのさまを明らかにすることだと言えます。

わかっちゃういるけど舌がもつれてという状態ではないということです。システム全体が動きはじめるには、すべての事柄の性質や取扱い方、そして2つ以上の事柄が関係しあっているときは、その相互関係を明らかにしてからでなければなりません、システムの1部を動かすには明らかになった部分だけを独立して動かすことになります。つまり性質や取扱い方が明らかになったものから自動処理が可能なのです。

さてシステムが出来上りましたのでテストを致します。テストはテストデータを使ってテスト・ランを行ないます。テストデータは可能な限りいろいろな場合を考えて作ります。時には目茶苦茶なデータも使ってみます。

これでやっとすべてが完成したので、この話も終りとなるはずですが、最後に製図機械についてちょっと触れてみたいと思います。ユーザに直接お目にかかるのは印刷された成品であり、その直接のもとなっているのは原稿であり、それを描くのはドラフターというわけです。ですからドラフターには相当の精度が要求されます。精度と1口と言ってもいろいろな面から見た精度があります。1つ1つ挙げてみますと、位置の精度・反復精度・直角度、通らなければならない点をキチンと通過しているか、描画速度を変えても同一の精度が保てるか補間機から発生するパルスがどのくらい小さいか、直線は円は正しく描くか、長さはキチンとでているか、ということです。製図機械にも多種多様あり、モータの形式、動力の伝達形式、ガントリーが動くか製図台が動くかなどそれぞれに特長があり、またかなり早いテンポで高性能な新型製図機械が発表されてもいます。



# （隨）（想） 小樽散見

佐藤典彦

## 1. オタルナイ運上屋跡

先日、バスの中から街角に立っている小さな石の柱を見つけた。中央ふ頭に近いバス停「入舟一丁目」の角である。郵便局と駐車場のあいだ、ほんの猫の額ほどの三角の空地に立っているその石柱には「史蹟オタルナイ運上屋跡」と刻まれている。

一説では「オタルナイ運上屋」は、小樽という名の起源であるという。市の中心部から20kmほど南東に当たる石狩町の海岸近くには、今も「小樽内」という所がある。松前藩のころ、ここに鯨の漁場が開かれ、「小樽内場所」と称し、運上屋（うんじょうや）が置かれた。運上は税の一種、運上屋はいわば今日の税務署である。「小樽内場所」は、後にクツタルシ（今の市内堺町）へ移ってからも役所の名称がそのままであったので、それが「小樽」の名の起源となったということである。

場所が置かれたのは1700年頃といわれるが、詳しくは判っていない。移された年代も明らかではない。松浦武四郎著「西蝦夷地誌」によれば、幕末1850年頃には土人（アイヌ人）約100人が住んでいるが、移設当初はおそらくほとんど無人の境であったことであろう。

しかも、いたどりが密生し（クツタルシ：いたどり、ウシ：多い→クツタルシ）、熊の通る小径のある沢（イ：それく熊をさす）、ルー：路・足跡、オ：そこにある、ナイ：沢→イルオナイ→色内）、岸には海草が寄せられていた（テンムン：海草、ヤ：岸→テンムンヤ→手宮）、そういう原始そのものの淋しい海岸だったのであろう。カラフトを失ってから

は衰退の一途をたどるとはいえ、18万人が住む小樽は、ここに初めて開かれたのである。

建物はもちろんない。礎石すらない。往時を偲ぶものはただ石柱の文字だけである。由来記も説明の看板も何もない。定額貯金か何かの垂れ幕が郵便局の横の壁に風にあおられているだけというのが、いかにもわびしい。

## 2. 手宮の古代文字

吉乃屋という菓子屋がある。小樽公園から水天宮の方へだらだら坂を下ってきて、国道5号線を越えてすぐのところである。この店の最中やようかんや諸越など、「古代文字」の名が冠してあって、小樽では名物である。名物だがなかなかうまいという。川上水路部長が賞めたとか、親爺が職人気質の変り者で売ってくれなかったとかいう話もある。

実は「古代文字」は小樽名所の一つなのである。5万分の1の地図にも・印で示され、手宮洞窟と記されている。国鉄貨物駅の手宮から、高島へ向かって手宮公園下の崖ぞいの道を300mほど行った処である。洞窟とはいっても崖下の僅かのくぼみで、そこに赤いトタン張りのひさしをかけ、小屋囲いがしてある。ガラスのはめ込みの前にさらに金網がは

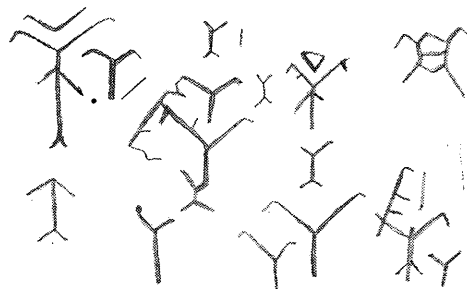
ってある。上の梁に説明板が掲げられている。

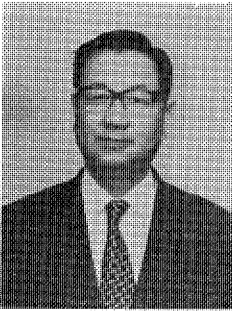
薄暗い内部をのぞくと、裸の岩の面に何やら模様のような線が刻まれているのが見える。線には赤い色がつけてあるが、人の形のようにでもあり、森の木を画いたもののようにもある（カット参照）。小屋の左手にはこれを模写したという等大のブロンズ彫刻もあるが、それを見てもまるで見当もつかない。

1866年に石切場を見つけにきた石工が発見したという。古代人の文字だとする説、偽作説、アイヌの家紋だとする説などさまざまらしい。ツングース人が彫った古代トルコ文字だという説では、「我は部下を率い、大海を渡り、戦い、この洞窟に入りたり」と読めるそうだし、また古い亀甲文字説によると、「舟を並べて来たり、遂にこの地に至り本営を置く。帝この下に入る、変あり。血祭す」と刻んだものだという。まるっきり違うようでもあり、どこか相通ずるようでもあって妙である。小樽市史には、字ではないとする説が現在では有力と結論してあったが、他にも小樽付近には忍路（オシヨロ）の環状列石や、眷部（フゴッペ）洞窟の古代文字などの遺跡が数か所発見されていて、数千年の昔にこの辺りに人間が跡を記していることだけは確かなようだ。しかし、それらの意味するものはいまだに謎ということであろう。

（筆者は第一管区

海上保安本部水路部長）





## 海洋博を1年後に控えて

小林 和 太 郎

第十一管区海上保安本部長

### 1. はじめに

沖縄……。この言葉を聞いて、沖縄を知らない人はどんなイメージをもつだろうか。

暑い島…太平洋戦争の激戦地…米軍基地…絶海の孤島等、人それぞれに浮かぶイメージは違うだろうし、日本の一部だということは頭の中ではわかっている、実感としては親しみがうすいのではないだろうか。

そういう人達のために、観光案内的に名所旧跡を紹介することはやさしいが、ここでは皮相的な沖縄の紹介は差し控え、これから沖縄を訪れる人々の目と足に期待することと致したい。

戦後27年間、米軍の軍攻下にあえいできた沖縄は、復帰後2年たった今、未来に向かって大きく羽ばたこうとしている。その沖縄本島<sup>もとぐ</sup>の中部西岸に突出した本部半島の一角に、四面を海に囲まれた海洋県にふさわしい沖縄国際海洋博覧会が開催されようとしている。

### 2. 沖縄国際海洋博覧会

沖縄本土復帰記念事業として、昭和50年7月20日から昭和51年1月28日までの半年間にわたり開催される予定の沖縄国際海洋博覧会（以下海洋博という）は、国際博覧会条約に基づく特別国際博覧会である。

沖縄にはまだ汚れていない海とサンゴ礁があり、そこには色あざやかな熱帯魚がたわむれている。この沖縄に「海——その望ましい未来」をメインテーマとして、海洋の未来に対する無限の可能性への扉を開く、世界で初めての国際的な海洋博覧会が開催されることは、きわめて意義深いことと言わねばならない。

### 3. 海洋博会場

沖縄本島の西岸、那覇から陸路約80kmのとこ

ろに本部町というところがあり、その海岸に面した丘陵地帯に海洋博会場が建設されつつある。

会場は海陸あわせて100万㎡に及ぶ広さであり、そこにクラスター方式（注1）による魚、民族・歴史、科学・技術、船の4つに分類された展示場が設置される予定である。この他にも多くの展示場や施設が設置される予定であるが、詳細については割愛させていただきたい。

### 4. 海洋博の概要

海洋博の展示物や施設について、財団法人沖縄国際海洋博覧会協会（以下協会という）はその概要を次のように説明している。

#### (1) 魚のクラスター

「海に親しむ」をテーマに企画された魚の公園です。深海のふしぎに出会ったり、サンゴ礁の美しさに目を見張ったり、熱帯から寒帯まで、表層から深層までのいろいろな海の生物とのふれあいを楽しめます。

#### (2) 民族・歴史のクラスター

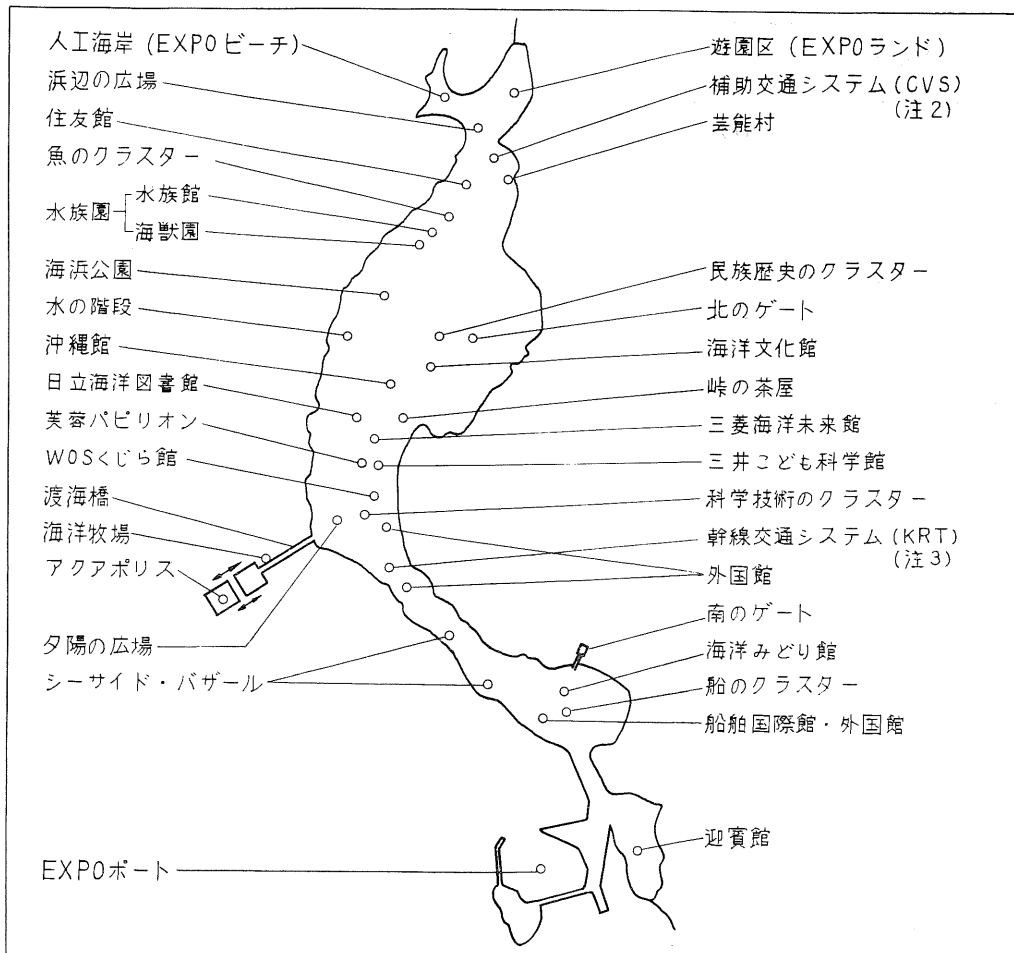
「海に生きる」をテーマに世界中の民族がこれまでがくぐってきた海とのかかわりあいをストーリー風に紹介するクラスターです。

海の芸術・神話・民話を通じ、世界の文明の展開が見られます。

#### (3) 科学・技術のクラスター

「海をひらく」をテーマに人類の共有財産である海洋の開発・保全と調和をさぐり、「海——その望ましい未来」という海洋博のテーマに解答をひきだそうというクラスターです。

参加各国の海洋開発技術の成果や展望が、さまざまな模型や実物により展示されていて



海と科学・技術とのかかわりあいが理解できます。

#### (4) 船のクラスター

「海に行く」をテーマに船の歴史やロマンを展開し船への賛歌をうたいあげます。

色々な人間と船の限りなくくり広げられてきた海への冒険や探検の姿が展示されます。

#### (5) アクアポリス

会場の圧巻は何と言っても海岸から 400 m 沖合に浮かぶアクアポリス（海上都市）でしょう。現存する海上構築物としては世界最大のもので、海洋の未来をひらく現代科学技術の粋を集めた実験海上都市として観客の目を奪うことでしょう。

### 5. 海上保安庁の体制

現在、協会の手により急ピッチで海洋博会場の建設工事が進められているが、この海洋博を成功させるためには、会場の建設はもとより道路・空港・港湾・上下水道・宿泊施設等の環境整備が行なわれなければならない。この中で海上保安庁に最も関係があるのは道路・港湾の整備であり、これに関連して投入される海上輸送機関の態様である。

沖縄県民の大多数が那覇周辺に居住していること、及び本土からのルートは海路・空路を問わず那覇が基点であること、並びに宿泊施設の大多数は那覇を中心としてその近辺に建設されつつあること等から、沖縄本島内における観客の大きな動線は那覇～海洋博会場と考えられて

いる。然るに沖縄本島内の交通機関はバス・タクシー・自家用車だけであり、すべて道路交通に依存しているが、道路整備がおこなわれているため日常の交通もきわめて輻そうしており、通勤さえもままならぬのが現状であり、海洋博会期中の観客動員数は約500万人と想定されていることから推察すると、現在進められている一部新設を含む既存道路の部分拡幅整備だけでは観客のスムーズな輸送は不可能だろうと言われており、これが打開策について関係者は懸命の努力を続けているが、いずれにしてもかなりの観客が海路をとらざるを得なくなろう。

那覇から海洋博会場まで陸路は約80kmであり現在のところ所要時間は約3時間ないし4時間である。海路は約60kmであるが那覇と海洋博会場を結ぶ既存航路はない。そのため協会を初めとして、関係官民の間で海洋博専用航路を開発すべく検討中であり、大型旅客船・ホバークラフト・水中翼船等の導入が計画されている。これら諸船舶の安全運航対策・台風対策・防犯対策、及びこれに関連した水路測量・航路標識の整備等海上保安業務の需要が増大したため、去る6月1日当管区本部に「沖縄国際海洋博覧会支援対策準備室」を設置し、関係機関と密接な連携を保ちつつ、海洋博開催に派生する諸問題に対処することとした。この準備室は、海洋博が開催されれば発展的に解消し、海上警備救難隊（仮称）を組織して航行船舶等の安全の確保、VIPの警衛警護、会場（海域）警備、海難救助、公害監視取締り等の海上保安業務に対処する予定である。一方当本部としては離島、先島方面を含めたその他の海域における海上保安業務の増大に対しても対処しなければならない。

海上警備救難隊の規模・執務態勢等については目下本庁及び当本部において検討中であるが、当管区の陣容にも余裕がないため、他管区からかなりの船艇・人員の派遣を受けることになる。

## 6. 結 び

海洋博は今、昭和50年7月20日の開会を目指して“前進全速”で航行中であるが、海洋博に

対してまったく批判の声がないわけではない。「時期尚早」「道路や上下水道の整備（2日おきに24時間の断水を実施中）が先だ」「自然破壊」等がその主なものであるが、一考を要する問題を包含していることは事実であり、これらの批判は新生沖縄県の生みの苦しみと言えるかもしれない。

いずれにしても矢はつるを放たれた。「海—その望ましい未来」を目指すこの海洋博を成功させるため、関係者は懸命の努力を続けている。

人類にとって、又すべての生物にとって、海は生命の母であり、かけがえのない資源であり、神秘的な謎につつまれたロマンの宝庫である。この海を汚染から守り、開発利用して人と海との美しい調和を保つことが海洋博のテーマとするならば、「海—その望ましい未来」は何人も犯すことのできない真理なのではなからうか。

### 注1 クラスタ（CLUSTER）

もともと、ぶどうなどの房のことを言うが、都市計画建築に関して「いくつかの単位がまとまって集合をつくり、それが互いに関連しあうこと」を言う。

### 注2 CVS（COMPUTER CONTROLLED VEHICLE SYSTEM）

### 注3 KRT（KOBE RAPID TRANSIT）

CVS・KRTともに未来の都市交通のモデルとなることを目指して、会場内の交通システムに導入された。

コンピューターがすべての運航管理を行ない、専用軌道上を電気で駆動する無人車両で、利用者は駅で行先のボタンを押すとまもなく車両がやってきて目的地へ運んでくれる。

このKRTは米ボーイング社と技術提携した日商岩井・神戸製鋼が作ったもので、長さ4.7m、高さ2.9m幅2mの鋼製カプセルの30人乗り、平均時速32kmで走る。

海洋博会場では、北ゲート駅～科学技術クラスター駅～南ゲート駅間の1.4kmにコンクリート製の軌条を作り、16両のカプセルを31秒間で運行、1日片道で42,000人を運ぶ計画という。

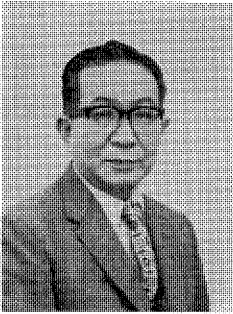
着工は48年11月、来年の2月には完成させて、約5か月の慣らし運転をしたあと、7月20日から営業運転を開始する。総工費は29億6千万円。運賃は入場料に含まれるので無料とのことである。

# 海図に見る沖縄の回顧

— 関係海図の現状と水路測量史 —

中西良夫

日本水路協会調査役



## はじめに

四方に海をめぐる日本の国境は狭い。北辺を見れば択捉・国後・色丹・歯舞諸島の帰属問題、西を見れば竹島の問題もある。これらが外交上の接点となっている一方、南方においては去る昭和43年6月に小笠原諸島が日本に帰属し、次いで同47年5月には沖縄島を含む琉球列島（南西諸島）が日本に復帰した。日本が島国であるために、その前線海域は外国との触れ合いが多く、またそのためにいつも問題を起し易かったことは、これらの島々がたどってきた貿易上または戦略上の歴史を調べる段階でも知ることができる。

幸い、われわれは海図を愛好し、水路業務100年余にわたる歴史のなかに育ってきたので、そのときどきの国土・国情を窺い知る機会に恵まれてきた。本稿においては、沖縄における海図の現状と、そこに至る初期海図作製の過程を紹介して参考に供したい。

### 1. 現行の南西諸島図

広く奄美大島を含めての琉球列島を概観する場合は広範囲を包含する小縮尺図を見ればよい。すなわち海図182号A「鹿児島湾至奄美大島」と海図182号Bの「奄美大島至沖縄島」とが、ともに縮尺1/500,000であり、さらに縮尺1/785,000となるが、海図1203号の「沖縄島至台湾」との計3図（次ページ索引図参照）によって、その全容を知ることができる。

ただし、これらの図はいずれも明治26年から大正14年にかけて測量した成果から編図されたものであって前2図は昭和6年8月の刊行、後者は同7年4月刊行のまま維持されてきたのであり、尖頭諸嶼は尖閣諸島（1/200,000）として同図の分図となっている。

さらにこれら3図のうちに含まれる大縮尺図を説明する必要があるが、ここに奄美大島を中心とする図類

を表一1とし、沖縄島を中心とする図類を表一2、および八重山・宮古関係図類を表一3として解説を付してゆきたい。

表一1の図類は、いずれも昭和28年12月に米軍管理から日本に復帰した区域のものであって、戦後新刊されているものは、ほとんど旧海軍時代に測量した軍機海図から版を起し、その後の補測または米軍資料を加えて刊行されたものである。したがって全区域にわたる離島測地系の確立、沿岸の改測および海底地形測量等が今後の課題となっている。

表一2の図類についても、戦後刊行された図222号の「沖縄島南部」は米軍資料によったものであり、それ以前は昭和10年までの測量資料に基づき、同11年12月刊行（1/67,500）のものを使用し、図227号の「運天港」は、明治27年測量・昭和4年刊行（1/19,204）

表一1 奄美大島および近海

図番号	表題	縮尺	図積	測量年月	刊行年月
225	奄美大島	1/112,500	全	明41~大14	昭6-6
230	奄美大島海峡	1/30,000	全	#(軍機図)	昭29-10
245	笠利湾	1/25,000	1/2	#(軍機図)	昭43-9
246	焼内湾及付近	1/20,000	全	#(軍機図)	昭32-7
1202	名瀬港内港	1/3,000	1/2	#(軍機図)	昭36-8
	(付)古仁屋港	1/3,000	1/2	#(軍機図)	昭36-8
183	山村湾	1/14,384	1/2	明41~大14	昭4-10
	(付)亀津泊地	1/11,918	1/2	明41~大14	昭4-10
218	南西諸島諸分図		1/2	#	昭4-7
	名瀬港 (1/12,137)	切石泊地 (1/12,122)			
	宝島泊地 (1/24,242)	早町港 (1/12,137)			

表一2 沖縄島および近海

図番号	表題	縮尺	図積	測量年	刊行年月
226	沖縄群島	1/200,000	全	明27~39 大14補	昭6-8
222	沖縄島南部	1/75,000	全	1945(米)	昭34-3
228	中城湾	1/40,000	全	大14(軍機)	昭29-10
227	運天港	1/20,000	1/2	(米)	昭39-10
229	伊平屋列島南部	1/29,530	全	明38	昭4-12
237	慶良間海峡	1/36,349	1/2	明38	昭4-11
238	久米島南部	1/20,279	1/2	明38	昭4-11
240	瀬底锚地	1/12,232	1/2	明27	昭4-3
242	大浦湾	1/24,573	1/2	明39	昭4-3
243	那覇港	1/20,000	1/2	(米)	昭30-12

のものであった。また図 243 号は、米図から編集したが、その内容は昭和10年までのわが国測量・翌11年 8 月刊行の図と大差はなく、また図 228 号は、米軍の要望により旧軍機図から普通海図として新刊したものである。

表-3 八重山・宮古および大東島

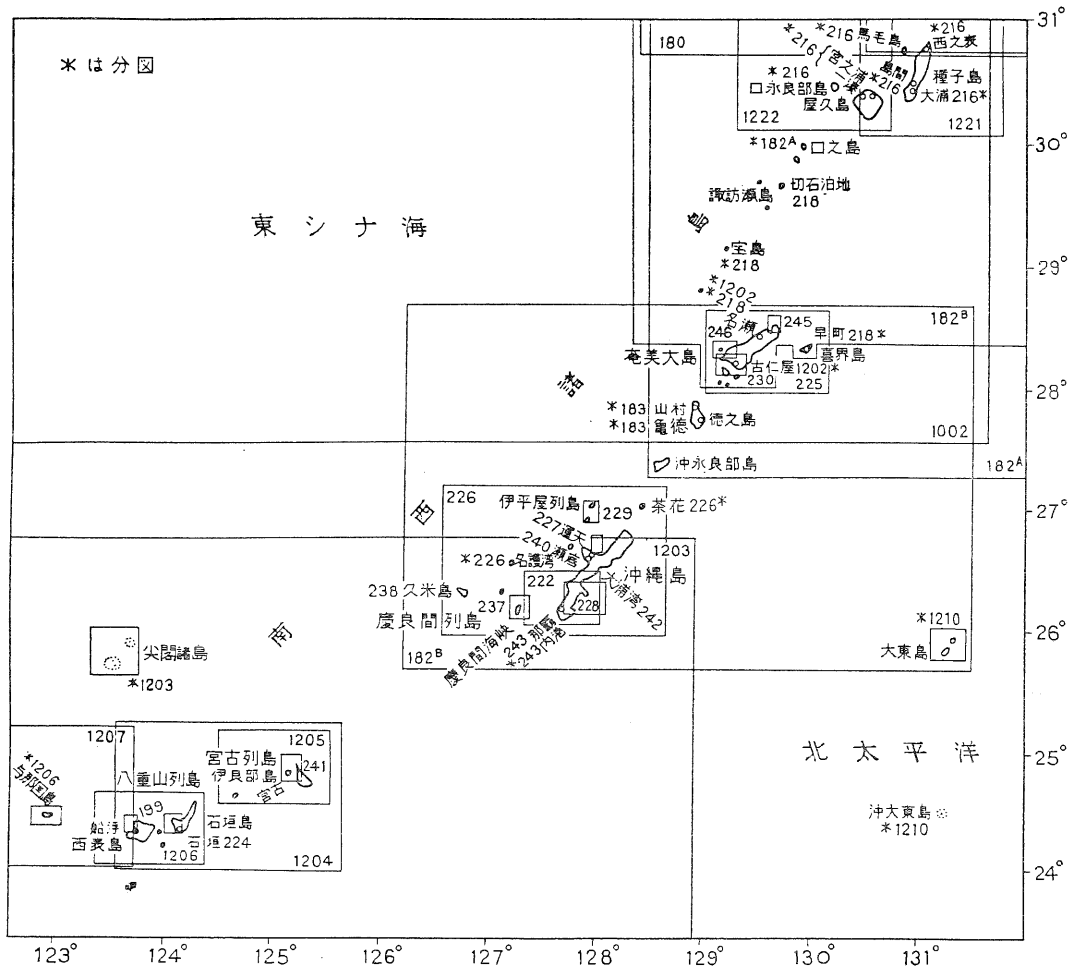
図番号	表題	縮尺	図積	測量年	刊行年月
1204	宮古島至西表島	1/200,000	全	明20~大15	昭 5-3
1207	西表島至蘇澳湾	1/200,000	全	大 2~大15	昭 5-3
1205	宮古列島	1/100,000	全	明21~大15	昭 4-11
1206	八重山列島	1/100,000	全	明20~大15	昭 5-2
	(付)与那国島	1/72,673		大 2	
224	石垣泊地	1/30,000	1/2	大 15	昭 3-1
241	宮古泊地	1/40,000	1/2	大 15	昭 3-4
199	船浮港	1/30,000	1/2	大 15	昭 2-1
1214	大東島				昭 4-7
	南大東島 至 北大東島 (1/72,500)		大 6		
	沖大東島 一名 ラサ島 (1/36,339)		大 6		

表-3 の図類に至っては、ほとんどが昭和初期刊行

のままである。しかし以上の解説は 2 年前までのことであり、今日では若干の説明を付加しなければならない。それは沖縄復帰に伴う水路行政の普及に他ならない。海上保安庁ではその地方機構として各地に海上保安本部を設置し、表-1 の海域までは従来どおり第十管区海上保安本部（鹿児島）が担当し、表-2・表-3 にわたる海域には新しく第十一管区海上保安本部を那覇に設置した。ここにおいてこれら海域の航行保全のためにも、港湾・近海の測量および海洋観測を徹底的に実施することにより、面目を一新した海の基本図および航海用海図の刊行が約束されるに至った。

すでに表-1 における図 183 号の亀津泊地は、昭和 39 年の補正測量により亀徳港と改称して第 5 回目の再版措置を行なったが、なお第十一管区管内を見よう。

表-2 における那覇港である。早くから那覇新港の整備が進められ、同区域を当初は 1/2 判 1/5,000 で



計画したが、49年までの測量成果を合わせて、全紙(1/7,500)に改めて刊行する予定となっている。

図228号の中城湾は、これを同号Aとし、その北隣の「金武中城湾北部」を米水図資料と補正測量により図228号B(1/25,000)として刊行する予定である。続いて図227号の「運天港」も49年の測量に基づき全紙改版(1/15,000)を進めている。

また図240号の瀬底錨地は、図幅北辺に今回の海洋博敷地があり、その南隣には渡久地港があるので、表題を「渡久地港」と改め、全紙(1/7,500)としての改版を急いでいる。

なお表一3にある図224号「石垣泊地」についてもやはり現行図をAとし、新しく図224号Bの「石垣港」(1/10,000)を計画している。

## 2. 在来図の来歴とわが国の測量事情

上述のように在来の海図は、すべて明治後年から大正にかけての測量成果から昭和初期に刊行されたものばかりであることが立証されたわけであるが、これには水路100年の歴史を理解していただく必要があり、その詳細は昭和46年12月に刊行した「日本水路史」の一読を薦めたいところである。

要すれば、明治15年から実施した水路部の全国海岸測量12か年計画に端を発しているのである。その12年が経過したときに日清戦役が起り、それによる領土の拡張で、測量計画は10か年を延長した。その10年目にまた日露戦役である。そこでまた10か年の延長となった。続いて大正期の第1次世界大戦参加による測量の繁忙となった。

このような事情で所期の全国海岸測量の完成が延引されたことであり、表一3に示した大東島の測量を終了した大正6年をもって、ついに余すところなく全国の測量事業にピリオドを打つことができたのである。

したがって沖縄関係一連の海図が、明治36年ごろから大正2年に至る期間の測量成果であり、なお大正15年までの資料を加えて昭和初期に刊行する結果となってしまったが、その後の昭和史における海軍の、そして海運界の世界的躍進は、この沖縄海域に一顧を与える余裕も持たなかったのかも知れない。

しかし、この沖縄が日本に近づく接点として世界各国から注目を浴びていた幕末から明治にかけての水路事情を語るためには、さらに100年・200年の年月をさかのぼって筆を改めなければならない。

## 3. 沖縄の名称と国絵図

沖縄の古地図を探求するには、まず沖縄の歴史から説明しなければならないが、いまはその余裕がない。

地名から調べたところでは、支那の隋時代で煬帝のいた大業2年(581年)に、海師何蛮が東方の海に煙霧の気ありと云って、帝は羽騎尉朱亮に探検させたとのことである。そのときの島の形が虬竜(きゅうりゅう)の水に浮かぶがごとし、という報告を受けたので、流虬と呼び、そのち流求・留求・琉球・流鬼などと転化し、6世紀から11世紀にかけての、中国から日本へまた日本から中国への、海路の足場としての存在であったようである。そして宋の時代(960年~1127年)には流求、元の世祖のとき(1271年)には瑠求となり、明の太祖(1368年)のときに、ようやく琉球となった。

したがって中国史書に琉球の名称が出てくるのは、明史以降のことで、陳侃の「天妃靈応記」(1530年)、汪楫の「使琉球雜録」(1684年)があり、鄭光曾の「鄭開陽雜著」巻7の琉球図説、「海東諸国記」の琉球図が知られている。

「沖縄」というのは日本名称であって、孝謙天皇の天平勝宝5年(753年)に、遣唐使の船が帰国の途中で漂着したのが「阿児奈波島」となっている。それ以来オキナワと呼ばれ、沖に縄が浮かんでいる状態と見て、沖縄の文字が当てられるようになったというが、一説には新井白石(1657~1725)以来の称呼とも云われている。

もっとも、古くから本土との往来はあったわけで、舒明天皇のころ(630年)派遣された使者により、阿麻弥(いまの奄美大島)、玖美(いまの久米島)の名を残し、太宗のころ(703年)には、薩摩多嶺(種子島)を征し、長徳のころ(997年)には鬼界島の南蛮賊を追っており、天平7年(1357年)には島名や距離を記した碑を島ごとに設置したものである。

しかし国絵図として作製された最初の地図は、従来の王族が尚氏の姓を用いるようになった元禄年間のことであって、ときの島津藩が琉球図を仕上げ同15年(1702年)に幕府に送っている。いずれ島津藩の者が実測したものであろうが、今日残っているものでは、その後宝暦6年(1756年)丙子10月に、松平又三郎の作った「琉球国絵図」全3舗(内閣文庫蔵)がある。

これは明らかに元禄国絵図を縮小したもので、道路上の1里を示す測点が約3寸ごとに打たれていることから見ても、6寸1里(1/21,600)の前図を1/2に縮めたことが明白である。そこで日本人が作製した古地図としても特に注目する価値があり、沖縄西南端の与那国島に至るまで、その図形も正確で、精密に道路・航路・さんご礁などが描かれていて、後述する外国人

の測量図または明治になってからの水路寮実測図と比較しても、いささかも劣らないことがわかる。

この点では後年(1814)の伊能忠敬隊にしても、屋久・種子島までしか実測していないので、こと琉球に関しては絵図といっても略図しか持たなかったのではないかと思われがちで明治以前において、堂々たる逸作であることには間違いなく、本図の製作されたいきさつを調査研究することもわれわれの責務ではなからうか。

また林子平(1738~1793)にしても、国防の必要を訴えて著わした「三国通覧図説」に、中国・琉球の航路筋にあたる尖閣諸島の位置を図示しているのが見受けられる。

#### 4. 外国人によるアプローチ

日本をジパングの名で紹介したマルコポーロ(1254~1324)の「東方見聞録」は、あまりにも有名であるが琉球列島の位置が西洋から日本へ目ざしてくる船舶にとって、早くから発見されていることは事実で、日本よりも早く海図に記録される結果となったのである。

1497年12月に、ポルトガル人のバスコ・ダ・ガマ(1469~1524)は、4隻の船隊を率いて喜望峰を回り、初めてインド洋にはいった。欧州人がマラッカにおける中国人・シャム人・琉球人の貿易活動を知ってからは、さらに初めてのポルトガル大使トムピレー(Tomé Pires)を広州に送ったが、それが1517年8月のことであった。

彼がマラッカ滞在中に記録した“Suma Oriental que trata do Maar”(東洋の記述)第4部に、中国・琉球・日本に関する最初の記録があり、その中で、琉球が Lequeos あるいは Lequios とされ、日本は Jampan あるいは Jampom などと呼ばれているのが発見される。

しかしポルトガル人による最初の海図は、1550年ごろのものであり、1571年のフェルナン・バス・ドラードの海図(トレ・ド・トンゴ古文書館蔵)には、与那国・八重山・宮古の島々は見受けられないが、現在の尖閣諸島が記載され、琉球は Dos scis magos となっている。そのほか奄美大島が L' Lequios famde、沖永良部島が Iil. do fogo、種子島が Tanaxama などとなっているのも、現在位置から推察されて興味深い。ただし日本近海では近畿以西だけが図化されており、日本海の記載がないのである。

スペイン人による海図は、ポルトガルのそれと大同小異であって、特筆するものは見当たらないが、オランダ人のタスマン(Tasman)・デフリース(De Vries)

の探検図には、もちろん琉球列島が記載されている。

フランス人のラペルーズ(La Pérouse)は、太平洋調査(1785~1788)の途次、ブソール号とアストロラーベ号とを指揮して、1784年(天明7年)5月1日にバシー海峡を越えて北上し、与那国島久部良(Tabaco-Sima Kovibira)と台湾本島とのあいだを抜け、尖閣諸島を Hoapinsu Tiaoyusu と命名して、5月7日にそこを通過している。そのときの図は走測の域を出なかったため、精度は疑わしいものであった。

#### 5. イギリスによる測量経過

イギリス人による当時の琉球発見は、どうであつたらうか。ジェームス・クック(1728~1779)によって代表される大洋探検時代が終末に近づいたとき、その第3次探検隊の図に琉球諸島が見えている。イギリスの場合でも自国発展の足場を局地的地域に求めるため、通商とか布教の形で東南アジアから日本にかけて触手を伸ばしてきたのであるが、なお1795年(寛政7年)にプロートン指揮のプロビデンス号は、同年12月プリマスサウンドを出帆し、翌1796年にタヒチ・サンドウィッチ群島を経て、9月7日津軽海峡東側から噴火湾にはいつている。さらに蝦夷東岸から北緯48°50'まで進んでから南へ転じ、本州東岸に沿って富士山を望見しながら南下を続け、琉球の外側を過ぎて12月13日にマカオに達した。そこで翌1797年スクナー型帆船を買入れたので2隻の船隊として4月に出港、少し手間どったようであるが、台湾を過ぎて琉球南西部から群島の内側を沿航するうちに、彼のいう Madjico semah(宮古島)北方の礁に乗り揚げたのが5月17日であった。

幸い島民の手厚い親切と、スクナーが無事であったので、ひとまずマカオに帰り、ふたたび出港して、7月7日に25°40'N、123°27'Eおよび25°48'N、123°35'Eのところ無人島を認めている。これらの島は今日の図から推察すると尖閣諸島のなかの魚釣島およびその東方の黄尾嶼と思われる。7月9日アゲニユ(粟国)・ツナチ(渡名喜)・慶長間列島などを望見して、その日の午後9時に大琉球島の沖に達し、翌10日に那覇にはいつている。ときに寛政9年、尚温3年であつて、実にイギリス航海者としては初めての那覇入りであった。わずか3日間で彼は去つたが、港の内外を測深し、初めて那覇港の略測図を作つたのである。

もちろん彼は北太平洋探検測量という重大な使命を持っていたので、その図はスケッチ程度のものであつたが、1818年(文化15年)11月、エジス船長の指揮するブラザー号が那覇に来航したとき、この図が役だ



ったとのことである。

これとは別に1816年9月16日、すなわちわが文化13年7月15日のことであるが、イギリスのマックスウェル(Murray Maxwell)指揮のアルセスト号(Alceste)およびバジルホール(Basil Hall)指揮のライラ号(Lyra)が、黄海から南下、硫黄・鳥島西方を経て那覇に來航していた。そして、40余日の滞留期間中に両艦は泊村沖に定泊してサンパン(杉板)をおろし、付近の海浜をめぐって水深測量を行なった。

この両艦はイギリス人虐待の抗議をするため、清廷へ派遣された使節のアムハースト卿(Lord Amherst)を送ったついでに、黄海・日本海方面を測量し、朝鮮海岸を経て琉球に來たのであるが、ここにおいてもマックスウェルが王家と交渉しているあいだに、ライラ号は2回も抜錨して、いくつかの港湾を略測したもので同年10月27日の出港時までに、経緯度測量や水路記事の作成、そして海図を仕上げているが、その精度は海岸線の連続などから察しても、あまり良い成果とは云えないようである。

また1827年(文政10年)には、ビーチャー(Beechy)の指揮するブロッサム号(Blossom)が、マカオから那覇に到着していた。彼は1811年版のアロースミス海図を使用していたというが、その年の5月27日、那覇から小笠原に向かい、そこで測量した Port Lloyd(二見港)の図は、明治18年ごろまで使用されていたほど、優秀なものであった。

しかし琉球に関しては、ベルチャー大佐(Sir Edward Belcher)の果たした功績を忘れてはならない。すなわち1843年(天保14年)6月19日、シンガポールに着いたベルチャーの指揮するサマラン号(Samarang)は、ボルネオ・セレベス等を調査のうえ、次いでマニラ・香港・バシー海峡から南シナ海にはいり、八重山・宮古島に約3週間を寄泊して付近の海域を調査測量し、1845年(弘化元年)6月19日には那覇に錨をおろした。

同21日早くも出港して南西諸島を北上し、濟州島沿岸を測量、朝鮮南岸の多島海の一部に入泊、長崎港外に4日間を待機し、ふたたび南下して8月18日午後、那覇港に着いたのであるが、ここで先着のローヤリスト号(Royalist)とともに、8月22日まで測量を行なっている。

宮古群島・八重山群島および沖縄群島(南西諸島)が、近代海図上に現在とはほぼ同じ体裁を整えるに至ったのは、実に彼ベルチャーの測量によったものであると云っても過言ではないのである。

なお通商的には、この間(1844年)にフランスのセシル号(Cecille)が入港し、船長のダブランが和親を求めつついでに、フランス人1名、清国人1名を上陸させて去り、その後も再三訪れた記録があり、1846年4月には、イギリス船6隻が來島して医者を残すなど、数次にわたって交易を求める往來があった。

## 6. アメリカによる測量経過

イギリス人による測量や和親交渉だけに任せてはおられないアメリカでは、水師提督ペリー(Perry)を東洋に派遣した。旗艦サスケハンナ号(Susquehanna)のほかミシシッピイ(Mississippi)・プリマス(Plymouth)・サラトガ(Saratoga)の計4隻からなる東シナ海艦隊の長として、1853年(嘉永6年)5月26日に那覇に入港した。近海を調査探検して6月4日に再入港、また6月9日にはボニン諸島と呼んでいた小笠原群島に向かい、そこの二見港を調査し、同23日ふたたび那覇に戻った。7月2日にそこを發ち、4隻のままで江戸湾の浦賀に入港したのが同月8日である。わが嘉永6年6月3日のことながら、いわゆる黒船來航として国内が騒然となった年でもある。

そして7月25日には三たび那覇に戻り、8月1日に出港して香港・マカオ・金星門・黄埔へ向かったのであるが、ケリー艦長のプリマス号だけは那覇にとどまっていたのである。

四たび那覇に來航したのは、翌1854年1月22日の夕刻であって、その地に付屬艦のマセドニアン号・バンダリア号・サブライ号を停泊させ、艦隊は2月7日に出港して同13日(嘉永7年1月16日)に神奈川沖に投錨したのである。本土における政治交渉のいきさつには触れないが、6月22日に下田を發った艦隊は一路南下し、ミシシッピイ号乗員の一部は奄美大島に上陸もし7月1日に那覇に着いた。泊村に貯炭所を設けた理由もあるが、これが5度目の入港である。

その後ミシシッピイ号とポーハタン号は那覇を出港して香港へ向かった。引き続いて北太平洋水路探検隊としてピンセンス号を旗艦とする艦隊が、同年11月16日に那覇に入港している事実もある。

## 7. 成果としての外国版海図

外国人による測量行動を上述のように詳録したことは、これらの期間に実施された測量が、いかに当時最も権威のあるものであったかを前提としたものであって、それらの成果によって作られた海図類は、1921年(大正10年)ごろまで一般に使用されていたことからもうなずけるところである。

かりに、ペリー指揮による沖縄関係図だけを見ても

米版海図「The Harbour NAPHA(那覇港1/21,788)」  
「Islands of Lew Chew (琉球群島 1M=0.5inch)」  
および「SHAH BAY (謝名湾=いまの塩屋湾)」など  
があげられる。またペリーによる「下田港及附近」「函  
館」「室蘭」等の港湾図にしても、後年イギリスがこ  
れを覆版採用しており、その測量成果がいかに優秀で  
あったかを実証するに足るものである。

また当時、航海者のあいだで権威のあった1864年  
(元治元年)刊行の「China Sea Pilot」(支那海水路  
誌)を見ても、使用海図として引用している沖繩関係  
英版海図類は、そのまま1864年・1871年…改版時の水  
路誌にも引用されており、その実例は表一4に掲げたと  
おりである。

表一4 英版海図(1864)

英図 番号	表 題
2412	Islands between Formosa and Japan with the adjacent Coast of China
2416	Islands of Lew Chew (付) Shah B (謝名) Suco Hr. (瀬底) Tubootch, Kerama Chan. (慶良間海峡)
873	奄美群島 (付) Naze Hr. (名瀬港) Oō Sima (大島海峡)
771	Hancock B. (奄美大島) (付) 焼内湾
2436	P. Oonting with views (運天港 付 対景図)
990	Napha Kiang (那覇港)
2105	Meiaco-Sima Group (宮古・八重山群島)

好むと好まぬにかかわらず、沖繩関係のほとんどの  
図はこのように海図化されていた。これに対して国内  
が神経を使っていたことはもちろんで、沖繩では島津  
斉興が数十人の役人を那覇に駐在させ、その交渉に応  
じていたことであり、また「神州の瑕瑾無之様」と心  
配される勅命さえ受けていたのである。たとえば尚氏  
と外人との応接には必ず島津藩の役人を同席させ、彼  
我の情をさぐり、非常の変にも備えていたのである。

イギリスは、クリミア戦争(1853~56)などに関係  
していたためか、政治・外交的には日本への進出が遅  
れ、ついにアメリカが日本開国の主導役をつとめる結  
果となったことは周知のとおりであるが、幕府自体も  
しだいに各国の測量を許可し、通商協定を結ばざるを  
得なくなったのが当時の外交事情であった。その緊張  
がしだいに解かれ、慶応3年(1867年)には、ついに  
政権を天皇に奉還し、いよいよ明治維新となったので  
ある。

#### 8. 水路局の発足と南島事情

明治政府は、いままでの藩主政治を廃して中央集権  
的な県政に切り換えた。明治4年(1871年)諸藩を廃

して県を置くことになったので、琉球の場合も初めて  
島津氏の所轄から離れて鹿児島県(明治12年(1879)  
4月4日沖繩県独立)に含まれるようになった。

その明治4年9月12日(旧暦7月28日)に、いまの  
水路部の前身である水路局が、兵部省海軍部内に発足  
したのである。まず北辺の防備を固めるため、北海道  
諸港の測量を果たし、その結果日本政府による海図が  
初刊されたことは、いくたびかの機会に紹介したと  
ころであるが、北辺の守りに次いで南辺である南西諸  
島(州南諸島・沖繩諸島とも単に南島とも呼んだ)す  
なわち琉球の測量が必要となったのには、次のような  
事情があった。

それはその年の11月、琉球の者が台湾の蕃地に漂着  
した際に、54人の全員が殺され、また同6年3月には  
小田県(岡山)の者4人が同地で乱暴な仕打を受けたり  
した。航行不安となった南海の事情を打開するため、  
政府は再三にわたりシナと交渉したが、それが無駄  
と知って、ついに出兵を決意し、翌7年4月陸軍中  
将西郷従道を現地に向かわせ、これに軍艦数隻を配し  
たものである。

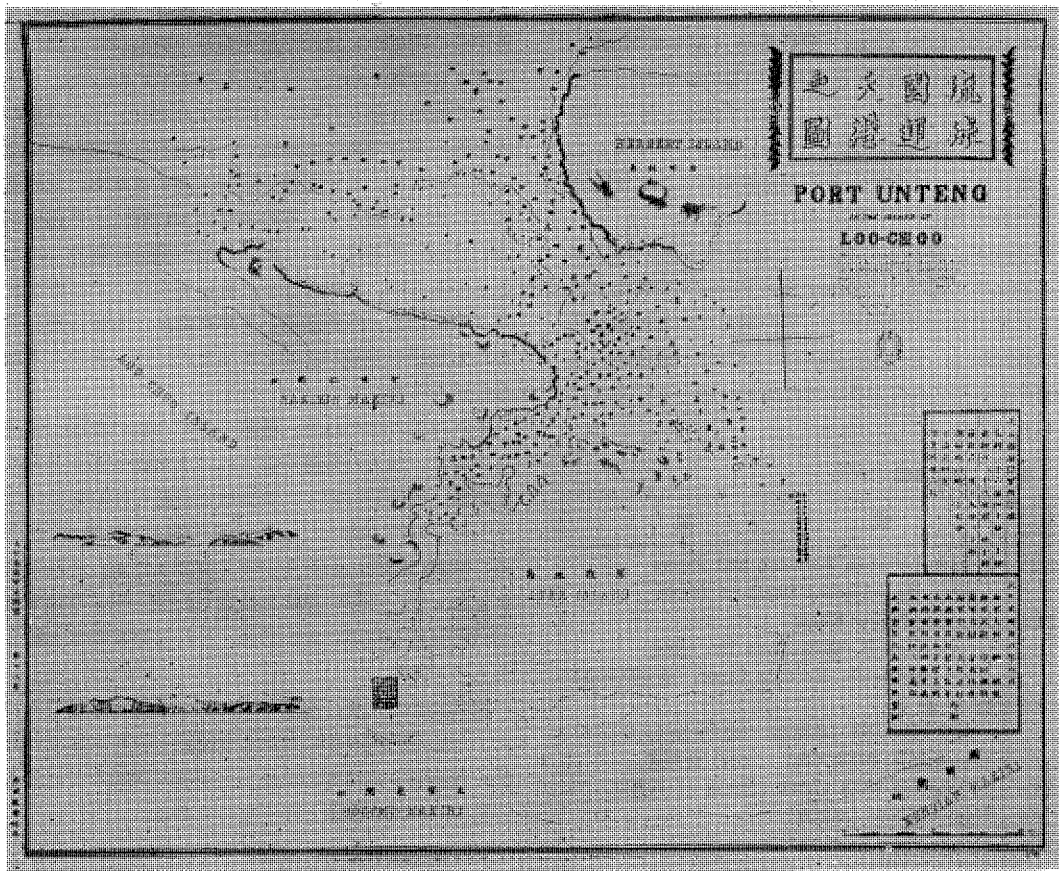
出兵に先だって、海図や水路誌の整備が必要であっ  
た。水路局は同5年11月から水路寮と改称されていた  
が、台湾および琉球に関連した図誌の調製など、ここ  
に忙しい初期の活躍となったのである。

#### 9. 南海測量とその成果

発足してなお目の浅い水路寮にとっては、台湾およ  
び琉球の資料が不十分であることはもちろんである。  
柳樹悦は初期の北海道諸港を測量した当時の見聞記録  
を「春日記行」としてまとめ、後年の「北海道水路誌」  
の資料としたが、南海の事情については外国版に頼る  
ほかはなかった。そこで前述の「China Sea Pilot」  
の1871年版を翻訳させ、同6年1月に「台湾水路誌」  
を初刊し、同年8月に「南島水路誌」を刊行した。そ  
の翻訳を担当したのが、柳と同郷である三重県出身の  
石川洋之助であった。

また海図にしても既述の英版海図を入手して、これ  
を覆版することを考えたが、さらに必要な港湾につい  
ては独自の補足的測量も必要であったので、同6年1  
月、柳水路権頭(大佐)を総指揮者として、第一丁卯  
(艦長中村雄飛大尉)および大坂丸(艦長磯部包義大  
尉)の2艦による南海測量実施の大計画となった。

これに同行した測量関係者は、いずれも後年に名を  
残す人たちであって、青木住真大尉・大伴兼行中尉ま  
た水路寮出仕の児玉包孝・吉村美明・加藤重成・三浦  
義深らの名が図中に刻まれている。



図一1

両艦は同6年2月12日に品川湾を抜錨、途中下田港・神戸港・呼子港・鹿児島港・山川港を経て南西諸島に達し、同年7月帰港するまでに表一5に示す諸港の測量を行ってきた。

表一5 南島測量成果および海図調製者

図番号	表題	測量	刊行	製図	彫刻
18	琉球國運天港之圖	明6—5	明7—8	高橋	井田
19	大琉球那覇港之圖	6—夏	7—5	狩野	松田
23	八重山島石垣港圖	6—4	7—2	高橋	打田
24	慶良間海峡圖	6—5	7—2	狩野	井田
25	大隅國口永良部島 及屋久島一湊之圖	6—6 6—3	7—3	狩野	西川
29	奄美大島名瀬港圖	6—6	8—11	狩野	井田
35	奄美大島海峡西部圖	6—9	7—8	高橋	西川

表一5は、すべて台湾事件の出兵中に刊行配布したものであるが、このほか出兵に先立ち、同6年11月刊行の図17号「琉球八重山全島図」がある。これは明らかに英版2105号(表一4参照)を覆版(1/4版)したもので、1845年におけるベルチャーの測量から採用したものに間違いはない。しかしその後の資料を加え、

明治15年6月には1/2版(経度10′=4.5inch)として覆版刊行している。

なお同海域の小縮尺図を整備するため、図34号「琉球群島之図」(明7—6刊)および図45号「奄美大島海峡全図」(明9—10刊)があることはある。前者は1855年の米測、1867年の英測(経度10′=2.5inch)から原図を覆版し、明治6年当時の実測資料を加えたものであり、後者は1855年の米測(経度10′=4.35inch)を原図とし、明治6年の奄美大島および名瀬港の実測資料を加えようとしたものであるが、柳大佐の注解によると「実測と米測とに大いに異なる部分を発見したので、わが実測のものを分図として掲げた」となっている。

これら一連の図は、すべて水路部および国会図書館地図室に保管されている「大日本海岸実測図」(明治12年版)に収録されている貴重な古地図であるが、そのうち運天港のものを図一1とし、那覇港のものを図一2として、ここに掲出したわけである。

図一1は、その後1846年~73年間の英版資料を加え

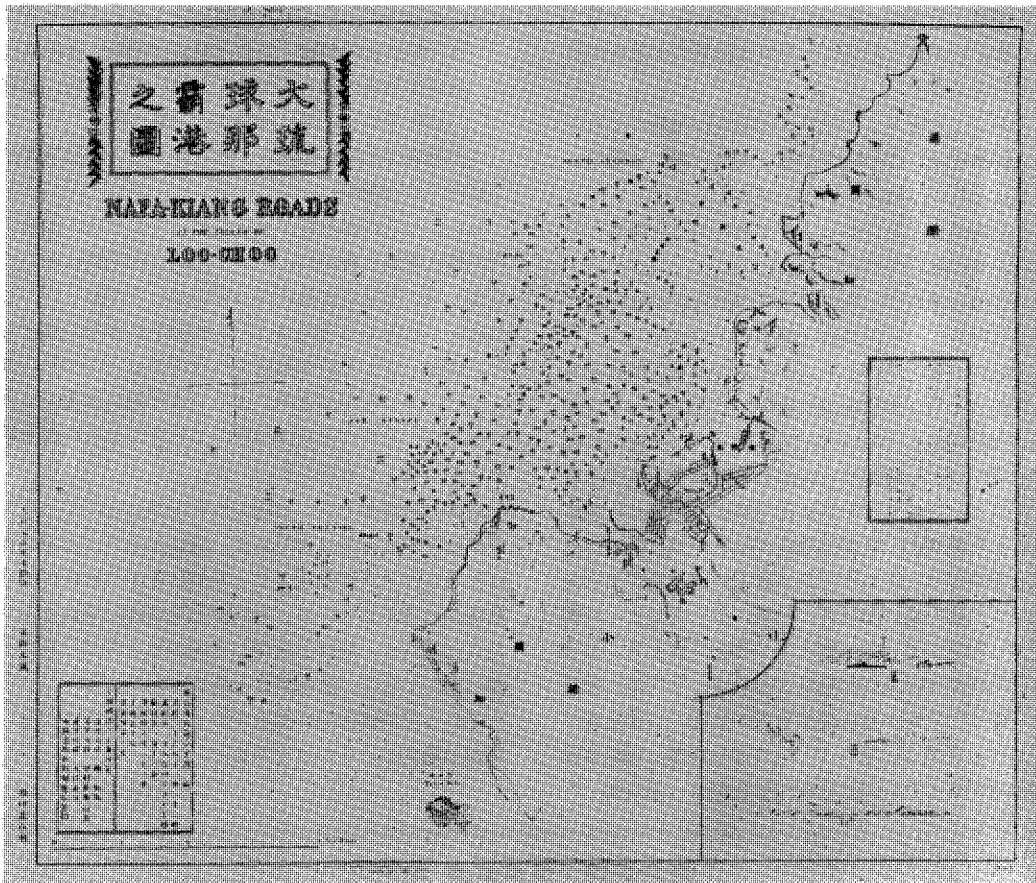


図-2

て、「日本南島沖繩島運天輿」とし、同15年2月に覆版刊行している。運天港の名は、遠く1165年（永万元年）に鎮西八郎為朝が、この琉球付近で台風にもまれ恐怖のどん底にいた舟人に対し「運は天にあり、何の恐れることなからんや」と云って、ついに見付けて上陸した地点がこの港であったところから、運天港の名が始められたと伝えられており、その地で為朝が妻子をもうけたことも記録に残っているところである。

図-2の那覇港は、今日のそれと比較して隔世の感があるが、明治当初の原形として貴重な図である。右側の囲みには「首里城略記」が記注され、右下には英版から採用した対景図も添えられている。

また測量従事者の名も図上に刻まれていることは既述のとおりであるが、そのほか製図者・銅版彫刻者の名も掲げている。表-5にはその姓だけを注記したが、製図者は当時狩野派の画風で知られた狩野応信および高橋惟熙であり、銅版彫刻を担当したのも有名な松田龍山・井田道寿・西川道之助および打田霞山である。

## 10. 柳橋悦と真田庵

測量者・製図者・彫刻者の名が図上に記載されて、その責任を明らかにしていることは既述のとおりであるが、その最高責任者として柳橋悦は現地の天測・三角測量から驗潮に至るまでの実際を担当していた。その出張期間中に東京の水路寮における寮務は相浦紀道中佐が代理していたのであるが、その発令は3月22日付となっている。実はそれより先の明治5年11月14日から翌6年3月18日までは柳水路権頭より上役である水路頭が存在していた。その名は真田庵と云って、土佐人の気風を代表する人物であり、風の如く現れて風の如く去った、短期間ではあるが無視できない存在であった。

当時主船寮においても軍医寮においても、頭（かみ）・権頭（ごんのかみ）ともに欠になっており、兵学寮だけに中牟田倉之助少将が兵学頭となっていた。勝安房大輔が海軍卿となり、河村純義中将が大輔となったころ、榎本武揚中将は特命全権公使に、伊東祐磨少将は艦隊指揮官に、そのほか真木長義少将（軍医局）

・赤松則良少将(秘史局)・石井靄吉少将(会計局)と並んで、いずれも従五位の真田庵海軍大丞兼水路頭がいたのである。

したがって同6年1月15日、琉球全島測量のため出張した柳檜悦は、その経過を逐一水路頭あてに報告しており、それを勝海軍大輔が正院あてに進達していることが沖縄県史(第11巻)により明らかにされたものである。その内容を引用しよう。

在琉球柳海軍大佐西班牙国漂流人送致の信報  
(甲三套 第卷千二十五号)

在琉球柳海軍大佐ヨリ別紙写之通信報有之候処右者自然外務省ヨリモ御届申出候儀トハ存候得共先不取敢此段御届仕候也 明治六年五月卅日 勝海軍大輔(別紙)—— 一翰致啓上候愈御壯健御奉職遙祝此事ニ御座候然ハ去ル七日御届候後当那覇港弥九日ニ放洋致候処天気模様悪シク慶良間島江投錨申候、然処連日風雨且雷鳴等ニテ遂ニ二十五日ニ到り同港開明翌十六日夕七字ニ八重山島観音崎沖へ投錨、翌十七日更ニ同所石垣港へ廻艦早々一統手配イタシ測量ニ取カカリ去廿一日迄ニ而全測ニ及候付翌廿二日夜第一字同港出艦廿四日午後第二字那覇港江帰艦致候、就而、当地之義モ最早全整致候間今朝第一丁卯艦者慶良間港江廻艦為致候当船者明廿七日同所江向ケ出帆之都合ニ御座候

一、八重山碇泊中呂宋島漂流人四人去七月中ヨリ同所ニ起臥致居候旨ニ而致目撃候間別紙之通那覇港迄乗艦為致外務省出張堀江少属江引渡申候、委細ハ別紙書翰写之通ニ而御承知可被下候  
右御届旁此段申進候也 四月廿六日 柳海軍大佐  
真田 水路頭殿

もっともこの報告書が東京に届いたときは、すでに真田庵は兼任を解かれ、また水路頭在任期間においても見るべき業績が記録に残っていないのであるが、さらに調べてみると翌7年11月8日付で本官を免ぜられ、位記も返上という処遇をうけているところから考えると、後年石川洋之助による「水路部沿革史」(大正5年刊)にその名が抹消されていたこともやむを得なかったことであろうか。

実際の指導者であった柳大佐が水路局長になったのは明治9年8月31日付であり、同13年8月に海軍少将に任ぜられ、水路部制となった同19年1月29日付で水路部長に補されている。また南島測量時に中尉であった大伴兼行も、肝付と改姓して同19年7月には海軍大佐に進んでおり、測量科長を務めていた。

これらを沖縄海図に関連する人物伝として添記し、拙稿の筆を取めるわけである。

### 沓名景義・坂戸直輝 共著

改訂版

## 海図の知識

成山堂書店発行  
A5判 400ページ  
定価 2,500円

同名の図書は、やはり成山堂から昭和42年に発行されている。しかしその後の海運・航法等の発展、それに伴う港湾・漁港等の整備も著しく推進されてきており、海図や書誌類も勢い新形式のものが多くなってきた。これを解説・指導する本書「海図の知識」にも当然最新の知識を盛り込む必要に迫られ、要望にこたえて既刊書に全面的な修正を加えたほか、

①電波航法に関するオメガ局 ②海洋開発に必要な海の基本図の解説 ③使用に便利な英文索引等を追録して、内容に一層の充実を見せた。

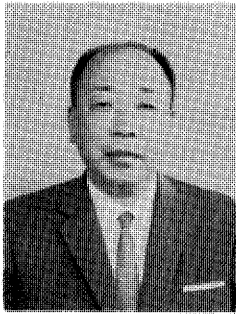
海図を使用する航海者にはもちろん、海洋・地質関係の学者にも、また水路測量・海象観測・港湾建設等に従事する実務者にも有効な指針となるものとされ、好評を得ている。

中公新書 365  
佐藤任弘 著

## 海底の地図

中央公論社刊・新書版  
222ページ 定価400円

海図は従来航海用として発達してきたが、最近では測量技術の進歩により、海底・海底下の種々相まで明らかに図化されてきた。地図は第三の言語でもあると云われているが、これらの世界は果してわれわれに何を語りかけてくれるだろうか。地球科学のフロンティアとして著者は長く海底調査に携わり、その特徴や表現技術に詳しい。本書は海岸近い海底はもちろん、大陸縁辺部や太平洋の深海底に及ぶ海底地形を平易に解説し、その生い立ちの謎を推理するものである。



# 港湾における水路測量〔7〕 測量原図

佐藤 一彦

第七管区海上保安本部 水路部長

## 7 測量原図

### 7.1 概説

#### 7.1.1 要旨

測量原図は測量成果のうち最も重要なもので測量の結果を図上にとりまとめた測量成果である。その作成にあたっては正確で精密に行なわなければならない。原点・岸線・水深および等深線はもちろんのこと、その他の事項についても慎重に記入して、測量して得られた資料および解析の結果を間違いなく十分に表現しなければならない。

水深7m以深の接岸岸壁については、側傍水深図を作成する。

#### 7.1.2 測量成果および測量資料

港湾測量を実施した場合は次の成果および資料を作成しなければならない。測量の目的によってはその一部を省略することができる。

#### (1) 測量成果

- 測量原図
- 新旧比較図
- 側傍水深図
- 経緯度表および経緯度地点表示図
- 験潮所基準測定成果表および基準面決定簿
- 測量報告

#### (2) 測量資料

- 測量原稿図類
- 音響測深記録紙
- 観測・測定帳簿類
- 設標記録類
- 各種計算簿
- 各種改正記録
- 底質試料

標石記録

浮泥層調査図

陸部資料図類およびその他参考図類

定線測深記録

各種自記記録

水路記事訂正事項

地名確認調査表

## 7.2 測量原図

### 7.2.1 図法および図積

用紙はプラスチック・シート(厚さ0.127mm)が一般に用いられている。

図法は横メルカトル図法を用いる。

図積は表-7.1に示すとおりである。

表-7.1

種 別	図 積
大型全紙	1.02m×0.72m
全 紙	0.96m×0.63m
1/2	0.63m×0.46m
1/4	0.46m×0.31m
1/8	0.31m×0.22m

### 7.2.2 図式および着色様式

測量原図には測量原図図式・測量原図例および海図図式以外の表現形式を用いないものとする。

着色例は原図図式・原図例に示されているが、その事項は次のとおりである。

- 地理院三角点, 定点の位置を示す点,
  - 物標の定点記号, 立標, 浮標, 沈船,
  - 基本水準標石, 危険界, 掃海測量区域,
  - 基準子午線, 航路指導線
- } 紅色  
(実線)

架空線、水深で示された沈船・障害物等を囲む記号、海底送油(水または泥)管、船舶速力試験距離標見通線および航路指導線	}	紅色 (破線)
旧資料から移写した部分、等深線、直角格子		
河川(単線で示すもの、および最下流の橋より上流の水深のない部分)、ポンド、破浪	}	淡青色
干出記号、サンゴ礁、水中岩盤		
市街、大建築物(独立小家屋は黒塗)	}	焦げ茶色 淡黒色
原点を旧資料より採用した場合の記載方法は次のとおりである。		

- (1) 旧資料により再記入したもの、および原点図より転写したもの。  
 定点、定点記号は新測の場合と同じとするが標名は緑色とする。
- (2) 海図から転写したもの  
 定点、定点記号、標名は緑色とする。

### 7・2・3 記入の方法

#### (1) 記入の順序

おおむね次の順序で記入する。

- 1 原点・格子点および図画面
- 2 補助原点
- 3 海岸線・露岩および干出岩
- 4 掃海面
- 5 水深・等深線および底質
- 6 干出部
- 7 陸部地形
- 8 地名
- 9 縮尺
- 10 表題および備考

#### (2) 原点記入

主要原点・格子点および図面の4隅点は原点図作成の要領にしたがって記入し、他の原点は原点図から転写する。

#### (3) 真方位線の記入

横メルカトル図法においては、座標原点を通る子午線が真方位線となる。

原点記入を精密座標作図機により行なわない場合は、図の中央に近い原点の南北両側において2点以上の原点と真方位線との角度より、分度儀または弧度法により真北・真南の点を求め、

これらの諸点を貫く直線を引いて真方位線とする。

各地の子午線は互いに平行でなく地球の両極で1点に集まるので各子午線はすべて真北、真南ではない。すなわち、真方位線は収合差があるために、どこでも平行というわけにはいかない。この収合差は緯度が高い程、経度の差が増すほど大である。

#### (4) 岸線などの記入

岸線およびこれに伴う崖・露岩・干出岩は各原稿図より原点および格子点をよく合わせて転写する。転写は細心の注意をもって行ない線が太く不正確にならないようにしなければならない。

測量原図に記載する高さは、10m未満のものについては0.1mまで、10m以上のものについては四捨五入してmまでとし、数値のみを記載する。ただし、海部に記載する場合はすべて括弧を記入する。表示する数値未満の端数は、干出については切り上げ、橋および架空線については切り捨て、その他については四捨五入する。

干出高の数字は赤下線を付し、数字がその位置を示していないものには( )を付す。

架空線・橋などの高さはその位置を赤点で表示する。

樹頂の高さはその数字の上に黒横線を付す。

湿地は岸線の場合のみ表現し、原野・耕地・湖沼の場合は記載しない。

#### (5) 掃海面の記入

掃海の区域は万全を期すため掃海面の周辺より約50m内側にとって記入する。保証深度の水深は水深・底質を記入した後にその余白を選んで記入する。

#### (6) 水深・等深線および底質

水深を記載する密度は、図上5~10mmを標準とするが、海底地形を十分に表現し、浅所の拡がり、急斜面の状態・嶺線・谷線を判断できるものでなければならない。また、掘り下げ区域については、底面の広さ・掘り下げ境界が把握できるものでなければならない。水深・等深線および底質は原稿図より、原点および格子点を合わせて細心の注意をもって転写する。水深の

文字は 図-7・1 に示すように測深位置を示す点を中心にして書く。底質名はすべて記載するものとし、数種の底質が混在している場合には、岩盤を最初にしその他は含まれている量の多いものから記載する。暗礁などの浅所の底質は必ず記載する。

等深線は緑色の実線で描画し、2 m, 5 m, 10 m, 20 m, 100 m, 200 m等のほか、特に必要と認められるものとする。

等深線の太さは 0.1 mm~0.4 mmが適切である。

図-7・1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 2:7 1:0 0<sub>5</sub> 2<sub>7</sub> 3<sub>6</sub>

### (7) 陸部地形

空中写真により図化した素図より転写するかまたは地形測量を省略し得る 国土基本図および陸図などが利用できる場合はそれより転写するが、それらの図と原点測量で決定したものととの共通点がなければならぬ。また岸線付近における等高線・がけ・道路・鉄道・河川等は資料になる図との接続をよく検討して記載する。

建造物の略語は海図図式に示されているもののほか表-7・2 に示すものを用いる。

表-7・2

名 称	略 語	名 称	略 語	名 称	略 語
警 察 署	P.S	海 運 局	M.B	漁 業 組 合	F.I.A
水上警察署	W.P.S	市 役 所	C.H	町 役 場	T.H
村 役 場	V.H	験 潮 所	T.O.S	港湾管理事務所	H.S.O
工事事務所	C.W.O	海上保安(監)部	M.S.O	海上保安署	M.S.B
海上保安分室	M.S.D				

社名を記入する場合は「株式会社」「K.K.」等の文字は省略する。

給油・給水・給氷の施設はその位置を記号を用いて図示する。ただしこれはタンク等の位置を示すものではない。

### (8) 地名

地名は都道府県名、市・町・村名、必要な大字名、主要港湾名、岬名、河川名、主要な海底地形名などを記載する。地名は写真植字を用い

るのが良い。地名は左方より右方に横書とし、止むを得ない場合は弧形または斜めに記載する。河川の名称は河岸に沿って記載する。湖沼の名称は原則として内部中央に記載するが、小さい湖沼の場合は外側に記載する。山名・山高は原則として山嶺の左傍の最高等高線の外方に記載する。山高と山名とを併記する場合は山名の下側に山高を記載する。

### (9) 縮 尺

縮尺の尺は、測量原図の適当な位置(通例は下方欄外)に緯度尺・経度尺および米尺を記入する。緯度および経度の尺は図の中分緯度におけるものを各1分の長さを記載する。尺の左1分はさらに小分し、緯度尺は1分を10等分して6秒毎に、経度尺は1分を6等分して10秒ごとに、米尺は100 mごとに小分して記載する。

### (10) 表題および備考

表題には 地方名・原図名・縮尺分数・測量年月日・座標原点の経緯度、基本水準面の記事および備考を記載する。

備考欄には旧資料を採用した場合のその出所、測量年およびその他の必要事項、著目標について特に説明を要する事項、国土基本図・陸

図等を利用した場合は基準となる共通点および必要と思われる事項、海部について説明を要する事項等を記載する。

図画外の左下には図法を、右下には図積を記載する。

### (11) 校 正

測量原図に記載した事項は、すべて原稿と照合して検査校正しなければならない。まず、原稿図および資料を十分に検査校正し、その後転写の良否、地名その他の記載事項に誤記がないか、図式どおりに描画されているか、必要事項は全部記載してあるかを調査して万全を期さなければならない。また、旧資料および関連資料とも十分に比較検討しなければならない。



### 7・3 側傍水深図

縮尺は 1/1,000~1/3,000 とし、測量原図の余白に記載できない場合は別図とし、その旨を測量原図の標題備考に記載する。

表題には「○○側傍水深図」、縮尺分数・測量年月日を記載し、備考には測量原図との共通点についての説明を記載する。

測量原図との共通点は だいたい色で（定点の場合を除き）両方の図に記載する。

側傍水深図の水深は 測量原図と重複しないように記載する。

メートルの尺を記入する。

### 7・4 測量報告

測量報告は 水路測量業務準則に定められているものに準じて作成するが、港湾工事に伴う水路測量を受注した者が作成する測量報告は次に示す様式を標準とする。

表紙

○○○港水路測量報告 (○○○港しゅん工確認測量報告)  年 月 日  会社名
--

### 内 容

#### ○○○港水路測量報告

1. 目的
2. 期間
3. 測量区域
4. 測量員

職 名	氏 名	経 歴 年 数

5. 船 艇
6. 測量方法
  - イ 基本水準面の決定方法および基本水準標石との関係
  - ロ 原点および岸測
  - ハ 測深機種およびその装着方法
  - ニ 測深線間隔
  - ホ 船位決定方法
7. 調整図
8. 成果および資料
9. 測量結果 (完)

#### 参考文献

- 海上保安庁水路部 (1966)  
 水路測量業務準則, 水路測量業務準則細則  
 佐藤一彦・内野孝雄 (1973)  
 海洋測量ハンドブック 東海大学出版会

佐藤一彦 共著  
 内野孝雄

## 海洋測量ハンドブック

東海大学出版会・発行  
 B 5 判 714頁 5,500円

本書は増大する海洋測量の需要に対処し、本邦初めての日本語で書かれた海洋測量実践者のためのハンドブックであり、基礎事項としての測地学・図法に始まり、原点測量・海上位置測量・水深測量など広く測量の実際を述べ、測量原図の作成法に至るまで、誠に海洋測量の全分野をくまなく解説している。

### 日本水路協会・技術研修用教材

経緯儀 (TM-10A)	2台	電波測位機 (オーディスター)	1式	ボデートーカー (150 MHz)	2個
〃 (TM-20C)	3〃	双眼鏡	4個	〃 (ICB-650)	6〃
〃 (No.10トランシット)	1〃	広角プリズム	10〃	音響測深機 (PS-10型)	1台
〃 (NT-2)	3〃	卓上電子計算機	4台	音響掃海機 (4型)	1〃
〃 (NT-3)	1〃	(ソニー-SOBAX ICC-200)	5個	光波測距儀 (Y.H.P型)	1式
水準儀 (自動B-21型)	1〃	鋼鉄巻尺 (50m)	5個	自記水温計	1〃
〃 (〃 AE型)	1〃	目盛尺 (120cm 1個, 75cm 1個)	2個	北原式採水器	5個
〃 (一等)	1〃	長杆機 (各種)	18個	表面採水器	5〃
水準標尺 (サーベイチーフ)	1組	鉄定規 (各種)	18本	簡易水質検査セット	1式
〃 (AE型用)	1〃	四分円儀 (30cm)	4個	海水温度計	5本
〃 (一等用)	1〃	円形分度儀 (30cm, 20cm)	4〃	透明度板	1個
六分儀	10台	三杆分度儀 (中5, 小10)	15台	採泥器	1〃
自記驗潮器 (OC-I型)	1式	長方形分度儀	10個	自記流向流速計 (CM-2)	1式
自記驗流器 (LPT-II型)	1〃	拡大鏡 (7.5cm 5, 5.0cm 5)	10〃	水温・塩分測定器	1台
				自記水深水温計 (B.T)	1〃

※支障ないかぎり一般のご利用を図りますのでご相談下さい。

## 海洋開発関係・各省庁の50年度概算要求を見る

昭和50年度海洋開発政策の各省庁要求予算がこのほどまとまった。その規模は、いずれも今年度比大幅増で、とくに建設省は70%増の大幅要求となり、また運輸省は領海域確定調査を5か年で実施するなど、国際海洋法の動向を反映したものとして注目される。

### 科学技術庁

——特調費分は2億で新規事業2項目——

科学技術庁は50年度海洋開発予算を総額17億13百万円(10億59百万円)と決め大蔵省に要求した。(カッコ内は49年度予算)

内訳は、①海洋科学技術センター拡充費7億72百万円(5億85百万円)②シートピア計画6億66百万円(2億75百万円)③潜水調査船しんかい運用費2億30百万円(1億58百万円)④6,000m深海潜水調査船建造研究費34百万円(同)⑤海洋開発推進調査費6百万円(3百万円)⑥海洋開発審議会費3百万円(2百万円)⑦国際協力費2百万円(同)。

6,000m深海潜水調査船建造研究は50年度を最終年としてまとめるため1億円を予定していたが、同庁全体予算要求の関係で25%増の枠に抑えられ今年度並みとなった。このため50年度に研究を終えることは困難となり、51年から建造開始の計画も1年ずれ込むことになった。しかし、この計画が実施されれば、100億円に近い大型プロジェクトになり得ることから同庁は着実にこれを実現させたいとしている。

シートピア計画は100m海中実験に入ることにしているが、実施に当って現在まで行なってきた海中作業基地を使わず、船上加減圧室を使用することに実施システムを変更、100m海底での作業のやり方と11気圧下でのヘリウムガスの生理的・心理的研究を中心とする。

海洋開発推進調査は海洋開発の動向調査と開発をどう計画して行くかの研究を行ない、海洋開発国際協力については日米天然資源開発利用委員会の開催と7月に協定を結んだ日仏科学技術協力にもとづく海洋開発協力の促進および9月か10月に協力協定の締結が見込まれる西独との海洋開発協力の促進をあげている。

なお、特別研究調整費から海洋開発分を2億円予定(1億85百万円)、東支那海総合調査、海底軟弱地盤調査、海中マニピュレーター、水深200m水中曳航体海中観測システムの研究開発(以上継続分)のほか、新規に津軽暖流域の調査と沿岸沿海域開発にとまう海

洋環境変化に関する総合研究を行なう。

### 通産省

——大陸棚石油開発74億、開発機器融資52億——

通産省が発表した50年度通産政策の重点項目の中から海洋開発分を拾うと次の通りである。

(1) 石油政策の推進のうち石油開発の促進のため、石油開発公団への出資290億円(同)、石油開発公団への交付金21億43百万円(15億83百万円)、大陸棚等の石油天然ガス基礎調査費5億18百万円(13億7百万円)、天然ガス探鉱補助金6億83百万円(6億83百万円)＝以上特別会計。

石油開発公団への財政融資409億円(282億円)、産投出資629億円(新規)。大陸棚石油開発に対する開銀融資74億円(26億円)。

(2) 鉱物資源政策の推進のうち金属資源探査技術の開発促進費1億5百万円(新規)、海水稀少資源回収システム技術の確立対策2億6百万円(新規)。

(3) 大陸棚資源開発等海洋開発の推進

大陸棚の石油、天然ガス資源開発を積極的に推進するため、基礎調査および技術開発の実施ならびに探鉱開発資金の投融資の拡充などの措置を講ずるほか、海底石油生産システムの開発等海洋石油開発技術の研究開発を行なうとともに、所要の法的措置の検討をすすめる。また深海底鉱物資源を開発するため地質調査船による探査、新探査採取技術の研究開発、国際共同事業に要する資金の融資、専用調査船建造調査を行う。さらに海洋スペース利用技術としての海上発電所システム、海洋石油備蓄技術等の研究開発を行なう。

(イ) 深海底鉱物資源の探査開発促進費10億42百万円(4億52百万円)。

(ロ) 海底石油生産システム開発調査委託費1億68百万円(5百万円)

(ハ) 大陸棚石油探鉱漁業補償等基準作成調査委託費1億53百万円(20百万円)

(ニ) 海上発電所システムの開発費＝電源開発促進対策特別会計を予定し金額未定

(ホ) 石油海洋備蓄システム開発調査委託費5億50百

万円(79百万円)

#### 財投関係

海洋開発機器(開銀融資)52億円,金属鉱業事業団マンガン・ノジュール探査融資のうち産投出資8億円,財政融資14億円。

(4) 水資源対策の推進=工業用水道事業に対する助成を拡充するとともに工業用水の使用合理化を進めるため金融税制上の措置を講じ,これらの目的を達成するために所要の法的措置を検討する。また下水処理水,産業廃水の再生利用及び大型プロジェクト等による海水淡水化のための研究開発など造水対策を推進する。

(イ) 造水促進対策5億47百万円(3億74百万円)

(ロ) 大型プロのうち海水淡水化と副産物利用開発費10億56百万円(9億40百万円)

(ハ) 工業用水使用合理化(開銀融資)12億円

(5) 沖縄海洋博の開催

会場建設,周辺開発,関連事業の最終的整備を行なうとともに,海洋博の円滑な運営を確保するための開催準備及び開催費124億61百万円(197億2百万円),財投による沖縄公庫への融資61億円(31億円)。

## 環境庁

### —汚染メカニズムの解明の海洋汚染防止対策—

環境庁の要求項目は,①瀬戸内海環境保全基本計画の促進,②日本近海における海洋汚染調査の実施③公害・自然破壊の未然防止のための環境影響評価の充実強化④公害監視測定機器の整備・促進⑤関係行政機関の公害防止に関する調査研究が主なもので,①②は新規要求である。この内容の詳細は次の通り。

① 瀬戸内海の環境保全上有効な施策を実施するため瀬戸内海環境保全臨時措置法にもとづく基本計画を作成するための調査研究を行なうもので要求額は55,689千円。その内訳は(イ)環境汚染基本調査費(委託)11,326千円(ロ)工業立地モデル開発調査費(委託)7,349千円(ハ)採石状況調査費(委託)8,674千円(ニ)海底汚染調査費(民間委託で水深20m以浅,沖合4kmまでの海域調査)28,340千円。

② 日本近海における海洋汚染調査は広域的な海洋汚染に対する国際的関心の高まりに対応し日本近海における汚染状況を把握するとともに,そのメカニズムを解明し長期的広域的な海洋汚染防止対策を確立するもので要求は106,140千円。この内訳は(イ)海洋環境汚染総合調査のための外国状況調査(ロ)津軽海峡を含む本州北岸線,房総沖線,紀伊水道沖線,沖縄近海線,下関から北方への日本海線の5測線を設定し,1測線15点計75点(底質41点)を調査する。調査項目は水質21

項目,底質11項目のほか水銀,PCB,飽和炭化水素等で民間に委託。

③ 公害の発生と自然環境の破壊を未然に防ぐため環境影響評価の実施促進,実施体制の整備の検討で要求は186,096千円(49年度54,203千円)。内訳の中で海洋関連項目は汀線変化調査16,044千円,埋立ての環境に及ぼす影響調査18,682千円(いずれも新規要求)である。

④ 公害監視測定機器の整備促進の要求は2,624,865千円(49年度1,657,924千円)で,公害監視測定体制の計画的整備とその機器整備の助成,テレメーターシステムの導入,水質調査船の整備を行なうが,内訳としては(イ)水質汚濁監視測定機器整備の補助に208,600千円(2分の1補助,3分の1補助)(ロ)水質調査船整備補助(5隻分,補助率2分の1)150,000千円(イ)海洋水質監視施設試験41,415千円,(ニ)水質環境基準監視補助509,035千円。

⑤ 複雑多様化する各種公害の発生メカニズムの解明,人体動植物への影響,防止技術の開発等に関する関係行政機関の調査研究の一層の推進を図るため,(イ)環境保全総合調査研究促進調整費380,000千円,(ロ)国立機関公害防止試験研究3,176,588千円がある。

## 水産庁

### —新漁場の開発と栽培漁業推進—

1 海洋新漁場開発費3,634,891(1,758,450)

(1) 海洋水産資源開発センターへの助成2,015,837及び開発調査船運航費等海洋水産資源開発費2,476,504(1,730,063)

(2) 外国漁業の調査,資料整備等外国沿岸漁場確保開発対策28,387(28,387)

(3) 深海における未利用水産資源の開発1,130,000(新規)

2 栽培漁業推進2,014,034(987,452)

(1) 瀬戸内海栽培漁業センターの車エビ,マダイ等の種苗生産,放流事業の実施および県が行なう栽培漁業センターの設置助成を行なうための栽培漁業振興対策1,945,395(921,085)

(2) 栽培漁業センター施設助成68,639(52,734)

(3) 有用魚類大規模養殖実験事業0(13,633)

3 漁場環境保全対策費2,708,227(2,057,200)

(1) 漁業公害調査委託費484,430及び漁場改良復旧基礎調査委託費185,517

(2) 漁業公害対策費2,038,280のうち漁業公害対策補助金1,414,618及び赤潮防止対策補助金613,662(1,586,888)

4 沿岸漁場整備開発費 4,629,560 (1,948,698)  
ほかに北海道開発庁分 1,373,500及び沖縄開発  
庁分97,200あり。

- (1) 根付魚, 回遊魚を対象に既存漁場及び天然礁の  
補完, 拡充を図るための大型漁礁設置事業  
1,636,200 (495,000)
- (2) 人工礁による独立漁礁を造成し沿岸海域魚類の  
育成と回遊魚群の蛸集を図るための人工礁漁場造  
成事業81,980 (新規)
- (3) 地先の実態に応じ藻場, 干潟を造成し天然又は  
人工放流幼稚魚の保護育成を図るため幼稚魚保育  
場造成事業 456,000 (新規)
- (4) 有用水産生物の発生, 育成に適した大規模な漁  
場環境を造成するための大規模増殖場開発事業  
548,796 (61,455)
- (5) 消波堤, 導流堤, 突堤, 水路, 水門等の設置に  
よる養殖の主産地形成を図る養殖漁場造成事業  
800,000 (630,250)
- (6) 養殖等の立地条件が特に優れた適地に大規模拠  
点開発を行なうための浅海漁場開発 906,584  
(761,993)
- (7) 大規模浚渫, 耕うん, 作れいを実施し漁場生産  
力の回復を図る漁場環境維持保全対策 200,000  
(新規)

5 水産技術開発費 278,191 (372,927)  
沿岸漁業の振興を図るため効率的な開発調査を都  
道府県水産試験場を育成強化し研究する 176,368  
(123,851)

- (2) 漁業操業の効率化, 漁業経営の近代化を図るた  
めの沿岸沖合漁況, 海況予報61,484 (88,557)

## 建設省

——海域スペースの利用と沿岸海域環境整備——

- 1 沿岸海域の管理制度の確立と基礎調査
  - (1) 伊勢湾, 広島湾の海底保全調査25百万円 (8百  
万円)
  - (2) 伊勢湾, 広島湾の沿岸海域基礎調査 165百万円  
(124百万円)
  - (3) 全国沿岸海域管理のための基礎調査13百万円  
(新規)
- 2 海洋開発技術に関する調査・研究・開発の推進
  - (1) 海洋測量, 調査, 観測技術 (海底地層探査シス  
テム及び砕波帯探査システムの研究開発18百万円  
(14百万円)
  - (2) 海洋構造物の構造設計の外力条件観測, 固定式  
構造物の構造設計基準, 防災安全基準の設定研究

開発66百万円 (32百万円)

- (3) 海洋構造物材料および水深50m以浅の大型海洋  
土木施工技術の改良, 研究開発86百万円 (41百万  
円)
  - (4) 海洋スペース利用計画手法等企画計画の研究12  
百万円 (4百万円)
- 3 沿岸海域スペース利用のための事業
    - (1) 本四連絡橋, 東京湾岸道路, 東京湾横断道路等  
の調査建設の促進95,346百万円 (66,910百万円)
    - (2) 九十九里浜地区等の海洋性レクリエーション都  
市建設のための調査建設の促進 8,496百万円  
(5,978百万円)
    - (3) 第2次海岸事業5カ年計画 (50年度~54年度)  
による海岸保全施設整備25,985百万円 (19,862百  
万円)
  - 4 沿岸海域環境整備の事業及び調査研究 2,232百万  
円百 (938万円)
    - (1) 自然環境と調和を保ち海洋性レクリエーション  
需要に対処するため離岸堤, 階段護岸等海洋環境  
整備事業 1,444百万円 (918百万円)
    - (2) 沿岸海域の環境を改善するため海域および海浜  
地における汚染物質を除去する沿岸海域浄化対策  
事業 318百万円 (20百万円)
    - (3) 沿岸部における下水処理場, 公園等の公共用地  
の効率的, 安全な造成を促進するため公有地造成  
促進護岸整備事業 470百万円 (新規)。

## 運輸省

——領海域範囲の確立に沿岸海域基本図の作成——

海洋法関連で領海域範囲の確立のための沿岸海域基  
本図の作成を5カ年計画で着手するのをはじめ, 氷海  
の調査試験研究, 海水浄化工法の開発, 海洋利用計画  
作成のための利用条件分析等を目玉とする要求項目を  
編成した。(単位百万円)

- 1 海洋調査 3,244 (1,998)
  - (1) 大陸棚, 沿岸海域基本図整備=水路部 355(50)
  - (2) 港湾開発計画の策定に必要な自然条件の把握の  
ため大湾域開発調査=港湾特会67 (47)
  - (3) 日本近海の水温, 塩分, 酸素に関する海洋環境  
図の作成=海上保安庁 4 (4)
  - (4) 海洋汚染観測=気象庁 7 (5)
  - (5) 日本周辺海域の油濁調査, 内湾の汚染調査=海  
上保安庁55 (30)
  - (6) 海洋気象パイロボットの整備=気象庁288(156)
  - (7) 沿岸防災気象施設整備=気象庁 153 (101)
  - (8) 検潮所 (花咲, 鮎川の2カ所)の新設=気象庁

- 5(3)
- (9) 波浪観測網を博多沖に1基新設=港湾特会 118(69)
- (10) 水路測量艇の建造と観測機器の整備=気象庁・海上保安庁 144(59)
- (11) 40トン級港湾調査測量船4隻の構造=港湾特会 240(70)
- (12) 海洋観測技術の研究開発=海上保安庁14(7)
- (13) 水路業務, 海洋気象観測船の運航=気象庁・海上保安庁 1,232(827)
- (14) 外洋波浪予報業務=気象庁 1(1)
- (15) 海洋情報管理体制の強化=気象庁・保安庁 561(569)
- 2 海洋技術開発 1,327(225)
- (1) 浮遊式海洋構造物の係留技術研究=船研23(14)
- (2) 大陸棚再現水槽及び建屋新造=同 234(53)
- (3) 北海域の資源採取, 輸送のための砕氷船材質の研究, 氷海再現水槽建屋建設, 着氷低温試験研究棟建設(低温船舶海洋研究所を札幌に新設)=船研 766(新規)
- (4) 浮遊・有脚式海洋構造物の耐波性・構造的性研究=港研 5(5)
- (5) 大水深 海洋 構造物の設計 検討=港湾 特会 27(3)
- (6) 超軟弱地盤対策工法とその効果研究=港研 86(79)
- (7) 洋上プラント用浮遊式大型海洋構造物の研究開発=船舶局 1(2)
- (8) 大深度掘削船用自動定位置保持装置の開発=同 37(新規)
- (9) 海水浄化工法の研究=港研63(新規)
- (10) 都市廃棄物の海上集中処理システムの研究 85(51)
- 3 総合的海洋利用分析調査=官房海洋課23(新規)
- 4 海洋汚染防止と海洋環境の保全18,819(12,650)
- (1) 廃棄物排出船の登録, 油回収装置の整備 364(332)
- (2) 海洋汚染防止機器工場指導, 公害調査=各局21(8)
- (3) 油濁民事責任制度など公害防止指導=同 7(新規)
- (4) 港湾環境整備対策=港湾局 3(新規)
- (5) 海岸保全施設整備事業=海岸事業 4,868(3,934)
- (6) 廃油の処理設備整備補助=港湾特会 511(197)
- (7) 港湾内の汚泥浚渫補助=同 1,755(1,563)
- (8) 港湾の廃棄物処理施設の整備補助=同 5,425(2,998)
- (9) 一般海域清掃作業の実施, 清掃船建造=同 1,811(750)
- (10) 離岸堤の新設, 養浜工事補助=海岸事業 636
- (11) 港湾の緑地整備補助=港湾特会 2,831(2,371)
- (12) 海洋汚染防止に関する調査研究=587(241)
- 5 海上安全の確保 26,649(17,728)
- (1) 航路整備, 保全, 避難港整備=港湾特会10,762(6,998)
- (2) シーバース建設調査=同20(27)
- (3) 港湾標識, 電波標識の新営・改良=海上保安庁 6,252(4,622)
- (4) 船舶安全性の確保=船舶局 149(115)
- (5) 安全運航確保と対策=海上保安庁その他 215(214)
- (6) 巡視艇, 航空機の整備による救難体制整備=同 9,203(5,687)
- (7) 100万トン級大型タンカー船体強度研究など海難防止に関する研究開発48(68)
- 6 海洋性レクリエーションの振興 1,838(918)
- (1) 観光レクリエーション地区整備補助=観光部76(5)
- (2) マリーナ, 遊覧船発着場等レクリエーション港湾整備=港湾特会 1,124(655)
- (3) 大規模レクリエーション港湾候補地の波浪観測などの調査=港湾特会 2(5)
- 7 海洋法関連経費 360(55)
- このほか事業費として港湾整備に 179,718(143,970), 港湾海岸防災事業に20,263(16,216), 関西海上空港建設調査費 500(150), 本四連絡橋公団への鉄道分出资 1,829(840)があり, 財投関係は 193,842(136,919)がある。内訳は次の通り。
- 1 京浜及び阪神の2外貿埠頭公団11,210(8,800)
- 2 外貿コンテナ埠頭, フェリー埠頭の整備 4,191(1,029)
- 3 港湾機能施設整備 46,000(35,000)
- 4 工業用地, 都市再開発用地等臨海部用地造成 116,000(82,800)
- 5 本四公団鉄道分 9,201(5,200)
- 6 廃棄物処理船の建造と廃油処理施設の整備 2,101(1,800)
- 7 石油掘削船の建造等海洋開発用機器の開発 5,140(2,290)

## 資料紹介

測量 (23巻9号までは「水路」第7号に収録)

測量 23巻10号 (48年10月) 日本測量協会

(1)地形と国境(奈須紀幸) (2)陸海境界付近雑考(佐藤 尙) (3)路線測量(米内 優) (4)建設省測量作業規程解説(田中元治) (5)地盤沈下と水準測量(佐藤裕) (6)ソ連における精密水準測量(清島正十) (7)国連アジア極東地域地図会議(田中 稷) (8)写真測量入門I(垣下精三)

測量 23巻11号 (48年11月) 同上

(1)リモートセンシングの将来(西尾元充) (2)地球資源隔測の推進構想(西村蹊二) (3)リモートセンシングの実際(江森康文) (4)空中写真の利用状況(地図資料課) (5)観測誤差の理論的考察(太田守重) (6)測量のポールや旗はなぜ赤白か(佃 伸秋)

測量 23巻12号 (48年12月) 同上

(1)日本の経済技術協力と測量事業(柳沢米吉) (2)測量関係の海外技術協力(宮沢昭七) (3)タンザニア事情(広部正信) (4)韓国の測地事業(佐藤 裕) (5)開発途上国での測量と地図作成体系(R・フェルスナー尾崎幸男訳)

測量 24巻1号 (49年1月) 同上

(1)測量人の新しい道(宮地政司) (2)第三次基本測量長期計画(平井 雄) (3)国土開発と測量事業座談会 (4)最近の測量技術(檀原 毅) (5)アジア極東地域地図会議決議報告(田中 稷) (6)地図会議に提出されたわが国の報告(須田教明) (7)ヨーロッパの測量・地図事情II(金沢 敬) (8)国土調査における基準点測量(辻 昭治郎)

測量 24巻2号 (49年2月) 同上

(1)リモートセンシングと測量(松野久世) (2)三原山火孔底から熔融溶岩をすくう(木村・恵谷) (3)海外技術研修(西村・松田) (4)等高線の精度(尾崎幸男)

測量 24巻3号 (49年3月) 同上

(1)技術立国と測量業(坂野重信) (2)潮汐と驗潮(佐藤 裕) (3)地震の予知(坪川家恒) (4)開発途上国の測量地図事情(金沢 敬) (5)科学の発達と測量学の歴史の変遷(中村作太郎) (6)水路業務の海外援助(川上喜代四) (7)測量の物理講座I(須田教明)

測量 24巻4号 (49年4月) 同上

○近畿特集 (1)期待(川上賢司) (2)近畿の測量事情(水田昭夫) (3)その測量業(新居 清) (4)近畿圏の整備(蔵 真人) (5)琵琶湖の水資源(豊田高司) (6)本州四国連絡橋の概要と調査(蟹沢康人) (7)大阪

の地盤沈下その後(都市河川課) (8)海洋調査B課程認定試験の結果(斎藤 祥)

測量 24巻5号 (49年5月) 同上

(1)測量技術者教育(土橋忠則) (2)測量界と測量機器の現状座談会(興津・須田・平・武田・寺尾・吉田・西村) (3)国産1秒読精密経緯儀(国松・鈴木・高島) (4)49年度測量関係事業予算(建設省・国土地理院・経企庁国土調査課・水路部・農林省構造改善局・林野庁) (5)地球の赤道半径

測量 24巻6号 (49年6月) 同上

○測量教育特集 (1)測量教育充実の急務(中田昌卯) (2)試練にたつ教育(田中 稷) (3)現状と問題点 (イ)建設大学校(鈴木弘道) (ロ)測量会社(木本氏寿) (ハ)水路部(杉浦邦朗) (ニ)高等学校(長壁一夫) (ホ)産業開発青年隊(長沢亮太) (ヘ)測量専門学校(土橋忠則) (4)欧米各大学の測量学(岡積 満)

測量 24巻7号 (49年7月) 同上

○山と測量特集 (1)山と測量(西村蹊二) (2)台湾測量(太田 晃) (3)山と対空標識(鈴木俊喜) (4)登山者からの要望(広島三朗) (5)三角点の高さの決め方(柿沼清一)

測量 24巻8号 (49年8月) 同上

(1)基本と応用(井上英二) (2)南極の夏(阿部義昭) (3)カリマンタン地形図作成(利岡 学) (4)レオナルドダビンチの業績(尾崎幸男) (5)白嶺丸による海洋地質調査(水野篤行) (6)ジオジメーター8型による距離測定(吉田光雄) (7)測量図面の縮尺変換装置(千枝勝志) (8)地図投影講座(金沢 敬) (9)応用測量講座(千葉喜味夫)

測量 24巻9号 (49年9月) 同上

(1)災害の予測(菅原正巳) (2)1974年伊豆半島沖地震と地震断層(垣見俊弘) (3)栗島の災害報告(西村蹊二) (4)西之島新島の調査(杉浦邦朗) (5)ウェゲナーにまつわる話(村内必典) (6)陸測時代の写真撮影(玉川良雄) (7)第三次基本測量長期計画 (8)測量士・士補試験問題の傾向と解説

測量者 1巻3号 (48年9月) 測量者友の会

(1)地震予知と地震変動(藤田尚美) (2)基準点測量と三辺測量(広部正信) (3)地表にある点の水平移動の決定実験(ソ連資料) (4)三辺測量の計算原理 (5)48年度測量士国家試験問題 (6)48年度測量士補国家試験問題 (7)土地家屋調査士講座 (8)方位の簡便な計算方法(永井剛志)

## THE INTERNATIONAL HYDROGRAPHIC REVIEW

(国際水路評論)

水路業務の国際機関である国際水路局 (I.H.B) では、定期刊行物として本欄の「国際水路評論」I. H. Review (年2回刊) のほか、「国際水路要報」I. H. Bulletin (毎月刊)、「年鑑」Year book (年刊) 等を発行している。ここでは、I. H. Review をやや遡って第45巻 (昭和43年) から紹介することにしたが、その創刊号は1923年3月のことであった。その創刊号には当時アメリカ艦 Stewart 号が大西洋横断航海中、初めて使用した新開発の音響測深実験記録の紹介が載り、その結果世界的に水深測量の一大改革をもたらした事実があり、1932年には Ekman の改良型流速計の紹介があった。日本に数少ない本書の紹介を続けて今後の水路業務に貢献するところあれば幸い。

## Vol. XLV No.1 (1968年1月)

1. Automation of hydrographic source data (水路データの自動処理) 第9回 IHC で発表したもの。: by Captain V. A. Mortoret (U. S. N. Oceanographic Office) & N. E. Johnson
2. Hydrographic surveying and data processing (水路測量とデータ処理) 第9回 IHC で発表—1967: by A. Thunberg (Swedish Board of Shipping and Navigation) Hydrographic Department
3. Hydrographic survey of Surinam (南米スリナムの水路測量) 第9回 IHC で発表: by G.D. Raasveldt (Assistant Hydrographer of the Netherlands)
4. Rationalisation of chart datum in the British Isles (英国諸島での海図記載水深基準面の合理化) 第9回 IHC で発表: by Commander D.L.Gordon (R.N.)
5. Chart datum (水深基準面について) 第9回 IHC で発表: by G. Dohler (Canadian Hydrographic Service)
6. Profile, plan and section; Three developments for sea-bed survey (海底測量の3つの表現様式; 平面・断面・地層面: by M.J.P. Heaton (Smith's Industries Ltd. Kelvin Hughes Division)
7. Campaign for determining the longitude of the fundamental point of the astronomic observatory in Naples (天体観測によるナポリ天文観測所の経度決定に際して、そのインパーソナルマイクロメーターの予備試験): by E. Fichera, S. Mancuse & A. Pugliano with the Cooperation of three technicians.
8. Satellite triangulation (人工衛星による三角測量) 1966年チュニジアにおける第2回国連地図会議で発表; by L. G. Simmons (Office of Geodesy and Photogrammetry, C.G.S. アメリカ商務省環境科学局内)
9. Sea-floor bathymetry near the Clarion & Clipperton fracture zones (クラリオン断裂帯およびクリパートン断裂帯付近の海底測深について) 1961年米海軍測量船リッチフィールドおよびハントスプレーにより、クラリオンおよびクリパートン断裂帯付近の3海域を測深調査し、その断面、海底山脈等の測量結果を紹介: by A.E.Molly (米海軍電子研究所)
10. The use of portable underwater television in Japan (日本におけるポータブル水中TVの効用について) 近年ポータブルテレビは安価になり、海洋調査・漁業調査に利用されている。そのTVの特長・利用状況・利用実績について紹介: by M. 西村 (日本 水産庁)
11. The application of work study to the compilation of a fair sheet (測量原図仕上げ作業過程の応用): by Commander C. G. McQ. Weeks (R. N.)
12. On the occasional failure of Newton iteration in tidal prediction (潮汐予報におけるニュートン理論過信の失敗例): by A. M. Shipley (C. S. I. R. University of Cape Town)
13. The Munk-Cartwright method for tidal pre-

- diction and analysis (潮汐の予報と解析のためのムンクカートライト法) 1965年5月パリで開かれた会議で発表された新理論の概説: by Vice-Admiral A. Dos Santos Franco (U.S.N.)
14. Vertical hydrographic section in the eastern Mediterranean (東地中海における垂直断面変化) 1963年7月~8月に調査したレバノン沖合の水温・塩分・密度の鉛直分布を紹介: by I. Engel (ENSG France)
15. A new sound velocity meter (新音速測定器) 高性能の水中音速測定器についての理論と性能: by R. L. Williamson (The Plessey Company Ltd.)

Vol. XLV No. 2 (1968年7月)

1. U. S. Coast and Geodetic Survey Ship "McARTHUR" & "Davidson" (アメリカ C. & G.S. 所属新鋭測量船マッカーサー号およびダビッドソン号について) 1966年進水した C S S 30 マッカーサー号と翌年進水した姉妹船 C S S 31 ダビッドソン号は、アメリカ太平洋沿岸・アラスカ・ハワイ諸島の水路観測を目的に造られたが、その性能・観測機器等を紹介: by Herman W. Frome 3rd (U. S. C. & G.S. Ship Construction Group)
2. A criterion for optimum stocks of nautical charts (海図の最適備蓄量の基準について): by Rear Admiral W. Langeran (Hydrographer, Royal Netherlands Navy)
3. Digital deep-sea sounding library: Description and Index list (深海測深資料のデジタル化保管, その解説と索引表): by M. Dishon (The Weizmann Institute of Science Rehovoth Israel)
4. A new technique for echo-sounding corrections (音測補正の新技术): by T. V. Ryan & R. J. Grim (Environmental Science Service Administration, Pacific Oceanographic Research Laboratory, ワシントン)
5. A bathymetric and geological survey in the Middle Adriatic Sea (中部アドリア海の海底地形測量について): by Leopoldo Trotti (Italy Trieste Istituto Sperimentale Talassografico)
6. Automatic recording and processing of marine geophysical data (海洋地球物理データの自動記録処理): by T. D. Allan (Saclant ASN Research Centre La Spezia Italy) and A. Johnson (No-

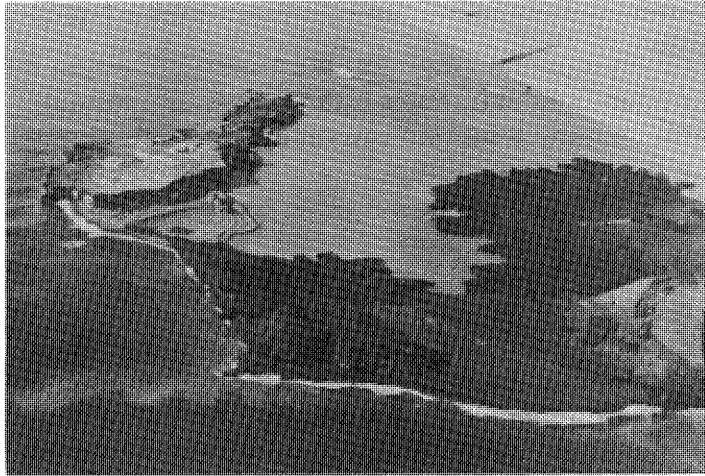
- rwegian Defence Research Establishment Horten Norway)
7. Campaign for determining the longitude of the fundamental point of the Astronomic observatory in Naples (ナポリの天文観測所基準点の経度決定に際して, そのⅢ経度の方程式): by Professor E. Fichera (Capodimonte Astronomic Observatory, Naples)
8. Vertical deflection from dip observation (伊豆諸島における鉛直偏差): by 進士 晃 (日本海上保安庁水路部)
9. Towards a progress in nautical information (航行警報の進展に期待する): by Captain L. Oudet (French Navy)
10. Luminous intensity and range of lights—Geographic range (燈台の光度と光達距離—地理的光達距離) 近年の科学技術の進展に伴い, 国際航路標識協会は, 燈台等における光度と光達距離の新表示方式を勧奨し, 各国はこれによる燈台表・海図の記注様式を改めることとなった: by Pierre Blaise & Paul Petrry
11. Variation of sea level at Alexandria (エジプトのアレキサンドリア港における潮位変化) 1965年アレキサンドリア港で行なった潮汐観測について, その観測方式, 風速・気圧との関連, および観測結果についての検討: by S. H. Sharaf Eldin (Oceanography Department Faculty of Science, Alexandria University) (以下次号)

測地学の概観 日本測地学会・発行  
 頒価 6,800円(送料 800円)  
 (社)日本測量協会・販売

本書は日本測地学会創立20周年の記念出版(限定版)であり, 同学会内に設けられた出版委員会2年間の努力の結晶とも見るべき測地学の集大成である。内容は測地学およびその関連分野を, 基礎から応用までの広範囲にわたり, 専門的学術書と云うよりもむしろ啓蒙的ハンドブック的立場で編集され, 各機関権威者がこれを分担執筆し, 水路部からは進士委員のほか今吉・杉浦・二谷・山崎・佐藤—佐藤任・岩佐・大島らの各氏が執筆している。

本書の頒布は日本測量協会が取扱っているが, 日本水路協会サービスコーナーにも若干の備付けがあるので, ご利用願いたい。





## 西之島新島 2 倍に成長

話題となっている西之島新島については、その生成過程の調査ごとに本誌に紹介してきたが、水路部は去る8月3日YS11-702号機により第6次の調査を実施し、そのときの東原官による空中写真の一部は本誌冒頭掲載の佐藤孫七氏の調査報告記中にも貸与した。

今回の調査によれば西之島と新島とは最も狭いところで約50mの幅でドッキング、新島の北側が溶岩で大きく広がり、反対に南側の外洋に面した部分が多少侵蝕されており、また噴火口が6カ所と噴気孔が7カ所あることなどがはっきりした。最高点は新島の東側にあり53mに達している。

同島には7月7日に東海大学の調査団が上陸、西之島と同新島の結合部に、北西～南東にかけて236.6m、南～北に137mの観測基準点を置いてきており、この基準点を基に計測して新しい精度の高い地形図を完成し、8月9日にこれを公表した。

この結果、昨年12月21日の測量時の面積（括弧内注記）より、約8か月を経て約2倍に急生長していることがわかり、結局旧島は78,000㎡(77,000㎡)、新島は238,000㎡(121,000㎡)となっていた。

なお、水路部では10月1日から29日までの間に7日間をかけてマルチバンドカメラ・赤外線映像装置などの新鋭機器を使って精密測量を実施することにした。

## 水路業務百年史を発表

日本学術会議主催の第14回国際科学史会議が8月19日から24日まで平河町の都市センターで、26・27日は京都の国立京都国際会館で開かれたが、川上水路部長もこれに出席した。

この会議は過去13回とも欧米で催され、今回初めてアジアで開催されたもので、会議の組織委員長は中国の科学史に詳しい戴内清京大名誉教授、海外からは中国科学史の専門家J・ニーダム・ケンブリッジ大学教

授や古代数学史の権威A・サボー博士ほかインド・アラブ諸国の学会から約200名が参加した。

会議は10の分科会に分かれ、約250の発表議題があったが、川上水路部長は20日の第8部会において「日本の水路業務100年史」について発表、従来西欧中心の考えで扱われてきた科学史のうち、日本水路部の存在と海洋に果たしてきた業績を世界的な視点に立って認識させるのに十分な効果があった。

## 4 国代表が調印

第3次マラッカ・シンガポール海峡共同水路調査最終技術者会議が、去る7月30日から8月1日までの3日間、日本・インドネシア・マレーシア・シンガポール4か国代表により水路部第一会議室で開かれ、同調査報告書に各国主席代表がそれぞれ調印した。

会議は川上水路部長が議長となって進められ、昨年11月から今年5月までの6か月間にわたり4か国が共同で行なった第3次精密測量の成果について、各国水路部長が最終的な検討を行ない、報告書と測量原因とをまとめ上げたもので、この成果は各国政府の承認を得しだい共同発表され、自国海図の補正に使用されることになっている。

この会議への各国代表は次のとおりであった。

（日本）主席代表：川上水路部長、庄司参事官、杉浦測量課長、堀海象課長、内野測量課補佐官、石尾水路技術国際協力室長、小山田同室専門官、嶋井マラッカ海峡協議会常務理事、斎藤同会事務局長

（インドネシア）主席代表：パルジャマン水路部長、アリス（国防省）、ユスフ（外務省）、アルアン（交通省）、カトポ（水路部次長）、ウマリョト（水路部）、サンペラン（交通省）

(マレーシア)主席代表：イブラヒム(交通省)，ゴー(水路部長)，アルウィー(国防省)，オズマン(海事局長)，フウ(地図局長)，アガム(外務省)

(シンガポール)主席代表：タン外務次官，サテー水路部長，イップ(水路部)，シン(水路部)，タン(海事局)

## 測地経緯度観測・渡海水準測量

国際地球内部ダイナミクス計画の光学部門として、去る8月6日から9月1日までの27日間にわたり、南大東島の測地経緯度を人工衛星を使って同時観測し、正確な位置決定資料を得た。観測は南大東島に編暦課森専門官以下2名、父島に佐々木天文観測係員以下2名、九州の内之浦に富岡測地観測係員、埼玉の堂平に我如古天文観測係長を派遣しての4か所で同時写真撮影を実施したものである。

なお10月7日から19日までは、地震予知計画に基づく伊豆諸島の渡海水準測量を実施するが、新島～三宅島間の渡海水準および天文経緯度測量には西村天文観測係主任ほか3名が新島に基地を置き、佐々木天文観測係員が三宅島を基地とし、これら観測点の三角測量をも実施する。

## 全国磁気測量

航海の安全に必要な日本近海の地磁気図作成のため、水路部では5年ごとに全国の磁気測量を行なっているが、その1975年版作製に備えて今年から2か年計画の測量を開始した。今年度は前期と後期に分け、前期分を去る7月8日から8月24日までかけて、日本北東部の陸上観測を測量課の進林班長以下4名で実施、観測項目は①全磁力測量、②携帯型直視磁力計による地磁気3要素を25時間以上連続観測、③地磁気の絶対観測、④真方位観測。

また海上観測は前期として7月23日から8月17日までの26日間、後期は10月1日から同月26日までの26日間、航空機により中部日本以北の周辺海域と硫黄島北東方海域の18コースで実施、測量班は測量課の磁気測量係長・近藤班長以下3名で、羽田・千歳・函館・仙台・八丈島(民間)を各基地として測量を行なった。

## 杉浦測量課長ら渡米

去る8月25日から9月1日まで、ハワイ・ホノルルで開かれた「天然資源の開発利用に関する日米会議」に、杉浦測量課長と岩淵補佐官の両氏が出席した。両氏とも海洋資源工学調整委員会日米合同海底調査専門

部会および環太平洋エネルギー鉱物資源会議に関係出席したものである。

なお9月7日から16日までワシントンで開催された第14回国際測量技術者会議(F.I.G.)の水路測量部門には、引き続き岩淵補佐官が出席、かねてから招請されていた川上水路部長との合作・招待論文「日本における海の基本図測量」を発表した。

## 放射性固体廃棄物の調査(昭洋)

去る7月20日から8月10日までの22日間、北太平洋西部海域において、測量船「昭洋」により海洋汚染調査室長の塩崎室長以下6名が放射性固体廃棄物の海洋処分に関する調査を行なった。

この調査は47年度から3か年計画で行なってきたもので、今年はその最終年度に当たり、投棄候補地点C・Dについて、その周辺海域の海底地形・地質の調査、採水・测温・採泥によって海水・海底土の放射能のバックグラウンド調査を行なった。

## 鹿児島沖(昭洋)・遠州灘沖(明洋)

海の基本図作成のための海底地形調査のうち、9月3日からは測量船「昭洋」による鹿児島沖、同「明洋」による遠州灘沖、の調査を開始した。鹿児島沖には桜井専門官以下6名、遠州灘沖には大島専門官以下13名が派遣され、遠州灘沖では地震予知計画にもとづく測量も合わせて実施するほか重力測定にも重点をおいて調査している。

## 第15回海流通報担当保安部長会議

各保安部・航空基地の協力による海流観測の結果は直ちに水路通報となって毎月2回の海流図を発表する資料となるが、これらの観測実施状況、海洋汚染調査、黒潮の流れ等について連絡打合せを行なう会議が毎年行なわれている。

去る9月20日にはその第15回連絡会議が行なわれ、本庁警救部参事官・同航空管理官・監察官・水路部側からは川上部長、参事官・各課長等計30名の出席を得て水路部第1会議室において行なわれた。

各保安部等からの出席者は次のとおりであった。

保安部長—宇野貞秋(塩釜)・前田耕吉(小名浜)・下田喜内(横浜)・伏見宗吉(尾鷲)・坪山重雄(田辺)・古別府盛吉(鹿児島)・有村富男(名瀬)

航空基地長—渡辺清規(羽田)・寺本弘(仙台)

第十一管区保安本部長—池田 猛

## 第1回水路測量技術2級課程試験問題

日本水路協会が実施している水路技術研修のうち、昭和49年度の水路測量課程についてはこれをA・B・Cの3コースに分け、Aコースには海図補正測量に必要な、Bコースには沿岸海の基本図作製に必要な研修を行ない、その作業の現場主任補佐としての地位を認定し、Cコースには海底地形・地質測量の現場主任補佐の地位が得られるように図った。したがって各研修終了後、Aコースは昭和49年5月29日、Bコースは6月19日そしてCコースは7月5日にそれぞれ所定の試験を行なったが、その合格者はすでに「水路」10号に発表したとおりである。以下これらの問題を掲載し、今後の受講者の参考に供したい。

### A コース

次の文の□に適当な字句または数字を記入せよ  
(1～5)

#### 1. 原点測量において

- (1) 交会法により決定する物標については、□  
まで読取るものとする。
- (2) 三角形の計算で□以下□以上の角度を用いないことを原則とする。
- (3) 辺長計算は□式によるを原則とし、重要な辺長または引き角を用いて算出する辺長は□以上の校合により、その□を用いるものとする。

#### 2. 海上位置測量について

- (1) 海上測位法には□法・□法・□法および□法などがある。
- (2) 軌跡航法には□法・□法などがある。

#### 3. 潮汐において□から測った□の高さをZ<sub>0</sub>で表わす。

#### 4. 測深線の測深図への記入において

- (1) 記入に使用する分度儀は、測深線□点の図上距離よりその半径の□ものを選ぶ。
- (2) 方向線を記入するとき、分度儀を固定するために必要とする□点が少ない場合は□点を作り、これに分度目盛を合致させて記入する。
- (3) 誘導基準点としては、測深最遠点より□ものを使用する。
- (4) 誘導基準目標と測深線のなす角は必ずしも□とはかぎらない。このような場合所定の測深線間隔を直接図上にとる方法と、計算によって求めた

測深間隔に対応する□距離を誘導点列上に記入する場合がある。

- (5) □誘導の場合は、上記(1)、(2)、(3)項と同様の手順で分度儀を置き、誘導基準点方向角(通常0°0′)に各誘導間隔(角度)を順次加(減)した角度を各々突針し、それらの点と□点を結び測深線とする。
  - (6) 縮尺などにより区域の全測深線を図に記入することが困難か、または繁雑の場合は、□～□mmごとに記入し、5,10番ごとに色別する。
- #### 5. 水深測量において
- (1) 送受波器の□、斜角および□は正確に設定し、確認すること。
  - (2) 斜方測深を行なう場合は、□度をこえる斜角を用いてはならない。
  - (3) 異常記録が□であるか、□であるか、□であるかを確認するため再測すること。
  - (4) 水深は□のみを採用すること。ただし斜測深の斜角が□度のときは、その測深値を採用してよい。
  - (5) バーチェック用バーの深度は送受波器面を基準とし、深度□メートルまでについては、□メートル毎に、31メートル以深については□メートル毎に測定を行ない、バーの上げ下げの□を求めものとする。
- #### 6. 原点測量において、三角測量計算の条件を列記せよ。
- #### 7. 六分儀の原理を説明せよ。
- #### 8. A、B 2目標の角度を六分儀で測角して、測角値

50°36′を得た。水平角を求めよ。

但し、A目標の高度は0°0′、B目標の高度は6°30′である。

9. フース型自記験潮器の場合に行われる基準測定は次のどの項目をチェックするために行われるか、記号を○で囲め。

- イ. 験潮井戸の導水管の導通の良否をチェックする。
- ロ. 験潮器零位の変動をチェックする。

10. 次の各事項について正しいものには○、誤りには×をつけよ。

- イ. 日本付近（北海道沿岸を除く）においては、月平均水面は、2～4月が最低で、8～9月が最高となる。
- ロ. 平均水面の季節変化は、平均潮差に比例するので、日本海沿岸で小さく、太平洋沿岸で大きい。
- ハ. 海図の水深基準面は、東京湾平均海面（東京湾中等潮位）を基準として決定され、日本国中どの港においても同一水準面である。

11. 水深測量成果の提出を急がれたため、測定年月の古いB.M.の標高を信用して、その標高から水深の基準面を決め、水深測量を実施して水深図を作成した。測量終了後B.M.の標高をチェックしたところ、このB.M.は約50cm沈下していることがわかった。この水深図の水深を正しくするためには、次のうち、どちらの訂正をすべきか、正しい方の記号を○印で囲め。

- イ. 各水深に50cm加える。
- ロ. 各水深から50cm減じる。

12. ある港の水深測量を実施するにあたり、基本水準面を決定するため、測量地に験潮器を設置し、15日間の平均水面として1.70mを得た。一方基準験潮所については、同じ15日間の平均水面として1.85mを得、最近5ヶ年間の平均水面としては2.05mを得た。求むべき基本水準面は、測量地の験潮器零位上何mとなるか。小数以下2位まで求めよ。但し、測量地のZ<sub>0</sub>を1.15mとし、これらのデータを得た期間中における両験潮器の零位は一定に保たれていたものとする。

13. 音響測深機で水深を知ることが出来る原理を述べよ。

14. 音響測深機の仮定音速について次のことを説明せよ。

- (1) 何の役目をするものか
- (2) それは、記録ペン（或は指標など）が水深目盛尺に対して移動する速度にどんな関係をもっているか。

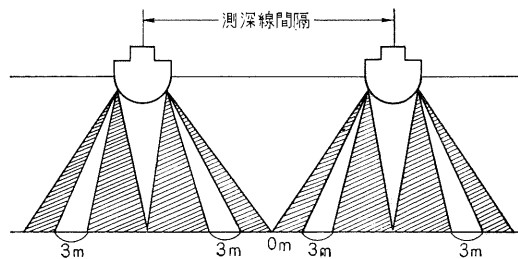
るか。

(3) 使用している音響測深機の仮定音速を計る最も解り易い原理的方法（実行法は不要）を述べよ。

15. 密度の高い測深を実施する場合の直線誘導法における基準（規定）について述べよ。

16. 音響掃海機の担当者が測深中注意すべき事項を述べよ。

17. B級測深を行なう場合、測深線間隔を定めるため、次のような作図（下図参照）を行なった。許容偏位量をいくらに見積ったらよいか、但し、船位誤差や、風や流れによる影響はないものとする。



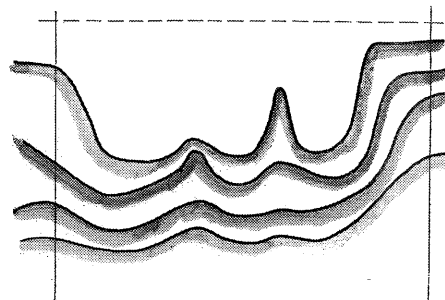
18. 砂泥質海底で水深12mに掘り下げられた海域をB級測深を実施するについて次のことが計算や表より求められた。実際の測深線間隔を計算せよ。また測深最遠点が4kmで、この測深線間隔により放射状誘導を行なう時、誘導角間隔はいくらか。

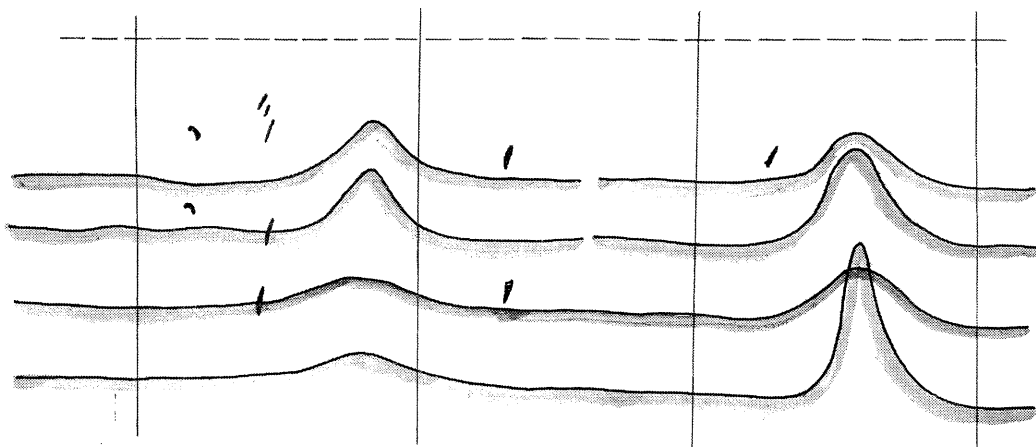
偏位量零の測深線間隔	15.6m
船位測定誤差	0.4m
許容偏位量	1.5m
風や流れの影響分	0.4m

19. 密度の高い測深では、隣りの測深線とおおむね類似の測深記録が得られる筈であるが、全く異った記録の場合は次の事が考えられる。誤りはどれか×印をつけよ。

- (1) 誘導基準目標を誤った。
- (2) 測量船の蛇行が大きかった。
- (3) カット角を間違えた。
- (4) 誘導角の設定を誤った。
- (5) 経緯儀のセットが不良であった。

20. 測得水深から実水深を得るに必要な改正事項は何か。





21. B級測深で次のような記録（前ページ下図）が得られた。割り込みはどこにするか記録紙上に記上せよ。
22. 音響測深機記録の読取りはどの単位まで読み取ればよいか。
23. 次の測深記録（上図参照）のうち、補測・再測の対象となるものを○印をつけよ。
24. 問23に関連して、一般に補測・再測を行なう際に留意すべき事項を記せ。
25. 測量原図の作成に際して、次の水深数字が示している正しい位置に小さい丸印をつけよ。

0 1 2 3 4 5 6 7 8

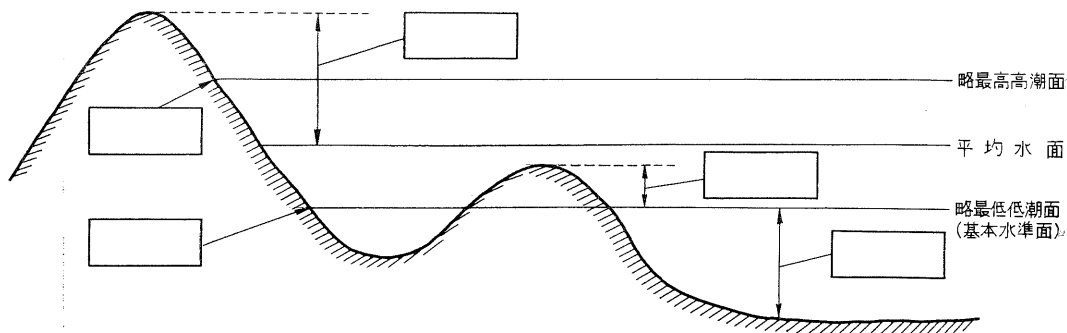
9 2<sub>6</sub> 7<sub>4</sub> 18<sub>3</sub> 24 10<sub>8</sub>

**B コース**

次の文または図の  内に適当な字句または数字を記入せよ。（1～16）

1. 座標原点は特殊な場合を除いて  付近に

- これを定めるものとする。
2. 原点図には  およびそれを通る  を基準とする10cm間隔の格子を記入しておくものとする。
  3. 直角座標による記入においては、必ず格子の  方向からの距離により点検するものとする。
  4. 一方位一距離法とは、トランシットによる  位置の線と、電波測距機による  位置の線の交会で海上位置を求める方法である。
  5. 二距離法とは、電波測距機による  位置の線2本の交会で海上位置を求める方法である。
  6. 記帳式による岸測定の測定方法には、前方交会法、、、距離一角法、があるが、岸測定の位置の線は  以上で決定するか、または既知点に  すること。
  7. 海水中の音波の伝はん速度はおもに 、により変化する。
  8. 次の断面図（下図）内に適当な字句を記入せよ。
  9. 海底地質調査は 、投鉛による 、



および [ ] などによるものとする。

10. 測深記録の水深読取りに当って、地形の [ ]

および [ ] の top は必ず読取らなければならない。

11. オーディスタシステムの主局におけるパネル面の MODE 切換スイッチには FULL, [ ]<sub>1</sub>, [ ]<sub>2</sub>

[ ]<sub>3</sub>, [ ]<sub>4</sub> の 5 切換えがあり, FINE

~ I/VC はチェック用で, 測定時には [ ]<sub>5</sub> が用

いられる。例えば距離が 12345.6 m の場合 FINE モードでは 00.1~99.9m までを表示して上記例では 45.6 と表示する。同様に INT モードでは 001~999 m までを表示して, 上記例では [ ]<sub>6</sub> と表示する。

I/C モードは, INT モードと COARSE モードとの和が表示され, COARSE モードの 0.01~9.99km の値は, この値により INT モードの値を差引いたものとなる。上記例では I/C の表示は [ ]<sub>7</sub> + [ ]<sub>8</sub> = 579 となる筈であり, 従って COARSE の値は 579 より INT の表示を計算により差引き [ ]<sub>9</sub> となる。

同様に I/VC モードは, INT モードと VERY COARSE モードとの和が表示され, VERY COARSE モード (00.1~99.9km) の値は, この値より INT モードの値を差引いたものとなる。上記例では I/VC の表示は [ ]<sub>10</sub> + [ ]<sub>11</sub> = [ ]<sub>12</sub> となる筈であり, 従って VERY COARSE の値は 468 より INT の表示を計算により差引き [ ]<sub>13</sub> となる。

通常測定では, FULL にするが, これは両局電源が入って, 受信が正常に行われる最初およびパネル面の [ ]<sub>14</sub> スwitch を押した時, FINE,

INT, I/C, I/VC と連続自動的にモードが切替わり, FINE で [ ]<sub>15</sub> 以下の値を表示し,

INT~I/VC のモードで, それぞれ 100m の桁, km の桁, 10km の桁の数値を自動的に算出し, 6 桁の距離表示を行い, その後は [ ]<sub>16</sub> による計測のみ

となり, 100 m 以上の桁繰りも, FINE モードによる計数の変化に追隨して行われる。

12. エレクトロポジックは, 主局・従局とも本体パネル面上のスイッチは全て所定のところにセットして

おき距離を測定する。このとき [自動スキャン] のデータが 12345x6 であったとする。

これを記録しておき, 次に主局の SCAN スwitch を [ ] モードに倒し, ステップス위치に

より [ ]<sub>1</sub> km, [ ]<sub>2</sub> km, [ ]<sub>3</sub> km, [ ]<sub>4</sub> km, [ ]<sub>5</sub> m, と順番にスキャンさせる。

このとき各測定モード毎のデータがそれぞれ次のようであったとする。

- (1) 13333x1 (2) 52445x7
(3) 42355x9 (4) 12346x6

ここで, 自動スキャンと手動スキャンのデータそれぞれのモードに見合った [ ]<sub>6</sub> 桁を比較し, その差の絶対値が [ ]<sub>7</sub> 以内に入るか否か判定する。

例えば(1)のモードにおいては

- (1) [ ]<sub>8</sub> - [ ]<sub>9</sub> = 10 となり, 他も同様で
(2) [ ]<sub>10</sub> - [ ]<sub>11</sub> = 10
(3) [ ]<sub>12</sub> - [ ]<sub>13</sub> = 10
(4) [ ]<sub>14</sub> - [ ]<sub>15</sub> = 10

を得る。

ここに得られた結果により, 装置の [ ]<sub>16</sub> は良いある。

13. 音波が伝ばんする場合, 拡散及び吸収減衰が起るが, 距離の 2 乗に逆比例して減衰するものを [ ] 減衰といい, 距離に比例して減衰するものを [ ] 減衰と云う。また後者は周波数が高くなるに従って減衰は [ ] くなる。

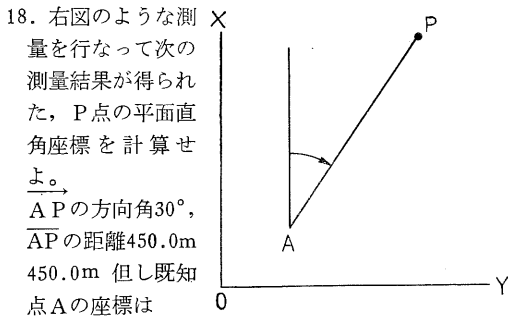
14. 浅い所を精密に測定したい場合は周波数は [ ] 方がいいと良く, 深い所を測定したい場合には周波数は [ ] 方がいい。

15. 地層探査機のように, 海底下の地層を知りたい場合は一般の音響測深機に比べ周波数は [ ] いものを用いる。

16. 音響機器における送受波器は電気エネルギーを [ ] エネルギーに変換したり, 又逆に [ ] エネルギーを [ ] エネルギーに変換したりするものである。

17. 球面距離と平面座標距離との差を約 1 cm とすればその距離はいくらか, 次の中から正しいものに O 印を付け。

- 約 5 km, 約 10km, 約 20km



$$X_A = 6575.0\text{m} \quad Y_A = 3425.5\text{m}$$

19. マイクロ波の電波の見越し距離 $D\text{km}$ を表わす式を示し、船舶局アンテナ高 $4\text{m}$ 、陸上局アンテナ高 $36\text{m}$ のときの $D$ を求めよ。
20. 電波測位機を使用して測定するときの補正には
- (1) 電波伝ばん速度の補正
  - (2) 傾斜補正
  - (3) 基準面への補正
- がある。各項について略述せよ。
21. 電波の直接波と海面反射波が受信され、電界強度が $0$ となり受信不能となる場合の主～従局間の距離 $d_0\text{m}$ は次式で表わされる。

$$d_0 = \frac{2hrh_i}{n\lambda}$$

ここで $hr$ : 陸上局アンテナの海面からの高さ(m)  
 $h_i$ : 船舶局アンテナの海面からの高さ(m)  
 $\lambda$ : 送信電波の波長(m)  
 $n$ : 1, 2, ……

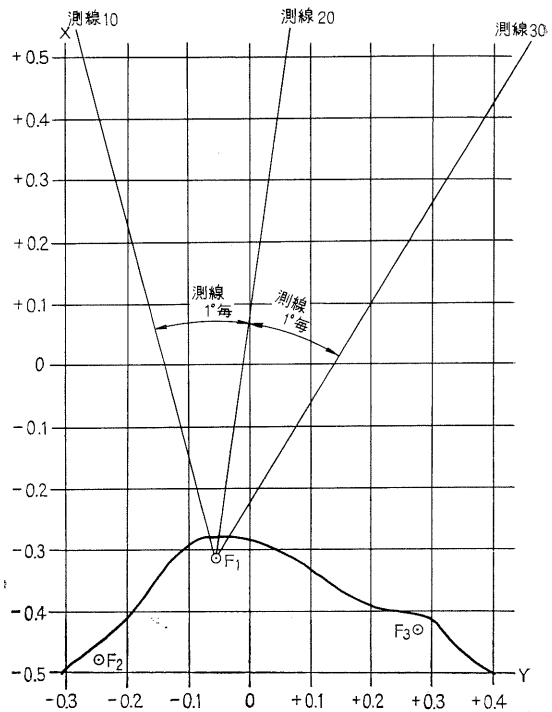
使用電波をマイクロ波(3000MHz)とすれば  
 $\lambda = 0.1\text{m}$ で

$$d_0 = \frac{20hrh_i}{n}$$

となる。このとき

- (1)  $h_r = 100\text{m}$ ,  $h_i = 4\text{m}$ ,  $n = 1$  の場合  $d_0$  を計算せよ。
  - (2) (1)の場合、受信不能地までの距離を変えるため
    - (イ) 陸上局アンテナ高を変える。
    - (ロ) 船舶局アンテナ高を変える
 のいずれが効果的か、理由をあげて説明せよ。
22. 次に記す海岸線の種別を記号(測量原図例による)で画け。
- (1) 泥海岸
  - (2) 砂浜海岸
  - (3) 礫浜海岸
  - (4) 群石海岸
  - (5) 岩海岸
  - (6) 人口岸(コンクリートによる護岸, 岩壁など)
23. 下図(右欄上図)の区域を測量するについて、1方位1距離法により海上測位を行なうこととなった。既知点は $F_1, F_2, F_3$ であり、そのうち $F_1$ を誘導点とした。次の問いに答えよ。

- (1) 現場において、直線誘導方向(測線誘導方向)を決定する手段として注意する事項を述べよ。
- (2) 測深線 $10 \sim 30$ を記入するには次のどれが適当か



1つを選び○印を付け。

イ. 半径 $60\text{cm}$ の分度器を使用して記入する。

ロ. 弧弦法のみにより記入する。

ハ. 座標値により記入する。

ニ. 座標値および弧弦法の併用により記入する。

- (3) (2)で○印を付したのものについて、選んだ理由を他の方法と比較して述べよ。
- (4) (2)で○印を付したのものについて、具体的な作図手段を述べよ。

24. 音響測深機送受波器の取り付け深さ(吃水)は、取り付け、取りはずしの際に音測記録紙に記録させておき、正しい吃水量を確認しなければならないが、その理由を記せ。

25. 音響探層機により質のよい記録を得るために留意すべき事項をあげよ。

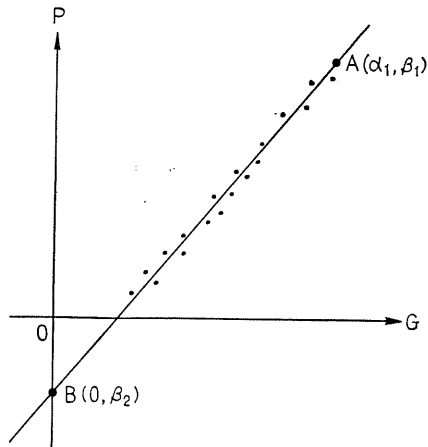
26. 自記験潮器の零位と験潮柱(副標)の零位との高低差および験潮器の縮率補正係数を求めるため験潮器と験潮柱(副標)との同時観測を行ない次の結果を得た。

回	1	2	……	n
験潮柱の読みP	$P_1$	$P_2$	……	$P_n$
験潮器の読みG	$G_1$	$G_2$	……	$G_n$

この結果を方眼紙上にプロットし2点 $A(a_1, \beta_1)$ 、 $B(O, \beta_2)$ を通る直線を得た(次頁上図参照)

(1) この直線を  $P = aG + b$  で表わすとき  $a, b$

を  $\alpha_1, \beta_1, \beta_2$  で表わせ



- (2) 験潮器の零位と験潮柱の零位との高低差を表わすものは a, b のどちらか。
- (3) 験潮柱と験潮器との同時観測の結果  $a = 1.05$  m,  $b = -0.50$  m を得た。次の間に答えよ。但し験潮柱の零位はレベリングにより B.M. 頂下 5.00 m にあることが分かっている。
- i) この験潮器の零位は、この B.M. 頂下何 m にあるか (小数以下 2 位まで)
- ii) この験潮器の記録紙上 2.00 m の面はこの B.M. 頂下何 m にあるか (小数以下 2 位まで)
27. 潮汐の三つの型を記せ。
28. 電波測位において、測定距離を  $d$ 、距離測定信号用周波数を  $\omega_1$ 、電波伝ばん速度を  $C$ 、とし距離情報位相差を  $D$  とすれば、これらには一定の関係が成立する。下記のうち正しいものの番号に○印を付けよ。
- (1)  $d = \frac{2\omega_1}{D \cdot C}$       (2)  $d = \frac{D \cdot C}{2\omega_1}$
- (3)  $d = \frac{2\omega_1 C}{D}$       (4)  $d = \frac{C}{2\omega_1 D}$
29. 電波測位システムに関する次の記述の正しいものに○印を付けよ。
- (1) 主局・従局間の回路遅延による距離誤差を除くため、使用前に予め補正をしなければならない。
- (2) 角周波数  $\omega_R$  なる基準信号を主局・従局の両局間に通じているので、両局間の回路遅延による距離誤差が自動的に消去される。
30. 音波により地層が判るのは音波のどのような特性を応用したものか、次の記述の正しいものに○印を付けよ。
- (1) 境界面における音波の屈折を応用したもの
- (2) 媒質の音速の違いを応用したもの
- (3) 音響インピーダンスの違いによりおこる反射を応用したもの
31. 音響測深機、電波測位機など計測機器の単純な故

障をさけるため、機器の取扱上  
つ以上あげよ。

ココー

1. (一般地学)  
海底火山について知るところを記せ。
2. (海底地形地質)
- (1) 大陸棚の形成過程を述べよ。
- (2) 次の事項につき知れるところを記せ。
- a. 中央地溝 (rift valley)
- b. コンチネンタルライズ (continental rise)
- c. 深海平原
- d. ギヨー
- (3) 海溝と島弧との関係につき知れるところを記せ。
3. (海底調査機器)
- (1) 水中の音波の伝ばん速度は約  $1,500$  m/s であるが、海域によって多少の変動がある。この変動の原因となるものを 3 つあげよ。
- (2) 音波探査は低周波のパルス音波を海底に向けて発射し、海底下で伝ばんして行って地層面から反射してくる信号を受信増幅して、あたかも地層断面図のような記録を得る海底地質調査技術である。この音波探査に用いられる音源の種類を列記せよ。
4. (底質資料の処理、解析)
- (1) 底質採取に際してウインチまたはワイヤロープなどでおこなう採泥器をその機能から 2 ないし 3 のグループに分類している。
- a. かりに 3 つのグループに分類した時に、その各々のグループの名称を述べよ。
- b. 各グループの採泥器の利点、欠点ならびに採泥上注意すべきことを述べよ。

種類	利点	欠点	注意すべきこと

- (2) 昭和 26 年の海図図式の説明書によると、砂、泥の混合した底質に関して砂の含有量を基準として次のように分類している。

砂の含有量	底質記号
1 ~ 2/3	S
2/3 ~ 1/2	SM
1/2 ~ 1/4	MS
1/4 ~ 0	M



次の文章で間違っているものに○印を付せ。

- a. 砂の含有量70%底質は左の分類でS(砂)となる。
- b. 砂の含有量23%の底質は、MSのことである。

5. (音波探査記録の処理, 解析)

- (1) コンデンサーCに電圧Vで電荷を蓄え、水中放電により音を発振するとき、その電気エネルギーEは  $E=CV^2/2$  で与えられる。  
コンデンサーに40 $\mu$  Faradの容量を用い1000

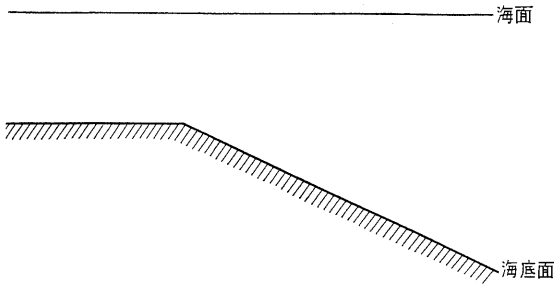
jouleの放電を行うには何ボルトの電圧を要するか、答は有効数字1ケタでよく単位を明記せよ。

- (2) 音波散乱層につき述べよ。
- (3) 海底が左図のように水平な面と斜面で成立っている。ここで音波探査を行なうと記録上どのような反射面になるか、下図の中に二重線で示せ。
- (4) 音波探査の発振器と受振器がともに水面にあって、距離が2xだけ距っているとき、深さz (z ≫ x)の水平な反射面のノーマル・ムーブアウト(垂直反射走時)とノーマル・ムーブアウト補正を音の伝ばん速度をVとして求めよ。

(計算の過程で一般に  $1 \gg a$  のとき  $\sqrt{1+a} = 1 + \frac{1}{2}a$  としてよい)

6. (測深記録の処理, 解析)

- (1) 測量船の位置誤差をΔS, 測深の誤差をΔh, 海底の最大傾斜をθとすれば等深線の誤差は何程となるか。
- (2) 海底地形図を作成するために水深原稿図(水深ペーパー)に記載する水深は音響測深記録のうえでどのような位置を選べばよいか。



水路測量技術2級課程合格者

各課程研修の合格者のうち、AコースおよびBコースの合格者は、本誌「水路」第10号に発表したとおりであるが、Cコースの合格者は下表のとおりである。

番号	氏名	勤務先
C490101	馬場 和裕	陸地測量(株)
C490102	小島 勝彦	石田測量設計(株)
C490103	吉田 秀義	(株)臨海測量
C490104	藤田 茂雄	特殊浚渫(株)
C490105	小田島輝雄	〃
C490106	曾根 敬夫	八洲測量(株)
C490107	若松 光秀	三洋水路測量(株)
C490108	尾関 隆平	〃
C490109	山本 寛行	アジア航測(株)
C490110	山田 政男	(株)五星測研
C490111	西原 邦敏	東洋航空事業(株)
C490112	笠井 公二	〃
C490113	北島 孝至	〃
C490114	菅原 真一	東亜建設工業(株)
C490115	鈴木 行男	〃
C490116	山方 一義	〃
C490117	田中 利雄	〃
C490118	三宅俊一郎	〃
C490119	梁田 文雄	国際航業(株)
C490120	高橋 久敏	〃
C490121	市川 正一	〃

北九州と福岡で地方研修開催

上記水路測量技術2級課程各コース研修は東京で行なわれたものであるが、地方関係者からも受講の機会が欲しいとの要望に応じ、去る7月8日から13日までの6日間は北九州市の門司港労働福祉会館を会場に北九州地区研修を行ない、また7月22日から27日までの6日間は福岡商工会議所を会場に福岡地区研修を実施した。

前者は港湾建設協会の後援を得、同会さん下各社の水深測量経験者を対象に水路部方式のいわゆる「港湾工事に伴う水路測量」の講義を七管区佐藤水路部長以下当協会の川村、相田、星らにより実施し、表一による受講者46名の技術向上に資した。

後者は全国測量業協会九州支部の後援を得て同部さん下各社の水深測量未経験者を対象に、前記佐藤水路部長以下当協会の川村、相田および七管区水路課職員の応援により、水深測量の講義と実習を課し、表二による受講者33名に水深測量の基礎技術を習得させたものである。

沿岸海象コースの研修

昭和49年度研修計画のうち、沿岸海象・水質調査の理論と実際および関係法規の解説にあたる沿岸海象コースは、去る8月19日から31日までの12日間にわたり、港区海岸通の港湾労働者福祉センター会議室を会

場に行なわれた。講義の内容は海洋調査概論（堀定清海象課長），海洋気象学（気象庁秦克己氏），海洋観測法（西田浩児氏），海洋汚染調査関係法令（海上公害課田中三毅氏），底質分析法・水質分析法（日向野良治氏），潮汐学概論・水深基準面（赤木登氏），放射能測定法（瀬戸義郎氏），海流観測と資料整理（筋野義三氏・蓮池克己氏），水質汚濁防止法（環境庁猿渡了己氏），海水交換拡散調査（同矢野雄幸氏），波浪観測と資料整理（野口岩男氏），沿岸海洋調査（蓮池克己氏），最近の観測機器（岩佐欽司氏）および実習を課したものである。受講者は当初16名であったが本務の関係で欠席が続き，本コース修了者は表-3による12名であった。

表-1 北九州地区研修修了者

記号番号	氏名	勤務先
地490101	山辺 良造	東亜建設工業(株)下関支店
地490102	松崎 和征	〃
地490103	秋田 寿一	〃
地490104	吉中 勝一	〃
地490105	江本 哲夫	東洋建設(株)九州支店
地490106	藤井 博昭	〃
地490107	岡崎 吉治	〃
地490108	関 正義	〃
地490109	新中 正弘	〃
地490110	安西 英毅	五洋建設(株)九州支店
地490111	松崎 義信	〃
地490112	原 久良	〃
地490113	羽田野 弘光	佐伯建設工業(株)九州支店
地490114	福本 清人	〃
地490115	長崎屋 卓二	〃
地490116	塚本 和敏	〃
地490117	岩田 義和	若築建設(株)九州支店
地490118	石松 秀行	〃
地490119	植月 雄一	〃
地490120	田中 義弘	〃
地490121	白石 悟一	〃
地490122	森永 正	〃
地490123	山口 驥	臨海土木(株)
地490124	神田 保富	〃
地490125	管 至	〃
地490126	戸畑 勝治	三井不動産(株)
地490127	馬場 哲一	大都工業(株)
地490128	田上 義一	〃
地490129	桑原 俊明	国土総合開発(株)福岡支店
地490130	下園 茂	〃
地490131	丸山 陸夫	〃
地490132	温井 達雄	関門港湾建設(株)
地490133	崎山 和広	〃
地490134	梶谷 康哉	大平港湾工業(株)
地490135	神原 昭義	〃
地490136	中野 正治	若松港湾(株)
地490137	本田 智元	〃
地490138	汐田 正	(株)池畑組
地490139	溝上 次郎	〃
地490140	安武 敏幸	〃
地460141	川原 直春	興洋海事(株)
地490142	中尾 直次	(株)奥村組
地490143	真崎 建次	〃
地490144	栗林 一成	三省建設(株)
地490145	松下 静馬	〃
地490146	松末 正明	日本海洋測量(株)

表-2 福岡地区研修修了者

記号番号	氏名	勤務先
地490147	財津 正喜	(株)ダイヤコンサルタント福岡支店
地490148	近松 俊暢	北九州測量設計社
地490149	井手 英一郎	九州アジア航測(株)
地490150	平井 正憲	アルス測量工業(株)
地490151	安田 明人	〃
地490152	福元 健太郎	南日本測量設計(株)
地490153	渡辺 博	前田建設(株)福岡支店
地490154	秦 利嘉	西日本測量設計(株)
地490155	有福 章	第一復建設計(株)
地490156	岸川 満雄	(株)精工測量調査設計
地490157	野崎 康博	九州測量設計(株)
地490158	清水 義生	大明測量設計(株)
地490159	辻 善夫	大正測量設計(株)
地490160	橋本 博恭	貝島興発(株)福岡支店
地490161	撫佐 欽二	西日本測研社
地490162	後藤 孝雄	(株)大阪写真測量所九州支店
地490163	藤山 利一	長崎東亜測量(株)
地490164	幸丸 利一	玉野測量設計(株)福岡支店
地490165	内海 正二	東亜測量(株)
地490166	岩崎 克利	〃
地490167	池上 潔	第一測量設計事務所
地490168	山室 幸一	九州建設コンサルタント(株)
地490169	瀬戸宇治武志	国際航業(株)福岡支店
地490170	上村 久志	(株)南日本技術コンサルタンツ
地490171	小野 篤男	(株)国土開発コンサルタント
地490172	池本 正文	(株)東光コンサルタンツ福岡支店
地490173	池野 誠三	村井測量(株)
地490174	倉智 久博	技術測量設計(株)
地490175	瀬戸口 保博	九州コンサルタント(株)
地490176	江上 寿高	高崎測量建設(株)
地490177	筒井 猛	福岡国際測量(株)
地490178	佐伯 輝幸	〃
地490179	都甲 義雄	三井不動産(株)

表-3 第1回沿岸海象コース研修修了者

記号番号	氏名	勤務先
海490101	永田 武文	特殊浚渫(株)
海490102	児玉 一也	パシフィック航業(株)
海490104	野田 良勝	東洋建設(株)
海490105	横田 和信	(株)八雲建設コンサルタント
海490106	横木 春夫	〃
海490107	日笠 隆一	三菱測量所(株)
海490108	沢田 彦介	玉野測量設計(株)
海490109	柏原 滋樹	沿岸海洋調査(株)
海490110	井坪 光彰	阪神東海久業(株)
海490112	神之田 勉	阪神三井海洋開
海490115	太田 昌信	三井海洋開
海490116	紅林 慎一	(株)臨海測量

水路 (季刊) 定価 250円

第 11 号 Vol. 3 No. 3

昭和 49 年 10 月 15 日 印刷

昭和 49 年 10 月 20 日 発行

発行 財団法人 日本水路協会

東京都港区芝罘平町 35 (〒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) 758

印刷 不二精版印刷株式会社