

ISSN 0287-4660

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

季刊

水路

65

青潮の発生とその直後の流況

(恒流) と対策

地域海洋情報の整備・提供について

地震・火山と水中音響技術

最近の中国事情

LNG船 体験記

音戸瀬戸

日本水路協会機関誌

Vol. 17 No. 1

April 1988

QUARTERLY JOURNAL : THE SUIRO (HYDROGRAPHY)

目 次

故 桑原 新氏を偲ぶ佐藤 一彦 (2)

潮 流 青潮の発生とその直後の流況
 (恒流) と対策盛 敏夫・長岡克郎・河内考明 (4)

海洋情報 地域海洋情報の整備・提供
 について戸田 誠・斉喜国雄 (12)

水中音響 地震・火山と水中音響技術
 技術平野 正勝 (17)

随 想 最近の中国事情佐々木 稔 (26)

航 海 「LNG船」体験記小林 強 (30)

管区情報 音戸瀬戸野口 岩男 (35)

水路測量技術検定試験問題 (その39)(38)

国際水路コーナー(41)

水路図誌コーナー(43)

水路コーナー(46)

協会だより(49)

(表紙…海…堀田広志)

CONTENTS

Cherishing the memory of the late Susumu Kuwahara (p.2) Occurrence of red tide and ensuing condition of constant currents, and the countermeasure thereof (p.4) Preparation and provision of regional marine information (p.12) Earthquake and volcanic activities and underwater acoustic technology (p.17) The recent state of affairs in China (p.26) Personal experience on board an LNG tanker (p.30) Ondo Seto news (p.35) Questions for examination of technical qualifications for hydrographic surveyors (p.38) Topics, reports and others (pp.41-49)

掲載広告主紹介——三洋水路測量株式会社, オーシャン測量株式会社, 株式会社東陽テクニカ, 千本電機株式会社, 海洋出版株式会社, 協和商工株式会社, 海上電機株式会社, (株)ユニオン・エンジニアリング, (株)離合社, 三洋測器株式会社, (株)アーンデラー・ジャパン・リミテッド, 古野電気株式会社

故 桑原新氏を偲ぶ

佐 藤 一 彦*



故桑原新氏は昭和62年11月11日11時20分に脳梗塞のため小金井市の御自宅で逝去されました。享年82歳でした。

通夜は11月13日に国分寺市の祥応寺斎場において、また、告別式は11月14日に前記祥応寺斎場において、喪主長男桑原洋氏、妻桑原ヅさんで執行されました。

故人のご遺徳を偲び、ご親族を初め、水路部関係者、海上電機株式会社関係者、株式会社日立製作所関係者等の多数の参列者がありました。

履 歴 書

本 籍 大分県北海部郡臼杵町字望月

819番地

現 住 所 東京都小金井市桜町 1-4-11

生年月日 明治38年5月5日 生

最終学歴 昭和3年3月

東京帝国大学理学部物理科卒業

経 歴

昭和 3年4月 水路部囑託奏任官待遇
 同 6・3 任陸軍航空兵少尉
 同 6・4 絛正八位
 同 8・10 任海軍技師、絛高等官七等
 兼補海軍技術研究所所員

昭和 8・10	絛従七位
	昭和11年日食準備委員会委員 (学術研究会議)
同 11・3	絛高等官六等
同 11・5	絛正七位
同 13・1	補水路部部員
同 14・3	絛高等官五等
同 14・5	絛従六位
同 16・5	測地学及地球物理学委員 (学術研究会議)
同 17・6	兼修技所勤務、測量科長
同 17・9	絛高等官四等
同 17・11	絛正六位
同 18・3	大日本航空技術協会会員 (日本学術振興会)
同 18・5	学術部第14特別委員会委員 (日本学術振興会)
同 18・7	太平洋学術調査委員会委員 (学術研究会議)
同 19・11	水路部研究部部員
同 20・11	運輸省水路部第一部測量課
同 21・2	絛高等官三等
同 21・4	任運輸技官、絛二級
同 21・10	辞職
同 23・7	海上電機株式会社の設立に当たり、取締役、工務部長
同 25・5	取締役、工務部長、工場長
同 27・11	常務取締役、工務部長
同 28・5	常務取締役、工務部長、研究所長
同 30・4	常務取締役、研究所長
同 35・4	常務取締役、研究所長、工場長
同 39・9	常務取締役、技師長
同 42・11	取締役退任、顧問
同 50・5	顧問退任

* 水路測量会副会長

昭和 43 東海大学海洋学部講師
同 51 退任

桑原大先輩の日本における音響測深機の実用化、音測水深修正の桑原表の作成及び魚群探知機の開発等海洋音響研究の先駆者としての業績は余りにも偉大である。

昭和3年に水路部に入部以来、フランスの Marti 式測深機、アメリカの Fessenden 式音測機、イギリスの Henry Hughes 社の音響測深機について研究を進め、昭和16年には浅海用音響測深機の国産化に成功している。

深海用音響測深機については昭和13年から日本海溝の深部において試験を実施し、昭和15年に2台の試作機を完成し、D型深海用音響測深機と命名された。測得した最大水深は10360mであった。

桑原大先輩の業績の中で桑原表の作成は特筆すべきものであります。

音響測深が世界各国で行われるようになり、測深音速と音測水深の修正値の表がイギリス、アメリカから発表された。日本においても、太平洋全域にわたる音測水深に対する修正図表を作成するため、大先輩の研究に基づき、各地点の各深度ごとの海洋観測資料の示す任意の物理的条件に対する海水中の音波の速度を知る計算を行い昭和13年に完成した。この成果は音測水深修正用図表（太平洋及近海之部）、別名桑原表として昭和14年3月に水路部から刊行された。この桑原表は音響測深の修正表として、日本のみでなくアメリカにおいても近年まで使用された。

大先輩は水路部の第8回全国地磁気測量において昭和7年から8年に亘ってマーシャル、カロリン及びマリアナ方面の地磁気測量を担当し、更に、日本近海の地磁気図を作成されている。

海底地形図の編集、大洋水深総図の編集についても種々研究され、現代の海底地形図作成、大洋水深総図作成の創始者としての業績を残されている。

水路測量全般についても種々研究され、指導されました。船位測定に円座標方式を取り入れ

られたことは、船位測定の精度を向上するための軌跡航法として近代の水路測量の先駆といえるものであります。

海上電機株式会社においては、設立当初から、会社の創成、メーカーとしての基礎作りに役員としてご活躍されました。主として、技術担当として、水中音響機器の研究、開発と社員の教育、育成に尽力されました。

魚群探知機、音響掃海機、携帯型音響測深機及び地層探査機の研究を推進され、製品化されました。更に、高出力真空管の開発と相まって大型魚群探知機の時代を拓き、また、強力なサテライト式ソナーの広い実用化を推進されました。

このようにして、大先輩は海上電機株式会社においても水中音響機器の研究開発、製品化ならびに工場の発展に深く寄与され、多大の成果を挙げられました。

昭和43年から昭和51年に亘っては東海大学海洋学部海洋工学科において計測学について指導され、海洋に志す学生に、学問の厳しさと、海洋の魅力について諭されました。

元水路部測量課関係のOB会である春秋会、水路測量会にもよく出席され、旧きを偲んで話し合い、また、現職の方々には活力のある水路部であるようお話をしておられました。

いつまでも水路部を愛し、海を愛しておられた桑原大先輩、大先輩の偉大な業績は水路部の伝統の中にいつまでも生き続けるものと思います。また、大先輩の志は脈々として海を志す者の心に引き継がれてゆくことでしょう。

幽明境を異にして黄泉に旅立たれた大先輩、慈教院釋新浄居士、安らかに眠られんことを祈ります。

（海上電機株式会社における履歴、業績については海上電機株式会社、高橋福太郎氏、小堀康宏氏より資料を提供していただきました。）

青潮の発生とその直後の 流況（恒流）と対策

盛 敏夫* 長岡 克郎* 河内 考明*

1. はじめに

東京湾奥部海域に位置する千葉～船橋海域では、例年6～9月に、しばしば「青潮」の発生がみられる。青潮の発生は、東京湾における水質汚濁の進行と密接な関連のある現象と考えられる。また、青潮は、北ないし東寄りの風の連吹によって起こる東京湾の地形的特性を反映し、底層水の湧昇が起こり、青潮が発生する。その後、移流、拡散をして沿岸漁場に影響をもたらすものと考えられる。筆者らは、昭和57年ころから千葉～船橋沖の海洋調査を実施し、これらの調査結果から、青潮発生後の恒流の動向とその対策を検討してみた。

2. 青潮現象

春から夏にかけて東京湾では、日射による表面水温の上昇や、淡水の湾内への流入によって密度躍層が形成されるが、この密度成層によって海水の上下混合が起こりにくくなっている。その結果、密度成層下には、貧（無）酸素水塊が形成される。東京湾の風は、ほぼ夏型（南西）と冬型（北北東）の2パターンの風が卓越して

いる。季節の変わり目に、北ないし東寄りの風が連吹すると、船橋～千葉の海岸の表層水は、一時的に沖合へ流出する。その流出に伴って底層水は湧昇現象となり、貧酸素水と富栄養化した海水が出現することによって起こる現象と考えられている。

青潮は一般に、①蛍光色を帯びた白色ないし緑色で、②高塩分低温であり、③溶存酸素が極めて低い。この点から貧（無）酸素水塊との関連性が高いと考えられている。青潮の発生頻度、出現場所等をみると、千葉から船橋までの海岸に多く発生しているが、大規模なものは、数年に1回程度、小規模なものは、年に2～3回程度発生している。継続時間は、1～3日程度である。青潮が発生しても、規模が小さかったり、移流した場所の違いによっては、それ程被害は大きくなく、発生後の沿岸付近（5km以内）の海水流動の状況によって大きく左右されるものと考えられる。以上のような青潮の知見をまとめると、青潮の発生過程は、物理的側面と生物・化学側面から図-2のようにまとめられる。

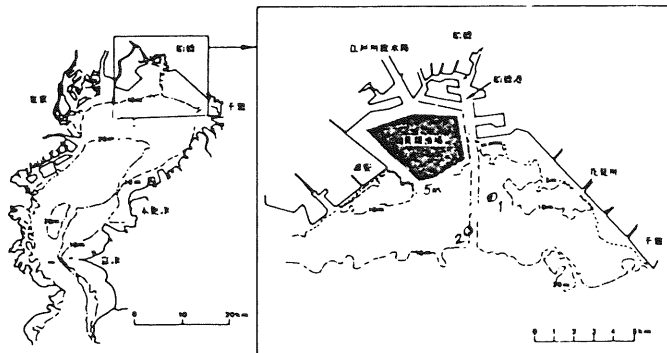


図-1 潮流観測点

* (株)東京久栄

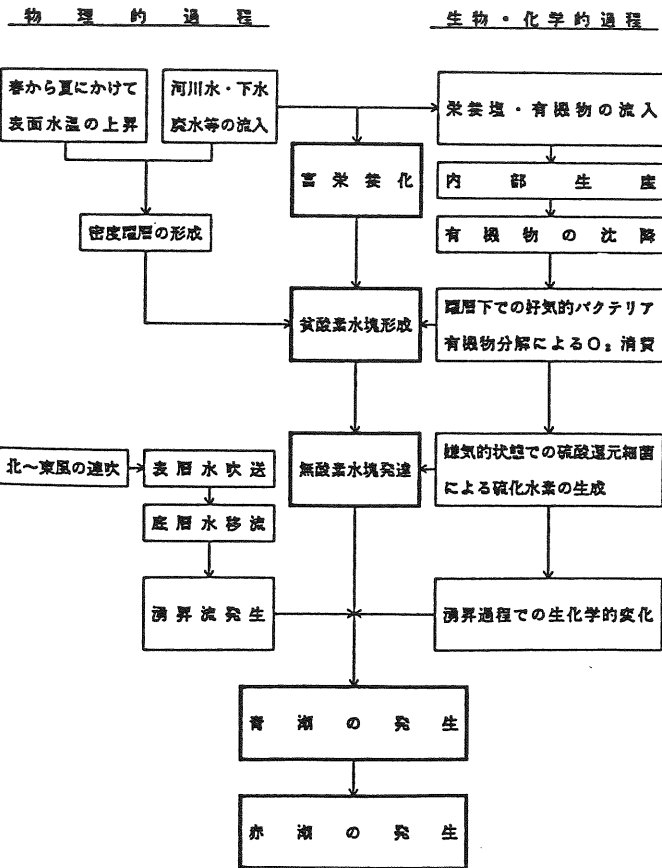


図 2 - 青潮発生過程の概要

表 - 1 東京湾奥部における青潮発生事例

発生年月日	発生海域	規模	被害状況
S. 41. 7. 22	湾奥部	青 潮	
8. 22	稲毛～幕張	"	
9. 5～ 6	湾奥部	"	
42. 8. 2	稲毛	"	
9. 7	稲毛	"	
44. 9. 9～13	検見川～浦安	"	魚貝類，甲殻類多発へい死
9～24	千葉	"	アサリ，ハマグリにも一部被害
45. 5. 9～11	千葉	"	
6. 2	浦安	"	
6. 12～13	千葉	"	
6. 16～18	千葉～浦安	"	アナゴ，コチなど鼻上げ，へい死。
7. 1～ 3	五井～市川	"	五井で，アカエイ，カレイなど鼻上げ。

S	45. 7. 6～9	千葉	青 潮	
	8. 9～10	千葉	〃	
	8. 19～20	千葉	〃	
	8. 28～9. 1	千葉～浦安	〃	浦安で貝類へい死
49.	6. 4	千葉新港沖合	〃	
	7. 14～15	船橋～市川	〃	
50.	9. 下旬	船橋～市川	〃 中～大	アサリ
51.	8. 15～20	船橋	〃	アサリ
	9. 13	千葉	〃	
52.	8. 10～23	浦安～千葉	青潮 大	アサリ, ハゼ, コノシロ
53.	7. 7～18	湾奥部	〃 中～大	アサリ大量へい死
54.	6. 13		青潮 小	軽微
	7. 16～17		〃 中	〃
	8. 14		〃 中	〃
	9. 30		〃 中	〃
56.	7. 21～8. 3	湾奥部	(貧酸素)	
57.	7. 27～29	船橋	青潮 大	
	8. 初旬	船橋	(淡水)	
58.	6. 8		青潮 小	
	6. 18		〃 小	
60.	6	船橋	〃 小	
	8. 20	稲毛～船橋	〃 中	
	9. 下旬	船橋	〃 大	

出典：45年までは田村（1970），東京内湾域の水質変動と漁業生産，海洋科学，50年以降は柿野（1986），東京湾奥部における貝類のへい死事例特に貧酸素水の影響について，水産土木

3. 青潮の移流と消滅

表－1に示した青潮発生事例のうち，昭和60年8月20日に発生が確認された青潮の発生の位置と移動経路を図3－1～3に示し，青潮発生状況の写真を図4に示した。青潮発生後の流況状態によっては，各地の漁場の被害は軽微であると思われる。今回の夏季の青潮は，稲毛海岸に発生して船橋の西部に移動し，行徳沖で消滅していることが確認された。

4. 船橋付近の流況と東京湾奥部の流況

図5－1～3に昭和60年2～3月に観測した

恒流図及び平均大潮期の流況図を示し，図6－1～2に昭和60年7～8月に観測した定点の流速曲線を示した。

船橋5km沖の上層の恒流は，夏季に時計回りの還流，冬季は，反時計回りの還流である。沿岸域の冬期の恒流は，4～6cm/sの速さで，西流もしくは南流であった。また，平均大潮期の潮流は，上げ潮最勢期に，沿岸より4～5km沖では北東流，沿岸付近では，北西の流れで，10cm/s以上の速さである。一方，下げ潮最勢期の潮流は，ほぼ南西流で，沿岸より5km沖で22cm/sに達している。今まで発刊されている東京湾の流況図はすべて距岸5km以遠のもので，沿岸域の流況については明らかでなかった。昭

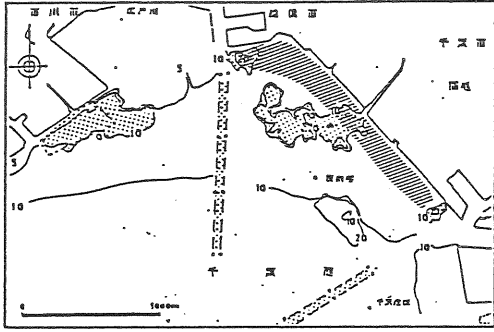


図3-1 第1日目

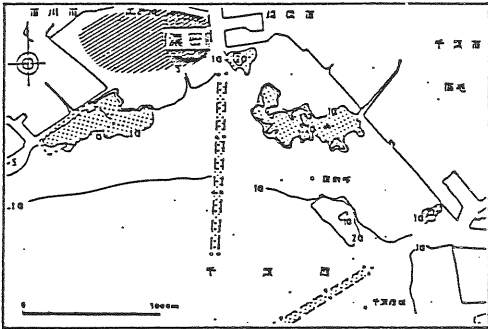


図3-2 第2日目

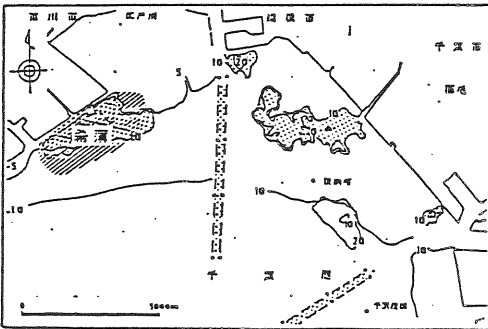


図3-3 第3日目

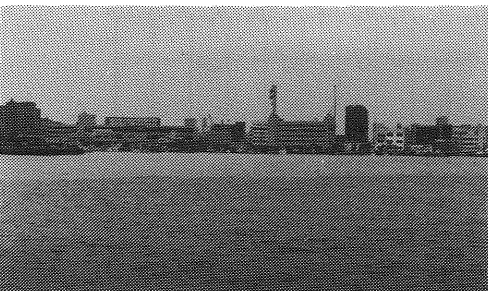


図4 青潮発生状況

和60年8月の前半の風は南寄りの風が卓越していたが、8月19日になると風向きは北北東に変り、8月20日に青潮が発生した。その時の測点1

～2の連続潮流測定の流れは、測点1では北西、測点2でも南西～北西に転じている。よって青潮は、東から西に移流されたものと考えられる。

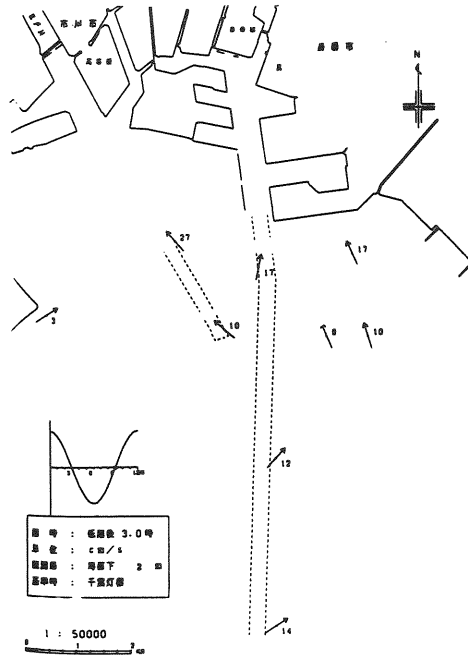


図5-1 流況図

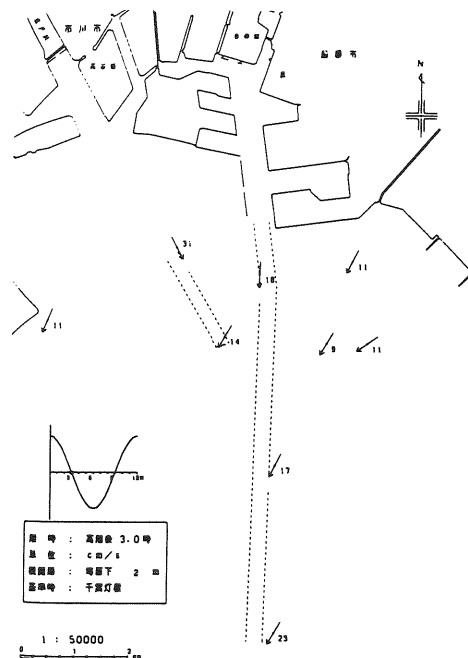


図5-2 流況図

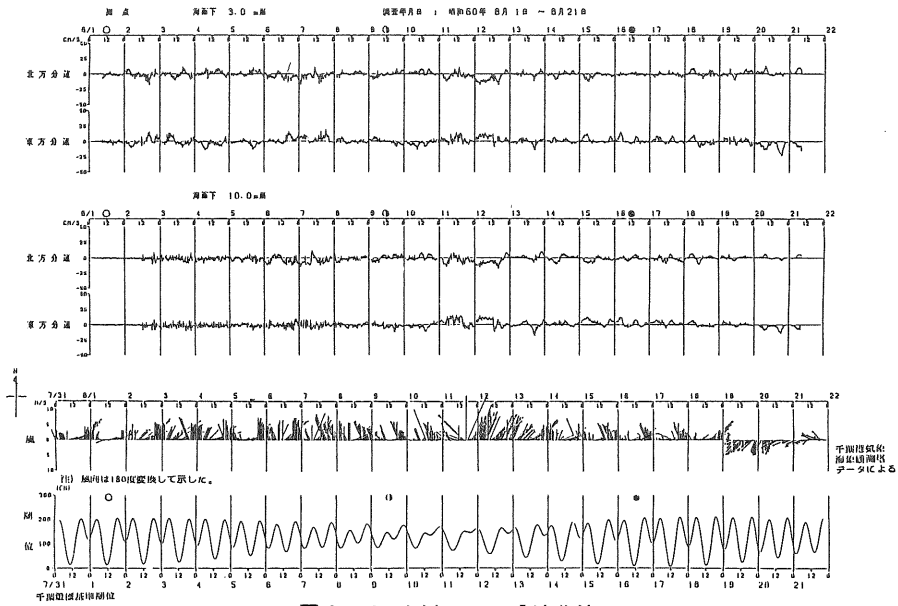


図 6-2 測点-2 の分速曲線

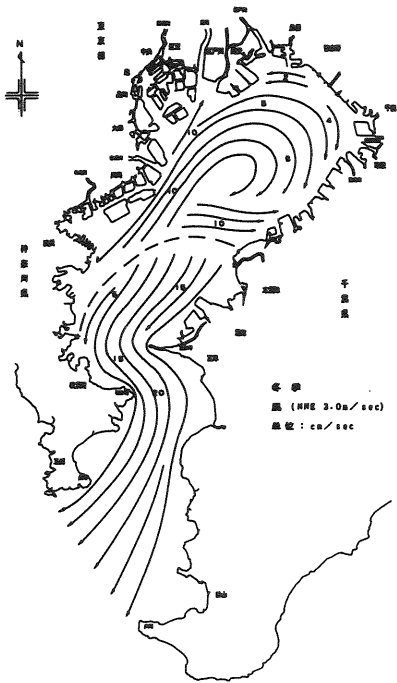


図 7-1 冬季風に起因する流れ (上層)

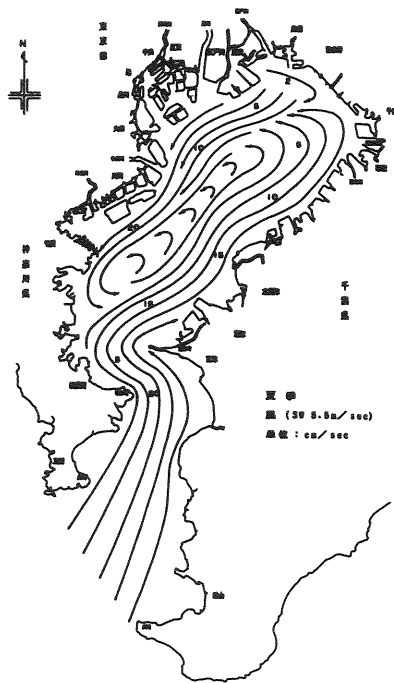


図 7-2 夏季風に起因する流れ (上層)

れるので、各区域の平均的な流向線と代表流速を図 7-1 ~ 2 に示した。

東京湾内湾域の夏季の上層の流速は、約10~15cm/s で弱い西風がみられる。一方、東京港

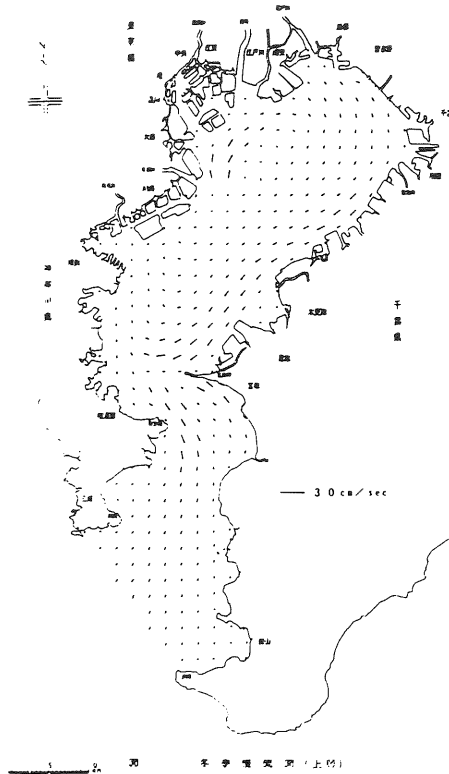


図 8-1 冬季恒流図 (上層)

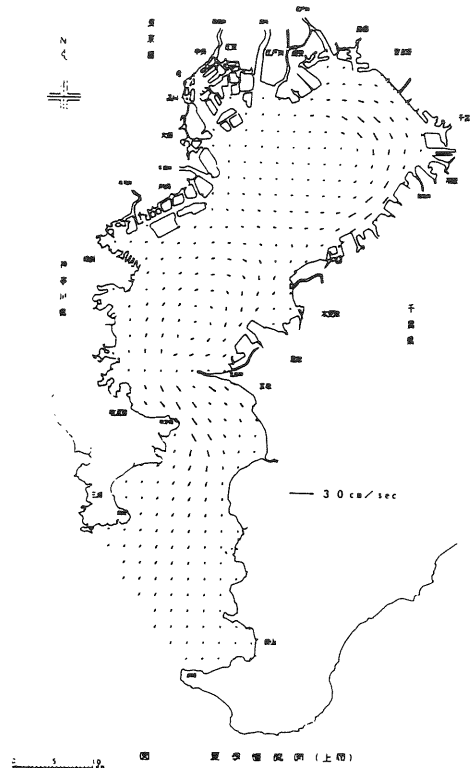


図 8-2 夏季恒流図 (上層)

から横浜港にかけての沿岸には、約 5~20cm/s の南下する流れがあって、内湾全体は、大きく左旋する環流が形成され、その中央部には反転域がみられる。冬季の上層は内湾内部の千葉県側から始まる約 15cm/s の南西流が湾口水道部に南下し、観音崎沖を約 20cm/s の速さで流出する。一方横浜港から東京港に至る岸沿いに約 10cm/s の北上流があって湾奥に至って約 5cm/s と弱まりつつ右旋する。また、盤州沖には、約 10cm/s の東流がみられる。沿岸域における吹送流は、必ずしも現在の風に比例して風下に向かって生ずるとは限らず、吹送時間、吹送距離及び海岸地形、水深などに複雑に関係して発生していると考えられる。恒流は、潮汐残差流と吹送流が大きい割合を占めているものと思われる。海上の表皮浮遊物の対水速度は、風の摩擦応力や、海水の摩擦などに関係しているが、長い経験から風速 U_{10} の 2~5% とされることが多く用いられている。

$$V_R = K_0 U_{10} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

8月19日より北北東の風が連吹した時、約 6m/s とすれば、その 4% は 24cm/s の流れが生じ、船橋沖の夏季の恒流は 20cm/s のオーダーで西流となる可能性は強い。船橋沖の北北東の風 3m/s の時の推算恒流は、北西に 2m/s の恒流が推算されている。従って船橋沖の沿岸部で北北東の風の連吹があると、一時は南下するが、沿岸では西~北西の流れが生じ、最初に青潮が発生した位置から西に移動して、船橋の貝類漁場に達するものと思われる。

6. その対策

北北東の風の連吹によって、吹送流は、西~北西方向に流ることが推算によって明らかになった。青潮も海面の表皮流の移動と考えるならば、船橋の貝類漁場沖に移動するものと考えられる。貝類の被害を事前に防止するためには、夏季の終わりごろに北北東の風が連吹したら、直ちに、船橋航路の船橋港入口付近から市川航

路に向かう西一線上に、シルトプロテクター等の設置によって、被害を軽微にする一案が考えられる。

謝 辞

観測資料の提供をいただいた運輸省第二港湾建設局千葉工事事務所及び通産省公害資源研究所の皆様には、厚く御礼申し上げます。通産省公害資源研究所の主任研究員の鬼塚正光氏には、原稿の閲読をお願いし、貴重なコメントや助言をいただきました。深く感謝いたします。

参考文献

- ① 東京湾北東部（浦安～君津）潮流調査（1974.7）千葉県企業庁
- ② 沿岸域の流況及び漂流の予測（1984.3）財団法人・日本水路協会
- ③ 東京湾の潮流，水路要報第91号（1971.9）山田紀男

- ④ 東京湾の青潮に関する研究，海洋学会講演要旨集（昭和62.4.10）鬼塚正光他
- ⑤ 東京湾奥部における貝類へい死事例，特に貧酸素水塊の影響について，水産土木（1986.11）柿野 純
- ⑥ 風による流れと青潮との関係，日本水産学会誌（1987）柿野 純他
- ⑦ 流況観測資料（1985）日本海洋データセンター
- ⑧ 流況観測資料（1978～1979）運輸省第2港湾建設局
- ⑨ 青潮の水質特性の研究（1983）公害資源研究所研究報告，鬼塚，大田，寒川
- ⑩ 昭和60年8月青潮の海象に関する知見（1988.3）公害 Vol.23-2，鬼塚，大田，寒川，長岡

昭和62年度 1 級水路測量技術検定試験

1. 試験・期日，場所

1 次試験 1 月 24 日（日）（筆記）
小樽・東京・名古屋・神戸・広島・新潟

2 次試験 2 月 14 日（日）（口述）
東京

2. 合格者名簿（昭和63年2月21日付）

合格証書番号	氏 名	所属会社
(沿岸 1 級)		
621001	栄国 嘉明	玉野総合コンサル タント(株)
621002	藤田 弘道	同 上
621003	宮村 茂	朝日航洋(株)
621004	市村 敦	海上保安庁水路部
621005	淵脇 哲郎	同 上
621006	高沢 健二	オーシャン測量(株)
621007	山崎 安正	(株)パスコ
(港湾 1 級)		
621101	小田 豊	北斗測量(株)

地域海洋情報の整備・提供について

戸田 誠* 齊喜 國雄*

1. はじめに

第九管区海上保安本部（新潟）（以下「本部」という。）は、新潟県、長野県、富山県及び石川県の区域並びにその沿岸水域を管轄している。管内の海岸線は、北は新潟県北部の山北町から、西は石川県南部の加賀市までの総延長 1,283 km（島しょ部を含む。）と全国の約 4%程度であるが、その沖合に広がる日本海の極めて厳しい自然環境の中で、管区をあげて「安全で美しく明るい中部日本海」の実現を目指して日夜たゆまぬ努力を続けている。海洋の利用は、国民の余暇の拡大、内需の拡大等を反映して今後ますます広域、多様化の傾向を見せ、従来からの船舶交通、漁業の場としての利用に加えて、海洋レジャー、海洋スペースの利用等が増大してくるものと思われる。本部では、海洋利用のニーズの多様化等に応じ、62年6月1日（運輸省設置記念日）から海洋情報の本格的提供業務を開始した。その後、同年7月20日（海の記念日）、本部内に「海の相談室」を開設したほか、NTTの協力を得て、テレホンサービス（海の豆知識）を開始し現在に至っている。その間、海に関する広範囲の問い合わせが多方面から寄せられ、「海の相談室」において適時、適切な回答（海洋情報の提供）に努めてきたが、今振り返ってみると、蓄積情報・データの不足がみられ今後の課題として残る部分も少なくない。しかしながら、ともかくも管区をあげて旗上げをしてから早9か月となったのを機に、本格的提供業務開始に至った経緯とその実施状況を述べて読者諸賢の参考とするほか、今後の海洋情報の整備・提供について若干触れてみたい。なお、本稿の意見にわたる部分は筆者の個人的見

解であることをあらかじめお断りしておく。

2. 海洋情報の本格的提供業務の開始

61年の運輸政策審議会（運輸大臣の諮問機関）の答申「運輸における情報化を円滑かつ適切に推進するための基本的方策について」では、「……沿岸域においては、その総合的な開発利用の促進、海洋性レクリエーションの利便の向上等の観点から、地域に密着したきめ細かな海洋情報に対するニーズに的確に応え、地域の発展に寄与する情報システムの開発、整備等地域における情報化の進展が望まれるものである。……」などと述べられている。日本海洋データセンター（海上保安庁水路部海洋情報課）では、この答申などを踏まえて予算措置が講じられ、62年度から地域海洋情報整備事業を開始した。本事業の初年度の整備対象海域の一つとして富山湾が選ばれ、本部水路部（以下「水路部」という。）において、富山湾における海洋情報の所在、海洋調査実施状況、沿岸域の利用・開発プロジェクト等を調査整理することとなった。これを機に、渡邊本部長の強いリーダーシップのもとに、地域のニーズにきめ細かにこたえる海洋情報の整備・提供を行うこととし、「九管区海洋情報管理業務推進の基本方針」が定められた。この基本方針に基づき、諸準備を終え、62年6月1日、渡邊本部長が記者会見を行って海洋情報の本格的提供業務の開始に踏み切った。記者会見の内容等の詳細については、本誌62年7月発行号（太田 健次：越後新潟よもやま話、水路、第62号、Vol.16, No.2, 31~32）を参照して下さい。要するに、現在本部が保有・蓄積している情報・データを社会情報も含めて広く一般の利用に供することとしたほか、富山県が計画している「海洋情報交流センター構想」の

* 第九管区海上保安本部水路部

支援など地方公共団体の計画する各種の海洋利用構想地域海洋情報センター構想などへの積極的な支援・協力を行うものである。特に後者との関連では、日本海洋データセンターにおけるパソコンを利用しての海洋情報管理システム並びに検索システム（当分は自然情報について運用する予定）（以下「海洋情報統合ファイル」という。）の整備を待ってパソコン通信などの情報通信手段を利用しての提供を行うものである。

3. 「海の相談室」の開設

本格的提供業務を開始して以来、主として電話による問い合わせが殺到し、担当者が悲鳴をあげる状態が継続し、また、地域の方々に御迷惑をおかけしたことも多々あり、窓口機能の充実をはかってこれらを多少なりとも解消して海への親しみを深め、かつ、海難防止に資するため、海によろず相談窓口である専用の相談室を開設することとなり、パンフレットの作成などの諸準備を終え、62年7月20日、渡邊本部長が「海の相談室」の看板を掲げてスタートを切っ



「海の相談室」の看板を掲げる渡邊本部長（写真）。これにより、電話による問い合わせ、訪問による問い合わせ共に一応スムーズな対応が可能となった。「海の相談室」の運用は、水路部において実施しているものの、水路部の「海の相談室」ではなくて本部の「海の相談室」であることに注目していただきたい。管区海上保安行政を考えると、地域ニーズにきめ細

かに対応していくには、水路業務のみの対応では不十分であり、警備救難、航路標識両業務を含めた本部全体としての対応が不可欠と思われる。このため、本部に水路部監理課専門官を座長として各部の関係係長、専門官クラスで構成する「本部海洋情報収集等連絡会」を設けて定期的に会合を開き情報交換を行っている。

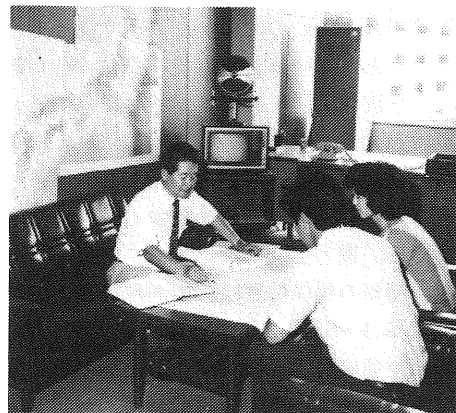
4. テレホンサービス（海の豆知識）の開始

「海の相談室」の開設に合わせて身近な海の話題を易しく解説し一般の方々に提供するテレホンサービス（海の豆知識）をNTT（新潟東電報電話局）の協力を得て同時にスタートした。海に関する原稿を水路部が作成し（提供：海の相談室）、NTTにおいて録音してお届けする方法を採用している。（テレホンサービス（海の豆知識）電話番号：025-246-1000）全国の海に関心のある読者の皆さん、一度試しに電話をかけてみて下さい。楽しい話題が聞けます。

5. 海の相談実施状況

(1) 海洋情報の提供状況

当初フィッシング情報センターと誤解され、今どこで何が釣れますかとか、釣りの穴場を教えてくださいとかの問い合わせが多くあったが、「海の相談室」での相談は、水温、流れ、水深などの釣りに付随した海洋情報であるという説明が浸透し、この種問い合わせは減少した。また、海技免状、天気予報などについての問い合



海の相談風景

わせもあり、「海の相談室」ではこれらについては関係機関等を紹介して対応してきた。主な相談事例を示せば次のとおりであり、広範囲の分野についてさまざまな利用者からの問い合わせがあることが分かる。

- ・漁業法関係法規とスキューバダイビングについて（新潟県上越市、スキューバダイビング愛好者）
- ・海洋性スポーツ振興のため海洋クラブを結成したいので向こう1年間の潮の干満を知りたい。（新潟県能生町役場）
- ・大河津分水付近の底質及び海岸線の変化を知りたい。（新潟市、民間調査会社）
- ・日本海の副振動などを論じた学術論文の所在を知りたい。（舞鶴市、大学関係機関）
- ・明治時代新潟西海岸に建設された灯台の形状を教えて。（新潟市、郷土資料館）
- ・今年及び来年の日食の日時を知りたい。（新潟県新潟市、高校教諭）
- ・巡視船や測量船の写真を撮りたいので入港の日時を教えて下さい。（長野市、船の愛好者）
- ・カレンダーを作るので1988年及び1989年の春分の日を教えて。（石川県、印刷業者）
- ・西暦の始まりは0年か1年か又前年の最終の日は現在と同様に12月31日か。（愛知県、天文愛好者）
- ・海流を上手に利用してレース展開を有利にしたいため海流について知りたい。（新潟市、社員（日本海縦断ヨットレース参加者））
- ・新潟県沿岸各地の砂鉄の含有量を教えて。（新潟市、小学生姉妹（夏休みの宿題））
- ・佐渡島の二つ亀付近で潜りたいが海底地形、流れを知りたい。（新潟市、社員（スキューバダイビング愛好者））
- ・社会科の授業で教えたいのだが現在領土で波によって消えようとしている島を教えて下さい。（新潟市、小学校教諭）
- ・アオイガイの漂着状況と対馬暖流の関係を知りたい。（上越市、水族館学芸員）
- ・臨海部発電所建設に伴う事前調査として日本海の異常潮位現象に関する資料を教えて。（富山市、電力会社）

海洋情報の提供件数は63年1月31日までの総数（62.6.1～63.1.31）で670件となる（表）。情報の種類別提供件数では、海図などの航海関係図誌類を含めた所在情報が44%、水温、流れ、気象などの自然情報が42%、その他が14%であ

表1 海洋情報の種類別・利用者別提供件数

1. 種類別提供件数 2. 利用者別提供件数

種類別	件数	利用者別	件数
水温・流れ等	172	個人	291
海上気象	70	民間企業	165
地形・地質	27	自治体	48
海図類	266	国	121
その他	135	学協会等	45
計	670	計	670

※昭和62年6月1日～63年1月31日間の件数
 った。利用者別の提供件数では、個人43%、民間企業25%、国18%、学校などの教育機関7%、地方公共団体7%の順となっている。問い合わせ情報の約90%が沿岸部特に地先海面のものであった。「海の相談室」への来訪者は42名で、海洋レジャーに関連して海の流れや水温、海の深さなどについての相談とか民間企業からの海洋データやその所在に関する相談とかが多かった。利用者の地域分布は、地の利を得た地元新潟県特に地元新潟市内の方々からの問い合わせが大部分であるが、地元以外の方々からの問い合わせも多くなってきている。これは、「海の相談室」開設を期して、管内の海上保安部（署）、航路標識事務所などの協力を得ての関係機関などへのパンフレットの配布、九管区海洋情報ニュース（月1回発行）を通じての管内の市町村、市内の小中学校などへのPR、テレホンサービス（海の豆知識）を通じてのPRなど精力的に実施した広報活動の効果が徐々にあらわれてきたものと考えられる。しかし、水路部には沖合のデータは比較的整備されているのに比べ、地先海面のデータが少なく、それも現況値的なデータについては十分でないことは今後に残された課題である。

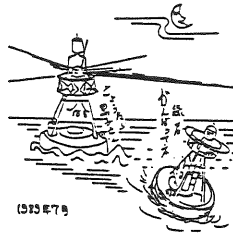
(2)テレホンサービス（海の豆知識）実施状況

テレホンサービス（海の豆知識）の利用件数は、63年1月31日までの総数（62.7.20～63.1.31）で833件となる（表）。1か月に3編、10日間ごとにテープ（1編：3分間）を替えて実施しており、今までに実施した話題（予定を含

☆ 波間に浮かぶ灯台

「浮き灯台」という庄野潤三の文学作品がありますが、皆さんはお読みになったことがありますか？

すがすがしい作品で・・・・・・振り返ると、浮き灯台が、もう眼の前まで来ていた。船はすぐその横でいったん止められたが、波のあおりを食って大きく揺れた。浮き灯台を支えているフイが水面にせり上がった時は海草をいっぱいにつけた部分を露わし、沈んだ時は表面の赤錆がついたところだけが残った。いちばん高いところにある硝子の中で、白色の光りが点滅しているのが見えた。・・・・・・浮き灯台は傾いて沈み、傾いたままゆっくりと浮かび上がり、いつまでも私の視



(1935年7月)

「九管区海洋情報ニュース」の一部

表2 テレホンサービス（海の豆知識）

月別着信件数

月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
件数	138	208	99	129	106	67	86
累積	—	346	445	574	680	747	833

々がどんな情報を欲しているか、海に関してどのようなことに関心をいただいているかなど的一端がおぼろげながら分かってきた。地域ニーズの掘り起こしに曲りなりにも役立ったことは大きな成果であるとする。しかし、これまでの海の相談業務を通じて感じたことは、「利用者の大半が新潟県特に新潟市に集中していること。」「ニーズの集中している沿岸域特に地先海面のデータの不足が見られ、今後重点的にこの海域のデータの蓄積をはかる必要があること。」「データについては、加工・解析した情報や現況値的な情報更には予報値的な情報を求める傾向が強いこと。」の三点である。今後の海洋情報の整備・提供については、これらを念頭において次の諸点を中心に検討し、可能なものから順次実行に移していきたいと考える。

(1)「臨時海の相談室」の開設

富山県、石川県、新潟県西部、長野県の各地域の方々に対する海洋情報の提供については、現在も相談窓口が開かれているとはいえ、距離的なハンディキャップをかかえており、公平な行政サービスの実施という観点からも「臨時海の相談室」の開設が必要であるとする。富山県地域については富山市、石川県地域については金沢市、新潟県西部、長野県地域については新潟県上越市などにおいて、水路部が現地海上保安部(署)、航路標識事務所などの協力を得て、「臨時海の相談室」を開設し、きめ細かな情報

む。)は次の21編(63.2.1現在)である。夏場を除けば、62年10月の利用件数が他の月と比べて比較的多いが、これは「日本海中部地震の余振音」をテープに記録したため利用者の関心を呼んだものと思う。NTT(新潟東電報電話局)では広報活動に特に力を入れているが、水路部においても広報に一層努めるほか、手ごろな話題を選ぶことに知恵を絞っている。

- ・日本海に流れる海のなかの川一海流一海の底は冷蔵庫・サーフィンだけが波乗りじゃない
- ・海のなかにも雪が降る・日本列島は子だくさん
- ・佐渡の金北山が縮んだ・寄せては返す海の波
- ・お月さんは力持ち・海は広いな大きいな
- ・日本海のなまずの悲鳴・湯煙あがる海底温泉
- ・日本海一口メモ・ぐるっと海道何万キロ
- ・吠える日本海
- ・日本海は宝の山
- ・初日の出
- ・海の古い師
- ・タコブネ
- ・常夏の国ハワイがやって来る
- ・波の華
- ・流水
- ・氷山の氷は甘いか塩っぱいか

6. 今後の海洋情報の整備提供について

海の相談業務を実施してきた結果、地域の方

提供を行う。マンパワーの関係等で、開設期間はごく限られた短期間とはなるが地域の方々との直接接点が可能となる意義は大きいと思う。これらの積み重ねがこれからの地域水路業務を支える基盤となると考えている。

(2)加工・解析情報の整備・提供

海洋情報統合ファイルの効果的運用とその更新を行い自然情報を加工・解析して提供するシステムを整備し地域ニーズにきめ細かに答えるほか、現在鋭意収集している社会情報のファイル化を行う。また、海上保安庁水路部の大型コンピューターとのオンライン化による情報の相互利用（海洋情報のデータベース化、ワークステーションの設置など）が海上保安庁水路部において検討されているやに聞いており、水路部を真の意味での日本海洋データセンターの管区サブセンター（地域データセンター）として機能する方向へ段階的にもっていく。

(3)沿岸データの整備・提供

データ空白域である沿岸部のデータに対するニーズが極めて高いことにかんがみ、沿岸部観測の優先実施と他機関データの効果的収集、水路業務法（昭和25年法律102号）6条による測量成果の効果的活用などをするほか、現況値的なデータの提供については、例えば航路標識事務所などの協力を得ての期間を限っての水温測定による提供などが考えられる。

(4)地域データセンター業務

地域データセンター業務の基盤は、地域社会にしっかりと根づくほど強固なものとなる。地域の方々への一層きめ細かな情報提供に努めるほか、地域の方々の市民生活窓口である市町村などの地方公共団体との太いパイプ作りに努めていく。このため、水路部が主体的に印刷物（「九管区海洋情報ニュース」「海洋利用の原点—中部日本海—」「海の豆知識（仮称）」など）を作成して関係者へ配布するほか、地域の各種イベントにも積極的に対応し接触を深めていく。また、62年度に実施している富山湾に引き続き管内の他の沿岸海域（能登西岸海域、新潟・佐渡海域など）についても海洋情報の所在等を調査・整理し解析・処理を行って地域ニ

ーズにきめ細かに対応していく。

7. おわりに

海洋レジャーの支援、海難防止、海への関心高揚などを旗印に「海の相談室」の看板を掲げて早7か月、従来の待ちの姿勢から積極姿勢へと転換、懇切丁寧をモットーに相談業務が続けてきた。情報管理元年と銘うった62年度もとにかく経過しようとしている。1年目としてはまずまずの成果をあげたと考えている。しかし、現状は第一歩を踏みだした段階といってもよい状態であって、これからが真価を問われる正念場（中味の充実の段階）であると覚悟している。水路部職員一同新たな気持ちで2年目を迎えようとしている。海上保安庁水路部、本部をはじめ関係者の皆様方の一層の御支援、御協力をお願いして筆をおく。（63.2記）

—48ページからの続き—

新配置	氏名	旧配置
天洋首席通信士	菊池貞雄	塩釜さおう主通士
通報課通報官	橋川新作	七水監図誌係長
室蘭管理係長	大島 弘	一水監監理係主任
一水監図誌係長心得長野伸次		一水監図誌係
一水水測量係長	道順 茂	四水水測量係主任
四水水海象係長	須藤幹男	二水水 " "
三水水測量係長	橋間武男	三水水測量係長心得
三水水路課長	進林一彦	二水水専門官
十水監図誌係長	岩村正明	交通センター情報官
八水水路課長	中能延行	四水水専門官
五水水測量係長	雪松隆雄	十一水測量係長
十一水 " "	堀道順一	六水水測量係
保安学校教官	熊谷 武	六水水測量係主任
六水監監理係長	村上勝彦	白浜水観所主任
六水水海象係長	於保正敏	六水監図誌係長
七水監図誌係長	田中貞徳	七水監図誌係主任
1/31付退職	青 俊二	沿岸課主任沿岸官

地震・火山と水中音響技術

平野正勝*

はじめに

近年「日本列島」は地震に揺すぶられ火山に噴かれて、段々に「怪しくなってくる」のではないかと危惧の念を抱いている人が少なくない。『東海大地震』は、20年このかた唱えられていても、幸にもまだ実現しないが、特別強化区域の観測陣が“世界一”整備されたと宣言している虚をついて、宮城県沖地震や日本海中部地震等が次々と発生し、三宅島と三原山が相次いで大噴火を起こした事実を背景とし、「富士山が吹っつぶ」とか、どの地域が危ないなど、首都圏や地方の都市を名指して呼んで、大規模地震・噴火説がまことしやかに宣伝され、これに呼応するかのよう外国でも「セントヘレンズ火山大爆発」などの巨大災害が続発したので、気象庁等関係当局もさだめし沈痛なことを推察する。「客観情勢」は徐々に迫ってきているのではあるまいかと憂慮している。

この中にあって、本誌は27, 33, 35, 41号等各号で地震や予知の問題を取り上げ、水路部等とも協同して毎年「海底調査」のシンポジウムを開くほか、東大地震研と協力のもとに最近とみに注目されはじめた、A・E（アコースティックエミッション）の検出実験等、世界各国にさががけて真剣な取り組み方を見せていることはまことに心強い限りである。¹⁾²⁾³⁾⁵⁾¹⁴⁾

これは関係各位が、実質的には我が国の国運をかけた「最重要テーマ」と信ずるからであって、もしも最近伝えられるように、今後7年~13年の間に東海地方に巨大地震が発生し、もしくはそれ以前に第2関東大地震が勃発したならば、円高差益や貿易黒字もいっぺんに吹き飛び、明治以来営々として

築き上げてきた国家・国民の富の相当部分も壊滅的の打撃を被り、人命・人心に及ぼす惨禍は計り知れないであろう。

筆者は不敏をも省みず、一人のアマチュア研究者として数年来この問題に取り組んできた。本号では1. 昨年以來3回に亘って登山した三原山を中心とした「火山体」に対する“地中聴音”の実験報告。2. 先年駿河湾で発見した“海底噴出”現象（再録）の新しい解釈（変色水）について私見を述べる。貴重なる紙面を提供された日本水路協会に全幅の謝意を表するとともに、読者諸彦から卒直なご批判を頂ければ幸甚に存する次第である。

1 地中聴音装置の活用

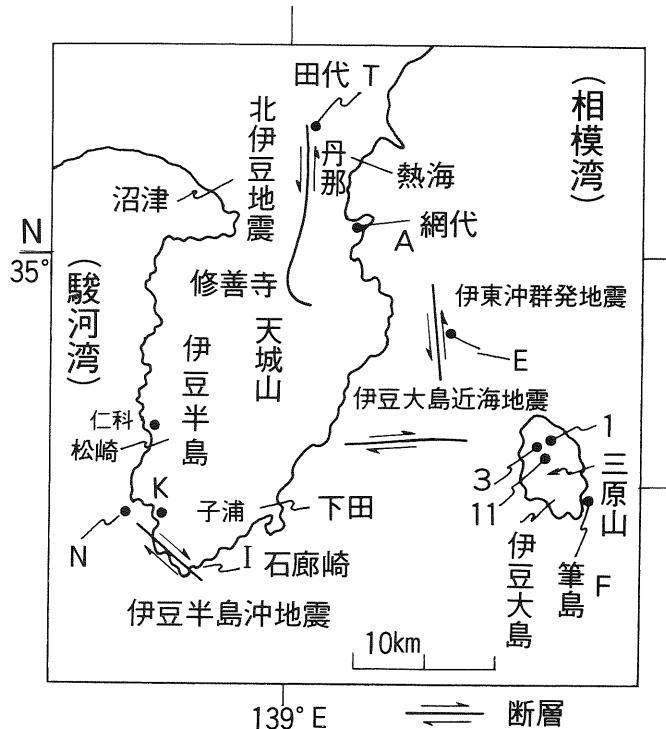


図1 伊豆半島、大島要図（実験地）

N……海底噴出域、F……筆島変色水域、三原山1, 3, 11は地中聴音実験の実施地、T……田代、A……網代、E……地震源、図2 h

* 元産研

1-1 火山体等に対する聴音・録音実験

ここに述べる「地中聴音装置」とは、筆者が開発した一連の“システム”のことで、ハイドロホン（水中用マイクロホン）を主用する点に特長がある。三原山、桜島火山等に試用の結果実用性があることが判明

した。今日までに得られたデータの中から目ぼしいものを中間報告の形で開陳する。技術的解説は次章に述べる。

〔A〕実験成果概要

昭和62年末までに行った実験成果を表1に示す。

表1 三原山聴音・録音状況〔付〕桜島、網代、田代

場所	実施月日	測定地点	成果概要	図参照
伊豆大島 (三原山)	1次 昭和62年 1月27日—1月30日	大島温泉ホテル付近 砂漠中(火口へ3,000m)	火山体地中ノイズの実態に初めて触れた。烈風のため妨害。温泉輸送管やガマの声に悩まされた。	図1 録音のみ
	2次 3-18—3-24	大島元町地区神達 (カンダチ)(火口へ2,700m) 測候所地震計の下側、及び砂漠中	約400m先方の山のカゲで道路工事進行中。これのノイズを克明に録音した。このノイズは“火山性微動”と誤認されたこともある。G.N.を多く収録した。	図1 図2 図3 (a)(b)(c)(d) 道路工事音、 (e)起震車?
	3次 11-26 — 12-2	大島頂上口、中継所台地、(火口へ1,800m)	烈風、強雨、道路工事その他の妨害音に悩まされた。(島内現地視察)	図1 録音のみ
桜島	9-16 — 9-22	桜島南岳の噴煙を望む台地上	平静時及び噴煙時の録音を試みた。強風、道路工事音、フェリー音の妨害。降灰音。	図4 図5 図2 (j)降灰音、 足音
網代	5-16 — 5-20 8-20 — 8-23	測候所付近及び民家の庭	伊東沖群発地震音をレコードした。風、セミ、カラス、工場音、沿岸航行船舶エンジン音に悩まされた。	図1 図2(f)
田代	5-3 — 5-4	静岡県丹那断層上田代(S井戸, W井戸)	地中ノイズの地表と井戸水中の比較。気温2°C。	図6

〔B〕テープから再生した録音波形グラフ

地中聴音実験で録音したカセットテープは、実際にはヘッドホンまたはスピーカーで聴くのが一番良いのだが、ここではペン書きグラフにしたものを掲出する。三原山等で実際に発生した種々のケース10例をサンプルとして示した。(図2(a)~(j))

グラフ化に用いたペンオシログラフ(グラフテック社製)はインクレスの感熱ペンで、50Hz程度まで忠実に書ける高速応答式である。波形を分析する場合には、記録紙の送りをこれの2~5倍にすれば良いが、ここでは地中音のリズムを明瞭に見せるため、1秒=5mm程度に止めた。上下の振幅は、R・M・S・測定で100dB=10mm程度に調節してあるが、ショック波はそれの範囲を振り切れる場合が多い。

サンプルの中数例について解説する。

(a) Vはアナウンスの場合で、地中ノイズは入力せず、空中マイクから直接にテープに吹き込んだもの。G.N.はすべて特定の入力がない場合、その地点の暗騒音で、同じ三原山でも場所によって多少差異があり、

他の土地とはもちろん異なる。Sはショック波で、測定器の指針は“振り切れ”。この場合約400m先の道路工事の機械がショベルを突きたてたものと思う。この種のものはいわゆる「火山性微動」のA型(気象庁)と呼ばれるものに類似で、しばしば誤認されたようだ。

(b) Cは道路工事機械のキャタピラーの音で、音色はカラコロンと特有の響きなので、明らかに聴き分けられるが、機械の動作状況によっては、B型(気象庁)に間違われる場合もあり得る。

(c) 略。(d) Aは受音器から数mの距離を歩いた足音で、これも波形だけ見ると微動に似た点もあるが、音色は全く異なる。(以上神達)

(e) 温泉ホテル崖下南側の砂漠で実験中得られたもの。突然ガタガタと烈しいリズムのノイズが発生、続いてブーンといううなりとなった。自然音と異なる全くの機械音。

(f) Wはいわゆる風の息。烈風中の記録。図形ではよく分からぬが、妙なる放送メロディー。

(g) 参考例。D. 犬の鳴き声。大きいものはシェパ

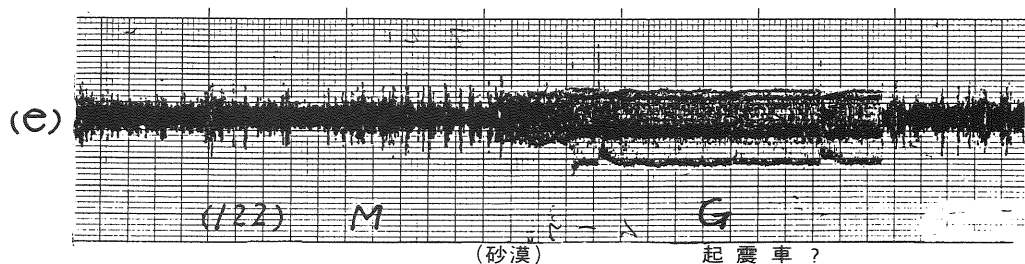
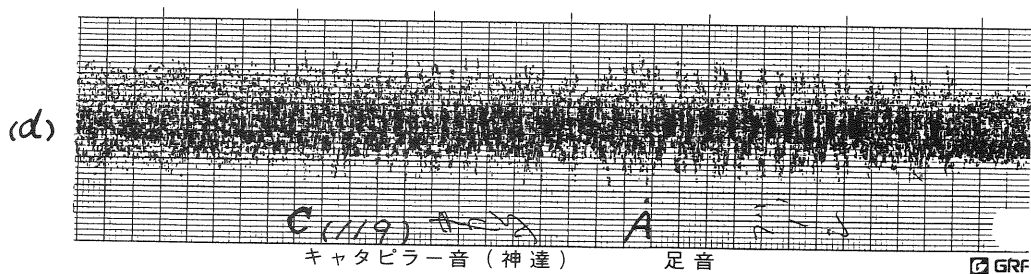
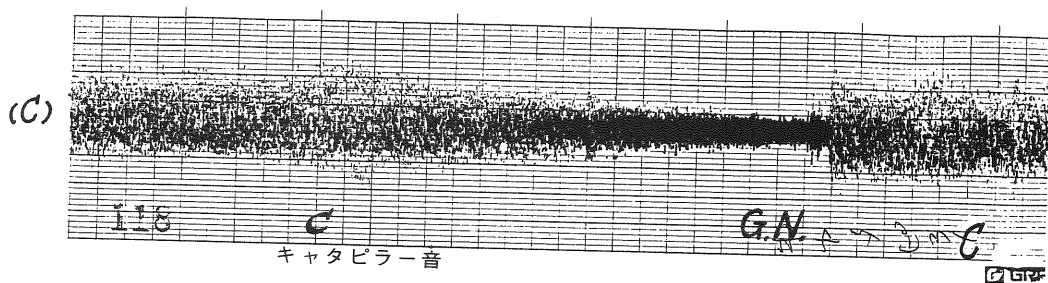
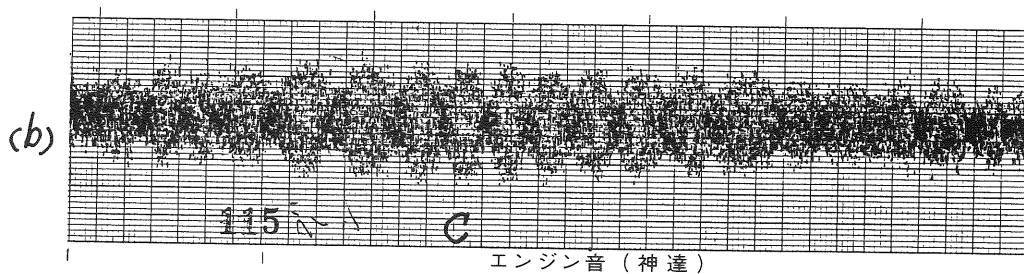
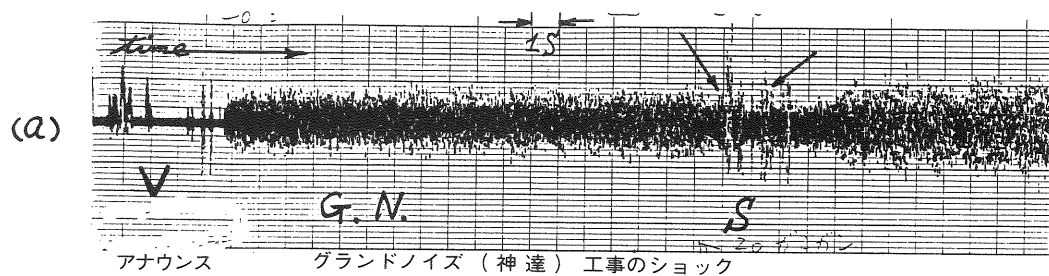
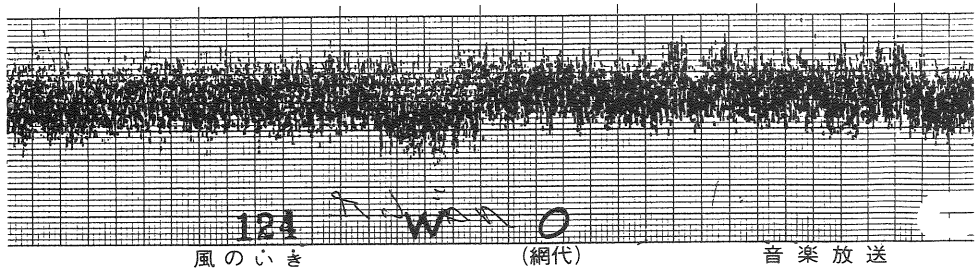


図2 (a) ~ (e)

録音テープの再生音をペン書きさせたもの (サンプル) [表1参照]

(f)

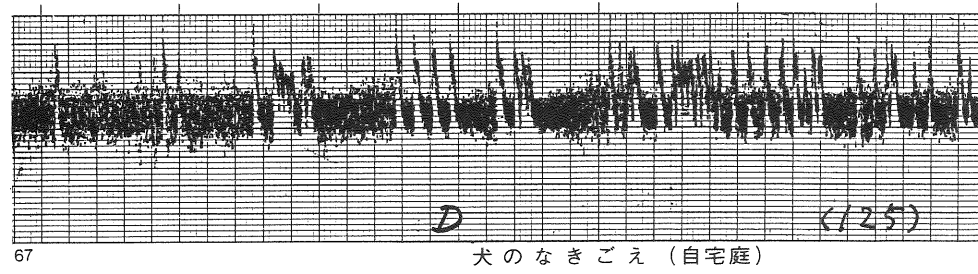


風のいき

(網代)

音楽放送

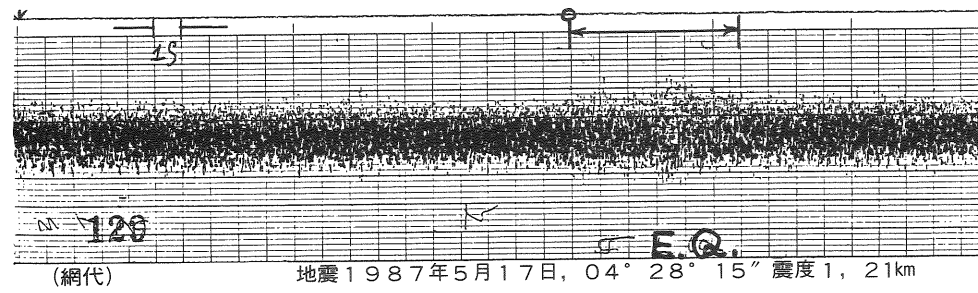
(g)



67

犬のなきごえ (自宅庭)

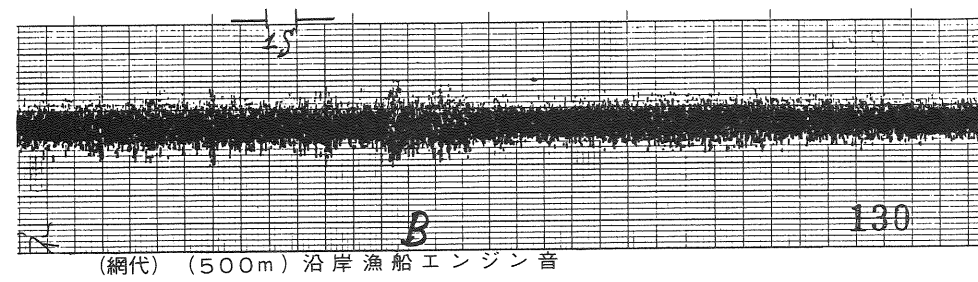
(h)



(網代)

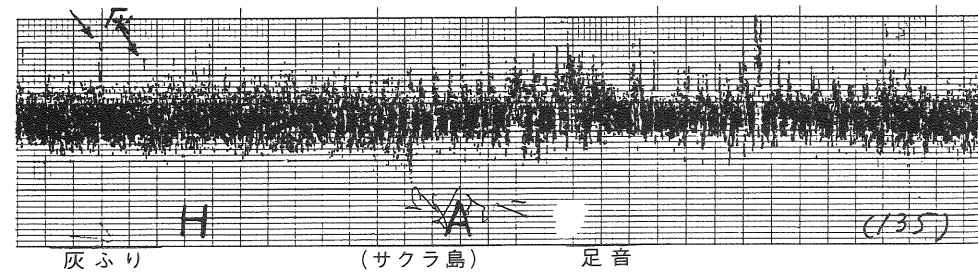
地震1987年5月17日, 04° 28' 15" 震度1, 21km

(i)



(網代) (500m) 沿岸漁船エンジン音

(j)



灰ふり

(サクラ島)

足音

図2 (f) ~ (j)

ード距離約5m, 小さいものは30m先の川向こうの小

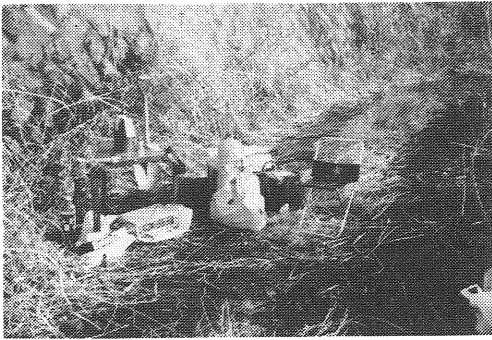


図3 三原山神達(カンダチ)登山道わきの測定装置一式(表1参照)1図の3地点

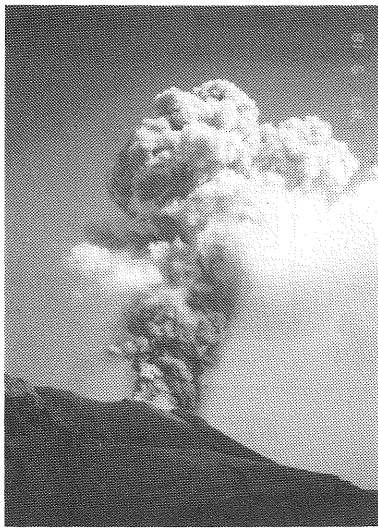


図4 桜島南岳の噴煙距離約2,800mの地点で観測(表1参照)

犬2匹。地中を通しての音色は空気中で聞く原音に近い。

(h) 5月17日早朝。伊豆半島沖群発地震のひとつ。震度Iのものをとらえた。E. Q.のマーク。測定器のフィルタを100Hzにしてあったので、地震波の振幅は十分に表れていないが、音色では明らかに区別できる。(将来はもっと低い周波数もレコードできる方法を併用するのが望ましい。)震源までの距離21km。

(i) B, 網代測候所崖下の民家の庭に受音器を設置した。沿岸を航行する小型漁船(網船1, 従船4隻)のエンジン, スクリュー音。直線距離約500m。リズムがよく分かる。地震計が高感度に進歩し, 取扱う周波数がますます高い方に広がる傾向にあるので, このような新しい問題が起こる。

(j) H, 桜島で観測中, 噴煙の多い日。鋭く単純な音

が頻発した。当日の風向きにより“降灰”があり, 受音器の風防カバー(プラスチック薄布製), に与える“衝撃”であることが分かった。A, は足音。(図4, 図5参照)

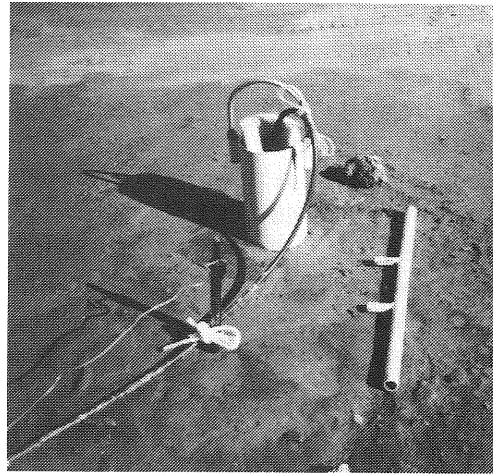


図5 桜島実験の時の集音タンク, ハイドロホン(表1参照)

1-2 観測方法と装置

〔A〕観測方法

前述した種々のデータを得た聴音・録音装置は, 受音タンク—ハイドロホン—ケーブル—水中音圧計—録音機に至る一連のシステムで, ヘッドホンで試聴しながらカセットテープに収録する方法で行い, 併行して必要データは記録用紙に記入した。(図7, 8, 参照)

受音タンクは地表面下に埋設するのが理想だが, 本実験ではタンクの下底部に50~100cmの足を熔接し, 地表に打ち込みまたはネジ込んだ。他の研究者も多くはこの方法を用いているようだが, この簡略方法で比較的容易に目的を達成することができる。タンク中には水を充滿しその中にハイドロホンを吊下設定する。現在は地中専用のマイクロホンは製造されていないので, ハイドロホンを用いる点では不満足な場合もあるが, 半面自由な適応性も備えているので, 地表に設置する時には都合が良い。

筆者も田代の実験では, 70m及び100mの深井戸を利用して居るが, 桜島(京大火山観測所)では400m, 筑波(国立防災科学技術研究所)では2,000mのものを使用して居る由。ソ連では15kmの井戸を計画中とのニュースがあったが, 使用目的は多少異なる。得られたデータは地震波に近い1~30Hz以下のものが多い, 筆者のように20~1KHzの“音響域”まで含めた例は

少ないようだが、研究が進むにつれ高周波域 (=音響域) の重要性も徐々に認められて来ると思う。(図6参照) 6)10)11)

〔B〕観測装置

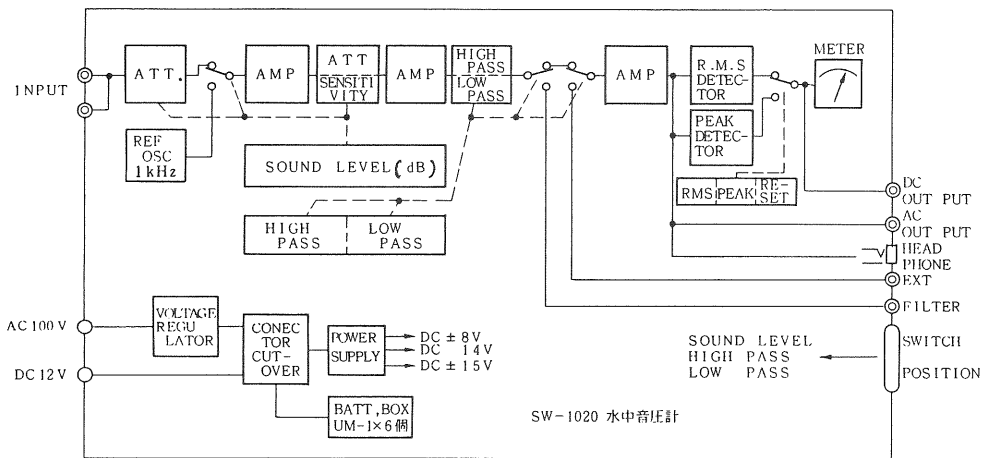
(a) 受音タンク……高張力鋼の円筒内径105mm、深さ200mm、下底に50~100cmの足を熔接しこれを地表層に打ち込みまたはネジ込んだ。(図5参照)

(b) ハイドロホン(水中用マイクロホン)……電歪型セラミック振動子のモールド、(沖電気製ST-1020型)、外径26mm、長さ216mm、ケーブル長=30m(50、100mのものも可能)、重量7kg。

(c) 水中音圧計……携帯型(沖電気製SW-1020型) Hi-Pass, Lo-Pass フィルタ付き、測定可能周波数5~200KHz(±1dB程度にフラット)、W…320、H…90、L…230mm、重量5kg、電源は乾電池 単1×



図6 丹那断層の上方田代(T)盆地の実験場。S井戸。深さ70m、水位地表下3m、筆者の前方50mに断層線(表1参照)



ブロックダイヤグラム

図7 水中音圧計配線図

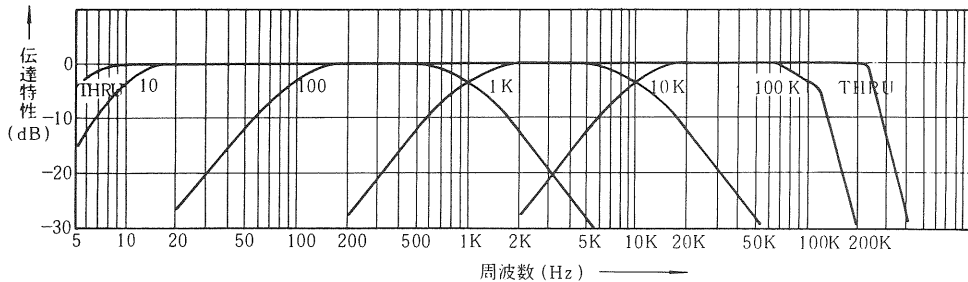


図8 フィルタ特性(注)主に10,100Hz~1KHzまでの間を用いた10Hz~200KHzまで±1dB程度にフラット

6を使用。国際単位系目盛使用。

(d) 録音機……カセットテープレコーダー携帯型(ソニー製TeM-5000型、通称“でんすけ”)テープはソニー又はTDKHF-120、(片面60分往復使用)

20Hz~20KHzまで録音可能。

使用電源はすべてアルカリ乾電池又はサンヨー・カドニカ充電式を用いた。電灯線や動力線電源からなるべく遠ざけた。現地の多くではこの電磁的“Induction”

で悩まされた。降雨、強風の時は、受音器に風防覆いをかけた。

図7に水中音圧計配線図、図8にフィルタ特性を示す。録音の実情から主として100Hz～1 KHzの間を使用した。

2 水中音測装置の活用

2-1 伊豆半島西岸の海底噴出

(1) かつて筆者は本誌33号で「地震予知のアプローチ」として、伊豆半島西岸の大陸棚で発見した「海底噴出」を紹介した。²⁾³⁾昭和43年(1968)これを発見した当時は、ほとんど注目されなかったが⁴⁾、その後6年を経た49年(1974)、南端の石廊崎から西岸に延びる大断層線が活動して、5月9日「伊豆半島沖地震」(マグニチュードM=6.9)が発生し、犠牲者38名、各所崖崩れ、倒壊家屋多数の惨事となった。国土地理院の空中撮影は見事にこの断層を捕らえ、山の尾根線が200mあまりもズレている状況を伝えた。その西北方の延長線海中にこの海底噴出があることが分かった。図1のN、図9参照。

(2) 更に昨61年11月、伊豆大島三原山の大噴火に伴い、島の東南部筆島付近その他の“変色水”が大問題として騒がれたが、その変色水問題ともかかわりがある要素を持つことも判明し、にわか重要性がクローズアップされるに至った。⁸⁾

伊豆半島では、久しぶりに突如として始まった49年の地震がキッカケとなり、その後1年おきぐらいに、51年河津町、53年伊豆大島近海(M=7.0)、55年伊豆

半島東方沖(M=6.7)地震が続発し震源地が徐々に北上してついには真鶴崎まで達し、最近では川奈崎沖を震源とする群発地震が居据って“地震の巣”を形成し、既に18次の活動を続けている。⁷⁾現に本稿を執筆中も、2月中旬すぎから大島、館山、網代、下田等にまたがり、震度Ⅲ、Ⅱが数回、それ以下の無感数100回の賑やかさである。筆者のようなアマチュアの間では、半島の地震と大島の噴火とが切り放せないくらいに密着してしまっている。

(3) 図9の説明。この図は弁天丸に船主鈴木孚氏と産研松永良彦君が乗船西岸沿いに南下中、魚群探知機で発見、記録をとった貴重なものである。海底深度200mの大陸棚の際から勢よく噴き上げているのは、噴気が噴泉かこの図からでは分からないが、伊豆半島は全島温泉地であるから、火山性と無縁であるとは考えられない。超音波は便利な性質があり、水中にある異物、異状に対して顕著な反射反応を示すことはご承知のとおり。大小の気泡群、微粒子を含む温泉水、密度や温度の異なる水、水中のプランクトン群等多種多様の対象から「反射」(エコー)を検出することができる。²⁾³⁾⁴⁾海底調査のシンポジウム等で筆者もこのことを数次強調した。

(4) 本年1月、筆者は20年ぶりで上記鈴木船主を訪ねた。当時の状況を鮮明に覚えていて、持参した20万分の1の海図上で即座にその場所を指摘した。図1のN点で、子浦の西方約4km程の海域である。筆者は関係者と協同で、本年中にもこの現象の再確認検査を決定したいと熱意に燃えている。度重なる伊豆半島の地

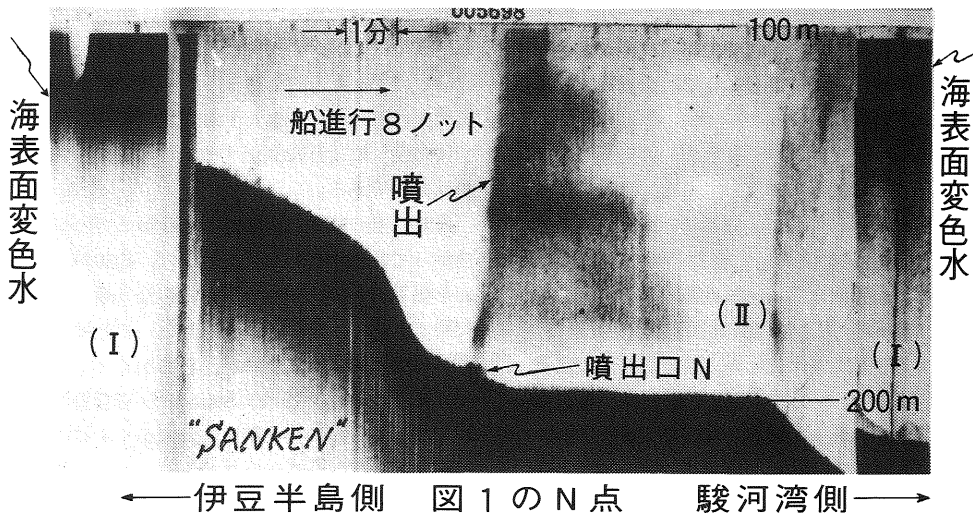


図9 1968.9.24伊豆半島南西端沖4km海底噴出、仁科港あめや弁天丸発見記録図(50KHz)
(I)の部分は海面から130mの深度まで、(II)の部分は100mから230mまでを表わす。

震で既にストレスが解放されて消滅してしまっただか？あるいは駿河トラフの側の歪みがうっ積して更に盛んになっているか？スリルに富んだ探検である。東海大地震に備えて各種の観測が行われているが、この方面に対する配慮もぜひ実行してもらいたいところである。従来そのままの観測だけでは、筆者は「不充分」なのではあるまいかとの不満がある。単に測量だけでなく、「地殻の動き＝活動」をダイナミックに捕らえる発想がきわめて重要であろうかと思う。

2-2 火山噴火と変色水

61年11月伊豆大島三原山が突如大噴火を始めた。安永6年(1777)以来209年ぶり、世紀のドラマといわれたこの実況テレビは全世界に放映された。¹³⁾これに伴って2つのユニークな事件が派生した。その1は火山・地震観測上のテクニックの問題で、例えば道路工事の振動(含地中音)を“火山性微動”と誤認したということで、これについては本稿1「地中聴音」の実験報告中に詳説した。その2は更に大きなウェイトを占めた“変色水”の問題である。

(1)三原山の噴火が関係当局の予想に反して大規模のスケールに発展しつつある時、11月24日、噴火予知連の統一見解として「筆島付近の海面に変色域が認められ……」うんぬんと発表され、大島の東南端まで水蒸気爆発の懸念があるという話になり、これが全島民1万人の全員避難行動の有力な動機となったという出来事である。⁸⁾日大の守屋喜久夫教授の果敢なる調査によれば、筆島付近の断崖が地震のために崩れ落ち、そこに降った雨水が泥土を海上に押し流して「変色域」を形成したので、“海底噴出”ではないということであった。筆者も後日大島町町議藤田周三氏のご好意で現地をつぶさに検分した。筆者は守屋説を支持し同様の見解を抱いている。

(2)火山の爆発や噴火に伴う“変色水”の実態については、「海底火山の謎」⁹⁾に詳説してある。筆者もこの西ノ島海底噴火に際しては、観測器材を提供、ベテランの部下鳥居重次君を派遣して協力した。昭和48年(1973)のこの調査団は当時得られる限りの最新の設備と方法で、使命を完遂し立派な報告書を出版された。⁹⁾偉大なる功績をたたえたい。著者の一人小坂文子教授(当時東工大)はかつて鹿児島湾の“海底噴出”(ガス気泡)と桜島火山噴火の関係等も研究され、筆者も多年ご指導を受けた。一昨年の三原山噴火の変色水問題がおきた時、筆者は直ちに関係者に書簡を送り、“変色水”の調査には、「音測装置」を駆使して「海底噴出」の有無を検出すべきであるという意見を

述べた。しかしこの考えは採用されなかった。

(3)当局は2つの方法を実施した。その1は航空機を用いて海面の変色域を撮影すること。その2は多数の潜水夫を頼んで、海中・海底をシラミツブシに探査することであった。上空から写真を撮れば、島と変色域との関係位置や、変色域の広がり工合等一目で分かるので、甚だ都合が良い。しかし欠陥もある。海中深いところや海底の状況は全く分からない。音測(Echo Sounder)やソナー(SONAR)等の「超音波探査装置」を使えば、海上を航行する調査船上で刻々にグラフ化することが容易にできる。なぜあの「重大時機」に当局がこの方法を採用しなかったのか？今日でも筆者には理解できない。

(4)潜水夫を頼りとする“人海戦術”に至っては、41年の2月4日、全日空のBoeing727機が羽田沖に墜落した時、多数の潜水夫を頼んで捜索したが、労多くして効少なく全然見付からなかった。東京湾の濁水中では視界わずかに1.5m、水温10℃程度で歯が立たなかったにがい戦訓がある。この時大活躍したのは水路部の「わかしお」を初め「いそご」等の測量艇であった。乗員の敢斗によって忽ちに墜落機のもげた尾翼を見出し、残りの各部も手づる式で回収できた。この時に使用したのは水路部の指導で作った「音響掃海機」であった。(産研製)¹²⁾このことは「人海戦術」と「近代装置」との優劣を浮き彫りにする結果になった。……と我々官民の関係者はそろって喜んだ。あれから20年以上経た今日、同じような場面が繰り返されようとは、夢のような気持である。

(5)再び図9に戻ってよく見ると、噴出口の周囲には2~3mの土提が認められる。これは噴出物の一部が堆積してできたものであろう。一般にこの種の探知機の精度は100mにつき±1%程度である。思いなしか“火山性”のような気がする。この部分は100m—230mレンジである。

また、その前後は海面から130mまでのレンジだが、向かって左側すなわち潮上の方は、約30m、右側すなわち潮下の方は約60mの深さでかなり濃い「超音波反射層」がある。肉眼的にどのくらいの色調であったか今からでは知る術もないが、とにかく「もしも海底噴出があるならば」「Echo Sounder」(音響測深機でも魚群探知機でも良い)を使用すればかくも克明に海中の状況が描き出されるということを、改めて認識したいものである。筆者は弁天丸の調査の翌日、伊豆半島南端石廊崎に行き、大断層線の反対側、図1のI地点を視察した。堅固な岩盤が押し出された(41cm)姿は驚

異であった。(図10参照)

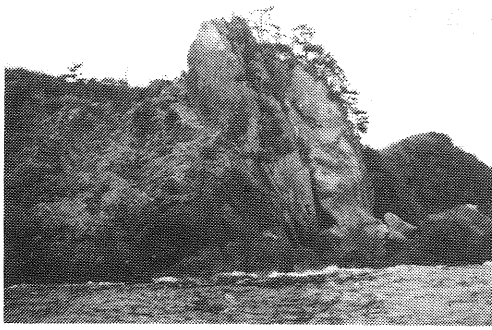


図10 伊豆半島石廊崎海岸の地形。この側方から西海岸に向かう大断層が走っている。図1のI点付近

3 結言・謝辞

顧みればかつて松崎卓一元水路部長に随伴して正月早々水路部に出勤、地震現象の研究に「水中音響技術」をもっと積極的に取り入れるべきとの私見を進言申し上げたのは、昭和55年のことであります。このころ下鶴大輔火山噴火予知連会長からも「ハイドロホン利用」について勸奨がなされた由で、茂木先生・大島主任測量官等の官・学一体のメンバーが「A・E」の検出にいどみ、見事に成功されたのを皮切りに、この方面の研究に「新風」が吹き込まれたことと思います。』

しかし、三宅島、三原山の大噴火等に際して、実際に示された関係当局の対応については、国民の各層から「非常な不満」が表明されているのは事実で、一日も速やかにこの「閉塞状態」から脱却せねばならぬでしょう。「予知は90%確実だ」といわれる言葉のウラに、「実はキメ手がないのではあるまいか？」など甚だ失礼な憶測さえ横行しているのです。これは放置できない事態です。昨年4月の火山学会の研究報告など拝聴して、研究者諸先生の貴重な業績に対してはことごとく感銘を受けたのでありますが、同時に庶民への対応については、深甚な配慮が必要であろうとの感触も受けました。ただ三原山噴火前後に活躍された学生のレンジャー部隊、現地の消防団諸氏の敢闘には心から敬意を表します。』

“来たるべき巨大地震”をいかに征伐するかは、全国民の双肩にかかっていると思います。今後ともよろしくご指導・ご鞭撻を願う次第です。

各方面の非常に多数の皆様からご支援頂き、この原稿は一応完結いたしました。参考文献に挙げさせて頂いた諸先生、諸団体に厚くお礼申し上げます。また、組織ぐるみで現地実験・調査・資料収集にご援助賜わ

った、静岡県地震対策課、沼津市防災地震課、東京都大島町役場の皆様に感謝申し上げます。気象庁大島測候所を初め、網代・三島の各測候所の所長以下皆様には多年に亘り大変お世話に相成りました。また、富士山の藤村郁雄氏や、田代の渡辺利雄、鈴木俊秀、渡辺公雄、諸星伝衛、大島元町の後藤栄三、仁科の鈴木孚船主の皆様には心からの謝意を捧げます。器材については、沖電気㈱、村田製作所、ソニーからの協力を得て有り難いことでした。(1988. 2. 29)

参考文献

- 1) 平野整爾：宮城県沖地震洋上体験記，水路，Vol. 7, No. 3, (1978)
- 2) 平野正勝：海を主体とした観測による地震予知へのアプローチ，水路，Vol. 9, No. 1, (1980)
- 3) 平野正勝：海からする地震予知へのアプローチ，“最近の海底調査”，水路協会シンポジウム資料——1, (昭55年)
- 4) U S E A：“超音波でとらえる海面下の現象と様相”，海底測量と技術の研究會，No. 7 (1971)
- 5) 大島章一：地震活動と水中音響，水路，Vol. 9, No. 3, (1980)
- 6) 土出昌一：地震・火山と水中音，海洋音響研究会報，6巻，3号，(1979)
- 7) 茂木清夫：日本の地震予知，サイエンス社，(昭57年)
- 8) 守屋喜久夫：三原山噴火の真相，サンケイ出版，(昭62年)
- 9) 青木斌，小坂文子：海底火山の謎，東海大学出版会，(1974)
- 10) 井口正人：火山体内部の貯溜水における『高周波水中振動』と火山活動との関係について，京大防研年報30—B 1, (昭62年)
- 11) 熊谷貞治他：有珠山の火山活動とその災害に関する研究，国立防災科技センター研究速報，No. 41, (昭55年)
- 12) 佐藤一彦，新田清：全日空機の搜索，(音響掃海機の活用……)，水路要報，No. 81 (昭41年)
- 13) NHK取材班：全島避難せよ——伊豆大島大噴火——(1987)
- 14) 平野正勝：関東大地震と横須賀軍港，水路，Vol. 11, No. 1, (1982)

最近の中国事情

佐々木 稔*

昨年(62年)末に3週間ほど、衛星レーザー測距に関する科学技術協力の一環として中国の上海、武漢、長春、北京を訪ずれる機会があったので、向かうで感じたことなど、経験のある方には当然のことばかりかも知れないが報告してみたい。

東京は明るい

いきなり帰国の話となって恐縮だが、夕方成田に着きリムジンバスで都心を通って新宿へ、そして我が家へと帰ってつくづく感じたことは、東京の夜は明るいということである。日ごろ何となく薄暗いと感じていた公務員宿舎のエレベーターの中が何と明るいことか。翻ってその3週間前に着いた上海の夜は、上空から見た町も、空港も、そして道路や市街も暗かった。聞いていたことではあったが、ほぼ真っ暗の道路の両側に無数の人影があり、しばしば横切る車をヘッドライトも点けずにクラクションを鳴らして相当のスピードで走り抜ける車には、人を跳ねはしないかと恐怖感を持った。後日訪ずれた北京はこれ程ではなかったものの、中国一の繁華街といわれる王府井通りも、夜の明るさはさほどでもなかった。見方を変えれば、無駄とはいわないまでも、他の部分も含めて日本はいかにエネルギーを使っていることか。

だが、中国の人々の表情は明るい

夜の中国は暗いと書いたが、これは中国の人々の表情が日本のそれに比べて暗いということを決して意味しない。むしろ中国の都市部の人々は、ここ1~2年、開放経済の浸透を受けて“確かに物資は豊かになってきた”そうで、ま

だ生活は楽ではないが、5年前、10年前に比べて余裕がでてきたとのこと。貧しさから脱し、明日のより良い暮らしを期しているようでもあった。各訪問地の都市近郊の観光地にも案内されたが、地元の人らしい観光客は、私のものなどより余程良く見える一眼レフカメラを持ったり

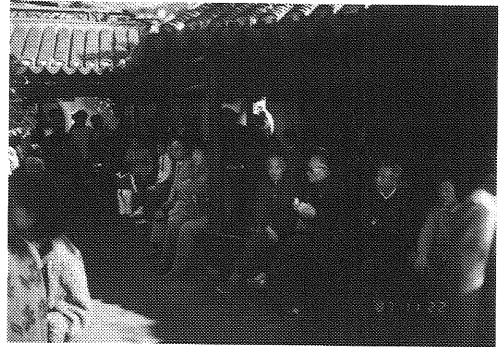


写真1 上海の観光地のある日曜日

して、風景や史跡を見て回っており、昼食など中華料理小パーティにビール、ジュースを飲み交わし楽しそうに語らっている。かれこれ20年も前になる文化大革命当時の厳しい表情の中国の人々のイメージが強かったせいも、こうした余裕のある市民生活には、私の予想とは大きく違うものがあった。

テレビでコマーシャル!

初めの上海で、どういう所に泊るのかと多少心細さはあったが、市の南西部の中国科学院の招待所に案内され、そこはツインベッドにバス、トイレ、湯も出て快適で、日立製のクーラーまでであった。更に、やや大陸内部の武漢、東北地方の長春では、いずれも市の中心部にあって、日本でも今まで泊ったことのない立派な20階建てと15階建てのホテルに、北京では北西部の文教地区のホテルに案内されて恐縮した次第である。いずれにもカラーテレビがあり、上海では東芝製でスイッチを入れると中国語でニュース

* 水路部航法測地課補佐官

らしい番組をやっていた。言葉は分からないが、絵と字幕で大筋は分かる。この旅行中ずっとそうであったが、一部簡略化して分かりにくいことも多いが、何といても文字は漢字であり、町角でも何の店だか、どういう役所だか見当がつく。単語は“新聞”がニュース，“汽車”がバスであったりして早飲み込みは禁物だが、いざとなれば最後には筆談がものをいう。

テレビを見ていて、やがて最初の大きな驚きに出合った。何とテレビコマーシャルをやっているではないか。共産主義社会には、銀行は無いかあっても利子は付かないとか、情報もサービスも少ないなどと勝手な先入観を持っていたようで、まして資本商業主義の最たる一般消費者向けのテレビコマーシャルがあるとは思っても見なかった。それもスーツやセーターをモデル嬢が美しく着こなして購売意欲を誘っている。

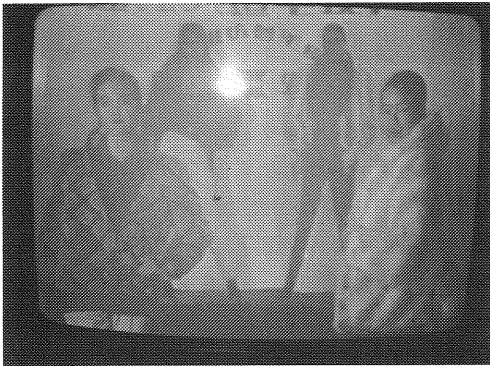


写真2 中国にもテレビコマーシャルがあった。最新の電気洗濯機、ラジオカセット等家庭電化製品、農業機械から菓、さらにはインスタントコーヒーの宣伝まである。色彩や音もおおむね良い。後日、一昨年夏に水路部に1か月半ほど滞在されたことのある上海天文台の副台長のお宅に呼ばれた際に聞いたことだが、中国の大部分の家庭にはテレビが入っており、その半数はカラーTVであろうとのことであった。このお宅は上海市近郊のバスのターミナルに近い大団地内にあり、ちょうど我々の団地型公務員住宅とほとんど同じ作りと広さで、その雰囲気も一瞬日本の大団地と勘違いするほど。同家には、カラーTVのほか、扇風機、電話にホームビデオまであった。多くの家庭を見た訳ではないが

少なくとも耐久消費財が出回り初め、各家庭も大きく変わりつつあるらしいことが感じられた。

子は家の宝

中国では、ここ10数年来子供は夫婦につき1人までという一人っ子政策が採られている。このためかこの家でも子供を大事にしている様子がうかがわれる。一般に大人の服は紺かカーキ色、濃い灰色か赤色系でもくすんだ色が大部分であるのに比べて、子供の服装は赤、青、黄、緑、ピンクと鮮かで、デザインもしゃれている。中



写真3 子供の服はカラフル

国における壮年以下の夫婦はほとんど共稼ぎで、小さい子供は、必ずしも同居していない夫婦の、引退した親や親類に見てもらったり、勤務先（従来は私有が認められていなかったもので、住宅が勤務先から供給されていることが多い）等の託児所へ預けるそうで、朝夕に子供を自転車に乗せて大事そうに走ってゆく親を大変よく見かける。いかにも宝物を扱う感じで、上海の宿泊所の隣は小学校であったが、たまたま土曜日の昼に通ったら、多数の親が子供たちを迎えにきている風景に出合って、一層この感を強くした。子供をどのように大事にしているかは、我がままになって、将来、つらいことに耐えられなくなると我が子への反省を込めて思ったりする。中国における近年の消費生活の充実化と、中国中がやがて大事大事に育てられた一人っ子世代で占められることを考えると、もはや親やその親の世代が耐えてきた物質的に厳しい状況には耐えられず、この点からも、解放経済政策の浸透とともに、中国全体は昔の耐乏生活には戻れな

いのではないかとの感を強く持った。

大学教授よりもタクシードライバー？ ——解放経済政策のもたらすもの——

上海の市街地をある夕方散歩したら、ある小さい通りに500 m程にわたって日本でいう夜店風に市が立っていた。これが自由市場というのであろうか、野菜、果物、魚、肉そして生きた鶏などが豊富に列ぶ小店が両側に一杯で、かなりの人で賑わっている。別の日の昼間にもやって

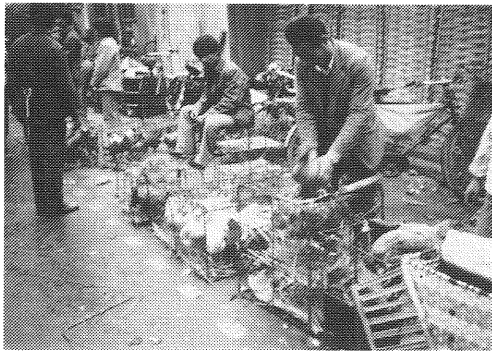


写真4 自由市場(?)には生きた鶏も売っていたから、ほぼ毎日やっているのかも知れない。これらの生産物を出荷する農家はというと、上海西方の郊外に広がっており、私の訪問した上海天文台の観測施設がこの方向ということもあって何度か通ったが、野菜や水田を耕しており、夕方ともなると野菜を超満載にして、あえぐようにして市の中心部に向かう小型トラックを数多く見かけた。同天文台の人々の話によるとこの地区の農家は豊かで“万元戸”や最近では“十万元戸”などという農家もあるとかで、これは年収のことが月収かと念のため尋ねたら、あまり多過ぎてどちらか分からないとのことであった。ちなみに一般的なサラリーマンの月収は、若い女性の通訳が80元（1元は約35円である）、若い研究者が100元、上級研究者が120～150元に対して北京のタクシードライバーは400元、ただし超過勤務手当やボーナスはほとんど付かないそうで、万元戸がいかに豊かか見当がつく。今人民公社というのは、中国中にほとんどないとのこと。市街の商店についても、かつてはほと

んどが国営であったそうだが、今では自前なりどこかでお金を借りてなり、自分の住宅や店舗を改造して、さらに収入を得ることも可能だとのことであった。

また、上海の市内・郊外ともに、米国、日本、香港の資本を導入して、今、建設ラッシュということで、10～20階建ての新築中の高いビルが見かけただけで10数か所に及び、さらに既に完成した超近代的なヒルトンだのシェラトンだの

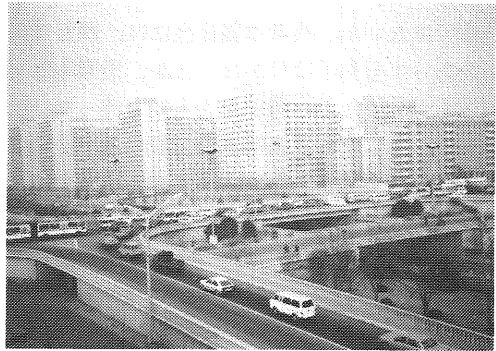


写真5 北京は高層ビル、道路が充実していたの豪華なホテルもあり、こんなに建てて客は来るのかと気がかりになる程である。

なお、市中で見かけた物価を記すと、鉛筆0.12元、12色サインペン2.7元、歌謡曲入りカセットテープ5元、絹スカーフ6元、コココーラ1.5元、アサヒビール2.5元、タクシー約30分20km程度が24.5元、以下ホテルで、チャーハン1.5～2.5元、肉ソバ1.5～2元、中華料理1品5～15元、朝食かゆセット1.5～2.5元、ビール3～5元、日本向け航空便葉書0.9元、また、空港の外国人向けカウンターで、ビール7元、カレーライス25元等であった。

意識改革も序々に

訪問した4都市はどこでも自転車は無論、自動車の数も多く、上海では車のラッシュアワー渋滞もあった。何人もの人から、今後当分の間個人で車を持てるようになる気はしないと聞いたが、各組織・機関は良い車を欲しがっているようであった。他の家電製品もそうだが、比較的品質が良いといわれる高価な外国品を10億人の国民が欲しいままに買うには外貨が足りず、

政府も国民も皆がこれらを手に入れるには、外国の生産技術を吸収し、また、科学・技術を振興して、自力で作る以外にはないと考えているようである。解放経済の進展には、外貨不足以外にも足カセがあるようだ。ある空港で、飛行機を待つ人々の利用する売店に、11時ごろから度々みやげを買おうとする人が顔を出すが昼食に出かけたとかで、ついに出発まで店員がこず、私も、しこたま買おうと思った1本6元の朝鮮人参を買い損ねた。上海郊外の工場街でも、市街地でも11時過ぎには食事の仕度で家に戻る人が増えるようだ。日本では職場が遠いことが多くて弁当や食堂を利用することが多いといったら、ある若い研究者は、昼は家に帰って食事してひと寝入りしてから職場に戻る。中国のかなりの人はまだ昼寝をしていると思うと聞かされて、驚いた。いわゆる近代化の良し悪しは別にしても、もし近代化を進めるとすると、いろいろな点で国民の意識改革や、官僚的というか“親方五星紅旗的”(?)な部分を変えてゆく必要があるようだ。従来の中国の状況に比べて、私の感じた中国は自由化が着々と進んでいるようだが、このまま続くのか、国民の意識改革のために多少の行き過ぎがあってもある程度自由に任せるのか、それともいつかブレーキがかかるのか、政府にとってもこの加減が難かしいのではなからうか。

日本に学べ

中国では日本の歌謡曲を数多く耳にした。ある日、テレビで歌手の橋幸夫が中国の女性とデュエットしていたし、日本の映画もよく公開されている。山口百恵、三浦友和、松坂慶子、高倉健、田中裕子などは向こうから知っているかと名前を尋ねられたし、数年前にはやった「おしん」という番組も吹き替えて放映されたそうだ。この時期も別の1時間もののホームドラマを週1回放映していた。ただし、公開される日本を含む外国の映画・テレビの番組は健全なものに限られているようである。日本語の学習番組も毎週1回あり、日本でビジネスに使うことを想定しているとのことで、丁寧で敬語を含み

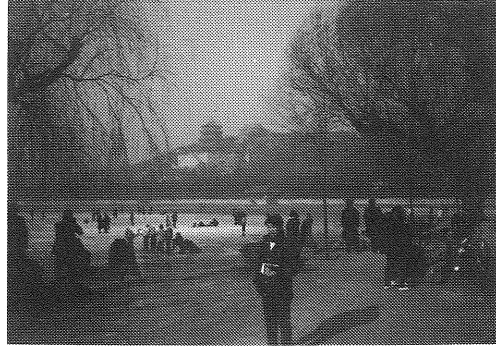


写真6 清の西皇太后が国費を浪費して作ったという北京近郊の頤和園と人造湖

ゆっくり繰り返す、ちり紙交換車を例にとっていたのは面白かった。この中で、京都弁、東北弁などの方言も扱われて、その、程度の高さには驚かされた。なお、上海では、夜11時から英語のニュース番組もあった。

長春では戦前のこともあり、現在でも日本語教育が盛んで、ここでは日本語の大変上手な通訳が付いてくれた。研究協力相手の研究所の所長の息子が日本語を学んでいて市内を案内してくれたり、ホテルの、実習生というプレートに胸に付けた若い女性従業員(16才とのこと)に英語で聞いても分からないというので試しに日本語で聞いたところ通じたので尋ねると、学校では英語をやらず日本語を学んだとのこと。上海でも北京でも若手研究者や女性の観測員が日本語を学びに夜学に通ったりしていた。先進技術や生産技術、経済制度等を日本から学ぼうという意欲が、TVや映画、歌に、そして、私の研究に関する講義や話し合いの中でも感じられて、これまた驚かされた次第である。

衛星レーザー測距に関する中国の状況や日中協力の進展についての報告は別の機会に譲りたい。最後に、私の今回の訪中を実現して頂いた中国科学院上海天文台、同北京天文台、同長春衛星観測所及び国家地震局地震研究所(武漢)と我が国の科学技術庁及び当庁関係者に謝意を表してこの稿を終わりたい。

「LNG船」体験記

小林 強*

昭和62年9月13日から10月3日まで、日本とインドネシア間に58年から就航しているLNG（液化天然ガス）運搬船「若葉丸」（10万トン：28人乗組み）に乗船し、船舶交通安全情報の調査を実施する機会を得たのでその際感じたことなどを報告します。

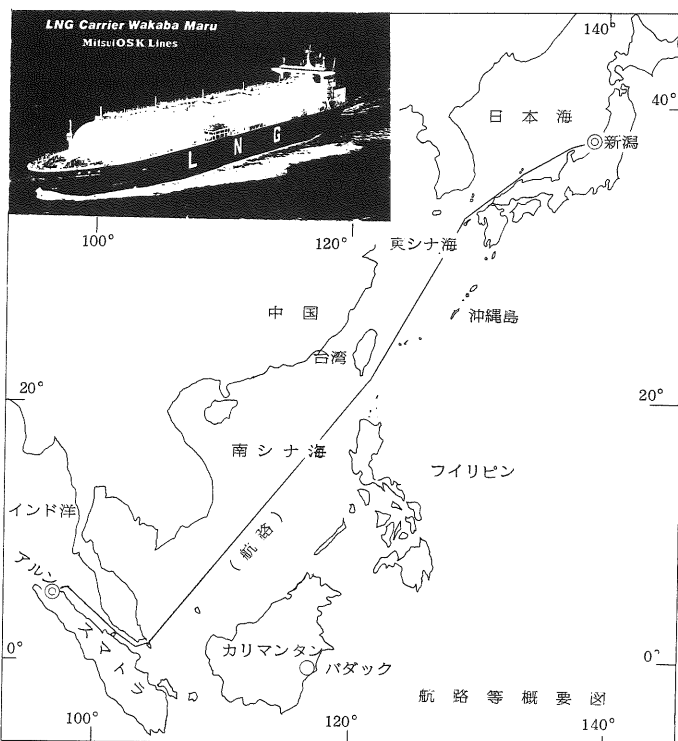
目的

調査の目的は、海上保安庁が船舶の交通安全に資するために提供している様々な情報のうち、主として水路部水路通報課が提供している船舶交通安全情報の利用実態調査を行うためです。これらの情報には航行警報等のリアルタイムなものや、週間水路通報・

水路書誌等のノンリアルタイムなものがありますが、これらをユーザーが現場でどのように受留め、また、利用しているかを実地見聞し、今後の業務に役立たせようとするための調査でした。また、実際に航海に従事して、航海者の視点から船舶交通安全情報を考えてみようという試みでした。

LNG

調査の対象とした「若葉丸」（大阪商船三井船舶運航）は日本とインドネシア間のLNGプロジェクトに基づき、新潟とアルン（スマトラ北岸）との間約3,500海里を年間平均13.5航海（うち一航海は京浜港川崎向け）しています（一



航海平均約3週間)。同航路には「若葉丸」のほかに、3隻の同型船が就航しており、ドックを考慮に入れても常時3隻は稼働し、一度に12万5千立方メートル（約6万トン）、年間平均330万トンのLNGを運んでいます。

何しろ大量輸送がその目的ですから、船の長さが約380m、喫水線からブリッジまでが45mくらいあります。船内には直径24m～18mの球形タンクが5個置かれており、その周囲には複雑にパイプが張り回されています。外目には巨大なイモ虫のようです。

ご承知のとおり、我が国は農産物から、鉱物資源まで、ありとあらゆる品物を海外からの輸入に依存しています。特に、エネルギー資源についてはおおむね100%が輸入で、そのすべてが船舶により運ばれています。

* 水路部水路通報課

LNGはメタンガスを主成分としたエタン、プロパン、ブタンなどの混成ガスを加圧・冷却し液化（体積比1/600）したものです。この成分は、すべて炭素と水素ですから、石油や石炭と異なり硫黄分を全く含まず、段違いにクリーンで高カロリーなエネルギー資源です。

輸入品としてはいわば新参者で、最初の輸入が昭和44年にアラスカからとなっており、それでも19年前のことです。このころからLNGが輸入されることとなったことについては、様々な理由があるようです。まず、その当時我が国では石油系物質による深刻な環境破壊と公害問題が取り沙汰されていました。さらに昭和48年末からのいわゆる第一次石油危機により石油の価格が約4倍にも上昇し、昭和53年末～55年初めの第二次石油危機により更に約2.5倍、つごう約10倍にも上昇しました。

このため「電気事業審議会需給部会」の中間報告は、電源の多様化を図るべく、LNGを環太平洋エネルギーとして位置づけ答申しました（昭和58年）。

こうして、原子力と並んでLNGは新たなエネルギー資源として注目され、いらい輸入も盛んになりました。もちろん、輸入が盛んになった最も決定的な要因は、米国で昭和34年、LNGを冷却・液化しての移送・管理技術が確立、昭和39年実送開始になったからであることはいうまでもありません。我が国も、技術導入の結果、輸入可能な環境を整えました。

現在、我が国はアラスカを初めとして、ブルネイ、アブダビ、マレーシアなど、また、インドネシアではアルンのほかバダック（ボルネオ東岸）からLNGを輸入しています。そして、オーストラリアからの輸入計画も進行中です。

一般に、LNGの開発等に当たっては、おおむね以下の要因が必要とされます。

- イ、一連の計画（生産～消費過程の完成）が実現するのに5年～10年必要
- ロ、液化設備・輸送設備・受入設備などの建設に巨額の資金が必要
- ハ、ユーザーが電気・ガス事業者に特定され、大量の供給が長期（20～25年）に渡って継

続（Take or pay 条項：供給の保証と引取り義務化）

したがって、LNG船には普通の船舶にはない厳しい条件が加味されているといつてよいでしょう。つまり、

- 1、安全運航の徹底（特殊船のため代用がきかない）
- 2、遅れ進みのない安定した運搬（定量輸送）といった要求などがそれです。

交通安全情報等の調査に当たっては、まず以上のような認識を新たにすることから始めなければなりませんでした。

船務

貨物が貨物だけに、その管理方法はちょっと他の船とは変わっています。まず新潟東港を出航してから数日後、貨物タンク内のLNGをタンク内にスプレーし、LNGの冷却作業（この作業をクールダウンといいます）が行われます。この仕組みは我々が学校で料理の授業で習ったような気化熱を利用したものです。

こうしてタンクは少しづつ冷却され、アルンに着く直前に約 -160°C に調整されます。この作業で気化した暖かいガス（ボイルオフガス）は燃料として使用し、余りのガスは空中に放出することになります（ガスフリー）。当然のことながら、火気には十分過ぎるほど注意していて、船内は裸火厳禁です。タバコも特定の場所（ブリッジ、サロン等）で電氣的に着火します。

このため、新潟ではLNGを全部降ろさず、クールダウンのためと船を動かす燃料分 $+\alpha$ を残しておきます。 α とは、やはり自然のきまぐれな現象によるロスタイムに備えるためです。

もちろんLNGが冷え過ぎてもタンクを破損する危険性があるため、この作業は慎重に行われます。

私は余ったガスは加圧して再び液化できないかと思いましたが、聞いたところでは、LPG（液化石油ガス）なら簡単で、カーゴコントロールも全然楽だそうです。LNG船では大規模な施設を要し、とても採算に合わないとのことでした。ちなみにLPGは主として中東から

輸入していますが、石油製品ということでエネルギー供給地の分散化という国策には合致しておらず、LPGは今後の輸入の伸びが期待できそうにもありません。

LNGタンクは、ドックの度にエックス線による非破壊検査を受けます。

航海当直は、航海士と甲板員各1名がペアになって一日に4時間づつ2直、合計8時間勤務します。エンジン部門も同様です。通信部門は2人しかいませんから、朝7時から午後11時まで交互に勤務します。したがって、夜間の通信は行われず、ファクシミリ放送を自動受信するだけになります。

通い慣れた航路であっても、乗組員は責任の重さをよく自覚しつつ運航しています。とはいえ、こうした定期船の生活というのは、どうしても単調になりがちです。これに慣れてしまうのは危険なことで、特にLNG船にとっては最も避けなければなりません。そこで、航海中は、火災想定訓練や退船訓練のほか、体力測定やワッチのすれ違いによる乗組員の相互理解の欠如を埋めるための慰労会等が催され、今回の航海では大相撲の短波放送を全船に流したり、絶えず精神的安定が図られるように運営されていました。また、船内には体育室が用意され、乗組員は適度に汗を流します。

航路

新瀉からインドネシアに至る航路はおおむね沿岸に近く設定されています。一部の狭水道を除けば、さほど危険な海域はないのですが、沿岸漁業の操業海域とかなりの部分で重複しますから気が抜けません。

日本海ではイカ釣りや定置網、東シナ海から南シナ海に至る海域では、はえなわ、刺し網漁はもちろん、引き網や流し網漁など多種多様の漁業が、大小様々の漁船により行われています。

航行中は当然のことながらこれらの漁船等に十分注意していますが、最終的に人の目による確認が一番であることはいうまでもありません。しかし、巨大船ですから、一度動きだすと、前方にボンデンなどの障害物を発見しても行脚が

あって、直ちに止まったり曲ったりできませんから、これを避けるのはなかなか大変です。

また、我が国周辺には数多くの射撃訓練等の海域が設定されており、南シナ海のフィリピン沖にも広大な米軍の訓練海域があります。こうした危険海域に接近する度に、航海士は測位を頻繁にし、レーダー影像を見ながら、海岸局からの航行警報のチェックや海図や参考図書と首っ引きで慎重に航海が行われます。

実際、航海士の仕事は忙しくて、航海成就のための事務、出入港の際の港長、代理店等との連絡などの航海事務のほか、追越しの際の安全のため Marine VHF Radio を度々使用して相手船に注意を促し、航海を円滑にします。

私は調査の一環として、折に触れて海図や水路図誌にたいして使用者側としての意見や要望を聞いてみました。回答は開口一番「海図だけが頼りなんですよ」と前置きして、例えば航路近くにある報告水深の再チェックの要望や、水路誌の改善など多様な意見・見解が述べられました。やはり思ったとおり、耳の痛い厳しい意見もありましたが、実際に航海にたずさわってみて一々うなずけることばかりでしたから、交通安全情報の提供にかかわる者の一人としてエリを正さざるを得ませんでした。

東シナ海を過ぎ南シナ海に入ると、海の色も微妙に変化し、気温もしだいに上昇します。

ここまでくるとアルンとの時差が2時間ある関係で、時差の調整のため時計を毎晩30分づつ遅らす作業が4日間行われます。帰りはその逆の作業を行います。

船の保守作業などは南シナ海に入ってやや手空きになったところに始められ、塗装作業の際には、甲板員は航海士と連絡を取って船をスクロール雲を避けながらジグザクに走らせることもあります。途中、会社船に行き合うと、お互いにあいさつを交したり人事情報を交換することもあります。

この航路は陸上でいえば国道みたいなもので、日本を初め様々の国籍の自動車運搬船やコンテナ船などが先を争って往来します。ペルシヤ湾帰りでしょう船腹に巨大な日の丸を描いた巨大

タンカーが吃水を下げ、黙々と北を目指しています。

たまには他国の船が位置を聞いてくるとありますが、いったい測位はどうしているのでしょうか。

夜の航海はチャートテーブルの照明を暗幕で覆い、ブリッジは真の闇です。月や星の明りは漁船等のそれと紛らわしいので、夜の航海は闇夜ほど良いといえます。夜は自動衝突防止援助装置とレーダーが活躍しますが、でもやはり双眼鏡で隈無く監視しながらの航海です。漁船等が近寄ってくると探照灯で合図して注意を喚起します。南シナ海では一隻の漁船が照明を掲げて何かを捜しています。船内には何人かの人影がみえます。海中転落者が出た模様だと航海士が教えてくれました。そう思えば見れば、必死な様子が伝わってきます。

互いの顔も定かではない夜航海で、色々な体験談を混じえて取り留めもなく話したことを懐かしく思い出します。

航路が比較的沿岸にあるせいか、船には様々な動物・昆虫類が飛来します。糸トンボや蛾などは新潟出航時から多数船に住み着いていましたが、船が南下するにつれて、いつのまにか見えなくなってしまいました。見かけた鳥は種類が多く、それに詳しい方ならば、ちょっとしたバードウォッチングが楽しめたことでしょう。私が見ただけでも、燕、鷺類、海鷗それから台湾付近では足環を付けた伝書鳩、つぐみのような小型の鳥、めずらしい鳥もありました。海上では何といっても多いのが飛魚で、群成して飛跡を見せています。また、イルカや海亀もいるとのことでした。小型の鳥がゆるい螺旋を描きながら、次第に高く上がり、やがて確信有り気にとどことなく去って行く姿は感動的というか不思議でした。

航海も終盤にさしかかり、マラッカ・シンガポール海峡に近づくと、船内は再び慌ただしくなります。皆さんも良くご存じのとおり、ここは狭くて潮流が速く、絶えず水深変化が起こっていて、コモンチャートが整備されるまでは海難の名所として有名でした。そのうえ、海賊ま

でも横行するのですから、航海者としては非常に緊張する所です。今回も入峡する前に水密扉をロックし、海賊対策の放水と照明の準備を整えました。また、フルスピードで通り抜けるため船長も船橋に入り、ほぼ総員で配置に付きま

す。シンガポール海峡に入る際には、東口のホースパー灯台に午前4時に取付くように時間調整します。海峡の入口で航路幅は一気に狭くなりますから、少しでも先に入峡しようと各船はスピードを上げます。それまで舷灯のみだった船はどれも赤々と照明を点じています。海峡内ではシンガポールの警備艇がサーチライトを照らして航路警戒を行っています。航路は東西方向の通行船に加え、地元の渡し舟や小型運搬船が南北方面に行き来しており、漁船も朝モヤの中漁をしています。これらに衝突しそうなくらい接近して航行しますが、相手は慣れた風で操船しており、見ていると手を振ってきます。

シンガポール海峡を抜けたころ周囲がしだいに明るくなり、島々の石油基地のタンクや遠くにシンガポールの高層ビル群が白く浮かび上がってきます。

航路筋の航路標識は思ったより小型でしたが、直近を通るのでよく見えました。

その昔、旧英領マラヤの植民行政官ラッフルズ(1781~1826)にちなんだラッフルズ灯台を航過すると、船内にはやや安心感が漂います。7時過ぎ、アジア大陸最南端のピアイ岬(マレーシア)が見えてきました。

マラッカ海峡に入ると航路はやや広がりますが浅所も多く、航路筋にはゴミ等の漂流物が散乱していたり、船の直前を手漕ぎの漁船が悠々と横断したりして気は抜けません。また、至る所に、しいら漬漁業が展開されています。便乗者の私もはらはらし通しの日でした。

マラッカ海峡を過ぎるとすぐアルンの港です。ここは思ったより小さな港で、若いインドネシア人のパイロットがパイロット船から縄バシゴ、タラップと乗り継いで身軽に登ってきました。三隻のタグを使いながら狭い港に器用に入れ、バースに着けます。外目からはLNGの積出港

らしくない小さな漁港然とした港ですが、巨大な工場と荷役設備が周囲の素朴な景観から際だっていて、それと分かります。港の東側では、LPGタンクを3基建設中でした。バースはすべてブルタミナの工場の敷地内にあり、要所要所にガードマンが立っていて、勤務時間終了後は閉鎖されます。

荷役にはおよそ12時間を要し、チョッサー（先任の一等航海士）をチーフにして夜を徹して行われます。LNGを満載しても吃水は1～1.5mしか下がりません。作業はインドネシア側もスピーディにかつ事務的に進めます。これが終われば直ちに帰港準備という慌たしさ。

終わりに

まずエピソードから。

その1、小学校にて

先生：君のお父さんは船で働いているそうだが、どんな船なの？

生徒：お父さんは大きなデパートと同じくらいだといってました。

先生：（苦笑しつつ）そんな船がある訳ないだろ

この話を子供から聞いた父親は思わず「先生を船につれてこい」とどなったそうです。

その2、休暇中の船員と近所の人の会話

「大きな船に乗っているそうだが、どのあたりまで行っているの？」

「世界中いろんな所ですよ」

「やはり何かね。お昼時には近くの魚かなんか釣って食べるの？」

「……」

もちろんお分かりのとおり、皆がこんな認識であるとはいませんが、大方の世間の人はいずれと似たり寄つたりの認識といって良いでしょう。我が国がこれだけ海洋に依存し、これからも一層の利用が叫ばれているにもかかわらず、このような貧しい認識で良いのでしょうか…国民的な支援の欠如、無知に依拠する海難の多発等々…問題は海事関係者全体のみならず、国家的レベルに及びます。しかし、海に関しての基本的な知識を義務教育で十分に教えているとはいえ

ませんから無理はありません。

現在我が国では船員をめぐる環境は極めて厳しいものがあることは改めていうまでもありません。船の運航も採算という至上命令があります。それに伴う定年年齢の引下げと定員削減＝高年齢化＝後継者不足が現実の問題となって船員を脅かしています。外国人との混乗の問題は、LNG船については特殊船ということで免れています、それも時間の問題かもしれません。

「若葉丸」は、入港しても港に一日もいないというトンボ帰りの連続ですが、新潟に着くと慌ただしくも面会ができるという幸運な人もいます。遠くは九州から僅か数時間会うために家族や友人がはるばるやって来ます。

船の勤務は、労働協約により8～9か月乗船して休暇となり、別の船に乗るということを繰り返します。休暇明けでまた同じ船に乗ることはほとんどないということです。船の者は自らの使命感のみをより所にして日に日に高まる孤独感に耐えているように思えました。

今回の航海は業務上においても得るところが大きかったと思いますが、また、海について認識を新たにする絶好の機会でした。これらのことを踏まえて、より良い方向で今後の業務に反映させたいと思います。

最後に、乗船に際して様々の世話を下さった船主協会、大阪商船三井船舶そしてなにより若葉丸の皆様方に厚くお礼申し上げますとともに、この稿を書く機会を与えて頂いた水路協会の関係者に感謝いたします。

注) この稿は主に次の図書を参考にしました。

「エネルギー業世界」

東京電力企画部・日本ガス協会著 1986年

「石油の開発と備蓄」

石油公団 1984年 4月, 6月号

「アジアはなぜ貧しいか」

鶴見良行著 1986年

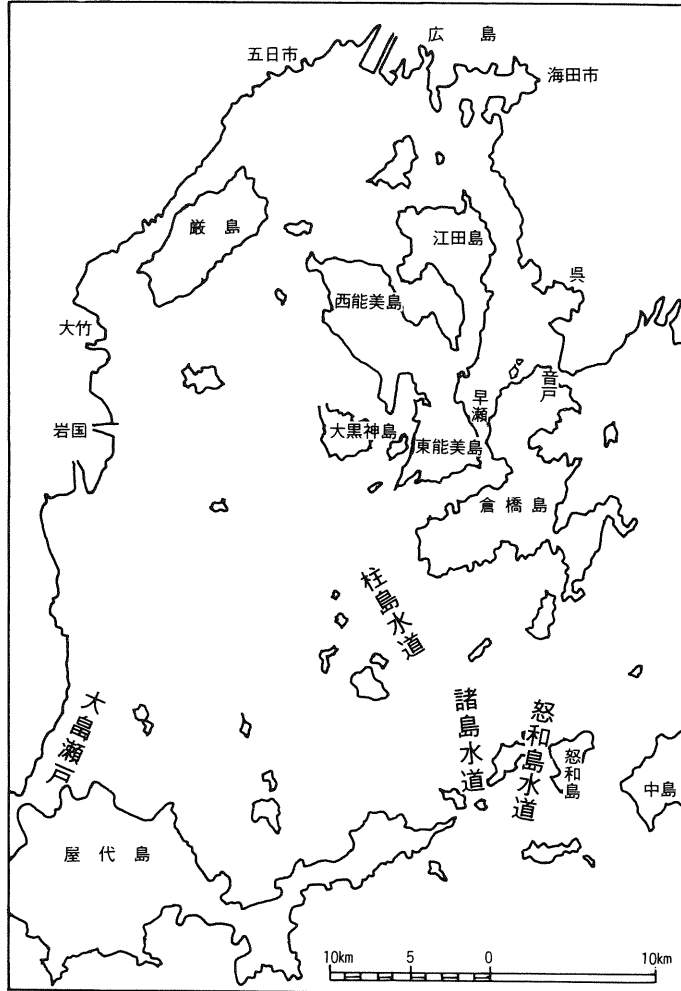
音戸瀬戸

野口岩男*

1. 音戸瀬戸の今昔

音戸瀬戸は、広島県呉市警固屋町と、倉橋島の安芸郡音戸町の間にある狭水道である。平清盛が開削したという伝説があり、これについては郷土史家中邨末吉による詳しい解説がある。呉市元港湾部長福島俊彦の研究によると、安芸郡の能美島、江田島、倉橋島は、2個の平行する断層により中間に残留するホルストであり、能美島と倉橋島の間、早瀬瀬戸と同様、南北に走る一大裂罅の一部が音戸瀬戸と考えられる。音戸瀬戸の海底は潮流の影響で最狭部は花崗岩の岩盤が露出し、兩岸には風化した転石交じりの砂礫が堆積していたようである。つまり、開削以前は、高潮時は船の通行が可能であり、低潮時には一部磯となり、あるいは陸続きとなって船の通行はできなかったのではないかとと思われる。

平清盛は1146年29才で安芸守となり、宮島の厳島神社を平家一門の氏神として信仰し、1168年現在の神社の形に大改修を行うとともに、音戸瀬戸を開削したと伝承されている。厳島神社には海の守護女神が奉られているが、宋との交易が主な動機であり、海上安全と平家一門の繁栄を願って、これら大事業を行ったと思われる。開削工事は、音戸町観光協会の由来板によると、



広島湾

延べ6万人、工事費28万両、19年の年月により、1165年完成したという。

現在は、運輸省第三港湾建設局により昭和26年度から5か年計画で航路を拡幅し、1千トンまでの大型船まで通過できるようになった。また、音戸瀬戸を跨ぐ音戸大橋は昭和36年に完成され、高潮時は桁下23.50mという高所にあり、奇観を呈している。橋の下を、広島、松山間の

* 海上保安大学校教授

フェリー、水中翼船が往復し、また、各種船舶が多数通航している。渡し船も頻繁に往復している。

2. 音戸瀬戸の潮流概要

広島湾の潮汐は、伊予灘から流入する潮浪によって起こる。この潮浪は、諸島水道と怒和島水道から柱島水道を抜けて流入するものと、大島瀬戸から流入するものがあり、流入量は、後者は前者の3分の1以下であるという。高潮のとき最強流速であれば進行波、憩流ならば定常波という分類からすれば、柱島水道ではその周辺の潮汐の高潮と最強流速の差は約1時間半、大島瀬戸では約2時間であり、定常波ではその差が約3時間であることを考慮すれば、定常波と進行波の中間の性質を示している。広島湾奥の広島港付近では、もちろんほぼ定常波である。

広島港付近から江田島の東側を通して南下する潮浪が音戸瀬戸に達し、安芸灘へ抜けると考えるのが妥当であろう。音戸瀬戸について、潮汐表第1巻潮汐・潮流の概況には下記のように記載されている。

「音戸瀬戸における潮流は一種の変態を示す。その概況は次のようである。南流は低潮1.5～2時間後に始まり、転流約1.5時間後に第1回の最強流速（大潮期に約4kn、小潮期に約2kn）に達し、その後いったん流速を減じ転流約3.5時間後に最も弱くなり（憩流又は逆流を見ることがある）、その後再び南流の速度を増し、転流4～4.5時間後に第2回の最強流速（大潮期に3～4kn、小潮期に約2kn）に達して後流速を減じ、転流約6時間後に北流に転ずる。北流は高潮1.5～2時間後に始まり、転流1～1.5時間後に第1回の最強流速（大潮期に約4kn、小潮期に2～3kn）に達して後、流速を減じ、転流3～3.5時間後に憩流又は逆流して後再び北流の速度を増し、転流約5時間後に第2回の最強流速（大潮期に3～4kn、小潮期に2～3kn）に達し、転流約6時間後に至って南流に転ずる。」

音戸瀬戸は幅約80m、水深8mの狭水道で、上記のように潮流変化は俗に「清盛の睨み潮」

といわれて特異な双潮として有名である。第2回目の北流、南流の最強流速時にそれぞれほぼ低潮、高潮を示すので、その潮浪は安芸灘へ向かう進行波とも解釈することもできる。しかし、このような双潮は、一般に、主として半日周潮流及び振幅は若干小さいが同程度であり、同位相の1/6日周潮流の合成潮流と解される。ここでの半日周潮流は高潮と最強流速との差が約1.5時間であるから定常波と進行波の中間であり、一方1/6日周潮流は、潮汐の半日周潮と1/6日周潮の差0.4時間を考慮するとほぼ進行波として安芸灘へ向かうとみることができる。

水路部沿岸調査課小田卷実（1986）によると、広島湾に特有な1/6日周潮については、既に小倉伸吉（1933）の研究があり、広島湾口の諸島水道や大島瀬戸では内外の水位差 h によって、トリチェリーの法則の形（ $\sqrt{2gh}$ ）の流れが生じる。下げ潮流は高潮から低潮まで、上げ潮流は低潮から高潮まで流れる。 h を三角関数とすると $\sqrt{2gh}$ は頭のひしゃげた関数形になり、三角関数からのずれによって3倍潮流が発生する。この潮流によって湾内にM6分潮が励起され、湾奥部にM6潮流が発達し、その結果、音戸瀬戸や早瀬瀬戸にM6潮流が生じる。また、柱島水道を湾口、早瀬瀬戸を湾奥とする一次元水路モデルによる研究によると、固有振動の周期が3.6時間と1/6日周期の4時間に近く、共鳴によって、1/6日周期潮が増大する。潮流では、潮汐に比べて短周期が大きくなることもあり、音戸瀬戸の1/6日周期潮が大きくなり、双潮という特異な潮流の発生が起こるといえる。

3. 大学校学生の特別研究

海上保安大学校では、3学年の12月から4学年の11月にかけてまる1年、学生は一つのテーマを定めて特別研究を行うことになっている。渡辺保範君の特別研究を私が担当することになり、小田卷実氏に助力をお願いして、音戸瀬戸の潮流に取り組むことになった。まず、夏休みまで潮汐についての一般的知識の修得等を行い、昭和62年8月1日から潮流の一昼夜観測を実施した。なお、8月1日正午の月齢は6.3日であ

り、月の赤緯は南緯 $8^{\circ}18'$ であった。小潮で月による日潮不等は小さいころである。少し前に現地を見たが、そのときは大潮で潮流は大きく、渦のためか海面の凹凸が大きく、これは容易ではないぞと感じた。私と渡辺君の2人だけの観測ではあるし、また、音戸瀬戸は船舶の往来の激しいところなので、普通のやり方では観測はできない。まず、レンタカーを借り、これを器材、人員の輸送手段としてまた根拠地兼休養所として使用した。観測地点から見通しがある公共便所付近に駐車したが水も使えて便利な所といえる。音戸大橋の南側の呉市側の岸壁が観測地点である。ここは対岸に清盛塚が見える所で、見通しが良く、潮流と岸壁がほぼ平行している。この岸壁上に1/100海里だけ離れた2地点を定め、対岸の見通しの目標を確認した。昼間はひも付きの黄色のテニスボール、夜間は釣り竿に付けた照明付きの浮きを瀬戸の中央に投げ、上記の2地点を通過するボール、浮きの時間差をストップウォッチで測り、流速を求めた。測定時間間隔は20分である。岸壁の下には蛇の死体はあるし、岸壁と丘との間の道路は歩道がなく、海水浴シーズンで車の往来が激しく、渋滞することもあり、真夏であるから当然蒸し暑く、大変であった。私は目が悪くボールも浮きもなかなか発見できず、野球部の主将であり投手である渡辺君が観測のほとんどを行う次第となった。私は起こし役という所である。小潮であったので流れはスムーズで観測には好都合であったが、多数の通行船舶のあい間をぬって観測した。幸い雨も降らず風もなく、一昼夜観測は無事に終わることができた。

これだけではとても音戸瀬戸の潮流を論ずることはできないので、先に述べた三港建の掘り下げ工事後に行った、水路部と三港建による昭和31年10月の15昼夜観測の資料を解析することにした。その方法は、まず、潮流記録（原記録でない）から大陰時の20分間隔で読み取り、1日ごとに標準的なフーリエ解析を行い、恒流と1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8日周潮流に分ける。さらに各日周潮流を最小二乗法により分潮に分けるといって調和分解の方式であ

る。1/2, 1/6日周潮流が大きく、日周潮流がこれに次ぎ、1/5, 1/4, 1/3, 1/7日周潮流があまり差がないがこの順に小さくなり、1/8日周潮流はさらに小さいという結果が出た。最小二乗法は強引な方法なので、分潮の選び方が適当でないととんでもない結果が出る。プログラムのミスもあり、何回もパソコンにかけて、渡辺君と午前4時までかかり、最終的に調和定数が出たのは、特別研究の発表の数日前であった。このもっともらしい調和定数を用いて潮流を推算すると、昭和31年のデータや今回の私達の観測データとなんとか合っているようである。2M05, 2MK5, MSK5とか、3M07, 3MK7とか今まであまり使っていない分潮も用いた。もちろん、実用になる調和定数とはいえないが、もしかすると、もっと綿密に解析を行えばこの方法でも良い調和定数が得られるかもしれない。

4. あとがき

私は海洋学の教師として、起潮力とか、一般のデータ解析にはある程度の知識はあるが、潮流観測も調和分解も行ったことのない素人なので結果について不安であったが、なんとか学生の特別研究としてはまあまあ成果ができたのは幸いであった。これには小田巻実氏、五管区豊嶋茂氏、特修科熊谷茂君などを初めとする多くの方々のお蔭である。紙面を借りて感謝したい。渡辺学生の頑張りもあった。

音戸瀬戸の潮流については、六管区が海象係長横尾蔵氏のリーダーとして、潮位計と超音波流速計により観測を実施しており、本格的解明に向かっていることを付記したい。

参考文献

中邨末吉(1977)音戸瀬戸開削の謎、呉郷土史研究会

海上保安庁認定

水路測量技術検定試験問題（その39）

沿岸1級1次試験（昭和63年1月24日）

～～ 試験時間3時間 ～～

法規

問一 1. 次の文は、水路業務法第6条の全文である。（ ）の中に正しい語句を入れなさい。

海上保安庁以外の者が、その（ ）の全部又は一部を国又は地方公共団体が負担し、又は補助する（ ）を実施しようとするときは、海上保安庁長官の（ ）を受けなければならない。ただし、（ ）上の目的をもって行う測量、（ ）的な測量等について運輸省令で定める場合は、この限りでない。

海上位置測量

問一 1. 次の各文は、海上位置決定について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×をつけなさい。

- (1) 海上位置の決定は、2線以上の位置の線の交会とする。
- (2) 2本の位置の線の交角が70度である海上位置の誤差は、2本の位置の線の交角が120度である海上位置の誤差より小さい。
- (3) 海上位置の誤差は、交差する2本の位置の線の誤差が大きいほど大きい。
- (4) 三点両角法によって決定された海上位置の誤差は、中央標からの距離に反比例する。
- (5) 三点両角法によって決定された海上位置の誤差は、両円の交角の正弦に比例する。

問一 2. 海上において、2目標間の斜角を六分儀で測定し、 $45^{\circ}25'$ を得た。水平夾角を算出しなさい。

ただし、左目標の仰角は $0^{\circ}0'$ 、右目標の仰角は $5^{\circ}22'$ であった。

問一 3. マイクロ波電波測位機（波長0.1m）の主、従局アンテナ高を、それぞれ4m、49mに設定した。

この場合の次の二つの値を算出しなさい。

- (1) 見通し距離
- (2) 海面反射波による干渉域の最大距離

問一 4. 電波測位機で使用される測定距離に関する次式について説明しなさい。

$$S \doteq D - \frac{(h_1 - h_2)^2}{2D} - \frac{(h_1 + h_2)}{2} \cdot \frac{D}{R}$$

水深測量

問一 1. 次の各文は、沿岸域の水深測量計画について述べたものである。（ ）の中に適当な語句を記入しなさい。

- (1) 使用する機器は、故障その他による性能低下の有無について、使用前にあらかじめ（ ）を行っておくことが大切である。
- (2) 測深線の方向は、海底地形が把握できる方向に設定する。このためには、海図等にあらかじめ等深線を記入して（ ）の概形を把握し、なるべく等深線と（ ）のような方向に設定する。
- (3) 測深作業日数は、補測・再測を含めた（ ）、船速、従局の設営・移動、測量船の艦装と解装及び測量機器テスト並びに（ ）を基礎にして算定される。

- 問一 2. 沿岸の海の基本図作業において、音響測深記録から海底地形素図を作成するまでの作業手順を述べなさい。
また、海底地形描画の要領を記述しなさい。
- 問一 3. 水深 100メートル以浅に使用する音響測深機の送受波器の指向角（半減半角）は 8 度以下とされているが、この根拠を示しなさい。
- 問一 4. 音響測深記録紙上の海底傾斜が 45 度であった。記録紙の紙送り速度が 40mm/分、船速が 5 ノット、水深の記録縮尺が 1/200、送受波器の指向角（半減半角）が 8 度であったとすると、真の海底傾斜はいくらか算出しなさい。

潮汐観測

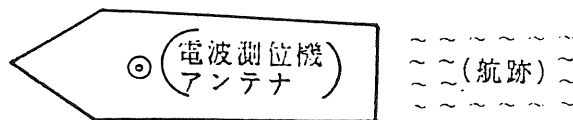
- 問一 1. 水深測量に際し、平均水面を決定するための基準験潮所の選定条件を三つ挙げなさい。
- 問一 2. 基本水準面が験潮器零位上 65cm のとき、BM 頂と験潮器との同時験潮の結果、次の成果を得た。
このとき、基本水準面は BM 頂下何 cm となるか算出しなさい。

時刻	潮高 1	潮高 2	時刻	潮高 1	潮高 2
省	542cm	208cm	省	243cm	506cm
	544cm	205cm		242cm	509cm
	546cm	204cm		240cm	510cm
	545cm	206cm		240cm	511cm
略	543cm	208cm	略	240cm	512cm
	540cm	210cm		244cm	505cm
	534cm	217cm		249cm	501cm
合計	3794cm	1458cm	合計	1698cm	3554cm
備考	潮高 1：験潮器の読み。 潮高 2：海面から測った BM 頂の高さ。 海面状況：静穏。				

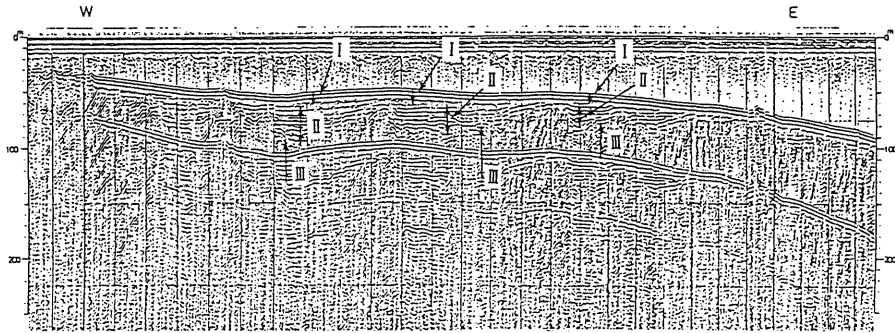
- 問一 3. A 点及び B 点の t 時の潮高がそれぞれ $200\cos(30^\circ t - 60^\circ)$ cm 及び $205\cos(30^\circ t - 65^\circ)$ cm で表せるとき、B 点の潮高を A 点の潮高で代用した場合の誤差の絶対値の最大値は何 cm か算出しなさい。
ただし、小数点以下は切り上げるものとする。

海底地質調査

- 問一 1. 放電式音波探査機の取り扱いにおける注意事項を説明し、送波器及び受波器の装備方法を図に示しなさい。



問一 2. 次の音波探査記録を判読し、説明しなさい。また、傾斜不整合の位置を図中に記入しなさい。



問一 3. ウルム氷期と海水準変動について説明しなさい。

カナダ水路会議への誘い

場所 バンクーバー

日時 1989年3月6日～10日

会議の主題は、キャプテンバンクーバーの航海と関係づけてあります。

技術プログラム：基調講演と技術論文は1980年代から1990年代へ、水路業務の在り方を描くでしょう。

展示会：会議場のすぐ近くのバンクーバー貿易会議センターに水路業務の成果などたくさん展示されます。

電子海図研究会：研究会だけの登録もできます。

後援：国家海洋業務局

水路協会シアトル支所

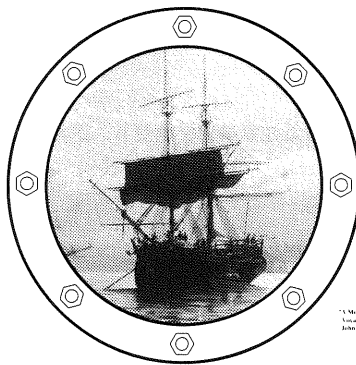
お問い合わせは下記に。

The Canadian Hydrographic Conference 1989

8911-152nd St., Surrey, B.C.

Canada V3R 4E5

Tel. 1-(604)-588-8541



"A Memorial from Captain Vancouver to
Voyage of Discovery"
John McHutchins & Associates

PLAN NOW TO ATTEND

国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

○太平洋の新火山活動

最近の新聞報道によれば、米国スクリップス海洋研究所調査船メルビル号は、ピトケアン島西方のマクドナルド海山上の表層流定期観測中、海底火山の爆発に遭遇したという。

この海山上の水深は、大洋水深総図(GEBCO)では25mであるが、記事では90mとされており、この付近で、同船は、海底爆発のごお音とともに、直径2m程の水蒸気とガスの多数の泡が海面に湧出してはじけ、海水はチョコレート色に変色し、付近一帯は高熱の火山石が散乱しているのを観測した。一つの泡が破裂するとガスが噴出し、その中では20~30個の火山石が一団となって浮上していた。これらの石はガスを多量に含んでいるため、かなりの時間浮いており、メルビル号が接近してフットボール大の石を採取できた位である。これらの石は、最初は熱くて手を触れられない程であったが、冷めてみると、暗褐色の火山玻璃(黒曜岩)であることが判明した。

この記事は、水深の変化については触れていないが、以前にフランスの調査船によって水深変化が起こっていることが報告されている。

(国際水路要報1987年12月号)

○Hydrographic Society 新会長

前会長Hermann Bond教授の後を受けて、新しくJ. G. Riemersma氏がHydrographic Societyの会長に就任した。同氏はオランダのハーグにあるシェル国際石油の地形学顧問で、前FIG第4委員会の委員長であった。同氏は、シェル石油に1958年以来関係しており、オランダ測地学会(NVG)、オランダ王立技術学会(KIVI)、王立航海学会の会員である。また、オランダ政府測地委員会海洋測地小委員会会員で、パリに本拠を置く欧州空間庁の航海諮問委員会の測量部門代表でもある。

(国際水路要報1987年12月号)

○水路関係国際会議予定

月	日	会 議	場 所
3	1	世界水路測量の現状及び水路測量技術者の国際資格に関する講演会	東 京
3	8-11	Oceanology International 1988(O, I, '88)	ブライトン(英国)
3	11-12	I A L A 特別無線航行会議	ロンドン
3	14-	1982年国連海洋法会議準備委員会再開第5回会議	キングストン(ジャマイカ)
3	22-24	英国航海学会(NAV'88)「RADIONAV 2000-ヨーロッパ次元」	ロンドン
4	6-7	測定制御学会の水中制御及びデータ取得に関する会議	ロンドン
4	11-22	I M O海上安全委員会第55回会議	ロンドン
4	12-13	SUT/チャレンジャー協会セミナー「海洋管理の科学と技術」	カーディフ(英国)
4	12-15	米国水路会議(HYDRO'88)「水路の世界」	バルチモア(米国)
4	14-15	IOC-GEBCO 役員会議	ウォームリー(英国)
4	18-22	海事無線技術委員会(RTCM)年次総会	フォートロータゲール(米国)
4	28-	TALOS作業グループ第3回会議	モナコ
5	1		
5	2-6	FIG/IHO国際水路技術者資格諮問委員会第11回会議	モナコ
5	16-20	北海水路委員会(NSHC)第17回会議	ロンドン
6	7-9	バルチック海水路委員会(BSHC)第3回会議	ハンブルグ
6	23	I M O技術協力委員会第30回会議	ロンドン
6	20-24	I M O理事会第60回会議	ロンドン
7	1-10	国際写真測量リモートセンシング協会第16回総会	京 都
8	23-31	合同海洋学会(SCOR/CMG/ IABO/IAMAP/IAPSO並びにIOC及びUNESCO後援)	アカプルコ(メキシコ)
9		東大西洋水路委員会(EAHC)第2回会議	カーディフ(スペイン)
9	5-9	I M O海洋環境保護委員会第26回会議	ロンドン
9	11-16	I C S U第22回総会	北 京
9	20-22	EUROCATO SEVEN, ITC	エンジェ

		ーデ (オランダ)	
10 4-6	IALA 無線航行システム 技術委員会第42回会議	パリ	
10 10-14	I M O 法律委員会第60回会議	ロンドン	
10 17-22	国際地中海科学調査委員会 (C I E S M) 第31回総会等	アテネ	
10 31- 11 11	I M O 国際海上安全会議	ロンドン	
11 15-17	水路協会隔年国際水路シンポ ジウム(HYDRO'88) (F I G及びロイド協会共催)	アムステルダム	
11 又は 12	C I R M 技術委員会会議	ヘレス (スペイン)	
11 16-19	第2回国際海洋沿岸開発 展示会及びシンポジウム「テ クノオーシャン'88」	神戸	
11 21-25	I M O 理事会第61回会議	ロンドン	
11 24	I M O 技術協力委員会第31回 会議	ロンドン	
12 5-9	I M O 船舶設計機器特別 委員会第32回会議	ロンドン	
1 9 8 9 年			
8 14-21	国際地図学会(I T C)会議及 びF I Gの最新測地計測及び 数値化技術に関する国際シン ポジウム	ブダペスト	
8 21-25	国際水理学研究協会第23回 総会「水理学と環境」	オタワ (カナダ)	
1 9 9 0 年			
5 20-26	第27回国際航海学会 (P I A N C)	大阪	

(国際水路要報1987年11月号, 12月号, 1988年1月号)

○英国航海学会のデータ送達及び表示 に関する会議

1987年度英国航海学会(N A V '87) は「データ送達及び表示」をテーマとして87年9月29日から3日間ロンドンで開催された。提出論文は40を数え、そのうち11が電子海図の問題を取り上げた。その他、航行に関するものは航空と航海の分野のものが半々であった。

会議の冒頭、モリス英国水路部長は、「船上の航海用パッケージ」と題する論文で、ブラックボックスの信頼度に疑問を呈したが、総合化の重要性を強調し、船舶運航の外部からの規制は、航空産業の場合程は起こらなかったが、今後は増加するであろうと結んだ。

その他、英国水路部からは世界航行警報システム、世界海難安全システム(G M D S S)、N A V T E X 及びI N M A R S A TのSafety NET についての現状調査が発表された。

更に、電子海図とそのデータ要件、最新維持についていくつかの論文が発表されたが、これらは、「西独における電子海図利用者の要求事項」(西独)、「電子海図のデータバンク」(米国)、「海図データ通信様式-M A C D I F」(カナダ)、「船上のデータベースの補正」(西独)、「電子海図の電子的補正による最新維持」(米国)等であった。

討議は電子海図に集中した形となり、オランダのオプスタル水路部長は、E C D I S の基準案(ヘーグ報告といわれる)を開陳した。会議を通じて業界の代表達は電子海図の国際基準の必要性についてしばしば言及した。また、米国からは電子海図時代に起こり得る法律上の責任・義務の問題についての論文発表があった。スウェーデンの業者による電子航行システム“D I S C Navigation”の発表により、デジタルデータの利用に関し、著作権規制について多くの未解答の問題が残された。

また、レーザースキャンプロッターによって作られるマイクロフィルムが、デジタル海図作成の新時代の立役者となるであろうということが発表された(英国、米国)。最後にソ連からは、総合航海システム及び電子海図表示システムについて同国で行われている航海計器装備のシステムチェックな方法を紹介した。

今回の会議は電子海図に関心を有する者にとっては真に実り多い機会であった。電子海図が紙海図に取って代わるかどうかはまだ問題があるが、実際の内容、すなわちデータフォーマットや最新維持方法は今や注目を浴びている。また、今回、航空業界での状況との比較が行われたことも有益であったといえよう。

(国際水路要報1987年11月号)

F I G 常任委員会会議 (前号の追加)

S E A F L E X - 1 0 0 0 というポータブルのリアルタイム水路測量システムについては、従来の旧型システムとの比較研究が発表された。新システムはD C / A T コンピュータを備え、大容量の計算が可能で、Navitronic 社開発の新型インターフェースを通じて多数の周辺機器と接続可能である。H Y F L E X - 1 0 0 0 と C O M P L E X - 1 0 0 0 がこのポータブルシステムの中核となっており、小型で電池式の使いやすいシステムであり、各種のメニューで管理したソフトウェアをもっている。

最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課

(1) 海図類

昭和63年1月から3月までに付表に示すとおり海図新刊5図、同改版16図、海の基本図新刊22図、同改版3図、特殊図改版3図を刊行した。()内は番号を示す。

海図新刊について

◎「浜名港」(1215)

浜名港は本州南岸、御前崎と伊良湖岬の中間に位置し、浜名湖口にある港則法適用港及び地方港湾である。防災対策等のため縮尺海図の整備が必要となり縮尺7,000分の1、図積1/2で新刊とした。

◎「粟国港、宜野湾港」(1277)

粟国港は慶良間列島の北西方、粟国島にある地方港湾で、航路、泊地の整備が完成したため、また、宜野湾港は沖縄島の北西岸、那覇港の北東方約5Mにある地方港湾で、航路等の港湾整備が完成したので各々縮尺5,000分の1、7,500分の1で新刊とした。

◎「佐渡小木港及羽茂港」(1293)

羽茂港は佐渡島南東岸に位置する港則法適用港及び地方港湾で、着岸岸壁等の港湾設備が整備されたので既刊の「赤泊港至佐渡小木港」の分図「佐渡小木港」と併せて縮尺7,500分の1、図積1/2で新刊とした。

◎「泊原子力発電所付近」(5560—50)

泊原子力発電所は北海道西岸、積丹半島の南西岸で岩内港の北方約3Mに位置する。発電所専用港として港湾整備が完了し、供用開始となるため縮尺5,000分の1、図積1/4で新刊とした。

◎「関根浜港」(5700—190)

関根浜港は本州北岸、尻屋崎の南西方約10Mに位置する。原子力船「むつ」の専用港として、港湾施設等が完成し、供用開始となるため縮尺5,000分の1、図積1/4で新刊とした。

海図改版について

「石狩湾港」(P7)は港湾施設が拡張されて現在の包含区域では入らないため縮尺10,000分の1、図積1/2で改版した。

「ルベシベツ埼至十勝港」(27)は十勝港の防波堤の整備工事が完成し、港域が拡大されたため縮尺を

25,000分の1に変更して改版した。

「秋田船川港秋田」(148)は着岸岸壁の整備、防波堤の設置工事が完成したため、包含区域を変更して改版した。

「中甕島付近」(209)は中甕港の泊地等の港湾施設が完成したため縮尺20,000分の1で改版した。

「パンカ海峡至ジャカルタ」(589)及び「パシラン海峡至タムプアン角」(1639)は刊行の古い外地図の改版計画によるもので、このうち1639はフィリピン諸島南部の図の編成替えによるもので、縮尺400,000分の1で改版し、1638、1640はそれぞれ廃版とした。

「舞鶴港」(1167)は港湾整備の進捗に対応するとともに、舞鶴湾口までの港則法港域を包含区域に入れ使いやすくしたため図積を縦全に変更して改版した。

「中海」(1174)は松江港が港則法適用港及び地方港湾であり、地元関係者の強い要望等により縮尺10,000分の1で新規に分図を挿入して改版した。

「赤泊港至佐渡小木港」(1198)は分図「赤泊港」の防波堤が延長したため包含区域を変更して改版、分図「佐渡小木港」は新刊1293に含めて廃図とした。

付 表

海図 (新刊)

番 号	図 名	縮尺 1:	刊行月
1215	浜名港	7,000	3月
1277	粟国港、宜野湾港	……	3
1293	佐渡小木港及羽茂港	7,500	3
5560- 50	泊原子力発電所付近	5,000	1
5700-190	関根浜港	5,000	1

海図 (改版)

番 号	図 名	縮尺 1:	刊行月
P 7	石狩湾港	10,000	2月
27	ルベシベツ埼至十勝港	25,000	1
67	京浜港川崎	11,000	1
148	秋田船川港秋田	10,000	1
184	串木野港付近	30,000	1

209	中甌島付近	20,000	3
327	鞍島至仁川港	75,000	3
589	パンカ海峡至ジャカルタ	500,000	3
1065	京浜港東京	15,000	1
1078	相模灘	100,000	1
1109	呉港及付近	10,000	2
1167	舞鶴港	13,000	2
1174	中海	25,000	3
1198	赤泊港至佐渡小木港	35,000	3
1639	バシラン海峡至タムブアン角	400,000	2
5610-83	和田漁港	3,000	2

基本図 (新刊)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
6350 5	男女群島	50,000	3月
6350 5-S	男女群島	50,000	3
6350 7	肥前島島	50,000	3
6350 7-S	肥前島島	50,000	3
6378 5	知床岬	50,000	3
6378 5-S	知床岬	50,000	3
6380 4	紋別	50,000	3
6380 4-S	紋別	50,000	3
6382 2	猿払	50,000	3
6382 2-S	猿払	50,000	3
6384 1	播磨灘北部	50,000	3
6385 1	備讃瀬戸西部	50,000	3
6386 2	安芸灘南部	50,000	2
6386 4	広島湾南部	50,000	2
6387 5	周防灘北西部	50,000	3
6430	大吠埼南東方	200,000	2
6508 2	金武湾	50,000	3
6508 2-S	金武湾	50,000	3
6551	鳥島西方第1	200,000	2
6551 S	鳥島西方第1	200,000	2
6552	鳥島西方第2	200,000	2
6552 S	鳥島西方第2	200,000	2

基本図 (改版)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
G1508	大洋水深図	1,000,000	3月
6366	房総半島東方	200,000	1
6531	野島埼南東方	200,000	2

特殊図 (改版)

番号	図名	縮尺1:	刊行月
6024	日本近海磁針偏差図	3月
6043	" 地磁気伏角図	3
6044	" 地磁気水平分力図	3

(2) 水路書誌

新刊

○ 書誌481 港湾事情速報第403号

(1月刊行) 定価900円

Pu. Labuan {ボルネオ北西岸}, Kole Qil Terminal {アフリカ西岸—カメルーン国} の各荷役事情, Casablanca {アフリカ西岸—モロッコ国}, Isdemir {地中海—トルコ国} の各港湾事情, インド国の船位通報制度について, Gulf of Suez {スエズ海湾} における分離通航方式の改正について及びNew York {北アメリカ東岸} 沖における安全水路 (Safety Fairways) の設定について等を掲載してある。

○ 書誌209 ベンガル湾水路誌

(2月刊行) 定価7,400円

昭和32年2月刊行の書誌223 ビルマ海水路誌と同32年11月刊行の書誌271 ベンガル湾水路誌とを合冊し, 書誌番号を変更のうえ英国版水路誌を主資料として編集してある。

○ 書誌481 港湾事情速報第404号

(2月刊行) 定価900円

Hormuz Terminal {ペルシア海湾}, Brass Oil Terminal {アフリカ西岸—ナイジェリア国} の各荷役事情, Dakar {アフリカ西岸—セネガル国}, Narvik {ノルウェー国}, Puerto Bolivar {南アフリカ北東岸—コロンビア国} の各港湾事情等を掲載してある。

○ 書誌981 水路要報第108号

(2月刊行) 定価1,700円

パソコン通信を利用した海洋情報等の提供, 北海道における流水監視業務などの航海実用記事を掲載してある。

○ 書誌481 港湾事情速報第405号

(3月刊行) 定価900円

Honolulu Hr {ハワイ諸島}, Lautoka Hr {Fiji 諸島}, Punta Quilla {アフリカ南東岸—アルゼンチン国}, Covenas {南アフリカ北東岸—コロンビア国} の各港湾事情, Palanca Terminal {アフリカ西岸—アンゴラ国} の荷役事情等を掲載してある。

○ 書誌684 昭和64年天体位置表

(3月刊行) 定価10,300円

経緯度測定その他精密天文作業に必要な諸天体の位置及びその他の諸量を推算から得られる最も高い精度で掲載してある。

○ 書誌781 昭和64年潮汐表第1巻

(3月刊行) 定価2,300円

日本及び付近の主要な港の潮汐及び主要な瀬戸の潮流の予報値と、その他の場所に対する改正数、非調和定数等を掲載してある。

改 版

○ 書誌900 水路図誌目録

(1月刊行) 定価2,400円

昭和63年1月9日現在の水路図誌、航空図及びその他の水路参考図誌等を掲載してある。

○ 書誌104 北海道沿岸水路誌

(2月刊行) 定価8,300円

昭和58年2月刊行の北海道沿岸水路誌を水路部が調査した事項及び収集した資料により改訂増補したものである。

なお、主な改正点は記事を簡略化して、最新の航空斜め写真(港湾)・図・表類を多く掲載してある。

○ 書誌411 灯台表第1巻

(3月刊行) 定価18,100円

昭和61年1月刊行の灯台表第1巻を水路通報昭和62年34号まで及びその他の資料により改訂増補したもので、北海道・本州・四国・九州の各沿岸、南方諸島及び南西諸島にある航路標識などを掲載してある。

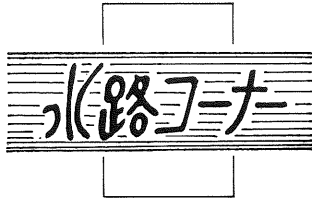
海難防止強調運動用ポスター及び標語の募集について

主催 社団法人 日本海難防止協会
財団法人 海上保安協会
後援 海上保安庁

(社)日本海難防止協会と(財)海上保安協会は、海上保安庁の後援により、63年度実施予定(9月16日～9月30日)の全国海難防止強調運動用のポスター及び標語を次の要領により募集いたします。

募 集 要 領

1. テーマ; 海難防止思想の普及及び高揚に資するもの。今年度は「無理な運航の防止」をテーマとし、海難を防止することを訴えるものであること。
2. 募集作品; ポスター及び標語とし、本人の作品で未発表のものに限ります。
3. 募集要領; (1) ポスター: B4サイズとし、裏面に住所・氏名・職業・電話番号を明記。
(2) 標語: 官製はがきに1枚につき二作品以内を記入し、住所・氏名・職業・電話番号を明記して下さい。
(3) 応募先: イ. (社)日本海難防止協会企画部 Tel 03(502)2231
東京都港区虎ノ門1-14-1 琴平ビル
ロ. 最寄りの海上保安本部及び各海上保安(監)部署に郵送か直接窓口提出。
4. 募集期間; 昭和63年4月2日～5月10日
5. 応募対象者; 年齢・職業等何らの制限もない。
6. 選考方法; 有識者・主催者・後援者等により、全国11ブロックで一次選考を行い、更に中央で二次選考を行います。
7. 表彰及び賞; ポスター
海上保安庁長官賞 一席 10万円(1点)
海上保安本部長賞本部ごとに1点5千円相当品
標語
海上保安庁長官賞 一席 10万円(1点)
海上保安庁長官賞 二席 5万円(1点)
海上保安庁長官賞 三席 3万円(1点)
海上保安本部長賞本部ごとに1点5千円相当品
8. 発表; 7月中旬、海事刊行物、海上保安(監)部署の窓口で行うとともに、入選者に直接連絡
9. その他; ○入選作品の著作権は主催者が帰属し、作品はお返ししません。
○ポスターについては、B2の大きさに拡大して使用され、その際作品の一部修正、トリミング等が行われることがあります。



海洋調査等実施概要

(作業名；実施海域，実施時期，作業担当の順)

—本庁水路部担当作業（12月～2月）—

- 第14回大陸棚調査；（前半），小笠原海台，12月，（拓洋）。
- 海流観測；（日本海精密観測），酒田沖～江差沖，12月，（昭洋）。
- 日中共同黒潮調査研究；11月～1月，（中国・実践号・向陽紅09号）。
- 可搬式レーザー測距装置等の比較観測；12月，下里水路観測所。
- 第3次海流通報観測；房総沖～九州東方，12月，（海洋）。
- 渡海水準重力測量；新島・三宅島，12月，
- 沿岸域情報整備調査検討委員会；名古屋，12月，（第1回）。
- リモートセンシング実用化調査；鹿島灘，12月，（明洋）。
- 海底調査技術開発実海域試験；房総沖，12月，天洋
- 中央公害対策審議会廃棄物部会；（第20回），葵会館，12月，部長出席。
- 波浪観測及びデータ収集システム（DCS）に関する研究；駿河湾，1月，（昭洋）。
- 第4次海流通報観測；房総沖～九州東方，1月，（海洋）。
- 衛星測地一次基準点観測；父島，1月。
- 第14回大陸棚調査；（後半），小笠原海台，拓洋。
- 昭和62年度西相模湾海域変動地形調査；西相模湾，1月，（天洋）。
- 第2回 IGOSS / IODE データフォローに関する IOC / WHO 共同専門家会議；カナダ，1月。
- 火山噴火予知調査；伊豆大島，2月，LA701機。
- 西太平洋海域共同調査；西太平洋～本州南方，2月～3月，（拓洋）。
- 第5次海流通報観測；房総沖～三陸沖，2月，海洋
- 沿岸測量；鹿児島湾北部，2月～3月，（天洋）。
- 接食観測；栃木国分寺，2月。

- 高密度観測データの処理手法の研究；フランス，1月。
- 責任国立海洋データセンター（RNODC）及び気候データサービスに関する諮問会議；英国，2月。
- 地域海洋情報整備推進委員会；富山湾作業部会第2回，金沢，2月。土佐湾作業部会第2回，高知市，2月。相模湾作業部会第2回，静岡市，2月。
- 昭和62年度水路観測所長会議；水路部，2月。
- 昭和62年度管区水路課長会議；水路部，2月。
- FIG / IHO 国際水路測量技術者資格諮問委員会委員の招へい；水路部，2月～3月。
- 第2回水路情報データベースシステム構築調査委員会；海事センタービル，2月。

—管区水路部担当（12月～2月）—

- 補正測量；瀬戸田（くるしま），12月。阿伏兎（くるしま），2月，六管。関門港門司区，松浦港，関門港若松，12月。関門港早鞆瀬戸，南風泊港（はやとも），関門港若松，比田勝港，1月。比田勝港，2月，七管。新潟港東区（共同），12月，新潟港西区，2月九管。舞鶴港浜地内（書面審査），1月，八管。白浜港（陸部・官車），2月，三管。名古屋港，2月，四管。
- 航空機による水温観測；本州東方海域，12月，1月，2月，二管。本州南方海域，12月，1月，2月。本州東方海域，12月，1月，2月（2回），三管。九州南方及び東方，12月，1月，十管。日本海中部，2月，九管。
- 航空機による海水観測；北海道海域，12月，1月（4回），2月（4回），一管。
- 港湾測量；中城湾港，2月，十一管。大阪港（うずしお）（補測），五管。
- 沿岸海況調査；塩釜港・松島湾，12月，1月，2月二管。大阪湾（あかし），12月（2回），1月，2月（2回），五管。
- 港湾調査；木更津港（くりはま），12月，千葉港葛南・浦安（くりはま），1月，三管。大阪湾北部・神戸港・東播磨港（あかし），2月，五管。新居浜港・三島川之江港（くるしま），2月，六管。島原湾沿岸関門港（はやとも），12月，七管。川内港・米ノ津港，1月，十管。運天・渡久地新港（けらま），12月，座間味・渡嘉敷港（けらま），1月，十一管。
- 放射能調査；横須賀港（第3回・きぬがさ），12月三管。佐世保港（定期調査），12月，七管。
- 潮流観測；関門港（はやとも），12月，1月，七管
- 潮汐観測；千葉・横須賀（くりはま），12月，1月

2月, 三管。

○海況調査; 京浜港東京・横浜港・横須賀港(くりはま), 12月, (くるしま), 1月, (くりはま), 2月, 三管。広島湾(くるしま), 12月, 1月, 六管。舞鶴湾沿岸, 12月, 八管。鹿児島港及び付近, 12月, (いそしお) 2月, 十管。牧港～残波岬(けらま), 2月, 十一管。

○海流観測; オホーツク海南西海域, 12月, (海水観測), 1月, 一管。沖縄本島周辺(くにかみ), 12月, 十一管。本州東方海域(第3次), 12月, 二管。

○水路測量; 呉, 2月, 6管。(立会)

○験潮所点検調整; 西之表, 2月, 十管。南伊豆, 2月, 三管。

○沿岸測量; 鹿児島湾北部, 2月, 十管。

○沿岸の海の基本図事前調査; 稚内～枝幸～網走, 12月, 一管。

○渡海水準重力測量; 三宅島・新島, 12月, 三管。

○水深調査; 若松付近(はやとも), 12月, 七管。

○機器テスト; サイドスキャンソナー(はやとも), 12月, 七管。横須賀港(くりはま), 2月, 三管。

○原点測量; 鹿児島湾北部, 12月, 十管。

○沿岸流観測; 伊良湖水道沖(明洋), 1月, 四管。

○衛星測地一次基準点観測; 下里・父島, 1月, 五管。

○海象観測; 沖縄島周辺(けらま)(2回) 1月, 十一管。

○地磁気移動観測; 八丈島, 2月, 三管。

○沈船調査; 関門航路, 2月, 七管。

○日本海海洋調査技術連絡会; 新潟, 12月, 二管・八管・九管。

○東北海区海洋調査技術連絡会; 東北区水産研究所, 12月, 二管。

○沿岸域情報整備調査検討委員会; 名古屋, 12月, 三管・四管・五管。

○南海・瀬戸内海洋調査技術連絡会; 広島, 12月, 五管・六管。

○西日本海洋調査技術連絡会; 門司, 12月, 七管・十管・十一管。

○海域変動地形調査協力; 西相模湾, (天洋), 1月, 三管・四管・九管。

○地域海洋情報整備委員会; 相模湾作業部会, 静岡, 2月, 三管。土佐湾作業部会, 高知, 2月, 五管。富山湾部会, 2月, 金沢, 九管。

○日本海西部主要港湾における船舶交通安全対策に関する調査研究専門委員会; 2月, 八管。

— 人 事 —

4月1日付 一退職者一

渡辺 隆三	九管区本部長	岩佐 欽司	航法測地課長
湯畑 啓司	水路通報課長	橋場 幸三	八区水路部長
赤木 登	主任沿岸官	大津与四郎	主任通報官
中村晃一郎	海洋情報官	橋本 堅	拓洋船長
石原 納	明洋船長	乙部 俊誠	海洋通信長

3月31日付

浅野 修二	監理課補佐官	市村 敦	主任沿岸官
鎌形 捨巳	主任沿岸官	菊地 和夫	主任海図官
小要 絹子	機材係主任	門 参太郎	海図技術官
長谷川濱次	明洋通信長	高橋 清吉	天洋船長
浜口 三郎	天洋業務管理官	上杉弘光	海洋業務管理官

4月1日付 一異 動一

新配置	氏 名	旧配置
二水監監理係長	明石 龍太	拓洋主任観測士
四水監図誌係長	上林 孝史	沿岸課沿岸官
八水水測量係長	川尻 智敏	大陸棚室大陸棚官
六水監図誌係長	小林 強	通報課通報官
八水監監理係長	今井 義隆	海図維持室海図官
水路部航法課長	山田 修	水路部海洋課長
水路部海洋課長	野口 岩男	海上保安大学校教授
大学校教授	西田 英男	海洋課補佐官
海洋課補佐官	桂 忠彦	企画課主任企画官
企画課主任企画官	陶 正史	情報課主任情報官
情報課主任情報官	谷 伸	情報課情報官
情報課情報官	道田 豊	海洋課海洋官付
水路部通報課長	中村 修	監理課測量船室長
監理課測量船室長	鈴木 讓	一水路部長
一水路部長	服部 敏男	沿岸課主任沿岸官
沿岸課主任沿岸官	上野 重範	十一水路調査課専門官
十一水専門官	小田 勝之	海洋課海洋官
海洋課海洋官	若松 昭平	情報課情報官
装備部管理課専門官	清水正男	水監・専門官
水路部監理課専門官	小川 信	二経補部経理課長
" "	補佐官金田一夫	四水路部監理課長
四水路部監理課長	園田宏巳	水路部通報課通報官
通報課主任通報官	平野賢治	大学校助教
情報課補佐官	堀場良一	海図維持室補佐官
海図維持室補佐官	尾花光雄	" " 主任海図官
" "	主任海図官安齐幸二郎	情報課補佐官
海洋課主任海洋官	石井春雄	海洋課海洋官
沿岸課上席沿岸官	遠藤次雄	沿岸課主任沿岸官
" "	鈴木信吉	" " "

沿岸課上席沿岸官	高間英志	沿岸課主任沿岸官	四警通信課専門官	小原俊秀	明洋首席通信士
“ 主任沿岸官	小田 卷 実	沿岸官／科学技術庁	拓洋船長	福田泰介	福岡げんかい船長
“ “ “	東原和雄	三水路部水路課長	神戸みおかぜ船長	後藤紀夫	海洋課海洋官
二水水路課専門官	佐藤寛和	沿岸課沿岸官	金沢あそゆき船長	畝見潤一郎	通報課通報官
沿岸課沿岸官	坂本政則	昭洋主任観測士	横浜うらが業務管理官	栗原正志	拓洋業務管理官
昭洋主任観測士	松本邦雄	航法課管理係長	拓洋業務管理官	宇賀那清二郎	しきね業務管理官
航法課管理係長	小野塚良昭	二水監理係長	天洋船長	湯山典重	釜石えりも航海長
拓洋主任観測士	横尾 蔵	六水水海象係長	明洋船長	田島 修	下田かの船長
沿岸課主任沿岸官	笹原 一	十水路部水路課長	海洋業務管理官	小松文猛	下田しきね首機士
十水水路課専門官	村井弥亮	沿岸課沿岸官	天洋業務管理官	熊谷重孝	ひたち業務管理官
沿岸課沿岸官	塚本 徹	八丈水観所長	下田しきね機関長	清野 賢	水監理課専門官
八丈水観所長	大森哲雄	沿岸課沿岸官	沿岸課沿岸官	南波孝亘	情報課改補係長
沿岸課沿岸官	木村 勇	四水監理係長	衛星室衛星官	仙石 新	衛星室衛星官付
沿岸課主任沿岸官	三浦有二郎	横須賀警救課長	塩釜まつしま船長	吉田良治	拓洋航海長
“ “ “	塩澤 武	一水路部水路課長	拓洋航海長	堀田広志	通報課補佐官
九水水路課専門官	内田摩利夫	大陸棚室大陸棚官	通報課補佐官	福岡 清	情報課主任情報官
大陸棚室大陸棚官	林田政和	拓洋主任観測士	情報官主任情報官	堀 健一	海洋課主任海洋官
拓洋主任観測士	高芝利博	十一水海象係長	海洋課主任海洋官	鈴木兼一郎	二水水路課長
科学技術庁出向	高橋陽蔵	沿岸課沿岸官	防衛庁出向	岡克二郎	海洋課計画係長
通報課上席通報官	石居康幸	通報課主任通報官	海洋課計画係長	大庭幸弘	環境庁
“ “ “	谷川 弘	“ “ “	環境庁出向	信国正勝	海洋課海洋官
“ 主任通報官	村瀬佳宏	千葉航安課長	海洋課海洋官	峯 正之	学校教官
情報課図誌刊行調整官	柴山信行	海洋課主任海洋官	通報課通報官	宮本登禮	一水監理係長
海洋課主任海洋官	宮本哲司	企画課企画官	海図維持室海図官	大関典雄	情報課管理係長
企画課企画官	倉本茂樹	監理課業務係長	情報課管理係長	木村忠正	情報課情報官
監理課業務係長	田中日出男	沿岸課計画係長	情報課図誌監理係長	米原 剛	海図維持室業務係長
沿岸課計画係長	本間憲治	一水水測量係長	海図維持室業務係長	永瀬茂樹	八水監理係長
海図維持室主任海図官	金原正明	三水路部監理課長	六水監理課専門官	今井健三	企画課指導係長
三水路部監理課長	杉田敏己	企画課企画官	企画課指導係長	岩根信也	企画課企画官
企画課企画官	打田明雄	八水水測量係長	企画課企画官	黒田義春	六水監理係長
大陸棚室大陸棚官	池田耕作	五水水測量係長	下里水観所長	中川久穂	航法課航法官
昭洋航海長	早船猷司	救難課専門官	航法課航法官	西村英樹	下里水観所長
八水路部長	花岡 正	通報課主任通報官	情報課供給出納係主任	本橋宏一	海図維持室海図官
通報課主任通報官	稲葉幹雄	情報課主任情報官	海図維持室海図官	片山博雄	図誌出納係主任
情報課主任情報官	高橋 徹	八水路部水路課長	情報課供給出納係主任	金川真一	情報課改補係主任
四水水路課専門官	相浦圭治	情報課情報官	水産庁出向	芝田 厚	海図維持室業務係
釜石えりも首航士	山本裕一	企画課企画官	海図維持室業務係主任	枝川恭夫	“ “ 海図官
企画課企画官	横林康裕	稚内しらかみ首通士	“ “ 海図官	速水 勉	監理課庁務係主任
十一本部次長	後藤康男	海図維持室長	長崎ごとう主航士	松屋与志夫	沿岸課沿岸官
海図維持室長	児玉徹雄	海洋汚染室長	海洋機関長	加藤昭三	ほくと機関長
海洋汚染室長	戸田 誠	九水路部長	ほくと機関長	酒井 茂	海洋機関長
九水路部長	矢野雄幸	情報課主任情報官	根室きたぐも機関長	太田吉一	水監調整係
情報課主任情報官	奥本 潤	十一水監理課長	海洋通信長	山崎晃一	海洋首席通信士
十一水監理課長	沖野幸雄	情報課情報官	明洋通信長	浦川 隆	天洋 “ “
情報課情報官	清水良夫	十水監理係長			

以下16ページへ続く



協会活動日誌

月 日	曜	事 項
11. 4	水	海上保安庁による水路協会監査
6	金	音響による海洋構造調査, 海上実験(相模湾)(10日まで)
12	木	水路図誌販売連絡会(第3回)
15	日	「水協ニュース」No.18 発行
16	月	水路情報データベース構築調査委員会(第1回)
26	木	水路図誌販売連絡会(第4回)
〃	〃	水路図誌に関する懇談会(那覇地区)開催
30	月	海図事業打合わせ会(第4回)
12. 1	火	大陸棚委員会(第9回)
4	金	水路図誌販売連絡会(第5回)
8	火	沿岸域情報整備調査検討委員会(第1回)
10	木	G P S精密測位研究開発委員会(第3回)
14	月	ヨット・モーターボート用参考図 横浜一木更津, 改版発行
15	火	海図事業打合わせ会(第5回)
〃	〃	「水協ニュース」No.19 発行
16	水	水路図誌販売連絡会(第6回)
17	木	音響トモグラフィ研究委員会(第3回)
21	月	光ファイバーセンサー研究委員会(第2回)
22	火	海底地質判別装置研究開発委員会(第3回)
23	水	沿岸域流況漂流予測研究委員会(第3回)
63.1. 5	火	機関誌「水路」No.64 発行
8	金	海図事業打合わせ会(第6回)
11	月	水路図誌に関する懇談会(東京地区)開催
〃	〃	外部化移行準備室 発足式
14	木	第4回1級水路測量検定試験委

		員会
1. 16	土	「水協ニュース」No.20 発行
18	月	小型船用簡易港湾案内 九州沿岸その1 改版発行
19	火	機関誌「水路」編集委員会
20	水	水路図誌販売連絡会(63年1回)
21	木	公共電波精密測位TV野外試験
24	日	1級水路測量検定試験(1次)
26	火	水路図誌目録 改版発行
28	木	第5回1級水路測量検定試験委員会
2. 4	木	G P S精密測位研究委員会(第4回)
8	月	水路図誌販売連絡会(第2回)
9	火	水路図誌に関する懇談会(東京地区)開催
〃	〃	水路情報データベース構築調査委員会(第2回)
14	日	1級水路測量技術検定試験(2次試験)
15	月	「水協ニュース」No.21 発行
〃	〃	第62回理事会開催
〃	〃	光ファイバーセンサー海洋調査機器海上実験(17日まで)
19	金	1級水路測量技術検定試験委員会
23	火	水路図誌販売連絡会(第3回)
〃	〃	音響トモグラフィ研究委員会
26	金	流況及び漂流予測研究委員会(第4回)
29	月	第3回光ファイバーセンサー研究委員会

○第62回理事会

昭和63年2月15日(月)1000から霞ヶ関三井クラブ会議室において、第62回理事会が開催された。

理事総数18名のうち、出席者16名、委任状提出者2名、計18名で、寄附行為第26条により、理事会は成立した旨、事務局から報告があり、まず亀山会長のあいさつ、海上保安庁佐藤水路部長から水路業務の現状、特に昭和63年度の概要についてのご説明があったのち、会長が議長となり、議事録署名人として船谷理事及び杉浦理事を指名し、議事に入った。

1. 第1号議案 海図事業実施準備経過について

上原理事長から、海図事業準備室の発足、担当役員

の決定、長期融資の要請、在庫買入価格、海図販売会社との関係等、事業の準備経過について説明があり、引続き藤野専務理事から、配布資料に基づき、海図事業の担当範囲と移行計画、水路部との関係、業務実施の概要、業務運営体制などについて詳細な説明があり二三の質疑応答があったのち全員了承された。

2. 第2号議案 海図等の複製頒布業務の実施に関する協定について

上原理事長から、昭和63年度から海図等の複製頒布業務を実施すること及び同事業に関する海上保安庁長官との間の協定の締結又は、これに代わるべき措置について説明があり、全員了承された。

3. 第3号議案 組織規程の一部改正について

藤野専務理事から、配布資料に基づき、「組織規程の一部を改正する規程」案について説明があり、審議の結果、全員異議なく原案どおり議決された。

4. 第4号議案 海図事業特別会計規程について

上原理事長から、規程制定の必要性などについて説明があり、引続き藤野専務理事から配布資料に基づき「海図事業特別会計規程」案について説明があり、審議の結果、全員異議なく原案どおり議決された。

5. 第5号議案 長期借入金の借入について

上原理事長から、海図事業の開始に際し、その所要資金として、勸日本造船振興財団に対して、2億円の長期融資を申請する理由などについて説明があり、引続き藤野専務理事から、配布資料に基づき説明があったのち、会長から今後の折衝及びこれに伴う所要の修正については、会長に一任されたい旨諮ったところ全員異議なく了承された。

6. 第6号議案 昭和63年度海図事業計画及び収支予算並びに短期借入金限度額について

上原理事長から、配布資料に基づき海図事業の事業計画、収支予算、短期借入金限度額について概要説明があり、引続き藤野専務理事から、同資料に基づき詳細な説明があり、審議の結果二三の質疑応答があったのち、全員異議なく原案どおり議決された。

なお、本案について、今後の折衝により金額等に変動がある場合は、会長に一任されたい旨諮ったところ全員異議なく了承された。

7. 第7号議案 寄附行為の改正作業について

上原理事長から、寄附行為の事業規定の改正の必要性について説明があり、引続いて会長から慎重に改正作業を推進することとしたい旨の報告があった。

8. その他の議案

昭和63年度船舶振興会助成金・補助金の内定状況に

ついて、理事長から報告があった。

○海図事業打合わせ会

第4回；62年11月30日（月）開催、海図製品検査の現状、国有財産使用許可条件及び複製頒布実施要領等について討議された。

第5回；62年12月15日（火）開催、改版時における販売所保管の旧図交換方法、63年度の海図売払スケジュール、海図の定価に関する訓令、水路協会が使用する海図事業関連の事務室、海図倉庫等について討議。

第6回；63年1月8日（金）開催、海図事業収支試算、在庫海図の買取価格、海図事業移行準備室の作業予定、63年3～4月のスケジュール等が討議された。

○水路図誌販売連絡会

第3回；62年11月12日（水）開催、販売所・代理店・取次店の考え方、海図改版に伴う廃版時の取扱い方について討議された。

第4回；62年11月26日（木）開催、水路図誌等の利用者へのPR対策について討議された。

第5回；62年12月4日（金）開催、海図等の供給業務の仕組みについて討議された。

第6回；62年12月16日（水）開催、63年度以降の水路通報の取扱い方法について討議された。

63年第1回；63年1月20日（火）開催、63年度の図誌販売方法について討議され、水路協会と国の売渡日を月2回とし、同日とすることになった。

63年第2回；63年2月8日（月）開催、水路通報の配布方法、販売会社との契約等について討議された。

63年第3回；63年2月23日（火）開催、販売会社との契約、水路通報の申込等について討議された。

○日本測量技術者連盟理事に佐藤常務就任

JFS（日本測量技術者連盟）の理事に、当協会会長谷前常務理事の後任として、佐藤常務理事が就任しました。同連盟の第4分科会（水路測量）を担当し、同時にFIG（国際測量技術者連盟）第4分科会の日本国内連絡の窓口となります。

○光ファイバーセンサーの海上実験

当協会では、昭和59年度から船舶振興会の補助事業として「光ファイバーセンサーによる海洋調査機器の研究」を実施しており、昭和62年度は、この水路技術の研究を完了することになっています。

この研究は水温・水深の測定手法究明が目的であり海上実験で確認するため、2月15日～17日にわたって横須賀沖において測量船「くりはま」（三管区所属）の協力を得て、水路部と共同で実施します。

日本水路協会保有機器一覽表

機器名	数量
経緯儀 (5秒読)	1台
" (10秒読)	3台
" (20秒読)	6台
水準儀 (自動2等)	2台
" (1等)	1台
水準標尺	2組
六分儀	10台
電波測位機 (オーディスタ9G直誘付)	1式
" (オーディスタ3G直誘付)	1式
トリスポンダ (542型)	2式
光波測距儀 (LD-2型, EOT2000型)	各1式
" (RED-2型)	1式
音響測深機 (P 10型, PDR101型) (PDR103型, PDR104型)	各1台
音響掃海機 (5型, 501型)	各1台
地層探査機	1台
目盛尺 (120cm, 75cm)	各1個
長杆儀 (各種)	23個
鉄定規 (各種)	18本
六分円儀	1個
四分円儀 (30cm)	4個
円型分度儀 (30cm, 20cm)	22個
三杆分度儀 (中5, 小10)	15台
長方形分度儀	15個
自記驗流器 (OC-I型)	1台

編集後記

今回の65号は、水路部の大先輩で昨年11月11日に逝去された桑原 新氏を偲ぶ文を始めとして、技術に関して三編と、最近、衛星レーザー測距に関する科学技術協力で上海、武漢、長春、北京を訪れた佐々木氏の随想、日本とインドネシアの間をLNG運搬船「若葉丸」に乗船航海した小林氏の体験記、音戸瀬戸を紹介した野口氏の管区情報と、盛り沢山に掲載されています。また、表紙も今回から堀田氏作の海にかわりました。

また春がきました、「水路」にとって17回目の春です。番茶も出花になってきた「水路」を今回大橋委員から引継ぎました。これから数年、水路部内外の皆様から原稿をいただいて「水路」に花を咲かせたいと考えておりますのでよろしくお願いたします。

(湯畑記)

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

(本表の機器は研修用ですが、貸出しもいたします)

編集委員

岩 淵 義 郎	海上保安庁水路部企画課長
松 崎 卓 一	元海上保安庁水路部長
歌 代 慎 吉	東京理科大学理学部教授
卷 島 勉	東京商船大学航海学部教授
赤 嶺 正 治	日本郵船株式会社海務部
渡 瀬 節 雄	水産コンサルタント
藤 野 涼 一	日本水路協会専務理事
佐 藤 典 彦	" 常務理事
湯 畑 啓 司	" 審議役

季刊 水 路 定価400円 (送料200円)

第 65 号 Vol. No. 1

昭和63年4月5日 印刷

昭和63年4月15日 発行

発 行 財 団 日 本 水 路 協 会

東京港区虎ノ門1-15-16 (〒105)
船舶振興ビル内

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

編 集 日 本 水 路 協 会 サ ー ビ ス セ ン タ ー

東京都中央区築地5-3-1 海上保安庁水路部内 (〒104)

FAX 03-543-0142

振替 東京 0-43308 Tel. 03-543-0689

印 刷 不 二 精 版 印 刷 株 式 有 限 公 司

(禁無断転載)