

季刊

# 水路

# 78

初代水路部長「柳橋悦」

ゲルハルト・メルカトル

地球環境問題と海洋調査・研究

流況モニタリングシステムの開発

国連アジア太平洋地域地図会議

海洋環境国際ワークショップ

小樽最新情報

海のQ & A

よもうみ話

日本水路協会機関誌

Vol. 20 No. 2

July. 1991

も く じ

伝記	初代水路部長 柳橋悦・人とその時代…そのⅢ	杉浦 邦朗(2)
〃	メルカトル…その人と仕事…そのⅡ	跡部 治(7)
海洋調査	地球環境問題と海洋調査・研究…そのⅤ	菱田 昌孝(11)
〃	流況モニタリングシステムの開発…そのⅠ	桑木野文章・川鍋 元二(16)
海洋情報	海のQ&A…湾岸の流出油はどうなる?	海の相談室(21)
国際会議	第12回国連アジア太平洋地域地図会議報告…そのⅠ	佐藤 任弘・小山田安宏(24)
〃	海洋環境国際ワークショップの開催	戸田 誠(30)
管区情報	小樽最新情報	斉藤 正雄(35)
コラム	よもうみ話(4)・海からのプレゼント	中川 久(15)
コーナー	国際水路コーナー	(39)
〃	水路図誌コーナー	(40)
〃	水路コーナー	(41)
〃	協会だより	(43)

お知らせ 一口メモ(6), 話題(10), 訃報(20), 海流推測図頒布(23), 海図販売店シールの  
 など 表示(29), 事務所移転案内・「水路」77号正誤表(38), 春の叙勲・人事異動(42)  
 2級水路測量技術検定課程研修・全国海難防止強調運動ポスター等入賞作品決定(45)  
 水路書誌・参考書誌一覧(46), 日本水路協会保有機器一覧・編集委員・編集後記(47)

(表紙…「海」…堀田広志)

CONTENTS

On the first Chief Hydrographer of Japan-PartⅢ(p. 2), G. Mercator-his personality and works-  
 PartⅡ(p. 7), Global environmental problems and marine surveys and researches-PartⅤ(p. 11),  
 Development of flow monitoring system-PartⅠ(p. 16), Questions and answers(p. 21), Report on the  
 12th UN Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific-PartⅠ(p. 24), Report on  
 International Marine Environmental Workshop(p. 30), Latest information from Otaru(p. 35), Col-  
 umn-Gifts from the sea(p. 15), Topics, reports and others.

掲載広告主紹介—オーシャン測量株式会社, 三洋テクノマリン株式会社, ジオジメーター株式会社, 株式会社  
 ナスカ・ネット, 応用地質株式会社, 千本電機株式会社, 株式会社東陽テクニカ, 協和商工株式会社, 海洋出版  
 株式会社, 海上電機株式会社, 株式会社ユニオン・エンジニアリング, 株式会社難合社, 三洋測器株式会社, 株  
 式会社アーンデラー・ジャパン・リミテッド, 古野電気株式会社

初代水路部長

## 柳 檜悦 —そのⅢ—

—人とその時代—

杉 浦 邦 朗\*

## 2. 長崎海軍伝習所時代(つづき)

〔村田佐十郎〕

先に柳が村田佐十郎とともに長崎海軍伝習所に学んだこと、また、伊勢の測量に参加したことを述べたが、ここで、この章の冒頭の『同藩士村田佐十郎』に触れて置きたい。

平成2年10月に、津市図書館専門員をしておられる岡田文雄氏から、村田佐十郎についての資料<sup>(93)(96)</sup>を頂いた。それによると、村田佐十郎は名を恒光といい、「栢堂」と号した。因みに、字は如訥、朽木軒とも称した。彼は、柳檜悦と同様、津藩士であった。祖父を村田佐十郎光隆（祖父の光隆は、後述する『新巧算法』の恒光の序によれば、如拙翁と号した）といて、江戸に住む有名な和算家であり、名著『規矩術図解』と『精要算法解』がある。第10代津藩主藤堂高兎（たかさわ）は、文政3年（1820年）に、津に藩校「有造館」を創設して<sup>(97)</sup>文武両道の振興を図ったが、この時、祖父の村田光隆は、算法の師として召し抱えられたという。勢州地方では、専ら村田光隆の規矩術が活用されていた。また、彼の『精要算法解』は、後述の表1に含まれており、津市図書館有造館文庫に保存されている。

光隆は天保2年に85歳で死んだ。村田恒光は、幼少のころから祖父の光隆から測量術を授けられたという良い境遇に恵まれていた。一方、彼の父のことは、彼の業績が余り目立たなかったためか、文政年間の分限帳には80俵の軽輩とされているほかにはつまびらかでない。

村田佐十郎恒光は、江戸に出て、『算法新書』

などの著書で名高い長谷川善左衛門寛の門下生となった。やがて、彼自身も、天保4年（1833年）に『算法測圓詳解』、同7年（1836年）に『算法地方（じかた）指南』、嘉永6年（1853年）に『六分圓儀量地手引草』と、次々と刊行していった。一方、「長谷川先生門人算書著述目録」には朽木軒村田佐十郎恒光の編著書として次の2編が掲載されている。

① 算法測圓詳解

② 算法地方指南

「測圓」とは楕円のことである。彼の著『算法測圓詳解』は、わが国における楕円に関する最初の本である。日蘭学会では、『算法測圓詳解』の真の著書は彼の師である長谷川寛であるかも知れないという見解を示している<sup>(98)</sup>。また、「六分圓儀」は航海用に使用される六分儀（セキスタント）である。『六分圓儀量地手引草』は六分儀の構造と陸地測量への応用について述べたもので、遊標を含めた目盛の付け方、鏡の

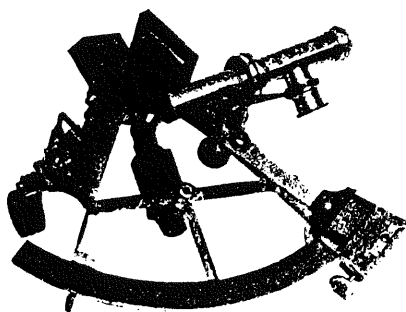


図10 六分儀（勝海舟がアメリカから持ち帰ったもの）

位置と調整法にも触れ、八分儀（または、八分円器）についても略述されている。このほかには、実地の測量法、縮図製作法・三角法による解法・正弦比例尺・新製写角簡儀が解説もしく

\*元海上保安庁水路部長

は紹介されている。この写角簡儀は、異国船までの距離を簡単に知るために村田が考案したもので、現在の光学測距儀に当たる。水平に6尺離れた位置から目標を見て、その角度の差を測る器械で、表から直ちに距離がわかるというものである。わが国において、「六分儀」に関する刊行本はこのほかにはない<sup>69)</sup>。

大林氏によれば<sup>60)</sup>、村田がこの書を著した嘉永6年に、柳が20歳の時であるが、柳は師村田とともに、この六分儀を使って、津海岸から伊勢海沿岸を測量して、「測量稿」と題する美し

い測量図を残した。これが表1の「有造館文庫」にあるという『測量稿』である。

また、『算法地方指南』は、「長谷川先生門人算書著述目録」に掲載の広告記事によれば、

『田畑反別高石盛物成豊凶検見の仕事より地方(じかた)算法の問答を載す古今粗税(ねんぐ)の異同を論じ次に川除堤用水堰樋普請等の法を載せ人田畑屋敷地堤等は其象に随ひて其積を求る法を詳かに示す故に此書に因るときは地方の法おのづから明かなるべし』

とある。『算法測圓詳解』も『算法地方指南』

表1 津市図書館「有造館文庫」保存の村田佐十郎恒光の著述

(書名)	(冊数)	(著編者)	(刊行年)	(発行所)
精要算法解	5	村田光隆校 阿部広胖	天明4年	(写)
算法測圓詳解	2	村田佐十郎	天保4年	天王寺屋市兵衛
算法地方指南	1	村田佐十郎	天保7年	勝村治右衛門
算法楷圖解	2	村田佐十郎 関豊田伊三郎	天保13年	水玉堂
新巧算法	1	村田恒光 撰 花房半介	嘉永元年	(写)
新巧算法二編	1	村田恒光	嘉永2年	自述
新巧算法三編	1	村田恒光 撰 柳芳太郎	嘉永4年	数学道場
測量稿	1	村田佐十郎	嘉永6年	自述

も津市図書館の「有造館文庫」にあるという。

また、村田恒光は『栢堂算梯』の30巻の稿本も完成させた。さらに、嘉永4年(1851年)に、数学道場から刊行された『新巧算法三編』は柳檜悦が選んだものとされるが、その第1ページに、

柳 芳太郎 檜悦子 嚴 著

自嘉永三庚戌正月至同四辛亥九月

自發算題三十章

とあることから、もちろん、柳自身の著書であるといつてよい。柳の19歳の時である。旧制高等学校の1年生のころのことと思えばよい。

村田恒光は、この書に対して、津藩天文数学教師如訥の名で、次の序文を寄せて、柳の才と労を称賛している。

『藩中之門人各新意ヲ発シ問ヲ設ケテ術ヲ施シ数十條ノ稿積テ卷ヲ為シ新巧算法ト号シテ編ヲ續テ官庫ニ備ヘ後學ヲ比較スルノ籍トス今三編に及ヒ柳芳太郎檜悦獨リ新問ノ撰術数十條ヲ摘撰シテ卷ヲ為ス是ヲ閱スルニ能ク余カ意ヲ讀テ問ヒ毎二昨日ヨリ今日ノ新シキ

ヲ示ス實ニ今日ニ至ルノ新ニシテ明日ニ新ナルヲ導クト謂フヘシ』

図11は、この書の表紙である。同書から第14題を選んで、図12に示す。すべての問と答が漢文形式で、したがって、縦書きによってつづつてあり、それぞれに図が添えられている。数学の本には違いないが、現今のパズルものものようにも思われる。

このほかに、『新巧算法二編』は村田恒光が著し、嘉永2年(1853年)に、数学道場から刊行されたとされるが、これは、主として、花房吉迪と柳檜悦(署名には、慈柳軒檜悦とか柳檜悦子嚴とかが散見される)とが撰となって完成したものようである。さらに、嘉永元年(1848年)刊行の『新巧算法』についても、花房吉迪の撰で村田恒光著とされるが、こちらの方も柳檜悦と羽田忠義の撰になる題がかなり加えられている。

以上の『新巧算法』3冊は、江戸時代末期の「数字パズル」と思えばよく、先生と3人の門弟が一緒になって楽しみながら作った本だと思

えてならない。その彼の門弟であるが、柳檣悦のほか、花房吉迪、田中恒以、茅原治教、池田益三郎、豊田勝義、羽田忠義がいたが、このうちの3人とは、柳檣悦と花房吉迪と羽田忠義

にも述べたが、勢州贅崎において津藩が築造したお台場の測量には、田中恒以が重要な役割を担当したと伝えられる。

村田恒光は、抜群の才能を明治新時代に生かすことなく、明治3年9月14日に病没した。柳檣悦は、このころ、既に、兵部省に招かれ、英艦シルビヤ号とともに、的矢・尾鷲両港の測量を終え、引き続いて、瀬戸内海の塩飽諸島の測量を実施していた。

〔航海或問起源〕

柳檣悦が長崎海軍伝習所での研修を終え、帰藩して津藩の安針役となって、後進の航海者の養成に当たったことは前に述べた。柳は後輩指導のために手引きが必要であった。そのために柳が採用したのは、オランダの海軍士官ピラール(J.C.Pilaar, Kapitein Luitenant)が著した航海書(Handleiding tot de Beschouwende en Werkdadige Stuurmanskunst, 1847)であったとされる<sup>41)</sup>。著者のピラール海軍大佐がどんな人物であるかはわからない。彼は、少なくとも長崎海軍伝習所のオランダ第1次・第2次派遣隊の中にはいない<sup>42)</sup>。第1次の隊長がライケン海軍大尉であり、第2次の隊長がかのカッテンディーケ中佐であったことを考えると、海軍大佐であったピラールはオランダ本国海軍のこの方面の技術指導者であったに違いないし、航海書自体も当時オランダ海軍で実際に使用されていたものと思われる。いずれにせよ、柳は伝習所で航海術をこの教科書によって習得したものであろう。

柳は、このピラールの航海書を翻案して、万延2年〔または文久元年〕(1861年)に『航海或問起源』を完成した。この時、柳は29歳であった。また、この時、著者名を本人自ら柳檣悦推歩とし、「推歩」の号を使っていた。しかし、同書は完成したが出版されなかった。

『航海或問起源』の本文は2巻21章に分かれており、その構成は、問題と、それに対する解法と、算式(和算式)と解答(洋算式)の順で書かれている。この柳の著書の正本が今どこにあるのかわからない。飯田氏が紹介のために用いたのは、現在東北大学所蔵<sup>43)</sup>のものであると

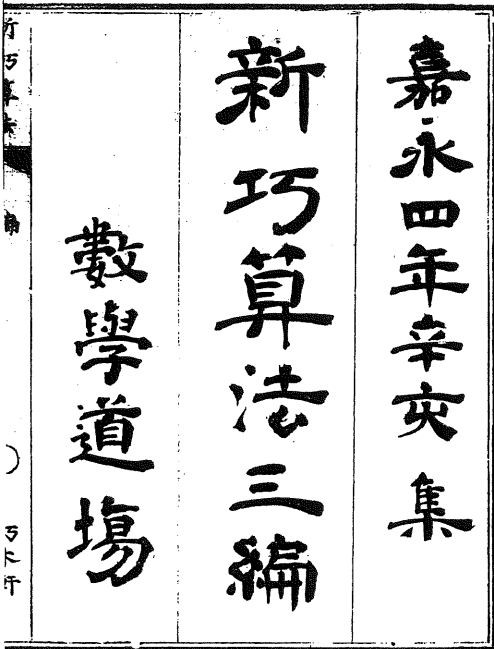


図11 『新巧算法三編』の表紙

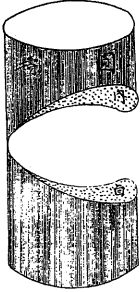
及天與地除之符内白積合問	積及難徑以玄除帶直孤積内減離徑丹乘乎以玄	同以除一個略開平方綴以一一個徑依術求帶直孤	穿去積一十五段除之者天自之乘寬積自之加一		術曰蓋梵積四之以	答曰如左術	若干問符内白積術	穿去實積若干寬積	實形其長徑與字與只云	今有如圖圓塔穿圭

図12 『新巧算法三編』の第14題

である。

柳が村田恒光の門に入ったのは弘化3年(1846年)のこと、彼の14歳の時であった。柳と花房と羽田以外の人々は余りぱっとしないが、前

いう。そして、それは写本ではないかといわれている。というのは、残念なことに、その本の内容に若干問題があり、説明不足の箇所や多少の誤りがあるからと飯田氏はいう。

彼の論文によって、その内容の極く一部を紹介しよう。各巻の構成は次のとおりである。

〔第1巻〕

- 南北舟行 ○東西舟行 ○東西舟行附問
- 斜線行進 ○水程委曲方向距離簿
- 減流舟行 ○舟行附問

〔第2巻〕

- 観象最大高度最小高度ヲ測リ以テ錨地ノ緯線及ヒ観象赤道緯度ヲ求ムル法
- 本地緯線及ヒ観象南北高度ヲ以テ観象赤道緯度ヲ求ムル法 ○水面較ヲ求ムル法
- 高度推算法 ○航海頒曆用例解
- 時刻ヲ求ムル法 ○推算後差較ヲ求ム
- 本地時刻ヲ他地時刻ニ変ス
- 観象視昇降時推算法
- 平時ヲ以テ観象実視高度ヲ求ム
- 高度ヲ他地ノ高度ニ換ル法
- 昇降同等高度ヲ以テ時規ヲ改正スル算
- 観象方向ニ抛リ斜差ヲ求ムル四種
- 観象ヲ測リ物体ノ方向ヲ求ム

本文は、前にも少し触れたように、初めに問題を片仮名まじりの縦書きの文章で述べ、次にその解法を漢文で説明し、次いで、一般解の算式を和算法で示すという多彩な様式を採用している。解答の筆算は洋式の横書とし、略記号はオランダ式を用いている。例えば、第1巻の第4の「斜線行進」について見ると、まず、問題は、

『南緯四十〇度三十六分東経三十八度一十五分ノ港ヨリ開帆シ（ZO t Z）ノ針ニ向ケテ四十七里二分之一ヲ舟行ス因テ舟所在ノ経緯度ヲ求ム』

とある。ここでZO t Zとは南東微東のことであるが、これをミッテルバーレプレート均平緯度算法によって、次のように解法を説明している。この解法は、今日の言葉でいえば、中分緯度航法に当たる。

$$\text{緯較} = \text{舟行} \times \text{方向余弦} \quad (\text{変緯})$$

$$\text{直行較} = \text{舟行} \times \text{方向正弦} \quad (\text{東西距})$$

$$\text{今緯} = \text{原緯} + \text{緯較}$$

$$\text{均平緯} = \text{原緯} / 2 + \text{今緯} / 2 \quad (\text{中分緯度})$$

$$\text{径較} = \text{直行較} / \text{均平緯余弦}$$

$$\text{今径} = \text{原径} + \text{径較}$$

また、フルホローテンプレート置層割線緯度算では、これは漸長緯度航法のことであるが、同書の付表を用いて、前の方法により、今舟の緯度を計算し、それと開帆港との漸長緯度の差に、針路の正切を乗じて変経を得るものである。この二つの方法の比較検討の結果では、後者の方が良いとするものの、正切を乗じていることから、針路が子午線から六向以上の時は前者の方が良い。また、第2巻には、例えば、斜差を求める問題としてこんながある。

『一千八百四十四年六月十四日午前九時南緯三十六度四十八分東径一百一十五度海面四尺五ノ舷ニ測リ得ル太陽下辺ノ視地高度一十五度四十八分四〇秒北ヨリ三十六度東ニ方向ス因テ斜差ヲ求ム』

ここに、斜差とは、鍼差ともいい、磁針偏差のことである。「北ヨリ三十六度東ニ」は羅針儀による観測であるが、このように天体方位を羅針儀で観測し、同時に、その天体の高度を測って、方位を算出すると、その両者の差が斜差として得られる値である。求める方位角をZ、緯度を $l$ 、極距を $p$ 、高度を $a$ 、とすれば、次の式で得られるとして4式を挙げている。そのうちの1つ：

$$\sin^2(Z/2) = \sin(s-l)\sin(s-a) / \cos l \cos a$$

$$s = (l + p + a) / 2$$

これが高度方位法である。このほかに、同書では時辰方位法による式も掲げ、天体が東西圏上にある時の観測の場合にも触れている。

飯田氏は、この『航海或問起源』の紹介の文章の結びで、

『ピラールの原著にはあるのに、航海術として最も関心の高い「月距法」と「両高度緯度法」が割愛されているのは何故か。また、「月距法」と「両高度緯度法」を採用しない限り、それぞれ、これらに使用する「高度推算法」と「高度ヲ他地ノ高度ニ換ル法」は不

要であるのに、何故これらを取り上げたのか。これらの点はよくわからない。

といった主旨のことを述べている。

話はがらっと変わって、このほかに、『新巧算法』の刊行に柳が関与していたことは前節で述べたが、さらに、柳は、『算法円理箋』を発表する計画を持っていたらしい。このことは、村田恒光著の『六分圓儀量地手引草』の巻末に刊行予告されていたが、何故だかこれは実現されなかった。柳の著書には、前述のほかに、『算法方円窮理通鑑』、『揮毫量地演義』があるというが、これらについて詳細はわからない。

(注)

(35) 三百藩家臣人名事典 第五巻、「村田恒光」, p. 5

(36) 小田保夫：耳袋，幕末時代の伊勢の暦算学者，p. 108

(37) 木村礎・藤野保・村上直：既出（5）

平松令二：既出（6）p. 146—147

有造館は、藩士の教育を目標とし、文武両道の兼修を目的として、津城内二之丸に設けられた津藩の藩校である。文政3年3月3日に開講された。

(38) 日蘭学会編：洋学史事典「村田恒光」，雄松堂書店（昭和59年）p. 696

(39) 『六分圓儀量地手引草』はセキスタントの構造と測量への応用を述べたもので、その構造は機械の裏と表の図で示し、目盛りの付け方、鏡の位置と調整法が詳しく述べられている。同様の構成で、八分円器についても簡単に触れている。

使用法の説明があった後、実地の測量法を数例解説し、それらの縮図製作法が示される。続いて、三角法による解法が述べられ、さらに、正弦比例尺が紹介され、最後に、測距儀の一種である創案の新製写角簡儀についてが記述されている。これは、当時到来の激しかった異国船までの距離を知るために考案されたという。昭和59年に雄松堂書店から刊行された日蘭学会編の洋学史事典によれば、その773ページに「六分円器量地手引草」ということで解説されている。

(40) 大林日出雄：既出（1）p. 2

(41) 日蘭学会編：洋学史事典『航海或問起源』，雄松堂書店（昭和59年）p. 259

(42) 篠原宏：日本海軍お雇い外人一幕末から日露戦争まで—中公新書893，p. 33—41

(43) 飯田嘉郎：「航海或問起源」について紹介，海事史研究18，p. 96—110

(以下次号)

## 一口メモ

### 海を走るには海図が要る

数年前、地図学の学会の行事で、水路部の測量船の体験航海に同乗したことがある。この時、船の運航について色々質問があったが、陸で仕事をしている人は海で生活し作業をしている者にとって当たり前と思われていることが理解されていないという感じを持った。

海の上に出ると一面に水面なので、陸上のように道路がないのに船が走る道はどうして分かるのか、という質問をいくつか受けた。海で生活したことがあると、すぐに海図を引っ張り出して目的地までの予定コースラインを引き、選んだコースが水深や危険物に対して安全かどうか検討し、コースラインの長さを測って目的地までの距離を出す、次にコースライン付近の流れや潮流を調べ、天気と風を予測する。これだけの作業をしてから、燃料をどれだけ準備すればよいか、食料は、水は、途中時化がきたら逃げ込むところがあるか等々、航海計画は安全と経済的運航のために詳細に立てられる。この基礎になるのは、上述のように海図上に自船の走る道路であるコースラインを鉛筆で書き込み距離を測ることから始まる、これが陸で仕事をしている人には理解されていないように感じた。また、説明する方も、予定コースを海図上に引くことは、当たり前と考えていて説明を省略してしまうことが多い、「水路」の読者は説明する側の方が多いのだが、安全な航海のためには海図が欠かせないものであるという説明の一つに以上のことを加えていただきたい。

(日本水路協会 湯畑啓司)

## メルカトル — そのⅡ —

— その人と仕事 —

### 跡 部 治\*

#### ○亡命を決意

釈放されて帰宅したメルカトルが、生活を正常な軌道に戻すことは大抵のことではなかったが、再び器具の製作を始め、既に資料を集めていた「ヨーロッパ地図」の作成にとりかかった。

暴動と異端者の追及は激しくなってきた。元来改革関係者の追及には、正当な根拠がなかったから、新しい嫌疑がかからないように日常生活に注意を払っていかねばならなかった。こんな条件のもとでは実りある仕事を完成させることは無理であった。

結局メルカトルはネーザerlandを捨て、宗教的寛容の地に移る決心をし、ひたすら時を待った。

しかし子供たちも成長し、彼等の宗教教育上の問題も頭痛の種となった。1550年にはメルカトルの保護者の一人グランベルは重病であった。

#### ○天球儀の製作

1551年メルカトルは、1541年に製作した地球儀と一対の天球儀を作った。この天球儀は国王カール五世の伯父リュチハ司教に贈られた。これがルーベンでのメルカトルの最後の仕事となった。亡命できる可能性が生まれたのである。

カール五世が治めていた多民族国家は、弱体で、各地で絶えず反乱が起こっていたが、1546年からはこれにドイツのプロテスタントの貴族達も加わった。彼等は結束して国王と戦争を始めた。最初は国王軍が優勢であったが、1551年ごろには力関係が逆転し、国王は譲歩するようになり、1552年8月にはドイツでプロテスタン

トを認める協定を結ぶ羽目になった。

こうした変化によってドイツの諸侯は、他のヨーロッパ諸国からの移民を受け入れるようになった。



写真4 ブリュッセルにあるメルカトルの記念碑

#### ○新天地ジュイスブルク

1552年3月メルカトルは家族ともどもジュイスブルクに移った。この町はルール川がライン川に合流する丘陵地帯にある城壁都市（現在は人口40数万の大都市）で、彼がこの地を選んだのは、この都市が自分自身も旧教から離れたクレフェ公の領土にあり、信条の自由を保障した条例をもっていたからである。また、両親の

\*元水路部沿岸調査課上席沿岸調査官



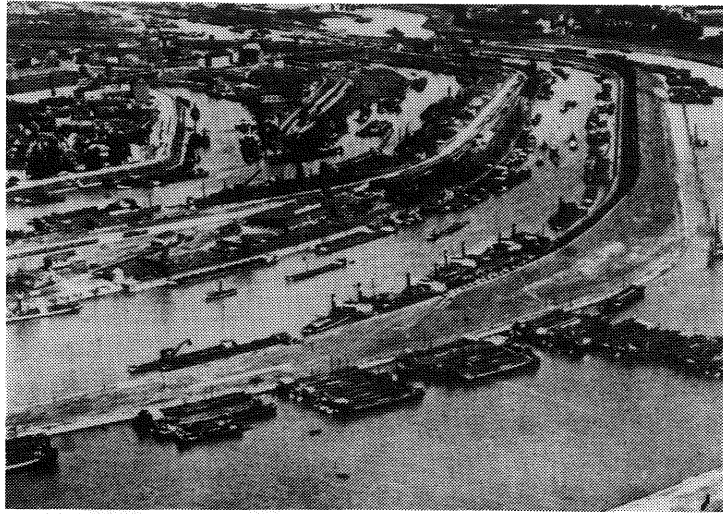


写真5 1920年代のジュイスブルク

故郷が同じ領主のもとにあったことも彼の決意を固くした理由だった。すなわちネーザラントからの亡命ではなく、祖先の故郷に帰る心情だったに違いない。

運河に囲まれた街や、郊外の美しさは格別で、メルカトルはこのことを友人への手紙で書き記し、親しい友人達にこの町に移住するようすすめている。

### ○新たな困難—情報の不足

こうしてメルカトルはジュイスブルクに定住したが、この町が彼の活動にとって必ずしも適していないことが分かった。メルカトルを有名にした地図製作の仕事は、当時の地理学上の発見に関連した情報や、新しい地図の入手と切り離せなかったからである。

この点で世界貿易の中心から遠く離れたジュイスブルクでの情報の入手は困難を極めた。一方メルカトルの友人であり、地図製作者としてはライバルで、アンベルスに工房を持っていたオルテリウス(1527~1598)は必要な資料や本・地図等を現地で自由に入手できた。この間の事情は二人の文通内容に詳しい。

例えば1572年3月9日付けの手紙で、メルカトルはオルテリウムにアピアン作成のババリアの地図の送付に感謝し、自分はフランクフルトの市場で手に入れ損なった旨を書き送っている。

更にく私のところではフランクフルトと違って、このようなものに関心をもつ商人がおりません。それにケルンの書籍商も本だけで手一杯で、地図には見向きもしないのです。>と書いている。

それに自分の作った本や地図、地球儀の販売の観点からいってもジュイスブルクは適していなかった。したがって他の都市、例えばアンベルスなどの書籍商と販売権委託の協定を結ぶ必要があった。

地球儀については、注文で製作したものを除いてフランクフルトの定期市で売りさばくために発送していた。オルテリウスあての手紙の中で、メルカトルは地球儀を定期市に運ぶのはとても高くついてしまうと嘆いている。

### ○「ヨーロッパ図」の完成

投獄、ジュイスブルクへの移住などで一時中断していた「ヨーロッパ図」は1554年に完成し出版された。この地図は15図幅からなり、全体の図積は120×147cmであった。

編集に当たってはポルトラノ海図や多くの資料を基礎とし、いままでの地図をより正しく改訂した。

古代地理学の権威プトレマイオスは、地中海の東西の距離を経度で62度としていたが、この地図では53度にまで縮小した(実際は43度)。スカンジナビア半島の部分も新しい資料で修正

されている。

なお、1572年のこの図の再版に際しては、北極海に面するヨーロッパ北部も、英国人の探検資料を採用して新しくなっている。なお、この地図も1538年の世界図と同じように、「ハート型投影図法」で作られている。

この地図によってメルカトルは、地理学者としての名声を博するとともに物質的にも恵まれるようになってきた。

## ○良き助手達の成長

移住後の数年間は生活は容易ではなかった。当初は地図作製の仕事は一人でやらなければならなかった。ルーベン時代の助手は誰もついてこなかったから、メルカトルは地図の編集、製図、表題や凡例の作成、彫刻、出版、販売全部を自分でやる羽目になったのである。特に地球儀の製作過程が大変だった。彼はアンベルスで入手したものと同じ紙質の紙の確保に奔走しなければならなかったし、前に書いたように、必要な書物もアンベルスで買わなければならなかった。

さて、子供達の宗教教育上の悩みは移住したことで解消されたが、当時市内にただ一つあった公立学校の教育は拙劣で、メルカトルを満足させなかった。幸いに1557年にフランドルのガンから大学時代の友人ヨハン・オットーが移住してきて、ここで塾を開設した。この塾の教育程度は高かったので、メルカトルは自分の子供達すべてをそこで勉学させた。

ジュイスブルクに亡命して7年を経過した1558年メルカトルは46歳になっていた。長男アーノルドは前記ヨハン・オットーについて学び、父と同じ教育を受けるため大学を目指していた。次男バルソロメイは父の後継ぎを志願してメルカトルを喜ばせた。

## ○家・屋敷を購入

メルカトル家の経済状態も良くなり、納屋付き石造りの家を買えるほどになった。もっとも資金は一市民からの借用であった。購入した家は市の中心で、後に彼が葬られたサルバドル教

会の近くにあった。

1558年2月13日付けでクルペルモンドからの移住者ゲルハルト・メルカトル氏と妻・主婦バーバラの名義で不動産登記書が作成された。

メルカトルは隣人ワルター・ギムが「物静かな性格で、例を見ないほど正直で誠実な人だった。」と評しているように、良い市民として評価を得ており、「ヨーロッパ図」の出版で権威も高まっていたが、登記書にみられるように「クルペルモンドの市民」であり、市民権のない外国人であった。亡命者が殺到している状況のもとで、市当局はネーザerlandとの争いを恐れ、市民としての受け入れを抑えたのである。

## ○市の教育に貢献

1559年から1562年までの3年間、メルカトルはギムナジウムに改組された市立学校で数学の講義を受け持った。カリキュラムは彼自身が作ったユニークなもので、従来の数学の解釈を超え、まず宇宙や地球の学問を教え、そのあと数学に入るというものであった。また、理論学習のあと日常生活における数学の応用や、実用天文学を学習させた。すなわち、土地の測量、家屋や山の高さの決定方法、谷や井戸の水深の測定、任意の課題を解く方法などを教えた。

しかし、メルカトルは人事上のごたごたからこの学校を去らなければならなかった。詳しいことは省略するが、メルカトル自身が校長に推せんしたカストリチウスが、管理上の失敗から辞職することになった。後任の校長がたまたまメルカトルの女婿モラニウスであったことから前記校長の激しい恨みを買った。カストリチウスは当時宮廷内にあった新教・旧教両党派に対し、同時にメルカトルを告訴するよう働きかけるなどしつこい中傷をくり返した。

モラニウスはネーザerlandからブレーメンに亡命していたが、メルカトルの招きでこの学校で教えていたが、この事件で妻（メルカトルの長女）と共にブレーメンに帰ってしまった。

## ○ロータリングンの地図

ギムナジウムを辞めた翌年の1563年春、メル

カトルはロータリングン（現在のフランス領ロレーヌ）の地図を領主チャルズ二世の注文によって作り始めた。彼は必要な地形測量をおこない、地図が完成すると、自分で向いて領主にこれを届けた。しかし、この地図は原図の作成にとどまり、彫刻も出版もされなかった。

## ○イギリスの地図

ロレーヌへの旅行のあと、メルカトルはイギリスの友人で地図製作者のカムディンから資料を受け、彼の依頼によって8図からなる大ブリテン島の地図を彫っている。この地図は1564年〈新しいイギリス・スコットランド・アイルランドの地図〉として出版された。大判で全体の図積は89×129cmであった。当時はイギリス

の地図の原因が、ネーザーランドで作製されるという慣行ができていたようである。

## ○〈クレーフエ公の宇宙学者〉となる

1564年52歳を迎えたメルカトルに〈クレーフエ公ウイヘルムの宇宙学者〉という称号が与えられた。クレーフエ公の保護のもとに身分を保証されたことを意味する。

メルカトルの名を不朽のものとした1569年の世界図には〈終始その保護を与えられた、いとも高名にして寛容なウイヘルム殿下に…ゲルハルト・メルカトルよりこの作品をささぐ。〉というクレーフエ公への感謝をこめた献辞がある。（以下次号）

## 話題

### ～測量船とともに32年～

当本部測量船「くるしま」の船長佐藤宏次氏は、昭和21年2月、当時の運輸省水路部に入部以来45年の永きにわたる勤務を終えられ、この3月31日、定年退職されました。

同氏は45年の船艇勤務のうち大半の32年間を第四海洋丸、第五海洋丸、つくね、平洋、くるしま等の水路部の観測船や測量船に、うち通算24年間に六管本部測量船勤務という、まさに管区水路業務の基礎を支えてこられた方といえます。

一例として、昭和30年代における本四連絡橋建設計画のための各ルートの精密海底地形測量や、調査が大変難しいといわれる来島海峡及び音戸瀬戸の潮流観測等にも従事されました。

本庁はじめ各管区には、かつて測量・観測業務等で佐藤（宏）船長と共に仕事をされた方も多数おられ、ご存知の方も多いと思います。佐藤氏は大変温厚、誠実なお人柄でその経験豊かな操船技術と、ねばり強い行動力で困難な仕事を着実に成し遂げられ、多くの成果を

あげられました。

このような地道な永年の功績に対し、昨年4月には海上保安庁から選ばれ、内閣総理大臣主催の“桜を見る会”に招待される栄に浴されました。

普段、仕事のあとで大好きなビールを飲みながら貴重な経験談など教えてもらえる後輩にとっては気軽に話のできる先輩でした。



同氏は、退職後も引き続き(株)広島県清港会広島支部に再就職され、清掃船“すいよう”で広島湾のクリーンナップ業務に活躍されています。

六管本部水路部職員一同、今後とも健康に気を付けられ、お元気で第二の職場でのご活躍を祈っております。（六管本部水路部）

## 地球環境問題と海洋調査・研究—そのV—

菱田昌孝\*

### 5. 湾岸戦争と油による汚染

湾岸戦争におけるペルシャ湾地域の油田・石油施設の破壊・炎上はかつてない油による環境破壊で、有史以来最大の気違いじみた行為の一つです。その傷跡はあまりに大きく、当初は英国気象庁の発表どおりクウェート・サウジ・イランなど湾岸地域にのみ汚染の悪影響が止まっていたましたが、平成3年5月現在では海洋・大気ともに影響は全世界に広がるのが懸念されています。

極めて大規模な汚染のため、油の流出・炎上量ともに正確な数字はまだ把握できずに、例えば油流出量は当初600～1100万バレル（1バレル $\approx$ 0.16kl）と発表されましたが、今は300～700万または300～400万バレルが海岸漂着・海中分散・海底沈積したと訂正されています。過去日本最大の油流出事故と騒がれた水島三菱石油が5～6万バレル、2年前のアラスカ湾の米国エクソン・バルディーズ号事故が25万バレルなので桁違いの大きさです。油火災は更に大規模でクウェート国内538本の油井炎上から計算し、サウジ政府は当初1日約250万バレルの原油燃焼と発表しました。一方日本の専門家はイラクのルメイラ油田や他の石油精製施設などの破壊炎上を加えると300～500万バレル、すなわち1日に70～140億円が無益・有害に燃えていると叫びました。

まず、海洋の油汚染の現状と行方を見てみましょう。イラク軍がフセイン大統領の命令により油田破壊と炎上を行い、1月26日にはペルシャ湾奥に長さ50km、幅14kmの原油帯が広がったと米軍は発表し、環境専門家は、ペルシャ湾西岸を110km南下し、一部はカフジ付近に達し

ていると主張しました。今回の油流出の特徴をまとめると次のとおりです。

①当初は北西風の卓越と1ノット程度の海流により約1か月でホルムズ海峡付近に達し、更にオマン湾を経てアラビア海付近またはインド西岸まで2～3か月で油は大規模に広がると予測されました。

しかし、油は北西風と0.5ノット以下と推測される南東流によりクウェート・サウジアラビア沿岸を南下し、4月には流出源から330km離れたアブアリ島付近、サウジ最大の淡水化プラントのあるアル・ジュベールの手前で止まり、不幸中の幸いにも特殊な海岸地形が堰の役目を果たしたため拡散は比較的緩やかで予測よりは小範囲に止まった。

②遠浅海岸の海底地形と比較的大きな潮汐作用により、油は大部分クウェート・サウジ海岸に漂着した。揮発油・軽油等低沸点分は現地の強い日射・高水温による蒸発・分解が早く、残留油はエマルジョン化・グリース化したり、砂混じりでタール化し、漂着・沈積した油は気温が30℃以上の高温では、最後にアスファルト状に凝固した。また、一部はオイルボールとして海中・海底に浮遊・沈降し、他は沖合へ薄膜帯状に広がった。

③その後3月末で300万バレル程度の油がペルシャ湾沿岸を漂流し、4月初旬には依然日量3千バレルが流出し、5月にはタールボールの一部はカタールを越え、ホルムズ海峡周辺に漂着したといわれたがその量は少なく、5月末に洋上の流出油はほぼ無くなったといわれた。

④大規模な環境破壊であり、300km以上の海岸線は真黒になり、海鳥、カニ・エビ・カレイなどの魚貝類、アマモ・サンゴ・マングローブ林などの各生物相が大打撃を受けたほか、海水淡水化施設が一部使用不能に陥った。

\* 水路部海洋調査課長

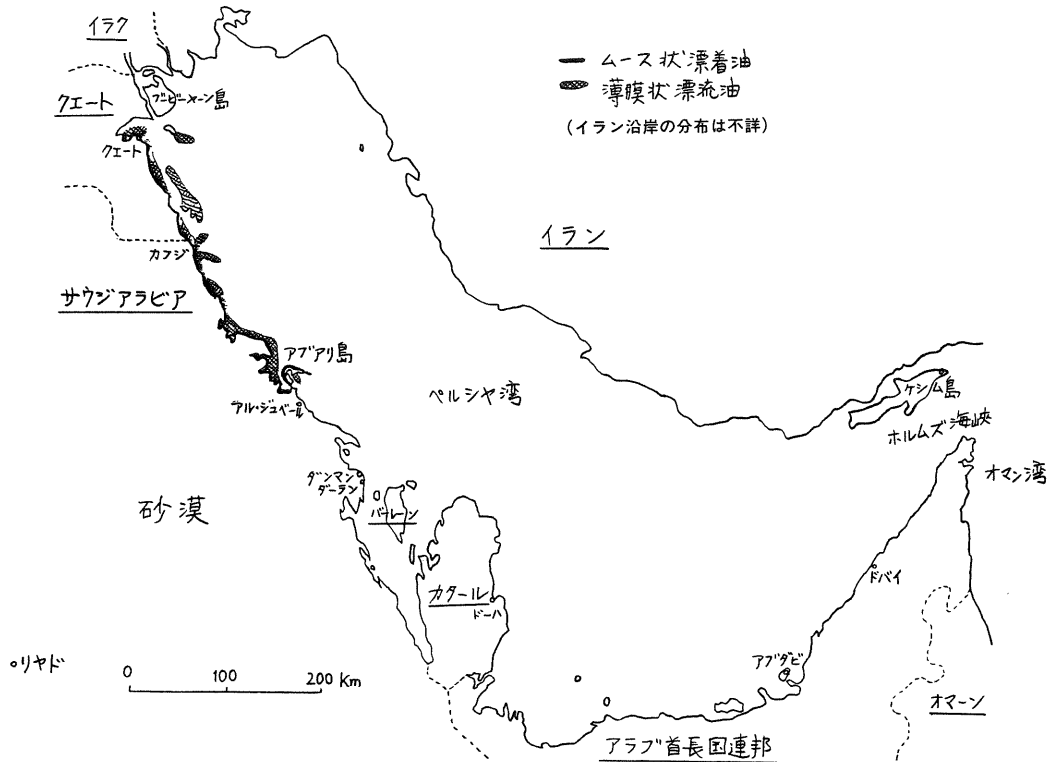


図28 ペルシャ湾岸における油の流出分布

結論的にはオマン湾を越えインド洋に大きく広がる最悪の事態はなかったが、ペルシャ湾西海岸を覆った油は豊富な魚貝類、海鳥、イルカや世界有数のウミガメ産卵地を汚染し、貴重な生態系に死滅、発ガン、奇形などの甚大な被害をもたらすことは残念ながら確実です。

また、大気汚染は次のとおり一層深刻です。

①日量数百万バレルの油炎上で毎日煤塵・SO<sub>x</sub>がそれぞれ1万数千トン、NO<sub>x</sub>1千~2千トン、CO<sub>2</sub>50~100万トンが生じ、400kmに及びペルシャ湾沿岸上空には真っ黒な煙が流れている。

②局地的にはクウェート市内が煤塵・SO<sub>x</sub>による日射量減少のため通常より6~12℃、サウジでは最大15℃気温が低下し、煙の中心ではススが落ち、黒い酸性雨がトルコなど周辺諸国に降った。

③クウェートから400km以上離れたサウジのリヤドでSO<sub>2</sub>が日本の環境基準の4倍近かったとの報告があり、煤煙・SO<sub>x</sub>による慢性ぜんそ

くなどの呼吸器障害、スス中の発ガン物質による肝臓などの機能障害、食物連鎖からの乳幼児の健康被害など、人間への直接的被害のほか、クウェート周辺では麦や街路樹が枯れ、酸性雨による耕作地・牧草地被害が心配されている。

④英国気象局は煙は上空3km以下に止まり、気温低下・降雨量変動は局地的であるとした。しかし、米国ではイラン以遠まで煙が広がり、1~3か月でアジアの気温低下が生じると計算し、モンスーンへの影響により夏の降水量減少による農作物被害が懸念されている。また、日本の気象庁の研究者はクウェートからの油煤煙と思われる対流圏最上部の黒い帯状大気層を3月中旬の日本上空で撮影した。なお、ススは日本・ハワイでも観測された。

⑤地球規模で見ると、微細な煤煙粒子やSO<sub>x</sub>がH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>ミストの形をとり、また、発生源から煙が南々東に向かい赤道上昇流や中緯度のジェット気流(偏西風)に乗り12km以上の成層圏に達するとき、米国NASAのシミュレー

ションでは1～2年後に北半球は1～2℃の気温低下が生ずることとなり、これは「サダムの秋」と呼ばれている。ただし、これを過ぎると長期的にはCO<sub>2</sub>放出増大により温暖化が加速され、両方とも温和な気候を乱すため、日本にも良い結果をもたらさないことになる。

以上、湾岸戦争は多くの人命を損い、膨大な被害を出し続け、我が国にも多大の経済的損失と精神的苦痛を与え、今後も尊い多くの生命を害し続けるといえ、私達は深い悲しみと強い憤りを感じています。

## 6. 温暖化・酸性雨・オゾン層破壊と微量物質

大気の約99%を占める主成分の窒素(N<sub>2</sub>)、酸素(O<sub>2</sub>)の残り約1%の微量成分は不活性ガス(Ar, Ne, He, Kr, Xe, Rn)、炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)、水蒸気(H<sub>2</sub>O)、ハロゲン(Cl, F, I, Br)、メタン(CH<sub>4</sub>)、亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)、水素(H<sub>2</sub>)のほかNH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>など実に多様です。これ以外に固形浮遊物の塵、海塩、火山灰、煤煙、花粉などと、人為的生成物のフロン、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、光化学オキシダント、更にはH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>ミスト、DMSなどがあります。

こうした微量物質は真に重要な役割を担っています。僅か0.03%のCO<sub>2</sub>が温暖化物質すなわち温室効果気体として騒がれています。地表の平均気温は、仮りに水蒸気とCO<sub>2</sub>が0%のとき-20℃になると計算され、逆にCO<sub>2</sub>が2倍のとき現状より5℃高くなるといわれます。水蒸気は場所により濃度が異なりますが、地球全体では一定と考えられ通常は温暖化問題から除外しています。

熱赤外線を吸収し温暖化に寄与する大気微量物質を現時点で影響の大きい順に並べるとCO<sub>2</sub>50%、CH<sub>4</sub>20%、フロン19%、N<sub>2</sub>O6%のほかO<sub>3</sub>、成層圏H<sub>2</sub>O、COなどとなります。

これらの大気微量物質が増加する理由は火山など自然の活動もありますが、すべて人間活動と関係しています。例えば①発電所・自動車・工場などからの排気ガス、すなわち石油・石炭の化石燃料の使用は文明生活を営むうえで必須

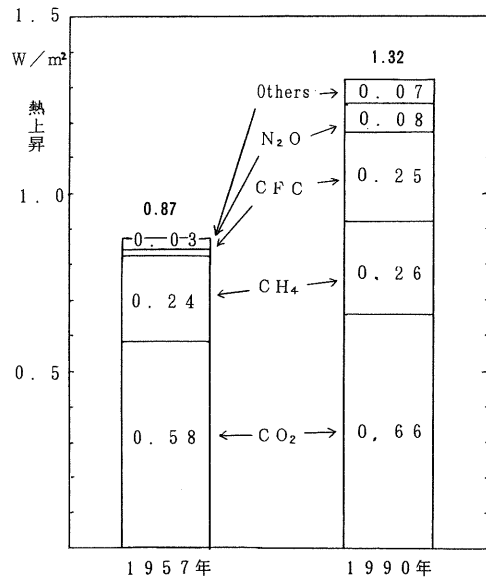


図29 大気微量物質の温暖化への寄与

のエネルギー利用であり、CO<sub>2</sub>、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>を放出する。②森林伐採・枯死、焼畑農業はCO<sub>2</sub>吸収減少と放出につながる。③家畜飼育、廃棄物増大はCH<sub>4</sub>濃度の急上昇をもたらす。④便利な工業製品としてフロン(CFC)を使う。という実情から「気候は化石燃料と微量ガスで変わる」といえます。

CO<sub>2</sub>は最近10年間に年率0.4%で増加し、CH<sub>4</sub>は年率1%で等比級数的急増、フロンは10年で倍増、N<sub>2</sub>Oも年率0.2%増です。このままでは2030年には産業革命以前に比べ2倍以上の温室効果のため4～5℃の気温上昇が到来することになります。

CO<sub>2</sub>循環は既述したのでCH<sub>4</sub>(メタンガス)問題の特徴を見ましょう。CH<sub>4</sub>は約20億年以上前に大気の主成分でしたが、植物のO<sub>2</sub>放出でメタン発酵細菌は沼地や動物体内に潜ってしまいました。CH<sub>4</sub>は1分子当たりCO<sub>2</sub>の20倍もの温室効果を発揮し、高率で増加し続けているため注目されています。CH<sub>4</sub>総量は1960年ごろは約1.2ppmの62億トン、現在は約1.7ppmの87億トンといわれ、年間発生量約540億トンの1/5です。大部分は酸化反応などで変質しますが、一定の比率で残存するため増加を続けています。

CH<sub>4</sub>の自然発生源は沼沢地115億トン、シロ

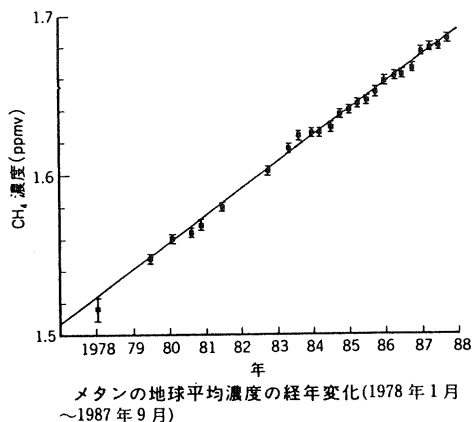


図30 メタンの地球平均濃度の経年変化  
(1978年1月～1987年9月)

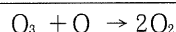
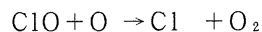
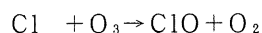
アリ40億トン、海10億トン、人為発生源は水田110億トン、家畜80億トン、廃棄物40億トン、天然ガス・炭鉱80億トン、肥料・堆肥発酵55億トンなどと報告されていますが、正確な実測値は大いに不足していて、想定計算の積みあげです。大まかには $\frac{2}{3}$ が人為発生源からのCH<sub>4</sub>で、削減のためにはアジアの水田、米国の畜産、先進国のゴミ捨て場などでの発生源対策が必要です。

牛・羊・豚など草食動物や家畜が増え、腸内発酵によるオナラ、ゲップ、排泄された糞などの処理対策は笑い話でなく進められています。

次にSO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>と酸性雨については世界各地で問題化しています。最も顕著なのは欧米・カナダの森林被害でその面積はデンマーク61%、ソ連59%、オランダ57%、英国56%、西独52%と1987年に発表されています。中国南西部でも森林枯死が増え日本も松・杉・モミなど針葉樹の枯損が目立ってきました。石油の硫黄S含有率は0.1～3%、石炭は～6%であるのでSは燃料から、窒素Nは化石燃料と空気両方から、燃焼によりそれぞれSO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>を生成し、ガスが雨滴に溶けて硫酸・硝酸の酸性雨を降らせませす。酸性雨はpH5.6以下の雨でコンクリートや金属表面を腐蝕するほか湖沼を酸性化し魚を死滅させました。日本でも軽油ジーゼル車の濃厚な排ガスは健康被害と酸性雨被害を増大させており、自動車からのSO<sub>2</sub>・NO<sub>x</sub>削減策、土壌改善策、中国など近隣国との公害防止策の協力等

がなされずに数年経つと、西欧のように被害が顕在化するといわれています。既に上野周辺の彫刻や建物が腐蝕したほか、全国的にもpH4.4～5.5の酸性雨が降っています。

フロンは成層圏オゾン層の破壊と対流圏での温暖化の原因物質として広く知られ国際的に規制が行われましたが、大気中には既に2千万トン放出され、その分解には百年かかるとされています。成層圏では紫外線で分解されたフロンから生じた塩素原子Clがオゾン等と反応して触



媒的にO<sub>3</sub>を破壊します。結局、紫外線吸収能の高いO<sub>3</sub>の減少により成層圏を通過する紫外線が増えるので、対流圏の最下層の住民達は遺伝子攻撃を受け、皮膚ガン・感染症・白内障の増加が懸念されています。なお、対流圏内のフロンはほぼ1分子当たりCO<sub>2</sub>の約1万倍、また、O<sub>3</sub>は千倍の温室効果を示し温暖化を促進します。

特異な微量物質として、ジメチルサルファイド(DMS : (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>S)は地球が一つの生命体のように活動しているというガイア仮説を提案した有名なラブロック氏により紹介されました。彼は自ら考案・作成した分析装置ECDを用いて洋上でDMSをフロンとともに検出・定量しました。その結果、DMSは熱帯海域の藻類が高温、高塩分、強い太陽光の下で寒冷海域よりも多く生成することを認め、特に干潮時に磯の香りの成分として(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>からの副産物の形で得られることを述べています。何故DMSが重要かといいますと、熱帯海域特に北半球で最も多く発生する「雲」の氷晶核となるため、海の泡沫に伴う1μ以下の微粒子を構成し温暖化研究に欠かせない物質だからです。地表熱蓄積の役割を果たす雲及び太陽光反射の60%を占める雲と氷雪、つまり温暖化シミュレーションの大きな前提条件である雲の生成・分布にDMSは影響するため、間接的に温室効果を左右すると考えられています。年間6千万トンのDMSガスが珪藻プランクトンや海藻の体内塩分を低くするペタイン合成の過程から生成される

ので大気中の硫黄循環システムを構成する重要な物質としても研究されるようになりました。

地球上の大気と海洋の物質循環は奥が深くますます興味あるものとなっています。(以下次号)

## よもうみ話 (4)

### —海からのプレゼント—

筆者が巡視船の船長をしていた時のことである。

あと10日ほどでクリスマス イブを迎えるという暮のある日、銚子沖に遭難船が発生したため、基地下田(静岡県)を出港した。

その日は、快晴であったが、西風が強く海上は相当時化していた。

しかし、この西風が幸いして、追い手に乗った我が巡視船は、15ノット位のスピード(通常は12.5ノット)で伊豆大島と利島の間を通り、昼ころには野島崎沖にきていた。このあたりから黒潮本流が加わり、波は大きくなったがスピードは17ノットを超え、快調に遭難船現場に向けてとばしていた。

筆者は、昼食後船橋に昇り、中央の回転椅子に腰掛けて、現場到着後の捜索方法などを考えながら、前方の海面を見詰めていた。

午後2時ころであったろうか、勝浦沖に差し掛った時のことである。見詰める前方の海面が急に何かざわめいたような気がした、その瞬間、海面から無数の小型ロケットが発射されたように、小物体が船橋めがけて飛来してきた。

筆者は、思わず船橋のガラス窓から顔を背けた。バサッ バサッ バサ!音を立ててその小物体は船橋の前壁に体当たりした。

何事が起きたのか全くわからなかったが、窓から外を見て驚いた。上甲板には無数のやりいかが飛び散り、まさに修羅場と化していた。

「衣糧長を船橋まで呼んでくれ」

筆者は、船橋に居合わせた非番の者に言った。やがて、衣糧長が船橋へとんできて、その光景を見て喜んだ。

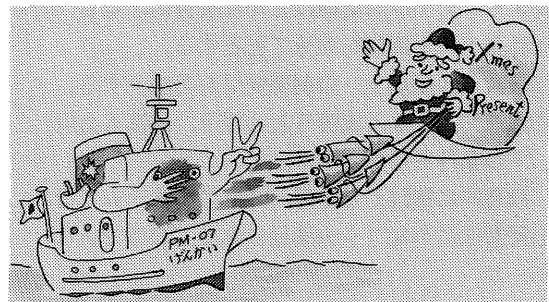
「これはありがたい。船長 乗組員には言わないでください。すべて主計科で処置しますから、これで食料が浮くぞ」といい終えて、そそくさと船橋から降りていった。

衣糧長は、船の台所を預かる責任者であり、来るべきクリスマス イブを船内で豪勢に行うため、相当前から少しづつその準備をしていた。

上甲板では、ざるを持った主計科員がしきりにいかを集めていた。合計三百数十匹、全長40~50cmの立派なやりいかで、40数人の乗組員の胃袋を満たすには、優に3食分はあろうというものであった。

それから3日間は、毎夕食、いかの刺身、焼いか、いかの煮付けといか攻めになったが、お陰でクリスマスイブはご馳走が何皿か増え、乗組員一同大喜びであった。

(追記)海からのプレゼントは嬉しかったが、白色の船橋前壁はいかの墨で汚れ、石けんでブラッシングしても落ちず、結局は船橋全体のオールペン(総塗装)をしたのであった。



(文 中川 久・絵 進林一彦)



# 流況モニタリングシステムの開発—その1—

桑木野 文章\* 川鍋 元二\*\*

## 1. はじめに

重要海域と呼ばれる内湾域、狭水道付近においては、一般船舶をはじめ遊漁船、プレジャーボート等の航行や海洋開発・海上工事等の海上活動が錯そうしている。このような海域では、気象・海象の自然現象、特に一般に視聴覚的手段で知ることが困難で、かつ絶えず変動する流況を、リアルタイム的に知ることが重要な課題である。航行の安全、海上工事の進行等、リアルタイム流況情報の取得と提供により得られる利益は計り知れないものである。

そこで、既存の計測機器をできるだけ活用し、このような海域の数か所に恒久的に設置し、流向・流速・海水温度・塩分の連続的計測、無線伝送、処理という一貫したシステムの構築に取り組み、実用的な性能を有する装置の開発ができたので紹介する。

## 2. システムの構成

このシステムは、図1に示す各装置で構成される。ここで主な設計指針を記すと、

- ①計測機器は既存のものを改良利用する。
- ②計測項目は、流向・流速・海水温度及び塩分とする。
- ③メンテナンス周期は6か月を目標とする。
- ④計測データ周期を30分ごととする。
- ⑤複数（4局以上）の制御受信を可能とする。
- ⑥風速60m/s、流速5kn以下、波高5m以下の条件を目標とする。

最終的に検討した結果、今回のシステムでは上記③⑥について十分満足させるものはできなかった。

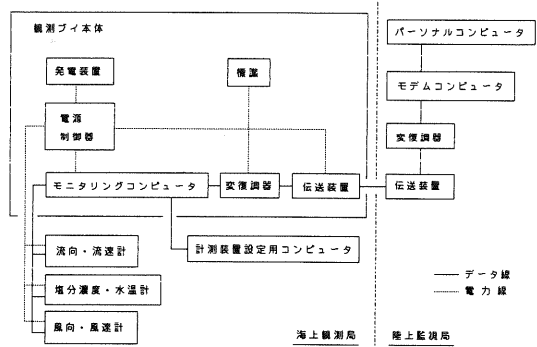


図1 システムブロック図

## 3. 計測装置

流速計・塩分・水温計は数多く市販されており、用途に応じて選択され使用されているが、表1（次ページ）に示すように回転体センサ（インペラ式、ロータリー式）と非回転体センサ（電磁式、超音波式）とに大別される。本システムは長期間連続使用でリアルタイムに微流速からの計測を必要とすることから、非回転体センサをその対象とした。

表2に検討した非回転体センサを示す。次に塩分濃度・水温を測定する測器は、いわゆるCTD（電気伝導度・水温・深度の計測器）であり、検討したものを表3に示す。

これらの機器について後述する係留ブイとの関係及び小型軽量化、メンテナンスの容易性等を考慮し、各個別の機器によるそれぞれの計測を避け、一体型を採用することが望ましいことから、結論的に流向・流速を超音波式とし、塩分・水温センサの組み込み可能なものを選定することとし、さらに次の条件を満足するものとした。

- ①電源は外部供給方式でDC12V低消費電力であること。
- ②計測データ出力のためのシリアルインター

\*水路部測量船「天洋」観測長

\*\*財団法人日本水路協会調査研究部長

フェースを持っていること。  
 ③サイズ、重量が極力小さいこと。  
 一体型計測装置としては表4に示す2機種に絞られた。このうちニールブラウンは実績が多

く信頼性もあるが、スティードマンはニールブラウンの改良型であり耐久性をより期待できることなどから、本システムにはスティードマンのCM-03MSを採用することにした。

表1 流向・流速計の種類と特徴

測定方法	センサーの種類	型式	測定原理	特徴・留意事項	
係留できるもの (日記記録)	回転体センサー	インペラー式 (プロペラ式)	1軸流線型	水平軸のまわりに回転するプロペラの回転数による流速測定、流向ベーンは本体に固定	回転軸を流れて平行に保つことが必要、流向変化に対する応答は遅い。微流速の測定には向かない。
			1軸式 (大型ベーン付)	ローター式流速計のローターをプロペラに交換したもので、流向ベーンは本体に固定	プロペラ周辺にダクトを設けて流入角特性を改善し、波浪等の影響を軽減、表層流速測定に使用可能。
			直交2軸式 (ベーンなし)	直交2軸のプロペラを組合せて、2軸の流速成分を測定、ベクトル測定流速計	ベーンが付いていないので波浪等の影響は最も小さい。プロペラを2段に超ため大型で取扱いに問題がある。
	ローター式	大型ベーン付	船直軸のまわりに回転するローターの回転数による流速測定、流向ベーンは本体に固定	流向変化に対する応答は遅い。浅海、表層では波浪の影響を受けローターがまわりすぎる可能性がある。	
			小型ベーン付	流向ベーンは小型で本体と独立して動く。ベクトル平均流速計	ベーンが小型で流向変化に対する応答が早く、取扱いが容易、表層用にも使用可能。
			非回転体センサー	傾斜式(インクリノメーター式)	抵抗体(主に球状)の流圧による傾斜の角度によって流速を測定、海底等に固定して測定する必要がある。
電磁式	1軸式ベーン付	海水が磁力線を切る時に生じる電位差から流速測定、流向は尾翼(ベーン)による。	流れの変化に対する応答が早く、1cm/sまで測定可能。短周期の変動や微細な流れの測定も可能、可動部がないので信頼性高く電力消費も少ない。ベーン付きのものは表層流速測定には向かない。		
		2軸式	直交した2組の電極によって2方向の流速成分を測定する。		
	超音波式	時間差方式	流れの方向とその逆方向の音波到達時間差から流速測定	短周期の流速変動や微細な流れの測定に主に用いられる。鉛直方向を含めた3方向の流速成分を測定できるものが多い。	
			位相差方式	流れの方向とその逆方向の送・受信波の位相差から流速測定	時間差方式、位相差方式では、流速に換算する際に水中音速の補正が必要である。
シグアラウンド方式	送・受信波の周波数の差から流速測定				
船上測定 (ケーブル式)	回転体センサー	インペラー式 ローター式	1軸流線型 固定ベーン付	係留に用いるものと原理的には同様(超音波式には実験室向けのものが多い)	小型で取扱いは容易、ローター式には1Cメモリー内蔵のものも多くはケーブルを通じてアナログデータをリアルタイムで伝達する方式をとる。
	非回転体センサー	電磁式 超音波式	2軸式 主に時間差方式		

参考文献 中田英昭・山本正昭：海象 水産土木 臨時号、1985年10月

表2 流向・流速計一覧表

名称	スマートCTD	CTDシステム	XメモリーSTD	T-S CTD	T-S-3コンソリD	エレクトロニクスCTD	CTD	CTD	
型式	Smart CTD	MARK III CTD	AST-100D	MODEL-1A	MODEL-4A	MODEL 897D	MODEL 606	SEACAT 19	
電圧 測定	センサ	ニール ブラウン PNEUMATIC電極	ニール ブラウン 電極	ニール ブラウン 電極	ニール ブラウン 電極	ニール ブラウン 電極	ニール ブラウン 電極	ニール ブラウン 電極	
	測定範囲	1~60mmho	1~65mmho	0~40‰	0~60mmho	30~36‰	0.0010~1.6000	0~81.92mmho	0~70mmho
	測定精度	0.01mmho	±0.005mmho	±0.1‰	±0.01mmho	±0.04‰	±0.0004	±0.02mmho	±0.01mmho
	応答速度	0.2sec	0.025sec	0.25sec	0.25sec	60msec	0.5sec	0.05sec	
水温	センサ	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	白金測温抵抗体	
	測定範囲	-2°C~32°C	-2°C~40°C	-5°C~90°C	-2°C~38°C	-2°C~38°C	-3°C~38.99°C	-4°C~35°C	-5°C~35°C
	測定精度	0.01°C	±0.005°C	±0.05°C	±0.01°C	±0.05°C	±0.02°C	0.1°C	±0.003°C
	応答速度	0.2sec	0.025sec	0.25sec	0.25sec	60msec	0.5sec	0.5sec	0.05sec
深 度	センサ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	ボンプドストレンジ	
	測定範囲	0~500DB	0~1600DB	0~1000m	0~1000m	0~6000m	0~1000dBar	0~300m	50~3000PSI
	測定精度	0.5%FS	±1.6DB	0.11%FS	0.2%FS	0.2%FS	±1%		0.1%FS
	応答速度	0.25sec	0.025sec	0.25sec			< 1msec	0.5sec	0.05sec
圧力換算方式	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	別送マイクロ	
計測メモリー (測定時間・時間)	57x224x7/S の記録	57x224x7/S の記録	1x7x7x7/1m の記録	4x7x7x7/1m の記録	1x7x7x7/1m の記録	22x7x7x7/S の記録	1x7x7x7/S の記録	27x7x7x7/S の記録	
記録及び 出力信号	97x7x7x7x7 の記録	H-S-K 変換器RS-232C 9600ビット	ICメモリー 4Mビット(40000) 変換器RS-232C 2400ビット	ICメモリー 8Kビット 変換器RS-232C	ICメモリー 8Kビット 変換器RS-232C	97x7x7x7x7 の記録	97x7x7x7x7 の記録	97x7x7x7x7 の記録	
電源:セブ	DC30-100V, 15W AC100	DC24V, 200mA AC105 125V, 500mA	内蔵バッテリーDC7.5V AC100V, 250mA	DC30V, 200mA AC100V, 300mA	内蔵バッテリーDC7.5V AC100V, 200mA	DC72 -34V, 2A	内蔵バッテリー DC7.5V, 100mA AC100V, 737mA		
形状 寸法									
重量(コウ)	12(6.8)kg	47(2.6)kg	9(7)kg	23(16)kg	29(45)kg	16(9.3)kg	9.5(3)kg	7(3)kg	
その他	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	RS-232C	

表3 CTD一覽表

名 称	超音波流速計	超音波流速計	超音波流速計	電磁流速計	電磁流速計	電磁流速計	電磁流速計	電磁流速計
型 式	CM-0Z	Smart ACM	DRCM-2	ACM4M-1	TP-21	A1CM-1	624XP	USCM-1
メーカー/代理店	ステイードマン/スワイヤ	ニールブラウン/伯東(株)	ニールブラウン/伯東(株)	TRV電子(株)	通工電機(株)	街頭見研機	シチリ/船山(株)	(株)バスコ
流 速	センサ 測定範囲 測定精度	2方向超音波(位相) 0~±400cm/s ±1cm/s, 5%	2方向超音波(位相) 0~±300cm/s ±1cm/s, 3%	2方向超音波(位相) 0~±250cm/s ±1cm/s, 5%	2軸電磁 0~±250cm/s ±1cm/s, 2%	2方向超音波 0~±300cm/s 1%	3方向超音波 0~±300cm/s 1cm/s, 2.5%	2軸電磁 0~±250cm/s 1cm/s
流 向	センサ 測定範囲 測定精度	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±2°	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±2.5°	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±2°	ホール素子コンパス 0~±360° ±2°	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±5°	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±5°	フラクスタグトコンパス 0~±360° ±2°
水 温	センサ 測定範囲 測定精度	ICセンサ -2~+42°C ±0.1°C	サーミスタ -2~+30°C ±0.05°C	白金測温抵抗体 -5~+40°C ±0.05°C				サーミスタ -5~+35°C ±0.5°C
オプションセンサ	C.T. D. Ti	C. D. Ti	C. T. D. Ti	C. T. D. Ti	Ti			
計測メニュー (測定時間・時間)	1分・9/5 1.5・10・15・20・30・40 20分	2分・9/5	2分・9/5	2分・9/5	1分・9/5	1分・9/5 連続・10分・6分	2分・9/5	2分・9/5 連続・10分・6分
記録番号 出力信号	9Vレトリブション 直接RS-232C 300ボルト	9Vレトリブション RS-485 1200ボルト	9Vレトリブション RS-485 RS-232C RS-485 RS-232C	ICメモリ 4Mビット 直接RS-232C RS-485 RS-232C	9Vレトリブション RS-485 直接RS-232C	ICメモリ 直接RS-232C RS-485 RS-232C	9Vレトリブション 直接RS-232C 300ボルト	ICメモリ 64kビット×16 直接RS-232C RS-485 RS-232C
電 源	センサ 変換器	DC12V, 14mA AC100V	DC16-30V, 40mA AC100V	DC8V, 15mA AC100V	内蔵ニッケル電池 DC24V, 30mA AC100V, 700mA	内蔵ニッケル電池 DC12V, 30mA AC100V, 10VA	DC12V, 50mA	内蔵ニッケル電池 DC12V, 75mA
形 状 寸 法								
重 量	11(4)kg	12.3(8.2)kg	13(4)kg	25(15)kg	6.5(5.2)kg	13(10)kg	22.7(11.3)kg	13(5)kg
その他	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済	防錆処理済

注) オプションセンサ : C = 電気伝導度 T = 水温 D = 温度 Ti = 傾斜

表4 一体型センサ

型 式	CM-03MS	Smart ACMCTD
メーカー/代理店	ステイードマン/スワイヤ	ニールブラウン/伯東(株)
流 速	センサ 測定範囲 測定精度	2方向超音波(位相差) 0~±400cm/s ±1.0cm/s又は5%
流 向	センサ 測定範囲 測定精度	フラクスタグトコンパス (ジンバル付±40°) 0~±360° ±2°
傾 斜	センサ 測定範囲 測定精度	ポテンショメータ ペンドラム 0~±50° ±1.2°又は±3°
電 伝 導	センサ 測定範囲 測定精度	電極式 4電極 0~70mmho 0.05mmho
水 温	センサ 測定範囲 測定精度	サーミスタ サーミスタ -2~+30°C ±0.05°C
深 度	センサ 測定範囲 測定精度	水晶発振式 ストレインジージ 0~2700kpa 0.5%FS
測 定 メ ニ ュ ー	1データグループ2秒又は 1.5・10・15・20・30・40分の平均値	1データグループ/1秒
出 力 信 号	直接RS-232C	変換器経由RS-232C
電 源	DC12V, 150mA	
重 量 ( ) 内は水中	26 (14) kg	

表5 観測ブイ本体主要目

形 状	円形 鋳付 円すい台
全 長	4603.5mm
浮体径	1300mm
海面上高さ	800mm~650mm
海面下深さ	2003mm
全浮力	569kg
重 量	観測ブイ本体 搭載機器
総重量	213kg 73kg
材 質	空中 浮体及び浮体上部 浮体内部 水中支柱
	耐蝕アルミニウム 発泡ウレタン ステンレス

#### 4. 観測局

計測装置の設置には、海底から立ち上げるタイプ、係留ブイから吊り下げるタイプが主として考えられる。取得データの無線伝送、電力供給、さらにメンテナンスの容易性及び経費等の条件で、本システムは係留ブイ・2点アンカー方式を採用(係留方式の仕様は、風速30

m/s、流速3kn、波高3m以下)することとした。係留ブイは、計測データの精度を高めるため動揺を極力少なくするよう設計し、軽量化すること、衝突等による損傷でも沈むことがないような工夫、腐食に強い材質の採用、上面には太陽電池の設置、内部には伝送装置、モニタリングコンピュータ、バッテリー収納スペースの確保、上部に標識灯、アンテナの設置、輸送のため3分割のタイプとする等々配慮した。な

お、海上保安試験研究センターの試験水槽を利用させていただき模形実験によりブイ形状、係

留方式の検討を行った。本システムに採用された観測局用係留ブイを図2及び表5に示す。

表6 無線機の周波数帯別特性

通信方法	船舶電話	自動車電話	衛星通信 (アルゴシステム)	衛星通信 (ひまわり)
通 注 距 離 (km)	陸岸よりおよそ50~100	サービス地域による	制限なし	制限なし
無 線 機・寸 法(mm)	250×115×65 (電源部は含まない)	220×55×190 (バッテリーを含む)	32×80×230	100×100×250
重 量(kg)	3.2	3.0(バッテリーを含む)	0.5	1.5
アンテナ・寸 法(mm)	φ20×780	φ11×470	φ76×380	φ70×360
重 量(kg)	0.7	0.74	0.9	1.2
出 力(W)	5	5	1	10
消費電流スタンバイ(A)	0.6以下	1.0	0.01	0.02
(DC12V) 受 信(A)	2.0以下	2.6	—	—
送 信(A)	(マルチアダプタを含む)		0.5	3.0
利用できる波	直接波・大地反射波	直接波・大地反射波	直接波	直接波
変調方式	周波数変調	周波数変調	PSK	PSK
特 長 (その他)	使用範囲が海上に限られる。無人操作が可能。本体・アンテナはリース。変換機を接続するにはマルチアダプタが必要である。寸法(mm): 252×132×50 重量(kg): 1.5	使用範囲が陸上に限られる。無人操作ができない。本体等はリース。	データ送信が衛星の飛来時間に限られるため数時間隔になってしまう。送信だけである。データ量に制限がある。海外関係機関との調整が必要。	常時通信できる。気圧計使用許可が必要。送信だけである。
免 許 資 格	不 要 "	不 要 "	実験局 第2級無線技術士	第2級無線技術士

表7 その他の無線装置

周 波 数 帯	2MHz帯	40MHz帯	60MHz帯	150MHz帯	広帯域テレメータ波 169.25, 169.65MHz
一般的通達距離(km)	300	100	100	20	
実用的通達距離(km)	100	26	20	16	10
波 長(m)	$\lambda/4 = 37.5$	$\lambda/4 = 1.875$	$\lambda/4 = 1.25$	$\lambda/4 = 0.5$	$\lambda/4 = 0.44$
無 線 機・寸 法(mm)	260×250×150	160×45×190	160×45×190	160×45×190	116×150×60
重 量(kg)	5.0	3.0	3.0	3.0	0.9
アンテナ・寸 法(mm)	4,000 (ローディングコイル付)	3,750	2,500	1,000	900
重 量(kg)	1.0	20.0	9.0	1.5	1.0
出 力(W)	10	10	10	10	1
消費電流スタンバイ(A)	0.02	0.15	0.15	0.15	0.15
(DC12V) 受 信(A)	"	"	"	"	"
送 信(A)	1.70	3.00	3.00	3.00	0.50
利用できる波	地表波 電離層波	直接波 大地反射波	直接波 大地反射波	直接波 大地反射波	直接波 大地反射波
変調方式	振幅変調	周波数変調	周波数変調	周波数変調	周波数変調
特 長 (その他)	電離層波は同一周波数で常に最速の通信状態を得ることが困難。ラジオブイで使用。	見通し距離の通信。送・受信アンテナ高が距離に影響を与える。	見通し距離の通信。送・受信アンテナ高が距離に影響を与える。自航式ブイで使用。浮標等で使用。	見通し距離の通信。送・受信アンテナ高が距離に影響を与える。テレビへの影響が考えられる。	見通し距離の通信。送・受信アンテナ高が距離に影響を与える。テレビへの影響が考えられる。
免 許 資 格	実験局(国内) 第2級無線通信士	実験局(国内) 第2級無線通信士	実験局(国内) 第2級無線通信士	実験局(国内) 第2級無線通信士	携帯局 特殊無線技術士(乙)

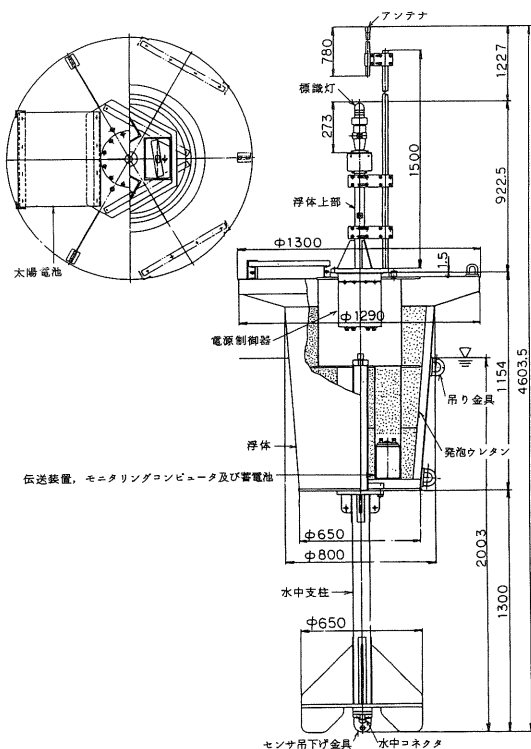


図2 海上観測局全体組立図

## 5. 無線伝送装置

本システムに望まれる伝送能力は、海上・陸上間50 km程度、国内どこでも安定した通信ができること、電源は海上側DC 12V、陸上側AC 100Vとすれば表6、7に示す周波数帯及び

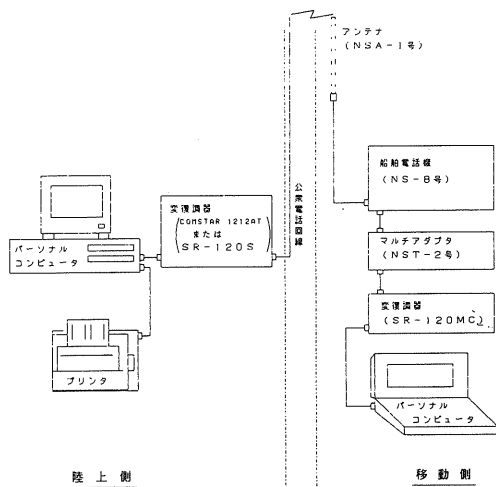


図3 試験通信機器及び構成図

無線装置がその対象となる。

無線伝送装置(相互伝送)を不特定海域に展開するものであること及び観測局の小型、軽量化等を前提とすれば

- ①表6(前ページ)に示す周波数による無線通信は、海域により雑音、障害物の条件が相違するので、本システムの設定海域が特定してから詳細設計を行ったうえで無線装置の選択を行う必要があるため、システムの全体設計が海域ごとに異なることになりかねない。
- ②衛星通信については、現状では30分ごとのリアルタイム処理が満足にはできないこと及びデータ量の制限等があり使用できない。
- ③無線通信を行うには無線局の免許の取得が必須であるが、調査の結果かなりの年月がかかるため断念し、結局本システムでは免許不要な船舶電話を採用するに至った。船舶電話は全国的に配置された基地局と交信する能力があり、受信電界強度が6~9 dB ( $\mu/m$ )以上であれば常時どれかのチャンネルで基地局と交信できる。このため設置場所を変更してもサービスエリア内であればそのほかに何の変更もなくデータ通信を行うことができる。

採用決定に当たっては、図3に示す回線特性試験を実施し、アンテナ高を3mとした場合でも船舶電話のサービスエリアの限界である受信電界強度6 dBでフレーム伝送完了率が95%を超えることが確かめられた。(以下次号)

〔この事業は、(財)日本船舶振興会の補助事業として実施したものである。〕

## 計 報

山城芳夫氏(元水路部図誌課専門官・84歳)

は、本年4月10日 心不全のため逝去されました。告別式は、4月12日 江戸川区一之江3-27-5の自宅で行われました。

大川相房氏(元第三管区海上保安本部水路部長・85歳)は、本年5月3日 心不全のため逝去されました。告別式は、5月6日 小金井市中町の西念寺で行われました。

## 海のQ & A

水路部 海の相談室

Q:

湾岸戦争では、原油が大量に流出して海を覆い、海鳥などの油まみれの悲惨な姿がたびたび放映されて、子供たちの心に大きなショックを与えています。一体、この油は海上にずっと漂っているのでしょうか、それとも、どこかに流れて行ってしまうのでしょうか。(一主婦より)

A:

◎ 油が海を汚し始めたのは、いつごろからか  
子供のころ(昭和10年前後)、横浜の扇島海水浴場で(そうです。海水浴ができました。)体にポツポツと付いたタール状の油を揮発油で拭き取ってもらった覚えがありますが、昭和20年代までは油が流れて問題になることはほとんどありませんでした。

ところが、高度経済成長期に入って日本への油の輸入が急激に増えてきた昭和40年代初めのころから、油が流出して住民の生活や漁業に悪影響を与える回数や量が激増しました。

◎ どこからどうして流れ出すか

貴重な油がなぜ海に流出してしまうのでしょうか。それには、次のようないろいろの原因が挙げられます。

1. 衝突や座礁・転覆など、海難によるもの  
例えば、昭和61年10月には室戸岬沖で4,500トンのタンカーが衝突、灯油約1,380klが流出し、1989年3月には米国アラスカ州で95,000トンのタンカーが座礁、原油約41,000klが流出しました。
2. 石油タンクやパイプ等の破損によるもの  
昭和49年12月、岡山県水島港で石油タンク(容量50,000kl)の底部が破れC重油43,000klが流出、このうち7,000~9,000klが海上に流れ出しました。

今回のペルシア湾の場合も、沿岸の石油ターミナルなどの破壊による流出で、原因は故意であっても分類としては、ここに入るのでしょうか(注1)。

3. 荷役時のバルブ操作ミス等によるもの  
近年は、日本だけでも年間200件弱発生しており、取り扱い不注意による油の排出は後を絶ちません。

4. 故意による投棄及び排出によるもの  
廃油やタンカーのタンク洗浄水等の投棄・排出。

5. その他 海底油田からの自然湧出など

◎ どのように油は広がるか

油は海面をどんどん広がっていきますが、その広がり方は、油の種類や海の状況・気温などで非常に異なります。

1. 油の種類による違い

例えば、原油は原産地によって異なった性質を持っています。広がり方に影響の大きいワックス分wと流動点p(油が流れ始める最低の温度)を産地別にみると、

クエート原油 w: 3.2%, p: -35°C

ミナス(インドネシア)原油 w: 33.8%, p: +37.5°C

と、大きく違います。ワックス分が少なく常温で流動するクエート原油などは、海上で速やかに拡散しますが、対照的なミナス原油が日本近海で流出した場合は、直ちに馬フンのようにポロポロと固まって海面に浮いてしまいます。

2. 海況による違い

海流や潮流があったり風が吹いて波があったりすると、海面に浮いている油の拡散に大きな影響があります。

外洋では、海流に乗って油は流れの向きに移動します。潮流のある湾内などでは、潮の干満によって往復運動を繰り返しながら拡散しパッチ(種々の形や面積を持つ一連の油の膜)が変形します。また、風によっても押し流されますが、実験や実測では、風速の2~5%の速さで風下に流れることが分かっています。毎秒10mの風では、油は毎秒20~50cm押し流されることになります。

更に、風と波は油のパッチの縁を引きちぎり、油膜の分散と揮発分の蒸発を早めます。

この外、風によって生ずる海水の流れ（吹送流）、気温・水温なども少なからず影響を及ぼし、アラスカの事故では流水も防除の障害になりました。

### 3. 海域による違い

外洋と湾内の違いは前に述べました。港や湾の中では、更に防波堤や沿岸に打ち寄せられ集積するという状況が起こります。集積すると粘性を増して流動性が弱くなり、その間に海水中の水分を吸収してエマルジョン（乳濁液）化します（注2）。多量の油流出の場合エマルジョン化は集積しなくても発生し、次第に粘度が高くなって回収作業を困難にします。

### ◎ 実際の油の広がり方

第1図に岡山県の水島コンビナートから流出したC重油の拡散面積の日変化を示しました。航空機の観測によるものです。この重油の流出量は7,000~9,000kl、加熱貯蔵されていたため、冬の低い気温・水温によって流動性が弱まっていったと考えられます。

図を見ると、流出から48時間で約700km<sup>2</sup>（およそ琵琶湖の面積）と急速に広がったのち、ややスピードを緩めて9日間でほぼ最大に達しました。その後は徐々に分離・分散していき、16日目ころからは縁辺がちぎれて急激に面積を縮めていきました。

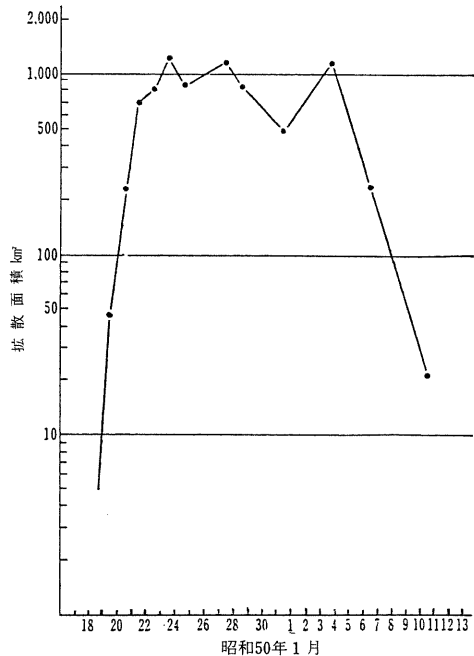
第2図は、2,000ℓ（ドラム缶10本分）ずつのC重油及び潤滑油廃油の日本近海での拡散を調べたものです。C重油では約1時間で1km<sup>2</sup>、約10時間で15km<sup>2</sup>とほぼ最大面積に達しています。二つの図からオイルフェンスなどによって早い時期に拡散を防がないと、その回収などは非常にやっかいになるといえます。

### ◎ 油の流出から消滅まで

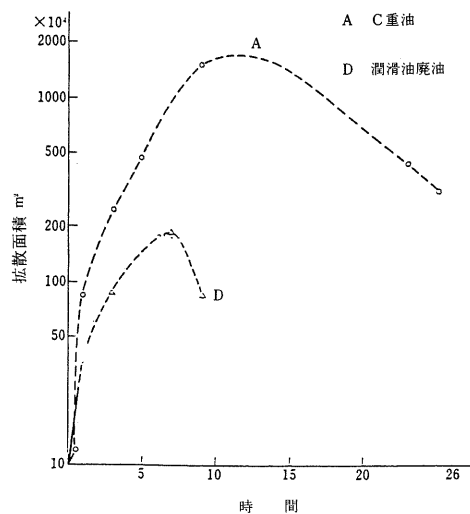
油は、流出して大気に触れ海水に浸ると同時に揮発分が蒸発を始めます。前述のアラスカの原油流出では、ほぼ1年後の1990年には約30%が蒸発したと推定されています（海上災害防止センター資料）。流出油の厚さなどを小舟で調査したことがありますが、蒸発は非常に盛んで

その臭気に胃の中を空にしてしまうほどでした。

蒸発とともに、水溶性のものは水に溶け込んでいきます。拡散が進んで油膜が薄くなり面積が増加すると、蒸発はますます盛んになり、縁辺部では油膜がちぎれ、比重の大きくなった油は沈澱し始めます。これらの微小油片は海中に



第1図 水島港油流出に伴う油拡散の推移



第2図 C重油などの拡散 (各2,000ℓ)





# 第12回国連アジア太平洋地域地図会議報告 — その I —

佐藤 任 弘\*  
小山田 安 宏\*\*

## 1. 概要

国連の地域地図会議は、1948年2月の国連経済社会理事会の報告に基づいて設立された多国間会議で、地図作成に関する情報や技術の国際交換、開発途上国の地図事業の推進により、各国の開発計画・経済・社会・文化の発展を図ることを目的としている。事務局は国連本部の開発技術協力部（UND TCD）地図ユニットが担当している。地域地図会議は、アフリカ地域・アメリカ地域とアジア太平洋地域の三つである。会議は第1～8回まではアジア極東地域地図会議として、また、第9回からはアジア太平洋地域地図会議として、3年ごとに開かれてきたが、第10回以降は4年ごとに開催することになった。今回は前回と同様、タイ国バンコクのESCAP本部で1991年2月20日から28日まで開催された。

日本代表団の構成は 代表 佐藤 任弘  
（海上保安庁水路部長）  
代表代理 長岡 正利  
（国土地理院地図管理部地図資料課長）  
宮北 順一  
（国土庁土地局開発調査課専門調査官）  
清水 健司  
（在タイ日本大使館一等書記官）  
顧問 小野 茂  
（国際建設技術協会）  
小山田 安宏  
（水路部水路技術国際協力室長）

参加国は38か国（オーストラリア、バングラデシュ、ブータン、カナダ、中国、キプロス、エジプト、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、

バチカン、インドネシア、日本、韓国、リビヤ、マレーシア、ネパール、ニュージーランド、ノルウェー、オマーン、パキスタン、フィリピン、ポーランド、ポルトガル、カタール、ルーマニア、シンガポール、スーダン、スエーデン、スイス、タイ、ミャンマー、英国、ソ連、アメリカ、バヌアツ、ベトナム、ホンコン）、ESCAP、8国際機関（FIG、ICA、ICAO、IHO、ITC、IOC、ISPRS、NAVFCO）それに国連事務局を加え、計126名に達した。

## 2. 総会

会議は2月20日の開会式で始まり、ESCAP事務局長のkibriaの歓迎挨拶（不在で代わりに次長高橋女史）、UND TCDのElarabyのステートメントが述べられた。次に会議議長にタイ測量局長Methee氏が選出された。次に会議手続規則と会議日程、議題採択、役員の選出、分科会役員の指名があった。



第1図 開会式

左 会議事務局次長 モスカレンコ  
中 ESCAP事務局次長 高橋  
右 会議事務局長 エアラビー

\*前海上保安庁水路部長

\*\*前水路部水路技術国際協力室長



第2図 日本代表团 左 佐藤代表、中 長岡代表代理

第1表 議題

1. 開会式
2. 会議議長の選出
3. 組織関係
  - a. 手続規則の採択
  - b. 議題の採択
  - c. 議長以外の役員の選出
  - d. 日程
  - e. 信任状提出
  - f. 技術分科会の設立
4. 第11回会議以後の各国報告
5. 地図データの取得とそれを支える活動
  - a. 従来方式の測地と衛星測地
  - b. 航空機及び宇宙プラットフォームからの地図データの取得
  - c. 地図作成の測量

- d. 水路測量と海図作成
6. 地図データの記録・編集及び処理
  - a. 大縮尺地形図作成
  - b. 小縮尺地形図作成
  - c. 地籍図作成
  - d. 航海用海図と海底地形図の作成
  - e. 主題図作成
  - f. 特殊図作成（身体障害者用地図、IMWを含む）
7. 地図データの修正・分析・描写・表現・製造
  - a. 地図、海図の複製・出版・印刷
  - b. デジタル・データ・ベース
  - c. 土地情報システム
  - d. 地理情報システム
  - e. 仕様と標準
8. 国家の地図・海図作成計画の管理
  - a. 訓練と教育
  - b. 国家的教育
  - c. 地図・海図とデジタル生産物の販売と配布
  - d. 地名
9. 技術援助と技術移転
10. 第13回国連アジア太平洋地域地図会議の仮議題
11. 会議報告の採択

第2表 会議の役員と議題

	議 長	副 議 長	書 記	議題
総 会	メシー(タイ)	第1 ヤンカイ(中国) 第2 タクチュー(ブータン)	ウィー(シンガポール)	3.10 11
第1分科会	ライス(インドネシア)	マジット(マレーシア)	キム(韓国)	5
第2分科会	フェア(フィリピン)	シュレスタ(ネパール)	佐藤(日本)	6
第3分科会	リンドセイ(オーストラリア)	カリム(バングラデシュ)	ロバートソン(ニュージーランド)	7
第4分科会	ヤシチェンコ(ソ連)	ワトソン(カナダ)	ポーター(オーストラリア)	8.9

なお、議題4（各国報告）は分科会でそれぞれ関連部分を発表し討議した。

会議は、かなり急ピッチに進められ、当然のことではあるが、開発途上国は何を求めているのか、国連は何をすべきか、ということが焦点

とされた。地域的な協力、あるいは二国間協力などがハイライトとなるよう分科会議長のリードが求められた。前回までの地図ユニット課長

M.de Hensler も 2 年前に退職し、総会は D T C D 内部部局課長 Elaraby のリードで進められた。

総会で決まったことは、第一は次回会議の議題である。これも突然総会Ⅲに提出され、アツという間に決まってしまったが、次のとおりである。

第 3 表 次回会議仮議題

- |   |
|---|
| 1. 測量・海図及び地図作成の地域レベルでの現状と刊行；需要・要望と地域の現実 |
| 2. 技術とその応用の新しい方向                        |
| 3. 人材の開発                                |
| 4. 地域協力と技術移転                            |

このほかに各国報告や手続き関係の議題があるのは、今回のとおりである。第二は次回会議の開催であるが、今まで 4 年ごとであったのを 3 年ごとにする。つまり 1994 年の前年に行うことにする。そして次回会議までの間に 1 回の技術会議を開くというものである。これは現在の技術進歩の速さから考えて、新しく効率的な技術の情報を開発途上国に迅速に伝えるという趣旨である。しかし、日本は、これに反対した。第 9 回まで 3 年ごとであった会議が第 10 回から 4 年ごとに延長されたのは、参加国の負担を軽減しようという趣旨であったからであり、これに中間の技術会議を加えると約 1 年半に 1 回ということになり、参加国の負担が増大するという趣旨の発言をした。しかし、反対は日本のみで、多くの国々がこの決議を支持したために受け入れられなかった。

最終総会では後で述べる数多くの決議が採択されたが、これらも総会当日の朝にドラフトが配布され、約 1 時間ほどこれを読んですぐ総会が始まり、十分な検討ができなかったうらみがある。しかも総会で修正された決議等の最終の訂正版はついに配布されず、入手できなかったため、我々が耳で聞いて訂正した決議案を紹介することになる。会議文書の配布も遅く、ペーパーなしで報告され、あとでペーパーを入手するという状態であった。総じて今回の会議特に総会は、不手際な議事進行であった。

### 3. 分科会

#### 3. 1 第 1 分科会

第 1 分科会は議題 5 の a ~ d を取り扱った。議題 5 a では、6 論文が提出された。B P . 7 は国連事務局が用意した「データ取得の機器とシステムの現状」で、トータルステーション、衛星測地システム、写真測量ワークステーション、リモートセンサー、ラインデジタル、ラスタースキャナー等についてその技術的性質や最近の発達を述べたものである。最近の発達のうち特に G P S とリモートセンシングとその将来的発達により宇宙からのセンサーの解像力と精度、またデータ保存技術についても述べられた。L 11 は日本の「海洋測地の発展」で、衛星測地技術を用いた水路部の精密測地観測の成果に基づいたもので、この地域での測地系の決定の必要性を強調した。L 39 はフランスの「D O R I S システム」についてである。D O R I S とは Doppler Orbitography and Radiopositioning Integrated by Satellites の略語で、1990 年 1 月に始まり、全地球的に 36 か所の追跡ビーコンが稼働しており、すでに初期測量がなされている。92 年中ごろには完全 D O R I S システムが始まり改善される。

L 41 はフランスの論文で、「IGN による G P S 採用への研究」を扱ったもので、キネマティック G P S を用いて、スタティック G P S と同じ精度を得ようとするものである。L 31 は、アメリカ DMA の「W G S 84」に関する論文で、W G S 72 に代わり W G S 84 が採用されたこと、6 大陸にある 1591 のドブラー観測点から両測地系と 83 の局地的測地系とが関係付けられていることを述べた。

I N F . 19 はドイツの論文で「新ヨーロッパ測地系、G P S ・ V L B I キャンペーン」というもので、New European Reference Frame (EUREF) が I A G と CERCO (Commission Europeene des Responsables de Cartographie Officiets) との協力で設立されたこと、EUREF は International Terrestrial Reference Frame (I T R F) 88 に基づいており、W G

S84とはNNS S観測だけではあるが、1メートル以内で合致していると述べた。GPS、SLR、VLBI観測によりヨーロッパ三角網とアメリカ三角網との結合を行うことを述べた。

議題5bでは、6論文が提出された。国連事務局のBP.5「航空写真の標準技術仕様への手引き」(改訂版)は、第11回会議勧告のフォローアップである。ソ連のL19は、「資源研究や地図作成のためのソ連のリモセンデータの応用」で、主としてKFA-1000とMK-4という2種類のカメラを用い、MK-4は33,000km<sup>2</sup>をカバーし、KFA-1000は、解像力5mで5,000km<sup>2</sup>をカバーしている。これらは300以上の分野で利用され衛星データは、1,000以上の組織で利用され、60か国へ輸出されていることを述べた。

フランスのL40は「スポット衛星データの地形への応用」である。フランスIGNの地図作成プロセスはスペース三角測量、写真測量によるステレオプロット、地図編集などで、目的によってラインマップ、イメージマップ、通常マップ等が作られオーソイメージを作るため、SPOTのステレオペアからデジタルテレインモデルを作ることにもできる。ドイツのINF.15は、「ドイツのリモセン能力」について述べたもので、政府・大学・政府実験施設・私企業の役割について述べた。

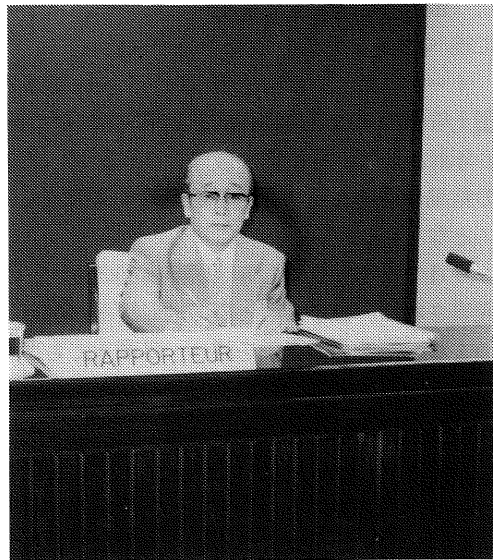
インドネシアのINF.43は、「インドネシアにおけるリモートセンシングの利用」を述べた。また、INF.42は、「インドネシアで初めての航空写真測量へのGPS測位とウィルドRC-20の利用」で、地上基準点設定のコストが森林地域、岩石地域でコスト高になるため、キネマチックGPSを利用したもので将来有効利用できることを述べた。

議題5cには論文がなく、5dで3論文が提出された。IHBのL4は「アジア太平洋地域での水路測量、海図作成の現状」を述べた。この地域の沿岸国52か国のうち35%は水路測量能力がなく、36%は相応の能力があり、31%が適当ないし十分な能力も持つ。世界で最も不適当な海図しかない8地域のうち3地域がアジア地域には存在する。こうした国々に水路測量能力

を確立するため、IHOは沿岸国への援助を望んでいることを強調した。

ソ連のL18は「大陸棚の総合地形測量」で、広大な大陸棚の地形図作成の重要性を強調した。陸上地図の延長としての海底地形図は水深データ、海底の植生、海洋生物、底質なども含み、これらは測地・地質・航海など多種多様に利用できると述べた。

IOCのL33は「IOCの海洋地図作成」について述べ、GEBCO、GAPA、IBCM、IACCA、IBWIO、IBCEA、IBCW Pなどの計画、さらにこれらの地域的大縮尺



第3図 第2分科会で書記をつとめる筆者  
海底地形図(1/100万)が完成すれば、GEBCOデジタルアトラスを作るためこれらを数値化する意向を示した。

### 3.2 第2分科会

第2分科会は議題6のa~fを取り扱った。6aでは3論文が発表された。日本とフィリピンのL15は「両国協力によるマニラ首都圏の大縮尺基本図作成」で、1/1万で地形図・プランメトリックマップ・土地利用図・土地条件図の4種類から成り、市内の種々の問題に有効に利用されることを述べた。中国のINF.11は「中国における地図作成と出版」で、この中で視覚障害者用地図にも触れた。ソ連はテクニカル地図アトラス作成に技術協力を希望した。ド

ドイツの INF. 17は「東南アジアの基本地形図作成への考察」で、この地域での地形図作成に多くのファクターが影響していること、すなわち国家的ニーズ、新技術のインパクト、コンピュータ利用の地図作成、迅速地図作成システム、GPS、新しい技術や機器のための訓練の必要を述べた。

6 bは論文がなく、6 cでは2論文が提出された。ドイツの INF. 20は「デジタル地籍図の現在の問題点—数値化と幾何学的改良」で、地籍図は大縮尺で数値化が望まれるが測地系の統一が必要であり、違う測地系を結合し、均質化(homonization)するサブシステムについて述べた。

オーストラリアの INF. 6「タイにおける国土管理のための地図作成と測量—第一次地籍6年計画」で、その第一段階計画を説明し、その結果が地籍証明の発行を迅速化する情報ベースとなったことを述べた。

6 dでは IHBの L5「国際海図の現状」が発表された。まず海図と陸の地形図との違い、つまり航海者への責任を述べ、外国人でも理解できるように海図の形式や記号を国際的に標準化した国際海図の考えを説明した。

6 eでは、ドイツの INF. 18「カートグラムによる社会経済情報の地図化」が発表された。これはいろいろなGISに関する新技術情報やその実施例で、社会経済データの地図化に関し、地図作成者の空間的なバイアス、統計学者の表現的なバイアスの必要性を述べ、地図上に人口の表現をするための新しい表現の必要性とその実例をあげた。

6 fでは、3論文が発表された。日本の L12「ナショナルアトラスの改版」は第一版が1977年に出版されて以後20年間の社会・経済的な変化により、主題図の更新が要望され、改版が行われた。これらにデジタル地図作成技術が適用され、CD-ROMでのデータ提供も検討されていることが述べられた。

ソ連の L20は「発達途上の地球的問題とコンプレックスアトラスにおける地図学的解釈」で、広大な地域のコンプレックスアトラスにおける

地球的問題の地図作成の課題について述べた。

この課題は概念的にも、構造的にも、また、実質的にも新しい地図学的な作業の創造を考えることであり、地球的問題の地図学的解釈の指針を提案した。これは困難な問題であり、その第一段階として通常の科学的地図の例をあげ、現代の地球問題の地図作成の方法を作り出すことが大切だとした。フランスの L43「森林目録へのSPOTの利用」は森林目録計画へのSPOT HRVデータの役割を評価し地上写真、航空写真や衛星画像などの利用できる情報の最善の結合を行う研究の結果を論じた。

また、最後にインドネシアは、IMWの仕様の標準化を勧告とすることを提案した。

### 3. 3 第3分科会

第3分科会は、議題7のa～eを取り扱った。議題7aでは、2論文が発表された。アメリカの L34は「デジタルオーソフォト作成のための画像処理技術」で、デジタルオーソフォトはコンピュータ利用の地図作成に大きな可能性を提供するものであり、技術の効率改善と製作システムの設計に現在の関心が向けられている。オーストラリアの INF. 9は「デジタル画像の直接印刷」というものであった。

7 bでは12論文が発表された。アメリカの L25「ARCデジタルラスターグラフィックとその応用」は、データベースとしてのARC Digitized Raster Graphics (AGRG)は広範囲のラスターデータを用意することに成功しつつあり、多くのデータが一般の販売にも利用されていることを述べた。アメリカの L26「デジタル地図データ作成と米地質調査所の活動」で、USGSはアメリカにおける多くの種類のデジタル地図データの最大の提供者であり、それらにはデジタルライングラフィックデータ、デジタル標高モデルデータ、土地利用と地表データ、地名データなどがある。アメリカの L29「自動化を可能とする地図データベース」は、航空図分野における現在の自動化の広がりを述べ、多種の航空図へさらに自動化を導入する試みを評価した。アメリカの L27「世界規模のデジタル海図」は、DMAの世界デジタル海図への活動の

概要を説明し、その標準化はU K、カナダ、オーストラリアとの協力のもとに進められると述べた。アメリカのL 35「米地質調査所と人口局の共同デジタル地図作成計画」は、1/10万で運輸と水路のデジタルベースの設立と、それが国内デジタル地図データベースの一部としてUSGSにより維持されていることを述べた。

フランスのL 45「1990年代の地図データベース開発についての地図学的研究の課題」は、より効率的データベース開発のためのデータベースの構造とそれに伴ってなすべき研究を説明した。インドネシアのINF. 10「宇宙情報システムの発達におけるデジタル地図作成と地形データベースの特徴」は、GISを利用してのデータベースを作ること、宇宙データ解析の実施の必要性が増大していることを述べた。

UKのL 36「デジタル地図データGIS・LISの一部」は、LISとGISの違いを説明し、データ保管にふれた。また、データのユーザー、使用頻度、データへのアクセス性、保護、著作権、維持などを述べた。IHOのL 6「デジタル水深のIHOデータセンター」は、すべての測深データが集められ、IHOの水深データセンターに送付されるべきこと、そのデータはIHOの加盟国には無償で、また、その他の国連加盟国も有償で利用できることを述べた。

議題7cは6論文が発表された。オーストラリアのINF. 22「バンコクLIS計画」はこの計画の主要目的を述べ、現在、地籍図LISの向上、管理のいろいろな面の分析がなされていることを述べた。国連事務局はBP. 9「地図データの表示」でデータディスプレイの発達を説明し、BP. 6「GIS：マイコンと現代地図学」を発表した。アメリカのL28「あなたのGISの発達度合は」を発表し、GIS技術の評価について述べた。インドネシアのINF. 31「インドネシアにおけるGISの発展」は、1990年に終了した国土資源開発計画を通じてGISの発達があったこと、第2次計画でアジア開発銀行との交渉が続けられていることを話した。

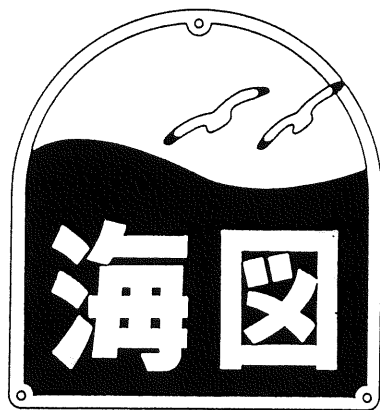
議題7d,eでは、国連事務局が2論文、すな

わちBP. 3「決議13に関する活動デジタル地図データの交換」、BP. 10「デジタル地図データ交換のスタンダード」を発表した。ICAはL 32「Spatial データベースの移転規準の研究」で、メキシコのICA会議とそれに続くWGの努力によってその移転規準の努力が進められたこと、そしてデータベース間の結合の可能性を含めて、規準統一への地域レベルまたは国際レベルでの協力を指摘した。シンガポール、インドネシア、カナダは、地域におけるデータ交換とそれぞれのシステムについて述べ、フランスはデータ交換フォーマットについて述べた。アメリカは、L 30「米国防省内の地図・海図作成と測地の標準化」について、IOCはINF. 25「IOC地域海底地形図計画において作られた国際的の海底地形図の仕様」を発表した。オーストラリアは、INF. 8「宇宙データ移転に関するオーストラリアの新しいスタンダード」を、中国はINF. 11「中国における測量と地図作成の規準と仕様」を述べた。

(以下次号)

#### 海図販売店表示シール

(地色は青)



平成3年3月から各販売店に表示されて  
おります。(日本水路協会)

# 海洋環境国際ワークショップの開催

戸田 誠\*

## 1. はじめに

地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨の問題など地球規模の環境問題が声高に叫ばれている今日、地球規模の海洋汚染問題も、その中の一つとして、各国・各国際機関を中心に、真剣に検討され、調査研究されている重要課題である。地球規模の海洋汚染問題としてまず取り上げられるのは、石油による海洋汚染である。平成元年3月、アラスカ北太平洋沿岸で発生した「エクソン・バルディーズ号」からの大量原油流出事故や、最近では、中東の湾岸戦争に伴う大量の原油流出は、海洋環境への影響の甚大さという点で、特に記憶に新しいところである。本ワークショップでは、地球規模の海洋汚染問題への的確な対応として、アジア西太平洋海域に焦点を絞って当該海域における海洋汚染の現状や海洋環境調査の現状、問題点を整理して今後の海洋環境調査の在り方について総合的に討議を試みたものである。本ワークショップは、(財)笹川平和財団のご援助と(社)日本海難防止協会のご協力を得て、海上保安庁水路部が平成3年2月5日から2月7日までの3日間開催し、関係者のご尽力により盛会裏に終了したものである。筆者は本ワークショップの議長を務めたので、以下、会議プログラム、会議の概要、今後の対応について私見を交えながら報告する。

## 2. 会議プログラム

### (1) 会議の目的

はじめに述べたように、アジア西太平洋海域に焦点を絞り、油流出事故への迅速、的確な対応という角度からではなくて、海洋環境調査(海洋データの管理を含む。)という角度から

地球規模の海洋汚染問題にアプローチしたものである。

### (2) 会議出席者(資料1参照)

アジア西太平洋地域の沿岸6か国(中国・インドネシア・韓国・マレーシア・フィリピン・タイ)から海洋環境調査の専門家6名を招へいた。日本側からは、海洋環境問題についての著名な学者である愛媛大学の立川 涼教授(大学院連合農学研究科長)と香川大学の岡市友利教授(現・香川大学学長)のほか、海洋環境調査関係省庁(運輸省・環境庁・気象庁・水産庁・海上保安庁)と関係団体(社)日本海難防止協会・(財)日本水路協会・(社)海洋調査協会・海上災害防止センター)から専門家の出席をお願いした。



写真1 会議出席者

### (3) 会議日程

1日目(2月5日)は、海上保安庁の佐藤水路部長(当時)の開会のご挨拶、運輸省の川嶋環境課長のご挨拶に続き、立川、岡市両教授による基調講演と議題1「西太平洋海域における海洋汚染の現状」、2日目(2月6日)は、議題1の残りと議題2「西太平洋の海洋構造とその地球環境に及ぼす影響」、議題3「今後の海洋環境調査のあり方」の討議を行い、最後に佐藤水路部長(当時)が閉会のご挨拶をし、会議を終了した。3日目(2月7日)は、テクニカルツアーを実施し、海上保安試験研究センター(東京都立川市)の施設見学とセンター幹部と

\*水路部海洋汚染調査室長

の意見交換を行った。

### 3. 会議の概要

#### (1) 基調講演

立川教授からは、「熱帯環境における残留有機塩素系農薬の行方」について、岡市教授からは「沿岸域における富栄養化と赤潮の発生」についてそれぞれ講演していただき、海洋汚染の現状認識という点で大変興味深く、また、有益な講演であった。

#### (2) 議題1「西太平洋海域における海洋汚染の現状」(座長・筆者)

日本側の環境庁、気象庁及び海上保安庁(警備救難部・水路部)並びに招へい国3か国(韓国・中国・インドネシア)から海洋汚染の現状についての発表があった後、質疑応答を行った。環境庁(海洋汚染・廃棄物対策室)からは、「日本の海洋汚染調査体制と日本近海の海洋汚染の現状」について、気象庁(汚染分析センター)からは、「北西太平洋における油汚染の最近の傾向」について、海上保安庁水路部(海洋汚染調査室)からは、「西太平洋海域における海洋汚染の現状」について、海上保安庁警備救難部(海上公害課)からは、「日本近海のタールボール汚染の現状」についてそれぞれ発表がなされた。

##### イ 招へい国側の発表要旨

###### (イ)韓国

国内の海洋汚染調査体制及び沿岸域の水質調査結果について発表がなされた。韓国では、国内の海洋関係諸機関は互いの調査データを認めない傾向があり、二重投資、非効率的な調査体制となっている。

###### (ロ)中国

国内の汚染状況の概要について発表がなされた。中国では、COD(化学的酸素要求量)が最も問題となっている。その次が油汚染である。深刻な重金属汚染は、工場排水の近傍に限定されている。通常の世界の重金属汚染は基準値内である。黄海、渤海の北部では油汚染が問題となっている。

###### (イ)インドネシア

国内の汚染要因及び現状について発表がな

された。沿岸域、沖合域における主な汚染要因として生活廃水、工場排水、塩素化炭化水素(P C B(ポリ塩化ビフェニール)、H C H(ヘキサクロルシクロヘキサン)など、石油系炭化水素を取り上げた。生活廃水による富栄養化の進行と大腸菌による汚濁が進んでいる。工場排水による重金属汚染は、ジャワ島の工業地域の沿岸域で発生している。

##### ロ 質問事項

(イ)中国から中国沿岸の油汚染は漁船によるものではないかとの発表があったが、その油の種類を分析しているか。

(ロ)水産庁の発表(議題2関連)によれば、浮遊物は熱帯域で減少している。発見した浮遊物はその都度回収しているのか。

(ハ)中国では赤潮の発生率が急増している。赤潮の監視指標として何を採用すればよいか。

(ニ)日本の海洋環境調査の予算はどの程度か。

#### (3) 議題2「西太平洋の海洋構造とその地球環境に及ぼす影響」(座長:野口海洋調査課長)

日本側の海上保安庁水路部(海洋調査課)から「西太平洋の海洋構造-WE S T P A C(西太平洋海域共同調査)航海の成果-」について、気象庁(汚染分析センター)から「東シナ海における栄養塩に関する研究」について、水産庁(漁場保全課)から「太平洋の浮遊物調査の成果」についてそれぞれ発表がなされ、質疑応答が行われた。



写真2 会議のスナップ

##### (質問事項)

外洋域の浮遊物の分布に季節変化があるかどうか、また、浮遊物の中には文字が印刷された



ものもあろうが、それから浮遊物の排出国が分からないか。

(4) 議題3「今後の海洋環境調査のあり方」  
(座長：筆者)

議題3を二つに分け、前半を「各国の海洋環境調査の現状と問題点」、後半を「西太平洋における(広域の)海洋環境調査の今後の課題」とした。

イ「各国の海洋環境調査の現状と問題点」

議題1で発表していただかなかった招へい国3か国(マレーシア、フィリピン、タイ)からその概要の発表がなされた後質疑応答を行った。

(1)発表の要旨

a マレーシア

油汚染がひどい。大腸菌も多い。下水道も完備されていない。重金属については、カドミウム、水銀などが検出されている。海水浴場ではタールボール汚染もみられる。海洋環境調査を行ううえで一番の問題は、調査船がないことである。モニタリング水域も沿岸・河口域が中心であり、外洋域まで手が回らない。当面必要なことは、陸上汚染源の管理、汚染防止対策と総合調査研究船の確保である。

b フィリピン

国内の海洋汚染関係法令、監視体制、問題点等について発表がなされた。

c タイ

沿岸域の汚染は深刻である。外洋域の調査は実施していない。CODや大腸菌濃度が高い。タイでは天然ガス開発が中心なので油汚染は比較的少ない。

(2)質問事項

a 途上国の汚染が海流などによって日本に移動してくる可能性がある。その対策のために日本はどんな対策を講じるつもりか。また、途上国は何をすればいいのか。

b 海洋環境保全について日本は先進国としていろいろな活動をしているが、日本国内でどの機関がどんなことをやっているか紹介してほしい。

c 日本では調査研究が活発であるが、今回のワークショップを踏まえて今後どんな活

動を予定しているか。

ロ「西太平洋における(広域の)海洋環境調査の今後の課題」

日本側の各機関(環境庁・気象庁・海上保安庁(警備救難部・水路部))からの発言に続き、招へい国側から国際協力、特に日本に対する要望事項を中心に順次発言がなされた(資料2)。その後、海上保安庁水路部にあるJODC(日本海洋データセンター)から、RNODC(責任国立海洋データセンター)業務、データの交換、品質管理、データ管理研修などについて、水路技術国際協力室から、途上国への技術協力や援助に関するJICA(国際協力事業団)等の手続きについてそれぞれコメントをいただいた後、最後に、立川教授から、沿岸域の汚染もやがては地球規模の汚染問題ともなり得ることの認識やデータの相互検定の問題などについて有益なコメントをいただき本議題の討議を終了した。

(5) 全体のとりまとめ

全体の討議のしめくりとして筆者が以下のとりまとめを行った。

イ、2日間を通して議論した結果、参加各国各様にさまざまな意見があったが、参加各国の皆様がアジア西太平洋の沿岸地域及び外洋域についての海洋汚染の現状や沿岸から外洋への汚染物質の拡散状況等について共通の認識を高めることができたことが、この会議での大きな成果である。

ロ、地球規模の海洋汚染問題に対処するためには、比較可能なデータを得るとの前提のもとで、参加各国が協力し合って、海洋環境に関する国際共同調査研究などを通じて、特にデータ不足海域での海洋構造や海洋汚染の実態把握、更には汚染メカニズムの解明に向けて努めていくことも必要となると思われる。

ハ、海洋汚染の防止、海洋環境の保全のための調査研究に努めていくことは、我々海洋環境調査に係わる者すべての責務である。

ニ、発表された多くの課題や日本側に要望のあった技術協力分野などについては、これを機に、参加各国で連絡をとりあって話を進めて

いっていただければ、国際的な意見の交換や情報  
の交換の場づくりへと発展し、将来の国際協  
力の礎ともなり、このワークショップの開催の  
意義が一層深まるものと思われる。

ホ、来年には、「国連環境開発会議」がブ  
ラジルで開催されることとなっている。このよ  
うな時期に、このワークショップが皆様のご支  
援で開催され、所期の成果が得られたことは事  
務局一同喜びにたえない。

#### 4. 今後の対応

日本への要望事項については、今後参加各国  
において、必要に応じて適切なパイプ作りがな  
されていくことが期待される。私見ではあるが、  
実施計画を一部変更して、WESTPAC航海  
による共同調査の実施の中で、測量船による関  
係国周辺海域の海洋汚染調査や研究者の交流な  
どを、まず試行してみることも一案であろう。

#### 5. おわりに

本ワークショップが盛会のうちに終わったこ  
とは、(財)笹川平和財団と(社)日本海難防止協会の  
ご支援の賜であり、本誌を借りて厚くお礼申し  
上げます。また、海上保安庁水路部では、企画  
課を中心として早くから準備体制に入り、諸準  
備・運営に精力的に当たられたことが、この  
ワークショップを成功に導いた大きな原動力で  
あったことを申し添える。

海上保安試験研究センターでの施設見学では、  
ご多忙にもかかわらず宇賀那所長以下幹部給出  
の歓迎に対し、本誌を借りて厚くお礼申し上げ  
ます。地球規模の海洋汚染問題は、地球環境の  
保全の上できわめて重要な課題であり、一層の  
積極的対応が求められています。

今後とも関係者の皆様の一層のご支援ご協力  
をお願いして筆をおきます。

#### 資料1 ワークショップ出席者

外国人出席者

Zhou Jiayi (中国国家海洋局海洋環境保護研  
究所長)

Hamidah Razak (インドネシア科学研究所

海洋研究開発センター研究官)

Lcc Chang-Sup (韓国海洋警察隊海洋汚染管  
理室試験研究課長)

Hashim Daud (マレーシア科学技術環境省環  
境局副局長)

Rudy Villanueva (フィリピン環境天然資源  
省課長)

Saksit Tridech (タイ国家環境局天然資源環  
境管理調整課長)

日本側出席者

立川 涼 (愛媛大学教授)

岡市友利 (香川大学教授)

岩本一夫 (環境庁水質保全局海洋汚染・廃棄物  
対策室)

牧野弘靖 (水産庁研究部漁場保全課)

川嶋康宏 (運輸省運輸政策局環境課長)

伏見克彦 (気象庁海洋気象部汚染分析センター  
所長)

倉品昭二 (海上災害防止センター)

佐藤一彦 (社)海洋調査協会)

吉田昭三 (財)日本水路協会)

石田米治 (海上保安庁海上保安試験研究セン  
ター化学分析課長)

馬屋原博 (海上保安庁警備救難部海上公害課  
長)

倉本茂樹 (海上保安庁警備救難部海上公害課)

森 巧 (海上保安庁水路部企画課長)

小山田安宏 (海上保安庁水路部水路技術国際協  
力室長)

野口岩男 (海上保安庁水路部海洋調査課長)

石井春雄 (海上保安庁水路部海洋調査課)

戸田 誠 (海上保安庁水路部海洋汚染調査室  
長)

宮本哲司 (海上保安庁水路部海洋汚染調査室)

山田 修 (海上保安庁水路部海洋情報課長)

柴山信行 (海上保安庁水路部海洋情報課)

松崎勝美 (社)日本海難防止協会常務理事)

池上武男 (社)日本海難防止協会海洋汚染防止研  
究部長)

(注：所属、職名は、3.2.5現在)

## 資料2

## 日本への要望事項

国名	日本への要望事項
中国	<ul style="list-style-type: none"> <li>○外洋域の海洋汚染に関する日中共同プロジェクト(研究者の交流を含む)</li> <li>○汚染モニタリング技術</li> <li>○汚染物質の海域への負荷量, 物質収支に関する研究</li> <li>○海域の環境基準の設定技術</li> <li>○海洋環境の数値モデルの研究</li> <li>○赤潮に関する研究</li> <li>○海洋投棄に関する研究</li> <li>○油種の識別技術</li> <li>○分析データの相互比較検定</li> </ul>
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> <li>○海洋汚染調査を含めた一般海洋観測に関する日-イ共同プロジェクト</li> <li>○分析機器の保守・管理技術の研修</li> <li>○分析データの相互比較検定法の改良</li> <li>○標準物質, 分析試薬の供与</li> <li>○分析機器及び関連消耗品の供与</li> </ul>
韓国	<ul style="list-style-type: none"> <li>○海洋環境調査に関するリモセンや数値モデルの共同研究</li> </ul>
マレーシア	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ローカルな海洋汚染問題への支援, 援助, 協力</li> <li>○日-マ, 日-アセアンの共同プロジェクト <ul style="list-style-type: none"> <li>・アセアン地域のデータセンターの設立</li> <li>・モニタリング技術</li> <li>・日本の調査船の派遣</li> </ul> </li> <li>○最新機器を搭載した海洋調査船</li> <li>○熱帯地域で使用可能な分析方法, 試料採取方法の開発</li> <li>○分析データの相互比較検定</li> <li>○分析機器の保守・管理技術</li> <li>○微量金属や生物学的モニタリング技術</li> <li>○環境基準の設定技術</li> </ul>
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> <li>○技術者の養成</li> <li>○海洋調査船</li> <li>○データセンターの設立</li> <li>○分析データの相互比較検定</li> </ul>
タイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○外洋域のモニタリング</li> <li>○陸上の汚染源からの汚染防止対策</li> <li>○日本の海洋調査船を使用した共同調査</li> <li>○分析データの相互比較検定</li> <li>○アセアン地域のデータセンターの設立(地域に密着した)</li> <li>○試料採取法の標準化</li> </ul>

## 小樽最新情報

齊藤正雄\*

### はじめに

「オタル」はアイヌ語の「オタルナイ（砂だらけの沢）」に由来するといわれている。この辺の詳細については以前に一管区水路部長を務められた佐藤典彦氏が「水路」11号～15号に書いておられる。

小樽市は大正11年8月に市制が施行された。小樽港を中心に後背地を後志火山群に囲まれた坂の町である。年平均気温は7～8℃、最高気温は32～33℃、最低気温氷点下13～14℃、年降水量1,100～1,200mm、積雪1m前後で、海岸に位置するため寒暖の差が道内では小さい方である。当地でも温暖化傾向で、昨年は約2℃（年平均）上昇し盛岡に相当する気温となった。

JR函館本線・国道5号線が横断し、「札幌自動車道」で札幌方面へ通じている。本州の新潟・敦賀・舞鶴及び離島の利尻・礼文へフェリー定期便がある。

総面積242.99km<sup>2</sup>、世帯数63,503、人口163,494（3年5月末）で、昭和39年の207,093人をピークに現在も減少が続いている。不思議なことに男性より女性が1万人も多いという。

小樽港の平成2年度の港湾貨物取扱量は21,499千トン（元年度は21,035千トン）、入港船舶数9,251隻（同8,336隻）、総トン数15,794千トン（同15,626千トン）と順調に伸びている。

### 観光地小樽

小樽港は明治時代に幌内炭鑛（石狩炭田の一部）の石炭積出港となり、海の玄関・経済の中心地として発展してきた。明治末期から大正期にかけて鉄道網が充実し、大正末期から昭和初期の戦争景気の中で樺太開発の拠点となった。大正12年運河の完成、昭和12年第1ふとうの完

成等で当時は日本一の石炭積出量を誇ったが、昭和20年代の戦後経済復興時に、北海道庁・北海道開発庁の開発行政は札幌が中心となって小樽は役割が縮小され、さらにエネルギー革命による石炭産業の衰退により斜陽化の道をたどってきた。

ヘドロのたまった運河と朽ちかけた倉庫群など斜陽小樽の象徴は、小樽復活のため埋立てが計画されたが、10年にわたる市民運動と運河論争の結果「町のシンボル、かけがえのない遺産」として整備再生され、観光小樽のシンボルとしてよみがえった。

運河は石垣を組み直してコンクリートで固定し散策路が整備され、大正時代をしのぶガス灯や夜間のライトアップ、ヘドロの浚渫と浄化装置による悪臭の追放等で、一躍観光資源として脚光を浴びている。

大谷石に似た小樽軟石で造られた倉庫は、中を改造して「北ーガラス」をはじめ運河プラザ・博物館・ガラス工芸館やレストラン・喫茶店として再生され、大正時代をしのぶ商店・銀行等とともに大正ロマンを売り物に、レトロブームと観光ブームに便乗して見事に観光都市へ脱皮した。

平成元年度、「小樽ファイブ・ミリオン計画」（63年度の観光客数250万人を5年間で500万人に倍増する）が策定されたが、元年度の観光客数は283万人、2年度には331万人となり、今年度も出足は好調である。

演歌ブームがテレビ局を呼び、テレビドラマのロケ地になったことが小樽の知名度を全国的に広めて、また観光客を呼ぶ。歯車が良い方へ回りだして止まらなくなった感じで、〇〇ブームがくると小樽がもうかる図式が出来上がった。観光の形も通過型から滞在型へ、夏期偏重から

\*第一管区海上保安本部水路部監理課長

通年観光へ変化している。

しかし一部で悪い面も出ている。客の増加に宿泊施設が追いつかないのである。また、美味と評判の鮎屋も観光バスが横付けするからまぶしくなった、心ある鮎屋はひっそり営業して味を守っているという。小樽は坂の町で平地が少なく、観光客用の駐車場が不足している。

このところ長く続いた好景気や週休2日制の定着に伴う余暇の増大、海外の政情不安による海外旅行の自粛、旅行・グルメブームによるテレビ放映等ですべてが北海道観光への追い風となっている。市では観光客の増加に備え道路の整備や地下駐車場の建設を急ぐとともに、PRポイントである古い建築物の保存と整備、魅力あるイベントの企画等の施策を進め、観光を中核とした歴史的港湾都市造りを推進している。

#### 会議の開催

このところ、観光都市小樽の人気を背景にした全道・全国規模の会議が相次いで開催されている。6月には、「小樽みなとライオンズクラブ30周年記念大会」（参加人員800人）、「全道商工会議所大会」（650人）、「日専連全国大会」（1,200人）などがあり、フェリーをチャーターした洋上パーティーや記念講演会が開かれた。この期間、小樽のホテルは満員で一般旅行者は割り込めなかった。

小樽市観光課のまとめによると、平成3年度に小樽市で開催される参加人員35人以上の大会や会議は約50件、参加総数約2万人が予定されているという。

#### 小樽港湾事情

小樽港では第8次港湾整備5か年計画（平成3～7年）が始まり、総額210億円を投資して大水深化工事を行い港湾の近代化を図る。

「<sup>かつない</sup>勝納ふとう」を-12mから-13mに掘り下げて4万トン級（穀物運搬船は5万トン級）の船舶が接岸可能なバースを造る工事が始まった。また、同時に第1ふとうを拡張して新しい護岸を造り、大水深化で掘り出した土砂を使って埋め立て、-14m岸壁を築造する。

市では飼料コンビナート立地計画を打ち出して企業誘致を推進しているが、苫小牧港との綱

引きが続いており、中部飼料が苫小牧進出計画を発表したこともあり、巻き返しを狙ってコンビナート誘致に弾みをつけたい意向である。

隣接地の石狩湾港では貨物取扱量が昨年初めて100万トンを超えた。小樽港との機能分担の基本的な考え方は示されているが、一部決めているものもあり問題になっている。

外貨貨物やフェリーは小樽港、石狩湾後背地の立地企業の原材料や製品は石狩湾港、セメント・石油・輸入原木は両港で取扱い相互に補完することになっている。

しかし、最近の貨物量の伸び悩みから両港は貨物を奪い合っている現状で、このところ日通のコンテナ船の寄港地が小樽港から石狩湾港に変更されて、小樽港関係者には危機感が強まっている。

#### 小樽港マリーナ

遅ればせながら北海道にも海洋レジャーブームが波及した。運輸省がマリーナ関連施設への補助制度を設けたこともあって、各自治体ではウォーターフロント化への動きが活発となり、地域活性化を狙った公営マリーナ建設への関心が高まっている。

平成元年、江差町が「はまなす国体」に合わせて道内では初めて公営マリーナ（200隻収容）を開設した。2年4月には第3セクター方式の㈱マリンウェーブ小樽（社長は小樽市長）がオープンした。総工費25億円、マリンショップ・レストランなどが入るセンターハウスを備えた公営マリーナで、全国初めての第3セクター方式等で注目を浴びている。道内はもとより全国から関係者の視察団が訪問し、開設1年間で147団体1,451名を数え、観光客は若者を中心に30万6千人が見学した。

当初係留数140隻でスタートし、5か年計画で300隻を収容する予定であったが、募集から半年足らずですべて契約済みとなって、海洋レジャーへの需要の多さに関係者は認識を新たにしている。

平成3年4月、小樽市地方港湾審議会が開かれたが、市長は「築港ヤード（旧国鉄機関区跡地）の大部分をレクリエーション施設とするこ

と、小樽港マリーナを2倍の規模に拡張すること」などを諮問した。港湾の流通機能の低下、漁具被害等で慎重論もあったが、海洋レクリエーション需要の増大、親水空間の確保、マリンタウンの創造等を理由に諮問案は賛成多数で可決された。

この拡張案が完成すると、ビジター50隻を含めて610隻の収容が可能となる。

現在、30フィート級以下のクルーザーとモータボートを収容しているが、40フィート以上の保管の相談も増えている。陸上には100隻収容予定のところ艇が大型化して75隻しか収まらず、5月に大型クルーザーも係留できる全長320m、25隻収容の臨時バースを急拠設置した。また、マリーナでは安全対策にも熱心で、収容される全船に無線機を装備することになり昨年船舶無線機の会社と契約した。

今年4月、親睦を深めながら海のルールやマナーを学ぶ目的で、オーナーズクラブが結成され、安全航行の学習や漁業者とのトラブル防止に取り組んでいる。

開設したばかりでオーナーの60%が初心者のため、マリーナでは小樽市漁協と協力して事故防止を目的としたマニュアルを作成した。これは「小樽地先沿岸定置網操業漁場図」という冊子で、沿岸の定置網の設置場所や構造、養殖施設等が陸図のうえに簡単に示してあり、航行上の注意や漁協との協定、沿岸の天候やことわざ等の内容で、1,000部印刷して石狩町から余市町までのマリーナや関係者に配布（5月）している。

ヨット・モータボート用参考図に対しても関心が深く、早期作成の陳情があって、水路協会でも発行について前向きに考えている。

6月上旬、石狩湾地区小型船安全協会の会議が合同庁舎で行われ、席を借りて水路図誌・参考図の説明をしたが反応は良かった。ヨット・モータボート用参考図については早期刊行を望み、我々は何をすればよいのかということで熱心に討議された。

石狩湾内のマリーナにおける係留可能数は1,285隻、小樽マリーナが増設される4年度に

は1,545隻となり、石狩湾は北海道における海洋レジャーのメッカとなるであろう。

小樽港マリーナは開設の当初から予想されていたように、オーナーのうち80%が札幌在住者で占められ、地元は15%の50人足らず、残り5%は東京を含めたオーナーとなっている。

市が資本を投下した施設を市民は岸から眺めるということで批判もあるが、オーナー目当てのマンションの建設、港の活性化と海洋レジャーの振興による街興こし、マリン都市小樽のイメージアップ等、マリーナ開設による波及効果は大きい。「マリーナ効果」といえようか。

マリーナには水と親しむことができる階段式のプロムナード、夜間の星座イルミネーション等景観が考慮されるとともに周辺施設も整備されつつあり、隣接地には幼少時代を小樽で過ごした石原裕次郎記念館が7月オープンに向け建設中で、この一角は観光名所となる。

運河と石造倉庫群、大正ロマンを秘めた古い街並、それと一体となった海洋レジャー施設は小樽型の新しいウォーターフロントの創成というべきであろう。

#### ソ連の中古車ブーム

平成2年度のソ連からの入港船舶は228隻(客船15隻、貨物船213隻)、579千トンであった。

2年前からソ連向けに中古車の輸出が始まり昨年は355台送り出した。今年はずでに250台(4月末)が輸出されている。これらは輸出適応車として12か月定検を受けた車であるが、これとは別に中古車購入を目的とした観光ツアーが盛んで、岸壁には常にソ連船が着岸している。5万円未満の物品は携帯品扱いで持ち帰れるため人気は高く、2年度は5,234台(石狩湾港を含む)が持ち出されて、今年4月末で797台(昨年同期435台)になっている。これらの車は廃車のためソ連国内で事故が多発して問題となっており、合併自動車修理工場の計画も出ている。

#### 対ソ定期航路の開設

平成2年7月、市と地元港湾業者らで作る小樽港利用促進協議会(会長小樽市長)がサハリン州を訪問し、サハリン船舶公団と小樽⇄ホル

ムスク間の定期航路の開設について話し合い、良い感触を得ている。

小樽市では小樽－ホルムスクーワニノ（第2シベリア鉄道の終点で近く開港予定）－欧州をつなぐ「ランドブリッジ構想」を建てて、その実現に向けて動きだした。

12月に横路知事は、ソ連・サハリン州と協議中の定期航路の北海道側の指定港に「小樽港が有力」と言明した。知事の発言を受けて市では港町・小樽の復活に期待を寄せ、日本海物流拠点として、地元経済界と協力し実現に努力する積極姿勢を見せている。

3年4月にはそれぞれ独自の航路開設を目指していた国内海運6社が一本化し、共同運航することで基本的に同意した。

5月には小樽市長を団長とするサハリン州訪問使節団が出発し、小樽側から「小樽－ホルムスクーワニノを結ぶ定期航路の実現に努力する」との覚書案を提示し、ホルムスク市やサハリン船舶公団も好意的反応を示した。小樽市では運輸省、道、海運業者への働きかけを続け、日本側の指定港実現を目指し、国際旅客ターミナルの建設計画等受入れ施設の拡充を図る考え

である。

8月には、30人規模の使節団でサハリンを再訪し、「定期航路実現への努力」を盛り込んだ覚書に調印する予定であり、小樽港を經由して東京へ向かうサハリン州要人と接触し、情報を収集するとともに交流を図る「水際作戦」を計画している。

ゴルバチョフ大統領の訪日やソ連が1993年からの海外渡航自由化を決めたことが日ソ間の交通需要を盛り上げる要因となっている。

#### おわりに

初夏から秋にかけての石狩湾は静穏な日が続く。週末ともなると沖には白い帆を連ねたヨットの並走が見られ、心豊かになる。

運河はこの春、北部が整備されて漁船やハシケが係留され、空にはカモメが舞って趣きが深い。

臨港線のカーブ付近にマンションのモデルルームがあり、そのゆったりした部屋には海図（39号）とマドロスパイプがさりげなく置かれていて、水路部職員を誇りに思わせる情景を見せている。

小樽のことに終始したが、おゆるし願いたい。

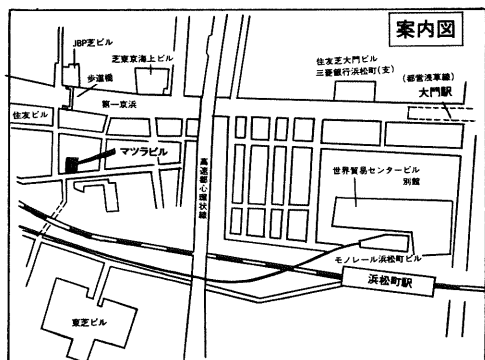
### 事務所移転のご案内

平成3年5月27日、当協会は本部事務所を虎ノ門から下記に移転しましたのご案内いたします。

なお、築地の他の部門はそのままです。

#### 記

〒105 東京都港区芝1丁目9番6号マツラビル2階  
 電話番号（代表）03-3454-1888  
 ファックス番号 03-3454-0561



### 「水路」77号(平成3年4月号)正誤表

ページ	行	誤	正
7	下から	9 永久的	永住的
9	左上から	15 学席簿	学籍簿
11	右上から	17 協会	教会
"	"	18 "	"
14	(図23の説明文に追加)	(太数字)	(太数字)は
"	(図23の説明文一部削去)	(斜体数字)	(斜体数字)
21	右下から	13 協同	共同
23	左上から	8 清水啓治	清水敬治
"	"	12 専門官	専門家
35	"	6 探し当てる	探し当てる
40	"	18 保安条例	保全条例
56	左下から	13 原油流失	原油流出
"	編集委員の欄	藤野涼一	藤野涼一

# 国際水路コーナー

水路部水路技術国際協力室

## ○ 第14回国際水路会議の日程決まる

世界各国の水路業務担当官庁にとって最も重要な会議である「国際水路会議」の次回(第14回)会議日程がこのほど国際水路局(IHB)から発表された。

国際水路局からの通知によれば、次回第14回会議は、平成4年5月4日から5月15日まで、モナコの国際会議センター(Centre de Rencontres Internationales)において開催されることが決まった。また、この会議に併せて、水路技術に関する講演会・シンポジウム及び世界の水路調査機器製造企業等の機器展示会が、5月11日から14日までモナコ会議オーディトリウムセンター(Centre de Congres-Auditorium Monaco)において開催されることとなっている。

海上保安庁水路部では、第14回国際水路会議部内対処準備委員会を設置し、水路部長を団長とする日本代表団の派遣や議題・案件等について、部内の検討を始めた。

国際水路会議は、その条約等に基づき、5年に1回モナコにおいて開催されている。これまでも、国際水路機関(IHO)加盟各国(現在57か国)の代表をはじめ、政府間海洋学委員会(IOC)、国際海事機関(IMO)、国際航路標識協会(IALA)等の関連諸国際機関や学術団体並びに各国の水路協会、航海学会、船長協会等の諸国内機関からのオブザーバーが出席し、IHOの向こう5年間の基本的活動方針、国際水路局理事の選挙、条約・諸規則の見直し等、IHOを運営していくうえでの最重要事項が審議、決定されている。

## ○ IHO電子海図表示システム検討委員会・地域データベース検討作業部会の報告

1991年2月22日、ドイツ水路部においてIHO電子海図表示システム検討委員会(COE)地域データベース検討作業部会(RDBWG)が開催され、カナダ、デンマーク、フランス、ドイツ、オランダ、ノルウェー、スペイン及びイギリスと国際水路局(IHB)の代表が出席した。

この作業部会は、COEと北海水路委員会(IHO)の地域水路委員会の一つで、北海に面する8か国の水路部長等で構成)により合同で設置されたもので、電

子海図の地域データベースを設ける方法等について検討することを目的とし、北海南部をそのモデル海域に定めている。

当初、この作業部会では、まずデータの交換方法とその基準を設けることが必要とされた。その後それら諸国で合意された「DX90」と称される基準が定められている。以下は、今回作業部会の要報である。

1. これまでに実施された「DX90」に基づくデータ交換テストの結果が取りまとめられ、米国国家海洋調査部(NOS)と協力してその評価・検討が行われた。その基準の内容につき若干の問題点が列挙されたが、「DX90」についておおむね自信が得られたとの報告があった。

2. 本作業部会では、電子海図の各国データベース(ENCDB)の作成に当たっては、「DX90」の一部となっている対象目録(Object Catalogue)の全内容を利用すべきことが決議された。

3. データ交換に係わる財源面については、ノルウェーの財団にゆだねられることとなった。

4. 当作業部会は、北海南部についてのみならず、すべてを対象としたデータベースの試作に係わるべきであることも合意された。従って、当作業部会のメンバーの範囲は可能な限り広げられるべきで、これを受けて「地域データベース検討作業部会」という名称から「地域」を削除することが合意された。

5. 先のIHOデジタル・データ交換委員会・記号化作業部会(CEDD/FCWG)の部会長が、当データベース検討作業部会(DBWG)の部会長を務めるべきであるとのフランスの提案があり、これが受け入れられた。

6. 当作業部会としては、これまでのテストを成功裏に終えたことから、次の段階の主目的として、「DX90」に基づくデータの作成能力を更に発展させるべきことが合意され、フランス、ドイツ、ノルウェー、イギリス及びカナダは、1991年9月までには予定されたデータ作成能力を有することとなる旨表明した。また、当作業部会メンバー各国水路部が、まず、特定のデータデジタル化に務め、その成果を相互に交換すれば、一層の進捗が期待できることも合意された。その結果、メンバー各国は、それぞれ割り当てられた海図の一部のデジタル化に努め、その成果を9月15日までに他のすべてのメンバーに送付すべきことが勧告された。なお、次回のデータベース検討作業部会は、1991年11月フランス水路部において開催されることとなった。

(国際水路要報1991年4月号)



## 最近刊行された水路図誌

水路部 海洋情報課

### (1) 海図類

平成3年4月から6月までに下表に示すとおり、海図改版11図を刊行した。( ) 内は番号を示す。

#### 海図改版について

「吉良港至比井湾」(97)は、港勢の拡張等に伴い、最近までの水路測量成果及び諸資料により改版した。日ノ御埼周辺海域を十分に包含するよう包含区域を変更した。

「富山湾」(1183)は、伏木航路の変更等に伴い、最近までの水路測量成果及び諸資料により改版した。包含区域は、南と西の陸部を削除し、北と東の海部を広げた。

「日本海及黄海」(1005)は、最近までの水路測量成果及び諸資料により改版した。包含区域をわずかに東へ変更した。(L-1005)は、(1005)の改版に伴う改版である。

「ミンダナオ至マルク海北部」(674)は最近までの水路測量成果及び諸資料により、図名を変更し、包含区域をわずかに変更し改版した。

「ソロモン諸島至ツバル」(819)は、最近までの水路測量成果及び諸資料により、図名を変更し、縮尺及び包含区域を変更し改版した。

「ポート・エリザベス至モーリシャス」(3700)、「チャゴス諸島至マダガスカル」(3702)、「タスマン海」(3601)、「インド洋南部」(4070)、「モルジブ至スマトラ」(3707)は、それぞれ作製国海図の改版に伴う改版である。

#### 海 図 (改版)

番 号	図 名	縮尺1:	刊行月
97	由良港及比井湾	20.000	4月
3700	ポート・エリザベス 至モーリシャス	3,500,000	4月
3702	チャゴス諸島 至マダガスカル	3,500,000	4月
3601	タスマン海	3,500,000	5月
4070	インド洋南部	10,000,000	5月
674	ミンダナオ至マルク海北部	750,000	6月

819	ソロモン諸島至ツバル	1,600,000	6月
1005	日本海及黄海	2,500,000	6月
L1005	日本海及黄海	2,500,000	6月
1183	富山湾	50,000	6月
3707	モルジブ至スマトラ	3,500,000	6月

### (2) 水路書誌

#### 新刊

##### ○ 書誌481 港湾事情速報第442号

(4月刊行) 定価1,000円

Selje {ノルウェー王国}・Garyville {メキシコ海  
湾-米国南岸} 各港湾事情, ニューヨーク船舶交通  
サービス(VTSNY)ユーザーマニュアルについて,  
側傍水深図などが掲載してある。

##### ○ 書誌481 港湾事情速報第443号

(5月刊行) 定価1,000円

Pasir Gudang Port (Johor Port) {Johor Strait  
北浜}・Rābigh {紅海東浜-サウジアラビア王国}  
・Port de Conakry {アフリカ西岸-ギニア共和国}  
・Port of Felixstowe {英国} 各港湾事情, 国際海  
上衝突予防規則の改正について, 側傍水深図などが掲  
載してある。

##### ○ 書誌481 港湾事情速報第444号

(6月刊行) 定価1,000円

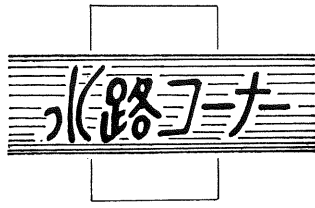
Ras al Ma'ajiz {紅海東浜-サウジアラビア王国}  
・Port de la Nièvre {Madagascar}・Porto de  
Quelimane {アフリカ東岸-モザンビーク人民共和  
国}・Port de Fos {地中海-フランス南岸}・Port  
of Gdynia {ポーランド人民共和国}・Charleston  
Harbour {北アメリカ東岸-米国} 各港湾事情, 側  
傍水深図などが掲載してある。

#### 改版

##### ○ 書誌203 中国・台湾沿岸水路誌

(3月刊行) 定価11,400円

中国沿岸水路誌(昭和56年1月刊行)と台湾沿岸水  
路誌(昭和45年12月刊行)を合冊し, 最新の英国版水  
路誌を主資料として編集してある。



## 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（3月～5月）——

- 海外技術研修；海洋物理調査コース，11月～3月・水路測量（国際認定B級）コース；4月～11月，企画課
- 第32回南極地域観測；南極海，11月～3月，「しらせ」，海洋調査課
- 西太平洋海域共同観測；2月～3月，「拓洋」，海洋調査課
- 海洋測量；相模トラフ（房総東方），3月，「明洋」，海洋調査課・航法測地課。宮城・福島沖，5月，「明洋」，海洋調査課
- 海洋観測；（定線5次）房総沖～九州東方，3月，「天洋」。オホーツク海南西部，5月，「昭洋」，海洋調査課
- 放射能調査；常磐沖，3月，「海洋」，海洋調査課
- 海洋汚染調査；三陸沖～四国沖，4月，「昭洋」，海洋調査課
- 大陸棚調査；西マリアナ海盆北端部・小笠原海台東部，4月～5月，「拓洋」，海洋調査課
- 火山噴火予知調査及び水温観測；南西諸島・本州南方，3月，LA-702号機（YS-11），海洋調査課・沿岸調査課
- レーザー測距装置等の比較観測；下里水路観測所，3月，航法測地課
- 潮汐観測；沖ノ島島，4月，「明洋」，沿岸調査課
- 離島経緯度観測；津倉瀬・宇治島・見島，4月～5月，航法測地課
- 会議等；●第12回国際連合アジア太平洋地区会議；タイ国，2月～3月，水路部長出席，監理課。●水路観測所長会議；水路部会議室，2月，航法測地課。●第49回三官庁海洋業務連絡会；水路部会議室，3月，海洋調査課。●地域海洋情報整備推進委員会（第2回）；水路部会議室，3月。同 地方作業部会（第2回）；駿河湾（静岡）・播磨灘（広島）・有明海

（熊本），3月，海洋調査課。●気象審議会総会（第53回）；高輪プリンスホテル，3月，水路部長出席，企画課。●第2回南極地学国際シンポジウム運営委員会；国立極地研究所，3月，水路部長出席，監理課。●科学技術週間一般公開；水路部施設・資料・海の相談室，4月，監理課。●地震予知推進本部第29回本部会議；科学技術庁，4月，水路部長出席，監理課。●第73回日本水路協会理事会；KKR東京竹橋，5月，水路部長出席，監理課。●海洋調査協会第7回通常総会；日本鋼管高輪クラブ，5月，企画課

### ——管区水路部担当作業（3月～5月）——

- 補正測量；白老港，5月，一管。塩釜港（原点），4月・塩釜港，5月，「たかしお」，二管。鴨川漁港，5月，「はましお」，三管。常滑港付近，3月・豊浜港，4月・名古屋港南部，5月，「いせしお」，四管。深日港，3月・津名港，5月，「あかし」，五管。味野港，3月・徳山下松港沖，5月，「くるしま」・六管。伊根港，5月，八管。滝港，宇出津港，5月，九管。
- 港湾測量；大村港，5月，七管
- 航路測量；西表島東方，4月～5月，十一管
- 共同測量；七尾港，3月，九管
- 原点測量；衣浦港（継続），3月，四管。呉及び付近，4月，「くるしま」，六管。熊本港，3月，十管
- 基準点測量；大阪湾，3月・4月，「あかし」，五管
- 水準測量；印通寺港，3月，七管
- 特別受託測量（立会）；大黒神島（マイルポスト）・3月・新居浜港，4月，六管
- 海流観測；オホーツク海南西海域・北海道西海域，5月，一管。（第1次）本州東方海域，5月，「まつしま」，二管。（第4次）日本海南部，3月・（第1次）日本海南部，5月，八管。（第4次）日本海中部，3月，「やひこ」・（第1次）日本海中部，5月，「のと」，九管。九州南方，3月，「こしき」・（第1次）九州南方，5月，「さつま」，十管
- 航空機による海水観測；北海道周辺，3月（5回）・4月（2回），一管
- 航空機による水温観測；本州東方海域，3月・4月・5月，二管。本州東方海域，4月，三管。（第4次）日本海中部，3月，九管。九州南方，3月，十管。南西諸島，3月，十一管
- 沿岸海況調査；小樽港周辺，5月，一管。塩釜・松島湾，4月・5月，「たかしお」，二管。東京湾，3

- 月・5月、相模湾・東京湾、4月、「くりはま・はましお」、東京湾、5月、「くりはま」、三管。伊勢湾北部・3月・4月・5月、「いせしお」、四管。大阪湾、3月・5月、「あかし」、五管。広島湾、3月・4月・5月、「くるしま」、六管。舞鶴湾、3月・4月、八管。鹿児島湾、4月、「いそしお」、十管。那覇港・残波岬、4月、「けらま」、十一管
- 放射能定期調査；金武中城湾、3月、「かつれん」、十一管
- 火山噴火予知調査；南西諸島、3月、十一管
- 潮汐観測；千葉・横須賀、3月・4月・5月、「くりはま」、三管
- 潮流観測；豊浜港、4月・伊勢湾北部、5月、「いせしお」、四管。関門港、4月、「はやとも」、七管。西表島東方、4月～5月、十一管
- 沿岸流調査；残波岬東方、5月、「けらま」、十一管
- 港湾調査；小名浜港、3月、二管。館山港、4月、「くりはま」・東京湾、5月、「はましお」、三管。豊

- 橋港・名古屋港、3月・鶴殿港、5月、四管。和歌山下津港（和歌山）・大阪湾、5月、五管。福江港及び付近、3月、対馬西岸、4月・七管。直江津・姫川・富山、5月、九管。与論港、3月・熊本港、5月、十管。嘉手納漁港、3月・渡嘉敷港、4月、「けらま」、十一管
- 目標物調査；那覇港～残波岬、3月、「けらま」、十一管
- 海洋情報収集；三重県水産技術センター、3月、四管
- 会議等；●環境庁専門委員会；環境庁、3月、二管。  
●平成2年度第40回サンマ研究討論会、3月、二管。  
●20メートル型測量船「はましお」就役、3月、三管。  
●地域海洋情報整備推進事業駿河湾・遠州灘作業部会、3月、三管。  
●同 播磨灘・備讃瀬戸作業部会、3月、五管・六管。  
●同 有明海作業部会、3月、七管・十管。  
●水路測量技術指導、波見港、3月・鹿児島港、5月、十管

## 春の叙勲

政府は、緑の日の4月29日、平成3年度の勲章受賞者を発表した。  
海上保安庁関係では、勲三等瑞宝章の元警救監・久世勝己氏、元総務部長・兼松暁昭氏ら40名が含まれている。  
受賞者は、5月14日、運輸省10階大会議室で村岡運輸大臣からそれぞれ伝達された。  
水路部関係の受賞者の賞賜、氏名等は次のとおりである。

勲四等瑞宝章 元八管本部水路部長 築館弘隆（72）  
勲六等宝冠章 元本庁水路部監理課看護婦長 齋藤千枝（71）

## 人事異動

（新配置）	（氏名）	（旧配置）	（発令年月日）
船員中央労働委員会事務局長	栗原敏尚	水路部参事官	平成3年6月18日付
水路部参事官	宇田一二	東北運輸局次長	〃
国鉄清算事業団総務部長	垂水正大	水路部監理課長	〃
水路部監理課長	友兼郁夫	貨物流通局海上貨物課長	〃



### 協会活動日誌

月	日	曜	事 項
3.	4	月	動揺補正システム研究第3回委員会
	5	火	水路部水路協会連絡会
	7	木	海底観測ステーションシステム研究第3回委員会
	8	金	月例会
	"	"	水路新技術講演会
	11	月	北太平洋海洋変動予測システムの調査研究第6回検討会
	13	水	電子海図海上実験(浦賀水道)
	15	金	「水協ニュース」No.58発行
	27	水	流況及び漂流予測第4回委員会
4.	1	月	2級水路測量技術研修(港湾級) (4月16日まで)
	9	火	平成3年度日本船舶振興会補助金等決定通知書交付式
	"	"	水路部水路協会連絡会
	10	水	2級水路測量技術研修測量実習(4月11日まで)
	12	金	平成3年度日本海事財団補助金決定通知書交付式
	17	水	2級水路測量技術研修(沿岸級) (4月27日まで)
	19	金	「水路」No.77発行
	26	金	「水路」編集委員会
5.	2	木	第14回表彰委員会
	7	火	平成3年度水路技術奨励賞選考委員会
	8	水	水路部水路協会連絡会
	9	木	月例会
	15	水	水路測量技術検定試験第1回委員会
	16	木	水路新技術運営第1回委員会
	22	水	第73回理事会・賛助会員との懇親会
	26	日	2級水路測量技術検定試験(第1次)
	27	月	本部事務所移転
	29	水	ヨット・モータボート用参考図作成現地調査(塩釜)(5月31日まで)

30	木	ヨット・モータボート用参考図作成 打合わせ会(塩釜)
----	---	-------------------------------

### ○ 第72回理事会

平成3年3月8日(金)、持回り書類による審議を行った。

理事総数18名、審議者数18名で、亀山会長は、今回の議事録署名人として、山崎理事、佐藤典彦理事を指名した。

#### 議案 平成3年度事業計画及び収支予算について

平成3年度の事業計画及び収支予算について、藤野専務理事から資料に基づき説明があり、審議の結果、全員異議なく、原案のとおり議決された。

### ○ 第73回理事会

平成3年5月22日(水)10時30分から千代田区大手町のKKR東京竹橋会議室において、第73回理事会が開催された。

理事総数18名のうち、本日の出席者10名、委任状提出者8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、まず亀山会長及び岩淵水路部長のあいさつに続き、亀山会長が議長となり、本日の議事録署名人として杉浦理事と野呂理事を指名し、議事に入った。

#### 1. 第1号議案 平成2年度事業報告及び決算報告並びに剰余金処分について

藤野専務理事から、配布資料に基づき平成2年度の事業報告及び決算報告並びに剰余金処分案について説明があった。

これに対し、吉野理事から4月30日に監査を行った結果、平成2年度事業報告、決算報告とも適正であった旨報告があった。

会長が、平成2年度事業報告及び決算報告について諮ったところ、全員異議なく承認され、剰余金の処分についても全員異議なく原案どおり議決された。

#### 2. 第2号議案 笹川平和財団に対する平成3年度助成金交付申請について

藤野専務理事から、配布資料に基づき笹川平和財団に対する平成3年度助成金交付申請について説明があった。

会長が、笹川平和財団に対する平成3年度助成金交

付申請について諮ったところ、全員異議なく原案どおり議決された。

なお、関係先との折衝による申請内容の調整については、会長に一任された。

### 3. 第3号議案 平成3年度表彰及び水路技術奨励賞について

紅村理事長から、配布資料に基づき平成3年度的一般表彰については16名、水路技術奨励賞については17名が選考された旨報告があった。

4. 第4号議案 (1) 事務所の移転について  
藤野専務理事から、説明があり、会長が事務所の移転について諮ったところ、全員異議なく議決された。

### 5. 第4号議案 (2) 常勤役員の給与について

会長が、平成3年度に常勤役員の給与改訂を実施することについて説明し、これを諮ったところ、全員異議なく議決された。なお、具体的な金額については、会長に一任された。

## ○平成3年度一般表彰及び水路技術奨励賞の贈呈

5月22日、当協会の第73回理事会後表彰式を行い、次の方々に亀山会長から表彰状・感謝状及び水路技術奨励賞を贈呈した。(敬称略)

- ・表彰状 (多年にわたる海洋調査業務への貢献)  
片山維新 三洋テクノマリン株式会社 測量地質部長  
小谷進久 三洋テクノマリン株式会社 生産管理本部付課長  
久我正男 アジア航測株式会社 海洋部技師長
- ・感謝状 (多年にわたり当協会調査研究事業の委員または機関誌編集委員として業務に貢献)  
真田 良 元日本船主協会常務理事  
鎌崎幸一 元日本海難防止協会常務理事  
久保幸夫 慶応義塾大学助教授
- ・表彰状 (協会関係) (永年にわたり職務に精励し、当協会の発展に貢献した。)  
鈴木裕一 (元審議役)・相田 勇 (審議役)  
木村 博 (海図事業本部第二部長)・滝沢明美 (総務部事務員)・川鍋元二 (調査研究部長)・坂井省三 (普及部長)・宮本邦夫 (海図事業本部第三部次長)  
鈴木弥太郎 (普及部調査役)・田島敬子 (普及部事務員)・三ツ木みゆき (海図事業本部第一部事務員)

### ・水路技術奨励賞

「自動深淺測量システムの開発」 パーソナルコン

ピュータを用いて深淺測量を能率化するシステムを開発した。測位・測深ともにリアルタイムで処理できるので、操船が正確になるばかりでなく、海底の各種図や土量計算を船上でチェックしながら作業を進めることができ、水路測量の省力化・能率化に貢献した。

土居 諭・畑 久仁昭・中尾方商  
谷口英人・和田晴久・武市卓矢  
(東亜建設工業株式会社)

「深海用海底地形探査装置の開発」潜水調査船「しんかい6500」の開発に当たり、その母船「よこすか」の搭載機器として可測深度11,000mの深海用マルチナロービーム測深機を新たに開発した。ビーム形成法に新しい方式を開発し、ビーム数・測深幅とも従来機の2～3倍の能力増強を実現した。このことは、水路技術の向上に貢献するばかりでなく、学術上の期待も極めて高い。

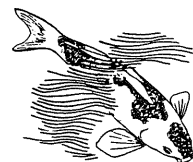
中西俊之・土屋利雄・中村敏明・網谷泰孝  
(海洋科学技術センター)  
森松秀治 (古野電気株式会社)

「流況モニタリングシステムの開発」流向・流速・水温・塩分を長期間安定して連続測定し、船舶電話を利用したデータ伝送によって、陸上で現況を把握できるシステムを開発した。水路技術への貢献はもとより、海上交通・海上工事の安全への応用も大いに期待できる。

滝井滋隆・富田祐司 (株式会社赤阪鉄工所)

「水深データの規格化・ファイル化に関する研究開発」パーソナルコンピュータのプログラム群を開発し、水路測量で取得した位置・水深データを規格化しファイル化した。これにより、これまでは測量原図の作成に一部を使用するのみであった大量のデータが活用できるようになり、水路業務の能率化とデータ利用の促進に貢献した。

戸澤 実 (海上保安庁水路部海洋調査課)  
雪松隆雄 (第五管区海上保安本部水路部)  
長尾道広 (海上保安庁水路部海洋情報課)  
政岡久志 (第六管区海上保安本部水路部)



〈お知らせ〉

## 平成3年度2級水路測量技術検定課程研修

測量年金会館（東京都）において、2級水路測量技術検定課程研修前期（4月1日～16日）及び後期（4月17日～27日）を実施しました。

講義科目と講師は次のとおりです。

前期：（沿岸級・港湾級共通）

基準点測量・海上位置測量（岩崎 水路測量国際認定B級研修指導者）。潮汐観測（赤木 技術指導部長）。水深測量〈音響測深機〉（川鍋 調査研究部長）。水深測量〈音響測深〉（岩崎 水路測量国際認定B級研修指導者）。乗船実習〈音響測深機・海上位置測量〉（津本 南洋測量社長・川鍋調査研究部長）。乗船実習〈測量船の誘導・資料の作成〉（東原 調査研究部次長・赤木 技術指導部長）。水深測量〈記録の整理・資料の作成〉（津本 海洋

測量社長）。終了後、前期試験を実施した。

後期：（沿岸級）

基準点測量〈測地・設標・計算及び整理〉（岩崎水路測量国際認定B級研修指導者・坂戸 調査役）。海上位置測量〈電波測位機による測位〉（村井 水路部研究官）。潮汐観測〈理論・観測・資料の作成〉（赤木 技術指導部長）。海底地質調査〈音波探査機及び採泥器〉（佐藤 参与）。海底地質調査〈音波探査記録及び採集底質整理〉（佐藤 参与）。海底地質調査・演習〈資料の作成、地質・底質分布図・海底地質構造図作成〉（櫻井 元七管区水路部長）。終了後、後期試験を実施した。

なお、研修受講者は、港湾級が6名、沿岸級が10名で、全員に終了証書が授与された。

〈日本水路協会〉

〈お知らせ〉

## 平成3年度全国海難防止強調運動キャッチコピー・ポスター入賞作品決定

㈪日本海難防止協会・㈫海上保安協会は、海上保安庁の後援のもとに、この運動に使用するキャッチコピーとポスターを公募し、このほど選考の結果、次のとおり入賞作品を決定しました。

〔キャッチコピーの部〕

海上保安庁長官賞（ポスターに使用）

〈天気図は 海難防止の名ガイド〉

友寄隆勝氏(47才) 那覇市泉崎 自由業

日本海難防止協会会長賞

〈あなどるな！ 海の機嫌は すぐ変わる〉

小川瑠美子氏(53才) 和歌山県田辺市 主婦

海上保安協会会長賞

〈知ってるね 海はやさしさ おそろしさ〉

堤 和幸氏(35才) 福岡県筑紫野市 教員

〔ポスター 一般の部〕

海上保安庁長官賞（広報用ポスターに採用）

松尾龍一氏(47才) 熊本県天草郡 自由業

日本船舶振興会会長賞

高木政史氏(43才) 東京都大田区 字書き

日本海難防止会会長賞

田中千里氏(25才)北海道札幌市 会社員(主婦)

海上保安協会会長賞

西村 進氏(74才) 静岡県駿東郡 高校講師

〔ポスター 小・中学生の部〕

海上保安庁長官賞

田中館美咲さん 岩手県二戸市 小学校5年生

日本船舶振興会会長賞

尾崎新稲さん 京都府京都市 小学校2年生

日本海難防止協会会長賞

西村 穰くん 長崎県長崎市 小学校4年生

海上保安協会会長賞

新城佳奈美さん 沖縄県石垣市 小学校5年生

〈日本海難防止協会・海上保安協会〉

財団法人日本水路協会 発行  
水路書誌・水路参考書誌一覧

海上保安庁水路部編集  
日本水路協会発行書誌

	発行年月	定価
書誌681号	天測暦(3年版) 2-8	3,000円
〃 683号	天測略暦(3年版) 2-7	3,100円
〃 742号	日本沿岸潮汐調和定数表	
	58-12	2,200円
〃 781号	潮汐表第1巻(3年版) 2-3	2,400円
	〃(4〃) 3-3	2,500円
〃 782号	潮汐表第2巻(3〃) 2-10	2,600円
〃 900号	水路図誌目録 3-1	2,400円
〃 405号	距離表(増刷) 3-3	5,300円
〃 601号	天測計算表(増刷) 2-10	2,300円
〃 408号	航路指定(IMO) 60-11	4,350円
	同第1回さしかえ紙 61-10	900円
	同第2回さしかえ紙 62-11	1,400円
	同第3回さしかえ紙 63-11	1,600円
	同第4回さしかえ紙 1-11	1,600円
	同第5回さしかえ紙 2-11	1,800円
〃 603-1号	簡易天測表	
	第1巻 52-3	5,000円
〃 603-2号	〃 第2巻 51-2	3,000円
〃 603-3号	〃 第3巻 52-3	5,000円
〃 603-4号	〃 第4巻 55-1	5,000円
〃 603-5号	〃 第5巻 51-3	3,300円
〃 603-6号	〃 第6巻 56-3	6,000円
〃 603-7号	〃 第7巻 57-3	6,500円

日本水路協会編集・発行  
水路参考書誌

	発行年月	定価
水路測量関係テキスト		
H-270	水路測量関係規則集(第3版)	2,500円
H-272	水深測量の実務	800円
H-274	潮汐	400円
H-275	天文航法・衛星測地法概論	190円
H-277	測位とその誤差(別図表付)	680円
H-278	音響測深機とその取扱法	800円
H-279	潮流調査法	1,000円
H-280A	水路測量 上巻	3,000円
H-280B	水路測量 下巻	2,500円
検定試験問題集		
	(1級)沿岸	2,500円
	港湾	1,200円
	(2級)沿岸	2,000円
	港湾	900円
標準的航路の選定回答集		
H-961	日本近海における標準的航路の選定	
	57-1	1,000円
H-962	大洋における標準的航路の選定	
	(太平洋) 57-3	1,000円
H-963	インド洋における標準的航路の選定	
	58-3	1,500円
その他		
H-951	海洋調査関係文献目録 56-3	500円
H-952	海洋測量機器要覧 57-7	600円
	(水路参考図については裏表紙に掲載)	

◆この表に掲載してある定価には消費税は含まれていません。

(ご注文は日本水路協会へ(電話) 03-3543-0689 (FAX) 03-3543-0142)

(水路参考図一覧は裏表紙に掲載してあります)

# 日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量
経緯儀 (5秒読) .....	1台
" (10秒読) .....	2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 (PS10型, PDR101型)	
(PDR103型, PDR104型) .....	各1台
音響掃海機 (5型, 501型) .....	各1台
円型分度儀 (30cm, 20cm) .....	25個
三杆分度儀 (中5, 小10) .....	15台
長方形分度儀 .....	15個

機 器 名	数 量
自記驗流器 (OC-1型) .....	1台
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 (ライアン) .....	1台
デジタル水深水温計 (BT型) .....	1台
電気温度計 (ET5型) .....	1台
水温塩分測定器 (TS-STI型) .....	1台
塩分水温記録計 (曳航式) .....	1台
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
透明度板 .....	1個

(本表の機器は研修用ですが、貸出しもいたします)

## 編 集 後 記

◇「湾岸戦争」による原油の流出は、大きな社会的関心事となり、水路部の「海の相談室」にもいろいろな形で問い合わせがあるということです。本号ではそのうちの一つが「海のQ&A」で紹介されました。また、クウェートの油井の炎上による環境破壊については、「地球環境問題と海洋調査……」で取り上げております。さらに、本年2月に開催された「海洋環境国際ワークショップ」の開催報告も掲載され、環境問題の記事がかなりのウエイトを占める号となりました。◇「流況モニタリングシステムの開発」は、昭和62年度から元年度にかけて、(財)日本船舶振興会の補助事業により開発した装置の紹介で、次号との分割掲載になります。◇「国連アジア太平洋地域地区会議報告」は、本年2月にバンコックで開催され、それに出席した佐藤前水路部長ほかの会議報告ですが、これも次号との分割掲載となります。◇「漂流予測の解説」は本号も引き続き休載となりましたが、次号から復活する予定です。◇毎年7月号に最近の「1級水路測量技術検定試験(港湾級)」の問題を掲載することしておりますが、今回はこの級の受験者がなかったため試験は行われず、本欄は休載となりました。(編集担当)

## 編 集 委 員

大 島 章 一	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
今 津 隼 馬	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
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 78 号 Vo. 20 No. 2

平成 3 年 7 月 15 日 印 刷

平成 3 年 7 月 22 日 発 行

発 行 財団法人 **日本水路協会**

東京都港区芝 1-9-6 (〒105)  
マツラビル 2 階  
電 話 03-3454-1888 (代表)  
FAX 03-3454-0561

印 刷 **不二精版印刷株式会社**

(禁無断転載)