

季刊

# 水路

# 106

大陸棚の成因

大縮尺電子海図の刊行と最新維持情報の提供

船舶交通安全通報のインターネット提供

流星バースト通信を用いた表層観測用漂流ブイ

海洋地球研究船「みらい」

「元和航海記」雑話(2)

MIRCの一年の活動について

も く じ

追悼	故佐藤任弘氏を悼む	(2)
大陸棚	大陸棚の成因(遺稿)	佐藤 任弘 (4)
電子海図	大縮尺電子海図の刊行と最新維持情報の提供	菊池 眞一 (10)
水路通報	船舶交通安全通報のインターネット提供	新野 哲朗 (16)
海流	流星バースト通信を用いた表層観測用漂流ブイ	井本 泰司 (21)
海洋調査船	海洋地球研究船「みらい」	赤嶺 正治 (26)
航海	「元和航海記」雑話(2)	浦川 和男 (34)
海洋情報	MIRCの一年の活動について	永田 豊 (41)
よもうみ話	北半球の夏は長く暑い?	仙石 新 (44)
海のQ&A	魚の歳	海の相談室 (46)
その他	水路測量技術検定試験問題76(港湾1級)	日本水路協会 (48)
コーナー	水路図誌コーナー	水路部 (51)
”	水路コーナー	水路部 (52)
”	国際水路コーナー	水路部 (54)
”	協会だより	日本水路協会 (56)

- お知らせ等 ◇春の叙勲(47) ◇人事異動(55) ◇「国際海洋シンポジウム」(15)  
 ◇全国海難防止強調運動のポスター・キャッチコピー決定(45)  
 ◇海技大学校秋期学生募集(15) ◇海技大学校技能講習受講者募集(40)  
 ◇平成10年度1級水路測量技術検定課程研修案内(25)  
 ◇平成10年度2級水路測量技術検定課程研修報告(33)  
 ◇「昭洋」披露式・祝賀会(53) ◇海洋情報提供サービス(45)  
 ◇「水路」105号正誤表(56) ◇訃報(56)  
 ◇日本水路協会保有機器一覧表(57) ◇水路編集委員(57)  
 ◇編集後記(57) ◇水路参考図誌一覧(裏表紙)

表紙…「海の響き」…久保良雄

CONTENTS

Mourn for the late Dr.Takahiro Sato (p.2), Origin of continental shelves (p.4), Electronic Navigational Chart in large scale and updating information (p.10), Notices to Mariners through the Internet (p.16), Drifting buoy for surface layer communication with meteor burst (p.21), Oceanographic Research Vessel "Mirai" (p.26), Essay "Genna Voyages" II (p.34), Activity of Marine Information Research Center (MIRC) since establishment last July (p.41), News, topics, reports and others.

掲載広告主紹介—オーシャンエンジニアリング株式会社, 協和商工株式会社, アトラス・エレクトロニク・ジャパン・リミテッド, 株式会社東陽テクニカ, 千本電機株式会社, 株式会社カイジョー, 株式会社離合社, アレック電子株式会社, 古野電気株式会社, 株式会社武揚堂, 三洋テクノマリン株式会社



（勲）日本水路協会参与（前常務理事・水路図誌事業本部長、元海上保安庁水路部長）佐藤任弘氏（66歳）は、病気療養中のところ平成10年6月19日逝去されました。

去る1月23日夕刻、当協会事務室で執務中に倒れ、直ちに聖路加国際病院に入院されました。その後5か月、ご家族の手厚い看護と快癒への祈りも空しく意識を回復されないまま他界されました。

通夜は6月20日、告別式は6月21日に聖路加国際病院聖ルカ礼拝堂で執り行われました。

## 弔 辞

本日、ここに元海上保安庁水路部長故佐藤任弘博士の葬儀が執り行われるに当たり、水路部職員を代表して謹んでご霊前にお別れの言葉を申し上げます。

あなたは、本年1月23日、日本水路協会で執務中、突如倒れられ、ご家族の方々の手厚い看護の元に治療を受けてこられました。薬石功無く、復帰される日を心待ちにしていた我々の望みもかなわず、去る19日に帰らぬ人となりました。

今ここに幽明境を異にしてあなたの霊に向かうとき平素の真執なお姿が偲ばれ、まことに追慕の念に堪えない次第であります。いわんや、ご遺族の御心情に思いを致すとき哀惜の念は更に切なるものがあります。

顧みますれば、あなたは、昭和31年に東京大学大学院地質課程を終了されると同時に海上保安庁に採用され測量課地質調査係、運輸省大臣官房政策課を経て、測量課・海図課の補佐官、第六管区海上保安本部水路部長を歴任し、昭和52年に海図課長、昭和57年に測量課長、更に沿岸調査課長・企画課長と、水路部の中核の職を歴任された後、昭和61年から平成3年まで、水路部長として、我が国の水路行政の最高責任を担い、港湾・沿岸等の測量、海象・天文測地の観測、海図・水路誌の刊行等、時代のニーズに即応した水路行政の推進に尽力されました。

特に、測量課専門官時代の昭和42年に、大陸棚の海の基本図作成に着手し、我が国の地球科学や防災行政に極めて大きな足跡を残したこの事業を、水路部の中核的な業務として軌道に乗せられました。この事業では音波探査を初めて導入され、海底地形・地質構造・地磁気・重力の総合的な海底調査システムが確立されました。また、海図課長として、我が国のライフラインであるマラッカ・シンガポール海峡の統一基準点海図の作成事業を推進されるとともに、我が国の海図を国際的な仕様とするべく、強力な指導力を発揮されました。

国際的な分野では、国際地図学協会海洋図部会、国連アジア太平洋地域地図会議、国際水路機関大洋と海の境界委員会、日米天然資源会議海底調査専門部会、ジェブコ指導委員会に、我が国の代表として参加され、我が国だけのためではなく、国際的な貢献をされました。また、国内では、学術審議会学術用語分科会、海洋審議会、南極地名委員会、測地学審議会、資源調査会、南極鉱物資源特別委員会、日本国際地図学会等、数多くの委員会で行政官として、また海底地形・地質の権威として多大な貢献をされました。

学問の世界に関して申し上げます、水路部の一員として極めて多忙な日々を過ごし、行政的にも偉大な足跡を残されながら、海底地形・地質学の分野における碩学であられ、昭和39年には東京大学から理学博士号の学位を取得され、海底地形や海洋底の構造帯等に関する著名な論文で、海底地形・地質の分野に新たな地平を築いてこられました。また、海底地形学、海洋と大陸棚、海洋と地質ほか、数多くの著作を著わされ、水路業務や海底地形・地質に関する一般の理解を深めることにも貢献されました。平成3年に海上保安庁を辞された後も、財団法人日本水路協会の常務理事・水路図誌事業本部長として、海図や水路誌の複製頒布事業に関する指揮指導を行って、事業を軌道に乗せられましたが、事業がようやく十年を迎えた今年、執務中に突然倒れられ帰らぬ方となりました。

お別れの言葉を申し述べつつ、あなたの残された業績が、とても筆舌に尽くせないことを感じております。海上

保安庁を辞された後も、豊富な御経験や深い洞察力を頼りにしてご指導を頂いていた私たちは、ますますのお力添えを期待しておりましたのに、突然の悲報にただただ暗涙にむせぶばかりです。

私たちは、あなたの残された業績を深く胸に刻んで、今後の水路業務に精進いたす所存です。

本日、永別に臨み、哀心からあなたの霊を弔い、今までのご指導と御業績にお礼を申し上げますとともに、ご冥福をお祈り申し上げ、弔辞と致します。

平成10年6月21日

海上保安庁水路部長 大島 章一

## 弔 辞

謹んで故佐藤任弘君の御霊の前にお別れの言葉を申し上げます。

君が勤務中にわかに倒られたと聞いたのは去る1月の下旬のことでありました。そしていつ回復されるかと心待ちにしておりまして、最愛の夫人の看護もむなしく、昨6月19日ついに66年の生涯を閉じられたとの無情な報せを受けました。まことに哀惜の念に耐えません。

君は昭和7年東京に生まれ、同29年に東京大学理学部地質学料を卒業後、修士課程を経て31年に海上保安庁水路部に職を奉ぜられました。平成3年退官されてからは日本水路協会に移られ、常務理事を務められてから参与の現職中の急逝でありました。その長い社会生活の殆どを我が国の水路業務、海底地形学及び海洋地質学の研究に捧げられたわけであります。

水路部は元々旧海軍の武官府時代からの良き伝統、すなわち行政機関にしてなお研究機関の性格を合わせ持つところで、君に最適の職場であったと思います。君自身行政官であると同時に優れた自然科学者でありました。そのことは多くの著書と論文・報告が端的に物語っております。

君は又厚い海水に保護された海底地形は海底下の地質構造を良く反映することに早くから気付き、海底地形の成因を高度に理解するためにも地質構造の調査が必須であることを強く説いていました。昭和40年代初期シングルチャンネル音波探査機が初めて水路部へ導入された時の嬉しそうな様子は今でも覚えております。今日の水路部測量船がエアガンを震源とするマルチチャンネル地震探査システムを搭載することが当たり前となっているのを見ると君の先見の明と貢献を思わずにはいられません。水路部は近年我が国の法的大陸棚の限界決定や、活断層の調査などでも活躍していますが、その基礎を構築したのは君の学問的情熱だったように思えます。

今や学問を愛し、酒を愛した明朗な君の姿を見ることができません。当節としてはまだまだ働き盛りの君を失ったことは同門の兄弟弟子として悲しいばかりではなく、大きな社会的損失でもあったと残念であります。

佐藤君どうか安らかにお眠り下さい。

平成10年6月20日

石和田 靖章（元石油公団理事）

## 故佐藤任弘氏略歴

生年月日	昭和7年1月20日	出生地	東京都	昭和59年4月	水路部企画課長
住 所	千葉市美浜区稲毛海岸3-3-24-203			〃 60年4月	第一管区海上保安本部次長
				〃 61年4月	海上保安庁水路部長
<b>経 歴</b>				平成3年4月	退官
昭和25年3月	東京都立第四高等学校 卒業			〃 3年4月	(財)日本水路協会参与
〃 29年3月	東京大学理学部地質鉱物学科 卒業			〃 4年4月	〃 常務理事
〃 31年3月	東京大学数物系大学院地質課程 終了			〃 9年5月	〃 参与
〃 31年4月	海上保安庁(水路部測量課)に採用			この間、	学術審議会・海洋科学技術審議会・海洋開発審議会・国立極地研究所南極地名委員会・測地学審議会・資源調査会・国立極地研究所南極鉱物資源特別委員会・宇宙開発委員会・地図学研究連絡委員会・国立防災科学技術センター・国立防災科学技術研究所・南極地学国際シンポジウム運営委員会委員等を歴任
〃 39年9月	理学博士(東京大学)				
〃 50年6月	第六管区海上保安本部水路部長				
〃 52年4月	水路部海図課長				
〃 57年1月	〃 測量課長				
〃 58年4月	〃 沿岸調査課長				

## 大陸棚の成因（遺稿）

佐藤 任 弘\*

筆者の佐藤任弘氏は、平成10年6月19日、逝去されました。地殻の運動について、数回の貴重なご寄稿を本誌に賜りましたが、本稿が最後となりました。謹んでご冥福をお祈りいたします。

## はじめに

大陸棚というとは最近では海洋学でいう大陸棚の方が有名になって、本来の地形学的大陸棚は既に解決済みの地形としてあまり話題にならない時代になってきたように思われる。しかし本当に問題は解決されたのであろうか。1997年4月に発行された吉川虎雄著「大陸棚—その成り立ちを考える」は、大陸棚の成因について日本では最終氷期の海面低下がすべてであるかのような考えが主流となっていることに警告し、新しく240万年前の全世界的な海面低下が現在見られる大陸棚の土台を造っているという仮説を提唱した。この問題提起を機に大陸棚について改めて考えてみた。

## 1 大陸棚の定義

IHBの海底地形の定義によると、大陸棚とは「低潮線と海底の傾斜が大洋底に向かって著しく増大し始める深さとの間に広がる、大陸や島嶼に隣接した海底」である。また大陸棚外縁とは「大陸棚の傾斜が大洋底に向かって著しく増大し始める傾斜変換帯」である。この定義は海底の形態にのみ基づいており、極めて明快で、その深さや幅はもちろんのこと形成の時代についても全く触れていない。しかも海底地形として定義されているということは、大陸棚が世界的に普遍的な地形であることを示している。

話がそれるが、私は、海底地形の定義が形態に基づいて決められることは基本であると考えが、それがあらゆる地形に適用されるとまでは考えていない。例えば、海溝を形態だけで定義すると中央海嶺を切る断裂帯を海溝に含めることも起こりうる。私は島弧に伴うものを海溝と考え（つまり沈み込むプレート境界を海溝と考え）、そのように定義する。地形によってその成因を考慮した定義もあって良いと考える。

## 2 外縁の深さと幅

## (1) 大陸棚の深さ

Shepard (1948) は海底地質学の最初の教科書を書いて注目を集めた。この中で大陸棚外縁の深さについて30~600m、幅はほとんど0から1400kmとさまざまで、平均深度130m、平均傾斜0度7分という値をあげた。これが誤解を生んだ嫌いがある。

Shepardがそう言ったわけではないが、大陸棚の深さは世界的に一様で約130mという概念が広がったように思う。大陸棚の平坦な海底は波浪作用の限界深度を超えた深さにあり、しかも世界的に一様な深さにあるということから、氷期の海水準低下と結びついていろいろな研究がなされた。

日本で初めて大陸棚と氷河性海面昇降を結び付けたのは杉村 (1950) で、彼は東京湾沿岸の河川を埋積した完新統の谷底面を湾口に延長すると、浦賀水道の海底に見られる深さ約85mの平坦面に続き、更に関東地方東岸に分布する深さ100mの平坦面に対比されると考えた。陸上の埋積谷は氷河性海面昇降で説明できることから、関東地方の沿岸に広がる大陸棚の平坦面も氷期の海面低下によって形成された地形であり、これがその後の地殻変動を受けてその深さが地域的に多少異なっているものと考えた。

\* 財日本水路協会 参与

杉村と異なる根拠から同じように最終氷期の海面低下によって大陸棚の平坦面が形成されたと考えたのは、貝塚(1955)や井関(1956)である。これらの研究は地域的に立証したものであり、大陸棚について一般化したものではなかった。

一方、星野(1957)は日本周辺の大陸棚外縁の深さはほぼ斉一であるとみなし、これが海面変動によって説明できると考えた。そしてこの海面低下の時期を最終氷期初期とした。このころから大陸棚が最終氷期の海面低下によって形成されたという考えが一般化されたように思われる。

最終氷期の海面低下が大陸棚上に段丘面を形成したことは当然あったと考えられるが、この海面低下が大陸棚全体を形成したとは思えない。杉村の提唱は海底地形調査の重要性を示唆したものであり、関東地方でこの段丘面が大陸棚外縁と一致していただけであった。最終氷期の大陸棚形成という考えは、こうした錯覚をはらみながらも通説となって日本での一般的風潮となった。

## (2) 氷河性海水準変動

更新世の氷河の歴史は陸上に残された氷河の痕跡を探ることによって明らかにされてきた。現在も南極大陸やグリーンランドには厚さ2500mとか1500mとされる大陸氷河が残されているが、更新世の大陸氷河はこのほかスカンジナビア・ユーラシア・ローレンタイド・コルジレラなどに及び、その面積は全陸地の30%を覆っていた。そしてこの氷河は前後4ないし5回にわたって消長を繰り返したとされていた。これによって起きる海面の低下は100mを超える。更に海水量の増加によってアイソスタティックな海底の沈下等が起こって、海面の低下は140m以上に達すると見積もられている。

ところが海底調査が進むにつれ深海底堆積物中に含まれる微化石中の酸素同位体<sup>18</sup>Oの分析から過去70万年に8回の氷期と間氷期があったことが明らかにされてきた(成瀬1982)。ただし、それによって起きる海面低下量は分からない。これは第四紀氷河時代の初めから継続して

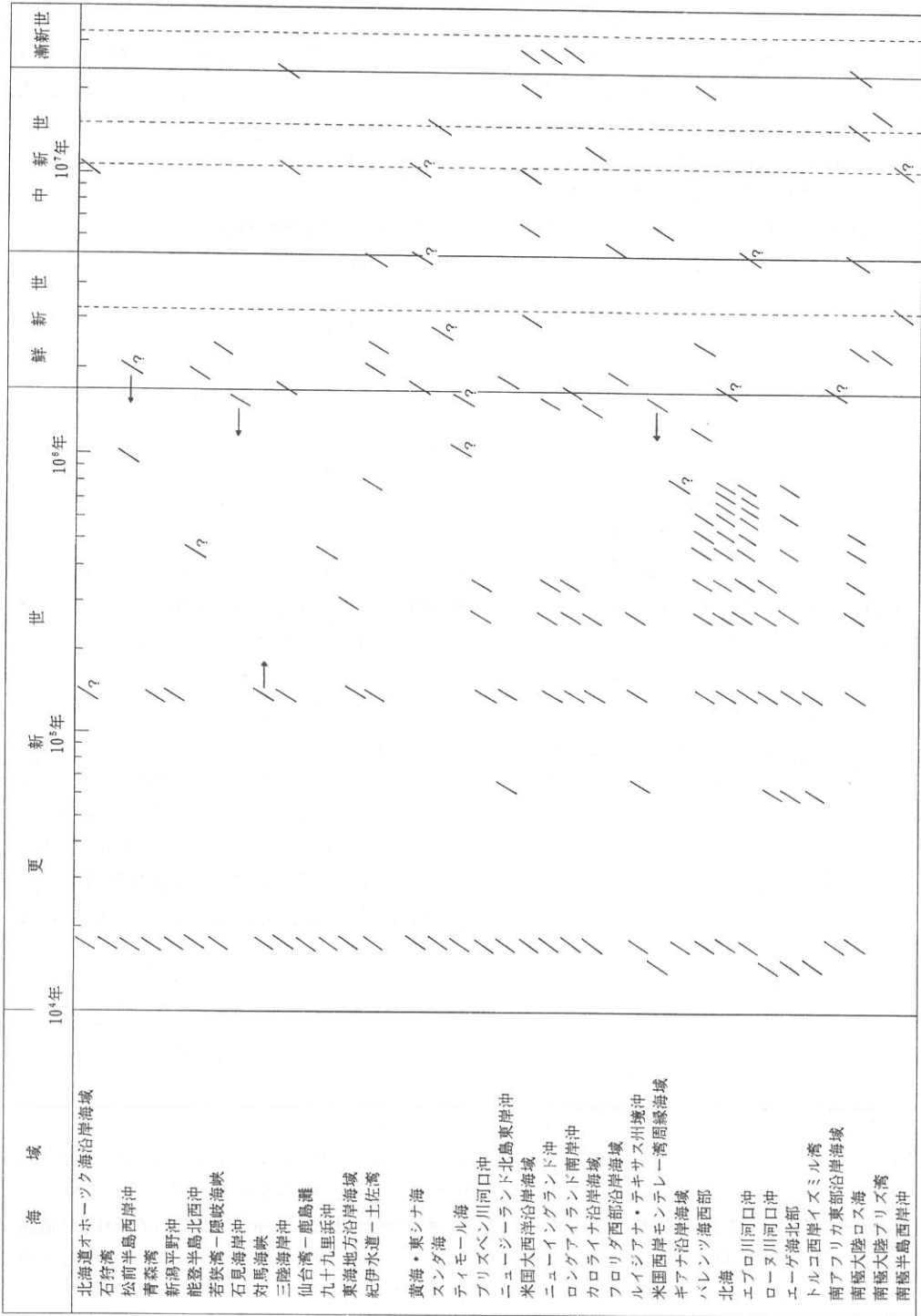
いたに違いないが、現在のところ70万年前までしか分かっていない。深海底堆積物と同じような成果は南極の氷床のボーリングで得られた約16万年前までの氷の中に含まれる炭酸ガス、<sup>18</sup>O、重水素量、メタンの分析からも得られている(小池1996)。大陸棚の成因とこうした氷期の海水準変動はどのように結び付いているのだろうか。

## (3) 大陸棚の幅と地質構造

初めにShepardの値をあげたように大陸棚の幅は1400kmに達する広大なものがある。このような大陸棚が最終氷期の海面低下で形成されるのだろうか。深海底堆積物からの推定では、最終氷期の海面低下の期間は1万年あまり、そのうち最低海水準に近い現在より120m以上低かった期間は3000年余りと見積もられている(吉川1997)。この短い期間に東シナ海やスンダ海のような広い大陸棚が浸食や堆積によって形成されるとはとうてい思えない。これらの大陸棚の下には広い浸食平坦面があり、これを土台にして堆積した更新世の堆積物が堆積や浸食を受けている。つまり海面低下がその表面を修飾しているだけなのである。

音波探査が世界中の大陸棚でなされるようになって、大陸棚の海底下の地質構造が分かってきた。吉川(1997)はこうした成果を集めて分析している。例えば東シナ海では海面下500~700mに鮮新統を切る広い浸食面が形成され、その上に第四系がほぼ水平に堆積している(Honza 1978)。スンダ海の大陸棚は溺れ谷の分布から最終氷期の低海水準期に形成されたと考えられやすいが、この広大な大陸棚が短い低海水準期に形成されたとは考えにくく、大陸棚の下に広がる平坦面はもっと古い時代に形成され、最終氷期には海底面が陸化してその表面が河川による解析を受けるなど小規模な地形変化が生じたに過ぎなかったと考えられる。この浸食平坦面の形成が何時であったかは、諸説あって確定的ではないが、新第三紀後期の公算が大であるという。

吉川(前出)は世界中のこうした浸食面の時代を総合して、2.4Maに浸食面形成期が集中



注：？は時期がやや明確さを欠くことを、また矢印はその方向に移動する可能性があることを示す。

図1 世界の諸海域の大陸棚において構成層中に認められる浸食面の形成期 (吉川1997)

していることを指摘した。この時代は南極の水床と北極圏の水床が同時に発達した時期であり、この時の海面低下が世界中の陸地周辺に浸食面を形成し、大陸棚の形成の土台になっているという仮説を提起した(図1)。

### 3 日本周辺の大陸棚

世界の大陸棚の地質構造については、吉川のまとめを参考にして勉強するほかないが、日本周辺については海の基本図の調査の経験もあってこの問題に参考になる資料を取り上げて紹介しておきたい。

#### (1) 深い大陸棚

日本のように地殻変動の激しいところでは、大陸棚の下にある土台の地質構造に上昇や沈降が起り、外縁の深さが一般と異なる場合が生じる。日本周辺の大陸棚の外縁の深さは130~140mというのが普通であるが、これより異常に深い地域がある。その一つが山陰沖である。

能登半島を境にしてこれより西の山陰沖の大陸棚の外縁が300~500mと異常に深いことを指摘したのは茂木(1953)であった。これは通常の大陸棚外縁がこの深さまで沈降したものではない。この地域の大陸棚上にはいくつかの段丘面があり、その一つに130~150m面に相当する面がある。そしてこの段丘面は対馬西方や日本海沿岸の大陸棚に対比が可能である(佐藤・茂木1982)。山陰沖の音波探査によると、ここでは大陸棚の下に厚い堆積層があることが分かっている。つまり長期にわたる地殻の沈降とこれに伴う堆積が進行し、これに海水準変動が重複したと考えられる(佐藤・桂 未公表)。

最終氷期以前の海面低下によって造られた段丘面や不整合は地殻の沈降とともに深く沈降し、堆積層中に隠されている。最終氷期の海面低下の段丘はこの堆積層の表面に残されている。これを裏付けるものとして、山陰地方には海成の第四系がなく、海岸沿いに沈降地帯があると推定されていた。この沈降運動は何時ごろから始まったのだろうか。能登半島西方や隠岐諸島西方の大陸棚で基盤岩が露出している場所で鮮新世の化石が採取されたことから、それはおそら

く鮮新世以降に起こったものと考えられる(岡本・本座1978)。地殻運動は速度は遅いが長期にわたって継続する運動であり、海水準変動は非常に速いが短期的な変動である。

三陸沖にも400mに達する深い外縁を有する大陸棚がある(八島・今井・西沢1982)。ここでも大陸棚上には深さ150~180mに段丘面があり、これが通常の大陸棚外縁に対比されると考えられる。地形的には外縁になっている200~400mの面は、音波探査によると大陸棚の下に埋もれている浸食面(不整合面)の延長が海底に現れて外縁を形成しているものである。この不整合面で浸食を受けた基盤岩が北方で海底に現れた八戸沖で採取されており、中新世中期の地層とされている。このことからここでも鮮新世以降に沈降運動が起っていると推定される。

#### (2) 浅い大陸棚

房総半島南端は、関東大震災の時に約2mも隆起したことからも分かるように、地震の度に隆起する地震性隆起運動をしている地域で、館山付近の沼では約6000年前の海岸線を示唆する珊瑚礁の化石が産出する。長期的に見ると、ここでは最大3~4mm/年という速度で隆起を続けている。これは日本では最大クラスの隆起運動である。これに対応して房総半島から三浦半島沿いの大陸棚の外縁は通常より浅くなっている。この深さは大陸棚外縁が1800年前の最終氷期の海面低下で作られ以後隆起を続けたとすると良く説明できる深さである(佐藤1987)。

### 4 地殻運動と大陸棚

氷期の海面変動が第四紀を通じて繰り返し起きたとして、問題を単純化するために海面低下量がほぼ一定だとしたら、海底の段丘形成はどのようなになるか。地殻運動がない場合陸地は不動で海面が繰り返しある深さに下がることになり、前に作られた段丘は以後の海面低下によってかき消されまた新しく形成される。その結果最後の海面低下の痕跡だけが残るであろう(図2b)。安定大陸であるアフリカ大陸の南部南アフリカのSodwana Bay付近の沿岸の例を吉



川(1997)は挙げている。ここでは氷河性海面昇降がほぼ同じ振幅で繰り返し起きたため、最後のサイクルで形成された地形だけが残されている。

房総南端のように隆起を続ける所でも、古い段丘面や堆積物は隆起して陸上に移動し、海底には最終氷期の海面低下によって作られた段丘のみが残されて大陸棚外縁となっている(図2 a)。

それでは沈降を続ける地域の大陸棚はどうなっているのだろうか。その例が深い大陸棚で挙げた山陰沖である。ここでは沈降と同時に堆積物が形成されたので、厚い堆積層の中にはいくつもの不整合面が見られる(図2 c)。もし堆積がなかったら、ここには室戸岬に見られる

ような地震性隆起運動による海岸段丘とは逆に、古い海底段丘が深くにあり新しい海底段丘が浅いところに順に出来て、海底の段々畑のような地形が生まれたに違いない。山陰沖の大陸棚を形成する厚い堆積層をボーリングすることができれば、そしてそのサンプルの年代測定・層相解析が行われれば、第四紀氷河性海面変動の歴史を解明する鍵になると思われる。

## 5 いろいろな大陸棚

地殻運動と海面変動によって多くの大陸棚は分類できると考えるが、世界的にはこのほかのタイプの大陸棚がある。それが氷食大陸棚(glaciated shelf)である。日本周辺にはないが、氷河時代に大陸氷河に覆われた北ヨー

ロッパやカナダの周辺では、深くて幅広い大陸棚が分布する。現在でも南極大陸では厚い氷床が海にまで押し出され、数100mの深さまで周辺の海底を浸食している。この大陸氷河が消え去ったのが氷食型の大陸棚である。カナダの沿岸では大陸棚外縁の深さは平均200m、深いところでは500mに達し、その表面は岩盤の露出や礫の分布が広く、氷河の残した氷食谷やモレーンの地形と見られる起伏に富む海底地形がある。

外縁隆起型の大陸棚は世界的にも広く認められる。日本では北海道から東北日本の日本海側の大陸棚外縁の深さは140m内外でありあまり変化はないが、幅は石狩湾・能代沖・秋田沖・新潟沖などで数10kmあり、山地が海岸

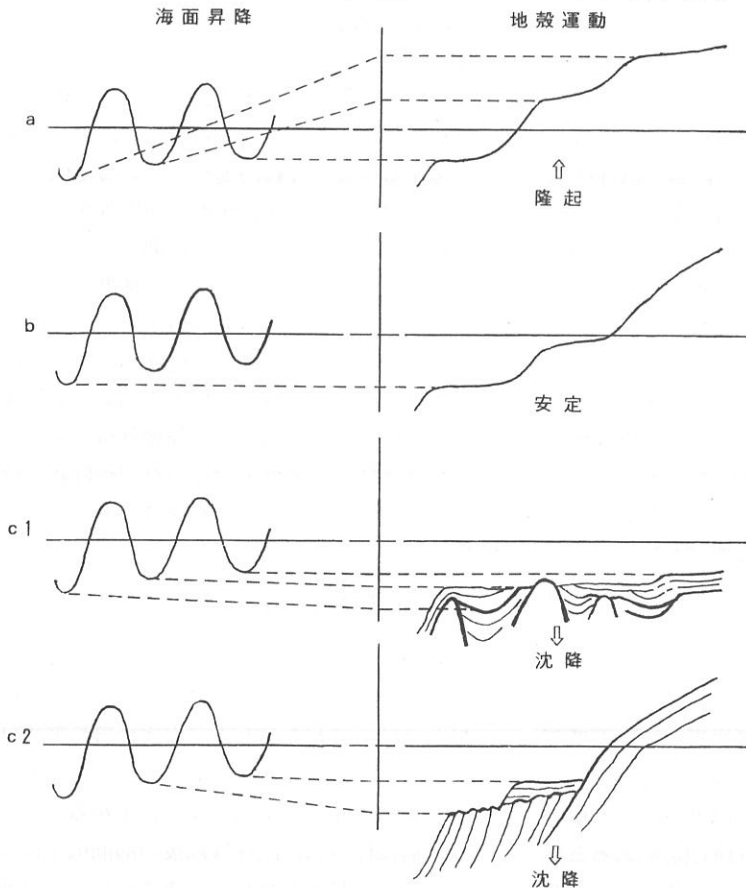


図2 海面昇降と地殻運動の重畳を示す模式図

a : 地殻隆起 c 1 : 地殻沈降 (山陰タイプ)  
b : 地殻安定 c 2 : 地殻沈降 (三陸タイプ)

に迫っている積丹半島・渡島半島・深浦沖などでは10km以下と狭い。大陸棚の幅が広いところでは、外縁部に基盤の高まりや背斜構造がある。これらは地形的に高まっているところもあるが、多くは内部構造として隠されており、その内側が堆積物で埋められて幅広い大陸棚を形成している。

東シナ海は1000kmを超える広大な大陸棚を有するが、ここでは揚子江などの大河が運び込む土砂を受け入れる堆積盆地がある。ここでは大陸棚の地下や外縁部にこれら盆地の境をなす高まりがあることが分かっている。

言うまでもないが、これらは土台の話で、誤解のないようにこの上に地殻変動と海面変化があることを付け加えておこう。

## 6 おわりに

個々の大陸棚の地質構造はさまざまであるが、地形的な定義としては、低潮線から始まり大陸斜面への傾斜の急変が起きる大陸棚外縁までが大陸棚である。日本では沖積層基底面の延長が

大陸棚の深さにまで続くということが重視され過ぎて、最終氷期の海面低下が大陸棚を形成したという考えが定説化してしまった嫌いがあった。そして極端には130m段丘が大陸棚であるという考えさえ現れた。

しかし、最終氷期の海面低下の期間は極めて短いもので、この時間で幅広い大陸棚を形成したとは考えられない。大陸棚はさまざまな生い立ちを持つ地質構造の土台の上に形成されたものであり、最終氷期の海面低下はこれを修飾したに過ぎない。大陸棚の成因は地殻運動と海面変動の重畳として把握できる。現在では、音波探査調査は海底調査には不可欠の手段となって進められている。今後の海の基本図調査もこれによって大陸棚の地質構造を明らかにし、その成因を考えていく必要があると思う。とくに2.4Maの不整合面という考えは作業仮説として提起されたものである、個々の調査において確かめていく必要がある。その参考として大陸棚について最近の学説をまとめて紹介した。

### 参考文献

- Honza, E. (1978) Geological investigations on the northern margin of the Okinawa and the western margin of the Japan Sea, April–May 1977 (GH77–2 Cruise). Geol. Surv. of Japan, Cruise Report, p.10–79
- 星野通平 (1957) 日本近海の大陸棚について—特にその形成機構と形成年代について—地理学評論, p.30, pp.962–974
- 井関弘太郎 (1958) 日本における海面の相対的变化と沖積層. 第四紀研究, p.1, pp.39–44
- 貝塚爽平 (1955) 関東南岸の陸棚形成時代に関する一考察. 地理学評論, p.28, pp.15–24
- 小池一之 (1996) 気候変化と海面変化. 日本の自然, 地域編3, 関東 pp.161–162
- 茂木昭夫 (1956) 能登沖の海底地形, 東北地理, p.9, pp.43–46
- 茂木昭夫 (1981) 対馬海峡大陸棚の地形発達—対馬陸橋に関連して, 第四紀研究, p.20, pp.243–256
- 成瀬 洋 (1982) 第四紀. 岩波書店 p.284
- 岡本和夫・本座栄一 (1978) GH77–2調査航海で日本海南西部から採取された *Amussio pecten* を含む鮮新世貝化石群. 地質雑, p.10–64, pp.625–628
- 佐藤任弘 (1987) 日本列島をめぐる海, 岩波書店, pp.36–64
- 佐藤任弘・桂 忠彦 (未公表) 山陰沖の大陸棚
- 佐藤任弘・茂木昭夫 (1982) 海底地形からみた日本海の海水準変化, 第四紀研究, p.21, pp.203–210
- Shepard, F.P. (1948) Submarine geology (1st ed.), Harper & Brothers, N.Y. p.348
- 杉村 新 (1950) 関東地方周辺の海底段丘その他について. 地理学評論, p.23, pp.10–16
- 八島邦夫・今井健三・西沢邦和 (1982) 100万分の1海底地形図「北海道」・「東北日本」と海底地形, 水路部研究報告, p.17, pp.93–162
- 吉川虎雄 (1997) 大陸棚—その成り立ちを考える. 古今書院, p.202

# 大縮尺電子海図の刊行と最新維持情報の提供

菊池 眞 一\*

## 1 はじめに

海上保安庁は平成10年3月に航海用電子海図 E3011「東京湾」を刊行した。E3011は東京湾の港湾へのアプローチ及び入港に使用する大縮尺電子海図である。この電子海図から、国際水路機関（IHO）が平成8年11月に発行した「IHOデジタル水路データ転送基準（S-57）第3版」に従って編集されている。

既刊の電子海図は沿岸航行に使用される小縮尺紙海図のデータが4枚のCD-ROMに収録され、北海道から沖縄にかけての日本沿岸海域を完全に包含したものである。これらの電子海図は「S-57第2版」に従って編集されており、各国水路部も同基準により電子海図を作製してきた。しかし、各国の電子海図を比較すると、コード化方法の違い、属性の不足、測地系不一致等の電子海図作成仕様における解釈上の違いが明らかになった。このためにS-57第3版では「電子海図製品仕様」が追加され、その結果、各国電子海図の相違が少なくなり、「電子海図表示システム（ECDIS）」の表示に支障ないものとなることが期待されている。

また、S-57第2版では電子海図データの更新方法が明確にされていなかったため、内容の最新維持が不可欠な大縮尺電子海図の刊行に当たり十分とはいえなかった。この点もS-57第3版で更新データ作成方法が明確になり、大縮尺電子海図が新しい仕様で刊行されることとなった。

## 2 電子海図製品仕様の概要

S-57はデジタル水路データの基準として水路測量、紙海図も対象としており、電子海図

のための詳細基準は、S-57付録B1「電子海図製品仕様」に規定されている。電子海図製品仕様は、測地系・単位等の基本的事項、必須事項、記載禁止事項等が明確に規定されている。

表1 S-57第3版の特徴

電子海図製品仕様の明確化
最新維持方法の確立
データ品質等の属性追加
関係国際標準との整合
IMO/ECDIS性能基準
IEC61174 ECDISテスト基準

主な内容は次のとおりである。

### (1) 電子海図の「航海目的」による分類

S-57第3版の電子海図製品仕様では電子海図の航海目的を6種類に区分している。電子海図は本来、一つの手図データで縮小拡大を連続して行うことが期待されたが、縮小拡大には表示上の限界があり、同一の海域に航海目的に合わせて3～4種類の電子海図が用意される。それでも、紙海図の縮尺が最大12から13の段階数\*となるのに比較すると、電子海図はほぼ半分まで済ませていることとなる。

\*東京湾を例にとれば、1/1.5万、1/2.5万、1/5万、1/10万、1/20万、1/50万、1/120万、1/250万、1/350万、1/800万、1/1,200万、1/3,000万

電子海図はデジタルデータなので縮小拡大が自在であることから縮尺の概念がなじまないが、画面表示に適した縮尺が編集縮尺として海域ごとに設定される。表2に掲げた編集縮尺は標準的な値である。編集縮尺は電子海図の中に記録されており、画面の過度な拡大表示に注意を与える限界値として使用される。

### (2) セルの概念

電子海図ではセル（cell；小室）が1枚の海

\*水路部沿岸調査課 海図編集室長

表2 電子海図の航海目的

コード	航海目的	編集縮尺	セルの大きさ	紙海図の種類
1	概観	1/350万 1/150万	8° × 8°	総図
2	一般航海	1/50万	4° × 4°	航洋図・航海図
3	沿岸航海	1/20万	1° × 1°	海岸図
4	アプローチ	1/5万	30' × 30'	
5	入港	1/1万	15' × 15'	港泊図
6	停泊	1/5千	15' × 15'	

(紙海図の種類はおおよそ対応するもの)

図に相当する。セルは緯線と経線に囲まれた長方形の区域で、セルに含まれるデータ量が5メガバイトを超えることを禁止しているだけで、東西南北の長さの比や大きさに制限はなく、各国水路部が自由に区画を設定できるようになっている。表2に掲げたセルの大きさは日本が設定している標準的な大きさである。セルはECDIS内で自動的に接続して処理され、その境界が画面上に表れないので航海者が使用時に意識することはない。しかし、電子海図がCD-ROMにセル単位で記録され、情報の更新のためにセル単位で補正データが発行されるので、セルの概念は知っておいて欲しいことのひとつである。

セルには8桁の識別コードが規則に基づいて与えられる。作成者コードは、各国水路部ごとにコードが指定されている。個別セルコードは作成者が自己の作製した電子海図のセルコードに重複のないように与えている。日本ではセル左下の経緯度の値を所定の計算式\*に与えて算出した値から個別セルコード(32進数に換算)を決めている。

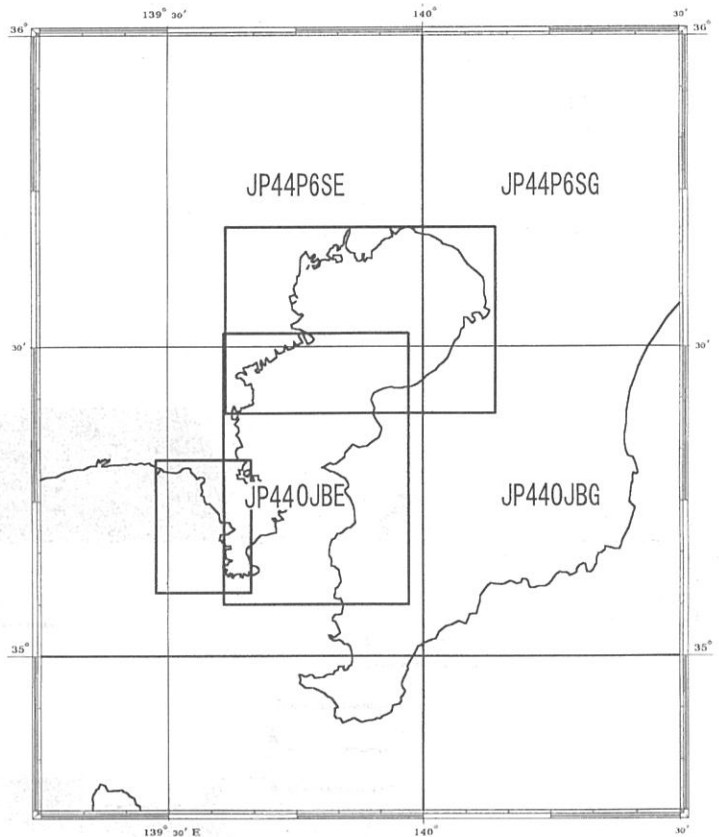


図1 東京湾 (E 3011) のセル (アプローチ) と関係海図  
(セルの境界は30分の経緯線)

セル識別コードの付け方

CCNX XX X .nnn

CC : 作成者コード(海上保安庁水路部 = J P)

N : 航海目的

XXXXX : 個別セルコード

nnn : 通し番号 (世代番号) 新改版時に "000"

\* 個別セルコードの計算式:

$$[1000 \times (60 \times (\text{LatD} + 90) + \text{LatM}) \div 15 + (60 \times \text{LngD} + \text{LngM}) \div 15] \rightarrow 32\text{進数変換}$$

LatD, LatM : 緯度 (度, 分)  
 LngD, LngM : 経度 (度, 分)

(3) 電子海図オブジェクト

電子海図の海図情報は、フィーチャー・オブジェクト (feature object) として記載される。オブジェクトとは地理情報システム (GIS) で使用される用語で、「処理の対象となる最小単

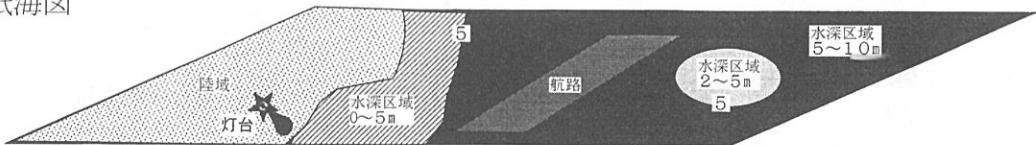
位の地図情報」を意味する。海図図式に定められた海岸線・航路・航路標識等の各記号がオブジェクトに対応している。

海岸線の種別、航路の名前等の情報は、オブジェクトの属性として記述される。海岸線は種類 (属性) が違うごとに区切られて別の識別番号を持つオブジェクトとされる。航路は面として記述されるオブジェクトである。灯台は建造物及び灯のオブジェクトを組み合わせる。

表3 オブジェクトの例

オブジェクト	略語	コード	属性
海岸線	COALNE	30	海岸線の種類, 高さ
水深区域	DEPARE	42	最浅水深, 最深水深
等深線	DEPCNT	43	深さ
航路	FAIRWY	51	名前, 方向, 制限事項, 深さ
灯台 (建造物)	LNDMRK	74	種類, 色, 機能, 高さ, 視認性
” (灯)	LIGHTS	75	種類, 色, 灯質, 周期, 光達距離

紙海図



電子海図

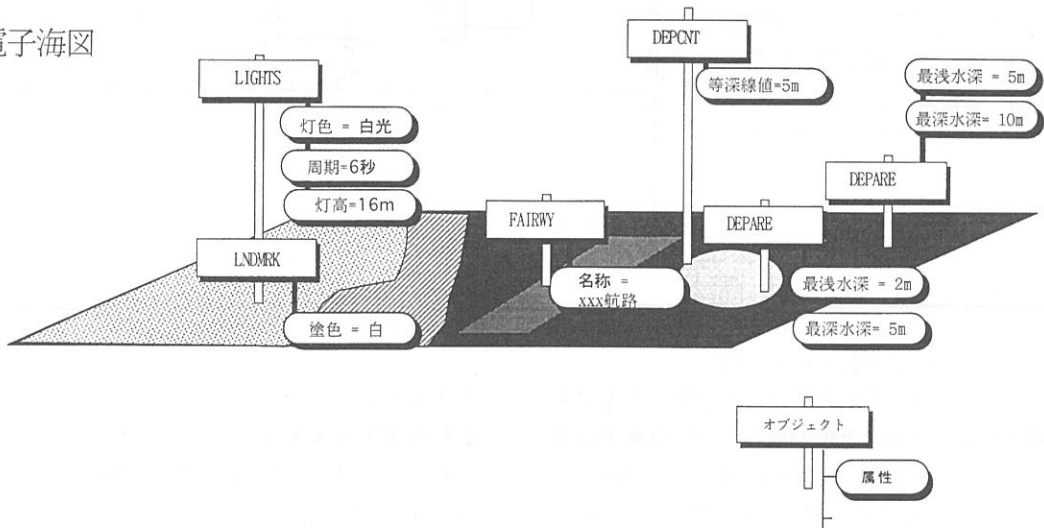


図2 電子海図のオブジェクトの概念図

### 3 大縮尺電子海図の刊行

冒頭で述べたとおり、平成10年3月に大縮尺電子海図の第1号として「E3011東京湾」が刊行された。E3011は16版の紙海図の情報を1枚のCD-ROMに収録している。アプローチは東京湾全域と三浦半島西岸を包含し、入港（harbour）は東京湾内の主な港湾をすべて包含している。

平成10年度以降平成14年度までに、海上交通がふくそうする伊勢湾・瀬戸内海及びその他の

全国の主要な港湾の大縮尺電子海図を優先的に刊行することとしている。各海域内の全港湾の電子海図を一度に作製するのは困難なので、管区海上保安本部等を通して電子海図に対する実際の要望を把握することとしている。

また、既刊の小縮尺電子海図も順次第3版として刊行する予定である。E7001「東京湾至足摺岬」は海図番号がE3001に変更される。新しい海図番号のEの後の数字“3”はS-57第3版を示す数字である。

表4 E3011東京湾の構成

航海目的	セル数	紙海図（番号）
アプローチ	4セル	92, 1061, 1062（3版）
入港	10セル	55, 66, 67, 91, 1065, 1067, 1068, 1081, 1083, 1085, 1086, 1087, 1088（13版）

表5 大縮尺電子海図の刊行計画

刊行年度	海域（海図番号）
9	東京湾（E3011）
10-12	伊勢湾・大阪湾・播磨灘・備讃瀬戸・備後灘・安芸灘・周防灘・関門海峡・豊後水道・その他の港湾①
13-	その他の港湾②

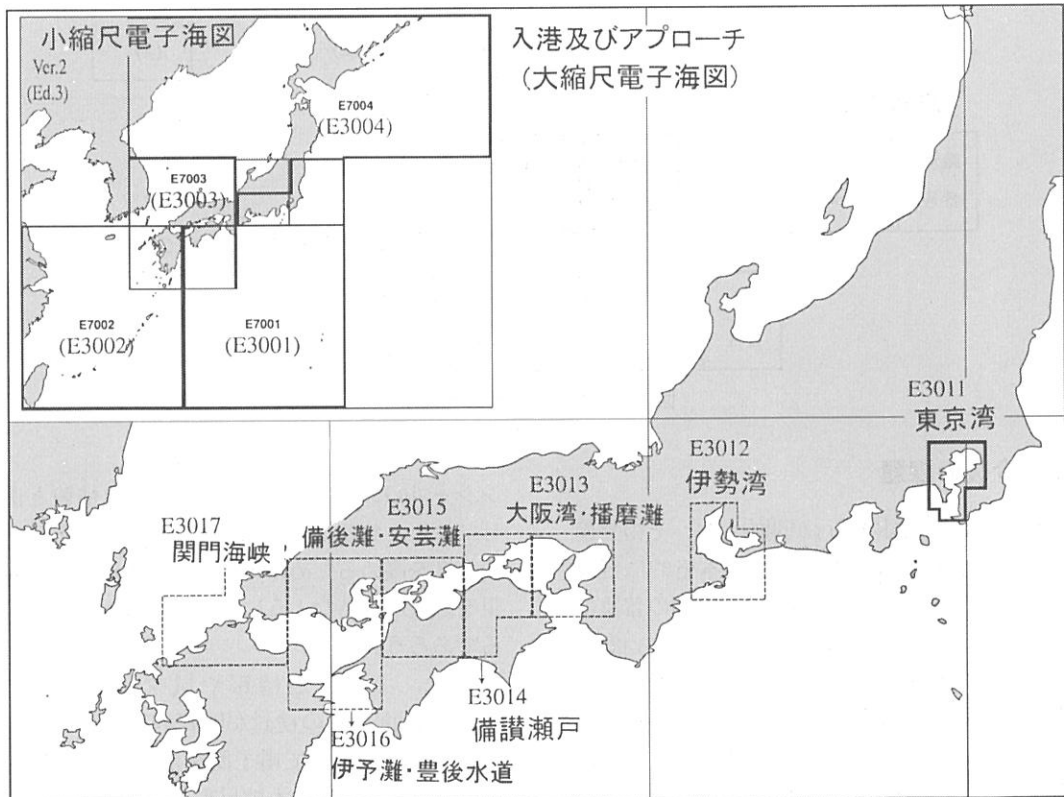


図3 刊行区域の図

#### 4 更新情報の提供

電子海図更新データは、平成10年夏に電子水路通報として(財)日本水路協会から提供が開始される。更新情報を掲載した電子水路通報は、当面月1回の割合で各月最後の週に発行する。記録媒体はCD-ROMが使用される。

更新情報はセル単位で作製される。ECDISの中で確実に情報の更新が行われるように、電子海図の更新情報はセル単位の通し番号が付与されている。通し番号は新刊後の第1回目の更新情報提供時に“001”となり、更新情報が発行される都度数字が増えていき、セルの情報が全面的に改版されると更新情報の通し番号が“001”から再度開始される。ECDISは途中の

更新情報が抜けるとデータ更新を受け付けないので、CD-ROMには一定期間まで遡って過去の更新情報も一緒に収録することとしている。

更新情報の記述方式は、S-57に「ERプロファイル」として規定されている。ERプロファイルは、補正データの記述を必要最小限にしてデータ通信による更新情報の提供を円滑に行えるように設計されている。図4には灯の属性のひとつである灯質を修正する例を示した。更新情報はセル識別コード、オブジェクト識別番号の順にたどって修正部分を特定し、修正を行う。規模が大きな修正ではオブジェクトを入れ替えることとなるが、この例のように既存のデータを活かすようにして補正する部分だけの限定したデータを提供することが可能である。

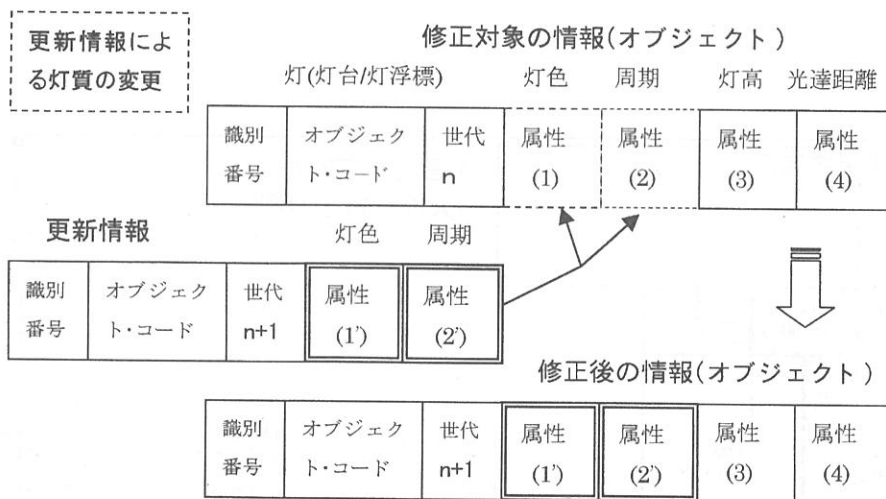


図4 電子海図更新の仕組み

#### 5 今後の課題

大縮尺電子海図の刊行が開始され、その整備につれて電子海図及びECDISが本格的に普及していくことが期待される。電子海図の普及により、航海者から「使いやすく、見やすい海図データ」が要望されていくことが予想される。特に水深のデータ品質、表示縮尺の縮小時に非表示指定属性（スケールミニマム）のようにECDISの特性を引き出すためのデータ改良が要望されるものと思われる。また、ディファレ

ンシャルGPSにより精度の高い船位情報と併せて使用されるようになると、電子海図データの精度を高めるためにデジタル水路測量の成果を直接取り込むようにしなければならないであろう。

また、海上交通情報や気象海象情報のECDIS画面表示の検討が国際的に始まっている。21世紀に向けて電子海図及びECDISに対する期待は大きく、大縮尺電子海図の刊行開始が電子海図時代の第二の幕開けとなるであろう。

## 国際海洋シンポジウム'98「海は人類を救えるか」

International Ocean Symposium '98(IOS '98) "The Ocean, Can She Save Us?"

開催日 平成10年7月28日(火)～29日(水)  
開催場所 東京国際展示場「東京ビッグサイト」国際会議場  
東京都江東区有明 3-21-1 Tel: 03-5530-1111  
記念講演 ジェームス・D・ベーカー(NOAA長官), ピーター・ベルウッド(オーストラリア国立大学教授)  
基調講演 栗林忠男(慶応義塾大学教授), 宮田 登(神奈川大学教授)  
パネルディスカッション 野中ともよ(ジャーナリスト), 石原義剛(海の博物館館長)  
浅井恒雄(日本科学技術ジャーナリスト会議事務局長), 鍵谷明子(東京造形大学教授)  
幡野保裕(日本郵船(株)「飛鳥」船長), 神野善治(武蔵野美術大学助教授)  
E・E・メトロポリス(IMO海上安全部長), C・W・ニコル(作家)  
言語 英語及び日本語(同時通訳付き)  
定員 1,000名/日  
参加費 1日2,000円, 両日3,000円(資料・昼食代)  
主催 日本財団・朝日新聞社・国民の祝日「海の日」海事関係団体連絡会  
後援 科学技術庁・環境庁・外務省・文部省・農林水産省・通商産業省・運輸省・建設省  
東京都・国際連合広報センター・IMO・IOC・WMU(世界海事大学)  
問合せ先 国際海洋シンポジウム'98登録事務局  
〒106-0032 東京都港区六本木1-4-30 六本木25森ビル  
(株)クリエイティブコンベンションセンター内  
Tel: 03-5574-8632 Fax: 03-5574-8691

## 海技大学校 秋期学生募集

めざそうキャリアアップ

### ◆海技士科・講習科

一級海技士科 (10月入学)  
三級海技士科 (10月入学)  
五級海技士課程 (9月入学)

◎受験資格  
卒業時, 当該科の海技従事者  
国家試験の受験資格のある者

### ◎特典

卒業後, 国家試験において,  
「筆記試験が免除」されます。  
(一級海技士科を除く)

### ◆通信教育部 (10月入学)

高等科専門課程

海技従事者の免許を受けている者を対象に最新の海技知識の習得を目標とします。

普通科A課程

海員学校高等科卒業者を対象に高卒同等資格取得を目標とします。

普通科B課程

高等学校卒業者を対象に基礎から3級海技士相当の実力養成を目標とします。

☆問い合わせ先: 〒659-0026 芦屋市西蔵町 12-24 運輸省海技大学校

海技士科関係 (教務課) ☎0797-38-6211

通信教育部関係 (指導課) ☎0797-38-6221



# 船舶交通安全通報のインターネット提供

新野哲朗\*

## 1 船舶交通安全通報の沿革

船舶交通安全通報の提供には、大きく分けて、印刷物と無線通信とがあります。

印刷物で提供しているものは、明治12年に「水路報告」、同19年に「水路告示」、昭和24年に「航路告示」、同36年に「水路通報」と変遷を重ね現在に至っています。

無線電信で提供しているものは、大正13年に海軍部内用として「無線電信水路告示」が始まり、同15年から一般向けに提供され、昭和24年「航路告示電」、昭和36年「水路通報電」、昭和55年「日本航行警報」となり、現在に至っています。また、昭和55年には、国際水路機関（IHO）の提唱で国際海事機関（IMO）の決議による世界航行警報システム（NAVAREA航行警報）が始まり、日本は11区域の区域調整者として「NAVAREA XI 航行警報」の提供を開始しました。平成4年には、「海上における遭難及び安全に関する世界的な制度」（GMDSS）に基づき、日本沿岸域の情報を「国際NAVTEX航行警報」として提供を開始しました。

一方、地方においては、昭和25年以後に海上保安庁の事務所として各管区海上保安本部水路部が設立され、昭和26年ごろから印刷物によるものとして「○管航行警報」が発行され、昭和61年「○管区水路通報」として現在に至っています。

また、無線通信によるものは、昭和25年の管区本部設立時期から安全通報として「○管区保安告知」として提供していましたが、昭和61年には「○管区航行警報」となり、現在に至っています。

## 2 インターネットによる提供

近年、パソコン及び通信技術の飛躍的な発展に伴い、水路通報等をインターネットで提供しようとの気運が高まりました。また、平成7年度から3か年にかけて実施した「船舶交通安全情報の利用実態」の調査においても、海上安全情報の利用者である船舶乗組員・船舶運航者・海事関係者等からもインターネットによる提供の要望が多くありました。

このような基盤のもと、水路通報課では平成9年7月ごろから「水路通報等」がインターネットで提供できるようソフトウェアを開発し、同9月12日の水路記念日に「水路通報等のインターネット提供」の火入れ式を行い、船舶交通安全通報のインターネット提供の試行を開始しました。その後、管区本部水路部においても、「管区水路通報」のインターネット提供が整備されてきました。

整備された当初は、本庁・管区ともそれぞれ独自で提供していましたが、提供内容はほぼ同じ種類のものであることから、本庁の「水路通報」と管区の「○管区水路通報」とをリンクして、どこからでも検索できるように設定しました。

平成10年4月1日からは、全管区の水路通報が提供できることとなり、今まで試行してきたインターネット提供を「水路通報及び各管区水路通報」の本運用に切り替えて正式に提供することとなり、報道機関へも通知しました。

## 3 インターネット提供による水路通報・管区水路通報の現状、及び印刷物による水路通報・管区水路通報の比較

### (1) 水路通報

印刷物による水路通報は、次のように構成さ

\* 水路部水路通報課 上席水路通報官

れています。

- ア 水路図誌出版情報
- イ 一時関係及び予告関係情報
- ウ 参考情報
- エ 航行警報情報
- オ お知らせ
- カ 海図小改正情報

インターネット提供による水路通報は、次のように構成されています。

- ア 一時関係及び予告関係情報
- イ 海図小改正情報
- ウ 補正図情報
- エ 電子海図情報

## (2) 管区水路通報

印刷物による管区水路通報は、おおよそ次のように構成されています。

- ア 管区管轄区域及びその付近の船舶交通安全情報

- イ お知らせ等その他管区等に必要な情報

インターネット提供による管区水路通報は、

- ア 管区管轄区域及びその付近の船舶交通安全情報

- イ 有効な情報の一覧

このように、現在印刷物として提供しているものと、インターネットで提供しているものとの違いは、印刷物を作成した後インターネットへ掲載することと、掲載するためのソフトが完成していないため、職員による手作業で掲載事項を入力していることとあります。しかし、将来は入力に手作業の労力を省けるようソフトの開発に力を注いでいます。

## 4 インターネット提供によるアクセス件数

水路通報は、平成9年9月12日からインターネット提供を開始しました。

また、管区水路通報は、平成9年4月に第二管区海上保安本部が提供を開始したのを始めとして、他の管区本部も順次提供を開始して、平成10年4月からは全国11か所の管区海上保安本部においてインターネットによる「管区水路

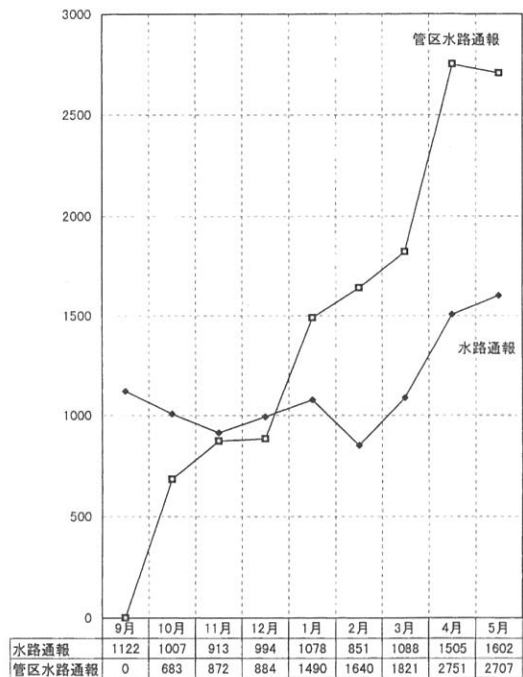


図1 水路通報等アクセス件数

通報」の提供が実施されています。水路通報及び管区水路通報の月別アクセス件数は、図1のとおりです。

## 5 インターネット提供によるユーザの反響

平成10年4月1日から「水路通報」及び「日本航行警報」並びに「管区水路通報」のインターネット提供を始めたことにより、ユーザは「いつでも、どこからでも」全国各地の海上における工事・作業等に関する地域に密着した最新の情報を入手できるようになり、いろいろな反響が出てきています。

この反響のもととなったのは、水路通報を掲載した中で行ってきた次のようなアンケート調査です。

### アンケートのお願い

ユーザの皆様にはわかり易く、使い易い水路通報・日本航行警報にするため次のアンケートにご協力ください。

皆様からいただいた様々なご意見ご要望は、可能な

ものから逐次ホームページに反映させてまいりますので、今後ともよろしく願いたします。

1 ご職業は？

- 商船等船員
- 漁船員
- 陸上の船舶運航関係者
- 上記以外で海に関心がある方
- たまたまアクセスした方

2 関係している船舶の大きさは？

- 5トン未満
- 5トン～100トン未満
- 100トン～1,000トン未満
- 1,000トン～10,000トン未満
- 10,000トン以上
- 船に無関係である

3 インターネットによる提供について（複数回答可）

(1)何で知りましたか？

- マスコミ
- 通知文書
- クチコミ
- ネットサーフィン中

(2)どこからアクセスしていますか？

- 船上
- 事務所
- 自宅

(3)実際に利用しましたか？

- はい
- いいえ

(4)ご感想は？

便利な点

- 早い
- いつでも情報が得られる
- どこからでも情報が得られる
- アンケートに答えられる
- 内容がわかりやすい

不便な点

- 遅い
- 文字等が見にくい
- 情報が多すぎる

(5)これからも利用しますか？

- はい
- いいえ

4 ご意見がありましたらご自由にどうぞ。

ありがとうございました。

海上保安庁水路部水路通報課

TEL 03-3541-3817

FAX 03-3542-7174

このアンケートによる結果は、図2のとおりです。

## 6 アンケート結果による自由意見の抜粋

[商船等船員]

・海上自衛隊護衛艦の航海長をしています。水路通報は別の陸上部隊から配布されるために、受領するのが遅くなることがあります。これからは、このホームページを活用し、迅速な通報入手に努めさせていただきます。

・画像が重く、携帯電話で海上からアクセスするには少々不便である。もう少し軽くなることを切望します。

[漁船員]

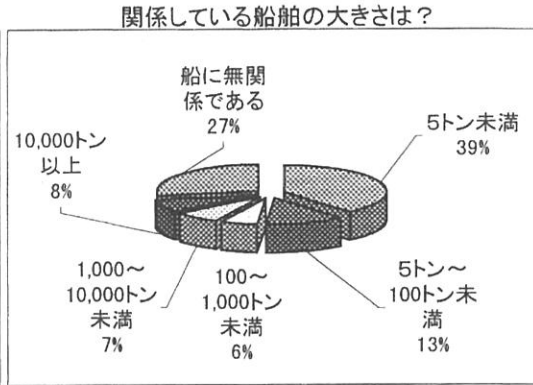
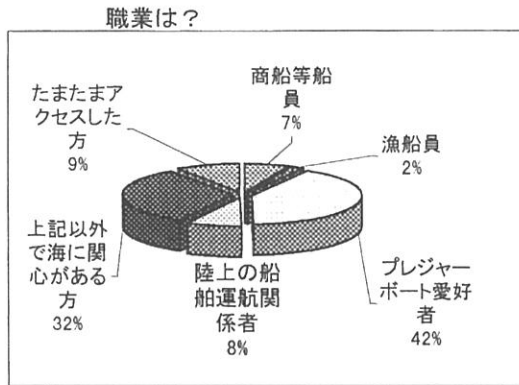
・北海道の羅臼町で漁業を営んでいる者ですが、流水情報等があってこれからは大いに利用させていただきます。

・私は、京都府舞鶴市で漁業を営んでいる49歳の者ですが、私達の地区は第八管区のはずですが、まだホームページがありませんので、出来れば作って下さい。又内容についての希望は、沿岸、湾内の水温データ、海上での工事期間、行事等があれば掲示してもらえれば、今後これを参考にしていきたいと考えてます。

[プレジャーボート愛好者]

・所有船クルーザ（ヨット） 舞鶴ヨット協会副会長、京都府小型船安全協会副会長 小安協で発行しているブリテンは地域関係分のみで、日本海を航海するヨットでは情報不足です。本ネットは利用価値多し、プロットチャーターングに関係資料収集に利用させていただきます。

・いつもご苦労様です。ヨットに乗っています。世界中の航路情報が入っているのを見ていだけでも楽しいですね。ある程度航行海域は限ら



インターネットによる提供について(複数回答可)何で知りましたか？ どこからアクセスしていますか？

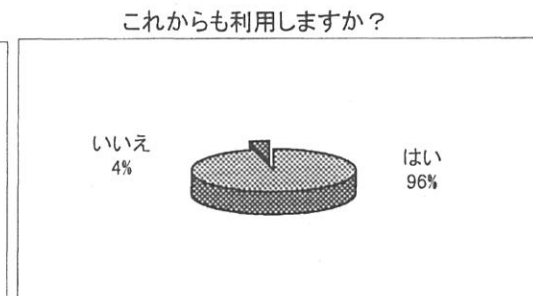
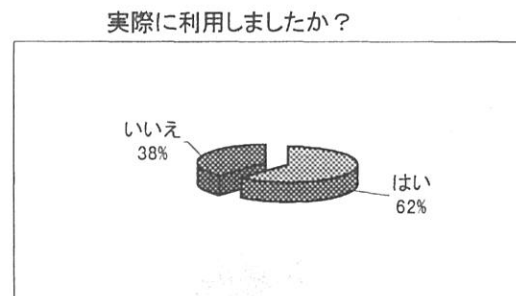
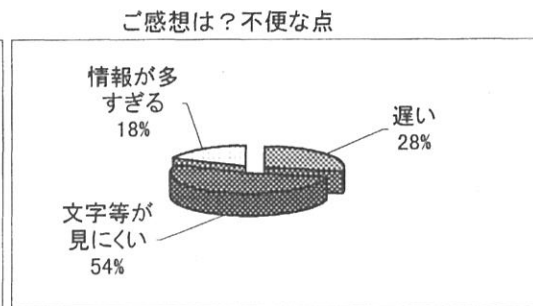
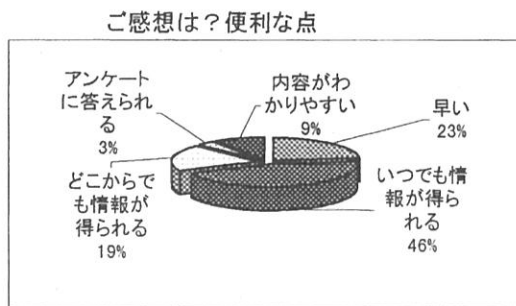
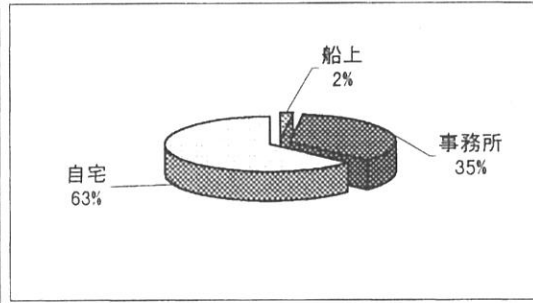
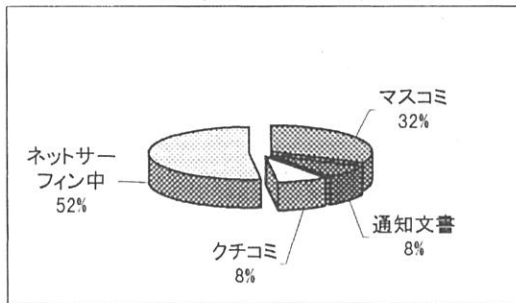


図2 水路通報・日本航行警報のインターネット提供へのアンケート結果 (平成9. 9. 12～10. 5. 29 有効317通)

れているのですが、水路情報は欠かせません。そこで水路情報や航行警報などの最新情報を海域名や海図番号で検索できるようにすればもっと有効に活用できると思うのですが。

・今後、ますます海洋レジャーが盛んになっていくものと思われるので、海についての様々な情報・知識をお知らせ願いたいと思います。ホームページはまずまずではないでしょうか。

・どのような内容か試しに検索させていただきましたが、より早く情報を求められるという面において、誠によくまとまっていると思います。今後ともより多くの情報をより見やすく改善されることを期待します。

[陸上の船舶運航関係者]

・当方は、山口県宇部市にて昨年暮れまで海上勤務に従事し、海上保安庁の方々には大変お世話になった日々を過ごしておりましたが、社命により、現在は陸上にて所有船舶の工務官に就いております。常日頃から船よりの要望にて、従来の紙による海図の請求を多く感じておりましたが、ご紹介の電子海図等は今後の船舶の安全航行にはなくてはならない存在になると痛感させていただきました。いずれは法規的になるでしょうが、それまでにこのシステムをより充実させ、取り扱いが容易になるようお願いいたします。

・通常「刊行物の紹介」の欄を閲覧している。過去の情報を簡単に引き出せるので便利に使っている。海図の改補で一番厄介なのは、過去の改正を探し出すこと。海図番号別に過去の小改正が簡単に探し出せるようになっていけば非常にありがたい。

・水路通報をそのままHTML化するのみでなく、キーワードで検索できるようにしてほしいです。例えば、情報の属性からサーチ出来るのもっと使い易くなると思います。海図番号を打ち込むだけで情報がそろえば、これまでの改補の作業も格段に迅速、正確なものになると思います。水路部HPのさらなる発展を期待しています。

[上記以外で海に関心がある方]

・職業は、造船設計業で、商船の設計をしてい

ます。趣味もヨットで毎週江ノ島に行っています。

今後、見せて頂きたい情報は、パイロットチャート等です。沿海での風向風速、潮の流れ、波、うねり等のデータベースを見せて頂きたいです。

・カヤックで未知のところへ旅するときに利用しています。我々のように陸地に近いところを漕ぐ人に身近な情報也希望します。

[たまたまアクセスした方]

・高校の教員です。授業に役立てるものはないかと、探していたらこのページに行き当たりました。とてもインタレストをかき立ててくれる内容でした。

・全く生活に必要ないけれど、普段知ることのない情報が入手できて、とてもおもしろい。

## 7 まとめ

船舶交通安全通報として印刷物等の従来の方法とは次元を異にする全く新しい媒体を利用する方法で、しかもユーザサイドから「いつでも、どこからでも、自船に必要な情報」を入手するというこれまでにない方法で始めました。

インターネットによる提供は、「労力を必要とする手作り」で開始しましたが、昨年9月の提供開始以来1,000件台で推移してきた水路通報は、本年4月には1,500件を超え、同じ4月から全管区で実施することとなった管区水路通報は約2,800件という状況であり、データベース化による「手作り」の解消が急がれています。

また、アンケートに対する有効回答は、プレジャーボート愛好家が4割強で、船舶交通安全情報受報者の空白部分であったところが強化されることとなりました。

今後は、インターネットの検索部分を強化する等、ユーザが使いやすいものを目指し、将来はペーパーレス化を推進する方向で進んでいます。



# 流星バースト通信を用いた表層観測用漂流ブイ

井 本 泰 司\*

## 1 はじめに

流れ星を利用して海洋観測データなどを遠方に伝送するシステムの実用化を目指して開発研究に取り組んでいる。この技術は「流星バースト通信 (Meteor Burst Communication: MBC)」と呼ばれる。

宇宙から地球に降り注ぐ無数の塵が大気圏に突入する際、地上80~100km付近で半径0.5~4m、長さ15~50kmの細長い電離気体柱が発生する。この電離気体柱を「流星バースト」と呼び通常の電離層では反射されないVHF帯の電波に対する反射体として働くことが知られている。これを利用することによってVHFによる最大2,000km以内の見通し外通信が可能となる。ただし、MBCはランダムに発生する流星を利用するため、リアルタイム伝送は不可能である。

海流情報の収集のために日本近海に放流している漂流ブイの観測データなど海洋観測データの多くにとって、完全なリアルタイムは必ずし

も必要でなく、数分程度の遅延は容認できると考えられる。また、伝送すべきデータ量もそれほど大きくない。したがって、まさにMBCの利用に適した条件を備えているといえよう。ここでは、主にシステムの概要、漂流ブイの開発及び海上データ伝送実験について紹介する。これは、科学技術振興調整費によるもので、第Ⅰ期(平成5~7年度)、第Ⅱ期(平成8~9年度)で研究を行ってきた。

## 2 システムの構成

システムは、基地局(マスター局)と漂流ブイ(リモート局)とで構成され(図1)、千葉県成東町の九十九里浜の海岸線から約500mの場所に基地局を設置した。周囲には高い建物がなく、太平洋に向かって電波を送受信するには好都合の場所である。

民家の敷地の一角に設けた簡易物置の中に、MBC用送受信機(MCC-520最大出力300W:送信周波数48.425MHz)とデータ収録用の計算機を設置した。

基地局の空中線は、図2に示すとおり、送信用に5素子八木アンテナ2系、受信用に7素子八木アンテナ1系を建設した。アンテナは高さ約11mのコンクリート柱上部に設置され、通信に垂直偏波を使用することから各素子が鉛直方向に位置するように設計されている。送信用・受信用の両アンテナともコンクリート柱の側面に取り付けられたガイドレールに沿って上下し、方向及び仰角は接続部のエ

モーターによって無段階調節が可能となっている。漂流ブイ(リモート局)には水温・気温、

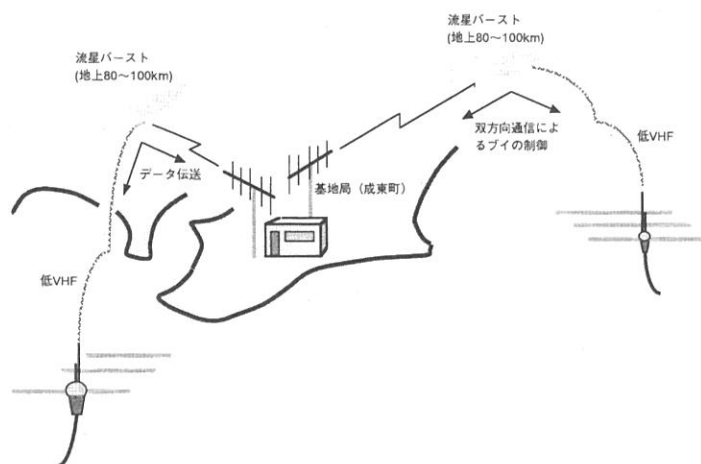


図1 流星バースト通信概念図

\* 水路部企画課海洋研究室 上席研究官

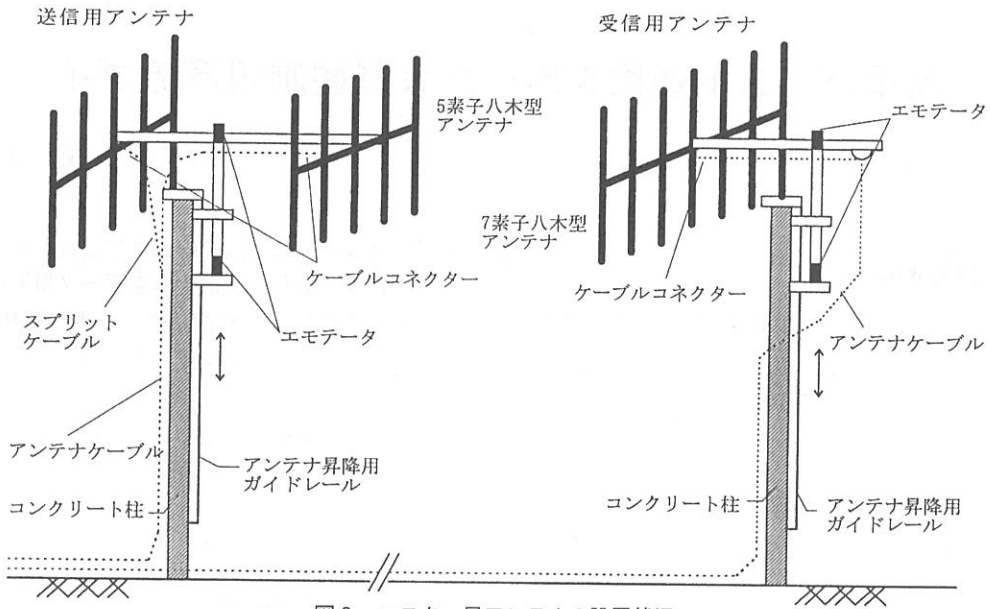


図2 マスター局アンテナの設置状況

GPS (位置) センサーを搭載し、流星バースト通信を用いて基地局にデータの伝送を行っている。

### 3 漂流ブイ(1号機)の開発

平成7年に開発したもので、最大400mのサーミスターチェーン・ドローグGPS受信機 (NAV5000DX) ・流星バースト通信機 (MCC545A), 十分な電力を供給する蓄電池を搭載した場合に必要な浮力を計算し、ブイの筐体を設計・製作した (図3)。筐体の本体部の材質はアルミニウムで、球殻部の直径は915mm, 全高は1820mmである。また、筐体自身の空中重量は81.5kgである。完成品には、この筐体の上部に流星バースト通信用のアンテナや気温センサー等を取り付けるための円錐形のマストコーンが、下部にサーミスターチェーン及びドローグを装着するプレートが付加される。筐体の中に封入したセンサー・プロセッサ・通信機及び電源等の構成を図4に示した。

ブイ全体は計測処理部 (ZENO-3200) によって制御される。サーミスターチェーンからの水温・水圧計測値、気温センサーからの出力、GPS受信機からの位置データが計測処理部に入り、処理されて伝送すべきデータとして流星

バースト通信機 (最大出力100W) に送出される。これらすべての機器の電源が蓄電池によって供給される。計測処理部のインターフェースはマストコーンに取り付けた水密コネクタに接続されており、ブイを組み立てた後、外部からこのインターフェースを通してデータ収録・伝送条件の設定を行うことができる。

また、通信系が正常に作動していれば、流星バースト用通信機を介して計測処理部に対するコマンドを送り込むことによって設定を変更することも可能となっている。

洋上を漂流させるブイには全体に大型で重いものとなっているが、試作機ということから、システム全体の信頼性を重視し、流星バースト通信の試験が確実に実施できるように配慮した結果である。

### 4 小型漂流ブイ(2号機)の開発

I期で開発した漂流ブイ(1号機)は目標としていた性能を満たしており、当初想定していた技術開発目標は達成されたが、実用機として多数のブイを展開することを考えた場合、小型・軽量化が不可欠な条件である。また、漂流ブイという測器の性格上、ブイ自体の価格も安価であることが望まれる。このために、表層水温

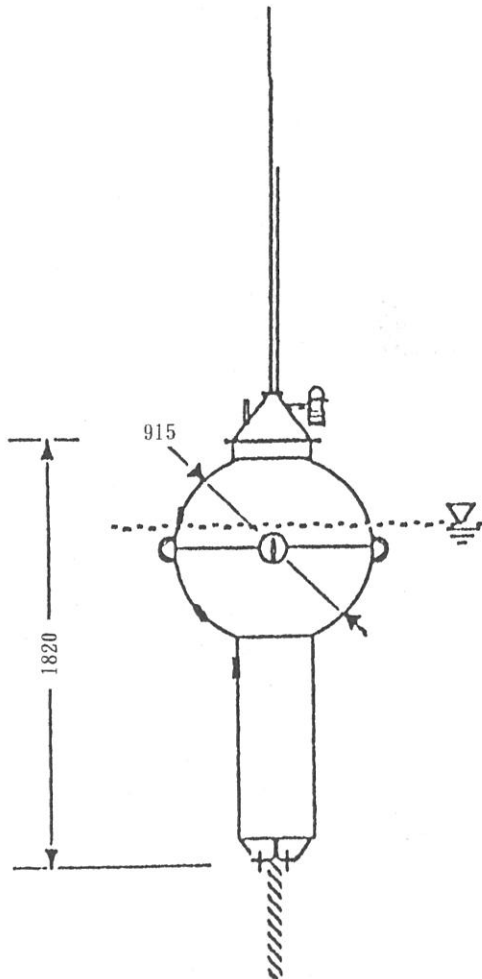


図3 漂流ブイ1号機の模式図

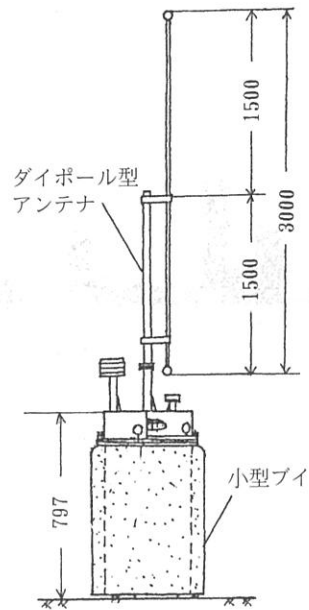


図5 小型漂流ブイ2号機の模式図

表1 漂流ブイ1・2号機の比較

	1号機	2号機
高さ	1820mm	797mm
直径	915mm	483mm
アンテナ量	4670mm	3000mm
ブイ空中重量	199.2kg	65.1kg

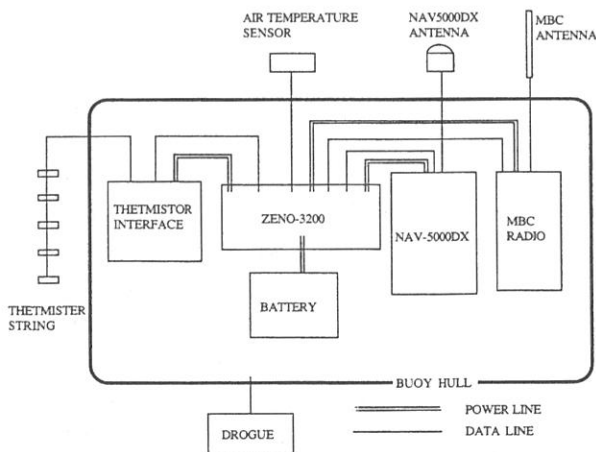


図4 ブイ本体内部のデータ処理部、通信機電源ブロックダイアグラム

データの取得を目的として、小型軽量化した漂流ブイの設計・製作を行った(図5)。

小型漂流ブイ(2号機)では、流星バースト通信用のアンテナをJ型アンテナから、短いダイポール型アンテナに変更した。また、筐体自身では、計測処理部及びGPS受信機の省電力化を図り、蓄電池の軽量化によって、ブイ全体の大幅な小型軽量化に成功した。ブイ(1号機、2号機)の比較を表1に示す。

## 5 海上データ伝送実験

平成7年度から9年度にかけて、海上データ伝送実験を成東町の基地局(マス



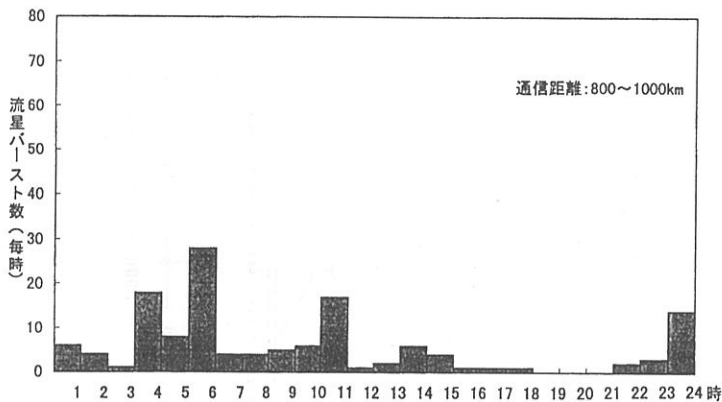


図6 流星バースト数の日変化

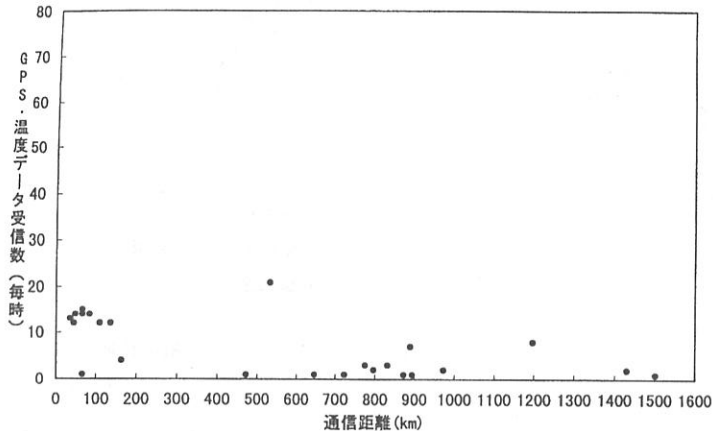


図7 GPS・温度データの時間当たり受信数の距離変化

ター局), 北海道浦幌町十勝太のロラン航路標識事務所の移動局 (リモートB局), 漂流ブイ (リモートC局), 測量船「昭洋」船上に搭載した漂流ブイ (リモートC局) を用いて以下の実験を行った。

#### (1) 通信時刻と通信頻度

通信時刻と通信頻度 (流星バースト数) との関係は, 明け方は頻度が大きく夕方は小さいという一般的な傾向があり, これまでの実験でも確かめられている。24時間計測できた例として図6に流星バースト数の日変化の状況を示す。1日を明方(4:00~9:00), 日中(10:00~15:00), 夕方(16:00~20:00), 夜中(21:00~3:00)に分けると, 流星バースト数の割合は, 明方47%, 日中25%, 夕方4%, 夜中24%となっている。

流星バースト数 (通信路の発生数) を知るた

めには, 一般に基地局 (マスター局) からプローブ (Probe) と呼ばれる探りの信号の連続送信が用いられる。このプローブに対して漂流ブイ (リモート局) は受信を確認すると受信確認信号 (ACK, Acknowledgement signal) を送り返してくる。ここで通信路が開いた (流星バーストの発生) ことが分かり, 通信が可能となる。

#### (2) 通信距離

測量船「昭洋」船上に搭載したリモートC局と成東町の基地局との間の通信経路の確立を確認する通信実験を行った。基地局から500~1800kmの海域において, 船上のリモートC局から温度・GPSデータの送信を行い, 最大1500kmまでの距離でデータを受信することができた。1時間当たりのGPS・温度データ受信回数と通信距離の関係

グラフを図7に示す。小型漂流ブイのGPS・温度データは, 通信距離の変動とともに時刻の影響も含まれ受信回数は減少している。

#### (3) リモート局のアンテナ

リモート局用アンテナの適性を調べるために5素子八木型・J型・ダイポール型・ホイップ型の各アンテナを使用して通信実験を行った。結果を表2に示す。5素子八木型アンテナは良好な通信成績を示すものの, 大型であるためにブイ搭載用としては不向きである。サブステーション用としてブイからの電波を中継してマスター局に送信するには適している。1号機に搭載したJ型アンテナは, 通信成績は八木型には劣るものの反射波はほとんどなく良好であった。2号機に搭載したダイポール型は非常に良好な成績を収めた。ホイップ型は反射波が多く良好な通信成績は得られなかった。

表2 アンテナ比較表

アンテナ型式	通信成績	備考
5素子八木型	非常に良い	サブステーションとして適切
J型	良い	ブイ用として適切
ダイポール型	非常に良い	ブイ用として最も適切
ホイップ型	不良	

(4) 観測モード制御

成東基地局のデータ収録用計算機から流星バースト通信機を介してリモートC局にコマンドを送信してデータ収集・伝送に関する条件の設定変更を行うもので、以下の3モードについて制御実験を行い、問題なく動作することを確認した。

① 計測制御モード

センサーからデータロガーまでの計測条件を制御し計測状態を表示する機能。

- ・データロガーのサンプリングレートの設定
- ・GPSのサンプリングレートの設定

② 運転状態検査モード

送受信機・アンテナ・電源等の機器の運転状態を表示する機能。

- ・送信機出力・受信機の状態・雑音・電源(蓄電池)電圧の表示の設定

③ 伝送制御モード

データ伝送条件の制御と伝送状況を表示する機能。

- ・リモート局の計測データの送信間隔の設定
- ・リモート局の計測データの保存時間の設定

6 むすび

ブイの開発、海上におけるデータ伝送実験を行ってきた結果から、複数のブイからデータを収集することを想定した観測モード制御の可能性、1500km程度まで1時間に1回のデータ収集の可能性を確認したことにより、流星バースト通信の小型漂流ブイへの適用は可能といえる。海洋向けにMBCが実用化できれば、漂流ブイばかりでなく、離島などの観測機器のモニター・制御・データ伝送、観測船との情報交換手段など、幅広い応用が期待できる。

参考文献

福田 明：流星バースト通信，コロナ社

お知らせ

平成10年度 1級水路測量技術検定課程研修（開講予定）

研修会場 測量年金会館

東京都新宿区山吹町 11-1 ☎03-3235-7211

研修期間 前期 平成10年11月9日（月）～11月21日（土）

後期 同 年11月23日（月）～12月5日（土）

応募締切 同 年10月19日（月）

（財）日本水路協会は、上記のとおり研修を開催する予定です。

この研修においては、港湾級の受講者は前期の、沿岸級の受講者は前・後期の期末試験に合格すると、海上保安庁認定・1級水路測量技術検定試験の1次試験（筆記）免除の特典が与えられます。

なお、研修に関する問い合わせ及び関係資料の請求先は下記のとおりです。

〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-1 海上保安庁水路部庁舎内

（財）日本水路協会 技術指導部

☎03-3543-0686 FAX03-3248-2390

## 海洋地球研究船「みらい」

赤嶺 正治\*

### はじめに

数年前まで「水路」の編集委員として原稿を依頼する側にいましたが、今回は原稿を依頼される側になりました。特に原稿内容には制限を受けないということでしたので、ここでは、「水路」の読者も今後乗船される機会があると思われる、海洋地球研究船「みらい」(海洋科学技術センター所属)をご紹介しますと思います。

私は、1995年7月から「みらい」の改造工事に艀装員として携わり、昨年(1997年)9月29日造船所から海洋科学技術センターに引き渡された後も引き続き乗組員として乗船しています。私は研究者ではありませんので、運航者の立場で述べますとともに、技術的な論文を執筆するまで自身のデータの蓄積がなされておきませんので、今回は「みらい」のご紹介で終わることを前もってお許ししたいと思います。



写真1 海洋地球研究船「みらい」

### 1 「みらい」の特徴

「みらい」の基本仕様を表1に示します。そして、本船と同じ用途を持ち日本最大級で世界の主力Research Vesselのひとつである東京大学海洋研究所所属「白鳳丸」のものと一緒に

載せています。

この表からいくつかの本船の特徴を知ることができます。まず、総トン数が約8,600トンあり、現在世界で活躍しているResearch Vesselの総トン数が4,000トン前後ですから、それらに比べて約2倍以上あり、世界最大級のResearch Vesselと言えます。

\*海洋地球研究船「みらい」船長

表1 「みらい」と「白鳳丸」の基本仕様

	「みらい」	「白鳳丸」
全長	128.58m	100.00m
全幅	19.00m	16.20m
深さ	13.20m	8.90m
喫水	6.90m	6.00m
総トン数	8,672トン	3,987トン
主機関	2,500PS×4台	1,900PS×4台
航海速力	約16ノット	16ノット
航続距離	約12,000海里	約12,000海里
耐氷構造	NKクラスI A	-
竣工	1997年9月29日	1989年5月1日

次に、これまでの低乾舷が一般的だった観測船の常識を覆し、本船では乾舷が非常に大きいことです。深さの13.2mから満載喫水の6.90mを引くと乾舷が6.30mとなり、「白鳳丸」の2.90mと比較しても2倍以上高いことがお分かりになるとと思います。

更に、本船は砕氷能力こそ持っていませんが、耐氷構造となっています。船級協会規則の最高クラスI A Super（設計氷厚1m）に次ぐクラスI A（設計氷厚0.8m）を取得しています。

ここで、大きく三つの特徴を紹介しましたが、それには理由があります。本船の前身は1969年6月に進水した旧原子力船「むつ」です。1990年7月に初めて原子力での航海を行い、翌年の1991年12月に実験航海を終えた「むつ」の後利用が検討されていましたが、1993年12月の海洋開発審議会答申において、大型海洋観測研究船の必要性が提言され、「むつ」は原子炉を撤去して新たに大型海洋観測研究船として生まれ変わることになりました。

「むつ」が海洋観測研究船に生まれ変わるにあたっては、前述の海洋開発審議会の「我が国の海洋調査研究の推進方策について」の答申を基本にしています。この答申には

①大型のブイ等の観測機器の大量搭載、及びこれらの設置・回収と点検・修理が可能であること。

②荒天下でも観測が可能となる優れた航行性を有していること。

③極域における観測が可能となる耐水性を有すること。

④広大な海洋の様々な海域において、長期間にわたる観測が可能であること。

⑤洋上で採取した試料やデータの速やかな処理・分析・解析等が可能であること。

⑥多数部門の協力を要する海洋調査研究に取り組むために、関係省庁・大学・政府関係法人等の研究者による共同利用型であること。

等の要件を持つ海洋観測研究船とすべきことが述べられています。

上記の②と③が「むつ」を海洋観測研究船に生まれ変わらせる上での重要なポイントとなります。つまり、データの不足している荒天域や極域での観測を可能にすることであり、そのためには、海洋観測研究船としては世界最大級となる「むつ」の大きさを確保することと、海水の打ち込みを減らすため乾舷をできるだけ高くすること、そして、耐氷構造にすることが必要であったわけです。この高い乾舷は、多くの研究者や観測技術者が乗船でき、船上で分析や研究等を行える十分な研究室等が確保できること、ブイ等の大量な観測機器が搭載でき、広範囲に、かつ、長期間の航海を可能にするための船内スペースを確保できること、といった条件を満たす上でも必要なことでした。

こうして「むつ」は上記の特徴を持つ海洋観測研究船に改造され、そして、一般公募により「みらい」と名づけられました。

## 2 搭載観測研究装置・機器

「みらい」の主な観測研究設備は、次ページの表2に示しています。

この表に示していないもので、「みらい」での観測作業を安全に、そして、効率よく行うために特別に装備している海洋観測研究補助設備を紹介します。

### (1)A フレームクレーン及びギャロース

荒天海域等での観測を可能にするため、乾舷を高くしたことを前述しましたが、乾舷を高くすることによって作業甲板と海面との距離が大きくなって作業性を低下させる恐れがあります。

表2 主な観測研究設備

海洋観測研究設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究室 (18室)</li> <li>・コンテナ研究室 (4基)</li> <li>・音響航法装置 (送受波器昇降装置付)</li> <li>・マルチナロービーム測深装置</li> <li>・ADCP (音響式流向流速計)</li> <li>・地層探査装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海洋レーザシステム</li> <li>・電波航法装置</li> <li>・ロゼット採水装置</li> <li>・XBT (投棄型自記水深温度計)</li> <li>・XCP (投棄型流向流速計)</li> <li>・XCTD (投棄型塩分濃度温度深度計)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・200ℓ採水装置</li> <li>・20mピストンコア</li> <li>・プロトン磁力計</li> <li>・船上重力計</li> <li>・船上磁力計</li> </ul>
海洋観測研究補助設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Aフレームクレーン (10トン)</li> <li>・ギャロース (1.8トン)</li> <li>・観測ウィンチ (7基)</li> <li>・トラクションウィンチ (3基)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スウェルコンベンセータ (3基)</li> <li>・多関節式デッキクレーン (8トン×21mR)</li> <li>・ジブ式デッキクレーン (10トン×21mR)</li> <li>・保留ブイハンドリングシステム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ロゼット採水器ハンドリングシステム</li> <li>・船内データ管理システム</li> </ul>
気象観測研究設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象関係観測室 (3室)</li> <li>・総合海上気象観測装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大気ガス採取装置</li> <li>・高層気象観測装置 (ラジオゾンデ等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドプラーレーダ</li> <li>・衛星データ受信システム (NOAA, GMS等)</li> </ul>

そこで、「みらい」では、その問題を解決するために、Aフレームクレーン及びギャロースにひとつの工夫が施されています。それは、両クレーンともに副フレームが取付けられ、クレーンの吊り点と海面との距離をできる限り小さくしていることです。また、大型あるいは小型のCTD採水器を吊る場合は、副フレームにCTDキャッチャーを取付け、振れを防止する対策も採られています。これらは現在の慣熟航海を通じ、その検証を行いつつ、改良・改善が図られています。そして、大型ブイの投入あるいは回収時のブイの振れを防止するために、副フレームに更にブイを挟み込む孫フレームも取り付けられ、作業性のみならず安全性にも配慮されています。

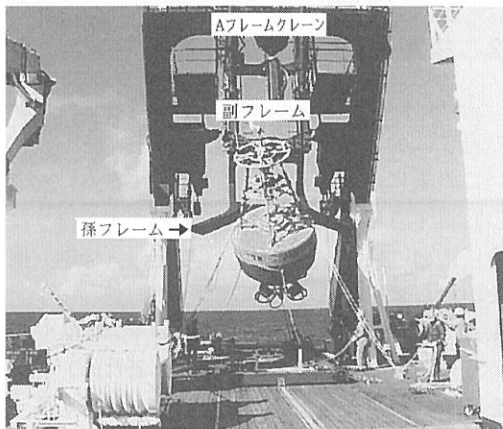


写真2 大型ブイ投入作業中

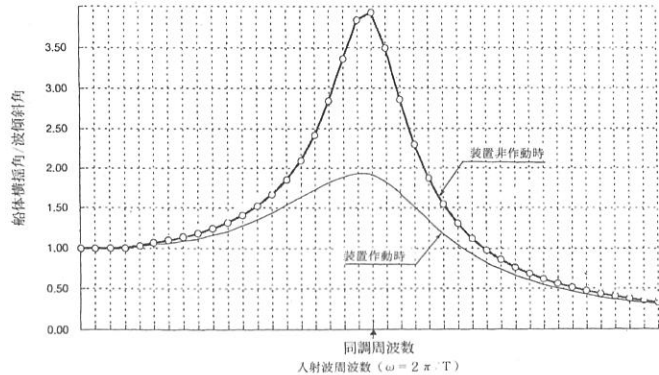


図1 船体横揺れの周波数応答モデル

## (2)減揺装置

観測調査は、停船して行うものも多く、その際、船体動揺が作業の安全性・効率性に大きく影響します。特に「みらい」のように荒天域での観測調査を行う船は、船体動揺を減らす手立てが必要です。そこで、「みらい」では、ハイブリッド型 (パッシブ&アクティブ) の減揺装置が装備されています。この装置は100トンのウェイト (台車) を船の左右方向に設けたアーチ型のレール上を揺れと反対側に動かすことによってローリング (横揺れ) 角を減らすもので、その効果は、最大で約半分にすることができます。図1に船体横揺れの周波数応答モデルを示します。

## (3)ジョイスティックコントロールシステム (JCS)

「みらい」は荒天域での観測調査を可能にするために大型化や高乾舷化等により耐航性を高めていますが、これは船体の重量や風圧面積等

が大きくなって操船性を低下させることになり、それをカバーするための装備がなされています。その装備とは、2軸の変ピッチプロペラとそれと対になった2基の舵、2基のバウスラスタと1基のスターンスラスタからなる七つの操船アクチュエータがあることです。図2に操船アクチュエータを表示した一般配置図を示します。

アクチュエータはパワーを強力にし長時間の観測にも耐えるようにしています。そして、これらのアクチュエータを最も効率良く動かして操船を手助けするための装置、JCSが装備されています。JCSは一本のレバーと1個の巡回ダイヤルからなり、操作を容易にしています。

これまでJCSにはブラックボックス的なものが多く、改良や改善が困難でありましたが、「みらい」のJCSは、使用実績等を通じ本船の特性を常時反映できるようにシステムが組み立てられており、操船技術の開発にも大いに役立っています。

#### (4)スウェルコンペンセータ

Aフレームクレーンあるいはギャロースを経由して海中に投じたケーブルに波浪やうねり、

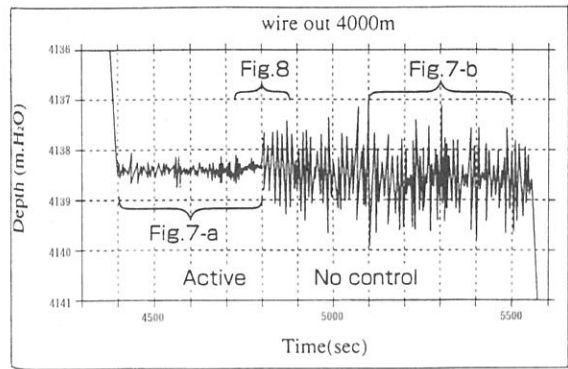


図3 スウェルコンペンセータ試験例

船体動揺等により急激な張力やキックが生じたり、ケーブルの先に取りつけてあるCTD採水器やピストンコアラ等に損傷や誤動作を与えたりする恐れがあります。特に「みらい」は激しい船体動揺が予想される荒天下での観測が条件であり、この対策は必須です。「みらい」はその対策としてスウェルコンペンセータを採用しています。スウェルコンペンセータは巻取りウインチ（大型CTDウインチ／ピストンコアラウインチ／曳航体ウインチ）と、Aフレームク

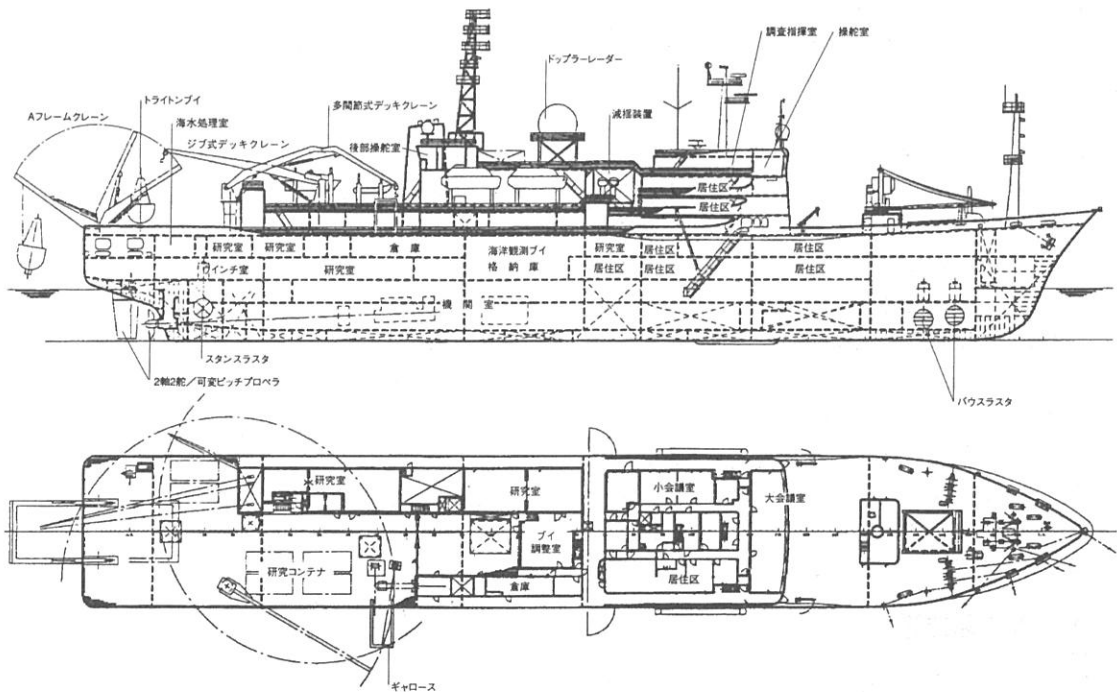


図2 一般配置図

レーンとの間に設けられた、アクティブ型張力変動吸収機構（船体の動揺を検知・予測してケーブルの伸張を制御する機構）です。これまでの慣熟航海で遭遇した荒天下での観測において、その効果が十分発揮されました。図3にスウェルコンペンセータの試験例を示します。

### 3 「みらい」での研究

「みらい」を利用した研究は、前述した海洋開発審議会の答申に四つの重点基盤研究テーマとして挙げられています。その重点基盤研究テーマについて、海洋科学技術センター発行のパンフレットには次のように述べられています。

#### (1) 海洋の熱循環の解明

海洋は、大気との熱のやり取りや海水の循環等を通じ、地球全体の熱のバランスを支配しています。特に、海水温や海流の変動は、異常気象や気候変動の原因となります。こうした海洋変動のメカニズムを解明していきます。

#### (2) 海洋の物質循環の解明

大気中に二酸化炭素等が増加すると、地球の温暖化が進行しますが、荒天海域を中心にして海洋がそのかなりの部分を吸収していると考えられています。二酸化炭素等の大気と海洋間の交換量や、海洋中の循環のメカニズムを解明し、地球温暖化の予測に役立てます。

#### (3) 海洋生態系の解明

植物プランクトン等から成る海中の生態系は、光合成による二酸化炭素の取り込みや食物連鎖により海洋の炭素循環を支配しています。これは、大気中の温暖化ガスの量の変動を通じ、地球環境にも影響を及ぼすことが予想されるので、これを解明していきます。

#### (4) 海洋底ダイナミクスの解明

海底の堆積層には、地球の活動の歴史が積み重なっています。海底の地形や地質構造を調べ、地球の環境変動や、海洋プレートの運動等の地球の活動を解明していきます。

### 4 水路図誌等

「水路」読者の皆様が特に興味を持つと思われる項目について述べます。

#### (1) 電子海図

「みらい」の改造が着手された当時には、本船に導入できる電子海図表示装置（ECDIS）がなかったため、電子海図表示装置は装備されていません。しかし、それに代わるものとして、当時、海洋科学技術センター所属の他の船で実績があり、一般的であった国土地理院の海岸線を表示した電波航法装置を装備しています。この電波航法装置には、海岸線の外、緯度・経度線、主要航路標識、主要航路、イベントマーク、GPS受信機からの自船位置と航跡等がCRT上に表示され、予定針路を設定することによりその航路上を航走させるオートトラッキング機能も持っています。電子海図の採用については、今後の検討課題といえます。

#### (2) 海の基本図

一般の航海用海図とともに、海の基本図・海底地形図・大洋水深図・海底地質構造図・地磁気全磁力図・重力異常図等が備えられています。一般の商船では使用しない、これらの海の基本図が重要かつ頻繁に使用されるのがResearch Vesselの特徴といえます。

#### (3) マルチナロービーム測深装置

広い範囲の海底地形を、船の航行と同時に、実時間で高分解能・高精度をもって連続的に等深線地形図として描くとともに、海底反射強度を測定するマルチナロービーム装置が装備されています。船のローリング・ピッチング等の動揺には、自動補正がなされ、また、サイドスキャンソナーの機能も持っています。

##### (仕様)

周波数：12kHz

水平分解能： $2^{\circ} \times 1^{\circ}$

測定深度：50～11,000m

測定カバー範囲： $90^{\circ}$  (11,000mで)

#### (4) 地層探査装置

船底から音波を発信し、海底下からの反射信号を連続記録表示することによって、海底下数十mまでの地層構造を明らかにする装置を取り付けています

##### (仕様)

周波数：約2.5～6.5kHz（チャープ）

指向角度：約25°以下（半減角）

#### (5)音響式流向流速計

(Acoustic Doppler Current Profiler)

流向流速及びエコー反射強度を測定する ADCPを取り付けています。流向流速は絶対流向流速を測定可能なものとしています。この流向流速計以外に航海用にドプラソナーも装備しています。

(仕様)

使用周波数：75kHz

ビーム幅：3°以下（半減角）

ビーム数：4ビーム

最大測定流速：±10m/s

最大測定距離：500m\*

最大海底探知深度：950m\*

長期測定精度：±0.2%（OF READING）

±0.2%cm/s

測定層厚：2～30m

測定層数：4～128層

\*海中及び海底の状態により限度は変化する。

## 5 操船性

最先端の観測機器が搭載されて、それが洋上で、特に荒天下の船体動揺が厳しい操船環境の中で、うまく機能するかという疑問を持たれるのではないかと思います。

また、深海底のピンポイントのデータがほしい、時期を逸せずして今のデータがほしい、同じ場所のデータを継続的にほしい、予定した航路下の精度のあるデータがほしい等、という要望は水路業務に携わる方々もお持ちではないかと思います。

それに応えるために、観測機器本体に、あるいは船自体と船体付きの観測研究補助設備に対策を講じていますが、最終的には、操船者と甲板作業者の技術に頼ることになります。

昨年の10月の就航以来、冬季北太平洋高緯度帯での観測作業もありましたが、荒天により観測作業を完全に中止したことはありません。

（甲板上の作業ができない場合は、マルチナロービームを使用しての観測作業に振り替えたことはあります。）

「みらい」はパフォーマンスが高いResearch Vesselといえます。

本船を改造するにあたって、技術的な基本仕様が設定されています。その仕様書に観測作業が行える気象・海象条件が規定されており、それは観測作業をやるか否かを判断する際のひとつの目安になります。その条件をご参考までに下記します。この条件を超える時もありますが、その時は乗船の主席研究員と船長の間で相談して決めることとなります。

- ・国際気象通報式風浪階級4（波高1.25～2.5m）、ビューフォート風力階級7（風速約13.9～17.2m/s）及び潮流約2ノットの海象気象条件下で、船首を外力に対して有利な方向に操船する条件で舵・サイドスラスト等を使用してジョイスティック等により船首方位保持及び半径約200m以内での定点保持を可能とする。

- ・国際気象通報式風浪階級5（波高2.5～4.0m）の海象条件のときに採水及びCTD観測活動が安全に行えるものとする。

- ・係留ブイハンドリングは国際気象通報式風浪階級4の海象条件下で安全に行えるものとする。

## 6 運航要員

「みらい」は株式会社グローバルオーシャンディベロップメント（G.O.D.I.）により運航管理されています。G.O.D.I.は日本郵船株式会社（出資比率：8割）と深田サルベージ建設株式会社（出資比率：2割）との出資により設立された会社で、「みらい」のみを運航管理しています。「みらい」乗組員は34名で、内28名が日本郵船株式会社からの出向船員、残り6名が深田サルベージ建設株式会社等からの出向船員です。「みらい」乗組員はこれまでの海上での豊富な運航経験に加え、海洋地球研究船の運航スペシャリストを目指して、在来のResearch Vesselでの乗船研修を受けたり、種々の特殊訓練や講習等を受けて乗船しています。

船内の組織は図4に示すとおりです。



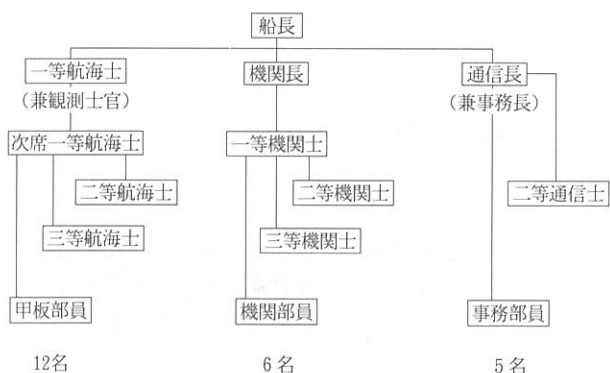


図4 船内組織図

この組織図で特筆されるのは、「みらい」には一等航海士が2名乗船しており、首席一等航海士が観測士官として研究者と乗組員との連絡にあたり、甲板作業の指揮を執り、研究者の観測作業支援を図っていることです。更に観測作業を昼夜の別なく24時間行うために、交替が行えるよう甲板部員数を増やし観測作業支援体制も整っています。

この図には、記載されていませんが、機関長を班長として観測機器を初めとする船上機器の保守整備班（仮称）が試行的に設置されています。この保守整備班には、観測機器等特殊なものを修理あるいは整備するために、特別に教育訓練を受けた、あるいは豊富な経験と特殊技術を持った班員を配置しており、無寄港の航海、あるいは長期間の観測航海へ対応できる体制が整いつつあります。

## 7 船内生活

船内生活は誰でも興味を持つものです。ここでは、居住設備と食事を中心に述べます。

### （居住設備関係）

乗船できる研究者は28名、観測技術員<sup>(注)</sup>は18名です。これに乗組員34名を加えると、最大搭載人員は80名となります。

研究者／観測技術員用居室については、まず主席研究員室が1室あり、執務室と寝室及び浴室兼便所からなっています。その他の研究員室は個室が7名分、2人部屋あるいは4人部屋（準1人部屋）が20名分、観測技術員室は個室

が4名分、2人部屋（準1人部屋）が14名分用意されています。女性用居室もあり上記の部屋数に含まれています。準1人部屋には、ベッド・机・イス・洋服ロッカー・本棚等が基準装備され、そして、2人あるいは4人の共有スペースには、ソファ・電話・テレビ・冷蔵庫・洗面シンク等が設けられています。個室には準1人部屋の基準装備分と共有スペース分の両者を合わせた分が設置されています。

原則として各階に共同風呂・トイレが配置され、その外に、乾燥室を付設した洗濯室・プレッサー室・理髪室・レクリエーション室（洋室と和室）、サウナ室を持つ運動室・図書室・電話室・大小会議室等が設けられています。

船内データ管理システムが導入されており、各居室・研究室等において、船上での航海・海洋観測・気象観測のデータを容易に入手することができます。E-MAILも居室から送受信できます。

また、CATV装置も設置されており、各室でラジオ放送・テレビ放送・衛星放送・娯楽放送、更には甲板上での観測作業状況や船内情報表示放送及び研究機器画像放送を受信できます。

電話は電話室から、カードで世界中どこにでも掛けられます。公用電話・ファックスは無線室から常時通話・送信ができます。外部からの電話は居室に繋ぐことにより各居室でも受けられます。

### （食事関係）

食堂は58席あり、決められた時間に研究者と乗組員と一緒に食事を取ります。最大搭載人員の80名が乗船した場合は、食事は2シフトとなります。食事方法はセルフサービスを原則とし、食事の内容は日々変わりますが、1日のうちディナーは副食として原則的に洋食と和食、魚と肉の組み合わせで4皿を出すよう努力しています。

司厨部員も都内有名ホテル・レストランで研修を受けた者、客船のクック、外国でのレストラン経験者等豊富な経験と技術を持つ者を乗船

させ、バラエティのある、そして質の高い食事を提供できるよう努めています。夜間深夜作業が行われる場合は、夜食が用意されます。

ミッション航海の終わりには、研究者・観測技術者・乗組員全員が参加して夕食を兼ねてバーベキューパーティ等を催すこともあります。

船内には売店はありませんが、乗船する前に嗜好品等を注文して、乗船後それらを受け取るサービスシステムはあります。

「みらい」は共同利用型で、国内外の研究者が乗船しますので、船内の生活様式もそれに対応しています。公用語は英語となります。

「みらい」乗船中は、ご満足のゆく船内生活をお送りいただき、実りのある研究成果を上げていただけるものと確信しています。

(注)「みらい」は多数の最先端観測機器等が搭載されており、これら機器の操作・管理等を専門的に行うスペシャリスト(観測技術者)がミッション航海には常時乗船して乗船研究者の支援を行っています。これは従来のResearch Vesselにない優れた特徴といえます。

## 8 あとがき

「みらい」は昨年10月の就航以来、研究者や乗組員等が観測機器や船舶に慣熟するための観

測・調査・研究航海を行ってきました。その途次、全国の各港(東京・横須賀・関根浜・神戸・佐世保・清水)、そして外地(ホノルル・シドニー)の港で一般公開等を実施し、いずれの港においても多くの見学者の皆様から、「みらい」への期待、励ましのメッセージをたくさんいただいています。それは、「みらい」が最近私たちの身近で起きている地球温暖化や異常気象の主因とされるエルニーニョ現象等の地球規模での環境変動を解明・予測するという使命を持っているからでしょう。

「みらい」という船名は一般公募で決められました。そして、船体には白と青を基調に、「みらい」の母港である下北半島の菜の花を表すクリームイエローが配色され「人類の未来が温かく、希望に満ちたものであるように」という想いが込められています。

私たちは、「みらい」の使命を全うし、多くの皆様の期待に応え、そして、船名に託された「みらい」の人類への希望が叶えられるよう努力していきたいと思っています。

こうした夢のある「みらい」で「水路」の読者の皆様とお会いできる日を楽しみにしています。

### 平成10年度 2級水路測量技術検定課程研修実施報告

上記研修を前期(平成10年4月2日～16日)・後期(4月17日～28日)に分け、測量年金会館(東京都新宿区山吹町11-1)において実施しました。

#### 講義科目と講師

##### ◆前期：(沿岸級・港湾級共通)

基準点測量<測地・海岸線測量>(岩崎 水路測量(国際認定B級)コースリーダー。潮汐観測<記録の整理>(蓮池 (株)調和解析取締役調査部長)。水深測量<音響測深機>(川鍋 (財)日本水路協会)。水深測量<音響測深>(岩崎)。乗船実習(津本 (有)海洋測量取締役, 進林・高橋・堀井 (財)日本水路協会)。水深測量<記録の整理・資料作成>(津本)。

##### ◆後期：(沿岸級)

基準点測量<経緯度の計算>(岩崎)。基準点測量<地図の投影>(花岡 (財)日本水路協会)。海上位置測量<電波測位機による測位>, 水深測量<広域海底面探査装置>, 海底地質調査<海底地形図・地質構造図・底質分布図作成>(田口 国際航業(株)技師長)。海底地質調査<音波探査機・採泥器・音波探査記録整理>(加賀美 城西大学教授)。潮汐観測<理論・計画>(蓮池)。

## 「元和航海記」雑話(2)

浦川和男\*

## 5 著作の意図と本書内容の食い違いの謎

## 著作の意図

さて、これからいよいよ「元和航海記」を読んだの雑感を述べることにするが、その第一番目に取り上げたいのは、著者の編輯意図である。

池田好運は本書冒頭の自序文のなかで、本書を編輯するに至ったその動機を、師マノエル・ゴンサロとの質疑応答を交えて、次のようにはっきりと述べている。(序文は漢文叙述であるが、読みやすくするため和訳した。なおこの際、送り仮名は原書の雰囲気を保つため旧仮名遣いとした。著者注釈は煩雑を避けるため省略した。なお、( )内は筆者注釈である。)

ある時、予三の者を問ふ。

一つには日中の前後に日(太陽)を議る事、

二つには南箕(南の空)の俱留砌呂(南十字星)左右に、斜めに、東西に横たはる時、アルトウラ(高度、英altitude)を知る事、

三つには北斗を考ふるに、古傳に八方の圖有りといへども、四方は晝に當り、一方は朝夕に外る。残る三方は夜に配す。然れども時節に一點の雲覆すれば、即ち時を虚くす。

件の三つ、時に拘はらず之を考ふるの道有りや否や、庶幾はくば高遠精微(高等な)の蘊(学問)を究めんことを請ふ。

師答へて曰く、此の三の者、蓋し別に傳來無し。

第一、日を議る事、日中の一剋と云ひ傳へたりと雖も、日東西の正中に至る砌、術剋の間に議り得ざれば、其の一日は徒なり。嘗て以て晝日前後に日を議るの道無し。

第二、俱留砌呂(南十字星)は、南極従り

三十賀羅步(度、英degree)去りての俱留寸の臺星暉居(一際耀くの意か)爲り。之に因て豎に眞直なる時之を考ふ。少し傾くときは則ち測り難し。況や斜横なるときは則ち之を知る事能はず。

第三、北斗星古圖に誌せる外には、推量を以て知る事有らんか、微能度(分、英minute)に至るまで槌に之を知るの道無し。

此の三の者、何處の行師(水先案内人)にも問ふ可し。恐らくは之に哲すと謂ふ者有る可からず。

好運がマノエル・ゴンサロから伝授された南蛮天文航海術は、現在の天文航海法でいえば子午線高度緯度法(天体が子午線上に正中する時に天体高度又は天頂角を測定し、あらかじめ用意してあるその天体の赤緯値を加除して、測定地点の緯度を知る方法)であり、当時としては最新唯一の天文航海術であったのである。

この方法によると、太陽についていえば、太陽が正中する視正午に、その高度を測定することにより本船の緯度を得ることができる。

南極についていえば、南十字星座の十字架が正しく直立していれば、十字架の最下端の台星( $\alpha$  Crux)が正中している時であり、この時を捉えてその星の高度を測定することにより本船の緯度を読み取る、南蛮古来の南十字星緯度法である。

北極についていえば、小熊座中のPolaris( $\alpha$  Ursa Minor、中国及び日本では北極星)と、同じく小熊座中のKochab( $\beta$  Ursa Minor、中国及び日本では帝星)を結んだ線が八方位(北、北西、西、南西、南、南東、北東、及び東)、つまり帝星が八方位を刻んである円周の何処にあるかによって北極星の正中高度を補正して本船の緯度を読み取る、これまた南蛮古伝の北極星緯度法である。

\* (株)テトラ 顧問

しかし、好運は師マノエル・ゴンサロから教授されたこれらの南蛮天文航海術に満足しなかったのである。彼は、

「視正午に太陽が雲に覆われて見えない場合でも、その正中時の近傍時に太陽観測が可能となった場合には、補正することにより正中時の太陽高度の近似値を得ることができるのではないか。

南十字星座については、斜めに傾こうが横に寝ようが、南十字星座が見える場合のすべての時刻に、補正により正中時の南十字台星の高度近似値を割り出せるのではないか。

北極星緯度法については、古くから伝わっている帝星 (kochab) と北極星の相対位置関係による八方位補正のみでは、四点は昼間で観測できないし、一点は朝夕でこれも駄目、ようやく一日に三点のみが観測可能に過ぎない。八方位が補正できるのであれば、更に三十二方位を増やせるはずである」

と発想して、師に更なる高等南蛮天文航海術の教えを乞うたのである。

しかるに、師マノエル・ゴンサロは、

「世界中のどこの国の水先案内人にでも聞いてみるがよい。恐らく誰一人としてこれらの三つの問いに答えることができる者はあるまい」と答えたというのである。

このような師の話を聞き、好運はどう対応したのかを、次のように記している。

時に予此の言を聞き、行師 (水先案内人) 傳來の道の迫切 (切迫に同じ) なる事を歎き、愚謂く故人の言に、事物惟理に未だ窮めざる有り、故に其知盡さざること有り」と。

此語心精に徹し、來用弊倫 (用い來る不変の法) の外に、寛洪節制 (拡大規則) を爲んと欲し、數月工夫を加へて翌年に至り、三の道具繫矩の道 (望みが叶う三つの道具) を以て制割 (問題を解決すること) せしめて畢はる。

是即ち古今見ざる所の器形なり。世人之を見て、往古従り之れ有り」と謂ふに於ては、只厭然 (従い服すこと) として其の徳を擧げんが爲ならんか。略今に至るまで何國の行師も

之を知らずと謂ふ。

是を以て、予が不敏なることを以てすと雖も、子孫に貽さんと欲する志止まらざるに因て、其の固陋 (頑固で見識が狭いこと) を忘れ、麁質 (あらけずり) を遺して、後人の添削を待つのみ。

併せて日本人、此の門戸に入るの道爲らんか、附四つの呢記俚那算 (四年分の太陽視赤緯表、デキリナサンとは赤緯、英 declination) 並に禮侍師度 (ポルトガル regimento, 船乗りの規針の意か) 等、有るをば則ち之を革め、無きをば則ち加勉して、以て倭詞に翻譯し、書き記せしむ所、左の如し。

つまり、

「私は師の解答の言葉を聞いて、水先案内人の天文航海術が極めて限られている状況を歎き、愚案して思うに、昔の人の教えに“事物には未だ理を窮めていないことが多い。したがって知識や学問次第によっては、未知の分野を開拓できる可能性がある”とあるのを思い出した。

このことを胸に秘めて、今までのやり方を土台に、更に改良を加えようと決意し、数か月の間工夫を凝らした。その結果翌年 (元和 4 年、1618 年か) に至り、問題解決の三つの器具を考案した。これは古今に未見の器具である。若し往古より同種のものがあるという指摘を受ければ、黙してそれに従うだけであるが、今に至るも、いずれの国の水先案内人も初見であるということである。

こういう次第であるから、私の非才を顧みず、このことを子孫に残したいという志に駆られて、見識の狭さや荒削りのところを残したまま伝えるので、後人の添削を待つ。

併せて、日本人がこの水先案内人業を営む参考資料となれば幸いと思い、附録として四年分の太陽視赤緯表並びに航海の心得等、現存するものは校正を施し、現存しないものは勉強を加えて日本語に翻訳し、書き記したものが本書である」

と記し、本書は好運自らが考案した三つの器具 (太陽傍子午線高度緯度法用の器具、南十字星緯度法用の器具、北極星緯度法用の器具) を子

孫達に残し伝えることが主たる目的であることを明言し、併せて、附属的に南蛮太陽赤緯表（繰り返し使用可能な連続四年分）、南蛮レジメント、即ち南蛮流航海の心得等を後続する船員のために書き記すことを第二の目的としたとしているのである。

## 本書の記述内容

前節で述べたように、本書の著述目的に合致した内容となっているかどうかを点検する意味からも、本書全体の記述内容を見てみよう。

（序文155ページ中の5ページは、前述のとおりであるので省略）

### (1) 太陽赤緯表（155ページ中90ページ，58.1%）

①閏年を含む連続四年間の西暦日付の太陽赤緯表（測定場所・日時不明）が記載されている。これには日ごとに付随した特殊七曜日表が付けてあり、そこの該当曜日に和暦による月初めの日付、当日の干支、月の大小を記入し、和暦換算読み取りが可能なように工夫されている。

なお、西暦日付の上欄に二十八宿（黄道及び赤道付近に命名された中国星座）と二十四節気（季節の目印として1年をほぼ24等分し、立春・雨水・啓蟄・春分等の名がつけられている）が記載されている。

②これらの赤緯表は、第1番表（閏年後第1年）、第2番表（閏年後第2年）、第3番表（閏年前年）、及び第4番表（閏年当年）により構成され、4年ごとに循環使用となっている。

③これらの表に対する年月日割り振りは、1629年2月1日（木）から開始され、1689年1月31日（木）で中断されている（57年間分）。

和暦読み取り可能な範囲は、寛永6己巳年1月8日（1629年2月1日）から寛文7丁未年6月30日相当日（1667年8月19日）までである（38年6か月19日間分）。

### (2) 太陽赤緯表についての説明等（155ページ中8ページ，5.2%）

①太陽の黄道運行（春分，夏至，冬至，秋

分）についての説明がある。

②地球緯度の度分を日本寸法へ換算して表示してある。

③子午線上の太陽高度の測定による緯度測定方法（太陽赤緯表の活用を含む）を述べている。

④ユリウス暦からグレゴリオ暦への切り替えにより、この太陽赤緯表読み取りに留意する必要があること、及び測定年によっては、かなりの誤差が生じる恐れがあることを記している。

⑤緯度1度を越える場合の縦横斜めの行程（トラバース表）について、ポルトガル里の数値と日本寸法換算値を示している。

### (3) 絵図七葉（155ページ中7ページ，4.5%）

絵図のみが七葉記載してあるだけで、説明文は一切ない。

①第1図は、船が緯度を1度越えるのに要する、コンパス上の南西象限中の8針路についての行程距離表図である。

②第2図は、コンパス上のポルトガル語32方位用語表示図とそれに対応する日本語16方位用語表示図である。

③第3図は、古くから伝わっている北極星緯度法用の8方位補正值算出用図である（図1）。

④第4図は、好運が新たに古伝法を改良した、北極星緯度法用の32方位補正值算出用図である（図2）。

⑤第5図は、好運が新たに考案した、南十字星緯度法用の補正值算出用図である（図3）。

（注：私は前号執筆の際、この図を傍子午線高度緯度法用に太陽正中高度補正用図ではないかと考えて、「はじめに」の項において“なお、「元和航海記」は傍子午線高度緯度法についても言及しているのであるが、その解答とおぼしき一葉の絵図については未だ解明されていない等、謎を残したロマンの書でもある”と述べたのであるが、後述するように、南十字星緯度法用の補正值算出用図に間違いないと確信するに至っているため、前言を撤回することをお許し願いたい）

⑥第6図は、四分儀（英 quadrant）図で、

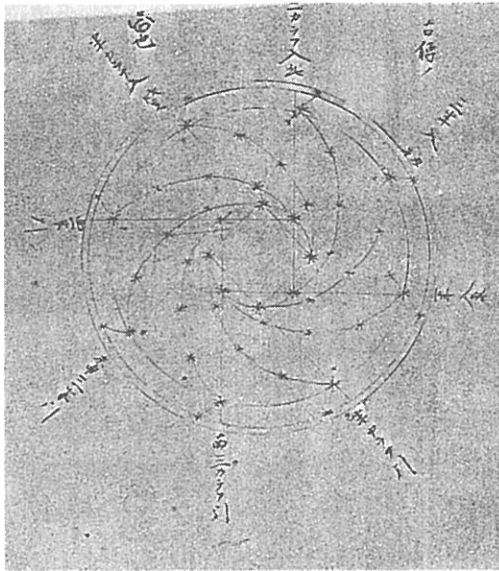


図1 繪図七葉中の第3図(北極星緯度法)  
古伝の8方位補正用図

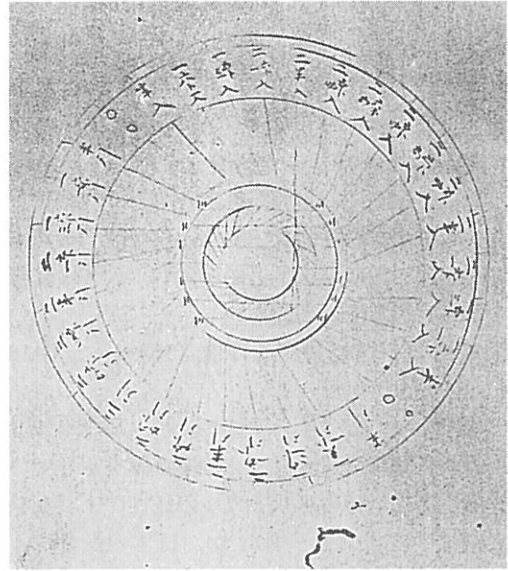


図2 繪図七葉中の第4図(北極星緯度法)  
好運考案の32方位補正用図

星や太陽の高度測定に使用されていた航海計器である。

⑦第7図は、渾天儀(英語 astrolabe)図で、太陽光線利用の図示があるので、おそらく太陽の高度測定に専用使用した航海計器と思われる。

(4)月別朔望日付読取用19年暦(155ページ中5ページ, 3.2%)

①太陽暦を太陽太陰暦で読み取るのに不可欠なものとして、南蛮渡来の19年にわたる毎月の朔望日一覧表が掲示されている。本表の結果は、前記の西暦による太陽赤緯表を和暦に読み替えるのに生かされているようである。

②なお、この暦は、19太陽年が6939.60180日、235朔望月が6939.68818日で、ほぼ19年ごとに両天体運行の関係が一致することを活用しているものである。ただし、月の運行日数が19年間につき、0.07638日長く、249年ごとに1日のずれを生じるので、この月別朔望日付読取用19年暦は、長年にわたる場合は補正を要するようである。

(5)水路誌(155ページ中18ページ, 11.6%)

①長崎より天川(現在のポルトガル領マカオ)への水路誌である。

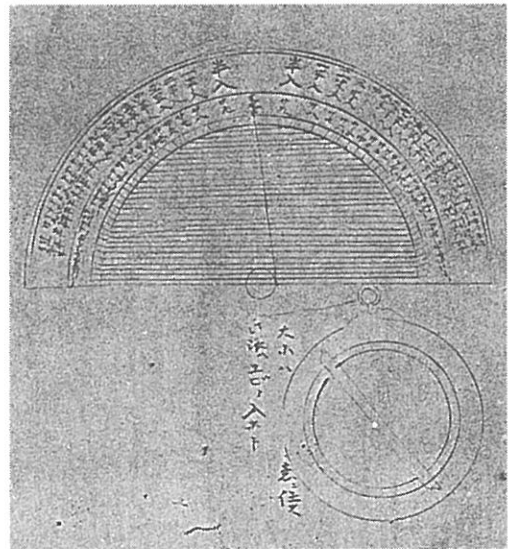


図3 繪図七葉中の第5図(南十字星緯度法)  
好運考案の補正用図

②長崎より安南(現在のベトナム国)への水路誌である。

③天川(マカオ)から長崎への水路誌である。

④シャム(現在のタイ国)から長崎への水路誌である。

(6)乗船の箇条(155ページ中13ページ, 8.4%)  
船乗りの心得、そのほか羅針儀に関する留意

事項、潮汐に関する事項、天候の見立て等について、興味溢れる事柄が述べられている。

なお、前号でも述べたとおり、「船乗重宝記」（豊満忠著・寛延元（1784）年）はこの「乗船の箇条」を多く孫引きしており、更に「廻船安乗録」（服部義高著・文化7（1810）年）もこの流れを汲む記事が散見され、江戸中期～後期の内航海運業の船員にも、大きな影響を与えた箇条である。

(7)水先人心得要訣、その他（155ページ中10ページ、6.5%）

①ポルトガル寸法の単位の説明、及びポルトガル各里数の日本寸法への換算値を示している。特に当時のポルトガルの長さ「1パッソ（複歩、5フィート）」が、日本の長さ「4尺2寸」であるとした日ポ両国の長さ単位比較数値は、異国文化接点の貴重な記録として、学術的にも極めて重要なものであり、地理学者の注目の的になっているものである。

②地球緯度の各度数及び各分数の日本寸法への換算値を示している。

③中国伝来の天文暦学用語、七曜日と干支組み合わせ一巡の年数、その他のメモを記している。

④熱帯線・温帯線・冷帯線の度数と、それらの日本寸法への換算値、そのほか太陽・月・地球に関する数値について、日本寸法で示している。

## 著述目的と本書内容

本書を読んでもまず気が付くことは、好運が自序文の中であれほど著述目的として力説していた「傍子午線太陽高度法用の補正加除値算出器具図」、又はそれに関連する記事は全く見当たらないことである。これは一体どうしたことかと首を傾げざるを得ない。

一方、北極・南極に関する極星緯度法は、確かに極めて簡単にはあるが、絵図のみが本書に記載されている。

先に「本書の記述内容」の項で説明したように、北極星緯度法について言えば、絵図七葉中の第3番目の図が従来の八方位補正器具図であ

り、第4番目の図が好運新考案による、八方位補正を更に三十二方位補正可能とした、古伝法改良器具図である。

この第4番図については、本書が京都大学附属図書館の所蔵となり、世におおやけになった明治36年（1903年）以降も、誰一人として好運が考案した北極星三十二方位補正值算出器具図であると指摘した者はなく、それから60年を経過した昭和38年（1963年）発刊の航海学会誌「航海第十八号」において、渋谷清見氏が「元和航海書の極星緯度法について」という論文を発表され、初めてこの絵図がこの好運考案の新北極星緯度法の図であることを指摘されたのである。その詳細はここでは詳らかにしないが、渋谷清見氏はその論文の末尾で

「この研究は、名もなき東海の一隅の日本人の手になったものであり、寛永鎖国のためもあつて、本書の巻頭序言で好運が期待した後人の批判を受けることもなく、また恐らく実用されることもなくして埋れ去ったことと思われるが、当時の日本には何の伝統もない全く新しい西欧流の航海術を教えて呉れた師の言に盲従することなく、自らの疑問を自らの手で実証的に美事に解決したその態度と成果とに限りなき敬意を表したいものである。」

と、その成果を高く評価している。

次に、南極に関する極星緯度法であるが、寡聞な私一人の思い入れかもしれないが、これについて未だ誰も言及していないのは、甚だ納得がいかないことである。僅かにこの件に関して、同じく渋谷清見氏が前述の論文の冒頭で、

「第五の図は第二質問（南十字星座に関する質問）の解答のように思われる節もあるが私にはよく分からない」

と述べているのみである。

門外漢の私ではあるが、つい先日、前掲の好運の自序文を繰り返し読んでいたところ、好運の質問に答えた、師マノエル・ゴンサロの南十字星緯度法についての答えに釘付けとなった。そこに絵図七葉の第5番図の解きの鍵を見出したからである。

師の答えを分かりやすく現代語に意識すると、「南十字星座の台星（ $\alpha$ 星）は、南極から30度離れており、台星と同星座の上端星（ $\gamma$ 星）と結んだ直線が縦に真っ直ぐになる時が極上正中の時である。この時、台星の赤緯（南緯60度）と台星の測定天距（90度－測定高度）の差を計算することにより、本船の緯度を得ることができる。ただし正中時以外（台星と上端星を結んだ線が左右に斜横に見える時）は、台星測定による本船緯度の割り出しは不可能である」と言っているのである。

おそらく、好運はこう考えたに違いない。「南十字星座が正中時には、台星の極距（90度－台星の赤緯）は師の教えによると30度、自分が実測により得た知識によると29.5度（台星の赤緯＝南60.5度）である。然らば、正中時以外で南十字星座が傾いている時は、極端な例では右又は左に真横に傾いていれば、同じ測定地点において台星の高度はその正中時より29.5度低く測定する筈であるから、その値を補正すればいいではないか。台星と上端星を結んだ直線がほぼ直立状態では補正值は0、左右水平状態での補正值は+29.5度、直立と水平の間の補正值は1度間隔の目盛りを刻んで、それぞれに+0.5、+1.5、+2.5…+28.5、+29.5の補正值とすれば、正中時以外の台星の高度を正中時の台星の高度に補正できる（第5番図の補正值算出用図中、半円外周に記入してある数値）。

更に考察を加えると、正中時の台星高度は南極より29.5度高い。南極にも星があると仮定したら、その星の高度を計れば本船緯度が得られるのであるから、台星測定高度から29.5度を差し引くか、台星測定天距に29.5度を加える方法もある（第5番図の補正值算出用図中、半円内周に記入してある数値）。

一方、自分の勉強したところによると、台星極上正中時における上端星と台星を結ぶ線は真垂直ではなく、上端がやや左に傾いた時である。したがって、その分だけ反時計方向に補正目盛全体を回転させる必要がある」という思考のもとに考案した図が第5番図ではなからうかと、無手勝流に私は確信するのである。

ちなみに、年代別の南十字星座の $\alpha$ 星（台星）及び $\gamma$ 星（上端星）について、それぞれの赤経・赤緯を示すと、次表のとおりである。

表 南十字星座の $\alpha$ ・ $\gamma$ 星の年代別赤経・赤緯表

年代	$\alpha$ Cru(台星)		$\gamma$ Cru(上端星)	
	赤経	赤緯	赤経	赤緯
1535	12 <sup>h</sup> 01.7 <sup>m</sup>	-60° 30.9′	12 <sup>h</sup> 06.1 <sup>m</sup>	-54° 30.0′
1617	12 05.9	-60 58.3	12 10.4	-54 57.8
1998	12 26.5	-63.05.5	12 31.1	-57 06.3

【1535年及び1617年は海上保安庁水路部航法測地課提供の資料、1998年は「天文年鑑」（1998年版・誠文堂新光社）の資料による】

この表によると、好運が師マノエル・ゴンサロと共にルソンに航海した際、本船から実際に南十字星座を眺めたであろう1617年頃の $\alpha$ 星の赤緯は、ほぼ南緯61度（天の南極から29度）で、マニラ沖合の海上での正中時には、水平線上約14度に眺めたに違いない。好運がかつてシャムに行き来したときは、北緯7度ぐらまで南下したであろうから、その際には南十字星座が左右に二十数度傾いた状態は視認したことがあったかもしれない。

好運が本書で南緯61.5度としたのは、16世紀中ごろの観測をもとに書かれた南蛮航海書の数値を採用したのか、彼が使用した測定器誤差や大気誤差を含んだ実測値であるのか、そこところは詳らかにできない。なお、師ゴンサロによる南緯60度は、15世紀中ごろまでの相当に古い数値であるが、これまた彼が大まかな数値として言ったのかどうか、不明である。

また、 $\alpha$ 星と $\gamma$ 星の赤経の差は、各年代ともに約4.5分（度数換算値1°07.5′前後）であり、地球北側から南極方向を眺めた場合、 $\alpha$ 星が極上正中する時の $\alpha$ 星と $\gamma$ 星を結ぶ直線は、直立よりもやや左に傾いて見えることになることが分かる。

#### 失われた原書

さて、好運が序文の大部分を使って、あれほど本書の主目的であると力説した傍子午線高度



緯度法、北極星緯度法、及び南十字星緯度法に関する三つの道具は、結局のところ先に述べたように、傍子午線高度緯度法については本書のどこにも全く見当たらず、北極星緯度法については絵図七葉の中の第3図及び第4図に、南十字星緯度法については同じく絵図七葉の中の第5図にそれらを見出すのみである。しかも一切の説明なしの三葉の絵図のみであり、著作の主目的にかなう紙面は、本書全155ページの紙面に占める割合は、たったの3ページ、2%に過ぎない。

これはどうしたことか。おそらくは、本書は好運が元和4年(1618年)に著述した原書そのものではなく、その後12年を経た寛永6年(1629年)の末から寛永7年(1630年)中にかけて原書を写本したものが本書なのではなかろうか。

後で詳しく触れることとするが、本書の60%近くのページを占める四年分の毎日の太陽赤緯表(四年後には繰り返し使用可)を和暦でも読み取れるように工夫されているのであるが、その冒頭の年の寛永6年(1629年)及び翌寛永7年(1630年)における和暦換算は官暦(京都暦で当時長崎で使用)の月の大小及び閏月の設定が正確に一致しているが、その後の寛永8年(1631年)以降の和暦換算は官暦方式ではなく、独自の月の大小、閏月の設定となっているから

である。

翌年の官暦を入手できるその年の末を視野に入ると、大雑把であるが、本書の原書写本は寛永6年(1629年)の12月から寛永7年(1630年)の11月と推理する由縁である。

結論として、私の勝手な推測かもしれないが、寛永7～8年の写本時に、写筆者が序文はそのままとし、傍子午線高度緯度法に関する記事については絵図及び説明文の全部、北極及び南極関係極星緯度法については説明文のみを省略し、かつ、附録として記載されていたその他の記事はそのまま写したのではなかろうか。

しかし、この推測が当たっていたとしても、17世紀当初に日本に初めて伝来した本書の南蛮暦、南蛮天文航海術及び南蛮地理学等の貴重な学術的価値がいささかでも損なわれることはないことをお断りしておく。

また、本書の好運の自序文は、押し寄せる南蛮文化の波を巧みに吸収しつつ、御朱印船貿易で東南アジアに雄飛した当時の海の男たちの、向う意気溢れる行動力と自由闊達な思考力的一端を、今日の我々に如実に物語ってくれているのである。

次号では、いよいよ本書のハイライトである南蛮天文暦(太陽赤緯表)についての雑感を申し述べることにしたい。

(つづく)

## 海技大学校 技能講習受講者募集

海技大学校では、技能資格等の取得に重点を置いた本年度第2回の下記技能講習を、児島分校で実施いたします。船内でも陸上でも有効な技能講習を一人でも多く受講されるようご案内します。

◎受付期間：平成10年9月21日～11月12日

第二級海上特殊無線技士	11月26日～11月30日	乙種危険物取扱者(第4類)	12月14日～12月17日
ボイラ実技講習	12月1日～12月12日	フォークリフト運転	12月18日～12月25日
玉掛	12月14日～12月17日	冷凍機械責任者(第3種)	12月18日～12月25日

☆問い合わせ先：〒711-0913 倉敷市児島味野 4051-2 児島分校教務課 ☎086-472-2178

## MIRCの一年の活動について

永田 豊\*

データ・情報はすべての研究・開発の基盤となるものである。特に海洋においては、データの取得に莫大な費用と時間を要するため、既存のデータをいかに収集し、利用していくかは重要な課題である。

海上保安庁水路部海洋情報課に置かれた日本海洋データセンター（JODC）は、政府間海洋学委員会（IOC）の主導による国際海洋データ・情報交換システム（IODE）の考え方に基づいて、各機関で実施されたデータを収集・管理し、それを各方面に提供することを業務としてきており、その活動は国際的にも高く評価されてきている。

しかし、近年の人類の海洋空間への著しい進出や、海洋の気候システムにおける役割の大きさなどから、海洋情報や種々の海洋データプロダクツに対する要求は非常に拡大し、高度化しつつある。また集積された膨大な海洋データを一般ユーザーが直接利用することがますます難しくなっており、個々のユーザーへの木目細かいサービスが要求されつつある。このような個々のユーザーへの対応は多くの場合JODCの役割・機能を超えるものとならざるを得ない。日本財団のご援助により、水路協会内に海洋情報研究センター（MIRC）が設立されたのにはこのような背景があった訳である（右上にMIRCのロゴマークを示す）。

MIRCの発足は、日本水路協会の理事会の正式な承認を受けた1997年5月28日であるが、実質的な活動は4月1日からで、ほぼ一年が経過したことになる。銀座のオフィスは4月早々から使えたが専任の職員は所長永田ただ一人、計算機もなく電子メールも受け取れない状態で、



当初はJODCの中に机を一つ借りて執務を開始した。

4月半ばには、三重大大学の古巣の研究室からさしあたり空いているパソコンを貸してもらってオフィスを使用したが、一日に一度か二度JODCに種々の打ち合わせのため出かけ、電子メールのボックスを覗きに行く生活であった。現在ではやや手狭になっているが一人きりで広い空間を占有し「静かさ」を大いに楽しんだ。掃除のおばさんが時々顔を出し、帰るときに「もう帰りますが、気を付けてください」と心配そうに声を掛けて行ったのもちょっとした思い出である。

それでも、1997年6月には日英のバイリンガルでニュースレターの第一号を出したが、発送のためのメーリングリストを完成させるのに2か月近い時間を要した。同じく6月には、MIRCの活動の基本を固めるため、米国のNODC・NGDCを歴訪し、その活動状況を子細に調査してきた。

国際活動としては、この外アイルランドのダブリンでの海洋データ・シンポジウムに出席し

\* 財団法人日本水路協会 海洋情報研究センター所長

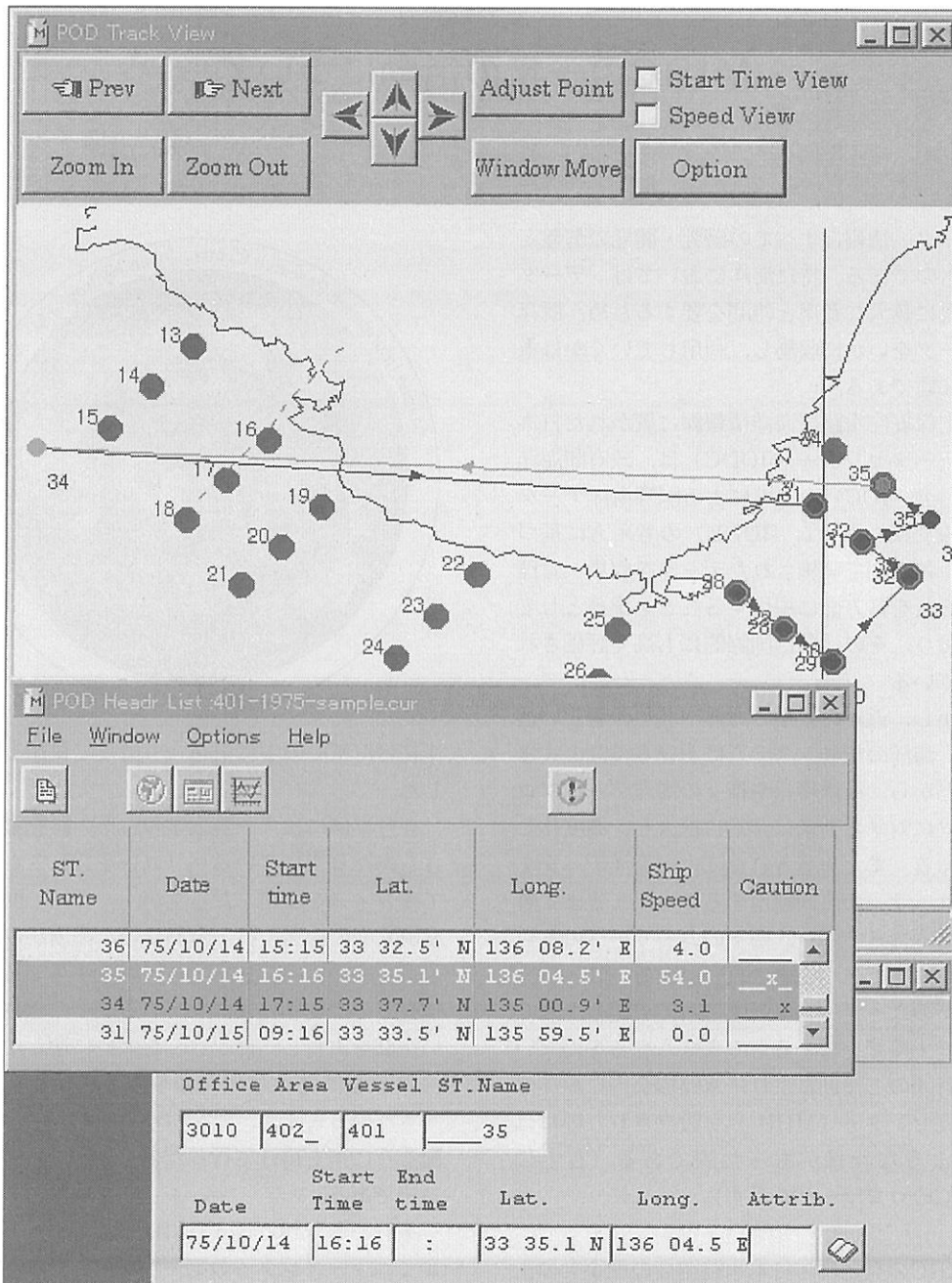


図 品質管理プログラムによる画面表示の例

たり、北太平洋の海洋科学に関する国際機関（PICES）総会に出席、台湾国立大学や韓国釜慶大学校訪問等々、海洋データ管理問題を中心に情報収集・国際協力に努力してきている。

また、複雑な生物データの収集・管理を含め

て先進的な米国NODCの具体的な活動情報を得るため、その研究者の招聘を行った。そうしてこの機会を利用してデータ管理ワークショップを開催した。また、これは個人的なものではあるが、永田は国連環境計画（UNEP）の北

西太平洋海域行動計画（NOWPAP）のプロジェクト1「海洋環境に関するデータベースの構築」のコンサルタントを勤めた。

このような活動を通して、MIRCの名前は世界の海洋データ管理に携わっている人々にかなり知られるようになってきている。このような国際的な活動もまた、MIRCの主要な仕事の一つである。

6月に入って業務企画部長の岡田がMIRC専任になり、9月に研究開発部長の岩田が着任した。そうして10月からは計算機・通信システムが稼働するとともに、計算機に強い研究員の鈴木が着任、ようやく研究センターの態をなすに至った。

JODCからのデータの移行作業や基礎的なプログラムの整備、ホームページの開設と多忙を極めたが、それでも予定どおりCTD・BTデータを中心にデータ管理手法の確立や、メタデータについての基本的な設計の作業を推進してきた。

特に、データ管理改善の一環として「現場用の品質管理プログラム」の開発を行ってきた。これは従来のデータ管理が送られてきたデータについてその品質を検討して、品質が疑われるデータにフラグを付ける作業が中心であったが、これをさらに進展させ、JODCに流入してくるデータそのものの改善を図るためのものである。この品質チェックでは、各観測クルーズごとに船速チェック、深度チェック等を行うものであるが、特に二つの測点間を移動する際の船速を計算し、一定の値を超す異常な船速を検出し、測点位置や測定時刻のミスタイプを発見する機能は非常に有効である。

図にこの品質管理プログラムによる画面表示の例を示しておく。図で測点34の位置が非常に異なった位置に現れており、そこへ移動する際の船速が、54ノットになっている。これは明らかにミスタイプであり、原簿に戻って訂正すべきデータであることが分かる。JODCの現存データベースの中にも、BT・XBTデータを中心に、若干の異常なデータが存在するが、こ

で開発された手法を用い、またクルーズごとのデータについてメタデータ情報を付加することにより、データをきれいにしていくと共に品質管理に便利なデータベースを作成し、その管理手法の確立に努めていきたいと考えている。

上記「現場用の品質管理プログラム」の開発作業は和歌山県水産試験場研究者の協力の下で行ったが、データの入力ミスを含めたエラーの発生原因を検討して、それをいかに避けるかの具体的な手法の開発に結び付けた。その結果を海洋学会で発表した。このような活動を行うことがMIRCの名称の中に「研究」という言葉が入れられている由縁であると考えている。

研究としては、1997年度末に出したニュースレターの第2号には1997年（暦年）におけるMIRCの出版物・構成員による研究論文や発表業績を載せたが、研究論文3編、学会等研究発表18件というのは、発足したての少人数の研究センターとしては自負するに十分なものであろう。もちろん、この中には計算機が整備されるまでの期間を利用して過去の仕事を取りまとめたものもあるが、データ管理に関するものも少なくない。このような研究活動に、来年度以降も力を注いでいきたいと考えている。

MIRCも2年目に入り、1998年4月からは矢野・小熊両研究員が赴任し、更に業務企画部及び付属の海洋情報室の体制も充実された。日本財団の補助金による「海洋データ研究」では1998年度では水温（各層系）データの品質管理処理・メタデータ付加作業・水深データの品質管理ソフトの開発・水温統計処理技術の開発・データプロダクトの表示ソフト開発等の事業も推進する予定である。また、科学技術庁科学技術振興調整費「北太平洋亜寒帯循環と気候変動に関する国際共同研究」による高精度海洋データ整備のための品質管理手法の開発研究も2年目に入り、同研究に基づく新規のデータの取得が始まることもあり、概念的な基本設計の段階から、具体的な作業段階へと進む予定である。

～北半球の夏は長く暑い?～

北半球は南半球よりも夏が長い、ということをご存じでしょうか?

「そんなばかな、北も南も平等のはずだ!」

と思われる方が大部分と思いますが、以下のような計算をしてみてください。

1998年のカレンダーで、春分の日と秋分の日はそれぞれ3月21日と9月23日です。1999年の春分の日は3月21日ですから、夏冬の長さを春分と秋分の日との間の長さと思えば(異論もあるでしょうが)、この夏の長さは186日、一方、次の冬の長さは179日ということになります。ということは、南半球では、逆に夏が179日で冬が186日ということになり、南半球の人は日射量をより少なくしか受け取れないこととなります。

これは1998年に特有な現象ではなく、表に見るとおりいつも北半球の夏は長いのです。

表 北半球の夏と冬の長さ(各年の夏の長さは春分から秋分まで、冬の長さは秋分から翌年の春分までとする)

年	夏	冬	年	夏	冬
1995年	186日	179日	2000年	187日	178日
1996	187	178	2001	187	179
1997	187	179	2002	186	179
1998	186	179	2003	186	179
1999	186	179	2004	187	178

どうしてこんな不平等が起こるのでしょうか?

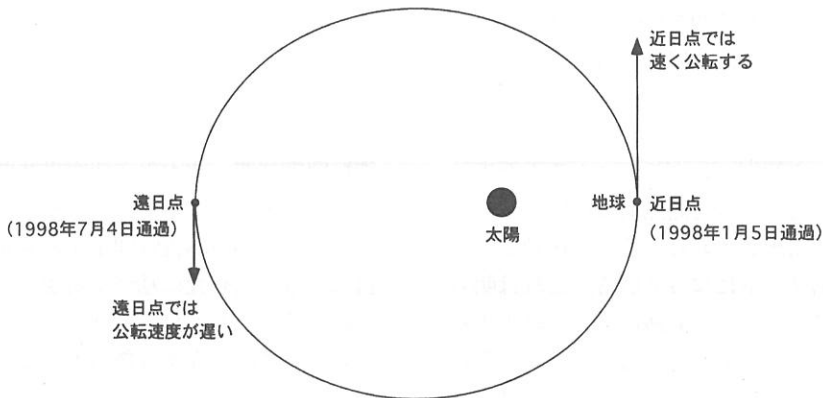
この原因は、実は地球の公転が一様でないことにあります。

ケプラーの第二法則をご存じでしょうか?「地球は太陽のまわりを楕円軌道を描きながら公転する」、これが第一法則。第二法則は、簡単にいうと「地球は太陽に近づくと速く、遠ざかるとゆっくりと公転する」ということです。第二法則は、地球と太陽を結ぶ線分が軌道面上を掃く面積が時間と共に変化せず一定であることから、面積速度一定の法則とも呼ばれています。地球の軌道はごく僅かですが円からずれており、近日点(軌道上で太陽に最も近い点)では太陽までの距離が1.471億km、遠日点(最も遠い点)では1.521億kmと約3%の違いがあります。更に、1998年に地球が近日点を通過するのは1月5日と北半球の冬に当たります。このため、地球は、北半球の冬に速く、夏に遅く太陽のまわりを公転することになります。これが、北半球では春分から秋分までの長さの方が長い理由です。

現在の近日点通過は1月ですが、木星などの惑星からの引力によって、近日点通過の時刻は非常にゆっくりと変化して(進んで)いることが知られています。1万年もすると、北半球の夏が短く、南半球では長くなり、現在と逆転することとなります。何万年という時間スケールで見ると、北半球と南半球は平等になっているのです。

ところで、北半球の夏場が長いからといって、直ちに北半球の方が夏が暑いとはいえません。気候は、陸と海の分布、植生など様々な要素に影響を受けるからです。

文: 仙石 新 (水路部航法測地課 補佐官)



## 平成10年度全国海難防止強調運動のポスターとキャッチコピー決定

(財)日本海難防止協会が(財)海上保安協会と共催で募集した、平成10年度全国海難防止強調運動用のポスターとキャッチコピーがこのほど選考委員会で下記のように決まりましたのでお知らせします(敬称略)。

広報用ポスターには、一般の部海上保安庁長官賞の川崎克己さんの作品、キャッチコピーには、海上保安庁長官賞の柳沢裕昭さんの案を採用し、今年7月16日～31日の全国海難防止強調運動をはじめとして、引き続き来年の強調運動まで使用いたします。

### キャッチコピー

- |   |   |
|---|---|
| ・海上保安庁長官賞<br>〈カンじゃだめ!海図で正しく船位確認〉<br>柳沢裕昭 市川市 会社員        | ・日本海難防止協会会長賞<br>〈目で確認 海図で確認 船の位置〉<br>入江 一花 防府市 無職   |
| ・日本財団会長賞<br>〈正しい海図で正しい船位 ハイテク時代もあなたの目〉<br>伊藤 登 名古屋市 会社員 | ・海上保安協会会長賞<br>〈安全を願うハートで読むチャート(海図)〉<br>小池 佳代 広島市 無職 |

### ポスター

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| ☆一般の部                                 | ☆小・中学生の部                           |
| ・海上保安庁長官賞<br>川崎 克己 大阪市 イラストレーター       | ・海上保安庁長官賞<br>黒田裕太郎 名古屋市 小学校5年生     |
| ・日本財団会長賞<br>石田隆・石川和子 名古屋市 グラフィックデザイナー | ・日本財団会長賞<br>藤武 千絵 北九州市 中学校3年生      |
| ・日本海難防止協会会長賞<br>古田 春雄 静岡市 無職          | ・日本海難防止協会会長賞<br>平岡 真穂 廿日市市 中学校1年生  |
| ・海上保安協会会長賞<br>花田 衛 福岡市 会社員            | ・海上保安協会会長賞<br>高嶺このみ 沖縄県八重山郡 小学校5年生 |

### お知らせ

(財)日本水路協会では、下記の海洋情報サービスの提供(有料)を行ってまいりましたが、近年の増大する海洋データ・情報のニーズに効果的にお応えできるよう、昨年海洋情報研究センターを設立し、より一層キメの細かい情報をご提供できるようになりましたのでどうぞご利用ください。

複製加工：海上保安庁水路部・日本海洋データセンターが保有する海洋データ・情報(文献図面のハードコピー及びデジタルデータの磁気媒体)の複製・加工・提供

計算：潮汐予報(高低潮時潮高・毎時潮高・潮高曲線等)、潮流予報(最強時流向流速・転流時・毎時流向流速・任意流速別時刻表・任意時刻の潮流図等)、日出没及び月出没時刻、地磁気偏差等の計算

F A X：海流推測図、海洋速報、相模湾・伊豆近海海況速報等による海流・潮流・水温の情報、流水情報、ロランC・航海用衛星のトラブル情報等のリアルタイムの情報提供

相談：海洋情報・水路図誌等についての相談

(財)日本水路協会 海洋情報室(MIRC Service Office)

TEL : 03-5565-1287 FAX : 03-3543-2349 E-mail : info@mirc.jha.or.jp

## 海のQ &amp; A

## 魚の歳

水路部 海の相談室

Q：魚は歳をとるのですか？

どんな魚が長生きですか？

A：魚の年齢・寿命といっても、魚の社会には戸籍などがないから、年齢を調べるには、戸籍の代わりになるものを魚の体内から探し出さなければなりません。

## ☆魚の年齢形質

年齢形質には一般に知られているように、樹木には年輪があり、1年に一つの輪ができます。年齢形質となるためには、①すべての個体に同じように形成される、②1年に1個あるいは複数であっても周期的に形成される、③一生消えずに記録される、この3点が必須です。魚には、鱗(うろこ)・脊椎骨・耳石(内耳にある)にできる輪紋(樹木の年輪のようなもの)があります。これはいずれも、表面に炭酸カルシウムなどの物質が沈着することによって成長します。

したがって、その表面あるいは断面には、成長に伴って、同心円状の輪が多数作られることとなります。また、それらの輪の間隔、つまり炭酸カルシウムなどの沈着の速度は、魚の成長の遅速を反映しています。そこで、環境が良く魚の成長が早い時期には輪がまばらに、逆に成長が遅い時期には緻密になります。このようにして、輪のまばらな部分と緻密な部分とが交互に並び、周期的な輪紋が作られます。

次に、この輪紋が年に1回作られるのか、あるいは複数作られるのかを調べる必要があります。これを調べるには、抗生物質(テトラサイクリン)がよく使われます。この物質は硬い組織によく定着し、蛍光顕微鏡で見ると、その部分が蛍光を発し、明瞭に識別できるのです。つまり、この物質を注射することによって、注射したその日を魚の体内に記録することができるわけです。そこで、この抗生物質を注射した魚を放流し、一定の年月を経た後に再び捕獲し、放流後に形成された輪紋の数と実際の年数とを比較します。こうして調べると、魚の種類によっては年2回作られるものもありますが、大多数は年1回作られることが分かりました。つまり魚の輪紋は木の年輪と同様に理想的な年齢形質だったわけです。この輪紋の数で魚の年齢が分かります。

## ☆長寿の魚と短命な魚

伝説には、400年も生きたコイの話があるそうですが、現実には50年以上生きたという例はありません。でもコイは魚の中では、長寿No.1の部類に入ります。魚は、一般に大型の種類が長寿の傾向があります。チョウザメの仲間は30歳以上、北洋の体長3mのオヒョウは20歳という記録があります。また、体長1mの巨大なマダイの年齢を調べたところ、実に30歳だったという話もあります。体長30cmほどの多くの魚は、寿命が数年~10年ほどといわれ、ウミタナゴは3年、カタクチイワシは2~4年、カレイは4~7年、マイワシ・マアジ・マサバなどは5~6年で一生を終えるようです。いずれも生まれて1~2年で成熟し、一生のうちに数回産卵します。ところが、魚の中には一生の間に1回しか産卵せず、産卵後間もなく死亡するものも少なくありません。カラフトマス・キュウリウオは2年、ベニザケは3~6年、シロザケは2~4年、サクラマスは3~4年、アナゴ・ウナギは8年前後で成熟し、産卵して死にます。また、アユ・シラウオ・シロウオ・ワカサギなどは、生後1年で成熟し、産卵して死ぬという、はかない命の持ち主です。

これらの一生に一度の産卵で死亡する魚の多くは、産卵のために海から川へ、あるいは川から海へと著しく異なる環境へと大移動することが知られています。産卵や新しい環境に順応するためには莫大なエネルギーが必要であり、このためにすべてのエネルギーを使い果たしてしまうのです。文字どおり「精も根も尽きての死」というわけです。

## ☆サメは長寿

サメの鱗は歯と同じ構造をしており、表面に周期的な輪紋はできません。また、軟骨性であるため、耳石への炭酸カルシウムの沈着も弱く、明瞭な輪紋ができません。このためサメでは、脊椎骨に辛うじて作られる輪紋で年齢を調べます。また、ツノザメなど背ビレに棘(とげ)のある種では、その棘の断面に見られる輪紋も年齢形質として使います。

こうして調べた結果、ホシザメ・ネズミザメ・ヨシキリザメ・アオザメなどは10年以上生きることが判明しました。またアブラツノザメやオーストラリア産の

ドチザメの仲間は40年以上生きたという報告もあります。体長15mにもなる巨大なウバザメは、成熟までに6～8年かかるといわれています。

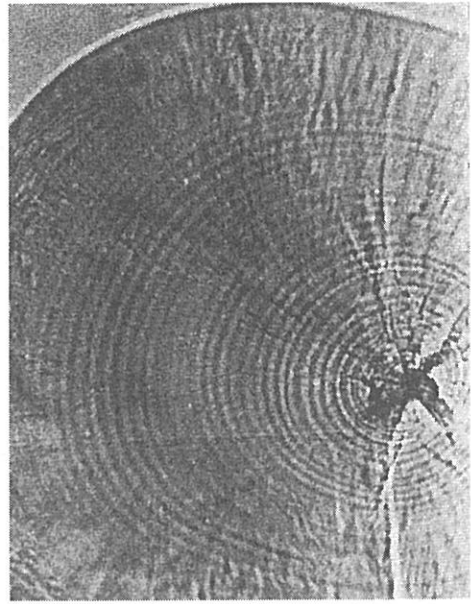
寿命は成熟する年齢の4倍前後といわれますが、ウバザメは、20～30年は生きるのでしょうか。サメは長寿の魚なのです。

#### ☆1日に1本作られる耳石の輪

耳石を高倍率の光学顕微鏡あるいは走査電子顕微鏡で観察すると輪紋を形づくる多数の細かい輪が見えます。この輪は、抗生物質（テトラサイクリン）を用いた実験から1日に1本作られる、年齢ならぬ日齢を印すものであることが分かりました。発見の発端は貝殻だったのですが、現在は、魚を中心に日齢の研究が盛んに行われています。なぜ日齢について関心が高いかという、魚の動態のうちで生まれて間もない稚魚・仔魚と呼ばれている時期が最も死亡率が高く、この時期の生き残り方がその後の資源量を大きく左右すると信じられているからなのです。わずか数mmの耳石に1年以上の日齢が正確に記録されるようなことはとても望めません。100日前後までが通常の日齢追跡の範囲でしょう。しかし、これだけの期間で、稚魚などの大量死亡の主な時期をおさえることができるのです。

ニシン・イワシなどの代表的な漁業資源を対象です。すでに多くの研究が行われ、今では、海中の稚魚が何月何日生まれであるかということが推定できるようになっています。体長が同じでも誕生日が予想外に早いものであったり、日齢を知ることによって、生物から得る情報の質と量を大幅に広げることができるようになりました。

カタクチイワシなどは、毎日大量の卵が生まれても



カタクチイワシのシラス稚魚（約50日目・体長26mm）の耳石に見られる日周輪

生き残り方は、生まれた日によって大きな違いがあります。たまたま良い環境にめぐりあった日の産卵群だけが生き残ることによって、その後の資源量を支えていることが、日齢調査によって検証されました。

しかし、種類によっては日齢の輪紋が認められないものもあり、また輪紋の形成が乱れるものもあるので、解明すべき点は多く残されています。

（金子 勝）

引用文献：技報堂出版「海のはなしⅠ」

## 平成10年 春 の 叙 勲

みどりの日の4月29日、平成10年春の叙勲が発表されました。  
水路部・日本水路協会関係の受章者は次の方々です（敬称略）。

勲四等瑞宝章 元運輸省会計課会計管理官、元水路協会総務部次長 平岡邦良(71)  
勲四等瑞宝章 元第三管区本部経理補給部長、元水路部監理課補佐官 三田 孝(72)



海上保安庁認定  
平成9年度水路測量技術検定試験問題 (その76)  
港湾1級1次試験 (平成10年1月18日)

— 試験時間 1時間50分 —

法規

問 次の文は、港則法及び水路業務法の条文の一部である。( )の中に正しい語句を記入しなさい。

港則法第31条 特定港内又は特定港の境界付近で工事又は( )をしようとする者は、( )の許可を受けなければならない。

水路業務法第9条 海上保安庁又は( )の許可を受けた者が行う水路測量は、次に掲げる測量の基準に従って行わなければならない。(但し書は省略)

1. 地球の形状及び大きさについては、ベッセルの算出した次の値による。  
長半径 6,377,397メートル.155  
( ) 299.152813分の1
2. 経緯度は、( )経緯度で表示する。
3. 測量の原点は、( )原点を基礎とする。
4. 標高は、( )からの高さで表示する。
5. 水深は、( )からの深さで表示する。
6. 干出岩及び干出たいは、( )からの高さで表示する。
7. ( )は、海面が略最高高潮面に達した時の陸地と海面の境界で表示する。

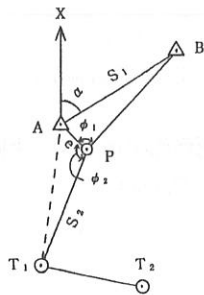
基準点測量

問1. 次の文は、光波測距儀による距離測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×を付けなさい。

- 1 測定した距離の誤差には距離に比例する誤差と距離の大きさには関係しない誤差がある。
- 2 変調周波数の変化は測定距離に影響を与えるので、使用年数の長い測距儀は変調周波数を検定する必要がある。
- 3 気象補正は気圧による影響が最も大きく、次いで気温による影響が大きい。
- 4 器械定数誤差は経年変化することがあるので、比較基線場等で点検する必要がある。
- 5 遠距離の測定は気温の鉛直勾配変化が大きい朝夕に行うことが好ましい。

問2. 既知点Aから求点T<sub>1</sub>の視通しができないため、点Pに離心して下図のような多角測量を行った。既知点Aから求点T<sub>1</sub>の方向角を求めなさい。

ただし、離心要素等の測定値は次のとおりとする。



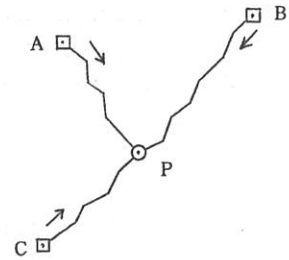
$$\begin{aligned} \alpha &= 57^{\circ}10'00'' \\ S_1 &= 1635.00\text{m} \\ S_2 &= 1285.00\text{m} \\ e &= 1.50\text{m} \\ \angle BPT_1 &= 160^{\circ}30'20'' \\ \phi_1 &= 82^{\circ}30' \\ \phi_2 &= 117^{\circ}00' \end{aligned}$$

問3. 角度の計量単位である1ラジアンを度, 分, 秒で表しなさい。

問4. 水準点A, B, Cを既知点として図のような水準網を構成した。このときの観測結果及び既知点の標高は表のとおりであった。

新設点Pの標高の最確値及び最確値の標準偏差を求めなさい。

路線	比高(m)	距離(km)	出発点の標高(m)
A→P	-5.146	1.0	23.468
B→P	+6.180	2.0	12.155
C→P	+1.017	1.5	17.311



## 海上位置測量

問1. 次の文は, 海上測位における測量船の誘導及びGPS測位について留意すべき事項である。正しいものには○を, 間違っているものには×を付けなさい。

- 1 直線誘導における基準目標は, 原則として, 誘導距離と同程度の距離にあるものを選択する。
- 2 直線誘導において, 基準目標を変更する場合, 又は誘導点列が曲折する場合は, その境界となる測深線を基準目標を変え, 二度測深する必要がある。
- 3 20秒読みの経緯儀を使用して, 直線誘導をする場合, 誘導距離は2000メートルを越えてはいけない。
- 4 GPS衛星は, 4面の円軌道上にそれぞれ6個の衛星を配置している。
- 5 ディファレンシャルGPS測位の際に陸上に設置する基準局としては世界測地系(WGS84系)で緯度, 経度及び標高が確定した地点でなければならない。

問2. 次の状況で平行誘導法により測深を行う場合, 誘導基線上の誘導点間隔を算出しなさい。

誘導基点において基準点(F<sub>1</sub>)から測深線方向角は178度30分, 同じく基準点F<sub>1</sub>から誘導基準目標の方向角は293度30分とし, 測深線間隔は10メートルとする。

問3. 最近, 海上位置測量において利用されつつあるリアルタイムディファレンシャル(DGPS)測位は, 単独測位の誤差(要因)を大幅に軽減し, 手法によっては位置精度1メートル以内が実現している。下記の問に答えなさい。

- 1) 単独測位の誤差要因を四つ以上述べなさい。
- 2) DGPSの構成, 原理, 手法等について述べなさい。

問4. 同一地点にトランシットと距離測定機を設置した直線誘導法(直線1距離法)による海上位置測量において, 下記の問に答えなさい。

- 1) 誘導誤差が1分あったとき, 測定距離2500メートルの地点における方位誤差はいくらになるかメートル以下第1位まで算出しなさい。
- 2) 1)と同様の状況において, 2500メートルにおける距離測定誤差が1メートルの時の測位誤差はいくらになるかメートル以下第1位まで算出しなさい。

## 水深測量

問1. 測深作業の注意事項について, 正しいものには○を, 間違っているものには×を付けなさい。

- 1 着岸施設前面の側傍測深は, 水深7メートル以上の岸壁がある場合に行う。
- 2 斜測深に直下測深より浅い傾向が認められた場合は, 直下水深によってその部分の補測を行うものとする。ただし, 掘り下げ区域において, 付近の海底の状況から判断して斜測深の記録が明らかに計画水深より深いと認められる場合は省略しても良い。
- 3 音響測深記録の濃度は, 測深中一定に保つように留意し, 記録濃度のつまみは一定の位置に固定する。
- 4 サンドウェーブの存在する区域では, 測深方向を峰線又は谷線にできる限り平行に設定して測深を行うものとする。
- 5 錘測を行う場合は, 0.1メートル位まで読み取り, 底質の判別も併せて行うものとする。

問2. 4素子音響測深機を使用して、船舶のための掘り下げ工事区域内(砂泥質)の泊地(計画水深16メートル)を、海図補正のための水深測量を以下の条件で行う場合、測深線間隔を何メートルに計画しますか。メートル以下第1位まで算出さない。理由も合わせて記さない。

- 船幅(送受波器取り付け幅) 3メートル
- 送受波器の指向角(半減半角) 直下用8度 斜測用3度
- 斜測深斜角 15度
- 送受波器の喫水 1メートル
- 船位誤差(偏位量を含む) 3メートル

問3. 測量地に臨時験潮器を設置し、下記資料を得た。基本水準面は測量地の験潮器零位上何メートルになるか、メートル以下第2位まで算出さない。

ただし、測量地のZ<sub>0</sub>は0.83メートルである。

①基準験潮所の年平均水面

(単位:m)

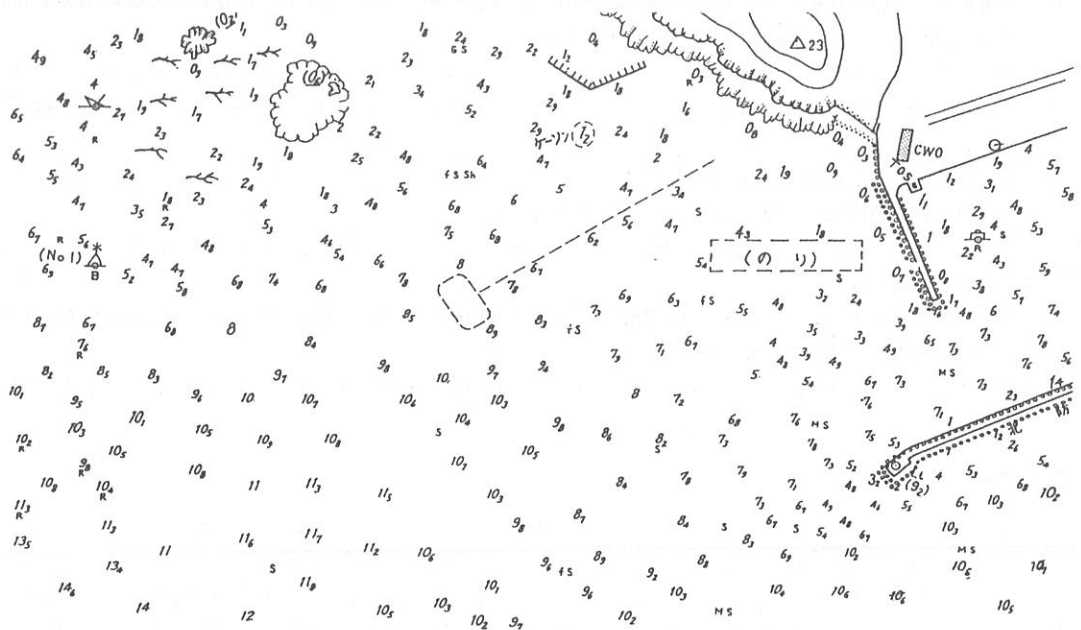
年	平成4	平成5	平成6	平成7	平成8
年平均水面	1.489	1.487	1.484	1.499	1.466

②短期平均水面

(単位:m)

基準験潮所	平成9年8月1日~8月31日	1.563
測量地験潮所	同上	2.037

問4. 下図は海図補正のための測量原図である。2メートル・5メートル・10メートルの等深線を記入しなさい。



## 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10年4～6月、次のとおり海図6版を改版した。  
( )内は番号。

#### 海図改版

- 「奄美大島至沖縄島」(182<sup>B</sup>) : 我が国の領海等を表示  
 「御前埼至伊勢湾」(70) : 同上  
 「野島埼至御前埼」(80) : 同上  
 「野付水道付近」(18) : 同上  
 「紀伊水道及付近」(77) : 同上、海上交通安全法  
指定海図  
 「大王埼至潮岬」(93) : 我が国の領海等を表示

番号	図名	縮尺1:	図積	刊行月
海図改版				
182 <sup>B</sup>	奄美大島至沖縄島	500,000	全	10-4
70	御前埼至伊勢湾	200,000	全	10-5
80	野島埼至御前埼	200,000	全	10-5
18	野付水道付近	100,000	全	10-6
77	紀伊水道及付近	200,000	全	10-6
93	大王埼至潮岬	200,000	全	10-6

(注) 図の内容等については、海上保安庁水路部又はその港湾等を所轄する管区本部水路部の「海の相談室」(下記)にお問い合わせください。

- 第一管区海上保安本部水路部 ☎0134-27-6161  
 第三管区海上保安本部水路部 ☎045-211-0771  
 第四管区海上保安本部水路部 ☎052-661-1611  
 第五管区海上保安本部水路部 ☎078-391-1299  
 海上保安庁水路部海洋情報課 ☎03-3541-4510

### (2) 航海用参考書誌

( )内は刊行月・定価

#### 新刊

☆K1 世界港湾事情速報 第49号

(4月・1,200円)

Manzanillo (Manzanilla){W.Coast of Mexico-

United Mexican State} (PCC),

IMO's Informations: 決議A.797 (19) 固体ばら積み貨物運搬船の安全 (英和对訳), Amended "the Flow diagram of Vessel Traffic Information Service (VTIS) and Port operations in Singapore" (MPA Singapore), 各港湾事情及び情報, 側傍水深図 (花咲港, 東2・3号岸壁, 千葉港第4区出光石油化学6号岸壁, 京浜港川崎第2区東扇島9号岸壁, 名古屋港第2区BH栈橋, 神戸港第1区中央突堤A岸壁・第2・3区六甲アイランドコンテナふ頭3W・3区フェリーふ頭岸壁, 博多港第1区岸壁), 1～48号記載の主題及び港名等索引

☆K1 世界港湾事情速報 第50号

(5月・1,200円)

San Francisco {U.S.A.} Amendment of U.S. Coast Pilot (Navigation), Port Kembla {E. Coast of Aust.-Australia}(Coal), 各国が主張している海洋の主権, 紛争等による世界の危険水域 (米国防省), 海外危険地帯一覧表 (外務省), 各港湾事情及び情報, 側傍水深図 (京浜港横浜第2区本牧C突堤8・9バース, 名古屋港第4区W93岸壁, 神戸港第2区P.I.ライナー岸壁L6・7・12・13・P.I.コンテナ岸壁C11・No.7・8・9・H・P.I.物揚場, 博多港第2区香椎パークポート4号岸壁)

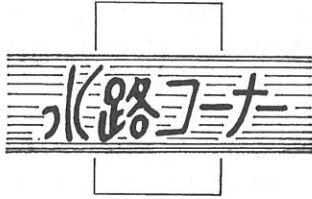
☆K1 世界港湾事情速報 第51号

(6月・1,200円)

Portland {S.coast of Australia - Australia} (Wood chip),

IMO's Information: Guidelines of the International Safety Management (ISM), The gist from IMO Resolution A.788 (19), ISM Code is expected to become mandatory for companies operating certain types of ships, as from 1 July 1998.

Information of MSI: Amended the coverage area of VHF around New Zealand. 各港湾事情及び情報, 側傍水深図 (京浜港川崎第1区東洋埠頭栈橋, 神戸港第2区新港第4突堤R・Q2, 大分港東部大在公共ふ頭, 京浜港横浜第3区大黒・ライナーバースL6～L8, 四日市港第3区LNG及び1号荷揚栈橋, 神戸港第2区P.I. (-7.5) 及びNo.16岸壁・第3区川崎製鉄岸壁)



## 海洋調査等実施概要

(業務名 実施海域 実施時期 業務担当等)

### 本庁水路部担当業務

(10年3月～5月)

#### ○海洋調査

- ◇大陸棚調査 南鳥島西方及南鳥島 4～5月「拓洋」海洋調査課
- ◇離島の海の基本図調査 青ヶ島 5～6月「明洋」沿岸調査課
- ◇放射能・海洋汚染調査 常磐沖, 日本海及びオホーツク海「海洋」5月 海洋調査課

#### ○沿岸調査

- ◇空中写真測量 北陸, 東北方面 5月 沿岸調査課
- ◇沿岸流観測 青ヶ島 5～6月 「明洋」沿岸調査課

#### ○航法測地

- ◇測地観測 地磁気移動観測 伊豆大島 3月

#### ○その他

- ・水位計交換作業及び地殻変動監視観測 沖ノ鳥島 4月「明洋」沿岸調査課

#### ○国際協力

- ・フィリピン国・電子海図作成技術移転計画事前調査 3月 マニラ 企画課・沿岸調査課
- ・海外技術研修水路測量コース 4～11月 企画課

#### ○会議・研修等

##### ◇国内

- ・電子海図最新維持検討委員会 3月 水路通報課
- ・FIG/IHO技術援助調整委員会(TACC)第12回会議 5月 企画課

##### ◇国外

- ・WOCE(世界海洋循環実験)科学会議 カナダ 5～6月 海洋情報課

### 管区水路部担当業務

(10年3月～5月)

- 海流観測 北海道西方 5月「しれとこ」一管区/日本海南部 3・5月 八管区/日本海中部 3月 九管区/九州南方 3月 十管区/那覇港付近 3月「けらま」, 先島群島周辺 3月 十一管区
- 放射能定期調査 横須賀港 3月 三管区
- 航空機による水温観測 本州東方 3月 二管区/日本海北部・日本海中部 3月 九管区/九州南方及び東方 3月 十管区
- 航空機による海水観測 オホーツク海 3・4月 一管区
- 港湾測量 金沢港 4～5月 九管区
- 補正測量 福島港 5月 一管区/白子港 3月, 伊勢湾南部 5月「くりはま」四管区/明石海峡東口 3月, 鳴門内海 4月, 明石海峡 5月「うずしお」五管区/関門港下関区 3月, 関崎北方「はやとも」七管区/敦賀港 3月 八管区/七尾港 3月 九管区/垂水港 5月「いそしお」十管区
- 沿岸測量 金武中城港 5月「けらま」十一管区
- 水路測量・共同測量 四日市港 3月 四管区/松山港(26条), 広島湾(26条) 3月 六管区
- 潮流観測 明石海峡 5月「うずしお」五管区/関門海峡 4・5月「はやとも」七管区
- 沿岸流観測 金沢港沖 4～5月 九管区/瀬良垣ビーチ 5～6月 十一管区
- 沿岸海況調査 塩釜港・松島湾 3月 二管区/相模湾 3月「はましお」三管区/広島湾 3月「くるしま」六管区
- 港湾調査 石巻港 5月 二管区/東京湾 3・4月「はましお」三管区/津・松坂港及び付近 3月 四管区/大阪湾 5月「うずしお」五管区/徳山下松港 3月, 福山港 4月, 新居浜・西条港 5月「くるしま」六管区/苅田港 4月「はやとも」七管区/名護漁港 3月, 那覇港 3月「けらま」十一管区
- 会議 沿岸防災情報図作業委員会 鹿児島 5月 十管区
- その他 基準測量 八丈島・水温海流観測 相模湾 4月, 漂流予測検証 東京湾・沿岸防災情報図測量 三宅島 5月「はましお」三管区/漂流ブイ追跡調査 3月, 表層流観測 伊勢湾 4月, 伊勢湾北部 5月「くりはま」, 水温観測 伊勢湾北部 5月「くりはま」四管区/表層流調査 広島湾 5月

「くるしま」、基準測量 呉 5月 六管区／流況・漂流予測システムの検証 鹿児島湾 4月「いそしお」、基準測量 中之島 5月 十管区／海象観測 那覇港付近 3月「けらま」十一管区

—— 新聞発表等広報事項 ——

(10年3月～5月)

3月

- ◇最新鋭の大型測量船「昭洋」の就役について 本 庁
- ◇流水状況について 一管区
- ◇沿岸の海の基本図「尻屋埼」及び海底地形図「金華山南方」の刊行 二管区
- ◇沿岸の海の基本図「父島」及び「浜松」を刊行 三管区
- ◇インターネットによる「五管区水路通報」の提供開始 五管区
- ◇「潮干狩りカレンダー」の発行 七管区

4月

- ◇インターネットによる管区水路通報の提供 本 庁
- ◇沿岸域における情報管理体制の充実・強化〔沿岸域海洋情報管理室の新設〕 本 庁
- ◇インターネットによる「一管区水路通報」等の提供について 一管区
- ◇「北海道沿岸水路誌」(改版)の刊行 一管区
- ◇流水情報センターの業務終了について 一管区
- ◇プレジャーボート・小型船用港湾案内を発行 二管区
- ◇航海用電子海図「東京湾」完成 三管区
- ◇海上保安学校水路課程卒業生で初めての女性係長が誕生 三管区
- ◇伊勢湾の海上交通情報図について 四管区
- ◇海上保安庁創設50周年記念シンポジウム開催！ 五管区
- ◇「科学技術週間」中の施設公開等について 五管区下里
- ◇海上保安庁50周年に伴う天体観望会等の実施について 五管区下里
- ◇沿岸海域における情報管理体制の充実・強化 六管区
- ◇沿岸防災情報図「鹿児島湾北西部」完成 十管区
- ◇慶良間列島周辺海域における海の流れ情報について 十一管区

5月

- ◇測量船「海洋」の一般公開について 一管区
- ◇本州東方沖に二つの巨大暖水渦出現 二管区
- ◇東北沿岸及び近海の海況をインターネットで提供 二管区
- ◇本州東方沖に二つの巨大暖水渦出現 三管区
- ◇海上保安庁50周年に伴う天体観望会等の実施について 三管区白浜
- ◇海上保安庁50周年記念海図について 六管区
- ◇プレジャーボート・小型船用港湾案内「九州北西岸」を発行 七管区
- ◇瀬良垣ビーチ、慶伊瀬島(チービシ)付近海域における潮流観測について 十一管区

測量船「昭洋」披露式・祝賀会

本年3月20日に就役した、測量船「昭洋」の就役披露式・祝賀会が久々に五月晴れとなった5月28日、晴海客船ターミナルの2Fメインラウンジ及び4Fターミナルホールにおいて、藤井運輸大臣・相原海上保安庁長官他、関係者約150人の出席のもと盛大に行われた。

「昭洋」は、観測機器の性能が十分に発揮できるよう海上保安庁として初めて電気推進方式を採用、総トン数約3,000トンと海上保安庁最大の測量船となった。

また、「昭洋」には海底火山の付近で安全な調査が実施可能となるリモコン操縦の特殊搭載艇(マンボウⅡ)のほか、ナローマルチビーム音響測深機・深海用音波探査装置・深海用曳航式サイドスキャンソナーなどの最新鋭機器が装備されている(「昭洋」の詳細については本誌103号をご参照ください)。

今後、大陸棚調査・地震予知調査・火山噴火予知調査・海洋環境調査等の業務に活躍が大いに期待されている。



## 国際水路コーナー

### 水路部水路技術国際協力室

#### ○マラッカ・シンガポール海峡測量原図承認式 及び東アジアENC刊行に係る協議会の開催

東京、1998年3月17日～18日

標記承認式及び協議会が平成10年3月17～18日の2日間、海上保安庁水路部で開催された。

承認式ではマラッカ・シンガポール海峡水路再調査で作成した測量原図に同海峡沿岸三か国（インドネシア、マレーシア及びシンガポール）水路部長及び日本水路部長4名による署名が行われた。これら測量原図は、各国において海図の改版等に利用されることになる。また、承認式に引き続き行われた標記ENC刊行協議会においては、将来の同海域の各国ENCの頒布事業につながるRENCについて意見交換が行われるとともに西田沿岸調査課長（当時）によるWEND会議の報告が行われた。

#### ○FIG/IHO技術援助調整委員会 (TACC) 第12回会議開催

東京、1998年5月19日～20日

第12回標記会議が平成10年5月19～20日の2日間、海上保安庁水路部で開催された。

参加メンバーは、同委員会委員長 Rear Admiral G. Angrisano (IHB理事長)をはじめ、IHO側から2名（内1名は加藤国際協力室長）、FIG側から3名であった。

主な議題は次のとおり：

\* IHO地域水路委員会の代表の参加を含むTACCの



写真 TACC第12回会議メンバー

再構成

\* 既存途上国向けの研修コースの活用

\* 南シナ海プロジェクト報告

\* IHB及び各国による国際援助協力の動向

会議終了後、21日には水路部施設（電子海図編集室、大陸棚調査室及び現在実施中のJICA集団研修「水路測量（B級認定）コース」研修状況）及び今年3月に就役した大型測量船「昭洋」の見学会を実施した。

次回13回会議は、FIG総会の開催される英国ブライトンで1998年7月20日に、第14回会議は、米国アラバマ州モービルで1999年4月26～29日に開催予定である。

### 国際水路要報 2月号から

#### ○IHO戦略計画作業部会 (SPWG) の開催

モナコ、1997年12月15日～17日

第15回国際水路会議決議第11号を受けて、国際水路機関 (IHO) の第1回戦略計画作業部会 (SPWG) が上記のとおり開催され、12の地域水路委員会及び2海図分野から24人の代表が参加した。

会議の目的は、第15回国際水路会議で合意した付託事項及び期限により要求された1998年～2008年（10年間）のIHO戦略計画を可能な限り提示し、発展させていくことである。

SPWGで確認されたものは：

\* IHOのような組織が必要であり、それは独立したものであること（他の国際的組織と合併しないとの意味で）。

\* 国際水路局 (IHB) を含むすべてのIHO構成要素は重要であり、効果的レベルを維持しなければならないこと。

\* 各国水路部とIHOの役割及び責任におけるバランスは変更すべきでない、言い換えるならば、互いの活動における責任の具体的な転嫁をするべきでないこと。

\* さらなる資金の調達を加盟国に期待すべきでなく、必要ならば、一部の業務の支出を切り詰め必要な業務に資金を充てること。IHOは、現水準の資金規模を維持するよう、努力しなければならないこと。

SPWGは、IHOをとりまく最近の環境の変化に適切かつ効果的に対応するためにIHBの組織・活動・実施作業及び資源と技術についての詳細な調査が必要であることに合意した。この調査を実施するためフランス・英国・米国及びIHB理事会による作業部会が設立され、可能ならば1998年6月に次のSPWG会議を開催することとした。

SPWGは、今後10年間に加盟国が直面する次の主要事項を確認した。

- デジタル時代への移行
- 全地球的水路データの整備
- 外部環境への対応
- 適切な資金の達成「政治的意識の改良に関連」
- 能力開発
- 航海目的以外のサービス提供

SPWGは次のとおり、今後の10年間のIHO戦略目標4項目について合意した：

1. 加盟国が現在及び将来の業務を、可能な限り効果的に効率的に実行するために必要な援助をすること。
2. 全世界をカバーすること。
3. 水路業務を国際的に市民レベルまで普及すること。
4. 上記の目標を達成するために、効率的で効果的なIHB活動を維持すること。

作業部会は必要な調査を行い、1998年6月にはSPWGに調査結果を提出することとした。IHBは1998年11月末までに最終案を加盟国に配布する。IHBは、これに対するコメントを基に、必要ならば、IHOの戦略を議論するための特別な国際水路会議を招集することとする。この会議は1999年晩春の開催を目標としている。

## 国際水路要報 4月号から

### ○HGE事項におけるIHO会議

IHB, モナコ, 1998年2月23日～24日

1997年9月に開催された第18回IHO/IMO ECDIS調整部会(HGE)未決定の継続審議事項を議論するために、IHB理事のNeil Guy准将を議長として、標記会議が開催された。参加者は8か国の代表、オプザーバ機関から4人、その他民間セクターからで約30人であった。会議の主な結果は次のとおりである：

#### 1. ラスター海図表示システム(RCDS)

会議は、ENCの未整備海域では紙海図と共にRNCを使おうとしているIHO加盟国が増加していることを認識している。RCDSのIMO性能基準の改訂が望ましいと考えられ、そのためのHGE推薦書の作成が合意された。その結果として、RCDSのIMO性能基準の改正(案)が作成された。しかしながら、ラスター製品の承認に対するロシアとイタリアの代表による異論とノルウェーの意見がともに記録された。

#### 2. 電子海図システム(ECS)

ECS用のガイドライン(案)は前回のHGE会議で作成されている。国際機関による承認または勧告を促

すため、タイトルは「Guidelines」から「Advice」に変更された。この「ECSのAdvice」は1993年1月のSN回章157号の代わりとなるものである。

### 3. 海洋情報オブジェクト(MIO)

会議ではMIOと呼ぶ水路関連事項以外のデータをECDISシステムに表示する拡大使用が検討された。MIOをECDISに表示する場合の規制の必要性や、追加データによるECDIS表示の質の低下の防止の調整が合意され、HGEはこれらの開発を評価する最もふさわしい部会であると考えられた。それゆえに、追加データ(例えば、VTSや気象情報の表示についてはHGEに提案するべきであり、そしてHGEは更に検討を要する場合には、適切なIHO作業部会にECDIS表示とデータ変換における影響の評価を依頼することとなる。

上記の議論を踏まえて、議長は1998年7月英国ロンドンで開催されるIMO航海小委員会第44会合(NAV44)に提出するRCDS性能基準(案)及びECS Advice(案)についてHGEメンバーに意見を求めた。また、NAV44開催中に公式なHGE会議が開かれる予定である。

## JICA集団研修

### 「水路測量(国際認定B級)コース」開始

平成10年度JICA集団研修「水路測量(国際認定B級)コース」が平成10年4月11日に開講された。

今回は、バングラデシュ・エジプト・フィジー・パキスタン・フィリピン・スリランカ・タンザニア・ベトナムの8か国10名の研修員が参加している。

研修は、平成10年9月1日から約1か月間、兵庫県姫路港における港湾測量実習や測量船「天洋」の乗船実習を含め、同年11月6日まで行われる。

### 水路部関係人事異動

7月1日付

六管海上保安本部本部長	桑原 薫	水路部参事官
水路部参事官	鈴木 実	国際観光振興会 総務部長
北海道運輸局次長	柚木治憲	水路部監理課長
水路部監理課長	伊藤 隆	国鉄清算事業団 株式対策室長
辞職	永野真男	休職





日本水路協会活動日誌

月	日	曜	事 項
3	2	月	◇第3回地震海底火山噴火研究会
〃	〃	〃	◇水路図誌懇談会(東京第2回)
3	火	〃	◇第3回大陸棚委員会
4	水	〃	◇第3回津波研究委員会
5	木	〃	◇第3回海洋データ研究推進委員会
6	金	〃	◇第3回狭水道潮流予測研究委員会
10	火	〃	◇第3回衛星データ利用研究委員会
11	水	〃	◇第3回合成開口レーダ研究委員会
13	金	〃	◇第3回船舶観測データ伝送委員会
〃	〃	〃	◇ERC「大村湾-壱岐島」最新版発行
16	月	〃	◇プレジャーボート・小型船用港湾案内「九州北岸・東岸」「九州北西岸」発行
17	火	〃	◇電子海図担当者交流会議(～18日)
18	水	〃	◇第90回理事会・表彰式
〃	〃	〃	◇電子海図作成技術移転計画事前調査フィリピン(～26日)
〃	〃	〃	◇水路図誌講習会(一管区～20日)
4	2	木	◇2級水路測量技術検定課程研修開始(港湾級2～16日, 沿岸級2～28日)
7	火	〃	◇ERC「瀬戸内海東部諸港」最新版発行
9	木	〃	◇「水路図誌懇談会報告書」「船舶交通安全情報利用実態調査報告書」配布
15	水	〃	◇「伊勢湾海上交通情報図」発行
17	金	〃	◇「海上保安庁50周年記念海図」発行
21	火	〃	◇ヨット・モーターボート用参考図「岡山～赤穂」「天草北部」発行
24	金	〃	◇機関誌「水路」105号発行
5	7	木	◇ERC「瀬戸内海中部(東)諸港」最新版発行
12	火	〃	◇第105回機関誌「水路」編集委員会
〃	〃	〃	◇「海洋データ研究」普及啓蒙講演会(神戸)
14	木	〃	◇第1回水路測量技術検定試験委員会
20	水	〃	◇第91回理事会及び懇親会
23	土	〃	◇WOCE会議出席(カナダ, ～6月1日)
24	日	〃	◇2級水路測量技術検定試験(1次)

第91回理事会及び懇親会開催

平成10年5月20日, KKRホテル東京において, 日本水路協会第91回理事会が開催され, 次の議案について審議されました。

- 1 平成9年度事業報告及び決算報告, 並びに剰余金の処分について
  - 2 平成10年度日本海事財団補助金決定について
  - 3 笹川平和財団に対する平成10年度事業の助成金交付の申請について
  - 4 平成10年度事業計画及び収支予算について
- 引き続き, 関係団体, 賛助会員等との懇親会が開催され, 約150名が出席して盛会の中に終了しました。

訃 報

下島雄幸様(元水路部監理課業務係, 68歳)は, 心不全のため5月23日逝去されました。

連絡先 〒263-0043 千葉市稲毛区

小仲台 9-37-11

下島由喜子様(奥様) ☎043-254-5088

謹んで御冥福をお祈り申し上げます。

「水路」105号(平成10年4月)正誤表

(下記のとおり, おわびして訂正いたします)

頁	位置	行	正	誤
1	上	7	ペリー	ヘリー
14	右上	4	fathom	fethom
15	右上	11	$10^{-12} \sim 10^{-14}$	$10^{12} \sim 10^{14}$
15	右下	19	$0.2 \times 10^{-13}$	$0.2 \times 10^{13}$
17	右上	7	変動のことを	変動ことを

なお, p.17右下の付編の中の冪数(右肩の小数字)の-がかすれていたため, 別添貼付用紙をご利用ください。

# 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) .....	1台
” (20秒読) .....	5台
トータルステーション(ニコンGF-10) .....	1台
スーパーセオドライト(NST-10SC) .....	1台
電子セオドライト(NE-10LA) .....	1台
電子セオドライト(NE-20LC) .....	1台
水準儀 (自動2等) .....	2台
水準標尺.....	2組
六分儀.....	10台

機 器 名	数 量
トライスポンダ (542型) .....	1式
リアルタイム・DGPS (データムーバ) .....	1式
追尾式光波測距儀 (LARA90/205) .....	1式
浅海用音響測深機 (PDR101型) .....	1台
中深海用音響測深機 (PDR104型) .....	1台
音響掃海機 (601型) .....	1台
円型分度儀 (30cm, 20cm) .....	25台
三杆分度儀 (中6, 小10) .....	2台
自記式流向流速計 (ユニオンPU-1) .....	1台
” (ユニオンRU-2) .....	1台

(本表の機器は研修用ですが、当協会賛助会員には貸出しもいたします)

## 編 集 後 記

◆佐藤任弘さんが亡くなりました。水路部長を退官したあと、水路協会常務理事(水路図誌事業本部長)として海図や水路書誌の複製頒布事業を軌道に乗せて頂き、参与として指導に当たって頂きました。佐藤さんは、1月23日執務中に倒れて救急車で聖路加国際病院入院し、約5か月の間ご家族や医師たちの手厚い看護をうけられましたが、意識を回復することもなく、6月19日帰らぬ人となりました。66歳といえ今では社会的にも若く、私も水路協会にとってはもちろんのこと、水路部にとっても広く世界にとっても、地質学・地形学や水路測量・海洋調査等の分野で、まだまだ活躍を期待されていた方だけに惜まれてなりません。心から哀悼の意を表し、ご冥福をお祈りいたします。

◆本誌「水路」では、海図課長時代の第25号以来、国際会議の報告や国際協力事業の紹介をはじめ、地質・地球物理等の最新理論の解説など、20編ものご寄稿をいただいています。本号「大陸棚の成因」が遺稿となりました。昨年末にお預かりし校正刷りまで進みながらご本人の確認がとれずに延びのびになっていたもので、追悼ページに続いて掲載させていただきました。

◆夏枯れが心配された106号でしたが、思ったより盛りだくさんの内容になりました。菊池さんの「大縮尺電子海図」、新野さんの「安全通報Internet」、井本さんの「流星バースト…」は、水路業務の最新情報です。原子力船「むつ」から海洋地球研究船に転身した「みらい」を赤嶺船長に紹介していただきました。浦川さんの「元和航海記」は2回目。「北半球の夏」「魚の歳」はちょっと変わった視点の話です。(典)

## 編 集 委 員

西 田 英 男	海上保安庁水路部企画課長
今 津 隼 馬	東京商船大学商船学部教授
亀 井 平	日本郵船株式会社 運航技術グループチーム長
岩 渕 義 郎	日本水路協会専務理事
山 崎 浩 二	” 常務理事
佐 藤 典 彦	” 参与
湯 畑 啓 司	” 審議役

季刊 **水 路** 定価400円(本体価格)  
(送料・消費税別)

第106号 Vol.27 No.2

平成10年7月20日印刷

平成10年7月24日発行

発行 財団法人 **日本水路協会**

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-17-3

虎ノ門12森ビル9階

電話 03-3502-6160(代表)

FAX 03-3502-6170

印刷 **不二精版印刷株式会社**

電話 03-3617-4248

(禁無断転載)