

目 次

海 図	海図に関する日英協力体制の構築・その2	仙石 新 (2)
搜 索	漂流予測精度向上への取組	深江 邦一 (9)
研 究	サンゴ礁海岸での冲向流れ・離岸流 その6	西 隆一郎 (15)
研 究	東京湾再生への取組	佐藤まりこ (20)
歴 史	中国の海の物語 中国ではなぜ科学文明の進歩が止まったか(4)	今村 遼平 (26)
研 究	航路ブイの生き物たち(その3)	岡本 研 (35)
調 査 研 究	日本水路協会の平成19年度調査研究事業	村井 弥亮 (43)
コ ラ ム	健康百話(18)	加行 尚 (44)
海 洋 情 報	海のトピックス	日本水路協会 (50)
そ の 他	平成18年度水路測量技術検定試験問題(その110)沿岸1級	日本水路協会 (53)
コ ー ナ ー	海洋情報部コーナー	海洋情報部 (65)
"	協会だより	日本水路協会 (75)

お知らせ等	平成18年度水路技術奨励賞 (46)
	平成18年度水路新技術講演会 (47)
	日本水路協会人事異動 (49)
	平成18年度1級水路測量技術検定試験合格者名簿 (52)
	平成19年度沿岸海象調査研修開講案内 (52)
	海洋情報部関係人事異動 (58)
	日本水路協会保有機器一覧表 (76) 水路編集委員 (76)
	編集後記 (76) 水路参考図誌一覧(裏表紙)

表紙...「天橋立」けずり絵...稲葉 幹雄 海図製図材料「スクライブベース(着色)」の切り落としに  
刃先で画線を削る作者オリジナル技法によるものです。

*Establishing a JCG/UKHO cooperative framework on nautical charts -- Part 2 (p.2),*  
*Addressing to improvement of accuracy in drift-trajectory prediction (p.9),*  
*Rip currents, Part 6 - Rip currents on coral-reef shorelines (p.15),*  
*Striving for environmental regeneration of Tokyo Bay (p.20),*  
*A tale on seas of China -- Why did the progress in scientific civilization stand still in China? (p.26),*  
*Various forms of life attached to channel-marker buoys - Part 3(p.35),*  
*news, topics, report and information.*

掲載広告主紹介 - オーシャンエンジニアリング株式会社, 千本電機株式会社,  
株式会社東陽テクニカ, アレック電子株式会社,  
株式会社離合社, 古野電気株式会社, 株式会社武揚堂

# 海図に関する日英協力体制の構築

- その 2 -

仙石 新・濱口 和生・楠 勝浩

前号までの概要

139号 1 はじめに 2 海図の複写に関する国際水路機関の取り決め 3 UKHO部長の訪日と二  
 国間協定の提案 4 IHO技術決議の改定とUKHO部長の再訪日 5 世界測地系海図の刊行  
 とUKHO部長の訪日・意見交換

海上保安庁は、英国海洋情報部（UKHO）との協力により、我が国の海図のうち英語のみを用いた英語版海図について、日英両国の紋章を付したデュアルバッジ海図として刊行し、UKHOが持つ国際的な販売網を通じて頒布している。昨年7、8月に東京湾の14図をデュアルバッジ海図として初めて刊行し、今年1月には伊勢湾の11図が刊行された。今年末までに、大阪湾、関門海峡、瀬戸内海など計84図が順次刊行される予定である。前稿では、我が国の海図を英国海洋情報部（UKHO）が一切修正せずに英国の海図として採用し、デュアルバッジ海図として刊行することで日英両国が合意したところまでを述べた。本稿では、その後刊行開始に至るまでの経過を振り返ってみることとしたい。

## 1. どのような海図にするのか

日英両国で協力して海図を刊行する、と一口に言っても、それを実行するとなると、事は容易でない。まずどのような海図を出すのかについて両国で合意を図らなければならない。海図は国際的に使用されるため各国の海図はなるべく統一されていることが重要であ

り、国際水路機関（IHO）は水深や航路標識の記号など海図の仕様を多岐にわたって定めている。しかし、海図を仔細に観察すれば分かるように、日英両国の海図にはかなりの違いがある。例えば、陸部の色は日本ではほとんどが灰色、英国では黄茶色である。英国の海図は折りたたまれているが、日本の海図は折りたたまれていない。海図編集の細部まで細かく見ていくと、灯台、錨地、海中の障害物の書き表し方から文字のフォントまで、実に様々な違いがある。IHOが定める海図の国際仕様は、あくまでも必要最低限のミニマムスタンダードにすぎず、各国の海図の間にある程度の違いがあるのはむしろ当然のことでもある。日英が協力してデュアルバッジ海図を刊行するとなると、一方が他方に合わせなければならないことも多く、調整には時間を要した。

デュアルバッジ海図を我が国から見ると、これはあくまでも海上保安庁が刊行する日本の海図であるのだから、海図の体裁や記載内容は我々が独自に決定すべきものであって、他国から口を出されるのには抵抗感がある。一方、UKHOから見ると、英国の紋章を書き込み英国海図のラインナップの一部に加えて世界中で頒布するためには、英国流の海図作法に基づかなければ、と思うであろう。UKHOにも譲れない部分があるのである。我が国には明治4年から130年余りにわたって独自に育

前海上保安庁海洋情報部航海情報課長

海上保安庁海洋情報部海洋調査課長

海上保安庁海洋情報部航海情報課主任海図編集官

前海上保安庁海洋情報部企画課課長補佐

海上保安大学校教授

ててきた海図の歴史があり、英国には 200 年を超える海図作成の歴史と海事大国としてのプライドがある。デュアルバッジ海図を刊行するためには、こういった両国の歴史と伝統のぶつかり合いを乗り越え、海図編集の考え方まで遡って両国間で議論をし、具体的にどのような海図を刊行するかについて合意を図る必要があったのである。

(海図用紙について)

両国の意見が大きく分かれた論点の一つが、海図用紙の違いであった。日本の海図は全紙大の場合、108.5cm×76.5cm で大きさがそろっている。全紙の 1/2 と 1/4 の大きさの図もあるが、これらも大きさはそろっており、図によって大きさが異なることはない。一方、英国の海図は日本の全紙と同程度の大きさであるが、図によって大きさはまちまちでありそろっていない。大きさはそろっていないが、2～3回折りたたんで同じ大きさにして販売されているので、英国海図を購入した時に大きさの違いが気にならないように工夫されている。英国海図の利用者から見ると、海図とは折りたたんであるものであり、彼らの海図棚もそれに合わせて作られている。一方、日本では、折るとチャートワークに差し障るとの理由から海図は折りたたまずに販売されている。また、日本の海図用紙は耐久性が非常に高く、航海者が自船の位置を何度鉛筆で書き込み消しゴムで消してもほとんど問題がない。一方、英国の海図は日本海図に比べると若干耐久性に劣る。海図用紙について両国で議論したが、非常に根の深い問題であり、これを変更することは印刷から在庫管理に至る工程にも大きな影響が出るため、話し合いの結果、それぞれの方法を重んじることとなり、UKHO の流通網に乗せるものについては、英国の海図用紙を用い折りたたんで提供されることとなった。

(潮汐記事について)

デュアルバッジ海図では、日英両国の海図

表記の違いのうち、文字のフォントや灯台の表記など多くの事項が日本方式を踏襲することとなったが、英国方式に改めたものも少なくない。

海図には、大潮や小潮の際の潮位が記載されている。この潮汐記事は、その海域の潮汐の大きさを表すひとつの目安である。実際の潮位は様々な要因で複雑に変化するため、航海者は潮汐表を用いて潮汐に関する正確な情報を得る必要がある。この海図に記載されている潮汐記事についても、日英両国に記載方法に違いがあった。両国で議論した結果、英国の方法の方がより細かな情報提供が出来ることから、潮汐記事については日本が英国方式に改めることとなり、平成16年7月以降日本の海図全てについて潮汐記事を英国方式に順次変更している。また、潮汐表については平成18年版(平成17年1月刊行)から英国方式に変更している。

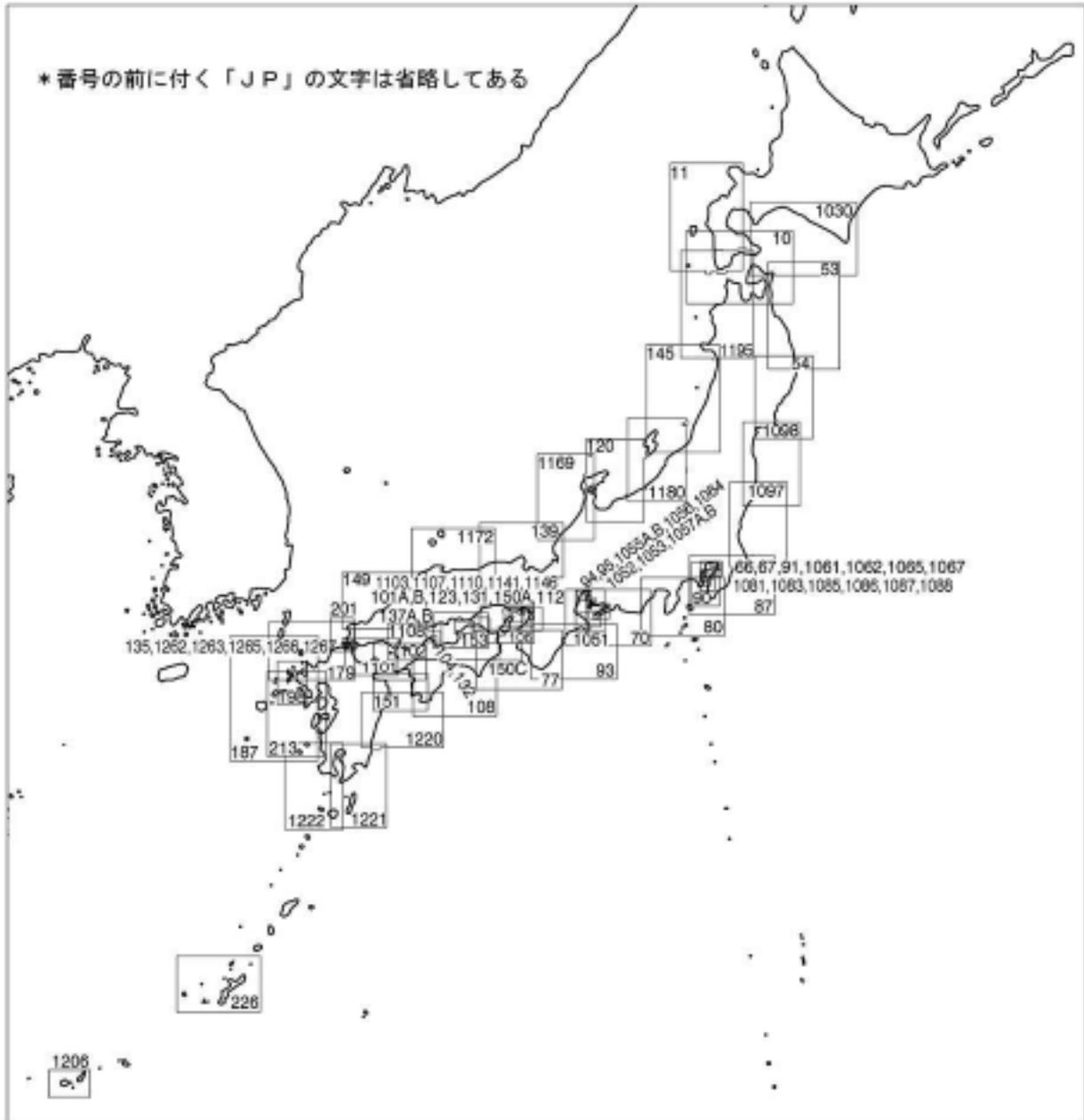
(デュアルバッジ海図のラインアップ)

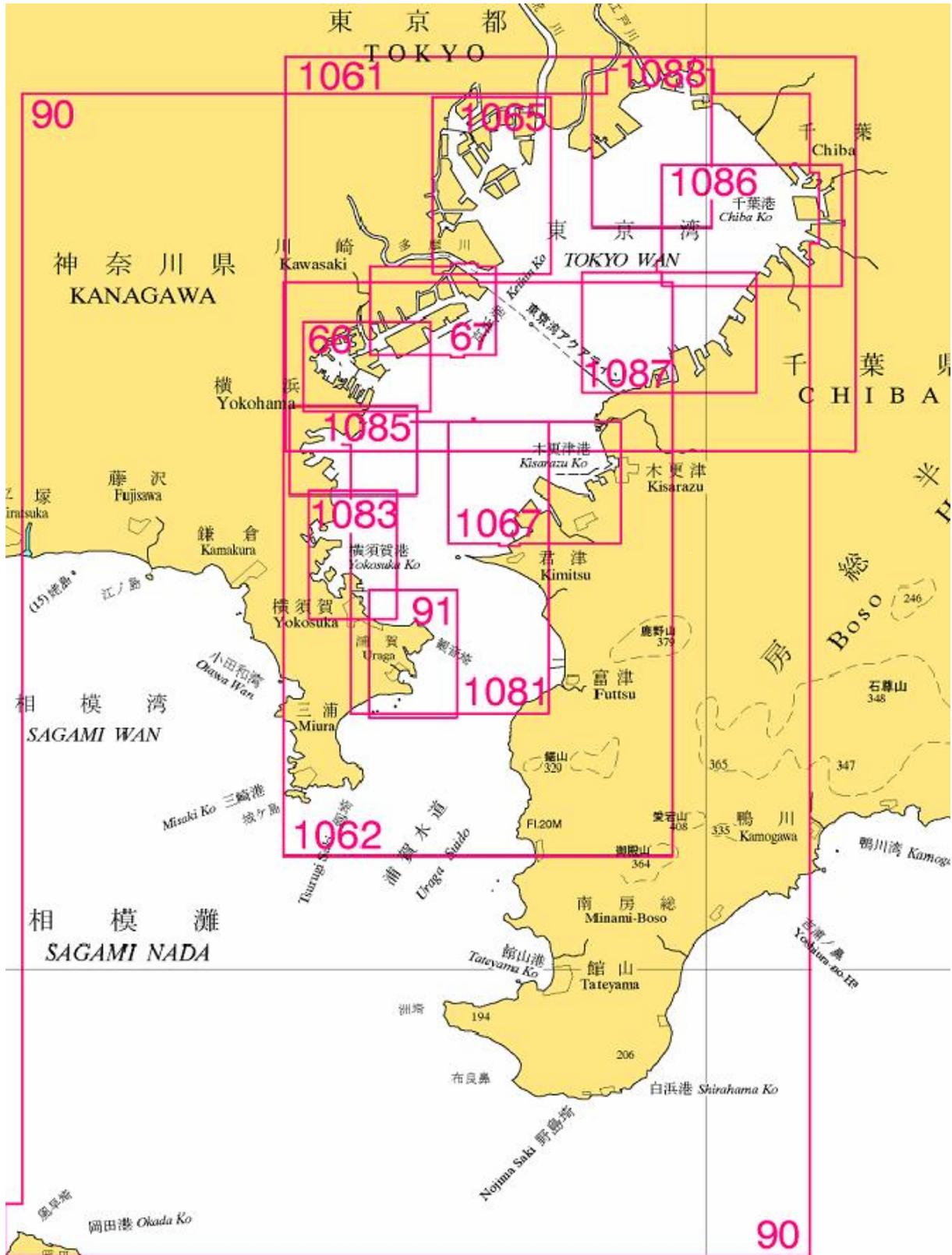
どの図をデュアルバッジ海図として刊行するかについても、かなりの議論があった。海図には用途に応じて様々な縮尺の図がある。どのような海図を刊行し航海者に利用してもらうかは、海図の刊行方針そのもので、極めて重要なことである。UKHO は日本の水域で多様な縮尺の海図を刊行していた。当初、我々は英国の 50 万分の 1 以上の中、大縮尺海図を全て廃版させ、それに相当するデュアルバッジ海図(139 図)に置き換えてもらう方針であった。しかし、これでは図数が多過ぎ、日本側では多数の英語版海図を刊行する必要が生じ、英国側では多数の水路通報を採用する必要が生じるなど、双方の作業が過大となるおそれがあった。日英で議論を重ねた結果、沿岸域を縮尺 20 万分の 1 でカバーし、主要な航路については大縮尺の海図を加えることとなり、最終的にデュアルバッジ海図の図数を 84 図とすることで両国の合意が図られた。下図に予定されているデュアルバッジ海図の区

域を示す。図中に番号は海図番号を示している。デュアルバッジ海図のラインアップは、今後、必要に応じて定期的に見直すこととされている。利用者の利便を図るため、デュア

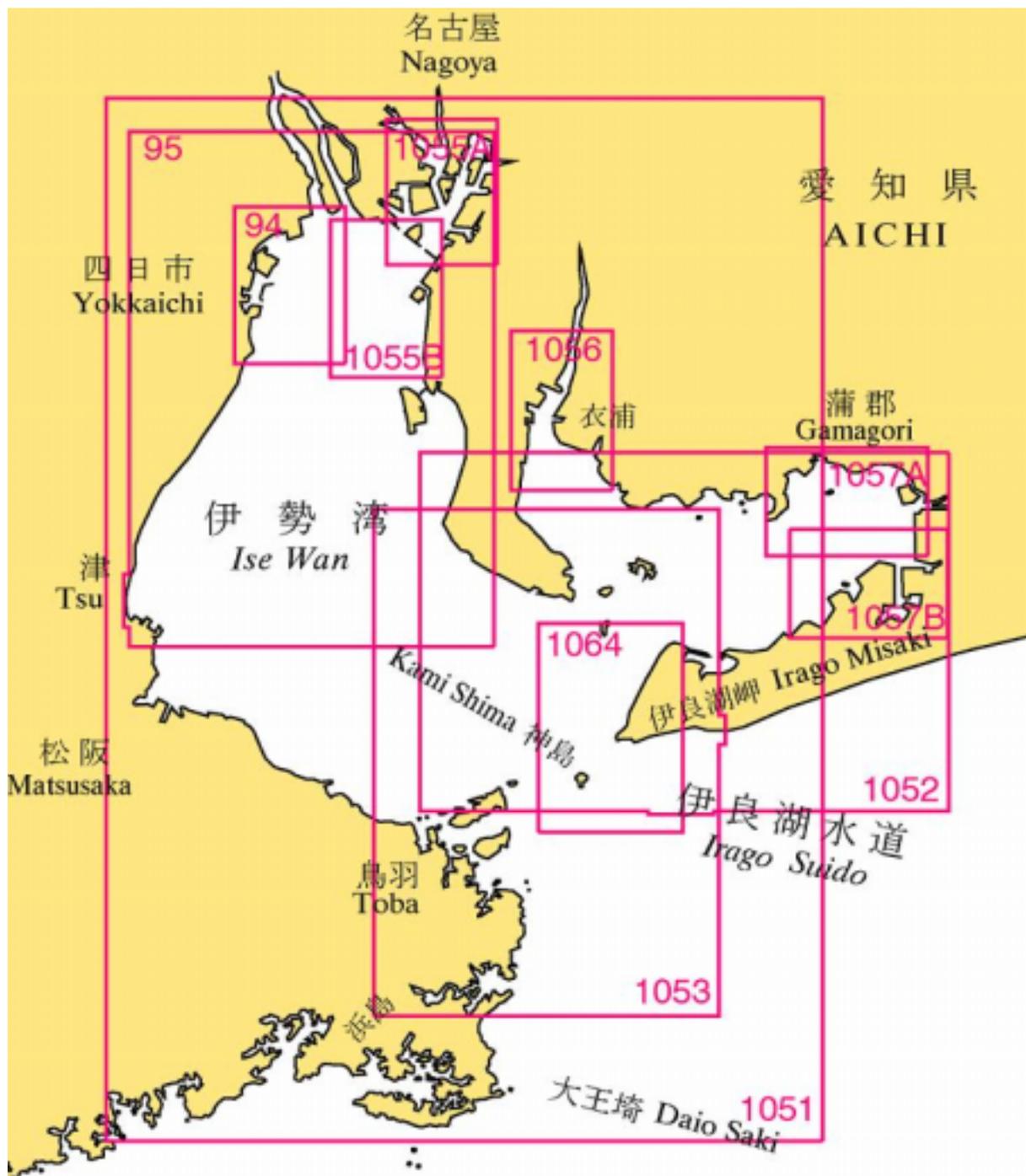
ルバッジ海図は、東京湾、伊勢湾、大阪湾などブロックごとにまとめて刊行されることとなっている。

### デュアルバッジ海図刊行予定区域





東京湾付近のデュアルバッジ海図（平成 18 年 7,8 月刊行）



伊勢湾付近のデュアルバッジ海図（平成 19 年 1 月刊行）

## 2. どうやって海図を刊行するのか

海図の体裁，記載内容，海図のラインアップの他にも，まだまだ検討することは多かった。そもそも，海図をどのように印刷し，どうやって販売店に届けるのか。航海安全のためには，海図は常に最新の状態にアップデートする必要があるが，そのためには，誰がい

つ海図を直すのか。このような複製頒布に関する具体的な作業手順を合意することには様々な困難があった。

（印刷版の作成）

海図は以下のようにして作成されている。

- 1) 海図の印刷に用いる海図と同じ大きさのアルミ製の印刷版を海上保安庁

が作成し、複製頒布者（日本水路協会）にこれを貸与する。

- 2) 複製頒布者はこの印刷版を用いて海図を印刷する。
- 3) 水路通報により海図のアップデート情報が出された場合は、複製頒布者が在庫の海図を修正する。

印刷版を海上保安庁が作成するのは、海上保安庁が海図の内容を確定した後、印刷などの工程で内容が変わらないようにするためである。

英国は、デュアルバッジ海図を英国で印刷することを強く求めた。これはUKHOのポリシーのひとつである。UKHOからみれば、他国で印刷した海図を送ってもらうのでは時間もかかり、英国海図として品質管理・在庫管理を行うことが困難、と考えているのである。これまでの方法に基づけば、英国で海図を印刷するためには、海図と同じ大きさの印刷版を日本から英国へと送る必要が生じるが、運搬にかかる時間とコストが膨大であり、また運搬の際に何らかの原因で版が傷つくといったリスクも十分に想定されるため、現実的ではなかった。このため、デュアルバッジ海図では、英国に物理的に印刷版を送るのではなく、印刷版を作るためのデジタルデータをインターネットで送付し、これを用いてUKHOが印刷版を作成することとなった。一言でデジタルデータと言っても、実際には様々な形式がある。当初、英国にポストスクリプトファイルを送付することを想定していたが、ポストスクリプトファイルを用いると、地名の表記など海図に使用されている文字が出力側の文字フォントにより形状が変化してしまうことが分かり、変化することのないアウトライン1ビットティフファイルと呼ばれる形式で送付することとなった。

デジタルデータから印刷版を作る技術をCTP(Computer To Plate)技術と呼んでいる。当部でもCTP技術の研究はなされており実用

化の目途は立っていたが、業務に取り入れる段階には至っていなかった。CTPを海図作成工程に取り入れたのは、デュアルバッジ海図が初めてであった。このため、刊行に先立ち、平成17年10月から東京湾の海図についてデジタルデータを送付し、英国側で模擬的に印刷するテストも行われた。デジタル技術の進展がなければ、デュアルバッジ海図は刊行できなかったもので、デュアルバッジ海図の刊行開始は、技術革新の賜でもある。

(水路通報)

水路通報についても様々な議論があった。日本では、細かな事項でも水路通報に掲載し、頻繁に海図を修正するが、英国では、水路通報に掲載する事項は一般的に重要な事項に限られている。デュアルバッジ海図を刊行するためには、英国が日本の水路通報を例外なく全て採用する必要があった(UKHOの販売網から海図を購入した利用者は英国の水路通報により海図を修正するからである)。これは、水路通報に関するポリシーの相違であり、長期にわたる議論となったが、最終的には英国は日本の水路通報を全て採用することを受け入れたのであった。

また、デュアルバッジ海図は日英両国の水路通報でアップデートが出来るよう海図の欄外には両国の水路通報の項数が記載されている。

(海図のアップデート)

補正図など海図のアップデート情報が出されると、海図の原版は修正される必要がある。この原版の修正は当然ながら海上保安庁が行うことになるのであるが、作業効率の観点から、当初UKHOは英国で修正を行うことを主張した。しかし、英国が誤って海図を修正することも考えられ、その場合、当庁が刊行者としての責務を果たせなくなることから、日本側が原版の修正を行うこととなった。

(在庫管理)

海図は、一度に多数印刷すると印刷経費は

安く済むが、補正図などが出された際に多くの在庫海図を修正する必要が出る。一方、小部数しか印刷しないと印刷経費が高つくが、在庫を修正する手間は少なくて済む、という相矛盾する要素を持っている。日本は、突発的に生じる需要にも耐えられるように複製頒布者が一定量の在庫を持つようにしているが、UKHOは海図の印刷を自身が行っていることから、急な需要が発生しても対応が容易であるため、一回あたりの印刷部数を少なくして、なるべく在庫を持たないように在庫管理をしている。このように両国の在庫管理のポリシーは大きく異なっている。これについては、双方がお互いの考え方を認め、なるべく尊重するよう確認するほかなかった。

（刊行までのスケジュール）

各地で行われている水路測量の成果などを収集して海図を編集し海図を刊行するプロセスについても、日英で調整する必要があった。特に、海図の編集が終了してから刊行に至るまでのスケジュールには両国に相当の違いがあったため、これをすりあわせる必要があった。スケジュールを合意するためには、お互いの海図作成プロセスをしっかりと理解し、お互いを尊重しつつ、実施可能な現実的スケジュールを策定しなければならない。結果として、通常海図とデュアルバッジ海図では工程がかなり異なることとなったため、海図作成に至る日本側の業務工程は複雑化した。これはやむを得ないことである（5節に具体的なスケジュールを示す）。

また、デュアルバッジ海図は英国で印刷するため、完成直前に新しい情報を加えて海図編集をやり直す、といった柔軟な業務体制は組めない。このため、海図編集の工程管理には従来以上に神経を払う必要がでてくる。

（海図の色数）

一般的に、海図は黒、マゼンタ、シアン、地色（灰色若しくは黄茶色）の4色を用いて印刷されている。海図を印刷する際には、そ

れぞれの色について版を作成し、印刷を行うのである。色数が増えると、版を作成する工程が増加し、また印刷機によっては印刷に時間がかかる（印刷機の中には4色までしか同時に印刷できないものがある）。日本の海図はほとんどの場合4色刷りであるが、ごく一部の海図にはこの4色以外に緑色を用いられており5色刷りとなっている。これに対し、英国が保有している印刷機は4色対応であることから、5色刷りをなんとか4色にして欲しい旨要望があった。4色刷りの機械で5色の海図を印刷するためには、2回印刷機にかけなければならない、その間インクが乾くまで待たなければならないため、効率が著しく低下するからである。両国で話し合った結果、緑色の部分は黄茶色とシアンを重ね合わせることとなった。（つづく）

# 漂流予測精度向上への取組

深江 邦一\*

## 1 はじめに

平成 18 年度の幕開けは、高速旅客船トッピー 4 の事故から始まり、7 月には今回掲載しました、宇治群島でのダイバー事故がありました。

この事故では、4 名もの漂流者を無事救助し、全国版で報道されました。また、一部の新聞では「漂流予測ピタリ」の文字が掲載されたこともあり、「水路」に投稿して貰えないかとの依頼がありました。

十管区としましては、漂流予測の精度向上を重点課題の一つとして掲げており、漂流予測の重要さが部外にも伝わればとの思いで投稿することにしました。

ところが、その矢先に飛び込んできたのが、もう一つ掲載しましたマグロ延縄漁船幸吉丸の事故です。これも 3 名の乗員を無事救出したのですが、ダイバー事案以上に困難を極めました。

そこで「この事案はどうしても外せない！」そう思い執筆することにしたのですが、内示も入るわ、残った仕事もあるわ、切は迫るわ、で慌てたことから、思うこと全てが読者の皆様に伝わるかどうか判りません。しかし、十管区海洋情報部のメンバーが、水路マンとしてではなく海上保安官として漂流予測に取り組んでいる様子が少しでも伝わり、さらにそれが精度向上への追い風になればと思い執筆しました。

## 2 宇治群島で行方不明ダイバーを無事救助！

平成 18 年 7 月 17 日(月)「海の日」で 3 連休の最終日。

\* 前第十管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課長  
海上保安庁海洋情報部海洋調査課主任大陸柵調査官

09:26 長崎のダイビング船船長から携帯電話で「本日、06:30 からガラン瀬付近で 8 名がダイビングを開始したが、07:00 の浮上予定時刻になっても 4 名が浮上しない」と 118 番通報があった。ただし、通話圏内ギリギリの場所であったことから途切れ途切れで、着衣等の詳細は不詳であった。

09:31 オペレーション(以後オペ)から各部署へ口頭指示し巡視船艇、航空機が発動した。



捜索中の当庁ヘリとダイビング船

09:50 オペから漂流予測依頼があり、海象担当の坂口調査官付が 10:00 登庁し、概要説明を受け直ちに漂流予測を開始した。付近は統計値だけしかなく、その結果は北東流となった。また、付近は水深も浅く潮流の影響があると判断し調和定数を調べたところ、一番近いところでは島の南方 20 マイルに 1 点だけ。その値を入れ計算したところ、やはり北流となった。ただし、後日検証した結果この調和定数は、平成元年に離島の海の基本図で草垣群島に驗流器を入れたもので(私も参加していた)、小潮期に 7 日間の観測であり、かつ黒潮の影響があるところなので信頼のおける値ではなかった。

ここで、宇治群島について説明しますと、薩摩半島南西端の坊ノ岬から東方へ約 40 マイル、

甌島列島からは南南東方へ約 30 マイルに位置し、大小多数の島や岩からなっている無人島です。

島々の周りは、魚種も豊富で磯釣りは勿論のこと、透明度が良く、熱帯魚もいることからダイビングスポットにもなっているそうです。なお、今回は宇治群島北端にある、ガラン瀬の西方付近でダイビングを行っていた。



宇治群島全景

坂口調査官付は、11:00 漂流予測第 1 報をオペに提供。

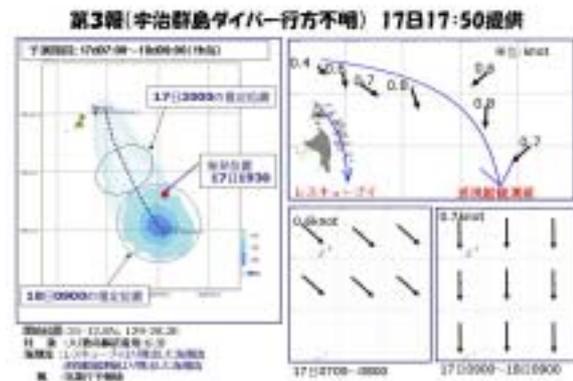
その頃、現場では島の岸壁やダイビング船に機動救難士が降下し、関係者からの聞き取り調査を行い、11:59 には聞き取り調査で判明したダイビング位置に鹿児島航空基地のビーチ 350 「MA861」がレスキューブイを投下した。

情報部の体制は、12:00 に川上調査官が、13:00 に私が登庁し 3 名体制として、その後の情報を待っていたところ、オペから 13:30 にレスキューブイのデータが入り始めたとのことで、2 回目の漂流予測依頼があった。

レスキューブイの位置情報は複雑で方向性を決定することは非常に困難であったが、ダイビング船の船長からの情報が、当時の現場は南流れだったとのことで、レスキューブイの値を吟味し方向性を定め、群島内に漂着との第 2 報を 15:00 に提供した。

その後、ADCP 搭載船である巡視船「さつま」及び「はやと」が現場海域に近づくやいなや、各船の ADCP データの吸い上げを行った。また、その頃にはレスキューブイも、ガラン瀬の西方

から東南東方へ流れ、その後は南南東方に安定した方向性を持つようになり、巡視船「さつま」「はやと」とレスキューブイの 3 データともほぼ一定方向となり 16:30 に、今回の救助に繋がった第 3 報を提供した。



宇治群島漂流予測図

第 3 報は、宇治群島北端から約 2 マイル東へ向かい、そこから南南東方に流れるというもので、第 2 報の結果とはまったく異なることとなった。

第 2 報で設定された海域の捜索を行っていた「MA861」の城臺飛行長は、残り少なくなった捜索時間を第 3 報による南東方の捜索に充てることとした。

南東方向の捜索をするも依然として手掛かりはなく、捜索時間があと僅かになった 19:30 に、海上で人が手を振っているように見え、19:35 にライトを振っている人を確認した。その時点での「MA861」のオンステイ可能時間は 10 分であり、巡視船「とから」の着予定は約 20 分後。日没過ぎ（当日の日没は 19:27）であったことから、目標を見失わないためマリンマーカー 3 本を投入し 19:45 現場を離れた。

その後 20:02 に巡視船「とから」が漂流者を発見、揚収にかかり 20:17 に 4 名全員の揚収が終了した。

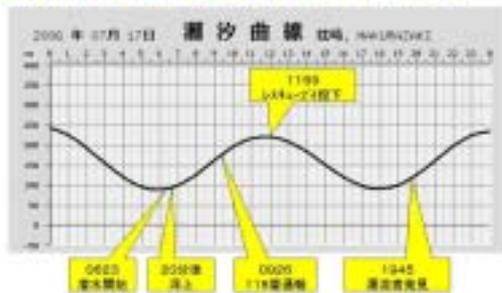
ここから、救助後のダイバー達からの聞き取りを参考に検証してみる。

ダイバー達は 17 日早朝に潜水したところ、前日の南流れではなく、北に流されたため浮上したと証言している。前日のダイビング時間は

不明であるが、現場は浅海域で潮流成分が大きく影響するところである。宇治群島に潮汐推算値が無いので一番近場の枕崎で検証すると、潜水を開始した時間帯は最低潮の時間であり、潮流が変わる時間ではなかったかと思われる。同じようにレスキューブイについても、投入時間が最高潮の時であったため、複雑な動きをしていたと思われる。

浅いところは潮流の影響が大きい(宇治群島ダイバー行方不明)

潜水開始は潮が変わる時間で、高潮中低潮と違った。(低潮は南流れ、高潮は北流れ)ブイ没下時間も潮が変わる時で、安定した状態になるまで時間が掛かった。



宇治群島潮汐と時系列

### 3 大海原でライフラフトを捜せ！！

2月10日(土)14時25分、日向市漁協から細島保安署へ「日向市漁協所属マグロ延縄漁船、幸吉丸(ゆきよしまる)が、9日09:00の連絡を最後に連絡が取れない。」との連絡があり、14:35に本部オペが入手した。

概要は、種子島近海でのマグロ延縄操業及び操業時のドキュメンタリー番組撮影のため、カメラマン1名が加わり、3名乗船のうち2月8日05:00頃日向市細島港を出港、2月9日05:00頃から投縄を開始し、09:00頃までは僚船と無線交信をしていたが、その後一切連絡が取れないため、僚船3隻で捜索していたが発見に至らず、翌日海保へ通報したものの。その時点で既に28時間ほどが経過していた。

2月10日15:12 オペから漂流予測の依頼(今回は3連休の初日で、私は父の墓参りのため、福岡在住の母と平戸へ行っており、携帯メールへのオペ報告は見ていた)があり、15:30伊藤主任官、川上調査官、坂口調査官付の3名が登

庁し、オペからの概要説明の後、16:40 漂流予測第1報を提供した。

その後、川上調査官から私の元へ電話でオペの様子を伝えてきたところによると、「なんだか大きな事案に発展しそうですよ」とのこと、墓参りは終わっていたので母に「事故があったので戻るよ」と言って車をUターンさせることに。その場所は母が約55年前の娘時代に住んでいたところの直ぐ近くだったが、母は「仕事だから仕方ないよ」と言ってくれました。母の本心は、昔住んでいたところが今どうなっているのか見たかったのですが、私は心を鬼にして福岡へ向かった次第です(親不孝者ですかね)。

その頃、情報部では、18:30に巡視船「おおすみ」が、種子島南東方から現着したので、ADCPの吸い上げ、及びオペからの最終位置変更があり再計算を行い20:00に第2報を提供した。その後、明日の捜索海域設定のため、最新データでの第3報を23:45に提供し、情報部職員は00:30一旦帰宅した。

11日は伊藤主任官と川上調査官が04:00に登庁し、巡視船「おおすみ」のADCP吸い上げを行った。

ところで、幸吉丸には設備規定にはないが、ライフラフトを搭載しており、そのライフラフトで脱出している可能性もあることから、船体の他にライフラフトの漂流予測も行い、05:15に第4報を提供した。

現場では、幸吉丸の延縄には数キロ間隔でラジオブイが付いており、僚船が10日の20:20と11日の00:50に信号を受信していたが、ラジオブイも幸吉丸も発見には至ってなかった。

その後、06:40にラジオブイの受信方向を捜索していた僚船が船尾を上にして、直立状態で漂流している幸吉丸を発見した。

07:10に巡視船「おおすみ」が現着し、警救艇で調査を開始したが、人及びライフラフトの有無については確認できなかった。

その後、船尾発見位置から逆漂流で事故発生



漂流中の「幸吉丸」船尾

現場を割り出し、救命胴衣着用の人と救命式膨張筏の漂流依頼があり、10:45 に第 5 報として提供した。

私は、その頃博多から鹿児島中央行きの「つばめ」に乗っており、携帯電話のオペ報告と車内電光掲示板に映し出される新聞記事で船体発見を知ることとなったが、いつもは速い新幹線が、この時ばかりはなんと遅く感じられたとか。到着をいらいらしながら待っていました。

09:30 に巡視船「さつま」が現着し、潜水士による調査を開始した結果、船橋、居住区、機関室に人影を認めず。左舷後部に救命筏の架台はあるが救命筏は無いとのこと。

巡視船及び航空機で付近を探索するも、行方不明者の手がかりは依然として掴めなかった。

その後、現場の潜水士が撮影した写真を送られてきて見たところ、船橋の前から船首部分が無い無惨な状況で、私たちの脳裏には一瞬、乗組員は海に投げ出されて生存はしていないのではないかと思ったほどでした。しかし、救命筏が見当たらないことから、一縷の望みを持ち、発見の報を待っていました。

第 5 報の予測結果は、人と救命式膨張筏は遠く離れ、搜索海域も南北に分断されることとなっていた。

川上調査官から第 5 報の説明を受けている時、それまでの予測位置の計算は巡視船「おおすみ」の現場値が使用されていたが、今回の予測結果で出た付近は統計値と観測値しかなく、東から南東方向に向かう予測結果は、その付近

のメッシュにあった南西方向に向かう観測値に引っ張られている。この海域は黒潮の海域でありその様な流れがあるのは不自然で、どうしてもその海域の流れが欲しいと思っていた。

日没を迎え、オペでは今後の搜索海域設定の話が出てきている最中で、私は、搜索の指揮を執られている菊井警救部長の大きな顔をチラチラと見ながら第 5 報の説明をしていましたが、突然警救部長が「調査課長、欲しいデータがあるなら「おおすみ」に走らせるから、そちらで測線を出してくれ」と言われました。私は、「やった！」と心で叫びながら 4 階の情報部へ駆け戻り巡視船「おおすみ」の現在地から約 10 時間で航走でき、現場値が把握できる測線を作りオペへ提出した。

18:20 オペから巡視船「おおすみ」あてに「搜索に併せ本夜間、漂流予測用データ収集のため次の各点を結ぶ経路を航走せよ」との司令電が発せられた。情報部職員は 10 時間後の吸い上げを明日の 4 時から開始することで、一旦帰宅することとした。

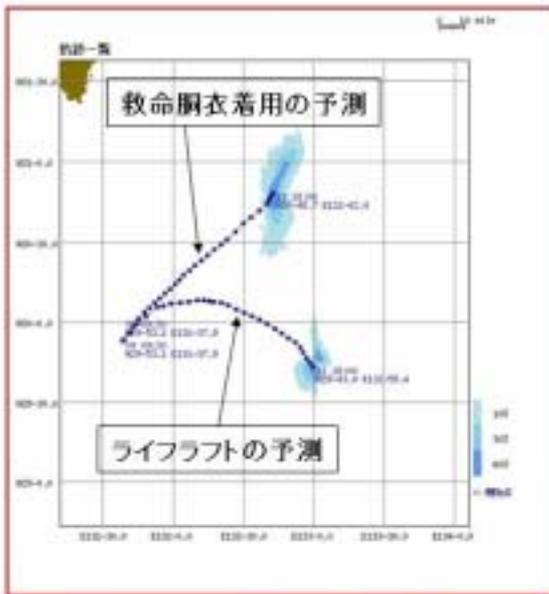
2 月 12 日まだ暗い中、私と伊藤主任官と川上調査官の 3 名は登庁し 04:18 から巡視船「おおすみ」の ADCP データ吸い上げを実施、その後、風データの収集のため航海日誌を FAX で受信した。

オペからの依頼は、救命式膨張筏、救命胴衣着用の人と昨日 15:00 に「MH540」により発見されたオレンジ色の救命浮環の 3 種類。

救命式膨張筏は約 70 度方向、人と救命浮環は約 50 度方向で距離はいずれも同様の距離となり、06:20 に第 6 報を提供した。その結果からオペは、巡視船艇及び航空機をその海域に集中させ搜索に当たさせた。

10:16 巡視船「おおすみ」を発進した「MH540」から「手を振っている 3 名を発見。場所 N30-40 E133-12.5、種子島喜志鹿崎から東 111 海里、「おおすみ」から約 30 海里」10:38 には「手を振っているライフボートの 3 名は幸吉丸の 3 名であることを確認した。「おおすみ」現場到

### 漂流予測(第5報)



統計値と観測値による結果

### 漂流予測(第6報) 82時間予測



巡視船おおすみ現場値入力

統計値・観測値と現場値入力結果の相違



当庁ヘリにより発見されたライフラフトと乗組員

着まで待機する」との報告が入った。

私は発見の情報を4階の情報部で受け、急ぎ6階のオペへ駆け上がり、白澤救難課長と立岡オペ所長に向かってガッツポーズ！そして警救部長の側へ行き、両者が「ありがとう」と堅い握手を交わした。

因みに、発見位置は約60度方向で距離もそれ程離れておらず、一堂ホッとした次第です。

#### 4 二つの事案から学んだこと

現在、十管区では精力的に漂流予測研修を

陸上、船艇、航空の職員に対し行っています。まずは、内から理解して貰う。なぜ、そう思ったかというのは、ある海上保安官に「漂流予測は当たらないから信用しない」と正面切って言われたのです。これには唖然としました。「何故？そう思わせたのか」元々私は流れ屋さんでは無いので漂流予測に関しては全くと言っていいほどの素人でしたが、測量船勤務が長いせいで、流れに関して身体で覚えたところがありました。特に測量船「海洋」での地殻変動観測においては、それこそ流れとの戦いでした。船を何処に船位すれば良い資料が取得できるのか、常に考えなければいけません。

そして、十管区勤務です。西には東シナ海の浅海域、東には広大な太平洋、そして、その間を蛇行しながら流れている黒潮と様々な流況を持つ海域です。そこに来て上述したことを言われたのです。これは何とかしなくてはと思っても、何をどうして良いか判りません。

昨年度、5管区で漂流予測研修を部署で行っていると知り「これはいけるかもしれない！」まずは、近場のオペや海流観測の時の巡視船で

始めました。

オペの研修は、宇治群島事案の前でした。今までの漂流予測依頼は、ただ依頼書に記載して来るだけのもので、計算に必要なデータ等はその都度こちらから聞かなくては入手出来ませんでした。それも計算途中で「まだか、まだか」の催促です。依頼書の計算時間も、検索が延びそうと思うのか、48時間や72時間と長く、余計に計算時間がかかり提供も遅れるのです。オペの研修では、まず漂流予測プログラムについて説明するのは当たり前ですが、それ以外の内容として、依頼時間は初動に係る最短時間で依頼して欲しい、それと現場の状況はどの様なものでも良いから入手したいことを強調したところ、その後の依頼形態や現場からの情報提供が変化してきました。また、ADCP搭載船もデータ提供に対し積極的に行ってくれるようになりました。そのおかげで、宇治群島ではダイバー4名の救出に貢献できたと思えました。

「これはいいぞ」と思ったのと、調査課長会議の時に参事官が「部外に理解して貰うには、まず部内から」と仰せられた（文言は一寸違ったと思いますが）ことが頭の隅にあり、データを取るのにはADCP搭載船だけではなくそれ以外の船艇や航空基地にも、そして出来るだけ多くの保安官に理解して貰おうと思い、部下職員にハッパをかけ、研修資料をもっと分かりやすいものにして、部署に対しても積極的に研修を行いました。

幸吉丸事案では、固定翼機から漂流物の位置について直上での計測を、時間を空けて数回行い、流れのデータとして当部へ提供されてきました。また、先日巡視船「おおすみ」の赤塚船長とお話することがあり、幸吉丸では当方からの依頼で測線を走って貰ったことにお礼を言ったところ「検索に必要なデータを取ることは当たり前」と仰っていただきました。因みに赤塚船長は、今回少し不満だった事があったそうです。それは、救助後に食事等の提供を行っている「おおすみ」船内の映像が全国版で報道され

たのですが、鈴木業務管理官ばかりで赤塚船長が映っていなかったことだそうです。

今年度は3月9日現在で、海象担当官の休日、夜間呼び出しは16回にも及びました。川上調査官に幸吉丸の救助が終わった後「疲れたろう」と労ったところ「私たちの漂流予測で命が助かったのですから全然疲れは感じません！」と、にこやかな顔で返してきました。

ところで、私は研修の時必ず言うことにしていることがあります。それは、2管区勤務時代に青森保安部の巡視船「おいらせ」が津軽半島西方沖で起こった海難の捜索に向かいましたが、その時の船長はまず海流を知らなくてはと思ったそうです。だが、巡視船「おいらせ」にはADCPが搭載されていない。ただし、当時でも海流観測では既に使用されていなかったGEKが、どういう訳かまだ搭載されていたことから、それを使用し現場付近の流れを観測して捜索海域を設定、捜索を開始したことです。現場に急行し闇雲に広大な海域を走るより、捜索区域をどれだけ狭められるか、それにより救助の確立が上がるのではないかと私は思うのです。「急がば回れ」ですかね。

ついこの前も、ADCP搭載船がない串木野保安部で研修を行ったのですが、研修資料には宇治群島、幸吉丸、そして最近串木野管内で起こった事案を入れた最新版で行うとともに、巡視船「おいらせ」のことも話しましたが、質疑応答では「ゴミの流れでも良いのですか？」と聞かれました。「何でも良いです、何も無いより余程精度が上がります」と嬉しく答えている私がいきました。

今の十管区では、部を超えた陸海空が一体で救難捜索等に向かっていると言っても過言ではありません。それが、今年度7名救助の功績につながったものと思います。

最後に、管区の海象担当官殿へ一言言わせていただきますが、私も漂流予測精度向上のためのプログラム改修は必要不可欠と思います。しかし、それだけではなく自分たちでも精度向上のためにやれると思ったことはやってみる。それも大事なことはないかと今回の事案で学びました。

# サンゴ礁海岸での冲向流れ

- 離岸流 その 6 -

西 隆一郎\*

前号までの概要

- 136号(目で見える離岸流) 1 まえがき 2 自然海岸で発生する離岸流  
 3 現地海岸で見る離岸流 4 海岸構造物が原因で生じた離岸流  
 5 離岸流の探査指針(私案) 6 あとがき
- 137号(海岸の安全利用) 1 まえがき 2 海浜事故データの解析  
 3 離岸流による海浜事故の発生状況 4 離岸流に流されるとどうなるか 5 あとがき
- 138号(離岸流特性把握のための現地調査法) 1 まえがき 2 観測の心得 3 観測方法  
 4 あとがき
- 139号(離岸流予報のための数値計算法) 1 まえがき 2 波浪に起因した浅海域での水面勾配  
 3 離岸流流速の簡易推定 4 海浜流系の数値計算 5 あとがき
- 140号(海浜事故予防のための啓発教育) 1 まえがき 2 海岸の安全利用啓発教育と  
 セミナーアンケート 3 海域利用案内 4 あとがき

## 1 まえがき

一般的に、離岸流は遠浅の砂浜で起こりやすいといわれている。しかし、筆者自身が見た2万数千枚以上の海岸の航空写真には、礫浜や岩礁性の海岸でも冲向きの流れが、濁りの移流・拡散状況から判別できるものが多数あった。離岸流は、質量輸送により碎波帯内に輸送された海水が向きを変えて沖側にかつ集中的に流出するものであると考えれば、礫浜や岩礁海岸であっても波が砕ける状況が生じれば冲向きの流れが形成されても不思議ではないが、本土における岩礁海岸での流れや地形の調査は、砂質海浜よりも危険であると感じるために、筆者自身は実施したことがない。また、学術的な論文集などを見ても、岩礁性海岸での流れや地形の調査に関する参考文献は少ない。一方、亜熱帯や熱帯海域で生物活動により形成されるサンゴ礁も岩礁性海岸に分類されるが、このサンゴ礁海岸に関しては沖縄県を対象とした調査研究が多数ある。

筆者自身も1992年の波浪調査を始めとし、鹿児島県沖永良部島や沖縄の海岸で海岸保全や発電施設設計の調査を行ったことがある。



写真1 岩礁性海岸の例



写真2 島を取り囲むサンゴ礁の例

\*鹿児島大学水産学部環境情報科学講座

本土の一般的な岩礁性海岸と小笠原諸島、奄美群島や琉球列島のサンゴ礁海岸は両者とも同じ岩礁性海岸に分類できるが、形成過程は全く異なる。写真1に示すような本土の岩礁性海岸は海岸に作用する波が荒い(高い)ために、侵食され続け、シルトや砂あるいは細礫などが沖側に流され、結果として強固な岩礁が残っている。また、海底勾配も比較的急であるために、沖からの入射波浪があまり減衰しないで汀線際に強いエネルギーが集中的に作用することになり、結果として後退傾向の海岸である。これに対し、写真2に示すようなサンゴ礁性海岸は、サンゴ礁の外洋側では波が高く海が荒れていても、サンゴ礁内の海浜はサンゴ礁という天然の防波堤(消波堤)の効果で波が比較的穏やかである。また、サンゴが健全な状態であれば図1に示すように一定の高さを保持し、且つサンゴ礁の面積を拡張(成長)する前進型の海岸とも言える。さらにサンゴ礁海岸はシュノーケルやスキューバダイビングなどの海域利用が盛んという違いもある。

ところが、全国の海浜事故状況を見れば、遊泳中の事故は沖縄県が最も多い。そこで本論文では、サンゴ礁海岸での海浜事故の主要因と推測されるリーフカレントの特性について、観測結果の概要を示すことにする。

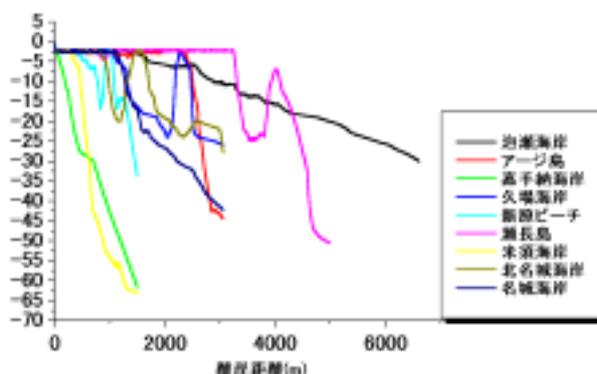


図1 サンゴ礁海岸の様々な海底地形

## 2 サンゴ礁海岸の価値と親水利用

写真3から写真5に示すように、サンゴ礁海域は人を魅了する景観や生態学的な多様性のために、多数の海域利用者を島嶼圏に集客する主要因となっている。例えば、サンゴ礁に囲まれた沖縄県ではマリ・ンレジャ・を含む観光が主要産業となっている。

沖縄県を訪れる年間数百万人を超える観光客のうち、6割程度が海に足を運ぶとも言われている。観光客は「青い海と白い砂浜」を求めてサンゴ礁海岸の海辺に足を運ぶので、当然ながら自己責任で安全に海を楽しむことが期待される。ところが、サンゴ礁海域の一般利用者の多くは、サンゴ礁海域特有の波や流れなどの水理現象を熟知しているわけではない。場合によっては、サンゴ礁内の海洋危険生物でさえも知らないことが多い。筆者自身も、存在は知っていても無防備であったためにハブクラゲの被害を受けてICUの世話になったこともある。このように、観光客自身が適切な安全管理に無知および無関心のままに、遊泳、シュノーケル、スキューバダイビングなどの海域利用を行えば、その結果として海浜事故(水難事故)に至る場合もある(写真6参照)。

しかしながら、多数の親水利用者がいるにも関わらず、サンゴ礁海域の適切な安全管理を考えるために必要な水理現象に関する基礎データは必ずしも十分とは言い難い状況であった。加えて、関係機関により蓄積されつつある有意な海域利用情報が一般利用者自身の啓発教育資料としてうまく利用されていないという問題もあった。そこで、サンゴ礁海域の海浜事故(水難事故)の低減を目的として、サンゴ礁海域特有の流れ(リーフカレント)の観測を第十一管区海上保安本部(財)日本水路協会および鹿児島大学グループで行った。3章以降で得られた観測結果について述べることにする。



写真3 サンゴ礁内の白砂浜(砂は炭酸カルシウム性)



写真4 サンゴ礁の砂浜でのウミガメの上陸産卵痕跡



写真5 サンゴ礁海岸を構成する多様な生態系の例

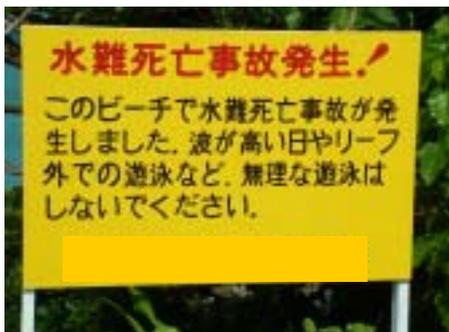


写真6 サンゴ礁海岸の安全利用

### 3 サンゴ礁海岸特有の流れ

写真6に示すようなサンゴ礁海域での海浜事故の主要因が何かを検討するために、地元の石垣海上保安部の協力も頂きながら石垣島の吉原海岸と米原海岸、そして、波照間島西浜海岸で現地踏査および事故例調査などを行った。その結果、海域利用中に強い流れで沖に流された、あるいは、強い沖向き流れのために陸(海浜)に戻れなくなった状況が多いことが分かった。つまり、砂浜海岸でのリップカレントのように海域利用者にとり危険な沖向き流れが形成されていたことがわかった。サンゴ礁海岸でのそのような沖向き流れを写真7に示す。なお、海浜事故事例を概観すると、サンゴ礁海域での沖向き流れ(リーフカレント)による海浜事故は、比較的特定の海域(リ-フギャップあるいは口と呼ばれる海底地形)に集中しているようである(写真8参照)。



写真7 リーフカレントの可視化状況



写真8 サンゴ礁海岸でのリ-フギャブ(口)地形

図2及び図3に写真8のリ・フギャップ付近で観測された20分間平均流速と平均水位の変動図を示す。ほぼ、24時間おきに1.0m/sを超える強い流速が出現することがわかる。この強い流速は、図3に示した水位変動において、より低い方の干潮時に発生している。つまり、海浜事故の主要因となる強い沖向き流れは下げ潮時に発生しやすいことがわかった。ただし、この観測時期には高波浪の入射がなかったため、砂浜海岸で一般的に言われる波のセットアップの効果は含まれていないことに注意する必要がある。

さらに、図4には観測地点における平均水位と平均流速の比較を示す。平均水位が1.4mからさらに低下すると徐々に流速が増大する傾向が図より認められる。そして、平均水位が1.0mを下回ると平均流速が1ノット(0.54m/s)を超え、危険性が増大することが分かる。

なお、2回目の観測期間中に台風0603号、0604号が観測地域を通過した。台風0603号は7月8～9日にかけて、台風0604号は7月13日から14日にかけて通過している。この期間中に、台風に伴い波が高くなると観測地点での平均流速が速くなる傾向が観測されたが、詳細は紙面の関係で割愛する。

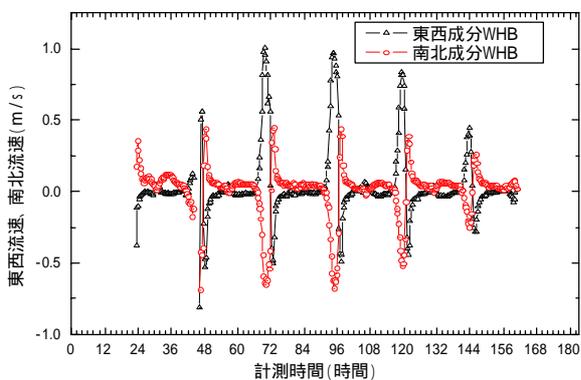


図2 リーフギャップ周辺で観測した20分間平均流速の変動

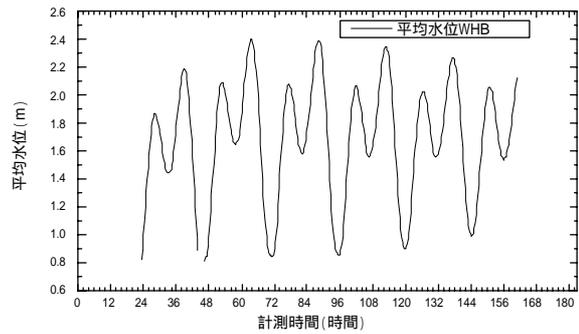


図3 平均流観測時の水位(潮位)変化

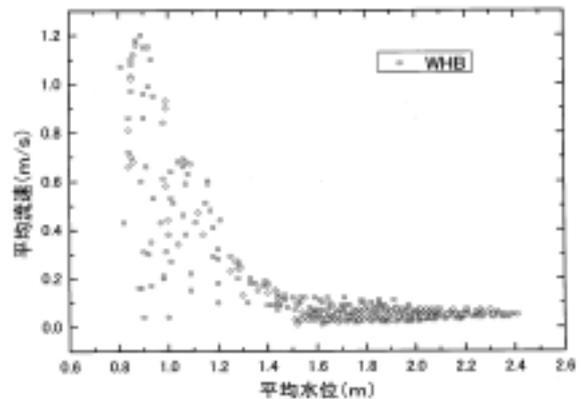


図4 平均水位と平均流速の比較

潮位と平均流速増加の対応関係を調べるために、リーフ内外に4箇所の水位計を設置し、水頭差などを把握した。水位計の設置状況は図5に示すとおりである。



図5 水位計の配置状況

観測結果を図6に示す。この図から、低低潮面側の干潮時を中心に前後2時間(合計4時間程度)の間に最大40cm程度の水位差がリーフ内外で生じていることがわかる。

図6に示されるように、本観測地点では、

リーフ内外でこの程度の水位差が生じた場合に、1 m/s 以上の早い流れ(リーフカレント)が生じるので、海域利用上特に注意が必要となる。

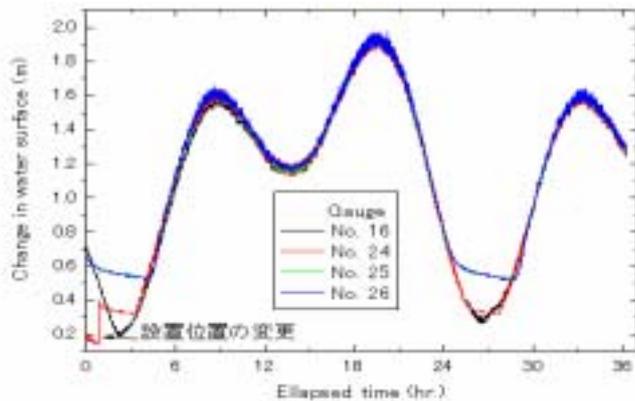


図6 リーフ内外での平均水位(水頭差)

#### 4 まとめ

サンゴ礁海域の海浜利用者は、今後増加することが考えられる。しかも、奄美群島や琉球列島そして小笠原諸島が世界自然遺産登録候補地になったことなどを考慮すれば、日常海に親しんでいないタイプの海域利用者が増加する可能性も高い。したがって、安全な海域利用の情報が、このような海域利用者に適切に伝わらなければ、海浜事故の低減は困難と言える。基本的には、自己責任で海域利用(マリ・ンレジャー)を行うべきであるが、受け入れ側や管理者側も効果的な啓発教育システムの構築を図るべきと考える。本研究のまとめとしては、以下のことが分かった。

- 1) サンゴ礁海域利用時の海浜事故は、リーフギャップや口と呼ばれる特定の海底地形でリーフカレント(沖向き流れ)により生じることが多い。
- 2) リーフカレントによる既往の事故は、下げ潮時に生じやすい傾向があった。

なお、リーフカレントに関する情報は、例えば、第十一管区海上保安本部のホムペ

ジや鹿児島大学水産学部環境情報科学講座のホームページなどで閲覧可能であるが、リーフカレントの物理的性質などに関しては今後も地道に現地調査を行う必要がある。現地観測に関しては、今後とも地元関係諸機関のご尽力を賜れば幸いである。



# 東京湾再生への取組



～「東京湾再生のための行動計画」第1回中間評価の実施～

佐藤 まりこ\* 勢田 明大\*

## 1 はじめに

皆さんは、「東京湾」について、どのようなイメージを持っていますか。汚い、泳ぐ場所がない、魚が少ないなどのマイナスイメージあれば、潮干狩り、江戸前の魚、海苔などプラスイメージもあるでしょう。

かつての東京湾は、海苔の養殖や漁業が盛んで、湾内には海水浴場や潮干狩り場が広く分布しており、人々の生活にとっても身近な存在でした。しかしながら、高度経済成長とともに東京湾の水質は悪化し、海岸周辺は産業用地として利用され、人々が東京湾と親しむ機会そのものが少なくなっていました。

その後、水質総量規制等の取組により、東京湾は一時期に比べてきれいになったといわれていますが、人々に身近な東京湾が取り戻せたかという点はまだそこまでは到達していない状況です。

現在、NPO、研究者、行政など様々な団体が東京湾の水環境を少しでも良くしようと日々取り組んでいます。

ここでは、東京湾の水環境の改善に向けた活動の一つとして、東京湾に関係する地方自治体と国の機関による東京湾再生推進会議（以下、「推進会議」という。）の取組と、平成19年3月に取りまとめた第1回中間評価の概要についてご紹介します。

## 2 東京湾の水環境の現状

背後に大都市を抱え、周りが陸地で囲まれた閉鎖性の高い東京湾では、生活排水などが大量

に流れ込む一方で、外海との海水の交換が起こりにくいこと、窒素やリンといった汚濁負荷が蓄積しやすく、慢性的な富栄養化状態となっています。富栄養化の進行は、赤潮や青潮の発生をもたらし、東京湾の生息生物に悪影響を与えています。また、臨海部の干潟・浅場などの埋立により、生物の棲み処や自然浄化機能が減少しているとともに、東京湾奥部には、土砂を採取した痕跡である深堀跡（大きいもので幅約2km、深さ20m）があり、これが青潮をもたらし貧酸素水塊（酸素濃度が非常に少ない海水の塊）の発生原因の一つであるとも言われています。

東京湾に流入する汚濁負荷（COD、窒素、リン）は、水質総量規制等により、着実に減少していますが、依然として、夏季の底層には貧酸素水塊が発生しており、底生生物の生息には厳しい環境だと考えられます（図1）。

これらのことから、東京湾では、湾内に流入する汚濁負荷を減らしていくとともに、干潟・浅場が本来持っている自然浄化作用を回復させ、生物が年間を通じて生息できる環境を取り戻すことが大きな課題となっています。

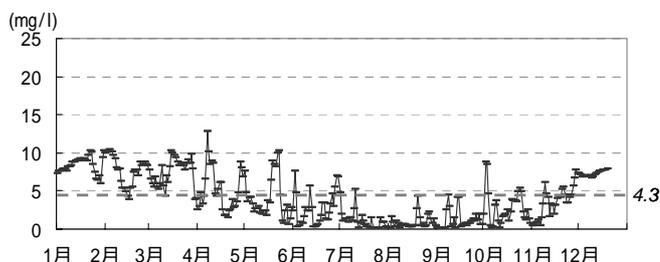


図1 千葉灯標のモニタリングポストの観測による底層DOの推移（平成17年）

酸素濃度4.3mg/l以下が、魚類などに生理的变化を引き起こす貧酸素水塊の目安とされています。

\* 東京湾再生推進会議事務局

海上保安庁海洋環境保全推進室

### 3 東京湾再生推進会議について

推進会議は、平成 13 年 12 月 4 日に内閣官房都市再生本部（本部長：内閣総理大臣）において決定された都市再生プロジェクト第 3 次決定「海の再生」（下記参照）を東京湾において推進するための協議機関で、平成 14 年 2 月 5 日に首都圏再生会議の下に設置されました。

---

#### 都市再生本部第 3 次決定（抜粋）

##### 大都市圏における都市環境インフラの再生

##### 3. 水環境系の再生

地表の被覆等の都市化に起因してその健全性が大きく損なわれている都市の水循環系について、河川や海の再生、市街地の雨水貯留・浸透機能の回復等、各領域の施策を総合的に推進することによりその再生を図る。

##### (2) 海の再生

水質汚濁が慢性化している大都市圏の「海」の再生を図る。先行的に東京湾奥部について、地方公共団体を含む関係者が連携してその水質を改善するための行動計画を策定する。

---

参画機関は、八都府県市（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、横浜市、川崎市、千葉市、さいたま市（平成 16 年 2 月 23 日加入））、関係省庁（国土交通省、海上保安庁、農林水産省、林野庁、水産庁、環境省）及び内閣官房都市再生本部事務局で、海上保安庁次長が座長を務めています。

推進会議の下には、幹事会と 3 つの分科会（陸域対策分科会、海域対策分科会及びモニタリング分科会）が設置されており、流域を含む総合的な取組を実施しています。

平成 15 年 3 月には、今後 10 年間で実施すべき東京湾の水環境改善のための施策を「東京湾再生のための行動計画」（以下、「行動計画」という。）として取りまとめ、現在、各機関において取り組んでいるところです。また、行動計画の策定から 3 年経過した 18 年度には、行動計画の取組状況を総合的に評価するため、第 1

回中間評価を行いました。

### 4 「東京湾再生のための行動計画」の概要

#### (1) 再生の目標

行動計画は、平成 15 年度から平成 24 年度までの 10 年計画で、再生の目標として『快適に水遊びができ、多くの生物が生息する、親しみやすく美しい「海」を取り戻し、首都圏にふさわしい「東京湾」を創出する』ことを掲げています。具体的には、東京湾で一番の課題となっている貧酸素水塊の指標である底層の溶存酸素量（D0）に着目し、これが「年間を通じて底生生物が生息できる限度」に保つことを目標の目安としています。

#### (2) 重点エリア・アピールポイント

東京湾の中で特に重点的に再生を目指すエリアとして、陸域からの負荷の流入が集中する横浜市金沢区から千葉市中央区までの海岸線沖合を「重点エリア」と設定するとともに、その中で施策による環境改善効果を身近に体感・実感できるような場所として、お台場や横浜のみなとみらい地区など 7 箇所を「アピールポイント」と設定しています。（図 2）

#### (3) 東京湾再生に向けた取組

東京湾再生に向けた取組は、主に次の 3 つの柱で構成されています。

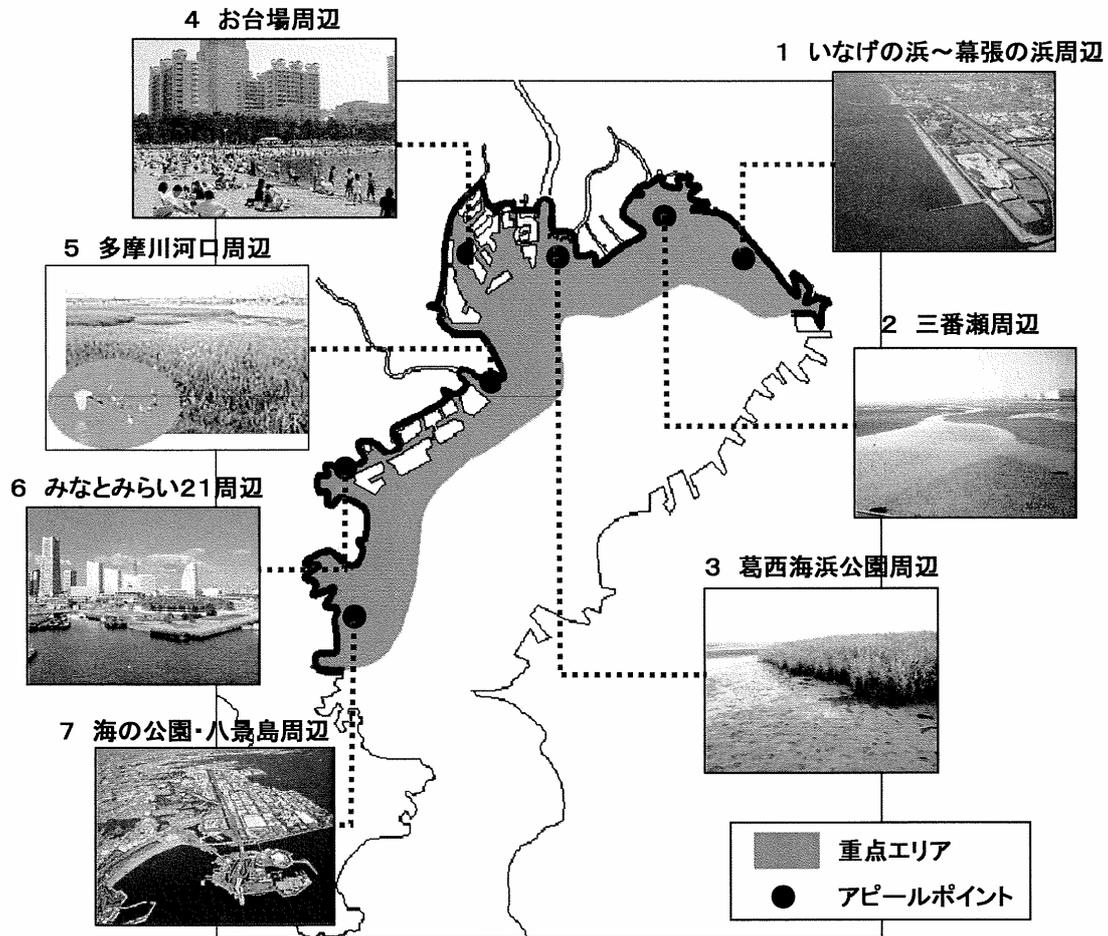
##### 陸域負荷削減対策

水質総量規制、下水道等の污水处理施設の整備・高度処理の推進、河川の浄化対策、森林整備等、東京湾に流入する汚濁負荷を削減するため取組です。

##### 海域における環境改善対策

汚泥浚渫、覆砂、清掃船等による浮遊ゴミ回収・清掃活動、浅場・海浜の造成、深堀跡の埋め戻し、生物に配慮した港湾構造物の整備等、海域の汚濁負荷を削減し、浄化能力を向上させる取組です。

## 重点エリア及びアピールポイント



### 《アピールポイントの改善後のイメージ》

No	アピールポイント名	改善後のイメージ
1	いなげの浜～幕張の浜周辺	緑あふれる憩いとレクリエーションの海辺
2	三番瀬周辺	三番瀬の自然環境の保全と地域住民が親しめる海の再生
3	葛西海浜公園周辺	自然環境を保ち、生き物にやさしい干潟と海辺
4	お台場周辺	市民が水と親しめる憩いの場としての美しい風景をもつ水辺
5	多摩川河口周辺	多様な生き物を育み、自然豊かな海辺
6	みなとみらい21周辺	市民に開かれた魅力的な親水ゾーン・港情緒を味わうことができる海辺
7	海の公園・八景島周辺	海水浴や潮干狩り、釣りなど多様なマリンレジャーを楽しむことができる海辺

図2 重点エリアとアピールポイント

## 東京湾のモニタリング

水質，底質，底生生物等の定期的なモニタリング，千葉灯標に設置したモニタリングポストによる水質の連続観測，地球観測衛星の画像解析による赤潮の挙動把握，海洋短波レーダーによる海流の常時監視等，東京湾の水環境を把握するための取組です。

その他，将来的に東京湾再生に資すると考えられる技術開発として「実験的な取組」も行っています。

### (4) フォローアップ等

各機関の取組の進捗状況を把握するため，フォローアップを毎年行うとともに，3年目と6年目終了時に中間評価を行うこととしています。

## 5 「東京湾再生のための行動計画」第1回中間評価（概要）

推進会議では，行動計画の策定から3年が経過したことから，第1回中間評価として，行動計画に基づく取組に関する平成15年度から平成17年度までの3年間の実施状況，その分析・評価，今後の取組方針をまとめるとともに，東京湾再生に向けて新たに取組むべき事項の検討を行いました。また，平成19年1月19日には「東京湾再生のためのシンポジウム」を開催し，パネルディスカッション等を通して，研究者，NPO等の意見を聴取しました。

なお，中間評価報告書は，インターネットで公表しておりますので，詳細についてはそちらをご覧ください。

( <http://www.kaiho.mlit.go.jp/info/saisei/tokyowan/hyouka1.html> )

### (1) 3年間の実施状況と今後の取組方針

#### 陸域負荷削減対策

水質総量規制，下水道，集落排水，浄化槽，森林，河川などに関する各施策につい

ては着実に実施されているものの，その進捗度にはばらつきがみられます。東京湾の下水道の高度処理普及率は大阪湾，伊勢湾に比べて低い状況ですので，東京湾に流入する窒素・リンの栄養塩のうち下水処理場由来の割合が大きく，下水道の高度処理の推進は流域からの汚濁負荷の削減に大きな効果があること等も踏まえ，引き続き，陸域負荷削減対策の更なる推進を図っていくこととしています。

#### 海域における環境改善対策

東京港及び千葉港において汚泥浚渫，湾奥部において覆砂，20隻の清掃船等による一般海域・港湾区域内の浮遊ゴミ回収，東京港及び横浜港において清掃活動，東京港及び川崎港において浅場・海浜の造成，千葉港において生物に配慮した港湾構造物の整備，千葉港及び湾奥部において深掘跡の埋戻し等を実施しています。引き続き，着実に施策を実施するとともに，海洋短波レーダーを活用した効率的な浮遊ゴミ回収技術，広域的な浚渫土砂の品質調整・需給調整手法の検討を行うこととしています。

#### 東京湾のモニタリング

湾内の環境基準点（104箇所）及び環境省広域総合水質調査測定点（28点）等において，定期的な水質調査を実施しているほか，千葉灯標に設置したモニタリングポストによる水質の連続観測，短波レーダーによる流況観測など先進的な取組を実施しています。今後は，より効率的なモニタリング体制の実現のため，幅広い主体との協働によるモニタリングの実施や情報共有・公開の手法の改善に取り組むこととしています。

#### アピールポイントについて

各アピールポイントに位置づけられた，下水の高度処理，合流式下水道の改善，合併浄化槽への転換促進，河川浄化などの取

組を実施しています。また、モニタリングの実施状況としては、一部生物の生息調査等において未調査の項目が存在しているものの、水質汚濁防止法に基づくモニタリング項目及び底層の溶存酸素量については着実に調査を実施しています。

#### 実験的な取組

お台場における水質浄化実験、東京湾口部を航行するフェリーによる水質・流況観測、海洋短波レーダーによる流況の観測を行い、観測データをインターネットで公開しています。

#### その他の取組

行動計画の実施状況を確認するため、毎年度フォローアップを実施しました。また、東京湾再生に向けた行政の取組を広く一般市民に周知し、一人一人の東京湾再生への関心を高めるため、シンポジウムやセミナーを開催しました。

今後も毎年度フォローアップを行うとともに、流域全体の住民への普及・啓発のためのイベントを充実させていくこととしています。

### (2) 有識者、NPO、一般市民等からの意見

1月19日の「東京湾再生のためのシンポジウム」で出された主な意見は以下のとおりです。



写真 シンポジウムでの推進会議座長（海上保安庁次長）挨拶

重点エリア、アピールポイントの趣旨を踏まえ、重点エリア全体で積極的に取組を進めるべき。今できることを少しずつやっていくこ

とが大切。

東京湾再生には、長い期間、持続的に活動する必要がある。順応的管理の手法を取り入れ、やり方を柔軟に変えながら取り組んでいくべき。前に進む仕組みを作ることが大切。

流域を単位として、各河川流域が連携して行動を進める仕掛けづくりが必要。

歩いていたら東京湾に出たというような、東京湾を意識できる都市構造が必要。

川の効果は海に現れる。川の最終的な集約が東京湾。きれいになったところを見られる場所づくりが必要。

東京湾のメカニズムは未だによく分かっていない。東京湾について基本的な理解をした上で、科学的な根拠、社会的ニーズを踏まえて、プランや明示な目標を提示することが必要。

現在、市民からの「東京湾再生」への注文はあまりない。環境学習や住民参加を活発にして、「東京湾をきれいにしよう」という注文をもらうことができる枠組みを作ることが大切。

市民との連携には分かりやすさ、話題づくりが大切。行政と市民が対峙するのではなく、お互いに連携して取り組むことが重要。

### (3) 東京湾再生に向けた新たな取組

推進会議では、シンポジウムでの意見等を踏まえ、東京湾再生を効果的・効率的に推進するために、新たに次の取組を積極的に実施していくこととしています。

#### 多様な主体との連携・協働による東京湾再生の推進

東京湾再生の取組を東京湾沿岸住民だけでなく、東京湾流域住民にまで幅広く周知し、行政のみならず、大学、NPO、民間事業者といった多様な主体による東京湾再生を推進していきます。

地域住民等を対象とした意識調査、シンポジウム、セミナー、体験イベント等の実施。研究者やNPO等が実施する東京湾再生関連

のイベントの支援。

子供たちを対象とした環境学習，啓発活動の実施。

地域住民，NPO，研究者等とプロセスを共有した事業の実施など。

重点エリア・アピールポイントにおける取組

重点エリア・アピールポイントの趣旨を踏まえ，これらを効果的に活用するための取組を実施していきます。

アピールポイントの情報発信，アクセスの確保，イベントの開催等，アピールポイントに多くの市民が集まるような取組の実施。

重点エリア・アピールポイントにおける市民，NPO 等の取組（重点エリアに注ぎ込む河川流域の取組を含む）を発表する機会の提供など。

実験的な取組

東京湾における水質予測の高度化に関する試み。

東京湾・東京港・京浜運河周辺における生態系ネットワークに関する調査等。

## 6 おわりに

東京湾再生のためには，行政のみならず，市民，企業，研究者等，東京湾流域で生活する全ての人の協力が不可欠で，そのためには，一人でも多くの人に東京湾の現状を知ってもらい，東京湾に関心を持ってもらうことが重要です。東京湾再生推進会議においても，行動計画に位置づけられた各種施策の推進はもちろんのこと，各主体との連携・協働にも力を入れて取り組んでいきたいと考えています。

各主体の積極的な取組により，人々に身近な東京湾，生物に優しい東京湾を取り戻すことができればと思います。



中国の海の物語

中国ではなぜ科学文明の進歩が止まったか(4)

今村 遼平\*

前号までの概要

- 138号 世界をリードした中国の造船技術(1)
- 1 舵かじの発明      2 船体の防水区画      3 多数マストとラグルス帆の発明
- 139号 世界をリードした中国の造船技術(2)
- 1 ジャンクとサンパン      1.1 外洋ジャンク      1.2 内河ジャンク      1.3 サンパン
- 2 外輪船の発明と発達
- 140号 羅針盤の発達(3)
- 1 BC8世紀にはじまる鉄針の利用      2 中国最古の磁針      3 中国初の磁針盤
- 4 <指南車>は磁針によったのか?      5 水に浮かべた指南器      6 航海用羅針盤の出現
- 7 宋代の磁気羅針盤      8 ヨーロッパでの初めての羅針盤

1 西洋で開発されたクロノメーター

安全な航海術のためには、羅針盤と並んで精確な時計が不可欠だ。天文観測や経度測定などに用いることができ、しかも温度変化などの影響がきわめて少なく精確な携帯用のぜんまい仕掛けの時計のことを、クロノメーター(chronometer: 罫線儀)と呼んでいる。マリン・クロノメーターと呼ぶこともある。「クロノメーター」という名称は、フランス人のサッカーが、ギリシア神話の「時」の神クロノスにちなんで、ぜんまい仕掛けの時計につけた造語である。

大航海時代にはいり、新たに発見した島々や大陸の位置は言うまでもなく、安全航行上も自分の船の位置を正確に決めることが不可欠となった。北半球の場合、緯度は北極星の高さから正確に求めることができることは、古くからよく知られていた。しかし、経度を正確に求める方法はまだなかった。

スイスやフランスでは、可搬時計で保持精度の高いものについてのみこの名称が用いられている。

\*アジア航測(株) 顧問・技師長

当時、「月距法」といって、月と恒星の角度から経度を算出する方法はすでに知られていた。ところがその方法では精度が悪く、実用的ではなかった。しかし、暦で月の位置がわかり、精度よく月距を測定できれば経度が決められるというので、イギリスの王チャールズ2世(1630-1685)は、1675年にグリニッジ天文台を設立した。この経度測定ネックは、天文観測時に不可欠な正確なクロノメーターがないことであった。そのクロノメーター開発の短かい物語を、ここで飯島幸人氏(東京商船大名誉教授)の記事(飯島:2005)などにもとづいて記しておきたい。

クラウドズリー・ショヴェル提督が率いる艦隊は、ジブラルタルからの帰途、イギリス最南西端シーリー諸島沖で暗礁に乗り上げて部下2000名が死に、艦隊はほぼ全滅した。原因は経度の測定ができずに暗礁に乗り上げてしまったことにある。

そこでイギリス議会は1714年、経度の計測手法の発見に次のような莫大な賞金を出すように決め、経度委員会を作って審議した。

- 1) 西インド諸島往復で1°以内の精度の場合1万ポンド\*
- 2) 経度2/3°以内なら1万5千ポンド
- 3) 経度1/2°以内なら2万ポンド

\*当時高給取りであったグリニッジ天文台長フラムスティードの年俸が100ポンドであったから、賞金の大きさが分かるというものである。

精確な時計があれば経度は精度よく決められることは前から分かっていたから、この莫大な賞金はヨーロッパ中の時計師を興奮させた。実はスペインでは116年前の1598年にやはり賞金つきでクロノメーターの作成を募ったが、十分な精度のものは得られていなかったのだ。

科学者ニュートンも、月距法では海上では精度が出ないので別の方法で経度を求める研究を行ったが、いい成果は得られなかった。

だが、結果的には1761年に完成されたジョン・ハリソン(John Harrison 1693-1776)の第4号時計が、5カ月の航海で54秒の誤差という高精度のクロノメーターを作ってイギリス議会からの賞金を手にしたのである。



© NATIONAL MARITIME MUSEUM, LONDON

写真1 ジョン・ハリソン

ジョン・ハリソン(写真1)は、イギリス・ヨークシャーの大工であった。ハリソンは貧しい家のおで、20歳前の1713年に木製の時計を作った。それは今なおロンドンのギルドホールにあるワールドシップフル・カンパニ

ー・オブ・クロックメーカーズ博物館に残っている。

1720年ころには、地元ではその名を知られた時計職人になっていた。彼はグラスホッパーといわれる脱進機やグリッドアイアン振り子を考へ、1735年に1号機(H・1)を完成させた。これは34kgもあるしろものでハンバー河の船で実験したのちに、ジョージ・グラハムの紹介で王立協会に持ち込まれた。

H・1は海軍の手で、イギリス~リスボン間でテストされたが、求める精度を充たさなかったため、賞金としては、敢闘賞程度の500ポンドだけが認められた。その後ハリソンは1739年に2号機(H・2)を作った。これも39kgあったが、形はかなり小型化してはいた。海上テストはしないものの、陸上で厳しいテストがなされて不合格となった。さらに1757年にはH・3を完成させたが、これも委員会を満足させるには至らなかった。こうしてようやく1761年に懐中時計型の念願のH・4を完成させて、賞金を手にしたという訳である。

このH・4のテストは、ポーツマス~西インド諸島間で行われ、天文観測との誤差はわずか39.2秒、経度にして9.8分であったという。

## 2 なぜ科学文明の進歩が止まったか？

さて、話を中国の海の物語に戻そう。

フランシス・ベーコン(1561-1626)は、(1)印刷術、(2)火薬、(3)羅針盤の3大発明\*は、宗教的な信念や占星術の感化力・征服者の偉業などより大きな力をもって世界の近代化への役割をはたし、古代や中世から切りはなした、と考えた。ベーコンはその著書『ノヴム・オルガスム』の第1巻アフォリズム(129)で、「これら3者は、世界の事物の様相と状態を一変した。すなわち、第一のものは、文筆的なことからにおいて、第二のものは戦争のあり方で、第三のものは航海に関することにお

いてであり、そこから数限りない事物の変化がつづいた。したがって、そうした機械的発明が及ぼしたものに比べれば、なにか帝国とか宗派とか星座とかが人間的なことがらに対してより大きな効果および影響のごときを及ぼしたとは見えないほどである」と述べている。だが、当時のヨーロッパ文明を基礎に考えた彼は、これら3大文明の起源は「曖昧模糊としている」と考えていた。まさかそれらすべてが中国人の手になるなどとは、考えもしなかったようだ。

マルクス(1818-1883)はその大著『資本論』の準備段階で、技術に関する膨大な草稿を書いている。

その中の、工場で使用される機械とその起源について1863年に記した草稿(新『マルクス-エンゲルス全集』第2部第3巻\* : 1982)で、彼はこれら中国の三大発明について次のように記している。

火薬・羅針盤・印刷術　市民社会の前触れとなる三大発明。火薬は騎士階級を吹き飛ばし、羅針盤は世界市場を発見して植民地を作り出す。さらに印刷術は、プロテスタンティズムの総じて科学の復興の手段、精神的に不可欠な諸前提のための最強の積杆(てこのこと)である。

\* 今日では、紙を入れて「4大発明」と言われるが、フランシスベーコンにもマルクスにもその認識はなかったようである。

この最後のフレーズは、プロテスタンティズムは聖書を信者自身が読むことを鼓舞した宗教なので、しばしば「書物の宗教と呼ばれたことを念頭において書かれたものようだ(佐々木:1996)」この三大発明が実は中国起源であることを示したのは、清の宋應星撰述の『天工開物』(1637)である。これら3つに、漢代に発明された「紙」を加えた「4大

発明」は過去の文献学的な資料(ジョセフ・ニーダム:1991など多数)から、今日では以下のような時期に中国人が発明したことが明らかになっている。 \*\*

\*\* これら以外の多くのものごとの発明・発見については、付録の一覧表を参照していただきたい。いかに中国が科学文明の面で世界に先がけていたかが、如実にわかるというものである。

- (1)紙…… BC 2世紀
- (2)印刷術…… AD 8世紀
- (3)火薬…… AD 9世紀
- (4)羅針盤…… BC 4世紀

では、古代・中世・近世(中国では北宋の10世紀から近世にはいる)と、これほどまでに科学技術が進歩していたのに、今日みるような「近代科学」の誕生はなぜヨーロッパだったのか。いろいろと多くの原因がからんでいようが、ジョセフ・ニーダム(1992)によると、その大きな原因の一つにヨーロッパと中国の封建制が根本的に異なる点があるようだ。

ヨーロッパの封建制は、軍事=貴族主義的封建制であった。農民は荘園下で下級貴族に支配されていた。かわりに下級武士は城内で上級貴族に服従し、王は王宮にあってこれらすべての上に君臨していた。秦の始皇帝の中国統一(BC221年)以降、中国では周代(BC1050-BC221)に封建制を終え、すでに官僚中心の中央集権的な半封建制に変わっていて、唐時代前半(AD8世紀)までに世襲的な封建領主は次々につぶされていった。その反面、皇帝が中国全体を統制する完全官僚組織の頂点に君臨する強力な権力者となった。しかも秦始皇帝のときにはすでに中央集権的な官僚組織は、規模や複雑さ精巧さにおいて、ヨーロッパのそれとは比べものにならないほどに完全で統一されていたのである。

強力な皇帝の権力とすばらしい官僚組織・広大な土地と大きな人口の間での競争の原理は、少なくとも明の時代(15世紀)半ばまで

は、科学技術の発展を大いに援助し鼓吹する方向へと働いた。その例をジョセフ・ニーダムは、ロバート・K・G・テンプルの『図説・中国の科学と文明』の序に寄せて、次のように述べている。

例えば8世紀の初めに（強調は筆者）、南北約4000キロメートルに及ぶ子午線の測量\*に着手することなど、中国において他のどこの国もできることではなかった。また当時、南半球の星を天の南極から20度以内まで観測するために遠征隊を派遣することも、他の国にはできないことだった。それどころか、他国は考えもしなかったからである。

\*ヨーロッパで、フランスのドゥランブルとメシュの二人が、メートル法を定めるためにフランスを縦断する700Kmほどの「子午線大計測」をしたのは、フランス革命（1789年）直後のことである。

ところが明代以降、とりわけ鄭和の西洋下りを強力に推しすすめていた明朝3代目の皇帝・永楽帝（1360-1424）の没後、その孫の5代目宣徳帝（1398-1435）まではまだ援助する側に立っていたが、宣徳帝の末期（15世紀前半）以降になると、皇帝の強力な権力によって科学技術を押さえ込む方向に働くようになった。その背景には、次の3点の影響が大きいと私は考える。

- (1) 皇帝周辺にいる高級官僚たちの、中国以外の世界への目が開かれておらず、自国の中での権力闘争が皇帝を負う方向に動かししたこと
- (2) 科学の発達を支配し近代科学へと導く「科学発達の根本原理」——ものごとの本質的な発展の原理を支えるものの方・考え方・道具としての哲学——が、継続的・体系的に追求・形成されなかったこと

(3) したがって、継続的でしかもシステムティックな方法にのっとりた科学技術が、近代的な領域にまで追及・完成されなかったこと

つまり文官官僚制的な封建制をとっていた中国社会は、技術を創造的・動的に発展させることができなかった。官僚制は社会一般的に技術の創造的な発展を阻害しやすい。中央集権化された官僚制は、はじめのうちは大規模な技術を実現し発展させるのに力を発揮する。ところが、ある時点でそれが惰性化し、下からの創造的な活力の導入を怠るようになり、技術を停滞させる要因として働く。そこに中央集権の頂点としての皇帝の権力の絶対的な強さが加わっていることは、明代の宣徳帝以降の歴史が示すとおりである。同様なことは、最近のソ連邦の崩壊という劇的な現象に見ることができる。

わが国の江戸時代、多くの藩で独自のユニークな科学技術の萌芽があったが、それが中国同様に「近代科学」にまで発展しなかったのも、同様な原因によるものと思われる。それに対しキリスト教社会は、技術を発展させる構造——それが具体的にどういう構造であったかをここに記す紙数は多いが——をもっていたと行うことであろう。

要するに中国では、多くの科学技術が「初期段階の原理の発明や発見」に終わりがちで、近代科学の領域までとことん追求されずに、中途半端なところで終わっているのである。その問題は明代半ば（15世紀半ば）以降の中国の科学文明の低迷にある。

儒教の哲学原理——徳の追求や人間のあり方・社会のあり方などの原理——は、12世紀の南宋の朱熹（1130-1200）あたり、あるいはその後の明の王陽明（1472-1528）あたりまでに究極の域にまで追求され完成にまで至り得た。それは、その哲学原理自体が強く社会を動かす原動力として政治上で実益があり、当時の社会に不可欠なことが為政者たちに強く

認識されていたからだ。

だが、ヨーロッパにおける近世思想の基本的な型を生み出した近世哲学の祖であるフランスのルネ・デカルト(1596-1650)や、経験の重要性を鼓吹したジョン・ロック(1632-1704)などのように、「科学技術の発達の根本原理」を追究するには至らなかったのである。それが何故かは、私にはわからない。

図1は、ジョセフ・ニーダムが『東と西の学者と工匠』で示した科学技術の成果の発展傾向を簡略化したものである\* (佐々木：1996)。この図でみると中国の科学技術の伸びは一貫して漸上昇として描かれているのに対し、西洋では古代ギリシアの高揚期が終ると急速に低落し、中世初期・中期の長い停滞期がある。その後、ガリレオの時代の直前のルネッサンス期に急に上昇曲線に転じている。それに、中国の明代以降に低迷が明確であるにもかかわらず、この図には示されていない。

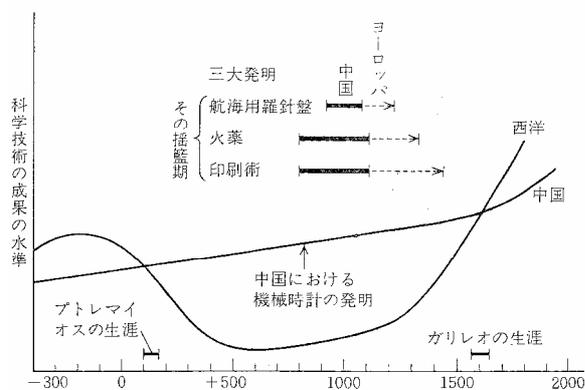


図1 ニーダム・グラフ (佐々木：1996 による)

しかし、考えてみれば中国の科学文明の低迷が続いたのは、15世紀後半以降のことだから、まだ400年間にすぎない。これは4000年あまりの中国の歴史からみると、10分の1に満たないつい最近のことであることを私たちは知る必要がある。

\*ニーダムは科学と技術を混同し、また古代ギリシアの科学と中世以降の西欧科学とを接合させて、西洋という

大きな地理的枠組みでくくっているため、この図には多くの批判もあるようだ(佐々木：1996)。

事実、20世紀末には中国は宇宙開発技術などの分野では、わが国をしのぐ技術立国になり、21世紀になってからのIT産業などでの伸長ぶりにも目を見はるものがある。おそらく今世紀半ば以降には、また中国は広い分野での「科学文明国」へと帰り咲く可能性が高い。文明を支える人間の底辺の広さと国家指導者の炯眼、それに中国の歴史の厚さをふまえた英知としたたかさが根底にあるからだ。

ただ、21世紀の中国では、人口問題と貧富の格差の増大に原因した重大問題が、将来の同国の不安定さを支配することになるのかも知れないが、本稿ではこの点にはこれ以上ふれなくて、筆を擱きたい。

(終)

#### 参考文献

- 1) 佐々木力：科学論入門，岩波新書，岩波書店，1996
- 2) 飯島幸人：初めてクロノメーターを作ったジョン・ハリソン，測量7月号，2005

!!次頁に付録!!

表1 中国の科学と文明(ロバート・K・G・テンプル：1992 をもとに筆者が表化)



## 付 録

表1 中国の科学と文明(ロバート・K・G・テンブル:1992 をもとに筆者が表化)

区分	科学的発明・発見	発明・発見の時期	備考(ヨーロッパとの比較など)
1. 農業	(1)畝栽培と集約的鋤耕作 (2)鉄製の犁 (3)効率的な馬具 ・胸帯式馬具 ・頸帯式馬具 (4)回転式唐箕 (5)多穴式「近代型」タネまき機	BC6 世紀 BC6 世紀 BC4~3 世紀 BC2 世紀 BC2 世紀	ヨーロッパでは18世紀から ヨーロッパでは17世紀から ヨーロッパは18世紀 ヨーロッパは16世紀初
2. 文学と地 図作成学	(1)太陽現象としての黒点の認識 (2)定量的地図作成法 (3)太陽風の発見 (4)メルカトール投影図法 (5)赤道式天文観測器械	BC4 世紀 AD2 世紀(張衡) AD6 世紀 AD10 世紀 AD13 世紀(郭守敬)	AD840 にアラビア人が観測 15 世紀 16 世紀にメルカトール式投影法 17 世紀
3. 工学	(1)噴水洞盆と定常波 (2)鑄鉄 (3)複動式ピストンふいご (4)クランク・ハンドル (5)カルダン・サスペンション またはジンバル  (6)鑄鉄から作る鋼鉄 (7)天然ガス用のさく井 (8)ベルト駆動(または駆動ベルト) (9)水力の利用 (10)鎖ポンプ(ベルト・コンベアー) (11)吊り橋 (12)最初のサイバネティックス機械 (13)蒸気機関の基本要素 (14)「魔鏡」  (15)「シーメンズ」製鋼法	BC5 世紀 BC4 世紀 BC4 世紀 BC2 世紀 BC2 世紀  BC2 世紀 BC1 世紀 BC1 世紀 AD1 世紀 AD1 世紀 AD1 世紀 AD3 世紀 AD5 世紀 AD5 世紀  AD5 世紀	16 世紀にヨーロッパに伝わる 9 世紀 9 世紀 中国では18世紀にはジンバルを使った 羅針盤が使われていた  ヨーロッパでは19世紀に採用 ヨーロッパでは15世紀 ヨーロッパでは12世紀 ヨーロッパでは16世紀 ヨーロッパでは18世紀 磁石を使わない「指南車」に利用された ヨーロッパでは18世紀 ヨーロッパでは20世紀になってやっと 「魔鏡」の謎が明かされた ヨーロッパではシーメンズが1863年 に発明、現在も使われている
ロバート・K・G・テンブル(1992)は、ジョセフ・ニーダムの研究成果を1冊に抜粋し、図・写真をたくさんつけた『中国の科学と文明』を著した			

区分	科学的発明・発見	発明・発見の時期	備考(ヨーロッパとの比較など)
	(16)弓形アーチ橋 (17)鎖駆動(自転車など) (18)水中引き上げ作業	AD7世紀 AD10世紀 AD11世紀	ヨーロッパに伝わったのは600年後 ヨーロッパでは18世紀
4.日常生活 と工業技術	(1)漆 <sup>うるし</sup> :最古のプラスチック (2)強いビール(酒) (3)燃料としての石油と天然ガス (4)紙  (5)一輪手押し車 (6)ノギス (7)走馬灯と覗きからくり (8)釣り竿リール (9)あぶみ (10)磁器 (11)生物を使った病害虫防除法 (12)傘 (13)マッチ (14)将棋 (15)ブランデーとウイスキー (16)機械時計 (17)印刷 (18)カード・ゲーム (19)紙幣 (20)「万年灯」 (21)紡ぎ車 <sup>つむぎぐるま</sup>	BC13世紀 BC11世紀 BC4世紀 BC2世紀  BC1世紀 BC1世紀 AD2世紀 AD3世紀 AD3世紀 AD3世紀 AD4世紀 AD6世紀 AD6世紀 AD7世紀 AD8世紀 AD8世紀 AD9世紀 AD9世紀 AD9世紀 AD11世紀	ヨーロッパには11世紀によやく伝わった(それまでは羊皮などが使われた) ヨーロッパには12世紀に伝わった ヨーロッパでは17世紀に作られた    ヨーロッパでは6世紀に広まった  19世紀になって注目をあびる ヨーロッパに伝わった年代は未詳 ヨーロッパには13世紀に伝わった ヨーロッパのチェスは11世紀 ヨーロッパでは12世紀  ヨーロッパでは15世紀 ヨーロッパには14世紀末に伝わった ヨーロッパでは17世紀より採用  ヨーロッパには13世紀に伝わる
5.医学・ 健康	(1)血液の循環解明 (2)人体の24時間周期のリズム (3)内分泌学 (4)栄養失調症 (5)糖尿病 (6)甲状腺ホルモンの利用 (7)免疫学	BC2世紀 BC2世紀 BC2世紀 AD3世紀 AD7世紀 AD7世紀 AD10世紀	ヨーロッパでは17世紀 20世紀に認識されるようになる    ヨーロッパでは12世紀 ヨーロッパには18世紀に伝わる
6.数学	(1)十進法 (2)ゼロの位 (3)負数	BC14世紀 BC4世紀 BC2世紀	ヨーロッパには10世紀 インドではAD870年に初めて使われた ヨーロッパでは16世紀

区分	科学的発明・発見	発明・発見の時期	備考(ヨーロッパとの比較など)
	(4)累乗根の解法と高値数値方程式の解法 (5)小数 (6)幾何学における代数の利用 (7) の正確な値 (8)「パスカル」の三角形	BC1 世紀  BC1 世紀 AD3 世紀 AD3 世紀  AD11 世紀	ヨーロッパでは 13 世紀  ヨーロッパでは 16 世紀 ヨーロッパでは 17 世紀 AD5 世紀には、祖沖之父子が小数 10 位まで求めた。ヨーロッパでは 17 世紀になっても祖父子より 3 桁少ない パスカルが 17 世紀につけた名前
7. 磁気	(1)最初の羅針盤 (2)文字盤と磁針を使った装置 (3)地磁気の偏角の発見と実用 (4)磁気の残留と誘導の発見	BC4 世紀  AD3 世紀 AD9 世紀 AD11 世紀	ヨーロッパでは 15 世紀
8. 自然科学	(1)地理植物学を応用した探鉱 (2)運動の第一法則 (3)雪の構造の六方対称構造 (4)地震計(感震器) (5)自然発火 (6)「近代的な」地質学 (7)蛍光塗料	BC5 世紀 BC4 世紀  BC2 世紀 AD2 世紀(張衡が作製)  AD2 世紀 AD2 世紀 AD10 世紀	ヨーロッパでは 18 世紀 墨子 <small>ぼくし</small> による。2000 年後にニュートンが法則化  ヨーロッパでは 1703 年にド・ラ・オートフィユが考案 ヨーロッパでは 18 世紀 ヨーロッパでは 18 世紀 ヨーロッパでは 18 世紀
9. 輸送と探検	(1)凧 (2)凧による人間の飛行 (3)最初の立体地図 (4)最初のコントロール(等高)運河 (5)パラシュート (6)ミニチュア熱気球 (7)舵 <small>かじ</small> (8)マストと帆走 (9)船の防水区画(隔壁構造) (10)ヘリコプターの回転翼とプロペラ (11)外輪船 (12)帆走車 (13)運河のパウンド・ロック	BC5,4 世紀 BC4 世紀 BC3 世紀 BC3 世紀 BC2 世紀 BC2 世紀 AD1 世紀 AD2 世紀 AD2 世紀  AD4 世紀 AD5 世紀 AD6 世紀 AD10 世紀	ヨーロッパでは 16 世紀    ヨーロッパでは 15 世紀  ヨーロッパでは 19 世紀 ヨーロッパでは 14 世紀から  ヨーロッパでは 19 世紀 ヨーロッパでは 17 世紀

区分	科学的発明・発見	発明・発見の時期	備考(ヨーロッパとの比較など)
10 .音と音楽	(1)調律された大型の鐘 (2)調律された鼓 (3)密閉実験室 (4)音楽における音色の理解 (5)平均律の音楽	BC 6 世紀 BC 2 世紀 BC 1 世紀 A D 3 世紀 A D 10 世紀	ヨーロッパでは 17 世紀
11 .戦争のための武器	(1)化学戦争・毒ガス・発煙弾 催涙ガス (2)弩(石弓) (3)火薬 (4)火炎放射器 (5)照明弾・花火・爆弾・手投げ弾 地雷 (6)ロケットと多段ロケット (7)銃・大砲・臼砲および連発銃	BC 4 世紀 BC 4 世紀 A D 9 世紀 A D 10 世紀 A D 10 世紀 A D 11,12 世紀 A D 13 世紀	ヨーロッパでは第一次世界大戦より 2300 年早い  アラビア人に伝わったのが 13 世紀  ヨーロッパに伝わったのは 16 世紀  ヨーロッパでは第二次世界大戦

## 航路ブイの生き物たち (その3)

## 外来種のインパクトと水質環境の指標生物としての可能性

岡本 研\*

## 前号までの概要

139号(フジツボ) 1 まえがき 2 フジツボの生物学 3 フジツボと人とのかかわり,  
有害生物としてみると 4 有用生物としてみると

140号(進む生物の国際化) 1 まえがき 2 外来種とは何か? 3 外来種はなぜ問題か?  
4 わが国の外来種とその被害 5 移入手段の種類とその重要性  
6 移入が起こるための条件 7 わが国の外来種問題への取り組み

## 1 まえがき

フジツボ類, ムラサキイガイをはじめとする付着生物は船舶・港湾関係者にとっては汚損生物である。また我が国では火力・原子力発電所はほとんどの地点で海水を冷却水として用いるため, 付着生物の定期的な回収(取水施設からの掻き落とし)が必要で, 年間の回収量が1,000トンを超す場所もある(清野, 2003)。しかし海洋学の分野では, これらの生物群は海洋生物学の主要対象生物であり, また生物多様性の保全の観点から見れば, 外来付着生物による在来の沿岸・内湾生態系への侵略の問題もはらんでいる。筆者は大学院生とともに2004~2005年に, 外来付着生物の実態把握, 付着生物の指標生物としての可能性の検討などを目的として, 東京湾の付着生物の分布に関する調査を行ったが, 海岸・護岸の調査を行うとともに灯浮標上の付着生物も対象とした。生態学的な解析結果は日本付着生物学会誌 *Sessile Organisms* に掲載されるが(堀越・岡本, 2007a, b), 本稿では灯浮標の付着生物調査の背景について紹介する。

東京湾内には航路標識として, おおよそ200基の灯浮標が設置されている。これらの灯浮標は概ね2年に1度, メンテナンスのた

めに海上保安庁袖ヶ浦灯浮標基地に陸揚げされ, 付着生物の掻き落とし, 機器の点検, 防汚塗料の塗り直しなどの作業の後, 再び湾内に設置される。梶原(1977a, b, 1979)はこれに着目し, 東京湾の付着生物研究のために灯浮標上の付着生物を材料として用いた。通常, 付着生物の分布調査では海岸, 護岸などを踏破しなければならないが, 広い東京湾に多くの調査地点を設定することは時間的にも体力的にも困難である。また東京湾のほとんどは港湾であり, 海岸・護岸にアクセスすること自体制約が大きい。その意味で湾内に広く設置されている灯浮標を対象とすれば, 湾内の付着生物の分布を研究する上できわめて有用である。灯浮標上の付着生物を対象とした場合, 一般の海岸・護岸と比較すると, 潮間帯がない, 浸漬期間が一定ではない, 防汚塗料が用いられている, など全く同列に比較することはできないものの, 航路に設置されており, 東京湾を「面」として網羅することができるという大きな利点がある。

以下に外来付着生物を中心とした出現付着生物と, 付着生物の指標生物としての可能性について紹介する。

## 2 灯浮標上に出現する付着生物

\* 東京大学大学院農学生命科学研究科

灯浮標上には各種の付着生物が出現するが、出現量ではムラサキイガイが圧倒的に多い(写真1)。



写真1：灯浮標の下面一面に付着したムラサキイガイ  
(浦賀水道航路灯浮標)

以前は *Mitylus edulis* が学名として用いられてきたが、殻の形態(桑原, 1993), 分子生物学的研究(Inoue et al., 1995) などなどから、現在では *Mitylus galloprovincialis* が学名として用いられている(奥谷, 1996; 西川, 1997)。1973~1975年にかけて行われた梶原(1977a, b, 1979)の結果においても本種は圧倒的な優占種となっており、まさに現在の東京湾を代表する付着生物といえる。

2004年夏は猛暑で、灯浮標上にはミドリイガイ *Perna viridis* がムラサキイガイに次いで多く出現した場合があった(写真2)。



写真2：ミドリイガイ(横浜東水堤灯浮標)

インド洋・東南アジアが原産地と考えられる外来種で、(大谷, 2004), 1967年に兵庫県

で初めて死殻が発見された。東京湾では1980年代半ば頃から出現している(植田, 2001), 東京湾以外でも相模湾、伊勢湾、大阪湾など、かなり広い海域に分布している(大谷, 2004)。熱帯が原産であるため、越冬・定着には冬季の低水温が鍵となることが考えられる。本種の越冬について検討した植田(2001)は相模湾、駿河湾、外房海域では越冬可能と判断される地点が多かったのに対し、東京湾内では越冬不可能と判断される地点が多かったと結論したが、湾奥部の一部の地点では越冬が可能であることを図示しており、2004年に灯浮標上に出現した個体はそれらの越冬個体から産出された幼生に由来するものと推測される。筆者らが行った灯浮標の調査と同時期に実施した海岸・護岸調査では、夏季に新規加入の小型個体が発見され、秋季には生長したものの、冬季にはほとんどが死亡した。夏が猛暑だった1994年は夏にムラサキイガイが全滅し、その後にミドリイガイが密集して付着した例が知られているが(廣松, 1994), 2004年の調査ではムラサキイガイと併存した。

比較的最近東京湾に移入した二枚貝にウスカラシオツガイ *Petricola* sp. cf. *lithophaga* がある(写真3)。



写真3：ウスカラシオツガイ 白地に褐色の模様がある(東京西航路灯浮標)

原産地は不明で学名もまだついていないが、和名のみつけられている。殻長は大きくても2cm程度の小型の貝で、きわめて形の変異に

とんでいる。写真のように基質表面に付着していた場合もあったが、通常はカンザシゴカイの棲管塊やムラサキイガイ足糸の隙間に埋もれていることが多い。東京湾では1980年代の終わりに初めて発見され、その後1990年代前半から中頃には千葉県側で発見されるようになった(岩崎ら, 2004)。今回の灯浮標の調査ではほぼ東京湾の全域から発見され、分布を広げていることが明らかになった。

この他大型のフジツボであるアカフジツボ *Megabalanus rosa* や外来種タテジマフジツボ *Amphibalanus amphitrite amphitrite* 等も出現したが、東京湾への新たな外来種としてアミメフジツボ *Amphibalanus variegates* が発見された(堀越・岡本, 2005)。このフジツボは1936年に熊本県で初めて発見され、その後主に九州を中心に出現が報告されていたものの、1970年代以降国内での報告がなかった(岩崎ら, 2004)。発見された個体の起源は不明であり、九州周辺に定着しているにもかかわらず研究の対象とされていない(報告されていない)個体群から幼生が供給されたのか、新たに外国から移入したのかは明確ではない。

### 3 ムラサキイガイの移入が日本の沿岸生態系に与えた影響

ムラサキイガイは外来種で、地中海、大西洋東岸などが原産地と推定されている(大谷, 2004)。日本国内での初発見については、梶原(1977a)は1920年代としたが、日本ベントス学会が行った海産移入種の実態に関する情報収集とアンケート調査のとりまとめによれば、「現時点での確実な初発見記録」は1932年の発見とされている(岩崎ら, 2004)。ただし東京湾でも1933~1936年にかけて行われた付着板の浸漬試験で発見されていること、1930年代末には既に太平洋側で広く分布していたことから、実際にはやはり「確実な発見記録」よりも早い時期、1920年代に日本に移入したのではないかと思う。

船舶・港湾のみならず、漁具・漁網、臨海取水施設などに対する汚損生物であり、さらに大発生による養殖マガキ産業の付着汚損被害なども知られている(荒川, 1974, 岩崎, 2006)。

これらの産業に対する付着汚損による被害のほかにも、ムラサキイガイが日本沿岸の生態系に与えた大きな影響がある。第一には場所を巡る競争を通じて在来の生物の生態に影響を与えるとともに、従来にはなかったタイプの場を創成することで、在来の生態系とは異なる生物相を現出したと考えられること、第二に強力な濾過食を通じて内湾・沿岸域の物質の流れ(物質フロー)を変えてしまったと考えられることである。

場所を巡る競争については、ムラサキイガイは多数の足糸を分泌して体を固定する(写真4)。



写真4 ムラサキイガイの足糸 ムラサキイガイの本体から出ている繊維状のものが足糸で、足糸を多数分泌して体を固定する

多数の個体が固まって付着するため、足糸がマット状になり、他の付着生物が付着していてもそれらを被覆する形で付着することが可能である。そのため場所を巡る競争力が強い。イガイ類の場所を巡る競争力については、Paine(1974)が行った「排除実験」が有名である。Paine(1974)は、アメリカのワシントン州の岩礁潮間帯において、大型の捕食者であるヒトデ(ヒザラガイ, カサガイ, イガイ, フジツボなどを捕食)を実験区とした場所で除

去し続け、その後の生物相を 10 年間にわたり観察した。その結果ヒトデを除去しなかった場所では岩礁を直接利用する生物が多種出現し続けたのに対し、ヒトデを除去した場所では 3 年後には本種と近縁のイガイの一種 *Mytilus californianus* の被度が 95% に達し、5 年後には完全にこのイガイに覆われた。またそのような場所では岩礁を直接利用する生物種は消失したものの、付着したイガイ類が作る立体構造を利用する生物種がいる可能性についても指摘されている。つまりイガイ類は場所を巡る競争力がきわめて強く、いったん付着した後は他の付着生物の進入を阻むとともに、存在しなかった場合とは全く異なる生物相を形成する「土台」となる。したがってムラサキイガイが移入した結果、日本沿岸の付着生物相は大きく変わったものと考えられる。実際前述した外来種ウスカラシオツガイはムラサキイガイの足糸マットの中に生息していることも多く、外来種が外来種を呼んでいるといえる。ムラサキイガイが東京湾で大いに繁殖している背景としては、海岸の 90% 以上が人工護岸であること（敷田・小荒井，1997）、また本種が移入種であるため、そのような新たに作られた湾奥部の人工護岸には大型のヒトデなどの天敵が少なかったことなどが考えられる。

物質フローの改変に関しては、本種は水の中の懸濁物（いわゆる水の汚れ）を鰓で濾しとって摂餌する（濾過食）ことで水質を浄化する機能を持つ。木村・奥富（1996）、木村ら（1998）は東京都の内湾部分（大井から荒川河口に至る埋立地）の垂直護岸に生息する付着動物の濾過食による水中懸濁物の除去量を推定し、COD（Chemical Oxygen Demand；化学的酸素要求量，後述）換算で 1 日あたりムラサキイガイが 23.8t、コウロエンカワヒバリガイが 0.2t、マガキが 1.8t、全付着動物で 25.8t を浄化し、付着動物による COD 除去量は東京都から流入する COD 量の 23% に相当する

とした。外来種であるムラサキイガイと在来種であるマガキの COD 除去量を比較すれば、ムラサキイガイが優占することで物質フローが劇的に変わることが明瞭である。

水中の懸濁物の除去という点だけに注目すれば、本種をはじめとする濾過食性の付着生物は、海水を浄化する機能により沿岸環境を良好な状態に保全する上で有用と考えられるかもしれない。しかし生態系全体からみた場合、砂浜・干潟などに生息するアサリなどではより高次の生物（人による漁業も含め）によって利用されるのに対し、ムラサキイガイでは肉食性の腹足類（巻き貝）であるイボニシなどによる捕食をのぞいてほとんど利用されない。ムラサキイガイをはじめとする付着生物の場合は、水中の懸濁物を餌として成長した後、寿命、あるいは環境の悪化によって死亡・脱落する。死亡・脱落した後は付着していた場所の底に堆積し分解されるが、水域からなくなるわけではない。「水を浄化する機能」とは、水域から炭素、窒素、リンなどの物質を除去する機能であり、アサリなどであれば水産物として取り上げることで、水域から物質を除去していることになる。江戸時代の東京湾は広大な干潟が広がり、アサリ・ハマグリなどが水産物として取り上げられていた。付着生物の場合は物質を取り込み・蓄積するが、利用されないために水域から物質を除去することはなく、蓄積する一方である。現在の東京湾は干潟が埋め立てられ「ムラサキイガイの海」に陸上から供給された物質が蓄積されていることになる。沿岸域の埋め立て垂直護岸化の進行という背景とあわせて、そのような環境でムラサキイガイが優占することで、沿岸域の物質の流れ（物質フロー）が大きく変わったものと推定される。このような物質を蓄積する性質を逆手にとって、洞海湾ではムラサキイガイを養殖した後、取り上げることで海域を浄化する試みがなされている（鬼塚ら，2002；柳，2007）。東京湾をは

じめとする富栄養化した内湾でも、環境教育の一環として、ムラサキガイの養殖・取り上げを通じた海域の浄化の試みが行われてもよいのではないだろうか。

この他にも北海道では在来種のキタノムラサキガイとの交雑がおり、在来生物の遺伝的攪乱が指摘されている(井上,2001)。このようにムラサキガイが日本の沿岸生態系に与えたインパクトは甚大であり、梶原(1985)が結論した「陸上にもこれに匹敵する外来の猛者はほとんどみあたらないであろう。まさに日本沿岸侵略者の雄といえる」という表現がまさにふさわしい。

#### 4 指標生物としての付着生物

生物指標とは、ある生物または生物相が、ある環境要因またはその環境要因の大きさと対応している時、その生物の存在を調べることで、その対応した環境要因をある程度推定することで、そのような生物を指標生物という。陸水学、特に河川の水質を判定する際に古くから用いられてきた研究手法である。沿岸環境では陸上に比較して環境の変動が激しいため、対象とする生物によって異なるものの、比較的長い時間の環境の積分値的な評価ができる利点がある。宝月(1975)は生物指標を用いることの利点として、1) 単一の環境要因ではなく、総合された要因を評価できる、2) 長期間にわたる累積的な環境の評価ができる、3) 目的によっては非常に能率的である、などをあげている。また問題点として、1) 生物の存在により環境を推定することが可能であるが、存在しないことが対応する環境がないことの証明にはならない、2) 再現性が乏しい場合がある、3) 定量的な把握が困難である、などの点を上げている。

前述したように生物指標は歴史的には陸水学の分野で発達してきた研究手法である。海洋生物の中では、珪藻を中心としたプランクトン群集を用いて水塊(黒潮、親潮外洋水、

親潮沿岸水など)の指標とする方法が比較的古くから研究されてきたが、1970年代半ば以降、様々な海洋生物を対象として生物指標の可能性が検討された。1975年には「環境と生物指標 2 水界編」と題する書籍が出版され、海産生物では海藻、バクテリア、植物プランクトン、動物プランクトン、底生動物、付着動物の生物指標についてまとめられている。文部省科学研究費補助金による特定研究「海洋環境保全の基礎的研究」(昭和50(1975)~昭和53年度)の成果をとりまとめた「環境科学としての海洋学」、「環境科学としての海洋学 3」の中では、「生物指標と生態特性」として、微生物、プランクトン(浮遊生物)、魚類マイクロネクトン(魚類ほど遊泳力がないが、プランクトンに比べると遊泳力がある生物、ハダカイワシなど)、付着生物、ベントス(底生生物)について、生物指標の可能性を検討した結果がまとめられている。また1960年代半ば以降に急速に進行した我が国沿岸の富栄養化現象については、日本水産学会から「沿岸海域の富栄養化と生物指標」と題する書籍が昭和57年に出版されており、富栄養化と細菌、植物プランクトン、原生動物、底棲生物の指標性などがまとめられている。

指標生物としての付着生物を考えると、プランクトンや底生生物などと比較した場合、調査域が限定される(付着基質がなければ存在しえない、通常であれば海岸から離れた沖合には存在しない)という不利な点はあるが、海中人工物が多い海域では容易に採集できるという点で優れている(梶原,1979)。この点で灯浮標はまさに打ってつけの材料といえる。付着生物はプランクトンや魚類に比較して生育場所の移動がないため、その場所の累積的な環境の指標生物といえる。また付着生物の寿命から、数ヶ月から数年間の表層の環境を指標しているものと考えられる(梶原,1977b)。富栄養化との関連でいえば、富栄養化が進行した内湾域では、夏期を中心として底層で貧

／無酸素海域が出現する場合が多い。そのような海域では底生生物や底魚は死滅・逃避して消失するため、生物を指標とした環境評価が行えないのに対し、付着生物の場合は表層付近に生息するためそのような環境でも指標生物として用いることが可能である。すなわち付着生物は富栄養化が進行した内湾域でも使える指標生物といえる。

これまで環境の指標生物としてあげられている付着生物の例を挙げると以下になる。梶原(1975)は内湾性に関する指標性種として、弱内湾性種(オオアカフジツボ, アカフジツボ, エボシガイなど), 中内湾性種(イワフジツボ, クロフジツボ, サンカクフジツボ, サラサフジツボ, チゴケムシ, フサコケムシなど), 強内湾性種(シロスジフジツボ, ドロフジツボ, タテジマフジツボ, ムラサキイガイ, ホトトギス, カサネカンザシゴカイなど)をまとめるとともに、富栄養化の進行に伴い内湾の付着生物群集の種組成が貧弱になることを指摘した。梶原(1977b)は東京湾灯浮標上の付着生物について調査し「湾内の付着生物群集はムラサキイガイで代表される群集といえる」とし、さらに細分するなら、湾口、湾央、港内の3亜群集に分けられるとした。

海洋生物を指標生物として用いる試みのほとんどは、1970年代に行われたもので、今からおよそ30年前の成果である。この30年間でコンピュータ技術は大幅に発達した。アメリカのアポロ宇宙船は8ビットのコンピュータ(ファミコン程度)を用いていたし、およそ25年前に設計されたスペースシャトルは16ビットのコンピュータ(スーパーファミコン程度)を用いている。すなわち現在我々が普通に使っているデスクトップパソコン、ノートパソコンでさえ、スペースシャトルのコンピュータよりはるかに高性能なのである。現在の発達したコンピュータを用いれば、生物指標の可能性について、30年前では考えら

れなかったような解析(クラスター分析や主成分分析をはじめとした多変量解析など)が可能であり、新たな成果が期待できる。

## 5 東京湾の環境

水質汚濁防止法に定められている水域の水質環境基準には「人の健康に関する水質環境基準」と「生活環境の保全に関する水質環境基準」がある。このうち「生活環境の保全に関する水質環境基準」の項目には海域では、pH, 溶存酸素, COD, n-ヘキサン抽出物質濃度, 大腸菌群数, 全窒素, 全リンがあり、富栄養化に関連した項目が設定されている。これらの項目の内、COD(化学的酸素要求量、あるいは化学的酸素消費量; Chemical Oxygen Demand)は水の有機汚濁の指標として国内で広く測定されている。CODは試料に酸化剤を加え、一定条件下で反応させ、その時消費した酸化剤の量を相当する酸素の量に換算して表したものであるが、使用する酸化剤の種類、液性、加熱温度、加熱時間、酸化剤の定量方法などの組み合わせにより多くの方法がある。我が国では過マンガン酸カリウムを酸化剤として、排水や淡水域の試料については酸性条件下で反応させる酸性法が、海域の試料についてはアルカリ性条件下で反応させるアルカリ法が一般的である。海外では水中の有機物の指標としてCODが用いられることは希であるが、我が国では水質汚濁防止法の施行以来30年以上の長きにわたり、数多くの海域でデータが蓄積されている。

現在の東京湾は周辺に東京、横浜、千葉などの大都市が位置し、流域人口は2,500万人を超える。東京湾の水質汚濁は1950年代後半から急速に進行し、1970年代半ばにピークに達したと考えられている。CODで東京湾の汚濁の変遷をみると、湾央では1958年までは1 mg/Lであったものが、1959年から急増し、1960、70年代には2~3 mg/Lとなり、湾奥では1973年に7 mg/Lのピークに達した。その

後1970年代後半には4~5 mg/Lに減少したものの、それ以降は横ばいで、有機汚濁はほとんど改善されていない(高田,1993)。陸上からの有機物負荷量は減少したが、湾内の水の有機汚濁が改善されていない。これは東京湾の有機汚濁が陸から負荷される有機物による直接的な一次汚濁から、河川から供給される栄養塩類を利用して植物プランクトンが増殖することによって引き起こされる二次汚濁へ変わったことによると考えられている(高田,1993)。現在の東京湾のCODの値を海域の栄養階級区分(富栄養化の程度を示す分類;吉田,1973)に対応させると過栄養域(富栄養域よりさらに有機汚濁が進行した海域)となる。このような恒常的に過栄養の状態にある海域に関する生物指標に関する情報はきわめて限られている。付着生物は富栄養化した環境でも使える指標生物であることを前述したが、東京湾の付着生物相を解析することで、過栄養海域の生物指標に関する新たな情報が得られるものと期待される。

## 謝辞

東京湾の灯浮標上の付着生物を調査するにあたり、第三管区海上保安本部交通部浮標課のご協力をいただきました。特に黒木幸晴氏をはじめとする袖ヶ浦浮標基地の皆様には大変お世話になりました。厚くお礼申し上げます。

## 引用文献

- 荒川好満 (1974). 音戸付近の養殖場で発生したムラサキイガイによるカキの被害. 広島水試研報, 5, 35-37.
- 井上広滋 (2001). 足糸タンパク質の構造から見たムラサキイガイ類の種分化. 日本付着生物学会編「黒装束の侵入者・外来付着性二枚貝の最新学」恒星社厚生閣, pp.87-105.
- Inoue, K., J. W. Herbert, M. Matsuoka, S. Odo and S. Harayama (1995). Interspecific variations in adhesive

protein sequences of *Mytilus edulis*, *M. galloprovincialis* and *M. trossulus*. Biol. Bull., 189, 370-375.

岩崎敬二 (2006). 外来付着動物と特定外来種被害防止法. *Sessile Organisms*, 23(2), 13-24.

岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西 栄二郎・山西良平・林 育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井 宏 (2004). 日本における海産生物の人為的移入と分散: 日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から. 日本ベントス学会誌, 59, 22-44.

植田育夫 (2001). ミドリイガイの日本定着. 日本付着生物学会編「黒装束の侵入者・外来付着性二枚貝の最新学」恒星社厚生閣, pp. 27-45.

大谷道夫 (2004). 日本の海洋移入生物とその移入過程について. 日本ベントス学会誌, 59, 45-57.

奥谷喬司 (1996). 日本のムラサキイガイ. *ちりばたん*, 27(1), 10-11.

鬼塚 剛・柳 哲雄・門谷 茂・山田真知子・上田直子・鈴木 學 (2002). ムラサキイガイ養殖による洞海湾浄化の試み. *海の研究*, 11(3), 403-417.

梶原 武 (1975). 海洋環境の指標としての付着動物. 日本生態学会環境問題専門委員会編「環境と生物指標 2・水塊編」. 共立出版株式会社, pp. 274-283.

梶原 武 (1977a). 東京湾における付着動物群集. *海洋科学*, 9, 58-62.

梶原 武 (1977b). 付着動物の指標性. 堀部純男編「環境科学としての海洋学」東京大学出版会, pp. 99-105.

梶原 武 (1979). 付着動物の生物指標としての生態特性. 堀部純男編「環境科学としての海洋学 3」東京大学出版会, pp. 272-284.

梶原 武 (1985). ムラサキイガイ・浅海域における侵略者の雄. 沖山宗雄・鈴木克美編「日本の海洋生物: 侵略と攪乱の生態学」, 東海大学出版会, pp. 49-54.

木村賢史・奥富重幸 (1996). 東京湾における付着動物の分布と水質浄化機能. 東京都環境科学研究所年報 1996, 143-152.

- 木村賢史・土屋隆夫・稲森悠平・奥富重幸・西村 修・  
須藤隆一 (1998). 東京都内湾における付着動物の  
分布と水質浄化機能. 水環境学会誌, 21(1), 35-40.
- 清野通康 (2003). 付着生物対策と電気事業. 対策を  
実施する立場から見た課題. Sessile Organisms,  
20(1), 11-13.
- 桑原康裕 (1993). ムラサキイガイの正体. 北水試だ  
より, 21, 14-18
- 敷田麻実・小荒井衛 (1997). 1960 年以降の日本の自  
然海岸の改変の統計学的分析. 日本沿岸域学会論  
文集, 9, 17-25.
- 高田秀重 (1993). 水質. 小倉紀雄編「東京湾・100  
年の環境変遷」恒星社厚生閣, pp. 39-44.
- 西川輝昭 (1997). ムラサキイガイかチレニアイガイ  
か. 動物和名選定のケーススタディ. Sessile  
Organisms, 13(2), 1-6.
- 日本生態学会環境問題専門委員会編 (1975). 「環境  
と生物指標 2・水塊編」共立出版株式会社,  
210pp.
- 日本水産学会編 (1982). 「沿岸海域の富栄養化と生物  
指標」恒星社厚生閣, 155 pp.
- 廣松和親(1994). 1994 年夏の猛暑と東京湾の生物に  
ついて. 第二うみうし通信, No. 5, 10.
- Paine, R. T. (1974). Intertidal community structure:  
experimental studies on the relationship between a  
dominant competitor and its principal predator.  
Oecologia, 15, 93-120.
- 宝月欣二 (1975). 海洋汚染と生物. 日本生態学会環  
境問題専門委員会編「環境と生物指標 2・水塊編  
」共立出版株式会社, pp. 207-214.
- 堀越彩香・岡本 研 (2005). アミメフジツボ, 東京  
湾で初確認. Sessile Organisms, 22(2), 47-50.
- 堀越彩香・岡本 研 (2007a). 東京湾海岸部における  
潮間帯付着生物群集の現状. Sessile Organisms,  
24(1).
- 堀越彩香・岡本 研 (2007b). 東京湾における灯浮標  
上の付着生物の現状. Sessile Organisms, 24(1).
- 堀部純男編 (1977). 「環境科学としての海洋科学」  
東京大学出版会, 212 pp.
- 堀部純男編 (1979). 「環境科学としての海洋科学  
3」東京大学出版会, 384 pp.
- 柳 哲雄 (2007). 住民参加と環境教育による里海づ  
くり. 瀬戸内海研究会議編「瀬戸内海を里海に」  
恒星社厚生閣, pp. 39-50.
- 吉田陽一 (1973). 低次生産段階における生物生産の  
変化. 日本水産学会編「水圏の富栄養化と水産増  
養殖」恒星社厚生閣, pp. 92-103.



# 日本水路協会の平成 19 年度調査研究事業

村井 弥亮\*

## 1 申請概要

平成 19 年度は、日本財団より継続事業として以下の 2 件が認められた。

日本財団助成事業

- 1 「大陸棚限界画定のためのソフトウェアの普及及び情報収集活動」継続
- 2 「リーフカレント等の観測手法及び発生機構の解明に関する研究」継続

## 2 事業概要

それぞれの事業の概要は、次のとおりである。継続事業については、本誌 133 号（平成 17 年 4 月）及び本誌 137 号（平成 18 年 4 月）を参照されたい。

- 1 「大陸棚限界画定のためのソフトウェアの普及及び情報収集活動」

平成 19 年度は、下記の事項を実施する。

ソフトウェアの普及：

SOPAC（南太平洋応用地球科学委員会）、インドネシア、フィリピンにおいてトレーニングを行う。

我が国の大陸棚限界延伸のための情報収集活動：

米国で開催される AGU、UJNR 会議等で我が国の主張を発表するとともに情報収集を行う。

- 2 「リーフカレント等の観測手法及び発生機構の解明に関する研究」

平成 19 年度は、下記の事項を実施する。

観測手法の検討：

既存の観測手法の調査・検討。

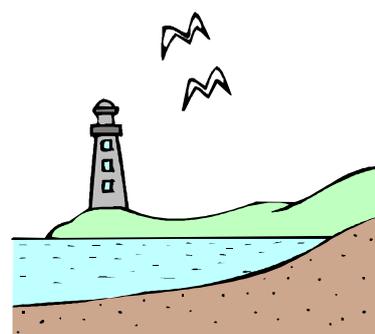
現地観測：

モデル海岸として三重県尾鷲沖で観測を実施する。

観測データの整理解析：

海底地形図の作成、ダウンカレントの発生分布調査、地形と流況の関連等の解析。

\*前(財)日本水路協会 調査研究部長



# ☆ 健康百話(18) ☆

感染性胃腸炎

若葉台診療所所長 加行 尚

## ～ノロウイルスについて～

### 1. はじめに

“冬の味覚”と言えば、やはり牡蠣（かき）もその中で大きな地位を占めています。“生がき”、“かきフライ”、“かき鍋”等など、食いしん坊で飲ん兵衛の私には考えるだけでたまりません。

昨年は残念ながら、この中で一番おいしい“生がき”を口にすることが出来ませんでした。それはノロウイルスによる食中毒のことが新聞紙上を賑わせていたからです。牡蠣の産地で有名な宮城県や広島県の生産者のかたがたは大変困っておられたようです。

さて、私たち消費者は、“かき”を見て、「これはノロウイルスがくっ付いているから生では食べられない、」などとすぐ判ればよいのですが、残念ながらノロウイルスは目で見る事ができません。小さ過ぎて見えないのです。その大きさは直径がなんと30nm(1nmは1メートルの10億分の1です)という気の遠くなるような小ささです。

### 2. ミクロの世界

現在の人間の祖先とも言われるものがこの地球上に現れたのは数万年前であるといわれておりますが、これだけ長い歴史の流れの中で、これまで目に見えていなかったものが人類史上初めて見えるようになったのは、たった500年前のことです。1590年ころ、レンズ磨きであったオランダのヤンセン父子によって顕微鏡が初めて発明され、その顕微鏡を使って、同じくオランダのレーウェンフックがカビ(1674年)や細菌(1683年)などを観察した論文を発表しております。しかしこのような微生物が病気を引き起こす、ということまではまだ解りませんでした。それには、19世紀の偉大な細菌学者であるフランスのパスツールとドイツのコッホの誕生を待たなければなりませんでした。

ウイルスは、細菌よりさらに小さなものです。それを見るためには電子顕微鏡を使用しなければなりません。

京都大学のウイルス学者東昇氏は「電子顕微鏡の発明者として一人の科学者の名を挙げることはできない。電子顕微鏡は科学および種々の技術の分野における研究の総合産物であるからである」と述べておられます。光学顕微鏡の性能を抜く電子顕微鏡が出来たのは1937年ベルリン工科大学に於いてでした。

このように、目に見えない病原性微生物が手に取るように解るようになったのは、やっと20世紀になってからのことです。

### 3. ノロウイルス

ノロウイルスは直径30nmと言う小さな球形をしており、表面がコップ状の窪みをもつ構造蛋白で覆われております。

1968年にアメリカのオハイオ州ノーウオークという町の小学校で集団発生した急性胃腸炎の患者の糞便からウイルスが検出され、発見された土地の名前にちなんでノーウオークウイルスと呼ばれました。1972年に電子顕微鏡下でその形態が明らかにされ、「小型球形ウイルス」の一種と考えられてきましたが、2002年8月の国際ウイルス学会で正式に「ノロウイルス」と命名されました。

このノロウイルスには多くの遺伝子の型があること、また培養した細胞および実験動物でウイルスを増やすことが出来ないことから、ウイルスを分離して特定することが困難なために、特に食品中に含まれるウイルスを検出することが難しく、食中毒の原因究明や感染経路の特定が難しいとされております。

#### (1) 感染経路

ほとんどが経口感染です。次のような感染様式があると考えられております。

汚染された貝類を、生あるいは十分に加熱

処理しないで食べた場合。

食品取扱者が感染しており、その人を介して汚染した食品を食べた場合。

患者のノロウイルスが大量に含まれている糞便や吐物から人の手などを介して二次感染した場合。

家庭や共同生活施設など人同士の接触する機会のところで人から人へと飛沫感染等直接感染する場合。

ノロウイルスに汚染された井戸水や簡易水道水を消毒不十分で摂取した場合。

近年、食品取扱者を介してウイルスに汚染された食品が原因とされる事例が増加しているようです。

## (2) 日本での発生状況

平成 17 年度の食中毒発生状況は、総事件数 1545 件中、ノロウイルスによるものは 274 件 (17.7%)、患者数では総患者数 27,019 人中 8,723 人 (32.3%) です。病因物質別では、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ (645 件) について発生件数が多く、患者数では第 1 位です。

## (3) ノロウイルス食中毒の発生しやすい時期

1 年を通じて発生は見られますが、11 月ころから発生件数は増加し始め、1 ~ 2 月が発生のピークになる傾向があります。(図 1)

## (4) ノロウイルス感染による症状

潜伏期間: 24 ~ 48 時間

主症状は吐き気、嘔吐、下痢、腹痛、発熱は軽度です。これらの症状が 1 ~ 2 日続いた後、治癒し、後遺症もありません。感染しても発病しない場合や軽い風邪のような症状の場合もあります。

## (5) 治療法

対症療法のみです。このウイルスに効果のある抗ウイルス剤はありません。特に体力の弱い乳幼児や高齢者は、脱水症状を起こしたり、体力を消耗しないように、水分と栄養の補給を十分に行う必要があります。

## (6) ノロウイルス食中毒の原因

生かき等の二枚貝あるいはこれらを使用した食品や献立にこれらを含む食事があります。かきなどの二枚貝は大量の海水を取り込み、プランクトンなどのえさを体内に残し、取水管から排水していますが、海水中のウイルスも同様のメカニズムで取り込まれ、体内で濃縮されます。

私たちが二枚貝を生で食べるのは、主に冬場のかきに限られます。このため、冬にこのウイルスによるかきの食中毒の発生が多いと考えられております。

## (7) ノロウイルス食中毒の予防法

特に子供や高齢者などの抵抗力の弱い方は、加熱の必要な食品は中心部までしっかりと加熱する必要があります。

食品の中心温度 85 以上で 1 分間以上の加熱を行えば感染性は無くなります。

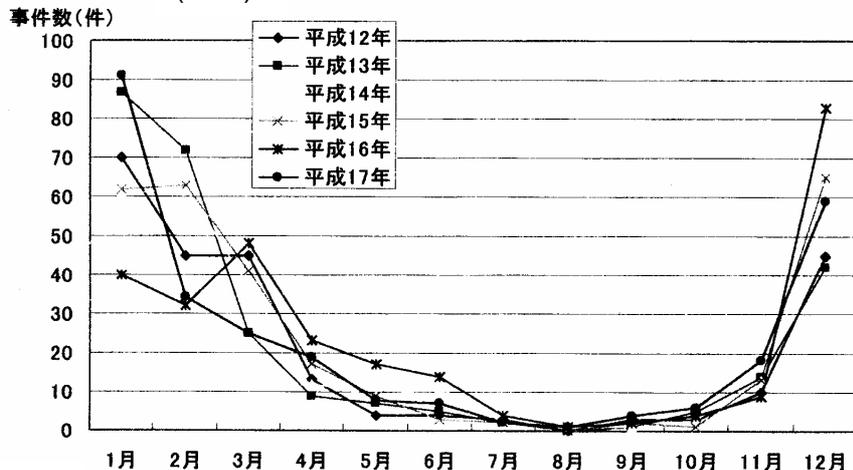
調理を行う前、食事の前、トイレに行った後など、しっかりと手を洗うようにしましょう。

いずれにしても、生貝を食べるときは大いに注意をしたほうがよさそうです。食品情報に注意しましょう。

## 参考資料

- ・臨床検査講座「医学概論/臨床医学総論」: 医歯薬出版株式会社
- ・東昇「電子顕微鏡の世界」: 岩波新書
- ・厚生労働省: ノロウイルスに関する Q & A

(図 1) 月別事件数の年次推移



## 平成18年度水路技術奨励賞（第21回）

水路技術奨励賞の制度は、日本海事財団等からの基金により水路技術業務に従事する少壮技術者の研究開発意欲を振興することにより、わが国の水路技術の発展に寄与することを目的とするものです。第20回までに219人が受賞されました。

選考は平成19年2月16日（金）の水路技術奨励賞選考委員会幹事会（海洋情報部会議室）、平成19年2月21日（水）の水路技術奨励賞選考委員会（霞山会館）により、受賞者を決定いたしました。

そして、平成19年3月16日（金）水路技術奨励賞表彰式（東海大学交友会館）において、4件6名の方に技術奨励賞を授与しました。受賞者と業績は次のとおり（敬称略）。

### 「管区水路通報の随時提供」

海上交通安全情報の随時提供等を行う第四管区水路通報システムを開発し、情報の掲載漏れをなくし情報提供のスピード化と利便性を高め、海上交通における安全確保の向上に貢献した。

五藤公威 第四管区海上保安本部  
藤原朋子 同

### 「日本近海の海洋変動予測システムの開発」

日本近海の海洋変動を数値的に推定する予測システムを開発し、黒潮大蛇行の発生などの詳細な予測を可能とし、海洋科学や水路業務の向上に貢献した。

宮澤泰正 独立行政法人海洋研究開発機構

### 「海陸情報図の開発及び作成」

ユニバーサルデザインを採用した海域と陸域を含んだ詳細な海陸情報図を開発し、海の地図の普及と利用促進、水路業務の向上に貢献した。

渡辺剛人 株式会社 武揚堂  
三村慎治 同

### 「沿岸域の安全利用に関する基礎的研究」

海浜事故の主な要因である離岸流の特性把握や発生機構の解明などのため、探査技術等の指針を作成した。さらに、海域利用者に対する啓発のためのセミナーを全国各地で開催し、海浜事故を低減することに貢献した。

西 隆一郎 鹿児島大学



## 平成 18 年度水路新技術講演会

(財)日本水路協会では昭和 59 年度から水路新技術推進の一環として、水路新技術に相応しい内容をテーマとした講演会を開催してきた。平成 18 年度は以下のとおり実施した。

テーマ：海洋情報部研究成果発表会

日時：平成 19 年 2 月 19 日(月) 13 時 30 分～16 時 50 分

場所：海上保安庁海洋情報部 7 階大会議室

主催：海上保安庁・(財)日本水路協会

陶海洋情報部長の開会挨拶につづき、東京大学空間情報科学研究センター長柴崎亮介教授による特別講演、仙石航海情報課長始め海洋研究室上席研究官等による研究発表 7 編が行われた。また、本講演会に併せて海洋情報部研究成果をまとめたポスター展示 16 編も行われた。当日の参加者は

179 名と極めて盛況であった。

なお、各研究成果発表及び特別講演の詳しい内容は、当協会が平成 19 年 11 月発行予定の「水路新技術講演集」第 21 巻に掲載する。以下に講演の概要を紹介する。

### 講演概要

特別講演「空間」情報の収集と統合「地理空間情報活用推進基本法」の背景と目的

柴崎 亮介(東京大学教授・空間情報科学研究センター長)

空間情報に直接関連のある測量や GIS は公共投資の抑制もあり現在、閉塞感があります。しかし、Google Maps や Google Earth に代表されるように、情報の分野では地理空間情報に対する期待が高まっています。その背景には情報量の爆発的な増加とそれに伴う情報検索の高度化への要求があります。「位置や時刻を知る・計る」技術には衛星測位から電子地図、測量までいろいろのものがああります。これらを統合して社会共通基盤として「いつでもどこでも誰にでも簡単に」使えるようにするためには、個別の技術とも個別の利用からも距離をおいた中間的な視点から見つめ直す必要があります。こうした背景を背負って現在、「地理空間情報活用基本法」が国会で審議されています。この基本法は「位置や場所による識別」をいつでもどこでも誰にでもできる環境を作ることを目的とし、国が基本計画を作り、地方公共団体と民間事業者の協力を得て環境の整備を進める施策

を実施するものです。共通の位置の基準となる地図を基本法では「基盤地図情報」と呼んでいます。今後の施策を検討する際に、デジタル地図のあるべき姿として重要なポイントは、地図の位置精度を上げるのではなく、むしろ誰もが同じ地物を参照するという「共通化」であると思われます。まず国が理念、方向性、基本政策を明確に示し、測量や地理空間情報の収集・管理・利用に関する制度的な枠組みを作ることが重要ですが、実際にデータを整備するにあたって、鍵は地方公共団体です。都道府県が中心的な役割を果たすことになります。もう一人の重要なプレイヤーは民間企業です。現在でもいくつもの民間企業が地図を作成して販売しています。基本法の理念を生かして、こうした議論を積み重ねながらいつでもどこでも誰にでも容易に位置や場所を知ることができる「空間情報社会」を実現することは難しいことではないと思います。

「航海用電子海図の最近の動向について」

航海用電子海図(ENC)は 1995 年に日本が世界で最初に刊行以来、現在 40 カ国の海洋情報部で刊行されその刊行区域は世界全域に拡大しつつある。IMO は 1995 年に紙海図に代わって ENC

仙石 新(航海情報課長)

の使用を認め、2008 年からは高速船への ECDIS 搭載義務化が決定し、一般船舶への ECDIS 搭載の義務化についても議論が進められている。ENC は沿岸国が刊行するのが原則である。しかし ENC

を国際基準に基づき刊行し、頒布するには高い技術力が必要であるため ENC の刊行エリアは必ずしも十分ではない。IHO は WEND 等で刊行エリアの拡大を図るため各国への取り組みを強化している。現在、利用者はワンストップで ENC を入手するため地域電子海図センター (RENC) として機能しているノルウェーの PRIMAR と英国の IC-ENC の販売ネットワーク及び世界に販売網を持つ UKHO を通じて入手可能となっている。日本の ENC は 2006 年度末に地方港湾を除いた 690 セルがカバーされている。

#### 「将来の水路情報に係わる地理情報基準」

「デジタル水路データの転送基準」は海図や測量原図の水路データを関係水路機関の間でデジタル交換することを目的に国際水路機関(IHO)の特殊刊行物第 57 号(S-57)として 1991 年に初版が刊行された。IHO は 1993 年に S-57 第 2 版を刊行、その後第 3 版は各国の解釈の相違の明確化や電子海図の最新維持の詳細記述など大幅な変更を加えて 1996 年に刊行、現在はさらに電子海図作製に係る小規模な変更を加えた 3.1.1 版が最新バージョンである。一方で電子海図以外の海洋データ交

#### 「沿岸海域環境保全情報の整備」

海上保安庁海洋情報部は平成 9 (1997) 年度に「沿岸海域環境保全情報推進事業」を開始し 1997 年 1 月の日本海のナホトカ号、7 月の東京湾のダイヤモンド・グレース号の相次ぐ大規模流出油事故の発生を踏まえ実施体制の強化を図ってきた。沿岸海域環境保全のための情報整備は学識経験者、関係官庁の委員等からなる「沿岸海域環境保全情報推進委員会」を設置し情報項目、GIS による情

#### 「漂流予測対応のための 2 軸電磁ログによる海流観測」

漂流予測のために海流を知ることが重要でありその入手手段として船舶搭載型の ADCP がある。しかし最近の巡視船の高速対応のために ADCP に変わる新たな海流観測機器が要求されており海洋情報部では 2 軸電磁ログを使用する海流観測を検討している。2 軸電磁ログとは船速距離計としての電磁ログを応用した 2 対の電極を配置して船

しかし日本近海から先のタンカールート等に沿った外航航路の ENC の整備が早急に求められており沿岸関係国との技術協力・援助を推進している。例えば、マラッカ・シンガポール海峡は沿岸国と協力して 2004 年 12 月にマシ海峡 ENC を刊行、東アジア地域の各国が協力した南シナ海 ENC への品質評価、フィリピン近海の ENC 作成への技術援助等である。今後は国際協力のもと、更なる ENC エリアの拡大に向けて努めていくこととしている。

#### 梶村 徹 (航海情報課課長補佐)

換の要求を満たすため第 4 版の検討に着手していたが、これを新しく S-100「水路情報のための地理空間データ基準」とし第 3 版の付属書である「電子海図製品仕様」を独立の S-101 とすることになっている。S-100 は ISO で定めている地理空間情報基準 ISO-19100 シリーズと互換になるように作成される。S-100 の特徴の一つは海況、海水などの三次元及び時間変動情報、内陸電子海図、海底地形、水路誌などの製品仕様を作成予定である。

#### 若松 昭平 (沿岸域海洋情報管理官主任沿岸情報官)

報管理、関係機関との情報の共有や提供方法について検討を加え平成 15 (2003) 年度から油防除作業関係者へ Web GIS による情報提供(Ceis Net)を開始し、翌年からは一般利用者へも実施している。また最近では Ceis Net を補完する ESI 情報を主とした ESI (環境脆弱性指標) マップをメールで配布し PC で印刷できることを進めている。

#### 田中 友規 (海洋研究室研究官)

首 船尾方向の左右方向の対水船速を計測する機器である。この方式は 2 軸電磁ログからの対水船速と船舶に搭載される測位装置からの対地船速、ジャイロコンパスからの針路情報とを組み合わせ海流を算出する。実用上の問題点を解決するため、2006 年 11 月に佐渡海峡で 2 軸電磁ログ搭載船 (10, 20, 30 ノット) と ADCP 搭載船 (10

ノット)による比較観測を実施したところ、両者

の測得結果から海流は似ていることが分かった。

「大陸棚調査における精密海底地形調査の現状」 - 深海域地形データの品質 -

海上保安庁は国連海洋法条約が採択された翌年の1983年から大陸棚調査を実施し、2002年までに大陸棚の限界を延長する可能性のある海域の概要調査を終了した。2003年度からは国連大陸棚限界委員会による「科学的・技術的ガイドライン」に基づく精密調査を開始した。深海域の海底地形データの収集には遠洋で活動可能な測量船に1999年以降は周波数12kHz ビーム指向角2度

吉田 剛(海洋研究室研究官)

のSeaBeam2112により調査を実施している。これによって測得したデータの品質はほぼ最高の分解能を有し、2007年12月までに日本の南東方の350海里までの海域のほぼ100%のデータを取得完了予定である。当該データは国連海洋法条約における大陸棚の資料となるほか、航行安全、海洋権益の保全、津波予測等防災活動、資源開発、科学的研究等あらゆる海洋活動の基礎データとなる。

「大陸棚調査における精密地殻構造調査」 - 2004年～2006年の調査成果概要 -

国連の大陸棚限定委員会が制定した「科学的・技術的ガイドライン」は大陸棚の限界を決めるための基準となる大陸斜面脚部の特定が困難な場合には、地質及び地球物理学的証拠から求めた大陸地殻と海洋地殻の遷移域(COT)に基づいて大陸斜面脚部を決めることができるとされている。わが国周辺海域のCOTの位置と科学的根拠を提示するために日本でも最高の技術によるマルチチャンネル反射地震探査及び広角反射/屈折法地震探査が2004年から実施された。地震探査は海洋研

西澤 あずさ(海洋研究室上席研究官)

究開発機構(JAMSTEC)と共同で行われたがここでは海上保安庁で実施した調査で得られた結果の概要を紹介する。知見の一つは沖の鳥島を横断する地震波速度構造断面図から、同島は小さい島であるが解析の不確定性を考慮しても標準の海洋地殻の厚さに比較して有意に厚い地殻を有し、古島孤である九州・パラオ海嶺の一部を構成していることが分かった。そのほかにもCOTの存在に関する結果等が得られた。

日本水路協会人事異動

3月31日付退職者

我如古康弘, 友定 彰, 黒崎 敏光, 高久 雄治

4月1日付採用

新 職 名	氏 名	旧 職 名
参与 第3部次長	鈴木 晴志 宮本 登禮	J F E 物流株式会社 海洋情報部航海情報課上席水路通報官

4月2日付採用

新 職 名	氏 名	旧 職 名
参与	陶 正史	海洋情報部長
審議役	石井 春雄	第十管区海上保安本部次長
国際室長	菊池 眞一	海洋情報部海洋研究室長
調査研究部長	熊坂 文雄	海洋情報部海洋汚染調査室長
特別調査員	植田 義夫	海上保安大学校教授



海洋情報部，海流と水温情報の平日毎日提供開始

(財)日本水路協会 海洋情報提供部

## 1．はじめに

海上保安庁海洋情報部では長年の理想としてきた海洋速報(海流と水温の現況情報)の平日毎日の発行を平成 18 年 8 月 1 日から開始されました。戦後，これまでの海洋速報の発行の経過をみれば画期的なことと言えます。

## 2．海洋速報の歴史

終戦前の 1929・1934 年は軍事目的のために海洋速報(名称は海流通報)が作成されてきましたが，一般の方が目にされたことはないと思います。戦後になって初めて海洋で活動する方々に役立てることを目的とした海洋速報の発行が実施されるようになりましたが，年数回の海洋観測の終了後に実施される程度のものでありました。しかし，海況は短期に変動することが 1959 年 6・7 月に伊豆諸島海域で実施された黒潮短期変動調査(水路要報 65 号)で裏づけされたことから，その翌年の 1960 年 4 月から月 2 回海洋速報が発行されるようになり，この海洋速報発行に併せた海洋観測体制が測量船のほかに巡視船の協力を得て設けられるようになりました。その後，海上保安庁の救難と漂流予測のほか海洋における諸活動を適切に対応するために海洋速報を日単位で発行されるようになったことは海洋国日本として誇りに思っている一人です。

## 3．新しい海洋速報で黒潮の切離現象が日単位の情報で分かった事例

黒潮流路に沿った切離現象は数年に 1 回程度しか見られないほどの少ない現象と思われていましたが，今回の日単位の海洋速

報の開始で偶然にも冷水渦と暖水渦の 2 種類の切離現象を新海洋速報で見ることが出来ました。自然の神が新海洋速報の門出を祝して黒潮に与えてくれた仕業としか思えないほどの出来事です。

## 4．黒潮の切離現象とは

黒潮流路の流れ去る方を見て右側に蛇行して左側に出来る渦は，その渦を中心として反時計回りの流れが卓越し，その蛇行が強くなった場合には頸部で切り離されることがあります。これを冷水渦の切離現象と呼んでいます。主として遠州灘沖冷水渦と伊豆諸島東沖の黒潮の蛇行に伴う冷水渦に見られる現象です。過去における冷水渦の切離現象は遠州灘沖では 1942 年 4・5 月と 1977 年 5・7 月のみです。伊豆諸島東方では観測データが少なく，観測されたものとしては今回が初めてのもので貴重なデータだと思えます。

黒潮流路の流れ去る方向を見て左側に蛇行して出来る渦は，その渦を中心として時計回りの流れが卓越し，その蛇行が強くなった場合には頸部で切り離されることがあります。これを暖水渦の切離現象と呼んでいます。

## 5．今回の黒潮の切離現象の詳細

図 1 は，8 月 23 日の海洋速報からの抜粋で黒潮流路の右側への蛇行が強くなって流れている流路図。

図 2 は，8 月 27 日の海洋速報からの抜粋で冷水渦の切離後の黒潮流路(直進)と切離して出来た冷水渦。

図 3 は，11 月 20 日の海洋速報からの抜

粹で黒潮流路の左側への蛇行が強くなって流れている流路図。

図4は、11月21日の海洋速報からの抜粋で暖水渦の切離後の黒潮流路（直進）と切離して出来た暖水渦。

### 6. 日単位の海洋速報の効果

海難事故海域へ迅速的確な対応を可能にします。もし、上記のような場合に11月20日の海洋速報を使用して北緯33度30分、東経142度30分付近で事故を起こした漂流物を捜索した場合、事故発生地点から北方向約48マイル（黒潮の流速2ノットと仮定）付近の捜査となりますが11月21日の

速報を利用すれば事故発生地点の東方48マイル付近の捜査を可能にし、人命と財産の救助に適切に対応することが出来ます。このほか、海洋活動社会への設計・支援等ばかり知れないものがあります。

### 7. おわりに

日単位の海洋速報の開始に踏み切られ、海上保安業務に多大な効果を挙げられるほか日本周辺海域における海洋活動者にとってその利益は多大なものと考えられます。ここに深く感謝する次第です。次回以降、黒潮について記すことにしています。

（吉田昭三記）

図1 冷水渦の切離前の黒潮流路（蛇行）（8月23日）

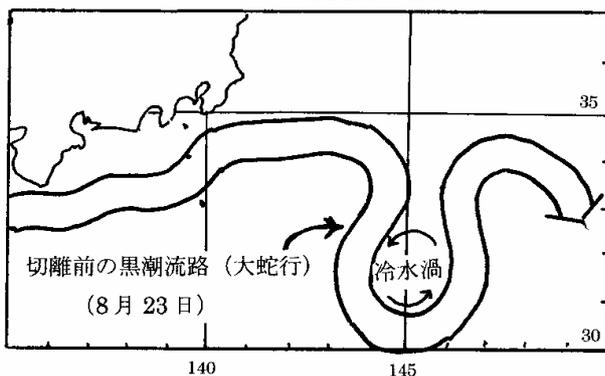


図3 暖水渦の切離前の黒潮流路（蛇行）（11月20日）

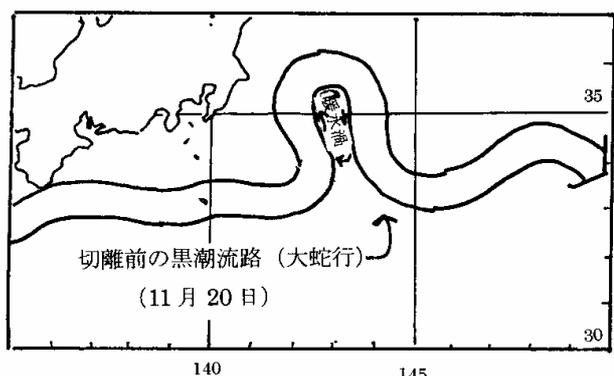


図2 切離された冷水渦と切離後の黒潮流路（8月27日）

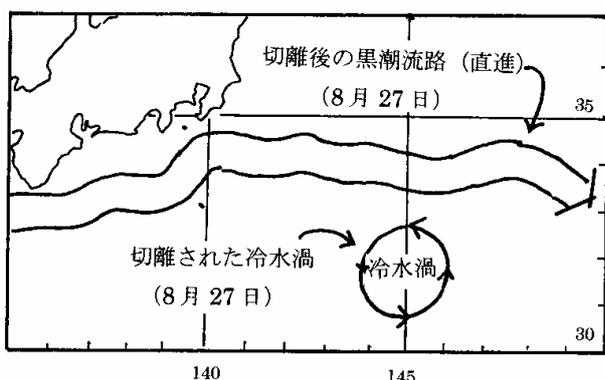
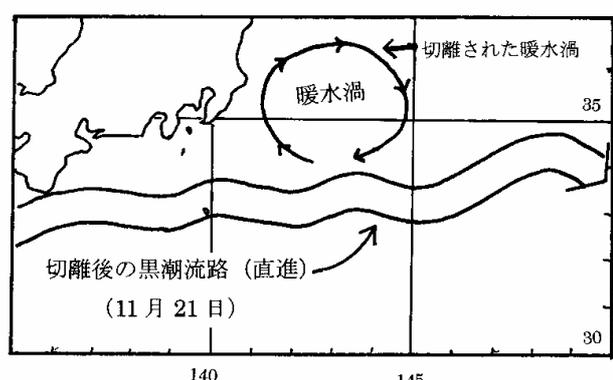


図4 切離された暖水渦と切離後の黒潮流路（11月21日）





### 平成18年度 1級水路測量技術検定試験合格者名簿

(試験日：1次・2次 平成19年2月3日)

#### 港湾 6名

林 和生	阪神臨海測量(株)	大阪市
大久 賢志	(株)アイテック	八戸市
岡野 星児	阪神臨海測量(株)	名古屋市
高樋 伸好	大阪市 港湾局	大阪市
若泉 嘉則	(株)帝国コンサルト	越前市
細川 敦	建基コンサルト(株)	札幌市

#### 沿岸 3名

山崎 隆弘	アクア・サーベイ	横浜市
三納 正美	日本ミクニヤ(株)	福岡市
島崎 裕行	総合地質調査(株)	東京都

### 平成19年度 沿岸海象調査研修開講案内

<b>研修会場</b>	測量年金会館	東京都新宿区山吹町 11-1	TEL 03-3235-7211
<b>研修期間</b>	海洋物理コース	平成19年7月 2日(月)~7月 7日(土) 6日間	
	水質環境コース	同 9日(月)~ 14日(土) 6日間	
<b>募集締切</b>	平成19年6月13日(水)		

(財)日本水路協会と(社)海洋調査協会は共催で例年どおり、標記研修を開講いたします。この研修は、沿岸の海況の把握、環境保全に関する調査に携わる方々を対象に、この分野の理論及び実務に造詣の深い講師をお迎えして実施いたします。

なお、各コース期末には試験があり、合格者には該当コースの修了証書が授与されます。また、修了者は(社)海洋調査協会が行う港湾海洋調査士認定試験のうち、次の技術部門の一次試験及び二次試験の筆記試験が免除されます。

\* 海洋物理コースは気象・海象調査 \* 水質環境コースは環境調査

問い合わせ先：(財)日本水路協会 技術指導部

TEL 03-3543-0760 FAX 03-3543-0762

E-mail:gijutsu@jha.jp

〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-3

築地浜離宮ビル 8F



平成18年度 水路測量技術検定試験問題(その110)

沿岸1級1次試験(平成19年2月3日)

・ 試験時間 1時間55分・

法 規

問 次の文は水路業務法の条文の一部である。( )の中にあてはまる語句を下から選びその記号を記入しなさい。

- (1) 「水路測量」とは、( )の測量及びこれに伴う土地の測量並びにその成果を航海に利用させるための( )の測量をいう。
- (2) 海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を国又は( )が負担し、又は補助する水路測量を実施しようとするときは、( )の許可を受けなければならない。
- (3) 海上保安庁又は第6条の許可を受けた者が行う水路測量は、経緯度については( )に、標高及び水深その他の国際水路機関の決定その他の水路測量に関する国際的な決定に基づき……以下省略

- |          |       |        |           |
|----------|-------|--------|-----------|
| イ 日本測地系  | ロ 海域  | ハ 国際機関 | ニ 海上保安庁長官 |
| ホ 世界測地系  | ヘ 重力  | ト 水域   | チ 地方公共団体  |
| リ 海上保安部長 | ヌ 地磁気 |        |           |

基準点測量

問1 次の文は水路測量業務準則及び同施行細則に規定されたGPS測量についての記述である。適切な語句を下記から選び( )に記号を記入し正しい文章にしなさい。

- (1) GPS測量機は( )を観測できるものを使用する。
- (2) 観測方法は、2点以上の同時観測による( )とし、基準GPS測量においては( )によるものとし、……以下省略
- (3) 三角網で展開したGPS測量において、基線長は、1周波型のGPS受信機を使用する場合は、努めて10キロメートル以内となるようにし、2周波型を使用する場合は( )以内となるようにする。
- (4) GPS測量における測点の位置の計算は、基準GPS測量においては、2点以上の( )を含む網平均計算によるものとする。補助GPS測量においては、座標が既知の測点に結合するように行うものとする。

- |          |                   |             |        |
|----------|-------------------|-------------|--------|
| イ 新設点    | ロ 位相差             | ハ 30キロメートル  | ニ 擬似距離 |
| ホ 既設基準点  | ヘ ディファレンシャルGPS法   | ト 50キロメートル  |        |
| チ 干渉測位方式 | リ 静止測量(高速静止測量を含む) | ヌ キネマティック測量 |        |

問2 次の文は水路測量業務準則施行細則に規定された高低測量についての記述である。

適切な語句を下記から選び( )に記号を記入し正しい文章にしないさい。

- (1) 間接水準測量による高さの測定は、高さが既知の( )の点を基準にして行うものとする。
- (2) GPSを利用した間接水準測量は、高さが既知の点と測点との( )による干渉法とし( )まで測定するものとする。
- (3) 海岸線の近傍にある測点、灯台、水上岩等で高さ( )のものは、できる限り海面から( )を行うものとする。

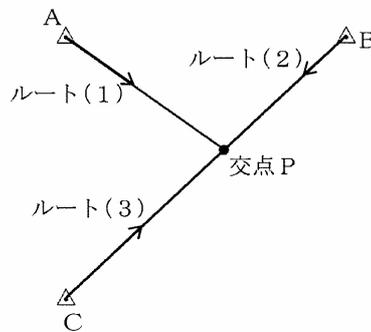
- イ 0.01メートル位    ロ 3箇所以上    ハ 直接測定    ニ 4箇所以上  
ホ 同時観測    ヘ 10メートル未満    ト 5メートル未満    チ 間接測定  
リ 0.1メートル位    ヌ 臨時観測

問3 GPS測量の実施に際して次の(1)及び(2)の作業の基本的注意事項をそれぞれ三つ挙げなさい。

(1) アンテナの設置

(2) 観測中

問4 下図のY型多角網において、交点Pへの観測方向角に対する各補正角を算出しないさい。



観測結果表

路線	距離	観測方向角	交点Pの観測角
ルート(1)	2.1 km	A P 138°08'40"	A = 258°0'0"
ルート(2)	1.8 km	B P 240°08'50"	B = 0°0'0"
ルート(3)	2.4 km	C P 58°08'30"	C = 178°0'0"

## 水深測量

問1 次の文は、GPS衛星について述べたものである。適切な語句を下記から選び  の中に記号を記入し正しい文章にしろ。

衛星の軌道面の  が約55度、昇交点  の間隔が60度、軌道半径約2万6千キロメートル(軌道高度約2万キロメートル)、6面の  に打ち上げられている。衛星の周回周期は、0.5  (約11時間58分)で、各軌道面上に4個ずつ計24個の衛星が配置されている。このため地球上のどこにいても、常に4~6個の衛星を測定することができ、緯度、経度、高さ及び  に関する情報を得ることができる。

イ 時刻	ロ 楕円軌道	ハ 恒星日	ニ 赤経	ホ 衛星日
ヘ 計時	ト 円軌道	チ 高度角	リ 赤緯	ヌ 傾斜角

問2 音響測深機の送受波器には指向性があるため、海底に突起物等が存在しても検出できない高さが生じる。送受波器の指向角(半減半角)を8度、直下の水深を16メートルとしたとき検出不能な突起物の最大の高さは次のうちどれか選び  で囲みなさい。(単位はm)  
ただし、海底はほぼ平坦で傾斜はないものとする。

0.13                      0.15                      0.18                      0.21                      0.23

問3 浅海用マルチビーム音響測深機について述べた次の文中の(  )に、適切な語句を記入して文章を完成させなさい。

- (1) 構造：送受のファンビームを(  )に組み合わせて合成した2度前後の狭く鋭いビームを船底直下から左右に多数配列させたデジタル測深機。
- (2) 使用周波数：200kHz から(  )kHz 程度が多く使用される。
- (3) 特徴：船底直下から左右に90度、機種によっては150度程度と一度に(  )海底が探知できる面的測深であり、海底地形や海底構造物等の調査・測量が正確に行える。また、測深データがデジタル化されており、(  )によって等深線描画その他の処理作業が迅速にできる。
- (4) 補正等：測深データは喫水量、潮高補正の他、音速度補正、音線屈折補正、動揺補正(ヘディング、ロール、ピッチ、ヒーブ)及び(  )が必要である。

問4 誘導点からトランシットによる直線誘導と距離測定機とを用いた測位方法において、方向角の誤差、距離測定の誤差を考慮して測位誤差を表す計算式を下記の記号を用いて示しなさい。

方向角誤差： A                      距離測定値： d                      距離測定誤差： R  
位置の線の交角：                      測位誤差：

## 潮汐観測

問1 次の文は、潮汐に係わる事項を説明したものです。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 太陽～地球間に働く引力は、月～地球間に働く引力より大きい。
- 2 太陽が子午線を経過してから高潮となるまでの時間を高潮間隔という。
- 3 相次ぐ高潮と低潮との海面の高さの差を日潮不等という。
- 4 高潮と低潮は、それぞれ必ず1日に2回起きる。
- 5 潮汐がないと仮定したときの海面を平均水面という。

問2 次の潮汐調和定数表は、伊勢湾奥における主要4分潮の調和定数である。

この調和定数を使用して、下記の問(1)～(3)の値(推定値)を求めなさい。

分潮名	振幅 (cm)	遅角 (°)
M <sub>2</sub>	65	178
S <sub>2</sub>	31	205
K <sub>1</sub>	25	187
O <sub>1</sub>	19	167

(1) 海図の水深基準面と平均水面の差

(2) 最高水面

(3) 新月や満月における高潮時刻

問3 表1は標準港尾道に対する福山の改正数等である。平成19年2月3日の尾道における高潮及び低潮が表2の状況の場合、同日の福山における1回目の高潮及び低潮の時刻及び潮高を算出なさい。

表1

地名	改正数		平均水面
	潮時差	潮高比	
尾道	0時0分	1.00	2.00m
福山	+0時15分	1.05	2.10m

表2

平成19年2月3日		
時刻		潮高 cm
h	m	
05	42	22
12	18	330
18	12	97
23	50	305

## 海底地質調査

問1 次の文は地質図及び地質断面図の作成法について記述したものである。適切な語句を下記から選び( )の中に記号を記入し正しい文章にしろ。

- (1) 普通、地質図という地質( )図を指すことが多い。しかし一般の地質図は同時に重要な部分を切断した地質断面図を添え利用者の理解を助けるように配慮している。
- (2) 切断面が決まるとまずその線に沿って地形( )を描く。距離と高さの縮尺が( )の時は自然縮尺というが、地形が微細なとき、地質構造を誇張したい時などは適当に高さを( )する。
- (3) 自然縮尺の時は問題ないが、高さを誇張した時には地層の( )もそれに応じて変えなければならない。良い地質断面図はその地域の地質構造に対してははっきりと解釈が下せるような図である。

イ 立体	ロ 平面	ハ 地理	ニ 走向	ホ 等比
ヘ 同一	ト 2倍	チ 断面	リ 傾き	ヌ 誇張

問2 海図、海の基本図には海底表面の地質を示す底質記号が記載してある。これらの底質を調査するために必要な作業項目を2つ挙げ、その作業内容の要点を記述しろ。

問3 日本周辺の大陸棚から大陸斜面にかけての海底にはしばしば海底段丘が報告されている(図1参照)。図2に示された音波探査記録による過去の埋積された海底段丘の場所を赤線で示し、海底段丘とはどのようにしてできたかを説明しろ。(なお、大陸棚とは地形学的な用語をいう。)

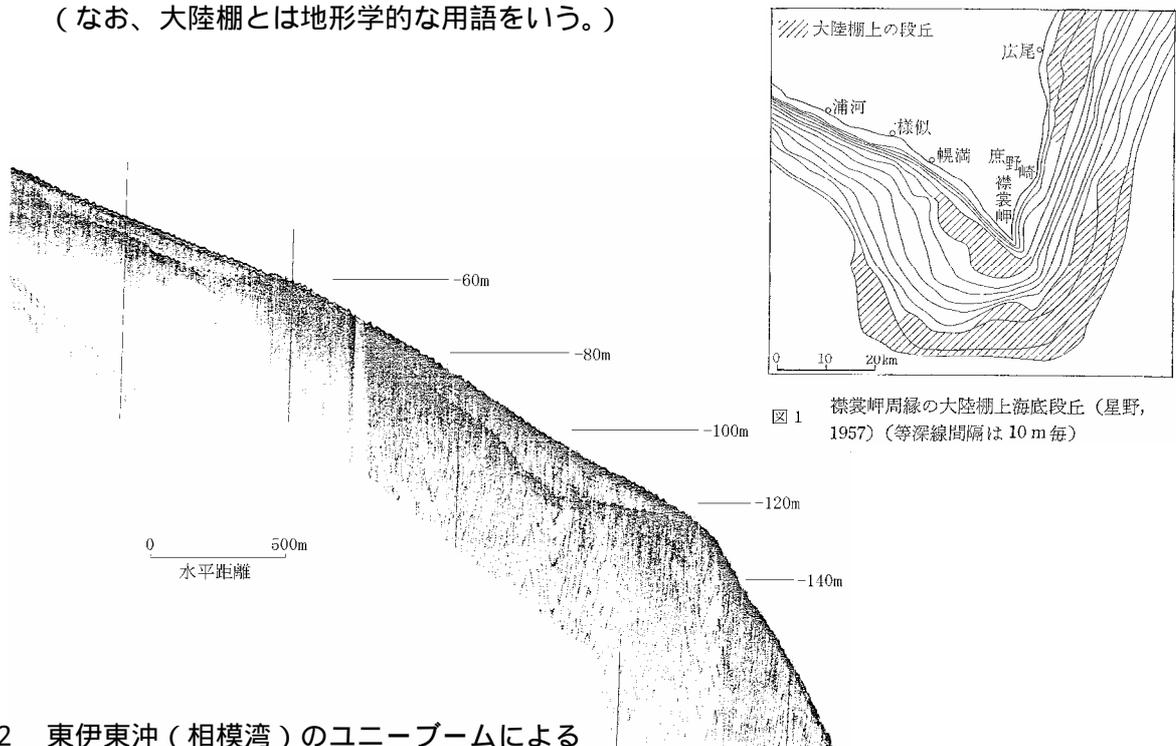


図2 東伊東沖(相模湾)のユニーブームによる音波探査記録(海上保安庁水路部)

## 海洋情報部関係人事異動

平成19年4月1日付

新官職	氏 名	旧官職
海洋情報部長	加藤 茂	技術・国際課長
技術・国際課長	春日 茂	海洋調査課長
海洋調査課長	仙石 新	航海情報課長
航海情報課長	岩渕 洋	海洋調査課 大陸棚調査室長
海洋調査課 大陸棚調査室長	加藤 幸弘	海洋調査課 上席海洋調査官
海洋調査課 上席海洋調査官	戸澤 実	海洋情報課 課長補佐
海洋情報課 課長補佐	渡辺 一樹	技術・国際課 地震調査官
技術・国際課 地震調査官	西澤 あずさ	技術・国際課 海洋研究室 上席研究官
技術・国際課 海洋研究室 上席研究官	小野寺 健英	海洋調査課航法測地室主任衛星測地調査官
海洋調査課 航法測地室 主任衛星測地調査官	奥村 雅之	測量船拓洋 首席観測士
測量船拓洋 首席観測士	松本 正純	海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官
海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官	福山 一郎	海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官
十区本部 次長	金澤 輝雄	二区 塩釜保安部長
四区本部 次長	西沢 邦和	海洋情報課長
海洋情報課長	佐藤 敏	技術・国際課 国際業務室長
技術・国際課 国際業務室長	伊藤 友孝	九区 海洋情報部長
九区 海洋情報部長	山根 勝雄	一区 海洋情報部長
一区 海洋情報部長	神原 康次	技術・国際課 海洋情報渉外官
技術・国際課 海洋情報渉外官	淵之上 清二	技術・国際課国際業務室主任技術・国際官
技術・国際課 国際業務室 主任技術・国際官	三宅 武治	十一区 海洋情報監理課長
十一区 海洋情報監理課長	加藤 弘紀	測量船海洋 観測長
測量船海洋 観測長	小西 直樹	九区 海洋調査課 主任海洋調査官
九区 海洋調査課 主任海洋調査官	河合 晃司	海洋調査課 航法測地室衛星測地調査官
海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官	佐藤 まりこ	警備救難部 環境防災課環境対策第二係長
技術・国際課 海洋研究室長	長屋 好治	三区 海洋情報部長
三区 海洋情報部長	二ツ町 悟	五区 海洋情報部長
五区 海洋情報部長	野口 修	六区 海洋情報部長
六区 海洋情報部長	於保 正敏	七区 関門海峡海上交通センター所長
海洋調査課 航法測地室長	黒田 義春	航海情報課 海図維持管理室長
航海情報課 海図維持管理室長	岸本 秀人	四区 海洋情報部長
四区 海洋情報部長	藏野 隆夫	企画課 課長補佐
企画課 課長補佐	田中 和人	海洋調査課大陸棚調査室主任大陸棚調査官
海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官	深江 邦一	十区 海洋調査課長
十区 海洋調査課長	淵田 晃一	三区 海洋調査課 主任海洋調査官
三区 海洋調査課 主任海洋調査官	佐伯 達也	企画課 業務係長
企画課 業務係長	藤井 智雄	技術・国際課 管理係長
技術・国際課 管理係長	木村 琢磨	海洋調査課 管理係長
海洋調査課 管理係長	中川 正則	海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官

海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官	永田 剛	一区警備救難部救難課海上災害対策室第二災害対策係長
一区警備救難部救難課 海上災害対策室 第二災害対策係長	後藤 礼介	四区 監理課 監理係長
四区 監理課 監理係長	中村 均	三区 監理課 監理係長
三区 監理課 監理係長	小牟田 道子	航海情報課 海図編集官
航海情報課 海図編集官	村上 修司	総務部情報通信業務課情報管理室衛星処理官
総務部情報通信業務課 情報管理室 衛星処理官	渡邊 康顕	二区 海洋調査課 海洋調査官
二区 海洋調査課 海洋調査官	松下 優	三区 海洋調査課 海洋調査官
三区 海洋調査課 海洋調査官	長谷 拓明	航海情報課 管理係主任
航海情報課 管理係	井田 奈知世	海洋情報課 海洋情報官付
環境調査課 海洋汚染調査室長	橋本 鉄男	海洋情報課 沿岸域海洋情報管理官
海洋情報課 沿岸域海洋情報管理官	豊嶋 茂	八区 海洋情報部長
八区 海洋情報部長	大谷 康夫	技術・国際課 火山調査官
技術・国際課 火山調査官	宮寄 進	海洋調査課 主任海洋調査官
海洋調査課 主任海洋調査官	寺井 賢一	十一区 海洋情報調査課 海洋調査官
十一区 海洋情報調査課 海洋調査官	竹中 広明	四区 海洋調査課 海洋調査官
四区 海洋調査課 海洋調査官	伊藤 清則	十区 海洋調査課 海洋調査官
十区 海洋調査課 海洋調査官	和志武 尚弥	企画課 調整係主任
企画課 調整係主任	安原 徹	名古屋予備員（保大特修科）
大学校教授	楠 勝浩	企画課 課長補佐
企画課 課長補佐	矢吹 哲一朗	海洋調査課 課長補佐
海洋調査課 課長補佐	古川 博康	海洋情報課 大陸棚情報管理官
海洋情報課 大陸棚情報管理官	富山 新一	内閣官房 大陸棚調査対策室
内閣官房 大陸棚調査対策室	小森 達雄	海洋情報課 海洋情報官
海洋情報課 海洋情報官付	長坂 直彦	種採用
海洋調査課 上席海洋調査官	雪松 隆雄	企画課 主任調査企画官
企画課 主任調査企画官	芝田 厚	技術・国際課 主任技術・国際課官
技術・国際課 主任技術・国際官	大門 肇	三区 監理課長
三区 監理課長	尾花 良裕	八区警備救難部救難課運用司令センター主任運用官
環境調査課 上席環境官	明石 龍太	企画課 測量船管理室 課長補佐
企画課 測量船管理室 課長補佐	川尻 智敏	海洋調査課 主任海洋調査官
測量船明洋 業務管理官	横尾 藏	測量船昭洋 観測長
測量船昭洋 観測長	伊藤 清寿	環境調査課 課長補佐
環境調査課 課長補佐	平岩 恒廣	環境調査課 主任環境調査官
環境調査課 主任環境調査官	須藤 幹男	八区 監理課長
八区 監理課長	三原 修一	五区 監理課 専門官
五区 監理課 専門官	松本 敬三	企画課 庶務係長
企画課 庶務係長	酒井 慎一	環境調査課 管理係長
環境調査課 管理係長	寺井 博	海洋情報課 管理係長
海洋情報課 管理係長	牛島 雅浩	国土地理院
国土地理院	高梨 泰宏	六区 海洋調査課 海洋調査官
六区 海洋調査課 海洋調査官	吉山 武史	三区 海洋調査課 海洋調査官
三区 海洋調査課 海洋調査官	佐藤 勝彦	七区門司航行援助センター航行援助管理官

七区関門海峡海上交通センター情報課 情報官 海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官付 航海情報課 海図編集官付 航海情報課 図誌監理係	松尾 美明 山下 貴博 林 和樹 内田 智宏	海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官 航海情報課 海図編集官付 航海情報課 図誌監理係 海上保安学校 学生
環境調査課 漂流予測管理官	林王 弘道	環境調査課 環境調査官
航海情報課 水路通報室 主任水路通報官 航海情報課 海図維持管理室 課長補佐 企画課 専門官 五区 監理課長 五区 海洋調査課 主任海洋調査官 海上保安学校 教官	北原 祥二 井上 均見 山本 強 割田 育生 島村 国雅 古河 泰典	航海情報課 海図維持管理室 課長補佐 企画課 専門官 五区 監理課長 五区 海洋調査課 主任海洋調査官 海上保安学校 教官 五区 海洋調査課 海洋調査官
海洋調査課 航法測地室 上席衛星測地調査官	阿部 則幸	海洋調査課航法測地室主任衛星測地調査官
環境調査課 上席環境調査官	高芝 利博	環境調査課 主任環境調査官
海洋情報課 海域空間情報調整官 海洋情報課 上席海洋情報官 / 図書館長 海洋情報課 主任海洋情報官 六区 監理課長 八区 海洋調査課 主任海洋調査官 技術・国際課 指導係長 測量船天洋 首席観測士 十区 警備救難部救難課運用司令センター運用官 十区 海洋調査課 海洋調査官 交通部 企画課 企画調査室 企画調査官付 八区 海洋調査課 海洋調査官付 測量船拓洋 観測士補 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官付	岡野 博文 谷 幸男 今井 義隆 江上 亮 山本 正 渡邊 義和 松村 治寿 川上 勝久 中山 浩一郎 本間 章禎 平井 康仁 倉持 幸志 坂下 孝司	海洋情報課 上席海洋情報官 / 図書館長 海洋情報課 主任海洋情報官 六区 監理課長 八区 海洋調査課 主任海洋調査官 技術・国際課 指導係長 測量船天洋 首席観測士 十区警備救難部救難課運用司令センター運用官 十区 海洋調査課 海洋調査官 交通部 企画課 企画調査室 企画調査官 八区 海洋調査課 海洋調査官付 測量船拓洋 観測士補 海洋調査課 大陸棚調査室大陸棚調査官付 海上保安学校 学生
航海情報課 水路通報室 上席水路通報官 航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	永瀬 茂樹 田中 貞徳	航海情報課 水路通報室 主任水路通報官 航海情報課 主任海図編集官
環境調査課 海洋汚染調査室 主任環境調査官 二区 監理課長	當重 弘 平出 昭夫	二区 監理課長 航海情報課 水路通報室 水路通報官
海洋情報課 主任海洋情報官 海洋調査課 大陸棚調査室 主任大陸棚調査官	野田 直樹 木場 辰人	海洋調査課大陸棚調査室主任大陸棚調査官 航海情報課 主任海図編集官
海洋情報課 主任海洋情報官	戸田 宏	三区 総務部 総務課長
航海情報課 海図維持管理室 海図技術官 企画課 庁務係長	鈴木 信夫 井上 順一	企画課 庁務係長 装備技術部 施設補給課 補給調達官
名古屋予備員 (保大特修科)	栗田 洋和	四区 海洋調査課 海洋調査官付

四区 海洋調査課 海洋調査官付  
十一区 海洋調査課 海洋調査官付  
十一区本部 救難課運用司令センター運用官付  
六区 海洋調査課 海洋調査官付  
下里水路観測所  
五区 監理課 情報係  
環境調査課 環境調査官付  
一区 海洋調査課 海洋調査官付  
一区 監理課 情報係  
技術・国際課 技術・国際官  
技術・国際課 国際業務室 技術・国際官  
文部科学省  
海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官付

航海情報課 海図維持管理室 海図技術官  
航海情報課 水路通報室 通報計画係長  
四区 海洋調査課 海洋調査官  
下里水路観測所 専門官  
七区 監理課 情報係長  
七区 監理課 監理係長  
六区 監理課 監理係長  
測量船明洋 首席観測士  
総務部 政務課 政策広報室

航海情報課 水路通報室 水路通報官  
航海情報課 管理係主任

一区 稚内保安部 管理課 専門官  
一区 監理課 監理係長  
一区 海洋調査課 海洋調査官  
環境調査課 環境調査官  
十一区 海洋情報調査課 海洋調査官  
環境調査課 計画係主任

二区 船舶技術部 管理課 調査係長  
二区 監理課 監理係長

備讃瀬戸海上交通センター運用管制課主任運用管制官  
八区 監理課 専門官  
海洋情報課 沿岸情報官  
航海情報課 図誌計画係長  
五区 海洋調査課 海洋調査官  
七区 海洋調査課 海洋調査官  
海洋調査課 計画係主任  
総務部 主計管理官付第二予算係  
二区 総務部 総務課 企画係  
七区 監理課 情報係

内田 智宏 十一区 海洋調査課 海洋調査官付  
小笠原 祥平 十一区本部 救難課運用司令センター運用官付  
親川 一馬 六区 海洋調査課 海洋調査官付  
久間 裕一 下里水路観測所  
湯前 洋輝 五区 監理課 情報係  
山本 明夫 環境調査課 環境調査官付  
高橋 昌紀 一区 海洋調査課 海洋調査官付  
橋本 友寿 一区 監理課 情報係  
千葉 明香 技術・国際課 技術・国際官付  
中林 茂 技術・国際課 国際業務室 技術・国際官  
矢島 広樹 文部科学省  
石川 直史 海洋調査課 航法測地室衛星測地調査官付  
齋藤 宏彰 種採用

木下 英樹 航海情報課 水路通報室 通報計画係長  
山崎 哲也 四区 海洋調査課 海洋調査官  
黒川 隆司 下里水路観測所 専門官  
成田 誉孝 七区 監理課 情報係長  
園田 智洋 七区 監理課 監理係長  
吉田 茂 六区 監理課 監理係長  
高橋 渡 測量船明洋 首席観測士  
小河原 秀水 総務部 政務課 政策広報室  
松森 貴志 総務部 政務課 法規係

金井 昌子 航海情報課 管理係主任  
宮咲 久美子 企画課 庶務係主任

原口 道裕 一区 監理課 監理係長  
尾形 淳 一区 海洋調査課 海洋調査官  
片桐 学 環境調査課 環境調査官  
高江洲 剛 十一区 海洋情報調査課 海洋調査官  
新崎 泰弘 環境調査課 計画係主任  
瀬尾 徳常 七区 海洋調査課 海洋調査官付

西川 靖 二区 監理課 監理係長  
福谷 光晴 六区 監理課 監理係主任

堀 浩二 八区 監理課 専門官  
鈴木 孝志 海洋情報課 沿岸情報官  
足立 静治 航海情報課 図誌計画係長  
木下 裕巳 五区 海洋調査課 海洋調査官  
梅田 安則 七区 海洋調査課 海洋調査官  
井上 涉 海洋調査課 計画係主任  
近藤 博和 総務部 主計管理官付第二予算係  
真角 聡一郎 二区 総務部 総務課 企画係  
横山 陽一 七区 監理課 情報係  
横山 素 測量船昭洋 観測士補

測量船昭洋 観測士補 環境調査課 環境調査官付	田村 悦義 池田 俊一	環境調査課 環境調査官付 再任用
海上保安学校 教官 八区 監理課 監理係長 五区 海洋調査課 海洋調査官 八区 海洋調査課 海洋調査官 七区 海洋調査課 海洋調査官付 九区 海洋調査課 海洋調査官付 九区 警備救難部 救難課 計画係 海洋調査課 計画係	倉田 重夫 難波 徹 花元 幹雄 内村 忍 溝口 真希 石山 統進 渡邊 健志 淵之上 早苗	八区 監理課 監理係長 五区 海洋調査課 海洋調査官 八区 海洋調査課 海洋調査官 七区 海洋調査課 海洋調査官 九区 海洋調査課 海洋調査官付 九区 警備救難部 救難課 計画係 海洋調査課 計画係 監察官事務室
九区 総務部 総務課 警務管理官 九区 監理課 監理係長 航海情報課 海図編集官 七区 監理課 専門官	浜崎 愉吉 近藤 芳行 中尾 順 野口 賢一	九区 監理課 監理係長 航海情報課 海図編集官 七区 監理課 専門官 環境調査課 海洋汚染調査室環境調査官
海洋情報課 海洋情報官 九区 海洋調査課 海洋調査官 六区 海洋調査課 海洋調査官 測量船拓洋 観測士	太田 毅徳 佐伯 充敏 川口 孝義 井原 良之	九区 海洋調査課 海洋調査官 六区 海洋調査課 海洋調査官 測量船拓洋 主任観測士 六区 海洋調査課 海洋調査官付
十区 警備救難部救難課運用司令センター運用官 十区 監理課 情報係長	紺屋 正 中釜 広海	十区 監理課 情報係長 航海情報課 海図編集官
神戸予備員（保大特修科） 五区 海洋調査課 海洋調査官付 二区 海洋調査課 海洋調査官付 下里水路観測所 三区 海洋調査課 海洋調査官付 環境調査課 環境調査官付	平山 将史 加藤 寛章 井城 秀一 緒方 克司 多田 圭志 松永 智也	五区 海洋調査課 海洋調査官付 二区 海洋調査課 海洋調査官付 下里水路観測所 三区 海洋調査課 海洋調査官付 環境調査課 環境調査官付 海上保安学校 学生
十一本部 会計管理官 企画課 専門官	新城 啓弘 宮武 嘉次	企画課 専門官 十一本部 経理課長
大学事務局 会計課 経理係長 企画課 業務係 企画課 庶務係	大富 浩彰 長谷部 敬 吉田 正史	企画課 業務係主任 企画課 庶務係 警備救難部 管理課 管理係
警備救難部 管理課 航空業務管理室長 企画課 測量船管理室長	伊藤 直美 小泉 悦次郎	企画課 測量船管理室長 七区 門司保安部くにさき 機関長
東京湾海上交通センター 情報課 情報官 企画課 測量船管理室 船舶管理係主任	榊 由美子 二ツ山 安恵	企画課 測量船管理室 船舶管理係主任 警備救難部管理課運用司令センター運用官
海上保安学校 教官 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官 企画課 測量船管理室 船舶運航係	河原木 一 河本 行弘 油野 光男	海洋調査課 大陸棚調査室大陸棚調査官 企画課 測量船管理室 船舶運航係主任 装備技術部 船舶課 計画係

二区 警備救難部 警備課 専門官 技術・国際課 国際業務室 技術・国際官	吉田 拓史 中山 德行	技術・国際課 国際業務室 技術・国際官 七区 警備救難部環境防災課第一災害対策係長
二区 宮城保安部さおう 首席航海士 海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官	小澤 誠志 音成 陽二郎	海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官 七区 仙崎保安部かつら 主任航海士
海洋調査課 大陸棚調査室 大陸棚調査官付	藤沢 美幸	海上保安学校 学生
海洋調査課 航法測地室 航法測地調査官付 / 音楽隊	本田 信博	六区 松山保安部いさづ 通信士補
海洋調査課 航法測地室 衛星測地調査官付 航海情報課 海図編集官付	小川 潤 新村 陽輔	航海情報課 海図編集官付 技術・国際課 国際業務室技術・国際官付
六区 坂出保安署あやなみ 機関士補	河口 孝	環境調査課 海洋汚染調査室環境調査官付
海洋情報課 計画係	神田 奈美	横浜予備員（保大特修科）
一区 函館保安部つがる 航海長	杉山 敏彦	航海情報課 海図編集官
交通部 航路標識測定船つしま 通信士 航海情報課 海図編集官 / 音楽隊	大谷 久子 大岩 弘樹	航海情報課 海図編集官 四区 名古屋保安部しまなみ 機関士補
航海情報課 管理係 / 音楽隊	永井 豪	五区小松島航行援助センター航行援助管理官付
総務部 国際・危機管理官付 航海情報課 水路通報室 課長補佐	本山 祐一 海野 健二	航海情報課 水路通報室 課長補佐 四区 警備救難部 救難課長
測量船拓洋 機関長 航海情報課 水路通報室 上席水路通報官	日根 実 沼田 一博	航海情報課 水路通報室 上席水路通報官 十区 情報通信管理センター 所長
総務部 情報通信企画課 課長補佐 航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	齊藤 浩司 高橋 敏宏	航海情報課 水路通報室 主任水路通報官 十一本部 交通計画運用課長
交通部 企画課 企画調査室 主任企画調査官 航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	原田 樹佳 久恒 哲平	航海情報課 水路通報室 主任水路通報官 五区 小松島保安部びざん 主任航海士
八区 警備救難部 警備課 領海警備対策官 航海情報課 水路通報室 水路通報官	宮林 幸男 田辺 桂典	航海情報課 水路通報室 水路通報官 警備救難部管理課運用司令センター 衛星情報解析運用官付
海上保安学校 教官 航海情報課 水路通報室 水路通報官	田中 章 植木 光輝	航海情報課 水路通報室 水路通報官 警備救難部管理課運用司令センター 衛星情報解析運用官付
海上保安学校 教官 航海情報課 水路通報室 水路通報官 / 音楽隊	清水 俊彦 白波瀬 俊介	航海情報課 水路通報室 水路通報官 七区 対馬保安部やえぐも 機関長
一区 羅臼保安署てしお 機関長 航海情報課 水路通報室 主任水路通報官	吉田 雄平 佐藤 俊三	航海情報課 水路通報室 水路通報官 交通部 航路標識測定船つしま首席航海士

呉予備員 / 大学校講師	丹下 博也	航海情報課 水路通報室 水路通報官
航海情報課 水路通報室 水路通報官付	小野塚 光男	再任用
大阪湾海上交通センター 情報課 情報官付 航海情報課 水路通報室 水路通報官付 / 音楽隊	谷口 彰 土谷 康男	航海情報課 水路通報室 水路通報官付 海上保安学校 教官
一区 警備救難部救難課運用司令センター運用官 一区 管理課 情報係長	長原 良三 佐藤 正芳	一区 管理課 情報係長 一区 警備救難部 救難課運用司令センター運用官
三区 航空整備管理センター 管理課補給係主任	鈴木 雅子	三区 監理課 監理係主任
三区 東京湾海上交通センター 情報課情報官付 三区 監理課 情報係	野村 望 栗原 恵美	三区 監理課 情報係 三区 東京湾海上交通センター情報課情報官付
四区 警備救難部 船舶技術課 管理係主任	水谷 弥生	四区 監理課 監理係主任
五区 大阪保安監部 交通課 航行援助管理官付	水門 泰子	五区 監理課 監理係
五区 総務部 総務課 庶務係 門司分校 総務課 総務係主任	大藤 晃代 西村 政彦	五区 神戸航行援助センター航行援助管理官付 七区 監理課 監理係主任
十区 経理補給部 経理課 施設係	米澤 悦子	十区 監理課 監理係
十一本部 総務課 庶務係主任	下地 眞智子	十一本部 海洋情報監理課 監理係主任
十一本部 総務課 企画係主任 十一本部 海洋情報監理課 情報係主任	比嘉 隆道 金城 徳秀	十一本部 海洋情報監理課 情報係主任 十一本部 名護保安署 予備員
国土地理院 航海情報課 海図編集官	小室 勝也 小野里 正明	航海情報課 海図編集官 国土地理院
航海情報課 海図維持管理室 海図技術官付 航海情報課 海図維持管理室 海図技術官付	竹中 重康 疋田 駿	短時間再任用 / 測量船海洋 航海長 短時間再任用 / 元銚子次長

退職者

平成19年3月31日付  
井本 泰司 (短時間再任用 / 八区)  
宮本 登禮  
池田 俊一 (再任用)  
小野塚 光男 (再任用)  
西山 晴一郎 (短時間再任用 / 三区)  
皆川 文夫  
春田 テルミ  
峯 正之

退職者

平成19年4月1日付  
陶 正史  
菊池 眞一  
石井 春雄  
岩根 信也  
熊坂 文雄  
信国 正勝  
植田 義夫

# 海洋情報部コーナー

## 1. トピックスコーナー

企画課

### (1) GUI版測地系変換プログラムを公開

海上保安庁海洋情報部では、平成19年1月26日にGUI(グラフィック・ユーザー・インターフェース)版測地系変換プログラムを海洋情報部ホームページにて公開いたしました。

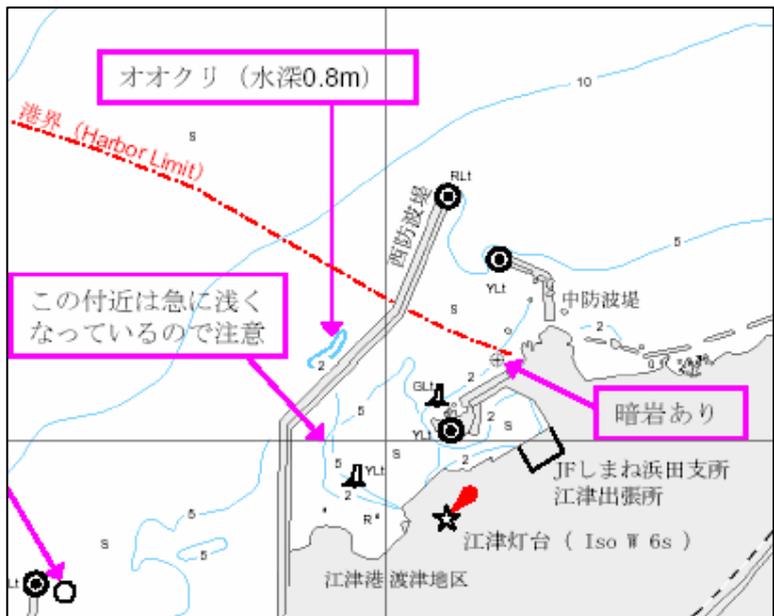
測地系変換に関する一般からのニーズは数多く寄せられており、これまでは2002年にホームページ上及びコマンドプロンプト上で動作する測地系変換プログラムを公開してはいたしましたが、今回はこれらの要望に応えるため、このプログラムにGUIを使用し使い勝手を大きく向上させたものです。(平成19年1月26日)



### (2) “ヒヤリハット”シリーズ第5弾(境, 江津編)

八管区海洋情報部では、船舶が航行中に『ヒヤリとした』『ハットした』を教訓に、事故を未然に防止するため、主に小型の船舶が、港内及びその付近を航行並びに出入港するに際し、海図に表現されていない航行に注意すべきポイント等の情報を掲載した管内情報図を作成し、インターネットで提供しています。

1月31日、シリーズ第5弾となる「境港付近情報図」、「境港(中浦水門)情報図」及び「江津港情報図」を作成し、インターネットでの提供を開始しました。(平成19年1月31日)



江津港情報図

### (3) 海上保安庁海洋情報部所蔵伊能図大図模写図の新発見

海上保安庁海洋情報部では、旧海軍水路部（海洋情報部の前身）が明治初期に模写した伊能図を 147 枚所蔵しています。

これら 147 枚を伊能忠敬研究会と共同で昨年 12 月発行された伊能図大図総覧（河出書房新社発行）との比較による学術調査を 1 月 22 日から 24 日にかけて行いました。

調査の結果、測線（朱色の実線で描かれた実測の経路）、宿駅、天測地等の記号、山野の鳥瞰図風表現、城の表現など、伊能図の特色をそのまま再現する最高レベルの原寸模写図 3 図を含む良質な色彩模写図が多数発見されました。（平成 19 年 2 月 2 日）



発見された最高レベルの原寸模写図（第 183 号佐伯）

### (4) 冬柴鐵三国土交通大臣が伊能図を見学

2 月 21 日、冬柴国土交通大臣が海上保安庁海洋情報部を視察し、新たに発見された伊能図大図模写図を見学しました。

会議室に広げた伊能図一枚一枚に身を乗り出すようにご覧になり、色彩模写図の大きさとその美しさに大変感激していました。

また、地元の兵庫の伊能図では、地名や地区を確認しながら見ていました。

（平成 19 年 2 月 21 日）



伊能図を見学する冬柴国土交通大臣



### (5) 海洋情報部研究成果発表会

平成 18 年度海洋情報部研究成果発表会が 2 月 19 日(月) 13:30 から海上保安庁海洋情報部 7 階大会議室で開催されました。

陶部長の開会あいさつに続き、今回は、GIS の分野で我が国の指導的役割を果たしておられる東京大学の柴崎亮介教授による「空間情報の収集と統合：「地理空間情報活用推進基本法」の背景と目的」という特別講演で幕を開け、仙石航海情報課長の電子海図の最近の動向をはじめ大陸棚調査関連等、当部職員による計

6 題の口頭発表を行いました。

また、同時に会議室前のロビーでは 16 題のポスター発表も行いました。会場は例年の客層に加えて電子海図に興味を持つ船舶運航会社等からの多数の出席があり、一時はロビーに立ち見ができるほどの混雑ぶりで、活発な意見交換の場面もあるなど、外部からの来訪者を中心に約 180 名の出席があり、盛況のうちに当発表会を閉会することができました。

(平成 19 年 2 月 19 日)



柴崎亮介教授の特別講演

### (6) 新聞ジュニア特派員による取材

四管区本部では、2 月 20 日に読売新聞ジュニア特派員による取材がありました。

愛知県一宮市貴船小学校 5 年 3 組の 35 名が本部を訪れ、本部長への取材、測量船「いせしお」の見学、杉山専門官による「海図ができるまで」の話に興味深げに聞き入っていました。

質問タイムになると、たくさんの質問が一斉に飛び交い、杉山専門官は収拾がつかなくなったのか「海の相談室あてメールを下さい。」と言って、子供たちに振り回されていました。

(平成 19 年 2 月 20 日)



測量船「いせしお」の見学



熱心にメモをとる新聞ジュニア特派員

## 2 . 国際水路コーナー

国際業務室

### ( 1 ) 第 1 回日英海洋情報業務定期連絡会議

東京 , 2006 年 11 月 1 日 ~ 2 日

2006 年 11 月 1 ~ 2 日 , 海上保安庁海洋情報部において第 1 回日英海洋情報業務定期連絡会議 ( 仮称 ) が開催されました。この会議は , 2006 年 3 月に結ばれた日英デュアル・バッジ海図に関する日英の協力枠組みに基づく定期会合 ( 日本と英国の交互開催 ) で , その 1 回目

の会議となりました。

英国海洋情報部 ( UKHO ) から 4 名の実務者が参加し , 「デュアルバッジ海図の刊行と供給」 , 「デュアル・バッジ水路誌」 , 「ENC の暗号化」など , 限られた時間内で多くの興味ある議題について議論が進みました。



連絡会議参加者

### ( 2 ) 英国海洋情報部長来日

東京 , 2006 年 11 月 7 日

2006 年 11 月 7 日 , 本年 7 月に就任した英国海洋情報部 ( UKHO ) マイク ロビンソン部長 ( 最高責任者 ) が来日され , 海上保安庁長官表敬 , 海洋情報部長表敬および「英国海洋情報部の戦略と目標」と題した講演会を行いました。

英国海洋情報部長は , 数力国の水路部を訪問する行程の中で日本を訪問し , 一日も経たないうちに直ぐさま日本を発つという , 非常に慌ただしいスケジュールの中で僅かな時間を利用しての意見交換 , 講演会を行いました。



石川長官との会談風景

### ( 3 ) 天然資源の開発利用に関する日米会議 ( UJNR ) 海底調査専門部会第 34 回合同会議開催

2006 年 11 月 14～16 日，米国海洋大気庁 ( NOAA ) / ニューハンプシャー大学共同水路測量センター所長のアンドリュー・アームストロング大佐ら，米国の海底調査の専門家 6 名が来日し，海上保安庁海洋情報部において「天然資源の開発利用に関する日米会議 ( UJNR ) 海底調査専門部会第 34 回合同会議」が開催されました。

海底調査専門部会は，1972 年 ( 昭和 47 年 ) に設立され，海洋情報部と NOAA 海洋業務局が事務局となり，日米合同会議を日米で毎年交互

東京，2006 年 11 月 14 日～16 日に開催し，海底調査，海図作製，海洋データ管理などに関して情報交換を行うと共に，人材交流を行うことを目的としています。

日本側は部会長の春日 茂海洋調査課長をはじめ，( 独 ) 産業技術総合研究所などからの部会員が参加し，14～15 日には，新しい海底調査手法，航空レーザー測深システム，水深測量データベースなどを議題としてプレゼンテーションおよび意見交換が行われ，16 日には横浜海上防災基地，海上保安資料館横浜館の視察が行われました。



UJNR 参加者

### ( 4 ) 第 3 回 GODAR-WESTPAC 国際ワークショップ

西太平洋域海洋観測データ発掘救済プロジェクトの推進に係わる第 3 回 GODAR-WESTPAC 国際ワークショップが，2006 年 12 月 4 日～6 日の 3 日間，海上保安庁海洋情報部で開催されました。

今回のワークショップには，国外から WESTPAC 域内のアメリカ，韓国，中国，オーストラリア，フィリピンの海洋データセンター及

東京，2006 年 12 月 4 日～6 日  
び関係機関として IOC/IODE ( 国際海洋データ・情報交換委員会 ) ， IOC/WESTPAC 事務局， SEAFDEC ( 東南アジア漁業開発センター ) ， UNEP ( 国際連合環境計画 ) 並びに大学・研究機関から 16 名の参加がありました。国内からは，海上保安庁，気象庁など関係省庁並びに ( 財 ) 日本水路協会など関係研究機関等から 16 名の専門家が参加しました。海洋観測データ発掘救済

プロジェクトは、2000年に開かれた第16回IOC国際海洋データ・情報交換委員会で、温暖化や海面上昇など地球環境の変動に海洋が与える影響を研究するために必要不可欠な過去からの海洋観測データを発掘・救済するための勧告によりすすめられています。西太平洋域海洋観測データ発掘・救済プロジェクトは、2002年から5ヵ年計画ですすすめられてきました。最終年

にあたり今回のワークショップでは、国内外の有識者による基調講演の後、各国からプロジェクトの進捗状況や海洋観測データの発掘・救済の成果などについて報告が行われました。報告後の討論では、プロジェクト終了後のデータ発掘・救済の取り組みについて検討され、継続していくことが重要であり、各国で今後もデータの発掘・救済に取り組むことになりました。



3rd International Workshop for GODAR-WESTPAC  
4-6 December 2006  
TOKYO, JAPAN



#### (5) JICA フィリピン国プロジェクトへの短期専門家派遣

フィリピン，2007年2月4日

2005年(平成17年)12月にJICAとフィリピン国環境・天然資源省国家地図資源情報庁(NAMRIA)との間で交わされたJICA技術協力「航行安全のための水路業務能力強化プロジェクト」の推進の一環で、2007年(平成19年)

2月4日～2月17日まで2週間、電子海図担当として(株)テラの中川一郎代表取締役と、2007年2月4日～4月3日まで2ヶ月間、潮汐観測担当として(株)タスの穀田昇一理事が短期専門家としてそれぞれ派遣されました。

#### (6) ENC データ保護・販売管理システムに関するセミナー開催

東京，2007年2月6日～9日

2007年2月6日～9日まで4日間、海上保安庁海洋情報部において、インドネシア、マレー

シア、フィリピン、シンガポール及びタイの東南アジア5ヶ国の水路機関からENC(電子海図)

担当技術者10名(各国2名)を招き、「ENCデータ保護・販売管理システムに関するセミナー」が開催されました。

本セミナーは、我が国の有するENCの暗号化及びその関連技術を東南アジア各国に移転することにより、各国のENCの商品価値を高め、ENCの利用拡大を図ることを目的として、海上保安庁海洋情報部と(財)日本水路協会の共同

で実施されました。

セミナーでは「ENC暗号化と復号の仕組み」、「日本水路協会における販売システム」等の講義があり、各国から参加したENC担当技術者が我が国の進んだ技術を学ぶことにより、各国のENCの発展に寄与していくことが期待されています。



セミナー参加者

### (7) 第17回日韓水路技術会議

韓国仁川にある韓国国立海洋調査院(NORI)において、2007年2月26日、27日の両日、第17回日韓水路技術会議が開催され、海上保安庁海洋情報部から陶正史部長ほか2名が、また韓国側からは会議の直前2月20日に就任したヨン・ヨンチン(延泳鎭)院長ほかの職員が参加しました。

韓国,仁川 2007年2月26日~27日

この日韓の水路当局間の会議は、技術的な意見交換などを目的に毎年開催されているもので、今回は、マルチビームによる測量技術などの技術的な意見交換の他に、2004年(平成16年)以降継続して扱われている日本海呼称問題を協議しました。



水路技術会議参加者



会議風景

### 3. 水路図誌コーナー

航海情報課

平成19年1月から平成19年3月までの水路図誌の新刊、改版及び廃版は次のとおりです。

海図改版(39版刊行)

番 号	図 名	縮尺 1:	刊行年月	図積	価格(税込)
W 9 4	四日市港	15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 9 4	YOKKAICHI KO	15,000	2007-1	全	3,360 円
W 9 5	伊勢湾北部	50,000	2007-1	全	3,360 円
J P 9 5	NORTHERN PART OF ISE WAN	50,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 1	伊勢湾	100,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 1	ISE WAN	100,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 2	三河湾及付近	50,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 2	MIKAWA WAN AND APPROACHES	50,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 3	伊良湖水道及付近	50,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 3	IRAGO SUIDO AND APPROACHES	50,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 5 A	名古屋港北部 鍋田ふ頭接続図	15,000 15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 5 A	NORTHERN PART OF NAGOYA KO CONTINUATION OF NABETA WHARF	15,000 15,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 5 B	名古屋港南部	15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 5 B	SOUTHERN PART OF NAGOYA KO	15,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 6	衣浦港	15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 6	KINUURA KO	15,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 7 A	三河港北部	15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 7 A	NORTHERN PART OF MIKAWA KO	15,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 5 7 B	三河港南部	15,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 5 7 B	SOUTHERN PART OF MIKAWA KO	15,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 0 6 4	伊良湖水道	20,000	2007-1	全	3,360 円
J P 1 0 6 4	IRAGO SUIDO	20,000	2007-1	全	3,360 円
W 1 5 9	日御碕至珠洲岬	500,000	2007-2	全	3,360 円
W 1 0 1 A	神戸港	15,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 0 1 A	KOBE KO	15,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 0 1 B	神戸港西部	15,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 0 1 B	WESTERN PART OF KOBE KO	15,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 2 3	大阪港大阪 安治川接続図	11,000 11,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 2 3	OSAKA KO OSAKA COUNTINUATION OF AJIKAWA	11,000 11,000	2007-3	全	3,360 円

番 号	図 名	縮尺 1:	刊行年月	図積	価格(税込)
W 1 3 1	明石海峡及付近	45,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 3 1	AKASHI KAIKYO AND APPROACHES	45,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 5 0 A	大阪湾 (分図) 友ヶ島水道	80,000 45,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 5 0 A	OSAKA WAN Plan:TOMOGASHIMA SUIDO	80,000 45,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 5 0 C	紀伊水道	80,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 5 0 C	KII SUIDO	80,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 1 0 3	大阪湾東部	45,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 1 0 3	EASTERN PART OF OSAKA WAN	45,000	2007-3	全	3,360 円
W 1 1 0 7	尼崎西宮芦屋港	11,000	2007-3	全	3,360 円
J P 1 1 0 7	AMAGASAKI-NISHINOMIYA-ASHIYA KO	11,000	2007-3	全	3,360 円

なお、上記海図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の海図は廃版にしました。

電子海図廃版(15版廃版)

番 号	図 名	刊行年月	廃版年月
E 3 0 0 1	東京湾至足摺岬	2004-3	2007-3
E 3 0 0 2	北九州至石垣島	2004-3	2007-3
E 3 0 0 3	瀬戸内海及对馬至佐渡海峡	2004-3	2007-3
E 3 0 0 4	日本海北部及宗谷海峡至南鳥島	2004-3	2007-3
E 3 0 1 1	東京湾	2004-3	2007-3
E 3 0 1 2	伊勢湾	2004-3	2007-3
E 3 0 1 3	大阪湾及播磨灘	2004-3	2007-3
E 3 0 1 4	備讃瀬戸	2004-3	2007-3
E 3 0 1 5	備後灘及安芸灘	2004-3	2007-3
E 3 0 1 6	伊予灘及豊後水道	2004-3	2007-3
E 3 0 1 7	関門海峡及付近	2004-3	2007-3
E 3 0 1 8	本州南・東岸及四国南岸諸港	2004-3	2007-3
E 3 0 1 9	本州北西岸諸港	2004-3	2007-3
E 3 0 2 0	北海道及本州北岸諸港	2004-3	2007-3
E 3 0 2 1	九州及南西諸島諸港	2004-3	2007-3

航海用電子海図新刊（7セル刊行）

航海目的	セル番号「対応する紙海図」	発行年月	セルサイズ	価格（税込）
5 入港 (Harbour)	JP54E78V「W227 運天港」 JP54E790「W227 運天港」 JP54EH1F「W227 運天港」 JP54EH1G「W227 運天港」 JP54MOO0「W1058 鶴殿港」 JP54NMII「W1058 浜島港、吉津港」 JP54PQCL「W1173 西郷港」	2007-1	15分	各577円

平成17年4月から航海用電子海図の提供方法を変更し、「セル単位での提供」、「ライセンス制」及び「コピープロテクト」を導入しています。

セルには、包含区域の全てのデータが収録されている訳ではありません。

包含区域については、

[http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ENC/Japanese/publishing/enc/coverage\\_enc\\_index.html](http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ENC/Japanese/publishing/enc/coverage_enc_index.html)  
を参照願います。

水路書誌新刊（3版刊行）

番号	書誌名	刊行年月	図積	価格(税込)
781	平成20年 潮汐表 第1巻	2007-1	A4冊子	3,990円
101追	本州南・東岸水路誌 追補第1	2007-2	A4冊子	525円
684	平成20年 天体位置表	2007-3	A4冊子	4,305円

水路書誌改版（8版刊行）

番号	書誌名	刊行年月	図積	価格(税込)
900	水路図誌目録	2007-1	A3冊子	1,470円
901	CATALOGUE of CHARTS and PUBLICATIONS (英語版水路図誌目録)	2007-1	A3冊子	1,470円
102	本州北西岸水路誌	2007-2	A4冊子	7,245円
103追	瀬戸内海水路誌 追補第3	2007-2	A4冊子	840円
104追	北海道沿岸水路誌 追補第4	2007-2	A4冊子	525円
105追	九州沿岸水路誌 追補第2	2007-2	A4冊子	525円
204	南シナ海・マラッカ海峡水路誌	2007-2	A4冊子	12,705円
301	Sailing Directions for South and East Coasts of Honshu (英語版本州南・東岸水路誌)	2007-2	A4冊子	9,975円

なお、上記書誌改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の書誌は廃版にしました。

水路書誌さしかえ（1版刊行）

番号	書誌名	刊行年月	図積	価格(税込)
408	航路指定 第3回さしかえ紙	2007-2	A4冊子	2,100円



日本水路協会活動日誌

期間(平成18年11月~19年2月)

月	日	曜	事 項
11	2	木	1級水路測量技術研修(東京~15日)
	6	月	機関誌「水路」第139回編集委員会
	14	火	UJNR会議(海洋情報部会議室~16日)
	21	火	第2回強潮流域の面的潮流観測及び予測システムの構築研究委員会
	28	火	第2回リーフカレント等の観測手法及び発生機構の解明に関する研究委員会 水路図誌に関する懇談会(新潟)開催
12	19	火	「水路新技術講演集」第20巻発行
	20	水	内海水先人会委託「内海水先業務用参考図」作製
1	12	金	機関誌「水路」第140号発行
	17	水	1級水路測量技術検定試験小委員会
	24	水	機関誌「水路」第140回編集委員会
	25	木	第3回水路測量技術検定試験委員会
	26	金	日英デュアルバッジ海図(第三回)発行
2	3	土	1級水路測量技術検定試験(1次及び2次)
	5	月	第3回リーフカレント等の観測手法及び発生機構の解明に関する研究委員会
	7	水	第4回水路測量技術検定試験委員会
	8	木	第3回強潮流域の面的潮流観測及び予測システムの構築研究委員会

16	金	第21回水路技術奨励賞選考幹事会
19	月	水路新技術講演会(東京)
20	火	水路図誌に関する懇談会(東京)開催
21	水	第21回水路技術奨励賞選考委員会
23	金	(財)日本海洋レジャー安全振興協会委託「試験用海図」作製
26	水	プレジャーボート・小型船用港湾案内「H・806W 本州北岸・東岸」発行

第25回評議員会の開催

平成19年3月16日、霞が関の東海大学校友会館において、日本水路協会第25回評議員会が開催された。議事概要は、次のとおり。

- 1 事務所移転について
- 2 会計処理規程の制定について
- 3 平成18年度予算の変更について
- 4 平成19年度事業計画及び収支予算について
- 5 報告事項
  - (1)理事の退任について
  - (2)監事の退任について
  - (3)顧問の退任について

第112回理事会の開催

平成19年3月16日、霞が関の東海大学校友会館において、日本水路協会第112回理事会が開催された。議事概要は、次のとおり。

- 1 事務所移転について
- 2 会計処理規程の制定について
- 3 平成18年度予算の変更について
- 4 平成19年度事業計画及び収支予算について
- 5 評議員の選任について
- 6 報告事項
  - (1)理事の退任について
  - (2)監事の退任について
  - (3)顧問の退任について

また、理事会、評議員会終了後に、平成18年度水路技術奨励賞及び一般表彰の表彰式を行い、理事会、評議員会に出席された方、被表彰者、関係者等が式典及び祝賀会に参加し、盛会裏に終了した。

なお、奨励賞の受賞者 業績は46ページに掲載。



日本水路協会保有機器一覧表

機 器 名	数 量	機 器 名	数 量
DGPS 受信機 (海上保安庁対応型) .....	1 台	電子セオドライト (NE-20LC) .....	2 台
高速レーザー測距儀 (レザ・テプ FG21-HA) ..	1 式	スーパーセオドライト (NST-10SC) ...	2 台
トータルステーション (ニコン GF-10) ....	1 台	六分儀 .....	10 台
音響掃海機 (601 型) .....	1 台	水準儀 (オートレベル AS-2) .....	1 式
電子セオドライト (NE-10LA) .....	1 台		

本表の機器は研修用ですが、貸出しもいたします。

お問い合わせ先 : 技術指導部      電話 03-3543-0760      F A X 03-3543-0762

編集後記

仙石 新さんの「海図に関する日英協力体制の構築-その2-」はデュアルバッジ海図に関する第2段で、海図刊行についての日英両国合意後、刊行開始に至るまでの刊行海図の選択、編集方針、印刷方法、最新維持、在庫管理の方法等について両国の歴史と伝統のぶつかり合いを乗り越え、合意に至った経緯が述べられている。大変な努力の成果であったことを伺い知ることができる。

深江 邦一さんの「漂流予測精度向上への取組」は、現在、十管区が精力的に進めている漂流予測精度向上への取り組みを、宇治群島ダイバー事故、マグロ延縄漁船幸吉丸事故での対応を例に臨場感をもって報告されており、他管区も大いに参考になるものである。

西 隆一郎さんの「サンゴ礁海岸での冲向流れ・離岸流 その6」は、シリーズ6回目となり今回は珊瑚礁海岸特有の流れに関するもの。

佐藤まりこさんの「東京湾再生への取組」は、東京湾の環境を再生させるため、「東京湾再生推進会議」が、行動計画を作り取り組んでいるが、その中間評価について報告したものの。この取り組みの今後の進展に期待したい。

今村遼平さんの「中国ではなぜ科学文明の進歩が止まったか(4)」は、その原因の考察と中国は今世紀半ば以降に再び科学文明国に帰り咲く可能性があるとの解説は、大変興味深い。

岡本 研さんの「航路ブイの生き物たち(その3)」は、シリーズ3回目以外来種の付着生物は、日本の沿岸生態系に与える影響が大きい一方、付着生物が海洋環境の指標として有用なことが述べられ興味深い。

加行尚さんの「健康百話(18)」は、昨冬マスコミをにぎわしたノロウィルスがテーマです。感染経路や予防法について一読を。

(八島 邦夫)

編集委員

- 春日 茂      海上保安庁海洋情報部  
技術・国際課長
- 萩原 秀樹    東京海洋大学海洋工学部教授
- 今村 遼平    アジア航測株式会社技術顧問
- 勝山 一朗    日本エヌ・ユー・エス株式会社
- 佐々木 政人   日本郵船株式会社  
安全環境グループ  
危機管理チーム
- 西田 英男    (財)日本水路協会 専務理事
- 八島 邦夫    (財)日本水路協会 常務理事

季刊      価格 420 円 (本体価格:400 円)  
(送料別)

水 路

第 141 号    Vol.36 No.1  
平成 19 年 4 月 20 日 印刷  
平成 19 年 4 月 25 日 発行

発行 財団法人 日本水路協会  
〒104-0045 東京都中央区築地 5-3-3  
築地浜離宮ビル 8 階  
電話 03-3544-6100 (代表) FAX 03-3544-6101  
印刷 不二精版印刷株式会社  
電話 03-3617-4246

(禁無断転載)