

目次

歴史	中国の地図を作ったひとびと《2》	今村 遼平	2
回顧	伝説の「孫七船長」まつわり話《3》	倉本 茂樹	7
自然	プランクトンからみた海の世界《1》	谷口 旭	11
コラム	健康百話 (58)	加行 尚	17
	海洋情報部コーナー	海洋情報部	21

お知らせ

平成29年度 調査研究事業	33
平成29年度 沿岸海象研修及び検定試験のご案内	34
平成28年度 水路技術奨励賞 (第31回)	35
平成28年度 水路測量技術検定試験問題 沿岸1級1次	37
海洋情報部人事異動	38
「ボートショー2017」で「new pec ファミリープロモーション」を展開	41
協会だより	42
編集後記	43
海底地形デジタルデータ更新情報のおしらせ	44

表紙：削り絵「清水港」・・・稲葉 幹雄

静岡県の著名な大港湾を三保の松原近くの日本平から港とその背後の富士山を含めて風景画にまとめました。

削り絵とは？

海図製図材料「スクライプベース (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。

作者ブログ <http://blog.goo.ne.jp/mikiiji>

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社	表2
株式会社 離合社	45
株式会社 武揚堂	47
海洋先端技術研究所	49
一般財団法人 日本水路協会	表3・50・51・52
古野電気 株式会社	46
株式会社 鶴見精機	48
株式会社 東陽テクニカ	表4

中国の地図を作ったひとびと《2》

アジア航測 株式会社 名誉フェロー 今村 遼平

180号 中国の地図を作ったひとびと《1》

2. 方格法を確立した張衡

張衡^{ちやうこう}（78-139）は、後漢時代の政治家・学者（天文学者・数学者・地理学者・発明家）であり文人でもあった。字^{あぎな}を平子という。河南省の南陽西鄂県（現在の河南省南陽市臥竜区石橋鎮）の名門の出身である。彼は天文学や暦算にすぐれた天才的な学者で、後漢の太史令（天文や暦算を担当する部署の長）を2度もつとめた。

彼は没落した官僚の家庭に生まれ、祖父・張湛は地方官を務めた。張衡は青年時代には洛陽と長安に游学し、太学（現在でいう大学）で学び、永元14年（102）24歳のとき南陽郡守の幕僚（南陽首簿）となった。永初5年（111）34歳のとき京官の郎中（宮中の宿直の官）として出仕し、元初3年（116）38歳のとき天文や暦法を担当する機構の最高官職である太史令となった。その後、建光2年（122）公車司馬令（軍事用車両を担当する長官）を担当し、また、永久建3年から永和元年（128-136）の間にも太史令をつとめ、最後には尚書（行政の最高官職：総理大臣）となっている。

張衡の天文学や暦算・地図作成上の顕著な功績としては、主として次の点をあげることがでる。

- 1) 格網法（方格法ともいい、方眼法のこと：図1）にもとづく地図作成法を提唱（この手法がのちに「計里画方」として、清代まで伝統的に継承）した。その内容は彼の著書《算網論》に記されている。
- 2) 各種天文観測儀の創造・製造

- 3) 当時の三つの宇宙観のうちの“渾天説”の提唱
- 4) 水流で動く渾儀（水時計仕掛かけで天体の動きと同期して動く渾儀—渾天儀と渾象儀の組み合わせ（図3）の発明
- 5) “候風地動儀”（地震計：感震儀）の発明（図4、5）
- 6) 《渾天儀注》（上記4）の構造と使用説明書）や《漏水転渾天儀制》・《靈憲》・《靈憲図》（上記3）の“渾天説”を記述した天文書）・《算網論》などの著作

順帝の時代（122-144）、当時の宦官政治に嫌気がさして朝廷を辞し、河北に去った。その後再度南陽に戻り138年には朝廷に招聘されたが、139年に亡くなった。

（1）格網法（方格法）による地図投影方の提唱

今日から見ると何の変哲もない手法のようだが、張衡は地図作成に方格法（地物を地図上に方眼で表示する方法）をとりいれて、地物の位置や距離・行程などを座標（局座標）として科学的に表示することにした。このため地物の位置関係が正確にわかり、正しく計測できるようになったのは、当時の地図作成にとっては画期的なことであった。地図の表示を正方形の方眼をもって表現する方法はその後「計里画方^{けいりかくほう}」と呼ばれるようになり、1方眼を“100里”とか“200里”などと記述して地図の縮尺をあらわした。今日のように縮尺標で図示されているわけではない。ただこの方眼は複写のためには便利であるが、単

なる局座標系であって、方眼が地球の緯度・経度を表わすわけではない。

彼のこのような地図作成に関することを書いた著書自体は亡失しているが、《後漢書》・張衡伝の記事に「張衡には《算罔論》という著書があり、天と地に網をかけ、それに基づいて（位置関係を）計算する」と記しているところから上述のようなことがわかり、元初3年（116）にはこのようにして表示した地図を当時の安帝に献上したことが記されている。だが、その地図は残っていない。測量に関してはそのほかに彼には、《飛鳥図》（鳥瞰図：今日の地図同様に、すべての地物を鳥が見るように表示した地図と思われる）という著書もあったらしいが、亡失している。

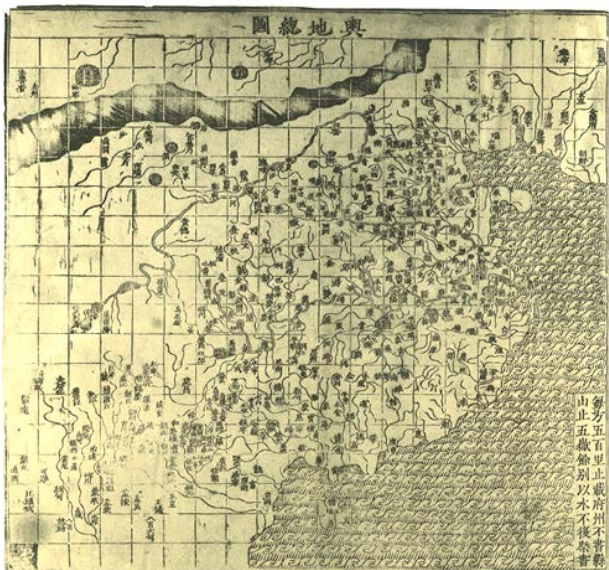


図1 方格法（のちの計里画方）で表示した明の羅洪先の輿地図の総図（方眼は1.8cm=500里）

（2）水運渾天儀の発明

“渾天”とは、“天と地とはひとまとまりの渾一なもの”という意味である。“渾天儀”とは、“渾儀”（天体の位置を観測する儀器）と“渾象”（天球儀）双方のことであるが（図2），“渾儀”のことを“渾天儀”と呼ぶこともある。これに対し“渾象”というのは天体の星の位置を表わした今日の天球儀に当るものである。張衡は安帝元初年に初めて渾天儀の模

型を作って「小渾」と名づけた。張衡が順帝時代（125-144）に発明した水運渾天儀は渾儀と渾象とを連結したもので、それらを漏壺（漏刻）から滴下した水を歯車へ導いて動かし、実際の天体の動き（つまりは、地球の周日運動）と完全に同期させて、“渾儀”も“渾象”も同時に動く仕掛けで、相対的には静止状態で観測できることになるので、天体観察が正確に行えるようになった。渾天儀の仕組みを解説したのが《渾天儀注》である。

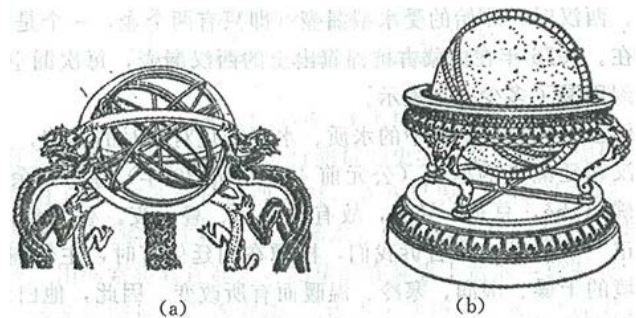


図2 渾儀 (a) と渾象 (b)
（ふつう渾天儀というのは (a) だけを指すことも多い）

この張衡の渾天儀とほとんど同じだが著しく精度をよくしたのが、後代の南宋時代に蘇頌そしやうが作成した“水運儀象台”で、屋上に“渾儀”が、屋内に“渾象”が設置されている（図3）。



図3 蘇頌が作成した水運儀象台の実物模型（長野県諏訪市の「時の記念館・儀象堂」にある）

(3) 地動儀の発明

張衡は陽嘉元年(132)年に“地動儀”を発明した(《後漢書張衡伝》)。これは地震発生の方位を感知する“感震儀”のことで、500 km離れた地点の地震を感知することができる。この儀器は中国の震度階(12階制:日本は7階制)の震度3まで感知できたと考えられている。今日のように地震の揺れを記録するわけではないが、瞬時に揺れを感じ取ってその発生方位を8方向の一つで正確に伝えることができた。中国では後漢時代には地震が頻発し、紀元92年から約30年間に26回のかかなり大きな地震が起きている(《後漢書》・張衡伝)。張衡は地震の活動を逃さずを知るために、多年の苦心の末、紀元132年に“候風地動儀”を発明・製造した(図4)。

《後漢書》・張衡伝によると、地動儀は円周189.44 cmで、酒樽のような形をしたその表面には山や亀・鳥・獣などの図形が彫られており、内部には、“都柱”(まとめの柱)が設置され、そこから8方向に通道が伸びており、その各道の中にはある精巧な仕掛けがしてあって、かすかな地震動でも作動するようになっている。その先には8頭の龍が逆立ちして小鋼球をくわえており、その真下にはおどけたような蝦蟇がまがえるが口をあけて待機している(図4)。地震があると、震源方向からの地震動が“都柱”に伝わり、それが増幅されて龍の口の小鋼球が蝦蟇蛙の口に落下して大きな金属音がするから、地震発生の方向を知ることができるものである。

あるとき、地動儀が西北方向の地震の揺れを感知したが、長安の人々は全く揺れを感じないため、一部の人は地動儀の精度に疑問をもった。ところが、数日後、甘粛省から早馬の急使が来て、大地震が発生したことを報告した。このことがあって以来、地動儀の正確さを疑うものはいなくなったという。

この地動儀は震央の方向を示すだけだが、ヨーロッパでの水銀を一杯入れた器から地震



図4 張衡が発明した感震器
- 数種類のもので造られた -
(<http://ja.wikipedia.org/wiki/>による)

でそれがこぼれるのを利用した感震記器や振り子を利用したものが現れた時期よりも、1800年も早い発明である。

張衡の感震器の復元に最初に取り組んだのは1875年、日本の学者・服部一三である。その後、同様に復元研究に携わった人は10人以上にのぼる。中でも王振鐸の復元は有名である。彼は1936年から1963年にわたってこの研究に傾注していた。彼は伝えられている典雅な模型(図4)作成した。その内部構造は図5・1 a. b のとおりである。その復元は小学校の教科書にも記されていた。だが彼はその作動の模擬実験はしていなかったため、近年高精度の油圧振動台上で実験が行われたところ、張衡の感震器についての記述にあるようには作動しなかった。王振の復元は正しくなかったためである。その後、2004-2005年に馮銳が別のタイプの復元(図5・2)をしたが⁴⁾、これも完全な復元には至っていない。

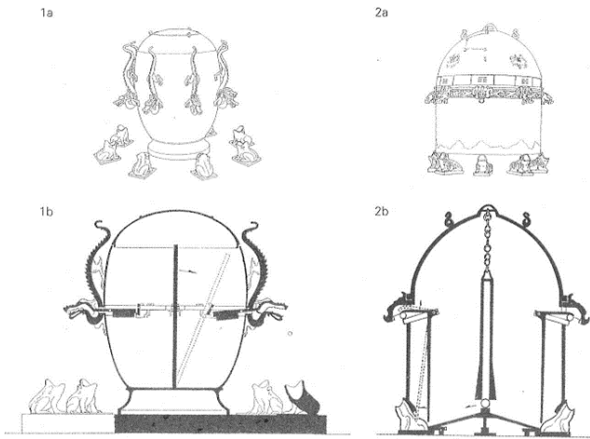


図5 地動儀の2種類の復原
(1:王振の復原 2:馮銳の復原)

(4) 文人としての張衡

彼は文人としても有名である。若い頃から文章に巧みで文学の才に長けていて、当時賦の作家としても聞こえていた。《西京賦》や《東京賦》・《南都賦》・《思玄賦》などは《文選》に収録されている。その中でも《西京賦》と《東京賦》(これらは《二京賦》と呼ばれている)の作成には10年の歳月を費やしたといわれる苦心の大作である。彼の原題「四愁詩」という4首の詩は全編七言から成るもので、中国の七言詩の成立途上のものとして注目されている。新しい格調と豊かな詩情ももって歌われた創造的な詩で、やはり《文選》の「雜詩」の項や《玉台新詠》巻九に収められている。「四愁詩」の第一首だけを示すと、次のようになる。

一つの思い

私の思う人は 泰山(たいざん)にいる
おそばに行こうにも 梁父(りょうぼ)野山はけわしく
身をすくめて東を眺むれば 涙は筆をぬらす
美しいその人は 私に黄金づくりの刀銭(とうせん)をくれた
何をお返しにしよう 美しい見事な玉を贈って報いようか
路はるかに遠くて届けようもなく 柱に持たれそぞろ歩きする
何故(なにゆえ)に憂いを抱き 私の心をかくも悩ませる

一思曰

我所思兮在太山
欲往從之梁父難
側身東望涕霑翰
美人贈我金錯刀
何以報之英瓊瑤
路遠莫致倚道遙
何故懷憂心煩勞

《後漢書》・張衡伝によると、張衡は安帝(在位 107-125 年) のとき太史令をやめ、順帝(在位 126-144 年) のとき、河間王(かかんおう)を補佐して豪族を取り締まるなど善政を行ったが、世間全体が疲弊してゆくのを嘆き、かつて楚国の屈原(くつげん)が名君を美人にたとえ、珍宝を仁義にたとえて理想の政治を追求したのにならぬ(屈原の楚辞に詳しい)、この詩を作ったという¹⁾。このため、楚辞の文体にならぬ「一の思いに曰く」「二の思いに曰く」・・・と、四つの詩をたたみかけて詠ずるといふ、斬新な詩の形式を取っている。

(5) 地球球体論の提唱

彼は天文台の「靈台」で 2500 個の星を観測・記録し、月と太陽との関係も研究した。著書《靈憲》では、“月光生于日之日之所照(月の光は太陽が照らす部分から生じ)、魄生于日之所蔽(月の影の部分(魄:月の暗い影)は太陽の光がかげったところに生じる)当日則光盈(太陽と真向かいになると、月の光は満ちる(満月)が、就日則光尽也(太陽のほうへ近づくと光は尽きて見えなくなる(晦:みそかのことで、月が一番暗い状況))”とあり、月が球形であることを論じ、月の輝きは太陽の反射光だと考えていたことがわかる。

また、“当日之冲(太陽と真向かいになる)衝き当りの位置(衝)に来るとき、光常不合者((星と太陽の)光が合することがないのは)、蔽于地也(地によって(太陽の光が)遮

られるからである)、是謂暗虚(星の場合暗くてよく見えないのは)在星則星微(星の光がかすかになり)、遇月月食(月がそこを通過する場合には、月食となる)”と記して、張衡は月食の原理を完全に理解していたことがわかる³⁾。

(6) 張衡が働いた「霊台」と墓地

張衡が天文観測をしていた天文台は「霊台」と呼ばれて洛河平昌の南門にあったが、現在は小さな土丘が残るだけである。霊台の長は霊台丞で、太史令に管轄されていた。その下には侯風(風向・風力の観測)・侯日(太陽の観測)・侯星(星辰の観測)などの官職に40人がいて、細かく分業されていた。そういう環境下で張衡は天文学的な多くの観測や研究をしてきて、大きな成果をおさめたのである。

中国政府は1956年、張衡のお墓と“平子台”のある霊園を改修した。霊園の面積は12,000㎡、墓室の高さは8m、周囲79m、高い古墳

のまわりには一面に松が植えられている。お墓の前にある明・清の石碑を保存するために碑楼を作って、お墓の前には、もと中国科学院長・郭沫若の書になる石碑が建っており、現在は国内外の観光地になっている。

参考文献

- 1) 伊藤正文・一海知義編訳：漢・魏・六朝詩集 中国古典文学大系 16 平凡社 1972
- 2) 《中国測会史》編集委員会編：中国測会史 測会出版社 2002 (中国語)
- 3) 藪内清編 橋本敬造・川原秀城訳：科学の名著・中国天文学・数学集のなかの「霊憲」・「渾天儀」朝日出版社 1980
- 4) 孫幾：中国古代物質文化 中華書局 2914 (中国語) 2011



伝説の「孫七船長」まつわり話《3》

- 私の佐藤孫七船長の思い出 -

元水路部水路課海象係 倉本 茂樹

1 はじめに

佐藤船長がお亡くなりになったのは、平成18年1月23日のことで、ちょうど10年前になります。97歳であったことを想いますとき、今年後期高齢者の仲間入りをする私にとって、佐藤船長は、「まだまだ」の元気と勇気・気概を与えて戴ける本当に偉大な達人でありました。

インターネットで「佐藤孫七」と検索しますと「海の男—佐藤孫七船長—」をトップに沢山の紹介がヒットし、私など到底思い出を語る資格はないのですが、本誌に「孫七船長」まつわり話の掲載企画を耳にしたとき、私だけが知る佐藤船長を紹介してみたいという気持ちになりました。それだけ、佐藤船長は私の75年に亘る人生の中で出会った方々のうちでも、その出会いは刹那的で、短かいのですが極めて印象に残る方でした。

2 大野瀬戸(宮島水道)を抜けて門司へ行く

私は、昭和41年から49年まで、第六管区海上保安本部(広島市)水路部水路課海象係員として、当時「平洋」という50トンの観測船が本庁から配置換えになっており、それに乗って瀬戸内海の潮流観測に従事しておりました。「平洋」乗組員の中に、本庁の測量船経験者がおられて、その方や本庁勤務経験のある上司から、測量船「明洋」船長であった佐藤船長のことを良く聞いておりましたが、会ったこともなく、ただ想像上の方でありました。経緯はよく知りませんがその頃海上保安庁を

お辞めになって、東海大学の海洋観測船「東海大学丸Ⅱ世」船長になられたことも併せて耳にしておりました。今となつては、何年の何月であったか、記憶が定かでなく、昭和45年頃の確か秋も近い夏の終わりであったように思うのですが、上司の海象係長から「東海大学丸Ⅱ世」が宇品港の県営棧橋に着岸するから、もやいを取りに行け」との命がありました。50トンの「平洋」に比べたら、とてつもなく大きな700トンの観測船が目の前に現れ、小柄な船長があまりよく聞き取れない、なまりのあるズーズー弁で、入港指揮をとっておられる姿が今も瞼の奥に残っております。下船して来られ、上司から紹介して頂いたのが船長との最初の出会いです。いろいろなお話を旧知の方としておられる傍で聞いていたのですが、殆ど理解できない山形なまりでした。海象係長が「船長、それは無理です。絶対止めた方がよいですよ」と声高の論に対して、「いいや、大丈夫だ。俺は明日、宮島水道を通過して門司へ行く」と頑固に言うておられるのだけは聞き取れました。50トンの「平洋」ですら見張りを立てて緊張しながら通過する瀬戸を700トンの船が通るといいますから、海象係長が止めるのは当然だと海象観測の経験が浅い私にも思われました。海図には上げ潮1.3Kn、下げ潮1.5Knの潮流記号が記載してあり、浅いところで水深も3m程度で、水道の幅も600mなのに本当に通過出来るのかと思いました。操船に並々ならぬ自信があり、あとあとのお付き合いで分かったことですが、

興味のあることには徹底的にチャレンジしてこられた船長であったからこそその発想と行動であったと思います。翌日、大きな船が水道を通過する姿を、付近の釣り船や、宮島フェリーの乗組員たちがどんな想いで眺めたのか、今や誰も語る事の無い出来事でした。

設については、別稿に記されておりますのでそれに譲りますが、その名簿作成作業を通じて、今も鮮明に記憶していることがあります。

船長は、名簿の完成とともに、記念碑を築地の水路部構内へ設置したいと強くお望みでした。何とか希望が叶うよう水路部長に話し

て欲しいと、お目にかかる度におっしゃいました。私はその都度、時の水路部長にお伝えしましたが、皆さん「お気持ちはよく分かるが、とても出来ることではない」「靖国神社にお願いしたらどうか」とのご返事でした。そこで、船長は諦められたのでしょうか、その後、故郷の鶴岡に記念碑を建立された次第です。

時が移り、水路部（現海洋情報部）が平成23年に築地から青海に移転し、更に今年、霞ヶ関

に移転したことを考えると、昭和8年海軍軍人有志で建立された「植樹記念碑」が青海に移設された経緯を仄聞する私には、「殉職者記念碑が、築地に建立されていなくてよかったのではないのでしょうか」と天国の船長に言ってあげたいと思います。

3 水路業務殉職者名簿の整理と記念碑の築地建設希望

佐藤船長と親しく接する機会が生じたのは、私が水路部監理課補佐官を務めた平成5年と6年のことでした。船長は、既に東海大学をお辞めになっておられましたが、その数年前から戦時中水路業務に従事され、殉職された方々の名簿を整理・作成しようとされる大先輩の皆様の中心的役割を担っておられました。鶴岡から夜行列車で上京して来られ、打ち合わせの会議部屋の確保等、当時の立場上、先輩補佐官から引き継いでお世話したのが、親しくさせて戴く事になった所以です。その水路業務殉職者名簿は、桐の箱に収められ青海庁舎の第五海洋殉職者記念品とともに安置されております。名簿作成の経緯や記念碑の建

4 「ナホトカ号」のC重油流出事故と油除去方法の助言

ロシア船籍のタンカー「ナホトカ号」が、C重油 19,000 キロリットルを積んで日本海を航行中、時化のため島根県沖で沈没し、大量の油流出事故が発生したのは、平成9年1月2日未明のことでした。私は当時、第二管区海上保安本部(塩釜市)水路部長を務めており、油が第八管区海上保安本部(舞鶴市)管

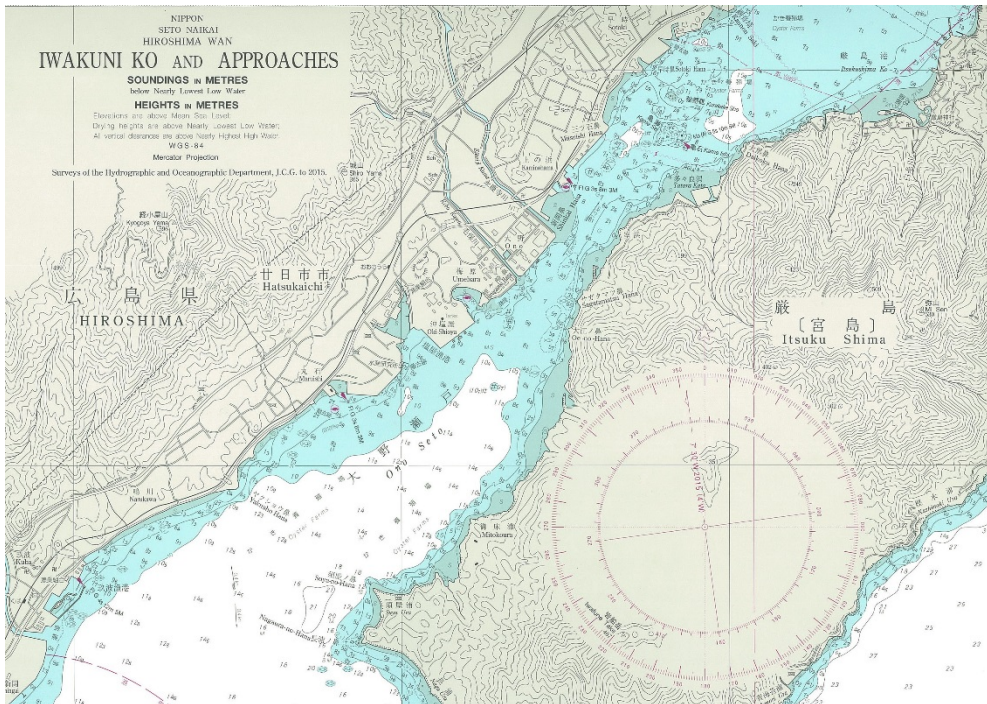


写真1 広島湾（大野瀬戸）海図

内から二管本部管内の新潟、山形県沿岸へ漂着することを想定して、本部長の指揮のもと、連日対応策を検討しておりました。1月中旬のある日、電話交換手から「外線から電話ですが、よく話の内容が聞き取れません。部長に繋いで欲しいと言っておられるので繋ぎます」との案内があり、電話を繋いでもらいました。「佐藤だけど」と聞きなれた佐藤船長の独特の声でした。「油流出事故で、大変だろうが頑張ってくれ。油除去をいろいろ試みているようだが、その方法を伝授するから参考にしなさい」とのことでした。その方法は、「子どもの頃魚を採るのに、手ぬぐいの両はじを二人で持って、掬ったことを憶えていないか。広い布を準備して、魚を掬う要領で油を掬うことだ」とのご提案でした。間もなく山形県沖へも油が流れて来そうで、船長はいても立ってもおられない心境のようでした。ありがたい提案を受けて、時の本部長に上申したものです。OBになられて既に、30年も経過していたのに、なお現役のことを心配して下さり、わざわざ電話で助言して戴いたことを今も鮮明に記憶しております。船長は、アイデアマンであるとともに、実に見事な実践者でもありました。



写真2 ナホトカ号油除去作業

5 佐藤船長「ゆりかもめ」に乗車

海上保安庁旧水路部海象課に所属した職員、海洋情報部環境調査課に所属、または所属した職員による親睦団体として「黒潮会」があります。今年も6月11日に、実に第58回目の会合が開かれました。1年に1回の会合ですから60年近く続いていることとなります。

佐藤船長は、お亡くなりになる数年前まで90歳を超えられてもなお、お一人で鶴岡から新宿止まりの夜行列車に乗って出席されました。確か第42回の黒潮会（平成12年6月16日）へご出席された時のことだと思うのですが、「ゆりかもめ」に乗ってみたいのだが、案内してくれないか」との申し出がありました。「ゆりかもめ」の開業は、平成7年のことですから、5年経過しておりましたが、まだ一度も乗ったことがないとのことでした。新橋から、船の科学館まで乗りたいとのご希望で、私が案内することにしました。90歳を超えておられるのに、エスカレーターが整備されているものの、結構階段のあるホームまでを軽々と歩まれるのを見て、93歳で逝った母と比べておりました。母は家を一步出ると、戻ることが出来ず探し回って迎える苦勞を何度か経験したものですから、本当に船長の動きには舌を巻きました。鶴岡から新宿まで来られて、そこから築地の黒潮会会場まで来られることなど、私がもし90歳まで生き延びたとして、果たしてできるだろうかと自信がありません。

「ゆりかもめ」ホームに上がって、停車中の車両に乗ろうとすると船長は、「無人運転の先頭車両に乗りたいので、次の車両が来るのを待ちたい」とおっしゃいました。汐留から来る車両を首を長くして待つておられる姿は、まるで小学生か中学生のようでした。首尾よく先頭車両の一番先頭に座って、船の科学館まで案内出来たのですが、本当に喜んでおられました。



写真3 汐留から新橋へ到着する「ゆりかもめ」



写真4 「ゆりかもめ」先頭車両

黒潮会席上で皆さんに「ゆりかもめ」乗車体験を語っておられる姿は、まさに、少年そのものでした。鶴岡に戻られて、よほどその体験が嬉しかったのでしょう。お礼に山形名物「だだ茶豆」を送って戴きました。

最近、「ゆりかもめ」に乗る機会があつて、その時の船長の顔と姿を懐かしく思い出しました。



写真5 黒潮会ご出席の佐藤船長（左）と沓名氏



第42回 黒潮会総会 / 平成12年6月16日 / 水路部

写真6 第42回黒潮会総会写真

6 おわりに

機関紙「水路」への佐藤孫七船長まつわり話掲載は、没後10年、そしてG E B C Oの海底地形名小委員会において孫七船長の名を冠した「孫七平頂海山群」(南鳥島南方)が国際名称として認定されたことを記念してとのことと伺っております。偉大な船長の名前を冠した海底地形名が認定されたことは、誠に喜ばしいことです。

私はまだ鶴岡に建立された水路業務殉職者記念碑を拝したことがありませんし、お墓にもお参りさせて戴いておりません。この拙文を寄稿するに当たり、近いうちに何としてもその実現をしなければ、との想いを強くしているところです。

(平成 28 年 7 月 31 日 記)

プランクトンが語る海の環境と生態系 《1》

三洋テクノマリン株式会社生物生態研究所長 谷口 旭

1 はじめに

本文では、海という環境に適応した微小なプランクトンが大きな海洋生態系を支えていること、そのおかげで私たちはたくさんの魚が食べられるという自然の仕組みを述べたいと思います。そのさい、これを読んでくださった方が、周りにいる海洋学とは縁のない方々、とりわけ子供たちに分かりやすく伝えてくださることを期待して書きたいと思っています。本誌の読者諸氏は海のことを良く知っている方々でしょうから、子供に対して海の話を知りやすくするには最もふさわしい方々だと思います。

なぜ子供に伝えることが大切かというと、子供のときから海への愛着と関心にめざめ、大人になってからの日常でも、例えば魚を食べるとき、エネルギー需給が話題になったとき、台風が近付いてきたとき、熨斗袋^{のしぶくろ}を目にしたとき、力士が塩をまくのを見たときなど、折につけ海のことを頭に浮んでくるような国民になってほしいと思うからです。そういう国民がいてこそ、日本は真の海洋国家になれるのだと思います。先進諸国の中で日本ほど海への依存度の高い国はないくらいですが、海洋基本法の制定は遅れ、学校での海洋教育はいまだに行われていません。とても真の海洋国家とはいえない状態です。海洋立国のための海洋教育に関してはいずれ書かせていただくこととして、今は、折にふれて子供たちに海を教えることが大切だと申しておきます。

本文では、多様な海洋学の範囲のうち生物に関わること、とりわけ海の大部分を占める水柱中の環境と生物に関わることを述べたい

と思います。いわゆる生物海洋学の領域です。海洋生物の生物学に限らず、環境との関わりで生物の生態を理解し、生物を環境の要素のひとつとしてみる生態学的な観点に重点があります。気取っていうと、子供にはホリスティックな観点で海の生物現象をみてほしいと思うのです。ある現象に気付いたときに、その背景にある自然の仕組み、例えば環境や競争者からの圧力とそれに対する順応や適応についても興味を持ってほしいと思います。

子供に対して分かりやすくと思うからでしょうが、不適切な比喻や誤った説明をしている例があります。ときにやや難しいこともありますが、本文ではそういうことが起こらないように注意したいと思います。子供の印象には最初に聞いた説明が強く残り、それが間違ってもなかなか捨てきれないものです。私は長く教育職についていましたが、子供の頃に教えられた情報にこだわって、講義の内容を素直に理解することができなくなった学生をたびたび目にしました。子供には、あくまでも正しいことを教えるように努力すべきです。

2 生態系と環境

海の中には、子供に限らず大人にも理解しにくいことがたくさんあります。私たち人間は陸上に住み、空気を呼吸して生きているからです。人が新しいことを理解しようとするとき、それまでに体験し学習したことをベースにします。そのベースが陸上と海中とは異なっているため、海中のことが理解しにく

いのです。したがって、海洋や海洋生物のことを理解しようとするならば、まず陸上とは異なる海中環境の特質を知らなければなりません。これも長年の生物海洋学の教育で貫いてきた基本です。学外の講演会などでも同様でした。海洋生物や海洋生態系に関して正しい理解を得ようとするならば、この基本を省略するわけにはいきません。ここでもこの基本を貫きます。もし過去に私の講義を聞いたことがある人があれば、重複をお許し願わなければなりません。

海洋環境は地球環境の本質的部分ですが、ここでは海中生物にとっての環境に焦点を絞ります。生態系は生物とそれに影響する環境からなるといわれます。さらにいえば、生物が環境に影響を及ぼしていること、あるいはある生物が他の生物の環境をなしていることなど、生態系の仕組みは大変複雑です。海洋生態系に関して、全てのことが分かっているわけではありませんが、骨格をなす仕組みについて述べたいと思います。海洋生態系の基礎をなす海洋植物の海洋環境への適応からはじめます。

生態学は生物を、生産者、消費者および分解者の三つに分けます。この生産者が植物で、太陽エネルギーを使って二酸化炭素と水から糖を光合成します。無機物から食物連鎖の出発点となる有機物を最初に生産するので一次生産者といわれたり、それが生態系の基礎になっているので基礎生産者といわれたりします。

消費者とは、植物が生産した有機物をエネルギー源として消費する、いわゆる動物のことです。直接植物を食べる植食性動物（草食動物）と、その植食性動物を食べる肉食動物（捕食者）があります。もちろん、他の肉食動物を捕食する肉食動物も含まれます。

動物は未消化の有機物（糞）を排泄し、あるいは死んで遺骸を残します。植物自体も枯死したり落葉して有機物を残します。そうい

う非生体の有機物を分解してもとの二酸化炭素と水に戻すのが分解者で、キノコやカビのような真菌類、バクテリアといわれる細菌類、あるいはミミズやダンゴムシ、腐肉食とか屍肉食といわれる食性を有するカラスやハイエナなどがその例です。これらが機能しあって、無機物—生産者—消費者—分解者—無機物という循環系が成立します。ここに太陽光が降り注いで循環系を持続的に駆動しつづけます。この有機的で動的な総体が生態系とされます。

このように、生態系にはすでに環境が含まれているので、この章のタイトル「生態系と環境」という表現は、本当はまちがっています。単に「生態系」で良いのです。しかし、環境と生物との関わりを記述するには、「環境」を「生態系」から分ける必要があります。この場合の生態系というのは、生態系の中の生物群集というような意味になりますが、その群集が単なる生物の集合ではなく、有機的なつながりによる自律的な系をなしているということに留意するので「生態系」という語を残すことにしたのです。今後も「生態系と環境」という表現をとりますが、その趣旨は上記の通りです。また、表題の「プランクトンが語る海の環境と生態系」の趣旨は、プランクトンの生態にはプランクトンに及ぼしている環境の圧力が反映されている、換言すれば、結果から原因を知ることでもあるということです。プランクトンが語りかけてくるという意味ではありません。

3 海中環境の本質は「水の世界」

生態系が生産者（光合成植物）、消費者（動物）、分解者（菌類）からなるという基本構造は、海洋でも陸上でも同じです。ところが、海中と陸上とは生物圏の景観は全くといってよいほど異なっています。最も異なってみえる差は、陸には豊かな森林や草原があるけれど、海にはそれがないということでしょう。陸は緑の世界、海は青の世界、といえそうで

す。海では、生態系の基礎であり食物連鎖の出発点である植物が見えません。外洋を航海したことがある人はもとより、海の上を飛行機で飛んだ人もこのことに気がついているでしょう。岸近くには藻場があるとはいっても、海全体のほんの一部にすぎません。沖合の海には、イワシやサンマ、マグロ、クジラなどの動物はいますが、植物は見えません(図1)。

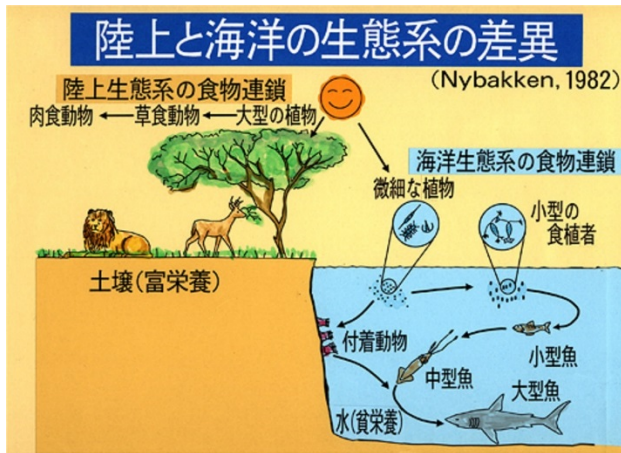


図1 陸上と海洋の生態系の差異
単純化された図ですが、海洋生態系の特徴について、非常に多くのことが要約されています。今後もたびたびこの図を引用することになります
(米国の海洋生物学の教科書¹⁾から改変引用)

陸上で植物が見えないところといえば砂漠ですが、そこには動物の姿もまれです。ところが、植物が見えないにもかかわらず、外洋にはたくさんの魚類がいるのです。なぜでしょう。生態系の基本構造は共通でも、環境と環境への生物の適応が陸上と海中とでは異なっているからに違いありません。ですから、陸上の生物に関する知識だけで海洋生物のことを理解しようとするのは危険なのです。子供に対する不適切な比喩は、このことに気がついていないゆえに使われていることが多いのです。われわれは陸上に住んでいるので、陸上生物のことならば、たとえ見たことがないアフリカの動物のことでも何とか推論することができます。しかし、海の生物に関しては、海の世界特性を理解したうえで考察しな

ければなりません。それが、基本です。

海の世界の本質は「水の世界」だということです。陸上は空気の世界ですから、空気と水との違いを整理しておかないと、海洋生物のことを誤解することになります。そこで、生態系の基礎をなす植物にとって重要な意味を有していることに注目して、空気と水との違いをまとめてみます。

植物は光合成するために、太陽光、二酸化炭素、水を必要とします。ここまでは教科書にも書いてありますが、実はもう一つ必須のものがあります。農業でいう肥料に相当する「栄養塩」です。これらのエネルギーや物質の存在や供給のありかたが陸上と海中とでは全く異なっていること、その違いの理由を理解することが海洋生態学の出発点です。たとえば、水は、陸上では植物の生産を制限することがあっても、海洋植物の制限要因にはならないということはだれにも分かるでしょう。

二酸化炭素も水に溶けやすいので、海中で不足することはめったにありません。赤潮などのときには不足することもあります。ふつうの状態では二酸化炭素が不足することはなく、水と同様に制限要因とはされてはいません。残りの光と栄養塩は、しばしば不足して海の植物の生産を制限する一方で、供給されたときには植物の生産は顕著に増大します。このように、自然状態で増減する変動の範囲内で生物に影響を及ぼすような環境要素に注目しなければなりません。生態学では制限要因とか律速要因といわれます。以下では、海洋における制限要因としての光と栄養塩のありかたをみることにします。

4 海中の光環境と植物プランクトン

海中では、深さとともに急激に暗くなります。光合成に有効な光は可視光ですが、大気中の窒素と酸素は可視光を吸収しないので、平地でも高い山の上でも明るさはほとんど変わりません。しかし、水は赤色光を吸収する

ので、水中は暗くて青っぽい環境になります。それゆえ、海中の植物（藻類）の大部分は緑色ではなく、青色光を吸収しやすい褐色や赤色なのです。

大気中には水蒸気やほこりがあり、晴天であっても透過光はいくぶん減衰しますが、その程度はわずかです。気象庁のデータをみると、大気圏に届いた太陽放射の約70%が大気層を透過して地上に到達することが分かります。洞窟や森林内などを除けば、どこでも光合成は可能です。一方、水中では水による吸収に加えてデトライタスやプランクトンによる減衰もあり、長波長の光はわずか1mで10%も減衰します。一般に透明度の約3倍の深度までに99%の透過光が失われ、そこまでが光合成の可能な水深（有光層）だといわれます。透明度が10mの沿岸域では表層30mが、透明度が40mという最も清澄な黒潮流域でも水深120mまでが植物の生活圏だということになります。太平洋の平均水深は約4,000m、そのほんの表層だけが生産層なのです。

海中が厳しい光制限環境なので、光合成植物は表面近くで生活しなければなりません。これが海中植物にかかる最大の適応圧力です。岸近くの浅海ならば海底まで光が届くので、海底に固着しても光合成はできます。しかし、外洋表層には固着する基盤がありませんから、植物は自ら浮遊しなければなりません。そのために、海中植物は小型なプランクトンになったのです。小型であるほど体積に対する表面積の比が大きいため、沈降力（体積に比例）に対する抵抗（体表面と海水との摩擦抵抗）の比が大きくなり、沈みにくくなるからです。

体を海水よりも軽くするとか、浮袋を持つとかの適応もありそうな気もしますが、そうはなりません。地球に誕生した生物の生命活動は細胞質で営まれますが、細胞質は蛋白質の水溶液のようなものですから、絶対に水より軽くなりえません。実際に、生物体

の平均的な比重はおよそ1.2、比重1.02の海水よりも明らかに重いのです。

浮袋はどうでしょうか。ホンダワラは浮袋を持った海藻で、たしかに流藻^{ながれも}となって海面を漂っています。しかし、浮袋があると、沈まなければならないときに沈むことができません。運動器官がない植物にとって唯一の運動法は沈むことであり、植物プランクトンは「沈む」という性質を守ってきたのです。明るい表層にいないと沈むというのは矛盾だ、だいたい植物が動くということがおかしいと思いませんか。なぜ植物プランクトンは沈まなければならないのか、その理由は後に述べることにします。ここでは、光合成植物の海洋環境への有効な適応は小型化であるということ覚えておいてください（図2）。

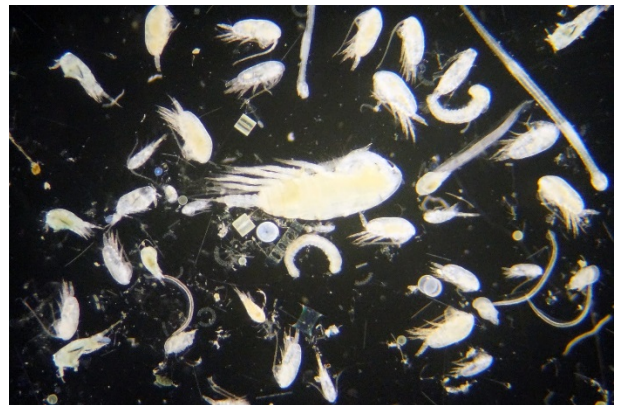


図2 プランクトン群集の一例。

小型の円形、方形、針形、弓型、梯子型などのものが植物プランクトン、小さいので半透明に写っているものが多い。ボウフラ型、紐型、脚と尾が生えた米粒のようなものが動物プランクトン。中央の大きな個体の米粒部分の長さは約1.4 mm。

（三洋 TM 生物分析室 塩谷剛氏撮影）

5 海洋の栄養塩環境と植物プランクトン

純水の密度は1気圧4°Cのときに1.0 g/cm³とされていますが、同じ条件下での標準的な空気の密度は0.001274 g/cm³に過ぎません。粘性係数も大きく異なり、水と空気それぞれ、1気圧0°C下で、1.792×10⁻³ Pa・s

と $1.71 \times 10^{-5} \text{ Pa} \cdot \text{s}$ です。すなわち、水は空気より約千倍重くて約百倍粘っこいのです。したがって、海水は空気のように簡単には乱れ動きません。海にも流れはありますが、その動きは風に比べて緩やかです。台風などによる暴風は広い範囲で猛威をふるいますが、その嵐による海水の混合はごく表層に限られません。中深層は表層から分離され、静穏な環境になっているのがふつうです。

表層で植物プランクトンが生産した有機物は動物プランクトンに摂食され、さらに小型魚類から大型魚類などへと続く食物連鎖に組み込まれます。その過程で、未消化物（糞）や抜け殻や遺骸などの有機物が中深層へと沈みます。それが深海生物のほとんど唯一のエネルギー源なので、有機物が沈降することには大変重要な意味があるのです。沈降有機物も深海生物もいずれは菌類に分解されますが、その結果解放される無機塩類はとりもなおさず、表層で植物プランクトンが取り込んだ栄養塩だったのです。

有機物から再生される栄養塩は、したがって海底近くには高濃度で存在します。混合しやすい浅海ならばこの栄養塩はすぐに表層へ回帰し、直ちに植物プランクトンの生産を高めます。だから沿岸域の生物生産力は高いのです。しかし、世界の海洋の平均水深は3,800 m、その中深層で再生された栄養塩は容易には表層へ回帰しません。深層循環にのって優勢な湧昇域にやってきてはじめて表層へ回帰します。多くの湧昇流は半年続くので、湧昇域は、半年は富栄養で、その間の魚類生産も大きくなり、大きな漁場が形成されます。しかし、残りの半年は貧栄養です。

北洋のような高緯度海域では冬の対流が中深層まで及び、そのときにも大量の栄養塩が表層へもたらされます。生産性の高い漁場が高緯度海域にできるのはこの理由によります。北海道から三陸地方の東方にある親潮流域はその典型ですが、親潮が親潮と呼ばれるよう

になった海洋学的な背景がこれだったのです。しかし、親潮域の豊かな栄養塩は、春から初夏までは植物プランクトン生産を十分に支えますが、晩夏から秋には表層で枯渇します。そういうときに植物生産に寄与するのは、下層からの栄養塩ではなく、表層内で再生される栄養塩です。

冬の冷却が弱く、湧昇域でもない中緯度および低緯度の海では、表層は恒常的に貧栄養です。河川水も届かない外洋域の表層は、極めて厳しい栄養塩制限環境になっています。ここでも、栄養塩の主要な供給源は、表層内で有機物が分解されることによって再生される栄養塩なのです。さらに、重要なことは、そのような貧栄養な外洋域というのが、実は世界の海の大部分を占めているという事実です。

以上のように、海洋環境は本質的には貧栄養環境です。枯葉や糞が地面に落ちて分解し、再生した栄養塩が雨水に溶けて地中の根に供給される陸上環境とはまったく違います。したがって、植物プランクトンは、希薄な栄養塩を効率的に利用するように、海洋植物として独特な進化をしてきたに違いありません。その結果獲得した適応は、やはり小型化だったと考えられるのです。なぜならば、小型であれば、必要な栄養塩量（体積に比例）に対する取込み栄養塩量（表面積に比例）の比が大きくなるからです。

ところで、もし植物プランクトンの体が海水よりも軽かったり、浮袋を持っていたとしたら、どういうことが起こるのでしょうか。体の浮力が水に対して中立あるいは正ならば、そのプランクトンは同じ海水に囲まれてしまい、周囲の希薄な栄養塩をすぐに消費しつくし、枯死するでしょう。周りを取り巻く水から脱出して新しい海水に接しなければなりません。根を土中に張りめぐらせて、地表から雨水とともに浸透してくる栄養塩を待ち受けている陸上植物の不動の姿とは対照的です。

運動力がないプランクトンや菌類を培養するときには、振盪器や通気で培養液を動かしてやらなければなりません。表層海洋もふつうは揺れ動いていて植物プランクトンにとって安全な環境ですが、非常に穏やかなときもあり、有光層下部の水は停滞しがちです。そういうときにエネルギーを消費せずに動く運動法が「沈む」ことなのです。かといって、早く沈むと有光層から脱落するのも早くなるので、植物プランクトンはゆっくり沈むように、極めて複雑な形態に進化しています。単純な球形とか立方体の種もありますが、そういう種は鞭毛などの運動器官を使って泳ぐことができる種です。

6 第1回のまとめ

以上に述べたことから、光合成植物にとっての海洋環境を次のように要約することができます。すなわち、光合成が可能なのは明るい表層に限られるが、表層は基本的に貧栄養環境である、と。光を求めて表層に行くと栄養塩が不足し、栄養塩を求めて下層に行くと光が不足するという、二律背反的な厳しい環境です。これが圧力となって、海洋の光合成植物は植物プランクトンとして進化してきたといえます。その適応進化に成功した鍵が「小型化」だったのです。第4章では、小型化によって明るい表層に長く滞在することができることを、第5章では、小型化によって希薄な栄養塩を効率よく取り込むことができることをみてきました。こうしてみると、小型化以外に海洋環境への有効な適応法がなかったということが分かるでしょう。

植物が光や栄養塩の制限を受けずに生活できる海域は、海底まで光が届く海岸域、富栄養な底層水が頻りに表層水と混合する浅海域、河川から常に栄養塩が供給される沿岸域であり、そういうところには底生性の大型海藻やアマモも繁茂します。しかしそれは、海洋のほんの外縁部のことです。人間には身近な海

域ですが、地球的規模では例外的な海域です。海洋全体をみわたせば、海洋植物の典型はやはり植物プランクトンなのです。

沿岸域の大型海藻草類に対して、植物プランクトンは微細藻類と名付けられています。この名称ゆえに植物プランクトンは小さくてはかない生物だと思われがちですが、決してそうではありません。世界の海のどの海域でも生存できる、海洋環境に最もみごとに適応した成功者なのです。その植物プランクトンが海洋生態系の主たる基礎生産者であり、海洋食物連鎖の出発点なのです。小さな植物プランクトンに養われる海洋生態系や食物連鎖は、その影響下で効率よく機能し、また、次世代の植物プランクトンを確保するために、やはり陸上生態系にはみられない独特な仕組みを構築してきたに違いありません。それは動物プランクトンや魚類の適応生態として観察されるでしょう。次回以降、その例をみていきたいと思います。

参考文献

- 1) Nybakken, J. W. (1982): Marine Biology: An Ecological Approach. Harper & Row, N. Y. 446 pp.
 - 2) 谷口 旭 1991. 海は微小生物の世界, pp. 234-238. 日本海洋学会(編)“海と地球環境—海洋学の最前線” 東京大学出版会、東京.
 - 3) 谷口 旭 2009. 海的环境と生態系の総観, pp. 171-184. 塚本勝巳(編)“海と生命—「海の生命観」を求めて” 東京大学海洋研究所、海洋生命系のダイナミクス ⑤, 東海大学出版会、東京.
- (2と3は筆者がより専門的に書いた解説書です)

☆ 健康百話（58） ☆

—症状から病気へ⑩発汗異常—

若葉台診療所 加行 尚

1 はじめに

夏の暑い日など、“あせ”をびっしょりかいてしまい、のどが渇いた時に飲む冷たいビールの味はまた格別なものです。”汗”は気温の高いとき、激しい運動をした時などに体温を調節するために、また精神的緊張によっても出ます。“汗”にまつわる慣用語を調べますと、“汗の結晶”、“汗を流す”汗を握る“汗を揉む”など、私たちの生活の中で非常に身近なものです。

今回はこれまで経験したことの無いような汗の出方があった場合にはどのような病気が考えられるのかを見てみたいと思います。

2 汗の役割

“汗”は体中の皮膚に分布する汗腺から分泌されます。この汗腺は日本人ではおよそ230万個あり、エクリン腺とアポクリン腺の2種があります。「エクリン腺」はほとんど全身に分布し、その汗孔は皮膚の小じわの溝にありますので、汗は小じわを伝わって広がり、蒸発を促進し、その気化熱で体温を調節しています。これを“温熱性発汗”といい、コリン作動性の交感神経の支配を受けており、その中枢は脳の視床下部という所にあります。一方「アポクリン腺」は腋窩、乳輪、外陰部に分布し、毛孔に開口しています。しかし体温の調節の役割は果たしておりません。

このような体温調節のための発汗と異なり、全身性の発汗過多の場合、情動不安定やほかの自律神経失調症状を伴うこともあり、また精神的緊張で汗が出ることもあります。これ

を“精神的発汗”といいます。

常温でも手掌や足底に微量の汗をかくことがあります。この場合の中枢は、大脳辺縁系（扁桃核、海馬）や前頭葉皮質にあり、これらの部位が脳血管障害や脳腫瘍などによって障害を受けているような場合に起こります。

3 発汗の異常

発汗異常は、多汗症と無汗症（それぞれ全身性と局限性があります）、汗の成分異常による色汗症（リファンピシン服用時の橙黄色の汗など）や臭汗症に分けられます。

“多汗症”は外気温が29℃以下で容易に発汗する場合で、“無汗症”は30℃以上でも発汗を認めず、頭痛など放熱機能障害による症状を呈する場合をいいます。

4 発汗異常を来す病態とその随伴症状

（1）発熱性疾患（感染症、悪性腫瘍）に伴う発汗

感染症は熱性疾患ですので、体温の上昇を伴い汗が出ます。しかし結核では体温はそれほど高くなりませんし、また炎症反応（CRPなど）も陰性のことがあります。しかし結核患者では寝汗を訴えることが多いようです。結核は現在少なくなっていますが、まだまだ過去の病気ではありませんので、注意が必要です。

寝汗を心配され方が居られますが、睡眠中には大脳皮質の発汗中枢抑制作用が低下して、生理的にも発汗量の増加がみられます。しか

し集団検診で発見された肺結核患者の8%の方は寝汗を自覚しておられますし、亜急性感染性心内膜炎などでも稀に寝汗をかくことがありますので、寝汗を気になるような場合には是非医療機関を受診してください。

（2）ホルモン異常による発汗異常

甲状腺ホルモンは熱産生を促進し、その過剰産生を伴う「バセドウ病」では発汗とともに体温は37℃台の前半まで上昇することがあります。甲状腺ホルモンが過剰に分泌されますと、交感神経の感受性が高められ、震顫が出たり頻脈となったりします。また無痛性甲状腺炎でも全身や手掌の発汗が認められますが、血中甲状腺ホルモンの上昇は比較的軽度ですので、発汗の程度も軽いです。亜急性甲状腺炎では38℃以上の発熱を伴うこともあり、また頸部の痛みも伴いますので、発汗はホルモン値と比較して顕著になります。

褐色細胞腫では動悸や高血圧とともに発汗が認められ、血中カテコールアミンの上昇による交感神経興奮状態が生じます。

末端肥大症では成長ホルモンの過剰分泌により汗腺も肥大しますので、発汗量も増加します。

（3）低血糖による発汗

低血糖では視床下部副腎系と交感神経系の活性化により発汗を来しますが、いわゆる”冷汗（冷や汗）”というものです。インスリン過剰による低血糖には、インスリノーマ、インスリン自己抗体症候群という病気があります。また膵臓腫瘍による場合もあります。

胃切除後に生じるダンピング症候群では食後に低血糖を起こしますが、食事からある程度間をおいて生じる“後期ダンピング症候群”では、消化管膵ホルモンの過剰分泌により、低血糖発作に加えて発汗や気分不快感を生じることがあります。

（4）妊娠に伴う発汗

妊娠による代謝亢進や体重増加のために妊婦の体動時に発汗が認められます。妊娠初期

には胎盤性性腺刺激ホルモンにより甲状腺が刺激され、軽度の甲状腺中毒症を呈することがあります。妊娠悪阻を伴う場合には甲状腺ホルモンが高くなっています。妊娠後期には循環血液量が増加するとともに心拍出量も増加します。この末梢血管では血流が増加し、体表体温も高くなりますので、発汗が増加します。また抗利尿ホルモンやオキシトシンは汗腺にも作用しますので、妊娠後期や授乳中の発汗にはこれらのホルモンが関与しているのではないかと考えられています。

（5）自律神経障害による発汗異常

脳梗塞や神経疾患などがある場合には体温調節中枢である視床下部の障害を伴うことがあり、発汗異常が起こります。特にパーキンソン病の場合、自律神経障害を伴いますので、“多汗”を生じます。また脊髄損傷でも自律神経障害を伴うことがありますので、発汗異常が生ずることがあります。

（6）閉経期・更年期障害による発汗

閉経期には、卵巣機能低下と視床下部からの性腺刺激ホルモンの上昇が起こり、いわゆる更年期障害の症状を呈します。“hot flush”と言われる発汗自立神経障害を伴う発汗異常がよく知られています。その発症機構については不明なところもありますが、視床下部を介する自律神経障害が考えられています。この場合にはホルモン補充療法が有効です。

（7）循環器疾患、呼吸不全や疼痛性疾患に伴う発汗異常

心不全や慢性呼吸器疾患などがありますと、発汗が認められます。これはこの疾患による自律神経障害の可能性ががあります。このような場合に皮膚の紅潮などが認められるものでは、局所での動脈血二酸化炭素分圧（PaO₂）の上昇に伴う血管の拡張とそれに伴う反応性の発汗と考えられています。また胆石や尿管結石の時のような激しい痛みのある時には、“冷や汗”と呼ばれるような汗を伴うことがあります。これは前にも触れましたが、「精神

性発汗」と呼ばれるもので、緊張やストレス・不安など極度の精神的緊張状態となった時に交感神経が過敏に働くことで起こります。

(8) 胸腔内疾患により生ずる発汗

縦隔腫瘍や大動脈瘤などの胸腔内疾患により交感神経が刺激され、片側性の発汗を顔面、頭部、体幹に生ずることが知られています。ある種の片麻痺や神経疾患では患部側の無汗症を生じますが、その代償として、反対側の多汗症多汗を来します。

(9) 原発性局所性多汗症

これは頭部・顔面、手掌、足底、腋窩に左右対称に過剰な発汗を起こすものです。原発性局所性多汗症はその原因として遺伝的要因の関与が示唆されています。掌蹠や一部腋窩の発汗様式は、コリン作動性交感神経が関与するとともに、情動を反映する精神性発汗であり、その責任部位は前頭葉、海馬、扁桃核ともいわれておりますが、まだ解明されておられません。

(10) 発汗減少を来す疾患

代謝が低下する甲状腺機能低下症のほか大脳皮質、視床下部や扁桃核の障害を引き起こす脳血管障害により発汗は減少します。神経疾患であるシャイ・ドレーガー症候群では自律神経障害により発汗の低下が生じます。糖尿病性神経症でも発汗障害を来します。また頻回の嘔吐や下痢のある時には脱水のために発汗は減少します。

その他 アトロピン系の薬剤を服用しているような場合にも発汗は減少します。

以上述べてきましたように発汗の異常には色々なことが考えられます。これまで一度も経験したことの無いような発汗異常の時は、必ず医療機関を受診して下さい。

表1 発汗過多をきたす疾患・状態

全身性	発熱性疾患：感染症（結核），リンパ腫，悪性腫瘍
	内分泌・代謝疾患：バセドウ（Basedow）病，亜急性甲状腺炎，褐色細胞腫，先端巨大症，低血糖性疾患（インスリノーマ，インスリン自己抗体症候群，NICTH，糖尿病，後期ダンピング症候群，カルチノイド症候群）
	妊娠
	交感神経緊張状態：精神的要因
	脳梗塞：視床下部障害，神経疾患：パーキンソン（Parkinson）病など，脊髄損傷：自律神経の障害
	薬物乱用，薬物中毒
	閉経期・更年期障害
	循環器疾患：心不全
	呼吸不全：呼吸不全
	疝痛を伴う疾患：尿路結石，胆石症
局所性	手術，重篤疾患の回復期
	原発性局所性多汗症：手掌多汗症，腋窩多汗症，足底多汗症
	胸腔内疾患：縦隔腫瘍，大動脈瘤
	交感神経の刺激で一側性（顔面，頭部，体幹部）の発汗
	フライ（Frey）症候群（摂食時の耳前部の発赤・発汗，耳下腺術後） 片麻痺（患側で発汗） 神経筋異常（反対側で代償性発汗）

NICTH；non-islet cell tumor hypoglycemia

表2 発汗減少をきたす疾患・状態

全身性	内分泌・代謝疾患：甲状腺機能低下症（代謝の低下）
	脳血管障害（大脳皮質や視床下部や扁桃核の障害）
	シャイ・ドレーガー（Shy-Drager）症候群, パーキンソン（Parkinson）病（自律神経障害）
	糖尿病（糖尿病性神経障害）
	頻回の嘔吐・下痢など（脱水による発汗量の減少）
	アトロピン系薬物服用（発汗抑制）
	強皮症, シェーグレン（Sjögren）症候群, アトピー性皮膚炎（汗腺の減少）
局所性	頸部交感神経障害〔ホルネル（Horner）症候群など〕
	末梢性神経障害（糖尿病性神経障害, アミロイドーシス）

参考文献

- 1). 跡見裕、磯部光章他(監)：症状からアプローチするプライマリケア：日本医師会雑誌第140巻・特別号(2)、2011
 - 2). 日本医師会学術企画委員会(監)：症候から診断へ 第1集 - 一般症候；呼吸器・心臓・血管 -：日本医師会雑誌第119巻第8号(生涯教育シリーズ45) 1998
 - 3). 小澤瀨司・福田康一郎(総編)：標準生理学第7編：医学書院、2010
 - 4). 日本皮膚科学会ガイドライン：原発性局所多汗症診療ガイドライン 2015年改訂版
- *表1. 及び表2. は参考文献1) 頁149より引用



海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 「海洋情報資料館・海の相談室」について

(本庁 海洋情報部)

海上保安庁では「海洋情報資料館」と「海の相談室」を設置しています。

海洋情報資料館は、デジタル機器やコンピューターがなかったころ、どのようにして海の深さや流れ、深海の水温を測定していたか、潮の満ち引きを推算していたかなど、当時の海洋調査や海の測量を知ることのできる機器や、日本で最初に作られた海図及びそのもととなる図（原図）などを展示しています。このほか、伊能図の模写図や、海外の古地図も展示しています。

海の相談室は、水温、海流、潮汐、水深などのデータの提供や海図・水路書誌に関する相談を受け付けています。研究者や仕事で海に携わる方だけでなく、広く一般の方々も無料で利用できます。

「海洋情報資料館」及び「海の相談室」の詳細は以下をご覧ください。

- ・開館時間 10時～17時
- ・閉館日 火、木、土、年末年始
- ・入館料 無料
- ・場 所 東京都江東区青海2-5-18
国土交通省青海総合庁舎1F
- ・電話番号 03-5500-7155
- ・ホームページ

海洋情報資料

検索



海の相談室

検索



航空写真から海の波浪の高さを図化するための一級図化機（手前）と潮候推算機（奥）



館内風景（伊能図の模写図や海図の展示）

(2) 海保のお仕事紹介します～静岡市立西奈南小学校職場見学～

(本庁 海洋情報部)

1月20日(金)、東京都葛飾区東金町中学校の生徒が海洋情報資料館、海洋汚染調査室を職場見学しました。

海洋情報資料館では海上保安庁の業務紹介、海図を使用した海図記号の説明、過去と現在の様々な海洋観測機器の紹介を行いました。

海洋汚染調査室では、測量船での観測の様子を動画で紹介した後に、実際に採水器・採泥器を動かして水中でどのように海水や海底土を採っているのかを紹介しました。また、分析業務も体験してもらいました。

説明においては、クイズ形式による業務説明が好評でした。

職場体験後のお礼の手紙には、「また、海洋情報資料館に遊びに行きたい」と海洋情報部の業務に興味をもった生徒もいました。

見学に来た生徒の中から、将来の海上保安官が誕生することを期待したいと思います。
※海洋汚染調査室は、海水、海底土の汚染調査や放射能調査を資料採取から、分析業務まで一貫して行なっています。



分析体験の様子



記念撮影の様子

(3) パネル展「小樽の街を航空写真と地図で見よう」

(第一管区海上保安本部 海洋情報部)

平成28年12月9日(金)から11日(日)の間、第一管区海上保安本部海洋情報部は国土地理院北海道地方測量部と共に、NPO法人「チャレンジサポート北海道」主催の「小樽の街を航空写真と地図で見よう」に協力機関として参加しました。

小樽は、年間800万人を超える観光客数を誇

る道内でも有数の観光都市です。先日公表された「魅力的な日本の都市ランキング」でも全国4位に位置づけられるなど、歴史と文化を有す街並みが港周辺に色濃く、コンパクトにまとめられた魅力的な街です。

小樽市の観光スポットの1つである小樽運河に面した「小樽運河プラザ」の展示室にお

いて、当庁が保有する小樽周辺が描かれた伊能図の複写図、日本で5番目に刊行された明治5年の小樽港の海図をはじめ、大正時代、昭和20年代、そして現在の海図に港湾の変遷についての簡単なコメントをつけたパネルを展示しました。また、同法人が準備したメインの展示物である一辺2.4mの大判航空写真（昭和23年、昭和51年、現在）が展示されました。

来場者からは、「海図をはじめて見ました」「海図は見たことがありましたが、海図の使い方については、はじめて知りました」「（説明を聞くと）海図って、時代背景が色濃く残されているんですね」「記号化された情報にはいろいろな意味があるんですね。プロっぽい」という多数の意見を頂きました。「昔、存在していた大栈橋の研究に使える」「父親から聞いた戦中の沈没船の位置が描かれている」など実体験に基づく海図に関する意見を頂き、日頃、目にすることのない海（船舶運航）の世界へ興味を持って頂きました。



大判航空写真



展示会場風景

(4) 未来の海洋調査官、海を知る！

(第十一管区海上保安本部)

第十一管区海上保安本部は、沖縄県立博物館・美術館が開催する「琉球・沖縄の地図展」関連イベント「親子体験教室」に講師として協力しました。小学4年生から中学3年生の親子を対象に、事前申し込み制で、2イベント合計40名の方が参加しました。

2月10日(土)は、沖縄県立博物館・美術館実習室において、「海底地形の測り方を知ろう！」と題し、講師による講演を行いました。海底の様子がどうなっているのか理解してもらうため、南西諸島の海中を、まるでドローンで飛んで撮影したかのような動画を紹介しました。

続いて、船舶を使った水深の測り方、験潮所での潮汐観測、海上での位置の求め方や実際の測深器について説明を行いました。

2月26日(日)は、三重城船艇基地において、測量船おきしおの見学会を実施しました。当日は、あいにくの空模様でしたが、申し込みのあったほとんどの親子が見学に参加されました。

普段見ることのできない測量船内で、観測機器や操舵室、居住区を見学した未来の海洋調査官たちは、現役の海洋調査官からの説明に興味深げに聞き入っていました。



博物館実習での講義の様子



測量船おきしおでの機器説明の様子

(5) 海上保安学校海洋科学課程学生への業務実習を実施

(第八管区海上保安本部海洋情報部)

海上保安学校では、海上保安官として採用された職員（以下学生）が海上保安官に必要な基礎的な知識と、採用分野（船舶運航システム、航空、情報システム、管制、海洋科学

のいずれか）の専門的な知識を学びます。

第八管区海洋情報部では、毎年、海洋科学課程の学生を対象として、現場での業務実習を行なっています。今回、12月上旬から中旬

にかけての3日間、海上保安学校海洋科学課程の学生11名に対し業務実習を実施しました。

1日目は、若手職員が講師となり各担当業務の概要説明を実施しました。各学生は、一言も聞き漏らさないとはばかりの真剣な眼差しで講師の説明に耳を傾けていました。また、若手職員にとっても、業務の基本を再確認し、プレゼン能力を高める機会となりました。

2日目と3日目は、情報業務・測量業務・海象業務の3班に分かれて個別実習を実施しました。個別実習では、各業務を担当する係長や調査官の厳しくも温かい指導の下、業務で使用している機器やソフトウェアを使用して、実際の業務に即した実習を行いました。終了後、学生からは「学校で学んだことが実際にどのように役立つのかが理解できた」「現場業務のイメージが掴めた」などの感想が聞かれ、今後、現場第一線での活躍が期待されます。



業務概要説明を真剣に聞く学生



個別実習を行なう学生

2. 国際水路コーナー

(1) カンボジア国電子海図策定支援プロジェクト セミナーについて

シハヌークビル（カンボジア）
平成 28 年 12 月 13 日

カンボジアでは、国際協力機構（JICA）の協力により、平成 25 年から 4 年計画で、カンボジア唯一の外洋に面する国際港であるシハヌークビル港周辺の電子海図を作製するプロジェクトが実施されています。

プロジェクトの最終段階に来たことから、カンボジア国公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport (MPWT)）は、プロジェクトの実施状況に関係者に披露するため、シハヌークビルにおいて、セミナーを開催しました。

セミナーでは、まず公共事業運輸省のコサル副大臣がプロジェクトの進捗に感謝する旨の挨拶を行いました。

また、国際水路機関（IHO）を代表して、東アジア水路委員会（EAHC）議長国のマレーシアのアズリ海図課長も招待され、未加盟国であるカンボジアに対して両組織の概要を紹介しました。

我が国からは、海上保安庁海洋情報部が招待され、航海情報課海図審査室梶村室長が代表して出席し、主催者からの依頼を受けて、「電子海図に係るカンボジアへの期待」と題する講演を行いました。



セミナーで発表する梶村室長



セミナー出席者の集合写真

(2) 防衛省能力構築支援事業によるインドネシア海軍への支援について

海洋情報部

平成 29 年 1 月 24 日

防衛省が平成 24 年度から実施しているインドネシア海軍への能力構築支援事業について、防衛省からの協力要請により、平成 29 年 1 月 22～26 日の招聘期間の内、24 日を海洋情報部が対応しました。

本事業においては、27 年度(28 年 3 月)に、海洋情報部職員が津波防災に係る研修のため、ジャカルタに出張したところ、インドネシア側からは、今後、今回のセミナーの延長にある、より具体的な津波のシミュレーションや情報図の作成に係る技術習得の要望があった経緯があります。

まず、インドネシア海軍の研修生 7 名は、大型測量船「拓洋」の見学を行いました。航海長による船橋の航海計器などの説明、観測長により、マルチビーム測量機などの観測機器等について、説明が行われました。

さらに、海洋調査課大陸棚調査室により、AUV（自律型潜水調査機器）の紹介が行われ、研修生は熱心に説明に聞き入っていました。また、当日は昭洋も停泊していたことから、この機会に見学できたことに対し、研修生らはとても感激していました。

霞ヶ関の合同庁舎 4 号館に移り、開催された津波シミュレーションの実演研修においては、海洋調査課海洋防災調査室らが、海洋情報部の津波防災に係る取組を説明するとともに、実際に、「津波防災情報図」作成について、GIS 端末を用いたシミュレーションによる研修を行いました。

今回の研修は、インドネシア海軍からの「大型測量船見学」及び「津波防災情報図作成の実演」への強い希望により実現したものであり、今後は、自国における津波防災に役立つことが期待されます。



測量船見学後の記念撮影

(3) 第44回天然資源の開発利用に関する日米会議海底調査専門部会 (UJNR/SBSP) の開催について

海洋情報部

平成29年1月17～18日

海上保安庁海洋情報部では、1月17日及び18日の2日間、中央合同庁舎4号館において、44回目となる天然資源の開発利用に関する日米会議海底調査専門部会(UJNR/SBSP)を開催しました。本会議は、日米間の天然資源の分野での情報・技術資料等の交換、専門家の交流を図るため、昭和39年に設置されたUJNRの枠組みの一つで、特に海底調査を専門とする部会です。我が国では海上保安庁海洋情報部が、米国では大気海洋庁(NOAA)が事務局として活動しており、近年では天然資源にとどまらず、広く海洋一般の調査技術について、研究者を含む専門家同士が議論を交わす場になっています。

今回の会合には、NOAA及びニューハンプシャー大学共同水路センター所長のアームストロング氏を代表とし、NOAAや国家地理空間情報局のローウェル海洋情報部長等史上最多となる12名の代表団が来日しました。我が国からは、仙石海洋情報部長を団長とし、海洋情報部の各職員の他、内閣官房総合海洋政策本部事務局職員や、国内海洋調査機関の研究者、

日本水路協会の春日常務理事等、21名が議論に参加しました。

会合に先立ち、仙石海洋情報部長から、本会合が技術の交換の場のみではなく、人的交流の場として活用されることを希望する旨、開会挨拶がありました。アームストロング団長からは、ほぼ半世紀にわたって続いてきたこの友好の輪が、今後ともますます発展することを望む旨発言がありました。

会合では、AUV等自律型測量機器の開発やオペレーションについての報告が多くなされた他、海上保安庁が今回初めて実施した西之島への上陸調査報告、衛星画像由来水深の海図への利用の動向、NOAAが運営する海況情報サービス、水路測量や海図編集を計画していく上での優先度の決定等、海洋調査・海洋情報業務に関連する広い分野からの発表がありました。活発な議論の結果、当初予定よりも1時間程度終わりが延びましたが、今後の海洋調査技術の開発や導入について、多くの示唆を残すものとなりました。次回は米国で開催される予定です。



参加者の集合写真

(4) 第3回航海情報提供作業部会 (NIPWG)

韓国 釜山

平成 28 年 12 月 5 日～9 日

平成 28 年 12 月 5 日から 9 日まで、釜山(韓国)において第 3 回航海情報提供作業部会 (NIPWG) が開催され、13 カ国と 4 機関から 31 名の参加がありました。海上保安庁からは航海情報課水路通報室の内藤水路通報官が出席しました。

NIPWG は国際水路機関 (IHO) に設置された作業部会の一つで、水路誌等の航海用刊行物を電子海図情報表示装置へ重畳表示するための仕様等を検討することが主要議題となっている作業部会です。

今回の作業部会では、IHO の水路業務・基準委員会 (HSSC) から NIPWG に割り当てられた S-100 ベースの製品仕様の継続的な開発

について検討が行われ、S-122 (海洋保護区) や S-123 (無線サービス) の製品仕様の完成を急ぐため、委託による開発を行うことが決定されました。

また、今回の NIPWG では IHO の決議集である M-3 の現状にそぐわない部分を修正するための議論が開始され、一部の提案は、4 月に開催される第 1 回 IHO 総会で検討されます。

第 4 回航海情報提供作業部会は平成 29 年 5 月 22 日から 26 日にかけて米国ニューハンプシャー州ニューハンプシャー大学において航海情報の視覚化に関するワークショップと併せて開催される予定です。



参加者の集合写真

(5) 東アジア水路委員会 (EAHC) 第4回運営委員会

海洋情報部

平成29年2月22日～2月24日

2月22日から24日まで、「東アジア水路委員会 (EAHC) 第4回運営委員会」が海上保安庁海洋情報部において開催されました。

本会合は、海洋情報部が合同庁舎4号館に移転して初めて我が国がホスト国として開催する多国間国際会議です。

我が国からは、仙石海洋情報部長、加藤技術・国際課長、富山技術・国際課国際業務室長、伊藤日本水路協会特別アドバイザーらが出席しました。

EAHCは、現在、マレーシアが議長国、我が国が副議長国を務めています。この他に今回の参加国等は、EAHC加盟国である中国、韓国、シンガポール、タイ、インドネシア、フィリピン、ブルネイ、オブザーバー国として、ベトナム、東ティモール、カンボジア、さらに、国際水路機関 (IHO) のロバート・ウォード事務局長、大洋水深総図 (GEBSCO) 指導委員会の谷委員長も参加しました。

会議では、IHO事務局長からのレポート発表、EAHCへの加盟状況、IHOに新たに設置される理事会における対応、運営委員会の下部組織である水路業務専門委員会について、昨年10月にシンガポールにおいて開催された第5回会合の報告 (南シナ海電子海図共同刊行等)、同じくシンガポールで開催された第1回緊急災害枠組みワークショップの報告などが議題となりました。

次回は、平成30年3月初旬に中国において開催される予定です。



会議参加者の集合写真



ホスト国として挨拶する仙石部長



会議風景

3. 水路図誌コーナー

平成29年1月から3月までの水路図誌等の新刊、改版、廃版等は次のとおりです。
詳しくは海上保安庁海洋情報部のHP (<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/default.htm>) をご覧ください。

海図

刊種	番号	図名	縮尺 1:	図積	発行日
改版	W129	荻田港	12,500	全	2017/1/20
改版	JP129	KANDA KO	12,500	全	
改版	W96	下田港及付近 (分図)下田港 (分図)手石港	35,000 1,000 10,000	1/2	2017/1/27
改版	W124	地藏崎至隠岐諸島	100,000	全	
改版	W216	南西諸島諸分図 第1 宮之浦港 安房港 島間港 一湊港付近 熊野漁港付近 口永良部島 (分図)口永良部湾 馬毛島	5,000 5,000 5,000 12,000 12,000 40,000 20,000 60,000	全	2017/2/10
改版	W1047	女川湾至小泉湾	50,000	全	
改版	W1108	安芸灘及広島湾	125,000	全	2017/2/24
改版	JP1108	AKI NADA AND HIROSHIMA WAN	125,000	全	
改版	W1193	金沢港	10,000	全	2017/2/24
廃版	W1094	山田港	15,000	1/2	
改版	W1096	本州東岸南部沿岸諸分図 四倉港 大津港 江名港及中之作港	7,000 7,000 7,000	1/2	2017/2/24
新刊	W1323	山田港, 大槌港 山田港 大槌港	15,000 7,500	1/2	
廃版	W1409	大槌港	6,000	1/4	2017/3/10
改版	W1415	久之浜港	3,000	1/4	
改版	W1061	東京湾北部	50,000	全	2017/3/10
改版	JP1061	NORTHERN PART OF TOKYO WAN	50,000	全	
改版	W1133C	徳山下松港新南陽	10,000	全	2017/3/10
改版	JP1133C	TOKUYAMA-KUDAMATSU KO SHIN-NAN-YO	10,000	全	
改版	W73	鳥羽港付近, 的矢港 鳥羽港付近 (分図)鳥羽港 的矢港	20,000 10,000 20,000	全	2017/03/24
改版	W127	関門海峡東口及付近	50,000	全	
改版	JP127	EAST ENTRANCE OF KANMON KAIKYO AND APPROCHES	50,000	全	

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となりました。
廃版海図は航海に使用できません。

電子海図

刊種	航海目的	セル番号	対象海図等	セルサイズ	発行日
新刊	4 アプローチ	JP44E78Q	鳥島(南西諸島, 久米島北方)	30分	2017/2/24
データ追加	4 アプローチ	JP44KU40	男女群島, 肥前鳥島	30分	
		JP44KAJ0	男女群島		
	5 入港	JP54QNN3	W1416「平潟港」	15分	
		JP54QDUI	W1416「会瀬港」		
		JP54SIA5	W1324「鮎川港」		
		JP54SIA6	W1324「鮎川港」		
JP54O9IP	W1084「用宗漁港」				
JP54PQCK	W1298「別府港, 来居港」				

海の基本図

刊種	番号	図名	縮尺 1:	図積	発行日
復刻版	6384 ²	播磨灘南部	50,000	全	2017/3/24

水路誌

刊種	番号	書誌名	発行日
改版	101 追	本州南・東岸水路誌 追補第3	2017/2/24
改版	103 追	瀬戸内海水路誌 追補第4	
改版	104 追	北海道沿岸水路誌 追補第2	
新刊	105 追	九州沿岸水路誌 追補第1	
改版	305	Sailing Directions for Coast of Kyushu	
改版	102	本州北西岸水路誌	2017/3/17

特殊書誌

刊種	番号	書誌名	発行日
新刊	781	平成30年 潮汐表 第1巻	2017/2/3
改版	412	灯台表 第2巻	2017/2/24

日本水路協会の平成 29 年度調査研究事業

一般財団法人 日本水路協会 調査研究部

1. 日本財団助成事業

(1) 「水路分野の国際的動向に関する調査研究」(継続)

国際水路機関 (IHO)、東アジア水路委員会 (EAHC)、ユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC) など水路分野に係わる国際会議に委員または委員代理を派遣して、電子海図の新基準の仕様策定など、水路分野の国際的な動向全般の情報を収集するとともに、航海の安全確保に不可欠な電子海図の世界的な普及促進のための技術協力・人材育成等の面で、我が国の指導的地位を強化することで、海洋の安全確保はもとより国際的な連携の確保及び国際協力の推進に貢献するとともに、海底地形名称の登録など我が国の海洋権益の確保に寄与する。

(2) 「パラオの EEZ・大陸棚管理に係る技術力向上支援プログラム」(継続)

パラオが自国の EEZ・大陸棚を管理するために、日本から技術・知見の伝達による人材の育成、技術インフラの整備等を行い、パラオにおける水路技術や地質学分野の技術能力の向上を図るとともに、この分野での同国との協力関係を強固なものとする。

2. 機関誌「水路」の発行

従来どおり年 4 回発行予定です。

4 月 25 日 (原稿締切 3 月上旬)
7 月 25 日 (原稿締切 6 月上旬)
10 月 25 日 (原稿締切 9 月上旬)
1 月 10 日 (原稿締切 11 月中旬)

3. 水路技術奨励賞

水路関係少壮技術者の研究意欲を振興するための奨励賞事業を継続実施します。

スケジュールは以下のとおりです。

・募集開始 : 7 月下旬
・募集締切 : 10 月下旬
・選考委員会 : 1 月下旬
・表彰 : 2 月中旬

平成29年度 沿岸海象研修及び検定試験のご案内

平成29年度 沿岸海象調査研修開講案内

- 研修会場** 東京都大田区羽田空港1-6-6 第一総合ビル6F 日本水路協会
(東京モノレール線：整備場駅下車徒歩1分)
- 研修期間** 海洋物理コース 平成29年6月12日(月)～6月16日(金) 5日間
水質環境コース 平成29年6月19日(月)～6月23日(金) 5日間
- 受付期間** 平成29年3月27日(月)～5月5日(金)
研修の講義内容・日程等の詳細はホームページに掲載します。

本研修は一般財団法人日本水路協会と一般社団法人海洋調査協会との共催で開講致します。

沿岸の海況の把握や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致します。

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、次の部門の選択解答試験及び論文記述試験が免除されます。詳細は海洋調査協会でご確認下さい。

※ 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

(一般財団法人 日本水路協会認定)

平成29年度 水路測量技術検定試験案内

- 2級検定試験 沿岸2級・港湾2級**
- ◆ 試験期日 平成29年6月 3日(土) 1次(筆記)試験・2次(口述)試験
 - ◆ 受験願書受付 平成29年3月13日(月)～4月26日(水)
- 1級検定試験 沿岸1級・港湾1級**
- ◆ 試験期日 平成29年7月 1日(土) 1次(筆記)試験・2次(口述)試験
 - ◆ 受験願書受付 平成29年4月10日(月)～5月31日(水)
- ◆ 1・2級試験会場
東京都大田区羽田空港1-6-6 第一総合ビル6F 日本水路協会
(東京モノレール：整備場駅下車徒歩1分)

◆ <<研修及び検定試験の問い合わせ先>>

お問合せ先：一般財団法人 日本水路協会 技術指導部 担当：田中、淵之上
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-6 第一総合ビル6F
TEL：03-5708-7076 FAX：03-5708-7075
E-mail：gijutsu@jha.jp
Web：<http://www.jha.or.jp>

平成 28 年度 水路技術奨励賞（第 31 回）

少壮の水路技術者の研究意欲を増進させ、ひいては水路技術の進歩・発展を図るため、昭和 61 年に「水路技術奨励賞」の基金を設け、毎年優れた業績を残した方にこの賞を贈っています。

今年度は平成 29 年 1 月 11 日に水路技術奨励賞選考委員会幹事会、平成 29 年 2 月 14 日に水路技術奨励賞選考委員会において受賞者を選考し、平成 29 年 3 月 8 日、水路技術奨励賞表彰式(東海大学交友会館)において 4 件 7 名の方に水路技術奨励賞をお贈りいたしました。

また、同日、海上保安庁海洋情報部との共催により開催されました「水路新技術講演会」において、受賞者の皆さんに業績を発表していただきました。

受賞者は以下のとおりで、業績は次号でご紹介いたします。（敬称略）

1. 「南海トラフ巨大地震想定震源域におけるプレート境界の固着分布の推定」

受賞者：海上保安庁海洋情報部 海洋調査課海洋防災調査室 横田 裕輔
海上保安庁海洋情報部 技術・国際課海洋研究室 渡邊 俊一

内 容：海底地殻変動観測のデータ解析から 海底面の移動速度を導出し プレート境界の固着分布を面的に推定することを世界で初めて可能にした

2. 「衝撃波力を含む高波浪場のための数値設計手法の開発」

受賞者：(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所 鶴田 修己

内 容：従来型の数値波動水槽による衝撃波力の再現性の検討及び衝撃波力の再現のための粒子法型数値波動水槽の境界条件モデルの精度化

3. 「内航船向け最適航海計画支援システムの開発 商用化」

受賞者：(一財) 日本気象協会 事業本部防災ソリューション事業部 佐藤 淑子
同 前田 正裕
同 諸岡美菜代

内 容：最新かつ高精度の気象海象データ 船舶推進性能データを用いて計算した最適航路および船速計画を船上において取得できるものであり燃料消費量の削減および環境負荷の低減に貢献

4. 「水中騒音振動監視システムの開発」

受賞者：東亜建設工業株式会社 東京支店

宮崎 哲史

内 容：港湾工事施工時に 水中騒音・振動の計測結果を任意の場所でリアルタイムで監視できるようにし コストの削減のみならず水産生物等周辺環境に及ぼす影響を軽減できるようにした



受賞者の皆さん

左から、横田さん、鶴田さん、前田さん、当協会陶理事長、佐藤さん、諸岡さん、宮崎さん

平成28年度 水路測量技術検定試験問題

沿岸1級1次試験（平成28年 7月 2日）

－試験時間 25分－

基準点測量

問1 次の文はトータルステーション(TS)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×を解答欄に記入しなさい。

- 1 距離の測定を行う場合は、気象補正及び平均水面への投影補正が必要である。
- 2 変調周波数の変化は、距離の測定値に影響しない。
- 3 位相差測定誤差は、測定距離に比例して大きくなる。
- 4 気温が高くなると、距離の測定値は長くなる。
- 5 距離測定の誤差の中で最も大きいのは、気象測定誤差である。

問2 次の文は、GNSS測量におけるセミ・ダイナミック補正について述べたものである。（ ）の中に適当な語句を入れ文章を完成しなさい。

日本列島付近では、複数の（イ）がぶつかり合い、複雑な（ロ）が起きてひずみが生じ、その影響は基準点の位置関係にも影響を与えている。

公表されている測量成果の（ハ）からの経過期間や基準点間の距離が長いほどその影響は大きくなる傾向にある。

このため、現在公表されている測量成果（この基準時のことを「（ニ）」という）を使用して測量を行った場合、測量して得た観測結果（この観測時のことを「今期」という）との間にかい離が生じる。

これを補正するのが、セミ・ダイナミック補正である。

セミ・ダイナミック補正は、（ホ）を既知点として基準GNSS測量を行った場合に行うこととされており、国の行政機関である（ヘ）が公表している（ト）のデータを入手して補正を行う必要がある。

問3 水路測量において、既知点Aから出発して、既知点Bに到達する二級基準多角測量を行い、既知点Bの座標値 $x_b = -550.05$ メートル、 $y_b = +435.95$ メートルの測量結果を得た。

また、既知点Bの既定座標値は、 $X_b = -549.85$ メートル、 $Y_b = +436.20$ メートルである。

この測量データをもとに、位置の閉合差をメートル以下小数第2位まで算出しなさい。

さらに、この測量結果について評価しなさい。

海洋情報部人事異動

新官職	氏名	旧官職
平成29年3月27日付 マレーシア大使館	服部 泰彦	海洋部海洋情報課海洋情報指導官
平成29年4月1日付		
海洋部海洋調査課海洋防災調査室長	三宅 武治	海洋部海洋情報課海洋空間情報室長
海洋部環境調査課海洋汚染調査室長	小嶋 哲哉	三海洋情報部長
海洋部海洋情報課海洋空間情報室長	中林 茂	海洋部企画課長補佐
海洋部航海情報課水路通報室長	池田 聡	九警備救難部長
長崎部長	早川 知樹	海洋部航海情報課水路通報室長
海洋部技術・国際課水路測量技術総合分析官	渡辺 一樹	一海洋情報部長
海洋部海洋情報課情報提供技術総合分析官	佐藤 敏	海洋部技術・国際課水路測量技術総合分析官
一海洋情報部長	古田 明	五海洋情報部長
二海洋情報部長	政岡 久志	海洋部企画課長補佐
三海洋情報部長	森下 泰成	海洋部海洋調査課海洋防災調査室長
五海洋情報部長	笹原 昇	二海洋情報部長
八海洋情報部長	小西 直樹	海洋部昭洋観測長
海洋部企画課長補佐	高橋 修	海洋部企画課海洋情報調整官
海洋部企画課長補佐	増田 貴仁	海洋部環境調査課主任環境調査官
海洋部企画課海洋情報調整官	山尾 理	海洋部環境調査課長補佐
海洋部企画課庶務係長	中山 浩一郎	海洋部航海情報課管理係長
海洋部企画課企画係長	西村 一星	海洋部技術・国際課海洋研究室研究官
海洋部企画課調整係長	尾崎 光高	神戸ふどう
海洋部企画課調査企画官	阿部 博	海洋部技術・国際課管理係長
海洋部企画課測量船室船舶運航係長	村木 邦昭	内閣官房
総務部主計管理官	山田 剛士	海洋部企画課調整係長
鹿児島おおすみ	久保木 修身	海洋部企画課測量船室船舶運航係長
海洋部技術・国際課海洋情報渉外官	長坂 直彦	海洋部技術・国際課技術・国際官
海洋部技術・国際課管理係長	朝倉 宣矢	海保大教務部
海洋部技術・国際課技術・国際官	坂本 平治	海洋部企画課調査企画官
海洋部技術・国際課国際室技術・国際官	佐々木 健介	呉こじま
海洋部技術・国際課海洋研究室研究官	小川 遥	海洋部海洋調査課海洋調査官付
海洋部技術・国際課海洋研究室研究官	熱海 吉次	採用
国交省総合政策局海洋政策課	渡邊 俊一	海洋部技術・国際課海洋研究室研究官
海洋部海洋調査課管理係長	堀内 幸二	海洋部海洋調査課大陸棚調査室大陸棚調査官
海洋部海洋調査課計画一係長	安原 徹	海洋部海洋調査課計画二係長
海洋部海洋調査課計画二係長	小林 伸乃介	六海洋部監理課監理係長
海洋部海洋調査課海洋調査官	飯塚 正城	海洋部海洋調査課管理係長
海洋部海洋調査課海洋調査官	渡邊 健志	九海洋部監理課監理係長
海洋部海洋調査課海洋調査官	親川 一馬	十一海洋情報調査課海洋調査官
海洋部海洋調査課海洋防災調査室主任海洋防災調査官	新村 拓郎	七海洋部監理課長
海洋部海洋調査課海洋防災調査室主任海洋防災調査官	山田 裕一	海洋部海洋情報課海洋空間情報室主任海洋空間情報官
海洋部海洋調査課大陸棚調査室主任大陸棚調査官	今木 滋	七海洋部海洋調査課長
海洋部海洋調査課大陸棚調査室大陸棚調査官	真角 聡一郎	海洋部海洋情報課計画係長
海洋部海洋調査課大陸棚調査室大陸棚調査官	山田 圭祐	海洋部海洋調査課計画一係
海洋部環境調査課課長補佐	渡邊 義和	海洋部海洋調査課海洋防災調査室主任海洋防災調査官
海洋部環境調査課漂流予測管理官	伊藤 秀行	海洋部環境調査課主任環境調査官
海洋部環境調査課上席環境調査官	加藤 弘紀	海洋部環境調査課漂流予測管理官
海洋部環境調査課主任環境調査官	鈴木 和則	海洋部環境調査課海洋汚染調査室主任環境調査官
海洋部環境調査課主任環境調査官	山崎 哲也	十一海洋情報監理課長
海洋部環境調査課環境調査官	杉尾 毅	五海洋部海洋調査課主任海洋調査官
海洋部環境調査課環境調査官	大野 隆	海洋部環境調査課海洋汚染調査室環境調査官
海洋部環境調査課環境調査官	田村 悦義	海洋部環境調査課計画係
海洋部環境調査課環境調査官	和田 孝一	気象庁
海洋部環境調査課環境調査官(再任用)	斉藤 茂幸	
海洋部環境調査課環境調査官(再任用)	熊谷 武	
海洋部環境調査課海洋汚染調査室環境調査官	野村 忠史	海洋部航海情報課水路通報室水路通報官

海洋情報部人事異動

気象庁
海洋部海洋情報課課長補佐
海洋部海洋情報課計画係長
海洋部海洋情報課海洋情報指導官
海洋部海洋情報課大陸棚情報管理官
海洋部海洋情報課海洋情報官
海洋部海洋情報課海洋情報官
海洋部海洋情報課管轄海域情報官(再任用)
海洋部海洋情報課海洋空間情報室主任海洋空間情報官
海洋部海洋情報課海洋空間情報室主任海洋空間情報官
海洋部海洋情報課海洋空間情報室海洋空間情報官
海洋部海洋情報課海洋空間情報室海洋空間情報官
総務部政務課政策評価広報室
海洋部航海情報課課長補佐
海洋部航海情報課管理係長
海洋部航海情報課主任海図編集官
海洋部航海情報課海図編集官
海洋部航海情報課海図編集官
海洋部航海情報課海図編集官
海洋部航海情報課海図編集官(再任用)
国土地理院
海洋部航海情報課水路通報室主任水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室主任水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官(再任用)
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官(再任用)
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官(再任用)
海洋部航海情報課水路通報室水路通報官(再任用)
警救部管理課運用指令センター
海洋部航海情報課海図審査室海図審査官
海洋部航海情報課海図審査室海図審査官(再任用)
海洋部昭洋観測長
警救部警備課警備対策室
海洋部明洋観測長
海洋部海洋観測長
学校教官
学校教官
一海洋部監理課専門官
一海洋部監理課情報係長
一海洋部海洋調査課海洋調査官
一海洋部海洋調査課海洋調査官(再任用)
一交通部
一海洋部監理課専門官
二海洋部監理課情報係長
二海洋部海洋調査課海洋調査官
二海洋部海洋調査課海洋調査官
三海洋部監理課監理係長
三海洋部監理課情報係長
三海洋部海洋調査課主任海洋調査官
三海洋部海洋調査課海洋調査官
四海洋部監理課長
四海洋部監理課専門官
四海洋部監理課情報係長
五海洋部海洋調査課主任海洋調査官
五海洋部海洋調査課海洋調査官

佐々木 勇一 海洋部環境調査課環境調査官
及川 光弘 海洋部海洋情報課大陸棚情報管理官
堀内 大嗣 海洋部海洋調査課大陸棚調査室大陸棚調査官
馬場 典夫 海洋部海洋情報課課長補佐
小森 達雄 海洋部航海情報課課長補佐
花元 幹雄 海洋部海洋情報課海洋空間情報室海洋空間情報官
藤岡 ゆかり 国交省総合政策局海洋政策課
鈴木 孝志
長岡 継 海洋部海洋調査課海洋防災調査室主任海洋防災調査官
三浦 幸広 八海洋部海洋調査課長
橋本 友寿 一交通部安全対策課
愛瀬 有輝 警救部管理課運用指令センター
永井 豪 海洋部海洋情報課海洋空間情報室海洋空間情報官
鈴木 英一 海洋部技術・国際課主任技術・国際官
三上 美保子 総務部試験研究センター
尾花 良裕 海洋部海洋情報課主任管轄海域情報官
浅野 普一 八海洋部監理課専門官
石倉 彩 海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
茶谷 隆行 国土地理院
中沖 靖
井出 順子 海洋部航海情報課海図編集官
山本 正 海洋部航海情報課主任海図編集官
谷本 俊彦 八海洋部監理課長
宇野 俊昭 総務部試験研究センター
木下 英樹 九海洋部監理課専門官
木村 裕之 一海洋部監理課専門官
内川 勉 東京交通課
長野 伸次
荒木田 義幸
中下 進
中尾 順
徳峰 裕一郎 海洋部航海情報課水路通報室主任水路通報官
近藤 芳行 海洋部航海情報課水路通報室水路通報官
鈴木 信夫
吉岡 眞一 海洋部海洋調査課大陸棚調査室主任大陸棚調査官
井上 佳亮 海洋部昭洋主任観測士
瀬尾 徳常 海洋部海洋調査課大陸棚調査室大陸棚調査官
渡邊 康顕 七海洋部海洋調査課主任海洋調査官
小野 智三 海洋部海洋調査課海洋防災調査室海洋防災調査官
淵之上 紘和 十海洋部海洋調査課海洋調査官
成田 誉孝 二海洋部監理課専門官
野田 晴樹 四海洋部監理課情報係長
江河 有聡 九海洋部海洋調査課海洋調査官
増山 昭博
村井 明子 一海洋部監理課情報係長
吉田 茂 海洋部明洋観測長
山本 明夫 海洋部技術・国際課技術・国際官
衛藤 哲大 三海洋部海洋調査課海洋調査官
吉田 泰 三海洋部監理課情報係長
横山 陽一 八海洋部監理課監理係長
岡田 武男 海洋部企画課業務係
新崎 泰弘 海洋部海洋調査課計画一係長
阿部 周平 八海洋部海洋調査課海洋調査官
五藤 公威 海洋部航海情報課海図編集官
中内 博道 海洋部企画課庶務係長
小新 紀子 海洋部海洋調査課海洋調査官
尾形 淳 海保校教官
橋本 和紀 六海洋部監理課情報係長

海洋情報部人事異動

六海洋部監理課監理係長	松尾 美明	七海洋部海洋調査課海洋調査官
六海洋部監理課情報係長	石井 友香子	海洋部航海情報課海図編集官
七海洋部監理課監理課長	石原 健一郎	十一警救部救難課
七海洋部監理課専門官	井上 渉	国土地理院
七海洋部海洋調査課長	梅田 安則	六海洋部海洋調査課主任海洋調査官
七海洋部海洋調査課主任海洋調査官	永蔵 克巳	海洋部海洋観測長
七海洋部海洋調査課海洋調査官(再任用)	門田 和昭	
八海洋部監理課監理課長	足立 静治	四海洋部監理課専門官
八海洋部監理課専門官	中釜 広海	十海洋部監理課専門官
八海洋部監理課監理係長	淵之上 早苗	十総務部厚生課
八海洋部監理課情報係長(再任用)	佐々木 弘志	
八海洋部海洋調査課長	並木 正治	七海洋部監理課専門官
八海洋部海洋調査課海洋調査官	加藤 寛章	二海洋部海洋調査課海洋調査官
九海洋部監理課専門官	佐々木 高文	三海洋部海洋調査課主任海洋調査官
九海洋部監理課監理係長	社 泰裕	九海洋部監理課情報係長
九海洋部監理課情報係長	新村 洋輔	三海洋部監理課監理係長
九海洋部海洋調査課海洋調査官	白井 真希	九海洋部監理課情報係
九海洋部海洋調査課海洋調査官	佐々田 昂平	海洋部拓洋観測士
九海洋部海洋調査課海洋調査官(再任用)	加藤 正治	
十海洋部監理課専門官	橋本 崇史	海洋部企画課企画係長
十海洋部監理課監理係長	湯前 洋輝	二海洋部海洋調査課海洋調査官
十海洋部監理課情報係長	佐伯 光敏	十海洋部監理課監理係長
十海洋部海洋調査課海洋調査官	川上 勝久	十海洋部監理課情報係長
十海洋部海洋調査課海洋調査官	前原 孝多	一海洋部海洋調査課海洋調査官
十海洋部海洋調査課海洋調査官(再任用)	堀迫 順一	
十一本部海洋情報監理課長	松村 治寿	四海洋部監理課長
十一本部海洋情報調査課海洋調査官	久間 裕一	二海洋部監理課情報係長
国土地理院	和志武 尚弥	十一本部海洋情報調査課海洋調査官

退職者

平成29年3月31日付	
海洋部環境調査課汚染調査室長	深江 邦一
海洋部航海情報課水路通報室主任水路通報官	島崎 拓美
海洋部航海情報課水路通報室主任水路通報官	寺井 博
海洋部航海情報課海図審査室主任海図審査官	熊川 浩一

辞職者

平成29年3月31日付	
海洋部技術・国際課海洋研究室主任研究官	向原 奈保子

「ジャパンインターナショナルボートショー2017」で 「new pec ファミリープロモーション」を展開

一般財団法人 日本水路協会

「ジャパンインターナショナルボートショー2017」が、本年は3月2日（木）～5日（日）の間、パシフィコ横浜と横浜ベイサイドマリーナで開催されました。

今年の出展方針は、「new pec ファミリープロモーション」を前面に押し出し、従来の「販売」から「展示」へと転換しました。これに伴い、主催者から割り当てられた会場内の出展エリアも「物販」から「航海計器」へ変更され、メインステージの筋向いに立地する、メインストリートに面した好立地を割り当てられました。

本プロモーションとして、new pec の PC における操作実演及びライセンス供与先 new pec 製品（GPS プロッター機器類等を含む）の共同展示を実施しました。開催期間中は、new pec の良き理解者であり、外国人として単独のヨットで初めて日本一周を達成したカナダ人セーラーのカーク・R・パタソン氏（日本語堪能）を PR の一環として、ブースにて「ニューペックアンバサダー」として、ホストをお願いしました。



また、舵社とタイアップし、月刊誌「舵」及び「ボート倶楽部」において、「ボートショーにおけるこの企画と各社の製品を紹介する記事」と「見開き2ページの広告」を12月販売分から2月販売分までの3か月間において連動させるとともに、この記事の小冊子として抜刷り

し、開催期間中の案内パンフレットとして活用しました。これは、積極的な手渡しをほとんど行わなかったにも関わらず、その配布量が約1,200部を上回りました。また、今回のようにライバル各社の機器を1箇所並べて展示した例は過去に見当たらず、マーケットにインパクトを与えることができたと思われ、その様子は、舵社の月刊「ボート倶楽部」5月号で「マリンエレクトロニクスの最新トレンド」の記事中で大きく取り上げられました。

このほかに新たな企画として、海図ネットショップのスマートフォン対応に伴う利用促進のための説明を大型モニターで行いました。また、海図ネットショップへのユーザ登録をされた方などに水に浮くキーホルダーのプレゼントも実施しました。他に、水路図誌やYチャート等当協会オリジナル出版物等のご質問に対する説明も行いました。

最後に、今年展示転換は、日本水路協会として思い切った出展でした。「new pec ファミリープロモーション」と合わせて、「日本水路協会」という長年築いて参りました「ブランド力」という良きDNAをさらに磨きながら、皆様に喜んでいただけますような製品作りを目指して参りたいと考えております。



協会だより

日本水路協会活動日誌（平成29年1月～3月）

1月

日	曜	事項
4	水	◇ newpec（航海用電子参考図） 1月更新版提供
10	火	◇ 機関誌「水路」第180号発行
11	水	◇ 水路技術奨励賞選考委員会幹事会
22	日	◇ チャートワーク教室 横浜ベイサイドマリーナ

3月

日	曜	事項
2	木	◇ ジャパンインターナショナルボートショー2017イン横浜に出展
5	日	
8	水	◇ 第31回水路技術奨励賞表彰式
〃	〃	◇ 水路新技術講演会
17	金	◇ 第18回理事会（東海大学校友会館）

2月

日	曜	事項
1	水	◇ 機関誌「水路」編集委員会
14	火	◇ 水路技術奨励賞選考委員会
28	火	◇ 「衛星画像を用いた浅海水深情報の把握の調査研究」第3回委員会

第18回理事会開催

平成29年3月17日、霞が関の東海大学校友会館において、日本水路協会第18回理事会が開催された。

議事概要は、次のとおり。

1. 平成29年度事業計画及び収支予算について
2. 第8回評議員会の招集について



編集後記

★ 今村 遼平さんの「中国の地図を作ったひとびと<2>」は、今回は後漢時代の政治家・学者（天文学者・数学者・地理学者・発明家）であり文人でもあった張衡（ちょうこう）氏の生い立ち、業績、成果物等について紹介されています。

★ 倉本 茂樹さんの「伝説の「孫七船長」まつわり話<3> - 私の佐藤孫七船長の思い出 -」は、筆者が昭和四十一年から第六管区の水路部水路課海象係員として50トンの観測船「平洋」で潮流観測に従事していた時代に東海大学の海洋観測船「東海大学丸Ⅱ世」が宇品港に寄港した時、上司からの紹介で孫七船長に初めてお会いしたこと、その後ライフワークとなった「水路業務殉職者名簿」作成のお世話を水路部監理課補佐官時代にすることが親しくなったきっかけとなったことや「ナホトカ号」重油流出事故時には油の除去方法の助言を頂いたこと、親睦団体の「黒潮会」での思い出などが紹介されています。

★ 谷口 旭さんの「プランクトンが語る海の環境と生態系<1>」は、多様な海洋学の範囲のうち生物に関わること、とりわけ海の大部分を占める水柱中の環境と生物に関わることについて紹介されています。

★ 加行 尚さんの「健康百話（58）」は、「発汗異常」についてのお話です。

“汗”は気温の高いとき、激しい運動をした時などに体温を調整するために、また精神的緊張によっても出るとのこと、今回はこれまで経験したことの無いような汗の出方があった場合にはどのような病気が考えられるかについての紹介です。発汗過多・減少を来す疾患・状態は数多くあり、発汗異常のときは必ず医療機関を受診しましょう。

（伊藤 正巳）

編集委員

- 加藤 幸弘 海上保安庁海洋情報部
技術・国際課長
- 西崎 ちひろ 東京海洋大学学術研究院
海事システム工学部門助教
- 今村 遼平 アジア航測株式会社 顧問
- 勝山 一朗 日本エヌ・ユー・エス株式会社
新ビジネス開発本部
営業担当部長
- 西村 遥 日本郵船株式会社
海務グループ 航海チーム
- 伊藤 正巳 一般財団法人日本水路協会
専務理事

水路第181号

発行：平成29年4月25日
発行先：一般財団法人 日本水路協会
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-6
第一綜合ビル 6階
TEL 03-5708-7074（代表）
FAX 03-5708-7075

印刷：株式会社 ハップ
TEL 03-5661-3621

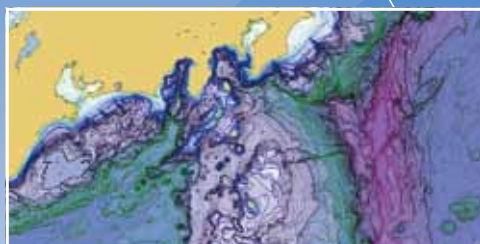
税抜価格：400円（送料別）

*本誌掲載記事は執筆者の個人的見解であり、
いかなる組織の見解を示すものではありません。

海底地形デジタルデータ あなたのM7000は 最新ですか？

シリーズ

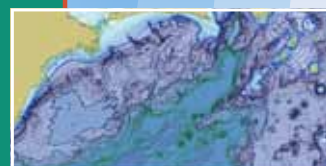
海底地形デジタルデータ M7000 シリーズは、日本沿岸全域をカバー。
全国を 27 エリアに分けて、海岸線、等深線、低潮線の情報を収録。
データ形式は、アスキーファイルとシェープファイルの 2 種類。
目的によってデータも自在に加工可。
海洋調査、漁業、工事など、さまざまなシーンで活躍。
データの内容は随時更新。
最新のデータがさまざまな場面であなたをサポート。
更新情報は、海図ネットショップにて御確認いただけます。



M7000シリーズの 更新情報

- 2017年 更新
- 2016年 更新
- 2015年 更新
- 2014年 更新
- 2013年 更新

(2017年4月現在)



海図ネットショップ

JHA (一財)日本水路協会
<http://www.jha.or.jp/shop/>