

目次

海洋情報 相模湾海洋短波レーダーの更新と今後の展望
 …………… 西村 一星, 伊藤 浩之, 小笠原 勇 2

調査 福島県松川浦の東日本大震災津波前後での水質変化
 …… 加茂 崇, 山下 善, 涌井 邦浩, 鷹崎 和義
 神山 亨一, 西 隆一郎, 林 健太郎 6

歴史 洋式灯台に見る近代化遺産<<3>>…………… 澤村 勇雄 13

歴史 「海洋の歴史的資料等の保存及び公開」事業を振り返って
 …………… 熊坂 文雄 18

コラム 健康百話 (40) …………… 加行 尚 24

海洋情報部コーナー …………… 海洋情報部 27

お知らせ

協会だより…………… 35

西田技術アドバイザー “アレクサンダー・ダーリンブル賞” 受賞…………… 36

平成24年度 1級・2級水路測量技術検定試験合格者…………… 37

平成24年度 沿岸海象調査研修実施報告…………… 38

海洋情報部関係人事異動…………… 39

表紙 : 「台湾・高雄港」 ……元日本水路協会常務理事 鈴木 晴志

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社… 表2 JFE アドバンテック 株式会社… 41

株式会社 離合社…………… 44 古野電気 株式会社…………… 45

株式会社 武揚堂…………… 46 株式会社 鶴見精機…………… 47

株式会社 東陽テクニカ…………… 表4・42・43

一般財団法人 日本水路協会…………… 表3・48・49・50

相模湾海洋短波レーダーの更新と今後の展望

海上保安庁 海洋情報部 環境調査課 西村 一星
長野日本無線 株式会社 伊藤 浩之
国際航業 株式会社 小笠原 勇

1. はじめに

近年、陸上に設置し、広範囲の流況や波浪を観測することができる、リモートセンシングを用いた観測機器「海洋短波レーダー」の活用が進んでいます。海洋短波レーダーによるモニタリングが実施され、東京湾や有明海等の閉鎖性内湾域の流況や、黒潮や対馬海流のモニタリングなど、様々なエリアにおいて海洋短波レーダーによって観測された海象情報がインターネットを通じて提供されています。

海上保安庁海洋情報部では、2002年から相模湾において海洋短波レーダーにより海流観測を行い、海流情報の提供を行っています。相模湾は、沿岸漁業及びサーフィンやヨットといったマリレジャーの活発な地域です。そのため、海難事故が年間で数多く報告されています。そこで、海難事故の未然防止や、海難救助等に活用している漂流予測の精度向

上のため、詳細な海況情報を収集する必要があります。

そのため、海洋情報部では2004年からインターネットでの情報配信を始め、2011年には相模湾の海洋短波レーダーシステムの更新を行い、流況や波浪の情報を2012年4月より新たに提供を開始しています（インターネットアドレス <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/oceanradar/>）。

2. 海洋短波レーダーとは

海洋短波レーダーとは、陸上に設置した2局以上のレーダーのアンテナ（写真）から発射される短波帯の電波を用いて、遠隔地より海表面の流れや波を観測するリモートセンシングの機器であり、その原理は海面の動き（波の移動速度）をドップラーシフトの原理で計測するものです。短波帯の電波を利用して



写真 伊豆大島灯台及び荒崎に設置された海洋短波レーダーのアンテナ

るため、雨や雲などの影響を受けずに観測が可能です。

海洋短波レーダーは2局の観測範囲が重なった範囲が流況（流向・流速）の観測範囲になります。これは1局の海洋短波レーダーでは自局の方向に近づく流れか遠ざかる流れ

（視線方向流速）を観測するため、2局以上の視線方向流速があるエリアにおいて観測時間での流れを幾何学的にベクトル合成することにより流向・流速を算出するためです（図1）。これにより数十km～百数十km範囲の海の表層の流れを測ることが可能です。一方、波高は、反射波のエネルギーを測定することで得られるため、1局だけでその値を得ることができます。しかしながら、波高を測るときに使う電波の反射波は、海流を測るときに電波の反射波より微弱であるため、波高のデータの取得範囲は海流に比べ半分ほどに減少します。

また、海洋短波レーダーの観測距離は、観測機器の発射する電波の周波数によって変

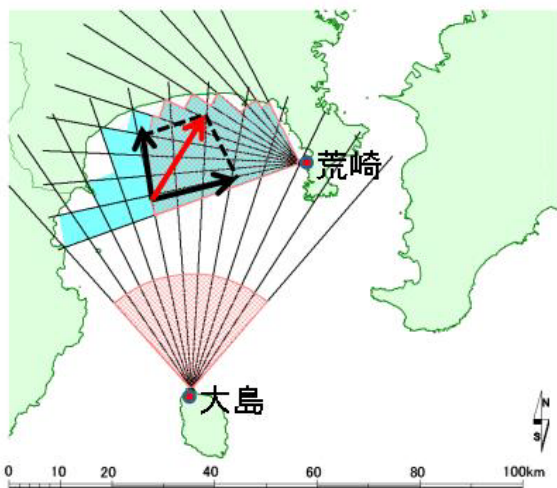


図1 相模湾における視線方向ベクトル及び観測範囲

- ・ 水色が流向・流速の測定範囲
- ・ ピンク色が波高の観測範囲
- ・ 線は視線方向のベクトル
- ・ 黒矢印が視線方向の流向き・流速
- ・ 赤矢印が実際の流向・流速

表1 周波数と観測距離・分解能について

種類	レーダー周波数	周波数掃引幅	距離分解能	観測最大距離
HF帯	5.1MHz	15kHz	10km	約200km
	9.2MHz	22kHz	7km	約180km
	13.9 MHz	50kHz	3km	約 75km
	24.5MHz	100kHz	1.5km	約 50km
VHF帯	41.9MHz	300kHz	0.5km	約 25km

わります。

表1に日本国内において運用されている海洋短波レーダーの種類と性能を示します。相模湾の海洋短波レーダーは24.5MHzを使用しています。

海洋短波レーダーは、陸上設置のため、従来のような海上・海中測器のような流出事故が無いという特徴もあげられます。

3. 相模湾海洋短波レーダーの特徴

海上保安庁では、三浦半島（荒崎：神奈川県横須賀市）と伊豆大島（大島灯台：東京都大島町）の2箇所にレーダー局を設置し海況観測を行っています。

新しい海洋短波レーダーは、これまでの海流情報だけでなく、波高の情報も提供できるようになりました。海流及び波高の情報を1時間毎に海流図（図2）及び波高図（図3）に作成し、インターネットにより提供しています。

さらに、新しくなった海洋短波レーダーは、八木式のアンテナを直線的に複数設置し、DBF（デジタル・ビーム・フォーミング）方式で電波の送受信を行います。この方式は、設置面積は広がりますが、観測時間が短く、また指向性のアンテナを使うことにより方向分解能が高く、また、周囲から（地形等）の影響を受けにくいという特徴があります（2004, 吉川ら；2005, 吉川ら）。

現在、日本に展開されている多くのDBF方式の海洋短波レーダーは受信アンテナを8本利用しています。そのため、広いアンテナの設置場所が必要であるという問題を抱えてい

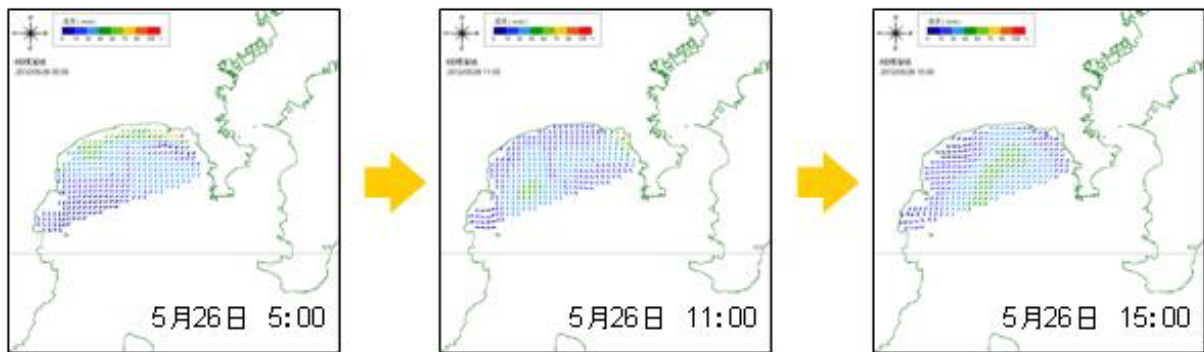


図2 相模湾における流向・流速 (cm/s) の時系列変化

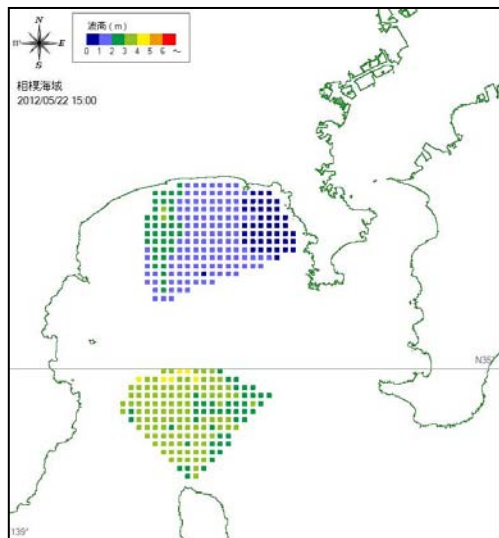


図3 相模湾における波高 (m)

ました。

現在、アンテナ狭小化への取り組みが試みられています。その結果、受信アンテナの数が通常の数分の4本でも、8本時の流速値との相関係数が0.8以上という値を得ています(2008, 小海ら)。今回、相模湾に設置したアンテナの数は6本ですが、通常の数分の8本で得られるデータと同等な結果を得ることが可能となっています。

4. 観測結果について

海流図(図2)は海流の流向・流速を1.5km間隔で表示しています。矢印の向きが流向を表し、色の違いが流速を表しています。青色は流速の弱い状態を示し、赤色になるほど流速が強い状態を表します。

図2は、2012年5月26日5:00、11:00、15:00の相模湾の海流を表しています。図では、

5:00で南西向きであった流れが、時間がたつにつれて、徐々に流向が変わり、15:00の時点で北東向きの流れになっています。さらに、南東向きの流れのときは沿岸部に強い流れが存在していましたが、北東向きの流れに変わると湾中央部の流れが強くなっていることも捉えています。このように、船を出すことなく陸上から広範囲の流況の時間変化を捉えられるのが海洋短波レーダーの強みです。

波高図(図3)は波高を1.5km間隔で表示しています。色は波高の違いを表し、青色が波高の低い状態を表し、赤色になるほど波高の高い状態を表します。図3は、2012年5月22日15:00の相模湾の波高を示します。このとき、伊豆大島北部では5mほどの波高が観測されています。

5. 海洋短波レーダーをとりまく情勢について

5. 1 海洋短波レーダーを利用した津波に関する研究

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、巨大津波が発生し東北地方太平洋沿岸中心に大きな被害を与えました。その津波における流速変動を紀伊半島に設置されている国土交通省近畿地方整備局の海洋短波レーダーが津波の伝搬状況の計測に成功しており、海洋短波レーダーによる津波観測は陸棚上では可能であることを示しました(日向ら, 2011)。ところが、日本南岸の陸棚幅は一般的に狭く20km以下が普通です。今回、海

洋短波レーダーを更新した相模湾でも急深の構造となっています。海洋短波レーダーによる早期津波検知を実現する為には陸棚よりも沖合、大水深域での津波検知が必要となり、データ処理・通信速度の向上といった課題も含めて、更なる技術開発を進める必要があると考えられます。

5. 2 電波利用を取り巻く情勢について

電波は日本国内のみならず、周波数帯によっては国境を越えて伝播するため、国際的なルールの下で運用されています。

現在、日本国内では海洋表層の流れや波浪を観測するため、「5.1、9.2、13.9、24.5、41.9MHz」の5つの電波帯が行政機関・大学・民間企業等により利用されています。現在では国内約50局程度の海洋短波レーダーが「実験局」として設置され、観測が行われています。このような状況を踏まえ、総務省は海洋短波レーダーでの周波数は実験段階から実用段階としての「実用局」の扱いが必要との認識を示しました。

今般、国際的な無線通信規則の改訂にむけた世界無線通信会議（WRC-12）が、2012年の1月から2月にかけてスイスのジュネーブで開催され、本会議において、海洋短波レーダーへの国際的な周波数分配が確定しました。これにより、海洋短波レーダーの安定運用に不可欠な実用局としての無線局免許を取得するための準備が整いました。今後、既存の電波利用者への混信を軽減・回避するとともに、こうした成果を社会に還元し、信頼性の高い海洋モニタリングシステムとして海洋短波レーダーを発展的に開発・利用していく環境が整いました。日本国内においても、このような環境が実現できれば、海流等の観測をより幅広く行うことができるようになると考えられます。

5. 3 海洋短波レーダーの今後の展望について

現場に行くことなく、リモートセンシング

で流れを測定でき、かつ広域の流れを一度に把握することのできる海洋短波レーダーは、日本近海の流れを把握する上で非常に魅力的な観測機器の1つと言えるでしょう。しかしながら、海洋短波レーダーの現在の配備状況は、日本の近海の流れを全て把握するには程遠い数しか配備されていません。また、全国的に統一されたルールについても議論が始まったばかりです。今後、海洋短波レーダーをより普及させていくには、メーカー等民間企業や行政機関・学識経験者（大学・研究機関）等によって、海洋短波レーダーの利用や運用についてのルールを策定し、情報共有を行いながら管理し、有効活用を進めていく必要があると考えられます。今後、海洋短波レーダーがさらに普及し、気象海象情報の観測への応用や、船舶の安全な航行の確保、沿岸防災・環境対策、漂流予測等のため、利活用されることを期待しています。

参考文献

- 1) 吉川 裕・増田 章・丸林 賢次・石橋 道芳・奥野 章・山下義幸, 対馬海峡に設置されたHFレーダーの計測精度の再検証, 沿岸海洋研究, 第43巻, 第1号, 69-75, 2005.
- 2) 吉川 裕・増田 章・丸林 賢次・石橋 道芳・奥野 章・山下義幸, HFレーダーによる対馬海峡表層海流観測 -計測精度の検証-, 沿岸海洋研究, 第41巻, 第2号, 109-117, 2004.
- 3) 小海 尊宏・伊藤 浩之・千葉 修・藤田 裕一・新井 栄・山田 寛喜, 海洋レーダーにおけるアンテナ狭小化現地実験, 電子情報通信学会信学信越大会2008
- 4) Hinata, H., Fujii, S., Frukawa, K., Karaoka, T., Miyata, M., Kobayashi, T., Mizutani, M., Kokai, T., Kanatsu, N., 2011. Propagating tsunami wave and subsequent resonant response signals detected by HF radar in the Kii Channel, Japan

福島県松川浦の東日本大震災津波前後での水質変化

加茂 崇^①, 山下 善^②, 涌井邦浩^③, 鷹崎和義^③, 神山享一^③, 西 隆一郎^④, 林 健太郎^⑤

仙台湾の南端部に位置する福島県相馬市にある松川浦は、南北に細長い海跡湖で太平洋と松川浦の水域を分けるように細長い砂州が延びている。この砂州上には、砂浜、海岸保全施設、そして、砂丘および砂丘林が存在していた。しかし、2011年3月11日の東日本大震災時に、砂州上で生じた津波の碎波および越流により、大規模な地形変化および海岸保全施設の被害が生じた。加えて、水産業および自然の海中生態系の生息環境として重要な底質環境も松川浦全域で変化した可能性があった。さらに、松川浦の大規模な水深（海底地形）変化は、将来的に浦内の流況を変化させ、結果として津波前と異なる水質環境や生物生産環境を引き起こす可能性もあるので、松川浦で底質と、地形変化の現地調査を行い、津波前の状況と比較することにした。

1. まえがき

仙台湾の南端部に位置する福島県相馬市にある松川浦は、南北に細長い海跡湖（インレット）で、その面積が738ha、平均水深が約1mとなっており、北部の原釜付近にある湖口（インレット）を通して海水交換が行われ、加えて、小泉川・宇多川・日下石川等の河川が浦内に淡水および陸成起源の栄養塩を供給する汽水湖で、自然に恵まれた景勝の地として知られている。また、松川浦は福島県内唯一のアサリ産地、ノリ養殖場であり、加えて、魚類稚仔魚の生育場としての機能を担っているために、漁業・水産業の観点からも重要な水域である。しかし、2011年3月11日の東日本大地震により、隣接する相馬港では実測高さ9.3mを越える津波が来襲し、海水交換量、水質・底質・地形変化などの大規模な環境変化が生じただけでなく、湖口背後付近にある福島県水産試験場相馬支場の施設も全壊状態となった。また、津波により幅100mの新たな湖口（第二湖口）が大洲海岸で開いた

（図1参照）。

2011年10月上旬まで外海と通じ、浦内と大量の海水交換を行うようになったために、松川浦の水質環境が従来の水質環境と異なるようになり、水産有用種および自然の生態系に顕著な影響を及ぼすことが危惧された。そこで、津波前後で松川浦の水質環境を比較して、松川浦の水質環境がどのように変化したのか、そして今後どのように変化するのか水質および潮汐の現地観測データに基づいて検討した。

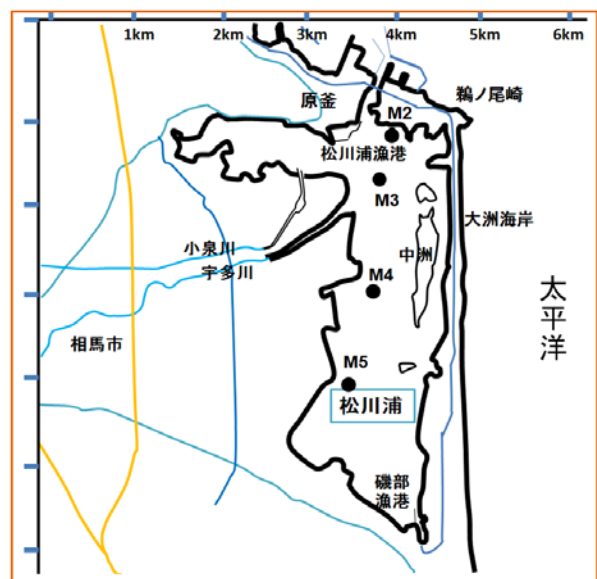


図1 福島県相馬市松川浦での採水地点図

- ①：鹿児島大学連合大学院農水圏資源環境科学専攻
- ②：元鹿児島大学水産学部水産生物・海洋学分野
- ③：福島県水産試験場相馬支場
- ④：鹿児島大学水産学部水産生物・海洋学分野教授
- ⑤：株式会社アルファ水工コンサルタンツ東京本部

2. 検討する水質項目データの内容

水産試験場相馬支場でこれまで調査してきた各種データの中から、津波前の松川浦の水質データ（2006年4月～2011年3月、水温・塩分・溶存酸素濃度（DO）と津波後の水質データ（2011年6月～12月）を月別、地点（図1 M2～M5）毎に比較し、水質の変化を明らかにした。ただし、地震・津波直後の2011年4月から5月に関しては、松川浦内で水質調査が実施できなかったために、データが欠測となっている。また、松川浦内の表面水温は主に外洋からの海水流入と大気との熱交換と連動して変動すると考えられるので、毎日観測している表面水温と気温データとの比較を行った。さらに、新しい湖口が形成されたので、松川浦内に流入する海水量（タイダルプリズム）が増加し、浦内の塩分、水温、溶存酸素量を津波前と比べて変化させ、生態系へ大きなインパクトを与えている可能性があるため、旧湖口付近の海底に海象計を設置して潮位変動を調べ、この観測データに基づいて津波前後での海水交換量（タイダルプリズム）の推定を行った。

福島県水産試験場相馬支場では、松川浦で1998年4月から毎月一回の採水調査を行っている。本研究では、湾口部から湾奥部に向かい配置された M2 から M5 の4地点の水質データを使用した（図1）。比較する水質項目は表層・底層の水温[℃]、塩分[%]、溶存酸素量[mg/l]である。津波前は2006年4月から2011年3月までの水質データを、津波後は採水調査が再開された2011年6月から2012年1月までの水質データを使用した。なお、データ欠測期間は調査船「かろうね」の津波による損傷で調査不能であった。津波前の水質データ（水温、塩分、溶存酸素量）を月・地点別に整理し、平均値と標準偏差等を求め、津波後の水質データと比較した。なお、本研究で用いた津波後の水質データは2011年6月から2012年1月までなので、津波前後での

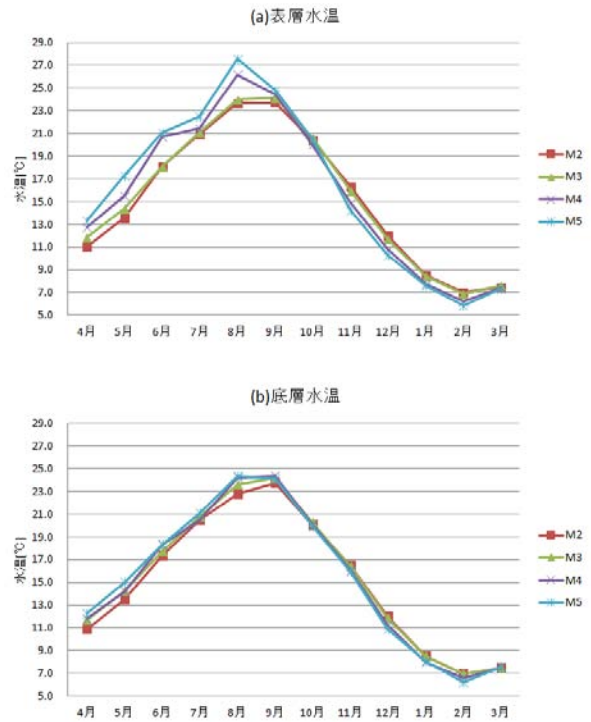


図2 津波前の松川浦の水温変化
(a) 観測地点ごとの表層水温の季節変化図、
(b) 観測地点ごとの底層水温の季節変化図

比較期間は6月から1月までとした。

2. 1 水温変化

図2より、津波前の松川浦の水温は、夏季の8月に一番高く、冬季の2月に一番低くなるという季節変動を示している。また、(i) 湾口部（M2）より湾奥部（M5）の地点で水温変動が大きいこと、(ii) 表層水温と比べ、湾口部と湾奥部での底層水温変動が小さいこと、(iii) 夏季（6月から8月）に湾奥部の表層と底層で水温差が3℃以上あり、汽水が成層化していることが分かる。

図3に示すように、津波前後の表層水温を比較したところ、松川浦全体で津波後の2011年7月（夏季）の表層水温が津波前の表層水温の統計的な誤差範囲を超えて高く、津波後の秋季から冬季の10月、12月、1月の表層水温が津波前の表層水温の誤差範囲を超えて低くなっていることが分かった。一方、津波前に見られた湾口部より湾奥部が夏季に水温が高く、冬季に湾奥部で水温が低くなる傾向

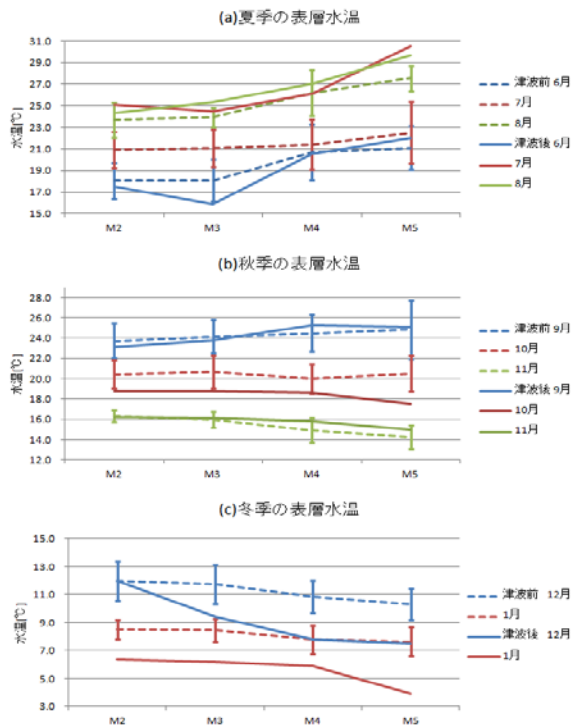


図3 津波前後の地点ごとの表層水温
 (a) 夏季（6月から8月）の津波前後の表層水温の比較図
 (b) 秋季（9月から11月）の津波前後の表層水温の比較図
 (c) 冬季（12月から1月）の津波前後の表層水温の比較図
 実線は津波後、破線は津波前の水温を示す

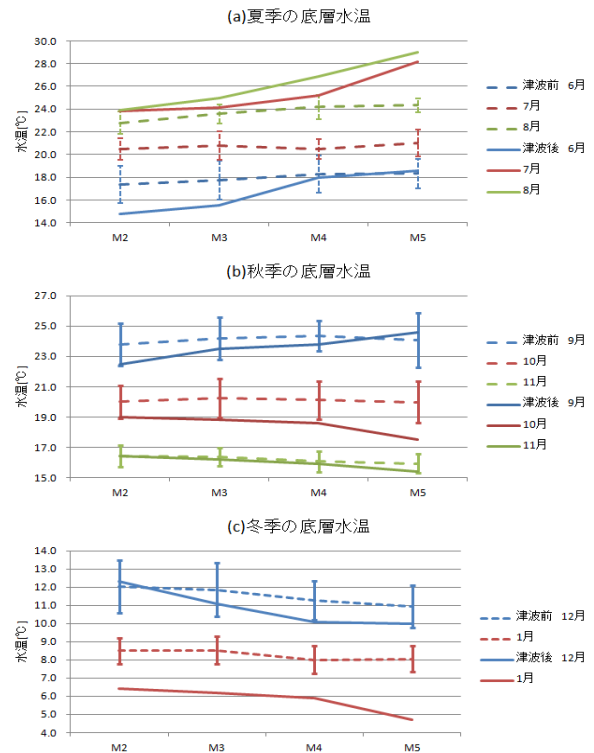


図4 津波前後の地点ごとの底層水温
 (a) 夏季（6月から8月）の津波前後の底層水温の比較図
 (b) 秋季（9月から11月）の津波前後の底層水温の比較図
 (c) 冬季（12月から1月）の津波前後の底層水温の比較図
 実線は津波後、破線は津波前の水温を示す

が津波後も確認できた。

2011年7月と8月の底層水温が津波前の統計的誤差範囲を超えて高く、2011年10月と1月で統計的誤差範囲を超えて低くなっていることが分かった(図4)。また、湾奥部では表層と底層で汽水が成層化していること、底層水温が湾口部より湾奥部で夏季に高く、一方、冬季に底層水温が湾奥部で低くなる傾向が確認できた。加えて、津波前に比べ湾口部と湾奥部での水温変化がそれぞれ大きくなっていることが分かった。

2. 2 塩分変化

図5に示すように、津波前の松川浦の塩分は湾口から湾奥に行くにつれて低くなっていたことが分かる。梅雨や秋雨前線時の多雨期になると浦全体で塩分が下がり、降雨の少な

い8月や冬季は塩分が高くなっている。

年間を通して、海水流入しやすい湾口部の方で塩分は高くなっており、湾奥部は降雨や農業用水の排水に伴う淡水流入により表層塩分の変動が大きくなっている。9月は降雨の影響で河口前面部(M3)の表層塩分が松川浦で一番低下していることが分かる。

底層の塩分は、年間を通して表層の塩分より高い値で安定していることが分かる。表層の塩分と同様に湾口部の方で湾奥部より塩分が高いが、多雨期においては湾口部から湾奥部の塩分の変動が小さくなっている。また、湾奥部では表層より底層の塩分が高くなっており成層化していることが分かる(図5)。

津波前後の表層塩分を比較したところ、

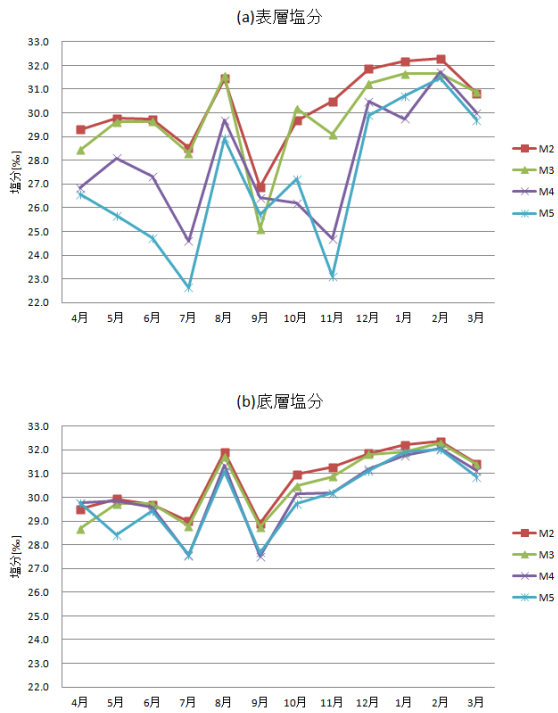


図5 津波前の松川浦の塩分変化
 (a) 地点ごとの表層塩分の季節変化図、
 (b) 地点ごとの底層塩分の季節変化図

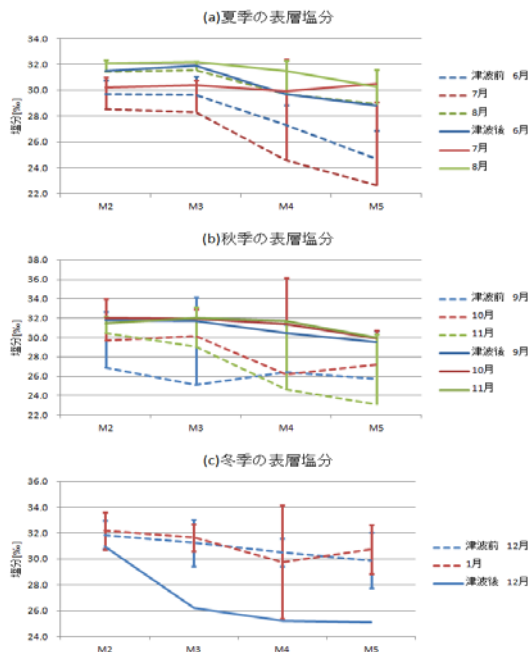


図6 津波前後の地点ごとの表層塩分
 (a) 夏季（6月から8月）の津波前後の表層塩分の比較図
 (b) 秋季（9月から11月）の津波前後の表層塩分の比較図
 (c) 冬季（12月から1月）の津波前後の表層塩分の比較図
 実線は津波後、破線は津波前の塩分を表す
 夏季・秋季の誤差範囲は正方向のみ表示

2011年11月までは津波前に比べ松川浦全体で塩分が高く、平均的に30から32[‰]で推移している。一方、2011年12月になると津波前に比べ塩分が湾口部を除き低くなっていることが分かった(図6)。また、湾口部から湾奥部に向かい表層塩分の値があまり低下しておらず、湾奥部まで海水が流入していることが確認できる。

表層塩分と同様に、津波前に比べて2011年11月まで浦全体で底層塩分が高くなっており、12月になると湾口部を除き、塩分が津波前より低くなっていることが分かった(図7)。なお、津波後の1月の塩分は表層、底層共に計器の故障により水産試験場相馬支場でデータを得ることができなかった。

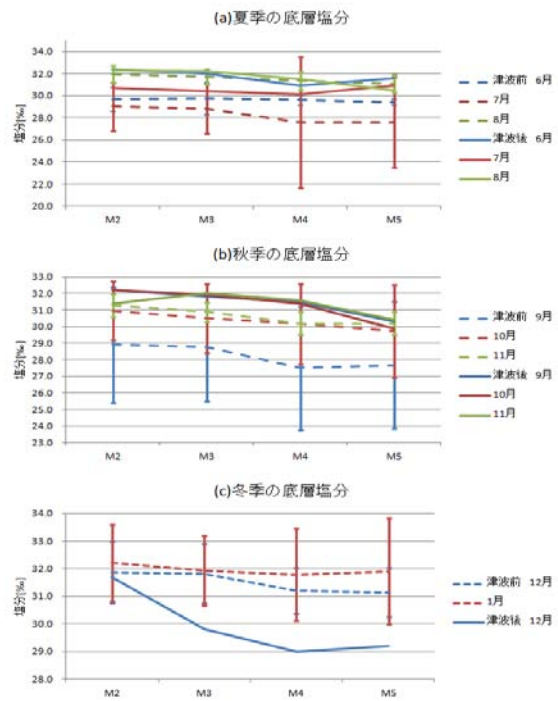


図7 津波前後の地点ごとの底層塩分
 (a) 夏季（6月から8月）の津波前後の底層塩分の比較図
 (b) 秋季（9月から11月）の津波前後の底層塩分の比較図
 (c) 冬季（12月から1月）の津波前後の底層塩分の比較図
 実線は津波後、破線は津波前の塩分を表す

水温と同様に津波前後の塩分変化が気象によるものなのか調べるために松川浦の塩分と相馬市の降水量の相関を調べた。その結果、採水日前一週間の中で6日間積算降水量と表層の平均塩分の相関係数が -0.56 で一番高く、95%信頼区間で有意となり、弱い負の相関がある（降水量が増加すれば塩分が低下する）ことが分かった。また、採水日当日の相関係数は -0.38 、95%の信頼区間で有意であった。そこで、6月から12月の津波前後の6日間積算降水量を比べたところ、津波後は多雨期で降水量が少なく、12月は降水量が多いことが分かった。

次に、津波により新湖口が形成されたことの影響を調べるために、各地点の表層と底層の塩分差をとって津波前後で比較した(図8)。その結果、津波前は湾奥部に行くにつれて表層と底層で塩分差が大きくなり、表層と底層で成層化していることが分かるが、津波後は2011年11月まで表層と底層で塩分差がほとんど生じていないことが分かる。以上のことから、津波後は降水量が少なかったこと（気象要因）に加え、新湖口が開いたこと（津波の効果）により海水交換（流入）量が増加したことが分かった。

2. 3 溶存酸素量 (DO) の変化

津波前の松川浦の溶存酸素量は夏季に一番低く、春季に一番高くなっており、季節変動していることが分かる(図9)。8月から1月の表層溶存酸素量は湾口部より湾奥部の方が高くなっていて、4月から11月の底層溶存酸素量は湾口部の方が湾奥部より高くなっている。また、夏季の湾奥部は表層が底層より溶存酸素量が高くなっていて成層化している。

津波前後の表層溶存酸素量を比較したところ、2011年11月までは津波前に比べ溶存酸素量は低下しており、12月は津波前の平均値とほぼ同値、1月は津波前より増加していることが分かった(図10)。また、夏季、秋季

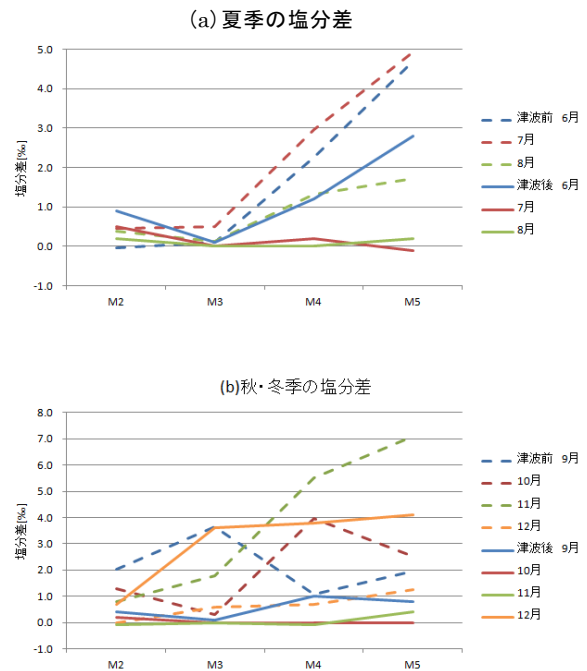


図8 津波前後の地点ごとの表層・底層の塩分差
 (a) 夏季（6月から8月）の表層・底層の塩分差
 (b) 秋・冬季（9月から12月）の表層・底層の塩分差
 実線は津波後の地点ごとの塩分差
 破線は津波前の地点ごとの塩分差

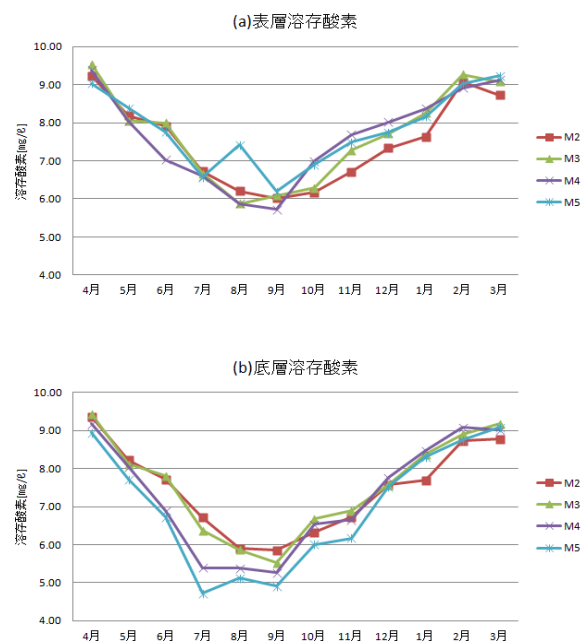


図9 津波前の松川浦の溶存酸素量変化
 (a) 地点ごとの表層溶存酸素量の季節変化図
 (b) 地点ごとの底層溶存酸素量の季節変化図

は河川部、湾中央部の表層溶存酸素量が一番高くなっており、冬季は湾奥部の表層溶存酸素量が一番高くなっている（図 11）。なお、図中実線は津波後、破線は津波前の溶存酸素量を表す。夏季・秋季の誤差範囲は正方向のみ表示している。

水温、塩分と同様に、津波前後の変化が気象によるものなのか調べるために、積算降水量と表層の平均溶存酸素量の相関を調べた。その結果、採水日前一週間の中で 7 日間積算降水量と表層の平均溶存酸素量の相関が -0.22 で一番高く、 t 検定を行ったが 95% 信頼区間で有意な相関は得られなかった。採水日当日の相関係数は -0.06 であった。次に、溶存酸素量と水温、塩分の相関を調べた。津波後の表層の溶存酸素量と水温の相関係数は -0.77 、溶存酸素量と塩分の相関係数は -0.71

となり、どちらも 95% の信頼区間で有意であり、負の相関がある（水温、塩分が上昇すれば溶存酸素量は低下する）ことが分かった。以上のことから、津波前に比べ松川浦が高水温・高塩分であったことが津波前後の溶存酸素量の変化に影響を与えていることが分かった。

水質や底質および栄養塩の分布等には、海水交換量が大きく寄与する。そこで、松川浦の海水交換量に関して検討を行った。具体的には、湖口の断面積 A [m²] と海水交換量（タイダルプリズム） P [m³] で表される A - P 関係式（西ら、2006）を用いて海水交換量を求める方法を概算して考察することにした。津波前の湖口断面積は $A_1 = \text{旧湖口幅} [100\text{m}] \times \text{水深} [5.6\text{m}] = 560 [\text{m}^2]$ 、津波後の湖口断面積 A_2 は、現地の詳細な測深データがないために、空撮画像および、溝状地形の 1 点だけ測深データに基づき、新湖口の水深を 3.5、3.0、2.5 [m] の 3 パターンに分けて、それぞれ $A_2 = \text{新湖口幅} [150\text{m}] \times \text{水深} [3.5\text{m}, 3\text{m}, 2.5\text{m}] = 525 [\text{m}^2]$ 、 $450 [\text{m}^2]$ 、 $375 [\text{m}^2]$ として津波前後の海水交換量を求めた。その結果、津波前の海水交換量 P_1 は 7.18×10^6 [m³] となった。津波後の海水交換量 P_2 は新湖口の水深

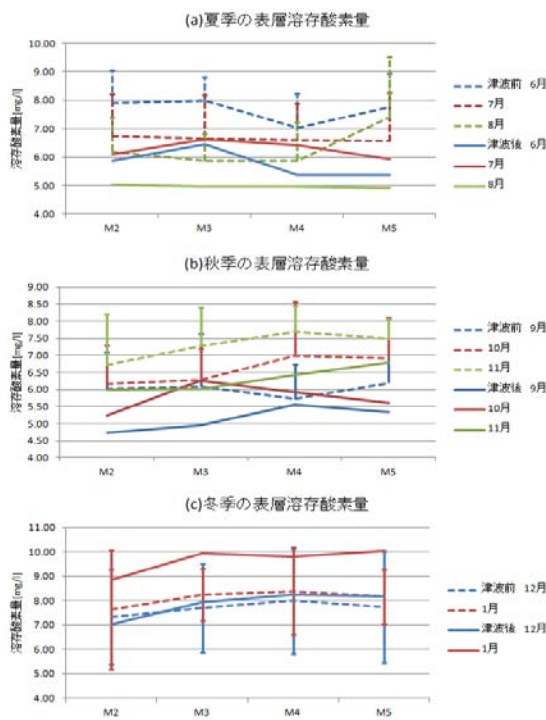


図 10 津波前後の地点ごとの表層溶存酸素量
 (a) 夏季（6月から8月）の津波前後の表層溶存酸素量の比較図
 (b) 秋季（9月から11月）の津波前後の表層溶存酸素量の比較図
 (c) 冬季（12月から1月）の津波前後の表層溶存酸素量の比較図

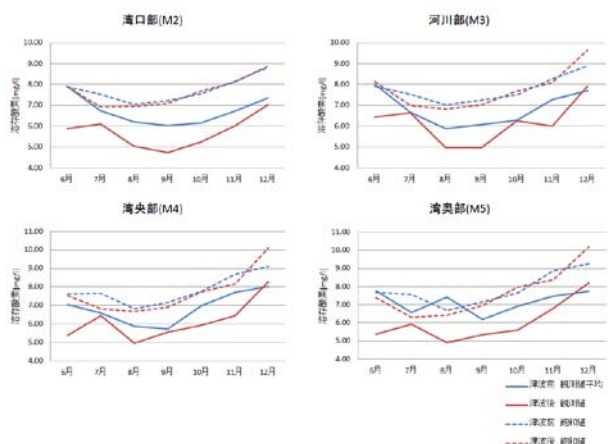


図 11 津波前後の松川浦の溶存酸素量と飽和溶存酸素量
 実線は観測された松川浦の溶存酸素量
 破線は算出された飽和溶存酸素量
 青は津波前、赤は津波後を表す

3.5m の場合で $P_2=13.89 \times 10^6 [\text{m}^3]$ 、新湖口の水深 3.0m の場合で $P_2=12.89 \times 10^6 [\text{m}^3]$ 、新湖口の水深 2.5m の場合で $P_2=11.89 \times 10^6 [\text{m}^3]$ となった。新湖口が開いたことで津波後の海水交換量は津波前の 1.8 倍(水深 3.0m の場合)になり、海水の流入出量が増加していることが分かった。

新湖口が開いたことで、津波後の海水交換量は津波前の約 2 倍に増加していたと考えられる。2011 年 10 月 5 日に新湖口が人工的に閉ざされるまで、特に上げ潮時の松川浦の水質は海水の影響を強く受けていたことが予想され、松川浦の生息種や環境が津波前に比べて変化した可能性がある。なお、福島県の新湖口締め切り工事の検査・確認・竣工日は 2011 年 10 月 20 日となっている。

3. あとがき

2011 年 3 月 11 日に発生した大地震により、福島県松川浦周辺的环境は激変した。本報告は、福島県の水産業復興に少しでも役に立つ調査研究を行うことを目的に、福島県水産試験場相馬支場と鹿児島大学水産学部海洋環境グループ(西研究室)とで共同研究を行った内容をまとめたもので、2012 年 3 月時点での本研究の主な結論は、以下のとおりである。

- ・松川浦の表面水温は、この地域の気温と相関が高いことが分かった。そして津波前後の松川浦内の表面水温は、夏季では平年値より高く、冬季では平年値より低い値を示したが、これは主に松川浦の気温変動に伴う水温変動と言える。
- ・津波来襲後の塩分濃度は、秋季まで平年値より高い値を示した。これは 2011 年の降水量が少なかったことに加え、新たに湖口が開き海水交換量が増加したことが原因である。

- ・津波後の溶存酸素濃度(DO)は 11 月まで平年より低い値を示した。これは水温・塩分が平年より高いことに加え、津波により外洋や内陸から流入した有機物と津波により死滅した底棲生物の遺骸分解等が原因と考えられる。
- ・塩分と DO は津波により変化したが、新湖口が閉鎖された 10 月以降は津波前の水質に回復しつつある。
- ・水温は、潮汐に伴う海水交換による日周潮、半日周潮変動と、5 日から 10 日程度の変動成分が顕著に現われていた。観測時期では、干潮時の下げ潮時に大気で冷やされた浦内の水がこの観測点近くの湖口を通して外洋に流出するために水温が低下する傾向にある。一方、満潮時の上げ潮時には、外洋の比較的暖かい海水が湖口を通して浦内に流入するために、水温が上昇する傾向がある。

謝辞

本研究は、一部、一般社団法人国立大学協会平成 23 年度 震災復興・日本再生支援事業の経費支援を受けて実施したものである。さらに、海水交換の検討に関しては、海洋学グループの中村啓彦准教授、仁科文子助教からアドバイスを頂いたので紙面を借りて謝意を表させていただきます。

参考文献

- 1) 西 隆一郎・Nicholas C. Kraus・川森 晃(2006)：インレットの形状特性に関する基礎的研究，海洋開発論文集，22 巻，pp. 927-932.
- 2) 気象庁ホームページ：相馬市気象データ，(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>)

洋式灯台に見る近代化遺産 ≪ 3 ≫

—明治期灯台が有する価値の評価—

元函館海上保安部次長 澤村 勇雄

161号 洋式灯台に見る近代化遺産 ≪ 1 ≫

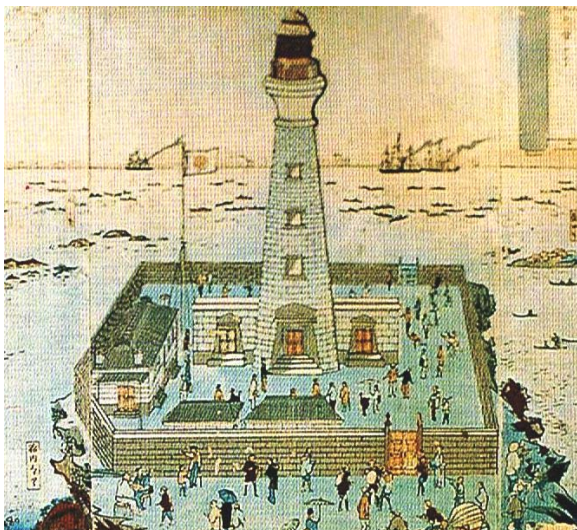
162号 洋式灯台に見る近代化遺産 ≪ 2 ≫

12. 灯台施設調査委員会

江戸末期 1863（文久三）年、下関海峡を舞台に長州藩と戦い勝利した列強四国は、その賠償として航路を明示する航路標識の設置を江戸幕府に「改税約書」にて義務付けることとなります。

1869（明治二）年、フランスの技術者によって洋式灯台第1号の三浦半島観音崎灯台が築造されます。夜は行燈の薄暗い灯りの中で生活を営んでいたこの時代、西洋の技術にて14海里の光達を以て、江戸湾の漆黒の暗夜を拓き海面を走る光芒を目にした時、往時の人々の驚きはどの様なものだったのでしょうか。

まさに、大型機帆船と洋式灯台の登場は、文明開化を象徴するものでした。

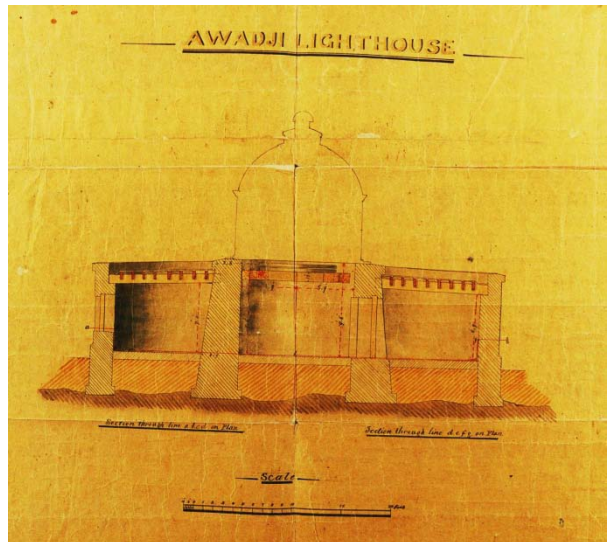


犬吠埼灯台錦絵（海上保安庁所蔵）

明治5年頃描かれた。銚子市のヤマサ醤油（株）が竣工を記念して寄贈した絵図。当時、完成した洋式灯台を多くの人々が観る賑わいをみせたという。

明治期に築造された灯台施設は、歴史的価値を有し、建造物としての技術的価値が高いものも少なくなく、これらの明治期の灯台は、岬角・海上と厳しい自然環境と相まって、既に耐用超過し老朽化が顕著に見られ構造補強が必要な灯台施設も数多くあります。

海上保安庁は、構造補強などの整備に資することを目的に「灯台施設調査委員会」を発足させて、昭和60年～62年の3ヶ年に渡り灯台施設個々に歴史的背景などを明らかにして価値の評価を行いました。



江崎灯台設計図（海上保安庁所蔵）

明治4年竣工。R・H プラントンの設計。明治2年設計されこの設計図は今に現存する灯台で日本最古の図面。設計図は丁寧に彩色したドローイング手法を用い近代工学の図学を窺い知る貴重な第1級の資料として高く評価される。淡路島航路標識事務所で発見された。

委員会は、故・村松貞次郎博士を（当時東京大学名誉教授）委員長に建築構造・建築史を担当する建築界・産業考古学の研究者及び有識者から構成し、次の要目を据えて検討し価値の評価を行いました。委員会は、灯台施設を他の文化財と比較しての価値評価ではなく、広義の文化財として調査を行い、各灯台施設を「A・B・C・D」の各ランクに分類して「灯台施設の価値に関する調査報告書」にまとめています。

A・B に評価された灯台施設は、特に価値の高い建造物として改修を行う場合、原型保全を前提に有識者・専門家による委員会を設置して、保全に係る工法等を十分に審議して適切な保全を行う事として結言されています。

13. 価値の評価の調査要目

13. 1 日本史的視点

① 歴史的事象と関係を持つ灯台

- ・1866（慶応二）年5月に幕府と英・仏・米・蘭との間で調印された改税約書によって設置された灯台。
- ・1867（慶応三）年4月に大阪において幕府とイギリス公使との間に約定した灯台。
- ・日清戦争後の台湾経営のため設置した灯台。

② 歴史的人物と関係を持つ灯台。

- ・明治天皇の行幸を仰いだ灯台、顕官の来臨した灯台。灯台建設に生涯をかけた人物の存在、等。

13. 2 技術史的視点

① イギリス人技術者の雇い入れ

- ・我が国で外国から技術者を呼び雇い入れたのは、灯台が最初のもののひとつである。

② 技術導入

- ・当時の灯台技術は、ヨーロッパでも最先端をいくものであったが、これをイギリス人技術者が持って来た。

③ 技術修得

- ・明治13年に外国人技術者は全て解雇されたが、その後も日本人の手によって優れた灯台が建設された。工部大学校でも鉄道と共に灯台について教えた。

④ 技術の波及

- ・コンクリートの技術は、灯台建設によって第一歩を印した。

⑤ 渡来品

- ・灯ろう、レンズ、光源、機械装置等が輸入されたが、現在ではもう造られていない技術遺産も多い。

13. 3 土木・建築史的視点

① 材料面

- ・灯台用として苦心の末、国産初のセメント、良質の煉瓦が焼成された。コンクリート、鋼材、石材、木材等がその特徴を生かして使用された。

② 設計面

- ・イギリスのスチブンソンの基本設計に基づくR・Hブラントンによる設計。
- ・洋風の意匠、美観、洋風官舎、附属舎等、洋風建築のディテール。小屋組、精緻な螺旋階段、等。

③ 施工面

- ・煉瓦、石などの組積法、波・風等を克服しての難工事の施工、関東大地震などに耐えた謎、等。

13. 4 航海史的視点

- ・洋式灯台建設の端緒は、外国船の利用が目的であったが、我が国の貿易の進展に伴う邦船が利用するための灯台等の建設が進み、現在でも機能している事実。
- ・海難と灯台、最短で安全な航路の選択と灯台、等。

13. 5 生活文化史的視点

- ・工事監督、灯明番等として灯台建設に携わり、日本に滞在した外国人の生活を通じての日本人に対する影響、地元民の外国人に関する知識の吸収。

13. 6 地域社会の資産としての視点

- ・心に安らぎを感じさせる眺望、地域のシンボルとして観光資源の灯台。灯台または、その近傍にまつわる物語と関連づけての親近性。

13. 7 評価基準

① A ランク

- ・特に貴重な施設であり、改修に当たっては保全委員会に諮り改修方法を検討する(23基)。

② B ランク

- ・貴重な施設であり、改修に当たっては可能な限り現形状・材料を変更すること無く、必要機能、強度を満足させる改修方法を検討する。保全委員会に諮り、改修方法を検討する(10基)。

③ C ランク

- ・A・Bに次いで貴重な施設であり、改修に当たっては原則として可能な限り現状保存を考慮し、改修方法を検討する(15基)。

④ D ランク

- ・Cについて貴重な施設であり、改修に当たっては原型を残している部分の保全について考慮する(16基)。

14. 歴史的事象と洋式灯台建設の概要

14. 1 改税約書 1866 (慶応二) 年に江戸幕府と調印し設置した灯台

剣埼灯台・観音埼灯台(神奈川県)、野島崎(千葉県)、神子元島灯台(静岡県) 檜野埼灯台(和歌山県)、佐多岬灯台(鹿児島県)、伊王島灯台(長崎県) 第1等灯台。

本牧灯船(神奈川県)、函館灯船(北海道)。

14. 2 大阪約定(大阪条約) 1867 (慶応三) 年江戸幕府とイギリス公使と兵庫開港に備えて約定した灯台

由良(今の友ヶ島灯台) 第3等灯台、明石(今の江崎灯台) 第1等灯台、兵庫(今の和田岬灯台) 第4等灯台、下ノ関内外(今の部

埼及び六連島灯台) 第3等及び第4等灯台。

14. 3 洋式灯台の建設開始

1867(慶応三)年東京近傍4ヶ所の灯台建設に着手し、横須賀製鉄所お雇いフランス人ヴェルニー首長が兼任し従事した。ヴェルニーは、観音埼、城ヶ島、品川に建築課長フロランを派遣し工事は同年11月に開始された。

14. 4 イギリス人と洋式灯台

1868(明治元)年外交官灯明台掛・上野啓介を首班とし、着任早々のブラントン、ブランドルらは、イギリス汽船アルグスを借り入れて測量調査を行った。ブラントンはこの調査の結果、大阪条約で決定した5灯台を含め、次の7ヶ所に灯台を建設すべきであると建議した。

苫ヶ島((友ヶ島)和歌山県)、天保山(大阪府)、和田岬・江崎(兵庫県)、鍋島(香川県)、釣島(愛媛県)、部埼(福岡県)。

14. 5 ブラントンの任期

1868(明治元)年～1876(明治九)年日本政府の技術顧問。

雇い入れたイギリスの技術者は、1880(明治十三)年中全て解雇した。現場の灯台の保守を担った技術者は、1881(明治十四)年に解雇した。

14. 6 日本人による灯台建設

① 藤倉見達

藤倉は、ブラントンの通訳として雇われて以来、常にブラントンに付随して灯台建設を学び1872(明治五)年、灯台技術研究のためイギリスに留学を命じられ、エジンバラ大学で建築学を修め、帰国し灯台建設に従事した。

② 石橋絢彦

1879(明治十二)年、工部大学校(現、東京大学)土木科卒(第一回卒業生)。

1880(明治十三)年、灯台及び港湾工事研究のため工部省よりイギリス留学を命ぜられる。イギリスにおいて灯台建築を学び、その他、電気灯台・霧信号機器を研究し、イギリスを初めフランス、アメリカの各灯台の機器

製作工場を見学して帰国。帰国後、工部省准
 泰任用掛として本局勤務、藤倉を補佐し後に
 藤倉の後を受けて航路標識管理所長となる。

15. 世界における歴史的灯台の保全の動 向

イギリス・フランスなど西欧諸国には、我
 が国より古い歴史的灯台が現存し、各国から
 歴史的・文化財的価値を有する灯台施設を保
 存する機運が高まりを見せ、平成2年東京で
 開催された「航路標識整備・管理専門会議」
 において、我が国から歴史的・文化財的及び
 学術的にも貴重な灯台施設を適切に保全し後
 世に残すために、保全重要性を提起しました。

これによって、各国からも国際航路標識協
 会 (IALA) に歴史的灯台の保全に関するワー
 キンググループを設置する提案がなされまし

た。

平成3年、東京において第一回の「歴史的
 大型灯台の機能維持に関する専門家会議」が
 開催され、その後 IALA 専門会議において「歴
 史的灯台、航路標識及びの保存に関する
 IALA 諮問パネル」の設置が承認されていま
 す。

平成10年「第14回IALA会議」において
 我が国では「灯台施設調査委員会」が評価し
 た A ランク 23 基を日本の歴史的灯台として
 紹介しました。

IALA では、世界の文化財的に評価の高い
 歴史的灯台を「世界灯台100選」として提唱
 し、日本からは神子元島灯台・犬吠埼灯台・
 姫埼灯台・美保関灯台・出雲日御碕灯台が選
 出されています。

明治期灯台評価一覧表

64基

西暦	設置年	管区	都道府県名	標識名	評価 点数	ランク	構造*
1870	3	三	静岡	神子元島灯台	72	A	石
1870	3	五	和歌山	檜野崎灯台	58	B	石
1871	4	五	兵庫	江崎灯台	76	A	石
1871	4	七	山口	六連島灯台	58	B	石
1872	5	五	和歌山	友ヶ島灯台	64	A	石
1872	5	六	香川	鍋島灯台	65	A	石
1872	5	七	福岡	部埼灯台	66	A	石
1873	6	四	三重	菅島灯台	64	A	レンガ
1873	6	六	愛媛	釣島灯台	64	A	石
1874	7	三	千葉	犬吠埼灯台	78	A	レンガ
1874	7	三	静岡	御前埼灯台	88	A	レンガ
1876	9	二	宮城	金華山灯台	60	A	石
1876	9	二	青森	尻屋埼灯台	70	A	レンガ
1876	9	七	山口	角島灯台	75	A	石
1878	11	五	和歌山	潮岬灯台	68	A	石
1880	13	七	長崎	口之津灯台	46	B	レンガ
1881	14	八	福井	立石岬灯台	39	C	石
1883	16	九	石川	禄剛埼灯台	65	A	石
1884	17	十	宮崎	鞍埼灯台	62	A	C
1893	26	五	兵庫	平磯灯標	38	C	C
1894	27	六	愛媛	大下島灯台	40	C	石
1894	27	六	広島	中ノ鼻灯台	36	C	石
1894	27	六	広島	小佐木島灯台	37	C	石
1894	27	六	広島	長太夫灯標	25	D	石
1894	27	六	愛媛	百貫島灯台	37	C	石
1894	27	六	広島	大浜埼灯台	42	C	石
1894	27	六	広島	高根島灯台	31	D	石
1895	28	六	香川	波節岩灯標	23	D	石
1895	28	六	香川	男木島灯台	64	A	石
1895	28	七	山口	大藻路岩灯標	26	D	石
1895	28	九	新潟	姫埼灯台	70	A	S
1896	29	三	神奈川	横浜北水堤灯台	53	B	S
1897	30	三	静岡	掛塚灯台	58	B	S+C
1897	30	十	鹿児島	屋久島灯台	58	B	レンガ
1897	30	十	熊本	上の島灯台	37	C	石
1897	30	十	熊本	戸島灯台	34	D	石
1898	31	八	島根	馬島灯台	35	C	レンガ
1898	31	八	島根	美保関灯台	66	A	石
1898	31	八	京都	経ヶ岬灯台	62	A	石
1898	31	十	熊本	戸馳島灯台	31	D	石
1898	31	十	熊本	寺島灯台	36	C	石
1899	32	五	高知	室戸岬灯台	62	A	S
1900	33	六	愛媛	中瀬島潮流信号所	40	C	石
1900	33	七	福岡	白州灯台	54	B	石+S
1900	33	七	大分	守江港灯標	25	D	レンガ
1901	34	七	大分	関埼灯台	55	B	S
1902	35	六	山口	根ナシ礁灯標	32	D	石
1903	36	六	広島	中ノ瀬灯標	37	C	C
1903	36	六	広島	安芸白石灯標	49	B	石+S
1903	36	六	愛媛	クダコ島灯台	34	D	石
1903	36	七	長崎	面高白瀬灯台	28	D	C
1903	36	八	島根	出雲日御碕灯台	69	A	石+レンガ
1904	37	六	広島	西五番之灯標	32	D	石
1904	37	六	広島	尾形石灯標	21	D	石
1904	37	七	熊本	五通礁灯標	24	D	C
1904	37	七	大分	姫島灯台	58	B	石
1904	37	七	大分	水ノ子島灯台	60	A	石
1908	41	一	北海道	石狩灯台	44	C	S
1908	41	七	長崎	伏瀬灯標	42	C	C
1909	42	三	東京	伊豆岬灯台	23	D	石
1909	42	七	長崎	豆酸埼ヨ一瀬照	35	C	C
1911	44	五	高知	叶埼灯台	25	D	レンガ
1912	45	三	静岡	清水灯台	66	A	RC
1912	45	七	山口	蓋井島灯台	31	D	C

*) C……コンクリート S+C……鉄コンクリート S……鉄 RC……鉄筋コンクリート

16. あとがき

明治期灯台の構造補強等の改修は、文化財価値を有するがために「原型を損なわず工法を採択する」困難な課題があります。

海上保安庁では、「灯台施設の価値に関する調査報告書」を基に当時、加藤勉（東京大学名誉教授）を委員長に、建築構造において岡田恒夫（東京大学名誉教授）、建築意匠（近代建築史）、藤岡洋保（東京工業大学教授）及び有識者を交えて「灯台施設調査委員会」を設置しています。

委員会は、明治期灯台を国民共通の財産として、灯台個々に審議を重ね、構造耐力が懸念される明治期灯台の改修を審議しました。海上保安庁ではこの提言を受けて適切な保全を行っています。

（完）

参考文献

海上保安庁所蔵 「灯台施設の価値に関する調査報告書」



「海洋の歴史的資料等の保存及び公開」事業を振り返って

元一般財団法人日本水路協会 調査研究部長 熊坂 文雄

1. はじめに

平成 22 年から 2 年計画で日本財団の支援を受けて「海洋の歴史的資料等の保存及び公開」事業を海上保安庁海洋情報部（以下海洋情報部）と財団法人日本水路協会の共同研究として実施した。

本事業は海上保安庁海洋情報部が保有する明治初頭から昭和 20 年末までの旧版海図及びこれらの海図を作成するために調整された測量資料等を電子化して、インターネット上で公開し、多くの人に閲覧してもらい、海洋への関心を高めてもらうことを目的に実施したものである。

本事業で電子化した資料は約 13,500 点（内 800 点は海洋情報部以外の資料）で、全ての資料は、海洋情報部資料館で閲覧が可能である。また、我が国で最初に刊行された釜石港の海図をはじめとする明治初期に刊行された海図やこれらの海図を作成するために使用した伊能図謄写図など主要な資料約 190 点はインターネットでの閲覧が可能である。

2. 旧版海図等の資料の調査と調査結果

2.1 海洋情報部で保有している資料

(1) 旧版海図については、海洋情報部が作成したリストを基に、重複や現存していない資料の調査を実施し、4,188 枚について、海図番号、資料名、刊行年、縮尺、図格左下・右上の経緯度などのメタデータを付与したリストを作成し、電子化・マイクロ化を行った。

(2) 旧版航空図、古文書、測量原図、旧版水路誌などはリストが存在していなかったため、資料確認を行い、旧版航空図 249

枚、古文書 824 冊、測量原図 614 枚、旧版水路誌 356 冊について、番号、資料名、刊行年などのメタデータを付与したリストを作成し、電子化・マイクロ化を行った。

2.2 海洋情報部以外で保有している資料

大正 12 年の関東大震災の大火と昭和 20 年の東京大空襲で海洋情報部（当時は水路部）が保有していた多くの資料が焼失しているので、国立国会図書館、国立公文書館及び大学等の機関において、海洋情報部が所有していない資料の保有確認をインターネットで調査し、資料内容に応じて以下の方法で調査を行った。

(1) 訪問調査

国立国会図書館、国立公文書館、北海道立図書館、北海道立文書館、津市図書館、岐阜県図書館、斎宮歴史博物館、横浜開港資料館、日本郵船歴史博物館、講道館柔道資料館・図書館、立教大学（アジア地域総合研究施設）、東京外国語大学、筑波大学、東京海洋大学、東郷神社「東郷会」、記念艦「三笠」

(2) 電話による調査

駒沢大学、熊本大学、愛知大学、東京農業大学、広島大学東アジア研究会、東京大学、大阪大学、法政大学沖縄文化研究所、海上自衛隊第 1 術科学学校、防衛研究所、山口県文書館、宮内公文書館

(3) 国立国会図書館所蔵資料による調査

京都大学（総合博物館、東南アジア研）、お茶の水女子大学、東北大学

(4) 上記資料調査の結果

① 筑波大学を除く各大学で保有してい

る旧版海図は広義で外邦図と呼ばれているもので、雑用海図*が多く含まれていることと、これらの大半が国立国会図書で保有していることを確認したので、国立国会図書の旧版海図を中心に作業を進めていくことを決定した。同館所有の旧版海図 689 枚について、海図番号などのメタデータを付与したリストを作成し、電子化・マイクロ化を実施した。

*：航海以外の目的で使用するために、航海用海図と同一の原版で、薄紙に墨一色で印刷した海図（現在は作られていない）

② 宮内公文書館が所有していた旧版海図等は国立公文書館に移管されていたので、国立公文書館のデジタルアーカイブを使って調査を行った。その結果、明治初期の旧版海図 120 枚と海図が存在しなかった時代に作られた海路図「海瀕舟行図」など 40 点の資料の所有が明らかになり、それらのメタデータを付与したリストを作成し、電子化・マイクロ化を行った。

③ 海洋情報部以外の機関が所有する資料の電子化・マイクロ化を表 1 のとおり実施した。

表 1 海洋情報部以外の機関が所有する資料の電子化・マイクロ化

機 関 名	電子化・マイクロ化した資料	備 考
筑波大学図書館	旧版海図 1 2 枚、旧版水路誌 2 冊	同館の複写サービスを利用
北海道立文書館	春日記行 4 冊	同館でデジタルカメラ撮影
北海道立図書館	北海道水路誌 1 冊	同館でデジタルカメラ撮影
津市図書館	古地図 2 枚、古資料 1 冊	同館でデジタルカメラ撮影
斎宮歴史博物館	古地図 1 6 枚	同館でデジタルカメラ撮影

3. インターネット配信システム及び資料検索システムの整備

当初、電子化した全ての資料をインターネットで一般ユーザーに提供するインターネット配信システムのための整備を検討していたが、海上保安庁のセキュリティー上の問題があったため、主だった資料をインターネットで閲

覧することができる「インターネット配信システム」（図 1）と全ての電子化資料を閲覧することができる「資料検索システム」（オフライン）（図 2）の二つのシステムを整備した。

両システムは高画質画像を瞬時に閲覧可能なズームファイ方式を採用した。



図 1 インターネット配信システムイメージ



図 2 資料検索システムイメージ

4. 歴史的機器の組み立て・展示



写真1 組み立て展示された図化機

現在、我が国とドイツにしかないと言われる非常に希少価値の高いカールツアイス社製一級図化機 C5 型を組み立て、海洋情報部の海洋情報資料館に展示した（写真1）。

本機は波浪を図化するために昭和 15 年にドイツから輸入されたもので、ヨーロッパでの戦争が拡大する中、戦禍を避けるため潜水艦で運ばれてきたもので、長年解体されたまま海洋情報部で保管されていたものを清掃・研磨して組み立てたもので、組み立ては、元東ドイツカールツアイス社日本支社に勤務していた神山氏（現株式会社サンケイエンジニアリング）が平成 23 年 12 月上旬から約 2 週間で作業を行った。

5. 特別展示の実施

電子化した海洋の歴史的資料を実際に見て手に触れてもらうことで、より一層海洋に対する理解を深めてもらうという主旨で神戸と横須賀において、それぞれ 9 日間の特別展示を実施した。当初、神戸（海洋博物館）と横浜（横浜みなと博物館）において、2 週間の展示を予定していたが、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災の影響で大幅な変更を余儀なくされた。

特別展示のテーマは本事業の主目的が明治初頭に刊行された海図の電子化であることから「維新と海図」とし、昨年（平成 23 年）が柳 檣悦初代水路局長・部長の没後 120 年に当たっていたことからサブタイトルを「柳 檣悦没後 120 周年記念」とした。

神戸、横須賀両所の展示のテーマは以下のとおりとし、それに両所の特徴的な資料を追加して展示した。

- ・海図の解説と変遷史
- ・伊能図紹介
- ・諸外国の日本周辺海域の測量と幕府の海防強化
- ・明治初頭に刊行された主な海図の紹介
我が国で初めて作られた海図「陸中國釜石港」の実物の海図と銅版の印刷原版の展示
主な海図約 20 枚のレプリカ展示
74 枚の海図等を大型ディスプレイで常時放映（ブルーレイ画像）
- ・「元和航海記」など約 15 点の古文書等の展示（大半が実際に手にとって閲覧できるレプリカ展示）
- ・投鉛、六分儀など測量機器の実物展示

5. 1 神戸会場

一般社団法人神戸港振興協会の後援をいただき、神戸港中突堤中央ターミナル（かもめりあ）2 階展示場で平成 24 年 2 月 25 日（土）から 3 月 4 日（日）の 9 日間実施した。

本会場は展示場所がほぼ固定となっていた



写真2 神戸開催パンフ

ため、効果を高めるための演出を加えることはほとんどできなかったが、前述展示物に加え、明治初期に英国水路部が測量し、昭和44年に我が国に寄贈された「鳴門および付近」及び「兵庫及神戸錨地」、神戸港の変遷（写真を展示）、神戸周辺の海図の変遷などを展示した。

開催期間中は雨の日が多かったにもかかわらず会場がオープンスペースとなっていたことが幸いして1,087名の入場があった。

5. 2 横須賀会場

横須賀市役所、横須賀教育委員会の後援をいただき、横須賀市産業交流プラザ研修室で平成24年3月10日(土)から3月18日(日)の9日間実施した。会場は横須賀市所管の研修施設で会場設営が自由に行うことができたので、17世紀末にフランスで刊行された114cm×144cmの世界図(写真5)を500cm×655cmに拡大し床面に展示したり、14本の仮設柱を設置して、約350個のLEDモジュールをバックライトとして使用した資料展示にするなど会場全体が地図空間になるようなレイアウトを施した。

前述の展示物に加え、ペリーが測量した東京湾の米版海図、昭和5年に作成された横須賀軍港の5枚の図(元治2年、明治20年・40年、大正12年、昭和5年)を展示した。

横須賀軍港は、図中に当時の横須賀港の沿革が克明に記載されていること、東京湾の米版海図には、ペリー艦隊のアンカーポイント(浦賀沖、金沢八景沖、横浜沖)が船名と碇マークで記載されていたり、江戸幕府が観音崎周辺に設置した砲台設置場所が克明に記載されていることなどから非常に人気が高く、横須賀市長始め横須賀開国史研究会会長、久里浜ペリー記念館館長など多くの方から賞賛の言葉をいただいた。

また、横須賀市長から横須賀軍港の図の寄贈依頼を受け、第三管区海上保安本部経由で、後日、寄贈した。(久里浜ペリー記念館館長



写真3 神戸展示風景



写真4 横須賀開催パンフ



写真5 床面に展示した世界図



写真6 東京湾米版海図を閲覧中の横須賀市長



写真7 水深測量三点セット

からも水深測量時に使われた機器（写真7）の写真提供依頼があり、デジタルデータで提供した）

入場者数は440名であった。

6. 本事業で新たに確認された主な資料

6.1 手書きの古地図

柳檜悦が長崎海軍伝習所から帰藩した1858年（安政5年）以降に作成されたもので、江戸時代前期作成の「伊勢国割絵図」を手本に描かれた図と推察される。師の村田佐十郎恒光が作成した携帯用地図「伊勢之国細見図」に反映されたと思われる（図3）。



図3 11葉を繋ぎ合せた手書きの古地図

6.2 米版海図183号

アメリカ東インド艦隊司令長官ペリー提督が来日した際に測量した資料を基に1853年（嘉永6年）に作成された米版海図（図4）。

旗艦「サスケハナ」はじめ7隻の艦船の投錨位置が記載されている。

6.3 宮古港水深図

明治4年、測量艦「春日」艦長柳檜悦は北海道沿海測量を委任され、イギリス測量艦「シルビア号」とともに北海道各地の測量を実施した。柳檜悦は北海道からの帰途、「春日」単独で東北・三陸沿岸の「釜石港」、「宮古港」の測量を実施した。その時の海の深さを測量した成果が水深図で、それを基に、明治5年10月に我が国では2番目となる海図「宮古港」が刊行された（図5）。



図4 米版海図183号



図5 宮古港水深図

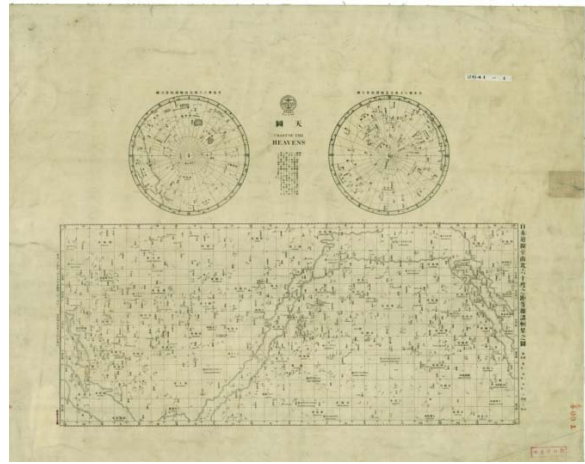


図6 天図

6. 4 天図（明治24年1月刊行）

全天球の季節ごとの星座の位置を記入したもので、夜の航海に使用された（図6）。

6. 5 本邦汽船交通統計圖

機密性が最も高い軍機図として刊行されている（昭和8年12月に3図、昭和14年3月に1図、計4図刊行）（図7）。

これは我が国が昭和8年3月に国際連盟を脱退して国際的に孤立化していく世界情勢の中で、自国の商船を保護することを目的に航路を把握するために作られたものと推察される。

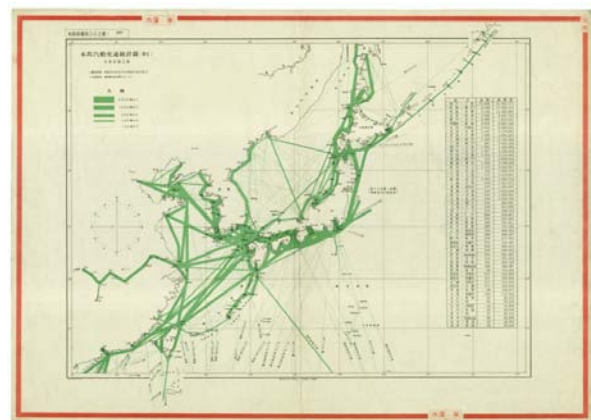


図7 本邦汽船交通統計圖

7. おわりに

昭和21年以降の資料の電子化ができなかったことと資料の調査やメタデータの校正を十分に行えなかったことが心残りではあるが、今後、本事業の成果を土台にして、さらに充実した「海図アーカイブ」が構築されることを願って止まない。

冒頭で述べたように主な資料は海上保安庁海洋情報部のホームページ「海図アーカイブ」でインターネットを使って閲覧が可能である。

（URL: <http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KIKAKU/kokai/kaizuArchive/index.html>）

また、全ての資料は、同部の海洋情報資料館（TIFF, JPEG 画像）と全国の管区海上保安本部海洋情報部の相談室（JPEG 画像の

み）で閲覧可能である。

本事業の実施に当り、本事業委員会の神奈川県生命の星・地球博物館館長齋藤委員長を始め各委員の皆様、資料をご提供いただいた各大学・各図書館等の皆様には大変お世話になった。特に一般財団法人日本水路協会技術アドバイザー今井健三氏には事業全般に亘りご指導をいただくとともに、沢山の貴重な資料を提供していただいた。この場をお借りして心からお礼を申し上げたい。

参考文献

- 1) 日本水路史：(財)日本水路協会、昭和46年
- 2) 海洋の歴史的資料の保存及び公開：(一財)日本水路協会、平成24年

☆ 健康百話（40） ☆

— 体の働き ③脈拍 —

若葉台診療所 加行 尚

1. はじめに

最近の若者の間では、“脈ありサインを見極める・・・”のような言葉が流行しているようです。

広辞苑によりますと、〈脈〉には、①生物に体液が流れるすじ。特に血管（静脈、動脈、葉脈など）。②すじになって続くもの（水脈、山脈など）。③すじ道、続きぐあい（脈絡、文脈、人脈など）という意味があります。どうも「つながりがある」という意味のようです。また〈拍〉には、手のひらを打つこと、手で打つこと、とあります。そして〈脈拍〉は、心臓が律動的に血液を押し出すことによって起こる動脈中の圧の変動、とあります。このようなことが全身隈なく張り巡らされた動脈においておきているのです。つまり、心臓の収縮状態、心臓から拍出された血液がどのような性状の動脈を流れているのかを反映しております。従がって、脈拍は、心臓や動脈の

状態を体の表面から直接に知ることができる指標となるのです。

2. からだの表面から拍動を触れる所

心臓の収縮によって、血液が大動脈から全身に向けて送り出されますが、その度に動脈内の圧力は変化し、その変化（圧脈波）が抹消へ移動し血管壁を押し広げる衝撃を“脈拍”として、私たちは触知することが出来るのです。その部位は、喉の両脇にある“総頸動脈”、下肢の付け根のところ（鼠径部）にある“大腿動脈”、それから手関節部で親指側にある“橈骨動脈”などがあります。

3. 安静時脈拍数の目安

成人で1分間に60～80くらい打つのが普通です。また通常は規則的ですが、呼吸に伴って僅かにリズムが速くなったり遅くなったりします（図1）。

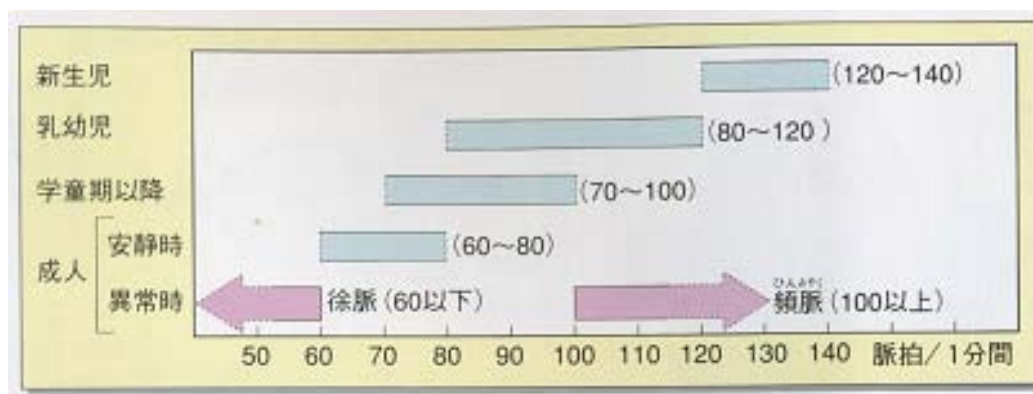


図1 安静時脈拍数のめやす

脈拍数は新陳代謝のはげしい年代ほど多く、新生児では成人の倍にもおよぶ。成長するにしたがって減少し、成人では60～80が一般的である。ただし、脈拍数は個人差も大きく、また、身体的な異常がなくても、喫煙や飲酒、精神状態、体位、疲労など、さまざまな要因で変化するので、図中の数値はあくまでもいちおうのめやすとして理解するべきである。徐脈の場合、実際に臨床で問題となるのは50以下のケースである。

4. 心臓の収縮と脈拍

心臓は、洞房結節から発信される電氣的刺激（電気信号）が心筋へ伝えられることによって、自動的にリズムカルな収縮と弛緩を繰り返しております（図2）。脈拍は心臓の収縮の状態を反映しますので、①1分間の脈拍数とリズム、②血管が拍動する振幅（強度）、③血管壁に生ずる圧力（緊張度）、④左右の脈拍の状態の違い、などから脈拍のリズムの整・不整、心臓（心収縮）の状態を知ることが出来、また抹消動脈に動脈硬化や閉塞或いは狭窄がないかなど、動脈の性状についての情報も得ることが出来ます。

5. 脈拍から読み取れる主な情報

- 1) 脈拍数（脈の速さ）：通常成人で1分間に60～80くらいです。頻脈では洞性頻脈、心房粗動、心房細動、上室性頻拍、心室性頻拍、甲状腺機能亢進症など、また徐脈では洞性徐脈、洞不全症候群、房室ブロックなどの異常が考えられます。
- 2) 脈拍のリズム（調律）：正常では規則正しく打ちます。脈が跳んだり、不規則である場合は期外収縮、心房細動など、さまざまな不整脈が考えられます。
- 3) 拍動の強さ（振幅）：通常は強く触知しやすいのですが、弱く触知し難かつ

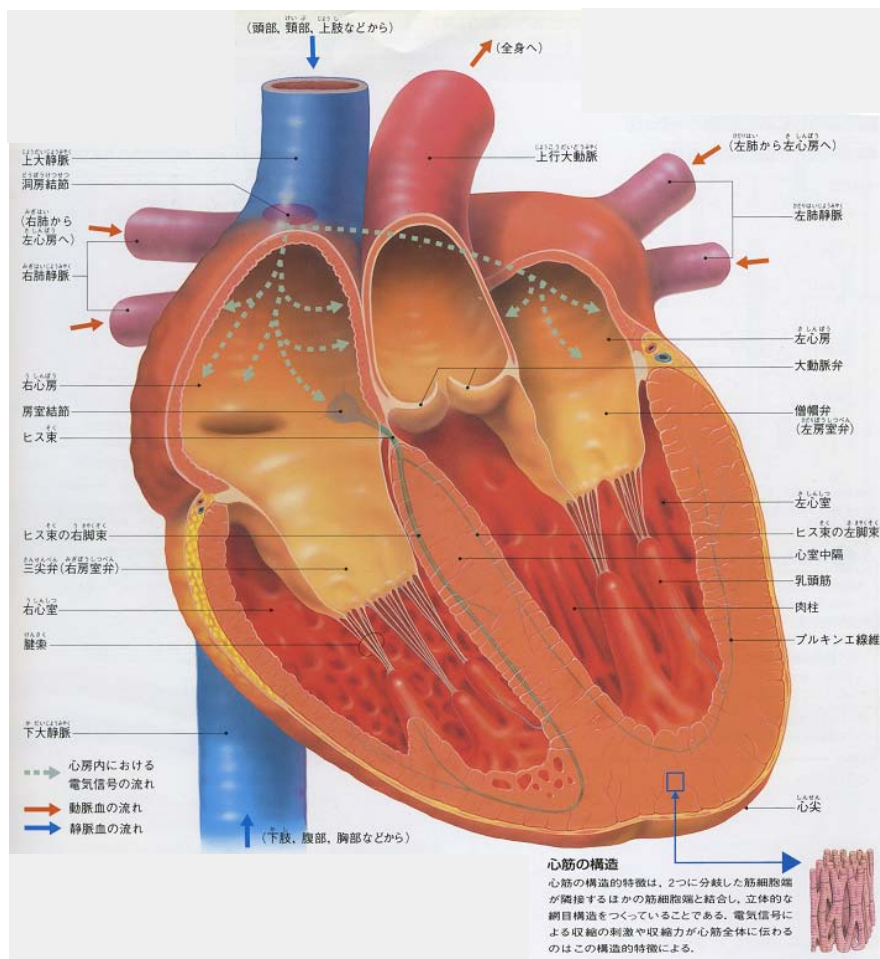


図2 脈拍のおきるメカニズム

心臓の律動的な動きは心臓みずからがつくりだすもので、心臓は体外に取りだされてもひとりでに規則正しく動くことができる。その原動力となる電気信号の発信源は洞房結節である。洞房結節で生じた電気信号は左右の心房に伝わった後に房室結節に集まり、ヒス束→ヒス束の左右の脚束→プルキンエ線維→心筋へと伝わる。心臓が統制のとれた収縮、弛緩を繰り返かえし、血液ポンプとしての役割を果たしているのは、刺激伝導系とよばれるこのような伝達ルートを通して、電気信号が心筋全体に伝えられるからである。

たり、強弱が交互に起きる場合は左心不全や大動脈弁の狭窄や閉鎖不全が考えられます。

- 4) 動脈の緊張度(動脈の性状):正常ではしなやかで弾力性に富んでいます。緊張度が高い(硬脈)、或いは緊張度が低い(軟脈)場合は、動脈硬化、動脈の閉塞や狭窄、高血圧、低血圧などが考えられます。
- 5) 左右の違い:正常では脈拍数、リズム、動脈の緊張度、拍動の強さなどに左右差は有りません。特に動脈の緊張度や拍動の強さに左右差がある場合は、動脈硬化、動脈の閉塞や狭窄が考えられます。そのほか高安動脈炎(大動脈炎症候群)の場合にも拍動の強さに左右差が見られます。

6. 脈拍の異常と病気

脈拍数やリズムに異常がある場合には不整脈が原因であることが多いです。

- 1) 脈拍が速い場合(頻脈、成人で1分間に100以上):単に心臓が速く打っている洞性頻脈か、心房細動などの不整脈が考えられますが、洞性頻脈は特に理由なく起こることが多く、そのほか運動による発熱や緊張のしすぎなどの状態も反映します。

- 2) 脈拍が遅い場合(徐脈、成人で1分間に50以下):単に心臓がゆっくり打っている洞性徐脈か、房室ブロックなどの不整脈が考えられます。脈の打ち方が乱れ、全く不規則なときは心房細動が疑われ、また脈が時々抜けるか、速めに続いて出るようなときは心室性期外収縮または上室性期外収縮が疑われます。いずれにしても脈拍に異常があるときは心電図検査を受けることが望ましく、動機、めまい、立ちくらみなどの症状にもご留意下さい。

参考資料

- 1) 大地陸男:生理学テキスト(第2版)、分光堂、1995.
- 2) 大久保昭行(監):健康の地図帳:講談社、1997.
- 3) 岡田隆夫(編);集中講義 生理学 :メジカルヴェウ社、2009.
- 4) 小澤澗司・福田康一郎(総編);標準生理学 第7版:医学書院、2010.
- 5) 「今日の治療指針 2004年版」:医学書院、2004.



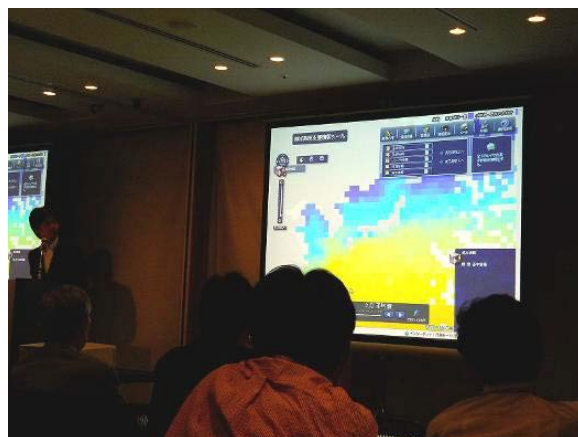
海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 「GIS コミュニティフォーラム」で海洋政策支援情報ツールを紹介

5月30日(水)～6月1日(金)の3日間、「第8回 GIS コミュニティフォーラム」(ESRI ユーザー会主催)において、海洋情報部海洋情報課の勢田海洋情報官が「【持続可能な資源管理】海洋政策支援情報ツールの構築とそのねらい」と題して、海洋政策支援情報ツールのデモンストレーションを交えながら講演を行いました。

「第8回 GIS コミュニティフォーラム」では開催期間中に1,900名を超える来場者を記録し、様々なセッションの中での事例としても「海洋政策支援情報ツール」が数多く取り上げられていました。



海洋政策支援情報ツールのデモンストレーション

(2) 「海上保安友の会」理事会

6月14日(木)「海上保安友の会」理事会が海洋情報部青海庁舎 10F 会議室にて開催されました。その会議終了後には、加藤海洋情報部長の先導のもと、海洋情報資料館、庁舎屋上の見学、航海情報課、海洋情報課、水路通報室、音楽隊、海洋汚染調査室において業務等の説明を受け、最後に測量船昭洋を見学されました。

海洋情報資料館では、戦時中ドイツから運ばれた一級凶化機や潮候推算機に興味をもたれていました。

また、海洋情報業務、測量船による業務についてのご理解をより一層深めて頂きました。



海洋情報資料館にて海洋情報業務についての説明

(3) 管区海洋情報部専門官会議

6月28日(木)、29日(金)の2日間にわたり、海洋情報部において、管区海洋情報部専門官会議を実施しました。会議では、沿岸海域環境保全情報の整備指針の改訂内容とその改訂に伴う ESI (環境脆弱性指標) マップの作成方法及び情報登録システムの操作要領について確認すると共に、今後の油防災情報の迅速で正確な提供手法について議論しました。管区海洋情報部専門官は、ESI (環境脆弱性指標) 調査やマップの作成などの業務をととして、当庁の防災業務の一端を担い成果を積み上げています。



会議風景

(4) 広島県立美術館において「伊能図と海図で見る瀬戸内海」等展示

第六管区海上保安本部は、6月30日(土)から7月15日(日)の間、広島県立美術館(越智裕二郎館長)において「伊能図と海図で見る瀬戸内海」及び「日本列島付近並びに南海トラフ及び付近の3D海底地形図」の展示(展示総数23点)を行いました。

今回の展示については、同美術館で行われる第64回広島県美術展の開催期間に併せて展示することにより、多くの来館者に見て頂くことができるよう美術館よりご配慮頂いたもので、瀬戸内海各地の清盛の舞台に思いを馳せることができ、また南海地震などの震源

域となる海底地形を迫力のある3Dで見ることができるとあって、同館に訪れた方々には好評であり、広く海上保安業務を知って頂くよい機会となりました。

なお、この展示は、今年3月に同美術館の副館長が、美術館で開催されるNHK主催の「平清盛展」のPRを兼ねて六本部へお越しになった際に、本部の来賓室にあった「伊能図と海図のパネル」に目が留まり、「是非、当美術館で展示して頂ければ」とのご提案を受けて実現したものです。



展示の様子



3D海底地形図を眺める来館者

(5) 測量船「くるしま」の一般公開を行いました

第六管区海上保安本部は、8月19日(日)、広島市南区元宇品にある県営栈橋において、測量船「くるしま」(西崎祐二船長)の一般公開を行い、午前10時から午後1時までの間に60名の方に見学して頂きました。今回は夏休み期間中の日曜日とあって、一般公開の他に、海洋環境教室として、「レッド(投鉛)測深」、「海水の透明度測定」、「海水のpH測定」を体験して頂きました。参加した子ども達から、「たのしかった」、「海がすごく深いことがわかった」との感想がありました。また、当部

OBの朝尾紀幸氏から提供のあった海藻の葉を手にした見学者も思いがけないプレゼントに大変喜んで頂きました。

広島のテレビ局2社の取材があり、鈴木英一海洋調査課長の「海上保安庁では警備業務や救難業務のほかに測量業務もあることを知ってもらえればと思います」のコメントとともに、一般公開の様子が当日のニュースで放映され、多くの方々に海洋情報業務への理解を深めて頂くことができました。



レッド(投鉛)測深の様子



海水の透明度測定



海水のpH測定

(6) 新潟県立自然科学館で3D 巨大海底地形図展示

第九管区海上保安本部では、8月21日(火)～24日(金)、海底地形図を多くの方に見ていただくため、夏休みの入場者数が毎日1,000人を越える新潟県立自然科学館で『3Dメガネで巨大海底地形図を見てみよう』と題してイベントを開催しました。

巨大サイズの南海トラフ3D海底地形図(2m×8m)、日本周辺3D海底地形図(2m×5m)、その他多数のパネル展示及び臨時海の相談室を開設しました。

夏休み最後の週ということもあり、親子連れが多くイベント開催中の入館者数は平均1,800人にもものぼり、3D海底地形を体験していただいた方は4日間で約4,000人にもなりました。

このイベントは、「海上保安庁で開催しています」と来場者に伝えると、「えっ、海上保安庁は海底地形の測量等も行っているのですか」と知らない方も多く、今回のイベントをとおして海洋情報部の業務を大いにアピールできました。



展示風景

2. 国際水路コーナー

(1) 国際協力機構 (JICA) 集団研修

海上保安庁 海洋情報部

平成 24 年 6 月 11 日～11 月 30 日

海上保安庁は、独立行政法人国際協力機構 (JICA) と協力し、開発途上国の水路測量技術者を対象とした集団研修「航行安全・防災・環境保全施策立案のための海洋情報整備 (水路測量国際認定 B 級)」(約 6 カ月) を毎年実施しています。これまでに 39 カ国から 300 名以上の水路技術者が参加し、各国の水路業務分野で活躍する人材を輩出しています。今年度も、平成 24 年度 JICA 集団研修「航行安全・防災・環境保全施策立案のための海洋情報整備コース」が、6 月 11 日から始まりまし

た。研修員は、カンボジア、マレーシア、ミャンマー、フィリピン、セーシェル、ベトナム、インドネシアの 7 か国から計 10 名が参加しています。これから 11 月末までの約 6 か月間、水路測量国際認定 B 級の資格取得を目標に、海洋情報部での講義、上越市・直江津港での港湾測量実習 (第九管区海上保安本部協力)、北九州市での航空レーザー測量講義 (第七管区海上保安本部協力)、広島でのマルチ

ビーム測深実習 (第六管区海上保安本部協力)、駿河湾沖・清水港での測量船「明洋」による乗船実習、地震・津波研究施設の見学など、様々な研修を受けていきます。

九管区における港湾測量実習は、平成 7 年に原点測量の研修が実施されて以来 17 年ぶりの事で、多くのテレビ局や新聞社の取材がありました。

現在、研修生たちは、高い技術を習得し、母国に帰り船舶の航行安全に貢献するため研修に励んでいます。



直江津港での港湾測量実習



研修員一同、海洋情報部の庁舎前で

(2) 第22回日韓水路技術会議

海上保安庁 海洋情報部
平成24年7月18日～19日

平成24年7月18日～19日、第22回日韓水路技術会議が開催され、海洋情報部からは瀧本参事官、仙石技術・国際課長ほか各議題の関係者が出席し、韓国からは国立海洋調査院(KHOA)のチェ・シン・ホー海図課長他4名が参加しました。

会議では、双方の2011年の活動報告があり、特に日本側からは海洋情報部における東日本大震災への対応について報告が行われました。主な議題として電子海図の作製や、海洋観測データの管理・提供など、技術的な話題について意見交換を行いました。その中で、海底

地殻変動観測技術や離岸流調査など、最新の技術的な話題について活発な質疑応答が行われました。また、最新の水路測量技術、民間企業による水路測量サービスの現状、海図・刊行物における公共サービスについて相互の情報交換ができました。

会議に先立ち加藤茂海洋情報部長への表敬訪問も行われました。

本会議は、日韓海洋情報当局が顔を合わせる貴重な機会であり、また重要な情報収集等の場であることから、次回は韓国で行うことが確認されました。



会議参加者による記念撮影

(3) 大規模自然災害時における海洋情報業務の重要性に関する国際セミナー

海上保安庁 海洋情報部
平成24年8月7日～8日

8月7日と8日の2日間、「大規模自然災害時における海洋情報業務の重要性に関する国際セミナー」が開催されました。このセミナーは、海洋政策研究財団の支援の下、東ア

ジア諸国の海図作成機関幹部を招聘し、大規模自然災害時の経済復興のため不可欠な航路復旧や海図の最新維持等、東日本大震災時における日本の対応事例の共有を図り、各国災

害時行動計画の策定や国際協力の枠組み作りに役立てることを目的としたものです。

海洋情報業務の一般への周知として、初日の講演会は海上保安庁海洋情報部の国際会議室で一般公開され、国際水路機関のロバート・ワード理事による「国際水路機関による災害対応」、港湾空港技術研究所海洋研究領域長の下迫健一郎氏による「東日本大震災の概要」の基調講演が行われた他、第二管区海上保安本部（宮城県塩釜市）の木下秀樹海洋情報部長から東日本大震災における海上保安庁の対応が紹介されました。ロバート・ワード理事からは、セミナーの意義と取り組みの重要性が強調され、今後の日本の貢献に期待感が示されました。また、出席した各国の幹

部等からは活発な質疑応答があり、地震・津波災害へ関心の深さがうかがわれました。

引き続き行われた国際会議では、スマトラ沖地震被災国であるインドネシア、タイ、スリランカ等各被災国の対応、災害時の必要な対策及び支援、必要に応じた隣接国の相互協力等について検討され、各国相互協力の基盤の構築を目指した「東京宣言」の採択が合意されました。

2日目のテクニカルツアーでは、仙台塩釜港で復興のために海図補正の水路測量を実施している測量船「天洋」と搭載艇による測深の様子を見学し、また、大震災の爪跡が残る門脇小学校、石巻港の津波被害の甚大さや復興の現状を視察しました。



セミナー参加者による記念撮影

3. 水路図誌コーナー

航海情報課

平成24年7月から9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 新刊(1版刊行)、改版(17版刊行)

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行(廃版)日	価格(税込)
改版	W184	串木野港付近 (分図)串木野港	30,000 12,000	1/2	7月27日	2,625円
改版	W1067	木更津港	15,000	全		3,360円
改版	JP1067	KISARAZU KO	15,000	全		3,360円
改版	W1081(INT5306)	浦賀水道	25,000	全		3,360円
改版	JP1081	URAGA SUIDO	25,000	全		3,360円
改版	W1345	常陸那珂港	10,000	全		3,360円
改版	W54	石巻湾至宮古港 (分図)宮古湾	200,000 35,000	全	8月10日	3,360円
改版	JP54	ISHINOMAKI WAN TO MIYAKO KO PLAN:MIYAKO WAN	200,000 35,000	全		3,360円
改版	W1119	笠岡港及神島外港	12,000	1/2		2,625円
改版	W1162A	伏木富山港伏木,伏木富山港富山 伏木富山港伏木 伏木富山港富山	10,000 10,000	全	8月31日	3,360円
改版	W1162B	伏木富山港新湊	10,000	全		3,360円
改版	W7	石狩湾港	10,000	1/2		2,625円
改版	W1122	鍋島付近	22,500	1/2	2,625円	
新刊	JP142	HIROSHIMA WAN	60,000	全	9月14日	3,360円
改版	W76	赤石鼻至合口鼻 (分図)方座浦湾及古和浦湾 (分図)錦湾	35,000 18,000 18,000	全	9月28日	3,360円
改版	W1048	日立港	10,000	1/2		2,625円
改版	W1183	富山湾	50,000	全		3,360円
改版	W1276	糸満漁港	10,000	1/2		2,625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 新刊(8セル刊行)、データ追加(3セル刊行)

刊種	航海目的	セル名	関連海図	セルサイズ	発行(廃版)日	価格(税込)
新刊	5 入港	JP54DTGA	W238「久米島南部」	15分	8月24日	各577円
		JP54DTGB	W238「久米島南部」 W244「兼城港」、W244「仲里漁港」			
		JP54IPOP	W216「一湊港付近」			
		JP54EQPV	W1484「前泊港」			
		JP54B5JF	W1486「波照間漁港」			
		JP54BFBU	W1487「西表白浜港」			
		JP54BFBV	W1288「船浦港」、W1486「仲間港」			
JP54DTGC	W244「渡名喜漁港」					
データ追加	5 入港	JP54DJNT	W236「座間味港」、W236「渡嘉敷港」	15分	8月24日	—
		JP54EH1F	W1484「仲田港」			
		JP54IPOQ	W216「一湊港付近」			

水路書誌 新刊(3冊刊行)

刊種	番号	書誌名	発行日	価格(税込)
新刊	683	平成25年 天測略暦	7月27日	2,530円
新刊	681	平成25年 天測暦	8月31日	4,756円
新刊	782	平成25年 潮汐表 第2巻	9月28日	3,370円

協会だより
日本水路協会活動日誌
期間(平成24年7月~9月)

7月

日	曜	事項
2	月	◇ newpec 7月更新版提供
4	水	◇ 第4回水路測量技術検定試験委員会
25	水	◇ 機関誌「水路」第162号発行
31	火	◇ 機関誌「水路」編集委員会

9月

日	曜	事項
4	火	◇ Yチャート H-171(東京-千葉)発行
〃	〃	◇ Yチャート H-172(横浜-木更津)発行
18	火	◇ 第1回水路新技術講演会(横浜)
21	金	◇ 潮汐表 H-705(平成25年瀬戸内海・九州南西諸島沿岸)発行



**日本人初 日本水路協会 技術アドバイザー西田博士
“アレクサンダー・ダーリンプル賞” 受賞！！**

当協会の技術アドバイザー西田英男博士はこの度、世界の水路業務分野において顕著な貢献のあった個人に対し授与される、“アレクサンダー・ダーリンプル賞”を日本人として初めて受賞しました。

“アレクサンダー・ダーリンプル賞”とは英国水路部（UKHO）が2006年“世界水路の日”がスタートしたことを記念して制定したもので、賞の名称は1795年に英国初代水路部長に就任した“Mr. Alexander Dalrymple”の名前から採られものです。

これまでに以下の6名の方が受賞しています。

第1回（2006）ジョージ・リッチー少将（元英国水路部長／元国際水路局理事長）

第2回（2007）マイク・バーリット大佐（元英国水路部長）

第3回（2008）ホルスト・ヘヒト氏（元ドイツ水路部長）

第4回（2009）アブリ・カンプファー大佐（現南アフリカ水路部長）

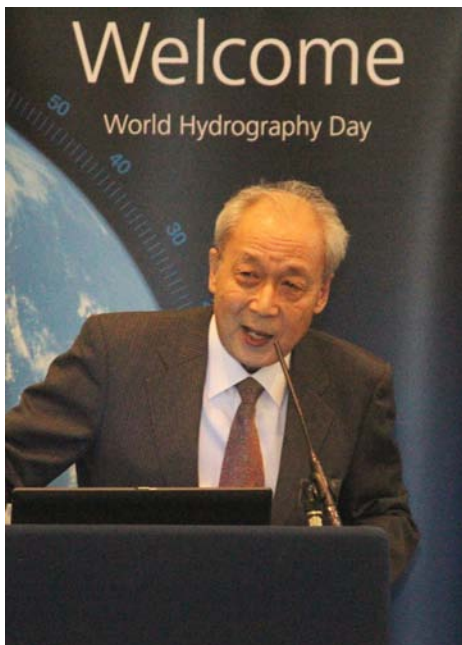
第5回（2010）ジル・ベッセロ中將（前フランス水路部長／現国際水路局理事）

第6回（2011）クリス・アンドリーセン少将（元国際水路局理事長／現米国国家地球空間情報庁水路部長）

授賞式は、平成24年10月2日に英国ロンドンで執り行われました。

なお、当協会ホームページにも掲載されておりますので、ご覧下さい。

<http://www.jha.or.jp/jp/whatsnew/2012/10/zyusyou.pdf>



受賞の挨拶を行う西田氏



西田氏（右）とUKHO 最高経営責任者イアン・モンクリーフ少将（中央）と加藤 前海洋情報部長（左）

平成24年度 1級水路測量技術検定試験合格者

(試験日：1次・2次 平成24年6月30日)

【港湾 13名】

見附 洋紀	(株) FCエンジニアリング	広島県
荒木 利治	(有) 平成開発設計	兵庫県
川野太一郎	大洋技研 (株)	長崎県
峰本 勝己	(株) 浮羽技研	福岡県
畑 裕一郎	三洋テクノマリン (株)	東京都
安藤 港増	CSG コンサルタント (株)	三重県
川崎 敦司	銚子測量 (有)	千葉県
藤田 誠	(株) ナカノアイシシステム	新潟県
大森 隆志	(株) セトウチ	広島県
中村 哲也	(株) エクサ設計	北海道
岩倉 祐二	(株) アルファ水工コンサルタンツ	北海道
伊東 秀明	三洋テクノマリン (株)	福岡県
佐々木いたる	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都

【沿岸 17名】

牛島 巨博	日本ジタン (株)	福岡県
田中 浩二	(株) セトウチ	広島県
竹原 均	(有) 西里測量設計	沖縄県
松浦 博敏	日本ミクニヤ (株)	神奈川県
峯 浩二	日本ミクニヤ (株)	神奈川県
一戸 敏幸	復建調査設計 (株)	広島県
吉田 司	(株) ツカサ技研	北海道
小笠 健一	(株) セア・プラス	宮城県
飯高 茂夫	海陸測量調査 (株)	東京都
藤巻三樹雄	沿岸海洋調査 (株)	東京都
勝田 俊輔	(株) ウエマツコンサルテイング	静岡県
愛甲 崇信	大和探査技術 (株)	福岡県
山本 善士	(有) 沖縄磁探総業	福岡県
小澤 守	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
川本 豪	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
渡邊 康司	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
松本 義徳	(株) ウインディネットワーク	東京都



平成24年度 2級水路測量技術検定試験合格者

(試験日：1次・2次 平成24年6月2日)

【港湾 15名】

吉岡 勇哉	(株) ウエマツコンサルテイング	静岡県
鈴木 信幸	(株) 北開水工コンサルタント	北海道
小林 忍	(株) 北開水工コンサルタント	北海道
前田 育彦	(株) 北開水工コンサルタント	北海道
山田 竜輔	(株) ノース技研	北海道
宮一 峰浩	(株) 利氷社	石川県
藤岡 将治	マリンコム (株)	福岡県
稲田 洋平	(株) FCエンジニアリング	広島県
田中 優祐	(株) アイテック	青森県
谷口 義樹	(株) 三黄測量事務所	和歌山県
寺門 陽一	共同測量 (株)	茨城県

【沿岸 5名】

中村 龍介	(株) 水野建設コンサルタント	熊本県
本田 雅美	(株) 水野建設コンサルタント	熊本県
松田 亘	(株) アイテック	新潟県
齋藤 公彦	(株) 有明測量開発社	熊本県
菅原 剛	(株) 大和エンジニア	山形県
萩原 春親	(株) サンワコン	福井県
石田 洋	(株) 環境総合テクノス	東京都
大峰慎太郎	(株) アーク・ジオ・サポート	東京都
坊野 博俊	大福コンサルタント (株)	鹿児島県

平成 24 年度 沿岸海象調査研修実施報告

当協会と一般社団法人海洋調査協会は、沿岸海象調査研修の内、水質環境コース（平成 24 年 6 月 11 日～16 日）を当協会・研修室において、開催しました。

受講者は 3 名、全員期末試験に合格し修了証書が授与されました。

なお、海洋物理コースは受講者がありませんでした。

◆海洋物理コース

受講者なし

◆水質環境コース（科目・講師）

海洋環境調査の意義、目的、計画、組立て方（小田 卷 実 三重大学 大学院生物資源学研究科非常勤研究員）。沿岸環境アセスメント（宗像 義之 国際航業（株）東日本事業本部第五技術部水環境研究室長）。拡散流動調査・海洋環境シミュレーション（和田 明 日本大学大学院総合科学研究科上席研究員）。水産生物と海洋環境（田中 祐志 東京海洋大学海洋科学部海洋環境学科准教授）。潮流概論・潮流観測機器の取扱い、潮流観測・潮流図作成、最近の観測機器と取扱い（山田 秋彦（株）調和解析代表取締役）。水質・底質の調査（柴田 良一 いであ（株）復興事業推進本部長）。

◆研修受講修了者

【海洋物理コース 0名】

【水質環境コース 3名】

照井 英司	芙蓉海洋開発（株）	東京都
柴田 悠平	（株）日本海コンサルト	石川県
藤堂 博幸	北陸電力（株）	富山県



小田 卷講師



和田講師



宗像講師及び水質環境コース受講状況

海洋情報部関係人事異動

平成24年8月27日付

新官職	氏名	旧官職
海洋情報部長	谷 伸	海洋情報部付/ 内閣官房総合海洋政策本部事務局参事官
海洋情報部付/ 内閣官房総合海洋政策本部事務局参事官	長屋 好治	海洋部環境調査課長
海洋部環境調査課長	寄高 博行	海洋部技術・国際課海洋研究室長
海洋部技術・国際課海洋研究室長	西澤 あずさ	海洋部技術・国際課地震調査官
海洋部技術・国際課地震調査官	松本 良浩	海洋部技術・国際課 課長補佐
海洋部技術・国際課 課長補佐	小森 達雄	海洋部航海情報課 課長補佐
海洋部航海情報課 課長補佐	中林 茂	海洋部航海情報課 主任海図編集官

平成24年9月10日付

新官職	氏名	旧官職
国交省出向(大臣官房付)／ 大臣官房危機管理・運輸安全政策審議官付	露木 伸宏	海洋部企画課長
海洋部企画課長	城戸 謙憲	防衛省装備施設本部総務課長

平成24年10月1日付

新官職	氏名	旧官職
海洋部海洋調査課 大陸棚調査室大陸棚調査官	佐々木 高文	海洋部海洋調査課 計画係長
海洋部海洋調査課 計画第1係長	高梨 泰宏	海洋部海洋調査課海洋調査官／ 海洋部企画課調査企画官
海洋部海洋調査課 計画第2係長	泉 紀明	海洋部海洋調査課大陸棚調査室 大陸棚調査官
海洋部海洋調査課大陸棚調査室 大陸棚調査官	山崎 誠一	海洋部「拓洋」主任観測士
海洋部海洋調査課大陸棚調査室 大陸棚調査官付	大泊 理八	七海洋部海洋調査課 海洋調査官付
海洋部海洋調査課航法測地室 衛星測地調査官付	内田 徹	海洋部「拓洋」観測士補
神戸予備員／五総務部総務課	日栄 幸子	海洋部航海情報課管理係
海洋部海洋調査課航法測地室 衛星測地調査官付	三枝 隼	海洋部海洋調査課 海洋調査官付
海洋部海洋調査課 海洋調査官	南 宏樹	海洋部技術・国際課海洋研究室 研究官
海洋部技術・国際課海洋研究室 研究官	工藤 宏之	保安大学校 講師
海洋情報部予備員	藤浪 克明	海洋部「拓洋」主計士補
警救部管理課運用司令センター ナブテックス調整官	阿部 和生	海洋部「拓洋」主任航海士
千葉保安部館山分室「ふさかせ」航海士補	黒岩 和晃	海洋部「天洋」航海士補
海洋部「天洋」航海士補	大和田 幸延	横浜保安部「しきしま」航海士補／「しきしま」砲術士補
九警救部船舶技術課船舶工務官	坂井 正志	海洋部「拓洋」主任機関士
九海洋部海洋調査課 海洋調査官付	竹中 稔能	海洋部「拓洋」観測士補

平成24年10月9日付

新官職	氏名	旧官職
保安大学校 准教授	石川 直史	海洋部海洋調査課航法測地室 衛星測地調査官

辞職者

平成24年8月27日付

海洋情報部長	加藤 茂
--------	------

編集後記

- ★ 西村 一星さんほかの「相模湾海洋短波レーダーの更新と今後の展望」は、更新されたレーダーの特徴や海洋短波レーダーをとりまく情勢などについて紹介されています。筆者同様、今後、海洋短波レーダーがさらに普及し、気象海象情報の観測への応用や、船舶の安全な航行の確保、沿岸防災・環境対策、漂流予測等のため、活用されることを期待します。
- ★ 加茂 崇さんほかの「福島県松川浦の東日本大震災津波前後での水質変化」は、東日本大震災で津波の大きな被害を受け水質などの環境が激変した松川浦について、福島県の水産業復興に少しでも役立つことを目的に行った調査研究の内容がまとめられています。被災された松川浦の漁業・水産業の一日も早い本格再開及び復興を願ってやみません。
- ★ 澤村 勇雄さんの「洋式灯台に見る近代化遺産<<3>>」は、明治期に築造された灯台について、個々に歴史的背景などを明らかにして価値の評価を行い、「灯台施設の価値に関する調査報告書」としてまとめられたことが紹

介されています。明治期灯台は、歴史的・文化的及び学術的にも貴重な灯台であることから、今後も適切に保全され後世に残していられることを望みます。

- ★ 熊坂 文雄さんの「海洋の歴史的資料等の保存及び公開 事業を振り返って」は、海上保安庁海洋情報部が保有する旧版海図や測量資料等を電子化してインターネット上で公開し、海洋への関心を高めてもらうことを目的に実施した事業について紹介されています。本事業は、社団法人日本画像情報マネジメント協会（JIIMA）の第6回ベストプラクティス賞を受賞しました。筆者並びに関係者各位のご尽力に感謝申し上げます。
- ★ 加行 尚さんの「健康百話（40）」は、脈拍がテーマです。脈拍は、心臓や動脈の状態を体の表面から直接知ることができる指標となるものであり、脈拍数や脈拍のリズムからは病気に関する様々な情報が読み取れるということです。日頃からセルフチェックしてみてください。

（加藤 晴太朗）

編集委員

- 仙石 新 海上保安庁海洋情報部
技術・国際課長
- 田丸 人意 東京海洋大学海洋工学部准教授
- 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
環境事業部門 営業担当部長
- 渡辺 恒介 日本郵船株式会社
海務グループ 海技チーム
- 加藤 晴太朗 一般財団法人日本水路協会
専務理事

水路 第163号

発行：平成 24 年 10 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 F

TEL 03-5708-7074（代表）

FAX 03-5708-7075

印刷：株式会社 ハップ

TEL 03-5661-3621

価格 420 円（本体価格：400 円）

（送料別）