

水路 第154号 平成22年7月

QUARTERLY JOURNAL :THE SUIRO

目次

国際	北極に関連したロシアの歴史及び近況について……………	丹下 博也	2
国際	モナコ滞在記《5》……………	中林 茂	13
歴史	観測機器が伝える歴史《7》……………	朝尾 紀幸	17
歴史	中国の地図散歩道《3》……………	今村 遼平	23
海洋情報	海洋管理のための海洋情報の整備に関する研究……………	武藤 正紀	30
海象	インレット周辺の流況特性把握調査……………	(株)エコー	38
コラム	健康百話 (31) ……………	加行 尚	44
	海洋情報部コーナー……………	海洋情報部	47

お知らせ

平成22年度	1級水路測量技術研修実施報告……………	55
平成22年度	2級水路測量技術研修実施報告……………	56
平成21年度	水路測量技術検定試験問題 港湾1級1次……………	57
財団法人	日本水路協会人事異動……………	58
	ボートショーに出展しました……………	59
	第33回評議員会及び第120回理事会開催……………	60
	協会だより……………	61

表紙:「ロンドン タワーブリッジ」・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	千本電気 株式会社……………	63
JFEアドバンテック 株式会社……………	66	株式会社 離合社……………	67
古野電気 株式会社……………	68	株式会社 武揚堂……………	69
株式会社 鶴見精機……………	70		
株式会社 東陽テクニカ……………	表4・64・65		
財団法人 日本水路協会……………	表3・71・72		

北極に関連したロシアの歴史及び近況について (主に北極海航路と大陸棚に着目して)

海上保安庁海洋情報部 航海情報課水路通報室 水路通報官 丹下 博也
(前海上保安大学校 基礎教育講座 講師 (ロシア語))

1. はじめに

2009年5月13日、この日が世界の多くの国にとって、原則的には国連の大陸棚の限界に関する委員会（以下、「大陸棚限界委員会」という。）への大陸棚延長に関する資料の提出期限でしたが、これに先立つ2001年12月、世界で最初の大陸棚延長に関する申請がロシア連邦（以下、「ロシア」という。）から提出されました（国連のサイトで公開されている図面である図1参照）。しかしながら、翌年6月、情報不足を理由に当該申請は認められませんでした。

北極海の海底に莫大な量の天然資源（特に石油・天然ガス）が存在していると考えられることは、様々な情報により既に知られているところです。2001年に提出されたロシアの大陸棚延長に関する申請はこのような海底を含むものでした。この申請が却下された5年後の2007年の夏、ロシアは北極にて極地探検「北極2007」を実施しました。同探検で、潜水調査船「ミール1」と「ミール2」が、北極点付近で深度4000mを超える潜航を行い、同点の海底にチタン製のロシア国旗を設置し

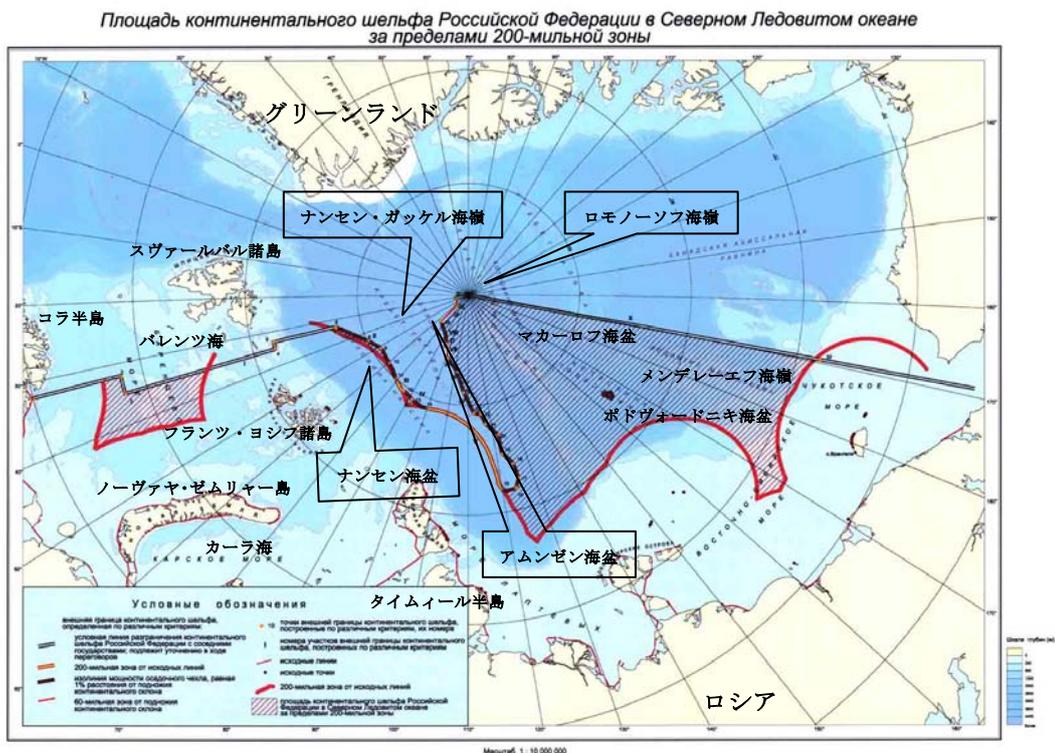


図1 ロシアが申請した200海里以遠の北極海における自国の大陸棚の区域(斜線部)

(出典: http://www.un.org/Depts/los/clcs_new/submissions_files/rus01/RUS_CLCS_01_2001_LOS_2.jpg)

ました。ちなみに、この探検の目的の一つは、天然資源獲得のために北極の大陸棚の自国への帰属を明らかにするためのデータ収集でした。また、ロシアは2009年8月20日、日本の総合海洋政策本部に当たるロシア連邦政府付属海洋協議会のサイトに、「北極の大陸棚に対するロシアのより正確な申請は、2013年までに準備されるであろう」との情報を掲載しました (<http://www.morskayakollegiya.ru/>にて閲覧可能)。このようなことから、北極海の資源獲得、及びそのための大陸棚延長にかけるロシアの意気込みには並ならぬものを感じずるものであり、言い換えるならば北極が、ロシアの今後の海洋政策を語るにあたっては、重要な存在になると考えます。

なお、本稿でいう「北極」とは、ほぼ北極圏を意味するものであり、引用文中、[…]で示したものは、本稿の筆者による注意書きです。

2. 北極に対するロシアの関心

北極に関するロシアの政策を見るに当たり、参考となるのは、同国の海洋政策について記された文書「2020年までの期間におけるロシア連邦の海洋ドクトリン」(以下、「海洋ドクトリン」という。)です。同文書は2001年に大統領により承認されました。同文書によれば、「北極における地域の方針」の項で、「北極方面区域における国家海洋政策は、ロシア船隊が北極に自由に出て行けることが特に重要であるという現実、ロシア連邦の排他的経済水域及び大陸棚の資源、海及び大洋の方面からの国家防衛のため北洋艦隊に課せられた重要な役割、並びにロシア連邦の確固たる発展のため北極海航路の持つ意味により定義される」と記されています。このことから、北極に対してロシアが大きな関心を寄せる項目は次の三つになると考えます。

(1) 航路開発について(主な対象は北極海航路)。

(2) 資源開発について(主な対象は排他的経済水域及び大陸棚)。

(3) 国家防衛について(主な対象は北洋艦隊)。

ちなみに、これらの項目がロシアの国益に持つ重要性は以下のとおり説明できます。

(1) については、欧州と極東を結ぶ代表的な航路である「南回り航路」(マラッカ海峡を通過してスエズ運河を経由)に比し、北極海航路はこのわずか60%程度の航程でしかありません。

(2) については、バレンツ海とカーラ海(図1参照)の大陸棚には稀有のガス産地が発見されているとのロシアの情報が 있습니다。これも含め、北極海の大陸棚には世界の埋蔵量の約20%に相当する炭化水素資源が存在している可能性があるとして評価されています。

(3) については、ロシアは北極海を挟んで米国等と直接対峙することとなります。

そこで本稿では、以上の点のうち、海上保安行政に特に関係の深い(1)と(2)、すなわち北極海航路と大陸棚の問題について、ロシアと北極の関わり合いの歴史に触れるとともに、現在、ロシアが北極に対して展開している国家政策を紹介します。

3. 北極に関連したロシアの歴史について

まず、北極に関連した航路開発及びこれに関連した科学調査、大陸棚における資源開発について、並びにロシアの大陸棚延長申請資料に影響を与えたセクター理論について、2007年までの歴史を見ていきます。

(1) 北極海航路開発について

北極海におけるロシアの航路開発の歴史について、「ソヴィエト軍事百科事典」(1976~1980年。以下、「軍事百科」という。)から抜粋し、箇条書きにまとめると、大体次のようになります。

1) 北極海航路の歴史は、11~13世紀、パ

- モール〔コラ半島によって囲まれた内海である白海及びバレンツ海（図1参照）の沿岸のロシア系住民〕達がヨーロッパ北岸に沿って航行したことから始まる。
- 2) それから数世紀の間、探検家ヴィトウス・ベーリング、セミヨン・デジニョーフ、フィヨードル・リートケ等に率いられた多数の調査探検隊と商業探検隊の努力により、ムルマンスク市〔コラ半島に位置する港湾都市〕からベーリング海峡を経由してウラジオストク市〔ロシア極東の沿海地方に位置する港湾都市〕までの経路の開発が行われた。
 - 3) 1898年には海軍省水路局により北極海水路探検（ГЭСЛО）が立ち上げられ、これは1915年まで実施された。この探検の中で、1914～1915年に砕氷汽船「タイムィール」と「ヴァイガチ」が、東部から西部へと越冬を伴いつつロシア北岸沿いを航過した。〔この後1917年、ロシア革命によりロシアに社会主義政権が樹立され、1918～1920年には、革命勢力と反革命勢力の間で国内戦争が繰り広げられた〕
 - 4) 1932年には北極海航路総局が組織され、砕氷汽船「A. シビリャコフ」が、航行可能な一期間（65日間）に、アルハンゲリスク市〔17世紀末にピョートル大帝によって海軍軍事基地として開発された白海に面する都市〕からベーリング海峡までの北極横断を初めて実施し、1933年には、非砕氷船「チェリュースキン」にて北極海航路の試験航行が実施された。さらに、1934年には小型砕氷船「Φ. リートケ」が、やはり航行可能な一期間の間に東部から西部へと航過し、北極海航路利用の可能性を証明した。〔この後、1941～1945年にソ連は、第二次世界大戦に参加した〕
 - 5) 1957年、原子力砕氷船「レーニン」を

嚆矢として原子力砕氷船が次々に稼働を開始し、1977年8月17日、北極探検隊（海洋船舶大臣 Г. Б. グージェンコ指揮）が、原子力砕氷船「アールクチカ」で氷海を克服し、水上船舶としては世界で始めて北極点に到達した。

- 6) 現在、北極海にて実際の船舶航行と航海安全の組織化に従事しているのは、連邦海上河川運輸庁付属の北極海航路局である。

このように、北極海におけるロシアの航路開発の歴史を振り返りますと、同国が19世紀末以降、革命、戦争による国力の疲弊を経験し、間を置きながらも精力的に北極海航路の開発を推進したことが理解できます。

（2）科学調査について

20世紀前半のソ連の著名な北極研究者イヴァン・パパーニンが、「北極探検家には、（中略）北方航路の正常な運航を行うという課題、さらには同航路に依存している広い極北地域の経済的要求から、北極海中部の自然に関する知識が極めて必要になった」と述べています。このことから、北極に対するロシアの科学調査は、資源開発に係るものを除き基本的には航路開発に関するものであったと推測されます。以下、前述の軍事百科を基に、この科学調査の歴史について見て行くこととします。

北極に関連した発見の歴史の端緒として、同百科は、10世紀にノルマン人達がグリーンランドを発見したことを挙げています。その後は、12世紀からロシアの航海者達が、ノーヴァヤ・ゼムリャー島（図1参照）等の最初の発見者となり、15世紀には、おそらくは、スピッツベルゲン島〔スヴァールバル諸島（図1参照）〕の最初の発見者となりました〔ロシア側の考え〕。以後の経緯を軍事百科から抜粋し箇条書きにすると、大体次のとおりとなります。

- 1) 17世紀には、パモール達が、タイムィ

- ール半島（図1参照）を周回した。
- 2) 1648年には、セミョーン・デジニョーフが、アジアとアメリカの間に海峡〔ベーリング海峡〕を発見した。
 - 3) 18世紀には、ハリトーン・ラープチェフとドミートリー・ラープチェフ、ステパン・マルイギン、セミョーン・チェリユースキン、そしてその他のロシアの航海者達が、北極にて多数の発見を成し遂げた。例えば、チェリユースキンは、1742年に、タイムール半島の最北端、つまりはユーラシア大陸の最北端（現在のチェリユースキン岬）に到達した。
 - 4) ロシア革命の後、ソヴィエトの科学者達は、調査を砕氷船、航空隊、無線、気象ロケット、そしてその他の技術設備を用いて初めて総合的に実施するようになった。このソ連の時代、北極の研究に多大の貢献をもたらしたのは、オットー・シミット、ルードリフ・サモイロヴィチ、ゲオールギー・ウシャコフといった探検家達であった。
 - 5) 1937年、北極研究家イヴァーン・パパーニン（3.（2）冒頭参照）の指揮の下、北極点の近くで、漂流ステーション（漂流する氷山に有人の観測所を設置し、科学調査を行う物）「セーヴェルヌイ ポーリュス」（「СВ-1」）による調査を開始した。また、1950年には、2回目の漂流ステーション（「СВ-2」）による調査を実施した。さらに、1954年からは北極の中央部で、二つのソヴィエトの漂流ステーション「セーヴェルヌイ ポーリュス」が、同時に通年の調査を行っている。〔この漂流ステーションによる調査はその後も続けられ、2009年9月から始まった「СВ-37」により現在も継続されています。現在、この調査を実施している機関は、北極南極科学調査研究所です〕
- （3）大陸棚の権益確保を巡る動きについて**

ロシアの大陸棚の権益確保を巡る歴史について、まず、国際条約策定及びこれに係る国内法整備の状況を中心に見ていきます。ここでは、先に述べた軍事百科とФ. А. モシコフ著のロシア海上国境警備史に関する資料「ロシアの海上国境警備：ピョートル1世から今日まで」（以下、「モシコフ資料」という。）を参考にします。

1958年にジュネーブで開催された第一次国連海洋法会議にてジュネーブ海洋法四条約の一つである「大陸棚に関する条約」が採択されました。このときソ連が「大陸棚」の用語の解釈（水深200mまたは天然資源が開発可能な範囲深度まで）を支持したことから、大陸棚に対する同国の関心が既にあったことは明らかです。また、軍事百科には、「この『大陸棚』の用語の解釈の中で、大陸棚における天然資源の探査及び開発に対する排他的権利が沿岸国諸国に認められていた」と記されています。このことから、ソ連が1950年代から既に大陸棚における資源開発に対して意欲的であったことが分かります。

一方、大陸棚の資源開発の利権が沿岸国に属するとの考えが一般的になるにしたがい、隣接国との摩擦も顕在化してきました。このことに関しモシコフ資料には、「『1960年のソ連邦国境警備規程』の採択が『大陸棚に関する条約』を基礎とする隣接諸国との海域・大陸棚の境界画定の始まりとなるものであった」と記されています。また、同資料には、「以降ソ連は、近隣諸国と境界画定の件に関する交渉を1960年代半ばから1970年代半ばにかけて行うが、ノルウェーとの交渉は成立しなかった」とも記されています。つまり、協定締結に至らなかった隣接国である同国が、大陸棚における資源開発の歴史において、ソ連の係争国となっていきました。

このような状況の中で、1968年にソ連の大陸棚に関する最初の国内法令であるソ連最高会議幹部令が出されました。軍事百科によれ

ば、「大陸棚の国際法的地位とその外側の限界に関する問題は、国際的には解決されないままであったが、国内的には既に1968年2月6日付けのソ連最高会議幹部会令により、ソ連領海の外側の限界に隣接する大陸棚に対する主権〔この権利の表記については原文ママ〕が定められた」とのことです。

その後、ロシア（ソ連は1991年12月に崩壊）は、大陸棚に関し、1995年11月30日付けの「ロシア連邦の大陸棚に関する連邦法」を公布しました。また、1997年2月26日に、1982年（つまりはソ連の時代）に署名した海洋法に関する国際連合条約（以下、「国連海洋法条約」という。）を批准しました。ちなみに、先ほど述べた法の前文の中には、「本連邦法は、ロシア連邦の大陸棚の地位、この大陸棚における主権的権利及び管轄権を定めるとともに、ロシア連邦憲法、国際法の一般原則及び規準に従って大陸棚に対する権力を行使することについて定める」とあります。このことから、同連邦法は、その2年後の国連海洋法条約の批准を前提として、改めて国際法（国連海洋法条約）に基づく大陸棚を定義し、当該大陸棚に対する主権的権利及び管轄権の行使について定めたものであったと考えられます。

そして2001年12月20日、ロシアは、大陸棚限界委員会へ世界で最初に大陸棚の延長に関する申請を提出しました。しかしながら、本稿の冒頭で述べたように、2002年6月14日、同委員会は、情報不足を理由にロシアの大陸棚の延長は認められないとの勧告を採択しました。

次に、大陸棚延長のための資料作成に関する実際の調査活動について見ていきます。このような調査については、Г. Д. Агафоновの著作「アジア太平洋地域における海洋利用の諸問題に関する法的見解及びロシアの海洋活動に対するそれら諸問題の影響」（以下、「アガフオーノフ資料」という。）に以下のような記述があります。

「漂流ステーション『セーヴェルヌイ ポーリュス』で30年以上にもわたり実施された調査により得られた資料、及び、様々な地理学的発見と地質学的発見が為された高緯度探検『セーヴェル』〔航空機により実施された探検であり、1937年と1941～1993年に計48回実施された〕とプログラム『トランスアルクチカ』〔1989～1992年に実施された〕により得られた資料を基礎として、北極水域の深海構造及び地形構造に関する、さらには北極海の様々な部分における堆積構造に関する基礎的な申請資料が、大陸棚限界委員会に提出するべく10年の歳月をかけて作成された。残念ながら、ロシアが実施したこれらの大陸棚調査についての詳細は公表されていません。

この後、2002年にロシアの申請を認めない勧告が大陸棚限界委員会からなされた後、2007年の夏に本稿冒頭で述べた極地探検「北極2007」が実施されました。

（４）セクター理論

ロシアは、他国に対して国益を確保するため、ソ連の時代からセクター理論による北極内の陸地の領有を主張してきました。この理論は、国際法学上「極点を頂点とし、2本の経度線と1本の緯度線により囲まれた地表上の球面三角形内の全域にわたる陸地及び島嶼に対する領域主権が、当然に一定国に帰属する」とする考え方であり、その適用は北極と南極を中心とする地域を対象としています。北極に関するソ連のこの主張は、先ほど述べた国連海洋法条約批准の後、北極海における資源開発を目指して、排他的経済水域及び大陸棚にも拡大適用されたと考えます。しかし、セクターの設定により定められる境界は、隣接国であるノルウェーとの紛争の原因ともなりました。図1におけるノルウェーとロシアの間にある境界線は、セクター理論の適用に基づくロシアの主張する境界線であり、これに対しノルウェーは、地理的中間線による境界画定を主張しています (<http://www.sof.or>).

jp/jp/news/1-50/21_3.php)。なお、この境界問題については、4月28日に、両国が合意したとの報道がありました (<http://sankei.jp.msn.com/world/europe/100427/erp1004272141010-n1.htm>)。

また、このセクター理論の適用に関する歴史について、軍事百科における北極の項では、次のように記されています。

「20世紀まで、北極区域の政治的分割及び法的地位はなかった。以前は北極を共同利用の空間としてみなすことが提案された。しかし、1930～1940年代にセクターシステムが設定され、これは、然るべき国家の権利と利益の境界を画定し、様々な区域の調査と開発におけるこれら国家の優先性を承認するものであった。1926年4月15日付けソ連中央執行委員会幹部会決定により、北極海の境界の内にあるソ連沿岸、北極点、そして東経32°04'35"と西経168°49'30"の子午線(グリニッジから)の間にある全ての陸地及び島嶼がソヴィエトの領域であるとして表明された。」

しかし、このセクター理論は、現在においては世界の国際法学者達からはほとんど支持されていません。また、我が国でこの理論を支持する学者は皆無です。

4. 北極に関連したロシアの近況について

続いて、極地探検「北極2007」以後からの北極に関連したロシアの近況をみていきます。本節では、ロシア連邦政府付属海洋協議会のサイトで公開されている資料を参考にします。当該資料には以下のような記述があります。

- (1) 2007年12月4日、アルハンゲリスク市にて北極地域科学実務会議が開かれ、ロシアの海洋活動の発展に関する諸問題が検討された。最大の懸案の一つとされたのは、大陸棚における石油ガス産地のこれからの開発に直接関係する要員の不足である。

- (2) 2008年4月18日、モスクワ市で海洋協議会会議が開催され、ロシアの大陸棚開発に関する諸問題が検討された。そしてこの場では、第一副首相セルゲイ・イヴァーノフ〔当時、同協議会議長でもある〕が、北極における大陸棚の外側の限界を定めるために依頼された作業実行が遅延しているとして、国防省と天然資源省を激しく非難した。さらにイヴァーノフは、「自国が採取した北極のデータは、今日秘密とされるものであり、これを無償で全世界に示してはならない」と語った。

- (3) 2008年9月、「2020年までの期間における及び長期的展望に立つ北極におけるロシア連邦の国家政策の基礎」(以下、「国家政策の基礎」という。)が、ロシア連邦安全保障会議にてメドヴェージェフ大統領により承認された。この席にて同大統領は、「我々の第一の、そして主要な課題、それは北極を21世紀のロシアの資源基盤と変えることである」と語った。

なお、知り得た限りでは、極地探検「北極2007」以降は、大陸棚延長に関する調査は実施されていない模様です。また、この探検にて北極点の海底にロシア国旗を設置した潜水調査船「ミール1」と「ミール2」は、2008年7月29日から9月1日にかけて、バイカル湖における潜航調査を実施しました。

5. 北極に関連したロシアの今後の国家政策について

次に、今後のロシアの北極政策について見ていきます。ロシアの今後の北極政策を書いた資料には、4.(3)で挙げた「国家政策の基礎」があります。この資料は、ロシアの北極に関する国家政策の今後を知る上で、最も重要な情報です。本資料は、六つの章により成り立っており、以下にそのポイントをまと

めてみます。

まず、第1章の「総論」について。総論では、「本基礎にて定めるロシア連邦北極区域内の領域、陸地及び島嶼に隣接する内水、領海、排他的経済水域及び大陸棚では、ロシア連邦は国際法に従い主権的権利及び管轄権を有する」としています。また、この中にある「北極区域」には、本稿の3.(4)で述べたセクターを含むことが明記されています。

次に、第2章「北極におけるロシア連邦の国益」について。本章では、北極に関連したロシアの国益とは、資源開発、平和維持、環境保護、及び北極海航路利用であるとみなすことが可能であると書かれています。この考えは、環境保護を除けば、2.で述べた海洋ドクトリンに掲げる「北極における地域的方针」に一致します。

第3章は「北極におけるロシア連邦の国家政策の主要な目的及び戦略的優先性」です。これについては、省略します。

続いて第4章「北極におけるロシア連邦の国家政策の実現化に関する主要な課題及び措置」について。ここでロシアの主要な課題として次のように挙げられています。「社会的・経済的発展の分野において、ロシア連邦北極区域の外側限界の根拠付けのための資料の準備に関する地質学的・地球物理学的、水路学的及び海図作成のための作業を実施すること、北極海航路による貨物輸送の規模の再構築を確保すること。」

そしてこの後、第5章「北極におけるロシア連邦の国家政策実現化の主要なメカニズム」では、その国家政策を実施する機関・組織等について記しています。

最後の第6章「北極におけるロシア連邦の国家政策実現化」では、「本基礎は、段階的に実現される」としており、三段階に分けて、それぞれの段階で到達されなければならない目標を次のように定めています。

(1) 第一段階 (2008～2010年)

ロシア連邦北極区域の外側限界の根拠付けのための資料準備に関する地質学的・地球物理学的、水路学的、海図作成のため及びその他の作業の実施(中略)が確保されなければならない。

(2) 第二段階 (2011～2015年)

ロシア連邦北極区域の外側の限界に対する国際法的な効力の付与(中略)、北極海航路交通路管理の構造基盤及びシステムの設立並びに発展などが確保されなければならない。

(3) 第三段階 (2016～2020年)

ロシア連邦北極区域のロシアの戦略的資源基盤への変化が確保されなければならない。
(以上)

本稿冒頭の1でロシア連邦政府附属海洋協会のサイトで、「ロシアの北極における大陸棚延長の申請は2013年までに準備されるであろう」との記述があることについて触れましたが、これは前述の第6章第二段階の内容と一致しています。第二段階における「国際法的な効力の付与」のための手続とは、大陸棚の延長を国際的に認めさせることであることは言うまでもありません。

6. 北極海航路について

この章では、ロシアの重要政策の一つである北極海航路について、もう少し掘り下げてみます。3.(3)で引用したアガフォーノフ資料において、北極海航路に関するロシアの政策に関する資料として、同航路の国家による運用を定めた「北極海航路経路航行規則」(以下、「航行規則」という。<http://ns.morflot.ru/about/sevmorput/index.php>にて閲覧可能)を紹介しています。本節ではこの航行規則を参考にします。

航行規則等をみると、ロシアの北極海航路に関する政策については、二つの問題点があると考えます。

まず、第一の問題点は、北極海航路に対してロシアの管轄権の及ぶ範囲です。「ロシア連

邦の内水、領海及び接続水域に関する」連邦法の第14条「北極海航路による航行」で、航路規則の遵守が求められています。しかし、北極海航路には、実際には接続水域以遠（経済水域）を通過する部分も存在します。この点について、同法第14条では、同航路は「歴史的に形成された北極におけるロシア連邦の国家的に唯一の輸送交通路」との規定があります。また、5. で述べた「国家政策の基礎」の第2章にも同様な表現が存在します。このようなことから、ロシアは、北極海航路は自国の管轄権の及ぶ範囲内にあり、自国に帰属するという意図しているのではないかと考えます。

第二の問題点は、北極海航路に対する管轄権の内容です。国内法令及び国際法規範の規定を考慮しつつ作成されたとする航行規則にある12の規則の概略をまとめると、次のとおりです。

- (1) 航行規則は、航海安全、海洋環境の保護のため、北極海航路におけるあらゆる船舶航行を規制することを目的とする。
- (2) 同航路を航過しようとするあらゆる船舶の船主又は船長は、北極海航路局に対し誘導〔有料〕に対する申請を送付し、受理した側は、これに回答する。
- (3) 北極海航路を航行するため、船舶はロシア側の求める特別な要求に適合しなければならず、船長及びそれに代わる者は、氷海航行の経験を有しなければならない。
- (4) ロシアの海洋環境及び北岸の汚染による損失に対する船主の民事責任による支払い能力に関する証明書を保有しない船舶の北極海航路航行は許可されない。
- (5) ロシア側は、環境保護の目的からの立入検査を、船舶が北極海航路を航行する時に実施することができる。

- (6) ロシア側は、北極海航路を航行する船舶を、必要に応じて停船させること、さらには同航路から出域させることができる。

(以上)

ここに掲げた概略から分かるように、航行規則の内容は北極海航路におけるロシアの強硬な姿勢を示した内容となっています。また、同国が同航路を国家財源として利用しようとしていることも理解できます。このように、航行規則の内容は、関連する国際条約の内容を大きく上回るものであり、国連海洋法条約で認められている外国船舶の航行の自由を侵害するおそれがあります。

以上をまとめると、北極海航路に対するロシアの政策は、管轄権の及ぶ範囲及び管轄権の内容の二点において問題があると考えられます。

7. 大陸棚延長について

この章では、北極に関して目下ロシアにとり最大の懸案となっている大陸棚延伸に関する問題を見て行きます。

2001年にロシアが提出した資料については、その詳細が公表されておらず、今後、再申請を行った場合でも、その内容が開示されることはない(4.(2)のセルゲーイ・イヴァーノフの発言を参照)と考えます。そこで、大陸棚延伸に関するロシアの主張について、開示されている資料の範囲で考察してみることとします。ここでは、3.(3)で挙げたアガフォーノフ資料を再度参照します。なお、当該資料の出版元が「極東研究所」というロシア科学アカデミーの附属機関であることから、同資料に示される記述は、ほぼ政府の公式見解と一致していると考えて構わないと思います。

アガフォーノフ資料の関連部分の記述をまとめると以下のとおりになります。(図1参照)

- (1) 音響測深機による調査、地震探査及び重力調査を含めこの作業により得られた一連のデータを総括したことにより、ロシアは、北極海深海部分の海底の外形を全く新たに把握すること、及びその構造の真の図を明らかにすることに成功した。
- (2) これらのデータを基礎として、既に今日、この大洋における我が国の大陸棚の外側の限界の線引きに際して、国連海洋法条約に定められた最大距離350海里による根拠付けを行うことが可能であるのみならず、この線がさらに遠くにあることを要求する客観的な可能性もある。同条約の第76条第6項では、大陸棚の幅の制限は、「海台、海膨、キャップ、堆及び海脚のような大陸縁辺部の自然の構成要素である海底の高まりについては」適用しないとしており、この簡潔な定義からして、大陸地殻が大洋の側へと自然にかつ連続的に延長する区域は制限を受けないと考えることが可能である。
- (3) ロシアの北極セクターを検討する場合、そのセクターの中では、中央海嶺の性質を有するナンセン・ガッセル海嶺と当該海嶺の両側にある海盆、つまりはナンセン海盆とアムンゼン海盆だけが、我が国家の大陸棚とはみなされないが、より東に存在するロモノーソフ海嶺とメンデレーエフ海嶺は、我が国家の大陸棚に含まれる。なぜならば、前者〔ロモノーソフ海嶺〕が、事実上、ロシアとカナダの大陸縁辺部に繋がる海嶺であり、後者〔メンデレーエフ海嶺〕が、シベリアと北アメリカの大陸棚の継続となる海膨〔この地形の表記については原文ママ〕だからである。これらの海底高地は、その間に位置するマカーロフ海盆とポドヴォ

ードニキ海盆と同じように、大陸縁辺部の自然の構成要素である。

- (4) 専門家達の考えによれば、北極海海底の当該区域にてこのような地質構造が存在するという事は、国連海洋法条約に定める大陸棚の外側の限界の画定方法に従い、ロシアの北極セクターの東側の境界を北極点に至るまで移動するように求めることを可能にし、北極における我が国の大陸棚を約150万km²まで増加する根拠を与えることとなるのである。
- (5) ロシアは、自国セクターの範囲内にて、国連海洋法条約により定められた沿岸国の主権的権利及び管轄権を行使する。当該区域の潜在的石油・天然ガス含有度が標準燃料にして150億～200億トンと評価されている。
- (6) 北極におけるロシアの大陸棚の外側の限界について画定された点を定め、その後、ロモノーソフ海嶺、メンデレーエフ海嶺並びにマカーロフ海盆及びポドヴォードニキ海盆を含む北極横断海台〔Трансарктическое плато〕を大陸棚であるとする申請を大陸棚限界委員会に提出するためには、この区域における専門的な調査を完了する必要がある。しかし、開始された作業は、資金がないことにより停止された。

以上のアガフォーノフ資料の記述について重要なポイントを考えてみます。

まず、国連海洋法条約によると、大陸棚の外側の限界は350海里が一つの制限になっています。しかし、海台、海膨等の海底の高まりについては、この制限が適用されないことになっています。(2)では、この規則がロシアの大陸棚に適用され、大陸棚を350海里以遠に伸ばすことが可能だとしています。

次に、(4)を見てみると、ロシアの大陸棚

延伸の範囲が、セクター理論をベースとして、最大となるよう主張していることが分かります。このような「セクター内における大陸棚」や「セクター内における主権的権利及び管轄権」との考え方は、5. で述べた「国家政策の基礎」の総論の中にも記されていました。また、アガフォーノフ資料に掲載されたセクター理論に基づく大陸棚延長の予想に関する図は、図1に示す2001年12月に大陸棚延長委員会に提出された申請資料に含まれる図と一致します。したがってロシアは、このセクター理論をベースとする考え方、すなわちロシアが権限を有する範囲は「セクター内の大陸棚等」であるとの考え方を、2001年の大陸棚限界委員会への資料提出時に既に用いていたことが分かります。また、図1によれば、東側の延伸大陸棚を示す斜線部について、確かに西のロモノソフ海嶺側の境界は、アムンゼン海盆との境目に沿ったものとなっているものの、メンデレーエフ海嶺の東側の境界はセクター理論に基づく西経168°49'30"の線となっています。これは大陸棚の限界設定に(4)にあるセクター理論が用いられたことを表しています。

続いて、大陸棚延長の申請が認められなかった後の大陸棚の追加調査については、(5)で北極における大陸棚延伸の重要性が認められつつも、(6)にあるように、引用元のアガフォーノフ資料の刊行された2004年の時点で資金難のために同調査は停止されていたことが分かります。その後のロシアの経済回復を受けて、大陸棚限界委員会への資料再提出に向けて行われた調査が、極地探検「北極2007」であったということなのでしょう。

最後に本章をまとめると、ロシアにおける北極での大陸棚延長に関する最大の問題は、セクター理論をベースとしている点です。このセクター理論に基づき、ロシアは自国の大陸棚の東部における境界をセクターの境界に沿って北極点まで延長しようとしています。

一方、セクター理論は国際的に支持されているものではなく、また、当該理論に基づく境界は、国連海洋法条約に根拠はありません。このため、3.(4)で述べたようにノルウェーといった隣接国との間で紛争の種となっています。

8. まとめ

本稿では北極海航路と北極の大陸棚に関するロシアの歴史及び政策について見て来ました。最後に、これらについて若干の所感を述べます。

まず北極海航路について、5. で述べたように、「国家政策の基礎」の第4章で「北極海航路による貨物輸送の規模の再構築を確保すること」が同航路の主要な目的であるとされています。これは、6. で述べたように、ロシアが、同航路を国家財源として利用しようとしていることを目的としています。しかし、ユーザーである外航海運業界が満足するだけの有料の北極海航路通航サービスを提供する基盤が、現在、十分に整っているのでしょうか。1999年のシップ・アンド・オーシャン財団の研究資料 (<http://nippon.zaidan.info/seikabutsu/1999/00862/contents/093.htm>)によれば、これを疑問視する旨の記述が見られます。ロシア自身もこの点を理解しているのでしょうか。北極海航路の整備には、安全な航路を確保するためにも氷結区域、流氷等の状況を正確に把握する必要があることから、当然、科学調査が不可欠であり、3.(2)で述べたとおり、漂流ステーション「CII-37」により現在も調査が実施されています。同じく3.(2)で、20世紀前半の北極研究者である故パーニンが、「北極探検の一つの目的は、経済的要求に応えるための北方航路の整備である」と述べていますが、現在も北極での調査が進められていることは、彼の遺志が現在も継承されていることを証明しているものと考えます。ロシアにとっては、一旦整備

した北極海航路のインフラの老朽化も進んでおり、北極海航路を国家収入の糧とするためには、今からが正念場と言えるでしょう。

また、大陸棚について、「エネルギー外交」、「エネルギー戦略」を標榜するロシアにとって、大陸棚の延伸がいかに重要な課題であるかを改めて実感しました。そして、その延伸の要求を、国際的には支持されていないセクター理論に基づき北極点までとしている同国の姿勢には、積極性を乗り越して執念のようなものを感じます。

隣国であるロシアの北極海航路及び大陸棚延伸の問題は、日本にとっても無関係ではありません。今後とも、これらの問題について、同国の動きを注視していかなければならないと考えます。

参考文献

拙稿、『2020年までの期間におけるロシア連邦の海洋ドクトリン』と同国による海洋活動の現状，海保大研究報告法文学系，第52巻第2号（2008年）。

太壽堂鼎，「領土帰属の国際法」，東信堂，1998年。

イ・デ・パパーニン，押手敬訳，「パパーニンの北極漂流日記—氷盤上の生活—」，東海大学出版，1979年。

ソヴィエト軍事百科事典（Советская Военная Энциклопедия в 8 томах，Воениздат），1976-1980。

ロシアの海上国境警備：ピョートル1世から今日まで（Ф.А.Мошков，

МОРПОГРАНОХРАНА РОССИИ : от Петра I до наших дней，Славянский мир），2005。

アジア太平洋地域における海洋利用の諸問題に関する法的見解及びロシアの海洋活動に対するそれら諸問題の影響（Г.Д.Агафонов，

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМ МОРЕПОЛЬЗОВАНИЯ В АТР И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОРСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ РОССИИ，Институт Дальнего Востока），2004。



モナコ滞在記《 5 》

国際水路局 (IHB) 専門職 中 林 茂

149号 モナコ滞在記

151号 モナコ滞在記《 2 》

152号 モナコ滞在記《 3 》

153号 モナコ滞在記《 4 》

1. はじめに

この原稿の執筆時はグランプリの喧騒も落ち着き、モナコの街は夏のバカンスシーズンを迎えています。今年は気候が不順で6月になってもまだ肌寒い日もありましたが、ようやく暑くなってきました。私にとっては2度目の夏になります。

2. 便利さと豊さ

小規模で人の出入りのあまりない IHB (国際水路局) ではありますが、この半年で3人の人の入れ替わりがありました。そのうち一人が私と同様韓国から出向してきている許龍氏です。前任者と入れ替わりに今年 (2010) 4月から IHB で勤務することとなりました。韓国からの出向者としては四代目になります。

その許氏ですが、私の事務室に入り浸っては愚痴をこぼしていくのが、ほぼ日課になっています。曰く「フランスはなんて適当な国なんだ。韓国ではこうではない。」「荷物が届くというから待っていたが結局来なかった。どうなっているんだ」「流しの配水管が詰まっている。家主に言ってもぜんぜん直らない。家賃を払っているのに、おかしいじゃないか」「こんないいかげんなフランスは、近い将来没落するに決まっている！」などなど…。

私にとって彼が3人目の韓国人同僚になります。前任者までと違い私がいくばくかフランス生活に慣れているからか、その言い回しに、なにやら懐かしいものを感じます。私も、来仏直後は様々な「違い」に戸惑ったものでした。もっとも私は没落するとまでは言いま

せんでしたが、この辺が距離的には近い日韓とはいえ国民性の違いなのではないでしょうか。

私が赴任する前、日本において情報収集として日本人によるフランス生活ブログというのをよく読んでいました。すべてのブログが、フランスの良い意味でも悪い意味でも「いい加減さ」について経験談を語っています。そもそも在京フランス大使館でビザを取るところからフランスへの関門が始まっているとまで書いてあるブログもありました。そして、それは真実でした。私がビザを手に入れたのは日本出国二日前のことです。1ヶ月以上十分に余裕を持って申請し、日本外務省の口上書があってもその状況です。入国後もフランス滞在許可証を入手するには最低1年かかるとはよく言われることです。滞在予定期間が1年の者は、大体、出国直前に滞在許可証が届くようです。私の場合は幸運にも4ヶ月ですみました。私の知人の一人が県庁に会社設立申請を出したものの、当局側の担当者が異動したためか2年間なしのつぶてとなったとのこと。その知人はもう他国へ引っ越してしまっています。きっと彼の会社設立申請書は、今も県庁のどこかの机の上で眠っていることでしょう。

IHB の理事の一人、ロバート＝ウォード (豪出身) 氏も、そのフランスのいい加減さの被害者の一人です。偶然にも同姓同名、さらに誕生日が1日違いという人が近所に住んでいたのが事の発端です。彼 (ウォード B) への固定資産税が、なぜか IHB 理事たるウォ

ードAに課税され、よく読まずに納税してしまいました。それが1年以上前のことです。こんなフランスにおいて、一度納税してしまったものを取り返すことの困難さは我々の予想をはるかに超えています。英語ではラチがあかず、職場のフランス人を通じて何度も何度も電話をし、税務署にも通い、ようやく還付金が送られてくることになったものの、その小切手がなぜかワードBに送られたとのこと。どうも換金されてしまったようです。事実は小説より奇なりと言いますが、三文小説でもこんな「ベタ」な展開はないでしょう。いまだに返金を受けていないワードA曰く「課税通知も含めて全ての書類はみんな私のところに届いたのに、なぜ還付金小切手だけ、あっちに届くのだ」…。お気持ち、お察しいたします。

さきほど同僚が「また鉄道がストをするらしいよ」と教えてくれました。フランスがスト大国というのも良く知られています。着任した2008年10月には2か月間のストライキがありました。「長いクリスマス休暇だな」とのジョークも飛んだほどでした。水路152号でも書いたとおり鉄道で通勤しておりますが、またまた不便な生活を強いられることになるようです。

許氏が来仏して1ヶ月後、彼へのインターネットプロバイダから「〇月〇日に技術者がお宅を訪問する」とある手紙が届きました。彼は「ようやくインターネットにつながる」と喜んでいました。私が「それは、技術者が訪問するという意味であるだけで、その日からインターネットにつながるという意味じゃないと思いますよ」と言ったところ、「そんなはずはない。当然、使えるはずだ」と信じてくれませんでした。そして、もちろん私が正しかったのです。2ヶ月経っても、彼の家にはインターネットはつながっていません。前述の調子の悪い彼の家の配水管について、「私の場合、家の配水管が直るのに半年かかり

ました」と、事実を伝えたところかなり落ち込んでいました。もしかしたら、これは教えなかったほうが良かったかもしれません。

これでも大分遠慮して書いているのですが、このように書くとまるで「フランスが駄目な国だ」と意図していると誤解されてしまうかもしれません。もちろん、それは大きな誤解です。確かに、日本とフランスとは便利さにおいて異なりますが、それだけをもって、両国を優劣という1次元に並べられるものではないというのが、私の結論です。つまり、フランスでは、プライオリティの置きかたが日本とは異なっている、評価の付け方が日本とは異なっているのです。

日本の精神では「お客様は神様」です。しかし、それはワールドスタンダードなものではないようです。むしろ店と客はサービスと金銭を等価交換するという対等の立場にあるという感じすらします。もちろん、全ては程度問題ですが、日本の「程度」が、客方向に傾きすぎたアンバランスなものではないかについては、一考の余地はあると思います。

店側もちろん同じ人間です。莫大な財産を有して悠々自適に暮らしている人でなければ、全ての人が客であり、そして同時に店(サービス提供)側になります。そして、もし、客側があまり高くない要求をするような社会であれば、その者が店側となった時に仕事に余裕が生まれます。世界にも類を見ない、日本の高い品質、優秀なサービスは、当然ながら労働時間と引き換えのものです。仮に、そこまでの品質をお互いに要求しあわなければ、労働時間は少なくなるのかもしれませんが。

ここに住んでいるとサービス大国の日本と比べ、不便この上ありません。疲れて帰ってきて、コンビニ弁当はありません。ほとんどの店は昼食休憩をとります。日曜日はお休みです。恐るべきことに、観光客相手の商売であっても同様です。モナコや隣町ボーソレイユの観光案内所は、日曜日お休みであった

り、12時から2時まで休憩であったりします。アパートに不具合があっても、直るのは最低でも数日後になります。土日をはさんだら、まずものごとは動きません。下手すると数週間あつという間にたってしまいます。被害届を受け付ける警察の窓口が土日祝日にお休みとなるというのには、さすがに参りました。

にもかかわらず、生活している人たちはみな人生の楽しさを十分に享受しているように見受けられます。私自身は、その「お互い高いレベルを要求しあわない」環（わ）には入っていないにもかかわらず、フランス生活は時がゆっくり経っていきます。これは私だけの感覚ではありません。知人の一人が「フランスの生活は本当に『豊か』である」と表現していました。この豊かというのは、金銭に不自由しないという意味ではありません。フランスは、日本以上の高い失業率に苦しんでいます。もちろん、最低でも糊口をしのぐだけの収入は必要ですし、そこに日本もフランスもありません。しかし、日本と同様の生活水準を見たとき、日本に比べて「時間が豊か」と感じます。

日本は本当に便利な国です。しかし、この「便利さ」と「豊かさ」はもしかしたら両立しないのかもしれませんが。便利さはお金で買えますが、時間の余裕はお金では買えませんから。

この論点については、まだ、うまく言語化できていません。帰国までには、言葉としてまとめられればよいなと思っています。

3. 在外地での日本人教育

当地に住むようになり、機会があり当地の日本人教育に少々関わることとなりました。本号の最後に思うところを記します。

当地を管轄するマルセイユ総領事館によれば、フランス南部には3つの日本語補習授業校があります。それぞれ、児童生徒数が十数名程度と規模は大きくありませんが、補習校

に通っていない子供も考えれば、それ以上の子供たちがいることとなります。

こちらに来て思うのは、日本人の考える「国際化」とは

「日本育ちの日本人が、たまに外国旅行に行く」と英語ペラペラ」

または

「日本育ちの日本人が、たまに外国人のお客がくると英語ペラペラ」

ではないかと思っています。少なくとも私はその発想から一歩も踏み出してはいませんでした。

一方、フランスに生まれフランスで育ち完璧なフランス語を操る日本国籍の子供が居ます。彼ら彼女らは多くても年に1度程度訪れる日本をふるさととして、懸命に日本人たるアイデンティティーを守ろうとしています。補習校の授業の一貫として、地中海を背に童謡の「もみじ」を歌う彼らも日本人社会の立派な一員なのではないでしょうか。

日本に暮らしていると、日本文化を享受するありがたみを忘れがちです。その一方、日常では漢字に触れることのないフランス在住の子供たちが、日本の教科書を使って、日本の漢字ドリルを勉強し、習字を行い、中学部では古文を習っています。そのひたむきな努力には、いとおしさを感じるとともに頭の下がる思いです。

その日本社会の一員たろうと懸命に努力している彼らに対しての、日本社会からの視線は必ずしも熱いものではありません。「好きで外国に住んでいるんでしょう」と突き放しているとは思いませんし、何も日本側から一方的に尽くすべきとも思いません。しかし、もう少し暖かい目があってもいいのではないかと思います。

こういう例を聞きました。水路151号にあるようにフランスではグランゼコールはエリートとなる切符の一つです。そして、いくつかのグランゼコールでは入学時に給料が支払

われますが、それは公務員相当のものでありフランス国籍の学生に限ります。グランゼコールに入れる程の優秀な学生であっても日本人子弟への金銭援助は多くありません。一方、日本国に目を移しても、例えば学生支援機構（旧育英会）の海外留学奨学金は日本の高校を卒業することが大前提になっています。外国で生まれ育った日本人は、居住国（フランス）からも国籍国（日本）からも漏れた存在になっています。もちろん、教育の基本は居住地という大前提は重々承知していますが、感情的に納得いかないものを感じます。

また、感傷的な観点ではなく、もっと冷徹な視点、人を資源として考える視点からしてももったいないことでしょう。この、国際人予備軍たちをもっと有効に活用するという発想もあってしかるべきだと思います。

子供によっては、将来日本国籍を放棄するかもしれません。しかし、国籍が切れたからといって感情までなくなるわけではありません。ある意味、究極の親日外国人になる人たちです。

和僑という言葉が適切かどうかはわかりませんが、外国で生まれ育ち、外国を生活の根拠とし、完璧な同国語（英語に限らない）を使うにもかかわらず、日本をアイデンティティのよりどころとしている人たちが確かにいます。彼らは、「日本で生まれ日本で育ち英語がペラペラ」な人たちと補完しあい、日本と同国との架け橋になりうるのではないかと考えています。

当地で「もみじ」を歌い、毛筆で自分の名前を（手と顔を墨だらけにして）練習し、「ちいちゃんのかげおくり*」を読んで涙する、涙することのできる彼らが、将来の日本とフランスとの架け橋になり、また両国をしょって立つ人材になると、私は確信しています。

*：あまんきみこ（著）

在外教育施設で使用している光村図書版教科書、国語小学3年生に掲載。

戦争で死んでしまう女の子のお話と云ってしまうと、身も蓋もなく、私にはこの悲しいお話を要約できる能力はありません。身近に小学生のお子さんがいらっしゃれば是非教科書を手にとってお読みください。



観測機器が伝える歴史《 7 》

—水路部天測標—

朝尾 紀幸*

水路部は明治から大正時代のなかごろにかけて海図作成のために、各地で緯度または経度を測定する天測を行い、標石を設置していた。標石に刻まれた名称は、緯度測定標・経度測定標・経緯度測定標の三種類があり、ここではこれらをまとめて水路部天測標と呼ぶことにする。

海図を作成する水路測量は海の深さ(水深)を測るのだが、同時にその位置も測らなければ意味がない。海岸から沖合いまで、そして広大な面積の測深をしてその位置を決めるには、陸上に多数の目標を用意しておかなければならない。このため、水路測量は最初に陸上の測量から始めるのである。縮尺一万分の一程度の港泊図を作るような小地形の測量では、基線尺という長さ約 25 メートルの特殊なワイヤーを用いて測った基線から、三角測量を展開する。



写真1 海洋情報部に残されている基線尺。英国製であるが製造年・購入年は不明。
正確な三角測量を行なうための基線測量にはこのような器具を用いる。

一方、縮尺五万分の一より小縮尺の図を作るための大地形の測量では、最初は大掛かりな基線測量が必要となる。しかし、そのような費用・労力・日数はかけられないから、天測基線という方法を用いていた。天測基線とは離れた二地点で天測を行い、その経緯度の結果から計算で二地点間の距離を求めて、これを基線にするものである。

天測基線 (Astronomical Bases) について、水路測量の教科書である「水路測量第1巻」(昭和26年1月発行)に、次の記述があり計算式と計算例も示されている。

測地において適当な平地を得難いとき、もしくは、島嶼間の測量にあたって2測点の経緯度を基として算出した天測基線をもって三角連絡を完成することがある。天測基線には緯度基線・経度基線・経緯度基線の3種類がある。

水路測量では、通常緯度基線を用いるが、次の条件を備えているときがよい。

- (1) 2測点間の緯度差 30分~20分
- (2) 両地相互に観望し得ること
- (3) 両地がほぼ南北に近く位置し、子午線より25度以内の方位にあること

天測基線の不利なことは、地方により局地引力のため鉛直線偏差があることである。このため、天測位置には未知の誤差が含まれるので実測基線とは一致しない。

余談になるが、昭和16年5月に水路部嘱託・飯塚太郎*1(元・海軍水路中佐)が、測量技生(初任者)教育のための教材を編集している。昭和26年発行の教科書は、それを復刻したものである。

* 元・海上保安庁 海洋情報部航法測地課
上席航法測地調査官

水路部は、日本全国海岸（沿岸）測量の12年計画を策定し、明治15年からこれを本格的に始めた。このときから、天測基線を採用している。天測基線をどれだけ採用したかは分らないが、我が国の地勢では、このような方法がどこでもとれるものではないから、多くはないであろう。

緯度は単独の測定ができるが、経度の測定には東京または最寄りの既知点と連絡をとる電信設備が必要である。無線電信の利用を図るため、水沢の緯度観測所に勤務していた中野徳郎（1874-1932）^{*2}を明治40年7月に水路部が迎えて後、翌41年1月に経度測量調査委員会を組織した。そして同年12月から42年1月の間に東京-横須賀間で実験を行い、有線電信とほとんど同一の好成績を得た。無線電信による経度測定はそれ以降のことである。

明治7年12月9日に我が国で起こった金星の日面経過という天文現象に、アメリカ・フランス・メキシコから観測隊がやって来た。柳部長はこれを絶好の機会ととらえて、アメリカ隊に教を願いいれて長崎-東京間における経度測定の電信法を習った。そして、水路部は、明治9年4月8日から5月6日にかけて青森-東京間で、経度電信測定を行なった。これを我が国が独自に行なった有線電信



* 1 : 履歴は不明だが、明治時代から測量技師で勤めており、後年、水路中佐の肩書きを得ているから、測量術に長けていたのであろう。



* 2 : 明治32年7月に東京帝国大学星学科を卒業。同年9月に創設された水沢緯度観測所に赴任。明治40年7月から海軍水路部に勤務。世界最初の無線電信による経度測定の実用

化に成功し、海図作成のために日本各地で経度測定に従事。大正10年4月から昭和2年12月まで水路部第四課長（後の編暦課）を勤めた。大正3～6年の経度測定で、従来の日本の経度に10.4秒の誤差があったことを発見したことで有名。

による経度測定の嚆矢としている。ただしこのとき水路部は、電信機器は持っていなかった。その後、静岡（明治9年）、横浜・熊本（同11年）、新潟・下関（12年）、松山（13年）、釜石（14年）、野蒜・宮古・八幡浜（15年）、広島・八戸（16年）、延岡・境（17年）、徳島（18年）、根室・鹿児島・厳原（19年）、七尾（20年）、佐世保・横須賀・三国・出雲崎・鳥羽・函館（21年）、郷ノ浦・萩・下田（22年）、敦賀・室蘭（23年）、高知（24年）、小樽・秋田・新潟・伏木・赤間関（26年）、呉・銚子（27年）、瀬棚・和歌山（31年）、舞鶴（34年）、舞鶴・秋田（大正7年）、浜田（同9年）と、経度電測を実施している。括弧内は測定年である。明治34年辺りで途切れているのは、全国海岸（沿岸）測量が一通り終わったことを意味している。無線電信を実用化してからは、小笠原諸島、硫黄島などの離島も実施している。その数は、水路部年報に載っていない測点もあるから、緯度測定も含めると相当な数になる。これらの地には、標石を埋設したはずである。このうち、天測標石の現存が確認されているのは、次の5ヶ所である。

- ・新潟県出雲崎町・妙福寺境内の「経緯度測定標」「水路部」「明治廿一年八月」
- ・老崎市・老岐島の「緯度測定標」「水路部」「明治廿二年五月」
- ・唐津市・馬渡島の「緯度測定標」「水路部」「明治廿二年六月」
- ・小樽市・水天宮境内の「水路部」「明治廿六年十月」（標石名は彫ってない^{*3}）
- ・秋田市・秋田和洋女子高校グラウンドの「経緯度測量点」「水路部」「大正七年五月」

有線電信による天測基線の例を、明治26年水路部年報に記載されている秋田の例で見よう。明治26年5月24日から9月16日にかけて、羽後国土崎から能代に至る海岸（沿岸）測量を実施しており、次のように書かれている。

「経度測量は土崎郡役所内において、東京天文台と電信比較法によりこれを測定し、緯度は土崎郡役所内および能代川口左側砂山測点の二ヶ所において土爾忽（著者注：タルコット）氏の法によって測定す。この二ヶ所の測定緯度により算出した二点間の距離を三角組成の基線となせり」

両点はほぼ南北に位置しており、教科書のように理想的な位置関係にある。土崎は現在の秋田港であるから、能代川口との距離は約50kmと長大である。

現存している水路部天測標の概要を以下に記す。

出雲崎町の妙福寺は、出雲崎漁港を眼下に見下ろす高台にある。標石は崖のような急斜面のふちに設置してあり、平成19年7月16日の中越沖地震(M6.8)で倒れたそうである。崖の下には民家があって危険なため、標石は倒れたままにしてある。寺で代々大切に保管してもらっている。なお、この地で経緯度を測定した目的は、今のところ不明である。

壱岐島の最高点・岳ノ辻（郷ノ浦地区）にある水路部天測標は、国土地理院の一等三角点「嶽ノ峯」からわずか3.2メートルの至近距離に寄り添うように建っている。「緯度測定標」と彫られた正面は南側を向いており、西面に「水路部」、東面に「明治廿二年五月」と彫っており、そして上面に＋符が刻んである。標石の大きさは、縦24cm×横24cm×高さ52cmである。

* 3：出雲崎・壱岐島・馬渡島・秋田の標石は標石名が彫られているが、小樽の標石は標石名が彫っていない。明治23年5月27日付法律第38号「水路測量標條例」に基づく、「基点標測標及測量官證票」（明治23年6月4日付海軍省告示第16号）において、永久標について「標材ハ堅質ノ石ヲ用イ方柱ニシテ幅約五六寸標面地上ニ頭ハルコト約一尺五寸余ハ土中ニ埋ム表面ニ経度アルイハ緯度測量点表面ニハ水路部横面ニハ年月ヲ刻ス」と定めている。

小樽の標石は、この條例が決められた後に埋設されたのに、標石名がなぜ彫っていないのだろうか。



写真2 出雲崎にある水路部天測標。倒れている標石を起こして撮影したもの。



写真3 右手前が壱岐島にある水路部天測標で、左奥が一等三角点。北側から見た様子。



写真4 緯度測定標と彫られた壱岐島の水路部天測標。南側からみた様子。

そばに三角点があるのに、なぜ三角点を使わなかったのかと素朴な疑問を感じるであろう。水路部は、明治22年に152日間をかけて壱岐島周辺の水路測量を実施したのだが、三角点を使えない事情があった。この天測標に彫られた年号は明治22年5月となっているが、陸地測量部が選点したのは翌23年11月で、観測したのは明治25年9月となっている。つまり、三角点はまだなかったのである。水路部が海図作りを始めたのが明治時代初頭からであると同様に、陸の近代測量も明治初頭から始めたのであり、陸地測量部の三角測量網が完成して成果が利用できるようになるのは大正時代の末になってからである。従って、水路部は、各地で天文経緯度の観測を独自にせざるをえなかった。

ところで、陸地測量部の三角点成果を全く使わなかったわけではない。明治時代の後期になって、陸地測量部の三角点成果の整備が済んでいるところでは、それを活用している。

天文経緯度と測地経緯度の違いは承知しているから、検測のうえ改算して利用したのである。

壱岐島周辺の水路測量は、一点だけの天測でどのように三角測量を展開したのか不思議に思っていたのであるが、実はもう一点存在していた。それが3番目の、壱岐島の南方にある馬渡島の最高峰・番所ノ辻まだらに建っている天測標である。二点間の距離は約19kmと短いものの、南北に配置した両点が成す子午線との角度は約10度で、理想的な緯度基線の例である。しかも、基線の東西に島があるので三角測量も展開しやすい好地形である。

水路部天測標が対で現存しているのは極めて貴重な史跡であるから、公的な永久保存の措置が望まれる。

小樽の水天宮にある水路部天測標は、明治26年5月10日から10月15日(159日間)にかけて、石狩川から神威岬に至る海岸(沿岸)測量を行ったさいに設置したものである。こ

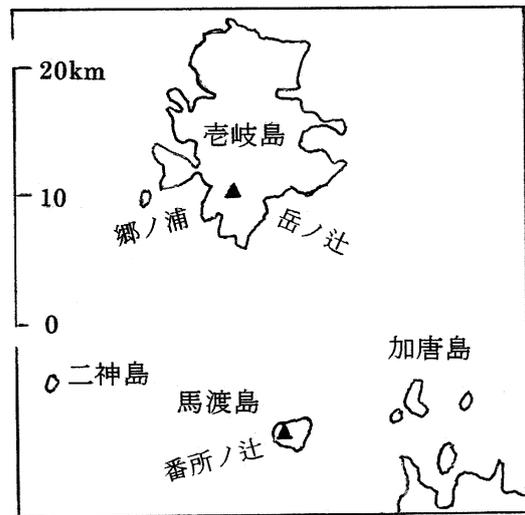


図1 壱岐島と馬渡島の位置図

のとき作成した測量図は「石狩至古平」(全紙)、「古平至神威岬」(1/2)、「小樽港」(1/2)となっている。

経度は水天宮において東京天文台と電信比較、緯度は石狩国札幌郡下手稲村字軽川がるがわと石狩国厚田郡望来村もらいにおいてタルコット法によって測定し、この二点を天測基線としている。軽川と望来の測定位置は特定できないが、二点間の距離はおよそ27kmであり、子午線との角度は40度ほどになっている。小樽から西方の神威岬に向かっての険しい山岳地帯の三角測量はどのように展開したのだろうか。

水天宮の天測標は後年、明治38年9月ポーツマス条約調印の日露樺太国境画定に伴う、明治40年8-9月の海馬島と海豹島の経緯度決定のとき、これを基点に測定した歴史を持っている。樺太の北緯50度線を国境と画定するための測量の基準として用いられたこと

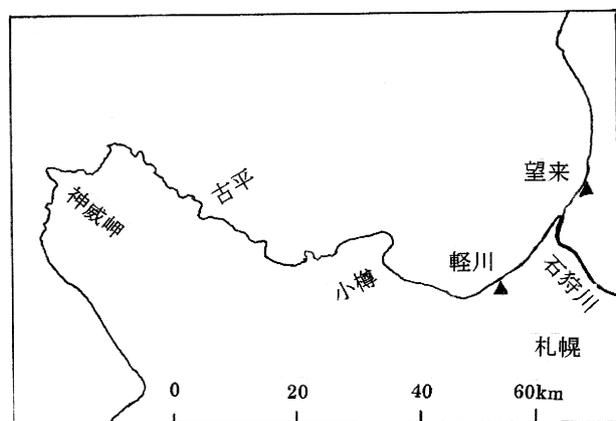


図2 石狩川から神威岬までの位置図



写真5 右上が小樽にある水路部天測標。
左下に見えるのは樺太の北緯 50 度国境線に埋設するため用意した予備標石であり、ここに記念展示しているもの。
(第一管区海上保安本部海洋情報部提供)

で有名であり、標石の前には、このことを説明する説明板が小樽市によって設置されている。

この国境画定の作業は日露が共同で行なったのであるが、戦争当事国が互いに国境画定のために協力しあったというのは、歴史上初めてのことである。

秋田の高校グラウンドにある水路部天測標は、大正7年5月16日から6月26日にかけて東京と経度電測及びタルコット法^{*4}による緯度観測を実施したものである。測定時のこの地は、市水道の濾過池であった。

測量目的は不明であるが、経緯度測定簿が残っており、この帳簿の末尾には天測の結果で得た経緯度とともに、陸地測量部の三角点から導いた経緯度も併記してある。このことから推察すると、後で述べるように中野徳郎は全国の経緯度網を構築しようとしている。大正時代に測定している舞鶴・秋田・浜田は

*4：天文緯度決定法の一つで、デンマークのホルボー（1679-1764）が17世紀に二つの星の天頂距離を観測して天文緯度を決定する方法を考案した。その後、アメリカの陸軍大尉タルコット（1797-1883）はホルボーとは別に同じ方法を考えた。そして、その観測に適した器械の眼視天頂儀を製作した。



写真6 秋田にある大正7年設置の水路部天測標
(上西勝也氏提供)

つまり、全国経緯度網構築のために天文経緯度と測地経緯度の差のデータを得ようとしたのかも知れない。因みに、この秋田で得た両者の差は、緯度が8.5秒（約260m）、経度が-30.0秒（約-710m）となっている。また参考に、前出の壱岐島・岳ノ辻における両者の差は、緯度が13.0秒（約400m）、経度が-25.2秒（約-650m）となっている。

山口県立山口博物館のホームページで、八幡浜市本町にある大法寺境内で水路部が明治15年に天測をしたことを紹介している。当時の標石は滅失したので、昭和55年に天測記念碑が建立されている。これを頼りに調べたところ、明治15年に「伊予国三机」「伊予国八幡浜湾」「豊後国佐伯湾」「長浜至高茂崎」「佐賀関至鶴御崎」「姫島至佐賀関」の測量をしている。

このとき大分県の鶴御崎でも天測を行い、この二点を天測基線にしていることが判った。子午線との角度は約30度で、その距離は約65kmもあり、大三角測量をしていることになる。

明治32年の水路部年報に、「豊後国鶴御崎付近の経緯度は明治15年伊予国八幡浜経緯度測量より連絡せしものにつき、改測する必要あり。33年2月23日より着手。鶴御崎付近旧測点において同地東京間経度電信測量およびタルコット法緯度測量をなし、かつ付近

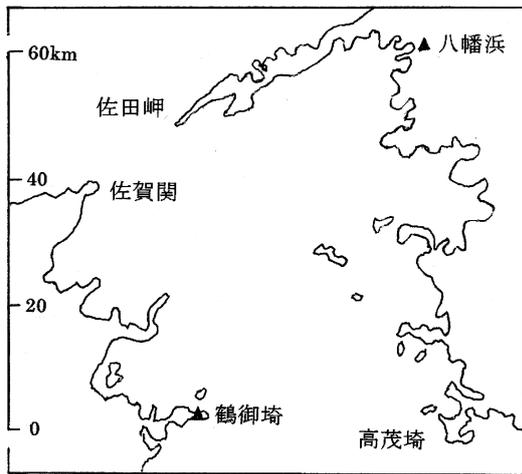


図3 八幡浜と鶴御埼の位置図

測点において測角を施行し3月31日に終結せり」とあるから、鶴御埼にも標石を設置していることになる。

水路部天測標は実はもう一つ、島根県浜田市・浜田測候所構内に存在していた。これは高さ50cm・直径97cmのコンクリート製のテーブル状という異型の標石だった。しかし、平成12年ころの構内整備により撤去された。この天測標には、側面に「大正九年十月経緯度水路部測定者中野徳郎」と刻んであった。これは、中野徳郎が翌10年4月に水路部第四課長（天文・潮汐部門）に就任するという人事が知れていたとみられ、この観測が現役最後の仕事になるだろうと察して、観測班の誰かが記念にと、いたずらをしたのであろう。なお、大正9年に、ここで経緯度を測定した目的は不明である。

いくつかの例を取り上げたが、このように水路部は、海図作りのために明治初期から大正中期にかけて、天文経緯度観測を各地で実施してきた。各天文基線から測量区域を拡大していくと、やがて隣の天文基線からきたものが鉢合わせをする。ここで初めて誤差が露呈する。測量も海図編集においても、これが問題になっていた。

そこで、「中野徳郎技師が測定している経緯度測量が将来、帝国領土経緯度網として完成したあかつきには、これを全国各地経緯度決定の基点として定めよう」という方針が大正

10年2月に建てられた。

ところが、その年11月に山口清七（1883-1949）*5中佐が「当部測量による経緯度の決定方針は、実測天文経緯度を基礎とする方法によっているが、海図編纂上、地形の不接合が生じるのみならず作業が著しく煩雑になる不利を伴っている。従って、海図の原点（基準点）の経緯度として天文経緯度の使用を止め、測地経緯度を使用すべきだ」と意見を出した。つまり、陸地測量部の成果を使用すべきだと言ったのである。

これを受けて、海図経緯度採用方針調査委員会を設けて審議の結果、大正11年1月に陸地測量部の三角測量成果を使用することが決まったのである。また、水路測量で経緯度を算出する楕円体は、それまではクラーク（イギリス）を使っていたが、このとき、陸地測量部の三角測量成果に準じたベッセル（ドイツ）に変更した。これは、水路部はイギリスの水路測量術を学んだことに対し、陸地測量部はドイツの測量技術を取り入れたことの違いによるものである。

中野徳郎は経緯度網を完成させようとしたが、陸地測量部の三角測量成果を使用することとなったために、各地に設置した水路部天測標は無用の長物となってしまった。

本文で取り上げた水路部天測標の発見や存否確認は、標石調査グループ・天文愛好家・郷土史研究家の人たちの活躍によるおかげである。その活動の一端は上西勝也氏のホームページ「日本の測量史」、及び山岡光治氏のホームページ「おもしろ地図と測量」で紹介されている。

*5：明治37年11月海軍兵学校第32期卒業。大正3年6月～5年11月「音羽」航海長/水路部測量科員。大正7年5月～12年10月水路部測量・図誌・編暦各科員、水路部一課・四課員。大正12年11月～14年2月特務艦「松江」艦長（「松江」は明治38～大正6年、大正8～14年に水路測量に従事）。昭和3年12月～6年11月水路部第一課長（後の総務課）。

中国の地図散歩道《3》

アジア航測株式会社 顧問・技師長 今村 遼平

151号 中国の地図散歩道《1》

152号 中国の地図散歩道《2》

4. 清初中国全土の地図作成作業

4. 1 近代科学にもとづく中国全土の2大地図

中国はアジアで（というより世界中で）最も早く、国をあげての領土全体の地図作りを実施した国である。17、8世紀、清初の康熙朝（1654-1722：在位 1661-1722）は、大規模な地図作成のための実測作業を全国的に展開し、ほぼ 10 年間で全国各省の地図作成のための実測作業を終え、康熙 56 年（1717）には、《皇輿全図》が完成した。

その約 40 年後の乾隆 21 年（1756）、当時の乾隆帝（1711-1799）は、天山山脈の南北各地に測量隊を派遣して、地図作成事業を継続し、《欽定皇輿西域図志》を編集させた。

乾隆 26 年（1761）に、康熙朝時代の測図成果を基礎に、《皇輿全覽図》あるいは《乾隆内府輿図》や《乾隆十三排地図》と称される地図（図 1）が編集された。

清の全領土は、東は東シナ海、西は葱嶺に至り、南は南沙諸島に達し、北はシベリアの広大な範囲に至るまで、中国全土の第一次の大規模な実測地図の成果を有するようになった。その規模の大きさは中国内ではもちろん、世界中でも今までにないものであった。

康熙朝時代に帝の命によって《皇輿全図》が作成され、乾隆朝時代にはそれを補完する《皇輿全覽図》という中国史上初の大々的な実測観測とさらには天文観測・大地の三角測量といった近代科学技術を駆使し

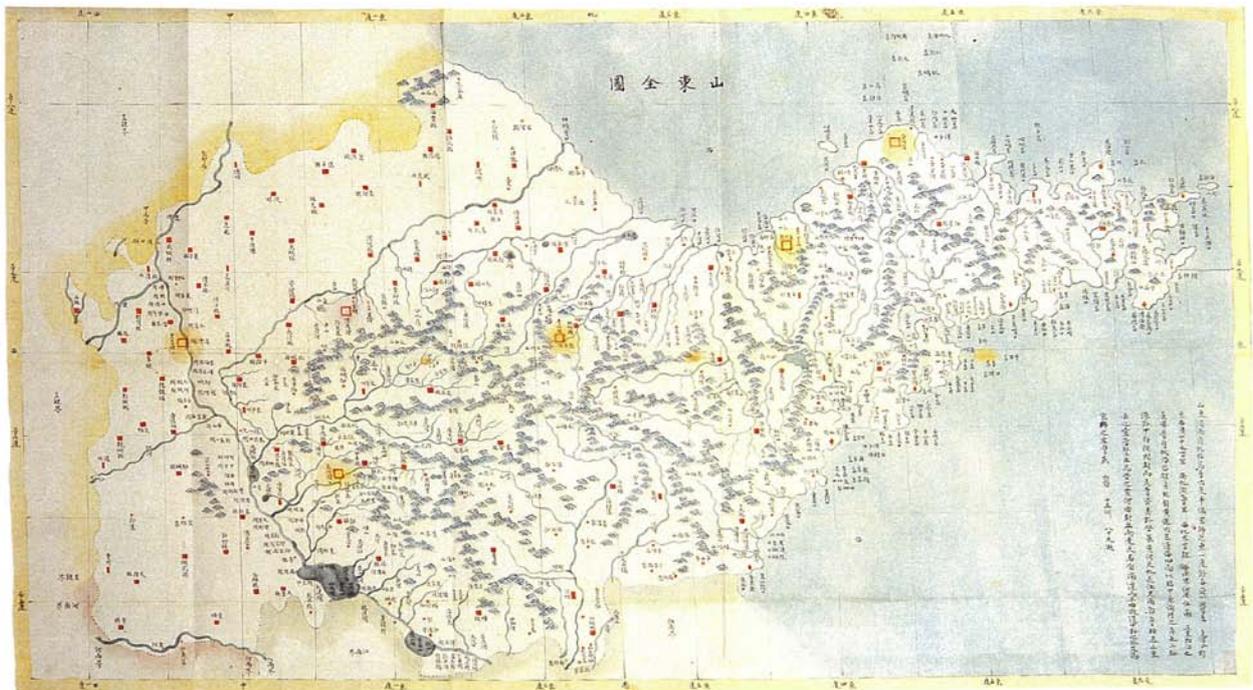


図 1 大清中外天下統一統全図・山東全図¹⁾

—— 康熙《皇輿全覽図》56 年（1717）の《皇輿全図》をもとに編集——（北京図書館蔵）

ての測量の全国展開によって、内容の最も詳しい実測地図を完成させたのである。

中でも、康熙帝の命による中国全土の実測地図作成は、中国科学技術上、大きくかつ重要な1ページを書き加えただけでなく、世界の測図史上でも新たな篇章を加え、当時の世界最先端の位置を占めていた。これらは、李約瑟の『中国科学技術史』が指摘しているように、当時世界が所有する地図のうち、最も精確なものであった。

その後、清朝の同治年間、胡林翼が改編した《大清一統図》は、民国時代の1934年に公開発行され上海申報館から出版された《中華民國新地図》までの百数十年間、中国の各種一覧図の原本とされ、中華民國初頭の1/10万調査図は、基本的にこの地図に依拠して作成されたのである。

4. 2 全国地図作成前の尺度の統一

清初に実施された大規模な全国地図実測作業は、前述した2幅の巨大かつ同縮尺で違った図幅である《皇輿全図》の完成のためには多大な貢献をなしている。そのうえさらに、いくつかの価値ある問題解決面での貢献をしている。

康熙帝^{げんか}玄燁ははじめに、全国の地図実測作業を始めるにあたって、測量に使う測定尺度を決めて固定した。当時、先行調査段階では、各省が慣習的に使っていた里程の尺度は統一されていなかった。だが、全国の地図づくりのためには、まず**全国で統一した測図尺度**（里程を測るものさし）が不可欠である。そこで、康熙帝は自ら、地球の経線の1度を200里と決め、1里=180丈=1,800尺と裁定した。これによって「工部营造尺」（作業実施に使う尺）を決め、この尺をもって測地の**基本計数単位**とすることを決めた。当時、フランスのメートル制はまだ確定されてはおらず、彼等（フランス人）は“^{リユ}劉”（lieue：古代の^{フランス}法里）を用いており、“^{トイヌス}篤亜斯”（toise：

古代の法丈）では、中国の10里が1“^{トイヌス}劉”であり、これは2,853“^{トイヌス}篤亜斯”に相当していた。これが当時の使用単位をあらわしていた。

4. 3 子午線長の精測

中国における2,500kmに及ぶ世界最初の子午線測量が唐代に行われたことは前に述べた。さらに、近代科学的な方法にもとづいて地球経線弧長の測定が中国で行われたのは、フランスが18世紀末（1789年）に地球赤道長をもってメートル制の長さを規定したのよりも**約80年も早い**。

康熙41年（1702）、かつて北京を通る標準経線の測定は、霸州から交河に至る間の直線距離であった。すなわち、康熙49年（1710）にまた、黒龍江の^{チチハル}齊齊哈爾以南、北緯41°から47°の間を実際に測縄を用いた丈量測量が、1経線の直線距離ごとに実施され、**緯度が高くなるほど経線の直線距離は長くなり、地球が扁円形である証拠を世界に最も早く提供した**。

18世紀はじめ、当時、ニュートン（Newton：1642-1727）理論にもとづく「扁平説」と、カッシーニ（Cassini：1625-1712）の間違った実測から得られた「長円説」とが、まっこうから対立してもめていた。これに対する定論がなかった当時、中国での経線測量が確実に行われた結果、ニュートン説の「地球の形状は扁平な楕円形に偏っている説（扁平説）が正しいことを、康熙朝でのこのときの実測結果が実証した。このことは、世界の測地史上の一大貢献となったのである。

4. 4 新疆地域ロブノールの位置変遷の実証

乾隆朝の輿図上では新疆・^{ロブノール}羅布泊湖の位置が、北緯40°40′にあることを描いていた。ところがのちにこの湖は北緯40°以南であることがわかり、地理学者たちの注目を喚起

したので再度調査されたところ、この湖の位置が変わったことが初めて知られ、「ロブノール湖が遷移した」ことが実証されたのである。

もうひとつ、原輿図は海岸地形が急速に変化していることも示しており、山東^{ぶんこう}汶口の海岸線もとの形が平直であるのに対し、咸豊5年(1855)には黄河にある漢封が決口して、河道が北に移って、すぐに海に突出した三角州が形成されたことが明かとなった。また、長江河口の崇明島もとの図は、当時長江は北口の還は大変広いのに対し、呂泗場は河口にきわめて近くなっており、後代の地図と比較すると、海門では海岸線が外側に移動しているところから、砂泥が大変急速に堆積しているのを知ることができる。これらの新旧の地図の比較研究によって、古地理の変遷を正確に知ることができることを示した。

4.5 西蔵(チベット)地域の詳細地図の完成とチョモランマの実測

清初に行われた皇輿図作成のための測量は、西蔵(チベット)地域の辺境にある世界一の高峰——チョモランマ(珠穆朗瑪)——に初めて名をつけて世に報じた。イギリス人がその峰をエベレスト(埃佛勒斯峰)と呼んだのよりも130年以上も早い*。チョモランマ峰はチベット地方の実際の名称が初めて中国の輿^{よちず}地図上に載った。これはこのときの実測史料に依拠して表示されている。

4.6 三角測量による正確な基準点測量の実施

康熙・乾隆王朝時代の地図作成は、数学的な精度が高い。それは精密な2点間の基線測量から1連の三角網を展開し、平面三角計算によって順次三角形の頂点座標が得られる

* : 1865年に英国インド測量局長官アンドリュ
ー・ウォーによって、前長官のジョージ・エ
ベレストの名にちなんで、「エベレスト」と命
名された。

ことによる。測量方法は、まず三角形の2線の基準長を正確に測り、既知点からも未知点からも望遠鏡で挟角を測定した三角測量によるものである。計算方法は三角平均計算を用いたが、計算始点から終点へと計算したあと、逆計算も行って良い成果を得た。この新しい地図作成方法は相当に高い精度をもち、中国の地理・地図作成事業の一つの基礎をなす作業となったのである。

4.7 局所的な詳細地図作成 ——北京都市地図——

前述のような清初の全国的に展開された大規模な地図作成作業は、付帯的にいくつかの詳細で局所的な詳細地図という副産物をもたらした。その第一は、《長城地図》である。これは前述したように、万里の長城にある300カ所の城門や保壘・城塞さらにはその周辺の山や川その他の地形などを表わした詳細な地図で、長辺が5mもあって、図上の方位は上が南、下が北となっている。ただこの地図はもう中国の国内にはなく、現在ローマ教皇廷の図書館に保存されている。

《長城地図》を除くと、《北京都市地図》が最も重要であろう。この地図は、当時地図作成の全国展開をする前に試験的に測図を開始したときに作られたきわめて大縮尺の地図で、城市と近郊域とを含み、城市内のあらゆる個々の建築物を詳細に図化している。この作成には海望が総責任者で、イタリア人の郎世寧が技術指導にあたり、沈源が技術責任者となるといったように、多くの人々による集大成の地図である。図面は平面図と立面図とを結合させた巧妙な表現方法をとっている。つまり、平面位置の上に建物の立体形象(横から見た形)を描画しているのである。

ただしその原図は中国内にはない。日本が有する《乾隆京城全図》(原図は無名称)または《清内務府藏京城全図》によると、この地図は1/650で、1940年(昭和15)7月、“工

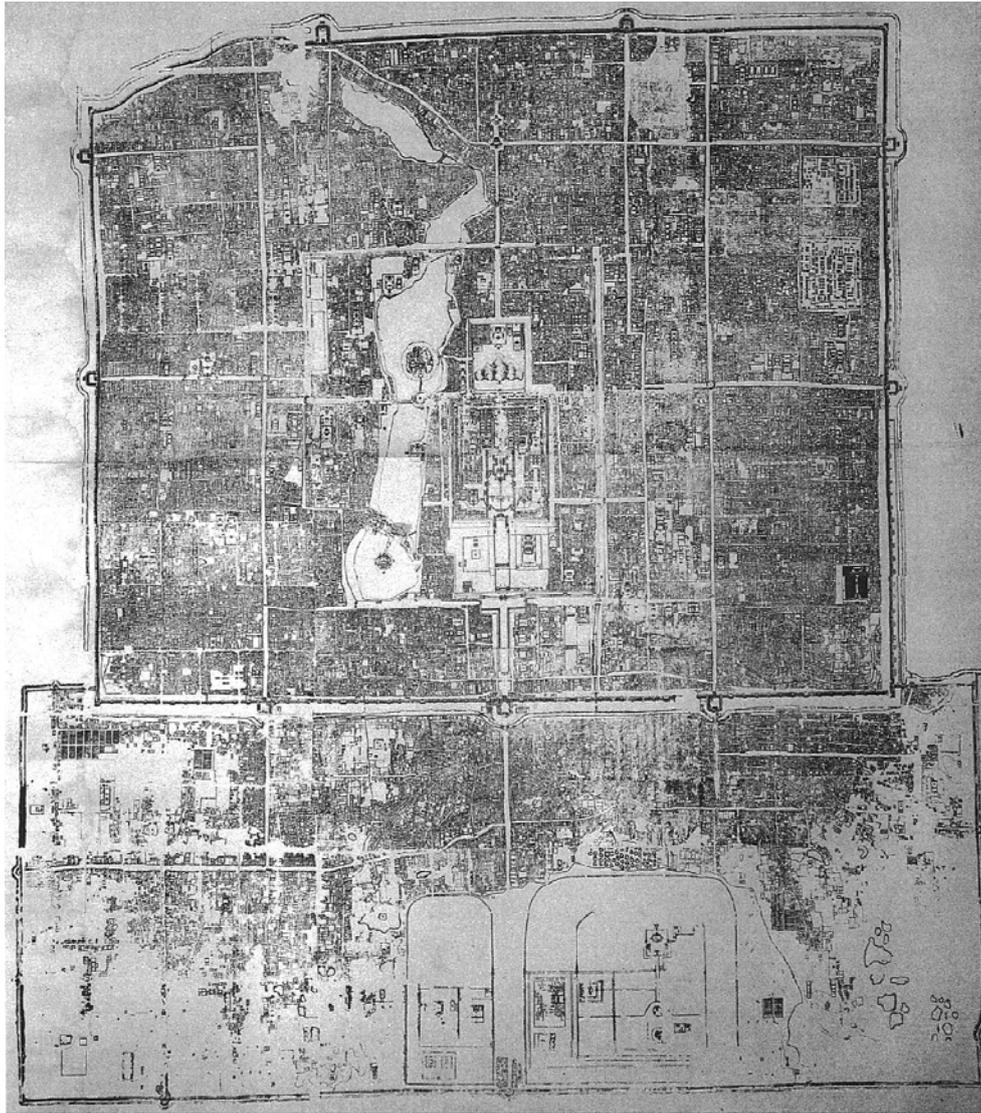


図2 乾隆京城全図

乾隆10年(1745)に測量され、乾隆15年(1750)に成図されたもので、紙に墨印刷されている。

縮尺約1:650、縦14.144m、横13.504mで17排折で1冊をなし、計51冊からなる。(北京第一歴史檔館所蔵)

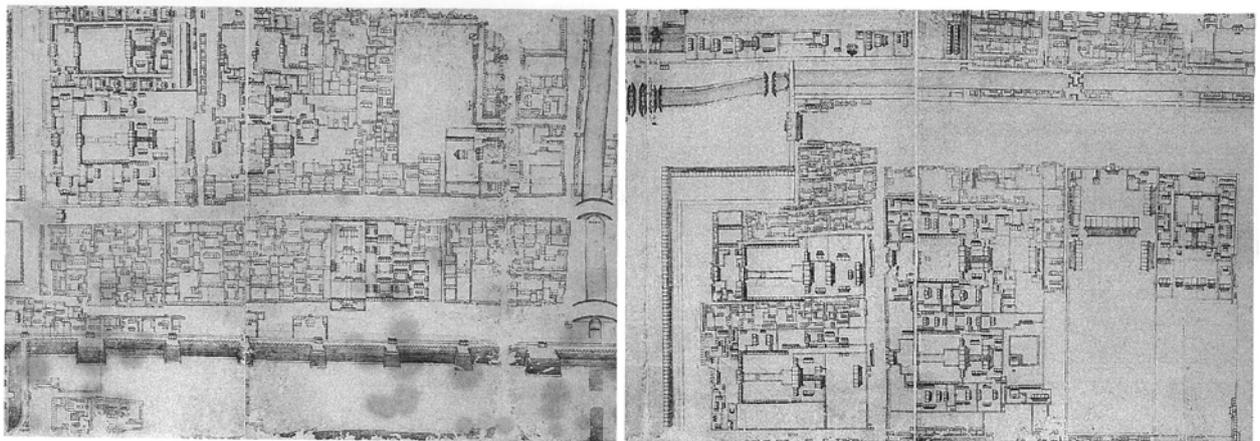


図3 乾隆京城全図(図2)の局部拡大図¹⁾

業院華北連絡部政務局調査所”が、同図を1/2,600に縮小した縮小図が、北京新民印書館で印刷装訂され、17の大本（17排で、折装成冊：左・中・右の三冊になっており、計51冊）に、解説と索引がついている。

《乾隆京城全図》（図2、3）は、乾隆10年（1745）11月8日に測量が始まり、同15年（1750）5月16日に成図されたもので、成図後は宮殿内に秘蔵された。その解説書によると、この図は北京故宫博物院文献館所蔵の墨一色で印刷された北京城市の地図で、中には一折墨の巨本があり、51幀（冊）からなり、幀の高さは各々84cm、横26cmであり、これを平にのぼして広げるときわめて莫大な幅となり、その高さは14.144m、横幅は13.504m相当にもなり、縮尺は1/650である。図中には城^{じょうかく}（城内にある小高い山）・城門・衛巷（衛兵のいる宮中の通路）・宮殿・官署・溝渠などが図示されている。城門や宮殿・公園・官署・王公府・道観や祠堂・主要道路などには注があるが、それ以外の建物には一切注も符号もない。

北京図書館はまた、《大清皇城宮殿衛署図》（図4）を所蔵しており、その描写は詳細精密で、まさに清初の最も優れた都市図である。

この図は、縦283cm、横178cmで、原図は現在台湾の中央図書館に所蔵されている。

これら清初の都市地図は明細・正確で、地図学史

上、奇跡とさえ言えるほどの出来ばえである。

4. 8 測量隊のブレイン

—— 何国宗と明安図 ——

天文学と地理学は、地図作成上、密接な関係にある。さらには、地図完成までの過程をみると、その始まりと終りのあたりでは数学的な基礎と測量のための計算が不可欠である。中国では春秋戦国時代から秦漢時代に至るまでに、社会における生産力と科学技術はすでに著しく発展しており、戦国時代から前漢までの間に、中国古代の人民の長い実践の結晶である『九章算術』（測量計算のテキスト

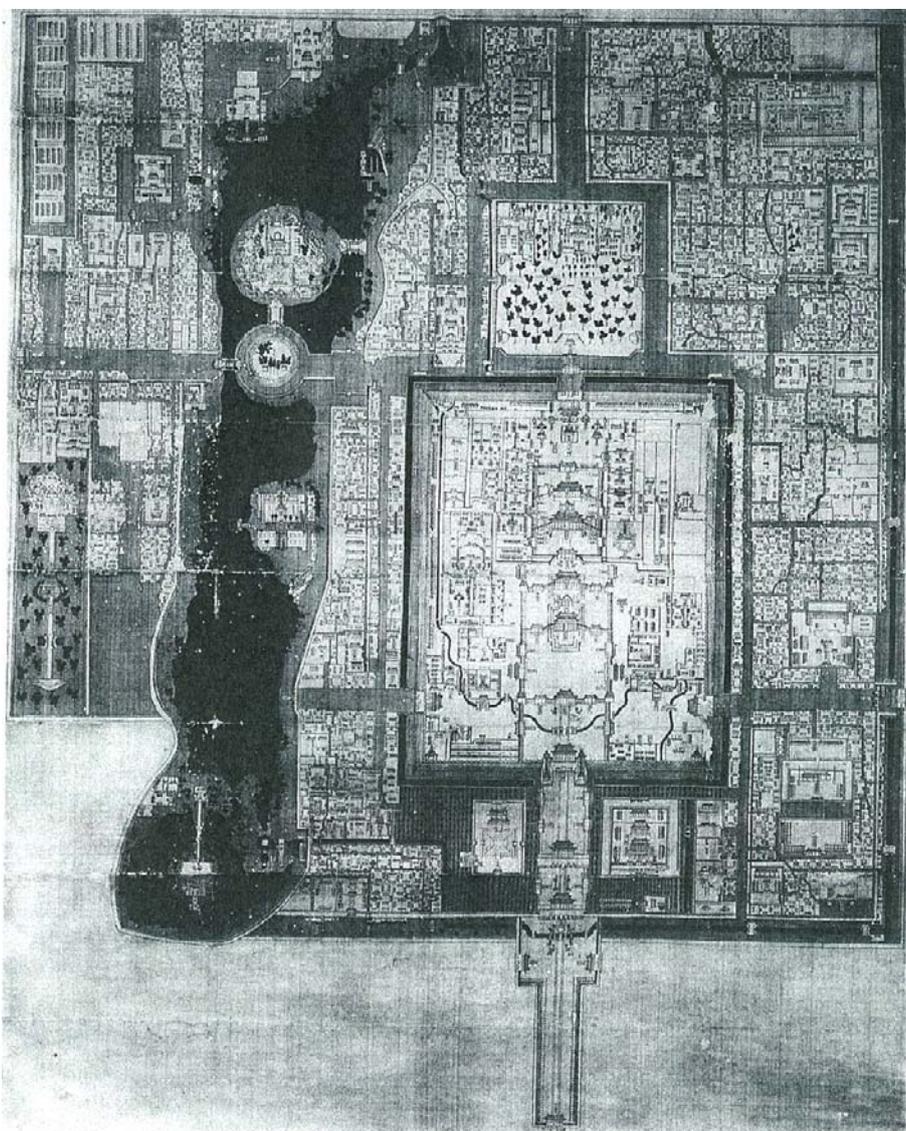


図4 北京皇城宮殿衛署図¹⁾
——清・康熙朝のもので、その後乾隆15年（1750）に《京城全図》として製本された——（清内閣大庫に蔵されていたもの）

(2) 明安図

明安図(1692-1763)は字を静庵といい清代奉天府の正白旗(今日の内蒙古錫林郭勒盟南部)の人である。蒙古族“諸生”の出身で、康熙49年(1710)ころ、当時清政府に暦法の専門研究に選ばれて入り、幸運なことに、将来欽天監になる官府学生に選ばれた。そこは数学と天文・暦法を専門に学ぶところである。彼は探求心旺盛で、勉学に勤勉で刻苦し、成績も大変優秀で康熙帝も重きをおく人物となった。

康熙51年(1712)、彼が学生のころ、康熙帝につき従って何国宗などの学者とともに熱河行宮(現在の承德地北の避暑地)に避暑に行った。

朱希祖は、『乾隆内府輿図序』(1932)の中で、康熙年間に全国測図作業はもはや全てを外国人の功に仰ぐ必要はないと、次のように指摘している。

そのことは、わが国の天算に明るい何国宗・国棟兄弟にみるように。・・・ただし、乾隆朝時代の測図の例にこれをみることができる。すなわち、康熙朝時代、何国宗や明安図等天算に明るい者たちが測量部隊を統帥して全国測図を推進して行ったことは疑いない事実である。

その後、清の雍正3年(1725)、清政府の命によって、何国宗の率いる欽天監所属の部員が測量に従事するようになった。とりもなおさず、その中の一人に明安図がいたのである。また、『清高宗(乾隆帝のこと)朝実録』の巻485の記載によると、「(乾隆朝時代)侍郎何国宗は測量に熟達し、・・・同様に五官正・明安図は、北極星の高度(緯度)や東西の偏度(経度)を測るために各所へ赴いて地図を作成して奉覧に供した」とある。『清朝文献通考』の巻256の記載にも同様のことが書かれている³⁾。これらは、乾隆20年から

22年(1755-1757)に至る間のことである。任務完了後、明安図と何国宗は、欽天監へと帰署した。

2年後(1759)、新疆戦争はすべて終結したので、乾隆帝は第二次測量隊を、地図誌編集のために派遣した。第一次隊では、何国宗とその弟の何国棟が派遣されたのだが、貧しく汚らしい舞弊(やたらと弊害になることをすること)のために、巻きぞえをくらって罷免されたので、代りに明安図が第二次新疆測量の全責任を負うことになり、伝作霖がこれを補佐した。

彼自身は学術的に高レベルにあったが、作業部隊編成上、明安図は測量隊出発の前夕に、欽天監監正への昇格をうけた。『欽定皇輿西域図』の記載によると、この第二次新疆測量の範囲と任務は「・・・西は叶爾羌、和間(今日の和田)、新疆内府諸境までで・・・、そこで北極星の高度(緯度)や東西の偏度(経度)を測り、昼夜の時刻・正午の日影長・新疆各地域の地形測量などを実施し・・・」とある。三角測量や基線測量にもとづく各地点の座標計算なども実施している。こうして天山以南の地域の経緯度測量と地図作成を行い、約1年たった乾隆25年(1760)の3、4月ころ到北京に帰京し、その成果は乾隆帝から賞賛をうけた。

明安図は明かに中国測量史上第一級の少数民族(蒙古族)の科学者であって、暦法や数学・地図作成などの面で大きな貢献をなし、何国宗と同様、中国の清初における新しい測図・地図作成方法を確立した大ベテランであって、中国の地図測図史上、重要な地位を占めている。(続)

参考文献

- 1) 中国測繪科学研究院：中国古地図珍品選集、哈爾濱地図出版社、1998(中国)
- 2) 《中国測繪史》編集委員会編：中国測繪史、——第二卷——測繪出版社、2002(中国)
- 3) 金応春・丘富科編著：中国地図史話、科学出版社、1984(中国)

海洋管理のための海洋情報の整備に関する研究

— マリンキャダストル（海洋台帳）プロトタイプの構築と検証 —

株式会社三菱総合研究所 研究員 武藤 正紀

1. はじめに

2007年7月に施行された海洋基本法においては、海洋管理について「海洋の開発、利用、保全等について総合的かつ一体的に行われるものでなければならない」（第6条）とされている。また、続いて2008年3月に閣議決定された海洋基本計画では「各機関に分散している海洋関係諸情報について、海洋産業の発展、基礎研究の促進、海洋調査の効率化等に資するとともに、使いやすくかつ効率的・合理的なものとなるよう、一元的な管理・提供を行う体制を整備する必要がある」（3. 科学的な知見の充実）とされており、我が国の領海、排他的経済水域（EEZ）、大陸棚までの総合的管理に適した海洋情報の整備が求められている。特に、各機関が個別にそれぞれの海洋データを保有している我が国の状況では、利用者はその所在が分からず、必要な情報を取得することが困難な環境となっていると考えられ、海洋に関する情報をいかに整備、提供するかについて検討を行うことが強く求められると言える。

このような背景のもと、日本財団の助成事業として財団法人日本水路協会が2カ年計画（2008年度～2009年度）で一元的な海洋情報システム構築に向けた研究を実施し、弊社も研究の実行メンバーとして参加した。本稿では、本研究の成果を紹介し、今後の海洋情報と海洋管理のあり方について言及したい。

2. 研究概要

初年度の2008年度は海洋情報の一元的管理・提供の前駆国である米国、豪州、カナダ、英国等において現地調査を実施した（表1）。

この調査では、海洋情報一元化の検討が各国で進められており、地理空間情報システム（GIS）と検索システムを融合したシステムが主流になりつつある実態を明らかにした。また、国内の政府機関、地方自治体、大学、民間等に対して、利用情報や活用方法のニーズ調査を行うとともに、適用可能な技術・手法の調査を実施した。これら国内外の調査資料を基に学識経験者からなる本事業の委員会において検討を重ね、我が国に適した海洋情報の管理・提供システムのあり方を示した。

表1 現地調査を実施した海外の主要システム

国名	システム	主導機関
米国	「多目的マリンキャダストル」 (Multipurpose Marine Cadastre: MMC)	鉱物資源管理局 (MMS)、 海洋大気局 (NOAA) 等
豪州	「豪州海洋空間情報システム」 (Australian Marine Spatial Information System: AMSIS)	地球科学研究機構 (GA) 等
カナダ	「海洋地理空間データ基盤」 (Marine Geospatial Data Infrastructure: MGDI)	漁業海洋省 (DFO)
英国	「海洋環境データ・情報ネットワーク」 (Marine Environmental Data & Information Network: MEDIN)	英国海洋情報部 (UKHO)、 英国海洋データセンター (BODC) 等

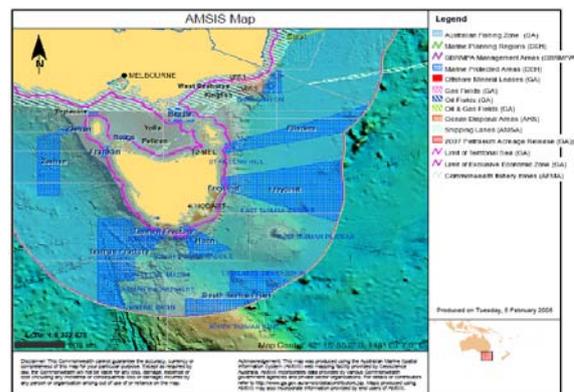


図1 海外の海洋情報 GIS の表示例（豪州 AMSIS）

2年度目の2009年度は初年度の成果を基に、東海地域をモデル海域にした海洋情報の管理・提供システム（海洋台帳システム）のプロトタイプ的设计・構築を行った。構築したシステムは、ニーズ調査を行った国内機関をはじめとする多くの機関に評価・検証を行ってもらい、利用者ニーズに即した修正等を繰り返し行い、我が国として整備すべき海洋情報システムのあり方を明らかにした。また、これらの成果を、将来我が国が全国規模の海洋情報システムを立ち上げる際の礎となるように「体制・基本理念」、「システムが包含すべき情報とデータ」及び「利用者に提供すべき利用環境」の3つの観点からガイドラインとして取り纏めを行った。

以下では、主に2年度目の成果である東海地域を対象とした海洋台帳プロトタイプシステムとガイドラインの概要について示す。

3. 海洋台帳プロトタイプ概要

東海地域を対象とした海洋台帳のプロトタイプシステムとして、ウェブGIS技術を活用した公開システムを構築した。図2に示すように、様々な海洋情報のレイヤを選択し、各種データを重畳してインターネット上の地図に表示できる仕組みである。また、ArcGISをベースとしており、グーグルマップ等と同様の直感的な操作性と表示を実現している。主な特徴は次のとおりである。

- ・海域名や海底地形名、高精度海底地形、灯台位置等の海洋における位置把握に必要となる基本情報を整備
- ・各種データの属性情報を吹き出し等によって表示。そこから関連図面や写真の閲覧、関連情報提供サイトへのリンクができる地図をベースとした海洋情報のプラットフォームを実現（図3、図4）
- ・漁業権や港区域等の海域権利に係る情報を可能な限り整備。権利に関連した法令情報閲覧まで誘導する、海域権利に係る



図2 海洋台帳プロトタイプシステムの表示例

（ここでは、港区域、航路、漁業権、過去のプレジャーボート事故発生位置等を重畳表示。地図上の表示データに関連法令等をリンクさせることにより、海に関連するデータをワンストップで提供する。）



図3 地質調査断面線からの断面図の表示例

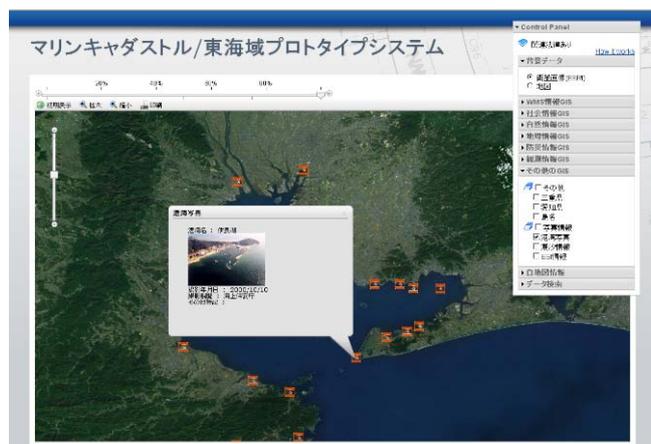


図4 データ属性情報（ここでは港湾写真）の表示例

ワンストップサービスを提供

掲載する情報は、海上保安庁、国立環境研究所、産業技術総合研究所、自治体等の幅広い協力により、可能な限り多く収集した（表2）。また、掲載情報は、海洋に係る多様な利用場面を想定し、水産・地質・資源・環境等のカテゴリにて分類して選択できるようにした。なお、ニーズの高い海底地形は幾つかの精度にて陰影あり・なし等の多様なデータを作成するとともに、デジタル化されていない紙地図をスキャンして表示するなど、効率的・効果的にデータを作成した。

プロトタイプシステム構築にあたっては、技術仕様の検討を行い、最新の技術動向を反映した効率的かつユーザ利便性の高いシステムを目指した。具体的には、ウェブ技術（WMS: Web Map Service）の活用による国立環境研のウェブサーバとのリアルタイム連携、グーグルマップに対応する KML サーバを活用した外部 KML データの取得・表示を行い、複数のウェブサービスを統合するマッシュアップを実現した（図6）。政府機関、地方自治体、大学、研究機関、民間（海洋レジャー、海洋調査、資源開発、マリコン、海運会社、NPO）等の幅広い利用者の要望を踏まえた機能拡張を積極的に行い、最終的には以下の機能を整備した。

- 標準メタデータを利用した属性表示機能
- 外部ウェブページへのリンク機能
- 検索機能
(キーワード検索、結果強調表示)
- 印刷機能 (凡例も表示)
- 画像等出力機能 (KML、GeoRSS、PNG)
- データダウンロード機能 (一部データ)
- 表示レイヤのカスタマイズ機能
- 透過機能 (重畳表示の利便性向上)
- 緯度・経度、縮尺表示機能
- 位置指定機能 (緯度・経度で指定)
- 法令データ取得機能



図5 リアルタイム衛星画像の表示例

(ここでは、MODIS 海面水温画像を表示。他サイトで配信されている KML データを動的に読み込み、表示することを可能にしている。配信データはスペースフィッシュ LLP 提供。)

表2 海洋台帳プロトタイプシステム掲載情報一覧

情報の種類	項目	データ名
基本情報	背景地図	衛星画像 (ESRI) 等深線/陰影あり・なし 等深線 (コンター)
	海底地形	
	・広域/1350m・450mメッシュ	
	・伊勢湾・熊野灘等/150mメッシュ	
	・四日市・鳥羽/50mメッシュ	
	海底画像	東海沖海底音響画像図
	海岸線	海岸線、陸域、水域
		海岸線写真、潮汐情報
	行政区・地名等	県境界線、島名、河川名、山頂
海事情報	港	漁港/港則法/港湾法点、港湾写真
	港区	漁港/港則法/港湾法区域
	航路	海交法/港則法航路、定期船航路、AIS情報
インフラ情報	海底ケーブル	海底ケーブル (東海域)
沿岸・施設情報	沿岸施設	取水施設 (取水口)、発電所
	灯台	四日市港要覧
	験潮所 (リアルタイム潮汐データ)	伊勢湾内主要灯台
	海上保安庁事務所	東海海主要験潮所 海上保安事務所
水産情報	漁業権	共同/区画/定置漁業権
	質素情報	質素情報 (伊勢湾)
	漁場制限	まき餌遊魚禁止・制限区域
	環境情報	自然環境
	公園	海中公園、国定公園、国立公園
	史跡名勝等	史跡、天然記念物、名勝
	ESI (海岸線の環境脆弱性指標)	ESI情報 (愛知県、三重県)
	観測情報	英海環境モニタリング情報、伊勢湾 海況情報、東経137度定期海洋観測、 MODIS衛星画像 (海面水温画像)
	化学的酸素要求量 (COD)	河川 COD、海域 COD、湖沼 COD
	生物化学的酸素要求量 (BOD)	河川 BOD、海域 BOD、湖沼 BOD
	廃棄物	海底投入処分排出海域
地質情報	遠州灘海底地質情報	ボーリング地点、崩落軸、斜軸名、断層、堆積物の等層厚線、海底地層名、地層断面
	西南日本外帯沖海底地質情報	地質類、断面類
	熊野灘表層堆積情報	熊野灘表層堆積図
	東海沖海底活断層情報	東海沖海底活断層
資源情報	メタンハイドレート情報	BSR (海底疑似反封面) 分布図
	坑井位置	基礎誌録
レジャー情報	レジャー施設	マリナー、海水浴場、潮干狩り場
	事故ハザードマップ	プレジャーボート事故発生位置
防災情報	油施設等	係船施設、油保管施設
	油防除勢力	オイルフェンス構築艇、タグボート、 強力吸引車、高粘度油回収ネット、集油船、油回収装置、資機材等保有状況、 廃油処理施設 等
海流情報	海流	海洋通報

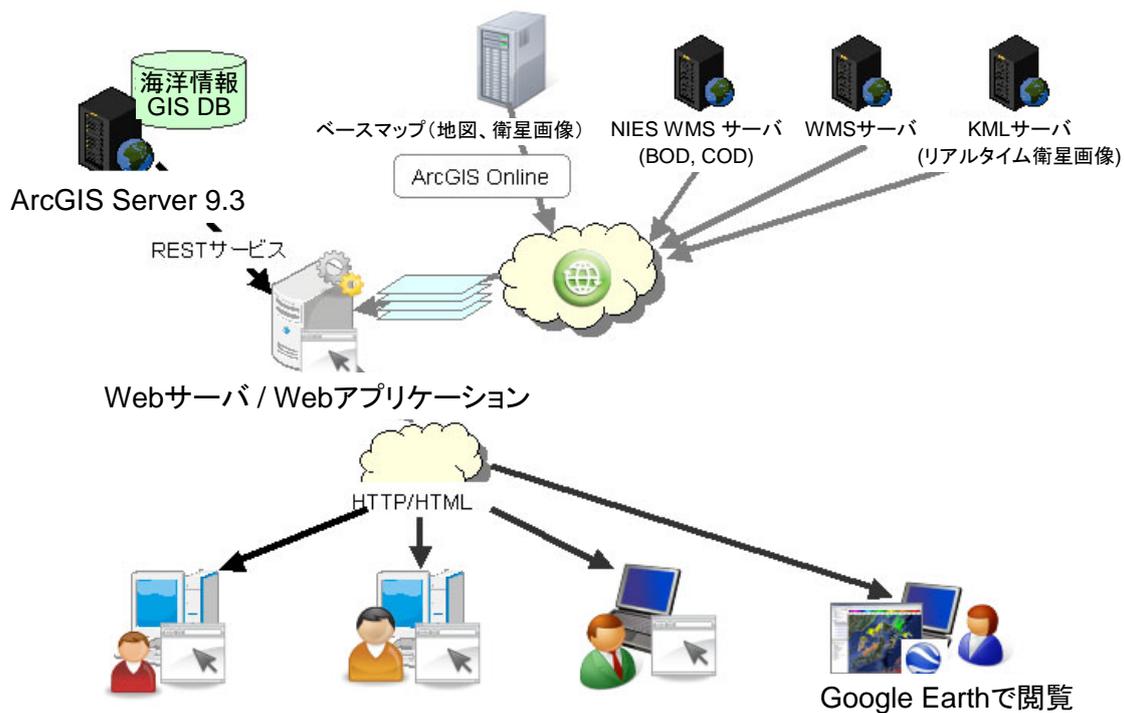


図6 海洋台帳プロトタイプシステム概念図

- ・自由描画機能、距離計測機能
- ・アクセス制御機能
- ・主題図別システム表示機能

ここで示した掲載情報および機能は、プロトタイプ検証における様々な分野の利用者の評価を受けて設定したものととして、我が国の海洋情報システムを構築する際の一つの基準として参考になるものと思われる。

4. 海洋情報一元化のガイドライン

2年間の調査・検証の成果が、将来、我が国が全国規模の海洋情報一元化システムを本格的に立ち上げる際の礎となるように、考慮すべき事項や推奨される事項を、我が国の海洋情報システムを構築する際に大前提として保有すべき「体制・基本理念」、システムが包含すべき「情報項目・データ」、そして利用者によどのような利用環境を提供すべきかというシステムの「ユーザインタフェース」の3つの観点、計11項目のガイドラインとして整備した。ここではその全文を紹介したい。

【体制・基本理念】

以下(1)～(5)のガイドラインは、我が国の海洋情報システム構築を推進するための体制面や、構築の際の基本理念として共有が望まれる事項について提言するものである。

(1) ガバニングボードの設置

我が国における海洋情報の一元的管理・提供システム構築にあたっては、海洋情報の提供機関等による上位レベルのガバニングボードの設置が望まれる。海洋情報の一元化にあたりもっとも重要となるのがデータ提供に関する各機関の合意形成と体制の構築であり、そのためにデータ提供、提供・管理体制、データポリシーの調整、標準の設定、品質管理等に関する合意形成および調整機能の確保が求められる。また、データ提供・利用の重要なプレーヤである民間も枠組みに含めることが望まれる。

ガバニングボードのモデルとして、例えば豪州におけるAODCJF(海洋データセンター)、米国におけるFGDC/MBWG(連邦地理データ委員会配下の海洋境界作業部会)等

の政府機関間の枠組みが参考となる（AODCJFにおいては、民間の代表もメンバーに含まれている）。

（２）データポリシーへの対応

各機関からのデータ提供協力を得るにあたり、データポリシーに関する調整を行うことが重要である。データ提供にあたっては、データ保護や品質管理に関する協定の締結に加え、相互利益の発見（データ提供のインセンティブ）等を示すことが必要である。

データ保護要求への対応方法としては、システムセキュリティの徹底やシャッターコントロール等の一般への公開データの精度調整や、データダウンロードは不可とする等の提供方法の工夫が想定される（特に機微データについて）。データ保護要求を満たすデータ提供方法の設定にあたっては、そのデータの利用ニーズとのバランスを見極めることが重要となる（どの程度の精度であれば利用者ニーズを満たすかの見極め等）。

（３）データ形式の標準化

海洋情報システムの構築にあたっては、現在紙媒体で管理されている情報の電子化推進や、データ発見のためのメタデータの整備を行うことが望ましい。データの相互利用のためにデータ形式（メタデータを含む）の標準化も必要であり、ISO や OGC といった国際標準に準拠することが推奨される。こうした海洋情報の電子化、標準化により、現在発見が難しいデータの発見へとつながることが期待される。

なお、海域では未だ多くの情報が紙媒体で残されていることが想定され、特に全国版海洋情報システムの整備の際に地方自治体等が保有する紙地図を可能な限り電子化することが望まれる。

（４）最新かつ信頼性のあるデータの提供

データが最新情報であることは提供システムの信頼性に直結するため、我が国の海洋情報システムの運用を行う際には、常に最新の

データが提供されるようデータの継続収集・更新体制の構築・維持管理を徹底することが望まれる。

提供データの更新体制としては、WMS や WFS 等の整備・連携による自動化を実現することが望ましいと考えられるが、各データ提供機関との合意形成状況やデータ整備状況、技術インフラの整備動向等の制約を考慮した上で、その段階で実現可能なシステムから、技術の進歩や各機関のシステム整備状況等を考慮しつつ段階的に自動化の方向へ移行していくことが現実的である。

ただし、WMS、WFS 等連携により更新が自動化されたシステムの採用にあたっては留意が必要であり、例えば更新が自動化された場合は各機関が公開データへの責任を負うことになるため、各機関の履行状況によっては精度のバラつきなどが発生する恐れもある。更新が自動化されたシステム運用にあたっては、データ一元化機関を含めた自動更新の際の品質管理体制を構築するとともに、利用者への各データ精度等の周知も徹底する必要があると考えられる。

（５）民間との連携、利活用の推進

我が国の海洋情報システムの整備、利用にあたっては、民との線引きや協力方法について検討を行うことが求められる。民を海洋情報の利用者であると同時に独自のデータを収集、提供する重要なプレーヤーであり、利用価値の高いシステムとするためには民からのデータも組み込む枠組みを検討することが求められる。

また、民による独自の海洋情報の提供システムも既に存在するため、官が整備すべきシステムの範囲を明確にし、その枠組みを超えたものは民業の領域として線引きを行うことも求められる。一方で、我が国として整備する海洋情報システムを基盤として、民によるデータ利用やシステム利用、連携を推奨し、民によるサービス展開への活路を設けること

は、我が国の海洋利用の推進を図る上でも特段の考慮が望まれるものである。

【情報項目・データ】

以下（６）～（９）のガイドラインは、我が国の海洋情報システムの中で整備が望まれる情報項目やデータについて提言するものである。

（６）国家の海洋空間データ基盤の整備

我が国の海洋情報システムを構築するにあたっては、全ての海洋情報ないし海洋活動の基盤となるデータを定義し、整備することが望まれる（海洋空間データ基盤の整備）。全ての海洋活動の基盤として、位置の基準となる測位情報や多くの利用者に汎用的に利用される情報（海底地形、緯度経度情報、UTM グリッド、海岸線等）を優先的に整備することにより、同一のデータに複数の異なる定義が並存するような混乱状況を克服し、海洋の安全な利活用や EEZ および大陸棚を含めた国家の海洋資源、環境の保全・管理等に資する正確かつ最新の情報提供を実現することが望まれる。なお、こうしたデータ基盤の整備にあたっては、測位、衛星データ等の活用も期待される。

また、海洋空間に関する法律規制、保護区、利用権等の情報を電子的に整備することにより、海洋に関わる多様な分野、多様な主体（行政から民間、一般利用者まで）が共通の情報に基づき海洋空間の現状を認識、共有することにつながり、今後の海洋管理・保全、利活用を検討する際の基盤ツールとなることも期待できる。

その他、我が国としての基盤データが整備されることにより、重複データの排除・統合化が進み、データ整備・管理に関する労力の削減、経費削減等にも直結すると想定される。

なお、我が国の海洋空間データ基盤の整備にあたっては、国際水路機関（IHO）が現在整備を進めている「海洋空間データ基盤ガイ

ダンス文書」等の国際的議論を参考とすることも推奨される。

（７）多次元データの整備

3次元（鉛直方向）、4次元（時間軸を持った情報）を含めた情報整備を行うことが望まれる。特に海洋においては海の鉛直方向の情報、海底断面、漁場の季節変化等、海域特有の対応事項が存在し、これら多次元情報を反映可能なシステムの構築が求められる。

多次元データ整備の方法としては、メタデータ項目の一つとして3次元および4次元の情報であるデータの鉛直範囲や時間範囲を記載することや、サーバ連携によるリアルタイムデータへの接続等の手法が検討できる。また、断面情報を側線からリンクして表示する機能の整備や、季節変化のある情報については過去の履歴情報の掲載も考慮できる。

なお、メタデータについては、ISO 19115を拡張したメタデータ標準である「海洋コミュニティプロファイル」（豪州の海洋情報ポータルである Oceans Portal で採用されている）ではデータ項目として「鉛直および時間範囲」が含まれており、参考になる。

（８）海域と陸域データとの接続

海洋情報システムの整備にあたっては、陸域のデータである山頂、河川（河川流量）、海岸線等と海域データとのシームレスなデータ整備を行うことが望まれる。海上における位置確認の際の山頂の確認、河川流量の海域にもたらす影響等、海洋情報の利用者にとっても陸域の情報が求められる。

また、陸域と海域の接続部分である海岸線については複数の機関が各々の目的に応じて異なる定義を行っており、海洋情報システムを構築する際にはこれら定義の違いによって生じると予想される他の海洋情報との重畳の際のデータの齟齬等への対応が求められる。

こうした陸域との相互依存関係等を踏まえ、例えば海岸線の複数定義を許容した際にも他データがどの海岸線定義に基づくものであるか

をメタデータの中で明示する等、陸海の関係を考慮した統合的なデータ整備を行うことが望まれる。

(9) 文字数値情報等の空間データとしての一元提供

地図情報以外の数値情報、観測情報、統計情報、事故ニュース等に位置情報を持たせ、地図上にリンクする等の工夫を行い、空間的範囲から各種情報を一元的に入手可能とするシステムを構築することが望ましい。海洋空間の活用において重要な意味を持つ数値情報や社会的情報等を一元的に入手し、他の空間情報等との統合的利用環境が実現することにより、情報の価値向上に直結することが期待される。

【ユーザインタフェース】

以下の(10)および(11)のガイドラインは、我が国の海洋情報システムにおいて望まれる利用者の利用環境(ユーザインタフェース)について提言するものである。

(10) 誰もが利用できるユーザインタフェースの提供

「総合的かつ一体的な海洋の開発・利用・保全等」(海洋基本法第6条)に資する海洋情報の共有プラットフォームとして利用されるために、専門家でない一般利用者が容易に利用可能な操作性を確保することが望ましい。具体的には、GISの操作に慣れていない利用者でもマウス等により直感的に操作が可能な地図操作の実現、アイコン等によるデータのシンボル表示、検索の際の対象データの強調表示、メタデータ表示・取得の分かりやすさ等が挙げられる。また、ユーザインタフェース設計の際は特定の利用者から適宜フィードバックを受け、具体的な利用場面を想定した構築を進めることも重要である。

一方、海洋情報は非常に多岐に渡るため、多種多様なデータから利用者が真に必要とするデータに辿り着くために、利用者の特性に

応じて初期表示されるデータを峻別するための一般ポータル/特定分野ポータルの整備等も有効な手段として考えられる。また、全国を対象とする海洋情報を整備する際は、地域によって情報の密度が異なるため、利用者の関心域に応じたデータのみが表示される特定地域ポータルの整備等も検討できる(例えば、全国版の一般的ポータルとは別途、東京湾、大阪湾、伊勢湾のそれぞれについて、各湾に特化した情報が掲載されているポータルを整備する等)。

(11) 適切な地図出力形式の設定

利用者がシステム上で編集した地図を画像ファイル等で出力可能とする等、可能な限り利用者側の自由度が高いシステムとすることが望ましい。特殊なGISソフトウェアを扱わない一般利用者を中心として作成地図の画像としての共有や位置情報を持たせた画像へのニーズは強く存在し、情報システムの利用価値を左右する重要な要因であると考えられる。データポリシーとの兼ね合いで対応が可能な範囲において出力機能を設定することが求められる。

一方、構築する海洋情報システムから元データを直接ダウンロード可能とする必要は必ずしもなく、元データを必要とするようなGISの専門家についてはシステムを介して提供元より各自がダウンロードし、手元のGIS環境で利用する方針とすることがデータポリシー上望ましいと考えられる。

上記のように利用者の範囲を想定し、閲覧型のシステムとしてどこまでの出力サービスを提供するかを決定することが求められる。

5. おわりに

今後は、本事業の成果である海洋情報管理・提供のプロトタイプシステムが日本全国に展開して整備されることを期待したい。それが海洋活動の基盤ツールとして利用されることにより、主に以下の効用が実現されると

期待している（図7の利活用イメージ参照）。

- ・海洋の安全な利活用や EEZ 及び大陸棚を含めた国家の海洋資源、環境保全・管理等に資する正確・最新の情報提供を可能にする。
- ・地図上で一般利用者から専門家まで誰もが分かりやすい形での海洋情報の共有・相互利用が推進されるため、海洋に係る多様な分野、多様な主体（行政、民間、一般利用者）が共通の情報に基づき海洋空間の現状を認識、共有し、今後の持続可能な海洋管理・保全、利活用の検討の迅速かつ容易な実施に貢献する（例：沿岸域の開発とその環境影響評価での利用等）。

今後の海洋情報システムの全国版整備にあたり、本事業で整備したガイドライン等の成果が活用されれば幸いである。最後に、本研究の実施者である財団法人日本水路協会と海上保安庁の皆様、ご指導を頂いた委員の皆様、プロトタイプを検証に協力して下さった国内外機関の皆様、その他関係者の皆様に深く感謝の意を申し上げます。

参考文献

- (1) 武藤正紀：海洋管理のための海洋情報の整備に関する研究－日本版マリンキャダストルの構築に向けて－、水路、第150号、2009、pp.27-33.
- (2) 角田智彦、武藤正紀、熊坂文雄：マリンキャダストル(海洋台帳)の構築に向けて、月刊海洋、号外53、2010、pp.87-95.

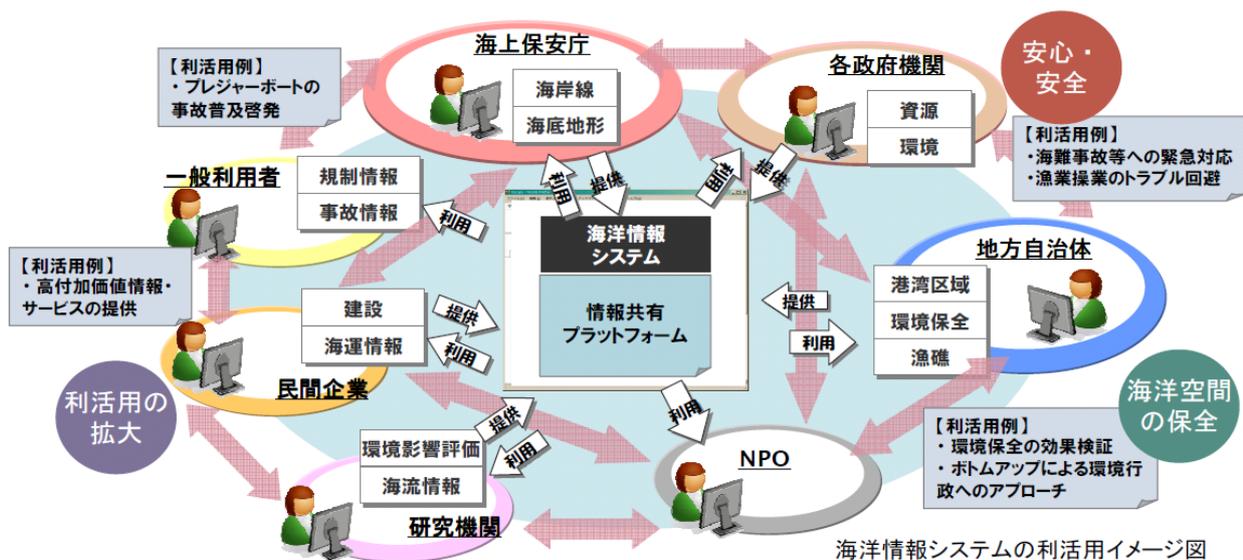


図7 海洋台帳システムの利活用イメージ（協力機関へのヒアリング・アンケート調査をもとに作成）

インレット周辺の流況特性把握調査

株式会社 エコー 調査・解析部

1. はじめに

海跡湖の湖口（インレット）周辺は、外海の潮汐による入退潮が非常に強い流れを引き起こすことに加え、波と流れ、海底地形の影響を受けて複雑な流況場となる。また、インレット周辺は、湖口付近で切り立つ波による小型船舶の転覆や釣り人が転落し強い流れに流される等、海難事故が多発する海域である。

財団法人日本水路協会は、日本財団助成事業として、海域で生じる複雑な流れに関する調査・研究（財団法人日本水路協会、2006、2008、2009）を行い、離岸流やリーフカレント、河口流の発生メカニズムの解明や利用者への危険情報の発信等を行ってきた。本研究もまた、海難事故防止を目的とし、日本財団の助成を受け、国内の代表的なインレットとして、浜名湖今切口とサロマ湖第一湖口を調査対象とした波浪・流況の現地観測を実施し、インレット特有の流況に関する時間的・空間的特性について整理・検討した成果（財団法人日本水路協会、2010）の一部をとりまとめたものである。

2. 調査地点と観測方法

図1に調査地点における海難事故の事例を示す。浜名湖今切口（静岡県）とサロマ湖第一湖口（北海道）は、ともに潮位変動の大きい外海（太平洋とオホーツク海）に面し、国内のインレットの中でも特に海難事故が発生しやすい海域である。今切口では、過去10年間に小型船舶転覆事故は5件（2名死亡、1名行方不明）発生し、第一湖口では、平成14年のプレジャーボート転覆事故で7名が死亡している。

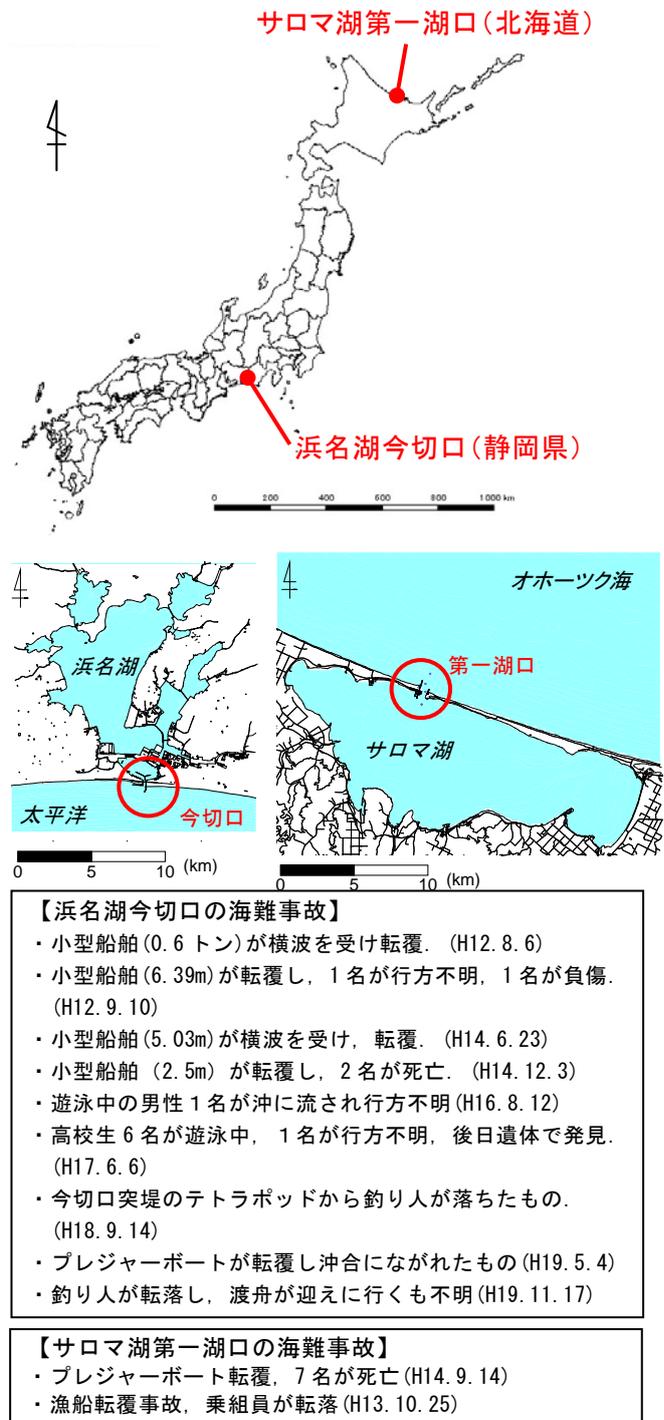


図1 調査地点及び同地点付近の主な海難事故

図2に浜名湖今切口、図3にサロマ湖第一湖口の海底地形と観測位置を示す。流況観測は、浜名湖では2009年7月、サロマ湖では同年8月のそれぞれ1ヶ月間、インレットの湖口の流路方向に海象計及び流速計を設置して波浪・流況(多層)の定点観測をおこなった。また、定点観測で捉えられない流れの空間的特徴を把握するため、船体下部に取り付けた航走式ドップラー流速計による曳航式流況観測を上げ潮(入潮)と下げ潮(退潮)の最強時に実施した。

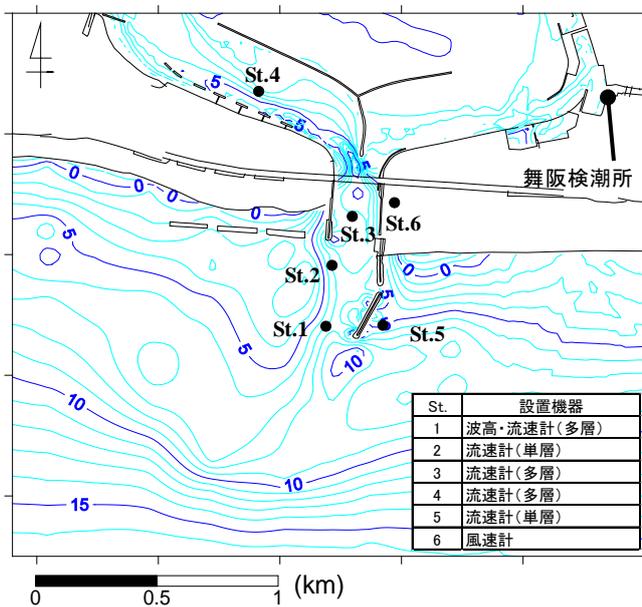


図2 浜名湖今切口の海底地形と定点観測位置

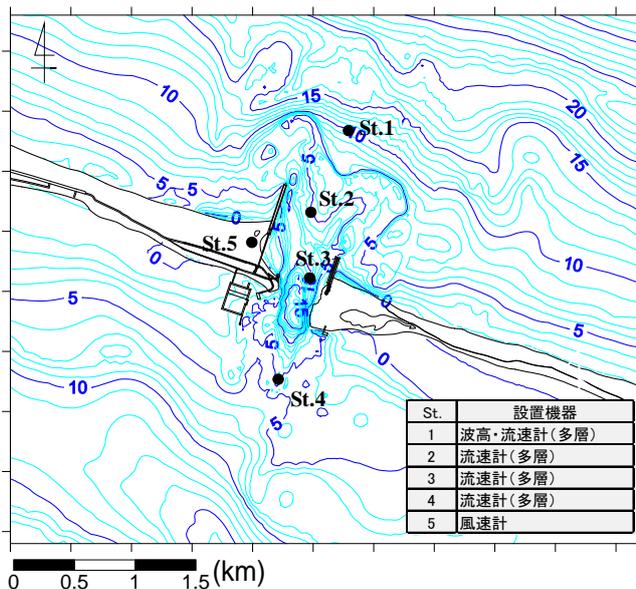


図3 サロマ湖第一湖口の海底地形と定点観測位置

3. 流況観測結果

以下に、各調査地点について、地形の特徴を整理し、流況の定点観測結果及び曳航式観測結果を述べる。

(1) 浜名湖今切口

a) 利用状況・地形条件

浜名湖今切口(図2)は、遠州灘に面する開口幅約200mの湖口であり、湖口両岸と湖内中央に導流堤が整備されている。湖内側には、舞阪漁港や海釣り公園、海水浴場があり、漁船・プレジャーボート等の小型船舶が非常に多く通航する場所であるとともにマリネレジジャーの場となっている。

海域側の海底地形は、湖口西側の離岸堤前面付近に浅瀬地形が形成され、開口部から南西へ伸びた導流堤の先端付近まで、水深4~8mの水路となっている。一方、湖内側は、湖奥へ繋がる水深3~5mの水路を除けば、水深が浅い場所がほとんどである。

b) 定点観測結果

今切口の湖口中央の観測点 St. 3での表層と底層の流速(北方・東方分速)の時系列を図4(a)に示す。St. 3での流速は流路方向である南北方向の成分が卓越し、表層と底層の流速は、表層が若干大きいものの同程度の流速値を示しており、鉛直方向にはほぼ一様な流れとなっている。

図4(b)に St. 4(湖内)、St. 3(湖口)、及び St. 1(海域)、の表層の流速ベクトルの時系列を示す。湖口の St. 3では、南北方向の非常に強い往復流となっており、上げ潮時と下げ潮時の最大とともに1.5 m/s~2.0 m/sに達する。

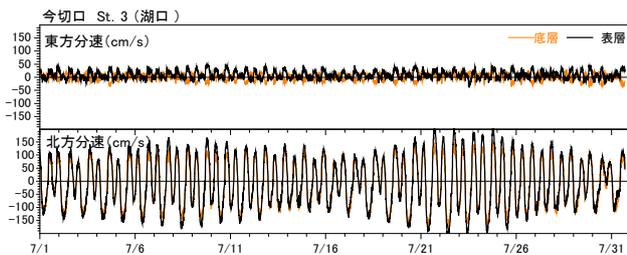
湖内の St. 4では、湖内中央の導流堤と護岸地形に従う東西方向の往復流となっており、上げ潮最大時と下げ潮最大時流速はともに1.0 m/s程度である。

海域の St. 1は、下げ潮時には導流堤に沿う方向の流れとなっており、その最大流速は1.0 m/s~1.5 m/sに達する。上げ潮時は、

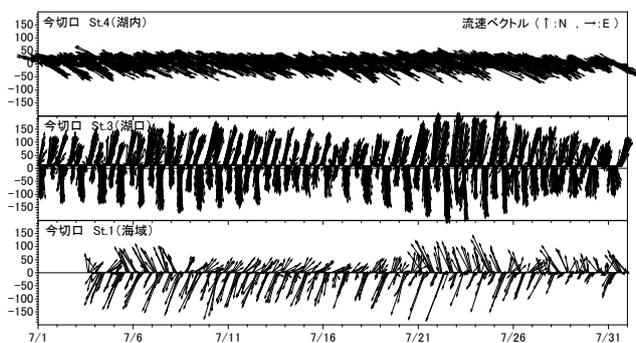
下げ潮時より最大流速が小さく、また大潮時には西寄り、小潮時には東寄りの流向となっている。上げ潮時の流向の変化については、導流堤や浅瀬地形の影響と考えられるが、詳細な理由は現状では不明である。

c) 曳航式流況観測結果

曳航式流況観測は、海側の岸沖方向 1 km、沿岸方向 2 km 及び湖内側東西の水路の範囲



(a) 流速成分の時系列 (St. 3 の表層と底層)



(b) 表層流速ベクトルの時系列
(St. 4 と St. 3、St. 1)

図 4 定点流況観測データの時系列 (今切口)

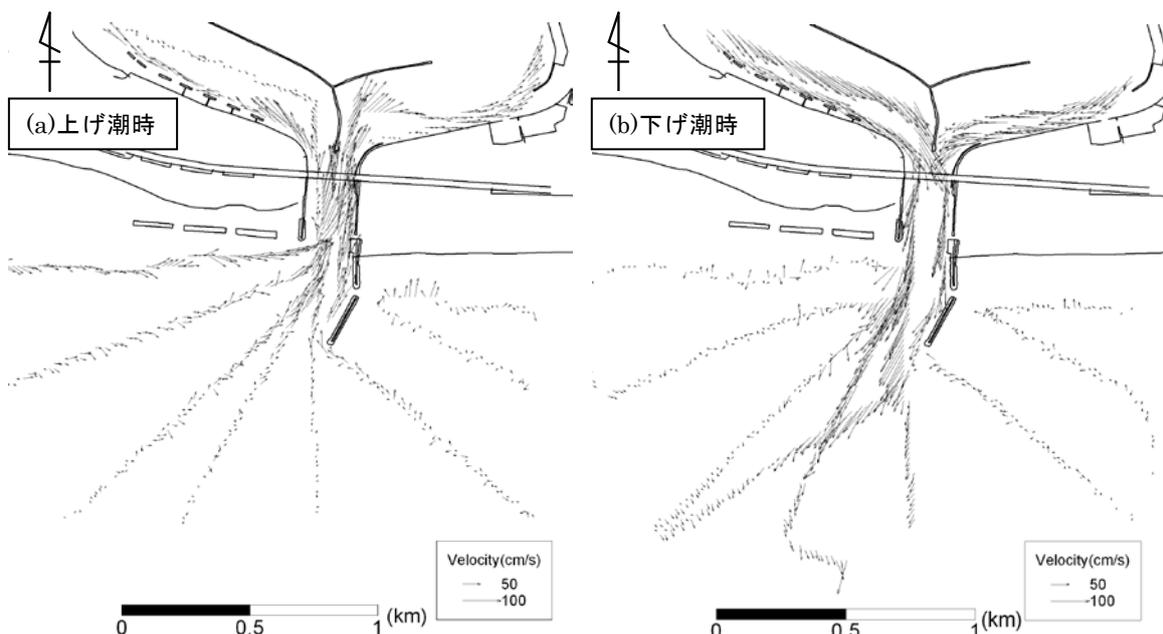


図 5 曳航式流況調査結果 (今切口 ; a : 上げ潮時、b : 下げ潮時)

に対し、湖口から放射状に測線を配置して観測した。観測は 2009 年 7 月 4 日午後 to 上げ潮時、7 月 12 日午後 to 下げ潮時の観測を実施した。観測結果を図 5 に示す。

図 5 (a) より、上げ潮時は海域側の湖口近傍で湖口に向かう強い流れがあり、湖口中央では湖内へ向かう非常に強い流れがある。また、海側の導流堤より東側海域では湖口に向かう流れはない。湖内側では、湖内中央の導流堤により流れは東西に分断され、導流堤に沿って湖奥へと向かう流れとなる。

図 5 (b) より、下げ潮時は、湖内側で東西から湖口に向かう強い流れがあり、湖口中央でこれらの強い流れが合流する。海域側では、湖口から流出する強い流れは、浅瀬地形を避けるような水路に沿う流れとなっており、その強い流れは導流堤先端から 500m 程度沖まで分布している。

(2) サロマ湖第一湖口

a) 利用状況・地形条件

サロマ湖第一湖口 (図 3) は、オホーツク海に面する開口幅約 300m の湖口である。海域側の東西両岸の導流堤と湖内側のサロマ湖漁港は現在整備中である。湖口は、サロマ湖内に位置する登栄床漁港や佐呂間漁港等の漁船が頻繁に通航する海域である。

海底地形の特徴としては、湖口の導流堤先端より約 500m 沖側には大規模な浅瀬が形成されていること、湖口中央の狭隘部は水深が 10m 以上であり、周辺より顕著に深くなっていることが挙げられる。

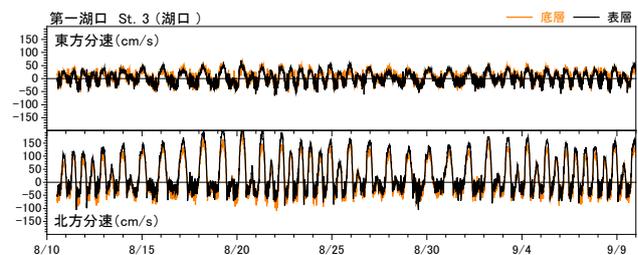
b) 定点観測結果

湖口中央に位置する St. 3 での表層と底層の流速（北方・東方分速）の時系列を図 6 (a) に示す。流速は流路方向である南北方向の成分が卓越すること、表層と底層の流速より、今切口と同様、鉛直方向にほぼ一樣な流れとなっていることが確認される。

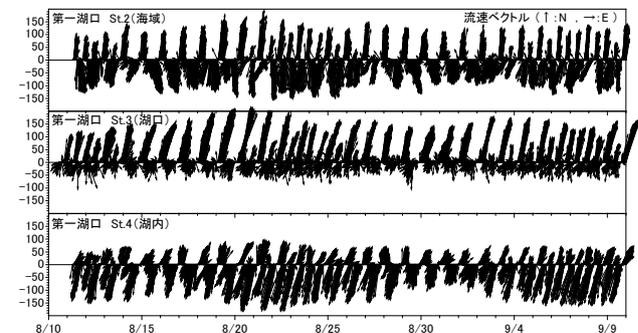
St. 2（海側）と St. 3（湖口）、St. 4（湖内側）の表層流速のベクトル図を図 6 (b) に示す。St. 3 では、下げ潮時には流速 1.5 ~ 2 m/s の強い流れが発生しており、上げ潮時には流速 0.5 ~ 1.0 m/s であり、上げ潮時と下げ潮時で流速の大きさが異なっている。また、St. 2 と St. 3 は下げ潮時に強く上げ潮時に弱い流れとなっているが St. 4 の流速ベクトルは、上げ潮時に強く下げ潮時に弱い流れとなっている。このように、湖口の最も狭隘な部分の海側と湖内側で流速の変動特性が異なっている。

c) 曳航式流況観測結果

第一湖口での曳航式観測は、大潮時の 2 日間（2009 年 8 月 19 日と 20 日）の上げ潮時と下げ潮時に実施した。湖口の中央から海域側及び湖内側のそれぞれ沿岸方向 2 km と岸沖方向 1 km の範囲に対し、放射状に測線を配置し計測した。観測結果を図 7 に示す。



(a) 東方分速・北方分速の時系列
(St. 3 の表層と底層)



(b) 表層流速ベクトルの時系列
(St. 2 と St. 3、St. 4)

図 6 定点流況観測データの時系列（第一湖口）

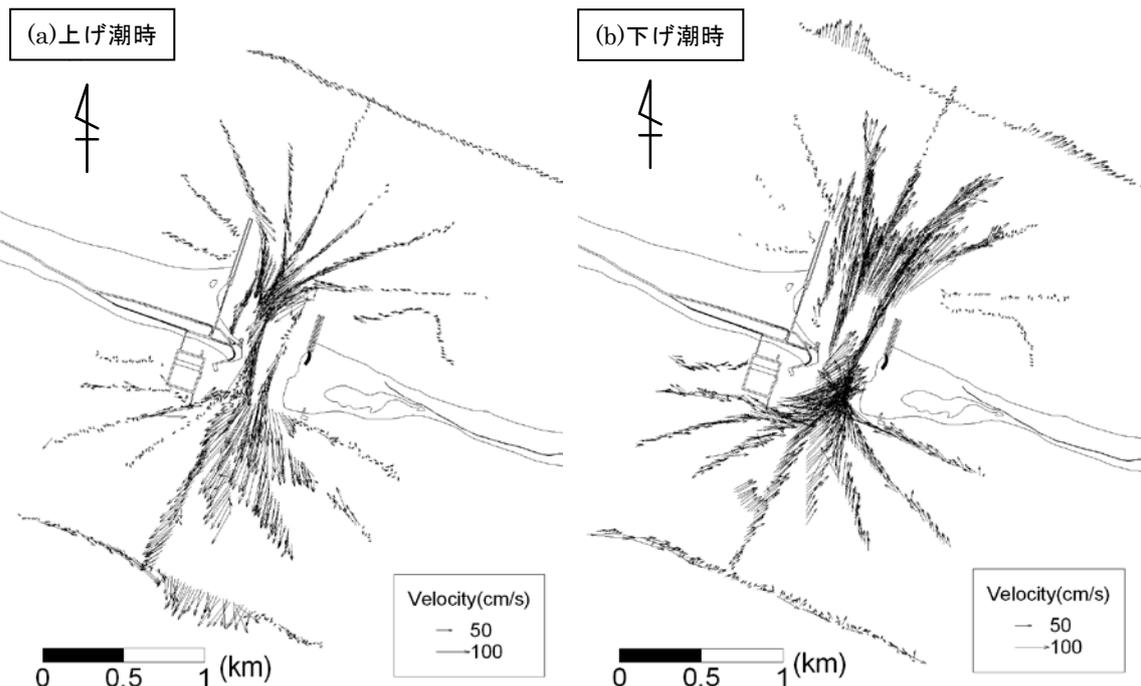


図 7 曳航式流況調査結果（第一湖口；a：上げ潮時、b：下げ潮時）

上げ潮時は、湖口海側の東西の導流堤で挟まれた海域で海域から湖口に向かう強い流れが合流し、湖口中央で湖内に向かう非常に強い流れとなる。湖内側では、湖口から流入する強い流れが、湖口の流路中央から東側にかけて放射状に広く分布し、強い流れの影響域は湖内沖（湖口から1.5 km 以上沖）にまで及ぶ。湖内の湖口西側は、整備中のサロマ湖漁港により遮蔽されるため、強い流れはほとんど無い。

下げ潮時は、湖内側の湖口近傍で強い流れが湖口に向かって合流し、湖口中央で外海へ向かう非常に強い流れとなる。海域側は、湖口中央付近から導流堤先端まで非常に強い流れが分布し、湖口から1.5 km 程度沖合まで強い流れが分布し、海域側では沖合の浅瀬地形により流れが分断されている。このように、インレット周辺での流れは地形の影響により空間的に大きく変化している。

4. 湖口流速・潮位の時間特性

今切口と第一湖口において観測された湖口における強い流れが、潮位との関係でいつ発生するのかを確認するために、潮位と流速の変動特性について検討した。

(1) 今切口の流速と潮位

舞阪検潮所の潮位と St. 3 の北方分速の断面平均流速の時系列を図8に示す。舞阪の潮位変動は、常に1日2回潮であり、St. 3での流速が最強となる時間は、ほぼ規則的に干潮・満潮時の1~2時間程度前であった。この点については、Syamsidik・青木ら(2009)の研究でも同様な結果が得られている。

図9に St. 1 における波浪と潮位(舞阪)の時系列を示す。St. 1 の波高には潮位と対応した増減が見られるが、干潮時ではなく、干潮時の約2時間前に波高が増幅しており、今切口での流速が下げ潮最強時となる時間と一致している。このことは波が流れを遡る場合の波高増大(例えば、小野ら、2009)が生

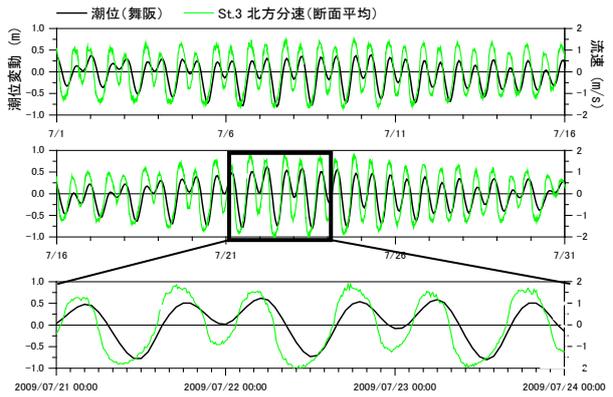


図8 今切口の潮位と流速 (St. 3) の時系列

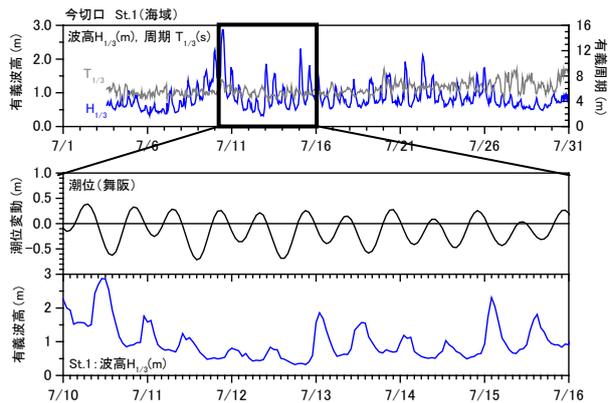


図9 今切口の St. 1 の潮位と波高の時系列

じていることを示している。

(2) 第一湖口の流速と潮位

サロマ湖周辺海域及びサロマ湖奥の潮位特性を調べるため、網走と常呂、富武士の推算潮位の変動を図10に示す。これらの潮位変動は、小潮から大潮にかけての1日1回潮の期間と、大潮から小潮にかけての1日2回潮の期間を繰り返し変化するオホーツク海特有の変動特性を示している。また、外海に面する網走と常呂の潮位変動の位相差はほとんどないが、サロマ湖奥に位置する富武士は外海より約2時間程度遅れることからサロマ湖奥と外海の潮位には位相差がある。

図11に外海の潮位(網走)と第一湖口の流速の変化の関係を示す。図中には、サロマ湖奥(富武士)と外海(常呂)の潮位差を併せて表示している。サロマ湖の潮位変動は、1日1回潮と2回潮の期間で外海の潮位と流速との位相差が大きく変化していることから、外海の潮位と湖口流速変動の相関は低い。一

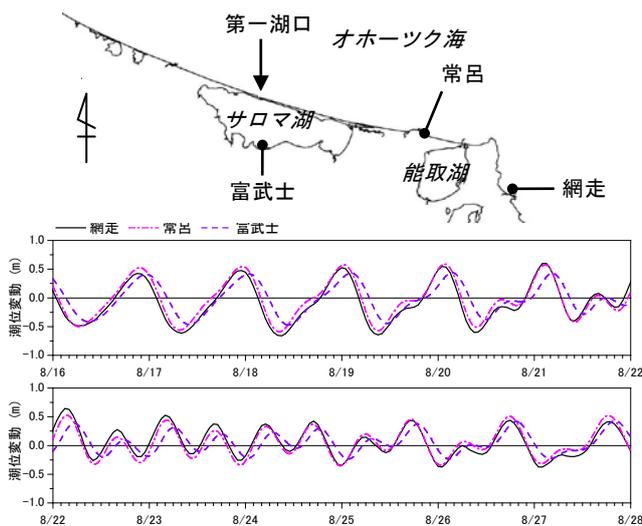


図 10 サロマ湖周辺海域の潮位（網走と常呂、富富士）

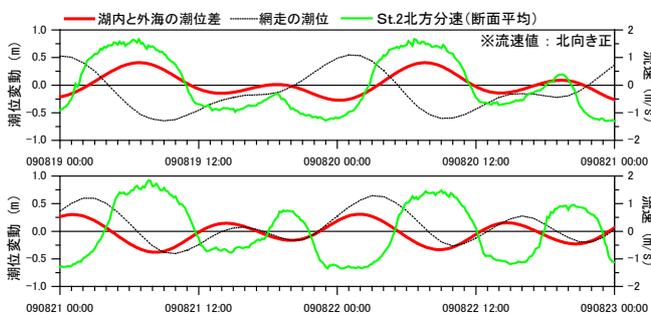


図 11 外海及び湖内と外海の潮位差流速の時系列

方、サロマ湖奥と外海の潮位差と湖口流速の時系列の相関は高く、潮位差が大きい時間帯に流速は大きくなり、潮位差が小さい時間帯に小さくなることが確認された。

5. まとめ

インレット周辺は、流速が速いため機材の流失の恐れが大きく、長期間の流況観測が困難な場所であるが、本研究では、浜名湖とサロマ湖の2海域で1カ月間の連続観測をおこない、インレット特有の時間的・空間的な流況特性が把握された。本研究により以下の事項が明らかとなった。

- (1) 上げ潮時は湖口中央より海側に、下げ潮時は湖内側に、それぞれ強い流れの合流地点が形成される。
- (2) 下げ潮時の強い流れの影響域は、湖口から1.5 km 程度沖合の海域まで及ぶ。

流れは浅瀬地形や導流堤のような構造物の影響により流向が複雑に変化し、今切口では導流堤により西に傾いた流れとなり、第一湖口は、沖の浅瀬により東西に分かれる流れとなる。

- (3) 上げ潮時の強い流れもまた、地形と構造物の影響により変化する。
- (4) 湖口付近の海域は、浅瀬の影響や下げ潮時の強い流れの影響を受けて波高が増大する。
- (5) 湖口流速の時間変動特性に影響を与える要素として外海の潮位変化と湖奥の潮位変化がある。今切口では、舞阪検潮所における干潮・満潮時の1～2時間程度前に最大流速となる。一方、第一湖口では、外海の潮位のみから流速を推定することは困難であり、湖奥と外海の潮位差と流速の関係性が強い。

参考文献

- 小野信幸・伊東啓勝・坂井隆行・西隆一郎・間瀬肇 (2009) : 河口域の流況特性に関する現地観測とシミュレーション、海岸工学論文集、第56巻、pp. 386-390.
- 財団法人日本水路協会 (2006) : 離岸流等の観測手法及び特性把握に関する研究 その3、日本財団助成事業調査研究資料、No. 133.
- 財団法人日本水路協会 (2008) : 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 その2、日本財団助成事業調査研究資料、No. 140.
- 財団法人日本水路協会 (2009) : 流況が複雑な海域における海洋情報の収集に関する研究、日本財団助成事業調査研究資料、No. 143.
- 財団法人日本水路協会 (2010) : 流況が複雑な海域における海難事故防止のための調査研究、日本財団助成事業調査研究資料、No. 146.
- Syamsidik・青木伸一・加藤茂・岡部拓巳 (2009) : タイダルインレット近傍の強潮流による底質浮遊に関する研究、海岸工学論文集、第56巻、pp. 461-465.

☆ 健康百話(31) ☆

— くも膜下出血 —

若葉台診療所 加行 尚

1. はじめに

平成22年4月3日、全国の新聞の朝刊には、巨人軍の木村拓也コーチの事が一斉に報道されました。彼は2日午後5時半頃、広島—巨人戦のあった広島市南区のマツダスタジアムで、試合前のノックの練習中に、本塁付近で突然、バットを持ったまま前のめりに倒れ広島市内の病院に運ばれた、と言うものです。残念ながら、木村コーチは7日午前3時22分、「くも膜下出血」のために多くの人たちに惜しまれながら亡くなりました。37歳と言う若さです。読者の皆様にとってまだ記憶に新しいことだと思います。きっと「私は大丈夫か?」と思っておられる方が多いのではないのでしょうか。今回はこの「くも膜下出血」についてのみお話ししたいと思います。

2. 「くも膜下出血」とはどんな病気?

以前にも述べましたように、「脳卒中」には、脳出血、くも膜下出血と脳梗塞があります。この3つの病型のそれぞれの死亡率を見ますと(図1)、くも膜下出血による死亡率はほかの病型に比べて非常に低いですし、その年間発症率は人口10万人当たり約20人(1万人に2人)です。性差は、日本では女性に多い傾向があります(男女比1:2)。しかし一旦くも膜下出血を起こしますと、発症時に重症であるほど予後も悪く、更にその死亡率は10~67%と報告されております。非常に怖い病気であると言わざるを得ません。

さて、“くも膜”は頭の中のどこにあるのでしょうか。頭の硬い骨(頭蓋骨)を開けますと、その下には硬い膜(硬膜)があり、その

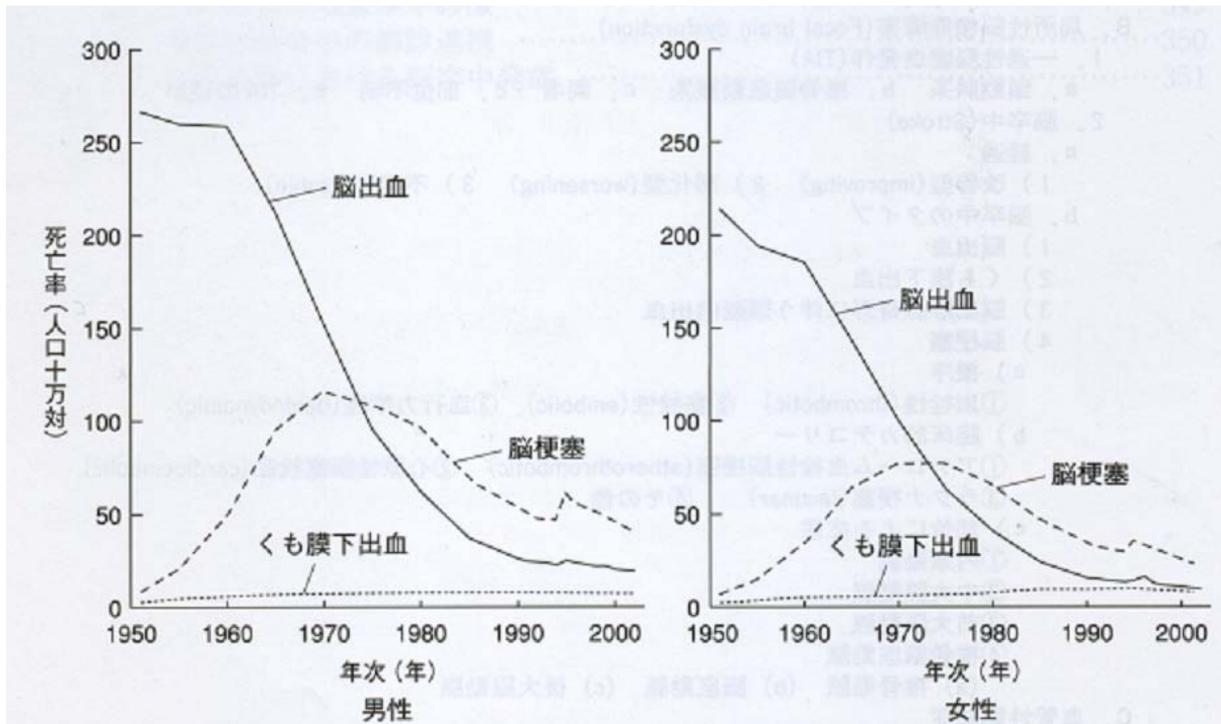


図1 わが国における病型別脳卒中死亡率の時代的推移(年齢調整)

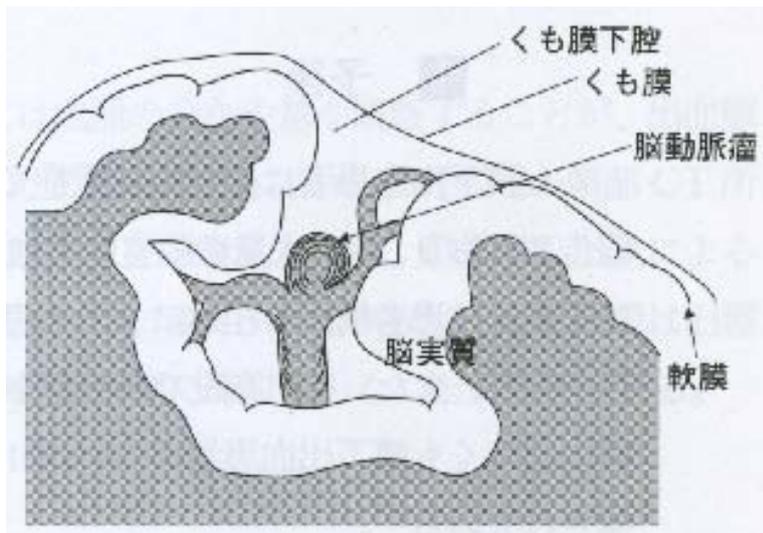


図2 くも膜下腔と脳動脈瘤

くも膜と軟膜の間がくも膜下腔である。くも膜下腔は脳脊髄液で満たされている。くも膜下腔を走行する脳主幹動脈に発生した動脈瘤が破裂すると、くも膜下腔に血腫を形成する。

硬膜をはさみで切ってあけますと、“くも膜”が見えてきます。薄くて柔らかい膜です。そのくも膜を透して脳の表面を見ることが出来ます(図2)。

そのくも膜の下には空間(くも膜下腔)があり、そこには脳脊髄液が流れております。またそこには血管(動脈と静脈)もあり(図2)、従って、脳血管から出血が起きますと、くも膜下腔に血が流れ出し、いわゆる“くも膜下出血”が出現するわけです。

3. くも膜下出血の原因

その原因には、外傷性と非外傷性の二つに分けることが出来ますが、外傷性のものは触れないでおきます。

さて、非外傷性のくも膜下出血の原因としては、くも膜下腔で、脳の表面を走っている脳動脈のこぶ(脳動脈瘤)の破裂が最も多く、約70~80%を占めております。不幸にしてくも膜下出血を起こしますと、その予後として、発症時の状態にもよりますが、先述のとおりその死亡率は10~67%であり、非常に厳しい

ものです。特に大量の脳室内出血や脳内血腫を合併した例では、死亡率が高くなる、と報告されております。

4. 動脈瘤形成の原因

これには諸説あり、血行力学的因子、脳動脈瘤における中膜欠損や弾性板の脆弱化、動脈硬化、動脈内コラーゲンの減少などが挙げられております。なお、家族性脳動脈瘤(2親等以内)は4~10%に認められるとされております。

5. くも膜下出血をきたす危険因子

喫煙習慣、高血圧、多量の飲酒(1週間に150g以上のアルコール

摂取)、感染症などが挙げられております。中でも多量の飲酒は、それだけで最も危険な因子とされております。またこれらの中で、複数の危険因子を有する場合は更に危険性が高くなる、と言われております。

6. くも膜下出血の症状

多くの場合「突然起こった、これまでに一度も経験したことのない激しい頭痛」から始まります。比較的若い方(50歳から60歳くらいの人)で、どこにも麻痺はなく、突然の激しい頭痛が起きた場合には、このくも膜下出血を疑わなければいけません。このような時にはすぐに救急車を呼び、病院へ駆けつけてください。また出血が少量の時は一時的な頭痛で終わる場合もあります。また、めまいや悪心・嘔吐、意識消失が主症状のこともありますので、注意を要します。いずれにしても、これまでに一度も経験したことのないような激しい“頭痛”に襲われた場合には必ず医療機関(出来たら脳神経外科)を受診してください。

7. くも膜下出血の診断

検査としては頭部 Ct-Scan が最も優先されます。頭部 Ct-Scan でのくも膜下出血の診断率は発症後 24 時間以内であれば 90%以上です。しかし時間の経過とともにその診断率は低下してきます。そのほか腰椎穿刺による脳脊髄液検査、MRI や MRA で脳動脈瘤の診断が出来ることもあります。

くも膜下出血の診断がいたら、すぐに入院し、出血の原因を検索します。

8. 脳動脈瘤の診断

出血源を調べるためには、多くの場合、造影剤を使用して、脳血管撮影をします。この検査で、脳動脈瘤によるものか、或いは動静脈奇形によるものかなど出血の原因が解ります。

9. 外科的治療

一般的には、動脈瘤直達手術として、専用の金属製のクリップを用いた脳動脈瘤頸部クリッピング術を行います。開頭して行うこの手術は、長年の歴史と多くの改良・工夫がなされており、破裂性脳動脈瘤に対する再出血予防処置として確立されたものです。

10. 血管内治療

脳動脈瘤に対する血管内治療には瘤内塞栓術と親（おや）動脈閉塞術があります。簡単に紹介しておきます。

（1）瘤内塞栓術

これは動脈瘤（血管のこぶ）の内腔に「もの（コイルなど）」を詰め込んで、内腔を血栓化して固める方法です。

（2）親（おや）動脈閉塞術

この治療の原理は、動脈瘤が発生している親動脈を閉塞して動脈瘤への血流を遮断して血栓を起こさせ、動脈瘤を固めてしまう方法です。

11. 最後に

巨人軍の木村コーチが「くも膜下出血」で倒れた、と言うニュースが全国に流れました。恐らく多くの方々がこの病気を身近なものと思われたことでしょう。

① とにかくこれまで一度も経験したことのない“頭痛”を感じたら、必ず医療機関（出来たら脳神経外科）を受診してください。

② めまい（感）、手足の“ふるえ”などの症状がある場合には、必ず MRI（I: Imaging）と MRA（A: Angiography）（脳血管写）を撮ってもらってください。MRA で動脈瘤を発見することが出来ます。

参考資料

- 1) 小林祥泰（編）「脳卒中データバンク 2009」：中山書店；2009
- 2) 山口武則、岡田靖（編）「よくわかる脳卒中のすべて」：永井書店、平成 21 年



海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

企画課

(1) 測量船出港式

平成 22 年度の測量船初行動の出港式を開催しました。昨年度に引き続き、今年度も長官はじめ海上保安庁幹部の方々にお越し頂きました。

- ・ 4月15日（木）拓洋：警備救難監

- ・ 4月16日（金）明洋、天洋、海洋、つしま：長官

- ・ 4月21日（水）昭洋：次長

16日の測量船と航路標識測定船「つしま」との合同出港式には、マスコミの取材もありました。



4月16日（金）明洋、天洋、海洋及びつしま合同出港式

(2) 測量船海洋、「東京みなと祭」で一般公開

東京港の開港を記念して行われた第 63 回東京みなと祭は、晴海客船ターミナルをメイン会場として、5月15日、16日に様々なイベントが実施され、その一環として測

量船「海洋」の一般公開を行いました。

両日とも天気がよく、計 2,763 名の見学者が押し寄せ、船内の数箇所では、大渋滞がおきるほどの大盛況でした。



大盛況の一般公開

(3) 庁舎移転続々

① 海上保安庁海洋情報部

本庁海洋情報部は、平成23年8月に築地庁舎から青海庁舎（江東区青海）に仮移転する予定です。青海庁舎は、鉄骨造の10階建て（地下なし）となり、「官庁施設の総合耐震計画基準」で耐震安全性が確保されたものになります。

また、殉職者慰霊碑についても、移設されることとなりました。

なお、築地庁舎は、海洋情報部移転後、平成23年11月から解体される予定で、解体後は、東京国税局の新庁舎が建設されることとなっています。



建築状況（5月27日現在）



青海庁舎の完成模型

② 第四管区海上保安本部

四管本部が入居する新庁舎（地上8階の免震構造で、震度7の地震まで耐えられる構造）が完成し、3月7日（日）には海洋情報部関係部分の引越しが完了し

ました。

海洋情報部の新執務室は、3階の南西角部屋です。



四管本部新旧庁舎

③ 第一管区海上保安本部

一管本部が入居する新庁舎が完成し、4月25日（日）には海洋情報部関係部分の引越しが完了しました。

なお、44年間お世話になった旧庁舎は、6月中に解体される予定です。



一管本部新旧庁舎

④ 第九管区海上保安本部

九管本部が入っている国土交通省新潟総合庁舎は平成 24 年度に移転が予定されており、海洋情報部もそれに合わせて現在の万代の庁舎から美咲町に引っ越す

こととなります。

移転先は、新潟美咲合同庁舎 1 号館の隣に新たに建設される 2 号館（10 階建て）となります。



建設中の新潟美咲合同庁舎 2 号館

(4) チリ中部沿岸地震による津波に伴う塩釜港での緊急測量：測量船「天洋」

第二管区海上保安本部派遣中の測量船「天洋」は、2月27日に発生したチリ中部沿岸地震による津波の被害調査のため、塩釜港の測量を実施しました。

3月2日に搭載艇により測量作業を行い、

航空機や海上からは確認できなかった海中の障害物（海面下1～3m）を3箇所発見し、宮城海上保安部の巡視船と協力して簡易標識を設置する等、航行の安全確保と事故の未然防止に大きく貢献しました。



出港準備中の搭載艇



測量中の搭載艇

2. 国際水路コーナー

(1) 中華人民共和国海事局との部長級協議

中華人民共和国 北京市、上海市
2010年3月9～12日

海上保安庁加藤茂海洋情報部長及び西鍵徹水路通報室長が、中国海事局（北京市）及び上海海事局（上海市）を訪問し部長級協議を行いました。

中国海事局では、劉福生副局長等から、紙海図・電子海図の刊行現況及び今後の計画、水

路通報・航行警報の提供等について説明を受け、双方から、それぞれの水路業務等の全般的な現状等について紹介を行うとともに、定期的に二国間協議を継続することを確認しました。

上海海事局では、水路測量、紙海図及び電子海図等に関する協議等を行いました。



中国海事局（北京市）での協議の様相

(2) 東アジア水路委員会第4回ENCタスクグループ（ENC TG）会合

中華人民共和国香港特別行政区
2010年3月17～19日

本年1月に開催された「東アジア水路委員会調整会議」において作業を進めることが決定された、「東アジア ENC」の共同刊行について検討するため、第4回 ENC TG 会合が香港で開催されました。

日本からは、海洋情報部技術・国際課海洋

研究室 小森達雄主任研究官、菊池眞一財団法人日本水路協会審議役及び清水敬治電子海図事業部長が出席し、「東アジア ENC」の刊行範囲、作製指針などについて議論しました。

次回会合は、7月にタイ/パタヤで開催される予定です。



前列が各国からの代表出席者。

前列右から、中国/香港海洋情報部長、インドネシア海洋情報副部長、フィリピン海洋情報部長、タイ海図課課長補佐、シンガポール海洋情報部長（議長）、北朝鮮海洋情報部長、韓国 ENC スタッフ（課長補佐）、日本小森主任研究官

（3）日本キャパシティービルディングプロジェクト第4回調整会議開催

国際水路機関事務局（IHB）

2010年4月16日

モナコの国際水路機関事務局（IHB）において日本キャパシティービルディングプロジェクト第4回調整会議が開催され、国際水路機関事務局（IHB）のウーゴ・ゴルジグリア理事他2名をはじめ、研修実施機関である英国海洋情報部（UKHO）のジェフ・ブライアン氏他1名、日本からは内城勝利国際業務室長及び西田英男財団法人日本水路協会技術顧問並びに金澤輝雄審議役が出席しました。

このプロジェクトは、海上保安庁が国際水路機関（IHO）と英国海洋情報部等と共に日本財

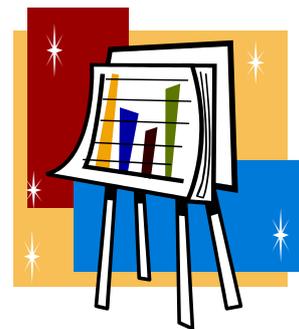
団の協力の下、海図専門家の育成及び専門家間の国際的ネットワークを構築するために立ち上げたものです。

今回の調整会議では候補者の人選等について話し合いが行われ、35カ国、37名の応募者からラトビア、ニュージーランド、タイ、ウクライナ、ウルグアイ、ベトナムの6名を研修員として決定しました。

研修は、9月から12月の間、英国海洋情報部（UKHO）で行われます。



日本 CB プロジェクト第 4 回調整会議



3. 水路図誌コーナー

航海情報課

平成22年4月から6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（3版刊行）、改版（11版刊行）

刊種	番号	図名	縮尺1:	図積	発行日	価格(税込)
改版	W16	室蘭港	10,000	全	4月9日	3,360円
新刊	JP16	Muroran Ko	10,000	全		3,360円
改版	W1055A	名古屋港北部 鍋田ふ頭接続図	15,000 15,000	全		3,360円
改版	JP1055A	Northern Part of Nagoya Ko Continuation of Nabeta Wharf	15,000 15,000	全		3,360円
改版	W169	島原湾	100,000	全	4月30日	3,360円
改版	W1155B	新潟港東部	10,000	全	5月14日	3,360円
新刊	JP1155B	Eastern Part of Niigata Ko	10,000	全		3,360円
改版	W200	崎津湾及牛深港付近	30,000	全	5月28日	3,360円
改版	W239	金武中城港与那原湾	15,000	全		3,360円
改版	W1033A	苫小牧港西部	10,000	全	6月11日	3,360円
新刊	JP1033A	Western Part of Tomakomai Ko	10,000	全		3,360円
改版	W1282	平良港	10,000	1/2		2,625円
改版	W1167	舞鶴港	13,000	全	6月25日	3,360円
改版	W1193	金沢港	10,000	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となりました。

特殊図改版（4版刊行）

刊種	番号	図名	図積	発行日	価格(税込)
改版	6108	漁具定置箇所一覧図(兵庫・岡山・広島・山口)	1/2	4月30日	1,890円
改版	6116	漁具定置箇所一覧図(宮崎・大分)	1/2		1,890円
改版	6112	漁具定置箇所一覧図(徳島・香川・愛媛)	1/2	5月28日	1,890円
改版	6114	漁具定置箇所一覧図(福岡・佐賀・長崎)	1/2	6月25日	1,890円

なお、上記特殊図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の特殊図は廃版となりました。

航海用電子海図改版（1版刊行）

刊種	航海目的	セル番号	図積	発行日	価格(税込)
新刊	5 入港 (Harbour)	JP54T5R7(関連海図 W1093「大船渡港」)	15分	4月2日	577円

価格は、12ヶ月ライセンス契約のものです。なお、ライセンス契約には、その他、3ヶ月、6ヶ月、9ヶ月があります。

航空図改版(1版刊行)

刊種	番号	図名	発行日	価格(税込)
改版	2491	国際航空図 鹿児島	6月25日	2,520円

なお、上記航空図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の航空図は廃版となりました。

平成 22 年度 1 級水路測量技術研修実施報告

上記研修を（社）海洋調査協会と共催で、前期（5月7日～20日）・後期（5月21日～29日）に分け、（財）日本水路協会・研修室（東京都大田区羽田空港1-6-6）において実施しました。今年度は、募集定員の20名を超える方々からご応募をいただきました。

1 講義科目と講師

◆ 前期（港湾級・沿岸級共通）

法規 [金澤 輝雄（財）日本水路協会 審議役]。**水路測量と海図** [今井 健三 前（財）日本水路協会 技術指導部長]。**基準点測量** [久我 正男 元 アジア航測（株）環境部技師長]。**潮汐観測** [山田 秋彦（株）調和解析 代表取締役]。**水深測量（測位）** [久我 正男]、[大橋 徹也（株）ニコン・トリンプル]。**水深測量（測深）** [村井 弥亮 前（財）日本水路協会 調査研究部長]、[柴田成晴・竹内俊英 東陽テクニカ（株）]。

ご好評を頂いておりますマルチビーム音響測深機（SeaBat8125）による海上実習を昨年度に引き続き千葉県保田海岸で実施しました。

◆ 後期（沿岸級）

地図投影 [久我 正男]、[今井 健三]。**潮汐観測** [山田 秋彦]。**水深測量** [久我 正男]。**海底地質調査** [桂 忠彦 前（財）日本水路協会 審議役]。

2 研修受講修了者名簿

港湾級 14 名及び沿岸級 6 名の受講者の皆様には、修了証書が授与されました。

≪港湾級≫ 14 名

伊東 雅規 北日本港湾コンサルタント(株)	北海道	松田 長徹 (株)大洋土木コンサルタント	沖縄県
松本 義徳 (株)ウエマツコンサルティング	静岡県	西條 寛 (株)ナカノアイシステム	新潟県
小野島利光 安武測量設計(株)	神奈川県	平野 翔士 鹿児島島土木設計(株)	鹿児島県
齊藤 忍 東日本測量(株)	福島県	利根 正浩 関門港湾建設(株)	山口県
川田 雄己 白根測量設計(株)	新潟県	浅原 寛 関門港湾建設(株)	山口県
鈴木 保宏 (株)ウエマツコンサルティング	静岡県	柏谷 政満 関門港湾建設(株)	山口県
古城 英樹 コスモ海洋(株)	福岡県	星原 和幸 星原測量事務所	福岡県

≪沿岸級≫ 6 名

松野 英昭 不二総合コンサルタン(株)	静岡県	池上 浩平 大和探査技術(株)	福岡県
大原 正寛 芙蓉海洋開発(株)	東京都	宮良 信勝 大和探査技術(株)	新潟県
林 陽一 (株)ハンワ	兵庫県	千葉 未子 (株)海洋先端技術研究所	東京都

(聴講) 1 名

実重 聡 (株)セア・プラス 神奈川県



研修生一同



海上実習（音速度計の説明）

平成 22 年度 2 級水路測量技術研修実施報告

上記研修を（社）海洋調査協会と共催で、前期（平成 22 年 4 月 5 日～17 日）・後期（4 月 19 日～27 日）に分け、（財）日本水路協会・研修室（東京都大田区羽田空港 1-6-6）において実施しました。

1 講義科目と講師

◆ 前期（港湾級・沿岸級共通）

基準点測量 [久我 正男 元アジア航測（株）環境部技師長]。**水路測量と海図** [今井 健三 前（財）日本水路協会 技術指導部長]。**潮汐観測** [山田 秋彦（株）調和解析代表取締役]。**水深測量（海上測位）** [久我 正男]、[大橋 徹也（株）ニコン・トリンプル]。**（測深）** [村井 弥亮 前（財）日本水路協会 調査研究部長]、[柴田成晴・竹内俊英 東陽テクニカ（株）]。

今年度は、2 周波(200KHz/400KHz)を装備した新世代のマルチビーム音響測深機（SeaBat7125）による海上実習を千葉県保田海岸で実施しました。

◆ 後期（沿岸級）

地図投影 [久我 正男]、[今井 健三]。**潮汐観測** [山田 秋彦]。**海底地質調査** [桂 忠彦（財）日本水路協会 審議役]。**水深測量** [久我 正男]。

2 研修受講修了者名簿

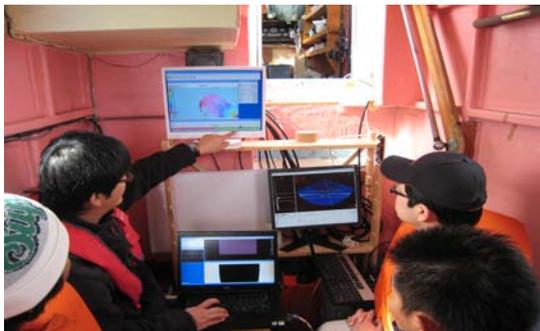
港湾級 11 名及び沿岸級 6 名の受講者の皆様には、修了証書が授与されました。

《港湾級》 11 名

鈴木 修 真壁建設（株）	北海道
中島 英敬（株）新星コンサルタント	茨城県
小島 圭介 マリンコム（株）	福岡県
池田 吉廣（株）ハンシン	大阪府
橋本 卓也（株）北日本ジオグラフィ	石川県
島守 正昭（株）岩沢測量コンサル	青森県
佐藤富士人（株）大成測量設計事務所	新潟県
吉田 実（株）平成測量	新潟県
寺門 健一 東京都東京港建設事務所	東京都
斎藤 憲（株）アーク・ジオ・サポート	東京都
杉本 紀憲（株）セア・プラス	神奈川県

《沿岸級》 6 名

小倉 英也（株）利水社	石川県
西本 英明（株）水野建設コンサルタント	熊本県
杉本 裕介（株）ウエマツコンサルティング	静岡県
小林 勇希（株）アーク・ジオ・サポート	東京都
楠 浩之（株）アーク・ジオ・サポート	東京都
佐々木いたる（株）アーク・ジオ・サポート	東京都
WANGKIJWORAKUL KITTISAK	
朝日航洋（株）	埼玉県



海上実習（SeaBat7125 の説明）



研修生一同

平成21年度 水路測量技術検定試験問題

港湾1級1次試験（平成21年6月27日）

— 試験時間 35分 —

法 規

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

1 水路業務法第2条

「水路測量」とは、（ ）の測量及びこれに伴う（ ）の測量並びにその成果を航海に利用させるための地磁気の測量をいう。

2 水路業務法第6条

海上保安庁以外の者が、その費用の全部又は一部を（ ）又は地方公共団体が負担し、又は（ ）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。

- | | | | |
|------|--------|-------|-----------|
| イ 港長 | ロ 提供 | ハ 土地 | ニ 海上保安庁長官 |
| ホ 国 | ヘ 海域 | ト 海岸線 | チ 補助 |
| リ 水域 | ヌ 都道府県 | | |

水深測量

問1 次の文は水深測量の測定方法について述べたものである。正しいものには○を、間違っているものには×を付けなさい。

- 1 測深線の方向は、能率的であるとともに、海岸地形を把握できるように設定するものとする。
- 2 現行海図に記載されている浅所等については、その位置及び水深を確認するものとする。
- 3 未測深幅は底質が岩その他の岩盤質である水域では、未測深幅の上限の値の2分の1の値とする。
- 4 高潮線は、測深の際にその位置、形状及び砂、泥等の種別を確認しておくものとする。
- 5 海底記録の不明瞭な個所及び浮遊物か、器械的雑音か、海底の突起物であるか判別が不明な異状記録については再測を実施する。

問2 バーチェックの整理の結果、実効発振位置は発振線下0.2メートル、パーセントスケールは0.0%であった。送受波器の喫水量が0.8メートル、潮高改正量が1.4メートルの時の実水深読み取りの基準線は、発振線に対してどのような位置関係になるか、下から選び番号に○を付けなさい。

- ① 下0.8m ② 上0.8m ③ 下0.9m ④ 上1.0m ⑤ 下1.0m

問3 次の文はマルチビーム(浅海用)音響測深機を使用した水深測量について述べたものである。()の中に当てはまる適切な語句を下の解答欄に記入しなさい。

マルチビーム(浅海用)音響測深機とは、船底(又は舷側)に設置した送波器から扇形に音波を出し、進行方向に対して(①)の水深を幅広く測定する測深機である。水深測量を行うときは、水深を測定するマルチビーム(浅海用)音響測深機、海上位置を測定する(②)、調査船の方向や微妙な揺れや動きを計測する(③)及び(④)を装備することが必要であり、測深情報、測位情報及び動揺情報を組み合わせることにより、高精度な測量を行うものである。測定結果は、(⑤)デジタル処理するため、海底地形を詳細に把握できるほか、鳥瞰図、等深線図などの画像処理ができ、わかり易い成果物を作成することができる。

問4 次の文は最低水面について述べたものである。()の中に当てはまる適切な語句または記号を下の解答欄に記入しなさい。

常設験潮所の最低水面の決定は地盤変動の状況などを検討して通常最近の(①)ヶ年間の(②)をもって、その地の永年平均水面とする。
 永年平均水面から(③)を下方に下げた面を最低水面とする。
 また、(③)は主要4分潮(④)、(⑤)、(⑥)、(⑦)の振幅(半潮差)の和にほぼ等しい値である。

財団法人 日本水路協会人事異動

4月30日付退職者

桂 忠彦、大庭幸弘

5月6日付採用

新 職 名	氏 名	新 職 名	氏 名
普及企画部長	横尾 藏	海外技術研修室長	神原 康次
水路図誌事業本部		販売部 事務員	北川 正二
国際業務部長	伊藤 友孝		
第三部 事務員	金川 真一		

5月6日付異動

新 職 名	氏 名	旧 職 名
水路図誌事業本部		水路図誌事業本部
電子海図事業部 事務員	足立映里子	第三部 事務員

7月1日付異動

新 職 名	氏 名	旧 職 名
水路図誌事業本部		
第三部 事務員	春田テルミ	総務部 事務員
総務部 事務員	結城 敦子	水路図誌事業本部
		第三部 事務員

ボートショーに出展しました

(財)日本水路協会 海図サービスセンター

ジャパンインターナショナルボートショー2010が去る3月4日～7日までの4日間、横浜市のパシフィコ横浜で開催されました。

パシフィコ横浜はJR、市営地下鉄、シーバスと交通の便が良く、また、周辺には観光施設もあり常に大勢の人で賑わっている地域にあります。

展示会場は、最近の経済事情を反映してか例年に比べ狭くなったものの200社に近い事業者が出展し、屋外展示会場ではヨット、モーターボート等の海上展示を始め盛りだくさんのイベントが行われました。屋内展示会場では、大きなブースから小さなブースまで林立し、来場者も4日間で4万人近い方が訪れ、大変な賑わいを見せておりました。

今回は、天候が悪かったこともあり来場者の方は長時間各ブースを見学されておりました。

水路協会では、今回も小型船用港湾案内、参考図をはじめ海・陸情報図等の自主刊行物のほか海図、海底地形図等の水路図誌の展示販売を行い多くの人が見て触って満足して購入されておりました。

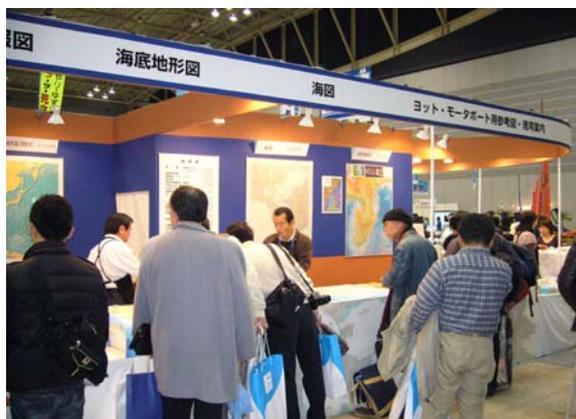
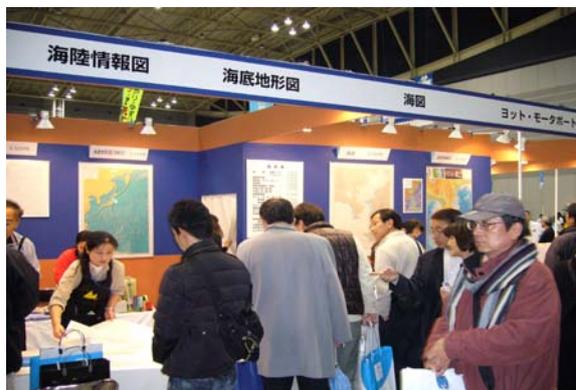
水路協会では、従来からボートショーに出展し直接多くのユーザーに対し自主刊行物や水路図誌の宣伝を行い、併せてユーザーから出版物についての質問・要望を頂いております。

また、今回多くのユーザーから強い要望があった海底地形図を表示できる航海用電子参考図「ニューベック」の発売に併せ、実演を行ったところ盛り沢山の情報、操作性、その性能に驚いた多くの方々から注文を受けました。

今後ともユーザーの声を汲取りより良い商品を開発したいとスタッフ一同心を引き締め

て努力する所存です。

終りに、毎回水路協会ブースに来られ気軽にスタッフに声を掛けて下さる顔馴染みの方々を始め多くの来訪者の皆様、有難うございました。



水路協会ブース

第 33 回評議員会及び第 120 回理事会開催

平成 22 年 5 月 25 日、大手町の KKR HOTEL TOKYO において、日本水路協会第 33 回評議員会及び第 120 回理事会が開催された。

議事概要は次のとおり。

○評議員会

- 1) 平成 21 年度事業報告及び決算報告について
- 2) 新公益法人制度への移行について
- 3) 現評議員の互選による新公益法人制度における最初の評議員を選定する委員の選出について

○理事会

- 1) 平成 21 年度事業報告及び決算報告について
- 2) 新公益法人制度への移行について
- 3) 新公益法人制度における最初の評議員を選定する委員の選任について
- 4) 評議員の選任について

表 理事会において選任された評議員の皆様

氏 名	現 職	備 考
石 橋 幹 夫	(財) 海上保安協会理事長	新 任
伊 藤 八 壽 彦	日本水路図誌 (株) 代表取締役社長	新 任
植 木 俊 明	(株) 海洋先端技術研究所代表取締役	再 任
桐 明 公 男	(社) 日本造船工業会常務理事	新 任
小 島 久 武	(株) 武揚堂会長	再 任
佐 賀 一 芳	三洋テクノマリン (株) 代表取締役副会長	再 任
高 尾 留 雄	(財) 日本海洋レジャー安全・振興協会理事長	新 任
武 井 立 一	元海上保安庁警備救難監	再 任
釣 谷 康	(社) 日本舟艇工業会専務理事	新 任
寺 島 紘 士	海洋政策研究財団常務理事	再 任
根 本 正 昭	(株) 商船三井執行役員	新 任
久 田 安 夫	(株) ゼネシス取締役最高顧問	再 任
松 山 優 治	東京海洋大学学長	新 任
道 田 豊	東京大学大気海洋研究所 国際連携センター教授	新 任
山 田 秀 光	東京計器 (株) 取締役執行役員第 1 制御事業部長	再 任

任期は平成 22 年 6 月 1 日～平成 24 年 5 月 31 日まで。

但し、当協会の新公益法人制度への移行申請の状況により、任期の終期が変更になることがある。



協会だより

日本水路協会活動日誌

期間（平成 22 年 4 月～22 年 6 月）

4 月

日	曜	事 項
5	月	◇ 2 級水路測量技術研修（前期～17 日まで）
9	金	◇ JP 海図新刊 JP16「室蘭港」
〃	〃	◇（財）日本海洋レジャー安全・振興協会委託「試験用海図」作製
19	月	◇ 2 級水路測量技術研修（後期～27 日まで）
23	金	◇ 機関誌「水路」第 153 号発行

6 月

日	曜	事 項
1	火	◇ 第 1 回水路測量技術検定試験委員会
5	土	◇ 平成 22 年度 2 級水路測量技術検定試験
7	月	◇（社）全国遠洋沖合いかつり漁業協会委託「日本海漁業用参考図」作製
〃	〃	◇（財）日本船舶職員養成協会委託「練習用海図」作製
〃	〃	◇ ヨットモータボート用参考図「H-203W 那覇ー慶良間列島」発行
8	火	◇ 大阪湾水先区水先人会委託「大阪湾水先業務用参考図」作製
9	水	◇ 第 2 回水路測量技術検定試験委員会
11	金	◇ JP 海図新刊 JP1033A「苫小牧港西部」
14	月	◇ 1 級水路測量技術検定試験小委員会
22	火	◇ 第 3 回水路測量技術検定試験委員会
26	土	◇ 平成 22 年度 1 級水路測量技術検定試験
30	水	◇ 第 4 回水路測量技術検定試験委員会

5 月

日	曜	事 項
7	金	◇ 1 級水路測量技術研修（前期～20 日まで）
11	火	◇ 機関誌「水路」第 153 回編集委員会
14	金	◇ JP 海図新刊 JP1155B「新潟港東部」
18	火	◇ ニューペック「NP03 瀬戸内海及び四国周辺」発行
19	水	◇「海洋の歴史的な資料等の保存及び公開」第 1 回委員会
21	金	◇ 1 級水路測量技術研修（後期～29 日まで）
24	月	◇ 2 級水路測量技術検定試験小委員会
25	火	◇ 第 33 回評議員会、第 120 回理事会及び懇親会 (KKR ホテル東京)



編集後記

- ★今年も、盛夏・夏休みの季節がめぐってきました。多くの方々にとって夏といえば頭に浮かぶのは、やはり海でしょうか。当協会にとっても青い空のもと、紺碧の海に浮かぶヨット・ボートや海辺のマリンレジャーであり、そしてヨット・モータボート用参考図（Y-チャート）とプレジャーボート・小型船用港湾案内（S-ガイド）です。
- ★これらは、全国のマリンレジャー・小型船愛好者に使用され、夏、特に7月によく売れます。近年では、海・陸情報図もその豊かな色彩と、道路等の陸域情報・等深線など豊富な海域情報がともに掲載され、使い勝手の良さで人気があります。
- ★以上はアナログ製品ですが、デジタル製品としては、PC用航海参考図（PEC）に

続く製品として、昨年7月の「東京湾及び周辺」を皮切りに、本年1月「伊勢湾及び周辺」、5月「瀬戸内海及び四国周辺」と新たに発売した航海用電子参考図 new pec（ニューペック）に力を入れています。

- ★これらはいずれも発売以来、高い評価をいただいております。発行数も順調に伸びています。夏とは限りませんが、海底地形デジタルデータ M7000 は隠れたベストセラーで、自主刊行物としては昨年度、最高の売上げとなりました。
- ★昨年の夏は、“遅れてきた不況”で海図の売上げが急減し肝を冷やしたことは、既に本欄で報告しましたが、上記の自主刊行物、航海用海図・電子海図も、本年夏は順調な売上げとなるよう期しているところです。
(佐々木 稔)

編集委員

- 春日 茂 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
営業担当 サブリーダー
- 長田 康豊 日本郵船株式会社
海務グループ 海技チーム
- 佐々木 稔 (財)日本水路協会 常務理事

水路 第154号

発行：平成22年7月23日
発行先：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 6F
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)

—お詫び—

本誌 153 号にて下記の誤りがございました。お詫びして訂正いたします。

35 頁 下の写真のキャプション

誤「穀田氏 (国際航業)」→正「穀田氏 (朝日航洋)」

42 頁上から 3 行目

誤「株式会社 先端技術研究所」→正「株式会社 海洋先端技術研究所」

