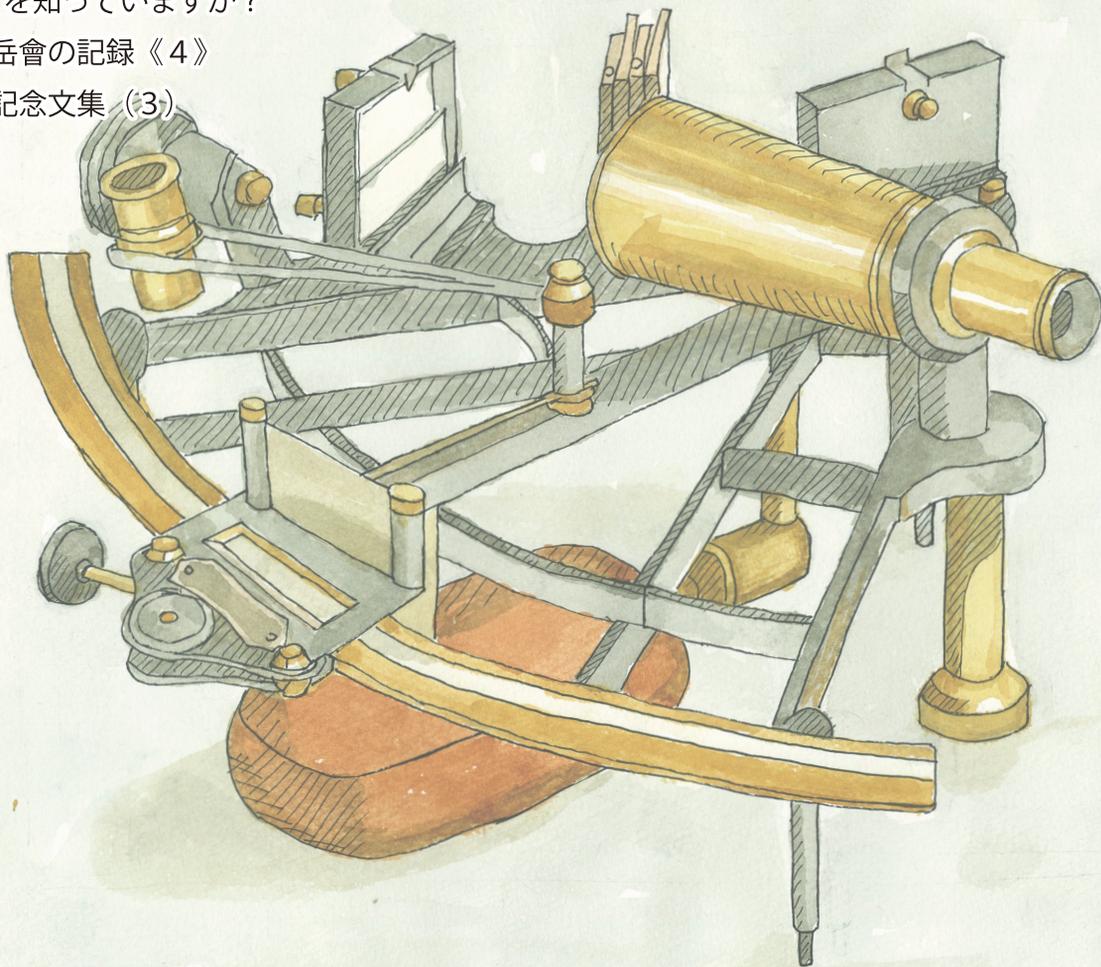


季刊 水路 199

S-100の紹介《3》
中国の地図を作ったひとびと《20》
海とともに
「六分儀」を知っていますか？
水路部山岳會の記録《4》
50周年記念文集《3》



JHA 一般財団法人 日本水路協会

<https://www.jha.or.jp/>

Oct. 2021

目次

電子海図	S-100の紹介《3》	西田 英男	2
歴史	中国の地図を作ったひとびと《20》	今村 遼平	9
随想	海とともに	田中 貞徳	14
測器	「六分儀」を知っていますか？	雪松 隆雄	21
随想	水路部山岳會の記録《4》	内城 勝利	23
記念文集	水路協会の思い出	熊坂 文雄	29
	回想『ニューペック (new pec) 誕生のころ』	佐々木 稔	34
	海洋情報部コーナー	海洋情報部	38

お知らせ

会員*のご紹介	46
協会だより	50
海底地形デジタルデータ更新情報のおしらせ	51
編集後記	52

表紙：「六分儀」・・・加藤 茂

イラスト：淵之上 倫子

掲載広告

オーシャンエンジニアリング 株式会社	表2
株式会社 離合社	53
株式会社 武揚堂	55
海洋先端技術研究所	57
一般財団法人 日本水路協会	表3・58・59・60
古野電気 株式会社	54
株式会社 鶴見精機	56
株式会社 東陽テクニカ	表4

*会員とは、(一財)日本水路協会の賛助会員です。

S-100の紹介《3》

—S-100におけるUML表記—

一般財団法人 日本水路協会

技術アドバイザー 西田 英男

197号 S-100の紹介《1》 S-100の概要

海上保安庁海洋情報部 情報利用推進課 梶村 徹

198号 S-100の紹介《2》 S-101 電子海図について

海上保安庁海洋情報部 技術・国際課 服部 友則

1. S-100におけるUML

S-100における地物のモデル化の方法は、S-57におけるものと大略同じであるが、大きく変わった点として、モデル化の方法及びその表記法としてUML (Universal Modeling Language) が採用された点があげられる。そのため、S-100 Universal Hydrographic Data Model Ed.4 (以降S-100 DataModel) と呼ぶことにする)の第一章はUMLそのものの説明に費やされている。このUMLはここ2~30年の間に開発され、利用が広がったもので、旧時代の教育を受けた者にとってはなじみがなく、S-100を勉強するうえで相当な障害となっている。本解説文ではS-100 DataModel及び各Product Specificationの中から例を借りてUMLについて説明を行い、S-100を勉強するうえでの敷居を低くすることを目的とする。

2. UML表記の例

2.1 属性表の作成

梶村《1》によるS-100の解説の第3章において「灯」(Light)の例が紹介されているので、その例を借りてUML表記の例を見てみる。「灯」(Light)をモデル化するにあたって、いくつかの「属性」(attribute)を定義し(Classを定義するという)、その「属性」の値(「属性値」attribute valueという)を与えることによって、現実の「灯」をデータとして表現することが行われる。S-100の

Register (モデル化の対象となる「地物」がFeatureTypeのClassとして定義されていると同時に、必要となるattributeの表、enumerationの表も与えられている。さらに「地物」以外のモデル化対象としてInformationTypeのClassも与えられている。)を見てみるとFeature Typeの中に「Light」の項が存在し、attributeとして29の項目が与えられている。単にUML表記の例を作るためにはattributeの数があまりに多すぎるので、そのうちの2つの項目だけを取り出すことにする。その2つとはcolour(色)とsignalPeriod(灯光間隔)である。まず、通常の考え方ではこの2つのattribute valueの値を表現するには表形式で表すのが一般的であろう。attributeの値の表を図1-1としてあげる。図1-1においては、一番左の列にはattributeの名称を与えてある。2列目のData typeには少し説明が必要である。attributeの中のcolourの行のData typeはenumerationという文字が与えられている。Registerの中のattribute Typeの項の中からcolourを探すとData typeとしてenumerationと定義されている。さらにenumerated valueとして13種類の色に1から13までの番号がふられている。即ち、colourの場合は、予め定められた色の中から目的の色の番号を探し、attribute valueとするということになる。同じようにして2つめのattributeであるsignalPeriodのData

type は register 中で real (実数) として規定されている。図 1 の 3 列目の Value の項については具体的な Light の例が必要となるが、図の値は筆者が適当に作った数値である。

図 1-2 で表された UML のモデル図形は、Object-oriented なプログラミングの世界での“Class”定義と非常に相性が良い。S-100でのUMLの採用はプログラミング業界からの

attribute	Data type	Value
colour	enumeration	3:(=Red)
signalPeriod	real	3.0(second)

図 1-1 Light の例の表

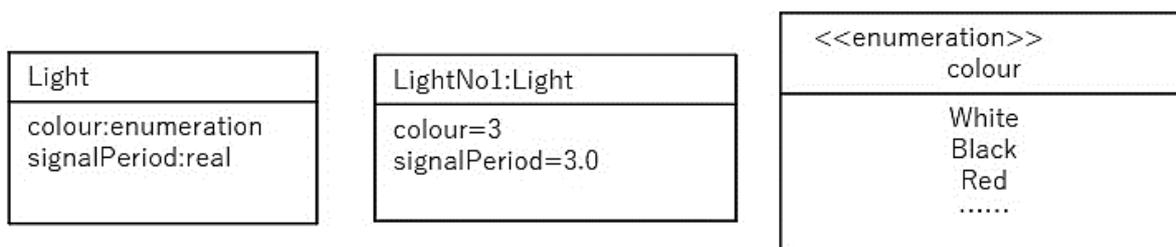


図 1-2 図 1-1 の表を UML で表現したもの

2. 2 図 1-1 の表の UML 表現

図 1-1 で表に表現した例を UML で表現してみる (図 1-2)。図 1-2 の左のダイアグラムは UML でいうところの典型的な Class である。UML において Class とは共通の attribute を持つ要素の集合として定義される。この場合は、Feature のひとつである Light について attribute のリストとその DataType を定義したものである。これは Light の型を定義したものとも考えることもできるし、また、数多くある個々の Light の集合を代表しているとも考えることもできる。図 2 の中間の図形は、Light の型を用いているが値としては個々の具体的なものが記入されている。そのため、この図形は個別の Light を表現したものとなっている。名前のあるところにある LightNo1 はこの個別 Light の名前 (筆者が勝手につけたものである) である。図 2 の右方の Class の形をしたダイアグラムは colour の enumeration のリストである。これは先の定義でいう Class ではないが、モデルの重要な要素のひとつであり次の章で詳しく扱う。

要請が大きかったことが推察される。筆者の記憶では、“Class”の概念がプログラミング社会で使われだした初期の頃は、“Class”は“Object”と呼ばれていた。最近ではどのプログラミング言語でも“Class”の名称が使われているようである。S-57 (1992、First Edition) の中では、図 1-2 の左上の図形の Class に相当するものを Object と呼んでいる。一方、UML では中間の個別の Feature を表現したものを Object と呼んでいる。さらに、プログラミング言語の世界では、この個々の Feature を表現したものを instance と呼ぶことが日常化しており、S-100 Data Model の中でも、特に説明なく、Object と同じ意味で instance という言葉が使用されている。

S-100 で作られるべき最終製品 (Data Product) は個々の Feature の集合体 (図 2 でいえば中間の Object の集合体) とそれに関する説明 (例えば、座標系、メタデータ等) を合わせたものとなるが、UML では Object のデータ構造については規定しているが、計算機に読ませる最終 format については何も言っ

ていない。最終 format の選択は各 Product Specification に任されている。

3. Classifier

図 1-2 の中の enumeration のリストは要素の集合をまとめて表現したものであるが、共通の attribute を持っているわけではないので純粹の“Class”の定義からは外れる。このように“Class”ではないが、ある共通の性質をもつ要素を集合として表すことが便利である場合、図形上 Class と同じように四角形で囲み Class と同じように扱う。これらのものは総称して Classifier と呼ばれる(Class-like structure という表現が S-100 Data Model に出てくる)。例えば、図 2 の例は、<<enumeration>>タイプの Classifier と表現される。UML では、非常に多くのものが、この Classifier として表現される。よく考えると図 1-1 に出てくる real (実数) も実数全体の集合と考えられ、Classifier の一つである (<<DataType>>の Classifier)。よく使用される DataType の Classifier に CharacterString がある。これは attribute の値を文字、文章等で表現する場合に使われる。次章で Class 間の関係の表現の仕方を説明するが、その中で新しいタイプの Classifier がでてくることになるであろう。

4. Class 間の関係の UML 表示

4. 1 Association

Class と Class の間には (もしくは Class のメンバーである object と object の間には) ある種の関係がある場合がある。この章ではまず association の関係を UML で表現する方法について紹介する。association は 3 つのタイプに分かれる。その定義を述べることもできるが、例を見た方がわかりやすいと思われるので、S-101 の中からいくつか紹介する。図 2-1 は ordinary association の例、図 2-2 は aggregation の例、図 2-3 は

composition の例である。なお、図 2 を通じて attribute はすべて省略してあり、Class 名のみで Class を表してある。

図 2-1 の左側のダイアグラムを例にとって association の関係を説明することにする。これは BuoySafewater (安全水域ブイ) が TrafficSeparationScheme (分離通行方式) の要素の一つであることを示している。Class と Class の間は線で結ばれている。両方の Class の間の空間には説明のための単語及び数字が書かれているが、これは理解を助けるための補助的な説明ではなく、モデルの重要な要素の一つである。TrafficSeparationScheme から BuoySafewater を見た時の役割が ConsistsOf であり、BuoySafewater から TrafficSeparationScheme を見た時の役割が ComponentOf である。この役割を表す語句は association role と呼ばれる。その後ろに書かれている数値は関係する object の数である。ConsistsOf の後ろの 0..* は、一つの TrafficSeparationScheme に関係する BuoySafewater の数はゼロか複数であるという意味を表す。一方、BuoySafewater の側からみれば関係している TrafficSeparationScheme の数は ComponentOf の後ろの数字で表現されていて (0..1)、ゼロかあっても 1 であることを表す。真ん中の例は、BuoyLateral に属する一つのブイが通常の attribute では表現できないメッセージを持っている場合を表す (例えば撤去予定日が決まっている場合など)。そのメッセージの内容を保持する Class として NauticalInformation が InformationType の一つとして register 中で定義されている。一番右の例を理解するには多少の追加説明が必要であろう。今まで説明をしてこなかったが、個々の Feature が持つべき座標値は Feature の attribute の中では定義されない。座標値は独立の Class の体系 (点、線、面のように全体として空間を形作る) を持ち Feature とは切り離されて定義される。ある Feature が

座標値を必要とするときは座標値を保持している object との association の関係で表現するか、spatialType の attribute を Feature に定義し座標値を保持している Class を DataType の Classifier として使用することになる。どちらの方法を使うかは各 Product Specification に任されている。一番右の例の GM_Point は点座標を保持する Class であり、その座標の精度を表す値を保持する Class が SpatialQuality である。なお、SpatialQuality は InformationType の Class として Register 中で定義されている。

図 2-2 は Association の一つである aggregation の例である。aggregation の関係は、Container (容器) と Containee (荷物) の関係として説明される。Container の役割を持つ Class の association end には白抜きの菱型が付される。図 2-2 の左の例は IslandGroup (群島) とその中に入る個々の島の例である。中の例は PilotageDistrict (パイロット乗船指定海域) とその中にある PilotBoardingArea (パイロット乗船場所) の関係を表す。右の例は RangeSystem (航行誘

導システム) とシステムの一部をなす BeaconGeneral(ビーコン一般)の関係を表す。association role の意味は図 2-1 の場合と同じである。

図 2-3 は composition の例である。composition は強い aggregation として説明される (Container がなくなった場合には Containee も存在価値を失う)。図 2-2 と同じように Container の役割を持つ Class の association end には菱型が置かれるが、この場合は黒塗りの菱型である。左の例は BeaconSafewater に RadarReflector が設置されていることを表す。真ん中の例は、BuoyLateral について名前等の文字を画面上のどこに描くかを表す情報を保持する TextPlacement との関係を表している。右の例は水深点の精度を表す QualityOfBthymetricData と先ほどもでてきた SpatialQuality との関係を示す。TextPlacement も QualityOfBathymetricData も日本語の「地物」と訳すとやや違和感があるが、いずれも FeatureType の Class として Register 中に定義されている。

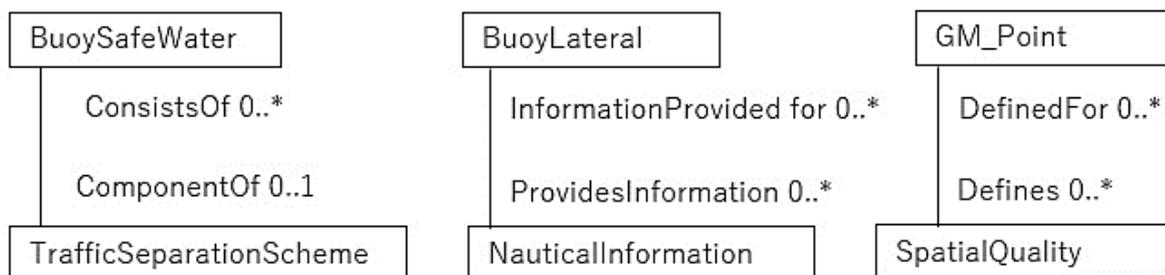


図 2-1 Ordinary Association の例 3 つ

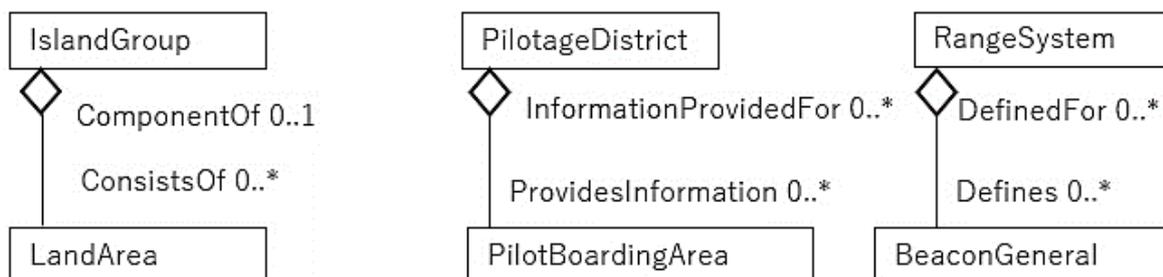


図 2-2 Aggregation の例 3 つ

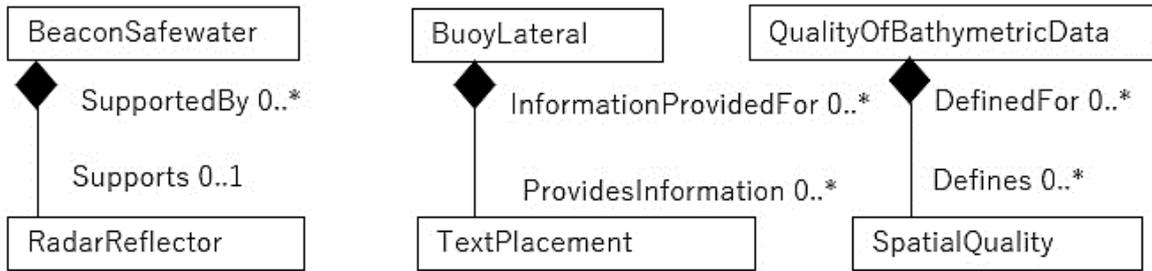


図 2-3 Composition の例 3 つ

4. 2 Generalization

この項では generalization の関係について説明する。前項の association の関係が Class 同士の関係というよりは Class のメンバーである Object 間の関係であったのに対して、generalization の関係は純粋に Class 間の関係である。図 3-1 の例を見ていただく。この例は S-100 Data Model の Part3 GeneralFeatureModel よりとったものである。図の一番上に S100_GF_FeatureType という Class がでてくる。さらにこの Class の説明として <<MetaClass>> がでてくる。この <<MetaClass>> とは Class そのものをメンバーとする Class という意味を有する。名前からも推察できるように、この Class は Register において定義されている FeatureType の Class 全員をメンバーとする Class である。図 3-1 の下の方には S100_GF_InformationType という Class があるが、これは InformationType の Class をメンバーとする Class である。真ん中には S100_GF_ObjectType という Class が描かれている。この Class は両方の Type をすべて含んだ上位の Class (すなわち Register 中で定義される全ての Class を含む) として定義されている。この上下関係を表すために、FeatureType の Class と InformationType の Class から線が引かれ、上位 Class の end に白抜き三角形が描かれている。この線及び記号が Generalization の関係を表すことになる。

図 3-2 は S-100 DataModel Part7 SpatialSchema よりとった例である。図の中ほどにある GM_Point は先ほど説明したように点座標を保持する通常の Class である。同様に GM_OrientableSurface は面情報、GM_OrientableCurve は線情報を保持する Class である。この 3 つをまとめて GM_Primitive という上位 Class を導入し、Generalization の関係で結んでいる。これ以外に GM_Complex という Class が図の中ほどに描かれているが、これは点、線、面を組み合わせる複合図形の総称である。そのため、点、線、面の Class との間には関係線が引かれる必要があるが、ここでは図の複雑化を避けるために省略されている。また、attribute についても本來說明が必要であるが、これについても省略されている。基本的な図形を総称する GM_Primitive と複合図形の GM_Complex を合わせて GM_Object という最上位 Class が導入され、これが図形の座標情報を保持する代表 Class として使われることになる。

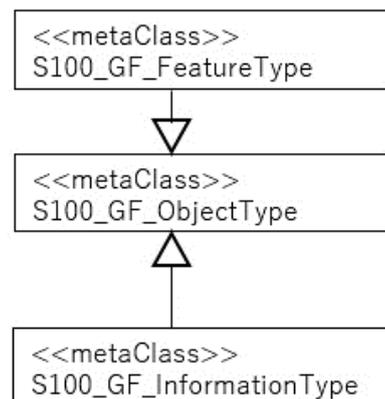


図 3-1 S-100 DataModel Part3 (GeneralFeatureModel) より

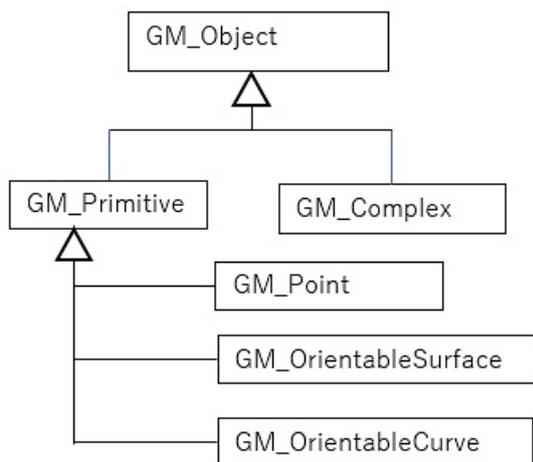


図 3-2 S-100 DataModel Part7 (SpatialSchema)より

図 3 - 3 は S-100 DataModel Part6 Coordinate Reference Systemよりとった例である。この章全体は座標系情報をいかにしてデータ化するかを解説した章であるが、ここでは Generalization の関係において attribute はどうなるかについて説明することに重点をおく。

まず、座標系を記述する Class として、SC_SingleCRS と SC_CompoundCRS が定義されている。例えば、WGS84などは SC_SingleCRS の Object の一つであり、鉛直方向を定義する基準面と水深の定義もまた SC_SingleCRS の一つである。この両者を同時に使えば、これは SC_CompoundCRS の例の一つとなる。この 2 つの Class の上位 Class として SC_CRS が定

義されている。今まで省略してきた attribute が SC_CRS には書かれている。Generalization の関係においては、上位 Class の attribute は下位 Class の attribute にそのまま継承される。これを inheritance という。図 3-3 には更に上位の Class として S100_IO_IdentifierObject が描かれている。この Class は、外部文献の参照の仕方を S100 全体で統一しようという目的から導入されているものであるが、ここではそれについては説明しない。inheritance について説明すれば、SC_CRS の attribute には S100_IO_IdentifierObject の attribute が継承される。つまり、SC_CRS の attribute はもともと書いてある 2 つの attribute を加えて合計 6 つの attribute を持つことになる。この 6 つの attribute はそのまま下位 Class である SC_SingleCRS 及び SC_CompoundCRS に継承される。ここには省略して書いてないが、下位 Class も独自 attribute を持っておりそれらが全部加えられたものが下位 Class の attribute ということになる。初めて出てきたのでここで説明するが attribute 値の中の [0..1] は association role の所で出てきたものと同じ意味を有しているが、ゼロが許されているということは省略可能な attribute ということになる。

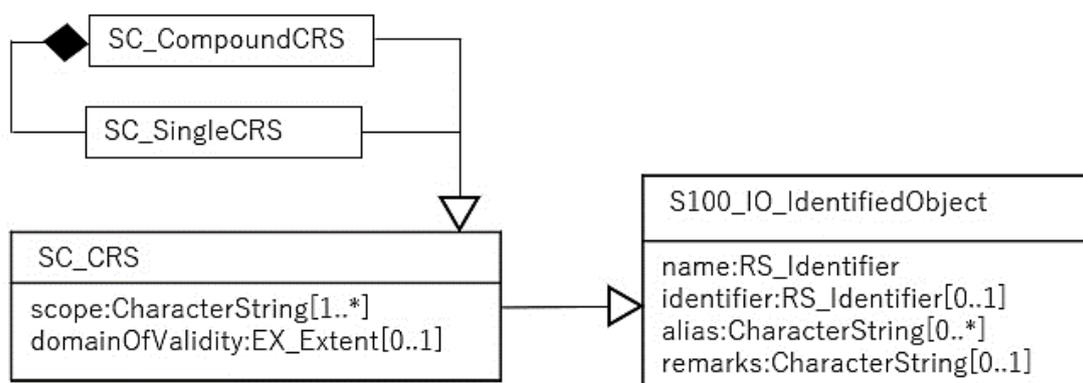


図 3-3 S-100 DataModel Part6 (CoordinateReferenceSystem)より

5. Class の命名法と ISO との関係

今まで Class (Classifier を含む) の命名法にはついては説明せずに多くの例を挙げたが、ここでまとめて説明しておく。例えば、S100_GF_FeatureObject や GM_Object の例のように、Class の名前は

(S100_大文字2文字 or 大文字2文字) + (underscore) + (Class 固有名)

の形をとる。Class 固有名は大文字で始め、語句はつなぎ文字なしに接続する。また、語句の始まり文字は大文字で表し、他の文字は小文字で表す (例、CharacterString, BuoyLateral)。

これらの Class のうち、大文字2文字で始まる Class は ISO19100 (国際地理標準) と同じであると考えていい (例、GM_Object)。言葉を変えていえば、ISO19100 のために開発された計算機プログラムの該当部分は、S-100 に基づいて作られたデータにそのまま使用できることを意味する。一方、S100 が名前の頭についていたものは S-100 に固有の Class である。もう一度、図 3-1 を見ていただきたい。Register 中に登録されている FeatureType 及び InformationType もその上位 Class の名前に S100 が付置されている。例を挙げて示すことはしないが、Register 中に登録されている Class, attribute, enumeration 等すべて S-100 に固有のものである。

attribute の命名法については、Class 固有名の命名法と同じであるが、先頭の文字を小文字で始めることが異なっている (例、signalPeriod, domainOfValidity)。この記法については語句の中ほどに大文字が出てくるので、camelCase という名前がついている。

6. Class 間の関係と Product Specification 及び Data Product との関係

4. 1 で説明した association の関係は最終製品である Data Product に反映されるこ

とになる。しかしながら、使用した例が全て S-101 からとられたことからわかるように、association の関係は Register 中では定義されてはおらず、Product Specification レベルで定義されている。別の言葉で言えば、S-100 全体に共通する association 定義はなく、各 Product Specification 毎に異なった association 定義を用いているということになる。

一方、4. 2 で説明した generalization の関係から導入されたさまざまな Class は一部を除いて最終的な Data Product に反映されることはない。これらの Class はデータモデルの構造を説明するためや、他の UML モデルとの比較対象等の目的に使われることがもっぱらである。

中国の地図を作ったひとびと《20》

アジア航測 株式会社 名誉フェロー 今村 遼平

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 180号 中国の地図を作ったひとびと《1》禹 | 181号 中国の地図を作ったひとびと《2》張衡 |
| 182号 中国の地図を作ったひとびと《3》劉徽 | 183号 中国の地図を作ったひとびと《4》裴秀 |
| 184号 中国の地図を作ったひとびと《5》酈道元 | 185号 中国の地図を作ったひとびと《6》祖冲之 |
| 186号 中国の地図を作ったひとびと《7》僧一行 | 187号 中国の地図を作ったひとびと《8》賈叔蒙 |
| 188号 中国の地図を作ったひとびと《9》賈耽 | 189号 中国の地図を作ったひとびと《10》李淳風 |
| 190号 中国の地図を作ったひとびと《11》沈括 | 191号 中国の地図を作ったひとびと《12》朱思本 |
| 192号 中国の地図を作ったひとびと《13》郭守敬 | 193号 中国の地図を作ったひとびと《14》羅洪先 |
| 194号 中国の地図を作ったひとびと《15》利瑪竇 | 195号 中国の地図を作ったひとびと《16》鄭和 |
| 196号 中国の地図を作ったひとびと《17》楊守敬 | 197号 中国の地図を作ったひとびと《18》鄭若曾 |
| 198号 中国の地図を作ったひとびと《19》魏源 | |

20. 皇輿全覧図を作った人々

最後に記しておきたいのが著名な地図作成者であるにもかかわらず、一人だけを記しづらいのが、《皇輿全覧図》を作った人々のことである。この地図は当時世界最大で西欧でも注目されていて、各国で写図されたりこっそりと持ち出されたりした中国最高の地図である。ただ、これまでと違って、作成に関与した人物を一人だけあげることはできないため、複数の人物を上げることにはしたい。

(1) 《皇輿全覧図》作成の意図

中国の清朝時代で大々的な地図作成が行われたのは、①《皇輿全覧図》(または《皇輿全図》)、②《乾隆府皇輿図》、③《清会典図》の3点である。康熙28年(1689)にロシアと中

国国境を定める“ネルチンスク条約”が、フランスの通訳・張域(Pert Gerb:1654-1701)の助力を得て、締結された。それ以前から中国を取り巻く世界の情勢は緊迫した状況にあった。皇帝康熙・玄燁は、ベルギーの宣教師南懷仁(Ferdinand Verbiest)などに中国は世界の地理に関する知識がかけているという説明を受けて、大いに感ずるところがあり、皇帝自身、測量や地図分野の進講を受けるとともに、康熙46年(1707)には「20年くらいかけて中国全土の実測による地図を作る計画」を立て、康熙47-55年(1708-1716)の8年間で全国641か所の経緯度測量が行われた(表1)。

表1 康熙年間に測定された経緯度点数の省別統計¹⁾

省名	点数	省名	点数	省名	点数	省名	点数
直隸	48	山東	28	江南	37	浙江	30
河南	29	江西	30	山西	28	陝西	28
湖広	54	四川	28	広東	37	貴州	25
吉黒	36	福建	30	海南	7	雲南	30
蒙古	93	台湾	7	広西	28	遼東	8

(2) 《皇輿全覽図》作成前の決め事

中国全土の地図作成を始めるにあたって、**康熙帝**が叡智を絞って世界的にも優れた点は、次の2点である。

- (1) まず、工部營造尺と標準長度を決めて、測量する際の単位長を定めたことである。これは「メートル法の長さの単位」や「メートル原器」などが決められる90年も前のことである。
- (2) もう1つの点は、1884年にイギリスのグリニッジ天文台が経緯度の原点(0度)と定められる176年も前に、
 - ① 赤道をもって緯度の原点(0度)とする
 - ② 北京の欽天監観測代台の子午線を経度の原点(0度)とし、それ以东は「東偏〇度」、以西は「西偏〇度」と表示して、多くの観測点の緯度経度の表示を標準化したことであろう。



図1 康熙帝像(百度による)

(3) 《皇輿全覽図》の作成開始

まず直隸(京師に直属する地域で、現在の河北省)の測量が、康熙47年4月16日(1708

年7月4日)に、**白晋**(Joachim Bouvet;1650-1703)をチーフとする測量隊が手始めに、全ての《長城図》を作成した。さらに1710年7月、**康熙帝**はロシアの中国侵略に備えるために、黒竜江流域に測量地域を広げ、1710年12月14日には東北地域の地図が完成した。次の年の康熙50年、**康熙帝**は人材を大幅に増やして、**雷孝思**(Tean Baptiste Regis)と**姜大成**(原名不明)の率いる2隊に分けて中国全土の実測を実施するよう命じ、1717年には全国(未平定のチベットとハミ以西の新疆ウイグル地域を除く)の測量が終わった。

測量の成果はフランスの宣教師・**杜德令**(Petrus Tartouxi;1668-1720)の指導のもとで、《皇輿全覽図》が完成し、康熙57年(1718)に皇帝に進呈された(図2、3)。これによって中国管内15省、管外は満蒙各地を含めて測量・地図作成がすべて終わった。この康熙帝時代の測量・地図作成事業の実測作業は耶蘇会の宣教師が中心になって実施し、中国人はその助手的な存在であった。

それに、**康熙帝**の時代、清朝政府はまだチベットと新疆ウイグル地域まで完全に制圧してはいなかった。このため**康熙帝**は2年後の1711年に、かつて欽天監で数学を学んだ測量隊のラマ僧二人を派遣して、西寧から西のラサに至りさらにガンジス川の源流までのチベット地域の実測を行わせ、その新たな地図を加筆して、新疆ウイグル地域抜きの《皇輿全覽図》を完成したのである。ただこの時の地図は宮廷の中に秘蔵されてしまったため、一般の人々にはもちろんのこと政府の少数の高級官僚以外、見るができなかった。その後、204年たった1921年にこの時の印刷原版が瀋陽の故宮博物院で発見されたため、新たに《清内府一統輿地秘図》というタイトルで出版された。タイトルは違うものの、これも《皇輿全覽図》そのものである。

この時期の地図作成の功労者は、①中国が最近の世界地理や地図に関する知識不足を皇

帝に提唱したベルギーの宣教師・南懐人、②《皇輿全覽図》の作成を命じ、工部宮造尺と標準長度を決めた康熙帝、③そして実働測量部隊を指揮した宣教師・雷孝思と麦大成、④地図の作図・編纂を指導した杜徳令などだろうか。

(4) 乾隆帝の命による《大清一統図》の作成—《皇輿全覽図》の完成—

雍正帝の時代の1725年に、この《皇輿全覽図》の一部が修正された修正版《十排皇輿全図》が出されているが、これはあくまでも既存作成地図の修正版であった。

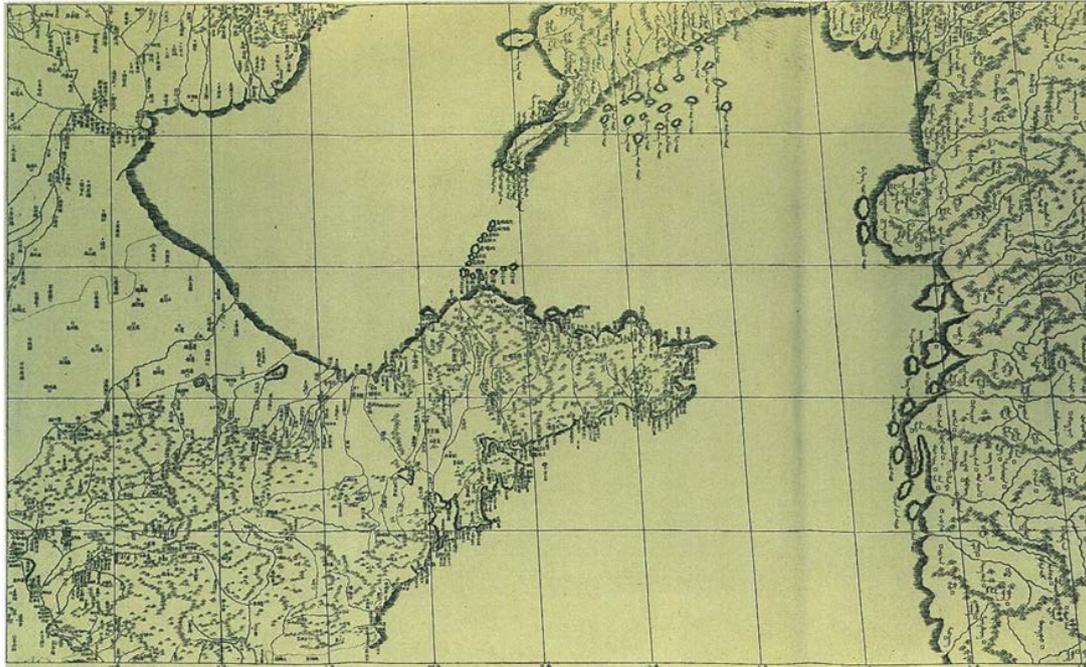


図2 清内府一統輿地秘図（部分—山東半島・遼東半島地域—）*1
—清・康熙年間作成—²⁾

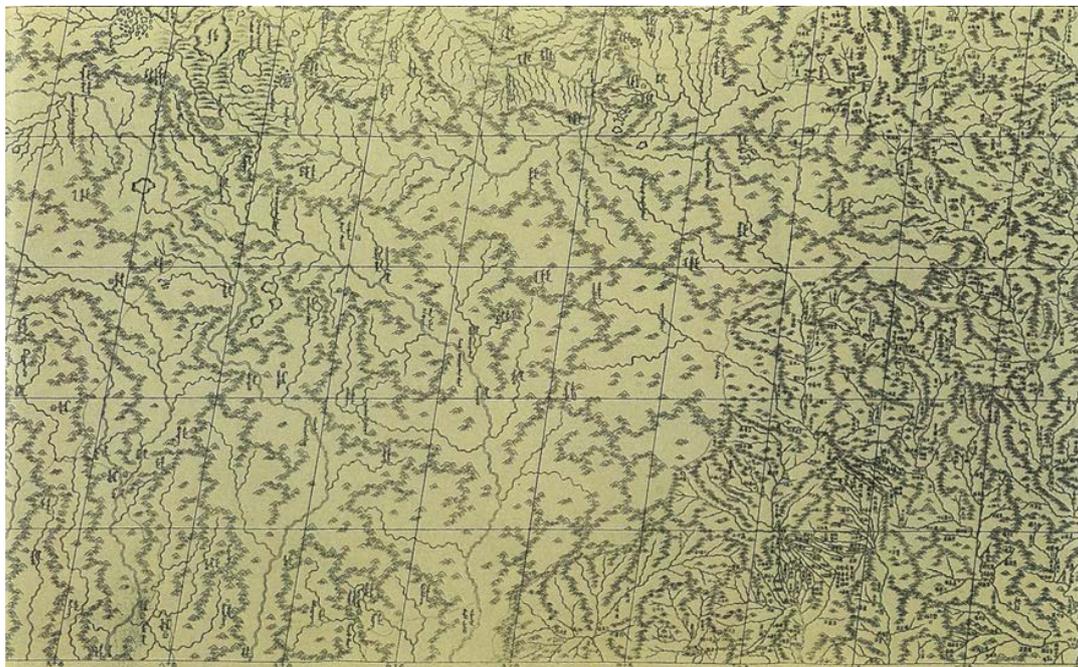


図3 清内府一統輿地秘図（＝皇輿全覽図：部分—中原地域—）²⁾（北京図書館所蔵）

*1 作成されたときは《皇輿全覽図または皇輿全図》と呼ばれていた。

乾隆帝（1711—1799）になってジュンガルと新疆ウイグル地域が平定されると、1756年。未作成地域の実測のために、第1次測量隊を2ルートに分けて派遣した。

- 1) 北ルート（天山西路・天山北麓沿いの伊犁^{イリ} 一帯に至る地域）は、努克三^{ヌクサン}（原名不明）の部隊
- 2) 南ルート（天山北路・托東嶺からトルファン盆地に至る地域）は、何国宗^{なにこくそう}と哈清阿が率いる部隊

これら2部隊は、2年後に通りの実測作業を終えた。

第2次測量隊は乾隆24年（1759）に新疆ウイグル地区が完全に平定されたのを待って明安図を中心とする測量隊を派遣して、西域図化の正確化をはかった。この部隊の測量は乾隆24年（1759）から26年（1761）に《西域図志》の完成をもって終わった。この地図が《欽定皇輿西域図》であり、《皇輿全覽図》の西域部分に当たる。

乾隆26年（1761）、^{ジャンヨウレン} 蒋友仁（M. Benoic）はこれらすべてとロシアや蒙古の文献とあわせて乾隆期の《皇輿全覽図》を編纂した。これが当時の中国全土を網羅した本当の《皇輿全覽図》で、《乾隆十三排地図》（《乾隆内府地図》）と呼ばれた。これをもって真に中国全土の実測地図が完成したのである。この地図の成果は政府に秘蔵されたが、その一方でこの実測図の基本資料は欧州にも流布した。中国の胡林翼はこの地図を改変して《大清一統輿図》を作成し、中国国内に広く流通した。

乾隆期の《皇輿全覽図》作成の功労者は西域の地図作成に尽力した何国宗と明安図であろう。それに乾隆期の《皇輿全覽図》を編集作図した蒋友仁を加えるべきかもしれない。康熙帝時代の測量の中心は欧州の宣教師で中国人は助手的存在であったが、乾隆期の実測の中心は何国宗と明安図という、中国人技術者が成長して完全に自立して作成したのである。

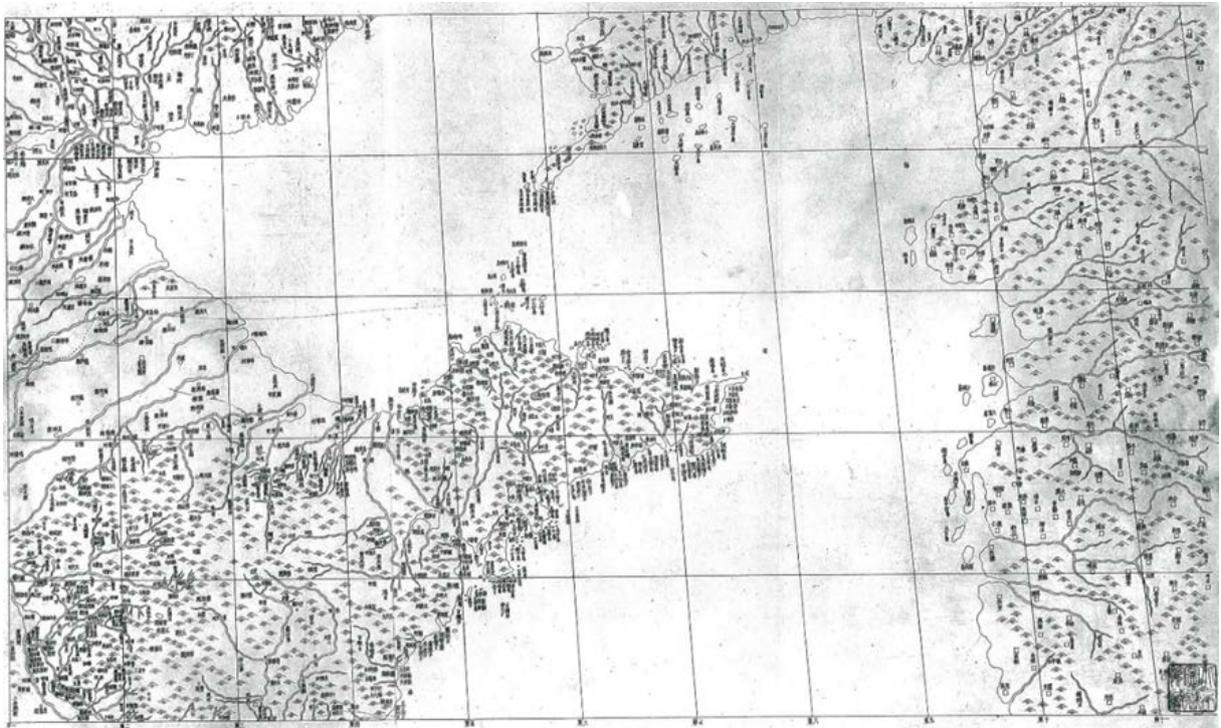


図4 乾隆期に出た《皇輿全覽図》
（《乾隆十排皇輿全図》《乾隆十排地図》《乾隆内府地図》などと呼ばれる。縮尺1/140万）²⁾

(5) 清代実測の先駆者

—何国宗と明安図—

清朝初年の康熙帝・玄燁の時代、康熙帝は自ら《数理精蘊》を編纂するなど、数学の知識の体系化に力を注いだ。さらに科学分野の優れた人材を探すのに尽力し、ある技術に長じた者を集めては、学術の啓蒙養成に努めた。

何国宗（？-1766）は字を翰如かんじよといい、順天（今日の北京）大興の人である。康熙51年（1712）に進士に及第し、朝廷での算法学習の奉命をうけ、康熙52年（1713）には《律歷淵源》編集の命をうけた。一方、明安図めいあんとう

（1692-1765）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、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。彼は探求心旺盛なうえに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。つまり、青年時代の何国宗と明安図は、皇帝の進める数学教育のために選抜を受けたエリートであったのである。

乾隆帝時代前後に新疆しんきやう・準噶爾ジュンガルと回疆かいきやう（南疆）は平定され、西北辺境の戦いも終息したが、帝は測量や地理調査隊の派遣に際しては、軍がつき従って援護するように命じた。乾隆21年（1756）何国宗は前に調査した山川・地理の成果を合わせ統合して、成冊にした。同年4月、何国宗は命によって伊犁イリ一帯の測量と経緯度の観測に赴いて、実測地図を作成した。

乾隆24年（1759）、もう一つのグループ明安図らは前回のように新疆に行き、経緯度と地形観測を行って天山山脈以南の地図を描いて中央アジア一帯に至った。その後、乾隆26年（1761）6月には《西域図志》の地図ができ、乾隆47年（1782）までに編集された。このように新疆地域の地図の原本となる《欽定



図5 何国宗の立像（百度による）

皇輿西域図志》の作成には、長い期間を要した。

康熙・乾隆時代、何国宗と明安図は数理と測図理論の知識を十分に学んでいた。また、地図作成作業の実践を経て、両者は清初には中国で著明な地図測算家になっていた。彼らこそが、中国における近代科学にもとづく地図づくりの先駆をなしたのである。特に明安図は数学に秀でており、彼の著作《割円蜜率捷法》は死後1774年に出版されている。

参考文献

- 1) 中国測繪史編集委員会：中国測繪史 測繪出版社 2002（中国語）
- 2) 中国測繪科学研究院編纂：中国古地図珍品選集 哈爾濱地図出版社 1998（中国語）
- 3) 今村遼平：地図作成に見る世界最先端の技術史 郁朋社 2017
- 4) 中国のインターネット「百度」（中国語）

海 と と も に

元 海上保安官 田 中 貞 徳

1. 出 会 い

“海は広いな大きいな～♪”で始まる文部省唱歌『海』や『われは海の子』さらには『瀬戸の花嫁』『兄弟船』と言った歌謡曲まで海にまつわる歌が幾多とあり、何かにつけて口ずさむような歌の中にも、海があったが今どきの歌はどうだろうか。

瀬戸内海で3番目に大きな面積を有する屋代島（周防大島町）に生まれ育った筆者は、海とは切っても切れない人生を送っている。



屋代島位置図（new pec 画像より）

海岸からすぐ近くの所に生まれ、幼少のころから浜辺での砂遊びや、海藻や流木などの漂流物を拾って、夏は浮き輪の代わりに、冬は焚火の材料にしたりと、今の子供はあまり

経験しないような遊びをするのが日常であった。山から竹を伐って来て釣り竿にし、磯でゴカイを採って釣りを楽しんでた。また、海水浴をしながら小魚をヤスでついたりしていた。家の前に広がる海は安下庄湾で、沖合は内航船が行き交う平郡水道、さらには四国が遠望される。この湾には近年は帆船「日本丸」などの練習船や巡視船「みうら」などが時折停泊しているのを見かけるが、戦前は軍艦がそして戦後しばらくは自衛艦が何隻もよく停泊していた。その自衛艦が岸近くに停泊した際は、伝馬船の櫓を漕いで近くまで行ってみたりした。伝馬船から見上げた乗組員のその姿は、素っ裸で平然としていたのを鮮明に覚えている。その時は子供心にびっくりしたが、今思うにおそらく風呂上りで、当時は女性乗組員もおらず、そんな恰好は普通であったのだろう。こんなつまらない事を、いろいろと思い出してみたが、幼馴染の中では海遊びが得意だったわけではなく、いささか海との距離を置きながら生活していたようにも思う。

小学校高学年の頃、浜に流れ着いたビン類が多かったのを見て、白い紙片に「このビンを持った人は手紙を下さい」と住所とともに書き入れた透明のビンを海に放り投げた。その後、その事をすっかり忘れていた頃に、大分県・国東半島の中学生からハガキが届いてびっくりしつつ、拾ってくれたことを一人喜び、返信した記憶がある。それで文通が続いたわけでもなかったのは相手が男性だったからか、そのままなっていた時に、何かの授業で担任の先生から「驚いたこと、びっくりした事を発表しなさい」と言われたのであろう、

この漂流ビンの事を発表したところ、先生から「何故すぐにその事を言わなかったのだ」とビンの事よりも、報告しなかった事を注意されたように記憶として残っている。

その後、地元の高校に入りボート部で毎日、海との暮らしが続いた。たまには時化て海に出るの練習がなくなれば良いのと思う事も多かったが、島の南側にある穏やかな安下庄湾が練習場であったため、休みは少なかった。そんな状況が約2年数か月続き、時折同湾に停泊する先代の巡視船「こじま」を高台の校舎から眺め、海上保安庁を進路として意識するようになり、それまで気象に関心があったため「海象」という言葉に引かれ、希望どおり旧海上保安学校水路科へ入学できた。しかし入ってから海の気象ではない事を知り、赴任先の管区部長との面談時にその事を話すと、気象庁へ出向させようかと言われたが、今となっては本気に受け止めなかったのが良い判断であったと思っている。

それから海に関係する暮らしが約40年間続いた。この間の事は割愛して、以下は定年退職後の海とともにある事を記していきたい。

2. 浜掃除

数年前のこと、5月30日の『ごみゼロの日』を前に「周防大島町の何処かで、浜の掃除はないだろうか」と、当町を管轄する柳井海上保安署から問合せがあったので、「当地は夏休み前に地区ごとにやっているし、最近は高齢化でそれも出来ない所も多い」と返答した。どうやら、海上保安庁の職員も地域の清掃活動に直接参加しての意向のようだった。そこで、これまで海上保安庁で長年勤務した事もあって、掃除計画が無いなら発起人となって浜掃除を計画すれば良いのだと安易に考えた。しかし、いざ計画しようとする、場所は？人集めは？駐車場は？集めたゴミは？用具類は？広報は？と慣れない事で最初は大変に思えた。この浜掃除は、これらの条件をクリア

できる町内で一番管理の行き届いた海水浴場を選んだ。一見、綺麗な浜辺もゴミ袋を持って歩いてみると、カキ養殖で使用するプラスチックパイプ類をはじめとする漂着ゴミで袋が一杯になった。当地及び近隣ではカキ養殖はしておらず、広島から流れ出たものが漂着していると思われ、海は繋がっている事を参加者の皆で再認識した。この頃から海洋プラスチック問題をよく見聞きし、近隣で行われる環境の講演会を聴講するようにもなった。それからは浜掃除を年数回企画し参加者を集めては実施している。今では「次はどこでいつするのか」と聞かれるようにもなり、すっかり“掃除大臣”になっている。また、県庁の漂着ゴミの担当課からもいろいろと支援してもらったり、環境学習を推進している外郭団体からもアドバイスしてもらったりと、人との繋がりも広がって、“大臣”として引くに引けない状況になりつつある。



海上保安署員も参加しての浜掃除

3. 民泊

民泊をやっている事を話すと、観光客に個人宅やマンションなどに宿泊させる住宅宿泊事業法いわゆる民泊新法での宿を思い浮かべる人も多いようである。これだと一定の基準があって登録する必要があるが、筆者がやり始めたのは、町役場に事務局のある体験交流型観光推進協議会に加入し、修学旅行生に特化しての体験・宿泊を受け入れるもので、登

録や施設を改造することなく始められ、それでもって関東や関西の都市部の中高生を相手に楽しみながら小遣い稼ぎもできると言うもので、退職後の秋からすぐに受け入れを始めた。春夏の修学旅行シーズンを中心に、1組3～5名を、年間約10組を受け入れ既に50組を達成し、協議会から感謝状も受けた。料金を頂いている以上は、それなりの事をしなければと思い、また料理担当の妻を4年前に亡くしたため、料理教室にも顔を出し腕を磨いている。事務局からは体験活動で必ず海に連れ出すように言われており、我が家では釣りや伝馬船の櫓漕ぎ、ロープワークなどの体験さらには浜掃除もしつつ、それとなく海洋情報業務をセールスするのだが、残念ながら未だ「入校したよ」の便りはない。



魚釣り体験中

4. 帆船体験

民泊に来る子供達に体験をさせる身であることから、自分自身も体験の幅を広げるため海技教育機構が募集している帆船「海王丸」へ乗船することにした。本来は若者に乗って欲しいようであるが、いざ乗船してみると時間を持て余している海好きや船好きの年配の人がほとんどであった。参加者10名のうち、若者は親から勧められて来たと言う男性1名であり、ほかに女性3名の姿もあった。

乗船区間は宮崎県細島港から神戸港まで4泊5日の航海である。期待していた瀬戸内海

経由ではなく、四国沖を航行していくルートであった。冬の北西の季節風が吹き続ける中を出港して間もなく、風の抵抗を和らげるためヤードの転向を総員で終えた頃、豊後水道へ出ておりかなりの揺れとなってきた。夜間航海の操船体験が中止となり甲板への出入りも出来なくなった。船に弱い筆者は、20時の船内点検・清掃と人員点呼を終えるとすぐにベッドに横になった。夜半には四国の南側に入ったため北西の風も徐々に収まって寝入った。翌朝、穏やかになった太平洋からの日の出を右舷に見ながら、点呼のあと体操、そして裸足になってヤシの実による甲板磨きを体験、操舵や気象観測などをしつつ橋浦に投錨、端艇を降ろしての救助訓練などを行った後、神戸沖へ。今航海は、以前に起きた転落事故のためマスト昇降は禁止となっていたため、帆走が出来ず残念な反面、マスト昇降ができるか乗船前に心配していたので、内心ほっとしたのも事実であった。



甲板磨き

5. 警戒船

海上安全業務などを行っている広島の一社)海上安全ネットに登録して、その都度必要に応じて派遣されている。ここで経験したうちの一つは通行船実態調査であり、これまで、徳山下松港、博多港、関門港、岩国港で従事した。その多くが大型船を入れるために安全対策を検討する資料となるもので、2人

1組となり一人は記録、もう一人は双眼鏡を片手に、遠くに近くに右に左にと通航する大小船舶の要目を確認し、記録係が日本船舶明細書などをめくりながらトン数、船種、通過時刻などを記録していくという作業である。最近では自動船舶識別装置 (AIS) のデータも利用できるのですが、より正確性が増したが AIS 搭載義務化の無い小型船や小型漁船などは直接確認するしかない。この作業は通常 24 時間 2 交代で 3 日間行うもので、ある港では宿泊施設の 1 部屋を借りての観測であり作業環境として良かったが、別の港では、狭い車の中で冬の夜間の作業であって、身体にこたえた。しかし大変な事だけでなく、通行船の少ない合い間には、外航航路での豊富な経験を持つ相方との会話は勉強になり楽しいひと時でもあった。

もう一つは警戒船に乗船し警戒員としての業務にも従事した。数年続いた備讃瀬戸北航路の夏場だけの浚渫工事期間に、3 隻の警戒船に警戒員各 1 名が乗り込み、工事区域付近を航行する巨大船から水上バイクまで、12 時間の 2 交代で監視警戒をするもので、備讃瀬戸海上交通センターへコマセ網の実施状況を報告するなど、工事区域周辺の情報のやり取りも、久々の無線機を片手に行った。中には工事を知らずか、区域に近づいてくる船舶もあって、工事・作業の周知として水路通報、航行警報がどれだけ重要かを改めて認識した。灯浮標で示された区域内に入りそうになる一



浚渫船と警戒船

般船舶への注意は対応できても、水上バイクが工事区域を無視して高速で縦横無尽に走り回る状態は、とても追い払えるものではなく、業務終了後は安全管理室に出向き顛末を述べる事も何度かあり虚しくもあったが、船上からの瀬戸に沈む夕日は癒しのひと時であった。

6. 海洋教育

海離れは海の近くに住んでいてもそう感じる昨今である。子供たちを海に連れ出そうと日本財団、笹川平和財団、東京大学が進める海洋教育パイオニアスクールプログラムの取り組みを広島工業大学の先生から勧められ、その先生を後ろ盾にまずは当町の教育委員会へ説明に行った。その委員会の教育課長は前任が小学校の教諭でもあり理解もあって、町内の全小中学校へ照会をにかけてくれた。しかし驚く事に十数校ある学校で手を上げる所はどこもなく、海離れを改めて実感した。そこで、個別にあたるしかなく別件で関係のあった小学校の校長の所へ出向き、子どもたちへの海洋教育の重要性を訴え、実施してもらえるよう懇願した。そして申請書を作成し校長から提出したところ採用通知が来たが、実施前にその校長は他校へ転任となった。引継ぎをお願いしていたが、新任の校長は理解しておらず、一からの説明となり渋々了解を貰った。

ようやく、1 年間の海洋教育が始まり水族館の飼育員による磯観察、浜辺の漂着物調査、大島商船高等専門学校の船での潮流体験と一連のテーマに沿った校外学習を終え、保護者や地域住民への発表会で締め括った。これらを何とか報告書にまとめて事務局へ報告できた。その年度途中では次年度の要求事務も必要となり、継続要求しようとしたが今年度限りとの意向で残念であった。児童たちはとても喜んで取り組んでもらえるが、教師にとってはいくら当方が全面的にバックアップするにしても、負担になるのであろう。この事で、

子供に海の事を伝えたくても、まずは教師に海洋教育の重要性を理解してもらう必要性を痛感した。

本年度は、最初に引き受けてくれた校長が転任した山間の小学校で継続実施中である。



磯観察

7. 講演会

令和元年度、町役場が地域づくりのために9割の補助金を出してくれる制度があったので、急遽任意団体を設立して必要最低限の会員を集めて、応募したところ認められた。これの応募理由としては、海に囲まれた当町においても海に関する話題が少なく、海離れを感じる所であったことがきっかけとなった。約40年以上前までは本土に渡るためには必ず連絡船に乗って行き来しており、否応なく海を感じながら生活していた。しかし橋が架かってからは自動車で行き来できるようになり、島が半島化して住民が海を意識することもなくなったのが、その一因ではないかと思うところである。

そこで、まずは海を題材に補助金を使って講演会を企画した。第1回目は当町出身で元海上保安庁首席監察官の森淳一郎氏に、巡視船「こじま」船長時代の話を始めとする同庁での経験を幅広く語ってもらった。同氏は現在東京在住で久しぶりの帰郷であったためか、特に女性陣の同級生の聴講が目立っていたのが、講話の内容以上に印象に残っている。

次に、島と本土との間を隔てる大島瀬戸の

潮流を地域エネルギーに活かすために潮流発電の研究している広島工業大学の先生を招いて講演をしてもらった。この講演にあたっては、当地での実証実験の際の地元事前説明会で、漁協から激しい反対意見があった事が脳裏にあり、今回も同様な事にならないかと一抹の不安もあったが杞憂に終わった。ここで余談であるが同瀬戸には、全長1,020m、高さ30mの大島大橋が架かっており平成30年10月22日に約2万5千トンの外航貨物船が橋げたに衝突し、双方に損傷がありながらも同船は目的地の呉港まで走り抜けると言う、信じられない事故が起きた。衝突した事も衝撃であったが、複雑な海底地形でありながらもよくも座礁せず通峡したのは、海図で水深をしっかりと確認したためであろうから、橋の高さも海図で確認して欲しかった。この事故で島民は仮復旧までの37日間、代替手段として連絡船を利用したことで、奇しくも島である事を再認識した出来事であった。

3回目は、令和2年2月に東京大学の道田豊先生を招いての「海洋プラスチックごみ」について講演をして貰った。この問題も関心が徐々に高まってきた年であり、当地においてもこれらの漂着ゴミが課題となってきており多くの聴講者で会場は満席となった。当日ペットボトル入りの水を演題に用意していたところ、先生は缶入りの飲料水を持参しており、ちょっと恥ずかしく思いつつ認識を新たにした。



道田先生講演

8. 環境体験学習

令和2年度は、県ひとづくり財団環境学習推進センターの支援を受けながら、海洋環境パネル展示、海浜清掃、こども海洋環境教室を実施した。この教室は、磯の生物指標による環境状態を判定するもので、町内はもとより遠く広島市内からも参加があり、当日解散する際には、次回はいつになるのかなど、子供たちの関心を寄せる姿に、早速次回の計画が脳裏に浮かんだ。この教室開催にあたっては大潮の日を選んだが、思いのほか潮が引かず、講師の水族館飼育員が終了後の開口一番に「おかしい、引かなかった」と発したのは、同感であった。

同財団からの助成金は1年間で終わってしまうことから、令和3年度の財源探しの結果、山口きらめき財団へ補助金を申請しこれが認められた。支援元は違っていても、前年度に続き環境パネル展示、海浜清掃、さらには親子沿岸環境学習として、大島商船高等専門学校の実習船を借用して屋代島を一周して漂流ゴミの観測や島々の植生を学び、ニホンアワサンゴの群生地海域へ行き海底に生息する生物の観察を試みた。また途中では、水温と透明度観測を行った。



海図による海域説明

9. 連絡船船長

町役場が委託事業により4航路の連絡船を運航している。このうち我が家の近くに笠佐島があり、主にその島民10人のために1日3便の連絡船「かささ」(5t、定員13名)を走

らせている。昨年、その船長の一人に欠員が生じたために募集があり、定年後に取得した一級小型船舶操縦士の資格を活かすために応募したところ、採用された。日曜のみの担当につき栈橋への離着舷はなかなか慣れないまま、強風や強潮流時にはその都度苦労が続いた。かつて管区には4.9tの測量艇があり、小型船舶の操縦士免許が不要の時代に、それを操縦していた経験があったことから、ある程度の自信はあったが、何分遠い昔の事、さらにはお客さんを乗せての事でもあり、いざ舵輪を握ってみると緊張感は全然違ったものであった。加えて約50年前に建造された測量艇の装備と3年前に建造された連絡船とは、操船するうえで違いがみられる。連絡船はレーダーやプロッター、AISが搭載されており、最高速度は22ノットまで出ることから、避航するなどで安心感はある。しかし、連絡船は舵を油圧で動かすため舵輪を中央から左右それぞれ一杯まで8回も回さなければならない。そして前後進のクラッチとスロットルが別々のレバー操作である。これに比べ測量艇はワイヤーで舵を動かしていたので、車のハンドル感覚で操船できた。また、クラッチとスロットルの機能が1本のレバーで操作できた。今思えば良い操作性のある船だったとの思いがする。

連絡船のプロッターには、類似刊行物として許可されたデータが表示され、水深を確認しながら航走し、発航前には、水路通報、航行警報などの情報もチェックして安全運航に努めている。

余談であるが、笠佐島には1軒の民宿がありここへ宿泊するお客さんを運ぶこともある。この民宿はテレビ番組でも何度か紹介され、韓国人の奥さんが本場の料理に腕を振るってくれるようだ。毎日多忙の本誌読者の皆さんも、瀬戸内の小島で潮騒を聞きながら、のんびりと釣り糸を垂らしてみるのは如何でしょうか。



航海機器

10. 妄想

いろいろと海遊びをしていると、また余計なことが脳裏をかすめてきた事がある。大島商船高等専門学校には資料館がある。折角の貴重な海事関係資料がありながら地域での認知度は低く、勿体ない話である。おそらく管理するための十分な予算や専属の職員がいないためであろう。当地は海に囲まれながらも海事関係の施設と言え、日本一小さな水族館しかないため、この資料館を何とか地域に公開できないかと勝手に思っていた。先日、ある関係者から、金は出さないが、やれるならどんどんやればと、背中を押してくれる話もあり、また妄想が膨らんできた。しかし、公の施設にどうやってどの様に首を突っ込むか、また予算をどこからか工面し、その方面に明るい人も探さないといけないと思いつつ、少しは残っている頭の毛が1本1本抜けていく秋の日々を過ごしている。

11. まとめ

演歌『兄弟船』は当町出身の星野哲郎先生が作詞したもので、先生自身も東京海洋大学の前身の清水高等商船学校を卒業し船員になっていたが病に倒れ、陸に上がらざるを得なくなって作詞家の道を歩み、幾多のヒット曲

を世に出した。

筆者は始めからの“陸に上がった河童”として海上保安庁に約40年間勤務したが、ある時、予算ヒアリングで口ごもっていると、予算担当係長から「世間知らずはもう一度管区に行って勉強しなおして来い」と言われたり、管区課長時代には上司から「人を育てるように」と事あるごとに言われ続けながらも、能力と認識不足もあってその事が出来ずに定年を迎えてしまった。退職して改めて諸先輩の指摘が良くわかり、その反省もあって子供達を見るにつけ、とにかく体験が重要であることの認識のもと、こちらも勉強しながら生活体験を中心に、いつどんな事が起きるか分からない昨今の状況から、火起こし、刃物砥ぎ、ロープワーク、櫓の漕ぎ方、等々民泊で訪れた都市部の子供たちに、そして近隣の子供たちにもこれらのことと、海の大切さを教えている(COVID-19のため昨年度と本年度は民泊受入れ中止)。

そして、自分自身は何年か後に姿を変えて海に戻って行く事になるだろうと思うこの頃である。

「六分儀」を知っていますか？

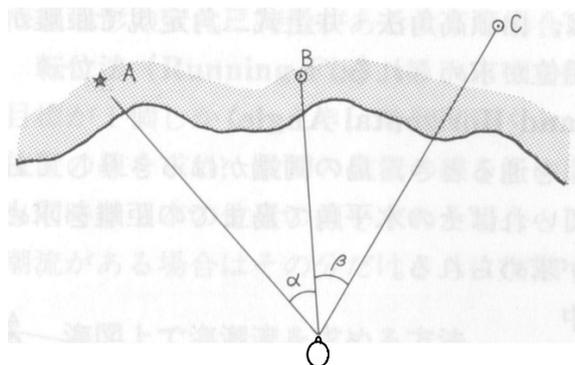
雪松 隆雄

機関誌「水路」の表紙にあります六分儀について簡単に説明させていただきます。

まず六分儀の主な使用目的は二つあります。

一つは、航海中の船の位置を決定する機器として使用されます。例えば、海図に記載されている航海目標（灯台、煙突、タワー、顕著な山等）を3点使用して六分儀2台で夾角を測ります。

3点両角法といいます。



3点両角法

現在は高精度で船の位置が決定できる測位システム GPS 等が使用され六分儀はほとんど使用されなくなりました。

しかし、もし外洋で GPS が使用できなくなった場合航海中の船は測位が出せず混乱することになります。ここで、天文航法という航海術があります。天文航法には六分儀が使用されます。天文航法は、陸地の見えない外洋で目に見える天体（太陽、月、恒星、惑星）と水平線の高度を六分儀で計測することで船の位置を特定する航海術です。

二つ目は水路測量に使用されます。水路測量は海図を作成するための基になるものです。



六分儀

海図には海岸線や水深などが記載されていますが、海岸線を測量するひとつの機器として使用します。例えば六分儀と巻尺を使用して、海岸線の位置や形状を測量します。

海図に記載されている海岸線は潮汐が一番高いときの陸地との境界と定められていますので、実際に現地で確認します。

水深について、船を使用します。船には水深を測る測深機を搭載します。ここで大事なのが船の位置を決定することです。船の位置を測定するために六分儀を使用していましたが、最近では GPS 等を使用した位置の決定が主体となり六分儀での測位は使われなくなってきています。



天文航法に必要な
太陽高度の観測

ここで、GPS 等の測位技術が進歩したなかで最新機器を使用しない六分儀を使用した測量が役に立った事例を著者の経験から紹介いたします。

1993年7月12日北海道南西沖地震が発生しました。マグネチュード7.8の巨大地震です。北海道奥尻島を中心に大きな津波被害となりました。

海上保安庁では、即座に災害対応されました。たまたま北海道に海図作成のために派遣されていた測量船を急遽奥尻島周辺の海域の災害対応に従事させました。管轄海域である第一管区海上保安本部、隣接の第二管区海上保安本部から測量機器や人が派遣されました。ある調査予定の漁港でのことです。測位調査機器が故障するハプニングがありました。ここで役にたったのが六分儀です。測位として使用した六分儀2台で漁港内の測量を十分に行うことができました。

現場では何が起こるかわかりません。最新機器に頼らずシンプルな機器を備えていることも危機対応のいい例かと思います。



水路部山岳會の記録《4》

山岳會誌第二輯（水路部山岳會）【大正15年8月発行】

海上保安庁海洋情報部 OB 内 城 勝 利

- 195号 水路部山岳會の記録《1》 山岳會誌第五輯【昭和10年1月24日発行】
 197号 水路部山岳會の記録《2》 山岳會誌第一冊【大正15年3月発行】
 198号 水路部山岳會の記録《3》 山岳會誌第一冊【大正15年3月発行】 続き

1. 第二輯

水路部山岳會の同じ会誌なのですが、名称が異なっています。

季刊水路196号(2021年4月)で紹介した会誌の名称は「第一冊」でした。今回紹介する会誌は「第二輯」となっています。(写真1)

表紙の装丁者の名前も小川由緒氏となっているのですが、「第一冊」の装丁者は小川由巳氏でした。会員名簿に由緒氏はありませんので、単なる間違いと思われる。



写真1 会誌は「第二輯」表紙

「第二輯」の目次です。

- ・口絵写真 朝陽映雲海 古我 莊吾
- ・記事
 - 空木ヶ岳 小倉 伸吉
 - 山ニ登ラザルノ記 神山 俊峰
 - 富士登山ノ記 笠井 京市

- 十和田湖ヲ訪ネルノ記 古我 莊吾
- 赤城山 田代 正史
- 赤城山 松本 豊
- 米山登山記 戸井田秀路
- 磐梯登リ 坪井 當吾
- 白馬登山記 福島長次郎
- 夏季会員旅行先 編集部
- 会員消息 同

・挿絵及写真

- 駒ヶ岳 写真 小倉 伸吉
- 姥子峠 洋画 福島長次郎
- 赤城山 写真 松本 豊
- 少女山行 日本画 戸井田秀路
- 磐梯山 写真 坪井 莊吾
- 木崎湖 水彩画 福島長次郎
- 乗鞍大池付近 水彩画 同
- 鐘温泉の自然の浴槽 同

・地図

- 木曾駒ヶ岳山脈中部概念図 小倉 伸吉
- 赤城山形 田代 正史

・表紙装幀

小川 由緒

残念なことに、この会誌に掲載された小倉氏の写真や地図に、切り取られたものがありました。手書きの地図を見たかったのだと思います。【※印刷物の会誌「第一輯」には、手書きの「第一冊」と「第二輯」からの抜粋が掲載されています。その中に地図がありますので、掲載用に撮影するために切り取られたようです。】

記事の中から「空木ケ岳」(小倉伸吉氏)、「少女山行」と「米山登山記」(戸井田秀路氏)を紹介します。

2. 記事抜粋「空木ケ岳」

(会長 小倉伸吉)

ふと目を覚ました。夜明けには未だ間があるらしい、寒い静かな夜である。強力之源太の安らかな鼾の音が幽かに聞こえる。眼を開いて見ると天幕の中は案外明るい。山風が吹いて来ては天幕がバタバタと煽っている。

足が冷たくて眠れぬ。毛布を足に巻き付け雨覆う用の大桐油紙を掛け直した。昨日の山の険しさを回想し、今日の難路を如何して突破するかなど想いめぐらして目は冴えて来た。其の内源太も目を覚ました。マッチを擦って時計を見れば、未だ一時過ぎた計りである。

天幕の入口を開いて外を覗けば大空は澄み渡って星が降り相である。私共の頭上に覆い蓋さって様峻しい山の姿が星の光に淡黒く見えている、幾條かの白い雪の帯さえも何と云う静さであろう、草も木も、石も岩までも眠っているようだ。

また天幕にもぐり込んで眠ろうと務めるけれど寒くてとても眠れぬ。床の代りに敷いた這松の枝が背中に当たって益々眠れない。夜が馬鹿に長い。何時の間にかトトロトとしてふと目を開いたら天幕に焚火の影が映って居た、源太はもう起きていたのだ。矢張り天気が気に懸るので「天気は如何か」と怒鳴ったら、上々だと答えたので、一安心した。「外は寒くないか」と聞けば「火にあたって居れば天幕で寝ているよりましだ」と捨鉢半分な答えだ。

私も天幕から這い出した、頭から毛布を冠って達磨の様な姿で。外は恐ろしく寒い、夜霧がひどく下りている。焚火の側へ新しい草鞋を敷いて腰を下ろし時計を見たら未だ三時で日の出には一時間も間がある。

北西南の三方は屏風を立てた様な絶壁で僅

に東の方計りが開いて水平線の近く迄見えて居る。昨日南の山の頂を伝って来た私共が尾根の上から此の小さい平地と僅か計りの残雪とを見付け峻しい岩坂を下りて此処を野當地に極めたのである。其の昔、寒さは今よりも厳しく、山は氷と雪とで埋められ、雪や氷と共に三面の崖から絶え間なく崩れ落ちた岩は積み重なって今私共の居る小さい平地を山の中腹に造ったのである。この準氷河時代以来星霜幾十萬年、山は雨や雪で其の形を変えたり、谷は流れる水に削られて深くなったり。然し此の圈谷のみは昔ながらの摺鉢形の姿を残して今私共に一夜の宿を与えることになったのだ、などと遠い昔の事などを想像した。

峯から吹き下ろす風で這松の焚火は大きな焰を上げた。

東に三つ星【オリオンのベルト】が真直に昇って空はだんだん白んで来た。

今迄地平線近くの雲と計り思っていたのは南アルプスの山々で、三つ星の下にあたるのが南の王者北岳である事が分って来た。その右に間ノ岳、農鳥岳の大きなうねりを経て塩見岳、小河内岳、悪沢岳、魚無河内岳【中岳】、さては赤石岳迄が鮮かな輪郭を現わして居る。其の右は山が遠くなり余り目立つ程の山もないのははっきりは見分け難い。

源太が近間の窪地から雪を採って来た。昼間融けかけた雪は夜の寒さで氷の様に堅くなり山刀でヤッと切って来たと言った顔をして話して呉れた。雪を鍋に入れ焚火で融かしてから飯を煮た。和布の味噌汁の煮えた頃には夜は全く明け離れた。

南駒ケ岳の頂に朝日がさした。万物は甦った、高い空には薄い巻雲が浮いて居て伊那の谷は雲の海である。

朝飯を味噌汁で流し込み、残りの飯を弁当箱に詰め、露に濡れた天幕を畳み夜具を片付けて出立する迄は中々の一仕事であった。六時に旅装を整えて此の摺鉢窪を後に北の山へと志した。雪田を横切り崩れ易い石坂を登れ

ばやがて山稜に出た。限界は俄かに広くなり今まで見えなかった木曾の谷が見下ろされる。北に急な尾根を登れば間もなく一つの岩峰に出た。暫く腰を下ろして四方を眺めた。南には昨日越えて来た南駒ケ岳が偉い姿をして呼べば答える程近くに聳え、北には尾根続きに近く空木ケ岳の偉大な岩山が天空を摩して居る。其の木曾谷に切り落とした急勾配の尾根の力強さに心を奪われずには居られなかった。空木ケ岳の後方には駒ケ岳も見えて居る。目を東方に転ずれば塩見岳の肩から富士山が見え出した。八ヶ岳の根張りの大きい姿も見える。西を眺むれば木曾の谷を距てて御嶽の大きい姿が第一に目に付く。其の右には優しい乗鞍岳や、天を脅かす様な穂高岳や槍ヶ岳の白雪が朝日に輝いて居る。然し木曾や伊那の谷は雲の海で遠い山々も段々に霞んで来た。

尾根を北へ進む。小さい這松が一面に生え御影石がごろごろした余り勾配の急でない尾根で大天井岳と燕岳との間の尾根通りを思出させる。左側は木曾谷に向った急な勾配で深く落ち込み、右側は伊那谷に向って恐ろしい断崖を成して薙ぎ崩れて居る。伊那の谷には雪渓が沢山見える。雪を嚙り乍ら二つ三つ峰を越えたら懸て空木ケ岳の頂上に着いた。

空木ケ岳。登山家の間にも余り注意されない山である。海拔二八六四米、木曾駒ケ岳山脈、所謂中央アルプスでは駒ケ岳に次ぐ高山で、山は峻しく谷は深く雪も多く、美しい草や花もあるのに何故に訪ねて来る人も少いのであろうか。つい間近の駒ケ岳では登山マラソンで人気を ^{そそ} っているのに此処は何と云う静さであろう。人類が此の世に未だ現れなかった以前、氷河が山に懸って居た古い時代其の儘の寂寞を保って居る様に思われ、たまたま私共の様な俗物が来て山の霊を汚すのは勿体ない様な気がした。

東に延びた尾根の外は底も見えぬ恐ろしい崖で目指す駒ケ岳とは縁もない様にしか見えぬ。源太が心配しだした。彼は南駒ケ岳以南

は村で一番詳しいと人も推し自分も信じて居るのであるが、南駒ケ岳から北は全く知らないのである。大丈夫行ける、俺が案内してやると私が先に立って西北に向い道もない急な岩坂を下る事幾千もなく二人は立ち止まらなければならなかった。高さ五六丈もある一枚岩の上に来て終ったのである。荷を下ろし二人で降り口を探したが縄を用いても此の岩は到底下れない。然し此の山は同じ方向から登った記録があるのだから下れぬ筈はないと手分けして散々探したあげく漸く岩の割れ目を見出し四つ這になって辛うじて降った。御影石の巨岩を間に縫い乍ら這松と戦いつつ岩峰を二つ三つ越えたら巨岩がなくなってゴロゴロした急坂となった。小さい這松が一面に密生して遠くからは毛氈の様に綺麗に見えるけれど近付けば踏み分けるのに骨の折れること夥しい。急坂を下り切った処は南駒ケ岳に達する連峰中最も低い鞍部で海拔二五〇〇米、木曾殿越と云う名がある。昔、木曾義仲が木曾谷から伊那谷に越えたと云う伝説のある所である。

午前十時昼飯を食った。日が照っていて蒸し暑く蠅が沢山集って来て五月蠅い。早々出立、北に向かつて急な尾根を登った。這松が非常に大きい。尾根通りはいくらか切り明けてあるが這松を掻き分け乍ら登るので汗は上衣の上にもまで浸み出した。今は霧が全山をすっかり包んで仕舞い数間先は見えぬ。何処を何う通っているのか見当が付かぬ、ただ尾根の高い所を北へ北へと進んだ。山相は今迄とは余程趣きを異にして、右も左も断崖である。特に右の方伊那谷に向っては千仞の谷に切り落とし底が見えぬ、しかも処々に大きい切れ目がある。木曾側を通ろうとすれば這松と戦わねばならぬ。止むを得ず尾根の一番高い伊那谷に向って崩れかかった所を這松を頼りにして渡って行った。一歩足を踏み誤るか、這松の根が抜けたら最後、帰る事は六ヶ敷【難し】かろう、真の剣の刃渡りである。然し、伊那

谷の側に細長い平地があって御花畑には綺麗な花が今を盛りと咲き乱れ、残雪さえ見出す事がある。積雪で出来た雪堤の跡である。こんな所へ来ると疲れは何処へ行ったか全く忘れて仕舞う。

岩峰を幾つとなく越えた。霧の動きは少くて中々晴れそうもない。尾根は依然として北に延びて居るが私共の居る処が分らない。地図に依れば尾根が東北に折れなければならない筈だ。源太は心細くなったらしい。俺に任せると私は地図と磁石とを信頼して尚北に進んだ。やがて尾根が二つに分れた之れは多分西熊沢岳の頂上と思うたけれども暫く霧の晴れ間を待った。然し中々晴れ相にもない。付近の尾根の様子を探り廻ったあげく、西熊沢岳に相違ないと断定して右の尾根を下り始めた。時は大分経っている、そろそろ野営地を探さねばならぬ。下りではあるが依然として這松と剣の刃渡りである。幾つかの岩山を越え遂に刃渡りから脱することが出来た、霧の薄らいだ目の前に今迄とは全く様子の違った丸味のある山さえ見え出した。

燕岳の様な御影石の美しい砂山を登った。山の頂上には珍しくも三角測量櫓の柱が二本倒れ相に立って居た。二七二八米の檜王岳に到着したことが確められた。

頂きに着けば案外にも東北の陰に少し計りの残雪が有り、野営に適する小さい平地さえ見出された。此の先何処迄行ったら野営地が見付かるか分らぬので、少し早いけれども此処を今夜の宿と定めた、三時四十分で日は未だ高い。

休む暇も惜しく先ず第一に少しばかりの平地を切ならして天幕を張った。這松の小枝を地面に敷き其の上に着莫産を敷けば立派な寝床が出来上る。私は汗だらけのシャツを脱ぎ棄て、持って来た着られるだけのものを残らず着込んだ。源太はしきりと這松の枝を集めて居る。山頂の三角点の石に腰を掛け霧の晴間を待った。西風のそよそよと吹いている穏

やかな午後である。霧は薄らいで来たが時々数間先も見えない様に私の居る山を包んで仕舞う。西熊沢岳の恐ろし断崖や太田切川を距てた立派な空木ケ岳の姿などが霧の切れ目から薄く見える事もあるが、霧はあとからあとからと太田切川の谷から昇って来る。そして尾根の処まで来ると其処を吹いている西風に煽られ入道雲となって東の方に流れて行く。いつか谷間には夕景が迫って来た、天幕の側には紫色の畑が棚引いていた、夕飯の用意も出来たのであろう。

(本文に用いた山の名、西熊沢岳、檜王岳及熊沢岳は仮称である)

【※現在は、熊沢岳 2,778m、檜尾岳 2,728m】

中央アルプスは現在でも越百山から安平路山間は藪漕ぎを強いられます。

報告者は飯島から与田切川沿いに念丈岳と奥念丈岳の鞍部(与田切乗越)に出て越百山を目指しています、現在よりも藪の状況は酷かったはずですから厳しさは相当だったと思います。

現在は尾根上に飯島ルートが念丈岳まで、自然園からのコースが越百山まで整備されていて、与田切川沿いにはルートはありません。

越百山から空木岳を廻る登山コースは木曾殿山荘に宿泊する一泊二日の行程が一般的です。さらに北の木曾駒ケ岳を縦走したとしても二泊三日の行程になりますが、これも登山道が整備され快適な山小屋が利用できるからこそです。

私も這松の藪漕ぎ経験がありますが、通常より3~4倍も体力の浪費を強いられます。藪が密の場合には這松の上を泳ぐという表現がピッタリするほどです。

報告者は強力の源太氏を雇い、二人で山行をしていますが、山小屋を利用できない山域に入る場合の登山スタイルとして、当時は普通のことだったようです。

現在ではテント・コッヘル・燃料・食料等

はコンパクトかつ軽量化されていますから、飲料水を含めても 18 kg程度にはパッキングすることができます。

衣類なども保温・除湿効果の高い速乾性の物を着用できますから、単独登山も可能です。

それにしても、水路部の先輩にも強力を雇っての登山ができる経済力のある方がいらしたことに驚きます。

この絵には何もコメントがありませんでしたが、登山報告の「米山登山記」に同じ作者名がありましたので、これを紹介することにします。

【※絵は「米山登山記」の後に掲載】

「米山登山記」 戸井田秀路

諸君もご承知の通り米山甚句や三階節で有名な米山は越後平野の中央の唯一の高山として又霊山として其土地の人々には山と云えば米山。登山と云えば先米山へ出掛けるのが普通である之の地方の人々は遠い日本アルプスや妙高山、焼岳よりも手近かにあって、しかも日帰りで登る事の出来るこの山を調法がするのは決して無理ではないのである。

米山は丁度関東平野の筑波山と同じ様な位置を示して居り筑波山よりは少々高い其成因に付いても筑波山と同様である様に記憶して居る。私が未だ都の風に憧れて居た時に登ったのであるから今述べる事は少々時代遅れの様であるけれども米山を紹介する意味で書いて見たいと思う。

五六年前の六月の中頃北越第一の海水浴場で有名な鯨波の一つ手前の小さな駅へ下りたのが午前の六時頃であった。ここは青海川村と云って明治文壇の権威尾崎紅葉山人がこの付近の絶景を筆で賞讃した所でそこから米山麓まで約二里で、午前八時に麓から登り始めた。道は大抵赤土で途中、斜面の急な所クサリで登る所などあって午前の十一時半に頂

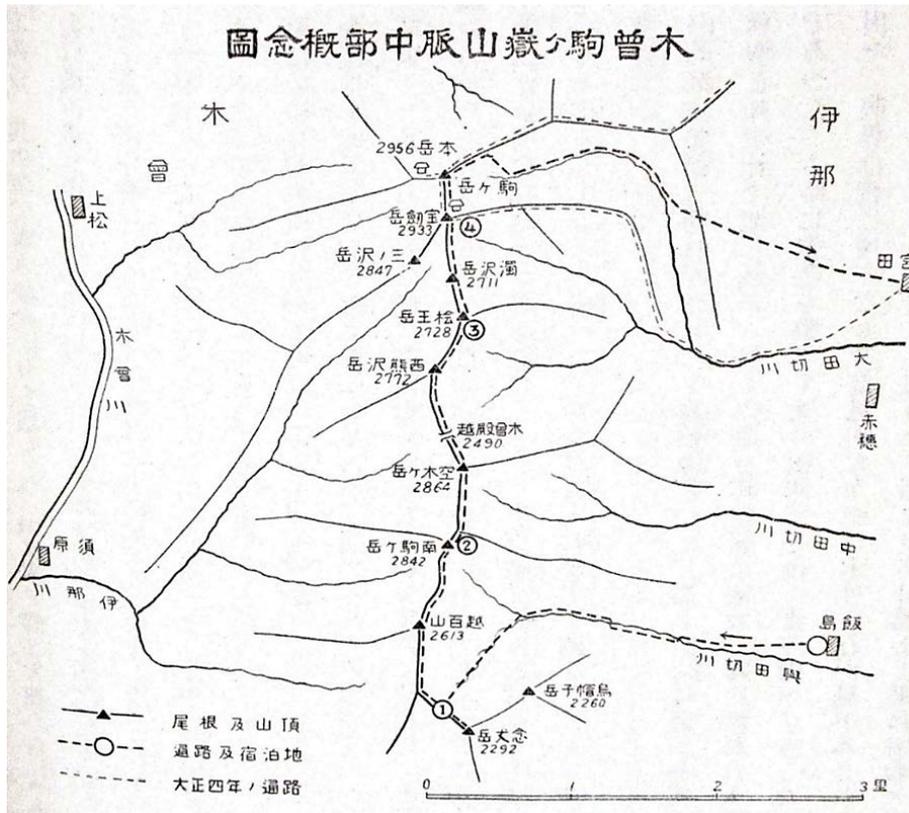


図1 木曾駒ヶ嶽山脈中部概念図

3. 挿絵「少女山行」・記事「米山登山記」 (戸井田秀路)

「第二輯」にはどんな挿絵が掲載されているかと楽しみにして開いた時に真っ先に目に付いたのが、この「少女山行」の絵でした。

絵の大きさは 23.5 cm×31.5 cmで、同行者を描いたのか、山行時にたまたま目にした少女の絵なのかが気になったことと、どこかで見たことがあるような懐かしい印象を持ちました。

大正ロマン派の美人画では竹久夢二が有名ですが、この絵に同じ時代を感じました。

上へ達した。登ると云う事で夢中であったから頂上へ来て初めて四方を見渡して、アー綺麗だナー素敵々々なんて叫ぶのは何れの登山でもの味わいであるが、僕も矢張り素敵々々を連発した方だが茫々たる沖積平野を見下ろした時は何とも云えない気持ちになる。東を見れば越後山脈が連り南西を望めば日本アルプス連峰が霞の如く見えて北は日本海の怒涛を眺め遙かに佐渡島が浮んで居る。「来いと云うたとて行かりよか佐渡へ」の俗謡を思う又佐渡島の海女が鯨波の青年を恋して一人夜に泳いで来て鯨波近くの海まで来たとき藻草の為に身体を失って死んで終わったと云う昔の伝説があったと云う事に気が付いた。

【※佐渡情話では、たらい舟に乗って通った】

頂上には「行かうか詣へろうか米山ア一薬師・・・」の文句の通りに霊現著しいと云われて居る薬師如来の御堂がある。

毎年四月雪の消えるのを待って麓の薬師寺から本尊をこの山頂に安置すると聞く。先この薬師に詣うで「一つは身の為又主の為」と云う米山甚句の文句じゃないが僕には愛人も恋人も其当時はいなかったから（と云って今あると云うわけでもないが）身の為に拝んだらしい。

しばらくすると足元でゴロゴロ音がすると一面に黒い雲が一杯になって青々とした平野も懐かしい故郷の町々も見えなくなって終って心細くなって来た。ふと三階節の文句を思い出す。

「米山さんから雲が出た～雲が～暴風になるのか霰が降るのか気が揉める～」と田畑へ出て働いて居る農夫達が雲を眺めて歌うのであるが、僕は足元の雲を見て暴風になるのかナーと思ったのだからこれこそ天地雲泥の差とでも云った方が良さ相だ。すると下界では雨が降って終ったらしく雲がダンダン散って又青い懐かしい村や田畑が見えて来たので二時頃に山を下った。麓へ着いたのが四時頃で

それから青海川へ出て五時半頃の汽車で家へ帰った。

要するに米山は頂上にて平野、山、海全ての山水の絶景を一度に眺め得る事がこの山の特色であり又この地方の人の誇りであるらしい。

若しも諸君にして越後へ旅行せらるる事があつたらこの米山へも一度登られんことをお勧めする。

米山は低山ですが秀麗な姿から越後富士の名もある日本300名山に選ばれている山です。

現在の登山道は山開きに使われる下牧コース、最短の水野林道コース、米山駅を利用する大平コースや笠島駅を利用する吉尾コースなどがありますが、報告者は青海川駅から谷根川沿いに南下して、登り降りとも谷根コースを利用したようです。



図2 挿絵「少女山行」

水路協会の思い出

熊坂 文雄

水路協会創立 50 周年おめでとうございます。私は平成 19 年 4 月から平成 24 年 5 月までの 5 年余り調査研究部に勤務させていただきました。

業務は水路業務の調査研究で、日本財団の助成事業(以下助成事業)が主要業務でした。計画の立案、経費の積み上げ、日本財団への説明、事業が承認された後の事業計画の策定等々膨大な作業でした。それを職員 2 名で対応しなければならなかったことが結構重荷でした。中でも海洋の知識が豊富な日本財団幹部への説明が最も大変でした。助成事業の実施に当たっては、つぎの二つのことを念頭において行っていました。(以下二つの柱)

1. 世の中に役立つものにする
2. 日本財団が前面にできるようにする

5 年間で 8 件の助成事業を完遂しましたが、その中で、水路協会最後の仕事となった「海洋の歴史資料の保存及び公開」事業を振り返ってみたいと思います。

1. 事業申請から認定まで

(1) 助成事業として申請するに至った経緯

本事業は海上保安大学の先輩後輩の間柄にあった海洋情報部企画課専門官の D 氏が「海洋情報部の青海移転に際し、同部が保有する資料を電子化できないか」と先輩の Y 氏(水路協会 OB)に相談したところ、Y 氏からの「助成事業を使えば良い」という助言から始まったと聞いております。平成 21 年度初めに、海洋情報部から水路協会に対して正式に資料の電子化依頼がありました。

この要請内容を見て私は今までの経験から、ただ電子化するだけでは「自前の予算で」と

言われるのがおちで、このままでは助成事業として認めてもらえない。

前述の二つの柱に沿った形にしなければいけないと思いました。

(2) 予算要求資料を作成するための事前調査

海洋情報部からは築地の旧庁舎の資料館や倉庫で保有していた古文書や古地図などを見せられただけで、資料をどのような形で電子化するかなどの具体的な指示はなく、自分たちでシナリオを一から考え、組み立てていかなければならないという状況でした。何をどうすればよいのか全く分からず、海洋情報部の倉庫に収められている資料を手当たり次第に漁る毎日でした。膨大な資料群に囲まれ最初に思ったのは全ての資料を電子化するのは無理で、どこかで線引きしなければいけないということでした。資料の形態が大きく変わっているのはどこか?それは戦前、戦後(第二次世界大戦)ではないかという結論に達し、明治 4 年 9 月の水路局創設から昭和 20 年 12 月までの資料を対象とすることにしました。その結果、航空図を含む旧版海図が約 5,300 枚、古文書約 800 冊が対象となりました。また、世界に 2 台しかない(ドイツと日本に 1 台ずつ)と言われているカールツアイスの 1 級図化機(以下図化機)が解体されて木箱 6 個に収められていましたので、これを組み立てて海洋情報部新資料館の目玉にすることにしました。さらに、この調査で過去の火災や戦災で多くの資料が消失していることが明らかになり、保有していると思われる国会図書館や大学などでの調査が不可欠ことが判明しました。この調査結果を基に

- 電子化した資料はすべて Web で公開する

- 作成した資料を横浜と神戸で一般公開する

という二つのことを基本線にして助成申請書を作成することにしました。

(3) 日本財団へ提出する申請書の作成

日本財団に助成事業として認めてもらうためには、内容は勿論ですが、事業名が非常に重要ですので、十分に時間をかけて検討し、「海洋の歴史的な資料等の保存及び公開」とすることにしました。

事業内容は、明治初期に作成された海図を中心に旧版海図と古文書等の電子化を行い、Web 等で広く世の中に知らしめるというものにしました。事業を実施する期間は、資料の量が膨大であることと特別展示を行うことを考慮して2か年で実施することにしました。

1年目は海洋情報部が保有する資料の電子化、Web 公開システムの整備、他機関が保有する資料のインターネットによる調査。2年目は他機関が保有する資料の電子化、神戸・横浜での特別展示、図化機の組み立てを行うことにしました。

(4) 日本財団の事業認定

提出した事業内容はほとんど修正されることなく日本財団の平成 22・23 年度の助成事業として認めていただきました。予算額はそれぞれ 49,110 千円、36,301 千円でした。唯一の条件は、「横浜と神戸の特別展示は本事業が完了し、記者発表が終わってから行うこと」というものでした。この条件が後々、事業を行う上で足かせになってしまいました。

2. 事業の実施

(1) 外部委託作業

資料の電子化、神戸・横浜での特別展示、作成した電子化データを全国の博物館等へ配布する作業は米国議会図書館で資料のデジタル化実績を持つ KK ニチマイに委託することになりました。同社は過去の事業で培ったノウハウを駆使して全ての作業を滞りなく完遂

してくれました。

(2) 水路協会が独自で行う作業

旧版海図の場所の特定や古文書に記されている内容の理解を容易にするためのメタデータ（緯度経度など）の付与など従来の助成事業とは少し異なった膨大な作業を海洋情報部 0B の力を借りながら地道に進めていくことになってしまいました。

3. 最初に手掛けたこと

—柳檜悦とその家族の調査—

特別展示のタイトルを「維新と海図」サブタイトルを「柳檜悦没後 120 周年記念」と決めましたので、初代水路局長柳檜悦のお墓参りから始めました。墓は青山霊園の 1 種イ 10 号-1 番地に勝子夫人と並んで建立されました（写真 1）。墓碑に刻まれている「海軍少将正五位勲二等柳檜悦」の文字は勝海州の筆によるものと言われています。この霊園は東京都の公営墓地で二代目水路局長肝付兼行や柳に真珠養殖の教えを受け、真珠王と呼ばれるまでになった御木本幸吉のお墓もありました。



写真 1 青山霊園にある柳檜悦の墓

柳は黒船来航後、江戸幕府が海防体制を強化する一環として設立した長崎海軍伝習所の 1 期生として測量術、航海術、砲術などを学びました。勝海舟など明治初期に活躍した多くの人もここで学んでいます。同所卒業後は津に戻り藩務を行っていましたが、明治 2 年 12 月に明治政府から出仕要請を受け、測量艦

「春日」の艦長に任官し、その後、初代水路局長となり海図作成に尽力します。和算家、数学者、測量学者、政治家として活躍したことで知られていますが、水産関係にも造詣が深く、前述した御木本幸吉への真珠養殖の教示や大日本水産会の設立にも尽力しました。さらに、美食家としても有名で、割烹研究会」の中心人物として活動し、「菜单百珍」と題して月毎の会席料理の献立表などを「山陰落栗」（写真2）（海洋情報部所有）に書き記しています。この書は後に御木本幸吉により、謝恩記念として出版されています。

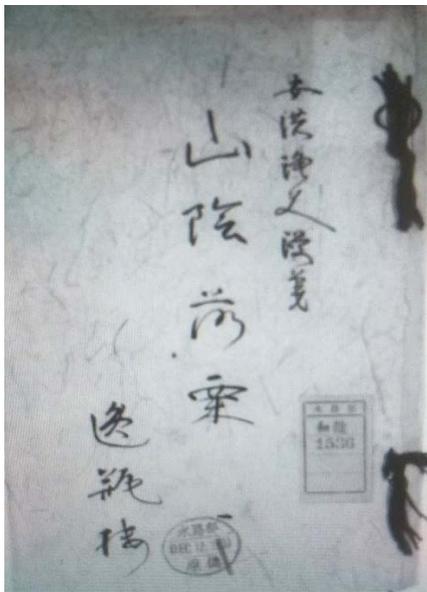


写真2 山陰落栗

「柳檜悦家系」

柳は三度結婚して、三番目の勝子夫人との間には三男、三女を儲け、長男悦多は、父檜悦が設立に尽力した大日本水産会（東京都赤坂に現存）の遠洋漁業事業にかかわる傍ら柔道師範として活躍されていたようですが、大正12年の関東大震災で早世しています。次男檜喬は弁護士として活躍、三男は民芸運動創設者の柳宗悦で、父親の檜悦よりも世間一般では名前が通っているようです。現在の当主は柳檜悦のひ孫の柳元悦氏で、飛騨高山で染色工芸家・陶芸家として活躍されています。元悦氏には特別展示会に出席していただこう

と思いつつ何度か連絡を取りましたが、都合がつかず来ていただけませんでした。（海洋情報部の青海庁舎お披露目会には出席されたそうです）

4. 東日本大震災の勃発

平成23年3月11日に起きた東日本大震災で海洋情報部青海新庁舎に火災が発生し、移転が大幅に遅れ、計画の多くを変更せざるを得なくなりました。

地震発生当時、私は海洋情報部印刷棟2階の倉庫で測量原図のリスト作りをしていましたが2度目の揺れで耐えきれなくなり、庁舎の外に飛び出ました。そこには多くの海洋情報部職員の方が集まっておられ、東北地方で大地震が起きたことを知らされました。

それを聞き、直ちに家路に着きましたが、結局は帰宅難民になってしまいました。

5. 特別展示

東日本大震災で開催時期が7か月余り遅れ、開催場所が横浜から横須賀に変更になりましたが、神戸、横須賀いずれの開催も非常に好評でした。

（1）神戸での特別展示（写真3）

市の広報でPR活動しようと思いましたがかなわず、不安な船出になってしまいましたが、会場は大型クルーズ船などが発着する神戸港中突堤中央ターミナルの2階で、近隣にポートタワーや複合商業施設 umie MOSAIC（ウミエ モザイク）など人が多く集まる施設が数多くあったため、1,087名の方に来場していただきました。

（2）横須賀での特別展示（写真4）

横浜の代替会場は探しに探して横須賀の汐入駅前の横須賀市産業交流プラザで開催させていただくことになりました。会場が横須賀市の中心街から離れているので集客には積極的なPR活動が必要と思い、市公報に掲載していただくとともに京浜急行の特急電車が止ま

る駅の掲示板にポスターを掲示させていただきました。さらに小学生を対象とした海図教室を合わせて開催しました。

その結果、海図教室には10組26名、特別展示には吉田雄人横須賀市長、ペリー記念館館長を始めとして440名の方に来ていただきました。公報掲載など積極的にバックアップくださった横須賀市のおかげと感謝しております。



写真3 特別展示の様子（神戸）



写真4 特別展示の様子（横須賀）

6. 今でも印象に残っている資料

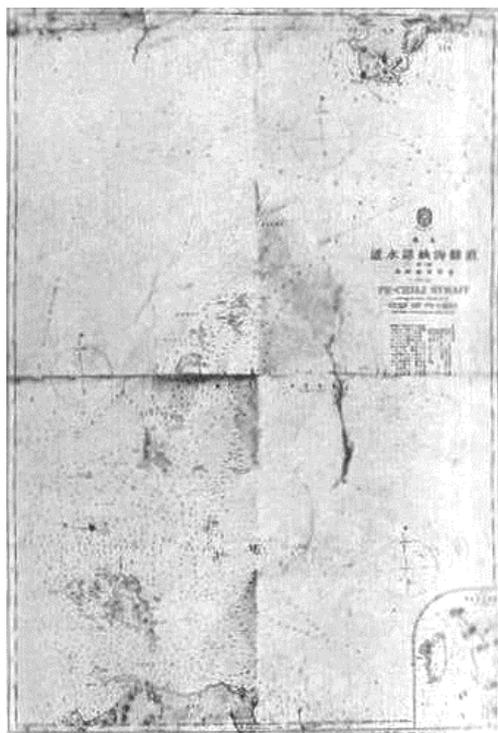
(1) 血染めの海図

この海図は、企画課の倉庫で見つけたもので、丸められていて「血染めの海図」と書かれた帯封がついていました。開いてみると上部には、とどす黒い血痕のような染みがついていて、甲板での人員配置、事故のコメント

と思われるものが記されていました。調べてみると、残念ながら複写図でしたが、日露戦争における第2回旅順港閉塞作戦の時のものでした。この作戦は米国とスペインの戦争で米軍が行った作戦を真似たといわれるもので、間口273mの旅順港に4,000トン級の船を4隻沈めて旅順港内のロシア艦隊を封じ込めるという作戦でした。そのうちの1隻、福井丸の指揮官であった広瀬武夫少佐が作業終了後、ボートで帰船する途中で敵の砲弾に倒れ、その時に飛び散った血が海図に付着したものが血染めの海図とされています。海図は2枚あり、1枚は講道館の展示室に（図1）、もう1枚は広島県江田島市の海上自衛隊第一術科学構内の教育参考館に展示されているようです。講道館に展示されている海図は明治16年刊行の「直隸海峡諸水道」でしたので、海洋情報部が保有する「黄河北部」は教育参考館に展示されているものの複写図と思われます。

（教育参考館に問い合わせましたが、回答がなく、確認は取れませんでした）

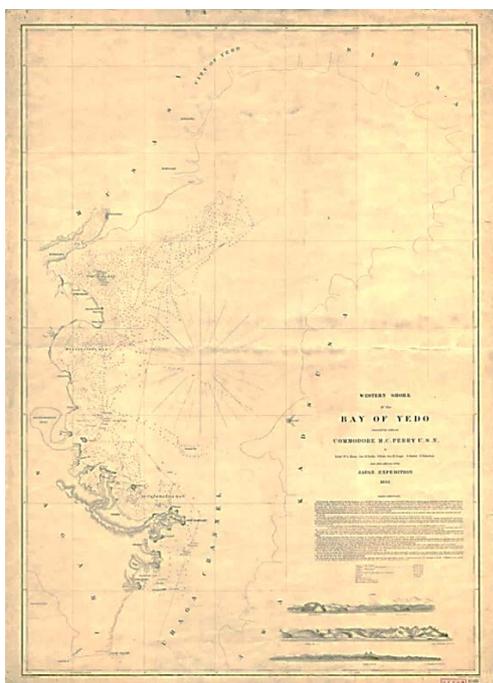
図1 血染めの海図（講道館所有）



(2) BAY OF YEDO (図2)

この米版海図は海洋情報課倉庫の海図棚に格納されていました。これも残念ながら複製図でした。江戸末期に現在とほとんど遜色のない海図が作られていたことに驚きを覚えました。海岸線や地名は伊能図を基にシーボルトが作成した図から採用したようです。シーボルトの図に描かれてない地名は、ペリーアイランド（猿島）、ウェブスターアイランド（夏島）、ミシシッピ湾などのように、提督名、国務長官名や艦名などアメリカ名が付与されています。縮尺約1/7万、測点間隔が概ね450m、測点数が約1,850点。この測量をカッターボートで錘と六分儀で僅か1週間で終わらせたのですから驚異的です。当時、江戸幕府は富津と観音崎を結ぶ線を最終防衛ラインとしていましたので、再来日を予期して少しでも江戸に近い錨泊地の情報を得る目的で行ったものと言われていました。

図2 米版海図「BAY OF YEDO」



(3) 図化機 (写真5)

組み立ては測量機器販売会社サンケイエンジニアリングに勤務する神山日出男氏にお願いしました。同氏は以前、カールツアイス日

本支社に勤務していたそうですが、30点余りの部品を図面なしで僅か1週間で組み立ててしまいました。この図化機は昭和15年に戦時下のドイツから潜水艦で運ばれてきたそうで、価格は15.5万円で、当時の公務員の初任給が約75円と言われているので、おおよそ5億円前後になり、非常に高価なものであったことがわかります。波浪による海難防止が目的で導入されたもので、犬吠埼の沖合などで観測された波浪の図化に用いられたそうです。詳細は、水路要報11号、16号に昭和27年の明神礁爆発事故で殉職された佐藤圭吾氏が書き記しています。



写真5 図化機

7. 終わりに

多くの皆様のお力添えをいただき貴重な資料を世の中に送り出すことができました。予算等の関係でデジタル化した資料が昭和20年までだったこととデータ量の関係で全てのデータをWebで公開できなかったことが心残りです。

システムを構築してから10年が経過していますので、ハードウェアの更新と合わせて未着手資料のデジタル化を進めていただくことを願っております。

回想『ニューペック（new pec）誕生のころ』

佐々木 稔

1. はじめに

日本水路協会の発足50年、誠におめでとうございます。本稿では、10数年前の航海用電子参考図ニューペック（new pec）誕生に関連した、当時の回想について記させていただきますと思います。

2. 従来の電子参考図と新製品の特長

ニューペック（new pec）は、2009（平成21）年7月10日に新発売となりました。現在と同様に、写真1に示すようにCD-ROM1枚及びGPS受信機能とセキュリティ対策機能を併せ持つdongleをパッケージに入れたものでした。

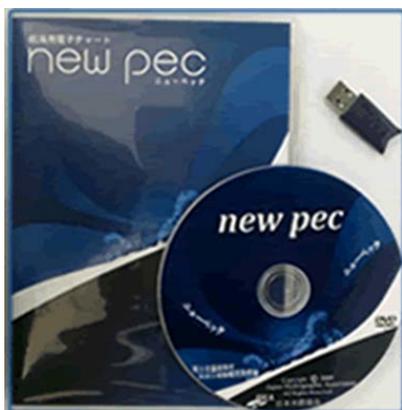


写真1 航海用電子参考図ニューペック

このニューペックは、海上保安庁海洋情報部（当時は水路部）が1992（平成4）年4月から開始した電子海図（ENC）作製体制の整備とほぼ時を同じくして、水路協会においても開発・作製が始まった航海用電子参考図（ERC：Electric Reference Chart）、及びその後のPC用航海参考図（PEC：Personal Electronic Reference Chart）、の2種のデジタル製品に続いた製品で、それらの機能と内容を大幅に

拡充したものでした。

ERCは、海図と併用して使うことを前提に、内航船・漁船・プレジャーボート等小型船舶を対象として、海図記載情報のうち簡易な内容をICメモリーカードに収録・製品化し、この内容をCRT上に表示する装置やその情報を利用するソフトウェアについては、表示装置作成メーカーが開発のうえ製作・販売することとしたものでした。我が国周辺海域について1993（平成5）年度に発売を開始し、1996（平成8）年度末までに28種のICメモリーカードの発行が行われ、その後2008（平成20）年3月末まで販売されていたものです。

一方、PECは、2000（平成12）年2月10日の第39回東京国際ボートショーに合わせてプレジャーボート・小型船舶等を対象に、本州南岸から瀬戸内海・九州北西部の沿岸海域の海図情報を収録した、汎用パソコン上で操作できるCD-ROM6枚からなるパソコン（PC）用の航海参考図でした。

新たに発売したニューペックは、小型化されたGPS受信器とセキュリティ対策機能を併せ持つICチップ（dongle）をパソコンのUSB端子に接続し、パソコン画面にGPSの受信位置と周辺の海域及び沿岸域の地形や航海用情報を表示し、位置の移動に伴って、画面の位置をスクロールするもので、そのデータはCD-ROM1枚に格納されています。すなわち、汎用パソコンとニューペックだけあれば、海図備置義務の不要な海域や備置義務のないプレジャーボート・小型船舶の走行に直ちに供せる画期的なものでした。

当時の「水路」（150号）掲載記事によれば、このニューペックの掲載情報の量は、そ

れ以前のERCやPECに比べて多くかつ詳細で、その特性は以下のようなものです。

- 1) 海岸線など掲載情報の細密化を行い、等深線、航路標識、マリーナ等の海域情報を大幅に充実
- 2) 漁具定置箇所、海の駅、マリーナ、フィッシャリーナなどの付加機能、地名、コンビニ等の陸部情報の掲載
- 3) 小港湾、漁港、マリーナなどの拡大図をポップアップ機能で表示可
- 4) 陸部及び等深線間の色分けなど色彩豊かに
- 5) GPS受信機への対応用インターフェースの追加、使用COMポート機能の拡張
- 6) コピーガード機能の付与
- 7) オプション機能として海底地形データの詳細な表示、潮汐・潮流の表示可能

動作環境として、当初のOSはWindows XP、Vistaなど、CPU600MHz以上、メモリー1GB以上などとされていました。

現在では、国土交通省指定沿岸小型船舶用参考図として認定されており、当該沿岸小型船舶は、海岸から5海里までの沿岸区域内のどこまでも、海図一式に代わってこのニューベックが航海に使用できるようになっています。さらには、この搭載内容がニューベックファミリーと呼ばれる船用機器製作会社7社に販売され、それぞれの会社の航海用機器にそのデータが搭載されるようにもなっています。ニューベックの機能と内容は自船に搭載して瀬戸内海などを航走する『ニューベックスマート利用報告』が本機関紙「水路」の194号から元海上保安官の谷義弘氏の執筆で連続掲載されているので、自身でニューベックを使われたことがない方でも、およその雰囲気は分かっていただけのものと思います。

3. ニューベック誕生と知名度向上へ

実はこのニューベックは、著者が海図の印

刷を請け負っていた(株)武揚堂に在籍していたところに、同社の社員でデジタル地図作製専門会社のマブコンとも強力な関係と実績を築いておられた三浦真吾氏を中心に両社の関係者による開発が進んで水路協会に提案され、水路協会においては、当時の陶正史専務理事や著者の前任者の八島邦夫常務理事などの方々が中心になって鋭意検討がなされていました。私も武揚堂にいるころ、販売や一部地図製品の作成にも関与しており、ニューベックの開発に関わる都内の地下鉄八丁堀駅近くのマブコン社を三浦氏と何回か尋ね、また水路協会にも同氏と共に、紹介・売り込みに向かったものでした。

その後、2009(平成21)年6月1日に水路協会に移籍させていただき、海図等の水路部の刊行物を扱う水路図誌事業本部以外の、水路協会の自主刊行物の製作・販売や海洋情報研究センターなどの海洋情報提供部門と呼ばれた業務の担当となり、同年7月10日に新たに刊行されることになったニューベックも担当することになりました。

発売当初は、海上で使用テストするための小型船舶もすぐには用意が出来なかったのですが、幸いニューベックには沿岸陸域の道路等もよく表示されているので自前のパソコンにニューベックCDを読み込ませ、そのUSB端子にGPS受信チップを接続し自分の車に搭載して、表示される自宅周辺の道路上を正しく移動表示されるかどうかをチェックし、その十分な機能と動作を確認したりしたものでした。

当然のことではありますが、私の担当することになった海洋情報提供部門でも、売り上げは大事で、そのころの資料によれば、海洋情報提供部門は、当時、鈴木晴志常務理事が担当されていた水路図誌販売を主とする水路図誌事業本部に比べてその売り上げは3割程度にしかありませんでした。ちょうどいわゆるリーマンショック後で海図を中心とす

る水路図誌も、また Y-Chart、S-Guide、海上交通情報図や海陸情報図などの水路協会自主刊行物やデータ販売も共に売り上げが大きく落ち込みつつある時期でもありましたので、幸いにして比較的順調だった自主刊行物である海底地形デジタルデータ M7000 シリーズと共に、ニューペックの売り上げ増が期待されました。ということで、発売直前の 2009（平成 21）年 6 月末から 7 月末まで新発売キャンペーンとして、最初の発売海域の「東京湾及び付近」のニューペックに同海域の海底地形データと潮汐・潮流データを無償で添付するキャンペーンを行い、当時のメモによれば、6 月 18 日から 7 月 9 日までの 22 日間に 49 セット、7 月 10 日から 9 月 2 日までの 55 日間に 141 セットを売り上げることができまして、少しですが安堵したのを覚えています。

また、発売直後でしたが、ユーザーやプレジャーボート関係者、水路協会内他部門などから改善・増強の要望があることがわかり、掲載内容のさらなる充実と、使い易さの向上を目指したソフトウェアの改善を行うこととし、これらの人々など多様な方々からも意見を聴取しました。水路協会・武揚堂・マップコン社の担当者と共に、これらのニューペックの改善要望に基づき、追加検討を行い改善に努めました。

改善要望の例

- 1) 灯台明弧表示機能
- 2) 複数海域のシームレス表示や画面表示速度の改善などのビューアソフトの改修
- 3) GPS 更新間隔の設定を可変に
- 4) 灯台を別レイヤーにして表示
- 5) ユーザールートへの到達時間表示
- 6) 夜間モードの表示の明るさ
- 7) 画面を使い易くするため画面デザインの改善
- 8) 海の駅・マリーナ等の検索などプランニングツールの強化

9) ノット表記の追記

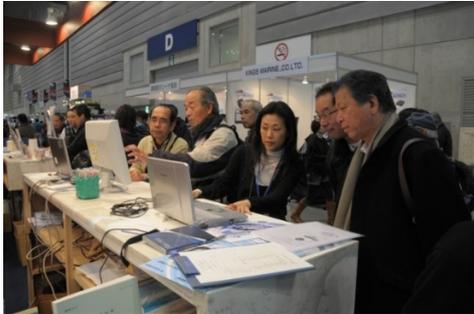
- 10) ユーザールートへの重量表示や Way Point と同メモの表示
- 11) クルージングメモを保存可能に
- 12) ニューペックデータと海底地形データの保存フォルダーを誤削除しないために分離すること

意見を伺った方々の中には、当時、プレジャーボートや搭載機器に詳しい専門家で現 new pec ファミリーの一員であるイーチャート社代表取締役をされている武田茂之氏などもおられました。

海図もそうですが、航海に供する図や情報は、水路通報に基づいて最新維持をされることが肝要であり、その補正情報のデータ作成・追加掲載の役割は水協職員の野田直樹氏が担当されていました。販売当初は、知名度もなく販売実績もまだまだ少なかったもので、その野田氏とデジタル技術担当の半沢敬氏と共に、ニューペックの普及に向けて私が武揚堂時代に入会していた国際地図学会の集会やその展示会、海洋調査技術学会の展示会などにも参加させていただき、ポスターセッションや内容の発表をさせていただいたり、東京湾岸の都内の漁業者や釣り船会社にも訪問して、パソコン上の自船の位置を画面参考図上に表示するところを実際に見ていただき、さらには沖合の海底地形の詳細等深線図オプションなどについても多くのコメントを頂戴したりと、掲載内容改善のための調査と普及を兼ねてあちこちを回りました。

また、小型船舶・プレジャーボート利用者への最大の展示機会である東京国際ボートショーにも、水路協会のブースの中心的部分にパソコンを置いて、来客・見学者の方々には丁寧に説明を行い、結果としては黒山の人だかりという場面にも恵まれて、かなり好評では、との印象も得ることができました。その後、無償配布を除く全ニューペックの出荷数は、発売海域も順次増え 2009（平成 21）年度

は2海域について414、2010（平成22）年度には5海域686、2011（平成23）年4月から12月まで8海域1,145と順調に伸びてこれまたほっとしたものです。



ニューペックコーナー（2012年東京国際ボートショー）

4. 震災域への無償提供とデータ販売

ニューペックに関して思い出されるのは、2011（平成23）年3月11日に発生した東日本大震災後に、同5月に新規発行を予定していたニューペック「本州東岸」を、海上からの物資の輸送の航行支援、港湾・漁港の復興等に役立てていただくために、掲載内容は震災前のもではありませんが、発生直後の3月24日から水路協会Webサイトにて無償提供を始めるとともに、関係機関にも配布し、広報も行って多数の「本州東岸」を提供し利用いただいたことです。これは、当時の黒田義春総務部長の何気ない一言から始まり、陶正史理事長の決断で実現することとなりました。

さらに印象深い事は、日本周辺全海域の刊行が視野に入って見込まれることになった2011（平成23）年4月に、当時水路協会内で最もニューペックの技術的内容に詳しくなっていて掲載内容の編集・実行をも行っておられた西田英男技術アドバイザーと共に、ニューペックのデータの売り込みに向かったことです。兵庫県西宮市の古野電気船用事業部を訪問し、同社の矮松一磨取締役船用機器事業部営業企画部長ほか7名にニューペックについて画像で説明し、最近の売り上げ状況と、同社の製品にデータを提供する用意がある旨伝えたところ、ニューペックを同社の新製品

として投入したい。可能であれば次回ボートショーを目標に、全海域完成を待たずに出来たデータから早期に受領したいし、製品としては順次簡易なものから高級機まで全製品に搭載したいとの、極めて前向きなご意向をいただきました。

船用機器メーカーにニューペックデータを使っていただくことは、兼ねてからの願いでしたが、発売海域がある程度そろってからと、いわば満を持して西宮に向かったものです。これを期に古野電気以外の船用機器メーカーなどにも徐々にニューペックデータの提供が始まることになり、前述した現在のニューペックファミリーに繋がることになったのはありがたいことでした。

5. ようやく安定軌道へ・・・

2011（平成23）年11月10日にはニューペック「北海道及び本州北岸」NP06(-101)を最後に全8海域の発行となり、その後も、掲載内容の水路通報事項に基づく最新維持及び必要なソフトウェア改修を継続しました。私が水路協会を退任した2012（平成24）年2月の当時の資料によれば、さらに売り上げ数も増え「東京湾及び周辺」600部、「瀬戸内海及び四国周辺」411部、「伊勢湾及び付近」269部、「九州周辺」239部、南西諸島69部、本州北西岸57部、北海道及び本州北岸24部、計1669部に達し、また、東日本大震災直後から無償提供してきた「本州東岸」については、CD配布約450枚、ダウンロード約860回に上りました。

以上、主に在任中のニューペック新発売前後のトピックを中心に、思いつくまま、一部当時の資料に基づいて述べさせていただきました。ここにお名前を上げさせていただいた方々以外に実に多くの方々が、ニューペックの開発・補正・製作・販売等々に関わられましたが、お名前を列挙できませんでした。改めてそれらの方々のご貢献に感謝申し上げます。

海洋情報部コーナー

1. トピックスコーナー

(1) 海図 150 周年記念における各管区等での活動

(本庁 海洋情報部)

令和3年は、明治4年(1871年)に我が国沿岸の航海安全を守るため、海洋調査から海図作製までを一貫して行う水路業務を任務とする「兵部省海軍部水路局」が設立されてから150周年です。

6月から8月までの間、各管区等では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐ対

策を講じながら、海図150周年を記念した展示会や出前講座による講演を開催するとともに、学校や博物館に対して、その地域における歴史的な海図の複製を作製して贈呈しています。各管区等で行った展示会等を簡単に紹介します(下記表参照)。

番号	実施内容	管区等	時期
1	大間埼灯台点灯100周年記念イベントにて記念展示開催	二管区	6/23～ 11月上旬
2	岩手県立図書館で記念展示開催	二管区	7/1～29
3	釜石市内小中学校へ海図第一号パネル記念贈呈	二管区	7/12
4	宮城水産高校へ海図第一号等パネル記念贈呈	二管区	7/13
5	四日市市立博物館への旧版海図贈呈	四管区	7/14
6	出前講座～海図の歴史と錦江湾の成り立ち～	十管区	7/14
7	マリンピア日本海で記念展示開催	九管区	7/22～8/10
8	七尾市立図書館で記念展示開催	九管区七尾保安部	7/22～8/15
9	萩明倫学舎で記念展示開催	七管区萩保安署	8/1～30
10	博物館明治村で記念展示開催	四管区	8/7～9/26



2 岩手県立図書館での記念展示



3 釜石市内小中学校へのパネル贈呈



5 四日市市立博物館への旧版海図贈呈



6 出前講座



9 萩明倫学舎での記念展示



10 博物館明治村での記念展示

(2) 離岸流調査へのドローン活用

(九管区 海洋情報部)

第九管区海上保安本部海洋情報部は、毎年海開き前の海水浴場で離岸流調査を実施しています。調査に併せて関係海上保安部、長岡技術科学大学犬飼准教授と共に海浜事故防止のための広報活動にも力を入れています。

離岸流調査は、海水浴場や周辺海域で海面着色剤（シーマーカー）を撒き、海水の動きを可視化し、その動きを観察・記録します。中でも長岡技術科学大学が所有するドローンで上空から撮影された離岸流映像は「沖へ向かう流れの様子が分かりやすい」とマスコミからも大変好評です。

令和3年の調査は、6月中旬に新潟市にある角田浜海水浴場で行いました。初めの2日間は、新潟海上保安部や長岡技術科学大学と共同で調査・広報を実施し、3日目の最終日にドローン操縦訓練を兼ねた映像撮影にチャ

レンジしました。

操縦は、今年2月にドローンパイロット資格を取得したばかりの鎌田海洋調査官付が行いました。初めての海上操縦でしたが、日頃の訓練が功を奏し岬沿いに流れる離岸流をしっかりととらえることに成功しました。

今回撮影した映像はテレビ放映こそされませんでしたでしたが、海上保安庁の公式Twitterに掲載したところ、地域を超え多くの方に閲覧いただくことができました。

今後ドローンの活用は、港湾調査や測量作業など色々な場面で広がっていくことが期待されます。九管区ではドローンパイロットの育成・技術向上にも継続して取り組み、ドローンの良さを最大限に活かしていきたいと考えています。



2. 国際水路コーナー

(1) 第7回 S-101 プロジェクトチーム会議 (S-101PT7)

日本 東京 (ビデオ会議)
海上保安庁 海洋情報部
令和3年5月18日

令和3年5月18日に、第7回 S-101 プロジェクトチーム会議 (S-101PT7) がビデオ会議で開催され、我が国からは海上保安庁海洋情報部海洋研究室の服部友則主任研究官が出席しました。本会議は国際水路機関 (IHO) の水路業務・基準委員会 (HSSC) の傘下にある S-100 作業部会 (S-100WG) に設置されており、S-100 に基づく電子海図の新たな仕様である S-101 について議論を行っています。

今次会議は作業の進捗報告を主な目的としており、前回会議 (S-101PT6、2月) から3ヶ

月という短い間隔、会議期間も一日のみ、3時間と限定した形で開催されました。会議では、S-101PT 議長から本会議の直前に開催された第13回水路業務・基準委員会 (HSSC13) の結果報告とタスクの確認について説明がありました。また、S-101 仕様改訂作業や S-101 仕様開発ロードマップの進捗状況などについて、各作業担当者より報告が行われ、それぞれの作業が順調に進捗している状況が確認できました。

(2) 第19回キャパシティビルディング小委員会 (CBSC19)

日本 東京 (ビデオ会議)
海上保安庁 海洋情報部
令和3年6月9日~10日

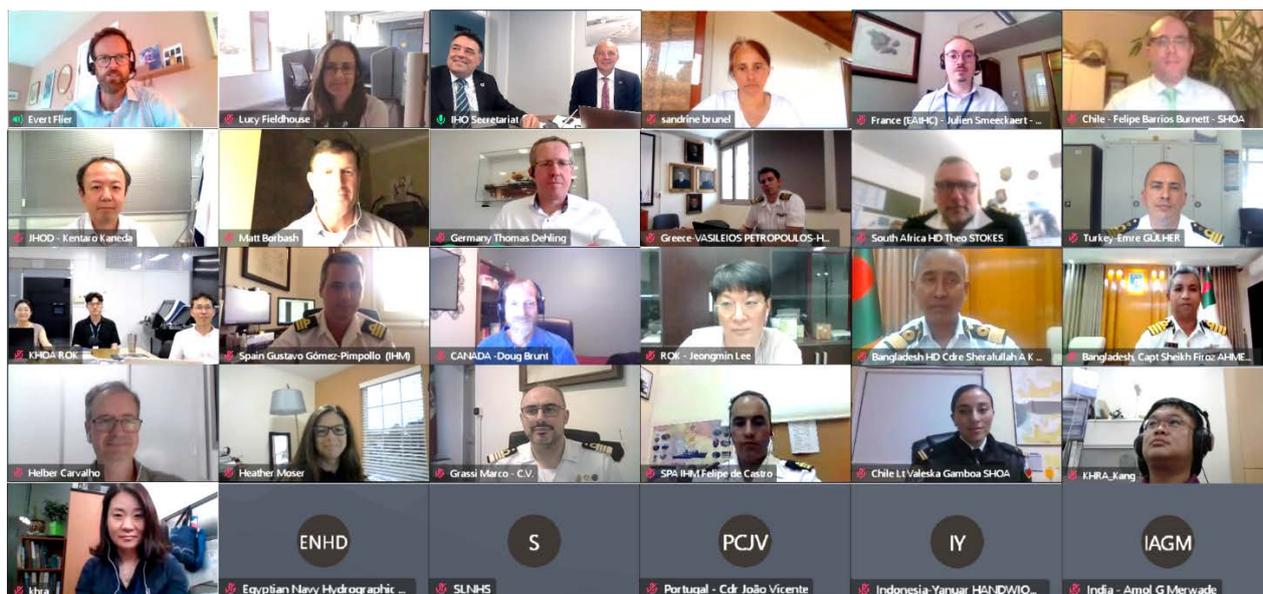
令和3年6月9日から10日にかけて、第19回キャパシティビルディング小委員会 (CBSC19) がビデオ会議で開催されました。本会議は、国際水路機関 (IHO) 地域間調整委員会 (IRCC) 下に設置された、IHO の人材育成計画やそのための予算配分などを議論する会議で、我が国からは海上保安庁海洋情報部技

術・国際課の金田謙太郎海洋情報国際総合分析官が出席しました。

今次会議では、地域水路委員会における人材育成の報告、IHO 人材育成戦略計画の更新についての議論、2022年のIHO人材育成研修の管理計画及び作業計画についての議論が行われました。特に予算について議論され、今

年新型コロナウイルスの流行により延期となった IHO 人材育成研修は、来年に予算の繰り越しができることが承認されました。また、IHO 事務局からの報告事項の中で、当庁から IHO に出向していた長坂直彦プロジェクトオフィサー（在任当時）による IHO GIS や IHO 情報管理システム構築への貢献について、IHO 事務局長から報告がありました。

次回（第 20 回）会議は 2022 年にインドネシア、第 21 回会議は 2023 年に日本で開催されることが決定されました。また、新型コロナの感染状況に鑑みて対面会議が開催できない現況下、議論する時間を確保するため、第 20 回会議に先立ち、2022 年 2 月にビデオ会議で中間会議を開催することになりました。



ビデオ会議画面（最左列の上から 2 番目が金田分析官）

（3）第 6 回航海用電子海図基準維持作業部会（ENCWG6）

日本 東京（ビデオ会議）
海上保安庁 海洋情報部
令和 3 年 6 月 15 日～17 日

令和 3 年 6 月 15 日から 17 日にかけて、第 6 回航海用電子海図基準維持作業部会（ENCWG：ENC Standards Maintenance Working Group）がビデオ会議で開催され、我が国からは、海上保安庁海洋情報部情報利用

推進課の村上修司主任海洋情報編集官ほか 2 名が出席しました。

ENCWG は、国際水路機関（IHO）水路業務・基準委員会（HSSC）の下に設置された作業部会の一つであり、航海用電子海図（ENC）の作

製や表示等に関する国際基準について議論と検討を行うことを目的として設置されています。

この会議は年1回の頻度で開催されており、6回目となる今回は、ECDIS（電子海図情報表示装置）の表示不具合への対応策や、S-57(ENC

の作製仕様等に関する基準)、S-58(ENCの審査に関する基準)等についての技術的な改正提案について、活発に議論が行われました。

次回会議は、新型コロナウイルスの状況が収束すれば、2022年10月から11月頃にニュージーランドで開催予定です。

(4) 第13回地域間調整委員会 (IRCC13)

日本 東京（ビデオ会議）
海上保安庁 海洋情報部
令和3年6月23日～25日

令和3年6月23日から25日にかけて、第13回地域間調整委員会 (IRCC13) がビデオ会議で開催され、我が国からは海上保安庁海洋情報部技術・国際課の中林茂国際業務室長ほか出席しました。IRCCはIHOでの地域間活動の調整や人材育成等を所掌する委員会であり、世界に15ある地域水路委員会 (RHC) と地域間調整が必要な事項を扱う小委員会および作業部会が下部組織として設置されています。今回、我が国はRHCの1つである東アジア水路委員会 (EAHC) の議長国として参加しました。

今次会議では、第2回IHO総会および第4回IHO理事会の報告、各小委員会・作業部会の報告が行われ、IHO戦略計画の改定に伴う下部組織の対応や同計画の評価指標等について議論が行われました。また、RHCの年次報告では、中林室長から、我が国が主催したEAHC臨時会議を中心に、人材育成活動やIRCC決議への対応について報告しました。

今後の予定として、第14回会議は2022年にインドネシア（予備：モナコ）、第15回会議は2023年に日本で開催されることが決定されました。



会議に参加する中林室長

3. 水路図誌コーナー

令和3年7月から9月までの水路図誌等の新刊、改版、廃版等は次のとおりです。

詳しくは海上保安庁海洋情報部のHP (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KOKAI/ZUSHI3/default.htm>) をご覧ください。

海図

刊種	番号	図名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	W 1 2 7	関門海峡東口及付近	50,000	全	2021/8/13
改版	J P 1 2 7	EAST ENTRANCE OF KANMON KAIKYO AND APPROACHES	50,000	全	
新刊	J P N 1 [*]	日本及近海	5,000,000	全	2021/8/27
廃版	W 1	日本及付近諸海	12,500,000	全	
廃版	W 2	日本至オーストラリア北岸	8,800,000	全	2021/9/24
改版	W 2 9	北海道北岸諸分図		全	
		紋別港	7,500		
		枝幸港	8,000		
		網走港	10,000		
廃版	W 3 6 1	渤海及黄海北部	750,000	全	
廃版	W 3 7 3	黒山諸島至長山串	500,000	全	
廃版	W 5 2 5	台湾海峡	650,000	全	
廃版	W 6 1 7	マカッサル海峡至ロンボク海峡	1,500,000	全	
廃版	W 6 2 0	マラッカ海峡	1,000,000	全	
廃版	W 6 4 5	ルソン海峡	750,000	全	
廃版	W 6 6 9	フィリピン諸島南部及セレベス海	1,500,000	全	
廃版	W 1 0 0 8	占守島至アダク島	2,500,000	全	
廃版	W 1 0 2 1	カムチャツカ半島南部及付近	1,000,000	全	
廃版	W 1 5 0 0	台湾海峡至ミンドロ海峡	1,500,000	全	
廃版	W 1 5 0 1	海南島及近海	1,500,000	全	
廃版	W 1 5 0 2	南シナ海南部西区	1,200,000	全	
廃版	W 1 6 7 7	フィリピン諸島南部及近海	2,500,000	全	
廃版	W 1 8 0 1	南シナ海南部東区	1,200,000	全	
廃版	W 1 8 0 4	シンガポール海峡至カリマタ海峡	800,000	全	
廃版	W 2 0 0 1	アリューシャン列島南西方海域	2,500,000	全	
廃版	W 2 0 0 2	ハワイ諸島北西方海域	2,500,000	全	
廃版	W 2 0 0 3	ハワイ諸島南西方海域	2,500,000	全	
廃版	W 2 1 0 2	フィリピン諸島至ソロモン諸島	5,000,000	全	

上記海図改版に伴い、これまで刊行していた同じ番号の海図は廃版となりました。
廃版海図は航海に使用できません。

※新シリーズとして発行する海図で、海図番号に「JPN」を付します。

JPN1は海図W1009「日本及近海」と同じ包含区域・縮尺です。

W1009・JPN1はどちらも航海に使用できます。

海の基本図

刊種	番 号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日等
復刻版	6 3 3 4 ⁷	七尾湾	50,000	全	2021/7/16
復刻版	6 3 5 1 ²	鹿児島湾南部	50,000	全	

※復刻版とは、印刷版をスキャナーで読み取り、その画像をインクジェットプリンターによって印刷したものです。

航空図

刊種	番 号	図 名	縮尺 1 :	図積	発行日等
改版	2 3 8 8	国際航空図 大阪	1,000,000	1/2	2021/9/24

特殊書誌

刊種	番 号	書 誌 名	発行日等
新刊	6 8 3	令和4年 天測略暦	2021/7/30
新刊	6 8 1	令和4年 天測暦	2021/8/20



4 株式会社海洋先端技術研究所

● はじめに

当社は、海洋調査、地質調査およびリモートセンシングに係る先端的な技術の研究開発、ソフトウェアや調査機器などの各種製品およびコンサルティング・サービスを提供する事を目的に平成 9 年に設立いたしました。事業分野は、上記の分野を対象としたデータの処理・解析、データ処理・解析ソフトウェアの開発、調査機器の設計・開発・管理・販売および技術的なコンサルティング・サービスなど多岐にわたります。経済や国際情勢と共に時々刻々と変化する社会のニーズに応え、技術革新を常にキャッチアップしながら独自の技術力をさらに高め、最先端の技術とサービスをお客様にご提供しております。以下に、代表的な取り組みをご紹介します。

● 地球を測る

最初にご紹介するのは、水深や標高、構造物の形状などを「測る」分野における取り組みです。当社の主力ソフトウェア製品である「みとおしえ」と「Marine Discovery」は、「みとおしえ」がマルチビームソナー(以下 MBES)に代表される各種の音響測深機や LiDAR によるデータの収録、リアルタイム解析および操船支援を担い、「Marine Discovery」が同データの処理・解析を担う事で、水路測量および海底地形や水中構造物の調査に係る業務をトータルにサポートします。それぞれ単体で使用する事も可能ですので、測定機器の種類やユーザーの希望などに合わせて柔軟に運用する事ができます。ま

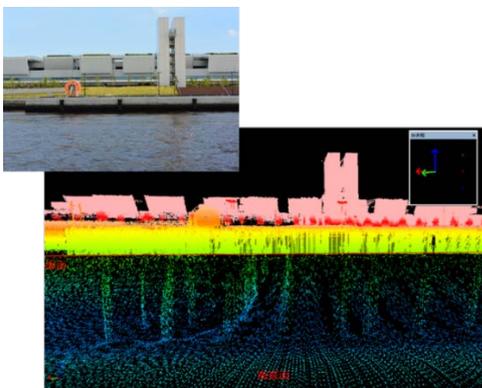


図 1 水中から陸上へのシームレス測定の例

た、MBES と LiDAR を併用して「みとおしえ」を用いれば、水中と水上(陸域等)を同時に測量する事ができ、水中から陸上までをシームレスにつなぐ測量が可能です(図 1)。

当社製品は、日本語による画面表示や操作が可能である事はもちろんですが、国内ユーザー独自のニーズにも幅広くきめ細かく対応しております。例えば、「Marine Discovery」は、表 1、2 に示す各種フォーマットのデータの入出力に対応しています。海上保安庁が定める属性で構成された「LMD ファイル」のフォーマットに標準で対応しているソフトウェアは他には存在しません。さらに、同ソフトウェアは、国土交通省の港湾における i-Construction の基準等に対応し、精度管理、水深点密度評価、数量算出、出来形管理、帳票の出力が可能です。そのような機能を有する MBES データ処理ソフトウェアも他には存在しません。その他、特筆すべき「Marine Discovery」の機能として、「測量データ自動処理・自動図化機能」が挙げられます。これは、処理手順および処理パラメータをあらかじめ設定すると、設定に従ってデータの補正、ノイズ除去および図面作成を自動的に行うものです。「みとおしえ」と組み合わせれば、船上で測量作業を行いながら、処理結果を表示する事ができます。今後も、ユーザーの皆様のニーズに応えながら、各製品の機能の拡充と性能の向上に取り組んでまいります。

表 1 Marine Discovery に入力ファイルフォーマット一覧

フォーマット名	説明
ACF	Teledyne Reson 社マルチビーム音響測深機 HYDROSWEEP
ALL, KMALL	Kongsberg 社マルチビーム音響測深機 EM シリーズ
GSF	SAIC [®] 社 Generic Sensor Format
HSX	HYPACK 社統合型水路測量ソフトウェア HYPACK [®]
LOG	古野電気社海底地形探索装置 HS-600F
XSE, MB41, NM	L-3 ELAC Nautik 社マルチビームシステム SeaBeam
XTF	Triton Imaging [®] 社 eXtended Triton Format

表 2 Marine Discovery の出力ファイルフォーマット一覧

水深データ	等深線	画像等	グリッド
ASCII Ping	ASCII Contour	GeoTIFF	ASCII Grid
XYZ	Contour	Shapefile	netCDF
mb41	Shapefile	KML	BAG
LMD	DXF	DXF	XYZ
	KML	LandXML (ICT)	
	S57		

● 地球を探る

次にご紹介するのは、対象物の性質や賦存可能性などを「探る」分野での取り組みです。海底には各種の鉱物資源やエネルギー資源が存在し、近年精力的に探鉱されています。ここでも探査の主役は各種の音響測深機であり、対象物の形状に関する情報に加えて、水深に応じた水中音響特性の変化(ウォーターカラム情報)や音響反射強度を総合的に解析すれば、対象物の性質やそれが賦存する可能性を探る事ができます(図2)。当社は、探鉱活動における音響測深データの取得・処理の支援に加えて、これらの資源の賦存可能性や資源量の評価にも携わっています。対象とする海域は広大で、データ量も膨大ですので、様々な解析手法を適用する中で、次節に述べるAI(人工知能)技術なども駆使しています。

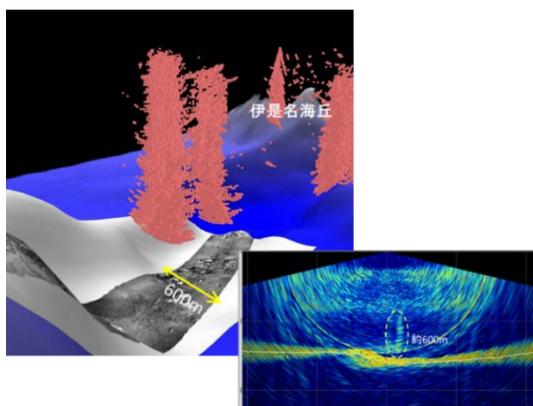


図2 ウォーターカラムに捉えられた熱水噴出の例

海底資源以外の「探る」取り組みとして、種々の環境問題が挙げられます。近年、異常気象およびそれらに伴う自然災害が世界各地で頻発しており、地球規模での環境問題が、以前にも増して注目されています。地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの評価や沿岸域生態系管理の手段として、人工衛星などによるリモートセンシングが有効ですが、全国規模で管理するためには、それらの情報が集約・整理されユーザーに広く提供される仕組みが必要です。当社は、このようなデータの処理・解析やデータの蓄積・利用に供するデータベース・システムの構築に取り組んでいます。

● 新たな技術

最後に、新しい技術分野への取り組みについてご紹介します。現代は、第3次AIブームと呼ばれて

いますが、その主役は多層ニューラル・ネットワークを核とする深層学習と呼ばれるAI技術です。当社はこれらのAI技術にも多くのノウハウを蓄積しており、最近では海底地形の特徴に深層学習を適用して各種の海底鉱物資源の賦存可能性や資源量の評価に成果を挙げています。また、深層学習によってMBESデータに含まれる様々なノイズを自動的に除去する事も試みております。これらの成果は、当社のソフトウェア製品群にも反映させております。

地球統計学(Geostatistics)は、鉱石品位の分布を予測するために考案された手法で、今では鉱物資源に限らず様々な分野で、空間的な予測に関連する不確実性を扱うために利用されています。当社は地球統計学にも豊富な経験があり、最近では前述のニューラル・ネットワークと地球統計学的推定法を組み合わせた新たな推定法にも取り組んでいます。また、最近ブラックホールの可視化への貢献によって一般にもその名前を知られるようになったスパース・モデリングと呼ばれるデータ解析技術にも取り組んでいます。当社では本技術を海底地形データの高分解能化に応用しています。

最近のコンピュータ分野における大きな変化の一つにクラウド・コンピューティング(以下クラウド)が挙げられます。クラウドは、ハードウェアやソフトウェアなどのコンピュータ資源を、インターネットなどを経由してサービスの形で提供する利用形態です。クラウドを用いれば、計算機負荷が大きい処理にも、ユーザー側の環境によらずに柔軟に対応できるため、近年急速に利用が進んでいます。当社も従来個別販売してきたソフトウェアの一部をクラウド環境に移植しており、今後もお客様のニーズを的確に把握し、市場動向を踏まえながらクラウド・サービスの拡充に取り組んでまいります。

● おわりに

以上、当社の技術的な取り組みの一部をご紹介しましたが、社名が示す通り、常に先端的な技術課題に挑戦し、それを実現あるいは解決し社会に還元して価値を生み出す事を社是として、今後も業務に鋭意取り組んでまいりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

5 深田サルベージ建設株式会社

当社は、明治43年に広島県呉市にて深田海事工業所として創業し、主に日露戦争後の旅順港周辺で沈没した船舶の引揚げや、日本国内外で海難救助業者として活動していました。

その後、昭和24年に深田サルベージ株式会社として法人改組。昭和63年には社名を深田サルベージ建設株式会社と変更し、海難救助業のみならず、海洋工事に積極的に参画しています。

●特殊な作業船

創業以来、海を活躍の舞台にしており、時代の要望に応じ特殊な作業船を建造しています。昭和49年、当時では国内で最大クラスの吊上げ能力を持つ起重機船「武蔵」を建造し、現在では大型起重機船を7隻日本各地に配備しています。

また深海の作業には早くから携わっており、昭和55年に水深300mまで潜水可能な有人式潜水艇「はくよう」を導入、平成2年には水深2,000m仕様のROV（有索無人潜水探査機）を導入、平成23年に水深3,000mまで作業可能なROVを導入、平成24年には水深3,000mまで運用可能なAUV（自律式無人潜水機）を導入しました。



関西国際空港連絡橋 復旧工事

平成27年にはムーンプールなどを装備した総トン数4,015トンの多目的作業船「POSEIDON-1」（ポセイドン1）を建造し、船上に掘削装置を搭載し、海洋エネルギー、鉱物資源開発など海洋大型プロジェクトや洋上風力発電事業の海底地盤調査などに従事しています。

●事業紹介

1) 海難救助事業

船舶の救助だけでなく、海難船舶に搭載されていた燃料油など有害危険物質の回収や海上や陸上に流出した時には防除、回収作業も行っています。そして現在も引き続き、突発的に発生する海難事故に対応するため24時間365日の体制で船舶のみならず海を守っています。



手前：多目的作業船 POSEIDON-1 右：STANFORD HOBBY

2) 鉄構工事業

大型起重機船を使用した橋梁架設に早くから携わっており、古くは本州四国連絡橋の架設工事や最近では気仙沼大橋架設工事に従事しています。また大型の荷役設備の一括設置作業も行っています。

3) 海洋土木事業

大型起重機船を使用し大型のケーソンの据付作業などを行っています。また海底にトンネルを設置する場合、巨大な箱を海底に沈めて連結すると一つのトンネルになる沈埋トンネル工法が採用されることがあります。その沈埋函設置作業に当社は最初から携わっており、全国規模で沈埋函設置作業を行っています。

4) 輸送・曳航事業

航洋曳船や半潜水式台船を使用し国内外へ重量物の輸送作業を行っています。その豊富な経験を活用し大型ケーソンの曳航・設置工事、浮体式洋上風力発電設備などの船舶以外の特殊な品物の曳航作業を行っています。

5) 海洋開発事業

近年では ROV を使用した海底熱水鉱床の岩石サンプリング、海洋電磁調査、環境

モニタリング装置の設置作業など高い技術力をもとに新規分野に参入しています。海洋開発事業は今後さらに深い海域での作業が増えることが予想され、当社も常に最先端の技術と機器を導入し、顧客の要望に応え日本国内の技術発展に積極的に参画していきます。

6) 洋上風力事業

日本国内で今から大きく伸びていく事業になります。着床式洋上風力発電施設の建設では、基礎構造物設計に必要な CPT 調査等の地盤調査を行い大規模ウインドファームの実現に早くから貢献しています。さらに建設工事に向け、基礎構造の検討、風車の製品輸送工事、特殊作業船を使用した海洋における建設工事にすでに取り組んでいます。浮体式洋上風力の建設に関しても、曳航から設置工事に携わっており、引き続き洋上風力発電建設事業に積極的に取り組んでいきます。

最後に当社はこれからも「海と人と未来のために」、「総合海事企業のパイオニア」として多種多様なニーズに応え、「海」から社会を支えていきます。



海底着座型ボーリング機 UNICORN-1

協会だより

日本水路協会活動日誌
「令和3年7月～令和3年9月」

7月

日	曜	事 項
1	木	◇ newpec (航海用電子参考図) 7月更新版提供
26	月	◇ 機関誌「水路」第198号発行
28	水	◇ Yチャート H-148 (広島湾) 発行

9月

	曜	事 項
28	火	◇ H-705 (令和4年 瀬戸内海・ 九州・南西諸島沿岸潮汐表) 発行

8月

日	曜	事 項



あなたのデータは最新ですか？

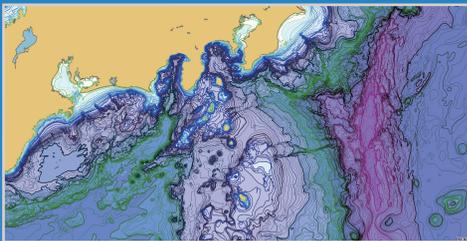
M7000

海底地形デジタルデータ
シリーズ

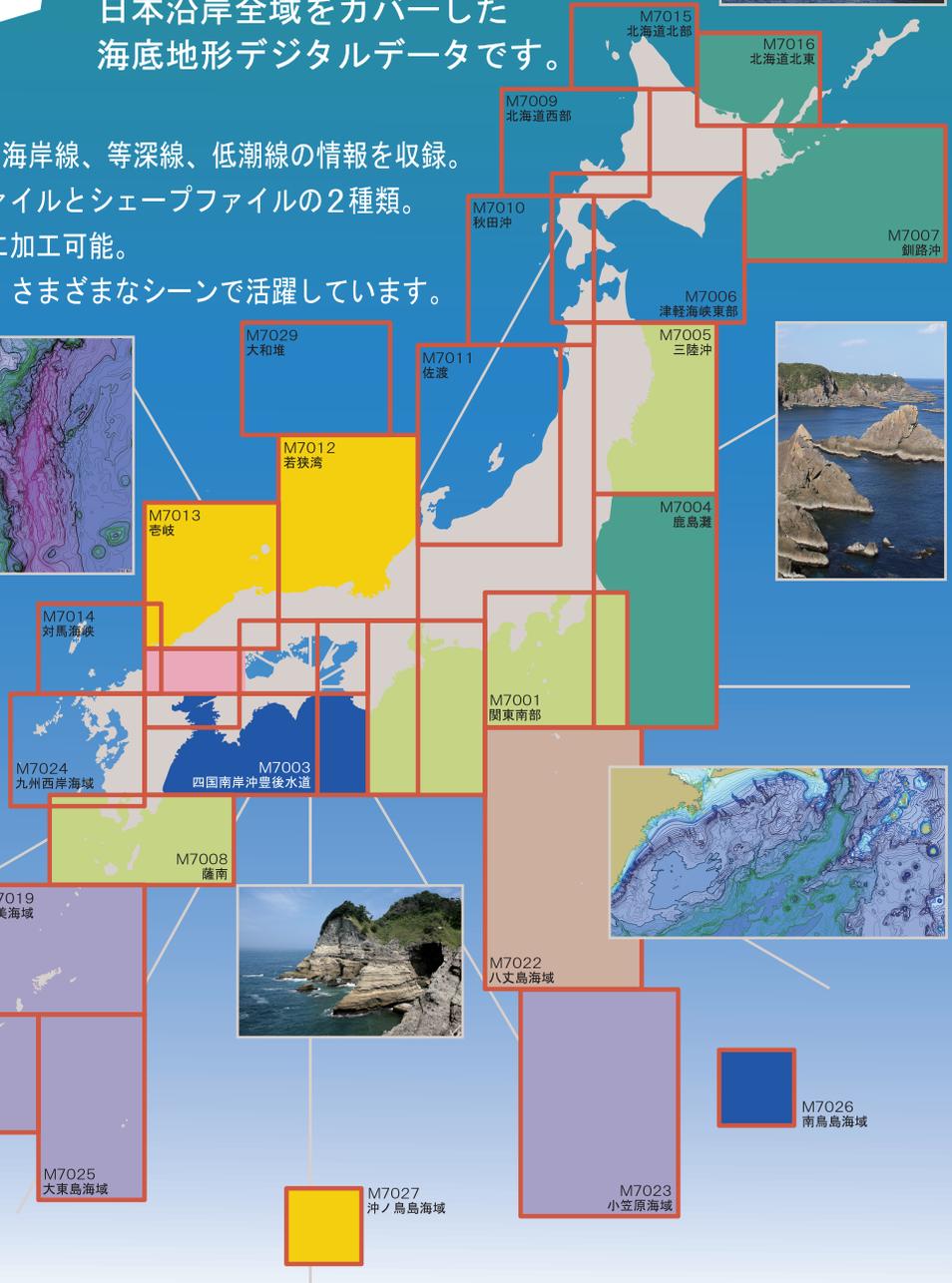
M7000シリーズは
日本沿岸全域をカバーした
海底地形デジタルデータです。



全国を27エリアに分けて、海岸線、等深線、低潮線の情報を収録。
データ形式は、アスキーファイルとシェープファイルの2種類。
目的によってデータを自在に加工可能。
海洋調査、漁業、工事など、さまざまなシーンで活躍しています。



データの内容は随時更新。
最新のデータがさまざまな
場面であなたをサポート。
更新情報は、海図ネット
ショップにてご確認
いただけます。



M7000シリーズの更新情報



編集後記

★ 西田 英男さんの「S-100 の紹介《3》 - S-100 における UML 表記-」は、今回は S-100 Data Model 及び各 Product Specification の中から例を借りて UML について説明を行い、S-100 を勉強するうえでの敷居を低くすることを目的とした内容について紹介されております

★ 今村 遼平さんの「中国の地図を作ったひとびと《20》」は、清朝時代の第4代皇帝である康熙帝（在位 1661～1722）が宣教師などに命じて作成させた中国最高の地図である皇輿全覽図^{こうよぜんらんず}について、その編纂にかかわった人々を中心に詳細に紹介されております。

★ 田中 貞徳さんの「海とともに」は、瀬戸内海にある屋代島出身の筆者が海上保安庁を進路と意識したきっかけ、また、海に関する暮らしが約 40 年続いた後の定年後の海とともにあるいろいろな出来事について、詳しく紹介されております。

★ 雪松 隆雄さんの「『六分儀』を知っていますか？」は、令和 3 年 4 月号の機関紙「水

路」から表紙を飾ることになった『六分儀』の二つの使用目的について、また、その測量方法など詳細に紹介されております。

★ 内城 勝利さんの「水路部山岳會の記録《4》 山岳會誌第二輯(水路部山岳會)【大正 15 年 8 月発行】」は、この会誌には 11 の記事が掲載されており、その記事の中から「空木ヶ岳」(小倉伸吉氏)と「米山登山記」(戸井田秀路氏)、さらに挿絵の「少女山行」(戸井田秀路氏)について紹介されております。

★ 「水路協会設立 50 周年記念文集」は、平成 19 年 4 月から 24 年 5 月まで当協会に在籍された熊坂文雄さんが「水路協会の思い出」、また、平成 21 年 6 月から 24 年 2 月まで在籍された佐々木稔さんは「回想『ニューペック (new pec) 誕生のころ』」と題して、それぞれの思い出をご紹介します。

(伊藤 正巳)

編集委員

木下 秀樹	海上保安庁海洋情報部 技術・国際課長
西崎 ちひろ	東京海洋大学学術研究院 海事システム工学部門准教授
今村 遼平	アジア航測株式会社 名誉フェロー
宇野 正義	日本エヌ・ユー・エス株式会社 地球環境管理ユニット ユニットマネジャー
細川 滝馬 ダニエル	日本郵船株式会社 海務グループ航海チーム船長
伊藤 正巳	一般財団法人日本水路協会 専務理事

水路 第199号

発行：令和 3 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 階
TEL 03-5708-7074 (代表)
FAX 03-5708-7075

印刷：株式会社 ハップ
TEL 03-5661-3621

税抜価格：400 円 (送料別)

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