

### 海図基準面に係る用語集<sup>†</sup>

林王弘道\*

Terms relating to tidal levels for nautical charts<sup>†</sup>

Hiromichi RINNO\*

#### Abstract

This paper includes a list of definitions and meaning at terms and abbreviations used in nautical charts and hydrographic surveys. Care should be taken when using these terms, as they have similar notations and meanings.

#### 1 はじめに

海図に記載する海底の深さや橋の高さといった高さ・深さの値の基準面（ゼロとなる面）は、海面の高さから決められているが、現実の海面は一瞬たりとも止まっておらず、波や潮汐、気候変動による海面上昇など、様々な時間スケールで変動している。この海面の高さを取り扱うため、様々な解析方法と用語が使われているが、高さを指す用語だけでも似た名称で異なる意味や使い方がされている事例が多々あり、混乱や誤りを招くことがある。なお、海図の元となるデータは水路測量によって取得するが、海図を作成するための水路測量における高さ・深さの基準は海図と同じである。こうした海面の基準面に関する用語について、定義やその意味について解説する。

#### 2 用語の解説

##### 2.1 平均水面に関する用語

###### 2.1.1 平均水面（Mean Sea Level（MSL））

「平均水面」と言った場合、広い一般的な意味

での平均水面と、海図の基準面としての平均水面がある。まず前者について解説する。

海面は、波や潮汐、気象などの影響で常に変動している。潮汐は周期的であり、気象は一時的であるため、1つの地で長期間に渡って平均することで、平均的な海面の高さを求めることができ、この高さを「平均水面」と呼んでいる。海面ではなく水面とした理由は不明である。

平均する期間の長さには縛りは無いが、頭に何も付けず「平均水面」と言った場合は、1年以上の年単位の平均であることが多い。

水路測量で使う際は、平均期間が1年だと気圧配置や台風の影響により年毎にばらつきがあるため、基本的に5年平均をとっている。但し、2011年東北地方太平洋沖地震の後の余効変動のように、急激な地盤の変動が続いている地については、平均の期間を短くすることもある。逆に用途によっては10年平均を使用している事例も存在する。

潮汐観測は、海上保安庁以外にも気象庁や国土

<sup>†</sup> Received September 1, 2023; Accepted October 30, 2023

\* 沿岸調査課 Coastal Surveys Division

地理院、自治体を始め様々な機関が実施しており、多少用語が異なることがある。平均水面については、「平均海面」や「平均潮位」と呼ばれることもある。常設験潮所の観測成果の場合は「平均潮位」と呼ぶことが多い。「平均海面」の場合、後述の東京湾平均海面との混同に注意する必要がある。

### 2.1.2 基準面としての平均水面

水路業務法施行令（平成十三年十二月二十八日政令第四百三十三号）において、灯台その他の物標の標高の測定の基準は、平均水面からの高さとして定められ、平成14年海上保安庁告示第103号により、平均水面、最高水面及び最低水面は海上保安庁ホームページに掲げるとおりとする、とされている。これを受け、海上保安庁海洋情報部のホームページにて「平均水面、最高水面及び最低水面一覧表」（以下、一覧表という）が公開されている。

算出方法や意味としては2.1.1の平均水面と同じであるが、2.1.1の平均水面が時と場合によって観測方法や時期、平均期間がまちまちであるのに対して、基準面としての平均水面は、港や土地毎に、陸上に存在する標の下何mと明確に定められた、水路測定の基準となる面である。

2.1.1の平均水面と同じく、略称はMSLである。一般的な意味での平均水面なのか基準面としての平均水面なのかは、名称や略称から区別することはできず、文脈から読み取る必要がある。

国土地理院が定めている標高の基準面である東京湾平均海面とは別物であり、一部を除き一致しない。この違いの詳細は、2.9.1東京湾平均海面に記載する。

### 2.1.3 永年平均水面

1年平均すれば、夏に高く、冬に低いといった季節的な変動を打ち消せるが、1年平均は気圧配置や台風の頻度などの影響により年毎にばらつきがある。このばらつきを減らすため1年を超えて平均したものを永年平均水面と呼ぶ。後述の短期平均水面との対比で使われることが多く、単に平

均水面と呼ばれることも多い。

長ければ長い程、年毎のばらつきは消せるが、長過ぎると温暖化による海面上昇や地盤沈下による験潮所の沈降のような実際に起きている変化も見え難くなってしまう。そのため文字通りの永年の平均水面は定義することは困難であり、実際には5～10年程度の平均が使用される。海上保安庁では5年平均を使用することが多い。

### 2.1.4 短期平均水面

厳密な閾値は無いが、概ね、平均期間が1年未満の平均水面、と考えるのが適当だろう。常設験潮所が無い地において、水路測量や潮汐観測を行う場合、可搬型の簡易験潮器を設置して、臨時の潮汐観測を行う。この時、付近の常設験潮所と比較する際に使用される用語である。

常設験潮所であれば5年平均をとることも可能だが、簡易験潮器を設置して5年観測を続けることは現実的ではない。そこで水路測量では、臨時潮汐観測を行った海域と、季節変動や年毎のバラつきが同様であると推測される常設験潮所とを比較して平均水面を算出する方法が使われている。

求めたい平均水面	: $A_0'$
臨時験潮所の短期平均水面	: $A_1'$
常設験潮所の永年平均水面	: $A_0$
常設験潮所の短期平均水面 ( $A_1'$ と同じ期間)	: $A_1$
	$A_0' - A_1' = A_0 - A_1$
	$A_0' = A_1' + A_0 - A_1$

特定の期間の短期平均水面と永年平均水面との関係が、臨時験潮所と選定した常設験潮所とで同じであると仮定した方法である。臨時験潮所と選定した常設験潮所とで、時々刻々の値が一致している必要はなく、時差や振幅の違いがあっても、平均した後の季節変動や年毎のばらつきが合っていれば良い。

水路測量業務準則施行細則（海上保安庁、2022）では、このときの臨時験潮所を「測地験潮所」、選定した常設験潮所を「基準験潮所」と呼

んでいる。

## 2.2 最低水面 (Chart Datum (CD))

一覧表で公示している水路測量の基準面の1つ。海図の水深や低潮線、干出岩等の高さの基準である。一覧表では、港毎に、岸壁等に設置された水路測量標またはその他の標からの高さで定められている。

海上保安庁は現在、その地の平均水面からその地の潮汐の主要4分潮の振幅の和だけ下げた面をその地の最低水面に設定している。

理論的にも経験的にも主要だと判っている主太陰半日周潮 ( $M_2$ )、主太陽半日周潮 ( $S_2$ )、日月合成日周潮 ( $K_1$ )、主太陰日周潮 ( $O_1$ ) について、平均水面からこの4つの分潮の振幅全てを下方向に下げれば、おおよそそれより下がることまれの面が設定できる、という考え方に基づく。船舶が海底に接触することを避けるため、海図の水深は、このそれより下がることまれの面、最低水面を基準に書かれている。

平均水面から主要4分潮の振幅の和だけ下げるといふ算出方法の観点では「略最低低潮面 (Nearly Lowest Low Water Level (NLLWL))」と呼ばれている。単純に主要4分潮のみを考慮したため、「略 (ほぼ)、Nearly」と呼んだものと思われる。この算出方法は1887年のインド潮汐表の序文で提唱された手法であり、「Indian Spring Low Water」日本語では「インド大低潮面」とも呼ばれる。

最低水面の最低というのは便宜的な名称であり、これより下がることも珍しくはない。日本沿岸の多くの地で毎年、冬季の大潮の頃、その地の最低水面より下がるのが散見される。最低水面より下がった状態を「マイナス潮位」と呼ぶ。

英訳する際は、海図水深基準面の意味なら Chart Datum (CD)、算出方法の観点からは Nearly Lowest Low Water Level (NLLWL) または Indian Spring Low Water と訳するのが適切であろう。Chart Datum については、Level を付けて Chart Datum Level (CDL) と呼ばれる

こともある。

港湾関係で使われる「低極潮位」や「過去最低潮位 (既往最低潮位)」は、その地で過去実際に記録された最低の値であり、海上保安庁の最低水面とは特段関係しない。

平成14年以前は、海図水深基準面を「基本水準面」と呼称していた。明治時代から昭和初期の状況については「陸上・海底地形の高さの基準に関する歴史的経緯」(布施・大矢, 2014) にまとめられている。

## 2.3 最高水面 (High Water datum (HW))

一覧表で公示している水路測量の基準面の1つ。海図の海岸線や橋等の高さの基準である。

海上保安庁は、現在、平均水面から主要4分潮の振幅の和だけ上げた面を最高水面に設定している。平均水面から主要4分潮の振幅の和だけ上げた面は、略最高高潮面 (Nearly Highest High Water Level (NHHWL)) とも呼称される。

数値的には平均水面を中心に最低水面と最高水面が上下対称になっているが、実際の潮汐はやや異なる。日本沿岸で台風や低気圧などの一時的な影響を除いた天文潮位について、前述のとおり最低水面より低くなることは冬季の大潮の頃であれば珍しくないが、夏季の大潮の頃であっても最高水面より高くなることはまれである。後述の2.10.1 LAT や 2.10.2 HAT も参照。

港湾関係で使われる「高極潮位」や「過去最高潮位 (既往最高潮位)」は、その地で過去実際に記録された最高の値であり、海上保安庁の最高水面とは特段関係しない。

気象庁では過去最高潮位を算出しインターネットで公開している。一方、過去最低潮位については特段まとめられていない。同様に、過去最低の気圧はまとめられているが、過去最高の気圧はまとめられていない。水面が高い場合は陸上で浸水等の被害が生じるが、低い場合は陸上への影響が小さいためと思われる。

## 2.4 平均水面、最低水面及び最高水面一覧表

平成 14 年海上保安庁告示第 103 号に基づき、平均水面、最低水面及び最高水面を、地名・港名毎に、水路測量標またはその他の標を基点とした高さで示した一覧表。平成 14 年からインターネットで公開しており、随時更新されている (Fig. 1)。

平成 14 年以前は、「書誌 741 号 平均水面及び基本水準面一覧表」として、数年毎に刊行、販売されており、水路通報により更新されていた。

## 2.5 Z<sub>0</sub> (ゼットゼロ) に関する用語

### 2.5.1 Z<sub>0</sub>

海図水深基準面 (日本では最低水面) から平均水面までの高さの略語。IHO 決議 (IHO, 2023) でも平均水面の記号として記載されている国際的に通用する略語である。語源は不明だが、高さ方向の Z とその原点の 0、海図水深基準面は人為的な値だが平均水面は自然に近い 1 次的な値である、といったこととの関係が伺われる。

日本においては、最低水面が、平均水面から主要 4 分潮の振幅の和だけ下げた面として定められることから、Z<sub>0</sub> の値は主要 4 分潮の振幅の和に原則一致するが、「主要 4 分潮の振幅の和」のことを Z<sub>0</sub> と呼ぶのは順序が逆であり正確ではない。また、平均水面から最高水面までの高さのことを Z<sub>0</sub> と呼ぶことも誤りである。

下付き添え字を表すため、ゼロ「0」をアルファベット小文字のオー「o」で表現している資料も散見される。印刷物の場合は害が少ないが、デジタル資料の場合は検索に掛からなくなるため、適切ではない。

### 2.5.2 Z<sub>0</sub> 区分図

一覧表において、一部の海域では地名・港名ではなく、図で面的に Z<sub>0</sub> を示しており、その図のことを Z<sub>0</sub> 区分図と呼ぶ (Fig. 2)。

Z<sub>0</sub> 区分図もかつての潮汐観測に基づき策定されたものであるが、その境界線は、当時の海図の図郭や、水路測量の調査範囲 (1 回の水路測量で複数の基準面を使うのは資料整理が煩雑になる)、

地名 又は 港名	基本水準標等		最低水面						最高水面	
	所	在	位置 標高 (m) 標高 (ft)	採用 年月	近 況 月	基本水準 標高 (m) 標高 (ft)	平均 水面下 水深 (m) 水深 (ft)	TP 下 m	標高 m	平均 水面下 水深 (m) 水深 (ft)
船戸田			34-18	133-5						2.00
船方島			34-12	133-7	昭39-11	昭33-07	4.95	2.00		2.00
船方島			34-13	133-4						2.00
北浦			34-13-56	133-6-52	平13-07	平10-11	4.51	2.00	32.91	2.00
大三島			34-16	133-3	平10-11		5.48	2.00		2.00
井ノ口			34-15	133-0	平04-09	平09-01	4.51	2.00		2.00
宮浦										
観音寺			34-7	133-38				2.10		2.10
三島川之江										
一島			33-56-10	133-32-40	昭49-07	平29-12	5.44	2.10	34.53	2.10
多喜浜			33-59	133-20	昭41-03	平25-04	5.14	2.00		2.00
新藤浜			33-58	133-16	平02-04		5.19	2.00	33.84	2.00
西条			33-56	133-10						2.00
壬生川			33-56	133-5	平05-05	平07-05	3.96	2.00	1.88	2.00
西原島			33-56-29	133-6-31	平07-05	平09-07	5.41	2.00		2.00
大島			34-6	133-11	平12-06		8.84	2.00		2.00
大島										
吉海			34-9	133-2	平25-12		5.13	2.00		2.00
今池			34-4-6	133-9-24	平20-12	平27-10	4.27	2.00	32.68	2.00
小島			34-5	133-0	平20-12		3.42	2.00	1.88	2.00
波止浜			34-8	132-59	平22-01		4.38	2.00		2.00
			34-7	132-58						2.00
馬刀島			34-7	132-65	昭38-09		6.25	2.00		2.00
菊岡			34-2	132-60	昭41-03	平20-08	4.60	2.00		2.00
安原島			34-2	132-51	昭26-12		5.48	2.00		2.00
大崎上島			34-4	132-42	平11-07		4.49	2.00		2.00
明石			34-12	132-53	昭27-05		4.45	2.00		2.00
木江			34-14	132-55	平11-11		4.67	2.00		2.00
船場			34-16	132-56	平11-12	平28-03	5.67	2.00		2.00
大崎下島										
小用 (船橋戸)			34-11	132-52						2.00
広湾			34-14	132-43						2.00
合勝島			34-13	132-57	昭38-07	平18-10	6.71	2.00		2.00
奥ノ内			34-9	132-32						2.00
鹿老渡小瀬戸			34-4	132-33						2.00
五尾			34-6	132-33						2.00
早瀬瀬戸			34-9	132-29						2.00
谷戸ノ瀬戸			34-12	132-32	平21-03		4.20	2.00	1.76	2.00
真			34-14-28	132-33-0	平15-04	昭33-12	4.75	2.00		31.28
成島			34-14-52	132-33-12	平15-04	昭02-07	5.32	2.00	1.87	2.00
			34-21-15	132-29-3	平17-03	昭04-04	4.63	2.00		31.31
			34-22	132-28	平17-03	昭01-06	3.77	2.00	1.84	2.00

Fig. 1. Mean Sea Level, High Water datum and Chart Datum list (excerpt from the Japan Coast Guard website) .

図 1. 平均水面、最高水面及び最低水面一覧表 (海上保安庁ホームページから抜粋)。

港湾区域、県境、また水路測量時の船舶の位置の決定との兼ね合いで岬と岬や岬と山頂を結んだ直線といった人為的に引かれた線が多い。また、短期間の潮汐観測によって Z<sub>0</sub> を決めた地もあり、最新の長期の潮汐観測で求めた主要 4 分潮の振幅の和と若干ずれていることもある。

## 2.6 DL (Datum Level, 基準面)

基準となる高さ、Datum Level の略語。基準面という意味でしかなく、使用する組織や人によって、異なるものを指している場合があり、注意が必要である。

平成 14 年以前、海上保安庁水路部 (現海洋情報部) では、海図の水深の基準面を基本水準面と呼んでおり、その略語を DL としていた。佐藤 (2010) によると、「水路測量術 (水路部, 1914)」ですでに「基本水準面 (Datum Level)」という

記述が見られる。平成14年に水深の基準面の名称を最低水面に改めたが、略語はそのままDLが使われ今に至る。

一方、気象庁の検潮所の資料では、その検潮所の観測基準面のことをDLと略していることが多い（海上保安庁では「験潮所」の漢字を使っているが、気象庁では「検潮所」の漢字を使っている。なお国土地理院は「験潮場」と呼称している）。また、港湾関係者がその港湾の管理用基準面についてDLと略していることもある。これらは同一ではないことの方が多い。

DLに限った話ではないが、略語を使用する場合は、定義の明記や確認が必要である。

## 2.7 港湾管理に使われている用語

### 2.7.1 港湾管理用基準面

港湾関係施設の建設、改良、維持のための基準となる面。旧名：港湾工事事用基準面。

「港湾の施設の技術上の基準の細目を定める告

示 平成三〇年三月一六日 国土交通省告示第四四八号」において、水路業務施行令で定められた最低水面とされている。

これを受けて港湾工事事用基準面に最低水面を採用している港が多い。漁港等のこの告示の対象外の港や、湖沼、河川の施設では別途定められていることが多い。

港湾関係の資料で「港湾管理用基準面 (CDL)」や「港湾工事事用基準面 (CDL)」と記述している事例が散見されるが、管理用基準面や工事事用基準面の略語がCDLという訳ではなく、海図水深基準面 (Chart Datum Level) からとっていると思われるが、詳細は不明である。

### 2.7.2 港湾管理用水準面

港湾管理に使用する、港湾管理用基準面、大潮平均高潮面、朔望平均満潮面、平均水面、東京湾平均海面、大潮平均低潮面、朔望平均干潮面、験潮基準面（験潮所の観測基準面）などの総称。旧名：港湾工事事用水準面。

## 2.8 観測に関する用語

### 2.8.1 観測基準面 (Observation Datum Level (ODL), 0 of Gauge, 0 of g)

潮汐観測における観測値の零位面。

常設験潮所の場合、験潮所毎に、井戸に設置された球分体やそれに類する固定点からの高さで決められており、特別なことが無い限り、その高さは変更しない。定期的に、その高さが維持されていることを点検する。験潮所を移設する際も、その高さが変わらないよう設定する。

験潮井戸の中にこの観測基準面に当たる線が描かれている訳ではなく、設定上の面である。

海面の高さは気圧の影響を受ける。単純に言うと、気圧が1 hPa上がると、潮位は1 cm下がる、気圧が1 hPa下がると、潮位は1 cm上がる。常設験潮所の観測基準面は、1年の内で最も潮位が下がる冬季の大潮の低潮（干潮）のときに、平時より高い気圧が重なっても水面が達しないような低い位置に設定する。

付図4 播磨灘→備讃瀬戸Z<sub>0</sub>区分図

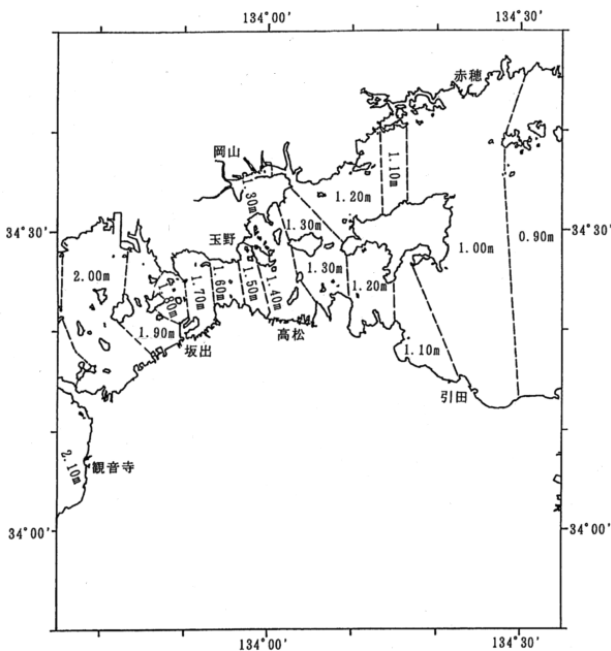


Fig. 2. Z<sub>0</sub> division diagram (excerpt from the Japan Coast Guard website).

図2. Z<sub>0</sub>区分図（海上保安庁ホームページから抜粋）。

臨時の潮汐観測の場合も、観測期間中、水圧式の験潮器や、電波式験潮器の観測している場所が干出しないよう設置する必要がある。しかし実際には常設の験潮所であっても、潮位がある値より下がると正確に観測できなくなる験潮所が過去に実在した。

気象庁の験潮所関係の資料では、この観測基準面のことを DL と略していることが多い。

## 2.8.2 0 of P (0 of Pole)

副標や験潮柱を使用した目視による潮汐観測における零位面。副標や験潮柱自体に零位が記載されている。験潮柱の Pole。

## 2.8.3 $S_0$ (エスゼロ)

験潮所の観測基準面から平均水面までの高さ。主に常設験潮所で使われる。

IHO 決議 (IHO, 2023) でも平均水面の記号として記載されている。語源は不明だが、験潮所の英訳 Tide Station の S と  $Z_0$  との対比に由来すると思われる。

## 2.9 標高に関する用語

### 2.9.1 東京湾平均海面 (Tokyo Peil (T.P.))

Peil はオランダ語で基準面。

測量法施行令において、国会議事堂前の庭に存在する「日本水準原点」の原点数値が「東京湾平均海面上二十四・三九〇〇メートル」とされている。

東京湾平均海面の高さは、明治 6～12 年の東京湾霊岸島に設置された量水標での観測記録から定められ、以後はその面を維持する方向で管理されている。そのため、現在の東京湾の平均水面とは必ずしも一致しない。1923 年関東大地震の後に、2011 年東北地方太平洋沖地震の後に再決定しているが、地盤の変動分を変えただけで、当時最新の東京湾の平均水面を参照した訳ではない。

測量法施行令の記述だと、東京湾平均海面が先に存在するような書き方だが、現時点においては、この記述以外に東京湾平均海面の高さの定義は無

く、逆説的に日本水準原点下 24.3900 m が東京湾平均海面の高さの定義になっている。

測量法における日本各地の標高は、日本水準原点及び水準点との直接水準測量で求められるため、その零位として東京湾平均海面 (T.P.) が仮想的に日本全国で設定されている。

決め方や更新方法が異なるため、同じ東京湾であっても、T.P. と一覧表の東京湾沿岸の平均水面とは必ずしも一致しない。

また、平均水面は海流の影響を受けるため、水準測量で全国に広がった T.P. と日本各地の平均水面は、場所によって高さ関係が異なる。特に本州北西岸の日本海沿岸で差が顕著であり、平均水面は T.P. より 20～30 cm 程度高い傾向にある。これは対馬暖流の影響と考えられている。

国土地理院では定期的に全国の水準点間の直接水準測量を実施し測量の基準の維持を行っている。この全国の直接水準測量はコストが膨大なため、近年、電子基準点と GNSS 測量に切り替わりつつある。

### 2.9.2 標高

世間一般で「標高」と言った場合は、測量法で言う高さであり、T.P. からの高さである。

一方、水路業務法令でも「標高」が記載されている。水路測量の基準は水路業務法施行令において事項毎に定められており、「灯台その他の物標の標高」の基準は平均水面と定められている。前述のとおり平均水面と T.P. は必ずしも一致しないが、平均した海面の高さという概念は揃っている。

水路業務法施行令においては、「標高」という言葉は「灯台その他の物標の標高」で使われ、「可航水域の上空にある橋梁その他の障害物の高さ」などでは、「高さ」という使い分けがされている。

類似で「海拔」という言葉もあるが、法令上に厳密な定義はない。

### 2.9.3 離島の標高、基準面

測量法で、離島については、別途原点を定める

ことができるようになっており、国土地理院のホームページにて「離島の測量（高さ）の基準となる点一覧」で公表されている。これは離島によっては本州と直接水準測量で高さの関連付けを行うことが困難な場合があるためである。そうした離島では、その島での験潮記録から平均海面を算出しその島の水準原点の高さが定義されており、T.P.とは直接関連付けされていない。

海上保安庁でも、港毎に平均水面等を定めているが、こちらは海面上昇等に応じて値を変更している場合があるため、国土地理院の高さの基準とは必ずしも一致しない。

なお伊豆諸島の各島の海図基準面は、特殊な決め方をしている。本州の南側には世界でも有数の速く流量の多い海流である黒潮が流れているが、黒潮は特に紀伊半島から東の海域では様々な流路を取る。この流路は数種類に大別でき、流路によって伊豆諸島を西から東に横切る位置も変わる (Fig. 3)。北半球の定常的な海流は、その流れて行く方向を向いて右手側の海面は左側の海面に比べ高いという構造を持つが、黒潮の場合はその高低差が約 1 m に及ぶ。そのため伊豆諸島では、黒潮がその島の南側を通るか北側を通るかによって、海面の高さが大きく変わる。海においては船の底触や座礁が大きなりリスクとなるため、黒潮が北側と南側どちらも通り得る島については、黒潮が南側を通った時期のデータのみで平均水面や最低水面を決定している（下を船が通るような大きな橋が存在する場合は、海面が高い場合についてもリスクを考慮する必要が生じるが、幸い伊豆諸島についてはそうした大きな橋が存在しない）。

#### 2.9.4 日本のジオイド

国土地理院が、T.P.と概ね一致するように作った、重力の等ポテンシャル面（位置エネルギーが等しい）。T.P.は厳密には国土地理院の日本水準原点と水準点でしか与えられていないが、日本のジオイドは格子点で面的に定義されている。

2023年現在の最新版は「日本のジオイド 2011 Ver. 2.2」である（国土地理院ホームページ、

2023）。

T.P.と概ね一致しているが、決定方法が異なるため、場所によって厳密には異なる。

## 2.10 LAT と HAT

### 2.10.1 天文最低低潮面 (Lowest Astronomical Tide (LAT))

LAT は、平均的な気象条件及び通常天文条件のあらゆる組合せから予測できる最低潮位、として定義されている。

実務的には、1年以上の潮位データを調和分解し得られた潮汐調和定数を用いて19年以上の推算を行い、その中で最も低い面をLATとしている。日本では、1年以上の潮位データを調和分解する場合、潮汐調和定数は60分潮を使用している。1年を周期とする太陽年周潮 (Sa) と半年を周期とする太陽半年周潮 (Ssa) については、年毎のばらつきが生じるため、理想的には複数年の調和分解がより望ましい。

月の公転面は地球の公転面に対して5.1度傾いているが、その傾きの方向は少しずつ回転しており、地球からは月の昇交点の移動と観測される。この月の昇交点が一周する周期が18.6年である。この位置関係は潮汐にも影響を与える。個々の潮汐調和定数の分潮では、最長の周期はSaの1年であるため、この18.6年周期を捉えることはできないが、月の昇交点の移動の影響は、地球上の場所によらないため、潮汐の解析や推算では天文因数 (f) と天文引数 (u) によって一律に加味されている。天文因数は潮汐の振幅の係数として掛かるため、全国一律に18.6年周期で潮汐の振幅が大きい年と潮汐の振幅が小さい年があるという状況である。

19年以上推算することで、この月の昇交点の移動の周期18.6年を網羅できる。

また、同じ日付（月日）ではほぼ同じ月相（満月、半月、新月）となる周期が19年であり、これをメトン周期と呼ぶ。日付は太陽年周潮や太陽半年周潮と関連し、月相は大潮小潮と関連する。19年以上推算することで、この周期も網羅すること

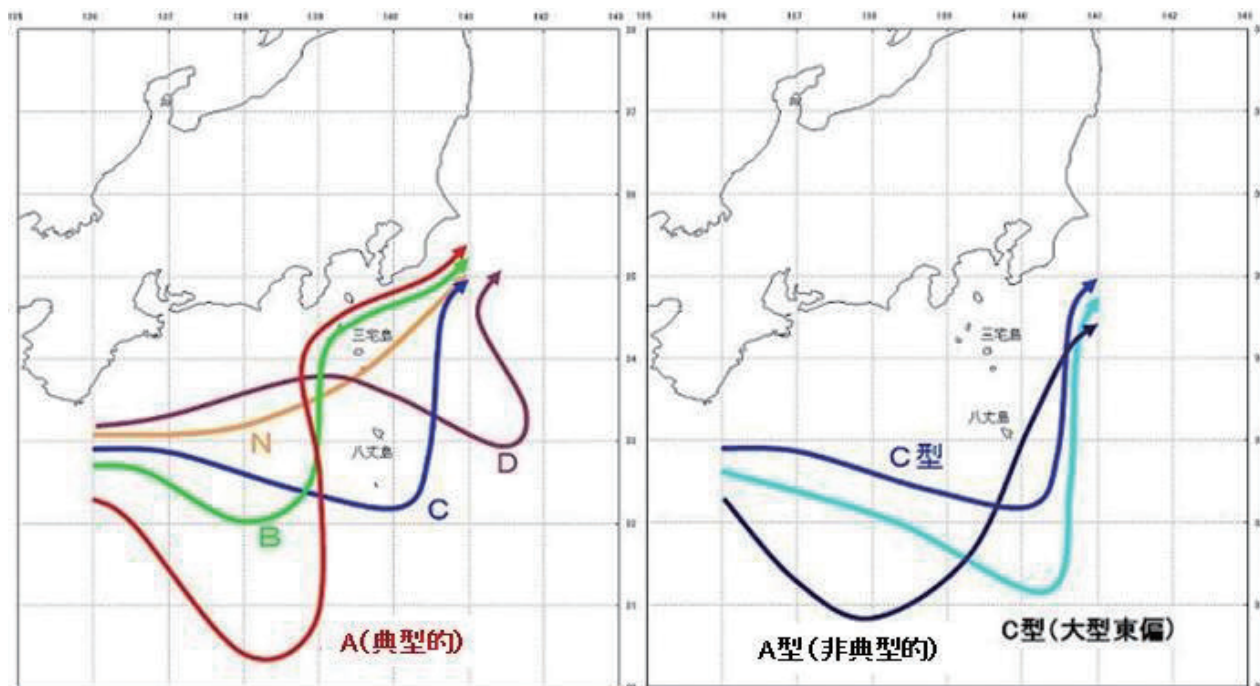


Fig. 3. Path types of the Kuroshio (excerpt from the Japan Coast Guard website) .

図3. 黒潮の型、流路 (海上保安庁ホームページから抜粋).

になる。なお、月の昇交点の移動の周期 18.6 年とメトン周期 19 年が比較的近い値なのは偶然である。

LAT は、日本沿岸全域において略最低低潮面よりも低い傾向がある。その差は 0.10 ~ 0.50 m 程度である (佐藤, 2017)。

海図水深基準面に LAT を採用した場合、津波や極端な気象状況を除けば、マイナス潮位はほぼ発生しなくなる。

### 2.10.2 天文最高高潮面 (Highest Astronomical Tide (HAT))

HAT は、平均的な気象条件及び通常天文条件のあらゆる組合せから予測できる最高潮位、として定義されている。

LAT と同様に、1 年以上の潮位データを調和分解し得られた潮汐調和定数を用いて 19 年以上の推算を行い、その中で最も高い面を HAT としている。

HAT は、太平洋側では略最高高潮面より 0.00

~ 0.20 m 程度低い傾向があり、逆に日本海、東シナ海、オホーツク海沿岸では略最高高潮面より 0.00 ~ 0.20 m 程度高い傾向がある (佐藤, 2017)。

### 3 おわりに

海上保安庁の海象分野は、時々刻々と変化する海水を扱うためか、厳密な定義に無頓着な傾向があった。基準面についても、海水そのものが不確定であるため、同様に緩い定義になっている。その緩さは安全のための余裕ともなるため、必ずしも悪いことばかりではなかったが、近年、観測機器や GNSS の精度向上、また経済性の追求に伴い、より厳密な定義が求められている。楕円体基準の水深測量の導入といった大きな変化に向けて、現時点の用語についてまとめさせて頂いた。今後の業務の参考になれば幸いである。

### 謝 辞

過去の資料を残し適切に保管し続けた、歴代の



水路部・海洋情報部職員の皆様及び適切な指摘・助言を頂いた査読者に感謝の意を表します。

語には類似する名称や類似する意味が複数存在するため、使用にあたっては注意が必要である。

## 文 献

布施孝志・大矢紀之 (2014) 陸上・海底地形の高さの基準に関する歴史的経緯 土木学会論文集 D2 (土木史), 70, [1], 1-8.

International Hydrographic Organization (2023) Resolutions of the International Hydrographic Organization Miscellaneous Publication No. 3, 2<sup>nd</sup> Edition 2010 – updated July 2023, IHO, Monaco.

海上保安庁 (2022) 水路測量業務準則施行細則 (昭和 58 年 4 月 27 日保水海第 13 号, 令和 4 年 3 月 8 日保海沿第 184 号により一部改正), 海上保安庁, 東京.

海上保安庁, 黒潮の型, <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/qboc/exp/yougo.html>.

海上保安庁, 平均水面, 最高水面及び最低水面一覧表, <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/datum/index.pdf>.

海上保安庁, 平均水面, 最高水面及び最低水面の高さに関する告示, <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/datum/kokuji103.pdf>.

海上保安庁,  $Z_0$  区分図, <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/datum/z0kubun.pdf>.

国土地理院, ジオイドのモデリング, [https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo\\_geoidmodeling.html](https://www.gsi.go.jp/buturisokuchi/grageo_geoidmodeling.html) (2023 年 10 月閲覧).

佐藤 敏 (2010) 明治の水路部の験潮, 海洋情報部研究報告, 46, 47-61.

佐藤 敏 (2017) 日本沿岸の Lowest Astronomical Tide について, 海洋情報部研究報告, 54, 84-94.

水路部 (1914) 水路測量術, 418pp., 水路部, 東京.

## 要 旨

海図及び水路測量の基準面に関する用語や略語について, その定義や意味をまとめた. これら用