

## 海図の改訂

小森達雄\*<sup>1</sup>, 坂本平治\*<sup>2</sup>, 野村忠史\*<sup>3</sup>, 濱口和生\*<sup>4</sup>, 上林孝史\*<sup>3</sup>, 今井義隆\*<sup>3</sup>, 百崎 誠\*<sup>5</sup>, 村上修司\*<sup>3</sup>

### Revisions of charts

Tatsuo KOMORI\*<sup>1</sup>, Heiji SAKAMOTO\*<sup>2</sup>, Tadashi NOMURA\*<sup>3</sup>, Kazuo HAMAGUCHI\*<sup>4</sup>,  
Takashi KAMBAYASHI\*<sup>3</sup>, Yoshitaka IMAI\*<sup>3</sup>, Makoto MOMOSAKI\*<sup>5</sup>, and Shuji MURAKAMI\*<sup>3</sup>

### Abstract

Since September 2011, Japan Hydrographic and Oceanographic Department has revised charts one by one based on hydrographic surveys carried out in affected harbors of Pacific coast of eastern Japan after the earthquake.

#### 1 はじめに

地震・津波により港湾の現況が海図の記載内容と大きく変化したことから、海上保安庁海洋情報部では海図利用者に注意喚起を促す水路通報を行った。被災港湾の水路測量の成果が調製され始めた 2011 年 8 月以降は、被災港湾の海図改訂に向けた作業が始まり、海図の改版又は補正図の発行を順次行っていくこととなった。

#### 2 被災海図の選定と注意記事の補正図発行

地震及びその後の津波により、地盤の隆起・沈降、堆積物の変動による水深変化、津波によって流出した瓦礫等の海底への沈降が発生し、港湾等における航路の現況が海図に記載している内容から大きく変化していることが想定された。詳細な

水路測量の成果を海図に反映させるためには、数ヶ月以上の時間が必要なことから、海図改訂までの間、現在刊行している海図の情報をどのように読めばいいのか、航海者に迅速に周知しておくことが求められた。

そこで、まず航行警報 (2011.3.11) 及び水路通報 (2011.3.18) により注意喚起を行ったわけだが、より適確な周知を期するため、注意を要する被災海図に対して、補正図により海図に記載のない浅所、障害物等に関する注意記事 (Fig.1) を記載することとした。

津波の到達は、北海道から高知県まで広範囲にわたっていたという情報を得たが、注意記事を記載する海図の選定に当たっては、到達した津波の高さを踏まえつつ関係管区本部の意見を聞いた上

- 
- \*1 航海情報課 Chart and Navigational Information Division  
(現職 技術・国際課 Current position : Technology Planning and International Affairs Division)
  - \*2 航海情報課 Chart and Navigational Information Division  
(現職 第二管区海上保安本部海洋情報部 Current position : Hydrographic and Oceanographic Department, 2<sup>nd</sup> R. C. G. Hqs.)
  - \*3 航海情報課 Chart and Navigational Information Division
  - \*4 航海情報課 Chart and Navigational Information Division  
(退職 Retired)
  - \*5 航海情報課 Chart and Navigational Information Division  
(現職 第三管区海上保安本部海洋情報部 Current position : Hydrographic and Oceanographic Department, 3<sup>rd</sup> R. C. G. Hqs.)

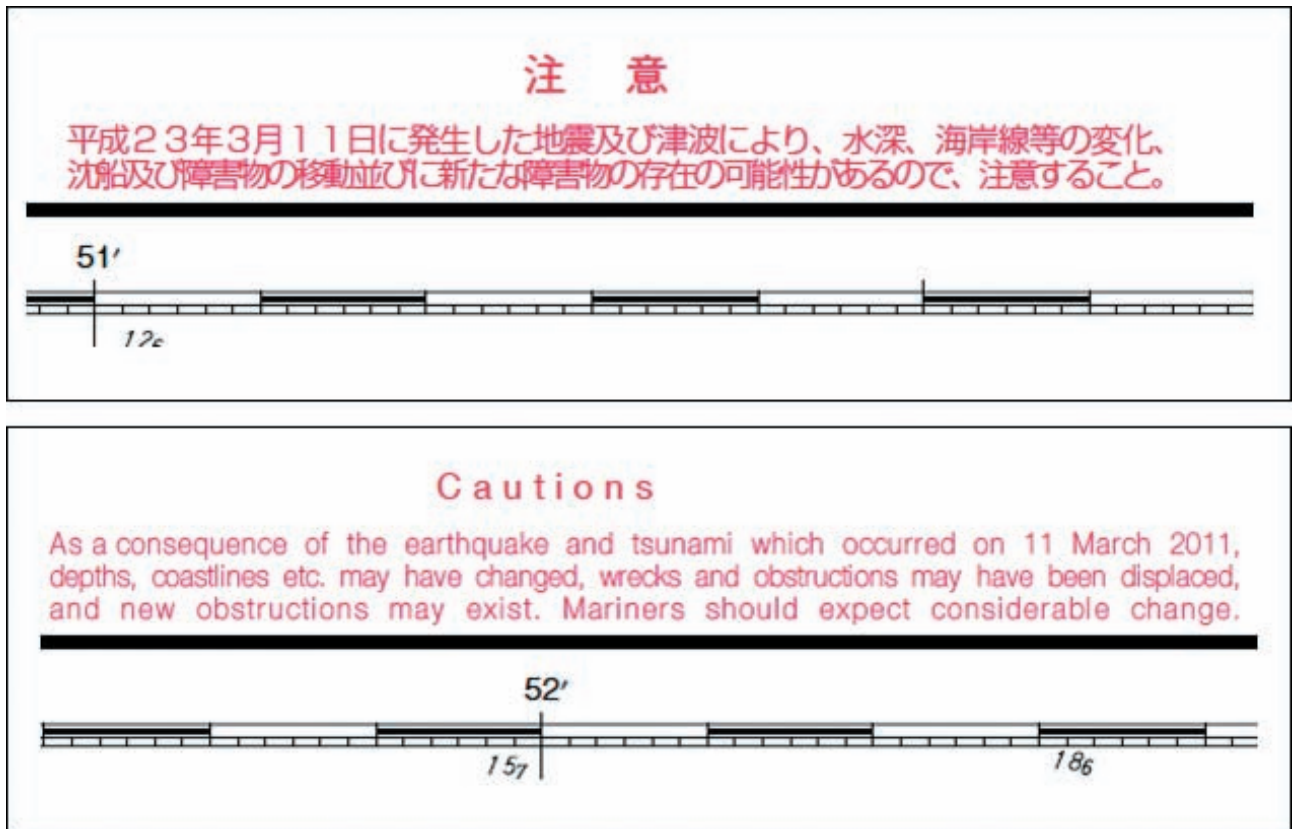


図1 海図の欄外に追加された注意記事

Fig.1 An example of cautionary notes added in the margin of a chart.

で、青森県むつ小川原港から千葉県銚子港までの太平洋沿岸の最大縮尺の港泊図に限定し、入出港が特定の船舶に限られる港については除外するなど港湾の規模を考慮のうえ決定した。また、注意記事そのものも従来の黒からマゼンダ色に変更し目立たせる工夫を行った。これらの注意記事は、それぞれの被災海図に対して2011年3月25日に予告通報を発出し、翌週4月8日に補正図を発行した。

### 3 刊行計画の策定

各被災港湾の測量調査の実施時期、測量成果の提出時期、海図編集の期間等を早急に勘案して、海図改版等の刊行計画（作製スケジュール）を策定後、日程調整を重ね海図を最新維持してきた（Fig. 2）。

### 4 震災対応としての編集方針

海洋情報部では、被災港湾の海上交通を一刻も

早く通常の状態に戻すため、災害調査の成果を速やかに海図に反映させることを業務の最優先事項に掲げた。これを達成するための当面の措置として、地震及び津波で大きな被害を受けた青森、岩手、宮城、福島及び茨城沿岸の国際拠点港湾又は重要港湾の15の海図に対して実施される、被災後の水路測量及び港湾調査の成果等だけを海図に反映し、その他の縮尺、包含区域、図法等については現行版どおり改訂を行わない、いわゆる「急速改版」若しくは補正図で対応することとした。

これらの被災港湾にあっては、岸壁の崩壊、水中障害物の存在、水深の大きな変化など、海図の記載内容と現状に相違が生じていたことから、被災後新たに水路測量を実施した海域と未実施の海域で、海図情報の信頼性に大きな乖離が生じることとなった。そこで、今回の改訂に当たっては、被災後に新しく水路測量を実施した海域が見分けられるように、Fig. 3のような精度索引図を記載することとした。精度索引図では、3月11日の

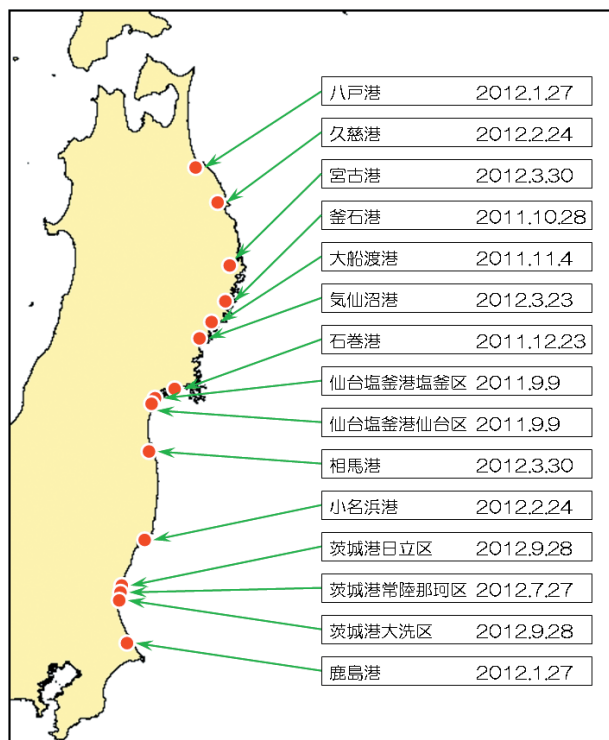


図2 震災後に、主要な航路及び岸壁前について改訂を行った海図とその実施時期。これらの改訂は、これまでに被災港湾で実施された水路測量の成果に基づいて行われている。

Fig. 2 Revised charts and its implementation dates. Those revisions were made only in main port-facilities or passages based on hydrographic surveys carried out in the affected harbors so far.

地震発生後に実施した測量区域のみを水色で表示し、精度情報属性リストについては、評価・未評価の説明記事のみ付記（詳細は、水路通報及びホームページで提供）すること等、その記載内容を極力単純化することで迅速に対応するとともに、測量区域の新旧の判別を容易にする世界初の方式が用いられた。

更に、パイロット（水先人）団体や船長団体などの海図利用者からの要望を採り入れ、海図上にも、新たな測量区域の境界をマゼンタの点線で描画することとした（Fig. 3）。この記号（マゼンタの点線）は国際標準ではなく、当部の海図図式にも説明がなかったため、特例として、海図上にこの記号を説明する凡例を記載した。

前述のとおり、被災後の新たな測量区域を示す記号は国際標準ではなかったため、2011年11月

29日からフィンランドで開催されたCSPC作業部会（海図の国際標準を検討する国際水路機関（IHO）の作業部会）において、震災時に使用する海図記号として上記の記号とその用法を提案した。その結果、高い評価を受け、当該記号は国際標準としてIHO海図仕様及び国際海図規則集（IHO S-4）に採用される方向で作業が進められている。

## 5 被災海図の編集及び審査

震災対応の海図刊行計画の策定に当たっては、水路測量が実施されるより前に、海図ごとに水路測量成果の入手時期と、必要とされる編集時間（測量海域が広いほど時間がかかる）を仮定して刊行時期を決定していた。しかし、実際には被災港湾の復旧状況に合わせて臨機応変に水路測量を実施したため、水路測量の実施海域が当初の想定とは異なっていたり、測量成果の入手時期も想定より前後したりするものがあった。震災対応の海図編集は、最優先で実施しなければならない業務であるが、通常、一人の編集者は3～5図を掛け持って編集しているため、震災対応の海図編集が停滞すると、震災対応以外の海図編集工程にも大きく影響を与えることとなる。そのため、工程の再調整が度々必要となった。

また、水路測量の成果から大量の瓦礫が港内に散乱していることが明らかになったが、このような状況は他に経験がなかったため、これら險悪物の海図への表現方法について若干の混乱が生じることとなった。通常、海図図式に則って險悪物を表現するとFig. 4 (b) のとおりとなるが、被災後の特殊な現状にかんがみ、全ての險悪物を危険界と呼ばれる記号（点線）で囲むことで危険性を強調することとした（Fig. 4 (a)）。しかしながら、これは当部の海図図式にない表現であるため、海図編集担当の中にも疑問を持つ者がいた。9月9日の仙台塩釜港の海図の改版後、英国海洋情報部からこの危険界の表現について、国際的な基準（IHO S-4）と矛盾があるとの指摘があった。その指摘を踏まえて再検討した結果、以降の改版か



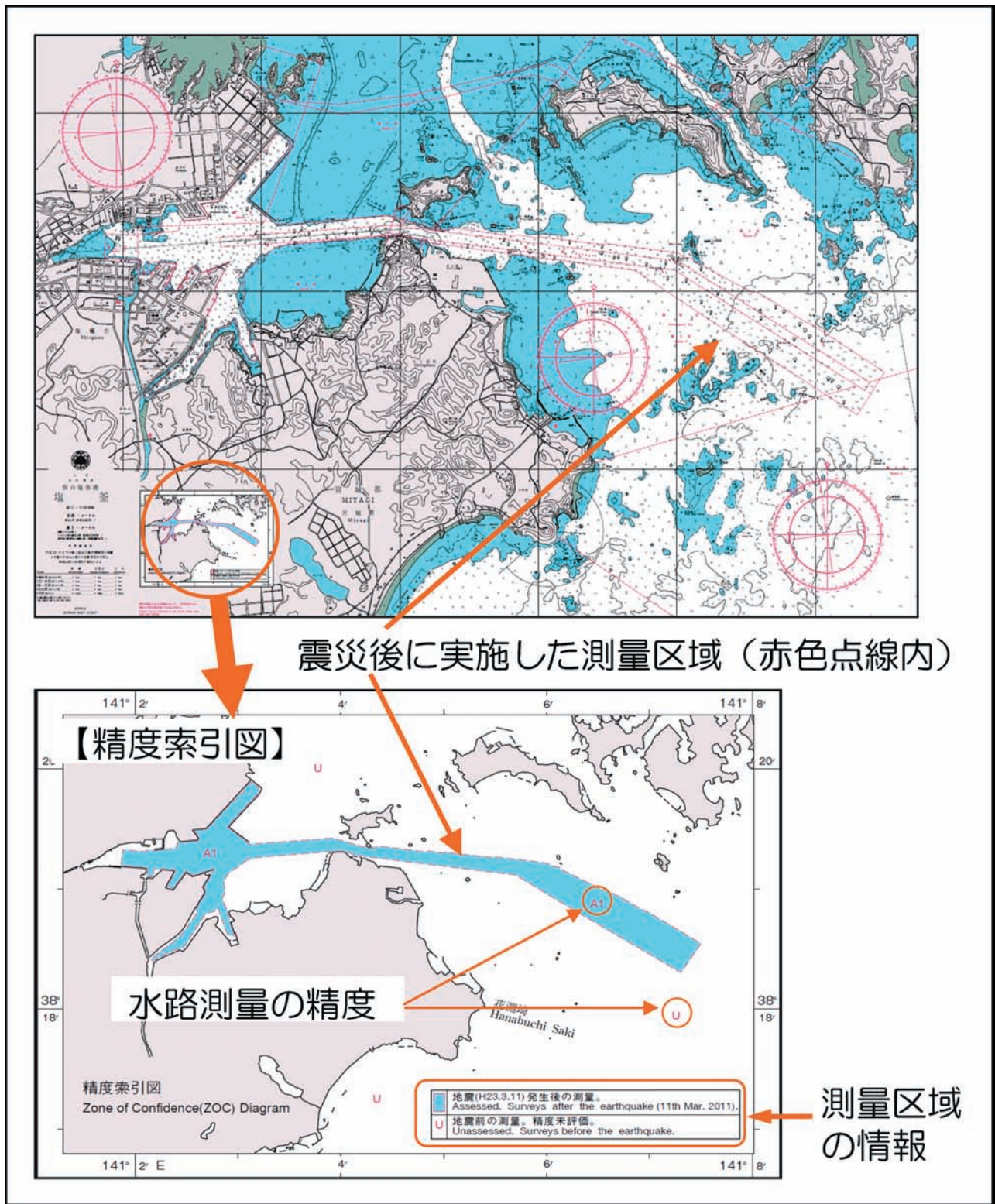


図3 2011年9月9日に震災後の水路測量の成果を反映させて改版した「仙台塩釜港塩釜」の海図。

Fig. 3 Chart “Sendai-Shiogama Ko Shiogama”. This chart was revised on September 9, 2011 for the first time after the earthquake, which reflects new data of hydrographic surveys carried out after the disaster.

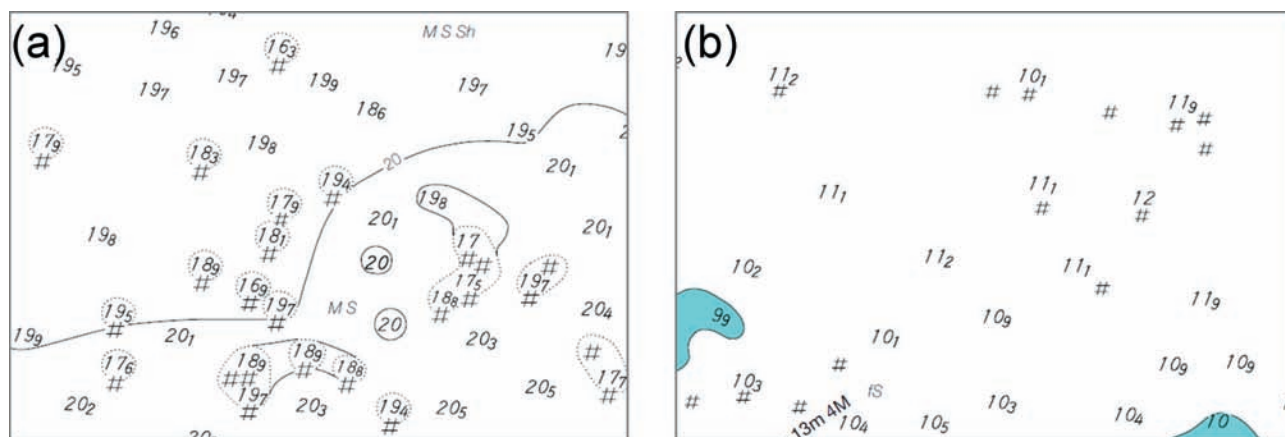


図4 險悪物の表現方法の変更。(a) 2011年9月9日に、被災地域の海図としては最初に改版した「仙台塩釜港 仙台」の海図の表現。險悪物を示す「#」の周りに、全て点線を記載。(b) 2012年1月27日に改版した八戸港の海図の表現。点線の記載なし。

Fig. 4 Change of the presentation of foul grounds. (a) The presentation of foul grounds in the chart “Sendai-Shiogama Ko Sendai” which was revised on September 9, 2011. All the symbols “#”, which represent foul grounds, are surrounded by dotted lines. (b) The presentation of foul grounds in the chart “Hachinohe Ko” which was revised on January 27, 2012. No dotted lines surround the symbols “#”.

ら従来の当部の海図図式に則って記載していくこととなった (Fig. 4 (b)).

審査部門では、海図原稿図の最終的な審査を実施し、あわせて図に採用されている記号、略語等が適切に、しかも国際基準に適合しているかを見極めて、利用者にとって使用しやすい図にすることを目的としている。しかしながら今回の地震、津波による陸域を含めた港湾施設及び海域の変化への対応は未経験の事であった。1995年1月に起きた「阪神・淡路大震災」の際の対応では、ごく限られた神戸港を主とした数図の海図を対象に、小規模の緊急測定の成果の採用、岸線等の損壊の状況を注意喚起するための注意記事の記載等を、小改正通報により行った。今回の対応は、別項でも述べられているとおり東日本の太平洋に面する海図の刊行されているほぼ全ての港湾が、変化の対象となった。これは、世界的に見ても稀有なことであり、当部にとっても、その対応すなわち海図への適切な表現による対応は、初めて経験することであった。

具体的には、津波被害により、損壊した港湾施設、陸域の家屋、自動車等が海上に運ばれて海底に沈んでいる状態を、どう的確に海図に表現する

かといった事など、国際基準により取り決められている図式には、単独の異物、障害物を表すものはあるが、大量にそれが存在し、それをどう適切に表現するかは初めてのケースであるため、関係者と十分に調整しながら表現方法を決定した。また、水深データの信頼性を示す「精度索引図」の新たな採用についても、迅速に対応し刊行に間に合わせた。陸域においても、航海目標となり得る陸上目標物の存否を含む陸域施設の状況について、管区海洋情報部がいち早く実施した調査結果を初め、国土地理院撮影の空中写真を参考にした。

震災緊急対応のため、測量から最終成果すなわち海図の改訂までは、極力短期間にする事が至上命令であったため、それ以外の図の編集作業を一時ストップさせての作業は、能力が限られているために致し方ない事であったが、なるだけ影響を及ぼすことなく作業工程を組むように努力した。

## 要 旨

海上保安庁海洋情報部では、2011年9月から、東日本の太平洋沿岸の港湾における水路測量の実施に合わせ、被災地域の海図の改訂作業を順次実施してきた。