

【特集】

3.11から2年

海運・水産・港湾の復旧・復興状況



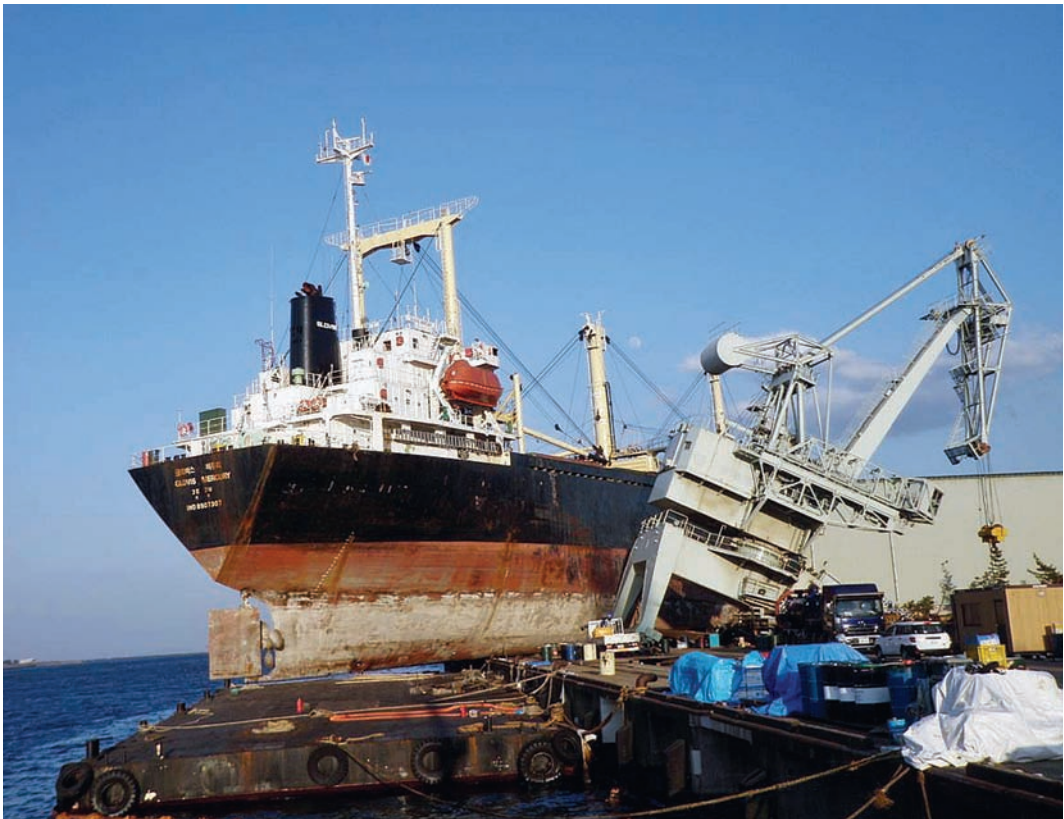
3.11から2年 海運・水産・港湾の復旧・復興状況

2011年3月11日14時46分に発生した、東北地方太平洋沖地震から2年が経った。

日本周辺における観測史上最大の地震である。最大震度は宮城県栗原市で観測された震度7で、宮城・栃木・福島・茨城の4県36市町村と仙台市内の1区で震度6強を観測した。この地震により、場所によっては波高10m以上、最大遡上高40.1mにも上る巨大津波が発生、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。

本年2月6日時点で、震災による死者・行方不明者は18,578人、建築物の全壊・半壊は合わせて39万7,819戸、ピーク時の避難者は40万人以上となり、政府は震災による直接的な被害額を16兆から25兆円と試算、震災における経済的損失額では世界史上最大のものとなった。

「3.11」が発生して2年目を迎えるのを機に、甚大な被害を被った東北太平洋沿岸部の商港・漁港その他の関連施設の復旧・復興状況の現状と問題点、さらには津波に強い安全で安心して停泊・作業できる港の将来のあり方などについても紹介した。



仙台塩釜港（仙台区）の荷役施設をなぎ倒し、岸壁に乗り揚げた大型貨物船

【特集】3.11から2年 海運・水産・港湾の復旧・復興状況

3.11津波の教訓と津波に強い港湾都市の在り方

早稲田大学理工学術院教授 柴山 知也——— 2

沿岸漁業と津波防災

水産工学研究所 水産土木工学部長 中山 哲厳——— 7

港湾施設の津波被害と今後の津波対策

(独法)港湾空港技術研究所 海洋研究領域長 下迫 健一郎——— 12

日本財団による海に関わる復興支援について

日本財団 海野 光行——— 16

ルポ 最大の被害を受けた宮城県における復旧・復興の現状——— 21

東日本大震災における鹿島港・茨城港の復旧状況

国土交通省関東地方整備局 港湾空港部 港湾整備・補償課——— 34

巨大津波を想定した新たな港湾建設と復旧・復興状況

国土交通省東北地方整備局 港湾空港部 港湾事業企画課——— 40

航路標識の震災被害からの復旧と今後の災害対策

海上保安庁交通部整備課航路標識災害対策官 花野 一誠——— 44

東日本大震災による水産への影響と今後の対応

水産庁地震対策チーム——— 48

ルポ 壊滅からの復旧・復興の先行例——— 52

特集以外の記事

映画 「ザ・パーフェクト・ストーム」より学ぶ気象と海難

海技大学校名誉教授 福地 章——— 56

海の気象／東日本大震災の復興に関して気象情報はどうかあるべきか

一般財団法人 日本気象協会——— 61

海保だより／防災体制の強化

海上保安庁警備救難部——— 64

海外情報／マ・シ海峡の「協力メカニズム」と「航行援助施設基金」に関する動き

シンガポール事務所——— 66

海難速報値／主な海難／海上保安庁——— 67

日本海難防止協会のうごき——— 68

編集レーダー——— 69

3. 11津波の教訓と津波に強い港湾都市の在り方 —被害調査と今後の減災方策—

早稲田大学理工学術院教授 柴山 知也

東北地方太平洋沖地震津波の教訓

海底で地震が発生すると地盤が上下方向に変位するため、大きな水の波が発生して周囲に伝わっていく。日本列島の太平洋側周辺には太平洋プレート、フィリピン海プレート、北米プレートなどいくつもの海底プレートの境界があり大きな海底地震が発生するため歴史的に何度も津波に襲われてきた。

特に東北の三陸地方沿岸は明治三陸津波（1896年）、昭和三陸津波（1933年）、チリ津波（1960年）など125年程の間に3回も大きな津波に襲われてきたため、湾口津波防波堤、津波防潮堤、津波避難ビルなど何重にも防護の方法を講じていた。

しかし2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震津波（以下では略して東北津波と呼ぶ）では、津波の大きさが予想されていたものをはるかに上回ったために、津波来襲時に地域社会を守る最後の砦である防潮堤が各所で破壊され、破壊されなかった防潮堤も津波が乗り越えてしまい、集落を津波が襲った。

東北津波ではっきりしたことは大きな津波に襲われた場合、防潮堤などの構造物だけで居住地を守ることが無理であり、早めに高台に避難することが必要となるということである。

東北津波では、各地の港湾、漁港の施設



写真1：女川港防波堤の被災状況



写真2：大槌での船の漂流

も大きな被害を受けた。写真1は、女川港の防波堤の津波前後の周辺の状況を比較したもののだが、津波により防波堤が完全に破壊された様子が解る。また、港に係留されていた船が漂流して陸上部で建物に衝突する被害も多く、写真2は大槌町での例を示している。

一方で東北津波では、地震により広範囲で30～80cmにも及ぶ地盤の沈下が起こったため、被災後概ね2年を経過した今でも満潮のたびに陸上に海水が氾濫している。そのため道路などは満潮位に合わせて、30～50cm程度盛土することにより、冠水を免れている。写真3は宮古港において沈下



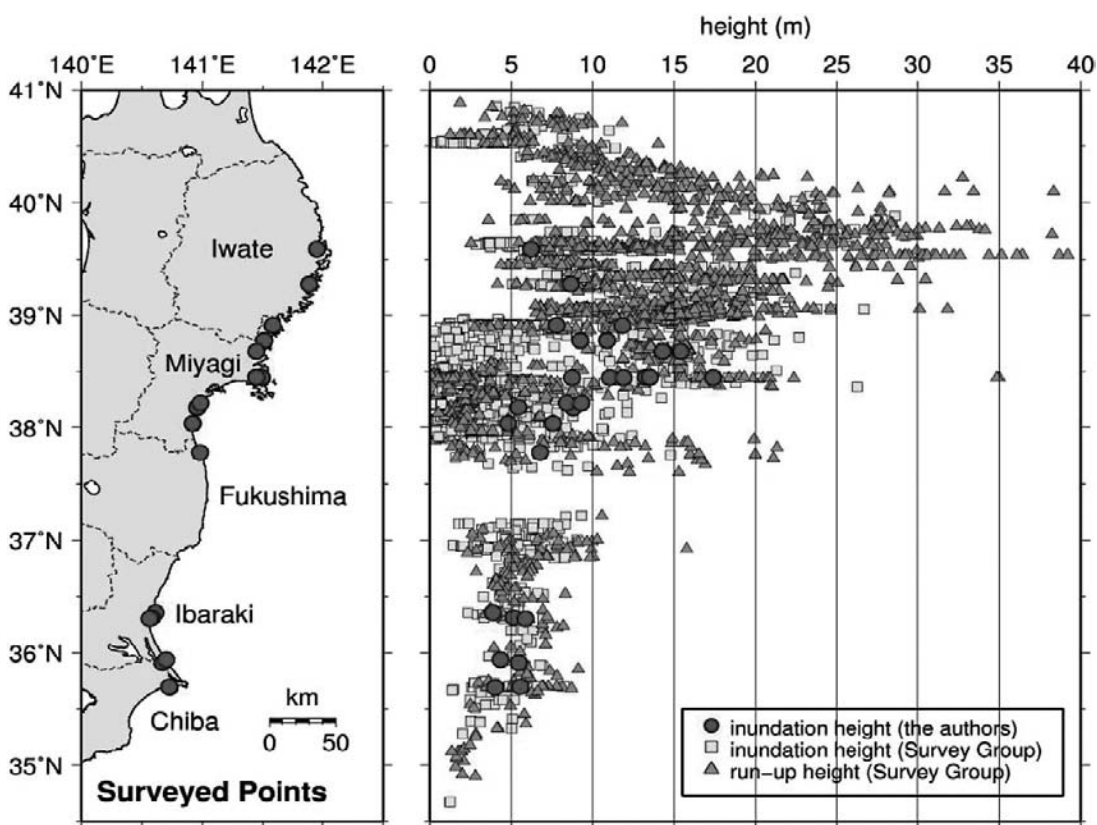
写真3：宮古港の応急的な防潮措置

した岸壁からの浸水を防ぐために新たに建設した防潮堤の例である。

日本の津波研究者たちは東北津波発生直後に津波合同調査グループを結成して、重複せず全体をバランスよく調査できるように調整をしながら津波被災調査を進めた。

図1は調査結果を図示したものである。浸水高さとは、通過していった津波の痕跡の、津波のない状態での水位からの高さを表し、遡上高さは丘を登った津波がすべての運動エネルギーを位置エネルギーに変換して到達した高さを表している。図に示すように最大の津波の遡上高さは、宮古市姉吉地区で40mにも達していた。

調査終了後、土木学会津波特定テーマ委員会を中心として、今後の津波防災の方略を練り上げてきた。研究者たちは、手分けをして中央官庁、県庁、市町の津波対策検討委員会に参加し、専門家の間で練り上げた方針に沿って提言を行ってきた。津波研究者たちは、今後の津波対策には下記のよ



東北地方太平洋沖地震津波の高さ（浸水高さ（Inundation Height）（■）と遡上高さ（Run-up Height）（▲）、また●は筆者らの早稲田大学隊の浸水高さのデータを示す。）

図1：東北地方太平洋沖地震津波の高さ（東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループのデータより作成）

うに二つの異なるレベルを設置して対応することを考え、提言してきている。

①津波防護レベル：構造物で対応する津波のレベル（海岸防護施設の設計で用いる津波高さのことで、再現確率は数十年から百数十年に1度程度の津波を対象とし、沿岸部の資産を守ること、住民の津波避難を助けるために、津波の陸上への侵入を低減し遅らせることを目標とする。このレベルはレベルⅠとも呼ばれている。

②津波減災レベル：避難計画のための津波のレベルで防護レベルをはるかに上回る津波に対して、人命を守るために必要な最大限の措置を行う。これまでの想定よりも高い浸水高さとなるため、地域によっては新たに抜本的な避難計画を策定することが必要となってくる。このレベルはレベルⅡあるいは最大規模の津波とも呼ばれる。

首都圏の津波減災対策

震災後の具体的な作業として全国の都道府県では、過去に作成した津波ハザードマップの再検討を行い、県レベルでの津波被害想定を見直す作業を行った。

これまで生起する確率が低いと考えられて防災計画に含まれていなかった地震にも焦点を当て、津波の歴史的検討とともに津波の予測シミュレーションの波源モデルを修正して、来襲する津波の予想波高をより高く設定しなおす必要があった。

歴史的な記述が残されていない地域では、ボーリング調査により過去の津波の陸上への氾濫によってもたらされた砂泥の層を発見し、津波の歴史を再構築する調査も行っている。この際に注意すべきことは、日本

国全体の視点と個々の地域の視点は異なるということである。

横浜市と鎌倉市あるいは東京都に大きな津波を発生させる地震は異なるため、それぞれの地域ごとのシナリオ設定が必要となる。また地震による津波の波源域をどのように設定するかにより、地域に押し寄せる津波の高さは大きく変化することとなる。

日本全体からみれば、東海、東南海、南海地震の三連動型が最大の懸案事項となるが、一方で湘南海岸から見れば明応東海地震型津波、慶長地震型津波および元禄関東地震型津波が、また東京の臨海部にとっては慶長型地震津波と東京湾北部地震津波が重要となる。

私が津波検討部会長を務めた神奈川県庁の検討の場合、東北津波以前は元禄関東地震（1703年）を最大の津波の対象に置いていたが、この想定で津波をシミュレーションモデルで再現しても鎌倉の大仏には津波は到達しないことになる。

また、これまでの想定では東海地震は静岡県沿岸近くで起きることになっていたため、相模湾は伊豆半島の遮蔽域となり到達する津波は小さいものと考えられてきた。

ところが明応東海地震津波（1498年）の折には大仏まで津波が来たという古文書の記録が鎌倉大日記の記述などにある。一方で数値シミュレーションによる検討では、東海地震についてこれまでの地震の想定よりも沖側に波源が移った場合に、鎌倉の大仏まで津波が至る可能性がある。歴史的には鎌倉の大仏まで津波が達していた可能性が指摘されているため、津波の規模と波源の位置を見直さなければならないと考え明

応東海型地震津波を想定地震の中に加えている。

東京湾内については、これまでは湾外から来襲する津波として元禄関東地震（湾内の浸水高さ2-3m）、湾内で起きる津波として東京湾北部地震（浸水高さ1m程度）を想定していたが、今回の検討では湾外から来襲する津波に明応東海型地震と慶長型地震を加え、さらに湾口部で発生する津波として三浦半島断層群と房総半島鴨川低地断層群の連動した場合を加えた。

地震の予測のみではなく津波のシミュレーションにもいくつかの仮定が含まれており、結果として出てくる津波の予測値にはあいまいさが含まれている。地形についても計算機の中ではある程度の粗い地形を用いて算定するため、それぞれの地域の津波の予測値には不確実な要素が含まれている。

以上の事から津波の想定値には不確実な部分が含まれていて、それを理解したうえで想定値を用いる必要があることが解る。

避難計画の策定は各市町が行うことになっているが、策定に当たっては、避難場所の選定を地域の特性に応じて適切に行う必要があり、想定値を超える場合についてもシステムの維持ができるように設計する必要もある。津波の想定高さには必ずある程度の不確実性を伴うため、津波の高さをあらかじめ厳密には設定せずに避難計画を作る必要がある。

私は市町の置かれた地形条件を場所ごとに分析して、避難場所を安全度に応じて分類して設定する必要があると考えている。

カテゴリ A は絶対に安全な場所で、

背後に標高の高い後背地を有する丘である。田老地区の避難場所の赤沼山や釜石市の天王山口は、まさにそのような場所である。避難場所の後ろの丘がさらに高くなっているため、まず赤沼山や天王山口に逃げて、さらに津波が来そうな場合にその後ろに逃げていけるため、このような場所がカテゴリ A となる。

カテゴリ B は堅固な7階建て以上の建物か、20m以上の地盤高の丘である。この場合には、津波来襲時には孤立する可能性がある。水位が高くなりそれ以上逃げたくても、そこに立てこもるしかないのでカテゴリ B となる。

カテゴリ C は堅固な4階建て以上の建物である。これは、場合によって水位が屋上を超える可能性があるが、他に津波来襲時迄に到達できる避難場所がなければ逃げ込むという場所としておく。信頼度のカテゴリでABCのランクを付け、来襲する可能性のある津波ごとにどのくらいの人が時間内にそこに到達できるかという観点から避難場所の整理を行い、必要な場合に津波避難タワーなどの施設を新たに造っていく必要がある。

東京湾内の港湾施設の防災

東京湾岸では、1) 低平地のうち特に古い埋め立て地（例えば川崎市における明治以来の埋め立て地などでは地盤が低く、液状化の対策も行われていない）、2) 横浜市の帷子川のように中小河川を遡った津波の氾濫、3) 高潮防潮堤の外の港湾施設のある堤外地、の3つが沿岸域の弱点となっている。



写真4：日の出埠頭周辺の高潮防潮堤と水門

写真4は日の出埠頭背後にある高潮防潮堤と防潮水門であるが、津波侵入時にはこの防潮水門を閉鎖する必要がある。

一方で東京湾内は埋立地で囲まれており、直立した海岸護岸が多いため、津波はこれらの護岸でエネルギーを保存したまま完全反射し、何度も海岸を襲うことになる。その場合、運河として残してある水面の複雑で細かな地形のために波の重合が起こり、さらに水路が次第に細くなることなどにより津波のエネルギーが密度を高め、局所的に津波の高さが高くなる場所が出てくる。

湾内に注ぐ中小河川にも津波が遡上して、内陸深くに入り込む通り道となる。さらに埋立地の特性として地盤の液状化、護岸が海方向に水平に移動して陸側が沈下する側方流動などにより地盤沈下が起こった後に津波が来襲することになる。

さらに東京湾の場合には防潮堤の外側（堤外地と呼ぶ）に港の施設が集中しており、昼間は港で働いている人が多数いる。その人たちの避難場所を確保することも重要な課題となっている。さらに直下型の東京湾北部地震の場合には湾岸域の地下に断層があり、その上に構築された防潮堤や防潮水門は地震時に機能を失う可能性がある。

津波伝播計算の結果(高畠・柴山、2012)では、東京湾内に最も高い波高を生じさせるのは慶長型地震津波であり、東京港全体として東京湾平均海面から平均約1.5mの水位上昇が見込まれることが分かった。

また東京湾全体では湾奥より湾口部に近い箇所が高い波高が生じることが分かっている。氾濫計算の結果、堤防や構造物による減災効果が失われたとした場合に東京港とその周辺で氾濫被害が生じる可能性が高い地域を例示すると、堤内地については、品川区東部、北十間川沿西部、堅川沿西部、小名木川沿西部、江東区南部の一部などであり、最大で1mから数十cm程度の浸水深の氾濫がゼロメートル地帯で起こる可能性がある。

堤外地においては品川埠頭、建材埠頭、辰巳埠頭、東京木材埠頭、フェリー埠頭、芝浦埠頭、竹芝埠頭、豊海周辺、日の出埠頭などがある。堤外地では、敷地内に置かれた木材やコンテナ、乗用車、機械類などが津波により流出し、周辺に漂流する可能性が考えられる。建材埠頭や辰巳埠頭、東京木材埠頭、日の出埠頭は機械類が流出するとされる0.5m以上の浸水深が予測されるため、こうした漂流物による被害が生じる可能性がある。

(参考文献)

- 1) 柴山知也 (2011) : 3.11津波で何が起きたか—被害調査と減災戦略、早稲田大学出版会。
- 2) 柴山知也・松丸亮・高木泰士・Miguel Esteban・三上貴仁 (2011) : 2011年東北地方太平洋沖地震による津波災害の宮城県以南における現地調査, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol. 67, No. 3, 1301-1305.
- 3) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ: 調査結果, <http://www.coastal.jp/ttjt/>.
- 4) 高畠知行・柴山知也 (2011) : 東京港における高潮・津波の危険予測, 土木学会論文集B3 (海洋開発), Vol. 68, No. 2, 1894-1899.

沿岸漁業と津波防災

水産総合研究センター 水産工学研究所 水産土木工学部長 中山 ^{アキヨシ} 哲蔵

はじめに

三陸沿岸は豊かな漁場であることから水産業が発展しており、基盤としての漁港は300以上ある。全漁港に津波が来襲し、漁船、防波堤・係留施設などの基本施設の被害に加えて、荷さばき場・製氷、冷凍、加工などの機能施設が壊滅した。被害を受けた漁港は319漁港、被害額8230億円にも上っている。漁船、養殖、共同利用施設などを含むと1兆2,454億円におよぶ。

特に岩手、宮城、福島県では、小型漁船の9割が漂流・消失し、漂流物、養殖施設の残骸などのガレキが広域に分布し、漁業再開、漁場の復旧作業が困難な状況に陥った。過去の津波被害と比較しても、これほど広域的で甚大な被害はない。

水産庁は水産復興マスタープラン（漁船、漁港漁場、流通加工、漁村、養殖などの復旧・復興）を平成23年6月に策定し、復旧・復興事業が行われている。

平成23年10月までには漁港周辺の海中ガレキなどはほぼ撤去された。復旧事業などにより、係留施設、泊地などの機能確保が進められている。

現在では、多くの市場が再開され、漁業も全てではないが再開されている。小型漁船は、補正予算・無償提供などにより増加している。

水産総合研究センターは、調査船による被災地への緊急支援に加えて水産業復興・再生のための調査研究開発推進本部を設置し、水産庁水産業復興プロジェクト支援チームと連携をとり、①水産庁の復興計画への技術的助言②必要な調査・研究の実施③失われた関係県の研究開発機能回復への支援などを実施してきた。

また当センター東北水産研究所に「水産業復興・再生のための調査研究開発現地推進本部」を置き、被災県や水産庁と連携し①漁業現場の課題に対する即応的解決、②漁業の早期再開のための技術開発、③食の安全や漁業復興のための科学的なデータの収集という視点から、関係機関と協力して震災復興に向けて種々の取り組み（ガレキ調査、沿岸・沖合域水産資源・海洋環境、沿岸漁場・養殖場環境、岩礁藻場と水産生物などへの影響実態およびその後の変化について調査）を行っている。

本報告では、これまで行った多くの調査の一部である漁港の被災状況、津波外力による構造物の被災メカニズムの解明、海底ガレキに関する調査結果、漁場の状況などについてその概要を紹介する。

なお震災に関する水産総合研究センターの活動、調査報告などは<http://www.fra.affrc.go.jp/>の「東日本大震災関連情報」に掲載されているので是非参照ください。

漁港の被災状況と構造物被災メカニズム

まず漁業根拠地である漁港の被災事例（田老漁港と女川漁港）、津波高さと被災施設（防波堤）の関係、防波堤に作用する津波外力について紹介する。

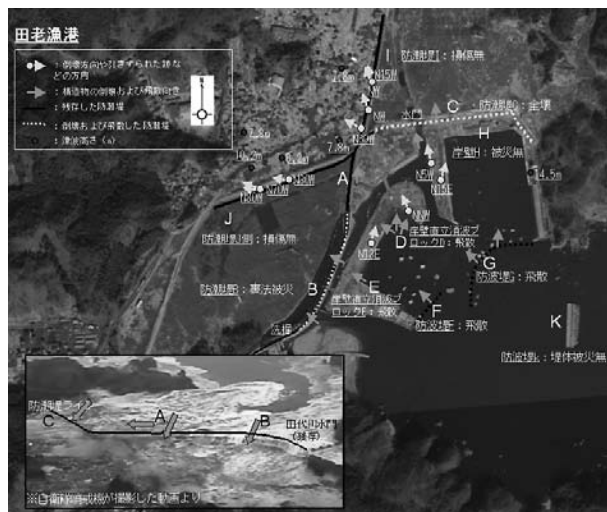


図1 田老漁港被災状況

田老漁港（岩手県）では、防潮堤の破堤
および防波堤・岸壁（直立消波式）被災、
陸上施設が全壊となった。防波堤に関し
ては、沖防波堤は被災せず、その背後の防
波堤が全壊で最大150m 程度港内側に散
乱していた。沖防波堤より細い防波堤が津

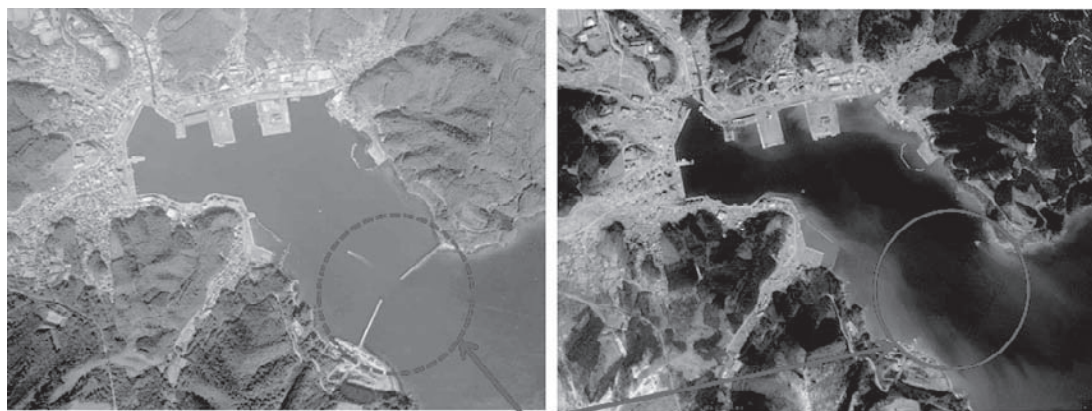
力に耐えられず、被災したと考えられる。
岸壁については、重量の軽い直立消波式が被災し、それ以外の形式の岸壁は被災を免れた。

女川漁港は、湾口部の防波堤の全壊、岸壁の大規模な被災が生じている。押し波時に被災した箇所もあるが、当漁港では引き波による被災が顕著であった。

このように異なった状況での被災は、津波来襲特性と地形・構造物配置などによるものと考えられる。田老漁港のように港内に防波堤が散乱するケースが多く見られたが、このような被災が起こると漁港内の静穏性を維持できないばかりでなく、船舶が利用できなくなり、船による災害支援、復旧が困難になることから、被災直後から撤去作業が始まった漁港もある。

このようなことから重要な施設については、津波に対しても安定な構造にする必要がある。こうしたことから、被災した防波堤についてその諸元と津波高さについて検討した結果、津波高5m以下になると大きな被災が無くなることがわかった。

さらに現地調査結果、数値計算などによ



被災前

濟口部の防波堤が流出

被災後

図2 女川漁港湾口部防波堤の被災

り防波堤に作用する津波外力を算定する式を作成し、これを被災・未被災を含む防波堤施設に適用したところ、正解率は80%程度となり、従来手法より再現性が高いことがわかった。この算定式により津波に対しても安定な構造を設計できる目途がたった。

海底ガレキ

先に述べたように、津波により養殖施設をはじめとした海面に浮かべる施設が破壊されたり、車、船、家屋などが海域に大量に流出・沈降した。このため、船舶の航行、災害復旧作業、養殖・漁業再開に大きな支障となった。漁港や港湾周辺でのガレキ撤去は比較的早くから行われたが、養殖場や漁場はその面積の広さやガレキの分布情報がない状況下では、素早い対応は不可能な状況であった。

当センターは2011年5月から、岩手県山田湾、宮城県石巻沿岸海域において海底ガレキの分布計測を音響機器により行い、ガレキマップを作成した。この情報を両県に提供し、海底ガレキ撤去事業を支援した。また宮城県と連携をとり、音響機器の貸し出しおよび計測手法に関する情報交換などにより、宮城県による広域的なガレキ分布計測を支援した。

計測は遊漁用に市販されている安価なサイドスキャンソナーによる計測（水深30m以下）と、より詳細に計測できるマルチビームソナーを用いた計測を行った。前者については安価で操作が容易なので、計測からマップデータ作成までのマニュアルを作成し、漁業者を含めた多くの人が計測できるようにウェブサイトでの公開や水産総合研

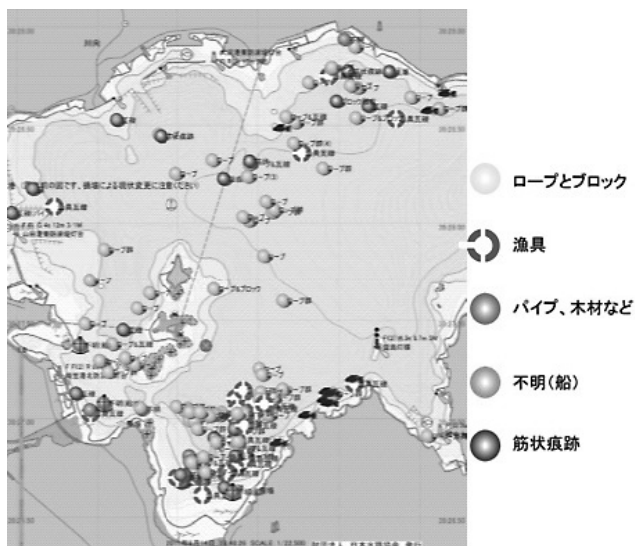


図3 遊漁用サイドスキャンソナーによる海底ガレキマップ図（山田湾）

究センター主催の技術セミナー開催などを行った。

実際に海底ガレキ撤去事業が行われた岩手県山田湾では2011年11月とガレキ計測から半年弱期間が空いたため、ガレキは移動したりして一致しない箇所が比較的多く、ガレキ撤去に関しては、ガレキ計測と撤去の時間差をなくすることが重要であることがわかった。

漁場における被災状況

（平成23年度水産庁漁場復旧対策支援事業「被害漁場環境調査事業成果の概要」より抜粋・要約）

東日本大震災のために東北沿岸において漁業の基盤である岩礁藻場、内湾性藻場、干潟消失が多数あり、ウニ、アワビ、アサリなどの磯根資源に多大なダメージを与えただけでなく、稚仔魚期の魚類の生息場所も消失した。

このため藻場・干潟、沿岸漁場や養殖場などの実態とその回復状況とともに、有害物質などによる沿岸漁場への環境負荷状況を明らかにするために、多くの調査を実施

した(青森・岩手・宮城県、当センター他)。その調査結果の一部を紹介する(本調査結果については、すでに本誌で紹介されている)。なお現在でも漁場環境の回復状況について、継続的に調査が行われている。

岩礁藻場では、宮城県での調査によると特にエゾアワビ稚貝はアラメの被災跡、海底の巨岩や転石のかく乱、浮泥の堆積が見られた場所では個体数密度が低かった。

福島県での磯根漁場では、海藻群落の損傷も少ない状況であった。一方、砂泥域に分布するアマモは大規模に消失した箇所があるものの一部残存しており、魚の成育場となりえる環境が残っているものと推察された。

岩手県5湾で水質、底質環境項目の分布を把握した。震災前(晩夏)での調査結果と比較すると震災後に堆積物のCODなど有機物関係項目の値が湾奥で低下した海域や湾中央や湾口で上昇した海域が認められ、調査時期の違いはあるものの津波の影響で底質環境が大きく変化している可能性が示された。

宮城県仙台湾沿岸砂泥域でのアカガイ、コタマガイ、ウバガイの生息状況を確認した結果、アカガイは震災前と同様な分布状況にあり津波の影響をあまり受けていないこと、コタマガイでは分布に偏りがあることが確認された。ウバガイの順調な生育が確認されたが、漁場は地盤沈下と瓦礫の影響で漁業再開は困難という状況にあった。

また仙台湾では、貝毒プランクトンの休眠細胞の分布が津波来襲後に大きく変化したことから、広域的な土砂移動・拡散(泥)が生じたことが推察される。

沿岸では水深が浅くなるために、津波による流れは数m~十数m/秒と非常に大きくなる。その結果、通常では動かない大きな礫でも容易に動いてしまったり、大量の土砂が移動する。当然ながら、底に生息する動植物も大きく移動すると考えられる。

こうしたことから津波の流れによる底質移動についても、検討を始めている。津波来襲時の流速は観測などが不可能なので、数値計算結果を利用し、三陸沿岸での流速分布の特徴と漁場の変化の大まかな関係を検討した。

三陸リアス式海岸では湾内で5m/秒以上の流速が発生していること、仙台湾沿岸では水深が浅いために全領域で2m/秒以上であることがわかった。このことから土砂移動とともに底棲生物の分布を大きく変化させ、前述したような漁場の変化として現れたと考えられる。

今後、実際に土砂が津波によりどのように移動したかについて検討し、津波がもたらす漁場環境の変化について検討していく

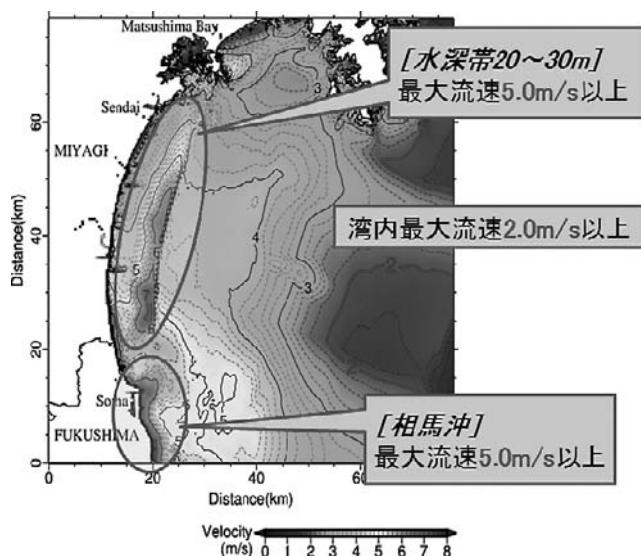


図4 仙台湾での津波最大流速の分布例

予定である。

残念ながら、沿岸での地形やその変化、底質の詳細なデータはほとんどないことから検討には限界があると考えられる。

今後、沿岸での津波来襲による漁場環境の変化を事前に検討するためには、前述したデータの収集・蓄積が大変重要であると考ええる。

東日本大震災など津波災害から学ぶ

当センターの活動のごく一部を紹介した、未曾有の被害であり、現在でも復旧の途上にあり、多くの課題を残している。

当センターでは多くの課題に関して継続的な検討を行っている。以下に主要な課題などを示す。

①東日本大震災を含むこれまでの津波被害から学ぶことは、やはり人命第一で安全な場所への迅速な避難である。

②被災後の円滑な支援活動や早期の復旧・救援・漁業再開などのためには基幹的な施設（防波堤、岸壁）などが津波に耐えられる構造となっていることが必要である。

③災害に強い町づくりに加えて、防潮堤に守られていない水際線に接する漁港内については、大きな津波ではなくても浸水被害が生じることから、素早い避難が可能な避難施設、避難路の確保が急務である。

④発生するガレキによる海上交通、漁業再開阻害に対する事前・事後対策が重要である。

⑤津波に伴う大規模な土砂移動が発生し、海域の環境が激変する可能性も否定できないことから、東北沿岸での海域環境の推移などを見ながら、どのような変化があり、その後推移するかを検討することが重要である。

新刊紹介

液体貨物ハンドブック 改訂版 (ケミカル・液化ガス・石油)

一般社団法人日本海事検定協会 監修

液体貨物類を適切に輸送・管理するためには、その性状や特徴を正しく把握する必要がある。液体貨物類の多くは取り扱いが非常にデリケートであり、関係者が事前に把握すべき事柄は数値や数量算出法など多岐にわたる。

しかしながら、これらをすべて記憶して業務に臨むことは非常に困難であり、データ便覧は業務に不可欠なアイテムといえる。

本書は、業界で統一的行われているケミカル・液化ガス類、石油類の数量算出法およびこれに必要な各製品の密度・容積換算率を含む諸データを収録した便覧である。

今回の発行では16年ぶりに全面的な内容の刷新が図られた。基本的な構成は旧版を踏襲しつつ、国際アルコール表、酒精度の温度補正表、Wall Wash Test 実施方法などが新たに追加されている。

また現行の有害汚染物質の分類（X類・Y類・Z類）を取り入れるなど、最新の法令改正に対応している。

関係者は、液体貨物類の適切な輸送・管理のために、常に本書を手の届く場所に準備しておきたいものである。

A6判／270頁／定価3,360円（5%税込）／発送費390円

発行所：〒160-0012東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル

（株）成山堂書店 TEL：03（3357）5861／FAX：03（3357）5867

E-mail：publisher@seizando.co.jp

港湾施設の津波被害と今後の津波対策

(独法) 港湾空港技術研究所 海洋研究領域長 下迫 健一郎

港湾空港技術研究所は、国土交通省所管の独立行政法人であり港湾および空港の整備などに関する調査・研究および技術の開発などを行っている。東日本大震災の際には、震災発生後直ちに災害対策本部を設置するとともに、震災3日後の3月14日より東北および関東の港湾施設を中心に、地震・津波の被災状況および復旧対策のための現地調査を実施した。

本稿では、現地調査や水理模型実験によって明らかになった津波による防波堤の被災メカニズムと、釜石港における被災の状況、さらに今後の津波対策の考え方を紹介する。

津波による防波堤の被災メカニズム

今回の津波による防波堤の被災は、基本的には想定を大きく上回る巨大な津波が作用したことが最大の要因である。ただしこれだけ大きな津波であったにもかかわらず、ほとんど被災しなかった防波堤も数多くあったこともまた事実である。ここではまず津波による防波堤の被災パターンについて解説する。

水位差による滑動

わが国における防波堤の一般的な構造は、石で作られた基礎マウンドの上に内部に砂などを充填したコンクリート製の箱である



茨城県鹿島港

ケーソンを設置したものである。防波堤は、通常の波浪や津波に対してケーソンの重量による摩擦抵抗力で安定性を確保している。

防波堤が津波の水圧によって移動してしまう場合、津波そのものの大きさよりも防波堤の前面と背面の水位差がどれだけ大きくなるかが重要である。すなわち津波の進入を防ぐことを目的として建設された大船渡港や釜石港の津波防波堤のように、船舶の航行のための開口部が狭い（閉め切り効果の高い）防波堤や、八戸港や相馬港の防波堤のように延長が比較的長く、しかも津波が防波堤に対して直角に近い角度で来襲する場合には、水位差が大きくなり大きな水圧が作用する。逆にいえば非常に大きな津波が来襲しても、開口部などから港内にも津波が侵入し、防波堤前面と背面の水位差が大きくならない場合には防波堤は移動しない。

なお女川港では引き波時において港内側の水位が港外側の水位よりもはるかに高く

なり、ケーソンが港外側へ転倒する被災が生じている。

速い流れによる洗掘

津波で生じる速い流れによって防波堤の基礎マウンドや海底地盤が洗掘され、そのためケーソンの傾斜・沈下・移動が生じる場合がある。こうした現象は流れによる渦が発

生しやすい防波堤の開口部や堤頭部（先端部）周辺で特に顕著となる。

今回の津波では、釜石湾口防波堤や八戸港中央防波堤の堤頭部などでこうした流れによる被災が生じている。

越流による背後の洗掘

通常の波浪における越波によって、防波堤背後のマウンドや地盤が被災を受けることはほとんどない。そのためこれまで防波堤背面（港内側）の設計は、堤頭部付近を除いてあまり重要視されていなかった。しかしながら今回の津波では、防波堤背面が越流によって洗掘され、ケーソンが傾斜・移動する被災が八戸港八太郎北防波堤などで発生している。

釜石湾港防波堤の被災状況

釜石湾口防波堤は、釜石湾における津波対策を兼ねた防波堤として建設され世界最大水深（-63m）に設置される防波堤として平成20年度に完成した。北堤990mと南堤670mからなり開口部300mについても、締切効果を高めるために潜堤が設置されている。釜石湾口防波堤は、明治三陸地震津

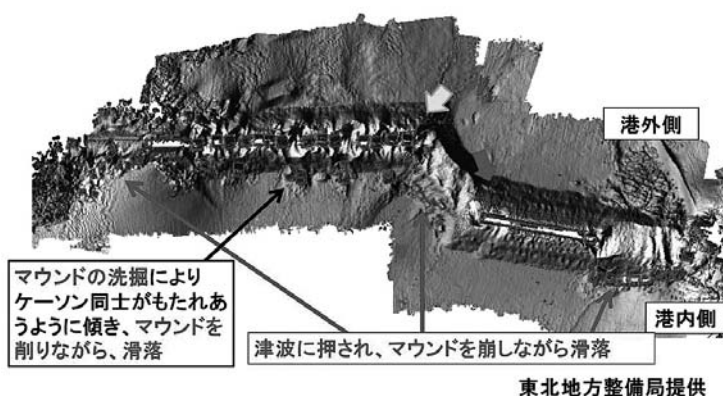


図1 ナローマルチビームによる測深データ

波および昭和三陸地震津波クラスを対象として設計された。なお外力としては設計津波による波力よりも波浪による設計条件（再現期間50年の波浪、周期13秒、波高13.3m）による波力のほうが大きく防波堤の断面は波浪によって決定されている。

図1は、ナローマルチビーム測深機による被災後の測量結果で左側が北堤、右側が南堤である。南堤については22函のうち最深部（開口部側）から10函はほとんどそのまま残存しているが、11函めは港内側へやや傾斜しつつ水没した隣接ケーソン側に大きく傾いている。12函め以降については、ほとんどのケーソンが港内側へ転落している。一方北堤については、44函のうち7函程度がほぼ原形をとどめているもののそれ以外のケーソンについてはほとんど何らかの変形・移動が見られる。

港内側へ転落しているものも多く、またわずかに水面上に姿をとどめているものでも、大半が港内側に傾斜しつつ水没した隣接のケーソン側（開口部方向）に大きく傾いている。堤頭函についても開口部側へ大きく傾斜しており、開口部の潜堤もほとんどのケーソンが港内側へ転落している。

南堤側および北堤側浅部の被災原因は、前述した被災パターン1の水位差による滑動であり、これによってケーソンが一気に被災したと考えられる。

また開口部については、被災パターン2の速い流れによりマウンドの洗掘と潜堤ケーソンの移動が生じたと考えられる。北堤の深部に関しては、図2に示すように一部のケーソンが滑動してマウンドから転落したあと、ケーソンの抜けた箇所に速い流れが作用して洗掘が生じて隣接するケーソンが傾斜・変形し、それによって広がったケーソン間の目地部分でも同様の洗掘を受けて被害が徐々に拡大したのと考えられる。

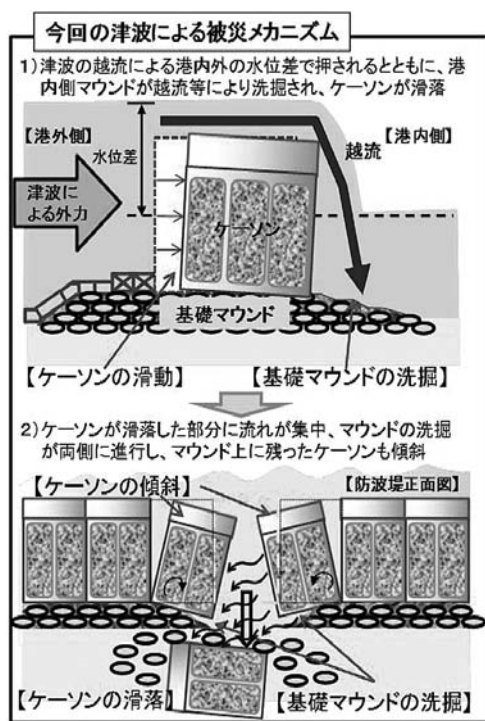


図2 津波による被災のメカニズム

今後の対応と課題

今回の津波は、1000年に一度程度のきわめて大きな津波であったといわれている。

一般に防波堤の耐用年数は50年程度と考えられており、波浪に関しては再現期間が50年程度の波を設計波とすることが一般的である。一方津波に関しても、津波防波堤などでは設計津波の外力を考慮してはいたものの、今回のような最大クラスに近い津波に対する設計の考え方は必ずしも明確ではなかった。

現在、対象津波として頻度の高い津波(数十年から百数十年に1回程度)と最大クラスの津波(千年に1回程度以上)の2つを想定する考え方が提案されている。それぞれの津波に対する施設の要求性能は、表1に示すとおりである。

表1 今後の津波対策の考え方

	対象津波	要求性能
津波防護レベル	頻度の高い津波 (近代で最大) (数十年～百数十年に1回程度の発生確率)	防災 人命を守る。 財産を守る。 経済活動を守る。
津波減災レベル	最大クラスの津波 (1000年に1回程度の発生確率)	減災 人命を守る。 経済的損失を軽減する。 大きな二次災害を起こさない。 早期復旧を可能にする。

今回のような最大クラスの津波に対して人命を守るためには、避難施設も含めてハードとソフト両面からの対策が必要である。

経済的な損失に関してはハードでの対策が重要なことはいうまでもないが、巨大な津波を防波堤や防潮堤で完全に止めるためには膨大なコストが必要であり、必ずしも現実的ではない場合も多いのが現状である。このような場合には費用対効果の観点も考慮して、浸水災害を有効に軽減できる構造物の高さを選択すべきである。

ただし、津波防波堤や防潮堤などの防災施設は、最大クラスの津波に対しても安定

であることが望まれる。すなわち仮に多少の変形は生じたとしても、大きな変位には至らずに津波を軽減する機能を保持している必要がある。

防波堤に関しては、基本的に波浪に対して港内の静穏を確保することを目的としており津波防波堤を除いては、必ずしも津波に対する軽減効果を考慮しているわけではない。

しかしながら実際には津波に対してある程度の軽減効果を有する防波堤もあり、こうした防波堤は津波防災の観点においても重要である。



被災後の防波堤（北堤堤頭部）

一方で津波によって防波堤に壊滅的な被害が生じると背後地での津波被害が急激に増大する恐れがあり、また震災後の復旧作業にも大きな支障が生じる。

したがって防波堤においても一気に大きな変位に至らないような「粘り強い」構造が求められている。

図3はそのような防波堤のイメージを示したものである。

実際の設計においてこうした考え方を取り入れるためには、設計において考慮している以上の外力が作用した場合に、変形をできる限り小さくする具体的な対策工法や変形量を定量的に予測できる計算方法の確

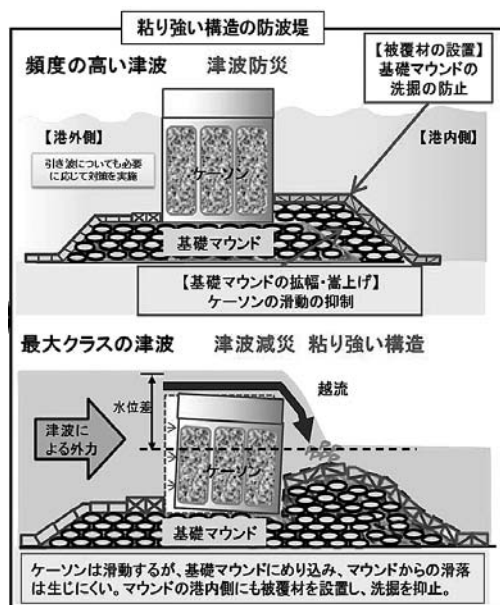


図3 粘り強い構造の防波堤

立が不可欠であり、そのための研究・開発が急務である。

なお外洋に面した防波堤の場合、厳しい波浪に対して安定性を確保できるよう設計されており、一般には頻度の高い津波に対しては現状でも十分な安定性が確保されている場合も多い。

また最大クラスの津波に対しても多少の補強を加えることにより、安定性を確保することや被害を最小限に食い止めることができる可能性も高い。

現状では変形量を定量的に推定することが困難なことなどもあり、どの程度の対応が最適であるのか不明な点も多いが、少なくとも頻度の高い津波を上回る津波に対して越流によって一気に被害が拡大しないように背後の被覆を強化することは有効な対策である。

日本財団による海に関わる復興支援について

日本財団 海野 光行

海を介した「つながり」に 支えられてきた東北

私たち日本人は、古来、海に囲まれ、海に寄り添い、海とともに生きてきた国民である。

とりわけ日本有数の水産業の盛んな地域であり、多くの人が直接的あるいは間接的に海に関わって生計を立ててきた東北地方沿岸部の人々の生活は、海との関わりなくして語ることはできない。この地域に伝わる生活や文化は、家族で営む生活を中心に、「地縁（コミュニティのつながり）」という海を介した「つながり」によって支えられてきたと言っても過言ではない。

東日本大震災では、南北300kmにわたる沿岸部が津波に襲われ、海は一瞬にして人々の命や生活文化の基盤を奪い去った。またこの地域の基幹産業である水産業や造船業などの海に関する仕事は壊滅的な打撃を受け、それまで誇りを持って続けてきた海の生業に戻ることができないのではないかとこの絶望感に陥った人も少なくなかった。

震災後2年が経とうとしている現在、被災地の人々は、これまで築きあげてきた海の生業を取り戻そうと、未来への希望を持って一歩ずつ歩き始めている。そこには彼らが海とともに生きてきたことへの誇りと、海を介した人や地域のつながりへの愛着、

そして何よりも「ふるさと」を取り戻したいという彼らの熱い想いが感じられる。

しかし多くの漁港では、冠水により未だに十分な機能を果たせておらず、かつてのようにそこに住む人々が本格的に海の生業に励む基盤が戻っているとはいえない。

私たちはこの2年間、このように厳しい環境に身を置きながらも辛抱強く、復興に向かう被災地の人々が、かつての生活を取り戻すための取組みを支援してきた。

日本財団の復興支援事業 被災者の立場に立った取組み

日本財団の東日本大震災における海洋関連の復興支援は、時間の経過とともに変化する被災地の状況に対応しながら進めてきた。まずは(1)震災直後の海の仲間を守る緊急支援の段階から、(2)地域産業としての海の生業・稼ぎ（雇用）を再生する段階、そして(3)海と共に暮らしてきた生活文化（ふるさと）の再生の段階へと状況が変化する中で、それぞれの段階での被災者のニーズを把握し、彼らの立場に立った支援を迅速に行うことを方針としている。

まず「海の仲間を守る緊急支援」の例として、水道や電気などが寸断された震災後すぐの被災地で、命をつなぐための取組みが挙げられる。被災地以外の造船関連企業や食品系企業などからは、即座に様々な支援物資や寄付が集まり、私たちはこれを真

っ先に届ける手伝いをした。

3月21日にはトラック移動式淡水化装置や発電機などを提供することによって、水道や電気などライフラインの復旧に対して大きな役割を果たすことができた。

また東日本大震災の発生から2週間余りで「災害支援緊急融資制度」を発表した。この制度は、津波で船を失った漁業者に対し、一事業者あたり1億円を上限に漁船などの建造や修繕に必要な資金を実質無利子で融資する制度（総額100億円）であり、国からの具体的な支援策が発表されていなかった3月末の段階での大規模で具体的な支援制度の発表に、漁業関係者からは「今は失った漁船の建造をするかどうかとも考えられない状態だが、こういう制度が発表され、自分たちを応援してくれる人たちがいることが分かり、希望をもつことができた」という声が各地で寄せられた。

この制度の決定は、被災者に希望の灯りを届けるメッセージとなるとともに、その後発表された漁船建造に関する国の支援策の呼び水としての役割も果たすこととなったと自負している。

被災直後の時期を過ぎると、緊急支援に続き「海の生業を再生する取組み」を行うことにした。まず取組んだのが「被災小型船舶の再生支援」である。被災直後の状況が落ち着くと、漁業者たちは「いち早く海に戻りたい」と考えていることがわかった。津波により彼らが所有する多くの小型船舶が被災していたが、その中には修理により再生可能な小型船舶も少なからず存在した。

そこで地元の造船関連事業者と大手メーカーが協力してチームをつくり、小型船舶



被災造船事業者支援（気仙沼）

の仮設修理場を整備することで、漁業関係者の早期操業開始をサポートする事業を実施した。

その造船関連事業者は裾野が広く、これまでも地域における雇用の受け皿としても重要な役割を果たしてきた。

この「造船関連産業の再生」のためには、被災地域5カ所（八戸、大船渡、気仙沼、石巻、いわき）における造船関連事業者らが構成する協議会に対し、当面の造船事業再建に必要な大型クレーン車やフォークリフトなどの整備を行った。

今回の震災では地域産業自体が壊滅的な状態であったため、個々の事業者が単独で事業を再開するのは難しい状況であった。そこで関連事業者が協力し支え合って復興を目指す協議会を設置し、そこに対して支援を実行した。

このように地元の造船関連事業者と大手メーカーが協力してチームを作ったことや、競合関係にあった造船関連事業者同士が、造船産業の復活という一つの共通目標に向かって結束を固め、共同体として立ち上がったことなどは、この地域特有のつながりが地域産業と雇用の回復へ大きな役割を果たした良例といえるかもしれない。

次に海の生業再生への取組みとして私た

ちが位置づけたのが、未来の水産業・造船業の担い手を育成できる環境の整備である。「海洋関連高校への教習艇などの支援」では、青森・岩手・宮城にある水産高校などの海洋関連高校6校に対し、津波によって流失してしまった教習艇や養殖実習船の配備を行った。



教習艇支援（宮古水産高校）

海を介したつながりを未来に引き継いでいくためには、未来の水産漁業の担い手が不可欠である。配備された教習艇で実習を行った生徒の一人は、「海は恵みを与えてくれると同時に試練をも与える。それでも海を嫌いになることはできないので、自分たちの世代がこの地域を守っていきたい」と話した。

海洋関連高校への支援は、明日への希望と次世代を担う若者の未来を支えるという意味で意義深いものであった。

震災から年月が経つにつれ、被災地の人々の生活は立て直されてきたが、彼らの生活文化が再生されなければ復興を遂げたとはいえない。そこで、「生活文化の再生のための事業」として、2012年2月より開始した「番屋再生事業」では、漁業者を中心とした関係者のための操業拠点を取り戻すと同時に、地域の間につながりを取り戻

すことを目標とした支援策を行っている。従来、番屋は漁業関係者のみにしか利用されない施設だった。そこに新たに漁業関係者以外にも地域の人々が集える機能を付加することで、地域全体に開かれた生活文化再生の場、地域再生の拠点へと生まれ変わらせることができる。

2012年8月に完成した岩手県宮古市の鉾ヶ崎番屋は、漁業者の操業拠点としての役割に加えて、教習艇の配備を受けた地元宮古水産高校の実習用スペースを備えており、同地域における水産業復興のための人材育成拠点として活用され始めた。

現在も各地域のニーズに対応し、より多くの人々がつながる場としての番屋建設計画が、複数の地域において進んでいる。

また2012年11月には、水産業を中心とした復興をより加速させるための2大プロジェクトの実施を決定した。「大船渡港国際水産・物流拠点形成プロジェクト」では、水産業の生産性向上と輸出入増加を狙った冷凍冷蔵施設および港湾設備の整備を一体となっていり、大船渡のみならず三陸地域全体の産業振興に貢献することを目指している。

「未来の水産業の担い手育成プロジェクト」では、主に岩手県内の水産高校3校が使用する170tクラスの実習船建造を支援する。船舶や港などに比べて支援が遅れている産業教育分野を支援することで、将来の水産業を支えるだけの技能を身に付けた人材の育成に必要な環境整備を支援し、人材不足による地域経済の空洞化を防ぐ狙いがある。

このように日本財団はこれまで、行政、

民間などの垣根を超えた協力関係を構築することを重視し、多様な関係者との連携による復興支援に取り組んできた。

従来の国や県の予算を復興にあてるだけでは、対象にならない項目の多さや手続きの煩雑さからくる事業決定の遅さ、自己負担分の手当てなどがハードルとなり復興の速度を遅らせている状況が見受けられた。そこで被災者の心に希望の烽火を一日でも早くあげるためには、復興のスピードを加速させ、被災地の想いを柔軟な形で具現化させる必要があった。そのために政府や自治体との共同事業や資金マッチングのスキームを構築、さらには民間企業のノウハウと支援を受けながらのプロジェクトを実施してきた。

キリンビール(株)から「復興応援キリン絆プロジェクト」として、日本財団に設置された水産業支援基金や、カタール王国からの女川町における20億円にものぼる水産加工施設建設支援などは、民間企業と日本財団、さらにこれら取組みを後押しする行政との連携があって実現したものであるといえる。

この被災地(者)、政府や自治体、民間の三位一体となった取組みが徐々に復興という形へ実を結びつつあるように思う。

被災者に希望の灯りを

被災地を訪れ、漁業や水産業など海を生業としてきた人々と話をする度に「震災前のように、本格的に海の仕事ができるようになりたい。そして、いつの日か『ふるさと』を取り戻したい」など、かつてに比べてさらに前向きな言葉を耳にする機会が多



大型冷凍冷蔵施設・マスカー(女川)

くなった。

これまで国や民間の支援、ボランティアなど様々な活動が行われた結果、本格的とはいわないまでも生業に戻った人が増えており、徐々にではあるが彼らのふるさとを取り戻すという希望が膨らんでいるのかもしれない。

しかしながらこれまで、耐え忍び、努力してきた被災者のみなさんに、心からふるさとを取り戻したと感じてもらうためには、これからが非常に長く困難な道のりだと認識している。

震災によって一度、バラバラになることを余儀なくされてしまったコミュニティや、そこで培われてきたつながりは、そう簡単には元のように戻らないだろう。また、これまで代々受け継ぎ、自ら築いた海の生業を将来に引き継ぐとともに、ふるさとを取り戻すまでの道筋を描くことができる人材が十分でないことも、今後向き合わなくてはならない大きな課題である。

私達は、被災地のコミュニティの基盤作りとそれを支える人材の育成に貢献できるよう今後も、支援を継続していく予定である。

海洋関連の支援一覧（2013年2月8日現在）

No.	主な事業	支援内容	支援金額
1	被災船舶のための緊急融資	震災直後、100億円を予算として公募。その後国の支援が整備されたため、支援結果は2隻となる。	130,000,000円
2	被災小型船舶の再生支援	8か所の仮設修理拠点整備と、約500隻の被災小型船舶の修理。	171,907,000円
3	水中ロボットを用いた海の再生力探査	岩手・宮城の8漁港にて水中探査を実施。	32,223,165円
4	海洋関連高校への教習艇等支援	水産高校等へ教習艇・養殖実習船を13艇贈呈、2艇を貸与。	73,019,450円
5	被災造船関連事業者への再生支援	約100事業者から成る5つの造船事業者協議会に、クレーン車や溶接機等600点以上を配備。	1,349,980,000円
6	水産業再生のためのフォークリフト配備支援	水産業に必要なフォークリフトの購入支援を行い、漁協等へ76台を配備。	90,320,000円
7	被災船陸上電源供給施設の新設	気仙沼港内11か所に船舶用陸上電源供給施設を配備。	35,800,000円
8	水産業を中心とした新しいコミュニティ創生のための番屋再生	地元漁業者を中心としたコミュニティ拠点である番屋を順次配備。	150,780,000円
9	イサダ漁操業再開のための支援	イサダ（オキアミ）漁の再開に必要な機材・設備を大船渡漁港に配備。	19,320,000円
10	さけ・ます生産施設等復旧支援事業	岩手県のさけ・ます生産施設の復旧。	19,760,000円
11	女川町への最先端水産加工施設の新設	カタールフレンド基金の支援金により、津波対策を施した最先端水産加工施設を女川町に建設。	2,000,000,000円
12	キリン水産業支援「絆」プロジェクト	岩手、宮城、福島における養殖漁業再開支援。地域ブランド育成支援など。	436,627,664円
13	大船渡港国際水産・物流拠点形成プロジェクト	大船渡港を中心とした冷凍冷蔵設備及び港湾整備。	816,110,000円
14	未来の水産漁業の担い手育成プロジェクト	岩手県内水産高校が使用する実習船等の整備。	572,260,000円
支援金額合計：5,898,107,279円			

ルポ

最大の被害を受けた 宮城県における復旧・復興の現状

2年前の東北地方太平洋沖地震と津波によって、最も多くの犠牲者と物的被害にあった宮城県三陸地方の気仙沼市魚市場、気仙沼向洋高等学校、県漁協雄勝町東部支所そして女川魚市場買受人協同組合などの漁業関係者と教育現場取材した。

「涙なみだの話し」で取り組んだ 気仙沼市魚市場の復旧・再開

気仙沼漁業協同組合

代表理事組合長 佐藤 りょうすけ 亮輔さん

気仙沼港は、宮城県の北東部に位置し湾口にある大島が防波堤となっている天然の良港。沖合は黒潮（暖流）と親潮（寒流）が交差する三陸沖漁場を抱え、豊富な水産物が捕れる事から16世紀後半から漁業を中心に栄えてきた。

全国から多数の漁船が集まってきて漁獲物の水揚げ・補給・修繕・乗組員の休息・保養などに利用され、1969（昭和44）年にはわが国の水産業振興上、重要な漁港である事から特定第三種漁港に指定され、遠洋・沖合漁業、特にカツオ・マグロ漁業の根拠地として発展してきた。

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震と津波による被害は、当地においても甚大で2011年2月末の人口7万4274人に対して死者1038人、行方不明者269人、震災関連死認定者102人となっている。（いずれも2012年7月18日現在。ちなみに2012



佐藤亮輔さん

年3月末の市人口は6万9620人）

また被災世帯数は約9500（35.7%）、被災事業所数3314（80.8%）、被災従業者数2万5236人（83.5%）となっ

ている。水産関係では被災水産加工経営体が95経営体（93.1%）、被災漁船約3000隻（84.1%）、被災冷凍工場81（90.0%）、市内に38ある漁港は全港で50～120cmの地盤沈下、養殖設備は全滅。こうした数字から水産関係の被災状況が突出している事がわかる。（同市産業部水産課編纂・平成24年版「気仙沼の水産」より）

魚市場は気仙沼経済のかなめ

魚市場で水揚げされる水産物は鮮魚で出荷されるほか、背後地の水産加工場で様々な加工され全国の流通業者を通じて消費者に向け供給される。水産業が市経済の重要な地位を占めている基幹産業であることから、魚市場は気仙沼市が開設し市場の建設・補修・管理・卸売業者への指導監督などを行い、気仙沼漁業協同組合が漁業者から委託

を受け漁獲物の卸売業務を行っている。

魚市場は気仙沼港の湾奥近く、市の中心部に位置し同市の観光スポットでもある。

卸売施設の全長は955m、屋根のある卸売施設は723mに及び、漁船を横付けできる北売り場を始め全部で五つの売場と荷さばき場では漁獲物の入札で活況を呈していた。施設には漁船員たちのための風呂や休憩室、漁協事務室、貸し事務室、研修施設や見学デッキも完備されていた。気仙沼漁協では製氷工場、超低温冷蔵庫、中継冷蔵庫などを所有し運営していた。



一部かさ上げ工事を終えて使用している市場前岸壁。手前の岸壁との段差が分かる

大地震と10m以上の津波によって、岸壁・荷さばき場は1m前後沈下、卸売施設1階にあったベルトコンベヤーやスカイトラック（カツオやサンマを収納する大型の箱）その他の卸売業務の設備は全て流され、製氷工場、超低温冷蔵庫、中継冷蔵庫などは全壊もしくは一部損壊となった。気仙沼漁協代表理事組合長の佐藤さんなどの漁協関係者は「魚市場は気仙沼経済の要。雇用の確保と町の復興にとって魚市場の再生は不可欠」との認識から、6月からのカツオ水揚げを決断し獅子奮迅の取り組みが始まる。市や県さらには中央省庁とも再生と復興に向けた折衝と会議が日夜続いた。

「涙なみだの話し」が一杯

そうした取り組みが功を奏して、水産庁の共同利用施設復旧整備事業や中小企業庁のグループ施設等復旧整備事業などの公的補助、NPOのワールド・ビジョン・ジャパンをはじめとする国内はもとより世界各地からの団体・個人など支援金や寄付金が届いた。その中には佐藤組合長の米国にいる姪御さんからも、ガレージセールの売上金からの寄付金もあった。

また近年、遠洋・沖合漁船に多数のインドネシア船員が乗っている事から同国のスシロ・バンバン・ユドヨノ大統領が自ら訪れ援助資金も届けてくれた。

佐藤組合長は「多方面からの支援の中身を思い出すと、涙なみだの話ですよ」と、今では笑っている。

全力で取り組む漁業施設の復旧

沈下した岸壁に対しては特定第三種漁港に指定されている事から、国・県・市も早期の冠水対策としてかさ上げ工事などに着手、震災の3カ月後には一部で使用が可能となった。同時に3カ月半ぶりに魚市場の業務が再開された。しかし2011年の同市場の水揚げ高は、前年対比の数量で29.0%、金額で38.8%に落ち込んでいた。

あれから約2年後の1月下旬、魚町から魚市場に続く旅客バスから漁業岸壁、さらには南方に伸びる商港岸壁はことごとく地盤が沈下し、満潮時でもないのに海水が溢れていた。岸壁にそった道路を挟んだ沿岸部は、瓦礫が撤去された更地は静まり返り、一方工事中の区域では重機がフル稼働

で危険が一杯。水揚げ閑散期の12月から5月にかけて突貫工事が続いている。

佐藤組合長は「水産業は魚市場を中心として漁船の入港に伴い、造船所・各種修理工場・漁具・漁網・燃料・食料・加工品・製氷・資材それに運送業などが不可欠。ある意味では総合産業といっている。漁港は全国にたくさんあるが、気仙沼にはこれらがすべて揃っている。そうしたことから魚市場の早期再開を何としてでも実現したかった」と語る。「みんな揃っての一斉の復旧は不可能。やれる人やれる事業者から復旧作業に入る。それしかないのではないかな」ともいう。

こうした佐藤組合長たちの努力が実って昨年10月には東北一の製氷工場を新築、同月15日に営業を開始した。同工場は1日に角氷70トン、自動製氷40トンの生産能力を有し、貯氷能力は3700トンの大型施設。

今後の課題

風評被害の克服と漁食文化の振興

佐藤組合長に抱負や、今後どのような支援が必要か聞いてみた。

「魚の国内消費は漸減傾向にある。そうしたことから震災前に海外にも販路を拡大すべく取り組んできた。一定の効果が出ていたが、震災後は放射能の風評被害で売り上げが内外ともに大幅にダウン。特にロシア・中国が買ってくれなくなってしまった。政府に安全であることを外交の場でもっと宣伝してもらいたい」と力説する。そして国民の皆さんには「もっと気仙沼の魚を食べてほしい」と続ける。「魚食は日本食文化の中心。授乳期の母親にとって魚食が最



修復工事中の、市場南側岸壁

適で、成長期の子供だけでなく成人の健康には魚の持つ脂肪とタンパクが一番良いのだから」と繰り返して語ってくれた。

魚にこだわり漁業経営に誇りと人生をかけてきた佐藤さんは取材日の午前中、気仙沼高校で生徒を相手に1時間ほどの講演を終えてきたばかり。講演テーマは、水産業界に携わる者として気仙沼と魚に関わる話し。しかし講演内容はつい脱線し400年前の気仙沼の歴史に及び、先人が苦闘の末取り組んだ世界を視野に入れた人生を生きるべきと結んだ。

1月22日付の地元紙「三陸新報」によると、気仙沼市が進めている水産加工施設などの集積地の整備は、「本年度中に約4割がエリアでもり土かさ上げ工事が完了する見込みとなった」と報じていた。



気仙沼港に着岸している漁船

多くの漁業関係者を輩出してきた 気仙沼向洋高等学校の現状

教頭 狩野 秀明さん

気仙沼向洋高校の前身は気仙沼水産高等学校で、さらに遡ると1901（明治34）年、地元漁業関係者の強い要請で設立された気仙沼町立水産補習学校。戦後1948（昭和23）年4月に行われた学制改革により水産高等学校に昇格、多くの優秀な漁船船員を始め漁業関係者を輩出してきた。

その後幾多の変遷があって1994（平成6）年4月に、気仙沼向洋高等学校に校名を変更し情報海洋科、産業経済科、機械技術科の全科男女共学の3学科となり各学科とも40名を募集定員としてきた。

校舎は南三陸リアス式海岸の観光名所の一つ、岩井崎付近の海岸に近い距離にあった。

2年前の3.11

3月11日は、年度の最後の授業日であった。3学年全部で9クラスのうち、3年生は3月1日に卒業をされていて1・2学年6クラス、約220名近くの生徒が登校していた。授業を終えたのは正午近くで、いくつかのクラスが中庭付近でホームルームを開いていた。その他のクラスの生徒たちは、約50名の生徒が帰宅していて、約170名の生徒が部活動などで学校に残っていた。

こうした状況下で震度7の激震が直撃。体育館や中庭にいた生徒の中には腰を抜かした者もいた。自力で立ち上がることでき



狩野秀明さん

ず、その混乱の中で生徒は防災訓練マニュアルにある「校舎4階への避難」は不可能だった。結局近くにいた教員が急遽、自家用車にその生徒

たちを乗せて高台にある学校から1km位ある地福寺まで移動した。津波襲来までの避難対応は、校舎内にいる者と校舎外にいた者とは自ずと分かれた。

【校舎内の避難対応】

校舎内では地震発生直後、南校舎1階にある事務室に管理職をはじめ約20名の教職員が集まった。停電でテレビは使用不能となり教員の1人がワンセグ携帯電話から情報を得て6～7mの津波が襲来することを知った。校内に生徒がいない事を確認してから校長室の金庫より指導要録や入試データ、公印・通帳その他の重要書類や備品を取りあえず3階に移した。チリ地震の際の大津波の記録によると本校3階は安全圏であった。

その後の情報で予想される津波の高さが10mを越すことを知り、3階まで運んだ荷物は管理職の機転により、もう一つ上の4階に運び直すこととした。そして大規模改修工事中の工事関係者26名も校内に残った教職員と合流し、行動を共にした。

地震発生から37分後、腰上くらいの高さの第1波が校舎を襲った。

次に第2波・第3波が校舎4階まで到達したので全員が屋上に避難、何とか難を逃れることができた。しかし津波は4階校舎

を飲み込みそうな勢いであったため、屋上に避難した教職員もその瞬間は覚悟を決めたという。幸い水位は4階フロアの1m位で止まった。また津波により冷凍工場が校舎に向かって流されて来たが、危機一髪で校舎への直撃を免れた。



旧校舎に押し寄せる巨大津波(写真提供・撮影は、畠山茂樹教諭)

別のドラマもあった。この大津波によって学校付近の多くの住宅は流されたが、女性2人を乗せた住宅が本校校舎と生徒会館の間に挟まっていた。それに気付いた本校教職員が、一晩中声を掛けて励まし、翌日明るくなるのを待って2人を救出した。さらに実習棟に地域住民3名が避難していて、その住民とも合流した。水で囲まれた校舎から脱出すべく流れ着いたボートを引き寄せ、翌日の午前8時頃になって合計51名が無事、校舎から脱出することに成功した。

【校舎外の避難対応】

地震発生直後、校内に残っていた多くの生徒が校庭に飛び出した。地震は想像を絶するほど激しく強く長く続き、即座に津波を警戒した。本来、津波来襲時の避難は校舎4階に上る事になっていたが、多くの生徒が中庭や体育館にいたので、校庭への避難となった。その後教職員の指示のもと近所の指定避難場所である地福寺へと約170

名の生徒が全力で移動を開始した。

地福寺は学校から約1km離れた所にあり、過去のチリ地震津波の影響もなかった。また境内は全校生徒を集めさせるだけのスペースがあり、避難場所には最適であった。生徒・教職員合わせて約200名近くが地福寺に一旦避難した。

地福寺に到着し、境内で生徒の点呼を取ろうとした。しかし、ある職員からもっと高いところに避難すべきとの意見が出て、地福寺からさらに1km離れたJR陸前階上駅に向かった。駅へ向かう途中、余震はかなり激しく続き、瓦などが降ってくる危険性もあった。教職員が万全の注意を生徒たちに喚起し、駅まで誘導した。地震発生から40分経過していた。

避難途中、多くの地域住民に対し早急に避難するよう促したが、中には瓦礫の片付けなどをしている住民もいた。その後の津波によって地福寺を含むその地域は甚大な被害を被った。

余震が続く中、何とか陸前階上駅に到着し点呼をとるため生徒全員に腰を下ろさせた。その瞬間、階上駅よりもっと上にある国道方面から津波が迫っているから「早く逃げろ」と叫ぶ声があった。再び生徒たちを国道へ、そしてさらに後方にある階上中学校へと避難させた。

階上駅から国道に上がる時、恐怖のあまり腰を抜かし動けなくなる生徒が数名いて教職員が付添いおぶって避難した。こうした経緯を経て校内に残っていた生徒全員と避難誘導した教職員が無事避難することができた。



校庭に猛然と押し寄せる津波
(写真提供・撮影は、畠山茂樹教諭)

震災当日の夜 避難先の階上中学校

3月11日の夜は、雪も降り寒波が押し寄せていた。避難した階上中学校の2教室で一夜を過ごした。部活動中に避難した生徒などはTシャツ、短パン姿で震えていた。とりあえず中学校のカーテンや暗幕で寒さをしのぐしかなかった。

その後、農協に勤務している卒業生が職場から燃料や食糧を運んでくれた。届いた食糧は自分たちではなく、体育館にいた一般の避難者に全て分け与え、生徒たちはビスケット1枚口にしようとしなかった。

夜中に数名の高齢者が、低体温症の状態で軽トラックの荷台に乗せられ運ばれて来た。すかさず数名の教職員が手伝った。後日、その方々は亡くなられた事を知った。

機械技術科の教員が、即席にラジオを組み立てたり、廊下の照明を作成して真っ暗闇の廊下に明りを灯し、避難した方々の不安を和らげた。この晩に約90名の生徒が保護者とともに帰宅できた。また残っていた生徒の約40名が何かしら家族と連絡がとれていた。

翌早朝、教職員は再度残っている生徒数

を把握し、家庭との連絡の有無を再確認した。家庭と連絡の取れている生徒は時期を見て帰宅させ、連絡の取れない生徒はそのまま階上中学校に留めることにした。

教職員も家族と連絡が取れていない者や自宅に被害のあった者は一旦帰宅し、その他の教職員は出来るだけ避難所に残った。

生死の分かれ目

海岸近くに立地していた学校にも関わらず、生徒・教職員は奇跡的に1人の犠牲者も出さなかった。生死を分けた要因について狩野先生に訊いた。

狩野先生は「津波に対しての危機意識の高さではないでしょうか」と指摘した。続けて「教職員および生徒たちは津波を想定しつつ日々学校生活をしていたと考えられます。地震の後の津波予測情報は頻繁にあり、津波に対する認識というか意識の向上に少なからず影響したと思います。さらに3.11の約1年前、チリで発生した地震の影響で気仙沼地方に津波による避難勧告が出ていて、本校ではその時津波を警戒して重要書類を3階にまで運んだ経緯もありました」という。

続けて「教職員の素早い判断と行動、特段の打合せもなしに各自が機転を利かせ、的確に協力し行動したこと。迫りくる大津波の恐怖の中、誰しも混乱し正常な判断ができなくなります。しかし冷静・沈着に責任ある行動をとったのは最大限に賞賛されて良いと思います。また避難マニュアルの順守とそれを超えた行動ができたこと、普段から貴重品やデータを保存している場所を多くの教職員が把握していたこと、何よ

り教職員が一体となって迅速かつ果敢に、そして持てる力を全力で出しきった事などが挙げられます」と率直に同僚たちを語る。

狩野先生はあの時に本校では勤務していません、着任したのは震災があってから約1年後の昨年の4月からとの事であった。

その後、学校は分散して授業再開 8カ月後に仮設校舎に

震災後、授業は1か月遅れて5月9日に開始された。校舎は全壊したので情報海洋科は本吉響高校に、産業経済科は気仙沼西高校へ、機械技術科は米谷工業高校へと、三つの学校に分散間借りしてのスタートとなった。

その半年後、11月には待望の仮設校舎が宮城県気仙沼高校の第二グラウンドに建設され、約半年ぶりに同一校舎で高校生活が送れるようになった。しかし仮設校舎には体育館や実習棟がなく、施設や設備の面では不自由で不十分極まりない。残っている敷

地に仮設の体育館と実習棟を建設中だが、工事現場の中を歩く生徒たちが痛ましい。

狩野先生は「本校は専門高校ですから実習が大事。しかし実習棟がないので毎週のように他校に行っている学科もある」と、震災以降この2年間はまともな実習ができていない事に心を痛める。

それでも「国内はもとより世界各地・各方面から多大な支援を頂いており紹介しきれません」といいながら、支援内容や目録を保存している分厚いファイルを見せてくれた。支援内容は様々で、支援金だけでなく学校現場で必要とされるあらゆる教育機材が含まれている。その中には日本財団が寄贈してくれた練習艇もあった。

今後の学校の見通しなどについても聞いた。狩野先生は「嬉しいことにこうした不自由な学校生活を余儀なくされているのですが、これを見てください」と地方紙「三陸新報」（本年1月18日付）の切抜きを見せてくれた。

25年度入学志願者状況【第2回予備調査】

学 校 名	学 科	募集定員	志願者数				うち前期選抜志願者数				24年度				
			男	女	計	倍率	男	女	計	倍率	男	女	計	倍率	
気仙沼	普 通	280	56	141	142	283	1.01	1.08	21	42	63	1.13	1.86	0.96	66
気仙沼西	普 通	120	24	31	86	117	0.98	0.98	9	41	50	2.08	2.71	1.13	32
志津川	普 通	120	6	37	48	85	0.71	0.66	3	0	3	0.50	0.33	0.77	0
	情報ビジネス	40	4	9	16	25	0.63	0.65	0	0	0	0.00	0.00	0.65	1
本吉響	総 合	120	36	51	48	99	0.83	0.73	11	14	25	0.69	0.89	0.98	10
気仙沼 向 洋	情報海洋	40	12	44	0	44	1.10	1.23	26	0	26	2.17	2.17	1.20	12
	産業経済	40	12	7	40	47	1.18	1.38	5	28	33	2.75	2.75	0.98	11
	機械技術	40	12	56	0	56	1.40	1.50	30	0	30	2.50	2.67	0.85	2
本吉地区計		800	162	376	380	756	0.95	0.97	105	125	230	1.42	1.81	0.95	134

【連携型入試】

学 校 名	学 科	募集 定員	連携型入試の 入学者の割合	連携型入試志願者数等							
				平成25年度			平成24年度		平成23年度		
				男	女	計	出願者数 予備校等	合格者数	出願者数	合格者数	
志 津 川	普 通	120	108名以内	34	46	80	74	91	87	100	98
	情報ビジネス	40	34名以内	9	12	21	23	22	21	27	26
連 携 型 入 試 合 計		160	142名以内	43	58	101	97	113	108	127	124

た。気仙沼が1.13倍と、本吉響で1倍を割った。志津川の連携型入試は普通科で定員108人に対し80人、情報ビジネス科で定員34人に対して21人が志願した。

本吉地区全体（5校）員162人に対して230人が志願した。気仙沼向洋の産業経済、情報海洋、機械技術の3学科の前期選抜は、2・75倍の高倍率となった。

公立高校
本吉地区
初の前期選抜試験

向洋 全学科で2倍超



他校のグラウンドに建てられた仮設校舎

同紙によると「向洋全学科で2倍超」との大見出しで、気仙沼地区の公立高校入試の「前期選抜」出願状況と志願者予備調査結果が掲載されていた。

他校が軒並み入学志願倍率を低下させている中で、同校だけが倍率を上げた。就職率も高く地元で根ざして人材を輩出してきた、同校の人気の高さが紙面に反映されていた。

こうした動向も知ってか「県教育委員会では、5年先に本校の再建を決定してくれました」と狩野先生は喜びを隠さない。「ただ5年間は生徒に不自由を掛けますが」と続けた。狩野先生の生徒たちへの熱い思いが伝わってくる。

他校のグラウンドにびっしりと建てられた仮設校舎には、今のところ実習棟も運動場もなく、教育機材も少なく何につけても不自由を強いられている。雪と泥濘の中を往来し仮設校舎で学ぶ生徒たちは、それでも元気にあいさつして見送ってくれた。

学校を出てから国道45号線を南下し、岩井崎付近の元の校舎のあったところに行ってみた。瓦礫も撤去され周り一面は平地となって荒涼としていた。新設されたガレキ処理工場の煙突が亭々と煙を上げていたのが印象的だった。

豊かな漁場と集落の再生に向けて 自ら岸壁を仮修復

宮城県漁協雄勝町東部支所

支所長 今野 晃さん

宮城県石巻市の北東部に位置する宮城県漁協雄勝町東部支所は、震災前に支所のあった船越、名振、荒、大須、熊沢、羽坂、桑浜の七浜（すべて第三種漁港）、5支部で構成され、2011年の年頭時点では組合員が約500人いた。宮城県内の漁協としては組合員数では比較的多い部類で、組合員はワカメ・ホタテ・一粒カキ・ホヤ・銀鮭といった養殖業や、天然物の採介藻漁業ではウニ・鮑・天然ワカメ・昆布あわびなどを採っていた。

この支所はライフジャケットの着用運動で成果を上げたライフガードレディスの発祥の地で、三年前のウニ漁の最盛期に取材した事がある。ライフジャケットを着用した漁師たち全員がエンジン音をとどろかせ、早朝に一斉に出漁していく光景にいたく感動した記憶が新しい。しかし取材した大須漁港は岸壁と海岸部の一部が損壊、民家の損壊・流失は殆どなかったが、船越は100%、名振は90%の民家が損壊・流出し、支所事務所は完全に津波に飲み込まれ鉄骨の柱だけ当時のまま屹立している。

浜は地盤沈下で使用不能 進展しない復旧工事

東北沿岸部全体がそうだが、支所の管轄するこの七浜もそれぞれ1.2~1.9mの地盤が沈下し、漁船が安全に係留できない状

態となってしまっている。

支所事務所は被災直後、石巻市内にある県漁協本所の敷地内の仮事務所で事業を続けていたが、浜や組合員からは遠く不便で、打ち合わせにも仕事にも支障が出ることから今では和田地区の道路沿いに仮設事務所を設置して事情活動を展開している。仮設事務所は全国からの支援、とりわけ世田谷ロータリークラブからの支援で建設された。

この事務所で、港の復旧・復興に5支部の役員たちとともに連日奮闘してきた今野晃支所長を訪ねた。



今野晃さん

港の復旧状況について今野支所長は「市では現状復帰ということで予算は付けてくれているが、土木業者が不足との事でどこも復旧工事は進んでいない」と率直に語る。「漁港の工事は陸上と違って特殊なのか業者が少ない」とも。漁港や港湾工事は陸上と違ってマリコン（海洋土木事業者）の仕事で確かに業者数は少ない。それだけの理由なのか、よくよく聞いてみると、市が計上している予算内では業者からの落札が進まない実態が垣間見えてくる。

今野さんは続けて「県の管轄する港湾と違って漁港の方が復旧工事は遅くなっている」と話す。また県から区画漁業権を民間会社に買い上げさせ漁業に取り組む、いわゆる水産特区に応じた漁港の方が復旧工事は早いともいう。

漁師たちはどこで漁獲物を水揚げするの



沈下した岸壁を漁師たちが有志で一部かさ上げして使用している。
船越漁港

か聞くと「みんな少し不自由だが他地区の漁港に持って行ってセリにかけている」そう。そうすると東部支所には水揚げに関わる手数料が入らない。漁協経営にも支障が出ているようだ。

風表被害も深刻

大震災から2年経った今年になっての組合員数は488人。「高齢化もあるが、事実上は仮設の復旧住宅は浜から遠く船も流されている。漁を再開しようにも体力・気力その他の理由で漁師をやめる人は今後も続き、半分くらいになる可能性もある」と今野さんの表情は暗い。

また漁協組織の機構改革と規則の改正で、組合員の加入条件の改編も近くにあるとのことで、そうした事も減少傾向に拍車をかけるかも知れないと話してくれた。

もうひとつの懸念材料は福島原発事故の風表被害もあり、自主規制としてヒラメやマダラなどを検査機関に出して検査しているが、マダラから100ミリシーベルトの放射能が検出されたこともあり一時休業を余儀なくされたこともあるそうだ。そうしたことから宮城県で採れた魚を他地区で買ってくれない事情もあり事態は深刻だ。

更地となった船越の浜

東部支所の5支部には二人ずつ運営委員が選出されていて、今野支所長を中心に漁協の運営や漁港の再建などを定期的に協議する。

集落が壊滅した船越漁港に行ってみると、船越・荒支部の運営委員をしている高橋龍太郎さんと三人の漁師たちが、寒気の厳しい中、浜で船の手入れをしていた。

高橋さんは、事実上の会長代理として市当局と復旧に向けた折衝をやっている地区の顔役。高橋さんは第11大宝丸と船外機船一隻を所有し、息子さんと二人でホタテ・カキ・ワカメやホヤの養殖を続けてきた。



家屋が取り払われ更地となった船越の浜

第11大宝丸はあの日、巨大津波に流され翻弄されながらも船底に三か所の穴があいて水につかっていたのを見つけ、なんとか修繕して使用できるようになった。隣の荒地区にある自宅は、1933（昭和8）年に発生した三陸沖地震の津波を教訓として高台に建てていたので被害を免れていた。

「（工事の件で）何度も業者に入札させているが、落札に来ない」と、高橋さんも今野さんと同じことをいった。業者が不足しているだけでなく入札価格にも問題があ



左から、浜で頼りにされている高橋さんと中里さん

るようだ。「このままだと船に乗り降りもできないし、なんせ潮の高い時には船がオカに上がってしまう」という。これでは安心して浜に船は係留しておけない。「（このままでは）商売にならないから自分たちだけで岸壁の一部をかさ上げした」といって浜を案内してくれた。

家業を継ぐ後継者の存在

1.5m 位かさ上げした長さ約10m 位の仮の岸壁に、日焼けした顔で中里孝一さんが沖から戻ってきていた。中里さんもこの地区の運営委員の一人。中里さんは地区と漁業の再生にいち早く取り組み、仲間を募り「ホタテ協業部会」を立ち上げたが、前述した放射能問題の発生で養殖事業は一時見合わせている。

中里さんは船も養殖施設も全滅、高台に位置する自宅の損傷は免れたが、船越地区全体は、取り囲む山の崩落の危険性があることから避難区域に指定され住み続けることは不可能となっている。それでも何とか補助を受けながら自力で船を購入し、各地からの支援で寄贈された数隻の船を共同で使用しながら漁業を再開している。

激甚災害に指定された結果、陸上施設の



残った船を手入れする高橋さん

再建には国や自治体から9割の補助があるそうだが養殖施設の補助は六分の一との事。自宅や船や養殖設備や漁業施設の再建もあり困難は山積している。

「ボツボツやるしかないが、肝心の岸壁の復旧は皆目見当つかない」と中里さん。「とにかく人に戻ってきてもらいたい。年寄りは皆ノウハウを持っている。技術の傳承がなければ浜は廃れるだけ」と漁業再建にかけたプロは本音で話す。

中里さんには三人の息子さんがいる。海外巻き網船に乗っている22歳の長男さんが、「夏に帰ってきてから家業を手伝ってくれることになった」と嬉しさを隠さない。

高橋さんの案内で荒の浜にも行ってみた。荒浜は砂地で優良な海水浴場でもあり、かつて夏には子供たちの喚声が聞こえていた浜である。従ってこの浜には船をつける岸壁も小さく、漁業施設も他の浜に比べて少ない。子供たちの、再生への願いと支援に感謝する寄せ書きが記されている防潮堤は、至る所に亀裂が入っていて巨大な墓石のようだ。

海岸沿いは広大な平地が続き荒涼としていた。高台にある住宅が無事に残って明りが見えているのが、壊滅した船越地区と決定的に異なる。

水産王国・女川再生と復興のシンボル

カタル・フレンド資金で 大型冷凍冷蔵施設の完成 女川魚市場買受人協同組合

理事長 高橋孝信さん

雄勝町の小さな漁港から南下すると三方を石巻市に囲まれた女川町に入る。平成の大合併で、雄勝町など近隣の町村は石巻市と合併していったが女川町は従来通り。

ここは南三陸金華山国定公園地域に指定されていて、リアス式海岸は天然の良港を形成し近隣の他地区と同じくカキ、ホタテ、ギンザケなどの養殖漁業が盛んで、金華山沖漁場が近いこともあって暖流・寒流の豊富な魚種が数多く水揚げされる事で有名。また突端に牡鹿半島があり、さらに沖合には有名な金華山（灯台）がある。外航船の船長や航海士にとって金華山は、太平洋に乗り出す最後の変針点が金華山だった。

同町は湾を囲むように町が形成されていて高台が少ないことから、二年前の大津波によって約一万人いた町民のうち800人余が犠牲となり、約6500棟あった家屋やビルなどの建物の七割以上が失われた。

水産関連事業も海岸近くに隣接していたことから、殆どの施設が全壊。漁獲物の生鮮保持と貯蔵に欠かせない貯蔵施設の8割が壊滅した。

女川魚市場買受人協同組合は、水揚げされた漁獲物を買付けける業者の協同組合で、親睦団体機能と同時に製氷事業も展開して

いた。高橋孝信理事長は「女川の水産の再生には、皆で共有する大型冷凍冷蔵施設の整備が急務」と行政や議会、その他の地元漁業者と協議を重ねてきた。そして震災後3ヶ月ほどしてから、魚市場から大型定置



高橋孝信さん

網漁を再開したい旨の連絡があり協力してもらえないかと打診があった。

高橋さんは「氷は魚の生命線、氷なくして水産女川の再生はない」との認識から獅子奮迅の活動が始まる。ちょうどその頃、元外交官で(株)岡本アソシエイト代表取締役の岡本行夫さんが来女していて町役場で懇談する機会があった。岡本さんは高橋さんに「今、一番困っているのは何か、切実な支援内容を知りたい」と申し出てくれた。高橋さんは、女川町の成り立ちを説明、漁業が経済活動の中心で生きてきたこと、従って町再生のキーワードと方向性はやはり漁業の再開でしかないことを話し「大型定置網漁を再開し、再び日本有数のサンマの水揚げ基地として復活させるため、大型冷凍冷蔵施設がどうしても必要である」こと、しかしそれには時間がかかるので冷凍コンテナを代替したい事などを伝えた。

大手外航船社や企業からの果敢な協力

岡本さんは外航船社の大手・日本郵船(株)の役員も兼務していることから即座に検討することを約束してくれた。同社からは日をおかずして担当課長が来女、当初10

個の冷凍コンテナが届けられた。何とか大型定置網漁に間に合っただけというわけではない。旧工場を修理して復旧使用するには一億円の資金が必要で、女川町の復興プランも確定できない中で同一跡地に復旧させるか、新たな敷地で再建させるか、町役場や関係者と連日の折衝を続けた。

その間にも、日本郵船(株)始め三菱グループや大成建設(株)、NTTグループなどの大手企業や全国各地の個人・団体から続々と支援が続き水産業に欠かせないフォークリフト、自動車、ベルトコンベアからスカイトラック（漁獲物を入れる大型の箱）などが届けられた。

そして何よりうれしかったのは「被災した町民が自分のこと以上に心配して応援してくれた」ことであった。「それだけこの町の経済は、水産業に大きく依存しているということです」と高橋さんは率直に話した。

カタール・フレンド基金の登場

町当局とともに中央省庁との折衝で何度も上京し、ある一定の方向性が見えてきた矢先に日本財団を通してカタール・フレンド基金からの援助の話が浮上した。

中東に位置するカタール国は、1972年にわが国と外交関係を締結して以来、液化天然ガスの輸入相手国として有名。同国は2012年に日本との間で外交・通商関係が締結されてから40年目にあたるのを期に「東日本大地震被災地の復興活動支援を通じて被災された方々の自立に向けた夢と希望をはぐくむ」ことを目的にカタールフレンド基金が設立させた。このカタールフレンド基金の設立趣旨と目的（子供たちの教育、

健康、水産業の三分野が対象)が、女川町や高橋理事長などの意向とマッチし、日本財団の提案と仲介で同基金から20億円の資金提供がされることとなった。

高橋さんは「当初、カタール政府の支援を受けられるとは夢のような話で、本当にありがたかった。カタール政府に提案し橋渡し役をしてくれた日本財団、用地を買い上げ無償提供してくれた町にも心から感謝している」と今でもあの時の経緯を興奮気味に思い出す。資金提供と町から提供された土地は確保できたが、建設業者は手持ち工事で手いっぱい。

何とかサンマの水揚げまで間に合わせるべく、高橋さん達は奔走する。そして町長と高橋さんらは関係方面へのあいさつと日本財団にお礼を述べに上京した際、岡本さんにも訪問し経緯を説明した。建設業者は入札の結果、最終的に大手ゼネコンの大成建設(株)に決定、話はとんとん拍子に進む。岡本さんの口ぞえもあって大成建設(株)は社運をかけてプロジェクトチームを立ち上げ、大型冷凍冷蔵施設の建設に最大限の協力体制を構築、設計・施工を請け負って予定期日通りの完成期日にこぎつけた。

水産王国・女川再生と復興のシンボル

祈願の大型冷凍冷蔵施設は2012年10月に完成、10月15日にはアルアティーヤ・カタール国行政監督庁長官はじめ関係者の列席の下で盛大な式典が挙行された。新しい大型冷凍冷蔵施設は、カタール国王がMASKAR(カタールの漁民が使用している漁具の一種)と命名した。

完成した冷凍冷蔵施設「MASKAR」の



大型冷凍冷蔵施設は MASKAR と名付けられ、女川の復興のシンボルとして港で目立つ。

規模は、町が無償で提供しかさ上げされた土地7760平米に建物面積3357平米、延床面積6,932平米の鉄骨3階建て。1階部分は津波を受け流す構造で防災機能も格段に向上した。1階部分には日産50トンの凍結庫・事務所と仕分けスペース、2階には冷却能力マイナス30度の冷凍室4室、3階に非常用飲食料などを備えた避難スペース、機械室などを配置している。

荒れ果てた周囲の中に忽然と立っている真新しい冷凍冷蔵施設は町の再生のシンボルにふさわしく、遠くからでも光って見える。

被災地に今後ともどの様な支援が必要か、最後に聞いた。高橋さんは「とにかく女川の魚を食べてほしい。それが一番の支援です」と、どこかで聞いた答えが返ってきた。

女川港と町全体は、決して着実に復旧・復興しているといえる景観ではない。瓦礫こそないが港と町の至る所が「あの日」の被災の凄まじさの痕跡が生々しく残っていて、寂寥とした平地の中で工事車両の動きと建設重機が目立つ。

カモメの群れが舞う岸壁近くで水揚げしている漁船から、採ってきたばかりの魚の銀の鱗がまぶしく輝いていた。

東日本大震災における鹿島港・茨城港の復旧状況

国土交通省関東地方整備局 港湾空港部 港湾整備・補償課

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、関東地方においても14時46分と15時15分に連続して発生した大地震により最大震度6強、最大5.7mの津波に襲われ多くの港湾施設が被災した。特に2回目である15時15分の地震は茨城県沖を震源とした地震であったため、茨城県の被害が大きくなったと考えられている。

関東地方において特に被害が大きかった茨城県では、公共港湾施設の被害総額が500億円以上に上った。

本稿では、鹿島港と茨城港（常陸那珂港区および日立港区）の港湾施設の被害状況

と復旧状況、そして関東地方整備局が復旧工事を行った中から代表的な工事について報告する。

鹿島港

鹿島港の概要

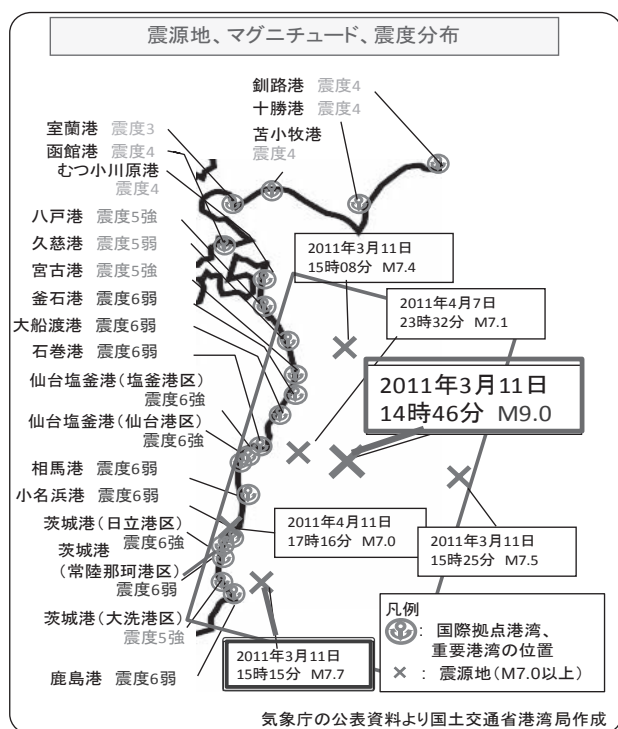
鹿島港は、鹿島臨海工業地帯を支える港湾として、日本の穀物供給基地として、また県南地域や首都圏の一部を背後圏とする流通港として位置づけられた重要港湾である。

鹿島港の被災および復旧状況

鹿島港では、地震による岸壁の損壊、津波による航路への土砂堆積ならびに船舶・自動車・コンテナなどの水没により、被災直後は全ての港湾施設の使用が不可能となった。

港湾の物流機能回復は、緊急物資輸送のために最優先で取り組まなければならないことから、被災4日目から啓開作業（船が安全に通れるよう障害物を取り除く作業）に着手し航路の復旧を進めた。

その結果、被災から一週間後の3月18日には被害が軽微であった北公共ふ頭のC岸壁を-6mの暫定水深で使用を開始した。その後も順次、啓開作業と岸壁の復旧工事により使用制限を解除し、平成24年11月2日時点では表-1に示すとおり、一部暫定水深では

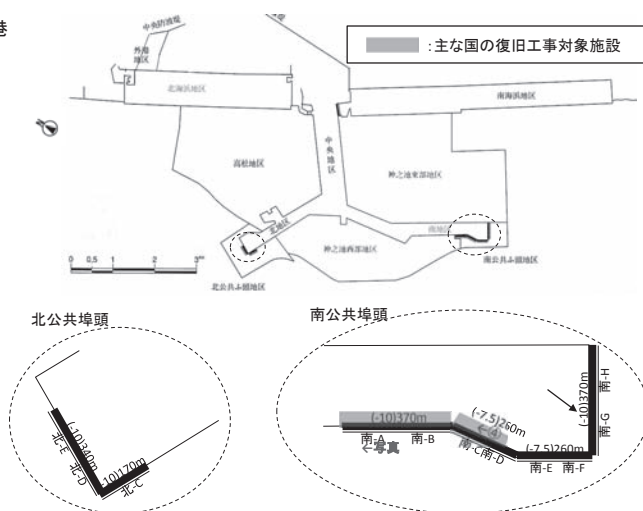


震源地及び震度分布

表-1 鹿島港利用可能岸壁

港(区)名	地区名	岸壁名	水深 ()は吃水	供用開始日時			備考
鹿島港	北公共ふ頭	C	-10m	H23.4.2	8:30	制限解除	—
				H23.3.20	13:00	緩和	
				H23.3.18	17:00	供用	
		D	(8.9m)	H24.5.10	5:00	緩和	本来水深:-10m
		E	(8.9m)	H24.5.10	5:00	緩和	本来水深:-10m
	南公共ふ頭	A	-10m	H24.5.10	5:00	制限解除	—
		B	-10m	H24.5.10	5:00	制限解除	
		C	-7.5m	H24.1.28	5:00		
		D	-7.5m	H23.7.29	13:00	制限解除	
		E	-7.5m	H23.3.25	10:00	緩和	
		F	-7.5m	H23.3.22	10:00	供用	
		G	-10m				
		H	-10m	H23.8.25	13:00		岸壁延長130mで供用 (利用船舶は100m以内)

鹿島港



鹿島港の主な国有港湾施設被災箇所

あるものの全ての公共港湾施設の使用が可能となっている。

国有港湾施設の 主な復旧工事

鹿島港において特に被害が大きかった国有港湾施設は、南公共ふ頭の A、B、C 岸壁であり主な被害は岸壁背後の陥没であった。

被災メカニズムは、水平地震動によりケーソン（岸壁本体であるコンクリートの箱）が海側に傾斜すると共に背後地盤の液状化により舗装版が破壊され、噴砂や津波により背後の砂が流出し陥没したものと推測される。

復旧方法は、ケーソンの前傾に対し高比重コンクリート（通常より重いコンクリート）で背後を押さえると共に、陥没した背後地盤を軽量盛り土材により埋め戻すことにより背後土圧を軽減し安定させた。

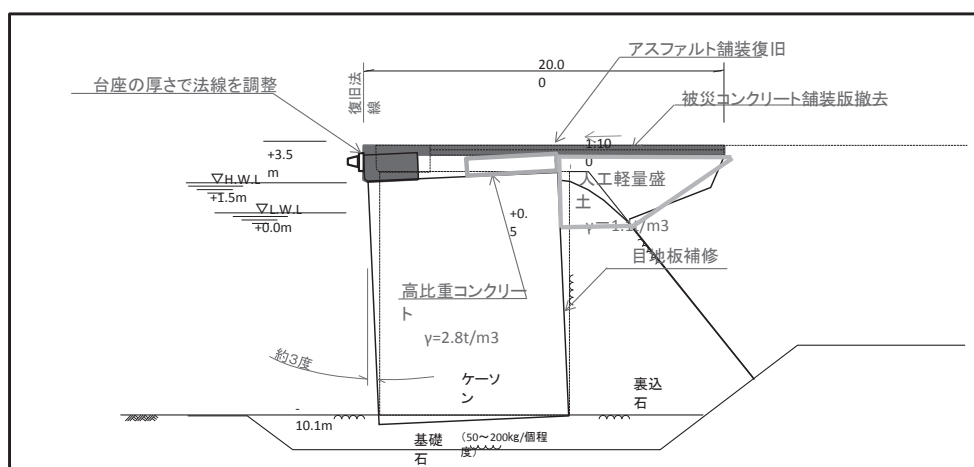
また岸壁法線（船が接岸するラインのこと）を直線とするた



鹿島港 A 岸壁被災状況



鹿島港 A 岸壁復興状況



復旧方法

め防舷材（接岸用のクッション）の台座の厚さを調整するなどの工事を行った。

鹿島港における復旧工事はこの他にも、大量の土砂を浚渫（海底面を掘り水深を深くすること）する工事を行った。土砂は津波により港外から運ばれ、港内に薄く広範囲に堆積したもので、航路の規定水深を確保するため平成23年5月から平成24年12月までの長期間を要して復旧した。

茨城港（常陸那珂港区）

常陸那珂港区の概要

常陸那珂港区は、混雑の激しい東京湾へ

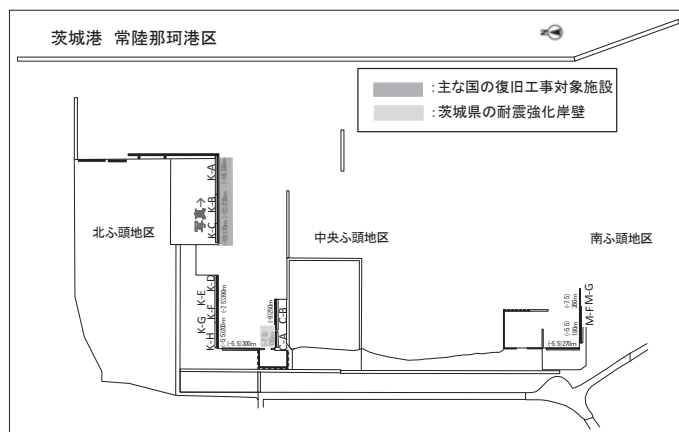
の貨物の一極集中を見直し首都圏の新しい物流ルートを開くため、重要港湾として計画され順次整備を進めている。

現在では、整備中の北関東自動車道と直結した新たな国際物流の港湾拠点として期待されている。また東京湾諸港が首都直下型地震などで被災を受けた場合の代替機能を担う役割としても、位置づけられている。

常陸那珂港区の被災および復旧状況

常陸那珂港区では、地震による岸壁本体の変位、背後地盤の液状化や体積圧縮による陥没などにより、被災直後は全ての港湾施設の使用が不可能となった。

しかし本港区の中央ふ頭には耐震強化岸



常陸那珂港区 国有港湾施設被災箇所

壁として茨城県が整備した A 岸壁があり、ほとんど無傷であったことから、被災から 4 日後には使用を開始し、緊急物資輸送の重要な拠点としての役割を果たした。

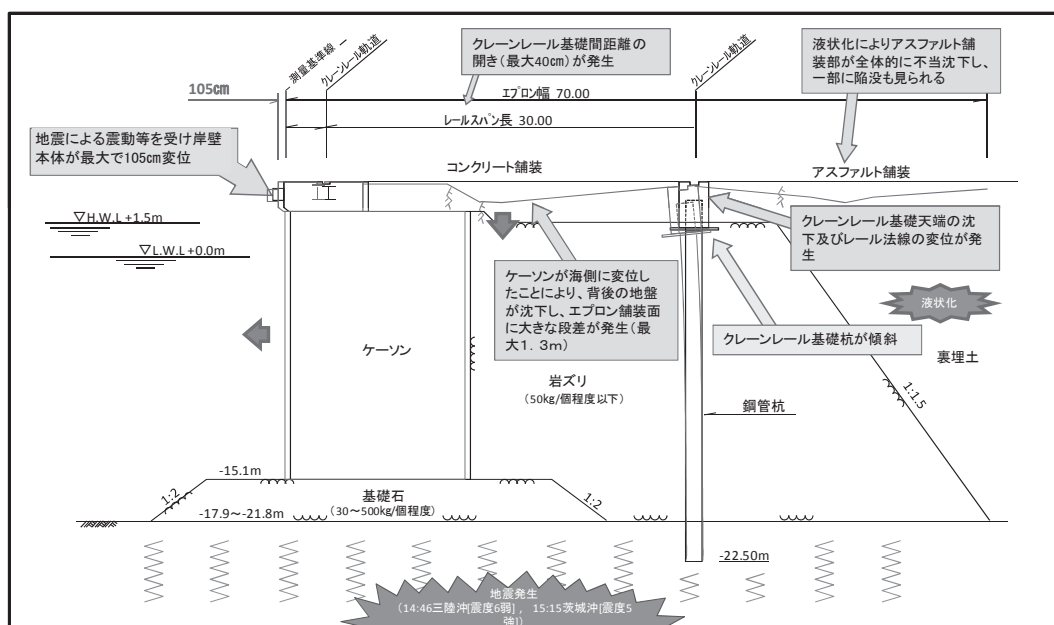
物流の主力である北ふ頭は、被災した岸壁の応急復旧を行い、3月22日に C 岸壁、4月1日には B 岸壁の暫定使用を開始した。その後も順次岸壁の復旧工事を行い、

表-2 常陸那珂港区利用可能岸壁

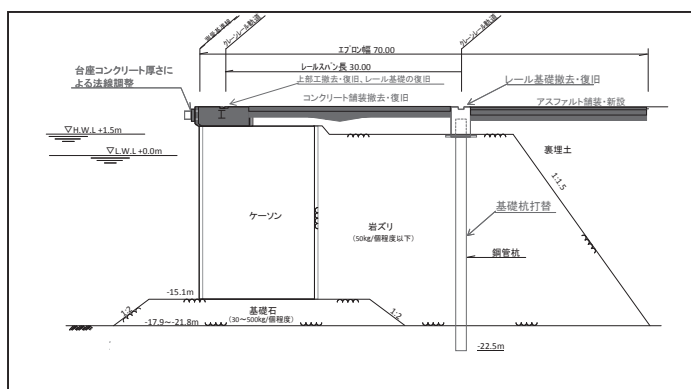
港(区)名	地区名	岸壁名	水深 ()は吃水	供用開始日時	備考
茨城港 常陸那珂 港区	北ふ頭	A	-14m	H24.4.28 6:00	
		B	-12m	H23.4.1 10:00	—
		C	-10m	H23.3.22 10:00	—
		D	-7.5m	H23.5.18 8:00	—
		E	-7.5m	H23.5.18 8:00	—
		F	-7.5m	H23.5.18 8:00	—
		G	-5.5m	H23.4.29 8:00	—
		H	-5.5m	H23.3.22 10:00	—
	中央ふ頭	A	-7.5m	H23.3.15 13:00	耐震強化岸壁
		B	-9m	H23.3.22 10:00	—
	南ふ頭	B	-5.5m	H23.4.29 8:00	岸壁延長80mで供用
		C	(5.5m)	H23.4.29 8:00	本来水深:-7.5m 岸壁延長120mで供用



常陸那珂港区 B 岸壁被災状況



被災メカニズム



復旧方法



常陸那珂港区 B 岸壁復旧状況

平成24年11月2日時点では表-2に示すとおり一部暫定水深ではあるものの全ての公共港湾施設の使用が可能となっている。

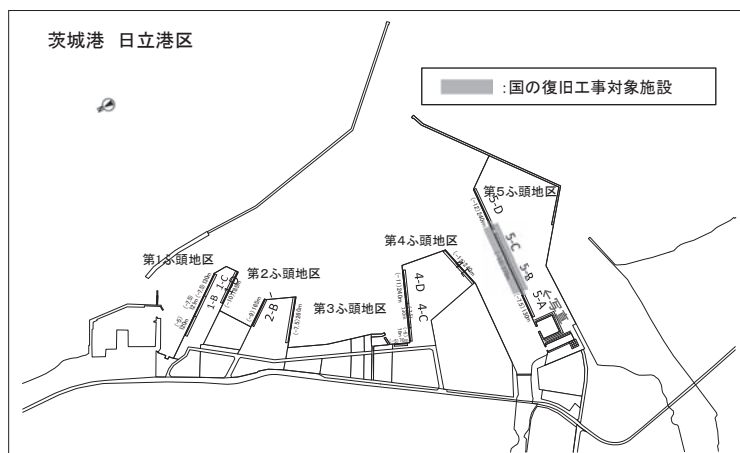
国有港湾施設の主な復旧工事

常陸那珂港区において特に被害の大きかった国有港湾施設は、北公共ふ頭 A 岸壁（-14m）、B 岸壁（-12m）、C 岸壁（-10m）であり、主な被害は岸壁背後の陥没、ケーソンの変位やクレーン基礎の蛇行であった。

被災メカニズムは、水平地震動によりケーソンが海側に変位すると共に、背後地盤が体積圧縮し陥没したと推測される。またそれらの挙動に伴いガントリークレーン基礎が蛇行したと推測される。

復旧方法は、ケーソンはそのまま残し上部コンクリートの打ち替えによる調整や、岸壁法線を直線とするため防舷材の台座の厚さを調整するなどの工事を行った。また蛇行したガントリークレーン基礎上部は撤去し、基礎杭を増設の上再度設置するなどの工事を行った。

茨城港（日立港区）



日立港区 国有港湾施設被災箇所

日立港区の概要

日立港区は、首都圏の食生活を支える国内輸送拠点として、北海道の新鮮な生乳や農産物を供給する基地となっている。またメルセデス・ベンツなどの海外自動車メーカーの輸入基地や国内自動車メーカーの北米向け輸出、北関東への燃料を供給する基地として位置づけられている。

日立港区の被災および復旧状況

日立港区では、地震による岸壁、護岸の損壊、液状化現象による岸壁背後の陥没、津波による港内への大量の土砂堆積などの被害が発生し、被災直後は全ての港湾施設の使用が不可能となった。

啓開作業は、比較的被害が少ない第2ふ頭地区 B 岸壁から開始し、被災9日目には同岸壁の暫定使用を開始した。その後も順次岸壁の復旧工事を行い、平成24年11月2日時点では表-3に示すとおり、一部暫定水深ではあるものの全ての公共港湾施設の使用が可能となっている。

国有港湾施設の主な復旧工事

日立港区において、関東地方整備局が復旧工事を行った国有港湾施設は、第5ふ頭

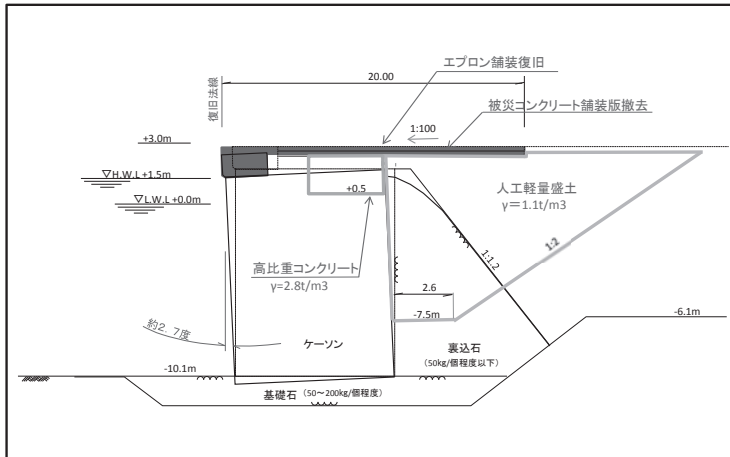
B 岸壁（-10m）、C 岸壁（-10m）であり、主な被害は岸壁背後の沈下、ケーソンの変位やそれらに伴う舗装版の損壊であった。

被災メカニズムは、地震動によりケーソンが海側に傾斜すると共に液状化現象により、背後地盤が沈下した結果舗装版が割れたものと推測される。

復旧方法は、ケーソンの前

表-3 日立港区利用可能岸壁

港(区)名	地区名	岸壁名	水深 ()は吃水	供用開始日時	備考
茨城港 日立港区	第1ふ頭	1-B	(5.5m)	H23.4.2 8:30	本来水深:-7.5m
		1-C	(5.5m)	H23.3.29 8:30	本来水深:-7.5m
		1-D	(6m)	H23.6.1 6:00	本来水深:-10m
	第2ふ頭	2-B	(6m)	H23.3.20 13:00	本来水深:-9m
	第4ふ頭	4-E	(9m)	H23.5.9 8:00	本来水深:-12m
	第5ふ頭	5-B	-10m	H24.6.29 6:00	—
		5-C	-10m	H24.6.29 6:00	—
		5-D	(9m)	H23.3.20 13:00	本来水深:-12m



復旧方法



日立港区 B 岸壁被災状況



日立港区 B 岸壁復旧状況

傾に対して高比重コンクリートで背後を押さえると共に、陥没した背後地盤を軽量盛り、土材により埋め戻すことによって背後土圧を軽減し安定させた。

また岸壁上部の高さが60cm程度沈下したことから、上部コンクリートを元の高さまで復旧した。岸壁上の舗装版も一度撤去し、コンクリートにより舗装の復旧を行った。

おわりに

東日本大震災で被災した鹿島港と茨城港については、平成23年8月に国土交通省と茨城県土木部により策定した「復旧・復興方針」に基づき、鋭意復旧に取り組んでいる。

この復旧方針では、港湾施設は原型復旧を原則としながらも防災機能・減災機能を強化するためハード対策とソフト対策をおこない、津波に対する情報伝達機器の整備や避難に関する訓練など、港の利用者がより安全に活動できるよう復興を進めて行くこととしている。

また鹿島港や茨城港の常陸那珂港区では、大型の耐震強化岸壁を国土交通省の直轄事業として整備しており、近い将来発生すると想定されている首都直下型地震の発生時においても、重要な役割を果たすものと期待されている。

巨大津波を想定した新たな港湾建設と 復旧・復興状況

国土交通省東北地方整備局 港湾空港部 港湾事業企画課

東北港湾の被災状況

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による大地震と巨大津波は、東北地方太平洋沿岸の港湾に大きな被害をもたらした。

特に想定を超える大津波による防波堤の被害は大きく、復旧作業を急ピッチで行っている。

防波堤は八戸港八太郎北防波堤、釜石港湾口防波堤、大船渡港湾口防波堤、相馬港沖防波堤の被害が甚大で、防波堤の本体であるケーソンの大部分が基礎マウンドから転落した。

また岸壁についても、北部は津波による被害、南部は地震による被害が顕著であり、地震による岸壁法線のずれや津波による洗掘などの岸壁本体の被災に加え、荷役機械が被害を受けたことにより、震災直後の荷役作業に大きな影響をもたらした。

復旧・復興作業の概要

東北地方太平洋沿岸の被災を受けた港湾の復旧状況について、特に大きな被害を受けた八戸港北防波堤、釜石港湾口防波堤、大船渡港湾口防波堤、相馬港沖防波堤を中心に述べる。

これらの防波堤は津波により大規模に堤体の滑落が発生したことから、再度津波が来襲した場合でも可能な限り倒壊しにくい

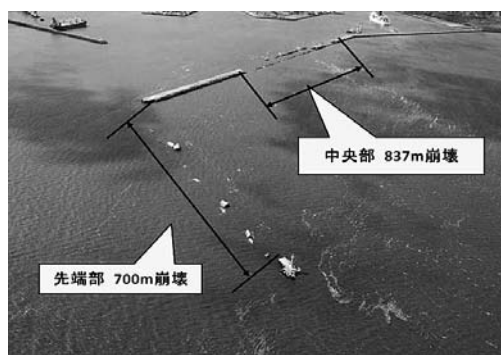
「粘り強い構造」となるよう、上部工のバラベット化などの構造上の工夫を取り入れている。いずれの現場も災害復旧事業や災害廃棄物処理事業など、陸上も海上も現場が輻輳しているが、限定された工期の中で事業完了をめざし努力している。

なお、平成23・24年度予算の直轄事業における発注率（災害復旧予算）は24年12月末現在で約70%となっている。

（１）八戸港北防波堤

八戸港北防波堤は、本体となるケーソンをむつ小川原港にあるケーソンヤードにおいて23年11月から製作を開始し、1月現在で先端部残り17函の据付を残すのみとなっている。

下に防波堤の被災状況を示す。



八戸港八太郎地区北防波堤被災状況

（２）釜石港湾口防波堤

釜石港湾口防波堤は大規模な被災を受けたものの、北堤約110m、南堤約300mの堤体は残っており、堤体が滑落または傾斜した箇所の復旧作業を進めている。

南堤はケーソンの製作（9 函）を24・25年度の2カ年で行い、24～26年度で据付作業を完成させる予定であり、現在、延長50mのハイブリッドケーソン4函の製作、破損したケーソンの撤去を実施している。

北堤は約4年間でケーソン37函を製作し、27年度までに工事を完了させる予定。

現在、破損したケーソンの撤去、ケーソン製作、基礎捨石の投入、作業基地整備を実施している。湾口防波堤の復旧費用は約490億円を見込んでいる。下に防波堤の被災状況を示す。



釜石港湾口防波堤被災状況

（3）大船渡港湾口防波堤

大船渡港湾口防波堤は元々、昭和35年のチリ地震津波を対象として整備されており、今回の津波では防波堤のケーソンは全て基礎マウンドから滑落した。

現在、野々田地区においてフローティングドック（FD）によりケーソンを製作中で、24年11月に2函の進水が完了している。湾口防波堤の復旧費用は約200億円を見込む。

（4）相馬港沖防波堤

相馬港沖防波堤についてはケーソンをFDおよび陸上において製作しているほか、小名浜港においてもFDにてケーソンを製

作中であり、現在まで全93函のうち、48函のケーソンが完成した。現在、被災したケーソンの撤去や再利用ケーソンの浮上、基礎工事などを実施している。24年12月中旬から大型フローティングクレーンにより陸上製作ケーソン24函の吊りおろしを行い、24年度中に21函のケーソン据付を行う予定である。下は、陸上において製作中のケーソン製作の様子。



相馬港沖防波堤ケーソン製作の様子

災害に強い港湾への取り組み （粘り強さへの取り組み）

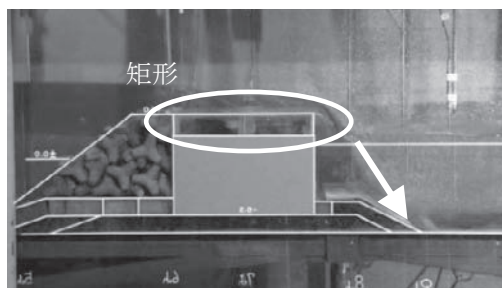
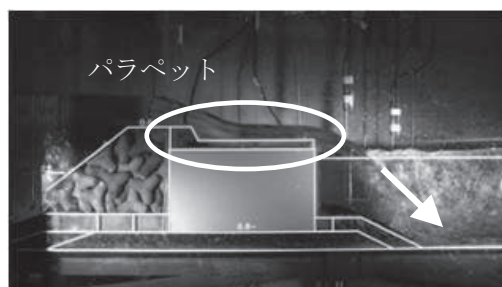
東日本大震災以降、交通政策審議会港湾分科会防災部会をはじめ、色々な場面で港湾施設などのインフラに対し、災害に対する「粘り強さ」を求められるようになってきている。従来、構造物については耐用年数などを考慮した上で設定された設計条件までは破壊を許容しないが、設計条件を超える異常な自然現象については破壊してもやむを得ない、という考え方で設計されてきた。

一方、「粘り強い構造」については、設計津波を超える規模の津波に対しても、施設に付加的な対策を施すことで、大きな規模の津波に対して変形は許容するが倒壊し

にくい構造であり、施設の破壊形態について十分な検討を行った上で構造上の弱点を洗い出し、その弱点部分に構造上の工夫を施すなど、検討する際に一工夫必要なものとなっている。

また津波という現象はまれな現象であり、映像に残っているものについても日本海中部地震やスマトラ沖地震津波などのごく一部に限られ、防波堤に作用する外力についても今回の津波によって改めて判明したものもある。

特に津波が防波堤を越流する際に発生する洗掘現象が被災後の測量により判明したことから、災害復旧自体は元の断面を基本としながらも、津波特有の現象である越流による流れの作用などを考慮したものとしている。下に越流洗掘を再現した水理模型実験の様子を示す。左側から津波が来襲し、防波堤を乗り越えた水流が基礎マウンド付近に落ちこむ様子が分かる。



水理模型実験の様子（八戸港北防波堤）

この水理模型実験の結果から、防波堤の上部工を矩形の断面にするよりもパラペット型や上部斜面形式にすることにより、水流がより遠くに飛び、基礎マウンド（ケーソン下の捨石）の洗掘を免れる効果があることが分かった。

災害復旧現場における工夫

以上の検討を進める一方、災害復旧の現場では現在、急ピッチで復旧作業を行っている。

防波堤の堤体が滑落した八戸港や相馬港においては、復旧にあたり港内の静穏度を早期に確保する観点から、復旧作業の順序を工夫している。具体的には、ケーソンが滑落した箇所に被災した消波ブロックを一部転用するなどして防波堤を応急的に復旧した上で、元の位置にケーソンを据え直し、その後消波ブロックを移設している。

このように東北地方太平洋沿岸の港の復興にあたっては、第一線防波堤の復旧によって安全な港を築くことが不可欠であることから最優先の課題として取り組んでいる。

一方であまりにも大規模な災害であるため、復旧・復興に向けた取り組みが同時に進行し、資材不足や人手不足、現場の輻輳などの課題を抱えている。これらの課題については各自治体など災害復旧事業者間での調整会議などを行い、情報交換を行いながら事業を進めているほか、コンクリートの供給が逼迫している宮古港においてはコンクリートミキサー船を投入し、安定供給に努めている。

さらには現地においてその処理が課題となっている震災がれきについて、八戸港や

宮古港において津波堆積土砂やコンクリートガラをケーソンの中詰材に使用するなど、がれき処分量の削減に向けた取り組みも行っている。

災害廃棄物処理事業が進むに従い今後さらに発生するであろうこれらのガレキについても、港湾建設資材として活用していくよう検討を行っている。

この一環として、震災がれきを港湾建設資材として活用する技術について技術公募を行い、1月7日に東北地方整備局港湾空港関係のホームページにおいて活用可能な技術を公表している。

今後も東北港湾の早期復旧・復興に向け、引き続き検討を重ね、取り組みを行っていく予定である。

新刊紹介

最新ダイビング用語事典

安全管理、活動の実例から医学、教育情報まで

日本水中科学協会編

本書はスクーバダイビングに関する約1,300項目の用語を掲載している。その分野は、ダイビングの歴史から物理学・化学・生理学・医学、最新機器の解説や、安全管理、法規にまで及ぶ。減圧症やBCDリブリーザー、水中における危険生物など、知っているようで知らない事柄について詳しく解説している。

また巻末にはダイビングに関わる組織や団体まで掲載し、「いつ・どこで・どのような」活動が行われているのかが分かる仕組みとなっている。

解説にあたっては250点以上の豊富な図版類を使用し、直観的に専門的な知識が得られるように配慮。ダイビングのあらゆる事象が取り上げられており、スポーツダイバーから学校や研究機関、サイエンスダイバーなど、あらゆるニーズに応えるダイビング用語事典の決定版といえるだろう。

編者の日本水中科学協会は、2010年に須賀次郎を中心に発足。あらゆる分野のダイビングが「安全」に行われ、日本のダイビングが国際的に誇れる文化となることを目指している。理事・会員には後藤道夫、白井常男、武田寿吉ら日本の水中活動のパイオニアたちが数多く名を連ね、本書の執筆は120名にも及ぶ会員それぞれが専門分野について分担して行った。

B5判/300頁/定価5,670円(5%税込)

発行所：〒160-0012 東京都新宿区南元町4-51 成山堂ビル
株成山堂書店 TEL：03(3357)5861/FAX：03(3357)5867
E-mail：order@seizando.co.jp

航路標識の震災被害からの復旧と 今後の災害対策

海上保安庁交通部整備課航路標識災害対策官 花野 一誠

東北地方を中心に甚大な被害を及ぼした東日本大震災が発生してから、2年が経過しました。

未だ仮設住宅や避難先で不自由な生活を強いられている方々の1日も早い解消を祈念するとともに、被災地の厳しい状況において復興に向けてご尽力されている方々に敬意を表します。

本稿では、海上保安庁において取り組んでいる航路標識の震災被害からの復旧と今後の災害対策について述べます。

東日本大震災による被害

平成23年3月11日に発生した東日本大震災において、海上保安庁が所管する航路標識157基が被害を受けました。(図1)

航路標識の震災被害は北海道から高知県

まで広く発生し、被害基数は平成7年の阪神・淡路大震災時の6倍でした。

岩手県・宮城県の被害が特に大きく、両県合わせて114基の航路標識が被災し、所在した航路標識数を母数とした被害の比率は約62%に至っています。

被害原因では、津波および広域停電によるものが目立ちました。

津波によって東北地方の各港湾・漁港における防波堤灯台など54基が倒壊または傾斜したほか、宮城県内に設置されていた灯浮標の全23基が移動または流失する事態となりました。

また津波火災によって、宮城県気仙沼湾の灯標1基・照射灯1基が類焼した特殊な被害もありました。

さらには2週間以上にわたる広域停電によって、金華山ディファレンシャルGPS局(宮城県石巻市)が欠射に至りました。局舎には非常用発動発電機を備えていましたが道路の寸断や被災地での燃料不足によって、燃料の追加補給が実施できない状況でした。

復旧の進捗

東日本大震災では沿岸地域が広域にわたって壊滅的な被害を受けたため、被災した標識を一律的に復旧させることは不可能でした。

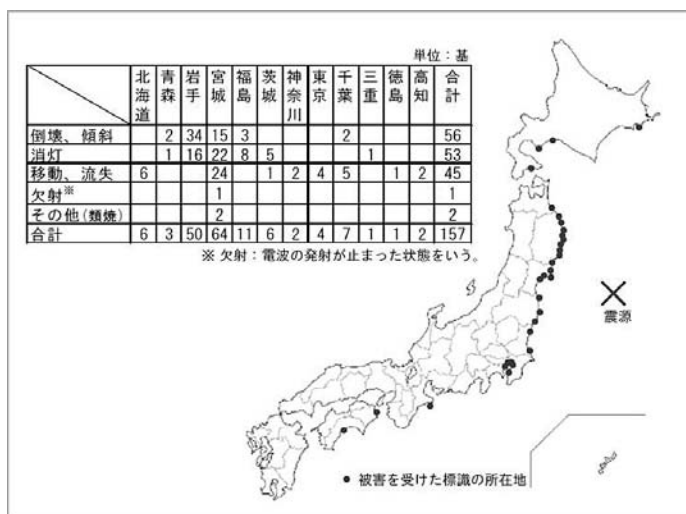


図1 海上保安庁が所管する航路標識の被害発生状況

このため海上保安庁では所有の航空機を利用して被災地の概況を把握し、優先的に復旧すべき標識を特定するとともに、応急復旧・仮復旧・本復旧の3段階方式で復旧を進めました。(図2および表1)

応急復旧・仮復旧の段階では全国規模での支援体制を構築し、職員の派遣および資機材の手配・搬入を行った結果、被災者支援物資の海上輸送路の確保に遅延を発生させることなく復旧を進めることができました。

一方震災から2年が経過した現在、最終段階である本復旧の進展は未だ約60%に留まっています。その理由は港湾・漁港をはじめとして沿岸地域が壊滅的な被害を受けたことです。

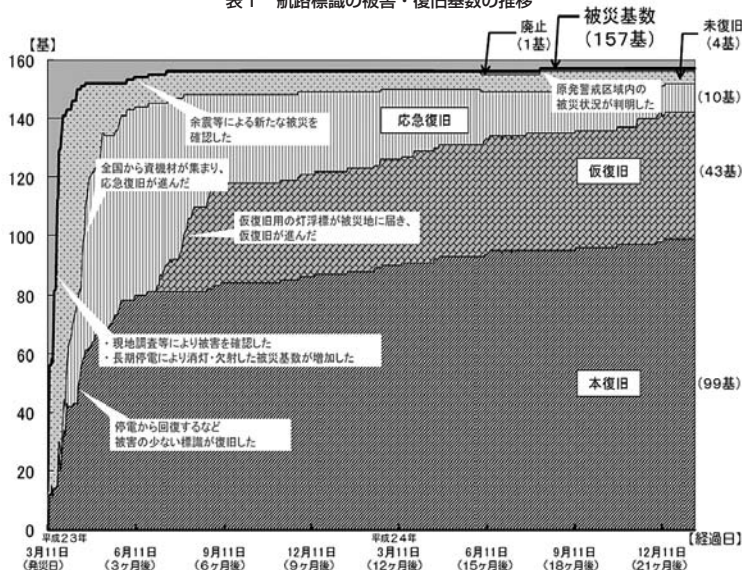
被災した港湾・漁港では復旧事業が継続されていますが、防波堤の倒壊や広域的に発生した地盤の沈下などの対処のために大規模な改修を必要とする箇所も多く、急速な復旧の進展を見込むことが今なお困難な状況にあります。

こうした中、平成24年12月、岩手県の大槌漁港に所在する大槌港灯台が復旧しました。同漁港付近は、非常に大きい津波の被



図2 東日本大震災で実施した段階的復旧

表1 航路標識の被害・復旧基数の推移



害を受けた地域です。同漁港の機能は完全に失われ同灯台は灯塔の上部が倒壊した状態になっていました。

平成24年9月から大槌漁港の沖合ではサケの定置網漁が再開されており、大槌漁港を出入港する船舶の重要な指標となる同灯台の復旧が待ち望まれていました。

加えて、同灯台が所在している蓬莱島は、NHK 人形劇「ひょっこりひょうたん島」

のモデルと言われており、地元で大変愛され親しまれてきた島であることから漁港・地域の本格的な復興に先駆けて灯台の再建が望まれていました。

再建した灯台は、地元・大槌町民からの公募によるデザインで、灯台頂部の太陽をイメージした形象物には『町の未来を明るくしたい』との願いが、また、砂時計をシルエットにした形状の灯塔には『時がたてば必ず復興できる』との願いが込められています。(写真3)



写真3 再建した大槌港灯台（岩手県大槌町）

地元では同灯台の再建を復興の文字に当てて『復光』と呼び、復興のシンボルともなっています。

今後の災害対策

災害対策の策定にあたって、経験に学ぶことが重要です。このため海上保安庁では、東日本大震災による航路標識の被害状況やこれまでに実施してきた災害対策、応急復旧などの実施過程などの検証に取り組んできました。

大型灯台などの陸上標識では、阪神・淡路大震災以降に推進してきた耐震補強や免

震機構の導入が効果を発揮し、マグニチュード9.0の地震動からも大きな被害を免れることができました。

また標識の保守作業の省力化や地球温暖化対策への貢献などを目的に実施してきた太陽光発電による自立型電源化が、広域・長期停電対策に役立ちました。

今後の災害対策においては、震災の検証において効果を確認できた耐震補強や自立型電源化などを東海地震などの大規模地震想定地域において緊急の対策として実施していくこととしています。

しかしながら東日本大震災において、相応に強固な施設であっても自然災害（特に津波）には不十分であり、対応しきれないことが明らかになりました。

政府・中央防災会議は、平成24年9月に修正した防災基本計画において、災害時の被害を最小化する「減災」の考え方を防災の基本方針とし、ハード整備とソフト施策を組み合わせた対策を執ることが必要であると示しています。

海上保安庁では、この基本方針に従いハード整備とソフト施策によって発災直後における船舶の安全および被災者支援物資の海上輸送路を確保するための対策を進めることとしています。

航路標識のハード整備においては、防災・減災の2つのレベルにて対策を推進していくこととしています。

発生頻度の高い災害には、防災を目標として個々の標識毎に重大な機能障害が生じないように備え、東日本大震災のような最大クラスの災害には、減災を目標として迅速な復旧体制の確保や重要施設の運用を継

続するための対策を行うなどです。

またソフト施策においては、船舶交通の安全確保のための情報提供に重点を置いています。東日本大震災の際には、海上保安庁が運用する MICS（沿岸域情報提供システム）で航路標識の仮設・運用状況、航路などの啓閉状況、岸壁の供用状況、海上障害物の浮遊状況などを情報提供しました。（図3）

現在、管区海上保安本部において MICS による緊急情報を提供するための体制を強化しており、災害・海難事故などに関する情報のレスポンスを高めていくこととしています。

おわりに

東日本大震災では、被害の甚大さから、『想定外』や『想定を超える』というような表現が度々使用されてきました。

自然災害の被害想定は、いつ何時、どこで、どの程度の被害が発生するか、様々な要素をもって予測しようとも確実とはならず、不確実性の高いものです。

不確実性の高いものに対して、どのように防護目標を立てるべきか、それは直ちに最終的な回答を得られるものではありません。被害想定や対策を繰り返して見直すことによって、組み立てられるものです。

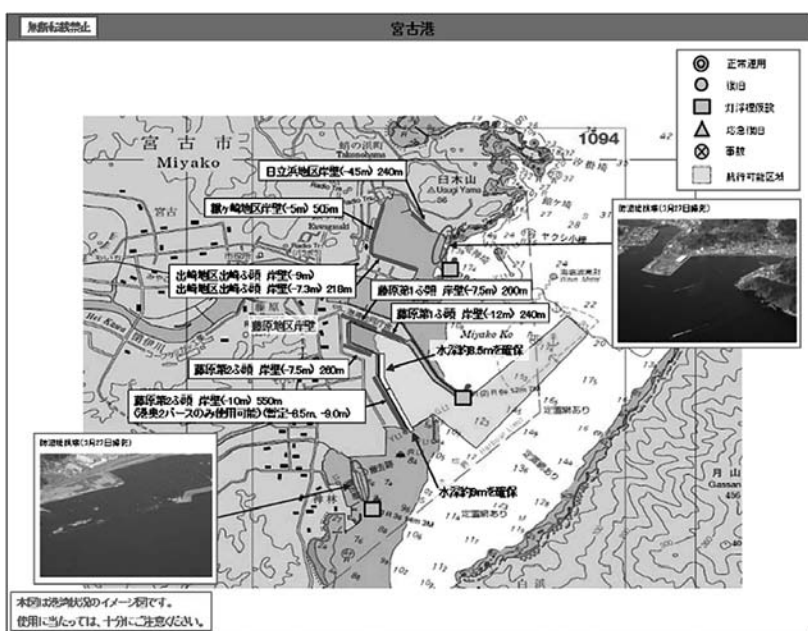


図3 東日本大震災時における MICS による情報提供の一例（岩手県宮古港）

したがって災害対策は緊急性を意識しながらも、継続的に長期的に取り組んでいくべき課題だと考えます。

また、平成24年12月の中央自動車道笹子トンネルの天井板崩落事故を契機として、社会インフラの老朽化対策に国民の注目が集まっています。

老朽化は、海上保安庁が所管する航路標識においても懸念される事項です。すでに全体の1割以上の航路標識が耐用年数に超えており、今後10年間にその割合が倍増する状況にあります。

施設の老朽化により、災害に対する脆弱性が高まります。このため災害対策と施設の老朽化対策を総合的・長期的に進めていくべきであると考えます。

当面の対応策としては、施設の劣化診断を推進して補強整備を行い、災害対策とともに航路標識の施設保全の確実化を図っていくこととしています。

東日本大震災による水産への影響と今後の対応

水産庁地震対策チーム

東日本大震災による水産関係の被害状況

平成23年3月11日に発生した東日本大震災は、東北地方の太平洋岸を中心に非常に多くの生命・財産を奪い、水産業においても甚大な被害を与えた。

今回の地震・津波による水産関係施設の被害額は、総額で約1兆2,600億円となっており、このほかに民間企業が所有する水産加工施設、製氷施設、冷凍冷蔵施設などについても約1,600億円の被害が発生した。

水産関係被害（全国）

主な被害	被害数	被害額
漁船	28,612隻	1,822億円
漁港施設	319漁港	8,230億円
養殖関係 (養殖施設) (養殖物)		1,335億円 (738億円) (597億円)
共同利用 施設	1,725施設	1,249億円

被害額合計：1兆2,637億円

水産関係の施設別被害額では、漁港施設の被害額が最も多く、約8,200億円（被害額全体の65%）となっており、その他漁船の約1,800億円（同14%）、養殖施設および養殖物の約1,300億円（同11%）、共同利用施設が約1,200億円（同10%）となっている。

都道府県別の水産関係被害額では、宮城県の被害額が最も多く、約6,700億円となっており、岩手県の約4,000億円、福島県の約800億円と続き上位3県で、全国の水産関係被害額の9割以上を占めている。

水産関係被害（岩手・宮城・福島）

主な被害	被害数	被害額
漁船	26,173隻	1,559億円
漁港施設	260漁港	7,718億円
養殖関係 (養殖施設) (養殖物)		1,090億円 (621億円) (469億円)
共同利用 施設	1,308施設	1,110億円

被害額合計：1兆1,477億円

また多くの漁船が津波により、陸上への乗り上げ、沖合への流出、浸水による沈没などの被害を受けた。発災時に操業のため沖合に避難できた漁船についても、陸上施設に保管していた漁具を流失するなどの被害を受けた。

被害を受けた漁船は全国で約2万9,000隻におよび、アワビ・ウニや刺し網などの磯漁が盛んな岩手県や宮城県では、小型漁船が多いこともあり、被災漁船数は、これら両県で約2万5,000隻と全国の漁船被害隻数の約9割を占めている。

また福島県の漁船被害も大きく、同県内の漁船保険加入隻数の8割以上に当たる約

900隻が被災した。

漁船の被害

	被災漁船数	被害報告額 (百万円)
北海道	793	8,723
青森県	620	11,378
岩手県	13,271	33,827
宮城県	12,029	116,048
福島県	873	6,022
茨城県	488	4,363
千葉県	405	851
東京都	3	—
新潟県	5	0.1
富山県	8	839
石川県	1	—
静岡県	14	5
愛知県	8	6
三重県	26	22
和歌山県	6	2
鳥取県	2	10
徳島県	10	5
高知県	25	14
大分県	2	65
宮崎県	20	29
鹿児島県	3	5
合計	28,612	182,214

※富山県および石川県の漁船は、被災地で係留・上架中に被災



漁船の被災（宮城県気仙沼市）

東日本大震災からの 水産の復旧・復興の取組み

水産庁は平成23年6月28日、復興構想会議の提言を踏まえ、水産の復興について国や地方が講じる個々の具体的施策の指針となるよう、その全体的な方向性を示した「水産復興マスタープラン」を策定した。

このマスタープランでは、水産復興に当たっての基本理念を示すとともに、漁港、漁場、漁船、養殖、水産加工・流通など水産を構成する各分野の総合的・一体的な復興を推進するといった復興の基本的な方針を示している。

水産復興マスタープランの概要

我が国水産における被災地域的重要性

- 岩手県、宮城県、福島県では、ほぼ全域で壊滅的な被害。水産関係の被害額は1兆円を超える状況。
- 被災地の水産の早期復興は、地域経済や生活基盤の復興に直結するだけでなく、国民に対する水産物の安定供給を確保するうえでも極めて重要。

復興に向けての基本的な考え方

【復興に当たっての基本理念】

- ①地元の意向を踏まえて復興を推進する
- ②被災地域における水産資源をフル活用する
- ③消費者への安全な水産物の安定的な供給を確保する
- ④漁期等に応じた適切な対応を行う
- ⑤単なる現状復旧にとどまらない新たな復興の姿を目指す

【復興の基本的方向】

- (1) 沿岸漁業・地域
 - ・漁業者による共同事業化等により、漁船・漁具等の生産基盤の共同化・集約化を推進
 - ・民間企業の資本等の導入に向けたマッチングの推進や、必要な地域では地元漁業者が主体の法人が漁協に劣後しないで漁業権を取得できる仕組み等の具体化
 - ・周辺漁港との機能の集約・役割分担等の検討を行い、復旧・復興事業の必要性の高い漁港から着手
- (2) 沖合遠洋漁業・水産基地
 - ・漁船・船団の近代化・合理化による漁業の構造改革、漁業生産と一体的な流通加工業の効率化・高度化
 - ・沖合・遠洋漁業の基盤となる拠点漁港については、緊急的に復旧・復興事業を実施するとともに、さらなる流通機能・防災機能の高度化等を推進

震災からの復旧・復興に向けて、震災直後から始まった各地の水産関係者の絶え間ない努力と実務の積み重ね、全国各地の様々な方々の多大なる支援によって、成し遂げられた各種水産関連施設などの復旧・復興の状況は下表のとおり。

水産の復旧・復興状況

項目		進捗状況
水揚げ	岩手・宮城・福島各県の主要な魚市場の水揚げ	被災前と比較して、水揚げ量が60%、水揚げ金額が62%まで回復（10月～12月）
漁港	陸揚げ岸壁の機能回復	35%の漁港で全延長の陸揚げ機能が回復
漁船	（約2万9千隻の漁船が被災）	平成24年12月末現在、14,533隻が復旧
養殖	養殖ワカメの生産量	被災前と比較して、岩手県で75%、宮城県で85%まで回復
加工流通	産地市場の業務再開	岩手県及び宮城県の産地市場は、22施設全てが再開
がれき	漁場のがれき撤去	定置漁場の96%、養殖漁場の90%でがれき撤去完了

水揚げにおいて岩手県や宮城県では、震災以前の水準にはまだ届かないものの、漁船や定置網などの生産手段の復旧に伴い、一歩ずつ回復を見せている。

一方、原発事故の影響により操業自粛が続く福島県の水揚げは、回復が大きく遅れている。

漁港については、応急的なガレキの撤去が完了し、ほぼ全ての漁港において部分的なものも含め水揚げが可能になっている。

今後、拠点となる漁港施設は平成25年度末まで、その他の漁港は平成27年度末までの復旧を目指している。

漁船については、小型の漁船を中心に復旧が進んでおり、平成25年度末までに1万2,000隻の復旧という当初の目標をすでに前倒して達成し、今後は、建造に時間を要する大型の漁船の復旧を小型の漁船の復旧とともに着実に推進していくこととしている。

養殖業については、漁家経営の早急な復旧を図るため、単年で収入を得ることのできるワカメを中心に復旧が進み、現在は、出荷まで複数年を必要とするホタテやカキなどの復旧が進められている。

産地魚市場については、被災した岩手県および宮城県の全ての市場が復旧した。また、被災3県（岩手県・宮城県・福島県）の水産加工施設については、約7割の施設が業務を再開しており、今後、復興交付金などの各種事業による施設復旧などにより



さんま棒受網漁船（岩手県大船渡市）



製氷・貯氷施設（宮城県気仙沼市）

復旧・復興をさらに進めていくこととしている。

平成25年度予算政府案における水産業の復旧・復興

平成25年1月29日に平成25年度予算政府案が閣議決定された。

この予算案において、東日本大震災復旧・復興予算の水産関係部分として、漁業・養殖業と水産加工・流通業が一体となった復興の支援や被災した拠点漁港などの流通・防災機能の強化や地盤沈下対策などを行うための2,121億円が計上されている。

東日本大震災復旧・復興予算の水産関係部分

非公共	299億円
公 共	1,822億円
合計	2,121億円

その他、漁港や漁村において、地震や津波による災害の未然防止、被害の拡大防止、被災時の応急対策を図る際に必要となる施設整備の支援などの予算が本予算案に計上されている。

水産業の復旧・復興に向けて

現在、多くの皆様のご支援も受けながら、被災地は復旧・復興に向けて進んでいる。

この3月11日で発災から2年が経過するが、被災地の復旧・復興は道半ばであり、これまで被災地の復旧・復興のためにつくられた様々な制度や事業を活用し、被災地の復旧・復興を加速させることが重要であ



女川漁港で新設された製氷工場
(2013.1.24撮影)

る。

水産庁も、被災地の方々と力を合わせて真の復興に向けて全力で取り組むこととしている。読者の皆様におかれても、2年前の3月に東北地方の太平洋沿岸をあのような未曾有の大災害が襲い、被災地が未だ復旧・復興の途上にあること、福島第一原子力発電所の事故により、未だ漁業の再開すらできていない被災地があることを気に留めておいていただき、被災地の復旧・復興に向けた取組みに御理解と御協力をいただければ幸いである。

また、このような未曾有の大災害が現実になりうるものであるということを忘れずにいただくとともに、いつか自分の身にも降りかかるかもしれないという意識を持って、普段からの備えをしておくことが大切であると考えている。

壊滅からの復旧・復興の先行例

～5年後に完全復興宣言した奥尻の現状～

観測史上最大の日本海側地震

奥尻島は、北海道南西部の日本海上に浮かぶ島。面積は142.97km²で、島全体で奥尻町をなす。島内の人口は2009(平成21)年現在で3311人、1650世帯を要し、島の経済は漁業を筆頭に、離島としては米作の北限として農業・酪農そして観光業も重要である。

1993(平成5)年7月12日午後10時17分、北海道南西沖を震源とする「北海道南西沖地震」が発生した。震源の深さは34km、マグニチュード7.8、推定震度6は日本海側の地震としては観測史上最大のものとなった。この地震により4～29mの津波が島の各地に來襲、島南西部の青苗地区では原因不明の火災も発生。これらにより198人の命が犠牲となり、各地区で建物の倒壊や地割れ、陥没、崖地の崩壊など随所で発生、また奥尻地区の大崩壊は麓にあったホテルやレストラン、灯油備蓄タンクなどを飲み込み大惨事にいった。

とりわけ青苗地区は標高2～8mの平地と標高30mほどの高台で構成されていたため、青苗漁港を中心に人家が密集し漁協や農協、診療所、郵便局、学校をはじめとする公共施設や宿泊施設、飲食店などが数多くあった。しかし船舶火災と建物火災が翌朝まで広範囲にわたり延焼し続けた結果、津波と火災により青苗地区は一夜にして壊滅状態となった。

心を折れさせない取り組みと 万全の住民対策

地震と津波、火災で家を失った人たちは各学校や集会所で避難生活を余儀なくされ、また被災者の一時的な住宅確保のため仮設住宅が早期に設置されたのはいうまでもない。

壊滅的な被害を受けた青苗地区、松江地区、稲穂地区では漁業集落環境整備事業などにより新しいまちづくりが進められ、居住地の移転や盛り土をして区画整備を進め新たな集落が作られていった。

奥尻空港近くに位置する新しく甦った青苗地区を、町役場総務課長の竹田彰さんと水産農林課長の鴈原哲夫さんの両名に案内してもらった。海に面したかつての住宅地は広々とした公園に生まれ変わり、大災害の記憶を風化させない目的で奥尻島津波館が建てられていた。竹田さんは生まれも育ちも奥尻の方で、自宅も火災で全壊したが、



左から竹田さんと鴈原さん

復旧・復興の先頭に立って奮闘した。「被災者は生活の基盤が根底から無くなったのですから、気落ちして生活力も気力も失ってしまいます。それだけに心を折れさせない取り組みを行いました。特に生業を早く復旧させる事が大事でした」と語る。

全国からの支援と義捐金、ボランティアの応援などを得て、とりわけ役場の復興対策として防潮堤や津波水門の建設、住宅・商業地域などの人口地盤の整備、避難路の新設など津波に対する防災対策も合わせて取り組んだ。

6mも盛り土されて 新しく甦った住宅・商店街

具体的には、防潮堤は集落ごとに当時の津波の高さから推定し、その高さと同じ高さとし、また地震発生後、いち早く高台に避難できるように青苗漁港には人工地盤を整備。各地区にも避難通路を確保した。

甦った青苗漁港と周辺は、津波対策として6mにかさ上げされた新しい地盤に建設された街と、津波の襲来に備えた漁業施設が立っていた。岸壁から街には「望海橋」と名付けられた人工地盤を整備し、万が一に備える。北側には高さ11.7mにおよぶ巨大な防潮堤が聳え鎮座していた。

竹田さんは「防潮堤はあくまで津波対策のもので、集落に海水が浸水しないよう整備しております」と解説してくれた。

そして地元漁師の共同作業場も案内してくれた。漁港から離れたところに新しく分譲した土地に漁師たちは住んでいる。漁師たちにとっては漁を終え陸に上がっても、網の手入れや漁具の手入れは欠かせない。

そこで従来から「漁師は、自宅の周りで漁具を一杯ひろげて仕事をしていました。共同作業場は、漁港のすぐ傍に作り、いざという時は「望海橋」を通してすぐに避難できます。当初漁師たちは、自宅から離れた共同作業場で仕事することに抵抗ありましたが、今では冗談をいい合いながら楽しく仕事をやっているようです」という。



高さ11.7mにおよぶ巨大な防潮堤

早急な住宅基盤の再建と生活・経済基盤を確立する事によって「漁師たちにもやる気が出てきたようです」と竹田さんは続ける。

地域住民と侃侃諤々の話し合い

新たな住まいとなる高台に新設された分譲地やその配分については、地域住民との協議が何度も行なわれ、侃侃諤々の話し合いが続いた。竹田さんは当時を振り返り「こうした問題は多数決で決められるものでもない、最終的には行政側のリーダーシップ、それも住民にとって一番納得できる方向性を示すことが大事です」と語る。

国や北海道の支援を受けながら各種の事業を進め、青苗地区、初松前地区、稲穂地区などは余りにも被害が甚大なことや、その他の地域もほぼ全島内で被害を被った事、

単なる復旧にとどまらず復興に向けた事業計画を作成する必要から、震災から5年を目途とした「奥尻町災害復興計画」を策定した。

内容は生活再建、防災まちづくり、地域振興の3項目を掲げ、各項目にはさらに事細かな対策が挙げられた。前例のない大プロジェクトは、行政と地域住民たちが一体となった運動が支えた。

異例の早さで 5年後に完全復興宣言

震災当時は誰もが悲観し、前途に希望を持たず、元のように生活ができるのか、更には復興できるのだろうかという思いもあった。しかし奥尻町長は、平成10年3月に「完全復興宣言」をした。



「望海橋」から見る青苗地区の漁船岸壁

前日降った雪に囲まれた役場を訪れると、新村卓実町長が気さくに質問に応じてくれた。「国や北海道をはじめ全国から多大な支援・協力を頂き、現在では震災前の生活を取り戻しております」と開口一番。

続けて「この復興支援へ感謝の気持ちと、災害の記憶と教訓を全国の皆さまや後世に伝えていくことが今後の私たちの使命と考えています」という。

復興にあたってのコンセプトを聞くと



新村卓実奥尻町町長

「どこの地方もそうですが、過疎化の進行は避けられない。しかし震災を機にその動きを加速させてはいけないと思い『地域に残って生活する』ことを掲げて

取り組んできました」との回答。

行政も議会も、生活基盤である水産業だけでなく商工業や農業にも力をいれ、行政側の「復興対策特別委員会」と住民で作った「街づくりを考える会」を作って、納得するまで議論したそうである。

「町の年間予算は約50億です。とても足りません。196億円の義捐金がなければできませんでした。それと町独自の起債や借金も含め町始まって以来のプロジェクトですから大変でした」

地震のあった10年前に、秋田県沖で発生した日本海中部地震もあった事から住民の危機意識は十分にあった事も幸いした。

「職・住分離」方式による作業場と住宅の分離は、竹田さんが説明してくれた。

かつて住宅地があった海岸沿いは、町が買い上げて公園とし、高台や土盛りして造成した宅地や商業地などの「まちづくり」についても、役場職員が仮設住宅を一軒一軒訪問して事情を説明した。

その他住宅建設、商業店舗、コミュニティーの建設や漁業者たちへの支援、さらにはインフラ整備に関わる取り組みなど広範多岐にわたって話をしてくれた。それらの対策の何れもが「地域に残って生活する」

ことをベースとして行われた。

そして「避難にあった方は、最後に頼るのは行政です。それにどう応えるのか」そうした地道な積み重ねの連続が5年目で復興宣言となったようである。

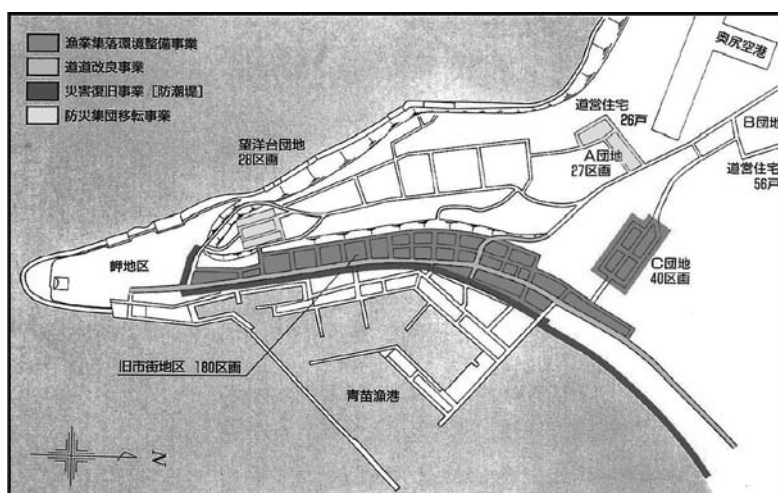
復興後の取り組み

復興後の取り組みについても聞いてみた。

「津波から復興した奥尻島が伝える心の島から、私たちは全国からの多大な支援への感謝と、島の教訓を後世に残すために、2005（平成17）年より取り組んでいる防災教育の経験を活かして、地震・津波防災への関心が高まっている全国に向けて、奥尻島防災教育プログラムを推進して取り組み、支援をいただいた皆さまに対するお礼と考えています」と話す。

そして「被災した島からの取り組みが、東日本大震災から復興に向かって頑張っている東北地方の皆さまへの復興の未来像、そして次世代を担う子供たちの未来へと活かしていきたい」と続けている。

具体的には、①北海道南西沖地震からの復興・防災対策を活用した教育旅行の受入れを実施。②復興した島の環境・施設・人が一体となり地震・津波から命を守る防災教育プログラム推進「防災ロールプレイ」「防災フットパス」「島の語り部」「炊き出し体験」などの実施。③「奥尻島歓迎キャンペーン事業」の活用（長さ6 m以上で宿



青苗地区のまちづくり図

泊目的のバスの奥尻島乗り入れの復路航送料金への助成措置）と企画・視察などのバックアップ体制の推進などを挙げてくれた。

こうした事から2011年3月に発生した東日本大震災以降、同年で1000人以上、翌2012年の4月から12月までで約850人が復興状況を参考にすべく視察に訪れているという。

地震に急襲、津波に翻弄、火災で全滅した傷跡は見えず

地震に急襲され、津波に翻弄され、火災で全滅した青苗地区の周辺を再び歩いた。

岸壁の周りは、仮に津波が押し寄せても「望海橋」を渡ってかさ上げされた町中に避難できるようになっていて、さらなる避難用に避難通路も高台に通じている。

前日からの低気圧の発達で横殴りの雪で視界は良くないが、町中に建っている住宅・商店や公共施設はどれも新設で明るく清潔感がある。背後には巨大な防潮堤が、海岸にそって続き、この島と住民を守るべく屹立していた。

（巻末カラーグラビアに続く）

映画 「ザ・パーフェクト・ストーム」 より学ぶ気象と海難

海技大学校名誉教授 福地 章

あらすじ

これは事実に基づいて作られた映画（ウォルフガング・ペーターゼン 監督・WARNER BROS. 配給, 2000年）で、アメリカ・マサチューセッツ州ボストン近郊のグロスターを母港として活動しているメカジキはえ縄漁船「アンドレア・ゲイル」号（1978年建造、全長：72ft(22m)、幅：20ft(6m)、365 HP、船速：12kt）の物語である。

このところ不漁続きの船長は次の航海では何としても大きな成果を上げたいと思う。乗組員もそれぞれの思いを胸にいただき、将来の人生設計を思い描くのである。今度の航海では1人が交代してビリー・タイン船長以下、計6人の構成である。1991年9

月23日グロスターを出港した。

沿海船のアンドレア・ゲイルは通例ニューファンドランド島南のグランドバンクスを漁場としているが、今度は多くの漁獲が期待できる近海のフレミッシュ・キャップ沖合まで乗り出すことになった。案の定、そこでは久々の大漁で喜びに沸くことになる。ところが折も折り製氷機が故障して直る見込みがない。また悪天候接近の情報が入ってきたことも相まって10月24日に帰港することになった。

それから4日間、28日まではそう恐れた天気の流れもなく暫時西に進んでいく。29日も朝は穏やかで晴れていた。正午を過ぎて天候悪化の兆しを感じられたが、まだそれほどのことではなかった。ところが日没後、

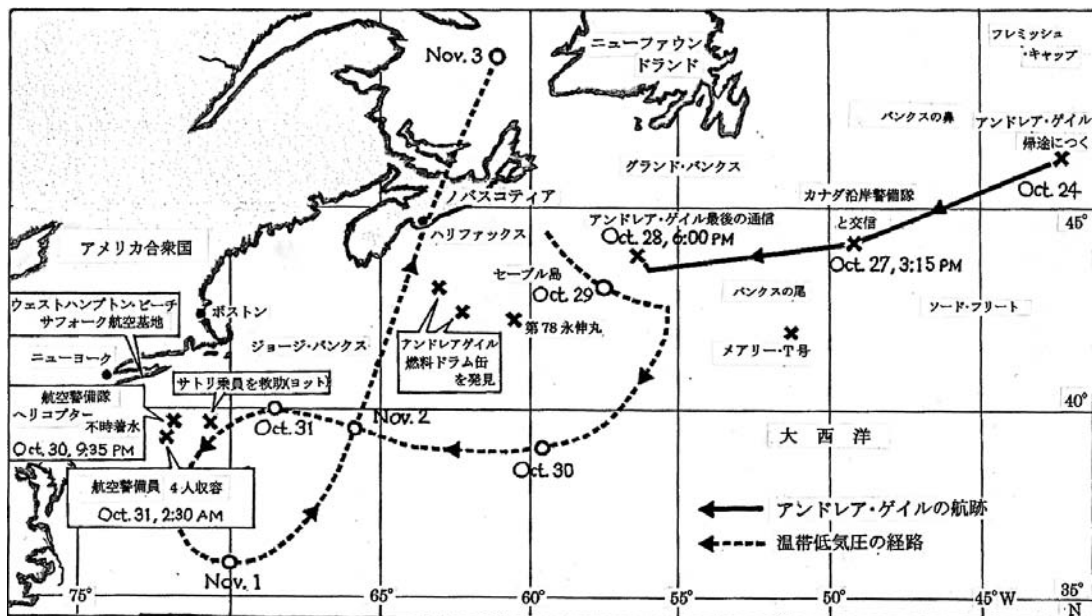


図1 アンドレア・ゲイルと温帯低気圧の経路

天気は急変するのである。

「アンドレア・ゲイル」を襲う風波は激しくなる一方で、窓ガラスは破られ、チェーンが索具に絡み付き、そのたびに悪戦苦闘する乗組員達。へとへとになりながらもなんとか危機を乗り越えたと思われたとき、フリークな大波が「アンドレア・ゲイル」を呑みこんでしまう。

転覆して船底を上にした「アンドレア・ゲイル」。船橋には船長のビリー・タインと新婚のボビーが、そして船室には4人の乗組員がいる。大波を避けるためにロックされた通路のため、4人は逃げ場を失う。

船橋の二人も沈みゆく船のため、波が胸に迫りやがて顔を覆いだす。船長が「済まなかったな～」と言。やがて水没した船橋で船長はボビーに水面に出ろと促す。それを見送る船長。水面に上がったボビーが大波で荒れる大海にボツンと浮かんで漂う。そして教会での合同葬のシーン。結局全員が殉職したのである。

因みにこの当時の北大西洋におけるメカジキの総漁獲量は1978年で4,500万ポンド(20,250 t)、1991年には3,300万ポンド(14,850 t)となっていて13年間の間で25%の漁獲減となっている。

パーフェクト・ストーム

「完全な嵐」とはどういうことか。巨大ハリケーンが南方で発生し、その行く手に爆弾低気圧と寒冷高気圧が待ち構えて、気象学上例を見ない3つの嵐が北大西洋上で激突して、伝説となる100年に一度の大嵐「パーフェクト・ストーム」が発生したのである。この前代未聞の怪物に、クルー達

は無謀ともいえる戦いを挑む。これが映画のストーリーである。

それではどういう天気状況だったか検証してみよう。

ハリケーン GRACE は25日に発生し29日に消滅した短命の熱帯低気圧で、中心気圧980hPa、最大風速30m/s でごく普通のハリケーンであった。そしてこの GRACE が消滅する時、その北側に温帯低気圧が発生したのである。この後、中心気圧は最低990hPa で特に大発達したわけではないので爆弾低気圧ではなかった。

それではどうして大嵐になったのか。それは北米大陸から南下する寒冷高気圧の存在が大きい。この高気圧に伴う寒気が大きく南下し、一方 GRACE によって運ばれた暖気が北上してぶつかりあった。

この高気圧はこの時期では高い1042hPa の中心気圧を持ち、低気圧との気圧差は52 hPa にも達した。狭い範囲で気圧傾度が急峻となり大嵐になったのである。

その後、この高気圧は低気圧の行く手を阻むように低気圧の北に伸びだしたため、

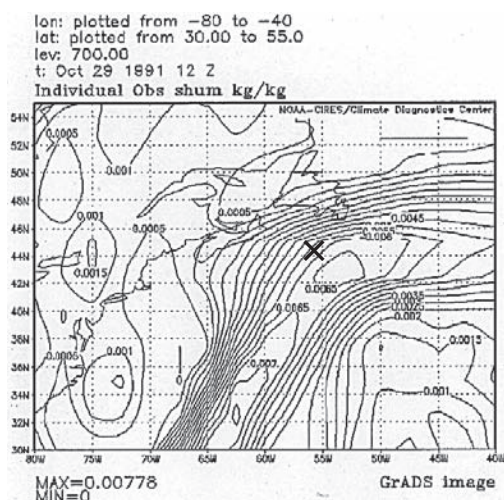


図2 比湿図(10月29日、12Z)(×印: アンドレア・ゲイル)

lon: plotted from -80 to -40
lat: plotted from 30.0 to 55.0
lev: 700.00
t: Oct 29 1991 18 Z
Individual Obs air degK

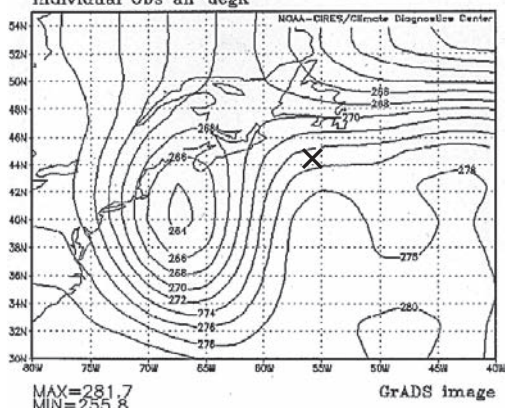


図3 温度図 (10月29日、12Z) (×印: アンドレア・ゲイル)

t: Oct 28 1991 12 Z
lev: 0
Individual Obs slp Pascals

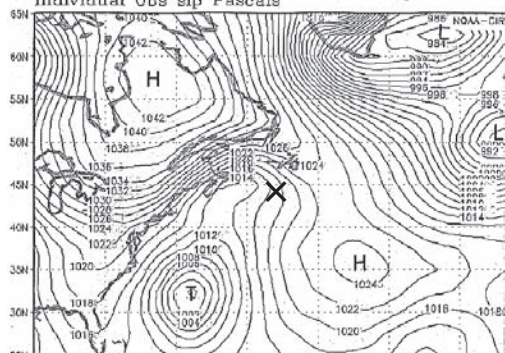


図4 天気図 (10月28日、12Z) (×印: アンドレア・ゲイル)

t: Oct 29 1991 12 Z
lev: 0
Individual Obs slp Pascals

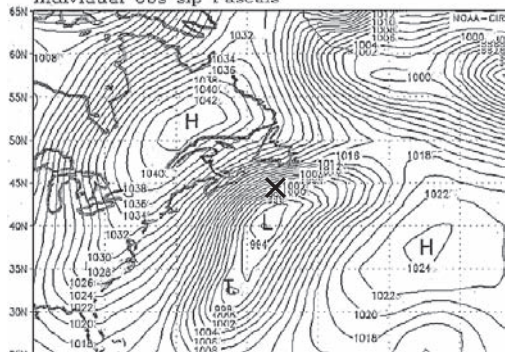


図5 天気図 (10月29日、12Z) (×印: アンドレア・ゲイル)

低気圧は頭を押さえられ同じ場所に停滞してウロウロしたため、嵐が長引くことになる。いわゆる迷走台風ならぬ、迷走低気圧

になったのである。

図2～図5は、アメリカのNCEP/NCAR客観解析データから得られた図である。

図2は、700hPa面(上空3000m)における比湿図で、1kgの空気中における水蒸気量を表す。水蒸気量0.5gの乾燥空気が30°Nより南に侵入し、一方多湿な空気が北に上がって、「アンドレア・ゲイル」(×印)のところ(44°N)では6gもある。

もう一つの図3は、温度図(700hPa面)で絶対温度で表している。261°は-12℃、この寒気が40°Nの南まで下がり、北に位置する「アンドレア・ゲイル」(×印)の44°Nでは反対に暖気が入って+2℃となっているのがわかる。

こうして45°N、60°Wを中心に北東～南西に伸びるラインが、水蒸気量の差と温度差が最も大きいところであり寒気と暖気がぶつかりあったことがわかる。

こうしたデータを踏まえ、図4の28日、図5の29日の天気図を見ると興味深い。

なおこのコンピューターによる客観解析データでは前線位置の決定が困難なため描かれていない。

27日までの天気図は省略しているが、それまで「アンドレア・ゲイル」はほぼ高気圧内にいて天気には恵まれていた。

図4の天気図の「アンドレア・ゲイル」(×印)の位置でもそれほどの風は吹いていないのがわかる。

しかしその西北西の方向に、混みだした等圧線があるのが気にかかる。そして翌29日、図5の天気図から南下した高気圧とすぐ南に出来た温帯低気圧の間で等圧線が急峻となり、そこにいた「アンドレア・ゲイ

ル」は暴風に巻き込まれたのである。

風と波の解析

この映画を授業の一環として毎年、海技
大学校の海外からの研修生に見せてきた。
心優しいスリランカの研修生、アヌー君は
船の遭難シーンで涙を流したものである。
終わった後、映画の感想文を書かせ、デー
タを与えて地衡風から海上の風速を求める
ことと、SMB表を使って波の高さを求め
るのである。

(注:Sverdrup-Munk & Bredschneider)

模範解答を示すと表1となる。

表1からわかるように、28日まで風速は
10m/s以内で終始し波浪も小さい。とこ
ろが29日に風速は29.4m/sに跳ね上がり、
30日になっても強風が残っている。

また風向はそれまでの南西寄りから北東
風に急変した。そして波浪は0.4mから
10.7mの大波になったのである。この嵐
はハロウィーン・ストームと呼ばれた。

この時、日本のマグロ延縄漁船「第78永
伸丸」が近くを航海していた。(船籍は北

海道・稚内で、米倉水産所属、西村漁労長)。

本船の気象観測によると、29日朝、穏や
かな天気で漁も順調だった。日没後天気が
急変、風速21m/s(瞬間26m/s)、波高13.7
m。20:10に大波が襲う(三角波)。ミッ
ドナイトに風速26m/s、波高10.4m、窓が
5カ所破られる。電気系統の被害甚大(レー
ダー、コンパス、舵不能)との報告があっ
た。しかし、その後「第78永伸丸」は悪戦
苦闘の末、何とかハリファックスに戻るこ
とができた。それでは「アンドレア・ゲイ
ル」と「第78永伸丸」の差は何であったの
か。それは沿海を主とする船と遠洋船の差
であり、船の堪航性の違いであろう。

「アンドレア・ゲイル」の 収支と給与体系

この船の収支とオーナーや乗組員の給与
はどうだったか見てみよう。\$1は1990年
当時の為替レート135円で計算している。

(収支)

・売上：\$141,582(1,911万円)はオハラ
海産へ。

表1 Calculation of Wind Speed & Wind Wave at Andrea-Gail

1991	Wind Data			Wind		Wave Data			Wave	
Oct. date	lat. (N)	dp (hPa)	dx (km)	speed (m/s)	dir. (16)	pres. (hPa)	dura. (hrs)	fetch (mile)	height (m)	period (sec)
24 th	46.2	2	300	3.4	ENE	1029				
25 th	45.5	3	256	6.1	WSW	1030				
26 th	44.8	4	300	7.0	WSW	1024				
27 th	44.2	6	363	8.8	WSW	1021	48	1000	2.0	5.7
28 th	43.8	4	363	5.1	S	1017	12	250	0.4	2.7
29 th	43.8	12	213	29.4	NE	1004	21	500	10.7	11.2
30 th	43.8	8	213	19.8	ENE	1023	30	500	7.0	10.0
31 st	43.8	8	384	11.0	E	----	----	----	----	----

※ 1at. (緯度), dp(気圧差), dx(距離差), dir. (風向), pres. (気圧), dura. (吹続時間), fetch(吹続距離)

- ・必要経費：\$ 35,000 燃料、漁具、餌、延縄、氷代、埠頭使用料、雑費など。
- ・諸経費：\$ 5,500 乗組員の諸経費（食費、手袋、上陸手当）
- ・残収入：\$ 101,082（1,365万円）／航海1航海は1か月で、1年間で8.9航海。ここから1航海の収入と年間8.5航海としての年収は次の通りとなる。
- ・船主（ブラウン）は、1航海で\$ 53,000（583万円）、年収：5,000万円前後となる。
- ・ビリー・タイン船長、\$ 20,000（220万円） 年収：1,800万円前後
- ・ピエアとマーフィは、\$ 6,453（71万円、年収では600万円前後となる。
- ・モーランは、\$ 5,495（60万円）で年収では500万円前後となっている。
- ・コスコとサリバンは、\$ 4,537（50万円）、年収では400万円前後になる。

1991年における、アメリカ家計の平均年収は\$ 48,200（650万円）である。漁船員の給与が特に良いというのでもない。

ちなみに日本ではどうかというと、1995（平成7）年のサラリーマンの平均年収は、男で560万円である。サラリーマンとは役員、サラリーマン、パート従業員を含めたもの。次に公務員（海事職）の船長・航海士が784.2万円（2005年）、大学教授（平均年齢56.9才）が1,206万円（2001年）となっている。

これだけの資料で単純な比較はできないが、なんとなくそれぞれのお国事情が分かる気がするし、日本も決して低くはない。それにしても乗組員に比べると、ビリー・タイン船長、そして船主の給料が破格である。

おわりに

遭難の原因を考えてみよう。

まず「アンドレア・ゲイル」が標準1か月の漁期間を超えて頑張ってしまったこと。従って遠方に出かけたため、帰るのに時間がかかり嵐に捕まってしまった。しかし24日に帰港を決断してから、27日までの3日間はあまり西に進んでいない。

つまり漁をしながら帰途についているのである。27日になって直行するが、29日、ノバスコティア沖合で嵐に捕まり遭難したと思われる。

北太平洋でもそうだが、10月末は基本的に穏やかな秋を満喫できるのだが、時たま荒れることがある。そして天気がまた戻ると、小春日和という晩秋のひとつときを楽しむことができる。

だが「アンドレア・ゲイル」は運悪くこの一荒れに会ってしまったのである。

低気圧はハリケーンと違い何日も前からの通報がなく、近くで突然発達することがあるので要注意であり、気象通報はとても重要といえる。

冬の時期であれば警戒をするのだが、10月であったことが不運であった。

しかし2枚の天気図を眺めていて思うに、あと100哩、せめて60哩でも南にいればしのげたのにと、思わざるを得ない。

参考文献

- 1.「パーフェクト・ストーム」セバスチャン・ユンガー・著、佐宗鈴夫・訳、集英社
- 2.「THE PERFECT STORM-A True Story of Men Against The Sea-」SEBASTIAN JUNGER・著、Harper Torch、NY.
3. Mariners Weather Log, Spring, 1992. U. S. Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration.
4. NCEP/NCAR 客観解析図。NOAA/Earth System Research Laboratory Physical Sciences Division

東日本大震災の復興に関して気象情報はどうかあるべきか

急速に発達する低気圧、気象情報の入手方法

一般財団法人 日本気象協会

気象予報士・環境カウンセラー・防災士 富沢 勝

2012年11月末から12月に来襲した寒気による低気圧の急発達

一般に、日本付近で1日に24hPa（ヘクトパスカル）以下に気圧が下がる低気圧のことを、「急速に発達する低気圧」といいます。この急速に発達する低気圧が、2012年12月5日（水）から7日（金）にかけて日本付近を通過しました。2012年は、春の4月3～5日にも急速に発達する低気圧の影響で、各地に暴風による被害が発生しましたが、12月のときも同様でした。

低気圧は12月5日9時が黄海北部で1014hPa→21時が日本海西部で、1000hPa→日付変わって12月6日9時は988hPaと（24時間で26hPaの急な気圧低下）急発達したのです。その後も988hPaの気圧を維持したまま北海道北部を経て、7日9時にはサハリン方面へ進み北日本は暴風雪、大しけの状態が続きました。

気象庁は暴風と高波および雷に関する全般気象情報を3回、暴風と高波および大雪に関する全般気象情報を2回出して警戒を呼びかけていました。また各地気象台から警報、注意報などを随時出して報道機関を通じて警戒を呼びかけていました。

次ページの4枚の天気図を見ますと上記の気圧の低下の経過がわかると思います。

低気圧の急発達により等圧線の間隔は狭

まり、その分風が強まり波も高くなって海上は大しけとなりました。この時の上空の寒気の様子ですが、能登半島輪島上空約5500メートルの気温は12月5日9時、同日21時、6日9時、同日21時の順に-28.9℃→-29.5℃→-35.0℃→-27.0℃という経過をたどりました。とくに12月6日の輪島上空約5500メートルの気温の-35.0℃という気温は、地上ではこれ以下に下がると北陸以北の日本海側で、大雪の目安となる気温なのです。しかもこの時の高層天気図では、ロシアの沿海州西側には-45℃という真冬でもめったに現れない超一級の寒気団が存在していました。

また12月は日本海の水温が、まだ真冬ほど十分に下がっていないため暖かくなっているのが常です。よって12月の早い時期や12月24～25日頃にやってくるクリスマス寒波も同様の天気現象が現れます。上空には非常に冷たい空気、下層には暖かい日本海対馬暖流の水温。低気圧が発達する要素、大気の状態が不安定になる条件が整っていたのです。よって暴風雪に突風、海上では大しけとなったのです。

情報の入手方法

こうした情報は、テレビなどの気象番組や気象庁がHPで出している各種の数値予報資料や気象情報、随時発表される注意報、

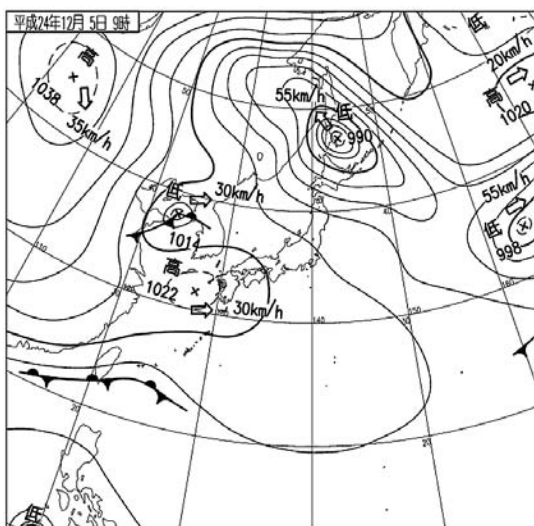
警報をたんねんに見ていればわかりますし、民間の気象会社と契約していれば、そうした情報はいち早く入手できるはずです。こうした情報内容をもとに、安全に効率よく船の運航をお願いします。

気象庁は通常のホームページの他に「船舶向け天気図提供ページ」があり、ここで情報の入手が可能です。「気象庁／船舶向け天気図（放送スケジュール）」の検索で見られます。船舶関係者は一度こうした情報を入手して自分のPCの「お気に入り」

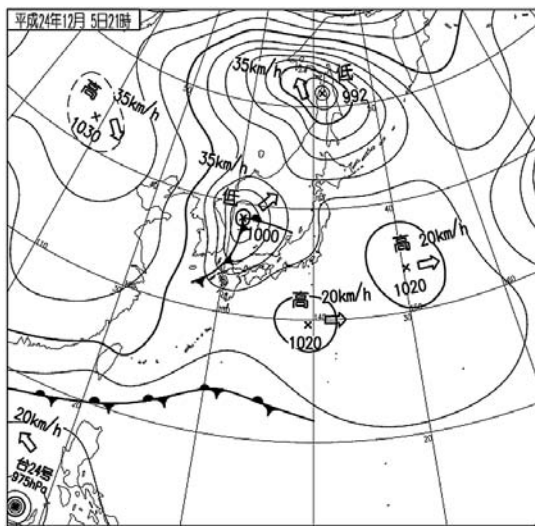
に入れて日々ご覧になる習慣をつけるとよいでしょう。

地上天気図解析や海上悪天予想図、台風予報（進路図）、沿岸や外洋波浪解析図、沿岸波浪予想図、上層の各種天気図や海水情報、気象衛星雲画像などその他の有効に利用できる情報がたくさん出ています。

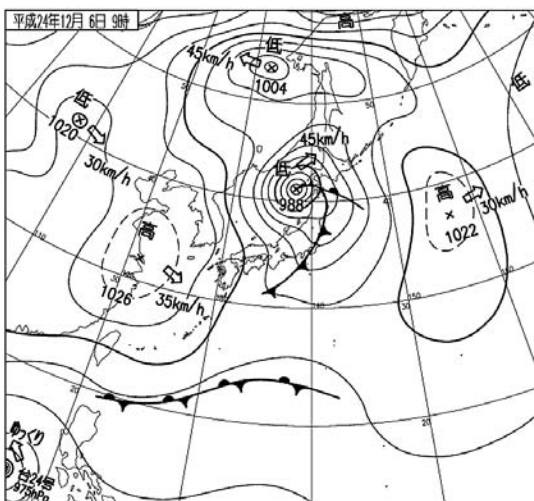
（注）低気圧の進行に伴い、日本付近は西高東低の冬型気圧配置が北日本を中心に強まりました。普通、日本列島を等圧線4本以上で強い冬型といえますが（上空寒気の



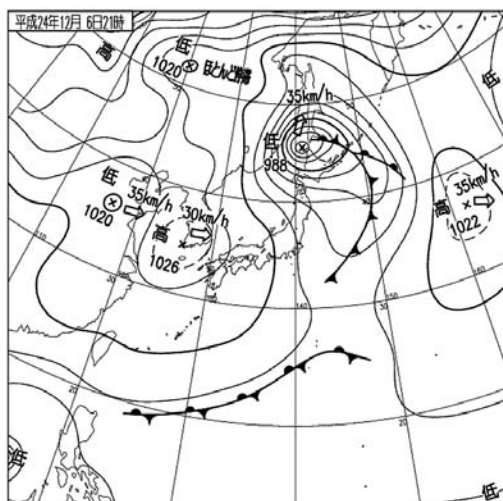
12.5.9h 低気圧は黄海北部 1014hPa



12.5.21h 低気圧は日本海西部 1000hPa



12.6.9h 低気圧は日本海北部 988hPa



12.6.21h 低気圧は北海道北部 988hPa

存在が問題ですが) 等圧線の間隔が12月6日の9時は6〜7本、同日21時は北陸以北で8本もあって風が強まり、暴風となって海上は大しけとなったのでした。

東日本大震災の復興に関して 気象情報はどうかあるべきか

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震による大津波とそれに打ち続く福島第一原子力発電所過酷事故の被災者の方々には、厳しい冬が過ぎました。今冬は、昨冬以上に寒さが厳しく、沿岸部から内陸方面へ避難生活を余儀なくされている方もまだまだたくさんの方の数に上っています。

2012〜2013年の冬期間は厳しい寒さゆえ、いつもの冬なら、沿岸部ではめったにない水道管の凍結により水が出ないということが避難先の内陸方面では時折起こりました。

また降雪により慣れない除雪作業や大雪のため、より厳しい生活となったところもありました。福島市の中通り北部では、2013年1月18日朝から局地的な大雪となりました。福島地方気象台観測では、18日の日降雪量が27センチ、19日の午前0時は38センチ、同19日の最深積雪が41センチのドカ雪となったのです。

道路除雪、屋根の雪下ろしに加えて、屋根からの落雪注意、道路凍結により滑って転倒骨折というような事態に、晴れとか雪とかの天気予報だけでなく、水道管凍結や雪道の転倒防止、雪道の歩き方、不要の外出は控えるといったような、とくにお年寄りにとってきめの細かい気象解説が求められていると思います。

もちろん基本の天気予報に加え、レーダー

やアメダスデータなどの監視強化で、降雪予報の精度を高めることは当然ですが…。

今年は関東大震災から90年

今年は、大正12(1923)年9月1日に起きた関東大震災から90年にあたります。

関東大震災の死者は大部分が地震により発生した火災を原因とするものでした。また阪神・淡路大震災は家具の転倒や家が激しい揺れで、つぶれたことによる圧死が主な原因でした。

そして2年前の東日本大震災では大津波により多くの方が亡くなられたのです。同じ大地震といってもその被害の実態は様々です。またこうした大地震の中でも冷静に行動し普段の防災、防火訓練、隣り近所の強い連携で被害を最小限にとどめた事例も数多く報告されています。

備えあれば

来たるべき(必ずやってくる)大地震、大津波に備えて、自分の住んでいる地域や自宅の防災対策(家具類の転倒防止対策や最低3日分の食料や水の備蓄)を再度見直すなど「備えあれば憂いなし」の構築を再確認する時です。

また気象庁は、新しい津波警報などの運用開始時期を平成25年3月に予定していて本誌発行の頃には、津波の高さ予想の区分を、現行の8区分から5区分に改められているはずです。気象キャスターは、大気現象の気象解説に加えて、現下の社会状況に応じた、臨機応変の解説を心がけてほしいと思います。

「参考文献など」：気象庁HP、復興庁HP その他

防災体制の強化 ～災害対応能力の強化を図る～

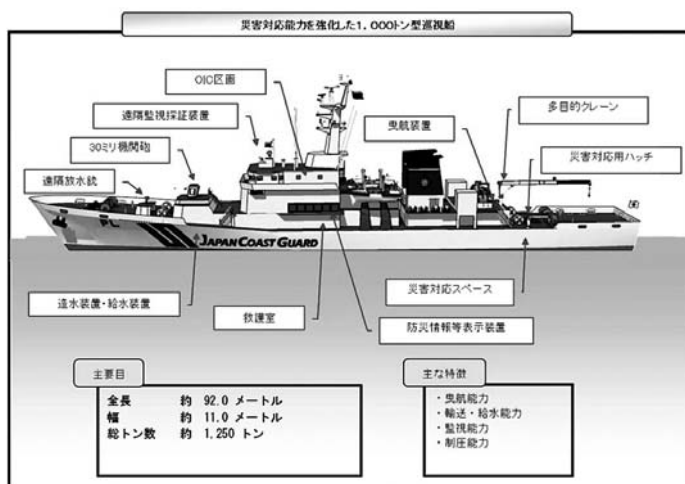
海上保安庁警備救難部

海上保安庁は、東日本大震災発生直後から人命救助を最優先に、全国の巡視船艇・航空機を大量動員した搜索救助活動により、被災された多くの方々の救助するとともに、津波により行方不明となった方々の搜索活動を長期にわたり実施してきました。

また福島第一原子力発電所周辺海域の警戒や被災港の水路測量など、被災地復旧に向けた取り組みを続けるとともに、東日本大震災への対応の中から得られた教訓などを踏まえて、次のような防災体制の強化に向けた様々な取り組みを推進しています。

防災体制の強化に向けた取り組み

まず震災時において、広域かつ大規模な救出救助活動や被災者支援活動を迅速かつ的確に実施するため、えい航能力、輸送能力、給水能力などの災害対応能力を強化した1,000トン型巡視船の整備を進めています。さらに現在使用している消防船艇は、40年以上前のコンセプトで建造されており、老朽化も著しく今後想定される大規模災害への十分な対



災害対応能力を強化した1,000トン型巡視船



35メートル型巡視艇(消防型)

応が困難となっていることから、迅速な現場到着のための高速性能や効率的な消火のための高い操縦性能などを備えた35メートル型巡視艇(消防型)の整備を進めています。

次に津波による行方不明者の潜水搜索において、より長時間・広範囲での搜索活動

を可能にするため、新型潜水資器材「リブリーザー」の導入を進めています。

リブリーザーは、呼吸排気から二酸化炭素を取り除き、これに酸素を補って再利用する仕組みの資器材で、潜水作業時間は従来から使用している資器材と比較しても格段に向上します。

また、これら救助活動に直接的に資する資機材の他、福島第一原子力発電所の事故により、現場では目に見えない放射線の恐



リブリーザーを使用した訓練

怖の中、多くの職員が搜索救助・救急活動などにあたった経験から、今後、原子力災害が発生した場合には、放射線の測定など放射線管理を行い、二次的災害を引き起こすことなく、海上での救助・救急活動ができるよう放射線測定器や防護服などの装備・資機材の充実を進めています。

他方、わが国の災害対策の基本となる防災基本計画が、平成24年9月に一部修正され、大規模広域災害への対策強化が各編に盛り込まれました。

災害が発生すれば国や地方公共団体は、被害状況などの情報収集・分析を行い、災害応急対策を実施します。

大規模広域災害の場合は、海上保安庁、

警察、消防などによる広域的な応援や自衛隊による災害派遣が実施されることから、関係機関や派遣先の地方自治体などとの連携が重要となります。これらのことを踏まえ海上保安庁では、迅速な対応勢力の投入や円滑な連絡体制の確保などを念頭においた海上保安庁防災業務計画の見直しに加え、関係機関との合同訓練の強化に取り組んでいます。

今もなお東海、東南海、南海地震や首都直下地震発生の切迫性が指摘されており、いつまた巨大地震や大津波がわが国の沿岸部で発生してもおかしくはない状況だといわれています。これら災害の発生時には、国民の生命および財産を災害から守るために有効な勢力を迅速かつ的確に投入し、被害を局限化することが重要です。

海上保安庁では、このように、東日本大震災の教訓を活かすとともに今後の災害への備えとし、巡視船艇および各種資機材の整備や関係機関との連携強化、災害発生に備えた対応体制の見直しなどを図ることにより、国民の生命および財産を災害から護るという任務を今後も的確に遂行していきます。



関係機関との合同訓練

マ・シ海峡の「協力メカニズム」と「航行援助施設基金」に関する動き

シンガポール事務所

前回は日本財団などの主催により当地で開催された「海運企業のCSR活動に関するセミナー」について紹介しましたが、今回は再びマラッカ・シンガポール海峡における「協力メカニズム」に関する最近の動きを紹介したいと思います。

第5回協力フォーラム

マ・シ海峡の航行安全や環境保全を確保・向上させるための国際的な枠組みである「協力メカニズム」の下で、その実施に関して議論・意見交換を行うための会議「協力フォーラム」が、海峡沿岸国（インドネシア、マレーシアおよびシンガポール）、海峡利用国、NGOを含む利害関係団体が参加して毎年開催されています。

当事務所も日本財団とともに当初よりこの会議に参加しており、昨年9月シンガポールで開催された第5回「協力フォーラム」にも出席しました。

今回の協力フォーラムでも、「協力メカニズム」の下で進められている様々なプロジェクトの進捗状況が報告されるとともに、マ・シ海峡の航行安全と環境保全をさらに向上させていくための方策などについて議論が行われました。

またIMOなどの主導により進められてきたMEH（海上電子ハイウェイ）プロジェクトについても、今後は沿岸国が中心となり「協力メカニズム」も活用しながら推

進していくこととされました。

さらに日本財団の海野光行常務理事からは、4月のCSRセミナーの成果も踏まえつつ海運業界におけるCSR活動促進の重要性を訴えるプレゼンテーションも行われました。

第9回航行援助施設基金委員会

昨年12月には、マレーシアのジョホールバルにおいて第9回航行援助施設基金委員会も開催されました。

基金は「協力メカニズム」の下に設置され、海峡利用国や日本財団などの関係団体が拠出した資金を原資として、マラッカ・シンガポール海峡の航行援助施設の維持管理に活用されています。

第9回目となる基金委員会では、2012年に各沿岸国により行われた維持管理の作業結果が報告されるとともに、2013年に予定されている作業計画とそのための予算案が議論され概ね了承されました。

なお今回の委員会は、「航行援助施設基金」の創設以来5年間にわたって議長と事務局を務めてきたマレーシアで開催される最後の会議でした。

2013年からは、シンガポールが3年間議長国を務めることになっており、会議の最後にはその引継式も行われました。

次回の第10回基金委員会は、今年4月にシンガポールで開催される予定になっています。

（所長 中村 広樹）

主な海難（平成24年11月～平成25年 1 月発生の主要海難）

海上保安庁提供

No.	船種	船名等	総トン数 (人員)	発生日時および発生場所	海難 種別	気象・海象	死 亡 行方不明
①	漁船	A 丸	2.8トン (乗員 1 人)	12月 4 日 22：00頃 鹿児島県指宿市山川港沖合	衝突	天気 晴 波浪 0m 視程 15km	1 人
	A 丸はまき網漁のため 1 人乗組みにて僚船 3 隻と出港後、連絡が取れなくなったため漁協から搜索依頼があった。A 丸が錨泊していたとされる付近に湧出油があることから搜索したところ、海底に沈没した該船を発見した。その後、船体を引き揚げても船長は発見できず、船体には塗料を伴う擦過傷および亀裂があった。						
②	漁船	B 丸	6.5トン (乗員 2 人)	12月16日 06：20頃 青森県今別町沖合	転覆	天気 雪 波浪 3m 視程 5km	2 人
	B 丸は船長と妻の 2 人乗組みで操業のため出港し、翌日操業を終え帰港中のところ、波を受け一瞬にして転覆したもの。船長は機関室、妻は操舵室床下空所において発見されるも死亡が確認された。						
③	プレジャー ボート	C 丸	1 トン (乗員 1 人)	1 月12日 08：00頃 熊本県玉名市沖合	浸水	天気 晴 波浪 0m 視程 20km	1 人
	C 丸は仲間 1 人と共に個々の船舶にてそれぞれの釣りのポイント向け出港し、釣り仲間が C 丸船長が向かったと思われるポイント付近に移動中に、船首部のみが浮いている船長のミニボートを発見した。その後、C 丸船長の遺体が発見され死亡が確認された。						
④	タンカー	D 丸	99トン (乗員 7 人)	1 月12日 12：00頃 沖縄県下地島沖合	安全 阻害	天気 晴 波浪 2.5m 視程 10km	2 人
	D 丸は 7 人乗組みで、売船回航のため横浜を出港し、シンガポール向け航行中のところ、荒天避泊のため宮古島沿岸へ錨泊していたが、走錨し、浅瀬へ乗揚げた後、船体は傾斜し浸水した。乗組員は全員ライフジャケットを着用し海に飛び込んだところ、5 人は救助されたが残る 2 人のうち 1 人は死亡、1 人は現在も行方不明となった。						

船舶海難の発生状況（速報値）（平成24年11月～平成25年 1 月）

（単位：隻・人）

用途 \ 海難種類		衝突	乗揚	転覆	火災	爆発	浸水	機関故障	推進器障害	舵障害	行方不明	運航阻害	安全阻害	その他	合計	死者・ 行方不明者
一般船舶	貨物船	48	13	0	6	0	1	15	6	1	0	0	4	3	97	0
	タンカー	16	3	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	1	27	2
	旅客船	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	8	0
	プレジャーボート	13	23	15	2	0	10	37	6	3	0	18	6	18	151	2
	その他	16	6	1	1	0	3	2	2	0	0	3	0	2	36	0
漁 船		51	27	11	15	0	12	19	17	0	0	22	1	14	189	18
遊漁船		9	1	0	0	0	1	3	1	0	0	1	0	0	16	0
計		157	74	27	24	0	28	81	32	6	0	45	12	38	524	22

日本海難防止協会のうごき (平成24年12月～25年2月)

月 日	会 議 名	主 な 議 題
12.10	第3回海難多発海域における安全対策の構築に関する調査研究委員会	①海上交通流シミュレーション結果 ②海域利用者アンケート・ヒアリング結果 ③具体的な船舶交通整流化方策の検討
12.19	第3回津波来襲時の航行安全対策に関する調査研究委員会	①モデル港の状況調査結果の検討・整理 ②モデル港内で取り得る対応策の検討 ③係留大型危険物積載船の船体動揺解析シミュレーション調査結果の検討・整理
12.20	第4回鹿島港外港地区航行安全対策調査委員会	①委員会の課題と対応 ②出入港操船の安全性の検討（18,000DWT貨物船の鳥瞰図シミュレーション結果） ③船舶航行安全対策案の検討 ④報告書案の検討
12.27	浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業に係る船舶航行安全対策調査委員会第一回作業部会(2)	①作業部会事業計画 ②浮体式洋上風力発電設備設置に伴う曳航作業
25.1.18	第4回海事の国際的動向に関する調査研究委員会（海上安全）	①前回議事概要案の承認 ②MSC91審議結果報告 ③COMSAR17対処方針案
1.23	第2回海事の国際的動向に関する調査研究委員会（海洋汚染防止関係）	①BLGへの対応
1.28	浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業に係る船舶航行安全対策調査委員会第一回作業部会(3)（福島沖での作業）	①作業部会事業計画 ②浮体式洋上風力発電設備設置に伴う福島県沖での作業
2.4	第2回浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業に係る船舶航行安全対策調査委員会	①第1回委員会議事概要 ②第1回委員会の対応 ③浮体係留の安全性 ④船舶通航実態調査結果のまとめ ⑤浮体式洋上発電設備に必要な灯火等 ⑥作業部会の進捗状況
2.4-7	HNS Training Program for the Strike Team 2012	①(独)海上災害防止センター防災訓練所におけるHNS防除実習 ②有害危険物質（HNS）流出事故の際のメディア対応、救急救命、惨事ストレス対応など
2.19	海運・水産関係団体連絡協議会第2回打合会	①簡易型AISの小型船搭載実験
2.20	第4回海難多発海域における安全対策の構築に関する調査研究委員会	①海域利用者アンケート・ヒアリング結果 ②具体的な船舶交通整流化方策の検討 ③報告書案の検討
2.22	第3回港湾専門委員会	①港湾計画の一部変更（神戸港、大阪港、石狩湾新港）
2.22	天然ガス燃料船の普及促進に向けた総合対策検討航行安全検討委員会	①操船シミュレータ実験結果の報告 ②模型水槽試験及び係留動揺シミュレーション結果の報告
2.25	第4回津波来襲時の航行安全対策に関する調査研究委員会	①報告書案の検討



編集レーダー

※ 読者から寄せられた意見やコメント、要望の一部を紹介します。

※ **赤塚 宏一** 日本船長協会副会長

「海と安全」はこれまで日本船長協会本部で時折手にする程度ですが、ずっと気になる機関誌でした。今回ゆっくり読む機会を与えられ嬉しく思いました。

「海と安全」は毎回その時々の時宜を得たトピックを扱っておられるようにお見受けしましたが、今回の国際支援も面白く拝見しました。専門家の方々が地道な貢献をされていることに改めて感銘を受けました。大前さんには私のロンドン在勤時代、モロッコに短期専門家として招いて戴いてSTCW条約の講義をしたこともあり、船員教育に対する変わらぬ情熱に感心しております。

折角ですから、こうした特集記事では、編集長として総括なりコメントを出されればなおよいと思いました。わが国の海事関係に関する国際支援がその他の先進国などと比較してどのような位置にあるのか、また問題点はどのようなかなど解説されたいかかと思いました。

「編集レーダー」は、それぞれの思いが特集記事を契機としてコメントされることは大変有意義と思ひ、また面白く拝見しました。

※ **匿名** (女性・海事関係者)

No554の女性船員の雇用に関する(大島商船高専)石田氏の記事と、No555のそれに対する(海大)遠藤氏の意見を讀ませていただいた。遠藤氏が前職を退職された際の文章も、以前讀ませていただいているが、確かにプロ意識の低い女性は、一部存在すると思う。

しかし、それが原因となって女性の離職率を高めているのだろうか。そもそも離職率について統計的に調査しているのだろうか。感覚的にそう決めつけていまいか。

石田氏の資料の内航船社の女性不採用の理由の調査において、「結婚や出産による…」という項目がある。アンケートの内容は不明であるが、本来「結婚や出産による離職の可能性の高さ」とすべきであり、設問の段階で『離職率が高い』と決めつけ、推量にしか基づいていない誤った考えを、調査を行った船社に対して広めたに過ぎないのではないか。

なお仮に、男性の離職率と単純比較するのであれば、母集団の数が違いすぎて比較するには統計学上問題があらう。離職者数からいえば、男性の方が圧倒的に多いし、同様にプロ意識の低い男性の数も圧

倒的に多い(女性よりも男性のプロ意識を育てる必要があるだろう)。

男性船員の数倍も高いプロ意識を持たなければ女性は働いてはいけないのだろうか。

実際のところ多くの女性船員・海技者のプロ意識は、責められるほどに低いのだろうか。女性海技者の労働条件・職場環境は、それほど改善されているのだろうか。初任給だけを見ても、その平均値は男性船員より女性船員の方があきらかに低い。また一昔前に比べ、前向きに考える採用担当者が増えてきているが、現場である船内にその意識がどれだけ浸透しているのだろうか。

ちなみに船内設備を女性不採用の理由にする船社もおられるが、海技者を目指す女子学生・生徒たちの中には「特別な設備はいらない。風呂とトイレと居室に鍵がかかればよい」とまで言っている者もいる。

海技者を目指す女子学生・生徒は、大きな夢と希望を持って船員教育機関に入学してきているが、在学中に厳しい現状を繰り返し吹き込まれ、さらに就職活動時に現実としてそれを目の当たりにして挫折していく。中には、妥協して目標を変更する者もあるだろう。またなんとか就職を勝ち取った者にも、不信感が生じて気力を削がれている者がいる。彼女たちが、男性よりも厳しい職場環境、低い労働条件の中で、退職を決断したとしても私には彼女たちを責める資格はないと考えている。

幸いなことに、女性の船長も誕生している。彼女の所属する船社は、かなり昔から女性を採用しており長い期間をかけて、経営者と現場が一丸となって職場での人間関係を改善すべく努力してきた結果である。彼女が採用される以前に何人かの女性船員が退職しており、それでもあきらめずに女性を採用し続けた経営者の英断と、その経営者の期待に見事に応えた彼女の優れた才能と高いプロ意識との相互作用で成し遂げられたことであらう。そして彼女の存在により、それをロールモデルとして後輩たちが仕事を頑張ることができていることも事実である。

彼女にはかなり才能があり、それ以上にプロ意識も高い。だが意識の高さに比例して、悩みも多くあると感じている。その他にも業界の多くの場所で、多くの女性船員が頑張っている。先例のない業界での彼女たちの苦労は、並大抵のものではないだろう。確かに女性を採用する企業が限られている中で、せっかく採用いただいた彼女たちが職を全うしてくだされば、後に続く女子学生・生徒たちの採用も進むだろう、という、あまりにも安直すぎる期待をした

い気持ちもわからなくはない。

しかし彼女達の犠牲のみに頼った就職指導をすることは教育機関として、いかがなものか、と考える。

海運業界全体を広く見てみれば、一般職という1ランク下の給与でありながらSI監督として海外出張もこなす方、船舶職員として役職に見合った仕事を対等にこなしながらも子会社採用しかしてもらえないために低い給与・昇進の不平等などの差別を受けた方もいる。

内航・外航に限らず、民間の女性海技者を取り巻く環境には、今でも明らかに「不平等」は存在する。私の友人は、20数年たった今でも、学生時の体験乗船研修（外航社船）で受けたセクハラフラッシュバックが時折あり、船社ではないが業界に就職したのちも、いくつかのセクハラは存在したという。現在も退職せずに済んでいるのは、尊敬できる（男性）先輩方の存在や、夫君の支えがあったからで幸運に恵まれたからに他ならない、と言っている。

このセクハラに関する問題は、船内パワハラと同様、非常に難しいものであると思っている。一般的に船社も女性船員も公表はしないだろう。女性不採用の理由に利用する船社のみ、公表している。そして過去に「寿退社」「家業の手伝いのために退職」していった者の中には、公表することで後輩たちの道を塞いでしまうことをおそれ、雇用者に対してでさえ黙秘を貫いた者もいるだろう。会社のこと後進のことを全く考えずに退職する者ばかりではない。逆に言えば、退職した者の中にもプロ意識の高い者はいたのだ。彼女たちに、それでも仕事を続けるべき、と言えるのだろうか。

船員教育機関が女子学生の入学を認めてから、30年以上たった。先輩たちも私たちの世代も、就職活動時や就職後につらい思いをした人はたくさんいたと思う。退職という道を選んだとしても、それは後退ではなく、荒れ狂う嵐の中であっても全力で投げられた1本のヒービングラインだったのではないかな。

そして今、それら先輩方の同級生（男性）が業界の各所に浸透してきた。すなわち女性海技者への「平等な」接し方を教育の中で学んだ方々が増えてきたということだ。今後、女性海技者の活躍の場は劇的に広がるだろう。

教え子たちの意識を、公の場で責めるよりも、教育の中で静かに論すべきであり、彼女たちの大きな志が実現できるように採用者の意識・採用先の現場の環境の改善を穏やかに促していく事が、教育に携わる者の使命であると思う。そして、多くの男性教

員がそれを実行していることを、私は知っている。

※ 一年前に発行した情報誌「海と安全」2012年春号の特集「3.11巨大地震と大津波の教訓を伝える」は、今だ各方面から好評を持って迎えられ、送付の希望者（団体）もある◆在庫も払底してきたことから、増し刷りを検討した結果、せっかく作るのであれば今後発生すると予想される東南海地震などや大津波などへの防災対策の一助として参考にしてもらうべく、取り敢えず東京、神奈川、千葉各都県沿岸部の中・高校1121校に参考資料として送付した◆またわが国の教育機関での海洋と海事に関わる教育カリキュラムは、数度にわたる教育指導要綱の改正の中で、相対的に比重が低下しているといわれ、海に関わる教育の普及が必要との判断もある◆海が恵みを与えてくれ情操を豊かにする豊穡の母なのか、巨大津波を内包する恐怖の対象なのか、教育者や生徒たちの受け止め方が気になるところだ。

※ 3.11から2年が経った◆今号は「3.11から2年 海運・水産・港湾の復旧・復興状況」と題して特集を組んだ◆地震と津波によって被災した沿岸部は約800kmに及ぶ◆広範囲に渡って甚大な被害を受けた港湾・漁港・船舶や水産関連施設の復旧・復興状況の全貌を明らかにするには、本誌の力量では限界があった◆果敢に復旧・復興に取り組んでいる一部の地域と関係者の紹介でしかない事をお断りしたい。

※ 一年ぶりに宮城県沿岸地域をレンタカーで回った◆各地とも瓦礫こそ撤去されているが、破壊の痕跡は至るところに生々しく残っていた◆岸壁の地盤沈下で漁船の接岸もままならない中で、自力で応急仮設岸壁を再建し、漁業の復旧に取り組む漁業者関係者たちの積極的な意気込みに応えるべく、私たちは何ができ何をすべきか◆本誌がその上での参考と示唆になれば幸いである。（ふじ）

海と安全 No.556 (47巻、春号)

発行 2013 (平成25) 年3月15日
発行所 公益社団法人 日本海難防止協会
〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-1-3
磯村ビル6階
Tel 03(3502)2231 Fax 03(3581)6136
E-mail : 2231jams@nikkaibo.or.jp
URL http : //www.nikkaibo.or.jp
印刷所 第一資料印刷(株)
正会員・賛助会員・協力会員の方には年4回、発行の都度「海と安全」を送付しています。

大震災から5年目に 完全復興宣言した奥尻



左から壊滅した青苗地区（写真・毎日新聞社）、新しく高台に作られた被災者の住宅、津波と火災により壊滅した青苗地区は再生した。（いずれも「甦る夢の島」発行：奥尻町役場より）



左から再生した青苗地区の昼と夜。
右上は、新しくなって避難路を有する岸壁施設、下は岸壁施設屋上より繋がる避難路にもなる「望海橋」。左奥にはさらなる高台につながる避難路へと続く。



左から漁師たちの共同作業場、6mかさ上げされた新しい街並みの向こうには高台への避難路がみえる。高台に続く屋根付き避難路の入り口。この地点の海拔は8.6mと記されている。



左から至るところに設置された高台への避難路、水際から離されて構築された巨大な防潮堤が各所に作られ住民を守っている。かつて集落が密集していた青苗地区海岸付近は公園になっていた。

25W出力、DSC^(Class D)対応、据置タイプの国際VHF



国際VHFトランシーバー(据置型)

IC-M504J **25W**

オープン価格

技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種

防水性能 IPX8⁽¹⁾相当

2海特免許

定期検査 5年

ヘイラー/フォグホーン機能対応



ヘイラー(拡声)機能、フォグホーン(自動汽笛)機能など、便利な機能を搭載。フォグホーンは、4つのパターンの音響信号を状況に応じて使用できます。

(これらの機能には、別途スピーカーが必要です。)

緊急時の操作性を考慮した大型ダイヤル



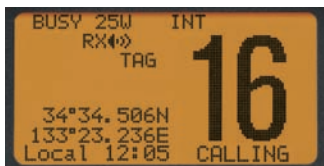
チャンネル設定/変更は大型ダイヤルを回すだけの簡単操作を実現。緊急時でもすぐに操作ができるので安心です。

多機能コマンドマイク[®](JIS8相当)に対応



キャビンなど、無線機から離れたところからでも、操作可能なコマンドマイク(HM-162B/接続ケーブル6m付属)をオプションで用意。コマンドマイクは、オプション延長ケーブル(OPC-1541/6m)を2本使用することで最大18mまで延長可能です。

視認性に優れた大型液晶パネル(35×70mm)



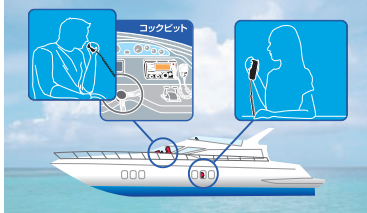
揺れる船内でも認識できる大型液晶パネルを採用。

DSC Class Dを標準搭載



DISTRESSボタンを押すと、自動的に遭難信号を発する機能です。また外部からGPSなどの機器を接続することで、位置情報も同時に発信することができます。

コックピットとキャビンの間で内線通話ができます。



水に浮くタイプ。



国際VHFトランシーバー
(携帯型)
IC-M36J

オープン価格

技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種

防水性能 IPX7⁽¹²⁾相当

3海特免許

定期検査 不要⁽¹³⁾

コンパクト・高性能タイプ。



国際VHFトランシーバー
(携帯型)
IC-M72J

オープン価格

技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種

防水性能 IPX8⁽¹⁾相当

3海特免許

定期検査 不要⁽¹³⁾

自船位置とAIS対象船の情報を表示。



簡易型AISトランスポンダー
(携帯型船舶自動識別装置)

MA-500TRJ

希望小売価格 157,500円

(本体価格 150,000円)(工事費は含まず)

防水性能 IPX7⁽¹²⁾相当

無線従事者資格 不要

※1 水深1.5mの静水(常温の水道水)に静かに沈め、30分放置したのちに持ち上げて、正常に機能すること。※2 水深1mの静水(常温の水道水)に静かに沈め、30分放置したのちに持ち上げて、正常に機能すること。※3 原則として単独設置。

●掲載の無線機を使用するには、無線従事者資格(IC-M36J、IC-M72Jは第三級海上特殊無線技士以上、IC-M504Jは第二級海上特殊無線技士以上)を保有し、無線局(船舶局)の免許が必要です。また、私用などによる通信によって、遭難通信の取扱を妨害した場合は、1年以上の有期懲役に処せられる場合があります。

製品の詳細は、アイコムWEBへ

アイコム

検索

アイコム株式会社

本社 547-0003 大阪市平野区加美南1丁目1-32

高品質がテーマです。

北海道営業所 TEL(011)820-3888
仙台営業所 TEL(022)298-6211

東京営業所 TEL(03)5847-0722
名古屋営業所 TEL(052)832-2525

大阪営業所 TEL(06)6793-0331
広島営業所 TEL(082)501-4321

四国営業所 TEL(087)835-3723
九州営業所 TEL(092)534-5900

●カタログをご希望の方は、ハガキに製品名、住所、氏名、年齢およびご覧になった雑誌名、月号をご記入の上、〒547-0004 大阪市平野区加美南1丁目6-19 アイコム(株)海と安全 係まで。
●商品の技術的なお問い合わせは(平日9:00~17:00)フリーダイヤル:0120-156-313、携帯電話:PHS・公衆電話からは06-6792-4949へ。その他のお問い合わせは最寄りの営業所まで。
●アイコム株式会社、アイコム、ICOMロゴ、コマンドマイクは、アイコム株式会社の登録商標です。●定格・仕様・外観・表示等は改良のために予告なく変更することがあります。●写真の表示は撮影のため点灯させています。●表示画面はハメコミ合致です。

ICOM

25W出力、DSC^(Class D)対応、 据置タイプの国際VHF



国際VHFトランシーバー(据置型)
IC-M504J **25W**
オープン価格
技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種
防水性能 IPX8^{※1} 船載 2海特免許 定期検査 5年

Supported by
日本財団
THE NIPPON
FOUNDATION

平成25年3月15日(年4回15日)発行

ISSN 0912-7437

日本海難防止協会情報誌

海と安全

2013 春

NO.556

【特集】

3.11から2年 海運・水産・港湾の復旧・復興状況

海と安全

二〇一三(平成二五)年春

ヘイラー/フォグホーン機能対応



(これらの機能には、別途スピーカーが必要です。)

ヘイラー(拡声)機能、
フォグホーン(自動汽笛)機能など、便利な機能を搭載。
フォグホーンは、4つのパターンの音響信号を状況に応じて使用できます。

緊急時の操作性を考慮した大型ダイヤル



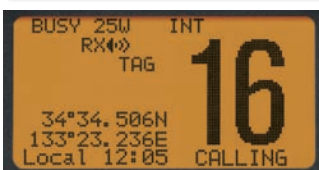
チャンネル設定/変更は大型ダイヤルを回すだけの簡単操作を実現。
緊急時でもすぐに操作ができるので安心です。

多機能コマンドマイク[®](JIS8相当)に対応



キャビンなど、無線機から離れたところからでも、操作可能なコマンドマイク(HM-162B/接続ケーブル6m付属)をオプションで用意。コマンドマイクは、オプション延長ケーブル(OPC-1541/6m)を2本使用することで最大18mまで延長可能です。

視認性に優れた大型液晶パネル(35×70mm)



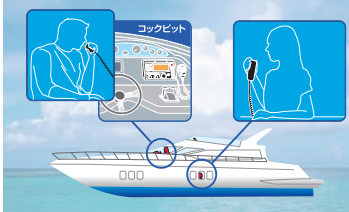
揺れる船内でも認識できる大型液晶パネルを採用。

DSC Class Dを標準搭載



DISTRESSボタンを押すと、自動的に遭難信号を発する機能です。また外部からGPSなどの機器を接続することで、位置情報も同時に発信することができます。

コックピットとキャビンの間で内線通話ができます。



水に浮くタイプ。



国際VHFトランシーバー(携帯型)
IC-M36J **5W**
オープン価格
技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種
防水性能 IPX7^{※2} 船載 3海特免許 定期検査 不要^{※3}

コンパクト・高性能タイプ。



国際VHFトランシーバー(携帯型)
IC-M72J **5W**
オープン価格
技術基準適合証明(工事設計認証)取得機種
防水性能 IPX8^{※1} 船載 3海特免許 定期検査 不要^{※3}

自船位置とAIS対象船の情報を表示。



簡易型AISトランスポンダー(携帯型船舶自動識別装置)
MA-500TRJ
希望小売価格 157,500円
(本体価格 150,000円)(工事費は含まず)
防水性能 IPX7^{※2} 船載 無線従事者資格 不要

※1 水深1.5mの静水(常温の水道水)に静かに沈め、30分放置したのちに取り出して、正常に機能すること。※2 水深1mの静水(常温の水道水)に静かに沈め、30分放置したのちに取り出して、正常に機能すること。※3 原則として単独設置。

●掲載の無線機を使用するには、無線従事者資格(IC-M36J、IC-M72Jは第三級海上特殊無線技士以上、IC-M504Jは第二級海上特殊無線技士以上)を保有し、無線局(船舶局)の免許が必要です。また、私用などによる通信によって、遭難通信の取扱を妨害した場合は、1年以上の有期懲役に処せられる場合があります。

製品の詳細は、アイコムWEBへ [アイコム](#) [検索](#)

アイコム株式会社

本 社 547-0003 大阪市平野区加美南1丁目1-32

高品質がテーマです。

北海道営業所 TEL(011)820-3888 仙台営業所 TEL(022)298-6211 東京営業所 TEL(03)5847-0722 名古屋営業所 TEL(052)832-2525 大阪営業所 TEL(06)6793-0331 四国営業所 TEL(087)835-3723 九州営業所 TEL(092)534-5900

●カタログをご希望の方は、ハガキに製品名、住所、氏名、年齢およびご覧になった雑誌名、月号をご記入の上、〒547-0004 大阪市平野区加美南1丁目6-19 アイコム(株)海と安全 係まで。
●商品の技術的なお問い合わせは(平日9:00~17:00)フリーダイヤル:0120-156-313、携帯電話・PHS・公衆電話からは:06-6792-4949へ。その他のお問い合わせは最寄りの営業所まで。
●アイコム株式会社、アイコム、ICOMロゴ、コマンドマイクは、アイコム株式会社の登録商標です。●定格・仕様・外観・表示等は改良のために予告なく変更することがあります。●写真の表示は撮影のため点灯させています。●表示画面はハメコミ合成です。

海と安全 第47巻 春号 ●通巻556号 ●平成25年3月15日発行

日本海難防止協会

3.11から2年 海運・水産・港湾の復旧・復興状況

2011年3月11日14時46分に発生した、東北地方太平洋沖地震から2年が経った。

日本周辺における観測史上最大の地震である。最大震度は宮城県栗原市で観測された震度7で、宮城・栃木・福島・茨城の4県36市町村と仙台市内の1区で震度6強を観測した。この地震により、場所によっては波高10m以上、最大遡上高40.1mにも上る巨大津波が発生、東北地方と関東地方の太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらした。

本年2月6日時点で、震災による死者・行方不明者は18,578人、建築物の全壊・半壊は合わせて39万7,819戸、ピーク時の避難者は40万人以上となり、政府は震災による直接的な被害額を16兆から25兆円と試算、震災における経済的損失額では世界史上最大のものとなった。

「3.11」が発生して2年目を迎えるのを機に、甚大な被害を被った東北太平洋沿岸部の商港・漁港その他の関連施設の復旧・復興状況の現状と問題点、さらには津波に強い安全で安心して停泊・作業できる港の将来のあり方などについても紹介した。



仙台塩釜港（仙台区）の荷役施設をなぎ倒し、岸壁に乗り揚げた大型貨物船

大震災から5年目に 完全復興宣言した奥尻



左から壊滅した青苗地区（写真・毎日新聞社）、新しく高台に作られた被災者の住宅、津波と火災により壊滅した青苗地区は再生した。（いずれも「甦る夢の島」発行：奥尻町役場より）



左から再生した青苗地区の昼と夜。
右上は、新しくなって避難路を有する岸壁施設、下は岸壁施設屋上より繋がる避難路にもなる「望海橋」。左奥にはさらなる高台につながる避難路へと続く。



左から漁師たちの共同作業場、6mかさ上げされた新しい街並みの向こうには高台への避難路がみえる。高台に続く屋根付き避難路の入り口。この地点の海拔は8.6mと記されている。



左から至るところに設置された高台への避難路、水際から離されて構築された巨大な防潮堤が各所に作られ住民を守っている。かつて集落が密集していた青苗地区海岸付近は公園になっていた。