

CONTENTS—目次

東日本大震災からの復興を目指して 海との共生を目指した津波減災 独立行政法人 港湾空港技術研究所 理事長 高橋 重雄.....	1
世界に誇れる「美しいまち」大槌の創造を目指して ～3年目を迎えた復興まちづくりの現状と課題～ 元・岩手県大槌町副町長 高橋 浩進 ※平成25年4月から、岩手県商工労働観光部科学・ものづくり振興課科学技術担当課長	2
「新青丸」命名・進水式報告 独立行政法人 海洋研究開発機構 海洋工学センター長 磯崎 芳男.....	4

東日本大震災からの復興を目指して 海との共生を目指した津波減災

独立行政法人 港湾空港技術研究所 理事長 たかはし しげお 高橋 重雄

1. まえがき

東日本大震災は、太平洋の港はもちろん沿岸部全体に甚大な被害をもたらした。沿岸防災に関わるものとして、本当に衝撃的であり、非常に残念に思っており、震災前に出来ることはもっと多かったと反省している。

今回の津波災害に関して、こうした大災害がどうして起こったのか、あるいはそれから学ぶべき点は何か、今後の対策として何が必要か等について、中央防災会議、国土交通省、気象庁や消防庁等の国の機関や地方自治体、あるいは学会など、いろいろなレベルで検討されている。その中で、特に将来の津波対策に重要と考えられるのは、以下の5つであり、(独)港湾空港技術研究所(港空研)を含めて多くの機関で技術開発が行われている。

- ①最大級の想定と減災 ②津波防護施設の粘り強さ
- ③津波に粘り強い海辺のまち ④緊急鉛直避難
- ⑤津波警報と津波観測

港空研では、国土交通省などと共催で2004年のインド洋大津波の後、国際沿岸防災ワークショップを毎年開催しているが、東日本大震災後の2012年2月に第9回のワークショップを開催している。その会議は、海との共生を考えた防災をテーマにパネル討議も含めて開催しており、その開催趣旨は、以下のとおりである。

「東日本大震災では、海の厳しさを目のあたりにし、それを学びました。それを忘れずに今後の防災に役立てなければなりません。ただし、本来、海は豊かな場所であり、沿岸の街の活力の源でもありました。もちろん、人々の命を守ることが最も大切ですが、人々の生活や活力を守ることが大切です。豊かな海との共生を考えた対策は簡単ではなく、多くの人々の知恵と新しい技術が必要です。」

海との共生は、技術の革新と共に着実に進展してきており、港空研は、大震災後も上述した5つの津波対策に向けた技術開発に力を注いでいる。ここでは、特に、③の津波に粘り強い海辺のまちを中心に議論したい。

2. 津波に粘り強い海辺のまち

現在、被災地の復旧・復興のために津波に強いまちづくりが検討されており、特に高台への移住が検討されて

いる。市民の命を守るためには、明治三陸津波の時代では、高台への移転が唯一の解決策であったと思われるが、現在は明治三陸津波の時代と比べ科学技術は格段に進歩しており、まちづくりも変わっている。現在でも、命を守るためには高台への移転は非常に有効な手段である。ただし、生命だけでなく生活も守るためには、現代の技術を役立てることも考える必要がある。もちろん、これまでのように低地に無秩序に広がった低いまちではなく、種々の技術を総合的に使って、津波に強いまちづくりを考えていく必要がある。

たとえば、図に示すように中高層のアパートや業務ビルを中心にした、コンパクトな海辺のまちをつくることも考えられる。すなわち、防波堤や防潮壁だけでなく、地盤のかさ上げや中高層ビル(事務所、住居など)の適切な配置によって、頻度の高い津波(レベル1津波)に対しては安全なまちとなり、それを越える津波に対しても、早期に復旧できるまちをつくることができると考えられる。

ハリケーン・カトリーナの後、米国の研究者から、**Resilient**(レジリアント)という言葉は何度も聞いた。パネのような回復力のあることという意味で、災害から早期に回復できることを意味しており、津波に強い海辺のまちとは**レジリアンなまち**である。回復力があるとは、**粘り強い**ということでもあり、早期復旧ができる被害にとどめる減災が不可欠である。海の豊かさを享受して海との共生していくためには、レジリアンなまち、粘り強いまち、減災を可能にするまちが必要であり、そのためには現代の技術を役立てる必要がある。



海辺のコンパクトなまち

3. レジリアンなまちのための減災技術

3.1 津波に強い鉄筋コンクリートの高い建物と鉛直避難
津波避難は高台避難が主流である。今回の津波災害で

も、近くの高台に避難して助かった人は多い。しかし、陸前高田など高台から遠いところでは、避難の途中に津波に遭遇してしまったケースも少なくない。今回の津波災害で、多くの犠牲者を出した一つの要因は、高台が遠かったことがあげられる。

さらに言えば、被害を受けた沿岸のまちに、高い建物がほとんどなかったことも大きな要因である。高くても5階程度であり、都会では当たり前になった10階以上の建物はほとんどなかった。高く津波に強い鉄筋コンクリートの建物は、避難ビルとして利用できる。避難ビルは、明治三陸津波の時代にはなく、津波の避難で重要な、鉛直避難を可能にする新しい技術である。今回は避難してからの寒さで亡くなった方も少なくなく、そうした観点からも避難ビルの重要性は高い。特に、避難弱者といわれる人がそうした高い建物に住んでいれば、避難の必要がなくなる。低層階を津波の浸水を許す構造にしたり、早期回復が図れるような工夫を積み重ねれば、津波に粘り強い建物は技術的に可能である。

今回の津波災害の後、報道では鉄筋コンクリートの建物が崩壊したことを何度も紹介していた。これは、全く誤った報道である。逆に、多くの鉄筋コンクリートの建物が浸水したが残ったことを報道すべきであった。ただ、高さが足りなかったのである。確かに海岸付近では、大きな津波力が作用する危険性があるが、それでもほとんどのしっかりした鉄筋コンクリートの建物は残っている。明治三陸津波の時代と避難方法もまちづくりも変わるはずである。その時代になかった、鉄筋コンクリートの高い建物の技術を生かした海辺のまちづくりが必要である。海外の海洋リゾートでは、海の美しい景観を楽しむために海岸付近に高い建物が建っている場合が多い。

3.2 粘り強い減災施設

今回の津波被害を大きくした要因の一つは、津波防護施設の破壊である。特に越流による洗掘破壊が多く認められる。越流しても大きく崩壊しなければ、津波の低減効果はある程度残る。また、防護施設が急激に崩壊すれば、かえって被害は大きくなる危険性もある。

国土交通省では、越流に対しても粘り強く耐える津波防護施設の開発を行っており、すでにそうした構造の施設の建設も始まっている。洗掘対策だけでなく、頻度の高い津波を越えても本体の抵抗力が残るような余裕(リダンダンシイ)のある施設、防波堤・護岸・地盤の高上げなど多重の防護施設や、さらには破壊が急速に進まない

ような延性(ダクティリティ)が高い防護施設などの検討も鋭意進めている。

被災地の復旧復興は残念ながら時間がかかっている。やはり、被害が大きいほど復旧復興は遅いのが実情である。レジリエントなまちは、回復力の高いまちであり、被害を少なくする減災が重要である。津波防護施設は、減災に大きな役割を果たすが、今回のような巨大な津波に対して経済的にそして確実に減災効果を発揮するためには、粘り強い構造が不可欠である。

3.3 国土にふさわしい海洋情報

今回の津波災害の責任は、われわれ海の研究者や技術者も大きいと言わざるを得ない。例えば、アメダスのように高密度で観測するネットワークが海洋にあったら、そこで津波を観測していたら、津波の発生から伝播、そして各港や海岸に押し寄せる津波が観測できていれば、より正確な津波警報につながったと思われる。また、多くの消防士のように港や海岸で津波を監視する必要もなかったと思われる。

実際、国土交通省の東北沿岸の6台のGPS波浪計は沖合20キロで津波を観測し、気象庁の警報を10m以上の津波警報に変えることに役だっている。しかしもっと密に、そして震源近くまでアメダスのようなネットワークがあり、実務としての運用をしていれば少なくとも犠牲者はかなり減らすことができたと思われる。

こうしたリアルタイムの情報だけでなく、海底の地形や内部構造などの情報も限られたものでしかなく、陸上部と比べると極端に少ない。やはり、津波に対する一般の理解が進んでいなかったことが大きな原因と考えられる。しかし、われわれ海の研究者や技術者も海は未知の分野、海の情報は少なくとも仕方がないと思っていたのではないだろうか?海についても、少なくとも沿岸部については、陸上部に匹敵する内容の観測を行うべきであると主張すべきであったと思われる。事実、震災後、GPS波浪計の充実と高密度の海底地震計と水圧計のネットワークの構築が始まっている。

東京大学大気海洋研究所の道田豊教授にうかがったところ、驚くべきことに、海洋観測は1960年代に比べて減少している。これでいいはずはない。われわれは、「海洋はフロンティア」から「海洋は国土」を目指して、海洋、特に沿岸域や離島周辺について、国土にふさわしい情報を得られるようにしていきたいと考えている。

URL : <http://www.pari.go.jp/>

世界に誇れる「美しいまち」大槌の創造を目指して

～3年目を迎えた復興まちづくりの現状と課題～

元・岩手県大槌町副町長 たかし 高橋 こうしん 浩進

※平成25年4月から、岩手県商工労働観光部科学・ものづくり振興課科学技術担当課長

1. はじめに

すべてを奪い去られ、何もかもが変わってしまった平成23年3月11日。大槌町は、東北地方の太平洋沖を震源とする巨大地震と津波、その直後に発生した火災によって、多くの町民の尊い命が犠牲となり、かけがえのない美しいまち並み、社会経済基盤のほとんどが壊滅的な状況となった。早いもので、あの東日本大震災津波から2年が経過したが、被災地では、ガレキが片付けられただけの荒れ地が続き、被災者の多くが現在も仮設住宅等で不便な生活を強いられている。一方で、町民有志による地域づくり活動が活発化し、被災者によるコミュニティビジネスの萌芽などが見られ始め、さらに、新年度に向けては、建物の基礎撤去や盛土などの工事が本格化する見込みである。

大災害から3年目。今まさに「復興の槌音」を鳴り響かせる時を迎えている。

2. 被災及び復旧の状況

巨大地震の発生直後に町を襲った大津波は、旧役場庁舎付近で10.7m、吉里吉里漁港では実に22.2mの高さであった。人的な被害は、死者1,281人、行方不明者は437人で、発災前15,994人あった人口が13,099人(平成25年2月末現在)となり、その減少率は県内被災地で最大である。また、建物の被害も甚大で、全壊・半壊が3,092棟、一部損壊が786棟に上る。発災後まもなく応急仮設住宅が建設され、町内48か所の仮設団地に、1,856世帯、4,600人が入居している(平成25年2月末現在)。

産業関係の被害は、商工業が最も大きく、建物、設備や商品など約88.7億円、次いで水産業が漁船、養殖施設

など30.8億円に上っている。こうした状況にあって、漁業では、国の復旧事業などにより、漁船や養殖施設、市場、製氷施設などの復旧が進んでいるが、廃業した漁業従事者も多く、養殖施設等の場合、被災前の半分程度の数しか回復していない。また、町内の事業者で、国の中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業（グループ化補助金）の採択を受けているのは27グループ77事業者となっている。なお、中小企業基盤整備機構が整備した仮設店舗・事務所や工場には、84事業者が入居している（平成25年2月末現在）。一方で、大槌商工会の会員の被災事業所387件のうち、事業を再開したのは219件（56.6%）にとどまっている（平成25年3月1日現在）。

3. 住民参加の計画づくり ～「周回遅れ」からの復興～

大槌町では、巨大地震と大津波により、役場庁舎が全壊し、リーダーである町長、現場指揮官の課長、土木・建設担当の技術系職員等40名が犠牲となった。災害の応急対策と並行して、復興計画の策定を急ぐ必要があったが、上述のように行政機能が失われ、町長不在、職員不足のため、作業が遅れていた。

そうした中で、トップ不在から5カ月が経過した平成23年8月29日、碓川豊町長が就任し、以来、「周回遅れの町」（碓川町長）から一気に動き出したのである。まず、9月30日に「大槌町災害復興基本条例」を制定し、復興計画の策定に向けて、内外の関係者による検討組織を複層的に設置のうえ、議論を活性化させた。一方で、多くの職員を失った町役場の組織体制を強化するため、副町長3人制及び部局制を導入したところである。こうした取組みにより、3か月に満たない短い作業期間でありながら、平成23年12月26日、「大槌町東日本大震災津波復興計画（基本計画）」が策定されたのである。

4. 復興計画の概要

～「美しいまち」大槌の再生を目指して～

復興計画では、元に戻る単なる復旧ではなく、将来の発展に繋がる創造的な復興を目指している。[図1]復興まちづくりのコンセプトを「海の見える、つい散歩したくなる、こだわりのある『美しいまち』」とし、「安全・安心の確保」「暮らしの再建」「地域経済の再興」「教育環境の整備」の4つの基本施策を位置づけた。

また、町の強みである「海」を中心とした地域資源に着目し、町民が夢と希望を抱き発展できる5つの「重点プロジェクト」を掲げている。この重点プロジェクトの一つに、「国際海洋研究都市おおつちプロジェクト」を位置づけ、当町赤浜に立地する「東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センター」の研究施設等の一日も早い再建を支援するとともに、国内外の研究者等と町民との交流や人材育成などに取り組むこととしている。

5. 復興元年（平成24年度）の取組状況

～全国から応援職員が結集～

町の復興には、職員のマンパワー不足が大きな問題で、特に、土木・建設等の技術系職員が顕著であった。そこで、北は北海道、南は沖縄県の自治体等から職員を派遣していただき、平成24年4月には、地域整備部を前年までの1課16名から3課38名体制に拡充したのである。こうした体制強化が効果を発揮し、短期間で土地利用計画の方向性が明らかとなり、後述の復興交付金の導入に一定の見通しが立ったところである。なお、平成25年2月末現在の職員数は222人で、うちプロパー職員が149人、応援職



図1 大槌町東日本大震災津波復興計画の体系

員が73人であるが、新年度には250人を超える体制を見込んでいる。

6. 復興交付金事業の実施概要

当町の復興交付金による事業費は、平成27年度までの実施計画全体で1,000億円を超える見込みである。このため、町の平成25年度の一般会計当初予算は645億円と発災前の10倍以上で、町始まって以来の空前の予算規模となっている。主要事業の実施状況については、「震災復興土地区画整理事業」により、町内4地区（町方、安渡、赤浜、吉里吉里）で合せて約53haの区画整理事業が計画されている。「防災集団移転促進事業」による高台移転については、全6地区（町方、安渡、赤浜、吉里吉里、浪板、小枕・仲松）の事業計画に対し、国土交通大臣の同意を受け、移転先地約33haの用地確保等に取り組んでいる。また、「災害公営住宅整備事業」で町が480戸、県が500戸の計980戸の公営住宅建設を計画し、現在、町内3か所で125戸を建設中で、本年夏頃から入居を開始する予定である。[図2]

これらの事業の施工が平成25年度から一気に始まることから、職員のマンパワー不足を補い、複数事業をまとめて実施することで工期短縮等を図るため、当町においても一括発注方式（いわゆるCM方式）を導入することとしている。一方、事業に必要な用地の確保には、地権者数千人、一万数千筆の土地手続が必要であるが、現行制度では時間や手間がかかるため、事業の進捗を遅滞させかねない大きな問題となっている。

7. 3年目を迎える復興まちづくりの課題と今後の取組 ～ハードからソフトのまちづくりへ～

上述のように、当町では、これまで、基盤整備事業を先行して取り組んできたが、今後は、地域の個性を生かしながら、他地域と差別化を図り、持続的発展を可能と



図2 復興事業のスケジュール（大槌町町方地区）

する魅力あるまちづくりが求められる。このため、復興の取組の基本的考え方を「ハード」から「ソフト」、そして、「官（公）」から「民」へと転換する必要がある。具体的には、各地区に設置している「地域復興協議会」を再構築し、町民主体のまちづくりを活性化させるとともに、町全体のまちづくりについて分野ごとに話し合う「まちづくり分科会」の設置を急ぐことにしている。

また、本年3月1日に町の第三セクターとして設立した「復興まちづくり大槌株式会社」に、官民・民民連携の促進・調整する役割を担わせ、中心市街地の再生、新規ビジネスの創出、復興需要の取込（宿泊や各種サービス等）の支援などに取り組む予定である。さらに、行政情報システムの効率化を目指した「自治体クラウド」の構築、再生可能エネルギーの導入などによる「スマートタウン」の推進、震災と津波の恐ろしさを後世に伝え、記憶を風化させないために「記念公園（鎮魂の森）」の整備なども急務となっている。

8. おわりに

岩手県沿岸のほぼ中央に位置する小さな町・大槌は、

海と共に栄え、その歴史を刻んできた。私たちの眼前には、震災前と変わらぬ豊饒の海が広がっている。先人たちの進取の気概や海と共に生きる経験と技能を受け継ぎ、そして、震災でより強固となった絆を信じ、世界の叡智を集め、交流を拡大しながら、必ずや復興を成し遂げる決意である。

大槌湾内に浮かぶ「蓬莱島」は、NHK人形劇「ひょっこりひょうたん島」のモデルとされる（最近、トヨタのCMでも紹介されている）。[写真] その主題歌にあるように、「くるしいこともあるだろさ、悲しいこともあるだろさ、だけど僕らはくじけない」の精神で、心一つにし「オール大槌」で復興を進めて参りたい。

URL：<http://www.town.otsuchi.iwate.jp/>



[写真] 蓬莱島（大槌湾）

「新青丸」命名・進水式報告

独立行政法人 海洋研究開発機構 海洋工学センター長 いそごき 磯崎 よしお 芳男



船台を滑って進水する「新青丸」

て、全長約66mのクリーム色の船体が船台を滑って関門海峡に浮かんだ。

東北沖では、東日本大震災の地震・津波による多量の瓦礫の堆積や藻場の喪失、岩礁への砂泥の堆積により、沿岸域の漁場を含めた海洋生態系が激変している。大学等の蓄積された科学的知見を有効活用しつつ、全くはじめての海洋環境で漁場を復興させるために、東北大学、東京大学大気海洋研究所、海洋研究開発機構を中心とする復興支援のためのネットワークとして「東北マリンサイエンス拠点」が構築され、海洋生態系の調査研究が進め

平成25年2月15日に、東北海洋生態系調査研究船「新青丸」の命名・進水式が三菱重工(株)下関造船所で行われた。

夜来の雨もあがり薄日も差し始めた空の下、「新青丸」という船名が(独)海洋研究開発機構・平朝彦理事長により命名され、一昨年3月11日に発生した東日本大震災で未曾有の災害を被った岩手県大槌町の小学生男女2名が支綱を切断し

られている。「新青丸」は、この「東北マリンサイエンス拠点」における海洋生態系の調査に必要な研究船として、平成23年度第3次補正予算により建造されているものである。また、約30年間、672航海、総航海日数5,570日に亘って、延べ7,800名の研究者を乗せて研究航海に活躍した後に、本年1月末に退役した学術研究船「淡青丸」の後継船でもある。

「新青丸」には、生物資源量の定量的測定を行うための計量魚群探知機、24本のボトルを持つCTD採水装置、多層式流向流速計などの海洋環境観測機器、各種海洋気象観測機器、海底地形測定を行うためのマルチビーム音響測深装置や海底下浅部地層測定を行うための可搬型高精度地震探査システム、ピストンコアアラヤドレッジなどの海底地質サンプリング装置、さらに、必要に応じ遠隔操作型無人探査機を搭載しカメラによる観測などの各種調査・作業を可能とするなど、最新の研究観測設備が整えられ、様々な観測調査が行われる。

「新青丸」の仕様は次の通りである。

- 全長：約66m ●幅：13.0m ●深さ：6.2m
- 計画満載吃水：4.5m ●国際総トン数：約1,600トン
- 航海速度：約13.2ノット ●定員：41名（乗組員26名、研究者等15名）
- 主発電機関：1,330kW x 900rpm x 3基
- 主推進システム：アジマス推進器 1,300kW x 2基
- 自動定点保持装置（DPS）：NK A級

今後、艀装工事や海上公試を行い、本年6月頃に(独)海洋研究開発機構に引き渡される予定である。

URL：<http://www.jamstec.go.jp/>

編集室から

TONでは団体会員（年会費50,000円）、個人会員（年会費3,000円）を募集しています。

また、TONでは海洋に係る皆様方に最新の情報を提供するため、セミナーを開催しています。今回は5月23日（木）午後4時からJAMSTEC東京事務所会議室において、(独)水産総合研究センターの和田時夫理事が「水産と工学の連携」と題して講演されます。いずれも詳しくはTONホームページをご覧ください。

URL：<http://www.techno-ocean.com>

Techno-Ocean News No.49 2013年4月発行（年4回）

発行：テクノオーシャン・ネットワーク（TON）

〒650-0046 神戸市中央区港島中町6丁目11-1

（一財）神戸国際観光コンベンション協会内

☎078-303-0029 ㊚078-302-1870

URL：<http://www.techno-ocean.com>

e-mail：techno-ocean@kcva.or.jp