

河川遡上

ライフライン破壊

構造物破壊

家屋浸水

避難路不足

自然災害の  
記憶と教訓

# 津波

千年に一度とも言われる東日本大震災の巨大津波。我々日本人の多くはその惨禍をニュース映像や新聞といったメディアを通して目と心に焼き付けた。しかし、あのときのたどえような恐怖、絶望感を忘れ始めてはいないだろうか。「千年に一度」という時間の感覚を、自らの日常に照らして十分に捉えることができているか。わが国が経験した津波の足跡を追い、記憶を辿る中で津波と対峙する手がかりを探した。二〇年前の北海道南西沖地震の際、津波で壊滅的な被害を被った奥尻で、その記憶を伝える人たちに話を聞く。

仙台では過酷な状況をもとめせず市民の暮らしを担うインフラの再建に挑む現場を訪ねた。太平洋沿岸では、海岸線に沿って樹木を植え、津波の記憶を残すプロジェクトが動き出している。訪れた各地で「津波」は過去の出来事ではなかった。まさに今、語り続け、未来へ繋いでいこうとするライフステージである。あの津波を決して「過去」の記憶だけに止めてしまってはならない。

1896 (明治29) 年、三陸沖で地震が発生し、大規模な津波が三陸沿岸を襲った。地震の被害はほとんどなく、死者約2万2千人、流出・全半壊家屋1万戸以上という大被害の大半は津波によるものだった。現地の惨状は錦絵に描かれ、全国に伝えられた。(提供：東京大学総合図書館)

FACT-1

## 総合津波対策

高台移転

FACT-3

## 防潮林

防潮堤

耐浪建築

FACT-2

## 避難路

## ライフライン施設の安全性向上

教訓・対策



# 奥尻島の 総合津波対策

津波から  
逃げるための  
防災施設整備



島を取り囲む防潮堤の総延長は約14km。最も高い防潮堤は11mに達する。奥尻を津波から守る基盤となっている。



東西両側から津波が襲い、青苗の集落は一瞬にして瓦礫の山と化した。異変を感じて帰港を急いだ漁師たちの耳には、海面に流出した木材の間から助けを求める声が聞こえたという。(提供:毎日新聞社)

## 北海道南西沖地震の津波

死者、行方不明者226名、全壊家屋577棟。1993(平成5)年7月12日、午後10時17分、北海道奥尻町の北方沖海底で発生したマグネチュード7.8の「北海道南西沖地震」は、日本海側において近代以降最大規模の震災となった。被害は津波の直撃を受けた奥尻島に集中、島内における死者行方不明者は198名、全壊家屋は437棟に及ぶ。さらに島内で壊滅的な被害を受けたのが島の南端に位置する青苗地区だ。地震、津波とともに火災が発生、189棟の家屋が焼失し、海辺の町は一夜にして瓦解した。



奥尻島各地の津波到達高さ

自然災害の  
記憶と教訓

## 自然災害の記憶

### 島の集落を呑み込んだ 巨大津波

北海道奥尻島。多くの人はこの島名を「地震」「津波」という言葉とともに記憶に刻んでいることだろう。その所以である「北海道南西沖地震」から二〇年という歳月が経過した。瓦礫に埋め尽くされた集落、海面を覆う漂流物からも炎が上がっている。凄惨な報道映像を今一度思い起こしながら、震災の記憶を辿った。

推定震度六の烈震が奥尻島を襲ってから五分後、札幌管区気象台は日本海沿岸に大津波警報を発表する。しかし、震源に近い奥尻には二〜三分後に時速五〇〇キロを超える津波の第一波が来襲したと見られる。津波は島の西側から南端の青苗地区を襲った。ここで足踏みするように減速、力を蓄えて巨大化し、東側に回り込みながら再び集落をひと呑みにした。さらに北海道西岸で反射した波が繰り返しの島の東側に到達する。奥尻島はほぼ全域にわたって津波に晒されることとなった。波高は最高で約

三〇メートル。家屋、集落は一瞬にして壊滅した。地震直後には火災が発生。海上で発火した漁船が津波によって陸に押し寄せ、瓦礫に延焼した。各住宅に設置された灯油タンクにも火がつき、瞬く間に燃え広がった。島内の犠牲者の数は一九八名にのぼる。人的被害はほとんどが津波に起因するものだった。

### 津波の脅威を知っていた島民

かつて静かな漁村だった青苗地区はこの地震の被害が最も大きかったエリアだ。現在は震災慰霊碑



住宅が立ち並んでいた青苗地区。高台に集団移転し、現在は公園になっている。写真中央が「奥尻島津波館」。





園内にある慰霊碑、「時空翔」。津波が発生した7月12日の夕日が海へと沈む方向に設置されている。

と語るのは奥尻町総務課の竹田彰課長だ。全壊の被災者には、見舞金や復興基金で一、一〇〇万円以上を支給することができたという。「大切な予算を常に念頭においていました。さらに、スピード感を持った行政の懸命な対応が住民の合意形成を早期に促したんです」。もちろんすべてが順調に運んだわ



奥尻町役場 総務課長 竹田彰

復興には行政が最初から関わっていることが重要だと話す竹田課長。「計画を具体的に示すことで、丁寧に渡って民意を反映させることができました。我を押し通そうとする住民は多くはありませんでした」

けではない。全戸高台移転という行政案には逡巡する声が上がった。漁業を生業とする住民は港に近い住居を望んでいる。「それならば低地の集落は防潮堤で守ろう、ということになる。迅速に、柔軟に対応することが重要でした。今やれることはすべてやる。その気概をもって島を奔走した。

竹田課長は「二〇年はあつという間だが役場では復興を実体験として語る人が少なくなってきた」と話す。安達さんも「震災の年に生まれた子供たちが二〇歳になります。あの津波を知らない彼らに震災を伝えていくことが責務と感じています」と語る。お二人とも奇しくも「語り部」という共通の言葉で自らを言い表した。津波が残した教訓を語り伝えていくことは今を生きる我々全員の使命である。



青苗の漁港に設置された人工地盤の高さは海面から約8m。津波の際、漁業者は岸壁からこの人工地盤へ上がり、さらに高台へ避難できる構造だ。



ピロティ構造の青苗小学校。2、3階を教室とし、1階部分の空間に津波を流下させてその被害を最小限に抑える高床式だ。



津波が河川を遡上し流域に被害をもたらした教訓から河川に水門を設けた。震度4以上の地震を検知すると1分間の非常放送の後、自動的にゲートが降下する。



の「時空翔」、災害記録を収蔵した「奥尻島津波館」を擁する公園緑地となっている。津波館の職員、安達恵子さんは来館者に展示物の案内を通して震災時の記憶を伝えている。ご自身も津波の惨状を目の当たりにした一人だ。自宅は高台にあったが、近所の人に「ここまで津波がくるかもしれない！」と促され、さらに高い場所まで避難したという。「津波が襲い火事が起きていたことは知っていました



奥尻島津波館 説明員 安達恵子

たが、見下ろした町は想像以上に壊滅的な状況でした」。集落が消滅していた信じられない風景だと回想する。避難した空港近くの高台に次々と被災者が駆け上りつつくる。「ほとんどの人が裸足

中にはズボン履いただけの男性もいました。地震が起きた瞬間に家を飛び出したのでしようね」。北海道南西沖地震からさかのぼること一〇年、一九八三（昭和五十八）年に奥尻は、「日本海中部地震」を経験している。この地震でも島民二名が津波の犠牲となった。「津波の恐ろしさが身にしみていたからこそ、早めに避難した人が多かったんです」。改めて一九八名という犠牲者の数を思う。

その数字の重みを噛みしめなければならぬ。

### 語り継ぐ記憶と教訓

奥尻の復興は急ピッチで展開された。高台への移転、島を包囲する防潮堤の整備、人工地盤などによる漁港の防災強化。巨額の資金を必要とする復興事業を牽引したのは住民の結束力と、行政の迅速な対応、そして町の予算の五倍にもなる一九〇億円の義援金だった

島内には42の避難路が整備されている。斜面を縦横に伝う避難路を駆け上がることは楽ではないかもしれない。しかし1秒でも早く逃げる、その鉄則を思えば負担を補ってあまりある命綱だ。



## 多重防御で津波から逃げる時間をつくる

### 自然災害の記憶と教訓

高台に再建された住宅。この場所を襲った津波の高さと同じ、海面から約8mの場所に造成された。人工地盤を隔てた向こうに、海が広がる。



# 南蒲生浄化センター 震災復旧工事

ライフラインの復旧  
津波に負けない  
施設づくり



自然災害の  
記憶と教訓

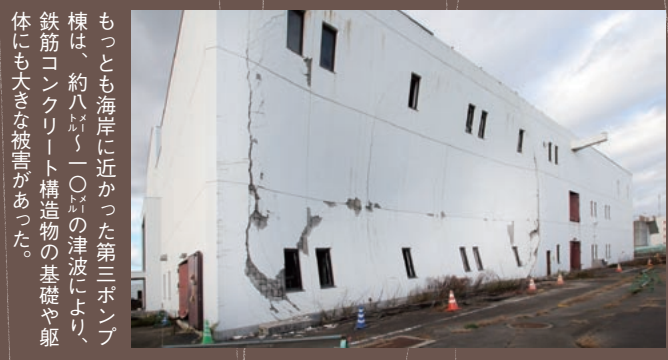
総打設量20万m<sup>3</sup>、毎日のように  
数百m<sup>3</sup>から多いときには2千m<sup>3</sup>も  
のコンクリートを打設する。

## 下水処理施設と「津波」

日本列島は中心に山岳が屹立し、海に向かってなだらかな傾斜をなしている。内陸部で発生する汚水は河川と同様にこの傾斜に沿って海岸線に導かれる。この自然流下の利点を活かし、浄化水を公共水域へ放流する必要から下水処理施設は沿岸部に配置されることが多い。しかし、その立地傾向は津波の被害を受けやすいということでもある。日本下水道事業団の高瀬主幹は「下水処理施設における東日本大震災の津波被害は多くの教訓を残しました。いまま将来の施設設計を見据えた様々な提言がなされています。津波はライフラインのあり方を見つめ直す転換点になりました」と語る。



敷地全体を覆う津波。震災直後は電気、機械が使用不能だったため、下水は最初沈殿池で沈殿処理した後、塩素による滅菌消毒を施し太平洋に放流された。(提供：仙台市南蒲生浄化センター)



もともと海岸に近かった第三ポンプ棟は、約8メートルの津波により、鉄筋コンクリート構造物の基礎や躯体にも大きな被害があった。



## — 自然災害の記憶 —

### 津波に呑まれた 緑豊かな海辺の町

仙台市沿岸部は南北約一〇キロにわたってクロマツの防潮林と砂浜が広がる白砂青松の美しい町だった。一帯には商店や家屋が立ち並び、海岸は国内有数のサーフィンスポットでもあった。東日本大震災のあの日、穏やかな集落を襲った津波の高さは一〇・五メートル。想像を超える大波が町を翻弄し、なぎ倒された樹木や、家屋の柱が「魚雷」のように打ち寄せる。町は一瞬のうちに姿を消した。

仙台駅から車で二〇分ほど、市街地を抜け沿岸部に向かうと唐突に視界が開けた。平地のそこかしこに半壊した家屋、冠水した田畑といった津波被害の跡が残る。しかし、その影響を免れた建物も散見される。元来、仙台平野の集落には「居久根」と呼ばれる屋敷林に囲まれている家屋が多い。南蒲生も屋敷林の緑が映える景観が自慢だった。居久根や防潮林、嵩上げされた道路や大型の建築物などが点在する重層的な町の構造

### 一日でも早い 下水処理場の復旧を

その現場には「全国より選ばれた職人集団 見せよプロ根性！ 東北復興のために！」という巨大な横断幕が掲げられていた。東日本大震災の津波により甚大な被害を被った仙台市の下水処理施設「南蒲生浄化センター」の復旧工事現場である。仙台市内で発生する汚水の約七割を処理していたこの施設は津波の直撃を受けほぼ全壊。地震と津波は場内の土木、建築構造物を破壊し、電気、機械設備を冠水、流出させた。東北最大級、七〇万人分の汚水処理機能は息の根を止められてしまった。

下水処理は公衆衛生の確保と生活環境の維持を担う最も重要な社会基盤のひとつだ。処理施設の復旧は喫緊の課題である。仙台市から復旧事業を託された地方共同法人日本下水道事業団（JWS）の高瀬智主幹はこう語る。「JWSは震災の五日後には災害復旧支援チー



# 高く強固に 生まれ変わる ライフライン施設



左/南面のアースアンカー工法による土留鋼矢板。東西両面については、地中埋設物を避けて外側に打設し、当初計画（アースアンカー工法）からアイランド工法に変更するとともに、ウォータージェットを採用し、工場に連結した24mの長尺矢板を一挙に打ち込むことで大幅に工期の短縮を図った。右上/場内に設けられた鉄筋加工専用ヤード。右下/巨大な水槽の重さに耐えられるよう、土壌にセメントミルクを混ぜ込んで固化させるパワーブレンダー工法にて地盤改良を行った。

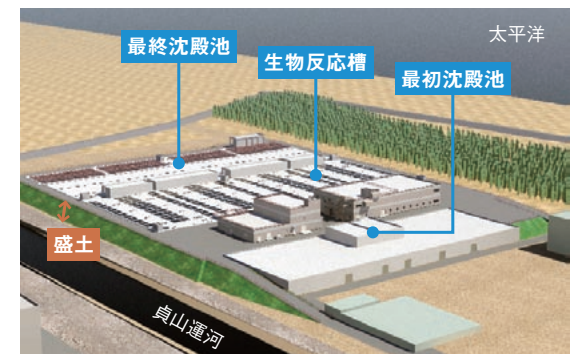


## 自然災害の 記憶と教訓

現場の全景。敷地の一部では今も中級処理施設が稼働しており、敷地全体を新施設として使うことはできない。そのためコンパクトな設計とされた新施設は、高さ10.4mが確保された。これは東日本大震災の津波より高いものとなっている。



稼働中の中級処理施設。昨年1月からは水槽内に微生物が付着した接触材を充填する接触酸化法を採用し、段階的に水質向上を図っている。（提供：日本下水道事業団）



新施設のイメージ図。最初沈殿池、最終沈殿池は2階層式、生物反応槽は深槽（10m）とした。（提供：日本下水道事業団）



株式会社フジタ 所長・現場代理人 **大西基成**  
地方共同法人 日本下水道事業団 東北総合事務所 施工管理課 主幹（主任監督員） **高瀬 智**

ロットが約八〇〇ロットにも及ぶこととなる。  
施工はフジタ・鴻池・丸本・後藤・皆成JVに委ねられた。指揮を執る(株)フジタの大西基成所長は「短期施工を完遂するため最も重要なのは資機材の早期確保と、作業員の計画的な配置です」と話す。鋼矢板やセメント、生コン等の材料、クレーンや生コン車、打設機などの機材を早期から手配。また、鋼矢板打設工、地盤改良工、栈橋工等、工法も何度も見直し、工期の短縮のため様々な手立てを講じているという。

短工期施工の重責と、技術者としての創意工夫は震災復興に関わる上で大きな「やりがい」につながっている。「これまでの経験を活かせることがあるはずだ、日本人として役に立ちたいという気持ちがあります」。それは自分ひとりだけで実現できることではないという。「現場が一体とならなければ達成できない事業です」と大西所長は話す。土木屋たちの志が津波の傷跡を全快に導いている。「見せよプロ根性！」のスローガンは大西所長の発案によるものだという。

放流先の太平洋は海苔養殖や赤貝漁が行われる海域だ。処理水が海に及ぼす影響も少なくない。高瀬主幹は「一日も早く高級処理を開始できる体制を構築しなければならぬ。復旧半ばにあつて気の休まることはありません」と話す。JS勤続経験の中で最も自身の濃い時期を過ごしているという。「工期に余裕はありません。生コン骨材等の資機材や型枠工等の労務の調達が困難な状況であることは承知の上で、心を鬼にして現場に厳しいことを言い続けていま

ムを現地に派遣、ヘドロや瓦礫が散乱するなか調査活動を開始しています。復旧事業の全容がなかなか把握できない状況下でゼネコン、既設施工業者に協力を要請、緊急の対応に全力を挙げました」。現在は既存施設と応急処置を施した施設によって一日あたり三〇万立方分の汚水を中級処理している。しかし、心臓部ともいえる水処理施設は復旧工事の真っ只中だ。二〇一五（平成二十七）年度末の本復旧を目指し鋭意工事が進められている。

原形復旧が困難かつ経済的にも不利であることから、既設の反応タンク、最終沈殿池を取り壊し、二〇〇㌔×三〇〇㌔の敷地に水処理施設をはじめ、沈砂池棟、ポンプ・送風機棟の一連の施設（処理能力四〇万立方㌔/日）を設置することとなった。新しい施設は、処理施設を二階層や深槽にするこ



下水道事業団（蒲生分室）がある管理棟。地盤が沈下（約六〇センチ）したため、浸水対策として一階の開口部を閉塞するとともに、出入り口には防水扉を設置し、二〇一三年三月末に電気系統や汚泥系の処理機能が完全復活した。

「早期から調整を行った結果、北は北海道から南は沖縄まで、全国から四〇〇名を超える作業員が集結してくれた（大西所長）。現場が一体となって工事にまい進する。





# いのちを守る 森の防潮堤

市民参加の植樹祭  
津波の脅威を  
未来に伝える森



南相馬市で行われた植樹祭の様子。南相馬市は「森の長城プロジェクト」の主旨に賛同し、津波の記憶を風化させず後世に伝えるための「鎮魂の森」づくりを進めている。

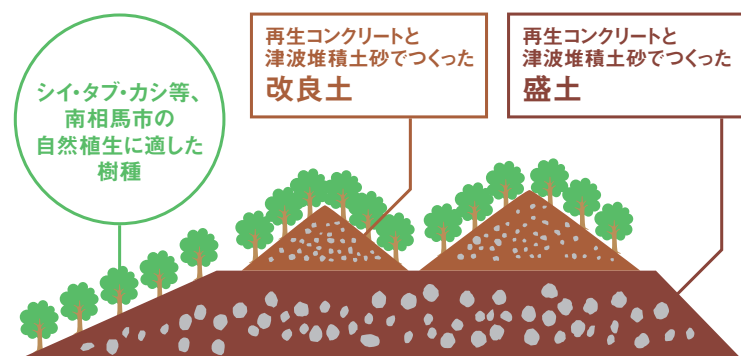


「森の長城プロジェクト」は青森から福島の太平洋沿岸で約9,000万本の苗木を植え、津波災害から命と財産を守る「森の防潮堤」を構築するために関係機関に働きかけている。南相馬市の植樹祭には南相馬市の桜井市長をはじめ、細川理事長も参加した。



公益財団法人 瓦礫を活かす森の長城プロジェクト 理事長  
**細川護熙**

自然災害の  
記憶と教訓



植樹の舞台となる盛土。震災や津波で生じた瓦礫を砕いた再生コンクリートと、津波堆積土砂を利用しつくられている。(提供：瓦礫を活かす森の長城プロジェクト)

## 鎮魂の思いと 未来への希望を託す

「森の長城プロジェクト」の設立は二〇一二（平成二十四）年の七月。元総理大臣の細川護熙理事長を筆頭に、作詞家の秋元康氏、東京大学教授のロバート・キャンベル氏などそうそうたるメンバーが理事として参画している。副理

海辺に木を植える人々がいる。二〇一三（平成二十五）年十月六日、福島県南相馬市鹿島区南右田の真野川河口部に、全国から約三〇〇〇名が集まった。目的は「植樹」。海岸沿いの延長二〇〇㍍、幅五〇㍍の土地に高さ二・五㍍の盛土をつくり、二万本の苗木を植えた。南相馬市主催のこの植樹祭に、共催として名を連ねるのが公益財団法人「瓦礫を活かす森の長城プロジェクト」である。東日本大震災で被災した沿岸部に津波堆積土砂と瓦礫で盛土をつくり、そこに土地本来の樹種を植え、「森の防潮堤」を築く事業を支援している。植樹した苗は成長するにつれ瓦礫を抱きながら地中五㍍前後まで根を張る。一五年から二〇年で高さ二〇㍍を超える立派な森に成長。森が打ち寄せる津波のエネルギーを弱め、引き波に巻き込まれた人や家屋、車を受け止めることが期待される。東日本大震災の際にも土地本来の木が津波に耐えた事例が各地で報告されている。

## 東北の沿岸部に森をつくる





南右田地区は高さ20mの津波に襲われた。植樹祭の会場はかつて松林が広がるキャンプ場だった。海岸には津波に耐えた松が一本だけ残る。周囲には土台だけの家屋跡が広がっている。

南相馬市の南右田地区は、震災時に七〇世帯すべてが津波で流され、五四名が犠牲となった。イベント当日は霧雨が降るなか、参加者のある人は鎮魂の思いをこめ、またある人は未来への希望を胸に二万本の苗木を植樹した。二〇年

### 自ら復興の一翼を担うという意志

つながると期待を寄せている。「七年後の東京オリンピックの際には、外国から大勢の人が訪れます。その時、海沿いに広がる森を見ていただき、東北の復興を宣言したいですね」。

細川理事長はプロジェクトの意義についてこう語る。「東日本大震災は、天災が人智を超えるということを痛感させました。私たちは想定を超えた災害を念頭に防災、減災をしっかりと考えなければいけない。『いのちを守る森の防潮堤』はこの考えに資するものです。さらに、常緑広葉樹を植えることで陸地から海、川へ栄養分が注がれ、結果的に漁業の手助けにもなります」。育苗など関連する事業が軌道に乗れば地域経済の活性化にも

事長の宮脇昭横浜国立大学名誉教授は植物生態学の大家。被災地の復興にあたって、人々の関心を維持し続けるため、そしてコンクリートの防潮堤とともに将来の巨大津波への備えとするため、市民参加を促す植樹活動が始まった。その過程で震災瓦礫を活用する。瓦礫はごみではない。流出した住宅の一部、家財道具には、そこに暮らしていた人々の時間と思いがこもっている。その品々を貴重な資源として復興に活かしていくことにした。背景には鎮魂という祈りが込められている。

#### 押し波では

多層構造の森が緑の壁となって、津波のエネルギーを減殺し、避難する時間を稼ぐことができる。



河川の堤防や、かさ上げした道路のり面に植樹して緑の防潮堤にする。また、高台に造成した宅地のり面にも植樹することで、減災を目指す。

(提供：瓦礫を活かす森の長城プロジェクト)

#### 引き波では

深根性直根性の根に支えられ倒れない木々が、漂流する人々や家や車を受け止め、沖に流されるのを食い止める。



平野では、高さ5m前後の小さな丘をいくつもつくり、減災を目指す。



建物の周囲に盛土を築き、シイ・タブ・カシ類を中心とした土地本来の樹種を植樹して、屋敷林や鎮守の森を再生させる。

後には町を守る立派な森になっていくことだろう。津波に対する減災機能はもとより、植樹祭に参加したという体験は、三年前の災禍を記憶に深く刻み付ける行為なのではないだろうか。将来、この場所に立ち、この森に再会した時、津波の脅威、失われた生命の尊厳が蘇ってくるにちがいない。その記憶が「いのちを守る森の防潮堤」として時を超えて受け継がれていく。

「毎年継続して植樹祭を行い、森をつくり続けて行くことが大事です。自分たちが暮らす地域の『復興の一翼』を自分たち自身で担っているという意識を共有する。市民参加型の復興を目指していきたい」と細川理事長は話す。

安易なコンクリート不要論を旗印に掲げ、防潮堤の整備と植樹による減災の是非を取り上げるメディアもある。しかし、必要なのは「協働」だ。建設の「技術」と、土地に根差し歴史に培われた森という「英知」のコラボレーションは、今後、津波に立ち向かう大きな力を生み出すはずだ。

### 地域の「復興の一翼」を住民自身が担っていく



南相馬市が震災瓦礫を集め、盛土を造成した。植樹に使う苗木は「森の長城プロジェクト」が用意。参加者の募集、植樹祭の運営も行っている。市の職員の指導のもと、参加者は土を掘り、苗木を植えた。

東北の神社や民家の庭にはえる木からドングリを採種し、苗木が育てられている。これまで宮城県と福島県の四カ所で植樹祭を実施。植えられた苗木は約6万本。

#### 自然災害の記憶と教訓



参加者の半数は地元の住民、残り半数は九州から北海道まで日本全国から集まった。参加者は家族連れ、夫婦、友人、職場の仲間などさまざま。