東日本大震災のつめあと ①

住宅地の安全性確保を

三船康道

工学博士、建築家の三船康道氏が東日本大震災の被災地を歩いた。建築家の目から見た「被災地の今」をレポートしてもらった。（編集局）

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は三陸海岸と仙台方面に尽大な被害をもたらした。今回は、3月19日以来、被災地に数回訪れた中からいくつかの地域について被害状況を報告する。

大船渡市

大船渡市では昭和55年には人口が5万人を超えていたが、その後徐々に減少し、2011年1月1日現在、約4万1000人である。大船渡湾は東に向いているが、途中で北向きに曲がり、大船渡港を囲んで南北に市街地が発展している。

大船渡地区の被害状況

震災後、4月28日現在、死者・行方不明者数は455人で建物の全壊・半壊戸数は3629戸である。

大船渡市では津波により中心部の大船渡地区が大きな被害を受けた。特に国道45号より海側の低い部分の被害が大きい。そして、綾里地区など小さな漁村が被害を受けた。

港の中心部である砂町地区は、かつては工業団地として開発された地区であるが、その後、茶屋前岸壁の近くに木工団地ができた。

木工団地ができた時、周辺の方々は木工団地は津波の時、ストックされた木材が流木となり他に被害を及ぼすので危険と語り合ったそうである。今回、津波により流された流木が他の建物の外壁を破壊し突っ込んだ。そのため住民間では、やはり予想通りになったという話が聞かれた。

また、この地区の建物は長辺を海に向けて建設されている。これは津波の直撃を受けやすい面を海に向けていることになる。津波の被害を減少させようというなら、建物の短辺を海側に向けるようにすることも検討課題であろう。

そして、海沿いの赤崎地区の太平洋セメントも被災した。

赤崎地区の住宅地では明治以後の津波で被害の最も大きかったのはチリ地震津波であった。しかし、今回の津波はチリ地震津波の時より内陸に奥深く津波が襲った。そして、木造の多くの家が流された。奥に住んでいた方からは、チリ地震津波の時に津波がきていないため、我が家はハザードマップでは被害が想定されておらず安全だったという声もあった。このようなことを踏まえ、これからは想定外を想定することが課題になる。

赤崎地区の被害状況

綾里地区では防潮堤が転倒し後背地に被害をもたらした。ブロック設置による自重型の防潮堤は基礎との緊結が不十分であり、また隣接のブロックとの連結がなされておらず、これらの点が検討課題となろう。

復興の大きな課題は国道45号より低い海側の住宅地の安全性の確保である。そのためには高台移転や人工地盤による高台をつくり住宅地を守ることも検討課題となろう。

大船渡市役所は高台にあり被災しなかった。そして、市長の決断により復興へ向けての歩みは早い。

【三船康道（みふね・やすみち）氏】
工学博士、一級建築士。新潟工科大学教授を経て、現在、ジェネスプランニング代表取締役。歴史・文化の町づくり研究会代表。歴史的建造物の活用や保存活動を展開している。東大大学院博士課程修了。1949年岩手県生まれ。

東日本大震災のつめあと ②

三船康道

陸前高田市

陸前高田市は、昭和45年には3万人を有する人口であったが、徐々に減少し、2011年1月1日現在、約2万3000人である。市街地は広田湾に面し、両側が山に囲まれた平野の比較的広い地域である。そして、国の名勝高田松原を海側に持ち奥に市街地が発展している。震災後、

陸前高田市の被害状況

都市構造の変革が急務

5月1日現在、死者・行方不明者数1797人、建物被害は全壊・大規模半壊・半壊で3816戸である。

震災の発生時、TVでは陸前高田市の市街地がすっかり流された映像が放映された。行ってみると、市街地は平坦で、ほとんどの建物が破壊され流されている。山の近くに一部廃材が吹きだまりのように集まっているところもあるが、それ以外はほとんど流され、木造建築はコンクリートの基礎と土台のみが残され平坦な土地になっている。

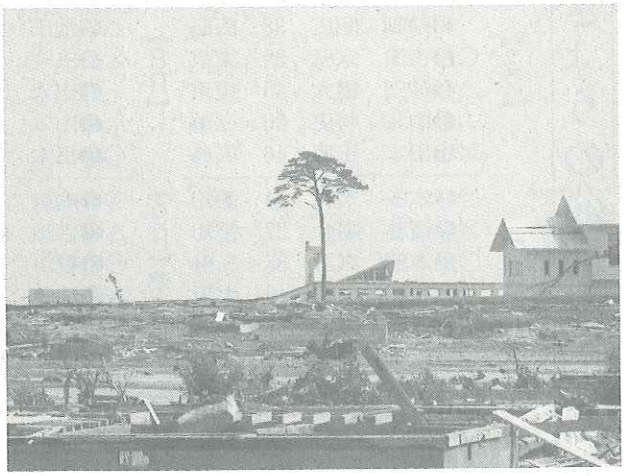
鉄骨造の建物はほとんどの外壁が剥がされ、そして傾いているものも多い。それに比べて鉄筋コンクリート造の建物を見ると、ガラスは割れ室内に浸水はしているが、外観を見る限り大丈夫そうである。

特に海辺にあるホテルのガラスは割れているがしっかりと建っている。杭（くい）建物と一体となっているからであろう。しかし、海に面したロビーには、松の木がガラスを破り突っ込んでいる。

高田松原は、江戸時代から防潮林として松の木が植えられてきた。その防潮林が津波により根こそぎなぎ倒された。そして、ホテルのロビーにも貫入した。防災のために植えられた松の木が凶器になっている。そして海沿いの国道45号も津波の被害を受け一部崩壊し海に流されている。

高田松原の松は7万本あったが、奇跡的に1本のみが残され、今では復興の象徴のようになっている。また、避難所に指定されている市民体育館が市街地の中心にあった。そして、地震が発生した時、そこには約80人の方々が避難してきた。しかし、その後津波が直撃し避難者を襲った。その結果、生存者はわずか3名のみだったという。体育館の中には自動車も流れ込んでおり、その激しさを物語っている。平地における避難所は検討し直されなければならない。

復興には大幅な都市構造の変革が必要であろう。例えば、大きな防潮堤をつくるか、国道45号を高くして防潮堤の機能も持たせることも検討課題であろう。そして、海側の土地は養殖場にするなどして、市街地を内陸側に移動させること等が検討課題と思われる。



奇跡的に残った1本の松

陸前高田市では市街地の中心に市役所があり被災した。そのため、現在は給食センターや仮設建物に市役所機能を移転させ対応している。

（ジェネスプランニング代表取締役）

東日本大震災のつめあと ③

三船康道

気仙沼市

気仙沼市は、昭和50～60年頃には人口が9万人以上あったが、徐々に減少し、2011年1月1日現在、約7万3000人である。そして、宮城県北部の気仙沼湾に面し、岩手県陸前高田市の南に隣接している都市である。震災後、5月10日現在、死者・行方不明者数1537人である。

気仙沼市の被害状況

広い地区で焼け野原に

気仙沼市では、気仙沼湾周辺が被害にあった。津波の被害で多くの建物が破壊され流された。それとともに、TVでは火災の映像が放映された。津波という水害でありながら、海面上で火災が発生している映像には驚かされた。

地震により石油タンクが被災し漏れた油や、流された船から漏れた油に、何らかの原因で引火したと推測されている。それが延焼火災になり広い地区が火災になった。

気仙沼湾内の西側埠頭エリアの脇地区、湾奥の市街地である鹿折地区が焼け野原となり、また湾内東岸の大浦地区では集落と山林が火災になった。焼け野原になった市街地に立って、阪神・淡路大震災における神戸市の長田区を思い出した。長田区は木造老朽住宅の多い密集市街地であり、地震発生前から二次災害として火災発生のおそれがあるため危険とされていた。

今回は、津波で港湾地区が火災になることは予測されていなかった。長田区とは大火災になった経緯は異なるが、一面火災の跡で、まだ多少臭いも残っていて生々しい。

焼け跡の建物を見ると、石油缶のようなものが多数転がっているものもあり不安も覚えた。そして、鉄骨の柱・梁は曲がり、かろうじて建っているが、余震でいまにも崩れそうである。変形した鉄骨が弱々しく残り、黒く焦げた建物からは、津波の二次災害の恐さを知らされた。

流され火災になった車もいたるところにあるが、タイヤは焼け、残されているのは熱で変形した金属のみである。

また、鉄道の被害も大きい。リアス式海岸の景観を鑑賞するために、気仙沼鉄道が海岸沿いに敷設されているところでは、津波の直撃を受け線路が外れ曲がってしまうものも多く、また、引き波により線路が180度回転し裏返しになったところもある。幸いにも津波の時に電車は走っていなかったようであるが、電車が走っていた時に津波が来たら被害は相当大きかっただろう。

復興には、住宅を守ること、また、業務・商業施設は耐火造にすることも検討課題であろう。そして、リアス式海岸の景観を鑑賞するために、海岸沿いの鉄道の安全性を高めることが課題であろう。

（ジェネスプランニング代表取締役）

焼け野原となった状況

引き波で裏返しになった線路

東日本大震災のつめあと ④

宮古市

堤防越え流された漁船

三船康道

宮古市は、昭和45年には人口が9万人近くあったが、徐々に減少し、2011年3月1日現在、約5万9000人である。宮古市には陸中海岸国立公園の中でも最も美しいとされる景勝地浄土ヶ浜があり、本州では最東端といわれる魵ヶ崎がある。また津波では全国的にも知られている田老町がある。震災後、5月10日現在、死者・行方不明者数766人、建物被害は、全壊・半壊で4675戸である。

宮古市でも被害は広範囲に及んだ。ここでは同じ宮古市でも田老町は次回取り上げることとし、それ以外の地区の被害状況を報告する。

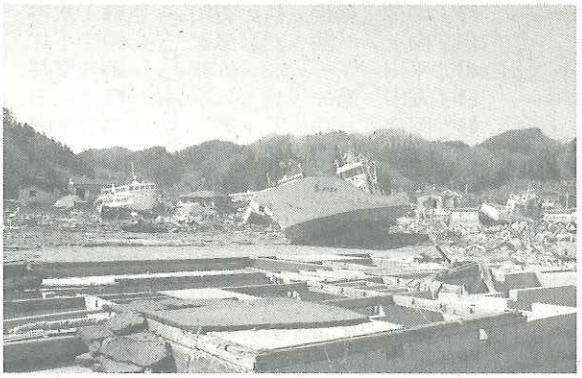
宮古市役所の被害状況

宮古市の場合、TVでは、津波により漁船が堤防を越える映像が放映された。堤防は鉄筋コンクリート造であり破壊されなかったが、漁船は堤防を越え、前方にある高速道路の橋脚に追突し止まった。またこの漁船以外にもこの堤防を越えた漁船はあった。

この堤防は、宮古湾に注ぐ閉伊川の川沿いの堤防で市役所の近くにある。そして、市役所前広場にも堤防を乗り越えてきた漁船が流れ着いた。この漁船は今では撤去されたが、しばらくの間津波の象徴となり、写真撮影をする方が多かった。当然、市役所の1、2階は津波により被災した。

また少し北に行くと宮古港に面して鍬が崎地区がある。ここの地区の被害も甚大であり、海沿いの木造の建物は流されている。漁港のため、町中に漁船が数隻に乗り上げている。

明治時代に建設され、特定郵便局にもなった菊池家は、明治時代に建設された文化財級の主屋と蔵があったが、被災したため主屋と蔵とも解体を決めた。



鍬が崎の被害状況

浄土ヶ浜は、海の浸食作用によりできた大きな岩が海面から林立し並んでいる景観が美しい。その名前は天和年間（1681～1684）に曹洞宗に属する宮古山常安寺七世霊鏡竜湖が「さながら極楽浄土のごとし」と感嘆したことから付けられたという説が一般に広く知られている。

この景観の主役の岩は被害を受けていないが、被災後、浜は廃材であふれた。そして、道路が被災しデコボコになった。

また、鉄筋コンクリート造のレストハウスも被災した。鉄筋コンクリート造だったので、柱と梁は大丈夫のようであるが、壁と天井の内装が被害を受けた。

浄土ヶ浜の廃材はある程度片付き、道路も通れるように補修したが、風評被害もあり観光地としての復興はまだ先になりそうである。

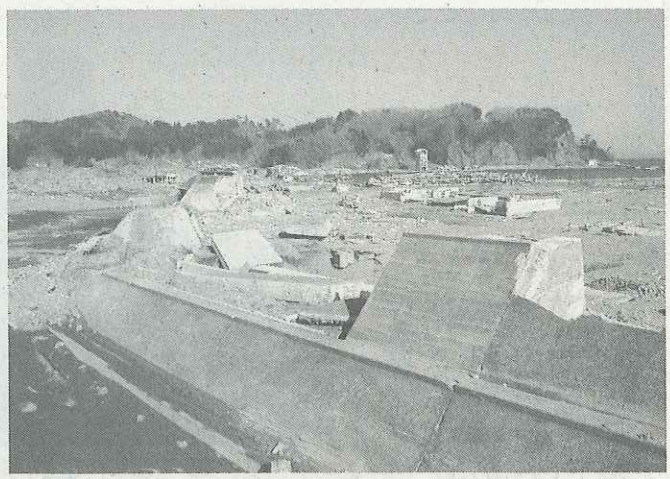
市街地の復興には、混在する用途の中で、住宅を優先的に守ることであろう。

（ジェネスプランニング代表取締役）

東日本大震災のつめあと ⑤

三舩康道

田老町「万里の長城」



新防潮堤（第二期工事）の被害状況

田老町は下閉伊郡の町であったが、昭和17年（1942）に新里村とともに宮古市に合併した町である。田老町には、万里の長城と呼ばれる防潮堤があり、津波では全国的に有名な町である。

明治29年（1896）には14・6㍍の高さの明治三陸地震津波が町を襲い1859人が死者・行方不明者となった。また昭和8年（1933）の昭和三陸地震津波は10㍍の高さで死者・行方不明者911人を出した。この数は合併した後の宮古市の今回の被害の数より多い。

これらの津波による教訓から、田老町では昭和9年（1934）に万里の長城と言われる高さ10㍍の防潮堤の建設工事に着工した。第一期工事は1958年に完成した。そして、二期（1962～65年度）、三期（1973～78年度）と工事が進み、総延長2433㍍の二重の万里の長城が完成した。しかし、二重とはいえ「二の字型」ではなく「Xの字型」の二重防潮堤で、当時は世界的にも珍しかったとのことである。

防潮堤の安全神話崩壊

しかし、今回の津波で海側の新防潮堤は破壊され、津波は内側の旧防潮堤を超えて住宅地を襲い、被害を及ぼすことになった。この被害は、安全神話の崩壊という印象で報道された。

そもそも、万里の長城という絶対的に安全な印象を与える名前で呼ばれているが、明治三陸地震津波には対抗できないことが明らかである。当時田老町では10㍍の高さでは街を守れないため、防潮堤を湾口に対して直角に建設することで津波を沢沿いに受け流し、避難時間を稼ぐことを目的に「逆くの字型」の防潮堤を完成した。

内側の市街地は道路を碁盤の目状とし、縦方向の道は暗闇でも迷わず高台に辿（たど）りつけるように山に向けて造った。

旧防潮堤の内側の被害状況

その後、昭和35年（1960）のチリ地震津波では被害を最小限にとどめ、田老町の防潮堤は世界に広まった。そしてチリ地震津波後に出来た新防潮堤は、旧防潮堤の外側に津波に抵抗するように湾口に対して並行に造られた。その結果、二重の防潮堤は「Xの字型」になった。旧防潮堤と新防潮堤とでは設計思想が異なるからである。

そして、旧防潮堤と新防潮堤の間の広い土地には人が住むようになり、当初の避難時間を稼ぐという設計意図も忘れられ、二重の防潮堤で絶対的に安全という思いが住民に浸透した。

ここに10㍍を超える津波が来て、津波の直撃を受けた湾口に並行の新防潮堤は崩壊し、安全神話の崩壊という印象になった。

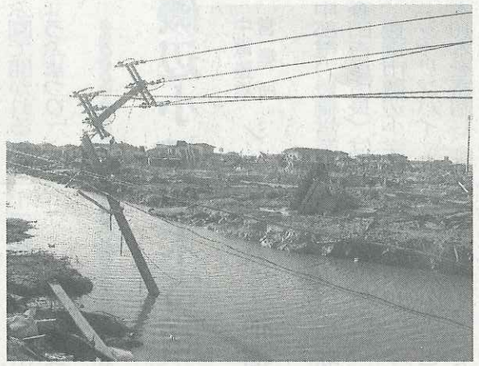
また、新防潮堤が崩壊し、新防潮堤の内側の住宅地は引き波で流されたが、旧防潮堤は崩壊せず引き波をくい止め、旧防潮堤による引き波の被害はなかった。旧防潮堤には水の出口があり、内側に溜まった海水は排出され、1日で救助活動が開始された。

（ジェネスプランニング代表取締役）

東愛知新聞
1年（平成２３年）５月２１日（土曜日）　社会　《10》

東日本大震災のつめあと ⑥

三船康道



汚泥に覆われた被災地

石巻市

石巻市は昭和50年から平成2年頃には人口が18万人以上あったが、徐々に減少し、２０１１年２月１日　現在、約16万人である。石巻市は仙台平野の東端部に位置し、南北に縦断する旧北上川を中心に石巻平野に市街地が広がっている。震災後、５月15日現在、死者・行方不明者数５７６１人である。

石巻市の被害は広範囲に及んだ。特に石巻湾に面する石巻港や日本製紙などの工場そして、旧北上川周辺の市街地は壊滅的な被害となった。

広い平野の中に石和山があり石和公園となっている。かつては葛西氏による石和城のあったところである。この高台は市街地を見るのに絶好の場所であり、毎日のように市民が被災地を見に来ている。

山の南側にある石巻湾の方向を見ると、被災した鉄筋コンクリート造の建物や鉄骨造の大規模な工場を残して残りは廃材が到る所に散らばっている。大規模な住宅は、津波で破壊されながらもその土地に残されているようであるが、壊滅的な被害である。

そして旧北上川の両岸には、多くの船が乗り上げている。河口部分には高架の高速道路が走っているが、これはそれほどのダメージは無いようである。

川の上流に目を転じると、中州の中瀬地区が目に入る。当然、中瀬地区も津波にさらわれた。この地区には石以外は流されている。

堤防づくりで市街地守れ

ノ森章太郎の漫画ミュージアム、石ノ森萬画館もあったが、これも被災した。そして、津波は北上し石巻平野が広い分、被害は内陸へと及んだ。

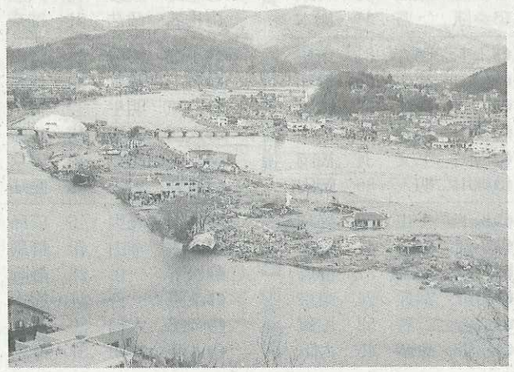
目を石和山のふもとに転じると、津波に流された住宅の廃材や車が、吹きだまりのように、ふもとに集まっている。このように流れが止まるところでは、廃材が溜まるが、それ以外は流されている。これが平地型の被害である。

海から流れた汚泥が表面を覆っている地区を歩くが、とても歩ける状態ではない。泥は住宅の中に入り車を覆っている。そして、土地が平坦なだけ水が引かず市街地に残っている。

広い土地を持つ、日本製紙の工場は海岸沿いにあり津波の直撃を受けた。敷地内には木材が散乱し、まかれた紙もあちこちに見える。そして、まだ水びたしとなっているところもある。

このような市街地の復興には、都市機能や産業を守るために、湾沿いに高台の土手による堤防をつくり市街地を守ることが重要であろう。そして、このような平地には、避難するための高台としてエスケープ・ヒルを提案したい。エスケープ・ヒルについては次回以降に述べる。

（ジェネスプランニング代表取締役）



旧北上川の中州（中瀬地区）被害

東愛知新聞
2011年（平成23年）5月22日（日曜日） 社会 《8》

東日本大震災のつめあと ⑦

三船康道

被災地をみると、被害は地形により2つのタイプに分けられる。1つは宮城県の石巻市や仙台市に見られる平地型の被害であり、もう1つは岩手県に多くみられるリアス式海岸型の被害である。

平地型（農地型）の被害＝仙台市若林区

平地型の場合、津波は水量のある限り前へ前へと進む。その結果、石巻や名取、そして仙台では海岸線から5～6キロ内外まで及んだように、被害は内陸ね広範囲に広がる。一方で、リアス式海岸型の場合、津波は山に向かって遡上する。東京海洋大学の調査によれば、今回の遡上高さは最大で宮古市姉吉で38・9メートルを記録し、国内観測史上最大値となった。そのため海岸線における津波の高さを超えて被害が及ぶ。そして、被害状況は平地型の場合、土地利用により都市型と農地型に分けられ、復興の方針はそれぞれの型によって異なる。

復興モデルプランの作成・基本方針

平地型の場合、破壊されない二重、三重の堤防が、また避難用を含めた人工地盤による高台（ここではエスケープ・ヒルと呼ぶ）も検討課題であろう。リアス式海岸型の場合、各施設の高台への移転が検討されるだろうし、また瓦礫を使った人工地盤の建設も検討課題である。

ここでは復興モデルプラン作成のための基本方針を提案する。

〈復興モデル作成の基本方針〉

①中心部を内陸に移動する。行政の施設等、公的な機関の施設は被害の少ない内陸部や高台に移転する。

②土地利用の再構成

住宅地ゾーンは津波から守るため内陸部や高台とし、漁業・港湾関連施設ゾーンは海と密接な繋がりがあり海岸沿いとする。そして住宅地ゾーンと漁業・港湾施設ゾーンの間を業務・商業施設ゾーンとする。

③土手による高台の道路、鉄道の堤防としての有効利用

土手による高台の道路等が津波に有効だったことから、高台の道路や鉄道を堤防として市街地に有効に建設する。特に陸中海岸における鉄道は景観を楽しみ鑑賞するために海岸沿いを走っているが、乗客の安全性と後背地を守るためにも高台とし堤防を兼ねる。

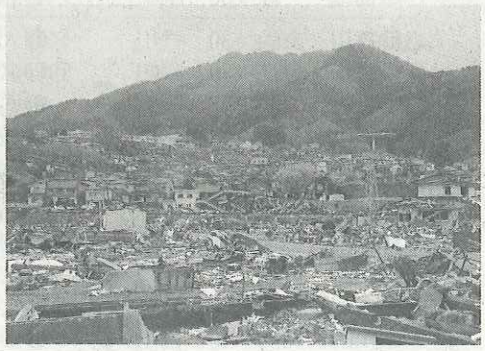
④避難施設（避難ビル、エスケープ・ヒル）の有効配置

鉄筋コンクリート造による高さ5階以上のビルは、外部からも一般の人がアプローチできる避難ビルとする。また公園や公共施設を高台とし一般の人が避難できるようにエスケープ・ヒルとする。これらの避難ビルやエスケープ・ヒルを市街地に有効に配置する。

⑤瓦礫の有効利用

エスケープ・ヒルや道路等の高台、そして人工地盤建設のために瓦礫を有効利用する。

（ジェネスプランニング代表取締役）



リアス式海岸型の被害＝大船渡市