

## 三陸地方の津波の歴史 その7 耐浪建築

### 1. 明治津波(1896年6月15日)の後

この頃、東北線が開通していたものの、宮古などの沿岸に行くのは容易ではなかった。

直後に現地に入った内務大臣板垣退助(59歳)の行程は次の通りであった。この時、板垣内相は関西地方に出張中であつたが、急きょ立ち戻り、22日の夜行列車で23日朝盛岡着と移動する。

しかし、ここから沿岸の宮古までは区界峠を越えなく

てはならない約28里の道。峠の前で一泊し、3人曳き5人曳きの人力車で走り続け途中でもう二泊、そして26日に到着したのである。これが遅すぎると当時の新聞に痛罵されたのであった。

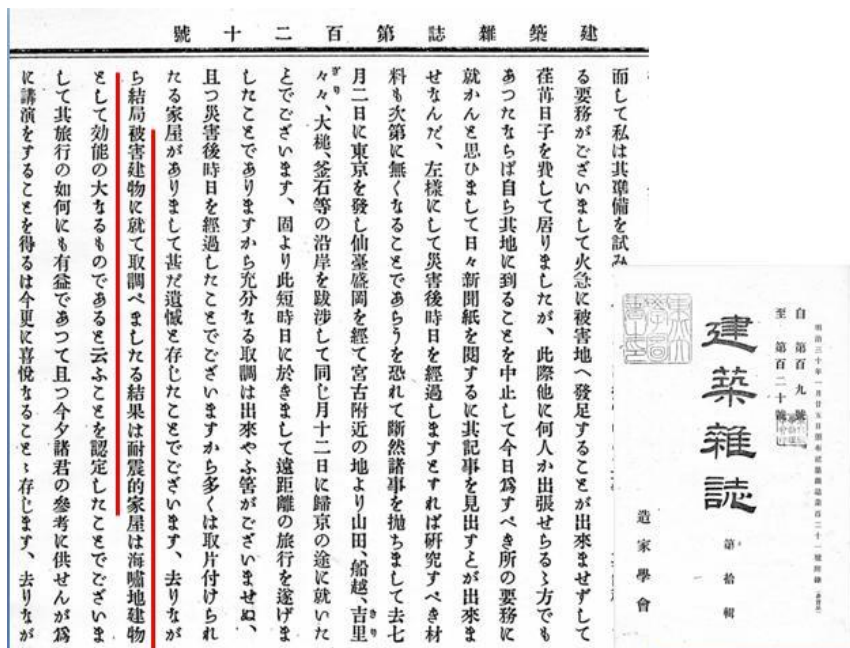
この報告者も同じ道を通ったに違いない。7月2日の東京出発から12日の帰京とすると、5~6日間で宮古から釜石まで4,50kmを見て歩いた事になる。

ここを急行軍して視察した結果が、「耐震的家屋は海嘯地建物として効能が大」であると言ふ事であった。

余談ながら、盛岡からの宮古街道、および山田湾沿岸の道路は、鞭牛和尚が切り開いたものである。宮古街道道沿いには彫像、宮古市内には顕彰碑、山田湾北辺の袴田の海辺には庵の跡が残されていたが、今度の津波で流されたのではなかろうか。更に余談になるが、宮古市には「鞭牛の道」と言ふ銘菓がある。

### 2. メッシーナ地震(1908年)

1908年、イタリア南西端とシチリア島間のメッシーナ海峡で地震が発生し、津波が襲った。写真1は、その時の学術雑誌に掲載されたものである。浸水高3m弱の津波が押し寄せたが、石造の建物が漂流物を阻止した事が明らかにかがわれる。



これを伝えるとイタリアの友人が珍しがるので訊きただしたところ、「戦争でみんな焼けてしまった。日本に残って居て良かった。」とやや悲しげであったことを記憶している。

この地震の直後、大森房吉が現地に入り、それから聞いたイタリア人が「こうした現象を日本ではツナミという」と、その学術雑誌に書いている。

Tsunamiが外国の学術雑誌に現れた最初であろう。



写真1 メッシーナ津波に耐えた石造建築物

### 3. 昭和津波(1933年3月3日)の後

このときには、盛岡から宮古まで乗合バスが走っていた。それでも峠越えは難路であり、10時間程度かかったらしい。

その時の報告の一つが写真2で示された釜石の例である。鉄筋コンクリート造で、はじめは背後の木造家屋を守ったが、後に発生した火事でそれらは燃え、この家だけが残ったとしている。

#### 昭和三陸大津波での耐浪性家屋の確認



(28) 今回災害を蒙った地方には甚だ稀なる鉄筋コンクリート造家屋である。釜石港に面し海岸から約10mの海岸通に建つ家の一にしてこの邊は津浪による流失家屋相當に多く、又建つたものは火災の爲めに焼失した地域である。本建築は大等被害家屋の間にあつて殆んど無被害。近代建築技術の精華を示したの觀がある。本建築の背後にあつて津浪の暴威よりのがれ得た木造家屋群はその後に來た火災によつて類焼し、この家もその木造部分を失つたが間仕切のシャッター奏効して火災の厄よりも逃れることが出来た。

濱田ほか「建築雑誌」第47報、昭和9年

写真2 釜石市での鉄筋コンクリート造建物

こうしてまとめられたのが建築雑誌第47報に掲載された濱田他の論文であった。



#### IV. 耐津浪家屋構造概説

12. 要項 已むを得ず不利なる地形に家屋を建築し、又被害軽減の施設十分ならざる時はその家屋構造は下記によるべし。

家屋の重量大にして且つ大地との緊結十分なるものは移動し難き故に津浪に對して強し。されど重量の大なるものは地震に弱きことあるを以て注意すべし。

軸部構造は浮流物衝撃に耐ゆるべく堅牢なるを要す。

13. 石造・煉瓦造・土蔵造 之等は重量大なる故に流失をまぬがれたる例多けれ共、元來地震に對して脆弱なる故に好ましからず。

14. 木造 木造家屋を完全に耐津浪的となすこと困難なりと謂へ共、或程度の目的を達すことは比較的容易にして、漁村に對しては實際上最も緊要なることと思はる。故に更にV. に於て詳説すべし。

15. 鉄筋コンクリート造 鉄筋コンクリート造は耐津浪構造として最良なるのみならず、津浪に先んずる地震にも耐へ、又之れに續く火災にも耐ゆる唯一の構造法なり。

#### V. 耐津浪木造家屋詳説

16. 土臺と基礎との緊結 基礎は必ずコンクリートを以て十分深く連続的に造り、土臺は之れに埋込ボルトを以て緊結すべし。而して玉石・割栗の類をならべ、之れに土臺を單に載せたるものは絶対に避くべし。

之れ家屋の浮動を防ぐに極めて重要な事項なり。

17. 軸部に對する注意 軸部を耐津浪的ならしむる爲には従來の耐震的手法によるべし。即ち筋違・方杖・燈材等の使用、鐵物による縄手仕口の補強を勵行すべし。

之等に就きては震災豫防評議會より發表されたる「家屋新築及修理に關する耐震構造上の注意書」に詳らかなる故こゝに省略す。尙壁體の補強は海岸線に直角方向に於て特に必要なり。 (昭和8年5月29日受附)

鉄筋コンクリート造を第一とし、石造等も津波には強いが地震に弱いのが問題とする。木造はコンクリート土台と緊結するようにと勧めている。

#### 4. 1946年アリューシャン津波での灯台破壊

以上のように、鉄筋コンクリート造ビルは頼りになるとされて来たが、これらは浸水深5, 6m以下の場合であつた。1946年4月1日の早朝、アリューシャンで発生した津波がウニマック島の灯台を襲つた。出来て間もない18mの高さを持つ鉄筋コンクリー

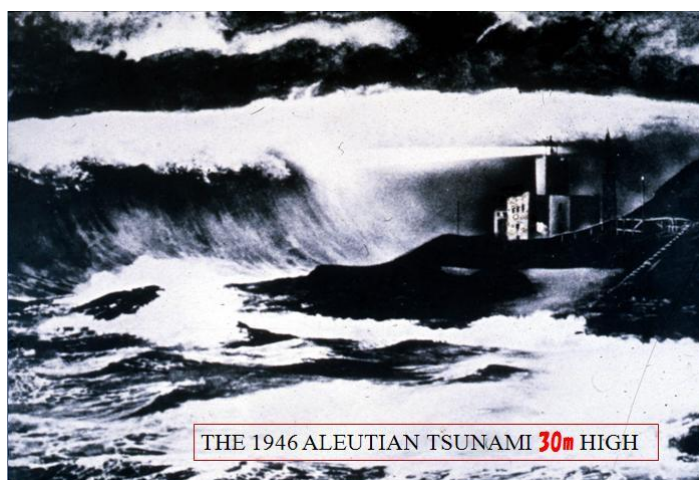


写真3 ウニマック島灯台を襲う大津波

ト造の灯台は、海面上 10m の地盤上にあったのだが、津波で完全に破壊されてしまった。津波遡上高は 35m と云われている。典型的な津波地震によるものであった。

この津波が襲来する瞬間は、生存者の言葉に従って描かれたものである。NOAA に居た Eddy Bernard から貰ったのだが、その後、なんとか画家の名前を調べてくれと頼んだのが 1980 年頃。結局は判らないままになっている。



写真4 翌日のウニマック島灯台

翌日の状況から、基礎は残り、その上の躯体は折られて散乱している事が判る。基礎と躯体がどのように結合されて居たかが知りたい。

余談だが、この津波が当日の午前中にハワイ島に到達した時、学童が「海がおかしい！」と警告を発したのに、大人は笑い飛ばして避難せず、159名の犠牲者を出した。4月1日だったからである。

このとき、ハワイ大学のコックスが「こうした現象を日本では津unamiと云うそうだ。我々も、そう呼ぼうではないか」と提案した。1960年のチリ津波で定着する。コックスは、よほど気に入って居たと見え、ある記念講演を、「津unamiガクシャ・アンド・ゲスト」と呼びかけて始めた程であった。

## 5. アメリカの構想



1960 年後の日本では防潮堤を主体とする津波対策が進行したが、アメリカでは構造物は好まれなかった。そのころ、津波対策コンサルタントとして働いていたジェーン・プリウスと議論することがあったが、国情の違いを考えさせられる事が多かった。

例えば、ハワイでの事、ある地域で 100 年確率の津波が来れば橋が落ち、孤立することが明らかな所で、橋を上流に付け替えるかどうかを住民を含めて審議の結果、作らない事となった。橋が無いと救援が来るには 1 週間はかかると説明すると、「我々は 1 週間や 10 日の孤立は何ともない。その位の備蓄はある。橋を造るとすると地方税が増える。それよりも 100 年に一度の孤立を選ぶ」との結論だったと云う。

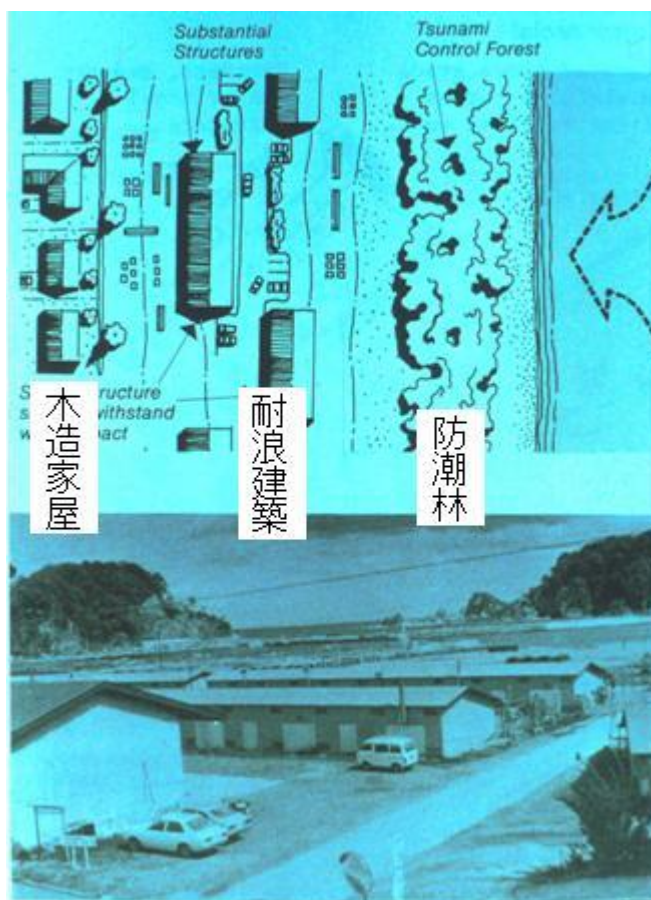


図 1 アメリカでの耐浪建築の使い方

構造物が好まれないアメリカで、プリウス等が考えたのが、図 1 のような配置である。防潮林でいくらか津波の力を弱め、頑丈な建築物を建て、その背後になら木造家屋を認める、というのである。

ここで、注意したいのは、耐浪建築と耐浪建築の間の通路は海岸に直な形では作られて居ない事である。耐浪建築群は津波を完全には止めない。しかし、耐浪建築で一時せき止められ、速度を落とし向きを変えて背後へ流れ込む。その背後なら、木造家屋でも耐え得るであろうとしたのである。

海岸線に直な線形で道路が作られていると、津波はこれを伝わって内部に侵入していく。チリ津波来襲時の岩手県吉里吉里の場合、「津波の伝わり道となって速く侵入したので、大層怖かった」との証言が残っている。

所が、女川の場合、放射状に設けられていたので、津波が引く時非常にスムーズだったから、都市内の道路配置はこうあるべきだとほめられている。

## 6. 1993 年北海道南西沖地震津波

奥尻島南端の青苗5区は西からの第1波で壊滅した。丘陰にあった4区、3区は、この波ではやられなかったが、間もなく東側からの第2波が侵入し、同時に発生した火事及び数時間後に発生した第2の火事で、10軒余りを残して壊滅した。にも関わらず、海際に2つのビルが残された。



(朝日新聞社、AERA)



(北海道新聞社)

**魚市場と  
冷蔵施設**



生き残り、捜査隊本部として  
使用された魚市場



家と漁船を止めた冷蔵施設



写真5 (左) 被災最中の青苗地区  
写真6 (上) 残った鉄筋コンクリート造  
の建物

写真6で判る通り1階の上に浸水痕跡があり、浸水深は4m程度である。窓・ドアは破られたが、骨格は残り、被災直後には捜査本部として使われていた。

7. 2004年インド洋大津波

タイの海辺のリゾート地プケ島のパトン・ビーチのスーパーマーケットは、浸水深2mほどの津波には殆ど無被害で生き残った。しかし、ここで約50人の死者が出た。地下街に入り込んだ水がたまり、自動的には排水ができなかったからである。

**建物は殆ど無傷。死者50人。  
タイ、プケ島パトンビーチ。**



写真7 鉄筋コンクリート造でも人は死ぬ



## 8. 2011年東日本大震災

今回最も衝撃的なのは、女川で鉄筋コンクリート造ビルが転倒したことである。藤間氏に頂いた写真8がそれを示す。一体、基礎とどのように結合されていたのか、浸水深はいくらだったのか、を知りたいものである。明治以来、鉄筋コンクリート造ビルは津波に耐えるとの考えが完全に否定されたシーンである。



写真8 転倒した鉄筋コンクリート造ビル（藤間氏提供）

第二の話題は、宮古市臨港通りにあったタラソテラピー施設「なあと」がどうであったかである。これは、高台が近くになく、しかも年寄りが水浴などで多く訪れる施設であった。その津波避難には、最上階にある倉庫目的の窓のない部屋を当てたらどうかとの意見があった。被災後、現地に入った有田氏から連絡があった。

「シートピアなあとに関して聞き取り情報はありますが、被害状況の写真（鳴原先生撮影）を送付します。

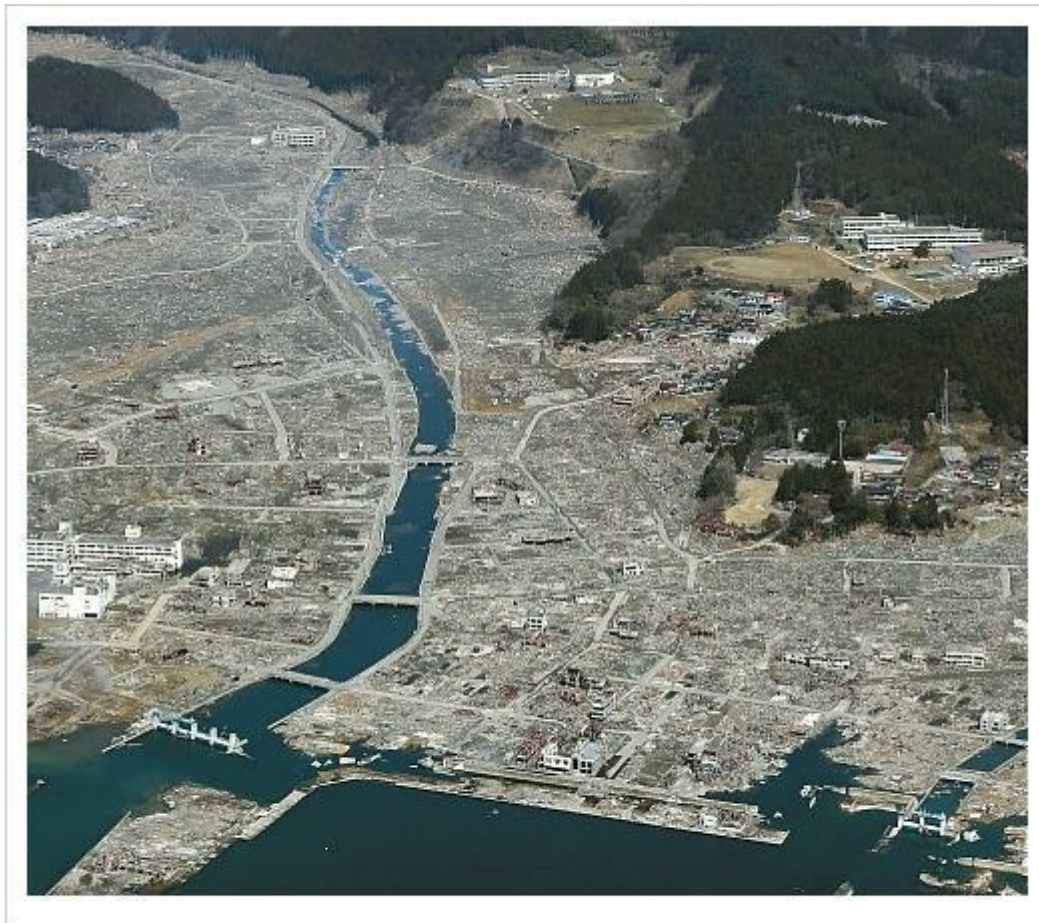
浸水高さは、対岸で5.49m(潮位補正済)、周辺で8.48m(潮位補正済)でした。

写真から、建物の最上階は、浸水していないと思われます。」

当日、避難がどのように行われたか、窓のない避難部屋は有効だったか、知りたいものである。写真9 被災後のシートピアなあと（鳴原氏提供）



第 3 は、南三陸町（旧志津川町）である。ここは、チリ津波ののち、土地利用に規制をかけた二つの町の一つである。もう一つは霧多布であった。



大津波が襲った宮城県南三陸町。左手前に見える白い建物が公立志津川病院。ほとんどの建物が流されてしまっている。河口にある水色の防潮水門も破損している（10日午前、読売機から）＝永尾泰史撮影

写真 10 被災後の南三陸町（読売新聞ニュース速報より）。

この利用規制には罰則を伴った訳ではなかった。大まかに云って、防潮堤の海側は住居禁止地域であったが、必ずしも厳密に守られてはいなかった。写真に見える水門の近くの防潮堤の前には、比較的新しい家が建っていた。

今度はその家も、防潮堤陸側の家もみな流失した。

幅の広い志津川病院も背後の弱小家屋を守れなかったようである。もっとも押しに対しては守ったが、引き波でさらわれたのかも知れない。

今後鉄筋コンクリート造ビルの建設や、それらの避難ビルとしての利用が話題になろうが、様々な観点からの聞き込み調査が望ましいと考える。