

～南海トラフ巨大地震に備える～

高知県の津波避難対策を視察して(2)

吉田 伸一・宮川 隆雄・中原 修

1. はじめに

第145号に続き、平成29年11月9～11日に実施した「平成29年度防災研修会」の続編を報告します。前号では津波防護対策(三重防護・海岸堤防)と高知県室戸市の津波避難シェルターについて報告しました。

本稿では高知県沿岸部の津波避難タワーについて報告するとともに、北海道沿岸における津波対策等について考察します。

2. 高知県沿岸部の津波避難タワー紹介

高知県沿岸部においては115基の津波避難タワーの設置が計画されており、平成28年8月までに90基が建設されています。そのうち図-1に示している6箇所(室戸市・南国市・土佐市・中土佐町・黒潮町・土佐清水市)の津波避難タワーを視察しました。



図-1 高知の津波避難タワーの位置
(参照：地域を知る防災 四国防災共同教育センター)

(1) 佐喜浜町浦地区津波避難タワー

室戸市には9基(平成30年3月末現在)の津波避難タワーが設置されており、視察した津波避難タワーの中では最も東に位置しています。

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成29年3月

構造・規模：鉄骨構造 3階建 地上高10m

避難スペース：2F・35.17m²、3F(屋上)・91.63m²
合計126.8m²

収容人員：126名(2F・3F(屋上))



写真-1 浦地区津波避難タワー全景

常時は立入禁止、非常時に扉の施錠カバーを壊し開錠して避難する仕組みになっています(写真-2)。



写真-2 常時は立入禁止(施錠)

避難路は、階段および高齢者や障害者のためのスロープが併設されています(写真-3、4)。



写真-3 階段による避難



写真-7 プライベートスペース(2F)



写真-4 スロープによる避難



写真-8 3F(屋上)の避難場所

緊急物資収納庫は2Fにあり、非常用の飲料水等が備蓄されており、プライベートスペースも完備されていました(写真-5、6、7)。

(2) 大湊小南津波避難タワー(南国市)

南国市には14基の津波避難タワーが設置されており、当避難タワーは北側の大湊小学校と南側の大湊保育園に挟まれた位置にあります。



写真-5 緊急物資収納庫外観(2F)



写真-9 大湊小南津波避難タワー全景



写真-6 緊急物資収納庫の内部(2F)

周辺には高い建物が無く、南国市は命山構想の基に地域防災計画を策定し、物部川の河口近くの小高い丘、命山(宝山)が度重なる津波から住民の命を守っていたことに、住民の思いをよせたものです。

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成 26 年 3 月

構造・規模：RC 構造 3 階建 地上高 11.43m

避難スペース：2F・3F 合計 362m²

収容人員：361 名(2F・3F)

大湊小学校からは円滑に避難出来る様に避難タワー横のフェンスの一部を開放しています(写真-10)。



写真-10 小学校グラウンドからの避難口

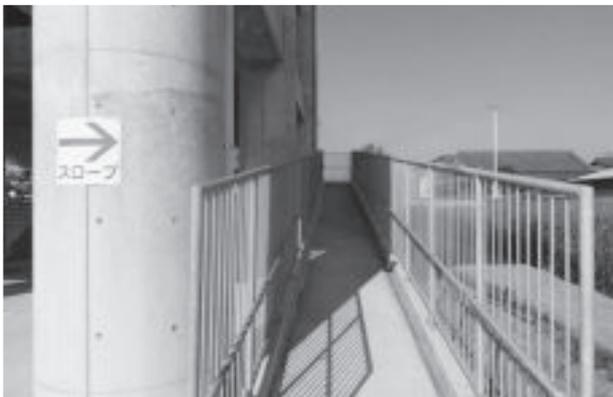


写真-11 避難スロープ



写真-12 救難シェルター外観

本施設は日常的に解放されており、避難通路は階段の他に高齢者や障害者対応のスロープが併設され

ています。また、救難シェルターが施設前に展示されており、自由に内部を見学出来ました(写真-12、13)。



写真-13 救難シェルター内部

(3) 甫湊公園津波避難タワー(土佐市)

土佐市には 2 基の津波避難タワーが設置されており、仁淀川の旧堤防が撤去されず公園として整備された中に構築されています。



写真-14 甫湊公園津波避難タワー全景



写真-15 周辺からの津波避難タワーへのアクセス

周辺道路からは津波避難タワーにアクセスできる設計になっています(写真-15)。

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成28年5月
 構造・規模：RC構造3階建 地上高13.1m
 避難スペース：2F・3F 合計166.95m²
 収容人員：150名(2F・3F)



写真-16 津波避難タワー利用の注意事項

日常的に施設への侵入が可能であり、他の避難タワー同様に階段と高齢者や障害者等対応のスロープが併設されています。3Fには津波避難時や防災訓練時に使用する半鐘が設置されています(写真-16)。



写真-17 タワー3Fに設置された半鐘

ここでの視察中、近所の住民と思われる女性が散歩に訪れる姿があり、柴田技術士が津波避難タワーについてヒアリングしました。近隣住民にとってここが生活の一部になっている施設であることを理解



写真-18 ヒアリングする柴田技術士

しました。

(4) 第1号津波避難タワー(中土佐町)

中土佐町には2基の津波避難タワーが設置されており、これらには地元出身の青柳裕介の漫画「土佐の一本釣り」の主人公とその恋人の名前に由来する愛称が付けられています。第1号避難タワーが主人公の名前から「純平タワー」で、2016年度グッドデザイン賞を受賞しています。また、第2号津波避難タワーは純平の恋人に因んで「八千代タワー」と称されています。



写真-19 第1号津波避難タワー(純平タワー)全景

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成26年5月
 構造・規模：鉄骨構造3階建 地上高19.99m
 避難スペース：2F・3F 合計405m²
 収容人員：400名(2F・3F)

第1号避難タワー(純平タワー)通路は、地域住民に加えて久礼八幡宮やお宮さん通りにある大正町市場を訪れる観光客の避難にも配慮され、大正町市場駐車場からも避難できるよう接続路や螺旋型のスロープが設置されています(写真-20)。



写真-20 大正町市場からスロープの接続路

タワーが震度 5 以上の揺れを感知すると非常時
用鍵箱が開き、避難者が施設を使用することが出来
るようになっています。また、手巻き式ゴンドラが
設置されており、階段やスロープでの避難が困難な
方達も昇降できるようになっています(写真-21)。



写真-21 手巻き式ゴンドラ内の都市部会員

タワーには樋により集めた雨水を非常時に生活用
水として利用する雨水貯留装置が設置(写真-22)さ
れています。



写真-22 雨水貯留装置

また、簡易トイレ(写真-23)、非常食や毛布等の
災害時に必要な物資も備蓄され(写真-24)、津波の
影響がなくなるまでの一定期間を過ごすことが出来
るようになっています。

避難タワーの屋上には太陽光パネルが設置され、
タワー内の照明など電力のすべて賄うことが出来る
完全独立型の施設となっています(写真-25)。我々
は事前に中土佐町役場に現地説明依頼をせず自由見
学を考えていました。ところが説明依頼をしていた
別の視察団体と同じ時間に現地にしたため、役場職

員が間違えて説明と案内をしてくださいました。常
時の屋上への立ち入りは禁止されていますが、中土
佐町役場の職員に同行させて頂き写真を撮影させて
いただきました。この場を借りて、中土佐町役場の
方々に感謝申し上げます。



写真-23 防災倉庫兼簡易トイレスペース



写真-24 食料の備蓄品

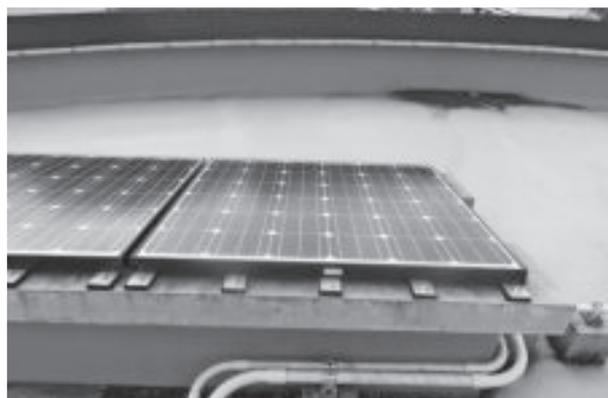


写真-25 避難タワー屋上の太陽光パネル

(5) 佐賀地区津波避難タワー(黒潮町)

黒潮町の津波高さは全国の中で最大想定値(34m
超)となっており、当タワーは高知県内の津波避難
タワーの中では最も高い 22m の施設となっています。



写真-26 佐賀地区津波避難タワー全景

黒潮町には6基の津波避難タワーが設置されており、佐賀地区津波避難タワーは町内で6番目に完成した施設です。

屋上には緊急的な救護スペース(ヘリホバリング)が整備されており、ヘリコプターによる救助活動も行えるようになっていました。屋上は緊急時以外は立ち入り禁止で、昇降口に柵が設置されています(写真-27)。

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成29年3月

構造・規模：鉄骨構造3階建 地上高22m

避難スペース：233m²

収容人員：230名

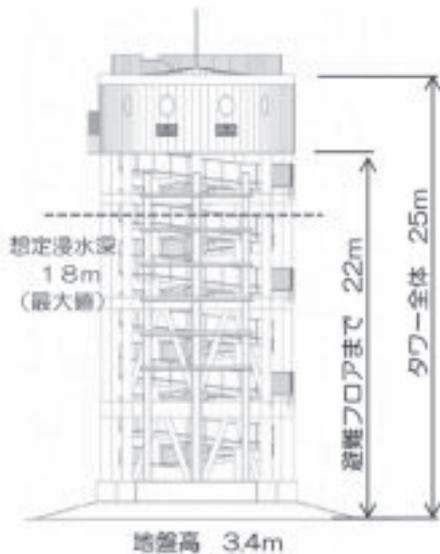


図-2 津波避難タワー立面図

出典：黒潮町佐賀地区津波避難タワー概要抜粋

地上から施設への日常的な侵入は可能となっており、避難フロアまでは階段と高齢者や障害者対応の

スロープが併設されています。また、6箇所ある踊場はスロープと階段が交差する構造となっています(写真-28)。



写真-27 屋上緊急救助用スペースへの階段



写真-28 階段とスロープが交差する踊場

避難フロアは壁で囲って居室にしている部分があり、雨風をしのぐことで一定期間の避難を想定したものとなっています(写真-29)。



写真-29 壁で囲まれた居室

(6)大岐地区津波避難タワー(土佐清水市)

土佐清水市は黒潮町と同様、全国最大の津波高さ(34m 超)が想定されているなかで、本施設は市内唯一の津波避難タワーです。



写真-30 大岐地区津波避難タワー全景

【津波避難タワーの概要】

竣工：平成 27 年 9 月

構造・規模：鉄骨構造 2 階建 地上高 16m

避難スペース：152m²

収容人員：300 名

本施設は、県内の他の津波避難タワーと異なり、常時は施設内への侵入(昇降)が不可能となっています。津波襲来時の避難の際は、地上からの入口扉のボードを「たたき割って」進入する必要があります(写真-31)。

他の津波避難タワー同様、階段に加えスロープが併設されていますが、最大の相違点は地域の特殊性(広い地域に住宅が分散)に配慮したためか、20 台以上に及ぶ駐車スペースが整備されていること(写真-33)。



写真-31 階段への進入口

以上ご紹介した 6 カ所の津波避難タワーは、それぞれの地域性が反映された施設になっており、非常

に興味深いものでした。具体的には、南国市の「大湊小南津波避難タワー」は小学校と保育園に隣接させて設置し、児童・園児の避難容易性に配慮していること、中土佐町の第 1 号避難タワー(「純平タワー」)はデザイン性に富み、機能的にも充実した設計になっていること、黒潮町の佐賀地区津波避難タワーは高知県で最大高さの津波避難タワーであり、居室タイプの避難スペースを設けていること、土佐清水市の大岐地区津波避難タワーは車での避難を想定し広い駐車場を設けていること等、大変印象に残るものでした。



写真-32 スロープへの進入口



写真-33 整備された広い駐車場

3. 北海道沿岸に於ける津波対策

北海道においても巨大地震の発生が懸念されていることからその概要をここでまとめ、その後、津波対策の提言を行います。

(1)千島海溝地震の脅威

北海道東部太平洋岸における千島海溝沿いの地震活動の長期評価第三版が平成 29 年 12 月に地震調査研究推進本部から公表されました。マグニチュード 8.8 以上の地震が今後 30 年以内に発生する確率が 7～40%と評価されています。

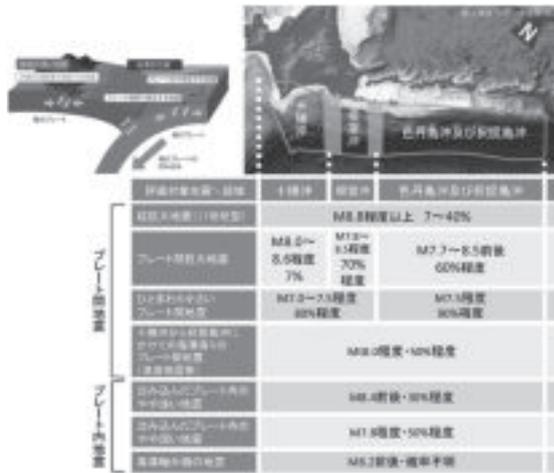


図-3 千島海溝沿いで発生する地震の規模・確率 (出典：千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)のポイント)

霧多布湿原で行ったボーリング調査による津波堆積物調査からは、沿岸から1~4km内陸まで浸水する津波が17世紀に発生したとされています。



図-4 霧多布湿原における津波堆積物分布と浸水域 (国立研究法人産業技術総合研究所提供)

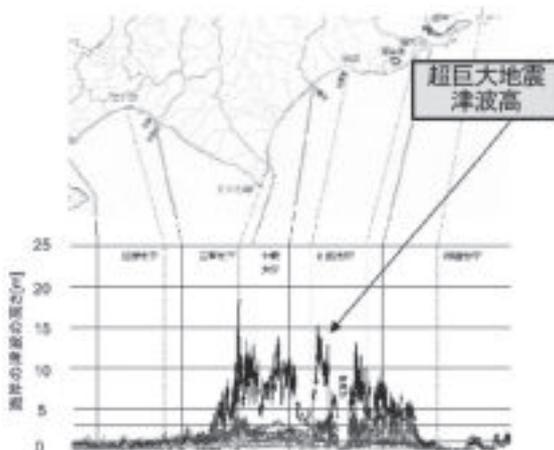


図-5 海岸の津波の高さ (出典：内閣府防災情報のページ)

また、想定する超巨大地震に伴う津波は北海道の太平洋沿岸を中心に襲来し、日高支庁から根室支庁

にかけてはその高さが5m以上となり、特にえりも町周辺では15m以上の想定がなされています。

(2) 太平洋沿岸部での津波対策の実態

北海道太平洋沿岸には38の自治体がありますが、平成18年2月に日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震防災対策推進地域に指定されて以来、地震・津波被害軽減のために防災等関係機関との連携を図りながら、情報連絡体制や施設整備等の検討や対策を実施しています。

そのうち、津波対策としては北海道が津波浸水予測図、被害想定調査結果を自治体に配布し、自治体は津波避難計画を策定しています(浦幌町、豊頃町は未作成)。この他、浜中町はL1津波による浸水被害解消のため防潮堤1,868mの整備を計画し、白糠町は津波対策として庶路学園(小中学校)の高台移転を平成30年春に終えております。

この他、各自治体の津波避難計画では各地区の避難経路の指定や避難施設(公共施設や高台、民間の避難ビル)の指定が行われる他、自主防災組織の活動(全道組織率はH26時点で51.3%)により防災訓練を実施しています(市町村での防災訓練の実施状況は、H26時点で128団体)。

(3) 北海道沿岸に於ける津波対策の提言

① 自主防災組織活動カバー率と耐震化率

全国の津波対策では、自主防災組織活動カバー率が80%(H26時点)を超え、防災拠点となる公共施設の耐震化率が88%(H26時点)といった状況であります。一方北海道沿岸での対策は、自主防災組織カバー率が51.3%、防災拠点となる公共施設の耐震化率が77.6%とまだまだ道半ばといった状態です。これらから自主防災組織活動カバー率、防災拠点となる公共施設の耐震化率の向上を図っていくことが重要と考えます。

② 津波避難タワーや津波避難シェルターの構築

先に述べたように、千島海溝沿いのマグニチュード8.8以上の大地震が今後30年以内に発生する確率は7~40%とされている中、北海道内には高知県のような津波避難シェルターや津波避難タワー等の構造物による津波専用避難施設は、ほとんど設けられておりません。したがって、大地震に備

えた津波専用の避難施設等の設置が望まれます。

東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の津波被災地での反省点を大きく踏まえ、自助・共助・公助それぞれの役割を果たし、地震発生の際は必ず住民全員が「逃げる」という行動をとる事が不可欠です。これにより人的被害の発生を回避することが可能となりますが、これが難しいことも明らかになっています。

また、白糠町の学校高台移転のような公共施設・住宅等の高台移転等も考えられますが、この度の視察を受けて①および②の提言をして“まとめ”と致します。

4. おわりに

南海トラフ巨大地震に関わる内容の報道を耳にする機会が多いですが、今後 30 年以内に 70 ~ 80% の確率でマグニチュード 8 ~ 9 クラスの巨大地震が発生すると言われています。このような中、津波避難施設に焦点を当て視察しましたが、もし想定を超える津波が来襲した際は、津波避難施設の効力は減少します。更なる避難は困難です。しかし、遠くの高台まで避難することのできない高齢者等にとっては無くてはならない施設であります。その意味では完璧な対策とは言えない事実を理解しつつ、また東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)での津波被害が脳裏から離れない中で、四国(高知県)ではどのような対策がとられているのか、興味を持って視察に臨みました。



写真-34 研修会参加者一同(南洲公園津波避難タワーで)

高知県内には、平成 28 年 8 月時点で 90 基の津波避難タワーが建設されています。今回視察した津波避難タワーは一般住宅に隣接した高層の RC や鉄骨構造施設であり、圧倒的な存在感で住宅街にあり

ます。

今回視察した 6 基の津波避難タワーのうち 4 基は日常的にタワーに昇降することが出来ましたが、2 基は日常的に進入禁止となっていました。このことは防災訓練だけではなく、地域のイベントに利用するなどして身近な施設として地域住民に認識してもらうために日常的に開放しておくことが望ましいと感じました。

北海道における人的な津波被害を防ぐための知識を深めるうえで、私達技術士は地域の危機を受け止め、情報発信や更なる技術向上に努めるとともに、安全・安心な社会の形成に貢献することが責務であります。

引用文献

- 1) 「地域を知る防災」(四国防災共同教育センター)
- 2) 高知県中土佐町津波避難タワーパンフレット
- 3) 千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第三版)のポイント(地震調査研究所推進本部)
- 4) 千島海溝プレート管自身の連動が巨大な津波をもたらした(国立研究開発法人産業技術総合研究所)
- 5) 内閣府防災情報のページ
- 6) 大湊小南津波避難タワー概要(南国市危機管理課)
- 7) 佐賀地区津波避難タワーの概要(黒潮町資料)

吉田 伸一(よしだ しんいち)

技術士(建設部門)

防災委員会 都市部会
株式会社福田水文センター



宮川 隆雄(みやかわ たかお)

技術士(建設部門)

防災委員会 都市部会
株式会社イズム・グリーン



中原 修(なかはら おさむ)

技術士(建設/総合技術監理部門)

防災委員会 水工部会
和光技研株式会社

