

## 第4章

### 3.11 津波災害の教訓とこれからの津波防災

佐藤 孝治  
(神奈川大学)

---



## 1. はじめに

神奈川大学では、2011年3月11日の東日本大震災の発生を機に、様々な被災地支援や現地調査の活動を行ってきた。それらの先行した調査研究による蓄積や知見を生かしながら、コロナ禍の困難な状況でアジア研究センターの研究チームとして東日本大震災被災地の現地調査や南海トラフ地震の想定被災地域である静岡県以西の太平洋側の沿岸各県の津波防災対策の現地調査を行ってきた。

本章では、3.11 東日本大震災の被災地の復興状況について検討するとともに、南海トラフ地震に関連して静岡県、紀伊半島の三重県、和歌山県、四国の高知県、愛媛県、九州東岸の宮崎県や大分県などの津波防災対策を俯瞰した。そこから明らかになってきた津波避難対策などの現状や問題点は、21世紀の巨大地震・津波に対する防災や政策的な対応を進めていくための貴重な示唆に富んでいる。

ここでは、東日本大震災被災地の復興状況を見た上で、わが国の太平洋沿岸地域の現地調査から見た自然災害の課題を整理して、アジア・太平洋地域の災害軽減化に向けた方策を検討していくことにしたい。

## 2. 東日本大震災被災地の復興状況について

### (1) 東日本大震災の特徴

2011年3月11日午後2時46分に発生した東日本大震災は、人口減少・高齢化が進行した東北地方や北関東などの東日本を襲った巨大地震であり、平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震が正式名称である。一般的に使われている東日本大震災は閣議決定された呼称である。

東日本大震災はM9.0という世界観測史上4番目の大きさの地震で、3つの海溝型の巨大地震が連続発生したもので甚大な津波被害をもたらしたが、平安時代の869年に発生した貞観地震の再来と呼ばれている。津波被害は甚大かつ広域的で、被害総額は16.9兆円であった。この津波被害に対して投入された復興財源は37兆円規模であった。

宮城県南三陸町、岩手県陸前高田市、同大槌町などでは、町の中心部が甚大な被害を受けたが、役所庁舎にも壊滅的な被害が出て多くの職員が犠牲となったことで、行政機能が一時ほぼ失われてしまった。このようなことから、平安時代の貞観地震に匹敵する巨大災害としての広域性だけでなく、自治体の行政機能の一時喪失などのことから現代社会にとっての問題点も明らかになっている。

東日本大震災の人的被害としては、死者15,900人、行方不明者2,520人、震災関連死3,802人である（警察庁など、2024年3月現在）。震災関連死を含めた犠牲者数は22,222人で、1896年明治三陸地震の21,959人を上回っている。

県別の犠牲者数は、岩手県6,254人、宮城県11,784人、福島県4,177人となっているが、福島県では死者・行方不明者1,831人であるのに対して震災関連死が2,346人と上回っている。このことは、福島第一原発事故の後、長期の避難生活を送らざるを得なくなった高齢者などの社会的弱者にとって、避難生活が過酷なものであったことを示している。

東日本大震災は日中の午後2時46分に発生したが、地震の発生時刻によっては犠牲者数がさらに大きくなっていった可能性が大きい。負傷者数は6,157人であった。一方、被災後に救助された者は27,157人で、このうち自衛隊が救助したのは19,286人、7割以上となっている。

次に、東日本大震災後の東北6県の人口の推移（2010-2020年）を見ると、秋田県▽12.3%、青

森県▽10.4%、福島県▽9.8%、岩手県▽8.9%、山形県▽8.9%、宮城県▽2.4%となっており、いずれも減少している。この間の全国の人口減少は▽1.8%である。

このように、東北6県の人口は軒並み減少したが、被災3県よりも青森、秋田の人口減少幅の方が大きい。これは、被災3県の人口減少が復旧・復興事業により緩やかな傾向になっていたことを示しているが、大震災から10年が経ち復興事業が大幅に縮小する中で、被災3県は今後厳しい状況に直面していくことになるだろう。

定点調査を行ってきた三陸被災地の岩手県沿岸部市町村の人口推移をみると、大槌町▽29.4%、山田町▽22.4%、陸前高田市▽21.7%、釜石市▽15.8%、大船渡市▽14.7%、宮古市▽13.9%となっている。特に、大槌町、山田町、陸前高田市などの場合は、高齢化・人口減少という問題だけでなく、地域社会の解体リスクも浮上していると言わざるを得ない状況にある。

東日本大震災は海溝型の巨大地震による津波災害としての基本的な特徴を持っている一方で、津波災害により深刻な被害を受けた東京電力福島第一原発の原発災害によって、これまでにわが国で発生した地震・津波による災害とはまったく異なる様相を呈している。つまり、東日本大震災は、

表 4.1 東北6県人口の推移 (2010-2020)

|     | 人口<br>(2010/10/1) | 人口<br>(2011/10/1) | 人口<br>(2012/10/1) | 人口<br>(2020/10/1) | 人口減少<br>(2010/2020) |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| 青森県 | 1,373,339         | 1,363,038         | 1,349,968         | 1,230,535         | -10.4%              |
| 岩手県 | 1,330,147         | 1,312,756         | 1,303,351         | 1,212,201         | -8.9%               |
| 宮城県 | 2,348,165         | 2,326,940         | 2,323,224         | 2,292,690         | -2.4%               |
| 秋田県 | 1,085,997         | 1,075,058         | 1,063,143         | 952,069           | -12.3%              |
| 山形県 | 1,168,924         | 1,161,294         | 1,151,863         | 1,064,954         | -8.9%               |
| 福島県 | 2,029,064         | 1,988,995         | 1,962,333         | 1,830,114         | -9.8%               |
| 全 国 | 128,057,352       | 127,798,704       | 127,515,133       | 125,781,803       | -1.8%               |

出所：総務省等の資料をもとに佐藤作成（2020年10月1日現在）

表 4.2 岩手県市町村の人口推移 (2010-2020)

|       | 人口(2010/10/1)<br>人口(2020/10/1) | 死者・行方<br>不明者数 | 死者・行方<br>不明者の割合 | 家屋倒壊数<br>(棟) | 人口減少<br>(2010/2020) |
|-------|--------------------------------|---------------|-----------------|--------------|---------------------|
| 陸前高田市 | 23,300<br>18,233               | 1,772         | 7.6%            | 3,341        | -21.7%              |
| 大船渡市  | 40,737<br>34,738               | 419           | 1.0%            | 3,934        | -14.7%              |
| 釜石市   | 39,574<br>33,337               | 1,040         | 2.6%            | 3,655        | -15.8%              |
| 大槌町   | 15,276<br>10,786               | 1,236         | 8.1%            | 3,717        | -29.4%              |
| 山田町   | 18,617<br>14,443               | 753           | 4.1%            | 3,167        | -22.4%              |
| 宮古市   | 59,430<br>51,197               | 514           | 0.9%            | 4,098        | -13.9%              |
| 岩手県合計 | 1,330,147<br>1,212,201         | 5,786         |                 | 25,023       | -8.9%               |

出所：警察庁・総務省資料をもとに佐藤作成（2020年10月現在）

津波災害によってもたらされた大震災という特徴だけではなく、原発災害としての特徴をあわせ持つ複合災害であるということが第二の特徴である。

福島第一原発では、地震・津波による全電源喪失、冷却機能の喪失、制御を失った原子炉のメルトダウンが発生した。旧ソビエト連邦（現ウクライナ）で発生した1986年のチェルノブイリ原発事故にも比べられるような重大な事故であるが、東日本の広範囲の地域に放射性物質が流出して、福島県を中心に広域的な放射能汚染が生じた。

その結果、福島県を中心として、県内外への多数の避難民が生まれることになったとともに、汚染地域の病院や高齢者施設などから避難せざるを得なかった高齢者など社会的弱者の中から多数の震災関連死が発生した。東日本大震災と福島第一原発の原発災害は、これまでの日本社会が抱える矛盾や問題点を突出した形で顕在化させることになった。

東日本大震災は、東北や北関東などに甚大な被害をもたらした巨大災害であるが、そのうち東北は地理的なだけでなく歴史的に見ても常にわが国における周辺的な地域と位置づけられてきたことを思い起こす必要がある。東北の置かれた歴史的な環境とわが国の国土政策の展開には密接な関連がある。このことが東日本大震災の第三の特徴である。

東北の置かれた地理的環境や歴史的環境を考えると、明治以来の国土政策や工業化のための開発政策の矛盾や問題点が明らかになっている。また、戦後の中央集権的な国土政策、全国総合開発計画による国土経営の効率化と地域間分業、新幹線や高速道路などの高速交通網の整備から取り残された国土のグランドデザインの帰結と考えられる。そのことが明らかになっているのが、東日本大震災でもっとも大きな被害を受けた三陸沿岸部の状況である。

東日本大震災は、津波災害により漁業、水産業、農業などに深刻な打撃を与えた。東日本大震災の発生以前から東北地方における農村や漁村の存立は問題となっていたが、津波による漁業、水産業、農業への打撃はそれらの問題をより深刻な形で提起することになった。

その意味で、東日本大震災による漁業や農業などの生業（なりわい）への深刻な影響が第四の特徴である。津波被災地における生活再建だけでなく、生業の再建が大きな課題である。大津波の被害を受けた三陸沿岸は世界三大漁場のひとつであり、漁業、水産養殖、水産物の流通・加工が基幹産業である。

復興事業として漁港、漁船、水産施設などが震災以前の状態に戻っても、それだけでは三陸の基幹産業の復興や漁村の存立には結びつかないのである。

地域における生業が存続していくためには、定住人口の増加、なかでも若者層が三陸沿岸部に定住化できるかがもっとも重要なポイントである。人口減少・高齢化が進んでいる地域で、生業の再建と若者層の定住化という問題は表裏の関係にある。

復興庁の資料（2018年3月）によれば、東日本大震災被災地の復興状況としては、仮設住宅の建設が53,194戸（100%）、災害公営住宅の進捗率96.0%、高台移転100%となっている。東日本大震災の発生からすでに10年以上が経っており、被災地における住まいとまちの復興は順調に進んでいるように思える。

しかし、被災地の定点調査の結果から考えてみると、巨額の復興財源を投入して行われた復興事業には様々な問題が浮き彫りになっており、復興計画の当初段階には想像もつかなかった想定外の現実も生まれていると言っても言い過ぎではないだろう。

以下では、10年が経過した被災地の現状を、岩手県陸前高田市中心部や同山田町田の浜地区における復興事業によって作り出された現実の姿から考えてみることにしよう。特に、陸前高田市の復興事業のプロセスからは、今後の大規模災害の発生時に当初から検討しておかなければならない

様々な問題点や課題が見えてくる。

## (2) 陸前高田市に見る被災地復旧の実態

陸前高田市は岩手県南部、宮城県境にある自治体で、東日本大震災前の人口は23,300人（2010年10月1日現在）であったが、東日本大震災によって1,772人という多数の死者・行方不明者が出た。人口の7.6%が犠牲となった同市では、この10年間で人口が21.7%減少し、18,233人（2020年10月1日現在）となっている。

このように、同市は人口減少という問題に直面しているだけでなく、今後、地域社会を維持できるのかどうかという深刻な問題にも直面している。

東日本大震災では、市役所や商店街などのある高田地区が10mを超える津波により壊滅的な被害を受けた。大震災後の復興事業では、陸前高田市は巨大な防潮堤の建設と土地の嵩上げによるまちづくりによって注目を集めてきた。ここでは、陸前高田市における防潮堤の建設と土地の嵩上げ事業によって何が起きているのかを見てみよう。



図 4.1 陸前高田市の中心部

### ①防潮堤の建設プロジェクト

巨大な津波によって甚大な被害を受けた陸前高田市では、16地区の海岸に完成、または建設された防潮堤の総延長は約12kmに達するが、そのうち最長のものは2017年度に市中心部の高田地区海岸に完成した長さ1,872m、高さ12.5mの防潮堤である。高田地区の防潮堤建設には約310億円を要した。防潮堤の高さは、広田湾内12.5m、広田湾外洋部や大野湾では少し高くして12.8mとなっている。陸前高田市における防潮堤の全体の建設費は約1,987億円（佐藤の試算による）程度になるものと見られる。

大震災時、高田地区を通って広田湾に流れ込む気仙川を津波が遡上して内陸部で大きな被害が発生したので、気仙川河口に防潮堤と同じ高さである12.5mの水門が建設され防潮堤と接続されている。岩手県の想定では、高田地区の防潮堤によって数十年から百数十年に一度の津波（レベル1）を防ぐことができるが、東日本大震災級の巨大津波（レベル2）を防ぐことは無理であるということである。

なお、東日本大震災の前には基礎工事のない防潮堤が多く見られたが、大震災後に建設の防潮堤では基礎工事がしっかりと行われている。三陸を含めて東北地方の沿岸部で巨額の復興財源を投入

して、数百 km の防潮堤の建設工事が進められてきたが、西日本には東北地方で進められているような防潮堤は存在しない。もちろん、三陸沿岸部でも防潮堤を建設しないという判断をした地域もある（たとえば、岩手県釜石市唐丹町花露辺地区、宮城県気仙沼市舞根地区など）。

南海トラフ地震による大規模な津波被害が想定されている西日本の紀伊半島（三重県、和歌山県）、四国（徳島県、高知県、愛媛県）、九州東岸（大分県、宮崎県、鹿児島県）、そして中部日本の静岡県、愛知県などでは、三陸沿岸部にあるような大規模な防潮堤ではなく、高台へ避難するための道路整備や津波避難タワー、命山などの津波避難施設の建設が進められてきた（次項で詳しく述べる）。

このように復興事業のシンボリックな存在としての防潮堤の建設は、費用対効果という点で防災・減災のために本当に役立つものかどうか問われるものである。



写真 4.1 陸前高田市中心部・高田地区の巨大防潮堤



写真 4.2 地域を分断し視界を遮る防潮堤

## ②土地の嵩上げによるまちづくり

陸前高田市高田地区では、中心部の山側を嵩上げして中心部市街地を移動させ、山の土砂を削った後の高台に宅地を造成する計画で、気仙川左岸の山間部と高田地区を結ぶ総延長 3 km のベルトコンベアを設置して、山を削った土砂を運んで嵩上げに使用する工事を約 7 年かけて行ってきた。



写真 4.3 山から土砂を運搬するベルトコンベヤー (2014 年)



写真 4.4 土砂搬出後の造成地に作られた住宅地



写真 4.5 中心部の嵩上げ台地と商業施設など



写真 4.6 更地が広がる中心部の嵩上げ台地

総事業費 1,657 億円をかけて行われた嵩上げなどの造成工事は 2020 年末にやっと完了したが、中心部の 14.5 m 嵩上げされた土地は、復興事業の目玉としてのまちづくりが進められることを期待されたが、そこには未利用の更地が広がっている。

東日本大震災後の区画整理事業は、長期的な趨勢としての人口減少と余りにも長い嵩上げ工事の時間経過によって想定していなかったような困難に直面している。

国土交通省の調査によれば、2020 年 5 月までに宅地として造成された 98.6 ヘクタールの土地のうち、約 6 割にあたる 58 ヘクタールの使い道は未決定である（日本経済新聞朝刊、2021 年 2 月 10 日）。このように広大な更地が広がる中で、人口減少の抑制が可能であるのかが問われる。

### (3) 山田町田の浜地区に見る被災地復旧と多重防御の矛盾

岩手県山田町の中心部から少し離れた田の浜地区は船越湾に面している。3 月 11 日、船越湾に押し寄せた津波は、1933 年の昭和三陸津波以後に高台移転を行った田の浜地区よりも下の海側に建物や住家のほとんどを破壊して、山田町で最も多い約 100 名の犠牲者が発生した。一方、高台移転した田の浜地区では、山側に向かって右側の移転地域の住家に津波が押し寄せて部分的に被害を



図 4.2 山田町中心部と田の浜地区

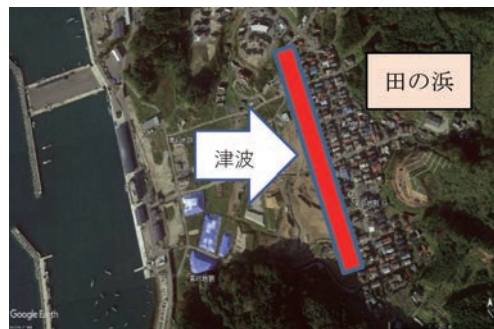


図 4.3 田の浜地区に建設された土盛り堤防



写真 4.7 船越漁港と完成した土盛り堤防（2019 年 5 月）



写真 4.8 完成した高さ 6.5 m の土盛り堤防（同年 5 月）



写真 4.9 東日本台風による冠水被害後（2019 年 10 月）



写真 4.10 完成した開閉式の水門（2022 年 3 月）



発生させたが、高台正面や左側地域では最前列の住家の1階窓ガラスを一部破損させた程度に留まった。

田の浜地区では、岩手県や山田町の復興事業の一環として、津波に対する多重防御という方針が打ち出された。これは、船越湾に面する船越漁港周辺には高さ10m程度の防潮堤を建設し、高台にある田の浜地区前面に土盛りの堤防（長さ約200m、高台住家側の高さ約3.5m、高台下側の高さ約6.5m）と併設の公園を建設するという内容の計画であった。

山田町による田の浜地区の住民への説明では、後背地の山と高台からの排水のために、堤防の左右に暗渠としての排水トンネルを建設することが明らかにされた。それに対して、地区住民側から暗渠では十分に後背地の山からの雨水の排水ができない可能性があるという意見が出され、開閉式の水門の建設を求める意見が出された。ところが、山田町と岩手県側は、暗渠には十分な排水能力があるので土盛り堤防には開閉式の水門建設は不要であるとの考えのもとに、当初の計画通りに土盛りの堤防建設を進めることが決定されて工事は着工された（これは資料に基づくものではなく、住民からの聞き取り調査の内容である）。

2018年度末に田の浜地区の土盛り堤防と併設の公園が完成した。その後、2019年5月の現地調査時の田の浜地区住民からの聞き取り調査でも、開閉式の水門建設が行われなかったことに対する不安の声が出されていた。

2019年10月12日（土）から13日（日）にかけての令和元年東日本台風（台風19号）によって、静岡県、新潟県、関東甲信地方、東北地方を中心に広い範囲で記録的な大雨となり、東日本の各地に特別警報も発令された、この台風の通過に伴って、田の浜地区の後背地の山や住宅地には記録的な降水量の雨が降って大量の土砂が発生した。その結果、土盛り堤防両側の暗渠形式の排水口が土砂に埋まって排水できなくなり、土盛り堤防によってせき止められた雨水は高台の田の浜地区にある住家の大半で一階部分の水没、床上・床下浸水が発生した。なかには、二階部分まで浸水した住家もあった。

地区住民の不安が的中して、土盛り堤防によって高台の住宅地はダム湖のようになってしまった。災害出動した陸上自衛隊が土盛り堤防を部分的に切り開き、田の浜地区の排水のための開口部を作るとともに、土砂岩石の撤去作業を行った。台風通過後の10月22日から実施した現地調査では、土盛り堤防の開口部や冠水した住家の状況を確認するとともに、近隣の住民から聞き取り調査を行った。その中で、「東日本大震災の津波被害は免れたのに、津波に対する多重防御の考え方に基づいて建設された土盛り堤防が裏山からの雨水をせき止めてダム湖のようにしてしまった。家がめちゃくちゃになって何ともやりきれないし、皮肉なものだ」という声が印象に残っている。

その後、しばらくの間は、自衛隊が切り開いた土盛り堤防の開口部は青いビニールシートによって覆われていたが、2021年になって土盛り堤防の復旧工事が始められ、当初地区住民が要望していたような開閉式の水門（幅6m、高さ3.8m）が2022年3月に竣工した。その後、開閉式の水門脇に排水路の建設が進められ、同年10月末に完成した。

このように、令和元年東日本台風によって、東日本大震災の被災地でも甚大な被害が発生した。東日本大震災の復興事業として実施されたプロジェクトによって新たな災害が発生した田の浜地区のような事例には人災としての側面もあることは間違いない。

2020年6月に公表された山田町の報告書によれば、2021年度中に土盛り堤防の破壊した開口部付近にスライド式の水門と排水路の設置計画が明記された。そして、学識者の検討結果として、田の浜地区の冠水被害は「想定外」の雨量によって発生したので、山田町や岩手県には責任がない、との見解が明らかにされている。

防災対策も都市計画や地域計画の一部であり、田の浜地区の土盛り堤防による冠水被害は、地区の住民が参加した計画づくりが行われなかったことを明らかにしている。田の浜地区住民の多くは漁業従事者・関係者であり、地域の歴史や生活体験に基づく住民の声に当初から耳を傾けていれば、令和元年東日本台風の冠水被害による多くの住宅の解体・建て直し、結果としての人口の減少という影響は比較的軽微なものに留まった可能性もある。今後の災害に備えて、市民参加による都市計画（Advocacy Planning）のような市民参加・住民参加による防災まちづくりの考え方も日本の社会に定着させていく必要がある。

#### （4）東日本大震災復興の現状をどう見るか

陸前高田市の現状を通して見てきたように、津波被災地の急速な変化が進んだのは、総額 37 兆円という巨額の復興財源の投入により、超大型の土木工事が目白押しであったからである。

陸前高田市では、巨大な防潮堤の建設が進むことによって、沿岸部には海の見えない、海から遠ざけられた生活が出現し、山を削った土砂を運んで嵩上げされた高台には、当初の区画整理事業の計画段階には想像もできなかったような住民生活があまり感じられない更地が広がっている。このような巨額の復興財源の投入によるインフラ整備で地域社会の解体を防止できるのだろうか。

確かに、災害公営住宅の建設や防災集団移転事業も進んだが、夜になって高層の災害公営住宅を見上げてみると、それぞれの住居の灯りはあまり多くないように感じるが多い。三陸沿岸の被災地では、人口流出が加速化していることは否定できない現実である。特に、津波被害の大きかった陸前高田市、大槌町、山田町などでの人口減少が顕著である。

東日本大震災の復興事業を見ると、防潮堤の建設などの国土強靱化の施策とまちづくりの一体性が果たして確保されていたのかどうか疑問が残るものである。

##### ①震災復興の問題点

第一に、陸前高田市は、国が巨額の復興財源を投入した震災復興の「壮大な実験場」であるが、国が目論んだ復興事業の成功した事例とすることができたとは言えないだろう。

もともと周辺的な性格が強かった三陸沿岸部は、東日本大震災によって現代の日本社会が抱える社会問題の最前線に立たされてしまった。大震災によって若い世代を中心に都市部や内陸部への人口流出を一気に加速させたことで、高齢化も加速することになった。被災地では、巨額の復興財源の投入により、地域再生か地域の解体・消滅かという実験が進行中である。

第二に、陸前高田市と同様に、三陸沿岸部で建設が進められてきた防潮堤の効果は限定的なものである。

東日本大震災発災時に、岩手県普代村に作られていた高さ 15.5 m の太田名部防潮堤と譜代水門が津波に対して効果的だったからという理由で、それをモデルとして東北の沿岸部一帯に防潮堤を作ることは非現実的な考え方ではないだろうか。モデルとされた太田名部防潮堤は、リアス海岸の地形を利用して作られたわずか 260 m の防潮堤である。

防潮堤や防波堤には、津波の到達時間を遅らせる効果や津波の破壊力を減衰させる効果があるが、防潮堤が存在するために、海面の変化や津波の到達を知ることができないのではないかという批判がある。防潮堤の建設を住民の総意で否定した釜石市唐丹町花露辺や宮城県気仙沼市舞根の事例は決して少数派ではない。

西日本では、三陸沿岸のような大規模な防潮堤は存在せず、津波避難道路、津波タワー、命山などによって防災・減災の取り組みを進めているが、故宮脇昭・横浜国立大学名誉教授のエコロジカルな「森の防波堤」建設を具体化するという提案も真剣に検討するべきものである。私たちが忘れ

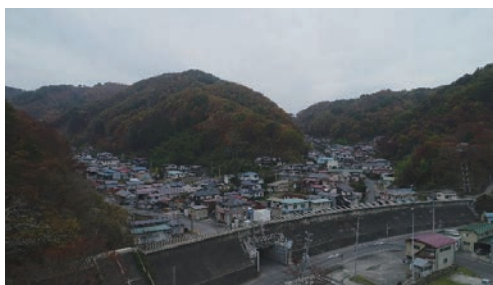


写真 4.11 太田名部防潮堤(高さ 15.5 m) (2018 年)



写真 4.12 高台移転した宮城県気仙沼市舞根地区

てはいけないことは、人間が作る構造物は時間の経過とともに劣化するということである。

第三に、平成の広域合併の問題点が東日本大震災の復興プロセスで顕在化したことである。東日本大震災は、2005年の平成の広域合併からわずか6年後に発生した。平成の広域合併によって、全国にあった3,229市町村が1,727市町村に減少した。広域合併が進められた地域では、地域住民と自治体との距離の拡大が表面化したといわれている。

広域合併によって町役場は総合支所になり、職員数は削減され、行政サービス機能が低下したが、防災力の空洞化が生じた事例もある。その端的な事例が広域合併した石巻市である。

第四に、建築基準法の災害危険区域の指定に関する問題がある。

東日本大震災の復興が遅れている制度的要因として、津波による浸水域が原則として建築基準法の災害危険区域に指定されていることによって、旧居住区域での新築や増改築が禁止されていることがあるのではないかという指摘がある。

災害危険区域の指定と地域の持続可能性のバランスということも復興プロセスでは検討が必要なことである。その点に関しては後述するが、合成の誤謬という視点での検討が必要であると考えられる。

第五に、震災復興の理念が技術中心主義的な考え方によって支配されていることである。

東日本大震災と福島第一原発の事故は、先進国を襲った第2次世界大戦後最大級の災害であり、国内的にも国際的にも大きな衝撃と反響を与えたものである。巨大な防潮堤に象徴される技術中心主義的な防災対策には限界がある。

東日本大震災と福島第一原発事故は、人間には自然を完全にコントロールすることはできないという当たり前のことを思い出させる契機となったものであり、自然への恐れを忘れ、驕り高ぶっていた私たち日本人への警告でもある。その点で、震災復興の理念を故宇沢弘文・東京大学名誉教授が提起した社会的共通資本という枠組みで再検討することも重要な課題となるであろう。

同時に、復興事業のプロセスが合成の誤謬に陥っていないかの検証も必要である。

#### ②復興事業における合成の誤謬

経済学でいう合成の誤謬の概念 (fallacy of composition) とは、ミクロの視点では合理的な行動であっても、それが合成されたマクロの世界では、必ずしも好ましくない結果が生じてしまうことである。

合成の誤謬の具体的な事例としては、経済学的な視点での事例がよく用いられる。たとえば、消費税増税と景気や経済成長の関係がある。また、数年前に話題となった安心・安全の年金と2,000万円の老後資金の必要性も同じような問題である。

経済学以外でも、河川工学、有機農法と農業、都市計画など様々な分野で合成の誤謬という用語そのものが使われていなくても、これと類似した概念がしばしば用いられていることがよく分かる。

たとえば、河川工学の古典的な名著である高橋裕著『国土の変貌と水害』(岩波新書、1971年)では、治水論と水害への対処を論じる中でこの概念と同じような考え方が展開されている。さら

に、同書を発展させた同『川と国土の危機—水害と社会』（岩波新書、2012年）では、気候変動と水害、日本の治水、流域管理、川と国土の未来などを論じる中で、この概念と同じような論理が展開されている。

そのような意味では、経済学の概念として限定して考えることの方に問題があるのかもしれない。様々な分野で、合成の誤謬の概念を用いた検討を加えることでさらに広い視野での政策形成やその評価が可能になると考えられる。

東日本大震災で大きな被害を受けた陸前高田市の中心部では土地区画整理事業の一環として嵩上げ工事が行われた。土地区画整理事業とは、被災した市街地の復興を図るため、公共施設と宅地を計画的かつ一体的に整備することのできる事業である。市町村における復興の方針において、これまでにあった位置での復興を基本としている地区において適用することや、移転の受け皿となる市街地を整備する際に適用することが考えられる。

その際、防災上安全な宅地を確保する観点から、これらの地区に隣接する丘陵地と一体的に整備することや、必要に応じて津波に対しての防災上必要な市街地の嵩上げ（盛土）を行うことが考えられた。

東日本大震災の復興事業として陸前高田市の中心部では嵩上げ工事が行われたが、工事が完了したのは被災から約9年後の2020年であった。そのため、多くの住民が他の土地へ移住してしまい、現在、嵩上げされた土地には更地が目立っている。震災前にその土地で暮らしていた人たちが、今後も同じ土地で暮らせるようにと嵩上げ工事は進められたが、実際に戻ってきた人は少数であった。

住み慣れた土地であっても、暮らす人が異なれば以前の生活を取り戻したとは言えない。近所でのコミュニケーションがあるからこそその土地に戻りたいという気持ちになり、土地だけが戻ってもあまり意味がないことだろう。

そのため、大規模な土地の嵩上げに踏み切った陸前高田市の中心部では依然として更地が目立つことになった。嵩上げ地での住宅の再建を諦めた住民が相次いだためである。

また、住民が他の土地へ移住を決断した理由としては、地元に戻りたい気持ちはもちろんあったが、住宅再建の費用や避難先での生活の定着、工事終了まで待ちきれなかったことがあげられる。ヒアリングした際にも、地域の住民は、以前の街にもう一度住みたいという気持ちは強かったが、5年、10年と待つのは厳しいと答えた人が多かった。避難先の土地で生活が軌道に乗ってしまえば、地元に戻りまた一からスタートをするのは困難である。

震災前にその土地でビジネスを行っていた事業者にとっても、住民が戻ってこないために十分な顧客の確保が困難である。そのため、営業を再開した事業者は約半数程度しかいない。復興を目的とした事業であったが、結果として更地が目立つ地域になってしまった。

これまでに述べてきたように、被災地の復旧・復興過程では、実に様々な整備が同時並行的に進められるが、被災地では建築基準法の災害危険区域の指定と地域の持続可能性の間のバランスをどのように取るのかということが大きな課題となる。また、前例のないインフラ整備で地域解体を阻止できるのかという点で、国土強靱化の施策とまちづくりの一体性の検証作業を引き続き行うことが必要である。

### ③復興の現状についての評価

東日本大震災後の空前のインフラ整備で作られた10年目の現実は果たして想定内のできごとだったのだろうか。人口減少・高齢化のもとで災害が発生したことを考えて事前に復興まちづくりを実現し、災害に強いまちにしておく、すなわち減災対策と復興事前準備を組み合わせた事前復興計

画による対応が必要となっている。

さらに、25年の償還期間で始められた復興増税によりインフラ整備が行われてきたが、将来世代に残すべきものは何だったのか、多大の財政負担を遺すことにならなかったのか（財政的児童虐待体質）をきちんと検証する必要がある。

東日本大震災から10年以上が経過して、首都直下地震や南海トラフ地震などの次の大規模災害までそれほど時間が遺されてない可能性がある。大規模災害が発生すれば、甚大な被害が生じることになるので、防災よりも減災を基本とすべきである。

首都圏にとって想定すべき大規模災害とは、1855年安政江戸地震などの断層型の直下地震、1703年元禄地震や1923年大正地震（関東大震災）などの関東の海溝型地震、東日本大震災や南海トラフ地震などの東西日本の海溝型地震がある。災害大国日本に住む私たちの命を守るために必要なことは、不都合な真実と歴史地震を知ることである。

合成の誤謬の概念のように、理工学分野での社会科学的な知見の活用が今後ますます重要になってくる。私たちには完全に自然を制御するようなことはできず、甚大な被害を避けるためには減災が基本となる。

（なお、本稿では紙幅の関係で論じることができなかったが、大規模災害発生時の犠牲者への対応も津波災害時に避けて通れない極めて深刻な問題である。特に震災直後、火葬場の被災、停電、燃料不足などのために、火葬能力が著しく低下した宮城県では仮埋葬（一時的な土葬）が行われた。宮城県で仮埋葬された犠牲者は2,108人と犠牲者の2割近くに達したが、東日本大震災後の仮埋葬は阪神・淡路大震災ではなかった新たな問題を突きつけることになった。南海トラフ地震の想定される犠牲者数を考えると、犠牲者の仮埋葬は極めて深刻な問題になる可能性が大きい。この点については、拙著『大規模災害と犠牲者への対応－首都圏斎場の能力と広域火葬の課題』（自治研かながわブックレット No.4）を参照のこと。）

### 3. 南海トラフ地震の想定被災地域における津波防災対策

#### (1) 南海トラフ地震

##### ①海溝型地震と南海トラフ地震

わが国で発生する地震には、内陸活断層で発生する地震と海溝型地震の2つのタイプがある。近年、内陸活断層で発生した地震としては、平成7年（1995年）阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震）や平成28年（2016年）熊本地震をあげることができる。海溝型地震は、日本列島周辺にあるフィリピン海プレート、太平洋プレート、ユーラシアプレート、北米プレートが年間数cm～十数cm程度の速度で移動しながらぶつかり合ったり、潜り込んだりすることで発生する地震である。プレート同士の境界ではお互いに影響し合い、その結果、陸地の山脈、海溝（trench、深さが6,000mを超えるもの）、海盆（trough、深さが6,000mより浅く細長い海底盆地）、海底山脈などの形成が行われ、地震や火山活動が引き起こされている。

海溝型地震はある程度の時間間隔で発生することが知られており、2011年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）や今後発生が想定される西日本の南海トラフ地震がある。特に、1944年昭和東南海地震（M7.9）と1946年昭和南海地震（M8.0）と続けて発生した南海トラフ地震にはこの傾向があり、南海トラフ沿いの地域では、約100～150年の周期で大規模な地震が発生してきた。

2011年東北地方太平洋沖地震の想定を超える巨大な地震・津波によって、戦後最悪の犠牲者と約19兆円にのぼる甚大な被害が発生したことを受けて、中央防災会議では南海トラフ沿いで発生

する大規模地震の対策を検討することになった。中央防災会議の南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループでまとめられた『南海トラフ巨大地震対策について（最終報告）』（2013年5月）では、関東から四国・九州にかけての極めて広い範囲で強い揺れと波高10m以上の巨大な津波を想定して検討を行った。

②南海トラフ地震の被害想定

その結果、同最終報告では、津波の発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす巨大津波が13都県にわたる広い範囲で襲来し、「西日本を中心に、東日本大震災を超える甚大な人的・物的被害が発生し、わが国全体の国民生活・経済活動に極めて深刻な影響が生じる、まさに国難とも言える巨大災害になる」という衝撃的な想定が明らかにされている。

昭和の南海トラフ地震からすでに約80年が経過している。文部科学省地震調査研究推進本部の長期評価によれば、30年以内の発生確率が南海地震について60%程度、東南海地震について70%~80%とされていることから南海トラフ地震への対策が急務となっている。（政府の地震調査委員会（委員長・平田直東京大学名誉教授）は1月15日、M8~9程度が想定される南海トラフ地震の30年以内の発生確率をこれまでの「70~80%」から「80%程度」に引き上げた。）

南海トラフ地震の震源域は、東北地方太平洋沖地震の震源域よりも日本列島に近く、津波の予想到達時間も早くなるために、静岡県以西の紀伊半島、四国、九州東岸などの太平洋沿岸地域における津波防災対策は極めて重要である。南海トラフ巨大地震の特徴として、超広域にわたり強い揺れと巨大な津波の発生、避難を必要とする津波の到達時間が数分という極めて短い地域の存在をあげて、中央防災会議の報告書では、南海トラフ地震の被害が「これまで想定されてきた地震とは全く様相が異なるものになると想定」した。その甚大かつ前例のない被害の内容として以下のようなも

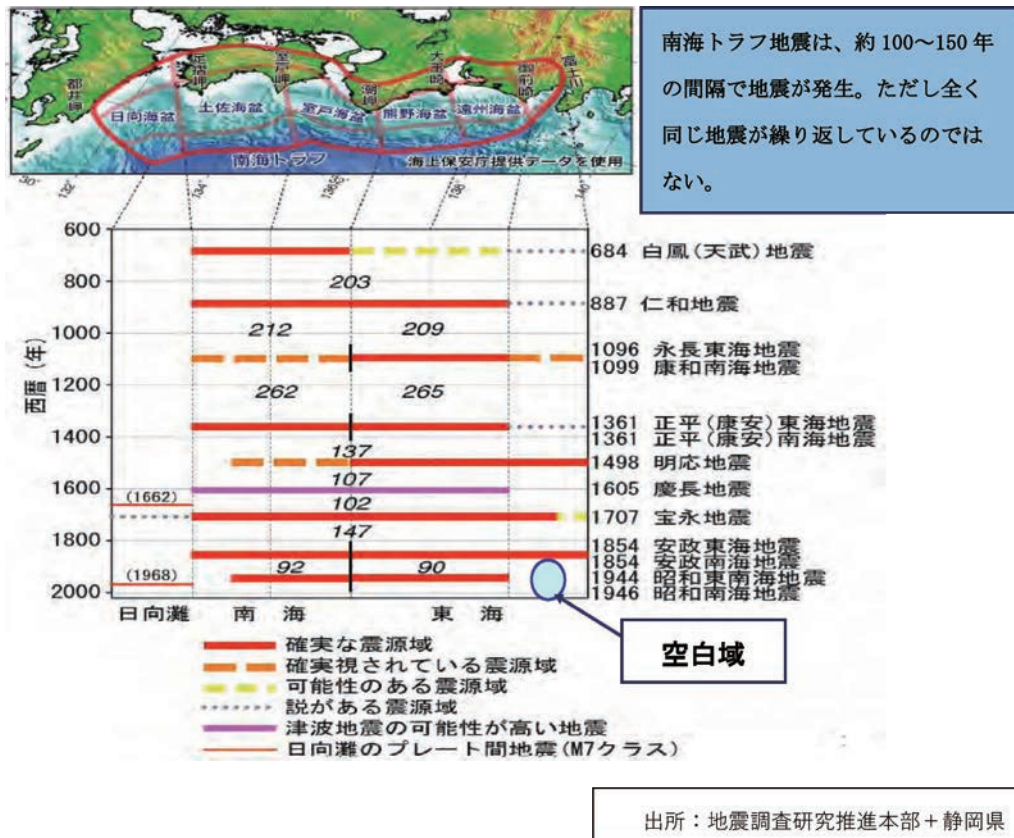


図 4.4 南海トラフ沿いで発生する海溝型地震

のを取り上げた。

- ◇広域かつ甚大な人的被害、建物被害、ライフライン、インフラ被害の発生
- ◇膨大な数の避難者の発生
- ◇被災地内外にわたる全国的な生産・サービス活動への多大な影響
- ◇被災地内外の食料品、飲料水、生活物資の不足
- ◇電力、燃料等のエネルギー不足
- ◇帰宅困難者や多数の孤立集落の発生
- ◇復旧・復興の長期化

(なお、中央防災会議の前述ワーキンググループでは、南海トラフ地震防災対策推進基本計画の見直しを進め、2024年1月に新たな被害想定を踏まえて基本計画を改訂した最終報告を公表した。)

## (2) 南海トラフ地震の津波防災対策

### ① 津波防災対策の全国的な動向

南海トラフ地震の津波防災対策として、全国的に津波避難施設（津波避難ビル、津波避難タワー、命山（人工高台、津波避難マウントとも呼ぶ））の整備、防潮堤の建設、避難道路の整備、高台への移転などが進められている。

これまでの現地調査によって、東日本大震災後に三陸沿岸で巨額の復興財源を投入して建設された陸前高田市中心部にあるような長大な防潮堤は、西日本各地には存在しないことが明らかになっている。このことは南海トラフ地震の津波防災対策として、限られた財源をどのように配分すべきかを考える上で重要な論点になるだろう。

三陸沿岸に建設された長大な防潮堤については、既にいくつかの問題点を指摘したように、南海トラフ地震対策としてあまり参考になるものではないだろう。

内閣府の「津波避難ビル及び津波避難タワー等の整備数」（表4.3参照）によれば、2023年4月現在、津波避難タワー等は全国で550棟が整備され、津波避難ビルは14,726棟が指定を受けている。このうち、津波避難タワー等の整備は、静岡県140棟、高知県123棟、三重県38棟、和歌山県37棟、宮城県34棟、徳島県30棟、宮崎県26棟、千葉県21棟などの順番が多い（なお、神奈川県には8棟が横浜市、藤沢市、平塚市、湯河原町、大磯町、真鶴町に整備されている）。

津波避難ビルの指定は、大阪府2,150棟、愛知県1,309棟、静岡県1,238棟、兵庫県1,200棟、徳島県1,121棟、神奈川県1,083棟、北海道769棟、宮崎県704棟、大分県622棟、三重県559棟、広島県497棟、高知県425棟などの順番となっている。津波避難ビルの指定数は全国的に非常に多いことが分かるが、これらには役所庁舎や学校施設などの公共施設等への津波避難用階段等の設置も含まれている。指定された津波避難ビルの津波避難施設としての評価には地盤、立地環境、指定されたビルの構造や耐震性などについての精査が必要である。

### ② 津波避難対策の先進県・静岡県

静岡県では、東日本大震災以降、津波避難タワーや命山の整備、民間のビルなどを活用した津波避難ビルの指定が急速に進められた結果、津波避難タワーや命山が全国で最も多く整備されている。後述のように、袋井市では地域の地理的な条件を考えた上で21世紀の命山が4棟整備されているが、これは17世紀後半の江戸時代に津波や高潮の避難場所として築かれた命山を21世紀に復活させたものである。

表 4.3 津波避難ビル及び津波避難タワー等の整備数（都道府県）

(2023年4月現在、( )内は2018年8月現在)

| 都道府県 | 津波避難ビル（棟）       | 津波避難タワー等（棟） |
|------|-----------------|-------------|
| 北海道  | 769 ( 559)      | 27 ( 27)    |
| 青森県  | 33 ( 41)        | 4 ( 4)      |
| 岩手県  | 23 ( 11)        | 4 ( 1)      |
| 宮城県  | 127 ( 101)      | 34 ( 32)    |
| 秋田県  | 61 ( 59)        | 2 ( 1)      |
| 山形県  | 13 ( 10)        | 1 ( 1)      |
| 福島県  | 31 ( 17)        | 1 ( 0)      |
| 茨城県  | 69 ( 52)        | 7 ( 7)      |
| 千葉県  | 341 ( 308)      | 21 ( 16)    |
| 東京都  | 423 ( 375)      | 5 ( 0)      |
| 神奈川県 | 1,083 (1,041)   | 8 ( 3)      |
| 新潟県  | 332 ( 167)      | 0 ( 0)      |
| 富山県  | 52 ( 71)        | 0 ( 0)      |
| 石川県  | 79 ( 73)        | 2 ( 2)      |
| 福井県  | 10 ( 10)        | 0 ( 0)      |
| 静岡県  | 1,238 (1,099)   | 140 (129)   |
| 愛知県  | 1,309 (1,323)   | 18 ( 1)     |
| 三重県  | 559 ( 496)      | 38 ( 24)    |
| 京都府  | 0 ( 0)          | 0 ( 0)      |
| 大阪府  | 2,150 (3,289)   | 3 ( 3)      |
| 兵庫県  | 1,200 (1,252)   | 0 ( 0)      |
| 和歌山県 | 304 ( 281)      | 37 ( 25)    |
| 鳥取県  | 131 ( 133)      | 0 ( 0)      |
| 島根県  | 5 ( 11)         | 0 ( 0)      |
| 岡山県  | 88 ( 93)        | 0 ( 0)      |
| 広島県  | 497 ( 425)      | 0 ( 0)      |
| 山口県  | 3 ( 1)          | 0 ( 0)      |
| 徳島県  | 1,121 (1,116)   | 30 ( 11)    |
| 香川県  | 203 ( 152)      | 0 ( 0)      |
| 愛媛県  | 101 ( 81)       | 0 ( 0)      |
| 高知県  | 425 ( 394)      | 123 (110)   |
| 福岡県  | 87 ( 138)       | 0 ( 0)      |
| 佐賀県  | 14 ( 9)         | 0 ( 0)      |
| 長崎県  | 0 ( 0)          | 0 ( 0)      |
| 熊本県  | 51 ( 40)        | 3 ( 3)      |
| 大分県  | 622 ( 605)      | 5 ( 0)      |
| 宮崎県  | 704 ( 660)      | 26 ( 18)    |
| 鹿児島県 | 141 ( 106)      | 3 ( 2)      |
| 沖縄県  | 327 ( 314)      | 8 ( 7)      |
| 計    | 14,726 (14,903) | 550 (427)   |

出所：内閣府 2023年調査及び2018年調査をもとに佐藤作成（津波避難タワー等には命山が含まれる）



江戸時代に整備された中新田命山は21世紀の現在でも保存状態もよく県の重要文化財に指定されている。これは管理がしっかりしていれば半永久的に利用できることを証明している。同市で21世に築かれた命山は平時には市民公園として活用できるという利点もある。一方、吉田町では、「歩道橋型」の津波避難タワーが6棟整備されているが、用地を新たに取得する必要がない道路上に整備することで、整備費用の抑制や工期の短縮というメリットがある。

また、遠州灘沿岸の浜松市、袋井市、掛川市などに広がっている海岸砂丘などを利用した土盛りの防潮堤に植樹するという考え方で整備された静岡方式の緑の防潮堤も含めて考えると、静岡県には津波避難対策の先進県として多くの学ぶべき点がある。緑の防潮堤は、三陸沿岸のコンクリート製の防潮堤とは全く違う発想で築かれたものであり、江戸時代に築かれた命山と同じようにきちんとメンテナンスされていれば半永久的に利用できるものである。(宮脇昭の「森の長城」建設構想と同じような考え方で整備されたが、後述するように静岡方式の緑の防潮堤については地元自治体と国土交通省の間で見解の相違がありその決着はついていない)。

### (3) 想定被災地域における現地調査

#### ①四国・九州東岸調査(2021年1月17日(日)~21日(木))

四国・九州東岸における南海トラフ地震の津波防災対策について、高知県(黒潮町、四万十市、土佐清水市)、愛媛県(宇和島市、伊方町)、大分県(臼杵市、津久見市、佐伯市)、宮崎県(延岡市、日向市)で現地調査を行った。ここでは、高知県黒潮町の津波避難施設の概要を紹介し、宮崎県調査の概要については別項で検討を行うことにする。

高知県には津波避難施設として津波避難ビルが425棟、津波避難タワー等が123棟整備されている。高知県の整備状況は静岡県に次ぐ水準にあり、南海トラフ地震対策が急ピッチで進められてきたことがよく分かる。津波避難タワー等の市町村別の内訳は、香南市21棟、高知市12棟、室戸市12棟、安芸市12棟、南国市15棟、四万十市4棟、土佐市3棟、宿毛市2棟、須崎市1棟、土佐清水市1棟、東洋町9棟、黒潮町7棟、奈半利町6棟、田野町6棟、四万十町4棟、安田町3棟、中土佐町2棟、芸西村3棟となっている(内閣府の調査後に南西部の宿毛市に1棟が完成して3棟に)。

黒潮町は高知県西南部幡多郡に位置する町で、太平洋に面している。町域は大方地区と佐賀地区のふたつに分かれており(大方町と佐賀町の合併により誕生した町)、主な産業はカツオ漁に代表される漁業である。隣接する自治体としては四万十市と高岡郡四万十町があり、町の人口は9,509人(2023年12月1日推計)である。この間、人口減少が続く典型的な過疎地域である。

太平洋に面した黒潮町には、三陸沿岸に整備されたようなコンクリート製の長大な防潮堤は存在せず、自然環境を生かした砂浜の海岸線が広がっており、サーフィンなどの海洋スポーツの場としても魅力的な地域となっている。

近年の人口減少には、東日本大震災の翌年2012年に南海トラフ地震の被害想定が公表されたことが大きな影響を与えたのではないかとみられる。南海トラフ地震の津波シミュレーションで波高34.4mの津波が到達すると想定されたことが地域にとっては大きな衝撃になった。

2011年東日本大震災の前に黒潮町大方地区に高さ約10mの津波避難タワーが整備されていた(現在、万行地区津波避難タワーに接続されている)が、翌年の被害想定の見直しによって全国で最も高い34mの津波が押しよせる危険性があることが公表された結果、黒潮町ではその被害想定に対応して新たに鉄骨造(S造)で津波避難タワーが6棟整備された。タワーの高さとしては20m~25m程度が確保されている。

大方地区の左右には蠣瀬川と吹上川という中小河川があり、津波発生時には河川を遡上してくる津波によるリスクもあり、高台への避難は現実的な選択肢ではないと考えられるので、津波避難タワーによる避難の具体化は大きな意味を持っている。また、佐賀地区にも伊与木川が通っており、津波遡上の危険性を考えると、地区周囲に配置された避難階段や避難場所だけでなく、地区の中心部に津波避難タワーを整備することが重要な課題となった。

そうした中で佐賀地区に整備された佐賀地区津波避難タワーは高さ25m、避難フロア面積233m<sup>2</sup>、避難収容人数230人、事業費5億9千万円である。基礎構造としては鋼管+現場打ちコンクリート杭（約30mの基礎杭26本）である。基礎杭26本でタワー本体を支えるようにしたのは液状化への対策である。

その他設備として、ソーラー式照明114基、屋上に緊急用救護スペース（ヘリホバリング）、漂流物対策用緩衝柱6本（南北2カ所）、落雷抑制型避雷針、居室スペース（避難フロア内）が設置



図 4.5 高知県・愛媛県

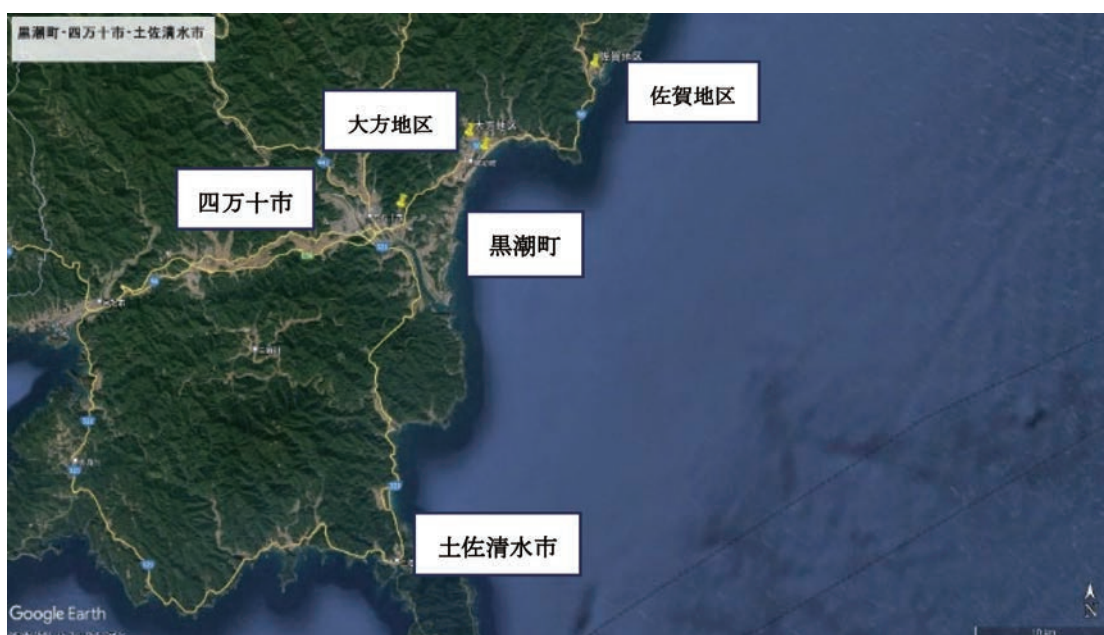


図 4.6 黒潮町・四万十市・土佐清水市

されている。また、このタワーには階段とともにスロープが併設されているので、車イス等の避難者へ対応ができるようになっている。他の津波避難タワーでは階段しか設置されていないものがあり、障がい者や高齢者の避難にとって課題となっている。

黒潮町の津波避難タワーは、高知県、徳島県、三重県、和歌山県、静岡県などでも多く見かけるように、平常時にタワーを住民に開放した構造になっている（日常的に鍵をかけて閉鎖する体制ではなく）。佐賀地区津波避難タワーには、「平常時にタワーを利用する場合の注意事項」として、「大きな声や音を出すなど、近隣の迷惑になる行為は行わないこと」「タバコやたき火等の火気は厳禁」などの8項目が示されている。津波避難タワーを日常的に住民が利用することを前提としてい



写真 4.13 土佐西南大規模公園大方地区の海岸



写真 4.14 同海岸



写真 4.15 万行地区津波避難タワー



写真 4.16 大方図書館併設の浜の宮地区津波避難タワー



写真 4.17 町地区津波避難タワー



写真 4.18 早咲地区津波避難タワー



写真 4.19 佐賀地区と津波避難タワー（撮影、2019年）



写真 4.20 佐賀地区津波避難タワー（撮影、2019年）



写真 4.21 高台移転した黒潮町役場



写真 4.22 黒潮町役場の新庁舎（撮影、2018年）

るのが、静岡県内の津波避難タワーなどと共通した行政側の姿勢である。このことは、市民防災を考えていく上で行政側の都合による管理的な発想では問題が多いことを示唆している。

黒潮町のタワー数は高知県内の市町村と比較しても多い方ではないが、その人口規模や東日本大震災以前から整備が続けられてきた避難道約 230 ヶ所、避難場所約 150 ヶ所の整備が完了していることも含めて総合的に判断する必要がある。町役場、消防署、保育所などの高台や浸水区域外への移転も進められ、町役場は 2018 年 3 月にそれまでの津波浸水区域から高台への移転を完了させた。なお、黒潮町は、2014 年に災害対策の一環として備蓄用の缶詰を製造する会社を立ち上げたことでも全国的に注目されている。

黒潮町南海トラフ地震対策推進会議の「第 5 次 黒潮町南海トラフ地震・津波防災計画の基本的な考え方」（2021 年 3 月）では、「……自分たちの住んでいる町の歴史を知り、幾度となく繰り返された過去の南海地震の甚大な被害からも、決してあきらめることなく「ふるさと」を再生してきた先人の営みに思いをはせながら、現在の科学的知見による地震・津波のメカニズムをしっかりと理解し、一人の犠牲者も出さないための南海トラフ地震・津波対策を完成させることが何よりも大切であり、今を生きる私たちの責任である。」と基本理念を述べている。津波防災に関する全国の先進的な自治体の中でも、黒潮町の動向にこれからも注視していく必要がある。

②三重県・和歌山県・奈良県調査（2021 年 12 月 2 日（木）～5 日（日））

紀伊半島における南海トラフ地震の津波防災対策について、三重県（大紀町錦、紀北町紀伊長

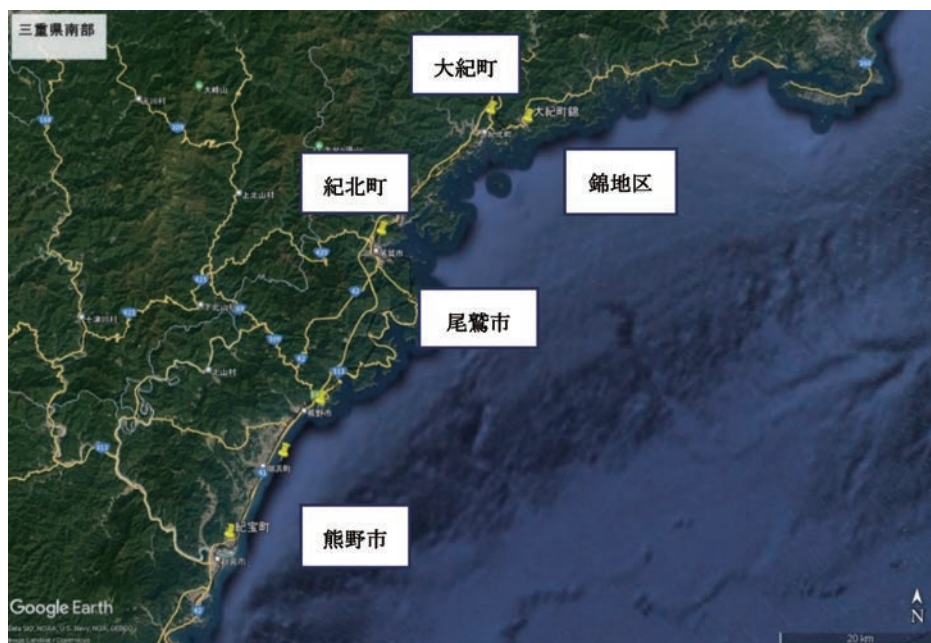


図 4.7 三重県南部

島、尾鷲市中心部・九鬼、御浜町、紀宝町)、和歌山県(すさみ町、串本町、美浜町、広川町)で現地調査を行うとともに、2011年の台風によって深層崩壊が発生した奈良県十津川村の現地調査を行った。ここでは、三重県大紀町錦地区と和歌山県美浜町の津波避難施設の概要を紹介しよう。

1) 三重県大紀町錦地区

三重県には津波避難施設として、津波避難ビルが559棟、津波避難タワー等が38棟整備されている。津波避難タワーの市町村別の内訳は、伊勢市8棟、志摩市3棟、松坂市2棟、尾鷲市2棟、熊野市2棟、桑名市1棟、鈴鹿市1棟、明和町6棟、御浜町4棟、木曾岬町2棟、大紀町2棟、川越町2棟、南伊勢町1棟、紀北町1棟、紀宝町1棟となっている。

大紀町は南勢地域(伊勢志摩)にある町で、人口7,048人(推計人口、2023年11月1日現在)、主な産業は農業と漁業である。太平洋に面した錦地区は古くからの漁港である。1944年の東南海地震で64名の犠牲者を出した錦地区(旧錦町)では防災意識が強い。

東南海地震を教訓として、地形的に津波来襲時の避難が困難と予想されるため、同地区に津波避難タワーとしての錦タワーと第2錦タワーを整備するとともに、錦漁港の周辺に津波対策として避難階段と避難所を整備した。



写真 4.23 大紀町錦地区



写真 4.24 大紀町錦地区と錦タワーの遠景



写真 4.25 錦タワー



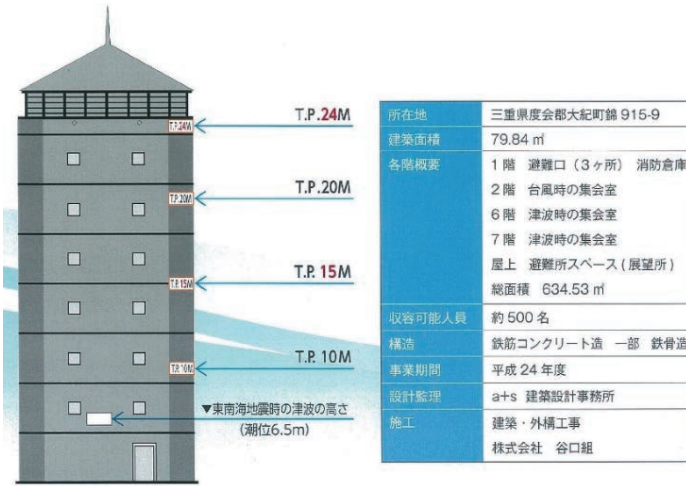
写真 4.26 第2錦タワー



写真 4.27 指定避難所

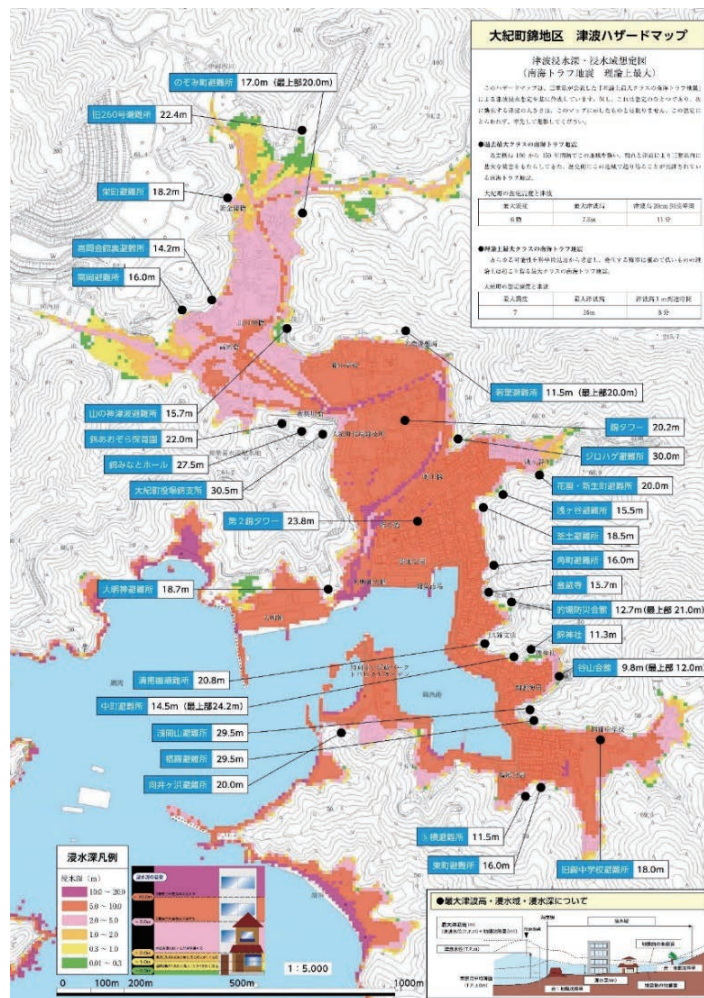


写真 4.28 指定避難所



出所：大紀町役場

図 4.8 第2錦タワー



出所：大紀町役場

図 4.9 錦地区津波ハザードマップと指定避難所

1998年に建設された錦タワーは、鉄筋コンクリート造りの5階建、面積111.77m<sup>2</sup>、高さ20.2m、事業費1億3800万円である。1944年東南海地震による津波の高さ65mを基準に、2階(8.1m)以上は浸水しない想定で500人程度の収容人数としている。建物の基礎は地盤改良を行って、約6mの深さとなっている。耐震設計や津波及び津波浮遊物の衝突安全性の確保も行っている。

2012年建設の第2錦タワーは、南海トラフ地震による新たな津波浸水想定に対処するために整備されたもので、鉄筋コンクリート造り・一部鉄骨造り、面積79.84m<sup>2</sup>、高さ23.8m、収容人員約500人となっている。基礎部分の先端に羽が付いた鋼管杭を使用して、タワー本体と一体化した施工が行われた。耐震設計や津波及び津波浮遊物の衝突安全性の確保も錦タワーと同じようになされている。

利用形態としては、災害時の避難所はもとより平時は町民の憩いの場としての使用を想定している。そのため、集会室だけでなく非常電源用発電機や防災機器の保管備蓄にも利用されている。錦地区に整備された津波避難タワーは、最低数百億円かかる防潮堤の建設よりもはるかに低コストでできるだけでなく、日常的に住民の集会、団らん、防災備蓄用倉庫としても使用できるといふメリットがある。

そして錦地区の津波避難施設を考える上で、漁港周囲の地形を利用した避難所は特筆に値するものである。錦地区には、錦タワー、第2錦タワー、高台に立地する町役場支所を含めて30ヶ所が避難所として設定されている。漁港周りの住宅地から避難階段を利用して小高い山や丘の斜面に整備された避難所まで短時間で行くことができる。

紀伊半島や四国では、南海トラフ地震が発生すれば、津波の到達時間は極めて短いと予想されるので、錦地区の避難所は現実的な選択としてみる事ができる。全国的にリアス海岸の地域で同じような地形や立地環境のところは多くあるので、錦地区の津波避難施設は今後の参考になる事例である。

## 2) 和歌山県美浜町

和歌山県には津波避難施設として津波避難ビル304棟、津波避難タワー等37棟が整備されている。津波避難タワー等の市町村別の内訳は、田辺市4棟、御坊市3棟、新宮市2棟、那智勝浦町6

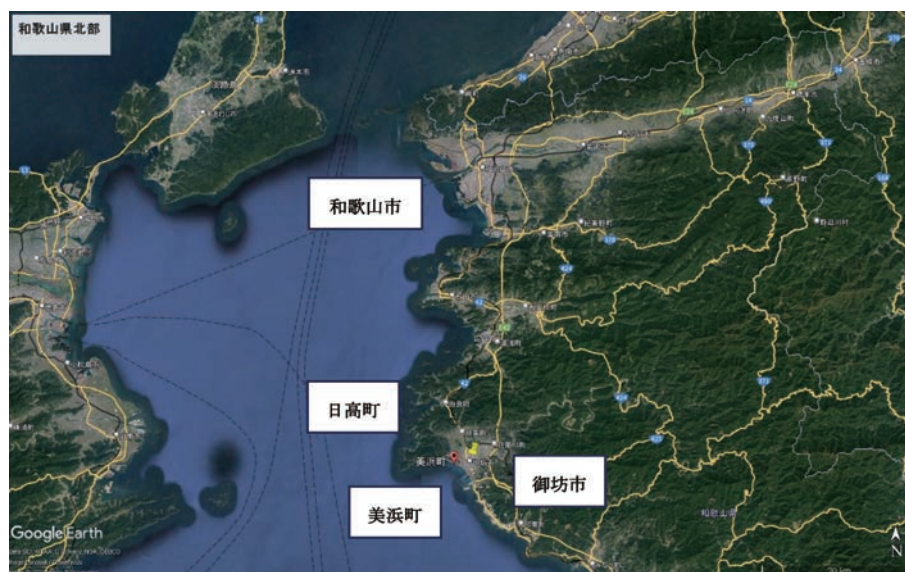


図 4.10 和歌山県北部

棟、串本町5棟、美浜町5棟、太地町3棟、白浜町2棟、すさみ町2棟、湯浅町1棟、広川町1棟、印南町1棟、みなべ町1棟、古座川町1棟となっている。

美浜町は和歌山県のほぼ中央、日高川河口右岸から海岸線に沿って展開する町で、人口は6,339人（推計人口、2023年12月1日現在）、隣接する自治体は御坊市と日高町、主な産業は農業、漁業、木材加工である。美浜町は紀伊水道に面して、また日高川と西川の河口に隣接しており、周辺には高台や丘陵地がないために津波避難施設の整備が喫緊の課題であった。

南海トラフ地震の津波被害想定見直しを受けて、津波避難施設として津波避難ビル19棟を指定するとともに、津波避難タワー等5棟の整備を進めてきた。津波避難タワー等として、松原地区高台津波避難場所（命山）、延命タワー（津波避難タワー）、浜ノ瀬区津波避難タワー（公民館に隣接）、上田井地区高台津波避難場所（命山）などを整備した。



図 4.11 美浜町松原地区



写真 4.29 松原地区



写真 4.30 松原地区高台津波避難場所（A）



写真 4.31 松原地区高台津波避難場所



写真 4.32 日高川と西川の合流点





写真 4.33 浜ノ瀬区津波避難タワー(公民館隣接)(B)



写真 4.34 延命タワー (津波避難タワー) (C)

松原地区高台津波避難場所は国内有数の命山で、2017年度に国有地の旧松林に整備された。同避難場所には盛土で標高15.5mの高台を建設し、その頂上部分には2千人の住民が避難できる他、マンホールを使用する防災トイレ20個、かまどとして使用可能なベンチ10脚、防災資機材、生活必需品、非常食などを保管するコンテナハウスや倉庫も整備された。トイレ用貯水槽や緊急車両用駐車場も整備された。登り口として4ヶ所が設けられた。

美浜町ではこの整備によって津波の避難困難地域が解消されたとしているが、東日本大震災後に発表された南海トラフ地震の津波浸水想定で最大17mの津波が16分という短時間で到達するとの予測のもとで、松原地区の約2千人の住民が果たして確実に避難できるのかどうか疑問が残る。そのために、周辺には津波避難タワー2棟も整備され、西川中流域にも命山が整備されている。

美浜町は、南海トラフ地震の発生に伴って短時間で津波が到達する予想地域内にあり、日高川・西川の河口部に立地しているために、今後も津波防災上重点的に見ていく必要がある。

### ③ 静岡県調査 (2023年3月4日(土)～5日(日)、4月21日(金)～22日(土))

静岡県には津波避難施設として津波避難ビル1,238棟、津波避難タワー等140棟が整備されている。津波避難ビルとして、大阪府2,150棟、愛知県1,309棟に次いで指定が多いが(徳島県1,121棟)、静岡市、浜松市、沼津市、磐田市の自治体の指定だけで70%以上の割合となっている。南海トラフ地震の被害想定予測で静岡県が最も甚大な被害と犠牲者が発生すると評価されたことを受けて整備が急速に進められた結果、今日では津波避難タワー等の整備数が全国でもっとも多くなって



図 4.12 静岡県西部 (浜松市、袋井市、吉田町)

いる。

津波避難タワー等の市町村別の内訳は、焼津市 31 棟、静岡市 19 棟、磐田市 16 棟、浜松市 12 棟、牧之原市 11 棟、掛川市 6 棟、沼津市 5 棟、富士市 5 棟、袋井市 5 棟、湖西市 5 棟、伊豆市 3 棟、御前崎市 3 棟、南伊豆市 1 棟、吉田町 15 棟、西伊豆町 2 棟、松崎町 1 棟となっている。

静岡県の津波防災対策を検討する上で、津波避難施設だけでなく自然の海岸砂丘を利用して整備された静岡方式の「緑の防潮堤」についても触れる必要がある。浜松市、袋井市などの遠州灘沿岸に整備されている緑の防潮堤は、三陸沿岸の鉄筋コンクリート造りの大規模な防潮堤とは対照的な存在であり、宮脇昭が提唱したエコロジカルな森の長城と共通した発想のもとで整備されたものである。ここでは、浜松市の緑の防潮堤、袋井市の人工高台（命山）、吉田町の横断歩道橋型の津波避難施設を検討しよう。

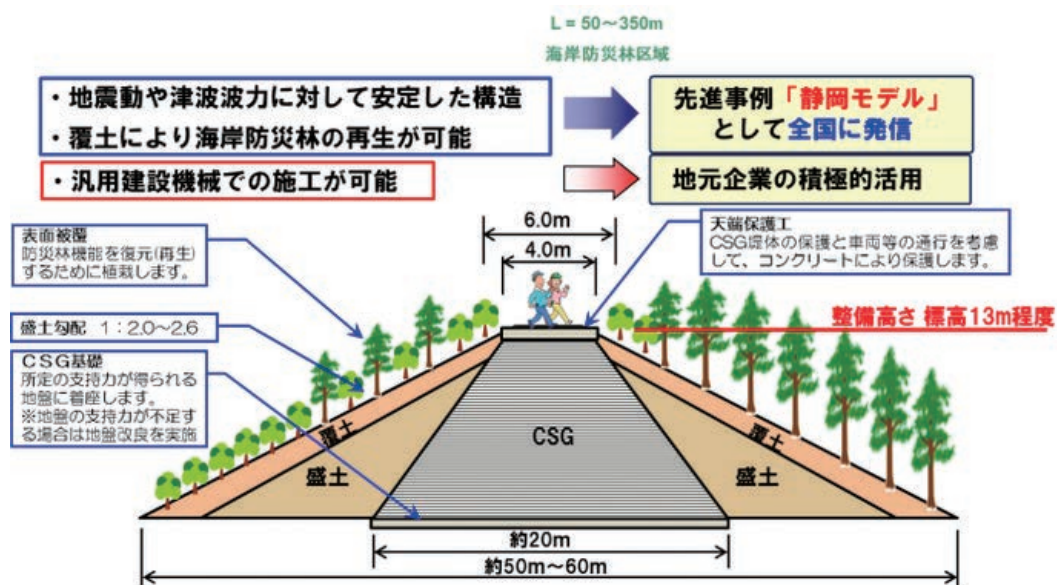
#### 1) 浜松市の「緑の防潮堤」

浜松市は静岡県西部の遠州灘に面した県内最大の人口 779,436 人（推計人口、2023 年 12 月 1 日）を有し、県西部における経済・文化・観光の中心で政令指定都市でもある。産業としては自動車、楽器などの製造業が大きな比重を占めているが、農業、漁業、観光業なども盛んである。隣接する自治体としては磐田市、湖西市、森町などがある。地理的には、遠州灘に面して長い海岸線を持ち、浜名湖と天竜川河口にも接している。

このような地理的な条件もあるために、南海トラフ地震の発災によって甚大な被害が発生すると想定されている。静岡県の第 4 次地震被害想定では、津波による犠牲者が最大 1 万 6,000 人と見積もっているために、浜松市では津波防災対策に重点的に取り組んできた。

浜松市には津波避難施設として、津波避難ビル 257 棟、津波避難タワー 9 棟、命山（津波避難マウント）3 棟が整備されているが、避難困難のおそれのある地域対策として沿岸域防潮堤の整備を進めてきた。遠州灘沿岸の保安林を高上げた防潮堤の整備を進めるにあたって、浜松市発祥の一条工務店グループが 300 億円の寄附をしたことが事業の大きな弾みになった。民間企業、県、浜松市が一体となったプロジェクトによって全長 17.5 km、高さ最大 15 m という沿岸域防潮堤、静岡方式の「緑の防潮堤」が整備された。

緑の防潮堤について、浜松市は「南海トラフ地震のレベル 2 地震・津波に対して減災対応するも



出所：浜松市

図 4.13 浜松市の「緑の防潮堤」の構造



写真 4.35～写真 4.38 浜松市の沿岸域防潮堤「緑の防潮堤」

ので、減災効果としては、宅地の浸水面積の約8割の低減が見込まれ、現時点で建物の倒壊・流出の危険性が高いと考えられる浸水深2m以上の宅地を98%低減するなど、大きな減災効果が期待できる。」(『浜松市 津波避難計画』)と評価する。

しかし、読売新聞の記事「震災後に整備の9m津波避難タワー、国の最大16m想定で避難場所として使えず」(2023年9月2日付)によれば、国の側は緑の防潮堤では最大想定の高潮に対応できないとして、その意義を認めようとしていない。すなわち「国の考えは異なる。同法に基づく最大想定は、東日本大震災で多くの防潮堤が壊れたことを教訓に、少しでも津波が乗り越えれば防潮堤は一律「全壊」するものとして扱う。つまり、巨額を投じた同市の防潮堤も国の考えに基づけば無いに等しくなり、浸水域が一気に広がる。」ということである。

確かに、最大想定は人命を守ることを最優先するものであることは間違いないが、厳しい財政状況の中で企業の寄附による参加も得て様々な工夫によって減災に取り組む自治体の対策を全く認めないという国の姿勢がバランスの取れたものといえるかどうか疑問が残る。

## 2) 袋井市の「平成の命山」

袋井市は静岡県西部に位置して遠州灘に面している自治体で、人口88,075人(推計人口、2023年12月1日)、隣接する自治体は掛川市、磐田市、森町である。米、茶、オリーブなどの農業も盛んであるが、電気、エレクトロニクス、機械、食品、医薬などの製造業も立地している。

袋井市の遠州灘沿岸には高台や丘陵がないために、この地域は江戸時代から高潮や台風などによって苦しめられてきた歴史がある。史跡・中新田命山の前にある説明板によれば、「かつての中新田地区は、集落の東側や北側にかけて入江が深く入り込み、高潮の被害を受けやすい地形でした。延宝八年(1680年)八月六日に東海地方を襲った台風は、江戸時代最大と言われるほどの被害をもたらしました。…この村では老若男女300人が死亡した」ことが書かれている。

この災害の後、村人たちは統治する横須賀藩の技術指導を受けて避難所となる築山(命山)を築いた。その後、「命を助けてくれる山ということで「命塚」「助け山」「命山」と呼ばれる」ようになったとも記されている。

津波避難施設として、津波避難ビルとして23棟が指定を受け、津波避難タワー等として5棟が整備されている。津波避難タワー1棟を除いて、他の4棟は命山である。江戸中期に住民の手で整

備された中新田命山と大野命山が残っており、史跡として保存されている。袋井市では命山の伝統を21世紀に復活させて、先人の知恵を現代に受け継ぐ平成の命山と呼んでいる。

現在、袋井市の国道150号線沿いに高さ10mの命山4棟（中新田地区命山（きぼうの丘、収容人員400人、2016年完成）、東同笠・大野地区命山（寄木の丘、収容人員300人、2017年完成）、湊東地区命山（湊命山、1,340人、2013年完成）、湊西地区命山（江川の丘、収容人員300人、2017年完成））が整備されている。いずれも日常的には公園として市民に開放されて憩いの場となっている。



写真 4.39 史跡・中新田命山



写真 4.40 史跡・大野命山



写真 4.41 中新田地区命山（きぼうの丘）



写真 4.42 湊東地区命山（湊命山）

### 3) 吉田町の横断歩道橋型の津波避難施設

吉田町は静岡県中部に位置しており、地域の大半が大井川と坂口谷川に挟まれた平野部にあって駿河湾に面している。人口は28,606人（推計人口、2023年12月1日）で、隣接する自治体は島田市、牧之原市、焼津市である。漁業や農業も盛んであるが、東名高速道路に近いという条件を生かして大手企業の工場や事業所が立地しているため、財政的に豊かで交付税不交付団体でもある。

吉田町は地域的に平坦で高台や丘陵がないために、津波避難対策に早くから熱心に取り組んできた。吉田町には、津波避難施設としては津波避難ビルが12棟、津波避難タワー等が15棟整備されているが、特筆すべきものは横断歩道橋型の津波避難タワー6棟が整備されていることである。

津波避難タワーには様々な形態のものが存在しているが、横断歩道橋型の施設は全国的に見てもあまり事例がない。これらの写真の津波避難タワーの収容人数はいずれも500人であるが、津波避難タワーにはスロープが設置されておらず、障がい者や高齢者の避難には困難が伴うことになる（スロープが設置されていない津波避難施設は障がい者などの避難をどう考えているのか）。



写真 4.43 平坦な地形で避難が困難な吉田町



写真 4.44 横断歩道橋型の津波避難タワー A



写真 4.45 横断歩道橋型の津波避難タワー B



写真 4.46 津波避難タワー B の避難場所

#### (4) 宮崎県日向灘沿岸地域の津波避難対策

##### ① 現地調査から見た津波避難対策の概要

宮崎県には津波避難ビルが704棟、津波避難タワー等が26棟整備されている。津波避難タワー等の整備数では、静岡県140棟、高知県123棟、三重県38棟、和歌山県37棟、宮城県34棟、徳島県30棟、北海道27棟に次いでおり、ほぼ徳島県や北海道と同水準である。津波避難タワー等の市町村別の内訳は、日向市10棟、宮崎市6棟、延岡市3棟、串間市2棟、日南市1棟、新富町2棟、高鍋町2棟となっている。

2023年4月の現地調査（4月9日(日)～10日(月)）では、津波避難施設と沿岸地形の確認を目的に、日向灘に面する全自治体である延岡市、門川町、日向市、都農町、川南町、高鍋町、新富町、宮崎市、日南市、串間市で現地調査を実施した。その概要は以下の通りである。

- 1) 宮崎県の日向灘沿岸は、海崖、海岸段丘、海岸砂丘、河川の三角州（延岡市、串間市など）などの変化に富む地形によって形成されており、長い海岸線が続いているが、重点的な津波避難対策を講じやすい地域である。
- 2) 宮崎県の津波避難施設の整備（7市町に26施設）は、鹿児島県、大分県を含む九州東岸地域ではもっとも進んでいる。問題点としては日南市大堂津の津波避難タワーを除いて、ほぼすべての津波避難タワーの入り口が平常時に閉鎖されており、市民の親しみやすさや認知度で問題がある。命山（人工高台、命の丘）が開放されているのは他県と同じである（四国や静岡県の市町村などのタワーを市民に開放する取り組み方と対照的である。そのことは、調査時に通りかかった住民の方たちへの聞き取りでも明らかになっていた）。津波避難タワーは鍵で閉鎖せず、日常的に開放して市民に親しまれるために、宮崎県の自治体では再検討する必要がある。豊後水道対岸の高知県宿毛市には市民に開放された津波避難タワーがあり、防災上の機能を果たすとともに、市民や観光客の憩いの場としても機能している。

(2024年8月8日に発生した最大震度6弱の日向灘地震によって、宮崎県下の閉鎖型津波避難タワーに対する懸念が表面化した。具体的には、延岡市などの津波避難タワーに避難してきた地域住民が鍵で閉鎖されたタワー入口前で一時立ち往生したということが報道された。宮崎県だけでなく、鹿児島県大隅半島や大分県佐伯市などの自治体でも同様に津波避難タワーが閉鎖されており、四国、中部日本、神奈川などの自治体を参考に常時開放型の津波避難タワー運営に転換することが喫緊の課題である。)



写真 4.47 宮崎県高鍋町蚊口の閉鎖型津波避難タワー



写真 4.48 静岡県掛川市今沢の開放型津波避難タワー

- 3) 延岡市では、三角州の複雑な地形のもとで形成された市街地に津波避難ビルの指定数は210棟と多いが、津波避難タワーは3棟が整備されているだけである。五ヶ瀬川や大瀬川河口などの三角州の津波避難対策（特に砂州上に形成されている方財地区）が課題になると思われる。日向市では、避難施設が市内10ヶ所（津波避難タワー、命山等）に整備されており、宮崎県内ではもっとも先進的な取り組みが行われている。
- 4) 宮崎市では、港湾埋め立て地の命山（命の丘）3ヶ所、総合運動公園の命山や津波避難タワーなどが整備されている。しかし、宮崎駅周辺などの中心市街地の津波避難対策が課題である。それは、過去の豪雨災害で中心市街地の洪水がなかなか引かなかった事実から、市街地の標高が低いことが推認されたことによる。この点については、国土地理院地図を用いて作成した宮崎市街地の標高図によっても確認した。
- 5) 門川町、都農町、川南町には、地形的な要因で避難施設の整備は必要とされていない。川南漁港から高台への道路は避難対策としては十分である。しかし、海岸段丘と日向灘の間に敷設されている日豊本線は津波によって線路や鉄橋が壊滅的な被害を受ける可能性が大きい。それは、東日本大震災において、宮城県のJR気仙沼線や岩手県のJR山田線の津波被害の状況から容易に想定されることである。
- 6) 鹿児島県境にある串間市には津波避難タワー2棟が整備されているが、市中心部の両側を流れる福島川と善田川間の三角州の標高が低く容易に津波が浸水すると想定されるので、今後、津波避難対策を充実させる必要がある。
- 7) 日南市では津波避難タワー1棟が大堂津地区に整備されている。市街地の油津地区では江戸中期の17世紀末に広渡川から油津港まで舐肥杉を運搬するために掘削された堀川運河が横切る構造となっており、津波避難ビルなども指定されているが、日南郵便局の周辺や油津港隣接の公園などに津波に関する注意書きが何も掲示されていないことが気掛かりな点である。

一方、2023年8月の現地調査（8月2日（水）～4日（金））では、津波の河川遡上の可能性と河川流域の地形について確認した。その概要は以下の通りである。

- 1) 調査したのは、延岡市（北川、五ヶ瀬川、大瀬川など）、高鍋町（小丸川、宮田川）、新富

町・宮崎市（一ツ瀬川）、日南市（広渡川、堀川運河）、串間市（福島川、善田川）の河川流域で、悪天候の合間に何とか調査を行うことができた。なお、台風6号の影響による土砂降りの大雨のために宮崎市の大淀川流域での調査を実施することができなかった。

- 2) 宮崎県の津波ハザードマップでもある程度確認することができていたが、沿岸部や河川流域などの地形的な要因で津波が遡上する可能性がある河川がいくつかあるのではないかと現地調査で推察した。県が公表している津波シミュレーションは、震源域に関する多くの想定と科学的な計算式に基づいて導き出された結果であるので、基本的にはそれなりに信頼性があると考えられる。

しかし、津波の波高は、震源域の位置、海底の地形、陸上の地形などの様々な要因によって変化するので、シミュレーション結果の通りにならない場合もあり得る。微妙な点であるが、そのような指摘も少なからず耳にすることがある。

- 3) 東日本大震災においては、津波が河川や運河などを遡上して甚大な被害が発生したところが何ヶ所かあったので、津波避難を考える上で、津波の河川遡上などを十分に視野に入れて対策を考える必要がある。特に、延岡市の五ヶ瀬川と大瀬川河口間の砂州上に位置する方財地区、日南市の油津港・堀川運河の周辺では早急な津波避難対策の見直しが必要になると考える。日南市の油津港や堀川運河の問題については、次項で検討する。

#### ②日南市の油津港と堀川運河について

##### 1) 日南市沿岸や堀川運河周辺の環境について

2023年4月、宮崎県の津波避難施設の現地調査（延岡市から串間市の間）で日南市を訪れた際に、油津港周辺の堀川運河沿いを調査する時間が十分になかったが、8月の調査で堀川運河の周辺を丹念に調査した。その時に確認できたことは、・ 飢肥杉を運び出すために掘削された堀川運河には河川敷がなく堤防もないこと（木材運搬用の運河としては無駄のないつくりであるが、遊びのない構造）、・ 堀川運河の際まで住宅などの建造物が迫っていること、・ 堀川運河の支川約450mが油津地区に入り込んでいること、などであった。

これらのことを踏まえると、津波が前方の日向灘方向から来るだけでなく、広渡川や堀川運河を遡上して油津地区に入り込んでくる危険性がある。つまり、津波が前方だけでなく横方向や後方から襲来する可能性を想定しながら津波避難対策を講じる必要があること、その想定に基づいて対策を行っていないければ堀川運河が凶器と化す危険性があることを市民に理解してもらう必要がある。

県のシミュレーション結果に基づいて作成された日南市の津波ハザードマップでは、油津港で津波波高が最大5m~10mで、その時にその地点から堀川運河経由で約1.3km程度内陸の油津地区では津波の波高が1m~2m程度になると想定しているが、その想定は現実的なものだろうか。東日本大震災からの知見や水の流れに関する縮流の理論に基づけば、沿岸や港などに押し寄せた津波は河川や運河などの狭い水路に入ってくると急激に水位が上昇し流れも激しくなる性質がある。そのように考えると、油津港で仮に5m~10mの波高であった津波が、堀川運河に流れ込み1.3km程度の距離を遡上することによって減衰して波高が低下するというのは余り現実的な考え方ではなく、波高が低下する理由も見つからない。この点に関する科学的な説明は必要不可欠である。

しかも、海上保安庁が発行した油津港の海底地形図を点検すると、日南市周辺の海底地形は、日向灘から均等な海底等高線で急に浅くなっていることが分かる。つまり、日南市周辺の海底地形は遠浅の海底地形ではなく、遠浅海岸で起きるような津波を減衰させる作用は起きにくい地形と考えられる。日南市の周辺では沿岸に襲来した津波は海崖に阻まれて、後から来る津波と合流して広渡川河口、油津港、大堂津海岸などに押し寄せてくると考える方が自然であり、大堂津方面から回り



写真 4.49 日南市油津港と堀川運河

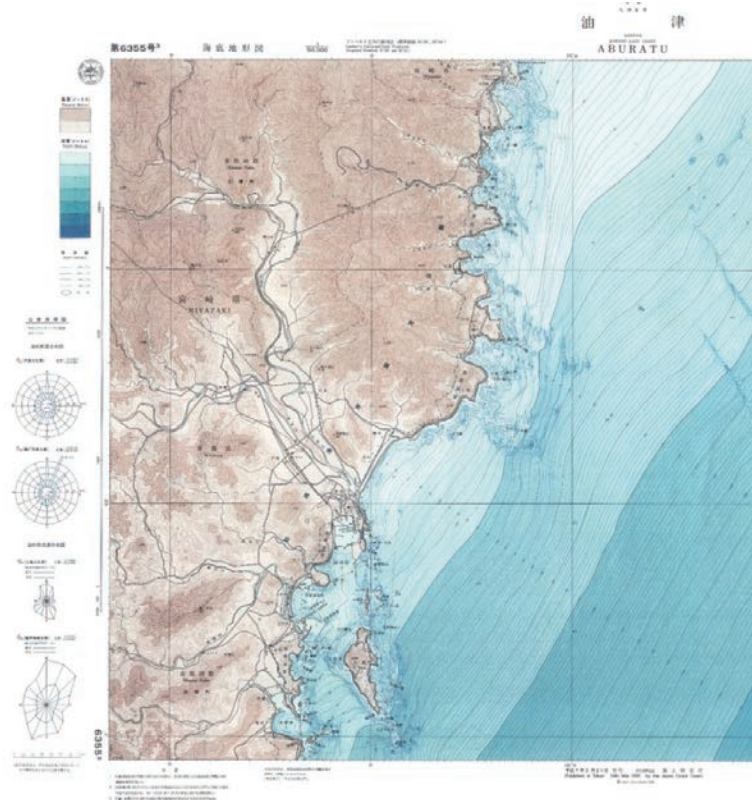


写真 4.50 内陸から見た堀川運河

込んだ津波が油津港方向へ向きを変える可能性があることも否定できないだろう。

津波の波高は、南海トラフ地震の震源域の位置、海底の地形、陸上の地形などの条件によって変化することは既に述べたが、広渡川の堤防付近 6 m、ドラッグストア駐車場 2.7 m、油津小学校の校庭 2.4 m、日南郵便局 2.8 m、油津駅前 3.6 m などの標高を考えると、津波の波高が 6 m 以上であれば広渡川堤防を乗り越える可能性があり、油津港と堀川運河経由では津波の侵入はさらに容易であること（前方と後方から津波が襲来すること）、津波の波高が 3 m 程度であっても堀川運河を遡上してくる津波は油津小学校、日南郵便局、ドラッグストア周辺まで到達する可能性があることに留意する必要がある（標高は国土地理院地図により佐藤が調査したもの）。

このように油津港の海底地形図や周辺地域の標高を検討すると、油津港一帯に集まってきた津波が川幅の狭い堀川運河を遡上する際に、縮流作用によって水位は高くなり水の勢いも激しくなると想定される。つまり、津波が堀川運河を遡上することによって水位が下がることや水の勢いが弱まるとするような見方は、科学的な論拠に基づく想定とは考えにくい。もし縮流が起これないとするのであれば、その理論的な背景についての科学的な説明責任を果たす必要がある。



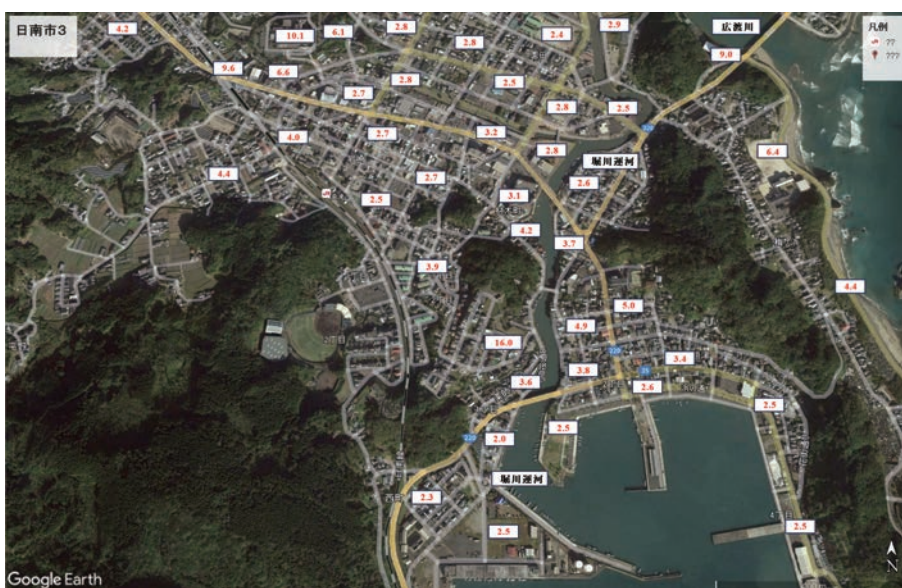
出所：海上保安庁「油津港の海底地形図」から加工  
図 4.14 油津港と周辺の海底地形図





出所：国土地理院地図を用いて佐藤作成

図 4.15 日南市油津地区の標高図（その1）



出所：国土地理院地図を用いて佐藤作成

図 4.16 日南市油津地区の標高図（その2）

## 2) 空撮結果や海底地形図から考えること

油津港地区と油津小学校脇でドローン空撮を行った結果、前項で述べたことはほぼ確認することができた。堀川運河周辺には住宅などの建造物が多くあるために、小学校の校庭、ドラッグストアなどの駐車場、空き地などを利用した津波避難施設の整備や市民や観光客向けに南海トラフ地震発生時に津波が堀川運河を遡上する危険性があることを掲示板やホームページなどの広報手段を使って日常的に伝えることが必要である（日南市の『津波避難計画（全体計画書）』では、津波が河川を遡上する可能性（水位の変化）については言及されている（5頁）が、堀川運河については具体的なことは書かれていない）。

日南市油津港と堀川運河一带の現場を歩いた後、同地区の津波ハザードマップを見た時にとても違和感があったことが思い出される。本来、津波ハザードマップは科学的な方法で慎重に検討され

たものであり、そこから得られる情報が重要なものであることは言うまでもない。現場を歩くことによる地形の確認と、ドローン空撮に基づく俯瞰的な視点による検討を踏まえた上で、海底地形図や地域の標高図を参照して総合的に検討した結果は、いわば医療診断のセカンドオピニオンと同じような性格を持っている。そこから言えることは、日南市油津地区の津波ハザードマップと同市の津波避難計画（全体計画書）では、堀川運河が盲点になっている可能性が大きいと判断せざるを得ないことである。

既に述べたように、都道府県が公表している津波シミュレーションは、震源域に関する多くの想定と科学的な計算式に基づいて導き出された結果であるので基本的に信頼性が高いものであるが、津波の波高は震源域の位置、海底の地形、陸上の地形などの様々な要因によって変化するので、津波シミュレーションの通りにならない場合が起こり得る。日南市油津地区と堀川運河の例はこれに該当する可能性が大きいと言わざるを得ない。そこから得られるひとつの教訓は津波シミュレーション結果を鵜呑みにせず、疑わしい場合は現地調査によって点検と確認を行うことである。

津波避難施設の整備には財源と時間がかかるので、コストのあまりかからない広報活動をまず強化することが現実的な選択肢である。日南市ではこれまでに指定した津波避難ビルなどの対策だけで十分なのかどうかを検証する必要があるが、『津波避難計画（全体計画書）』の中で「本計画は、人命に直接的に関わる計画であり、必要があると認められるときは、適宜、修正するもの」であるとしていることを念頭において対策を進める必要がある。

その場合、県による津波シミュレーションの中で、堀川運河の危険性についてリスク要因として位置付けた上で津波ハザードマップの再検討を行うことが前提になる。それによって、地元の日南市は津波避難対策の見直しに向かって市民の立場で柔軟な対応ができるようになるだろう。

地方自治体にとって重要なことは、「脅かす防災」でなく「市民に理解される防災」であり、市民の防災意識を高め、安心・安全な地域社会を作るためにも災害時の想定外をできるだけ作らず、市民防災と人命重視という観点から津波避難対策を具体的に推進していくことである。一般論として言えることは、マクロ（全体）の問題ではなくミクロ（地域）の問題であるからといって、基礎自治体である市町村に問題への対応をすべて任せてしまうことは人員や予算の制約もあり、本質的な解決には結びつかない。そこで必要なことは、都道府県が本来担うべき政策調整の役割を果たすとともに、専門的な判断、分析、ノウハウが求められる場合に国と協力しながら市町村へ提供していくことである。

（「脅かす防災」でなく「理解される防災」という言葉は、早稲田大学理工学部における山崎晴雄東京都立大学（旧首都大学東京）名誉教授の講演「南関東の活断層とそれに関わる諸問題」（2017年9月）からヒントを得たものである）

#### 4. 日本の津波避難対策から考えるアジア地域の災害軽減化

##### (1) アジア地域の災害軽減化のための課題

2020年初頭からのパンデミックによるコロナ禍での現地調査には物理的な制約が伴っていたためにほとんどの時間を国内での調査に割かざるを得なかった。海外調査としては、フィリピンのルソン島北部を震源とするアブラ地震の調査（2022年12月）をフィリピン火山・地震研究所（PHIVOLCS）の協力のもとに実施することしかできなかったが、十分な成果をあげることができた。同時に、神奈川大学と同研究所の研究上の連携や人的交流の道筋をつけることもできたので、アジアにおける防災・減災ネットワークの構築に関する第一歩を踏み出すことができた。

アジア研究センターの共同研究チーム「アジア地域の災害軽減化と防災・減災ネットワーク構築に関する研究グループ」では、東日本大震災の現地調査により復旧・復興プロセスにおける様々な問題点を明らかにするとともに、四国（高知県、愛媛県）、紀伊半島（三重県、和歌山県）、静岡県、九州東岸（鹿児島県、宮崎県、大分県）の南海トラフ地震の想定被災地域における津波防災対策や津波避難施設を調査することで、今後想定すべき様々な自然災害に関する問題や課題を見出すことができた。これらの研究上の蓄積や知見は、アジア諸国の研究者と連携していく上で大きな財産となっていくだろう。

東日本大震災被災地や南海トラフ地震の想定被災地域における現地調査によって明らかになった地震・津波防災対策の様々な課題としては、①海溝型地震と津波避難対策（防潮堤の役割と津波避難施設など）、②行政機能喪失時の危機管理や災害支援体制、③病院など医療施設や福祉施設などの耐震性強化、④自然災害による被災と停電・断水（社会・経済的影響の深刻さとサプライチェーン寸断のリスク）、⑤災害弱者への支援と様々な対策、⑥福祉避難所の地域連携による運営、⑦男女共同参画・女性視点での避難所運営、⑧事前復興計画によるまちづくり、⑨防災無線以外の連絡手段を確保すること、⑩歴史地震について古文書・津波碑などの検証が必要なこと（古文書の翻刻作業の重要性）、⑪エレベーターの停止・閉じ込め対策、などをあげることができるだろう。

特に、津波避難対策に関しては、①防潮堤の効果は限定的であり、東日本大震災後に三陸沿岸に整備された大規模な防潮堤はその効果や耐久性で問題があること（海溝型地震の脅威にさらされている静岡県以西の日本各地にはそのような防潮堤は存在していない）、②津波避難施設としては、鉄骨造や鉄筋コンクリート造りの津波避難タワー整備も重要であるが、自然環境や立地条件が許す場所では命山の整備が長期的に効果的であること（数百年間は使用できること）、③津波が河川や道路などを遡上する可能性について、これまでの災害時の経験や知見を活かして社会的な周知や教育活動が重要であること（震源域の位置、陸上の地形、沿岸部の海底地形などの複雑な要因が絡み合って津波は想定外の動きをする可能性があること、また縮流によって地域的に津波が拡大するメカニズムが働く可能性があること）、などについての理解が必要である。

日本人の自然災害の経験と現地調査などによって得られた知見をアジア諸国・地域の人々と共有し分かち合うことが21世紀を生きていく私たちにとっての大きな課題であり、そのことはわが国の国際貢献にも結びつくと考えられる。

## (2) 自然災害との総力戦にとって必要な視点

21世紀の地震災害や気候変動による激甚災害が多発する中で、自然災害から国民のいのちとくらしを守るためにはいかなる国・地域においても社会の総力戦としての取り組みが必要になっている。社会の総力戦という「総力戦」とは、正式には国家総力戦（Total War）のことを指す。

国家総力戦とは、国家が戦争遂行において有する国力を総動員して戦う形態の戦争で、20世紀の第1次世界大戦や第2次世界大戦がその典型的な例である。総力戦とは、国力に含まれる軍事力だけでなく、経済力、技術力、科学力、政治力、思想的な力などを総動員する戦争体制のことを指している。第1次世界大戦が史上初の総力戦であり、第2次世界大戦で本格的な国家の総力戦へと移行した。

わが国でも日英同盟のもとで第1次世界大戦に参戦し、戦争における勝利は国力のすべてを軍需へと注力し、国家が総力戦体制を取ることが必須であるという考え方が受け入れられるようになってきた。このような総力戦概念成立の背景には、20世紀初頭の大量生産方式の確立と航空機などの技術革新による近代的兵器の登場があった。

21世紀になって、我が国では2011年東日本大震災、2016年熊本地震、2018年7月集中豪雨や台風24号、2019年の令和元年房総半島台風や令和元年東日本台風、そして2024年元旦の能登半島地震と、地震活動の活発化や気候変動の影響によって激甚災害が多発するようになり、新型コロナウイルス感染症による世界的なパンデミックも発生した。自然災害や感染症から国民のいのちとくらしを守るために、抜本的かつ総合的な防災・減災対策や感染症対策の確立が必要になってきている。他のアジア諸国・地域を見ても自然災害の多発などによって同じような環境の中にある。

わが国では、国土交通省の「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト－いのちとくらしを守る防災減災」(2020年9月)によって、これまでの施策だけでは対応しきれない新たな課題が顕在化したことを背景に本格的な検討が始められた。具体的な課題としては、①気候変動や切迫する地震災害等に対応したハード・ソフト対策のあり方、②防災・減災のためのすまい方や土地利用のあり方、③交通分野の防災・減災対策のあり方、④防災・減災のための長期的な国土・地域づくりのあり方について、の検討を推進することになった。このような取り組みはアジア諸国・地域にとっても重要な課題になるだろう。

これは、気候変動や地震災害の多発によって生じた新たな課題に対して社会の総力による取り組みを目指すものとして評価できるが、同プロジェクトから抜け落ちた重要な論点がある。コロナ禍で顕在化したエッセンシャルワーカーに対する評価やその人材確保の方策など、1980年代以来続いてきた「小さな政府論」への批判的な検証が必要であり、自治体や地域共同体機能の持続や強化なしに社会の総力戦体制を担保することはできない。このことは日本にとってだけの問題ではない。国土強靱化政策は防災・減災にとって重要な課題であるが、国土を支える自治体や地域共同体の弱体化が進む中では地域の防災・減災の実現は困難になっていくことも考えられる。

(本稿で使用した映像は、特に日時が明記されたもの以外は、2021年1月から2023年8月までの現地調査の際に撮影したものである。ドローン空撮は佐藤孝治と一部を落合努が分担した。)

## 謝辞

本稿は、神奈川大学アジア研究センターの共同研究プロジェクト「アジア地域の災害軽減化と防災・減災ネットワーク構築に関する研究」の一環として行ってきた津波防災に関する現地調査の研究成果の一部です。一方、2011年の東日本大震災発生以来、神奈川大学では大規模災害対策研究プロジェクトによる東日本大震災被災地や南海トラフ地震の想定被災地における現地調査を進めてきましたが、これらの先行した研究による蓄積や知見を活用することによって、同プロジェクトの充実や深化が可能になりました。

全国の自治体関係者や地域住民の皆様のご協力によって現地調査を円滑に進めることができました。また、神奈川大学事務局からも様々な形でのご支援を受けました。ここに記して感謝を申し上げますとともに、下記の皆様には大変お世話になりました(五十音順、敬称略)。しかし、本稿の文責は佐藤孝治にあります。

### ◇東日本大震災被災地調査

川畑辰(岩手県釜石市)、小山士・都美(同釜石市)、金野総子(同一関市)、佐々木国雄・信子(宮城県南三陸町)、佐々木義雄(岩手県山田町出身)、戸羽太(同陸前高田前市長)、野田武則(同釜石市前市長)、八木沢進(同山田町)、山内義啓(同盛岡市、元釜石警察署長)、故山坂啓子(同宮古市)

### ◇南海トラフ地震の想定被災地調査

秋吉啓介(宮崎日日新聞)、乙咩啓太郎(大分合同新聞)、梶渡良也(宮崎県日南市北郷町地域振

興センター長)、関康之(和歌山県新宮商工会議所会頭)、友永公生(高知県黒潮町缶詰製作所)、長友讓司(宮崎県高鍋町)、浜大吾郎(徳島県美波町役場)、渡辺章(大分県佐伯市)

#### ◇災害犠牲者に関する調査

大森尚文(川崎市、医療法人社団パークシティクリニック顧問・医師)、岡野敏明(川崎市、公益社団法人川崎市医師会会長)、故甲斐公道(大分市、前臨済宗南禅寺派大智寺住職)、角谷晋次(岩手県滝沢市、盛岡仙北町キリスト教会牧師)

#### ◇その他の助言など

上川正晴(横浜市、合同会社アサヒ空撮代表)、澁井清春(千葉県流山市、NPO 法人 LAND MINE ZERO 理事長)、前野賀彦(京都府舞鶴市、日本大学名誉教授・海岸工学)、松田磐余(横浜市、関東学院大学名誉教授・自然災害科学、地理学)

## 参考文献

### ①東日本大震災に関する主な参考文献

- ・五百旗頭真監修・御厨貴編著『大震災復興過程の政策比較分析 関東、阪神・淡路、東日本三大震災の検証』ミネルヴァ書房、2016年9月10日
- ・伊藤滋・奥野正寛・大西隆・花崎正晴編『東日本大震災復興への提言 持続可能な経済社会の構築』東京大学出版会、2011年6月30日
- ・関西大学社会安全学部編『検証 東日本大震災』ミネルヴァ書房、2012年2月10日
- ・関西大学社会安全学部編『東日本大震災復興5年目の検証 復興の実態と防災・減災・縮災の展望』ミネルヴァ書房、2016年3月31日
- ・緊急災害対策本部「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)について」内閣府、2022年3月8日
- ・齋藤誠『震災復興の政治経済学』日本評論社、2015年10月20日
- ・佐藤孝治『大規模災害と犠牲者への対応―首都圏斎場の能力と広域火葬の課題』(自治研かながわブックレット No.4) 公益社団法人神奈川県地方自治研究センター、2019年4月1日
- ・澤田康幸編『シリーズ現代経済研究 巨大災害・リスクと経済』日本経済新聞出版社、2014年1月10日
- ・中央防災会議「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」内閣府、2011年9月28日
- ・東洋経済新報社出版局編集部編『震災からの経済復興 13の提言』東洋経済新報社、2011年8月9日
- ・長谷川公一・保母武彦・尾崎寛直編『岐路に立つ震災復興 地域の再生か消滅か』東京大学出版会、2016年6月23日
- ・ひょうご震災記念21世紀研究機構編『総合検証 東日本大震災からの復興』岩波書店、2021年2月10日
- ・宮脇昭『「森の長城」が日本を救う』河出書房新社、2012年3月30日
- ・室崎益輝・幸田雅治編著『市町村合併による防災力空洞化 東日本大震災で露呈した弊害』ミネルヴァ書房、2013年9月30日

### ②南海トラフ地震及び津波避難対策に関する主な参考文献

- ・石橋克彦『南海トラフ巨大地震 歴史・科学・社会』岩波書店、2014年3月
- ・小川久志「歩道橋兼用型津波避難タワーの建設」『駒井ハルテック技報』Vol.4、2014年
- ・河田恵昭『津波災害 減災社会を築く』岩波新書、2010年12月
- ・黒潮町南海トラフ地震対策推進会議『第5次 黒潮町南海トラフ地震・津波防災計画の基本的な考え方』黒潮町、2021年3月
- ・高知県『高知県津波避難計画策定指針～津波からの避難方法の選択に係るガイドライン～』高知県、2013年12月
- ・高知県防災会議『高知県地域防災計画(地震及び津波災害対策編)』高知県、2023年6月
- ・静岡県『静岡県の地震・津波対策を進めています』静岡県交通基盤部、2017年11月
- ・大紀町『津波災害から命を守る“安心”の塔 第2錦タワー』大紀町役場、2012年
- ・中央防災会議『南海トラフ巨大地震対策について(最終報告)』内閣府・中央防災会議防災対策推進検討会議、2013年5月
- ・内閣府『津波避難ビル及び津波避難タワー等の整備数』内閣府(防災担当)、2023年4月
- ・日南市『日南市・津波避難計画(全体計画書)』日南市総務課危機管理室、2016年4月改定

- ・浜松市『浜松市 津波避難計画改訂版』浜松市、2022年5月
- ・三重県『三重県新地震・津波対策行動計画』三重県、2014年3月
- ・宮崎県『宮崎県地震・津波及び被害の想定について』宮崎県、2020年3月
- ・宮崎県『新・宮崎県地震減災計画（令和元年度末）』宮崎県、2021年3月
- ・宮脇昭『「森の長城」が日本を救う』河出書房新社、2012年3月30日
- ・山岡耕春『南海トラフ地震』岩波新書、2016年1月
- ・和歌山県『津波から『逃げ切る！』支援対策プログラム—津波による犠牲者をゼロとするために』和歌山県、2014年10月