

津波避難施設と住宅関連制度のあり方に関する研究 —南三陸町等の住宅地被害にみる南海トラフ地震対策の方向—

Study on Tsunami Evacuation Facilities and Housing Related Policies

- From the damages of Minami-Sanriku Town etc. for the Nankai Trough Earthquake -

○安藤尚一*1

ANDO Shoichi

The most important measures against tsunami disaster are to implement the disaster prevention projects such as housing lot relocation project, and to execute the certain evacuation of inhabitants. Implementation of disaster prevention projects and announcement of tsunami-warning are studied by National Government as the reform measures. However evacuation measures for inhabitants or improvement of safety elevated ground and tsunami refuge buildings are entrusted for municipal governments that are puzzled over many problems, because they have no concrete residential land use guidelines or effective methods on certain evacuation. Then GRIPS accumulated and analyzed the data on the actual evacuation from tsunami disaster in the disaster stricken area of the 2011 Tohoku Earthquake, and studied the lessons on land use and evacuation for the Nankai Trough Eq.

キーワード：南三陸町，津波避難ビル，住宅系用途地域，災害危険区域，南海トラフ地震

Keywords: Minami-Sanriku, Tsunami refuge building, Housing land use, Disaster Risk Area, Nankai Eq.

1. 研究の背景と目的

東日本大震災では、地震発生から津波襲来まで最短でも30分程あったにもかかわらず、多くの人が安全な場所に避難しなかったまたは出来なかったことにより多くの犠牲者を出した。この地域には地震が発生すると津波が来る可能性が高いことは、多くの人が知っており、我が国の中でも津波防災に対する意識の高い地域でもあった。

しかし、東日本大震災では残念ながら2万人に近い人々が、主に津波により死亡し、または現在も行方不明になっている。この理由には、多くの研究者が「何故か」という命題のもと、調査・研究を実行している。本研究は先行研究^{1) 2) 3)}を参考に、津波避難ビルが4棟あった南三陸町など現地で避難施設に関する調査を実施し、課題を整理した。

まず、避難高台の整備、津波避難ビルの整備という視点からの研究を行い、実効的な避難対策について検討した。そして津波災害時に、より確実な避難につなげるため住宅関連制度のあり方を含む提言を行い、東日本大震災の津波被災地での復興のみならず、近い将来に発生が予想されている南海トラフ地震における津波被害を最小限にするための津波避難対策に資することも研究の目的としている。

なお、本研究の前提として、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」の報告⁴⁾で示された考え方、「あらゆる可能性を考慮した最大クラスの津波」、いわゆるレベル2の津波を対象として実効的な避難対策を提言するものである。

2. 南三陸町志津川地区の津波避難施設

宮城県北東部に位置する南三陸町は、東は太平洋に面し、三方を標高300～500mの山に囲まれた町である。震災前の2011年2月末時点での人口は17,666人、世帯数は5,362世帯であった。調査対象とした志津川地区は震災前人口8,213人、世帯数2,723世帯、南三陸町の中心地域である。宮城県が2012年4月6日に公表した被害状況によると、南三陸町における死者（関連死を除く）589名、行方不明者270名、全壊家屋3,142棟、半壊家屋173棟となっている。

市街地である志津川地区には、東日本大震災発生時には29箇所の指定避難場所があったが、そのうち19箇所は浸水した。特に津波に対する避難場所（指定状況には重複がある）としてみると、津波指定避難所は11箇所（うち7箇所が浸水）、津波指定避難場所は9箇所（うち3箇所が浸水）、

*1 政策研究大学院大学 (GRIPS) 教授, Director of Disaster Management Program (防災政策プログラムディレクター), 工博

津波避難ビルは4箇所（うち3箇所が浸水）という状況であった。それぞれの具体的な避難場所と津波浸水深との関係は表-1、図-1に示した。

志津川地区での具体的な避難行動について、津波指定避難場所2箇所と津波避難ビル1箇所（松原町営団地）を抽出し、被災者の避難経路、避難時間及び避難手段を国土交通省復興支援調査アーカイブから調べ、現地でも聞き取り調査を行った（松原町営団地は写真-2であり、屋上まで浸水したが、フェンスによって助かった等）。

表-1 南三陸町志津川地区の指定避難場所（2011年3月）

番号	名称	所在地：南三陸町志津川	屋内面積(m ²)	津波浸水	指定状況			
					全所	津所	津場	津ビ
1	スポーツ交流村総合体育館	沼田56	6,000	□	○	○	○	
2	志津川小学校	城場41	7,908	□	○	○	○	
3	志津川中学校	廻館100	7,263	□	○	○	○	
4	志津川高等学校体育館	廻館92-2	2,600	□	○	○	○	
5	志津川保育園	上の山11-1	600	■	○	○		
6	志津川公民館	汐見町120	2,241	■	○	○		
7	ボランティアセンター	廻館97	800	■	○	○	○	
8	大久保公民館	大久保228-1	60	■	○	○		
9	田尻畑あさひ館	田尻畑17-7	126	■	○	○		
10	中瀬町文化センター	竹川原7-2	190	■	○	○		
11	廻館老人憩いの家	御前下32-3	168	■	○	○		
12	小森生活センター	字小森102-2	176	■	○	○		
13	八幡町せせらぎ会館	廻館前54-5	284	■	○	○		
14	十日町地区公民館	十日町11	258	■	○	○		
15	リアス本浜会館	本浜町153	68	■	○	○		
16	大森文化センター	旭ヶ浦5-2	207	■	○	○		
17	新井田地区公民館	新井田82	70	■	○	○		
18	天王前ふれあいセンター	天王前27	140	■	○	○		
19	旭ヶ丘コミュニティーセンター	廻館15-73	178	□	○	○		
20	沼田ふれあいセンター	沼田100-63	157	□	○	○		
21	本浜公園	十日町	-	■	○	○		
22	大森高台	大森	-	□	○	○	○	
23	上の山緑地	上の山	-	■	○	○		
24	東山公園	大森	-	□	○	○	○	
25	大久保高台	大久保	-	□	○	○		
26	公立志津川病院屋上	汐見町15	4階浸水	□	○	○	○	
27	志津川漁協屋上	本浜115	屋上浸水	■	○	○		
28	町営松原住宅屋上	汐見町120-1	屋上浸水	■	○	○		
29	高野会館屋上	汐見町32-1	屋上浸水	■	○	○		

※ 津波浸水のうち、■：浸水あり、□：浸水なし
 ※ 指定状況のうち、全所：指定避難所、津所：津波指定避難所、津場：津波指定避難場所、津ビ：津波避難ビル
 資料：南三陸町地域防災計画 平成18(2006)年12月 南三陸町防災会議

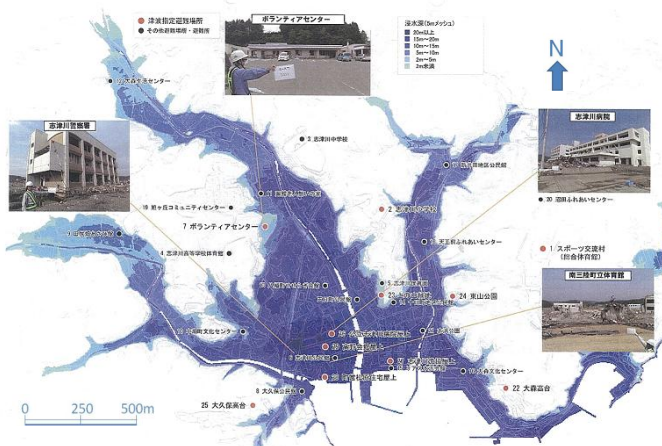


図-1 南三陸町志津川地区の津波浸水深と津波痕跡

資料：東日本大震災による被災現況調査業務（宮城2）2011年3月 国土交通省都市局

3. 南三陸町等における津波避難ビルの状況

本調査の対象地域である、宮城県南三陸町においては、2011年3月11日の津波以前に4箇所の津波避難ビルが指定されていた。その詳細は、以下の通り。（本調査では女川町も対象とし避難ビルと住宅地との関係を調べた。）

南三陸町指定の津波避難ビル（写真-1～2 参照）

- ・ 町立志津川病院（RC 4～5F）2014年1月現在取壊し済み
- ・ 志津川漁協屋上（RC2F） 同上
- ・ 町営松原住宅（RC 4F） 同上
- ・ 結婚式場「高野会館」（RC 4F） 同上

（参考）女川町指定の津波避難ビル

- ・ 女川町商工会館（RC 4F）2014年1月現在取壊し済み
- ・ 女川消防署（RC 3F） 同上
- ・ マリンパル女川（RC 4～5F） 同上

これら津波避難ビルのうち女川町では商工会館と消防署、南三陸町では志津川病院以外は町営松原住宅を含め屋上まで浸水したと記録されている（南三陸町については「現場の指定避難所視察で考えたこと～津波警報と指定避難所のあり方～」応用地質（株）渋谷雅良 2011年）。



写真-1 南三陸町志津川病院（2011年10月）建築研究所撮影



写真-2 松原町営団地（2011年10月）建築研究所 IISEE 撮影

4. 住宅地と高台避難場所の位置に対する考え方

図-1、表-1 で示した津波避難場所と津波浸水域にある津波避難ビル4か所と主な避難場所を、都市計画用途地域図におとしたのが図-2である。南三陸町は区域区分をしていないため白い部分は市街化調整区域ではないが、小学校と中学校は用途が指定されない地域にあり、色が塗られている部分は工業系であれ住宅が一定密度以上で建てられている地域となっていた。図-4の災害危険区域がほぼ津波浸水域と一致することから、多くの住宅が存する市街地中心部ほど激しい津波被害を受けていることがわかる。

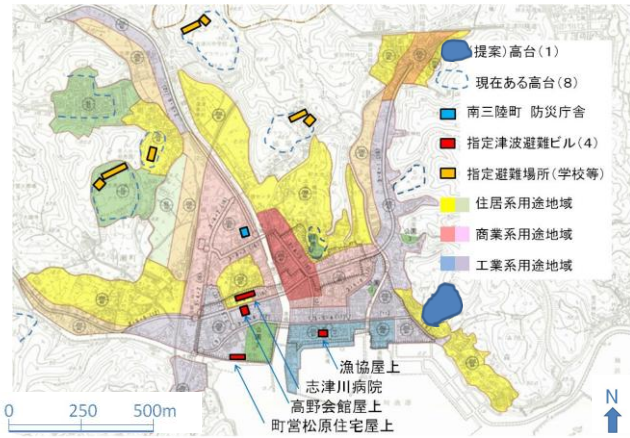


図-2 避難場所・避難ビルと用途地域 (2011年：南三陸町)

図-3は南三陸町志津川地区の当時の高台（指定避難場所だけに限らず高台避難が可能なスペースのある場所をすべて含んでいる）を図示したものである。高齢者による徒歩避難を考えて、各高台から約600m（直線距離で約400mと仮定）の範囲となる区域を併記してある。

南三陸町志津川地区の場合、高台避難が可能なスペースを活用すると、住家のほとんどが高台から直線で400m以内の区域に入っていることが分かる。海沿いのいくつかの町内は区域から外れているが、これらの区域内では避難ビルの設定などの対応方策が考えられていた。なお、女川町においては南三陸町より市街地が高台に近接しており、港の近くに3つの津波避難ビルが指定されていたが、400m以内にいずれも高台があった（犠牲者は同様に多かった）。

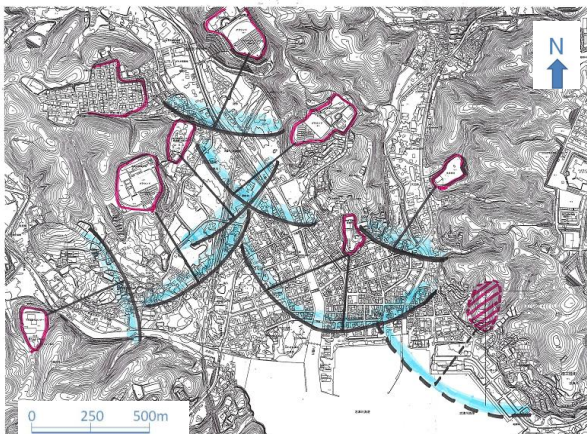


図-3 住宅地としての高台避難の考え方（南三陸町）

図-2の右下に斜線でマークしたところは、本研究で検討した新たな高台避難場所であるが、例えばこの場所が活用できるとより安全度が高くなるのが分かる。

5. 住宅系用途地域と災害危険区域との関係

南三陸町では2005年10月の2町合併時に、当時は全国でも数例しかない津波対策としての災害危険区域の指定を行った。ただしその範囲は図-4の青線で示した範囲で、もともと漁業関係施設が中心であり、この青線部分に住宅を建てられないようにしただけでは結果的に不足であった。

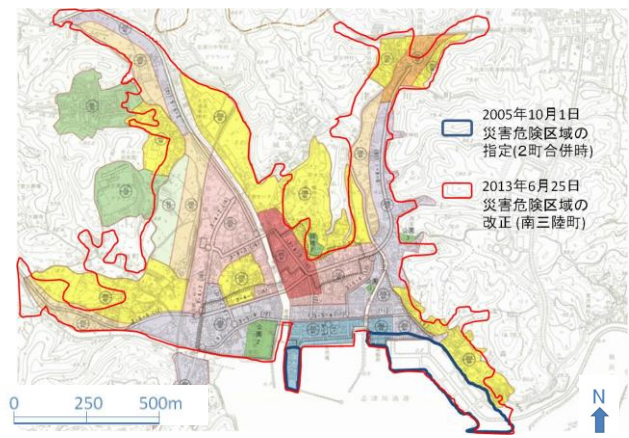


図-4 災害危険区域図 (2013年6月25日条例改正) 筆者作図

2013年6月25日の町条例による災害危険区域は津波被害を受けた地域がほぼ含まれている。これは高台移転を前提とした防災集団移転促進事業の効果確保の要件でもあり、被災市街地復興土地区画整理事業や災害公営住宅で住宅としては災害危険区域外の地域に確保できるため、指定されたものである。これらの復興事業については本研究の対象外であるが、参考として図-5にそれらの区域を町のホームページから引用して示す。



図-5 南三陸町の復興事業区域（盛土をする復興土地区画整理を除き、面的整備は図-4に示す災害危険区域外の高台で実施している。）

6. 津波避難ビルの全国における指定実態

東日本大震災の後、国が全国の津波避難ビル等の実態について短期間に2回の調査を行いその結果をまとめて公表している。本研究ではその追加調査も独自に行っている。

(1) 国土交通省・内閣府による2011年実態調査^{vi)}

○2011年 6月30日現在：1,876棟

○2011年10月31日現在：3,986棟

※地方公共団体が自ら地域防災計画等において位置づけている津波避難ビル等の棟数。

(2) 2013年 GRIPS「津波避難ビルの指定」の実態調査

以下の調査は、国土交通省国土地理院が管理している「ハザードマップポータルサイト」^{vii)}のうち津波に関する情報を元に、2013年8月に政策研究大学院大学（GRIPS）が、独自に行ったものである。

都道府県別津波避難ビル数			2013年8月現在
都道府県	MLIT調	追加GRIPS調	合計
北海道	31	26	57
青森県	3	0	3
岩手県	対象外	2	2
宮城県	対象外	40	40
秋田県	1	30	31
山形県	5	16	21
福島県	対象外	2	2
茨城県	9	19	28
千葉県	154	124	278
東京都	0	5	5
神奈川県	429	332	761
新潟県	19	91	110
富山県	15	23	38
石川県	18	39	57
福井県	8	-7	1
静岡県	1031	270	1301
愛知県	302	541	843
三重県	105	153	258
京都府	10	0	10
大阪府	749	452	1201
兵庫県	263	550	813
和歌山県	145	47	192
鳥取県	2	41	43
島根県	0	0	0
岡山県	4	29	33
広島県	0	28	28
山口県	0	0	0
徳島県	280	362	642
香川県	110	9	119
愛媛県	8	21	29
高知県	150	148	298
福岡県	0	0	0
佐賀県	4	1	5
長崎県	0	0	0
熊本県	8	0	8
大分県	65	384	449
宮崎県	17	119	136
鹿児島県	7	27	34
沖縄県	34	23	57
合計 39県	3986	3946	7932

表-2 津波避難ビル 政策研究大学院大学調査(2013年8月)(注)
 国交省調査(A)は2011年10月末現在で、追加は2013年8月

調査は、各市町村の持つウェブサイトを検索し、そこで得られた最新の情報をまとめたものであり、2011年に行われた国土交通省・内閣府の調査結果のうち市町村別のデー

タと比較をしている。津波避難ビルに関しては、都道府県による指定はないものとした。まず都道府県別の津波避難ビルの指定状況を表-2に示す。調査によれば、津波避難ビルの指定は2011年末時点から約1年半以上たった時点でおよそ2倍になったことがわかった。

7. 津波避難ビルと住宅地に関する対策

① 津波浸水想定改訂に伴う津波避難ビルの見直し

本研究の結果、南三陸町、石巻市をはじめ東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）による津波で大きな被害を受けた地域では、既往の津波ハザードマップが津波浸水想定を過小評価していたことが分かった。また、その結果を受けて2013年8月末時点で海岸を有するほぼすべての都道府県で津波浸水想定の見直しが行われ、沿岸市町村でハザードマップの改定が行われているところである。

津波避難ビルはこの改訂された浸水予測をもとに見直しがされるべきであり、現在ほとんどの県で取組みがなされているが、南海トラフ地震対策対象地域等の各市町村ではまず都道府県の示したデータをもとにハザードマップ改定を行うと同時に、避難ビルの指定見直しを行い、その結果をハザードマップにあわせて表示する事が望まれる。

② 津波避難ビルの基準（耐浪構造及び配置の基準）

東日本大震災を受けて、特に女川町で生じた鉄筋コンクリート造や鉄骨造建築物の倒壊被害を教訓にして新たな津波避難ビルの構造基準が2011年中に策定された。これをもとに「津波防災地域づくり法」に基づく基準として「津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対して安全な構造方法等を定める件」（2011年国土交通省告示第1318号）が定められた。上記の津波避難ビルの指定見直しの際には、この新しい基準でその構造についても再度安全性を確認する必要がある。しかし、住宅地との関係での津波避難ビルの配置に関しては新たな指針や基準は今のところ策定されておらず、特に南海トラフ地震対策を早急に行わなければならない地域にとっては課題であるといえよう。

なお、国土交通省都市局では2006年3月に「津波対策を主眼とした避難施設の整備・配置計画の検討報告書」^{viii)} ix) をまとめているが、その中では避難ビルの配置についての具体的記述はなされていない。また同時に策定された同省住宅局による「津波避難ビル施設等の確保・整備推進マニュアル」では第2章で位置的要件として内閣府の「津波避難ビル等に係るガイドライン(2004年3月)」^{x)}による避難可能距離算定式を使い一定のカバーエリアを（図-3同様）設定しているが、配置計画にまでは言及していない。

③ 津波避難ビルにおける災害時要援護者等への対策

災害弱者として災害時要援護者が多くの注目を集めている。昨年の災害対策基本法改正により「要配慮者」の概念

が法律に導入された。これはほぼ災害時要援護者と同じ概念であるが、さらに法律では「避難行動要支援者」という新たなカテゴリーも設けられ、特に避難行動の支援が必要となる者に対し取り組みが求められている。これは津波避難ビルでも同様に必要な配慮事項であり、特にソフト面では津波避難ビルの案内表示や位置の事前情報提供、ハード面では避難階段の手すり設置などがあげられよう。ハードは民間施設の場合、その費用負担も今後の課題となる。

④ 津波に対する適正な土地利用（住宅地のあり方）

東日本大震災の被災地をめぐると、その巨大な力に改めて驚かされる。やはり最終的な対策は高台移転に限るといのが特に南三陸町や女川町の様に 10-15m の津波に襲われた地域での実感である。ここでは将来の課題となるが、津波避難ビルはあくまで緊急避難であり、土地利用を含めた将来のまちづくりが望まれるところである。

図-6 は、区域区分（線引）をしている仙塩広域都市計画区域の市街化区域（黄色+緑）と津波浸水域（赤）を重ねた図である。仙台市宮城野区の南から岩沼市までの間では、名取市北東部と岩沼市の仙台空港周辺以外は津波浸水域に市街化区域がない。これは都市計画法施行令第 8 条の基準（市街化区域に編入してはいけない地域の基準として津波のおそれのないことが原則とされている）が守られていることを示している。なお、宮城野区北部、多賀城市にある仙台港周辺は工業系地域がほとんどで、住宅は少なかった。

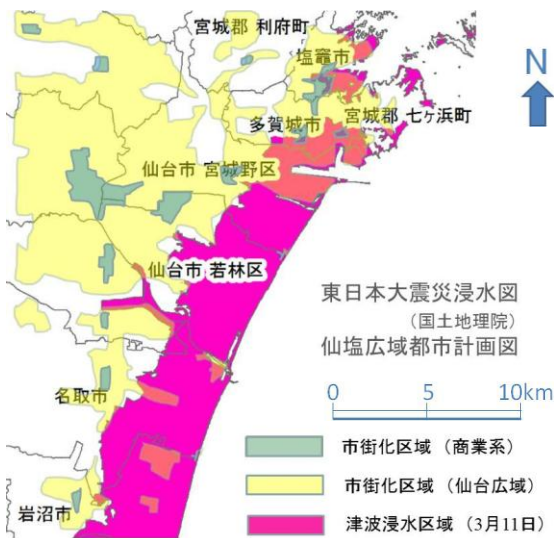


図-6 仙塩広域都市計画区域の津波浸水域 (筆者作図)

一方、図-7 は、同じく区域区分のある石巻広域都市計画区域で、調査対象である女川町も含まれているが、ここでは住宅地を多く含む市街化区域の大半が、津波浸水域になり、そのため石巻市は市町村単位で見た場合、2 番目の陸前高田市の 2 倍の犠牲者数を生じている。ちなみに仙台市の犠牲者数は市町村単位で見た場合、10 番目以下である。

また女川町は、市街化区域に津波浸水域が集中しており、

市街化調整区域や都市計画区域外（地図上の白地）の方が津波による被害が少なかった。これは南海トラフ地震による大津波のおそれのある地域での住宅地の土地利用計画に向けた大きな教訓になる事例といえよう。この点については今後も継続研究していく予定である。（基盤研究C等）

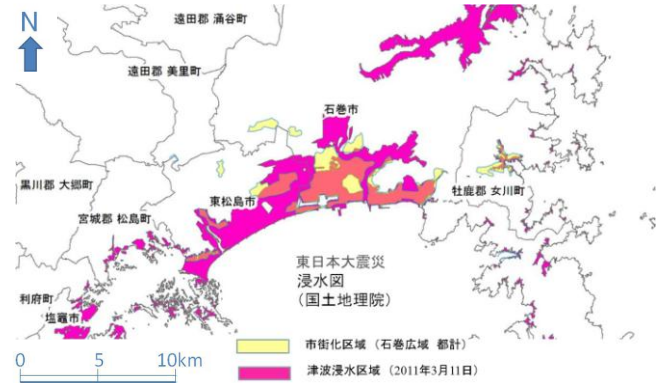


図-7 石巻広域都市計画区域の津波浸水域 (筆者作図)
(出典:津波浸水域は国土地理院, 市街化区域は宮城県都市計画図)

8. まとめと課題

① 住民避難が確実に実行できるための防災情報

南三陸町の現地調査結果から、大きな地震であったので「津波は来ると思った」または「来るかもしれないと思った」人は 75%と、ほとんどの人が津波が来ることを想定していた。しかし、避難のきっかけは「津波が迫ってきたから」が 57%を示すことから、速やかな避難がなされたとは言いがたい。今までは異なる大きな津波の到来はなかなか想定しにくかったものと考えられる。

そこで、住民の津波に対する防災意識の醸成が必要と考えられる。この防災情報としては、いわゆるレベル 2 クラスの津波発生と到来について、これまでのハザードマップを見直し、防災情報でレベル 2 の情報がきたら、その危険度をすぐに意識できることが大切である。もちろん、事前に従来の避難場所を見直し、レベル 2 クラスの津波に対しても安全な場所としておくことが求められる。

② 安全な避難場所の設定と配置

近くに高台や避難ビルがない平地では、津波到達時間までのリードタイムによっては安全な避難ができないことがありうる。そこで、津波到達時間や想定津波高を前提として、住民の移動可能範囲を考慮した高台や避難ビルの配置が必要となる。少子高齢化が進む我が国においては災害弱者も避難が容易となるよう、できるだけ近くで安全な避難場所の設定が効果的である。

そこで、徒歩による避難に対しては健康者、災害弱者それぞれの移動速度と津波到達までのリードタイムから移動可能距離を求め、避難場所からの移動可能範囲を設定して、空白のゾーンがないように避難場所を配置することが必要である。なお、徒歩移動が難しい場所や人については車移

動による方法を取り入れておくことも必要となる。今後の津波対策にとっては、まちづくり計画の中に災害弱者も含めた住民の津波に対する安全を内部目的化し、最大津波に対しても少なくとも人命を守る対応がなされるべきである。

③ 津波到達時間（リードタイム）と避難

今回の提言は、津波が到達するまでに時間がありその間に何ができるかという視点で提言するものであり、リードタイムありきでの提言となっている。しかし、南海トラフ地震では、津波到達時間が津波警報から5分とか10分という短い時間の場合、すなわちリードタイムが無い場合には、そもそも自宅などから高台や避難ビルまでの行動が可能となる範囲（対象となる人々）は極めて限定される。たとえ、第1波の波高が1m程度と低いものであったとしても、徒歩または車による避難が難しい。そこで、津波到達時間の短い地域においては、リードタイムの中で安全対策が可能な避難ビルが必要となる。

④ レベル1～レベル3の津波に対して安全なまちづくり

次に課題として挙げるのは対象とする津波の規模である。いわゆるL2（レベル2）の津波に対して安全な地域づくりは最も望ましいが、いつもL2レベルの津波が来るわけではない。そこでL1（レベル1）の津波に対して安全な地域も作るという考え方が一方である。

また、現在L2レベルと考えている津波高さが絶対なものではない。これらの課題に対応するものとして、まず、都市計画事業等を活用して切土によりL2津波対策用の高台を造り、その掘削土砂をL1規模対応の高さに設定した盛土部をL2対応高台の周辺に造成する。またL2対応の高台より高いところに避難路を造り、L2を越すL3津波対応とする。これにより、L1～L2～L3（L2を越す津波）に対する連続的な避難行動を可能とする地域づくりが出来る。このようなより安全なまちづくりに対する検討が特に南海トラフ地震対象地域で今後必要になる。

安全なまちづくりには、住宅地の再配置計画（建築基準法第39条の災害危険区域の設定や津波防災地域づくり法・都市計画法による一団地の津波防災拠点市街地形成施設など）も今後早急に検討していくべき課題と言えよう。すなわち、自分達の街をいかに安全なものにしていくかを住民の声を聞いて制度活用検討していくことが必要である。

東日本大震災時に発生した津波災害から早三年が経った。現地では災害復興が進んでいるが、今後発生が予測されている南海トラフ地震による津波等に対して、まさに今、より実効的な津波対策が求められている。特に国の中央防災会議ではハード対応による限界を明らかにし、規模の大きな（L2クラス）津波に対してはソフト対策すなわち避難を主とする対応にすることとしている。そこで実効的な避難のあり方はより必要な研究事項となっている。

このような状況のもと、東日本大震災で津波被害を受けた宮城県南三陸町を主として、現地調査等を実施し、防災情報とリスクコミュニケーション、高台避難及び津波避難ビルと異なった視点で、提言を行った。今後はこれらの視点で現地の自治体が具体的に自分の地域の安全確保のための検討を行うことが望まれる。

なお、本研究は政策研究大学院大学の政策研究センターリサーチ・プロジェクトの研究として実施したもののうち主に筆者が担当した部分をまとめたものである。本研究にあたり大学で実施した現地調査等にご協力いただいた方々をはじめ関係者の皆様に感謝申し上げます。

参考情報・参考文献

- 1) 内閣府：<http://www.bousai.go.jp/>
- 2) 国土交通省：<http://www.mlit.go.jp/saigai/bosaijoho/>

注釈

- i) 武田文男, 池谷浩, 安藤尚一, 日比野直彦: 津波災害における実効的な避難対策に関する研究, 政策研究大学院大学政策研究センター, リサーチプロジェクト, 2012-2013.
- ii) 松尾一郎, 金野慎, 作間敦: 住民・消防団員・民生委員の津波防災行動から見る減災社会システムの課題と今後, 日本災害情報学会第13回研究発表大会予稿集, pp.285-290, 日本災害情報学会, 2011.10.
- iii) 関谷直也, 他: 津波災害時の避難行動, 一気仙沼市, 宮古市での調査を中心に, 日本災害情報学会第13回研究発表大会予稿集, pp. 291-296, 日本災害情報学会, 2011.10.
- iv) 中央防災会議 防災対策推進検討会議: 津波避難対策検討ワーキンググループ報告, 平成24年7月

- v) 宮城県土木部, 宮城県石巻土木事務所: 堀切山特定利用斜面保全事業工事誌, 平成10年3月
- vi) 内閣府・国土交通省, 「津波避難ビル等」に関する実態調査結果について, 2011.12.
- vii) 国土交通省国土地理院, ハザードマップポータルサイト(<http://disaportal.gsi.go.jp/>) 津波ハザードマップ 2013.7.
- viii) 国土交通省都市局: 津波対策を主眼とした避難施設の整備・配置計画の検討報告書, 2006.03.
- ix) 国土交通省住宅局: 津波避難ビル施設等の確保・整備推進マニュアル, 2006.03.
- x) 内閣府「津波避難ビル等に係るガイドライン」, 2004.03.
- xi) 原口強, 岩松暉: 東日本大震災津波詳細地図上巻, 古今書院, 2011.10.