

第2章 地盤災害における「脆弱性」と土地利用規制の可能性

防災都市計画研究所 吉川忠寛

[目次]

1. はじめに
2. 地盤災害における「脆弱性」と「復元＝回復力」
 - (1) 地盤災害の特徴
 - (2) 自然災害発生メカニズム
 - (3) 「自然的素因」から見た「脆弱性」
 - (4) 「社会的素因」から見た「脆弱性」
 - (5) 災害過程における共助の役割と「復元＝回復力」
3. 地盤災害対策と土地利用規制
 - (1) 地盤災害対策の考え方
 - (2) 防災に関わる土地利用規制
 - (3) 防災に関わる土地利用規制の実態と課題
4. 地盤災害常襲地域における「脆弱性」の質的变化 ～芸予地震（広島県呉市）の事例～
 - (1) 広島県呉市の災害略史
 - (2) 芸予地震の概要
 - (3) 芸予地震の被害の特徴
 - (4) 芸予地震の復旧対策
 - (5) 地震後の社会変化
 - (6) 地域社会における「脆弱性」の質的变化
5. 津波災害常襲地域における土地利用規制の可能性 ～東日本大震災（岩手県釜石市）の事例～
 - (1) 総合的な津波防災対策
 - (2) 津波防災まちづくりと土地利用規制
 - (3) 「東日本大震災」の被害と復興の展望
 - 1) 今回の被害の概要
 - 2) 巨大津波と避難行動の実態
 - 3) 釜石市の事例（高所移転の成果）
 - (1) 釜石市の被害
 - (2) 釜石港湾口防波堤と今回の被害
 - (3) 唐丹本郷（釜石市）における高所移転と今回の被害
 - 4) 復旧・復興に関わる展望と課題 ～土地利用規制の可能性～
6. おわりに

1 . はじめに

近年の地震・水害などによって、地盤強震動、津波、液状化、斜面崩壊など、地盤の性質に応じて発生する「地盤災害」が増加している¹。このような地盤災害によって、どのような地形・地盤がどのような被害を受けるのか、それに対して有効な手立てがあるのでしょうか、それを実現するには何が必要なのだろうか。

この自然災害の発生要因と対策について、地形学の専門家は、「自然災害は、大雨、強風、地震などの自然力（誘因）が、いろいろな地形や地盤条件の地表面（素因）に作用して発生する。したがって、土地素因から地域の災害危険性を判定し、危険の種類や程度に応じた土地の利用を行うのが最も有効な対応手段」という²。しかし、「危険の種類や程度に応じた適切な土地利用のあり方」（本論では、「土地利用規制」を称する。）を決定し、実現するためには、社会の合意や事業の裏付けが必要である。

この土地利用規制については、都市計画の領域においても、都市の近代化の過程の中で外延的に拡張してきた市街地をいかに安全に合理的に縮小させるかが益々重要な課題となりつつある³。つまり、人口減少社会（少子高齢化社会）を見通した「都市の縮退」のあり方を防災都市計画も含めて慎重に検討する必要がある。

そこで、本論では、近年増加傾向にある地盤災害を取り上げ、その被害の起こりやすさ（「脆弱性」）とそれに対する防災対策（土地利用規制）の実現に必要な条件を考察するため、まず、第1に、地盤災害による被害（「脆弱性」）の特徴を「自然的素因」と「社会的素因」の視点から考察し、災害対応に必要な共助の社会基盤のあり方について、「（地域社会の）回復＝復元力」（Resilience）概念に着目して考察する。第2に、地盤災害対策としての土地利用規制について現行法制度と、自治体による取組実態と課題を整理する。第3に、地盤災害常襲地域における災害復旧事例とその後の社会変化を「脆弱性」の視点から検証する。第4に、2011年3月11日に発生した「東日本大震災」をとりあげ、震災13日後の被害の概要と今後の復旧・復興に関わる若干の展望を考察する。その際、津波防災対策としての土地利用規制のあり方について既存法制度の整理と先行事例の効果を検証する。

¹ 羽鳥謙三、地盤災害：地質学者の覚え書き、之潮、2009年6月、p.13。

² 水谷武司、自然災害と防災の科学、東京大学出版会、2002年6月、p.100。

³ 「特集 まちづくりの新たな潮流と都市計画制度再考」、日本地域開発センター『地域開発』528、2008年9月。

2. 地盤災害における「脆弱性」と「復元＝回復力」

(1) 地盤災害の特徴

1) 地盤災害の定義

「地盤災害」とは、地盤地質学者によると、「地盤の性質に応じて起きる災害」であり、地震や水害などといった外的要因を伴うものだけではなく、地形や地質構造、岩石・地層の種類などの内的要因が関係するものと捉えられている⁴。

本論でも、これを踏まえて、地震や水害などといった外的要因によって露呈された地形や地盤条件といった内的要因（素因）を重視する。

2) 近年の地震災害の特徴

わが国では、阪神・淡路大震災（1995年1月） 芸予地震（2001年3月） 中越地震（2004年10月） 岩手・宮城内陸地震（2008年6月）などの地震災害が発生している。

近年の地震災害の特徴としては、とくに芸予地震、岩手・宮城内陸地震からの教訓として、地震による土砂災害が多数発生、土砂崩れによる道路寸断等によって多数の孤立集落の発生、河道閉塞（天然ダム）の多数発生と二次災害の危険性、急傾斜地等崩壊対策事業に伴う人口減少によるコミュニティの弱体化、地震後の降雨による大規模な避難勧告などが挙げられる〔図1〕

また、本論執筆中の3月11日にも、観測史上最大のM9.0もの巨大地震・津波が東北・北関東エリアを襲った、いわゆる「東日本大震災」がある。現在徐々に被害状況や応急対応などが明らかになってきたが、これらの特徴について「5. 津波防災対策としての土地利用規制」で後述する。



避難勧告が出された民家の近くの市道。人の背丈より大きな岩が崩落（6月23日午後4時ごろ・奥州市衣川区）

栗原市		
	孤立した集落	人口(人)※
1	耕英	100
2	金沢	48
3	中村	78
4	浅布(アザブ)	76
合計		302

※平成20年6月30日現在

道路寸断、橋梁の落橋等により、多数の人が孤立した。各機関の連携により、340 人がヘリコプターにより救助された。

図1 道路寸断による孤立集落の発生（岩手県奥州市）

（出典）内閣府「地方都市等における地震防災のあり方に関する専門調査会」配布資料。

⁴ 今井五郎・福江正治・足立勝治、地盤地質学、2002年7月、p.4。

3) 近年の水害の特徴

近年の水害については、平成 11 年 6 月豪雨[広島県](1999 年 6 月)、東海豪雨(2000 年 9 月)、新潟・福島豪雨(2004 年 7 月)、防府市土石流災害(2009 年 7 月)、佐用町水害(2009 年 8 月)などが発生している。

近年の水害の特徴としては、とくに防府市土石流災害、佐用町水害からの教訓として、危険区域での社会福祉施設立地の問題(災害時要援護者の犠牲)、警戒情報をうまく避難対策に結び付けられていない問題(防災担当者の経験不足)、行政側の状況判断・情報提供・避難勧告等の遅れの問題、住民側の状況判断の間違ひの問題(外に避難したことによる犠牲)などが挙げられる。

以下に、土砂災害発生件数の推移(昭和 57 年～平成 18 年)を示す[図 2]

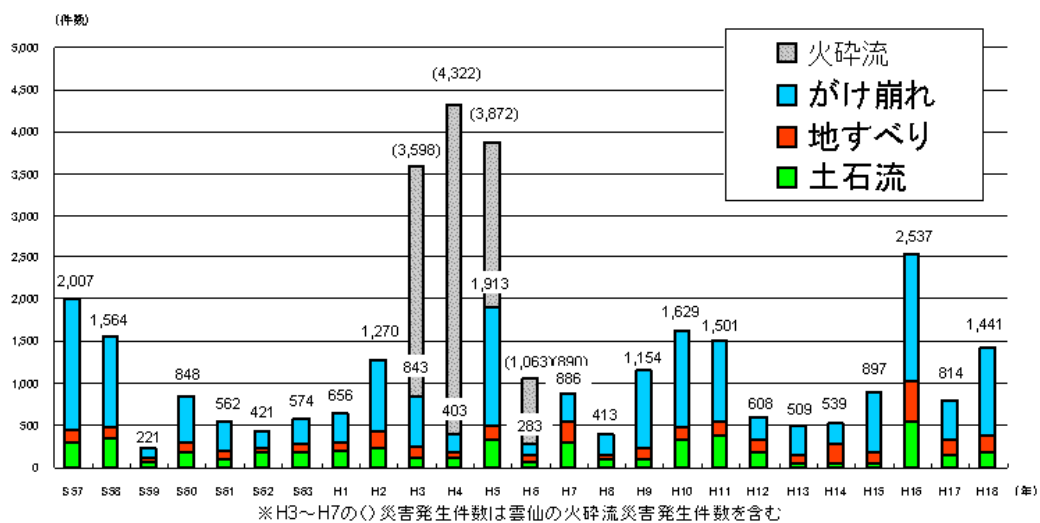


図 2 土砂災害発生件数の推移(昭和 57 年～平成 18 年)

(出典) 内閣府、防災白書(平成 22 年版)。

(2) 自然災害発生メカニズム

自然災害は、地震、台風、津波などの外力(「誘因」)そのものを指すわけではなく、襲来を受ける側の地形・地盤や人間・社会のシステムなど(「素因」)に作用してはじめて、文字どおりの「災害」となる。換言すれば、そこに人間の生活や社会の営みがあれば、それは災害ではなく、単なる自然現象で終わる。つまり、災害は、「誘因」が「素因」の側の弱さ(「脆弱性」)を浮き彫りにして災害となる。

災害による被害は、この「誘因」と「素因」の組み合わせによって形を変える。たとえば、雨が斜面に降れば斜面崩壊が発生し、また、低い土地に降れば内水氾濫が発生する。地震が軟らかい地層に作用すると強い震動が起こり、海水を揺らすと津波が起こる。この「誘因」は、災害の種別や規模などによって異なるものであり、また、「素

因」は、地域の特性によってかなり明確な特徴があり、これらの状況と組み合わせによって被害の種類や規模が変わってくる。

さて、この「素因」には様々な要素が考えられるが、ここでは、大きく、「自然的素因」(地形・地盤等)と「社会的素因」(人間・社会のシステム等)に分けて考える。ここで、「自然的素因」とは、「誘因」に関わる「地形・地盤条件や気象条件等」のことであり、また、「社会的素因」は、それに対する政治的、経済的、社会的、文化的な要因を意味する。

この地形・地盤の状況とそれを利用する社会のあり方によって、「脆弱性」や災害後による被害の程度、様態などが大きく規定され则认为る。

つまり、自然災害とは、地震、台風などの「誘因」をきっかけとして、その対象地域の「自然的素因」と「社会的素因」の状況とそれらの組み合わせの結果、「誘因」に対して弱い場合には被害が拡大し、逆の場合には被害の抑止・軽減するものと考えられる(図3)⁵。

地盤災害の場合にも、この地形・地盤条件に影響を及ぼす社会による土地利用規制のあり方いかんによって被害の拡大に加担することが容易に想定される。

以下では、「自然的素因」と「社会的素因」の内容と被害に関する「脆弱性」について整理する。

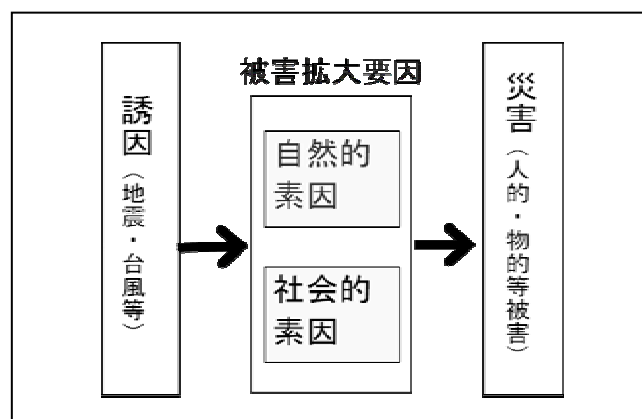


図3 自然災害発生メカニズム

(3)「自然的素因」から見た「脆弱性」

地盤災害における「自然的素因」として、最も基本的なものは地形・地盤条件である。地盤は、地形や地質構造の違いによって影響を受け、地震や豪雨などによる被害

⁵ 臼井恒夫(「災害に対する社会システムの脆弱性」、早稲田大学社会科学研究所『災害と社会体系』、1984年3月)、中野尊正(「都市大災害の発生条件と地域性」、岩波講座『現代都市政策 都市と公害・災害』岩波書店、1973年)などをもとに筆者作成。

の違いに大きく関係する。

まず、この地形と災害の関係については、防災科学技術研究所客員研究員の水谷武司によって、地形毎に発生の可能性のある主要な災害の種類、危険が大きい場所などが整理されている [表 1]⁶。以下では、その要点を整理する。

表 1 地形と災害との関連

	地形の特徴	災害の種類と危険大の地形	危険小の地形
山地・丘陵	標高・起伏の大きい地表の高まり。峯・尾根・斜面・谷の集合からなる。起伏の小さい波状地は丘陵。	斜面崩壊：急傾斜山腹斜面 地すべり：地すべり地形 土石流：急勾配溪流 (火山地では噴火の危険が加わる)	山頂・山稜小起伏面
山麓地	山地と低地の境界域にある比較的平滑な緩傾斜地。重力の直接的作用による土砂の集合運搬により形成。	土石流：急傾斜小扇状地 山地河川洪水：谷底面 (火山山麓では噴火の危険が加わる)	段丘化面
台地・段丘	低地よりも一段高い位置にあり、広い平坦面をもつ卓状の地形。	内水氾濫：台地面上的の凹地・浅谷	平坦な台地・段丘面
谷底低地	山地・丘陵内あるいは台地内の河谷沿いに形成された幅狭く細長い低地。	山地河川洪水：山地内谷底・盆地 内水氾濫：市街化台地内谷底 地盤強震動：台地内谷底	段丘面
緩扇状地 (扇状地性平野)	河川が山地から低地へ流れ出たところに、比較的粗粒な物質が堆積した低地面。	河川洪水：旧流路	台地化扇面
氾濫原 (氾濫平野)	河川が流路位置を変え氾濫を繰り返して形成された河成堆積面、自然堤防・旧河道・後背低地で構成。	河川洪水：後背低地・旧河道 内水氾濫：〃 地盤強震動：〃	自然堤防
三角州	河川の搬出物質が河口付近の海底に沈積して形成された海面に近い標高の平坦な地形、河川は分流する。	高潮：臨海ゼロメートル地帯 河川洪水・内水氾濫：地盤沈下域 地盤強震動：埋没谷域・埋立地	高い盛土地
海岸低地	海岸に面し、漂砂の堆積・浅海底の陸化・河川搬出土砂の堆積により形成。	津波：リアス海岸 強震動・液状化：砂丘後背地 河川洪水・内水氾濫：潟性低地	砂丘・砂堆

(出典) 水谷武司、自然災害と防災の科学、東京大学出版会、2002 年 6 月、p.100。

⁶ 水谷武司、自然災害と防災の科学、東京大学出版会、2002 年 6 月。

- ・山地域・・・地形作用が活発に進行しており、山崩れ・地すべり・土石流などの形で発生する。この作用は地表面勾配が大きい急傾斜斜面ほど強い。
- ・山麓地・・・山地の縁辺に位置する緩傾斜地で、山地内から運搬されてきた土砂が活発に堆積する領域であり、急傾斜小扇状地では土石流、谷底面では山地河川洪水の可能性がある。
- ・台地・段丘・・・広い平坦面をもち、明瞭な崖によって周囲の低地や海面から画された卓状の地形であり、洪積台地とよばれ、災害の危険が小さい。
- ・低地・・・その地理的位置・形成営力・形成過程などの違いによって、谷底低地、扇状地性低地、氾濫原、三角州、海岸低地に分類される。山地内谷底低地はその勾配が比較的急であり、水深・流速の大きい激しい洪水が発生しやすい。これに対し台地内谷底低地では、内水氾濫というかたちをとることが多い。
- ・氾濫原・・・河川が自由に乱流し、洪水氾濫時に土砂の堆積を繰り返して形成された河川低地の主部であり、後背低地や旧河道等において、河川洪水、内水氾濫、地震時の強震動を引き起こす可能性がある。
- ・三角州・・・河流が海に流入し、その運搬物質が海水とその流れの影響を受けながら河口付近に沈積して形成された地形であり、臨海ゼロメートル地帯における高潮、地盤沈下域における河川洪水・内水氾濫、埋没谷域・埋立地における強震動の可能性がある。
- ・海岸低地・・・その多くは三角州や氾濫原と同じ成因の低地であり、河川洪水あるいは高潮・津波の危険のある地形であり、また、形成年代が新しく地層が締まっていないので地震の危険も大きい。

次に、大きな被害が予想される地形・地盤の特徴について、災害種別に要点を整理すると以下のとおりである⁷。

- ・地震・・・地震動の強さ（震度）を決める主要因は、地震の規模（マグニチュード）、震源からの距離、およびその場所の地盤条件である。とくに脆弱なのが、軟弱な泥質の沖積層で構成される沖積低地であり、その中でも、かつての海面低下時に河川が陸地面を削られ、沖積層が厚く蓄積されてきた埋没谷である。また、関東平野など、盆状の構造の中では、地震波が反射を繰り返して震動が長く続き、また揺れも大きくなるとされる。
- ・地盤液状化・・・締まりの緩い砂質層の存在と地下水による飽和、という2つの条件の組み合わせがある場所で生じる。過去の液状化災害は主として、海岸埋立地、旧河川敷・旧河道、砂州・砂丘の内陸側縁辺、砂丘間凹地、低い自然堤防・緩扇状地・三角州などである。

⁷ 水谷武司、前掲書、2002年6月。

- ・津波・・・海底面が地震によって急激に隆起ないし陥没した場合の海面の変化であり、湾の幅の減少度が大きいほど、また、水深の低下度が大きいほど、波高の増幅度が大きくなる。

地形面での特徴については、リアス式海岸のV字状湾のように、湾の固有振動周期と津波の周期が一致すると、共振現象により波高がさらに増幅される。他方、直線的な海岸でも遠浅であると津波の遡上高が大きくなる場合があるが、これは、1983年の日本海中部地震のように、遠浅の場合、海面低下時の引き水の流速が小さくなることから、陸地内に進入した海水の引き戻しが小さくなるため、より高くまで進入できるようになるからと考えられている。

- ・河川洪水・・・地盤高のより低い河道周辺、海への出口が閉ざされた状態にある潟性の平野、河道が付替えられた旧河川、先が閉ざされている状態の袋状低地などで、浸水域や浸水深が大きくなる可能性がある。また、地形勾配が大きい山地内や山麓の谷底低地では、流体力の大きい洪水の可能性もある。
- ・内水氾濫・・・凹状地など水が集まりやすく排水条件の悪い地形のところで発生しやすいが、市街地化が雨水流出条件をさらに悪化させて氾濫を激しくしている。
- ・高潮・・・低い気圧による海水の吸い上げと強風による海岸への海水吹き寄せによって引き起こされる。高潮の浸水危険域は、海に直接面する海岸低地の最高潮位までの標高域であり、ほぼ5mまでの標高範囲とすることができる（ただし奥行きが1～2kmぐらいまでの比較的幅が狭い海岸低地の場合）。
- ・斜面崩壊・・・土塊の重量が大きいほど、また、斜面傾斜が急なほど、大きくなる。大雨による斜面崩壊が発生しやすい個所として、斜面の傾斜が急なところ（傾斜角30度以上）、傾斜が突然急になる斜面、谷型（凹型）の斜面、上方に広い緩傾斜地をもつ斜面などが挙げられる。人為的な条件としては、道路建設などにより斜面下部が切り取られているところ、斜面の上方で大規模な地形改変が行われたところなどがある。また、崩壊しやすい地質としては、風化を受けやすい花崗岩、変質し粘土になりやすい火山岩・変成岩、シラスとも呼ばれる火砕流の堆積層などがある。

（４）「社会的素因」から見た「脆弱性」

１）社会的素因の概念

地盤災害における「社会的素因」については、先行研究をもとに、「人間の心理・文化」、「社会の専門分化」、「組織の規模・統合」、「災害対策の資源」、「都市化・社会変動」の観点からその要点を整理する⁸。

（１）人間の心理・文化・・・「災害なんか生きてる間に来ない」「自分は被害にあわな

⁸ 臼井恒夫、前掲書、1984年3月。

い」など、防災に無関心の人が増えると、災害対応は遅れ、被害が大きくなる可能性がある。こうした意識を「正常化の偏見」(Normalcy Bias)というが、近年の傾向でいうと、洪水や津波に伴う避難勧告等が発令されても対象地区住民の避難率が低迷している問題状況がある。

- (2)社会の専門分化・・・社会の分業が進み、専門特化が進めば、組織間相互の連絡・調整が難しくなり、災害対応は遅れ、被害が大きくなる可能性がある。これには、組織の「縦割り」の弊害を考えれば理解できるが、たとえば、行政施策における災害ハザードマップと災害時要援護者施設の整合や、防災施設と公共施設整備の整合の問題などがあげられよう。
- (3)組織の規模・統合・・・組織の規模が大きくなり、組織内の統合度が弱まれば、脱出行動をとる構成員が増え、災害対応は遅れ、被害が大きくなる可能性がある。たとえば、大都市における各種共同体による協働作業や、大企業における職員の緊急避難行動などの対応は遅れる可能性がある。但し、組織の統合度が強すぎて柔軟な対応ができない場合には、被害が大きくなりうることも留意すべきである。
- (4)災害対策の資源・・・災害対策の資源（災害に備える人・モノ・金・情報・空間等）が乏しければ、災害対応は遅れ、被害が大きくなる可能性がある。これには、ハード・ソフト両面での様々な対策が関係するが、実効性のある対策が十分にとれなければ被害が大きくなるだろう。
- (5)都市化・社会変動・・・都市化が進み、地域のことを知らない「よそ者」が急激に増えれば、災害対応は遅れ、被害が大きくなる可能性がある。また、急激な都市化に対しては、基盤整備や安全対策そのものが追いつかないという状況もある。とくに大都市では、不特定多数の来街者が集中するターミナル駅周辺地区における滞留者の問題や、木造密集市街地における高齢化と担い手不足などの問題が近年の特徴である。

2) 大都市の「脆弱性」(被害拡大要因)

地盤災害における「社会的素因」は、既述のとおり、都市化が進み、不特定多数の市民が増えるほど、あるいは、組織が拡大し、専門分化するほど、「脆弱性」を高めることになると考えられる。

そこで、こうした特徴を有する大都市の「脆弱性」(被害拡大要因)について図4をもとに整理する。

被害を拡大する要因	問題の状況
➤人口の集中 ➤政治機能、本社機能の集中 ➤交通、通信インフラ、ライフラインも集中 ➤構造物は、天空高く、地下深く ➤木造密集市街地はより高密化 ➤ターミナル駅には膨大な流動人口	・被害・混乱の拡大 ・社会機能の停止 ・火災避難の困難 ・生活継続の困難 ・帰宅困難者問題
➤関係は地縁を離れ、知縁が進む ➤高齢者率は増加の一途	・担い手不足 ・要援護者の増加 ・専門機関に依存

図4 大都市の被害拡大要因

- ・「人口の集中」によって、建物が過密化し、被害・混乱が拡大することは容易に想像できる。
- ・「政治（行政）機能、企業の本社機能等の集中」について、まず、政治機能、本社機能等が被災すると、社会機能が大幅に停止する。
また、近年「業務継続計画」（BCP）の取組が進んでいるが、（非被災地などにおける）通常業務への対応いかんによっては非被災地などへの社会的影響が大きくなる。
- ・こうした機能を支えるのが交通・通信インフラやライフラインであり、大都市に集中し、膨大な集積がある。これらが途絶されれば、大規模な社会機能の停止が免れない。
- ・また、大都市では、超高層建築物や大規模な地下街などが建造されている。これらの建造物は、人口の集中を過度に高めることから、災害時の被害や混乱を拡大し、火災避難や生活継続を困難にしている。
- ・大規模建造物がもたらす大規模な人口集中は、膨大な流動人口の輸送を担保する大規模鉄道とターミナル駅を必要とする。災害によりその流動性が遮断された場合、そこには膨大な帰宅困難者が発生し、その統制ができなければ、大混乱や大被害をもたらすことにもなりかねない。
- ・以上のような都市化の進行によって、人々の社会関係も、地縁的な関係から、職場や趣味といった関心を中心とする関係（知縁）に変化する傾向が進行する。地域社会との接点を持たない都市住民を、地域活動の担い手として巻き込むことが難しく、災害対応の担い手不足が問題となっている。
- ・さらには、今後の大きな社会構造の変化として、「人口減少、高齢化」の進行がある。大都市においてもこうした現象が起こりつつあり、災害時要援護者支援対策が喫緊の課題となっている。

- ・以上のような都市住民によっては地縁にもとづく共助が成り立ちがたく、むしろ、行政や防災専門機関などへの依存傾向が高くなるものと推測される。しかし、実際の大規模災害では行政の対応力に限界があることから、災害対応の遅れが予想される。

以上のように、「自然的素因」や「社会的素因」の構成要素は極めて多岐にわたっており、地域社会ではこれらが複雑に組み合わさって災害への「脆弱性」が形成される。

ただ、ここで我々が考えるべき重要な点は、いくら「脆弱性」の実態や課題が分析されても、現実社会においてそれに対する災害対策が実効性をあげなければ、あるいは、その実効性を上げる方策が実行されなければ、悲惨な被害が繰り返されることになる。

換言すれば、地震や台風などの「誘因」そのものを止めたり、変えたりすることはできなくとも、事前の災害対策によって、「自然的素因」や「社会的素因」の「脆弱性」を克服し、被害軽減・回避につなげ得る。たとえば、今回のテーマである、地盤条件の悪い地域に土地利用規制を設けたり、緊急地震速報や気象情報、警報等を迅速に伝達すること、あるいは、被害軽減を進めるコミュニティ活動への支援を行うことなどである。

しかし、こうした災害対策には地域社会の様々な関係者の協力なしには成り立たない。とくに、災害後は、行政や企業などの平時の社会システムが十分に機能しない中で様々な災害対応が求められる。災害時にそれを誘導するのが「共助」である。

そこで、次に、災害対応に必要な共助の社会基盤について、「(地域社会の)回復＝復元力」(Resilience)概念に着目して整理する。

(5) 災害過程における共助の役割と「復元＝回復力」

災害時は平時には経験することのない様々な対応に迫られる。それへの対応には平時の社会システムとは違う「緊急社会システム」を早急に構築する必要がある⁹。これには地域社会の様々な関係者が協力して問題解決にあたること(共助)が重要である。

共助の意識やそれに基づく災害対応力は、災害過程を通じて引き継がれ、蓄積される¹⁰。これを災害過程に沿って整理すると図5のとおりである。

予防段階での防災まちづくりの取り組みによって、大規模地震による被害を軽減し、その後の緊急・応急対応や、復興まちづくりを円滑に進めることが期待される。

⁹ Barton, A.H., 1969, Communities in disaster : A sociological analysis of collective stress situations, Garden City, New York : Doubleday & Co. 安倍北夫(監訳) 災害の行動科学、学陽書房、1974年。

¹⁰ 詳しくは以下を参照。吉川忠寛、「復旧・復興の諸類型」、浦野正樹・大矢根淳・吉川忠寛編『復興コミュニティ論入門』弘文堂、2007年12月。

また、緊急・応急段階での被災・共助の体験によって、共助の意識が醸成され、それが復興まちづくりや生活再建の原動力となることが期待される。

復興まちづくりには、まちの将来像や復興のあり方を関係者が協議するための膨大な合意形成が必要であり、これを生活再建と連携して取り組むことが必要である。そこで、やで培われる共助の基盤がとても重要になる。

復興まちづくりの成果が次の災害予防に効果を発揮することも期待される。

このように、災害過程は相互につながっており、このようなつながりを強くすることが災害対応力を強化し、次の段階の活動の原動力になる。その対応のあり方いかんによって、被災者の生活再建や地域再建に大きな差異がもたらされると考えられる。

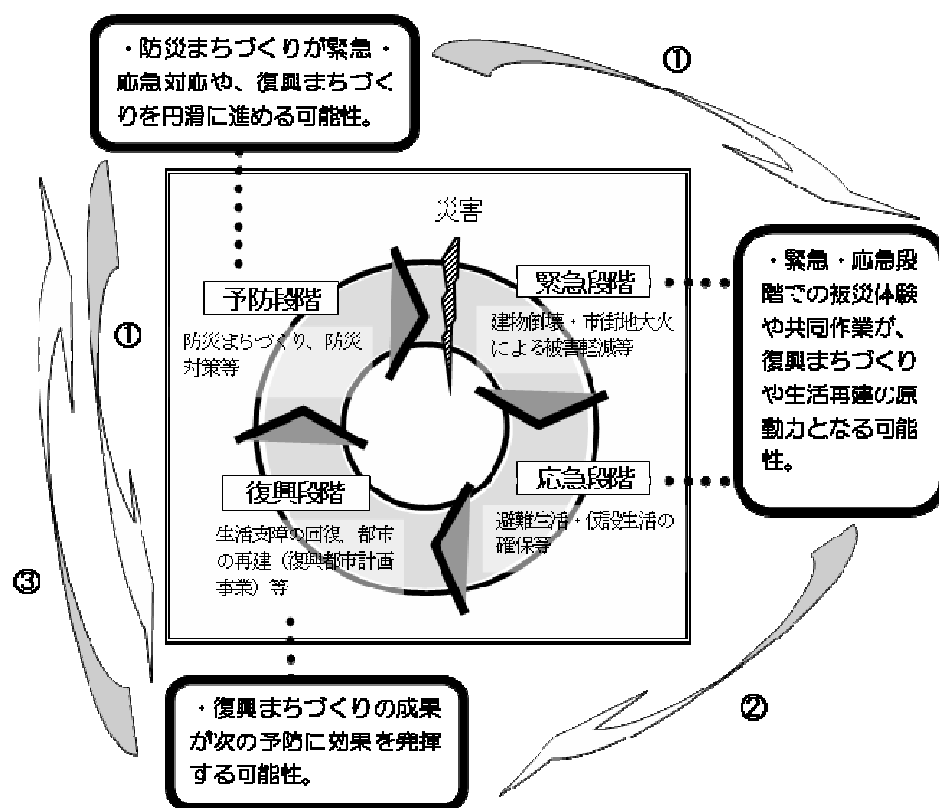


図5 災害過程に沿った共助の継承と蓄積過程

早稲田大学地域社会と危機管理研究所所長の浦野正樹は、このような地域社会における共助のベースになる社会基盤について、近年、アメリカの災害社会学者が研究する「(地域社会の)回復＝復元力」(Resilience)概念に着目する¹¹。「復元＝回復力」概念とは、災害後、長期的な地域生活の回復を実現する上で必要な地域社会の対

¹¹ 浦野正樹、「脆弱性概念から復元・回復力概念へ - 災害社会学における展開」、浦野正樹、大矢根淳、吉川忠寛編『復興コミュニティ論入門』弘文堂、2007年12月。

応力に関して、「地域や集団の内部に蓄積された結束力やコミュニケーション能力、問題解決能力、及び、その原動力を文化や社会的資源にまで掘り起こして見ていこうとする概念装置」であり、それ故に地域を復元=回復していく原動力をその地域に埋め込まれ育まれていった文化や社会的資源のなかに見ようとするもの」である。

たとえば、これを神戸の被災地区で考えると、これまで社会学者によってたびたび紹介されてきた神戸市長田区真野地区（45ha、2,200 世帯）は、全半壊率 58%、死者 19 名にも上る被害を受けたが、直後のバケツリレーによる初期消火や重機を使った救出・救護、災害対策本部の設置による救援物資の分配や避難所運営などの応急対策、建物安全相談や建物修繕支援などの住宅再建支援、共同再建事業や地区計画による復興まちづくりなど、平時には経験のない問題をことごとく地域の力で乗り越えてきた¹²。

前まちづくり推進会事務局長が「まちづくりの活動の成果が人と人の関係を強うしてきた。人の絆がまちを救うんや」というように、1960 年代後半から地元工場への排煙の改善要求や地区計画によるまちづくり、地域福祉の実践と構想づくりなど、住工混在型のインナーシティが抱える様々な問題を次々と克服してきた長い活動とそれを推進するリーダーや人間関係の蓄積がある。この地域の力こそ「(地域社会の)回復=復元力」といってよい。

真野地区のコミュニティ形成について、今野裕昭は、「既成の地域組織の内部を民主化」し、「地域組織間の対等でゆるやかな連合」を組む方向、あるいは、地域問題に端を発する「諸地域団体の協議会方式をつくり上げていく」方向の中に見出されるとし、既成の諸集団間のゆるやかな連合の仕組みの上に、問題ごとにいくつもの実行委員会が立ち上げられ、そのつどボランタリーな活動がなされると分析する¹³。つまり、真野地区は、伝統的、保守的な町内会をベースとしつつも、様々な問題解決能力の源泉としては地区内の様々なボランタリーな活動が重要であり、まさに、このボランタリーな活動こそが平時には経験のない災害時の問題を解決してきたといえる。

しかし、その「復元=回復力」の醸成を難しくする、あるいはそれを反故にするような「脆弱性」の問題が発生している。一つは、近年続発する地盤災害を受ける地域社会の少子高齢化とそこで脆弱化する社会基盤の問題(「脆弱性」の質的变化)であり、今一つは、「東日本大震災」のような巨大地震・津波によって、地域が根こそぎ壊滅的被害を受けてしまう地形・地盤とその土地利用の問題(「脆弱性」の継続拡大)である。

したがって、以下では、地盤災害対策としての土地利用規制の実態と課題を整理した上で、先の 2 つの問題事例を紹介し、「脆弱性」を克服するための方法と課題を考察する。

¹² 乾亨、「網目状の人のつながりをつくる - 神戸市長田区真野地区にみる〈安心〉まちづくり - 」、立命館大学震災プロジェクト編『震災復興の政策科学』有斐閣、1998 年。今野裕昭『インナーシティのコミュニティ形成—神戸市真野住民のまちづくり』東信堂、2001 年 10 月。

¹³ 今野裕昭、前掲書、2001 年 10 月。

3 . 地盤災害対策と土地利用規制

(1) 地盤災害対策の考え方

地盤災害を含む自然災害への防災対策の手段は実に広範囲にわたる。ここでは、災害発生の一連の視点から防災手段を整理した水谷の図を参照する [図 6]¹⁴。水谷は、災害発生の一連を、「誘因」、「自然素因」、「社会素因」に分けて、因果関係を明示し、それらの連鎖を断つ手段（防災集団）を提示した。

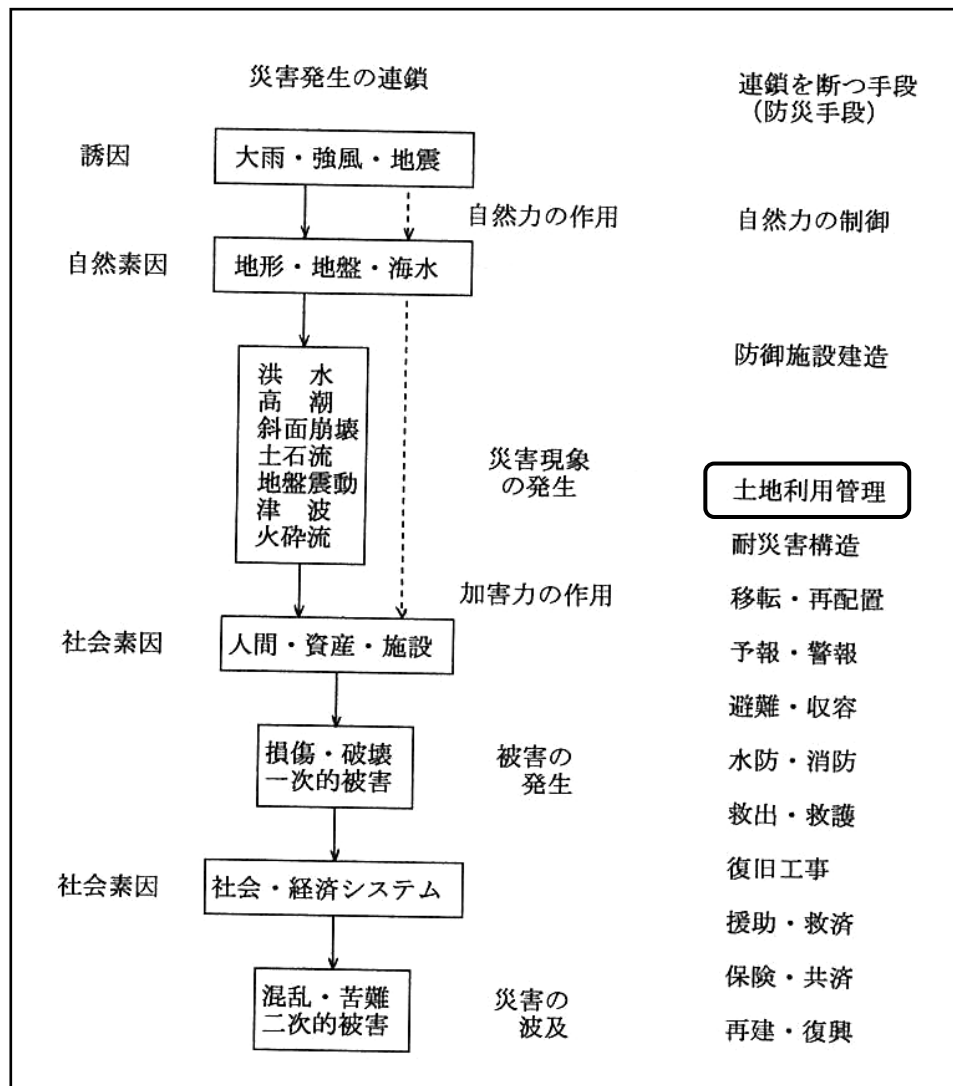


図 6 自然災害の発生連鎖

(出典) 水谷武司、前掲書、2002 年 6 月、p.1。

(注) 図中の四角の囲みは筆者が記したものである。

まず、地形や地盤等の「自然素因」は、大雨や地震等の「誘因」によって様々な作用を受け、洪水や山崩れ、高潮、津波等の災害現象を発生させる。ここで、堤防や砂

¹⁴ 水谷武司、前掲書、2002 年 6 月。

防ダム、防潮堤などの防御施設を建造することによって被害を軽減することができるとする。

次に、こうした現象が人間（生活）や様々な資産・施設といった「社会素因」に作用することによって、それらが損傷・破壊されるなどの一次的被害が発生する。したがって、こうした被害を軽減するためには、危険の種類や程度に応じた住宅の移転・再配置、施設の耐災害構造化などのハード面での対策、あるいは、「土地利用管理」や予報・警報のシステムの整備、避難・収容、水防・消防、救出・救護などの応急対策などのソフト面での対策が必要である。

さらには、避難生活や生活再建過程における様々な混乱・苦難などから、一次的被害を免れた被災者の中から避難所での衰弱死や感染症被害などの二次的被害が連鎖的に発生する。これらに対して、被災者の生活再建への適切な援助・救済や、損傷・破壊された施設の復旧や災害に強い復興対策などへ対処が必要である。

水谷は、以上のようないわば災害後の負の連鎖を断ち切るような対策を、災害後の付け焼き刃ではなく、災害前にしっかり準備しておくことが防災手段として重要であるとし、とくに、本論の研究対象とする土地利用規制（「土地利用管理」）については、「誘因」によって直接影響を受ける、地形や地盤等を適切に管理することは最も有効な手段と評価している¹⁵。

（２）防災に関わる土地利用規制

自然災害への防災対策の中で、被害軽減だけでなく、被害そのものの回避を目指す土地利用規制のあり方を考えることは重要である。ここで、防災に関わる土地利用規制とは、防災を念頭に置いた土地利用規制や土地利用計画を指す。

わが国の災害対策に関わる土地利用規制としては、土砂災害の分野が実績も多く、最も進んでいる。関連法規としては、たとえば、「砂防法」（1897年3月）や「地すべり等防止法」（1958年3月）、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律（以下、「急傾斜地法」と略称する。）」（1969年7月）、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（以下、「土砂災害防止法」と略称する。）」（2001年4月）などがある。

その中で、最も新しい「土砂災害防止法」は、土砂災害から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域について危険の周知、警戒避難態勢の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進しようとするものである¹⁶。土砂災害のおそれのある区域として、都道府県知事は、「土砂災害警戒区域」や「土砂

¹⁵ 水谷武司、前掲書、2002年6月。

¹⁶ 国土交通省、土砂災害防止法の概要。国土交通省のホームページより引用。
<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/linksinpou.htm>。

災害特別警戒区域」を指定することができる¹⁷。それによって、開発行為の規制や建築物の構造規制（都市計画区域外も建築確認の対象）、宅地建物取引主任者による重要事項説明義務等を課することができる¹⁸。

災害種別を問わずに共通する規制としては、「建築基準法」（1950 年 5 月）の第 39 条による「災害危険区域」の指定があり、これによって、地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定することができる¹⁹。また、「都市計画法」（1968 年 6 月）第 33 条の「開発許可の基準」によって、「地盤の沈下、崖崩れ、出水その他による災害を防止するため、開発区域内の土地について、地盤の改良、擁壁又は排水施設の設置その他安全上必要な措置が講ぜられるように設計が定められていること。」を開発の条件とすることができる。同じく、「都市計画法」の第 7 条「区域区分」の指定については、「都市計画法施行令」第 8 条の「都市計画基準」において、「市街化区域」にしてはならない区域として、「溢水、湛水、津波、高潮等による災害の発生のおそれのある土地の区域」が挙げられている。

また、「宅地造成工事規制区域」も有効な土地利用規制の手段の一つである。「宅地造成規制法」（1962 年 2 月）の第 3 条は、都道府県知事（又は「指定都市」、「中核市」、「特例市」の長）が、この法律の目的を達成するために必要があると認めるときは、関係市町村長（又は「特別区」の長）の意見を聴いて、宅地造成に伴い災害が生ずるおそれが大きい市街地又は市街地となろうとする土地の区域であって、宅地造成に関する工事について規制を行う必要があるものを、宅地造成工事規制区域として指定することができる。」と定めてある。

さらに、先の「災害危険区域」の指定に伴って、災害危険の著しい区域からその外に移転を促進する事業として、国土交通省所管の「防災集団移転促進事業」があり、また、個別の移転を促進する事業として、「がけ地近接等危険住宅移転促進事業」がある。

このように、国の法律や事業制度は、土砂災害をはじめとして、かなり整備されてきていることが分かる。

（３）防災に関わる土地利用規制の実態と課題

１）わが国における「防災型土地利用規制（計画）」の取組実態

¹⁷ これら区域の現在の指定状況は、土砂災害警戒区域が 185,719 箇所、土砂災害特別警戒区域が 79,582 箇所である（いずれも土石流・急傾斜・地すべりの合計）。国土交通省、全国における土砂災害警戒区域等の指定状況（2010 年 9 月 30 日）。国土交通省のホームページより引用。

<http://www.mlit.go.jp/river/sabo/sinpoupdf/jyoukyou-100930.pdf>。

¹⁸ 水山高久、土砂災害の防止対策としての土地利用規制の現状と課題：土砂災害防止法による土地利用規制、自然災害科学 25(2)、pp.139-142、2006 年 8 月 31 日。

¹⁹ 建築基準法第 39 条：地方公共団体は、条例で、津波、高潮、出水等による危険の著しい区域を災害危険区域として指定することができる。２ 災害危険区域内における住居の用に供する建築物の建築の禁止その他建築物の建築に関する制限で災害防止上必要なものは、前項の条例で定める。

ここでは、防災に関わる土地利用規制の実態と課題について、東北大学経済学研究科（地域計画研究室）教授の増田聡の調査結果を見ておきたい²⁰。

増田は、開発抑制型規制からインセンティブ賦与による土地利用誘導やハザード情報の積極的公開等を含め、防災を念頭に置いた幅広い土地利用計画手法を「防災型土地利用規制（土地利用計画）」と称し、とくに活断層上（沿い）への土地利用規制の導入可能性について検討している。

そこで、「防災型土地利用規制（計画）」の取組実態について、表2のとおり、自治体の地域防災、都市計画部局へのアンケート調査（以下、「自治体アンケート」と略称する。）を実施した。

表2 自治体アンケートの実施概要

自治体アンケート				
実施時期	1999年11月（2000年2月再依頼）			
対象地域	全国671都市と東京23区			
対象者	防災担当者と都市計画担当者			
サンプリング方法	各部局に対して1票配布*			
方法	郵送法			
回答数／配布数	防災担当者	354/694	都市計画担当者	427/694
回収率	防災担当者	51.0%	都市計画担当者	61.5%

*回答者の選出方法については各部局に委ねた。

まず、「自治体アンケート」結果における「防災型土地利用規制」の導入実績について、都市計画担当者の回答結果を見ると、「防火・準防火地域」（79.2%）が最も多く、「急傾斜地崩壊危険区域」（61.1%）、「地すべり防止区域」（29.7%）、「宅地造成等規制区域」（24.1%）、「災害危険区域」（14.3%）などが続いていることが分かる〔図7〕

次に、同じく、ゾーニングにおける災害関連情報の考慮実績については、「急傾斜地崩壊危険区域」（17.3%）が最も多く、「土地条件図」（8.2%）、「土砂災害危険区域」（7.7%）、「洪水・氾濫予測」（6.6%）などが続いている〔図8〕

以上より、「防火・準防火地域」（用途地域の指定）以外は、計画実務面での規制が多く、土砂災害分野や、宅地造成あるいは建築に関わる規制が続いている。ただ、この中で、導入実績が6割を超えている「急傾斜地崩壊危険区域」についても、ゾーニングにおいて災害関連情報を考慮している自治体が17.3%に止まっていることが分かる。

²⁰ 増田聡・村山良之、活断層に関する防災型土地利用規制/土地利用計画：ニュージーランドの「指針」とその意義を日本の実状から考える、自然災害科学25(2)、pp.146-151、2006年8月31日。

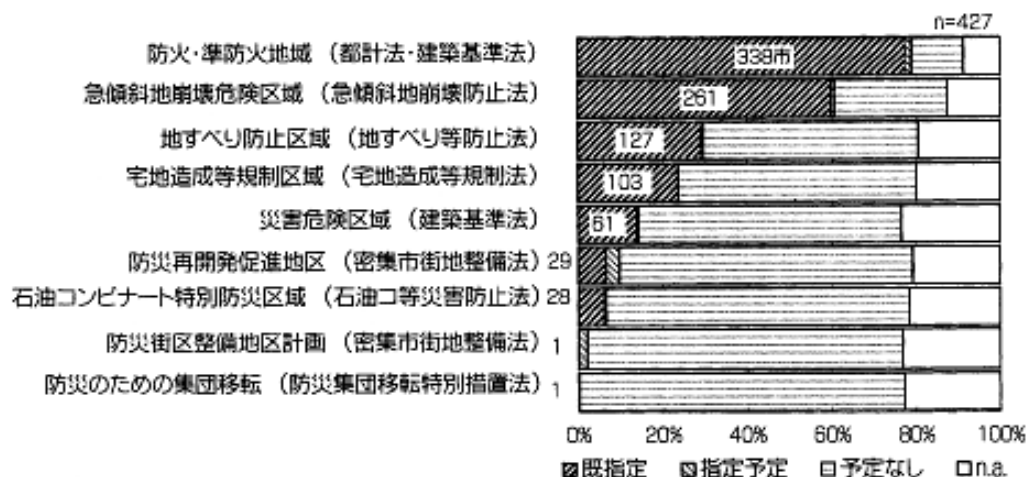


図7 防災型土地利用規制の導入実績

(注) 都市計画部局へのアンケート調査による。多重回答。

(出典) 増田聡・村山良之、地方自治体における防災対策と都市計画--防災型土地利用規制に向けて、地学雑誌、110(6) (通号 979)、pp.980～990、2001年。

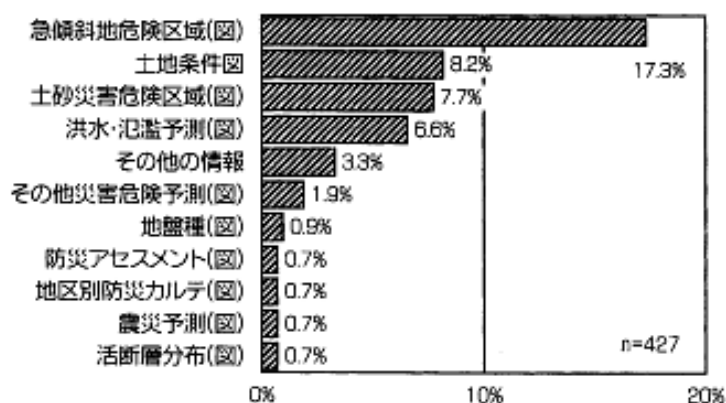


図8 ゾーニングにおける災害関連情報の考慮実績

(注) ゾーニング:線引き・用途地域指定.都市計画部局へのアンケート調査による、多重回答。

(出典) 増田聡・村山良之、前掲書、2001年。

さらに、防災対策推進と土地利用計画・防災事業実施上の障害について、都市計画担当者の回答結果を見ると、「土地所有・利用の権利意識」(60.4%)が最も多く、「災害規模や発生時期の不確実性」や「大災害の発生頻度が低いこと」などが続いている[図9] また、事業費を伴う防災事業の推進では、「財政問題」(54.9%)の障害が最も大きいことが分かる。

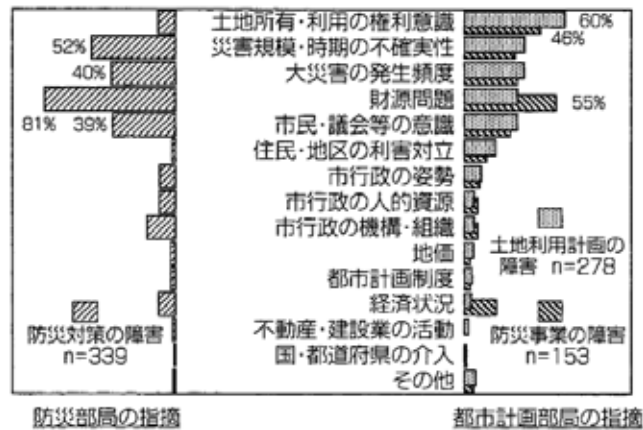


図9 防災対策推進と土地利用計画・防災事業実施上の障害

(注) 防災部局・都市計画部局へのアンケート調査による、多重回答。

(出典) 増田聡・村山良之、前掲書、2001年。

2) 防災に関わる土地利用規制の課題

わが国の現在の土地利用規制は、基本的には、土砂災害をはじめ、住居移転支援を伴う土地利用規制（災害危険区域の指定）が多く、その他の規制については、たとえば、出水（高潮）の場合、建築物そのものの建築禁止というよりは、建築に関する床の高さや建築構造などの制限を課す場合が多い傾向にある（愛知県名古屋市、北海道札幌市、青森県弘前市など）²¹。

たとえば、愛知県名古屋市の場合、1959年の伊勢湾台風により著しい高潮被害を受けた南部臨海域を対象に、1961年に、「臨海部防災区域建築条例」を制定し、図10のとおり、地区内の住宅の規制及び建築物の構造規制を行っている（指定地区面積：6,165ha）。

このようにわが国の土地利用規制は、災害後に実施される場合が多く、災害前の指定は極めて難しい。このことは、増田の調査結果にもよく表れている。つまり、既存の住居移転を伴う規制には、「土地所有・利用の権利意識」や「財源問題」が実施上の大きな障害と考えられている。こうした障害を克服するためには、地権者の合意形成を円滑に進めるための権利調整手法や国・都道府県からの補助率の改善が求められている。

また、地権者の合意形成を進める上での前提となる土地利用規制の必要性の根拠についても、分かりやすく、説得力のある論理と実証結果が求められよう。その意味で、近年急速に普及している「ハザードマップ」はそのための重要なツールとなるものである。加えて、「ハザードマップ」に基づくリスク認知と適切な解決策の提案ができる防災専門家の発掘と派遣も事業推進上の重要な課題と考えられる。

²¹ 「名古屋市臨海部防災区域建築条例」（1961年3月）。

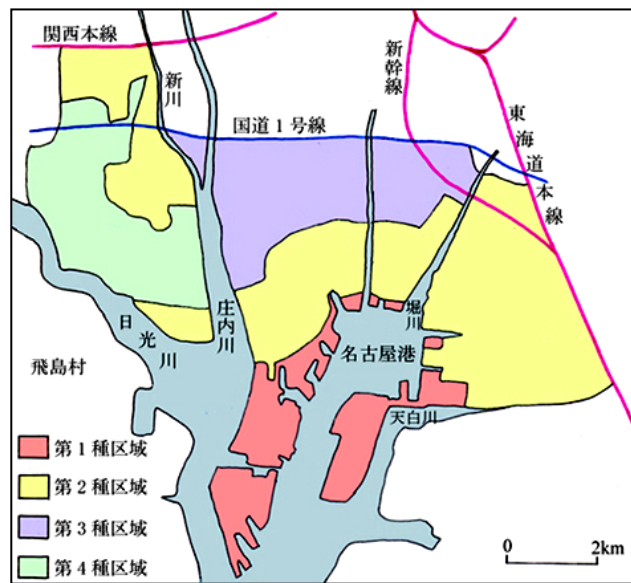


図 10 名古屋市の災害危険区域指定

(出典) 防災科学技術研究所ホームページ「防災基礎講座」。

4. 地盤災害常襲地域における「脆弱性」の質的变化 ～ 芸予地震（広島県呉市）の事例 ～

本節では、地盤災害常襲地域における「脆弱性」の質的变化について、これまで水害や地震の被害を度々こうむってきた広島県呉市を取り上げ、2001年の芸予地震における災害復旧事例とその後の社会変化（「脆弱性」の質的变化）について、地域社会の少子高齢化とそこで脆弱化する社会基盤の問題の視点から検証する。

（1）広島県呉市の災害略史

2001年3月に発生した芸予地震で擁壁・宅地などの被害が最も大きかったのが、急傾斜地に囲まれた斜面都市、呉市である。

呉市は、山に囲まれて海に近いという地理的な特徴から、明治19（1886）年に第2海軍区軍港に指定され、明治22（1889）年に呉鎮守府が開庁された後に、本格的な海軍基地の建設が進められた。

その後、戦争の拡大に伴い、基地が拡張されるとともに人口が急増した。このため、山谷を切り開いて、急傾斜地に多くの宅地が造成され、住宅が建設された。その斜面住宅は、戦災後一時減少したものの、その後再び回復してきた。

呉市における災害歴は、記録が公開されているものとしては、地震よりも水害（台風による暴風雨、高潮など）の被害が圧倒的に大きい。

まず、水害については、過去何度も降雨（豪雨、台風）による大規模な土砂災害を経験してきた。その代表的なものとしては、表3のとおり、昭和20（1945）年の枕崎台風、昭和42（1967）年の集中豪雨、平成11（1999）年6月の集中豪雨等である。とくに、枕崎台風では死者1,154名、流出1,162戸、全・半壊家屋792戸の甚大な被害を被った。

表3 呉市における過去の主な水害と被害状況

発生年	災害名称	発生河川	発生場所	人的被害（人数）		家屋被害（戸数）		
				死 者	負傷者	流 出	全・半壊	浸 水
昭和20(1945)年	枕崎台風	梧川(他)	呉市一円 (旧市内他)	1,154	440	1,162	792	8,814
昭和42(1967)年	昭和42年 豪雨災害	津久茂川(他)	呉市一円	88	231	465	26,000	
平成11(1999)年	6.29広島 土砂災害	—	吉浦東他	8	5	5	31	1,780

出典:「広島県災害史(平成9年)」、「呉市の42年災害」、「6.29土砂災害(速報版)」(いずれも広島県による)に加筆

(資料) 広島県土木局配布資料、2010年10月19日。

次に、地震被害については、表4のとおり、ほとんどの被害が不明（非公開）となっている。これには軍港拠点としての政治的な背景があるものと推察される。なお、今回の芸予地震も含め、最も被害が大きいのは、死者11名、全壊家屋56件の被害を

出した明治 38 (1905) 年の地震である。

表 4 呉市における過去の主な地震と被害状況

発 生 年	地震名称	地震発生状況		被害発生状況	
		震 度	深 度	人	建 物
慶安2年(1649)年	伊予・安芸地震	M7.0	不明	不明	不明
貞享3年(1686)年	伊予・安芸地震	M7~7.4	不明	不明	不明
安政4年(1857)年	伊予・安芸地震	M7 1/4	不明	不明	不明
明治38(1905)年	芸予地震	M7 1/4	50km前後	死者11名	家屋全壊56
昭和24(1949)年	安芸灘地震	M6.2	不明	死者2名	不明
平成13(2001)年	芸予地震	M6.4	51km	死者1名	家屋全壊58

「日本の地震活動(追補版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会発行)に加筆
(資料)広島県土木局配布資料、2010年10月19日。

(2) 芸予地震の概要

芸予地震は、2001年3月24日(土)15時27分頃、安芸灘(北緯34.1度、東経132.7度)を震源とするマグニチュード6.7の地震であり、広島県を中心に大きな被害が発生した。各市町村の最大震度は、広島県河内町、大崎町、熊野町で震度6弱、広島県川尻町、倉橋町、呉市などで震度5強を記録した〔図11〕

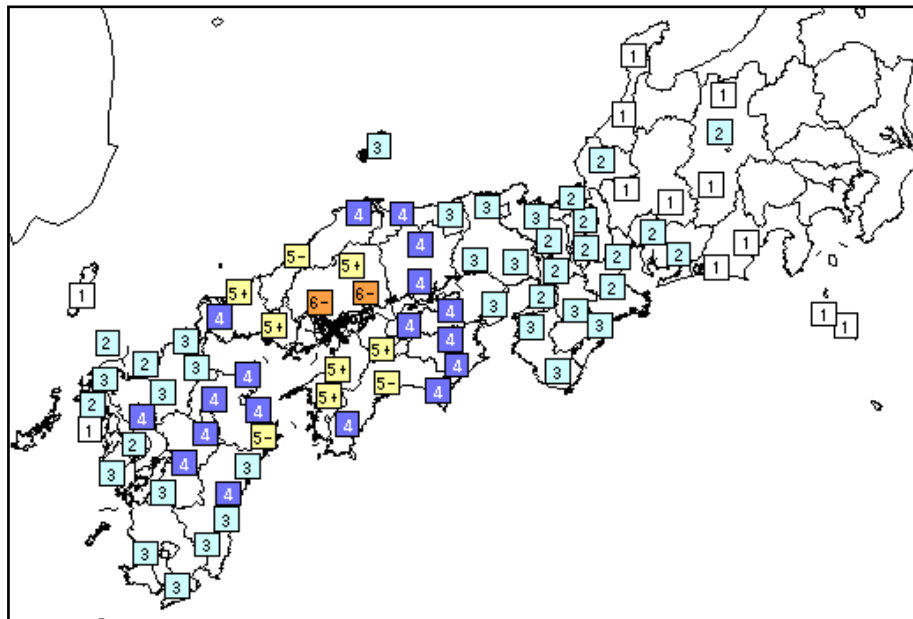


図 11 芸予地震の震度分布図

(出典) 大阪管区気象台HP「平成13年芸予地震について」

(3) 芸予地震の被害の特徴

芸予地震による主な被害状況(人的被害・住宅被害)は表5のとおりである。死者の50%、負傷者の67%、住宅被害(全壊)の93%が広島県に集中している。

被害の特徴として、一つには、擁壁・宅地の被害が多発した。たとえば、呉市などでの階段状の宅地における石垣崩壊による全壊被害の建物が多く発生した。二つ目には、降雨による二次災害防止のための避難勧告が呉市など5市町で発令され、呉市では最大217世帯507名（3月30日20時30分）が避難した²²。

表5 芸予地震の主な被害状況

都道府県	人的被害（人）		住宅被害（棟）		
	死者	負傷者	全壊	半壊	一部損壊
広島県	1	193	65	688	36,545
愛媛県	1	75	2	40	11,196
山口県	0	12	3	46	1,437
島根県	0	3	0	0	10
高知県	0	4	0	0	12
福岡県	0	0	0	0	0
香川県	0	0	0	0	6
岡山県	0	1	0	0	17
計	2	288	70	774	49,223

（出典）内閣府「平成13年芸予地震について（平成15年9月19日）」

とくに、擁壁・宅地被害について、呉市土木部へのヒアリングによると、以下の特徴が明らかになった²³。

- ・今回の地震は、呉市を始めとする、階段状の宅地での石垣の崩壊による全壊被害の建物が多く発生した。呉市の場合、危険判定（34件）の内、7割ががけ崩れによるものであった（2割が外壁落下の恐れ、1割が基礎等の被害）。
- ・宅地崩壊は、昭和36年の宅地造成等規制法以前の老朽化した擁壁に多いとの調査結果もあるが、地元住民によると、明治・大正時代の「海軍さん」の宅地に被害が少なく、それより上の比較的新しく開発された宅地に被害が多いとの結果もあるという。また、盛土と切土の境あたりの宅地の破壊によるものもあった。

以上の地震被害に影響を及ぼした要因として、急傾斜地としての地形的要因と、そこに居住してきた住民側の社会的要因が考えられる。これらの要因について、行政へのヒアリング結果などをもとに整理すると以下の諸点が考えられる²⁴。

地盤災害に関わる地形的要因

- ・急傾斜地、階段状地形が多いこと。
- ・風化花崗岩（まさ土）が広く分布していること。
- ・盛土地形が多いこと。

²² 呉市『平成13年芸予地震 呉市の被害と復興への記録』平成14年7月。

²³ 呉市土木部へのヒアリング（2010年7月14日）。

²⁴ 広島県土木部へのヒアリング（2010年7月14日）。呉市土木部へのヒアリング（2010年7月14日）。

地盤災害に関わる社会的要因

- ・ 斜面居住者の割合が高いこと。
- ・ 斜面に住宅が密集していること。
- ・ 石積み擁壁が多いこと。
- ・ 雨水排水路が未整備または不十分であること。
- ・ 住宅、擁壁部の老朽化が進行していること。
- ・ 空き家が多く、擁壁等の手入れがされていないこと。

(4) 芸予地震の復旧対策

芸予地震に対する呉市の復旧対策は、地震発生 3 週間後の 4 月 13 日に「呉市芸予地震災害復興本部」を設置して、被災住民の生活再建、生産活動の支援、土木・農林水産施設などの本格的な対策に取り組んだ。

とくに擁壁・宅地の被害に対しては、緊急事業として、「急傾斜地崩壊対策事業」を活用して、人工斜面の民間宅地にまで震災特例で支援した。通常は、自然斜面が対象であり、人工斜面の民間宅地の場合には、地権者による自己復旧が基本とされているものであるが、今回は、とくに地震によって近隣にまで被害が及ぶと考えられる場合、地権者の土地の寄付を条件に特例的に公的支援が行われたのである。これに合わせて、急傾斜地の高さの要件も緩和された（通常：10m 以上 → 特例：3m 以上）。なお、今回、震災特例が急がれたのは、数か月後の梅雨時期を前に、豪雨による二次災害（土砂災害）の危険性を危惧したからであった。

急傾斜地崩壊対策事業は、県の「災害関連緊急急傾斜地崩壊対策事業」と市の「急傾斜地対策事業」の 2 種類あり、県施工は法の要件で行い、その要件に合わないものを市施工として実施された。呉市内の実績としては、県・市合わせて 65 箇所に上った。

この事業の進め方は、地権者が土地を寄付することを条件に市に要請し、県は、市の施工要請を受けて事業を実施するものである。たとえば、呉市両城 2 丁目 18 地区では、地震後の土砂崩れによって崖下の住家に危険が迫ったため、盛り土をし、斜面に石張工を実施した〔写真 1～3〕

このように、被害を受けた急傾斜地は、県による「急傾斜地崩壊危険区域」（土地利用規制）の指定を受けて、石積みや舗装などの整備後、住宅はもとより公園等としての使用もできない空地となる〔写真 4〕。現地踏査では、こうした事業跡地の点在を確認することができた〔写真 5〕

いずれにしても、この事業は、わが国の土地利用規制制度の中では最も導入が進んでいる制度であるが、基本的には、所有者の自主性と行政補助としての財源が必要なため、今回のような被災後の特例措置を受けて事業導入が進展する結果となった。



写真1 芸予地震後の宅地の崩壊
(呉市両城2-18地区)



写真2 急傾斜地等崩壊対策事業
(呉市両城2-18地区)



写真3 「災害関連緊急急傾斜地等崩壊対策事業」の表示
(呉市両城2-18地区)



写真4 急傾斜地等崩壊対策事業後の空地(呉市両城地区)



写真5 事業の跡地が点在する呉市両城地区

(5) 地震後の社会変化

芸予地震の後、急傾斜地崩壊対策事業が進展した結果、事業が導入された地区には、数多くの空地が点在することになった。その結果、居住人口もかなり減少しているのではないかと推測される。

そこで、既述の両城1・2丁目地区における人口の推移について、先行調査結果等

をもとに整理し考察する²⁵。

山口大学人文学部教授の横田尚俊は、『呉市統計一斑』を引用して、明治 41（1908）年の両城地区（現在の両城 1・2 丁目にほぼ一致）の人口が約 1,300 人余り、大正 5（1916）年が約 1,800 人弱であったとする。その後、戦前の 1930～40 年代はじめにかけて急傾斜市街地にさらなる人口増加がみられ、ピーク時には 3,000～4,000 人に達したという。戦災による甚大な被害と海軍消滅によって一時は大幅に人口減少するものの、その後次第に回復してきたという。

しかし、1970 年代以降の人口推移は、表 6 のとおり、一貫して減少を示している。とくに、芸予地震が発生した 2001 年前後の変化をみるため、2000 年と 2005 年の人口推移をみると、人口で 204 人（-18.4%）の減少、世帯数で 435 人（-12.1%）の減少を示しており、5 年間の記録としては大きな数字であることが分かる。

つまり、急傾斜地崩壊対策事業によって地区外転出が人口減少に拍車をかけたといえる²⁶。

表 6 呉市両城 1・2 丁目の人口推移

年	人口	1980 年人口 - 1970 年人 口 = B	B / 1970 年 人口	世帯	1980 年人口 - 1970 年人 口 = A	A / 1970 年 人口
1970	2,389	-	-	762	-	-
1980	1,832	-557	-23.3%	651	-111	-14.6%
1990	1,498	-334	-18.2%	571	-80	-12.3%
2000	1,106	-392	-26.2%	495	-76	-13.3%
2005	902	-204	-18.4%	435	-60	-12.1%

（出典）国勢調査（各年版）。

（資料）叶堂隆三・室井研二・山本薫子・横田尚俊、前掲書、2010 年 3 月。

また、両城 1・2 丁目の高齢者については、2008 年 9 月の両城二区自治会加入者を対象とする統計を用いて、全人口 550 人に対して、65 歳以上の高齢者が 235 人を占め、高齢者人口比率は 42.7%と極めて高い数字になる。

以上より、両城 1・2 丁目地区では、人口減少とともに、住民の高齢化も著しく進んでいることが分かる。

（6）地域社会における「脆弱性」の質的变化

既述のとおり、呉市における災害歴は地震よりも水害が多い。したがって、芸予地

²⁵ 叶堂隆三・室井研二・山本薫子・横田尚俊「居住条件不利地域におけるコミュニティの維持・再生に関する研究」2010 年 3 月。

²⁶ 両城 2 丁目では急傾斜地崩壊対策事業によって 16 カ所が整備され、約 30 世帯が転出したという。叶堂隆三・室井研二・山本薫子・横田尚俊、前掲書、2010 年 3 月。

震後においても毎年のように台風や梅雨前線の襲来に曝されることになる。

たとえば、平成 17(2005)年 9 月 6 日には大規模な台風 14 号(日降水量の最大値：205.0 mm)による被害を経験した。広島県内ではがけ崩れや地すべりが発生し、人的被害は負傷者が 12 人、住家被害は床上浸水 285 棟、床下浸水 1,894 棟に上り、電気等のライフライン、交通や道路等のインフラにも支障が出た。

さて、呉市両城 1・2 丁目地区において、地区住民は、この台風の襲来に対してどのように対応できたのであろうか。

両城 1・2 丁目地区の消防署員へのヒアリングによると、この時、避難勧告を出しても避難できない(しない)住民が多数続出した。そのほとんどが高齢者で迅速な避難行動ができない災害時要援護者であったという²⁷。消防署ではこうした人々を一軒一軒訪問し、背負って避難所まで誘導している。

また、地元の町会長によると、「地区住民は、震災後、復旧までの間は、豪雨による避難指示が出れば多少は避難していたが、復旧後は避難する人がかなり少なくなった」という²⁸。また、その理由として、「復旧が終わり、人々が油断するようになったこと」と「高齢者が避難することの危険性」、「避難支援者の高齢化」などを指摘する。

以上より、この地区は、芸予地震後の急傾斜地崩壊対策事業によって、多少は土砂崩れの危険性が改善されたとしても、空地の拡大とそれに伴う人口減少・高齢化の進行を背景に、高齢者等が豪雨時の急傾斜地を避難することは難しく、また、それを支える近隣の避難支援者も高齢化が進んできたことから、地区における共助の体制が脆弱化してきたことが確認できた。換言すれば、時間の変化に伴って「脆弱性」が変化(災害対応力が弱体化)してきたといえる。

ここで、我々が考慮すべきは、地盤災害に対する「地形(自然)的条件」と「社会的条件」をいかに円滑に、両立を図りながらこの「脆弱性」を改善できるか、である。

これについて、一方では、「脆弱性」を改善するために、災害危険性の高い地区への新規開発を規制し、あるいは既存住宅の移転を着実に進めることが必要である。しかし、これには、「土地所有・利用の権利意識」や「財源問題」、あるいは、終の棲家として生活継続を望む声などにいかに応えていけるかが大きな課題である。

また、他方では、呉市両城 1・2 丁目地区で見られたように、これまで拡大してきた都市の縮退にあたっては、土地利用規制に伴う人口減少・高齢化の進行とその結果としてのコミュニティの弱体化による「脆弱性」の悪化をいかに緩和できるか、つまり、土地利用規制に伴う社会的影響の緩和策のあり方が問われている。

この後者の問題に関しては、近年、既述の両城地区において、隣接する平地の地区である三条地区との連携という、新しい取り組みが確認されている。

²⁷ 呉市消防局へのヒアリング(2010 年 7 月 15 日)。

²⁸ 呉市両城地区町会長へのヒアリング(2010 年 7 月 15 日)。

両城地区は、既述のとおり、地震や水害による急傾斜地の崩壊リスクに曝されてきた地区であるが、三条地区も、河川敷に位置し、洪水のリスクを抱える地区である。このように、各々のリスクは各々に固有のものであり、一方が被災した場合に他方が支援できる可能性がある。たとえば、両城地区が被災する場合には、三条地区の比較的若いコミュニティによる避難支援が期待でき、また、三条地区が被災する場合には、高台への避難の受入れが期待できる。

つまり、この土砂崩壊のリスクを持つ両城と洪水のリスクを持つ三条が、それぞれの強みを活かして、弱みを補完しあえる体制作りに取り組み始めたのである。

こうして、平成 21 年 9 月には「両城・三条まちづくり計画」を策定した²⁹。このまちづくり計画には、高齢者の見守りや健康増進、災害時の避難支援、まちのお宝探し、親睦イベントの開催等の様々な共同事業が位置付けられている。

以上より、両城地区の近年の取組は、「脆弱性」の質的变化に対する新たな「復元＝回復力」を示す事例と位置付けることができる。

²⁹ 三条地区まちづくり委員会『両城・三条地区まちづくり計画』平成 21 年 9 月。

5 . 津波災害常襲地域における土地利用規制の可能性 ～「東日本大震災」(岩手県釜石市)の事例～

わが国はこれまで大きな津波による被害を経験してきた。たとえば、明治以降に限っても、1896 年の明治三陸津波を始め、1933 年昭和三陸津波、1944 年東海地震津波、1946 年南海地震津波、1960 年チリ地震津波、1983 年日本海中部地震津波、1993 年北海道南西沖地震津波などである。

そして、本論執筆中の 3 月 11 日にも、観測史上最大の M9.0 もの巨大地震・津波が東北・北関東エリアを襲った。いわゆる「東日本大震災」である。

わが国の津波防災対策は、このような過去の津波被害を教訓に進められてきたところであるが、今回の巨大地震・津波はこれまでわが国で経験のない未曾有の被害をもたらしており、今後の復旧・復興対策、あるいは津波防災対策のあり方については、これまでの津波防災対策をもとにしつつも、地域が根こそぎ壊滅的被害を受けてしまった地形・地盤とその土地利用の問題(「脆弱性」の継続拡大)が焦点化され、様々な見直しが求められてくるであろう。

そこで、本節では、既存の津波防災対策とその中における土地利用規制の方策などを整理した上で、「東日本大震災」の現時点での被害の現況と津波避難行動、津波防災対策(土地利用規制)実施の効果などを検証し、今後の復旧・復興に関わる展望と課題を考察する。

(1) 総合的な津波防災対策

わが国の津波防災対策は、1997 年、国土庁・気象庁・消防庁が海岸整備を担当する農林水産省、水産庁、運輸省、建設省との連携のもとに、「地域防災計画における津波対策強化の手引き(以下「手引き」という。)」を策定し、翌年、関係地方公共団体に通知し、津波防災対策の強化を図ることとした。

「手引き」は、地域防災計画における津波対策の強化を図る際の基本的な考え方、津波に対する防災計画の基本方針並びに策定手順等について取りまとめたものであり、その骨子は、「津波防災施設の整備」、「津波防災の観点からのまちづくり」、「防災体制の確立」の 3 分野の対策を、地域特性に合わせ、有機的に組み合わせて総合的な津波防災対策の推進を目指すものである。

1) 津波防災施設の整備

まず、「津波防災施設の整備」とは、津波の陸域への侵入を直接阻止する施設としての「防潮堤」、湾口防波堤に代表される「津波防波堤」、河口付近に設ける「津波水門」、河川堤防(高潮堤)がある。これら防災施設の整備は津波対策の基本であり、津波災

害を防止する上では最も確実性が高いものであるが、その反面、建設費用と一定の整備期間を要することから、その整備水準は、地域の整備の必要度に応じ詳細な調査を行って、地域の実態と防災効果に応じて適切に設定されるものとされている。

2) 津波防災の観点からのまちづくり

次に、「津波防災の観点からのまちづくり」は、高所移転、土地利用誘導、公共施設の配置・構造、建築物の耐浪化、港湾・漁港の船舶対策等、津波に対する備えを強化するためのまちづくりであり、都市・集落における地域計画的対応による安全性の向上を意味する。詳しくは次項で展開する。

3) 防災体制の確立

「防災体制の確立」は、行政・地域住民等による防災組織、津波の観測・予報・伝達体制、避難地・避難路の確保、防災教育・広報・訓練、漁業の防災等、津波防災のための諸活動を実施するための組織や体制づくりを行うことである。

(2) 津波防災まちづくりと土地利用規制

まちづくり的観点からの津波防災とは、既述の「手引き」の考え方によると、「住宅等の生命、身体及び財産の保護に重要な役割を有する施設を、津波による被災の危険性のない場所に立地させ、危険性のある場所は、可能な限り被害を少なくする形で有効に利用すること」であり、具体的には、集落の高所移転をはじめ、中長期的な地域の土地利用計画との整合のもとに、津波災害を軽減しうる構造（土地利用、構造物の強化等）に転換することによって、津波の被害を軽減しうるまちづくりを行うことである。以下では、高所移転、土地利用誘導、公共施設の配置・構造、建築物の耐浪化、港湾・漁港の船舶対策について「手引き」をもとに解説する。

1) 高所移転

高所移転は、津波による甚大な被害が予想される場所に立地する住宅を安全な高地に移転させることであり、主に復興対策としての実績が多く、有効な津波防災対策と考えられている。

高所移転を実施するための事業制度として、国土交通省所管の「防災集団移転促進事業」がある。この事業は、災害危険の著しい区域が明確である場合に、その区域外への移転を促進する事業であり、地方公共団体が移転先の住宅団地を整備する必要がある。また、事業対象は、「災害が発生した地域又は災害危険区域（建築基準法第 39 条）」とされていることから、災害予防のために集団移転をはかるには、予め「建築基準法（第 39 条）」に基づく「災害危険区域」の指定が必要である。

しかしながら、実際には、すでに生活や生業を営んでいる既存の住宅や各種施設を危険な場所から集落を移転させることは容易ではない。

2) 計画的な土地利用誘導

既述の高所移転の実施が困難な場合の方策として考えられるのは、土地利用規制を中心とした対策によって、被害が少なくなるような利用形態に切り換えていくことである。つまり、津波による被害が予想される場所は、可能な限り被害が少なくなるような形態で土地利用を誘導することである。

土地利用規制のための現行法制度としては、まずは、(1)で既述の「建築基準法(第39条)」に基づく「災害危険区域」の指定がある。すなわち、第39条に基づき、市町村が条例をつくり、災害危険区域の指定を行えば、それにより「防災集団移転促進事業」が可能になることは既述のとおりであるが、同時に移転跡地などの特定地域を対象に、建物の防浪化、建築禁止の制限も、第39条により行うことができる。たとえば、前節で既述の名古屋市の事例は、高潮の事例としては貴重な先進事例である。

次に、「宅地造成規制法」第3条に基づく「宅地造成工事規制区域」の指定を活用すれば、津波被災のおそれの著しい区域や緩衝地区として保持したい区域等を対象に、無秩序な宅地造成を規制することができる。

また、土地利用規制を都市計画や土地利用計画に位置づけて誘導する方法もある。たとえば、津波による被害の恐れがある沿岸地域に防浪ビルや津波避難ビルなどの建築物を計画的に整備していく場合、あるいは、対策上必要な空閑地を確保したり、防災施設整備のための用地を計画的に確保していく場合、これらの地区を自治体の都市マスタープランなどに明確な位置づけを行い、都市計画制度を用いて土地利用の実現を担保することである。具体的には、津波の危険性の高い海に近い地区を「防浪地区」に指定し、地区内の建築物を耐浪化すること、また、津波の緩衝機能が高く、土地利用が進んでいない地区を「緩衝地区」に指定し、新たな開発を抑制し、隣接市街地の安全性を向上させることが考えられている。

3) その他の対策

庁舎・学校・病院・公民館・公園等の公共施設は、津波の避難・救援の拠点となることもあるため、津波の危険のない場所に立地させること、また、道路・鉄道等の交通施設も可能な限り危険性の高い地区を通過しないことなど、これら公共施設等の配置を考慮すると同時に、耐震・耐浪性の高い構造とすることが望まれる。

また、居住地域や商業・業務地域、産業・物流関連地域などの沿岸の地域特性、あるいは、居住者や従業員・外来者などの社会特性に応じた避難対策、建築物の耐浪化対策を講じることが重要である。とくに、港湾・漁港などは、石油タンクなどの危険

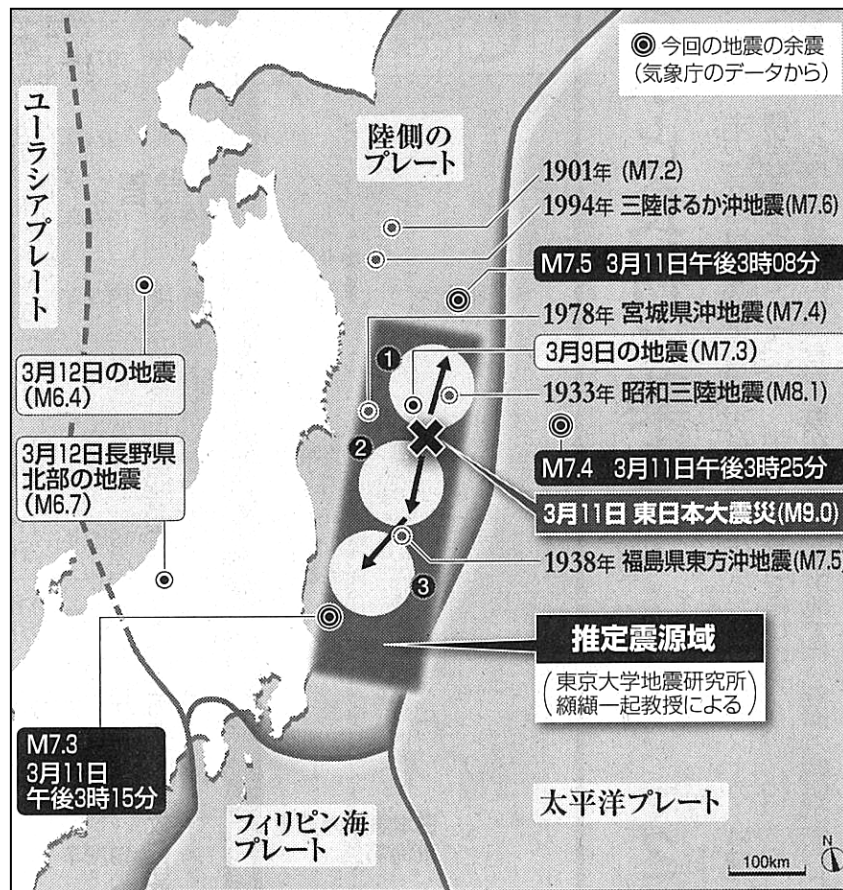
物を扱う施設の配置、水産関連施設・増養殖施設等の配置、停泊中の船舶の避難方法、漁具類等の浮遊流失対策などを検討する必要がある。

(3)「東日本大震災」の被害と復興の展望

1) 今回の被害の概要

気象庁の観測史上最大となるマグニチュード 9.0 の巨大地震をはじめとする 3 連動の地震群と 7 m を超す巨大な津波が東日本一体を襲った。いわゆる「東日本大震災」である。

今回の巨大地震・津波について、東大地震研究所の佐竹健治教授は、東北の太平洋岸ではほぼ千年ごとに M 8 級の巨大地震が起きており、869 年の貞観地震(千人以上の犠牲者)にかなり似ているという³⁰。また、その後の気象庁の発表で、3 回の巨大地震が連動したことで M9.0 もの巨大地震になったことも明らかになった[図 12]³¹。



(出典) 朝日新聞 2011 年 3 月 14 日。

³⁰ 東京新聞 2011 年 3 月 12 日。

³¹ 朝日新聞 2011 年 3 月 14 日。

まさに、戦後日本社会が経験したことの無い「千年に一度」の巨大地震・津波にわれわれは直面しているのである。

まず、政府（緊急災害対策本部）発表の地震の概要は以下のとおりである³²。

- (1)発生日時 平成 23 年 3 月 11 日（金）14 時 46 分頃

(2)震源及び規模(推定)
三陸沖(北緯 38.1 度、東経 142.9 度、牡鹿半島の東南東 130km 付近)、
深さ約 24km、マグニチュード 9.0 (暫定値)

(3)各地の震度(震度 6 弱以上)

震度 7 宮城県北部

震度 6 強 宮城県南部・中部、福島県中通り・浜通り、茨城県北部・南部、栃木県北部・南部

震度 6 弱 岩手県沿岸南部・内陸北部・内陸南部、福島県会津、群馬県南部、埼玉県南部、千葉県北西部

次に、今回大規模被害をもたらした津波については、まだ実態が十分に把握できていない。津波の波高については、盛岡地方気象台による検潮所と衛星利用測位システム（GPS）衛星によって観測されており、それによる報告は以下のとおりであるが、そもそも今回は、観測機器の故障によって、最大の津波が観測できていない可能性が高い³³。実際、その後の研究結果によって、岩手県から福島県までの広い範囲の海岸で 10m 以上の津波が襲い、最大で 20m を超えていた可能性があることが、建築研究所と東京大学の計算で明らかにされている³⁴。

- (1) 津波の観測値(検潮所) (気象庁 13 日 08:02、抜粋)

えりも町庶野 最大波 15:44 3.5m

宮古 最大波 15:21 4.0m

大船渡 最大波 15:15 3.2m 以上

釜石 最大波 15:21 4.1m 以上

石巻市鮎川 最大波 15:20 3.3m 以上

相馬 最大波 15:50 7.3m 以上

大洗 最大波 16:52 4.2m

(2) 津波の観測値(GPS) (気象庁 13 日 08:02、抜粋)

岩手釜石沖 最大波 15:12 6.8m

宮古沖 最大波 15:12 6.3m

気仙沼広田湾沖 最大波 15:14 6.0m

上記は沖合での観測値であり、沿岸では津波はさらに高くなる。

³² 緊急災害対策本部「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震について」平成 23 年 3 月 20 日(07:00)現在。

³³ 読売新聞 2011 年 3 月 12 日

³⁴ 朝日新聞 2011 年 3 月 14 日。

地域別の津波高は、これまでも再三襲来されてきた岩手県から宮城県北部に至るリアス式海岸はもとより、宮城県中部から福島県に至る直線的な海岸においても、高い津波が襲来したようである。

さて、巨大地震・津波による被害状況について、政府が現時点で把握している情報を整理すると以下のとおりであるが³⁵、これもまだ行方不明が1万人を超え、搜索活動が続けられている段階であることから、被害の実態把握にはまだ相当の時間がかかりそうである。

また、3月11日15時42分、福島第一原子力発電所の1号機から3号機の原子炉の「10条通報」³⁶（電源喪失）に始まった福島第一・第二原子力発電所事故についても全く予断を許さない状況であるし、また、被災者の避難生活に伴う混乱や苦難などもまだまだ深刻な状況が続いている。

- | |
|--|
| <p>(1) 人的被害（警察庁3月20日(07:00)）</p> <ul style="list-style-type: none">・死者：7,653人　・行方不明：11,746人・負傷者：2,583人　・孤立者：22人（3月18日(17:00)）・避難者：367,141人（3月19日(20:00)） <p>(2) 火災発生件数(消防庁19日(22:00)）</p> <ul style="list-style-type: none">・火災発生件数：311件　・うち、鎮火件数：308件 <p>(3) 建築物被害（警察庁3月19日(21:00)）</p> <ul style="list-style-type: none">・全壊：14,442棟　・半壊：4,300棟　・流失：40棟・全焼：141棟　・半焼：5棟・床上浸水：1,578棟　・床下浸水：720棟・一部破損：94,437棟　・非住家：2,107棟 <p>(4) 交通遮断状況（警察庁3月20日(07:00)）</p> <ul style="list-style-type: none">・道路損壊：1,368件　・橋梁損壊：48件　・鉄軌道：3件 <p>(5) ライフライン等の状況</p> <ul style="list-style-type: none">・停電：286,744戸（東北電力HP3月18日(22:00)）・一般ガス供給停止：419,836戸（経済産業省3月19日(20:00)）・水道施設（断水）：約95万戸（厚生労働省3月18日(16:00)）・加入電話：約215,000回線（総務3月19日(22:00)） <p>(6) その他</p> <ul style="list-style-type: none">・山崖崩れ：84箇所　・堤防決壊：1箇所 |
|--|

³⁵ 緊急災害対策本部、前掲書、平成23年3月20日(07:00)現在。

³⁶ 原子力事業所が一定以上の放射線量を検出した場合などは、原子力災害特別措置法10条に基づいて、主務大臣や関係隣接首長に通報することになっている。

以上より、今回の巨大地震・津波による被害の特徴は、戦後未曾有の大規模被害であること、人的被害だけをみても、宮城県、岩手県をはじめ北海道から神奈川県までの12都県にわたる広域的被害であること、とくに小規模自治体では存立基盤を揺るがすような壊滅的被害をこうむったことなどがあげられる。

2) 巨大津波と避難行動の実態

今回の津波の到達時間や波高、浸水範囲などについては、まだ十分には正確な情報が伝わっていないものの、既述のとおり、気象庁によって、最大波の到達時間が最も早くて15時15分（岩手県大船渡市、検潮所による観測）であり、これは地震発生後29分のことであり、また、建築研究所と東京大学の計算結果によって、広い範囲の海岸で10m以上（最大で20m超）の津波が襲ったことも分かっている。

そこで、実際に被災者は、この巨大津波をどのようにとらえたのか、そして、どのように避難しえたのか、その津波と避難の実態について、これまで公表されてきた新聞記者によるドキュメントをもとに検証する。現時点では不十分ながらも、今後の津波防災対策、とくに土地利用規制を考える上での教訓を多少でも整理しておきたい。

○岩手県陸前高田市矢作町（岩手県南部）

「地震発生後30分くらいで川の水が押し寄せてくるのが見えた」、「津波が広田湾河口から5kmの地点まで川を逆流した」

→「恐ろしくなり周囲の人たちに『早く逃げろ』と叫び、自分も何も持たずに高台に逃げた」（読売新聞2011年3月12日）

○宮城県南三陸町（宮城県北部）

「午後3時35分ごろ、海の奥が白く波立ち、遠くで大型の漁船が流された」、「津波の高さは2階建ての町役場より高い。10m以上はあった」、「海岸線から約2km離れた志津川高がある山の麓まで達した」（東京新聞2011年3月12日）

○福島県相馬市（福島県北部）

「相馬港の津波は7.3m以上に達し、港付近の木造家屋などが押し流され次々と倒壊」、「津波は沿岸から5kmほど内陸を走る国道6号あたりまで押し寄せた」（東京新聞2011年3月12日）

○岩手県陸前高田市（岩手県南部）

「海岸部から内陸にかけ、10kmほどにわたって泥水に覆われていた」、「水があんなに速く迫ってくるなんて。時速50kmはあったように見える」

→「水がすぐ後ろに迫り、道路脇の山に入って無我夢中でよじ登った」（朝日新聞2011年3月12日夕刊）

○福島県相馬市（福島県北部）

「津波が到達したのは、地震発生から約 30 分後」

→「自宅脇には自家用車が止めてあったが、もう乗り込む余裕はなかった。「私を置いて逃げて」と言う母を、夫と 2 人で両脇から抱えて引きずりながら、高台まで逃げた。その高台の前で水が止まった」(朝日新聞 2011 年 3 月 13 日)

○宮城県気仙沼市（宮城県北部）

「10m 以上はあった」、「内陸に 7 km まで押し寄せた」(読売新聞 2011 年 3 月 13 日)

○福島県南相馬市（福島県北部）

「2 m 以上の高さに見えた」、「海岸線から約 2 km 付近の建物はすべてさらわれていた」(産経新聞 2011 年 3 月 13 日)

○宮城県南三陸町（宮城県北部）

「約 30 分後、住宅や船をのみこみながら、津波が押し寄せてきた」、「水が 3、4 階部分にも流れ込み」

→「入院患者をおんぶするなどして、病院の 5 階と屋上に逃げた」(朝日新聞 2011 年 3 月 13 日夕刊)

○福島県南相馬市の烏崎地区（福島県北部）

「眼前に 10m を超す黒い波が迫っていた」

→「自転車を捨てて逃げようとしたが、逆巻く海水に巻き込まれ、体が横に二転三転した。たまたま竹やぶに引っかかり、必死に竹をつかんだ。巨大な洗濯機に巻き込まれたようで息もできなかったが、なんとか流されずに済んだ。」(朝日新聞 2011 年 3 月 13 日夕刊)

こうしてみると、津波の特徴はそれぞれ襲来時の場所によってとらえ方は様々であるが、最悪のケースを抽出すると、津波の到達時間は早くて約 30 分、最大津波高（水位）は約 10m 以上、浸水域は海岸から約 10km であった。そして、避難を完了できた人の特徴としては、中には、船が気になって引き返した漁師が九死に一生を得た例があったものの、大半は、早い時期に高台に向けて避難を開始した人々が助かっていることが分かる。

3) 釜石市の事例（高所移転の成果）

釜石市は、三陸海岸の南側に位置し、古来から数多くの津波に襲われ、甚大な被害をこうむってきた。1896 年の明治三陸津波（最大波高 7.9m）で死者 3,765 人、流失・

全壊家屋 615 戸、1933 年昭和三陸津波で死者 361 人、流失・全壊家屋 301 戸などである。こうした被災を受けながら、釜石市は津波防災対策に取り組んできた。そして、2008 年には約 30 年をかけて築造してきた世界一の津波防波堤が釜石湾口に完成した。その矢先に今回の巨大地震・津波がこの中心市街地を襲ったのである。また、同じ市内の唐丹本郷では住民主導による高所移転が実現されていた。

これらの地区は今回の巨大地震・津波によってどのような被害をこうむったのだろうか。

(1) 釜石市の被害

市町村レベルの具体的な被害はよく分かっていない。釜石市の被害状況についても、岩手県災害対策本部（情報班）によって以下のとおり発表しているだけである（平成 23 年 3 月 21 日 15：00 現在）。

- ・ 死者：520 人
- ・ 行方不明者：540 人
- ・ 負傷者：未集計
- ・ 避難者数：7,651 人
- ・ その他：釜石消防本部の冠水、釜石海上保安部の 2 階までの浸水、岩手オイルターミナル株式会社の甚大な施設被害など。

(2) 釜石港湾口防波堤と今回の被害

釜石港湾口防波堤は、津波防災対策の重点施策として、昭和 53 年から世界最大水深（-63m）の湾口防波堤として建設が開始された〔図 13〕〔図 14〕。防波堤として初めて耐震設計が取り入れられ、また、来襲津波に対して港内水位を防潮堤天端（T.P+4.0m）より低い水位に減衰させることで背後の生活圏への進水を防ぐことを狙いとしていた³⁷。

この防波堤は、1982 年に着工し、工事期間約 30 年、総工費 1,220 億円をかけて、2008 年に完成した。防波堤は、中央部（開口部）の 300m を大型船の航路として確保し、その両面に北堤（990m）と南堤（670m）の 2 本の防波堤をハの字型に配置したもので、大型ケーソンに消波機能を備えた構造（スリットケーソン式混成堤）となっている。

防波堤の整備効果として、津波浸水面積の縮小（141ha→25ha）、湾奥市街地での浸水深の低さ（0.5m 程度）などによって、被害は最小限に食い止められるとした³⁸。

平成 22 年 7 月 27 日、この防波堤は、「世界最大水深の防波堤（Deepest breakwater）」

³⁷ 国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所ホームページ。

<http://www.pa.thr.mlit.go.jp/kamaishi/port/km04.html>

³⁸ 整備効果の計算は、明治 29 年（1896 年）三陸沖地震（マグニチュード 8.5）で発生した津波を想定条件として実施された。国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所ホームページ。

としてギネス世界記録に認定された。

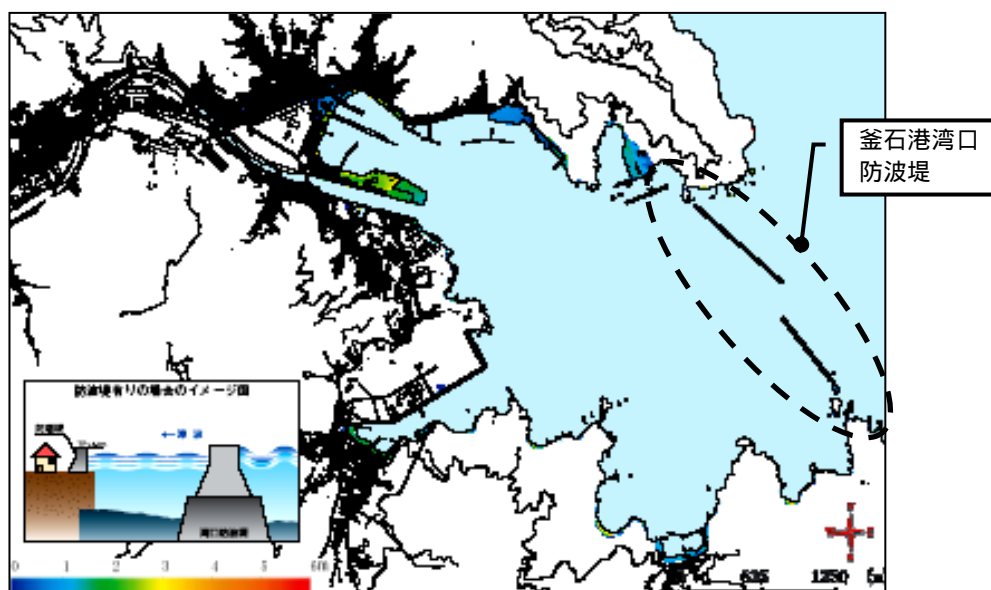


図 13 釜石港湾口防波堤の位置

(出典) 国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所ホームページ。

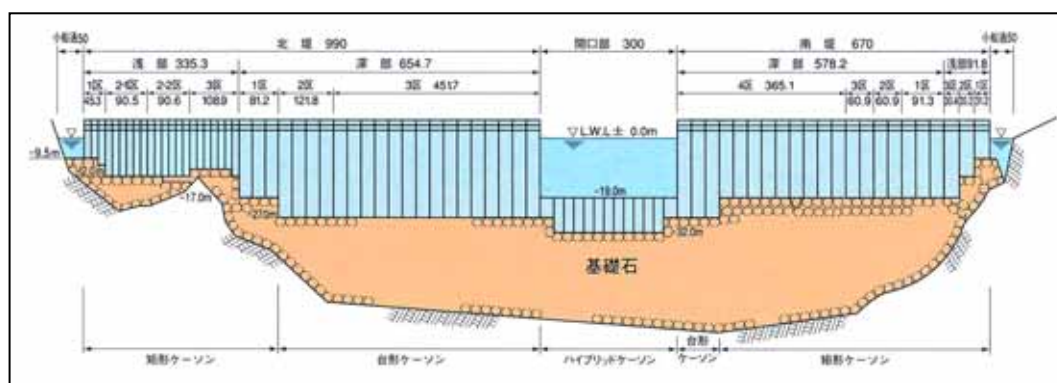


図 14 釜石港湾口防波堤の断面図

(出典) 国土交通省東北地方整備局釜石港湾事務所ホームページ。

しかし、今回の津波は、その防波堤を乗り越えて市街地に甚大な被害をもたらしたのである。釜石湾奥の市街地の被害状況について、国土地理院による空中写真をみると、漂流物や瓦礫のようなものが道路などを通じて市街地の隙間に入り込んでいる様子がうかがえる[写真6]³⁹。また、新聞記事やインターネット上の写真などをみても、「街なかや橋の上には膨大な瓦礫の山」、「川にはたくさんの車が浮かび、警察署近くまで船舶が流され」、「路線バスが流されたり」、「漂流物で家屋も損壊」・・・などの

³⁹ 国土地理院、「平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震による被災地の空中写真」(3 月 20 日 8 時現在)。
<http://saigai.gsi.go.jp/h23taiheiyo-hr/index.html>

被害状況が分かる。

こうした被害について防災研究者にも様々な衝撃を与えた。たとえば、ある研究者は「M9という津波が想定外。しかし、どこまで機能したかの検証が必要だ」と指摘し、別の研究者は「防波堤がなかったら大きな津波がそのまま押し寄せたはず。津波をどれだけ防げたかについては今度研究対象になる」と語った⁴⁰。

いずれにしても、想定外の津波によってこの世界最大級の防波堤を乗り越えて中心市街地に甚大な被害をもたらしたことは事実である。



写真6 釜石港湾奥市街地の被害の様子（航空写真）

（出典）国土地理院、「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震による被災地の空中写真」(3月20日8時現在)。

(3) 唐丹本郷（釜石市）における高所移転と今回の被害

唐丹本郷は、三陸海岸の唐丹湾に面する小集落である。明治および昭和の両津波によって集落はほぼ壊滅的被害を被った。

1933年昭和三陸津波の後、村人が自ら所有する山腹の畑地を提供して高所移転が図15のとおり計画され実現した。住宅団地は、谷壁に階段式の宅地（宅地一戸あたり平均50坪）を造成するもので、1933年9月着工、11月完了、総工費17,500円を要した。集落の全戸(101戸)が移転したという。

この地区は、移転後の長期間、原地復帰が行われなかったとして有名な事例であるが、津波防災が専門の静岡大学防災総合センター准教授の牛山素行の近年のこの地区の写真を見ると、低地部にかなりの住宅が建設されていることが分かる〔写真7〕⁴¹。

⁴⁰ 東京新聞、2011年3月14日。

⁴¹ 静岡大学防災総合センター准教授、牛山素行による研究活動記録用ブログ。
<http://disaster-i.cocolog-nifty.com/blog/>

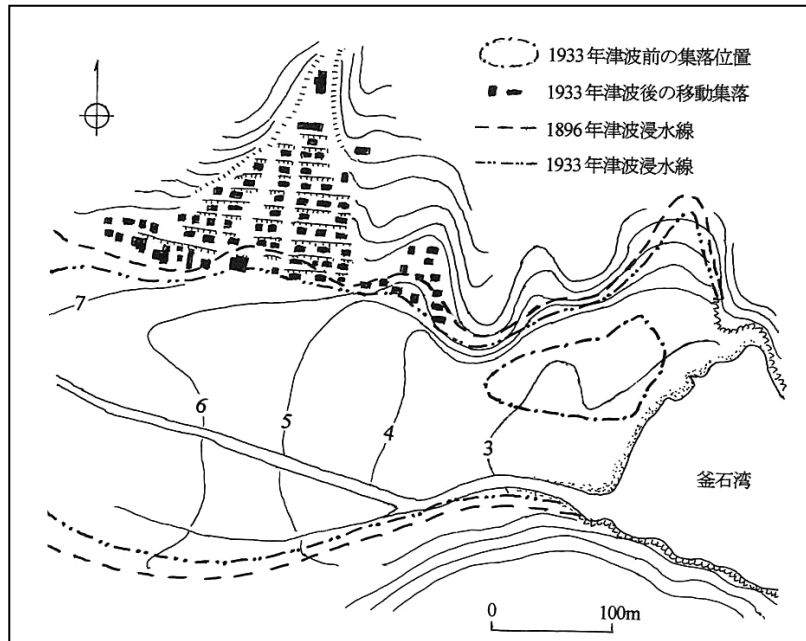


図 15 唐丹本郷（釜石市）での高所移転

（注）国土地理院、1961 年。



写真 7 唐丹本郷（釜石市）の近年の写真

（注）牛山素行による研究活動記録用ブログ。

さて、唐丹本郷の市街地の被害状況について、国土地理院による空中写真をみると、湾奥の低地部分がほぼ壊滅的な被害を受けており、その北側の高所移転で開発された住宅団地はそのまま残存していることが分かる〔写真 8〕⁴²。

唐丹本郷の被害について、牛山素行も自身のブログで、国土地理院の空中写真を読み取りながら、「元々の高所移転集落は無事だったが、20m 以下の低地に新しく建てられた家屋は壊滅した。高所移転の難しさを痛感する。」「国土地理院の空中写真によると、衛星画像よりやや明瞭で、遡上高がやや高く、奥の方では 20m 代後半(26～28m)に達している可能性がある。」「この付近の遡上高は 30m 近くに達していた可能性がある」

⁴² 国土地理院、前掲サイト。

などと、記述を再三更新している⁴³。

以上のとおり、唐丹本郷では、遡上高 30m に上る巨大津波に襲われた結果、低地の新しい集落は壊滅してしまったものの、高所移転集落が無事であったことを示している。



写真 8 釜石港湾奥市街地の被害の様子（航空写真）

（出典）国土地理院、前掲サイト。

以上より、現時点での考察としては、今回の想定外の津波によって、津波防災施設はいくら巨大なものを築造してもそれを乗り越える巨大津波が来れば甚大な被害を免れえないこと、また、巨大津波も届かない安全な高台に高所移転をすれば被害抑止につながりうることが確認できた。

4) 復旧・復興に関わる展望と課題 ～土地利用規制の可能性～

巨大地震・津波が発生して 13 日目である。まだまだ人命の捜索活動が続けられており、また、避難所運営においても医療救護所体制の遅れ、感染症の発生、高齢者や障害者等の衰弱、救援物資やボランティアの不足など様々な問題を抱えている。

被災者の中には、今回の地震・津波の恐怖体験、家族を亡くした喪失感などからショックや抑うつなどの「急性悲哀」から、その後しばらくして、自分が生き残ったことに関する罪責感などが癒えず、「心的外傷後ストレス障害」(Post Traumatic Stress Disorder) に至る人が数多く出てくるものと推察される。

それと同時に、ある程度落ち着きを取り戻した被災者の中には、生き残った者同志の相当な情緒的連帯や相互の助け合いも見られるであろう。

この「利他的な感情や行動のほとばしり」⁴⁴を原動力に、人命救助や避難所運営等を

⁴³ 牛山素行による研究活動記録用ブログ。

⁴⁴ Barton, A.H.,1969, 安倍北夫（監訳）前掲書、1974 年。

通じて、混沌の中から暫定的な共助の仕組みとしての「緊急社会システム」が形成され、その後、被災から自らの生活やまちを立て直す原動力につながりうるものが過去の災害事例からも類推される。

地域の復興まちづくりでは、こうした被災者の立ちあがろうとする主体性や共同性をうまく支えながら、全てを無くして心身ともに疲弊した被災者の生活再建を最重視しつつも、将来の地域社会像（人口減少社会における地域社会のあり方）を協働で描きながら、復興計画の策定やまちづくりの推進を図ることが重要と考える。換言すれば、地域社会の「復元＝回復力」を大事に支援しながら、地域の「脆弱性」を改善することが求められる。

そこで、地域復興の方向性でまず最初に考えるべきことは、被災地での再建を前提とする「現地復興」か、被災地外への移転を含めた「移転復興」かの大局的判断である。この判断は、被災者の生活（住宅）再建を大きく左右するため、丁寧な合意形成と迅速な方針決定が求められる。

これには、地域の被災状況、防災指針を含む長期ビジョン・長期計画、地域住民の意向、基盤整備状況を含む地域社会の各種実態などを総合的に判断し、合意形成を図る必要があるが、今回の巨大地震・津波の場合、津波防災対策のあり方、とりわけ沿岸地域における土地利用規制をどう位置付けるかが、当初検討すべき重要テーマの一つと考える。

津波防災対策は、「津波防災施設、津波防災の観点からのまちづくり、防災体制の3分野の対策を、地域特性に合わせ、有機的に組み合わせて総合的に推進すべき」を基本としつつも、釜石市の事例などから推測されるように、これまで以上に高所移転をはじめとする土地利用規制への関心（必要性の認識）が高まることが予想される。

しかし、土地利用規制（高所移転）をめぐるのは、過去の復興事例からも、合意形成の難しさや、時間経過に伴う津波危険区域への復帰あるいは新築を抑止することの難しさを経験してきた。したがって、今後、この検討にあたっては、地域社会が納得できる「適切な土地利用規制のあり方」を地域協働で議論できる「円滑な合意形成の進め方」を構築し、そのための復興財源と人材をしっかりと確保することが重要である。

まず、「適切な土地利用規制のあり方」については、今後の被害想定や地域の人口集積、土地利用状況などから災害危険区域、あるいは防浪ビルや建物の耐浪化を進める「防浪地区」や津波の水量を吸収する「緩衝地区」などの規制内容のあり方を、地域特性に合わせてきめ細かく検討する必要がある。

次に、「円滑な合意形成の進め方」については、土地利用規制をめぐる様々な住民の要望、たとえば、海浜近くを望む漁師の要望、長年住み続けた地域への愛着、従前コミュニティ維持の要望、移転への財政的支援の要望、移転先の利便性への要望、津波

未経験者をはじめとする津波防災意識の継続などを、いかに津波防災計画の論理と折り合いをつけられるかが問われてくる。

さらに、復興財源については、災害危険区域を指定した後の防災集団移転促進事業の補助率のかさ上げや要件の緩和などの事業予算の確保が必要であり、それに関わる人材確保については、できる限り現地住民による調整役を確保した上で、その方々を後方支援できるような防災都市計画に関わる専門家を確保し体制づくりを行うことが重要である。

最後に、三陸地域には「津波てんでんこ」という言葉がある。これは、津波防災思想家の山下文男が自らの父親の経験をもとに名付けた言葉であり、「津波の時は、お互い、問わず語らずの了解のうえで、親でも子でも、てんでんばらばらに、1分、1秒でも素早く、しかも急いで早く逃げようということ」である⁴⁵。これは、一見非情な言葉に聞こえるが、「親族や集落の根絶やしを防ぐ」という、まさに今回のような非情な災害体験から生み出された災害教訓なのである。

今回の巨大津波でも、地震発生後、杖をつきながらも一人でひたすら避難した老人（災害時要援護者）が助かっている一方で、避難警告や避難誘導に奔走した消防団員や社会福祉施設職員など行方が分かっていない支援者も多い。つまり、「津波てんでんこ」は、全ての人在必死で避難しないと助からない巨大津波の怖さを表現したものであると同時に、全ての人迅速に安全な場所まで避難できる社会の実現を目指した言葉とすることもできる。

したがって、今後の土地利用規制の構想についても、高台に辿りつけない沿岸地区の建物（構造）の耐浪化や、自力で避難できない要援護者の施設の立地を規制するなど、全ての人「てんでんばらばらに逃げれば助かる社会」を目指すべきである。

⁴⁵ 山下文男、『津波てんでんこ—近代日本の津波史』、新日本出版社、2008年1月。

6 . おわりに

本論では、近年増加傾向にある「地盤災害」を取り上げ、その「脆弱性」とそれに対する防災対策（土地利用規制）の実現に必要な条件を考察するため、まず、第1に、地盤災害による被害（「脆弱性」）の特徴を「自然的素因」と「社会的素因」の視点から考察し、災害対応に必要な共助の社会基盤のあり方について、「（地域社会の）回復＝復元力」（Resilience）概念に着目して考察した。その結果、地形・地盤の状況とそれを利用する社会のあり方によって、脆弱性や災害後による被害の程度、様態などが大きく規定されること、そして、その災害対策には地域社会の様々な関係者の協力が必要であることを指摘し、その実例として神戸市真野地区での「復元＝回復力」の実例とコミュニティ組織体制を紹介した。

しかし、近年、「復元＝回復力」の醸成を妨げる事象が見られることを問題提起した。

一つは、近年続発する地盤災害を受ける地域社会の少子高齢化とそこで脆弱化する社会基盤の問題（「脆弱性」の質的变化）であり、今一つは、先般発生した「東日本大震災」のように、巨大地震・津波によって、地域が根こそぎ壊滅的被害を受けてしまう地形・地盤とその土地利用の問題（「脆弱性」の継続拡大）である。

そこで、第2に、それら「脆弱性」を克服するための方法と課題を考察する前に、まずは地盤災害対策としての土地利用規制について現行法制度と、自治体による取組実態と課題を整理した。その結果、災害対策における土地利用規制の重要性を確認した上で、「急傾斜地法」などの土砂災害対策をはじめとする分野別規制と、「災害危険区域」の指定など全体に共通する規制があり、制度的にはかなり整備されていることが確認された。しかし、その運用については、災害前の事例は極めて難しく、土砂災害をはじめ、住居移転支援を伴う土地利用規制（災害危険区域の指定）が多いこと、また、その他については、建築禁止というよりは建築に関する制限を課す場合が多いこと、さらに、その規制を実施する上での大きな障害として、地権者の「土地所有・利用の権利意識」や行政の「財源問題」などがあることも明らかになった。

第3に、地盤災害常襲地域・広島県呉市における「脆弱性」の質的变化について、2001年の芸予地震後の地域社会の少子高齢化とそこで脆弱化する社会基盤の問題の視点から検証した結果、両城地区において、共助の体制が脆弱化してきたことが確認できたと同時に、その問題に対する新しい取り組みとして、隣接する三条地区との連携が図られつつあることが確認できた。このことは、「脆弱性」の質的变化に対する両城地区の新たな「復元＝回復力」を示す取り組みとして位置付けることができよう。

第4に、津波防災対策としての土地利用規制のあり方について、「東日本大震災」の現時点での被害の現況、津波避難行動、津波防災対策（土地利用規制）実施の効果などを検証した結果、「千年に一度」の巨大地震・津波に襲来され、未曾有の大被害を受けた中で、住民主導による高所移転が実現されていた釜石市唐丹本郷地区においては、

遡上高が 30m にも関わらず、高所移転集落が無事であったことが確認できた。このことは、津波常襲地域における「脆弱性」の継続拡大を土地利用規制（高所移転）が阻止し、被害抑止につながったことを示している。

最後のまとめとして、地盤災害による被害（「脆弱性」）に対しては、地形・地盤の状況とそれを利用する社会のあり方、つまり、土地利用規制のあり方を検討することが重要である。しかし、地域の「脆弱性」を改善するためには、地域社会の「復元＝回復力」を大事に支援しながら、地権者の合意形成や行政の財源確保が必要条件である。

今回の「東日本大震災」の復興対策についても、津波防災対策としての土地利用規制のあり方が焦点化されるであろうが、その検討にあたっても同様に、巨大地震・津波によって打ちのめされた人心や社会基盤から立ち上がろうとする被災者の復興意欲やこれまでの社会関係をしっかりと支えながら、地域社会が納得できる「適切な土地利用規制のあり方」を地域協働で議論できる「円滑な合意形成の進め方」を構築し、そのための復興財源と人材をしっかりと確保することが重要である。

三陸地方は繰り返し巨大津波に襲来され甚大な被害をこうむってきた。今こそ、これまでの被害の連鎖を断ち切り、全ての人々が「てんでんばらばらに逃げれば助かる社会」の構想に国を挙げて取り組むべきと考える。

[2011 年 3 月 26 日脱稿]