

東海地震津波防災対策の現状

静岡県地震対策課 岩田孝仁

1983年に発生した日本海中部地震は、豊富な映像記録により一般市民にも津波の恐ろしさや挙動のすさまじさを鮮明に見せつけてくれたまれな例である。津波に限らず地学現象に起因する災害を経験する機会は非常に少なく、このため防災対策もおのずからおろそかになりがちである。時には対策の必要性そのものすら忘れてしまうことも多い。このようなことから、先の地震津波の映像記録は各機関の防災担当者だけでなく、多くの人々が津波災害を疑似体験できる貴重な資料である。

本稿では静岡県の津波対策についての基本的な考え方、避難計画の方針、津波対策海岸整備事業の現状、県民の防災意識の変化等について、1979年以降に行われてきた津波防災対策の現状から得られた課題について検討した。この中には各方面での防災意識の低下など、力づくの防災対策だけでは解決困難な課題も見られる。これらを踏まえ、行き着くところは災害に強い街造りを総合的に行うことが、時間がかかっても最善の方策であることが分かる。

本稿は建築防災協会発行の「建築防災」誌(1992)に掲載されたものの写しであることをお断りする。

東海地震津波防災対策の現状

岩 田 孝 仁

静岡県地震対策課

1. はじめに

1983年に発生した日本海中部地震は、豊富な映像記録により一般市民にも津波の恐ろしさや挙動のすさまじさを鮮明に見せつけてくれたまれな例である。津波に限らず地学現象に起因する災害を経験する機会は非常に少なく、このため防災対策もおのずからおそろかになりがちである。時には対策の必要性そのものすら忘れてしまうことも多い。このようなことから、先の地震津波の映像記録は各機関の防災担当者だけでなく、多くの人々が津波災害を疑似体験できる貴重な資料である。

以下に述べる静岡県の津波対策も、乏しい過去の経験や最新の知見に基づく予測を対策立案の基礎とし、現在考えられる最善の手段を用いるよう努力してきた結果である。しかし津波現象が実体験としてなかなか理解できないことによる対策の不備はまだ残されている。

2. 津波による被害

2.1 津波被害記録

日本付近を襲う津波は、原因別に大きく2つのパターンに分けられる。一つは海溝型の巨大地震に伴って起こる津波。もう一つはチリ沖等の太平洋はるか彼方から伝搬してくる津波である。

静岡県内にも津波の被害記録は多く残っている。しかし現存者が体験を持つ津波の事例は、1923年関東大地震津波、1944年東南海地震津波、1946年南海地震津波そして1960年のチリ地震津波と、わずか4例しかない。中でも関東大地震では熱海で最大12m、伊東で7m（いずれもTP標高）に及ぶ津波高を記録し、伊豆半島東海岸一帯に大きな津波被害を発生させた¹⁾。

しかし駿河湾から遠州灘にいたる東海地域沿岸では、巨大津波の襲来は1854年安政東海地震津波まで歴史をさかのぼらなければならない。この地震による各地の津波高は概ね5～6m（TP標高）に及び、沿岸一帯で多数の家屋流出や人的被害を生じたことが多くの古文書記録に見られる²⁾。また東海地域で100～150年毎に繰り返して発生する東海地震においても、ほぼ同規模の津波被害が発生している³⁾。

このように静岡県は過去に繰り返して巨大津波に襲われているが、三陸沿岸地方のように多くの人々が自己の体験として津波被害を知っているのではなく、過去の歴史でしか知らない地域である。このため、津波を高潮や洪水のイメージにオーバーラップさせたり、また過度の被害イメージを抱いたり、という誤った認識も生じ、津波対策全般に多くの困難が伴う。

2.2 津波による被害程度

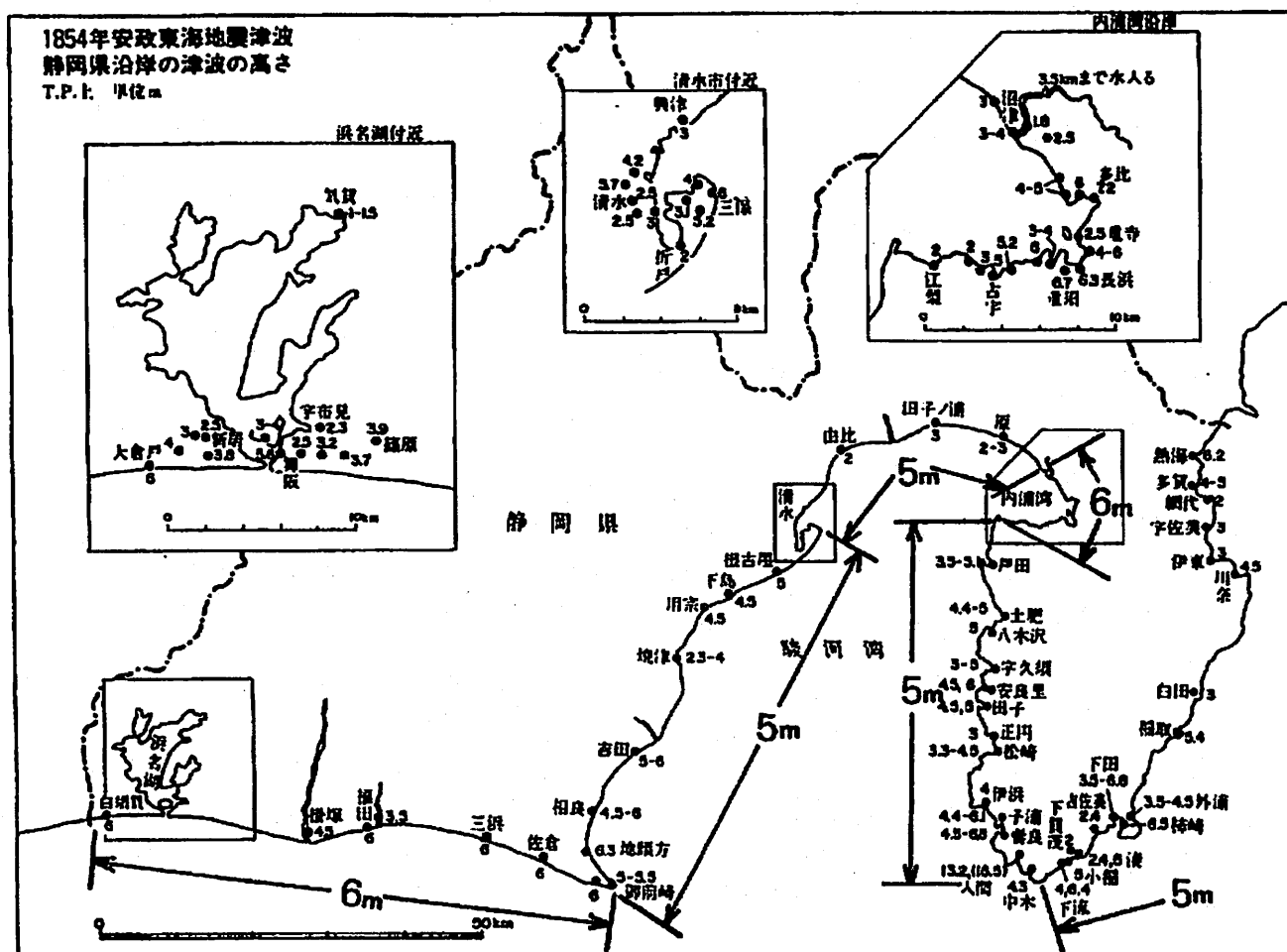
津波の被害は、地震の規模や沿岸での津波波高、流速等の様々な要因により変化する。表-1は過去の津波被害の事例から、主に沿岸での津波波高を指標とした津波の強度と建物等の被害のめやすである⁴⁾。例えば波高3mの津波が襲来した場合、大半の木造家屋は全面破壊をするが、RC造の建物は充分持ちこたえる等、津波が実際に襲来してきた場合の被害の様子が読み取れる。

図-1は1854年安政東海地震の記録を基に推定した東海地震津波浸水高である。この津波により発生する静岡県内の被害は以下のように推定されている。

- ・各沿岸における津波高は、5～6m
- ・地震発生後、早いところでは2～3分で津波の第1波が到達する。

表-1 津波強度による津波形態と被害程度の分類（首藤 1992 による）

津波強度	0	1	2	3	4	5
津波波高(m)	1	2	3	4	5	6
津波形状 観測田	岸で盛上がる	沖でも水の壁	先頭の津波	第一波電撃津波		
魚網田	強い潮汐	第二波津波 強い潮汐	が壊れる。			
木造家屋	部分的破壊	全面破壊				
石造家屋		持ちこたえる		全面破壊		
鉄・コンクリート		持ちこたえる			全面破壊	
船舶		被害発生	被害率50%	被害率100%		
防備林	被害甚重 津波浸透	部分的被害 津波浸透	部分的被害 津波浸透	全面的被害 津波浸透		
堤防	被害発生					
沿岸道路		被害発生	被害率50%	被害率100%		
汀上高(m)	1	2	3	4	5	6



図一 1854 年安政東海地震による静岡県沿岸の津波の推定高さ
矢印で囲んだ数字は構造物等の設計用に用いた津波高。(単位：TP 標高、m)

・突然地震が発生した場合の被害の想定は、

全壊流出	2,800 世帯
半壊床上浸水	25,000 世帯
死者	2,800 人
重傷者	2,300 人

(1978 年当時の静岡県人口 337 万人が想定的前提となっている)

一例として開口部の大きな港を抱え、かつ海岸に面した低地に市街地が広がる清水市では人口の約 10%、また焼津市では人口の 30%が、津波浸水予想区域に居住する結果となる。

3. 東海地震説を受けて変化した防災対策

今では有名になった東海地震説も 1970 年代前半は遠州灘地震説等と呼ばれ、内容も 1944 年に熊野灘から遠州灘にかけて発生した東南海地震の再来がいずれやってくる、という程度であった。このため、行政も住民も特別の地震対策を行ってはいなかった。

1976 年になり、東海地震説が発表され、学会を賑わし

た。フィリピン海プレートの沈み込み境界である駿河湾から御前崎沖の駿河トラフを震源とするマグニチュード 8 クラスの巨大地震の発生が間近に迫っているとの指摘である。早急な対策の充実が必要であることから、1978 年 11 月には大規模地震の予知を前提とした事前の地震防災対策を講じる制度や体制を確立するため「大規模地震対策特別措置法」が制定され、東海地震で激甚な被害が想定される東海地域の 6 県 170 市町村（現在は 168 市町村）が地震防災対策強化地域として指定された（図-2）。

本法の大きな特徴は、地震予知が制度として行われ、危険が迫ると事前に「警戒宣言」が発令され、地震予知を前提とした対策をとることである。津波や山崩れのように予め危険性が予測される災害に対しては、的確な地震予知警報を発することにより、被害を大幅に軽減することが期待される。

4. 津波対策の方針

津波防災対策の基本は、まず第一に人命を守ること、

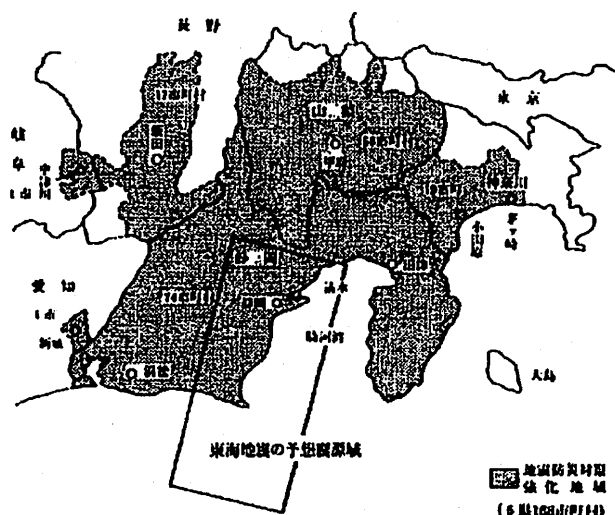


図-2 東海地震の想定震源域と地震防災対策強化地域
想定震源域
(6県168市町村)

そして第二には財産や社会資本、すなわち住家や田畑、生産施設、輸送施設、港湾施設等の被害をなくすことである。これらを目標に据え、比較的短期間で実行可能な対策を、徹底する必要がある。

4.1 地震だ 津波だ すぐ避難

最近では自然災害に対する過信から、まさかと思うようなところで災害が発生している。津波による人的被害をなくすためには、津波の危険地域からいち早く避難することが必要である。もし沿岸に居て大きな地震を感じたら、すぐ高台や安全な地域まで避難することを徹底するため、静岡県では「地震だ 津波だ すぐ避難!」をスローガンに、啓発活動を行っている。

防潮堤などの構造物は、津波の浸水速度を遅らせ、また物的被害を軽減する効力を持つが、津波の浸水を完全に阻止するまでには至らないという認識を前提に、津波が到達するまでの短時間に、躊躇なく避難ができるよう、事前の準備を行うことが必要である。津波対策用構造物の整備も効果的であるが、一方で住民意識の徹底した啓発、また迅速な避難ができるよう避難施設の整備、併せて避難計画の充実や訓練が重要である。いずれにせよ、人命の安全を防災対策の第一目標と位置づけ、津波対策の基本は、的確に住民が避難できる対策に重点がおかれている。

4.2 避難計画の策定

地震予知の可能性が出てきたことにより、静岡県内の市町村は2つのケースを想定し、避難計画を定めている。まず、東海地震のように事前にその発生を予知し警報が出され、津波の襲来までに時間的な余裕が有るケース、

もう一つは突然、地震が発生し、時間的な余裕がほとんど無く津波が襲来するケースである。各市町村では津波災害だけでなく、山崩れや地震火災等、地震災害全般にわたって、これら2つのケースを想定した避難計画を定めることとなっている。

図-3は、この2つのケースにおける避難計画のバターンである。まず警戒宣言が発令された場合には、予め危険が予測できる津波や山崩れ危険予想地域の住民は市町村の指定する避難地へ避難する。一方、突然地震が発生した場合には、津波の危険予想地域の住民は地震を感じたらすぐに近くの高台、もしくは津波の及ばない地域や避難地等に一刻を争って避難することとなる。

しかし、地域によっては安全地帯まで相当遠距離を避難しなければならないところもある。このため、津波危険予想地域の中でも、500m以上避難しなければ安全地域に到達しない地域を、避難困難地区と称している(図-4)。地区内の逃げ遅れ者に対処するため、地区内の3階建て以上の堅牢なビルを避難として指定し、いざという時にはビルに駆け上られるような措置が取られている。

この避難ビルは、緊急の場合には夜間でも駆け上ることができるよう、所有者の同意はもちろん、ビルの外側に緊急用の階段を設けたり、入口の鍵を地元の自治会に預けるなど、緊急時に速やかに使用できるような措置が講じられている(写真-1)。

4.3 清水市の例(図-5)

清水港を抱える清水市の折戸湾では東海地震の発生により概ね3~4m(TP標高)の津波が襲来することが予想されている。中心市街地のうち約1/4を占める2,300haが津波危険予想地域に該当し、危険地域内で約69,000人の人々が活動している(清水市の総人口は約25万人)。

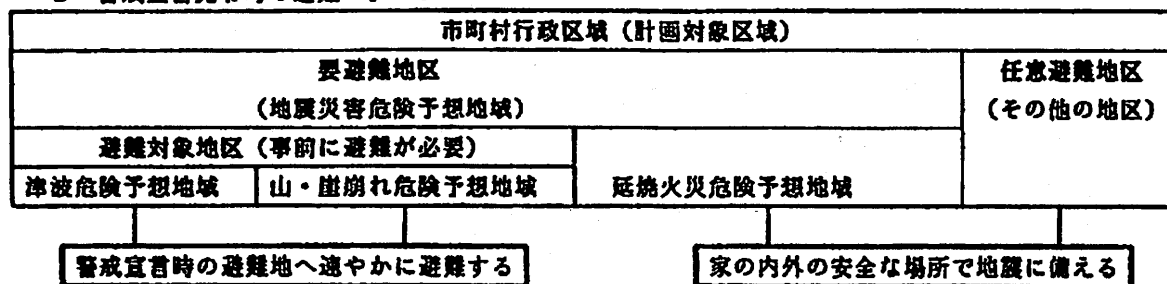
清水市では避難地が20箇所、面積にして44haを指定している。主に学校や公園等の公的空間が避難地として指定されているため、必ずしも最適な配置が望めない地域も存在する。このため避難困難地区には全体で70棟の避難ビルを確保し安全措置に努めている。

4.4 津波堤防等の建設

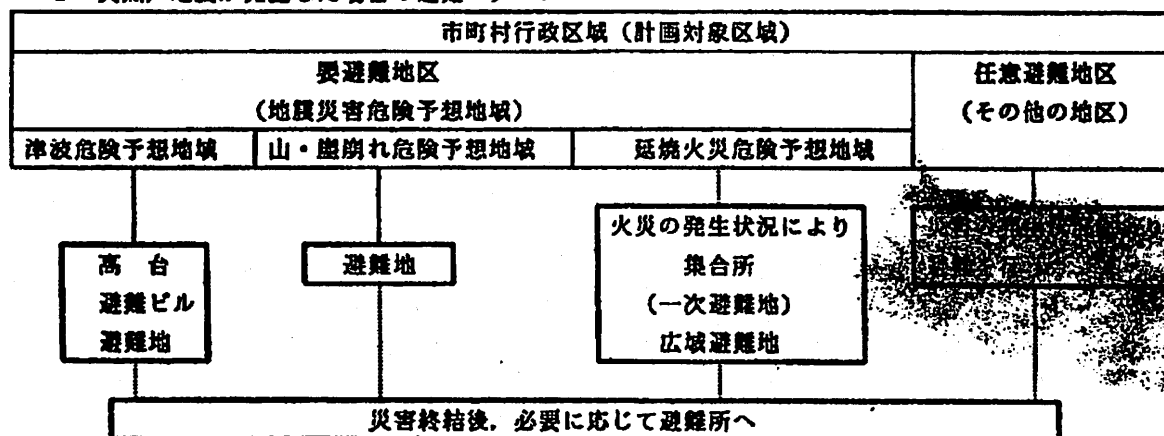
避難対策の充実を図る一方で、津波の浸水範囲を少しでも狭めるため、国や県等により津波浸水防止施設の整備が進められてきた。主には海岸や河川堤防のかさ上げで、これら津波対策事業(緊急整備事業)は静岡県だけでも1979年から1990年の12年間に約341億円の事業費を投じて整備され、現在も継続されている。

緊急に事業を完了するための工夫として、例えば河川堤防の整備に時間や経費がかかりすぎる場合には、河口

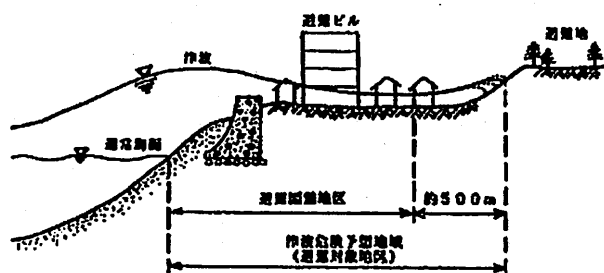
a 警戒宣言発令時の避難パターン



b 突然、地震が発生した場合の避難パターン



図－3 大規模な地震災害を想定した場合の避難のパターン。警戒宣言が発令された場合と、突然地震が発生した場合の対応は少し異なる。



図－4 海岸付近の津波対策用避難計画のイメージ図。
安全地帯まで500m以上離れた地区を避難困難地区と称し、逃げ遅れ者対策のため、地区内に避難ビルを確保。



写真－1 外階段を有する津波避難ビル

に大規模な水門を整備し、河川からの津波の遡上や浸水を阻止している。

自然海岸のままでも海岸砂丘の高さが充分高く、津波の浸水を妨げる所も多くあるが、人口が密集している地域は、概ね海岸線に港湾や漁港を抱えていることが多く、その機能を維持するためには一概に堤防等で海岸線を閉め切ることが不可能である。このため、先に紹介した清水港や焼津漁港、御前崎港等では海岸線を堤防で締め切るだけでなく、港湾や漁港の外周（内陸側）を堤防で閉め切るような整備が続けられている。

津波の浸水を防止する構造物の整備は、反面で美観を損ねる。眺望が悪くなる、港が使いづらくなる等、地域住民の反発を招くケースも見られる。とくに観光地では海の眺望が大きな資源となっているため、堤防の高さを計画よりも低くして整備したり、また全く堤防の建設が行えない地区も生じている。

このため津波対策の全てを構造物の整備だけでまかなうことは困難であり、避難対策等その他の対策と調和をとることが重要になる（写真－2）。

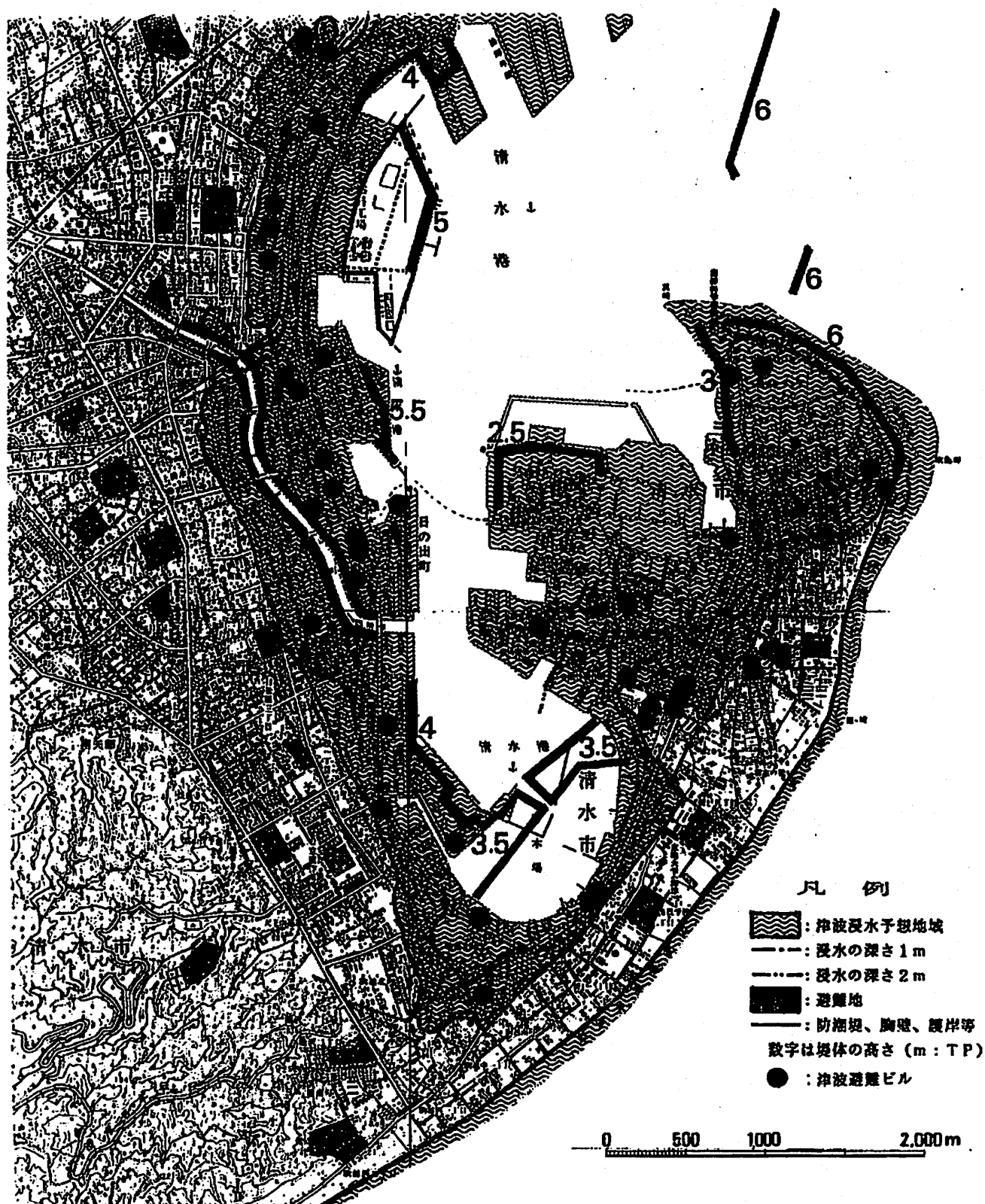


図-5 静岡県清水市における津波危険予想地域の分布と、避難地や避難ビルの配置。浸水予想区域内の破線は、浸水の深さの推定値。



写真-2 海水浴客等が迅速に海岸から避難できるよう階段状になっている海岸堤防。ベンチ代わりにも活用される。
(清水市真崎海水浴場)

5. 浮上してきた問題

5.1 防災意識の低下

自然災害に対する防災意識の低下については、従来から多くの人が指摘している。東海地震説を深刻に受け止めた静岡県においても、最近では各機関や住民の防災意識が薄れてきているのではないかと指摘が新聞紙上等でしばしば見られる。

静岡県が隔年に実施している県民の防災意識調査によると、東海地震に対する関心の度合は少しずつであるが低下傾向にあり、とくに20歳代の人の関心度は、1983年の83%から1989年の69%へと、大幅に低下している。また、非常持出品や非常食料、飲料水の備蓄等、防災に対する準備の度合も年々低下傾向にある(表-2)⁵⁾。

目の前に漫然と東海地震発生の不安があっても、日々の生活の中で、継続して危機意識を持つことはなかなか困難である。まさに「災害は忘れた頃にやってくる」という格言どおり、住民の防災意識の低下は今後の大きな課題となる。

5.2 防潮堤等に対する過信

防潮堤等の構造物の整備は、津波浸水危険区域の減少にはつながるものの、完全に津波の浸水を阻止するものではない。地震により構造物が被災する可能性もある。また港を抱える地域のように、もともと津波の浸水を防ぐことが困難な地区も多い。

しかし津波堤防等の整備が進むにつれ、構造物に対する安易な過信も生まれてきた。目の前に高い堤防が構築されることにより、全面的に津波の浸水が阻止されるのではないかという安易な安心感が生まれ、自分たちの地

表-2 静岡県の県民意識調査による防災意識の推移
a 東海地震に対する関心度(関心を持つ)

調査年	1983	1985	1987	1989
全体	78%	73%	74%	71%
20歳代	83	78	74	69
30歳代	75	71	71	72
40歳代	74	69	73	69
50歳代	82	75	73	71
60歳代	-	76	83	79

b 防災に対する準備度合

調査年	1983	1985	1987	1989
準備度が高い	31%	37%	25%	22%
普通	37	37	32	33
準備度が低い	32	26	44	45

域が避難を必要とする地域であることを自覚しなくなってしまう。思わぬ被災に備えて安全を確保するよう、危険性の認識と避難行動に対する十分な訓練を身に付けておく必要がある。

6. まとめとして … 災害に強い街造り

事故や災害の防止のためには、フェイルセーフやフルブルーフの思想が様々な施設や機器に取り入れられている。静岡県内で使用されているプロパンガスボンベのうち既に76%には、出火拡大防止のために開発された緊急遮断装置が取り付けられ、また石油ストーブの感振自動消火装置が全国的に義務づけられていることも、この思想が背景にある。

建築物の耐震性に関しても、耐震設計基準の改正に伴い、利用者が知らなくても少しずつ耐震的な建物が用意されるようになってきている。津波災害に対しては直接的には防潮施設等の整備が実施されている。しかし、これらの直接的な施設の整備だけでは先に述べた障害もあり、完全な防御を期することは困難である。

津波も含め、自然災害に対してもっと総合的な安全施設の整備が必要になってくるのではないかと考える。例えば、海岸付近の市街地に狭くても小高い公園が多数あれば、津波に対する避難場所の確保になる。港の周辺等で木造住宅が密集する地域を、市街地再開発事業等により連続した不燃化住宅等に建て替えれば、火災の延焼防

止とともに、津波の波力を軽減し、また避難ビルとしての役割も期待される。

画一的な防災対策事業だけでなく、自然災害の発生や拡大防止をしっかりと目標に据えた街造りが望まれる。地震災害のように各個人で繰り返し経験を積むことが困難な災害に対しては、とくに必要であろう。

〔参考文献〕

1) 静岡県地震対策課：伊豆半島東海岸津波浸水予測

調査、1983

2) 静岡県地震対策課：安政東海地震津波被害調査、1985

3) 羽鳥徳太郎：東海地方の歴史津波、月刊地球、Vol. 7 No. 4, pp. 182 - 191、1985

4) 首藤伸夫：津波強度と被害、東北大学津波工学研究報告、Vol. 9, pp. 101、1992

5) 静岡県地震対策課：東海地震についての県民意識調査、1990