

水工学シリーズ02-B-1

危機管理としての海岸防災

京都大学防災研究所 教授

河 田 恵 昭

土木学会
海岸工学委員会・水理委員会
2002 年 9 月

危機管理としての海岸防災

Coastal Disaster Reduction As Emergency Management

河 田 恵 昭

Yoshiaki KAWATA

1. まえがき

わが国のみならず、世界の海岸防災技術は災害を経験するごとに発展してきたといえる。これはほかの災害にも当てはまることであって、たとえば阪神・淡路大震災を経験して、耐震設計法は著しく進展した。しかし、このことは極論すれば、災害による被害を経験しないかぎり、技術が進歩しないことを意味している。とくにその被害が未曾有の場合、果たしてこのような過程を繰り返してよいのかどうかについては、はなはだ疑問である。それが阪神・淡路大震災の最大の教訓である。

海岸施設の建設目的が防災や防護の時代には、工学的な観点からの設計・施工で十分であった。2000年に全面改訂された「海岸施設設計便覧」はその集大成である。しかし、過去30年の高度経済成長時代に、社会がますます豊かになり、余暇を砂浜や海岸リゾートで過ごしたいという人々が明らかに増えてきている。また、地球環境に関する関心の高まりとともに、干潟や湿地の保全とともに、海岸施設の建設が海岸環境を悪化させる場合もあることから、環境保全・改善も極めて大切な課題となってきた。

このような時代背景を受けて、平成11年(1999)に海岸法が一部改正された。そのキャッチフレーズは「美しく、安全で、いきいきとした海岸を目指して」であった。ここには、利用、環境、防護の3点の調和がはっきりと謳われている。しかし、法律が改正されたからといって、すぐにその目標が達成されるわけではない。各都道府県では、現在この法律改正に伴う海岸保全基本計画が策定されつつあるが、これもその一環である。現在は、法律の精神を十分発揮するための過程の真っ最中という位置付けである。とくに問題となるのは、その結果は過去に実施された事業に遡及して適用されるのかということである。既存不適格構造物の耐震補強と同じ問題が浮上している。

しかも、公共事業の総枠を抑制しなければならないという流れがはっきりと存在し、その上、従来のような不確かな根拠による費用便益解析結果をそのまま適用できる時代ではなくなってきた。つまり、公共事業費抑制のはっきりした傾向の中で、事業を推進しなければならないのである。このような環境変化の中で、着実に海岸事業を進めるために、抜本的な改革が要求される時代に入っているといえる。このような背景の下で、ここでは新しい海岸防災のあり方を示してみよう。

2. 安全・安心社会と海岸施設

このような章を作らなければならない理由は、2001年12月30日に明石市の大蔵海岸という人工海浜で砂浜の陥没事故で死者が発生したからである。父親と散歩中の4歳の女兒が生き埋めになり、5ヵ月後に死亡した。この件に限った事故調査報告書がすでに土木学会海岸工学委員会から6月に公表されており、インターネットでもダウンロードできるようになっている。ここで海岸施設を含めた公共施設の安全性の問題を考えてみよう。

平成9年(1997)に河川法が、平成11年(1999)に海岸法が相次いで改正された。そこでは、共通して河川や海岸の環境の整備と保全の創出が謳われている。その前提条件は、河川や海岸が安全であることだ。しかし、ここでは潤いやふれあい、利用しやすいという言葉が使われている割には、河川や海岸施設の安全性に関する真剣な議論が欠けていると言わざるを得ない。多自然型川づくりや良好な水辺空間の創出、離岸

堤、砂浜等による面的防護方式や親水護岸は、そこにやってきた人々がくつろぐ時に安全なのだろうか。多自然型川づくりでは、ともすれば見た目が主に議論され、肝心の水辺の安全性や洪水処理機能がそれに比べて真剣に検討されていない嫌いがある。これまで以上に川に近づけるということは、これまで以上に安全対策を立てなければならないということであろう。

長い間、防災や防護を目的として作られてきた構造物は、極端には「立ち入り禁止」となっている。その典型例は防波堤である。管理者は立入禁止の立て札や有刺鉄線を巻かれたゲートなどを設置し、それを無視もしくは不法に突破した侵入者が高波にさらわれれば、それは本人の責任であった。確かに管理責任は免れるであろう。しかしこれでいいのだろうか。民間企業などに分譲された海岸埋め立て地の周りはおしなべて立入禁止になっている。これでは私たちはますます海から遠ざけられることになる。管理者はある種の危険情報を公開し、危険からの回避策を提示した上で、これを無視した利用者は自己責任の原則を適用されるような社会の実現が望まれる。防波堤に関しては、天端にちょっとした凹凸を付けるだけで転落防止には有効であろう。かつて筆者は、和歌山市のマリナシティの立ち入り自由な低天端低反射護岸上でうねりが越流し、思わず海中に投げ出されそうになったことがあるが、これなどは設計基準の見直しものであろう。

私たちの生活の周りでは、危険情報が絶えず流されている。エスカレーターに乗れば、立ち止まる人は右あるいは左に寄って通路を空けるとか、発車間際の電車に飛び込み乗車は止めなさいとかの類の情報が溢れていて、時として都市の騒音の元凶になっている。このような環境下で、自らの判断で危険を察知する能力が確実に低下してきている。低下しているからこそ危険情報がやたらと発せられることになる。もうそれに慣れっこになってしまっているというのが現状であろう。そこでは、危険情報が発令されていなければ危険でないという錯覚がまかり通っている。

滑り落ちたら最後、ぬるぬるして這い上がれない親水護岸や緩傾斜護岸で、落ちてみて初めて危険を感じるのである。海水浴場の前面に離岸堤がある場合、背後では波が低いがその開口部では、沖に向かう流れが存在する。全国のこの種の海岸で水難事故の発生が散発しているが、統計さえ取られておらず、その危険性さえ看板に書かれた海水浴場はほとんどないと言ってよい。高さが海面上 10m 以上もある奥尻島の津波防波堤では、天端には簡単な手すりさえついていないが、海側と陸側にそこへのアクセス用の避難階段が設置されている。利用者の安全を考えて抜本的にやり直さなければならない公共施設が万とあろう。

3. 海岸防災の基本

危機管理としての防災は、事前対応と事後対応に区分される。前者をリスクマネジメント、後者をクライシスマネジメントと言う。それを表したものが図 1 である。リスクマネジメントは図 2 のように、主として構造物による被害抑止と情報による被害軽減から組み合わせられる。図 3 は高潮・洪水災害の場合の防災の基本を示し、津波防災のハード対策とソフト対策の内容を図 4 に示す。

では、従来、津波防波堤は大略、どのような経過を経て建設されたかを示してみよう。

- 1) 既往最大の津波が来襲した場合の氾濫域を計算し、そこでの居住人口、失われる資産 a を評価する。
- 2) 津波防波堤の建設の条件下で被災人口と資産 b を評価する。
- 3) 建設費用を c とし、 $a - c > 2c$ の場合に着工する。

財政当局に対して費用便益上、問題がないことを証明するために、いかにこの事業の便益が大きいかを示す必要があり、現実には無理をして着工にこぎつけている。たとえば、釜石港の場合、明治三陸、昭和三陸津波の被害は、以下の通りであった。

	津波高さ	死者	負傷者	流失戸数
明治三陸津波	7.9m	3,765 人	394 人	811 戸
昭和三陸津波	5.4m	38 人	152 人	188 戸

津波防波堤によって津波高を 4m 以下に押さえることを目標として、平成 18 年（2006）度概成する事業の竣工予定額は 1,350 億円を下らないわけであるが、津波防災が目的の事業はその約 1/3 以下であって、そ

れ以外に港湾の近代化事業などを同時に目的とするような操作が行われている。このことは、防災だけが目的の事業では、このような多額な公共事業（釜石市民一人当たり 270 万円の投資）は実施できないことを表している。

一方、奥尻島の津波防波堤の場合は、災害復旧事業として、『二度と同じ被災を繰り返さない』ことを含み言葉に、費用便益をほとんど考慮せずいきなり予算獲得に乗り出している。

従来の公共事業が重点投資という名の下に結局、公共事業のばらまきに陥ったことは既成事実であり、選択的集中投資への移行は当然の流れであった。現在のように、公共事業費が右肩上がりで増えない環境下では、もっと『防災』の意味するところを考えなければならない。とくに大学、大学院の土木関連学科、研究科など（最近では、環境、地球、社会基盤などの字句を散りばめた学科、研究科名が流行している）の講義を受けただけの知識では、防災事業を推進することはできないことを知らなければならない。その例を高潮・津波防災を事例として、図 3 を用いて説明しよう。

- 1) 災害を知る：工学教育で学ぶことは、上から 2 つ目までである。要は科学的知見に限られる。これら 2 つの項目はいかにして構造物を作るかに特化されている。大学における海岸工学および海岸工学特論の講義内容を想像すれば、このことは簡単に理解できる。『海岸工学』と題する教科書も同じであって、作る側の論理で構成されている。一方、最短来襲時間、継続時間、氾濫域はすべて被害を受ける住民に必要な情報である。これらは防災のエンドユーザーが住民であることをはっきり示している。
- 2) 弱いところを知る：これには物理的に弱いところと社会的に弱いところがある。前者は言うまでもなく津波や高潮の常襲地帯であり、海岸低地はとくに脆弱性が大きい。問題は、防災と構造物の建設をいきなり結びつけることであって、わが国の現状は途中の計画が中途半端に終わっていることである。とくに、土地利用計画はその最たるものであって、わが国ではこれがうまく組合わさった防災計画は皆無であると断言してよい。社会的に弱いところとは、要援護者（社会弱者を最近はこのように呼ぶ）のことである。災害が起これば、まず、これらの人々が真っ先に犠牲になるのは世界共通である。高潮・津波防災でもこれらの人々への配慮が必要である。たとえば、高齢社会では、避難速度が遅いという問題がある。市街地氾濫が起こった場合、高齢者は逃げ切れないということが起こり得る。そして、自動車を使つての避難は原則的に禁止されている（すぐに交通渋滞が起こったり、津波の場合、地震が先行し、道路が倒壊建物で閉塞している恐れがある）。こうなると、市街地への氾濫水の伝播速度の低下や水深減少をもたらすハードウェアが必要となる。このような発想がこれまでほとんど行われていない。それどころか、バリアフリー事業が推進され、もし市街地氾濫が起これば、それが助長されるような工事事例が結構多い。これなどは『日常の社会』が重視された結果、災害のような『非日常の社会』が軽視されている典型例であろう。
- 3) 対策を知る：構造物による対策と非構造物による対策に別れる。ここに必要なことは、費用便益解析のような『安全・安心社会の実現』とは何の関係もない考え方を上位に持ってこない見識である。親が病気になったときに、家計と相談しながら治療内容を決定するだろうか。健康回復のための安全かつ最短な方法を選ぶというのが常識であろう。この『常識』感覚が財政当局者に欠けているのがこの国の不幸であろう。常識と極端とは相容れない。そこに必要なのはバランス感覚であって、これを費用便益解析で肩代わりさせようとすることは元々発想法からしておかしいのである。図中、英語による表記があるが、その意味を簡単に解説しておこう。

SEMS：Standardized Emergency Management Systems の略で、危機管理の標準化と訳す。要は、国と自治体の危機管理体制が同じものであることである。後述する東海・東南海・南海地震と津波の同時発生では、スーパー広域災害として、多くの自治体が被災すると予想されるが、このままではバラバラな危機管理体制であるから、円滑な災害対応は不可能であろう。

QC：Quality Control の略で、品質管理と訳す。地域防災計画は多くの自治体で策定されているが、その実効性についての評価はほとんど行われておらず、相変わらず『努力しなければならない』とか『検討し

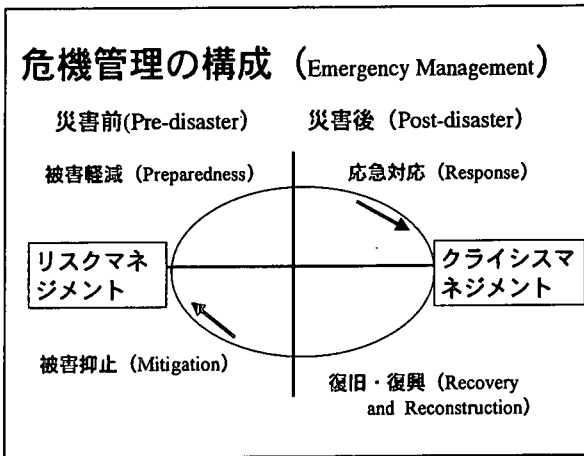


図1 危機管理の基本

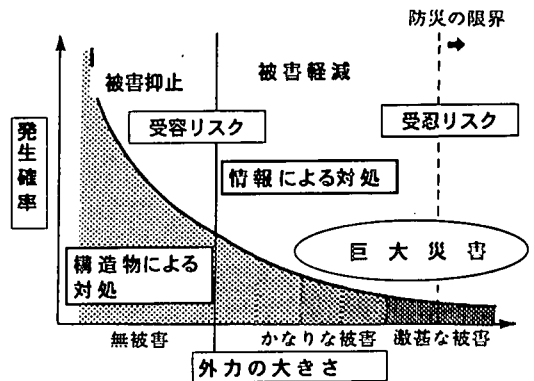


図2 リスクマネジメントの構成

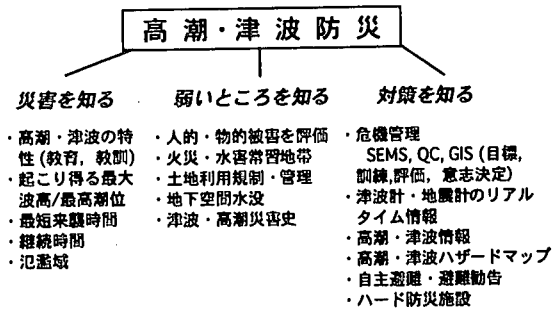


図3 高潮・津波防災の内容

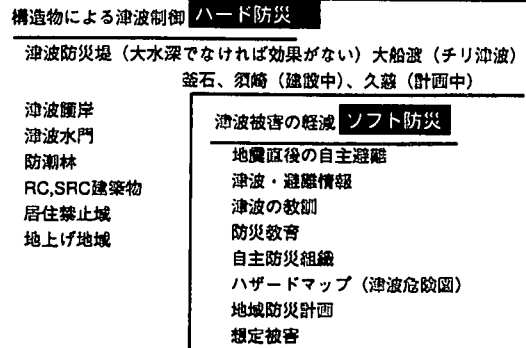


図4 津波防災対策

世界の防災体制

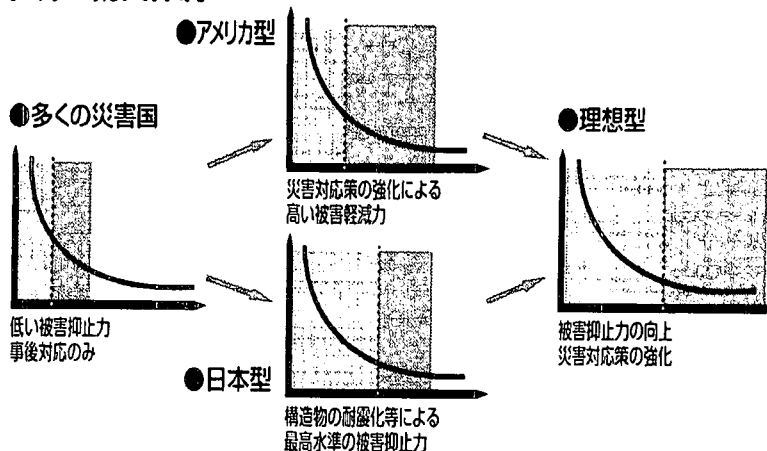


図5 被害抑止力と被害軽減力の割合と世界の防災体制の区分

なければならない』という文言が目立つ。これは言い換えれば『やらない』という意味である。限られたロジスティックス（ひと、もの、情報、資金）では、優先順位をつけることが必要であるが、残念ながらわが国ではこれができる人材が各関係機関で不足もしくはいないというのが現状である。

GIS : Geographical Information Systems の略で、地理情報システムと訳す。数値地図上に各種社会、自然情報をレイヤー上に載せて構成する。2001 年ニューヨーク WTC 同時多発テロ事件によって、3 次元技術が開発された。海岸の分野では、各種水準、深淺測量のデータの数値化とマッピングで、広域・長期的観点からの土砂管理には必須となっている。

ところで、被害抑止と被害軽減がどのように組み合わせればよいかを示したものが図 5 である。発展途上国の多くは低い被害抑止力と低い被害軽減力の特徴である。アメリカ型は社会基盤整備が早い時代に終わったために設計基準が一般的に低い。したがって、高い被害軽減力で防災力をカバーしている。事後対応型とも言える。日本型では、社会基盤整備が先進国の中で後発組であったために、高い被害抑止力の特徴である。事前対応型とも言える。したがって、理想型としては被害抑止力と被害軽減力の向上と災害対応策の強化を内容とする。

さて、次章からは海岸防災の考え方を例示したい。とくに工学的な諸点は海岸施設設計便覧¹⁾や本テキストのほかのプログラムでまとめられるはずであるから、重複を避けることにしたい。

4. 津波防災の考え方

津波に関しては、いよいよ東海・東南海・南海地震の連続発生によるスーパー広域災害が視野に入ってきた。もし起これば、茨城県から鹿児島県に至る太平洋沿岸各地には大津波が押し寄せる地域が多数存在することになる。想定東海地震の見直しによって、新たに地震対策強化地域に 263 市町村が指定されたが、とくに新たに加えられた三重県の 16 市町村は、強化地域に指定される基準となる高さ 3m 以上の大津波が来襲しない地域であるが、地元自治体の希望を優先して加えられた。現在、中央防災会議の東南海・南海地震等に関する専門調査会で津波に関する数値計算が進められているが、予備的な計算によって、10m 近い津波が地震後 10 分前後で来襲する地域が見いだされてきている。政府や自治体の財政状況を考えるとき、工費が高い津波防波堤の築造などのハードウェアの整備はほとんどあきらめなければならない現状で、せめて人的被害を軽減する努力が継続されなければならない。そこでは、情報が最大限に活用されなければならない。たとえば波源域に GPS 津波計を予め設置し、衛星によるモニタリングを継続すれば、避難に関するかなりの問題は解決するであろう。

しかし、問題となっているのは、昭和 19 年（1944）の東南海地震、昭和 21 年（1946）の南海地震の地震マグニチュードはそれぞれ 7.9 と 8.0 であって、歴史的にこの海域で繰り返してきたプレート境界地震の地震マグニチュードに比べて小さいことである。そのために、現在想定している地震が発生すると、津波の高さは昭和のそれらの津波の大略 1.6 から 1.7 倍に大きくなることである。しかも震源の位置によっては第 1 波がもっと早く来襲することが起こるのである。つまり、過去の経験が必ずしも生かされない恐れが出てきているのである。また、沿岸の市町村では過疎と高齢化が同時に進行しており、地震時に円滑に避難行動できない問題や、学校の統廃合による避難所の減少、海岸から遠く離れた山際への移転などの問題が起こっている。

東海地震による津波の伝播特性については、最終的に計算された海岸における津波の最大値分布及び津波の到達時間（ここでは津波の第 1 波のピークの到達時刻と人的被害が発生し始める海面が 2m 以上に盛り上がる時刻の 2 つを表示）を示したものが図 6 であり、津波波形の典型例を図 7 に、沿岸方向の津波の高さのマクロな分布を図 8 に示す。これらから、以下のように伝播特性をまとめることができる。

- 1) 伊豆半島の西側沿岸には、地震発生後 3 から 5m の津波が数分後に来襲し、場所によっては 10m を超える津波となる。
- 2) 駿河湾の西岸では湾奥の田子の浦港から御前崎町に向かって第 1 波が 3 分から 9 分後に来襲するが、

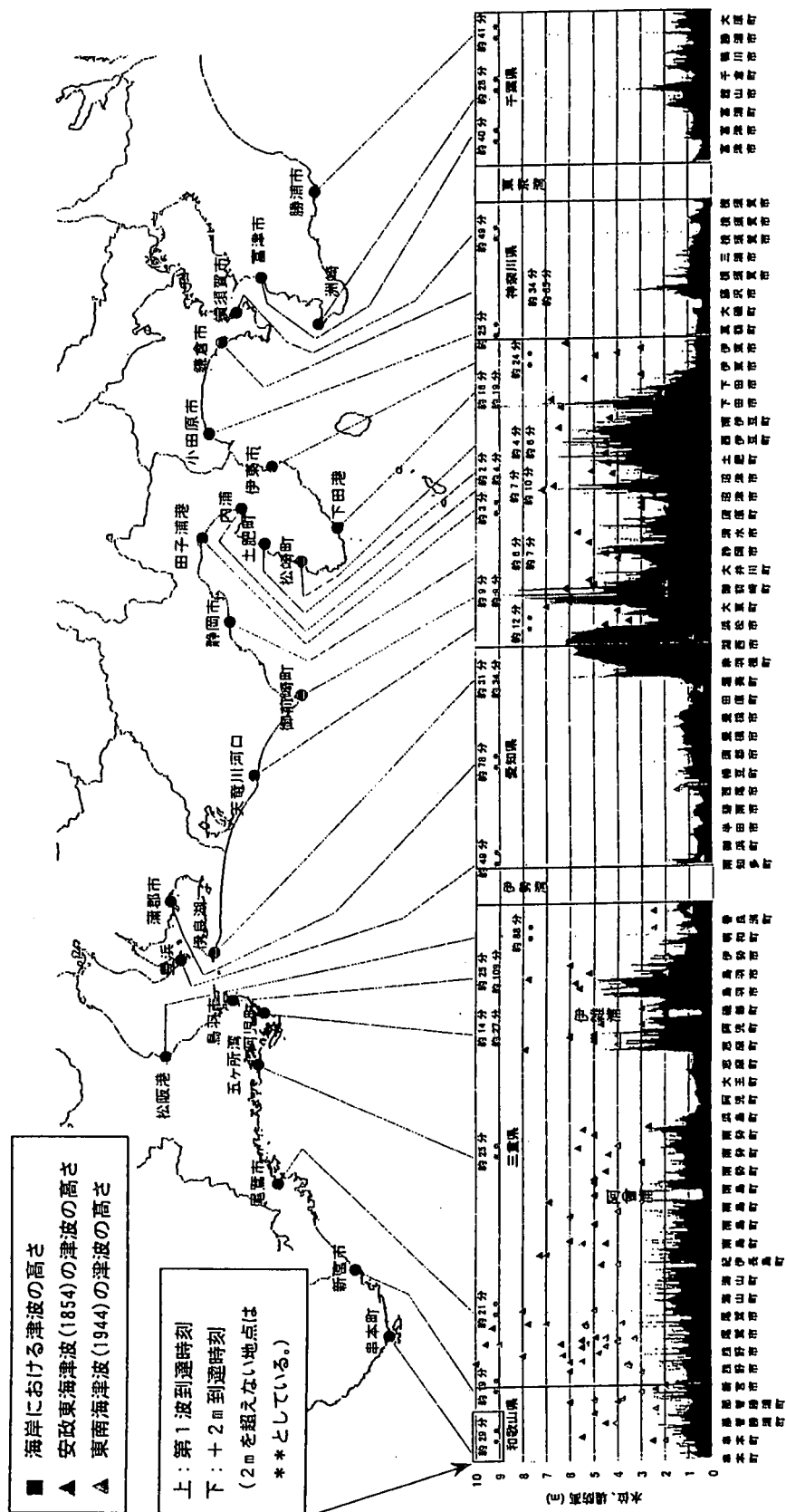


図6 東海地震が発生したときの津波の最大高さの沿岸分布と第1波到達時間

計算ケース：想定震源域 (4.0m)

+ A (1.5m) + B D (4.0m)

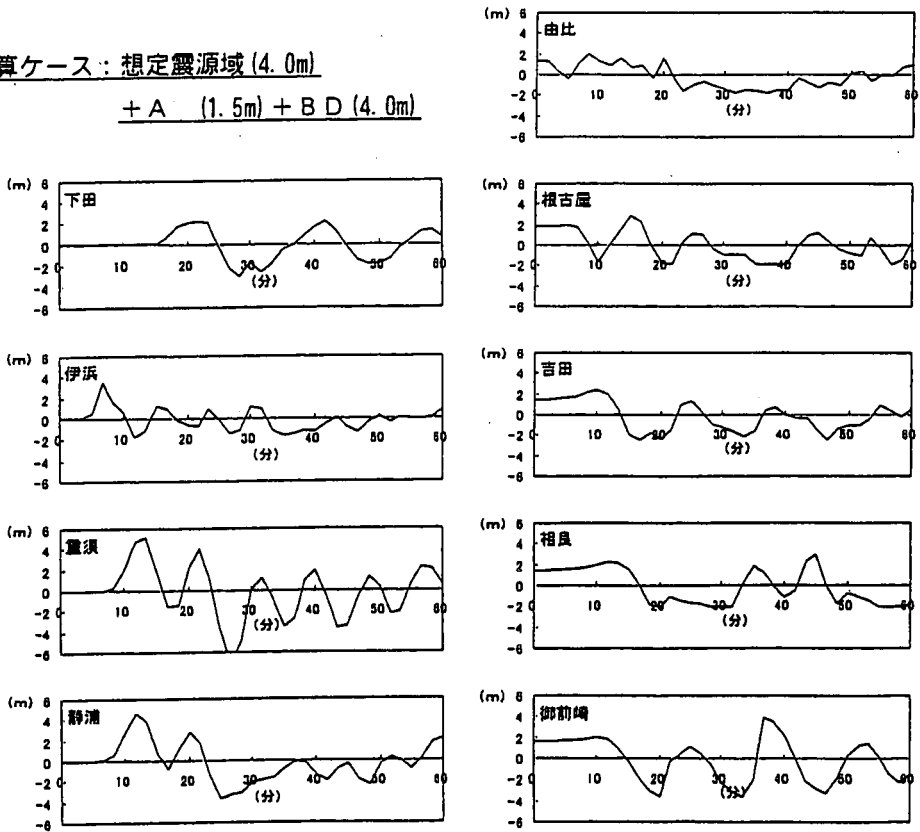


図 7 東海地震による津波の代表波形

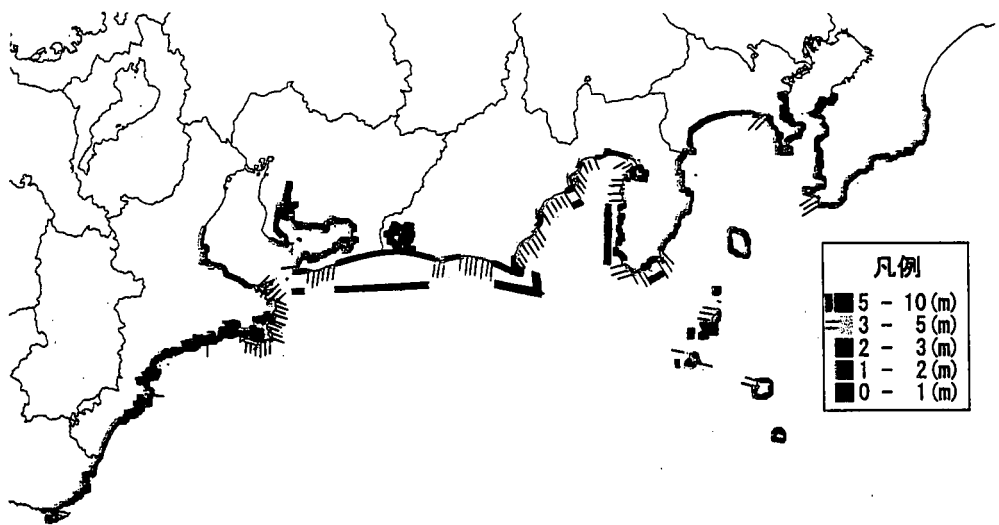


図 8 津波の最大高さの沿岸方向分布

津波の高さは2mから9mに激変し、静岡市付近では5mに達する。

- 3) 伊良湖付近には約30分後に高さ4～6mの津波が来襲する。
 - 4) 三重県の鳥羽市周辺には2mを超える津波が早ければ約30分後、遅くとも1時間50分後に襲うという大きな変動があり、最大高も5mに達する地域がある。
 - 5) 熊野灘沿岸には第1波は約20分で到達し、一般的には高さが2mを超えないが、局所的に3mを超える地区も存在する。
 - 6) 一方、下田より東の沿岸部では20分以上してから津波の第1波が来るが、津波の高さは2m以下になる。
 - 7) 東京湾沿岸では津波注意報の発令レベルである。
 - 8) 房総半島沿岸でも3mを超える津波高が予想される地域がある。
- これを解決するためにはつぎのようなボトルネックが存在する。

- 1) ハードとソフト防災の組み合わせ、すなわち減災の考え方が採択されにくい。公共事業費の効率的使用のためには、津波による被害の発生をシャットアウトするのではなく、被害の発生を前提とした被害軽減措置を取るという視点が重要となっている。しかし、住民は見える形での防災対策を望んでおり、かつ住民がある程度の危険を受容するというコンセンサスは未だ得られていない。また、コンセンサス作りのシナリオが見えていない。
- 2) 遠地津波対策と近地津波対策が相違する。前者では、時間的余裕があり、人的被害を皆無にすることはもちろん、施設や船舶被害を少なくできる。しかし、近地津波の場合は、地震後数分で津波が来襲する場合があります。人的被害を軽減するのが精一杯の場合が起こる。これら両津波では、対応がかなり違うにもかかわらず、それを考慮した防災対策は残念ながら見あたらない。
- 3) 被害発生後の対応関係が不明である。起こる可能性のある被害シナリオに対応した対策をあらかじめ設定しない限り、対応は後手後手にならざるを得ない。これは危機管理で一番やってはいけないことである。シナリオプランニングの技法などを用いて、事前にトレーニングすることも重要であろう。
- 4) 明治以降に津波災害のない地域では、被害想定を行っていない。たとえば、瀬戸内海地方では、1707年宝永地震津波と1854年安政南海地震津波（地震マグニチュードは前者が8.4以上、後者は8.4）が進出し思わぬところで被害が発生している。しかし、1946年の昭和南海地震ではマグニチュードが8.0で、江戸時代のそれらのおよそ1/4のエネルギーであった。そのために津波も30%程度低かった。したがって、大きな被害は瀬戸内海沿岸では発生していない。このため、岡山、広島、山口、香川、愛媛の各県で2035年から40年にかけて発生すると予想されている南海地震津波対策は現在、考慮されていない。

この分野で先進的な取り組みは徳島県海南町浅川で実施されている。その全体像を図9に紹介した。この対策推進では、五軒屋憲次町長のリーダーシップの功績が大きい。1946年の昭和南海地震津波を経験して、二度と災害を繰り返さないという決意が伝わってくる。この津波で死者85名、負傷者80名、家屋の流失185戸、全半壊330戸の被害を被った。この防災対策は、つぎの2つの部分で構成される。

- 1) 津波防波堤などの建設によるハード防災：写真1のように、湾口部（最大水深10m）に延長740mの防波堤を築き、湾内水域面積110haの沿岸における津波水位を下げる。水深、水域面積とも不十分であるから、これで津波被害をシャットアウトできない。そこで、15箇所の避難所と11の取り付け道路の整備を行った。
- 2) 情報系などの充実によるソフト防災：津波監視システム、職員の参集などの初動対応、キャンプグラウンドの整備、防災訓練、小学校における津波教育から構成される。

5. 高潮防災の考え方

高潮に関しては、平成10年（1998）の台風18号によって八代海で高潮災害が発生したことは記憶に新

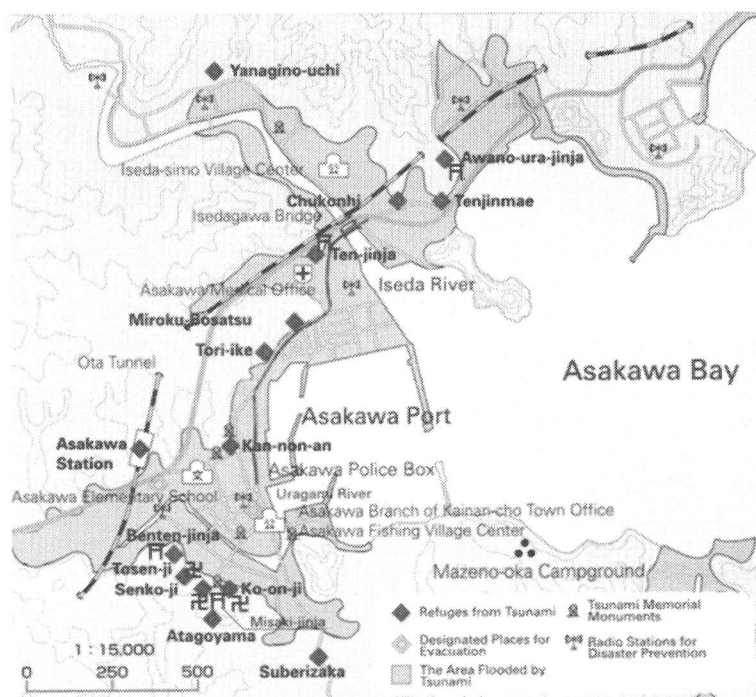


図9 徳島県海南町浅川の津波防災システム



写真1 湾口防波堤と浅川港

しい。その後、関係 7 省庁で構成され、「高潮情報等のあり方研究会」の答申に基づく「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」が平成 13 年（2001）に刊行された。そして、高潮防災上の課題の明確化をはじめ高潮対策の強化の具体的提案が行われ、現在、有明海で高潮ハザードマップづくりが進んでいる。高潮防災上の最大の課題は、計画高潮の確率的な取り扱いが進んでいないことであろう。どのような不具合が起こるのであろうか。たとえば、大阪港を考えた場合、淀川の河口部の堤防は 200 年確率降雨を想定した計画高水位にプラスして、高潮による潮位上昇分を嵩上げしてある。ところが、隣接の防潮堤は、昭和 9 年（1934）の室戸台風のコースを伊勢湾台風級の台風モデルを通過させて発生する気象潮 3m を台風期の朔望満潮位に加えた高さになっている。東京湾、伊勢湾でも同様である。これでは整合性に問題があるのは明らかであろう。しかも、それ以外の高潮常襲地帯である有明海や周防灘などでは、この取り扱いではなく、さらにレベルが一段下がったものとなっている。水門などの体系的な管理能力の向上を目指した高潮ステーションの整備と並んで、是非確率的な取り扱いの導入による既存施設の安全性を検討する必要がある。

ところで、ドイツのハンブルグは高潮の常襲地帯として有名であるが、2002 年 6 月に当地を訪れ、高潮災害の危機管理について調査した結果は、わが国の高潮防災のみならず防災対策全般を見直すきっかけとなった。

その基本は、次のようである。

- 1) 旧市街地など的高潮常襲地帯は水門と護岸によって完全に守る。写真 2 は護岸を、写真 3 は二重に建設されている水門である（同じ水門が上下流側に 2 基建設中である）。
- 2) 港湾地域の再開発地区については、高潮危険水位までは各ビルの防潮施設（出入り口、窓に鉄扉の常設あるいは水没する 1 階を駐車場としてのみ許可）でカバーする。写真 4 は商業施設の 1 階の状態である。この施設が海に面するところでは、防潮堤はない。
- 3) それ以外の地域では、住宅などの建設者が自らの責任において地上げなどを行う。防災のための公共事業は行わない。写真 5 はその 1 例である

要は、歴史的に高潮の危険地帯はわかっており、旧来からの市街地は公共事業で守り、それ以外は土地利用計画に従って、開発者の責任において防災事業を実施するかもしれない自らの責任で居住するというものである。

考えてみれば、首都圏に始まる都市化によって、湿地帯や田畑が宅地や工場用地として造成され、そこが密集市街地化している例が多くある。そこは氾濫常襲地帯であるから、土地利用が変化したからと言って、その特性が変わるわけではない。わが国の悲劇は、その土地の防災対策を公共事業のみによって進めようとしたところにある。すなわち、住民の自助、共助の努力の必要性を最初から考えてこなかったわけである。全国的に起こった内水氾濫に対する訴訟問題のルーツはそこにある。もともと住んではいけないところに住むことが無責任であって、その自覚がないゆえに、権利と義務関係があやふやとなってしまった。

高潮常襲地帯の防災をさらに進めていくためには、防災事業に対する国民の考え方を変えていくという困難な道が続いている。

6. 海岸侵食の考え方^{2, 3)}

この防災の目的は国土保全である。したがって、直接人命に脅威となる津波や高潮とは異なる。海岸侵食の問題では、表 1 にまとめたように、一向にわが国の海岸侵食が沈静化の方向が見いだせないでいる。つまり、海岸防護総延長の増加が近年漸増傾向に落ち着きつつあるものの、離岸堤工法が多用されて来た事実は、侵食問題がますます深刻になっていることを表している。このような反面、砂浜・れき浜は海岸における生物の育成や海岸景観の形成、海水浴や潮干狩りなどの海浜利用の場といった様々な機能を有する良好な空間であることから、砂浜・れき浜海岸の保全に努めることが今後の海岸保全の重要な課題となっている。

海岸の線的防護から面的防護への移行は、外力の制御により侵食を抑えることを主眼としたものである。しかし、侵食を生じさせた主要因である河川からの土砂供給量の減少と海岸構造物による沿岸漂砂の遮断に

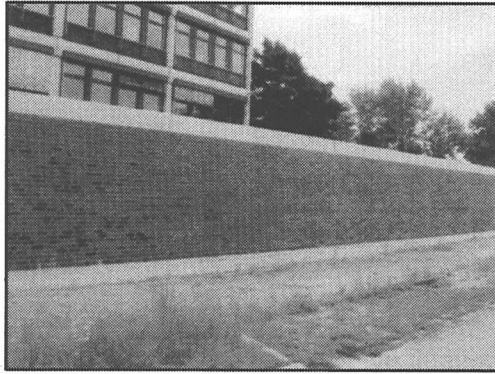


写真2 ハンブルグの旧市街を守る高潮護岸

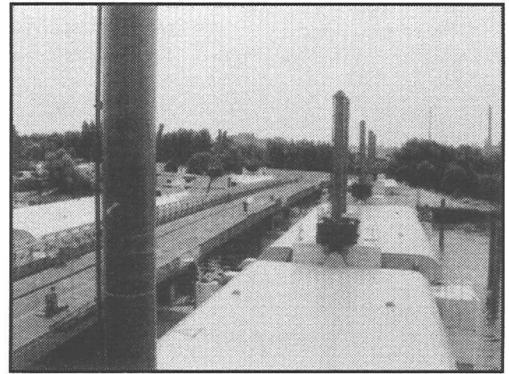


写真3 二重に作られた高潮水門

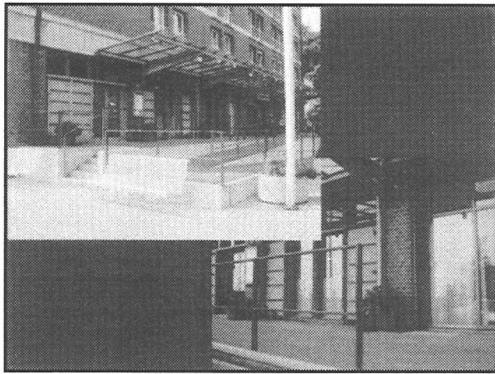


写真4 自助努力による家の土台の高上げ

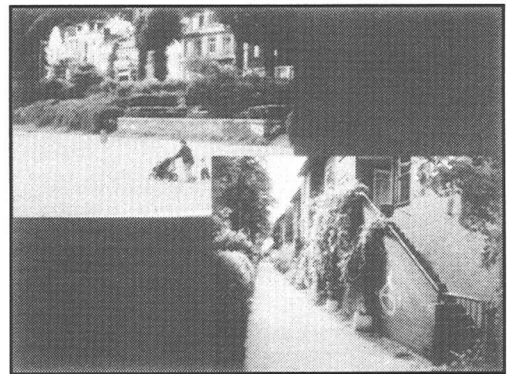


写真3 港湾再開発地区の商業ビル

表1 わが国の侵食海岸の実態と侵食対策工法の変遷

	海岸保全区域指定済み延長 (km)	堤防 (km)	護岸 (km)	突堤 (基)	突堤 (km)	離岸堤 (基)	離岸堤 (km)	海岸防護総延長 (km)
1965年度	10,701	2,086	3,743	6,781	273	347	28	6,100
1985年度	15,958	2,836	5,806	9,630	387	3,732	347	9,008
2000年度	16,371	2,898	6,130	8,865	419	7,051	918	9,668

よる土砂収支の不均衡を是正する根本的な対策にはなっていない。

また、これまでの海岸保全は、各々の海岸管理者が各々の防災を目的として各管理海岸において個別に調査を行い、事業を実施してきた。このため、侵食対策を実施した箇所において所要の効果を上げているが、対策箇所の漂砂下手海岸において新たな侵食が生じるなど、漂砂系全体で見た場合、満足できる保全効果が得られていないことが多い。また、海岸管理者間で連携した対策も行われてこなかった。これは土砂移動が漂砂系全体で連続しており、土砂収支を始めとした漂砂環境が周辺と関係を持って、また時間的に変化することに対する認識等が十分でなかったためと考えられる。さらに、海岸に延々と築かれた離岸堤などの保全施設が、海岸景観を低下させ、海岸利用上の妨げになって居る例もある。

したがって、今後の施策ではつぎのような考え方が必要であろう。

1) 総合的な視点から見た海岸保全・土砂管理—防災から減災へ—

流砂系の土砂移動に影響を及ぼし、海岸侵食の要因になっている河川や海岸に設置された構造物のほとんどは、現在の社会生活に欠かせない社会生活基盤の 1 つである。したがって、これら既存施設の機能を損なわずに土砂移動への影響を最小限に抑える対策を講じることが求められている。今後の海岸保全の検討に際しては、土砂管理と既往の海岸保全施設との連携等により、土砂収支の不均衡を可能な限り是正し、現状維持もしくは侵食速度を減速させる考え方が重要である。

また、防災のため完全に侵食を防止し、現状の汀線位置を維持することは、生態環境や自然景観、利用などの海岸の持つ非常に重要な要素を阻害することが考えられる。したがって、長期的、総合的な観点に立ち、ある程度の侵食は許容しつつ良好な海岸環境を維持するような減災の発想を採り入れ、景観や生態系にこれまで以上に配慮できるバランスの取れた計画的な海岸管理を検討することが重要である。

これらを実行するには、地形形成の経緯を踏まえ河川流域を含めた広域的な調査を系統的に行い、河川からの供給土砂量の変化、漂砂の移動方向や量等の土砂収支に関する要素を時間的な変化も含めてモニタリング等によって把握するとともに、将来の海岸の姿が見えるように流砂系の土砂収支を明確にすることが必要になる。

2) 説明責任（アカウンタビリティ）の重要性

海岸環境は供給される土砂の減少や漂砂の移動に伴い、土砂収支をはじめ、様々な環境が時間的に変化するという特性をもっている。したがって、このような変化に対応しつつ、海岸を望ましい方向へ導くためには、必要に応じて見直すことが求められる。このため、海岸の現状、調査の必要性、調査結果、そして取るべき対応策について、日頃から情報を公開し、住民の海岸への理解を深め、幅広い意見を相互に交換することが重要である。

そこで、たとえば新潟県から石川県に至る海岸を視野に入れた、北陸沿岸広域海岸調査検討委員会の例を紹介しよう。この海岸では、海岸侵食が顕在化し、砂浜・れき浜の保全と侵食された海岸の回復を目指した海岸保全対策の実施が望まれてきた。北陸沿岸において、河川の流出土砂量や漂砂の移動機構に関する調査・研究成果の収集・整理を行ってきた。さらに、広域的な土砂管理を行う上で不可欠な対象海岸における土砂収支の解明、及び検討が不十分な点を把握し、今後の海岸侵食問題に対して、有効と考えられる広域的な土砂管理を行うために必要な調査のあり方を提言してきた。また、黒部海岸では生地鼻の大規模侵食対策として新型突堤が施工中であり、その成果が注目されてきている。この海岸と下新川海岸の海岸侵食対策を一貫して取り扱う検討が現在進行中であって、ここでも黒部川からの流砂を考慮した広域土砂管理の重要性が改めて指摘されている。

7. 安全・安心社会の実現に向けて

海岸防災の上位の概念である安全・安心社会の実現の観点から、もう一度、どこに危険が潜んでいるかを考えてみよう。

私たちの社会は豊かになり、それとともに欲望の対象が加速度的に増加している。たとえば、快適な海岸

環境の整備などは貧しい時代で、かつ海岸災害が多発していた時代には思いも及ばなかった。国民のニーズがあるからといって、国の政策が無批判にこれを受け入れてもよいということにはならないことを知る必要がある。私たちの社会・経済活動が活発になりかつて近寄れもしなかった危険なところにも近づくことができるようになった。趣味の世界では道具の開発が、土木工学でもフロンティアと称して、大深度地下空間開発や埋め立て地造成、丘陵地の宅地造成に留まらず、人工海浜の造成、山岳はハイウエーの建設など枚挙に暇がない。その中で、とくに問題があるのは、図 10 に示すように『安全・安心の哲学のない日本』として、未だにこの哲学が人々に広く理解されていないことである。つまり、『危機や危険』は私たちの知識や技術の拡大によって初めて問題となるものがあるということである。言い換えれば、今でも私たちに気づかれずにいる危険や災害があり得るということである。しかも、図 11 にまとめたように複雑化しつつある危険社会に私たちは生活しているという事実である。そこでは、私たちが現在持っている知識が慢性的に不足している。

これを補う努力無くしてこれからの社会を安全・安心に生きていけないと言える。これを一言でいえば自助努力ということである。それは、図 12 にまとめたように、住民の『知る努力』と行政の『知らせる努力』から構成される。つまり、コミュニケーションが成立していることが不可欠となっている。とくに、行政は情報の提供と事前に役立つ情報提供がセットになっていなければならない。たとえば、海水浴場に複数の離岸堤があるとしよう。その開口部では波が高いときに冲向きの流れが存在するはずである。したがって、遊泳客には高い波が沖から打ち寄せている状態では、この冲向きの流れが存在することを理解してもらう必要がある。そして、遊泳禁止にするほどには離岸堤背後の海域が荒れていないのであれば、そこに近づかないように情報提供する努力が必要であろう。オーストラリアのゴールドコーストではサーファーにその日の波の条件を知らせ、かつどのような危険があるかについて情報提供をしている。わが国では、いずれの人工海浜も作りっぱなしであって、この種の立て看板はもとより、遊泳客が参考にできるような情報の積極的提供はほとんどない。サーフィンで有名なわが国の海岸でも同じである。

しかも、これだけ自然の中での生活体験が希薄になってくると、体験や経験を通して『常識』を身につけることが困難になっている。たとえば、大雨洪水警報が出て道路冠水が始まっているにもかかわらず、地下鉄の駅構内に避難しようとする人が絶えない。このような社会では、図 13 のように、知識で『常識』を作る仕組みが必要となっている。

このように考えてくると、大学、大学院で土木工学を学び、研究する第一歩として、土木施設を国民に安全に提供することの重要性を知らなければならない。現実にはこのような教育科目はほぼ皆無の状態であり、これでは海岸施設を国民に安全に提供するという海岸法の改正の趣旨は、お題目倒れになってしまう恐れがある。海岸防災においても、安全で安心な施設の利用が大きな課題となってきている。

安全・安心の哲学のない日本

- ・安全・安心は努力せずとも与えられる、実現できるものと考えている。
- ・権利と義務の関係をきちっと理解しようとしないう。
- ・安全・安心社会の実現のためには、安全・安心を優先するという哲学が必要である。
- ・安全・安心社会には「やさしさ」がある。

複雑化した危険社会

- ・過去の生活習慣、教訓、言い伝えなどが必ずしも役に立たない。
- ・複雑な地下街など、都市の構造、生活環境がどんどん変化する。
- ・高齢化社会に入って、判断力、体力が低下する。
- ・自己中心のものの考え方をする人が増えている。

図 10 安全・安心の哲学のない日本の実態

図 11 複雑化した現代社会