

洪水氾濫災害を教訓とした新しい高潮・津波防災

河 田 恵 昭*

1. 緒 言

わが国の防災対策にまつわる悪弊は、被害が発生しない限り本格的な対策を講じないということであろう。これは 1961 年の災害対策基本法の考え方が根底にある。すなわち、この法律の趣旨は、同じ被害を繰り返さないということであり、これは言い換えれば被害が先行しない限り、何もやらないということである。このような考え方が間違っていることがわかったのは、1997 年の阪神・淡路大震災がきっかけであった。そこでは、高度経済成長下で社会構造が大きく変わっていたにもかかわらず、地震対策は火災対策という思い込みがあった。都市地震災害では、1923 年の関東大震災の教訓がそのまま通用するという錯覚があった。

わが国の高潮、津波対策も、被害が先行し、対策が後追的に講じられている。前者は伊勢湾台風高潮災害がきっかけとなって、計画高潮の決定に標準的な方法が採用された。一方、津波については 1983 年日本海中部地震、1993 年北海道南西沖地震による中規模の被害にとどまっているために、被災地に対応した対策が実施されたに過ぎない。それでは、何が大きな問題になっているのだろうか。それは、高潮については、相変わらず「既往最大」の考え方であって、超過高潮の取り扱いが遅れていることである。津波については、都市津波防災への取り組みがほとんど見られないことや、広域津波災害への対応もなされていないことである。いまこれらを真剣に議論し対策を進めなければ、阪神・淡路大震災を上回る悲劇が訪れるであろう。

しかし、具体的に対策を進めるに当たって、机上の空論に終わらないためには、何か参考になる事例があるかどうか重要である。そこで、1998 年から 2000 年に至る 3 年間にわたって全国的に多発した洪水氾濫災害、とくに都市水害を取り上げ、そこで問題になったことを参考にして、水防災の観点から高潮・津波防災を再考することにした。

2. 既存の高潮・津波防災の新しい課題

3.1 高潮 防 災

1950 年のジェーン台風高潮や 1961 年の第二室戸台風高潮を経験した大阪や 1959 年の伊勢湾台風高潮を経験した名古屋では、本格的な高潮対策事業が終わっている。計画高潮は、東京、大阪、伊勢湾では、既往の最大高潮を発生した台風コースに伊勢湾台風モデルを走らせて潮位偏差を求め、これと台風期の朔望満潮位を合計して、潮位基準を設定している。また、これら以外の地区では、たとえば有明海や周防灘では伊勢湾台風のモデルではなく当該地域を来襲した最も強い実測台風を走らせて潮位を決定している。伊勢湾台風モデルを使うと過大になるための措置である。高潮の極値統計を行うほどデータの蓄積がないなどの問題があった当時、このような取り扱いにならざるを得なかった理由は理解できる。しかし、早晚、確率を導入した統一的な取り扱いが実現できると考えられる。筆者が座長を務めた旧 7 省庁の「高潮情報等のあり方研究会」でもこの議論を行ってきた。その成果の一部は「地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル」(内閣府ほか, 2001) に示されている。

しかし、過去 40 年近い間に、社会の状況は激変している。地方にあっては、たとえば、最近では、高潮や津波防災ステーションの整備も着々と進められている。一方、人口密集地を抱える首都圏や近畿圏などでは、臨海都市域が面的に拡大し、それが沿岸部に沿って連担したことである。たとえば、大阪湾では大阪府域と兵庫県域の沿岸都市域は切れ目がなく、東京湾も同じ状況である。このような災害の素因の変化の中で、新たな課題が発生してきており、現存の高潮防災対策が必ずしもこれに対応できるようにはなっていないのである。それらはつぎのように列挙できる。

- 1) 水門、鉄扉、陸閘などの開閉に時間がかかりすぎ、手動のものが多い。
- 2) 高潮災害のあと移住してきた新住民は高潮災害のことを知らず、過去の被災経験が共通の教訓として残っていない。
- 3) 都心近くまで地盤沈下が進んだ結果、都市の広範

* フェロー 工博 京都大学教授 防災研究所巨大災害研究センター

囲にわたって氾濫被害を被る危険性がある。

- 4) 地下空間の防災では高潮氾濫水は浸入しないという前提がある。
- 5) 被害額が過去とは桁違いに大きくなる。
- 6) 高潮の予測困難な台風コースによって発生する中小高潮に対して、対策が決まっていない。

2.2 津波防災

1960年のチリ地震津波、1983年の日本海中部地震津波、1995年の北海道南西沖地震津波を経験して、わが国では対象地域で想定される津波高さを対象とした津波防災対策が実施されてきた。それは、たとえば、「地域防災計画における津波対策強化の手引き」(国土庁ほか、1997)に示されている。しかし、いずれもわが国全体の標準的な取り扱いからの観点からというより、むしろ被災地復興の色合いの濃いものであって、決してバランスの取れた対策とはなっていない。しかし、2001年3月から始まった想定東海地震の震源域の見直しや、その後に取り組みが約束されている南海地震とその津波対策では、その被害の広域性から、標準的な考えを見いだすことが必要となっている。筆者も政府や地方自治体の津波防災に関係した委員会活動を通じて、高潮と同じくつぎのような課題が新たに出てきていることを主張してきた。とくに近代になって以降、津波被害が発生していないところでは、地域防災計画に津波対策が含まれていなく、その典型例は瀬戸内海沿岸であって、一度津波が進入すると、想像できないような各種の被害が発生する危険があると言える。そこで、課題を挙げるとつぎようになる。

- 1) 大津波(3m以上)が10分以内に来襲する地域での標準的な住民避難方法が決まっていない。
- 2) 港湾都市での複数の被災シナリオが提示・認知されていない。
- 3) 港湾における係留船舶対策が確立していない。
- 4) 地下空間浸水対策が立てられていない。
- 5) 津波の継続時間の重要性が理解されていない。
- 6) 津波注意報の重要性が理解されていない。

3. 氾濫災害と地震災害の危機管理の相違

防災対策がシステムとして働かなければ、実効性が上がらないことは、政府や自治体の災害対応にかかわる専門家さえ、なかなか理解されていない。そこで、氾濫災害の場合、どのようなことが課題になるのかを示したものが図-1である。さらに、両災害の時間的な被害の発生経緯を比較したものが図-2である。これから、地震の場合(河田、1995)と違って、危機管理項目は15項目以上多いことが見いだされる。しかも、全国的に計画高水流量以上の出水、すなわち超過洪水が発生しているために、治水施設では対応できず、被害が発生している。た

えば、1998年には栃木県那須で総降水量1254mm(推定再現期間300年)によって、那珂川と阿武隈川水系で大規模な外水氾濫が発生した。また、2000年には名古屋市中で日降水量428mmを記録した。名古屋地方気象台が統計を開始したのが1891年であり、その間の最大値が240.1mmであるから、約2倍となっている。この雨量も再現期間が数100年と言えよう。このような状況では現行の激甚災害特別事業(最長5年)を実施しても、氾濫の再来を防ぐことはできないことがわかっている。

地震の場合にはほぼ地震が発生した時点で地震動による被害が発生するのに対し、図-2から、高潮では、そのピーク来襲前に高潮警報や避難勧告が発令される。そして、すでに開いたままの水門などから浸水が始まり、計画高潮を超えた時点で路上冠水から床下、床上、地下空間浸水へと進行する。一方、津波の場合は、津波警報や避難勧告が第1波のピークが来襲するまでに間に合わない場合が起こる。また、地震と同時に地盤沈下が発生し水浸しになる場合がある(1946年の昭和南海地震では高知市や紀伊田辺市の臨海部は地震時に約1m沈下し、津波来襲前に床上浸水の起こった地域が存在した)。市街地氾濫後は高潮の場合とほぼ同じ時間経過で現象が進むが、津波では数波の高いものが継続するのが普通であり、時間的に要注意対応が継続することが多い。

これらの事実は、危機管理を円滑に進めれば、地震の場合より項目が増えても、被害の軽減が可能であることを示唆している。逆に地震災害では、地震動で全壊・倒壊しない家屋が増えない限り、人的被害の軽減は困難であることがわかる。

図-3は、地震災害と氾濫災害(都市水害)の危機管理項目の対応の仕方の違いを示したものであって、それぞれの特徴をまとめて示してある。重要なことは、個々の事項の対応について理解すると同時に、全体をいつも「俯瞰的」に眺め、想像力たくましく予測することである。

4. 新しい高潮・津波防災

これまで、わが国の防災対策は「どのような情報が提供できるか」という観点から整備されてきた。すなわち、高潮の場合、台風接近とともに、暴雨風警報、高潮警報、避難勧告(あるいは避難指示)の発令であり、津波では、いきなり津波警報(あるいは大津波警報)、避難勧告(あるいは避難指示)、津波情報(66区に分けて津波の高さと到達時間を発表)である。しかし、これでは住民にとって現象を理解する前に行動規範が出てくるわけで、必ず対応が後手後手になる。2000年9月の東海豪雨では、名古屋地方気象台から大雨洪水注意報・警報が当日夕方までに合計14回発令されたが、ほとんどの自治体で避難勧告が出たのは、夜中の12時前後であった。その間、5、

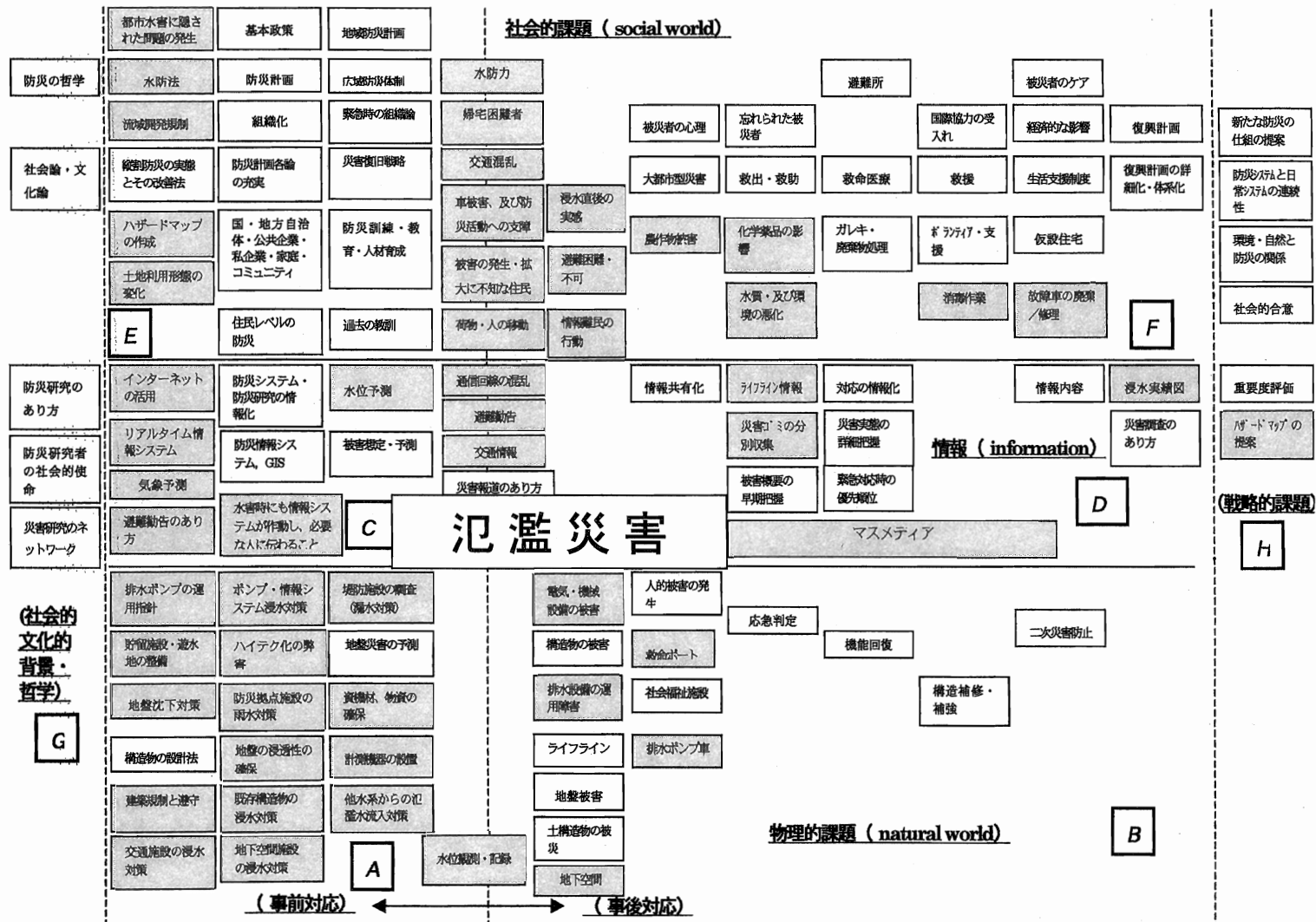
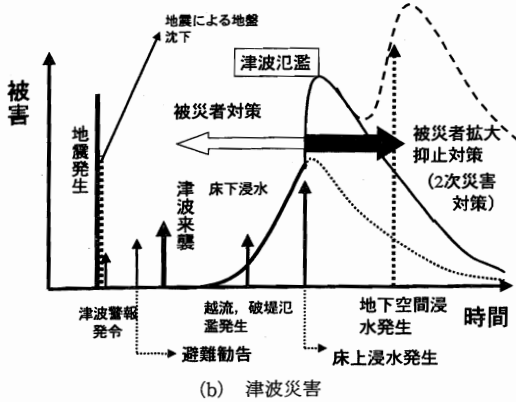
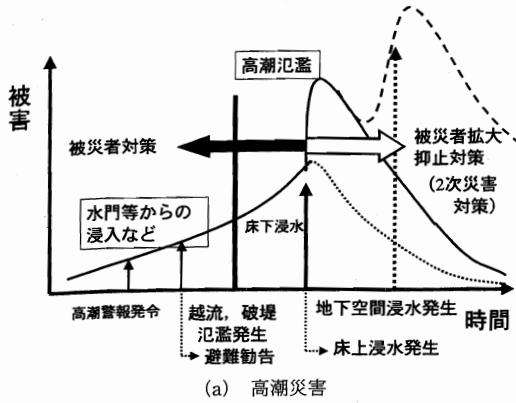


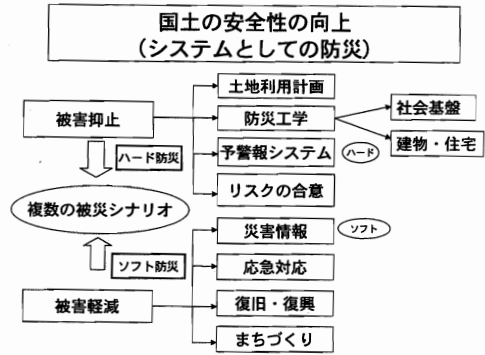
図-1 氾濫災害の危機管理項目 (網かけの項目は地震災害に比べて追加もしくは変更したもの)



図一2 災害の被害の時間的変化

- | 都市水害 | 都市震災 |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 被害が徐々に発生 <ul style="list-style-type: none"> - 対策を立てやすい 警報や避難勧告が出せる <ul style="list-style-type: none"> - 基準を決めることは可能 床下・床上・地下空間浸水 <ul style="list-style-type: none"> - 二次災害を遅延させることが可能 市民からの情報 <ul style="list-style-type: none"> - 事前・事後情報 避難所 <ul style="list-style-type: none"> - 1階が浸水の可能性 庁舎・備蓄倉庫 <ul style="list-style-type: none"> - 浸水の危険性 - 地上げ, 輪中堤 - 地下室水没 職員の非常参集 <ul style="list-style-type: none"> - 困難 ボランティア <ul style="list-style-type: none"> - 自治体の庁舎 - 民家 (床上浸水) | <ul style="list-style-type: none"> 突然被害発生 <ul style="list-style-type: none"> - 事前の戦略的対応が重要 事前に警報を出せるレベルではない <ul style="list-style-type: none"> - 被害想定が重要 広域火災・津波などが発生 <ul style="list-style-type: none"> - 二次災害の発生を避らすことはできない 市民からの情報 <ul style="list-style-type: none"> - 事後情報 避難所 <ul style="list-style-type: none"> - 耐震補強 庁舎・備蓄倉庫 <ul style="list-style-type: none"> - 耐震補強 職員の非常参集 <ul style="list-style-type: none"> - ある程度可能 ボランティア <ul style="list-style-type: none"> - 避難所 - 仮設住宅 |

図一3 都市水害と都市震災の危機管理の相違



図一4 防災システムの構成

6時間の空白期があった。実はこの間に、路上冠水、交通機関不通、帰宅困難、新幹線の停止、地下鉄浸水などの現象が発生し、対応に十分な時間的余裕があった。しかし、多くの住民は隣接地区で床下浸水が始まってもそれを知らずに、あるいは無視して在宅し、破堤氾濫し床上浸水になって初めて事の重大性を知るという有様であった。このようなことを最低限回避するためには、図一4のようなシステムとしての防災を災害対応する行政はもとより住民もしっかり理解しておく必要があろう。最も重要なことは地域で起こり得る複数の被災シナリオをあらかじめ知っておくことである。それは、高潮氾濫が起こった場合、どれくらいの時間で、どれくらいの深さまで浸水するのかといった類である。もし、浸水深が2mを超えるようなことが起こると木造や鉄骨造の住宅は浮上し、流出することがわかっている。その場合は2階に避難しては駄目である。一番危険なことは、住民の勝手な思い込みで「私たちは関係ない」という『正常化の偏見』である。そして、被害軽減のために、住民にどのような情報が必要かを自らが考えて明らかにする努力が必要である。すなわち、『自分の命は自分で守る』という自

己責任の原則がとくに重要になっている。図一4の被害抑止と被害軽減は、図一5のような関係にある(河田, 2001)。とくに想定外の超過高潮や超過津波の時には、守るべき防災水準をはっきり決めておくことであって、その内容については国民の合意を事前にとっておかなければならないことは言うまでもない。ここで、受容リスク (acceptable risk) とは物的被害で我慢ができる限界であり、具体的には床下から床上浸水への移行であろう。また、受忍リスク (tolerable risk) とは、たとえば地下空間水没のような大量の人命が失われる恐れが発生する限界と考えてよい。

そして、災害時に一体何を守りたいのかについてのアンケート調査結果が図一6である(林ほか, 2001)。全壊した自宅の再建以上に重要な項目は、水道、電力、ガス、病院というような広義のライフラインである。社会基盤

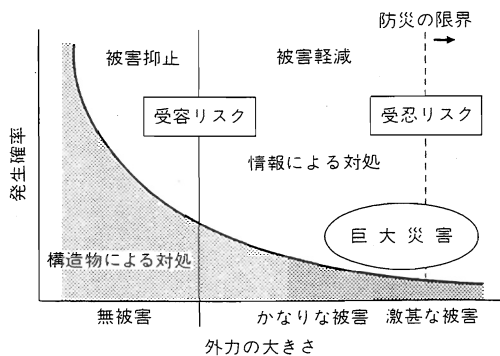


図-5 外力の大きさと発生確率の関係

社会基盤	守るべきもの (建前・理念)	守らざるを得ない もの(本音・行動)
水道	92.2	40.4
電力	96.3	18.5
ガス	90.5	<1
病院	83.5	14.7
電話	77.1	5.8
主要幹線	68.2	1.9
鉄道	56.9	1.2
消防・警察	53.2	<1
高齢者福祉施設	32.0	<1
遊歩道	26.7	1.3
集合住宅	23.7	1.2
個人住宅	26.4	1.1

↑
重要な社会基盤

層化2段抽出法 (阪神・淡路大震災でガスの供給が停止したエリアに住んでいた1200余名)
日米間で相違はなかった (CA州アラメダ郡)

図-6 神戸市の震災検証によって明らかになった重要な社会基盤

を整備すること、またそれによって継続的に国民の生活の質を高める重要性が理解できるであろう。防災対策は、時間の経過とともにシステムの展開しなければならないこと、そしてそこに優先順位が存在することがこれからの高潮・津波防災ではとくに重要となっている。

5. 結 語

ここでは、近年の洪水災害を教訓として、被災地で何

が起こっているのかという視点から、被害軽減を目的とした高潮・津波防災の基本的方針を提案した。社会構造の変化に対応していないこれらの防災対策の大幅な枠組みの変化が求められている。重要な項目は、つぎのようである。

- (1) 高潮・津波防災対策はシステムとして取り扱わなければならない。すなわち、自治体などの災害対応者は、危機管理上の個々の課題への対応方法の熟知はもちろん、系全体を俯瞰できる能力が求められる。
- (2) 住民は「自己責任の原則」に則って被災シナリオを事前に考え、被災しないための必要な努力を知って、行動する必要がある。すなわち、「住民参加」によって初めて防災教育の恩恵を受けることができる。
- (3) 受容リスクと受忍リスクといった具体的な防災目標を設定することは、これからの高潮防災、津波防災を進める上で特に重要である。超過高潮、超過津波対策では、国民の合意をどのように得るかが鍵を握っている。
- (4) 地震防災と高潮や津波などの水防災では危機管理項目が大きく相違しており、時間経過による対応内容の変化を知っておくことが災害対応の基本となる。

参 考 文 献

河田恵昭 (1995): 都市大災害, 近未来社, 233 p.
 河田恵昭 (2001): Nature has a will, 科学, Vol. 71, No. 4/5, pp. 478-481.
 国土庁ほか (1997): 地域防災計画における津波対策強化の手引き.
 内閣府ほか (2001): 地域防災計画における高潮対策の強化マニュアル.
 林 春男ほか (2001): 阪神・淡路大震災による生活復興 (未発表).