

低頻度大規模水害リスクの持続的な軽減を目指して — 伊勢湾台風災害警告の今日的意味 —

佐藤照子*

Toward Resilient Society to Low Frequency but High Consequences Type Flood Disaster Risk - Contemporary Issues from the 1959 Typhoon Isewan Disasters -

Teruko SATO

* *Visiting Researcher,*

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, Japan

Abstract

Japan has experienced the Typhoon Isewan disasters with 5,097 deaths and economic loss of 2,300 billion Yen in 1959. After the disaster large-scale investment to flood control has drastically reduced flood damages. However, Japan has faced a new emerging disaster risk called "Low Frequency but High Consequences (LFHC)" type flood disaster risk, caused by large-scale flooding following dyke break. The Typhoon Isewan disaster is a typical one. LFHC type flood disasters have happened intermittently for last 50 years. And the damage of LFHC type flood disasters in 2004 hit the 2,100 billion Yen, which is the third largest one for one century. To reduce this type of flood risk sustainably has become a great issue to be resolved now.

In this paper the change of the LFHC type flood disaster risk and the social resilience against the risk are clarified by tracing the history of the flood disaster risk after the disaster through the viewpoint of hazard, exposure, damage, and social resilience against the risk.

Key words : Flood disaster risk, Typhoon Isewan disaster, Low Probability but High Consequences (LPHC) type flood risk, flood control, Resilience of the local communities against disasters

1. はじめに

1959年9月伊勢湾台風災害は、史上最大の5,097名の死者・行方不明者、2.3兆円(平成12年価格)という被害を発生させた。この巨大水害が契機となり災害対策基本法が制定された。災害後、高度経済成長期を背景に、治水整備が進展し河川の氾濫(外水氾濫)による水害は激減した。そして、最近では、水害といえば地域に降った雨水が捌けきれずに湛水する内水氾濫による被害が主となっている。

洪水氾濫の危険地帯である沖積低地は外水氾濫の常襲地帯から解放され、人口や資産が集中し、活発な経済活動が行われるようになった。しかし、この背後に、伊勢湾台風災害のような巨大水害が発生する可能性が潜んでいることを忘れてはいけない。伊勢湾台風災害は、計画規模を越える巨大な高潮が海岸堤防を倒壊し、高度経済

成長時代に入って開発が急速に進み始めた沖積低地を襲い巨大な被害を発生させたものである。もし、海岸堤防が破堤していなければ、あのような巨大な被害には至らなかったことが想像できる。伊勢湾台風災害は様々な教訓を残したが、その中でも重要なものの一つが「破堤等がもたらすタイプの水害リスクに対して備え」よとの警告だと考える。しかし、50年経った現在も、我々社会はまだこの課題を解決できていないのである。しかも、そのリスクは軽減するどころか大規模化しているのが現状である。

伊勢湾台風災害50周年を、このタイプの水害リスクについての認識を高め、持続的なリスク軽減について地域社会も含めて、取り組みを始める契機としたい。これには、水害が激減し被災経験が非常に少なくなる中で、この大規模水害リスクの存在を忘れかけている人々に、(専

*独立行政法人 防災科学技術研究所 客員研究員 (現常磐大学, 元防災科学技術研究所 自然災害情報室長)

門家は周知の) このタイプのリスクの存在を伝え、理解を深めてもらうことが重要である。そこで、本稿では、発生が稀なこのタイプの大規模水害リスクの特徴やその変遷、そのリスクへの社会の軽減対応の史的な変遷を取りまとめ報告する。

これは、伊勢湾台風災害が残した課題に社会がどう取り組んだかを振り返る作業でもあり、我々社会が抱える大規模水害リスクの存在を改めて確認する作業でもある。この報告が、地域や住民間で大規模水害リスクの持続的な被害軽減についてのリスクコミュニケーションを始めるきっかけとなることを期待している。

2. 調査方法

巨大な伊勢湾台風災害の検証には様々なアプローチが可能であるが、本稿では、伊勢湾台風災害が残した「破堤等がもたらす巨大な水害リスク(低頻度大規模水害リスクと呼ぶ)」に備えよという警告に焦点を当てる。そして、伊勢湾台風災害以後のこのタイプの水害リスク軽減への社会の取り組みや、このタイプの水害リスクの変化を明らかにする。なお、ここでは、伊勢湾台風災害の被害そのものの詳細な分析は対象としていない。

ここで使う「低頻度大規模水害リスク(Low Frequency but High Consequences(LFHC)タイプのリスク)」とは次のようなタイプの水害リスクである。稀にしか発生しないが、計画規模を超える外力が堤防を破壊し、大規模な洪水氾濫を発生させ、それが被害ポテンシャルの大きい都市を襲い、巨大な経済被害や社会の混乱などをもたらすタイプの水害リスクである。伊勢湾台風災害は、高潮が海岸堤防高を越え、堤内地側を洗掘し海岸堤防を倒した。その結果、海からの大規模な洪水氾濫がデルタ地帯を襲い、堤内地側に開発された工業地帯や干拓地を襲い大被害を発生させたもので、典型的な低頻度大規模水害である。なお、伊勢湾台風災害は、堤防が高潮により破壊し大規模洪水氾濫が発生した水害であり、本稿では洪水災害を含めた水害を検討対象とする。

調査では、水害統計、災害調査報告、治水政策・地域防災力に関する調査報告など、既往の知見を低頻度大規模水害リスクというキーワードで再整理し、考察し直す。この時、通史的に取り上げた大水害の中から、この水害リスクの変化をもたらす要因やこのタイプの水害リスク軽減への社会の取り組みを示す典型的な事例を抽出する。そして、これらの事例と他の資料も合わせて、リスクと関わる要因の性質や変化を理解する。社会のリスク軽減への取り組みについては、その時代の中での位置づけや変化に焦点をあてて整理する。

水害史や地域社会の水害対応、治水行政の変遷などを取り上げた報告(例えば、高橋, 1971; 大熊, 1988; 宮村, 1985; 内田, 1994; 伊藤, 1996など)はあるが、この低頻度大規模水害リスクについての理解を深めるための適切な資料は無い。そこで、「低頻度大規模水害リスク」という視点で、通史的に水害リスクやそのリスク軽減対応を総合的に整理することとした。

なお、ここで示す被害額等は、断りのないものは平成12年度価格で示している。

(水害リスクの構造)

本稿では「水害リスク」という用語を用いる。これは、水害を社会的リスク現象として把握し、そのリスクの適切な管理を社会と個人の双方で、適正に管理しようとする時には、「洪水氾濫(ハザード)」と「被害の大きさ」だけではなく、その発生可能性をも考慮することが重要であり、被害の大きさと発生可能性、両者を含む「水害リスク」という用語を用いることが適切だからである。この「水害リスク」という用語には、水害の発生可能性(不確実な)という意味が含まれている。

ここで、水害リスク(洪水災害)を構成する要素やその構造をみておく。水害リスクは自然環境や社会環境の影響を受け、地域性や個別性があるとともに、時代とともに変化する歴史性を持つ複雑な現象である。水害リスクを構成する要素と被害軽減対応との関係が分かるような形で図化したのが図1である。水害(洪水災害)リスクは、降水など(第一次外力)から変換された洪水氾濫(第二次外力)が、災害を発生させる自然現象(ここでは「ハザード」と呼ぶ)である。この「ハザード」に「氾濫原の人口・資産等(Exposure)」が曝露され、「被害」が発生する。なお、高潮災害では洪水氾濫が発生する前に、第一次外力である台風や低気圧の風や気圧が高潮を発生させる。

そして、水害リスクでは、「ハザード」、「氾濫原の人口・資産等(Exposure)」、「被害」の3要素に対して、さらに「ハザード」では各発生過程においても、様々な被害軽減策をマネジメントすることができる。この災害に対する社会の被害軽減対応力をここでは「社会の防災力」と呼ぶ。そして、災害軽減対応を行う主体には、「住民」、「地域社会」、「行政」などがある。

同じ一次外力が発生しても、「氾濫原の人口・資産等(Exposure)」の災害に対する脆弱性の違いや、「社会の防災力」の違いにより被害の規模が異なってくる。もし、土地環境や人口・資産の集積が同じような条件の地域が、同じ規模のハザードに曝されても、「社会の防災力」により被害の規模やその様相は異なる。この「社会の防災力」は、不確実で予測するのが難しい水害リスクへの社会の対応能力であり、言い換えれば社会の水害リスクのマネジメント能力である。水害に対して、自然が本来持つ脆弱性と社会が作り出す脆弱性とを、行政と住民双方が協働してリスク削減の可能な代替案を、多様な関係者の参加を求めて検討・選択していくという能力である。

もし、同じような水害リスクが存在していたとしても、国や地域や時代によって、社会の防災力は異なってくる。また、その選択や実施には、被害軽減策を行う主体間の責任分担、水害リスクの社会的受容レベル、対策選択に際しての多様な価値観の対立や社会的論争、水害リスク配分選択に伴う地域間の利害などを含み、科学技術システムだけでなく、法制度や経済制度、社会規範など全ての社会制度システムをも包含している複雑な問題であり、

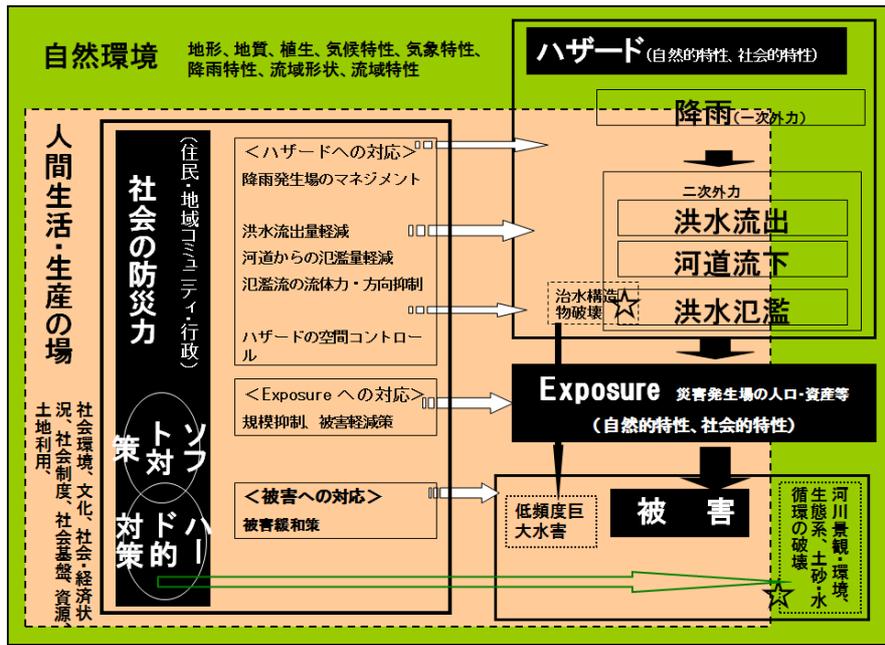


図1 水害リスクを構成する要素と被害軽減対応との関係
 Fig. 1 Factors of flood disaster risks and social resilience.

それらは、時代の政治体制，社会・経済状況，価値観，文化，地域の資源，民度，知的財産の集積度等々の影響を強く受ける。そのため，水害リスクへの社会の対応は時代とともに変化する。

（破堤と低頻度大規模水害リスク）

破堤により，堤防の持つ強力なハザード制御力が無くなり，大規模洪水氾濫が発生する可能性についてみておく。2004年新潟豪雨災害調査では，災害後，行政担当者，地域，住民などの関係者が，「堤防が整備され，さらに上流にダムが2か所整備されたことで，破堤による大規模氾濫など想像できず，準備もしていなかった」と語っていた。確かに，堤防は洪水氾濫を制御する強力な手段であり，堤内地の住民に安心感を醸成する。しかし，堤防は土で築造されており，計画規模を越える豪雨により発生した洪水が越流した場合の破堤の可能性は高くなるというのが現状である。例えば，利根川の堤防を管理する国土交通省利根川上流工事事務所では，利根川の堤防が決壊する可能性について次のように説明している。

『首都圏を流域にもつ利根川では，カスリーン台風を教訓に，地元住民の方々の協力を得て，上流部のダム群建設，堤防の拡幅や引堤，掘削などに取り組んできました。しかし，現時点での堤防の整備状況（完成堤防/堤防必要延長）は利根川では約44%と遅れています。かつてカスリーン台風時の栗橋地点における流量は，上流部の堤防が決壊したため13,000 m³/secでしたが，決壊しなかった場合は24,000 m³/secであったと推定されていま

す。これを水位に換算すると当時の堤防の高さを4mも超えていることになります。その流量を現在の整備状況下で換算した水位は，堤防の高さよりは低いものの，安全度を保つライン（計画高水位）からは1.2m越えるため，いまでも堤防が決壊する危険性を大きくはらんでいる状況です（国土交通省利根川工事事務所ホームページ）。』

近年では，破堤しにくい堤防の技術も開発されつつあるし，越水しても破堤の可能性が非常に低いスーパー堤防の整備も都市周辺で徐々に進んでいる。しかし，2004年新潟豪雨災害後，国土交通省が全国の堤防を緊急点検し，「長い堤防が抱える問題点を解決するには長時間要する」と緊急に声明を出したように，全国の河川沿いの堤防を破堤しないような構造のものに作り変えることには，膨大な時間と費用を要し，その完成までリスクに曝されていることは現実的でない。

3. 伊勢湾台風災害以後の低頻度大規模水害リスクの軽減対応の変遷

3.1 伊勢湾台風災害以後50年間の水害

まず，水害統計（国土交通省，2008）から伊勢湾台風災害後の50年間の大規模な水害の発生状況やその特徴を概観する。

3.1.1 治水整備の進展と浸水域の減少

図2に明治時代からの水害被害額，治水投資額，図3に1961年以降の浸水面積などの変化を記す。第二次大

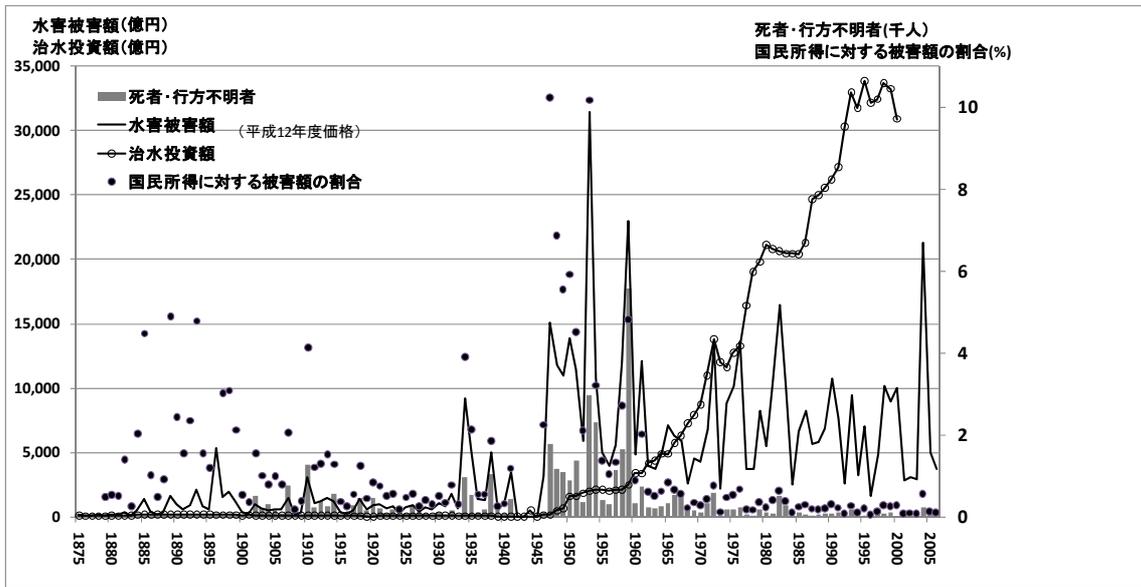


図2 死者・行方不明者，水害被害額とその国民所得に対する割合，治水投資額（水害統計平成18年版から作成）

Fig. 2 Trend of Deaths, flood damage, and flood control investment since 1875.

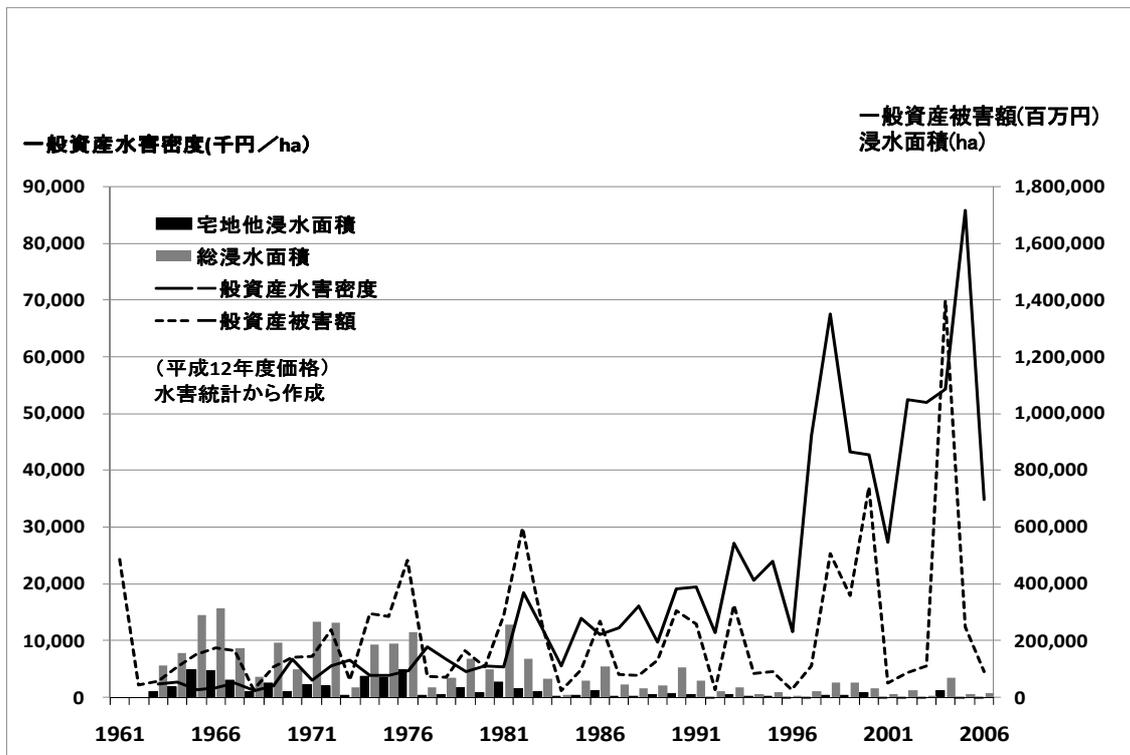


図3 一般資産被害額，一般資産被害額密度，浸水面積（水害統計平成18年版から作成）

Fig. 3 Trend of general flood damage, density of general flood damage, and inundated area.

戦後、死者 1,000 人を越える大水害がたびたび発生し、それは 1959 年の伊勢湾台風災害まで続く。この災害では、死者・行方不明者 5,097 名、そして、明治以来 2 番目の 2.3 兆円の被害額を記録した。なお、史上最大の被害額は 1953 年の 3.1 兆円である。

戦後連続した大水害と、高度経済成長期における沖積低地への人口・資産の急速な集中は、治水整備の重要性を増した。1960 年代になると治水投資額が急増を開始し、40 年間にわたり右肩上がりで上昇を続けた。治水整備の進展が浸水面積を減少させた様子が図 3 からわかる。1960～70 年代には都市部で多発した中小河川の氾濫や内水氾濫も含め、100,000～300,000 ha の浸水被害が発生しているが、1980 年代になると急減し、1985～2006 年の間に 100,000 ha を越えたのは 2 年だけであった。このように、水害常襲地帯であった日本の沖積低地は水害から解放され、今日の繁栄の基礎が築かれた。

3.1.2 大規模水害被害額の断続的な発生

しかし、一方で、水害被害額は減少傾向をみせていない(図 3)。1949 年伊勢湾台風災害後の 50 年間に、1 兆円を越す被害が 5-6 年に一度の割合で、1961 年:1.0 兆円、1972 年:1.3 兆円、1975 年:1.0 兆円、1976 年:1.4 兆円、1981 年:1.0 兆円、1982 年:1.6 兆円、1990 年:1.1 兆円、1998 年:1.0 兆円、2004 年:2.1 兆円と断続的に 9 回発生している。このように、治水整備の努力にも関わらず、被害額は減少傾向を示さず、大規模水害の発生可能性は依然として高い状態にある。しかも、2004 年には伊勢湾台風発生年と同じ 2 兆円規模の巨大な被害が発生するような状況が生まれている。このように、大規模な治水投資は浸水面積を減少させたが、必ずしも大規模な水害被害発生可能性の軽減には結びついていないことが分かる。

次に、都市域での被害をあらわす一般資産被害額の推移をみる。図 3 に示した 1961 年以降の一般資産被害額のうち 4,000 億円以上の被害額を記録したのは 7 回あり、それぞれの年には次のような大水害が含まれる。1961 年には第 2 室戸台風により近畿を中心に大水害が発生し 4,858 億円、1976 年には岐阜県で一級河川長良川が破堤し 4,840 億円、1982 年には長崎周辺の集中豪雨により、2 級河川の大氾濫が発生し 5,957 億円、1998 年には北関東・南東北地方で、一級河川や二級河川の破堤が相次ぎ 5,061 億円、2000 年には名古屋市で新川が破堤し 7,389 億円、2004 年には新潟県、福井県、兵庫県を始め、二級河川、一級河川が次々と破堤し 1.4 兆円の一般資産被害が発生した。これらの災害はいずれの年も計画規模以上の豪雨による大規模洪水氾濫が被害を大きくしている。

このように、治水整備は進んだが、市街地に 4,000 億円以上の被害をもたらした低頻度大規模水害が断続的に発生し、現在も我々社会の安全と安心を脅かしている。しかも、最近の一般資産被害額は 2000 年 7,389 億円、2004 年 1.4 兆円という巨大なものとなっている。

続いて、死者・行方不明者の発生状況をみておく。断続的に大水害が発生しているが、伊勢湾台風災害を最後に、1,000 人を越える水害は発生していない。500 人を越

えた年は 1982 年までに 5 回あったが(1961 年 738 名、1966 年 542 名、1967 年 585 名、1972 年 593 名、1982 年に 503 名)、最近 28 年間は無く、水害による大規模な死者の発生は軽減されている。ただ、2003 年には 240 名の死者が記録されているように、注意は欠かせない。大水害が断続的に発生しているにも関わらず、死者・行方不明者が軽減された要因には、防災避難情報等の進展、家屋の構造の変化、生活習慣の変化などがあることが想像される。また、伊勢湾台風以後、大都市で大規模氾濫が発生していないことも要因の一つと考えられる。

3.1.3 低頻度大規模水害リスクの大規模化

低頻度大規模水害が断続的に発生しているが、そのリスクの変化をハザードと被害ポテンシャルの両面から整理する。

(1) ハザードの大規模化

破堤による氾濫は、堤防が大規模であればあるほど、すなわち河道を流れ下る洪水流量が大きければ大きいほど河道から氾濫する量は多くなり、また堤防が高ければ高いほど、氾濫流の勢いは強くなり、大規模な洪水氾濫となる。堤防規模の増強による洪水流下能力の増大は、洪水氾濫の発生頻度を下げる重要な対策で、堤内地の住民も歓迎するが、一方で、破堤時には、この治水整備の進展がより大規模な洪水氾濫を発生させる可能性を生み出している。

実際、日本の河川では、堤防は繰り返し増強されてきた。日本で最大の河川・利根川の例でみると、計画高水流量(利根川上流または八斗島地点)は、1900(明治 33)年 3,750 m³/sec、1911(明治 44)年 5,570 m³/sec、1939(昭和 14)年 10,000 m³/sec、1949(昭和 24)年 14,000 m³/sec(基本高水流量 17,000 m³/sec)、1980(昭和 55)年 16,000 m³/sec(基本高水流量 22,000 m³/sec)と、堤防は一世紀をかけて次第に大規模になってきた。そして、利根川が 1947(昭和 22)年カスリーン台風により栗橋で破堤したときには、発生した大規模氾濫が東京湾まで 60km 流れ下り 440km²の地域を水没させたのである。

破堤した場合の洪水氾濫量は、洪水が堤防を越流した場合の氾濫量に比べどの位増大するのかを事例で示しておく。2004 年新潟豪雨災害で破堤した刈谷田川(二級河川)の河道洪水流下能力は、大正時代から昭和にかけての改修工事では 650 m³/sec、その後、950 m³/sec、1,050 m³/sec、1,550 m³/sec と水害を契機に度々増強され、災害時には当初の 2.4 倍の洪水流量が河道を流れ下るようになっていた。ダムを含めた基本高水流量は 1,700 m³/sec と、当初の 2.6 倍の計画規模であった。そして、災害時には、降雨継続時間が 6～20 時間程度の再現期間が 500 年という稀な豪雨がピーク洪水流量 1,700 m³/sec(推定値)を発生させた。河道は洪水で満水となり、刈谷田川破堤時の河道左岸側水位 19.46m と堤内地との比高は 4.76m に達した。破堤により氾濫した洪水量は 880 万 m³ と推定され、この量は越水だけの場合の推定氾濫量 36 万 m³ の約 24 倍もの量となった。この多量の氾濫水が堤内地へと流れ込み大規模な氾濫が発生し、

強大な流体力を持つ氾濫流は、家屋を破壊しながら下流へと流れ下った(佐藤ほか, 2006)。

この堤防の大規模化は、社会が求める安全レベルが高くなるとともに、堤防建設や河道の直線化などの治水工事自体が洪水ピーク流量を増大させたり(高橋, 1971)、流域の開発が洪水流出量の増加に結びついたりし、繰り返し計画規模が拡大された結果である。

なお、海岸堤防が破堤した場合には、海から一挙に大量の水が流れ込みゼロメートル地帯を水没させるとともに、高潮の遡上などにより大規模洪水氾濫が発生する可能性がある。

以上みてきたように、低頻度大規模水害リスクにおいては、人間の活動が、破堤等により発生する可能性ある洪水氾濫(ハザード)を大規模化してきた歴史がある。そして、今、地球温暖化に伴う大規模豪雨の発生増加や台風の大規模化が大規模な洪水の発生する頻度を高め、よりハザードが大規模化することも予想されている。これは治水安全度の低下をも意味している(国土交通省, 2008)。

(2) 被害ポテンシャルの増大:一般資産水害被害額の増大

低頻度大規模水害リスクにおいては、洪水氾濫の大規模化とともに、氾濫原の被害ポテンシャルの増大も、より大規模な被害発生の可能性をつくってきた。この市街地の被害ポテンシャルの増大は一般資産水害密度の変遷にみることができる。この値は、一般資産水害額を宅地等の浸水面積で除したもので、1ha当たりの一般資産被害額を示している。図3に実線で示す一般資産水害密度は、1960年代後半から上昇を始め、1970年代はまだ、1,000万円/ha以下であったが、1980年代になる1,000万円/haを越え、1990年代になると2,000万円/haを、さらに1990年代後半になると3,000万円/haを越えるようになった。そして、2000年代には、最高で8,500万円/haの値を記録した。

このような市街地の被害ポテンシャルの増大を背景に一般資産被害額が増大し、最近では2000年7,389億円、2004年1.4兆円という巨大なものとなっている。そして、両災害とも総被害額の中で一般資産被害額等の被害が占める割合が大きく、2000年には総被害額の78.9%、2004年には66.4%に達した。なお、1985年～2006年までの水害被害額に占める一般資産被害額の割合は、2000年と2004年を除くと平均29%である。

このような沖積低地における被害ポテンシャルの増大は、大規模な洪水氾濫が発生すれば、大きな一般資産被害が発生する可能性を生んでいる。また、近年の水害にみられる、浸水被害を受けた家財が多量の災害ゴミとなって出されている様子は、生活の質の向上が被害ポテンシャルを増大する要因の一つとなっていることを可視化するものである。

伊勢湾台風災害以後、幸いなことに、大都市が水没するような大規模氾濫は発生していない。しかし、もし、このような事態が発生したら、この被害ポテンシャルの増大は、巨大な被害に結びつくことが想像できる。例え

ば、前述した利根川の1947年カスリーン台風と同じように破堤による大規模洪水氾濫が再び同じ地域を襲ったら、浸水域内の人口は60万人から約3.7倍の220万人(平成16年推定)となり、一般資産・農作物被害額も60年前の5,000倍の34兆円(平成16年推定)に達すると、国土交通省は試算している。このように、我々社会の繁栄の背後で、巨大な水害リスクが生まれているのである。

なお、人的リスクの推定は難しいが、現在、地下の商業施設や地下鉄の整備など都市空間の利用が高密度化・複雑化していることや、高齢化社会に伴う災害時要支援者の増大などにより、大規模洪水氾濫発生時の人的被害リスクも増大していることが考えられる。

土地環境の悪化によっても被害ポテンシャルは増大する。沖積低地で進む地盤沈下はゼロメートル地帯を増大させている。そして、今や三大都市圏では404万人が577km²のゼロメートル地帯に居住するようになっている。また、前述のカスリーン台風災害では440km²が浸水したが、その後の地盤沈下は、その当時と同じ規模の氾濫が起きた場合に、浸水域を530km²と1.2倍に拡大させると推定されている。さらに、近い将来、地球温暖化による海面上昇がゼロメートル地帯を拡大し、土地環境をより脆弱にすることが懸念されている(国土交通省, 2008)。

3.2 低頻度大規模水害リスクの軽減対応の変遷

本項では、伊勢湾台風災害以後の大水害をたどりながら、治水政策の低頻度大規模水害リスクの軽減の取り組みの変化と、その災害によってあぶり出された水害に対する社会の脆弱性(被害ポテンシャルの増大や地域の防災力衰退等)とを具体的に整理する。ここで用いる災害は、前述の市街地の被害が大きい水害(一般資産被害額4,000億円以上)である。

3.2.1 高度経済成長時代と第2室戸台風

1959年伊勢湾台風災害の2年後に、第2室戸台風が近畿地方を中心に4,858億円の一般資産被害を発生させた。この時代は日本の経済が高度成長を続けていた。そして、この1950年代から60年代にかけての高度経済成長期は、水害、治水、地域の防災力にも大きな変化が起きた時代であった。

第一次産業から第二次産業への移行が急速に進み、製造業の設備とインフラが都市部に集中して構築され、農村から都市部への人口移動をもたらした。そして、沖積低地へ人口・資産が集積した。例えば、1956年から1970年までの15年間の累計で、首都圏(東京、神奈川、埼玉、千葉)には476万人、大阪圏(大阪、兵庫、京都、奈良)210万人、名古屋圏(愛知、岐阜、三重)61万人、合計で748万人が大都市圏に流入した(流出者を除いた純流入)。これは、1970年時点の日本の総人口の7.1%、大都市圏人口の15.5%にも達する人数であった。この社会構造の変化は、沖積低地への人口や資産の集中をもたらした。氾濫原の被害ポテンシャル増大が急激に進んだ。現在、人口の1/2、資産の2/3が沖積低地に集積している。

そして、このような産業構造や人口構造の変化に伴う

共同体の構成員の変化は、地域社会の在り方にも影響を与え、伝統的に個々の共同体において、家族や近隣住民の互助の中で保たれていた相互扶助的な機能が、次第に維持できなくなっていった（厚生労働白書）。これは、水防のような地域社会での防災行動の衰退にもつながっていった。

(1) 「洪水氾濫を防ぐ」治水の確立

明治になり中央集権政府が樹立し、明治 29 年に（旧）河川法が成立すると、河川は国で管理し、国費で高水工事を行うことになった。近代的土木工法の積極的な採用により、連続高堤防を築き、洪水を河道内に閉じこめ速やかに海まで流し「洪水氾濫を防ぐ」という手法が採用された。この考え方は、1 世紀にわたり日本の治水政策の要となってきた。

高度経済成長期には、人口や資産の集積した沖積低地を守るため、治水レベル向上の要求が高まった。そのような背景の中、治水投資額は急増した（図 1）。行政主導による河川整備が進み、かつての日常的な水害常襲地帯であった沖積低地の洪水氾濫の発生頻度は激減し、治水安全度は飛躍的に向上した。「洪水氾濫を防ぐ」治水が確立した時代といわれている。

また、高度経済成長時代には、水資源やエネルギー需要の高まりとともに、河川水の有効利用のために、治水と利水、両者に重点をおいた河川管理が求められた。そして、1964 年には治水と利水を柱とする新河川法が公布された。上記のように行政主導の治水整備が進み、水害軽減における地域の役割が小さくなる中で、さらに、中央政府による河川水系の一貫した管理が強化され、河川と地域との乖離が進む要因がつけられていった。

3.2.2 1976 年台風 17 号による長良川水害：「水害を軽減する」という考え方の登場

高度経済成長期の急激な社会の変化、治水整備の進展、急激な河川改修・開発による河川環境の悪化、都市水害の多発という経験を経て、昭和 50 年代に入った。そして、1976 年には台風 17 号により岐阜県で長良川が破堤し大水害が発生した。被災地は強固な水防共同体が組織されている輪中地帯であった。高度経済成長時代を経て、この地域の防災力がどう変化したのか？そして、一級河川の破堤は治水政策にどのような変化をもたらしたかについて焦点をあててみていく。

(1) 都市水害の多発と新しい治水の考え方の登場

産業構造の変化に伴う都市部への人口流入は、都市周辺の中小河川流域の開発を進ませた。都市開発に伴う不透透域の増大や雨水排水路などの整備は、洪水流出量や洪水ピーク流量を増加させる要因となった。この急激な洪水流出特性の変化に治水整備が追いつかず都市型水害が多発した。例えば、東京山の手では、1958 年に狩野川台風が中小河川を氾濫させ大規模な水害を発生させたのを皮切りに、都市化の進展とともに、中小河川の水害の被災域が開発の進む上流域へと拡大していった。

この都市水害は新たな課題を提起した。水害が多発する都市域の中小河川では、河川改修用の土地取得等の困

難に直面し、従来型の堤防の大規模化や河道の拡幅工事により治水を進めることが難しかった。そこで、1977 年に登場したのが「総合治水対策」である。これは従来の河道からの洪水氾濫を防ぐことにのみ焦点を当てた対策から、流域を対象とした洪水抑制策や土地利用規制、被害軽減策として住民への警報避難システムの確立、耐水建築の奨励、浸水実績図の公表等を含む総合的な対策により水害を軽減するという考え方である。都市域では、高層建築の地下や運動場の下、あるいは学校の校庭などを利用した遊水池の設置や、大規模な地下洪水調節地の建設が進んだ。

この総合的な治水対策は、大河川の低頻度大規模水害リスクの軽減にも適用できる画期的な考え方であったが、大河川でこの政策が進むことは無かった。

(2) 一級河川の破堤と超過洪水対策

昭和 30～40 年代は「洪水氾濫を防ぐ」治水の確立期であり、大規模な治水予算を投入し、洪水を速やかに海へと流せるように河川を改修したが、この治水政策の弱点を突くかのように、1976 年には一級河川長良川が破堤し、4,000 億円を超す一般資産被害が発生した。この時期、一級河川の破堤が相次いだ。1974（昭和 49）年 9 月には多摩川、1975（昭和 50）年 8 月には台風 6 号により石狩川が破堤、そして長良川であった。国が治水に力を入れていた一級河川の破堤は、従来の「洪水氾濫を防ぐ」治水では、計画規模以上の外力による破堤に伴う大規模洪水氾濫は防げないことを改めて再確認させるものであった。

そして、1987 年に河川審議会超過洪水対策小委員会から「超過洪水対策およびその推進方策について」が答申された。洪水を河道から溢れさせない対策では、破堤による大水害を防げないことを認め、初めて「水害を軽減する」という考え方が出されたのである。ここには、水害リスクの要素であるハザード、氾濫原の人口・資産等（Exposure）、被害、それぞれに対しての被害軽減策が盛り込まれていた。例えば、計画規模を超過する洪水による破堤を防止するために、溢れても破堤しにくいスーパー（高規格）堤防の整備や、水辺空間の重視、堤内地における総合治水、土地利用規制や住宅の嵩上げ、水害防備林による氾濫流の制御、避難警報による被害軽減などの考え方が盛り込まれていた。

このように、初めて低頻度大規模水害リスク軽減の総合的な対策が答申された。しかし、これらの総合的な対策を推進するには省庁間の調整が必要でもあった。これらの対策のうち、スーパー堤防建設という河道を対象としたハザードコントロールの強化や避難警報などの防災情報の発信は進んだ。このスーパー堤防建設は時間と財源がかかる事業であり、必要な区間の完成までどのくらいの時間がかかるか分からず、他のリスク軽減策を組み合わせることが必要であるが、氾濫原の人口・資産（Exposure）対策などにより被害ポテンシャルを軽減する対策の進展はみられなかった。

(3) 水防と水防体制が変化

長良川が破堤したのは木曾三川の輪中地帯、すなわち、

かつての水害常襲地帯であった。ここでは、地域の人々は連携し、自然堤防を利用した輪中堤を築造し集落を守るとともに、自立的な水防組織を運営し、平時の防災から緊急時まで、水防活動にあっていた。そして、1971年に長良川が破堤した時には、残されていた輪中堤が集落を水害から守ったのである。しかし、この時には、水害被害軽減に重要な輪中堤も、治水整備の進展に伴う水害の減少、高度経済成長期の氾濫原の都市化、自家用車の普及など生活の変化に伴い廃棄が大分進んでいた(高村ほか, 1973)。

高度経済成長期を経て、地域社会の変貌とともに、この地域に暮らす人々の防災意識が変わってきたことを示す伊藤(1996)による調査結果がある。調査は、輪中地帯に住んでいる住民を対象に、長良川破堤3年前の1973年、破堤翌年の1977年、さらに19年後の1995年に行われた。いずれも同じ質問をしており、その結果は次のようなものであった。

「あなたのお住まいが『輪中』の中にあることを知っていますか」という質問に対して、知っていると答えた人の割合は、1973年には81%、水害直後の1977年81%、1995年63%という結果であった。災害発生直前には、自らが輪中の中に住んでいることを2割の人は知らなかったのである。

また、「これからもこの地域は水害の危険があると思うか」という質問に、あると思うと答えた人の割合は、1973年56%、破堤直後の1977年には87%と増え、しかし20年後の1995年には72%と減少した。さらに、「水防活動を要請されたら仕事を休んで参加するか」との問いに「する」と答えた人の割合は、1973年には52%、直後の1977年には69%、1995年には33%であった。なお、輪中という言葉を知識として知っている人は1973年90%、1977年95%、1995年93%といづれの年も90%以上であった。

このアンケート調査結果が示しているように、昭和40年代終わり頃になると、輪中という言葉を知識としては知っていても、自分が輪中の中に住んでいることを知らない住民が増えていた。そして地域の水害危険を認識している人が住民の半分以上まで減少していた。そして、かつて水防の費用を自ら負担し、自立的に地域の水害リスク軽減のために闘ってきた水防共同体の歴史を持つ地域において、水防活動への参加が重要事項ではなく、自分の都合優先となっていることが分かる。このように、輪中地帯においても、昭和40年代後半になると防災意識が低下していることが分かる。なお、災害直後には防災意識が一時的に高まったが、持続されず、低下傾向が続いている。

水害についての危険度認識が低下し、地域での水防活動に参加する人々が減少したのは、輪中地帯のみならず、全国的傾向であった。1960年に全国で160万人以上いた水防団員は、1971年には120万人にと急激に減り、その後も減少を続け、2003年には94万人となった。水防団員の98%が消防団との兼務となり、専ら水防活動を行う

水防団員は平成19年4月1日現在、15,702人となってしまった。

危険の種類・程度に応じた対応策を自らの責任と負担で準備することが防災の基本であり、かつては、地域特性に応じた災害文化があり、水害被害軽減の知恵を共有していた。しかし、このように、高度経済成長期に水防と水防体制が大きく変化した。破堤の危険に曝されている地域社会が育んだ水防の知恵と水防組織が次第に失われていくことになり、かつて地域社会が持っていた災害を軽減する能力が弱まっていった。これは、多様な主体による被害軽減の可能性を低下させることでもあった。

住民の防災意識が低下した要因として次のようなことが考えられる。堤防や河川改修による治水の進展が水害を激減させ治水安全度が向上したことがある。そして、被災地で聞かれる「堤防やダムができたので、もう以前のような氾濫はないと思った」という言葉に代表されるように、大規模ハザードコントロール策に対する信頼感もある。さらに、避難警戒情報の普及により、危険を自分自身で判断しなくてもよいなど、一定程度の安全が行政により確保されるようになり、安全は行政にお任せという風潮をも生み出した。

また、かつて、河川は地域や住民の暮らしの中にあり、地域の文化を育ててきた。しかし、水系一貫の河川管理の中央集権化が河川と地域との距離を大きくするとともに、治水システムの大規模化がハザードの性質をわかりにくくしていった。また、大規模河川工事が河川を人工化し、水・土砂循環や河川の景観、生物の生息環境を悪化させ、河川と地域・住民との距離を大きくする要因として働いた。そして、自然環境への関心を失わせ、自然現象への理解不足を生み出す要因ともなっていた。

さらに、高度経済成長時代に加速された流域内の人口増加や人の移動は、地域の土地環境を知らない住民を増やすとともに、社会の地縁意識を急速に薄れさせた。この過程で、地縁社会を母胎としていた日本の自治の水防組織は次第に弱体化し、それを肩代わりするように水防に係る法制度が整備された。1958年(昭和33年)に行われた水防法の第二次改正では、水防責任の所在が明確化され、水害予防組合や水防事務組合が水防を行う区域以外はすべて市町村に責任があることが明示された。また、水害予防組合から水防事務組合への移行の際には、廃止や引継手続きが簡略化されたため、この改正が水防予防組合解散の積極的な契機となっていった(内田, 1994)。なお、前者は水害防御という共通の目的を持った人々が結合した地縁的法人で組合員が費用を負担する自立的組織であり、後者は市町村を組合員として市町村の予算で運営される組織である。

この時点で、都市に居住する多くの市民にとって、水防は地域の自治活動から公共サービスのひとつへと変化した。そして、洪水氾濫の可能性のある氾濫原に住む人たちの間から、伝統的な水防の知恵が失われていく時代となった。

さらに、近年、水防団員の高齢化、大都市周辺におけ

るサラリーマン団員化が進んでいる。後者は、地域外勤務による昼間不在、あるいは季節的・地域外勤務による長期不在のため、現実には出勤できない団員を増加させている。これに、水防技術の伝承の難しさなどの要因も重なり地域の水防力の低下傾向が続いている。

(水防活動の事例)

ここで、具体的に水防活動による被害軽減の例を2004年新潟豪雨災害における三条市の水防活動から紹介しておく。水害においては、災害初動時には、行政は様々な災害現象への対応を、同時にしかも市内全域で迫られるとともに、その対応には多数の人的資源を必要とする。例えば、三条市を流れる五十嵐川では、13か所で越水、漏水、堤防裏法面崩壊が発生し、どこが破堤してもおかしくない状況であり、水防工法が実施された。その時、消防職員152人に加え、その7.7倍の消防団員1,166人が動員された。多地点で同時に行う水防活動はまさに人海戦術で、災害初動時には他地域からの応援を得る時間的余裕もなく、職員数も限られた行政による災害対応には限界があり、地域住民で構成される消防団等の力が不可欠となる。また、災害発生直後の救助活動においては、全体の要員の約3割にあたる1,029人が地元の消防団員であった。そして、時間が経つにつれて、行政の広域的な連携により、県内外から1,311人の消防団員が駆け付け、被災者の救援活動等が行われた。

さらに、この災害では、水防活動による積み土のうが、河道の洪水流下能力を増大させた。その結果として、破堤の主要因とされた越水量を少なくするように働いたことが示された。すなわち、水防活動が破堤というハザードを回避する方向に優位に働いていたことが評価されたのである(佐藤ほか、2006)。

3.2.3 昭和57(1982)年長崎豪雨災害と社会の変化

水害の様相は時代を映す鏡である。時代とともに新しい災害が用意され、予想外の被害を発生させてきた。例えば、伊勢湾台風災害は高橋(1971)が都市型水害と呼んだ災害でもあった。被災地となったデルタ地帯は高度経済成長期を背景に開発により被害ポテンシャルが急増していた。工業地帯が生まれ、工場の周辺には労働者の住宅ができ、また、干拓により農地が造成され、そこには他の地域から農民たちが入植してきた。そして、この時代の住宅需要の増大を背景に、名古屋港周辺には多数のラワン材の貯木場ができていた。伊勢湾台風のような大規模な台風が開発前のデルタ地帯を襲ったら、このような巨大な被害は発生していなかっただろうと高橋は指摘したが、まさに、巨大な被害発生可能性(被害ポテンシャルの増大)は時代が用意してきたのである。

長良川破堤から6年後の1982年7月、梅雨末期の長崎地方に、我が国の1時間雨量の記録を更新する187mmという豪雨が降った。この豪雨は長崎市を中心として死者・行方不明者299名、一般資産被害額5,957億円の被害をもたらした。豪雨により土砂災害が発生するとともに、長崎市内を流れる浦上川、中島川などの中小河川が大氾濫を起こした。氾濫の水が引いた市内には、流木、

粗大ゴミ、破損した自動車などとともに、多量の土砂が残された(大八木ほか、1984)。

この災害は、時代が水害に対する新たな脆弱性を醸成させ、被害ポテンシャルを増大していることを、まざまざと見せた水害であった。まず、その一つが車社会の到来が災害被害の中に出現したことである。日本における自家用車の世帯普及率は、昭和40年度末には10%に満たなかったが、46年には26.8%、50年度末には50.5%と右肩上がりが増大した。そして、災害発生前年の昭和56年には普及率58.5%と、ほぼ1.7世帯に1台の割合まで普及し、業務、観光、レクリエーション等に利用されるなど国民生活に密着したものとなっていた(昭和51、57年運輸白書)。まさに、車社会が到来したその時期、長崎では豪雨災害により3万台もの車の被害が発生し、さらに12人が車の中で亡くなるという被害が発生したのである。これ以後、水害時に車の被害は度々問題となった。そして、2000年東海水害では水没した西枇杷町を中心に58,000台もの車が被災し、車の保険の支払額が545億円と既往最大支払額を記録した。

また、この長崎災害では、情報化社会と災害が出会うことにより、災害発生時に電話が輻輳するという現象や、被災者が災害発生時に電話を使い行政機関への助けを求めるなど情報機器へ依存する現象がみられた。これは、一般世帯へ電話が普及し、生活の中で頼りになる道具として使われるようになって初めての大水害であった。電話の普及状況を示すNTT住宅用電話の加入数は、昭和30年には181,000台だったが、昭和40年には1,848,000台、昭和50年には19,266,000台、昭和56年には27,306,000台、そして災害の2年前の昭和55年(世帯数35,823,609)には世帯普及率76%まで達していたのである(総務省統計局ホームページ：日本の長期統計系列)。

都市で発生した長崎水害では、地下室の浸水被害も報告された。この都市における土地利用の高密度化や複雑化が作り出した脆弱な部分について発生する浸水被害はその後にも発生し続けた。例えば、後述する2000年東海水害では、地下鉄や地下街の浸水被害が発生している。また、平成5年台風11号による災害では、東京の地下鉄が、都市の雨水排水能力まで十分に余裕のある時間雨量18mmの雨量で浸水が開始するなど、複雑な土地利用の弱点を突き浸水被害が発生する事例もみられた(佐藤ほか、1995)。また、福岡市では、博多駅周辺地下街が1999年と2003年と2度にわたり浸水被害を受けた。

3.2.4 1986年台風10号：不適切な土地利用と水害

伊勢湾台風災害後に、名古屋市は土地利用規制、すなわち氾濫原の人口・資産等(Exposure)への対応により浸水しても被害を軽減する被害ポテンシャルを下げる対策を取った。そして、1987年に示された超過洪水対策でも、土地利用規制や住宅の嵩上げが示されたが、それが大きなうねりになることはなかった。このような状況の中で、水害に対して脆弱な地域の無秩序な開発が進んでいった。

1986年8月台風10号は、静岡から青森まで16都県に

において被害が発生したが、主要な被害は小貝川、那珂川、阿武隈川、宮城県鹿島台町付近の吉田川の破堤により発生した。その一般資産被害は5,061億円に達した。

この水害では、洪水氾濫の危険地帯の開発に土地利用規制がないため、リスク軽減策のない開発が被害ポテンシャルを増大させ、低頻度大規模水害時には大きな被害となって現れる事例が報告されている。

福島県郡山市で阿武隈川と逢瀬川合流点に開発された中央工業団地では、102社が平均1.5mの深さで浸水し317億円(1986年価格)の被害が発生した。この敷地は、災害当時は河道が直線化されているが、かつての河道の蛇行帯の中に位置する低湿で洪水氾濫時には被害が大きくなりやすい危険地帯であった。

また、宮城県では吉田川の破堤により、鹿島台町を中心とする吉田川の下流部の広い範囲が2~3mの深さで水没した、しかも1週間以上にわたる長期間の湛水被害を受けた。この浸水域の中心部は、かつて品井沼と呼ばれた大きな沼がかつてあった凹地状の低湿地であった(木下ほか, 1987)。両被害とも、堤防が堤内地を守り、排水ポンプが内水を排水している場合は浸水から守られるが、想定外の外力により破堤した場合のリスク軽減策がないことが、この大被害に結びついていた。

土地環境によっては、氾濫原の開発は被害ポテンシャルを増大させるだけでなく、ハザード自体を大規模化する要因となる場合がある。2004年新潟豪雨災害では、刈谷田川を上流の破堤地点から流れてきた氾濫流が流れ下った。この被災事例では、谷幅が狭く氾濫流の流下断面が限られる場所に、谷幅いっぱいには開発された住宅や工場が氾濫流の流下を妨げ、浸水深をも大きくしていた。そして、従来浸水被害を受けにくかった段丘の低位面まで浸水被害を受けたのである。(佐藤ほか, 2006)。

氾濫原における被害軽減策の例もみておく。1986年8月台風10号災害の後、小貝川流域の被災地では、土地利用を考慮したリスク軽減対策が採用された。それは、五行川と大谷川の合流部にあり、しばしば浸水被害を受けていた母子島地区の集落移転である。集落からそれほど遠くない所に盛土をし、浸水リスク軽減策を施した上で、集落を移転した。そして、集落の跡地は遊水池として利用し河道への負担を軽減した。また、この災害後、被災した那珂川沿いの低地では、個人が自宅の基礎をあげるリスク軽減策で、浸水しても被害を軽減している事例が多数みられた。

また、2004年の水害においても、水害リスク軽減策がないまま開発された新しい住宅地と、水害と共存する生活様式を持つ開発の古い住宅地の水害に対する備えが明らか被害の違いを生み出した例がみられた。この災害で、兵庫県豊岡市で円山川右岸が破堤し、低地は2m近い浸水深となった。このため、リスク軽減策のないまま水田を開発して作られた住宅地は軒下まで水没した。一方、古くからの住民は、山際に住居を構え宅地を低地面から一段高くし、水害に対しての防備をしており、浸水被害を受けることは無かった。

このように、低頻度大規模水害リスク軽減には、氾濫減の人口・資産(Exposure)に対しての対策が効果的に働く例をここにみることができる。

3.2.5 河川整備計画策定への住民参加：河川法改正

1986年の大水害から2000年の東海水害発生の際に、治水政策に大きな変化があった。それは、社会の変化に伴う河川環境への関心の高まりが契機となり、今まで専門家の手に委ねられていた河川整備計画策定過程への地域住民の参加が河川法に盛り込まれたことである。

日本においては、治水や利水のための河川整備が河川の人工化を急速に進め、河川環境・景観が悪化し、人々が水辺から遠のく状況が生まれた。特に、高度経済成長期には水害被害を軽減することが急務であったため、河川を持つ他の機能への配慮が行き届かないことが多く、河川沿いには連続した高い堤防、時にはコンクリート堤防が造られ、河川の景観は人工化し、河川は洪水を流すための流路として改造された。例えば、本来河川は流域内の土砂・水循環に大きな役割を果たしているが、上流山地には治水・利水のためのダム、砂防ダムが多数つくられ、土砂循環は断ち切れ、河床が低下した。その結果、河床は低下し河川構造物の基盤再強化や取水施設の改修が必要となり、また、生物の生息場所も急減した(瀬尾・佐藤, 2003)。さらに、流出土砂の減少は、各地で河口部の海岸後退をもたらした(小池・太田, 1996)。

だが、1970年代になると、河川環境への関心が高まり、大規模河川工事に頼る治水の見直しや、河川・湖沼環境改善を求める運動、高度成長期までの激しい河川開発への反省、治水対策決定過程への住民参加の機運を醸成した。また、大規模公共土木工事の効率化が求められるようになり、災害関連工事も例外では無かった。

そして、環境問題への関心の高まりや価値観が多様化する中で、1997年に河川法が改正された。ここには、河川を持つ生態系や流域の文化を育む機能の重視、健全な水・土砂循環の復活とともに、河川整備計画策定過程への住民の参加が盛り込まれた。従来の治水・利水に重きをおいた治水対策は、環境を3本目の柱として加え、大きく方向を転換することになった。河川の役割が洪水を流す水路から、365日の河川へと大きく変化した(河川審議会, 1996)。それとともに、行政や専門家に任されていた河川の管理が一步ではあるが地域や住民の手に近づいたのである。時間はかかるであろうが、河川と地域、住民との関係が改善する兆しが見えてきた。

3.2.6 2000年東海水害と都市の大水害

2000年東海地方を襲った豪雨は、三大都市圏の一つ名古屋圏を浸水させ、8,000億円というこの時点では伊勢湾台風災害以後、最大の一般資産被害額を記録した。この災害では、庄内川の派川・新川(愛知県管理)が名古屋市と近隣市町村の境で破堤し、大都市周辺で発生する水害の被害の大きさを示した災害となった。なお、名古屋市の西部を流れる大河川の庄内川(一級河川)は洗堰による新川への分流と水防活動により一部区間の越水したが、巨大な洪水氾濫が発生することはなかった。

この大都市周辺で発生した大水害を契機に、低頻度大規模ハザード、氾濫原の人口・資産等 (Exposure)、社会の防災力、被害を対象とした水害リスク軽減策の提案がなされた。ここには低頻度大規模水害の人的被害軽減策として住民の防災意識を向上させるための対策が初めて盛り込まれていた。

(1) 都市域で発生した破堤による大規模な一般資産被害

大都市とその周辺で発生したこの水害では、一般資産被害額が伊勢湾台風後、最大の値を記録した。そして、総被害額に占める一般資産被害額の割合が 78.9%と非常に高くなるなど、被害ポテンシャルの大きい都市域で発生する水害被害の大きさを印象づけた水害となった。

この災害の中でも大被害が発生したのが、新川の破堤が、名古屋市と西枇杷町などの近隣市町村に発生させた浸水被害である。その破堤による浸水域の一般資産水害密度は 1 億 8,600 万円/ha に達した。この値は内水氾濫だけの被災地域の 720 万円/ha と比較すると、20 倍以上の大きさであった (佐藤, 2002)。なお、2004 年新潟豪雨災害で、破堤による浸水被害を受けた三条市の一般資産水害密度は 1 億 7,000 万円/ha と、上記とほぼ同様の値を示した。このように、破堤による大規模洪水氾濫が、被害ポテンシャルの大きい地域で発生すると大規模な経済被害発生につながる可能性を我々に示した災害となった。

(2) 都市流域における被害軽減策

2000 年東海水害では、都市域で河川の破堤等による発生した大水害を契機に、平成 12(2000)年 12 月に国土交通省河川審議会(2000)が中間答申「流域での対応を含む効果的な治水のあり方」を出した。流域の都市化の進展に伴う洪水流量の増加や低平地への人口や資産の集積、市街地での河道拡幅の難しさの増大により、従来型の河川改修では治水安全度を向上させるには限界が出てきた。そこで、洪水氾濫による人命や建築物への被害を最小化するために、河川の氾濫等により浸水する可能性のある地域において、河川改修を主としながらも水害被害軽減策を講じていくことが極めて重要となっているとしている。例えば、輪中堤、宅地嵩上げ+土地利用規制、河川と下水道の連携強化、貯留施設等による流出抑制対策、ハザードマップの作成・公表などが示されている。

ここでは、従来の治水対策によりこれ以上のハザードの制御が難しい都市域を対象として限りながら、水害被害軽減策として土地利用規制や住民の防災意識の向上の重要性を説いている。これは、破堤による大被害を受けた低頻度大規模水害リスク軽減策である。

(3) 低頻度大規模水害リスクにおける人的被害軽減策

上記の中間答申で示されたハザードマップの作成・公表は、低頻度大規模水害の人的被害軽減策として捉えることができる。住民の防災意識を向上させることにより、避難をスムーズに行い被害を軽減するための対策である。なお、ハザードマップは破堤により計画規模の洪水が河道から氾濫したときの浸水域を示している。

2000 年東海水害では、避難勧告の発令等が遅くなった地区や避難勧告が発令されても避難しない住民などの課

題が報告された。大洪水時に被害軽減を図るには、住民に居住地の破堤等による浸水情報と避難情報を伝え、円滑な避難を図ることが大切だとし、2001 年に水防法が改正され、洪水ハザードマップの作成が法律で定められた。さらに、2004 年の大水害を受け、洪水ハザードマップの作成を主要な中小河川にも拡大することになった (国土交通省, 2005)。

防災科学技術研究所災害に強い社会システムに関する実証的研究プロジェクト(2006)は、2000 年東海豪雨災害後、名古屋市でハザードマップが配布された世帯を対象に、ハザードマップについてアンケート調査を行った。その中で、「ハザードマップを知っていますか」という問いに、「知っている」と回答した世帯は全体の 43%、そのうち、現在も持っているとの回答があったのは 65%である。このように、ハザードマップのことを知っている世帯は全体の半数以下で、ハザードマップが使える状態にあったのは全体の 1/3 未満の世帯ということでもある。ハザードマップの配布は住民の防災意識を向上させるためであるが、防災意識が低下している今日、目的を達成するためには配布だけでは不十分で、様々な工夫が必要なことを示していた。

3.2.7 2004 年新潟・福井水害：低頻度大規模水害を対象とした治水政策へ

2004 年には新潟、福井、豊岡などの地方都市で破堤による大規模な水害被害が発生した。その被害額は明治以来 3 番目に大きい 2.1 兆円に達した。これは、伊勢湾台風災害による被害額 2.4 兆円に近づくものであった。地方都市の水害でさえこのような大水害が発生するまで、被害ポテンシャルが増大していることを示すものであった。この経済的大被害が発生した災害を契機に低頻度大規模水害への対応が大転換し、巨大水害に真正面から取り組み、水害リスクを軽減する方向へと向かう兆しがみえてきた。

また、高齢化社会を映した人的被害が発生し、これへの被害軽減対応も始まった。

(1) 低頻度大規模水害を対象とした治水対策

災害後、国土交通省に設置された社会資本整備審議会河川分科会豪雨災害対策総合政策委員会(2005)が平成 17(2005)年 4 月に、「総合的な豪雨災害対策の推進について(提言)」を提言した。この中で、自然の外力は施設能力を超える可能性が常にあることを踏まえた備え、破堤のように急激に災害現象が拡大することに対する対策が必要であるとし、低頻度大規模災害を対象とした、総合的な被害軽減策を含む柔軟な治水政策の重要性が示された。

提言では、従来のハザード制御中心の対策からソフトな対策を含む総合的な「ハザード」軽減策へと転換を図るとともに、被害軽減策の対象を「ハザード」中心から「氾濫原の人口・資産等 (Exposure)」や「被害」にも拡げることの重要性を示した。さらに、被害軽減策を行う主体も、従来の行政中心から、住民や地域にも拡大することを提言している。

築堤や河道拡幅等の河川改修を進めることにより、流

域に降った雨水を川に集めて、海まで早く安全に流すことを基本として行われてきた治水対策の限界を示し、氾濫原の対策に目を向けるとともに、被害軽減対応の主体に住民や地域社会を組み入れることの重要性を示した。これは、明治以来続いてきた治水政策のパラダイムシフトともいえるべき提言である。低頻度大規模水害リスクの軽減に真正面からとり組むこの政策の推進と実現には困難があるであろうし、長期間かかるであろうが、今後、積極的に推進されることを期待したい。

(2) 「被害」を対象とした対策

社会の高齢化が進む中で発生した2004年の新潟・福井豪雨災害や台風23号災害等では、破堤による想定外の大規模洪水氾濫により、避難できずに自宅で溺死した高齢者の犠牲者が目立ち、死者のうち12名が70才以上であった。これは、近年の高齢化社会の映すものでもあり、これが人的被害を増大させていた。この災害では、災害時に自力では迅速な避難行動をとることが困難な災害時要援護者に対する避難支援対策が、防災上の課題として認識された。そして、災害時要援護者に対する避難支援の取り組みも始まった。

17年3月に「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」が策定され、さらに、19年3月には、ガイドラインの手引きとなる「災害時要援護者対策の進め方について」が示された。また、19年12月に政府が示した「自然災害の犠牲者ゼロを目指すために早急に取組むべき施策」の中で災害時要援護者の避難支援対策が盛り込まれ、20年2月には、市区町村における取組み方針を明らかにした「避難支援プランの全体計画のモデル計画」を策定し、21年度までを目途に市区町村において「避難支援プランの全体計画（以下、全体計画という）」などが策定されるよう、取組みの促進が図られている。平成21年3月には「災害時要援護者の避難支援に関する調査結果報告書」が出された(内閣府防災ホームページ)。

(3) 地域防災力の向上めざした取り組み

低頻度大規模水害リスクの総合的な軽減策を実現するためには、多様な主体による被害軽減対応が欠かせない。提言のなかでも、地域防災力向上の取り組みの重要性について述べている。阪神大震災で、大規模災害時の初動対応は行政だけでは不可能で、地域の力が不可欠なことが示され、自主防災組織づくりが始まった。そして、治水政策の中でも地域の防災力向上の取り組みが重要であることが説かれ始めた。

阪神大震災以後、様々な地域防災力向上の取り組みが始まっている。平成18年4月には中央防災会議が「災害被害を軽減する国民運動の推進に関する基本方針」を示した。その中で、災害から安全・安心を確保するためには、行政による災害対策を強化し「公助」を充実させていくことはもとより、国民一人一人や企業等が自ら取り組む「自助」、地域の人々や企業、団体が力を合わせて助け合う「共助」の取組み、更にはこれらの連携が不可欠であるとしている。そして、災害による被害を軽減するために、社会全体で生命、身体、財産を守るための具体

的な行動を実践する国民運動を展開することを呼びかけた。それを受けた内閣府では、防災ボランティアの活動環境の整備、個人の防災活動への自主的な参画、NPOなどによる個人や地域への働きかけ、企業の防災への取り組み、さらには個人の防災意識を変革しうる情報通信技術の発展など、新しい防災活動の萌芽を取り入れながら、高まる災害リスクへの認識を高め、必要な行動を促していくことが必要であるとし、防災まちづくり活動を活性化させ、関係する市民・団体に持続的な活力を養うための社会の各界各層に広く呼びかけ始めている(内閣府防災担当ホームページ)。

今後は、低頻度大規模水害リスクの軽減も念頭においた取り組みが推進されることを期待したい。

3.2.8 2005年ハリケーン・カトリーナによるニューオーリンズ大水害

2005年8月、アメリカ南部、ミシシッピ川下流部デルタ地帯に位置する人口50万人の大都市ニューオーリンズでは、ハリケーン・カトリーナ通過に伴う高潮により、都市の生命線である堤防が破壊し、大規模な洪水氾濫が発生した。この氾濫は、都市中心部の8割を水没させたばかりでなく、ライフラインに被害を与え、情報化社会アメリカの高度な情報システムをダウンさせた。この想定外の事態に市の初動対応は遅れ、連邦政府、連邦緊急事態管理局(FEMA)の対応も手間取り、社会は大混乱した。浸水は一か月近く、電力停止は二か月に及んだため、被災地の荒廃はひどく、避難は長期化した。そして、災害発生から2年後の2007年7月になっても、人口は239,124人(U.S. Census Bureau)と被災前の半分程度までしか戻っていないなど、都市自体の存亡に関わる危機的状況が長期間続いている(佐藤ほか, 2006)。

マスコミ等で度々取り上げられていた巨大水害のリスクが顕在化したのである。その時、ニューオーリンズでは、度々発生するタイプの水害への準備は進んでいたが、この稀にしか発生しない災害への準備がまだできていなかった。

(1) 低頻度大規模災害を対象とした対策の検討開始

この巨大な水害を対岸の火事として、見過ごせない状況が現在の日本にはある。前述したように、伊勢湾台風災害から半世紀、現在、沖積低地には人口の1/2、資産の2/3が集積するとともに、三大都市圏のゼロメートル地帯には約400万人が居住するようになった。水害に対する被害ポテンシャルは増大し、伊勢湾台風災害当時よりさらに巨大な水害リスクが生まれている。しかし、我々社会の準備はほとんどできていないのが現状である。

2004年水害後に低頻度大規模水害リスクの軽減についての取り組みの必要性説かれた。さらに翌2005年のハリケーン・カトリーナ災害を契機に具体的な検討が始まった。国土交通省が「ゼロメートル地帯の高潮対策検討会」を立ち上げ、平成18年1月には国土交通省のゼロメートル地帯の高潮対策委員会が「ゼロメートル地帯の今後の高潮対策のあり方について」を答申した。また、伊勢湾台風で大被害を受けた東海地方のゼロメートル地帯でも、

国や地方自治体、関係機関が「東海ネーデルランド高潮・洪水地域協議会」を発足させ、大規模浸水を想定した被害軽減についての検討が始まった（国土交通省ホームページ；国土交通省中部地方整備局ホームページ）。

そして、内閣府では「大規模水害対策に関する専門調査会」を立ち上げ、巨大水害発生時にはどのような事態が発生するのかを想定し、被害のシミュレーションを開始した（内閣府防災担当ホームページ）。

このように、伊勢湾台風災害から45年以上経ち、低頻度巨大水害リスクの軽減へと向けた具体的な取り組みが、ようやく日本でも始まった。

4. まとめ

伊勢湾台風災害後50年間に日本の社会は経済発展とともに大きく変貌した。その影響下で、水害の構成要素であるハザード、氾濫減の人口・資産（Exposure）、被害、そして社会の防災力も時代とともに変化を続けてきた。この50年間は、急激に変化する社会と水害リスクが、新たな水害リスク軽減対応を求め続けてきた時代でもあった。

4.1 低頻度大規模水害リスクの現状

伊勢湾台風災害後の50年間に、我々社会は治水整備や防災情報の発信等により、水害を激減し、死者を減らしてきた。しかし、低頻度大規模水害リスクの軽減への本格的な取り組みは、ようやく始まったばかりである。

その間に、人間社会が作り出した要因がこのリスクを大規模化し、巨大な経済被害や社会の混乱の発生の可能性を生んでいる。このリスク増大の要因は、人間社会が作り出した氾濫原の被害ポテンシャルの大規模化と、洪水氾濫の大規模化によるものである。さらに、地球温暖化がハザードと被害ポテンシャル、両者を大規模化する要因となることが懸念されている。なお、人的被害については、軽減されている様子が見えるが、伊勢湾台風災害以後、土地利用がさらに高密度化・複雑化され、高齢化社会が到来するなど、水災害に対する脆弱性が増した大都市でカストロフィックな大水害が発生した経験を我々はずもたず、予断を許さない状況である。このように、このタイプのリスクは、大規模化しながら社会に脅威を与え続けている。

伊勢湾台風災害後の50年間になぜ、我々は「低頻度大規模水害リスク」を軽減できないばかりか大規模化させてしまったのだろうか？

低頻度大規模水害では大規模な洪水氾濫を完全に制御することは不可能に近い。図1で示したように、ハザードの発生全過程を対象としたハザードの軽減策や、氾濫原の人口・資産（Exposure）や発生した被害を対象とした被害軽減策が必要となる。様々な被害軽減策を総合的に組み合わせ、できるだけ洪水氾濫の規模を軽減し、それとともに氾濫原の被害ポテンシャルも軽減し、被害が発生しても拡大させたりせず軽減するよう対策を取ることが重要となる。また、被害軽減の対応する主体の多様性を確保することも重要である。

例えば、氾濫原の人口・資産（Exposure）を対象とし

た被害ポテンシャルの軽減策には、①氾濫原へ人口や資産を集積させない方法や、②浸水しても被害の可能性を軽減する方法（例えば、土台の高上げにより、周辺は浸水しても家屋への浸水を防ぐなど）とがある。また、発生する/した被害を軽減するには、浸水への準備や避難、水害保険や災害後の被災者の支援などがある。

しかし、このことが分かっているにもかかわらず、この総合的な被害軽減策の実現が難しかったことを治水の歴史は示している。

4.2 低頻度大規模水害リスク軽減と治水政策の変遷

では、1959年伊勢湾台風災害が残した課題「低頻度大規模水害リスクの軽減」へ、我々社会はどのように取り組んで来たのだろうか。

伊勢湾台風災害後、被災地である名古屋市がこの災害を教訓として「名古屋市臨海部防災区域条例」を施行し、大規模な洪水氾濫による被害を軽減するための土地利用規制が大事であることを示した。しかし、伊勢湾台風災害の教訓から生まれた、氾濫原を対象とした被害ポテンシャルの軽減策がすぐに河川の治水政策として推進されることは無かった。

伊勢湾台風災害が発生した1959年は、日本が高度経済成長を続けている時代で、氾濫原の治水レベル向上が急がれていた時代であった。洪水を河道から溢れさせず海まで流すための大規模な河川工事が強力に推し進められていった。

河道を対象としたハザード制御策中心の政策に変化をもたらしたのは、都市水害の多発と、治水整備が進んだ一級河川の相次いだ破堤であった。1977(昭和52)年に総合治水対策という、被害軽減対象をハザードだけでなく、氾濫原の人口・資産や被害まで広げる考え方が出てきた。この考え方は、低頻度大規模リスクの軽減にも適用できる。しかし、その適用は、用地買収の問題等により従来型の河川改修が難しく、他の手法による被害軽減が待たなしの状況におかれた都市域の中小河川を念頭においたものであった。1987(昭和62)年に答申された「超過洪水対策」はまさに「低頻度大規模水害リスク」の軽減を目指したものであった。これは、計画規模以上の外力が破堤による洪水氾濫を発生させる可能性があることを初めて認めたものとなった。そして、ここには総合治水対策で示された洪水氾濫原の被害ポテンシャルを軽減する対策も含まれていた。しかし、破堤しにくいスーパー堤防の整備という形で、すなわちハザード制御を強化する方向で政策が推進され、現在も引き継がれている。スーパー堤防は低頻度大規模水害リスク軽減には強力な力を発揮するが、大規模な都市再開発を含むこの対策の実施には財源、大量の土量、そして長大な時間がかかる対策であり、この対策だけに頼るのは現実的でない。

このように、低頻度大規模水害リスクの総合的な被害軽減策が答申されても強力に推進されることはなかった。氾濫原の被害ポテンシャルの巨大化に直面している現在からみると、この答申が土地利用管理などの社会的な視点からのリスク軽減策を本格的に行う契機とならなかつ

たことが残念である。

このように、大規模河川工事による治水が続いた背景として次のようなことが考えられる。行政が大規模治水工事により洪水氾濫から社会を守るという方針のもとで引き続き治水安全度をあげる必要があると考えていたこと、大河川ではまだ大規模治水工事を進めることが可能であったこと、住民側にも大規模な治水構造物への信頼感があり整備の推進を望んだこと、地域社会の防災意識の低下による行政にお任せという風潮などが生まれていたこと、そして、総合的なリスク軽減策は異なる組織間の連携を必要とする難しい対策でもあったこと等である。

時代とともに、行政が進めてきた河川管理のあり方が問われるようになってきた。それは、1970年代に高まってきた河川環境への関心によるものであった。河川・湖沼環境改善や高度成長期までの激しい河川開発への反省が求められた。そして、公共土木工事の効率化を求める社会の中で、治水対策決定過程への住民参加の機運が醸成されていった。その結果、1997年に河川法が改正された。河川は洪水を流す水路だけでなく、環境も重要であることが法律で位置づけられるとともに、河川整備計画への住民参加も盛り込まれた。これは、従来の行政が中心となって進めた治水から、地域や住民も治水に関わる時代の始まりでもある。

治水のあり方が大きく変化する中で、2000年に大都市名古屋とその周辺で、新川などの破堤による大被害が発生した。被害ポテンシャルが大きい地域での経済被害の大きさや大規模洪水氾濫発生時の住民の主体的な避難行動がスムーズに行かなかったことが注目された。それを受け、都市化が進展する流域の氾濫危険がある地域で、従来型の河川改修の推進が難しい場合と適用を限定した上で、水害被害軽減策を講じていくことが極めて重要であるという考えが示された。

それに加え、住民の防災意識を高め、破堤時の人的リスクを軽減する対策（ハザードマップの作成・配布）が水防法の中に位置づけられた。これは、被害軽減対応の主体の多様性を広げる対策でもある。また、ハザードマップは破堤による水害リスクを表現したもので、低頻度水害リスクの存在を住民に伝えるものでもある。

そして、2004年、我が国の水害史上3番目に大きい被害額3.1兆円が地方都市の水害で発生した。これは、大都市における巨大な経済被害発生の可能性を垣間見せるものであった。これを受けて、低頻度大規模水害の軽減に真正面から取り組む考え方が提言された。この治水政策は、従来型の河道を対象としたハザードコントロール中心の対策だけではなく、水害の構成要素であるハザード、氾濫原の人口・資産（Exposure）、被害を対象とした総合的な対策を含むものであった。ここでも、度々考え方としては提案されていたが実現しなかった、氾濫原の土地利用管理を含む被害軽減対策にも目が向けられた。さらに、被害軽減対応の主体に、行政だけではなく、地域や住民の役割も組み入れられたのである。2000年に始まったハザードマップを利用した住民の防災意識の向上

政策は、さらに、地域や住民の被害軽減対応の主体としての対応を求めたのである。

2004年の提言をダメ押しするように、2005年には、先進国アメリカの大都市で発生したニューオリンズ大水害が、低頻度大規模水害リスクが現実となることを示した。そして、我が国でも大都市における巨大水害を対象とした具体的な検討が行政で始まった。

このように、時代とともに河川管理のあり方が大きく変わる中で、この50年間に巨大化した低頻度大規模水害リスクの姿が最近の水害で垣間見えるようになり、このタイプの水害リスクと向き合う提言が出された。今度こそ、低頻度大規模水害リスクの持続的軽減と本気で取り組み、安全な社会をつくるための努力を始めたい。

そのためには、今までも低頻度大規模水害タイプのリスク軽減と本格的に取り組みを始める機会があったにも関わらず、なぜ、政策となって実施されなかったかを問い直し、我々の社会の持つ課題を確かめる作業も必要となろう。そして、流域対策を含めた総合的な水害リスク軽減へと向けた新しい社会システム作りが始まることを期待したい。

4.3 地域防災力の再生

伊勢湾台風災害から50年という歳月の間に、日本の社会環境や水害環境が変化し、地域の防災力は低下の一途をたどってきた。伝統的な地域の水防組織である水防団の力の低下も顕著になっている。しかし、低頻度大規模水害リスクの軽減は、従来型の堤防などの治水整備だけでは難しく、被害を軽減する主体の多様性を確保することが不可欠であり、今、地域の力が求められている。

阪神大震災以後、内閣府や自治体を中心に地域防災力の向上が始まっていた。そして、治水政策においても2000年東海大水害後に、住民の防災意識向上を目指して洪水ハザードマップの導入が始まり、2004年の社会資本整備審議会の提言で、治水政策においても、被害軽減の主体としての地域や住民が位置づけされた。

水害リスク軽減には、地元の水防団や消防団による日常から災害直前、発生最中、発生直後までの水防活動は欠かせない。この被害軽減に重要な役割を果たす水防活動の低下を食い止めることが重要な課題である。

それとともに、氾濫しても被害を軽減できる安全な暮らしを手に入れるために、地域や住民など多様な主体が連携した新しい協働の形が求められている。この時には、防災ボランティアや防災NPO・NGOなど自らの意志で災害時の援助や地域の安全を考える新しい力や、地域にある様々な力との連携による地域防災力の向上も、重要な課題の一つである。

今、時代に合った新しい災害文化を生み出すことが求められている。

4.4 伊勢湾台風の今日的意味

我々の社会は、伊勢湾台風災害が残した低頻度大規模水害リスクの軽減という課題に対して、真正面からの取り組みをしてこなかった。そして、50年の歳月が過ぎた今、ようやくこのリスク軽減と向き合い始めた。向

き合わざるを得ない状況が生まれたとも言える。

この間に水害リスクは軽減されるどころか、大規模化の途をたどってきた。そして、社会の防災力は低下し続けてきた。

伊勢湾台風災害は低頻度大規模水害リスクが現実となっても、被害を最小限に押さえ、社会が日常的な活動にスムーズに戻るよう、知恵を絞りこのリスクを軽減しておく必要があることを訴えて続けている。

5. 低頻度大規模水害を持続的に軽減するには

本章では「低頻度大規模水害リスク」の軽減について具体的な事例を含めながら考えてみよう。

堤防の計画規模を超える豪雨はいつ発生するか分からない。低頻度大規模水害が生きている間に発生しないという保証はない。2年続けて発生するかもしれない。そして、それは稀にしか発生しないが、発生すると大規模洪水氾濫をもたらす、巨大な被害ばかりでなく社会の混乱をもたらす可能性すらある。しかし、私達社会はこのタイプの水害への備えがほとんどできていないのが現状である。地域社会も含めて、低頻度大規模水害リスクの軽減に立ち上がるには、このリスクの不確実性と巨大被害の発生可能性を理解してもらうことから始める必要があるだろう。

そして、この堤防に頼れないタイプの水害リスクの軽減には、水害リスクの要素全てに対して総合的に対策を行い、大規模洪水氾濫をできるだけ弱め、氾濫原の人口・資産（Exposure）の脆弱性の軽減により被害が大きくなるようにし、さらに、発生する/した被害をできるだけ軽減するとともに拡大させないようにする総合的対策を組み合わせることで被害を軽減することが重要となる。同時に地域社会や住民の防災力を高める政策も同時に行うことが必要となろう。

多様な主体が関わりながら総合的な水害リスク軽減策を推進していくためには、水害リスクの性質を考慮しながら、水害リスクの軽減策の組合せや選択をしていくことが求められる。この際には次のような視点が重要となる。すなわち、(1)水害リスクの不確実性を考慮するとともに、(2)大規模構造物による対策に社会制度や経済などのソフト的対策を合理的に組み合わせるといった統合的な視点、(3)行政には予算面、人的資源面から災害対応には限界があるので、そのことを住民に明確に伝え、住民や地域の防災行動を喚起するという視点、(4)自然環境、文化、地域性等の多様な価値観を反映し、適正にマネジメントしていく視点、(5)そのためには、社会と社会を構成する関係者の双方が関わり、話し合いにより決めていくという視点。なお、その際には、関係者の権利と責任分担を明確にしておくことが求められる（S. Ikeda *et al.*, 2003）。

次に、多様な主体が関わる総合的な水害リスク軽減策の例をみておこう。

5.1 大規模洪水氾濫をできるだけ軽減する対策

まず、破堤による大規模洪水氾濫を軽減するにはどう

したらよいだろうか？水害の利点は、ハザードの規模がある程度まで人間が直接コントロール出来ることである。万が一の破堤に備え、洪水氾濫ができるだけ大規模化しないように、様々な主体による多様な対策を組み合わせることでハザードを総合的にマネジメントする仕組みを作っておくということである。

破堤を防ぐためには、堤防を高くするのはある程度までの規模とし、その整備費を堤防強化に当てるという選択もある。土地環境を考慮した上で漏水や越流で破堤しにくい構造の堤防の整備や、堤防を破堤させないための平時から災害時までの管理体制、地盤沈下を抑制するための対策などが考えられる。このような様々な対策を総合的に組み合わせるためには、異なる責任分担を持つ組織間の連携や、地域社会や住民の行政との新たな連携を模索し、地域の力を防災に活かすことが必要となる。

例えば、水防活動が堤防の平時や災害時の堤防管理、破堤を防ぐための水防工法実施、氾濫流制御のための土のう積みなどに重要な役割を果たしてきた。また、災害発生直後の救援・救出活動にも、消防団・水防団の力は欠かせないし、地域住民の力なくしては、災害時要支援者の避難や、避難所の運営などを上手く運ぶこともできないであろう。

市街地への洪水流入量をできるだけ少なくするためには、災害時に堤防の異常を速やかに発見する体制の整備、破堤箇所を速やかに締切するための準備（堤防の構造や土地利用の検討、締め切り手法の開発、資材の準備等）、そして地域の水文環境を考慮した治水構造物のシステムとしての整備などがある。さらに、排水ポンプは堤防とともに低湿な大都市を守る重要な治水構造物であるので、機能の劣化への対応や、大規模氾濫時にも機能を停止させない設置方法の検討も大切である。

氾濫した場合は水害防備林で氾濫流の勢いを殺ぎ、二線堤で氾濫流の流向を変える、積み土のうや角落として敷地内への氾濫流の進入を防ぐなど、流域内でハザードをコントロールしたり、その性質を変化させたりすることもできる。

(氾濫域の空間的制御策)

水害では、ハザード発生場が人間活動の場である地表面と重なること、河川がネットワークでつながっているという性質を持つことから、ハザードを任意の地点で制御することが可能である。すなわち、ハザードコントロールにより水害リスクの分散が人為的に行えることを意味する。例えば、河川上流部のダムで下流へ流れる洪水流量を制御することや、治水のレベルを上流部で「100年に一度発生する可能性のある洪水」、下流部で「200年に一度発生する可能性のある洪水」と異なる計画規模で川作りが出来る。また、1976年長良川水害では破堤したが、輪中が氾濫域の拡大を防ぎ、輪中を維持していた地域は浸水被害から免れたことが思い出される。

氾濫域の空間的制御策は、利益を受ける地域と不利益を生じる地域という構図が生まれ、地域間の利害の対立

が生じ、社会的論争となることもある。しかし、被害ポテンシャルが巨大化している流域では、巨大洪水発生時に、都市機能のダメージをできるだけ小さくし、災害後の社会的混乱を防ぐためには、大都市をどう守るかという議論が必要になろうし、その際には流域全体でハザードをどう空間的にマネジメントするかという議論も、選択肢の一つとしてあり得るだろう。

5.2 「氾濫原の人口・資産」の脆弱性軽減により被害ポテンシャルを持続的に軽減する

氾濫原の被害ポテンシャルが巨大になった現在、被害ポテンシャルを軽減することが急務である。被害ポテンシャルの軽減には、氾濫原へ人口や資産を集積させない方法や浸水しても被害の可能性を軽減する方法とがある。

前者については、土地利用管理政策がないまま、開発が先行し、洪水氾濫原へ人口・資産が集中し、対策は後回しにされてきた。今後、長期的な視点から、再開発などを利用し、土地の持つ脆弱性を考慮した土地利用に徐々に変化させていくということが現実的である。後者については、伊勢湾台風災害後に沿岸部の土地利用規制が出されたが、それもなかなか広まっていない。居住地の低頻度巨大水害リスクの性質を、地域社会や住民に理解してもらい、浸水しても命は助かる、そして被害も出にくい建物や住まい方に変えていくこともできる。オランダには水害時には浮いて被害を受けない家屋があり、イギリスでは、2007年大水害後、保険会社が水害に強い家造りのコンテストをおこなったとのニュースがあったが、知恵を絞り、新しい視点での、浸水しても被害が出にくい状態を考えることもできるであろう。

また、近年、高齢化社会を反映し、災害発生時に個人での対応が難しい弱者が増加するなど、氾濫原の人口・資産等 (Exposure) が変化している。地域でソフトな被害軽減策 (災害発生直前の避難情報伝達や、避難支援、直後の救援・救出・避難所対策など) を検討し、被害を軽減することもある。

今、議論している低頻度大規模水害は非常に稀な災害なので、日常に埋め込んだ安全な町作りという視点も不可欠である。住民、地域社会、行政が連携し、土地の持つ水害脆弱性を把握し、様々な手法により氾濫原の人口・資産等 (Exposure) の脆弱性の軽減策をマネジメントしていく時期にきている。

5.3 発生する/発生した被害を軽減する

巨大災害時には、伊勢湾台風災害やハリケーン・カトリナで経験したように、予想外の事態が発生する可能性が大きい。巨大なハザードがもたらす巨大な被害や混乱を軽減するには、事前にどのような状況が起こるのかを予測しシナリオを作成し、対策を立てておくことの重要性をあげたい。ニューオリンズ大水害では防災計画で想定していなかった巨大な洪水氾濫発生が都市機能、ライフライン、情報通信システムなどへ大きなダメージを与え、行政の初動対応の遅れや混乱を引き起こすとともに、水中に孤立した住宅からの住民救援、避難所の問題、社会の混乱、都市の荒廃など様々な問題を引き起こした。

このシナリオの中には、地域社会での水防活動、救援活動、災害要支援者の支援等々地域社会の相互扶助についても含まれるであろう。

被害軽減策は、ハザード軽減策同様、災害の発生過程 (事前、災害発生時、発生直後、復旧時) に応じ、多様な対策を多様な手法で (ハードな対策・ソフトな対策、長期的・短期的、恒久的・応急的、防止・改善対策等)、効率的に組み合わせ、予想される巨大な人的・経済的被害をより確実に軽減することが求められる。例えば、災害発生直前の避難情報伝達や、直後の救援・救出・避難所対策、災害後の復旧策や保険による被害補填策まで、行政はもとより地域社会や住民による対応も不可欠である。

5.4 多様な主体による総合的な対策で持続的に被害軽減

我々は1世紀にわたる治水の経験を通して、水害の複雑さ、それは社会と関係のある現象であること、堤防などの大規模構造物により洪水氾濫を防ぐ対策だけでは、持続的な水害被害軽減へとつながらないことを学んだ。そして、我々が直面している巨大な水害リスクの持続的な軽減を実現するためには、治水の進展や社会の変化とともに低下してきた地域社会や住民による被害軽減対応を復活し、被害軽減対応の多様性を再生することが重要となっている。それには、水防団や消防団などの伝統的な地縁組織の活性化だけでなく、時代に即した市民・災害NPO・企業・ボランティア等々の連携による新たな社会関係の構築も不可欠である。発生が稀な災害に、持続的に備えるためには、非日常と日常を結ぶ活動のあり方も考える必要がある。

破堤による大規模氾濫発生時の浸水状況の予測地図、すなわち、洪水ハザードマップの住民への配布が始まっている。これを低頻度大規模水害リスクへの理解を深めることや、地域の防災力向上へと結びつける道具として活用する工夫も必要ではないだろうか。

6. おわりに

伊勢湾台風災害から50年経った。この間に、この災害が残した低頻度大規模水害リスクの軽減という課題にとり組み始める機会があった。しかし、稀にしか発生しない故に対応が難しい、巨大であるが故に対応が難しい、そして、従来型の堤防や河川改修ではリスク軽減ができない低頻度大規模水害リスクの脅威に正面から取り組んでこなかった。

そして、この50年間の河道や流域の変貌は、より大規模洪水氾濫が起こりやすく、より巨大な被害が発生しやすい状態を作りあげた。そして、地球温暖化がそのリスクを高める方向に働こうとしている。ここでは言及してこなかったが、洪水時に地震が発生して破堤し、大規模氾濫が発生するという複合災害の可能性も否定できない。

伊勢湾台風災害から50年経ち、ようやく我々の社会は、伊勢湾台風災害の発した警告を真正面から受け止め、その課題の解決へと向けた困難な道を歩み始めようとし

ている。そして、稀にしか発生しない大規模洪水氾濫による被害を軽減するためには、このリスクに立ち向かうという行政の柔軟な姿勢とリーダーシップ、住民・地域・行政の連携による時代にあった新しい形の防災力の創出とが求められているのである。

伊勢湾台風から50年というこの時期には、各地で伊勢湾台風災害関連の行事も行われるであろう。この機にあらためて、居住地域の土地環境や水害と関わる環境を確認したい。そして、低頻度大規模リスクの性質と現状とを知るところから始め、このリスクとどうつきあっていくのかを皆で考え始めようではないか！

参考文献

- 1) S. Ikeda, T. Fukuzono, and T. Sato (2003): "A Better Integrated Management of Disaster Risks: Toward Resilient Society to Emerging Disaster Risks in Mega-Cities", TERAPUB, 227pp.
- 2) 伊藤安男編 (1996) : 変容する輪中. 古今書院, 177p.
- 3) 河川審議会(1996) : 21世紀の社会を展望した今後の河川整備の基本的方向について (答申).
- 4) 河川審議会(2000) : 流域での対応を含む効果的な治水の在り方について (中間答申).
- 5) 小池一之・太田陽子編(1996) : 変化する日本の海岸－最終氷期から現在まで. 古今書院, 165p.
- 6) 厚生労働白書 :
<http://www.hakusyo.mhlw.go.jp/wpdocs/hpax200501/b0002.html>
- 7) 国土交通省運輸白書昭和51年版, 57年版
<http://www.mlit.go.jp/>
- 8) 国土交通省(2008) : 「地球温暖化に伴う気候変動が水関連災害に及ぼす影響について」, 28pp.
- 9) 国土交通省河川局(2005) 「洪水ハザードマップ作成の手引き」.
- 10) 国土交通省河川局社会資本整備審議会河川分科会豪雨災害対策総合政策委員会(2005) : 「総合的な豪雨災害対策の推進について(提言)」, 16pp.
- 11) 国土交通省河川局(2008) : 平成18年版 水害統計, 667pp.
- 12) 国土交通省(2008) : 「地球温暖化に伴う気候変動が水関連災害に及ぼす影響について」, 28pp.
- 13) 国土交通省ホームページ: ゼロメートル地帯の高潮対策検討会 : <http://www.mlit.go.jp/kowan/zero/zero.html>
- 14) 国土交通省利根川上流工事事務所ホームページ :
<http://www.ktr.mlit.go.jp/tonejo/>
- 15) 国土交通省中部地方整備局ホームページ : 東海ネーデルラント高潮・洪水地域協議会.
http://www.cbr.mlit.go.jp/kawatomizu/tokai_nederland/index.htm
- 16) 木下武雄他 (1982) : 1986年8月5日台風10号の豪雨による関東・東北地方の水害調査報告. 主要災害調査, No.27, 防災科学技術研究所.
- 17) 宮村忠 (1985) : 水害 治水と水防の知恵. 中公新書, 221p.
- 18) 内閣府: 防災担当ホームページ :
<http://www.bousai.go.jp/>
- 19) 大熊孝(1988) : 洪水と治水の河川史－水害の制圧から受容へ. 平凡社, 261p.
- 20) 大八木・中根・福園(1984) : 1982年7月長崎豪雨による長崎地区災害調査報告. 主要災害調査, No.21. 防災科学技術研究所, 133pp.
- 21) 災害に強い社会システムに関する実証的研究プロジェクト(2006) : 水害に対する住民の防災意識と防災行動に関するアンケート調査資料集. 防災科学技術研究所研究資料, No.293.
- 22) 佐藤照子・岸井徳雄(1995) : 平成5年台風11号による東京の水害の特徴, 自然災害科学, 14-3, 201-212.
- 23) 佐藤照子 (2002) : 2000年東海豪雨災害における都市型水害被害の特徴について. 主要災害調査, No.38, 防災科学技術研究所, 99-161.
- 24) 佐藤照子・中根和朗・池田三郎・長坂俊成 (2006) : 2004年7月新潟豪雨災害にみられる水害リスクの特徴について. 主要災害調査, No.40.
- 25) 佐藤照子(2006) : 2005年8月米国ハリケーン・カトリナ災害の特徴について. 主要災害調査, No.41, 防災科学技術研究所.
- 26) 総務省統計局(2009) : 日本の長期統計系列.
<http://www.stat.go.jp/data/chouki/11.htm>
- 27) 瀬尾佳美・佐藤照子(2003) : リスク理論で考える環境にやさしい治水. 環境経済・政策学会和文年報 8, 94-107.
- 28) 高村・西口・木下他(1977) : 1976年台風17号による長良川地域水害報告. 主要災害調査, No.21, 防災科学技術研究所, 92pp.
- 29) 高橋裕 (1971) : 国土の変貌と水害. 岩波新書.
- 30) 内田和子 (1994) : 近代日本の水害地域社会史. 古今書院.

(原稿受理日: 2009年7月7日)

要 旨

1959年伊勢湾台風は名古屋圏を襲い水害史上最大の5,000人以上の死者・行方不明者、災害史上2番目に大きい2.3兆円（平成12年価格）の被害を発生させた。この水害は想定規模を越える外力により堤防が破壊し、発生した大規模洪水氾濫が都市を襲い、大被害をもたらすタイプの水害であった。このタイプのリスク軽減という視点から、伊勢湾台風災害以後の水害を通史的に整理することにより次のようなことを示した。

治水整備の進展により水害が激減するなかで、このタイプの水害リスクは軽減するどころか大規模化し続け、我々社会に脅威を与え続けている。しかし、我々社会のこのリスク軽減への取り組みは遅れ、2004年の大水害や2005年ハリケーン・カトリーナによるニューオリンズ大水害を機に本格的な取り組みが始まった所である。そして、その水害リスク軽減策は従来型のハザードを対象としたものから、ハザード、Exposure、被害、社会の防災力、水害リスクを構成する要素全てを対象とした総合的な対策へと大きく変わろうとしている。

伊勢湾台風災害から50年が経ち、ようやく我々社会は、伊勢湾台風災害の発した警告を真正面から受け止め、その課題の解決へと向けた、困難な道を歩み始めたといえる。

キーワード：水害，1959年伊勢湾台風災害，低頻度大規模水害，治水政策，地域防災力