

河川防災

竹島 睦* 田村秀夫**

River Disaster Prevention

Makoto TAKESHIMA* Hideo TAMURA*

* 国土交通省河川局治水課企画専門官 Senior Deputy Director, River Improvement and Management Division, River Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport
昭和63年東京大学工学部卒。国土交通省河川局河川環境課課長補佐、奈良県土木部河川課長等をへて、平成17年より現職。河川管理を担当。

** 国土交通省河川局治水課都市河川室長 Director, Urban River Office, River Improvement and Management Division, River Bureau, Ministry of Land, Infrastructure and Transport

昭和58年北海道大学工学部卒。国土交通省河川局治水課企画専門官、(株)リバーフロント整備センター研究第一部次長、河川局防災課防災調整官等を歴任し、平成18年より現職。河川管理、河川技術を総括する。

原稿受理 2007年1月23日

1. はじめに

第2次世界大戦による治水事業の停滞と、相次ぐ大型台風の来襲により、わが国は、終戦直後に全国各地で大規模な水害に見舞われた。このため、治水事業は、国土の復興の最重要事業の一つとして進められ、以後60兆円を超える莫大な治水投資が行われてきた。主要河川の堤防整備や、ダム建設が進められ、水害による死者数は昭和20年代には年間数千人であったが、平成に入って年間数十人のオーダーで推移し (Fig.1) また浸水面積も減少傾向にある。

しかしながら、氾濫域の人口・資産の集中が進んでおり、単位浸水面積あたりの被害額は増加傾向にあるなど、氾濫原の被害ポテンシャルは増大している。また、地球規模の気候変動などから、わが国においては集中豪雨が増加傾向にある (Fig.2) 今後ともこの傾向が続くことが指摘されている。

最近の主な水害を上げるとTable 1のとおりとなる。

本稿では、これらの水害の特徴とそこから浮かび上がるわが国の治水対策上の課題を検証しながら、今後の治水対策について考えていきたい。

治水対策という場合、大きくは治水施設のハード整備と発災時における対応や情報提供等のソフト対策があるが、ここではソフト対策を中心に、「防災」という観点から治水政策を概観することとする。

2. 近年の水害の現状

2-1 平成11年：福岡水害

6月23日から7月3日にかけて梅雨前線の活動が活発となり、西日本から北日本にかけて断続的に大雨となった。福岡市内では、御笠川をはじめ28河川 (42箇所)において越水による浸水被害が発生し、これにより博多駅周辺の地下街、地下鉄コンコース、ビルの地下室に水が流れ込み、飲食店の従業員1名が亡くなった (Fig.3)。

このいわゆる福岡水害は、豪雨によって福岡市の中心部を流れる河川が氾濫し大都市の中心部が浸水した水害であるが、博多駅周辺部の地下施設が浸水し、しかも死者が出たということで、地下の利用が進んでいる大都市における新しい水害の形を印象づけた水害であった。

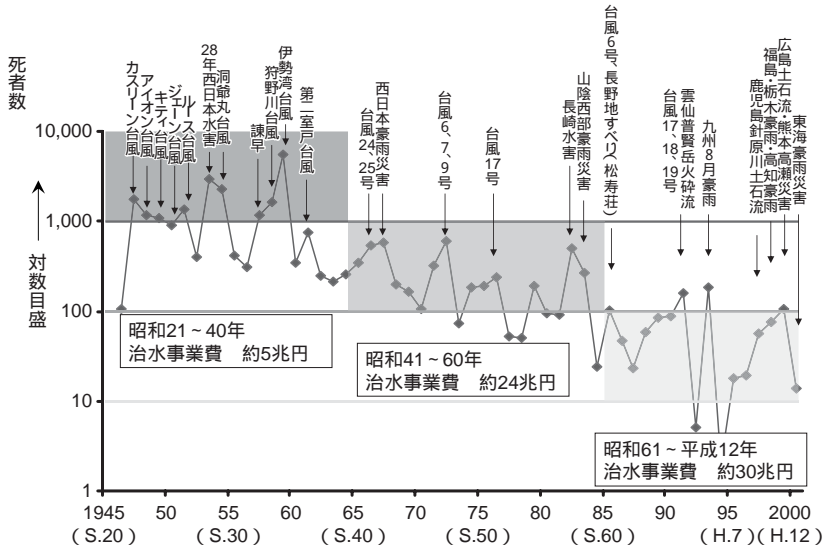
2-2 平成12年：東海水害

近年において三大都市圏を襲った本格的な水害である「東海水害」は、名古屋市を中心として、広い範囲に浸水をもたらし、そのいくつかの特徴的な点から、新たな水害対策への取り組みを求められるきっかけとなった大水害である。

平成12年9月11日から12日にかけて秋雨前線の活動が活発となり、愛知県、三重県、岐阜県の東海地方を中心に記録的な大雨となって、名古屋では、11日未明から12日までの総降雨量は567mmに達し、年間総降水量約1,500mmの3分の1にも及んだ。

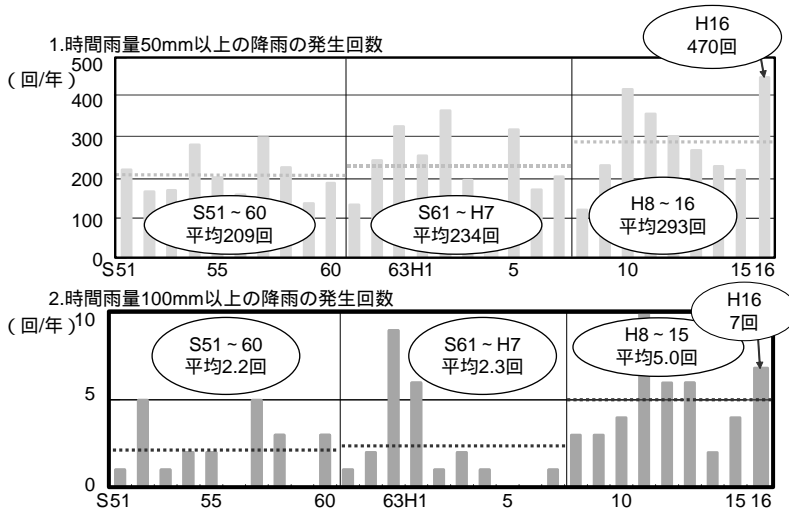
このため、名古屋市の西側を流れる庄内川水系の新川をはじめ、愛知県内各河川の堤防の決壊は45箇所に達した。浸水家屋は約68,000棟を超え、愛知県下では伊勢湾台風に次ぐ浸水被害となった (Fig.4)。

雨水が下水道から河川に排出できず湛水する、い



注1) グラフは水害・土砂災害・火山災害の死者数の合計を示したもの。
 2) 死者数は、災害統計(河川局)(昭和21~27年)および警察庁調べ(昭和28年~)などによる。
 3) 治水事業費は実質額(平成7年の治水事業費指数をもとに算出)であり、国補助事業を含む治水事業費の合計額(ただし、昭和21~34年については、統計資料の都合により、自治体単費等による治水事業費をあわせて算出)。
 作成)河川局防災課災害対策室(平成13年9月)

Fig. 1 風水害による死者数の推移



注) 1時間降雨量における年間延べ件数。全国のアメダス地点、約1,300箇所より。

Fig. 2 集中豪雨の発生頻度の推移

いわゆる「内水」による浸水被害も名古屋市等のきわめて広い範囲にわたったほか、新幹線の立ち往生、地下鉄の運休、ライフラインの途絶など、市民生活に深刻な影響がもたらされた。

2 - 3 平成16年における豪雨災害

平成16年は、豪雨災害の発生頻度と規模の両面で、わが国の近年の水害史に残る特異な年となった。7月半ばに梅雨前線により新潟県・福島県と福井県で相次いで大規模な豪雨災害が発生したほか、平年の

上陸回数が2~3回の台風が、観測史上最大の10回上陸し大きな被害をもたらした。

主な水害の概要については以下のとおりである。

1) 新潟・福島豪雨災害

7月12日夜から13日にかけて、日本海から東北地方南部の梅雨前線の活動が活発となり、新潟県中越地方や福島県会津地方で日降水量300mmから400mmを越すような記録的な大雨となった。

このため、新潟県が管理する、五十嵐川、刈谷田

Table 1 近年の主な水害

年度	水害名	水害の概要
平成11年	福岡水害	博多駅周辺の地下街、地下施設が浸水し1名死亡
平成12年	東海水害	名古屋都市圏が広範囲に浸水、地下施設が浸水
平成15年	福岡水害	博多駅周辺の地下街、地下施設が浸水
平成16年	新潟・福島豪雨災害	県が管理する河川の堤防が多く箇所で決壊
	福井豪雨災害	県が管理する河川の堤防が決壊
平成17年	台風23号	国が管理する円山川が決壊、由良川が氾濫など全国で被害
	台風14号	過去に例を見ない豪雨で宮崎を中心に被害
平成18年	前線豪雨	神田川が氾濫、東京区部で被害
	梅雨前線豪雨	記録的豪雨で島根、長野、鹿児島を中心に被害

川などの堤防が11箇所にわたって決壊し、見附市、三条市、中之島町を中心として、甚大な被害が発生した。

2) 福井豪雨災害

新潟・福島豪雨災害からわずか5日後の7月17日から18日にかけて、再び梅雨前線がゆっくりと南下したことに伴い、福井県内において1時間に96mmを記録するなど猛烈な雨となった。

このため、福井県が管理する足羽川の水位が上昇し、1箇所で堤防が決壊、また2箇所で川の水が堤防を乗り越えて氾濫し、福井市の中心部において広範囲に及ぶ浸水となった。

3) 台風23号

平成16年10月20日から21日にかけて、大型の台風23号が四国南部、近畿地方、東海地方を縦断したため、九州地方から関東地方にかけて多くの地点で、これまでの日降水量の記録を上回る大雨となった。

このため、兵庫県北部を流れる国管理河川の円山川、出石川において堤防が決壊した(Fig.5)。また、京都府北部を流れる国管理河川の由良川が氾濫して、広範囲に浸水被害が発生し、最終的には全員無事救出されたものの、観光バスが氾濫水の中で立ち往生する事態となった。

2 - 4 平成17年：台風14号



Fig. 3 平成11年6月の福岡水害の状況



Fig. 4 平成12年9月の東海水害の状況

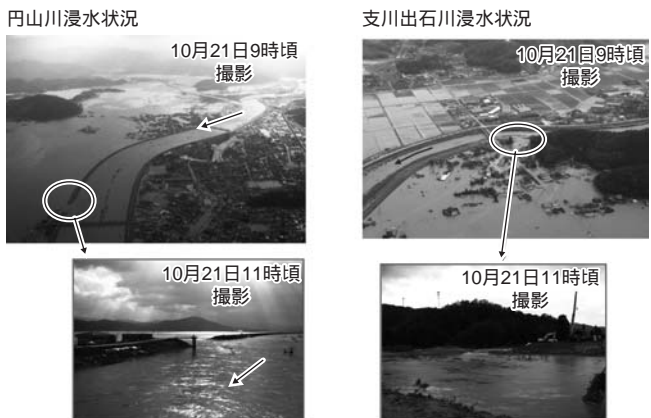


Fig. 5 台風23号による円山川浸水状況

9月5日から7日にかけて、非常に強い台風14号が、広い暴風域を維持したまま、時速10~20kmのきわめてゆっくりとした速度で、九州の西岸沿いに北上した。このため、長時間にわたって九州、四国、中国地方の広い範囲に大雨をもたらし、その結果、宮崎県南郷村で1,321mm、えびの市で1,307mmなど、各地で記録を塗り替える豪雨となった。

国管理河川に限っても、大淀川をはじめ多くの河

川において計画高水位を超える洪水となり、堤防の決壊はまぬがれたが、各地において甚大な浸水被害が発生し、全国で死者・行方不明者29人となった (Fig.6)

同時期の9月4日夕方から5日未明にかけて、東京都、埼玉県、神奈川県で大気の状態が不安定となり、局地的に1時間に100mmを超える猛烈な集中豪雨となり、東京都を貫流する神田川やその支川の沿川で約3,700戸の家屋が浸水した。

3. 河川防災の特徴と課題

3-1 河川防災の体系

台風や前線性の豪雨による災害を対象として、河川防災の体系を法体系に沿って整理してみると、基本的にはFig.7のようになる。

水害の発生前から、復旧対策までを一連の流れとして考えると、「災害予防」「予報・警報」「災害発生」「災害応急対策」「災害復旧」に分けることができる。国や自治体の河川防災は、各々の局面で、個々の法令に基づき行われ、これら全ての局面を通して一般的に災害対策を規定しているのが「災害対策基本法」となっている。

「災害予防」のうち治水施設の整備は「河川法」に基づいて行っている。特に大都市部については、後述の「特定都市河川浸水被害対策法」により、流域における雨水の貯留などの施策が位置づけられている。

「予報・警報」には、洪水予報や水防警報などがある。洪水予報には、「気象業務法」に基づき、一定の地域を対象に気象庁が発表する洪水予報と、「気象業務法」と「水防法」の規定により、河川毎に気象庁と国土交通省または都道府県が共同で行う予報がある。一方、水防警報は、水防団や消防団の活動の基準となるもので、「水防法」の規定により、国土交通省又は都道府県が行っている。

台風や前線といった気象現象が原因で発生する水害は、ある程度その発生の時間と規模を予想することができる点が、地震や火災と異なる大きな特徴である。現在の治水施設の能力を超えるような豪雨による、堤防の決壊などの水害の発生は避けられないが、洪水の発生について、あらかじめ予警報を行い、適切に避難行動がなされることによって人的被害を

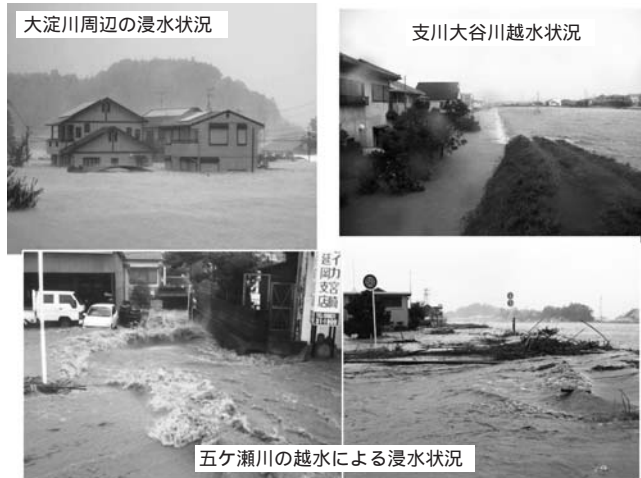


Fig. 6 平成17年9月の台風14号による大淀川、五ヶ瀬川浸水状況

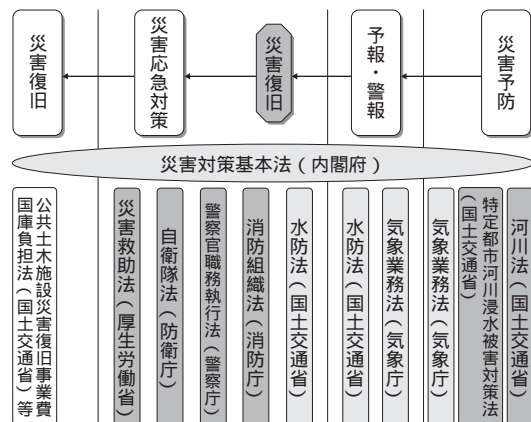


Fig. 7 河川防災の法体系

軽減することは可能である。また、水防活動を行うことで、堤防の決壊等を未然に防止することもありうる。

こうした観点から、先に紹介した水害等から明らかとなった課題について以下にまとめる。

3-2 予測情報のあり方

従来より、二つ以上の都府県にまたがる河川や流域面積の大きい河川を対象として、国土交通大臣と気象庁長官が共同して、氾濫の「おそれ」がある場合に河川の水位等を示して都道府県、市町村に通知し、また報道機関の協力のもとに一般の人々に知らしめる「洪水予報」を実施してきた。この洪水予報により、市町村長や住民は、発表降雨と河川の水位の予測情報をもて、避難の必要性を判断することが可能となる。

しかしながら、都道府県の管理河川については洪

水予報制度がなく、国の管理河川であっても比較的小規模な河川については予測技術の点から洪水予報が行えないなど、氾濫の発生する「おそれ」についての情報を発信する仕組みがない中小河川における情報の充実が課題となった。

3-3 警戒避難体制のあり方

東海水害後や平成16年の豪雨災害では、避難場所へ向かう道路の浸水や、避難場所である公民館が川の向こうにあるなど、危険と困難を伴う避難行動がなされていたり、指定されていた避難場所が浸水して住民が再度の避難を余儀なくされたなどの状況が見られ、浸水を考慮して避難路、避難場所の指定が行われるような情報が必要となっている。

また、避難勧告や避難指示の発令は、災害対策基本法に規定されている市町村長の責務であるが、避難勧告や指示の発令について市町村長が適宜適切な判断ができるように、必要な情報を提供することも必要となってきている。

平成16年の豪雨災害では死者・行方不明者のうち、65歳以上が約6割を占め、高齢者や障害者、あるいは幼児等が安全に避難するには、どのような情報が必要かということも、課題として残った。

3-4 都市型水害への対処

都市化の進展による洪水の流出量の増加、洪水の到達時間の短縮と、浸水しやすい低平地への市街地の拡大が相まって、浸水被害を拡大させる傾向がある。このため、昭和40年代から開発に伴う雨水の流出増加を抑制するための調整池の設置が行われるようになってきた。

昭和50年代前半からは、河川の重点的な整備と流域の有する保水、遊水機能の保持と、浸水のおそれのある区域での土地利用誘導等の措置を流域関係者の合意のもとに進める「総合治水」が大都市の河川を中心に実施された。しかし、対象河川が限られてきたこと、さらに既開発地での流出抑制の遅れや、民間事業者の設置した調整池の消失、下水道による都市域からの排水と河川そのものを守ることとの利害調整等の課題がある。

また、福岡水害や東海水害でクローズアップされたように、これからの都市水害対策では、地下施設の浸水対策が避けて通れない課題となってきている。

3-5 堤防管理のあり方

平成16年の新潟・福島豪雨災害は、確かに記録的な豪雨によるものだったが、新潟県の管理する河川の堤防が11箇所で決壊し、さらに、直後の福井豪雨

災害でも、福井県の管理する堤防が2箇所が決壊した。さらに平成16年の台風23号でも、今度は国が管理する円山川の堤防が2箇所が決壊した。

これを受けて、堤防の緊急点検を行って必要な補修を実施したほか、さらに定期的な堤防モニタリングや日常的な維持管理の強化、詳細点検と抜本的強化対策等の施策を実施している。

3-6 地域の防災力

水防団の高齢化やサラリーマン化の進展、人口の減少等に伴う地域のコミュニティの崩壊、逆に都市部におけるコミュニティの不在など、地域としての「防災力」が低下してきていることも、課題の一つとなっている。

特に、高齢者や障害者などの災害弱者が的確に避難行動を取るためには、地域の「共助」が不可欠であり、情報の伝達システムも含め、地域の防災力をどのように維持していくかが重要である。

4. 水防法の改正

水防法は、従来より自治組織等により行われてきた水防活動と水防組織に法的根拠を与えたもので、昭和24年に公布され、同年施行された法律である。昭和30年には、新たな制度として建設大臣と気象庁長官による洪水予報が導入され、今日の洪水予報体制につながる形が整えられた。

治水施設の整備を含む河川の総合的な管理を目的とした「河川法」をハード面での法制度とすれば、「水防法」はソフト面での法制度として、河川防災の中核をなすものである。

福岡水害、東海豪雨災害、そして平成16年の台風23号など一連の水害を受けて、これまでの河川防災のあり方を総点検し、平成13年および平成17年に、水防法の改正を行い、前項で述べた種々の課題に対処すべく、現在の河川防災をめぐる状況に対応した法制度が整備された。これは、先に述べた洪水予報の導入以来、約40年ぶりの大幅な改正となっている。

改正のポイントについて以下に述べる。

4-1 都道府県管理河川など主要な中小河川に対する情報提供の充実

これまで洪水予報は流域面積の大きな国管理河川に限られていたが、予測技術の進歩も踏まえ、主要な都道府県管理河川についても、気象庁長官と都道府県知事が共同で洪水予報が行えることとした（平成13年改正）。

中小河川や上流部など流域面積が小さく洪水予報

を行うことが困難な河川の区間について、新たに警戒水位を超える水位として「特別警戒水位」を設定し、これに到達した場合に水位情報を周知する制度を新たに導入した(平成17年改正)

氾濫に関する警戒情報を提供する河川は、従来200河川程度にとどまっていたが、これにより平成21年度を目途に約2,200河川での実施を目指している。

4 - 2 広範な氾濫域を有する河川における氾濫水の予報の導入

利根川や淀川など、氾濫した場合の影響が甚大で、かつ、氾濫域における氾濫水の流下に長時間を要す

大河川について、的確な避難に資するよう、氾濫水の到達時間や水深を示して行う氾濫水予報を行う制度を新たに導入した(平成17年改正)(Fig.8)

現在、利根川が対象河川として指定されているが、平成19年度中に全国で10河川程度に拡大することとしている。

4 - 3 浸水想定区域および洪水ハザードマップの法制化

洪水予報が出された場合、的確に避難行動が取れるよう、河川管理者があらかじめ、各河川が氾濫した場合に浸水が想定される範囲を示す「浸水想定区域」をもとに、避難場所や避難経路を示した「洪水ハザードマップ」の作成が、平成6年頃から順次、全国の国管理河川の沿江市町村で進められてきた。「洪水ハザードマップ」は、迅速かつ適切な避難行動を促す上で有効なツールと考えられるが、法制度上の位置づけがないことや、作成にあたっての予算措置がないことなどから、その作成は必ずしも十分なものとはなっていなかった。

このため、「浸水想定区域」の作成を河川管理者に義務づける(洪水予報を行う河川について平成13年改正、水位情報を周知する河川について平成17年改正で義務づけ)とともに、関係市町村による「洪水ハザードマップ」の作成を義務づけた(平成17年改正)(Fig.9)。

平成18年12月末現在、洪水ハザードマップは510市町村で作成されているが、平成21年度を目途に、約1,500市町村において指定を目指している。

4 - 4 地下空間の浸水被害への対処

「浸水想定区域」内にある主要な地下施設について、

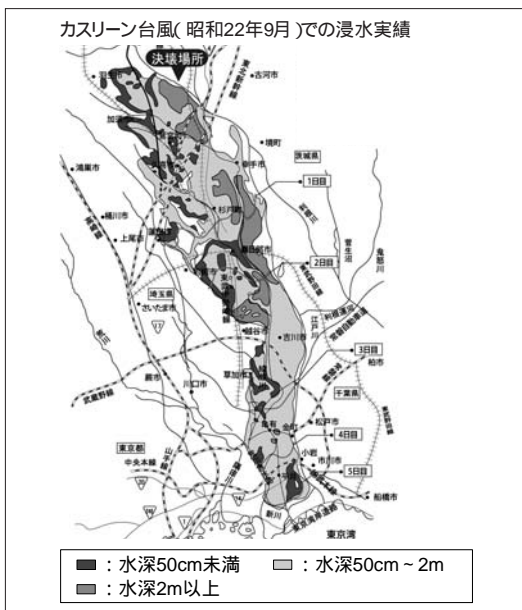


Fig. 8 氾濫予報のイメージ：浸水区域と水深を予報

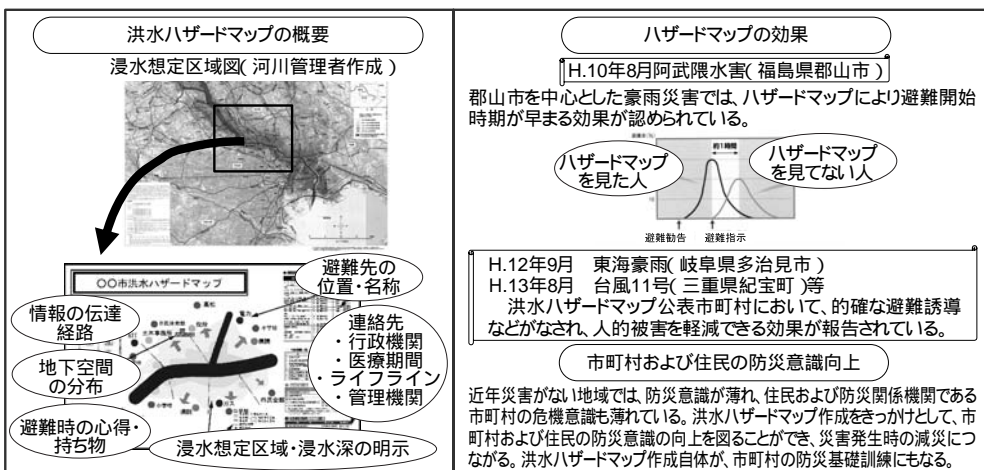


Fig. 9 洪水ハザードマップの概要と効果

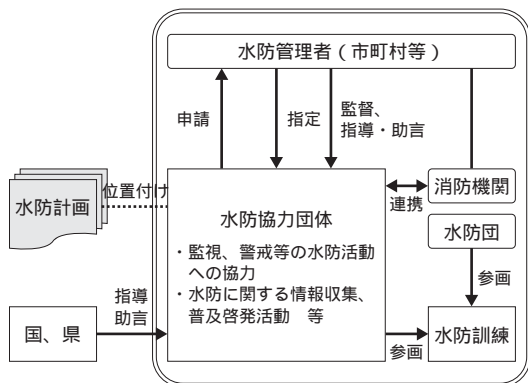


Fig. 10 水防協力団体制度の概要

市町村の地域防災計画に位置づける制度を新たに導入し、これら地下施設に対して洪水予報などの情報提供を行うこととした（平成13年改正）。

さらに、市町村の地域防災計画に位置づけた地下施設の管理者に対し、従業員や利用者が円滑に避難を行えるよう、「避難確保計画」を作成し、市町村長に報告するとともに公表することを義務づけた（平成17年改正）。

なお、地下施設における浸水被害の防止のための具体的な措置としては、「地下空間における浸水対策ガイドライン」を平成13年にとりまとめ、建築物における浸水対策などを示した。

4-5 水防団等の地域防災力の強化

水防団員等の減少、高齢化等による災害時の地域防災力の低下に対応するため、公益法人等が消防機関、水防団と連携して、監視・警戒、情報収集などを行う「水防協力団体」の制度を新たに創設した（平成17年改正〔Fig.10〕）。

5. 特定都市河川浸水被害対策法の制定

大都市においては、住宅等の密集や地価の上昇により、改修が困難となり、流域全体での対策を考えなければ抜本的な治水安全度の確保は困難な河川が見られる。さらに、近年、開発による流出増加を抑制するために設置された調節池が埋め立てられたり、洪水時における排水ポンプの運転調整が行われにくいなど、都市水害による被害を軽減する上での課題が生じており、都市水害を抑制するため総合的な法制度の整備を図る必要が生じた。

このようなことから、著しい浸水被害が発生するおそれがある都市部を流れる河川およびその流域について、総合的な浸水被害対策を講じるため、河川と下水道を総合した流域水害対策計画の策定、河川

管理者による雨水貯留浸透施設の整備、雨水の流出の抑制のための規制、都市洪水想定区域等の指定・公表等からなる「特定都市河川浸水被害対策法」が、平成15年に新たに制定された。

6. 大規模豪雨への対処と今後の課題

宮崎県を中心に大きな被害を与えた平成17年9月の台風14号は、過去に例を見ないような巨大台風で記録的な豪雨をもたらした。折しも、アメリカ南部を襲い莫大な被害をもたらしたハリケーンと時期が重なったこともあり、こうした大規模な豪雨や台風による災害にどのように対応していくのか、が大きな課題として問われることとなった。

このため、平成17年12月に、大規模降雨災害対策検討会による提言「洪水氾濫時・土砂災害発生時における被害最小化策のあり方」がとりまとめられた。

提言では、治水施設等の整備は着実に進めることは前提としながらも、財政的な制約等からその整備には長期間を要すること、さらに気象条件の変化に伴う異常豪雨の増加傾向に対応するため、現況の治水施設等の能力や計画外力を超える洪水による氾濫が発生した場合においても、被害の最小化策を講じることを提言の中核に据えている。

特徴的な施策としては、ピロティー化、止水壁の設置等の被害に遭いにくい住まい方への転換や、二線堤の整備や鉄道・道路等の活用などにより被害エリアの拡大を防止するための氾濫流制御、氾濫時にも機能する救援路、復旧路の確保など復旧・復興も考慮した施設機能の維持などを挙げている。

7. おわりに

わが国における近年の水害の発生状況を見ると、これまで営々として進められてきた河川の整備によって、一定の効果は表れてきており、国管理河川の決壊や氾濫による壊滅的な被害に至ることは、少なくなってきたと言ってよいだろう。しかしながら、気象現象の変化や土地利用の変化など、従来の治水対策のあり方を見直さなければならぬ局面は増えてきている。

こうした、水害の状況を見極めつつ、いざ水害が発生した時に人的被害・経済的被害を極力減らす「減災」の視点から、ソフト、ハード両面での総合的な「河川防災」を構築していく時期に来ているといえよう。