
流域治水を推進するための提言

～流域一体となって対処する治水対策の推進に向けて～

令和3年2月22日

流域治水事業展開ワーキンググループ

1. はじめに

近年、気候変動が主な原因と思われる豪雨災害が頻発している。平成 27 年 9 月関東・東北豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨、平成 30 年 7 月西日本豪雨、そして令和元年東日本台風など、広域かつ計画外力をはるかに上回る規模の集中豪雨が発生し災害が激甚化している。気候変動の傾向から、「今後も豪雨災害のリスクは変わらない」とする見方が多い。

高度経済成長期の日本では、人口の増加やモータリゼーションの普及等もあり、浸水しやすい地域にまで宅地や工場・商業施設が進出するなど、豪雨災害の潜在的リスクが増加してきた。その後、2008 年をピークに人口減少が続き、少子高齢化、生産年齢人口の減少、福祉予算の増加などで公共投資の減少が進み、被災最小化に向けた予防保全である治水施設の新設や老朽化を防ぐ維持修繕などに支障をきたすなど、国土強靱化が緊急課題となっている。

これまで経験したことがない広域のかつ長時間に及ぶ集中的な大量の降雨は、どこにでも発生する可能性があり、地域を問わず豪雨被害を少なくすることを考えることが急務となっている。

これまで治水事業は河川管理者等が主体となって行ってきた。近年の豪雨災害の状況を踏まえると、治水事業等をこれまで以上に充実・強化することに加えて、あらゆる関係者の協働により流域全体で治水対策に取り組むことが重要である。このことから、社会資本整備審議会河川分科会は「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方」について議論し、令和 2 年 7 月に「流域治水への転換」を答申した。「流域治水」とは、河川、下水道等の管理者が主体となって行う従来の治水対策に加え、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの管理対象（流域）として捉え、その流域全体のあらゆる関係者が協働して拡大した管理対象（流域）の水害を軽減させるために、以下の対策を推進するものである。

- ① 氾濫をできるだけ防ぐための対策
- ② 被害対象を減少させるための対策
- ③ 被害軽減・早期復旧・復興のための対策

全世界で SDGs 達成への行動が求められていること、気候変動の影響によると思われる豪雨災害対応の重要性や緊急性が増していることなどの社会環境から、我が国の社会資本整備に携わっている行政や企業は以下の対応を行うことが望まれている。

- ・データとデジタル技術を活用する DX を推進し、生産性を向上させ、国民のニーズを踏まえた社会資本や公共サービスに変革する
- ・社会資本へ投資することの国民理解を促進し、防災・減災対策を率先して行うなどの国民が安全・安心で豊かな生活を実現するためのインフラ整備を行う

弊社グループは、これまで国内外の人々が安全で安心して、快適に、暮らすことができるためのインフラ整備に関する様々なサービスを提供してきた。本冊子は、社会資本整備審議会の答申を踏まえ、総合コンサルタントの弊社グループが有する技術や知見を活かし、人々が安全で安心して暮らすことができる社会の構築を目指した「流域治水への転換」を推進するための提言としてとりまとめたものである。

2. 流域治水を推進するための提言

2.1 縦割行政打破（関係者全員の連携）による流域全体での協働推進（提言①）

(1) 縦割行政の課題

流域治水を考えると、これに関係する管理者が多々存在していることに留意する必要がある。

河川管理は、河川の種別により分かれるが、国土交通大臣、都道府県知事、市町村長などが担っている。ダム事業では、農林水産省、厚生労働省、経済産業省や電力会社がさらに加わることになる。農業用水や灌漑用水の管理には水利組合などが関係し、上下水道の管理は、地方公共団体の上下水道局などが担当している。

治水事業には、ダム、遊水地、河川、下水道などの施設があり、主として上記の河川管理者が中心となって事業を実施している。このように流域全体で対策を考えようとすると多くの関係者が係わることになる。

高度経済成長期には、大都市周辺の近郊は都市化に伴う開発によって、田畑や森林の宅地化や道路舗装等の整備によって雨水の貯留・土壌浸透能力が減少した。これにより、流出量が増加し、洪水被害が頻発するようになった。このような都市河川の課題を解決するための治水事業に総合治水対策がある。総合治水対策では、主たる河川の整備は国や都道府県などの河川管理者が担当し、流域を保水・遊水・低地地域の三地域に区分し、地域ごとに特徴ある対策を行うこととしている。この総合治水対策を進める都市河川では、関係地方自治体の河川・下水道・都市部局などと協働して、大規模開発に対する調整池の設置指導、透水性舗装などの浸透施設、各戸貯留施設などの流出抑制、土地利用や盛土規制、森林保全や建築物の耐水化など、流域内での諸対策を進めてきた。しかし縦割行政によって下水道や都市部局との連携が進まなかったこと、流域対策は指導要綱によるものであり強制力のある法的位置づけがなかったことなどから、流出抑制施設の設置、下水道計画と河川改修計画との整合、土地利用や盛土規制などを十分に進めることができなかった。

(2) 提言

流域内の水循環は河川管理者の区分とは無関係であり、地球温暖化による脅威は一様である。この地球温暖化に起因する降雨規模増大の脅威から逃れるために、流域内の全ての行政機関、企業、流域住民が一体となって、被害を少なくすることを目指すのが「流域治水」である。そのためには、これまでの縦割行政を打破し、流域内の全ての関係者が今まで以上に強力で連携することが必要であり、そのための方策として以下の2点が重要である。

① 流域治水を流域全体で推進していくための達成すべき治水目標の設定と共有化

② 関係機関の協働による多様な治水対策の活発な議論

1) 達成すべき治水目標の設定と共有化（提言①-1）

大河川、中小河川、都市排水路（下水道）の計画は、財政状況、重要度、地域特性、歴史的経緯などもあり、管理者毎に整備計画対象外力（降雨）、その規模、計算手法などが異なる運用をしてきた。例えば、整備目標規模は、大河川では過去に発生した降雨などの外力データをもとに統計解析を行い、1/100～1/200 確率を目標とした規模を将来の整備目標としているのに対し、中小河川や下水道などでは 1/10～1/50 確率程度の規模を目標に整備を行っている。また、管理区間や上下流バランスを考慮してそれぞれが個別に計画している。

全ての関係者が協働で流域治水を推進するためには、以下に示す目標の共有化と連携が必要である。

- ・従来計画などの見直しや各管理者（行政）の壁を失くし、流域治水として達成すべき目標設定と共有を行うことから始める（図-1）。
- ・管理者間の壁を取り払った連携では、他の部局に治水に有効なデータが埋もれている可能性などを考慮し、治水に係わる部局以外の関係者も共通のテーブルに集う。
- ・関係部局間の従来計画との整合性、異なる管理施設間での整合性などの学術的議論を行うための学識経験者の参加、住民が目標を共有し自律的に判断・行動をするための市民参加を促す。

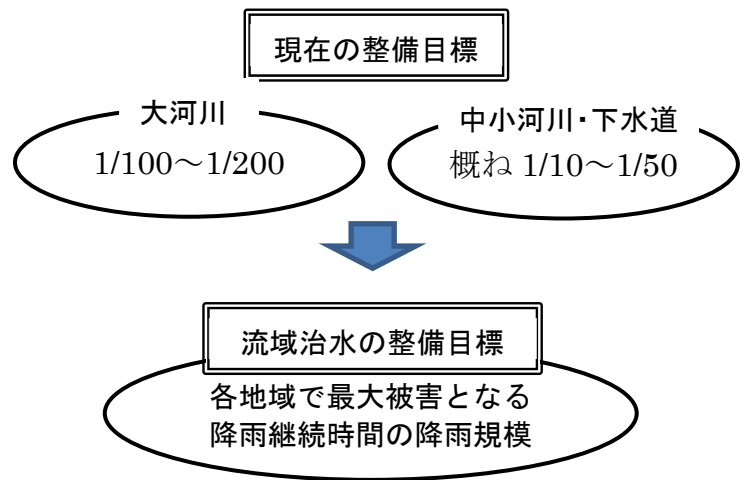


図-1 流域治水の整備目標

2) 多様な治水対策の活発な議論（多機能インフラの整備に向けて）（提言①-2）

多様な関係者が議論することで、道路、空地、非営農地、林地など流域内に存在する多様な社会資本を治水に活用した施設になる可能性がある。災害から生命・財産を護るためには、避難施設の規模や配置、災害発生後の仮設住宅建設用地となる公園整備など、災害が生じてもすぐに日常生活に復帰・回復することができる「まちづくり」など、平時と災害時のまちのあり方の検討も重要である。このような様々な関係者による議論を行うことで、洪水氾濫や土砂災害危険区域での建物規制、二線堤整備や遊水区域指定などの流域の対策、治水目的以外の機能も併せ持つ多機能インフラの整備を進めることが可能になる。

これまでの治水事業は、河川管理者が中心に行ったものがほとんどである。河川整備は、ダムや遊水地などの整備を除き、ほとんどの整備は河道整備である。河道整備は、下流側から順次改修する必要があること、延長が長いこと、密集市街地などは限られた河道幅で整備を行う必要があることなどから、早急に洪水処理能力を向上させることには限界がある。

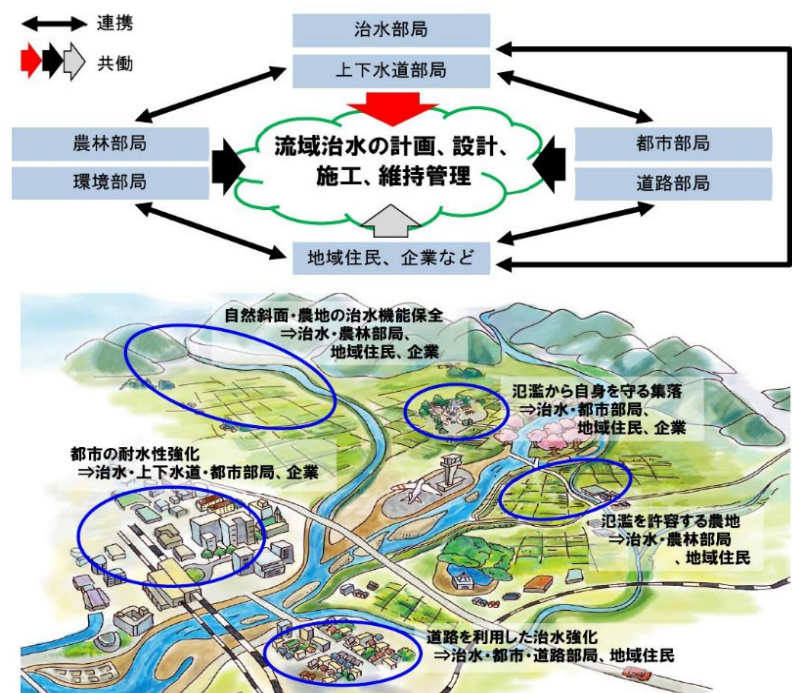


図-2 流域全体での協働推進

流域治水は、流域内の全ての行政機関、企業、流域住民が一体となって、達成すべき治水目標の認識と共通化を行い、被害を少なくすることを目指すものである。これまでの縦割行政をなくし、以下の考え方で流域全体が協働して流域治水の推進にあたる必要がある(図-2)。

- ・流域内の全ての行政(国土交通省・地方自治体など)が、行政間の垣根を低くし、様々な部局(治水部局だけでなく、道路、上下水道、都市等の治水部局以外の組織)が連携すること
- ・行政だけでなく流域住民が主体的に参加し、流域全体で協力しあいながら効果のある施策を講じること

2.2 流域治水対策の効果と便益の算出(提言②)

(1) 便益評価方法の課題

流域治水を推進するためには、その効果や便益を示し、関係部局、企業、住民が対策の必要性を共有することが重要である。

現在、治水事業では、「治水経済調査マニュアル(案)」(令和2年4月 国土交通省水管理・国土保全局)に沿って算定した治水施設整備の便益と事業にかかわる費用を算定し、水系全体や整備内容ごとの費用対効果がプラスと見込める施設整備を実施している。複数の治水方式の中から望ましい方式を選択する場合には、費用対効果や実現性などの観点から比較検討を行っている。この費用対効果の算定に用いる治水経済調査マニュアルは便益算定について以下のように記載している。

- ・治水施設の整備による便益としては、水害によって生じる人命被害と直接的または間接的な資産被害を軽減することによって生じる可処分所得の増加(便益)、水害が減少することによる土地の生産性向上に伴う便益、治水安全度の向上に伴う精神的な安心感などがある。
- ・治水施設は、道路などの利便性を向上させる他の社会資本と異なり、社会経済活動を支える安全基盤として重要なものであるにもかかわらず、治水施設整備による便益は経済的に計測困難なものが多い。
- ・治水施設の整備による便益とは、考えられる便益の一部分である被害防止便益(水害によって生じる直接的または間接的な資産被害を軽減することによって生じる可処分所得の増加)の一部を算定することとしている。

一方、道路事業では「費用便益分析マニュアル」(平成30年2月 国土交通省道路局 都市局)を用いて便益の算定を行っている。このマニュアルでは、渋滞の緩和や交通事故の減少の他、走行快適性の向上、沿道環境の改善、災害時の代替路確保、交流機会の拡大、新規立地に伴う生産増加や雇用・所得の増大等、多岐多様な効果のうち、十分な精度で計測可能でかつ金銭評価が可能な「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」の項目の便益を算定している。

このように、同じ流域の中でも河川事業と道路事業では便益の算定方法が異なっている。

流域治水では、これまでの河川事業のようなダムや遊水地などの洪水調節施設と河道整備による対策だけではなく、流域の保水や遊水機能を維持拡大するための対策、氾濫流の拡散防止のための二線堤の整備、宅地化禁止区域設定などのまちづくりと一体となって行う対策も必要である。これらの対策を進めるためには、まちづくりへの影響(効果)を含めた便益算定方法を示し、流域内で同じ評価モデルを用いることによって地域住民に理解を求めることが重要である。

(2) 提言

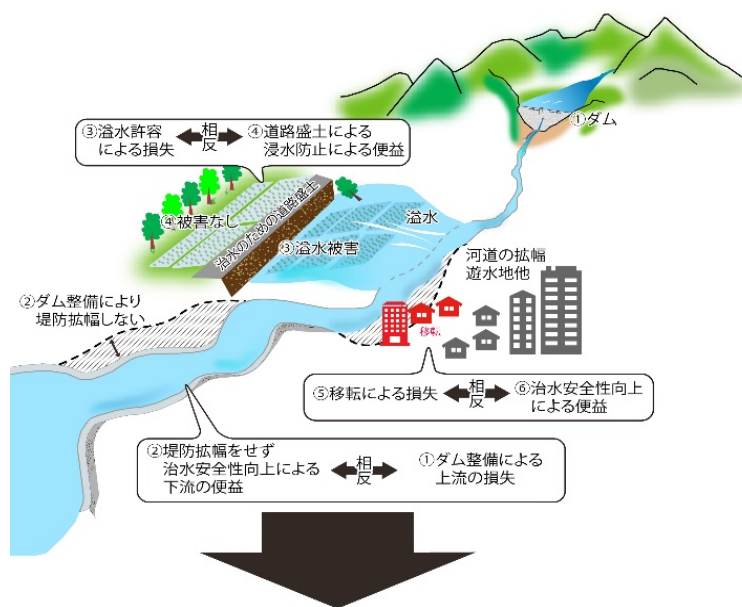
流域治水は、これまでの治水事業による整備以外に、流域全体で被害を少なくするという共通認識に基づき、まちづくりの中で各種施策を実施するものもある。保水や遊水機能を維持・拡大させる流域対策は、下流河川の氾濫を防ぐだけでなく、地先の浸水を防ぎ、住民が安全に住める効果もある。ダムや遊水池事業のように、下流住民のために上流や中流部にダムや遊水地を建設するというような事業実施場所と受益者の位置が異なることもある。さらに、水害リスクが高い地区に住んでいる住民を豪雨被害から守るには高台移転をお願いする対策を行わざるを得ない場合もある。

このように、流域治水には図-3に示すような様々な施策が考えられる。このような施策を進めるには、その施策を行うことによる効果や便益を見える化し、地域住民の流域治水に対する理解を得ることが必要である。

このためには、関係する部局が協力して、以下の方法で流域治水の効果や便益を算定し、公表することが必要である。

- ・流域治水を行ったことによる流域全体での利害得失を明確にすること
- ・流域治水によるまちづくりなどの経済波及効果を評価するモデルを確立すること
- ・流域治水の便益算定では関係する部局が協力し合い、住民が混乱しないように事業主体が異なっても同じ項目は同じモデルで評価すること

なお、まちづくりは、流域治水事業だけによるものではなく、様々なインフラで複合的に構成されている。このため流域治水の便益だけを取り出して評価するのは困難であるが、算定モデルや条件を明らかにすることで、住民など関係者の理解は得られると思われる。



①～⑥を流域単位で相反性を理解し、流域の関係者全員が治水目標とそのメリットとデメリットを共有

図-3 施策推進における関係者の利害共有

2.3 既存施設の緊急的運用と施設改良（提言③）

(1) 既存施設の運用上の課題

治水施設の新設には時間と費用がかかるため、緊急性を有する流域治水対策には、流域内の全ての既存施設を効率的に運用することによって被害を減少させる工夫が必要である。

現在、ダムや遊水地などの河川構造物は、河川法や河川管理施設構造令などの法令に基づいて設計している。これらの設計では、計画規模の外力（L1）を対象に設計・施工しており、水面変動で水位が計画高水位を超えても施設が安全となるように、遊水地設計では余裕高、ダム設計では付加的高さ（ダム本体の天端高と設計洪水水位の差）を確保している。

また、河川整備やダム操作では、洪水時の被害を防止するため以下の対応をしている。

-
- ・河川整備では、計画規模洪水が発生した場合の水位が計画高水位以下になるように、河道や洪水調節施設を計画し、整備を進めている。
 - ・ダムでは、洪水調節時の貯水位が上昇し、洪水時最高水位（サーチャージ水位）を超える予測の場合、ダム決壊を防ぐため、放流量を流入量まで徐々に増加させる異常洪水時防災操作（ただし書き操作）を行っている。

流域治水で想定している豪雨時には、流域内の様々な施設で洪水調節や流出抑制を行い、被害を少なくすることが必要である。このときの豪雨時は、これまでの施設設計で用いている外力（L1）より大きな規模となることが予想される。この豪雨時の被害を少なくするためには、これまでの計画規模外力に対する施設運用ではなく、既存施設を更に有効活用するための緊急時の運用や施設改良による運用を検討する必要がある。

(2)提言

流域治水では、治水目的以外のダムも含め、既存施設を有効に活用することが示されている。既存施設の活用では、現施設による有効活用の限界能力を知った上で、不十分な場合には施設改造を行うことも含め、更なる有効活用が望まれる。

1) 緊急時の施設余裕高等の有効活用（提言③-1）

ダムや遊水地などの構造物では、洪水時の水位等の外力による施設の安全性を確保するため余裕高等を確保している。この余裕高等は施設の種類や規模によって異なるが、概ね1～2 mある。豪雨が発生するような緊急事態に既存施設の余裕高等を活用することができれば、被害を少なくすることができる可能性がある。

既存施設のうち、以下を行うことができる施設は、計画外力に対応した運用から、緊急的運用への転換も検討する必要がある。

- ・計画を上回る外力による越水が生じて安全な施設への改修や一部を補強することで越水しても安全な施設への改良を行うことができる施設
- ・余裕高等を限界能力として評価することで、下流域の大規模な被害を少なくする効果に大きく寄与できる施設

2) 既存施設を更に有効活用するための改良（提言③-2）

流域内の既設ダムの中には、利水ダムでも豪雨時の下流域の被害を少なくするため事前放流操作を行っている施設がある。水管理・国土保全局によれば、令和2年度には全国の122ダム（うち利水ダムは63ダム）で事前放流を行い、洪水時ピークの下流河道の水位を低下させている。

しかし、利水ダムなどでは利水放流管を用いて事前放流を行うことが多く、下流河道の流下能力に余裕があっても、放流能力が少ないために十分に水位低下させることができない場合がある。ダム下流部の流下能力見合いに放流能力を大きくできれば、洪水発生前の貯水池空き容量を多くすることができ、さらに洪水被害軽減効果を発揮する可能性がある。

また、河道沿いに整備されている遊水地は、計画規模の洪水に対して効率よく洪水調節を行うことができるように、越流堤の諸元（高さ、長さ）と構造を決めている。計画規模を上回る洪水が発生した場合、洪水ピークが発生する前に遊水地の容量が満水状態となり、十分な洪水

調節を行うことができない場合がある。洪水予測精度の向上を前提としてではあるが、洪水規模に合わせて遊水地の越流堤構造を変えることができれば、超過洪水が発生した場合においても、洪水調節を効率よく行うことができる。

既存施設のうち、現在の施設諸元では豪雨発生時に施設容量を十分に活用した洪水調節ができない施設は、以下の改良を行い、豪雨被害を少なくすることが期待できる。

- ・事前放流を行うための既設ダム of 放流能力の増強
- ・超過洪水時においても効率的な洪水調節を行うための遊水地の越流施設の改造

2.4 計画的な氾濫と氾濫流の制御（被害分散型整備への転換）（提言④）

(1)河川整備の課題

河川管理者は、ダムや遊水地等の洪水調節施設整備、河道整備などの河川事業を行っている。中でも河道整備では、洪水による災害の防止や軽減のため、河道掘削や堤防整備（築堤や引堤など）による河積確保、洗掘・侵食に対する対策、堤体や基礎地盤の浸透対策などのハード対策を行っている。

これらの対策の一つに堤防の一部に開口部を設けた霞堤の整備がある。霞堤の中には、一部連続堤として整備され、締め切った河川もあるが、現在でも黒部川や手取川などには残っている。霞堤には以下の2つの機能があるといわれている。

- ・本堤が破堤してもその氾濫水を次の堤防で待ち構え被害拡大の防止とともに、その流れを速やかに本川に戻す氾濫流還元機能
- ・増水時に不連続部となる本堤開口部より堤内地へ逆流滞留させる一時的洪水調節機能

近年発生している豪雨規模を想定すると、既設の治水ダム、利水ダムや流域内の流出抑制施設等で流量低減しても、氾濫させずに海まで安全に流下させることができない場合が予想される。

河川水は上流から下流へ流下し、支川から本川に流入する。上流で河道整備を行うと、上流河道の流下能力が増え、下流河道への負担が大きくなる。本川より支川の整備を優先すれば、本川で溢水や氾濫が発生しやすくなる場合がある。また堤防高の低い箇所を部分的に嵩上げしても、下流の堤防高が低い箇所で溢水・破堤するおそれがあり、破堤した地点の堤内地が宅地化されていると大規模な被害が発生する。

河川堤防は一般に土堤である。その理由のひとつは、堤防延長が長大であり、洪水時などに被った損傷を安価で身近な材料で修復できるからである。しかし、堤体の構造は均一ではなく、構成している土質構造や地盤構造の詳細は不明である。このため、必ずしも堤防高が低い箇所で破堤するわけではない。堤体内に空隙等の河川水が浸透しやすい箇所があれば、洪水時の河川水位が堤防高より低いときでも決壊することがある。河川管理者は河川堤防の浸透に対する安全を把握するため詳細な点検を実施している。しかし、費用等の問題もあり堤体や基礎地盤の地質調査結果が少なく、洪水時の決壊箇所を詳細に推定するには不十分であり、連続した堤防の洪水時の破堤箇所を推定することは難しいのが現状である。

現在の堤防設計は、河川管理施設等構造令に準じて行われている。余裕高は表-1に記載したように流量規模に応じて設定されており、堤内地の重要度に関係なく左右岸同じ堤防高、同じ構造で設計・施工されている。このため大規模な洪水が発生した場合には、堤内地の資産が少ない箇所で破堤せず、資産が多い箇所で破堤することがある。

表-1 河川堤防設計の余裕高

	1	2	3	4	5	6
計画高水流量(m ³ /s)	200 未満	200 以上 500 未満	200 以上 2,000 未満	2,000 以上 5,000 未満	5,000 以上 10,000 未満	10,000 以上
余裕高(m)	0.6	0.8	1	1.2	1.5	2

出典：改定 解説・河川管理施設等構造令

豪雨時の被害を少なくするためには、人口減少を勘案して、近世に実施した利根川の中條堤や木曾三川の御囲堤のように、事前に堤内地の資産状況などを踏まえ、極力氾濫被害が少ない箇所を氾濫させる箇所を決め、被害が大きくなる箇所の氾濫を防ぐような河川整備や管理を考えることも有効である。

(2)提言

現在の計画外力を上回る洪水（以下、「超過洪水」という。）は、いつ何処で発生してもおかしくない。一旦、超過洪水が発生した場合には、堤防の特質から全川に渡って溢水・破堤する危険性が高くなる。

超過洪水による被害を少なくするためには、氾濫した場合の被害が少ない箇所で一定の制御可能な氾濫（堤内地での氾濫許容）をさせる「被害分散型整備」を行い、潜在的資産の大きな地域での氾濫を防ぐ緊急時のトリアージの方策が考えられる。（ここで示した「被害分散型整備」とは、豪雨時の流水をダムや河道などの河川管理施設で処理する以外に、流域の保水・遊水機能を維持するとともに、資産などが少ない箇所で氾濫を許容させる整備のことをいう。）

豪雨時に氾濫を許容させる被害分散型整備を行う場合には、事前に以下の検討を行っておく必要がある。

- ・まちづくりの中で氾濫許容することが可能な地区の設定（自然の遊水機能を効率的に活用）と地権者への協力依頼
- ・資産が集積している地区で破堤氾濫を発生させないために、提言③-2 で記載したような氾濫を許容する地区で計画的に必要な氾濫量に調節できる施設構造上の工夫
- ・氾濫流を許容した地区で、氾濫流を拡散させないようにする工夫
- ・氾濫を許容した地区が早期に自立して復旧・復興できる支援策の整備

2.5 水害に強いまちづくりの推進（提言⑤）

(1)まちづくりの課題

一般にまちづくりは、都市計画区域マスタープランと市町村マスタープランに基づいて行われる。前者は、都道府県が人口、人や物の動き、土地利用のしかた、公共施設の整備などについて将来の見通しや目標を明らかにし、将来のまちをどのようにしていくかを具体的に定めるものである。後者は、住民に最も近い立場にある市町村が、その創意工夫のもとに住民の意見を反映し、市町村の都市計画に関する基本的な方針（まちづくりの具体性ある将来ビジョン）を確立することで、地区別のあるべき「まち」の姿を定めるものである。まちづくりで準拠している都市計画法では、施行令第八条に市街化区域に含めない区域として「溢水、湛水、津波、高潮等による災

害の発生のおそれのある土地の区域」と記載しているだけであり、水害リスクの高い地域の開発規制などは行っていない。このため、堤防などの治水施設整備によって治水安全度が高くなったことにより、これまで住民が住むことがなかった沿川の低平地が開発されている。近年の豪雨災害では、このような地域で破堤・浸水し、大規模な被害が発生している。

また、マスタープランは市町村単位で進められるため、隣接する市町村と統一した方針(思想)で、まちが形成されている、とは言いにくい。このことは、異常降雨時における被害の有無やその規模の違い、情報共有後の即時対策を含めた行政の対応、地域住民や多様な関係者の行動などにおいて、流域治水としての連携が図りにくい要因となっている。

建築物は建築基準法に基づいて設計されており、浸水危険度に関係なく、同じ基準で建てられている。豪雨災害時には、大河川からの氾濫だけでなく下水道や合流支川の排水能力を超えて、内水氾濫を引き起こすことがある。最近のマンションなどでは浸水危険度を踏まえ耐水化(たとえば電気系統が浸水しないような工夫、防水版の設置など)を行っているものもあるが、令和元年の台風第19号では多摩川の水位が上昇したため、武蔵小杉駅付近で内水氾濫が発生し、その浸水によってタワーマンションが停電し、高層階の住民が困惑していたことがある。

現在の河川管理施設の洪水処理能力や下水道整備状況を踏まえると、最近発生している規模の大きい豪雨時には外水や内水氾濫が発生する可能性が高い。豪雨時の被害を少なくするためには、まちづくりや建物設計における対応を考えていかなければならない。

(2)提言

都道府県が策定する都市計画区域マスタープランと市町村が策定する市町村マスタープランに基づき、まちづくりの基本となる区域区分、用途地域、地域地区などの設定が行われる。これらにより、建物を建てられる区域とそうでない区域の区分、土地の使い方や建物の建て方が決められる。かつて人が住まなかった沿川の低平地のような浸水常襲地帯などでは、堤防を整備したことによって人々が「堤防は絶対に決壊しない」と過信し、そこが開発され住宅などが建てられているところもある。

河川管理者は、河川が破堤した場合の土地の浸水リスクを周知するため洪水浸水想定区域図を公表している。各市町村では、この洪水浸水想定区域図のデータ等を用いて、住民に水害の危険性や避難場所その他洪水時の円滑かつ迅速な避難の確保を図ることを目的に洪水ハザードマップを公表し、水害リスクの高い区域を明記している。しかし、それらの情報は現在のまちづくりに十分に反映されていない。

豪雨時の被害を少なくするためには、関係自治体が行政界を超えて協力し、以下のような水害リスクを考慮した氾濫域単位での「広域的な水害に強いまちづくり」を行う必要がある。

- ・「氾濫域」単位でまちの姿を意識共有するとともに、浸水危険地域に住む住民の高台移転、浸水危険リスクを踏まえた住居禁止区域や建築物の耐水化地区の設定など、行政界を超えたまちづくりを具現化する開発計画・設計の提案及び誘導
- ・未利用地を含む空間や施設を有効に活用するほか、豪雨時におけるリアルタイムの確実な情報伝達と住民の避難意識向上の確実な実施による被害の最小化
- ・地域住民単位で、平時から被害を最小化する取り組み(防水板や建築物などの自助対策、避難時の協力・連携を行うなど共助対策)の確認や訓練による実効性の向上

2.6 確実な情報伝達と住民の避難意識向上（提言⑥）

(1) 洪水時の情報伝達と避難の課題

災害をもたらす豪雨が発生、または発生する可能性がある場合、気象庁や河川管理者は雨量、河川水位、氾濫の危険性などを、防災無線やテレビ・ラジオなどのマスメディア、インターネット等で情報発信を行っている。関係自治体は、これらのリアルタイム情報をもとに、防災無線などを使って避難要請や避難指示などを地域住民に伝えているが、洪水時に住民に伝える情報には以下の課題がある。

- ・マスコミ等が発表している情報は「雨量」が中心となっており、河川水位情報は水位観測地点に限られている。また、氾濫域の浸水情報は限られた地域の情報だけとなっている。住民の避難意識を高めるためには、雨量よりも河川水位や浸水情報の伝達が重要である。
- ・洪水時にはマスコミ等で気象庁等による予測雨量が報道されている。この予測情報は10年前に比べて各段に高くなっているが、住民の避難意識を高めるまでの十分な精度を有していない。（令和2年7月豪雨では、九州球磨川で発生した豪雨の予測雨量が大きく異なったことで気象庁が謝罪した様子が報道された。）

豪雨発生に伴う住民行動にも課題がある。関係自治体が防災無線などで行っている避難要請や避難指示などは、風雨が強い場合に防災情報が聞こえにくいなどの伝達の課題、完成した堤防やダムなどに対する安心感、水害に対する危険意識の希薄などの課題から、被災リスクの高い地域であっても避難せず自宅にとどまり、自衛隊や消防等が救助する場合も少なくない。また避難行動をとった被災者がどの道路を経由すれば安全な避難ができるか判断できなかつたり、避難施設にたどり着いても避難所が満杯で十分な避難場所が確保できないなども確認されている。

さらに、都市化されている低平地では、氾濫水の排水に時間がかかるため、避難生活が長期間にわたる避難者が多くなり、健康問題に発展する場合がある。

(2) 提言

災害につながる情報は、洪水が予想される早期から収集し、これを関係者に広く確実に伝達する仕組みが必要である。また伝達された情報を分析し、自助・共助・公助のもと地域住民が安全に安心して避難できる正確な情報を分かりやすく伝える必要がある。（図-4）

1) 住民の避難意識を高めるための情報充実と予測精度の高度化（提言⑥-1）

豪雨時の住民の避難意識を高めるためには、洪水時の情報充実と予測精度向上が必要である。洪水による被害発生の危険性を住民が理解するため、雨量、河川水位、浸水情報を様々な形で伝えられている。これらの情報のうち、住民が災害の



図-4 多様な情報伝達と確実な避難、誘導

危険性をより感じる情報は「河川水位」と「浸水」の2点であり、以下による情報の充実化を図る必要がある。

- ・河川水位情報は、水位観測所だけでなく、「〇〇橋地点の水位が堤防高まで〇m」というような地先の河川水位のリアルタイム情報を伝達する。
- ・浸水情報は、限られた地点だけではなく、「〇〇地区の堤防から越水が開始」や「〇〇地区の〇〇道路が浸水」というような市町村内の全地点の浸水リアルタイム情報を伝達する。

また河川水位予測は、数多くのモデルが開発されていることやコンピュータのスペック向上などにより精度が向上しているが、入力する降雨の予測精度や流出・滞留等の時空間的再現精度などに課題を抱えている。住民の避難意識を高めるためには、河川水位や浸水実態だけでなく予測情報が重要であり、そのためには以下の対応が必要である。

- ・観測地点の高密度化とリアルタイムでデータ共有が可能なネットワークの構築
- ・ビッグデータも活用したn時間後の流域流出量とこれによる河川水位のリアルタイム予測モデルの精度向上
- ・河川水位と氾濫リスク、および内水湛水リスクの関係をリアルタイムで予測する面的浸水モデルの精度向上
- ・上記を統合し、数時間後の家屋浸水を降雨状況から精度よく予測するための予測システムの開発と精度の向上

2) 住民の避難意識向上に資する仕組みの整備（提言⑥-2）

住民が安心して避難するためには、避難場所の位置、避難ルート、避難場所の収容人数と避難状況などの様々な情報が必要である。被害最小化のためには、そのための情報を共有する公助の徹底と、自律した避難ができるような情報（自助のための情報）、及び避難後の安心を享受できるハード・ソフトの整備を充実させることが重要である。

住民が避難しやすく、安心して避難するため、以下に示す避難場所やルートの事前周知、住民が安全で安心して避難できる避難場所の確保、避難後の生活確保を行う。

- ・予測情報を行政のみならず関係する企業も一体となって発信し、住民を含む全関係者がもれなく共有する公助の仕組みの整備
- ・浸水被害アーカイブの整備や関係者への共有による、安全安心の確保の必要な自助・共助の動機付けと実践訓練
- ・DXによる破堤の危険性や浸水状況のリアルタイム情報、住民が安全に避難できる避難ルートなどの確実な伝達
- ・都市化の進んだ既成市街地における安心して避難できる避難場所確保と避難者の受援計画の策定

2.7 流域全体をマネジメントする仕組み構築（提言⑦）

(1) 流域内の施設管理の課題

治水、利水、発電を目的としたダムが多数建設されている流域がある。これらの施設は、国土交通省、農林水産省、自治体、企業などが管理し、各管理者の判断のもと豪雨時の被害を少なくするための事前放流操作が行われている。ただし、統合管理ダムや治水協定を締結しているダム

以外は、個別の管理者毎にダム操作が行われているため効率的に運用されているとは言いがたい。効率的に運用するためには、降雨や河川水位の状況を見ながら、一元的に管理する必要がある。

また流域内には、ダム以外にもため池、遊水地、調節池、開発に伴う調整池、水田などの雨水や流水を貯留する機能を有する施設があり、流域治水では、ため池や水田などを活用した洪水調節を行うことを考慮に入れている。これらのため池や水田などは治水目的で整備されたものではないこともあり、洪水調節を行うための施設改良等は流域内の関係機関と協力しながら進めていく必要がある。

さらに洪水時に破堤氾濫の恐れが発生または破堤した場合、自治体から出される避難勧告や指示に従って地域住民は避難しているが、2.6で述べたように避難所の収容状況などの情報は住民に十分伝わっていない。

(2)提言

流域治水は、河川管理者を始めとし、流域内の関係する全ての行政機関、企業、住民が協力して進めていかなければならない。それらの対策を効率よく、確実に進めていくためには様々な情報を一元的に収集・分析・配信・管理する組織、対策内容や進捗状況をモニタリングする仕組みが必要である。

1) 流域内関連施設の統合管理（提言⑦-1）

流域治水では、流域内にある治水機能に関係する全ての施設を効率よく運用し、豪雨時の河川に流入する雨水を極力少なくし、氾濫をできるだけ防ぐための対策を行うとともに、流域住民が適切に避難することができる情報を的確に伝達する必要がある。

豪雨時の被害を少なくするためには、治水機能を有する、または運用変更により治水効果を発揮するダム・貯水池・遊水地・調整池や水門・樋門樋管等の流域内の全施設を一元管理するとともに、避難に関する情報を的確に分析し、配信できる以下の機能を有する管理施設（キーステーション）を構築する必要がある。（図-5）

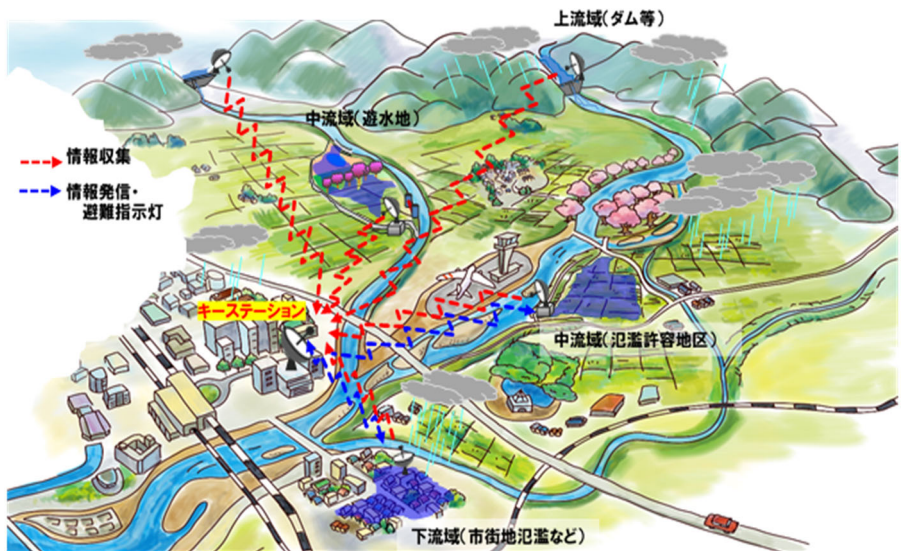


図-5 流域全体の統合管理のイメージ

- ・雨量、河川水位、貯水位などのデジタル情報を効率よく活用するためのDXの推進
- ・DXの推進による流域内全施設の有機的な運用と関連情報の関係者への分かり易い伝達
- ・提案⑥-1で記載した河川水位、貯水位情報を踏まえた効率的な施設操作の統合管理
- ・提言⑥-2で記載した避難ルートの安全性、避難場所の収容状況などの情報の一元管理と伝達

2) 流域治水を推進するための新たな仕組みの構築(提言⑦-2)

流域治水では、河川管理者が行うダム、遊水地、河道整備などの治水事業の充実・強化以外に、以下に示すような集水域や氾濫域での協力連携した対策を行う必要がある。

- ・集水域での治水目的以外のダムでの事前放流や貯留浸透施設整備、ため池の活用、水田貯留などの河川や下水道に流入する雨水の流出抑制
- ・氾濫域での氾濫流を制御するための二線堤などの整備、自然の遊水機能の保全、水害に強いまちづくりや建築物の耐水化など

これらの対策は、これまで主に施設管理者や関係自治体を中心となって行ってきたが、ダムや河道などの整備・操作と併せて、上記した協力連携した対策が進まなければ豪雨時の被害を少なくすることができない。協力連携した流域治水対策の推進には、強い求心力と実施状況のモニタリングが必要である。

かつて流域一体で進めていた総合治水対策では、流域内の関係者として河川管理者と自治体の首長等をメンバーとする協議会や幹事会を設置し、河川整備や流域対策などの目標値と進捗状況のモニタリングを行っていた。

流域治水においても、河川管理者が中心となり、関係する部局や自治体と調整し、豪雨時の被害を少なくするための対策内容と進捗状況を確認する新たな仕組みを構築する必要がある。

3. おわりに

近年、気候変動による影響と想定される経験したことがない豪雨が発生することは珍しくなくなっている。これまで治水事業では、洪水による被害をなくすため、計画的に治水施設整備を進めてきたが、沿川に多くの人々が住み始めている現状では、豪雨による被害をなくすための整備を早急に行うことができなくなっている。被害を少なくするためには、治水目的以外も含めたすべての施設を有効に活用するとともに、流域の全ての行政機関、企業、流域住民が協力しなければならない。

本提言書は、これまでの流域治水を議論してきた答申を具体化していくための方針であり、これまでの行政機関間の制約、法令、基準などにとらわれることなく、流域全体で協力し合いながら豪雨による被害を少なくする流域治水を推進するための提案である。

流域治水の施策は、関係する全ての行政機関、企業、流域住民が共同で行うものが多い。かつて河川管理者が関係自治体や流域住民と一体となって進めていた総合治水対策も共同で行う努力目標を決め進めていたが、縦割行政の問題や要綱に戻づく指導限界などから思うように進まなかった。政府は流域治水を推進するため令和3年2月2日に「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」を閣議決定し、以下のことを法制化した。

- ・流域治水の計画・体制の強化：流域水害対策計画を活用する河川の拡大、流域水害対策に係る協議会の創設と計画の充実
- ・氾濫をできるだけ防ぐための対策：河川・下水道における対策の強化、流域における雨水貯留対策の強化
- ・被害対象を減少させるための対策：水防災に対応したまちづくりとの連携、住まい方の工夫
- ・被害の軽減、早期復旧・復興のための対策：ハザードマップの作成を中小河川等まで拡大、要配慮者利用施設に係る避難計画・訓練に対する市町村の助言・勧告など

この法律改正により、全国の河川流域で国、自治体、企業、住民のあらゆる関係者が協働して流域治水が推進されることを期待したい。

最後に、弊社グループはこれまで数多くの河川の治水計画の策定、河川構造物設計、道路構造物設計などを行ってきた。流域治水をより一層進めるためには、新たな技術の活用によって具体化に向かっていく必要がある。弊社グループは、今後国土交通省水管理・国土保全局をはじめとする様々な河川管理者がリーダーシップを発揮し、関係部局、企業、流域住民と一体となって進める流域治水を、弊社グループが有する技術・知識・経験をもって全面的にバックアップし、後方支援を行っていく所存である。今後の検討や議論を行っていく中で、一層充実した提言を行っていききたい。

流域治水事業展開ワーキンググループ 構成名簿

	氏名	所属(部門)
グループ長	西村 達也	企画・営業本部長
メンバー	永矢 貴之	東京本社水システム部長(河川・海岸(河川計画)部門)
メンバー	白根 直樹	東京本社水工部次長(河川・海岸(河川構造)部門)
メンバー	鈴木 英之	東京本社上下水道部次長(上下水道部門)
メンバー	水摩 智嘉	東京本社ダム部長(ダム部門)
メンバー	金野 崇史	東京本社砂防部次長(砂防部門)
メンバー	中西 哲也	東京本社道路・交通部次長(道路・交通部門)
メンバー	桂 謙吾	東京本社都市部長(都市・建築部門)
メンバー	上山 晃	東京本社情報部長(情報部門)
メンバー	前川 裕介	東京本社社会防災センター次長(防災部門)
メンバー	関根 秀明	東京本社環境部長(環境部門)
メンバー	森谷 忠	東京本社営業部次長(営業部門)
メンバー	河野 秀和	日本都市技術株式会社 企画開発部課長
メンバー	泉 健一郎	株式会社日総建 設計監理部次長
事務局	江守 昌弘	経営企画部長
事務局	野中 俊文	経営企画部次長