

# 気候変動を踏まえた「流域治水」への転換 — 氾濫を未然に防ぐための事前防災対策の加速化 —

国土交通省水管理・国土保全局 河川計画課 河川計画調整室

## 1 はじめに

国連気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第5次評価報告書（2013年～2014年公表）では、気候の温暖化には疑う余地がないこと、21世紀末までに極端な降水がより強く頻繁となる可能性が非常に高い地域があることなどが示されており、気候変動に伴う降雨の増加や海面水位の上昇等による水災害の頻発化・激甚化が懸念されています。

近年、我が国では、平成27年関東・東北豪雨をはじめ、平成28年北海道・東北地方を襲った一連の台風、平成29年九州北部豪雨、平成30年7月豪雨、昨年度は8月に九州の六角川での水害、10月には令和元年東日本台風により多数の堤防決壊による大規模な浸水被害や土砂災害が発生しました。さらに今年度も令

和2年7月豪雨により九州地方を中心に災害が発生するなど、毎年のように水災害が起こっています。

平成30年7月豪雨では、気象庁が「地球温暖化による気温の長期的な上昇傾向とともに、大気中の水蒸気量も長期的に増加傾向であることが寄与したと考えられている」として、個別災害について初めて気候変動の影響に言及されました。

近年、豪雨によって洪水が氾濫危険水位を超過したり、河川整備の目標とする計画規模を超過したりする河川数も増加傾向にあり、降雨量の増加等の気候変動による影響が河川整備の進捗を上回るようになっているとも考えられています。

将来にわたって水災害に対する地域の安全・安心を確保していくためには、降雨量の増加



図 - 1 令和元年東日本台風(台風第19号)における被害

等の気候変動の影響を踏まえるとともに、人口減少や少子高齢化の進展や ICT、AI、ビッグデータ等の著しい技術革新等、我が国の社会状況の変化にも対応した治水対策を行っていくことが求められています。

このような中、令和元年 10 月に国土交通大臣から社会資本整備審議会会長に対して「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について」が諮問され、令和 2 年 7 月に答申がとりまとめられました。答申では、近年の水災害による甚大な被害を受け、これまでの「水防災意識社会」を再構築する取組をさらに一歩進めて、社会のあらゆる関係者が、意識・行動に防災・減災を考慮することが当たり前となる、防災・減災が主流となる社会の形成を目指し、流域の全員が協働して流域全体で行う持続可能な治水対策（「流域治水」）への転換が提言されました。

本稿では、その「流域治水」の考え方や、その中心となっている事前防災対策等について内容を紹介いたします。

## 2 新しい水災害対策の方向性

気候変動による将来の予測として、短時間強雨や大雨の頻度・強度の増加、総雨量の増加、平均海面水位の上昇、潮位偏差や波浪の極値の増加が想定され、それぞれの水災害の頻発化・激甚化に加え、土砂・洪水氾濫、高潮・洪水氾濫など複合的な要因による新たな形態の大規模災害の発生が懸念されています。

さらに、気候変動による水災害の頻発化・激甚化に対し、外力の増大に対する整備のスピードを考えると、従来の管理者主体の河川区域を中心としたハード整備だけでは、計画的に治水安全度を向上させていくことは容易ではありません。このため、従来の管理者主体の事前防災対策を加速させると同時に、降雨が河川に流出し、さらに河川から氾濫する、という水の流れを一つのシステムとして捉えられるよう、集水域と河川、氾濫域を含む流域全体で、かつ、これまで関わってこなかった流域の関係者まで含め流域全員参加で被害を軽減させていくことが必要です。新しい水災害対策は、以下の 2 つの柱によって構成されています。

### （1）水災害対策を過去の現象から気候変動を考慮したものへ転換

治水計画等に反映する気候変動のシナリオの選定にあたっては、2016 年 11 月「パリ協定」において、「世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて 2℃未満に抑え、1.5℃までに抑える努力をする」との目標が掲げられ、温室効果ガスの排出抑制対策が進められていることを考慮する必要があります。また、ほとんどの河川等が最終目標とする安全度から比較すると、現在の安全度は低い安全度にとどまっており、最終目標に到達するまでには相当の期間を要します。これらのことから、現時点において治水計画等に反映させる外力の基準とするシナリオは、2℃上昇相当のシナ

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇相当	約 1.1 倍	約 1.2 倍	約 2 倍
4℃上昇相当	(約 1.3 倍)	(約 1.4 倍)	(約 4 倍)

※ 降雨量変化倍率は、20世紀末(過去実績)に対する21世紀末(将来実績)時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨量の変化倍率の平均値  
 ※ 4℃上昇相当時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたデータを活用して試算  
 ※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の流量の変化倍率の平均値  
 ※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100～1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値  
 (例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

図-2 気候変動による降雨量等の変化倍率

リオにおける平均的な外力の値を基本とするべきと考えています。ただし、2℃上昇相当のシナリオにおける外力の変化にも幅があること、また、2℃以上の気温上昇が生じる可能性も否定できないことから、4℃上昇相当のシナリオの平均的な外力の値も参考とすることが考えられます。このため今後、気候変動の進行具合（気温や極端ハザードの増大等）を監視していくことも重要であり、4℃上昇相当のシナリオは、治水計画等における整備メニューの点検や手戻りの検討、減災対策を行うためのリスク評価、河川管理施設等の危機管理的な運用の検討の参考として活用することが適当です。

## （２）事前防災対策を加速化させ「流域治水」へ転換

近年の水災害による甚大な被害を受け、施設能力を超過する洪水が発生することを前提に、社会全体で洪水に備える「水防災意識社会」の再構築を進めてきました。今後、この取組をさらに一歩進め、気候変動による影響や社会の変化などを踏まえ、住民一人ひとりに至るまで社会のあらゆる関係者が、意識・行動・

仕組みに防災・減災を考慮することが当たり前となる、防災・減災が主流となる社会の形成を目指し、流域全員が協働して流域全体で行う持続可能な「流域治水」へ転換していくことが必要です。

ここで「流域治水」について、以下のとおり定義します。

「河川、下水道、砂防、海岸等の管理者が主体となって行う対策に加え、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、その流域全員が協働して、①氾濫をできるだけ防ぐ・減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策、まですを総合的かつ多層的に取り組むこと」

### ①氾濫をできるだけ防ぐ・減らす対策

氾濫をできるだけ防ぐための対策については次章で詳細に説明します。

### ②被害対象を減少させるための対策

治水施設の能力を上回る大洪水が発生した場合を想定して、被害を回避するためのまちづくりや、住まい方の工夫などの被害対象を減少させるための対策です。



図-3 「流域治水」の施策のイメージ



具体的には、水災害リスクが高い区域における土地利用や住まい方の工夫や二線堤の整備や自然堤防の保全によって浸水範囲を限定する、宅地の嵩上げや建築物の構造の工夫などの対策を講じることが挙げられます。

### ③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

災害の発生が避けられない場合でも、的確・適切に避難できるようにするための体制の充実といった被害軽減のための対策と、被災地における早期の復旧・復興のための対策です。

具体的には、土地等の購入にあたっての水災害リスク情報の提供や、安全な避難先の確保やマイ・タイムラインの作成といった避難体制の強化、BCP（Business Continue Plan: 事業継続計画）の策定、鉄道・河川・道路事業者等の連携による交通ネットワークの確保、関係者と連携した早期復旧・復興の体制強化が挙げられています。

対策のイメージを図に示します。

まずは計画で位置付けられている治水対策を加速化し、流域治水の考え方も踏まえて、国、地方公共団体、企業、地域住民等と当面の目標を共有したうえで、連携を図って効果が高いハード・ソフト一体となった実効性のある事前防災対策を行うことが重要です。

## 3 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

地域の安全度を向上させるためには、流域全体で雨水や流水等を貯留する対策や洪水を流下させる対策、氾濫水を制御する対策をそれぞれ充実させるとともに、効果的に組み合わせる必要があります。まずは、河川管理者による堤防整備、河道掘削や引堤、ダムや遊水地等の整備、下水道管理者による雨水幹線や地下貯留施設の整備等、管理者が行っ

てきた取組をこれまで以上に加速することが必要です。

これらの対策の実施にあたっては、大河川は一度氾濫すると経済的損失の影響が大きいことや、中小河川は相対的に安全度が低く浸水被害が発生しやすいことなど、水災害リスクの地域分布状況を考慮し、上流下流、本川支川など、流域全体で地域の安全度を向上させていく必要があります。

氾濫をできるだけ防ぐための対策について、図に示すとともに、これからの取組について代表的なものを紹介します。

### (1) 利水ダム等の事前放流の本格化

一級水系を対象に、河川を管理する国土交通省と全てのダム管理者及び関係利水者との間において、事前放流の実施方針等を含む治水協定を締結し、令和2年の出水期から運用を開始しています。

### (2) 流域の雨水貯留浸透機能の向上

都市部の内水氾濫対策の強化として、河川事業と下水道事業との連携や地下空間を活用した大規模な雨水貯留施設等の整備を推進、地方公共団体、更には個人・民間の雨水貯留浸透施設の活用や整備を含めた雨水流出抑制等の更なる推進が必要です。

また、特定都市河川浸水被害対策法に基づき、保全調整池の指定や開発者に対する雨水浸透阻害行為等の許可等の流域と一体となった浸水被害対策に取り組んでいる鶴見川では、令和元年東日本台風の際に地方公共団体や民間開発者が整備した防災調整池等が大きな効果を発揮しました。

さらに、このような都市部のみならず地方部においても、既存のため池や田んぼ、耕作放棄地等の活用を含め、様々な主体の協働を進め、被害の防止・軽減を目指す必要があります。

## 氾濫をできるだけ防ぐための対策

- 流域全体で「ためる」対策、「ながす」対策、「氾濫水を減らす」対策、「浸水範囲を限定する」対策を組み合わせ、整備を加速化。
- 都市化が著しい河川で進めてきた流域の貯留対策を、全国に展開し、手段も充実。
- 氾濫が発生したとしても氾濫水を少なくするために、堤防の決壊を防ぐ取組を推進。



### (3) 「粘り強い堤防」を目指した堤防強化

令和元年東日本台風では全国142箇所 で堤防が決壊し、うち8割以上が堤防の上を水が流れる「越流」が要因で決壊していることがわかりました。施設の能力を超えて堤防天端を越流・越波した場合であっても、決壊しにくく、決壊するまでの時間を少しでも長くするなどの減災効果を発揮する、「粘り強い構造」の堤防の整備や技術研究開発も進める必要があります。

## 4 流域治水プロジェクト等による事前防災対策の加速化

治水安全度の向上のため、堤防や河道掘削、ダム、放水路や遊水地等の整備をこれまで実施しており、地域によっては、過去に甚大な被害が発生した災害の降雨規模を上回った令和元年東日本台風でも、事前防災対策の実施

により、氾濫発生を防止・被害を軽減する等、対策の効果が明らかとなっています。このように効果が高いハード・ソフト一体となった実効性のある事前防災対策を加速していくためには、国、地方公共団体、企業、地域住民等と当面の目標を共有したうえで、連携を図って実施することが有効です。

既に、令和元年東日本台風により甚大な被害が発生した7水系（阿武隈川、鳴瀬川水系吉田川、久慈川、那珂川、荒川水系入間川、多摩川、千曲川を含む信濃川）においては、緊急的に実施すべき対策の全体像を明らかにした「緊急治水対策プロジェクト」に基づいて、国、県、関係市町村のみならず流域の様々な関係者が連携しつつ、「流域治水」の考え方を取り入れた対策を集中的に実施しています。具体的には、河川における対策としては、概ね5年～10年間で被災した堤防等の復旧のみ



ならず、河道掘削、遊水地の整備、堤防の整備・強化等の改良復旧を集中的に実施する。また、流域における対策として、雨水貯留施設の整備やため池の治水活用等により雨水の流出抑制を図るとともに、家屋移転や住宅地の嵩上げ、浸水が想定される区域の土地利用制限など、土地利用や住まい方の工夫を行っていくこととしています。

これら7水系以外の河川においても、同様の取組を進めていきます。すなわち、達成すべき目標とこれに対応したハード・ソフト一体となった対策について実施内容、効果などを明確化し、中長期的な事業の全体像をわかりやすく発信することで地域住民、企業等の関係者の理解促進や意識向上を図り、対策を計画的に推進、加速化していきます。

## 5 おわりに

気候変動による水災害の激化への対応はこ

れからも長い戦いが強いられませんが、その間には社会の変化や国民の価値観の変化、技術の革新など、時代とともに想像できないような様々な変化があるかもしれません。しかし、防災・減災対策へ継続的に投資するとともに、流域のあらゆる関係者にも持続可能で包摂的な対応の実施を求めているかなければならないことは疑いの余地はありません。むしろ、この新たなチャレンジは、成熟した安定成長の時代における持続可能な経済成長と国民の豊かさを向上させるための機会と捉えて、世界にも誇れる豊かな国土を次世代に提供する足がかりとなるものと確信しています。施策や技術が、水災害を防ごうという想いの下、一日も早く実現するとともに、それらが不断に検証され、よりよい施策や技術へと昇華していくことに努めてまいります。