

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言骨子(案)

1 顕在化している気候変動の状況

- (1) 降雨量等の増加
- (2) 水害リスクの増大
 - 平成27年9月関東・東北豪雨、平成28年に北海道・東北地方を相次いで襲った台風、平成29年7月九州北部豪雨など、大規模水害が頻発。
 - 特に、平成30年7月豪雨では、広範囲かつ長時間の大雨となるとともに、気象庁がはじめて個別事象に対する気候変動による影響を指摘。
 - 河川整備基本方針、河川整備計画の目標流量や氾濫危険水位を上回る河川数が年々増加。
- (3) 諸外国における気候変動の対応
 - ・オランダ
 - ・ドイツ
 - ・イギリス

2 将来の降雨の変化等に関する評価

- (1) 将来の降雨の予測データ
 - 2015年には、極端気象の検討のために、アンサンブル計算(d4PDF)が進められ、その後、ダウンスケーリング計算を順次実施
 - ・NHRCM20(20km、21世紀末における日本の気候)
 - ・NHRCM02(2km、統合プログラム)
 - ・d4PDF(20km、創生プログラム)
 - ・d4PDF(5km、山田委員版)
 - ・d4PDF(5km、SI-CAT)
- (2) 予測データの評価
 - d4PDFの20kmメッシュでは大量にデータが存在するものの、大規模降雨を過小評価している場合や、全体の降雨分布を十分評価できていない地域があるなど、現象の再現性に一部課題。
 - 5kmメッシュへのダウンスケーリングによって、地形や気象現象の再現性改善、降雨の再現性向上を確認しているものの、計算結果をそのまま治水計画等の外力に用いるには課題も残る。
 - そのため、今回の検討においては、現在気候と将来気候の降雨量変化倍率を用いる。
 - 変化倍率の算出にあたっては、5kmメッシュの計算結果を基本とするが、日本全国を同一の手法で評価したモデルが存在しないため、複数のモデルを組み合わせ。
 - 他方、2kmメッシュへダウンスケーリングしたモデルはあるものの、極

値を検証するのに十分な計算データ数がないことが課題。

(3) 検討の前提となる考え方

- 同種の気候区分の地域では、降雨現象については概ね同一と考えられるため、地域ブロック毎に気候変動の影響を評価。
- 地域ブロックは、降雨特性の類似性から分類した15地域ブロックとする。
- 将来気候の計算には複数の海面水温モデルがあり、モデルによって気温等の変化量も異なることから、海面水温ごとに評価を実施。

(4) 将来の降雨量等の変化量の試算結果

- RCP8.5における降雨量変化倍率を算出。
- RCP2.6の計算結果はまだ活用できないことから、RCP8.5における降雨量変化倍率をもとに、RCP2.6における換算値を算出。

(5) 将来の降雨パターン変化

- ・水災害の原因となる、台風や前線、集中豪雨等の変化
- ・小面積の短時間降雨は、より強度が高まる傾向
- ・複合的な要因による災害の発生リスクへの影響
- ・今後、地域が災害に備えるにためにも要因分析は重要だが、計画に反映する評価は困難

3 気候変動を踏まえた水災害対策の考え方

- 気候変動による水害リスクの増大に対して、社会全体で対策に取り組むことが必要であり、現在進められている「水防災意識社会」の再構築をさらに強化し、ハード・ソフト対策を充実。
- そのためには、気候変動による水害リスクの増大について徹底的な分析を進め、将来の水害リスクを、より実現象に近い形でわかりやすく地域社会と共有することが必要。
- その上で、社会を構成するあらゆる主体が、治水対策と連携しつつ、
 - ・雨水の流出抑制
 - ・水害リスクを考慮した土地利用
 - ・早期復旧に向けた氾濫水排除等の危機管理対応
 - ・住民の避難行動や企業のBCP策定等ソフト施策の実施等、災害が発生しても被害を軽減させるハード・ソフト対策を一体的に取り組むべき。
- 治水対策については、降雨量の増加により、各河川の治水安全度が全体的に低下することから、河川改修等のハード対策の充実や加速化が必要。
- 河川整備等の具体的な内容については、降雨量が増加した際に、気温上昇や降雨予測の不確実性も踏まえて、手戻りのない整備手順や施

設設計の工夫の検討を進めるとともに、治水計画で目標とする規模以上の洪水に対する減災効果を考慮。

- あわせて、危機管理対策の強化や維持管理の高度化・効率化を進め、総合的に気候変動に対応した水災害対策への転換が必要。

4 気候変動を踏まえた治水計画等の考え方

今後の気候変動によって豪雨の激甚化・頻発化は確実とされているが、その程度については、自然が本来有する揺らぎに加えて、温室効果ガスの排出抑制政策の動向や降雨予測計算の不確実性などから、大きな幅が存在。治水計画や施設設計等の検討にあたって、一律に現在の考え方に降雨変化倍率を反映するだけではなく、それぞれの特性に応じ、さらなる外力の増加も視野に入れることが必要。

(1) 河川整備基本方針の見直し

- 基準地点における基本高水のピーク流量については、目標とする治水安全度を、温暖化が進行した気候下でも確保できるよう、あらかじめ気候変動による影響を受けた降雨の予測計算結果等も活用し、将来の気候状況を適切に想定して設定。
- 現時点における気候変動による降雨の変化の治水計画等への反映については、総量の変化については定量的に評価されている変化倍率を活用可能だが、時空間分布の変化については取り込みが困難。
- 見直しの実施にあたっては、将来の気温上昇や降雨予測に不確実性が存在することから、変更の必要性が生じた水系から優先的に進めていく。

(2) 河川整備計画の見直し

(2-1) 目標の見直し

- 河川整備計画では、多くの一級河川で過去(主に戦後)に発生した最大の豪雨が発生しても被害の発生を防止することを目標にしているが、気候変動の影響があっても目標とする治水安全度が確保できるよう、河川整備の目標を見直し、河川整備のメニュー充実と加速を図ることが必要。

(2-2) 河川整備メニュー等の見直し

- 気候変動により外力が変化した場合でもできるだけ手戻りの少ない効率的な整備を目指すとともに、河川整備計画の目標を上回る洪水に対する減災効果の向上を図るため、河川整備メニューやその手順の点検を行うべき。
- さらに、土砂洪水氾濫や本支川合流部でのバックウォーター、内水や高潮と洪水の同時生起など、複合的な要因によって生じる災害については、リスクが高まることが想定され、必要に応じて対策を行うことも重

要である。

(3) 河川整備計画の見直しとあわせて実施すべき事項

(3-1) 減災効果の高い危機管理対策

- 施設能力を上回る洪水が発生した場合でも、被害を軽減する危機管理型ハード対策などの構造の工夫等を行うことが必要。
- また、今後の河川管理施設の操作にあたっては、過去の観測データだけではなく、現在の気候の状況や今後の気候変動の状況も勘案した検討が必要。
- さらに、気象予測を活用した河川管理施設の操作などについても検討が必要。

(3-2) 施設設計における考え方

- 河川管理施設の設計にあたっては、施設全体又は部材等の耐用年数を踏まえて、その期間における外力の変化を、その施設等の特徴に応じて設計に取り込むことが必要である。
- また、将来の外力の変化には不確実性が含まれていることを踏まえ、さらなる外力の増加への対応として、現段階で改造を想定した工夫をするのか、外力の増加が明確化した段階で改築するのか等について、予め考え方を定めることが必要。
- 加えて、施設能力を上回る洪水に対しても減災効果を発揮できるよう、治水計画と一体となって、河川管理施設の構造の工夫について検討することが必要。

5 治水計画等に反映すべき気候変動の影響

現時点でもすでに気候変動による影響は明らかとなっており、将来その影響の増加が確実。影響の程度には、温室効果ガスの排出抑制政策の動向や降雨予測計算の不確実性などから、大きな幅が存在するとはいえ、現在の科学的知見を最大限活用してできる限り定量的に評価し、治水計画等へ反映すべき。

(1) 採用する気候変動シナリオと留意点

- 治水計画や施設設計等にはRCP2.6シナリオにおける平均的な外力の値を反映させるべき。具体的には、基本高水のピーク流量の見直しや、河川整備計画の目標や整備メニューの検討に活用することとし、現在の計画に用いている雨量にこの変化倍率を乗じて流量を算出することが考えられる。
- RCP2.6シナリオの最大値や降雨の時空間分布の変化、RCP8.5シナリオ等は、治水計画における整備メニューの点検や減災対策を行うためのリスク評価、河川管理施設の危機管理的な運用の検討、施設設計における将来の改造を考慮した構造の工夫等の参考として活用することと

する。

(2) 外力の評価結果

- RCP2.6シナリオに基づく様々な計算結果から、降雨の変化倍率の平均値は約1.1倍と推定(各地域における変化倍率は別紙参照)。この倍率は21世紀末における値として計算されているが、RCP2.6シナリオは21世紀後半の気温がほぼ一定で推移するシナリオであることから、2050年頃以降を目標とする場合の変化倍率として活用可能。
- ただし、現時点のこの値は、RCP8.5シナリオの大量データの計算結果に基づく変化倍率に、少数データの計算結果に基づくRCP2.6シナリオとRCP8.5シナリオの関係を適用して算出した換算値であり、今後、RCP2.6シナリオの大量データの計算結果に基づき、精査することが望ましい。
- RCP8.5シナリオに基づく降雨の変化倍率は約1.3倍と推定(各地域における変化倍率は別紙参照)。特に2050年頃以降は、RCP2.6との乖離が拡大することに留意。
- なお、これらはIPCC等において定期的に予測結果が見直されることから、必要に応じて見直す必要がある。

6 今後さらに検討すべき事項

気候変動による影響を踏まえた対策を進めるにあたっては、引き続き、外力の変化に関する定量的な評価を進めるとともに、その外力の変化を踏まえた防災・減災対策の立案が必要。

- 気候変動による外力の評価
 - ・気候変動による海面水位の上昇の把握
 - ・気候変動倍率の精査
 - ・各地域における豪雨の気象要因の変化
 - ・降雨の時空間分布の変化
 - ・高潮と洪水等、複合的な災害の同時生起の変化
- 気候変動による外力の増加を踏まえた防災・減災対策
 - ・気候変動の影響を踏まえた水害リスクの評価手法
 - ・流域一体での計画を上回る洪水に対する減災対策
 - ・気候変動の影響(予測の不確実性を含む)を踏まえた設計基準
 - ・気象予測を活用した施設操作手法