

水害リスク低減に向けての研究開発



天野邦彦

1. はじめに

東日本大震災における津波被害（2011年）、紀伊半島豪雨災害（2011年）、九州北部豪雨災害（2012、2017年）、京都府南部豪雨災害（2012年）、福井・滋賀・京都における豪雨災害（2013年）、広島豪雨災害（2014年）、関東東北豪雨災害（2015年）、北海道・東北豪雨災害（2016年）と、近年大型水害が頻発している。

これまで実施されてきた各種の対策により、水害リスクは大きく低減されてきたとはいえ、地形や気象の特性から、短時間のうちに急激な河川水位上昇が起きやすい上に、氾濫原に人口や資産が集中しているわが国において、水害リスクの低減に向けた努力を継続する必要があることは明白であろう。気候変動に伴う、豪雨事象の頻度増加と激甚化が予測されていることから、この必要性は以前にも増して、むしろ強まっているといえる。

後述するように、水害リスク低減には、防災・減災のための施設整備（たとえば堤防整備）を含めた事前準備、豪雨が予測された場合の状況予測、水害発生時の避難を含む危機管理といった多種多様な方策を総動員して対処する必要がある。本特集は、このような必要性に鑑みて、今後の研究開発の方向性について議論するための参考となることを狙い、いくつかの視点から水害リスク低減に向けて取り組まれている研究開発や事業等について紹介するものである。

2. 水害をとりまく近年の状況

2.1 水害状況が示唆するもの

東日本大震災における津波被害は、施設による防災対策（構造的対策）のみでは防ぎきれない大規模水害の発生を現実のものとして示した。関東東北豪雨災害においては、洪水氾濫が広範囲におよび、避難行動を含めた水防活動の課題が浮き彫りになった。これら災害は、施設整備がある程度

進んだ状況における計画規模を超過した水害の実態をつまびらかにし、広域避難を含めた危機管理の重要性を再認識させるものであった。山間部を流れる中小河川における被害が顕著であった九州北部豪雨災害や北海道・東北豪雨災害は、洪水時の水位上昇が特に急激な河川における時間的余裕をもった洪水予測や避難情報発令のための技術開発の必要性を強く示唆した【要点：危機管理、洪水予測】。

北海道・東北豪雨では、北海道に一年で3個の台風が上陸したことや、東北地方太平洋側に観測史上初めて台風が上陸するなど、特異な気象状況が発現した。これが気候変動の影響によるものとは科学的に立証されてはいないものの、気候変動に伴う水災害の激甚化を示唆するものであった【要点：気候変動の評価、超過洪水への適応】。

北海道においては、上記豪雨で計画を超える規模の洪水が発生しており、側岸浸食、河床低下といった大きな河道変化が生じて堤内の農地や橋梁などに甚大な被害が発生した。このような水災害の激甚化は、これまで十分検討されてこなかった国レベルの経済への影響や当該地域社会の持続性の観点から水害リスクをとらえることの重要性を喚起し、水害に対して粘り強い地域やインフラ構造物の構築の必要性を再認識させるのに十分であった【要点：粘り強いインフラ、地域、復旧】。

さらに2017年の九州北部豪雨災害では、山間部の谷底平野を流れる河川において、大量の土砂と流木が流出し、平野部において河道の閉塞、それに伴う堤内地への土砂や流木の堆積が顕著に発生した。これは、山間部河川における土砂および流木対策の重要性を示唆するものであった【要点：土砂・流木への対応】。

2.2 国土交通省における対応

上記の水害発生状況や気候変動による影響に対する懸念を受け、この数年間に国土交通省では、「新たなステージに対応した防災・減災のあり方（2015年1月）」、「国土交通省気候変動適応計画（2015年11月）」「水防災意識社会再構築ビジョ

ン（2015年12月）」、「タイムライン（防災行動計画）策定・活用指針(初版)（2016年8月）」といった政策方針や指針が作成されている。これらの内容には現状の河川行政における水害リスクマネジメントの基本的考え方が示されていると考えられる。これらに共通する内容を簡潔にまとめると以下のようになる。

①計画規模の洪水に対しては、施設の着実な整備と適切な維持管理により、水害の発生を着実に防止する（確実な防災）。②最大クラスの洪水に対しては、施設のみで対応するのは、財政的にも、社会環境・自然環境の面からも現実的ではない（施設だけでは防ぎきれない超過洪水の認識）。③最大クラスの洪水に対しては、ある程度の被害が発生しても、「少なくとも命を守り、社会経済に対して壊滅的な被害が発生しない」ことを目標とし、危機感を共有して社会全体で対応することが必要である（施策を総動員しての減災）。

3. 水害リスク低減のための研究開発

3.1 研究開発の方向性

2章で述べた近年の水害の状況や水防災意識社会再構築ビジョン等で示された治水対策のあり方などに鑑みて、従来の技術に加えて、さらなる水害リスク低減に必要な技術研究開発を総合的に進める必要がある。

国土技術政策総合研究所（以下「国総研」という。）では、気候変動影響・超過洪水生起を踏まえて、水系において外力の増大に伴い生じうる水害状況の見積もりとその可能性の組み合わせについて詳細に検討した上で、水害リスクを低減させる手法として、「新しい治水フレーム」を提案している。この中でも述べられているが、水害リスク低減のためには、計画を超過しても被害が急激に増加しない施策実行が重要であり、このような方向性に合致した治水計画の策定、計画推進の手順決定、まちづくり・地域づくりとの連携が必要である。このためには、流域の水害リスクを客観的に評価することで、最適な施策の選択を可能とするシステムの開発が必要である。

また、新たな技術を導入することで既往施設をより効果的に運用することを可能とする技術や、被害を制御することが可能となるように施設構造の改良を図るための技術開発も必要である。

さらには、物理現象としての水害は軽減できなくても、人的社会的被害を軽減させる避難、応急活動、事業継続等のための備えを高めるための危機管理に関わる研究開発が必要である。

3.2 本特集において取り上げたテーマ

本特集では、巻頭言において気候変動への対応、報文において水害時の危機管理についての論文をそれぞれ学識者からご提供いただくと共に、以上述べてきた水害リスク研究開発の必要性を受けて、国総研で実施している研究開発の一部を報文で紹介する。さらに、現地レポートとして、2016年の北海道・東北豪雨災害の後、北海道開発局、北海道、岩手県においてなされた取り組みについてご紹介いただく。

国総研で実施している研究開発についての報文は、的確な情報提供により避難や水防活動といった危機管理に資するもの、地域の水害リスク評価を目指したもの、既存施設構造の改良や効果の発揮に資するもの、既存施設のより効果的運用を図るものを順に紹介する。本特集で紹介する報文等のテーマは、水害リスク低減に必要な研究をすべて網羅したものではなく、近年の水害状況を受けて、比較的新たに取り組みが始まったものを中心に選択している。従って、本特集の報文テーマ選択が、「水害リスク低減には、施設の着実な整備と適切な維持管理が最も重要である」ことと対立するものではないことにご留意いただきたい。

4. まとめ

水害リスクの低減のためには、施設計画、設計、施工および運用から、危機管理まで様々な施策を組み合わせて社会全体で対応する必要がある。国総研においても、既往施策の着実な実施や新しい施策の実現のために必要となる技術研究開発を、関係者と共に鋭意進めていく。これら技術研究開発は、社会に実装されて初めて意味をなすものである。社会実装まで完結させる技術研究開発に向けた不断の努力を継続することを誓って筆を置く。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所、河川・海岸分野の気候変動適応策に関する研究－「気候変動下での大規模水災害に対する施策群の設定・選択を支援する基盤技術の開発」の成果をコアとして－、国総研プロジェクト研究報告、第56号、2017