

気候変動と流域治水

中津川 誠

国立大学法人 室蘭工業大学
教授

1. はじめに

全国各地で水害が激甚化、頻発化している。明治 29 年（1896 年）の河川法の制定によって近代治水が開始されて以来、水害を防ぐためのインフラ整備が営々と行われてきた。その主流は河道の断面確保やダムによる貯留といった構造物対策（ハード対策）によって、川の中で水を制御するという方法であった。しかしながら、ここにきて予想もしないほどの降雨量の増大や集中化が施設での対応能力を上回り、大きな被害をもたらす事態が頻発するとともに、今後の気候変動による水害リスクの増大が科学的にも十分な信ぴょう性をもって警鐘されるようになってきた。

そのような情勢の中、河川構造物の対応能力を超え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必要性（水防災意識社会の構築）が表明された。さらに気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、今後の治水の在り方は、流域全体で協働して防災・減災に取り組む「流域治水」への転換に舵をきった。本稿では最近の気候変動、流域治水の取り組みについて紹介する。

2. 北海道における気候変動への取り組み

北海道においては、平成 28 年（2016 年）8 月に立て続けに上陸、接近した台風による大雨で甚大な被害が発生した。北海道は、（かつて昭和 56 年（1981 年）水害のような事例はあったが）大きな被害をもたらす台風の襲来は稀と思われていた。しかし、この事例は、気候変動の影響で、もはや本州並みの大雨も降ることを実感させるものであった。

これまで本州などと比べて大雨時の雨量が少なかった北海道では、気候変動による変化が大きく現れるであろうことは認識されていた。それを実感させる事態が起き、危機感をもった河川管理者の国土交通省北海道開発局および北海道は「平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会」（委員長：山田正中央大学教授（当時）、2016 年 10 月～2017 年 2 月に計 3 回開催）¹⁾が発足させた。その中の結論として「気候変動による将来の影響を科学的に予測し、具体的なリスク評価をもとに治水対策を講じるべき」との見解が示された。

これが契機となり、「北海道地方における気候変動予測（水分野）技術検討委員会」（委員長：中津川誠、2017 年 7 月～2018 年 3 月に計 3 回開催）¹⁾が発足し、平成 28 年水害で大きな被害が出た十勝川や常呂川を対象に、気候変動によって起こりうる洪水リスクを科学的に推定する手法を提示した。ここで使われた降雨量は、温室効果ガスの削減（緩和策）が進まず、21 世紀末に世界の平均気温が 4℃上昇するという最悪シナリオ（後日 2℃上昇シナリオも追加）の条件下で、将来 60 年で海面温度などの影響により 90 通りの変化を見込み、つまり計 $60 \times 90 = 5,400$ 年分の大量のデータ群からなるものである。また、データは 20km メッシュの空間解像度をもつが、北海道大学の山田朋人准教授らは、集中豪雨の評価ができるように力学的ダウンスケーリングという手法で 5km メッシュの精密で膨大な情報を作成した。シミュレーション結果は既往実績雨量とも整合しており、これによって文字通り気候変動（つまり不確実性）が反映された雨量の設定がなされた。この雨量を流出モデルに入力し、河川流量、さらには氾濫浸水の不確実性なども推算できるようになった。実際の治水計画立案に生かすうえで、このような推算をおこなった例は、我が国で初めてである。また、高々数十年程度の実績値を確率評価して求めざるを得なかった極端雨量を、数千年オーダーの大量アンサンブル情報から漏れなく見出せるようになった意味は大きい。

次にこのような情報を実際の対策に生かすという流れとなり、「北海道地方における気候変動を踏まえた治水対策技術検討会」（委員長：中津川誠、2019 年 7 月～2020 年 5 月に計 3 回開催）¹⁾が発

足した。水害による人的被害、経済的被害のリスクが推算され、防災・減災対策の考え方が示された。これを気候変動に適応できる方策の骨子と位置づけ、各河川や流域での河川整備計画の見直しや次に述べる流域治水プロジェクトとして具現化されていくことになる。

3. 流域治水とは

気候変動の影響が顕在化しているともいえる全国で相次ぐ水害や土砂災害の情勢を踏まえ、令和2年（2020年）7月に国土交通省から「流域治水」の考え方が表明された²⁾。そこで前提となる治水計画は、これまでの過去の降雨実績に基づく計画から、気候変動による降雨量の増加などを考慮した計画に移行することである。それによって、河川、下水道、砂防、海岸等の管理者が主体で行う治水対策に加え、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、その流域の関係者全員が協働して①氾濫をできるだけ防ぐ対策、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・復興のための対策という3つの枠組みが示された。（図1参照）

このうち、①には氾濫を防ぐ堤防等の治水施設や流域の貯留施設等の整備がある。新たな動きに利水ダムの洪水調節への活用や田んぼダムといったエネルギー・農業分野からのコミットメントもある。②には氾濫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等が挙げられる。この中には道路等を盛土して氾濫を抑制する二線堤のアイデアもある。③には氾濫の発生に際し、確実な避難や経済被害軽減、早期の復旧・復興のための対策が挙げられる。適切な避難行動のため、予測精度の向上やマイタイムラインといった自助を促す取り組みもある。

このような流域治水への転換を具体化させていくため、国、流域自治体、企業等からなる流域治水協議会で議論を進め、令和3年（2021年）3月30日には全国109全ての一級水系などで「流域治水プロジェクト」が策定された。北海道でもプロジェクトの本格的な推進に向け、流域治水への理解を深め、各種対策の推進に向けて関係機関の連携強化を図る流域治水シンポジウム³⁾が令和3年（2021年）7月2日に開催されたところである。

4. おわりに

気候変動影響を踏まえた流域治水は河川管理者のみならず、流域全体のあらゆる関係者が協働し水害を軽減させていく取り組みである。流域治水に合わせて利水・環境の機能に加え防災の機能も最大化できるようなグリーンインフラ、人口減や高齢化に合わせた災害に強いまちづくりなど、多くの分野が関わるやりがいのある取り組みも考えられる。また、既存インフラの活用や安全確保に必要な情報提供といった課題解決のため、最新の施工・観測技術やAIなどの新たな技術開発も期待される。流域治水に合わせて安全・安心の実現はもとより地域の活性化につながるような取り組みが進めばよいと期待する。

【参考】

- 1) 国土交通省 北海道開発局, <https://www.hkd.mlit.go.jp/ky/category/u23dsn00000001i3.html> (2021/9/10 閲覧)
- 2) 国土交通省 水管理・国土保全局, <https://www.mlit.go.jp/river/kasen/suisin/index.html> (2021/9/10 閲覧)



図1 流域治水の施策イメージ（国土交通省²⁾より）