

技術基本計画における 水管理・国土保全分野の取り組み

国土交通省水管理・国土保全局河川計画課河川情報企画室 課長補佐 ながやま りゅうじ 永山 隆治

1 はじめに

これまで水管理・国土保全局においては、行政を取り巻く課題について目指すべき将来像実現のために、国土技術政策研究所、独立行政法人土木研究所、関係機関と連携するとともに、時には産学官協働により、さまざまな技術研究開発と現場への適用に取り組んできた。これらは大きく四つの技術政策としての課題に分けられる。

一つは、「安全・安心な国土形成と災害に強い社会の構築」である。気候変動に伴う外力変化に対する流域の水害リスクの把握や最適な施設計画の組み合わせや、外力の変化に順応しやすい施設の計画・設計等の適応策に関する技術開発に取り組む一方で、東日本大震災を踏まえたハード・ソフト施策を総動員した防災・減災対策を実現するため、堤防や水門などの構造物の耐津波、耐震に関する技術開発などを行ってきた。

二つめは、「環境と調和した社会の構築」である。河川や流域の自然特性やメカニズムを生かし、生態系と調和した河川環境の整備を行うもので、物理環境と生態系の関連性の把握・予測に関する技術開発や、環境目標の設定や管理手法の確立に関する技術開発などを行ってきた。

三つめは、「(健全な)水・物質循環の形成」で

ある。山地や流域の土砂の発生源から斜面、河道を通じて、河口・沿岸域にまで至る土砂の移動過程のさまざまな部分に焦点を当てた研究や技術開発を進めるとともに、全体の系を総合化する研究にも取り組んできた。また、地下水流動を含めた適正な水・物質循環の確保のため、表流水・地下水一体の管理に関する技術開発や、水・物質の連続性の変化が環境に与える影響の把握・予測に関する技術開発などを行ってきた。

四つめは、「市民との連携による透明性の高い社会資本の整備」である。事業の必要性を明確にし、透明性の高い事業を実施するため、事業効果の定量的、定性的な評価手法の開発に関する技術開発や、地域の災害リスク算定手法に関する技術開発などを行ってきた。

新たに策定された国土交通省技術基本計画（以下「技術基本計画」という）のもとでも、引き続き、水管理・国土保全に関する上記の課題を解決するための技術研究開発等を進めていく。その際、新しい技術の開発のみならず、これまでの研究開発で蓄積されてきた基礎技術や要素技術の統合、現場での実装、普及を図る視点、リモートセンシング技術や画像分析処理技術などの他分野の技術を取り入れることで相乗効果を発揮する視点が重要である。

また、過去から積み重ねられてきた各種データベースや知識の体系化・共有化に取り組んでい

く。その際、文章化・数値化された形式知だけでなく、長年現場などで培われ属人的に備わる技術などの暗黙知を形式知に転換・共有して、有効に活用することが必要である。

技術基本計画では、今後取り組むべき技術研究開発を「安全・安心の確保」「持続可能で活力ある国土・地域の形成と経済活性化」および「共通基盤の創造」の三つに分類し、合計で162件の技術研究開発を実施することになっている。表―1に今回の技術基本計画に示している水管理・国土保全分野の今後取り組むべき技術研究開発を示す。

このうち、社会的ニーズと照らし合わせ、特に優先度の高い政策課題の解決に向けて、強力に推進していく分野横断的な一連の取り組みを整理し、七つの重点プロジェクトとして総合的に推進することとしている。例えば、水管理・国土保全分野に関わる「安全・安心の確保」の分野では、「災害に強いレジリエントな国土づくりプロジェクト」「社会資本維持管理・更新プロジェクト」が掲げられている。

「災害に強いレジリエントな国土づくりプロジェクト」とは、東日本大震災や近年の豪雨災害等を踏まえ、今後、発生が危惧される大規模な地震、津波、風水害などに対する施設整備などのハード対策と、警戒避難体制の充実などのソフト対策に関する技術の高度化を図るものである。水管理・国土保全の技術研究開発では、流域の水災害の監視・予測に関する技術開発などがこれに当たる。

「社会資本維持管理・更新プロジェクト」とは、社会資本の計画的な長寿命化・老朽化対策を進め、既存の構造物をより長く有効に活用する観点も含め、維持管理技術の高度化を図るものである。水管理・国土保全分野の技術研究開発では、河川管理の合理化高度化に関する技術研究開発の中で、河川管理のための各種モニタリング手法の高度化や、ハード・ソフトの両面からのダム機能向上技術の体系化などが取り上げられている。

これらの重点プロジェクトを通じ、産学官の関係者の共通認識を醸成し、各取り組みを進める中

表―1 今後取り組むべき技術研究開発
(水管理および国土保全分野)

■安全・安心の確保 ・河川堤防の耐震対策の合理化に関する研究 ・水門等の津波対策 ・津波からの多重防御・減災システムに関する研究 ・海岸堤防の地震、津波対策関係（粘り強い海岸堤防の検討） ・超過外力と複合的自然災害に対する危機管理に関する研究 ・大規模広域型地震被害の即時推測技術に関する研究 ・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 ・河川堤防の効率的な浸透対策に関する研究 ・流域の水災害の監視・予測に関する技術開発 ・高潮・高波による浸水被害の軽減に関する調査 ・深層崩壊等の大規模土砂災害の減災および流砂系の土砂管理に関する研究・技術開発 ・気候変化等により激甚化する水災害を防止、軽減するための技術開発 ・河川管理の合理化高度化に関する技術研究開発 ・社会資本の予防保全的管理のための点検・監視技術の開発
■持続可能で活力ある国土・地域の形成と経済活性化 ・下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト） ・地域における資源・エネルギー循環拠点としての下水処理場の技術的ポテンシャルに関する研究 ・気候変動等による水資源への新たなリスクに対して影響の予測などの調査・研究 ・河川生態系の保全再生のための効果的な河道設計・河道管理技術の開発 ・流域スケールで見た物質の動態把握と水質管理技術 ・エコロジカル・ネットワーク形成に資する河川環境技術の開発 ・河道内樹木等の新しい処理方法の実証 ・砂浜再生技術の開発 ・地下水の挙動実態を把握するための技術開発

で要素の統合、融合、組み合わせによる相乗効果を図るなど、効果の最大化を目指していく。

本稿では、「災害に強いレジリエントな国土づくりプロジェクト」に関連する水管理・国土保全分野に関する技術研究開発の中から、河川技術部門について、大規模水害の被害を軽減するためのいくつかの技術研究開発を紹介する。

2

大規模水害の被害を軽減するための技術研究開発

近年，日本国内においては短時間で急速に発達し甚大な被害をもたらす集中豪雨や局地的大雨（いわゆるゲリラ豪雨）による水害が多く発生している。また，海外においてはアメリカ，タイなど各国で大規模な水害による甚大な被害が生じている。気候変動の影響により，今後さらにこうした豪雨災害等の発生頻度が高まっていく恐れがある中，ハード・ソフトを組み合わせ，予防から危機管理に至るまで総合的な対策を実施するため，これまででも取り組んできた基礎技術や要素技術の統合，現場への実装，普及が求められている。

水管理・国土保全局，国土技術総合政策研究所，独立行政法人土木研究所では，大規模水害による人的・社会的な被害を軽減することを目的とした技術研究開発を行っており，以下は，その基礎技術，要素技術の一例である。

（1）XRAINを活用した洪水予測の高度化

国土交通省では，近年増加する集中豪雨や局所的な大雨による水害や土砂災害等に対して，適切な河川管理や防災活動等に役立てるため，XRAIN（国土交通省XバンドMPレーダネットワーク）を整備している。全国を広域にカバーするCバンドレーダは1kmメッシュでの雨量観測であったが，XRAINでは250mメッシュでの観測が可能である。また，地上雨量によるデータ補正の必要がないため1分ごとにデータの更新が可能となり，従来に比べて精度向上とともに情報提供の迅速化が図られた。今後は，さらに降雨観測の精度向上を図るとともに，XRAINの観測データ等を活用し，流域の水災害をリアルタイムに監視・予測することで，確実な防災・避難活動に役立つ情報提供が求められる。

水管理・国土保全局では，これらの観測データを有効に活用する分布型モデルを利用した洪水予

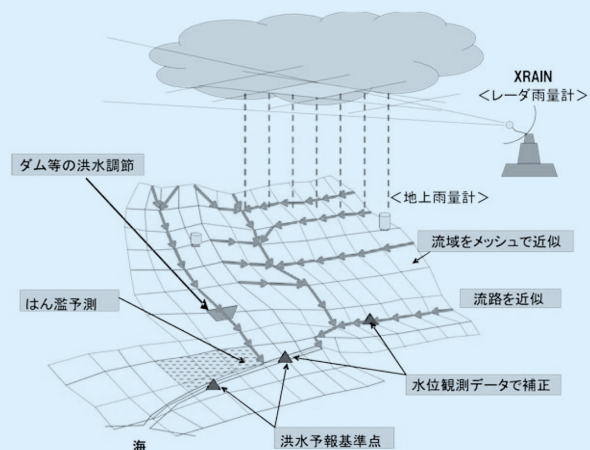


図-1 分布型モデルによる水位予測

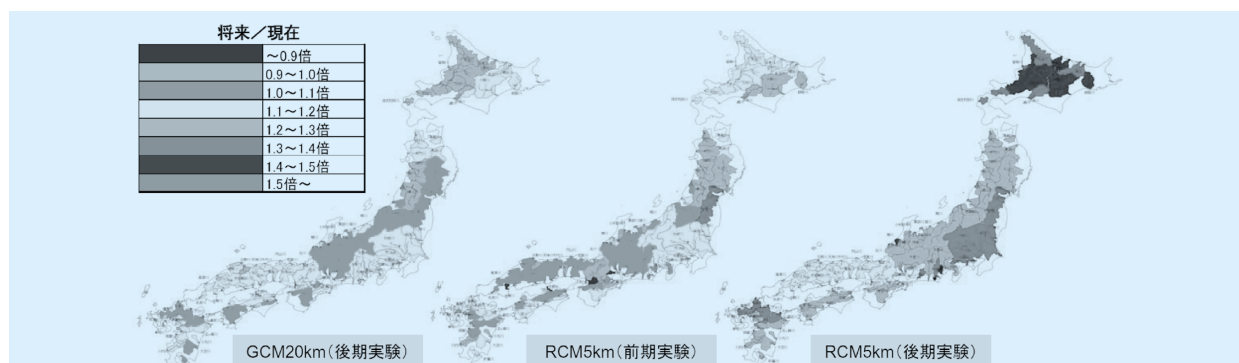
測システムの導入を進めている（図-1）。分布型モデルとは，レーダ雨量の分布データを入力することにより流出解析を行うモデルであり，予測の精度向上やリードタイムの確保が期待されるだけでなく，水位計がない地点においてもリアルタイムで河川の水位等を算出するなど，洪水予測の高度化が可能となる。

（2）気候変動下における大規模水災害への適応のための技術開発

地球温暖化等の気候変動による豪雨の激甚化のため，将来の水災害リスクの増大による国民の生命・財産への被害増大が懸念されている。

将来の降雨量の増大倍率は地域によっても気候予測モデルによってもばらつきがあり，一定の不確実性が存在する。しかし，多くのモデルで現在（1979～2003年）と比較して，将来（2075～2099年）は倍率の増加が予想され，多いところでは東日本を中心として1.5倍程度の増加が見込まれている（図-2）。

また，21世紀気候変動予測革新プログラムにおける研究課題「超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究」では，降雨の増大倍率に比べて，河川流量の増大倍率や氾濫の起こりやすさが大きく増大する傾向であることが示されている。つまり，降雨量の増大倍率のわずかな変化が，治水事業にかかるコストを大きく



図－2 複数の気候予測モデルによる将来の降雨量増大倍率

左から21世紀気候変動予測革新プログラム後期実験におけるGCM（Global Climate Model）20kmモデル，前期実験におけるRCM（Regional Climate Model）5 kmモデル，後期実験におけるRCM 5 kmモデルの結果。特に後期実験におけるRCM 5 kmモデルでは，東日本を中心として現在と比較して1.5倍程度の増大が見込まれている。（藤田光一ほか：気候変動に伴う河川管理等への影響評価，21世紀気候変動予測革新プログラム）

増加させる可能性がある。これを前提に，将来の気候変動予測に伴う不確実性と適応策の実施に伴うコストを勘案し，最適な適応策の組合せ方法を検討して最大の効果を得ることが出来るよう，研究開発を進めていく。

（3）衛星データ活用技術による水害リスクの分析・評価

平成23年9月以降に顕在化したタイ・チャオプラヤ川洪水が世界のサプライチェーンを寸断させて，経済活動に多大な損害を与えたように，グローバル化が進んだ現代においては，一国の洪水の影響が日本を含む世界規模に及ぶことになる。

これに対応し，発展途上国等における防災対策支援，または民間ビジネスの海外展開を支援するため，それぞれの国のニーズに応じて調査・計画段階から整備，管理，運用段階まで一貫してヒト・モノ・ノウハウを合わせて総合的に提供する「防災パッケージの海外展開」を推進している。その一環として，わが国の分析・解析技術を用いて，自然・社会経済・技術的条件が異なる発展途上国等の河川流域においても，効果的な洪水予警報システムの整備や，洪水氾濫，渇水等の水害リスク情報の提供を迅速かつ効率的に実施するための研究開発を行う。

発展途上国における不十分な地上雨量観測網を補うため，地球観測衛星による雨量観測データを活用する。これに加えて，全球規模で利用可能と

なっている地形・土地利用・地質等のGISデータと分布定数型の流出解析モデリング技術を組み合わせることで，水文観測データが不足している河川においても洪水流出解析モデルを構築することが可能となる。それによって，ダムや堰等の治水・利水制御施設の影響を評価・予測する技術開発を行う。

これらの基盤技術について，海外を中心とした複数河川を対象流域として開発・検証を行う。雨量や水位・流量の情報が乏しい海外諸国において大規模水害に対応できる洪水予測・水害ハザード評価技術を開発し，水害発生時に備えた水防・避難行動計画の高度化のための基盤技術を作成するための技術を提供していく。

3 おわりに

本稿では，新しい技術基本計画における水管理・国土保全分野の技術研究開発に向けた考え方で，その取り組みの一部について紹介した。今後も産学官の関係機関と連携を図りながら施策の実現に向けて取り組んでいく所存である。

【参考文献】

藤田光一ほか：気候変動に伴う河川管理等への影響評価，21世紀気候変動予測革新プログラム 超高解像度大気モデルによる将来の極端現象の変化予測に関する研究，平成23年度研究成果報告書