

土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良に向けた取り組み



土砂災害研究部長 田村 毅

(キーワード) 土砂・洪水氾濫対策計画、気候変動、シミュレーションモデル

1. はじめに

土砂・洪水氾濫は、斜面崩壊や土石流等により発生した多量の土砂が、谷出口より下流の河道で堆積することにより、河床上昇・河道埋塞が引き起こされ、土砂と泥水もしくは泥水の氾濫が発生する現象で、その被害は土石流と比較し広範囲に及ぶ(図-1)。土砂・洪水氾濫は、これまで度々大きな被害をもたらしてきたが、平成後半以降、頻発化の傾向にある¹⁾。これには、気候変動によって、降雨強度と総降雨量のどちらも大きく、崩壊多発等による大量の土砂生産と、生産された大量の土砂を下流まで運搬できる洪水の両方をもたらす極端豪雨の頻度が増えていることが影響していると考えられる。

国土交通省は、全国における土砂・洪水氾濫リスクの高い流域を早期に明らかにし、迅速かつ効率的な事前防災としての土砂・洪水氾濫対策を加速化させることとしており、そのために必要な調査要領や対策計画策定手法の検討に、国総研土砂災害研究部は様々な形で関わっている。



図-1 土砂・洪水氾濫のイメージ

2. 土砂・洪水氾濫対策計画の難しさ

土砂・洪水氾濫対策としての砂防施設の配置計画

(土砂・洪水氾濫対策計画)を策定するためには、計画規模の降雨に対して、流域内のどこでどのくらいの量と質の土砂が生産されて河川に流入し、上流から下流にかけて勾配や川幅が大きく変化する河川の中を、侵食や堆積による河床変動を伴いながらどのように流下していき、河川のどのあたりから氾濫して周囲の家屋等にどのくらいの被害を与えるのか、一連の土砂移動現象とそれによる被害を予測し、さらにその現象が砂防施設の設置によってどう変化するのかを予測する必要がある。この予測は数値シミュレーションモデルを構築して行うことになるが、検討対象とする流域面積や流路延長が大きく、設定する境界条件が多様であり、流れの態様も複雑であるため、実際の流域にあてはめて計画策定の実務に使用できるモデルを構築することは、簡単な事ではない。

土砂・洪水氾濫対策計画の策定手法については、河川砂防技術基準や国総研資料²⁾の中で基本的な考え方は整理されてきているが、それらが各地の現場で適用され具体的な計画検討が進められる中で、計算に大きく影響する入力条件に関するデータの蓄積や、計算における土砂供給源等の様々な不確実性の考慮の仕方などの課題も出てきている。全国において対策を加速化するには、それらの課題を踏まえ、地方整備局や都道府県が計画策定を円滑に進めることができるように、計画策定手法のさらなる改良が必要である。

3. 関係機関連携した検討体制のハブとしての貢献

土砂・洪水氾濫対策計画の策定手法の改良のために、図-2に示すような関係機関が連携した検討体制が設けられている。

直轄砂防事業を実施している水系で、土砂・洪水氾濫対策計画を検討している水系が37水系あり、学識経験者、国土交通省砂防部、国総研土砂災害研究部、地方整備局及び担当事務所からなる技術検討会が設置されている。技術検討会では、検討の段階毎に検討内容の妥当性の評価が行われるとともに、有益な知見や問題点等が洗い出される。2024年度一年間に開催された技術検討会は計13回であり、国総研土砂災害研究部はその全てに参加するとともに、準備段階から地方整備局・担当事務所へのきめ細かい技術指導等を行っている。

各水系における技術検討会で得られた知見や指摘事項等を集約・整理し、土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良に繋げていくために、技術検討会にも参画いただいている学識者に改めて意見を聴取する場（技術懇談会）が設けられている（基本的に年1回開催）。国総研は事務局として、会の準備、運営、聴取した意見を活用する方向性の整理等を行っている。

技術懇談会の意見等を活用して、国総研土砂災害研究部からの技術資料の発出やその他関係機関の対応がなされ、それらが地方整備局等の現場にフィードバックされ、そこで新たな課題が出てくれば、技術検討会で拾われていくことになる。

技術懇談会は、現場での実践・課題等抽出と、関係機関における土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良等を結ぶものであり、その事務局である国総研土砂災害研究部は、関係機関連携した検討体制の中で、ハブとしての役割を担っていると言える。

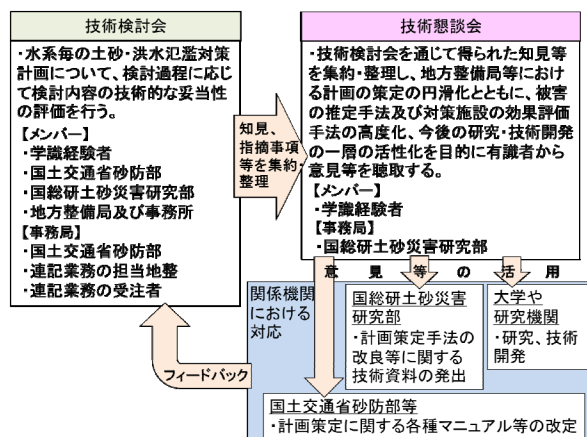


図-2 土砂・洪水氾濫対策計画検討の体制

4. 研究テーマとして取り組んでいる例

技術懇談会の意見等も活用しながら、国総研土砂災害研究部が自らの研究テーマとして取り組んでいる研究・開発もある。以下に3つの例を紹介する。

河床変動計算モデルが、土砂・洪水氾濫実績で確認される現象を適切に再現できない（特に、細粒分を含む幅広い粒径の土砂が河床勾配の小さい領域まで流下される現象を再現できない）という課題に対して、モデルの改良方法を検討する研究に取り組んでいる。この研究の初期段階の取り組みとして、水理模型実験等を行いながら研究した成果を、本号に記事として掲載している³⁾。

計画降雨時に河道内に流入する斜面崩壊土砂量について、その推定手法に関する研究に取り組んでいる。現状では過去の豪雨時の実態に基づいて経験的に推定する手法が用いられているが、気候変動に伴う過去に経験したことのない極端豪雨への対応も見据え、斜面崩壊の物理的なモデルを組み込み解析的に推定する手法などについて研究している。

また、土砂・洪水氾濫対策計画を検討する際に必要となる家屋被害想定について、土砂・洪水氾濫の堆積深と家屋被害との関係の実態調査や、数値シミュレーションで再現した流速・水深と実際の家屋被害との関係の研究に取り組んでいる。

5. おわりに

以上のように、検討体制のハブとして貢献しつつ、自らも研究・開発を行いながら、国総研土砂災害研究部は、土砂・洪水氾濫対策計画策定手法の改良に、引き続き取り組んでいく。

詳細情報はこちら

- 1) 気候変動を踏まえた砂防技術検討会 令和5年度とりまとめ 2024年3月 p4
https://www.mlit.go.jp/river/sabo/committee_kikohendo/231225/r5torimatome.pdf
- 2) 国総研資料 No.1048 2018年11月
<https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1048.htm>
- 3) 土砂・洪水氾濫発生時の土砂堆積を高精度に予測するための計算モデルの開発 本書P58～59