

現地調査に基づく側岸・斜面からの土砂生産特性を考慮した河床変動計算の試行

日本工営株式会社 ○水野裕斗, 長山孝彦, 早川智也, 伊藤隆郭, 山崎祐介, 西井洋史, 伊東直哉

1. はじめに

土砂・洪水氾濫対策計画の検討は、数値解析技術を用いた土砂移動現象の予測が基本とされており¹⁾、信頼性の高い検討を行うためには、普遍的な解析モデルの利用と現地状況を踏まえた条件設定が重要である。

具体的には、対象となる流域の特性（例えば、土砂生産・流出特性、粒度分布など）を現地調査により正確に把握し、数値解析に適切に反映する必要がある。

本稿では、側岸・斜面からの土砂供給が顕著に確認された流域を対象に、土砂生産や粒度の特性を反映した数値解析モデルにより、土砂供給方法の違いが予測結果に与える影響を報告する。

2. 現地調査による土砂生産特性の把握

当該流域では、源頭域を含む流域全体において、深層崩壊や土石流等の大規模な土砂移動は少なく、側岸・斜面の生産土砂が河道側岸に崖錐として堆積し（図1）、流れによる側岸侵食により流下する様子が多数確認されたことから、『側方斜面の侵食流出や河床堆積物の再移動が主体である』と判断した。また、現地踏査結果から、『河道の縦断的な粒径のソーティングの影響は小さく、粒度構成に大きな違いがない』ことを確認した。



図1 土砂生産状況（通常時）



図4 生産材料（新規崩壊地）

3. 土砂供給シナリオの設定

現地状況を踏まえ、図2のとおり、平時や洪水時の土砂生産シナリオを設定し、本川上流端、支川合流地点に加えて、残流域（側岸・斜面）で土砂を供給した。

なお、土砂供給の開始について、通常時に形成された崖錐を土砂供給源と想定していることから、計算開始直後から掃流力に見合う流砂量を供給した。

通常時

- ①小規模の出水により斜面より土砂が生産される
- ②河岸段丘上に、崖錐が形成される

中・大規模出水時

- ①降雨により水位が上昇し、崖錐は流れに取り込まれる
- ②斜面からは継続的に土砂が供給される

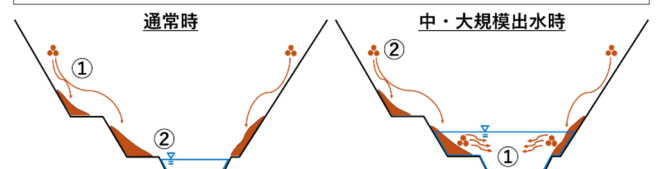


図2 通常時・出水時の土砂生産シナリオ

4. 土砂供給を実施する側岸・斜面の設定

土砂供給地点は、斜面と河道を隔てる平地の幅や出水痕跡等から想定される水位を踏まえ、河道端に堆積した土砂が流れに取り込まれると判断した地点で土砂を供給する設定とした。設定結果を図3に示す。

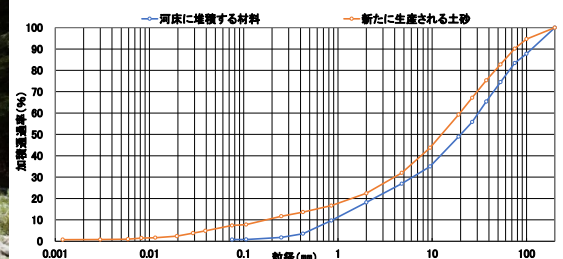


図5 粒度分布

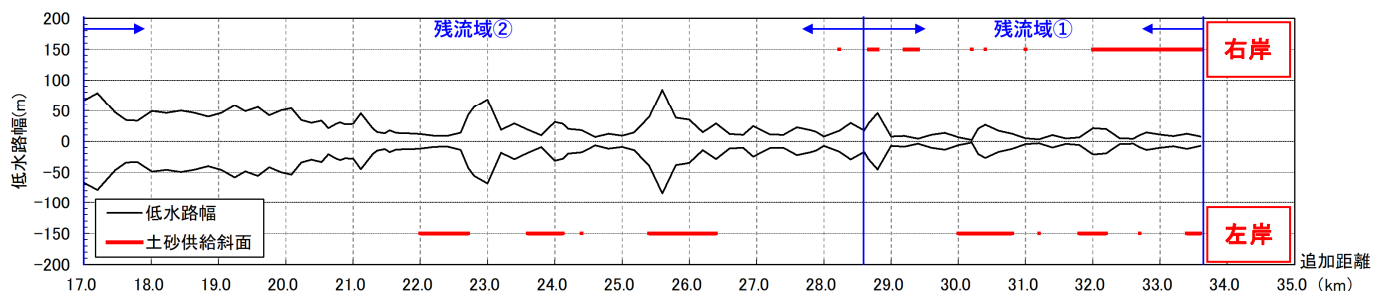


図3 土砂供給を実施する側岸・斜面の設定結果

5. 粒度分布の設定

対象流域において材料調査を実施するなど、流域特性を反映した粒度設定を試みた。

堆積土砂の粒度は、砂防堰堤上流の堆砂域等、人為的な影響範囲を避け、平時の出水で移動する土砂が堆積する水際のテラス等の位置で材料を採取した。生産土砂の粒度は、対象流域で確認された新規崩壊地（図4）から材料を採取した。なお、材料は表層の水勢作用を受けた層を除去し、その下の層から採取した。

また、現地状況より、上流から下流にかけて粒径に大きな変化が見られなかったため、側岸から供給される土砂の粒度設定は流域全体で同一の設定とした。

取得した粒度分布を解析に反映させる際は、粒径区分（7区分）ごとに代表粒径と分布率を設定し、細粒成分（0.5 mm以下）が極端な影響を及ぼさないように設定した。

6. 土砂生産特性を考慮した感度分析の実施

残流域（側岸・斜面）における土砂供給について、図2、図3に示した土砂供給手法及び区間を反映したCase1と、比較対象として、残流域上流端断面からCase1と同量の土砂を供給するCase2での予測計算結果（流出土砂量・河床変動高）を比較した。なお、対象降雨規模は、当該流域の計画降雨を設定している。

河道に供給した土砂量はどちらも599千 m^3 であるが、解析の結果、下流端断面における流出土砂量はCase1で511千 m^3 とCase2で385千 m^3 となり、126千 m^3 の差異が生じる結果となった。

河床変動高は、増水期（32h）、流量ピーク時（35h）、減水期（38h）、計算終了時（72h）で初期河床高との

比較を行った

（図6）。Case2において中流域の河床変動高が比較的大きく、計算終了時にも河道内に土砂が堆積する傾向となった。



図7 現地写真（28.6KP）

Case2における残流域②の土砂供給地点（28.6KP：図7）は、砂防堰堤直上流であり既に満砂状態であることから、今後、顕著な土砂堆積は想定しづらく、Case1の計算結果は比較的現地状況に調和的である。

計算結果より、土砂供給手法及び区間の違いにより計算結果に明瞭な差異が生じることを確認した。

7. おわりに

本稿では、現地調査により把握した流域特性（土砂生産特性）を数値解析モデルに反映し、土砂供給手法及び区間の違いにより予測計算結果（流出土砂量・河床変動高）に明瞭な差異が生じることを確認した。

以上の結果から、現地調査により流域特性を詳細に把握した上で解析モデルに適切に反映することや土砂供給シナリオを考慮した被害想定必要性が示された。

本事例においても、現地情報の精度向上およびモデルの妥当性の向上のため、今後も検証を重ねることが望ましい。

参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：河床変動計算を用いた土砂・洪水氾濫対策に関する砂防施設配置検討の手引き（案）、国土技術政策総合研究所資料、第1048号

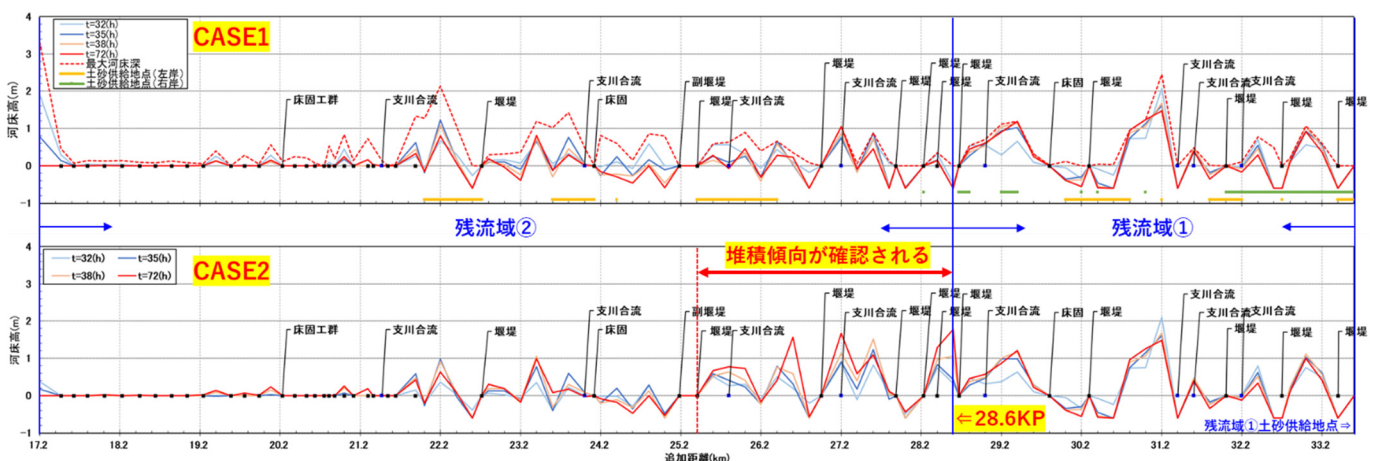


図6 河床変動高の計算結果（上段：Case1，下段：Case2）