

富士山南西野溪における中長期の土砂災害の可能性について

八千代エンジニアリング株式会社 ○篠原雄人、目晋一、高瀬蔵
 国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所 光永健男^{※1}、土屋郁夫^{※2}、加藤隼平^{※3}、前田和祐^{※4}、舩橋良太^{※5}
^{※1} 令和8年3月31日時点、^{※2} 現 中部地方整備局 越美砂防事務所、^{※3} 現 中部地方整備局 多治見砂防国道事務所
^{※4} 現 中部地方整備局 沼津河川国道事務所、^{※5} 現 中部地方整備局 河川部

1. 背景・目的

計画規模相当の大規模な土砂生産が発生すると、全ての土砂が流出することはなく、多くは山地流域内に残存し、その後の中長期間において活発に土砂流出が継続することが示されている¹⁾。また、近年では土砂・洪水氾濫対策の検討が一次元河床変動計算により検討が進められているが、中長期の土砂流出における災害形態や検討手法においては十分な知見が得られていない。さらに、富士山南西野溪においては、短期出水による土石流災害に加え、土砂・洪水氾濫による氾濫被害が生じている。

そこで、富士山南西野溪における潤井川流域を対象に、短期出水発生後の中長期計算を表現した上で、想定される災害形態や土砂移動の分析結果を報告する。

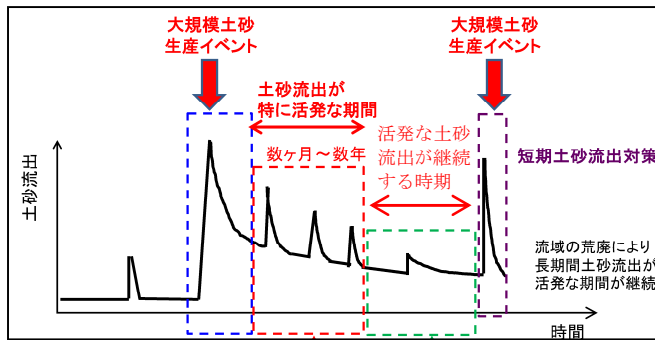


図1 短期、中期、長期で対象とする土砂流出¹⁾

2. 中長期計算の条件設定

2.1 将来降雨および土砂供給の設定

計画規模出水後に「特に土砂流出が活発な時期」と「活発な土砂流出が継続する時期」を設定し、計6年から10年の期間で複数ケースの解析を行った。各期間中には、10年間に発生する可能性が高い確率規模出水(1/1から1/5)を与え、最終年の翌年には大規模な出水(10年超過確率雨量)を発生する時系列を設定した。本検討で設定した計算ケースは、表1の3ケースとした。

供給土砂量の設定方法は、流量計算による平衡給砂量を基本とした。なお、計画規模出水に関しては、降雨量と崩壊面積率の関係を示す打荻式を用い、計画規模に対する上限比率を算出し、上限値未満の土砂を供給した。また、本検討においては、大規模出水後の富士山における活発な土砂流出の期間を分析するため、CASE3においては大規模出水後の降雨時には、土砂を供給した場合と土砂を供給しなかった場合の2通りの計算を実施した。

表1 検討ケース

計算ケース	計画規模出水からの経過年		発生降雨規模		計画規模出水からの経過年		発生降雨規模	
	土砂流出が特に活発な時期	活発な土砂流出が継続する時期	計画規模より小規模な短期出水	計画規模より小規模な短期出水	計画規模より小規模な短期出水	計画規模より小規模な短期出水	計画規模より小規模な短期出水	計画規模より小規模な短期出水
CASE1	1~3年	1/1~1/3	4~6年	1/1~1/5	7年	1/10		
CASE2	1~4年	1/1~1/4	5~8年	1/1~1/5	9年	1/10		
CASE3	1~5年	1/1~1/5	6~10年	1/1~1/5	11年	1/10		

2.2 一次元河床変動計算モデル

計算に用いる河道横断地形は、航空レーザ測量データを用いて作成した。一次元河床変動計算は、非平衡計算モデルと従来の平衡計算を、河床勾配と土砂濃度によって切り替えるモデルを用いた。平衡土砂濃度は水面形の勾配から土石流、土砂流、掃流それぞれの状態を考慮して設定しており、土石流から掃流までを連続して取り扱うことが可能となっている。一次元河床変動計算におけるパラメータは、表2に示した。

表2 計算パラメータ

パラメータ	記号	設定値
粗度係数	n	0.05
侵食速度係数	δd	7.0×10^{-4}
堆積速度係数	δe	1.0×10^{-4}
砂礫密度	σ	2.6 g/cm^3
内部摩擦核	ϕ_s	35°
堆積土砂濃度	c^*	0.6
浮遊砂の平衡土砂濃度	$C_{B=1}$	0.025
フェーズシフト係数	α	5.0

2.3 計算流域及び粒度分布の設定

本検討においては、富士山南西野溪の潤井川流域を対象とした(図2)。潤井川は大沢崩れを源流に持ち、田子の浦港へ注ぐ河川である。潤井川本川には、支川流域として上流から足取川、風祭川、弓沢川、凡夫川の順に合流する。

河床材料の粒径階は、8段階に区分したものを支川ごとに設定した。

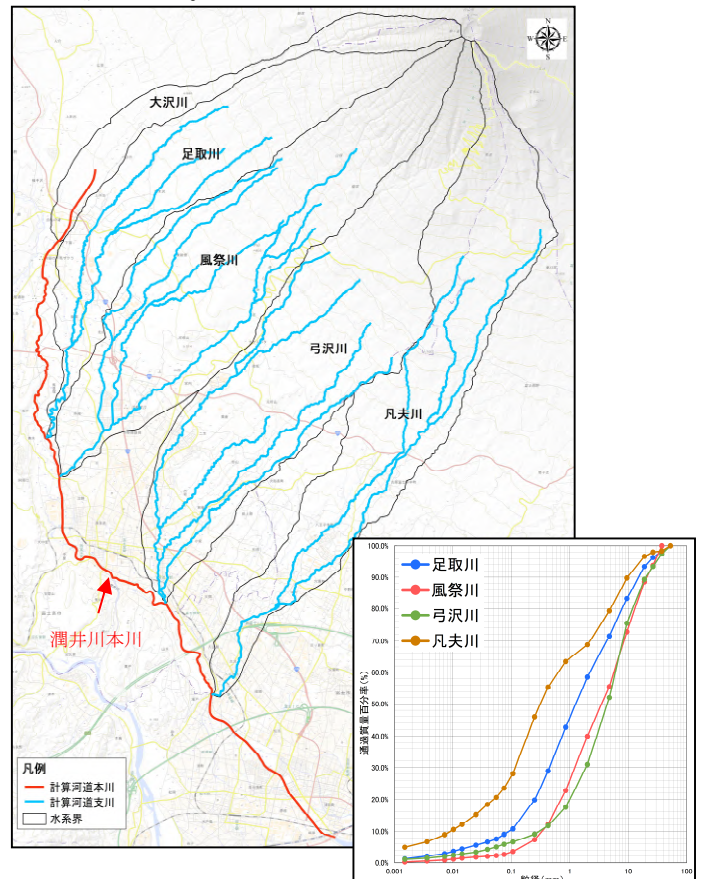


図2 計算流域及び粒度分布の状況

3. 計算結果及び考察

3.1 計算結果

一次元河床変動計算結果より、各 CASE における支川ごとの潤井川本川への流入土砂量の状況を図 3 に示した。また、CASE3 の潤井川本川における土砂を供給した場合と土砂を供給しなかった場合の一次元河床変動計算結果を、図 4 に示した。

計算結果より、大規模出水の直後は河道内に再移動可能な土砂が通常よりも多く堆積しているため、その後の恒常的な中小規模出水によって多量の土砂が流出し、潤井川との合流点に堆積することが示された。また、土砂を供給した場合の計算結果において、計算期間を複数 CASE で変えて計算を実施したが、傾向は変わらず大きな変化は確認されなかった。

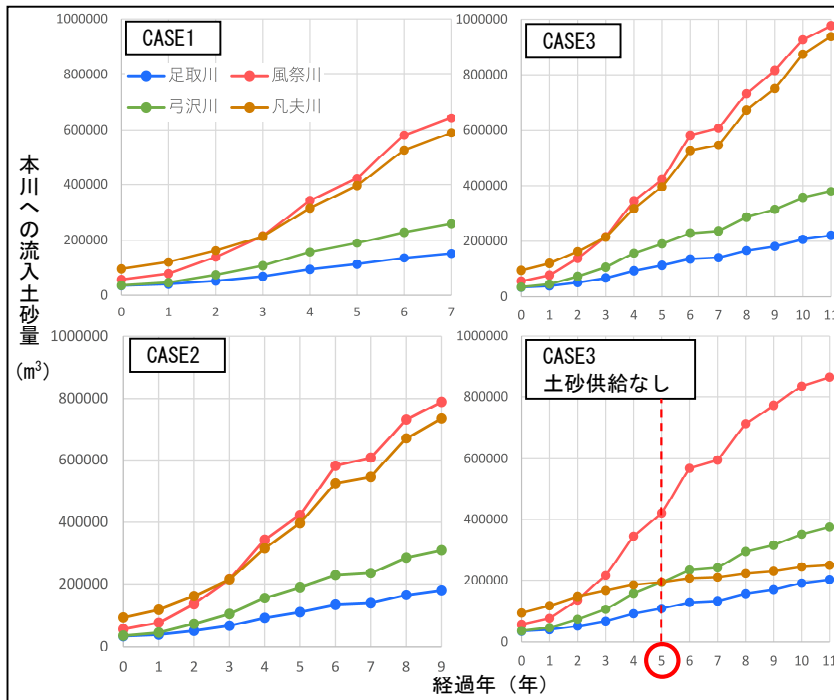


図 3 各支川における本川への流入土砂量

本川への流入土砂量に着目すると、大規模出水後の降雨時においても土砂を供給した場合は、各支川では本検討の計算区間（10 年間）で恒常的に土砂が流入した。一方で、大規模出水後の降雨時において土砂を供給しなかった場合は、本検討の計算区間（10 年間）で恒常的に土砂が流入した支川と、土砂流出が活発な期間が約 5 年程度継続した支川（凡夫川）が確認された。

3.2 計算結果の考察

計算期間を変えても大きな変化が確認されなかった要因は、比較的短期間のうちに大規模出水後の河道内に堆積した土砂が下流に流され、河床形状が安定化したためであると考えられる。そのため、中規模の出水を与えても大きな違いが生じなかったと考えられる。

以上より、大規模出水後に多量の土砂が流域内に残存した状況においては、通常では大きな災害につながらない恒常的に発生している中小規模の出水においても、多量の土砂が下流域へと運ばれることで、大きな被害に繋がる可能性があることが示唆された。

また、大規模出水後の降雨時において供給土砂を与えた場合と与えなかった場合の本川への流入土砂の違いから、支川流域の状況により土砂流出が活発な期間が異なることが示唆された。さらに富士山においては、大規模出水後長期的に、活発な土砂流出が継続することが確認された。

4. まとめ

富士山南西野溪において、複数の計算期間を設定し、中長期計算を試行した。いずれの計算ケースにおいても、潤井川との合流点に多量の流出土砂が堆積したことから、大規模出水後の中長期的な土

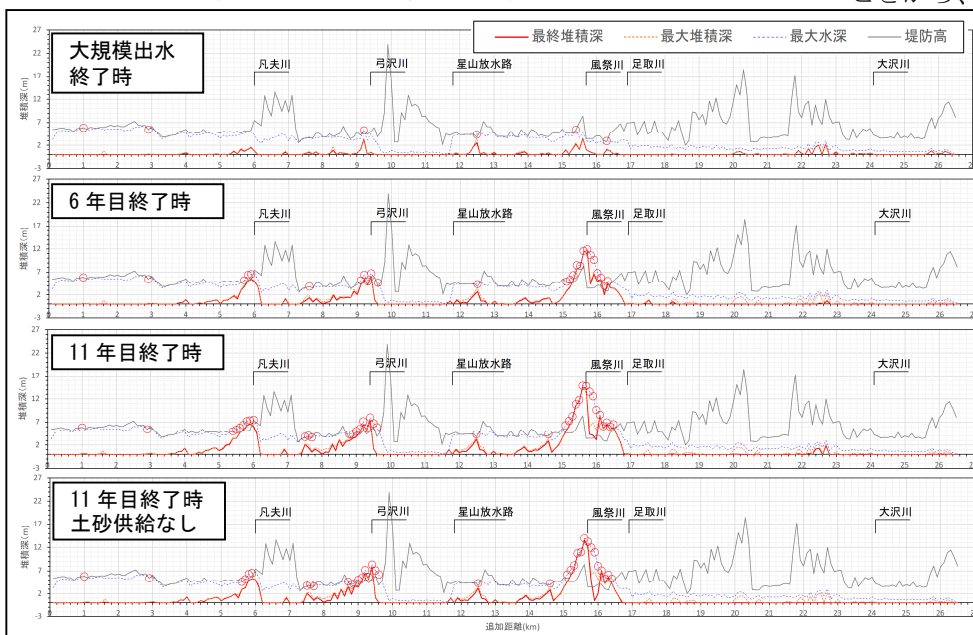


図 4 CASE3 における一次元河床変動計算結果

砂流出は、平時の出水においても甚大な被害をもたらす可能性があることが示唆された。また、富士山においては、大規模出水後の土砂流出が活発となる期間は長期的に継続することからこれらを踏まえた砂防計画の立案が必要となる可能性がある。

一方で、本検討においては、大規模出水後数年程度で河床形状が安定化し、その後の氾濫地点の増加は限定的であることから、この傾向が異なる規模の出水でも同様に適用できるか、検討手法の汎用性を高める必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局 (2025) : 河川砂防技術基準 計画編