

碓氷川における河床低下要因に関する考察

群馬県県土整備部河川課 正会員○平山 大輔
 群馬県県土整備部河川課 吉川 武志
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 吉武 央気

1. はじめに

群馬県安中市を流れる碓氷川では河床低下の進行が著しく、護岸や橋脚の洗掘、農業用水等の取水の確保などが課題となっている。また、河床砂礫の流出に伴い河道内の露岩箇所が拡大し、魚類や底生生物の生息環境の悪化にもつながっている。本論文では、文献調査や現地計測等を基に、このような河床低下を引き起こす要因を明らかにしたものである。

2. 碓氷川の現状

図-1 に示すように、碓氷川は利根川水系烏川の支川で、流域面積 291km²、延長 36.8km の一級河川である。上流域には霧積ダム、坂本ダム、中木ダムの他、52 基の砂防施設が整備されている。



図-1 碓氷川流域図

流域の地形は、上流部は長野県境の碓氷峠などの山地であり、中流部から烏川合流部にかけて丘陵地や河岸段丘となっている。地質は、上流部には火山砕屑岩（凝灰角礫岩、凝灰岩）を主体とする秋間層群及び富岡層群が分布し、中下流部には堆積岩（礫岩、砂岩、泥岩）を主体とする板鼻層群及び富岡層群が分布している。碓氷川の河床低下が著しいのは主に中流部であり、河床の砂礫が流出し、スレーキング特性を有する泥岩、シルト岩質の基盤岩が露出している。

平成 29 年 2 月に河道形状を計測するためグリー

ンレーザーによる航空測量により河床形状を計測した。また、UAV による空撮写真を基に河道内の露岩範囲を計測し、露岩マップを作成した。その結果、河床低下の著しい中流部では、碓氷川の流路部の約 24% が露岩していることを確認した。

3. 河床低下要因の分析

碓氷川の河道状況を踏まえ、図-2 に示すように、河床低下要因として①流入土砂量の減少、②流出土砂量の増加、③侵食による基礎岩盤の低下を想定し、各要因について碓氷川の状況を整理した。

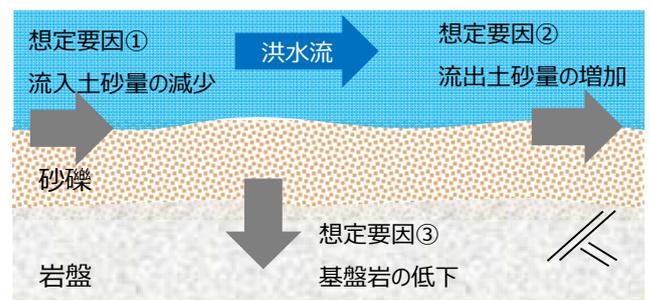


図-2 河床低下要因の想定

1) 流入土砂量の減少

碓氷川上流部に位置する 3 ダムの流域面積の合計は 48.9km² であり、河床低下が著しい区間（九十九川合流より上流区間）より上流域における流域面積の約 4 割を占め、ダム建設以降の累積堆砂土砂量は約 1,400,000m³ となっている。これに、砂防ダム等により捕捉される土砂量を考慮すると、上流部からの土砂供給量の減少は大きいと考えられる。また、流域の土地利用をみると、昭和 50 年代以降、田、畑、果樹園が減少し、建物用地、道路等が増加していることから、流域から河川への細粒土砂の流入も減少したと考えられる。

2) 流出土砂量の増加

安中水位観測所における平均年最大流量は 50 年前に比べ約 1.5 倍に増加しており、洪水時の掃流力が大きくなっていると考えられる。

キーワード 河床変動, 土砂動態, モニタリング, 維持管理

連絡先 〒371-8570 群馬県県土整備部河川課 TEL : 027-226-3610 E-mail : kasenka@pref.gunma.lg.jp

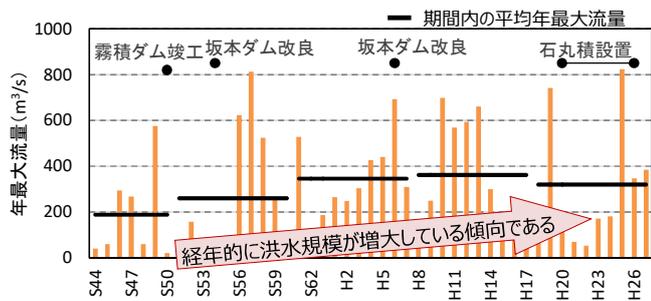


図-3 平均年最大流量の経年変化

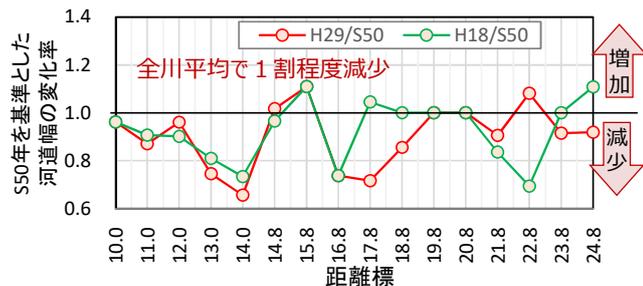


図-4 昭和50年を基準とした河道幅の変化率

また、図-4に示すように、昭和50年と現在の航空写真を比較すると、河道幅が平均で約1割減少した。併せてこれまでの河川改修等による河道の直線化や、滞筋の固定化により、洪水時の水深が増し、流速及び掃流力が大きくなっていると考えられる。

3) 侵食による基礎岩盤の低下

河床から河岸に露岩している基盤岩の泥岩やシルト岩は、スレーキング特性を有しており、乾湿繰り返しによる風化作用で層状に剥離しやすく、細粒化して土砂となる性質を有している。また、露岩した河床の上を洪水時に砂礫が流下することにより、岩の表面が削られ侵食されると考えられる。

そこで、露岩している3地点19箇所針貫入試験を実施するとともに、図-5に示すようにピン設置試験を実施し、洪水前後での露岩部の侵食深を測定した。図-6は他河川の事例を含め、針貫入勾配と侵食深の関係を示したものであるが、針貫入勾配が大きいほど侵食深は小さくなる傾向が確認できる。なお、侵食深を計測した期間(平成29年8月下旬~11月上旬)における最大流量は240m³/sであり、碓氷川の平均年最大流量の約300m³/sに比べると流量規模は小さかったものの、平均で約1.4cmの侵食を確認することができた。

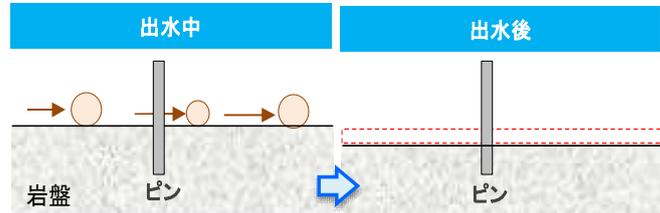
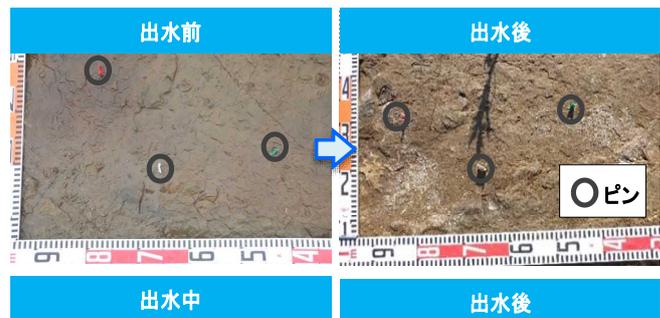


図-5 ピン設置試験の概要

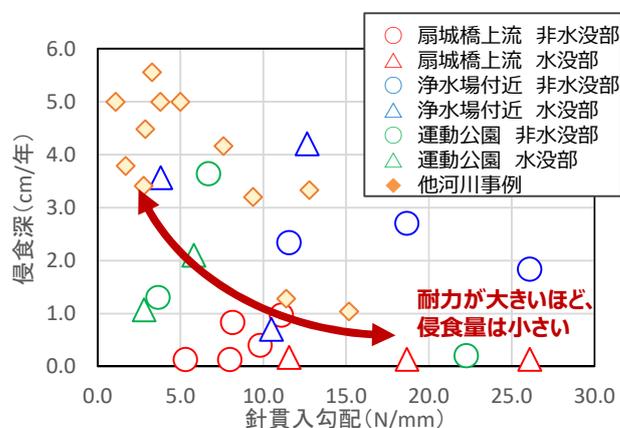


図-6 針貫入勾配と侵食深の関係¹⁾

4. おわりに

碓氷川における河床低下は、ダムや砂防施設の設置や土地利用の変化による流入土砂量の減少、近年の洪水流量規模の増大や滞筋の固定化に伴い洪水時の掃流力が増大したことによる流出土砂量の増加、露岩部の風化や洪水時の侵食による基盤岩の低下などが主たる要因であることを明らかにした。

今後、河床低下に関するモニタリングや試験施工などを踏まえ、河床低下対策を実施することにより、河道内の露岩部の拡大を防ぐとともに、砂礫河床を復元し、河川環境の改善を図ってまいりたい。

参考文献

- 1) 岩盤河床における河床低下危険度評価の手引き(案), 北海道開発局・国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所, 平成29年2月。