

三春ダム直下における礫間の土砂堆積層厚の変化に関する現地調査

土木研究所 ○福島雅紀・櫻井寿之・海野仁・箱石憲昭

1. はじめに

ダム建設に伴う下流河道の環境の変化は、ダム地点からの距離によって多様な応答が考えられる。これは、ダム地点から離れるに従って、支川の流入など流域の影響が加わり、流量および土砂量に与えるダムの影響が異なってくるためである。本研究では、ダムの影響が顕著に現れるダム直下の河床を対象として、土砂還元が礫間の土砂の堆積状況に与える影響を調査した。土砂還元事業は、ダムの延命化の観点から、もしくは下流河道の環境改善を目的として、貯水池から浚渫・掘削された土砂を下流河道へと還元する事業である。その影響については生物学的および物理的な観点から調査が各所で行われているが、ダム直下のアーマコート化された区間を対象とした調査を実施することで、土砂還元量と礫間の土砂の堆積状況との関係を調査しやすいと考えた。本論では、礫間の土砂の堆積状況を予測する手法を開発することを最終的な目標としつつ、その第一歩として実施した現地調査の結果を報告するものである。

2. 調査地点の概要

調査地点は、阿武隈川水系大滝根川に平成9年に竣工した三春ダム直下であり、ダム本体は阿武隈川合流点から約10km地点に位置する。平成11年以降、付着藻類の更新、よどみの解消等の下流河道の環境改善を目的としたリフレッシュ放流(最大で $20\text{m}^3/\text{s}$ 程度の放流量)が実施されており、その際に置き土による下流への土砂還元も試験的に実施されてきた。平成20年以降は、出水時のみの土砂還元に限定され、置き土周辺にはリフレッシュ放流時に置き土が流出しないように流出防止工が設置された。

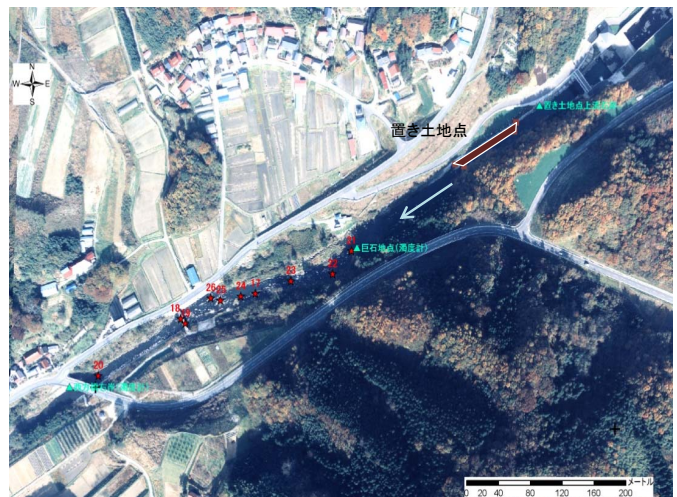


図1 調査地点の位置図

図1は調査地点の位置図であり、図中の右上には減勢池を確認できる。横断測量結果および現地踏査結果によると、当該地点の河床勾配は1/150程度であり、急勾配であるステップ状の早瀬と緩い勾配となるプール状の瀬(平瀬もしくは淵)が繰り返す河川構造となっている。赤い星印のある約400m区間が主な調査地点であり、その上流側には比較的勾配の急な早瀬が、下流側は淵・平瀬に続いて比較的勾配の緩い早瀬が続いている。図2は、それぞれの早瀬において線格子法によって河床材料を調査した結果である。粒径100mmから1,000mmが主な材料(以下、材料m)であり、代表粒径は300mm程度である。置き土の粒度分布も同時に示すが、礫間、水際、植生内などで採取された材料(以下、材料S)の粒度分布をカバーするような幅広の粒度分布となっている。

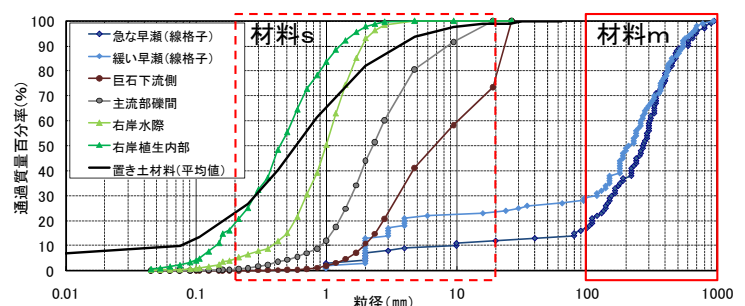


図2 河床材料調査結果

それぞれの早瀬において線格子法によって河床材料を調査した結果である。粒径100mmから1,000mmが主な材料(以下、材料m)であり、代表粒径は300mm程度である。置き土の粒度分布も同時に示すが、礫間、水際、植生内などで採取された材料(以下、材料S)の粒度分布をカバーするような幅広の粒度分布となっている。

いる。なお、三春ダムの最大放流量は $100\text{m}^3/\text{s}$ であり、その時の水深が $2\sim 3\text{m}$ であることから、粒径 300mm は移動限界以下の粒径である。実際、平成 21 年には最大放流量が2回発生しており、材料mがほとんど移動していないことを確認している。

3. 調査内容

調査項目は、礫間に堆積する土砂の堆積層厚の計測(以下、河床状態調査)、および調査区間の上下流端における水位・濁度の連続観測(平成 21年度のみ実施)である。河床状態調査においては、河床に比較的大きな突出した礫(以下、巨石)が点在することから、巨石の影響についても合わせて調査した。それぞれの調査地点において、巨石下流側およびその影響の小さい箇所(以下、主流部)で調査を行った。河床に1辺 1m の方形枠を置き 0.25m 間隔の格子を設置し、格子の交点となる9点で材料Sの堆積層厚を計測した。調査期間は平成 20 年 9 月から平成 21 年 10 月 30 日であり、同期間中に6回の河床状態調査を実施した。

4. 調査結果

図3は、調査結果の一例として、平成 21 年度の河床状態調査結果を示す。同図には9個の格子点の測定結果を平均した平均堆積層厚を放流量および置き土投入量と合わせて示した。投入量については、侵食された量を補充する形で追加されており、投入前の出水で流出した置き土の量を推定することができる。巨石下流側では主流部に比べ堆積層厚が比較的大きく、巨石による材料 S の遮蔽効果を確認できる。しかしながら、図中に示す巨石の中径と堆積層厚との関係は必ずしも明確ではなく、むしろ縦断的な分布は巨石下流側と主流部で類似しているように見える。また、10 月 30 日には堆積層厚が増加しており、この原因は置き土の流出量と洪水の継続時間が関係しているのではないかと考えられた。

5. おわりに

本論では、三春ダム下流において実施した礫間の材料Sの堆積状況の調査結果について主に報告した。今後は出水中の水理量の変化を計算によって再現し、洪水の継続時間、水理量の縦断分布などの観点から、礫間の堆積層厚の変化について考察を加える予定である。また、本研究を進めるにあたり国道交通省東北地方整備局三春ダム管理所にお世話になった。ここに記して謝意を表する。

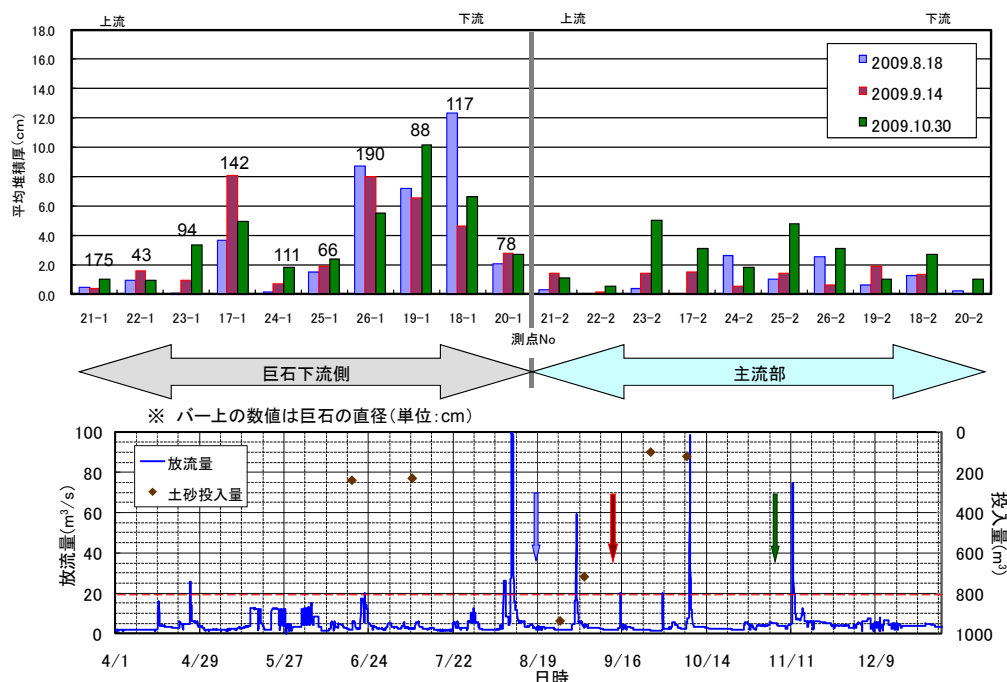


図3 出水の発生状況、置き土投入量および平均堆積層厚の変化