

洪水前後における馬場目川砂州の粒度変化に関する検討

秋田大学 学生会員 ○自見寿孝
 秋田大学 正会員 齋藤憲寿
 秋田大学 正会員 渡辺一也

1. はじめに

全国で台風などの大雨に伴う河川流量の増加により洪水被害が多発しており、河川計画や土砂流出予測において河床材料の粒度分布の把握は重要な要素となっている。しかし、数値計算などで考慮される粒径は表層のみを対象とした場合が多く、深さ方向の検討はあまり行われていない。

本研究では、秋田県の二級河川である馬場目川の中流域を対象とし、砂州上の複数の箇所からの土砂採取を行った。そして、横断方向および縦断方向において粒度分析を行うとともに、対象領域において横断測量を行った。

2. 現地調査

図1に研究対象、図2に対象領域、図3に砂州上の土砂採取地点を示す。また、図4に2021/7~2022/9における馬場目川の水位変動を示す。2021/7~11には2度にわたって水位2m前後の洪水が発生している。また2022/7~8に氾濫危険水位3.4mを超えた日が2日間、水位2mを超えた日が6日間存在した。そのため、2021/8/20（洪水前）および2021/12/6（洪水後）、2022/8/30（洪水後）の3回に分けて砂州上のSt.1~6から表層、深さ30cm、50cm、70cmの土砂を6,000gずつ採取した。そして、JIS A1204³⁾に則りふるい分け試験を行い、粒径加積曲線および中央粒径D50を算出した。

3. 粒度分析結果

(1) 横断方向

St.3は岸側にあるため平常時では浸水しないが、2021年の2m前後の出水によって細かい土砂が多く流されたことにより、D50が大きくなった。しかし、2022年の洪水後は2021年の洪水前よりもD50が小さくなっており氾濫危険水位を超える洪水や断続的な洪水によって粗い土砂も掃流されたと考えられる。2021年の洪水後のD50は採取位置や深さに関係なく6.9~24.0mmであったが、2022/8の洪水後D50を見ると4.2~14.1mmであり、2021年の洪水前と同様の傾向が見られた。

(2) 縦断方向

図5に縦断方向(St.4, 2, 5, 6)における(a)2021/8, (b)2021/12, (c)2022/8に採取した土砂のD50を示す。水衝部に近く砂州の上流側であるSt.6を見ると、採取時期や深さに関係なくグラフの変化はあまり見られなかった。水衝部における土砂交換は常に行われているため、粒径変化が小さかったと考えられる。

一方St.4においては、2021/8と2021/12のD50を見

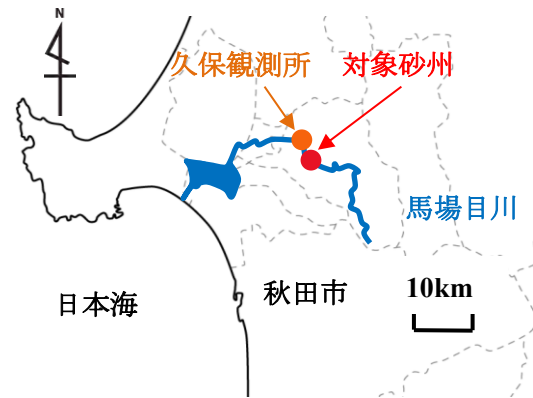


図1 研究対象(馬場目川)



図2 対象領域(馬場目川)

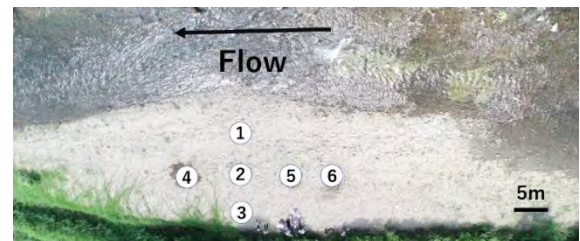


図3 土砂採取場所の詳細

ると粒径に変化は無かったが、2022年の洪水後では洪水によって細かい土砂が流出し、粒径が粗くなったと考えられる。

ここで、横断方向、縦断方向ともに洪水前である2021/8よりも洪水後である2021/12のD50が大きくなる傾向であったが、これは8月後半や11月前半に発生した2m前後の洪水に伴い、砂州から粒径の小さな土砂が流出したものと考えられる。2022年においては、2021年よりも水位が高く、砂州全体が浸水するような洪水であったため、砂州の広範囲において細かい土砂だけではなく粗い土砂が流され、結果としてD50が小さくなったと考えられる。そのため、砂州の粒径変化には水位の

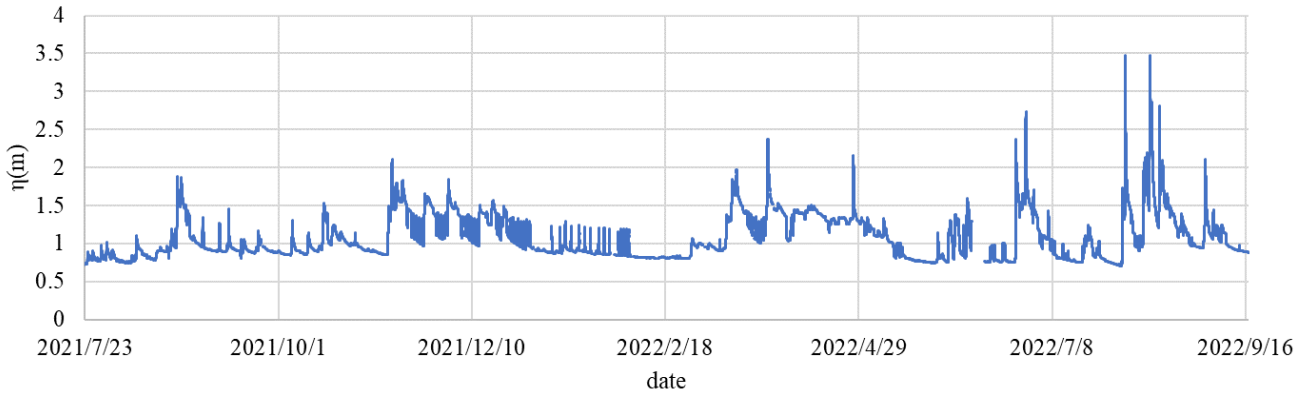


図4 久保観測所の水位(2021/7~2022/9)

大きさと洪水頻度が大きく関わっている。また、洪水における深さ方向の粒径変化に関して、深さ 70 cm 地点においても粒径変化が確認できた。

4. 横断測量結果

図6に横断測量結果の代表として測線2の結果を示す。対象領域において平常水位は0.88 m 付近であり、水位 2 m 前後の洪水で砂州は浸水していた。久保観測所のデータによると、この期間に氾濫危険水位 3.4 m を超えた日が2日間、水位 2 m を超えた日が6日間存在した。これを見ると、砂州が存在する測線2では左岸側で洪水後土砂が洗掘されており、河道中心では土砂が堆積していた。そのため、洪水では主に砂州の河道中心側で河床変動が行われていると推測される。

5. おわりに

本研究では馬場目川中流域の砂州上の複数の箇所について土砂を採取し、粒度分析を行った。その結果、2021年においては横断方向、縦断方向ともに洪水前に採取した土砂よりも洪水後に採取した土砂のD50が大きくなる傾向であったが、これは2 m 前後の出水に伴い、砂州から粒径の小さな土砂が流出したことが要因と考えられる。2022年の洪水は2021年よりも水位が高く、砂州の広範囲において細かい土砂だけではなく粗い土砂が流され、結果としてD50が小さくなったと考察される。

謝辞：本研究を行うにあたり科学研究費補助金(20H00256, 代表：風間聡)の助成を受けた。ここに記し、謝意を表する。

参考文献

- 1) 原田大輔, 知花武佳, Agus SANTOSO : 河床材料の粒度分布の特徴とその規定要因について, 土木学会論文集 B1(水工学)Vol. 73, No. 4, I_931-I_936, 2017.
- 2) 中川遥, 谷口隼也, 齋藤憲寿, 渡辺一也 : 鉛直方向粒度分布と河床変動に関する検討, 令和元年度土木学会東北支部技術研究発表会, II-41, 2020. (CD-ROM)
- 3) 日本産業規格 JIS A1204:2020 土の粒度試験方法, <<https://kikakurui.com/a1/A1204-2020-01.html>> (2022/1/18 閲覧)

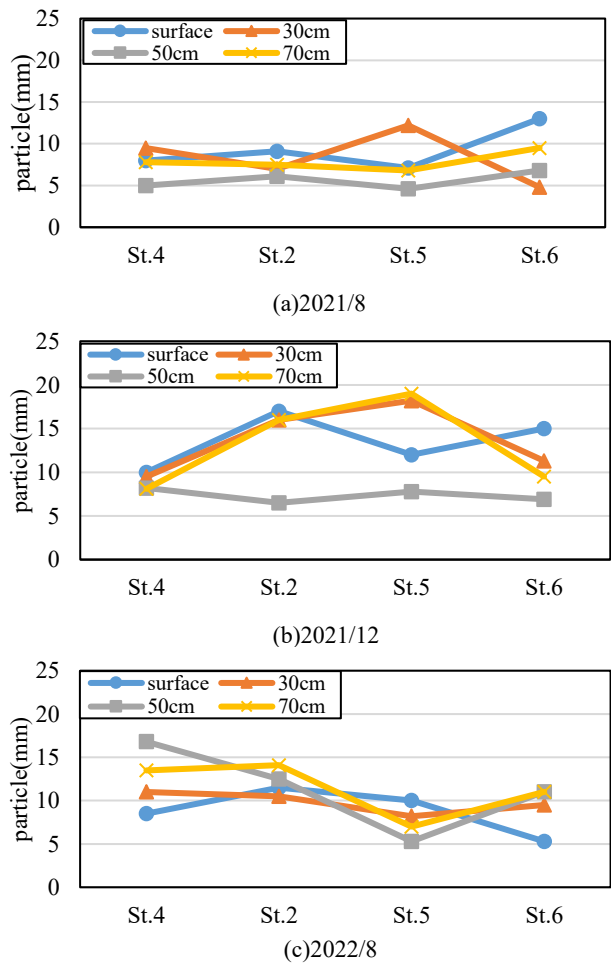


図5 縦断方向のD50

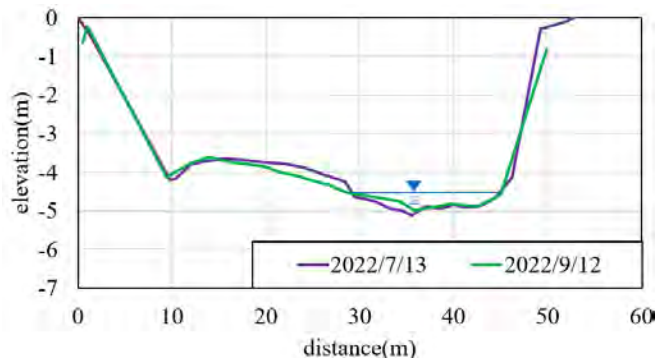


図6 測線2の横断測量結果