

令和4年8月豪雨による荒川流域の応答

新潟大学大学院自然科学研究科 学生会員 ○田所 祐輝
新潟大学大学院自然科学研究科 学生会員 大泉 尚紀
新潟大学大学院自然科学研究科 学生会員 茂木 大知
新潟大学災害・復興科学研究所 正会員 安田 浩保

1 はじめに

荒川流域では、令和4年8月3日から4日の正午にかけて観測史上第2位の豪雨に見舞われ、荒川の下流域では浸水や表層崩壊による国道の寸断などの甚大な被害が生じた。近年、荒川流域に限らず、我が国では、甚大な水害が頻発している。これに対し、国は、2020年に流域治水の開始を発表した。流域治水の計画の立案にあたっては、まず各流域ごとの降雨に対する河道や流域の応答の分析が必要である。実績の降雨に対して流域がどのような応答を示したかを把握することにより、その流域における効果的な対策を明確にすることができる。本文では、荒川流域の流域治水への方針を示すことを目的とし、令和4年8月豪雨に対する荒川流域の応答を調べた。

2 降雨の特性

図-1に8月3日午前9時から8月4日午前9時までの24時間における荒川流域の累積雨量の分布図を示す。なお、この図の作成には京都大学生存圏研究所が運営する生存圏データベースの全国合成レーダー GPV のデータを用いた。¹⁾ 黒くハッチングしている箇所が荒川流域を、赤線が荒川本川を表している。図-1より、本降雨の特徴として荒川下流域に集中して降水があったことがわかる。特に、坂町では累積雨量が605mm、上関では640mmと観測史上最大級の降雨となっていた。

荒川流域における洪水としては、しばしば昭和42年の羽越水害²⁾が取り上げられる。羽越水害では図-2に示す通り、荒川の上流域にあたる同流域の南東部で特に強い降雨があり、水害が生じたとされる。一方、荒川下流域に強い降雨があった本洪水は、降水の空間的な分布が異なり、羽越水害とは異なる水害の形態となっていたと推察される。

紙面の都合で図示は割愛するが、今回の洪水では、線状の降水帯が荒川の上流域へ向かって移動した。このような降水帯の移動は、下流域の降雨によるその直下の河川の水位の上昇と、上流からの洪水の流下が重複し、下流区間の水位の上昇を助長するため、危険性の高い降水の形態である。

3 荒川本川の水位応答

本章では、各地の水位観測所の記録から降雨に対する荒川本川の応答を考察する。

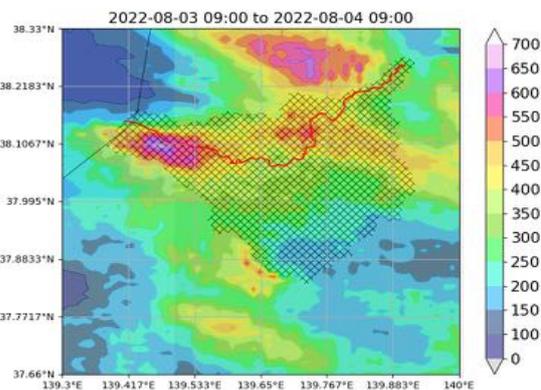


図-1: 荒川流域の累積雨量の分布

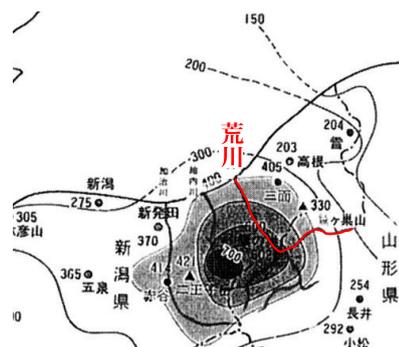


図-2: 羽越水害における荒川流域の累積雨量の分布

図-3に上関、花立、葛籠山の3地点の水位観測所のデータを示す。上から、水位の時系列、水位上昇量の時系列、雨量の時系列のグラフである。図-3上段より、洪水開始後、葛籠山と花立で4時間のうちに3m水位が上昇し、図-3中段から洪水開始から4時間の間に3地点ともに、1時間あたりの水位上昇量が1mを超えた時間帯があったことがわかる。荒川のような比較的規模の大きな河川において、下流域で1時間あたり1m規模の水位上昇が起きたのちに越水が生じた場合には、避難時間を十分に確保できない可能性が高く、住民避難の観点から非常に危険な水位応答だったと推察される。

また、図-3上段から、8月4日の深夜12時頃から明け方の6時頃にかけて3地点ともに水位がピークを迎えていることがわかる。図-3下段をみると、この時間帯は3地点で雨量も同様にピークを迎えていることがわかる。見通しの悪い深夜でかつ激しい降雨があった時間に越水の危険が非常に高まった状態であり、こちらも住民避難の観点か

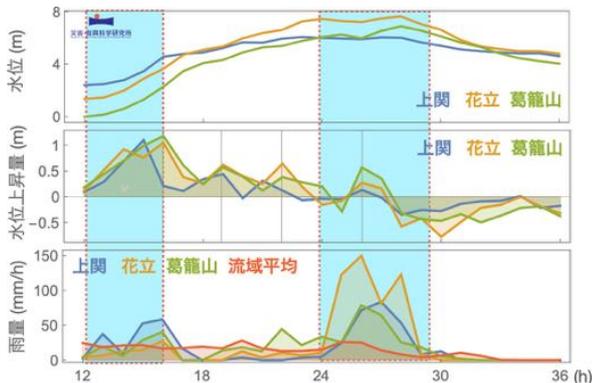


図-3: 各水位観測所の水位，水位上昇量，雨量



図-4: 洪水後の荒川頭首工の写真

ら非常に危険な水位応答であったと言える。

以上から，昼夜を問わず面的に河川の水位や越流・決壊地点を監視できる体制を早急に整える必要があるといえる。

4 河道内の応答

本水害では，河道内土砂の流入流出という観点からも特徴的な点が見られた。

図-4 に水害後の荒川頭首工の写真を示す。この地点では大規模な表層崩壊を起こし，道路や鉄道を寸断した。また，この表層崩壊により，荒川の河道内へ土砂が大量に流入したと見られ，今後はこの土砂の流入によって流下阻害を引き起こす可能性がある。荒川の土砂流入特性を知るにあたり，どの程度の降雨強度で表層崩壊，土砂崩れを起こすか定量的に示す必要があるといえる。

次に，図-5 に荒川右岸 4km 地点の写真を示す。この地点は湾曲部水衝部に該当し，延長 600m にわたって川幅方向に約 10m 程度の河岸浸食が発生した。また，写真左上に写る高水敷の橋脚も洗掘が生じている。荒川では，このように局所的に侵食が生じやすい箇所が点在し，今後の治水に向けてはこのような箇所の特定が必要である。

図-6 に洪水前後の荒川河口の写真を示す。図左下は洪水前の荒川河口の空中写真を，図全体には洪水後の荒川河口の写真を示している。荒川河口では図-6 左下のように河口砂州が長期間残置していた。しかし，洪水後はこの河口砂州が完全に流出するという稀な現象が生じた。



図-5: 洪水後の荒川右岸 4km 地点の写真



図-6: 洪水後の荒川河口の写真

5 おわりに

本論文では，令和 4 年 8 月豪雨による荒川流域の応答を降雨，水位，河道内土砂の 3 つの観点から調べた。今回の洪水では，この洪水の要因となっている記録的な降水と，荒川の河道内の水位のどちらともが深夜にピークを迎えた。しかし，現状では，1 日の約半分を占める夜間において河川の水位や越流・決壊地点を十分に監視できる体制がない。昼夜を問わずにしかも無人で洪水時の危険性を監視する体制の早急な整備が必要である。

今後，荒川流域における流域治水において効果的な対策の立案の向け，降雨強度と表層崩壊の関係と，降雨分布の違いによる集水傾向の違いの定量化が必要であろう。後者に関し本論文では触れていなかったが，羽越水害と本水害では，浸水した箇所が異なる。流域内の降雨分布の違いが要因と考えられ，羽越水害と今回の洪水における集水箇所の違いについて明らかとする予定である。

参考文献

- 1) 京都大学生存圏研究所，生存圏データベース，(<http://database.rish.kyoto-u.ac.jp>)
- 2) 市ノ瀬 榮彦：S42，8・28 羽越水害（山形県・新潟県），砂防学会誌，50 巻，6 号，1997-1998。