

## 2020年7月28-29日の山形県最上川水系における洪水被害\*

元山形大学地域教育文化学部 川辺 孝幸

### 1. はじめに

2020年7月～8月上旬にかけて、日本列島の上空には梅雨前線が居座って横切り、勢力を増した太平洋高気圧と依然冷涼なオホーツク高気圧との拮抗によって、前線沿いに積乱雲などの激しい降雨をもたらす雨雲が形成されて活発に活動することで豪雨をもたらした。山形県では、停滞前線が飯豊山塊～朝日山地などの山地にかかることで、2020年7月28日から29日にかけて、最上川水系の左岸中流域で激しい豪雨をもたらされた。その結果、多量の降水を集めた最上川の中下流において各所で洪水被害が発生した。

筆者は、洪水被害の原因を探るために、山形盆地最上川右岸の白水川下流と新庄盆地南東部大石田町今宿周辺において調査をおこなった。また、地理院地図の機能である自分で作る色別高図の機能を用いて使って洪水被害が発生する箇所を特定して洪水の原因を探った。

以下に、調査をおこなった山形盆地最上川右岸の白水川下流と新庄盆地南東部大石田町今宿周辺の洪水被害とその原因について述べる。

### 2. 当日の気象状況

東北地方南部では、2020年7月28日から29日にかけて、停滞前線が東北地方南部にかかり、その前線上で発生しつつあった低気圧の渦が飯豊山地や朝日山地にかかることで、それらの山域を中心に厚い雨雲が形成され、その結果、28日午前中から午後にかけて、それらの山域を含む最上川右岸中流域に時間雨量最大50mmを越える集中的な豪雨がもたらされた（図1）。その結果、右岸中流域の各支流から流れ込んだ水が最上川に集まることで、おもに山形盆地から下流域において、100年確率の降雨によって設定された計画高水位前後まで水位を上昇させた。なお、中上流における降雨の時間帯から山形盆地から下流域における水位上昇の時間帯には数時間の遅れがあったため（図2）、28日午後には雨が上がった中で余裕をもって避難が行われたために、幸いにも人的被害は発生しなかった。

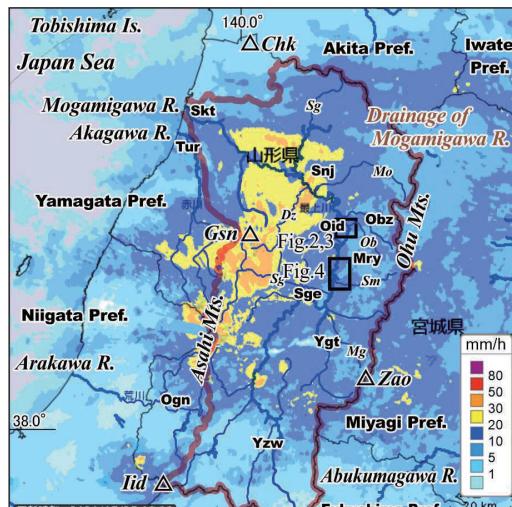


図1 山形県と最上川流域の地名および2020年7月28日13時00分の国土交通省XRAINレーダー雨量分布図

\*Flood damage in the Mogami River system in Yamagata Prefecture on July 28-29, 2020 by Takayuki Kawabe

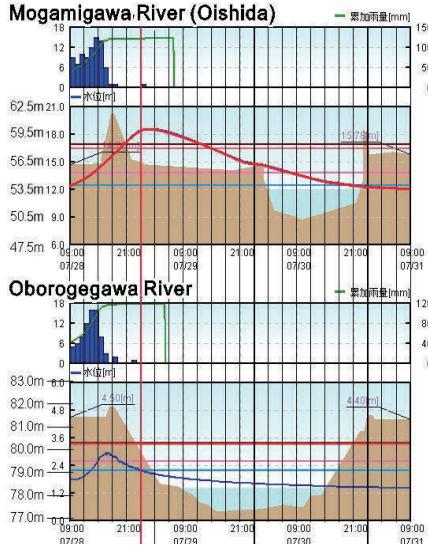


図 2 (上)最上川大石田観測所の水位と降水量の記録、及び尾花沢市臘気観測所の臘気川の水位と降水量の記録

を、最上川との合流部から約3km東北東にある尾花沢市臘気臘気川の水位、それに約10km南南東の村山市楯岡の楯岡雨量観測所の時間降水量と累加降水量を比較してみると、楯岡雨量観測所の雨量と臘気川の水位とは密接な関連性があることがわかる(図2)。また、楯岡観測所の雨量と大石田四日市にある最上川の大石田水位観測所の上流400mに合流部がある臘気川の水



図 3 最上川をはさんで両側に発達する大石田町の地形図と大石田町今宿の位置。最上川と支流の臘気川、五十沢川の各堤防およびJR東北本線の堤防によって輪中のように囲まれている。

### 3. 大石田町今宿における洪水被害

大石田町四日町の水位観測所の降水量と水位と



図 4 山形県大石田町市街地から今宿にかけての範囲を国土地理院地図「自分で作る色別標高図」において、最上川の設計高水位の65m以下を暗色(緑色系統)に、それより高い範囲を周期10mで干渉色の明度で色分けした。これによって堤防が計画高水位より低い部分を可視化した。

位は、最上川大石田観測所の水位にはほとんど影響を与えておらず、最上川の計画水位を超える増水は、この地域の約6時間後であることがわかる。すなわち、大石田水位観測所における最上川の水位は、その上流域における降水が大きな役割を果たして増水の原因になっている。

最上川の堤防は、山形盆地や新庄盆地では、一部を除いて一般に100年確率の降水に耐えうるように築堤されている。しかし、大石田町市街地では、江戸時代からの紅花や米などの水運業の発展に伴って河川の幅がせばまっていて、100年確率に対応する堤防を築くことができない。そこで、この区間では、高さ約70cmのパラペットが両岸に、総延長約1.6kmにわたって作られている(図3、図4)。今回の洪水では、高さ約70cmのパラペットの下から30cmの高さまで水位が上昇したが、このパラペットによって持ちこたえることができ、パラペットを割って作られている橋の路盤の部分を塞いだトンパックの隙間から漏れ出た水で、その近隣の家屋が被害を被っただけですんだ。

しかし、大石田町今宿(図3、図4)では、余裕高の大きい本堤防があるにもかかわらず、氾濫が起こって床上浸水を含む冠水被害が発生した。

その原因を探るために、現地調査を実施した。今宿地域の北東を走るJR奥羽本線より下流側では本堤防や支流は越流していないことを確認したが、時間切れで洪水の原因を探ることができなかつた。そこで、室内に戻って国土地理院地図の機能である「自分で作る色別標高図」を使って、越流水位(計画高水位)以下と以上で色分けすることで、堤防が越流水位以下になる地点のチェックを行った(図4)。



図5 JRの盛土を越えて洪水流を通したアンダーパス(下)と道路と宅地の侵食が発生したアンダーパスの出口側。

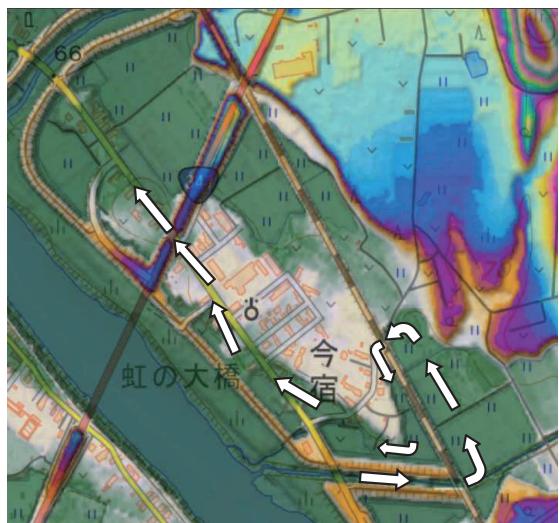


図5 大石田町今宿の洪水の流入経路

その結果、今宿地域は、本流の堤防と支流の五十沢川と臘気川の堤防、それにJR 奥羽本線によって輪中のように囲まれていて、堤防が低いために氾濫する箇所は見当たらなかった。一方、五十沢川 JR 奥羽線より上流側では堤防が無く、標高約 65m 以上の最上川からのバックウォーターの水位で氾濫することがわかった（図 4）。しかし、JR 奥羽線より上流ではあふれ出た水は、JR 奥羽線の盛土があることで今宿側には流れ込まないはずであった。そこで、JR の盛土区間に水を通す構造物が存在しないか、Google Street View で確認をおこなった。その結果、今宿の南部から JR を横切る道があり、盛土の部分ではアンダーパスになっていることがわかった。

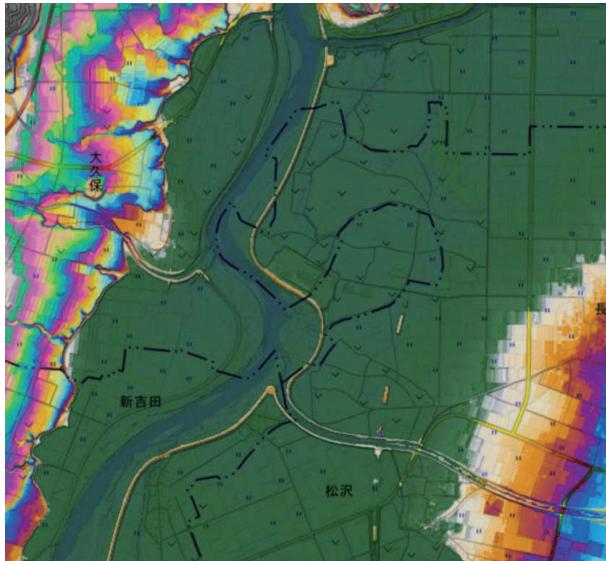


図 7 最上川とその右岸支流の白水川の堤防を地理院地図「自分で作る色別標高図」によって示す図



図 8 破堤によってもたらされた堤防を構成していた砂礫の堆積

現地調査によって、このアンダーパスが五十沢川の上流部であふれた最上川のバックウォーターを JR の盛土を越えて今宿の集落側に通したことが確認できた（図 5、図 6）。

#### 4. 山形盆地中央部の最上川右岸、東根市長瀬白水川下流の破堤

##### (1) 洪水の概要

最上川右岸支流の白水川の下流では、まず、その左岸で越水がおこり、東根市松沢の住宅地に濁水が流入した。その後、その対岸の右岸では破堤がおこり、堤体を構成していた砂礫が隣接する水田に流れ込んで、洲をつくって堆積した。洪水流はさらに北西側で新造の県道を越えて旧道の盛土を破壊した。洪水流は、旧道の西側にあった住家に床上浸水あるいは床下浸水の被害をもたらし、さらに、旧道の盛土を構成していた土砂が水田に洲をつくって堆積させ、さらに、洪水流は東北中央道の盛土の東側やさらにその開口部を通って最上川堤防沿いに沿った広範囲の農地に冠水被害をもたらした。農地の広い範囲を占める果樹園では、収穫直前のモモやリンゴなどの農作物に大きな被害を受けた（図 6）。

## (2) 白水川における最高水位痕跡の状況

破堤に至る白水川の水位の状況は、繁茂している植物の流下側への倒れや細粒堆積物や植物に引っかかったゴミの付着などをもとに推定した。

破堤部の周辺では破堤およびその後の復旧工事によって最高水位の痕跡は残っていないが、その直下流および直上流では、天端にまで植物の内水地側への倒れや細粒堆積物の付着が見られ、河川水が天端を越えたことが確認できる。植物に付着している細粒堆積物の色は、最上川からの合流部から破堤部の数100m上流までは、茶褐色の色を示している。破堤部の約300m上流左岸の高水敷に堆積している厚さ約1.5cmの洪水堆積物は、下部の厚さ1cmの部分は暗黒色と灰白色の粒子からなる灰色を呈する上方細粒化を示す地層で、上部0.5cmは、茶褐色の級化構造を示す極細粒砂～粘土までの細粒堆積物である。この堆積物の色はその地点より下流、最上川との合流部まで、さらには最上川の堤防でみられる細粒堆積物の色と同色である。このことから、最上川からのバックウォーターが左岸側の越流や右岸側の破堤をもたらしたということができる。

破堤部の上流側では、破堤部より上流1km地点までは、最高水位の痕跡は高水

敷を越えてはいたが、2m以上天端より下で、越流、破堤を起こす水量であるとは思えない最高水位であった。痕跡からは、水位は、河床勾配よりやや緩い傾斜であるが、破堤部の数百m手前から傾斜がさらに緩くなりはじめ、河床勾配とほぼ同じ高さの堤防天端の高さに近づいていく。

また、植物に付着する細粒堆積物の色は灰白色であり、破堤部の300m上流左岸の堆積物の下部と同色である。

一方、一方、最上川からの天端高は、白水川に入って天端高やや下がるもの、東北中央道の土盛りとほぼ同じ高さまで盛土されたりさらにその約500m上流の県道橋の付け替え工事ともなったりして、50年確率の計画水位より1m前後の余裕を持っている。しかし、天端高は、県道の橋から上流に向かって破堤部の手前まで2m弱低くなっていた。このため、最上川の最高水位の際には、最上川での水位を保ったままバックウォーターとして白水川の上流に流れ込

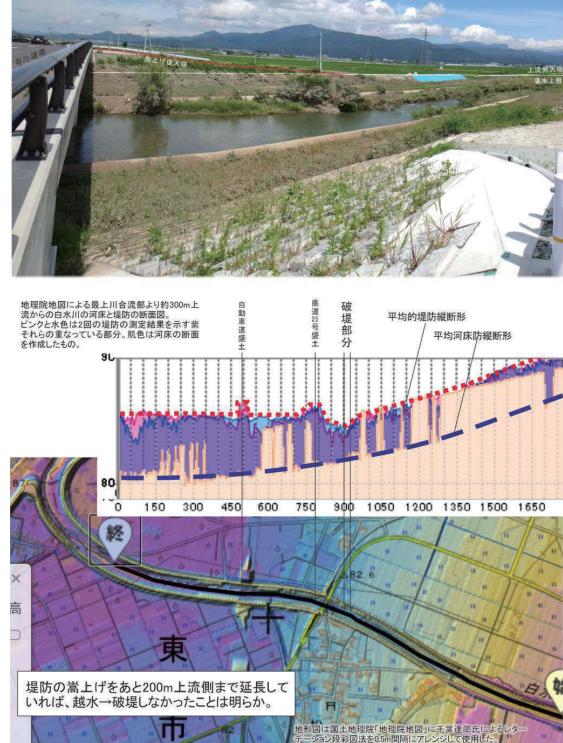


図9 東根市長瀬の建造橋上流から破堤部とその上流の状況(上), 地理地図の断面図で作成した白水川の堤防と河床の縦断形(中), 断面の位置と周辺の状況(下)

んだ。そのため、破堤部より下流では、最高水位は、約1.5m～数10cmの余裕であったが、県道の橋を越えたところで、天端が上流側に低くなるために、次第に余裕が少なくなり、ついには破堤した部分直前で、最高水位の痕跡と天端に残るようになった。

#### (3)白水川下流における越流、破堤の原因

以上のように、100年確率で計画されている最上川の堤防とそれに続く白水川下流の堤防の高さが上流に向けて低くなつて天端と50年確率で計画されている白水川の堤防の天端とのクロスする部分で、最上川からのバックウォーターが越流し、堤防を侵食して破堤させた。新しい県道の橋から破堤部まで100数10mであり、破堤区間の数10mと合わせて、200mほどを県道から同じ高さで天端をかさ上げすることで防げた被害である。

#### (4)左岸は越流のみで右岸は破堤にまで至った理由

なお、最初に越流した左岸側では破堤せず、その後に越流して破堤に至った右岸側との違いは何であろう、越流から破堤に至る理由は、堤体内部の劣化によって、あるいは堤体の基礎になる表層地質自体が水圧によって崩壊する/しないという理由や越流による天端の侵食が進むことで破堤にいたるという理由がある。

理由を天端の侵食にかかわる観点で、右岸と左岸の違いを比べてみると、最初に越流した左岸側では天端は舗装道路になっているのに対し、右岸側は砂利道であった。すなわち、越流が始っても左岸側では舗装路によって浸食が抑えられたのに対して、右岸側では砂利道だったため、越流が始まった時点で容易に侵食が進み始めることができたと考えられる。さらに堤体の構成物は、最大、大礫の大礫を含む砂礫であったため、侵食は容易であったと考えられる。

### 4. 2020年7月28日～29日の集中豪雨に伴く最上川水系の氾濫の要因

以上のように、2020年7月28日～29日の集中豪雨に伴く最上川水系の氾濫の要因として代表的な原因の一つに、今回紹介した大石田町今宿の例と東根市白水川右岸の例のように、100年確率の豪雨に対応する計画高水位で築堤された最上川の堤防と、50年確率の豪雨に対応する計画高水位で築堤された支流河川の堤防の高さの違いがある。最上川の計画高水位前後の水位の水が流れた場合、本流の最上川において洪水を防げたとしても、本流の水が支流河川にバックウォーターとして流れ込んで越流して氾濫被害をもたらすことになる。

このほか、そもそも最上川に100年確率での堤防が未整備であつたり、支流の排水高より本流の最上川の水位の方が高いために排水できずに途中であふれたり、バックウォーターを防ぐために水門を付けて下したとしても、支流の水が排水できなくなつて溢れたりする問題、支流の水を排水するためのポンプの能力不足などの問題もあきらかになった。

このような害の被害の低減をには、国と県との管理の綿密な調整が必要である。

### 文 献

- 国土交通省(2020)国土交通省川の防災情報 地方概況(雨量分布(レーダ))の推移. [https://www.river.go.jp/kawabou/html/map/rd/82/ipRadar\\_ac82\\_fw0.html](https://www.river.go.jp/kawabou/html/map/rd/82/ipRadar_ac82_fw0.html)(2020年7月28日, 29日閲覧).
- 国土地理院(2020)地理院地図. [https://maps.gsi.go.jp/#16/38.581973/140.383371/\(2020年10月20日閲覧\)](https://maps.gsi.go.jp/#16/38.581973/140.383371/(2020年10月20日閲覧)).
- 山形県(2020)山形県河川・砂防情報システム <http://www.kasen.pref.yamagata.jp/bousai/main.html?fnm=openMap&no=2&no2=1>(2020年10月20日閲覧)