

阿賀川令和元年台風19号出水の水面形の特徴

大久保 優香¹・後藤 博正¹・石田 正樹²

¹阿賀川河川事務所 工務課 (〒965-8567 福島県会津若松市表町2-70)。

²阿賀川河川事務所 (〒965-8567 福島県会津若松市表町2-70)。

令和元年台風19号は東日本を中心に千曲川・阿武隈川等いくつもの大河川で甚大な被害を生じさせたが、阿賀川にとってもこの台風は歴史的な雨量・水位をたたき出す台風となった。本研究では、この台風19号の出水時水面形を洪水痕跡から把握し、過去の出水時の洪水痕跡との比較を行うことで、今回出水の特徴を考察した。

キーワード 阿賀川, 令和元年台風19号, 洪水痕跡, 水面形, 急流河川

1. はじめに

令和元年台風19号は、阿賀川においても歴史的な数字をもたらす台風であった。福島県の東部を掠めた台風は阿武隈川から山ひとつ隔てた阿賀川流域にも多大な降雨をもたらし、その雨量は流域南東部の観音山雨量観測所(図-1)で累計529mm(10/11 03:00~10/13 02:00)、時間最大55mmを記録。流域平均では、2日雨量において観測史上3位となる177.5mmをたたき出した。とくに本川の上流部にある大川ダムにおいては、建設後(昭和62年以降)初の事前放流を行ってこれを迎えたが、上流からの流入量がダム完成後最大である2,521m³/sを記録した。

阿賀川本川においては、基準観測所3箇所(山科、宮古、馬越)で避難判断水位を超過、さらに宮古水位観測所では観測史上最大となる最高水位4.59mまで達している。後の章で詳しく触れるが、同じ地区内に最高水位が計画高水位(以下、『H.W.L.』と略す。)まで47cmに迫る箇所があったことが、痕跡調査からわかっている。

このように阿賀川単体で見ても著大な数字が並んでいる今回の台風であるが、それ故に分析から見えてくるもの、例えば出水の特徴や河川行政上の課題といったものはあるだろう。今回は、洪水痕跡からこの令和元年台風19号の水面形を分析し、また過去の同様の台風と比較することで出水の特徴を考察する。

2. 阿賀川について

今回の出水の特徴を論じる前に、まず阿賀川について説明する。阿賀川は、その源を栃木、福島県境の荒海山に発し、会津盆地を貫流した後、新潟県と福島県の県境で「阿賀川」から「阿賀野川」と名称を変え新潟市より

日本海に注ぐ、延長210kmの一級河川である(図-1)。阿賀川河川事務所の管轄は、このうち「阿賀川」と呼称される福島県側の、大まかに言えば会津盆地に入ってから抜けるまでとなっている。



図-1 阿賀川流域図

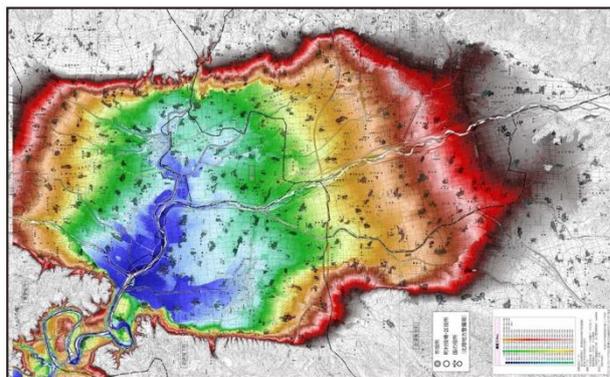


図-2 阿賀川段彩図

阿賀川直轄管理区間は、大川ダムを経た後、山を抜けて盆地に出る直前に始まり、広大な会津盆地の市街地を右手に見ながら貫流する。図-2に阿賀川段彩図を掲げたが、直轄管理区間の上流部は河床勾配が1/180~1/200と急となっており、川幅は400m~600mと広くして流下する。中間地点の宮古橋をすぎると河床勾配は1/500~1/900程度まで緩やかになり川幅も300m程度まで狭くして流下し、直轄管理区間の下流部(約5km)は山付き区間の狭窄部となる。

治水上の基準地点は下流部の山科であり、基本高水流量6,100m³/s、計画高水流量4,800m³/s、河川整備計画上の整備目標流量は3,900m³/sである。

直轄管理区間の上流には大川ダムがある。大川ダムは本川ダムとなっており阿賀川流量をコントロールできる重要施設となっており平成元年より管理を行っている。

阿賀川最下流部の狭窄部では流下障害を解消するために大正10年より津尻地区、泡の巻地区、長井地区の河道拡幅事業に着手、現在、津尻地区、泡の巻地区については川幅がほぼ倍に拡幅され完成、現在は最下流部の永井地区の河道拡幅事業が進められている。

管理移行最大となる約1,700m³/sの放流を行った。直轄管理区間上流の馬越では約2,300m³/s(計画高水流量に対して約80%)、直轄管理区間下流の山科では約2,800m³/s(計画高水流量に対して約60%)を観測している(流量については暫定値)。

図-3は阿賀川を縦断的に模式化した図に、H.W.L.を基準として洪水痕跡高さを組み合わせ、右岸を上、左岸を下に青色棒グラフで標記したものである。

通常、洪水痕跡調査の結果は河川縦断面図により表現することが一般的であるが、本研究では本台風による水面形がH.W.L.に接近したことから、H.W.L.までの離隔(どこまでH.W.L.に迫ったか)について考察したく、H.W.L.と痕跡高さの差分を縦断表示することとした。

痕跡高さは青色棒グラフとしているが、H.W.L.まで1m未満に迫ったところについては桃色(濃色)で表した。

なお、模式図について緑色のハッチは下流の山付き部分を、オレンジ色のハッチは有堤部は表現した。また、堤防沿いに住宅等が連坦するところについては、赤色の四角マークを付けた。

これを見ると、阿賀川の洪水時の水面形は下流部においては水位が高めとなり、上流部においては水位が低めとなっていると概視することができる。H.W.L.まで1m未満に迫るところ(有堤区間)は、会青橋付近から日橋川合流点付近の7km~8km右岸、宮古橋付近12km~13km両岸で見られる。また、上流箇所では蟹川橋付近右岸(神指地区)、高田橋付近(三本松地区)~本郷橋付近(本郷地区)の左岸に点在した。

3. 分析

(1) 令和元年台風19号の痕跡高さからの分析

令和元年台風19号は、前述のとおり、大川ダムにおいて管理移行後最大となる流入量を記録したが、放流量も

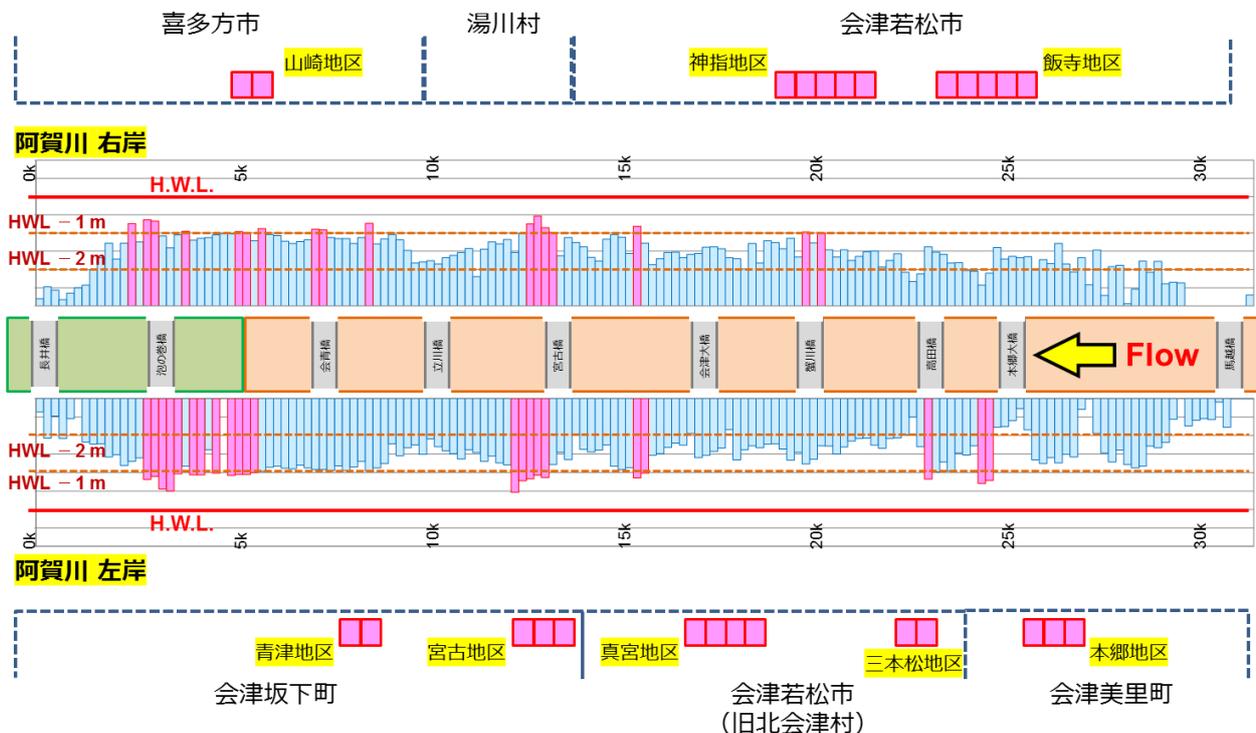


図-3 令和元年台風19号出水の痕跡(H.W.L.との比較)

有堤部において最もH.W.L.に接近したところは、宮古橋下流の12.4km左岸で、H.W.L.まで47cmとなった。この箇所は河床勾配が急に緩勾配に移行する地点であること、左支川宮川合流し流心線が右寄りに変化する外側となることである。背後地は堤防沿いに宮古履形集落が付いている（図-4）。



図-4 宮古橋下流(12.4km) 付近の状況

更に図-5は12.4kmを上流側から撮影したもので写真であるが、赤丸のところに砂州が形成されていることが、わかる。前述した河川形状であるほか、砂州の影響により水面が上昇した可能性がうかがえる。



図-5 宮古地区 (12.4km) を上流から撮影

蟹川橋付近 (20.0km右岸) は会津若松市神指地区で、堤防決壊時は市街地に直接的な危険が迫る場所であるが、この箇所においてもH.W.L.まで1m未満 (H.W.L.まで97cm) に水面が達した。

図-6は蟹川橋付近の空撮である。蟹川橋付近には大きな中州があり、これを避けるように洪水流が左右岸にしたことから水位が上昇したと考えられる。図-3の縦断図をみると20.0km右岸を挟んだ上下流部分では水位が比較的低いので、この場所が特異的に水位上昇を起こしたと思える。20.0km右岸は洪水後に河岸が大きく欠損した。

その規模は堤防まで30m以下となり、欠損の延長は200mを越えた。



図-6 蟹川橋付近 (NO. 20.0km) の状況

欠損箇所は重要水防箇所の水衝部として扱われているところである。しかし、これまで河道内災害は発生しておらず現地の河岸は低水護岸の無い土羽護岸 (天然河岸) であった。対岸 (20.0km左岸) で河岸欠損災害が発生した履歴があり、河川管理上も左岸側を巡視や水防上での重要箇所と扱ってきた。

過去の災害履歴を重要視した河川管理は基本であると思うが、履歴の無い箇所においても油断せずに注視すべきであると考えさせられるケースであった。

(2) 令和元年台風19号痕跡高さの左右岸差からの分析

次に令和元年台風19号痕跡高さの左右岸差について考察する。

図-7に左右岸差について模式図を示した。この図は、痕跡高さの左右岸差を求め、その差分量を右岸が高ければ上図に、左岸が高ければ下図に青色棒グラフとして表現したものである。その他のマークは図-3と同じである。

阿賀川の河床勾配は上流部が1/180~1/200程度で急勾配、下流部では1/500~1/900程度と緩勾配となる。そのため、上流部では左右岸差が大きくなることは想像に難くない。

今次出水においては、特に上流部において左右岸差が大きくなっていることが特徴として言える。上流部は高水敷に若干乗り上げるような様態で流下し、場所によっては低水路満杯程度で流下したこともあるため、砂州や高水敷の形の影響を強く受けていると考えられ、左右岸差は大きくなったと思われる。

今次洪水の特徴について、以下の通りまとめた。

① 上流部 (高田橋24.0kmより上流。) は左右岸差が一定程度の区間で群状に出現しており、大きく蛇行 (偏流化) していることがうかがえる。24km付近から31.6km (直轄上流端) までの約6kmの区間に左右岸差の波が3つ明確に出現し1波長2km程度であるとも捕らえること

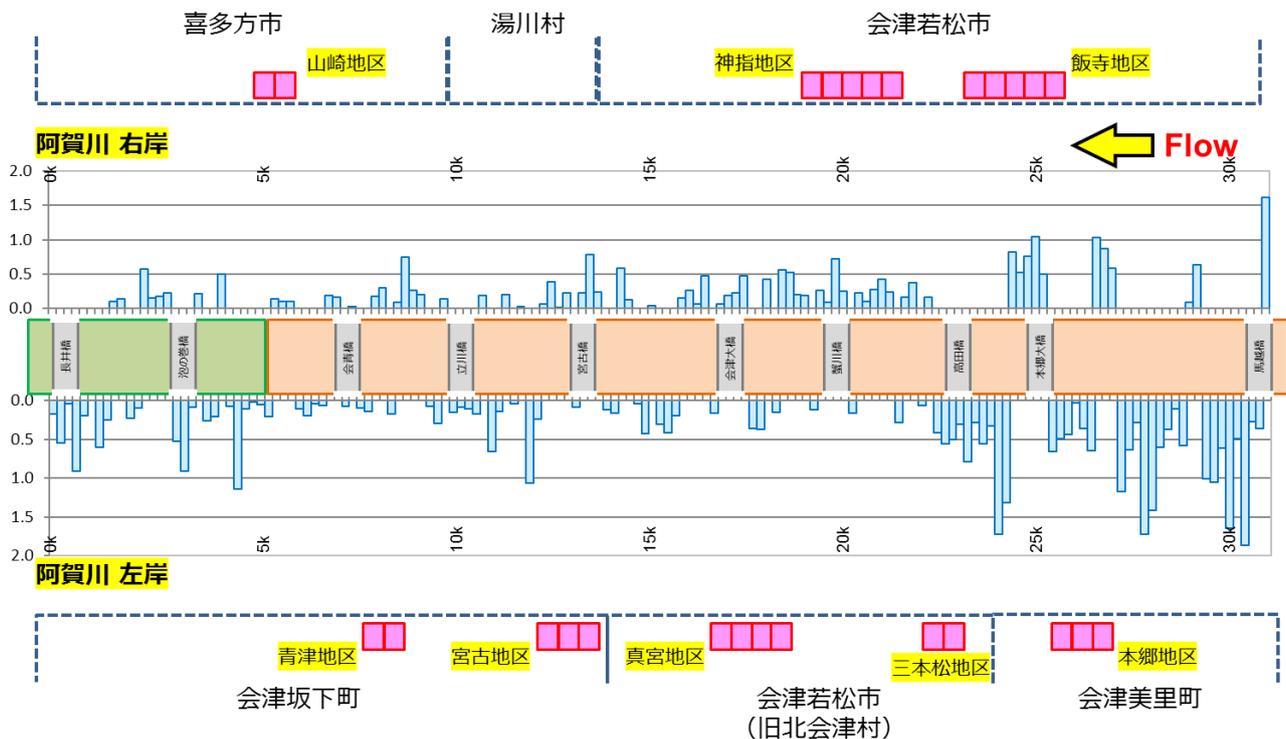


図-7 令和元年台風19号痕跡水位の左右岸差（高い方に差分を表示したもの）

もできる。左右岸差は1.5mを越え、2m近くにまで達している。

② 中流部（会津大橋17.4kmから高田橋24.0km。）は右岸側（会津若松市側）で水位が高い傾向がある。前項において蟹川橋下流の20.0kmで痕跡高さが高いことを示したが、その直上流の20.4km（蟹川橋上流）では大きく右岸側が高い（72cm右岸が高い。）水面形となっており、砂州による偏流が要因のひとつと想像させられる。

④ 有堤部下流部（5.0kmから会津大橋17.4km。）は左右岸差が50cm程度と比較的小さくなっているが、右岸9.2km（日橋川合流点付近）、左岸12.4km（宮古履形地区前）、右岸14.0km（宮川合流直下）では左右岸差が大きく生じた。特に左岸12.4kmは前項においても痕跡高さが高くなりH.W.L.まで74cmに迫ったことを示したが、左右岸差は左岸が1.07m高くなっており。洪水時の流れが特異的に変化したことがうかがえる（図-8）。

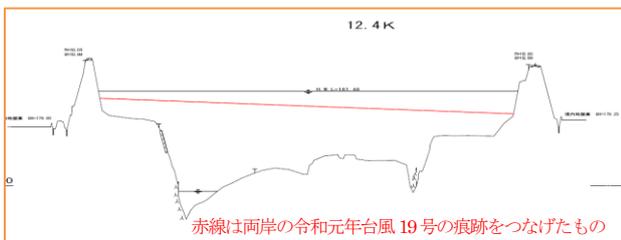


図-8 令和元年台風19号痕跡水位 NO.12.4km

⑤ 下流部狭窄部（0km～5km）では概括的には左右差が0.5m程度であるが左岸0.6km、左岸3.4km、左岸4.8kmと一

部の左岸側では水位の上昇が見られた。下流狭窄部は下流にある新郷ダムの背水の影響を受ける区間でもあり、流速が落ちることから堆砂の影響が懸念されている。図-9には洪水後の砂州形状を長井橋（0.2km）より上流に向かって撮影したものであるが、新しい砂州が左右岸に偏るように形成されており、また、その規模も低水路の半分を埋塞するほどの規模にみえることから、この影響があったものと推定される。

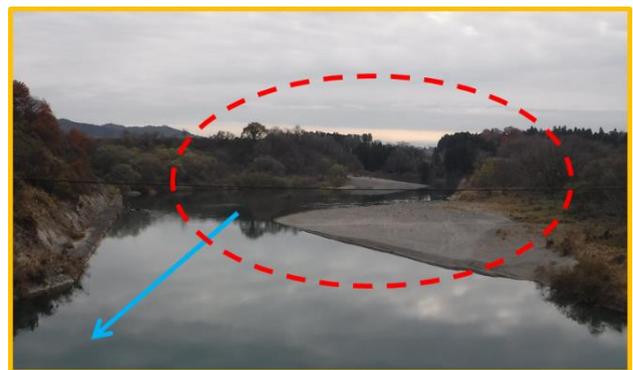


図-9 下流部の砂州の状況（長井橋0.2kmより上流付近を見る。）

(3) 既往の洪水（平成14年台風6号）と痕跡高さの比較
既往洪水との痕跡高さ比較することにより、阿賀川の水面形の特徴や河川管理上の留意点を得られないかと考え、過去の出水との比較を行うこととした。

今回の出水の特徴は大川ダム放流量約1,700m³/sと既往最大となったことがそのひとつである。これまで大川

ダム管理開始以降に最大と言われている出水は、大川ダムから約1,540m³/sの放流をおこなった平成14年の台風6号である。そのため、両者の痕跡高さを比較することとした。

考察の前に平成14年台風6号の概要を述べる。この台風は平成14年7月11日の午前2時頃に関東地方に上陸後、東北地方の東海上を北上した。この動きは令和元年台風

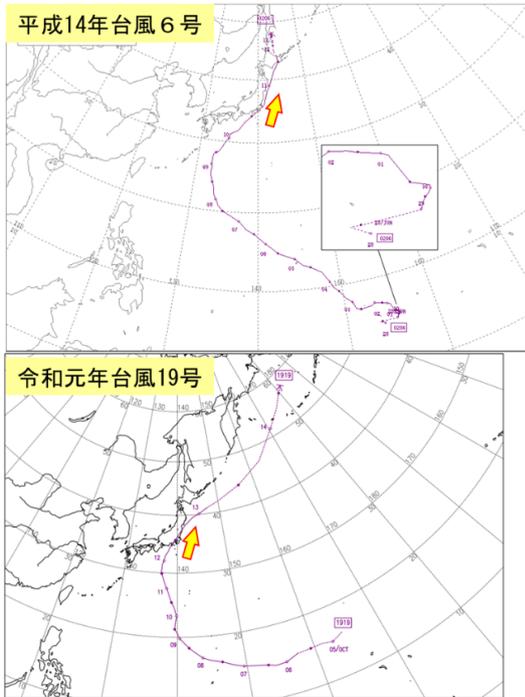


図-10 平成14年台風6号、令和元年台風19号進路

19号と非常に似ている（図-10）。

雨の降り方も大川ダム上流域の阿武隈川流域との境を中心に強雨となるなど、類似しているところが見られる。大川ダムのハイドログラフについては図-11に、また、阿賀川の通過流量については図-12に示した。

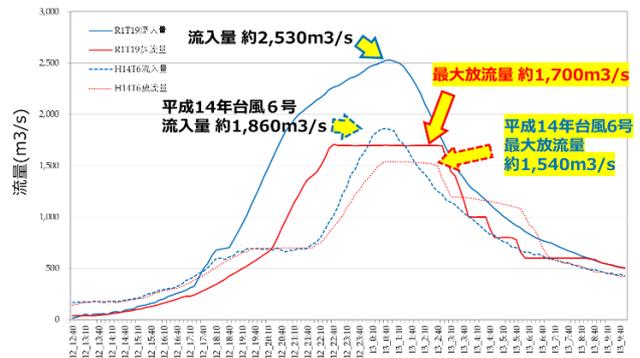


図-11 平成14年台風6号、令和元年台風19号大川ダムハイドログラフ



図-12 平成14年台風6号、令和元年台風19号阿賀川の通過流量 (単位は m³/s)

図-13 に両台風時の痕跡水位を比較したものを掲げた。前掲した図-3 と同様に H.W.L. からの差分が分かるように棒グラフを作成している。右岸が上図、左岸が下図になるように表現している。

両台風の痕跡高さを比較し、平成14年台風6号の方が高ければ高い分だけ水色の着色を、令和元年台風19号の方が高ければ高い分だけ桃色の着色をしている。

図をみるとまず分かるのは、全体的に水色の着色部分が多いことである。

特に下流側の 3km~8km にかけては両岸において令和

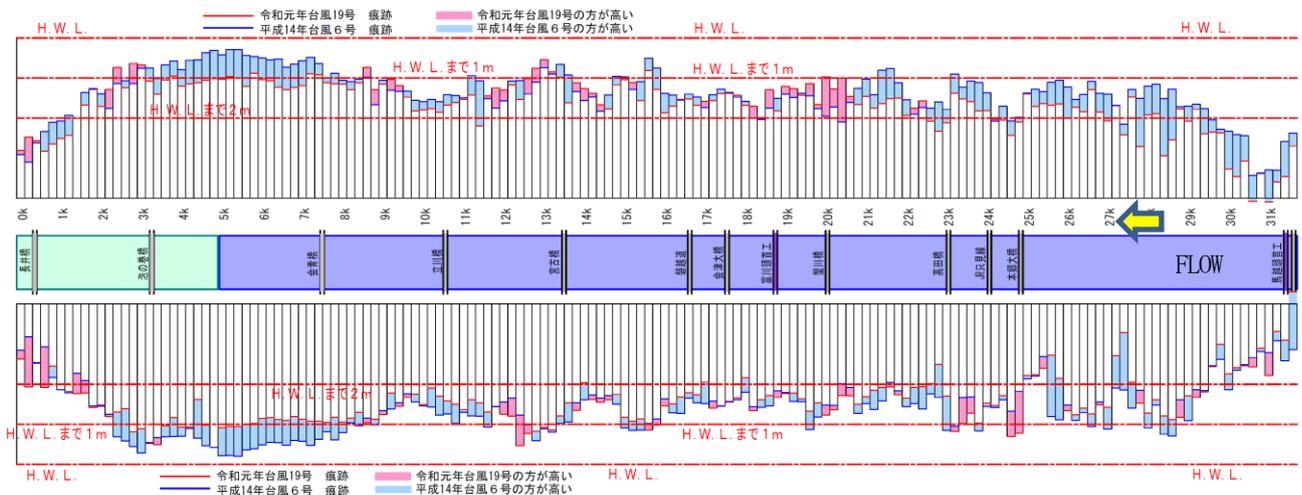


図-13 平成14年台風6号、令和元年台風19号痕跡水位 (H.W.L. との差分)

元年台風の方が平成 14 年台風の痕跡よりも低くなっている。0km～1km は逆に令和元年台風の方が高いことを考えると、平成 14 年台風移行に大きく進展した津尻地区、泡の巻地区の狭窄部拡幅工事が効果が出ていると考えることも過言では無いと思う。

次に 21km より上流側についても水色が卓越している。上流側は令和元年台風の方が流量が多いにもかかわらず、水位が低下しているが、全体的に河床低下が進んでいること、平成 25 年から平成 30 年にかけて行われた阿賀川上流部自然再生事業の効果が間接的に出ていること、平成 29～令和元年にかけて行った緊急減災三ヶ年計画（河道樹木伐採）の効果があるものと推定できる。阿賀川上流部自然再生事業とは河床の比高差を小さくして礫河原を再生させるために河床の平滑化を行った事業である。

一方で、令和元年台風の方が高くなった桃色の箇所は、日橋川合流下流の 7km～8km 右岸、宮古橋下流の 12～13km 両岸、蟹川橋 20km 付近の右岸、本郷大橋下流 23～25km 付近の左岸で顕著である。宮古橋下流、蟹川橋については、前述したとおり令和元年台風の水面高が高いところと一致している。気になることは、令和元年台風の方が高いところが点在するのではなく、一連の区間として現れた点だ。

これらの場所は『過去の出水では問題無かったから、今回も大丈夫だろう。』という思考となる可能性が否定できない。また、河川災害発生が『予期せぬ箇所が発生することがある』と先達から聞くことがあるが、その現象を明示化していると考えて差し支えないと思う。

なお、図-4、図-5、図-6 に阿賀川空撮の写真を掲載したが、堤防沿に赤色や青色の点線を引いている。この線は、赤色が令和元年台風の方が高かったところ、青色が平成 14 年台風の方が高いところを示している。同様のマーキングで図-14、図-15 に日橋川合流付近、本郷大橋付近の空撮を掲示した。



図-14 日橋川合流点付近の状況



図-15 本郷大橋下流付近の状況

4. まとめ

令和元年台風 19 号の痕跡の分析を通し、砂州の堆積や偏流が令和元年台風 19 号洪水の水面形を形づくり、特異的な水面を形づくる現象を生むことや、左右岸の痕跡差が生じることが分かった。また、それらの変化や特異性は想定以上の量として生じる可能性があるほか、過去の出水とは必ずしも同一ではない部分もあることも分かった。また、これらが河川管理をより複雑に、また、難解にしていることを伺い知った。

通常、重要水防箇所の選定や出水時における通報、河床掘削箇所の選定の基準は不等流計算等の計算水位をもって根拠としている。しかし、水面形に想定しえない特異性があることを鑑みると、実際の河川管理に際しては既往の痕跡水位、つまり水面形をしっかりと把握した上で現地の河川形状と照らし合わせ、計算水位と並行させて判断することが重要であると痛感した。

なお、本研究では触れなかったが準二次元不等流計算結果と洪水痕跡の比較も別に行っている。もちろん不等流計算では自然河川の水面高の凹凸を忠実に再現することは不可能であり、差異が生じることをは当然であるが、その差の出方に特徴があるように思えた。普段の河川管理においては不等流計算水位を前提としているところがあるため、今後更に分析、とりまとめを行い、河川管理上の参考にしていきたい。

参考文献

- 1) 阿賀川工事事務所：平成 14 年度阿賀川の洪水記録

留意事項

本研究で用いた河川等流量は、暫定値となっているものがある。