

令和元年台風19号における福島県内の堤防決壊状況の分析

日本大学工学部 学生会員 ○折笠 聡哉
 日本大学工学部 正会員 梅田 信

1. はじめに

令和元年に発生した台風第19号は、10月12日19時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸し、大型で強い勢力を維持したまま、関東地方を北東へ進み、13日未明に福島県を通過した。福島県では、10月11日から前線の影響で雨が降り出し、12日には台風の接近により昼過ぎから激しい雨が降り、特に台風の接近・通過に伴い、12日夕方から13日未明にかけては非常に激しい雨となり、局地的には猛烈な雨となった。この豪雨により、国内でも中部から関東、東北に至る広域で水害が発生した。

福島県内では、阿武隈川の流域で本川および支川の多くの地点で堤防決壊に至り、越水や溢水による氾濫もあり、甚大な被害が生じた。また、夏井川、宇多川、小高川などの浜通りの2級河川でも堤防の決壊があり、福島県内では合計49箇所の堤防決壊となった。

本研究では、福島県内で発生した堤防決壊に関して、破堤地点における河川の条件と破堤状況の関係について調べ、今後の堤防整備や治水対策に寄与できる成果を得ることを目的として研究を実施した。

2. 研究方法

堤防決壊に関する情報は、福島県土木企画課が収集し公表している資料から収集した。収集事項は、決壊があった河川名、決壊地点および決壊した箇所の延長である。ただし、決壊地点については、地区名および右岸、左岸の別までしか記載がなく、詳細な位置を特定ができるまでの情報が得られなかった。そこで、被災状況が掲載されている資料の写真などを参照しながら、具体的な破堤位置を特定した。

破堤位置を特定し、記録をするために、Google Earthを用いた。衛星写真の撮影時期によっては、堤防の復旧工事後の状態が掲載されており(図-1の例)、位置の特定にも役立った。決壊した地点を特定した後に、その地点における河川状況をやはりGoogle Earthを用いて測定した。測定事項は、破堤地点における河川の横断幅である。福島県が現在公表している資料では、ごく一部の地点で堤防復旧時の河川と堤防の断面図の掲載があるのみである。また寸法が記載されていないものが多かった。そこで、Google Earthに掲載のある衛星写真から、川幅の測定を行った。図-1に

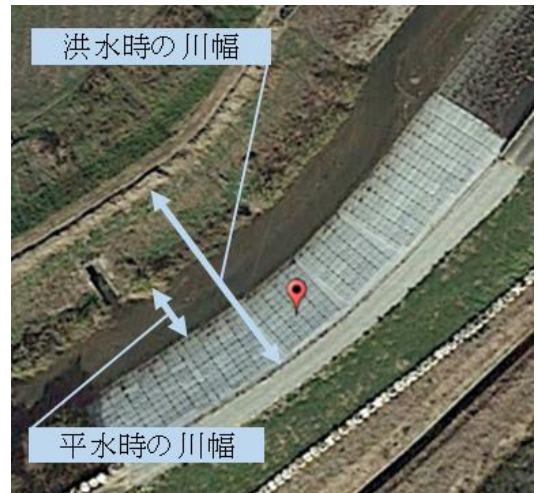


図-1 川幅決定の例

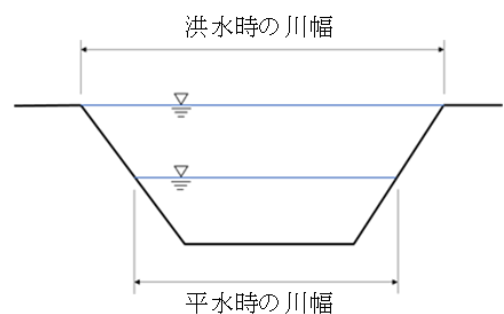


図-2 川幅決定の概略

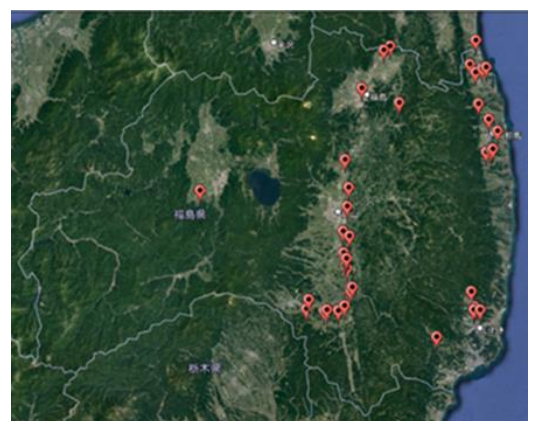


図-3 決壊箇所の位置

キーワード 洪水, 水害, 破堤

連絡先 963-8642 福島県郡山市田村町徳定中河原1 日本大学工学部 土木工学科 024-956-8708

模式的に示したように、堤防の決壊箇所（この図では右下側の白く見える部分が復旧された堤防を示している）において、平水時（概ね撮影時点での川幅とした）と、洪水時（衛星写真から判断される左右岸の天端の距離とした）の兩者について計測をした。それぞれについて、模式的には図-2 に示したような横断面図の状況を計測したことになる。この模式図にあるように、天端間の距離を洪水時の川幅と本研究では位置付けた。これは、堤防が決壊したときの水位状況を想定したものである。

堤防の決壊延長については、福島県の資料に掲載されている値を用いた。ただし、この値は復旧工事の工事区間を示すものであるから、実際に決壊した長さよりも若干大きいことが想定される。

3. 研究結果および考察

福島県内で堤防が決壊した地点を地図にプロットすると、図-3 が得られた。堤防が決壊した主な箇所は、一級河川である阿武隈川およびその支流と、特に降雨量が多かった浜通りの北部および南部であったことがわかる。

本研究で計測した破堤地点における平水時と洪水時（天端間）の川幅の関係を、図-4 に示す。ある程度のバラツキが見られるものの、両者は概ね 2.5 倍程度の差で直線的な相関があった。

図-5 と図-6 に平水時と洪水時の川幅に対する破堤幅の関係をそれぞれ示した。破堤幅と河川幅に関しては、建設省土木研究所が整理した事例に基づく経験式があり、川幅を B 、決壊延長を L としたとき、

$$L = 2.0(\log B)^{3.8} + 77 \quad (1)$$

で示されている²⁾。図-5 と図-6 にはこの線もプロットした。本研究で得られたデータは、バラツキが非常に大きく、川幅と破堤幅に相関があるとは言い難いものである。しかし、既往研究による式(1)は、大きなバラツキの中で概ね真ん中を通っていることから、本研究の結果とある程度整合したものであると言える。

4. まとめ

本研究では、令和元年台風第 19 号における堤防の決壊箇所の川幅と破堤幅の関係について検討した。その結果、川幅と破堤幅にははっきりとした相関があるとは言い難いが、川幅の増加に伴って破堤幅も大きくなる傾向が見られた。今後は、降雨量や流量、地形などにも着目したより詳しい解析を進めるとともに、福島県全体での流域治水なども含めて決壊が起こらないような対策の検討を進めたいと考えている。

謝辞：元日本大学工学部の木村聖哉さんにデータ整理等の協力をいただいた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 福島県土木部，令和元年東日本台風関連 災害復旧，防災，減災対策，2020 年度版。
- 2) 建設省土木研究所，氾濫シミュレーション・マニュアル（案），土木研究所資料第 3400 号，1996。

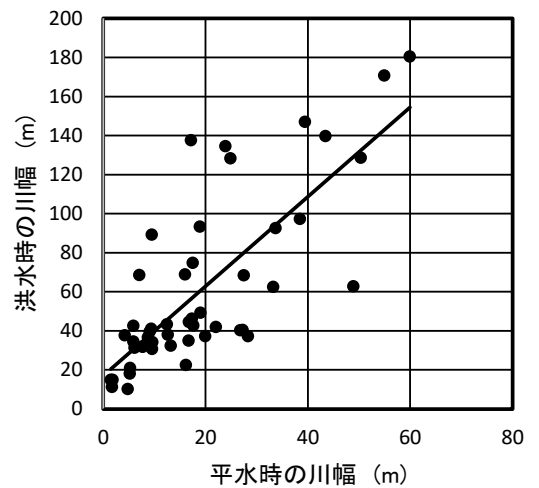


図-4 平水時と洪水時の川幅の関係

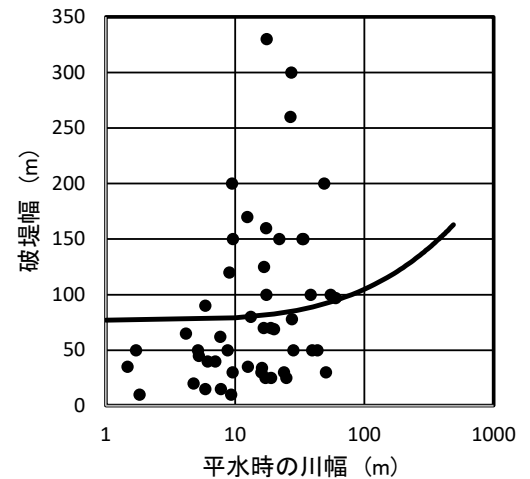


図-5 川幅（平水時）と破堤幅の関係

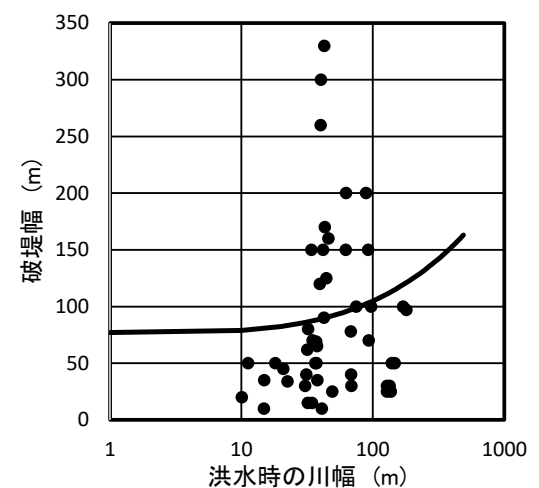


図-6 川幅（洪水時）と破堤幅の関係