

90 魚野川床固工群水理模型実験の妥当性と有効性について

1998年9月台風5号による魚野川洪水被害に関する事例を対象として

建設省北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所 ○浅野 広樹, 本郷 國男
大野 宏之, 小川 淳一
財団法人 建設技術研究所 小田 晃

1. はじめに

砂防計画を検討・立案するための手法として、数値シミュレーションや水理模型実験による方法が多く採用されており効率的な砂防事業の展開が図られている。これらの検討に際して問題となる点は、施設配置前の状態（現況）における計画洪水発生時の氾濫などの検討結果の再現性である。しかしながら、実際に計画規模の洪水が現地で発生することはまれであるため、現況における計画洪水発生時の検討結果と現地で同規模の洪水が発生した場合との比較を行い、結果の再現性や妥当性などについて論じた報告は少ない。

今回、湯沢砂防工事事務所管内の魚野川における床固工群の施設配置計画の検討に当たり、平成9年度から平成10年度にかけて水理模型実験が実施された。現況実験は平成9年度に実施済みであり、計画洪水時の氾濫範囲などの推定が行われた。その後、平成10年9月に発生した台風5号により魚野川流域では堤防の決壊や護岸の破損が10ヶ所にも及ぶなど甚大な被害を受けた¹⁾。被災した場所の内、上流の4箇所は上記の実験対象範囲に含まれていた。もし、この洪水規模が実験条件である計画洪水の規模に近いならば、現地での被災状況と計画規模を対象とした現況実験結果との比較は、実験の妥当性などを確認する上で有益である。そこで、本報告では台風5号による洪水の規模と計画洪水の規模とを比較し、平成9年度に実施した現況実験との比較の妥当性を示す。さらに、被災箇所の比較を行い水理模型実験の再現性を示すとともに実験の妥当性と有効性について確認する。

2. 魚野川流域の降雨状況

実験対象範囲上流端の土樽砂防ダム上流に位置する土樽雨量観測所では台風5号発生時、最大日雨量229mm、最大時間雨量51mmを記録した。計画洪水は昭和56年8月の既往最大日雨量200.3mmをもとに作成されており、1/153年の超過確率年に相当する。今回発生した雨量の

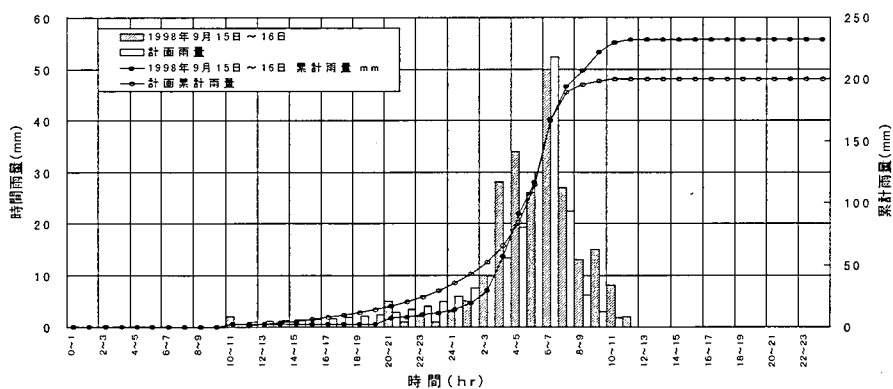


図-1 1998年9月15日~16日の降雨と計画雨量の比較

時間的変化は計画洪水の雨量変化に近く、最大時間雨量も計画雨量が52.34mmであることからほぼ等しい。

3. 台風5号による洪水と計画洪水におけるピーク流量の比較

台風5号による洪水流量について、対象範囲より下流の魚野川と大源太川との合流点に設置されている大河原水位観測所のデータをもとに検討する。本観測所では9月16日午前7時25分に最高水位1.81mを記録しており、そのときの流量は1,085 m³/sである。この流量を用いて対象流域のピーク流量を流域面積の割合から検討すると、今回被害が集中した松川入川合流点直上流地点での流量は568m³/sと推定される。この地点での計画洪水ハイドログラフによるピーク流量は580m³/sであることから、台風5号による洪水ピーク流量は計画規模に近いピーク流量であったと推察される(図-2)。したがって、降雨の時間的変化とピーク流量の比較から、台風9号による洪水時の状況と現況実験結果との比較はほぼ妥当であることが示された。

4. 現地と現況実験の被災箇所と比較

実験対象範囲における魚野川の現地被災箇所と被災状況を表-1に、現況実験の平面写真上に現地被災箇所を写真-1に示した。写真-1より、現地被災箇所が実験における水衝部に当たる場所であることが分かる。

表-1 被災状況

No	被災箇所	被害延長	主な被害状況
1	松川橋上流左岸	約 300m	護岸崩壊、河岸浸食
2	松川橋下流右岸	約 150m	護岸崩壊、河岸のマシヨン基礎露出
3	松川橋下流左岸	約 250m	護岸崩壊、河岸浸食
4	松川入川合流点下流左岸	約 100m	護岸崩壊、河岸の公園浸水

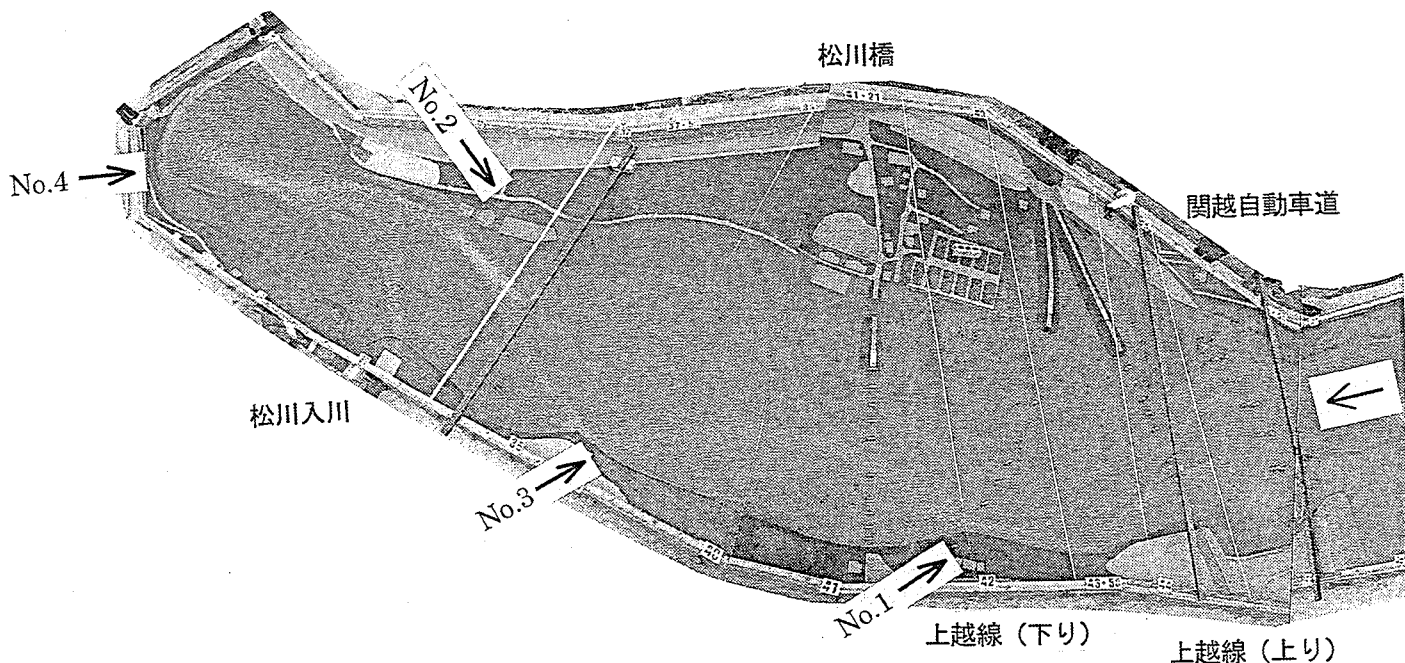


写真-1 現況実験の平面写真 (増水期: $Q=526\text{m}^3/\text{s}$)

図-2に松川入川合流点直上流地点での、今回の洪水における推定ハイドログラフと計画洪水ハイドログラフならびに実験波形を示す。図中には、実験において氾濫が発生した代表的な場所 (表-1中のNo. 2, 4) と時期を記した。現地では、上記地点における被害は最高水位を記録した16日未明前後に発生したとの報告がある。このことから、被害が発生した場所と時期は現地と実験とでほぼ一致していると考えられる。なお、推定ハイドログラフは大河原観測所の水位データを使用し流域面積により配分した。また、実験波形は松川入川合流後のピーク流量に一致させているため計画ハイドログラフのピーク流量よりも多くなっている。

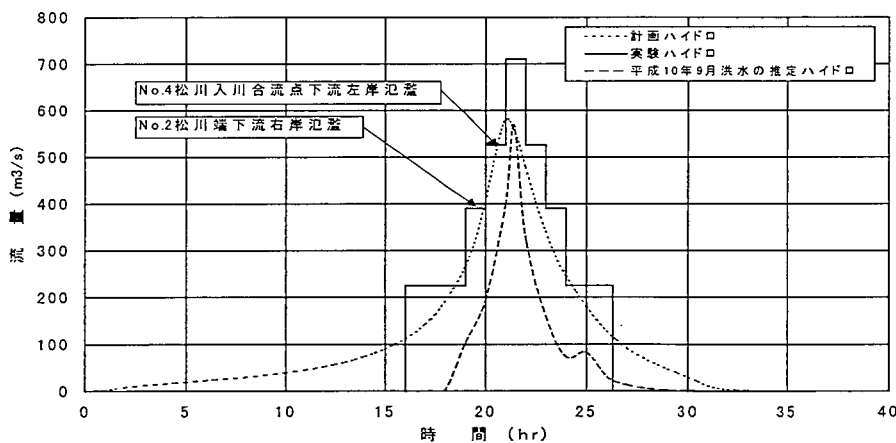


図-2 ハイドログラフ

5. おわりに

魚野川流域において昨年発生した洪水と現況実験結果との比較を行い、氾濫や護岸決壊の危険性のある場所の予測において水理模型実験の妥当性と有効性が確認された。最後に本報告をまとめるにあたり有益な助言を頂きました砂防水理研究委員会 (委員長: 水山高久教授、京都大学) の各委員に感謝の意を表します。

参考文献 1) 建設省北陸地方建設局湯沢砂防工事事務所: 平成10年9月16日台風5号洪水・災害概要, 1998.

2) 岩井重久・石黒政儀: 応用水文統計学, 森北出版, 86-96pp, 1970.