

平成 18 年 7 月豪雨災害千曲川堤防調査

(独) 土木研究所 正会員 ○古本 一司 同 正会員 齋藤由紀子
 (独) 土木研究所 正会員 谷中 仁志 同 正会員 小橋 秀俊

1. はじめに

平成 18 年 7 月 16～19 日にかけて、梅雨前線は本州付近に停滞し、南から暖かく湿った空気の影響で活動が活発となり長野県では雨が降り続いた。特に 18 日には梅雨前線が山陰地方から関東地方の南海上に延び 18 日以降強い雨雲が長野県の中部から南部にかかり記録的な大雨となった。この豪雨により、計画高水位に近い洪水が観測され、千曲川堤防周辺の数カ所において漏水等の被害が発生した。土木研究所土質チームでは、漏水箇所を中心に現地調査を実施した。

本報は、河川堤防の浸透に対する安定度評価および堤防強化手法に関する研究の基礎資料に資することを目的に、漏水等の実態を把握すべく行った現地調査結果について、報告するものである。

2. 調査内容

今回の調査では、約 20 箇所の漏水箇所のうち、千曲川右岸堤防 31.3km 付近、59.0km 付近および左岸堤防 31.5km 付近を対象とした。

3. 河川および降雨の特性

(1) 千曲川の特徴

千曲川は、埼玉県・山梨県・長野県の県境に位置する甲武信ヶ岳にその水源を発し、八ヶ岳、関東山地などを源流とする諸河川と合流しつつ佐久、上田盆地を北流する。長野盆地で犀川と合流した後北東に流れ、新潟県に入る、延長 214km の大河である。

今回調査を行った箇所の平均河床勾配は、いずれも 1/1000 程度であり、川幅は約 800～900m であった。

(2) 降雨及び水位の状況

図一 1 に千曲川の生田、杭瀬下、立ヶ花各水位観測所における水位データ並びに北牧雨量観測所における降雨量データを示す。この図から分かるように、今回の洪水は二山洪水である。

また、立ヶ花観測所では、飯山市柏尾橋上流の両岸堤防が決壊した昭和 58 年洪水に迫る、観測史上第 2 位の水位 (10.68m、計画高水位：10.75m) を記録した。なお、この水位は、梅雨前線による洪水では過去最高位であった。

4. 調査結果

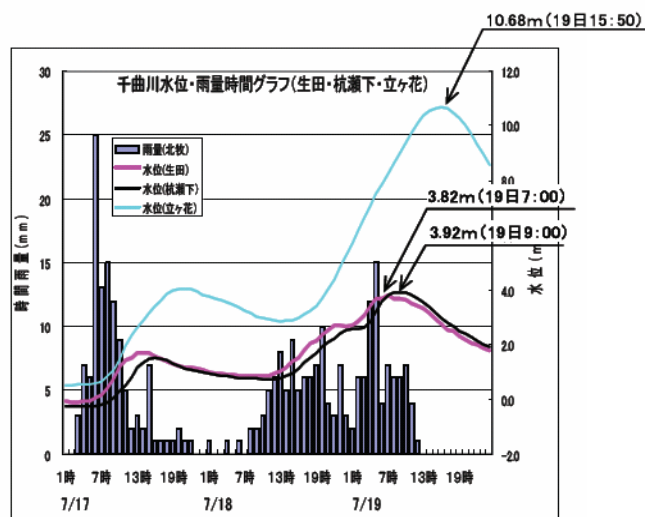
(1) 右岸 59.0km 付近

当該箇所では、噴砂が発生しており、釜段工による水防活動が実施されていた (図一 2)。また、上下流 500m にわたって小規模であるが、10 箇所程度の漏水跡が確認された。

水位痕跡は、ほぼ計画高水位の位置に到達しており、また直近に樋管が存在している。

キーワード 河川堤防、浸透、漏水、安定度評価

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独) 土木研究所材料地盤研究グループ (土質) Tel029-879-6767



図一 1 出水の概要



図一 2 噴砂の状況 (右岸 59.0km)

現地にて簡易な貫入試験を行ったところ、砂層（厚さ 50cm 程度）の上に粘土層（厚さ 1m 程度）が被覆されたような状況であることが確認された。

（2）右岸 31.3km 付近

当該箇所では、ほぼ 100m おきにのり尻付近で 4 箇所の漏水が発生した。月輪工が実施されていた。また、いずれの箇所でも噴砂は確認されなかった。

水位痕跡は、ほぼ計画高水位の位置に到達しており、また周辺に比べ、堤内地標高がやや低い箇所である。

簡易な貫入試験の結果から、砂層（厚さ 80cm 程度）の上に粘土層（厚さ 1m 程度）が被覆している状況であることが確認された。

（3）左岸 31.5km 付近

当該箇所では 200m にわたって漏水が発生し、月輪工が実施されていた。この箇所でも噴砂は確認されなかった。ここでの堤防幅は天端で 34m 程度あり、堤防断面としては、かなり大きいものであった。

5. 安定度評価結果

前述の 3 箇所について、浸透流解析による安定度評価を行った。降雨量は、北牧観測所でのデータを用い、水位変動は、立ヶ花観測所で観測されたものと、現地での水位痕跡から推定した。

堤体、基礎地盤は付近のボーリング調査結果から推定し、モデル化した。浸透流解析の結果の例を図一 5 に示す。

「河川堤防設計指針」によれば、透水性地盤で堤内地に難透水性の被覆層がある場合、被覆土層の重量 (G) と被覆土層基底面に作用する揚圧力 (W) を比較し、パイ

ピングに対する安全度を評価することとなっている。 G/W の値は、今回の調査地点のうち右岸 59.0km では 0.57、右岸 31.3km では 0.38 となり、パイピングのおそれがあると判定される結果となった。実際の状況を表していると考えられる。

しかしながら、左岸 31.5km では堤防幅が大きいこともあり、1.47 とパイピングのおそれは小さいという評価結果となり、実際の状況とは異なる結果となった。いずれの箇所も付近で、過去地盤漏水が確認されており、ボーリング調査では把握できなかった水みちの存在等が原因として考えられる。

6. まとめ

今回のような極めて大きな外力の作用は、浸透による堤防の不安定化、さらには破堤などの災害を引き起こす可能性が十分に考えられ、現在進められている河川堤防詳細点検の結果に対する、効果的かつ経済的な堤防強化工法の確立が急務であると考えている。

最後に、今回の現地調査において、国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所の方々に災害等の現地情報、並びに各種資料をご提供頂くなど多大なご協力を頂いたことに対し、心より感謝の意を表します。

参考文献

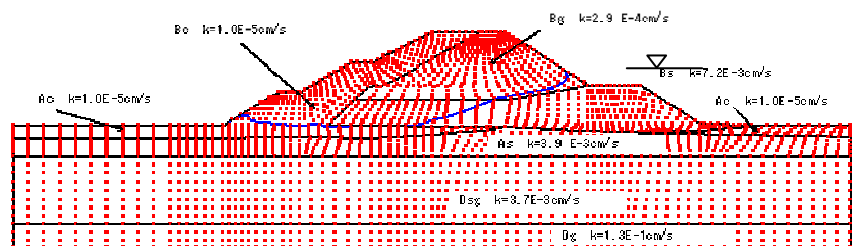
- ・平成 18 年 7 月豪雨による千曲川・犀川増水状況：国土交通省北陸地方整備局千曲川河川事務所，H18.7
- ・河川堤防設計指針：国土交通省河川局治水課，H14.7



図一 3 月輪工の様子（右岸 31.3km）



図一 4 出水時の様子（左岸 31.5km、国土交通省千曲川河川事務所提供）



図一 5 浸透流解析結果の例（右岸 31.3km）