

急流河川における霞堤の治水機能及び周辺の土砂動態に関する数値解析

宇都宮大学 学生会員 ○長田一輝
 宇都宮大学 正会員 池田裕一
 宇都宮大学 正会員 飯村耕介

1. はじめに

2019年9月に発生した台風19号は、広域かつ同時多発的に河川の氾濫と土石流を発生させた。その台風により長野県千曲市の千曲川では、霞堤からの出水によって市街地が遊水地と化して千曲市役所新庁舎一帯が冠水する事態となった。このような台風の被害に加えて、局所的豪雨及び線状降水帯による豪雨災害は毎年のように頻発しており、さらに被害が甚大化している。栃木県の鬼怒川中流域には治水施設である「霞堤」が存在し、その機能を生かした治水効果を検証する必要がある。本研究では、急流河川である鬼怒川の霞堤での治水機能を評価することを目的の一つとし、新規的に周辺の土砂動態を、定常流平面2次元数値解析を行って求める。

2. 解析方法及び条件

解析にはiRICシステムのNays2DHソルバーを用い、利根川合流点から79.2km地点の柳田霞堤を検討霞堤として、それを含む65~90km区間を解析対象区間とした。この柳田霞堤は、氾濫戻し機能が非常に優れているとされており、霞堤周辺の治水地形が氾濫域であることから対象区間として採用した。この区間の上流端には表-1の4通りの流量を与えて定常流として解析した。それぞれの流量について破堤しない場合と柳田霞堤と同じ右岸すぐ上流にある下岡本霞堤(82.3km)の上下1か所ずつ破堤させる場合の計3つの条件を与えた。このうち「100年」「1000年」確率流量については水海道観測地での洪水超過確率から対数正規確率を用いることにより求める。また「堤防満杯流量」は、石井観測所による水位と流量の関係式を求め、氾濫危険水位を参考に算出した。下流端水位は等流計算として、マンギングの粗度係数は河道内を0.03、堤内地を0.08とした。混合粒径は加積曲線で2003年80kmデータを与えた。

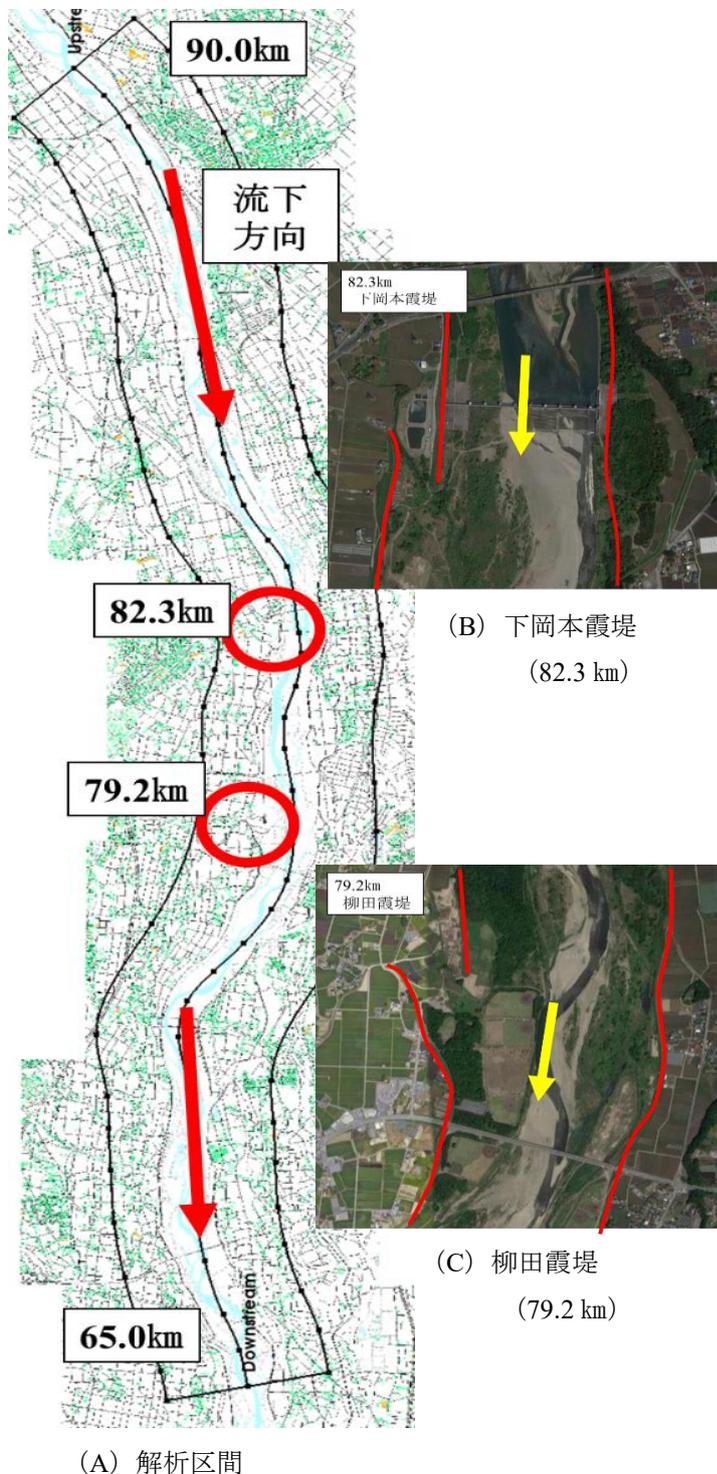
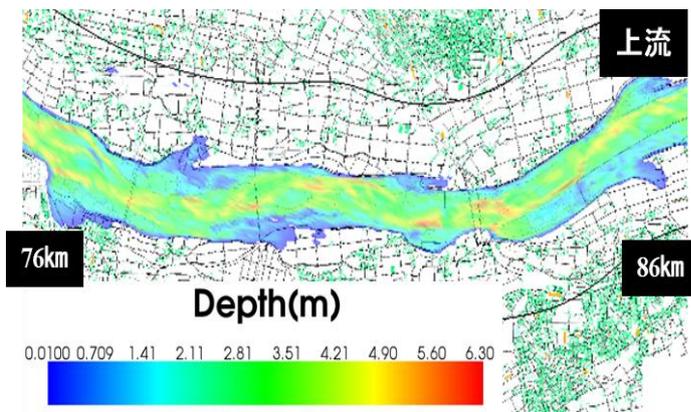


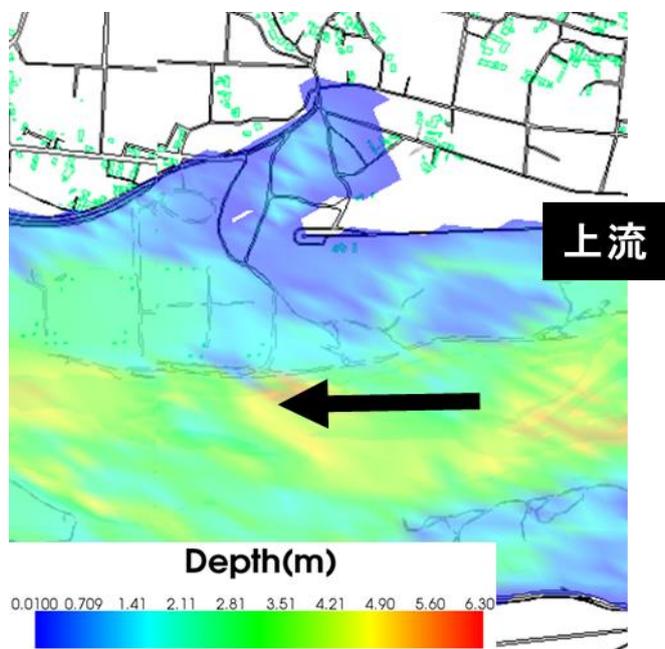
図-1 解析対象

表一 解析条件

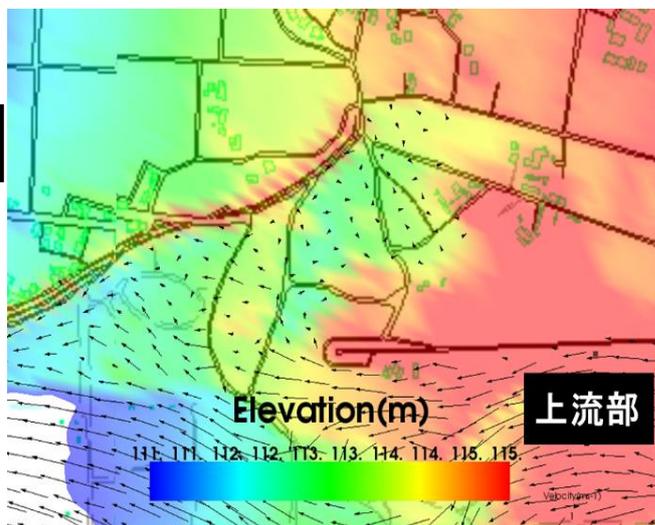
解析case	流量(m ³ /s)	流量規模	堤防決壊
caseA1	4500	関東・東北豪雨 ピーク流量	破堤なし
caseA2			下岡本霞堤上流堤防(82.2km)
caseA3			下岡本霞堤下流堤防(82.9km)
caseB1	5700	石井観測所 100年確率流量	破堤なし
caseB2			下岡本霞堤上流堤防(82.2km)
caseB3			下岡本霞堤下流堤防(82.9km)
caseC1	7500	鬼怒川堤防ほぼ 満杯流量	破堤なし
caseC2			下岡本霞堤上流堤防(82.2km)
caseC3			下岡本霞堤下流堤防(82.9km)
caseD1	9800	石井観測所 100年確率流量	破堤なし
caseD2			下岡本霞堤上流堤防(82.2km)
caseD3			下岡本霞堤下流堤防(82.9km)



図一4 Q=7500m³/s 時の水深



図一5 柳田霞堤内の浸水状況



図一6 地形高及び流速ベクトル

3. 解析結果及び考察

図-4は caseC1 の水深を示したもので、河道が満杯になっても区間内の霞堤から堤内地に大きく流出している様子は見えない。この区間の霞堤では、堤防溢水までに洪水遊水機能が発揮されないことが確認された。図-5は柳田霞堤を拡大したものである。霞堤内部にとどまっている。図-6は地形高及び流速ベクトルを示したものである。霞堤から出水しようとする動きはあるが、出口にて滞留していることがわかる。その要因としては霞堤周辺、特に上流側の地形が高いためであることがわかる。

ほかの Case に関しては当日報告する。

参考文献

- 1)建設省土木研究所河川部総合治水研究所:鬼怒川霞堤の現況調査報告書一急流部霞堤の現状と機能一土木研究所資料第 2436 号 S62 年 1 月
- 2)川池健司・橋本雅和・中川一:水田地帯における飯水の伝播特性と土砂堆積に着目した鬼怒川洪水氾濫の再現計算,土木学会論文集 B1(水工学)vol73,No4,I_1435-I_1440,2017
- 3)(財)河川環境管理財団河川環境総合研究所:鬼怒川の河道特性と河道管理の課題一沖積層の底が見える河川一河川環境総合研究所第 25 号 2009 年 5 月