

ため池決壊時における貯水流下に関する解析 Analysis of Flow of Water Storage due to Failure of Earthfill Dam

○正田大輔*・毛利栄征*・鈴木尚登*・小嶋 創**

D. Shoda, Y. Mohri, H. Suzuki, and H. Kojima

1. はじめに

ため池の決壊時には、人命や家屋、農地等に対して大きな被害を与える可能性がある。このような中、災害発生時に迅速に対応できるよう、ハザードマップ等の減災対策が進められている。本報では、ハザードマップ作成の際に浸水域把握のために用いられる氾濫解析を、比較的規模の大きいため池の決壊事例を対象に実施した。解析結果のうち、下流の河川の観測所近傍の水深や水深コンタ図に着目し検討を行った。

2. 決壊したため池の概要

決壊ため池は、**Fig.1** に示す河川①上流右支川内に位置する農業用ため池である。堤体決壊の状況によっては、2度に分かれて貯水の流出が起こる可能性がある。本報ではこのため池からの流出ハイドログラフにおいて、ピークが2回あったものとし、解析を実施している。

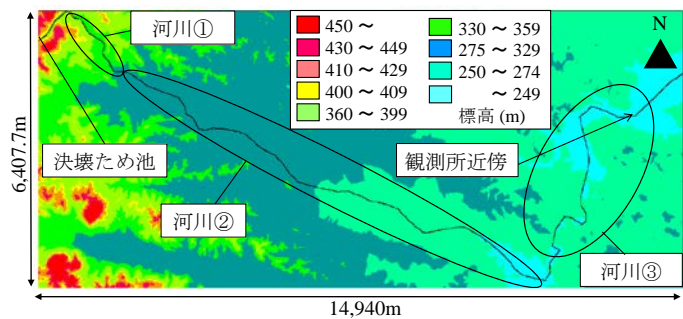
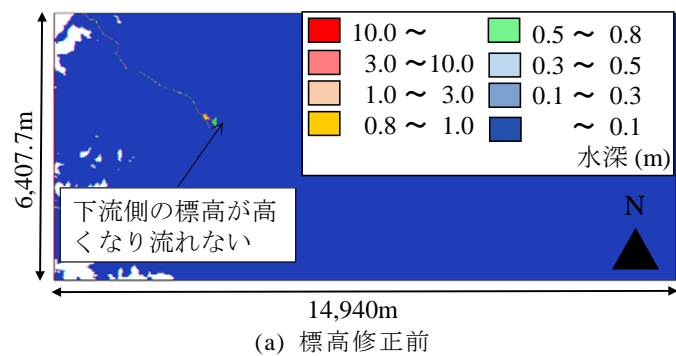


Fig.1 ため池・河川位置と標高コンタ図
Location of river and pond and contour map of elevation

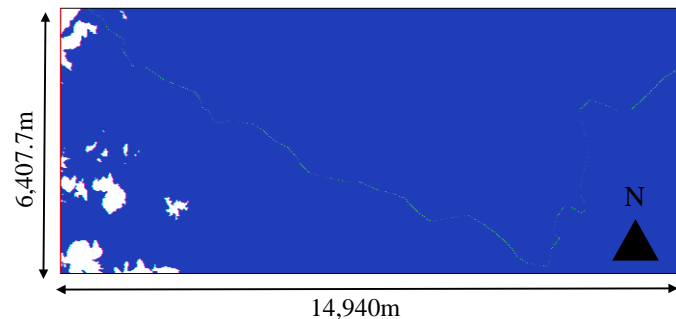
3. 解析方法

氾濫解析は二次元不定流解析¹⁾を用いた。標高データは、国土地理院基盤地図情報 標高 10m メッシュを用いて作成した。**Fig.1** に示す河川①・河川②・河川③にあたる部分の標高データが、周辺標高と同じである部分があったため、**Fig.2(a)**のように流下途中で下流方向へ流れないことがあった。そのため流路にあたる**Fig.1**の黒色のメッシュ部分における標高を元の標高から-2m、さらにその両脇の標高を+2mとして標高を修正した結果、**Fig.2(b)**のように流下した。よって、この修正した標高を用いて氾濫解析を実施した。

解析パラメータは、時間間隔が0.2sとし、粗度係数は流路部分0.025、それ以外を0.04とした。河川には貯水流下前に4.7m³/sを流下させている。また、解析メッシュは、コスタ式³⁾と鉛直開口の堰の公式から決壊幅を想定して算出して、流出方向の南北方向のメッシュサイズは9.3m、東西方向のメッシュサイズは10mとし



(a) 標高修正前



(b) 標高修正後

Fig.2 解析による水深結果
Water depth of elevation before and after adjustment

*農研機構 農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering **東京農工大学 Tokyo University of Agriculture and Technology キーワード：ため池・氾濫解析・決壊

た。また、解析領域での境界条件は直角方向の流量フラックスを0にしている。

4. 流出ハイドログラフと解析結果

Fig.3 に、ため池からの流出ハイドログラフを示す。前項で示した通り、流出量のピークを2回設定し、その時間間隔を変えて検討を行った。また、各最大流量はコスタ式³⁾により決定し、全流出流量は、ため池の貯水容量 150 万 m³ となるようにした。

Fig.4 に、**Fig.1** で示した観測所における水深変化を示す。間隔が短い 30 分・60 分のケースであると、1 波目と 2 波目の影響が重なり合い、他のケースより高いピーク水深となっていることがわかる。また、間隔が長い 120 分のケースでは、流出点の影響を受けて下流の水深も 2 つのピークが存在し、その水深は他のケースに比べて低いものであった。

Fig.5 に、**Fig.3** で示した流出間隔 120 分のケースで、流出後 20 分と 3 時間、6 時間の水深コンタ図を示す。20 分後の結果から、ため池直下流部で水深 5m 以上の箇所と、流路より広がった箇所が確認できる。また、3 時間後の結果から、ハイドログラフの 2 つのピーク流量を与えた影響が白線の区間のようにコンタ図からも確認できる。さらに、6 時間の結果からは、3 時間後の結果のような間隔がない水深コンタ結果となっている。**Fig.3** のように時間を空けて流出点の流量を設定したが、**Fig.4** のように 1 波目の流出に 2 波目が追いつくことがコンタ図からも確認できた。

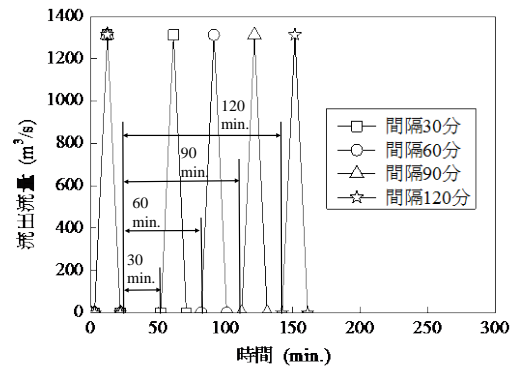


Fig.3 ため池からの流出ハイドログラフ
Outflow hydrograph from reservoirs

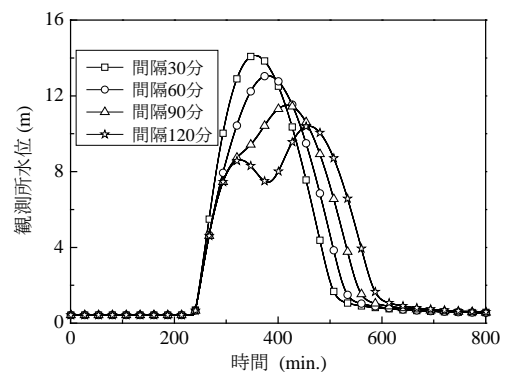


Fig.4 観測所での水深変化
Variations in water depth at observatory

5. 結論

本報では、決壊ため池を対象に氾濫解析を実施した。その結果、①決壊状況を想定した、流出点ハイドログラフのピーク流量点を2つにした場合、下流観測点の水深も地形条件のみでは現れない2つのピーク点が現れた。②①のことから、解析上では 20km 以上離れた観測所近傍においても、流出点のハイドログラフが水深に大きく影響した。③ため池直下流部で、流路を外れた水深の高い箇所が確認できた。④観測所での解析結果は定量的に水深が高いこと、到達時間が遅いこと等があるため、解析条件の改善が必要である。

参考文献

- 1) 土木学会：水理公式集 例題プログラム集（平成 13 年版），土木学会，2002。
- 2) Costa, J. : Floods from Dam Failure, Flood Geomorphology, 436-439, 1988.

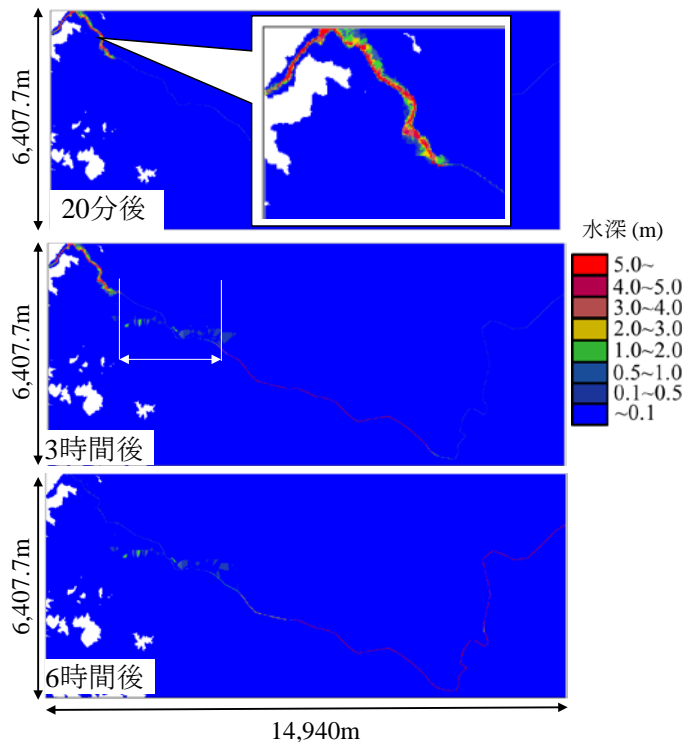


Fig.5 間隔 120 分のケースにおける水深コンタ図
Contour map of water depth in each time