

平成 30 年 7 月豪雨時に発生した真備町の堤防破堤について

On the failure mechanism of embankments during the Heavy rain of July, 2018, Japan

○王功輝 (Gonghui Wang)

From late June to mid-July, 2018, successive heavy rainfall hit a wide area of southwestern Japan, resulting in widespread sediment-related disasters and devastating floods. Among these disasters, the flooding resulting from the failures of embankments along Oda River and some other tributary rivers in Mabi Town, Okayama Prefecture, was the deadliest. To understand the possible failure mechanisms of these embankment, field geotechnical investigation and geophysical surveys were conducted. Centrifuge tests were also performed to examine the instability processes of embankment with increase of water level on the river. The results indicate that the leakage in the embankments along the tributary rivers may have resulted in retrogressive failures on the embankments, while overtopping may have played a key role in the final rapid breaching of the embankment.

1. はじめに

平成 30 年 6 月 28 日から 7 月 8 日にかけて、西日本を中心に中部地方や北海道など全国的に広い範囲で発生した集中豪雨により、多くの地域で河川の氾濫や浸水害および土砂災害が発生し、死者数が 200 人を超える甚大な災害となった。その内、岡山県倉敷市真備町で小田川と支流の末政川や高馬川などの堤防が決壊し、広範囲が冠水した。これにより、51 名の犠牲と 4 千棟以上の家屋浸水など甚大な被害が起きた。これらの堤防の決壊機構を解明するために、堤防に対する現地調査や物理探査及び遠心載荷実験を実施した。その結果を報告する。

2. 現地調査と室内実験

災害直後に、決壊によって露出した堤防の断面を調査し、堤体内および河川から室内実験用土試料を採取した。また、高精度表面波探査及び電気探査を行い、異なる場所において、堤体の内部構造および地盤状況を調査した。また、遠心載荷実験(50g で)を実施し、河川水位の上昇による堤防の浸透破壊や越流侵食決壊過程を調べた。

3. 結果

末政川の上流側に決壊した堤防の断面を観察した結果、堤体が粗な砂質土で構築されているが(写真 1)、粘土分を含んだ層も不規則に混入していることと、表法被覆工に穴が入っていることが分かった。これにより、河川の水位が高くなると、堤防への漏水が発生し、堤体の裏法において地すべり的な崩壊が発生したと推測される。粗な砂質土で作られたため、堤体が越流浸食により速く決壊したと考えられる。また、末政川の堤防の V_s

速度は低く(図 1)、小田川の堤防より小さいことが分かった。

遠心載荷実験を行った結果、1) 河川水位の上昇に伴って、堤防の裏法において、進行性崩壊が繰り返して発生した(図 2); 2) 越流が発生した後に、堤体が素早く浸食されて決壊したことが分かった。



写真 1 露出した堤体における粗な砂質土

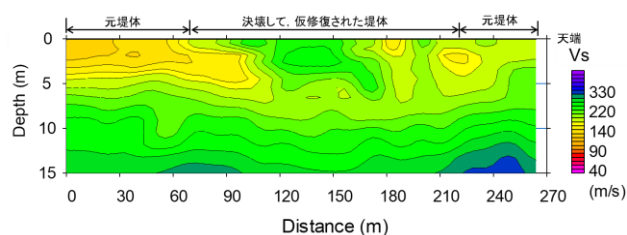


図 1 末政川上流側決壊した堤防の V_s 速度分布

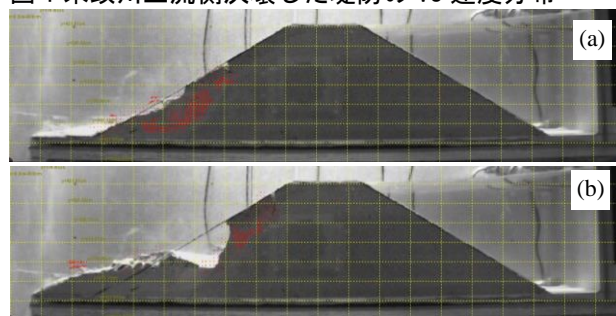


図 2 遠心力場での堤体裏法における後退型地すべり。(b)と(a)の時間差は 1000s. →: 移動速度.