

## Damaged Small Earthfill Dam in Okayama Prefecture by Torrential Rain in July 2018

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-30 キーワード (Ja): キーワード (En): Torrential rain in July 2018, Small earthfill dam, Disaster survey, Sliding, Masado 作成者: 泉, 明良, 堀, 俊和, 梶原, 義範 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00001154">https://doi.org/10.24514/00001154</a>

© 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

National Agriculture and Food Research  
 Organization, Japan

# 平成 30 年 7 月豪雨における岡山県内のため池被災状況

泉 明良\* 堀 俊和\* 梶原義範\*\*

\*施設工学研究領域土構造物ユニット

\*\*企画管理部災害対策調整室

## 要 旨

2018年6月28日から7月8日にかけて前線および台風7号により西日本を中心に広範囲で記録的な大雨が観測され、河川の氾濫や土砂災害等、各地で甚大な被害が発生した。岡山県倉敷市では7月の月降水量平年値の2.1倍の降雨量が観測され、継続的な降雨によってため池が被災した。本報では、ため池の被害状況を把握し、被災要因を解明するために岡山県内の5つのため池について現地調査を実施した。現地調査結果から、調査対象ため池は越流跡がなかったが、1か所は決壊、3か所は天端から堤体下流法先にかけて堤体が崩壊していた。被災要因として、継続的な降雨が堤体内に浸透し間隙水圧の上昇に伴ってせん断強度が低下したことによるすべり破壊の可能性が高いことが明らかとなった。

キーワード：平成30年7月豪雨、ため池、被災調査、すべり破壊、まさ土

## 1 緒 言

近年、多発する集中豪雨や局地的大雨が発生し、多数の農業用ため池が被害を受けている。全国に約20万か所のため池があるが、平成10年から平成29年の10年間で被災したため池は約6,400件にのぼる（農林水産省, 2018a）。地方自治体では、ため池堤体が決壊した場合に下流の住宅や公共施設等に影響のあるため池（以下、防災重点ため池）を中心に、豪雨や地震時のため池の防災・減災対策を推進している（農林水産省, 2018b）。

過去10年間の豪雨によるため池の被災要因として、土砂や流木を伴う洪水流がため池貯水池に流入することによる堤体や洪水吐の損傷や貯水池の埋没、決壊が多く報告されている。平成21年の梅雨前線豪雨では山口県防府市に存在するため池50か所の約9割に貯水池へ土砂が流入した（田上, 2010）。平成26年の台風23号では土石流により堤体が被災した（堀ら, 2015）。平成26年8月豪雨においても同様に土砂や流木を伴う洪水流によって堤体越流による決壊などの被害が発生した（小田ら, 2015；正田ら, 2016）。平成29年7月九州北部豪雨では、200年確率雨量を大幅に超える降水量があり、土砂や流木を伴う洪水流によるため池貯水池の埋没や堤体および洪水吐の損傷、堤体越流による決壊が発生した（泉ら, 2018）。いずれの災害においても、流木で閉塞しない構造である洪水吐の整備や、現行の「ため池整備」指針（農林水産省, 2015）と同じ手法に則って整備された洪水吐を有するため池は被害が軽微もしくは被災しなかったことが報告されている。

平成30年7月豪雨では、西日本を中心に記録的な大雨となり、河川の氾濫や洪水、土砂災害などの被害が各地で発生し、ため池も多数被害を受け、激甚災害に指定された。さらに、今回の豪雨では防災重点ため池ではないため池で決壊等の被害が多発したことから、農林水産省では、全国のため池の緊急点検を実施し、ため池の災害に対するリスク低減への取り組みを実施している（農林水産省, 2018c）。

豪雨によるため池の被災要因は越流破壊、浸透破壊、すべり破壊に大きく分類される（堀ら, 2002）。越流破壊は、貯水位が天端越流し、下流斜面を流下することによる浸食作用による破壊であり、浸透破壊は、堤体中に局所的な浸透が発生し、流水によって土粒子が流亡することによる破壊、すべり破壊は貯水からの浸透と降雨浸透による堤体内の間隙水圧上昇に伴い堤体土の強度低下によって生じるせん断破壊である。ため池の減災対策への取り組みとして、被災状況を把握し、被災要因の解明を行い、適切な対策を行う必要がある。

本報では、平成30年7月豪雨で被災した岡山県内のため池について、ため池の被災状況の把握および被災要因を解明するために現地調査を実施した。調査期間は平成30年7月9日～11日で、調査対象ため池は5か所であり、それぞれのため池について被災状況と被災要因を述べる。

## 2 岡山県における豪雨概要

平成30年6月28日から7月5日にかけて北日本から西日本にかけて移動した前線と台風7号の影響により、暖か



Fig. 1 調査ため池および雨量観測地点位置図

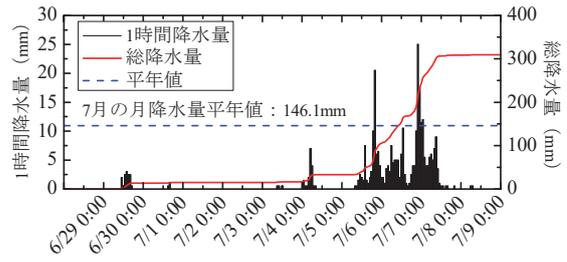
Survey sites of small earthfill dams and rainfall observatory

く非常に湿った空気が継続的に供給されて西日本を中心に記録的な雨となった。6月28日から7月8日までの総降水量は四国地方で1,800mm, 東海地方で1,200mm, 九州地方で900mm, 中国地方で570mmを超える地点があり7月の月降水量平年値の2~4倍の降水量を観測した(気象庁, 2018)。Fig. 1にアメダス観測地点「倉敷」および国土交通省所管の観測地点「矢掛」, 「総社」を示し, Fig. 2 (a)に観測地点「倉敷」で観測された期間内の降水量時刻歴を示す。また, Fig. 2 (b), (c)に観測地点「矢掛」および「総社」の期間内降水量時刻歴を示す。位置図は国土地理院HPの地理院地図(電子国土web)を利用した。観測地点「倉敷」期間内の総降水量は309.5mmであり, 72時間最大降水量は250mm, 48時間最大降水量は233.5mm, 24時間最大降水量138.5mm, 1時間最大降水量は25mmであり岡山県倉敷市において観測史上2位の日最大降水量が記録された。また, 期間内の降水量は7月の降水量平年値の2.1倍であった。観測地点「倉敷」と同様に, 観測地点「矢掛」および「総社」においても7月5日午後から7月7日午前まで継続的な降雨を計測した。観測点「矢掛」および「総社」の総降水量はそれぞれ277mm, 338mmであった。現地調査したため池の周囲一帯は様な降雨状況であったことが示される。なお, 観測地点「矢掛」は7/6の午後5時から午後21時まで欠測であった。

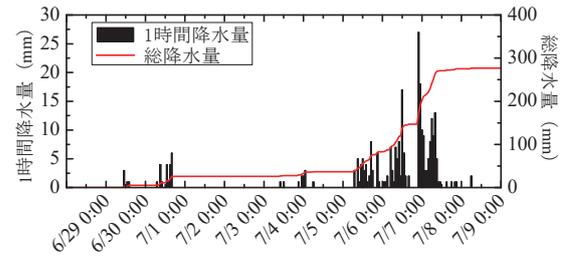
リターンピリオドを計算するため, 観測地点「倉敷」の降水量データを用い, 土木研究所(2018)のFair式によるアメダス確率降雨量計算プログラムを使用した。Fair式を式(1)に示す。

$$r_t^T = \frac{bT^m}{(t+a)^n} \quad (1)$$

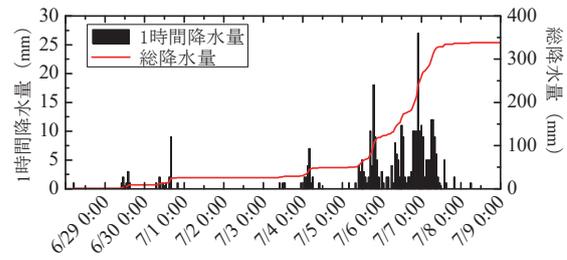
ここで,  $T$ : 確率年(年),  $t$ : 降雨継続時間(h),  $r_t^T$ : 確率年  $T$  の  $t$  継続時間確率雨量(mm/h),  $a, b, m, n$ : Fair式パラメータである。各降水量におけるリターンピリオドをTable 1に示す。いずれの期間における降水量についてリターンピリオドは100年を下回っていた。



(a) 倉敷



(b) 矢掛



(c) 総社

Fig.2 降水量時刻歴

Time history of rainfall

Table 1 各降水量に対するリターンピリオド  
Return period to each rainfall

降水量区分	リターンピリオド
1時間最大降水量	2年
24時間最大降水量	14年
48時間最大降水量	31年
72時間最大降水量	55年

### 3 調査対象ため池の概要

今回の調査では岡山県岡山市および倉敷市, 浅口市に位置する5つのため池について中国四国農政局および岡山県, 岡山市, 倉敷市と情報を共有して7月9~11日の3日間現地調査を実施した(農研機構, 2018)。現地調査位置図をFig. 1に, ため池諸元をTable 2に示す。二子池以外の堤体土質は現地調査より判断した。冠光寺池および江田池, 山地下池, 太田池の堤体土質は風化がやや進行したまき土であり, 砂質土化が進んでいた。このことから, 堤体の透水係数は比較的高いと考えられる。二子池の堤体土質ならびに, 堤体土質以外の諸元は, 平成25年度から平成

Table 2 調査ため池の諸元  
Dimension of small earthfill dams

形式	土質	構造				下流法面 勾配	築造年代	総貯 水量 (千 m <sup>3</sup> )	満水 面積 (km <sup>2</sup> )	流域 面積 (km <sup>2</sup> )	洪水吐		改修履歴	防災重点 ため池
		天端幅 (m)	堤高 (m)	堤長 (m)	上流法面 勾配						形式	断面		
①冠光寺ため池 <small>かぶらこうじ</small>	風化がやや 進行した まさ土	4.8	12.9	110.0	1 : 2.0	1 : 1.6	不明	338.0	0.058	1.166	水路流入型	幅 16.0m×高さ 2.0m	平成 17 年 部分改修, 余水吐放水路	○
②江田池 <small>えだ</small>	風化がやや 進行した まさ土 (鞆 土)	3.9	9.0	102.0	1 : 2.0	1 : 1.8	不明	32.0	0.007	0.277	越流堰型	幅 0.9m×高さ 0.9m	昭和 61 年 全面改修	×
③山地下池 <small>やまじしよ</small>	風化がやや 進行した まさ土	2.9	8.1	69.0	1 : 2.0	1 : 1.55	江戸時代 以前	15.0	0.004	0.18	水路流入型	幅 0.8m×幅 0.8m	無し	×
④天田池 <small>あまのた</small>	風化がやや 進行した まさ土	5.1	9.3	112.0	1 : 1.0	1 : 1.5	江戸時代 以前	17.0	0.004	0.119	水路流入型	幅 3.5m×高さ 0.6m	無し	×
⑤二子池	礫質土	4.2	2.5	126.0	1 : 1.2	1 : 1.3	江戸時代 以前	21.0	0.01	0.55	水路流入型	幅 1.5m×高さ 0.7m	昭和 57 年 部分改修 底樋・斜樋	×

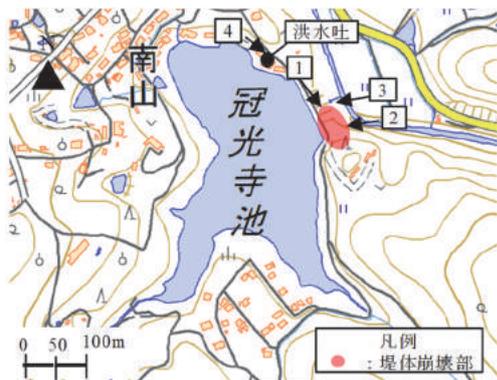


Fig. 3 冠光寺池における撮影位置図  
Location map of photograph at Kaburakoji pond

27年度にかけて実施されたため池一斉点検結果の値である。冠光寺池のみ防災重点ため池として位置付けられていた。

#### 4 調査対象ため池の被害状況

##### 4.1 冠光寺池

Fig. 3 に冠光寺池における撮影位置図を示す。位置図は国土地理院 HP の地理院地図（電子国土 web）を利用した。後述する他のため池の位置図も同様である。コンクリート製の洪水吐が堤体左岸に位置しており、底樋は堤体中央に位置している。堤体天端は市道として利用されており、アスファルト舗装で整備されているが、路盤はない。堤体縦断方向に PVC 製の  $\phi 75\text{mm}$  の水道管ならびに  $\phi 45\text{mm}$  の集落排水管が敷設されており、埋設深さは天端から約 1m である。堤体左岸側はカーテングラウトが注入されている。灌漑期は常時満水位から 1.2m 下の位置で水位管理されている。堤体直下には田原川が流れている。

ため池管理者への聞き取り調査によると、7月6日午後10時頃、水道が止まり、7月7日午前0時頃、洪水吐から越流水深約 20cm で放流していた。また、7月6日午後11時35分に発生した Fig. 1 に示すアルミ工場の爆発音を聞いた近隣住民が避難のために冠光寺池天端を通過しようとした際に堤体の崩落を発見した。岡山市による緊急対策として7月7日早朝から貯水位低下を目的に斜樋・底樋による排水を開始し、ポンプによる排水も開始した。

ため池堤体の被災箇所は堤体右岸側で天端から下流法面にかけて崩壊していた (Fig. 4 および Fig. 5)。崩壊幅は約 40m で堤体天端はアスファルト道路のほぼ全幅が崩壊しており、天端崩壊面は鉛直に切り立った状態であった。豪雨時に、Fig. 4 に示す堤体右岸側の道路および斜面から降雨が堤体に流下していたと考えられる。堤体上流側のガードレールが崩壊部で湾曲していた。堤体の崩壊により天端の市道を通過できない状況であった。底樋の排水能力に問題はなかった (Fig. 6)。貯水位は7月10日午前10時の現地調査の際に常時満水位から 1.2m 下であった。(Fig. 7)。下流斜面の崩壊部から若干の湧水が認められた。堤体土質



Fig. 4 崩壊した堤体右岸  
Collapsed right side bank



Fig. 5 崩壊した堤体右岸下流斜面  
Collapsed downstream slope of bank



Fig. 6 底樋  
Outlet conduit



Fig. 7 冠光寺池の貯水位  
Water level of Kaburakoji pond

は風化がやや進行したまさ土であり、砂質土化が進んでいることから、透水性は比較的高いと考えられる。

ため池管理者からの聞き取りおよび堤体天端、下流斜面で明瞭な越流跡がなかったことから越流破壊ではない。また、崩落箇所湧水量は少ないことから、湧水は堤体土に残留した雨水によるものと考えられ、パイピングによる浸透破壊の可能性も低い。堤体下流斜面には多量の雨水に加えて、貯水池上流右岸側斜面から流下した雨水が浸透した。これによって、堤体内の間隙水圧の上昇に伴ってせん断強度が低下したことによるすべり破壊と考えられる。

#### 4.2 江田池

Fig. 8 に江田池における撮影位置図を示す。コンクリート製の洪水吐は左岸側に位置しており、底樋は堤体左岸、右岸側にそれぞれ位置している。江田池は昭和 61 年に全面改修工事を実施している。親子池であり、下流に江田上池、江田下池があり、洪水吐および底樋の排水はすべて江田上池に流入する。江田上池および江田下池は被害がなかった。

岡山市職員への聞き取り調査によると、近隣住民が 7 月 6 日午後 11 時 35 分に発生した総社市のアルミ工場の爆発音を江田池の決壊と思い現地を確認したところ、ため池堤体の崩壊を発見した。また、7 月 7 日午前では、洪水吐から越流水深約 20~30cm で排水されていた。7 月 8 日からポンプにより排水を開始した。

ため池堤体の被災箇所は堤体中央で、天端中央から下流法先まで広範囲で崩壊していた (Fig. 9 および Fig. 10)。岡山市職員の聞き取り調査によると、7 月 7 日から 10 日にかけて崩壊範囲が拡大したとのことであった。また、貯水池上流山腹で斜面崩壊が発生し貯水池に土砂が流入していた (Fig. 11)。堤体土質は風化がやや進行したまさ土 (鞆土) であり、砂質土化が進んでいることから、透水性は比較的高いと考えられる。2 か所の底樋に土砂詰まりはなく排水能力に問題はなかった。調査時点の 7 月 10 日午後 2 時では貯水位は常時満水位から 1.3m 下であった (Fig. 12)。

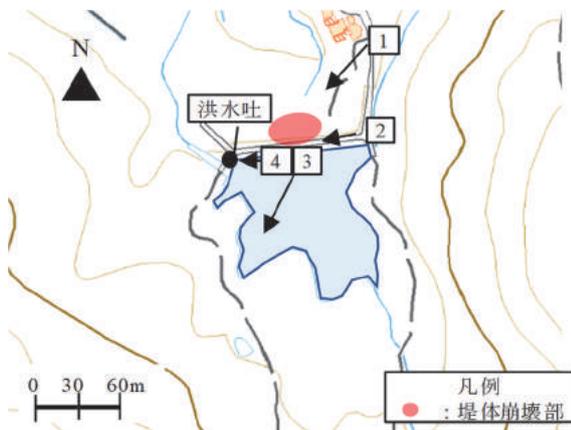


Fig. 8 江田池における撮影位置図  
Location map of photograph at Eta pond

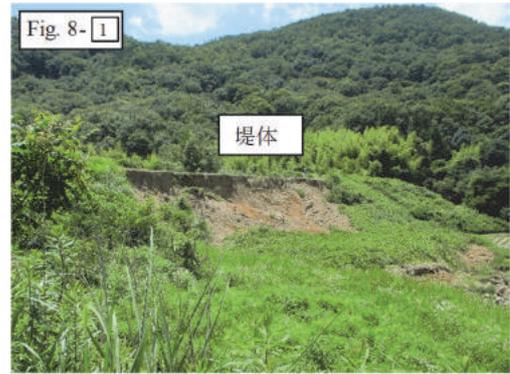


Fig. 9 崩壊した堤体  
Collapsed bank



Fig. 10 崩壊した堤体中央  
Collapsed center bank



Fig. 11 貯水池上流の崩落斜面  
Collapsed slope of upstream pond



Fig. 12 江田池の貯水位  
Water level of Eta pond

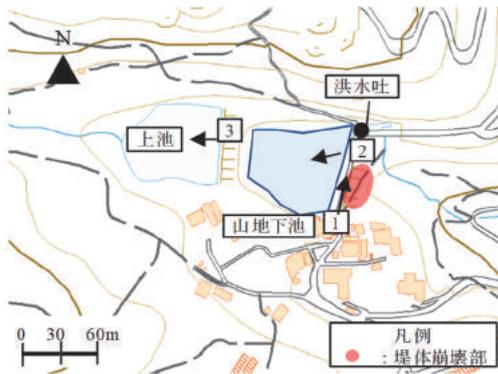


Fig. 13 山地下池における撮影位置図  
Location map of photograph at Yamajishimo pond



Fig. 15 山地下池の貯水位  
Water level of Yamajishimo pond



Fig. 14 崩壊した堤体右岸  
Collapsed right side bank



Fig. 16 上池の貯水位  
Water level of Ue pond

被災要因として、近隣住民がため池の崩壊を発見した時点での貯水位は確認されていないが、明瞭な越流跡は認められておらず越流破壊の可能性は低い。また、現地調査時点で大きな漏水がないことからパイピングによる浸透破壊の可能性は極めて低い。これらから冠光寺池と同様に、大量の雨水が堤体に浸透することで堤体内の間隙水圧の上昇に伴ってせん断強度が低下したことによるすべり破壊と考えられる。

#### 4.3 山地下池

Fig. 13 に山地下池における撮影位置図を示す。コンクリート製の洪水吐が堤体左岸側に位置している。天端はアスファルト舗装しており市道として利用されている。山地下池は、親小池の下流側であり、上流の上池から放流水がすべて流入する。下流に山地奥ノ池等の複数の親子池が存在するが調査時点ではいずれも被災していなかった。

倉敷市職員によると、7月7日午前10時頃にため池の崩壊を確認し、7月9日からポンプで貯水を排水し7月11日午前にはほぼすべての貯水の排水を完了させた。ため池堤体の被災箇所は堤体右岸側である (Fig. 14)。崩壊幅は18.4mで下流法肩から下流法先まで崩壊していた。天端のアスファルトは存置していたが下流法肩の崩壊面から鉛直に崩壊していた。堤体土質は風化がやや進行したまさ土であり、砂質土化が進んでいることから、透水性は比較的高いと考えられる。調査時点において、山地下池の貯水位は1m未満であったが、上流の上池は常時満水位であった

(Fig. 15 および Fig. 16)。

被災要因として、明瞭な越流跡は発生しておらず越流破壊の可能性は低い。また、崩壊部の下端へアクセスすることが困難であったため、漏水の有無について確認できず、浸透破壊の可能性は排除できないが、冠光寺池と同様に堤体土に大量の水が供給されたことによるすべり破壊が発生したと考えられる。

#### 4.4 大田池

Fig. 17 に大田池における撮影位置図を示す。洪水吐は堤体左岸側の地山に位置しており、斜樋は堤体右岸側に位置している。Table 2 に示す通り、堤体上流勾配は1:1.0と急勾配である。通年で常時満水位から2.0m下の一定水位で水管理している。大田池は3連の親子池の上池で、下流に新地上池と新地下池がある。

堤体は決壊しており、崩壊箇所は堤体中央であった。(Fig. 18)。近隣住民によれば7月7日午前11:00頃に堤体の決壊を発見したと岡山県職員から報告があった。決壊幅は約8.6mであり、天端から下流法先まで崩壊していた。Fig. 18 より、堤体上流法先は存置していたが、決壊部では堤体底面も流失し、泥岩系の基礎地盤が露頭していた (Fig. 19)。斜樋からの排水と決壊部からの貯水の流出により貯水位は常時満水位から3.2m下であった。堤体土質は風化がやや進行したまさ土であり、砂質土化が進んでいることから、透水性は比較的高いと考えられる。

地山で構成された洪水吐に繁茂した草木が倒されてい



Fig. 17 大田池における撮影位置図  
Location map of photograph at Ota pond

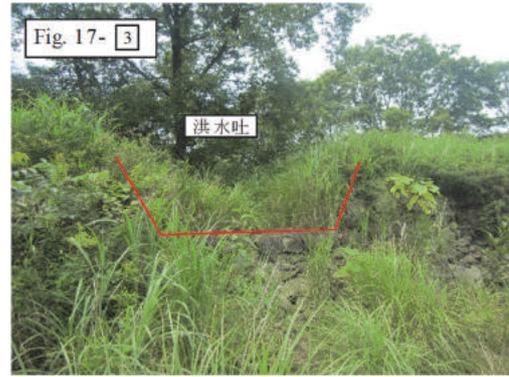


Fig. 20 洪水吐  
Spillway



Fig. 18 決壊した堤体中央  
Collapsed center bank



Fig. 21 二子池における撮影位置図  
Location map of photograph at Futago pond

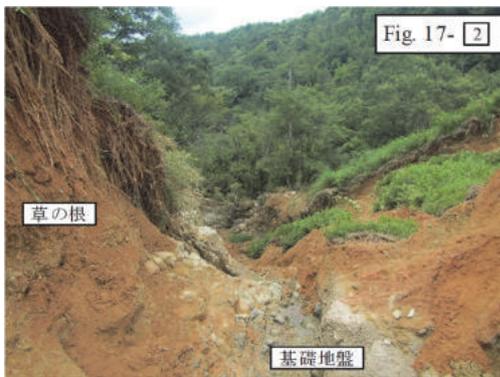


Fig. 19 堤体決壊部  
Failure part at bank



Fig. 22 堤体下流の市道  
City road of downstream pond



Fig. 23 市道のクラック  
Crack of city road

ないことから洪水吐からの排水はなく堤体越流は発生していない (Fig. 20)。通年で常時満水位から 2.0m 下の一定水位で水管理していたことから堤体天端の草の根が堤体内部深くまで伸びており、堤体の遮水性が低下 (透水性の増加) していたおそれがある (Fig. 19)。被災要因として、パイピングの発生による浸透破壊もしくは堤体内への水分供給の増加によるすべり破壊が考えられる。また、堤体上流斜面勾配が 1 : 1.0, 下流斜面勾配が 1 : 1.5 と急勾配であり、堤体の豪雨に対する安全性が低いと考えられる。

#### 4.5 二子池

Fig. 21 に二子池における撮影位置図を示す。洪水吐は堤体左岸側に位置しており、堤体直下に市道がすり付けられている。浅口市職員によると、7月6日午後4時30分に堤

体直下の道路法肩で浅いすべり (Fig. 22 および Fig. 23) を発見し、被災箇所をブルーシートで養生させた後、貯水池

を排水した。現地調査の結果、堤体および洪水吐の損傷箇所はなかった。また堤体の漏水も確認されず、堤体の遮水性は確保されていたことから、ため池堤体に被害はなかった。被災した市道法肩に湧水はなく、市道の法肩は降雨による表層すべりが発生したと考えられる。

## 5 降雨によるため池の被災要因分析

今回現地調査したため池の被災状況を **Table 3** に示す。いずれの被災ため池においても洪水吐は損傷しておらず、堤体越流も発生していない。堤体漏水状況については、山地下池は現地で確認できなかったため不明とした。大田池は決壊によって漏水状況は確認できていない。また、いずれのため池においてもパイピングホールは確認できなかった。江田池のみ貯水池上流より土砂が流入したが、貯水池への堆積は少なく直接的な被災要因ではない。以上のことから、本調査で被害を確認したため池の被災要因は、降雨が堤体内に浸透したことによるすべり破壊であると考えられる。ただし、山地下池および大田池はパイピングによる浸透破壊の可能性はある。

冠光寺池および江田池については前述したとおり7月6日のアルミ工場の爆発をきっかけに住民が堤体の崩壊を発見した。被災確認時のアメダス観測地点「倉敷」における被災確認時点での期間内累積降雨量は244mmである。また、山地下池および大田池は翌7月7日の午前中に堤体の崩壊が確認されており、被災確認時のアメダス観測地点「倉敷」の7月7日午後12時までの被災確認時点での期間内累積降雨量は306.5mmであった。いずれの被災ため池において堤体土質は **Table 2** に示すとおり、すべて風化が進行したまさ土である。砂質土化が進んでいることから、透水性は比較的高いと考えられる。まさ土は風化の進行に伴

い、透水係数が高くなる。**Fig. 2** に示す通り、7月5日午前10時から連続的な降雨があり、ため池被災確認時点で7月の月降水量平年値146.1mmを大きく上回っていた。降雨強度が高く継続時間が長い今回の豪雨によって、堤体内に降雨が浸透し堤体内の間隙水圧が上昇し、堤体内の有効応力が低下した。その結果、堤体土の強度が低下し、すべり破壊が発生したと考えられる。

現行の「ため池整備」指針（農林水産省、2015）では、豪雨対策として、豪雨時の貯水位の異常上昇の防止を目的として200年降雨確率を基本に設計洪水流量を算定し、洪水吐が設計されている。また、法面保護として、下流法面が細粒土で構成されている場合、法面の浸食防止を目的とした芝工や排水路付き小段の設置が設計されている。しかしながら、本調査で被害を確認したため池は、貯水位の上昇による越流破壊や下流法面の浸食による被害はなく、今回の豪雨のように降雨強度が高く継続時間が長い豪雨による堤体のすべり破壊に対する対策工法は明記されていない。対策工法として、堤体に浸透する降雨を排水することを目的に堤体下流法先にドレーンを設置することが有効であると考えられる。さらに詳細な破壊メカニズムを解明し、有効な対策工法を開発することが今後の課題である。

## 6 結 言

平成30年7月豪雨によって被災した岡山県内の4か所のため池について被災状況の把握と被災要因の解明を目的に現地調査を実施し、以下の結論を得た。

1. アメダス観測地点「倉敷」における総降水量は309.5mm、24時間最大降水量は138.5mmであり、7月の降水量平年値の2.1倍であった。また、72時間

**Table 3** 調査ため池の被災状況一覧  
Survey results of damaged small earthfill dams

	堤体被災状況		洪水吐 被災状況	堤体 越流	堤体 漏水 状況	土砂 流入	被災確認時刻	被災確認時点 の期間内 累積雨量
	損傷区分	損傷箇所						
①冠光寺池	天端から堤体下流法 先にかけて崩壊	堤体下流 右岸側	無	無	若干の漏水	無	7/6 午後11:35頃	244mm
②江田池	天端下流法肩から堤 体下流法先にかけて 崩壊	堤体下流中央	無	無	無	有	7/6 午後11:35頃	244mm
③山地下池	天端下流法肩から堤 体下流法先にかけて 崩壊	堤体下流中央	無	無	不明	無	7/7 AM10:00頃	306.5mm
④大田池	決壊	中央	無	無	決壊のため判断 できない	無	7/7 AM11:00頃	306.5mm
⑤二子池	損傷なし	なし	無	無	無	無	-	-

最大降水量は250mmで、リターンピリオドは55年であった。

2. 冠光寺池および江田池, 山地下池は降雨により堤体天端から堤体下流法先まで崩壊し, 大田池では決壊した。二子池は堤体に被害はなかった。すべてのため池において堤体越流は発生しておらず, 洪水吐は損傷していなかった。
3. 被災要因として, 継続的な降雨が堤体に浸透し, 間隙水圧の上昇に伴い, 堤体内のせん断強度が低下したことによるすべり破壊であると考えられる。また, 山地下池および大田池ではパイピングの発生による浸透破壊の可能性もある。
4. すべての被災ため池の堤体土質は風化がやや進行したまさ土で, 砂質土化していることから透水性が比較的高いと考えられる。
5. 決壊した大田池では, 堤体上流斜面勾配が1:1.0, 下流斜面勾配が1:1.5と急勾配であり, 堤体の豪雨に対する安全性が低い。

**謝辞**: 現地調査に際して中国四国農政局をはじめ, 岡山県や岡山市, 倉敷市の方々に, 現場対応および情報提供等, 多大な支援を賜った。ここに感謝の意を記す。

#### 引用文献

- 土木研究所 (2018): アメダス確率降雨量計算プログラム, <https://www.pwri.go.jp/jpn/results/offer/amedas/top.htm> (閲覧日: 2018年11月2日)
- 堀 俊和, 毛利栄征, 青山成康 (2002): 豪雨による農業用ため池の破壊原因と被災の特徴, 農業土木学会論文集, **218**, 127-137
- 堀 俊和, 正田大輔, 中里裕臣, 鈴木尚登, 渡辺博之, 新保義剛 (2015): 土石流が流入した場合のため池の安全性および下流域に与える影響, 基礎工, **43** (6), 101-104
- 泉 明良, 堀 俊和, 正田大輔, 吉迫 宏, 梶原義範 (2018): 平

成29年7月九州北部豪雨におけるため池の被災要因, 農研機構研究報告農村工学研究部門, **2**, 121-136

- 気象庁 (2018): 平成30年7月豪雨, [https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/jyun\\_sokuji20180628-0708.pdf](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/report/2018/20180713/jyun_sokuji20180628-0708.pdf) (閲覧日: 2018年11月2日)
- 農研機構 (2018): 平成30年7月豪雨による被災ため池等に関する現地調査報告, [http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/nishinohon201807/genchi\\_chousa\\_houkoku.html](http://www.naro.affrc.go.jp/disaster/nishinohon201807/genchi_chousa_houkoku.html) (閲覧日: 2018年11月2日)
- 農林水産省 (2015): 土地改良事業設計指針「ため池整備」, 32-35
- 農林水産省 (2018a): ため池の被災状況, [http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/attach/pdf/index-55.pdf](http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/attach/pdf/index-55.pdf) (閲覧日: 2018年11月2日)
- 農林水産省 (2018b): ため池の防災減災対策 [http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/attach/pdf/index-25.pdf](http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/attach/pdf/index-25.pdf) (閲覧日: 2018年11月2日)
- 農林水産省 (2018c): 「平成30年7月豪雨を踏まえたため池対策検討チーム」の設置について, [http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai\\_saigai/b\\_tameike/attach/pdf/index-49.pdf](http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/attach/pdf/index-49.pdf) (閲覧日: 2018年11月2日)
- 小田哲也, 三輪 顕, 野村純数, 田中丸治哉 (2015): 平成26年8月豪雨に伴う兵庫県丹波市の土砂流入ため池被災, 水土の知, **83** (8), 39-42
- 正田大輔, 吉迫 宏, 紺野道昭, 井上敬資, 鈴木尚登 (2016): 平成26年8月豪雨被災ため池での流入土砂の実態, 農村工学研究所技報, **218**, 65-76
- 田上愛仁 (2010): 平成21年7月中国・九州北部豪雨におけるため池被害対策およびため池の土石流防衛・貯留効果, 農業農村工学会中国四国支部講演会講演要旨集, **65**, 38-40

---

原稿受理 平成31年1月15日

## Damaged Small Earthfill Dam in Okayama Prefecture by Torrential Rain in July 2018

IZUMI Akira\*, HORI Toshikazu\* and KAJIHARA Yoshinori\*\*

\* Soil Mechanics Unit , Division of Facilities and Geotechnical Engineering

\*\*Disaster Management Section

### Abstract

In recent years, small earthfill dams are damaged by torrential rains. Record heavy rain was observed in wide area around West Japan due to the frontogenesis and typhoon from 26th June to 6th July 2018. Flooding of the river and sediment collapse occurred. The wide area suffered massive damages in these disasters. In Kurashiki city, Okayama Prefecture, the rainfall amount of 2.1 times the monthly precipitation amount in July was observed. In this report, the survey of four damaged small earthfill dams was conducted to confirm the extent of damage and to verify cause of the damage. As a result, all investigated small earthfill dams did not overflow. A small earth fill dam was collapsed completely and three small earthfill dams was collapsed from crest to foot of downstream slope of bank.

**Key words:** *Torrential rain in July 2018, Small earthfill dam, Disaster survey, Sliding, Masado*