

## Ⅱ-17 溜池決壊に伴う氾濫水の挙動に関する実験

高知大学農学部 正会員 松田誠祐  
愛媛大学大学院 学生会員 ○中西和史  
高知大学農学部 非会員 田頭裕文

### 1. はじめに

農林水産庁省の調査によると、溜池は全国に約21万6千箇所あり、その75%は築造以来100年が経過している。そうした溜池の中には脆弱化しているものも多いと推察される。また、近年では溜池下流域に人家が増え、万一の場合の被害が大きくなることが懸念される。そうしたなか、高知県安芸市の溜池が破堤するという災害が発生した。本研究ではこの決壊災害について、破堤後の氾濫水の挙動を知るために水理模型実験を行い、実際の被災状況と合わせて検討した。

### 2. 災害の概要

高知県安芸市に所在する弁天池は、満水面積2万 $\text{m}^2$ 、堤高8.7m、総貯水量8万 $\text{m}^3$ の農業用溜池であり、16haを灌漑している。

平成9年3月23日午前2時45分頃、本溜池の南側堤体が幅21.5mにわたって決壊し、当時貯水していた約7万 $\text{m}^3$ の水が流出する災害が発生した。幸い死傷者はなかったが、ビニールハウスの破壊や農地の浸食および泥土の堆積などの耕地被害や、浸水家屋5戸ならびに県道舗装の一部破損などといった物的被害をもたらした。

我々は、決壊後直ちに現地に赴き浸水範囲および流向の調査を行った。浸水範囲については冠水痕跡の有無から、流向については草木の倒折方向や耕地の浸食状況などから判断した。調査結果を図-1に示す。氾濫水は破堤口直下のビニールハウスを直撃した後主流を二手に分けた。一方はほぼ直進する形で南下し東谷へ、もう一方は南西方向へ向かい県道を横断し西谷へと流れた。両流れは再び合流し、谷間を流下して安芸川へと流出している。

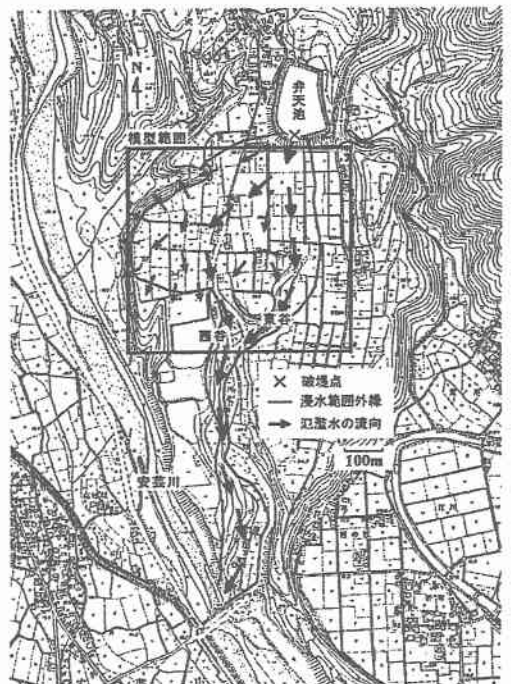


図-1 弁天池の決壊による氾濫

### 3. 実験装置および実験方法

今回実験対象とした範囲は図-1に示すように、約600m×600mの領域とした。ただし、谷部分についてはかなり急峻な斜面であるため段落ちとして取り扱い、谷内については模型範囲外とした。

模型は1/200の歪み無し模型とし、現地測量結果を基にモルタルで形成した後、水性塗料で塗装を施した。弁天池については、詳細な測量が不可能であったため長方形の一樣断面とした。また家屋やビニールハウスは発泡スチロールを用いて模した。ただし、破堤口直下のビニールハウスについては、決壊後直ちに倒壊したと推定されるため設

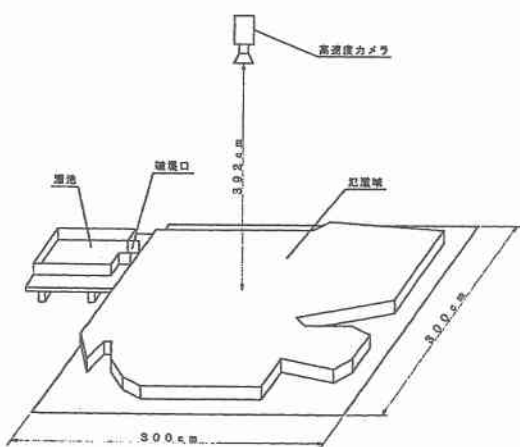


図-2 実験装置模式図

置しなかった。用いた実験装置の模式図を図-2に示す。

実験に先だって、表面張力の影響をなるべく小さくするために、模型全体を界面活性剤を溶かした水で一様に湿らせることとした。実験は弁天池破堤口部分に設けたゲートを瞬時に引き上げることによって開始し、氾濫水の拡がり形状、水深および流速を測定した。拡がり形状については高速カメラで、水深は図-3に示す4点についてサーボ式水位計を用いて測定した。流速については氾濫水とともに供給したトレーサの挙動をスチールカメラで一定時間露出し、その軌跡から読みとった。実験時間は氾濫水の動きが止まる240秒間とした。なお、フルードの相似則より、実験の1秒は現地での約14秒に換算されることから、今回の実験時間は現地での約1時間に相当する。



図-3 水深測定点

#### 4. 実験結果

氾濫水の拡がり形状に関する実験結果を図-4に示す。氾濫水はまず、東谷に向かう流れを主流として拡がり始める。主流をなす氾濫水の先端が東谷へ達するのは破堤から15秒後であり、現地に換算すると、300mを3分30秒で流下したことになる。また現地調査から推定された西谷へ向かう主流も15秒後には確認され、県道沿いに南下している。最終形状である240秒後の図を見ると、東側は現地と同様に氾濫水が到達しているが、南西部分で拡がりが抑制される結果となった。これは水深が極端に浅くなったため、表面張力が卓越したためと考えられる。



図-4 氾濫水の外縁形状

水深については図-5に示すように、Point-1, 2において最大3.5mm、Point-3, 4において最大2.5mmに達した。現地に換算するとそれぞれ、70cm、50cm程度となり、河川氾濫から比較すれば浅いが、それでも膝上までは水がおよんだことになる。

流速については破堤口直下において現地換算で7.45m/sec、県道上でも6.0m/secの流れが認められた。破堤口直下のビニールハウスが破壊されたが、礫や泥土混じりの水がこのような速度で直撃したことを思えば当然といえる。

#### 5. おわりに

今回、模型実験を行ったことにより、現地の被災調査のみでは不明だった氾濫水の経時的な挙動がある程度解明された。氾濫水はかなりの速度で流れ、破堤後の避難は困難であったことがわかる。それだけに、日常的な溜池管理の重要性が再確認される結果となった。今回の災害を教訓とし農地防災のより一層の充実を願う。

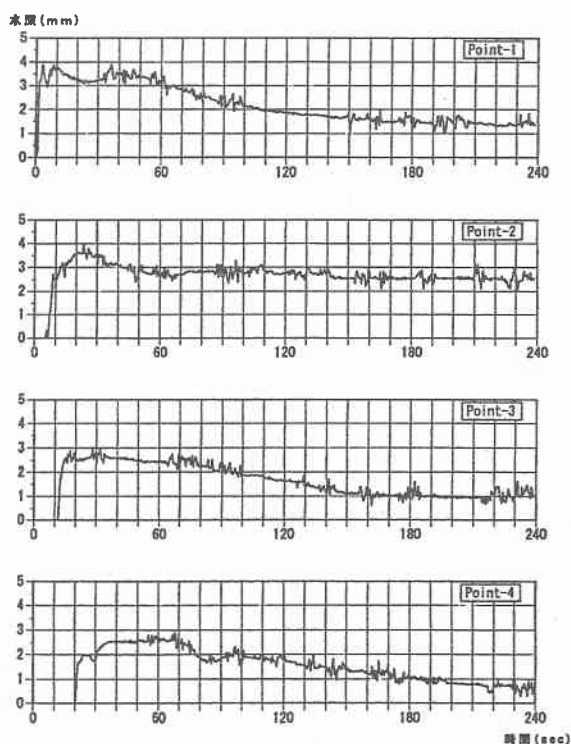


図-5 水深変化