

## 津波浸水が予想される小学校を対象とした水防災教育効果に関する検討

関西大学大学院 学生員 ○米倉 翔  
 関西大学環境都市工学部 非会員 藤田 聖  
 関西大学環境都市工学部 正会員 石垣 泰輔  
 京都大学大学院工学研究科 正会員 戸田 圭一

## 1. はじめに

我が国はこれまで幾度の水害を経験しており、水害に対する有効な避難策を考える際に住民の防災意識が重要になってくる。東日本大震災では、普段から防災教育を行っている釜石市内の児童が押し寄せる津波から迅速に避難し生き延びることができたという事例もあり、防災教育の重要性が指摘されている。

本研究では、水災害への防災対策として防災教育に着目し、小学校3年生を対象に地下施設も含めた観察型装置と体験型装置を用いて、防災教育を行った。水災害の発生メカニズムや危険性の周知を図り、どのように防災意識が変化するかを検討し、今後の水防災教育の進展に役立てることを目的とした。

## 2. 観察型装置と体験型装置の概要および防災教育の内容

## (1) 観察型装置の概要及び防災教育内容

箱型のスペースの中で都市域を表現したジオラマ模型(縦0.7m, 横1.0m, 高さ0.3m)で、外周に河川と防波堤が設置されている。循環ポンプを用いて水を循環させ、降雨装置や河川、マンホール、津波用水槽に供給水装置に供給する仕組みになっている。豪雨やマンホールからの雨水の逆流による内水氾濫や、堤防からの溢水や決壊による外水氾濫、防波堤を超え押し寄せてくる津波や高潮の表現ができる。地下駐車場の入り口にある止水板を外すことにより、地下浸水を表現することもできる。また、氾濫対策として河川の左岸堤防には、ドロップシャフトを設置しており、堤防から溢れた水を地下貯留施設に流す構造となっている。防災教育の内容は観察型装置を用いて内水氾濫、外水氾濫、地下浸水、津波の発生メカニズム、被害と防災対策である雨水貯留施設、津波避難ビル、ハザードマップの説明を行った。



写真1 観察型装置の写真

## (2) 体験型装置の概要及び避難体験防実験の内容

装置は、2つの水槽とその間に設置された高さ1.8m, 幅0.82mの鋼製のドアから成り立っている。水槽からポンプを用いて水を供給し、ドア前面の水槽を0.1m～0.6mの範囲まで設定することができる。なお、ドアはノブを回さなくても開くようになっており、押すだけで開けることができる。実物のシートを用いて、水没した車からの避難を想定している。実験前に被験者に開扉可能水深を予想してもらい、その水深において被験者が避難可能かを体験してもらう。なお、実験は各人1回とし、体験後に経験を踏まえて開扉可能水深を予想してもらった。また、被験者がドアに手をかけた瞬間から、ドアを開扉するまでに要した時間の計測も行い、失敗時は諦めるまでの時間を計測し、それらを体験時間とした。

## 3. 観察型装置と体験型装置を用いた防災教育効果の検討

2014年11月18日(火)に豊中市内にある千成小学校3年生の男子35名、女子31名の合計66名を対象に水防災教育を行った。教育効果を検討するため、事前アンケートと事後アンケートの項目から水害知識と防災意識に

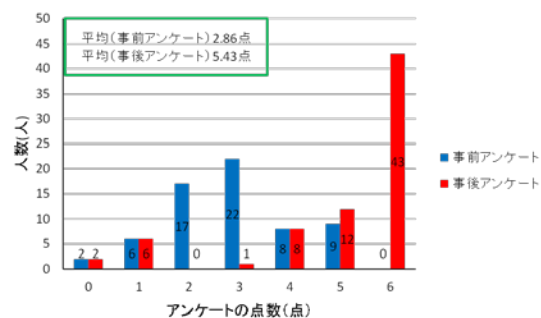


図1 教育前後の点数

キーワード 防災教育, アンケート調査

連絡先 〒564-0073 大阪府吹田市山手町3丁目3番35号 関西大学 TEL 06-6368-0901

関する質問 6 項目を抜粋し, 6 点を満点とし数値化した. 図 1 に防災教育前後の点数別人数を示す. 実験前は 3 点の生徒が約 35%を占め, 6 点の生徒はいなかったが, 実験後には 3 点以下の生徒はほとんどなく, 6 点の生徒が約 65%を占めた. 図 2 に実施後の点数から実施前の点数を引いて求めた, 防災教育前後の点数差の人数分布を示す. 点数が下がった生徒は 1 人だけで, +3 点, +4 点に集中していた. また, 点数差の平均は +2.57 点だった. これらから, 観察型装置を用いて防災教育を行うことで, 水災害に関する知識が増え, また防災意識が向上したと言える. 図 3 に体験型装置を用いた結果を示す. 図 3 は男女別の体験前の開扉可能予想水深の分布と避難成功率を示している. 男子は水深 30cm と 40cm に集中し, 女子は 20cm と 30cm に集中している. 男女共に水深 30cm から失敗者が出始め, 40cm では男子は成功率約 10%で, 女子の成功率は 0%だった. 避難限界水深は男子で 40cm, 女子で 30cm だった.

#### 4. 実施校別小学校の防災教育効果の比較

同様の実験を行った先行研究<sup>1)</sup>と教育効果について比較を行う. 関西大学初等部(2012 年度, 男子 30 名, 女子 31 名)は防災教育推進校であり, 比較的都会に位置する小学校である. 淡輪小学校(2013 年度, 男子 50 名, 女子 35 名)は防災教育をはじめて受ける普通校であり, 地下空間がない地域に位置している. 千成小学校は, 普通校であるが教育委員会が学校防災に積極的であり, また南海トラフ地震で津波浸水が予測される. 事前アンケートと事後アンケートの点数を実施校別に比較する. 表 1 に実施校別の事前アンケートと事後アンケートの平均点をまとめた. やはり, 総合学習の時間で水災害について学習する機会がある防災教育推進校の水災害に関する知識や防災意識は高いことが分かる. 一方で事後アンケートの点数は 3 校ともあまり差が見られなかった. つまり, 観察型装置を用いた防災教育は, 事前の水災害知識の有無及び教育内容の理解度に影響を与えず, いずれの小学校を対象としても高い防災教育効果があることが分る. 図 4 に 3 校を組み合わせ, 開扉成功失敗別の体験時間分布を示す. 開扉成功者の 90%以上が 20 秒以内に成功しており, 失敗者の多くが 20 秒から増加しており, この時間が成否を分ける指標と考えられる.

#### 5. まとめ

アンケートによる点数や生徒たちの感想から, 観察型装置を用いて防災教育を行うことで, 水災害の種類や発生メカニズム, 被害, 防災対策としての止水板や雨水貯留施設の有用性を伝えるのに効果的であることが確認できた. また, 体験型装置を用いた避難体験では, 避難限界水深は男子で 40cm, 女子で 30cm だった. 避難体験を行うことで自分の避難限界水深を予測できるようになり, この装置の有用性を確認できた.

#### 参考文献

- 1) 戸田圭一・石垣泰輔・岡本香奈・島田広昭: 地下駐車場の浸水や地下調節池での雨水貯留を表現できる模型による水防災教育, 地下空間シンポジウム論文・報告集, 第 19 巻, pp.117-120, 2014.

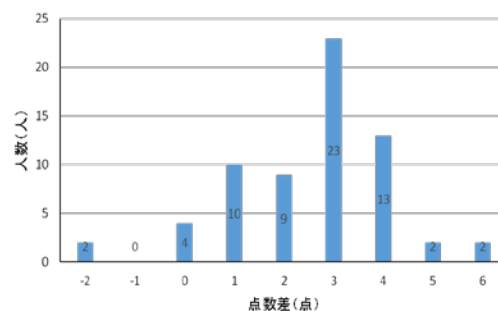


図 2 教育前後の点数差の人数分布

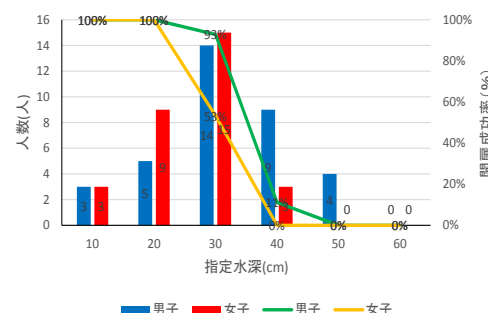


図 3 男女別の体験前の開扉可能予想水深の分布と避難成功率

表 1 実施校別の実験前後の平均点数

|         | 事前 (平均) | 事後 (平均) |
|---------|---------|---------|
| 関西大学初等部 | 4.11 点  | 5.80 点  |
| 淡輪小学校   | 3.19 点  | 5.56 点  |
| 千成小学校   | 2.86 点  | 5.43 点  |

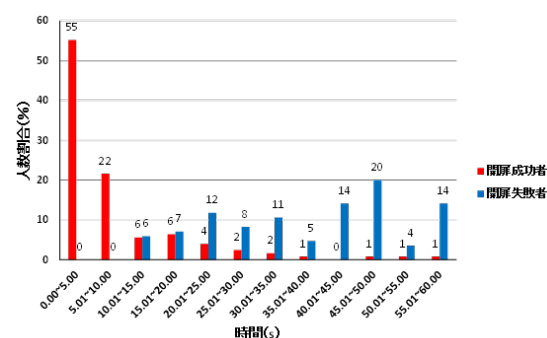


図 4 開扉成功失敗別の体験時間分布