

地下浸水と地下の雨水貯留を表現できるミニチュア模型による水防災教育

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
日新信用金庫	非会員	岡本	香奈
関西大学環境都市工学部	正会員	島田	広昭

1. はじめに

水害対策として、避難を中心に防災教育の重要性が高まっており、学校での教育方法の検討や教材の開発も重要な研究課題の一つと言えよう。教材開発の事例としては、立体防災地図を用いて津波防災教育を実施した小野ら¹⁾の研究などがある。今回、私達は、外水氾濫、内水氾濫そして地下浸水を表現でき、かつ内水氾濫対策の一つである雨水貯留施設の効果を表現できるミニチュア模型²⁾を用いて、都市水害に関連した水防災教育を、小学3年生を対象に実施したので、その概要と効果について報告する。

2. ミニチュア模型の概要

ミニチュア模型は、箱型のスペースの中で都市域を表現したアクリル製のジオラマ模型(縦0.9m, 横0.7m, 高さ0.3m)で、中央部に河川が配置されている(写真1参照)。地形の一部は繊維強化プラスチック(FRP)製である。キャスター付きの脚をもつ受け台の上に模型は設置され、循環ポンプとシャワータイプの降雨散水装置、河川部の給排水装置が装備されている。散水装置により豪雨による内水氾濫が表現できる。河川の下流端には堰を設置し、河道の水位調節が可能となるようにしてあり、堰高を上げて堤防からの溢水による外水氾濫の表現が可能となる。また河道の一部分を取り外せるような工夫を施してあり、それにより、破堤による外水氾濫を表現することもできる。模型は家屋や車なども含めてジオラマ的に表現されており、地下駐車場と地下調節池もあわせて配置されている。

3. 小学校での水防災教育への展開

関西大学初等部3年生の2クラス計60名(男子29名, 女子31名)を対象とした授業で、写真2に示すようにミニチュア模型を用いた実験を実施して子供達の反応を見るとともに、実験前と実験後のアンケート調査により、都市水害事象やその対策についての理解度が深まったかどうか、若干の考察を行った。

ミニチュア模型の見栄えが良いため、子供達は、まず模型に大変興味を示した。通水すると、水の動きを熱心に観察し、地下駐車場に水が入る様子や、雨水貯留施設に水がたまる様子に、とくに関心を示していた。



写真1 ミニチュア模型



写真2 ミニチュア模型を囲む子供達

キーワード 都市水害, 地下浸水, 地下貯留施設, ミニチュア模型, 防災教育

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 京都大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻 TEL&FAX 075-383-3185

事前アンケートでは、以下の6つの質問をして、「知っている・知らない」のどちらであるかを尋ねた。

No.1 マンホールや水路から雨水が溢れることがあるのを知っていますか？

No.2 川の水が増えて溢れることがあるのを知っていますか？

No.3 地下鉄や地下街に雨水が入っていくことがあるのを知っていますか？

No.4 地下に雨水を貯める場所があることを知っていますか？

No.5 家族と水の災害（例：洪水・津波）について話をしたことがありますか？

No.6 自分が住んでいる地域の水の災害時の避難場所が描いてある地図を知っていますか？

また実験を行ったあとの事後アンケートでは、以下の6つの質問をして、「よくわかった・わかった・どちらでもない・あまりわからなかった・わからなかった」（No.5, No.6については、「つよく思う・すこし思う・どちらでもない・あまり思わない・まったく思わない」）の5段階で回答してもらった。

No.1 内水氾濫（マンホールや水路から雨水が溢れて起こる水の災害）についてわかりましたか？

No.2 外水氾濫（川の水が溢れて起こる水の災害）についてわかりましたか？

No.3 地下浸水（地下鉄や地下街に雨水が入ってくる）についてわかりましたか？

No.4 雨水貯留施設（地下の雨水を貯める場所）の役割についてわかりましたか？

No.5 たくさん雨が降ることを危険だと思いますか？

No.6 家に帰って家族に今日の授業のことを話そうと思いますか？

事前アンケートでは、知っている、を1点、知らない、を0点として評価した。事後アンケートでは、よくわかった・わかった（No.5, No.6では、つよく思う・すこし思う）を1点、それ以外を0点として評価した。

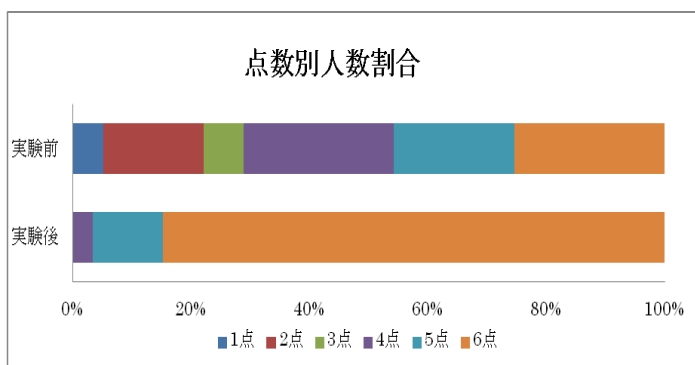


図1 点数別の人数の割合

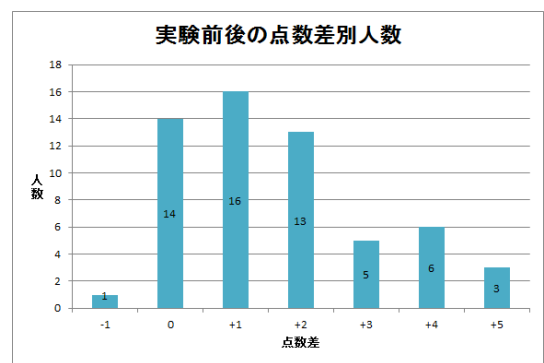


図2 実験前後の点数差の分布

図1は点数別の人数の割合である。3点以下の子供が実験前には30%程度いたが、実験後には見られなくなった。6点の子供は、実験前は25%程度であったが、実験後は80%以上となっている。図2は、実験前後の点数差（実験後－実験前）とその人数を示しているが、平均して1.64点、点数が上昇した結果となっている。

4. おわりに

実験時の子供達の反応ならびにアンケート結果から、ミニチュア模型での実験が、都市水害の発生メカニズム、地下浸水の危険性、地下空間を活用した雨水貯留施設の有効性を伝えるのに効果的であることが確認された。今後の模型の改良としては、水の流れをパチンコ玉などで表現するといった工夫が挙げられる。本研究活動にご協力いただいた関西大学初等部の田中明文校長、今宮信吾先生、今田雅彦先生に心から謝意を表します。

参考文献

- (1) 小野・中野ら：立体防災地図を用いた沿岸防災教育の試行，海洋開発論文集，第20巻，pp. 179–184，2004.
- (2) 戸田・馬場・石垣・谷：都市水害時の地下浸水と地下の雨水貯留を表現するミニチュア模型の開発，平成23年度土木学会全国大会，CS5-006，2011.