

地下空間内の安全確保に役立つ人材育成のための調査事例(3)

神戸学院大学 フェロー ○中山 学

1. はじめに

2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震が発生して、早や 5 年が過ぎた。この海溝型地震を起因とする大津波が陸域を襲い、東日本大震災の被害の中でも、顕著な被害となった。また、地球の温暖化やヒートアイランド現象による記録的短時間大雨では、「時間降雨強度が 100 mm」聞いても、さほど驚かなくなった現状がある。

首都直下地震、南海トラフ巨大地震の切迫性も話題となり、都市型水害の発生頻度が上がっている現在、水災害に対するハード面の対策は勿論のこと、現在の日本の経済状態を考慮すると、ソフト面の対策の重要性が高まっていると思われる。

文系の学生の人材育成の一環として、以下のような活動を行った。まず、「都市域を対象としたジオラマ模型」を作成し、次に、一般の方々を対象として、「都市域、特に、地下空間内には水災害が発生する危険性が如何に潜在しているか」についてお話する。このような「地下空間の有効活用を認識させる」活動を実施した事例を紹介する。

2. 活動の内容

1) パネルによる「災害発生の原因とメカニズム」紹介

発生原因とメカニズムを以下のように説明した。

①「どうして水害が起こるのか」

地球の温暖化に伴い海水温が上昇し、「スーパー台風」と呼ばれ、強い風や大量の雨をもたらし、「高潮」も伴い、我々に大きな災害を引き起こす原因となっている。

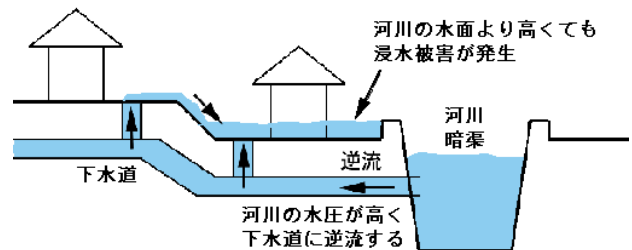
- 2005 年 8 月：ハリケーン・カトリーナが米国南東部を襲った。
- 2015 年 3 月：サイクロン「パム」が南太平洋の島国バヌアツを直撃。
- 2013 年 11 月：台風 30 号がフィリピンを直撃。

これらのような台風や高潮による水害だけでなく、時間降雨強度が 50mm 以上、時には 100mm を超える大量の雨によって下水施設の排水処理が不能になる状況も多く発生している。

②想像を絶する大量の雨による災害発生メカニズム

➤ 内水氾濫

市街地に降った雨量が都市の処理能力を超えると「内水氾濫」が発生する。通常なら内水は下水道の雨水管やポンプ施設によって河川へと排水される。しかし、処理能力が降雨量に追いつかなかったり、外水の水位が上昇して排水できなくなったりすると、内水の水はけが悪くなって建物や土地、道路などが水につかってしまう。特に、最近「ゲリラ豪雨」のような局地的な豪雨が頻発し、内水氾濫による被害が増えている。



事例：1999.6 福岡水害, 1999.7 新宿豪雨

➤ 外水氾濫

川の水が堤防から溢れる、あるいは川の堤防が破堤した場合等に起こる洪水を「外水氾濫」という。外水氾濫の場合には、大量の高速氾濫流が一気に市街地に流入し、短時間で住宅等の浸水被害が起こるため、人的な被害が起きてしまうことが多い。しかも、流れ込んでくるのは泥水のため、洪水が去ったあとも家には土砂が堆積してしまうなど、復旧が大変困難な状況になることが多い。



事例：2000.9 東海豪雨（名古屋市新川），
2014.9 関東・東北豪雨

キーワード 地下空間，防災教育，防災・減災

連絡先 〒650-8586 神戸市中央区港島 1-1-3 中山 学 TEL：078-974-4313

2) 都市域を対象としたジオラマ模型を使用した説明

作成したジオラマ模型（写真1参照）は、以下のような状況を表せる仕掛けになっている。



写真1：ジオラマ全体

- ①降雨状況を表現できる「降雨装置」を有する。
- ②下水管を通して排水できなかった雨水が都市域に溢れ出し、次第に道路面に溜まってゆく状況。
- ③下水のマンホールの蓋が吹き上がる状況。
- ④地表面に溜まった雨水が地下空間への出入口から流入する状況（写真2参照）。

その結果、地下に通じる階段を通して、地下駐車場や地下街に流入し、浸水する状況。

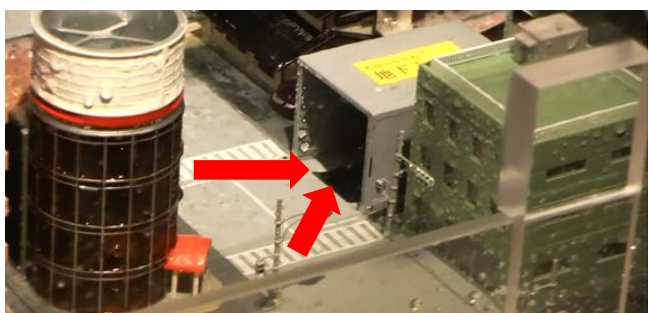


写真2：地下出入口への流入状況

- ⑤河川の処理能力を超えた水がドロップシャフトから地下河川（現時点：地下貯留管）に流入する状況。
- ⑥河川堤防が破堤して、生活域に流入する状況。
- ⑦津波が襲ってくる状況（写真3参照）。

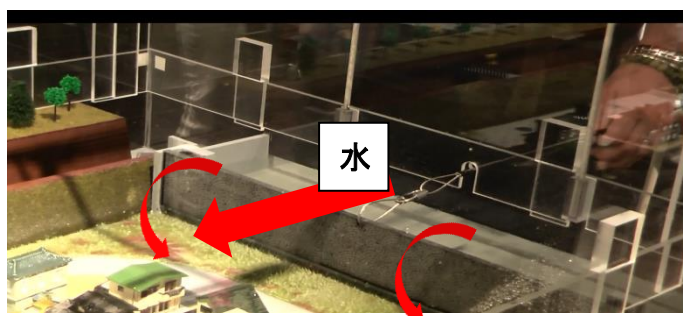


写真3：津波発生状況

3. 一般の方々への説明行動からの学び

自然災害に関する授業で、地震の発生メカニズムや津波発生状況および水害に関して学んだ3, 4回生が説明した。各自で事前に授業で学んだ内容をまとめ、説明用資料を作成し、「ジオラマ模型」の操作をしながら説明し、聞き手である一般の方々からの質問の答えるという方式で実施した。

特に、実施した期間（9月19日から1か月間）の約1週間前の9月10日に鬼怒川が氾濫し、茨城県常総市内で堤防決壊による甚大な被害が発生した。

その結果、900人以上の来場者がある日が続き、関心の高さを感じていた。以下が主な質問であった。

- ①今回の堤防決壊のような場合、どのようなことに注意せねばならないか？事前対策は何か？
- ②河川の近くに住んでいるが、大雨の際の注意点は？
- ③大阪の河川、例えば大和川は決壊する可能性があるのか？
- ④地下街や地下鉄構内にいた場合、外から水が入ってくれば、どのような行動を取ればよいのか？
- ⑤避難、特に夜間に避難する際の注意点は何か？
- ⑥南海トラフ巨大地震が発生した場合、津波にのみ込まれないようにするには、どのような行動を取ればよいのか？
- ⑦地下鉄や地下街の出入口から雨が入って来ないようにするための方法は？

4. まとめ

文系の3, 4回生が今回の活動を実施した。以下の点が今回の成果と思われる。

- ①文系の学生でも、「防災」を学び、その成果を一般の方々に説明することが、少しでも社会貢献活動や啓発活動に結びつくことが認識できたこと。
- ②質問を受けた内容で分からないこと、不確実なことを再度学び直すことで、各自の知識が深化したこと。
- ③「地下空間内の異常時」に周囲の方々に対して、積極的に避難行動を示すことができる人材教育の可能性を見出せたこと。すなわち、社会に出てからも同様な事象に遭遇した場合、すぐに行動ができる。

参考文献

- 1) 内閣府中央防災会議 防災に関する人材の育成・活用専門調査会：「防災に関する人材の育成・活用について」報告書 平成15年5月