

VR を用いた河川形状の避難促進効果の定量分析

熊本大学 学生会員 ○田中歩夢
熊本大学 正会員 藤見俊夫

1. はじめに

(1) 背景

近年異常気象に伴う豪雨災害が激甚化しており全国各地で発生している。西日本を中心に広い範囲で記録的な豪雨となった平成30年7月豪雨は11府県に大雨特別警報が発令され¹⁾土砂崩れや河川氾濫による被害が発生した。被害を深刻化する原因として災害時の避難行動の遅れが挙げられる。避難行動の遅れは人間の心理的な癖によるものが考えられる。危険な状態にならないと予測し避難を先延ばしの効果のある現状維持バイアスがその一つに挙げられ、本研究では現状維持バイアスによる避難行動の遅れについて着目する。

災害時の避難行動の遅れを改善するものとして先行研究では人間の心理的な癖を利用した率先避難者の有効性²⁾についてVR映像を用いた研究が行われた。表1に示すように、増水が見えず率先避難者がいない基準シナリオを基準として、率先避難者の有無、増水が見えるか見えないかを組み合わせ、計4つのシナリオを設定した。また映像開始から30秒後に防災行政無線が流れるようにしている。これは被験者に大雨による洪水の危険性があることを示すことが目的である。各シナリオのサンプル数、平均避難開始時間、標準偏差は表1に示している。河川増水が見えない条件のもとでは率先避難者の効果が1%有意で見られた。

一方で河川増水が見える条件では有意な結果が見られず、避難開始時間に有意な影響は与えていない。これは率先避難者の効果と河川増水の効果が交絡した可能性がある。また実験後に行ったアンケート調査より増水が見えるシナリオでは避難のきっかけとして増水と回答した被験者が増水・率先視認シナリオでは46%、増水視認シナリオでは67%であり、高い割合を占めた。

(2) 目的

先行研究の被験者実験結果より基準シナリオに対して増水が視認できるシナリオは1%有意であるため、避難開始時間が早くなる結果となった。また実験後のアンケート調査より、避難開始のきっかけとして河川の増水を挙げた被験者が高い割合を占めた。以上より河川状況の視覚的变化により避難が促進され、避難開始時間が早くなるのではないかと考える。平常時と危険時を視覚的に明確に見分けられる工夫により、現状維持バイアスによる避難行動の遅れの改善に効果があると推測した。本研究では河川形状を氾濫危険性が高まった時に河川幅が広くなるように設計することで、避難開始時間が早くなるのかを検証することを目的とする。

表 1:シナリオ

		増水状況	率先避難者	サンプル数	平均避難開始時間[s]	標準偏差
***	***	基準	×	14	124.9	8.97
		増水視認	×	16	58.6	27.33
		率先視認	○	13	60.3	36.96
		増水・率先視認	○	22	53.9	23.69

*** : 1%有意 ** : 5%有意 * : 10%有意

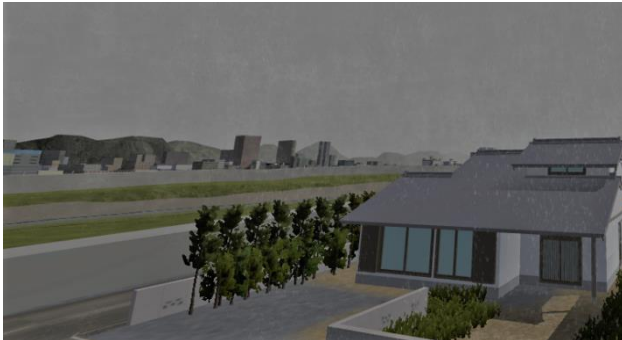
2. 研究手法

(1) 研究環境

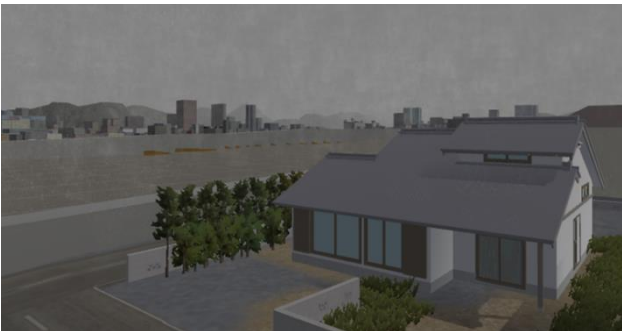
豪雨による河川氾濫を再現するために、VR 映像作成にゲームエンジンの Unity を用いた。作成した VR 映像の描写には Oculus 社のヘッドマウントディスプレイ（以下 HMD）である Oculus Rift を使用した。VR 映像は建物の道路側に面した二階のベランダから外を眺めた視点として、左側に河川、右側に街がある設定である。

(2) シナリオ

本研究では図 1 で示している 3 種類のシナリオを設定した。シナリオ 1 は氾濫危険性が高まった時に河川幅が広がるように高水敷を設置した



(a) シナリオ 1



(b) シナリオ 2



(c) シナリオ 3

図 1 : VR で提示する河川形状シナリオ

河川形状、シナリオ 2 は堤防の形や幅が一定のものである河川形状、シナリオ 3 はシナリオ 2 と同じ河川形状で水位標を設置したものである。VR 映像を視認し被験者の避難開始時間を比較することで河川形状の変化による避難促進の効果について検証を行う。両シナリオの共通事項は雨量、河川氾濫のタイミングなどであり、映像開始から 30 秒後に防災無線が流れ、約 110 秒後に堤防から河川の水が溢れ出て氾濫するようにしている。

(3) 被験者実験

被験者実験は熊本大学工学部社会環境工学科の学生を対象とする。実験の内容は豪雨災害を想定し、VR 映像を見て被験者が避難しようと思った時にリモコンを押して避難方向を選択してもらうという実験である。被験者 1 人に対して 1 つのシナリオを割り当て実施する。説明は HMD の装着前に PC 上に映し出される映像を用いて HMD や Oculus リモコンの操作方法を説明する。操作方法の確認と VR 映像に慣れてもらうためにチュートリアル映像を見てもらう。その後河川氾濫の VR 映像を見てもらい、避難しようと思った時に被験者がダブルクリックした時点での映像の開始時間からの時間を避難開始時間として記録する。

3. 今後の方針

本研究の VR 映像を用いた被験者実験を実施し、避難開始時間や被験者が見ている映像を記録する。また実験後に被験者にアンケート調査を行う。得られたデータを分析し、河川形状による避難促進効果について考察をする。

参考文献

- 1) 国土交通省, 「平成 30 年 7 月豪雨関連」
<http://www.mlit.go.jp/common/001246765.pdf> (2018 年 12 月 27 日)
- 2) 藤村幸大 : VR を用いた率先避難者の有効性の検討, 2018.