

VR による景観を通じた減災行動を促進するための行動政策

熊本大学 学生会員 ○西村光弘

熊本大学 正会員 藤見俊夫

1. 背景

近年、避難勧告が出てでも避難しない人がいることが問題となっている。平成 30 年 7 月豪雨災害について山口県の地域住民 120 人を対象に行われたアンケート調査¹⁾では、危険を感じたと回答した人が 78 人いたのに対し、そのなかで実際に避難した人は 40 人であることが分かった。このことから 48.7%(38 人)もの人が危険であることは把握していても本当の意味で危険であることは分かっていなかった可能性があると考えられる。

このような不合理な選択が生じる理由は心の二重過程理論を用いて説明することができる。心の二重過程理論では、人の意思決定は大脳辺縁系を基盤とし本能的であるシステム 1 と大脳皮質を基盤とし直感的であるシステム 2 の相互作用によって行われると考えられている²⁾。システム 1 が大雑把に高速で自動的に下した判断をシステム 2 で緻密に計算を行い、誤りを訂正する。ただし、システム 2 は注意力や労力を使うため、システム 1 の誤った判断がそのまま実行されることもある。そのため頭では避難の必要性を理解していても実行に移せない状況が生じる。

心の二重過程理論は恐怖の感じ方を説明する際にも用いることができる。恐怖を司る扁桃体に情報を伝えるルートとして、大脳辺縁系(システム 1)を通じて直接情報を伝える直接ルートと大脳皮質(システム 2)を一度経由して情報を伝える間接ルートが存在する。避難勧告などの情報は間接ルートのみを通る情報であるため直接的な恐怖を感じる事ができず、危険性が腑に落ちないという状況が生じる。そのためシステム 2(理性)に依存するだけでなく、システム 1 に逆らわず利用するような政策が必要である。

また、災害はいつ発生するかわからないという点や倫理的に被験者を危険にさらすわけにはないという点から実際の災害から避難を現実的に検証する

ことは難しい。そこで VR を用いることで安全に多様な状況を検証することができる。

2. 目的

本研究は河川洪水の際に河川に堰を設置することにより河川の流に動きを付けることや川の流れる音が避難開始時間早めることを提案し、その効果を評価することを目的とする。堰を設置することで河川の流に動きができシステム 1 に作用するような恐怖を感じさせることができるのではないかと考えた。この効果を把握するために、さまざまな状況の VR 映像を用いた被験者実験を行った。

豪雨に河川氾濫を想定した VR 映像を視聴し、避難意思を示してもらったといった実験内容である。対象としたシナリオの避難開始時間を比較することで河川の流が動くことによる効果を確認する。

3. 実験方法

本研究ではゲームエンジンの Unity を用いて作成した映像を Oculus 社のヘッドマウントディスプレイ(以下、HMD)を用いて表示する。その映像を視聴してもらい、避難意思を示してもらう。本当の災害現場と同じ感覚で避難意思を示してもらうことが大切であるため、被験者には実験前にチュートリアルを視聴してもらう。その映像の中で災害が発生していないときの周辺環境の確認や音量の調整、HMD やリモコンの使い方について確認する。

実験には堰の有無と河川の流れる音の有無、空が暗い場合と明るい場合を組み合わせると合計 8 種類のシナリオを作成し、被験者に視聴してもらう。堰がある場合とない場合の河川の様子を図 1、空が暗い場合と明るい場合の様子を図 2 に示した。また、正面、後方、左側、右側の映像の様子を図 3 に示した。

今回の実験で使用した全 VR 映像での共通事項は雨量、河川の増水の速さ、河川氾濫のタイミング、防災無線が流れ始める時間とその内容である。氾濫は映像開始から 110 秒後に発生するように設定した。また、防災無線は映像開始から 30 秒後放送されるように設定している。映像開始から 50 秒後

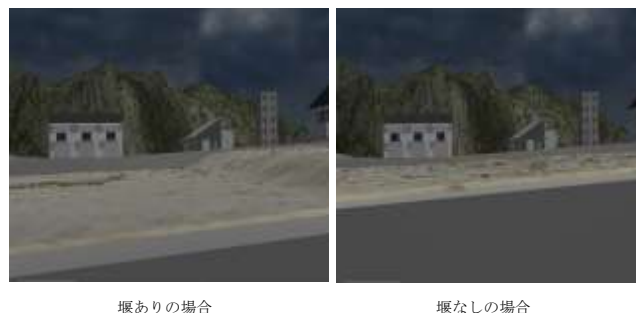


図 1 堰の有無による流れ方の違い

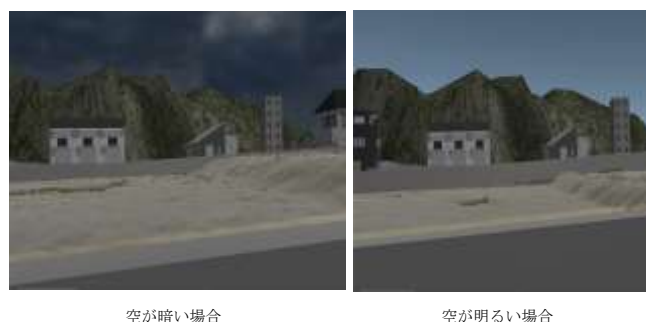


図 2 空の明るさの違い



図 3 確認できる映像の様子

には増水を開始し、80 秒後に満水になるように設定した。

4. 結果および考察

実験で求めた各シナリオの平均時間を表 1 に示す。堰の有無による避難開始時間の違いを確認するため、堰が設置されていないシナリオ 1 からシナリオ 4 までの平均避難開始時間と堰が設置されているシナリオ 5 からシナリオ 8 までの平均避難開始時間の平均を求めたところ、前者が 93 秒、後者が 61 秒となった。同様に川が流れる音の有無による避難開始時間の違いを見るために音が流れていないシナリオ 1,2,7,8 と音が流れているシナリオ 3,4,5,6 の平均を調べたところ前者が 74 秒、後者が 80 秒となり、空の明るさによる避難開始時間の違いを確認するため、空が明るいシナリオ 2,4,5,7 と空が暗いシナリオ 1,3,6,8 の平均を調べたところ前者が 79 秒、後者が 75 秒となった。

以上の結果より川の流れの動きが避難を促進することがわかった。川の動きがシステム 1 に作用したためだと考えられる。また、川の流れる音が聞こえることで避難を遅らせ、空が明るいことが避難を遅らせることが分かった。川の音はシステム 2 に作用する情報であると考え、空が明るいことで安全だと錯覚し避難が遅れたと考えた。

表 1 平均避難時間

	堰	音	明るさ	平均避難開始時間 (秒)
シナリオ1	×	×	×	78
シナリオ2	×	×	○	84
シナリオ3	×	○	×	110
シナリオ4	×	○	○	101
シナリオ5	○	○	○	61
シナリオ6	○	○	×	49
シナリオ7	○	×	○	70
シナリオ8	○	×	×	63

(参考文献)

- 1) 「平成 30 年 7 月豪雨」の特徴と要因
<https://www.jma.go.jp/jma/press/1808/10c/h30goukouon20180810.pdf> (2020 年 1 月 3 日)
- 2) 二重過程理論
https://www.jmac.or.jp/mj/download.php?file_id=339
 (2020 年 1 月 8 日)