

2018.7 西日本豪雨被災経験を踏まえた避難啓発への取り組み事例

(株)新日本技術コンサルタント フェロー会員 福田直三・非会員 安永敏浩
 広島大学大学院博士課程後期 非会員 猪股雅美・同防災・減災研究センター 正会員 土田孝
 比治山大学 非会員 川崎梨江
 東広島市防災士ネットワーク 非会員 山本博三・井上葉子

1. はじめに

激甚災害が増加するなかで避難遅れを少なくするための取り組みが重要である。2018年7月に発生した西日本豪雨災害では200人を超える死者・行方不明者が発生するなど甚大な被害を生じている。広島県の調査によると土砂災害警戒区域内の住民で何らかの避難行動をとった人は30%であったが、土砂災害警戒区域内の住民の70%は避難していない。また、避難した人のうち発災前に避難したのは21%であったとされている。それまでの避難警報は、「避難勧告」や「避難指示」が住民に正しく理解されなかったことが課題とされ、新たに5段階の避難警報が運用されている（内閣府2021.3）。

筆者らは、西日本豪雨災害後に東広島市高屋東小学校区18区（以下、当校区と略す）の住民自治協議会代表者らとDIG方式（Disaster Imagination Game）による防災マップ作りを行った¹⁾。この地域では、図-1に示すように人的被害はなかったものの181箇所において土砂災害、道路災害、農地災害が発生した。



図-1 高屋東小学校区の災害箇所

本報告は、地域の発災時の安全な避難に関する啓発を目的として、発災後のアンケート後調査、土石流発生箇所のシミュレーションによる避難の留意点、災害危険をより理解するための360度カメラデータの活用を示すとともに、東広島市防災士ネットワーク主催の展示活動による理解度の把握についても示すこととする。

2. 災害時のメディア活用について

災害後の2019年に当校区18区の1492世帯に対してアンケートを実施した。747世帯（50.1%）の回答から、災害時に活用したメディアは図-2に示すようにテレビ83.0%（今後も使用したい78.9%）、インターネット33.3%（同42.2%）、知人・友人・知人24.0%（同29.6%）などが多く、一方、防災行政無線2.1%（同10.0%）、市町の広報車1.7%（同16.3%）、町内会・自主防災会1.1%（同17.8%）、消

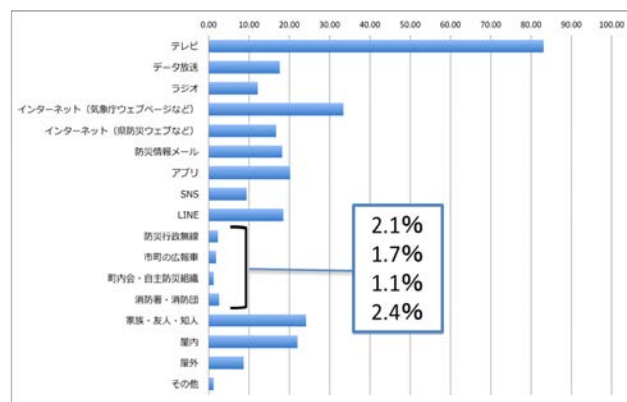


図-2 災害時に利用したメディアのアンケート結果

防署・消防団2.4%（同17.0%）と行政・地域防災組織からの災害情報の活用のレベルは低い状況であったが、前記括弧内数字に示すように、今後もこれらのメディア活用の意識は向上している。一方、スマホによる情報収集としてアプリ20.1%（同26.9%）、SNS8.2%（同14.5%）、LINE18.3%（同23.8%）が活用され、今後の活用意識も向上している。正確な災害情報を適切なメディアから収集し、最善の避難行動にげるための対応が重要と考える。

3. 土石流の発生事例のシミュレーションと留意事項

当校区北部の貞重地区では、西日本豪雨災害で土石流が発生し、Y宅前面道路にも土砂が流下した。Y宅の住人は当初自宅で待機していたが、夜間の停電時に屋外を確認すると道路に巨石が散乱していたため、急遽50m離れた隣家に避難した。後日の現地調査で、土砂災害ハザードマップの想定と異なる崩壊源からの土石流の発生であったことが判明した（図-3）。



図-3 土石流発生箇所とハザードマップの警戒区域との対比

そこで、避難先の妥当性を検証するためにシミュレーションを実施した。使用したシミュレーションソフトはiRIC

キーワード：防災マップ、避難啓発、アンケート、土石流シミュレーション、調査360°カメラ

〒890-0034 鹿児島市田上八丁目24番21号 (株)新日本コンサルタント TEL:099-281-2417

Morpho2DH, 地形データは国土地理院基盤地図情報 5mDEM 標高データ (2016 年) を用いた。計算パラメータを表-1 に示す。今回は土石流の流下方向の確認を目的としているため、実際の泥水流出よりも規模の大きい浸食深 0.3m を設定した。図-4 は崩壊発生から 60 秒後の土石流の流れを比較したものである。(a) は実際に西日本豪雨で発生した崩壊源(★), (b) はハザードマップで示された崩壊源(★)をそれぞれ設定し、シミュレーションをおこなったものである。背景図には国土地理院地図航空写真を使用した。

表-1 設定した計算条件

計算パラメータ	
計算時間	200s
計算の時間間隔	0.001s
平均粒径	0.01m
0.2mm以下の土砂割合	0.2
砂の内部摩擦角	34degree
静止堆積濃度	0.6
層流層厚さの比	0.4
最小流動深	0.01m
抵抗係数	72
最大浸食深	0.3m

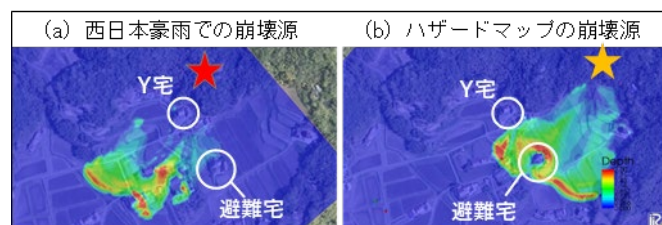


図-4 崩壊発生 60 秒後の土石流シミュレーション結果

(a) の結果より、土石流は Y 宅と避難宅の間を通過したため、西日本豪雨時の避難場所とした隣家は被害を免れたことが分かる。一方 (b) の結果より、ハザードマップが設定する崩壊源では、避難宅を土石流が直撃する可能性が示された。これらの結果から、ハザードマップでの土砂災害警戒区域外にも土石流が流下することや、必ずしも避難宅が安全ではないことが想定された。この結果をふまえ、豪雨時は早めに避難所へ避難する必要性を指摘した。

4. 防災マップ作成と 360 度カメラデータの活用

当校区 18 区において避難所までの避難経路を明示した 5 種類の防災マップを 2019 年に作成している。図-5 はその一部を示したものであり、①被災直後の国土地理院による航空写真の利用、②災害発生箇所の現地写真の貼付、③地形の起伏に伴う道路上や農地を表流水や土砂が流下することによる避難経路や集会所への危険性、④道路冠水の影響の明示などの工夫を行っている。これらによって、二次元マップに地形の三次元性を加味する工夫を行った。



図-5 360 度カメラ QR コードを貼付した防災マップの例

しかしながら、災害当時を知る地域住民、あるいは防災まち歩きによって危険を記録した防災マップ作りを経験した参加者は理解ができているものの、他の地区の住民やこれを経験していない世代へどのように理解を図るかが課題と考えられた。これを補うために、当校区の代表地点 20 箇所において 360 度カメラで撮影し、図-5 に QR コードを貼付した。この方法は、写真と異なって災害発生箇所や危険箇所を全方位で見ることができの特長を有する。しかし、画像のみではどこに危険があるかを把握することは困難を伴うため、画像中に危険な状態を文字や記号で示す方法をとった。写真-1 はその一例であり QR コードを併記した。



写真-1 360 度カメラ画像に災害危険の情報を表示した例

5. 地域住民への啓発

今回の一連の取り組みが地域住民にどのように理解を図れるかが重要である。写真-2 は 2022 年 11 月に東広島市防災士ネットワーク主催のポスター展示の説明状況である。参加いただいた地域住民へのアンケートから、危険がよく分かった 94.1%, 少し分かった 5.9% という結果を得た。



写真-2 東広島市防災士ネットワーク主催のパネル説明状況

5. あとがき

西日本豪雨災害の経験を踏まえ、災害の危険の理解とそれによる地域住民の避難行動への展開が重要であり、地域への啓発活動の継続を行うこととしている。また、災害発生時の情報伝達の方法や内容についても今後の検討課題と位置付けている。

参考文献

- 1) 福田直三・土田孝・川崎梨江・猪股雅美・山土博三ほか (2020) ; 2018.7 豪雨災害経験を活かした DIG 手法の防災マップ作り, 土木学会中国支部第 72 回研究発表会, IV-11, pp.268-269.