

## 2. マップを活用した観光防災・学校防災に関する研究

小池則満・橋本操・森田匡俊・服部亜由未・市川真旬・岩間虎太郎

### 1. はじめに

マップ作成を通じて地域防災や学校防災について取り組む事例は非常に多いが、一方でその検証も求められている。また新しいツールも開発されており、それらの有効活用についても考える必要がある。

そこで本稿では、

- 1) マップを活用しながらの学校防災、防災教育の事例として岡崎市立常磐東小学校、豊田市立元城小学校、豊田市立藤岡南中学校、豊田市立益富中学校における取り組み
- 2) GPS端末による位置情報を用いた観光客対応の避難訓練検証として南伊勢町古和浦地区における遊漁船業避難訓練の2つの取り組みをとりまとめて、地域防災を考える際のマップ活用について考察する。

### 2. 学校防災・防災教育でのマップ活用

#### 2.1 岡崎市立常磐東小学校<sup>1)</sup>

継続的に防災教育を行っている小学校であり、今年度も6年生児童5名を対象に、多角的な安全安心という視点での取り組みを行った。まず、2017年7月22日、23日に常磐東小学校を会場に避難所宿泊体験を実施した。愛知工業大学の学生・教員・大学スタッフ、小学校教員、5・6年生児童の家族、地域の総代が参加した。対象児童である6年生自らが避難所宿泊体験の内容の計画を立てて、ダンボールの間仕切り作成や炊き出しなどを行った。2017年9月3日に行われた地域総合防災訓練にて、これまでの防災活動が地域住民の方にどの程度波及しているのか調査することを目的としたアンケートを実施した。野生動物に関する設問、電気柵に関する設問、井戸・湧き水に関する設問を設けた。アンケートの配布数は252部、回収数250部、回収率99.2%となった。

図1に災害時の備えをしているかについての結果を示す。過去の調査結果と比較すると、過去3年間は「ある」と回答した人の割合が年々増加していたが、今年度は「ある」と回答した人の割合が63%と最も低くなった。これは、2016年までの質問文が、『家庭で「災害のための備え」はありますか。備えているものを教えてください。』となっていたが、2017年調査では『ご家庭に災害時に持ち出せるような備えはありますか。』と変更したことが原因のひとつと考えられる。しかしながら、“持ち出せるかどうか”という趣旨を加えただけで、これほど回答に変化が生じるか疑問もあり、何らかの検証が必要と考える。図2に災害時の備えと自宅に井戸・湧き水があるかのクロス集計結果を示す。災害時の備えがある人の井戸・湧き水を有している割合より災害時の備えがない人の井戸・湧き水を有している割合が高くなった。カイ二乗検定による有意差は得られなかったが、自宅に井戸・湧き水がある人は災害時に井戸・湧き水を利用できると考えているためか、あまり備えをしていない傾向にあるといえる。

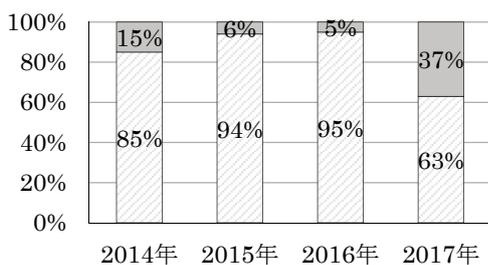


図1 災害への備えについての経年変化

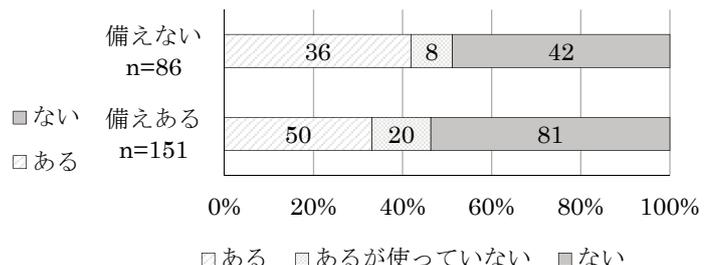


図2 井戸の使用状況と災害への備えのクロス集計

2017年11月10日に新居町、小丸町の危険箇所や井戸・湧き水、電気柵等のチェック、11月22日に米河内町の危険箇所や井戸・湧き水、電気柵等のチェックを実施した。愛知工業大学の学生・教員・大学スタッフ、常磐東小学校教員、地域の町内会長・総代が参加し、今年度の防災マップで使用するための写真を児童が撮影した。

2017年12月8日に図3に示すようなマップ作りを実施し、2018年2月28日に校内にて発表会を行って、本年度の活動を締めくくった。



図3 マップ作りの様子

## 2.2 豊田市立元城小学校<sup>2)</sup>

豊田市立元城小学校は、洪水予報河川である矢作川の近傍に立地する小学校で、2017年現在、児童数247人、学級数13クラス、教職員数25人の小学校である。矢作川の高橋水位流量観測所が小学校から上流へ約2kmの右岸に設置されており、当該地区の基準水位観測所となっている。約1.8km離れた朝日ヶ丘中学校が指定避難場所となっているが、浸水想定エリア内を約1.1km移動しなくてはならない。

2015年、2016年と高台への避難訓練が行われてきたが、校区での変化として、2017年9月に大型商業施設の開業があった。これまで避難場所としていた高台よりも小学校に近く、十分な高さを確保できる。これまで行われてきた水平避難ではなく、屋上への垂直避難となるため、はん濫が発生した場合に孤立してしまうリスクは高い。しかし、学校から非常に近く、内水氾濫などへの対応を考えれば非常に有効な選択肢となり得る。そこで「従来の避難場所との時間の比較」を目的として、大型商業施設屋上への避難訓練を実施した。実施日は、2017年11月29日、天候は晴れであった。

避難時間の測定結果を表1に示す。全体の平均は11分18秒であり、昨年度までの枝下公園までよりも約15分短縮されている。全体に南側歩道を歩いたクラスにおいて時間短縮効果が高い。

このように学校近隣の大型商業施設へ避難すれば、高台に避難するよりも迅速に安全を確保出来る。一方で、浸水想定エリア内に留まることになるため、実際に氾濫が発生すれば、そのまま孤立をしてしまい救助を待つことになる。こうした相反するリスク対応を考慮したタイムラインの更新について考えていかなければならない。

表1 配信拠点の都道府県と業種ごとの配信数

		開始時刻*	到着時刻**	避難時間
北側	4年1組	9:07:26	9:18:32	11'06"
	4年2組	9:07:54	9:19:13	11'19"
	5年1組	9:05:58	9:17:12	11'14"
南側	6年1組	9:05:31	9:16:30	10'59"
	1年1組	9:08:50	9:20:49	11'59"
	1年2組	9:07:52	9:19:14	11'22"
	2年1組	9:08:28	9:19:48	11'20"
	2年2組	9:06:37	9:17:37	11'00"
	3年1組	9:06:07	9:17:15	11'08"
	3年2組	9:07:16	9:17:22	10'06"
	特別支援***	9:08:00	9:20:50	12'50"

\* 最後尾児童が校門を通過した時刻

\*\* 最後尾児童がイオンスタイル屋上に到着した時刻

\*\*\* GPSアニメーション目視より推定

## 2.3 豊田市立藤岡南中学校

豊田市立藤岡南中学校では、例年、通学路を実際に歩き危険箇所調査をした後、防災マップを作成するDIGと中学生が主体となり運営を行う防災キャンプが行われてきた。

本年度は、防災キャンプは行われず、まちあるき（2017年5月30日）とDIG（5月31日）のみの活動となった。

通学路周辺にある土砂災害や土石流、道路のひび割れによる危険箇所を調べながら下校した。猿投-境川断

層の露頭が見られる地区については、その見学と説明を行った。中学生は住んでいる地域の地図と巻尺、黒板とポールを持ち、地域の危険箇所の大きさや内容が分かるように写真撮影を行った。DIGでは、中学校区全体の地図が印刷された模造紙を用いて防災マップの作成を行った。補助員として、各教室に大学生およびNPO法人DoChubuのメンバーが付いて指導を行った。

## 2.4 豊田市立益富中学校

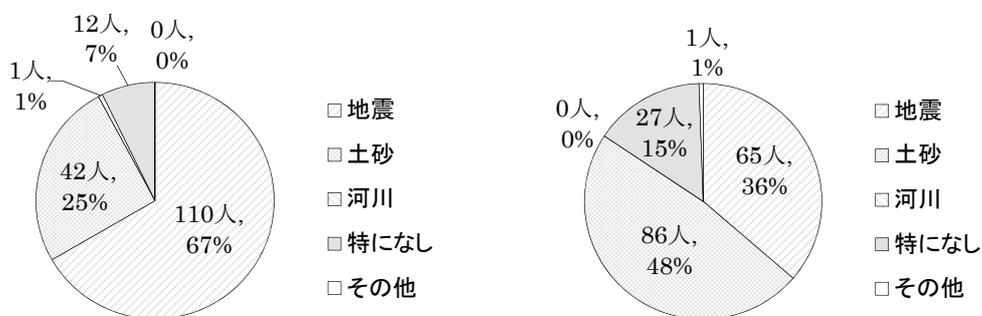
大規模災害時において小中学校が避難所となり運営されていることが多い。そこには大量の救援物資が届くことも多く、必要な物資と仕分けについて防災教育と合わせて考えることは意義があるといえる。そこで本研究では中学生1・2年生とその保護者を対象とし、避難所運営に着目して、災害時の救援物資と避難所での問題に関連した意識調査を行った。

2017年6月14日、益富中学校の1年生とまち歩きを行った。その際、写真を撮影しつつ、生徒自ら地域の危険な箇所、災害時の避難経路、近くの小中学校までの道のりを確認した。翌15日、大判の地図に撮影した写真を貼り付け、危険箇所にチェックをする形でのマップ作りを行った。

アンケート調査は学区の中学1・2年生とその保護者にご協力いただいた。調査票は2017年12月1日に担任を通じて配布し、同月14日までに回収した。配布数は保護者、生徒ともに198部、回収数は保護者170部、回収率85.9%、生徒181部、回収率91.4%となった。

結果のうち、地域で心配な災害について尋ねた結果を図4に示す。保護者については地震との回答が最も多いが、生徒の場合は土砂との回答が一番多かった。これはまちあるきによって、土砂災害危険箇所等を確認した結果であると考えられる。

今後は、物資搬入、搬出ルートや仕分けなどの具体的な想定と校区の特性を考慮した取り組みについて考えて行く予定である。



$X^2=33.952127, p<0.05$

図4 地域で心配な災害 (左図：保護者、右図：生徒)

## 3. 南伊勢町における遊漁船業を対象とした避難訓練の検証<sup>3)</sup>

### 3.1 目的と対象地域

遊漁船業が盛んな地域が海上釣り客を津波から助けるための対策整備を検討することを目的とし、南伊勢町古和浦地区を取り上げて、遊漁船業者や住民とのワークショップを重ねるとともに (2017年6月4日、6月27日、8月2日)、避難訓練を通じて津波避難救援行動3パターンを比較・検証した。南伊勢町は海上釣堀や釣り筏などを提供する遊漁船業者が多く、修学旅行の学校団体客をはじめ多くの海上釣り客が訪れる地域である。そこで、団体客向けの一次避難場所および着岸地点の候補地を選定し、実際に団体釣り客を円滑に避難させられるか検証した。あわせて、救援行動として海上で作業をしていた船が海上釣り客を救助しながら避難できるか検証した。

### 3.2 船舶津波避難訓練の概要と結果

町の防災訓練日（2017年9月2日）に、海上釣堀や釣り筏から一次避難場所までの避難行動調査を、愛知工業大学、愛知県立大学の学生調査員がGPSを装着して実施した。学生調査員は、古和浦の海上釣堀や釣り筏に訪れるのは初めてであり、調査実施にあたり避難場所と経路は知らされていない。

大津波警報発令後、3隻（A～C）が図1のように異なる動きをし、着岸地点へ向かった。3隻には教員調査員が同乗し、船のGPSデータを取得した。着岸後、学生調査員は誘導標識に従って、一次避難場所へ避難した。

- A. 海上の養殖場から直行で古和浦漁港へ向かう漁業者
- B. Aの船と同じ場所から出発し、途中3ヶ所の釣り筏で釣り客を乗せながら古和浦漁港へ向かう漁業者
- C. 停泊している棧橋から海上釣堀の団体釣り客を迎えに行き、団体釣り客向け着岸地点へ向かう遊漁船業者

GPSデータから分析した結果、海上の養殖場から直行した場合と、3ヶ所で釣り客を乗せて港に行った場合とでは、ほとんど時間が変わらなかった。したがって、点在する釣り筏に対しては帰港中の船の協力を得ることが有効といえる。団体釣り客に対しては、着岸地点までは円滑に避難できたが、着岸後の進む方向に迷いが生じたため、着岸地点に釣り客向け看板設置が必要である。

この訓練結果は2017年10月3日に古和浦で開かれた報告会にて動画とあわせて住民・遊漁業者の皆さんに公表した。今後は今回の検証結果をふまえ、団体釣り客向け一次避難場所および着岸地点マップを作成したいと考えている。

## 4. 本研究のまとめと今後の課題

以上の通り、防災教育や海上での避難訓練に、GPSやeコママップなどのWebGISを活用してきた。ノウハウを蓄積して類型化し、様々な地域でより広く活用できるように今後とも活動を続けていきたいと考える。また、常磐東小学校のように、活動期間が数年におよび、GIS上に多くの情報が蓄積されてきた活動もある。空間情報としてまとめられている学習成果を、他の活動の記録とあわせて一つに取りまとめる方法についても、検討すべき今後の課題である。

### 参考文献

- 1) 小池則満, 森田匡俊, 深津幸春: 小学校における河川はん濫に対する高台避難のためのタイムライン整備に向けた実践研究, 第56回土木計画学研究発表会・講演集, p.47, 2017年11月
- 2) 橋本操, 市川真旬, 岩間虎太郎, 小池則満: 岡崎市立常磐東小学校区における地域住民の野生動物に対する意識, 第23回「野生生物と社会」学会大会帯広大会講演要旨集, p.80, 2017年11月
- 3) 服部亜由未, 森田匡俊, 橋本操, 小池則満: 「海から目線」の防災—海上釣り客のための津波避難救援行動に関するGPS分析—, 2018年日本地理学会春季学術大会, p.264, 2018年3月



図5 訓練における3隻の避難行動