

2. 防災まちづくりに関する実践研究

小池則満・橋本操・森田匡俊・服部亜由未・岩間虎太郎
河井良大・黒瀬優考・畠山祐輝・細井貴大

1. はじめに

実際の防災まちづくりおよび教育現場において、フィールドワークからGISによる解析やマップ作成までを包括的に実施し、地域住民、生徒、教育機関から多面的な意見の収集・分析を行う。これにより、防災まちづくりや防災教育へのWebGIS活用の提案と技術的、社会的課題の抽出と解決方法の提案を行う。本稿では、

- 1) 海上釣り客が利用する釣り筏や海上釣り堀の配置の現状を現地調査し、場所ごとの避難方法について議論を深める。
- 2) 天竜川の支流である遠山川に沿って広がる地域（遠山郷）の地形図を読み取り、土地利用の変遷を把握する。
- 3) 防災教育を実施している豊田市立藤岡南中学校、岡崎市立常磐東小学校、豊田市立益富中学校、豊田市立元城小学校を対象として、ワークショップ、アンケート調査、避難訓練などを組み合わせた実践活動を展開するとともに、その中でGISの活用をはかる。

の3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. 南伊勢町における海上避難訓練の検証

三重県度会郡南伊勢町では、釣り客を対象とした遊漁船業者が多く営業しているが、南海トラフ地震による津波によって大きな被害が生じることが懸念されている地域である。漁業関連の筏も多数設置されており、これらからの避難も喫緊の課題である。そこで南伊勢町の古和浦湾を現地調査し、さらに国土地理院（電子国土Web）にて公開されている空中写真とあわせて、図1に示すようにまとめた。釣り筏は比較的陸地に近い場所に展開していること、養殖筏は湾中央の水深が深い場所に多いことなどが明らかとなった。こうした海面利用実態に合わせた避難計画を策定する必要がある。

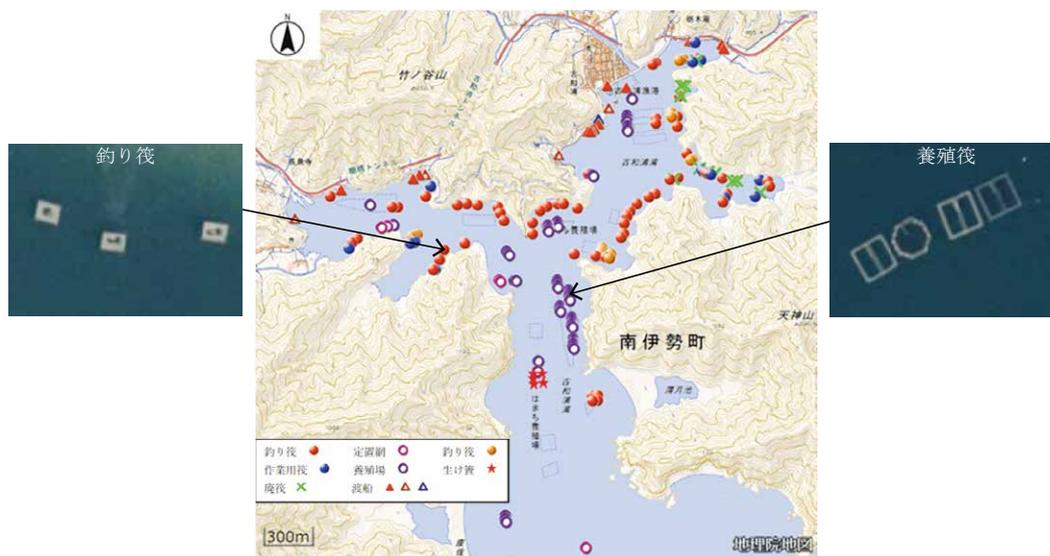


図1 海上に浮かぶ筏等の分布状況

3. 中山間地における土地利用と防災

天竜川の支流である遠山川に沿って広がる長野県飯田市南信濃のうちの和田地区とその周辺における土地利用の変遷を国土地理院地図により把握した。図2は昭和47年、図3が平成29年発行の土地利用を示したものである。これを見ると和田地区において国道152号線の新道が開通し、集落が拡大していることがわかる。一方で、周辺集落が縮小しており、この区域全体では民家の集中が進んでいるといえる。拡大した地区は、土砂災害警戒区域に大きく含まれており、必ずしも災害リスクを縮小させる側には向いていない。こうした中山間地における新道の開通と土地利用の変化が、災害リスクにどのように影響を与えているか、より詳細な分析が必要である。

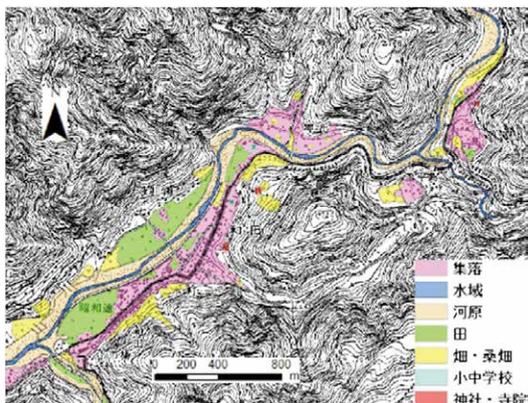


図2 昭和47年発行1/2.5万地形図による土地利用図

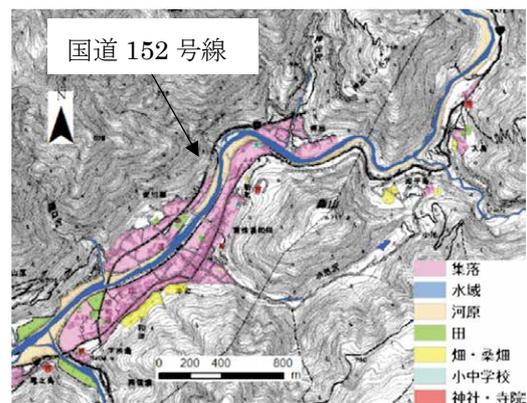


図3 平成29年発行1/2.5万地形図による土地利用図

4. 学校防災・防災教育でのマップ活用

4.1 豊田市立藤岡南中学校

豊田市立藤岡南中学校の2年生を対象に、通学路を実際に歩いて危険箇所調査（2018年5月31日）およびDIG（6月7日）を行った。図4に示すような事前講習の後、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。中学生は住んでいる地域の地図、黒板とポールを持ち、図5のように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。図6に示すように、補助員として大学生およびNPO法人DoChubuのメンバーが付いて指導を行った。



図4 まちあるき事前説明



図5 危険箇所調査の様子



図6 DIGの様子

4.2 岡崎市立常磐東小学校^{1), 2), 3)}

児童（6年生）とともにまちあるき（2018年9月25日）を行って、危険箇所や災害時にとっさに身を守る場所の確認を行い、WebGISにまとめた。地図上のアイコンをクリックすると、児童が撮影した写真とコメントが表示される。

雨天でかつ山間地域であったため、GPSによる位置情報の取得がうまくいかず、タブレット端末に写真のみを

保存して、授業において場所を推定しながらプロットすることとなった点が今後の課題である。

長野市立信里小学校6年生のクラスとTV防災会議で防災学習交流（2018年10月24日および2019年2月6日）を行った。まず、図7のように、降雨の強度に応じて、避難のタイミングを考えるカードゲームを常磐東小学校の児童が作成した。図8のように並べながら議論を進めるものであり、これを信里小学校にも送付し、児童による議論を行った。図9はその時の様子である。このように、防災学習と他地域との学習交流を結びつけることで、新たな気づきの機会を得られたものと考えられる。



図7 カードゲーム



図8 カードゲーム実施風景



図9 TV防災会議

4.3 豊田市立益富中学校⁴⁾

2年生を対象に、救援物資の仕分け、小学校への配送、炊き出し等の防災キャンプ（2018年8月18日）を実施した。物資輸送に関する動きを時系列で追うために、LINEの活用を試みた。図10は事前学習として、校舎を避難所として運営するためのワークショップを開いた際に中学生が意見を書き込んだ校内配置図である。図11は、救援物資に見立てた段ボール箱を校内に運び込む生徒の様子である。あわせて防災意識に関するアンケート調査を保護者および生徒に対して実施した。昨年同様、防災に関しての保護者と生徒とのコミュニケーションに関する意識の差が見られる結果となった。

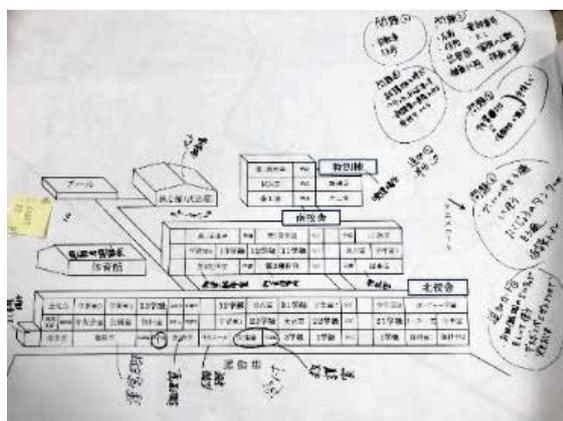


図10 校内配置図

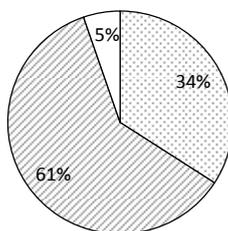


図11 救援物資の仕分け

4.4 豊田市立元城小学校

大川近傍に位置する小学校では、素早い意思決定を可能とする実効性のあるタイムライン作成が求められている⁵⁾。豊田市立元城小学校では、2015年、2016年と高台への避難訓練が行われ、水平避難用のタイムラインは作成された。しかし、内水氾濫などへの対応を考えた場合、垂直避難として大型商業施設屋上への避難も非常に有効な選択肢となる。そこで、洪水予報河川の直近にある小学校を対象に新たに開業した大型商業施設への避難を組み込んだタイムラインの構築を検討した。大型商業施設であるイオンスタイル豊田への避難訓練調査（2018年6月22日）を行って、より迅速な避難方法を考えるとともに、保護者へのアンケートでお迎え時間や避難場所に関する意見を集約した。

大型商業施設への避難は、高台までの移動よりも時間短縮が図られることがポイントとして挙げられる。一方で、大型商業施設も想定される浸水域内であることには違いなく、浸水した場合の孤立リスクがあることに留意する必要がある。



□朝日丘中学校 □イオンスタイル豊田 □無回答

図12 避難先についての回答結果

保護者アンケートでは、図12に示した通り、大型商業施設への避難を支持する声が過半数を占める一方で、高台の中学校までの避難を求める声も約3割存在する。自由記述意見をみると「特に低学年にとっては遠すぎる」のように高台までの徒歩での避難を危惧する声がある一方で、「理想は朝日丘中学校なので、警報等が出る前に避難して欲しいです。事前に雨が強くなる予報が出ていたら、休校にしてほしいです。」のように、早めの高台への避難もしくは予報をみての休校措置を求める意見もあった。

保護者の行動としては、学校もしくは大型商業施設で引き渡された後に、浸水しないエリアへの避難を行わなくてはならない。避難後の安全確保も考えるならば、小学校の避難場所は高台である朝日丘中学校を前提とし、大型商業施設への避難は内水氾濫の発生が危惧されるなど緊急的な位置づけにすることもできる。2018年度の避難訓練やアンケートにおける他項目の結果もあわせてタイムラインにどのように反映されていくべきか今後の課題である。

5. 本研究のまとめと今後の課題

本研究では、WebGIS、大判地図、GPSロガー、タブレット端末、テレビ会議システムなどを組み合わせたの実践活動を通じ、各ツールの連携機能の強化が特に必要であると考察された。地域の課題を解決するためには、様々な手段を組み合わせることが有効であり、その方法論について、地図活用を軸に論を深めたいと考える。

謝辞

本研究は、JSPS科研費16K02089および国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）による研究成果展開事業（A-STEP）からの支援を受けた成果の一部である。記して御礼申し上げます。

参考文献・報道

- 1) 岡崎市立常磐東小学校防災マップ <http://map2.ai-ss.jp/map/map/?cid=10&gid=18&mid=61>
- 2) 岡崎ホームニュース「長野の児童とTV会議 常磐東小6年生防災活動を報告」2018.12.14
- 3) 東海愛知新聞「降雨災害みんなどう動く？岡崎市常磐東小 長野・信里小とテレビ会談」2019.2.8
- 4) 岩間虎太郎, 橋本操, 小池則満: 避難所における救援物資の扱いに着目した学校防災活動に関する一考察 - 益富中学校を事例として -, 土木学会第73回年次学術講演会, pp.293-294, 2018.
- 5) 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校外避難のためのタイムライン整備に向けた実践研究, 土木学会論文集D 3 (土木計画学), Vol.74, No.5, I_129-I_139, 2018.