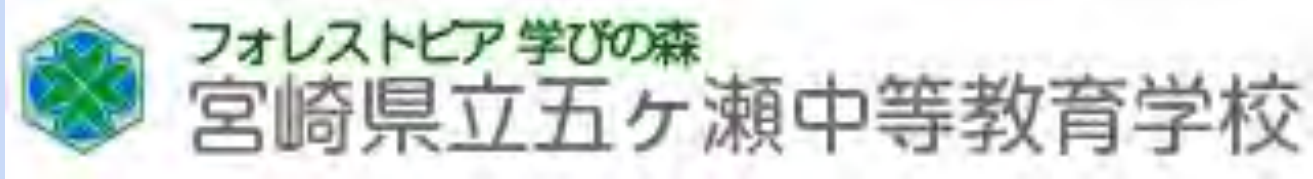


「デジタル」×「リアル」で命を守る ～観測地震学と防災心理学の観点から捉える宮崎の防災～



5年 工藤日花里（高千穂町出身）
4年 上埜五喜（宮崎市出身）

キーワード
防災心理学/観測地震学/
逃げトレ/高精度地震計/
GIS(地理情報システム)/
フィールドワーク/多様性

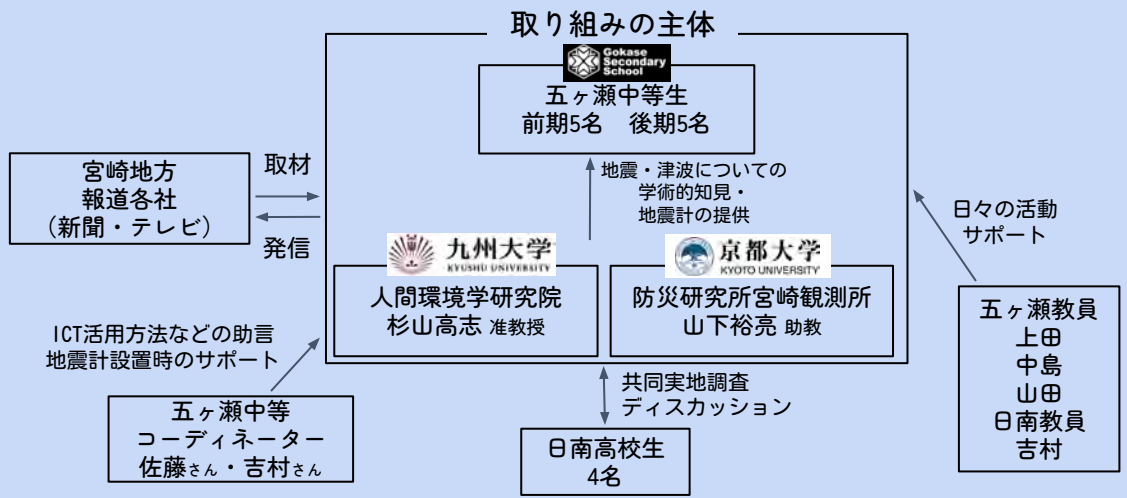
研究について

令和5年10月より、五ヶ瀬中等教育学校放課後教養講座「先端技術(デジタル)×現地調査(リアル)」で探究する宮崎の防災」（毎週水曜16:30～18:00）として活動を開始。五ヶ瀬中等前期生（中学生）5名、後期生（高校生）5名の計10名が中心になり、九州大学人間環境学研究院杉山高志准教授、京都大学防災研究所宮崎観測所山下裕亮助教に、観測地震学、防災心理学それぞれの学術的知見を賜り、GIGAスクール構想の一環として五ヶ瀬中等教育学校に導入されている様々なデジタル機器と、アナログの「紙の地図」などを活用したハイブリッド形式で対話・活動を重視したスタイルで活動してきた。

令和6年2月には、日南高校生と共に宮崎市青島地区でフィールドワーク・スマートフォンを活用した避難訓練を実施し、京都大学防災研究所宮崎観測所でディスカッション・発表を行った。



普段の活動の様子



研究内容

前回五ヶ瀬中等教育学校代表として、先輩方が参加された日本地理学会2022年秋季大会において、南海トラフ地震発生時の宮崎県内沿岸部における津波災害をテーマに報告を行ったが、まさにその大会期間中に台風14号が九州地方を直撃し、五ヶ瀬町内では多くの箇所です砂災害などの被害が発生した。この経験によって災害というものはいつどのようにして当事者になるかわからないということを痛感した。今年度、私達は宮崎全体で起こる災害や災害に関する課題を「自分ゴト」として捉え、それを解決するために、先端技術を駆使した研究とフィールドワークによる調査活動を行っている。その成果を積極的に発信することで県民の防災意識向上を図り、将来起こる災害から一人でも多くの命を救うことを目的とし、「観測地震学」と「防災心理学」の2方向の観点から、文理融合型の研究を行っている。「観測地震学」の観点からは京都大学防災研究所・山下助教との協働により、学校内に高精度地震計を設置して、日向灘や五ヶ瀬町周辺で発生する地震の観測活動を日常的に実施している。また、「防災心理学」の観点からは、九州大学人間環境学研究院・杉山准教授との協働により、宮崎市青島地区において、津波避難訓練アプリ「逃げトレ」を活用した実践的避難訓練を実施した他、現在開発中の津波避難戦略検討ウェブアプリ「逃げトレView」の実証実験を行った。

宮崎市青島地区について



宮崎平野の南端、リアス海岸である日南海岸の北端に位置し、沿岸流によって運ばれた土砂が堆積して形成された砂州上にある地区である。日本神話で有名な青島神社がある青島を中心として、海水浴場やホテルなどのリゾート施設が立ち並ぶ地区であり、県内外から多くの観光客が訪れている。

今回調査を行った青島1～6丁目、青島西1・2丁目の人口は2427人、老年人口割合は35.5%である。

南海トラフ巨大地震によって津波が発生した場合、青島周辺では、最大で10メートルを超える津波が来ると考えられており、その規模は宮崎県の中でもとりわけ大きい。五ヶ瀬中等教育学校・日南高校の両校の生徒が、観光や帰省の際によく訪れることから、今回は宮崎市青島地区を対象地とした。

○学校内に高精度地震計を設置



実際に地震が発生した様子
リアルタイムでモニターに表示

地震計測機器で常に観測データを収集

○京都大学防災研究所・山下助教による地震に関しての講義を踏まえて

重要キーワード

「地震は大きい地震ほど長く揺れる」
(揺れの大きさが小さくても長く揺れれば大きな地震)

地震震源決定の実践演習

設置した高精度地震計により実際に計測された地震の、P波とS波をそれぞれ詳細に読取り、既定の計算手法によって震源を決定する。
今回は8名の生徒がそれぞれ、同じ地震について震源決定を行った。



実践演習の結果・考察

水平距離は最大で26km、深さは1km～22km、マグニチュードは2.9～3.4の範囲でバラツキがあった。
解析者のクセや計算方法の違いによって誤差が必ず生じる。

重要ポイント

地震速報等の情報には必ず誤差があること
正しい知識を普及すること

研究方法の詳細・考察

観測地震学の観点

○青島地区の地震・津波災害の特徴について

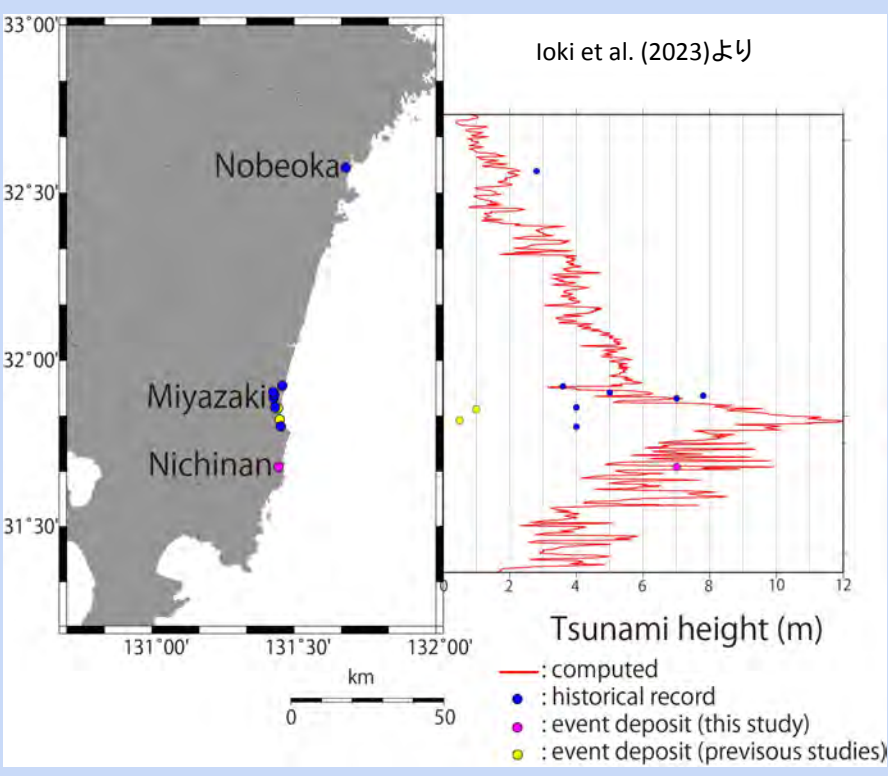


350年前に発生した「外所(とんとこ)地震」では、震度6強以上の地震、10m以上の津波が襲来→同程度の津波が再び発生する可能性

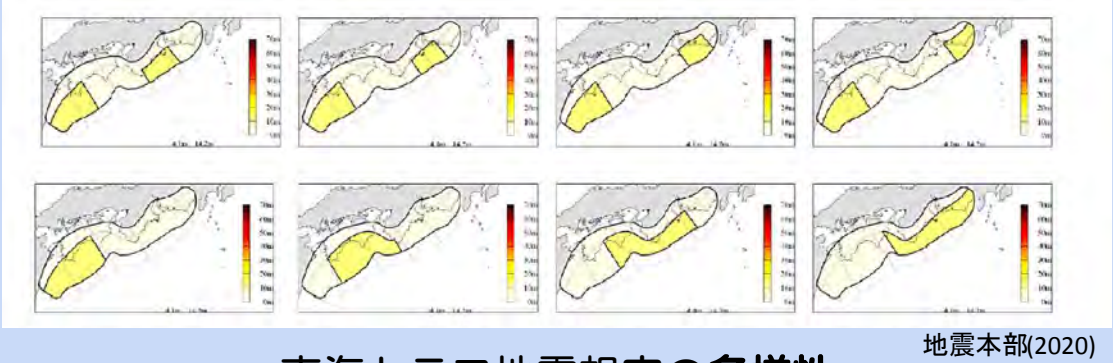
○南海トラフ地震の「多様性」

政府機関「地震調査研究推進本部」は、南海トラフ地震について、2000を超えるパターンを想定。ハザードマップはあくまでも「最大想定」を示しており、起こる確率は極めて低い。

最大想定地震・津波が来る可能性より、その半分の地震・津波が来る可能性のほうが遥かに高い！



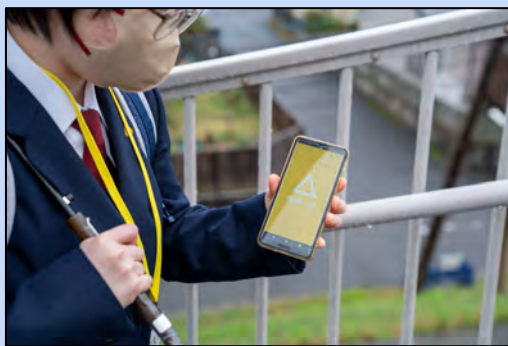
青島付近で急激に津波高が上がると想定(海底地形の関係か)



南海トラフ地震想定多様性

防災心理学の観点

○津波避難訓練アプリ「逃げトレ」を活用した実践的避難訓練



複数回避難訓練を実施



避難看板などの問題点を発見
避難経路等のマップ化



気づいた事や問題点を共有

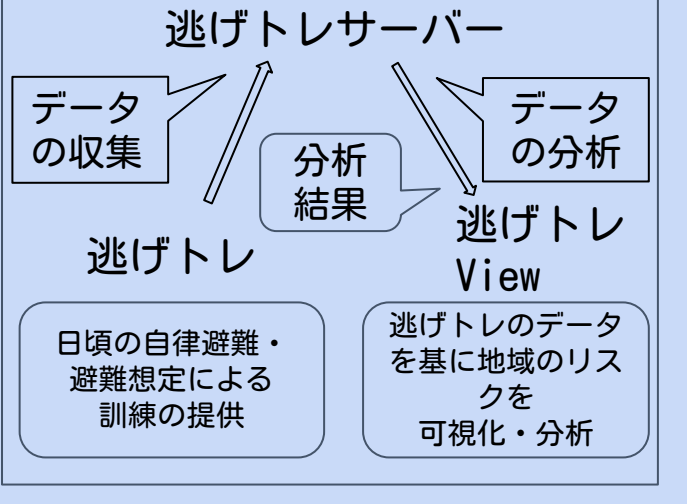
○「逃げトレView」を活用した危険区域の可視化



実際に青島地区で活用



地震発生から30分後に避難を開始した場合(赤い点は人を表している)



「逃げトレView」の見方
薄青…津波最大想定 濃青…半割れ想定(発生確率高) オレンジ…避難者の軌跡

五ヶ瀬中等生7名・日南高校生3名の合計10名が、宮崎市青島地区の北部・中部・南部の3エリアに分かれて、それぞれ複数回「逃げトレ」を活用した実践的避難訓練を実施 【実施日：令和6年2月23日(金・祝) 13:00～17:00 天候：曇りのち雨 気温：11℃】

1班(青島北部)



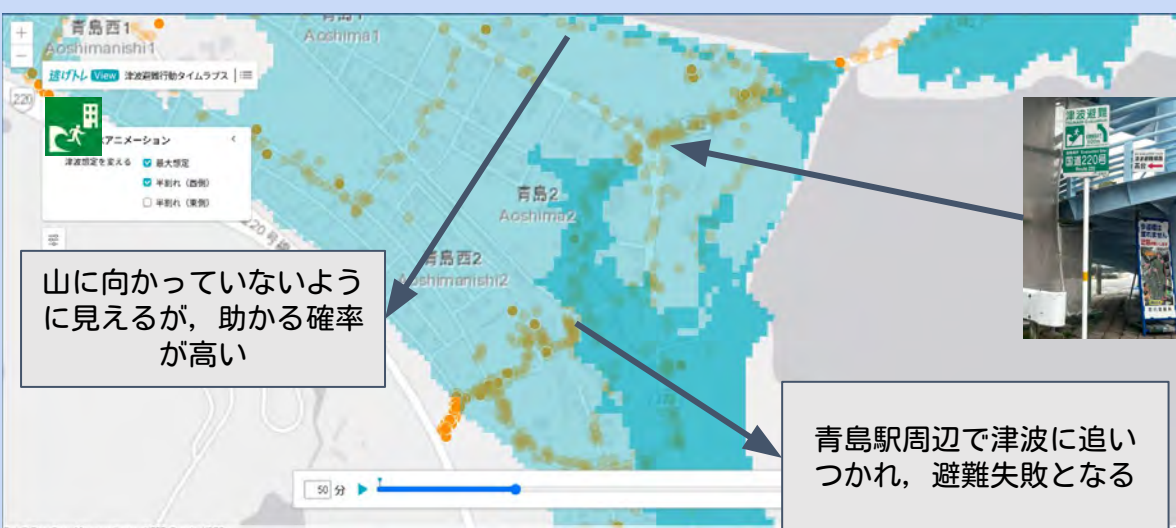
青島北部で避難訓練を行った結果、避難を促すルートや避難場所がJR、市、地区で相違しているということがわかった。特に、宮崎市が設置した「避難場所まで400m」という看板とおりに進むと、地区が設置した「避難場所まで650m」という看板が出てくるなど、看板や避難ルートが乱立していることがわかる。

新たな避難ルートの提案



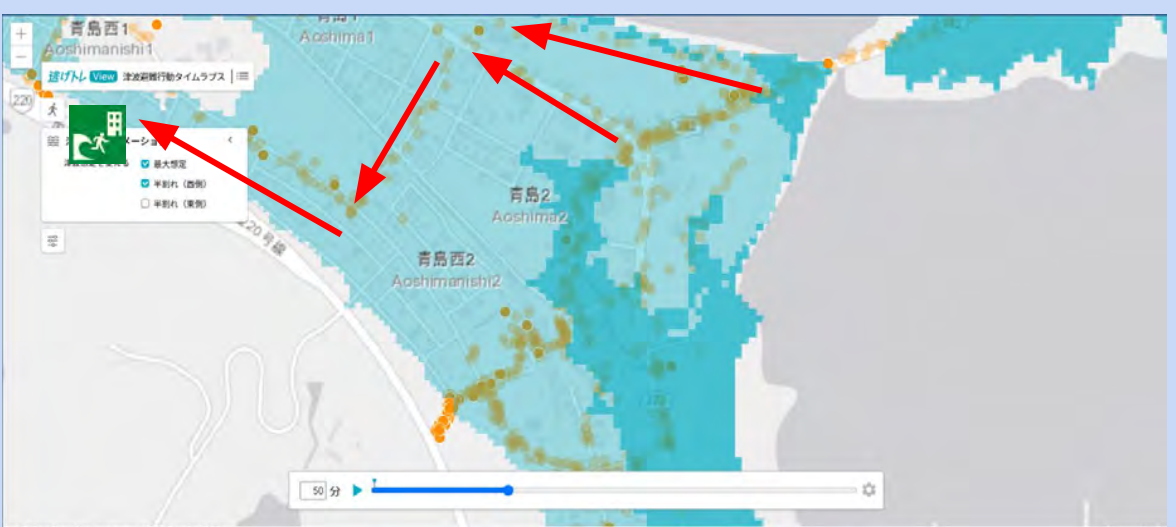
乱立している看板を撤去、再整備のうえ、避難所「自然休養村」への誘導を行うルートに一本化。

2班(青島中部)



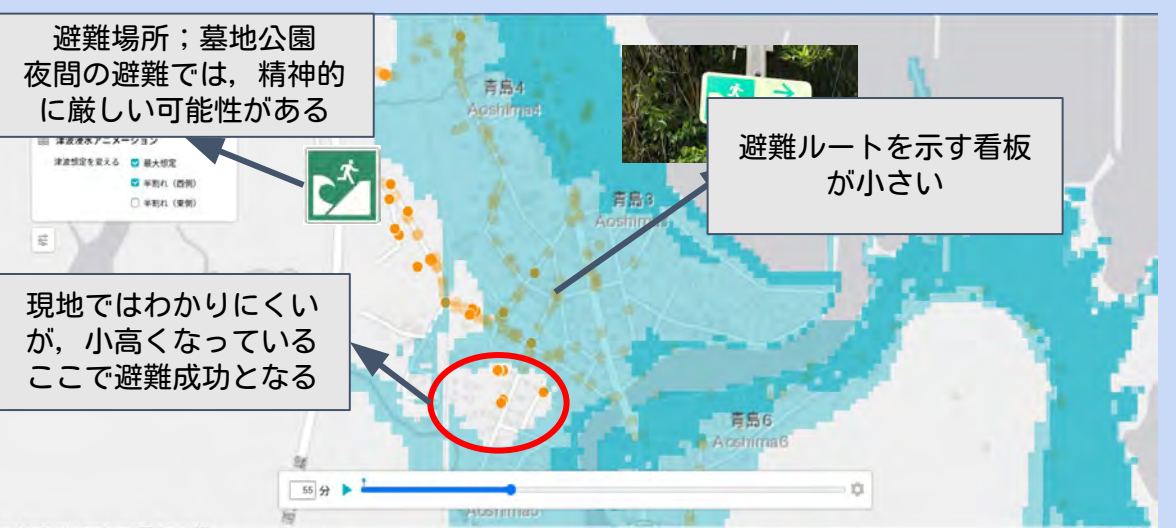
青島中部での避難訓練では、海岸から山に向かって逃げる際、幹線道路や線路を横断することができないうちに、青島駅付近まで来たところで津波に追いつかれてしまい、避難失敗となる人が続出した。一方で、一見海から遠ざかっているように見えるルートが、避難成功になるという結果となった。

新たな避難ルートの提案



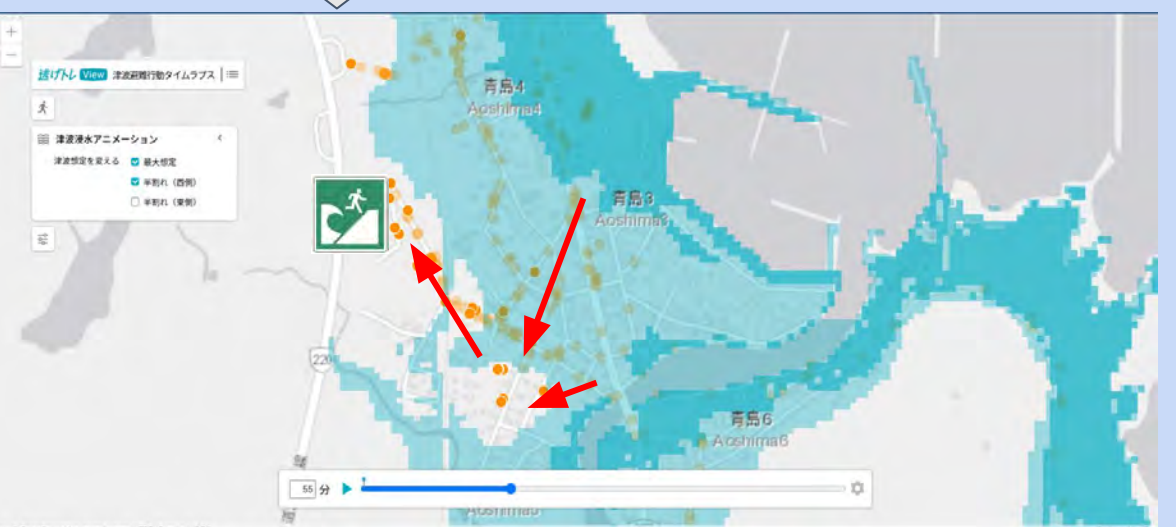
青島中部の避難する際の問題点を解決するために、看板や地図などで避難成功となる確率が高い北に向かうルートに誘導し、避難タワーである地域センターへと向かうルートへと見直しを行う。観光客の多い地域でもあるので、複数の外国語表記での看板も設置。

3班(青島南部)



青島南部での避難訓練では、家屋が密集している住宅街のため、周りの状況が分からなかったり、避難ルートを示す看板が小さいといった原因で、山に向かって逃げているはずが、逆にリスクの高い川に出てしまう人などがいた。避難成功となった事例では、現地にいとわかりにくい、津波が来ない小高くなっている場所(自然堤防もしくは砂州か)があることも分かった。

新たな避難ルートの提案



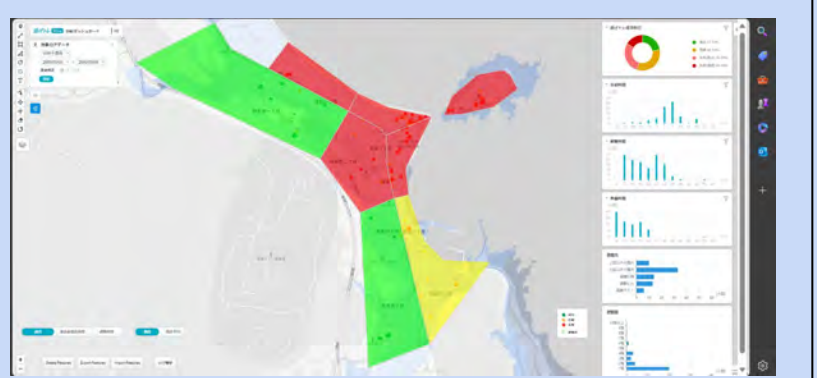
青島南部の避難する際の問題点を解決するために、避難成功となる青島5丁目付近の高台を新たに避難場所として整備を行ったり、そこからさらに高台を目指す墓地公園への誘導を行う。小さい避難看板を大きく、見やすくするという必要もある。

津波避難時の人々の行動特性を基に分析したリスクの高い地域の可視化



主に自然科学を基にしたハザードマップでは、青島地区一帯が赤で塗られているが...

人々の行動特性の要素を付け加えた「逃げトレView」上で分析すると...



ハザードマップ上では見えてこなかった、青島地区中部エリアの高いリスクが可視化された

今後の課題と私達五ヶ瀬中等生の関わり方

今回「観測地震学」の観点から、学校内に地震計を設置したことで、リアルタイムでの地震観測や、計算による震源決定ができるようになったが、その活動を通じて、地震関連の情報には必ず「誤差」が含まれることを学んだ。つまり、地震発生直後に取るべき行動は、テレビやネット・SNS等で不確実な震度の情報等を確認することよりも、まず即座に避難行動を取ることである。それを学んだからには、その正しい知識を多くの人達に知ってもらうための活動を、私たちが率先してしなければならぬと感じている。

また、「防災心理学」の観点からは、実際に沿岸地域において実践的な避難訓練を実施することによって、地区の避難看板・経路の問題点や改善すべき点を、複数明らかにすることができた。避難看板については、県外からの観光客や外国人観光客の想定も踏まえ、自治体と地元、JR等の公共機関の間で、認識を一致させる必要があると強く感じた。

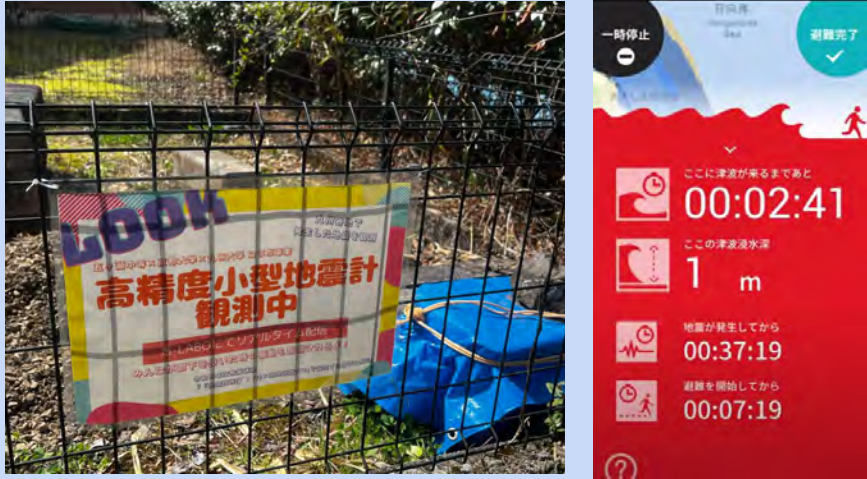
今後も自然科学と人文科学の両方の側面から、その双方の強みを生かしつつ、また「デジタル」と「リアル」の要素もかけ合わせながら、宮崎県全体の「防災力」を向上させる活動を継続的に実施していきたい。

参考文献

- ・「逃げトレ」「逃げトレView」
- ・宮崎市防災ハザードマップ
- ・地理院地図
- ・九州大学杉山准教授提供資料
- ・京都大学山下助教提供資料
- ・防災科研 J-THIS

謝辞

本研究に協力していただいた京都大学山下先生、九州大学杉山先生、五ヶ瀬中等教育学校上田先生、その他活動に関わっていただいた全ての皆様に感謝するとともに、ここに記してお礼申し上げます。



「逃げトレ」アプリ