

令和 5 年 6 月 18 日現在

機関番号：16201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K04660

研究課題名(和文)九州北部豪雨・東峰村での避難行動分析にもとづく豪雨時避難計画策定指針の構築

研究課題名(英文) Evacuation planning based on analysis of northern Kyushi heavy rainfall event in Toho village

研究代表者

野々村 敦子 (Atsuko, Nonomura)

香川大学・創造工学部・教授

研究者番号：60363181

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、2017年九州北部豪雨、2018年には、西日本豪雨、令和元年東日本台風における避難行動調査を実施し、被災した地域コミュニティの方々に、災害当日の状況、当時の行動、日々の習慣などをお聞きし、「避難行動」「ハザード認知」「地域コミュニティ」の関係の分析を深めた。安全な避難行動を実現するためには、「普段とは違う」ということに自ら気が付き行動する力、気づきを地域全体で共有すること、呼びかけに応じるコミュニティ間のコミュニケーション力が必要であることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、被災した地域コミュニティの方々に、災害当日の状況、当時の行動、日々の習慣などをお聞きし、「避難行動」「ハザード認知」「地域コミュニティ」の関係の分析を深めた。避難行動に至った状況は、地域の地形、ハザードの種類、地域コミュニティの在り方等で異なることから、ある地域での成功事例を他の地域にそのまま当てはめることはできないが、各地域で分析した事例を俯瞰することで、避難に関する課題と今後の避難行動や地域コミュニティの在り方について、調査事例に基づき提案することができた。

研究成果の概要(英文)：In this study, we conducted a survey on evacuation behavior in the 2017 torrential rainstorm in northern Kyushu, the 2018 torrential rainstorm in western Japan, and the 2028 typhoon in eastern Japan, and asked local community members affected by the disasters about their situation on the day of the disaster, their behavior at the time, and their daily habits, to deepen our analysis of the relationship among evacuation behavior, hazard perception, and local community. The results of the survey were used to analyze the relationship between "evacuation behavior," "hazard perception," and "local community."

We found that in order to realize safe evacuation behavior, it is necessary to have the ability to notice and act on "something different from usual," to share this awareness with the entire community, and to have the ability to communicate among the community to respond to calls for action.

研究分野：地域防災，地形解析

キーワード：避難行動

## 1. 研究開始当初の背景

本研究では、2017年九州北部豪雨で大規模な土砂災害が発生したが多くの人が早期避難をして土砂災害がから身を守った地域に着目し、「避難行動」「ハザード認知」「地域コミュニティ」をキーワードにして避難行動計画の在り方について研究することを目的に研究を開始した。研究開始当初は、避難行動とその動機について、「避難行動」「ハザード認知」「地域コミュニティ」の関係の分析を東峰村で調査するという計画を立てていた。実際に、東峰村の方々に、災害当日の状況、当時の行動、日々の習慣などをお聞きして分析を進めることができたが、2018年以降、豪雨災害が相次いだことから、調査対象地域を東峰村以外にも拡大することとなった。

## 2. 研究の目的

2018年以降、豪雨災害が相次いだ。豪雨災害の被害地で避難行動の調査分析を実施すると、避難行動に至った状況は、地域の地形、ハザードの種類、地域コミュニティの在り方等で異なることから、ある地域での成功事例を他の地域にそのまま当てはめることはできないことが明らかになってきた。しかし、それと同時に、各地域で分析した事例を俯瞰することで、避難に関する課題と今後の避難行動や地域コミュニティの在り方について、地域によらず必要な事項について調査事例に基づき提案することもできるのではないかという考えに至った。そこで、調査対象は、2017年九州北部地域で被害が発生した東峰村に加えて、2018年西日本豪雨でため池の結果により浸水被害を受けた愛媛県宇和島市吉田町、2018年西日本豪雨で避難指示（緊急）が発令され香川県内の地域、令和元年東日本台風における埼玉県東松山市として、豪雨当時の状況、当時の状況と行動および行動の動機についてヒアリング調査することで、避難行動と地域コミュニティの在り方について分析することを目的として研究を実施した。

## 3. 研究の方法

2017年九州北部地域で被害が発生した東峰村、2018年西日本豪雨でため池の結果により浸水被害を受けた愛媛県宇和島市吉田町、2018年西日本豪雨で避難指示（緊急）が発令され香川県内の地域、令和元年東日本台風における埼玉県東松山市においてヒアリング調査を実施し、豪雨当時の状況と当時の行動と動機について調査した。同時に、日頃の習慣や関心、地域コミュニティとのつながり方についても調査した。調査結果をGIS上でまとめることで、地形や土地利用の観点から地域特性と避難行動との関係についても分析した。

東峰村においては、九州北部豪雨から5年が経った2022年度は、現地を訪れ、現在の避難計画や九州北部豪雨後の豪雨時避難についてヒアリング形式で調査を行った。現地調査を実施するにあたって、東峰村役場と相談しながら、2018年にヒアリング調査した方のうち住所が特定できる52名に研究協力を依頼する書面を郵送したところ、協力できる10名から返信頂いた。住所が変わっていて郵便物を届けることができないケースや施設に入所しているため対応できない方などおられた。

調査では、最近の防災対策、最近の大雨時の避難について、少子高齢化対策についてのご意見をお聞きした。豪雨時の避難場所を決めて既に何度か大雨の際には避難していること、地域の避難訓練も実施しているが避難先としているところは大雨の避難には必ずしも適していないこと、少子高齢化は懸念しているが、地域に溶け込まない移住者もいるので、移住者の受け入れには慎重であることなどが分かった。

## 4. 研究成果

### (1) 2017年九州北部豪雨被災地調査

本研究では、福岡県朝倉郡東峰村の住民が豪雨時にどのような情報を得て、どのような行動をとったのか把握するために、直接面接方式でヒアリング調査を行った。調査は、村役場の職員の方々にも同行頂き、竹地区、岩屋地区、栗松地区、福井地区の4地区で101人の回答が得られた。住民の避難行動と地形との関係を分析するために、国土地理院の基盤地図情報の解像度10mDEMを用いて算定した平均曲率から谷部を抽出し、地形に対する認識、避難行動と地形との関係を分析した。谷に沿ったお家にお住いの方は、家の蔵の裏から通常よりも大量の水が出ていることに気が付き、家から川沿いの道路まで避難したが、上流の橋で流木が詰まり、道路に川のように水が流れて冠水し始めたため、段丘面に位置する地区の公民館に避難したとのことであった。川沿いの段丘よりも上位の段丘に位置し、家は谷から離れているところにお住いの方は、避難するより家にいる方が安全と判断して避難せず自宅にいた、とのことであった。土石流が発生して大きな被害を受けた岩屋地区では、住民が集まって話し合いを実施し、避難の必要性などを確認した上で、15時30分ごろに住民が運転する車で地域の人達は岩屋神社の社務所に避難したとのことである。岩屋地区では、山に対して警戒している人は、地区の半数程度であったが、回答者の9割以上が、「地域のつながりがある」と回答している。このようなことから、地形に対する関心があり、災害の危険性を判認識した人が地域に呼びかけたことで、地区全体の避難に繋

がったといえる。ただし、避難経路を見ると、16 時 30 分ごろ土石流が発生して被害を受けた箇所や谷沿いを通ることから、避難経路と避難場所は今後検討が必要であるといえる。

2022 年度は、東峰村において現在の避難計画や九州北部豪雨後の豪雨時避難についてヒアリング形式で調査を行った。調査では、最近の防災対策、最近の大雨時の避難について、少子高齢化対策についてのご意見をお聞きした。豪雨時の避難場所を決めて既に何度か大雨の際には避難していること、地域の避難訓練も実施しているが避難先としているところは大雨の避難には必ずしも適していないこと、少子高齢化は懸念しているが、地域に溶け込まない移住者もいるので、移住者の受け入れには慎重であることなどが分かった。

2017 年の九州北部豪雨を経ての豪雨時の避難についてお聞きしたところ、川の水位を見て早めに避難しているとのことであった。避難場所は、九州北部豪雨の際に避難した公共の施設で、ここは地域の避難訓練で避難している場所ではないとのこと。地域の避難訓練は、近所の人とコミュニケーションを図ることが目的で地域の一時避難場所に避難するが、実際の大雨の際には遠くても避難場所・避難経路ともに安全な避難場所を選択している。

## ( 2 ) 2018 年西日本豪雨における宇和島市吉田町

2018 年 7 月 5 日から 8 日にかけて、梅雨前線が西日本に停滞し、この前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となった。このため愛媛県では、5 日から 8 日にかけて記録的な大雨となり、7 月 8 日 5 時 50 分に宇和島市と愛南町に大雨特別警報が発表された。この大雨の影響で、人的被害および住家被害が発生した。本研究で対象としている宇和島市吉田町河内川沿いおよび鳥首ため池周辺では、7 月 7 日の早朝に河川の氾濫およびため池決壊により、地域の広い範囲で浸水被害を受けた。本研究では、対象地域の地形や土地利用に注目した上で、当時の状況、発生した被害、豪雨時の避難行動に着目して調査し、どのようなことが起こったか、また、大きな被害を受けた地域はどのような場所であったかという点について分析し、考察した。

本研究の対象地域は鳥首池下流および河内川沿いに広がる沖積低地であり、海岸平野に分類されている。吉田町誌には、『喜佐方の八幡神社の前では商品を積んだ船が沈没したとの伝説があることから、ここに舟行があった沼地のような箇所であったことが想像できる』と記されている。このことから、河内川に沿って広がる沖積低地は、沼地のような箇所であったが、後に沼地は干拓され、水田として利用されるようになったと考えられる。

7 月 7 日の鳥首池決壊の当日、自宅裏山の斜面が崩壊した、ため池の決壊によって自宅が浸水したという理由で 10 名程度の方々が地域の集会所である鳥首集会所に避難したとのことである。この地域の指定避難所は喜佐方公民館であったが、喜佐方公民館までの道は冠水し、喜佐方公民館も浸水したため、避難所としての利用は出来なかった。一方、鳥首集会所は浸水を免れた。鳥首集会所は指定避難所になっていなかったため、自治会長の平氏が大平氏が避難者のために吉田支所までマスクなどを取りに行ったとのことであった。

今回は、避難の期間は一日程度と短かったが、もし避難期間が長期に及ぶような時には、指定避難所以外の場所に避難する場合は、自治会長など地区を代表する方が、このように地域と自治体をつなぐような役割を担うとスムーズな避難が実現すると考える。松山地方気象台は宇和島市に 6 日の午前 4 時 25 分に大雨警報（土砂災害）、7 日午前 2 時 32 分に大雨警報（土砂災害・浸水害）を発表した。避難情報として宇和島市は、7 月 6 日に一部の地域に土砂災害警戒情報を発令し、7 月 7 日の午前 7 時にはその範囲を宇和島市内全域の土砂災害警戒区域に拡大した。今回発令されていた避難情報は、土砂災害警戒区域に向けた情報であり、洪水の危険性を考慮した避難勧告にはなっていなかった。しかし、一部地域に発令されていた避難勧告が市内全域に発表されたこと、大雨警報（土砂災害）から大雨警報（土砂災害・浸水害）に変更されたことなどから、大雨によって引き起こされる災害の危険性が高まっていると考えることができれば、洪水による浸水の危険性を察知し、避難行動に繋げることが出来ると考える。特に、洪水予報河川および水位周知河川ではなくても標高 5m 以下の海岸低地に位置するなど、浸水の危険性がある地域においては、自分自身でとっさに判断できる力を身につけることが欠かせないと考えられる。それは地学や地形に対する理解が不可欠である。

## ( 3 ) 2018 年西日本豪雨香川県調査

平成 30 年 7 月豪雨において香川県では人的被害はなかったが、避難指示が発令された状況下での行動を分析すると、避難行動、避難計画の上で、今後考えていくべき課題があることが分かった。今回の豪雨では河川氾濫の危険性があることから避難指示が発令された際に避難しなかった人に避難しなかった理由をきいたところ、理由として「水位を見て差し迫った危険は無いと自分で判断した」「指定避難所が遠く、避難経路が危険である」との理由が挙げられた。どちらの理由も、この地域の防災上の課題を反映しているのではないかと考え、分析した。

避難しなかった理由として、「自分の家はこれまで大丈夫だったので今回も大丈夫であると感じた」、「水位を見ていて大丈夫であると感じた」、「平成 16 年の台風時に比べたら水位が高くないので、大丈夫であると感じた」などの意見があった。大丈夫かどうかの判断は、平成 16 年のときに見ていた水位との比較に基づくものや、水位がまだこの辺りだから大丈夫と自分自身の判断に基づくものであった。ライブカメラの映像で常時見ることが出来る。この画像を見て判断していた人もいたようである。付近でお住いの方に平成 30 年 7 月豪雨当時の様子を伺ったとこ

る、「水位を見て差し迫った危険性は無いと判断した」とのことであったが、その水位とは、氾濫危険水位を大きく上回る水位であった。基準水位の可視化、ライブカメラでの水位の見える化など、状況を住民に周知する防災対策はされているが、住民による情報の解釈が正しくされていないという問題点がある。このままでは、住民の適切な避難にはつながらないと言える。ただ、水位の画像を家のテレビで見ている、という人は多数いたことから、水位画像の見方を適切に伝える取り組みがなされれば、広く正しい情報の周知が出来るのではないかと考える。

一方、避難した人に着目し、避難の切っ掛けについても分析した。雨が強く危険を感じたという回答が半数を占める。このことから、避難した人は、状況を見て自分自身の判断によって避難していると言える。このような考え方が地域全体に広まるような取り組みが出来れば、地域全体が災害に強い地域になると考える。

#### (4) 令和元年東日本台風被災地調査

令和元年台風19号による大雨のため、都幾川で4カ所、越辺川で1カ所、新江川1カ所で決壊し、埼玉県東山松市では広い範囲で浸水した。東松山市で発生した人的被害は、死者2名(うち1名は災害関連死)、行方不明0名、負傷者2名と報告されている。家屋被害は、全壊120戸、半壊・大規模半壊390戸、一部損壊225戸で、このうち、563戸で床上浸水、124戸で床下浸水し、甚大な被害が及んだ。

区長をしていたAさんと消防団員をしていたBさんに当時の状況をお聞きした。Aさんは、10月12日、家から河川の様子をみていたところ、水位の上昇が異常に早いことに気が付き、避難することを決めた。Aさんは、区長をしていたことから、地区の11班すべての班長に避難するように連絡したとこのことであった。その後、Aさんは18時30分ごろ、高坂小学校に避難した。18時30分は、既に避難指示(緊急)が発令されていたが、都幾川が決壊しレベル5の情報が発令される前、そして対象地域において避難指示(緊急)が発令されるよりも一時間半程度早いタイミングでの避難となっている。

Bさんは消防団員であり、10月12日大雨警報発表以後は、消防団員として避難を呼びかける活動をしていた。ご自宅は、これまでの水害の経験からかさ上げしていたこともあり、当初、家にいる家族は避難しなくても良いと思っていた。ただ、台風15号による千葉県の災害のことがあったので、いつもの台風よりは警戒し、強風を想定した対策をしていた。20時過ぎにあずま町にあるショッピングセンター・ピオニウォークが浸水していたのを見て、通常の雨とは異なる状況であると判断したとのことであった。そこから、避難の呼びかけを各戸に対して行うようにした。あずま町の新興住宅に住む人たちにも避難するように声をかけたが、呼びかけに応じて避難する人は少なかった。避難しない理由には、「ペットがいる」という理由もあったとのことであった。その後、都幾川が決壊し、家の周りが浸水した状態になってから消防職員によって救助されたとのことであった。Bさんは、家族にも避難するように伝えたが、引き続き地域で消防団活動を行った。昔からの集落である早俣地区では、いつもの雨とは違うということに気が付いた区長さんが班長に連絡をするという自治会内の連携をとっていた。この連絡が班長から班内にどのように伝わっていったのかは調べることが出来ていない。一方、消防団活動をしていたBさんからは、新興住宅地域と早俣地区の自治会との連携は上手くいかなかったとのことであった。その結果、消防団の呼びかけには応じず、浸水してから消防に救助を要請することになった人がいたとのことであった。

早俣地区に隣接する新興住宅地では、2m程度盛土して建築されてはいるが、氾濫平野であったことから、家の周りにはやはり浸水しやすく、また、2m程度の盛土ではやはり浸水する危険性があることを把握して大雨に備える必要がある。浸水の危険性については、洪水ハザードマップにも明記されている。今回は、洪水被害が発生したため、東松山市での問題が明らかになったが、同じように水害の危険性がある地域においても住民の避難、土地利用の在り方について考える必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Nonomura Atsuko, Fujisawa Kazuhito, Takahashi Mari, Matsumoto Hideo, Hasegawa Shuichi	4. 巻 17
2. 論文標題 Analysis of the Actions and Motivations of a Community during the 2017 Torrential Rains in Northern Kyushu, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 2424 ~ 2424
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph17072424	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 ISOUCHI Chikako, TSUDA Yukiko, NONOMURA Atsuko	4. 巻 75
2. 論文標題 PROPOSAL FOR UTILIZATION OF COMMUNITY DISASTER MANAGEMENT PLAN SYSTEM IN FLOOD HIGH RISK AREA - IN THE CASE ON EVACUATION BEHAVIOR OF DISABLED PERSON AT HEAVY RAIN DISASTER-	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. F6 (Safety Problem)	6. 最初と最後の頁 I_75 ~ I_82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2208/jscejsp.75.2_I_75	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 宇田川真之・三船恒裕・定池祐季・磯打千雅子	4. 巻 36
2. 論文標題 平常時の津波避難行動意図の規定要因と規範意識の影響-汎用的なフレームに基づく高知市の調査結果から-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域安全学会論文集	6. 最初と最後の頁 9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Atsuko NONOMURA, Shuichi Hasegawa, Hideo Matsumoto, Mari Takahashi, Mina Masumoto, Kazuhito Fujisawa	4. 巻 16(1)
2. 論文標題 Curvature derived from LiDAR digital elevation models as simple indicators of debris-flow susceptibility	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mountain Science	6. 最初と最後の頁 95-107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11629-018-5098-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 野々村敦子・谷淳弘・榎本みな	4. 巻 37-4
2. 論文標題 地域コミュニティ指定津波避難ビルの検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 自然災害科学	6. 最初と最後の頁 407-418
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件(うち招待講演 1件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 野々村敦子, 小林 浩
2. 発表標題 令和元年東日本台風の埼玉県東松山市早俣地区における避難行動調査
3. 学会等名 日本応用地質学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野々村敦子・稲垣
2. 発表標題 愛媛県宇和島市吉田町ため池決壊と住民の避難行動
3. 学会等名 日本応用地質学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 磯打千雅子・津田由起子・野々村敦子
2. 発表標題 平成30年7月豪雨災害をふまえた地区防災計画制度の発展的活用の提案
3. 学会等名 日本災害情報学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 磯打千雅子・津田由起子・野々村敦子
2. 発表標題 自助・共助・公助の三分論を溶かす地区防災計画制度の発展的活用の提案
3. 学会等名 地区防災計画学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野々村敦子・長谷川修一・磯打千佳子
2. 発表標題 東峰村における豪雨時避難計画の検討
3. 学会等名 日本応用地質学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宇田川真之・三船恒裕・定池祐季・磯打千雅子
2. 発表標題 平常時の避難行動意図の規定要因について
3. 学会等名 日本災害情報学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 野々村敦子・高尾則光・佐藤 豊
2. 発表標題 防災まち歩きにおける地域住民の地図活用に関する検討
3. 学会等名 日本応用地質学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 野々村敦子
2. 発表標題 住民の避難判断を支援する地形情報のあり方
3. 学会等名 日本応用地質学会 九州支部（招待講演）
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	磯打 千雅子  (Isouchi Chikako)  (10505225)	香川大学・四国危機管理教育・研究・地域連携推進機構・特命准教授    (16201)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------