

2011年台風12号災害における孤立 地域の被災状況と対応状況の諸相

照本 清峰*・佐藤 周**

Isolated Area Issues after Typhoon No.12 in September 2011

Kiyomine TERUMOTO* and Shuu SATO**

Abstract

A heavy rainstorm caused by Typhoon No.12 affected a large area in early September 2011. After the disaster occurred, some villages were isolated owing to the disruption of transportation and information. This study presents residents' activities and response problems in an isolated area. The research area is Kumanogawa district of Shinguu City, which was isolated for a certain period after the disaster occurred. Through a material data analysis, hearing survey, and questionnaire survey, an overview of isolated area issues is pictured. The result shows that residents' activities can be categorized as "assistance activities for emergency care, persons with chronic disease, and nursing care," and "continuation of life into their village." On the basis of these results, various issues of isolated villages and their response measures are examined.

キーワード：孤立集落，台風1112号，交通の途絶，情報通信機能の途絶，新宮市熊野川町

Key words: Isolated village, Typhoon 1112, Disruption of transportation, Disruption of information, Kumanogawa District

1. はじめに

自然災害における被災地域が広域であればあるほど、孤立している地域が存在している可能性は高くなる。そして孤立している範囲が広域であれば、災害対応はさらに難しい局面をむかえること

になる。

2011年台風12号（アジア名：Talas，以下，台風12号）の影響によって，西日本を中心に全国的に被害が発生した。その中でも紀伊半島における被害は特に甚大であり，道路の途絶と情報通信機能

* 人と防災未来センター
Disaster Reduction and Human Renovation Institution

** 和歌山大学経済学部
Faculty of Economics, Wakayama University

本論文に対する討論は平成27年5月末日まで受け付ける。

の途絶によって、外部からは状況が不明なまま、時間が経過していった地域もあった。

災害発生後の孤立地域の問題については、中央防災会議「中山間地等の集落散在地域における地震防災対策に関する検討会」において議論されている¹⁾。また、孤立集落の発生に関する調査も実施されており、全国で約17,000の集落において、災害によって外部からのアクセスが途絶することにより、人及び物資の流通が困難もしくは不可能になる可能性のあることが報告されている^{2,3)}。これらより、多くの集落、地域で災害時には孤立する可能性のあることが把握される。

災害発生後に地域が孤立することによる課題に関する先行研究としては、以下のものがある。奥村・堀内・佐々木(2009)は地震発生後の被災者の搬送について道路途絶と医療施設の観点から評価しており⁴⁾、二神・木俣(2008)は中山間地における地震発生後の救急搬送の課題について、道路の途絶を踏まえた対応計画のあり方について検討している⁵⁾。また、近藤他(2008)、近藤他(2010)では、東南海・南海地震を対象として地域の孤立する日数について分析している^{6,7)}。一方で池内他(2011)では、水害発生後における孤立者数と孤立期間について検討している⁸⁾。災害発生後において通信機能が途絶した状況における情報伝達手段として、中村(2010)は救難サインのあり方について、塚田他(2008)は災害時情報共有システムのあり方について検討している^{9,10)}。また、孤立地域における防災力、危険度指標、対策の基本目標を検討した調査研究もある¹¹⁻¹³⁾。

これらの研究は、交通及び情報通信機能の寸断によって地域が孤立した状況に伴う課題について検討したものであるが、実際の被災状況の事例を踏まえて検討したものではない。一方で災害発生後の孤立地域に関する実証的研究として、照本他(2012)は新潟県中越地震発生後の対応事例をもとに、孤立地域においては物理的な孤立と情報の孤立の問題があるとし、生命・財産の危険性の問題と生活の継続の問題の観点から課題を整理している¹⁴⁾。

台風12号災害に関する調査研究において、竹林

他(2011)、佐藤他(2013)は、被災状況、及び消防活動と住民の行動状況を示している^{15,16)}。近藤・片家・太田(2012)、太田・照本・近藤(2013)は、紀伊半島の道路復旧状況を示している^{17,18)}。湯崎他(2013)は、ヒアリング調査をもとに台風12号災害の孤立集落の住民の心理状況を把握し、集落住民の拠り所として人間関係の重要性を示している¹⁹⁾。また、新宮市(2012)、新宮市災害対策本部(2012)、和歌山県(2013)等においては、台風12号による被災状況と災害対応活動を報告している²⁰⁻²²⁾。

上記より、台風12号災害に関して、孤立地域に対する行政機関等の災害対応機関の支援対応に関する資料は整理されていることは把握される。一方で孤立した地域内において、どのような対応がどの程度の割合で、地域住民によってなされていたかということについては明らかになっていない。また、孤立地域の問題についての課題の検討、道路の途絶に関するシミュレーションをもとにした評価、情報伝達方法の検討は各観点からなされているが、被災状況に基づいて、被災地域内の課題を検討している事例は少数である。しかし、今後の災害対応のあり方を考える上で、孤立地域内・孤立集落内において実際に生じた現象を総合的に捉えた上で、対応方策を検討していくことは重要である。

そこで本研究では、台風12号災害発生後の孤立地域における対応課題と活動状況を明らかにすること、それらを踏まえ、孤立地域における問題の捉え方と対応方策のあり方を検討することを目的とする。

調査対象地域は、台風12号による被災地域の中でも激甚な被害を受けた和歌山県新宮市熊野川町(以下、熊野川町)である。本研究では、資料分析、地区住民を対象としたヒアリング調査、質問紙調査を通じて、対象地域で生じた事象について複合的に課題の構造を捉え、全体像を把握することをねらいとしている。また、地域住民の対応活動状況について、地区を単位として、定量的に把握することに本研究の意義がある。

本研究において着目する点は、災害発生直後の

避難行動ではなく、浸水被害発生後において様々な機能が途絶、もしくは低下している状況における孤立地域の対応課題である。また本論において、災害時に孤立している状況とは、「孤立している区域内において、地区住民が生活を過ごしていくための資源は限られており、入手することも困難な状況」とし、照本他(2012)をもとに、交通の途絶と情報の途絶の両面に問題のあることを踏まえて議論を進めることにする。

以降、2.では本研究における調査対象地域の特性及び調査の内容と方法について示す。続く3.において、被災状況と災害対応機関の対応状況について、4.では、浸水状況の続いた期間とともに、交通、情報通信設備、及びライフラインの途絶期間について確認する。5.では、調査結果を踏まえ、災害発生後の各地区の対応状況について定量的に把握する。ここでは、地区外への移動の対応、情報収集・伝達の対応、傷病者及び要

介護者の支援対応、生活面の対応に関する各項目の集計結果を示す。6.では、4.及び5.で示した各項目の集計結果を踏まえ、項目間の関連性について分析する。また7.では、集計・分析の結果を踏まえて対策のあり方について考察し、8.において本研究の成果をまとめる。

2. 調査の概要

2.1 調査対象地域

調査対象地域は、前述の通り、熊野川町である(図1)。台風12号災害の発生後において、交通及び情報の途絶によって孤立した状況が長く続いたため、調査対象地域として選定した。熊野川町は、和歌山県と三重県の県境を流れる熊野川流域の上流部から中流部に位置する中山間地域である。

熊野川町は34地区(このうち、居住者のいない地区が1地区ある)で構成されている。図1の熊



図1 調査対象地域の概要

野川町区域内に示した青字は各地区の名称であり、おおよその地区の分布状況を示すものである。各地区の住民間のまとまりは非常に強く、台風12号災害時にも、基本的に地区を単位として活動している⁽¹⁾。一方で高齢化が進んでおり、山間部では災害時に地区住民のみで対応するには困難な地区も存在する。熊野川町における2011年8月末時点の人口と世帯の構成を表1に示す。

2.2 調査の視点と調査方法

調査は、台風12号接近時から浸水被害発生後において、熊野川町内における被災状況と対応活動を把握すること、特に孤立した地域の状況を把握することをねらいとして実施した。主な調査として、1) 2011年9月7～9日及び15～16日にかけて災害対応関連機関に対するヒアリング及び資料収集を実施するとともに、2) 2011年12月17～18日に熊野川町内の9地区の地域住民を対象として、台風12号災害の対応活動に関するヒアリング調査を行った。ここでの調査結果より、各地区の被災状況と対応活動の概要について把握するとともに、集計・分析に関する評価項目を作成した。3) 2012年3月下旬から4月中旬にかけては、熊野川町の全地区を対象として、各地区の被災状況と対応状況に関する内容を把握するための質問紙調査を実施した⁽²⁾。本調査では、各地区の区長を対象として、面会・電話等によって調査の主旨を説明し、調査票を郵送配布・郵送回収するとともに、フォローアップ調査を適宜実施し、各地区の対応状況の確認につとめた。

以降では、これらの調査結果をもとに、被災状況と対応状況を示していく。

3. 台風12号災害における被害と支援対応の概要

台風12号災害における熊野川町の被災の概要について確認しておく。

表1 熊野川町の人口・世帯構成

人口	1561人
世帯数	840世帯

3.1 台風12号による降雨の特性と河川水位

台風12号は四国上陸前からゆっくりとした速度で北上し(図2)、紀伊半島西部においては、降り始めからの累積雨量が1,500mmを越える場所も広がっていた(図3)。8月30日より降り続いた雨により、9月2日夜半より熊野川の水位は上昇し続け(図4)、流域に大きな被害をもたらした。滝

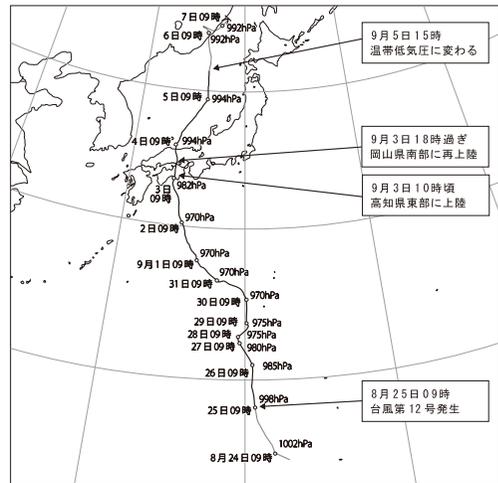


図2 台風12号の移動経路

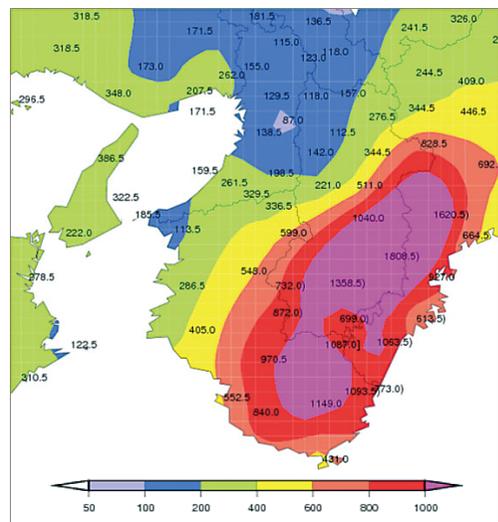


図3 2011年8月30日18時～9月4日24時の期間降水量の分布(和歌山地方気象台より引用)

本観測所では、時間雨量最大60mmを記録するとともに、累積雨量は1,800mmを越えており、年間平均降水量の約半分に匹敵する雨が同期間に降ったことになる。台風12号の影響によって、紀伊半島南部では長い期間にわたって雨が降り続いたことを要因として、被害は大きくなった。

3.2 浸水被害の概要

上記のように、長期間にわたる降雨のために全国的に被害が発生し、紀伊半島南部の被害は甚大であった。熊野川町では死者6名の人的被害が発生するとともに、全壊建物53棟など多くの家屋で浸水被害が生じた(表2)⁽³⁾。また、道路損壊、河川被害も生じ、道路を通行することができない状況にあった地区も多くあった。

3.3 浸水被害の経過と災害対応機関の対応

次に、行政機関等の災害対応関連機関の対応状況と被災状況の関係性について整理しておく。表3に主な対応の概要を示す。

台風12号の接近によって降り続いた大雨の影響により、熊野川町内では9/2早朝より、自主避難による避難所を10箇所、順次開設するとともに、熊野川行政局において職員を参集し、各地区に職員を派遣する体制がとられた。9/2午前より、停電等の影響が数地区で出始めていた。また9/2夕

方には、地域の幹線道路である国道168号線(以下、168号線)は通行止めになる可能性が高いことが行政無線で放送されている。新宮市役所では19:00に災害対策本部を設置し、同20:40には避難勧告が発令された。冠水による通行止めの措置も168号線を中心としてとられた。また、増水の影響により、9/3の1~2時頃には熊野川行政局付近の道路も冠水している。このため、9/2夜半時点において、地域の幹線道路である168号線の寸断等により、熊野川町の多くの地域で車両での通行はできない状況になっていた。

熊野川流域では9/2夜半からの大雨により浸水したが、9/3午前中より冠水は小康状態になっていた。しかし9/3午前中の時点ですでに10地区以上は浸水被害を受けており、熊野川町内の半分程度の地区で道路の寸断、通信できない状況になっ

表2 被害の概要

項目	熊野川町	全国
死者	6人	82人
行方不明者	-	16人
全壊	53棟	379棟
半壊	173棟 (内 大規模半壊50棟)	3159棟
一部損壊	0棟	470棟
床上浸水	60棟	5500棟
床下浸水	14棟	16594棟

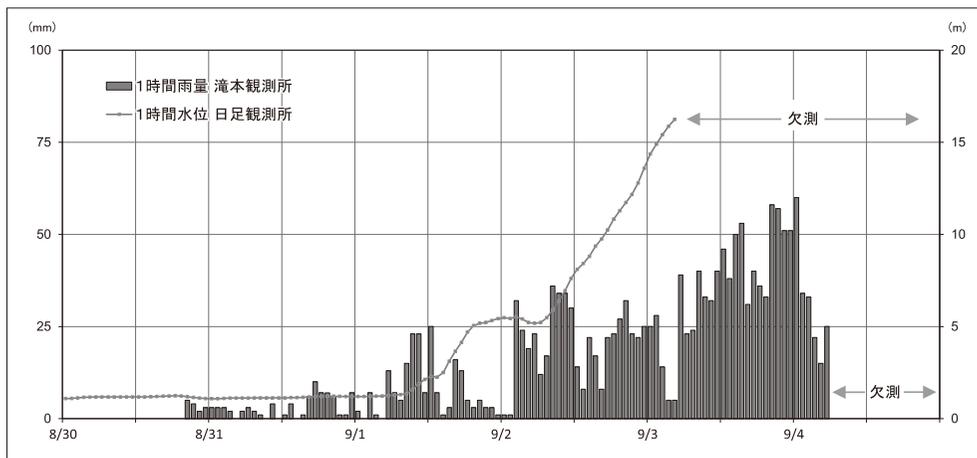


図4 台風12号通過時の降水量と河川水位

表3 関連機関の主な対応状況

日時	主な対応
9/2 04:15	「大雨・洪水警報」発表
	熊野川町内各避難所を順次開設（10箇所）
11:45	「土砂災害警戒情報」発表
13:10	「暴風警報」発表
19:00	新宮市災害対策本部設置
20:40	避難勧告発令（日足・能城地区 計27名 13世帯）
夜間	168号線等の幹線で通行止めの措置
9/3 01:30	168号線熊野川行政局付近の道路冠水
19:00	新宮市より自衛隊派遣要請（救助等活動要請）
23:50	暴風警報解除
9/4 08:00	消防・警察・自衛隊による人命救助・捜索活動開始
	消防（9/12まで）、警察（9/24まで）、自衛隊（9/25まで）
22:40	洪水警報解除
9/5 05:10	「土砂災害警戒情報」解除
	他自治体・自衛隊等の各組織による給水支援活動（9/15まで）
	おおよその安否確認状況の把握の完了
9/6 05:45	大雨警報解除
	DMATによる医療支援活動の開始（9/13まで）
	※その後も医療支援は継続的に実施される
9/7	関西電力が復旧作業開始
	道路啓開により熊野川行政局までの通行が可能になる
9/8	特設公衆電話を熊野川小学校等に設置
9/11 19:00	避難勧告解除
9/13	熊野川小学校、熊野川中学校の授業再開
	簡易水道施設の仮復旧完了（全地区住民避難等の一部地区を除く）
9/14	ボランティアセンター熊野川サテライトの開設
9/16 16:30	大雨の影響により避難勧告の発令
9/17 13:00	避難勧告解除
9/20 17:00	台風15号の接近により避難勧告発令
9/21 16:00	避難勧告解除
	一部で道路損壊等の被害が発生する
9/23	電力の復旧完了（全地区住民避難等の一部地区を除く）
9/27 10:00	自衛隊派遣要請を解除
10/2	全地区に対して車両通行が可能な状況になる
10/5	テレビの送受信の復旧完了（全地区住民避難等の一部地区を除く）
10/14	168号線の相賀～田長間の通行止めを解除
11/30	新宮市災害対策本部を閉鎖
12/12	最後の避難所を閉所

ていた。また、ほとんどの地域で停電した状況であった。

一方で9/3夕方より再び水位は上昇し、特に20:00以降において急激に上昇していった。9/3夜半から9/4朝方にかけては、固定電話等の通信設備も熊野川町内一帯で使用できない状況となった。また9/3の夕方には、熊野川町の対応の中心となる熊野川行政局においても外線が不通とな

り、新宮市との連絡手段も途絶した⁽⁴⁾。そのため、交通の途絶だけでなく、情報通信機能に関しても途絶したことにより、熊野川町外からアクセスできない状況、熊野川町内からも状況を伝えられない状態になり、熊野川町外からは地域の状況がわからない状況がその後、しばらく続いた。

一方、各地区ではそれぞれに避難対応がなされていた。地域内の災害対応機関のみでは地区住民

を救出できない状況も生じていたとともに、河川水位や降雨に関する情報が入らないことにより、住宅に取り残されて脱出できない人たちもいた⁽⁵⁾⁽⁶⁾。

9/4明け方より、降雨は小康状態になるとともに河川水位も少しずつ引きはじめた。しかし、崩土や道路損壊によって通行出来ない箇所は多数あり、熊野川沿いにある幹線道路の損傷は大きかった。田長地区から新宮市街地の幹線道路（168号線）においては、崩土、路肩の欠損が多数あり、使用できない状況は1ヶ月以上続いた（10/14解除）。また、災害発生直後において、熊野川にかかる橋梁は流木等によって車両での通行はできない状況であった。

消防機関・警察・自衛隊による人命救助・捜索活動は、9/4午前8時より開始されている。しかし午前中は天候不良のため、ヘリコプター（以下、ヘリ）による偵察活動は午後になされ、夕方には地区内に取り残された住民に対するヘリによる救出活動も行われた。9/4時点では、全地域の安否確認はなされておらず、情報が途絶したままの地区もあった⁽⁷⁾。

本格的な救助・救出作業は9/5より行われ、遺体の安置とともに、酸素ボンベ等の医療資源の搬送、要救助者の搬送も行われた⁽⁸⁾。浸水被害によって持病用の薬を失った患者も多くいたため、不足する医薬品を地域内の診療所に搬送する作業もなされた。また、ヘリによる状況調査によって同日中にはおおよその地域全体の安否確認も完了した。DMATによる支援も同日より行われ、医療サービスに関する体制も9/5には整いはじめている。緊急的な医療を要する状況は脱していたため、熊野川診療所とDMATによる役割分担により、地域の住民への対応がなされた⁽⁹⁾。

福祉サービスについては、9/6より、公用車によって通行可能な範囲において、以前より訪問していた対象者を中心に訪問介護を開始している。しかし道路途絶によって車両では進入できない地区もあったため、訪問介護していた人たちの状況を確認できたのは9/9であった。また、保健師による活動は9/7より始まっている。対应当初は、

新宮市街地から熊野川地域に通じる幹線道路（168号線）を利用できなかったため、新宮市街地にある新宮市保健センターより、三重県側からの迂回路を通じて熊野川町内に入り、活動を展開していた⁽¹⁰⁾。

一方で、物資・資機材の搬送は9/6より本格的に実施された。また9/7時点において、道路啓開作業により、被災地域外から熊野川行政局まで車両による通行が可能となった⁽¹¹⁾。これによって、電気・通信設備等の復旧活動についても本格的に実施されるようになってきた。また、自衛隊による道路啓開、給水等の支援もなされるようになった。道路の途絶した地区は9/10に大部分が解消され、9/11時点における通行不能地区は2地区のみであった。また、通信機能の途絶した地区の一部には、衛星携帯電話が配布されている。

9/8より復旧作業が進むとともに、特設公衆電話の設置、携帯電話の移動基地局も9/11に熊野川町内に設置され、情報伝達も行いやすくなってきた状況にあった。そのため、9月中旬にかけて、各地区において電気、電話などがつながりだした。また、上水道、テレビの送受信の復旧工事も9月中旬には進みだし、順次復旧していった⁽¹²⁾。

4. 浸水被害と復旧に関する時間的推移の整理

ここでは、各地区の被災と復旧の経過状況の割合を確認しておく。被災状況に関連する各項目を時系列で整理した結果を図5に示す。図5における項目別・時間別の集計結果は、居住者の存在する33地区を総数として、各項目の各期間における可否の状況についての地区数の割合を示している。

図5より、浸水は9月2日よりはじまっていることが把握される。浸水被害が甚大だった地区は熊野川の両側に位置する地区であり、特に熊野川と赤木川の合流部では大きな被害が生じている（図1参照）。

大雨の影響により、道路の通行に関する支障は9月2日午後より出始めていた。冠水の影響で2日からは通行止めになっており、さらに道路の損

壊によって3日午前中より多くの地区は町外に行くこと（町外から帰ってくる）ができない状況になっていた。4日には一時期、熊野川町全体で道路が途絶した状況になり、そのことによって交通の機能は失われた状況になっていた。その後も車両を使用して進入できない状況は多くの地区で継続的であった。9/7より、熊野川行政局へのアクセスは可能になったことによって多くの地区で道路の途絶状況を脱したが、それと比較して、幹線道路に面していない地区における交通の途絶状況はしばらく続いた。

情報通信関連の設備については、9月1日より支障は生じていた。9月3日からは多くの地区で固定電話を使えない状態になり、4日には熊野川町のほぼ全ての地域で使用不能になり、通信機能の麻痺によって情報が途絶した状況になった。支援の入った場所以外で固定電話及び携帯電話を使えない状況は、その後もしばらく続くことになった⁽¹³⁾。

ライフラインの機能においては、電気、水道ともに、浸水後も多くの地区で長期にわたって使用できない状況になっており、地区内に残って生活

を継続している住民は、平常時と比較して不慣れた状況が続くことになった。また、テレビ、防災行政無線も利用できない状況であり、情報の取得に労力を要する状況はしばらく続いたことになる⁽¹⁴⁾。

5. 地域住民の対応状況

5.1 集計・分析の方法

次に、熊野川町の地域住民の対応状況についてみていく。ここでは、熊野川町において浸水被害が発生した後の9月3～10日の期間における対応活動について、地区を単位として把握する。調査票に対する回答結果をもとにして、関連資料、ヒアリング調査結果及びフォローアップ調査結果より把握した事項との整合性を確認しながら補足し、データベースを作成した。

はじめに、地区の人口規模別の浸水被害状況を確認しておく。ここでは、便宜的に地区の人口規模を30人で区分して集計した。図6より、熊野川町の33地区の中で2/3以上の地区で浸水被害が生じていたことが把握される。

以降において、浸水被害のために全地区住民が

	9月1日	9月2日	9月3日 0 12時	9月3日 12 24時	9月4日 0 12時	9月4日 12 24時	9月5日	9月6日	9月7日	9月8日	9月9日	9月10日	9月11日 15時	9月16日 20時	9月21日 25時	9月26日 30日	10月1日以降
浸水していた状況	Z	L	M	H	H	L	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
地区内から、車両を使って熊野川町外まで通行できない状況	Z	M	H	S	S	S	S	S	H	M	M	M	L	L	L	L	L
地区内で固定電話がつかない状況	Z	M	H	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	M	L	L
地区内で携帯電話がつかない状況	Z	M	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	M	M	M
地区内に電気が供給されない状況	L	H	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	M	L	L	L	L
地区内で上水道から水を取得できない状況	Z	L	M	H	S	S	S	S	S	S	S	S	H	M	M	L	L
地区内でテレビをみることができない状況	L	M	H	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	M
地区内で防災行政無線を聞くことができない状況	L	L	M	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	H	H

S 75%以上
 H 50～75%
 M 25～50%
 L 25%以下
 Z 0%

図5 各地区の被災状況と復旧状況に関する時系列集計結果

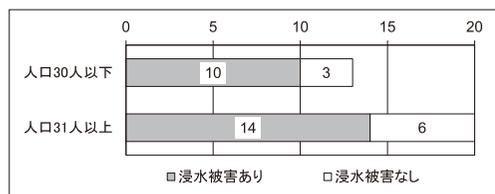


図6 浸水被害の有無に関する地区の人口規模別集計結果

避難し、同期間に地区住民が同地区で生活を過ごしていない2地区については除外し、31地区を全地区数として集計する⁽¹⁵⁾。また、浸水被害の違いによる対応の相違を確認するために、浸水被害の有無別に集計するとともに統計的検定を行い⁽¹⁶⁾、必要に応じてヒアリング結果をまじえて対応状況を示していく。

5.2 地区外への移動に関する対応

(1) 通常時以外の方法による移動状況と移動手段

地区外への住民の移動に関する対応状況についてみていく。9月3～10日の期間において、普段の交通手段以外の方法を使って地区の外に行った住民の有無の割合を図7に、移動方法に関する集計結果（複数回答可）を図8に示す。

図7より、浸水被害のあった地区では、多くの割合で通常時以外の方法で対応しているのに対して、浸水被害のなかった地区でも約半数の地区で対応していたことが把握される。また、Fisherの正確確率検定の結果、浸水被害の有無に関する属性間において、5%の水準で統計的に有意な差はみられなかった。

地区外への移動手段については、図8より、徒歩での移動の割合が多い一方で、自衛隊等の災害対応関連機関の支援人員による搬送も複数の地区で行われていたことがわかる⁽¹⁷⁾。支援人員による搬送については、浸水によって取り残された住民の搬送とともに、後述するように、傷病者等の搬送が多く含まれている。

(2) 地区外への移動の必要性和移動の理由

地区に生じている問題に対応するために、9月3～10日の期間における、各地区から地区外への

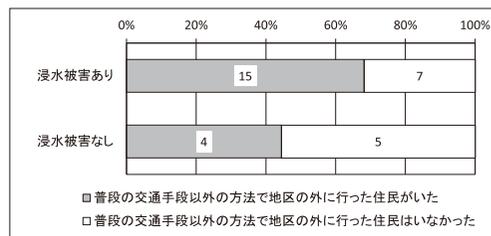


図7 普段の交通手段以外での地区外への移動状況の集計結果

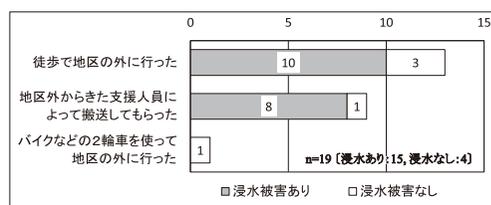


図8 普段の交通手段以外での地区外への移動方法の集計結果

移動の必要性の有無に関する集計結果を図9に示す。浸水被害のなかった地区では約半数の割合で必要性があったのに対し、浸水被害のあった地区ではほとんどの地区で地区外への移動の必要性はあったことが確認される（Fisherの正確確率検定結果： $p < 0.05$ ）。

次に、地区外への移動の必要性の理由に関する集計結果（複数回答可）を図10に示す。図10より、地区外への移動の必要性として、生活に必要な物資の入手が求められているとともに、情報の取得と伝達も重要な項目として多くの地区で対応を迫られていることが把握される。また、地区内の傷病者の医療面の課題についても、複数の地区で対応していた状況にあった。ここでは、傷病者を地区外に搬送する必要性とともに、必要な医薬品を地区外から入手するための対応も該当する。

5.3 情報収集・情報伝達に関する対応

(1) 情報収集に関する対応状況

地区外からの情報の収集に関する対応についてみていく。9月3日から10日の期間において、各地区の外に移動して情報を収集しようとした地区

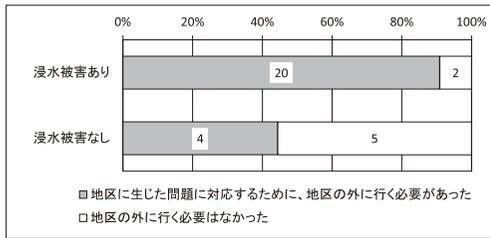


図9 地区外への移動必要性に関する集計結果

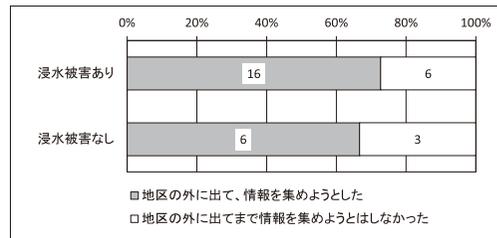


図11 地区外での情報収集活動に関する集計結果

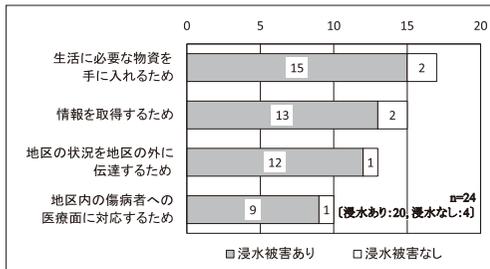


図10 地区外への移動必要性に関する理由の集計結果

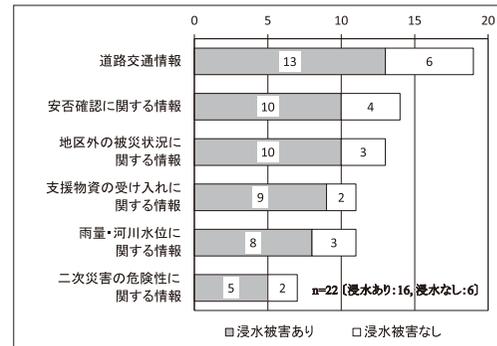


図12 地区外での情報収集の内容に関する集計結果

数の割合を図11に示す。また、収集しようとした情報の内容に関する項目の集計結果(複数回答可)を図12に示す。

図11より、浸水被害の有無に関わらず、多くの地域で情報収集活動がなされていたことが把握される (Fisher の正確確率検定結果: $p > 0.05$)。情報収集の内容に関しては、図12より、浸水被害のあった地区において、より多くの種類の情報を収集していたことがわかる。項目別で見ると、「道路交通情報」に関する情報が最も多く、「安否確認に関する情報」、「地区外の被災状況に関する情報」についても必要とされていたことが把握される。居住している地区が交通・情報通信機能ともに途絶していたために、地区外に出ることによって始めて熊野川町の被害の甚大さを把握した場合もあった(地域住民へのヒアリング結果による)。また、台風12号の通過後には河道閉塞に伴う二次災害の危険性も指摘されており、「雨量・河川水位に関する情報」とともに、該当する地区においては、「二次災害の危険性に関する情報」についても求められていたことが確認される。また、傷病者の発

生や生活に関する課題等の具体的な地区内での課題事象がなくても、情報収集活動は行われている状況にあった。

(2) 情報伝達に関する対応状況

次に、各地区から公共機関への情報伝達に関する対応状況について確認する。台風12号災害のために影響をうけた地区の状況について、熊野川行政局や新宮市役所等の公共機関に伝達しようとした地区の割合は図13の通りである。また、伝達事項の内容に関する集計結果(複数回答可)を図14に示す。

集計結果より、浸水の有無に関わらず、多くの地区で情報を伝達しようとしていたことが把握される (Fisher の正確確率検定結果: $p > 0.05$)。また、図11及び図13の比較より、情報収集に関する需要と同程度の需要が情報伝達にあったことが把握される。

伝達事項の内容については、「電気・情報通信設

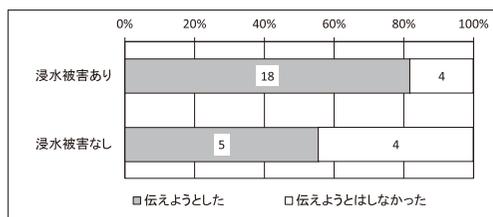


図13 公共機関への情報伝達の対応状況に関する集計結果

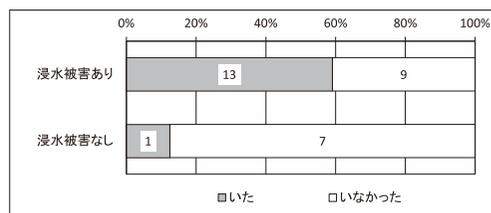


図15 地区内で体調を崩した人の有無に関する集計結果

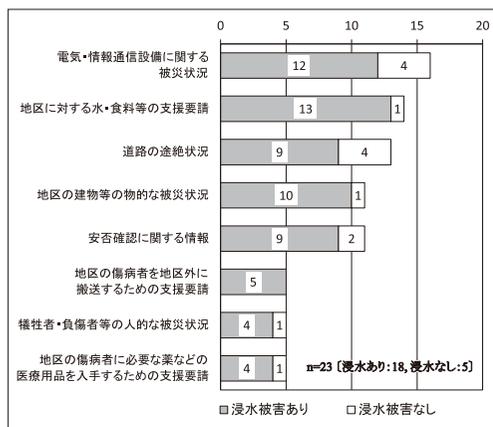


図14 情報伝達の内容に関する集計結果

備に関する被災状況」, 「道路の途絶状況」, 「地区の建物等の物的な被災状況」等の被災に関する事項とともに, 水・食糧等の支援要請についても多くの地区で必要としていた。また, 「地区の傷病者を地区外に搬送するための支援要請」, 「地区の傷病者に必要な薬などの医療用品を入手するための支援要請」に関する医療面の対応についても, 複数の地区で必要とされていたことが把握される。

5.4 傷病者及び要介護者への対応

(1) 地区住民の体調面の課題の状況

台風12号災害の影響による健康面の課題について把握する。災害による健康面の影響について, 「9月3日から10日までの間に, 災害の影響のために体調を崩した人は地区内にいましたか」という設問内容に対して2件法で尋ねた。浸水被害の有無別の集計結果を図15に示す。

集計結果より, 約半数の地区で体調を崩した人

がおり, 浸水被害のあった地区ではその割合が高いことも把握される (Fisherの正確確率検定結果: $p < 0.05$)。また, 水害発生直後の緊張している状態よりも, 少し時間が経過してから体調を崩す人の割合が多い状況であった (医療対応関係者へのヒアリング結果による)。

(2) 医療・保健・福祉面の対応状況

次に, 傷病者及び要介護者の支援要請と搬送に関する対応状況について確認する。図16において, 9月3日から10日までの間における各項目の対応の有無の割合を示す。

集計結果より, それぞれの項目に対して, 複数の地区で対応が必要であったとともに, 浸水被害の生じた地区の対応数が多いことが把握される。これらの対応については, ほとんどの地区では水が引いた後の9月4日以降に対応がとられている。これは, 道路の途絶と情報通信機能の途絶のために避難できない状況であるとともに, 状況を伝達できない状況にあったためだと考えられる。項目別にみると, 緊急的な重傷者のための対応と比較して, 持病者等の慢性疾患患者の人たちへの対応, 保健・福祉サービス, 医薬品の入手の需要数は多かったことが把握される⁽¹⁸⁾。

5.5 生活面の対応

(1) 水・食糧の取得に関する対応

生活面の対応について, 水・食糧に関する課題と対応状況についてみていく。地区を単位とした水・食糧の調達に関する集計結果を図17に示す。設問では, 「9月3日から10日までの間に, 地区の外から水・食糧を調達することは, ど

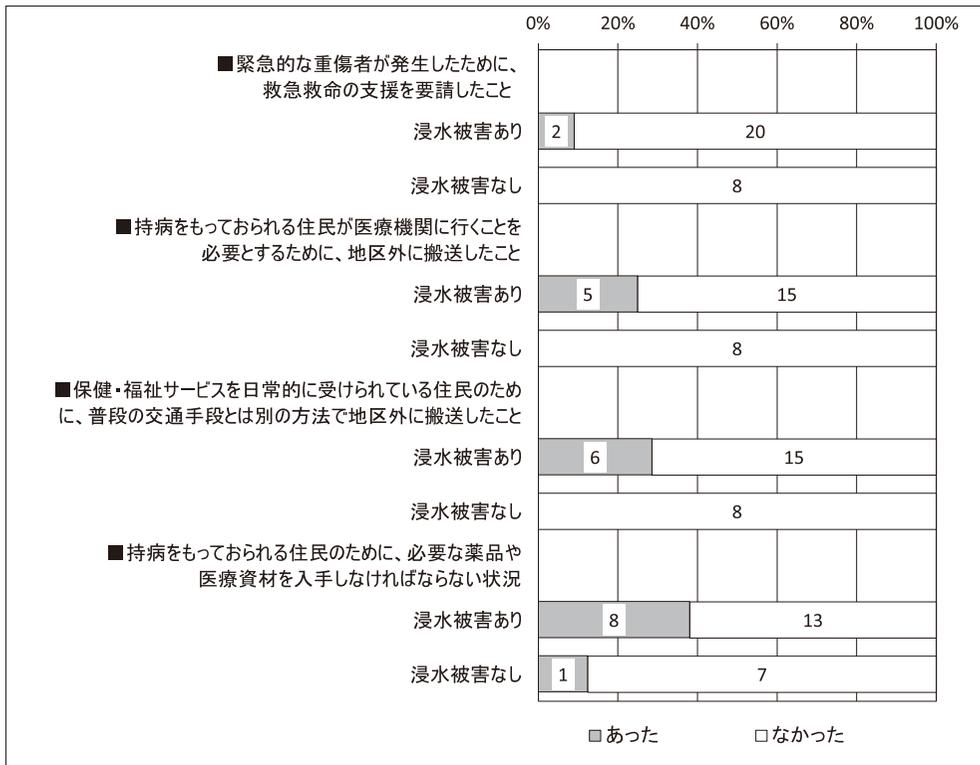


図16 傷病者及び要介護者の支援対応状況に関する集計結果

の程度、必要でしたか」という内容に対して、図17に示す項目から選択してもらった。また、同期間において、地区内で水・食料を供給しあったことの有無に関する集計結果を図18に示す。

集計結果より、浸水被害のあった地区では多くの割合で水・食料を必要としていたのに対して、浸水被害のなかった地区では必要としていた地区と必要としていなかった地区に2分されることが把握される (χ^2 検定結果: $p < 0.05$)。また図18より、浸水被害のあった地区ではほとんどの地区で食料を供給しあっており、浸水被害のなかった地区と比較して対応している割合は高いことが把握される (Fisherの正確確率検定結果: $p < 0.05$)。浸水被害のあった地区では、家財とともに食料等も浸水・流出したことにより、食料が不足したことによる。食料等の資源が届かない状況が続いたことにより、食料不足になった地区もあった(地域住民へのヒアリング結果による)。

次に、9月3日～10日までの間の水・食料等の支援物資の搬送状況を図19に示す。図19より、「1)水・食料などの支援物資が地区の中まで行政機関等によって搬送されたこと」については、ほとんどの地区で地区内まで搬送されたことが把握される。また、2)及び3)の集計結果からは、約半数の地区において、地区の外に支援物資を取りにいった対応もなされていたことがわかる。一方で、4)に関する集計結果からは、近隣の地区までは資源が届いているにもかかわらず、取得できなかった状況もあったことが把握される。これは、災害発生直後の対応における情報不足に起因していると考えられる。

(2) 地区内の資源の活用状況

ここでは、地区内の資源の活用状況について確認しておく。図20に、地区にある移動及び情報伝達機能に関する資源の活用状況を示す。集計結果

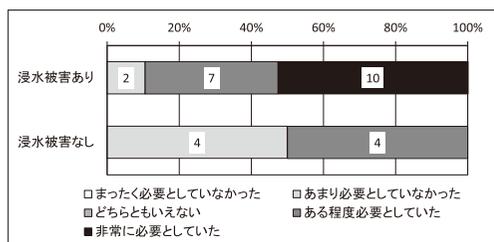


図17 水・食料の調達の一必要性に関する集計結果

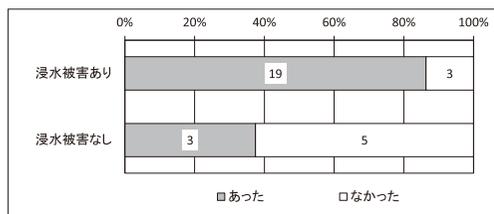


図18 水・食料を地区内で供給しあった状況に関する集計結果

より、道路の途絶した状況に対応するため、複数の地区で普段使用しない旧道などが利用されていた状況が把握される。また、アマチュア無線についても、情報通信機器が使用できないための代替手段として、少数ではあるが利用されている状況にあった。

次に、地区内にある資源と資機材の有無と利用状況について集計した結果を図21に示す。設問では、図21に示す各資源の有無について尋ねるとともに、それらがあった場合にはその利用状況についても尋ねた。集計結果より、上水道が寸断した地区が多かったため、浸水被害のあった地区では、ほとんどの地区で山水などを利用していたことが把握される。発電機については、所有していた地区ではほとんどの地区で利用されている。また、重機については、所有していた地区については全ての地区で利用されていた。住民たちによって道路の啓開作業等が行われており、応急的な対応に利用された（地域住民へのヒアリング結果に

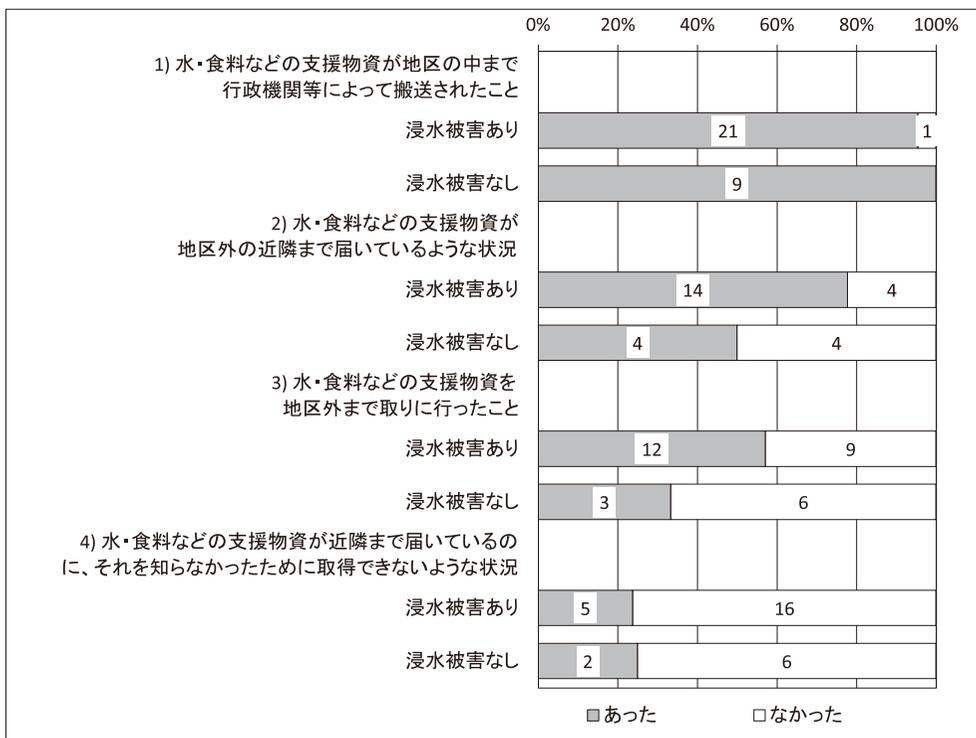


図19 支援物資の取得に関する対応状況の集計結果（浸水被害有無別）

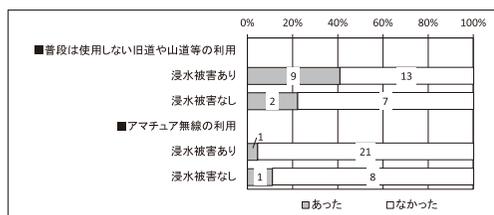


図20 地区内にある資源の活用状況に関する集計結果（1）

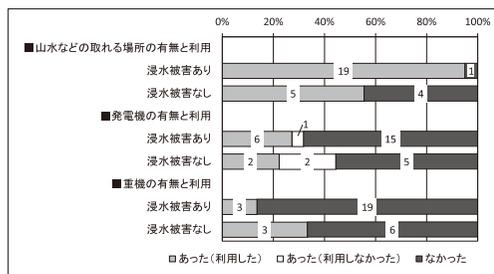


図21 地区内にある資源の活用状況に関する集計結果（2）

よる)⁽¹⁹⁾。

6. 各地区の被災状況と対応活動の関連性

6.1 分析方法

ここでは、これまで示した集計結果をもとに、被災状況と対応活動の関係について分析する。分析においては、各項目の関連性を総合的に把握するために、数量化3類を適用する。使用するデータは、これまで示した図5～図21の各項目である。以下、使用データについて説明する。

図5に示した被災状況と復旧状況の時系列集計結果より、各項目の途絶期間については、9月5日までに復旧していれば短期間、9月9日までに復旧していれば中期間、それ以上途絶が続いていれば長期間として、3区分した。表3より、おおよそ、「短期間」については救急救命活動・医療活動に関連する組織が支援に入り出して安否を確認するまでの時期に、「中期間」については道路の啓開作業が進み熊野川町外への往来が可能になった時期まで、「長期間」については電力・通信機能等の復旧作業が進み出した時期以降に相当する。固

定電話と携帯電話については、いずれかが通じていれば通信機能はあったものとみなして分析した。また、テレビ、防災行政無線については、多くの地区で9/10までには復旧していないため、分析データから除外した。固定電話と携帯電話に関する「通信機能途絶」、「電気途絶」の項目は、短期間の途絶に該当する地区はないため、中期間と長期間の区分のみになる。

浸水被害については、図6に示す浸水の有無についてのデータを用いて、期間は考慮しないものとする。また地区の人口については、図6に示した2区分とした。

各地区の対応活動の有無を示す図7～図21の各項目において、地区の対応状況を把握できなかった項目も少数あるが、それぞれの項目で無回答もしくは活動状況が不明だった項目については、対応活動をしていないものとみなして分析データを作成した⁽²⁰⁾。また、図17の水・食料の調達必要性については、「ある程度必要としていた」、「非常に必要としていた」を選択している地区については「必要性有り」、「あまり必要としていなかった」を選択している地区については「必要性無し」、不明である地区についても「必要性無し」として、2区分に修正して分析した。

図8における「バイクなどの2輪車を使って地区の外に行った」、図19における「1）水・食料などの支援物資が地区の中まで行政機関等によって搬送されたこと」についてはそれぞれ、該当する数（もしくは該当しない数）が1サンプルであったため、分析データから除外した。

分析対象としている地区は、「4. 各地区の対応状況」で示したとおり、熊野川町内の31地区である。上記に示した45アイテム、92カテゴリーを変数として数量化3類を実行した。

6.2 分析結果

数量化3類の分析結果における1軸と2軸のカテゴリースコアの分布を図22に示す。ただし、解釈のしやすさを考慮して1軸の符号を逆転させている。また、各軸の固有値、寄与率及び相関係数を表4に示す。

図22における各カテゴリーの布置図より、第1軸（横軸）は「支援要請と情報収集・伝達に関する対応」、第2軸（縦軸）は「医療・保健・福祉の対応と生活の継続の対応」と解釈した。また図22において、各カテゴリースコアの分布は、第二象限左上側から第一象限の右上側にかけて馬蹄形（アーチ効果）の傾向がみられる。

第一象限をみると、医療・保健・福祉に関する対応課題が分布している。各カテゴリースコアの分布より、「重傷者支援要請：有」（図16）については、対応した地区は2サンプルであるため一概には言えないが、他の項目と距離があるため、対応を必要とした地区と必要としなかった地区で状況は相違していたことがわかる。また、第一象限より、水害によって直接的に生じた傷病者等の医療面の問題とともに、持病者等の慢性疾患患者の人たちへの対応、体調不良や保健・福祉サービス等、平常時の医療及び保健・福祉サービスの継続性の課題も類似した活動の類型になっていると捉えられる。

第4象限におけるカテゴリースコアの分布状況を見ると、支援物資の入手に関する活動とともに、二次災害に備えた危険情報の収集に関する活動等の情報収集活動も分布していることがわかる。これらは、地区内での生活の継続とそのために必要な対応に関する項目として捉えられる。

次に「浸水被害：有」に着目して布置図をみると、近くに位置するカテゴリーでは「公共機関への情報伝達：有」等が分布しており、浸水被害のあった地区において、より多くの対応がなされていたことは把握される。一方で、「浸水被害：有」のカテゴリースコアが必ずしも多くの対応活動のカテゴリーの中心になっていないことから、浸水被害があったことのみ起因して、対応活動が行われているわけではないこともうかがえる。

道路の途絶状況については、「車両通行の途絶：

短」のカテゴリースコアの近隣では医療・保健・福祉に関する対応項目がある。これは、激甚な浸水被害にあった地区は熊野川沿いに位置しており、短期間の間に他地域に移動できるように道路復旧が進んだ地理特性に起因しているためである。一方で「車両通行の途絶：長」に関しては、第三象限より、課題となる項目は近くには分布していないことが把握される。これは、道路途絶が長期間に及んだ地区では浸水被害はなかった割合が高いためであり、医療及び保健・福祉サービスへの対応についての課題がなかった地区を除けば、道路の途絶期間が長くても困難な状況は少なかった傾向にあったことが把握される。また、情報通信機能の途絶について、「通信機能途絶：中」と「通信機能途絶：長」を比較すると、「通信機能途絶：長」のカテゴリーの位置のほうが対応課題のあった項目の近くに位置しており、情報通信機能の途絶が対応を多くした傾向にあることがうかがえる。

人口規模に関するカテゴリースコアをみると、「人口：多」のカテゴリーと比較して「人口：少」のカテゴリーでは、生活の継続に関する問題に近い位置にあることが把握される。人口規模が少ない地区では公共サービスが途絶することによって、人口規模の大きな地区と比較して、生活の継続について課題が大きい傾向にあったことが見受けられる。また、発電機の利用については、「発電機利用：有」は対応をしていないカテゴリーの近くに位置しており、利用できていた地区の対応しなければならぬ項目量は、少ない傾向にあったことがうかがえる。

7. 孤立地域における対応課題の枠組みと対応方策の検討

ここまで、熊野川町の被害状況と災害発生後における対応活動状況についてみてきた。ここでは、これらの分析結果を踏まえ、孤立地域の課題と対応のあり方について考察する。

表4 各軸の固有値・寄与率・相関係数

	固有値	寄与率	相関係数
第1軸	0.216	20.7%	0.46
第2軸	0.110	10.5%	0.33

7.1 孤立地域内に生じた対応課題の整理

(1) 対応課題の類型

台風12号の影響によって浸水被害が発生した前後から、地域外からの支援活動として、救急救命活動、道路の啓開と復旧作業、情報通信手段の確保、電気や上水道等のライフラインの復旧等、被災状況に応じた対応がとられていた。一方で孤立した熊野川町の地域内においても、各地区ではそれぞれの状況に応じた対応活動が地域住民によってとられており、それらの活動内容は地区の置かれていた状況によって違いがみられた。

浸水被害が生じていた状況において、熊野川沿いの各地区では、生命の危機が迫っていた中で避難を必要とする対応がとられていた。地区住民全員が地区外に避難した場合もあり、生命の危険性を回避するための活動は災害発生直後における最重要の対応であった。一方で、生命の危険性を脱するために浸水域から避難した後も、様々な対応を必要としていることは確認された。これまで示してきた結果を踏まえ、それらの対応課題の類型は、「医療・保健・福祉に関する対応」、「地区内での生活の継続のための対応」に関する活動に分類することができる。また、それらの課題に対応するために、平常時とは相違した交通手段での移動、及び情報収集・伝達と支援要請がなされていたと捉えられる。以下、各内容を再整理していく。

(2) 医療・保健・福祉に関する対応

災害発生後の医療・保健・福祉面の対応においては、緊急的な対応課題とともに、緊急性は要しないが対応する必要がある課題もあった。緊急性の高い対応としては、浸水状況からの救急救命活動だけでなく、地域内の医療資源のみでは対応できない人たちに対して、地域外に搬送する必要性であった(図16参照)。平常時の交通手段及び情報伝達手段の途絶した状況においては、支援要請及び傷病者の搬送についても、平常時以外での方法による対応が求められていた。表5に、図8における移動方法の項目と図16における傷病者及び要介護者の支援対応状況に関する項目のクロス集計

結果を示す(ただし、対応数の少なかった「バイクなどの2輪車を使って地区の外に行った」の項目は除く)。集計結果より、医療・保健・福祉面の対応を求められていた地区では、徒歩移動及び支援人員による搬送が多くなされていたことが把握される。

緊急性の高い医療面の項目では、実際に徒歩等によって移動することにより直接的に支援要請を行っており、その後、ヘリ等で搬送されている。これらの活動は、災害発生直後には最も優先順位の高い対応として捉えられる。

一方で、慢性疾患患者や要介護者への支援も重要な対応課題であった。情報伝達や支援要請としては、重傷者の支援要請と同様の対応がなされていたことが確認される(図22参照)。時間単位での対応を迫られる等の緊急を要するわけではないが、図16からも、対応を要した地区の総数としては、救急救命活動を要した地区数よりも多い状況であったことが把握される。人工透析患者や在宅酸素療法患者等の慢性疾患患者とともに、平常時とは相違した過酷な環境の中で体調不良になる人たちもおり、それらの人たちの支援が必要であった。またこれらの活動は、支援人員に頼らずに地区住民のみで対応している場合もあったことは、表5からも把握される。

表5 医療・保健・福祉面の対応と普段の交通手段以外での地区外への移動方法の関係

	徒歩で地区外に移動	支援人員による搬送
緊急的な重傷者が発生したために、救急救命の支援を要請したこと：あり	2/2(地区)	2/2(地区)
持病をもっておられる住民が医療機関に行くことを必要とするために、地区外に搬送したこと：あり	5/5(地区)	4/5(地区)
保健・福祉サービスを日常的に受けられている住民のために、普段の交通手段とは別の方法で地区外に搬送したこと：あり	4/6(地区)	3/6(地区)
持病をもっておられる住民のために、必要な薬品や医療資材を入手しなければならない状況：あり	5/8(地区)	6/8(地区)

(3) 地区内での生活の継続のための対応

水・食料等の生活を継続するために必要な基本的な物資を入手するための活動は、多くの地区で行われていた(図19参照)。特に浸水被害のあった地区では、図10、図12、図14より、地区内で生活を継続していくための対応活動量は多い傾向にあり、より困難な状況に置かれていたことが把握された。また、ライフライン等の公共サービスの途絶によって生じた課題に対応するために、地域内にある代替資源を活用し、その対応にあっていた。そのため、平常時の公共サービスに対する代替資源を所有している地区としていない地区において、置かれていた状況は相違していた。図22からも、発電機を所有していた地区では対応の必要性は少なかった傾向にあったことが読みとれる。

情報の収集と伝達についても、道路の途絶した状況において、地区内で生活を継続していくために必要とされていた。支援物資、2次災害の危険性に関する情報とともに、道路交通情報や安否確認の情報も重要視されていた(図12参照)。

また、災害発生後において体調を崩す人も多くおり、特に浸水被害のあった地区では高い割合であった(図15参照)。傷病者に対しては、薬品等の医療資源を入手することのみで対応できる場合と域外への搬送を必要とする場合があった。

(4) 対応課題と公共サービスの途絶状況の関係

災害発生後において、熊野川町では、道路の損壊によって1週間以上にわたって車両での通行ができなくなった地区が多くあった。一方で道路の途絶した状況のみでは、対応課題が大きくはなっていないことも示された(図22参照)。ただし、浸水被害がなくても、医療・保健・福祉サービスを受けられない状況になると、対応を迫られる場合のあることには留意しておかなければならない。

情報伝達に関する対応課題では、浸水被害の有無に関わらず、道路交通情報や安否確認等の基本的な情報を必要としていたことが示された(図12参照)。情報伝達手段の確保によって、地域向けにこれらの基礎的な情報伝達を行うことができれば、各地区における対応課題の総量も減少すると

考えられる。

水・食料等の基本的な物資については、浸水被害のあった地区では多くの割合で必要性が増していたが、被害のなかった地区では必要性の程度は分かれていた(図17参照)。地区によっては平常時の買物を移動販売車等に依存している状況もあり、地区外から資源を入手できない状況において、食料が不足することになったと推測される。一方で水に関しては、地区内及び地区周辺の山水等を利用することによって、多くの地区で対応できていた(図21参照)。

また、人口規模の小さい区分に属する地区では、生活の継続のための対応課題がより多い傾向にあった(図22参照)。これは、地区内にある代替資源が少ない状況にあり、そのために孤立状況に対する耐力が小さく、地区内のみでは対応できない状況になっていたと考えられる。地区の耐力が弱くなれば地区内で対応することは難しくなり、支援の必要性が相対的に増すことも指摘される。

7.2 孤立地域における対応方策の検討

(1) 孤立地域の問題の捉え方

次に、孤立した地域への災害対応方策の観点から考えていく。

これまで見てきたように、災害発生後の対応においては、道路の途絶と情報通信機能の途絶に起因して、平常時とは相違する方法で対応がとられていた。また、交通機能が途絶したとしても被害はなく、医療・保健・福祉面での対応を要する状況にない場合には、困難な状況になっていなかった地区も多くあった。そのため、孤立した地域の問題に対して、地区・集落にアクセスできない問題としてのみ捉えて対応にあたれば、優先順位を見誤る場合がある。交通の機能、情報の機能の途絶に起因する問題として、両方の観点から孤立地域・孤立集落の問題を整理して対応にあたっていくことが重要である。

対応課題においては、緊急的な生命の危険性に対する対応活動、慢性疾患患者等の通常医療や保健・福祉関連の対応、地区内での生活を継続できるようにするための対応のそれぞれの課題によっ

て、許容される支援対応期間が相違する。被害の有無とともに各対応課題の許容期間を見定めて、優先順位をつけて対応にあたっていかなければならない。図23にこれらの対応課題の構造を示す。

(2) 孤立地域への対応のあり方

広域にわたって被害を及ぼす災害の発生後においては孤立地域が発生している可能性は高く、孤立地域では、生命の危険性が生じるとともに、生活を継続していくことも困難になる。また、被災地域が広域になるほど、孤立地域の課題は大きくなる。それは、被災地域が広いために、支援する側としては被災地域外から孤立地域内への移動距離が長くなるためであり、孤立している地域内からも域外への脱出に時間と労力を要することになることが一因としてある。また、孤立地域外からは、どこでどのような問題が生じているかという状況把握することが困難になることも要因になる。特に、道路機能と情報通信機能の両方が途絶している地域において、困難な状況に陥る可能性は高い。

孤立地域の対応に関して、医療及び保健・福祉

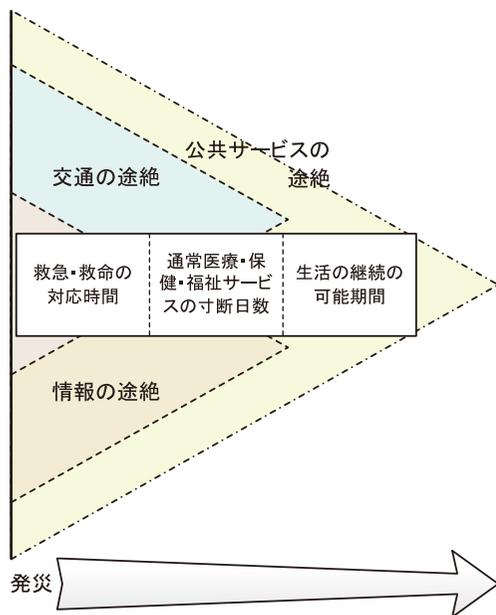


図23 孤立地域に生じる課題の基本構造

面の対応においては、優先順位を明確にした上で対応にあたる必要がある。総量としては、緊急的な対応を必要とする傷病者とともに、慢性疾患患者及び災害に起因する体調不良の対応人数も多いことも予測されることから、各課題の許容期間を見据えて対応にあたるのが要諦になる。また、孤立した地区・集落内に資源を供給することによって対応できる場合と地区・集落から傷病者等を搬送しなければならない場合に分けて考えなければならない。そのためには、事前から、必要な情報内容と情報伝達体制について整備しておくことも求められる。情報内容としては、個人を特定できるような情報でなくてもよく、各地区や各集落における慢性疾患患者、保健・福祉サービスを受けている人数や状態である。

公共サービスの代替機能においては、発電機等の有無によって対応に違いが生じており、小規模な地区ほど、個別の対応になってしまう傾向がみられた。また、災害発生後において様々な公共サービスが途絶した状況において、体調を崩す人の割合も高い状況であった。災害対応において、劣悪な環境が続くことによって衰弱する人を減らすことができるよう、生活環境を整えることについても時間の経過とともに必要になる支援事項であることは、改めて指摘される。

今後の人口減少と高齢化によって、災害時に孤立の予測される地区・集落の対応力は弱まることも懸念される。これらに対しては、一つの地区や集落単位の対応ではなく、災害時において地区・集落間で相互に協力できるようにするための体制を充実させておくことも重要になる。また、地区・集落間の協力体制においては、情報や資源物資を集約できるような中心的なハブとなる地区・集落や場所を設定することも考えられる。そのことによって、情報伝達と支援要請、傷病者の搬送、物資の搬送を効率的に進められるようになり、物資の行き届かない状況を減らせることにもつながる。

また、孤立した地域内の対応活動を円滑に進められるようにするためには、情報通信機能が重要な役割を果たす。台風12号災害における孤立地域

内の対応活動においても、情報収集・情報伝達と支援要請が重要な部分を示しており、効果な情報伝達がなされれば、対応の負荷を軽減し、より効率的な対応を行えたと考えられる。孤立地域外からの情報提供としては、ラジオ・SNS等の媒体を使用し、対応を効率的に進められるようにするために、支援物資や交通関連等の地域に即した情報を提供できるようにするための整備をしておくことが求められる。また、各地区・集落との相互通信を可能にする機能を確保することも有効である。

8. まとめ

本研究では、豪雨災害の影響によって生じた熊野川町における被災状況と対応状況について、地区を単位として実態を把握するとともに、対応課題と対応方策のあり方について検討した。調査対象地域に生じた現象の全体像として、孤立した状況においても各地区で置かれていた環境や課題は相違すること、地区の対応活動としては「医療・保健・福祉に関する対応」及び「地区内での生活の継続のための対応」に類型化されること、それらのための情報収集・情報伝達活動が中心的な対応課題であったこと、医療・保健・福祉に関連する対応では、救急救命活動とともに平常時のサービスの継続に関する対応総数が多くあったこと、地区内での生活の継続に関する活動では、地区の持っている資源や対応力によっても違いは生じること、等を明らかにした。

本研究で示した調査結果は、孤立地域の被災事例の一部ではあるが、今後も広域にわたる災害によって、孤立地域・孤立集落の発生する恐れはある。東日本大震災のように、被害規模が大きく、かつ被災する範囲が広域になる場合もあり得る。南海トラフ沿いを震源とする海溝型地震の発生も懸念されており、広域巨大災害が発生すれば、道路ネットワークと情報通信機能の途絶によって、被災地域外からの支援が到達するまでに時間を要することは懸念される。

広い範囲で様々な公共サービスが途絶する状況下では、支援対応における検討事項として、道路

の途絶と情報通信機能の途絶の両面から整理し、救急救命の猶予時間、慢性疾患患者や保健・福祉サービスの許容日数、生活の継続の許容期間を考慮し、優先順位をもって対応を検討していかねばならない。また、対応を優先的にあたらねばならない地区について、事前から検討しておくことも重要である。東日本大震災においても、多くの人たちが間接的な影響によって災害に関連して犠牲になっている。支援の行き届かない期間が長くなると、災害の直接的な影響による重傷者だけでなく、平常時において持病をもっている人たちや保健・福祉サービスを受けている人たちの衰弱の問題も大きくなる傾向にあることを念頭においておかなければならない。

事前からの地域における準備として、各地区・集落の対応力を高めておくこと、さらには、地区・集落間の協力体制を確立させておくことも重要である。孤立した状況においても効率的な対応をとれる体制と仕組みを整備しておく必要がある。

謝辞

本研究を実施するにあたり、熊野川町の住民の方々、新宮市役所及び熊野川行政局の方々、和歌山県県土整備部及び和歌山県危機管理局の方々、熊野川診療所の方々をはじめ、多くの方々にご協力いただきました。また、調査を実施するにあたり、太田昇氏、岡部碧氏、梶彩音氏、片山愛実氏、加藤浩明氏、川村明日香氏、佐々木皓一氏、田中淳喜氏、富山昌氏、中村勇太朗氏、福地渉氏、南翔馬氏、向井駿太氏、山本将平氏、吉永稔弘氏（いずれも調査時、和歌山大学学生・大学院生）にご協力いただきました。記して深謝します。

補注

- (1) 熊野川町内には、特別養護老人ホーム、指定障害者支援施設もある。このうち1施設の建物では、台風12号の影響によって床下10cm程度浸水したが、甚大な被害には至っていない。また、浸水被害が生じたケアホームもあったが、全居住者ともに浸水被害の始まる前に避難して

- いた。
- (2) 3月下旬から4月上旬にかけては各地区の区長の交代時期にあたり、寄り合いもある。その際に、地区の対応状況について複数の人数で確認してもらうことも考慮している。
 - (3) 熊野川町の被害状況については文献(20)を、全国の被害については「消防庁：平成23年台風第12号による被害状況及び消防機関の活動状況について(第20報)2012年9月28日15:00」を参照している。
 - (4) 9/3の17:23時点において熊野川行政局の外線は不通となったが、この時点では熊野川行政局と新宮市役所本庁のみは通信できる状況にあった。しかし、同18:15頃には熊野川行政局と新宮市役所本庁との通信も不通になった。
 - (5) 浸水被害の発生した時期には、複数の地区において、地区内の多くの家屋が浸水したために屋外に避難しなければならない状況にあった。また、被害のなかった住民は各自の自宅で過ごしていたとともに、各地区の比較的安全な住宅や集会所に避難していた住民も多かったことが把握されている(ヒアリング結果による)。
 - (6) 地域の中心にある熊野川行政局には多くの住民が避難していたが、熊野川行政局においても9/3の夜間より浸水が始まった。そのため、施設内に避難していた住民は、暗闇の中、ボート及び徒歩によって、高台にある熊野川小学校まで避難した。
 - (7) 和歌山県災害対策本部資料(9/5 AM08:00時点)の孤立集落の取りまとめでは、熊野川町内では9地区293世帯556人とされている。
 - (8) 9/6には、妊婦、人工透析患者の人たちもヘリによって搬送されている。
 - (9) 熊野川診療所とDMATの役割分担において、元から熊野川診療所に通院していた住民に対しては熊野川診療所で対応し、それ以外の傷病者及び他地域に通院していた人たちについてはDMATが対応している。
 - (10) 保健師による訪問調査は9/10に開始され、熊野川町内の全件を対象として実施されている。
 - (11) 三和大橋(図1参照)を通じて熊野川行政局方面へのアクセスが可能になったが、開通当初は一時通行止め等もあり、断続的に通行可能な状況であった。
 - (12) 9/20には台風15号の接近により再び切迫した状況になったが、大規模な被害には至らずにすんだ。ただし、一部箇所では道路が損壊する等の被害は生じており、不通区間は増えている。
 - (13) 携帯電話の通じやすいスポットを知っている地域住民の一部は、地区からその場所まで移動して連絡をとっていた。
 - (14) この他に、被災地域内の情報収集手段としてラジオが考えられるが、熊野川町内にはラジオの不感地帯も多くあり、また、熊野川町に関連した情報は少なかったことから、多くは活用されていない(地域住民へのヒアリング結果による)。
 - (15) ただし、地区住民の全体の動向を把握できていない場合もあるため、母数が31にならない項目もある。
 - (16) 地区数は31地区であり標本数が限られていることから、浸水被害の有無別の対応状況に関する統計的検定においては、Fisherの正確確率検定を用いる。この手法は、2×2分割表で標本数が少ない場合に用いられる代表的な検定手法である。
 - (17) 車両での通行ができなくなった地域において、単車(バイク)での移動によって多くの対応がなされていた場合もある(文献23)。熊野川町内でバイクの使用が少なかったのは、元々の台数が少ないとともに、道路の損壊状況が激しく、単車での通行も困難であったことが理由として考えられる。
 - (18) ヘリで搬送された住民は、妊婦、人工透析医療患者の他に、環境面の悪化のために衰弱した人や不整脈(心臓発作)になった住民などである(ヒアリング結果による)。
 - (19) 図8、図10、図12、図14、図16、図19、図20、図21に示した各個別項目においても、浸水被害の有無の属性についてFisherの正確確率検定を実施した結果、5%の水準で統計的に有意な差はみられたのは、図21における「山水などの取れる場所の有無と利用」の項目のみであった。
 - (20) 各項目の無回答項目(各地区の区長が把握できていなかった項目)については、基本的に地区内では対応していないものと推測されることによる。

参考文献

- 1) 中山間地等の集落散在地域における地震防災対策に関する検討会：中山間地等の集落散在地域における地震防災対策に関する検討会 提言、2005。
- 2) 内閣府政策統括官(防災担当)：中山間地等の集

- 落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況調査（都道府県アンケート調査）調査結果，2005.
- 3) 内閣府政策統括官（防災担当）：中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査 調査結果，2009.
- 4) 奥村 誠・堀内智司・佐々木和寛：地震被災者搬送のための道路・医療施設耐震化計画モデル，土木計画学研究・論文集，Vol.26，No.1，pp.93-100，2009.
- 5) 二神 透・木俣 昇：地震時における中山間地の救急・避難シナリオ設定に関するシステム論的研究，土木計画学研究発表会講演集，No.38，4p，2008.
- 6) 近藤伸也他：道路被害に着目した東南海・南海地震による集落の孤立期間の検討，土木計画学研究発表会講演集，No.38，4p，2008.
- 7) 近藤伸也他：道路閉塞に着目した広域災害における集落の孤立危険度マップの検討，生産研究，Vol.62，No.4，pp.417-419，2010.
- 8) 池内幸司他：大規模水害時における孤立者数・孤立時間の推計とその軽減方策の効果分析，土木学会論文集B1（水工学），Vol.67，No.3，pp.145-154，2011.
- 9) 中村太和：巨大地震と孤立集落対策，和歌山大学経済学会「研究年報」，No.14，pp.639-648，2010.
- 10) 塚田晃司他：中山間地域における災害情報共有システムの提案と実装，電子情報通信学会技術研究報告，OIS，Vol.108，No.53，pp.49-54，2008.
- 11) 太田和良他：紀伊半島における中山間地集落の孤立化と自立性に着目した防災力評価手法の検討，日本建築学会総合論文誌，No.6，pp.117-121，2008.
- 12) 竹内慎一・高橋章弘・南 慎一：北海道の集落の実態分析による地域防災力に関わる評価指標の検討，地域安全学会論文集，No.14，pp.37-46，2011.
- 13) 照本清峰：孤立対策検討ワークショップの実施とリスクコミュニケーション効果の分析，日本建築学会技術報告集，Vol.17，No.37，pp.1003-1008，2011.
- 14) 照本清峰他：地震発生後の孤立地域にみられる対応課題の検討，自然災害科学，Vol.31，No.1，pp.59-76，2012.
- 15) 竹林洋史他：2011年9月紀伊半島豪雨災害調査速報，自然災害科学，Vol.30，No.3，pp.369-379，2011.
- 16) 佐藤高広他：平成23年台風第12号災害における和歌山県那智勝浦町の被害及び消防活動と住民行動，自然災害科学，Vol.31，No.4，pp.265-281，2013.
- 17) 近藤伸也・片家康裕・太田和良：2011年台風12号豪雨水害における紀伊半島の道路復旧，生産研究，Vol.64，No.4，pp.107-111，2012.
- 18) 太田和良・照本清峰・近藤伸也：2011年紀伊半島大水害における道路応急復旧のプロセスと対応課題，地域安全学会論文集，No.21，2013（印刷中）
- 19) 湯崎真梨子他：災害時孤立可能性集落の「不安」と「安心」の要因，日本地域政策研究，No.11，pp.53-62，2013.
- 20) 新宮市災害対策本部：平成23年台風第12号災害対応検証報告書，2012.
- 21) 新宮市：紀伊半島大水被害 豪雨，新宮市，2012.
- 22) 和歌山県総合防災課編：紀伊半島大水害記録誌，和歌山県，2013.
- 23) 趙 在竜・照本清峰・平田隆行：中山間地域における災害時の孤立に関する研究，第31回日本自然災害学会学術講演会講演概要集，pp.171-172，2012.

（投稿受理：平成25年10月11日
訂正稿受理：平成26年5月27日）