

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成25年05月31日現在

機関番号：14303

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2012

課題番号：23656361

研究課題名（和文）局地的集中豪雨にも耐える大雨のための避難計画と避難所計画の開発研究

研究課題名（英文）Study on the improvement in plan for refuge guidance and shelters against extreme hard rain

研究代表者

森田 孝夫（MORITA TAKAO）

京都工芸繊維大学・工芸科学研究科・教授

研究者番号：90107350

研究成果の概要（和文）：被害地域から離島、中間・山間農業地域を選び、水害記録・現地調査、郵送アンケート調査を実施し、地勢と避難行動と避難所形成の相互関係および計画課題を分析した。豪雨状況のリアルタイムの双方向情報伝達の不通と、避難路の寸断も想定する避難計画が必要であり、豪雨の場合は、小学校区よりも小さな部落単位やコミュニティ単位で避難所整備が必要であり、防災無線による避難勧告よりも地元消防団の避難誘導が有効であった。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to explore the factors to make the heavy rain's disaster worse by the many-sided surveys. It is important for a disaster prevention plan to make the evacuation area smaller and complete community disaster-fighting teams. The evacuation with cars is prohibited, but actually people used cars because the evacuation area is wide. People trust the warnings and rescues of their teams to know well the condition of their community.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：建築計画

科研費の分科・細目：建築学・都市計画・建築計画

キーワード：(1) 減災 (2) 洪水 (3) 自然災害 (4) 避難行動 (5) 避難所

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化に起因するといわれる予測が難しい局地的集中豪雨や記録的大雨が降るようになり、大雨の避難中の遭難や、浸水による避難所の機能不全や、老人福祉施設の土石流被害、都市地下空間内での溺死など、水害は新たな様相を見せ始めている。

地域の狭い範囲に 50mm/時を超える降雨がある局地的集中豪雨は、予測が難しく恐れられている。水害と地震の避難条件の違いは集中豪雨は危険状態が持続し、避難ルートが冠水や土砂崩れによって使えず成り立たないことである。このような被害実態を反映させた避難計画が求められる。また避難所は水害と地震の両方を想定して計画されるが、水害時に冠水によって使用不能があるために、地域防災計画において水害と地震の避難所を分けて計画する必要がある。分離されない

背景には、水害と地震の避難所の比較研究の乏しさがある。

2. 研究の目的

台風をもとに作成された水害の地域防災計画では、このような局地的集中豪雨や記録的大雨への対応が難しい。地域防災計画は1995年兵庫県南部地震から大震災を想定してきまこまかく改善されてきたが、大雨への対応のための改善がほとんどなく、見直しは急務である。本研究は、そのような避難計画と避難所計画の再構築のために、局地的集中豪雨や記録的大雨における避難行動や避難所の問題を実態調査し、自助・共助・公助を組み込んだ大雨対応型の避難計画と避難所計画の開発研究を行うことを目的とする。調査対象地域は、兵庫県佐用郡佐用町（盆地型）、離島の鹿児島県奄美市住用町（離島型）そし

て福島県南会津郡・大沼郡（山間型）である。

3. 研究の方法

平成23年度は、調査対象地域の被害実態調査に集中し、まず調査対象地域の環境条件の現地調査を行い、次に、1)水害記録、2)被害、3)避難行動、4)避難所における避難生活、5)復旧活動の調査を行う。2)～5)の調査は、配達地域指定ゆうメールの利用により、被害地域の全世帯の郵送アンケートを行う。平成24年度は、アンケート調査の結果と、そのような結果になった背景をさぐる現地調査から、1)浸水危険性の問題、2)避難誘導・避難行動の問題、3)避難所への要求の変化、4)ライフラインが停止した地域での生活支援と復旧活動に関して分析をすすめる、局地的集中豪雨にも対応できる避難計画と避難所計画の策定・提案を行う。

4. 研究成果

水害現地調査から導き出された防災計画の再構築に有効な研究成果は、災害情報の局所性、経験による避難行動の促進、老人福祉施設の立地場所の危険性、自宅内避難、車と避難、一時避難場所の重要性、避難所の地域配置の段階構成、指定避難所まで避難できないケースの想定、一時避難場所と避難所の調整計画、避難所の地域配置の段階構成、小集落への救援物資の供給、時系列的な災害対策の必要性、地理的な条件を加えた分析である。

(1) 兵庫県佐用郡佐用町における防災計画の諸課題

佐用町の調査と分析から、地震と水害とでは、避難計画・避難所計画において様々な点で異なる事が示された。それらは次のとおりである。

①<車と避難>

洪水による車の破損は経済的に大きな負担となるために、車を守るために車も一緒に避難させるといった考え方があり、水害への最初の対応として高台へ車を移動させており自宅外に避難した被災者の4割が車を利用して避難した。

②<災害情報の局所性>

局地的集中豪雨の特性である被害の局所性のために、災害情報の局所性が要請されている。地区別の災害情報を発信できるような体制をいかにして整えるか、研究する必要がある。

③<避難行動の共助>

佐用町においては、災害の情報を交換することや一緒に避難するといった直接的な避難につながるような共助があまり見られなかったが、今後は自助・共助の促進のための方策を検討しなければならない。

④<自宅内避難>

危険レベルが上昇した状態での避難は危

険で、状況に応じて柔軟に対応し、時には自宅外に避難せず、自宅にとどまり2階などへ避難する事も有効な対策となり得る。

⑤<一時避難場所の重要性>

東京都等の防災計画においては、地震時の一時避難場所は、近隣住民が様子見のために集合する場所で、地震火災が発生し危険が増すと判断したり、広域避難指示があると、近隣住民がそろって広域避難場所へ移動する計画になっている。それに対して、水害の一時避難場所とは、豪雨がおさまり浸水水位が下がるまで、近隣住民が集まって集団で安全を確保する場所と考えている。避難先の生活期間に関して、被災者の半数以上が1日未満で避難生活を終えている事から、一時避難場所への避難ルートを保障し、適切な避難距離内に一時避難場所を確保することが求められている。豪雨や水害が発生している状況の中で、指定避難所へ移動すると遭難する恐れがある。一時避難場所を避難所に転用するためには、水害時に特有の備品（衣料類、下着類、スコープ等）が必要とされており、それらを完備する事も重要である。

以上の課題が佐用町調査から抽出できた。

(2) 鹿児島県奄美市住用町における防災計画の諸課題

奄美市住用町などの調査と分析から、離島の防災計画の諸課題が示された。それらは次のとおりである。

①<指定避難所まで避難できないケースの想定>

都市における避難所計画は、徒歩距離内の校区単位を避難圏に想定して、小学校を住家を失った被災者の応急対応期における避難生活の場となる避難所に指定することが多い。それに対して、奄美大島では、小集落が点在しているために、小集落単位の避難所計画がなければ、自動車やバスで被災者を収容して、指定避難所になっている地区公民館や小学校へ運ぶことが必要となる。つまり指定避難所まで自力で避難できることを前提とするのではなく、できないことを前提とする避難計画が必要となる。

②<小集落への救援物資の供給>

小集落単位の避難所の確保と整備が必要といえるが、救援物資は、いったん指定避難所の体験交流館に運んでから小集落に分配する方式がとられたために、救援物資の運搬と配給に時間がかかるという問題があった。

③<避難所の地域配置の段階構成>

避難所の設置・運営や、飲料水や食料品、支援物資の配給、救急医療等について、避難者をできるだけ集約して数少ない避難所に収容した方が、効率が上がるとするならば、小集落単位の避難所は効率的ではないが、住用町は、さまざまな条件が重なり合った地域

環境と複雑な地形をもち、中心集落（旧住用村の中心）の指定避難所だけでなく、小集落に避難所が自然発生しており、中心集落まで救援物資が配送され、後日、そこから小集落へ配送された。この様な段階構成の場合、末端の小集落では機能が悪くて設備のない非衛生的な施設だと苦情が出ている所で、救援物資がない数日を耐えなければならない。この条件を克服する方策として、ヘリコプターと救援救助や避難所との関係を、予め計画しておくことが重要になる。

④<老人福祉施設の立地場所の危険性>

住用町西仲間集落では、山裾にある特別養護老人ホームの建物内に裏山の土砂が流れ込み通り抜けたために、安全な区画に避難した入所者には被害はなかった。しかし、低地にある高齢者グループホームは、住用川の氾濫により1階がほとんど水没し、救助の時間的余裕もなく入所者が溺死した。奄美大島は台風の常襲地であるために、強風対策として建物の高さが抑えられており、地形的にも窪地に住家が密集する傾向があるために、窪地に溢水が集まって住家に浸水したといえるであろう。

以上のように、奄美大島特有の問題として小集落の孤立や、台風の強風には対処できるが、豪雨の浸水に対処できない家屋構造と集落の立地場所、そして避難所が危険な場所に立地していることが挙げられる。評価できることは、避難行動などに集落単位の共助があり消防団が活躍したことである。

(3) 福島県奥会津郡と大沼郡における防災計画の諸課題

奥会津郡と大沼郡の調査と分析から、次のような防災計画の諸課題が示された。それらは次のとおりである。

①<一時避難場所と避難所の調整計画>

避難行動の分析から、災害発生時の避難施設は、一時避難するための避難場所と、水害や土砂災害で住家を失った世帯のための避難所から構成される。道路の分断で集落が孤立し、指定避難所へ移動できないために、たとえ避難場所であっても1日間の宿泊が可能になる環境条件整備が求められる。

②<経験による避難行動の促進>

平成16年豪雨の経験が今回の平成23年豪雨に生かされ、避難勧告と消防団の指示によって自宅外に多くの世帯が避難している。他の豪雨においても、避難勧告や消防団の指示への信頼性が回復すれば、早期に避難するようになり、人的被害を最小限にできるであろう。

③<時系列的な災害対策の必要性>

地震や水害への対応の時間的な経過は、緊急対応期と応急対応期と復旧期の3期に分けることができる。平成16年豪雨では、災害

情報がなく、緊急対応期において困ったという訴えが多い。それに対して平成23年豪雨では、一時避難後に自宅に戻って避難生活を送る応急対応期において停電や断水といったライフラインの停止に困っている。災害は、緊急対応期・応急対応期・復旧期ごとに次々に新たな問題を発生させるために、時系列的に災害対策を立案しておく必要がある。

④<地理的な条件を加えた分析>

アンケートの回答から避難行動と避難意識を分析しているが、地形や道路網といった地理的な条件は、災害の様相や規模に大きな影響があり、過疎集落においてしばしば生じる集落の孤立が、只見川沿いでも見られた。避難行動の人間工学的な分析に地理的な視点を加えた分析が、次の研究段階に必要となるであろう。

(4) まとめ

中間農業地域（住用町）、離島（住用町）、山間農業地域（奥会津郡、大沼郡）の避難行動・避難者調査にもとづく研究から、防災計画の改善に有用な共通課題が浮かび上がった。それは、高齢化したコミュニティ、避難圏の規模、情報の採取・伝達・対応に関する諸課題である。

①<高齢化したコミュニティの課題>

高齢化社会をむかえる我が国においては、高齢者の避難行動能力は深刻な問題（住用町）をはらんでいる。そして高齢者福祉施設で高齢者の遭難が発生している点は、施設の立地場所の検証と災害の想定・対応マニュアルの見直しを要求している。高齢者の徒歩避難能力を期待できない問題は、高齢者だけの核家族や単身家族において課題となっている。さらに浸水した家屋の復旧も、自力では困難であり、高齢化したコミュニティには多くの課題がある。

②<避難圏の規模の課題>

調査対象とした離島や山間農業地域では、海岸や川に沿って地域の核となる小集落とさらに小さな零細集落から構成されている。山裾と海岸や川の間をぬうように線状に分布する集落は、道路が分断されると孤立を余儀なくされ、核となる集落にある小学校等の指定避難所へ避難することができない。そのため一時避難のために使われた地区内の公共的な施設（集落公民館、集落集会所、神社など）が避難所に転用されていた。このような地勢と避難行動と避難所形成の関係を検討することが大切である（図1）。孤立集落において重症患者が出ると、防災ヘリが孤立集落に来て救出活動を行っていた。これらの実態から、指定避難所の避難圏域よりも小さな零細集落単位の避難圏域の位置づけと、防災ヘリの離着陸場所の整備が求められる。

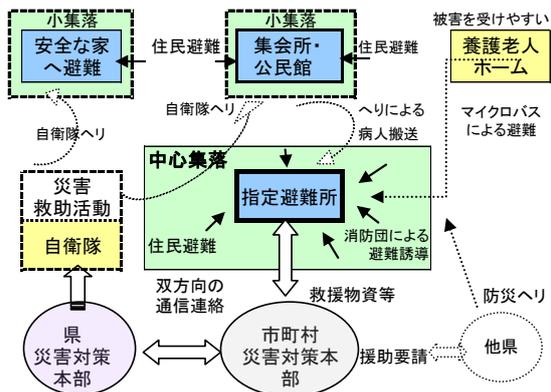


図1 避難所の地域環境のモデル図
(鹿児島県奄美市住用町)

③<情報の採取・伝達・対応の課題>

浸水によって携帯電話の基地が破壊される(住用町)ことは予想されなかった。

また基本的問題である情報採取、情報伝達、情報内容への対応の過程が欠けると、情報が効果をもたないおそれがある。住用町の避難勧告のタイミングは、水位を観測して情報を採取する過程に課題があり、避難勧告発令の遅れが避難途中の遭難を招くことになった。情報について、新しい情報機器を有効に活用する方策が必要であるが、基本的なことが不十分で被害が拡大する実態がある。

通信ネットや避難所の公共施設に被害がないことを前提に立案された防災計画は、単線的な計画であり、もっとシビアな状況を想定して、第一の防災計画が破綻した場合は、第二計画に転換できるといった複線の計画系列に改良することが強く要請されている。しかし、災害の様相に関して、何が起ころうとして、何が起きて、これからどうなるのか、それらの情報収集が困難になると、最適な災害対応活動を選択することがひじょうにむずかしい。現場における自律的共助を支えるために、情報収集力を向上させる必要がある。これが奄美市住用町における豪雨被害の最大の教訓である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ①森田孝夫、山間地域における豪雨時の避難所計画について—奥会津地方における平成23年と平成16年の新潟・福島豪雨の避難行動の比較—、地域施設計画研究、査読有、31号、日本建築学会、2013、(掲載決定)
- ②森田孝夫、離島の豪雨災害において通信・交通網が寸断した場合の避難誘導と避難所開設の諸問題、地域施設計画研究、査読有、30号、日本建築学会、2012、255-262
- ③宮内健太郎、森田孝夫、集中豪雨のための

避難所計画に関する研究—2009年台風9号による兵庫県佐用町の集中豪雨被害から—、地域施設計画研究、査読有、29号、日本建築学会、2011、291-298

[学会発表] (計0件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森田 孝夫 (MORITA TAKAO)
京都工芸繊維大学・工芸科学研究科・教授
研究者番号：90107350

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：