

地域の水害リスクを踏まえた 実践的な防災支援の実施

露峰 溪¹・玉木 秀幸²

^{1,2}近畿地方整備局 紀南河川国道事務所 調査課 (〒646-0003 和歌山県田辺市中万呂142)

コロナウイルス感染症対策として分散避難を意識でき、想定最大規模・計画規模・紀伊半島大水害の24時間雨量で使い分けできる実践的な浸水リスクマップを作成するとともに、作成した浸水リスクマップを活用し、中学生を対象にマイ・タイムライン作成時のエッセンスを取り入れた防災教育を実施し、地域の減災力強化に貢献した。

キーワード 浸水リスクマップ, 洪水ハザードマップ, 防災教育

1. はじめに

新宮川水系は、日本で最も雨量の多い大台ヶ原に源を發しており、流域の年間降水量は平均で約 2,800 mm に達するなど日本でも有数の多雨地域となっており、歴史的にも豪雨災害が多い地域である。過去には、2011 年台風第 12 号による紀伊半島大水害や 2017 年の市田川において大規模な内水被害が発生している。

こうした中、紀南河川国道事務所では河道掘削や輪中堤整備や堤防天端保護等、想定を超える洪水の被害を軽減するためのハード対策を着実にを行うとともに、防災行動を支援するための情報の拡充や地区タイムラインの作成支援、地域の中学校への防災教育の実施等のソフト対策も継続的に実施しており地域の減災力強化に貢献してきた。

本論文では、ソフト対策の一環として行った以下 2 点の取組について紹介する。

- 分散避難を考慮した実践的な浸水リスクマップの作成
- 中学生を対象としたマイ・タイムライン作成時のエッセンスを取り入れた防災教育の実施

2. 既存洪水ハザードマップ等の課題の抽出

(1) 高頻度の洪水に対する浸水リスクの把握

洪水ハザードマップ等の多くは、想定最大規模降雨（年超過確率 1/1,000 程度）を対象に作成されており、最悪のリスクを把握することは重要であるが、低頻度で

起こりうる洪水の浸水リスクは、住民にとって想像し辛いものとなっている。

また、この想定に基づき避難行動を検討しても、あくまで最悪の浸水リスクであるため、同等の避難行動を要する機会は極めて少ない。こうした避難の空振りの積み重ねで、あのかきは大丈夫だったからと避難行動の角度を下げ、避難意識の低下につながる恐れがある。

既往洪水や高頻度（年超過確率の大きい）に起こりえる洪水に対しての浸水リスクを知り、避難行動のシミュレーションしておくことが、実践的に避難行動を判断するうえで重要である。

(2) 感染症リスクへの適用の必要性

これまで立ち退き避難を行う場合の避難所は、地域が定める指定避難所が一般的であったが、新型コロナウイルス感染症蔓延により、避難所以外（例えば、ホテル、親戚の家など）への避難や自宅に留まる屋内安全確保など、避難所内での密を避ける観点から、分散避難の必要性が高まっている⁴⁾。

従来の逃げどきマップを例にとると、浸水深に応じて屋内安全確保、立ち退き避難の判断を行う仕様となっており、分散避難は考慮されておらず、避難の選択肢として分散避難を住民に意識づけることが重要である。

3. 対象地域の選定

紀南河川国道事務所の直轄管理区間は、熊野川の河口から5km、支川相野谷川の熊野川合流点により5.7km、支川市田川は熊野川合流点より2kmであり、沿川市町とし

て和歌山県新宮市と三重県南牟婁郡紀宝町が位置している。

このうち、支川相野谷川の流れる紀宝町は、熊野川の水位上昇による内水氾濫の浸水常襲地であるため、古くから住居は嵩上げされており、熊野川合流点には鮎田水門と相野谷川排水機場、鮎田地区・高岡地区・大里地区においては集落を守る輪中堤が整備され、沿川は浸水許容を前提とした農地としての土地利用が主体となっている。

度々浸水被害を受けてきた背景から、紀宝町では避難に関連する対策による減災力強化に繋げる取組も積極的に行われ、2014年には全国に先駆けてタイムラインを導入するとともに、2018年には地区特性を踏まえたより実践的な”コミュニティタイムライン”の策定³⁾、2020年には新型コロナの感染症リスクを踏まえた避難所開設訓練など先進的な取り組みが行われてきた。

町・自主防災組織・住民ともに防災意識の高い地域であることから、今回、浸水リスクマップの作成地域として選定することとした。

4. 新たな浸水リスクマップの作成上の工夫点

より洪水実態に応じた避難行動の選択や分散避難の実践に繋がるように以下の点で工夫・改良を行った。

(1) 浸水リスクマップの基本構成

浸水リスクマップは、地域住民が浸水リスクから立ち退き避難の必要性を直感的に判断できるよう清須市事例等を参考に、凡例の工夫や判定フローの表示を行った。

また対象とするリスクは浸水によるリスク(水没によるリスク)の他、土砂災害によるリスクや氾濫による家屋倒壊のリスク、浸水が継続することによるリスクも追加し、家屋構造(構造、階数等)の関係から、立ち退き避難と屋内安全確保の判断が行えるように作成した。

また、リスクマップには一般的な洪水ハザードマップと同様に避難所を記載した。

(2) 洪水規模ごとの作成

本リスクマップでは、想定最大規模の洪水に加え、計画規模と、住民の記憶に新しく甚大な被害を及ぼした紀伊半島大水害を追加し、3枚構成で作成することとした。ここで、各々の流量規模は、計画規模(19,000m³/s) < 紀伊半島大水害(24,000m³/s) < 想定最大規模(32,000m³/s)となっている。

ここで、上記の仕様で作成した場合、最も重要となるのが、これらマップの使い分けの判断であり、実際に洪

水が発生した際に、地域住民がどのマップを使用すれば良いかを判断できる必要がある。住民目線に立って、より身近でわかりやすい表現や指標を用いて判断できるように、本リスクマップは、洪水時にテレビやインターネット等により入手しやすい情報で判断できることを前提として考え、気象庁の台風情報で雨量見通しの発表される24時間降雨量により分類することとした。

降雨量と流出量の関係は、流域の保水状況や降雨の時間空間分布の違いにより一概に設定することはできない。加えて、熊野川では上流に複数の発電ダムを抱え、近年は民間協力による事前放流も実施しており、これらの運用状況においても直轄区間への流出量は大きく変わる。こうした、降雨量と流出量に対しては振れ幅があるものの、本マップは、あくまで今後発生が予想される洪水に対して、用いるべきマップを限定させるものではなく、想定されるリスクを幅を持って捉えていただくこと、あくまで住民が収集しやすい情報から判断できることを重視し、24時間雨量を用いて分類することとした。

なお、想定最大規模では24時間雨量、計画規模は2日雨量で表記しているが、表現方法を統一する観点や報道の多さを考慮し24時間雨量で整理することとした。この結果、計画規模420mm、H23紀伊半島大水害：○mm、想定最大規模：◇mmとなり、数値のバランス面で見ても妥当であるため、これらをマップに記載し、マップ選択の目安として用いていただくこととした。

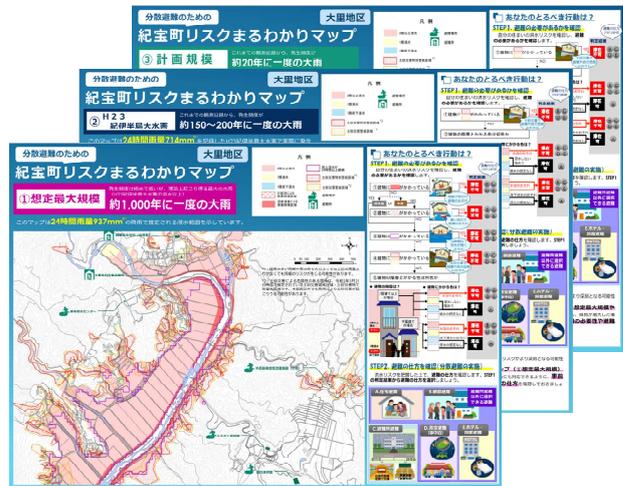


図-1 浸水リスクマップ(紀宝町大里地区)
(想定最大規模・H23紀伊半島大水害・計画規模)

(3) 分散避難の避難行動フローへの追加

洪水時に立ち退き避難を判断した際、分散避難の意識付けが行えるように判定フローに、分散避難の選択と補足説明を追加した。

一方で、新型コロナによる感染症リスクの観点から、分散避難の必要性が生じており、立ち退き避難においては避難所避難だけでなく高台等への青空避難や縁故避難なども個人に応じて実施いただく必要があり、これらの避難先として意識いただくことは重要である。これらの

選定は、状況によって確定されるものではなく個人の事情や状況によって個人が柔軟に判断していくべきものである。このため、分散避難の表示はあくまで状況に応じて、避難方法を決める仕様はせずに避難先候補として例示し、住民の方々の避難先として意識いただける程度の仕様として表現した。このため、上述のa)で作成した避難行動判定フローにおいて、立ち退き避難の判断が決定された後、避難所避難だけでなく、その他避難先を例示する表現方法とした。



図-2 避難行動フロー

(4) 浸水リスクマップの住民への紹介

作成したマップは、住民に親しみやすいよう「紀宝町リスクまるわかりマップ」と称し、2021年7月5日に行われた紀宝町大里地区での新型コロナウイルスを考慮した避難所訓練にて紹介・説明を行い、参加住民に配布し、紀宝町・自主防災組織との意見交換の場で好評をいただくことができた。

4. 新宮市での防災教育の実施

ここでは、先に作成した浸水リスクマップを応用し、防災教育の現場において活用した事例について紹介する。

(1) 防災授業の概要

熊野川減災協議会の取組として防災教育の促進が掲げられており、紀南河川国道事務所では、防災授業での教育内容の検討や教材の作成、授業の講師・運営等の支援として、新宮市立熊野川中学校においてH29年より毎年一回、防災授業を実施してきた。

これまでの防災授業では、熊野川流域の概要や気象・防災に関する基礎知識の学習の他、任意のシチュエーションやテーマ（過去にどんな災害を経験したか、大雨が降った時に身を守るためにどうしたら良いか?等）に沿って討議を行うワークショップ形式で実施していた。

一方で、洪水時に効果的な避難の実践に繋げるためには、啓発・向上した意識を”実際に活用する”一歩進んだ教育内容での取り組みが必要となる。

ここで、マイ・タイムラインでは洪水を台風発生から水位上昇までの一連の流れで捉えながら防災行動を考えていくものであり、より実態に応じて検討できるといった点で防災授業を受ける側においても実感がわきやすいと考えらえる。

このため、本防災授業では、マイタイムライン作成過程のエッセンスを踏まえて、【浸水リスクを知り、避難先を知り、避難方法を知り、避難行動・判断を知る】流れを参考に、簡略化したメニューでの防災授業内容を検討した。

(2) 防災授業の内容検討

a) 検討条件

本防災授業は、表に示す実施条件に基づき授業内容の検討を行った。なお、例年の授業形式は座学+ワークショップ形式で実施し、地域住民の方々にも参加頂いている。

ただし、本授業では新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、生徒のみを対象とし、極力ワークショップ等の討議を行わないことを前提とし、防災授業の構成・内容を検討した。

表-1 防災教育の実施条件

項目	条件
日時	令和2年12月11日(金)
場所	熊野川中学校体育館
対象	中学1年生～3年生の30名程度
時間	約2時間程度を想定
実施形式	新型コロナウイルス感染拡大防止に留意

b) 防災授業の構成

マイタイムラインでは、“知る”、“気づく”、“考える”の3つのステップを経て作成を行うこととしており、ステップ1：地域の水害リスクを知った上で、ステップ2：水害は時々刻々と変化する進行型災害であることの気づきを促し、ステップ3：時間軸で具体的な防災行動を考えることで完成に至る。このため、マイタイムラインの作成自体はステップ3の工程で実施可能であるが、ステップ1～3の流れを踏まえて作成することがより効果的なマイタイムラインの作成に繋がる。

このため、本防災授業においてもステップ1～3の流れを踏めて、“リスクを知る”、“避難の仕方を考える”、“具体的な避難行動を考える”の3段階の構成として、それぞれ関連する基礎知識を学ぶ座学と生徒自らが考えるワークに分けて構成した（各々15～20分程度に配分）。

c) 防災授業の内容検討及び資料作成

第1段階の『リスクを知る』では、上述で作成した新しい浸水リスクマップを活用し、生徒自らが地域や自宅の浸水リスクを知り避難行動を確認することを、主要テーマとした。また、新しい浸水リスクマップを用いることで分散避難の啓発を行うとともに、リスクマップは生徒の居住地を中心に作成することで、実際の洪水時に活用できるように留意した。

次に、第2段階では設定した避難先までの避難ルートを検討頂くことを主要テーマとした。本テーマでは、実際に現地を確認しながら検討することがより効果的といえるが、本授業では机上での検討を行い簡略化を図った。

最終段階では、洪水の時間軸を考慮しながら具体的な避難行動を考えて頂くことを主要テーマとした。ここで、本検討の成果が実際の洪水でも活用できるように、マイタイムラインシートに近い形式でワークシートを作成し、生徒たちに記入いただく形式とした。なお、本シートは、限られた時間内で使用する教材を意識し、以下の点で簡略化・工夫を図って作成を行った(図)

- 避難の判断を行うまでと避難判断後に実際に行動に移るまでの、2時点に焦点を絞って、具体的な行動項目を検討頂く
- 洪水事象を視覚的にとらえやすいようにレベルごとの河川状況のポンチ絵の追加
- 短時間で行動内容を挙げられるように事前に代表的な行動項目を記載し、考えが浮かびやすいように工夫

(3) 実施及び成果

防災授業では、上記の構成・内容を踏まえて、同地域に住む生徒たち同士で班分けを行い実施した。授業形式は、座学+個人レベルのワークとしているが、各人の意見や発想を共有し、新たな気づきに繋げることも非常に重要であることから、班内での意見交換や全ワーク後の班ごとの発表時間を設けた。

こうした一連の授業により、簡略化した内容であるものの、洪水に対して一連の流れで、より実践的な避難に繋がる防災教育を実施できたといえる。今後は、こうした考え方に基づく防災教育のフォーマット化や教育対象に応じて変更を行いながら、簡易型の防災授業項目として地域に水平展開を図り防災教育の底上げに繋げていくことが必要である。

4. おわりに

本研究では、気候変動等により増大する水害リスクや新型コロナによる感染症リスクに対応した実践的・効果的な避難行動に繋げていくための支援策として、浸水リスクマップ作成の検討やマイ・タイムライン作成過程のエッセンスを取り入れた防災教育の授業内容の検討・支援を行った。

浸水リスクマップは、使用者(住民)が理解・活用することができて初めて作成の意義に繋がることから、今後の展開として、使用方法の啓発活動に取り組んでいくとともに、防災授業においても全面的な活用を進めていく。親から子どもまでの幅広い世代へ浸水リスクマップを浸透させ、地域の減災力の底上げに繋がることを期待したい。

謝辞：浸水リスクマップの作成、防災授業の運営補助にご協力いただいた頂いた皆様に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省：マイ・タイムラインかんたん検討ガイド、令和2年6月
- 2) 感染症蔓延下の災害対応検討ワーキンググループ-三島地域：感染症リスクを考慮した水害時の避難計画作成ガイドライン～水害と感染症の複合的な『難』を避ける分散避難～(案)【令和2年7月10日版】
- 3) 川口智和：三重県紀宝町におけるコミュニティタイムライン策定に向けた取り組みについて、平成〇年度キンキ地方整備局管内技術論文、一般部門(安全・安心)Ⅱ：No.9
- 4) 新型コロナウイルス感染症と災害避難研究会：新型コロナウイルス感染症流行時の災害と避難環境を考える手引き(地方自治体編)
- 5) 清須市：水害対応ガイドブック