

# 紀伊半島大水害の被災体験の研修プログラムとその生徒への効果について

岸畑 明宏<sup>1</sup>・坂口 隆紀<sup>1</sup>

<sup>1</sup>和歌山県 土砂災害啓発センター (〒649-5302和歌山県東牟婁郡那智勝浦町市野々3027番6)

和歌山県土砂災害啓発センターでは、土砂災害の被害軽減に向けた研修と地域の小中学校と連携した防災総合学習などを実施している<sup>1)</sup>。また、紀伊半島大水害の被災者のご遺族の中では、久保榮子氏が「自らが体験した悲しみを後世の人に味あわせたくない」と考え、悲しみを抱えながら使命感を抱き、悲惨な被災体験を後世に伝承しようと体験紙芝居等を作成し懸命に活動をされており、共同して中学生を対象にした啓発研修と体験紙芝居を合わせた研修プログラムを行っている。本報告では、その効果について学習会実施後に行った生徒の感想文を基にテキストマイニング手法での効果分析を試みた。

キーワード 紀伊半島大水害、土砂災害、啓発活動、体験紙芝居、テキストマイニング

## 1. はじめに

2011年9月の台風12号に伴う記録的豪雨により、和歌山県では紀南地方を中心に洪水・土砂災害が発生し、56人の尊い命が失われるとともに、道路の寸断による集落の孤立や世界遺産の被災など、1953年7月17日～18日の梅雨前線豪雨（紀州大水害）以来の大災害（図-1）が発生した<sup>2)</sup>。この災害を受け、県では被害を繰り返さないために、土砂災害の記憶や教訓を後世に伝えるとともに、土砂災害に関する調査研究の拠点となる施設である「和歌山県土砂災害啓発センター」（以下、啓発センター）（写真-1）を、土石流の多発により甚大な被害が発生した那智勝浦町に設置（図-2）し、土砂災害の発生メカニズムに関する調査研究を行うとともに、展示パネルや映像をとおして、「紀伊半島大水害」をはじめとする過去

の災害の教訓を風化させずに後世に継承し、土砂災害から身を守るための研修・啓発活動を行っている。



写真-1 和歌山県土砂災害啓発センター外観



図-1 紀伊半島大水害の発生状況



図-2 紀伊半島大水害の発生状況

## 2. 啓発センターが実施している研修

### (1) 団体を対象とした土砂災害に関する啓発研修

啓発センターには、平成28年4月24日の開所以来、平成28年度には123団体3,166名、平成29年度には107団体2,650名、平成30年度には93団体2,051名、令和元年度には58団体1,146名の方が来館し、土砂災害についての啓発研修（以下、啓発研修）を受講している。研修受講団体の帰属県としては、図-3から、和歌山県はもとより、京阪神地域や中京地域が多く、遠くは長野県や岡山県からも来館している。また、受講団体の種別としては、学生、児童、自治会、消防団等の防災関係団体、民生児童委員が多い。

### (2) 啓発研修の方法

啓発研修は30名程度以内を対象として行っており、下記の研修コンテンツを適宜組み合わせることで約30分～120分間のプログラムを受講団体に合わせて構成している。

- ・啓発センターの研修室を利用したスライドや動画を用いた土砂災害の基礎に関する研修（写真-2）（約30分～60分間）
- ・啓発センター内の土石流実験装置による透過型・不透過型砂防えん堤の役割の効果を確認する実験（写真-3）（約15分間）

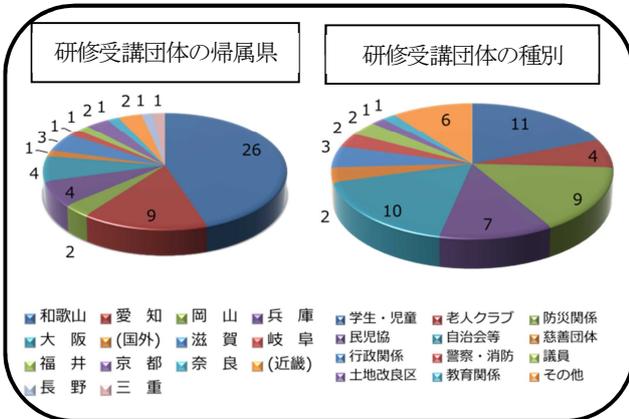


図-3 研修受講団体の帰属県及び種別



写真-2 土砂災害の基礎に関する研修の様子

- ・センターに近接している砂防えん堤工事現場の現地見学（近畿地方整備局 紀伊山系砂防事務所協力）（写真-4）など実験・体験（約20分間）

また、啓発研修の人数が多い場合には、各研修コンテンツを班分けすることで最大90人程度までを対象に啓発研修を行っている。

### (3) 啓発研修の内容

団体への啓発研修の内容は、以下の啓発研修が対象とする各内容を、団体の種別により適宜組み合わせたものとしている。

- ・土砂災害啓発センターについて
- ・土砂災害の概要及び予兆について
- ・紀伊半島大水害について
- ・深層崩壊について
- ・土砂災害防止法・土砂災害警戒区域について
- ・早期避難の重要性について
- ・災害後の取り組み

研修にあたっては、画一的な資料を説明するだけではなく、申し込みの段階から研修で聞きたい内容を聴取し、「土砂災害の概要及び予兆について」では、土砂災害に対する興味とイメージを持ちやすい土砂災害の動画（写真-5）<sup>3)</sup>等を用いている。また、「紀伊半島大水害について」では、土砂災害発生から年月を経た現場の復旧状況と当時の被災状況の写真を見比べられる資料（図-4）を用いている。これらに加えて、受講団体の地元における土砂災害に係る情報を、必要に応じて関係都道府県に聞き取りするなどして研修題材（図-5）を作成して



写真-3 土石流発生装置による砂防堰堤の効果に関する実験の様子



写真-4 砂防えん堤工事現場の現地見学の様子



写真5 土砂災害発生動画

**Q1. 問題 (土石流からの避難)**

山の中の沢で川遊びをしていたら、山のおくてゴーツという音がした。土石流だ！さてどこにげる？

A 川原（かわら）にある大きな石のかげ  
B 川原にある木の上  
C 川の流れと直角方向の高台

正解は… **C** 川の流れと直角方向の高台

解説（かいせつ）…  
土石流は沢の上流で発生し、およそ時速60kmのスピードで一気の流れてくる。どんなに足の速い人でも追いつかれてしまう。早く沢からはなれて、**高いところに避難**が必要。

図-6 土砂災害に関するクイズ

**6. 紀伊半島大水害 (土砂災害状況・那智川支川平野川)**

流域面積	0.44km <sup>2</sup>
土砂冠蓋面積	16,850m <sup>2</sup>
生産土砂量	54,450m <sup>3</sup>
流出土砂量	23,300m <sup>3</sup>
人的被害 死者	9人
物的被害 建物 全壊	3棟
物的被害 半壊	2棟
物的被害 床上浸水	19棟

9月4日（日）10時39分頃  
那智勝浦市野々地内  
河口から約4.7km



写真6 紀伊半島大水害体験紙芝居の様子

**6. 紀伊半島大水害 (土砂災害状況・那智川支川平野川)**

とうかがたえんてい 透過型埋堤  
ふとろかがたえんてい 不透過型埋堤

熊野古道  
令和2年3月17日  
那智川支川平野川  
河口から約4.7km

図-4 被災時と復旧状況の対比を示す研修資料

**2. 京都府の土砂災害** 平成30年7月豪雨 京都府提供

<p>綾部市 上杉町 【屋ヶ谷川】</p> <p>幅30m、高さ25mの規模の山腹崩壊が発生し、死者3名、人家全壊2戸の被害</p>	<p>舞鶴市 上福井 【大高川】</p>
<p>福知山市 大江町 【一級河川 谷川】</p> <p>幅110m、奥行180mの規模で地すべりが発生し、天然ダムが形成</p>	<p>舞鶴市 上福井 【舞ヶ谷川支川】</p> <p>土石流が発生し、谷出口の民家が全壊した。これにより、住民1名が死亡</p>

図-5 受講団体の地元で発生した土砂災害に関する研修資料

紀伊半島大水害 被災者の体験談を基にした紙芝居

※夫婦と娘の3人家族が洪水に見舞われ、最初は3人で樋に捕まって耐えていたが耐えきれず、隣の建物に移ろうと濁流に飛び込み流された。母親はフェンスに捕まり、娘は屋根に登って九死に一生を得たが、夫は遺体で発見された。

図-7 紀伊半島大水害体験紙芝居のシナリオ



写真-7 兎に扮した久保氏による〇×クイズ

現在まで近隣の小中学校はもとより自治会や自主防災組織の方々などを対象に50件以上実施されている。内容は台風12号が平成23年9月4日未明に来襲し、久保氏自らが体験した事を中心に、その時感じた事や今も抱いている後悔の念などを紙芝居にまとめたもの（図-7）であり、また、紙芝居の後には、特に「早めの避難」の重要性を訴えるために、「脱兎のごとく逃げる」という言葉を用い、久保氏が兎に扮して〇×クイズを実施（写真-7）することで、物語の中で久保氏が災害の間に感じた、かけがえない命を守るための早期避難と行動の重要性を教えている。



図-8 久保氏が被災した状況を説明する資料

用いている。また、対象年齢にあわせてクイズ（図-6）を組み入れたりすることで、土砂災害を身近に感じ、危機感を持ってもらえるような啓発研修を行っている。

### 3. 紀伊半島大洪水体験紙芝居

久保榮子氏（以下、久保氏）が行っている紀伊半島大洪水体験紙芝居（写真-6）は、平成26年頃から始められ、

### 4. 啓発研修と紀伊半島大洪水体験紙芝居を合わせた研修プログラム

土砂災害に係る防災教育においては、その中で土砂災害の現象・特徴と危険な場所などを知り、それらの知識を応用できる判断力（考える力）と危険な時に自らの的確な判断で避難できる意志決定できる能力（行動する力）を養う必要がある<sup>4)</sup>とされている。

今回の啓発研修と紀伊半島大洪水体験紙芝居を合わせた研修プログラム（以下、特別研修プログラム）のうち、啓発研修については、受講者が土砂災害の現象・特徴と危険な場所を知り、土砂災害について考える力を養うことが出来る研修内容とした。また、紀伊半島大洪水体験紙芝居では、久保氏による、降りしきる大雨の時に避難勧告が発令されても避難しなかった事に対する後悔の念の描写と、「どうして早めの避難をしなかったのか。早めの避難行動をすれば全ての命は助かっていた」という訴えから、受講者が土砂災害に対して実際に避難する行動力の重要性について学習することを意図している。

また、特別研修プログラム全体として、受講者が土砂災害の性質と危険性を考える力を養うことに加えて、災害に際して受講者自身が判断して避難を決定できる行動する力を養うことが可能な研修内容を意図している。

なお、特別プログラムに要する時間は、土砂災害の基礎に関する研修として約30分間の啓発研修を行い、その後約60分間の紀伊半島大洪水体験紙芝居とそれに続く〇×クイズの計90分と設定した。

紀伊半島大洪水体験紙芝居の前に行う約30分間の啓発研修では、土砂災害の基礎に関する研修内容である「土砂災害の概要及び予兆について」「紀伊半島大洪水について」「土砂災害防止法・土砂災害警戒区域について」「早期避難の重要性について」をスライドや動画によって説明し、加えて、紀伊半島大洪水体験紙芝居の理解度向上を目的として、啓発研修の後に行う紀伊半島大洪水体験紙芝居における久保氏が被災した場所や遭遇した災害について具体的に説明（図-8）した。特に、「早期避難の重要性について」は紀伊半島大洪水体験紙芝居にお

ける久保氏の訴えやそれに続く〇×クイズにおいても扱われる内容であり、避難行動の実施に直結する内容であることから重要と考え、受講者が適切に理解できるような研修内容とした。

## 5. 特別研修プログラムの効果検証

### (1) 特別研修プログラムの対象中学校

特別研修プログラムは、令和元年8月22日に和歌山県田辺市立龍神中学校（1年生28名）、同年10月9日に田辺市立新庄中学校（2年生38名）、同年12月4日に和歌山県立日高高等学校附属中学校（1年生38名）の計104名を対象に実施した。また、研修による効果の検証に用いた資料には、研修後に受講者が書いた感想文を用いた。

### (2) テキストマイニング手法による解析

受講者が書いた感想文を計量化し、分析・可視化するにあたり、テキストデータを計量的に分析することが可能であるKH Coder<sup>4)</sup>を用いた。KH Coderでは、テキストデータにおいて出現している単語の検索や出現頻度の分析や、テキストデータにおいて、併せて出現することが多い共起関係にある単語を、多変量解析により共起ネットワークとして、単語と単語が共起する関係を直感的に捉えることができる形で示すこと等が可能である<sup>9)</sup>。このようなことから、研修を受けた感想文とこれらの研修内容がどのように関連付けられ、意味づけられているかの検討を行った。

### (3) 共起ネットワーク解析と研修結果の検証

共起ネットワーク解析結果（図-9）と単語（名詞）の出現回数（表-1）を示す。大きく5つのクラスターに単語の共起関係が分類されているのが分かる。この円が

大きいものほど、出現回数が多い事を示し、また、単語と単語が線で結ばれているものは共起性や関連性があることを示し、線の太さが関連性の強さとして表現している。

なお、今回の解析においては、受講者が特別研修プログラムに対して感じた主要テーマを明確にするため、出現頻度が上位20位以内にある単語について共起ネットワーク解析を行った。

一番大きなクラスターを見ると、共起関係にあるワードは①「早期」・「避難」・「大切」、②「土砂」・「災害」・「思う」・「分かる」・「久保」、③「話」・「聞く」といった関連の強いグループを基本に大きなクラスターを形成している。特に今回の研修で一番伝えたかった「早期避難が大切」であることを学生は考え、「土砂災害を思った・分かった」という事から土砂災害に関する知識を学生が習得したと考えられる。

次に他のクラスターで抽出されているワードと啓発研修内容を比較検討した。

その中で、「深層崩壊」・「地すべり」・「土石流」・「がけ崩れ」の共起関係については、土砂災害の4種の起こり方が関連づけて認識されたものと考えられる。

土砂災害の種別に関する研修方法としては、実際の土砂災害の動画やCGを用いて説明しており、これらを用いた説明等が、土砂災害の種別の認識に有効な方法であったと考えられる。

次に、「自助」・「共助」のワードのクラスターが抽出されている。これは、紀伊半島大水害体験紙芝居の話の久保氏が行う際に研修室内では、大きな字で「自助」・「公助」・「共助」の文字を張り出しており（写真-8）、研修中に受講者が継続して文字を視認することで効果的に認識されたものと考えられる。

一方、土砂災害の危険な箇所については、土砂災害警戒区域についてスライドを使い、「自分ごと」と認識しやすいうように、受講者の学校周辺の土砂災害警戒区域

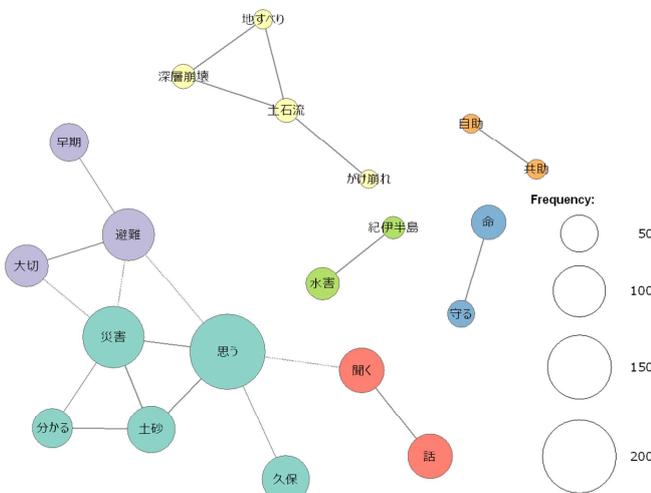


図-9 共起ネットワーク解析結果

出現回数(名詞)

抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
災害	138	紀伊半島	18
避難	100	防災	18
土砂	83	準備	15
久保	82	お話	14
話	73	共助	14
自分	70	種類	14
早期	54	先生	14
人	51	学習	13
命	43	自助	13
水害	40	台風	13
家族	25	地すべり	13
家	23	がけ崩れ	12
紙芝居	23	津波	12
深層崩壊	21	山	11
体験	21	センター	10
土石流	21	経験	10
被害	21		
水	20		

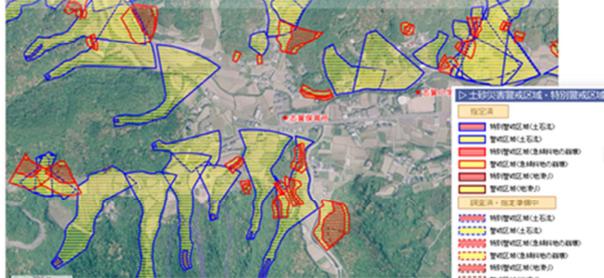
表-1 単語の出現回数



写真-8 紀伊半島大水害体験紙芝居における「自助」・「公助」・「共助」の文字

## 6. 土砂災害から身を守るために

①ご自宅・勤務先等が、「土砂災害危険箇所」「土砂災害警戒区域」かどうか確認する。



土砂災害の約6割は、「土砂災害危険箇所」「土砂災害警戒区域」で発生します。普段からお住まいの場所等が土砂災害の恐れがある区域に含まれているかどうか、和歌山県HPの「わかやま土砂災害マップ」(<http://sabomap.pref.wakayama.lg.jp>)で確認しておきましょう。

図-9 土砂災害警戒区域に関する研修資料

(図-9)の説明を行ったが、単語の出現頻度上位100にも関連する単語が現れず、土砂災害警戒区域に関する啓発研修の改善が必要と思われた。

## 6. 最後に

啓発研修の理解度を問うために、5段階評価などの形でアンケートを求める事はよく行われている手法であるが、これだけでは研修内容をどのように理解しているかを判断しづらい。一方、今回の解析に用いた感想文では、受講者が色々と研修で感じた事を自由に書いてもらえるため、啓発研修で行った各内容の理解度についての分析を行うことができ、今後の、より理解度向上を図った研修プログラム作りに非常に有用な調査資料となる。

また、啓発研修を行った講師自身がその効果を把握することにより、研修教材の改善や研修プログラムの時間配分の変更、新たな教育内容の追加などの研鑽につながる事が重要であると考えます。

研修後に受講者の感想を分析し、研修内容と講師による研修方法を改善し、その上でより良い研修を行い、その結果を再度フィードバックしていく、このような研修方法を継続的にレベルアップできるサイクルが行われるよう、研鑽に努めていきたい。

**謝辞：**本研究及び日々の研修に当たり、紀伊半島大水害体験紙芝居を作成し、継続的に50回以上もの講演を行い、加えて、現在も新しい紙芝居を作り続けておられる久保氏には、多大なご協力を頂き、この場を借りて感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 坂口ら：紀伊半島大水害の被災体験を子供達に伝承する活動について、2019年度砂防学会研究発表会概要集 pp763-764
- 2) 和歌山県：平成23年 紀伊半島大水害記録誌、2013年
- 3) (社) 全国治水砂防協会：DVD「土砂動態」、2009年
- 4) 樋口耕一：社会調査のための計量テキスト分析 ―内容分析の継承と発展を目指して―、ナカニシヤ出版、2020年
- 5) 末吉美喜：テキストマイニング入門 ExcelとKH Coderでわかるデータ分析、株式会社オーム社、2020