

紀伊半島におけるジオツーリズムを通じた 防災教育の可能性

江種 伸之¹・本塚 智貴²・吉野 孝³・後 誠介⁴

¹正会員 和歌山大学教授 システム工学部(兼防災研究教育センター)
(〒640-8510 和歌山県和歌山市栄谷 930 番地)
E-mail:egusa@center.wakayama-u.ac.jp

²正会員 和歌山大学特任助教 防災研究教育センター (同上)
E-mail:moku@center.wakayama-u.ac.jp

³和歌山大学教授 システム工学部 (同上)
E-mail:yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

⁴和歌山大学客員教授 防災研究教育センター (同上)

本研究では、紀伊半島南部に位置する南紀熊野ジオパークを対象に、地域資源であるジオ(地球)と災害現場を組み合わせた”防災ジオツアー”を検討し、防災教育システムとしての可能性を考察した。2014年度に日本ジオパーク認定記念として実施された防災ジオツアーおよび著者らで後日実施した同内容の再現防災ジオツアーからは、ジオサイトと災害現場とのつながり、すなわち防災ジオツアーとしてのストーリーを明確にすることの重要性が明らかとなった。そこで、紀伊半島南部で2011年9月に起きた紀伊半島大水害を対象に、豪雨災害に関する防災ジオツアーを検討した。今回は、2014年度に実施された2つの防災ジオツアーと同じエリアで実現可能なものとして、火成岩体で発生した表層崩壊・土石流を学ぶ防災ジオツアーを考案した。

Key Words: disaster prevention, geo tour, tourism, regional promotion, disaster education

1. はじめに

2011年(平成23年)の東日本大震災と紀伊半島大水害は、これまでの災害対策を根本から見直すきっかけとなった。これからの災害対策は、想定外の事態が起こることを前提にすることが必要であり、災害対応をより効果あるものにするためには、「災害に強いまちづくり」と「災害に強いひとづくり」を密接に結び付け、平時から継続して取組んでいくことが望まれる。

著者らはこのような取り組みの一つとして、地域資源を守り活用しながら防災対策と結び付けることで災害対応を地域振興へ転換する、すなわち防災とまちづくりの相乗効果で地域防災力を高める仕組みの構築を進めている。特に、現在は都会から離れた中山間・沿岸地域(紀伊半島南部)を対象に、ジオツーリズムを通じた防災教育システムの構築を目指している。紀伊半島南部は平成23年台風第12号で土砂災害や河川災害が多発し(紀伊半島大水害と呼ばれている)、復旧・復興は進むが、その

爪痕はいまでも至る所に残されている。また、南海トラフ地震により甚大な被害の発生が予想されている地域の一つでもある。しかし、その一方で、この地域の9自治体にまたがる南紀熊野ジオパークが2014年8月28日に日本ジオパークに認定され、ジオツーリズムを通じた地域活性化への期待で盛り上がりを見せている。

本研究では、このような特徴を持つ紀伊半島南部に注目し、地域資源であるジオ(地球)と災害現場を組み合わせた”防災ジオツアー”を検討し、防災教育システムとしての可能性を考察した。なお、本稿の一部は既発表¹⁾であるが、その後には得られた新たな知見を追加している。

2. 背景

(1) ジオパークとジオツーリズム

日本国内でのジオパークの取り組みは2004年から始まり、2008年5月に日本ジオパーク委員会が発足した。

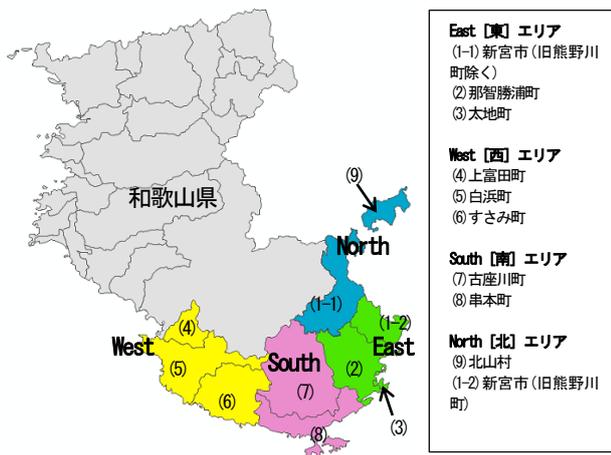


図-1 南紀熊野ジオパークの対象エリア

2014年12月時点で日本では36地域のジオパークが日本ジオパーク委員会によって認定されている。ジオパークとは、「地質・地形などジオ(地球)に関わる遺産を保護するとともに、それを研究・教育・普及活動に活用し、さらにジオを主要な観光対象とする知的な観光(ジオツーリズム)を通じて、持続可能な地域経済の発展を目指す公園」とされている¹⁾。

(2) 南紀熊野ジオパーク

本研究で対象とする南紀熊野ジオパークは、本州最南端となる紀伊半島の南部にある。その対象地域は、和歌山県新宮市、白浜町、上富田町、すさみ町、那智勝浦町、太地町、古座川町、北山村、串本町の9市町村にまたがり、東西南北の4エリアに分けられている(図-1)。紀伊半島南部の対象地域では、プレートの沈み込みに伴って生み出された異なる3つの地質体(付加体、火成岩体、前弧海盆堆積体)から成り、またそれらが作る独特の景観が至る所に形成されている。

南紀熊野ジオパークの取り組みは、日本ジオパークおよび世界ジオパークの認定を目指して、2013年2月6日に和歌山県および新宮市ほか8町村で構成される「南紀熊野ジオパーク推進協議会」(以下、推進協議会と呼ぶ)が設立されたことを契機に本格的に始まった。この時、南紀熊野ジオパークの目的を、「南紀熊野には、大地の地形・地質の遺産をはじめ、自然環境や熊野信仰などに関する地域資源が豊富に存在していることから、これらの大地と自然のすばらしさ、および大地に関わる人々の文化や暮らしを伝えること」とした。

その後、推進協議会で南紀熊野ジオパークのテーマ「プレートが会って生まれた3つの大地 ～大地に育まれた熊野の自然と文化に出会う～」やジオサイト候補地選定のほか、ジオガイド養成、各種イベント開催などを進め、協議会設立から1年半後の2014年8月28日に日本ジオパークに認定された。現在は世界ジオパーク認定に

向けての活動を継続しながら、ジオパークを通じた持続可能な地域社会の発展に関する取り組みも進めている。

南紀熊野ジオパークの活動は構想段階の2013年2月から約2年が経過したが、これまでにジオガイド養成、ホームページ作成、ジオサイト案内板設置といったジオパークの土台の整備とともに、無人島探索、ジオクルーズ(海から尋ねるジオサイト)、滝トレッキング、まちなかジオツアー、ジオカフェ、フォトコンテスト、パネル展、ジオパークフェスタなど数多くのイベントが実施されてきた(南紀熊野ジオパークのホームページより、URL: <http://www.nankikumanogeo.jp/>)。

このようなイベントの中に本研究で対象とする”防災ジオツアー”もある。これは日本ジオパーク認定記念として2014年9月21日に南紀熊野ジオパークガイドの会が中心となり実施されたもので、本稿著者の後がアドバイザーとして企画に加わっている。

(3) ジオパークにおける防災の取り組み

国内のジオパークでは洞爺湖有珠山、島原半島、伊豆半島、男鹿半島・大瀧、四国西予等多くのジオパークにおいて防災に関する取り組みが行われ、主に小・中学生を対象とした防災教育の場として利用されている。

室戸ジオパークの取り組みを紹介した柴田らは、「ジオパークを案内するガイドは説明するストーリーの中に既に防災・減災につながる知識に加え、未成熟ではあるが高い防災意識を持っている」ことや「自主防災組織のリーダーだけでなく、ガイドを主に行っている主婦や一般住民の中に災害の知識を持つ方が増えてきた」ことを指摘しており²⁾、ジオパークにおける防災教育は教育を受ける対象だけでなく、ジオパークに関わる地域住民の防災意識向上にも寄与すると考えられる。一方で、行政とガイド団体間における防災意識の温度差を課題としており、研究者・行政・地域住民が一体となった取り組みの必要性を述べている。

(4) 防災ジオツアーに期待される効果

著者らは、地域が主導する防災ジオツアーには以下の5点の効果が期待できると考えている。

(1) ジオガイドの資質向上と防災意識を持った人材育成

ジオの知識は災害のメカニズムに通じる点が多い。災害が発生した際には、想定とは異なった状況に陥ることも予想されることから、知識をもとに現場で状況を判断できる人材が地域にいることは重要である。また、学ぶだけでなく知識を還元する場としてジオツアーがあることで、伝えることを日頃から意識して学習に取り組むことが可能となり、学習意識が高まるだけでなく災害時の情報伝達にも有効だと考えられる。また、防災リーダーとして意識して取り組むのではなく、自身の興味を中心

として楽しみながら活動していくことで、負担が少なくスキルを習得した地域人材が増えることも期待される。

(II) 地域文化と災害の記憶の統合的継承による防災効果

ジオガイドはそれぞれの地域に暮らしている人が多く、実際に地域で自身が体験して来た経験を元に話をすることが出来る。こうした災害の記憶を地域で共有し、防災ジオツアーを通じて継承していくことで、地域文化を活かした防災効果が期待される。

防災につながるジオサイトとしては、「地質学的な性格のサイト」のほかに「記念碑のような文化的な性格のサイト」(例えば、津浪記念碑、水害記念碑、氾濫の水位記録碑など)が考えられる。これらをジオガイドが1つのストーリーとして関連づけて提供することによって、ジオツアーの意義も高まる。

(III) 防災資源の観光利用

災害の記憶をネガティブなものとして封印するのではなく、積極的に掘り起こし、利活用していくことで災害の記憶の風化を防ぎ、伝承していくことが出来る。また、地域に残された資源を発掘・利活用することで地域への負担の少ない観光の展開が期待される。

(IV) 地域防災活動の多年齢展開

地域防災活動では参加者の年齢層が偏ってしまいがちであり、いかに若年層を地域防災活動に引き込むかといった課題がある。防災ジオツアーでは、観光を通して防災について気軽に学べることから、若年層の取り込み効果も期待される。

(V) 緊急時につながる平時からの組織間連携

災害時には各組織間の連携が必要となる。こうした組織間の連携は平時からの関係をベースに模索しておくことが必要である。そのためには平時から地域課題を共有し、単独では出来ないことに対しては、広域での連携も視野に入れて課題解決に向けた取り組みを経験しておくことが重要である。防災ジオツアーには多くの主体が関与することから、こうした組織間連携を経験する場としての効果も期待される。

3. 防災ジオツアーの実施例

ここでは、南紀熊野ジオパークで2014年度に実施された2つの防災ジオツアーを紹介するとともに、それらを通して得られた課題について述べる。

(1) 南紀熊野ジオパーク認定記念・防災ジオツアー

推進協議会は、2014年8月28日に南紀熊野ジオパークが日本ジオパークに認定されたことを受けて、各地で記念イベントを開催した。この中で、東エリアでは南紀熊野ジオパークガイドの会が中心となって防災をテーマと

した「見る・知る・伝える 防災ジオツアー」を企画し、9月21日に那智勝浦町で実施した(以下、認定記念防災ジオツアーと呼ぶ)。なお、このツアーの目的は「豊かな自然に恵まれた熊野地域における災害の爪痕や先人たちからのメッセージを訪ね、地震や津波、台風などによる水害について、見て、知って、伝えること」である。また、通常のツアーではなく防災ジオツアーの可能性を探るためのモニターツアーとして実施された。

このツアーの行程表を表-1、行程図を図-2に示す。午前9時に「道の駅なち」に集合した後、午前中は紀伊半島大洪水の爪痕が残る土砂災害現場(金山谷)やジオサイトとして登録されている大津浪記念之碑(天満)を見学した。午後は「休暇村南紀勝浦」で南紀熊野ジオパークのために開発された「ジオ井」を食べ、歩いて渡れるジオサイトの鈴島(三輪崎)などを巡って地震などについて学んだ。このツアーはモニターツアーだったので、公認ジオパークガイドはボランティアとしてツアーに関わり、参加費は1,000円(昼食代の実費)のみであった。

(2) 見学地

a) 井関の紀伊半島大洪水記念碑

紀伊半島大洪水から3年経過したツアー実施時でも復旧・復興のための工事が続けられており、参加者全員で大洪水記念碑の前に水害で亡くなられた方に哀悼の意を表し黙祷を捧げた。現地には、当時の土石流によってせき止められた河川からの氾濫水位を示す標柱も設置されており、その高さで災害の記憶を後世に伝えている。

b) 金山谷の土砂災害現場(図-3)

平成23年台風第12号によって大規模な斜面崩壊と土石流が発生し、今なおその姿が残されている。防災ジオツアーでは遺族の方、地権者の方々をはじめ国土交通省紀伊山地砂防事務所等、各方面の理解をいただいた上で土砂災害現場を見学した。参加者の安全を確保するためにヘルメットを着用して現地に入り、ジオガイドから大地

表-1 認定記念防災ジオツアーの行程表

9/21(日)	認定記念 防災ジオツアー行程
9:00	道の駅なち集合(受付開始)
9:30	道の駅なち出発
9:35	井関の紀伊半島大洪水記念碑
9:45	
10:00	金山谷の土砂災害現場
11:00	
11:20	天満の大津波記念之碑(ジオサイト)
11:55	
12:10	休暇村南紀勝浦(昼食)
13:00	
13:10	宇久井ビジターセンター
13:45	
14:00	三輪崎の鈴島(ジオサイト)
14:40	
15:00	道の駅なち解散

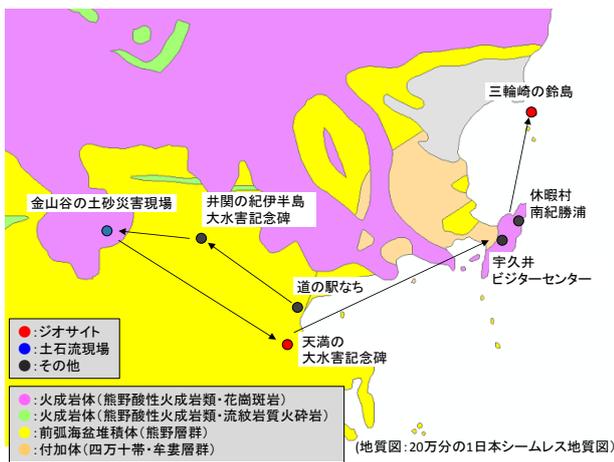


図-2 認定記念防災ジオツアーの行程図

の成り立ちと土石流の関係について説明を受けた。

c) 天満の大津浪記念之碑(ジオサイト)

1944年(昭和19年)12月7日の東南海地震による津波被害を現在に伝える大津浪記念之碑を前に、昭和の南海・東南海地震による津波について学んだ。

d) 休暇村南紀勝浦(昼食)(図-4)

昼食は宇久井半島にある休暇村南紀勝浦でジオツアーの為に考案されたジオ丼を食した。ジオ丼は、地域の食材を利用し、熊野の大地をイメージして考案された丼で、料理長からそれぞれの食材の持つ意味の説明を受けた。

e) 宇久井ビジターセンター(展示、津浪動画)

吉野熊野国立公園内にある環境省の施設で、ここではジオサイトに登録されている宇久井半島に関する展示を見た。また、和歌山県が防災啓発のために公開している津波のシミュレーション動画等を利用して地震や津波についてジオガイドの解説により学んだ。

f) 三輪崎の鈴島(ジオサイト)(図-5)

ゴカイ類の一種であるヤッコカンザシは、中潮位から低潮位付近の岩礁に石灰質の棲管を形成して固着する生物で、その上限高度が平均海面に一致するため、過去の海面の指標として用いられてきた。鈴島では、岩場に残されたヤッコカンザシの群生跡を観察することで、過去の南海トラフ地震による隆起について学んだ。

(3) 参加者の属性

認定記念防災ジオツアーの募集定員は20名であったが、実際には募集定員を越えた29名(男性11名、女性18名)の参加があった。ツアー企画者による参加者へのアンケート結果によると、参加者の構成は50代~70代が19名と全体の6割以上を占めていたが、10歳以下の子どもが4名、20代が2名と若い世代の参加も見られた。

参加者の居住地は、ツアーが開催された那智勝浦町と近郊の市町村で8割を占め、那智勝浦町4名、新宮市7名、太地町9名、紀宝町(三重県)4名、古座川町1名であった。



図-3 金山谷でガイドから説明をうける参加者
(提供：南紀熊野ジオパーク推進協議会)



図-4 休暇村南紀勝浦で提供するジオ丼



図-5 三輪崎の鈴島でガイドから説明をうける参加者
(提供：南紀熊野ジオパーク推進協議会)

近郊の紀宝町を除いた県外からの参加者は見られず、県内の遠方からの参加者も、田辺市が3名、上富田町1名、和歌山市1名と少数にとどまった。

ツアーの情報入手先(複数回答あり)としては、知り合いが13名、チラシが7名、職場が4名、南紀熊野ジオパークHPが3名、紀伊民報(地方紙)が2名となっていた。モニターツアーということもあり、広告媒体よりも口コミを中心としてツアーの情報が広まったようである。また、ツアー参加前の南紀熊野ジオパークの認知度に関しては、よく知っていたが4名、少し知っていたが12名、あまり知らなかったが10名(未回答が1名)であり、南紀熊野ジオパークの認知度はあまり高くなかった。

モニターツアーであった点は考慮しなければならないが、参加者数が募集人員を大幅に超えたことから、防災

ジオツアーに対する一定の需要はあり、若年層の参加も見込める可能性は認められた。その一方、参加者の住まいが近郊の市町村に集中していることや南紀熊野ジオパークの情報を知らない参加者が多かったことも明らかとなった。これは、まずは地元の住民を対象を絞り、南紀熊野ジオパークの情報発信を積極的に行って認知度を上げながら、防災ジオツアーの土台を固めていくことが重要になることを示唆している。

(4) 防災ジオツアーとしての効果

ツアー後のアンケート調査より、ツアーに満足と答えた参加者は16名、どちらかといえば満足が8名、未回答が3名で不満足と答えた参加者はいなかった。記述回答欄からは、土砂災害現場の金山谷に対する意見が最も多く、「普段みることができないところを見ることができた。」、「個人では行けないところだったいろいろな説明していただけた」、「地元ですが初めて知り、衝撃を覚えました」といった感想が寄せられていた。これらの記述から、普段入れない場所や個人では行けない場所が参加者の満足につながっていたことがうかがえる。

ただし、このことは、換言すると、ジオツアーの主役がジオサイトであるにもかかわらず、土砂災害現場に比べてジオサイト自体のインパクトが弱かったともいえる。この原因としては、今回は防災ジオツアーと冠しているにも関わらず、訪れたジオサイトは参加者がイメージする”ジオ＝地質”とは異なる大津波記念碑とヤッコカンザシなどの生物群集跡の2つであったこと、さらに2つのジオサイトが金山谷の豪雨災害とは関係ない地震に関するものであったことから、参加者がジオサイトと災害を明確に関連付けて、防災について学ぶという姿勢を保つことが難しかったためではないかと推察される。個々のサイトが独立していたため、最もインパクトの大きな土砂災害現場の印象のみが残ってしまったと思われる。

一方、ツアー全体の感想としては、「コース内容は良いと思いますが、コース案内が遠回りになったり、バスを待ったり少し段取りが悪いように思う」、「ジオ井デザート、もうひと工夫必要かなと思いました」といった意見が見られた。これらは、今回のツアーが、教育ではなくツーリズムと認識されていることを示唆している。したがって、防災ジオツアーを教育の場としてではなくツーリズムの一つとして成功させるためには、防災に関するコンテンツの充実だけでなく、ツアーとして魅力や完成度を上げていくことが重要になる。

この他では、「日常の生活の中では地震や災害の対策について考えることはありますが、地震や災害の起こり方などについては、本日のツアーで教わるまであまりよく分かっていませんでした。本日のツアーで、地震や災害対策また、地形、自然に存在する生物の事など詳しく

教えていただき有難うございました」といった意見があった。これは、実際に体験して学べる自然教育や防災教育を活かした防災ジオツーリズムの可能性を示している。

参加費1,000円に関しては、高いが0名、普通が14名、安い12名、未回答が1名であった。また、一般募集した際の適切な金額は、2,000円以下が10名、2,000円～4,000円が8名、4,000円～6,000円が1名となった。この結果から、今回のコースを一般向けの防災ジオツアーとして設定した場合、これらの金額ではガイド料、バス代、昼食代などを賄うこともできず、参加費だけで地域振興に結びつけるのは難しい。他の観光地の訪問、昼食やお土産物の購入なども組み合わせたプランが求められる。

(5) 再現防災ジオツアー

2014年9月21日に実施された認定記念防災ジオツアーの結果を受けて、著者らは2015年1月31日にこの防災ジオツアーの再現した『再現防災ジオツアー』を実施した。参加者は、本稿著者の3名(本塚、吉野、後)、和歌山大学観光学部の教員1名、学生4名、ジオガイド3名、行政担当者1名、自己研修ジオガイド4名の16名であった。

表-2に再現防災ジオツアーの行程を示す。参加者の集合時間の関係から9月21日に行われた認定記念防災ジオツアーとは若干のルートを変更し、天満の大津浪記念之碑を省略することになった。また、集合場所も公共交通機関の利用を考慮してJR紀伊勝浦駅とし、休暇村南紀勝浦でジオ井を食してからツアーを開始した(図-6、図-7)。

(6) 再現防災ジオツアーの成果

ジオガイドを除いた参加者は、1名(著者の後)を除いて土砂災害現場を実際に目にしたのは初めてであり、書籍や写真だけでなく現場に立ってみることの重要性を実感できたとの意見が得られた。とくに9月の認定記念防災ジオツアーのアンケートでも回答の多かった金山谷の土砂災害現場や井関の紀伊半島大水害慰霊碑横に設置された氾濫水位を示す標柱(図-8)では、映像や画像で見るとは全く異なるスケールを体感できたようである。

また、参加したガイドからも「紀伊半島大水害から3

表-2 再現防災ジオツアーの行程表

1/31(土)	再現防災ジオツアー行程
11:40	JR紀伊勝浦駅集合
12:00	休暇村南紀勝浦(昼食)
12:40	
13:30	金山谷の土砂災害現場
14:00	
14:30	井関の紀伊半島大水害記念碑(ジオサイト)
14:40	
15:20	三輪崎の鈴島(ジオサイト)
15:50	
16:20	宇久井ビクターセンター
17:00	
17:30	JR紀伊勝浦駅解散



図-6 金山谷で土砂災害について解説を受ける参加者



図-7 紀伊半島大水害慰霊碑の前に土石流による被害についての解説を受ける参加者

年以上が経ち、まだ工事が続いているところもあるけれど、そばを通ってもだんだんと当時の思いが薄らいでいると感じることがある。徐々に忘れていく記憶の中にある、残しておかなければいけないものを再確認、再度意識づけするきっかけへの可能性を感じた」、「闇雲に恐れるのではなく、仕方がないと諦めるのではなく、真面目に恐れて、今後の事を考えられる事が出来るツアーに出来ればいい」、「次世代は必ず災害に遭います。次世代への継承を主眼に置いたものとし、高齢者や特に若い世代に防災意識を高めるための内容にする。防災ジオツアーが学校教育の科目になればよい」といった意見が寄せられた。これらは防災ジオツアーの本質をついた意見であり、南紀熊野ジオパークでこれから企画する防災ジオツアーでは、常に災害の記憶の伝承や防災意識の向上につながる内容にすることが求められる。

一方、実際に防災ジオツアーを体験したことにより、その課題も浮き彫りとなった。今回のコースを一般の方向けに提供していくためには、それぞれのサイト単体の魅力やジオガイドによる解説の内容は良かったが、それぞれのサイトをつなぐストーリーが希薄であり、楽しみながら防災を学ぶまでには至らなかった。これは、本来ならツアーの主役となるべきジオサイトよりも土砂災害現場のインパクトが強すぎたことが明らかになった認定記念ジオツアーのアンケート結果からもうかがえる。た



図-8 氾濫水位を示す標柱とその高さに驚く参加者

とえ、ジオサイトのインパクトが災害現場よりも小さくても、災害現場との関連性があれば、災害現場の様子を頭に浮かべながらジオサイトを見ることができると、ジオサイトへの意識も自然と高まり、結果として防災についての理解が深まると思われる。

最後に、今回は時間の関係上昼食を食べてからの行程であったことから、途中で休憩する機会がなくなってしまった。トイレ休憩をはさむことで対応したが、当日の気候条件も悪かったこともあり、参加者への負担となった。ジオサイトの見学を連続するのではなく、実際に体験できる場所や参加者が飲食できる機会をはさむなど、教育ではなくツーリズムであることを意識して、行程にメリハリをつけるも重要になることが理解できた。

4. 防災ジオツアーの検討

(1) テーマ

本章では、南紀熊野ジオパークで実現可能な防災ジオツアーを検討する。2014年度に実施された2つの防災ジオツアーでは、ジオサイトおよびその他のサイトそれぞれの魅力を高めるとともに、サイト同士をつなぐストーリーの重要性が明らかになった。2つの防災ジオツアーでは、土砂災害現場(金山谷)のインパクトが大きすぎ、それと関連性のない地震災害を対象としたジオサイトが薄くなってしまった。そこで、ここでは、全てのサイトが一つのストーリーとしてつながるように、特定の災害をテーマにした防災ジオツアーを検討する。

紀伊半島で発生する代表的な自然災害と言えば、地震災害と豪雨災害である。これらのうちジオサイトの基本構成要素である地形や地質が災害の形態に大きく影響するのは豪雨災害(豪雨による土砂災害や洪水)なので、今回は豪雨災害を中心に考えることにする。

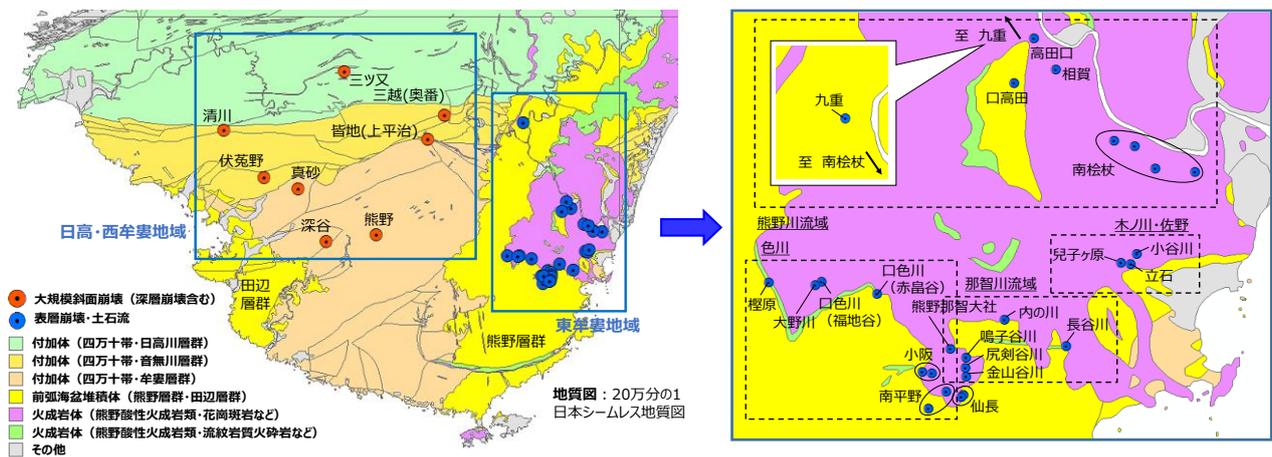


図-9 紀伊半島南部の地質と土砂災害発生地点(著者が調査した地点のみ)



図-10 花崗斑岩の柱状節理と風化コアストーン (熊野川流域, 三重県側. 提供: 中央開発)



図-11 斜面崩壊跡(那智川流域・金山谷. 提供: 地盤工学会関西支部. 発生から1月後の2011年10月2日に撮影)

紀伊半島南部で起きた豪雨災害としては、平成23年台風第12号による豪雨災害(紀伊半島大水害)が記憶に新しい。この水害で被害が大きかったエリアは南紀熊野ジオパークとほぼ一致する。そこで、今回は紀伊半島大水害を対象として、2つの防災ジオツアーが実施された那智勝浦町で豪雨災害を学べる防災ジオツアーを検討する。

(2) 紀伊半島大水害で東牟婁地域に発生した土砂災害⁴⁾

図-9は紀伊半島南部の地質と平成23年台風第12号による和歌山県内の主な土砂災害発生場所を示している。付加体(四万十帯)が分布する日高・西牟婁地域では、深層崩壊を含む大規模な斜面崩壊がいくつも発生した。一方、前述した2つの防災ジオツアーが実施された那智勝浦町を含む東牟婁地域では、火成岩体(熊野酸性火成岩類)が分布する熊野川流域(新宮市)、木ノ川・佐野(新宮市)、那智川流域(那智勝浦町)、および色川(那智勝浦町)で表層崩壊と土石流が多発した。

この地域の火成岩体の母岩となる花崗斑岩は柱状節理が発達し(図-10の未風化岩部に見られる縦線)、この節理の割れ目に沿って風化しやすい性質を持つ。そして、風化が進むとタマネギ状風化により、角の取れた風化コアストーンが形成される。したがって、風化の進んだ花崗

斑岩分布域の山腹斜面では、表層部に風化コアストーンを含んだ地層が形成されている(図-10の斜面表層部に見られる丸い巨石が風化コアストーン)。

紀伊半島大水害で大規模な土石流が発生した溪流河川の斜面では、このような風化した花崗斑岩で形成された表層土で多数の表層崩壊が見られた(図-11)。また、溪流の緩傾斜部には過去の土石流で発生した土砂が堆積して(図-12)、これが表層崩壊によって排出された土砂とともに土石流化していた(図-13)。

(3) 防災教育に利用可能なジオサイト

南紀熊野ジオパークでは、日本ジオパークに認定された2014年8月時点で102箇所のジオサイトが登録されている。これらのジオサイト候補地は、地質、地形景観、自然生態系、文化歴史、食・農林水産業、防災に分類されているが、防災教育という視点であれば地質、地形景観および防災に分類されているジオサイトを利用することになる。ただし、文化歴史などで選ばれたジオサイトの中にも防災ジオツアーに利用可能なものがある。なお、今回は那智勝浦町におけるジオツアーを考えるため、那智勝浦町を含む東牟婁地域で多発した火成岩体(熊野酸性火成岩類)における表層崩壊・土石流が対象となる。



図-12 旧土石流堆積物(那智川流域・内の川。提供:地盤工学会関西支部。発生から約1月後の2011年10月2日に撮影)



図-13 土石流跡(那智川流域・金山谷川。発生から約1月後の2011年10月2日に撮影)

南紀熊野ジオパークに登録された火成岩分布域にあるジオサイトの中で、花崗斑岩の風化過程が観察できるのは、柱状節理が観察できる5箇所と風化コアストーンが観察できる2箇所の計7箇所である。このうち柱状節理が観察できるのは、熊野川九里峡(新宮市)、棕呂の火成岩(新宮市)、宇久井半島(那智勝浦町)、那智の滝(那智勝浦町)、大狗子半島の海岸(那智勝浦町)である。一方、風化コアストーンが観察できるのは、大雲取越(新宮市・那智勝浦町)と神倉山のゴトビキ岩(新宮市)である。

(4) 火成岩体で発生する土砂災害を学ぶ防災ジオツアー

図-14に検討した防災ジオツアーの対象エリアを示す。那智勝浦町で豪雨による土砂災害を学ぶ防災教育に利用できるジオサイトは、花崗斑岩の柱状節理が観察できる宇久井半島、那智の滝、大狗子半島の海岸の3箇所である。那智勝浦町で風化コアストーンが観察できるジオサイトは大雲取越であるが、ここは場所が離れていることから、今回の防災ジオツアーに含めることは難しい。ただ、ジオサイトではないが、色川の口色川には風化コアストーンを観察できる色川の土石流犠牲者供養岩がある(図-15)。これは1846年8月に発生した土石流で流れてきた風化コアストーンを供養岩にしたもので、この地域は過去から土石流による被害を受けていたことを示唆している。この色川の土石流犠牲者供養岩を含めると、平成



図-14 那智勝浦町における防災ジオツアー(豪雨による土砂災害について学ぶ)の候補地



図-15 色川(口色川)の土石流犠牲者供養岩(2013年撮影)



図-16 色川(口色川・福地谷)の土石流跡(2013年撮影)

23年台風第12号で土砂災害が多発した那智勝浦町には、土砂災害が多発した大きな原因となった花崗斑岩の風化過程を観察できるジオサイトが複数存在する。

一方、那智川流域や色川を通る県道43号線や45号線を走っていると紀伊半島大水害時に発生した土石流跡地をいくつも見ることができる(図-16)。また、紀伊半島大水害で甚大な被害が発生した那智川流域の大門坂駐車場には、土砂災害の記録や最新の研究成果を展示して災害への備えや教訓などを啓発することを目的とした土砂災害啓発センターが2015年度末に完成予定である。さらに、那智川流域内の井関地区には、認定記念防災ジオツアーなどでも訪れた紀伊半島大水害記念公園がある。



図-17 那智川流域の内の川最下流部の砂防堰堤(発生から1ヵ月後の10月2日に撮影)

以上のように、那智勝浦町にある火成岩体を対象としたジオサイト周辺には、紀伊半島大水害の現場や関連するサイトがいくつも存在する。そこで、これらのサイトの利用を考えると、土砂災害啓発センターを中心に、宇久井半島、那智の滝、色川の土石流犠牲者供養岩などジオサイトを回りながら、紀伊半島大水害の現場を訪れる防災ジオツアーが考えられる。その途中で、休暇村南紀勝浦でジオ丼を食べる、宇久井ビジターセンターの展示を見るなど、2014年度に実施された防災ジオツアーの内容を加えることも地理的には十分可能である。

また、紀伊半島大水害で大規模な土石流が発生した溪流河川には、土石流による被害の再発を防止するために砂防堰堤が建設されている。図-17は紀伊半島大水害発生当時、那智川流域内に唯一存在した砂防堰堤(内の川)であり、この砂防堰堤のおかげで最下流部の住宅が壊滅的な被害を受けずに済んだ。防災教育効果をより高めるためには、このような砂防堰堤などの土砂災害防災対策が施された現場を含めることも効果的だと思われる。

さらには、周辺には文化歴史でジオサイトに選ばれた勝浦温泉や湯川温泉のほか、那智の滝と同様にユネスコ世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の構成資産の一部となっている熊野那智大社や熊野古道「大門坂」(文化歴史で選ばれたジオサイト)などの観光名所があることから、これらを含めればジオツーリズムとしての魅力がより一層高まることが期待される。

5. おわりに

本研究では、2014年8月に日本ジオパークに認定された南紀熊野ジオパークを対象に、紀伊半島南部の地域資源であるジオと災害現場を組み合わせた“防災ジオツアー”を検討し、防災教育システムとしての可能性を考察した。日本ジオパーク認定記念として実施された防災ジオツアーのアンケート調査およびその内容確認のために

著者らで実施した再現防災ジオツアーから、ツアーに組み込まれているジオサイトやその他サイトのつながり、すなわち防災ジオツアーとしてのストーリーを明確にすることの重要性、および教育活動ではなくツーリズムとしてツアー構成することの重要性が明らかになった。

そこで、本稿では前者に焦点を絞り、紀伊半島大水害を対象とした豪雨災害に関する防災ジオツアーの可能性として、2014年度に実施された2つの防災ジオツアーと同じ那智勝浦町において火成岩体で発生する表層崩壊・土石流を学ぶ防災ジオツアーを検討した。

なお、今回は防災ジオツアーに利用可能なジオサイトや災害現場の検討にとどまっているため、今後は検討した防災ジオツアーの具現化を目指す。また、防災ジオツアーのツーリズムとして価値を高める具体的方策、防災ジオツアーを通じた地域振興策、さらには他の地域を対象とした防災ジオツアーについても検討を進めたい。

謝辞：本稿を作成するにあたり、南紀熊野ジオパーク推進協議会からは認定記念防災ジオツアーの参加者アンケート、写真、映像といった貴重なデータの提供を受けるとともに、再現防災ジオツアーの開催にあたっても多くのご支援とご助言をいただいた。和歌山県東牟婁郡地域振興部企画産業課ジオパーク担当の向井正樹氏には再現防災ジオツアーの開催への協力だけでなく、ツアーにも参加いただいた。東エリアを中心とした南紀熊野ジオパークガイドの会の皆様、とくに若林春次氏には認定記念防災ジオツアーの際のガイド資料の提供とともに、再現防災ジオツアーの際にはツアー行程の計画やガイドの手配などの支援をいただいた。また、本稿の作成においては、和歌山大学システム工学部研究支援員の平井千津子氏には多大な協力をいただいた。なお、本研究の一部は、JSPS科研費25242037(代表:江種伸之)、高等教育機関コンソーシアム和歌山・平成25年度大学等地域貢献促進事業(代表:中串孝志)、および和歌山大学平成26-27年度独創的研究支援プロジェクト(代表:此松昌彦)の支援を受けて行われたものである。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 本塚智貴, 江種伸之, 後誠介: 防災ジオツアーによる地域振興支援の取り組み, 和歌山大学防災研究教育センター紀要, Vol.1, pp.29-34, 2015.
- 2) 原英俊, 渡辺真人: 第1回日本ジオパーク委員会開催報告, GSJニュースレター, No.45, p.1, 2008.
- 3) 吉田勝, 天野一男, 中井均編: 地学を楽しく!, pp.107-116, 日本地質学会出版, 2013.
- 4) 江種伸之: 平成23年台風12号による和歌山県内の土砂災害, 土と岩, Vol.63, 印刷中, 2015.

(2015.4.24 受付)