

教育機関と連携した鉄道防災教育プログラムの 成果と課題

RESULTS AND ISSUES OF THE LEARNING FOR DISASTER RESILIENCE AND COMMUNITY RESOURCE BY THE TRAIN WITH THE HIGH SCHOOL

西川 一弘¹

Kazuhiro NISHIKAWA

¹クロスカル教育機構生涯学習部門/地域イノベーション機構地域活性化総合センター准教授

2011年に発生した東日本大震災以降, 各地で津波を想定した避難訓練が継続実施されている。今後は東海・東南海・南海地震などの海溝型地震の発生が懸念されている中, 紀伊半島の沿岸部を走るJRきのくに線においても, 南海地震発生から津波到達までの時間が厳しい中で, 高台などの避難場所に乗客を迅速に避難することが求められる。2009年から同線でも津波避難訓練を行っているが, 「訓練」の機会だけで列車から避難方法を習得し, 率先避難者になる乗客を大きく広げていくことは厳しいと考えられる。そこで「防災と言わない防災」の視座のもと, 地域資源を学びながら鉄道での避難方法をも学ぶプログラムとして「鉄學」を開発している。今回「鉄學」を高等学校の教育カリキュラムと連携して実施した。本稿では教育機関と連携した「鉄學」の取り組みの成果について述べるとともに, 現時点での課題について整理をする。

キーワード: 鉄道防災教育, 列車からの避難, 教育機関との連携, JRきのくに線

1. はじめに

今後, 東海・東南海・南海地震などの海溝型地震の発生が懸念されているが, 鉄道においても東日本大震災の経験を踏まえ, 全国の鉄道事業者では津波に対する避難対策が取り組まれるようになっていく。同時に, 津波を想定した実践的避難訓練が沿岸部を走行する路線を中心に全国で行われるようになっていくが, 乗客と連携した取り組みが少ないなどの課題も存在する¹⁾。

2011年3月11日の東日本大震災において, JR東日本管内では津波によって流出した列車が5列車あったものの, 津波を直接の要因とする乗客, 乗務員の犠牲者はいない。これは不幸中の幸いである。列車から避難する際に, 乗客の助言を受けてあえて避難を行わなかった列車, 間一髪のところ津波の被害を免れた列車など, 各列車にはそれぞれのドラマが存在した²⁾。

一方, 和歌山県内・紀伊半島沿岸を走る「JRきのくに線」は, 南海地震発生から津波到達までの時間が非常に限られている中, 迅速に高台などの避難場所に乗客を避難させることが求められる。東日本大震災のように「犠牲者ゼロ」を目指すのであれば, 乗務員が乗客を避難するという, 「する一される」の関係だけでは全員の迅速な

避難は不可能である, といっても過言ではない。それゆえ, 乗客の主体形成も目指した, 実践的津波避難訓練が展開されている。しかし, 訓練を多面的に展開するには多くの労力とコストがかかる。また, 訓練の機会だけで, 率先避難者になる乗客を大きく広げることは厳しいと考える。そこで「防災と言わない防災」の視座のもと, 地域資源を学びながら鉄道の避難方法をも学ぶプログラムとして開発したものが, 「鉄道防災教育・地域学習列車『鉄學』」³⁾である。「鉄學」は2016年11月のモニターツアーで試行後, 2017年10月までに4回実施されている。

本稿では, 教育機関である高等学校(以下, 高校)と連携した「鉄學」である「鉄學一串本古座高校防災スクール編」の成果と課題について論じたい。

2. 鉄道における避難の重要性

(1) 鉄道における避難の特殊性

鉄道における避難は, 大きく三段階存在する⁴⁾。すなわち, ①鉄道車両からの避難, ②線路・駅からの避難, ③指定避難場所への避難である。①と②の避難においては乗客の協力なしに迅速な避難を達成することが出来ない。それゆえ「乗客の主体的な避難行動を支える」とい

う観点から、避難を見つめ直す必要がある。乗客がどうしたら協力したくなるのか、どうしたら協力することができるのか、声のかけ方、フレーズ、情報提供などを常にブラッシュアップすることが求められる。

鉄道における避難の三段階について、留意事項と課題が存在する。例えば、乗務員数、車両上の制約、乗客の属性、線路上の制約、地域（地形）の制約などである⁹⁾。これらの制約や課題は、一般的な住民避難と異なる部分が多いが、最大の違いは「列車が緊急停車する場所によって、最善の避難行動が変わり続ける」ということである。居宅からの避難であれば、避難を開始する地点が変わることが無い。鉄道であれば、特にどこに緊急停車するのが重要になり、停車位置の近くの避難場所の把握だけではなく、線形・地形に応じた臨機応変な避難行動が求められる。

(2) きのくに線における津波対策と避難訓練

JRきのくに線は、紀勢本線（和歌山市～亀山）のJR西日本区間である和歌山～新宮間の愛称であり、紀伊半島の周囲の海岸線に沿って敷設されている路線である（図-1）。きのくに線総延長200.7kmのうち、津波浸水想定区間は全線のおよそ35%強である69区間・73.5kmである。特に新宮～白浜間ではその半数において、津波の浸水が想定されている。2013年度和歌山県地震・津波被害想定検討委員会より公表された南海トラフ巨大地震、および東海・東南海・南海三連動地震による津波の被害想定においては、きのくに線沿線の最も厳しい市町村で、1mの津波がおよそ3分で到達するところがある。沿線地形や海岸からの距離によって時分は異なるが、地震発生後からすぐに避難行動を開始し、高台などへ避難することが求められる。

きのくに線を管轄するJR西日本和歌山支社では、東日本大震災の発生前から「津波避難対策」の取り組みを継続して行ってきた。ハード面では、津波浸水区間の有無と避難する方向を示した「津波避難標」を沿線電化柱への設置、避難はしごの車内設置（きのくに線を走るすべての普通車両・特急車両に設置済み）、携帯型セーフティライトの搭載などを行っている。また迅速な避難を実現させるため、駅構内に避難用のホーム階段の設置、山側へすぐに避難できるように跨線橋の延長（芳養駅、紀伊新庄駅）のみならず、駅間距離が長い地点においては津波避難誘導降車台（串本～紀伊姫間に1カ所、紀伊浦神～下里間に2カ所）設置している。ソフト面では「携帯型津波ハザードマップ」やラジオを全乗務員に携帯、「津波対応マニュアル」の策定、駅からの避難ルートマップ設置、避難支援アプリの開発、運転士のGPS支援装置への津波浸水区域の表示などの取り組みを行っている。

2009年からは津波を想定した避難訓練を継続して行っており、2013年からは地域と連携した実践的避難訓練を



図-1 きのくに線概要

行っている。特に沿線にある高校と連携した避難訓練、土地勘の無い観光客を想定した避難訓練、夜間の避難訓練など、バリエーションを加えた訓練を行っている。また、近年では社会教育事業と連携して小学生やその保護者が参加する訓練も定期的に行っている。

3. 鉄道防災教育・地域学習列車「鉄學」

(1) 「鉄學」とは

JRきのくに線では、地域と連携した先駆的な実践的津波避難訓練、すなわち、当該路線における普通列車の主要乗客である高校生を対象に、その臨機応変力を高めるために高校と連携した訓練を展開してきた。JR西日本和歌山支社ではこれまで述べてきたように、さまざまな津波対策を行っており、その取り組みは「世界一の津波対策を目指す」と言われるほど、挑戦的かつ実践的なものである。高校生との訓練計画及び実施のプロセスでは、当時危険視されていた「飛び降りによる避難」も実施するなど、迅速な避難方法の開発に貢献してきた⁹⁾。

しかし、実践的津波避難訓練の展開には、三つの課題が存在する。第一は、実践的訓練は継続的に実施されつつあるものの、ダイヤや安全要員配置の制約などから、実践的な津波避難訓練を多く実施することは困難であるという課題である。訓練では安全担当部局のみならず、輸送・乗務員区・保線など、さまざまな部局が関与する。訓練によって踏切が鳴り切りになるところでは専門の保安要員も必要となり、訓練といえども多大な人的・金銭的なコストがかかる。「非常時は訓練以上のことはできない」といわれる中、実践的な訓練機会の増加は求められるものの、かかるコストとの折り合いをつける必要がある。第二は、訓練に参加する層はいわゆる“防災意識の高い人”や“防災に関心を持つ人”が多く、その拡がりに欠けるという課題である。地域の防災文化を醸成さ

せ、率先避難者層を拡大するためには「防災に対して意識や関心の低い人」へのアプローチや取り組みが必要である。第三は、一般的に防災対策、特に津波対策をすればするほど「ここは危険な地域だ」と観光客などから認識されてしまい、風評被害などの影響が懸念されることである。地域振興に貢献しうる防災対策の開発を通じて、地域貢献と防災対策の二兎を両立させることが求められる。

鉄道防災教育・地域学習列車「鉄學」は、まさにこの三つの課題を乗り越えるべく、開発されたプログラムである。鉄學は、鉄道の乗車し、紀伊半島にある歴史・文化・環境・地質・成り立ち・住民の生活・風土を学習しながら、いざという時の「列車からの避難方法」を体得し、率先避難者を増やしていくことを目的としている。開発にあたっては、公益財団法人JR西日本あんしん社会財団の研究助成「スタディーツーリズムの手法を用いた鉄道防災教育プログラムの開発と実証」を受けた。まさに、名のごとく、スタディーツーリズムと鉄道防災教育の接合を試みたものである。なお、鉄道を通じたスタディーツーリズムの手法を実践している取り組みとしては、東日本大震災で大きな被害を受けた「三陸鉄道」における「震災学習列車」の実践⁷⁾がある。本プログラム開発においては、内容や具体的方法について、大きな刺激を受けている。

(2) 「鉄學」の取り組みと目指して行くところ

「鉄學」は2016年11月12日に「鉄學—モニターツアー編—」として、串本駅11時20分発→新宮駅15:15着の行程で実施された。教育・学校関係者、鉄道関係者、ジオガイド関係、行政関係、マスコミ関係、研究者（地質・防災研究者）など31名と主催者・実施協力者19名の合計50名の参加があった。これは上述した研究助成の一環で実施し、プログラムの実施可能性や検証を目的とした。また、2017年3月11日にはJR西日本和歌山支社が定期的に行っている津波避難訓練と連携する形で実施され、鉄道関係者や大学関係者約100名が参加した。この鉄學では土地勘の無い観光客が乗車しているとの想定で、特急型車両を使って実施した。プログラムについては、モニターツアー編をベースとしつつ、より深い学習を目的として対話型の解説を加えた。

「鉄學」が目指していく点は、三点ある。第一は、学校教育プログラムとの連携である。和歌山県内の高校では、地域と連携した取り組みとして「高校生防災スクール」を実施することが求められている。本論文で検討する和歌山県立串本古座高校の取り組みは、この防災スクールとの連携である。これからは、高校生防災スクールだけではなく、総合的な学習の時間やふるさと教育、あるいは地学教育など、学校の通常カリキュラムと接続させることで学校側に負担少なく、より幅の広い取り組みができると考えている。また、日常の遠足や社会見学

の機会との連携も可能である。さらには、和歌山県では体験型教育旅行の誘致を進めているが、この受け入れプログラムとしての「鉄學」の展開も可能である。第二は、スタディーツーリズム（旅行ツアー）としての展開である。完全に旅行商品として展開することで、防災に対して意識があまり無くても参加するだけで、プロセスを楽しみながら防災に触れる機会としての位置づけである。外からの誘客や企業の研修旅行との連携も可能である。2017年10月28日には、実際に旅行ツアーとして初めて一般販売された「鉄學 with 紀の国トレイナート編」を催行した。定員40名ほぼ満員の申し込みがあり、これからの継続的展開の可能性がある。第三は、第一の「教育カリキュラムとの連携」と第二の「スタディーツーリズム（旅行ツアー）の展開」を掛け合わせ、きのくに線の全体の活性化をも目的とする点である。津波の危険性が高い路線の最大のリスクヘッジは、廃線である。津波対策を声高に叫んで廃線になってしまっただけでは元も子もない。危機に対して、発想を転換した津波対策が必要である。

(3) 「鉄學」の理論的背景

先に実践的津波避難訓練の課題として、「防災に対して意識や関心が低い人」へのアプローチの必要性を述べた。この課題へのひとつのアプローチが、渥美が提唱するアウトリーチ志向の「防災と言わない防災」である。企画内容で「防災」を前面に出さないことにより、幅広い層の参加を期待すること、企画自体の楽しさを打ち出すこと、と同時に企画編成に参加した人のすべてが“結果的に”防災を学ぶというプロセスを大切に考える考え方⁸⁾。この「防災と言わない防災」という視点は、今後の避難訓練のデザインなどにおいて重要な視点であると同時に、鉄學もまたこの視座に立脚している。

4. 鉄學—串本古座高校防災スクール編

(1) 取り組み背景とプロセス

2017年7月31日、和歌山県立串本古座高校串本校舎・高校生防災スクールと連携した「鉄學—串本古座高校防災スクール編」を行った。鉄學の取り組みでは、初めて高校の教育プログラムと連携したものである。高校生防災スクールは、2004年から地域防災の担い手育成を目的に始まった取り組みであり、高校生が防災に関するさまざまな専門的な知識や技術を、訓練などを通じて習得するきわめて実践的な内容となっている。

鉄學の主催は、和歌山大学西川研究室（事務局担当）であるが、今回は串本古座高校の高校生防災スクールにJR西日本和歌山支社とともに協働する形で実施した。

今回の串本古座高校の防災スクールとの連携では、JR西日本和歌山支社と和歌山県教育委員会の繋がりが基盤となって、実施することが可能になった。「鉄學—串本



図-2 「鉄学—串本古座高校防災スクール編」

古座高校防災スクール編」では、同校の1年生の生徒107名と教員、および関係者の合計約150名が参加した（図-2）。今回は高校生防災スクールの一環である共に、2年生で学習する「南紀熊野ジオパーク」学習の予習も兼ねている。

(2) 「鉄学」の概要とプログラム編成

今回の鉄学列車は、普段きのくに線で普通列車として使用されている105系2両編成を使用している。串本駅を9時38分に発車し、途中8カ所のスポットと1カ所の避難施設を巡り、三輪崎～新宮間の王子ヶ浜では実践的津波避難訓練を実施して、新宮に11時20分に到着する、全行程41.6km、約1時間40分のプログラムである。詳細のプログラムは表-1の通りである。また、鉄学全体の学びを深めるツールとしてこれまで地図入りのパンフレットを作成してきたが、教育カリキュラムとの連携ということで改めてスポットの解説文を見直し、内容を増強させるなどのバージョンアップを行った。

見学スポットは合計9カ所設置しており、南紀熊野ジオパークの重要なジオサイトである「橋杭岩」「九龍島・鯛島」「宇久井半島&大狗子半島」や、2011年9月に発生した紀伊半島大水害で被害を受けた地点、1944年12月にあった東南海地震での津波襲来地点などが含まれている。1カ所の避難施設は、駅間に設置された鉄道会社初の津波避難誘導降車台である。これらスポットについての解説を車内で放送などを通じて聞きながら移動した。また、途中の紀伊田原駅では、車内に設置されている「非常はしご」の設置体験を行い、避難の動機づけを行った。またスポットとスポットの間の時間を持て余すことを考慮し、沿線の観光や列車に関するクイズの出題を行った。

2016年11月に実施した「鉄学—モニターツアー編—」や2017年3月に実施した「鉄学—きのくに線津波避難訓練編—」では、同区間を昼食付きの約4時間のコースでゆっくりとめぐるコース設定としたが、今回は学校カリキュラムの関係から、午前中で完結する短縮プログラムとなっている。

表-1 「鉄学—串本古座高校防災スクール編」の行程表

時刻	鉄学—串本古座高校防災スクール編・プログラム行程
9:38	JR串本駅発
9:40	車内から橋杭岩を見て解説【停車】
9:42	
9:46	車内から九龍島・鯛島を見て解説【徐行】
9:52	車内から波食棚を見て解説【徐行】
9:58	
10:10	紀伊田原駅にて「避難はしご」の使用・組み立て体験と解説【駅停車】
10:12	車内から田原地区の水田・湿地を見て解説【通常走行】
10:16	津波避難誘導降車台の見学と解説【停車】
10:17	
10:30	車内から那智川橋梁を見て台風12号の被害の解説【徐行】
10:32	那智駅停車(トイレ休憩)
10:43	車内にて那智駅での津波襲来の解説【停車】
10:45	車内から宇久井半島&大狗子半島を見て解説【通常走行】
10:56	王子ヶ浜にて津波避難訓練と周辺見学・解説【停車】
11:16	
11:20	JR新宮駅着

(3) 「鉄学」の見学スポット

「鉄学—串本古座高校防災スクール編」の見学スポットは、合計9カ所設置している。これまでの鉄学プログラムより所要時間が短いため、見学スポットを半分程度に集約している。本プログラムが南紀熊野ジオパークの予習という位置づけもあることから、スポットの設定では主にジオ資源を軸に選定した。

各スポットでは、停車もしくは速度を落として車内で解説した。

a) 橋杭岩

紀伊半島を代表する天然記念物・名勝であり、南紀熊野ジオパークの重要なジオサイトである。橋杭岩は、堆積岩（熊野層群）中に火山活動でできた直線状の岩脈（石英斑岩）である。岩脈が堆積岩より硬いため、侵食での差が生じて橋杭状になった。橋杭岩の手前にある石は津波石で、南海トラフ地震の津波で岩脈から津波によって運ばれた。弘法大師が作った「橋の杭伝説」が残っている。

ここでは列車を停車させて、車内解説を行った。

b) 九龍島（くろしま）・鯛島

古座川の河口約1kmの沖合に南北に並んでいる無人島で、亜熱帯植物が茂っている。ここもジオサイトである。九龍島には多くの洞窟があり、ヤッコカンザシの巣跡を確認することができる。もともと九龍島と鯛島は繋がっていたが、侵食で現在の形となっている。

c) 波食棚

海食崖の周辺で潮間帯に現れる平坦な地形で、干潮時には見ることができる。岩石海岸では波浪によって侵食が進む。和歌山県南部では枯木灘をはじめ、東の新宮まで広く分布をしている。

d) 田原地区の水田・湿地

田原湿地は湿地植物群落からなり、モウセンゴケなど13種の絶滅危惧種が確認されている。水棲昆虫やトンボ

類も多く、環境省の「日本の重要湿地500」にも選定されている。地質的には古座川弧状岩脈沿いになる。

e) 降車台（避難施設スポット）

電車運行中の津波避難を想定して設置された鉄道会社初の津波避難誘導降車台である。沿線には3カ所設置されており、この降車台によって線路から国道を通じて、高台に避難しやすくなっている。

今回のプログラムでもこのスポットで停車し、ドアを開放して見学と説明を行った。降車体験は行っていない。

f) 台風12号被害

2011年9月3～4日、台風12号により多くの土砂災害や河川の氾濫が発生した。「紀伊半島大水害」である。那智勝浦町・色川では1186ミリの降水を記録し、県内では災害関連死も含め56名が亡くなり、行方不明が5名である。県内の床下浸水・床上浸水は5千件を超え、他の県よりもはるかに多かった。きのくに線でも那智川橋梁が流出し、約3か月の間不通となった。

g) 昔の紀勢本線での津波

1944年12月7日、紀伊半島南東沖を震源とする「昭和東南海地震」が発生し、紀伊半島から伊豆半島までが津波に襲われた。那智駅も津波の被害を受けたものの、駅長が迅速に旅客を避難させ、津波もホーム上20cmで止まったため大きな被害を受けずに済んだ。

h) 宇久井半島&大狗子半島の海岸

熊野灘に突き出ている宇久井半島は、島だったところが土砂によって陸とつながってできた陸繋島である。宇久井岬では火成岩の熊野酸性岩である花崗斑岩、牟婁層群の地層を見ることができる。大狗子半島の海岸では熊野酸性岩と熊野層群の泥岩が混じり合った縞状構造やマグマの冷却によって形成された火成岩の柱状節理を見ることができる。これらもジオサイトである。

i) 王子ヶ浜

新宮市沿岸部である熊野川河口から高野坂にかけて分布する礫浜で、アカウミガメの産卵地としても知られている。約4kmあるジオサイトである。海岸沿いには熊野古道が伸び、海を眺めながら歩くことができる。近くには世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の高野坂入口がある。

この浜は熊野川河口に運ばれてきた砂礫が運搬・堆積作用によって形成されたもので、北は三重県熊野市まで続いている。最近では台風などの高潮による砂礫海岸の侵食が課題となっている。

このスポットでは地震が発生したとの想定で緊急停車を行い、車両から飛び降りや避難はしごで降車後、近くの高台まで避難する、津波避難訓練を行った（図-3）。



図-3 列車から指定避難所までの避難訓練

5. 鉄道防災教育・地域学習列車「鉄學」の効果

(1) 参加者の属性

今回の鉄學プログラムについては高校生防災スクールを兼ねているため、地域からの参加が可能であったものの、高校生・教員・関係者以外の地域住民の参加はなかった。参加者の属性は、串本古座高校1年生107名、串本古座高校教諭・関係者10名、および鉄學事務局&和歌山大学関係者、和歌山県関係者とJR西日本和歌山支社の乗務員・安全担当者・関係者である。

(2) 「鉄學」の成果

今回の「鉄學—串本古座高校防災スクール編」プログラムに関して、参加した高校生107名に対してアンケート調査を実施し、合計73名から回答を得た。回収率は68.2%である。全体評価については表-2に、各見学スポットとオプションに関する評価については表-3に記す。表-2では各設問項目について、表-3では各スポットに対する評価について「1. まったく良くない」から「5. 非常に良かった」の5件法で尋ねており、「1. まったく良くない」を1点、「5. 非常に良かった」を5点というように位置づけ、順序尺度を間隔尺度と見なして集計を行った。

まず鉄學プログラム全体の評価であるが、設問として「100点満点で点数をつけるならば、ずばり何点か？」という項目を設けた。回答の最低点は20点、最高点は100点で、平均点は87.6点と高い評価であった。

今回の鉄學プログラムでは、紀伊半島の地域資源や歴史、あるいは南紀熊野ジオパークなどの地域資源に関する学習効果よりも、列車からの避難に関する学習効果の方が高かった。「鉄學」は、最終的には地域資源の学習を通じて「いざというときの鉄道における避難方法を学習する」ことが主目的であるので、その目的は達成されていると考えられる。

見学スポットおよびオプションに関する評価では、降

表-2 鉄學プログラムの全体に関する評価

質問項目	平均値 (標準偏差)
①列車からの避難(飛び降りや非常はしご)の体験はいかがでしたか。	4.00 (0.89)
②今回の「鉄學」プログラムにより、列車からの避難方法や手順を学ぶことが出来ましたか。	4.27 (0.78)
③今回の「鉄學」プログラムにより、南紀熊野ジオパーク(ジオサイト)について学ぶことが出来ましたか。	3.93 (0.93)
④今回の「鉄學」プログラムにより、紀伊半島の地域資源や歴史について学ぶことが出来ましたか。	3.97 (0.92)

表-3 鉄學プログラムの見学スポットに関する評価

番号	スポット名	ジオ サイト	降車 体験	平均値 (標準偏差)
a	橋杭岩	○		4.06 (0.70)
b	九龍島・鯛島	○		4.03 (0.90)
c	波食棚			4.04 (0.88)
d	田原地区の水田・湿地			4.06 (0.89)
e	降車台			4.14 (0.86)
f	台風12号被害			3.64 (1.17)
g	昔の紀勢本線での津波			3.76 (0.99)
h	宇久井半島&大狗子半島の海岸	○		3.99 (1.00)
i	王子ヶ浜	○	○	4.13 (0.86)

車台と王子ヶ浜のスポットが他と比べて相対的に高かった。降車台では、降車の体験は出来なかったものの、普段は通過する地点でドアを開けた見学(車内から)と解説を行った。王子ヶ浜では列車から指定避難所までの実践的津波避難訓練を実施した。いずれも普段では体験することが無い“非日常”の体験であることが満足度の高さに繋がっていると考えられる。

(3) 列車からの避難に関する認識

今回のアンケートでは鉄學プログラムの事項だけではなく、JRきのくに線の利用頻度や列車からの避難に関する認識なども尋ねている。「日頃、JRきのくに線を利用するか」との質問に対する結果を、図-4に示す。列車からの避難に関する認識については、表-4に示す。表-4にある各質問項目に対して、「5. まったくそう思わない」から「5. 非常にそう思う」の5件法で尋ねている。「1. まったくそう思わない」を1点、「5. 非常にそう思う」を5点というように位置づけ、順序尺度を間隔尺度と見なして集計と分析を行った。なお、質問項目①~⑦について回答者に対して「あなたはきのくに線に乗車しており、列車は津波の浸水危険区域を通過中である。その時、大きく長い揺れを感じ、大津波警報が発令される状況になったと想定してください。」との状況設定を与えている。表-4中の上記数値は平均値、()内は標準偏差の値である。

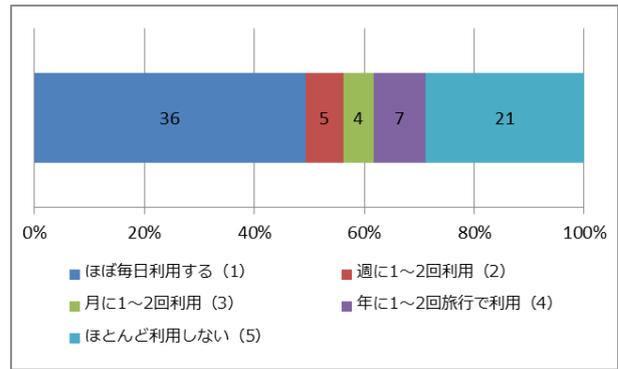


図-4 JRきのくに線の利用頻度について

表-4 列車からの避難に関する認識の集計結果

質問項目	平均値 (標準偏差)
①大きな揺れがおさまった後、列車から避難場所までたどりつけずに、大津波に襲われてしまう人はいると思う。	4.23 (0.84)
②大津波が襲ってきそうな状況でも、まわりの人が列車から避難できるまで、自分だけでは避難しない。	2.34 (1.28)
③大きな揺れがおさまり、避難する時、自分だけでなく他の人が助かる可能性を高めるために、自分にできる役割はある。	3.62 (1.23)
④列車から避難場所までたどりつけずに大津波に襲われてしまう人が出てしまっても、それは仕方のないことだ。	2.86 (1.13)
⑤自分は大きな揺れに遭遇した時、誰からの指示も受けずに、周囲の人たちにも避難を促しながら自ら率先して避難行動をとることができる。	3.04 (1.10)
⑥今まで列車乗車時に地震や津波に巻き込まれる不安を感じたことがあった。	2.44 (1.28)
⑦列車訓練を毎年実施し経験を積むことによって、地震や津波が襲って来た時の被害を減らせると思う。	4.30 (0.86)

JRきのくに線の利用頻度と参加した高校生の列車からの避難に関する認識についてクロス集計を行ったが、有意な差があった項目は無かった。鉄道を利用していようとなかろうとも、他者に対して何か手助けしたい気持ちは持っているし、まわりの避難行動に関係なく自らがまず避難行動を取るという認識を持っていることが確認できる。これは当該地域が津波常襲地域であり、歴史的に防災教育がさまざまな機会で開催されてきた表れであろう。

また、列車からの避難訓練の積み重ねによる被害軽減の認識も把握することができる。

5. 今後の検証課題

今回、鉄學プログラムを初めて学校のカリキュラムと連携して実施することができた。このプロセスそのものが、大きな成果の一つである。

教育機関と連携した場合の鉄學プログラムであるが、授業時間との関係から、長い時間確保することは厳しいと想定される。限られた時間、そして沿線周辺の資源の中で、さらにプログラムをブラッシュアップすることが必要である。特に列車の移動においては、案内方法として車内放送を活用している。放送の音量や大きさだけで

はなく、フレーズなどの内容を効果的なものへ高めることが求められる。また、列車のスポットからスポットへの移動中の時間の活用も重要である。

今回のように「鉄學」を南紀熊野ジオパークの予習と位置づけ、そのプロセス自体を「高校生防災スクール」の一環に位置付けることは、相乗効果（特に学校の多忙化対策などにも貢献できる可能性がある）を上げる視点とて、大切である。一方、参加者からは高校生の「興味」に対しての問題提起もあった。学習効果を高めるためには、課題意識を高める仕掛けや事前学習が必須である。この点は鉄學プログラムだけで解決することは困難であるが、乗車前の事前学習機会などが重要であることは明らかとなった。

今回は高校を含む、教育機関との連携上の課題については、明らかにできていない。特に学校教育カリキュラムとの連携においては、学校側の「教育のめあて」とのすり合わせ、日程、安全対策、予算、そして教諭の負担度合いなどの課題を乗り越えていく必要がある。この点は受け入れ側の学校や教育委員会のヒアリングなどを通じて明らかにしていくことは、今後の課題である。

また、自由記述回答の分析などについても、今後の課題としたい。

謝辞：本研究を実施するにあたり、「鉄學」の参加者である和歌山県立串本古座高校の高校生・教諭の皆様、和歌山県教育委員会・和歌山県の関係部局の皆様をはじめ、多くの方々にご協力をいただいた。特に鉄學のダイヤ編成、運行においてはJR西日本和歌山支社の皆様に多大なご協力をいただいた。鉄學プログラムは平成28年度JR西日本あんしん社会財団研究助成「スタディーツーリズムの手法を用いた鉄道防災教育プログラムの開発と実証」（16R028）の成果がベースとなっている。また、本研

究は平成29年度JR西日本あんしん社会財団研究助成「津波避難を想定した列車乗客向け情報配信基盤技術の開発と実証評価」（17R043）の一部である。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 西川一弘，辻本勝久，照本清峰：鉄軌道における地震・津波避難対策に関する一考察 ～乗客連携と駅・乗務員の力量形成を中心として～，交通学研究，第60号，pp.183-190，2017.
- 2) 芦原伸：被災鉄道 復興への道，pp.294-297，講談社，2014.
- 3) 西川一弘：地域資源を活用した鉄道防災教育プログラムの開発と試行，和歌山大学災害科学教育研究センター研究報告，第1巻，第1号，pp.31-37，2017.
- 4) 西川一弘，照本清峰：鉄道乗車時における実践的津波避難訓練の効果と課題—高校生防災スクールと連携したJRきのくに線津波対処訓練の事例をもとに—，土木計画学研究・講演集，Vol49，CD-ROM，2014.
- 5) 西川一弘：鉄道乗車中の津波避難における情報提供・避難誘導に関する一考察，和歌山大学地域連携・生涯学習センター年報，第15号，pp.17-25，2017.
- 6) 西川一弘，照本清峰：鉄道乗車時における実践的津波避難訓練の効果と課題—高校生防災スクールと連携したJRきのくに線津波対処訓練の事例をもとに—，土木計画学研究・講演集，Vol49，CD-ROM，2014.
- 7) 堀米薫：きずなを結ぶ震災学習列車 三陸鉄道、未来へ，佼成出版社，2015.
- 8) 矢守克也，渥美公秀編：防災・減災の人間科学 いのちを支える、現場に寄り添う，pp.222-225，新曜社，2011.
- 9) 芦原伸：被災鉄道 復興への道，pp.9-12，講談社，2014.

(2017. 12. 15受付)