

## 鉄道における津波避難誘導標識の研究 : 紀伊半島を周遊するJR線の事例から

その他のタイトル	Research on effective arrangement of guide sign for tsunami evacuation along the railroad
著者	林 能成
雑誌名	社会安全学研究 = Safety science review
巻	3
ページ	117-125
発行年	2013-03-31
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10112/00018574">http://hdl.handle.net/10112/00018574</a>

# 鉄道における津波避難誘導標識の研究

## —紀伊半島を周遊する JR 線の事例から—

Research on effective arrangement of guide sign for tsunami evacuation  
along the railroad

関西大学 社会安全学部

林 能 成

Faculty of Safety Science, Kansai University

Yoshinari HAYASHI

### SUMMARY

We investigated the installation situation of the tsunami evacuation signs on the railway that were placed around the Kii Peninsula, Japan. The railway of this area has been installed most advanced sign for tsunami evacuation in Japan since 2007. Because these signs are installed for the crew, passengers will not be able to reach the evacuation area on their own. This condition setting means the crew needs long time to guide all passengers. The earthquake that occurs in this area in future will place under the sea near the peninsula, therefore the lead time for tsunami evacuation are not so long. If more passengers are able to evacuate to safe area by their-own, more passengers will become survivors. We conclude two actions are important. One is explicit clarification of evacuation sign, and another is certain indication of nearest evacuation point along the railway.

### Key words

guide sign for quick evacuation , tsunami evacuation route, train crew, passengers, self-help

## 1. はじめに

東日本大震災における激甚な津波被害をうけて、海岸沿いの集落では津波避難体制の見直しが進められている。津波浸水が予想される地域に立地する工場、事業所、学校などでも、地震発生あるいは津波警報発表後の避難誘導や避難

場所を念入りに検討する動きが加速している。実効的な津波避難体制の構築は様々な組織における防災上の重要課題として位置づけられ、多くの新しい試みがためされている。

鉄道分野も例外ではなく、東日本大震災以降、津波被害が予想される路線を管理する鉄道会社は避難体制の充実に取り組みは始めている。特

に過去に津波被害を受けたことがある紀伊半島に沿った路線では全国的にみても先進的な対策が取られている。

鉄道における津波避難には、いくつかの特別な事情が存在する。まず、避難場所を特定できないことがあげられる。列車は絶えず動いており、地震や津波に遭遇するのがどの位置になるのかは不確定である。避難場所や避難経路は地震が発生したときの列車の位置により変化するので、沿線に沿って連続的に検討しておかなければならない。そして、いざ地震が起きたときには、各列車の位置に最適な避難場所・避難経路を選択するという意思決定を誰かが下さなければならない。

次に避難経路の選択に多くの制限があることがあげられる。線路が敷設されている場所は、駅や踏切などを除いて道路から隔離されている場合が多い。そのため、最寄りの避難場所へ直

接アクセスできる場合は少なく、まず、線路の外へ出て、その後、避難場所へ移動するという2段階の避難を余儀なくされるケースが多い。また、旅客の中には遠方からの人が多く、土地勘を持たない人が集まっていることも特徴としてあげることができる。

本稿では紀伊半島周辺の鉄道路線で整備されている津波避難誘導標識を調査し、それが鉄道固有の事情を踏まえて円滑な避難誘導を可能にするものか否かを検討した。

## 2. 避難誘導看板設置状況 (JR 西日本)

紀伊半島をめぐる鉄道は半島の周囲の海岸線に沿って敷設されている(図1)。東海岸にあたる亀山・新宮間の紀勢本線と多気・鳥羽間の参宮線はJR 東海が運営しており、両路線とも非電化でディーゼルカーが走っている。新宮・和歌山間の紀勢本線はJR 西日本が運営しており、



図1 紀伊半島の鉄道路線と主要駅

きのくに線という愛称がつけられている。JR西日本が運営する区間は電化されており、JR東海区間から乗り入れてくるディーゼルカーの特急以外は電車による運行となっている。また、紀伊半島北東部の志摩半島には大手私鉄である近畿日本鉄道（近鉄）の路線も海岸線近くに敷設されている。

JR西日本和歌山支社では東日本大震災が起こる4年前の2007年から津波対策を進めていた<sup>[1]</sup>。具体的には、まず、2007年12月に和歌山県が実施した津波被害想定データを活用して携帯用の津波ハザードマップを作成し、すべての乗務員が携帯するようになった。また、2008年4月には津波対応マニュアル（津波警報発令時対処要領）が制定された。そして2009年5月に津波浸水が予想される区間の沿線に津波避難標を設置している。

津波避難標には4種類の標識が用意されている。「浸水区間起点標」「浸水区間終点標」は予想される津波浸水深が50cmになる場所の起点

および終点に設置されている。「避難方向矢印標」は線路外出口（鉄道用地からの出口）または線路延長方向の津波浸水予想区域外へ誘導する標識として設置される。「線路外出口標」は線路外への出口を示すとともに、その場所の最寄りの避難箇所への誘導を示すものである。

図2は先頭車両から見たJR西日本・きのくに線の津波避難標の設置状況である。一番手前の電化柱に「浸水区間起点標」が見える。その上にはオレンジ色の地に緑色の矢印を描いた「避難方向矢印標」が設置されている。ここでは矢印は線路の進行方向前方を指している。矢印が示す方向へ進んでいくと4本目の電化柱に「線路外出口標」が掲示されており、この場所で線路外へ出られることを教えると同時に、避難場所の方向や距離についての情報が書かれている。

避難方向矢印標は単に方向を示すのみで文字情報は一切ない。標識を見ただけでは何の方向を示しているのか一般の市民にはわからない。しかし秘密にされているわけではなく、この標



図2 JR西日本きのくに線における津波避難標の設置状況（紀伊姫・串本間）

識の説明が一部の駅には掲示されている(図3)。

線路外出口標には津波避難を意味するピクトグラムとともに避難施設名とそこまでの距離が示されている(図4)。避難場所が施設という形では指定されず、付近の高いところへの避難を誘導する線路外出口標も存在する(図5)。中には市町村と協力して避難誘導をしている場所があり、図5の場所では鉄道用地を出たところに自治体が設置した津波一時避難場所への誘導看板が見られる。地域住民の避難と鉄道旅客の避難を協力して行う対策が進められており、これはJRと市町村とが日頃から防災連携している



図5 「高い場所へ避難して下さい」と表示された線路外出口標および自治体が線路外に設置した避難場所への誘導標識(串本駅付近)

ことの証である。

線路内(鉄道用地内)から外にでることが難しい場所も存在する。たとえば海岸線に沿ったところに線路が敷かれ、そこから一段高くなったところに道路を敷設するような場合である。このような場所では線路外の道路へ出られれば、その近くに避難場所となる高台が存在するケースが多いのだが、鉄道と道路の間に容易には超えられない2m以上の段差がある場合が少なくない。線路方向へ避難をしても津波からの避難という意味では無意味であり、できるだけ早く線路から脱出しなければならない。そこでJR西日本では図6に示す津波避難用通路を設けている場所がある。この場所では道路のガードレールには手を加えずに、上をまたぐ形で避難通路が整備されている。道路の側へ降りる階段部分は線路内に分解して置かれていて、実際に避難する事態となったときには、この組立部分を道路側へと設置して階段状に組み立てることになる。

平常時の事故防止の観点にたてば、踏切をはじめとした簡単に鉄道用地内へ立ち入りできる箇所はない方が望ましい。一方で、津波避難のことを考えると、できるだけ早く鉄道用地から脱出し、近くにある高台へ避難できる環境を整



図3 津波避難誘導標識を説明する駅の掲示(紀伊勝浦駅)



図4 JR西日本の線路外出口標の例(那智駅)



図6 線路内から道路へ避難するために設置された階段（下里・紀伊浦神間）

備することが重要になる。図6に示した避難通路などはその一例となる。市町村が整備した避難箇所の中には図5で示した場所のように、踏切のない場所で線路を横断するルート的前提にしたところも見受けられる。大きな地震が起き津波の危険性があるときには、このようなルートを使ってでも、できるだけ早く高台へ避難すべきである。だが、平常時から、踏切でない場所を市民が通行する習慣が定着してしまうと、列車本数が少ない路線であっても、列車との接触事故の可能性が高まってしまう。平常時の安全確保と迅速な津波避難ルートの両立が問題となる場所が今後は多くなることが予想される。

### 3. 避難誘導看板設置状況（JR 東海）

紀伊半島の東側を走る紀勢本線（亀山・新宮間）と参宮線はJR 東海三重支店の管轄である。JR 東海においても東日本大震災以前から津波対策を進めており避難誘導標の設置や乗務員のハザードマップ携帯が行われていた。東日本大震災をうけて、津波浸水想定域の見直しや避難誘導標設置箇所拡大、乗務員の自主判断による避難基準の見直し、乗務員が携帯する津波避難地図の充実、携帯ラジオの車両搭載といった対策が追加されている<sup>[2]</sup>。

JR 東海の津波避難標はJR 西日本とは異なる

形態のものが採用されている。まず、起点・終点を示す標識はなく、津波浸水予想区間に入るとオレンジ色に塗られたポールが等間隔で設置されている。そのポールに線路外への出口を示す矢印標が設置されている。矢印標は白地にオレンジ色の矢印が書かれ、その下に「津波避難」という文字も書かれている（図7）。矢印標は線路方向と直行してつけられており、まっすぐ進めばよいか、反転すべきかが示されている。線路外に出られる場所に来ると、線路直交方向の矢印に「出口」「津波避難」の表示がついた標識が表れる（図8）。これがJR 西日本の「線路外出口標」に対応するものである。



図7 JR 東海が設置する津波避難誘導標識（参宮線、池の浦シーサイド・鳥羽間）



図8 JR 東海の線路外への誘導標識（参宮線、池の浦シーサイド・鳥羽間）



図9 JR 東海紀勢本線における津波避難標の設置状況（熊野市駅構内）

図9は熊野市駅付近の線路脇から見たJR東海・紀勢本線の津波避難標の設置状況である。2つのホームの間に避難誘導方向を示す標識がついたポールが建立され、その先には線路出口を示す横向きの矢印がついた標識が見られ、線路外への出口が示されていることがわかる。

JR東海の津波避難誘導標は「津波避難」の文字情報があるため、何のための標識なのかは日本語を読むことができる一般の市民にもわかる。また、矢印の指示に従って歩けば出口まで行くこともできる。だが、出口のところにある標識には「出口」「津波避難」とあるだけで、その先の避難場所についての情報は何も与えられていない。旅客が自主的に避難をする場合には、ここで市町村等が提供する避難場所に関する情報を自力で入手しなければならない。

駅が出口になっている場合には、図10に示すような形で避難場所についての情報が与えられている場合もあるが、駅間では鉄道用地から出たところに市町村が作成した避難誘導案内板が



図10 駅付近の避難場所を示す掲示（鳥羽駅）

ある場所は皆無である。これはJR西日本エリアにあたる和歌山県の市町村は津波避難誘導のための案内板を市街地に設置しているところが多いのに対し、三重県の市町村は津波避難誘導のための案内板を設置したところは2012年現在ではまだ少ないことが一因である。さらに鉄道が開通した時期が場所によって異なり、紀勢本線のJR東海区間は比較的新しい時代に開通し

た区間が多く、標高が高いところを通過し付近に人家がなく津波避難の案内板が設置される環境にないといったことも影響している可能性がある。

いずれにしろ JR 東海のエリアでは、旅客が自分の力で最終的な避難場所へたどりつけるような配慮はなされていない。つまり出口標については JR 東海と JR 西日本で表示内容に大きな差があり、具体的な避難場所についての情報は JR 西日本のみで表示されていることになる。

#### 4. 避難誘導の問題点～乗務員は誘導できるのか？～

表 1 は両者の避難誘導標識の特徴をまとめたものである。JR 二社の津波避難誘導標識を見てきたが、どちらの会社も避難誘導標識は基本的に乗務員のために設置しており、旅客が標識を見て直接行動することは考えられていない。

JR 西日本では、避難方向矢印標に矢印が示されているのみで、標識を初めて見たものには何を示す矢印なのか理解することができない。一方、JR 東海の標識では、津波避難のための標識であることは明示されているが、線路外へ出てからどこに行けばよいのかの情報が全くない。

線路脇には鉄道運行のための様々な標識が多数設置されている。起点からの距離標、勾配の

程度や曲線半径を示す標識などがその例である。津波避難に関する標識も基本的には鉄道を安全に運航するためのこれら標識の一部であり、乗務員のためのものであることは間違いない。大地震が起き、津波襲来の危険がある場合には乗務員がマニュアルに従って旅客を安全な場所へ避難させるのが原則である。

だが、限られた人数の乗務員で、すべての乗客を避難誘導させることは現実的に可能だろうか？紀勢本線およびきのくに線沿線には熊野古道やアドベンチャーワールドといった観光地があり、白浜温泉や勝浦温泉といった規模の大きい温泉地も存在している。特急くろしお号、特急南紀号といった列車が走り、乗客のかなりの部分は土地勘のない外部からの観光客である。これら特急列車には満席の場合、1 列車あたり 230 人から 360 人も乗客が乗っている。乗客の中には高齢者や体が不自由な人もいるかもしれない。そういう人たちの場合は、乗務員用のはしごなどを使って列車から降車させるだけでも多くの人員と時間を必要とする。300 人余りという小学校 1 校にも相当する人数の乗客を、わずか 2-3 人の運転士および車掌で短時間のうちに円滑に避難誘導させることは現実にはかなり難しいと考えられる。

一方、乗務員による避難誘導が地震直後すみ

表 1 JR 西日本と JR 東海の津波避難誘導標識の比較

	JR 西日本（きのくに線）	JR 東海（紀勢本線・参宮線）
避難誘導票	電化柱に設置	独立した橙色の棒に設置
誘導内容	鉄道用地からの脱出口の方向	鉄道用地からの脱出口の方向
避難誘導票の表示	矢印のみ	矢印+津波避難の文字
誘導票の矢印	電化柱の側面に表示。右左方向の指示。	列車進行方向に向けて表示。直進・反転指示。
鉄道用地からの脱出口表示	その先の避難目標地を表示。（「高い場所へ避難して下さい」の場合もあり。）	「出口」表示のみ。
乗務員の避難誘導マップ携帯	あり	あり
CTC との列車無線	あり（C 型）	あり（B 型）



やかに行われぬ可能性もある。現在の鉄道はほぼ全ての線区において列車無線が整備されており、乗務員は遠隔地にある運転指令所と常時連絡をとりあう体制になっている。1990年代までは列車無線が整備されていない区間も多く、その場合には駅と駅の間で乗務員に指示を出すのは「信号を赤に変えて停止させること」しかできなかった。それゆえ乗務員は自らの経験や知識にもとづき、列車運行の判断を下す機会が少なからず存在していた。だが、列車無線の整備により、そのような機会は激減している。運転指令所の指示に従い全路線を一律の基準で運行するのが21世紀の近代化された鉄道の姿である。

この体制は事故への迅速な対応や二次災害防止に大きく貢献している。しかし地震をはじめとした自然災害では、同時多発的に多くの列車が指示を求めることになる。運転指令所の司令員は1列車につき1人の担当がいるわけではないので、同時に何本もの列車から情報を集め指示も出さなければならない。規模の大小によらず、いわゆる事故の時であれば、事故に関係する少数の列車を集中的に対応すればよいが、地震時は少数の司令員が全ての列車に対応するという点で、普段の運転指令所とは全く違う状態になってしまう。実際に、東日本大震災時の乗務員の対応を見ると、少なくない乗務員が指令からの指示をまち、列車内で待機状態になっている<sup>[3][4]</sup>。これは避難開始を遅らせる一因になっている。

さらに東日本大震災では、乗務員が停止した場所の最寄りの避難場所を事前に把握していた例はなかった<sup>[5]</sup>。列車無線を通じた運転指令所からの指示や、乗り合わせた土地勘のある乗客などとのやりとりの中で避難先を決めているのである。東日本大震災で被災した列車はローカル輸送を担う普通列車のみで、1つの列車に100

人を超える乗客がいた列車はなかったが、そのような環境であっても乗務員が旅客の避難誘導を実施するという「建前」が完全に実施された例は極めて少数にとどまる。

この実態を踏まえて、本論文で取り上げたJR二社は「運転指令所の指示をまたずに乗務員の判断で列車を離れて避難してもいい」という規程を整備し、乗務員への訓練なども実施している。そして最寄りの避難場所を記したハザードマップも全乗務員が携帯している。この規程通りに乗務員が行動できれば、地震直後から避難誘導に取りかかれるはずだ。

だが運転指令所からの無線指示による異常事態への対応に慣らされている乗務員の中には、それでも指令員からの指示を待ってしまう人がいるだろう。さらに南海トラフで起こる東海地震、南海地震の津波発生域は、2011年東北地方太平洋沖地震の津波発生域よりもずっと陸地に近いので、津波襲来までの時間は極めて短いものになることが予想される。避難誘導に使える時間は極めて短く、乗務員が地図を確認したり、指令とのやりとりをしている時間は最小限にとどめなければならない。

結局、乗客の避難にかかる時間を短くするためには、「最小限のサポートで乗客が自力で避難する体制」の整備が有効であると考えられる。具体的には、現在の津波避難誘導標識を一部改良して、沿線に掲げられた情報を見るだけで、高台の避難場所へ乗客が自力でたどりつけるようにすることである。「旅客の安全は乗務員が守る」というのが原則だが、津波襲来までの時間が非常に短い南海トラフの地震では、現実的には乗務員がすべての乗客に指示を出して避難誘導できる可能性は低い。運悪く、その場に居合わせてしまった乗客の「自助」を可能にする避難環境の整備によって、生き残れる人を少しでも増やすことができると考えられる。

鉄道における津波避難には、鉄道用地内の避難誘導と鉄道用地外を出てからの避難誘導という2段階の避難があり、後者は鉄道会社の努力だけでは難しい。だが既にJR西日本の区間では、自治体と連携した避難誘導看板整備の実績（図5参照）もある。鉄道用地からの出口につられ地域の避難場所が明示された「線路外出口標」は、地域住民にとっても役にたつ情報となる。鉄道と一体となった避難誘導看板の整備は、地域社会にとってもメリットがある。

東日本大震災の甚大な被害を受けて将来予想される災害を日常生活の景観の中に見えるようにする取り組みが進められており、「避難場所を示す標識」や「浸水予想区域を示す標識」が鉄道固有のものとして過剰に目立つことはなくなりつつある。こういった災害情報の標識は、以前であれば地域住民から拒否されたかもしれないが、現在では、その必要性は広く認識されているので、受容される可能性は高まっていると考えられる。

## 5. まとめ

JR西日本・JR東海の津波避難誘導標識の設置状況を調査した。両社とも全国の鉄道会社に先駆けて津波避難標識の整備を進めていることが明らかになった。だが標識整備の基本方針が「乗務員が旅客を誘導する」ことになっているため、標識に従って旅客が自力で避難場所に到達できるようにはなっていない。南海トラフで起こる地震では、地震発生から津波襲来までの時間が非常に短いので、乗務員による完璧な旅客誘導は現実的に難しい。それゆえ被害を少しでも減らすために、旅客が自力で避難場所まで行

けるような情報を提供し、自力で避難する自助努力を促すことが重要である。これは、整備された津波避難の標識の内容が一般の人にもわかることと、鉄道用地内から出たあとの避難場所へのアクセス方法が明示されることの2つによって実現可能である。

## 謝辞

本研究の一部は、関西大学平成23年度東日本大震災からの復興に関する研究助成金において、研究課題「鉄道の津波避難事前計画と緊急対応の検証～東日本大震災から学び南海地震に備える～」として研究費を受け、その成果を公表するものである。

## 参考文献

- [1] JR西日本（2012）, 東海・東南海・南海地震に備えた地震・津波対策について（平成24年5月23日）  
[http://www.westjr.co.jp/press/article/2012/05/page\\_1936.html](http://www.westjr.co.jp/press/article/2012/05/page_1936.html)（2012年12月27日確認）
- [2] JR東海（2011）, 大震災の対応について（平成23年9月15日）  
[http://jr-central.co.jp/news/release/\\_pdf/000012731.pdf](http://jr-central.co.jp/news/release/_pdf/000012731.pdf)（2012年12月27日確認）
- [3] 渋谷節子 [談]（2011）, 「電車にのったまま津波をやり過ごした」, 日本鉄道旅行地図帳・東日本大震災の記録, p.29, 新潮社
- [4] 東北地方太平洋沖地震 JR貨物労組対策本部情報第9号（2011）, 「九死に一生を得た, 92列車運転士！」  
<http://www.jrfu.net/index.php?id=32>（2012年12月27日確認）
- [5] 林能成（2012）, 「東日本大震災における鉄道の避難誘導」, 社会安全学研究, Vol.2, p.36-37.

（原稿受付日：2012年12月29日）

（掲載決定日：2013年1月23日）

