

## JR 西日本 津波対策見学印象記

(株)畑村創造工学研究所  
代表 畑村洋太郎

日 程： 2011年6月29日（水） （28日～30日）

見学内容： JR西日本および周辺自治体の南紀津波対策

見学記作成： 2011年8月10日（水）口述

### 行程

6月28日（火）

14:15 東京 → 15:25 南紀白浜

15:50 旅館（浜千鳥の湯 海舟）着，泊

6月29日（水）

8:30 旅館出発

9:10 紀伊新庄駅 津波発生記念石碑視察

9:30 紀伊新庄駅出発（車）

10:10 白浜駅（特急オーシャンアロー号）

10:59 串本駅 JR津波取組説明

11:40 串本駅出発

11:50 串本ロイヤルホテル 昼食

12:50 串本町役場 田嶋勝正串本町長と面談

14:00 串本町役場出発（車）

14:30 袋地区南海地震津波標視察

14:50 堀笠島津波避難タワー視察

15:20 上野山防災拠点広場視察

16:00 潮岬

17:50 紀伊新庄駅避難路踏査

18:30 旅館（浜千鳥の湯 海舟）着，泊

6月30日（木）

8:30 旅館出発

9:26 白浜（くろしお10号）

11:50 新大阪

## 1. 見学の動機

昨年（2010年）7月14、15日にJR西日本の餘部鉄橋に見学に行ったときに、JR西日本の紀伊半島での津波対策に話が及び、是非一度見に行こうということになり、それが1年近く経ってようやく実現したものである。なお、この視察は3月11日に起こった東日本大震災を受けて計画したものではなく、ずっと以前から津波対策に対して問題意識を持っていたので、行ったものである。

## 2. 見学概要

6月28日は16:00前に旅館に到着後、用意しておいた南紀方面の地図を貼り合せて翌日の視察の準備をした。宿は新しいリゾートホテルで、食事もおいしく、サービスもよく、とても気持ちの良いホテルだった。



図1 紀伊新庄駅前にある津波潮位標と海拔と避難場所の電柱掲示

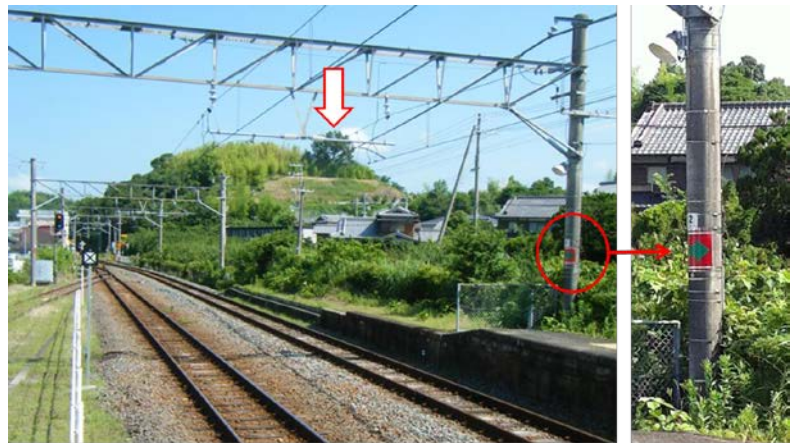


図2 紀伊新庄駅から見た高台の避難場所と避難方向を示す架線柱の掲示



図3 紀勢本線紀伊新庄駅の津波避難経路を示す掲示



図4 串本駅付近の架電柱に掲示された避難方向を示す表示

29日は8:30に宿を出発し、紀伊新庄駅で1946年12月21日の南海道地震の際の津波の到達地点であることを示す津波標（図1）や駅に掲示してある避難路（図2）や避難場所の掲示（図3）を見た後、白浜駅まで車で行き、白浜から串本まで約1時間、特急“オーシャンアロー”号の運転台に同乗した。軌道は曲がりくねっており、曲率半径の小さいカーブが続いていたという印象を受けた。海面からの高さが低い個所が多く、津波が来たら危ないと感じた。所々に線路の電柱に避難方向の掲示があった。橙色の地に緑色の矢印が書いてあった。この矢印は乗務員が乗客を誘導するためのものだそうだ（図4, 5）。



図5 紀勢本線串本駅に掲示されていた津波避難マップ

串本ロイヤルホテルで昼食をとった後、1:00から2:00まで串本町役場で田嶋勝正町長から串本町の津波対策の概要を聞いた（図6）。避難所を作るなど、いろいろな対策を打っていることはわかったが、概ね一般的な津波対策の話だった。三陸の津波被災地を視察したときに感じた津波の凄まじさを思うと、まだまだ対策がぬるいという印象を受けた。また、JR西日本との間で懸案になっているいくつかの事項についても話を聞いた。



図6 串本町長・田嶋勝正氏と面談する筆者

串本町長も町民も三陸の被災地を実際に見て色々感じる事が大事なのではないだろうか。それによって自分たちの対策を見直す必要を認識することになるのではないかと思います。東海、東南海、南海地震が連動して起こることまでは考えているが、さらに日向灘までを震源域とする地震が加わって4連動地震が起こったとすると、南紀にも15m超の津波が来ることが十分考えられる。それに比べると、東日本大震災前に和歌山県などの地方自治体が想定している津波高は相当低い。串本でももっと想定津波波高を上げておいたほうが良いように思う。

串本町長と面談した後、袋地区の海岸を訪れた。海岸付近の擁壁には7.9mの高さに南海道地震の際の津波の高さを示す黄色い線が描かれていた（図7, 8）。ずいぶん高いところまで津波が来ている。その後、堀笠島地区にある三角形の津波避難タワーを視察した（図9, 10）。また、上野山にある防災拠点にも行った（図11）。ここは広場になっていて、防災資材置き場、給水タンク、ヘリポートなどがある。防災拠点を設けることは大事なことだが、町の中心部からかなり離れている。これでいざというときに役立つのか疑問に思った。





図7 南海地震津波到達高さ7.9mの表示のある串本町袋地区



図8 津波到達高さ7.9mを示す帯と到達地点標(串本市袋地区)



図9 串本町堀笠島地区の津波避難タワー  
(避難ステージ高さ5.6m, 海拔約10m)



図10 紀勢線周参見(すさみ)駅脇にある津波避難タワー  
(避難ステージ高さおよそ3.5m, 海拔約4.8m)

その後本州最南端の潮岬を通過して(図12), 紀伊新庄駅に戻り, 避難場所まで掲示が誘導する通りに避難路を実際に歩いてみた。そこで様々なことがわかってとても面白かった。

30日は白浜から特急くろしお号で新大阪に行き, 畑村塾で講義をした。



図11 串本町上野山地区に作った防災拠点  
耐震性貯水槽，備蓄倉庫，ヘリポートがある



図12 本州最南端の潮岬に立つ筆者



図13紀伊新庄駅ホームの  
電柱に巻きつけられた  
避難方向を示す掲示



図14 紀伊新庄駅で跨線橋(右)に追加された避難路と筆者

### 3. 思ったこと・考えたこと

#### (1) 避難路の一貫性

JR 西日本の津波対策は、津波の危険が迫っているときに、どのように乗客の安全を確保するかというのがその主な点である。そのために、列車が停止・走行している場所に応じて、列車をどうするかという措置が決められており、乗務員が乗客をどう避難誘導するかということがよく考えられていた。冊子や地図も作成しており、必要な場所の電柱には避難方向の指示が掲示されていた(図13, 14)。

しかし、実際に避難方向を示す指示に従って避難場所まで行こうとすると、線路から離れた途端に指示が途切れ、どちらに行ったらよいのかわからなくなってしまう(図15)。もちろん、地方自治体は自治体で、住民の避難を考え、必要と思われる場所に避難経路の表示をしている(図16, 17, 18, 19)。しかし、鉄道と地方自治体との連携がないために、乗客の目線で見てみると、列車





図15 避難路から一般道に降りた所に誘導標識がない

から降りたらどの方向に行けばよいかまではわかるが、自治体の道に出た途端に情報が途切れてしまい、どちらに行けばよいのかわからなくなってしまふのである。さらに、駅には避難路が掲示されているが、列車の中にその表示があるわけではない。とすると、避難しようとする乗客は乗務員に指示されるまま列車を降りて、避難場所までの全体像なしに、ただ矢印に沿って逃げるということになってしまう。“全体像を与えて、部分を与える”と



図16 自治体が設置している避難方向の表示がところどころにある

いう視点が非常に大事だが、これできていないと感じた。

同じことが住民の側からもいえる。住民が避難場所に向かおうとすると、線路が横切れないとか、そこで情報が遮断されたりするのである。

このように考えると、乗務員ばかりでなく、“乗客の目線や住民の目線で見ること”が大事である。実際にそれを



図17 避難場所付近にあった様々な工夫をした案内装置



図18 避難場所の広場入口

確かめるには、歩いてみるのがよい。すると、その指示や案内の不連続性に気付くことができる。大事なことは、乗客が全体像を持つことができるようにすること、それぞれの場所で必要となる局所的な情報が詳しく与えられること、の2つである。

鉄道の乗務員が鉄道の車内と軌道内で乗客の世話をするだけでなく、地元の避難場所まで案内せざるを得なくなることも大いに考えら

れるので、自分が乗客になったつもりで、実際に表示や案内に従って避難路を歩いてみておくべきである。

東日本大震災の時に JR 東日本での成功例として、たまたま電車に乗り合わせていた警官が地元の地形をよく知っていたので乗客を避難誘導することができ、乗客が全員無事だったという例、マニュアルに従って近くの駅まで列車を走らせようとしたが、乗客が標高の一番高い場所がここだからそのまま動かない方が良くと乗務員に助言をしたために列車が津波に巻き込まずに済んだ例、などがある。

結局、乗客・乗務員が一体とならなければ安全は実現できない。

## (2) 津波来襲表示

様々な場所に津波が来たという石や木でできた標柱があった（図 20）。過去に津波を経験した人たちが後世の人に津波の危険性を伝えようとして作ったものである。木で作ったものは塗装が剥げて読めなくなっているものがあり、石で作ったものでも風化しているものがある。せっかくこのようなものを作るからには、表示・碑文が風化しないようにする工夫が必要である。

しかし、最も大事なものは、町や村にある地方自治体のすべての電柱に海拔を表示することである（この時は標



図19 避難広場から田辺湾方向を望む



図20 紀勢線串本駅近くの大水沢踏切脇にある木製の南海地震津波到達標



高と表示するより、海拔と書いた方がよい)。日頃その脇を通っている人たちはいやでもその数字を見る。そして、その人たちの頭の中には自分の行動範囲内にある各場所の海拔が刷り込まれる。このような効果を考えると、電柱に表示するのが一番である。電柱を利用すれば新たに杭を打つ必要がないため費用もかからないし、数が多い上に、必ず一定の間隔で立っているからである。電柱は人が住んでいる場所にあるのだから、まるで標識を付けてくれといて待っているようなものである。さらに、同じ表示板に避難方向の矢印と最終目標地点の名前とそこまでの距離を表示するとよい。また、最終目標地点の海拔も書いておくとよい。どのくらい離れているかわからなければ、そこまで逃げる時間があるかどうか判断できないし、海拔が書いてあればそこが避難場所として適当かどうかを考えることができる。

電柱に表示することは誰でも考えるが、実際にすべての電柱に表示板が取り付けられているわけではない。また、表示板にかかれる内容もまちまちである。とっさのときに表示を見つけたり、内容を瞬時に理解したりできるようにするためにも、形式や表示内容を統一すべきではないかと思う。

### (3) 津波の想定高さ

想定の高さが低すぎる感じがする。串本町長の説明を聞いても、JR西日本の津波想定地図を見てもそう思う。三陸津波被災地を視察した経験から、今考えている津波高さの3倍くらいを想定して対策すべきと考える。

“3倍”というのは、はっきりとした数値がわからない時に、経験的にその程度にしておけば大丈夫というところからきている。技術分野では、想定される使用方法で生じる力の3倍まで壊れないように設計するという考え方があり、この3倍を“安全率”と呼んでいる。津波についても、どこまでを想定してよいかわからない時には、シミュレーションで出てくる値、何かの仮定の下に出てくるもっともらしい数字の3倍を想定しておくのが良いのではないだろうか。

福島第1原発では設計当初は最大津波高を約3mと想定していた。その後、2002年に土木学会から新たな指針が出されたため、それに基づいて津波の高さを6m弱と考えて対策をとった。しかし、実際に来た津波の高さは約15mであった。想定していた津波高さの2.5倍くらいの高さの津波が来たのである。

シミュレーションはある仮定の下で行うものである。どんなに立派なシミュレーションをやったところで、仮定が的確でなければ、現実に対応することに対応した正しい結果は得られない。福島第1原発の例はその典型的な例である。まずくなった後のことを考えておかなければならない。まずくなった後のことを考えるからこそ、避難場所や避難施設を作るのである。

### (4) 津波避難施設

串本町の堀笠島地区にある津波タワーを視察したが、非常に危険な気がした。タワーがあるのは、町と堀笠島とを繋ぐ砂嘴の部分、両側を海に挟まれて陸地が最も狭まっている地区である。津波が太平洋側からきた津波が前の島で2つに分かれ、それが両側からせめぎあいの形でぶつかったときには相当高い津波高さになると考えられる。目測したところ、タワーの床の高さは海拔約8~10m程度であったが、地形を考えると倍以上の高さが必要であると思う。串本町の中心部にあるNTTの



鉄筋コンクリートのビルが遠望された(図21)が、ここを避難所としているというのは的確な施策だと考えられる。どこまで整備されているかわからないが、NTTのビルの屋上にはおそらく1000人程度は避難できるのではないだろうか。外階段が設置されているかどうかは確認できなかったが、建物の両側から屋上まで駆け上がることができるよう、外階段が整備されているとよいと思う。



図21 串本町堀笠島地区の津波避難タワーから町の中心部の津波避難ビル(NTTビル)を遠望

#### (5) 鉄道線路の避難路遮断

串本町は海に面し、背後に山が控えた狭い地域にあり、高所へ避難す

際に紀勢線の線路を横切らなければならない。そのために解決すべき問題があるとのことだった。たとえば、軌道内に人が立ち入らないようにするために設置されたフェンスの問題である。

このことを私なりに考えてみたが、いいアイデアが浮かんだ。フェンスに2m程度の開口部を作り、ここを落とし込みの柵にするのである。柵は大人2人ぐらいで外せるように縦のガイドを設け、50cmくらい持ち上げなければ外せないようにしておけば、いたずらもしにくいだろうし、逃げるときの開口部にもなるだろう。

ここで大事なことは“平時と非常時の区別”をすることである。非常時には非常時の考えを持たなければならない。非常時への対応策が平常時に何らかの障害を起こす可能性があるとするれば、要求機能と制約条件を明かし、必ず設計解はあると信じて解決策を探るべきである。

落とし込みの柵がもし正解だとすれば、早くやった方がよい。

#### (6) おわりに

以上で南紀津波対策の印象記を終わる。南紀の津波対策の視察を考え始めてから東日本大震災が起こり、津波で大被害を受けた。ことが起こる前にこのようなことを考えておくのがいかに大事なことかと痛感する。

それにしても今回のような見学を十分に準備し、私が興味深く思っていることを十分視察できるように配慮してくれたJR西日本の方々に大変深く感謝している。

真剣に議論をしてくれた串本の田嶋町長にも大変感謝している。いくつかの思い付きを述べたが、ぜひこのようなものを参考にして次に来たるべき津波に備えてほしい。津波が来ないに越したことはないが、本当に津波が来た時にやっておいてよかったと話せるようにしておくべきであると思っている。

以上