

## 夜間における効果的な津波避難誘導標識に関する研究

### —静岡県 11 市を対象として—

#### Study on Tsunami Effective Measures at Night

#### -As the Target Shizuoka Prefecture City 11-

○菊池諄光<sup>1</sup>, 桜井慎一<sup>2</sup>, 寺内将貴<sup>3</sup>

\*Atsuhiko Kikuchi<sup>1</sup>, Shin-ichi Sakurai<sup>2</sup>, Masaki Terauchi<sup>3</sup>

Since the Great East Japan Earthquake, tsunami evacuation measures have been promoted nationwide, but the measures in the night is still insufficient. Enormous damage would come out if it was flooded in the middle of the night.

### 1. 研究背景および目的

2011 年の東日本大震災以降、津波に対する危機意識が高まり、全国的に津波避難ビルや津波避難タワーなどの建設、津波避難誘導標識の設置が進められている。さらに南海トラフ大地震が危惧されており、早急に対策が必要である。また土地勘のない来訪客に対して、避難場所・避難経路を示す津波避難誘導標識は迅速な避難を可能にするうえで重要な役割を持っているが、夜間の停電時を想定した標識は珍しく、設置している自治体が少ないのが現状である。実際に東日本大震災の際に被災地では停電が起こっており<sup>1)</sup>、夜間停電時を想定した対策が不十分な場合、大きな人身被害につながってしまう可能性がある。

そこで本研究では、夜間時の津波避難誘導標識についての現状を把握するとともに、迅速な避難を可能にする標識について知見を得ることを目的とする。

### 2. 調査方法

南海トラフ大地震での津波被害が想定され、津波避難対策特別強化地域に指定されている静岡県 11 市を対象に津波避難誘導標識および夜間時の対策について WEB 調査およびヒアリング調査を実施した。現状について把握した。その中から夜間停電時を想定した標識を積極的に設置している磐田市を対象に標識の設置状況、設置方法などの項目について現地調査を行い、現

状を把握した。調査概要を表-1 に示す。

### 3. 静岡県 11 市における夜間避難対策

静岡県 11 市の津波避難対策についての調査結果を表-2 に示す。市ごとにばらつきはあるものの海拔表示が富士市で 1814 枚、津波避難誘導標識が磐田市で 175 枚と津波関連の標識が多く、またハード面でも津波避難ビルや津波避難タワー・マウンドの建設が急速に進められており<sup>2)</sup>、年々数も増え充実してきている。しかし、夜間を想定した対策は著しく少なく、整備が不十分である。

津波避難誘導標識に夜間対策を行っている市は沼津市・富士市・磐田市・湖西市・下田市の 5 市と過半数を下回り、全ての標識に実施しているのは磐田市のみであった。さらに伊豆市では高台へ続く階段に蓄光剤を使用している。沼津市では街路灯をソーラー式にするなどの対策がみられ、伊東市・富士市・焼津市・袋井市においては、避難場所に誘導するソーラー式の避

表-1 調査概要

| 調査方法 | WEB 調査, ヒアリング調査   | 現地調査              |
|------|---|-------------------|
| 調査時期 | H26 年 7 月～9 月 29 日  | H26 年 9 月 21 日    |
| 調査地  | 伊豆市・伊東市・熱海市<br>沼津市・富士市・磐田市<br>焼津市・袋井市・湖西市<br>下田市・牧之原市の各役所 | 静岡県磐田市<br>東部沿岸    |
| 調査内容 | 実施している津波避難対策<br>夜間における津波避難対策                              | 設置状況・方法<br>避難路の状況 |

表-2 静岡県 11 市における津波避難対策

|          | 伊豆市    | 伊東市   | 熱海市   | 沼津市      | 富士市             | 磐田市   | 焼津市      | 袋井市      | 湖西市   | 牧之原市  | 下田市   |
|----------|--------|-------|-------|----------|-----------------|-------|----------|----------|-------|-------|-------|
| 海拔表示     | 153 枚  | 415 枚 | 233 枚 | 1200 枚   | 1814 枚          | 164 枚 | 1054 枚   | 400 枚    | 321 枚 | 347 枚 | 132 枚 |
| 津波避難啓発表示 | 0 枚    | 19 枚  | 0 枚   | 18 枚     | 32 枚            | 133 枚 | 7 枚      | 15 枚     | 28 枚  | 0 枚   | 9 枚   |
| 避難ルート表示  | 0 か所   | 21 か所 | 0 か所  | 19 か所    | 39 か所           | 0 か所  | 3 か所     | 0 か所     | 17 か所 | 11 か所 | 7 か所  |
| 津波避難誘導標識 | 62 枚   | 8 枚   | 83 枚  | 165 枚    | 10 枚            | 175 枚 | 不明       | 0 枚      | 70 枚  | 44 枚  | 13 枚  |
| 標識の夜間対策  | なし     | なし    | なし    | 蓄光式      | 標識上部<br>ソーラー式照明 | 蓄光式   | なし       | なし       | 再起反射  | なし    | ソーラー式 |
| 津波避難ビル標識 | 17 枚   | 51 枚  | 13 枚  | 199 枚    | 50 枚            | 2 枚   | 162 枚    | 12 枚     | 5 枚   | 162 枚 | 476 枚 |
| 夜間避難訓練   | なし     | なし    | 実施    | 実施       | なし              | なし    | 実施       | 実施       | 実施    | 実施    | なし    |
| その他夜間対策  | 階段に蓄光剤 | 誘導灯   | なし    | ソーラー式街路灯 | 誘導灯             | なし    | タワーに照明設置 | タワーに照明設置 | なし    | なし    | なし    |

1 : 日大理工・学部 2 : 日大理工・教員・海建 3 : 日大理工・院 (前)・海建

難誘導灯（写真－1）を設置している。明かりのない夜間停電時では照明だけでも目印として効果的であると考えられるが、まだ設置数は伊東市で3か所、富士市で10か所と少ない。

避難訓練は、全ての市で毎年行われているが、夜間を想定して実施している市は、6市にとどまった。特に牧之原市ではH26年3月6日午後19時に冬の夜間を想定した避難訓練が行われ、約6900人の市民が高台への避難を完了した<sup>3)</sup>。

最も被害が大きくなるのは、冬の真夜中に地震が起こった場合であり、多くの人が寝静まっているため、避難準備時間・避難速度がかなり遅くなってしまおうとされている<sup>4)</sup>。このことから今後、津波避難誘導標識の設置や避難訓練などを行う際には、常に最悪のケースを想定して計画する必要がある。

#### 4. 磐田市を対象とした現地調査結果

現地調査の際歩いた経路および調査結果を図－1、現地の標識を写真－2～5に示す。

市の作成したハザードマップによると、磐田市は地震による津波発生時に海岸から2km圏内が浸水するとされている。また太田川や沓形川といった河川が流れており、水門などの開放時には津波の遡上の危険性がある。海岸から浸水区域外に避難するためには、川を横断するため4本の橋を渡る必要があり、避難の妨げになっている。そこで海岸より2km圏内の海岸沿い、国道150号線を中心に175枚の津波避難誘導標識が連続的に設置され、避難所へ迅速に避難できるようになっている。海岸（図－1①）から最寄りの避難所（図－1②）までの避難速度を分速60m<sup>5)</sup>と仮定すると、約8分であり避難準備に5分かかるとしても13分で避難を完了することができる。

磐田市の津波避難誘導標識では全国的にも珍しい高輝度蓄光式<sup>6)</sup>の標識を導入している。これは太陽光を蓄えて自ら光を発するもので、写真－2、3の標識は避難経路上に設置されており、ピクトグラムと方向を示す矢印が発光するようになっている。写真－4、5の標識は津波避難ビル標識で、ピクトグラムと「津波ひなん施設」の文字が発光する。夜間調査時には、約50m離れた位置からでも視認することができたため、避難方向を把握することができた。これにより、避難が困難になる夜間停電時でも避難が可能であり、非常に効果的である。またその他の標識における夜間対策としてソーラー式・蛍光式・再帰反射式なども存在するが、エネルギー供給が途絶えても長時間発光し続ける点からソーラー式や蓄光式の標識の設置が望ましい。



写真－1 伊東市 津波避難誘導灯



図－1 磐田市 現地調査ルート



写真－2 磐田市 街灯標識



写真－3 磐田市 電柱標識



写真－4 磐田市 壁面標識



写真－5 磐田市 発光時

#### [参考文献]

- 1) 山形新聞 2011.03.12 「東北 440 万戸が停電、関東では復旧作業進む東日本大震災」  
[http://yamagata-np.jp/feature/shinsai/kj\\_2011031200204.php](http://yamagata-np.jp/feature/shinsai/kj_2011031200204.php)
- 2) 静岡新聞 2013.03.10 「大震災後に建設急増津波避難タワー」  
<http://www.at-s.com/news/detail/474573609.html>
- 3) 牧之原市 HP  
[http://www.city.makinohara.shizuoka.jp/bg/bosai\\_bohan\\_kots](http://www.city.makinohara.shizuoka.jp/bg/bosai_bohan_kots)
- 4) 日本経済新聞 2012.08.29 「冬の深夜・強風下、南海トラフ地震の死者最大 32 万人に」  
[http://www.nikkei.com/article/DGXNASDG25031\\_V20C12A8M13300/](http://www.nikkei.com/article/DGXNASDG25031_V20C12A8M13300/)
- 5) 国土交通省 「津波防災まちづくりの計画策定に係る指針（第1版）」  
<http://www.mlit.go.jp/common/001000488.pdf>
- 6) ミドリ安全 「高輝度蓄光式誘導標識」  
<http://ec.midori-anzen.com/shop/contents2/tikkou.aspx/u/ent/6183.htm>