

横須賀市を対象とした津波による人的被害予測に関する検討

防衛大学校 学生会員 ○寺岡 駿輔
 防衛大学校 正会員 嶋原 良典
 防衛大学校 正会員 八木 宏

1. 背景と目的

2011年の東日本大震災により、東北地方は甚大な被害を受けたことは記憶に新しい。以降、我が国では想定外の地震や津波に対する不安が一層高まった。関東地方においても、大地震が発生する危険性が高いとされており、自治体毎に地震や津波のリスクを分析し、被害予測やハザードマップの作成を通じて、住民に危険性、避難経路等の周知を促す動きが盛んになっている。その中でも横須賀市は東京湾と相模湾、太平洋側と3方向に面しているため、南関東地方でも特に津波のリスクが高いと考えられる。神奈川県¹⁾によると、相模トラフ沿いの最大クラスの地震(Mw8.7)により約4万7千人の死者(参考値)を想定している。ただし、上記は同市の総計であるため、各地区における人的被害の程度は不明である。よって、これらの特徴をより詳細に把握することが、人的被害軽減の対策を講じる上で重要である。

そこで本研究は、津波数値シミュレーションにより横須賀市における人的被害を推計し、地域別にその特徴について考察した。

2. 手法

津波による人的被害を数値化する方法として、津波影響人口を次のように定義した。

$$\text{津波影響人口(人)} =$$

$$\text{浸水面積(km}^2\text{)} \times \text{人口密度(人/km}^2\text{)} \cdots \text{式(1)}$$

ここで、避難率はゼロと仮定した。津波浸水計算により、空間解像度10mの沿岸域の浸水分布を求めた。津波数値シミュレーションは、非線形長波理論をStaggered Leap-frog差分法により数値的に解いた。

本研究で想定した震源モデルは、現実に発生した最大クラスの地震である元禄型関東地震(Mw8.5)とした(図1)。三浦半島は、関東地震では地盤が隆

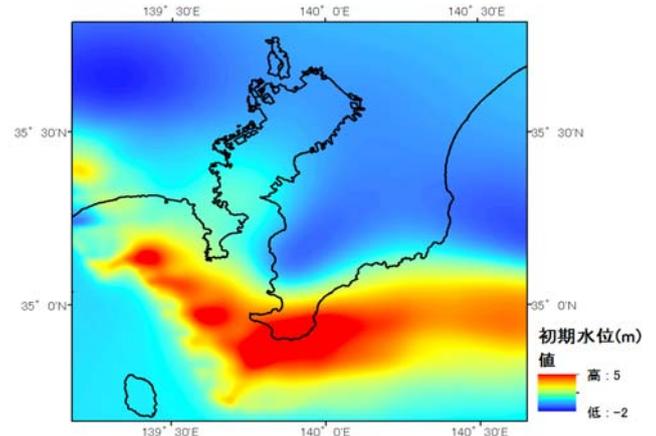


図1 元禄型関東地震(Mw8.5)の津波初期水位

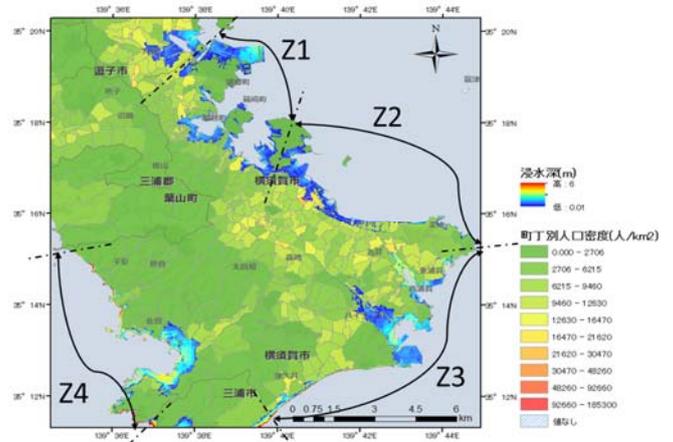


図2 人口分布と津波浸水深分布

(Z1: 追浜～汐入, Z2: 新港町～走水, Z3: 浦賀～津久井, Z4: 長井～秋谷)

起するため、その旨初期条件として加えている。また、海岸堤防等の施設は地震により機能不全になると仮定し、地震発生時の潮位は朔望平均満潮位90cmに設定した。

ArcGISを用いて、津波計算で得られた浸水深分布と国勢調査(2011)を基にした横須賀市の町丁目別人口密度の各レイヤーを重ね合わせることに

キーワード 横須賀市, 津波, 人的被害, 津波被害関数

り浸水面積を計算した(図2)。そして、内閣府による浸水深と死亡率の津波被害関数²⁾を適用することで、町丁別の死者数を算出した。横須賀市は、その立地的条件によって被害が大きく異なることが考えられる。そのため、図2に示すように4地域(Z1~Z4)に分類し、各地域を比較した。

3. 結果と考察

以下では、津波の平均浸水深、人口密度、津波影響人口、死者数を算出した結果を基に各項目について地域毎にまとめ、津波による人的被害の特徴について考察する。

図3の結果から、Z3、Z4において津波浸水深が大きいことがわかる。Z3、Z4は太平洋側と相模湾側に直接面しており、さらに湾の形状により津波のエネルギーが集中しやすいことが理由と考えられる。一方で、図4で示す浸水面積を比較すると、Z1では浸水深は小さいものの、他の地域に比べ低地が広く、浸水面積が一番大きいことがわかる。図5は地域毎の平均人口密度であり、人口密度は市の中心部であるZ2や、久里浜等の住宅地が集中するZ3が大きい。

上記の浸水面積と人口密度の結果から津波影響人口を算出した結果を図6に示す。これにより、浸水面積が大きくかつ人口密度も大きいZ3が、津波の影響に最も曝されている地域であることが分かる。人口密度が一番大きいZ2は浸水範囲が狭いため、相対的に影響が小さくなった。

最後に、地域毎の死者数を推計するとZ1、Z3で大きくなった(図7)。ただし、津波影響人口に対して死者が発生する割合を求めるとZ1は74%、Z3は32%となることから、人的被害の発生するリスクが大きいのはZ1であるといえる。同地区では平均浸水深は小さいものの、津波が浸水しやすい低平地に居住する人口が多いことが原因と考えられる。反対に、Z4は津波の規模は大きいものの低平地の人口が少ないことで死者数が少なくなったと考えられる。

以上のように、本研究では横須賀市での各地域間の被害を比較することによって潜在的な津波リスクを示すことができた。

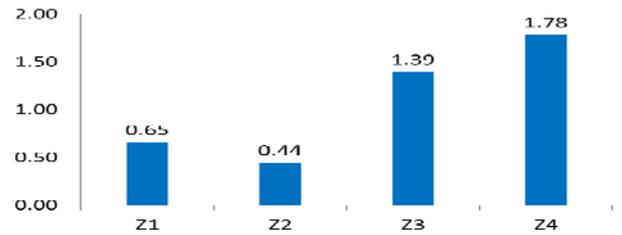


図3 地域毎の平均浸水深(縦軸：m)

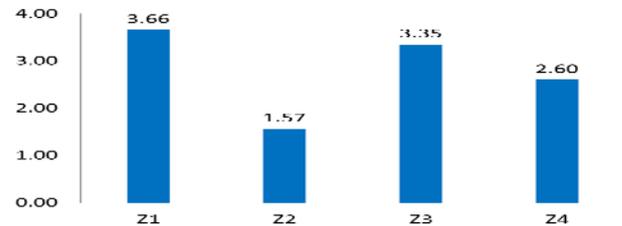


図4 地域毎の浸水面積(縦軸：km²)



図5 地域毎の平均人口密度(縦軸：人/km²)

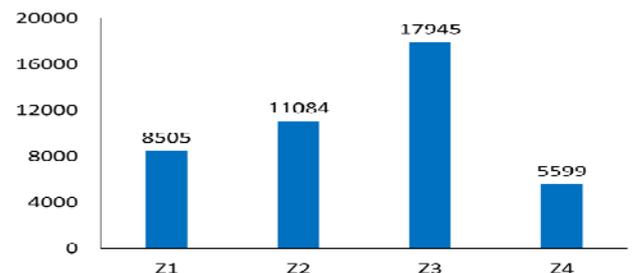


図6 地域毎の津波影響人口(縦軸：人)

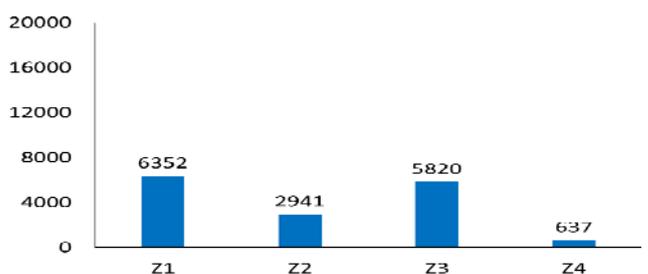


図7 地域毎の死者数(縦軸：人)

参考文献

- 1) 神奈川県(2015):地震被害想定調査報告書,
<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5151/p15579.html>
- 2) 内閣府(2012):南海トラフの巨大地震建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要,
http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku/pdf/2_2.pdf