

[報告] 神奈川県津波想定について

(第 29 回歴史地震研究会公開講演会要旨)

公益財団法人地震予知総合研究振興会 地震調査研究センター* 松浦 律子

Assumed Earthquakes for Planning Evacuation from Tsunami Disaster
for Residents along the Coast of Kanagawa Prefecture

Ritsuko S. MATSU^URA

Earthquake Research Center, ADEP, Chiyoda Bld. 8F 1-5-18, Sarugaku-cho, Chiyoda-ku,
Tokyo, 101-0064 Japan

As a member of the Working Group for Tsunami Inundation Assumption of Kanagawa Prefecture, I explain the earthquake models assumed to simulate Level 2-Tsunami inundations along the coastal area of Kanagawa prefecture. The simulation was started in May 2011, right after the tragedy on March 11th, 2011. It aims to be utilized for making evacuation plans from large tsunami attacks of each municipalities, which were pushed up by many eager residents, who were so frightened by the 3.11 Tsunami. In order to survive from a huge tsunami of Level 2 effectively, we must share Déjà vu of any possible tsunami inundations before one comes. The worst cases were set from the integration knowledge of historical earthquake research, geophysics, and geology in and around Kanagawa Prefecture. In order to decrease loss of life due to tsunami, each person should be aware of the importance of immediate evacuation to high places. Not be too afraid, but do not forget, and not despise tsunami disaster.

Keywords: Tsunami Inundation Simulation, Kanagawa Prefecture, Assumed Worst Models.

§1. はじめに

東日本震災はこれまで津波からの避難などに無関心だった多くの神奈川県民にも衝撃を与え、これまで県が公表してきた津波浸水予測図では不足ではないかという疑念が県庁にも多く寄せられた。3.11 の悲劇以前は、国の方針に沿って、百年に一度程度以上の頻度で発生すると予想される地震に対して、津波浸水予測図を県が作成し、市町はこれに基づいて津波避難計画を策定することになっていた。しかし東日本太平洋沖地震の発生とその津波の破壊力の大きさは、東京湾沿いで津波とは無縁と思ってきた横浜市民などにも津波への強い関心呼び起こした。この状況を受けて、3.11 から2ヶ月足らずで神奈川県は、平成20年度までに作成していた浸水予測図の見直しを、国の検討に先行して開始した。

本講演では、津波の基礎知識をおさらいすることで、命を守るのに必要な津波の特性をまず理解して頂く。次に、神奈川県の地学的立地環境を知ることによって、県の見直し後の浸水予測図が、どのような考え方によって地震を想定したか、を理解して頂く。こ

れによって、3.11 直後の全国的な「津波ヒステリー」状態で闇雲に無意味な行動を取ったり、徒に不安に苛まれて生活を暗くしたりすること無く、極めて発生頻度が低いものの、「いざ鎌倉」という時には、確実に高台へ避難できる市民になって頂きたい。津波災害を「忘れず、恐れず、侮らず」できることから少しずつ積み重ねていく、正しく恐れて明るく賢く暮らす神奈川県民が一人でも増えることを、県の津波浸水予測図の作成に参加した者として切に願うからである。

§2. 津波の特性

津波は波浪と違って波長が長く km 単位となる。「津(港)に入るまで判らない波」と近世以前の日本人が気づいて命名して居たくらいである。水深が浅い程、その進む速度は遅くなるが、遅いといっても深さ 10m の所でウサイン・ボルト選手なら漸く勝てる程度の速度なので、襲来してから逃げたのでは命が守れない。また、波といっても表面だけでなく、海底から水全体が動く、「水塊の移動」である。砂浜の波打ち際に足を浸けると、深さ 10cm 程度の波浪の押し引きでも、結

* 〒101-0064 東京都千代田区猿楽町 1-5-18 千代田ビル8F
電子メール: matsura@adep.or.jp

構足に感じる力があるだろう。これが、力として百倍以上になり、しかもその力のかかる時間も千倍以上になることを理解して頂けば、津波の恐ろしさ、車や列車も押し流し、ビルを突き抜けるパワーが容易に想像できるだろう。36 計逃げるに如かず。津波に対しては、襲来前に安全な高さまで逃げる、という以上の対策はない。大津波に対しては、全部を守ろうとしないで、まず命だけは必ず守ることが必要である。これは竜巻に対して地下室に逃げ込むことと似ており、いざという時のために、肝に銘じておいて欲しい点である。

では安全な高さは、というと、沿岸部の地形によって大きく変わる。磯のような場所と、砂浜が広がる低地部では津波の挙動が異なる。海水浴や磯遊びに出かけている場合は、それぞれの場所で安全な高さや場所が異なるので注意が必要だ。神奈川県では湘南海岸など大勢が海と親しむ海岸には津波避難場所の案内図など、土地勘がある住民だけでなく来訪者も迷わず避難可能となる表示板などが設置されている。近隣で来訪者向けの看板の設置が望ましいのに未設置の場所があれば、市町や県に設置を提案していくといいだろう。

§3. 神奈川県の地学的環境

神奈川県は、県南西部の相模湾にある相模トラフからフィリピン海プレートが沈み込んでおり、プレート境界が居住地の目の前にあるという立地である。但し、そのフィリピン海プレートの北端では軽い伊豆半島が沈み込めずに本州と衝突しており、その衝突が丹沢山地などを作り出した。伊豆が引っかかっている分相模トラフ周辺での地震の起こり方は複雑で、陸にも活断層がいくつも存在する。津波という点では、海がさほど深く無いことが利点となるが、相模トラフで地震が発生すれば距離が極めて近いので、津波がすぐに到達するという不利がある。

一方、県の二大都市が面する東京湾は、入り口が小さく、湾が大きいので、長周期の津波しか大きくはならず、津波災害の点では、最大でも4m程度の高さまで考えれば良いことと、湾奥まで津波が侵入するのに相模湾沿岸部よりは時間の猶予がある、という特徴を持つ。三浦半島や真鶴半島周辺は、三陸のリアス式海岸と同様、襲来方向によっては、波の高さが10mを越える地点もあるので、逃げるルートにも注意して貰いたい。このように、神奈川県内でも場所によって津波への対処は異なってくる。

§4. 神奈川県の想定地震について

3.11の前には、施設で防衛できるレベルを超える津波(レベル2の津波)、すなわち、避難して命を守るべき津波に対しても、可能な限り小さめにすることが一般的に行政から好まれてきた。3.11後はその反動と言えるほど、今度は無制限に大きい想定で、絶対

に「想定外」になり得ないような地震を設定することで、単なる行政の責任逃れとしてしか意味がないモデルを好む風潮が強い。どちらも困った想定である。どのようなモデルを置こうと、恐竜の絶滅への引き金となった隕石落下による大津波まではカバーできないからである。

では、現実的に避難訓練などを行っておくべき「イザ鎌倉」の津波想定はどのようにすべきであろうか？ 神ならぬ我々は絶対の安全を宣言はできない。では神奈川県はどのような方針を採ったか。前回想定でも神奈川県は国の規定では考慮の必要がなかった低発生頻度である1703年元禄地震に関しても、参考資料としてはあったが、浸水予測図を既に公開していた。これは、過去発生したことが判っていることを、現代の住民が低頻度であるから知らなくていいとは、県が考えなかったからある。予測していない危機に人間は弱い。神奈川県にとって近世以降の既往最大である元禄地震の津波が今発生したらどの程度浸水するか、地域の人が予め知っておくことが万一の時に生きると考えた。

3.11は実は869年貞観地震という先例があった。明瞭な震源モデルがあって津波のシミュレーション計算が可能である元禄地震以前であっても、少なくとも発生したことが判っている歴史的な津波災害については考慮すべきであるということが、3.11の最大の教訓と言える。過去全く類似の地震が発生した痕跡がない超巨大地震を野放図に想定するのではなく、歴史地震の成果を生かして、過去発生したことが分かっている地震は、知恵を絞って想定に取り入れ、地学的に妥当な最大級を設定する方針とした。そこで神奈川県にとってこれまで考慮されていなかった、既往の大きい地震津波災害、1498年の明応地震と、1605年の慶長津波地震を考慮することになった。この二地震は、震源モデルが一応存在するが、史料が限られており、その地震像は必ずしも確定していない。さらに、既存の断層情報などから地震発生の可能性のある東京湾内や、房総沖の日本海溝と伊豆小笠原海溝付近など地学的に地震が発生する可能性がある場所に震源を置き、津波シミュレーションを行った。この結果、明応地震と慶長地震を参考として銭洲海嶺付近で高角な断層が上下変動を起こすと、30分以上の避難時間はあるものの、元禄地震以上に浸水する地域がでるという結果が得られた。

この明応型、慶長型の地震による津波は、元禄地震や南関東地震に比べて襲来までの時間が稼げるものの、広い範囲に浸水する可能性がある。遠方からの長周期の津波として、東京湾内でも2mを越える潮位変動を起こしうる。将来のフィリピン海プレートの沈み込み口になる銭洲周辺は、大地震の発生が今後あり得る場所であるので、万一発生した場合には、「予測したことのある出来事」として、高台への避難を

粛々と実施して欲しい。

個々の地区の浸水程度などは、県のウェブサイトから <http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f360944/>で見られるので、一度は自宅や職場周辺を眺めて見て欲しい。

§5. 浸水想定限界

神奈川県民にとっての「想定外」の津波浸水を無くそうと、発生可能性の片鱗がある候補地震は漏れなく検討したが、そもそも浸水予測のシミュレーションにはいくつかの限界がある。

1. 計算のメッシュサイズを段階的に小さくしているが、今回計算の最小サイズ 12.5m 未満の水路や地形、開口暗渠等への水の浸入は計算されていない。幅 10m の川には、計算結果では示されていないでも津波が

遡上する可能性があるし、海側に口の開いた下水口からでも水は逆流できることを忘れないで欲しい。

2. 今回の計算では、分散波は考慮されておらず、海岸での反射、ビル間の道路での流速増加なども考慮されていない。

3. 海中の分岐断層や地すべりが部分的に津波を増幅させることは考慮していない。

4. 計算では単純な矩形断層を仮定し、長波近似等を

使用している。この場合、地殻変動が断層の縁に集中する特徴があり、実際の地震時には沈降域がより広くなることが予想される。また、震源域での滑り量を一定に設定しているため、実際の地震より津波が高い所と低い所が出てしまう。2003 年十勝沖地震津波でも、実測値と計算値を比べると倍半分くらい違う場所がある。さらに震源域での滑り量を変化させた場合でも、計算上の近似や細かい海底地形の影響で計算値より局所的に波高が高くなる場所もある。

また、実際の津波では単に水だけではなく、サーフボードやボートなども乗せて来るとも湘南海岸などでは考える必要がある、など、浸水予測図は、避難経路を考えるスタートに過ぎないことも覚えておいて欲しい。

§6. おわりに

3.11 で目の当たりにした津波の威力も、時が経つと共に人によって薄らいでしまったかも知れない。津波災害は所詮滅多にこない災いである。だからこそ、万一の時に命だけは必ず守る行動が取れるように、津波避難について、家族で一度は考えて欲しい。

浸水予測計算はあくまで避難計画立案のためのモデル計算であり、前述のような限界がある。実際の避難の際は、想定に過度に囚われることなく、臨機応変にその時の最善を尽くして欲しい。また、本日来聴された方々は、イザという時には率先避難者として真っ先に避難を実行して模範となって欲しい。地学的なシミュレーションには、常に倍半分程度の誤差があることを忘れないで、避難計画立案のための一例として浸水予測図を捉えて頂ければ、幸甚である。

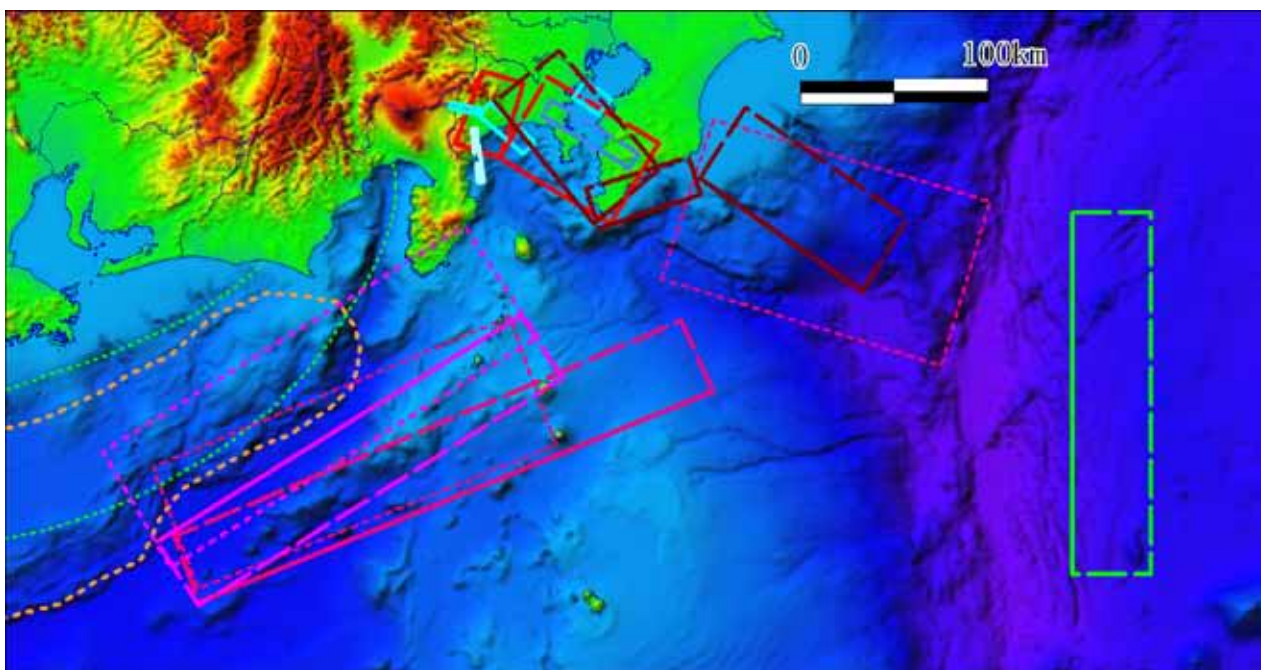
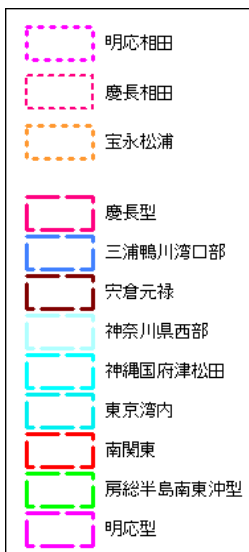


図 神奈川県の浸水予測に用いた各種震源域(破線と浅い側を示す実線。)と、明応、慶長、宝永、安政東海地震の震源域(点線)

