

南海トラフ巨大地震に起因する津波による住宅地被害の推計

ー神奈川県 の町丁・字等を対象にー

東京都市大学 非会員 水野 伶那
 東京都市大学 正会員 ○佐尾 博志
 東京都市大学 正会員 大西 暁生

1. 序論

近年、東海地震、東南海地震、南海地震が連動して起こる南海トラフ巨大地震の発生が懸念されており、地震や津波による影響は経済的・人的被害が高いとされている。

本研究では、南海トラフ巨大地震に起因する津波対策の一例として、将来の人口を推計し、津波が発生した場合の住宅地被害を推計する。具体的には、神奈川県の町丁・字等を対象に、2010年から2050年までの5年間隔で将来における人口の変化を推計する。次に、ある任意の期間で地震による津波が発生した場合、津波による神奈川県の住宅地被害を推計する。これにより、津波被害に対して現在のインフラの水準を将来においても維持した場合、どの程度の住宅地の被害が発生するかを把握することが出来る。

2. 人口及び世帯数の推計

神奈川県の2010年から2050年までの人口及び世帯数を推計するために、長谷川ら(2012)¹⁾の推計方法を参考にした。人口については、コーホート要因法を用いて、平成22年国勢調査²⁾から得られる男女5歳階級別人口をもとに、平成17年または平成22年の死亡率³⁾、合計特殊出生率⁴⁾、男女出生比⁵⁾、男女別5歳階級別の純移動率より、町丁・字等ごとに5年間隔で推計した。ちなみに、コーホート要因法とは、将来の人口の自然増減と純移動の2つの要因を加味し、将来の人口を推計する方法である。

一方、世帯数は各時点において、推計した男女別かつ5歳階級別の人口に対して、神奈川県の男女別かつ5歳階級別の世帯主率⁶⁾を乗じて算定した。なお、本研究における世帯主率とは一般世帯に占める世帯主の比率のことを指す。

神奈川県の2010年から2050年までの人口及び世帯数の推計を図-1に示す。神奈川県の2010年の総人口は約904万人に対し、将来の総人口は2020年をピークに人口の増加が止まり、その後、2050年にかけて徐々に人口減少し、2010年時点と比べて約6.6%の人口減少となった。このように、神奈川県における人口減少が少ない理由は、図-2、図-3の男女年齢階層別人口から読み取ることが出来る。図-2は2010年の神奈川県の男女・5歳階級別人口の推計、図-3は2050年の神奈川県の男女・5歳階級別人口の推計を示す。2010年と比べて、2050年では全体的に減少しておらず、男女ともに平均約20万人前後である。また、若年層から労働年齢層の5歳階級別では2010年から2050年にかけて約67.4%(35歳～39歳)～約82.9%(45歳～49歳)に減少し、一方で、70歳以上は約127.3%(70歳～74歳)～約311.4%(95歳～99歳)に増加した。この人口の増減により、神奈川県全体の人口はあまり減少しなかったと言える。さらに、2050年では65歳以上の高齢者が人口全体の約32.1%、75歳以上の後期高齢者は約18.8%を占めており、2010年と比べ、前者は約10.0%、後者は約11.9%と高齢者率の増加はあまり見られなかった。

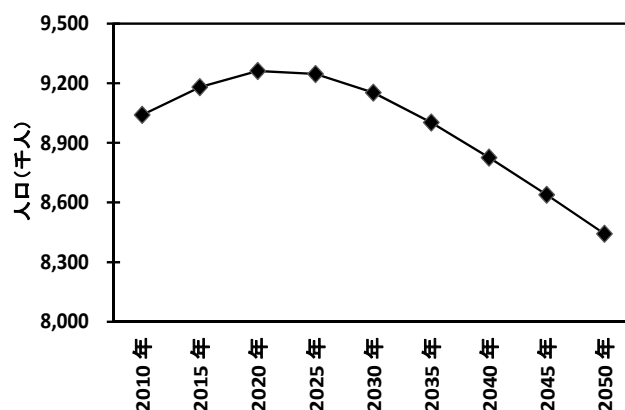


図-1 2010年から2050年の神奈川県の人口の推計

キーワード 神奈川県, 町丁・字等, 津波, 住宅地被害額

連絡先 〒224-8551 神奈川県横浜市都筑区牛久保西 3-3-1 東京都市大学 TEL. 045-910-2592 E-mail : hsao@tcu.ac.jp

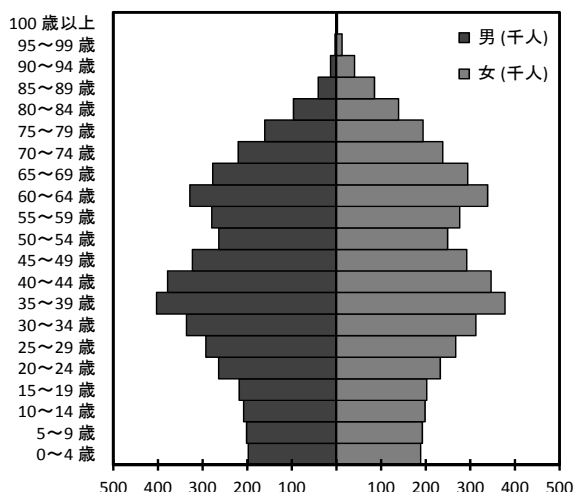


図-2 2010年の神奈川県男女・5歳階級別人口の推計

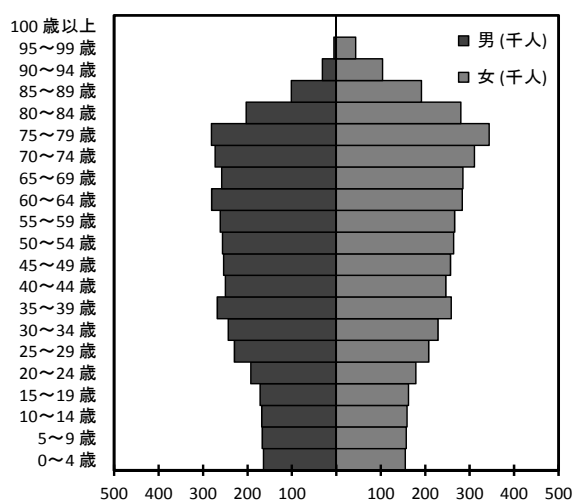


図-3 2050年の神奈川県男女・5歳階級別人口の推計

2010年から2050年の神奈川県における世帯数の推計を図-4に示す。この図より、2010年の世帯数は約257万世帯に対し、それ以降は人口と同様に、2025年をピークに山型となった。また、2050年の世帯数は約255万世帯であり、2010年と比べ、約1%の減少となった。

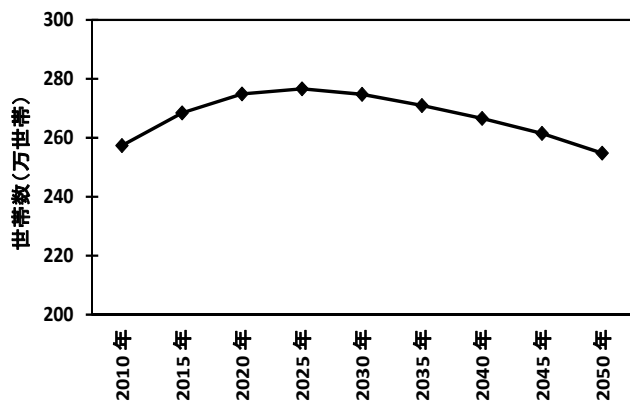


図-4 2010年から2050年の神奈川県における世帯数の推計

3. 住宅の需要量とライフサイクルの推計

2010年から2050年までの神奈川県内の総延床面積(以後、住宅の需要量と称す)の変化を推計するために、町丁・字等ごとの住宅の建て方別(戸建て、集合)かつ構造別(木造、非木造)の住宅の需要量を推計する。まず、建て方別の住宅割合を算出するために、戸建て住宅の割合を重回帰分析により推定した。次に、神奈川県の1住宅当たりの平均延床面積に町丁・字等別の世帯数を掛け、その値に戸建住宅と集合住宅の割合を掛けることで、町丁・字等別の建て方別延べ床面積を推計した。また、住宅の構造別割合については、総務省(2008)⁶⁾の「住宅・土地統計調査」で公表されている神奈川県の住宅の建て方(4区分)、構造(5区分)、階数(5区分)別の構造別住宅数より算出した。これらの値を用いて、建て方別の延べ床面積に乗じることで、住宅の需要量を推計した。

次に、住宅の老朽化や不慮の事故等による住宅の新規建築量(以後、住宅の投入量と称す)の変化を町丁・字等ごとに推計するために、まず、建て方別の築年数を考慮した住宅の残存量を算定する。なお、残存量と投入量の推計フローを図-5に示す。住宅の残存量は長岡ら(2009)⁷⁾が用いた住宅築年数ごとの残存率の推計式と各パラメータ値をもとに、5年前の住宅戸数を乗じて算出した。次に、住宅の残存量と住宅の需要量の差分から投入量を推計する。具体的には、各期の住宅の残存量から住宅の需要量を差し引き、その値がマイナスの場合は供給不足となるため、その差分の値を住宅の供給量とし、一方、プラスの値になった場合は供給過剰となるため、余剰分を空き家として残存量に含めた。

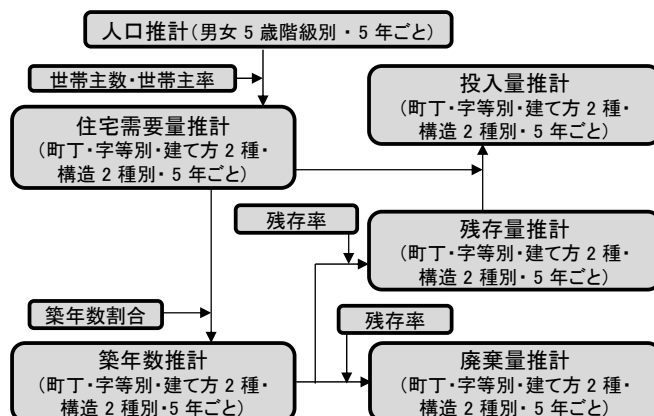


図-5 残存量と投入量の推計フロー

4. 浸水域及び非浸水域の設定

浸水域及び非浸水域の判定には、国土交通省(2012)⁸⁾の浸水想定区域データ及び神奈川県(2012)⁹⁾の浸水想定区域データを用いており、これらの浸水想定区域に少しでも含まれている町丁・字等を浸水域とし、浸水想定区域外を非浸水域とした。その結果、2010年から2050年の神奈川県の浸水世帯数の推計を図-6に示す。この図より、2010年では約23万世帯が浸水域に存在しており、2025年をピークにそれ以降では減少傾向になった。

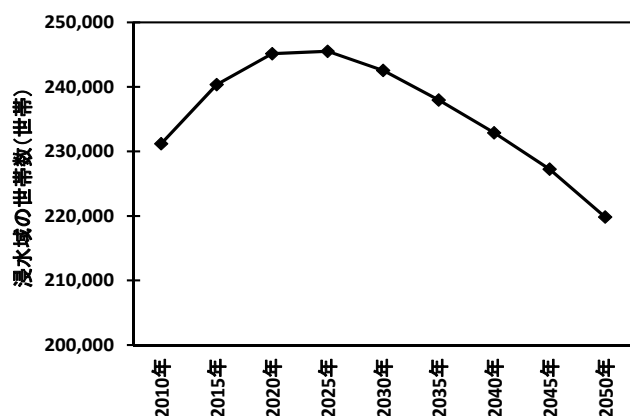


図-6 2010年から2050年の神奈川県の浸水世帯数の推計

5. 住宅地被害額の推計方法

住宅地被害額については、国土交通省の治水経済調査マニュアル(2005)¹⁰⁾にある「直接被害の対象資産」の算定式(式(1)～式(3))や評価額を用いて町丁・字等ごとに算出した。ここで、浸水延床面積及び浸水世帯数を算定する際、メッシュに含まれるデータ上では、どの程度の延床面積及び世帯数が浸水するか判断することが出来ないため、本研究では浸水想定区域に該当するメッシュは全て浸水するものとした。したがって、式(2)及び式(3)で算定される被害額は過大算定値になると考えられ、それを防ぐために、町丁・字等ごとの浸水率を用いて、それぞれの被害額の補正を行った。

住宅地被害額 = 家屋被害額 + 家庭用品被害額 (1)

家屋被害額 = 都道府県別家屋 1m² 当たり評価額
× 浸水延床面積 × 家屋の浸水深別被害率
× 町丁・字等ごとの浸水率 (2)

家庭用品被害額 = 1世帯当たりの家庭用品評価額
× 浸水世帯数 × 家庭用品の浸水深別被害率
× 町丁・字等ごとの浸水率 (3)

なお、家屋被害額の算定式について、都道府県別家屋 1m² 当たり評価額は治水経済調査マニュアル(2012)¹¹⁾の平成22年評価額 18万4,500円/m²を用いた。家屋の浸水深別被害率は治水経済調査マニュアル(2005)¹⁰⁾の公表値(平成5年～平成8年被害率)をもとに、国土数値情報(2012)⁸⁾の町丁・字等ごとの浸水深別被害率を作成した。具体的には、国土数値情報(2012)⁸⁾の浸水深 200cm 未満の区分は治水経済調査マニュアル(2005)¹⁰⁾の被害率をそのまま使用した。一方、浸水深 200～499cm は治水経済調査マニュアル(2005)⁴⁾の浸水深別被害率 200～299cm と 300cm 以上の平均値、浸水深 500cm 以上は同マニュアル¹⁰⁾の浸水深別被害率の 300cm 以上の値を用いた。また、家庭用品被害額の算定式について、1世帯あたりの家庭用品評価額は治水経済調査マニュアル(2012)¹¹⁾の平成22年評価額 1,454万1,000円/世帯を用いた。家庭用品被害率は治水経済調査マニュアル(2005)¹⁰⁾の公表値(平成5年～平成8年被害率)を用いた。これらを用いて、2010年から2050年の住宅地被害額を町丁・字等ごとに5年間隔で推計し、その被害額の合計値を神奈川県の住宅地被害額とした。

その結果、2010年から2050年の神奈川県の住宅地被害額の推計を図-7に示す。この図より、神奈川県の住宅地被害額は2010年では4,321億円となり、その後2025年まで増加し、ピーク時の住宅地被害額は4,560億円と推計された。2025年以降は被害額が減少傾向となり、2050年で4,083億円となり、2010年よりも5.51%減少した。

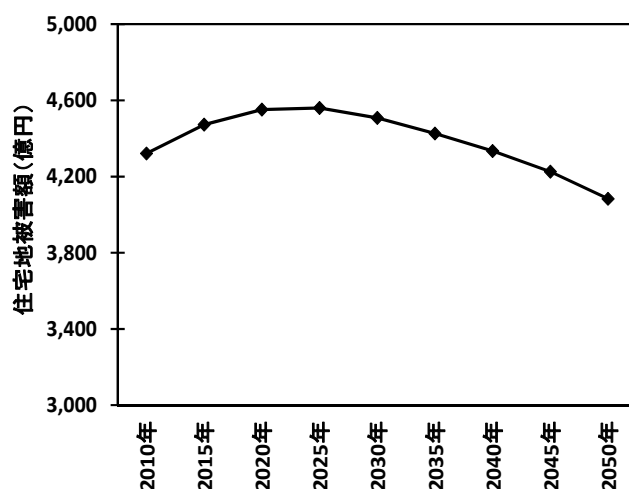


図-7 2010年から2050年の神奈川県の住宅地被害額の推計

また、2050年の神奈川県内の住宅地被害額の空間分布を図-8に示す。なお、色の濃さは住宅地被害額の大きさを表しており、色が濃くなるにつれて、その被害も大きくなる。その結果、真鶴町、相模川下流部、三浦市、葉山町、横浜駅周辺、鶴見川や多摩川周辺で津波による住宅地被害が高いことがわかった。

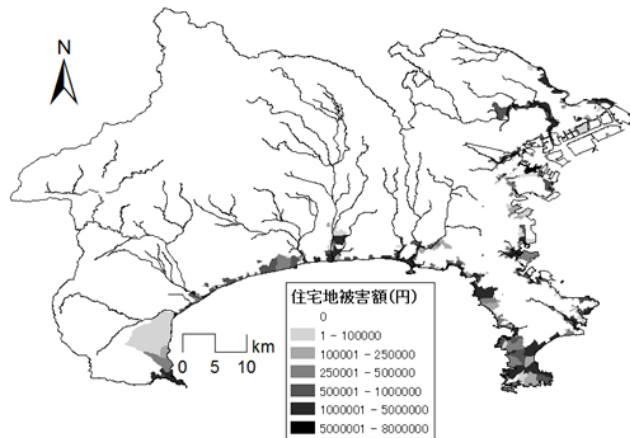


図-8 2050年の神奈川県の住宅地被害額の空間分布

6. まとめ

本研究では、南海トラフ巨大地震に起因する津波対策の一例として、将来の人口を推計し、津波が発生した場合の住宅地被害を推計した。具体的には、神奈川県の町丁・字等を対象に、2010年から2050年までの5年間隔で将来における人口の変化を推計した。次に、ある任意の期間で地震による津波が発生した場合、津波による神奈川県内の住宅地被害を推計した。その結果、神奈川県の住宅地被害額は2010年では4,321億円となり、その後2025年まで増加し、2025年以降は被害額が減少傾向となり、2050年で4,083億円(対2010年比5.51%減)となった。

しかし、本研究には課題が残る。現在、内閣府では、南海トラフ巨大地震に関して、減災対策を主に打ち出している。そこで、津波による被害額を軽減させるような対策を考え、それによる効果を計測する必要がある。

謝辞

本研究は文部科学省の委託事業である気候変動リスク情報創生プログラム「課題対応型の精密な影響評価」と環境省の環境研究総合推進費(3K143015, 代表: 田畑智博)の助成のもとで行われた。ここで謝意を表す。また、本研究では南海トラフの巨大

地震モデル検討会において検討された震度分布・浸水域等に係るデータを利用している。

参考文献

- 1) 長谷川正利, 大西暁生, 奥岡桂次郎: ストック型社会へ向けた北陸三県におけるマテリアルストック分析, 環境情報科学学術研究論文集, Vol.26, pp.37-42, 2012.
- 2) 総務省統計局: 平成22年国勢調査地域メッシュ統計(CD-ROM)
- 3) 厚生労働省: 市区町村別生命表,
https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&listID=000001112045&requestSender=dsearch
- 4) 厚生労働省: 人口動態調査,
<http://www.mhlw.go.jp/toukei/list/81-1.html>.
- 5) 総務省: 平成22年国勢調査,
http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&classID=000001035002&cycleCode=0&requestSender=estat
- 6) 総務省: 平成20年住宅・土地統計調査, 2008,
<http://www.stat.go.jp/data/jyutaku/2008/index.htm>
- 7) 長岡耕平, 谷川寛樹, 吉田登, 東修, 大西暁生, 石峰, 井村秀文: 全国都道府県・政令指定都市における建設資材ストックの集積・分布傾向に関する研究, 環境情報科学学術研究論文集, Vol.23, pp.83-88, 2009.
- 8) 国土交通省: 国土数値情報 浸水想定区域データ, 2012, <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31.html>
- 9) 神奈川県: 国土数値情報 浸水想定区域データ, 2012, <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31.html>
- 10) 国土交通省: 治水経済調査マニュアル(案), 2005.
http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/h1704/chisui.pdf
- 11) 国土交通省: 治水経済調査マニュアル(案), 2010, http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/pdf/shisan_h24.pdf