

三浦半島・鎌倉の津波人的被害と救助活動能力に関する考察

防衛大学校 学生会員 ○伊吹 祐二郎
防衛大学校 正会員 嶋原 良典

1. 背景と目的

2011 年に発生した東日本大震災では、東北地方が甚大な津波被害を受けた。災害発生時は被災者の生命を守る為、迅速に救助活動を実施することが重要である。しかし、東日本大震災においては消防署や警察署が地震による揺れや津波の浸水で庁舎に大きな被害を受け、災害拠点としての機能を喪失し、初動対応が遅れた。また、管轄区域の被災者に対して救助人員が不足し、十分に対応できなかった。

そこで、本研究は東京湾、太平洋、相模湾と 3 方面が海に面しており、津波によるリスクが高いと考えられる三浦半島及び鎌倉での消防と警察の津波浸水被害を求め、管轄区域の救助活動に対応可能か評価することで、人員及び施設の適正配置に活用することを目的とする。

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。

津波影響人口（人）＝
浸水面積（km²）×人口密度（人/km²）

ここで、避難率は 0%とした。津波浸水計算により空間解像度 10m 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。本研究で想定した地震モデルは、1703 年に発生した元禄型関東地震（Mw8.5）とした。また、地震発生時の塑望平均満潮位は 0.9m に設定した。ArcGIS を用いて、津波計算で得た浸水深分布と国勢調査（2017）を基にした町丁別の人口密度の各レイヤーを重ね合わせ、浸水面積を計算した（図 1）。そして、内閣府が設定した浸水深別の津波被害関数¹⁾を適用し町丁別の死者数を計算した。また、津波による被害を受けながらも生存している者を要救助者として次のように定義した。

要救助者数（人）＝津波影響人口（人）－死者数（人）
消防及び警察施設の位置情報は国土数値情報に基

づき、消防吏員数は各自治体の消防年報より計算した。警察署員数は公表されていないため、静岡県警³⁾を参考に定義した（表 1）。町丁別の死者数の計算と同様に、消防及び警察の施設別浸水深に津波被害関数を適用し、施設別の死者数（以下、活動不能人員）を計算した。津波影響人口と消防及び警察の救助活動可能人員を比較することで、管轄区域の救助活動に対応可能であるか評価する。

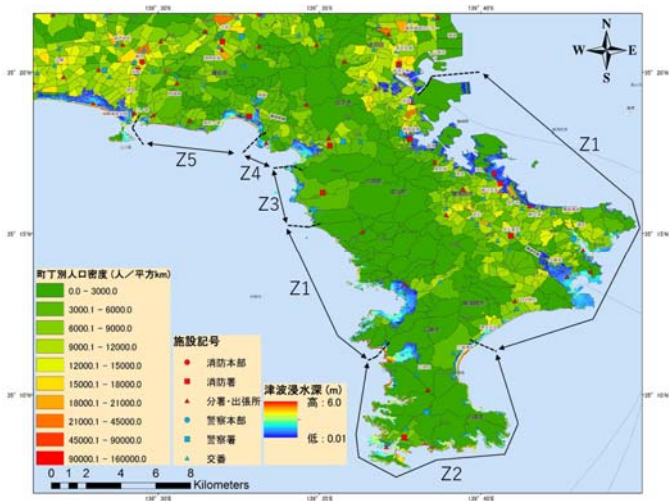


図 1 町丁別の人口密度及び津波浸水深分布
（Z1：横須賀市，Z2：三浦市，Z3：葉山町，Z4：逗子市，Z5：鎌倉市）

表 1 警察署員数の定義と各市の警察庁舎数

庁舎規模	定員(人)	横須賀市	三浦市	葉山町	逗子市	鎌倉市
大規模警察署	200	1	0	0	0	0
中規模警察署	100	1	0	0	0	0
小規模警察署	50	1	1	1	1	2
交番	4	27	4	1	3	13
駐在所	1	14	4	3	5	7

3. 結果と考察

図 1 より、横須賀市の東京湾側は低平な埋立地や港湾地区のため浸水面積が大きく、行政、商業の中心地であり人口密度が大きいため、津波影響人口も大きい。三浦市は太平洋に面しており、地形の影響で津波が集中し、浸水深が大きい傾向がある。逗子市と鎌倉市は津波が河川を遡上するため内陸まで

浸水域が広がっている。全ての地域で死者数が要救助者数を大きく上回っており、津波に巻き込まれた場合、生存することは難しいと考えられる(図2)。横須賀市と鎌倉市は消防活動の事務、通信等の統括機能を持つ消防局、消防本部が浸水深1m以上の被害を受けるため、消防機能喪失により救助活動を行ううえで重大な障害が発生すると考えられる。横須賀市、三浦市、鎌倉市は消防吏員実員の30%以上が浸水により活動不能となるため、限られた人員を効果的に運用すること及び他市に応援派遣の要請をすることが必要であると考えられる(図3)。警察の被害状況では、三浦市、逗子市、鎌倉市の活動不能の割合は小さいため、単独での救助活動が実施可能であると考えられる(図4)。葉山町は88%が活動不能となり救助能力だけでなく警察機能そのものも大きく低下すると考えられる。

管轄区域の救助活動に対応可能かを評価する基準として、津波影響人口を消防及び警察の活動可能人員合計数で割ったものを活動可能人員1人あたりの負担として定義した(表2)。横須賀市は三浦市の約6倍の津波影響人口を持つが、活動可能人員数が大きいため、三浦市よりも1人あたりの負担は小さい。他市に比べ1人あたりの負担が小さい鎌倉市は応援派遣が可能であると考えられるが、同様に1人あたりの負担の小さい葉山町では警察が甚大な被害を受けるので、他市に応援を派遣する余裕はないと考えられる。

以上のように、消防や警察の管轄区域の被災規模及び救助実施者の被災規模を比較することは、限られた人員の効果的な運用や防災拠点の適正配置などへの活用が期待される。

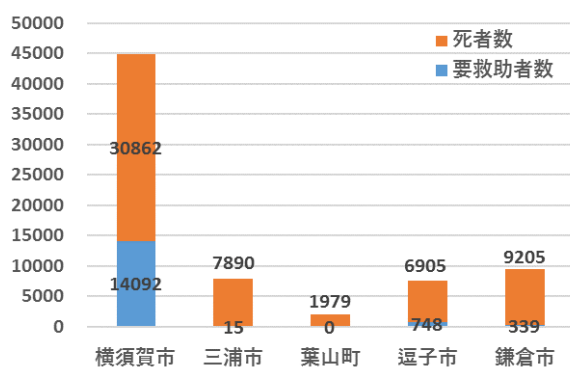


図2 各市の津波影響人口の内訳(縦軸:人)

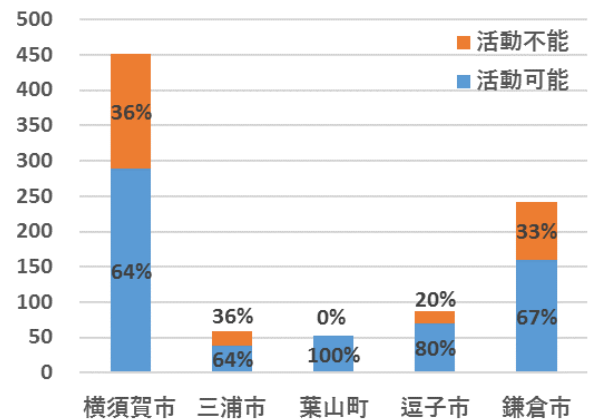


図3 消防吏員の被害状況(縦軸:人)

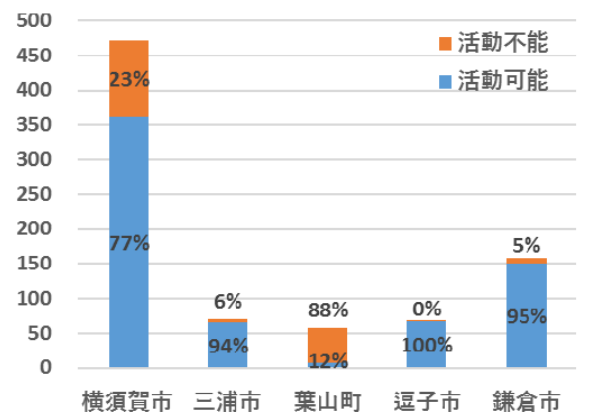


図4 警察署員の被害状況(縦軸:人)

表2 各市の活動可能人員1人あたりの負担

	横須賀市	三浦市	葉山町	逗子市	鎌倉市
津波影響人口(人)	44954	7904	1979	7653	9545
活動可能な消防吏員(人)	289	38	53	70	160
活動可能な警察署員(人)	362	66	7	67	151
活動可能人員合計数(人)	650	104	60	137	311
活動可能人員1人あたりの負担(人)	69	76	33	56	31

参考文献

- 1) 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
- 2) 総務省消防庁(1987):救助活動に関する基準
<http://www.fdma.go.jp/concern/law/kokuji/hen52/52050000050.htm>
- 3) 静岡県警(2005):警察署再編整備計画
<https://www.pref.shizuoka.jp/police/about/torikumi/documents/saihenkeikaku.pdf>