

宮崎県北部沿岸に来襲する南海トラフ巨大地震津波の特性

西日本技術開発(株) 正会員 ○安永 文香 正会員 山下 直紀
 (株)ユニック 非会員 土屋 悟
 宮崎大学 正会員 村上 啓介

1. はじめに

九州東部に位置する宮崎県では、近い将来発生するとされている南海トラフ地震・津波に備えるため、ハード・ソフト両面での防災対策が進められている。過去の歴史地震や東北地方太平洋沖地震でも明らかのように、プレートの沈み込み帯で発生する地震のメカニズムは多様であり、南海トラフで次に発生する地震がどこどのような規模と形式で発生するかを完全に事前予測することは難しい。したがって、各自治体が想定している津波浸水想定や避難計画のベースとなっているレベル1, レベル2による津波のみとられず、多様な破壊様式を伴って発生する津波の来襲特性を事前に把握しておくことが地域防災力を高める上で重要である。著者らは、東九州の海上交易拠点として重要な役割を果たしている細島港が位置する宮崎県日向市を対象として、レベル2相当規模の地震の発生様式の不確実性を考慮し、動的なパラメータの違いが津波水位と到達時間に与える影響を調べている¹⁾。本研究ではさらに、南海トラフで発生する Mw 9 クラスの巨大地震について、すべり量分布の違いが評価地点の津波水位と到達時間に与える影響を調べたので報告する。

2. 対象とする波源モデル

シミュレーションを行う波源モデルは、一つは内閣府(2012)²⁾モデル (Mw9.1) を使用するものとし、大すべり位置が評価地点に近い位置、遠い位置にばらつくようにケース①, ③, ⑤の3ケースを選定した。さらに別の波源モデルとして、土木学会(2016)³⁾で例示されている波源モデル (Mw9.2) を設定した。土木学会(2016)では、内閣府(2012)と同様に深さ 10km より深い領域を主部断層領域に定義し、そこに杉野ほか(2014)⁴⁾の手法ですべり量分布 (最大すべり量は平均すべり量の3倍相当) を設定している。そしてさらに、大すべり域と同等のすべり量を深さ 10km より浅い浅部領域に追加配置した波源モデルである。

表-1 シミュレーションを行う波源モデル

波源モデル	Mw	大すべり位置	各ケースの最大すべり量
内閣府(2012)	9.1	西側、中央、東側の3ケース (それぞれ内閣府のケース⑤, ③, ①に該当)	約 42~52m
土木学会(2016)を参考に設定	9.2	西側、中央、東側の3ケース	約 33~36m

全6波源モデルともに、断層破壊時の地盤変動過程に動的パラメータ²⁾³⁾を適用するものとし、破壊開始点を設定した上で、破壊伝播速度を 2.5km/s, ライズタイムを 60 秒として地盤を変動させることとした。破壊開始点の位置は、内閣府(2012), 土木学会(2016)ともにそれぞれの文献で設定された位置を参照して図-1 のように設定した。

3. シミュレーション条件

地盤変動計算は Mansinha and Smylie の方法、津波伝播計算は非線形長波理論により行った。計算格子は、日向市およびその周辺海域を最小格子間隔 10m とし、20m, 40m と徐々に大きくして最大 1,280m に分割した。初期潮位は T.P.0.0m とした。粗度係数は海底に $0.025m^{-1/3} \cdot s$ を、陸上遡上域に土地利用状況に対応させた値⁵⁾を適用した。

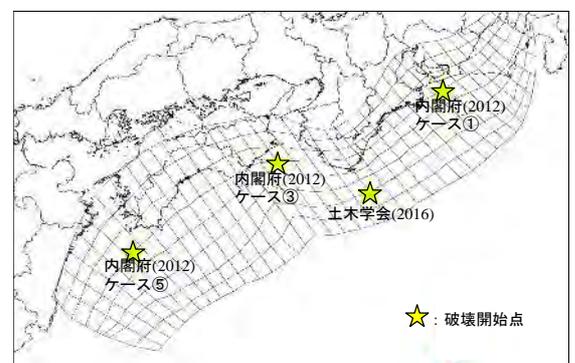


図-1 破壊開始点の位置

キーワード 南海トラフ巨大地震, すべり量分布, 津波水位, 津波到達時間

連絡先 〒810-0004 福岡県福岡市中央区渡辺通 1-1-1 西日本技術開発(株)流域環境整備部 TEL 092-781-2867

4. シミュレーション結果と考察

評価地点である日向市の各着目地点における最高水位を表-2 に示す。表-2 より、波源モデルとしては内閣府(2012)の3ケースと、土木学会(2016)の大すべり位置西側の1ケースが高い水位を示すことが確認できる。当初、大すべり位置が評価地点に近い西側にあるほど水位が高く、遠くなるにつれて低くなると予想していたが、内閣府(2012)の波源については大すべり位置が評価地点より遠い東側であっても西側にある場合と同程度に高くなることが分かった。図-3 に沖合の深さ 50m 地点での各波源による津波水位時系列を示しているが、内閣府(2012)による津波は3波源ともに地震発生から 20~30 分頃と同じ時間帯に最高水位が発生していた。内閣府(2012)の波源モデルでは、大すべり位置に限らず波源領域全体にわたる主部断層領域にも比較的大きなすべり量が想定されていることから、大すべり位置が遠くても高い水位となる要因は、主部断層領域西側に想定された評価地点に近いすべり域によるものと推察された。以上のことから、破壊開始点や大すべり位置に限らず沿岸には非常に高い津波が早い時間帯に来襲する恐れがあり、震源が遠い場合であっても津波の高さと到達時間に十分注意する必要があることが分かった。また、内閣府(2012)の3波源のなかでは、大すべり位置西側(西⑤)の 20~30 分頃の高い津波水位の継続時間が長いことが図-3 より確認できる。この傾向は陸上遡上域での浸水時間も同様なことから、津波被害としては大すべり位置が評価地点に近い方が大きくなるものと推測される。なお、土木学会(2016)の大すべり位置が遠い2波源については、湾内での最高水位が3~4m程度であるが、同レベルの津波高さが長時間にわたり繰り返し継続しており、湾内で共振を伴っているものと考えられた。

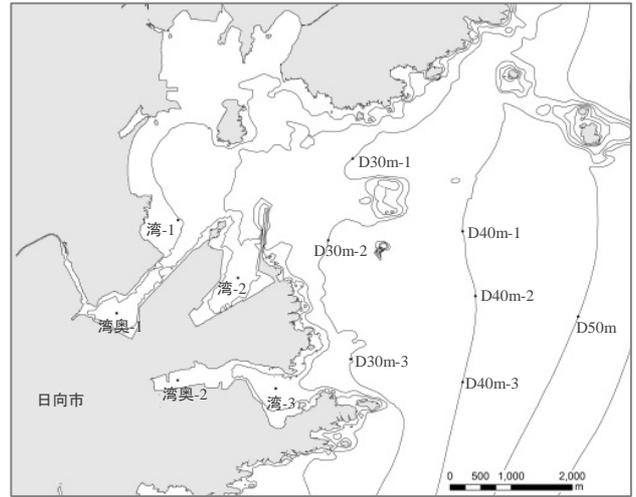


図-2 着目地点位置

表-2 着目地点における最高水位 (T.P.m)

波源モデル		内閣府(2012)			土木学会(2016)		
		Mw9.1			Mw9.2		
大すべり位置		西⑤	中央③	東①	西	中央	東
着目地点	D50m	4.7	4.3	4.6	4.9	1.7	1.3
	D40m-1	4.9	4.6	5.0	4.7	2.6	1.6
	D40m-2	4.8	4.6	5.0	4.8	2.4	1.5
	D40m-3	5.1	4.8	5.1	5.0	1.9	1.6
	D30m-1	5.6	4.9	5.2	5.4	2.3	1.8
	D30m-2	5.8	4.5	4.8	6.3	2.9	1.6
	D30m-3	5.3	4.6	5.0	6.0	3.2	1.9
	湾-1	6.6	5.2	5.6	6.0	3.3	2.0
	湾-2	5.6	4.5	4.7	5.3	2.8	2.4
	湾-3	6.1	4.9	5.3	6.6	3.6	2.9
湾奥-1	5.3	5.0	5.2	5.4	3.5	3.1	
湾奥-2	5.9	5.0	5.3	6.3	4.4	4.0	

※赤数値は水位が5mを越えているもの

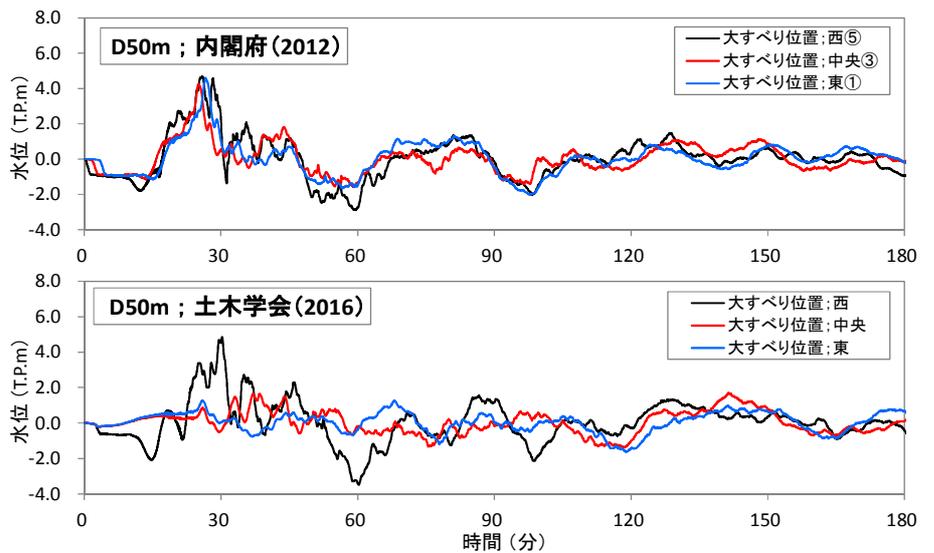


図-3 沖合における津波水位時系列

参考文献 1) 安永ほか：宮崎県北部沿岸で想定される津波の来襲特性に関する検討，土木学会年次学術講演会，2017。 2) 内閣府：南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告），2012。 3) 土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会：原子力発電所の津波評価技術 2016，2016。 4) 杉野ほか：プレート間地震による津波の特性化波源モデルの提案，日本地震工学会論文集，第14巻，第5号，2014。 5) 小谷ほか：GISを利用した津波遡上計算と被害推定法，海岸工学論文集，第45巻，1998。