

第3編

津波の想定

1. 概要

再来が危惧されている南海地震に伴う津波を対象として、愛媛県沿岸域における津波の到達時刻や津波高分布など津波の挙動を予測し、浸水域や被害などの予想結果を取りまとめた。

2. 想定手法

本想定に適用した津波予測解析モデルの概要を次表にまとめた。

表 2-1 津波解析モデルの概要

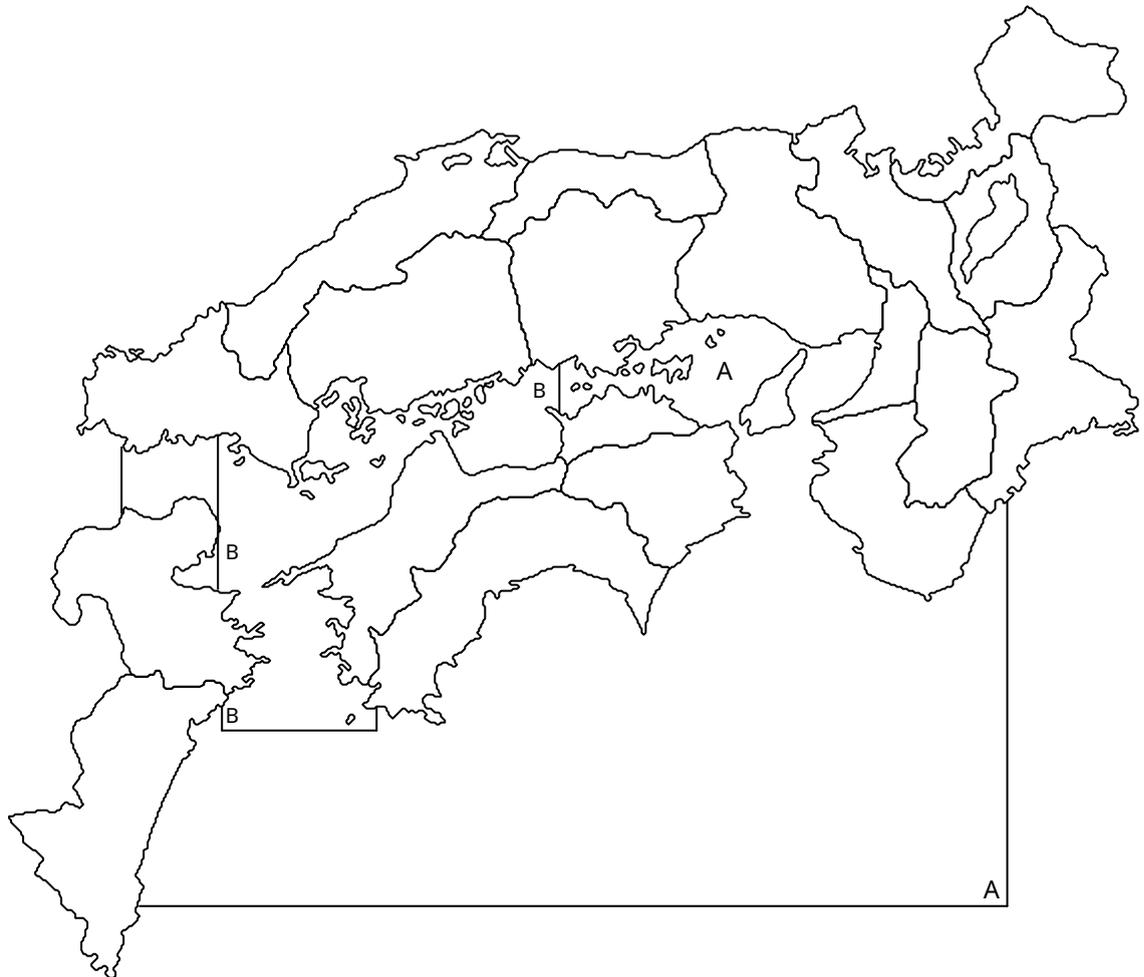
項目	想定条件
解析領域	安政南海地震津波の波源域及び愛媛県・四国を含む太平洋 ：図 2-1
メッシュ構成	沖合で 1,000m、愛媛県沿岸域は 500mメッシュに細分化 ：図 2-1
モデル方程式	非線形平面 2 次元モデル ・運動方程式（流量、流速を計算） ・連続方程式（水位を計算）
数値解法	有限差分法による数値解析を実施（ラックスウェンドロフ法とリーブフロッグ法を併用）
初期条件	波源域として安政南海地震モデル（相田モデル 1981）に基づく鉛直変位分布を設定 ：図 2-2
境界条件	・沖合海洋及び関門海峡では自由透過境界 ・海岸部では完全反射境界を設定
設定潮位	・安政南海地震津波に対する検証ケースでは、発生時（1854 年 12 月 24 日の午後 4 時）の理論潮汐値で補正 ・愛媛県沿岸での被害想定時には、松山港における朔望平均満潮面（H.W.L. : T.P.+1.6m）に基準潮位を設定
計算時間	津波の最大波を十分含む時間帯として地震発生後 6 時間
出力情報	・紀伊半島から四国、九州にかけての津波の到達時刻 ・愛媛県沿岸の 7 地点（西海町、宇和島港、八幡浜港、保内町、三崎町、佐田岬、松山港）における津波水位時系列 ・愛媛県沿岸における津波高分布

なお、河道内の津波の遡上に関しては、設定する計算メッシュのサイズが 500 m であり、河道の幅に比較してメッシュが大きいことから、今回は想定外とした。

本想定での解析対象領域は、周防灘から大阪湾までの瀬戸内海、宇和海、土佐湾から熊野灘までの海域および南海地震津波の波源域を十分含む太平洋とする。

また、メッシュ構成は、沖合において1,000m、愛媛県沿岸域では500mのメッシュに細分化する。

解析領域とメッシュ構成を次図に示す。



領域	メッシュサイズ (m)
A	1,000
B	500

図 2-1 対象領域とメッシュモデル

また、安政南海地震津波については、相田モデル(「南海道沖の津波の数値実験」、相田勇、東大地震研究所彙報 1981) に基づいた断層モデルからなる波源域を初期水位条件として設定した。

表 2-2 1854 年安政南海地震の断層諸元

想定地震		想定地震 5	
マグニチュード		8.4	
断層番号			
断層端点 位置	緯度(度)	32.70	33.41
	経度(度)	134.74	136.15
上端の深さ (km)		1	10
長さ (km)		150	150
幅 (km)		120	70
走向 (度)		250	250
傾斜 (度)		20	10

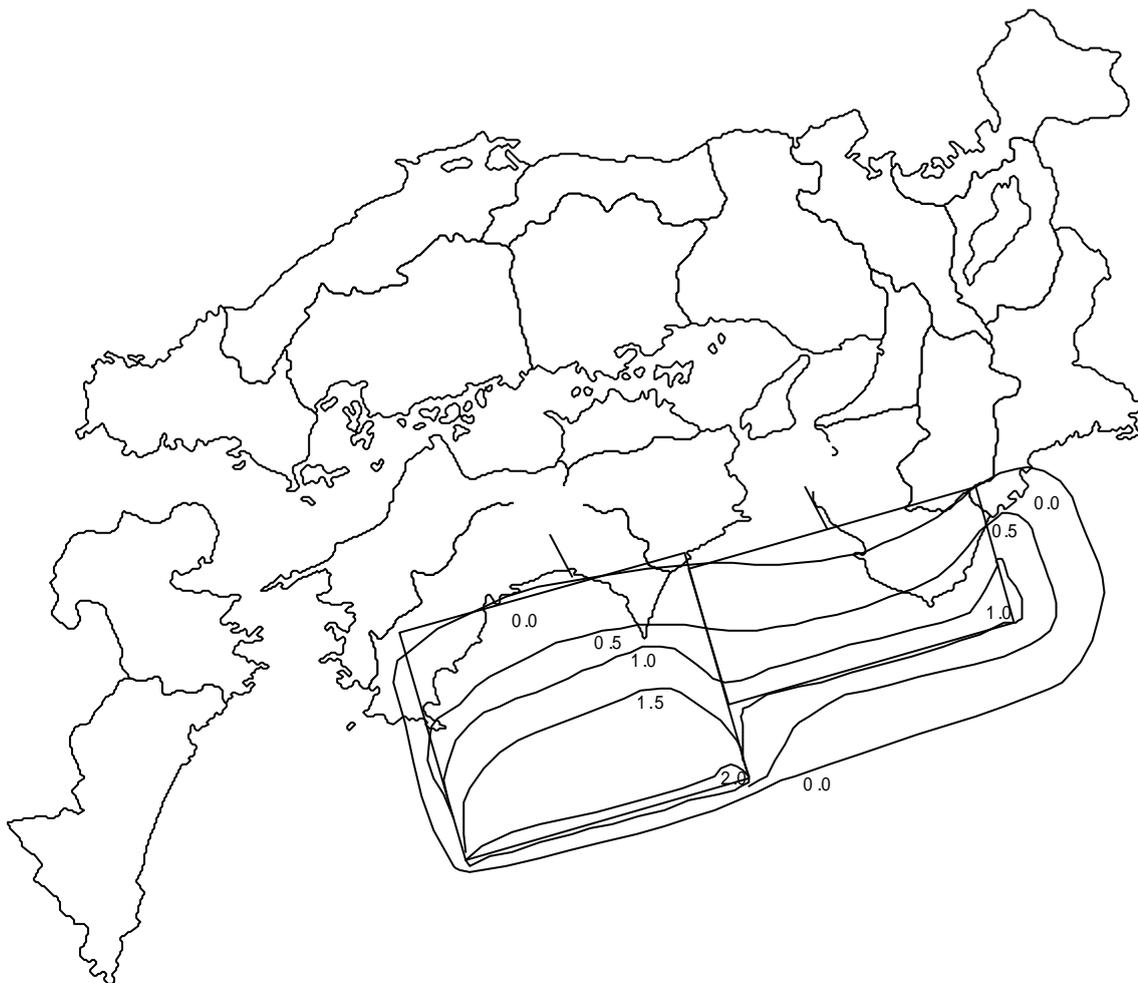


図 2-2 今回の想定で設定した波源域。数値は初期水位 (m) を表す。

3. 想定結果

南海地震津波の紀伊半島から四国、九州にかけての海岸への到達時刻（地震発生後の津波第1波によるに±5cmの水位変動を感知する時刻）を次図に示す。



図 3-1 津波の到達時刻（分）

また、県沿岸における津波高と到達時刻を次表にまとめた。但し、最大波は朔望平均満潮位（H.W.L.）からの水位上昇として潮位補正している。

表 3-1 津波高と到達時刻

地点	第1波の 到達時刻	50cm 水位 上昇の時刻	最大波（T.P.+m）	
			津波高	到達時刻
西海町	31分	33分	5.7m	304分
津島町	46分	50分	3.9m	339分
宇和島港	62分	71分	4.0m	219分
吉田町	58分	73分	5.3m	227分
三瓶町	62分	65分	5.2m	342分
八幡浜港	67分	71分	4.7m	263分
保内町	68分	72分	3.5m	310分
伊方町	68分	71分	4.4m	264分
三崎町	61分	64分	3.9m	277分
佐田岬	57分	102分	2.3m	322分
松山港	132分	205分	2.4m	353分
今治港	199分	?	2.0m	360分
新居浜港	235分	?	2.0m	360分
川の江港	249分	?	2.0m	336分

安政南海地震クラスの巨大地震津波の襲来を対象とした津波被害想定結果をまとめる。

(1) 宇和海

宇和海沿岸は、津波の波源域近くに位置し、南海地震の発生後 30 分から 60 分を経て津波第 1 波が到達し、その後 20 分程度の周期で津波が繰り返し襲来すると予想される。

南宇和郡では、津波高が T.P.+2.5~5m 程度に達し、特に波高が増幅しやすい地形である深浦漁港、船越漁港、福浦漁港では T.P.+5.3~5.9m と県内でも最も高い津波高が予想される。漁港物揚場は、朔望平均満潮面 (H.W.L.) からある程度の余裕高 (約 0.5m) を勘案して通常設計されており、緩傾斜の船揚場なども設置されていることから、こうした物揚場では浸水深が 2 m 程度となる危険性がある。また、漁港海岸の防波堤天端高を越波して、堤内地において家屋浸水被害が発生することも考えられる。御荘港でも津波高が T.P.+4.5m に達するため、港湾物揚場への遡上・浸水や堤防内への浸水被害の危険性がある。

北宇和郡、宇和島市では、津波高はほぼ T.P.+2.5~4m 程度に達し、鼠鳴漁港、柿の浦漁港では T.P.+4.9m、岩松漁港では T.P.+3.9m、結出漁港で T.P.+3.7m、船隠漁港で T.P.+3.9m と予想される。また、宇和島港では T.P.+4.0m、吉田港では T.P.+5.3m と予想される。こうした漁港や港湾では、物揚場への遡上・浸水、防波堤を越波して堤内地において家屋浸水被害が発生する危険性がある。

東宇和郡では、津波高は T.P.+2.5~4m 程度に達し、特に法華津湾の玉津港及び玉津漁港では T.P.+4.2m と予想される。また、俵津漁港では T.P.+3.3m と予想される。こうした漁港や港湾では、物揚場への遡上・浸水、防波堤を越波して堤内地において家屋浸水被害が発生する危険性がある。

西宇和郡 (佐田岬半島の南側)、八幡浜市では、津波高は T.P.+2.5~5m 程度に達し、三瓶港では T.P.+5.2m、三瓶漁港、隣接する垣生漁港や二及漁港では T.P.+4.6m と予想される。さらに、八幡浜港では、T.P.+4.7m、八幡浜漁港では T.P.+3.2m、川之石港、川之石漁港及び西町漁港では T.P.+3.5m、伊方港や伊方漁港で T.P.+4.4m、三崎漁港では T.P.+3.9m に達すると予想される。こうした漁港や港湾でも、物揚場への遡上・浸水、防波堤を越波して堤内地において家屋浸水被害が発生する危険性がある。

特に、宇和海では、津波による流動と水位の急激な変動が、定置網、養殖いかだおよび養魚施設への甚大な破損並びに流出被害をもたらす危険性が高い。浅海での底質の移動により、アワビやサザエ、ウニ、海草 (アマモ等)・海藻 (ガラモ等) 類などが死滅する水産被害も考えられる。

(2)伊予灘・斎灘

瀬戸内海に属する伊予灘・斎灘沿岸は、南海地震の発生後 60 分から 180 分を経て津波第 1 波が到達し、その後 20 分程度の周期で津波による水位上昇が観測されると予想される。

西宇和郡（佐田岬半島の北側）では、津波高は T.P.+2.2～2.5m、喜多郡では津波高は T.P.+2.3～2.5m、伊予郡、伊予市では津波高は T.P.+2.3～2.5m 程度に達すると予想される。また、温泉郡、松山市、北条市では津波高は T.P.+2.1～2.5 m 程度に達すると予想される。

こうした沿岸地域では、実質的な水位上昇は 0.5～0.9m 程度であるため、漁港や港湾の物揚場（T.P.+2.0m 程度）には遡上するものの、防波堤や胸壁を越波することはないと予想できる。

したがって、一部の漁港や港湾の物揚場へ遡上・浸水する危険性があるものの、堤防施設を越波して堤内地における家屋浸水被害などが発生する危険性はないと考えられる。

なお、松山空港滑走路への遡上・浸水はない。

(3)燧灘

瀬戸内海に属する燧灘沿岸は、南海地震の発生後 180 分から 250 分を経て津波第 1 波が到達し、その後津波による穏やかな水位上昇が観測されると予想される。

越智郡、今治市では津波高は T.P.+2.0～2.2m、周桑郡、東予市では津波高は T.P.+2.0m 程度に達すると予想される。また、西条市、新居浜市、宇摩郡、伊予三島市、川之江市では津波高は T.P.+2.0m 程度に達すると予想される。

こうした沿岸地域では、実質的な水位上昇は 0.4～0.6m 程度であるため、漁港や港湾の物揚場には遡上する箇所もあるが、防波堤や胸壁を越波することはないと予想できる。

したがって、一部の漁港や港湾の物揚場へ遡上・浸水する危険性があるものの、堤防施設を越波して堤内地における家屋浸水被害などが発生する危険性はないと考えられる。

用語の解説

朔望平均満潮面 (H.W.L)

新月及び満月の日から5日以内に観測された各月最高満潮面を1年以上平均した海面高さ。

浸水深

痕跡地を測った場所での陸上からの水深。

潮位補正

ある基準面に対する潮位に換算すること。津波の場合、東京湾中等水位 (T.P.) に対して補正することが多い。

津波水位時系列

ある地点に到達する津波の時間経過に伴う水位の変化を表したもの。

津波高

潮位補正後の津波による水位上昇値。

堤内地

堤防によって洪水氾濫から守られている住居や農地のある側のこと。

東京湾中等水位 (T.P.)

海拔基準面のこと。東京湾の潮の満ち引きを計測して平均を出し、これを高さの基準とする。東京湾平均海面ともいう。

有限差分法

メッシュ上で離散化された流速や水位を元のモデル方程式を満足するように微分項を差分式で置き換えて反復的に解く方法。

ラックスウェンドロフ法

運動方程式における非線形項を2次精度まで近似した有限差分法の一つ。

リーブフログ法

連続方程式における時間の進め方を工夫し精度を高めた有限差分法の一つ。