

津波高等の推計結果等について

日本海溝（三陸・日高沖）モデル及び千島海溝（十勝・根室沖）モデルの各検討ケースについて、満潮位での津波高、到達時間、浸水域、浸水深等を推計した。これらの詳細な結果等については、計算結果集に示す。

これら推計結果の概要及び活用するに当たっての留意点等は、以下のとおりである。

### 1. 海岸の津波高について

海岸の津波高は、原則として、陸域メッシュと海域メッシュの境界から 3 メッシュ沖合（海岸線から概ね 20～30m 沖合）の海域メッシュにおける津波の高さとした。津波の高さは、東京湾平均海面基準の最大水位に地震による地殻変動の沈降量を加算した値であり、計算条件として用いた朔望平均満潮位も含んでいる。また、港湾等の岸壁、堤防、砂浜海岸、海食崖等、海岸の形状等の区別なく当該市町村の全ての海岸線にわたり算出した。

一般的に、津波は、岬の先端、V字型の湾の奥、切り立った崖等で高くなる。海岸地形の精度が高くなると、海岸地形の変化に対応し津波高も変化し、津波高の変化の差も大きくなる。このため、各検討ケースの津波高について、全体が概観できるよう、各市町村の津波高の最大値に加え、各市町村の全域の津波高の平均値を算出し合わせて整理することとした

### 2. 津波の到達時間等

津波の到達時間は、地震による地殻変動後の海面をゼロとして、津波による水位上昇が 1m、3m、5m、10m および 20m に達した時点の時間を算出した。

津波断層モデルは日本海溝および千島海溝の最大クラスの津波を想定したもので、その津波断層域は、日本海溝モデルは岩手県沖南部から青森県東方沖、千島海溝モデルは十勝沖から択捉島沖にまで及んでいる。津波は地震による断層面上のすべりに伴って沖合で発生するが、それが沿岸に近づくにつれて、より大きな津波となって押し寄せてくることとなる。

長大な津波断層域のそれぞれの場所で発生した津波は、互いに重なり合い、更にそれらが海岸で反射しながら、各地域の海岸に何度も押し寄せる。第 1 波だけでなく、その後も、5、6 時間から半日程度は繰り返し大きな津波が襲来するので、警戒が必要である。また、津波の第 1 波が押しで始まるか引きで始まるかについては、津波を発生させる地震のメカニズムや地域によって異なるため、いつも同じと考えてはいけない。

### 3. 留意点

本報告の利用にあたっては、下記の事項に留意する必要がある。

#### （1）各メッシュの個々の値ではなく浸水域の広がり等をマクロ的に捉えること

本報告では、地形の条件を便宜上 10m メッシュ単位で区分し津波の高さや浸水深等を計算しており、これら計算結果は各メッシュでそれぞれ異なる値をとり、隣接メッシュの値が

大きく異なる値になる場合がある。しかしながら、津波は、その先端等を除くと、基本的には連続的に変化しており、隣り合うメッシュで津波の高さが大きく異なる値になるというものでもない。また、浸水深は地面の標高との差で算出されることから、窪地、河川、湖沼等の 10m メッシュでは区別しきれなかった地形条件等による標高データのばらつきにより、陸上での津波の痕跡高（津波水面の標高）が同程度の地域であっても、各メッシュの浸水深にばらつきがあり、隣接メッシュで大きく異なる値になる場合もある。

○したがって、津波高、浸水域・浸水深の資料を見る際には、計算されたメッシュの数値や、ある値になるメッシュがどこに位置するかを厳密にとらえることは必ずしも適切ではなく、どの程度の高さ（或いは浸水深）の津波がどのような地域に分布し広がっているのかをマクロ的に見る必要がある。

○特に、浸水深を見る際には、注意が必要である。平時、水が溜まっている窪地、湖沼、河川等の地点については、川幅 30m 程度以上の河川等、ある程度規模が大きく予めこれら種別と対応つけられているメッシュについては、その地点の浸水深は算出していない。しかし、そうでない大半の地点については、それら地点の標高を用いて浸水深を算出しているため、周りに比べ明らかに大きな浸水深となる場合がある。

浸水域及び浸水深の資料については、その地点がどのような場所であるかを認識の上、浸水域の広がり等をマクロ的に見る必要がある。

これらの観点を踏まえ、本報告では、津波高や浸水深の数値及び対象とする市町村の抽出等については、次の通りとしている。

#### ①津波高及び浸水深の数値

津波の高さ（津波高）及び津波の浸水深を表す数値は、メートル以下第 2 位を四捨五入し第 1 位を切り上げたメートル単位の数値とする。ただし、1m 以下については、0.3m 以上 1.0m 以下を「1m」、0.01m 以上 0.3m 未満を「微弱」、0.01m 未満を「津波なし」とする。

#### ②津波の浸水域の面積と浸水する市町村

浸水域の面積は、陸域メッシュのうち、河川及び湖沼に識別されるメッシュを除き、津波の浸水深が 0.01m 以上（微弱以上）のメッシュを浸水ありメッシュとし、その総面積を浸水域とする。

ただし、この面積には、予め対応がついていない規模の小さな窪地や河川等の領域を含んでいることから、その面積が 0.1 km<sup>2</sup>未満の市町村については、浸水している可能性がある市町村として抽出するものの、浸水面積は示さないこととしている（必要に応じ、「\*」印で表記）。

## (2) 陸域における津波被害と浸水深との関係

海岸における津波高よりも標高の低い全ての地域が浸水すると誤解している方も少なくない。海岸の津波高は、港湾等の岸壁、堤防等の形状や砂浜海岸、海食崖等の地形条件により高さが異なる。また、陸域に津波が浸水すると、陸域の地形等の形状や津波の周期等によっても異なるが、一般的には津波は減衰し、浸水深は内陸に入るにつれて小さくなる。

陸域における津波の被害は、この浸水深の深さにより被害の程度が大きく異なる。避難や防災対策を検討する上では、海岸の津波高ではなく、津波の浸水域及び浸水深を用いて検討する必要がある。

## (3) 地震動により堤防が機能しなくなる場合の浸水域等について

最大クラスの津波の想定は、より厳しい条件を想定し、それに対して防災対策の検討を進めていくものである。このため、「津波が堤防を越えると当該堤防は破壊する（堤防なし）」条件で計算することとした。

また、地震動により堤防が「沈下する」、「破壊する」ことが想定される。そのため、本検討では津波推計時に、堤防の沈下・破壊を考慮することとした。具体的には、過去の地震被害等を参考に震度6弱以上の地域については、「地震動により堤防が機能しなくなる」条件とした。

堤防の「沈下」あるいは「破壊」の主たる要因は、液状化によると考えられるが、これがいつ発生するかは不明である。今回想定した強震断層モデルによる強震動は、震度6弱以上の揺れとなる地域の中でも場所によって異なるが、早いところでは数秒後から、遅いところでも1～2分後には大きな揺れとなり、2～3分以上の強い揺れとなる可能性がある。

このような揺れの中で、どの時点で堤防が「沈下」、「破壊」するかは不明であるが、今回の検討では、震度6弱以上の地域については、「地震発生から2分後に堤防が機能しなくなる（沈下あるいは破壊する）条件」で計算することとした。ただし、岩手県・宮城県等の堤防等については震災復興により堤防機能の強化が図られていることから地震動による条件は適用しないものとした。なお、具体的な沈下量等については、データ提供元である各道県が津波浸水想定を作成した際のデータを参考に設定した。

ただし、この条件は津波被害を想定する際の基礎資料として推計したものであり、地震時に6弱以上となる堤防がすべて壊れるというものではない。この資料の活用にあたっては、これらのことに十分留意して活用する必要がある。

## (4) 地殻変動により沈降し、海水に覆われた状態となる地域について

地震時の地殻変動で沈降し、地面が海面よりも低くなった標高の地域では、津波が収まった後でも、海水に覆われた状態となる。また、標高が低い地域では、大きな津波の襲来がなくとも、地震で堤防等が破損した場合には、その破損が一部であっても全ての地域が海水に覆われた状態となる可能性がある。

このような状況となった場合、浸水の深さが小さくても、それら地域の地下街、地下室等の地下空間は完全に水没した状態となることから、留意が必要である。これら空間を多く持つ都市部においては、特に留意する必要がある。

津波の浸水域及び地殻変動により長期的に浸水した状態となる地域の資料の活用に当たっては、このことに留意する必要がある。

#### (5) 地震発生直後に沿岸で生じる海水面変動

津波は一般的に震源域の直上の沖合で発生すると認識されているが、最大クラスの津波のように大きな地殻変動を伴う場合には、地震発生直後に沿岸で水位変動が生じることがある。この現象は、地震に伴う水平方向の地殻変動によって沿岸部で津波が励起される現象であり、2011年東北地方太平洋沖地震においても三陸沿岸で観測されている。沖合で発生する津波に比べてその高さは相対的に低いものの、地震発生直後から最大1m程度の海水変動が生じる可能性があるため、防災上留意する必要がある。

#### (6) その他、個別防災対応を検討する際の考慮事項

個別防災対応を検討するに当たっては、それぞれの地域の実情を踏まえ、本報告で述べた事項に加え、大きな津波が襲来するまでの時間、その時の潮位、海岸堤防等の高さとその耐震性、津波の引き波の大きさ等を考慮する必要がある。