

日本海における津波の伝播特性と災害危険個所の予測*

京都大学防災研究所 正 員 ○山下隆男
(株)新日本製鐵 正 員 高林 努
(株)国際航業関西本社 正 員 内田康裕

1. 緒言 日本海全域における津波の伝播計算を行い、日本海沿岸においてどのようにしてどの程度津波が集中するのか、その伝播機構を解明する。また、将来発生する可能性が考えられる地震空白域での仮定地震による津波のシミュレーションを行い、日本海沿岸におけるこの津波の危険個所を示す。

津波の伝播機構の解析には、北海道南西沖地震津波を、将来の津波の例としては、秋田沖の地震空白域での地震断層による津波を仮定して、伝播シミュレーションを行う。

2. 数値モデル 津波の伝播モデルには山下らの数値モデル¹⁾を用いる。このモデルは、基礎方程式を移流計算、水平拡散計算および伝播計算の3段階時間分割法を用いて、各項に最も適した計算スキームを用いている。拡散計算にはADI法、伝播計算にはIterative ADI法を適用し、移流計算には高次の特性曲線法 (Two-point Fourth-order Scheme) を用いて数値粘性を抑制してある。

断層による地表面での静的な変形に関しては、1950年代後半から様々なモデルが提唱されているが、津波計算には媒質のポアソン比を1/4と仮定したMansinha & Smylie²⁾による有限矩形断層モデルに対する解析解を初期波形として用いる。

3. 北海道南西沖地震津波の伝播解析 断層モデルには防災科学技術研究所(1993)により示された「く」の字型の2枚の断層面を持つモデル2種類のうち、西落ち高角断層を使用して伝播計算を行った。計算条件は $\Delta x = \Delta y = 5,000\text{m}$ 、 $\Delta t = 9\text{sec}$ とし、断層パラメータは表-1の通りである。

図-1は計算により得られた結果の一部で、日本海沿岸の最大波高分布を北から南に示したものである。ただし佐渡島と隠岐についてはそれぞれ別に取り出し、北端から西回りに示している。震源に近い小樽から能代にかけての高波高は当然であるが、新潟付近、輪島付近、福井と宮津の間および鳥取と松前の間で、周辺に比べて波高が高いことがわかる。この計算から、波源から西方向および南方向に大きな波が伝播し、東北から北陸の沿岸にかけて発達している大陸棚によりこれがトラップされ、新潟および佐渡島では波高が高くなることがわかる。さらに輪島でも、周辺に発達した大陸棚の影響により津波が屈折、集中し、波高が大きくなっている。

4. 秋田沖地震空白域における仮定地震による津波の伝播シミュレーション 日本海東縁部では過去にも度々津波を伴う大地震が起きている。大竹³⁾は、この地域のうち日本海中部地震の震源域の南北に地震空白域と見られる領域があり、そのうち北側の領域については既破壊の可能性が高いとしている。そこで残る南側の領域について、空白域の大きさから適当な断層を想定し、津波のシミュレーションを行う。計算条件は前章と同じであり、設定した仮定地震の断層パラメータは表-1の通りである。計算結果の一部を図-2に示す。図-2は図-1と同様、佐渡島と隠岐を日本海沿岸と区別して抜き出している。計算結果の伝播状況を見ると、設定した波源域は北海道南西沖地震と同様陸地に近く、波源近くの東北地方や北陸地方の日本海岸および佐渡島には大きな津

*Takao YAMASHITA, Tsutomu TAKABAYASHI, Yasuhiro UCHIDA

波が短時間のうちに到達していることがわかる。沿岸波高分布からは、能代から新潟の沿岸部や輪島で波高が2mを越えているほか、特に秋田では波高4mを越えていることがわかる。粗いメッシュの計算（外洋計算）なので、波高は過小評価されているが、津波の遡上高は沖合いでの波高の2～3倍になることを考えると、極めて危険な津波であると考えられる。金沢から宮津にかけては、能登半島の陰になって全体的に波高が低い。一方、奥尻島、新潟、輪島など、周辺に大陸棚が発達したところは、津波が集中して波高が高くなる危険な個所である。また北海道南西沖の場合と同様、佐渡島および隠岐では、島の北側で波高が高くなる傾向がある。

5. 結語 日本海における津波の伝播計算を行い、以下の結果を得た。

地震空白域と見られる秋田沖で地震が起きた場合、佐渡島、輪島および能代から新潟にかけて大きな津波が予想される。また、大陸棚が発達した輪島および能代から新潟、佐渡島は津波が集中するが、若狭湾は能登半島の陰になり、津波はあまり高くない。

参考文献 1) 山下隆男・山中久生・土屋義人(1991): エスチャリーにおける長周期波の数値計算—田辺湾の潮流・吹送流シミュレーション—, 京大防災研究所年報, 第34号B-2, pp.449-469. 2) Mansinha, L. & Smylie, D.E., (1974): The Displacement Fields of Inclined Faults, B.S.S.A., Vol.61, No.5, pp.1433-1440 3) 大竹政和(1993): 日本海東縁部の大地震の発生系列, 日本地震学会講演予稿集

表-1 地震断層の断層パラメータ

地震	断層面	断層傾斜	断層走向	断層変位
北海道南西沖地震（北断層）	90km×25km	55°	N181°E	(400cm, 21cm)
北海道南西沖地震（南断層）	75km×15km	55°	N145°E	(500cm, 0cm)
秋田沖地震空白域	70km×35km	90°	N15°W	(300cm, 0cm)

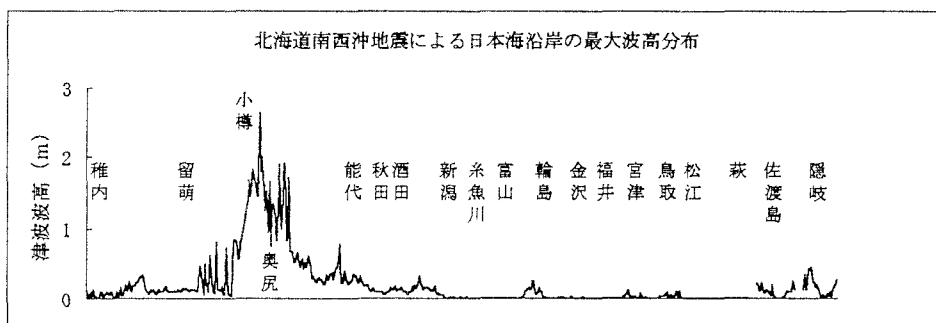


図-1 日本海沿岸における北海道南西沖地震津波の計算波高分布

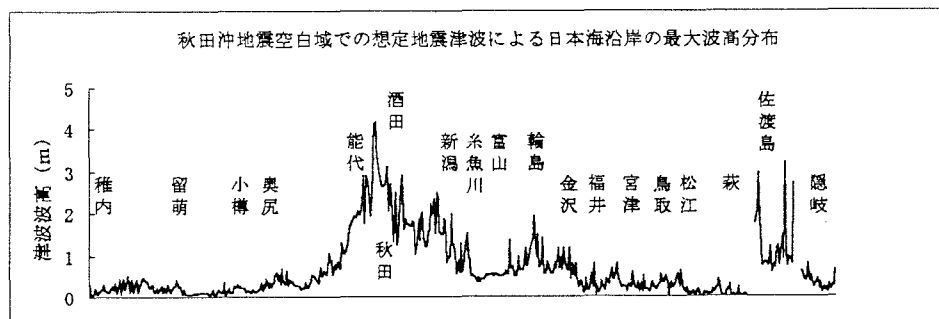


図-2 日本海沿岸における地震空白域での仮定地震による津波の計算波高分布