

北海道東方沖地震津波の解析

東北大学工学部 学生員 ○越村俊一
 東北大学工学部 正 員 高橋智幸
 東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

1994年10月4日に発生した北海道東方沖地震津波は北方4島、日本列島太平洋沿岸部に押し寄せ、場所によっては重大な被害をもたらした。特に色丹島、国後島において非常に大きな津波打ち上げ高が記録された。これは北方4島及び北海道に囲まれた海域において津波の持つエネルギーが捕捉され、そこで波の押し引きが繰り返されるというトラップ現象が生じた為と考えられる。ここでは、津波数値計算を行い、各地で得られた津波打ち上げ高の実測結果とともに北方4島及び北海道に囲まれた海域においての津波の挙動の考察を行う。

2. 津波の数値計算

表一に津波の初期条件となるモデルDCRC-3bの断層パラメータを示す。走向、傾斜角、すべり角、地震モーメントをHarvardのCMT解から、深さを気象庁の発表

表一 断層パラメータ(DCRC-3b)

width	length	strike	dip	slip	depth	dislocation
70km	140km	52°	77°	128°	30km	7.62m

から、断層寸法を北海道大学の余震分布からそれぞれ採用した。図-1にこのモデルに基づいて計算した津波の初期波形（地盤変動）を示す。色丹島や根室における地盤の沈降量はよく再現されている。次にこの海域における津波の挙動を知るために、震源位置、断層の形状に依存しない単純な初期条件であるモデルDCRC-mw（図-2）による数値計算を行う。図-2では水面の盛り上がりは階段状になっているが、この段の幅は計算格子1~2メッシュ幅でしかなく、実際には長さ218km、幅42km、高さ4mの直方体に近い。初期条件としてこうした単純な波形を与えることは対象とする海域での津波の挙動を知る意味で有効である。ただし、このモデルでの計算結果を直接津波痕跡値等と比較することはできない。

3. 計算結果の考察

図-3に色丹島、国後島における痕跡値と計算結果との比較を示す。色丹島において、計算値は過小であり、痕跡値の説明ができていない。しかし、DCRC-3bとDCRC-mwとを比較すると色丹島沿岸部では波源の違いによる影響を大きく受けることが解る。国後島においても計算値は痕跡値よりも低い値となっている。特に古釜布付近の高い打ち上げ高が全く説明できていない。しかし、色丹島に比べ、国後島に押し寄せる津波は波源の違いによる影響をさほど受けないことが解る。因みに北海道に関しては波源による影響は無いに等しい。計算値と痕跡測定値はよく一致している。

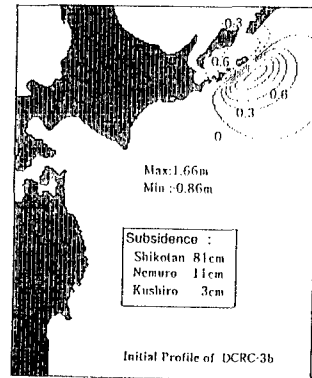


図-1 津波初期波形(DCRC-3b)

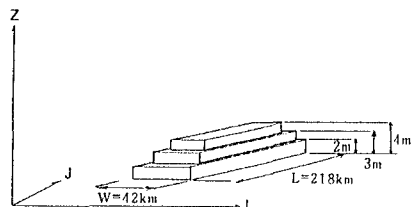


図-2 DCRC-mw 波形図

次に各モデルで計算された色丹島の斜古丹における津波による水位の時間的変化を示す(DCRC-3b)。DCRC-3bでは、80cm程度の水位低下で始まっている。これは津波の数値計算における高さの零点が変位前の平均水位となっているからである。実際に海岸に襲撃する津波は、地盤が地震発生とともに沈降するため、外海との相対的な水位差により押し波から始まっている。津波第1波の到達時刻は潮位記録によく対応している。また、計算開始120分後に再び1mの津波の山が現れるが、これは対象海域内に捕捉された津波の反射波の干渉によるものと考えられる。DCRC-mwでは、計算開始30分後に第1波が到達する。その後120分頃に大きな山が現れる。この波は、国後島最北端の安波移矢岬に到達した津波第1波が反射し、波源から色丹島に沿って回り込んできた波と干渉した結果のものであると推測できる。安波移矢岬においては50分以後徐々に減衰していく。発生した津波は色丹島北東部を回り込むものと歯舞諸島を通して対象海域に入り込んでくるものがあるが、それらの波が重なり250分後に国後島の泊で、260分後に国後島の古釜布で、290分後に国後島の東沸で、およそ280分後に北海道の温根沼、根室でそれぞれ最大値を記録している。

4. おわりに

今回数値計算の対象とした海域に入り込んだ津波は非常に複雑な挙動を示した。しかし、この海域の付近にはこれまでもマグニチュード5～6規模の地震が多発している「地震の巣」が存在しており、今後大規模な地震による津波が北海道、北方4島に押し寄せることは明らかである。従って、島回りの津波の挙動を含めたより詳細な津波の伝播経路を伝播図等によって知ることが今後の課題である。

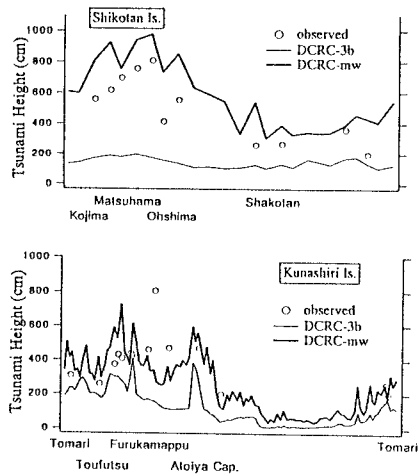
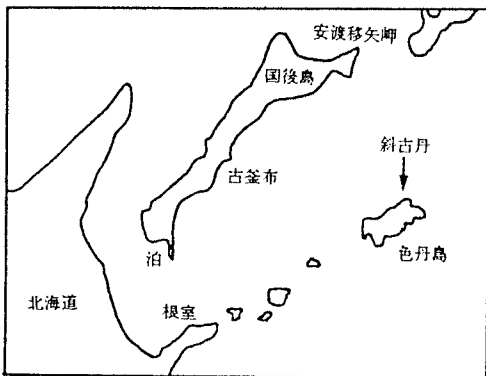


図-3 津波打ち上げ高比較

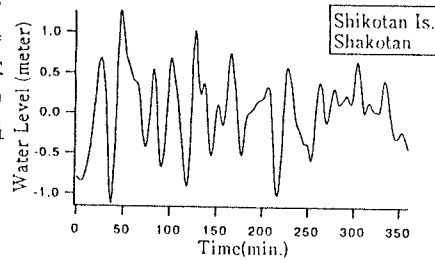


図-4 津波による水位の時間的変化(DCRC-3b)

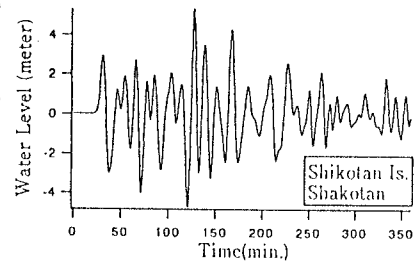


図-5 津波による水位の時間的変化(DCRC-mw)

図-6 北海道及び北方4島に囲まれた海域