

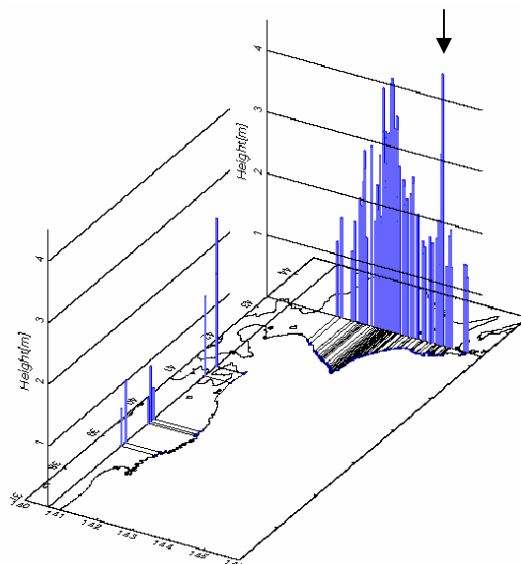
平成15年(2003年)十勝沖地震で発生した津波の 現地調査と数値シミュレーション

○長谷川洋平、林 豊（地震火山研究部）

1. はじめに

昨年9月26日に発生した平成15年(2003年)十勝沖地震では、地震発生直後に津波が北海道や東北地方の太平洋沿岸に押し寄せた。この津波は、震源に近い日高支庁や十勝支庁で最大4m程度の遡上高を記録した。津波の高さは概ね震源域から遠ざかるほど低くなるが、震源域から東に離れた釧路支庁厚岸町でも、局地的に4mを超える高い遡上があったことが地震直後の調査で確認された(第1図)。

本研究は、この現象について詳細な現地調査を行い、その発生メカニズムについて数値シミュレーション計算を用いて説明することを目的として実施した。



第1図 各地の津波の高さ
矢印は厚岸町末広。

2. 現地調査とシミュレーション結果

2.1. 詳細現地調査

厚岸町末広(まびろ)地区(厚岸湾東端に隣接する湾外の集落)と周辺で、津波を目撃した住民数名を対象に、2003年10～12月に追加的な聞き取り調査を実施した。証言から津波の到達場所を確認できた場合には、遡上高を測定した。調査は、釧路地方気象台および札幌管区気象台と共同で実施した(第1図)。詳細は、他機関・他地域における調査結果とともに、谷岡・他(2004)がまとめている。

調査の結果、末広地区の津波の挙動について、

- (1) 第一波より大きい後続波があり、第三波か第四波の押し波およびその前の引き波が最大であった。
- (2) 最大の押し波は06時30分頃(地震発生後約100分)にあった。
- (3) 約4mの高い遡上高を記録したのは、わずか1km程度の海岸に限定される。

ことが判明した。なお、2003年十勝沖地震とほぼ同じ震源域で発生した1952年の十勝沖地震での津波と比較すると、

- (4) 厚岸湾周辺の遡上高は、1952年に比べて2003年の方が全体的には低い。
- (5) 遡上高が極大の場所は、1952年は湾内西部(仙鳳趾、約6m)、2003年は湾外東端(末広、約4m)と異なる。

ことも確認された(林・他, 2004)。



第2図 津波の現地調査

(上) 浦雲泊(ぽんとまり)の海岸の津波痕跡。(下) 1952年十勝沖地震の仙鳳趾(せんぼうし)での津波の聞き取り調査。

※本研究は、科学技術振興調整費「平成15年(2003年)十勝沖地震に関する緊急調査研究(H15.11-H16.3)」の一環として行われたものを基本とし、これを発展させたものである。

2. 2. 数値シミュレーションによる津波の再現・検証

津波の数値シミュレーション計算は、地震発生直後の津波初期波形計算、および、その初期津波が波源域から四方に広がり沿岸へ伝播する時間的経過の計算とに大別される。今回、前者は地震断層モデルを仮定して弾性体理論により計算した鉛直方向の海底地殻変動を津波初期波形とし、後者は浅水長波理論に基づき差分法を用いて計算した。津波伝播計算では最小25mの大きさの計算格子を採用し、陸地への遡上も考慮している。

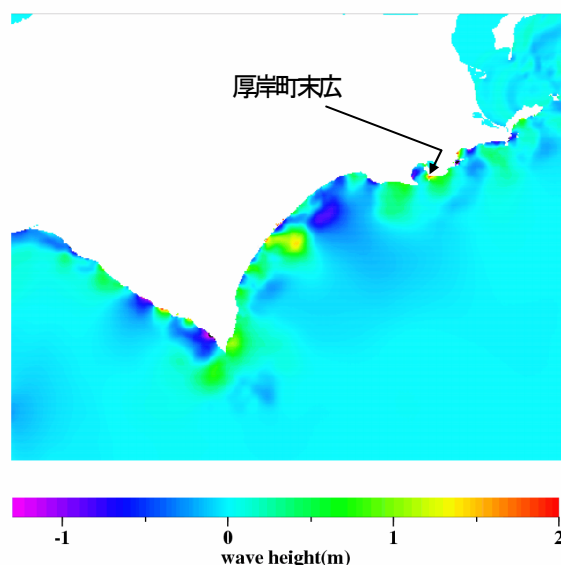
これまでにこの地震については、各種観測データの解析からさまざまな断層モデルが提案されているが、本研究では、遠地地震波解析によるもの、検潮データ解析によるもの、および強震波形解析によるものの3つを津波初期波形計算に使用した。各々のケースの津波伝播計算結果と現地調査等から得られた事実との比較から、遠地地震波解析によるモデル(Yamanaka and Kikuchi, 2003)が、厚岸町の一部に局所的な高い津波遡上をもたらすのに都合が良いことが判明した。また、厚岸町での最大波は、波源から直接到達した第一波がそのエネルギーを沿岸付近の浅い海域に捕捉された結果、津波が海岸線で複雑に反射・入射を繰り返したものが重なって出現した可能性があることも分かった(第3図)。

次に、これらの沿岸での津波の高さを規定する要因について分析するため、単純矩形一様すべり小断層モデルを用いて数値計算、解析を試みた。今回は小断層の位置を変えることにより、津波初期波形の高まりの位置が与える影響を調べた。その結果、先のYamanaka and Kikuchiの断層モデルと同様に襟裳岬の東方沖合に初期波形の高まりがあるケースで、津波の最大高さ分布を良く再現できた。

3. 結論

現地調査により、平成15年(2003年)十勝沖地震による津波では、厚岸町のうち約1kmの海岸に限って、約4mの局所的な高い遡上高があり、これが第一波ではなく後続波によるものであることを明らかにした。また、厚岸湾周辺では、1952年十勝沖地震でも局所的に高い津波遡上高が記録されているが、極大となった場所など分布が両地震で異なる。

数値シミュレーションの結果からは、襟裳岬の東方沖合に津波初期波形の高まりを生じさせるような断層モデルを仮定すると、厚岸町の極めて狭い範囲に局所的な高い津波遡上高をもたらす分布を再現できる事が分かった。また、条件が重なると、震源から離れた海岸でも、第一波到達から相当時間がたった後に大きな津波が来襲する場合があることも確認できた。津波のこの性質は、沿岸の津波防災を考える際には常に留意しておかなければならないことと言えよう。



第3図 地震発生から108分後の海面上下変位(計算値)
沿岸付近に津波が捕捉され持続している様子が分かる。

参考文献

- 谷岡勇市郎, 他: 2003 年十勝沖地震津波調査報告, 津波工学研究報告, 21(第2編), 1-237, 2004.
- 林 豊, 他: 1952年と2003年の十勝沖地震における厚岸湾周辺の詳細な津波遡上高分布, 日本地震学会2004年秋季大会講演予稿集, P174, 2004.
- Yamanaka, Y. and M. Kikuchi: Source process of the recurrent Tokachi-oki earthquake on September 26, 2003, inferred from teleseismic body wave, Earth Planets Space, 55, e21-e24, 2003.