

北海道南西沖地震津波の波源の再検討

東北大学大学院 学生員 ○高橋武之
東北大学工学部 正 員 高橋智幸
アジア工科大学院 正 員 今村文彦
東北大学工学部 正 員 首藤伸夫

1. はじめに

1993年7月に起きた北海道南西沖地震は死者・行方不明者230名余りを出す大惨事であった。なかでも、震源に近い奥尻島では200名余りが犠牲となったが、そのうちの170名近くが津波による犠牲者であった。この津波は奥尻島周辺で複雑な挙動を示しており、そのことによって被害はさらに甚大なものになったと考えられる。よって、この津波のメカニズムを解明することは、今後の津波防災にとって非常に重要である。

本地震に関しては、地震波を用いた解析等により地震発生直後から数多くの発生機構モデルが提案されている。本研究では、調査結果をはじめとした津波に関する情報に基づいた断層モデルの開発を行った。ここでは、DCRC-26モデルによる津波数値計算の結果について考察し、津波波源の再検討を行う。

2. 断層モデル及び計算条件

今回の計算で用いたDCRC-26モデルの断層パラメータを表1に示す。奥尻島での津波打ち上げ高をよく再現しているDCRC-17aモデル¹⁾に比べると、南断層の幅、長さ、走向が大きく修正されている。その結果、断層位置はかなり余震分布²⁾に沿うものとなっている。

図1にDCRC-26モデルによる地盤変位を示す。奥尻島は沈降領域に入っており、表2に示した沈降量もGPSによる実測結果³⁾を満足している。

この地盤変位を初期条件とし、線形長波理論により計算を行った。ただし、沖側境界としては自由透過、陸側境界としては最低水深10mの完全反射条件を用いた。また、空間格子間隔は450m、時間間隔は1秒とした。

表1 DCRC-26モデルの断層パラメータ

Fault	South	Central	North
Width (km)	25.0	25.0	15.0
Length (km)	90.0	26.0	30.5
Strike (°)	188	175	150
Dip Angle (°)	35	60	60
Slip Angle (°)	80	105	105
Depth (km)	10	5	5
Dislocation (m)	5.71	4.00	12.00
M_0 ($\times 10^{27}$ dyne $\cdot$ cm)	3.85	0.78	1.65

表2 DCRC-26モデルによる奥尻島地盤変位

地点	GPS(cm)	DCRC-26(cm)
青苗	-77	-81
千畳	-80	-80
藻内	-77	-68
鴨石	-55	-65
勝瀨山	-47	-47
球島山	-41	-42
谷地山	-30	-43
薬師	-45	-59

3. 計算結果及び考察

図2は津波が伝播する様子を示したものである。図中の数字は第一波の峰の伝播時間を分単位で表している。奥尻島の南北にある青苗、稲穂の両岬で、津波が回り込んで伝播して行く様子がよく再現されている。特に、青苗での屈折が大きいが、これは奥尻島の南方に位置する奥尻海脚の影響である。波源に対して奥尻島の影にあたる初松前で、高い打ち上げ高が実測されているが、この奥尻海脚による屈折効果が原因の一つと考えられる。

次に、津波第一波の到達時間について検討する。西岸の藻内で地震発生から6分、青苗西部で同5分と目撃値に近い結果となっている。しかし、その一方では初松前で地震発生後10分で第一波が到達しており、目撃値に比べて5分程度遅い結果となった。さらに、北海道西岸での瀬棚周辺において目撃された第一波は地震発生から3~5分で来襲しているが、計算では10分程かかっている。この相違はモデルの修正で改善することは難しく、他外力の存在を示唆する。

奥尻島と北海道西岸における津波打ち上げ高分布を図 3 に示す。奥尻島、北海道西岸とも全体的な傾向はよく再現されている。また、今回の南断層の改良によって、DCRC-17a モデルで問題とされていた江差周辺での再現性も向上している。しかし、実測で得られた初松前や藻内における高い打ち上げ高には局所的な値も含まれており、その再現については、陸上地形をも考慮した、より細かな格子間隔での計算が必要である。

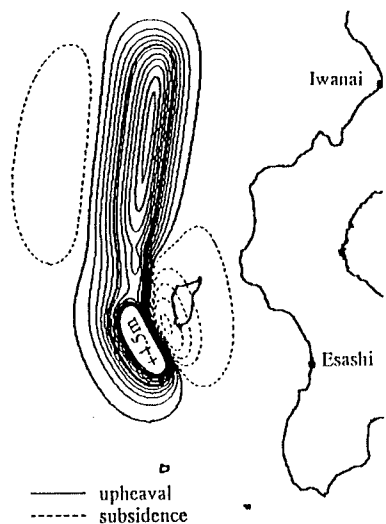


図 1 DCRC-26 モデルにおける地盤変位

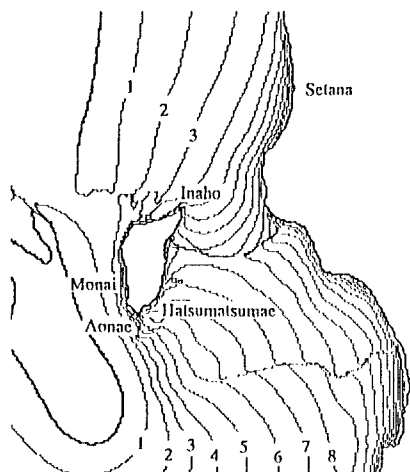


図 2 津波伝播図

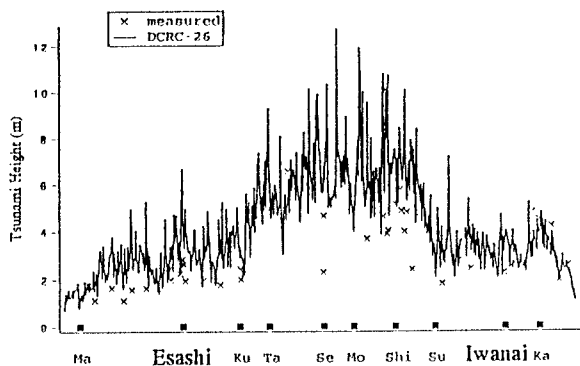
4. おわりに

DCRC-17a モデルの南断層を主に改良した DCRC-26 モデルによって、より実測値に近い打ち上げ高分布と地盤変動を得ることができた。しかし、北海道西岸での第一波到達時間については、今後より詳細な検討が必要である。さらに、初松前及び藻内における局所的な打ち上げ高の再現についても、今後の改善が期待される。

参考文献

- 1) 高橋智幸, 首藤伸夫, 今村文彦, M.Ortiz : 津波を説明するための北海道南西沖地震断層モデル, 海岸工学論文集第 41 巻, p.251, 1994.
- 2) 北大理予知セ, 東大震研地震移動班 : 1993 年 7 月 12 日北海道南西沖地震の余震の震源分布, 日本地震学会講演予稿集, 1993 年度秋期大会, p.15, 1993.
- 3) 熊木, 木左眞, 大谷, 小野, 梶川 : 海岸地形変化等からみた北海道南西沖地震時の奥尻島の地殻上下変動, 日本地震学会講演予稿集, 1993 年度秋期大会, p.63, 1993.

Hokkaido



Okushiri

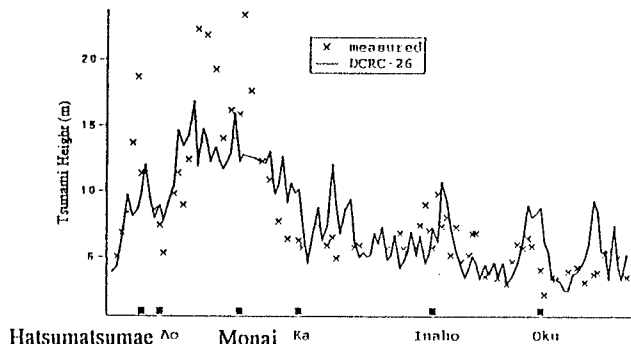


図 3 DCRC-26 モデルにおける津波打ち上げ高分布