

II-45

インドネシア・バンダアチェにおける津波遡上の再現計算

東北大学工学部 学生員 ○大家 隆行

東北大学大学院 正 員 越村 俊一

東北大学大学院 正 員 今村 文彦

1. はじめに

2004年12月26日、スマトラ沖で生じた地震に伴う津波は30万人を超える多数の人命を奪い、生活全体の基盤を破壊するなど、震源地の周辺地域のみならずインド洋沿岸各国に多大な損害をもたらした。本研究の対象とするインドネシア・バンダアチェ市街では大量の漂流物を含めた津波遡上により、死者54,948人、行方不明16,526人を出すなど¹⁾大きな被害を生じた。津波が市街地に氾濫する現象が映像として克明に記録されたのはバンダアチェが初めてであり、被害調査データや映像も数多く残されている。また現在記録された映像から流速を推測する試みが榊山ら(2005)²⁾によって行われているが、市街全域での津波の再現計算は行われていない。そこで本研究では、漂流物の効果を算定する準備段階として、バンダアチェにおいて遡上計算を行い、現地での津波遡上を再現することを目的とする。

2. 解析方法

図に示した計算領域を示す。遡上計算を行うための領域は全部で5つからなり、空間格子間隔はそれぞれ1分(約1850m)、615.2m、205.1m、68.4m、22.8mである。また、検潮記録と比較するため用いる領域6の格子間隔は462.5mである。地形データの作成にはSRTM³⁾を用いた。大洋(領域1)を伝播する津波の数値計算には地球座標系の線形長波理論から得られる支配方程式を適用し、その後の領域では直交座標系の非線形長波理論から得られる支配方程式を用いて接続計算を行った。差分化にはStaggered Leap Frog法を、断層モデルによる地盤変動量の計算にはMansinha and Smylie法を用いている。

表1. 断層パラメータ

断層	断層左下位置		断層長さ L(km)	断層幅 W(km)
	北緯(°)	東経(°)		
1	2.5	94.8	500	150
2	2.5	92.5	400	150
走向TH(°)	傾斜角 DL(°)	すべり角 RD(°)	すべり量 D(m)	深さ BH(km)
329	15	90	11	10
358	15	90	11	10

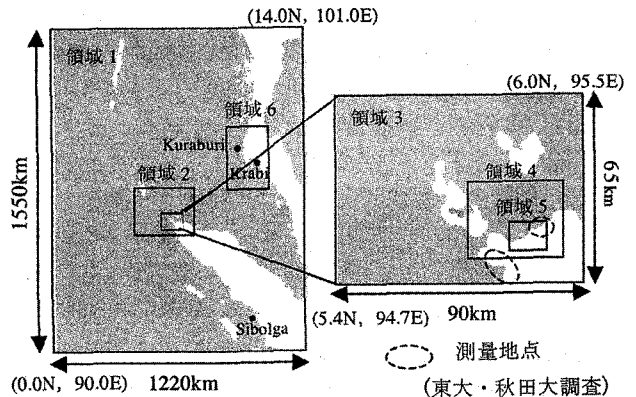


図1. 計算領域

3. 断層の検討

越村(2005)³⁾の断層パラメータを用いて数値解析を行い、断層の妥当性を検討した。検討は最大波高とスマトラ島西岸部での実測値、またインド洋各地の検潮記録と計算で得られた時系列波形の比較により行う。図2にSibolga, Kuraburi, Krabiの時系列波形を、図3に汀線に沿った実測値と計算波高の比較を示す。

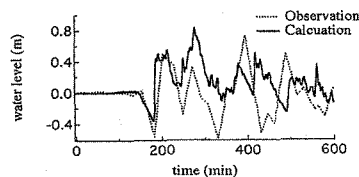


図2a. Kuraburiでの検潮記録と計算結果の比較

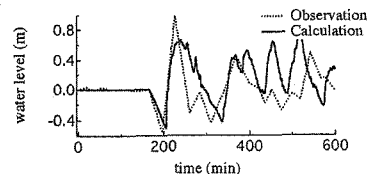


図2b. Krabiでの検潮記録と計算結果の比較

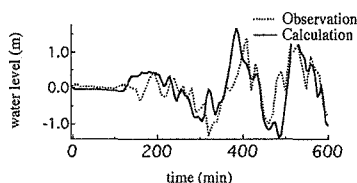


図 2c. Sibolga での検潮記録と計算結果の比較

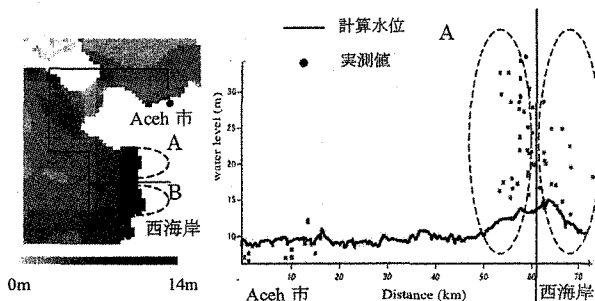


図 3. スマトラ島における最高水位の比較

図 3 より、スマトラ島北部において最高水位の分布傾向は北岸で低く、西岸で高くなっており、これは実測結果の傾向と一致する。しかし、西岸では計算波高と実測値に差があり、また痕跡高の最大値と計算波高の最大値がそれぞれ異なる場所(A 地点、B 地点)に現れている。一方で、検潮所で観測された波形と計算モデルは、第 1 波において周期、波高ともに良好な結果が得られた。

4. アチェにおける津波遡上計算

表 1 の断層パラメータを用いてバンダアチェでの遡上計算を行った。図 4 に計算から得られた最高水位と実測から得られた浸水域を示す。計算値から得られた浸水域は実際よりも小さくなっている。また、図 4 上の破線に沿った水位断面と実測結果の比較を図 5 に示す。計算水位は内陸で実測値に近い値を取るが、汀線付近では過小評価となっている傾向がある。

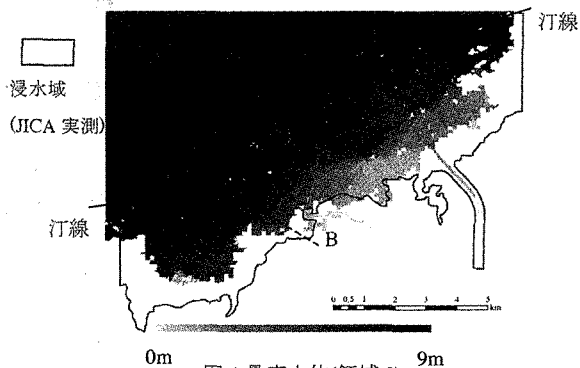


図 4. 最高水位(領域 5)

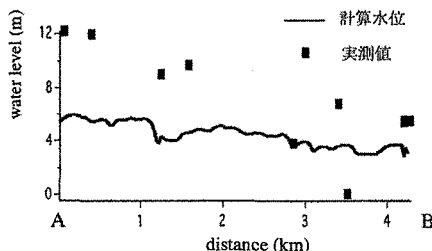


図 5. 沿岸からの距離による計算最高水位

B



図 6. 各断層からの波向線の放出 (領域 1)

5. 結論

2004 年インド洋大津波の再現計算を行ったが、用いた断層パラメータではバンダアチェ周辺の波高分布が過小評価となってしまうことを確認した。図 6 に示す波向き線より、スマトラ島西岸に影響を及ぼすと考えられるのは南側断層の上部である。今後、この断層部分のすべり量、もしくは走向を検討し、修正していく必要がある。

謝辞

本研究を行うに際し、JICA より貴重な資料を提供頂きました。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】

- 1) JICA (2005) : 地震・津波の発生状況、被害の状況、Blue Print に示された防災計画の Strategy について、北スマトラ沖地震津波災害緊急復旧・復興プログラム、p. 9.
- 2) 松富英夫ら(2005) : Banda Aceh と周辺における 2004 インド洋津波と被害想定からみた課題、海岸工学論文集、第 52 巻、pp. 1366-1370.
- 3) University of Maryland,
<http://glcfapp.umi.acs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>
- 4) 越村俊一ら(2005) : インド洋における巨大地震津波災害ポテンシャル評価、海岸工学論文集、第 52 巻、pp. 1366-1370.