

東日本大震災以前を対象とした三陸沖津波予測に関する検討

秋田大学 学生会員 ○八代 星人
秋田大学 正会員 渡辺 一也

1. はじめに

東日本大震災が 2011 年 3 月 11 日に発生し、北海道から東北、関東地方の太平洋沿岸は甚大な津波被害を受けた。発生した津波は当初の予測値を上回り、最大津波高も多くの地点で 10m 以上を観測し、防波堤・防潮堤も破壊される結果となった。今回の被災の規模は非常に大きくなったが、今回の地震よりも小さい地震が発生した際にハザードマップ等が適切であったのかを検討しておくことは今後の防災計画に非常に重要である。そのため、本研究では東日本大震災以前を対象とし、三陸沖における予測との比較・検証を行うこととした。

2. 計算式

本研究で用いた基礎式を式(1)～(4)に示す。

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{du}{dt} = fv - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + A_h \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + A_v \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \quad (2)$$

$$\frac{dv}{dt} = -fu - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + A_h \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + A_v \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \quad (3)$$

$$\frac{dw}{dt} = -g - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} \quad (4)$$

ここで、 u : x 方向の流速、 v : y 方向の流速、 w : z 方向の流速、 p : 圧力、 f : コリオリ係数、 A_h : 水平渦動粘性係数、 A_v : 鉛直渦動粘性係数、 ρ : 海水の密度、 g : 重力加速度である。

3. 研究対象領域

計算格子は 1350m、450m、150m の 3 種類のメッシュサイズを使用した。(図-1) 1 回のケースにおける計算時間は震源地との距離や津波は複数回に分けて到達し、何波目が最大波になるか分からないことを踏まえて 24 時間とした。

4. 断層モデル

既往の研究¹⁾の三陸沖を範囲とした予測との比較・検証を行うために、三陸沖に影響を及ぼすと考えられる東日本大震災以前の地震を合計 7 ケース抽出した。その一例として 1978 年 6 月 12 日に発生した(昭和)宮城県沖地震のモデル 4 を表-1 に示す。

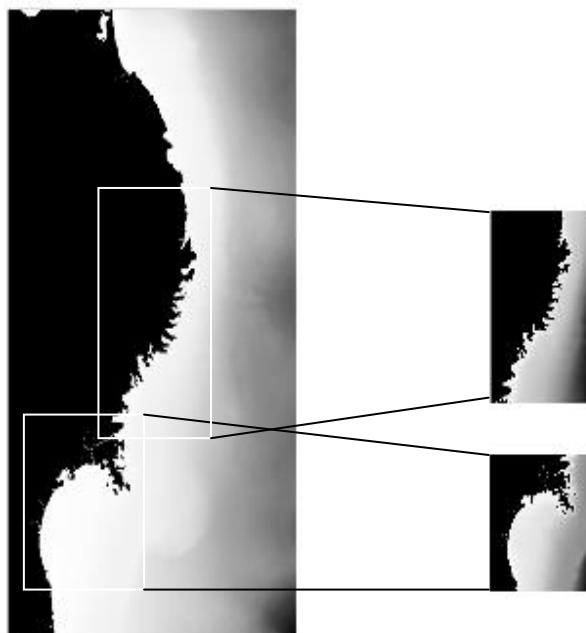


図-1 研究対象領域

表-1 断層パラメーターの一例

パラメーター	意味	値		
N (°)	緯度	38.26	38.53	38.41
E (°)	経度	142.29	142.33	141.95
d (km)	深さ	28	23	38
θ (°)	走行方向	190	160	190
δ (°)	傾斜角	20	20	20
λ (°)	食い違いの方向	76	76	76
L (km)	走向方向の長さ	10	27	24
W (km)	傾斜方向の長さ	17	34	34
U (cm)	食い違い量	420	200	230

5. 計算結果と考察

三陸の主要漁港を出力点とした(図-2)。図-3 には全ケースの計算より算出された三陸沖での最大津波高を示す。また、釜石港における時系列水位を図-4 に示す。図-4 より釜石港では 4.12m の最大波が 81 分後に到達している。そして、湾の形を①:直線型②:矩形状③:V 字型と分類し、津波が高い港の特徴として湾の形状が矩形状と V 字型であることが挙げられる。このことから津波高の大きさは湾の形も関係してくることが分かる。

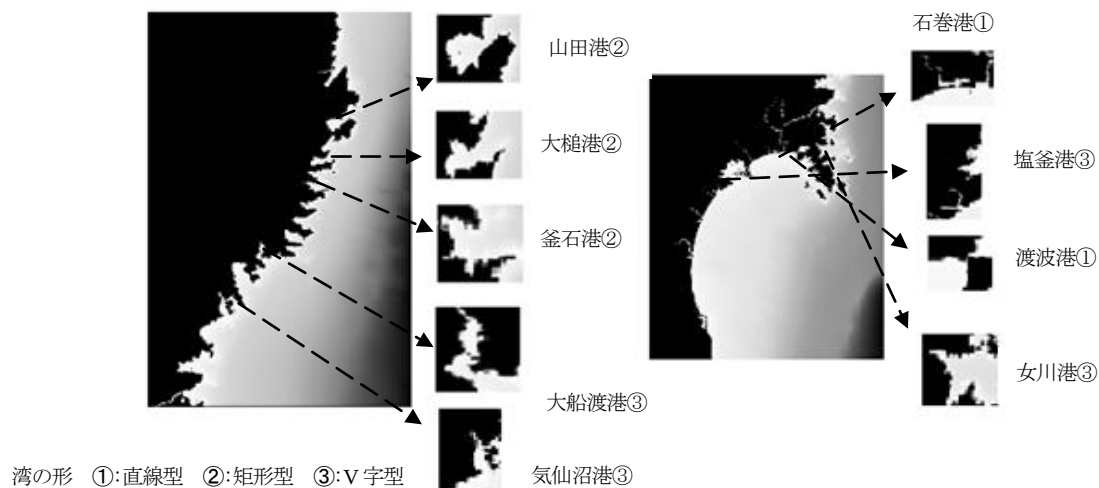


図-2 港の地形

表-2 予測との比較

港名	中央防災会議	結果
	津波高 (m)	津波高 (m)
山田港②	9.0	9.45
大槌港②	15.1	9.96
釜石港②	15.5	9.49
大船渡港③	14.5	10.48
気仙沼港③	3.0	3.97
石巻港①	3.5	1.17
塩釜港③	2.5	2.25
渡波港①	3.5	1.57
女川港③	4.0	4.89

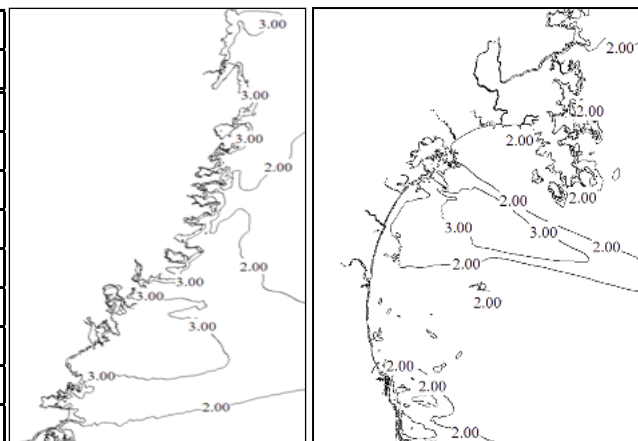


図-3 全ケースでの最大津波高

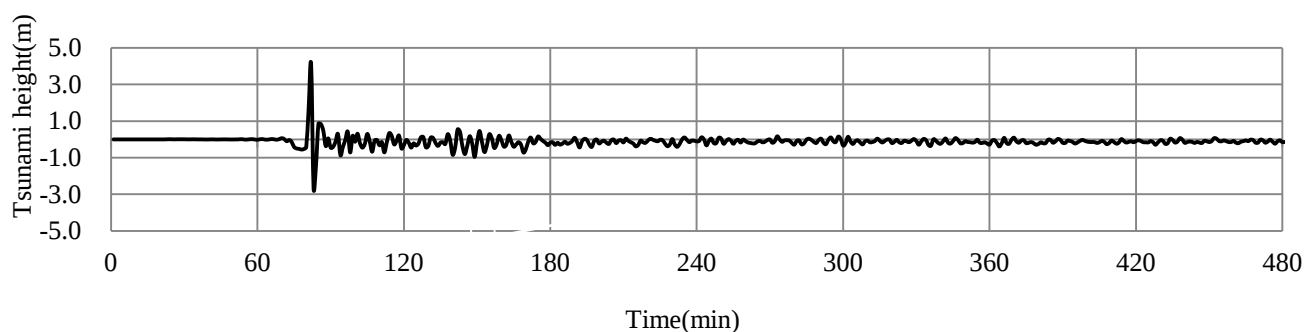


図-4 昭和三陸地震による山田港の時系列水位（一例）

次に中央防災会議の予測²⁾と本研究結果との比較を表-2に示す。本研究結果は山田港、気仙沼港、女川港が予測値を上回る結果となり、想定外を無くす為にも様々な地震を考慮する必要性が示唆された。

6. まとめ

本研究では、過去三陸沖に來襲した津波を抽出し、数値計算により各主要漁港における最大津波高を求め、予測との比較を行った。その結果、従来の想定を上回るものもあり、津波予測には想定外をなくすためにも様々な地震に対して

検討する必要がある。

謝辞:内閣府中央防災会議から貴重な津波のデータの提供を受けた。ここに記して関係機関に対し深甚なる謝意を表する。

参考文献

- 1) 佐藤良輔, 阿部勝征, 岡田義光, 島崎邦彦, 鈴木保典: 日本の地震断層パラメーター・ハンドブック, 鹿島出版会, 1989.
- 2) 中央防災会議: これまでの地震・津波対策について (<http://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/27/pdf/shiryo2.pdf#page=1>) (2014年12月3日アクセス)