

非線形分散波津波シミュレーション：東北地方太平洋沖地震津波

齊藤竜彦・稲津大祐

独立行政法人 防災科学技術研究所

Nonlinear dispersive tsunami simulation: the 2011 Tohoku-Oki earthquake tsunami

#Tatsuhiko Saito and Daisuke Inazu

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention (NIED)

はじめに

津波シミュレーションでは、沖合で観測される津波を再現したい場合は線形ブシネスク方程式、沿岸浸水は非線形長波方程式など、対象とする領域によって、支配方程式が選ばれる。沖合と沿岸両方の津波を再現する浸水を含む非線形分散波方程式もあるが、これを用いて解析を行うことは少ない。分散現象が浸水に影響を及ぼすこと、また、陸地での津波反射効率は浸水と密接に関係することを考えれば、沖合分散波と沿岸浸水を併せて再現する2次元津波シミュレーションによって津波現象を調査することは重要である。

東北地方太平洋沖地震の津波：分散波と浸水

2011年3月11日14時46分（日本時間）に発生した東北地方太平洋沖地震（M 9.0）は、日本列島太平洋岸に甚大な津波の被害をもたらした。仙台平野においては浸水域が海岸線から3-4 kmの範囲に及び [Nakajima and Koarai 2011]、沖合に設置されている海底水圧計でも1 mを越える明瞭な津波が記録された。特に、NOAAの管理するDART観測点において最大波高を観測した観測点21418では、津波の分散現象を確認することができる（図 b）。

数値シミュレーション

東北地方太平洋沖地震津波を対象とし、沿岸浸水と沖合分散波を併せて再現することを試みた。分散項と移流項、そして、浸水を表す水陸境界条件をもつ非線形の分散波方程式を支配方程式として採用する。1100 km x 1500 kmの領域（図 a）を500 m間隔で分割し、2段階混合差分法 [岩瀬他 1998] によって、初期波高分布 [Saito et al. 2011] から津波伝播を差分計算した。これにより、観測点21418における津波波形記録（図 b）、および、仙台平野の浸水域（図 c）をおおよそ再現することができる。

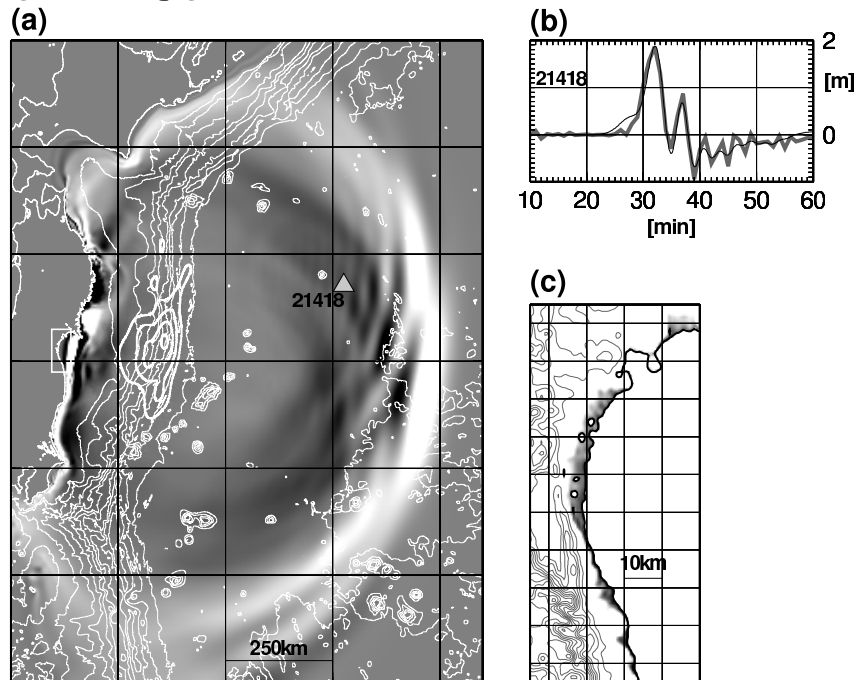


図 東北地方太平洋沖地震の津波シミュレーション. (a) 地震発生から46分後の津波伝播の様子. 初期津波波高分布の波高2-8 mの範囲を、波高2m毎に等高線で表示（白太線）. (b) DART観測点21418（図 aの三角）で観測された津波（灰太線）とシミュレーション結果との比較（黒線）. 観測された分散波をシミュレーション結果は再現している. (c) シミュレーションによる津波浸水域（灰色）は、仙台平野における海岸線から3-4 km程度の浸水範囲を再現する.

謝辞

Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) と National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)による海底水圧記録を利用しました.