

沖合津波データのみから求められた波源を用いた2011年東北地方太平洋沖地震津波シミュレーション Tsunami inundation modeling of the 2011 Tohoku tsunami using the source estimated from the offshore tsunami records

馬場 俊孝^{1*}; 高橋 成実¹; 金田 義行¹
BABA, Toshitaka^{1*}; TAKAHASHI, Narumi¹; KANEDA, Yoshiyuki¹

¹ 海洋研究開発機構
¹JAMSTEC

沖合観測点の増加に伴い、沖合津波データの解析による津波波源のリアルタイム推定が現実味を帯びてきた。本研究では、将来の津波警報への応用を視野に入れて、沖合津波データのみから推定された津波波源がどれほど精度よく陸上の津波浸水を再現するかについて、2011年東北地方太平洋沖地震津波のシミュレーションから検討した。津波シミュレーションにおいては、波源は沖合データのみインバージョン解析によって求められた Saito et al. (2011) のものを、支配方程式には仙台平野周辺でソリトン分裂波の発生が確認されているため非線形分散波理論を用いた。ネスティング手法により波源から仙台平野に向かって徐々に空間分解能を上げ、仙台平野周辺では緯度経度方向に2/9秒(約5m)間隔の格子を設定した。また、津波浸水計算において陸上建物は摩擦係数として表現されることが一般的であるが、ここでは高分解能な格子を使用しているため、建物形状をそのまま地表面形状として地形に埋めこむことにした。このため、底面摩擦の係数は陸域、海域ともに同じ値を用いた。津波計算には海洋機構が開発した JAGURS を使用した。JAGURS は MPI と OpenMP により並列化されたコードで、クラスターコンピュータ等を用いて、ここで扱うような大規模計算も現実的な時間で終わることができる。以上のスキームで計算された最大浸水高分布を、地震後に実施された痕跡高調査の結果と比較した。Aida (1978) の津波再現指標である K と κ を用いれば、本モデルによる津波の再現性は $K=0.97$ 、 $\kappa=1.27$ と表現される。計算モデルが妥当かどうかの判断条件は、広域な痕跡高を用いた場合、 $0.95 < K < 1.05$ 、かつ、 $\kappa < 1.45$ とされ、本研究の計算モデルはこの条件を十分に満たした。従来、検潮儀を用いた津波インバージョンでは、検潮儀が湾奥に位置し局所的な地形の影響を受けやすいこと、また、検潮儀の応答特性により、津波の短周期成分を記録できずに痕跡高に比べて小さな振幅になることがあり、検潮記録をもとに検討された波源モデルでは痕跡高をうまく再現できない傾向があった。本研究を通じて、海底水圧計など沖合データから求められた波源はそのような問題はなく、高精度に津波浸水を予測できると考えられる。

キーワード: 2011年東北地震津波, 非線形分散波理論, シミュレーション
Keywords: 2011 Tohoku tsunami, Nonlinear dispersive theory, Simulation