

津波は水路や港湾、その背後地に甚大に被害を及ぼす。その多くが海域の地震によって励起され、津波発生源近傍ではわずか数分で破壊的な津波が沿岸を襲うことがある。一方、東京湾、伊勢湾、大阪湾などの社会資本が集積する湾奥では、地震発生から津波の浸水までは1時間以上の時間がある。そのため、沖合で捉えた津波の観測情報に基づく確度の高い予測情報は、水路周辺の緊急対応の重要な判断要素となりうる。開発した沖合観測情報に基づくアンサンブル津波予測技術は、湾奥部に津波が到達する1時間以上前に、水路の遡上も考慮して津波の浸水域を正確に予測する技術である。さらに、押し波や引き波のタイミング、時々刻々の高さや流速までも予測することを可能とする(図1)。この技術は、船舶や港湾作業員等の適切な避難、あるいは効果的な水門操作などに大きく寄与する。また、津波は数時間、ときには数日にわたって沿岸に繰り返し押し寄せるが、開発技術ではこのような長時間にわたる津波のふるまいも予測可能になる。そのため、水域やその周辺領域で適切に安全性を確保しながら事後対応が可能になるタイミングをあらかじめ知ることができる。これにより、効率的な初期対応が可能になるものと期待される。

沖合観測情報に基づくアンサンブル津波予測手法は、次の2つの新しい手法の開発により実現に至った。一つは、沖合の津波観測情報から、いち早く津波の実体を推定する手法である。このような手法として従来から使われてきた津波波形インバージョン手法には、津波のピークの高さを過小評価する傾向があった。津波はそのピークにおいて沿岸部に大きな被害を及ぼすため、その高さの過小評価は致命的な欠陥である。この欠陥を補うべく、今回階層ベイズモデルに基づいて信用区間を推定する新たな手法を開発した。これにより、ピークの過小評価リスクを定量的に認識することが可能となり、従来法の欠陥が克服された。もう一つは、予測可能領域の非線形場への拡張である。浅海域における津波の伝播や陸上浸水は、非線形性の強い現象である。本開発技術では、先の手法で得られる津波波源の信用区間を利用し、観測データから推定される不確実性に基づいて、多数の津波波源アンサンブルメンバーを生成する手法を構築した。この津波波源メンバーそれぞれについて非線形性を考慮した高解像度の津波浸水シミュレーションを実行することにより、水路等の遡上も考慮した、詳細な津波予測を信用区間つきで提示することが可能となった(図1)。

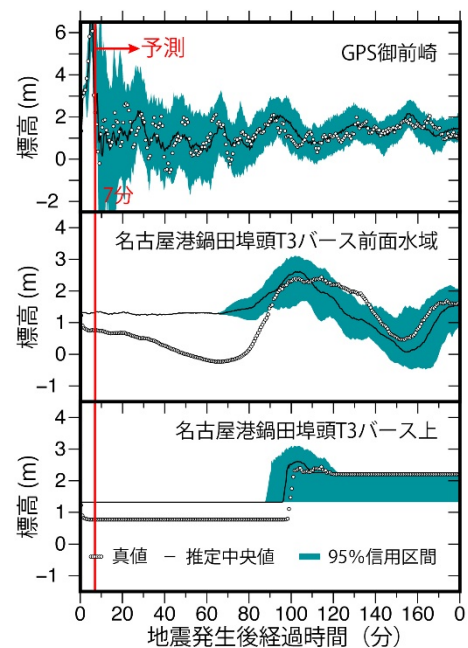


図1 開発手法による信用区間付き津波予測波形の例。(南海トラフ巨大地震想定に基づく検証)