

京都大学工学部 学生員 ○藤井 厚史  
京都大学防災研究所 正会員 安田 誠宏  
京都大学防災研究所 正会員 間瀬 肇  
京都大学防災研究所 正会員 森 信人

## 1. はじめに

2011年3月11日14時46分、モーメントマグニチュードMw 9.0の2011年東北地方太平洋沖地震が発生した。日本列島の半分以上で有感となるような、この巨大地震によって非常に大きな津波が発生した。津波により多くの犠牲者が出たが、なかには小さめに出された津波予報を聞いて逃げ遅れた人々がいた。今回の地震で地震発生3分後に発表された第1報では、推定地震規模はMw 7.9であった。そのため、津波警報は過小評価されて出されることになった。さらに、海外の広帯域データを用いなくてはならなかったため、Mwが更新されるまでに約50分を要した。このように、今回の地震を経て、現在の気象庁の津波予報には、課題があることが明らかとなった。一方、東北地方沿岸に設置・運用されている5基のGPS波浪計は、津波を捉えることに成功した(河合ら, 2011)。15時10分頃に、岩手県釜石港沖合のGPS波浪計で3mを超える津波が観測されたことを受けて、気象庁は、宮城県沿岸の津波の到達予想高を6mから10m以上に、岩手県沿岸を3mから6mに上方修正した。今回の津波でGPS波浪計の有用性が、改めて確認された。

本研究の目的は、GPS波浪計で得られた東北地方太平洋沖地震津波の観測データを沖合観測情報として用い、逆解析によるリアルタイム津波予測手法を適用し、本手法の精度と有用性を検討することである。

## 2. 検討方法

東北地方太平洋沖地震津波の波源域として、下北半島から房総半島までの日本海溝沿いの範囲を196個の小領域に分割した。一つの小領域の格子サイズは27 km × 27 kmとした。各小領域で水位が単位変動(1m)した場合の津波シミュレーションを事前に実施し、各小領域に対する沖合観測点および沿岸対象地点の応答量データベースを作成しておく。観測データを用いて逆解析を実施し、各小領域の変動量係数(単位変動量に対する増幅係数)を求める。応答量と増幅係数を乗ずることで、予測結果が得られる。逆解析予測計算に要する時間は数十秒である。

沖合観測データには、岩手北部沖(A)、岩手中部沖(B)、岩手南部沖(C)、宮城北部沖(D)、福島沖(E)に設置されている5基のGPS波浪計による観測値を用いる。波源推定に用いる観測データ長は、15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 90, 120分とした。5地点のデータのうち、すべてを用いた場合をCase 0とし、3つを入力データとして残りの2地点の津波波形を予測する場合を4ケース実施した。3地点の組み合わせは、Case 1 (A+B+C), Case 2 (B+C+D), Case 3 (C+D+E), Case 4 (A+C+E)の4通りとする。また、三陸沿岸における津波合同調査グループの浸水高測量結果とも比較した。

## 3. 主要な結果

(1) GPS波浪計地点では、観測データ長が15分では過小評価になるが、観測データ長の10分先までは予測値が観測値と一致し、データ長が長くなるほど結果はよかった(図-1)。(2) いずれのケースでも、用いなかった2地点での波形の再現性はよくなかった(図-2)。(3) 波源の全容の推測には少なくとも20分以上必要なことがわかった(図-3)。(4) 逆解析に用いたGPS波浪計と近い沿岸での予測値は、ピーク値が実測値に近い。GPS波浪計の位置に関わらず岩手北部での再現性があまりよくなかった(図-4, 表-1)。

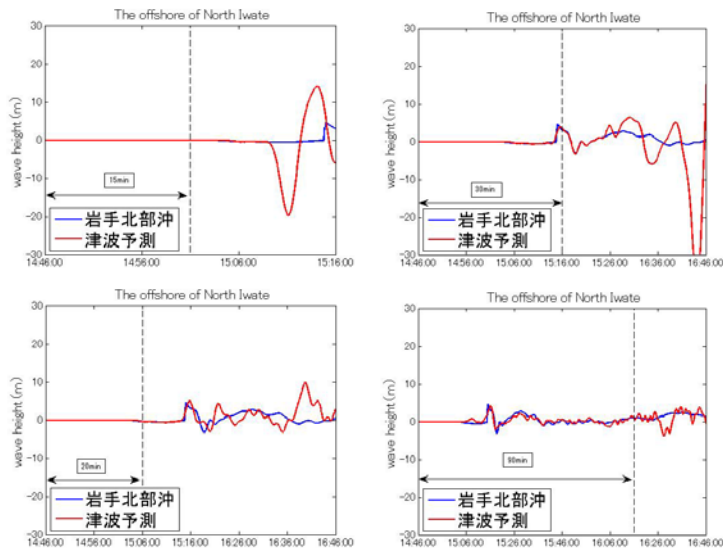


図-1 岩手県北部沖 GPS 波浪計の観測値と逆解析予測値の比較 (Case 1)(15min, 20min, 30min, 90min)

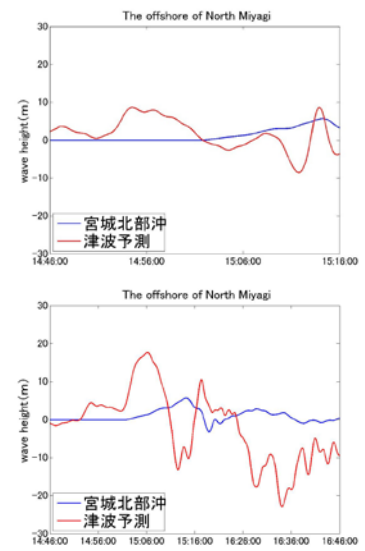


図-2 宮城県北部沖 GPS 波浪計の観測値と逆解析予測値(Case 1) (15min, 20min)

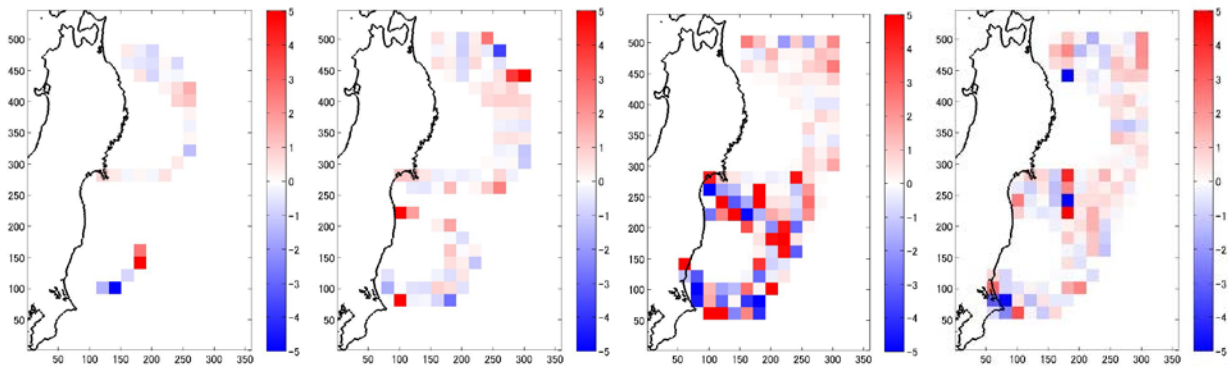


図-3 津波初期波源の推定結果 (Case 0, 15min, 20min, 30min, 60 min)

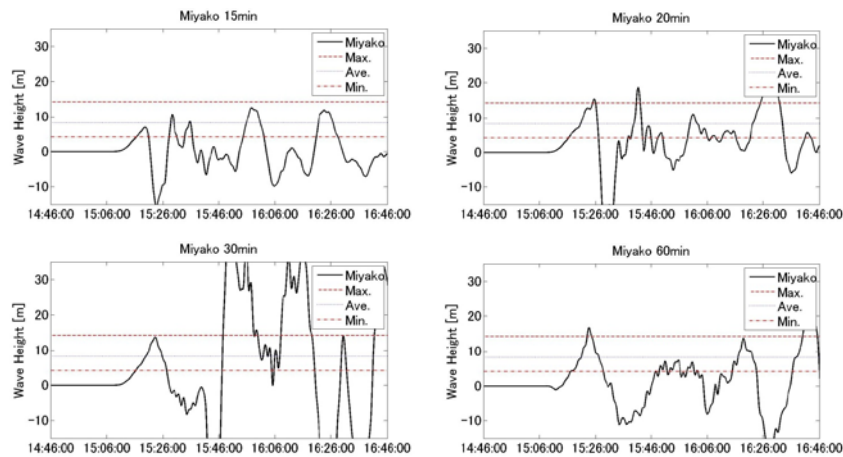


図-4 宮古における予測値と浸水高測量結果 (Max, Ave, Min) との比較 (Case 1)

表-1 三陸沿岸における津波水位の予測値と浸水高データの比較まとめ

	久慈	野田	宮古	山田	両石	釜石	広田	志津川
Case 1	×	△	○	○	△	△	○	△
Case 2	△	×	○	○	○	○	△	○
Case 3	×	×	△	×	△	△	△	○
Case 4	△	△	×	○	○	×	○	△