

(1) 実施機関名：
北海道大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：
逐次津波波形解析による津波励起波源の推定

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-2) 地震破壊過程と強震動

イ．強震動・津波の生成過程

(4) その他関連する建議の項目：

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

現在の津波解析および津波波高予測は地震波データ等から推定される地震断層モデルを利用して行われる。しかし、海底地すべりや海底噴火等、津波の励起は地震波の励起から予測することが難しい場合がある。本研究では、地震断層モデルを用いるのではなく、観測された津波波形から直接海面変動を推定し、津波波高を予測する手法を開発する。さらに、リアルタイムで予測を行うために、観測津波波形の増加とともに再推定を行い、津波波高の予測精度を逐次に改善していく手法を開発する。最後に、巨大津波被害発生時には津波予測改善を目指し、国際協力研究として緊急津波調査研究を実施する場合がある。

近地津波に対しては、モデルケースとして 2003 年十勝沖地震の際に発生した津波を対象に沿岸での波高予測を試みる。この地震は海底ケーブル式津波計が設置されている場所で発生し、それらの津波計で地震により発生した津波の波形が観測されており、手法の妥当性を評価する上で最適な津波である。津波数値計算及び逆解析によって津波を励起した海面変動を迅速に精度良く推定する手法を開発し、この地震による津波波高予測を行う。

遠地津波のモデルケースとして 2006 年中千島地震によって発生した津波を対象に日本沿岸での波高予測を試みる。この地震による津波は NOAA・PMEL が太平洋に設置したブイ式津波計によって観測されており、太平洋を伝播して日本沿岸に被害を及ぼす遠地津波に対する本手法の妥当性を評価する上で最適な津波である。遠地津波を対象とし、観測津波波形から海面変動を迅速に推定する手法を開発し、2006 年中千島地震による津波波高予測実験を行う。

さらに、上記の 2 つの津波に対し、地震発生後最初に津波第 1 波が震源に最も近い観測点で観測された時点で日本沿岸での津波波高予測を行い、その後他の観測点で津波第 1 波が観測される毎に予測を改善して行く手法を開発する。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

21 年度

近地津波に対し日本沿岸の観測津波波形から海面変動を予測し、沿岸での津波波高を予測する手法を開発する。

22 年度

開発された手法を 2003 年十勝沖地震により発生した津波に適用し、実際の津波予測が適切にできるよう改善する。

23 年度

遠地津波に対し太平洋での観測津波波形から海面変動を予測し、日本沿岸での津波波高を予測する手法を開発する。

24 年度

遠地津波に対し開発された手法を 2006 年中千島沖地震により発生した津波に適用し、実際の津波予測が適切にできるよう改善する。

25 年度

早期に津波予測を行うために、津波第 1 波観測時点から逐次に予測を改善していく手法を開発する。

(7) 平成 21 年度成果の概要 :

近地津波に対し日本沿岸の観測波形から海面変動を予測する手法を開発し、2009 年 8 月 11 日に発生した駿河湾地震 (M6.4) に適用し、海面変動予測を行った。駿河湾地震は深さ 20km で発生した逆断層型地震であったため、全体的に海面が上昇すると予想されていたにも関わらず、焼津検潮所の津波記録は大きな引き波から始まっていた。その原因を探るため、津波波形インバージョンにより海面変動を推定した。陸よりの海面上昇により津波波形が説明可能であることが分かった (図 1)。

早期に津波波源を推定し、逐次波源推定の精度を改善していく津波予測手法の開発のため、今回は試験的に 2007 年 Bengkulu 巨大地震の津波波形解析を行った。2007 年 Bengkulu 巨大地震は津波波形インバージョンにより詳細なすべり量分布が推定されている。今回は使用する津波波形を発生から 60 分、80 分、100 分と変化させ、波源モデルがどの程度再現できるか検討した。結果 100 分である程度波源モデルが再現できることが分かった。

国際協力研究として 2009 年サモア沖巨大地震津波に対して緊急津波調査研究を実施した。正断層型巨大地震 (M8.1) が 9 月 29 日 17 時 48 分 (UTC) に発生し震源域を囲むサモア独立国、米領サモア、およびトンガ国において死傷者が生じる大きな被害が出た。そこで今回まず 10 月 5 日 - 8 日にかけて米領サモア最大の島 Tutuila 島全島 50 地点において北海道大学・東北大学・産業技術研究所及び米国の研究者が共同で津波調査を行った。調査結果を図 2 に示す。このうちもっとも浸水高が高かった地点は、震源域に直面する島西端の Poloa で 16.3 m (遡上高) であった。さらに 11 月 11 日 - 16 日にかけてトンガ国 Niuaotupapu 島で北海道大学及びニュージーランド GNS の研究者が共同で津波調査を行った。この島でも 16.9m の最高津波遡上高が測定され、巨大津波が島全体を襲っていたことが明らかになった。

(8) 平成 21 年度の成果に関連の深いもので、平成 21 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :
無

(9) 平成 22 年度実施計画の概要 :

近地津波に対し日本沿岸の観測津波波形から海面変動を予測し、沿岸での津波波高を予測する手法を 2003 年十勝沖地震により発生した津波に適用し、実際の津波予測が適切にできるよう改善する。逐次波源推定の精度を改善する。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

参加者 : 谷岡勇市郎・西村裕一

共同研究機関 : 東京大学地震研究所

他機関との共同研究の有無 : 有

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名 : 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

電話 : 011-706-3591

e-mail : mccopy_mm@mail.sci.hokudai.ac.jp

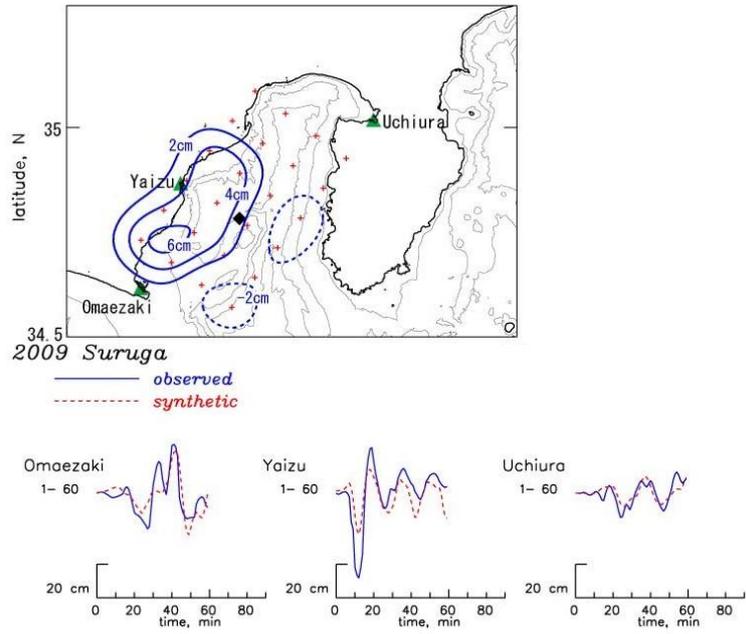


図1
 上) 2009年駿河湾地震の津波波形解析から推定された海面変動
 下) 観測津波波形(青)と計算津波波形(赤)の比較

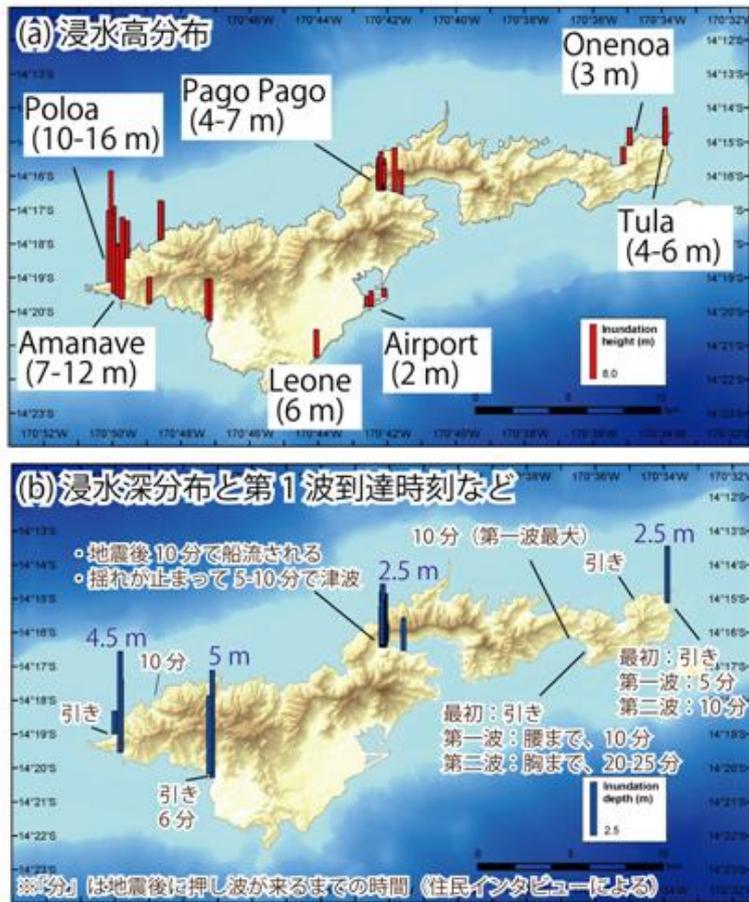


図2
 米領サモア最大の島 Tutuila 島での 2009 年サモア沖地震による津波調査結果