

発表者 1 : 宇野 花蓮

タイトル : Accurate numerical simulation of the far-field tsunami caused by the 2011 Tohoku earthquake, including the effects of Boussinesq dispersion, seawater density stratification, elastic loading, and gravitational potential change

著者 : Toshitaka Baba, Sebastien Allgeyer, Jakir Hossen, Phil R. Cummins, Hiroaki Tsushima, Kentaro Imai, Kei Yamashita, Toshihiro Kato

雑誌名 : Ocean Modelling, 111, 46-54, 2017

要旨 :

2006 年 Kuril 津波、2010 年チリ津波、2011 年東北津波など最近の巨大津波では、最大波が第一波の数時間後に到達するという現象が観測されている。この現象は特に遠地津波でよく見られ、津波被害軽減の観点からは、先行する波だけでなく後からやって来る波も正確にシミュレーションすることが重要である。さらにこれらの津波では、今までのモデルで計算すると実際の津波はシミュレーションより 15 分遅れて到達している。また遠地津波の観測波形には、最初の立ち上がりの波に先行して負のシグナルがよく現れる。これら到達時刻のずれや負のシグナルの出現は、地球の弾性体と海水の圧縮性と重力ポテンシャル変化を考慮すれば説明できる。最近の研究では地球の弾性体と海水の圧縮性の効果を考慮したモデルや、波の分散性と非線形性を考慮したブシネスク式を用いたモデルも開発されているが、重力ポテンシャル変化を含めた全ての効果を考慮できる津波伝播の計算コードは現在ない。

本論文で筆者らは、2011 年東北地方太平洋沖地震による津波を対象として、ブシネスク式による分散効果と、海水の圧縮性、地球の弾性体、重力ポテンシャル変化の効果を全て考慮した新しい計算コードを差分法で解くことで、遠地津波の波形を正確に計算した。また、近地でも遠地でもブシネスク式の分散の影響は大きく、津波到達時刻の遅れは海水の圧縮性と地球の弾性体の影響であることがわかった。全ての影響を考慮する、しないでは最大波高などに大きな違いは見られなかったが、津波ハザードの観点からは、遠地津波の波形を正確にモデルすることは最大波がいつ来るかを考えるのに重要である。この研究の結果が、遠地津波による被害の軽減に貢献するだろう。

発表者 2 : 柴田瑞穂

タイトル : Fault Slip Distribution of the 2016 Fukushima Earthquake Estimated from Tsunami Waveforms

著者 : Aditya Riadi Gusman , Kenji Satake , Masanao Shinohara , Shin'ichi Aakai , Yuichiro Tanioka

雑誌名 : 2017 Springer International Publishing AG

DOI : 10.1007/s000024-017-1590-2

要旨 :

2016年11月22日5時59分に福島県沖で推定マグニチュード6.9(または7.4)の地震が発生した。地震は津波を発生させ、沿岸の検潮所や海底津波計で観測された。津波の最大波は仙台湾で観測された1.44mの津波で、これは第一波到達から40分後に襲来した第二波であった。また震源から遠い久慈市のような検潮所でも大きな津波が観測された。本研究では津波を用いてマグニチュードを推定すること、本津波の最大波の成因を探ること、海底地形が津波の波高の形成(特に震源から遠隔地)にどう関わっているか調べることの3つを目的としている。

手法としてまずメカニズム等を仮定し、津波のシミュレーション結果と観測波形を比較することによって断層のパラメータを決定した。続いてその断層のすべり分布を求め観測波形と比較し整合性を確かめた後、マグニチュードを決定した。最後に人工的な海底地形と自然海底地形を用いて津波シミュレーションをし、伝播の方向を可視化して両者を比較した。

その結果すべり分布から推定されたマグニチュードは7.0となった。この地震のすべり分布は地表に近い部分が大きくすべっていたので、マグニチュード7.0に相当する剛性よりも小さいものを用いるべきなので、厳密には6.9~7.0と推定された。また本津波の最大波は福島県沿岸での反射波であることと、震源から遠い地域でも波高が高いのは海底地形が起こす屈折が原因だということがわかった。

発表者 3 : 岩田光義

タイトル : Interpretation of gravity and magnetic anomalies at Lake Rotomahana:
Geological and hydrothermal implications

著者 : F. Caratori Tontini, C.E.J. de Ronde, B.J. Scott, S. Soengkono, V. Stagpoole, C. Timma,
M. Tivey

雑誌名 : Journal of Volcanology and Geothermal Research, 314, 84–94, 2016

要旨 :

ニュージーランドの北島にあるタウポ火山帯内に位置するロトマハナ湖 (LR) は、熱水活動が活発な火山湖である。LR はカルデラの境界が明確に定義されていないハロハロカルデラ南西部の崩壊によって形成されている。1886 年には、LR の北西に位置するタラウエラ山から、LR の南東に位置するワイマング溪谷 (WV) にかけて直線状に 17km 続く割れ目を形成した、爆発的な噴火が起こっている。この噴火によって、LR の熱水系の様相は変化し、現在では、北西岸 (Pink 熱水系) と南部 (Patiti 熱水系) に熱水プルームが集中して見られている。そこで本研究では、LR での重力と磁場のデータを解析し、LR 近辺の熱水変質岩の広がりや地下分布を把握し、湖底下の火山岩の分布を調査した。なお、重力データにはフォワードモデリング、磁場データにはインバージョンモデリングを行っている。

重力フォワードモデリングの結果、基盤が急激に沈降する場所をカルデラの境界と定義し、これは以前に考えられていた境界よりも広いことが明らかになった。また、磁場インバージョンモデリングの結果、WV の下から LR の北西岸下に伸びる大きな消磁体の存在を示した。この消磁体は熱水変質に関連しているとされ、WV と LR 下での熱水変質岩のつながりを明らかにした。さらに、Pink 熱水系下では、消磁体の存在を示し、その大きさから長期に渡り、熱水変質が広がっていると考えた。したがって Pink 熱水系は 1886 年の噴火以前に発達した熱水系と推定した。対照的に Patiti 熱水系下では明らかな消磁体は見られておらず、熱水変質岩が有意な量存在していないことを示している。この Pink 熱水系との相違は、Patiti 熱水系がまだ若く、大量の岩石を変質させるには時間が不十分であると考えられる。したがって、1886 年の噴火が LR の既存の熱水環境を変化させ、あたらしい Patiti 熱水系を形成したと結論付けた。