

千島海溝沿いを対象とした確率論的津波ハザード評価のための津波予測解析

Tsunami simulations for probabilistic tsunami hazard assessment in the Kuril Trench

*齊藤 龍¹、袴田 智哉²、大嶋 健嗣³、鬼頭 直³、村田 泰洋¹、松山 尚典³、秋山 伸一²、中村 洋光⁴、平田 賢治⁴、藤原 広行⁴

*Ryu Saito¹, Tomoya Hakamata², Kenshi Ohshima³, Tadashi Kitou³, Yasuhiro MURATA¹, Hisanori Matsuyama³, Shinichi Akiyama², Hiromitsu Nakamura⁴, Kenji Hirata⁴, Hiroyuki Fujiwara⁴

1. 国際航業株式会社、2. 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社、3. 応用地質株式会社、4. 防災科学技術研究所
1. KOKUSAI KOGYO CO., LTD, 2. CTC (ITOCHU Techno-Solutions Corporation), 3. OYO Corporation, 4. NIED (National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience)

防災科研は、日本全国の沿岸において想定される津波ハザードの確率論的な評価を行うための手法の検討に着手し（藤原・他、2013、JpGU）、既に日本海溝、南海トラフ及び相模トラフ沿いを対象とした検討内容及び評価結果を報告してきた（平田・他、2014、2015、2016、2017、JpGU）。また、評価作業の一環として実施した津波予測解析の結果についても、それぞれの海域毎に報告してきた（高山、2016、JpGU；齊藤、2016、地震学会）。今回は、千島海溝沿いで発生する地震を対象に実施した津波予測解析の結果をとりまとめ、計算で得られた北方四島沿岸、北海道地方から関東地方までのオホーツク海及び太平洋沿岸並びに伊豆・小笠原諸島沿岸の津波高さの特徴について紹介する。

本検討では近地地震津波のみを対象とした。そのため津波予測解析の対象になる地震は、千島海溝から沈み込む太平洋プレートの上面に沿って発生する地震並びにその近くで発生する地震のうち津波を起こし得るもののみとした。ただし海溝陸側斜面などに存在する地殻内地震などの「海域断層の地震」については、その断層の正確な位置や過去の活動が調べられていないものが少なくないため本検討では取り扱わないこととした。千島海溝沿いの評価領域区分は、「千島海溝沿いの地震活動の長期評価（第二版）（地震調査委員会、2004）」に示されている4分割された評価領域区分（十勝沖、根室沖、色丹島沖、択捉島沖）に加え、「2006年千島列島東方の地震」を考慮するために択捉島沖の北東方向に新たな評価領域区分（新知（シムシル）島沖）を設定した。この評価領域区分に基づき作成する特性化波源断層モデルはすべて「震源をあらかじめ特定しにくい地震」とし、その数は大すべり域を配置しない地震規模Mw 7.0からMw 8.0未満のものを2665個及び大すべり域を配置する地震規模Mw 8.0からMw 9.4以下のものを682個（震源域は77パターン）の計3347個である。

これらの計3347個の特性化波源断層モデルを使い、確率論的津波ハザード評価のための津波予測解析を実施した。検討範囲の沿岸付近では計算格子サイズを50 mで設定し、その計算格子のうち汀線付近のものおよそ15万地点を津波ハザードの評価地点とした。震源域から沿岸域までを一括して津波高さを予測するため、外洋から沿岸へ順に1350 m、450 m、150 m、50 mで計算格子サイズを細分化し接続した。陸域では遡上境界条件、外洋の計算領域外縁では無反射透過境界条件をそれぞれ課した。それぞれの評価地点における津波は、海底摩擦及び移流を考慮した二次元非線形長波理論による支配方程式をStaggered grid, Leap-frog法で差分化し解くことによって求めた。初期水位分布については、特性化波源断層モデルによって計算される海底地殻変動量をOkada (1992) の手法で求め、その鉛直変位に、地殻変動量の水平変位からの鉛直方向への寄与分を考慮する (Tanioka and Satake, 1996) ことで算出した。

津波予測計算によって求めた沿岸の最大水位上昇量について、上述した15万評価地点の結果のうちの一部を示すと、Mw 9.4の特性化波源断層モデル群で求めた場合の最大値はおよそ、宗谷岬5 m、択捉島40 m、納沙

布岬20 m、襟裳岬20 m、三陸海岸20 m、犬吠埼5 mとなり、Mw 8.6ではそれぞれ1 m、15 m、12 m、12 m、10 m、2 mとなった。千島海溝沿いで発生する津波は関東地方太平洋沿岸まで影響を及ぼした。また、オホーツク海沿岸では、北方四島や知床半島沿岸に比べ津波の影響は小さくなった。

これらのデータセットは、不確実性の見積もりや不確実性を考慮した沿岸の津波ハザード評価の検討に利用できるなど、確率論的な基礎研究などへ貢献する。今後、これらの津波予測解析の結果を、沿岸の最大津波水位のデータセットとして整備し、幅広い利用促進に向けたデータベース化にも取り組む。

本研究は、防災科研の研究プロジェクト「ハザード・リスク評価に関する研究」の一環として実施した。

キーワード：千島海溝、津波予測解析、確率論的津波ハザード

Keywords: the Kuril Trench, Tsunami simulation, Probabilistic tsunami hazard