

海底水圧波形の逆解析に基づく津波即時予測手法の改良

対馬弘晃（気象研究所）・久保田達矢・齊藤竜彦（防災科学技術研究所）

はじめに

沖合の津波観測は、津波を早期に直接捉えられるため、高信頼度の津波即時予測に有効である。日本の沖合には、DONET, S-net 等の稠密な海底観測網が整備され、その水圧観測波形は、2016 年 7 月以降、気象庁の津波警報等の更新にも活用されている。また、2019 年 3 月以降は、水圧波形の逆解析に基づく津波予測手法 (tFISH: Tsushima et al., 2009) も警報更新に活用されている。本発表では、tFISH の適用範囲の拡張にむけた改良について紹介する。

津波予測手法の改良(1)：海底水圧波形の動的効果の活用

tFISH では、水圧波形の逆解析により津波波源分布（初期水位分布）を推定し、その分布と津波波形グリーン関数の線形和により沿岸の津波波形を予測する。この逆解析は「水圧波形には、津波と海底永久変位に伴う圧力変化のみ含まれる」という前提で設計されているが、津波の理論に基づけば、震源域直上の水圧計では、音波による圧力変化、海底の加速度に関連して動的に生じる圧力変化（動的効果）も重畳して観測される (Saito, 2019)。震源域直上の動的効果は波源の形成過程に関する情報を持つため、tFISH の逆解析に組み込めれば、波源推定・津波予測のさらなる改善が期待できる。そこで本研究は、津波・永久変位・動的効果の寄与を含む水圧波形から波源分布を推定する事後解析手法 (Kubota et al., 2021) と tFISH を融合させて、動的効果も考慮した津波予測手法を構築した。宮城県沖の M9 地震を仮定して津波・永久変位・動的効果の寄与を含む水圧波形を合成し、提案手法を適用した結果、やや過大推定だが、従来の tFISH よりも早い段階で波源分布を推定できうることが示された。

津波予測手法の改良(2)：複数の地震の時間差発生に伴う津波への対応

tFISH の逆解析は「水圧波形には単発の地震で生じた津波が含まれる」という前提で設計されている。しかし、1854 年の安政東海地震と南海地震が約 32 時間の時間差で発生したように、上述の前提が満たされるとは限らない。とくに、先発地震による津波がまだ高いうちに後発地震で津波が起きると、単発地震の前提が崩れて津波予測精度が低下しうる。そこで本研究は、「水圧波形は複数の地震に伴う津波の線形和で表現できる」と仮定し、tFISH の逆解析を改良した。この逆解析では各地震の発生時刻が必要になるが、これらは地震波解析で求まると仮定した。岩手県沖と宮城県沖それぞれを震源域とする 2 つの M8 地震が 10 分の時間差で発生すると仮定して、津波と海底永久変位の寄与を含む水圧波形を合成し、数値実験を行った。先発地震後 20 分間の水圧波形に提案手法を適用した結果、2 つの波源分布が適切に分離推定され、従来手法よりも沿岸津波高の予測を改善できうことが示された。

謝辞: 本研究は JSPS 科研費 JP21K04621, JP24K01137 の助成を受けたものです。