

フンガ・トンガ-フンガ・ハアパイ火山の 大規模噴火に伴う海面変動について

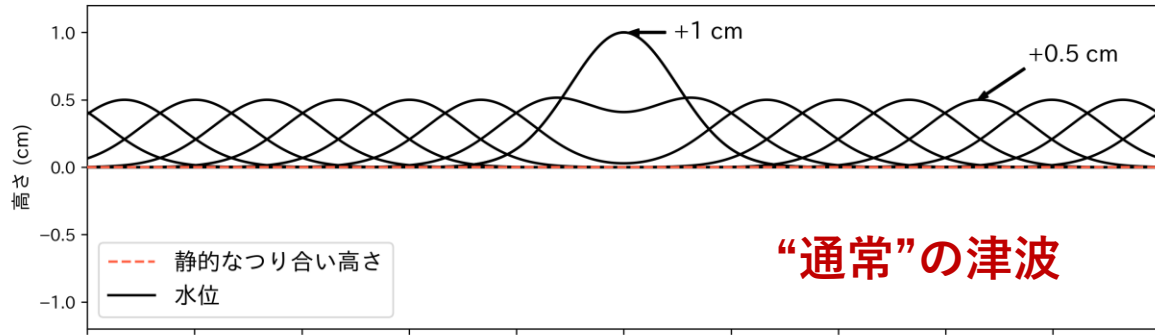


国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
港湾空港技術研究所 高川智博

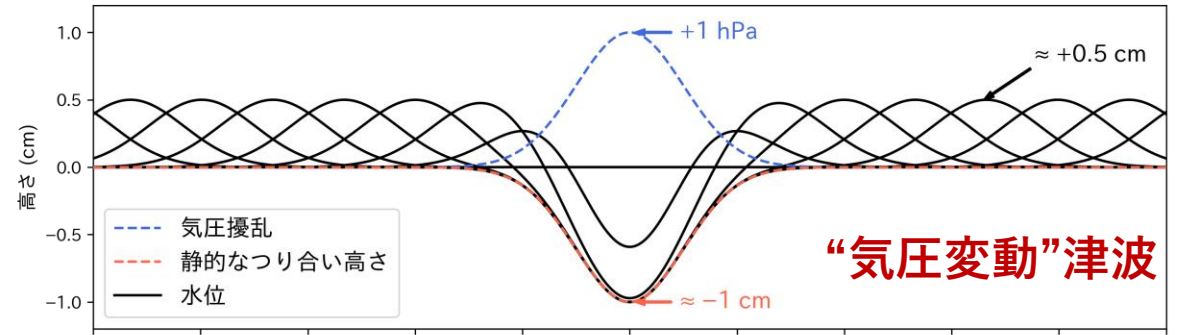
話題

- 通常の津波と気圧擾乱で発生する海面変動
- 通常津波の簡易シミュレーションの結果と考察

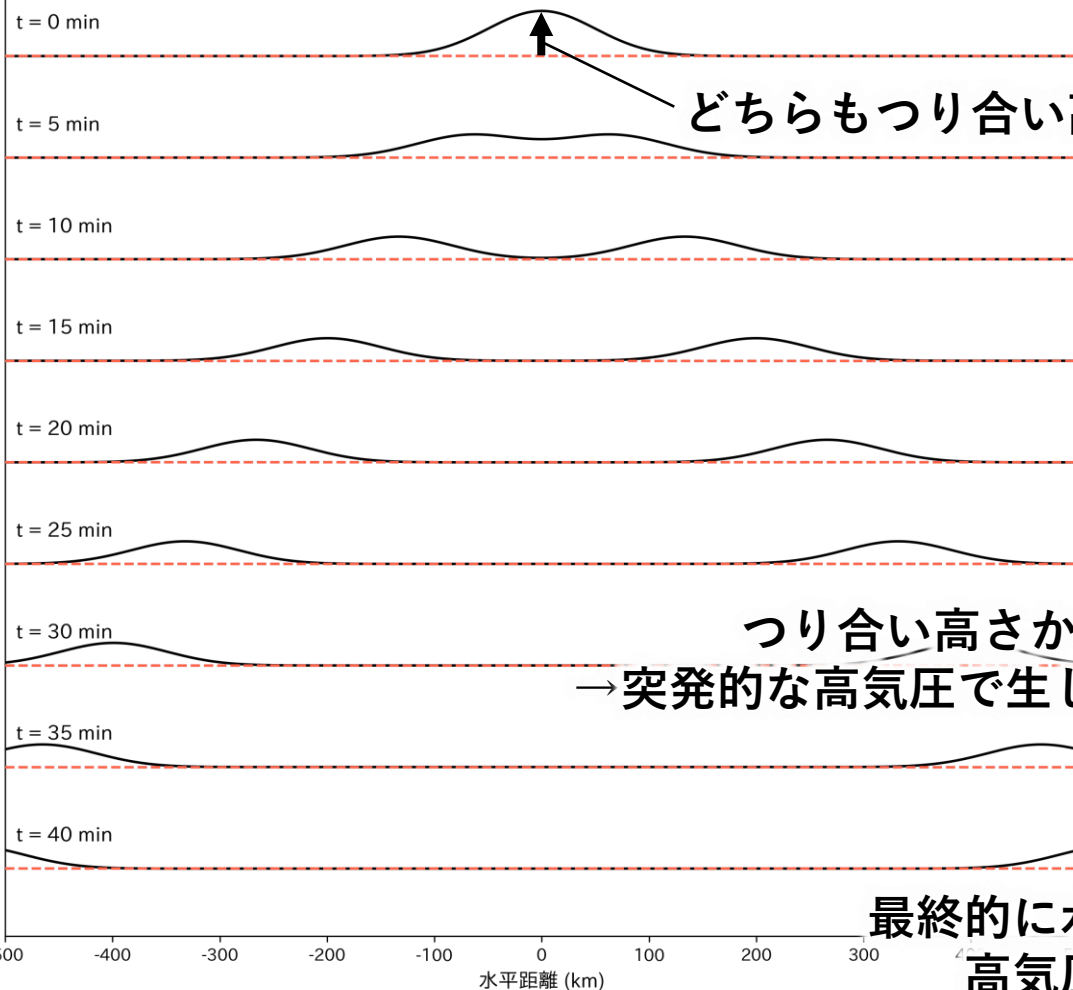
瞬間的に生じた水面擾乱による水面変動



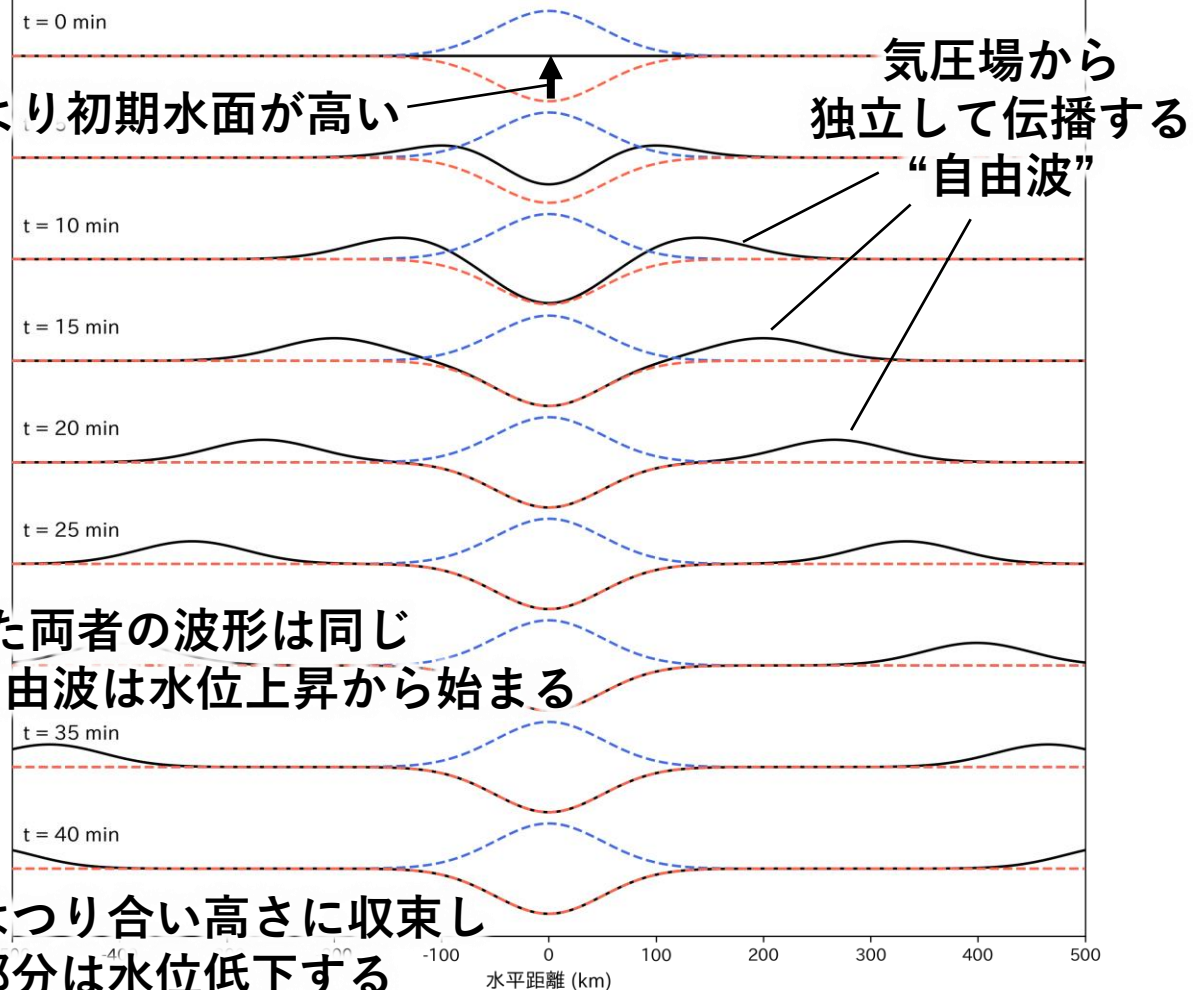
瞬間的に生じた気圧擾乱による水面変動



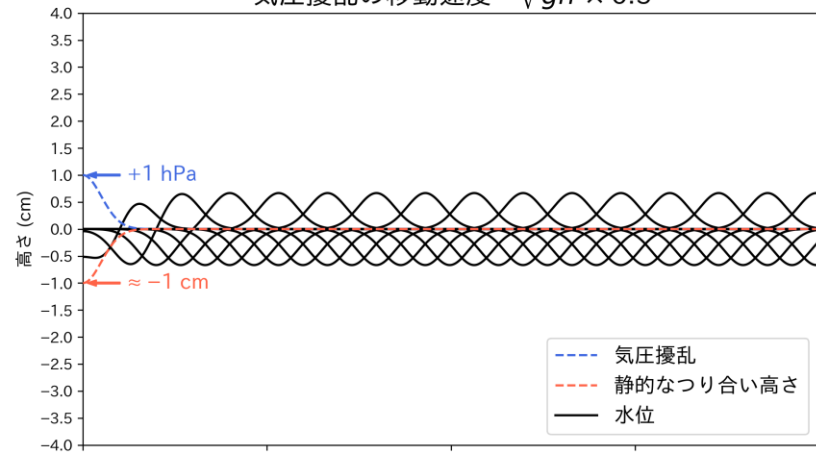
水深 $h = 5000$ m, 水面気圧一定



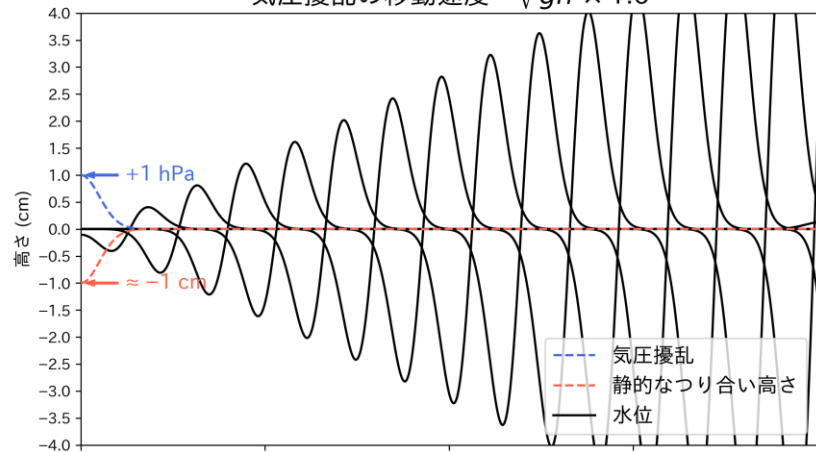
水深 $h = 5000$ m, 気圧場移動なし



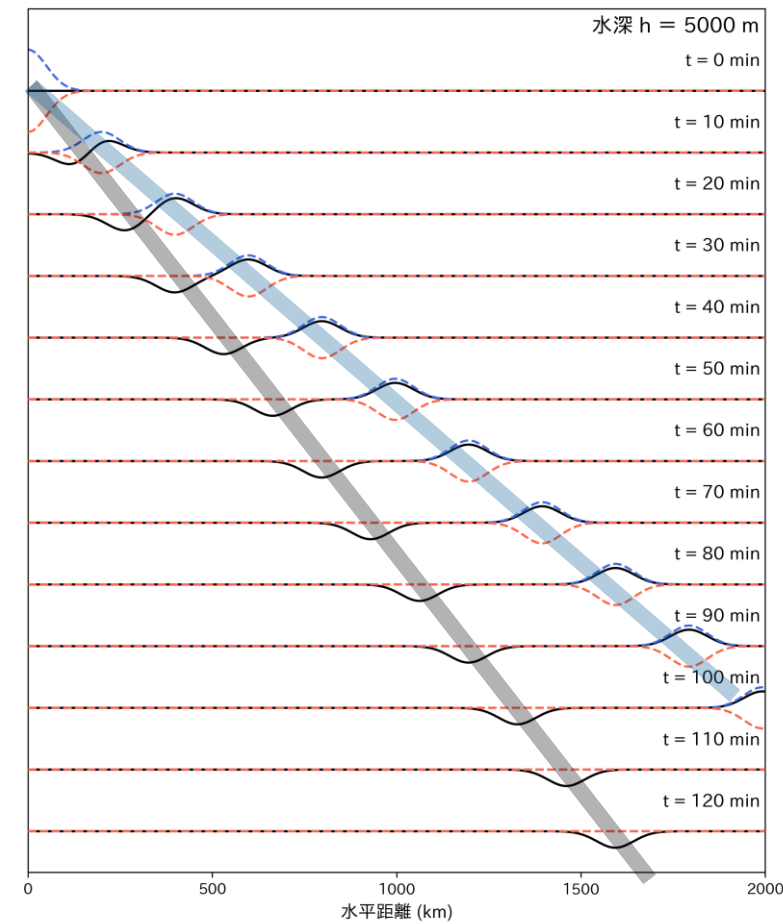
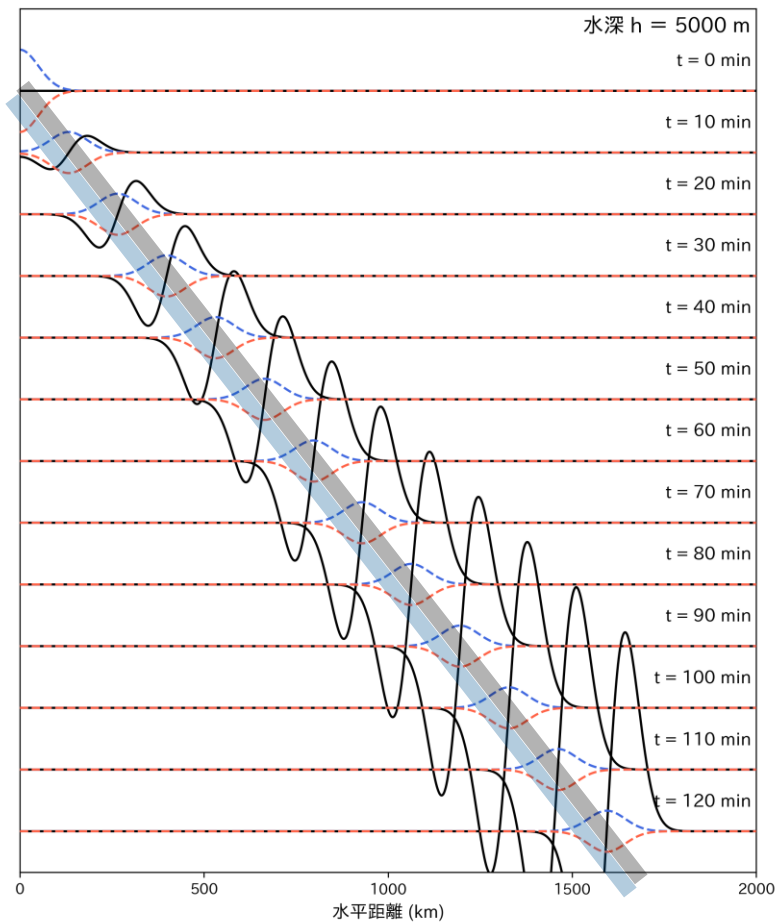
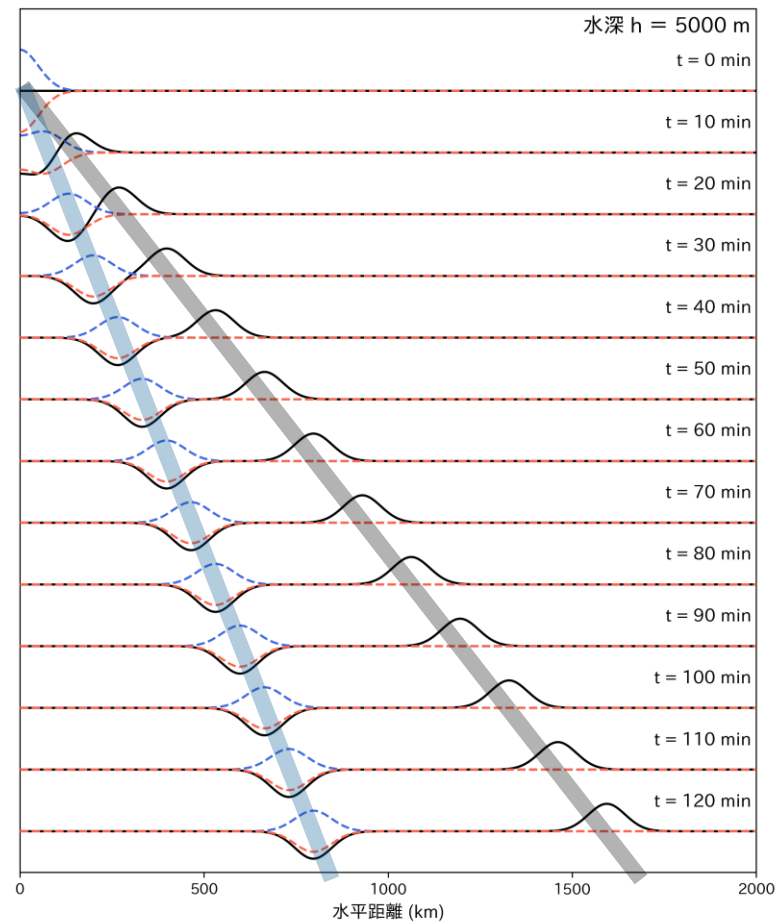
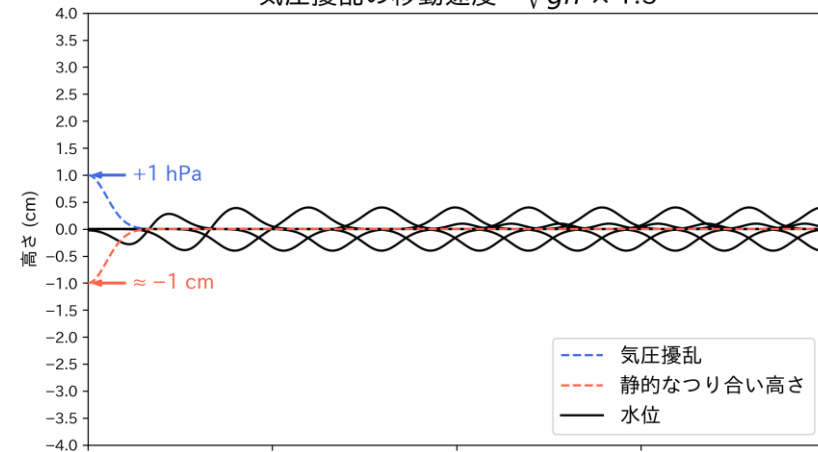
気圧擾乱の移動速度 = $\sqrt{gh} \times 0.5$



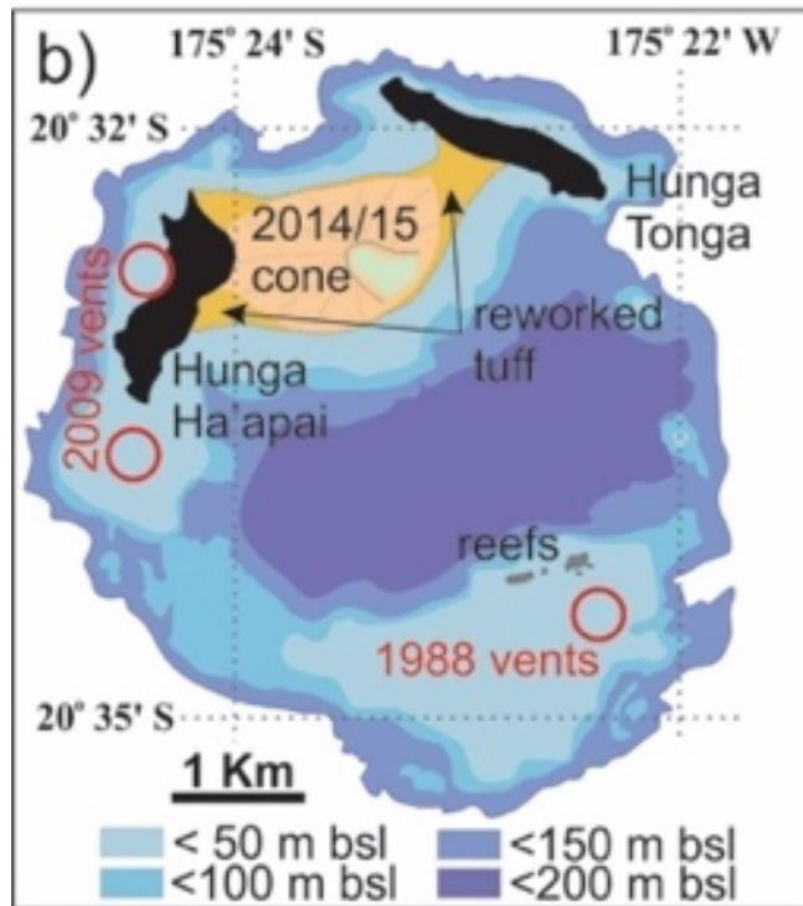
気圧擾乱の移動速度 = $\sqrt{gh} \times 1.0$



気圧擾乱の移動速度 = $\sqrt{gh} \times 1.5$



解析条件



Brenna et al. (preprint) より
<http://doi.org/10.1016/j.lithos.2022.106614>

基礎方程式

- 線形分散波理論、海水圧縮性、固体地球の弾性変形、ジオイド変形考慮 (Baba et al., 2017と等価、ただし非線形項は考慮しない)
- 計算格子：4分角 (~6km)

基準波源

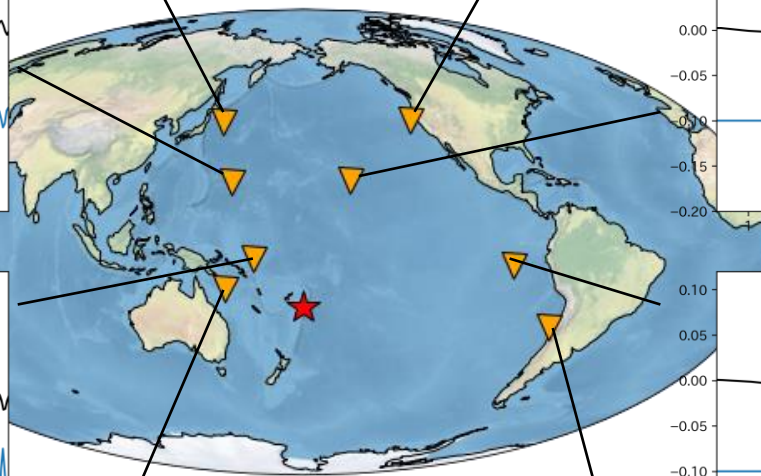
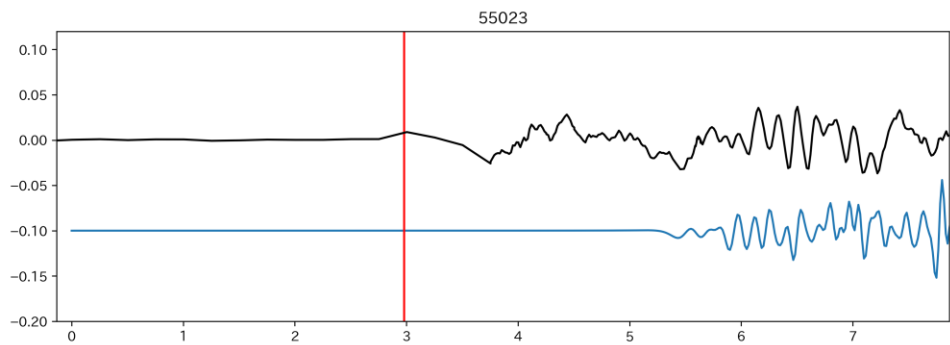
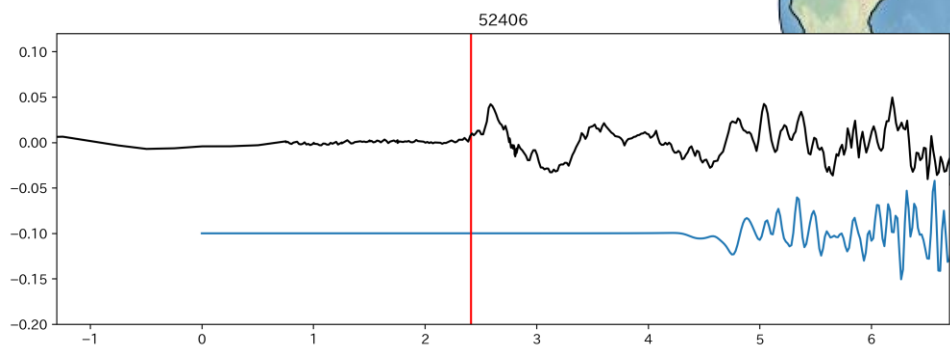
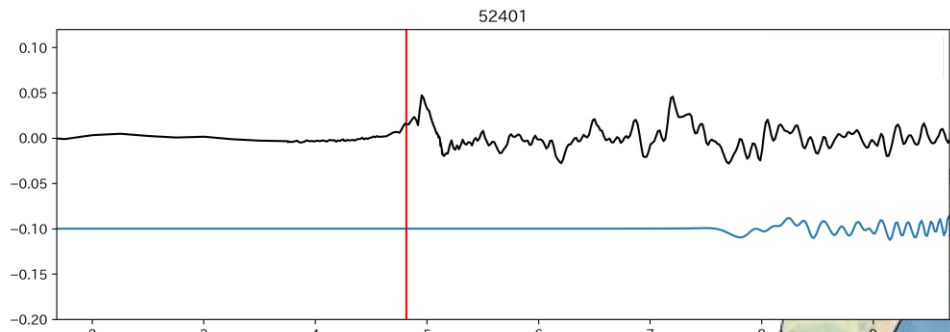
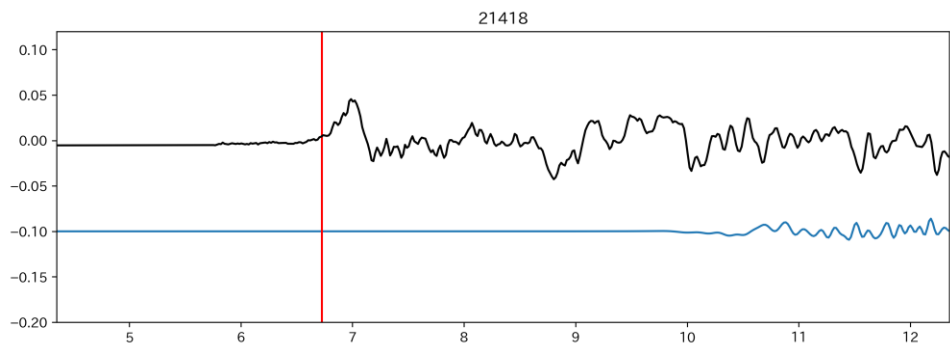
- 東西・南北長さ = 4分角 (~6km)
- 高さ = -100m

※波形の傾向を見るための基準値

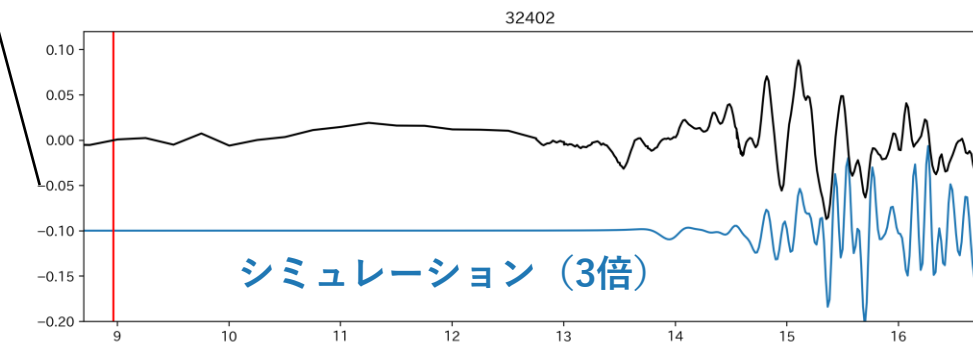
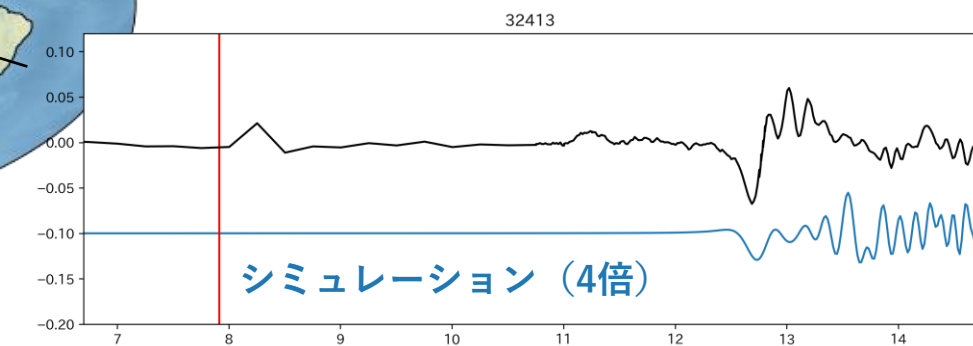
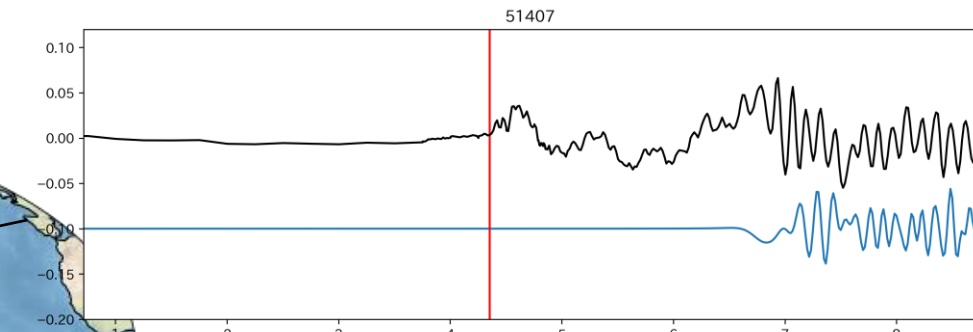
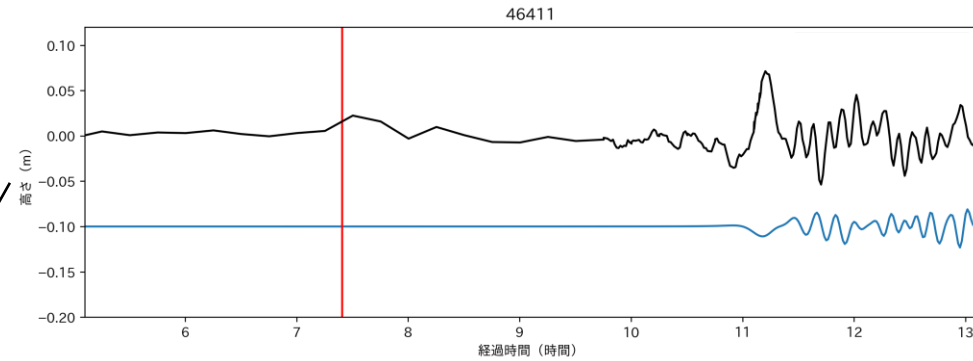
※火山近傍の水面擾乱にともなう津波について検討 (気圧波によるものは考慮しない)

※火山近傍の詳細地形を考慮していないため、等方的な波源となっている

謝辞：本解析にあたっては、東京大学地震研究所共同利用 (2021-S-B103) の援助を受けました。



— 観測 (DART※1)
 — シミュレーション
 — 気圧波到達時刻※2



※1 NOAA津波研究センターHPよりダウンロード
<https://nctr.pmel.noaa.gov/Dart/>
 ※2 気圧波の到達時刻は、大気重力波の伝播速度312m/s(Harkrider & Press, 1967)をもとに算出

まとめ

- 気圧波による海面変動
 - 全ての方向で押し波初動であり、観測された高気圧の通過と整合
 - 到達時刻は大気重力波の伝播速度に基づいて算出したものとよく一致
- 火山近傍を波源とする通常の津波成分について
 - 日本方面の外洋観測波形においては気圧波によるものにくらべて振幅が小さかった。
 - 周期が異なる（短い）ため、沿岸での増幅に関しては注意が必要
 - 火山より東側では相対的に通常の津波成分の振幅が大きい
 - 南米方面では振幅が過小評価されている。これは**波源に強い方向性**があったことを示唆している（火口周辺地形や波源の生成メカニズムと関連か）
 - 予測においてはこのような強い方向性の存在について考慮することが必要