

第14回「津波予測技術に関する勉強会」の議事要旨について

1. 日 時

平成29年2月23日(木) 10時～12時

2. 場 所

気象庁 大会議室(気象庁5階)

3. 議題

(1) 沖合津波観測点で得られた津波波形とその取り扱いについて

沖合津波観測点の扱い方と沖合津波観測点での津波観測事例について

沖合津波観測点で観測される波形の特徴について

tFISHの解析事例紹介

(2) 平成28年1月～平成29年1月に発表した津波警報・注意報等の検証

平成28年1月～平成29年1月に発表した津波警報・注意報の評価について

平成28年11月22日福島県沖の地震の津波警報等の検証

4. 出席者

委員(○:座長)

青井 真 国立研究開発法人防災科学技術研究所
地震津波火山ネットワークセンター長

今村 文彦 東北大学 災害科学国際研究所 所長

○ 佐竹 健治 東京大学 地震研究所 教授

高川 智博 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
海洋情報・津波研究領域 津波高潮研究グループ長

高橋 成実 国立研究開発法人 防災科学技術研究所
地震津波火山ネットワークセンター 副センター長

谷岡 勇市郎 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 教授

都司 嘉宣 公益財団法人 深田地質研究所 客員研究員

山本 剛靖 気象研究所 地震津波研究部 第四研究室長

講師

齊藤 竜彦 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 地震津波防災部門 主任研究員

対馬 弘晃 気象研究所 地震津波研究部 第四研究室 研究官

気象庁

上垣内 地震火山部長、前田 気象研究所地震津波研究部長、野村 管理課長、

青木 地震津波監視課長、束田 津波予測モデル開発推進官、

本多 地震津波監視課長補佐、他

5．議事概要

事務局から資料 1-1 により、沖合津波観測点の扱い方と観測された事例についての説明があった。また、講師から資料 1-2、1-3 により沖合津波観測点で観測される波形の特徴の理論的な背景とその予測及び 11 月 22 日の福島県沖の地震についての tFISH 解析事例の紹介があった。続いて、事務局から資料 2-1、2-2 により、平成 28 年 1 月から平成 29 年 1 月に発表した津波警報・注意報の評価について、及び 11 月 22 日の福島県沖の地震における津波警報等の評価についての説明があり、これらの議題について意見交換が行われた。委員からの主な意見は以下の通り。

○海底津波計について、地震発生直後にステップ的な変化が入るとのことだが、強震動により設置環境が変わる。不等沈下があると、センサーの位置によっては必ずしも沈降のセンスになるとも言えない。現時点でこれらを完全に取り除くのは難しい。

○センサーの移動などによるステップ状の変化については、地震計にも同様な変化が現れるので、両方を見ていくことによって地殻変動と区別できるのではないかと。

○海底津波計のデータの実態が分からない部分については、様々な観測データと合わせて見たり、数値モデルで導いた純粋な津波波形と比較することで状況が理解できるかもしれない。そのため、いずれは数値モデルと観測波形をリアルタイムで比較し、観測データの実況の解釈やその後の推移予測に活用できるようになれば良いだろう。

○潮汐成分の除去に使われるデータは理論的に計算しているとのことだが、データが蓄積されることで、実際のデータから現在取りきれていない潮汐成分の除去が出来るようになっていくのではないかと。

○地震動により海底津波計で記録される水圧変化は理論的には併設される地震計の記録から求めることも可能であり、これは一次元で考えれば水深、密度、加速度の簡単な式で表現できるが、実際には海底地形や波源の規模等の影響を受けるため、今後海底観測点記録を見て検討する必要がある。

○理論波形を計算するときの断層パラメータの設定に関して、津波波形には破壊継続時間や破壊伝播時間の影響は小さいと思われる。一方、地震波形はこれらのパラメータの違いによって大きく影響を受けるだろう。

○地震発生直後の観測という観点では、海底津波計だけでなく、震源の直上に設置した地震計の方においても様々な困難があるということが分かってきている。理論的には分離できるかもしれないが、本当に観測記録を使って分離できるかという課題がある。陸上より

海底の方が観測条件は厳しいが、陸上ですら断層直上での観測記録には非線形な効果などが含まれるなど、見たこともないような波形に驚かされることが多い。海域のデータを活用するためには、今後さらに研究を進めていく必要がある。

○海底津波計の中には 200~600m 程度の浅い場所に設置されている観測点もあるが、親潮の下限あたりにあたっているとすると、海水が少し移動するだけで海水温が変化することがある。水温が 0.1 度変わると、水圧計の記録では 10cm くらいの変化があるように見える。また、温度躍層に生じる内部波の影響が見えている可能性もある。影響は小さいかもしれないが、念のため、どの程度影響が出てくるかもチェックしてもらいたい。

○tFISH の手法を用いた事後解析では、地殻変動で説明できないオフセットやリニアトレンドで近似できるような成分は全部取り除いている。これらのオフセットやリニアトレンドは後ろの波形を見て分かることであり、信号処理としてはリアルタイムでも可能とはいえ、非津波成分として取り除いてもよいかの判断は後ろの波形を見ないと出来ないので、リアルタイムでの実行は難しい。

○津波予報データベースでは、今は沖合の予測地点の水位の最大値からグリーンの法則を用いて沿岸の津波の高さを予測しているが、11 月 22 日の福島県沖の地震の際の仙台湾の津波のように反射波の重複により最大波が生じる場合には、沖合の予測地点が波の節に当たると沿岸での水位を過小評価するおそれがある。そのため、今後、データベースを改良する際には流速もデータベースに入れておき、沖合の津波の総エネルギーを沿岸の津波の高さに換算してはどうか。

○2016 年 11 月 22 日の福島県沖の地震の対応として走向を加えるのは妥当である。また、tFISH のリアルタイムシミュレーション結果を加えることも有効だろう。さらに、地形データを精緻化することが必要で、将来的には 50m 等のメッシュで計算することも大切だろう。