

西南日本太平洋岸で観測された津波に見られるハワイ諸島からの反射波の性質 Tsunamis reflected from Hawaiian Islands and observed at south-west Pacific coast of Japan

阿部 邦昭^{1*}, 岡田 正実², 林 豊³

Kuniaki Abe^{1*}, Masami Okada², Yutaka Hayashi³

¹ 網川原津波研究室, ² 気象研究所, ³ 気象研究所

¹ Amigawara tsunami study room, ² Meteorological Research Institute, ³ Meteorological Research Institute

はじめに) 西南日本太平洋岸では、1952年カムチャッカ地震津波や1995年奄美大島地震津波のような斜めに入射する津波において、時間減衰率が小さいことが明らかにされている(たとえば阿部・岡田、2012)。1952年カムチャッカ津波の場合、原因の一つとしてハワイ諸島からの反射波の存在が指摘された。また2006年の千島東方沖地震津波では、数値実験から欽明海山の散乱波が卓越することが明らかにされている(たとえば宗本他、2007)。ここでは欽明海山もハワイ諸島に含めてその反射波が紀伊半島突端に位置する串本にどのように及んでいるかを、串本検潮所の観測した3つの北方起源の津波(1952年カムチャッカ、2006年千島東方沖、2011年東北地方の各津波)で調べる。

方法) 串本検潮所で観測した3つの津波に対し、初動直前の正時から24時間にわたり1分間隔で読み取った。潮汐を除いた後、応答補正を施し(Satake et al., 1986)、移動平均をとって滑らかにした水位から個々の波の全振幅、周期のサンプリングを行う。波の識別にはゼロクロス法を用いる。反射波の走時を津波の伝搬図と串本からの逆伝搬図を用いて評価し、予想される到達時刻と振幅、周期の関係を見る。波形への影響はスペクトルも用いて検討する。反射波の到来によるスペクトルの変化を見るため24時間を3時間ずつずらしながら6時間に対し7ケースのスペクトルを求める。スペクトル計算には移動平均をかける前の水位を使う。スペクトルの計算は従来の方法に基づいている。各時間ごとのスペクトル成分(周期7-280分)をミッドウエイ島、ハワイ島ヒロ、カワイハエで観測した初動6時間のスペクトルの同じ成分と比較し、全体の成分間で相関係数を計算し、相関関係を検討する。

結果) ハワイ諸島の反射体を欽明海山、ミッドウエイ島、ハワイ島で代表させ、反射波の走時を求めると、いずれの津波でも走時に大きな違いはなく、それぞれ7.4-8.0, 9.7-10.3, 15.5-16.6時間になる。この時刻における振幅、周期をみると各津波について3点の変化の現れ方は一様ではないが、前2つの津波では振幅の増加が、後者では周期の変化が認められた。この結果は波源、観測点、ハワイ諸島の3者の空間配置と関連付けることができる。つまり2011年東北地方津波で振幅の大きな変化が見られなかったことは、波源から見てミッドウエイ島とハワイ島が同じ方位にあって、後者では反射体の機能を果たせなかったこととして理解される。前回に定義した減衰率で比較すると大きい順に2011年、2006年、1952年の各津波になる。津波波形が紡錘状になるのは島がとびとびにあって各島ごとに反射波が出ていることを示すものである。図1は1952年カムチャッカ津波の串本における津波スペクトルを、ミッドウエイ島、ハワイ島ヒロのスペクトルと比べて時間相関を示したものである。相関係数は前者で第2段階の5日0-6時(UT以下すべて同じ)が、後者で第5段階の5日9-15時で最大になることを示した。これは走時が前者で9.7、後者で15.5時間になることから説明できる。発震時は4日16時58分であるから前者で5日2時40分、後者で8時28分がその到達予想時刻である。この時刻以降にハワイ諸島のスペクトルの影響が出てくるはずであるから最大になる時間帯はその条件に合っている。このことからミッドウエイ島、ハワイ島から放射された津波が串本に到達し、観測されたと推測することができる。この関係は2011年東北地方津波についても成り立っていることが確認された。串本の津波スペクトルがハワイ諸島でのそれに類似するように変化することはハワイ諸島が単なる反射体の域を出て、第2の波源としてその場所特有の波を放射していることを示すものである。西南日本の代表的な観測点として串本を選んでいますが、串本は半閉鎖状海岸に位置することで斜め方向の直達波を減衰させ陸棚に直交する方向から来る波を選択的に受け入れやすい構造になっていることと、半島の突端にあることで短周期成分が集まりやすいことで、反射波の観測に有利な条件を備えているといえる。なお伝搬図、逆伝搬図は気象庁が作成したものを使用しました。また検潮記録は1952年の場合は報告書を引用し、2006年の場合は気象庁から提供されたものを使用し、2011年の場合はNOAA及び気象庁のホームページで公開している結果を使用しました。これらの協力に対し感謝いたします。

キーワード: 津波, 反射波, 串本, ハワイ諸島, スペクトル

Keywords: tsunami, reflected wave, Kushimoto, Hawaiian Islands, spectra

HDS26-13

会場:301B

時間:5月21日 11:00-11:15

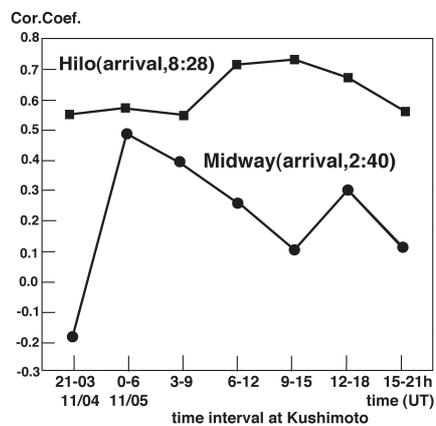


図 1