

2010 年 8 月マリアナ諸島南方, 2010 年 12 月小笠原諸島地震津波の規模

羽 鳥 徳太郎*

1. はじめに

2010 年 8 月 13 日 21 時 19 分 UTC (日本時間: 14 日 06 時 19 分) に, マリアナ諸島南方で強い地震が発生し, 津波がサイパンや日本沿岸各地で観測された。USGS (米国地質調査所) によれば, 震央は 12.503° N, 141.479° E, 深さ 10 km, Mw 6.9 であった。気象庁 (2010a) の解析では, 北北西-南南東方向に張力軸をもつ正断層型である。マリアナ海溝沿いでは地震活動が顕著であり, 1990 年 4 月サイパン地震 (M 7.5) と 1993 年 8 月グアム地震 (M 8.0) で津波が発生し, 日本沿岸で観測例がある (阿部・他, 1990; 羽鳥, 1991, 1995; Satake et al, 1992)。

一方, 2010 年 12 月 21 日 17 時 20 分 (日本時間: 22 日 02 時 20 分) に, 父島東方で地震が発生し (26.866° N, 143.739° E, 深さ 14.9km, Mw 7.4, USGS), 津波が伊豆諸島やサイパン島などで観測された。小笠原諸島西方では, M 7.2 前後の深発地震がときどき起きているが (気象庁, 2010b), 東方沖で津波を伴う地震は珍しい。

本稿では, NOAA (米国大気海洋庁) と気象庁 (2010c) による検潮記録をもとに 2 例の津波規模を解析し, マリアナ海溝沿いに発生した津波と比較検討してみる。

2. 検潮記録

2010 年 8 月マリアナ津波による, サイパン島 (震央から北東約 500 km) の NOAA 検潮記録を図 1 に示す。津波初動は明瞭な押し波で始まり, 地震からの伝播時間は 57 分である。最大波の片振幅値 17 cm, 約 4 時間後

に平常潮位に減衰している。また, 気象庁 (2010a) の地震・火山月報に, 伊豆大島～沖縄安座真間 8 地点の検潮記録 (図 2) と観測値が表示された。振幅が小さいので初動時刻が不明瞭であり, NOAA の計算伝播図を参照して読み取った。伝播時間 (時: 分) は, 八丈島～神津島間で 3:20-4:00, 沖縄～鹿児島

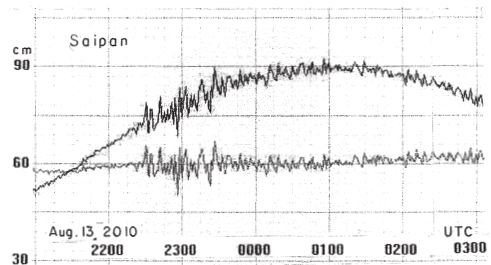


図 1 2010 年マリアナ津波のサイパンの検潮記録 (NOAA による)

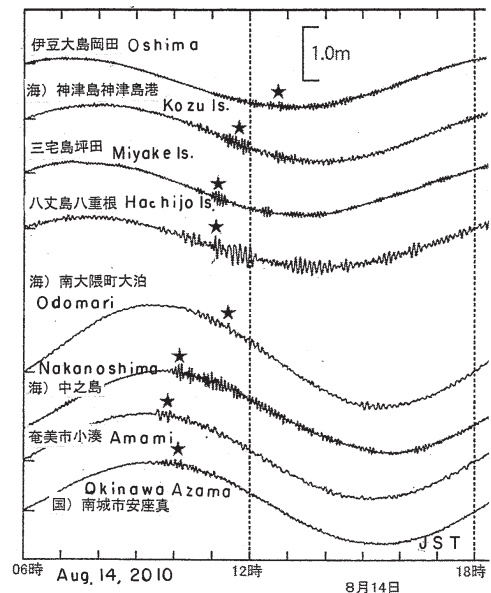


図 2 2010 年マリアナ津波の日本各地の検潮記録 (気象庁による)

*元東京大学地震研究所

島間では 2:56-3:56 になる。図 3 には、震央分布（地震と津波のマグニチュード， M/m 付記）および伝播時間（時：分）と最大波の片振幅値（cm，平常潮位上）の分布を示す。伊豆諸島では八丈島八重根で 30 cm が突出し、そのほかの地点では 10-15 cm。鹿児島～沖縄間では、中之島で 18 cm が大きく、そのほかの地点では 10 cm にとどまった。NOAA のシミュレーション解析では、強いエネルギーがニューギニア中部、伊豆諸島および鹿児島県奄美方向に放射しており、実測振幅値の分布と調和する。

一方、2010 年 12 月小笠原東方沖津波による検潮記録を図 4 に示す。NOAA によれば、各地の伝播時間（時：分）は花咲 2:40、大船渡 1:58、土佐清水 2:19、サイパン 2:06 である。最大波の片振幅値は花咲 7 cm、大船渡 30 cm、土佐清水 15 cm、サイパン 8 cm、気象庁によれば父島 22 cm、八丈島 40 cm、大島～三宅島では 20 cm 前後であった。図 3 の左上図に、振幅値 cm と伝播時間（時：分）の分布を示

す。なお、遠く米国カリフォルニア沿岸のアレナ・コベで 7 cm の津波が観測された。

3. 津波の規模

図 5 には、筆者の方法（羽鳥，1979）による津波マグニチュードの判定図を示す。横軸に震央から観測点までの距離，縦軸には最大波の片振幅値をとる。津波マグニチュード m 値は、振幅が距離 $\Delta^{-1/2}$ で減衰するとみなし、2.24 倍の刻みで区分してある。比較のために、1990 年 4 月サイパン地震津波 (M_s 7.5, $m = 2$) と 1993 年 8 月グアム地震津波 (M_s 8.0, $m = 2.5$) の観測値を付記した。各津波とも観測値は大幅にばらつくが、2010 年マリアナ津波のマグニチュードは $m = 1.5$ と判定され、八丈島・中之島の振幅値が突出している。地震の規模と比べ、 m 値が 2 階級（振幅にして約 5 倍）も大きい。なお、1990 年津波で室戸、1993 年津波では八丈島・室戸・土佐清水の振幅値 40-50 cm が大きかった。1994

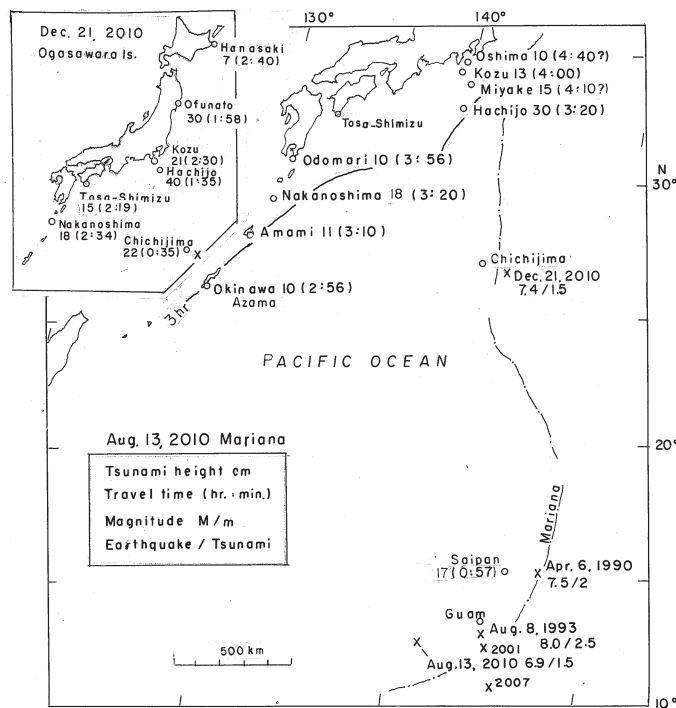


図 3 2010 年マリアナ津波と 2010 年小笠原東方沖津波の高さ (cm) と伝播時間 (時：分) の分布

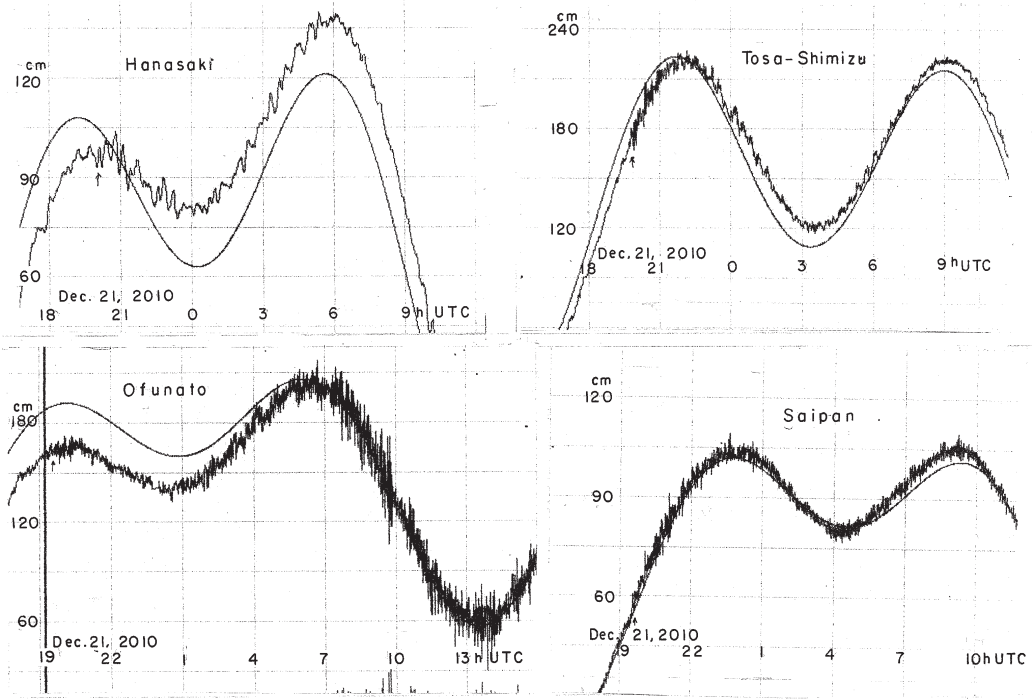


図4 2010年小笠原東方沖津波の検潮記録 (気象庁・NOAAによる)

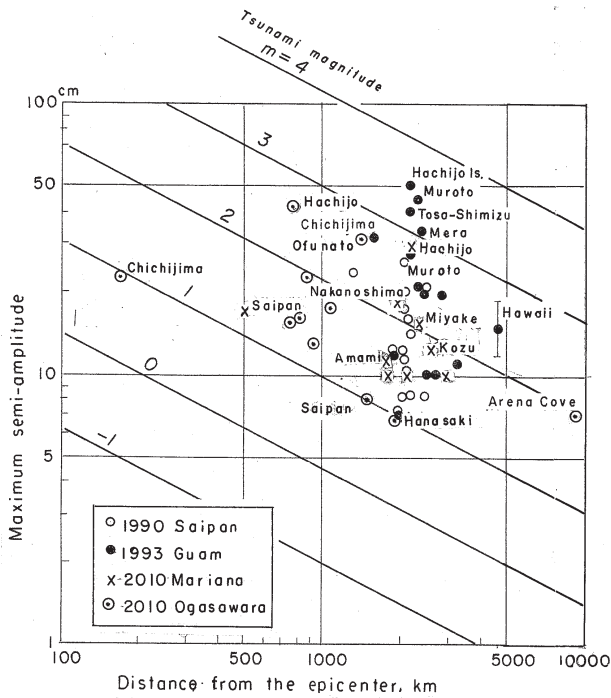


図5 震央距離と片振幅値の関係. 津波マグニチュードで区分

年以降、マリアナ海溝付近では 2001 年 10 月 13 日と 2007 年 9 月 30 日に大きな地震があったが（それぞれ $M_s 7.3$ と $M_s 7.1$ ）、津波の報告はない。

2010 年小笠原東方沖津波は $m = 1.5$ と判定され、地震規模と比べて標準的である。大船渡の振幅値 30 cm が突出している。半面、父島ではやや小さい。余震域が北西方向に伸びており、父島が波源域の長軸方向に面して指向性が弱かったようだ。

4. むすび

検潮記録をもとに、2010 年 8 月マリアナ津波と 2010 年 12 月小笠原東方沖津波の規模を検討した。その結果、両津波ともマグニチュード $m = 1.5$ と判定された。地震規模に対して、小笠原津波の規模は標準的だが、マリアナ津波は 2 階級も上回った。他のマリアナ津波の観測例をみて、津波の規模は多様である。また、波高の分布パターンは伊豆諸島と西日本が大きく、津波の屈折作用が共通している。

参考文献

- 阿部邦昭・岡田正実・都司嘉宣, 深海正断層起源の 1990 年マリアナ津波, 地震学会講演予稿集, No.2, 262.
- 羽鳥徳太郎, 1979, 津波の規模階級とエネルギーとの関係, 地震研究所彙報, Vol.54, pp.531-541.
- 羽鳥徳太郎, 1991, 1990 年 4 月 6 日マリアナ海溝地震による津波, 地震 2, Vol.44, pp.85-91.
- 羽鳥徳太郎, 1995, 1993 年 8 月 8 日グアム島沖地震による津波, 地震 2, Vol.48, pp.91-97.
- 気象庁, 2010a, 8 月 14 日マリアナ諸島南方の地震, 平成 22 年 8 月地震・火山月報 (防災編)
- 気象庁, 2010b, 11 月 30 日小笠原諸島西方沖の地震, 平成 22 年 11 月地震・火山月報 (防災編)
- 気象庁, 2010c, 12 月 22 日の父島近海の地震, 平成 22 年 12 月地震・火山月報 (防災編)
- Satake, K., Yoshida, Y. and Abe, K., 1992, Tsunami from the Mariana earthquake of April 5, 1990: Its abnormal propagation and implications from tsunami potential from outer-rise earthquakes, Geophys. Res. Lett., 19(3), 301-304.