

2011年東北地方太平洋沖地震と過去の津波高さの定量的比較 Quantitative comparison of the 2011 Tohoku earthquake and past tsunami heights

佐竹 健治^{1*}; 都司 嘉宣²; 原田 智也³; 石辺 岳男¹; 西山 昭仁¹; 楠本 聡⁴
SATAKE, Kenji^{1*}; TSUJI, Yoshinobu²; HARADA, Tomoya³; ISHIBE, Takeo¹; NISHIYAMA, Akihito¹; KUSUMOTO, Satoshi⁴

¹ 東京大学地震研究所, ² 東大地震研究所 現所属 深田地質研究所, ³ 東大総合防災情報研究セ/地震研究所, ⁴ 東大地震研究所 現所属 ダイヤコンサルタント

¹ Earthquake Research Institute, the University of Tokyo, ² ERI, the University of Tokyo, Now at Fukada Geological Institute, ³ CIDIR/ERI, the University of Tokyo, ⁴ ERI, the University of Tokyo, Now at Dia Consultants

三陸沿岸における 2011 年東北地方太平洋沖地震の津波の高さは、1896 年明治三陸津波の約 1.5 倍、1933 年昭和三陸津波の約 3 倍であった。また、1960 年チリ津波の約 4 倍、2010 年チリ津波の約 14 倍であった。茨城・千葉県沿岸では、1960 年、2010 年チリ津波の 1.6 倍、3.6 倍であった。三陸海岸はリアス式海岸であり、津波高さは地形による影響を大きく受ける。そこで過去の津波の調査地点がよくわかっているデータを選択し、字や小さな湾など 1 km 程度の範囲内で対比される地点において、津波高さを比較し、比と相関係数を計算した。

三陸沿岸において 1896 年津波と比較可能な 83 地点での津波高さ比 (1896/2011) の中央値は 0.69 で、相関係数は 0.34 であった。1933 年津波とは 94 地点で比較でき、比の中央値は 0.33、相関係数は 0.47 であった。特に三陸南部 (宮城県) では 2011 年津波が以前の三陸津波に比べて高かった。三陸中部 (岩手県) に限ると、2011 年津波は 1896 年の約 1.2 倍、1933 年の約 2 倍である。1960 年チリ津波とは 98 地点で、2010 年チリ津波とは 12 地点で 2011 年津波と比較でき、津波高さ比の中央値は 0.25 と 0.07 であった。相関係数はそれぞれ 0.17、0.14 と、三陸津波に比べて小さかった。1896 年、1933 年、2011 年の津波は、その波源となる地震の震源やタイプが異なるが、三陸沿岸においては同様な津波高分布をもたらした。すなわち、津波高さは地震の震源・タイプよりも局地的な地形の影響を大きく受けている。一方で、チリ津波の高さ分布との相関は低かった。これは、入射した津波の卓越周期がおおよそ 2 倍以上長かったためと考えられる。

1960 年・2010 年のチリ津波に対しては、茨城・千葉県沿岸においても同様の比較を行った。津波高さはそれぞれ 24、14 地点で比較でき、高さの比の中央値はそれぞれ 0.62、0.28 で、相関係数は 0.63、0.41 であった。相関係数が比較的高いのは、北から南に向かって津波高さが減少するという一般的な傾向と、千葉県旭市などですべての津波が局地的に高くなったためと考えられる。

2011 年津波の測定値は、都司ほか (2011, 地震研彙報) による 120 地点での測定値を用いた。範囲内に複数の測定値がある場合は中央値を用いた。過去の津波については、1896 年津波は山名 (1896, 東北大津波防災実験所研究報告, 1988 に再掲), 伊木 (1897, 震災予防調査会報告)・松尾 (1933, 土木試験所報告) による報告を、1933 年津波については松尾 (1933, 1934, ともに土木試験所報告), 国富 (1933, 験震時報), 地震研究所 (1934, 地震研彙報別冊) による報告を、1960 年津波については合同調査班・気象庁による報告書 (ともに 1961) を、2010 年津波については、都司・他ならびに今井・他による報告 (ともに 2010, 土木学会論文集) を用いた。詳細なデータは Tsuji et al. (Pageoph, in press) に掲載される。

キーワード: 2011 年東北地方太平洋沖地震, 津波, 1896 年明治三陸津波, 1933 年昭和三陸津波, 1960 年チリ津波, 2010 年チリ津波

Keywords: The 2011 Tohoku earthquake, tsunami, 1896 Sanriku tsunami, 1933 Sanriku tsunami, 1960 Chile tsunami, 2010 Chile tsunami