

先島諸島の地震・津波について（紹介）

福留篤男（宮古島地方気象台）

1 はじめに

先島諸島周辺では、M7 程度の地震がしばしば発生する。また、浅い地震では津波が発生することがある。この周辺の地震活動の状況については、気象庁の地震観測により、かなり明らかになっている。河名・中田(1994)等は、八重山地震津波(1771年、M7.4)以前の先島諸島の津波の年代について、津波で打ち上げられたと推定される珊瑚岩塊(津波石)の生成年代の推定から調査している。また、沖縄県(2008)は、この周辺に多数の津波の波源域(断層モデル)を想定し、各島における津波の陸地への遡上状況(浸水予測)をシミュレーションして、島別に津波被害想定を行った。

先島諸島の自然災害の防災に関わるには、この周辺の地震・津波に関する知識が必要である。ここではその概要について気象庁の観測成果のほか、大学、沖縄県の調査結果も用いて紹介する。

2 先島諸島周辺の地震と津波の発生状況

先島諸島周辺の地震(図1、2)は、①フィリピン海プレート内、②フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界、③ユーラシアプレート内、のいずれかで発生する。

南西諸島では観測点配置の地理的制約等から本土に比べて震源精度を得にくい。震源精度が比較的良好な日向灘沿岸等ではプレート境界の地震は深さ25km程度までみられる。また、ユーラシアプレート内の地震は九州等では火山付近や深部低周波地震を除けば、大半は深さ5~15km程度、深めの地震でも20km以下に決まっている。先島諸島周辺の地震も実際にはそれに似たような発生をしているのであろう。

(注) 地震観測点の配置に偏り(直線状配置)等があると、震源が実際より深めに決まることなどがあるため、深さ50km程度までに決まった地震をプレート境界の地震として扱うことがある。

琉球海溝付近から先島諸島(ユーラシアプレート)の下に、北西~北北西方向に沈み込んだフィリピン海プレート内の地震の深さを、現在の地震観測網で得られた断面図(図1の下図)で見ると、宮古島付近や石垣島付近で深さは50km程度である。また、八重山諸島の北北西200km付近では深さ300km程度まで地震の発生がみられる。

先島諸島で被害が大きかったのは、津波で約1万2千人が溺死し、3千戸の家屋が流出した八重

山地震津波である。1966年の地震(M7.8)は、与那国島で死者や家屋全壊等の被害があった。1947年の石垣島北西沖の地震(M7.4)、1958年の石垣島近海の地震(石垣島北東沖地震)(M7.2)では、西表島や石垣島で数名の死傷者があった。これらはフィリピン海プレート内で発生した地震である。1915年の石垣島北西沖の地震(M7.4)等も深い地震である。1938年の宮古島北方の沖縄トラフの地震(M7.2)では、宮古島の平良で高さ1.5mの津波があった。これはユーラシアプレート内の浅い地震である。このように先島諸島周辺でも九州以北と同様、両プレート内及びプレート境界で被害地震の発生が見られる。

なお、八重山地震津波の震源(図2)は、津波のシミュレーション結果と実際の津波の状況がよく適合する、石垣島と多良間島の間にある石垣島東方沖断層(仮称)が波源になった可能性があるとする考えもある(松本等、2007)。

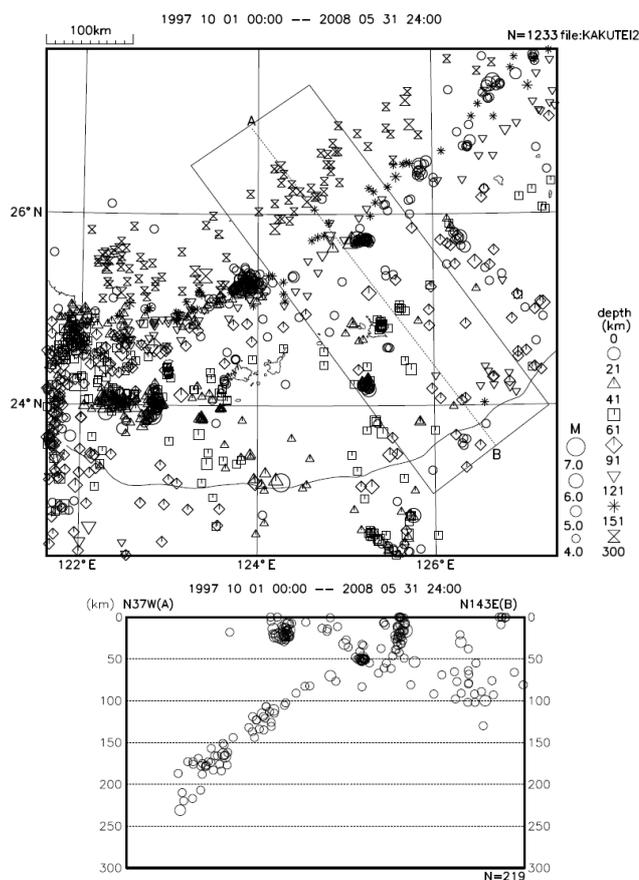


図1 先島諸島周辺の地震(1997-2008)、M4.0以上
上図：震央分布図 下図：上図矩形のA-B断面図

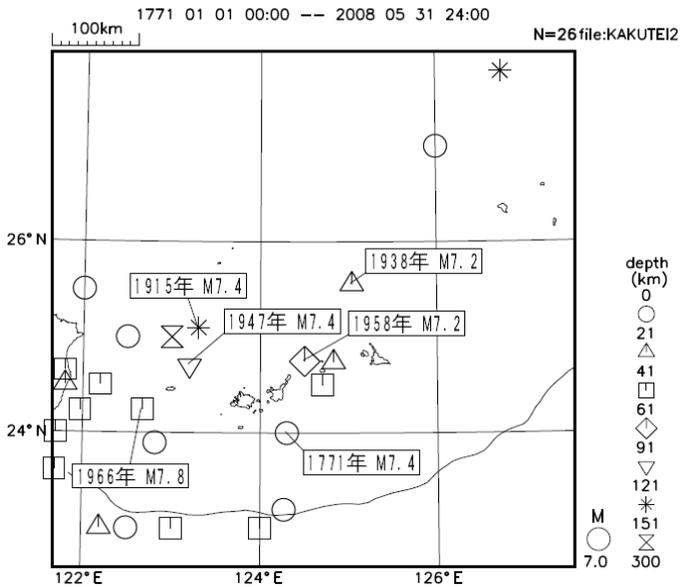


図 2 先島諸島周辺の地震(1771-2008)、M7.0 以上

3 八重山地震津波以前の津波の発年代

先島諸島の島々には津波石といわれる大きな珊瑚岩塊が存在する。大きな珊瑚岩塊でも台風等による大波で陸上に打ち上げられることもあるので成因の推定は難しいものと思われるが、放射性炭素年代測定法(C14 年代測定法)を用いると、生命体の生存時期をおおよそ推定できる。そこで、各岩塊の最新部あるいはその付近と推定される箇所の珊瑚化石を採集し、求めた年代が集中する時期に津波が示唆されるとして、河名・中田(1994)は八重山地震津波以前の津波の発年代を推定(約500年前、1000年前等)した。その結果は、この周辺では過去に津波石を生成する規模の津波が何回か発生した可能性を示唆している。

4 津波のシミュレーション

(1) 津波の伝播

津波の伝播速度は、水深を $H(m)$ 、重力加速度を $g(m/s^2)$ とすると \sqrt{gH} (m/s) で表わされ、水深 $4,000m$ では約 $200m/s$ ($720km/h$)、水深 $200m$ では約 $30m/s$ ($100km/h$) にもなる。このため、近海で津波が発生した場合、短時間のうちに沿岸部に達することになる。先島諸島の南東の琉球海溝付近に想定した地震でシミュレーションすると、津波は地震発生から十数分で先島諸島に到達する。また、島に近い沖縄トラフ側で発生した地震による津波は、地震発生直後に到達することになる。

津波は陸に近づくと、水深が浅くなる影響で速度は遅くなり、後ろから来る波が追いついてくるため、波高は高くなるが、沿岸部では地形や堤防等の構造物によって、波の反射や回折等の現象も加わるため、各海岸における津波の遡上高は複雑

な分布となる。

(2) 沖縄県による津波被害想定調査

沖縄県(2008)は、先島諸島周辺に9個の津波の波源域(図 3-1)を想定し、島別に各波源で生じる各海岸線の津波最大水位等をシミュレーションした(例 図 3-2、3-3)。それにより、津波の影響を受けやすい地域や高さ、被害想定などを行った。その結果は2008年2月に報告書で公表されている。詳細は、報告書か沖縄県海岸防災課の「沖縄県津波・高潮被害想定調査」のホームページ(アドレスは参考欄に記載)で閲覧していただきたい。

各防災機関においてはこの調査結果を当該地域の津波防災に役立てる必要がある。

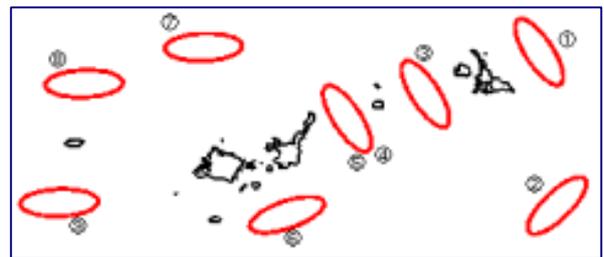
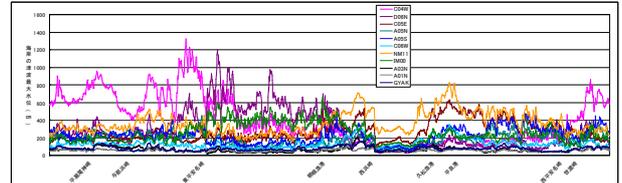
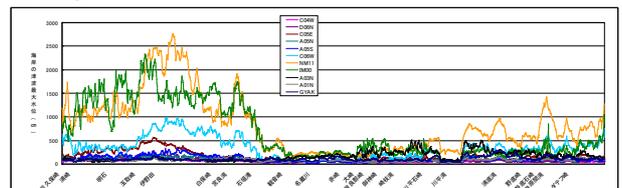


図 3-1 想定津波の波源域 (沖縄県、2008)

① 宮古島



② 石垣島



③ 西表島

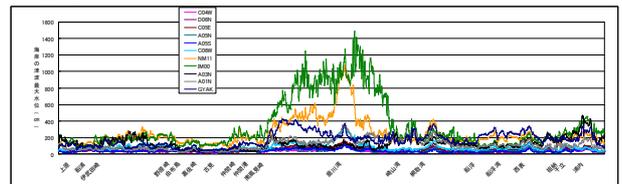
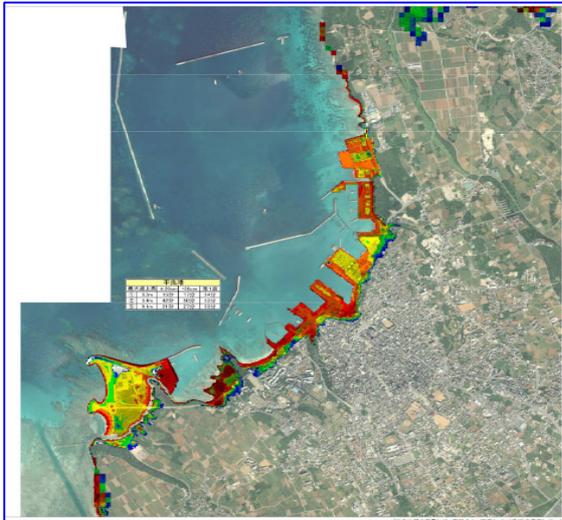


図 3-2 各波源によって生じる各海岸線の津波最大水位 (沖縄県、2008)。

縦軸の全スケールは、宮古島・西表島 16m、石垣島 30m)。横軸は島を一周する海岸線。

①宮古島市平良港



②石垣市石垣港

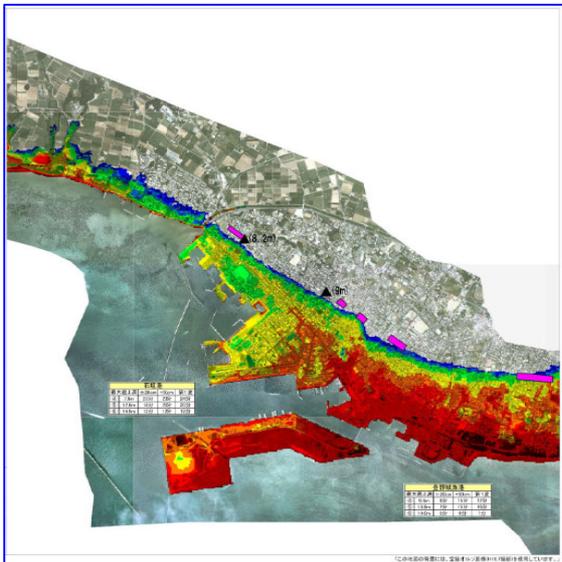


図 3-3 津波浸水予測図の例（沖縄県、2008）
原図で赤い色ほど想定津波の最大浸水深が大きい。

5 宮古島断層帯の長期評価の公表

宮古島には、地震調査研究推進本部（本部長：文部科学大臣）が国内の主要活断層（110箇所。長さが20km以上、地層の分析から1000年あたり10cm以上のずれが生じている活断層）の一つに指定した宮古島断層帯が島内を北西－南東方向に走行する形で存在するとされている。同本部は、主要活断層に指定したすべての断層について、順次、現地調査等を実施し、長期評価や発生確率の算出等を公表している。

宮古島断層帯についても現地調査等を実施して長期評価等の公表を行う予定になっている。

なお、同本部が指定した先島諸島の主要活断層

は宮古島断層帯のみである。

6 おわりに

沖縄県（2008）では、同報告書の中で先島諸島の高潮被害についても想定している。また、この津波・高潮被害の想定は、沖縄本島沿岸地域やそのほかの島についても調査を行い、影響を受けやすい地域や浸水深、被害想定等が、2007年3月に別の報告書（報告書名は参考欄に記載）で公表されている。この報告書も前記のホームページで閲覧することができる。

各防災機関はこの調査結果を当該地域の津波・高潮防災に役立てる必要がある。气象台においても、気象、海洋、地震業務等に関わる職員は、今後、この調査結果をそれぞれの防災業務に役立てて行く必要があるものと思われる。

参考

沖縄県津波・高潮被害想定調査のホームページ
<http://www.pref.okinawa.jp/kaigannbousai/con11/index.html>

沖縄県津波・高潮被害想定調査業務委託（沖縄本島沿岸域）報告書（概要版）：沖縄県土木建築部海岸防災課。

参考文献

沖縄県土木建築部海岸防災課（2008）：沖縄県津波・高潮被害想定調査業務委託（宮古・八重山諸島沿岸）報告書（概要版）。

河名俊男・中田 高（1994）：サンゴ質津波堆積物の年代からみた琉球列島南部周辺海域における後期完新世の津波発生時期，地学雑誌，103（4），352-376。

松本 剛・新城竜一・中村 衛・久保篤規・木村政昭・小野朋典（2007）：南西諸島南西端域における「島弧胴切り」型海底活断層の活動度と巨大津波発生との因果関係，ブルーアース'07（パシフィコ横浜），しんかいシンポジウム一般講演，S13