

2005 年ニアス地震津波とスマトラ島近海の津波規模の偏差

羽鳥 徳太郎*

1. はじめに

2004 年 12 月スマトラ巨大津波の 3 カ月後、2005 年 3 月 28 日に 200km 南方のニアス島近海で大規模な地震 ($M_w 8.7$) が発生した。ニアス島の中心街で建物の 8 割以上が倒壊し、死者 1300 人以上にのぼると、新聞報道された。津波を伴い、スマトラ島と周辺の島で波高 2~3m、インド洋各地で観測されたが、前回の津波よりも大幅に下回った。遠地実体波解析の暫定解によると(中山, 2005), 地震モーメント $M_0=1.3 \times 10^{22} \text{Nm}$ ($M_w 8.7$), 傾斜角 12° の低角逆断層で、最大食い違い約 12m である。本稿では、ハワイの国際津波情報センターのニュースレター (ITIC, 2005) に報告された各地の観測値から、津波の規模を検討した。また、津波伝播図を作成して、指向性などをみる。

過去 34 年間 (1960~1993) に、東南アジアで発生した津波は、日本付近で起きる地震の規模と比べて津波マグニチュードが 1~2 階級 (波高にして 2~5 倍) 上回るもののが多かった (羽鳥, 1994)。ここではスマトラ島近海の津波を対象に、1770 年以降の歴史津波を含めて、地震と津波の規模との関係を調べ、津波規模の偏差の地理的分布を考察する。

2. 2005 年ニアス地震津波

米国地質調査所 (USGS) によれば、発震時は 3 月 28 日 16 時 10 分 (UTC), 震央は 2.074°N , 97.013°E , 深さ 30km, 地震のマグニチュード $M_w 8.7$ ($M_s 8.4$) であった。余震域は水深 2000m に沿い長さ 500km, 幅 150km である。一方 ITIC から、インド洋の

11 箇所における検潮記録の最大全振幅値が報告された。図-1 には、3 例の検潮記録を示す。それぞれの全振幅値は次のように読み取られた。スマトラ島のシボルガ 235cm, パダン 50cm, オーストラリア北西沖のココス島 23cm。各地の遡上高は、シムルエ島 3m, ニアス島西岸 2m, スマトラ島のシングキル・ムラボー 1m であった。

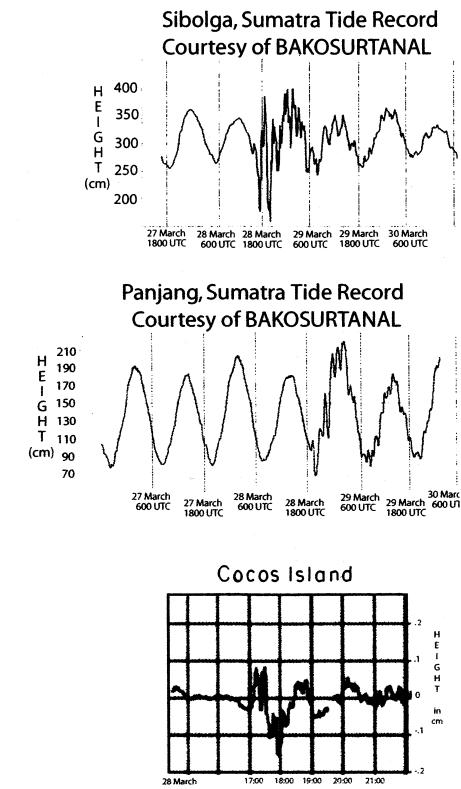


図-1 2005 年 3 月 28 日ニアス津波の検潮記録 (ITIC による)

*元東京大学地震研究所

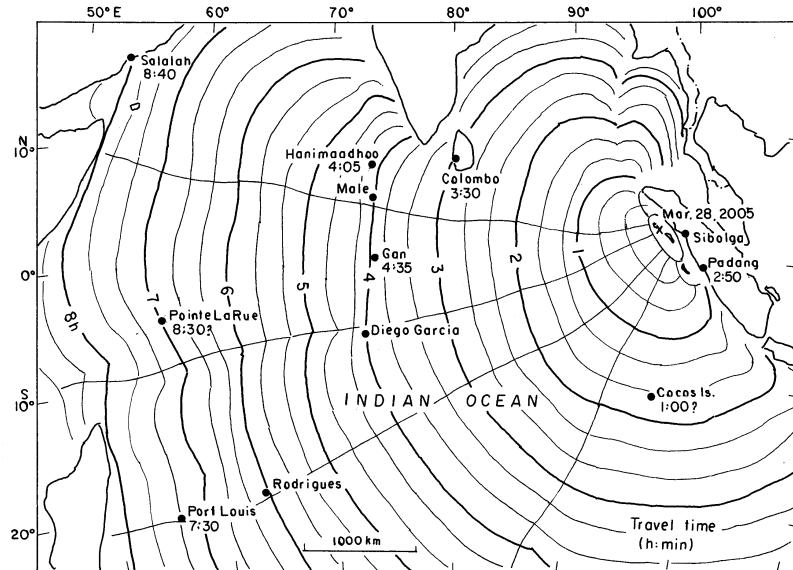


図-2 2005年ニアス津波の伝播図。波面は20分間隔
実測伝播時間(時:分)

図-2には、余震域を津波波源と仮定して、津波伝播図を示す(波面は20分間隔)。波面のパターンは、2004年スマトラ津波のものと(羽鳥, 2006)大きな差はない。伝播時間は検潮記録(西前, 2005)による各地の観測値とほぼ調和するが、ココス島、ポートラルーの伝播時間は、時刻の誤差か、著しく波面とくい違った。波源周縁を100kmに分割し、放射する波線は、インド洋南西のマダガスカル島北部に向けて集まる。

津波の規模

筆者の方法による、津波マグニチュードの判定図を図-3に示す。横軸に震央から観測点までの距離、縦軸には検潮記録上の最大波の片振幅値、遡上高のデータは $1/2$ の値をとる。比較のために、2004年スマトラ津波の観測値(羽鳥, 2006)を付記した。津波マグニチュードは、波高が距離 $\Delta^{-1/2}$ で減衰するとみなし、2.24倍の刻みで区分してある。観測値はばらつくが、今回の津波のマグニチュードは $m=2$ と推定される。2004年津波が $m=4.5$ であったのに対し、今回の津波規

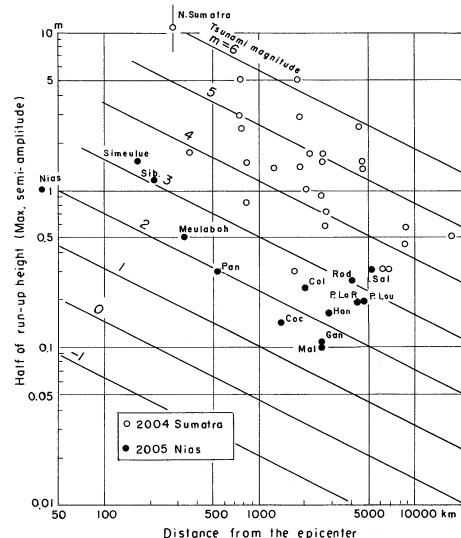


図-3 震央距離と最大片振幅値との関係。津波マグニチュードで区分

模は大幅に下回り、地震の規模と比べてきわめて小さい。

3. 津波マグニチュードの地域性

スマトラ島近海の津波は、1770年から記録され2005年までに30例（1900年以前、11例）ある。1958年以前の津波のマグニチュード値が、推定されている（Soloviev and Go, 1984）。それ以降、最近の津波データを加え、地震のマグニチュードとの関係をみると、図-4のようになる。ここでA式は、日本近海で発生した多数の地震と、世界の主要な巨大地震のデータから得られた（小山・小菅, 1985）。B式は、過去34年間（1960-1993）にインドネシア（スマトラ島近海を除く）とフィリピン近海に発生した津波のデータから得た経験式を示す（羽鳥, 1994）。その結果、全体の約1/3の地震（M6.5-7.3）による津波がB式にあてはまり、A式のものより津波マグニチュードが1～2階級（波高にして2-5倍）上回っている。そしてM7.4-8.0の地震による津波はA式に調和的であり、M8.0を超えた地震で津波の規模が下回っている。

図-5には、過去236年間（1770-2005）に、津波を伴う地震の震央分布を示す。震央のデータは、宇津（1990）の地震カタログを参照した。M8クラスの地震による推定津波波源（ITIC, 2005）を付記した。ここで、地震の規模と比べて津波マグニチュードが大きいB式にあてはまる津波を黒丸、A式または津波マグニチュードが下回るものを白丸に区分して示す。大規模な津波の波源域は、スマトラ島中部の水深2000mに沿って横たわる。地震規模に比べて、津波マグニチュードの偏差の大きい津波は、大型波源域より沿岸側に多く分布する。南部の沿岸付近の地震（M7.0-7.5）では、約半数の津波の偏差が下回っている。

4. むすび

2005年ニアス津波の規模を、ITICの報告をもとに解析した。津波マグニチュードは $m=2$ と推定され、地震の規模と比べてきわ

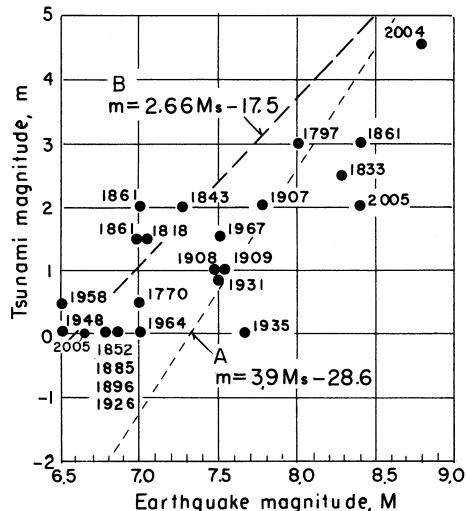


図-4 スマトラ近海の地震と津波のマグニチュードとの関係

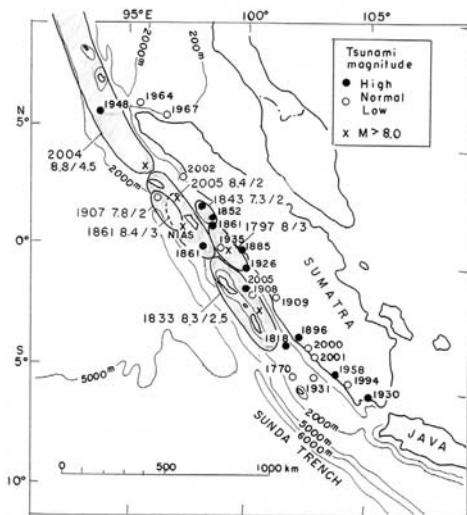


図-5 津波を伴う地震の震央分布（1770-2005）。津波マグニチュードの偏差で区分

めて小さい。一方、1770年以降のスマトラ近海の30例の津波について、それぞれ地震の規模を基準に津波マグニチュードの偏差を検討した。全体の約1/3の津波の偏差が大き

く、スマトラ中部の沿岸付近に分布する。南部沿岸付近の地震では、津波偏差が下回る傾向がある。今後、スマトラ南部の海溝付近の地震活動に注目したい。

参考文献

- 羽鳥徳太郎, 1994 : 台湾・フィリピン・インドネシアにおける津波規模の特性, 地震 2, Vol. 47, pp. 155-162.
- 羽鳥徳太郎, 2006 : 2004 年スマトラ沖地震 津波の規模と屈折効果, 津波工学研究報告, No. 23, pp. 35-39.
- ITIC, 2005 : Northern Sumatra, Indonesia, Mw=8.7, 28 March 2005., News-letter, Vol. 37, No. 2.
- 小山順二・小菅正裕, 1985:津波マグニチュードと断層パラメータ, 地震 2, Vol. 38, pp. 610-613.
- 西前裕司, 2005 : 気象庁のインド洋津波監視情報, 地震ジャーナル, No. 40, pp. 8-12.
- Soloviev, S. L., and Ch. Go, 1984 : Catalog of tsunamis on the western shore of the Pacific Ocean (in Russian). Translated by Canada Institute for Scientific Technical Information National Research Council, Ottawa, Canada KIA Os2.
- 宇津徳治, 1990 : 世界の被害地震の表 (古代から 1988 年まで), 宇津教授退官記念事業出版, 243p.
- 山中佳子, 2005 : 3 月 28 日のインドネシアの地震 (M8.7), EIC 地震学ノート, No. 164.