

2002年9月9日パプアニューギニア津波の規模 —日本の検潮記録から

羽鳥 徳太郎*

1. はじめに

2002年9月9日03時44分(日本時間), パプアニューギニア北岸付近を震源とする地震が発生し, 津波が日本各地の検潮所で観測された。USGS(米国地質調査所)の観測によれば, 震央は $03^{\circ}16.2'N$, $142^{\circ}51, 3'E$, 深さ13km, $M_s7.5$ ($M_w7.3$)であった。1998年7月17日の地震($M_s7.1$)の震央より100kmほど東部に位置し, ハーバード大学のCMT解によると, 逆断層型で1998年地震と似ている。しかし, 津波の規模は大幅に相違した。1998年地震のマグニチュードは今回の地震より小さいが, 津波高は局地的に15mに達し(Kawata et al., 1999), 死者行方不明3,500以上にのぼる大災害をもたらした。今回の津波では震源に近いBoikenで津波高3-4mにとどまり(Davies, 2002), 死者6人と報告されている。両津波は日本沿岸で数十cmの振幅で観測され, 1998年津波は短周期波であったが, 2002年津波はそれよりやや長周期波であった(谷岡, 2002)。

溯って, 1996年2月17日ニューギニア西部のイリアン ジャヤ地震($M_s8.1$)があり, それに伴う大規模な津波が震源域付近の沿岸を襲い, ビアック島で津波高7.7mに達した(今村他, 1996)。津波は日本に伝播し, 土佐清水市三崎で漁船の転覆流失被害を出し, 八丈島では漁船が流された。

本稿では, 日本で観測された検潮記録をもとに, 津波の規模や波高分布の地域差を周辺で発生した1996年, 1998年津波と比べて検討してみる。

2. 検潮記録

図-1には, 気象庁地震・火山月報, 防災編(2002年, 9月)による日本各地の津波記録を示す。津波初動の時刻は不明瞭だが, 9月9日09時30分(JST)ころ津波波形が認められる。最大波の全振幅値は, 奄美大島名瀬で47cmが最大であり, 室戸で38cmが周辺の値より突出している。琉球列島の宮古島(平良), 石垣島の振幅は, 8-10cmできわめて小さい。

表-1には, 検潮記録の読み取り値を示す。最大波の全振幅値は, 千葉県布良から九州間で12-20cmである。周期は8-16分であり, 1998年津波(周期5-10分)と比べ(谷岡, 1998, 羽鳥, 2000), やや長い。

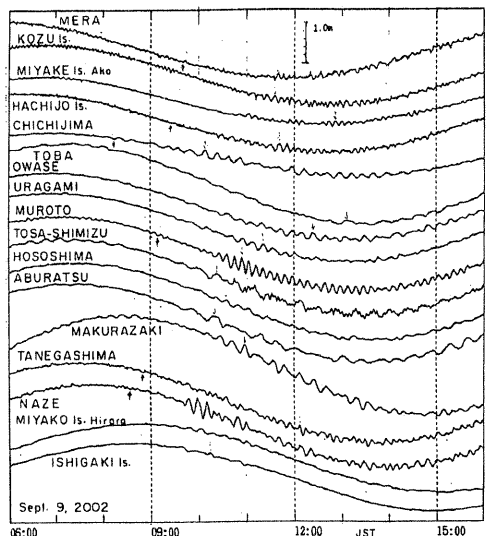


図-1 日本で観測された2002年9月9日パプアニューギニア津波の検潮記録 (気象庁による)

*元東京大学地震研究所

Table 1. The Papua New Guinea tsunami of Sept. 9, 2002, as recorded by the Japanese tide gauges. The wave originated near the earthquake epicenter (03° 16.2' S, 142° 51.3' E, Ms=7.5, Mw=7.3, USGS), near the north coast of PNG at 03 : 44 (JST) Sept 9, 2002.

Tide station	Initial wave				Muximum wave				
	Travel time	Rise	Period		C	Double ampl.	Period	H	
	h	m	cm	min	h	m	cm	cm	min
Mera	5	56	8		11	40	16	8	8
Kozu Is.	?	?			11	36	18	10	8
Miyake Is. Ako	?	?			12	52	12	8	6
Hachijo Is. Yaene	5	41	6	8	11	42	20	10	10
Chichijima	4	31	8	18	10	08	20	16	10
Toba	?	?			13	06	10	20	4
Owase	?	?			12	23	19	16	8
Uragami	?	?			11	20	18	14	8
Muroto	5	26	10	8	10	55	38	10	18
Tosa-Shimizu	?	?			10	22	12	15	6
Hososhima	?	?			10	35	12	16	4
Aburatsu	?	?			10	20	22	15	10
Makurazaki	?	?			10	56	28	15	12
Tanegashima	5	09	6	10	12	08	20	8	9
Naze	4	51	5	6	9	58	47	12	20
Miyako Is. Hirara	?	?			10	03	10	16	4
Ishigaki Is.	?	?			10	13	8	14	2

3. 津波マグニチュード

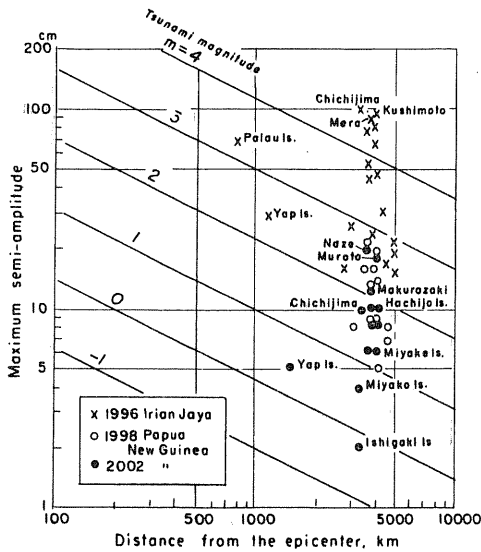


図-2 津波マグニチュードの判定図 (1996年イリアン ジャヤ津波と1998年, 2002年パプアニューギニア津波との比較)

図-2 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をとる。津波マグニチュード m 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。なお比較のために、1996年イリアン ジャヤ津波と1998年パプアニューギニア津波の観測値 (羽鳥, 1997; 2000) を示した。

各津波とも観測値は大幅にばらつくが、今回の津波のマグニチュードは平均的にみて $m = 1.5$ と推定される。波源付近の沿岸で津波高が3-4mであったことから、妥当な値であろう。地震の規模と比べ、標準的な津波と言える。なお、1996年津波は $m = 3$ と格付けられ、これも標準的である。しかし、1998年津波 ($m = 2$) は局地的15mに達し、震源域の海底地滑りで増幅された見方がある (例えば佐竹, 谷岡, 1999)。

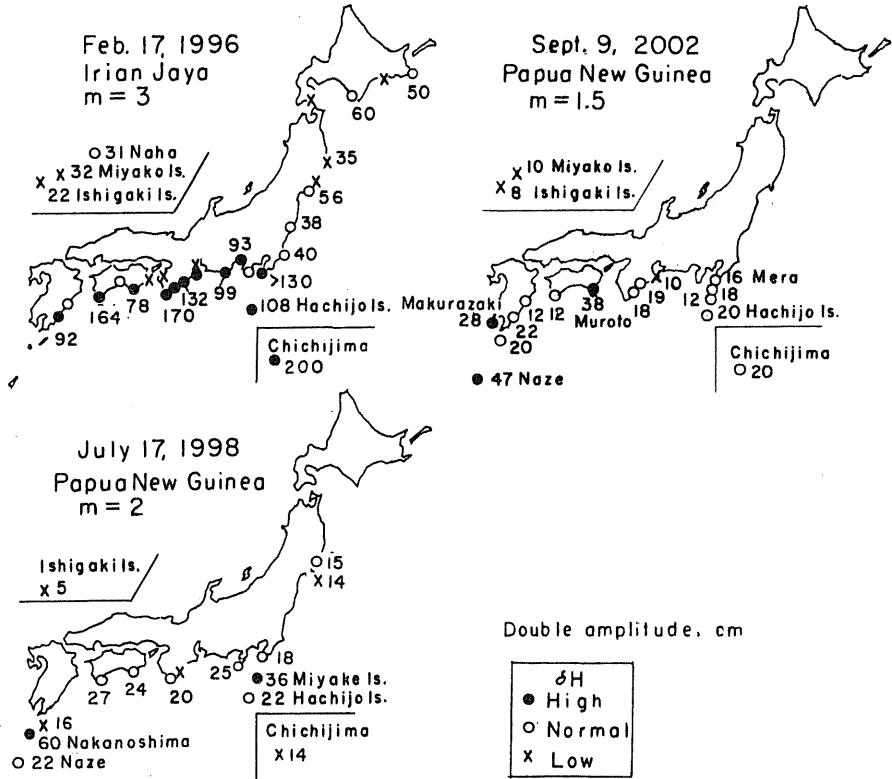


図-3 1996年イリアン ジャヤ津波, 1998年・2002年パプアニューギニア津波による最大波の全振幅値分布 (単位: cm)。津波マグニチュードからの波高偏差で区分

図-3には、3津波の最大波の全振幅値分布 (単位: cm) を示す。各地の波高が津波マグニチュードと比べ、平均的な値 ($m \pm 0.5$ 以内の波高, 白丸), 上回る地点 (黒丸) および下回る地点に分けて示した (羽鳥, 2002)。その結果によれば、1996年津波では西日本各地で波高がマグニチュード値より高く、琉球列島では大幅に下回る。今回の津波も室戸, 枕崎, 名瀬で波高偏差が大きく、琉球列島で小さい同じ傾向を示した。

4. 伝播時間

図-4には、各津波の伝播時間 (発震時から津波初動までの所要時間: 時, 分) を示す。今回の津波は振幅が小さく、ノイズと重なり初動の時刻は不明瞭である。そこで1998年パプアニューギニア津波を参考に初動の時

刻 (図-1の矢印) を読み取った。その結果、小笠原での伝播時間が最も短く5時41分、南九州種子島~南関東の布良間で5時間01分~56分になる。今回の津波伝播時間は1998年津波より10分ほど長い。なお、最大波の出現時間は初動から2~3時間後になり、震央距離が増すほど時間間隔が伸びている。

5. むすび

日本沿岸で観測された検潮記録を用い、2002年9月9日パプアニューギニア津波の規模と波高分布の地域差を検討した。津波マグニチュードは $m=1.5$ と判定され、地震の規模に見合う標準的な規模である。津波マグニチュードと比べ、室戸, 名瀬など西日本, 奄美諸島での波高偏差が大きく、琉球列島が小さい点は、1996年イリアン ジャヤ津波,

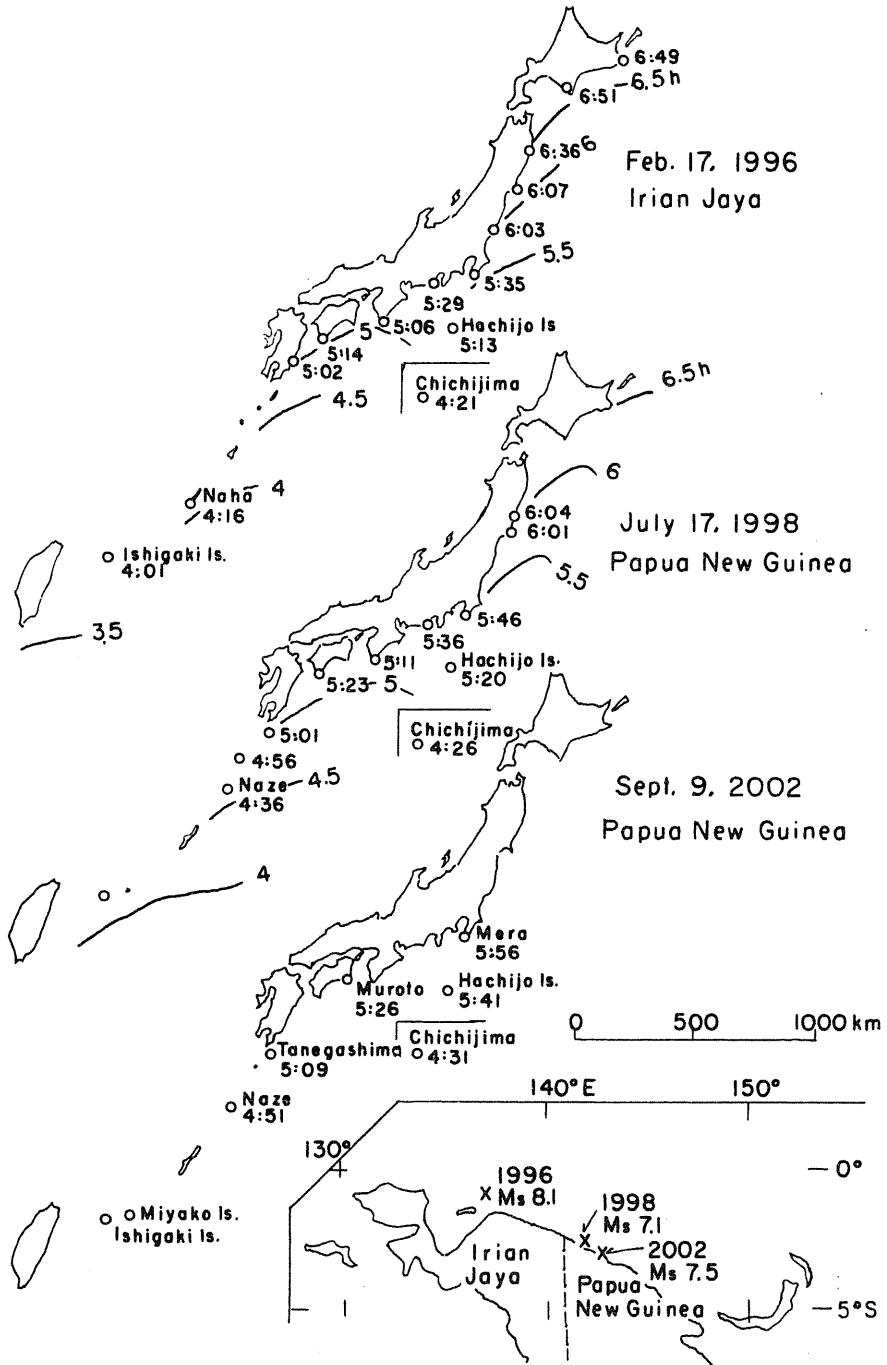


図-4 各ニューギニア津波による日本沿岸の伝播時間分布 (時, 分)

1998年パプアニューギニア津波の場合と共通する。

参 考 文 献

- Davies, H., 2002 : Wewak earthquake and tsunami survey, ITIC, Tsunami Newsletter, Vol.34, No.5.
- 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, 1997 : インドネシア, フィリピン津波の規模特性—日本沿岸における波高分布, 津波工学研究報告, No.14, pp. 61-72.
- 羽鳥徳太郎, 2000 : 日本の検潮記録による1998年パプアニューギニア津波の解析, 津波工学研究報告, Vol.17, pp. 49-54.
- 羽鳥徳太郎, 2002 : 資料 : 東南アジア南西太平洋域津波による日本沿岸の波高分布, 地震2, Vol.55, pp. 51-57.
- 今村文彦, 高橋智幸, 松富英夫, 李 昊俊, 倉吉一盛, 堀内信哉, 越村俊一, 1996 : 1996年2月17日Irian Jaya 地震津波の現地調査, 津波工学研究報告, No.13, pp. 81-99.
- Kawata, Y., Y. Tsuji, H. Matsutomi, K. Fujima, F. Imamura, M. Matsuyama and T. Takahashi, 1999 : Preliminary report on the tsunami caused by Sissano the earthquake at, west Sepik, Pog on 17 July 1998, DCRC Tsunami Engineering, Tohoku Univ., No.16, pp. 61-86.
- 気象庁, 2002, 2002年9月9日のニューギニア付近の地震, 地震火山月報 (防災編).
- 佐竹健治, 谷岡勇市郎, 1999 : 1998年7月パプアニューギニア地震津波の発生メカニズム, 日本地震学会講演予稿集, 秋季大会, C75.
- 谷岡勇市郎, 1998 : 1998年7月17日パプアニューギニア地震—日本で観測された津波の解析から, 日本地震学会講演予稿集, 秋季大会, C61
- 谷岡勇市郎, 2002 : 2002年9月と1998年7月にパプアニューギニア沖で発生した地震津波の比較, 日本地震学会講演予稿集, 秋季大会, P110.