

日本近海を除く太平洋で発生した“いわゆる”津波地震の分布

渡 邊 偉 夫*

1. まえがき

日本近海で発生した“いわゆる”津波地震の分布の調査は、筆者(渡邊, 2000)がおこなった。今回は日本近海を除く太平洋で発生した“いわゆる”津波地震の分布である。一方、世界の津波地震(内容は太平洋)について、筆者の調査(渡邊, 1994)では、データの選択に任意性があり、客観的なものとは言い難い。

筆者(渡邊, 1998)は津波地震を広義のものと狭義のものに分けた。本調査は広義の津波地震、つまり比較的短周期の地震波から期待される津波と比べて、異常に大きい津波をとりあげた。表題の“いわゆる”とは“広義の”という意味で使用した。従って、狭義の津波地震、つまり金森(Kanamori, 1972)の定義したものを取り扱くと、当然異なった分布となる。また、現在存在するいくつかの津波表はそれぞれ必ずしも同じものではないので、用いた表により結果は異なる。また、古いデータ、すなわち歴史地震・津波についての太平洋のデータ精度は、日本近海のデータと比べるとかなり悪く、地震・津波数は地域(国)によって大きな差がある。したがって、津波地震の分布は日本近海のそれと同列には扱えない。

2. 使用した資料

太平洋で発生した津波について、飯田・外(Iida et al., 1967)とSoloviev et al. (1969, 1974)の津波表、宇津(1990)の世界の地震表および津波地震についての筆者の表(渡邊,

1994)を使用した。最近のデータについて、気象年鑑[日本気象協会編(1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, および1999)]と地震・火山月報[防災編](気象庁, 1999)から求めた。個々の津波地震では阿部(1994)、渡邊[1977(a)]および河田・他(Kawata et al., 1999)の論文を利用した。また、渡邊(1998)の著書も参考にした。

3. 津波地震の表と分布

得られた津波地震の表は表-1と表-2である。判定に用いたパラメータとその精度を勘案し、19世紀(1800年から1899年)を表-1、20世紀(1900年から1999年)を表-2として示した。

これらの表の符号と判定の理由(数値)は次の通りである。

発生時のUは世界時、Lは現地地方時である。緯度と経度の負は南緯と西経を表す。地震のマグニチュードの記号は、Ms:地震の表面波マグニチュード、Mw:地震のモーメント・マグニチュード、Mt:阿部(1988)による津波マグニチュード、差:Mw - MsとMt - Msのいずれか大きい数値およびImm:改正メルカリ震度階の最大震度、である。メカニズムは狭義の津波地震を1とし、1を除く広義のものを2とした。文献は採用した参考文献で、最後に示してある。

津波地震の判定は差(Mw-MsかMt-Ms)が0.6またはそれ以上[渡邊, 1997(b)], Immが8またはそれ以下のほか資料の記事などを総合しておこなった。メカニズム2の具体的内容は火山噴火、マグマの貫入、海底地滑りおよび津波伝ばん経路の異常で、明確な記録が

*日本気象協会東北支局

表-1 1800年から1899年までの日本近海を除く太平洋沿岸で発生したいわゆる津波地震
 U:世界時 L:現地地方時 Ms:地震の表面波マグニチュード
 Imm:改正メルカリ震度階の最大震度
 メカニズム: 1:狭義の津波地震のメカニズム
 2:1を除く広義の津波地震のメカニズム
 文献:採用した参考文献. 番号は本文末尾の参考文献に記載

No	年	月	日	時	U, L	緯度	経度	Ms	Imm	メカニズム	震央名	文献
1	1806	12	1	23	U	-12.1	-78.0		7	1	Peru	(1), (3)
2	1815	4	10			-8	117			2	Indonesia (Sandawa): Bima, Tambora	(1)
3	1828	3	30	12	U	-12.1	-77.8		7	1	Peru: Lima	(1), (3)
4	1836	7	3	12	U	-22.6	-70.3		8	1	Chile: Cobija, Antofagasta	(1)
5	1847	10	8	15	U	-31.6	-71.4	7.3	8	1	Chile: Liquai, Petorce,	(1)
6	1849	12	17	10	U	-30.0	-71.4	7.5	8	1	Valparaiso Chile: Coquimbo	(1)
7	1855	7	10	20	U	34.0	-118.5		8	1	USA: Los Angeles County (Calif.)	(1)
8	1856	3	2			3.5	125.5			2	Indonesia (Java): Island of Great Sanger	(1)
9	1859	8	25			13.0	-89.0		8	1	El Salvador: La Union / Hondurus	(1)
10	1869	8	24	16	U	-19.3	-71.6	7.4	8	1	Chile	
11	1871	3	25	14	U	-33.1	-71.6		8	1	Chile: Santiago, Valparaiso, Talca	(1)
12	1878	1	10							2	Vanuatu: New hebrides Is., Tanna Is.	(1)
13	1883	8	27			-5.8	-5.8			2	Indonesia: Krakatoa	(1), (3)
14	1883	10	6							2	USA: Aleutian Is. (Augustin)	(1)
15	1883	3	12							2	Papua New Guinea: Dambier St.	(1)
16	1889	5	25	18	U	13.6	121.1		8	1	Philippines: S. Luzon / N. Mindoro	(1)

あるものを採用した。

図-1は表-1を図にしたもの、図-2は表-2を図にしたもので、図-3は図-1と図-2を加えたものである。いずれの図にも、除外した日本近海の範囲を矢印で示した。また、黒丸は表のメカニズム欄の1、白丸は2によるものである。図-1からチリ沿岸、図-2からベル沿岸とアリューシャン列島・カムチャッカ半島沿岸で津波地震が多く発生岸で数多く発生しているのが特徴的である。また、ハワイからバブアニューギニアとインドネシアでメカニズムの発生が多く、特に火山噴火による津波地震が多い。

4. 津波地震の発生率

津波地震の発生率は19世紀では16%、20世紀では13%、平均すると14%となる。もし狭義の津波地震に限ると、19世紀では10%、20世紀では11%、平均すると11%となる。これを日本近海の津波地震(渡邊, 2000)18%と比較すると、期間は異なるが、やや小さい。この理由は次のとおりであろう。1) 日本近海は津波地震が発生し易い海域である、2) 本論文の資料は、日本近海のものに比べて津波地震と判断するパラメータの精度が悪い、3) 中小津波では津波地震を含めて津波発生

表-2 1900年から1999年までの日本近海を除く太平洋沿岸で発生したいわゆる津波地震
 Mw:世界時 L:現地地方時 Ms:地震の表面波マグニチュード
 Mt:改正メルカリ震度階の最大震度
 差:Mw-Ms, Mw-Mtのいずれか大きい数値
 U, L, Ms, Imm, メカニズムおよび文献は表-1の説明と同じ

No	年	月	日	時	U, L	緯度	経度	Mt	Ms	差	Imm	メカニズム	震央名	文献
1	1901	12	31	9	U	52.0	-177.0	7.8	7.1	0.7		1	USA: Kanai Pen. (Alaska)	(1)
2	1906	9	14	16	U	-7.0	149.6	8.4	7.5	0.9		1	Papia New Guinea : New Britain Is.	(1)
3	1907	4	15	6	U	17.0		100.0	8.3	7.7	0.6	1	Mexico: Guerrero	(1)
4	1917	5	1	18	U	-29.0	-177.0	8.6	7.9	0.7		1	New Zealand: Kermadec Is.	(1)
5	1923	4	13	15	U	55.4	162.8	8.2	7.2	1.0	10	1	USSR: Kamchatka	(1), (6)
6	1927	8	7									2	Indonesia: Poloeweh Is. (噴火)	(1)
7	1928	8	4			-8.3	121.7					2	Indonesia: Poloeweh Is. (火山)	(1)
8	1929	3	7	1	U	51.0	-170.0	8.6	7.5	1.1		1	USA: Aleutian Is.	(1)
9	1929	5	26	12	U	51.0	-131.0	7.0			6~7	1	Canada: Near Queen Charlotte Is.	(1)
10	1933	1	8									2	USSR: N. Kuriles (Kharimkotan 噴火)	(1)
11	1946	4	1	12	U	52.8	-162.5	9.3	7.4	1.9		1	USA: Unimak Is. (Aleutians)	(1), (2), (6)
12	1960	11	20	22	U	-6.8	-81.0	7.8	6.8	1.0		1	ペルー沖: N. coast	(2), (3), (6)
13	1964	11	17	8	U	-5.7	150.7	7.6	7.0	0.6		1	Papua New Guinea: New Britain Is.	(1)
14	1968	8	1	20	U	122.2	16.5	8.1	7.3	0.8	9	1	フィリピン・ルソン島東岸	(2), (6)
15	1969	11	22	23	U	57.8	163.5	7.7	7.1	0.6	10	1	USSR: Kamchka	(1)
16	1972	7	30	21	U	56.8	-135.7		7.4		7	1	USA: SE Alaska	(1)
17	1973	2	28	6	U	50.4	156.7		7.5		7~8	1	USSR: Paramushir (Kuriles)	(1)
18	1974	10	3	14	U	-77.7	-12.4	8.1*	7.4	0.7	9	1	ペルー沖	(2), (6)
19	1975	11	29	14	U	19.3	-155.0		7.2		8	2	USA: Hawaii (kilauea 噴火)	(1), (6)
20	1977	4	21	4	U	-9.9	160.7	8.1	7.2	0.9		1	Solomon Is.	(1)
21	1990	4	6	6	U	15.2	147.5	8.1	7.5	0.6		1	マリアナ海溝	(2), (6)
22	1992	9	2	0	U	11.7	-87.4	8	7	1.0		1	ニカラグワ太平洋岸	(2), (4)
23	1996	2	21	12	U	-9.4	-79.9	7.7	6.6	1.1	6~7	1	ペルー沖	(3)
24	1998	7	17	8	U	-3.0	141.9	7.1	7.1	0		2	バブアニューギニア北部沿岸	(5), (7)

注: * : Mw (Mtより大きい)

の見過とが多い、ことである。

なお、チリ沖、ペルー沖およびアリューシャン列島・カムチャッカ半島沖では津波地震の発生率は他の海域より高い。このことは、日本近海における津波地震発生率が高いことと同じである。もともとこれらの海域の津波発

生は他の海域より多いところである。つまり、津波発生が活発な海域では津波地震も多く発生していることを示しており、津波地震は特定の海域で発生しているわけではない。これは津波地震のメカニズムを考えるうえで注目すべきことであろう。

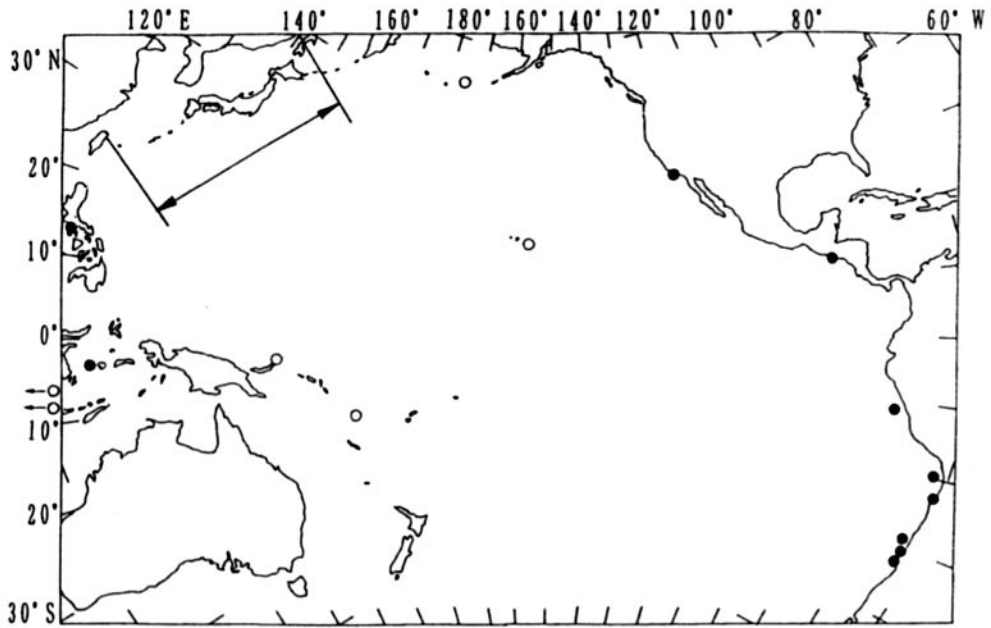


図-1 1800年から1899年までの日本近海を除く太平洋沿岸で発生したいわゆる津波地震の分布
 黒丸はメカニズム1（狭義の津波地震），白丸はメカニズム2（1を除く広義の津波地震）
 矢印の範囲は日本近海を示す

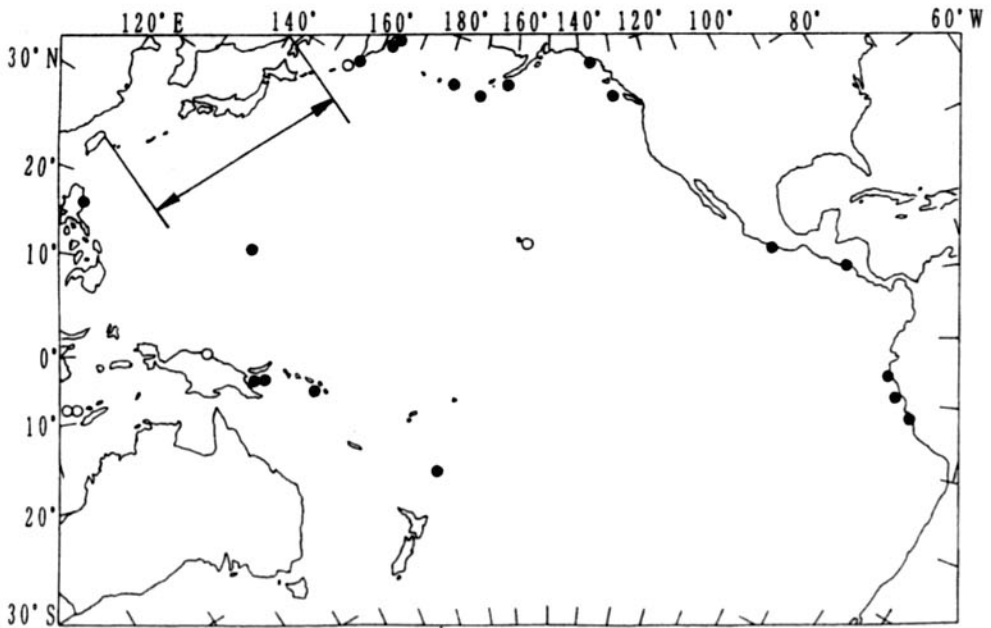


図-2 1900年から1999年までの日本近海を除く太平洋沿岸で発生したいわゆる津波地震の分布
 黒丸，白丸および矢印の範囲は図-1の説明と同じ

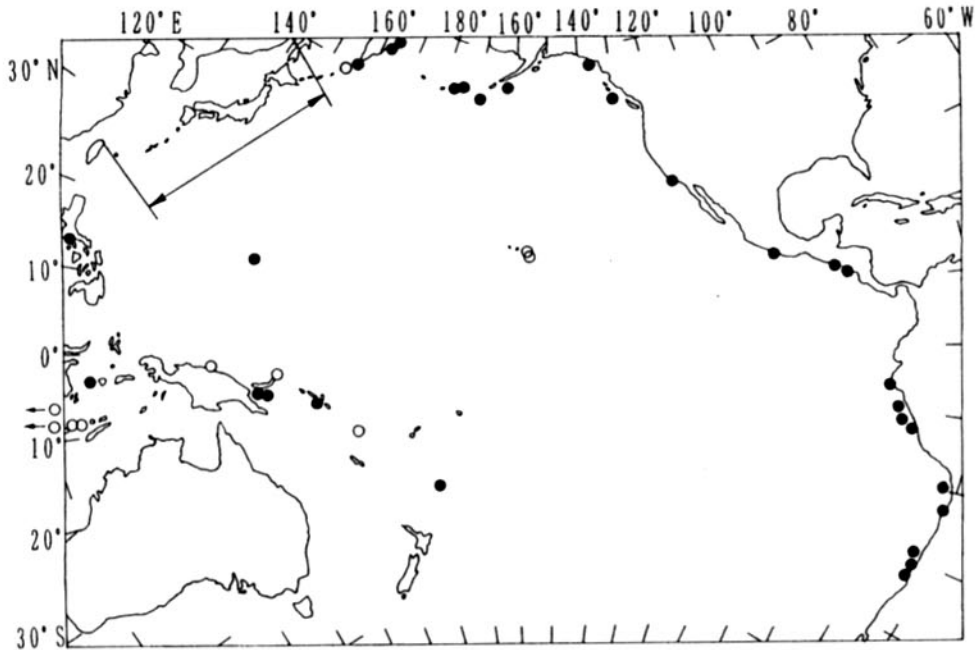


図-3 1800年から1999年までの日本近海を除く太平洋沿岸で発生したいわゆる津波地震の分布
黒丸、白丸および矢印の範囲は図-1の説明と同じ

5. まとめ

以上をまとめてみると、次のとおりである。

1) 津波発生の分布は採用された資料に左右される。古い津波は飯田・外(1967), Soloviev et al. (1969, 1974), 宇津(1990)などを用いた。

2) 19世紀ではチリ沖, 20世紀ではペル沖とアリューシャン列島・カムチャッカ半島沖に津波地震が多く発生している。

3) 津波地震の発生率は19世紀では16%, 20世紀では13%, 平均すると14%である。期間は異なるが, 日本近海の発生率18%と比較すると, やや小さい。これは日本近海が比較的津波地震が発生し易い海域であること, 採用した資料の精度などによるものであろう。

4) 津波地震が活発な海域は一般の津波の活発に発生している。

なお, 津波地震は特定の海域で発生しているわけではないとすると, 時間的な発生(時系列)はどうであろうか。今後日本近海を含めて取り扱ってみたい。

参考文献

- 阿部勝征, 1998, 津波地震マグニチュードによる日本付近の地震津波の定量化, 地震研究所彙報, **63**, pp. 289-303.
- 阿部邦昭, 阿部勝征, 都司嘉宣, 今村文彦, 片尾 浩, 飯尾能久, 佐竹健治, J. Bourgeois, E. Noguera, F. Estrada, 1993, 1992年ニカラグワ地震とその津波の調査, 地震研究所彙報, **68**, pp. 23-70.
- 阿部邦昭, 1994, 1992年ニカラグワ地震とその津波の特徴, 津波地震, 月刊地球, vol. 16, pp. 86-91. (4)
- Iida, K, D. C. Cox and G. Pararas-Carayannis, 1967, Preliminary catalogue of tsunami occurring in the Pacific Ocean, Deta Rep. No. 5, Hawaii Inst. Of Geo-phys., Univ of Hawaii, 131p.
- Kanamori, H., 1972, Mechanism of tsunami earthquake, Phys. Earth Planet. Inter., **6**, pp. 346-359.
- Kawata, Y., Y. Tsuji, H. Matsutomi, K. Fujita,

- F. Imamura, M. Matsuyama and T. Takahashi, 1999, Preliminary report on the tsunami caused by Sissano the Earthquake at west Sepik, PNG on 17 July 1998, Tsunami Eng. Tech. Report, No. 16, pp. 61-86. (5)
- 気象庁, 1999, 世界の主な地震, 平成11年11月地震火山月報 (防災編), pp. 19-20.
- 日本気象協会編, 1991, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 136-139.
- 日本気象協会編, 1992, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 144-147.
- 日本気象協会編, 1993, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 152-156.
- 日本気象協会編, 1994, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 169-172.
- 日本気象協会編, 1995, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 164-168.
- 日本気象協会編, 1996, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 166-172.
- 日本気象協会編, 1997, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 174-178.
- 日本気象協会編, 1998, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 182-186.
- 日本気象協会編, 1999, 内外の地震活動, 気象年鑑, pp. 174-178.
- 佐竹健治・谷岡勇市郎, 1999年7月バ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 (1999年度秋季大会), C75. (7)
- Soloviev, S. L. and Ch. N. Go. 1969, Catalog of tsunami in the Pacific, 83p. (in Russian with English abstract)
- Soloviev, S. L. and Ch. N. Go. 1974, Catalog of tsunami in the west Pacific coast, 310p. (in Russian)
- 宇津徳治, 1990, 世界の被害地震の表 (古代から1989年まで), pp. 243. (1)
- 渡辺偉夫, 1994, 日本および世界で発生した津波地震の分布, 津波地震, 月刊地球, vol. 16, pp. 91-96. (2)
- 渡辺偉夫, 1997 (a), 1996年2月のペルー沖の津波, 津波工学研究報告, 14, pp. 93-98. (3)
- 渡辺偉夫, 1997 (b), 震度分布による津波地震の一判別法-日本付近における津波地震, 第2輯, 50, pp. 29-36.
- 渡辺偉夫, 1998, 1.4.3, 津波地震のメカニズム, 日本被害津波総覧 [第2版], 東京大学出版会, pp. 12-14. (6)
- 渡辺偉夫, 2000, 日本近海で発生した津波地震の分布, 津波地震研究報告, 17, pp. 21-26.

津波工学研究報告 第17号 (2000), pp.21~26
渡辺偉夫: 日本近海で発生した津波地震の分布の正誤表

頁	行	誤	正
21左	上から13	広拒	広義
同上	上から16	同上	同上
同上	下から13	定拒	定義
21右	上から6	同上	同上
同上	上から7	同上	同上
同上	下から11	狭拒	狭義
同上	下から2	広拒	広義
22表-1	上から2	定拒	定義
同上	同上	狭拒	狭義
25右	下から9	広拒	広義
同上	同上	定拒	定義
26左	上から10	広拒	広義
同上	上から11	狭拒	狭義