

津波観測値及び津波予報データベースの作成について

石垣 祐三*

JMA tsunami observation and tsunami forecast database

Yuzo ISHIGAKI

(Received September 6, 2001 : Accepted January 15, 2002)

1. はじめに

津波観測値のデータは、渡辺(1998)等によってまとめられ、利用に供されている。気象庁においても、数年ごとに津波の観測値についてまとめ(最近のものは[木村(準備中)]), 1997年以降は、地震年報(CD-ROM版)に津波観測値及び津波予報の履歴を掲載する態勢になった。また、津波予報の変遷と実施状況は、気象庁観測部地震課(1977)にまとめられている。しかし、筆者を含め、実際に津波観測値のデータを利用する側にとっては、連続するある期間の観測値や津波予報の実績を見るためには、複数の資料を見比べなければならない。本稿では、齊藤・平井(1984)のデータベースやその後の地震年報のフォーマットなどをもとにして、1926年(昭和元年)以降の津波観測値及び1952年以降の津波予報データベースを作成したので、その内容について簡単に紹介する。

2. 津波観測値及び津波予報データベースの収録内容

津波観測値及び津波予報データベース(以下、DBと記す)の作成方法は、以下のとおりである。

2-1 引用した文献, ファイル

以下の文献を主な引用文献とした。

Catalog of Tsunamis in Japan and Its Neighboring Countries, Iida 1984 (以下, CTJ)

日本被害津波総覧(第2版), 渡辺偉夫, 1998 (以下, 津波総覧)

験震時報

気象庁技術報告

このほか、各管区気象庁が作成した資料等も参考にした。フォーマット中(次項参照)で可能な限り、引用文献を記載した。

2-2 収録した内容とフォーマット

フォーマットを表1に示す。地震年報に記載されているものに準拠したが、利用の便を考え、以下の項目を追加した。

・津波による被害フラグ

津波の規模と被害の状況を表すフラグには、Iida(1958), 羽鳥(1986)のものがあるが、津波の高さに重きが置かれており、実際に津波による被害が発生した地震を抽出することができない。このため、表1に示したフォーマットで日本国内における津波による被害フラグを付加した。このフラグの階級は宇津の被害等級[例えば宇津(1990)]を参考にした。

・海面変動情報の発表フラグ

量的津波予報(1999年4月以降)で発表される海面変動情報は、地震情報として発表され、津波予報のカテゴリリーではない。しかし、将来津波予報を検証する上で重要な情報と考えられる。このため、ヘッダー部に海面変動情報のフラグを付加した。津波が観測されない場合(この場合、2000年時点の地震年報には含まれていない)も震源レコードを含めて収録した。

記載したイベント(ほとんどは地震であるが、1952～1953年の明神礁噴火による津波の例もある)は、「津波予報を発表した」、「津波を観測した」、「海面変動情報を発表した」ものである。1つのイベントは、以下のレコードによって構成される。なお、レコードの内容が無い場合はレコード自体が省略されるが、利用の便を考え、火山噴火による場合は、震源レコードに噴火位置の緯度、

* 気象庁地震火山部地震津波監視課

経度を仮震源として入れてある。

(1) 津波情報レコード

このレコードは、必ず存在し、津波の発生要因や、予報の概要、観測の概要、その他、該当イベントに関する各種パラメータを記載する。値が不明な場合、業務として行っていない場合は空欄とした。

(2) 震源レコード

このレコードには、津波を発生させた地震の震源要素を記載する。値が不明な場合は空欄とする。震源は、気象庁震源がある場合は、それを優先した。遠地（外国）の地震の場合は、宇津（1989）の「世界の被害地震の表」、PDE (Preliminary Determination of Epicenters) 震源（米国地質調査所による、以下 USGS）、ISC (International Seismological Centre: 国際地震センター、以下 ISC) 震源を用いた。USGS、ISC が、表面波マグニチュード（気象庁マグニチュードに近い）を求めているのは 1970 年代からであり、例えば、アラスカ地震（1964 年、モーメントマグニチュード 9.2 程度とされる）のマグニチュード（以下、M）は、PDE 震源では 6.1（実体波 M による）である。これらを踏まえ、およそ 1970 年までは宇津（上述）、それ以降は、PDE 震源を主とし、補足的に ISC 震源を参照した。なお、震央地名は、日本付近（北緯 20-50°，東経 120-154° の範囲内）は気象庁が地震情報等で用いる震央地名、その範囲外は、FLINN-ENGDAHL の地震地域区分 [Young 他（1996）] に対応する日本語名をつけた。

また、モーメントマグニチュード（以下、M_w）はハーバード大学が 1977 年から、USGS が 1980 年から決定している。気象庁が業務的に決定しているのは 1998 年からである。ただし、気象庁の M_w が気象庁技術報告に記載されている場合は、それ以前でもその値を採用した。

(3) 津波予報レコード

このレコードには、それぞれの津波予報区に対して発表した予報内容を記載する。予報更新回数は、予報発表から予報解除に至るまでの間に発表した一連の津波予報のうち、最初に発表したものを除く回数である。また、津波予報区は量的津波予報以前も時代によって若干異なるので、地震年報を参照されたい。

(4) 津波観測レコード

(A) 器械観測レコード

潮位観測点における津波の観測値を記載した。なお、各潮位観測点の名称、位置、所属、予報区等は、STAT_J.TXT（ファイル）に与えられている。

(B) 現地調査レコード

現地調査による津波の観測値を記載した。

(5) コメントレコード

地震の名称や参考文献等のコメントを記載した。

(6) 終了レコード

1つのイベントデータの終了を示す。

2-3 いくつかの注意事項

・予報グレード：予報グレードは、期間によって分かれており、以下のとおりである。

1952年4月20日～「津波なし」、「弱い津波」、「大津波」
 1957年1月1日～「津波なし」、「津波おそれ」、「弱い津波」、「大津波」
 1977年2月1日～「津波なし」、「津波注意」、「津波」、「大津波」

この日付には現れないが、1995年4月13日から、運用上「津波なし」の津波注意報は発表せず、地震情報の中でそれを周知することとし、事実上それ以降は、「津波なし」の注意報は発表されていない（地震津波業務規則では、なおこの注意報は残っている）。また、1999年4月1日より、量的津波予報業務が始まり、被害がないと予想される高さ20cm未満の津波が予想される場合は、「津波注意」の注意報を発表せず、「海面変動情報」を地震情報の中で周知することとした。海面変動情報は、津波予報ではなく、予報区概念もないので、別カラムに記した。

「津波おそれ」と「弱い津波」のグレードは、「弱い津波」を上として考えた。フォーマット上、「9→0→4→5→3」の順で予報グレードが上である。複雑であるので注意が必要である。

津波予報の始まりは、1952年4月20日からと記録されているが、同年3月の地震に津波予報項目がある [斉藤・平井(1984)]。実際に発表されたかは不明であるが、ファイルはそのままとしてある（後述の表2には含めていない）。

・津波の観測値

津波の観測値が複数ある場合、気象庁による読みとり値を優先したが、それが無い場合は、CTJ、津波総覧の順に採用した。また、引用文献に津波記録が記載されて

いて、観測値が読みとられていない場合には、筆者が読みとりを行ったところもある。

3. 活用例

本稿作成時点では、本DBを用いて簡単に図画表示できるプログラムはない。活用例としてはprimitiveなものであるが、津波観測と津波予報の概要を図1、表2に示す。

図1(1)~(3)は、津波の最大の高さ(検潮義による)、津波予報発表回数、地震が発生してから津波予報を発表するのに要した時間を示す。図1(1)には、168回の地震(日本近海133回、外国35回)による津波の高さがプロットされている。津波が観測された回数は、平均すると1年間に2.2回であることがわかる。また、津波による被害フラグを用いて、被害があった津波となかった津波によって表示を変えている。検潮所の数は必ずしも多くないので、津波の最大の高さを表しているとはいえないが、津波の高さが50cm程度以上で被害が発生しはじめ、およそ1mまでは、被害がある津波とない津波が混在する。1mよりも高くなると、津波による被害が、例外なく発生しており、首藤(1998)による結果と一致している。また、図1(2)は、年ごとの津波予報回数(津波なしを除く)を示した。表2にも各年ごとの津波予報の発表回数を示した。量的津波開始(1999年4月)以降、津波予報発表回数は1回だけである(2001年12月現在)。この間、津波が観測された地震は6回あるが、その津波はいずれも小規模なものであった。量的津波予報以降、津波予報発表回数が少ない最大の理由は、2-3に述べたとおり被害が発生しないと考えられる高さ20cm未満の津波が予想される場合、津波予報を行わないことにした点にある。

図1(3)は、近地地震(便宜上、北緯20-50°、東経120-154°の範囲内の地震とした)における津波予報発表時間である。システムや業務形態の変更に伴い、所要時間の短縮傾向がみられる。

終わりに

津波観測値及び津波予報データベースの作成は、その構想からレコードフォーマット、活用方法まで、気象庁震度データベースの整備[石垣・高木(2000)]が下敷きになっている。残念ながら、古い資料はもちろんのこと、本稿作成時点で、例えば最近のものでも、1993年の緊急

震源やMが不明なものがあり、また、チェックが行き届いていない点が多々あると考えられる。これらは、早期に公開(公開方法は未定)して、データの不備についての意見を伺うとともに活用についてご意見を伺いたい。

参考文献

- 阿部勝征(1988):津波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**, 289-303.
- Iida, K. (1984): Catalog of Tsunamis in Japan and Its Neighboring Countries. Aichi Univ., p.52
- Iida, K. (1958): Magnitude and energy of earthquakes accompanied by tsunami, and tsunami energy, J. Earth. Sci. Nagoya Univ., **6**, 101-112.
- 石垣祐三・高木朗充(2000):気象庁震度データベースの整備及び活用例について, 験震時報, **63**, 75-92.
- 宇津徳治(1990):世界の被害地震の表(古代から1989年まで), p243.
- 気象庁地震課(1973):1972年に日本で観測された津波, 験震時報, **38**, 31-35.
- 気象庁地震課(1977):1973年~1975年に日本で観測された津波(1972年追加), 験震時報, **41**, 77-82.
- 観測部地震課(1977):津波予報業務の変遷と現状, 験震時報, **44**, 123-170.
- 地震津波監視課(1987):1980年~1985年に日本で観測された津波, 験震時報, **50**, 89-103.
- 木村一洋(準備中):1991年~1999年に日本で観測された津波
- 斉藤祥司・平井俊一(1984):津波データベースについて(1), 地震火山部談話会資料
- 首藤伸夫(1998):津波研究の現状と津波対策, 沿岸海洋研究, **35**, 2, 147-157.
- 羽鳥徳太郎(1986):津波の規模階級の区分, 地震研究所彙報, **61**, 503-515
- Young, J.B., Presgrave, B.W., Aichele, H., Wiens, D.A., and Flinn, E.A. (1996): The Flinn-Engdahl Regionalisation Scheme: The 1995 Revision, Physics of the Earth and Planetary Interiors, Special Issue. 96.
- 渡辺偉夫(1995):日本近海で発生した津波のマグニチュード決定式の地域性, 地震2, **48**, 271-280.
- 渡辺偉夫(1998):日本被害津波総覧(第二版), p236. 東京大学出版会

表1 津波観測値及び津波予報のデータフォーマット

津波データフォーマット				18-21 F4.2 標準誤差 (秒)		標準誤差 (秒)	
(1) 津波情報レコード(96byte)				22-24 I3	緯度 (度)	震央の緯度 (度)	
欄	型	項目	内容	25-28 F4.2	緯度 (分)	震央の緯度 (分)	
01	A1	レコード種別ヘッダ	T: 津波情報レコード	29-32 F4.2	標準誤差 (分)	標準誤差 (分)	
02	A1	津波発生要因	E: 地震 V: 火山 O: その他	33-36 I4	経度 (度)	震央の経度 (度)	
03-10 I8		イベント発生年月日	(西暦, 月, 日)	37-40 F4.2	経度 (分)	震央の経度 (分)	
11	A1	予報グレード	全予報区に発表した中で最も高い予報グレード (1952年まで空白) 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし	41-44 F4.2	標準誤差 (分)	標準誤差 (分)	
12-13 I2		予報発表区数	津波注意以上を発表した予報区の数 (1952年まで空白)	45-49 F5.2	深さ (km)	震源の深さ (km)	
14-16 F3.1		予想される津波高さ	全予報区に発表した中で最も高い、 予想される津波の高さ (m) (1999年3月31日まで空白)	50-52 F3.2	標準誤差 (km)	標準誤差 (km)	
17-22 I6		予報発表時刻	最も早く津波予報を発表した時刻 (日, 時, 分, 1952年まで空白)	53-54 F2.1	マグニチュード 1	マグニチュード 1	気象庁が計算したマグニチュードまたはISC等が計算した実体波マグニチュード
23-28 I6		予報解除時刻	予報を全て解除した時刻 (日, 時, 分, 1952年まで空白)	55	A1	種別	J: JMA B: MB S: MS
29	A1	器械観測フラグ	1: 器械観測なし 2: 器械観測あり 3: 不明	56-57 F2.1	マグニチュード 2	マグニチュード 2	USGS等が計算した表面波マグニチュード
30-34 I5		潮位観測点コード	最も早く津波が到達した潮位観測点のコード	58	A1	種別	S: MS
35-40 I6		第一波到達時刻	上記の時刻 (日, 時, 分)	59	A1	使用走時表	気象庁が震源を決定するために使った走時表の種類, 他機関の場合空白
41-45 I5		潮位観測点コード	最も高い津波を観測した潮位観測点のコード	60	A1	震源評価	震源を決定するにあたっての初期条件不明の場合空白 1: 深さフリー 2: 深さ 1 km 刻み 3: 深さ固定等, 人の判断による 4: depth phase を用いた 7: 参考 8: 決定不能または不採用
46-49 I4		最大の高さ	上記の最大の高さ (cm)	61	A1	震源補助情報	気象庁が決定した震源に対する情報他機関の場合空白 1: 通常地震 2: 他機関依存 3: 人工地震
50	A1	計測範囲超過フラグ	E: 最大の高さが器械計測範囲外	62	A1	最大震度	この地震における最大震度 1: 震度 1 2: 震度 2 3: 震度 3 4: 震度 4 5: 震度 5 (1996年9月まで) 6: 震度 6 (1996年9月まで) 7: 震度 7 A: 震度 5 弱 B: 震度 5 強 C: 震度 6 弱 D: 震度 6 強
51	A1	現地調査フラグ	0: 現地調査結果がない 1: " " がある	63	A1	被害規模	宇津が定めるところによる被害規模 1: 壁や地面に亀裂が生じる程度の微小被害 (火山などの特殊な場所の地割れなどは除く) 2: 家屋の破損, 道路の損壊などが生じる程度の小被害 3: 複数の死者または複数の全壊家屋が生じる程度 (ただし4には達しない) 4: 死者 20人以上または家屋全壊 1千戸以上 (ただし5には達しない) 5: 死者 200人以上または家屋全壊 10万戸以上 (ただし6には達しない) 6: 死者 2千人以上または家屋全壊 100万戸以上 (ただし7には達しない) 7: 死者 2万人以上または家屋全壊 100万戸以上
52-53 F2.1		モーメントマグニチュード	JMAが計算したモーメントマグニチュード	64	A1	津波規模	今村・飯田による津波規模 1: 波高 50 cm 以下 2: 波高 1 m 前後 3: 波高 2 m 前後 4: 波高 4 ~ 6 m 5: 波高 10 ~ 20 m 6: 波高 30 m 以上
54-55 F2.1		"	ハーバード大学が計算したモーメントマグニチュード (1977年より)	65	I1	震央地域番号	震央地域番号
56-57 F2.1		"	USGSが計算したモーメントマグニチュード (1980年より)	66-68 I3		震央地名番号	震央地名番号
58-59 F2.1		津波マグニチュード	阿部が定めた津波マグニチュード	69-92 A24		震央地名	震央地名 (日本語)
60-61 F2.1		"	渡辺が定めた津波マグニチュード	93-95 I5X		空白	
62-63 I2		津波規模階級	今村・飯田が定めるところによる津波規模階級	96	A1	レコード種別フラグ	K: 気象庁月報震源 U: USGS I: ISC T: 宇津「世界の被害地震の表」
64		空白					
65-67 F3.1		"	羽鳥が定めた津波規模階級				
68-71 F4.1		緯度 (度)	緊急震源の緯度 (0.1度刻み)				
72-76 F5.1		経度 (度)	緊急震源の経度 (0.1度刻み)				
77-79 I3		深さ (km)	緊急震源の深さ (km)				
80-81 F2.1		マグニチュード	緊急時に使用したマグニチュード				
82	A1	震源要素を決定した機関	J: JMA U: USGS				
83-94 I2X		空白					
95	I1	津波被害 フラグ (本稿による)	津波による日本国内の被害の程度 1: 船舶や養殖筏などの微小被害 2: 家屋の破損, 道路の損壊などが生じる程度の小被害 3: 複数の死者または複数の家屋の全壊・流出が生じる程度 (ただし4には達しない) 4: 死者 20人以上または家屋流出・全壊 1千戸以上 (ただし5には達しない) 5: 死者 200人以上または家屋流出・全壊 1万戸以上 (ただし6には達しない) 6: 死者 2千人以上または家屋流出・全壊 10万戸以上 (ただし7には達しない) 7: 死者 2万人以上または家屋全壊 100万戸以上				
96	A1	海面変動情報の有無	1: あり (1999年4月1日以降)				
(2) 震源レコード(96byte)							
欄	型	項目	内容				
01	A1	レコード種別ヘッダ	A: 震源レコード				
02-05 I4		西暦	オリジンタイムの西暦				
06-07 I2		月	"				
08-09 I2		日	"				
10-11 I2		時	"				
12-13 I2		分	"				
14-17 F4.2		秒	"				

津波観測値及び津波予報データベースの作成について

(3) 津波予報レコード(96byte)			
欄	型	項目	内容
01	A1	レコード種別ヘッダ	F: 津波予報レコード
02-04	I3	予報区コード	
05	A1	予報グレード	一連の津波予報において発表した最も高い予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
06-11	I6	予報発表時刻	最初の予報発表時刻(日, 時, 分)
12-17	I6	予報解除時刻	(日, 時, 分)
18	A1	予報グレード	最初に発表した予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
19-24	I6	第一波到達予想時刻	最初に発表した津波到達予想時刻(日, 時, 分, 1999年3月31日まで空白)
25-27	F3.1	予想される津波高さ	最初に発表した予想される津波の高さ(m, 1999年3月31日まで空白)
28	A1	器械観測フラグ	0: 予報区内に潮位観測点がない 1: 潮位観測点はあるが津波を観測していない 2: 潮位観測点があり津波を観測している 3: 不明
29-33	I5	潮位観測点コード	予報区内で最も早く津波が到達した潮位観測点のコード
34-39	I6	第一波到達時刻	上記の時刻(日, 時, 分)
40-44	I5	潮位観測点コード	予報区内で最も高い津波を観測した潮位観測点のコード
45-48	I4	最大の高さ	上記の最大の高さ(cm)
49	A1	計測範囲超過フラグ	E: 最大の高さが器械計測範囲外
50	A1	現地調査フラグ	0: 予報区内に現地調査結果がない 1: "がある
51	I1	予報更新回数	予報内容の更新回数
52-55	I4	予報更新時刻	1回目予報を更新した時刻(時, 分)
56	A1	予報グレード	1回目更新の予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
57-62	I6	第一波到達予想時刻	1回目更新の津波到達予想時刻(日, 時, 分, 1999年3月31日まで空白)
63-65	F3.1	予想される津波高さ	1回目更新の予想される津波の高さ(m, 1999年3月31日まで空白)
66-69	I4	予報更新時刻	2回目予報を更新した時刻(時, 分)
70	A1	予報グレード	2回目更新の予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
71-76	I6	第一波到達予想時刻	2回目更新の津波到達予想時刻(日, 時, 分, 1999年3月31日まで空白)
77-79	F3.1	予想される津波高さ	2回目更新の予想される津波の高さ(m, 1999年3月31日まで空白)
80-83	I4	予報更新時刻	3回目予報が更新された時刻(時, 分)
84	A1	予報グレード	3回目更新の予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
85-90	I6	第一波到達予想時刻	3回目更新の津波到達予想時刻(日, 時, 分, 1999年3月31日まで空白)
91-93	F3.1	予想される津波高さ	3回目更新の予想される津波の高さ(m, 1999年3月31日まで空白)
94-96	3X	空白	

(4) 津波観測レコード			
(A) 器械観測レコード(96byte)			
欄	型	項目	内容
01	A1	レコード種別ヘッダ	I: 器械観測レコード
02-06	I5	潮位観測点コード	
07-09	I3	予報区コード	潮位観測点が所属する予報区コード
10	A1	予報グレード	潮位観測点が所属する予報区の予報グレード 0: 津波なし 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
11-19	X9	空白	
20-25	I6	第一波到達予想時刻	潮位観測点における第一波到達予想時刻(日, 時, 分)
26-31	I6	第一波到達時刻	(日, 時, 分)
32	A1	第一波の極性	U: 押し D: 引き
33-36	I4	走時	(時, 分)
37-40	I4	山谷の発現時刻	第一波の山谷発現の時刻(時, 分)
41-44	I4	山谷の大きさ	"の大きさ(cm)
45	A1	計測範囲超過フラグ	E: 第一波の山谷の大きさが計測範囲外
46-51	I6	発現時刻	最大の高さの発現時刻(日, 時, 分)
52-55	I4	経過時間	第一波到着から最大の高さ発現までの経過時間(時, 分)
56-59	I4	最大の高さ	最大の高さ(cm)
60-62	I3	周期	"の周期(分)
63	A1	計測範囲超過フラグ	E: 最大の高さが器械計測範囲外
64-69	I6	発現時刻	最大波高の発現時刻(日, 時, 分)
70-73	I4	経過時間	第一波到着から最大波高発現までの経過時間(時, 分)
74-77	I4	最大波高	最大波高(cm)
78-80	I3	周期	"の周期(分)
81	A1	計測範囲超過フラグ	E: 最大波高が器械計測範囲外
82-96	A15	コメント	引用文献, コメント
(B) 現地調査レコード(96byte)			
欄	型	項目	内容
01	A1	レコード種別ヘッダ	S: 現地観測レコード
02-31	A30	観測点地名	(日本語)
32-33	I2	観測点緯度	(度)
34-37	F4.2	"	(分)
38-40	I3	観測点経度	(度)
41-44	F4.2	"	(分)
45-47	I3	予報区コード	観測点が所属する予報区のコード
48	A1	予報グレード	観測点が所属する予報区の予報グレードのうち最大のもの 0: 津波なし(予報なし) 1: 津波注意 2: 津波 3: 大津波 4: 津波おそれ (1977年1月まで) 5: 弱い津波 (1977年1月まで) 9: 予報なし
49-63	I5X	空白	
64	A1	観測種別	T: 痕跡高 R: 遡上高 A: 目視(最大波高) H: 目視(最大の高さ) 津波を目撃した時刻(日, 時, 分)
65-70	I6	出現時刻	
71-73	F3.1	観測した高さ	(m)
74-96	A23	コメント	引用文献, コメント
(5) コメントレコード(96byte)			
欄	型	項目	内容
01	A1	レコード種別ヘッダ	C: コメントレコード
02	A1	コメント種別	N: 命名地震 R: 参考文献 O: その他のコメント
03-96	A94	コメント	
(6) 終了レコード(96byte)			
欄	型	項目	内容
01	A1	レコード種別ヘッダ	E: 終了レコード
02-96	95X	空白	

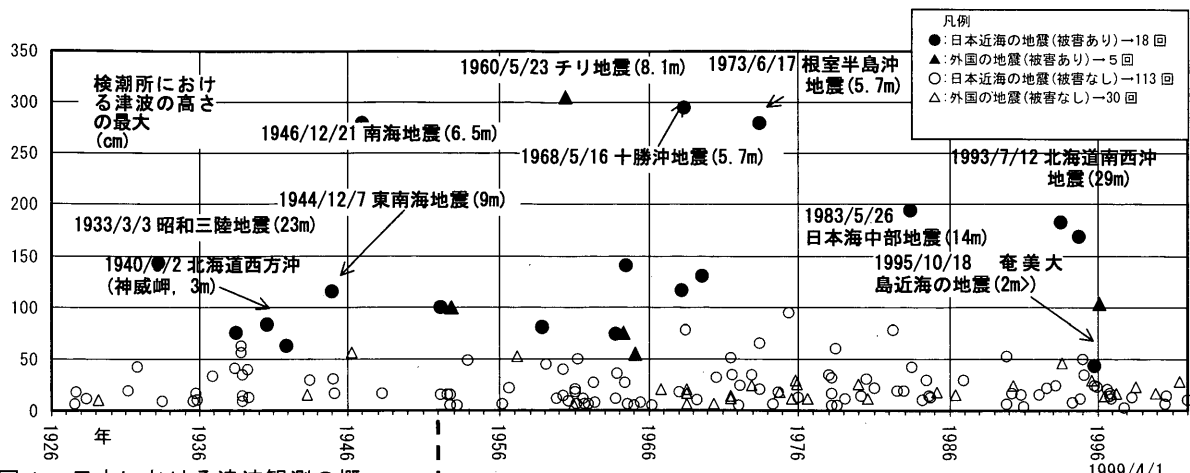


図1. 日本における津波観測の概況と津波予報

(1) ↑地震ごとの津波の高さの最大値(検潮所の値, 1926年1月～2001年12月)

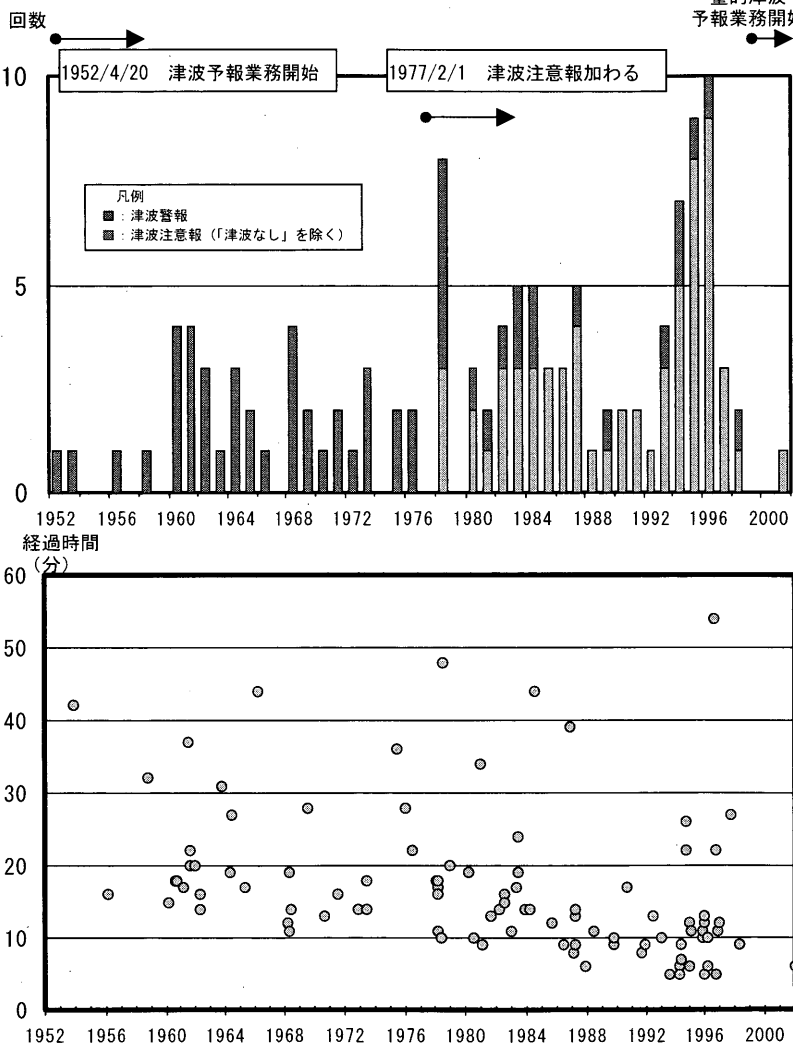
日本近海の地震及び外国で発生した地震, 津波による被害があったものとなしものを区別した(凡例参照). 主な地震には, 発生日と最大遡上高(m)を表示した.

(2) →
1952年以降, 1年ごとの津波予報発表回数(「津波なし」を除く, 2001年12月まで)

横軸のスケールは, (1)とあわせている.

(3) →
1952年以降, 津波予報発表所要時間(遠地, 及び「津波なし」を除く, 2001年12月まで)

横軸のスケールは, (1)とあわせている.



津波観測値及び津波予報データベースの作成について

表2 津波予報の発表回数

年	津波なし	津波注意	津波	大津波	津波おそれ	弱い津波	海面変動情報*1	予報時津波観測数*2	無予報時津波観測数*3	津波観測数
1952	7			0		1		1	6	7
1953	4			1		0		1	1	2
1954	8			0		0		0	0	0
1955	6			0		0		0	0	0
1956	8			0		1		1	1	2
1957	1			0	0	0		0	1	1
1958	1			0	0	1		1	0	1
1959	5			0	0	0		0	2	2
1960	2			0	0	4		3	2	5
1961	5			0	0	4		3	5	8
1962	2			0	2	1		1	1	2
1963	3			0	0	1		1	2	3
1964	8			0	1	2		3	2	5
1965	4			0	2	0		1	1	2
1966	2			0	0	1		1	1	2
1967	5			0	0	0		0	0	0
1968	7			0	1	3		4	4	8
1969	7			0	1	1		1	1	2
1970	5			0	1	0		0	2	2
1971	5			0	2	0		1	3	4
1972	4			0	0	1		1	3	4
1973	8			0	1	2		2	1	3
1974	12			0	0	0		0	3	3
1975	7			0	1	1		1	3	4
1976	1			0	2	0		1	1	2
1977	8	0	0	0				0	0	0
1978	9	3	5	0				6	0	6
1979	5	0	0	0				0	2	2
1980	6	2	1	0				2	1	3
1981	7	1	1	0				1	0	1
1982	7	3	1	0				3	0	3
1983	12	3	1	1				2	0	2
1984	11	3	2	0				4	0	4
1985	12	3	0	0				1	0	1
1986	31	3	0	0				2	0	2
1987	18	4	1	0				0	0	0
1988	10	1	0	0				0	0	0
1989	8	1	1	0				2	0	2
1990	12	2	0	0				1	3	4
1991	24	2	0	0				1	0	1
1992	15	1	0	0				1	0	1
1993	14	3	0	1				4	0	4
1994	17	5	2	0				4	0	4
1995	11	8	1	0				3	2	5
1996	0	9	1	0				6	0	6
1997	0	3	0	0				2	0	2
1998	0	1	1	0				1	1	2
1999	0	0	0	0				1	0	1
2000	0	0	0	0				8	2	3
2001	0	1	0	0				7	2	2
合計	364	62	18	3	14	24	16	78	57	135

1952年4月20日～1956年12月31日
津波なし, 弱い津波, 大津波

1957年1月1日～1967年7月31日
津波なし, 津波おそれ, 弱い津波, 大津波

1967年8月1日～1977年1月31日
津波なし, 津波おそれ, 弱い津波, 大津波

※前半と後半の違いは、予報文における津波高さを前半が波高、後半が津波の高さを用いている。

1977年2月1日～1999年3月31日
津波なし*, 津波注意, 津波, 大津波

*1995年4月13日から津波なしの注意報は、運用上発表しないこととした。

1999年4月1日～
津波なし, 津波注意*, 津波, 大津波

*津波注意は、津波の高さが20cm以上と予想される場合に発表する。

*1 海面変動情報は津波予報ではなく、地震情報の中で発表する。

*2 津波注意以上の津波予報、または海面変動情報を発表して津波を観測した地震数

*3 津波予報をしなかった、あるいは「津波なし」の津波予報を発表した(1952/4/1～1999/3/31)、または津波予報も海面変動情報も発表しなかった(1999/4/1～)地震のうち、津波を観測した地震数
なお、1952年の6回のうち、4回は津波予報業務の対象となっていない火山噴火によるものである。