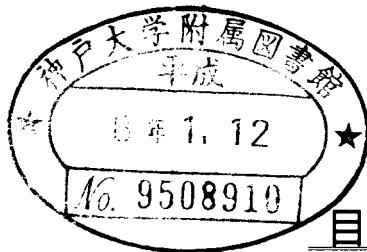


寄 贈



文庫 9-63

目 次

1. 災害時地震津波速報 (H. 7. 1. 31 気象庁) -----	1
2. 神戸・大阪の地震記録 -----	23
3. 震度とマクニチュードなど、地震の用語について -----	27
4. 津波予報区・津波予報警報 -----	31
5. 活断層資料 -----	34
6. 西日本と地震 -----	37
1982年12月 松本 久 (大阪管区気象台観測課)	
7. 日本地震災害消長図 -----	47
1977年10月 松本 久 (大阪管区気象台観測課)	
8. 地震の常識(1)(2)(3)(4) -----	49
1993年2月・3月・4月 松本 久 (日本気象協会奈良支部)	
「情報関西」(日本気象協会関西本部発行)	
9. 「気象審議会・答申第19号(今後の地震・津波情報の高度化のあり方 について)」	
新たな地震・津波情報の提供に向けて(I)(気象庁地震火山部) -----	58
1995年2月 「気 象」(日本気象協会発行)	
10. 「気象審議会・答申第19号(答申本文)」	
今後の地震・津波情報の高度化のあり方について -----	62
1995年2月 「気 象」(日本気象協会発行)	

00095089106

災害時地震・津波速報

平成7年(1995年)兵庫県南部地震

目 次

1. 地震概要	1
2. 気象官署がとった措置	10
3. 津波予報等の発表状況	13
4. 現地調査	14
5. 被害状況	20
6. 過去の主な地震	21

平成7年1月31日

気 象 庁

1. 地震概要

(1) 概 況

平成7年1月17日05時46分ころ、淡路島北部の北緯34.6度、東経135.0度、深さ20kmを震源とするマグニチュード7.2の地震が発生した。この地震により、神戸と洲本で震度6を観測したほか、東北地方南部から九州にかけての広い範囲で有感となった。

この地震にともない、大阪管区気象台は05時50分に和歌山県の太平洋沿岸と大阪府及び兵庫県南部の沿岸、岡山県と広島県の瀬戸内海沿岸、京都府から島根県までの日本海沿岸、徳島県と愛媛県の瀬戸内海沿岸、四国の太平洋沿岸に対し「ツナミナシ」の津波注意報を、気象庁本庁は06時00分に愛知県から三重県までの太平洋沿岸、石川県の輪島から福井県までの日本海沿岸に対して「ツナミナシ」の津波注意報を発表した。

気象庁本庁は、17日に2班(計5名)からなる地震機動観測班を現地に急派し、大阪管区気象台、神戸海洋気象台、徳島地方気象台、洲本測候所とともに地震計の設置、被害状況の調査を行った。気象庁はその後逐次地震機動観測班の増強を行い、現地調査を継続している。これまでの調査の結果、神戸市三宮付近と淡路島北部の一部地域では震度7であったことが判明した。

この地震による被害はきわめて甚大で、1月30日13時00分現在の自治省消防庁の調べによると、人的被害は死者5,094名、行方不明13名、負傷者26,176名にのぼり、102,163棟の家屋が被害を受け(被害の内訳は調査中)、ガスの供給停止、断水、停電も膨大な数に上った。この数字は、昭和23年(1948年)の福井地震(死者3,769名、負傷者22,203人、家屋全壊36,184戸)を大幅に上回り、今世紀の地震災害としては関東地震(関東大震災)に次ぐものとなった。

余震活動は次第に減衰している。1月30日15時現在の地震総回数は1,307回、うち気象官署における有感地震回数は126回であり、最大余震は17日05時49分、05時52分及び07時38分に発生したマグニチュード4.9である。

気象庁は今回の地震を「平成7年(1995年)兵庫県南部地震」と命名した。

(2) 本震および余震の状況

本 震

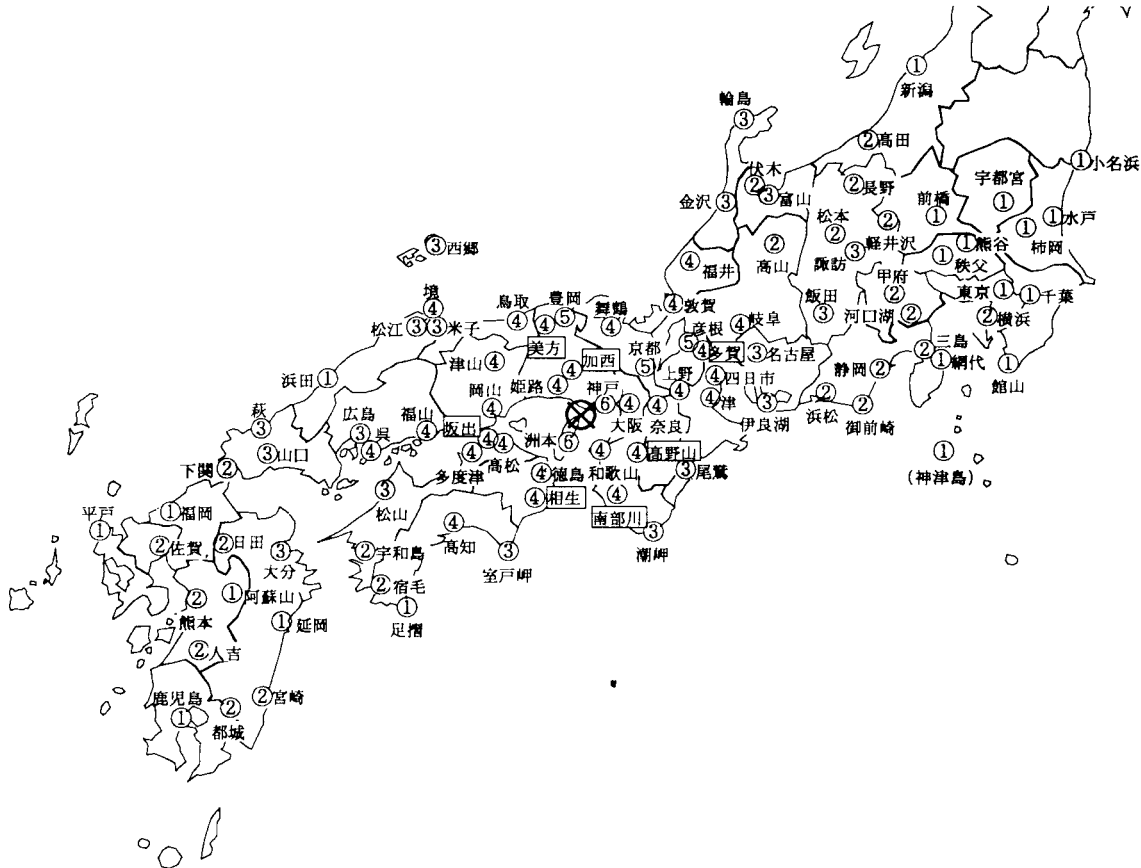
発震時 1995年1月17日 05時46分

震 央 淡路島

北緯 34.6° 東経 135.0° 深さ 20km

マグニチュード 7.2

本震の震度分布図



各地の震度

VI：神戸，洲本

V：彦根，京都，豊岡

IV：福井，敦賀，岐阜，多賀，四日市，津，上野，奈良，舞鶴，大阪，高野山，和歌山，南部川，美方，加西，姫路，徳島，相生，鳥取，境，津山，岡山，高松，坂出，多度津，高知，福山，呉

Ⅲ：諏訪，飯田，富山，輪島，金沢，名古屋，伊良湖，尾鷲，潮岬，室戸岬，西郷，米子，松江，広島，松山，萩，山口，大分

Ⅱ：高田，長野，軽井沢，松本，横浜，甲府，河口湖，三島，静岡，御前崎，浜松，伏木，高山，宇和島，宿毛，下関，日田，宮崎，都城，佐賀，熊本，人吉

I：小名浜，新潟，水戸，柿岡，宇都宮，前橋，熊谷，秩父，東京，千葉，館山，網代，(神津島)，浜田，足摺，延岡，福岡，平戸，鹿児島

注)・ は気象官署以外で気象庁が観測した震度Ⅳ以上の観測点

・神津島は臨時観測点

・震度の観測は計測震度計による(計測震度計：地震動の加速度，周期から震度を算出)

余震の状況（1月27日24時現在）

番号	月日時分	各地の震度
1	1 17 05:49	Ⅳ：神戸 Ⅲ：岡山 Ⅱ：京都，徳島，大阪，彦根， 和歌山，姫路，豊岡， 多度津，高松，米子， 鳥取，境 Ⅰ：舞鶴，高知，福山，津山， 呉，潮岬，室戸岬，松江， 上野，伊良湖
2	05:51	Ⅲ：神戸 Ⅱ：姫路 Ⅰ：大阪，豊岡，岡山，京都 和歌山
3	05:52	Ⅳ：神戸 Ⅱ：和歌山，舞鶴，京都， 大阪，岡山，奈良，豊岡， 彦根 Ⅰ：姫路，津山，徳島，高松， 多度津，鳥取，上野， 伊良湖，境
4	05:56	Ⅱ：神戸 Ⅰ：姫路
5	06:05	Ⅱ：神戸 Ⅰ：豊岡，岡山
6	06:15	Ⅰ：神戸，奈良
7	06:18	Ⅰ：神戸，岡山
8	06:29	Ⅱ：神戸，多度津，和歌山， 岡山，高松，徳島 Ⅰ：米子，境，彦根，舞鶴， 福山，高知，豊岡，鳥取， 奈良，京都，呉，姫路， 津山，上野
9	06:33	Ⅱ：神戸
10	06:40	Ⅱ：神戸 Ⅰ：京都，奈良
11	06:42	Ⅱ：神戸，大阪，奈良，姫路， 鳥取 Ⅰ：京都，和歌山，高松， 徳島，岡山，境，豊岡， 舞鶴，福山，津山， 多度津
12	06:54	Ⅱ：神戸 Ⅰ：和歌山，姫路，岡山， 徳島
13	07:00	Ⅲ：洲本 Ⅱ：神戸 Ⅰ：高松，岡山，徳島，奈良， 豊岡，鳥取，境，津山 姫路，多度津
14	07:05	Ⅰ：洲本
15	07:09	Ⅰ：洲本

番号	月日時分	各地の震度
16	17 07:26	Ⅱ：神戸
17	07:31	Ⅱ：神戸
18	07:38	Ⅳ：奈良 Ⅲ：神戸，大阪，京都，彦根， 舞鶴，豊岡，津，上野 Ⅱ：岡山，飯田，名古屋， 岐阜，四日市，敦賀， 尾鷲 Ⅰ：和歌山，徳島，鳥取， 姫路，洲本，潮岬，境， 高松，福井，諏訪， 伊良湖
19	07:48	Ⅱ：岡山 Ⅰ：神戸，徳島，和歌山
20	07:57	Ⅱ：洲本 Ⅰ：神戸，大阪，奈良，豊岡， 岡山，姫路，津山
21	08:15	Ⅱ：神戸 Ⅰ：豊岡，岡山
22	08:21	Ⅱ：神戸，洲本 Ⅰ：和歌山，徳島，岡山， 奈良，高松，鳥取，豊岡， 多度津
23	08:26	Ⅱ：神戸
24	08:30	Ⅲ：神戸 Ⅱ：洲本，豊岡，岡山，奈良 Ⅰ：大阪，和歌山，京都， 徳島，高松，彦根，鳥取， 福山，津，上野，多度津
25	08:37	Ⅰ：神戸
26	08:48	Ⅱ：神戸，豊岡 Ⅰ：洲本，和歌山，京都 奈良，鳥取，姫路，津山
27	08:58	Ⅳ：神戸 Ⅱ：洲本，姫路，和歌山， 京都，豊岡 Ⅰ：大阪，奈良，高松，彦根， 潮岬，鳥取，舞鶴，徳島， 岡山，多度津，境，上野
28	09:01	Ⅱ：神戸 Ⅰ：洲本，奈良，岡山
29	09:15	Ⅰ：神戸
30	09:20	Ⅲ：神戸
31	09:50	Ⅰ：神戸
32	09:58	Ⅱ：神戸，洲本 Ⅰ：徳島，京都，鳥取，姫路， 豊岡，奈良，津山
33	10:03	Ⅰ：神戸
34	10:27	Ⅰ：神戸
35	10:50	Ⅰ：神戸
36	11:20	Ⅰ：神戸

番号	月日時分	各地の震度
37	17 11:24	I : 神戸
38	11:31	II : 神戸
39	11:34	I : 神戸, 和歌山, 奈良, 徳島, 豊岡, 高松, 岡山, 洲本, 多度津
40	12:25	III : 神戸
41	12:32	II : 神戸, 大阪, 奈良 I : 和歌山
42	12:34	I : 神戸
43	12:51	I : 洲本
44	13:01	I : 神戸
45	13:04	III : 神戸 II : 京都, 奈良, 豊岡, 彦根, 岡山, 洲本 I : 大阪, 鳥取, 高松, 舞鶴, 和歌山, 徳島, 津山, 上野, 四日市, 敦賀, 姫路, 津, 福井, 多度津
46	13:51	II : 神戸
47	14:04	II : 神戸 I : 洲本
48	14:30	I : 神戸
49	14:31	II : 神戸
50	16:04	II : 神戸
51	16:24	I : 神戸
52	17:18	II : 神戸
53	18:01	I : 神戸, 洲本
54	18:24	II : 神戸
55	19:27	I : 神戸
56	19:53	I : 神戸
57	21:09	I : 神戸
58	22:18	II : 神戸, 洲本, 豊岡, 岡山, 姫路 I : 舞鶴, 高松, 徳島, 福山, 福井, 鳥取, 奈良, 津山, 境
59	22:58	II : 神戸 I : 奈良
60	23:04	III : 神戸
61	23:38	I : 神戸
62	18 00:07	I : 神戸, 洲本, 岡山
63	00:10	II : 神戸
64	00:51	III : 神戸 II : 洲本 I : 多度津, 高松, 岡山, 鳥取, 彦根, 豊岡, 舞鶴, 姫路, 奈良, 京都, 大阪, 和歌山, 上野
65	02:35	II : 洲本 I : 神戸, 和歌山, 徳島, 高松, 多度津, 奈良, 岡山, 境

番号	月日時分	各地の震度
66	18 02:53	I : 神戸
67	04:07	I : 神戸
68	05:06	I : 神戸
69	05:25	III : 神戸 II : 京都 I : 洲本, 奈良, 大阪, 和歌山, 豊岡, 彦根, 徳島, 岡山, 鳥取, 上野, 敦賀
70	05:37	I : 神戸
71	06:32	I : 神戸
72	06:50	III : 神戸 II : 岡山, 豊岡 I : 洲本, 奈良, 大阪, 京都, 和歌山, 姫路, 舞鶴, 鳥取, 高松, 多度津
73	08:04	I : 神戸
74	08:18	I : 神戸
75	09:16	I : 神戸
76	13:34	I : 洲本, 岡山
77	17:36	II : 洲本 I : 姫路
78	22:03	I : 姫路, 洲本, 境, 鳥取, 岡山, 津山
79	19 00:59	II : 神戸 I : 大阪, 京都, 奈良, 彦根, 豊岡
80	01:52	II : 神戸
81	02:23	I : 神戸
82	05:10	II : 神戸
83	05:12	III : 神戸
84	07:10	I : 神戸
85	07:11	I : 神戸
86	10:36	III : 神戸 I : 奈良, 大阪
87	13:58	I : 神戸
88	14:50	I : 神戸
89	15:19	II : 神戸 I : (北淡町)
*	15:32	II : (北淡町)
*	15:38	I : (北淡町)
*	16:41	I : (北淡町)
*	16:55	I : (北淡町)
*	17:15	I : (北淡町)
*	17:52	I : (北淡町)
90	18:59	III : 洲本, (北淡町) II : 神戸 I : 岡山, 高松, 豊岡, 徳島, 津山, 多度津, 姫路
*	19:33	I : (北淡町)
*	20:46	III : (北淡町)

番号	月日時分	各地の震度
91	19 21:54	Ⅱ:(北淡町)
*	22:54	Ⅰ:神戸
*		Ⅱ:(北淡町)
*	20 04:44	Ⅰ:(北淡町)
*	08:04	Ⅰ:(北淡町)
*	08:19	Ⅱ:(北淡町)
92	08:45	Ⅱ:神戸
93	11:49	Ⅱ:神戸, 洲本, 豊岡, 岡山, (北淡町)
		Ⅰ:境, 福山, 鳥取, 津山, 多度津, 高松, 徳島
*	12:02	Ⅱ:(北淡町)
94	13:08	Ⅰ:神戸
95	15:38	Ⅲ:神戸
		Ⅰ:(神戸垂水)
*	15:55	Ⅰ:(北淡町)
96	19:07	Ⅰ:神戸
*	20:37	Ⅰ:(神戸垂水)
97	23:26	Ⅰ:神戸
*	21 02:16	Ⅰ:(北淡町)
*	02:21	Ⅰ:(北淡町)
*	04:24	Ⅰ:(北淡町), (神戸垂水)
98	06:32	Ⅱ:(神戸垂水)
		Ⅰ:神戸, (北淡町)
*	07:27	Ⅰ:(北淡町)
*	07:47	Ⅰ:(北淡町)
*	15:44	Ⅰ:(北淡町)
99	16:57	Ⅰ:神戸
*	17:33	Ⅰ:(北淡町)
*	18:13	Ⅱ:(北淡町)
100	20:01	Ⅰ:神戸
101	20:12	Ⅱ:(神戸垂水)
		Ⅰ:神戸, (北淡町)
102	21:12	Ⅳ:(北淡町)
		Ⅲ:神戸, (神戸垂水)
		Ⅰ:洲本, 奈良, 豊岡, 鳥取, 津山, (西宮市)
*	23:41	Ⅰ:(北淡町)
*	23:53	Ⅰ:(北淡町)
*	22 09:24	Ⅰ:(北淡町)
*	10:25	Ⅱ:(北淡町)
103	12:23	Ⅱ:(北淡町)
		Ⅰ:神戸, 洲本, (神戸垂水)
104	15:20	Ⅰ:神戸
*	16:00	Ⅱ:(北淡町)
*	17:01	Ⅱ:(北淡町)
105	23 00:33	Ⅳ:(北淡町)
		Ⅱ:神戸, (神戸垂水)
		Ⅰ:奈良, 津山, 京都, (西宮市)

番号	月日時分	各地の震度
106	23 02:14	Ⅱ:(北淡町)(神戸垂水)
		Ⅰ:神戸
*	04:44	Ⅰ:(北淡町)
107	06:02	Ⅲ:洲本, 神戸, (北淡町)
		Ⅱ:(神戸垂水)
		Ⅰ:姫路, 和歌山, 奈良, 高松, 徳島, 津山, 京都, 多度津, 舞鶴, 鳥取, 豊岡, 境, (西宮市)
*	09:16	Ⅰ:(北淡町)
*	09:24	Ⅰ:(北淡町)
*	15:21	Ⅰ:(北淡町)
*	16:32	Ⅰ:(北淡町)
*	17:03	Ⅰ:(北淡町)
108	21:44	Ⅲ:神戸, (西宮市)
		Ⅱ:(北淡町), (神戸垂水)
		Ⅰ:岡山, 高松, 鳥取, 豊岡, 奈良, 京都, 大阪, 洲本
*	24 02:53	Ⅰ:(北淡町)
109	03:49	Ⅲ:(神戸垂水)
		Ⅱ:神戸, (北淡町)
*	06:47	Ⅰ:(神戸垂水)
*	12:04	Ⅰ:(北淡町)
110	25 16:58	Ⅱ:洲本, (北淡町)
		Ⅰ:和歌山, (神戸垂水)
111	18:48	Ⅱ:神戸
*	21:18	Ⅰ:(北淡町)
*	22:27	Ⅰ:(北淡町)
112	23:06	Ⅲ:(北淡町)
		Ⅰ:神戸, (神戸垂水)
113	23:16	Ⅳ:神戸, (西宮市), (大阪西淀川)
		Ⅲ:京都, 大阪
		Ⅱ:津, 敦賀, 上野, 豊岡, 鳥取, 舞鶴, 彦根, 奈良, 洲本, (北淡町), (神戸垂水)
		Ⅰ:福井, 伊良湖, 岐阜, 尾鷲, 四日市, 多度津, 高松, 岡山, 徳島, 諏訪, 和歌山
114	26 01:01	Ⅰ:神戸, (西宮市)
*	01:08	Ⅰ:(北淡町)
*	02:58	Ⅰ:(神戸垂水)
*	06:31	Ⅰ:(北淡町)
*	08:14	Ⅰ:(北淡町)
*	08:34	Ⅰ:(北淡町), (神戸垂水)
*	08:41	Ⅰ:(北淡町)
*	08:52	Ⅰ:(北淡町)
*	10:08	Ⅱ:(北淡町)

番号	月 日 時 分	各 地 の 震 度
*	26 14:30	I:(北淡町)
*	20:10	II:(北淡町)
115	23:08	I:神戸, (西宮市)
116	23:51	I:神戸
117	27 04:50	I:奈良, (西宮市)
118	08:16	I:神戸, (北淡町), (神戸垂水)
*	12:44	I:(北淡町), (神戸垂水)
*	17:20	II:(神戸垂水)
*	17:41	II:(北淡町)
*	20:01	I:(北淡町)
*	23:00	I:(北淡町)

注・()は臨時観測点.

- ・各臨時観測点の観測開始時刻は以下の通り.
北淡町:19日12時～, 神戸垂水 :20日12時～
西宮市:20日19時～, 大阪西淀川:25日12時～
- ・気象官署における有感地震には通し番号を付けた.
- ・*印の地震は臨時観測点のみで有感となった地震.

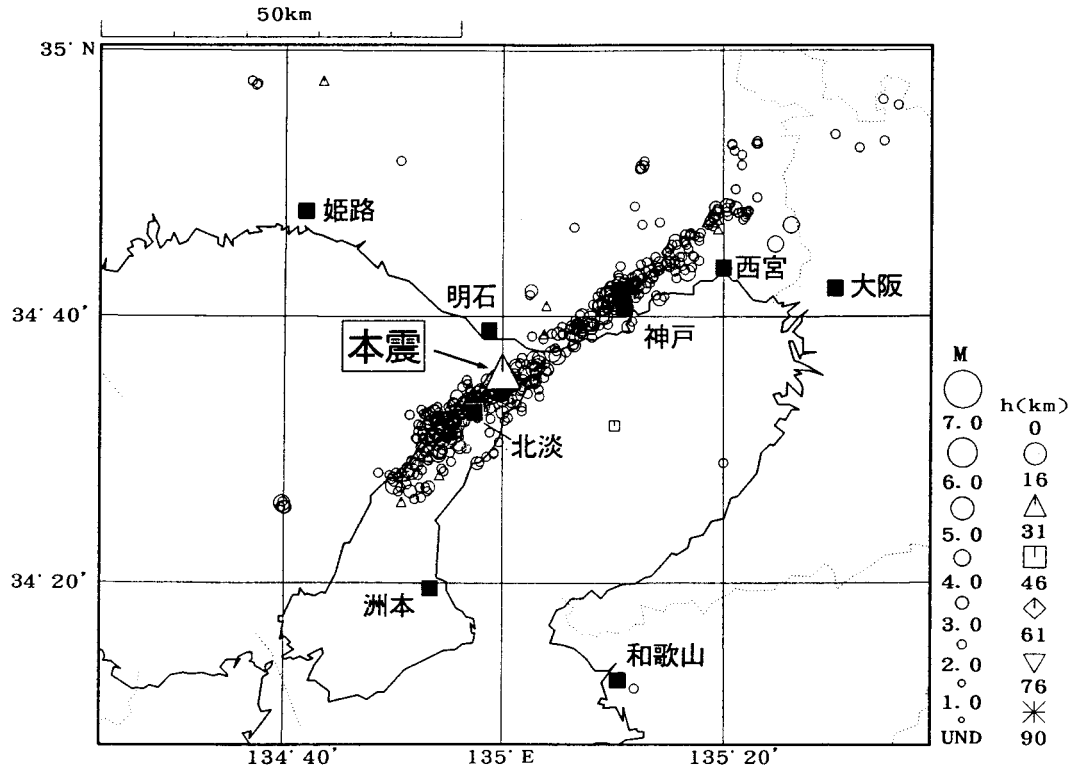
気象官署における最大震度別有感余震回数

震度	I	II	III	IV	合 計
17日	2 3	2 7	7	4	6 1
18日	1 1	3	3	0	1 7
19日	6	4	3	0	1 3
20日	3	2	1	0	6
21日	4	0	1	0	5
22日	2	0	0	0	2
23日	1	1	2	0	4
24日	0	1	0	0	1
25日	1	2	0	1	4
26日	3	0	0	0	3
27日	2	0	0	0	2
合計	5 6	4 0	1 7	5	1 1 8

注) この回数表は臨時観測点の震度を含まない.

震央分布図（大阪管区気象台による）

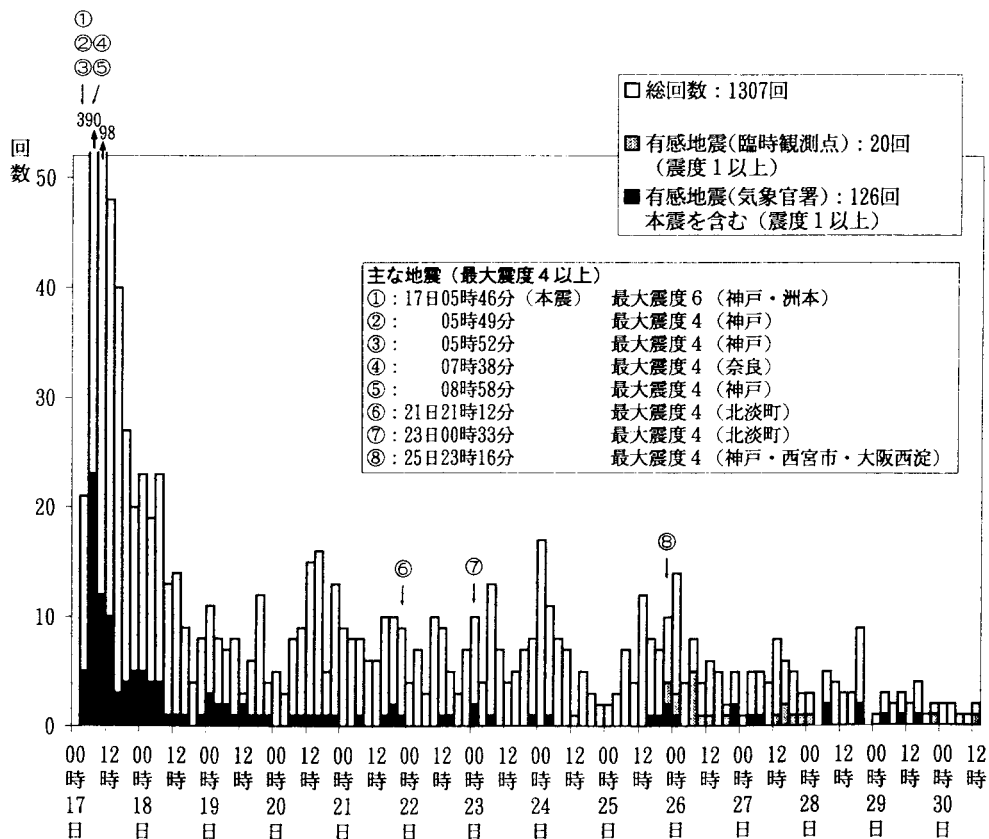
期間：1995年1月17日05:46(本震)～1月25日24:00



地震回数ヒストグラム (大阪管区気象台による)

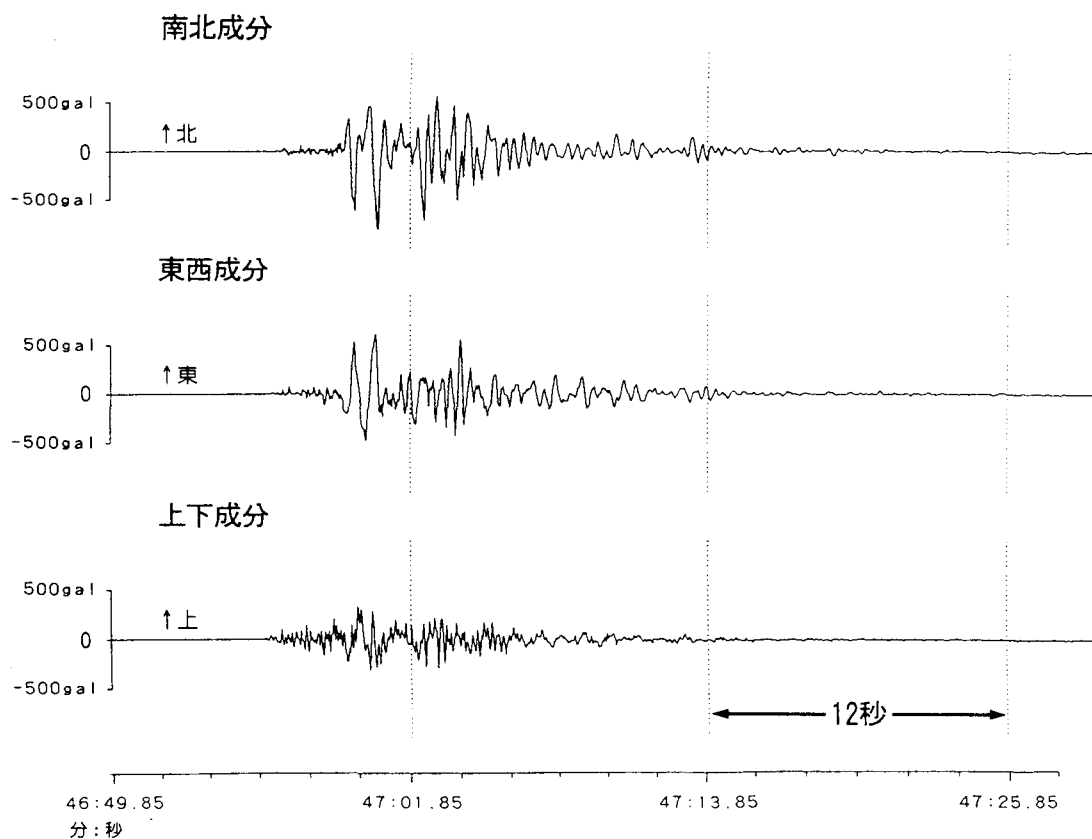
期間：1995年1月17日00:00～1月30日15:00

※ 1月25日12時より、臨時観測点 (北淡町、神戸垂水、西宮市、大阪西淀) の計数を開始した

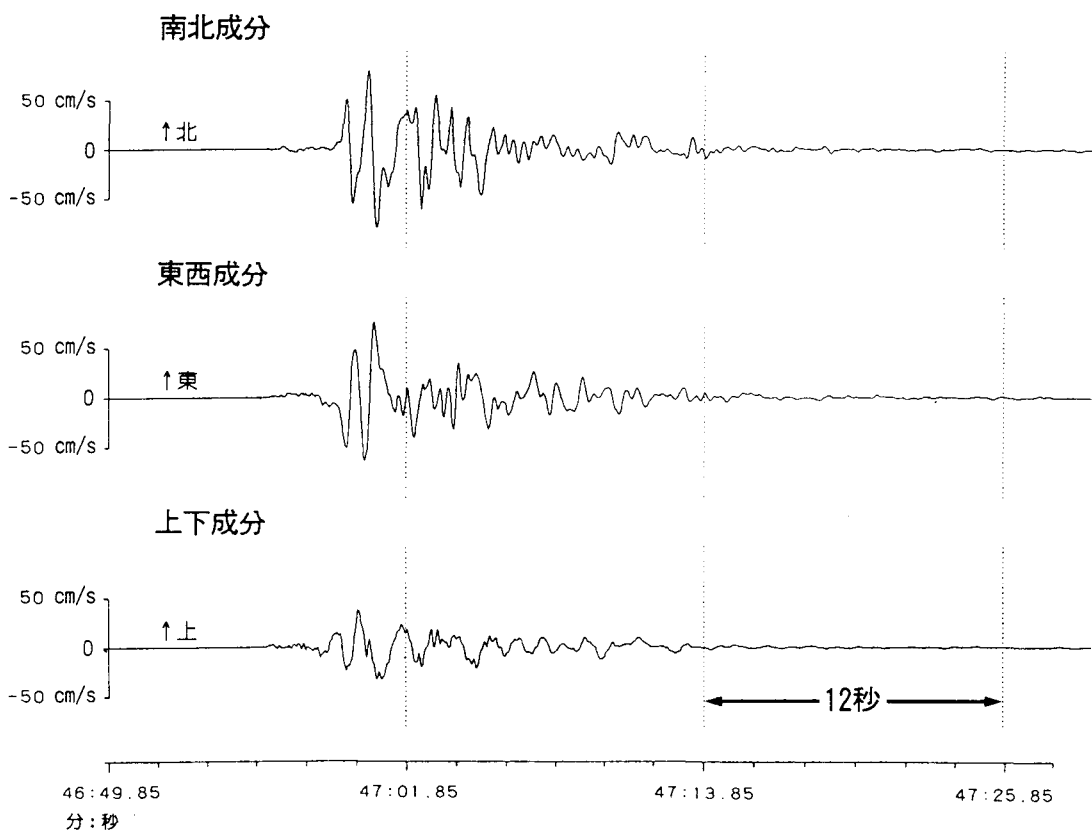


神戸海洋気象台の電磁式強震計記録

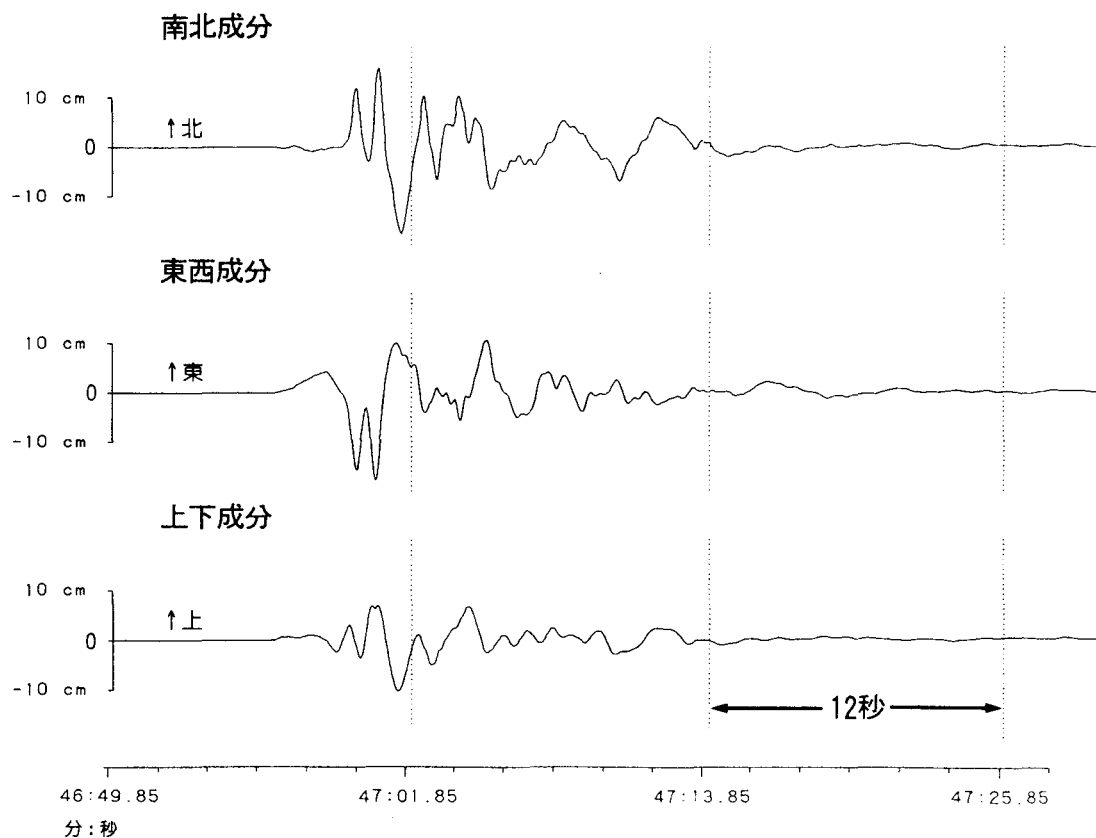
加速度



速度



変位



各地の最大加速度値（片振幅）

官 署 名	所 在 地	最大加速度 (gal)		
		南北	東西	上下
神戸海洋気象台	神戸市中央区	818	617	332
大阪管区気象台	大阪市中央区	81	66	65
舞鶴海洋気象台	舞鶴市字下福井	67	52	39
岡山地方気象台	岡山市桑田町	77	59	36
鳥取地方気象台	鳥取市吉方	77	74	15
彦根地方気象台	彦根市城町	137	147	39
津地方気象台	津市島崎町	71	60	26
福井地方気象台	福井市豊島	33	42	10

2 気象官署のとした措置

大阪管区気象台管内

(1) 大阪管区気象台

05時46分：緊急作業開始。

05時48分：「強い揺れの通知」自動発信。

05時49分：震源決定。

05時50分：津波注意報を発表

「11区（和歌山県から兵庫県南部の沿岸）

12区（岡山県から広島県の瀬戸内海沿岸）

13区（京都府から島根県の日本海沿岸）

14区（四国の瀬戸内海沿岸）

15区（四国の太平洋沿岸）ツナミナシ」

05時52分：各地の震度について、ジシン編集報発信。

05時55分：地震情報第1号発表。

05時59分：地震情報第2号発表（震度追加）。

06時13分：地震情報第3号発表（神戸の震度追加）。

07時：非常災害対策本部設置。

07時08分：地震情報第4号発表（気象官署以外の震度4以上の観測点追加）。

07時46分：地震情報第5号発表（07時38分の余震）。

以後、地震（余震）情報第148号まで発表（1月25日24時現在）。

23時00分頃 本庁地震機動観測班と合同で被害調査および震度計設置のため神戸へ出発。

臨時観測点の設置

北淡町 1月19日12時 運用開始

神戸垂水 1月20日12時 運用開始

西宮市 1月20日19時 運用開始

大阪西淀 1月25日12時 運用開始

(2) 姫路測候所

07時30分：地震津波緊急作業編成に入る。

(3) 洲本測候所

06時20分：地震津波緊急作業編成に入る。

(4) 豊岡測候所

06時00分：地震津波緊急作業編成に入る。

(5) 京都地方気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時51分：津波注意報「13区ツナミナシ」受信、関係機関へ通知。

05時56分：地震情報受信、関係機関へ通知。以後、逐次情報を受信、関係機関へ通知。

18時12分：地震解説資料を作成、関係機関へ通知。

(6) 奈良地方気象台

06時00分：地震津波緊急作業編成に入る。

06時01分：地震情報を関係機関へ通知。以後、逐次通知。

09時50分：地震解説資料第1号を作成、関係機関へ通知。以後、第5号まで適時作成、通知。

(7) 彦根地方気象台

05時59分：地震情報受信、関係機関へ通知。以後、逐次受信、通知。

06時00分：地震津波緊急作業編成に入る。

17時55分：地震解説資料を作成。

(8) 和歌山地方気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

津波注意報「11区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

06時09分：地震情報発表，以後，震源震度情報，余震情報，地震解説資料を適時発表。

(9) 潮岬測候所

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

(10) 広島地方気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時51分：津波注意報「12区，13区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

05時53分：地震津波情報第1号発表，関係機関へ通知。以後，適時発表。

18時17分：地震解説資料作成，関係機関へ通知。以後，適時作成，通知。

(11) 呉測候所

05時50分：地震津波緊急作業に入る。

(12) 福山測候所

05時50分：地震津波緊急作業に入る。

(13) 鳥取地方気象台

05時51分：津波注意報「13区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

06時15分：地震津波緊急作業編成に入る。

07時08分：地震情報受信，関係機関へ通知。以後，逐次通知。

19日

16時30分：地震解説資料を作成，関係機関へ通知。

(14) 米子測候所

06時15分：地震津波緊急作業編成に入る。

(15) 境測候所

06時15分：地震津波緊急作業編成に入る。

(16) 松江地方気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成にはいる。

05時51分：津波注意報「13区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

05時55分：地震情報受信。以後，逐次受信，関係機関へ通知。

(17) 西郷測候所

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

(18) 岡山地方気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時52分：津波注意報「12区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

05時57分：地震情報受信，関係機関へ通知。以後，逐次通知。

(19) 津山測候所

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

(20) 高松地方気象台

05時46分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時51分：津波注意報「11～15区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

06時05分：地震情報第1号を関係機関へ通知。以後，逐次通知。

(21) 松山地方気象台

05時46分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時50分：津波注意報「14・15区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

05時55分：地震情報発表，以後，第4号まで逐次発表。

18日

16時50分：地震解説資料を作成，関係機関へ通知。

（22）徳島地方気象台

05時46分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時51分：津波注意報「15区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

06時15分：地震津波情報発表，関係機関へ通知。以後，逐次情報発表。

（23）高知地方気象台

05時47分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時51分：津波注意報「15区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

05時59分：地震情報発表，以後，第3号まで逐次発表。

16時37分：地震解説資料作成，関係機関へ通知。以後，適時作成，通知。

（24）室戸岬測候所

05時47分：地震津波緊急作業編成に入る。

（25）神戸海洋気象台

05時50分：エイセイツナミ「11区～15区ツナミナシ」受信，関係機関へ通知。

06時00分：地震津波緊急作業編成に入る。

06時28分：地震津波情報受信，関係機関へ通知。以後，23日まで大阪管区気象台作成の情報を適時通知。

（26）舞鶴海洋気象台

05時50分：地震津波緊急作業編成に入る。

05時56分：地震情報受信，関係機関へ通知。以後，逐次受信，通知。

気象庁本庁

05時47分：地震検知。

05時49分：「強い揺れの通知」自動発信。

05時58分：お知らせ「東京震度1」発表。

06時00分：津波注意報「9区（愛知県から三重県までの太平洋沿岸）ツナミナシ，10区（石川県の輪島から福井県までの日本海沿岸）ツナミナシ」を発表。

06時04分：地震情報第1号発表，以後第5号まで本震についての情報発表。

06時24分：太平洋津波警報センター，在日米軍へ通報（震源地，最大震度，ツナミナシなど）。

07時：記者説明実施。以後，適時記者説明実施。

07時49分：地震情報（07時38分の余震）発表。

：「平成7年（1995年）兵庫県南部地震」と命名したことを発表。

11時：地震機動観測班（第1班），淡路島へ派遣。

13時：地震機動観測班（第2班），神戸へ派遣。

13時14分：地震情報（13時05分の余震）発表。

3. 津波予報等の発表状況

(1) 津波予報の発表および伝達中枢機関への通知状況

津波予報 中 枢	津波予報内容	発 表 (時 分)	伝 達 中 枢 機 関	通 知 時 刻		備 考
				発 表 (時 分)	解 除 (時 分)	
大 阪	11, 12, 13, 14, 15区ツナミシ	05:50	N H K大阪放送局 近畿管区警察局 中国管区警察局	05:53 05:54 05:55	— — — — — —	広島地方気象台 経由
気象庁 本 庁	9, 10区ツナミシ	06:00	第 3 管区海上保安本部 N H K放送センター 関東管区警察局	06:02 06:02 06:02	— — — — — —	

注) ・第5管区海上保安本部へは受信側の障害により伝達不能
・「ツナミナシ」の津波注意報の場合、解除はなし

(2) 地震・津波に関する情報の発表状況

(17日09時まで掲載)

情報番号	大 阪	気象庁本庁	福 岡	仙 台
	日 時 分	日 時 分	日 時 分	日 時 分
1	17 05 55	17 06 04	17 06 04	17 06 21
2	05 59	06 18	06 15	06 46
3	06 13	06 28	06 26	
4	07 08	06 38	06 40	
5	07 46	07 29		
6	08 50			
7	08 58			
備 考 本庁、各管区とも情報の内容は次の通り 1. 発現時、震源地、各地の震度、津波の心配ない旨の記述 2. 大阪管区の情報番号5番以降は余震に関する情報				

4. 現地調査（地震機動観測班）

現地調査の概要

気象庁本庁は、17日に2班（計5名）からなる地震機動観測班を淡路島、神戸市及びその周辺に急派し、大阪管区气象台、神戸海洋气象台、徳島地方气象台、洲本測候所とともに地震計の設置、被害状況の調査を行った。

その後、逐次地震機動観測班の増強を行い、現在兵庫県、大阪府及びその周辺について現地調査を継続している。これまでの調査の結果、神戸市三宮付近と淡路島北部の一部地域では震度7であったことが判明した。

以下では、現在までの調査結果の概要を述べる。現地調査については、すべての調査が終了した段階で再度詳細な報告を行う予定である。

各地の状況

1) 淡路島

断層の表出

今回の地震によって生じたと思われる断層の露頭が認められた。露頭は、淡路島の北西部の海岸線にほぼ平行で直線上に点在し、島の北端に近い北淡町江崎付近から北淡町富島付近までおよそ8kmにわたって認められた。各露頭における観測では、走行はおおむね北東方向、右横ずれ、水平変位量は70～210cm、上下変位量は15～120cm、西おち（断層の西側が下に動く）であった。特に北淡町野島平林付近では、露頭がおよそ150mにわたって認められ、最大水平変位量210cm、同上下変位量120cmで断層面に擦痕（断層の動いたときの擦り痕で、これから断層がどう動いたかがわかる）が認められた。

家屋の被害

島の北部の北淡町、一宮町、淡路町、東浦町、津名町、西部の五色町、西淡町で家屋の全壊が見られた。

洲本市や島の南部の各町では、全壊家屋は見られなかったものの、半壊や一部損壊したものが一部に見られた。

その他の被害

島の北部では、北淡町の野島神社や一宮町の伊弉諾神社で、鳥居や灯籠の倒壊が見られ、墓地では墓石の倒壊が見られた。島の北部の江崎付近の墓地では、多くの墓石の倒壊が認められたが、倒れ方に方向性は認められなかった。

断層の各露頭やその延長上では、断層の表出したところはもちろん、明瞭に表出していないところでも道路や田畑に亀裂が認められた。また、北部のそれ以外のところでも駐車場や道路に亀裂やひび割れが見られた。

北淡町江崎公園付近、同墓の浦では小規模の崖崩れが、野島小学校裏では小規模の地滑りが見られた。

2)神戸市及び及びその周辺

神戸市及びその周辺に関しては、これまでに神戸市内9区のうち、山側の2区（北区、西区）を除く南部7区と芦屋市の一部で調査を行った（1月23日現在）。調査結果の概要を各区毎に記す。

2-1)垂水区

南東部の一部地域で木造家屋の倒壊が見られた。

2-2)須磨区

南部では木造家屋の倒壊や電車の脱線などが見られ、一部では高速道路の高架が切れていた所もあった。

2-3)長田区

国道28号線添いの地域で木造家屋の倒壊、一部鉄筋ビルの圧壊などの被害が大きい。木造家屋が集中していたこともあって、地震発生後各地で火災が発生し、特に犠牲者が集中した。

2-4)兵庫区

山手幹線から国道28号線の間と比較的狭い範囲の被害が大きく、木造家屋のほとんどと、鉄筋ビルの一部が1階の圧壊もしくは座屈などで傾くなどの被害が見られた。

2-5)中央区

三宮駅の周辺からフラワーロード沿いの地域では、鉄筋ビルが根元から倒壊、もしくは中程の階が圧壊し傾くなどの甚大な被害が生じた。高速道路高架橋の切れた所も数カ所で認められ、一部は完全に地面まで落ちている所も見られた。海岸部に近いところでは道路の亀裂や陥没が著しく、所々で液状化による泥の噴出が見られた。

2-6)灘区

特に、中央部の阪急電鉄と阪神電鉄の軌道間の地域で家屋（木造、鉄筋とも）の倒壊率が極めて高い。一部地域では火災による被害もあった。阪神大石駅東側のガードが落ちた付近では、倒壊率が100%近くある所もあった。南部の工業地帯でも道路の亀裂、高架の落下などの被害が見られた。

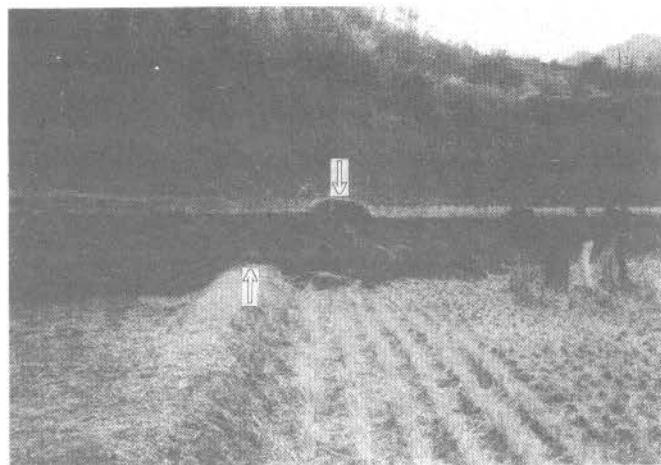
2-7)東灘区

南東部の阪神高速の高架が数百メートルにわたり横倒しになるなど、山手幹線の南側全域で被害が大きかった。木造家屋の密集地では火災も多く発生した。

2-8)芦屋市

南西部の埋め立て地の所で道路に大きな亀裂が生じていた所があった。各所でいくつかの鉄筋ビルのフロアが圧壊したとの情報があるが、火災は多くは発生していない。

写真1 →
断層の表出（北淡町平林）
（あぜのずれが見られる）



←写真2
水田の亀裂（北淡町^{ひきのうら}墓浦）

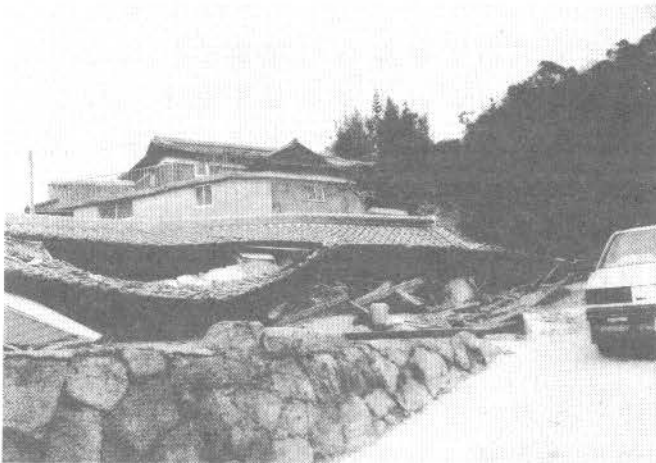


写真3 →
道路の亀裂（北淡町江崎）



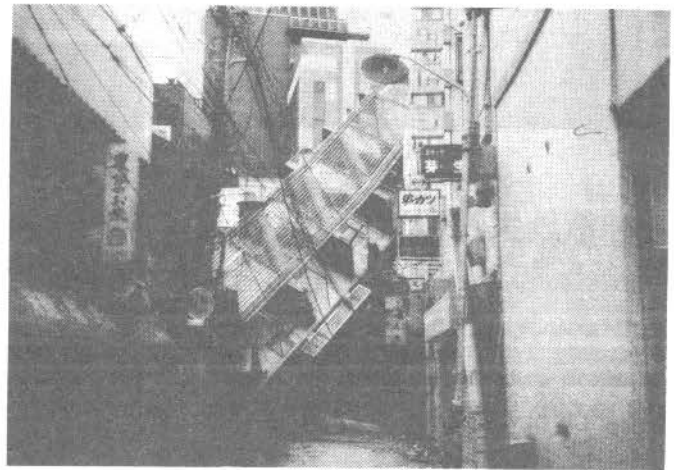
←写真4
墓石の転倒（北淡町江崎）

写真5→
木造家屋の全壊（北淡町富島）



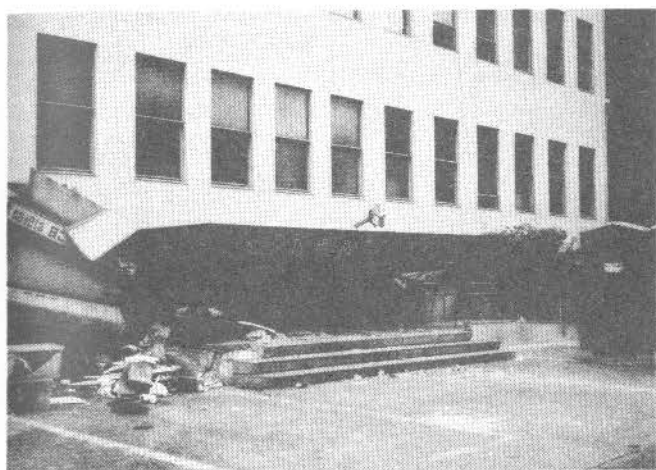
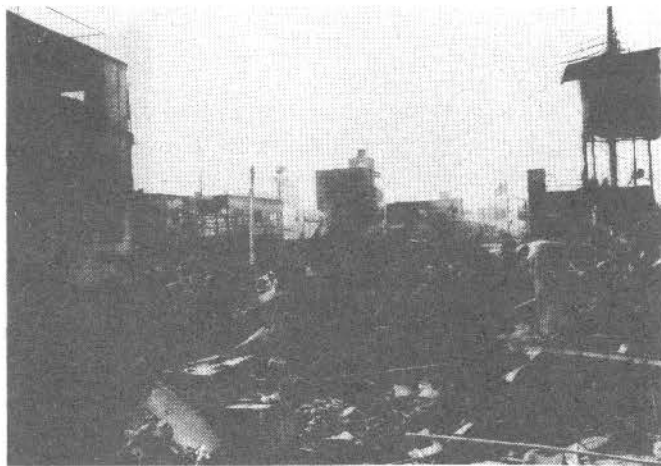
←写真6
木造家屋の全壊（北淡町轟木）

写真7→
中央区三宮駅北側飲食店街



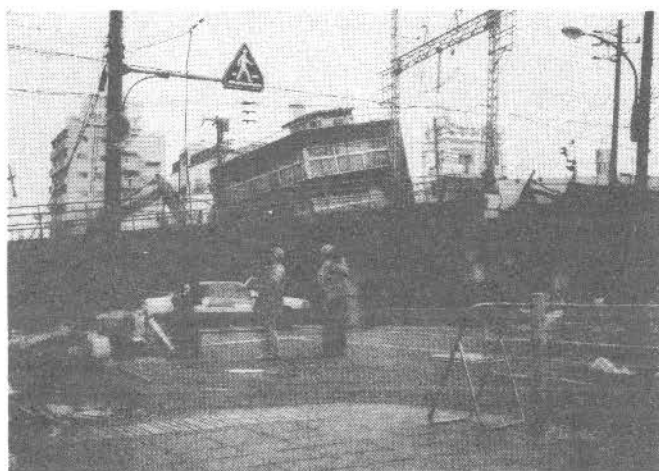
←写真8
中央区神戸市役所2号館
（8階建ての6階がつぶれている）

写真9→
長田区東部の火災発生現場



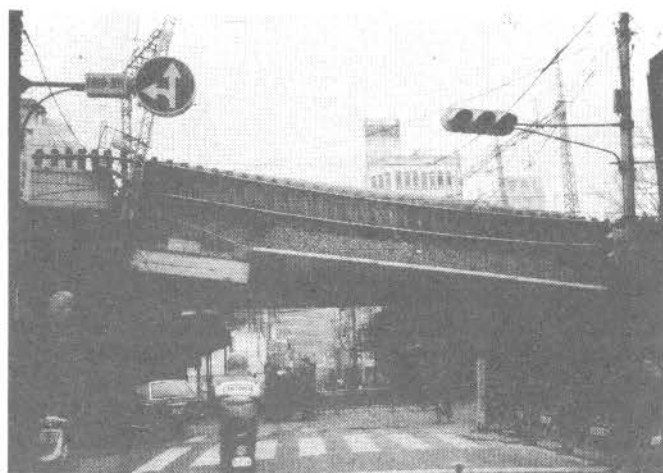
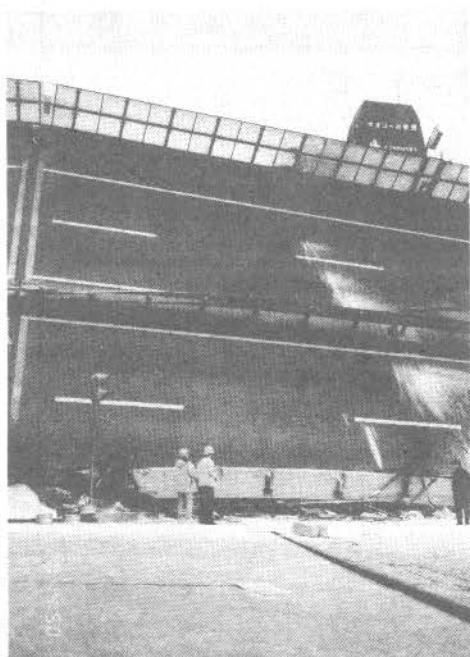
←写真10
兵庫県兵庫警察署
(1階が座屈している)

写真11→
阪神電鉄大石駅東側ガード部



←写真12
神戸新港第三突堤
(陥没によりトラックが動けない状態)

写真13→
山陽電気鉄道三宮ー花隈間
(レールが横向きになっている)
(北側から撮影)



←写真14
東灘区南東部
(阪神高速道路が数百メートルに渡り横転)

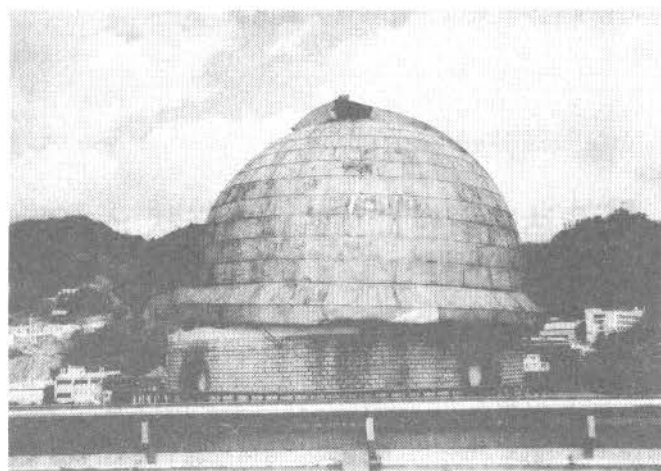


写真15→
神戸海洋気象台屋上のドーム
(南東方向にずれている)



←写真16
三宮駅南側明治生命ビル
(12階の5階がつぶれる)

5. 被害状況

(自治省消防庁発表 平成7年1月30日13時00分現在)

区 分			被 害 数	区 分		被 害 数
人的被害	死 者	人	5, 0 9 4	文教施設等	箇所	1 9 9
	負 傷 者	〃	2 6, 1 7 6	道 路	〃	1, 2 1 0
	行方不明者	〃	1 3	ブロック塀等	〃	8 3 3
住 家 被 害		棟	*1 1 0 2, 1 6 3	水 道 断 水	戸	約5 1 7, 4 0 0
非住家	公共建物	〃	1 3 7	停 電	〃	*2 0
	そ の 他	〃	1 3 9	ガス供給停止	〃	約8 2 5, 0 0 0
火 災		件	5 3 2	電 話 不 通	回線	約1 0, 0 0 0

※1 : 住家被害の内訳は調査中

※2 : 電気は1月23日全面復旧

生活物資等に関する搬送状況（速報値）

- 都道府県調整・取りまとめ分（都道府県・市町村・団体等） -

(自治省消防庁発表 平成7年1月27日現在)

毛 布 (枚)	肌 着 (枚)	タオル (本)	カンパン (食)	おにぎり (食)	ｶﾌﾞﾂ等 (食)	飲料水・ﾍﾟｯﾄﾎﾞﾄﾙ (本)
398,708	173,017	316,289	887,068	496,219	383,662	1,138,063

水 缶 (缶)	粉ミルク (k g)	ジュース (缶)	給水車 (台)	簡易トイレ (台)	米 (t)	食品(レトルト・缶詰・ アルファ米) (食)
391,699	23,440	2,614,146	325	6,548	224	1,848,424

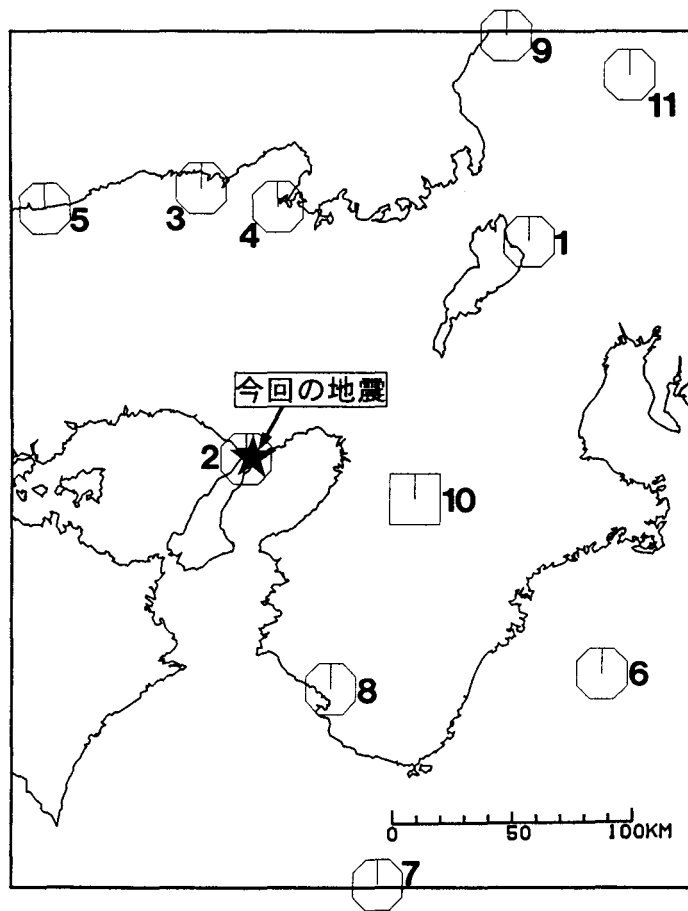
※数値は、累計を示す。

4.6 都道府県で実施中

※このほか、ポリタンク、コンロ、トイレットペーパー、生理用品、カイロ、ビニールシート、テント等多数の協力が行われている。

6.過去の主な地震活動

近畿地方に被害をもたらした1900年以降の主な地震（M6以上、人的被害を伴った地震）



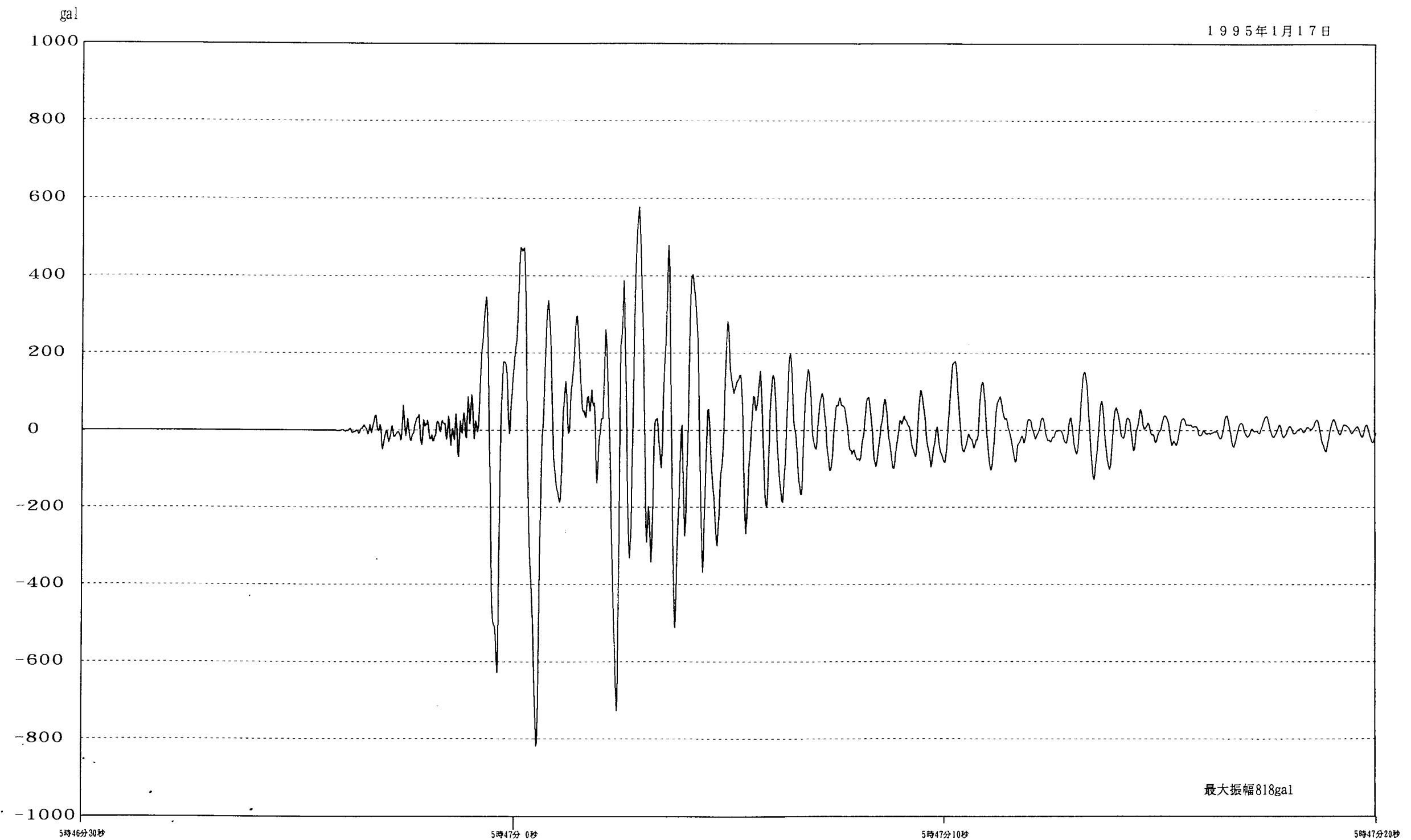
番号	年月日	時分	震央地名	北緯	東経	M	津波 有無	最大震度	備考（被害内容等）
1	1909 08/14	15:31	滋賀県東部 ※江瀬（姉川）地震	35°24′	136°18′	6.8	有	Ⅴ：彦根、岐阜	死者41名、負傷者784名、家屋全壊978など 姉川河口の琵琶湖で高さ6尺(1.8m)の波が押し寄せた。
2	1916 11/26	14:08	兵庫県南岸	34°36′	135°00′	6.1	無	Ⅳ：大阪、徳島	死者1名、負傷者5名、家屋倒壊3など
3	1925 05/23	11:09	兵庫県北部 ※北但馬地震	35°36′	134°48′	6.8	無	Ⅴ：豊岡	死者465名、負傷者1,106名、家屋全潰1,733など
4	1927 03/07	18:27	京都府北部 ※北丹波地震	35°32′	135°09′	7.3	有	Ⅴ：宮津、豊岡	死者2,925名、負傷者7,806名、家屋全壊5,026など 円山川河口の津居山港で、高さ30cmの小津波。
5	1943 09/10	17:37	鳥取県東部 ※鳥取地震	35°31′	134°05′	7.2	無	Ⅴ：鳥取	死者1,083名、負傷者3,259名(重傷者669名)、家屋全壊7,485など
6	1944 12/07	13:35	熊野灘 ※東南海地震	33°48′	136°37′	7.9	有	Ⅴ：津、御前崎	死者998名、重傷者3,059、住家全壊26,130など 波の高さ熊野灘沿岸で6～8m、遠州灘沿岸で1～2mなど
7	1946 12/21	04:19	紀伊半島沖 ※南海地震	33°02′	135°37′	8.0	有	Ⅴ：潮岬、尾鷲、橿原、 徳島、洲本、彦根、 高知、津、境、高松	死者1,330名、家屋全壊11,591、家屋焼失2,598など 波高は紀伊の南端で6.9m(平水上)、三重・徳島・高知で4～6mなど
8	1948 06/15	20:44	和歌山県南東部	33°45′	135°24′	6.7	無	Ⅳ：和歌山、神戸、 大阪、潮岬、尾鷲、 洲本、伊良湖、 室戸岬、橿原、	死者2名、負傷者33名、家屋倒壊60名など
9	1948 06/28	16:13	福井県北部 ※福井地震	36°10′	136°12′	7.1	無	Ⅴ：福井	死者3,769名、負傷者22,203名、家屋全壊36,184など
10	1952 07/18	01:10	奈良県西部 ※吉野地震	34°27′	135°47′	6.8	無	Ⅳ：橿原、京都、大阪、 津、尾鷲、神戸、 亀山、洲本、彦根、 姫路、岐阜、岡山、 名古屋、豊岡、 四日市、和歌山、 福井、鳥取、奈良、 豊岡、亀山	死者9名、負傷者136名、住家全壊20など
11	1961 08/19	14:33	福井県東部 ※北美濃地震	36°01′	136°46′	7.0	無	Ⅳ：福井、敦賀、飯田、 名古屋、舞鶴、津、 豊岡、亀山	死者8名、負傷者43名、住家全壊15など

注意) 震央地名：※印は地震の通称

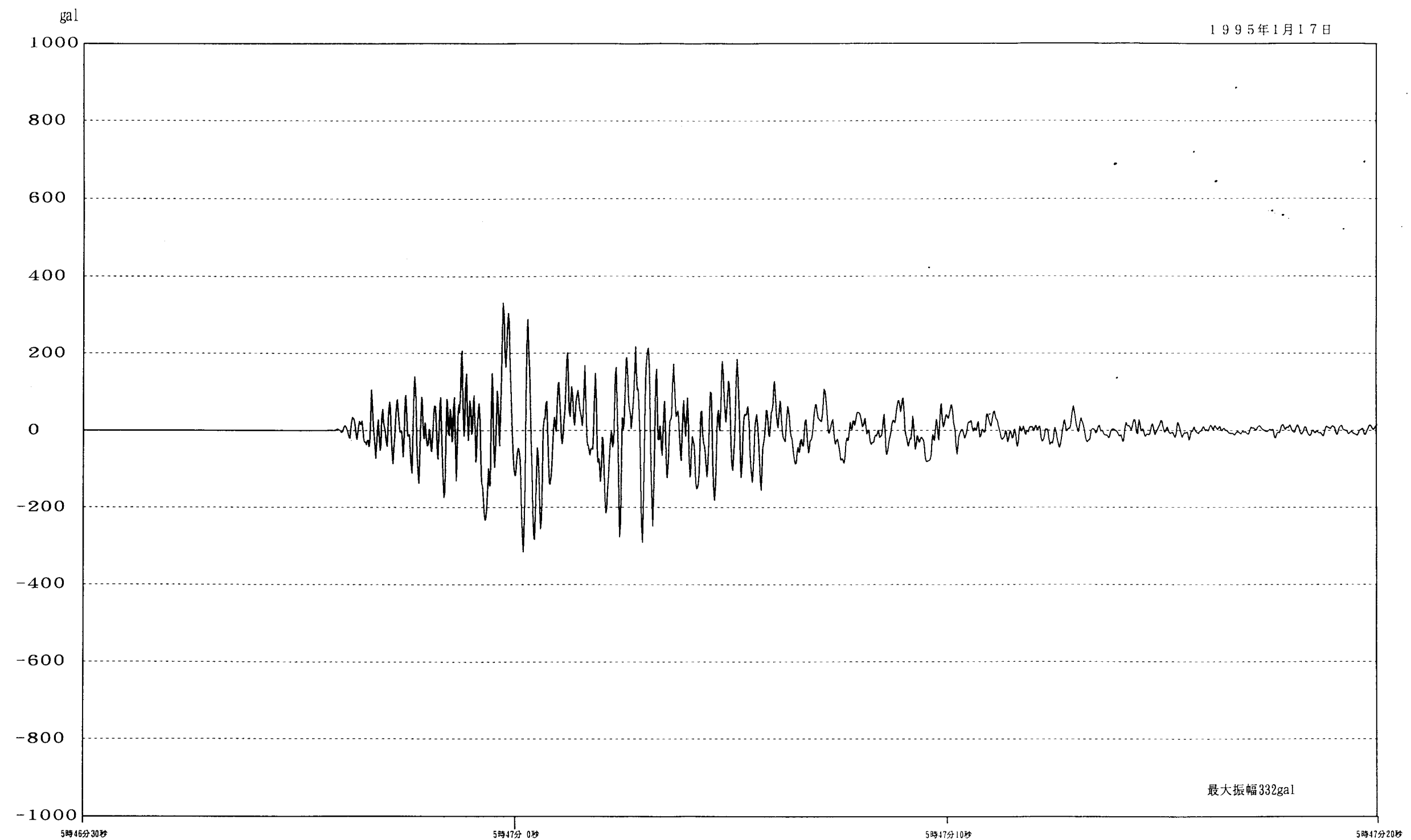
備考欄：“波の高さ”・“波高”はある基準海面上の波の高さを示す。基準海面としては平均海面、当時の潮位などがある。

参考文献) 渡辺偉夫著：日本被害津波総覧

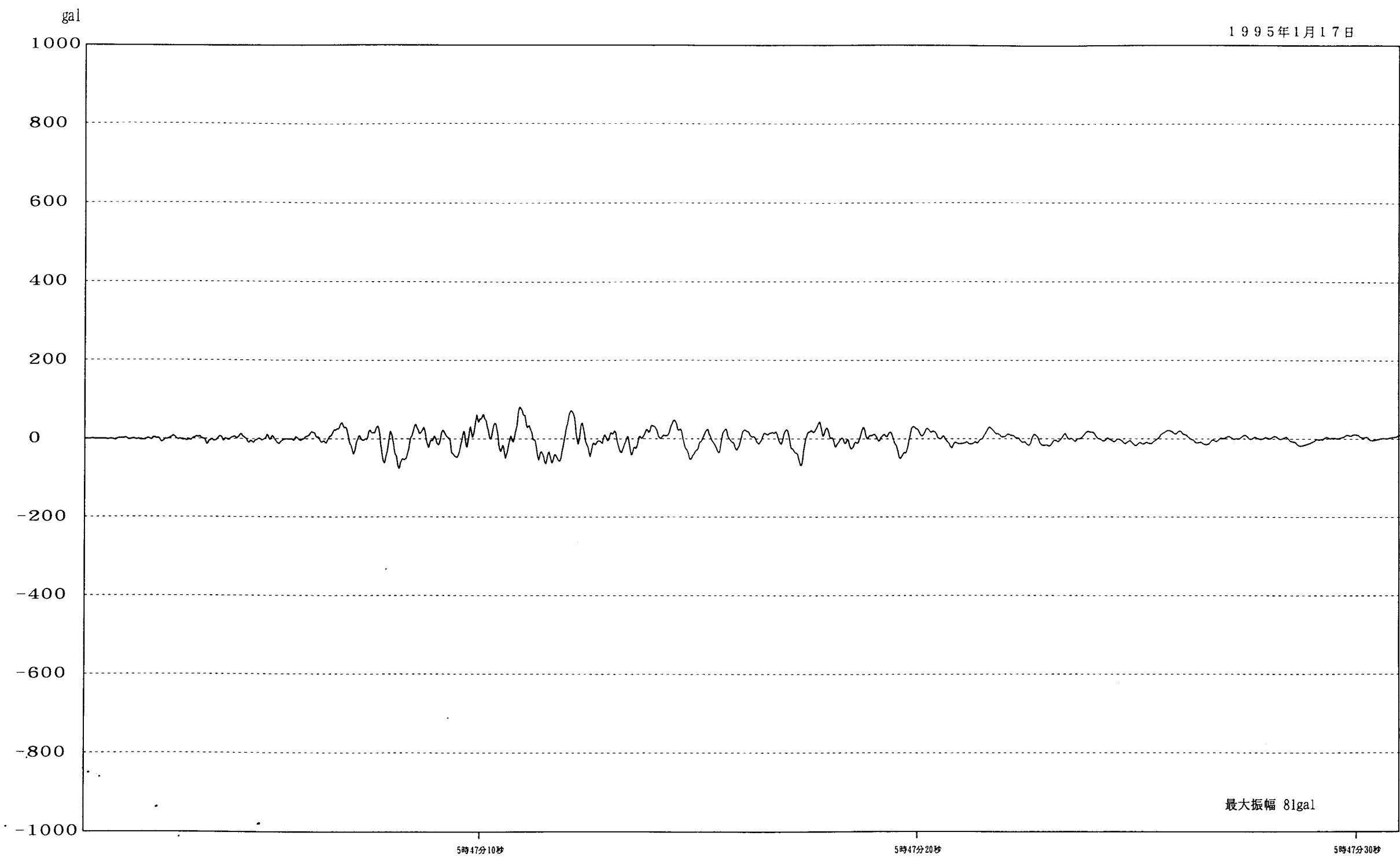
2. 神戸・大阪の地震記録



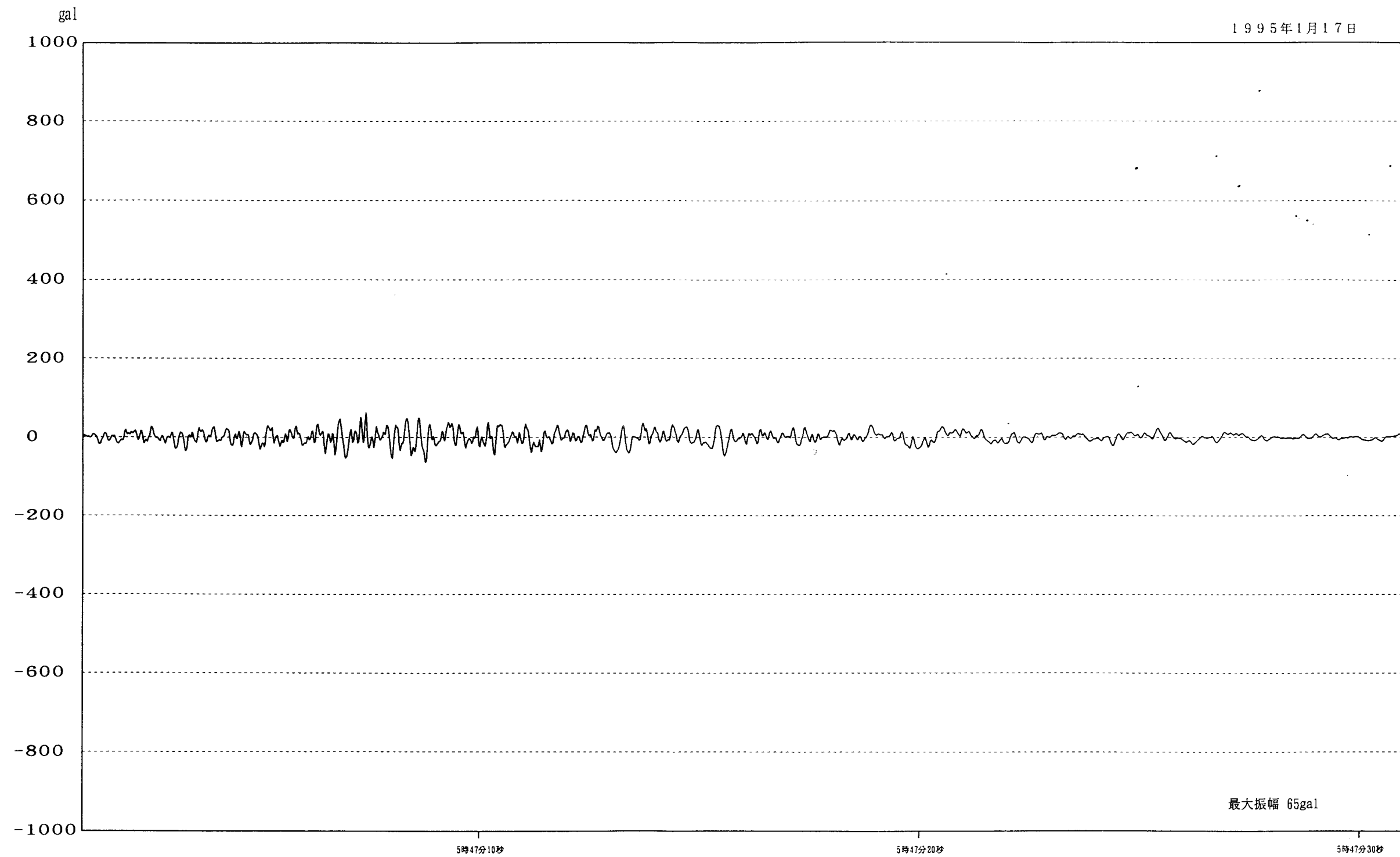
平成7年兵庫県南部地震 加速度波形 (地点：神戸海洋気象台：N／S)



平成7年兵庫県南部地震 加速度波形 (地点：神戸海洋気象台：U/D)



平成7年兵庫県南部地震 加速度波形 (地点：大阪管区気象台：N／S)



平成7年兵庫県南部地震 加速度波形 (地点：大阪管区气象台：U/D)

3. 震度とマグニチュードなど、地震の用語について

(1) 震 度

震度とはある地点における地震動の強さ（揺れの程度）を示す尺度である。

震度は気象庁震度階級表（P. 1）で定義される。震度表に加速度の値が付記されている場合があるが、これは参考値であって震度を規定する数値ではない。現実の地震ではその加速度の範囲を大きく外れる例が多い。

また、気象台が発表する「各地の震度」とは、各地の気象台、測候所における震度である。

例えば「大阪の震度 3」というのは、大阪市東区にある気象台における震度であって、大阪市全体が震度 3 であったということではない。震度はその地点の地盤の条件等によって大きく左右される。

(2) マグニチュード（M）

地震そのものの大きさ（規模）を示す尺度である。「地震の規模」あるいは単に「規模」とも言う。

マグニチュード（通常記号としてMを用いる）とは、その地震が放出した全エネルギーを示す尺度であると言ってもよい。

Mは通常、地震計が記録した最大振幅と震源までの距離によって計算される。

Mが1大きくなるごとに、地震の放出エネルギーは30倍強になるとされている。

従って、Mが2大きな地震は約1000倍、4大きい場合は約100万倍である。

和歌山県沿岸に大津波をもたらした南海道地震（昭和21年）のMは8.1である。一方、和歌山市付近でよく起こる局発地震のうち人体に感じる程度の地震のMは通常3前後である。従って前者は後者のおよそ3,000万個分に相当するわけである。

地震の大小、つまり大地震とか微小地震という区分は、Mによるものであって、震度による区分ではない。（マグニチュード解説表）

(3) 震度とマグニチュード

震度とMとはよく混同されるが、次のような例で理解すればよいと思う。

例えば、 $M=1$ の地震がダイナマイト1本を地下で爆発させたことに相当するとすれば、 $M=5$ の地震はダイナマイト100万本の爆発に相当することになる。

つまり、Mというものは爆発の規模（ダイナマイトの本数）を示す指数であり、震度とは、その爆発によってある地点が受ける影響（振動、被害等）の強さの程度を示すものである、ということができる。

(4) 震源、震源域など

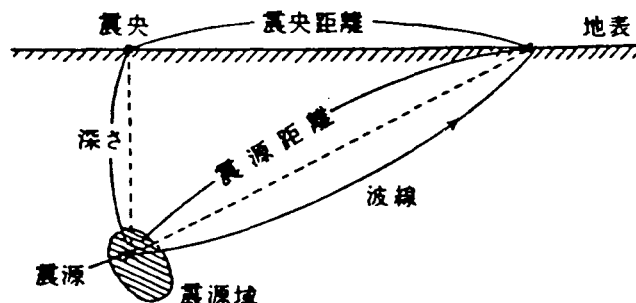
下図は震源などに関係する用語を図解したものである。

震源は点ではなく、震源の領域は地震の規模（M）が大きいほど大きい。それを「震源域」と言い、地殻内で破壊が行なわれた範囲を意味するわけである。

震源域に対して「震源」と言う場合は、地震の破壊が最初に初まった地点を指すので、これは点として示される。大地震の場合、その狭義の「震源」から始まった破壊が100km、200kmの「震源域」にまで拡大することになる。

大地震の場合、「震源」は「震源域」の端にある場合が多く、必ずしも被害の中心部とは一致しない。

「震源」は地震計による観測から正確に求めることができるが、「震源域」は余震の分布域や津波の浪源から推定するので即時には求めがたい場合が多い。



地震用語の図解

気 象 庁 震 度 階 級

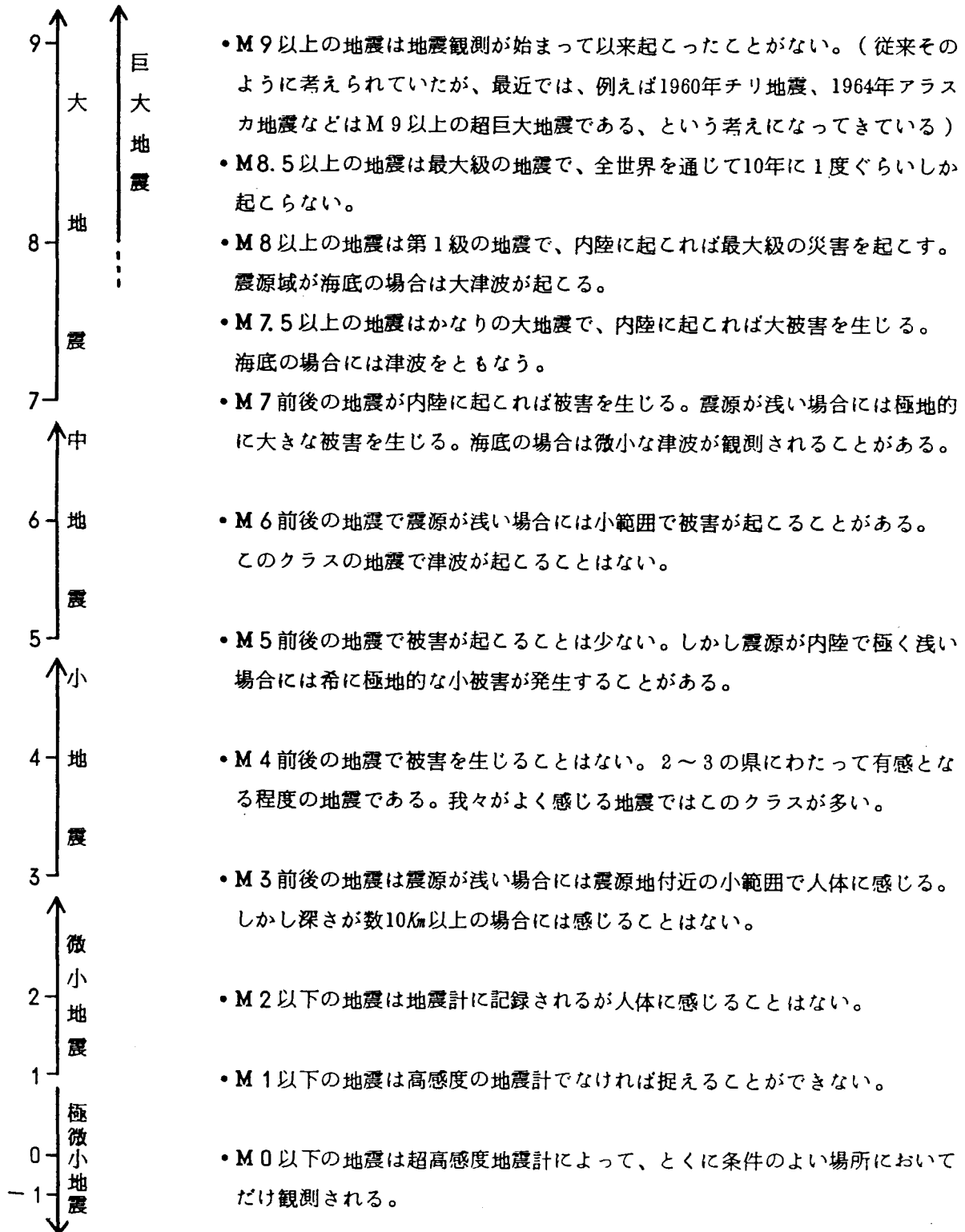
震 度 階 級 と 参 考 事 項

気 象 庁 震 度 階 級		参 考 事 項
階級	説 明	
0	無感。人体に感じないで地震計に記録される程度。	吊り下げ物のわずかにゆれるのが目視されたり、カタカタと音がきこえても、体にゆれを感じなければ無感である。
I	微震。静止している人や、特に地震に注意深い人だけに感ずる程度の地震。	静かにしている場合にゆれをわずかに感じ、その時間も長くない。立っていても感じない場合が多い。
II	軽震。大ぜいの人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかる程度の地震。	吊り下げ物の動くのがわかり、立っていてもゆれをわずかに感じるが、動いている場合にはほとんど感じない。眠っていても目をさますことがある。
III	弱震。家屋がゆれ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯のようなつり下げ物は相当ゆれ、器内の水面の動くのがわかる程度の地震。	ちょっと驚くほどに感じ、眠っている人も目をさますが、戸外に飛び出すまでもないし、恐怖感はない。戸外にいる人もかなりの人に感じるが、歩いている場合感じない人もいる。
IV	中震。家屋の動揺が激しく、すわりの悪い花びんなどは倒れ、器内の水はあふれ出る。また、歩いている人にも感じられ、多くの人々は戸外に飛び出す程度の地震。	眠っている人は飛び起き、恐怖感を覚える。電柱・立木などのゆれるのがわかる。一般の家屋の瓦がずれるのがあっても、まだ被害らしいものではない。軽い目まいを覚える。
V	強震。壁に割れ目が入り、墓石・石どうろうが倒れたり、煙突・石垣などが破損する程度の地震。	立っていることはかなりむずかしい。一般家屋に軽微な被害が出はじめる。軟弱な地盤では割れたりくずれたりする。すわりの悪い家具は倒れる。
VI	烈震。家屋の倒壊は30%以下で、山くずれが起き、地割れを生じ、多くの人々が立っていることができない程度の地震。	歩行はむずかしく、はわないと動けない。
VII	激震。家屋の倒壊が30%以上に及び、山くずれ、地割れ、断層などを生じる。	

(注) ここで言う“地震”とは“地震動”の意味である。

マグニチュード解説表

地震の規模（マグニチュード：M）



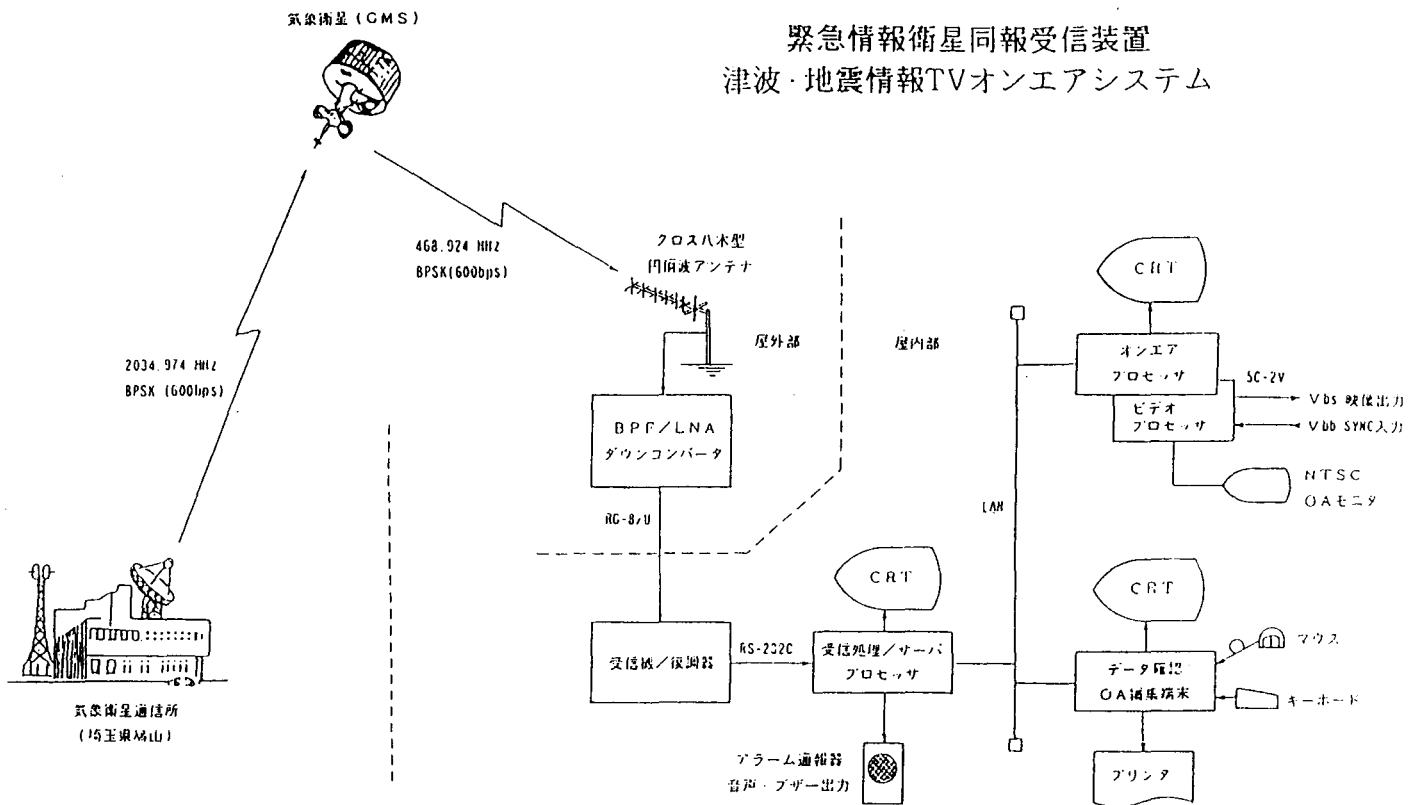
4. 津波予報区・津波予報警報

津波予報区

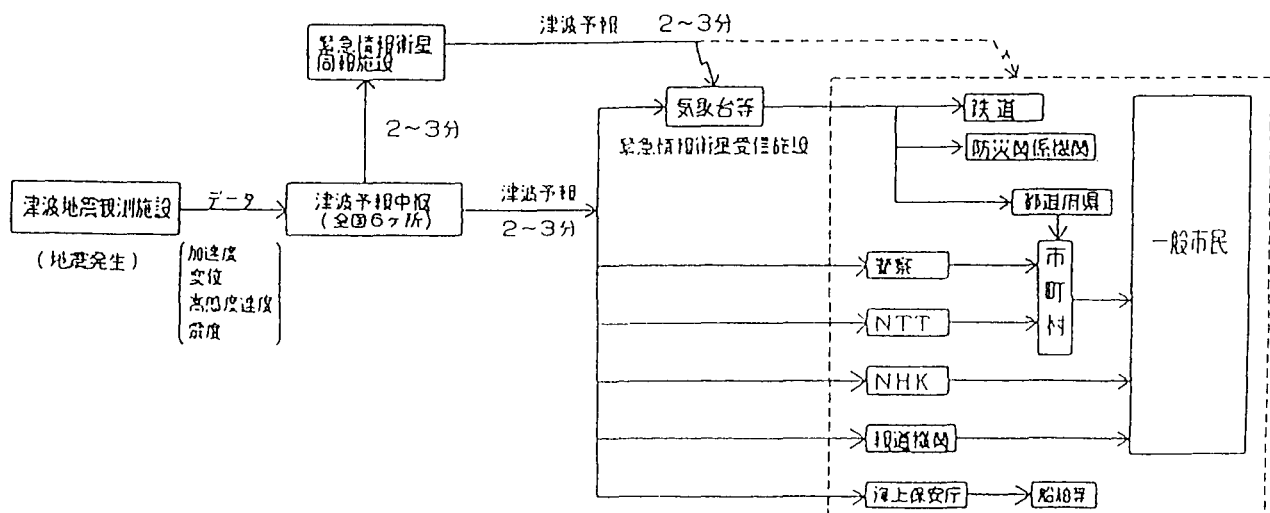
コード	予報区	予報区の沿岸名
010	1 区	北海道のオホーツク海沿岸
020	2 区	北海道の太平洋沿岸
030	3 区	北海道の日本海沿岸
040	4 区	東北地方の太平洋沿岸
050	5 区	東北地方の日本海沿岸と陸奥湾
060	6 区	新潟県から石川県の輪島までの日本海沿岸
070	7 区	茨城県から房総半島東岸までの太平洋沿岸
080	8 区	房総半島西岸から静岡県までの太平洋沿岸と伊豆諸島
090	9 区	愛知県と三重県の太平洋沿岸
100	10 区	石川県の輪島から福井県までの日本海沿岸
110	11 区	和歌山県から兵庫県南部の沿岸
120	12 区	岡山県と広島県の瀬戸内海沿岸
130	13 区	京都府から島根県の日本海沿岸
140	14 区	四国の瀬戸内海沿岸
150	15 区	四国の太平洋沿岸
160	16 区	山口県の瀬戸内海沿岸と九州の東海岸と薩南諸島
170	17 区	山口県の日本海沿岸と九州の西海岸
180	18 区	沖縄県内各島の海岸

津波予警報

コード	グレード	解 説 文
52	大 津 波	高いところで約3メートル以上の津波の来襲が予想されますので 厳重に警戒して下さい。
51	津 波	高いところで約2メートルに達する津波の来襲が予想されますので 警戒して下さい。
62	津波注意	高いところで数十センチメートルの津波の来襲が予想されますので注意して下さい。
61	津波なし	津波の来襲するおそれはありません。
50	津波警報解除	津波の危険はなくなりました。
60	津波注意解除	津波の心配はなくなりました。
00	(津波予報を発表していない) 取り消しの場合のみ使用する。	



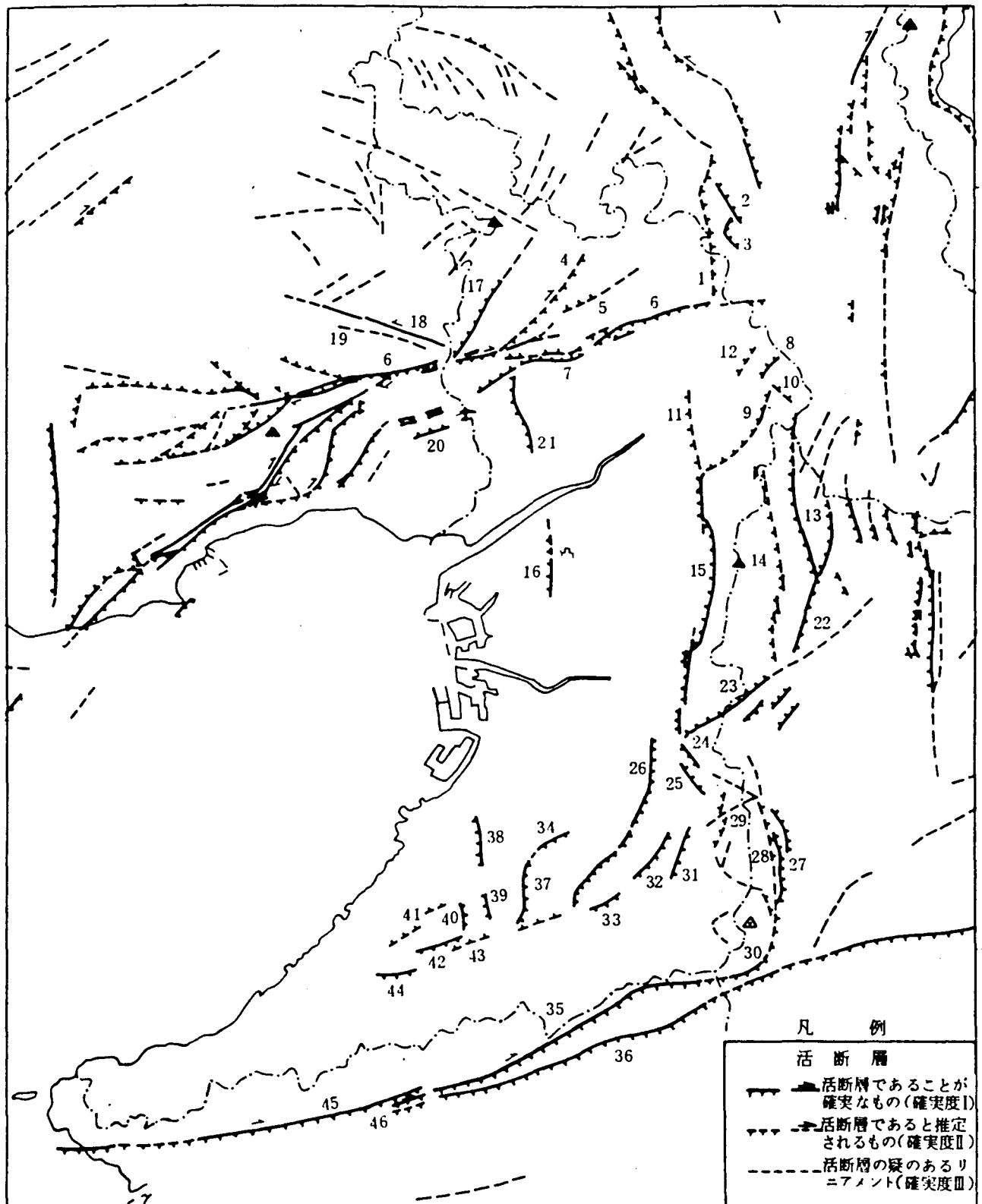
地震発生後の津波予報の発表と伝達の時間的経過



震度のエリアが平成7年3月より変更されます。



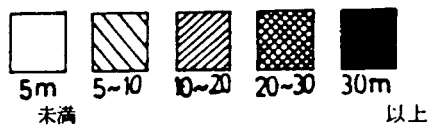
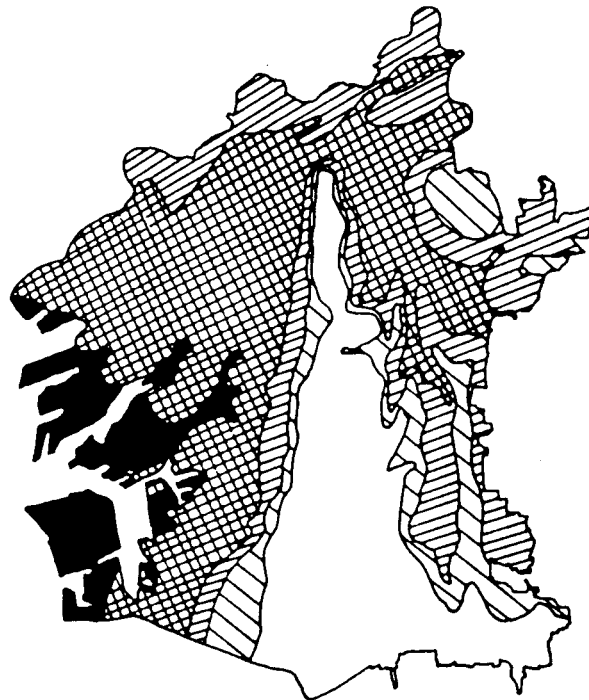
5. 活断層資料



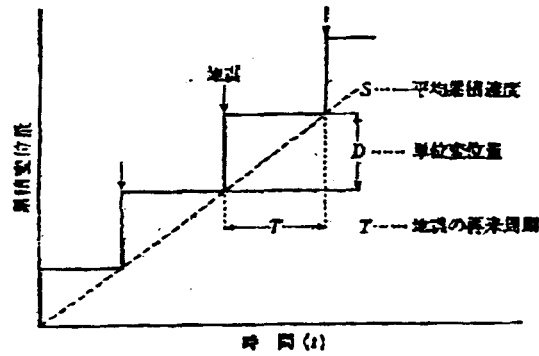
大阪府と周辺の活断層

大阪府と周辺の活断層

番号	断 層 名	確実度	活動度	番号	断 層 名	確実度	活動度	番号	断 層 名	確実度	活動度
1	西 山 断 層	Ⅱ	B	21	仏 念 寺 山 断 層	I	B	41	水 間 北 方	Ⅱ	C
2	高 畑 断 層 線	I	B	22	松 尾 山 断 層	I	C	42	神 於 山 断 層	I	C
3	金 原 断 層 線	I	B	23	大 和 川 断 層 帯	I	B	43	内 畑 断 層	I	C
4	箕 面 断 層	Ⅱ	B	24	上ノ太子 撓 曲	I	C	44	成 合 断 層	I	C
5	馬 場 断 層	Ⅱ	C	25	太 子 撓 曲	I	C	45	根 来 断 層	I	A
6	有馬 - 高槻構造線	I	B	26	羽 曳 野 撓 曲	I	B	46	桜 池 断 層	I	A
7	小 野 原 断 層 帯	I	(B)	27	葛 城 東 麓 断 層 群	I	B	(注1) 活動度: A: 第四紀における平均変位速度が 1000年当り1m~10mのもの B: 同上が0.1~1mのもの C: 同じく0.1m以下のもの (注2) 活動度に括弧がついているものは第四紀後期の約50万年間に活動しなかったとみられるもの。			
8	長 尾 断 層	I	C	28	葛 城 断 層	Ⅱ	B				
9	交 野 断 層	I	(B)	29	葛 城 山 西 麓	Ⅱ	C				
10	杉 断 層	I	(B)	30	金 剛 断 層	I	B				
11	枚 方 撓 曲	Ⅱ	C	31	神 山 撓 曲	I	C				
12	田 口 近 傍	Ⅱ	C	32	金 胎 寺 山 撓 曲	I	C				
13	富 雄 川 撓 曲	I	(C)	33	日 野 撓 曲	I	C				
14	矢 田 断 層	I	(C)	34	片 蔵 撓 曲	I	C				
15	生 駒 断 層	I	B	35	五 条 谷 断 層	I	A				
16	上 町 断 層	I	B	36	中 央 構 造 線	I	(C)				
17	五 月 山 断 層	I	B	37	別 所 撓 曲	I	C				
18	十 万 辻 断 層	I	C	38	坂 本 断 層	I	C				
19	中 山 断 層	Ⅲ		39	春 木 撓 曲	I	C				
20	伊 丹 断 層	I	B	40	神 於 山 撓 曲	I	C				



大阪市内の沖積層の厚さ

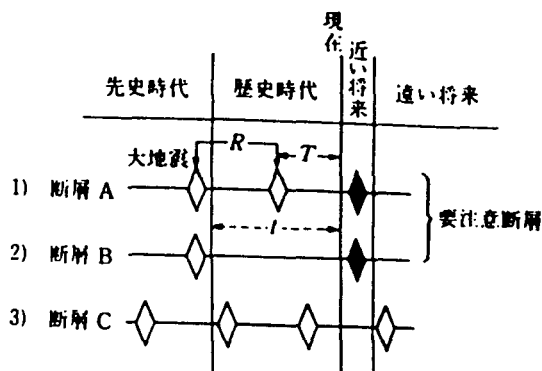


周期的に活動する断層の平均変位速度、地震1回の変位量、地震の再来周期の相互関係 ($T=D/S$) を表す模式図 (松田)

活断層の等級 (松田-宇津)

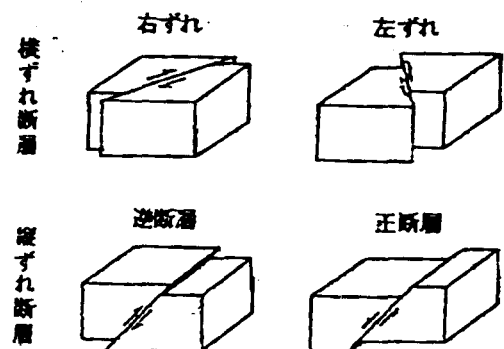
級	平均変位速度	地震の期間*	例
AA	10~100 $\frac{m}{年}$	36~300 年	南海トラフ San Andreas
A	1~10	300~3000	阿寺、榎尾谷、丹那 中央構造線の一部、鈴津川
B	0.1~1	3千~3万	千屋、石面崎 福島、立川
C	0.01~0.1	3万~30万	鳥取、郷村 深層

* 1回の地震で3m変位すると仮定。
1回の変位が小さければ期間は短くなる。



活断層の歴史時代の活動歴と、近い将来活動する可能性の大小との関係を示す三つの場合 (松田, 1978)

- 1) 歴史時代に活動しているから、近い将来活動する可能性が大きい場合
- 2) 歴史時代に活動していないから、近い将来に活動する可能性が大きい場合
- 3) 歴史時代に活動しているから、近い将来に活動する可能性が小さい場合



断層の型

西日本と地震

—— 西日本は被害地震多発地帯である ——

大阪 観測課 松 本 久

はじめに

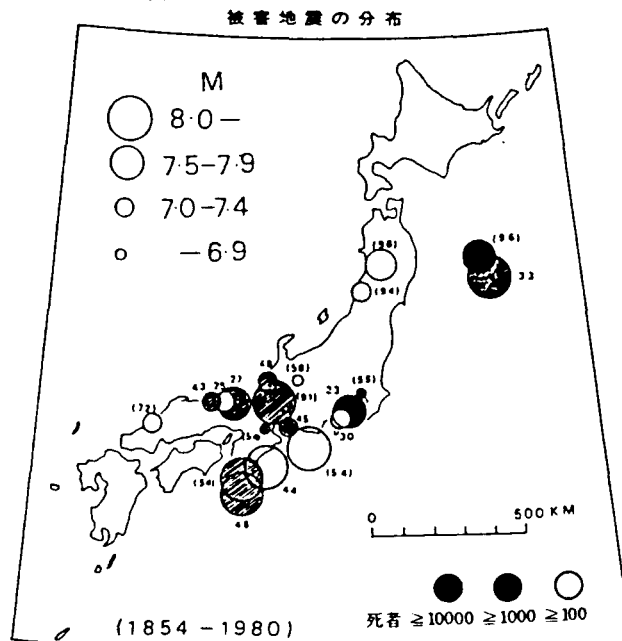
大阪の観測課には地震のことでいろいろな人からの様々な問合せがあります。そういう電話の問答の中で「えっ！ 大阪にも地震が起こるんですか」といって驚いた人がありました。これには私の方こそ驚いたのですが、しかし、こういう極端な人は別としても、関西に住む多くの人達は“地震は関東（東日本）が本場、関西（西日本）は無関係”と思っているようです。また“西日本で恐ろしいのは南海道地震だけ、だから当分は大丈夫”という考えも一般的です。

こういう“地震は関東”の考えは、現在では気象庁内でも広く“常識”化しているように見受けられます。しかしその常識は、地震回数については当てはまっても、問題が被害地震ということになると必ずしもそうとは言えません、いや話は逆になるでしょう。まさか、と思われる方が多いと思いますので、それがくまさかではないことを納得して頂こう、というのがこの解説の主旨であります。

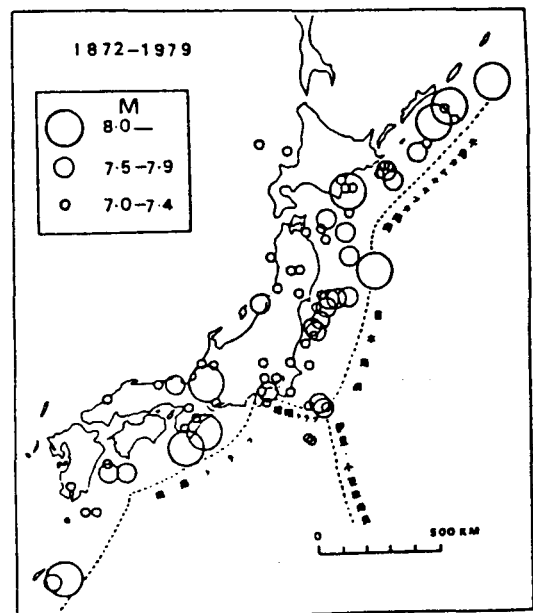
1. 歴史地震から見た西日本の地震

まず第1図を見て頂きましょう。これは今年気象庁が発行した広報用パンフレット（地震—その監視と防災—）にある図で、安政元年以来現在までに100人以上の死者のあった“大被害地震”の分布です。（第1表も同じ）

この図を見て意外に思われた方が多いはずですが。それは一般の“常識”に反して、中部から近畿の周辺に大被害地震が多発しており関東以北には少ないからです。一方、第2図は明治5年以降のM（



第1図 死者100人以上の被害地震
(安政元年～昭和55年)



第2図 M ≥ 7の地震分布
(明治5年～昭和54年)

マグニチュード) 7以上(大地震と分類される)の地震の分布です。この方は“常識”通り西日本よりも関東以北に地震が多く起こっています。しかしその大部分は震源が陸から遠いために大被害地震になることが少ないものと考えられます。

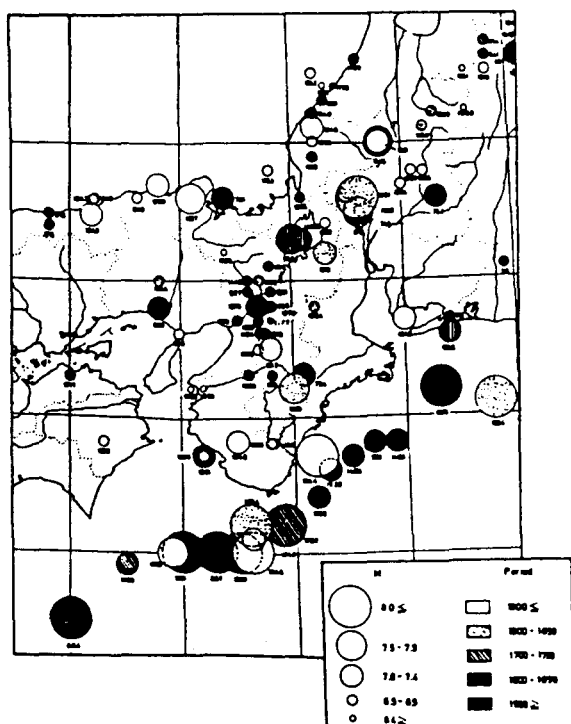
第1表 被害地震表(1854~1980)

発生年	地震名	M	死者数
1854(嘉永 7)	伊賀上野の地震	6.9	284名
1854(安政元)	安政東海地震	8.4	約 600
1854(安政元)	安政南海地震	8.4	約3000
1855(安政 2)	安政江戸地震	6.9	4000余
1858(安政 5)	飛騨・越中	6.9	203
1872(明治 5)	浜田地震	7.1	552
1891(明治24)	濃美地震	8.4*	7273
1894(明治27)	庄内地震	7.3*	726
1896(明治29)	明治三陸地震津波	7.6*	27122
1896(明治29)	陸羽地震	7.5*	209
1923(大正12)	関東大地震	7.9	142807
1925(大正14)	北但馬地震	7.0*	428
1927(昭和 2)	北丹後地震	7.5	2925
1930(昭和 5)	北伊豆地震	7.0	272
1933(昭和 8)	三陸地震津波	8.3	3008
1943(昭和18)	鳥取地震	7.4	1083
1944(昭和19)	東南海地震	8.0	998
1945(昭和20)	三河地震	7.1	1961
1946(昭和21)	南海道地震	8.1	1330
1948(昭和23)	福井地震	7.3	3895

*大きすぎるのでこれより0.5ぐらい小さい程度が妥当であろうとされている。

付け加えるならば、第1図の二つの三陸はるか沖の大津波地震です。明治の地震では2万7千人、昭和では3千人の死者を出しています。しかしこれらの犠牲者はすべて津波によるものであり、直接の地震動による被害はほとんどありませんでした。しかしその後の三陸の住民はこの教訓を生かしており、また戦後気象庁は津波予報を行うようになりました。三陸沿岸は今後とも繰り返し同じ大津波に襲われるでしょう。しかしそれらが“大被害地震”として第1図に追加されることは二度とないはずなのです。

それに反して、西日本の太平洋岸に起こる巨大地震(第1図の4つの大円)は沿岸に接して起こるために津波は待たなしにやって来ます。そして地震動による被害は広く内陸にまで及びます。従ってこの方の巨大地震は、今後とも大被害地震としてあり続けるものと考えられます。



第3図 近畿地方と周辺の被害地震
(「大阪の気象百年」より)

第3図は歴史上記録されている近畿周辺の被害地震です。近畿地方は古い時代から開けていたということもあり歴史時代を通じて数多くの被害地震に見舞われてきました。この図で目につくことを二三挙げてみますと。

- (1) 京都周辺では、15・16世紀頃被害地震が多発しているが、それ以後はすっかり穏かになり、現在までの間、文政13年(1830)の地震のみであること。
- (2) 大正末から昭和前半に、京都府北部から鳥取県西部にかけて、北丹後地震、鳥取地震などの被害地震が頻発したと。

これらの事実は、地震が同一地域で連鎖的に発生する傾向があることを示し

1982年12月

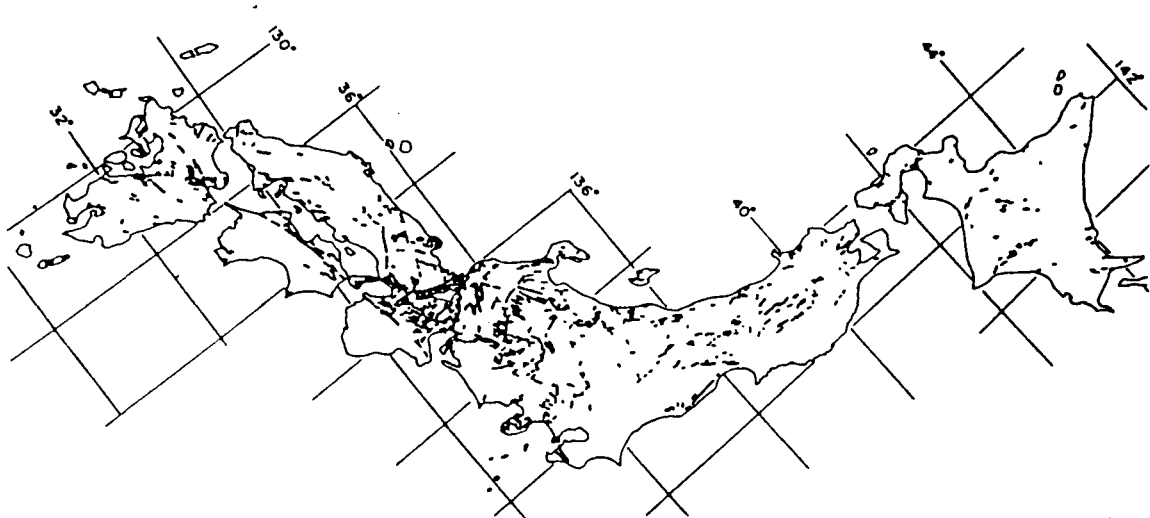
ています。

(3) 紀伊半島沖を中心に古い時代からのM8級の地震が並んでいること。

これらの地震は、南海トラフ沿いに起こる巨大地震で、およそ100年の周期で発生し西日本に大きな被害を与えてきました。

(注) この種の被害地震分布を見る際に注意して頂きたいこと。

震央を示す円の範囲だけが被害を受けるのではないということ。例えば北丹後地震では100 Km離れた大阪でも21人の死者が出ています。またそれが南海道地震などの巨大地震になると、実際の震源域の面積は小さい場合でも四国全体より大きい程の広がりを持つことになります(第8図参照)。従って被害の範囲も広く、時には山陰地方にまで及びます。



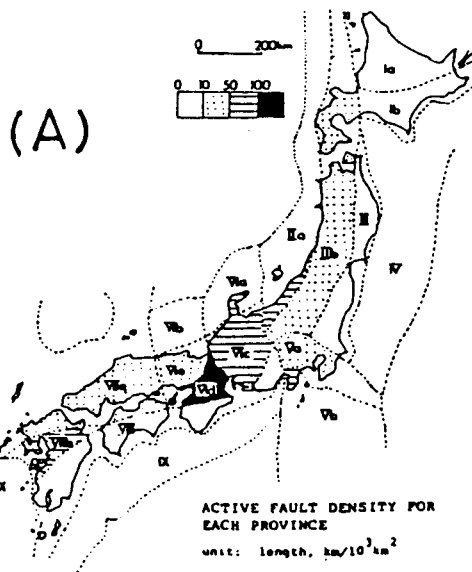
第4図 日本内陸の主な活断層(松田 1980 による)

2. 活断層から見た西日本の地震

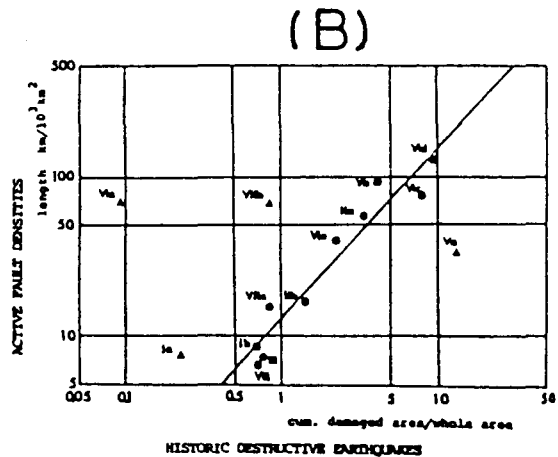
第4図は日本内陸の主な活断層です。地表に姿を現わしているこれらの活断層が動いた場合には、最低でもM6.5、多くはM7クラスの地震の発生となります。この種の地震は震源域が地表にまで及んでいることから断層の周辺では激甚な災害を生じることになります。いわゆる“直下型”の最たるものとなるわけです。

第4図で特徴的なことは、中部から近畿にかけての分布密度が極めて高いこと。それに対して関東平野、紀伊半島、四国南部などはほとんど真っ白である、ということです。後者の場合はもちろん地震が起こらないわけではなく、震源が比較的深いこと、新しい堆積層に覆われているために活断層が発見しにくい、などの理由によるものです。

第5図は内陸の活断層分布密度と内陸に起こった地震による被害率との関係を調べたものです。(1) それによると、少数の例外はあるが(関東南部など)、活断層の多少が被害地震の多少をそのまま反映する結果となっています。なお図の中央黒塗りの部分(VI d)、は“近畿三角帯”と言われる日本内陸で最も活断層の発達した地域です。



第5図 (A) 活断層分布密度



(B) 活断層分布密度（縦軸）
と被害地震発生率（横軸）
との関係
（垣見 1981 による）

同様の発想で、明治中期以降内陸に発生したM 6.5以上の浅い地震の発生域と活断層との関係とをメッシュで調査した松田の場合⁽²⁾も、やはり同様の結果を得ています。

第1図の大被害地震が中部・近畿に集中していたのは、意外でも、また偶然でもなかった、ということになりそうです。

3. 西日本の静穏期はいつ終るか

以上のことから、歴史的に見ても、また先史時代からの活動の証拠である活断層の面からも、“西日本は被害地震多発地帯である”ということが言えるでしょう。しかし「それにしては地震が少ないのではないか」という疑問が当然出てくるはずです。

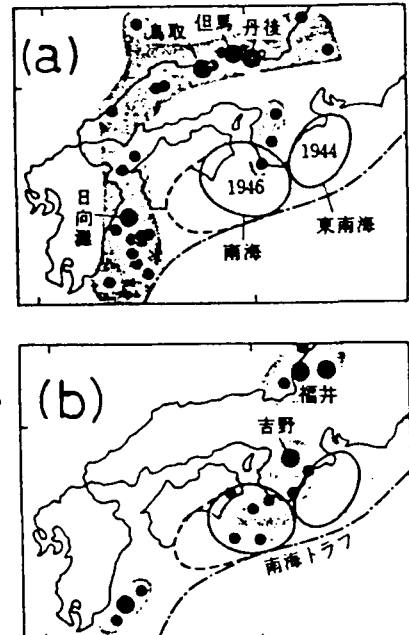
確かにそのとおりなのです。西日本における本格的被害地震としては、3900名の死者を出した福井地震（昭和23）以後、また近畿以西では、死者9名の吉野地震（昭和27）以後、それらを上回る被害地震は30年以経った現在までまだ一回も起きていないのです。

第6図は東南海地震・南海道地震の両巨大地震を境にその前後20年間の地震発生状況を比較したものです。

両巨大地震発生前の地震活動は、次に動くべき震源域の周辺部で活発でしたが(a)、地震後は一部広義の余震活動とも見られるものを残してほとんどその活動を停止してしまいました(b)。

現在の西日本の地震の少なさというのは、この延長上にある状態と考えられます。

このような地震活動パターンの顕著な変化は何を意味するのか、また今後の推移はどうか、といった疑問に答えるものとして



第6図 東南海地震・南海道地震発生前(a)、発生後(b)、各20年間に起こったM6.0以上の地震。
（Mogi 1969による）

1982年12月

茂木の説⁽³⁾がありますので紹介することにします。

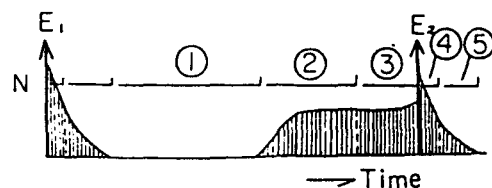
南海トラフ系巨大地震の活動周期はひと口に100年とされていますが、それは必ずしも一定ではありません。最近の例では、宝永から安政までが特に長く147年あり、それに対して安政から昭和までは90年でした。一方、西日本内陸の地震活動を歴史時代について調べてみると、第7図でモデル的に示すように、巨大地震(E_1)の余震活動が約10年で終息して静穏期(①)に入る。次の巨大地震(E_2)の約50年前から活動が次第に活発になり(②③) E_2 の発生となる。 E_2 の余震活動(④⑤)が約10年で終息する。……というパターンを繰り返してきたと考えられます。

(第6図(a)は活動期の後半、(b)は余震的活動期から静穏期に入った時期に相当することになります)

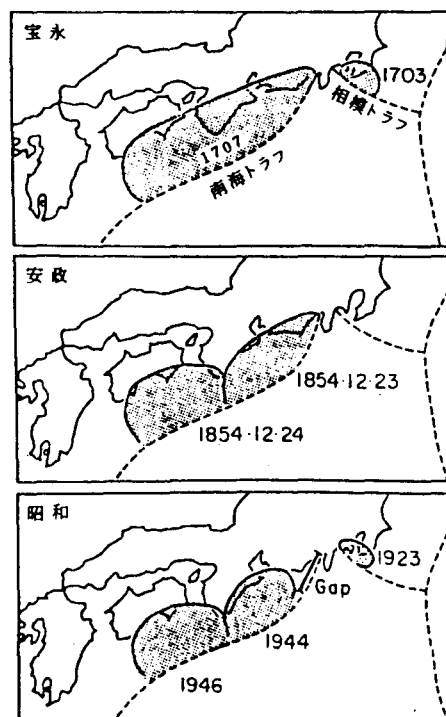
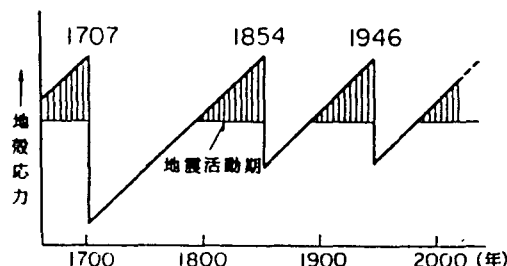
こういう周期的活動パターンの意味を茂木さんは次のように解釈します。(第8図)

- (1) 南海トラフ沿いの巨大地震は、ユーラシアプレート(日本内陸側)とフィリピン海プレートとの押し合いによるストレス(応力)が一定の限界に達した時に起こる。その時に解放されるストレスの大きさ(応力降下量)は毎回同じではない。宝永は特に大きく、昭和は比較的小さかったと考えられる。
- (2) 巨大地震の発生によって西日本一帯のストレスレベルが一挙に低下するので余震的活動を残して西日本は静穏期に入る。
- (3) その後ストレスが徐々に高まり、一定のレベルに達すると西日本は活動期に入る。
- (4) やがて応力レベルが限界に達した時、巨大地震の発生となる。(→(1)の説明にもどる)

という考え方です。即ちこの説によって、i) 巨大地震の発生間隔と地震の規模との関係、特に日本地震史上最大級のものであったと考えられる宝永地震から次の安政地震までの間隔が長かったこと、ii) 内陸地震の活動パターン、特に巨大地震発生間隔の長短にかかわらず内陸



第7図 巨大地震の発生(E_1 , E_2)と西日本の地震活動の変化(茂木1981による)



第8図 (上) 西日本の地殻応力の変化
(下) 過去3回の巨大地震の震源領域
(茂木1981による)

地震の活動期間が約50年と一定していること、などの事実がうまく説明できるわけです。

第8図の右上の方には「昭和の地震は安政よりも応力降下量が少なかったようだ。だから次のは少し早目にやってくるだろう。従って西日本は間もなく（今世紀中に）活動期に入るはずだ」という茂木さんの予想が示されているように私には見えます。

4. 要注意活断層

西日本の静穏期が終り活動期に入った時、果してどこに地震が起こるか、というのは一番気にかかることです。

地震予知連絡会が指定した特定地域（第9図）は、

i) 過去の大地震とその周期性 ii) 活構造地域 iii) 最近地震活動の活発な地域 iv) 社会的に重要な地域、といった事項を総合的に判断した結果です。このうち西日本の中枢部(8)が指定されているのは、歴史時代の被害地震や活断層の密集、水平歪、地盤傾動などが主要な根拠であって、単に社会的重要な地域という配慮だけによるものではないことに注意して頂きたいと思います。

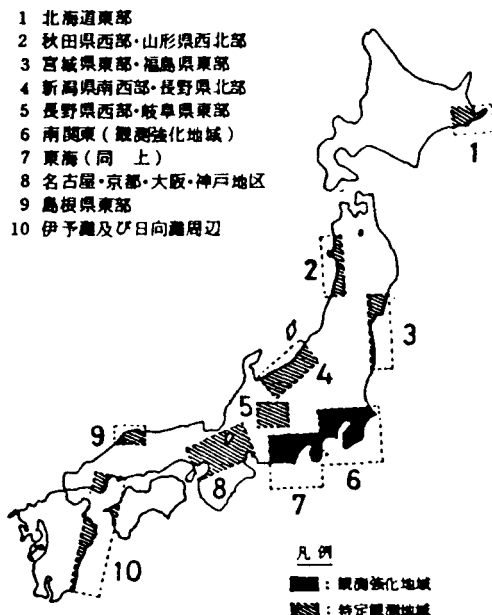
ここでは問題を局限して、内陸の活断層のうちどれが要注意かということについての研究の一つを紹介します。

活断層の中には、二つのプレートの境界としての活断層である南海スラスト（南海トラフ）や、米国西海岸を南北に走る大断層、サンアンドレアス断層（太平洋プレートと北米プレートとの境界）のように、およそ100年を単位とする周期で活動する超A級から、北丹後地震を起こした断層のように万年単位でしか動いていないと推定される不活発なものまであります。日本内陸のもので最も活発なA級活断層は通常1000年前後の周期で活動しています。

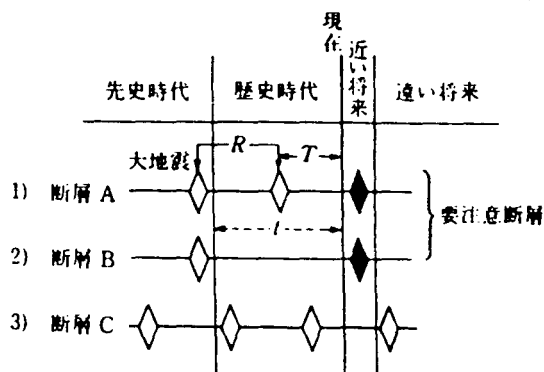
第10図はそういう個々の活断層の周期と歴史時代における活動の履歴から、近い将来の活動の可能性を判断する考え方を示したものです。

松田（1980）⁽⁴⁾はそのことに地震発生の地域的連鎖性を考慮して内陸では第11図の断層を「近い将来地震発生可能性の比較的高いと思われる活断層」として挙げています。

ここで要注意とされた活断層のうち山崎断層（10）は貞観10年（868）に動いたことが確かであり、またその周



第9図 特定観測地域
（昭和53年8月改訂）



第10図 活断層の歴史時代の活動歴と、近い将来活動する可能性の大小との関係を示す三つの場合（松田、1978）

- 1) 歴史時代に活動しているから、近い将来活動する可能性が大きい場合
- 2) 歴史時代に活動していないから、近い将来に活動する可能性が大きい場合
- 3) 歴史時代に活動しているから、近い将来に活動する可能性が小さい場合



第11図 近い将来地震発生可能性の比較的高いと思われる活断層（松田1980の原図による）

期が約1000年と推定されていることから注目されています（第10図.1）の場合に相当）。また六甲、有馬-高槻断層系（9）や中央構造線（11）は、歴史時代に活動していないから要注意とされています（第10図.2）の場合に当たる）。これらは特に、（9）が人口密集地域の中に位置する点に、また（11）が日本内陸最大の活断層系である点に注目したいと思います。

なお、以上は地表で確認された活断層についての議論ですから、地表に断層の現れない深い地震（例えば吉野地震：70 Km）や、浅い地震でも比較的規模の小さいもの、および海底の活断層によって起こる地震などは検討の対象に入らないことになります。

5. なぜ“地震は関東”になってしまったのか

しかしながら、西日本が被害地震多発地帯である、ということは、何も歴史地震や活断層までを持ち出すまでもなく、ほんの少し前の時代、昭和の前半が現実にもそうであったわけです。西日本人達が地震を他所事としか感じなくなってしまった原因としては、30年続いた戦後の静穏期によるところが大きいとは思いますが、他にも次のようないくつかの原因が考えられます。

（1）関東周辺は有感地震が多いこと

最近の西日本の官署では、有感地震回数が年に2～3回程度のところが多いのに対して、関東地方では数十回というのが普通です。日頃地震が少なければ関心も薄くなるし、また有感地震の多少が被害地震発生数に比例するはずだと考えるのも無理のないことです。

関東地方では、ⅰ）茨城県沖から福島県沖にかけてしばしば起こる群発型の地震、ⅱ）茨城県南西部、千葉県北部などのやや深いところ（40～80Km）にある、いわゆる“地震の巣”などが有感回数をかせぐ主役となっているようです。

しかし、ⅰ）の海域ではM7クラス以下の地震が多数起こる代りに大きな被害をもたらすM8級は起こらないらしい、と考えられています。またⅱ）の地震の巣は「……M6をこえるような地震はごくまれです。……日本一地震の多いところにもかかわらず、昔からの記録を見ても大災害はほとんどありません。平常地震が多発しているからといって、その地域の地震危険度がとくに高いということにはならないわけです」（勝又（1981）^{（5）}より引用）ということです。

(2) 関東大震災

死者・不明14万人という我国地震災害史上空前の（ただし絶後とは言えない）被害を生じた関東大震災の印象があまりにも強烈であるために、他の大被害地震の存在が忘れられがちであること。

(注) 関東大地震は相模トラフ沿いの巨大地震ですが、その発生周期は南海トラフ系のものほど明瞭ではなく、比較的長いものと考えられています。

(3) 西日本の活動最盛期が戦中・戦後であったこと

東南海地震・南海道地震を頂点とする西日本の活動期は、ちょうど戦中・戦後の動乱と混乱の時代でもありました。軍人155万、一般国民でも30万人の死者を出した戦争であってみれば、大被害地震とはいえ死者1000人オーダーの災害が相対的には小さく感じられた時代ではなかったでしょうか。

また、失うべきもの、焼けるべきものをあまり持たなかった時代であったこと、新聞・ラジオの報道が現在のように盛んではなかったことなども印象を弱めた理由であったでしょう。（戦争末期には地震の報道は禁止されていたので、東南海地震、三河地震が一般に知られたのは戦後でした）

そして「もはや戦後ではない」と言われた昭和30年代から西日本の地震活動もまた平和な時代に入ったのです。それに対して三陸沖から北海道沖にかけての一連の巨大地震の活動期は、ちょうどその頃から40年代までの比較的最近の出来事でした（1968年十勝沖地震など）。そしてこの数年は、伊豆半島周辺、宮城県沖、浦河沖など中小規模の被害地震が東日本で多く起こっています。

(4) 東海地震

東海沖・駿河湾を震源域とする巨大地震の発生が予想され大震法が施行されました。このことを、その他の地域は地震発生の危険がないのだと受け取る人が多いこと。

(5) 地域住民・地方行政の関心が低いこと

これは、そういう結果がさらに原因として働いていることの一例です。

巨大都市東京を襲う直下型地震の危険性が多くの学者によって指摘され、政府や東京都も真剣にその対策を考えるようになってきました。しかし直下型地震ということでは、近畿三角帯の真ん中に大都市を連ねている京阪神が、東京地域より危険性が低いということはないはずです。実際、京都大地震の危険性を警告する一部関西在住学者の発言もありますが、すっかり“地震ばなれ”してしまっている地域住民や行政の反応は極めて鈍く、またマスコミも“話題”として取上げる程度の興味を示すに過ぎません。（もし地震学者・研究者の大半が、現在のように東京周辺にではなく、例えば京都に集中していたとしたら、事情はまたかなり違っていたと思うのですが……）

6. 地震に襲われる側としての西日本

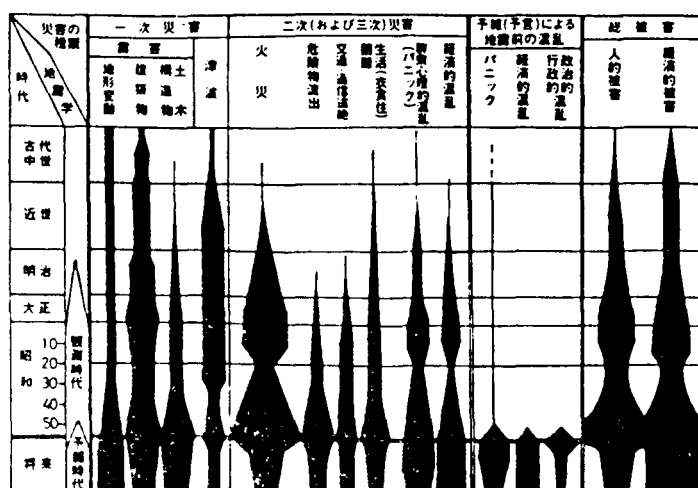
自然災害を論ずる場合、“加害者”としての自然現象についてだけでなく、同時に被害者である人間の側の条件についても調べなければなりません。そういう点で地震災害の場合には特に人間社会の側の条件が災害の種類とその規模とを規定してきたという面が強いと思われます。

第12図は、私が以前記者クラブのレクチャーのために試みに作ってみたものです。ここで私が示そうとしたことは「……戦前に比べて、自然災害、特に台風による災害などは大幅に軽減させることができるようになった。しかし、地震災害のポテンシャルは、戦後の経済成長期がちょうど地震活動の静

1982年12月

穩期に重なるという不運(?)も手伝い、今となってはほとんど手の打ちようのない程の“高度成長”を遂げてしまった」ということです。

こういう面から見て、多くの大都市と工業地帯を抱えた西日本の地震災害ポテンシャルは極めて高いと言わなければなりません。(例えば、昭和11年大阪府下を中心に9名の死者を出した河内・大和地震も、それがもし現代であれば、とうていそのような小被害ですむとは考えられません)



第12図 日本地震災害消長図
(大阪管区時報1977.10.10/No.914)

おわりに

戦争体験の風化ということがよく言われるようになりました。戦後30数年を経て、その体験者達が次第に世を去ってゆき、代って戦争や飢えを知らない世代が過半数を占めるようになってきたのが一つの理由です。しかし、それでも毎年8月を中心に戦争を語り継ごうという運動や行事が盛んに行われています。

それに対して、地震の災禍とその教訓を忘れまい、という行事が毎年9月1日、関東大震災の日を防災の日として全国的に行われています。また三陸沿岸の市町村では、昭和8年の三陸大津波の日、3月3日には一斉に住民の避難訓練が行われているということです。

しかし西日本では、南海道地震をはじめ昭和前期に頻発した多くの被害地震については(鳥取など一部の地域を除いては)特に大きな行事や組織的な運動は行われておりません。西日本人の中での地震被災体験の風化は、同じく30数年を経た戦争体験に比べてはるかに進んでしまいました。

戦争を今後起こさないことは可能ではあっても、地震は必ずやってくるものです。西日本に住む我々は、ほんの少しばかり前の出来事とその教訓を思い起こし、遅かれ早かれやってくるはずのものに対して肚を据えなければならないのではないのでしょうか。西日本の地震防災対策は“地震は関東”的無関心から脱脚しない限り必ず後手にまわることになるでしょう。

参考文献

- (1) 垣見俊弘 (1981) : 内陸の活断層と被害地震の地域的相関、地震学会講演予稿集No.2, 44
- (2) 松田時彦 (1980) : 活断層による地域区分と被害地震との関係、地震予知連絡会報、24巻282
- (3) 茂木清夫 (1981) : 地震-その本性をさぐる-、東京大学出版会、109 - 123
- (4) 松田時彦 (1980) : 活断層と内陸被害地震の時空的相関、地震学会講演予稿集、No.2, 22
- (5) 勝又 護 (1981) : 地震-発生のしくみ-、光風社出版、204

(まつもと・ひさし=大阪管区気象台観測課主任技術専門官)

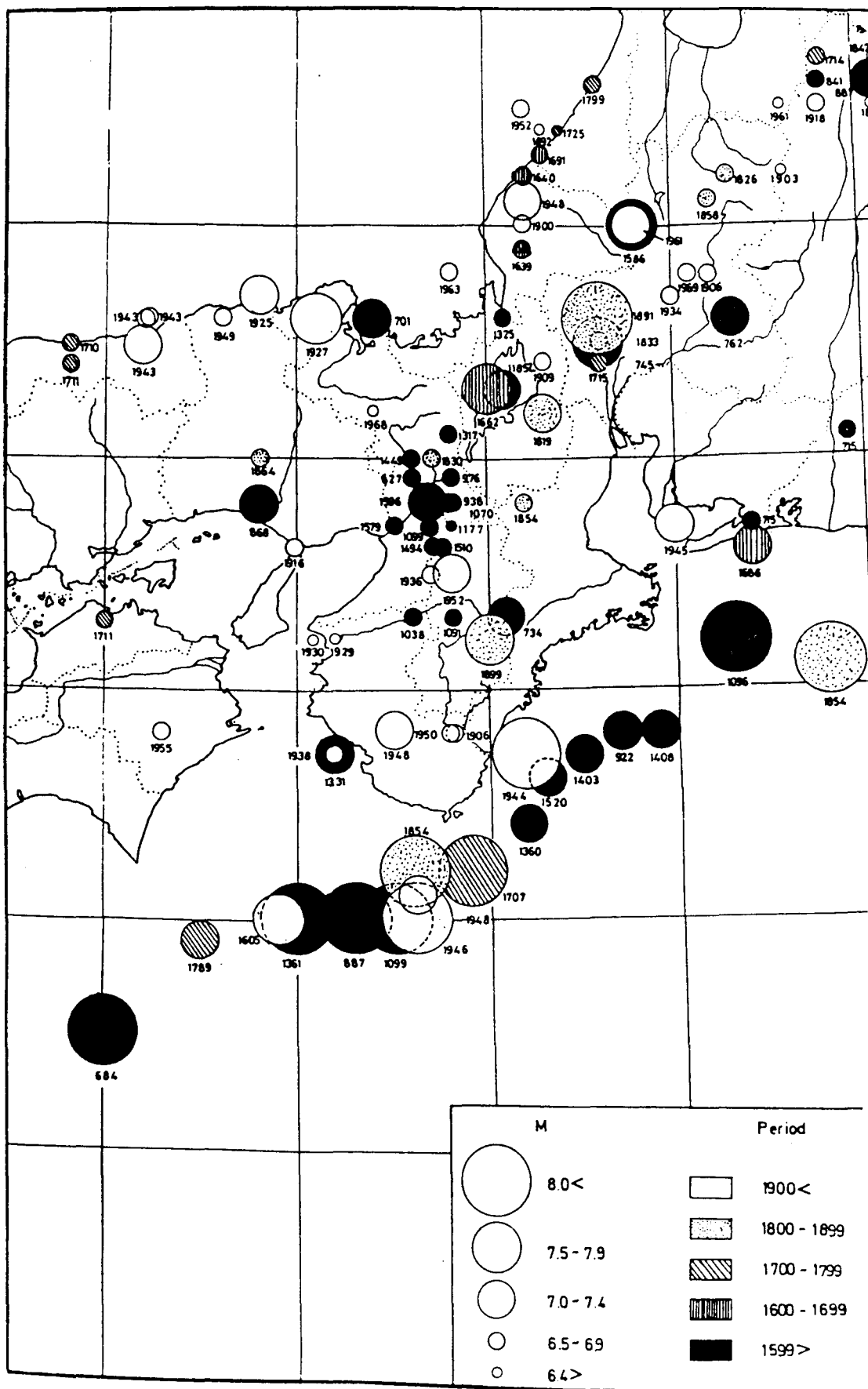


図 1. 近畿地方と周辺の被害地震

日本地震災害消長図

松本 久

■まえがき

下の図は、大阪の天気相談所から記者クラブに対する
 レクチャーを依頼され、その時の説明用に作ったもので
 ある。* このような一見して全体を見渡せる図は、特に
 部外者への解説に向いていると思った。もちろん試(私)
 案的なものであり、細部については(あるいは大筋に対
 しても)誤りや異論があるかと思われる。ご意見、ご注
 意をいただければ幸いである。

* 日本災害消長図(西川1968)を地震災害に翻案
 した形になっている。

■消長図の前提と根拠

(1) 各災害の大きさ(幅)は必ずしも実際の被害を表した
 訳ではなく、むしろその時代の災害要因の大きさ、つま
 り「災害ポテンシャル」とでも言うべきものの大きさを
 示したつもりである。(2) 現在の部分は、主として大都
 市、大工業地帯が大地震に襲われた場合を想定しての災
 害の大きさである。(3) 消長図の根拠になったものは、
 主として地震災害の研究者の著作、発言などである。例
 えば、木村耕三著「災害は進化する」(ブルーバックス)

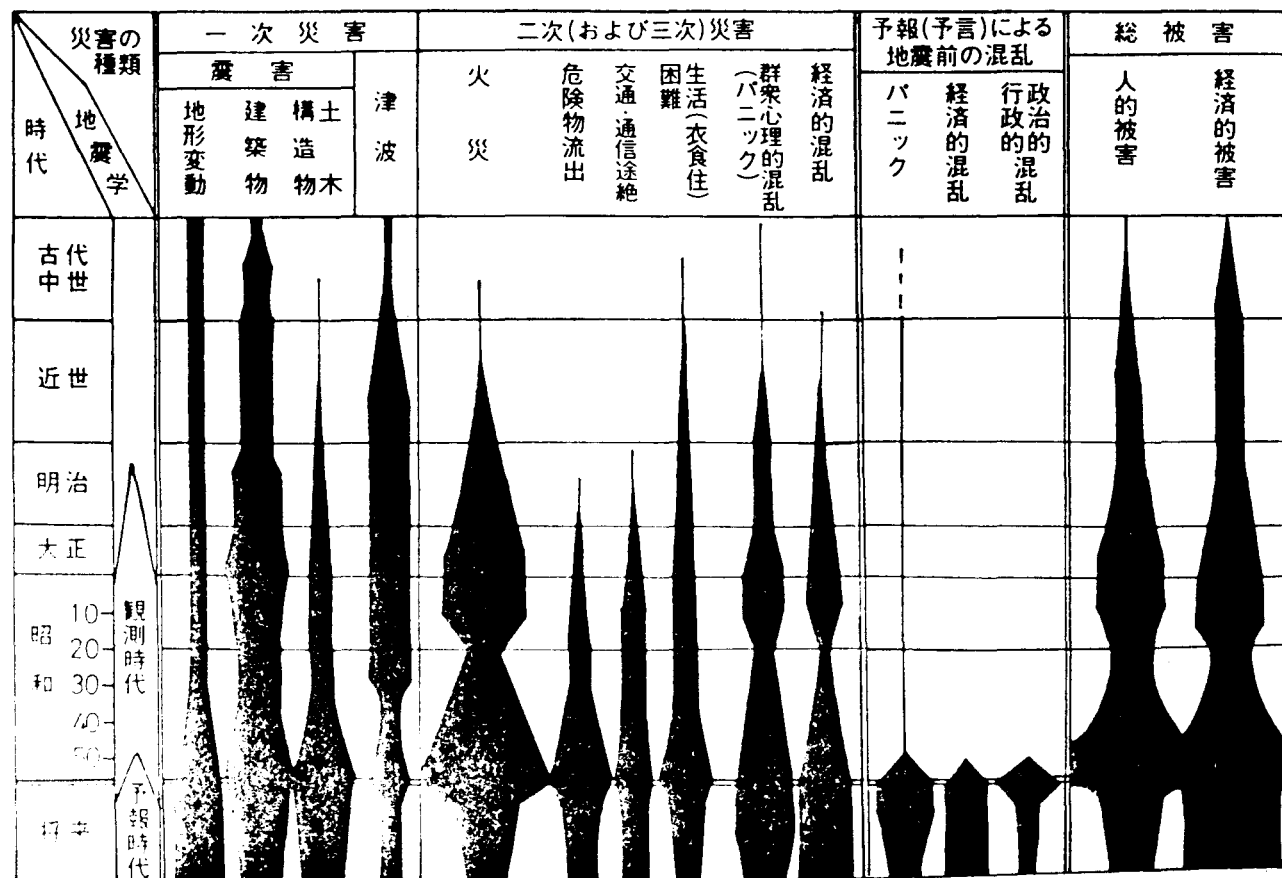
小林啓美編「都市直下地震」(日経新書)、朝日新聞社編
 「地震・予知と防災」などである。「将来」の部分は力武
 常次氏らの発言、予知が実用化されている中国の実情な
 どを参考にしたが、その消長については筆者の勝手な想
 像による部分の多いことをお断りしておく。

■各災害の消長についての説明

以下各災害の消長を図のように描いた理由を述べるが
 紙数の制約もあるので、現在の部分を重点に説明する。

1、一次・二次(および三次)災害

●**地形変動**：断層・山、がけ崩れによる被害を指す。最
 近は埋立地、造成地が増え地盤災害の要因が増加した。
 軟弱な埋立地には石油タンク、化学コンビナートが多く
 二次災害(流出、爆発など)の危険が指摘されている。
 ●**建築物**：中世以後、地震のない国の建築様式が導入さ
 れるごとに、その被害が増大してきた。最近は耐震工学
 の進歩がある反面、溶接不良のため一寸大き目の地震が
 起れば崩壊すると考えられる欠陥鉄骨ビルも多数ある。
 また、超高層ビルに対しても疑問を持っている専門家も
 あり、「建物はともかく、中の人間は保障の限りではない」



という話もある。結局は起ってみなければわからない、ということになるらしい。また、ビルからのガラス破片の落下も殺傷力が大きい。

●**土木構造物**：長い物ほど切れやすい。鉄道、道路の高架、築堤などの被害は交通を途絶させる。防潮堤の決壊に津波が加われば被害を大きくする。また、地下を走る上下水道の破損は生活を困難にし、ガス管の破裂はガス漏れによる爆発を引き起こす危険がある。

●**津波**：戦後のところで細くしたのは津波予報業務開始のためである。しかし、最近は養殖漁業、釣り人口の増加など災害要因が増加している。

●**火災**：近世（江戸時代）後半から急速にその比重を増し、関東震災でその極点に達した。しかし、その教訓は生かされておらず、現在では発火原因物、可燃物、爆発物の激増と密集住宅地域の増加によって、火災の危険性は正當時よりもケタ違いに増大した。しかし、予報時代に入れば事前の対策が可能になる。

●**危険物流出**：化学工場や薬品輸送車などからの有毒物質、原子力発電所などからの放射性物質などを指す。

●**交通・通信の途絶**：生活・流通圏が拡大し、また情報化時代といわれる現在で、それらが長期間断たれることは物心両面に対して大きな混乱をもたらす。

●**生活（衣食住）困難**：井戸→水道、汲取式→水洗、ランプ→電灯、薪→ガス、このような近代化の結果、災害時の生活能力は“不便”な時代よりも格段に低下した。また停電の長期化は高層ビル（住宅）を居住不能にする。

●**パニック**：地下街や地下鉄、あるいは劇場などで予想される混乱の外、平静さを失った群衆の集団ヒステリー化、暴徒化が心配されている。

●**経済的混乱**：物不足、物価高騰が起る。悪くすると日本経済は深刻な打撃を受ける。

2. 予報（予言）による地震前の混乱

予報時代に入ると今までにはなかった新たな問題（難問）に直面することになる。

●**パニック**：地震予報が出されると人々は先を争って避難を始め、デマが乱れ飛び、大混乱が予想される。またその中で犯罪の多発も考えられる。

●**経済的混乱**：物不足が予想されるので、予報発表と同時に石油ショック的経済パニックが起るかも知れない。

●**政治的・行政的混乱**：上記のような社会的・経済的混乱、あるいは予報が外れた場合に起る問題などに対処するための組織*・法律の整備が立ち遅れるために、当初は様々な混乱が起る。

*予報業務を担当する組織（気象庁が中心）を含む。

しかし、これらの不備は、従来の例のように震災後急速に整備される。

3. 総被害

●**人的被害**：第2関東震災の推定死者数は研究者によって数十万から一千万人までの開きがある。いずれにせよ大正震災の死者14万人とはケタ違いになることは間違いない。そのような条件は近畿圏においても同様である。したがって、現在の部分のグラフは枠に突き当ることになった。枠外をどこまで延びるのかは各自のご想像にお任せする。

●**経済的被害**：予報時代となっても、この方は人的被害ほどの減少は期待出来ないだろう。

■地震災害の歴史の変遷

●**古代・中世**：一次災害がほとんど。

●**近世**：二次災害が少しづつ増加してきた。

●**明治・大正**：急速な近代化によって二次災害が急増。三次災害も増大

●**昭和前期（戦中）**：戦時体制により、結果的に耐震性（物心両面の）が強化された時代。

●**昭和中期（戦後）**：敗戦（戦災）によって地震による災害要因が減少した時代。

●**現在**：災害要因が猛烈な勢いで増大した。

（この時代の各災害の幅は、図面の都合もあり、筆者の実感よりもかなり控え目に描かれている）

●**将来**：予報時代に入れば、ともかく人的被害だけは減少する。新たに予報に伴う諸問題が生じる。

■あとがき

台風、豪雨などの気象災害に対しては、高度成長に伴う災害要因の増加にもかかわらず、各分野の人々の努力によって、それらによる被害を、減少または頭打ち程度になんとか押え込むことが出来ていると思う。

しかしながらその間、地震災害のポテンシャルは、ほとんど歯止めの効かないまま爆発的増大の一途である。ただただ大地震が起っていないということだけによって我々は救われている、というべきであろう。

一方、地震学はようやくその予知への手掛かりをつかみ、一方的に不意打ちを食わされるだけであった地震対人間の長い関係の上に、今一つの転機が訪れようとしている。このように、現在という時点は我が国千年余の地震災害史の上で最も劇的な転換期に当るはずである、ということをごの消長図で示したかった訳である。

（大阪観測課技術専門官）

月刊

2

情報関西

編集・発行

日本気象協会関西本部
気象情報部

I F K NEWS

No. 22

平成5年2月1日

地震の常識

1

◆特に誤った常識について◆

松本 久

【はじめに】

私は気象庁の現役時代に、気象兼業の間も含め約20年、地震の仕事に関わってきた。その間、一般市民や報道関係者などとの接触を通じて、地震に関してはいかに多くの誤った常識が広まっているかということを実感してきた。

気象については、日々の天気予報と共に行われている解説の役割が大きいのだと思われるが、一般の常識のレベルはかなり高くなってきたと思う。その点、地震の方はそういう場があまりないという事情もあり、誤った常識がそのままになっているのではないかと考えられる。

そのような誤った常識を正してゆきたいという考えから、これから何回かにわたって解説を連載させて頂く予定である。

気象協会は直接地震を扱うことはないが、M I C O S は気象庁が発表する地震の情報を（ちょっとギクッとさせられるチャイム音と共に）配信しているので、まったく無関係というわけでもない。本誌を通じて地震への正しい理解が広がってゆくことを期待している。

関西と地震（その1）

地震は関東（東日本・北日本）が本場、関西（西日本）は少ないのだと、という“常識”は現在では広く一般に浸透しているようである。

しかしながら、この常識は最近30～40年間にについては間違いではないが、関西は昔からそうであり、また将来とも地震は少ないのだと考えられているところが問題なのである。

■“関西は地震の少ない所”ではない

図1は大阪の観測開始以来昨年までの有感地震回数を示したグラフである。確かに1950年以降は（1984年は例外として）年間数回であるが、それ以前は年間20回以上はしばしばあった。

これらのピークは、近畿周辺に起こった南海

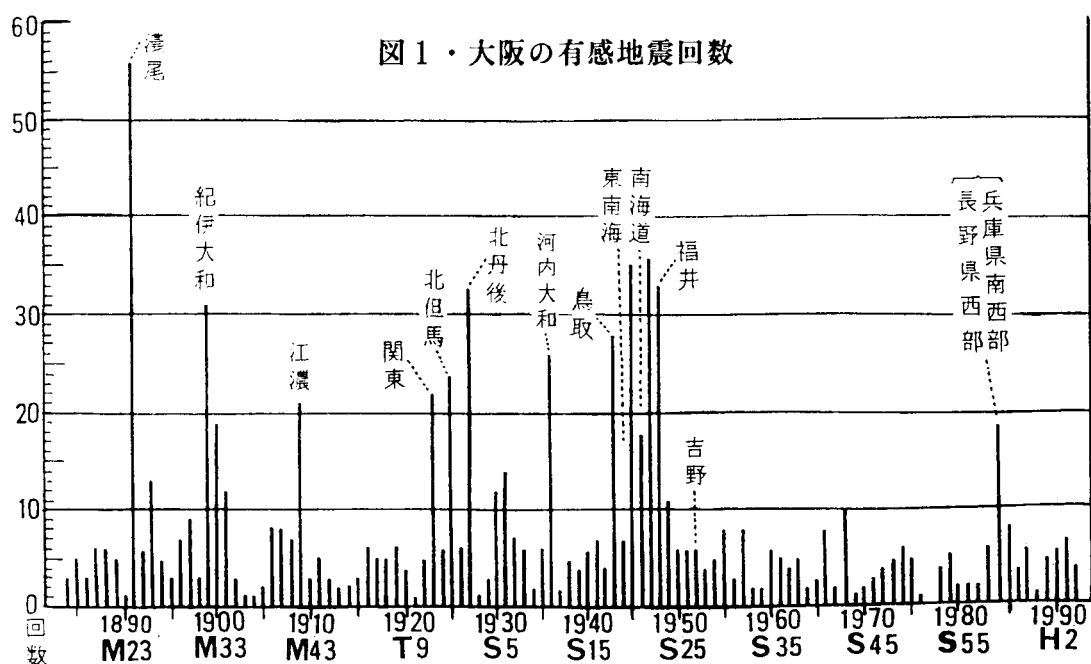
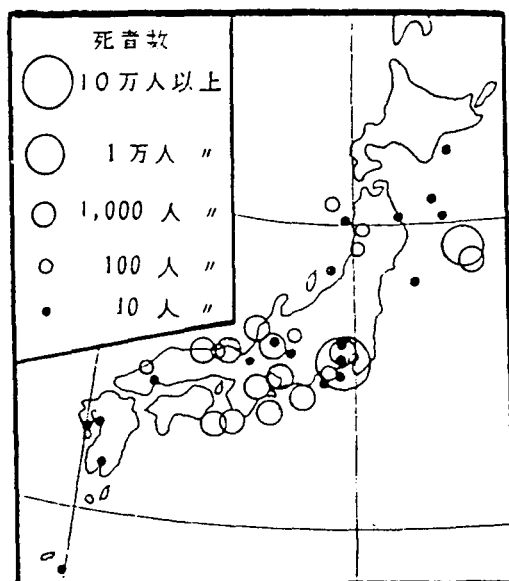


図2・死者10人以上の被害地震の分布
1854(安政1)年以降現在まで



道地震、鳥取地震、北丹後地震などの大地震の余震が大阪でも多数感じられたからである。

また、1891(M24)年に岐阜・愛知を中心に7000人以上の死者を出した、内陸では最大級の「濃尾地震」の年は50回以上の地震を感じている。

この濃尾地震や北丹後地震の本震では、大阪周辺でも20人を越える死者と多数の全半壊家屋があり、また地盤の液状化も発生している。

1936(S11)年のピークは、大阪・奈良県境で起こった「河内・大和地震」(死者9人)によるものである。しかし、現在ではこのような地震が足下で起こっていたという事実を知っている住民はほとんどいない。

図1のように、1950年以前に多数のピークがあるというのは、京都、奈良をはじめ近畿、中国・四国の地点に共通するパターンである。

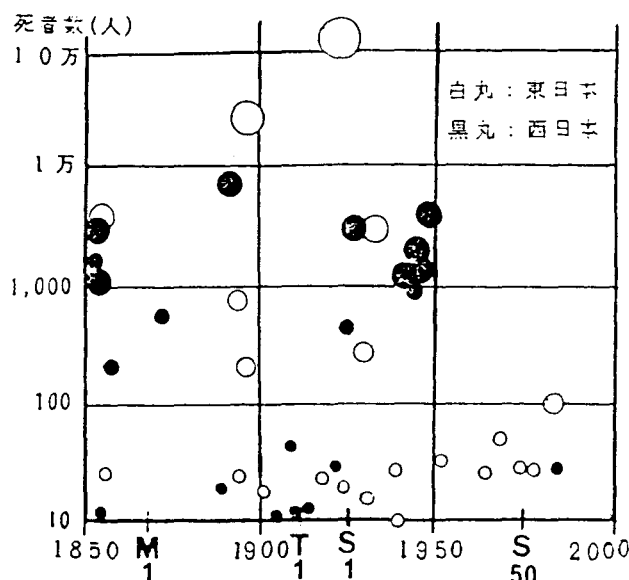
■関西は被害地震が多かった。

次に、国内の地震活動を死者10人以上を出した被害地震を対象に期間を幕末までさかのぼってみよう。図2は被害地震の空間的分布、図3はその発生の時間的変化を表したものである。

図2で顕著なことは、近畿・中部地方および南海トラフ沿いに大被害地震が集中していること、また図3では昭和の1940年代と幕末の1850年代に西の方で死者数100人から<次ページへ>

図3・死者10人以上の被害地震
発生の時間的変化

(東西の境界は糸魚川・静岡構造線とした)



<表1>死者100人以上の地震
1854(安政1)年以降現在まで

発生年	地震名	M	死者数
1854(安政1)	伊賀上野の地震	6.7	1500以上
"	安政東海地震	8.4	2-3千
"	安政南海地震	8.4	数千
1855(安政2)	江戸地震	6.9	4千余
1858(安政5)	飛騨・越中	7.0	203
1872(明治5)	浜田地震	7.1	552
1891(明治24)	濃尾地震	8.0	7273
1894(明治27)	庄内地震	7.0	726
1896(明治29)	明治三陸地震津波	8½	26336
"	陸羽地震	7.2	209
1923(大正12)	関東大地震	7.9	14万2千余
1925(大正14)	北但馬地震	6.8	428
1927(昭和2)	北丹後地震	7.3	2925
1930(昭和5)	北伊豆地震	7.3	272
1933(昭和8)	三陸地震津波	8.1	3064
1943(昭和18)	鳥取地震	7.2	1083
1944(昭和19)	東南海地震	7.9	1223
1945(昭和20)	三河地震	6.8	2306
1946(昭和21)	南海地震	8.0	1330
1948(昭和23)	福井地震	7.1	3769

(注)主として理科年表による。M:マグニチュード

数千人に達する大被害地震が集中的に発生しており、その間においても大小の被害地震が西の方で起こっているという事実である。

もちろん14万人の死者を出した1927（T12）年の関東大震災が我が国地震史上最大の被害地震であったことの印象はあまりにも強烈だが、幕末から昭和の戦後までの関西の住人が“地震は関東”とか“関西は地震には安全”といった常識を持ち得なかったことは確かであろう。

ところが、西の大被害地震としては、約4000人の死者を出した1948（S23）年の福井地震が最後となり、また、関西では1952（S27）年の吉野地震（死者9人）以後は、死者を伴う地震はもう40年間も途絶えているのである。

（奈良支部囑託）

地震の常識

2

◀特に誤った常識について▶

松本 久

関西と地震（その2）

■ 関西の有史以来の被害地震

前回は“関西は被害地震が多かった”という事実を確かめたが、今回の図1は、有史以来の近畿周辺の被害地震を示したものである（この図では円の大きさは地震の規模：マグニチュードを示している）。

図で目立つことは、一つは太平洋岸に並ぶ南海トラフ系巨大地震である。これらは昭和の南海道地震以前に安政、宝永、慶長と、およそ100年の間隔をおいて確実に発生してきた。東海以西の西日本の各地はそのたびごとに地震動と津波によって大被害をこうむってきた。

一方、北日本の太平洋側で起こる巨大地震は陸地から離れて発生するものが多く、津波の被害が大きいものの、地震動による被害は西日本の場合より少ない（時にはほとんどない）。

もう一つは、内陸に発生した多数の被害地震である。これらの地震は海洋型巨大地震より小さいのだが、震源が内陸であるために震源付近で激

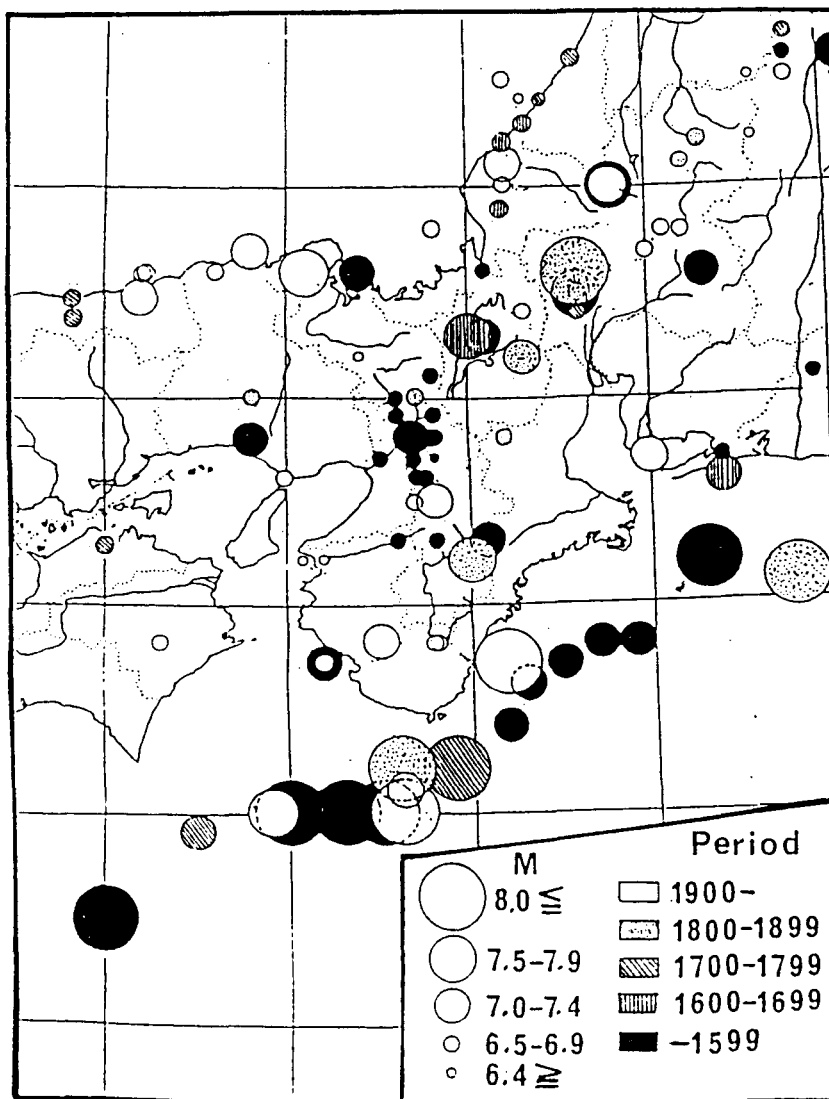
甚な災害が発生する。このため“直下型地震”と呼ばれることがある。

この種の内陸の被害地震は、関西に比べると北関東・東北・北海道では相対的に少ない。

内陸の地震は、千年とか数千年といった、それぞれの活断層固有の周期で発生しているのだが、千年程度の期間では、地震は一見不規則に発生しているように見える。

京都は図に見られるように、平安時代以来しばしば京都付近の地震によって被害を受けてきたのだが、1830（天保1）年の地震（死者280）

図1・近畿地方周辺の有史以来の被害地震



大阪管区気象台・「大阪の気象百年」より

以後は160年以上顕著な被害地震は発生していない。このため、京都は地震に危険のない所だと大方の市民が思い込むようになってしまったのである。

近畿内陸の地震の中でも、秀吉の伏見城が倒壊した1596（慶長1）年の地震や、伊賀上野が壊滅した1854（安政1）年の地震などは特に有名である。両地震とも近畿一円で大きな被害が発生しており、全体の死者は記録に残っているだけでも共に1000人を越える。

このように100年または人間の一生である70年～80年を単位とした目で歴史の事実を見た場合、関西は南海トラフの巨大地震と内陸の直下型地震によって、絶えることなく地震災害に見舞われてきたと見なければならない。

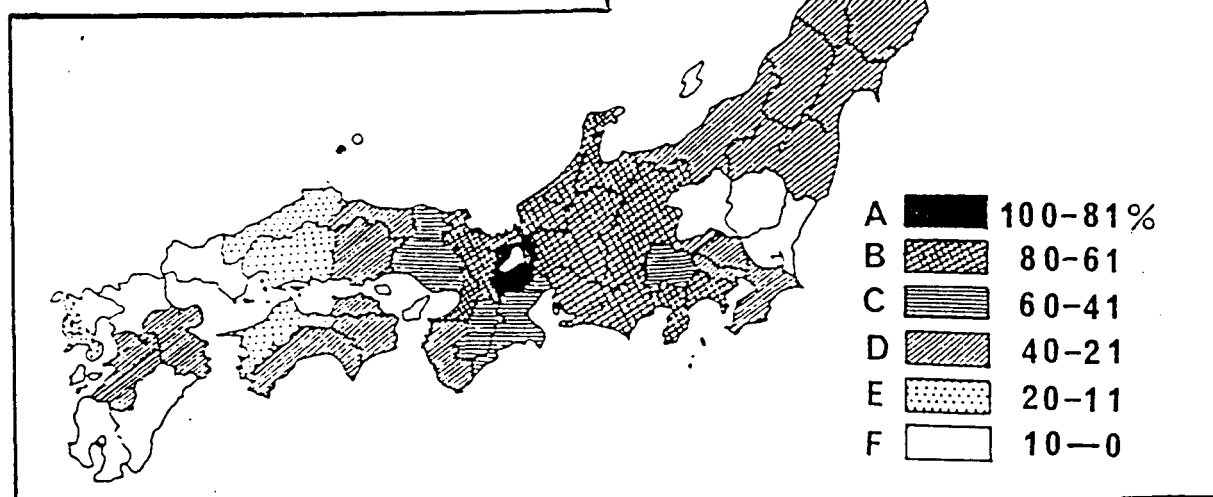
■関西は被害地震の本場である

図2は力武常次氏の著書『日本の危険地帯』（新潮選書1988）の中の図の一つである。この図を見て、何かの間違いではないかと思った方があるかもしれないが、それは近年の“常識”の方が間違っているからである。著者は「関西方面が地震に安全だと考えるのは、とんでもない誤りである」と断定している。

滋賀県が最高のAで、近畿や中部の府県がB

図2・府県別地震危険度

2001年より10年以内に100ガルを越える（震度5以上の）確率
（力武常次『日本の危険地帯』より）



になっているのは、これらの地域が日本内陸で最も活断層の密度が高く、また実際過去に多数の被害地震が発生しているからである。

また、大阪のBに対して東京はD、北関東の3県は最低のFになっている。関東平野から茨城県沖にかけては、世界的にも有数の地震多発地帯であり、時折軽微な被害の出ることはあるが、この地域は一般の常識に反して大地震が少なく、国内では地震被害の危険性の最も少ない地域の一つである。

昨年、中央防災会議が南関東の直下型地震に対する警告を発表して注目された。だがそれは4000万の巨大人口と一極に集中した経済と情報の中枢が被害を受けることの重大性、という人間の側の条件を差し引いてもなお、東京圏が関西よりも地震そのものの危険性が高いという意味ではない、というところを関西に住む我々は見落してはならないだろう。（奈良支部囑託）

地震の常識

3

◀特に誤った常識について▶

松本 久

関西と地震（その3）

“東西鯨討論会”

—東と西はどちらが強い—

今年の初め、東西の鯨（なまず）の代表が、近く活動が予定されている静岡の東海鯨の大洞窟に集まって激励会が開かれた。この会にはアメリカ鯨を代表して、地震学にも日本の事情にも大変明るいアース・キューク氏がゲストとして特別参加していました。

日本の人間の世界では、関西人は関東（東京）に対する対抗意識が強く、また東京人も関西人を毛嫌いする傾向がある。鯨の世界でもそれに似たようなものらしく、このような会合では、いつもどちらが強いという議論でつかみ合いにまでなるのだが、この日はキューク氏の司会で紳士的に議論をしようということになった。

以下はその討論会の模様の一部です。

—— ◇ —— ◇ —— ◇ ——

東京鯨「そんなこと決まってるじゃねえか、地震は関東だと、関西の人間でさえ認めてるんだからな。差し当り、今度東海鯨が暴れると東京は相当揺れるはずだ」

南海鯨（住居は紀伊半島沖）「ちょっと待った。東海鯨はうちの弟分やで、西と東をどこで分けるかはっきりさせてからにせんと話がややこしゅうなる。キュークさんどうですか」

キューク氏「そうですね。南海さんのいわれるように、東海さんは距離的には関東に近いですが、南海トラフが住居ですから西に入れるべきでしょう。それから陸上は中部地方を南北に

縦断する糸魚川・静岡構造線で東西に分けるのがいいのじゃないですか。何しろこの構造線は最近ではユーラシアプレートと北米プレートの境界であるという説が有力になっているぐらいですからね」

南海「へー、それじゃ我々は遠くヨーロッパとつながっていて、関東はアメリカと同体というわけか、そりゃ性格の違うのも当然だ」

東京「東海鯨が西の方だというなら、こっちには相模トラフにでかいのがいる。関東大地震を起こしたのはやつなんだから。おい！相模鯨そうだろう」

相模「う、うん。まあそうだが……」（相模クン眠そうでもうひとつ元気がない。大正の大暴れの疲れがまだ抜けならしい）

南海「確かに大正の大地震はわしらぐらい大きかった。だけど次はいつ動くんだ。大正から200年前の元禄に動いたから、次は100年以上先だという話もあるが、大正と元禄では動いた場所が違うから、その二つでワンセットの活動で、次は1000年先だという説も聞いとる。わしらはそんな間のびした周期と違って100年ごとに間違ひなく大活動やっとる」

大阪鯨（ちょっと学のあるのが自慢）「そういえば人間の古文書の記録では従来の1361（正平16）年の南海地震から次は1605（慶長9）年まで200年以上間が空いていたんだが、最近、遺跡調査で出てくる地震の時の亀裂や噴砂の研究から、その二つの地震の間にもう一つ南海地震が起こっていたことがわかった。これは地震考古学という新分野を開拓した寒川（さんがわ）さんという人が去年出した本（寒川旭・地震考古学・中公新書・1992）に出てくる新しい話題だ。寒川さんは地質調査所の人で、勤務先は大阪第2合同庁舎の別館の……」

キューク氏「あまり関係のない脇道にそれないようお願いします。ところで、私どもには世界最大級のサン・アンドレアス活断層系という大鯨が西海岸に居りますが、日本にもそれに劣

らないといわれております中央構造線活断層系があります。今日はその代表として阿波鯨さんがお見えですので自己紹介をお願いします」

阿波「はい、活断層として^の中央構造シェン^人は紀伊半島中部から西へ延びて四国へ渡り、さらに九州に達する日本内陸最大最強の大活断層でございます。しかし、人間の歴史には私の活動の記録がないものですから、人間たちが私の実力を無視しているのは大変不満でございます。大分ストレスもたまってまいりましたので、いづれそのうち、カネ、太鼓に三味線で、シェイ大に阿波おどりをやりたいと思っております」

大阪「そういえば、寒冷ジェンシェンの福井さんも徳島でしたね」

阿波「はい、さようでございますが、あの方は海亀で有名な県南の日和佐の近くで、私は吉野川北岸が住居で三木^{武大}シェンシェイの土成（どなり）町を通らせて頂いております。最近学者が来てそこを掘っております」

大阪「ああ、そのことなら、これも去年出版された京大の尾池先生の本（尾池和夫・日本地震列島・朝日文庫・1992）に出ているよ」

クエーク氏「それでは東の方からどなたか。はい、関東平野の水戸鯨さん」

水戸「関東地方は3つのプレートが会合する地球上で特異な地域でありまして、世界有数の地震多発地帯であります。また、茨城県沖ではしばしば大きな群発地震が起こり、軽微ですが人間に被害が出ております」

丹後鯨（京都府北部）「それは毎度聞かされてる話でよく承知しています。しかし、我々鯨の活動をボクシングに例えると、あなた方は手数（てかず）ばかり多くてパンチ力のないボクサーみたいなもんじゃないですか。大体地下

40キロとか100キロの深い所からでは地上にはあまりごたえませんわ。それに茨城県沖では昔から巨大地震は起こらなくて、その代りマグニチュード（M）7クラスの小物が多発するということでしょう。津波もせいぜい1メートル前後じゃないですか」

水戸「小物とは失礼な！地震学の方ではM7以上は“大地震”として敬意を払ってくれているんだ。なめてもらっては困る」

丹後「いや失礼しました。言葉が過ぎたかも知れませんが、かくいう私もM7クラスですが、我々西の方ではいつでも10キロ前後の浅い所で接近戦ですわ。手数こそ少ないが、時には1927年の北丹後地震のように地上まで出てきて一発必殺のパンチだから人間は大きなダメージを受けるんです。ところで、同じ京都府でも南部の京鯨ばん、あんた、江戸時代まではよう動きよったのに、近ごろはえらい大人しゅうしとるやないか。東山の布団着て寝てたんと違うか。京都の人間はあんたのこととうに忘れてまっせ」

京鯨「ほんま、ちょっと寝すぎたかも知れまへんな。うちをお忘れやした^か方に思い出してもらわなあきまへんよって、近いうちにひとおどりしまひょか。うちらは上品に都おどりどっせ」

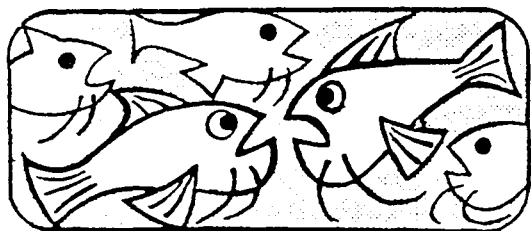
南海「あほらし、地震に上品も下品もあるもんか。あんた、以前に太閤はんが造らはったばかりの伏見のお城を揺り倒したうえ、摂津・堺から淡路島まで、ようけ人間を傷めつけたんと違うか。あんたら、人の住んどるど真中で大暴れするよって、人間は“直下型地震”とかで、わしらは巨大地震より恐ろしいいうとるぜ」

東京「その直下型地震なら去年中央防災会議が“関東大地震はまだ当分起こりそうもないが南関東は直下型地震に対する警戒が必要だ”と発表しているんだ……」

大阪「しかしそれは……」

—— ◇ —— ◇ —— ◇ ——

討論はこの後も延々と続いたが、今回の紹介はこの辺までとします。（奈良支部囑託）



地震の常識

4

◀特に誤った常識について▶

松本 久

震源の深さと被害

昨年末から今年初めにかけて立て続けに3回の被害地震が発生した。

- ①1992. 12. 27 新潟県南部 M4.5 (図2)
- ②1993. 1. 15 釧路沖地震 M7.8 (図1)
- ③1993. 2. 7 能登半島沖 M6.6

これらの地震はそれぞれに特徴ある地震であったが、今回は、震源の深さと被害という観点から①、②の地震を取り上げることにした。

■大地震でも深ければ被害が少ない

1月15日に起こった釧路沖地震のM(マグニチュード)は7.8であった。これは南海道地震8.0、東大震災7.9に近い規模で、日本海中部地震7.7などと同様に巨大地震に近い大きさであった。

地震直後の報道は“震度6で大被害”という調子であったが、死者1、けが人647、全半壊48(消防庁)という集計からみると、これは日本海中部地震に比べて1ケタ以上少ない被害であった、ということになる(しかしながら、この地震が残した防災上の多くの教訓を軽くみてはならないだろう)。

M7.8という大きな地震でありながら被害が少なかったという最大の理由は、107kmというその深さである。

図1に半径107kmの円を描いてある。その深さを水平にすれば釧路から根室までの距離に相当する。北海道は広いので近いように見えるが、震央を大阪に移してみると、その円は北は若狭湾に達し、東は伊勢湾、南は白浜、四国は徳島で、西に向かえば赤穂を越えて岡山県に入る。

浅い地震ではM7前後であっても震源が内陸であれば大被害が発生する。しかし100km離れた所では、よほど条件の悪い場合に運の悪い人が被害に遭うという程度である。

太平洋プレートが日本列島の下へ潜り込む(沈み込む)先では、300km、500kmという深さの地震も発生するが、これだけ深くなると最大級の地震でも被害の発生はない。今回の地震はそれよりも浅く、また規模が大きかったので小被害が発生したという、まれな例であった。

近畿地方でも、フィリピン海プレートの潜り込む先では70km前後までのやや深い地震が紀伊半島を中心に発生している。この系統の地震はMが6前後になると軽微な被害が発生する。

1952(昭27)年の「吉野地震」は60kmの深さであった。60kmとは大阪・和歌山間の距離であるから、もし震央(震源の真上の地表の地点)から震源まで車で行こうとすれば1時間かかるわけである。吉野地震のMが6.8で1925(大14)年の北但馬地震(死者428、全壊1295)と同規模でありながら、その被害が比較的少なかった(死者9、全壊20)のは、その深さのためである。

図1・釧路沖地震の震度分布(部分)
1993. 1. 15、20時06分

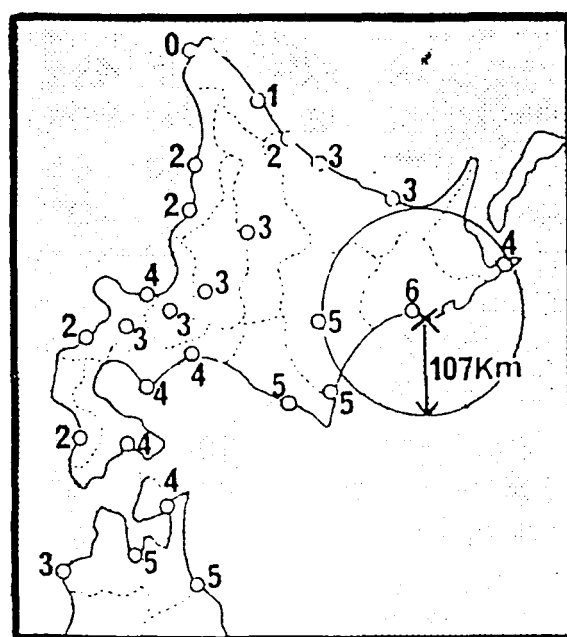
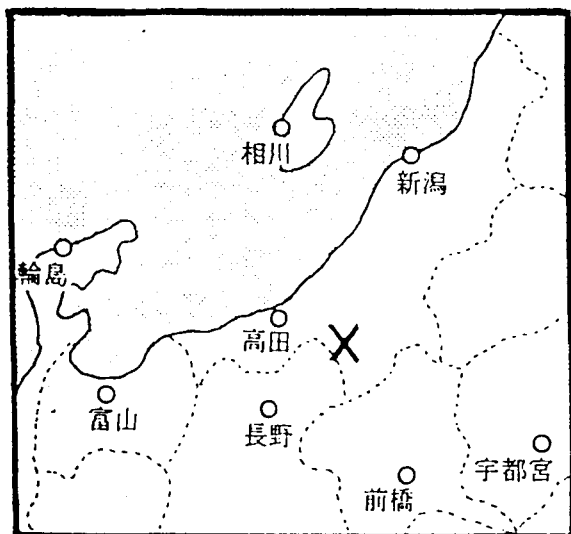


図2・新潟県南部の地震
(気象官署は無感)
1992. 12. 27、11時17分



関東平野の下で起こる地震は大部分が40kmよりも深い地震なので、発生する地震の多い割には被害地震は少ない。

■小地震でも浅ければ被害が起こる

日時が逆になるが、昨年暮の27日に新潟県南部でM 4.5の地震が起こった。観測網の盲点のような所で起こったため気象官署はいずれも無感であったが、「1平方キロだけ震度5直撃」(毎日新聞の見出し)という局地的被害が発生した。中学校で天井が落下、国道にも亀裂が走り、多数の民家でガラス窓が割れるなどの被害があり、総額6億円以上の被害と報じられた。

M 4.5程度であれば震源地付近では普通なら被害の起こることはなく、震度は3、強い場合でも4までである。それが被害が発生した(震度5)というのは、2km(東大では3km)というその浅い震源が原因であった。

通常“浅い地震”といわれているものは10km前後である(10±5kmの範囲に多い)。近鉄奈良線鶴橋駅を起点にすると、2～3kmというのは次の今里駅からその次の布施駅のあたりで、10kmは9駅目で生駒山ろくの瓢箪山駅である。2～3kmと10kmとは大きな違いなのである。

この種の極めて浅い被害地震としては、同じ新潟県で1961(昭和36)年に起こった「長岡

地震」M 5.2がある。この地震では直径3kmの範囲内で大きな被害が出た。また広島県北部など中国地方の山間部でもM 5前後で小被害が発生する地震がおこなることがあるが、これも震源が通常よりも浅い地震である。

地図の上に×印で“震源”(正しくは震央)を示されると、とにかく地震に深さがあることが忘れられがちであるが、この二つの対称的な地震は、震源の深さと被害、という関係を改めて考えさせるものであった。

〔“深さ0km”について〕

地震発生直後に気象庁が発表する情報では、計算の精度が十分ではないため通常深さは0、10、20……と、10km単位となっている。(注)

ところが、その0kmを0、1、2……の0kmと誤解する人があったり、0.0km、すなわち、地上で地震が起こったと気象庁が発表したのだと解釈して、揚げ足を取るつもりで電話をしてくる人があったりする。

降水確率の0、10、20……という数字を0.0%や10.0%のことだと誤解する人はいないはずだが(0%の方は多少ある?)、地震の方では“0km”への誤解は案外多い。0kmとは“ごく浅い”という意味だと理解して頂きたい。

(注) 緊急的震源計算であるから精度が悪いという理由のほかに、観測点が(地表に)平面的にしか配置されていないことと、地震波の速度が深さとともに変化することののために、もともと深さ(z)の精度は震央(x、y)よりも劣る、という理由も含まれている。

(奈良支部囑託)

気象審議会・答申第19号「今後の地震・津波情報の高度化のあり方について」

新たな地震・津波情報

の提供に向けて (I)

気象庁地震火山部

気象庁長官は、平成6年3月25日、気象審議会（会長：町田直樹日本気象協会会長）に対し、「今後の地震・津波情報の高度化のあり方について」の諮問（第19号）を行った。この諮問を受けた気象審議会は、専門的検討を行うため「地震・津波情報検討部会」（部会長：下鶴大輔東京大学名誉教授）を設け検討を重ねたうえ、同年10月6日に開催された気象審議会総会において第19号答申としてとりまとめを行った。

本稿においては、答申の概要について諮問の背景も交えながら今月号及び次号にわたり紹介する。なお、答申全文についても2回にわたり掲載する。

1. 諮問の背景

平成5年7月12日、「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」が発生し、この地震による津波により奥尻島を中心として229名もの尊い命が一瞬のうちに奪い去られたことは私たちの記憶に深く刻まれている（「気象」'93-9, p. 4-7参照）。

このような地震・津波災害を防止・軽減するために、気象庁では、これまでも津波予報を始めとする地震・津

波情報の迅速化や高度化に努めてきたが、上記の北海道南西沖地震を契機に、より迅速・確実な津波予報の発表・伝達を実現するため、平成5年度第2次補正予算により「津波地震早期検知網」及び「緊急情報衛星同報システム」を整備した（「気象」'94-5, p. 8-11参照）。

この「津波地震早期検知網」は、従来の地方気象台や測候所を中心として各種の地震計を配置する形態から、地震観測に適した地盤を選び高性能の地震計を全国150点に均一に配置するよう一大転換を図ったものである（図1・地震観測施設配置図）。この検知網により、津波予報の迅速な発表が可能となったのみならず、地震活動を的確に把握する能力が一層高まり、地震情報の内容を高度化できる観測基盤が整ってきた。

また、気象庁から発表する津波予報などの地震・津波情報は、図2（地震・津波情報の発表から伝達まで）に示すとおり各機関の協力を得ながら住民まで伝達されているが、地震時に地上回線がダメージを受けた場合でも気象衛星「ひまわり」を経由して各防災関係機関に情報を直接伝達するシステム（「緊急情報衛星同報システム」）も整備されたことから、従来にも増して迅速・確実な情



写真「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」による津波で被害を受けた建物及び漁船（北海道奥尻町育苗港付近。函館海洋気象台による）

報伝達が可能となってきた。

一方、地方公共団体等防災関係機関において地域防災対策強化などを目的とした地震や津波を観測するための機器やコンピュータ技術を利用した防災情報システムが導入されている。地震発生時における緊急対策が的確に実施されるためには、気象庁の地震・津波情報の内容をより高度化するとともに、これら情報が有効に活用されるよう関係機関との連携をとることが一層重要となってきた。

以上のような背景から、高度情報化社会に適合した新しい地震・津波情報の提供方針を検討していただいたものである。

2. 答申の概要

本答申では、地震・津波情報の一層の充実が重要であるとした上で、第1章に地震・津波情報を発表する気象庁の責務及び役割並びに地域防災の要である地方公共団体等との連携・協力の強化など基本的なあり方が示され、さらに、第2章から4章にわたり震度情報や津波予報の高度化等の方針が提言されている。

第1章 地震・津波情報の発表に関する気象庁の責務及び防災関係機関との連携・協力の強化

昨今、防災対策を目的として地方公共団体等において地震・津波観測機器や防災情報システムが導入されており、各機関においても情報を作りだすことが可能となっ

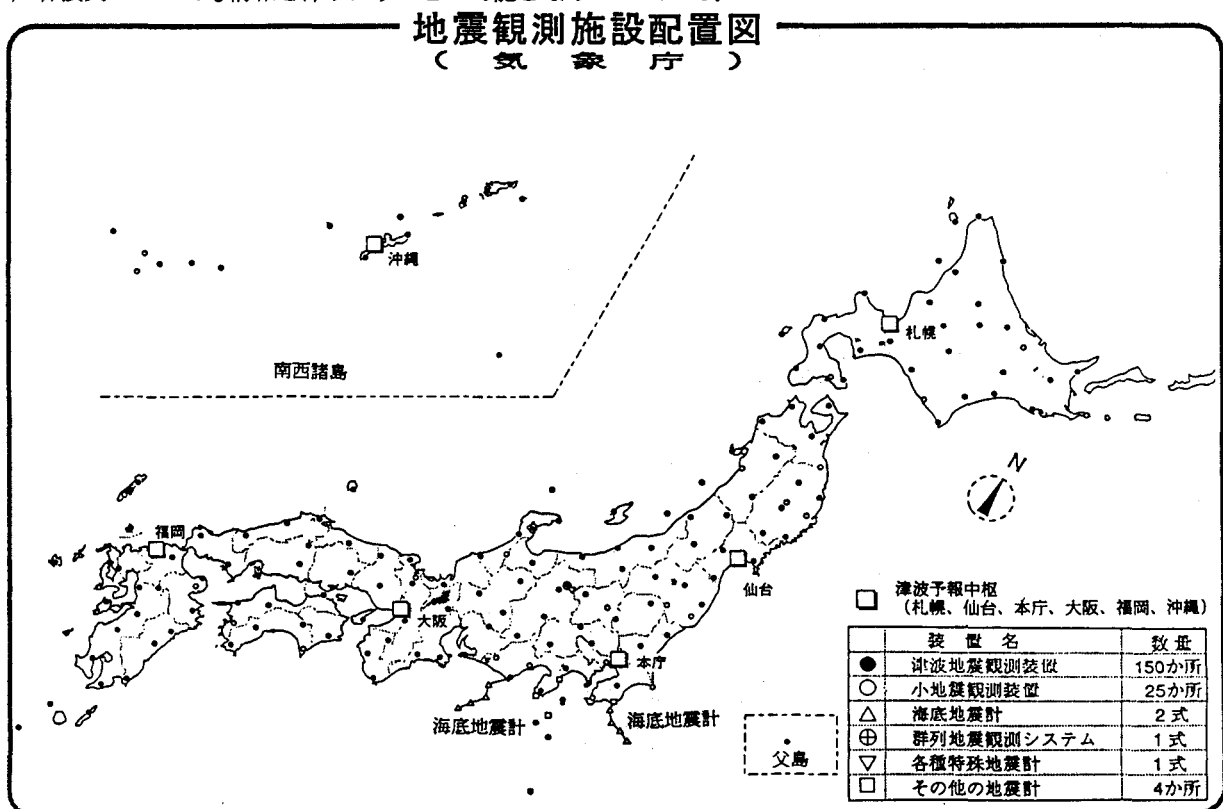
てきている状況を踏まえ、今後の気象庁の役割や関係機関との連携等の基本的な方針が示されている。その概要は以下のとおりである。

「国、地方公共団体等が実施する地震・津波対策が効果的に実施されるよう、気象庁は地震・津波情報を発表している。さらに防災関係機関は目的に応じて地震・津波観測等を行っているが、国民一般に広く提供される地震・津波情報については、情報の混乱を防止するため、気象庁が責任を持って発表するべきである。また、地震・津波情報の速やかな伝達のためには、今後、各機関においてオンライン及び衛星等高度な情報伝達システムを一層活用することが重要となる。

地域防災の観点からは、地方公共団体等が各地域の災害特性を事前に把握した上、地震発生時には、気象庁の地震・津波情報に加え各地域の情報を収集し、適切な防災対策をとることが望まれる。各地域に応じた地震・津波対策のため、気象庁は全国の地震・津波の監視及び情報提供を行うとともに、地域防災対策のための技術指導・協力を積極的に行うことが必要である。また、各機関の観測成果を相互に利活用することは防災上有効であり、気象庁はそのあり方について検討する必要がある。」

第2章 今後の震度情報の提供

ここでは、震度情報を各機関の防災対策に一層有効な情報として活用するための方策が3項目にわたり示されている。



2.1 地震発生直後の防災機関等の初動対応のための震度情報

平成6年度から気象庁は津波予報発表を迅速化しているが、防災対策上最も重要なことは津波予報を住民の方々がいかに早く知ることができるかということであろう(図2・下図参照)。このため、予報の伝達・放送等を行う各関係機関が、津波予報を受けとる前に出来るだけ早く立上がり、伝達や放送の準備を行えるような仕組みをつくるのが重要になると考えられる。ここでは、津波予報の前になんらかの立上がり情報を発表することが有効であり、その情報として地震動の揺れの状況を示す震度を提供することが示されている。

そのためには、震度情報を迅速に提供できる体制となっていることが必要であるが、気象庁では、震度観測を観測員の体感によるものから計測震度計による自動観測へと切替えてきており、震度情報の迅速な提供が技術的に可能となっている。

また、地方気象台や測候所など約150か所の気象官署で震度観測が行われてきているが、今後、計測震度計の技術を活用すれば図2に示した「津波地震早期検知網」150か所の地震計からも震度を算出することが可能となり、震度データが倍増することとなる。このことから、地震直後には地震の状況を即座に把握・理解できる簡潔な情報を発表することが重要であるとして、「原則として、防災関係機関が初動立上りに活用している震度3以上が観測された場合には、津波予報前に発表すること、

かつ、震度観測点を羅列するのではなく、一定の地域内で観測された最大震度を地域名とともに発表することが適当である。」との具体的な発表方法が示された(図3・次頁下・今後の震度情報の提供・左側)。

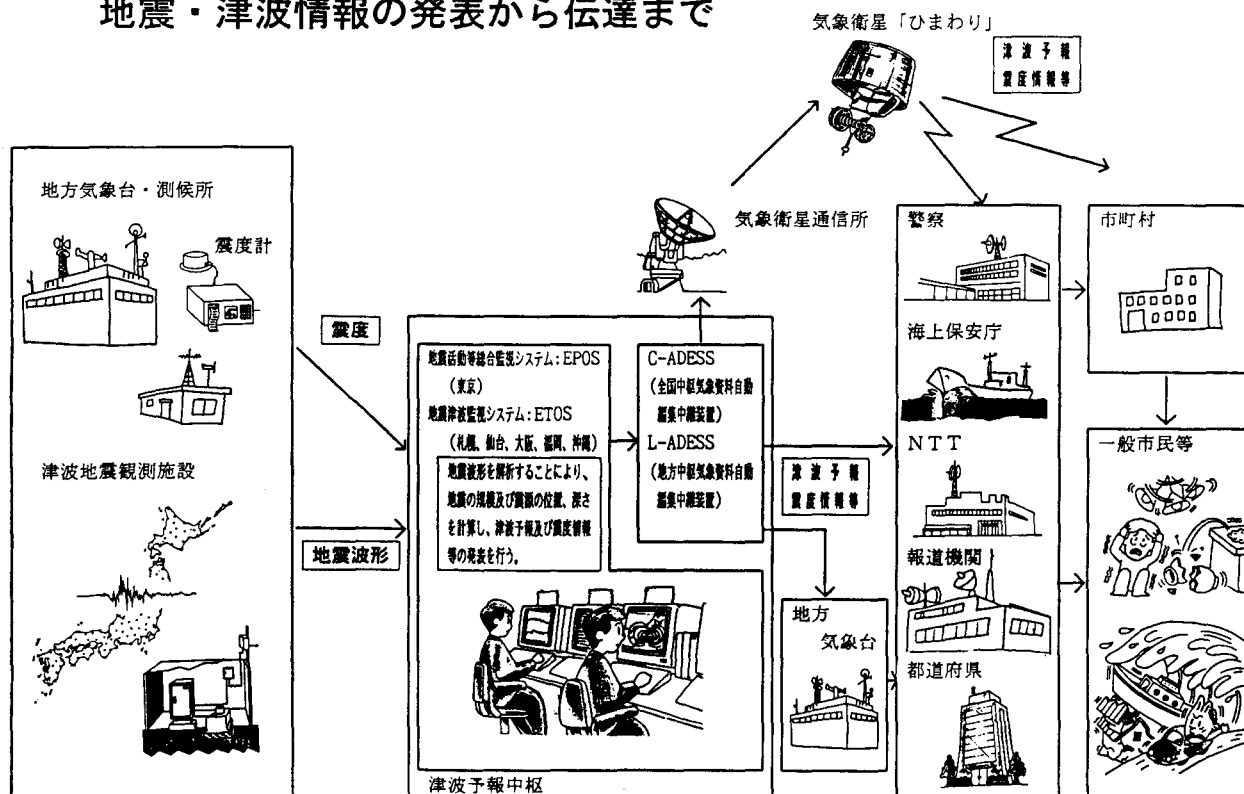
2.2 今後高密度化する震度情報提供のあり方

2.1では、地震直後の震度情報の提供方法が示されているが、これまでも震度は多くの防災関係機関において職員の参集・待機の基準等、防災活動の基準として活用されている。

しかし、震度即ち地震動の揺れの状況は設置条件により異なるものである。例えば、同一市町村・地区内でも河川敷と丘陵地では震度が大きく異なること、あるいは、同一のビルであっても1階と8階では震度が異なることはよく知られている。このため、自治体や放送機関等においては各機関独自の緊急措置の基準とするために計測震度計の導入を始めている。従って、これらの機関においては気象庁と同等の客観的観測手法による震度を入手することが可能な状況となっている。

しかし、気象庁から広く提供される震度情報と各機関独自の目的に応じて整備された計測震度計のデータが混在して提供されることは、特に緊急時においては情報の混乱をもたらすことが予想されることから、地震発生直後の情報の混乱を防止するため、国民一般に広く発表される震度情報については気象庁が発表するよう、気象庁の役割が示されている。

地震・津波情報の発表から伝達まで



また、各機関の震度観測成果を相互に活用できれば、被災地のよりの確な被災状況推定が可能となるなど各機関の応急対策に有効であるとされ、これらの震度情報を各機関で相互に有効活用できる体制を構築するため、気象庁はその交換及び提供のあり方(図3右側)について検討するとともに、各機関における計測震度計観測等に関する技術指導・協力を行うなど震度観測に関する気象庁のより積極的な取り組みが必要であるとされている。

2.3 防災情報としての震度階のあり方について

2.1あるいは2.2で述べたように、震度は地震発生時の状況把握のための情報として活用され、今後さらにその活用が進むものと思われる。

現代では道路、交通、ライフラインの発達や建築物の耐震化が進んでいる。しかし現行の震度は、観測開始以来100年以上の歴史を有しているためもあり、震度の各階級の説明文(表1)はこの歴史を背負ったものとなっており、現代の社会生活に的確に即したものとなっていないことが指摘されている。従って、震度が防災情報としてより有効に活用されるよう、各方面の専門家による検討を十分加えた上で、現行の震度階を現代社会に適合したものに改善する必要があるとして、防災関係機関が有効に活用できる震度階への衣替えが必要なが指摘されている。

表1

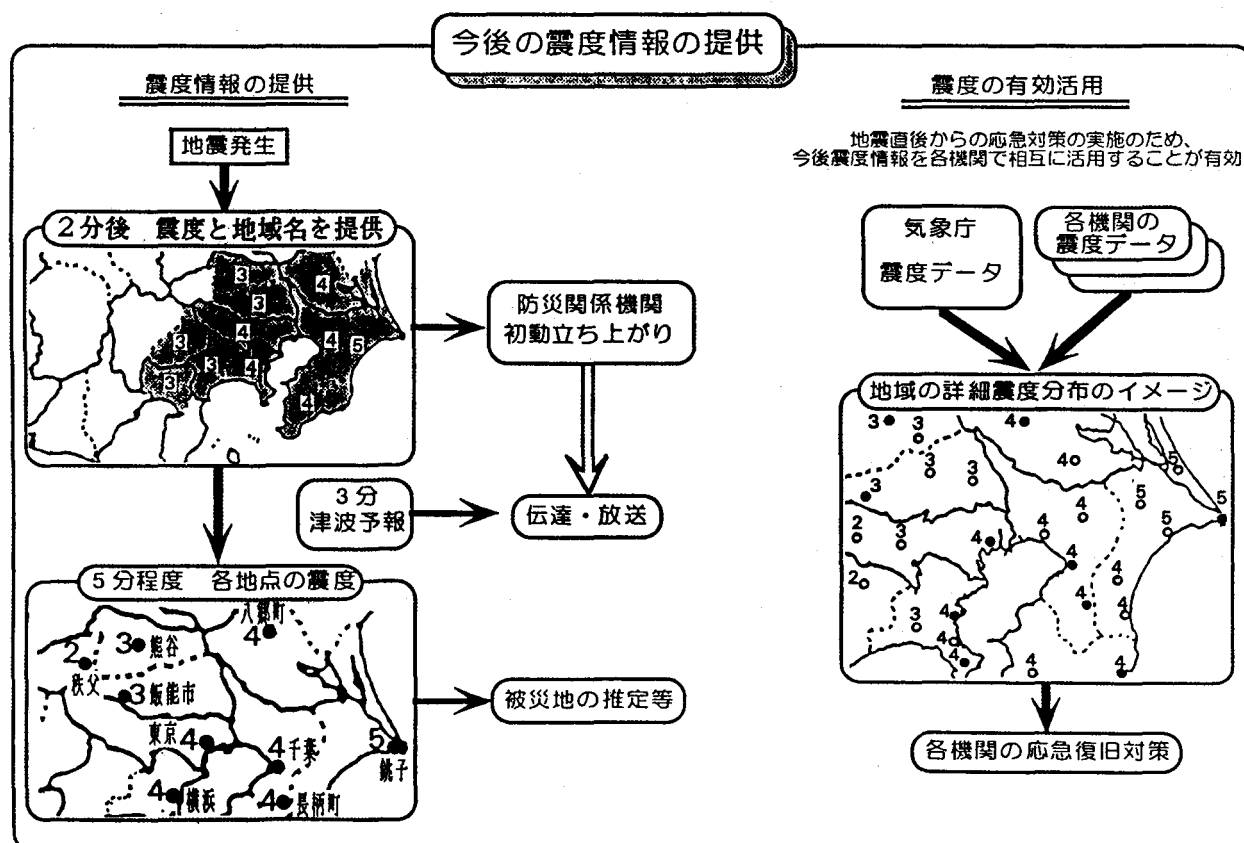
気象庁震度階級表 1949年
(昭和24年)

震度0(無感)	人体に感じないで地震計に記録される程度。
震度1(微震)	静止している人や、特に地震に注意深い人だけに感ずる程度の地震。
震度2(軽震)	大勢の人に感ずる程度のもので、戸障子がわずかに動くのがわかる程度の地震。
震度3(弱震)	家屋が揺れ、戸障子がガタガタと鳴動し、電灯のようなつり下げ物は相当揺れ、器内の水面の動くのがわかる程度の地震。
震度4(中震)	家屋の動揺が激しく、すわりの悪い花びんなどは倒れ、器内の水はあふれ出る。また、歩いている人にも感じられ、多くの人々は戸外に飛び出す程度の地震。
震度5(強震)	壁に割れ目が入り、墓石、石どうろがたおれたり、煙突・石垣などが破損する程度の地震。
震度6(烈震)	家屋の倒壊は30%以下で、山くずれが起き、地割れを生じ、多くの人々が立っていることができない程度の地震。
震度7(激震)	家屋の倒壊は30%以上におよび、山くずれ・地割れ・断層などを生ずる。

次月号では、津波予報の変革を中心として、第3章、4章について紹介をする予定である。

(気象庁地震津波監視課 鉢嶺 猛)

以下に気象審議会答申第19号「今後の地震・津波情報の高度化のあり方について」の序、第1章及び第2章までを掲載する。



■■■■■■■■■■ 気象審議会・答申第19号〔答申本文〕 ■■■■■■■■■■

今後の地震・津波情報の 高度化のあり方について

序

我が国は、環太平洋地震帯に位置する世界有数の地震国であり、過去幾度となく地震・津波災害を被ってきている。このような災害の防止・軽減を図ることは、我が国の防災対策上重要な課題となっている。このため、気象庁においては、国、地方公共団体等防災関係機関が行う緊急対策の支援のための防災情報として地震・津波情報の充実を図ってきている。

しかしながら、「平成5年（1993年）北海道南西沖地震」では津波による甚大な災害を被り、津波予報の迅速・的確な発表・伝達が一層重要な課題となった。このことに対処するため、気象庁では「津波地震早期検知網」及び「緊急情報衛星同報システム」の整備が行われ、近海の地震に対し従来7～8分を要していた津波予報の発表が3分程度に短縮されることとなった。この津波予報発表の迅速化による防災上の効果は非常に大きいものと期待されているが、津波予報を含めた地震・津波情報が防災関係機関はもとより、広く国民一般にさらに有効に活用されるためには、今後、情報内容等の一層の充実が図られることが重要である。

一方、防災関係機関においては、自衛措置も含め各地域の詳細な状況の把握のため、近年の電子機器等の技術的進展を背景として、計測震度計や防災情報システム等の導入が進められている。これらのシステムは、気象庁の発表する情報とあわせて活用されることにより、さらに効果を発揮することが期待される。したがって、今後、気象庁は防災関係機関との連携・協力の強化を一層進める必要がある。

地震・津波発生時の情報は、適切な内容・タイミングで提供されることにより多大の防災効果を発揮するものである。したがって、以上のような背景も踏まえ、今後、社会的混乱を招くことなく国民に受け入れられ、高度情報化社会に適合した新しい地震・津波情報が提供されるよう、本答申においては、震度情報や津波予報の高度化等の課題を中心として今後の地震・津波情報提供の方策について提言する。

第1章 地震・津波情報の発表に関する気象庁の 責務及び防災関係機関との連携・協力の強化

1.1 地震・津波災害と情報

地震・津波災害は、局地的な範囲から広域にわたるものまで様々であり、また、地盤・地形等の自然条件や地域開発等の社会的条件等により各地域で災害の程度が大きく異なる。このような地震・津波災害を防止・軽減するためには、国、地方公共団体等防災関係機関がそれぞれの役割に応じ、平常時から各地域の災害特性を把握するとともに、地震発生時においては地震・津波に関する情報に基づき迅速・的確な防災対策を講ずることが重要となる。

この防災対策の実施にあたっては、迅速に初動体制を確保することが重要である。そのためには速やかに地震・津波情報を伝達することが課題であり、今後、各機関においてオンライン及び衛星等高度な情報伝達システムを一層活用することが重要となる。

1.2 地震・津波情報の発表に関する気象庁の責務

地震・津波災害から国民の生命・財産を守るべく、気象庁は、防災関係機関の地震・津波対策を支援すること等を役割として、震源要素、震度、津波予報等の地震・津波情報を広く一般に発表している。

さらに最近では、防災関係機関が、その目的に応じて地震・津波の観測等を行い、各機関・地域に適した地震・津波対策の推進を図ってきている。気象庁のみならず、これら機関の地震・津波対策への取組が進むにつれて、地震・津波発生時には、多くの観測成果等が得られる状況となってきた。

しかし、防災情報として国民一般に広く提供される地震・津波情報については、情報の混乱を防止することが重要であり、その発表は気象庁が責任を持って行うべきである。また、気象庁は防災関係機関の理解と協力を得て、情報内容の充実に一層努めることが必要である。

1.3 防災関係機関との連携・協力の強化

地域防災の観点からは、地方公共団体等が各地域の災害特性を事前に把握した上、地震発生時には、気象庁の地震・津波情報に加え、各機関個別に必要なとる各地域

の情報を収集し、適切な防災対策を執ることが望まれる。このことに対処するため、計測震度計等の観測機器や防災情報処理システム等の導入並びに災害予測図（ハザードマップ）の作成等による地域災害特生の把握のための対策が、各機関の状況に応じて進められている。

この各地域に応じた地震・津波対策の強化のため、気象庁は全国地震・津波の監視及び情報提供を行うとともに、地域防災対策のための技術指導・協力を積極的に行うことが必要である。また、気象庁及び各機関の観測成果を相互に利活用することは防災上有効であることにかんがみ、気象庁は防災関係機関との連携を強化し、そのあり方について検討することが必要である。

第2章 今後の震度情報の提供

2.1 地震発生直後の防災機関等の初動対応のための震度情報

2.1.1 震度情報の利活用状況

地震災害を防止・軽減するためには、地震発生直後から迅速・的確に被災地の状況を把握し対策を実施することが重要である。このため、気象庁は、地震発生後、速やかに地震の震源及び規模（マグニチュード）を推定し、津波予報をいち早く発表するとともに、各地の震度を発表している。

『震度情報の部外の利用状況及び地震・津波情報等に関する調査』（平成4年1月～2月、防災関係機関804機関に対し気象庁地震火山部が実施）によれば、震度を「職員待機に利用する」（315機関、39.2%）、「職員参集に利用する」（362機関、45.0%）などとなっている。すなわち、これらの機関は震度を最も有効な初動対応のための情報の一つとして活用しているほか、災害応急対策の基準等被害推定のためのデータとしても活用している。また、震度は住民が地震の状況を知るための情報としても広く利用されている。

このように、震度は被害発生推定の基準となることから、地震時の①初動対応用情報、②災害応急対策用情報、③状況を確認するための情報としての役割を有している。

また、地震時の一層迅速な初動対応を確保するため、津波予報発表前の事前情報としてさらに迅速な震度の発表が強く要望されてきている。

2.1.2 震度観測・情報伝達体制の整備状況

従来、震度の観測については、気象官署において気象庁職員が体感により実施していた。また、これらの震度を情報として発表する役目を担う全国6か所（札幌、仙台、東京、大阪、福岡、沖縄）の津波予報中継では気象官署からの震度通報があって初めてそれぞれの地点の震

度が把握されるのが実情であった。その結果、震源要素、マグニチュードとあわせて各地の震度が情報として発表されるのは、地震発生から10分程度以降となっていた。

平成2年度以降、気象庁では震度を客観的かつ迅速に観測するため、計測震度計の導入を進め、また、全国各地の震度を迅速に収集できる体制も整備してきた。

さらに、平成5年度、新たに「津波地震早期検知網」が整備され、日本近海で発生する地震に対する津波予報発表を地震発生後3分程度に短縮することが可能となった。この検知網の整備に伴い、地震動を全国均一に観測する能力が整い、今後、その有効な活用を図ることが望まれている。

上記の震度の情報伝達手段としては、従来のオンラインデータ伝送に加え、衛星の活用も可能となっており、情報伝達を迅速化する環境も整備されてきている。

2.1.3 防災情報としての震度情報提供のあり方

2.1.1で述べたとおり、震度情報は初動対応に有効な情報である。震度情報が、今後、一層有効に防災情報として活用されるためには、地震の状況を即座に把握・理解できる簡潔な情報とすることが重要であることを考慮し、以下の方策を速やかに実施する必要がある。

I) 初動対応が必要となる強い揺れを感じた場合には、少なくとも津波予報前に発表すること。

この場合、国、地方公共団体、報道機関等における緊急の初動立ち上がりの基準等から判断すれば、原則として震度3以上が観測された場合に発表すること。

II) 震度の観測点が多数となるような大地震時においても、迅速かつ適切に伝達及びテレビ、ラジオで放送できる情報とすること。

したがって、発表する震度については、次の条件に沿うことが適当である。

初動対応のために発表される震度については、各地点を羅列するのではなく、一定の地域内で観測された震度を地域名とともに発表すること。なお、この地域分けについては都道府県内の地震の概要が把握できることを基本として、都道府県の実情に応じていくつかに地域分けすること。

震度は、計測震度計が設置してある地盤や環境によって異なることから、ある地域内の平均的震度とするか、最大の震度とするかが問題となる。防災の立場からすれば、最大震度をもって、その地域の震度として発表することが適当である。

今後、気象庁は早急に上記の内容を決定のうえ、国民並びに防災関係機関に十分周知する必要がある。

なお、防災関係機関は、震度情報を応急・復旧対策に

も活用しており、気象庁は各地点の震度情報を提供できるよう努める必要がある。

2.2 今後高密度化する震度情報提供のあり方

2.2.1 震度情報発表における気象庁の役割

すでに述べたとおり、気象庁は全国の震度情報をより充実させた内容として発表することが可能となっている。

一方、地方公共団体等においては、地震発生時、地域内における避難指示、職員参集を行うとともに被害状況の把握に基づき救援、災害復旧等各種の対策を実施している。各機関は、地域内のより詳細な状況を迅速に把握し防災対策を有効に実施するため、自ら計測震度計観測システム、防災情報システム等の導入を進めている。

これらのデータはいずれも被害の推定及び効果的な防災活動の実施等に重要であるが、気象庁は、国として地方公共団体等が地域内において実施する緊急対策等を支援することを役割として、広域的な震度情報を提供することが適当である。

2.2.2 緊急時における震度情報の混乱の防止

2.2.1のとおり、気象庁から発表される震度情報及び地方公共団体等における震度観測成果はそれぞれの役割に応じて活用されている。この震度は地盤・設置条件等の影響を受けるため、気象庁の観測と地方公共団体等の観測による震度の値が異なることが起こり得る。したがって、地震発生直後に気象庁をはじめ各機関の震度が相互の関連のないままに発表され、異なる震度の情報が各報道機関から放送された場合には、情報を受け取る住民にとって混乱をもたらす可能性がある。このような混乱を防止するためには、国民一般に広く発表される震度は、気象庁が発表する必要がある。

なお、震度情報が適切に活用されるためには、地盤・設置条件等により震度が異なる点も含めその内容についてふだんから十分周知する必要がある。

2.2.3 震度情報の相互の有効活用

地方公共団体等が保有する特定地域の震度情報と気象庁の広域的震度情報を総合的に把握することは、地震直後から実施される応急対策等に有効であることから、これらの震度情報を各機関で相互に有効活用できる体制を構築するため、気象庁はこれらの震度情報の交換及び提供のあり方について検討することが必要である。

2.2.4 震度観測の技術水準の確保

震度が防災対策に混乱なく活用されるためには、震度観測は観測機器、設置条件等に関する一定の観測基準に

基づくことが重要であり、気象庁は、防災関係機関が進めている計測震度計の観測及びその成果の活用方法に関する技術指導・協力を行う必要がある。

また、情報の混乱を防ぐため、今後、震度は気象庁の技術基準に基づく計測震度計により観測されたものに限ることが望ましい。

2.3 防災情報としての震度階のあり方

2.3.1 現行震度階の限界

今後、震度は地震発生直後の防災関係機関の初動対応のための防災情報として一層重要な役割を果たすこととなる。したがって、震度の内容が的確な防災活動に直結していることが必要である。

しかし、現行の震度階の説明内容に含まれる障子、墓石、煙突、石垣あるいは石どうろ等は、現在の都市の生活環境においてはほとんど見られなくなっている。また、説明に示されている対象物（例えば煙突）でも近年では耐震への配慮がなされているなど、現行震度階の説明文が作成された時とは事物等の地震動に対する挙動が異なってきている。

さらに、現行の震度階の説明文は、都市を中心としたライフラインの発達、建築物の耐震化や高層化、造成地の拡大等生活環境が大きく変化していることに対応した内容となっておらず、防災対応のための情報としては不十分となっている。

2.3.2 防災情報としての震度階の改善

現行の震度階の解説は、人間が震度を決定する場合の判断基準としての位置付けが強いが、震度が防災情報としての役割を最大限に発揮するためには、このような社会的変化のもとで、震度と被害等とを的確に対応させることが必要である。具体的には、各震度階に現代の建築物、事物の挙動による表現を対応させるなど、その説明を充実させることが必要である。

また、震度4以上の説明は、被害に対応した内容となっているが、特に震度5以上の説明については、実際に出現する被害状況の幅が大き過ぎるため、適切な防災対応には十分な内容となっていないと考えられる。

最近、導入された気象庁仕様の計測震度計による震度は、加速度と周期の計測量から算出されるものであり、震度が客観的に観測されるという特徴をいかし、震度階を細分化することも可能となっている。

この震度階は長い歴史の中で多くの分野に活用されてきたものである。したがって各分野の専門家による十分な検討のうえで、防災活動のための情報としてより有効に利活用されるよう現行の震度階を改善する必要がある。

(この冊子中の気象庁発行刊行物は、気象庁の許可を得て複製したものである。)

兵庫県南部地震（阪神大震災） 関連資料（参考）

発行日 平成7年2月28日

発行所 （財）日本気象協会関西本部
大阪市東成区東今里3-16-11

編集者 （財）日本気象協会関西本部事業部

印刷所 太陽孔版印刷株式会社
東大阪市高井田西4-28
