

## 明治・大正時代の震度観測について—震度データベースの遡及—

Archive of Seismic Intensity Record from 1873 through 1925

石垣 祐三<sup>1</sup>

Yuzo ISHIGAKI<sup>1</sup>

(Received May 10, 2006: Accepted June 15, 2006)

### 1 はじめに

気象庁震度データベースは、1926 年以降について整備が行われ(石垣・高木, 2000), 公開されている(業務的に更新中)。一方, 1925 年以前の震度データの利用に関しては, その当時の観測状況と資料残存状況により, 1926 年以降のデータと同一視できないものがあり, 網羅的にデータを収集できない期間もある。また, 利用者が各時代の観測状況を把握せず, そのまま震度データを資料として用いることは, 地震活動を評価する上で弊害となる可能性さえある。このような条件下にあるものの, 既に古い資料の散逸が甚だしいこともあり, 不揃いの資料でも, 一度ファイルの形でとりまとめることは有益だと考え, 比較的容易に収集できる資料から, 1873-1925 年の震度データをとりまとめた(以下, この期間, あるいは気象庁震度データベースを統合した震度データのとりまとめを震度 DB と記す)。

明治~大正時代にかけては, 1891 年濃尾地震や 1923 年関東地震のように大被害をもたらした地震が発生しているが, その前後の中小地震の活動状況は, 現状では一般に知り得ず, このようなデータ収集は, 地震活動の研究のために極めて重要である。また, その性質を知った上で震度データを利用すれば, それらを把握する一助になると考えられる。

本稿では, 併せて, 震度 DB の作成過程で得られた資料や知見も紹介する。なお, 読者の便を考慮し, 宇佐美・浜松(1967), 浜松(1981), 萩原(1982), 浜松・宇佐美(1985), 宇津(1979, 1981, 1982, 1985, 1989), 津村(1998)等の文献のうち, 入手困難のものがあるため, その内容を補足的に記述する。

### 2 明治・大正時代の地震観測の概要

日本の地震観測は, 1872(明治5)年に Verveck(フルベッキ)らによって個人的に始められた。1873年には函館測候所が気象官署として最初の地震観測を開始し, 1875年には内務省地理局東京気象台(後の中央気象台~気象庁本庁)が創立され, Palmieri(パルミエリ)地震計による観測を開始した。

全国的な地震観測・調査は, Milne の提言を受け, 東京気象台が 1884(明治17)年12月に「地震報告心得」を制定したことにより始まった(図1, 図4-1)。この調査の目的は, 地震の基礎資料を収集することであり, その内容は, 全国の測候所・県庁・郡役所, 灯台等を対象とした地震動の時刻, 地震動の性質, 震度等の報告(地震報告)の集約である。これにより日本全土の地震発生状況と震度分布が把握できる。地震報告の集約の方法は郵送であったが, 後に測候所からは, 電報により, 震度, 時刻, ゆれ方向を東京気象台に速報する体制も 1890 年代半ば(おそらく濃尾地震以降)に整っていった。この調査は, 中央気象台, 気象庁に受け継がれ, 特に濃尾地震以降, 法令によって6割以上の測候所にグレー・ミルン・ユーイング式地震計(普通地震計という名称でも呼ばれるトリガー起動のドラム記録式3成分地震計)が整備され, 全国的な地震計による観測体制が整い, 今日の気象庁の全国地震観測業務へ発展していった。

なお, 測候所への地震計の整備は, 明治末(1910年頃)に50カ所を超えていた。しかし, 当時は主に1回の地震ごとに震度分布図を描き, 有感範囲や強い震度を観測した地点, あるいは地震動の緩急(震源に近いところは短周期が卓越する性質)を手がが

<sup>1</sup> 地震火山部地震予知情報課, Earthquake Prediction Information Division, Seismological and Volcanological Department

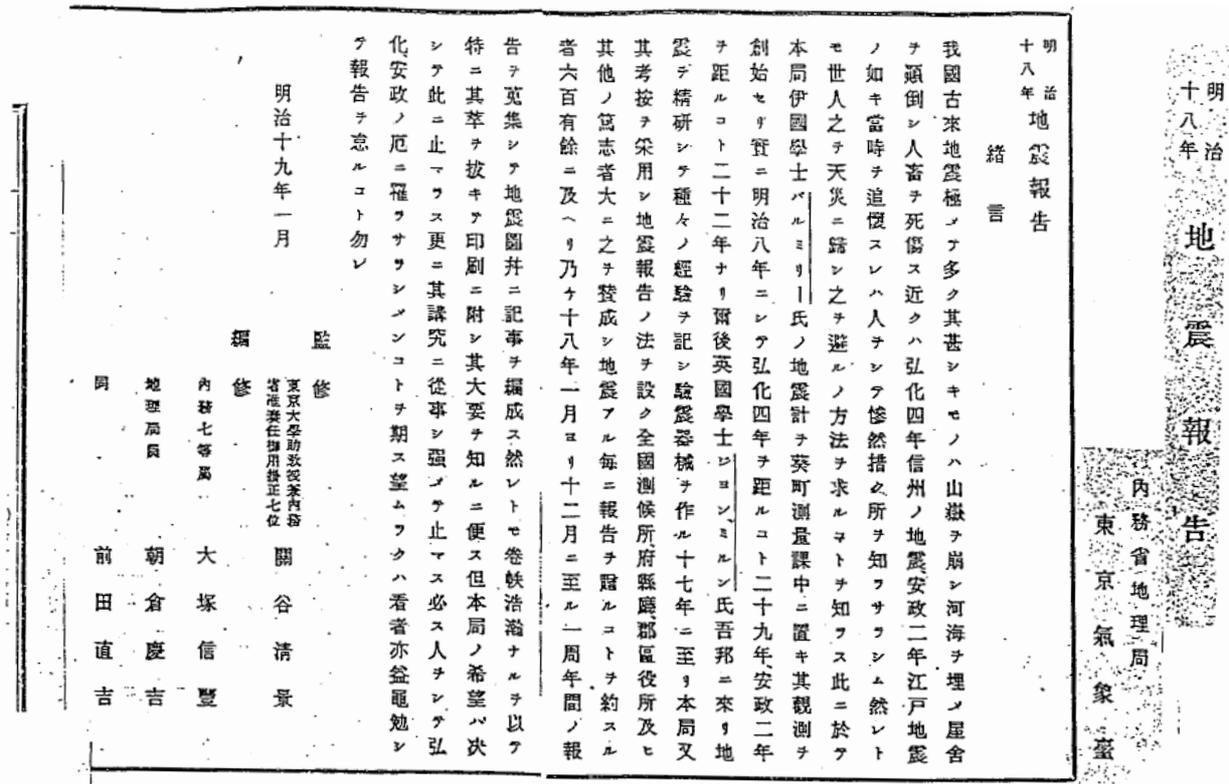


図 1 1884 年地震報告の序文  
地震報告心得は図 4-1 参照。

りに震源が推定されていたと考えられる。その理由として、当時の時計が分のオーダーの誤差が多かったこと、常時ドラムが回転し、P 波が観測できる大森式や中央気象台式の地震計は 1904 年頃以降に整備されたこと、震源決定の大森公式<sup>2</sup>以前で初期微動継続時間の検測は行われていないこと等の事情による。

ただし、明治期に中央気象台が地震観測業務を充実させていくものの、そこには大森房吉教授を代表とする東京大学地震学教室の影響が少なからずあった。明治天皇、あるいは新聞社に対する震源地の速報的な発表は中央気象台ではなく、同教室が行っていた。その後大正時代には全国の地震計は約 70 カ所となり、中央気象台の観測技術も上がっていった。大森公式も知られるようになり、電報で初期微動継続時間が速報された（おそらく地震調査原簿等の記入欄から推測して 1909 年以降だと考えられる。図 2-1 参照）。大正時代後期(1921 年)には中央気象台が

<sup>2</sup> 震央距離(km)=a (係数) × 初期微動継続時間 (秒)  
係数 a の数値は、最終的に 7.42 を得た(1899～1918 年)。

それまでのしきたりを破り、初めて地震掛が求めた震源地を新聞社に発表した。この時から東京大学が発表する震源地とのいわゆる「震源地争い」(萩原, 1982)が始まり、今村明恒教授が退官する 1930 年頃まで継続したとされている。

1923 年関東地震の後、日本の地震観測・研究はめざましい発展をとげていくが、詳細は他文献に譲り、ここでは参考のため、1873-1935 年の地震関連年表を本稿末(付表 2)に設けた。なお、この章は、萩原(1982)及び津村(1998)による記述を参考にした。明治政府の御雇外国人教師(先のフルベッキら)と当時の状況については萩原(1982)に詳しい。

### 3 明治時代～大正時代の地震資料とデータ整理

これまでに集約した 1925 年までの各資料について、以下に資料の内容、性格を記述する。各資料の集約状況は表 1 に示した。

なお、明治～大正期にかけての震度は、微・弱・強・烈の 4 種類の震度階級が基本である(図 4-1)。各時代の震度の扱いには十分な注意が必要であるが、

明治・大正時代の震度観測について

表1. 各資料の収集状況と震度資料の注意

年 (西暦)	年 (元号)	震度資料の注意(月別)												最大震度別地震回数						震度データベース作成 に関する備考	測候所地震時刻表の 存在と掲載官署 ○:存在することを示す	地震調査原簿の存在と 掲載官署 ○:存在することを示す	地震調査原簿の種類 (地方からの地震報告)	○は 報 存		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全回数	0	1	2	3	4						5	6
1873	M6												17	17	0	0	0	0	0	0	函館のみ、震度無し	○函館				
1874	M7												12	12	0	0	0	0	0	0	〃	○				
1875	M8												10	10	0	0	0	0	0	0	〃	○				
1876	M9												6	6	0	0	0	0	0	0	〃	○				
1877	M10												18	15	3	0	0	0	0	0	札幌(震度有)	○				
1878	M11												60	59	0	0	1	0	0	0	東京(震度無)、長崎(震度有)	○	○東京	地震調査原簿		
1879	M12												92	79	10	0	3	0	0	0	広島、和歌山(震度有)	○和歌山	○広島、和歌山	地震調査原簿		
1880	M13												111	88	4	0	18	0	1	0	京都(震度有)	○	○京都	地震調査原簿		
1881	M14												117	68	20	0	27	0	2	0	石巻、新潟(震度有)	○	○長崎、石巻、新潟	地震調査原簿		
1882	M15												119	47	20	0	46	0	6	0	高知、大阪、金沢(震度有)	○	○高知	地震調査原簿		
1883	M16												164	47	29	0	82	0	6	0	*横、宮崎、奈良、秋田、沼津、青森、宮古	○秋田、宮古、高知	○横宮崎奈良秋田沼津青森宮古高知	地震調査原簿		
1884	M17												74	64	4	0	5	0	1	0		○				
1885	M18												138	32	52	0	49	0	5	0	根室、鹿児島、広島	○広島、鹿児島	○根室、鹿児島、 郡役所、東京震度有	地震調査原簿(10月まで) 地震調査原簿(11月以降)		
1886	M19												222	39	103	0	68	0	12	0	下関、岐阜、伏木	○新潟	○下関、岐阜、伏木	地震調査原簿		
1887	M20												251	24	124	0	86	3	14	0	大分、鏡子、弱(沼津) 強(東京)	○大分	○大分、鏡子	地震月報原簿		
1888	M21												295	28	163	0	78	2	24	0	[1-2]の表現87力所 (郡役所を含む)	○	○	地震調査原簿(6月まで) 地震調査原簿(7月以降)		
1889	M22												197	96	69	0	29	0	3	0	長野、福島、山形、津	○長野、津	○長野、福島、山形	地震調査原簿(2-11月)		
1890	M23												318	64	202	0	40	2	10	0	熊本、那覇、宇都宮、名古屋	○	○熊本、那覇、津、 宇都宮、名古屋	地震調査原簿(1月) (地震報告:4月以降)		
1891	M24												2735	304	1111	649	559	2	104	6	佐賀、松山、徳島 様々な震度表現(小震、尤強等)	○宇都宮、浜松、 名古屋、岐阜	○佐賀、松山、徳島	(地震報告:2-10月)		
1892	M25												1276	250	827	1	166	0	30	2	仙台、福岡、多度津、釧路、 十勝(帯広)	○	○仙台、福岡、多度津、 釧路、十勝(帯広)	地震調査原簿(3/1-12、12月) 地震調査原簿(3/13-11月)		
1893	M26												846	88	640	1	103	1	13	0	浜田	○	○浜田	地震調査原簿(1-9月)		
1894	M27												1631	162	1178	1	270	1	16	3	名瀬、横須賀、甲府	○	○名瀬、横須賀、甲府	地震調査原簿(1-2、5-9月) (地震報告:1-5月、11-12月)		
1895	M28												704	140	507	1	54	0	2	0		○	○	地震調査原簿(1-3月) (地震報告:6-7月)		
1896	M29												1292	409	731	49	78	19	5	1	*4/15電報式改正	○前橋	○前橋、横浜	地震調査原簿(1-7月) 電報控(1-12月*官署のみ)		
1897	M30												1177	245	786	57	74	8	7	0		○	○水戸	地震調査原簿(1-8月) 電報控(1-12月)		
1898	M31												1019	393	538	15	55	3	15	0		○福岡	○	地震調査原簿(1-8月)		
1899	M32												1056	592	381	33	43	2	5	0		○	○	地震調査原簿(5-8月) 電報控(9-12月)		
1900	M33												1458	454	884	58	47	10	5	0		○多度津	○	電報控(1-12月) 地震調査原簿(9-12月)		
1901	M34												1191	69	1020	8	76	9	8	1		○	-		○	
1902	M35												1069	506	463	49	38	9	4	0		○(終了)	○	地震調査原簿(10-12月)	○	
1903	M36												1047	644	317	52	22	9	3	0		○	○	地震調査原簿(1-8月)	○	
1904	M37												1324	844	376	30	53	4	17	0			-			
1905	M38												1852	1114	589	51	71	9	17	1			○		地震調査原簿	
1906	M39												1919	1408	386	31	72	5	17	0			○		地震調査原簿(4-9月)	
1907	M40												1985	1330	526	32	68	14	15	0			-			
1908	M41												1451	993	358	37	39	19	5	0			○		地震調査原簿(1-4月)	
1909	M42												2038	1420	448	65	82	12	10	1			○		地震調査原簿(1-6、8、11-12月)	
1910	M43												1649	1155	380	68	32	12	2	0			-			
1911	M44												1531	994	449	53	21	7	6	1			-		○	
1912	M45/T01												1477	983	398	48	34	7	7	0			-		○	
1913	T02												1367	816	455	50	32	9	5	0			-		○	
1914	T03												1471	835	457	110	46	14	8	1			-		○	
1915	T04												1298	796	398	64	26	8	5	1			-		○	
1916	T05												1320	821	398	61	29	8	3	0			-		○	
1917	T06												1123	689	378	35	16	4	1	0			-		○	
1918	T07												1083	650	353	52	24	4	0	0			-		○	
1919	T08												1011	568	364	44	32	3	0	0			-		○	
1920	T09												646	58	478	58	44	5	3	0			-		○	
1921	T10												556	29	459	37	28	2	1	0			-		○	
1922	T11												661	130	449	51	23	5	3	0			-		○	
1923	T12												2249	808	1203	129	73	15	20	1			○		地震調査原簿(8-12月)	○
1924	T13												1139	1	956	124	48	9	0	1			○		地震調査原簿	
1925	T14												980	0	789	125	51	10	4	1			○		地震調査原簿	

■ 測候所地震時刻表と地震観測原簿以外資料がない\*1891年の震度2は岐阜測候所の震度不明(10月)に便宜的に与えたもの  
■ 地震報告心得制定以前  
■ 網羅的な資料があるが、震度階級の分離が不完全  
 括弧内は地方からの地震報告

震度データベース作成のための収集した資料とその存在期間を示した。「震度資料の注意」は、震度 DB 利用に当たって何らかの問題がある月を色づけした。

日本全國				地震原簿						
明治三十五年				十一月						
國名	郡地名	日	發震時	震動時間	震度	方向	性質	記	事項	傾斜日
尾張	高 山 郡	10	0 24 am		0	W-N				100
信濃	西筑摩郡	1	1 00 am	1 00	1	W-N				100
筑前	福岡郡	10	9 33 pm		0					100
肥後	熊本郡	1	9 32 50 pm	47	0	WN-SE				100
	阿蘇郡	1	9 31 am	06	1	SW-SE				100
尾張	丹波郡	10	0 20 am	01	1	S-N				100
尾張	東海郡	1	0 45 am	10	0	W-N				100
尾張	中島郡	2	2 25 am	05	0					100
尾張	中島郡	2	2 46 am							100
尾張	西尾郡	2	2 45 37 am	40	1	E-W				100
尾張	西尾郡	2	2 50 am	05	0	S-N				100
尾張	西尾郡	2	2 50 am	50	1	W-N				100
陸前	玉造郡	10	6 17 am		0	NE-SW				100
陸前	玉造郡	10	6 17 am	1 00	0	NE-SW				100
陸前	大島郡	10	4 00 pm	14	0	E-W				100
陸前	大島郡	10	4 00 pm							100
陸前	石巻郡	10	9 43 pm		0					100
陸前	石巻郡	10	9 43 18 pm		0					100
陸前	石巻郡	10	4 11 pm		0					100
陸前	石巻郡	10	4 11 30 pm		0					100
陸前	石巻郡	10	4 31 am		0					100
陸前	石巻郡	10	4 38 32 am		0					100
陸前	石巻郡	10	4 30 am		0	NE-SW				100

震度行中 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4.0, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 5.0, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6.0, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 7.0, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 8.0, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9, 9.0, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 10.0, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.8, 10.9, 11.0, 11.1, 11.2, 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8, 11.9, 12.0, 12.1, 12.2, 12.3, 12.4, 12.5, 12.6, 12.7, 12.8, 12.9, 13.0, 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.5, 13.6, 13.7, 13.8, 13.9, 14.0, 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 14.8, 14.9, 15.0, 15.1, 15.2, 15.3, 15.4, 15.5, 15.6, 15.7, 15.8, 15.9, 16.0, 16.1, 16.2, 16.3, 16.4, 16.5, 16.6, 16.7, 16.8, 16.9, 17.0, 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 17.6, 17.7, 17.8, 17.9, 18.0, 18.1, 18.2, 18.3, 18.4, 18.5, 18.6, 18.7, 18.8, 18.9, 19.0, 19.1, 19.2, 19.3, 19.4, 19.5, 19.6, 19.7, 19.8, 19.9, 20.0, 20.1, 20.2, 20.3, 20.4, 20.5, 20.6, 20.7, 20.8, 20.9, 21.0, 21.1, 21.2, 21.3, 21.4, 21.5, 21.6, 21.7, 21.8, 21.9, 22.0, 22.1, 22.2, 22.3, 22.4, 22.5, 22.6, 22.7, 22.8, 22.9, 23.0, 23.1, 23.2, 23.3, 23.4, 23.5, 23.6, 23.7, 23.8, 23.9, 24.0, 24.1, 24.2, 24.3, 24.4, 24.5, 24.6, 24.7, 24.8, 24.9, 25.0, 25.1, 25.2, 25.3, 25.4, 25.5, 25.6, 25.7, 25.8, 25.9, 26.0, 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, 26.5, 26.6, 26.7, 26.8, 26.9, 27.0, 27.1, 27.2, 27.3, 27.4, 27.5, 27.6, 27.7, 27.8, 27.9, 28.0, 28.1, 28.2, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6, 28.7, 28.8, 28.9, 29.0, 29.1, 29.2, 29.3, 29.4, 29.5, 29.6, 29.7, 29.8, 29.9, 30.0, 30.1, 30.2, 30.3, 30.4, 30.5, 30.6, 30.7, 30.8, 30.9, 31.0, 31.1, 31.2, 31.3, 31.4, 31.5, 31.6, 31.7, 31.8, 31.9, 32.0, 32.1, 32.2, 32.3, 32.4, 32.5, 32.6, 32.7, 32.8, 32.9, 33.0, 33.1, 33.2, 33.3, 33.4, 33.5, 33.6, 33.7, 33.8, 33.9, 34.0, 34.1, 34.2, 34.3, 34.4, 34.5, 34.6, 34.7, 34.8, 34.9, 35.0, 35.1, 35.2, 35.3, 35.4, 35.5, 35.6, 35.7, 35.8, 35.9, 36.0, 36.1, 36.2, 36.3, 36.4, 36.5, 36.6, 36.7, 36.8, 36.9, 37.0, 37.1, 37.2, 37.3, 37.4, 37.5, 37.6, 37.7, 37.8, 37.9, 38.0, 38.1, 38.2, 38.3, 38.4, 38.5, 38.6, 38.7, 38.8, 38.9, 39.0, 39.1, 39.2, 39.3, 39.4, 39.5, 39.6, 39.7, 39.8, 39.9, 40.0, 40.1, 40.2, 40.3, 40.4, 40.5, 40.6, 40.7, 40.8, 40.9, 41.0, 41.1, 41.2, 41.3, 41.4, 41.5, 41.6, 41.7, 41.8, 41.9, 42.0, 42.1, 42.2, 42.3, 42.4, 42.5, 42.6, 42.7, 42.8, 42.9, 43.0, 43.1, 43.2, 43.3, 43.4, 43.5, 43.6, 43.7, 43.8, 43.9, 44.0, 44.1, 44.2, 44.3, 44.4, 44.5, 44.6, 44.7, 44.8, 44.9, 45.0, 45.1, 45.2, 45.3, 45.4, 45.5, 45.6, 45.7, 45.8, 45.9, 46.0, 46.1, 46.2, 46.3, 46.4, 46.5, 46.6, 46.7, 46.8, 46.9, 47.0, 47.1, 47.2, 47.3, 47.4, 47.5, 47.6, 47.7, 47.8, 47.9, 48.0, 48.1, 48.2, 48.3, 48.4, 48.5, 48.6, 48.7, 48.8, 48.9, 49.0, 49.1, 49.2, 49.3, 49.4, 49.5, 49.6, 49.7, 49.8, 49.9, 50.0, 50.1, 50.2, 50.3, 50.4, 50.5, 50.6, 50.7, 50.8, 50.9, 51.0, 51.1, 51.2, 51.3, 51.4, 51.5, 51.6, 51.7, 51.8, 51.9, 52.0, 52.1, 52.2, 52.3, 52.4, 52.5, 52.6, 52.7, 52.8, 52.9, 53.0, 53.1, 53.2, 53.3, 53.4, 53.5, 53.6, 53.7, 53.8, 53.9, 54.0, 54.1, 54.2, 54.3, 54.4, 54.5, 54.6, 54.7, 54.8, 54.9, 55.0, 55.1, 55.2, 55.3, 55.4, 55.5, 55.6, 55.7, 55.8, 55.9, 56.0, 56.1, 56.2, 56.3, 56.4, 56.5, 56.6, 56.7, 56.8, 56.9, 57.0, 57.1, 57.2, 57.3, 57.4, 57.5, 57.6, 57.7, 57.8, 57.9, 58.0, 58.1, 58.2, 58.3, 58.4, 58.5, 58.6, 58.7, 58.8, 58.9, 59.0, 59.1, 59.2, 59.3, 59.4, 59.5, 59.6, 59.7, 59.8, 59.9, 60.0, 60.1, 60.2, 60.3, 60.4, 60.5, 60.6, 60.7, 60.8, 60.9, 61.0, 61.1, 61.2, 61.3, 61.4, 61.5, 61.6, 61.7, 61.8, 61.9, 62.0, 62.1, 62.2, 62.3, 62.4, 62.5, 62.6, 62.7, 62.8, 62.9, 63.0, 63.1, 63.2, 63.3, 63.4, 63.5, 63.6, 63.7, 63.8, 63.9, 64.0, 64.1, 64.2, 64.3, 64.4, 64.5, 64.6, 64.7, 64.8, 64.9, 65.0, 65.1, 65.2, 65.3, 65.4, 65.5, 65.6, 65.7, 65.8, 65.9, 66.0, 66.1, 66.2, 66.3, 66.4, 66.5, 66.6, 66.7, 66.8, 66.9, 67.0, 67.1, 67.2, 67.3, 67.4, 67.5, 67.6, 67.7, 67.8, 67.9, 68.0, 68.1, 68.2, 68.3, 68.4, 68.5, 68.6, 68.7, 68.8, 68.9, 69.0, 69.1, 69.2, 69.3, 69.4, 69.5, 69.6, 69.7, 69.8, 69.9, 70.0, 70.1, 70.2, 70.3, 70.4, 70.5, 70.6, 70.7, 70.8, 70.9, 71.0, 71.1, 71.2, 71.3, 71.4, 71.5, 71.6, 71.7, 71.8, 71.9, 72.0, 72.1, 72.2, 72.3, 72.4, 72.5, 72.6, 72.7, 72.8, 72.9, 73.0, 73.1, 73.2, 73.3, 73.4, 73.5, 73.6, 73.7, 73.8, 73.9, 74.0, 74.1, 74.2, 74.3, 74.4, 74.5, 74.6, 74.7, 74.8, 74.9, 75.0, 75.1, 75.2, 75.3, 75.4, 75.5, 75.6, 75.7, 75.8, 75.9, 76.0, 76.1, 76.2, 76.3, 76.4, 76.5, 76.6, 76.7, 76.8, 76.9, 77.0, 77.1, 77.2, 77.3, 77.4, 77.5, 77.6, 77.7, 77.8, 77.9, 78.0, 78.1, 78.2, 78.3, 78.4, 78.5, 78.6, 78.7, 78.8, 78.9, 79.0, 79.1, 79.2, 79.3, 79.4, 79.5, 79.6, 79.7, 79.8, 79.9, 80.0, 80.1, 80.2, 80.3, 80.4, 80.5, 80.6, 80.7, 80.8, 80.9, 81.0, 81.1, 81.2, 81.3, 81.4, 81.5, 81.6, 81.7, 81.8, 81.9, 82.0, 82.1, 82.2, 82.3, 82.4, 82.5, 82.6, 82.7, 82.8, 82.9, 83.0, 83.1, 83.2, 83.3, 83.4, 83.5, 83.6, 83.7, 83.8, 83.9, 84.0, 84.1, 84.2, 84.3, 84.4, 84.5, 84.6, 84.7, 84.8, 84.9, 85.0, 85.1, 85.2, 85.3, 85.4, 85.5, 85.6, 85.7, 85.8, 85.9, 86.0, 86.1, 86.2, 86.3, 86.4, 86.5, 86.6, 86.7, 86.8, 86.9, 87.0, 87.1, 87.2, 87.3, 87.4, 87.5, 87.6, 87.7, 87.8, 87.9, 88.0, 88.1, 88.2, 88.3, 88.4, 88.5, 88.6, 88.7, 88.8, 88.9, 89.0, 89.1, 89.2, 89.3, 89.4, 89.5, 89.6, 89.7, 89.8, 89.9, 90.0, 90.1, 90.2, 90.3, 90.4, 90.5, 90.6, 90.7, 90.8, 90.9, 91.0, 91.1, 91.2, 91.3, 91.4, 91.5, 91.6, 91.7, 91.8, 91.9, 92.0, 92.1, 92.2, 92.3, 92.4, 92.5, 92.6, 92.7, 92.8, 92.9, 93.0, 93.1, 93.2, 93.3, 93.4, 93.5, 93.6, 93.7, 93.8, 93.9, 94.0, 94.1, 94.2, 94.3, 94.4, 94.5, 94.6, 94.7, 94.8, 94.9, 95.0, 95.1, 95.2, 95.3, 95.4, 95.5, 95.6, 95.7, 95.8, 95.9, 96.0, 96.1, 96.2, 96.3, 96.4, 96.5, 96.6, 96.7, 96.8, 96.9, 97.0, 97.1, 97.2, 97.3, 97.4, 97.5, 97.6, 97.7, 97.8, 97.9, 98.0, 98.1, 98.2, 98.3, 98.4, 98.5, 98.6, 98.7, 98.8, 98.9, 99.0, 99.1, 99.2, 99.3, 99.4, 99.5, 99.6, 99.7, 99.8, 99.9, 100.0, 100.1, 100.2, 100.3, 100.4, 100.5, 100.6, 100.7, 100.8, 100.9, 101.0, 101.1, 101.2, 101.3, 101.4, 101.5, 101.6, 101.7, 101.8, 101.9, 102.0, 102.1, 102.2, 102.3, 102.4, 102.5, 102.6, 102.7, 102.8, 102.9, 103.0, 103.1, 103.2, 103.3, 103.4, 103.5, 103.6, 103.7, 103.8, 103.9, 104.0, 104.1, 104.2, 104.3, 104.4, 104.5, 104.6, 104.7, 104.8, 104.9, 105.0, 105.1, 105.2, 105.3, 105.4, 105.5, 105.6, 105.7, 105.8, 105.9, 106.0, 106.1, 106.2, 106.3, 106.4, 106.5, 106.6, 106.7, 106.8, 106.9, 107.0, 107.1, 107.2, 107.3, 107.4, 107.5, 107.6, 107.7, 107.8, 107.9, 108.0, 108.1, 108.2, 108.3, 108.4, 108.5, 108.6, 108.7, 108.8, 108.9, 109.0, 109.1, 109.2, 109.3, 109.4, 109.5, 109.6, 109.7, 109.8, 109.9, 110.0, 110.1, 110.2, 110.3, 110.4, 110.5, 110.6, 110.7, 110.8, 110.9, 111.0, 111.1, 111.2, 111.3, 111.4, 111.5, 111.6, 111.7, 111.8, 111.9, 112.0, 112.1, 112.2, 112.3, 112.4, 112.5, 112.6, 112.7, 112.8, 112.9, 113.0, 113.1, 113.2, 113.3, 113.4, 113.5, 113.6, 113.7, 113.8, 113.9, 114.0, 114.1, 114.2, 114.3, 114.4, 114.5, 114.6, 114.7, 114.8, 114.9, 115.0, 115.1, 115.2, 115.3, 115.4, 115.5, 115.6, 115.7, 115.8, 115.9, 116.0, 116.1, 116.2, 116.3, 116.4, 116.5, 116.6, 116.7, 116.8, 116.9, 117.0, 117.1, 117.2, 117.3, 117.4, 117.5, 117.6, 117.7, 117.8, 117.9, 118.0, 118.1, 118.2, 118.3, 118.4, 118.5, 118.6, 118.7, 118.8, 118.9, 119.0, 119.1, 119.2, 119.3, 119.4, 119.5, 119.6, 119.7, 119.8, 119.9, 120.0, 120.1, 120.2, 120.3, 120.4, 120.5, 120.6, 120.7, 120.8, 120.9, 121.0, 121.1, 121.2, 121.3, 121.4, 121.5, 121.6, 121.7, 121.8, 121.9, 122.0, 122.1, 122.2, 122.3, 122.4, 122.5, 122.6, 122.7, 122.8, 122.9, 123.0, 123.1, 123.2, 123.3, 123.4, 123.5, 123.6, 123.7, 123.8, 123.9, 124.0, 124.1, 124.2, 124.3, 124.4, 124.5, 124.6, 124.7, 124.8, 124.9, 125.0, 125.1, 125.2, 125.3, 125.4, 125.5, 125.6, 125.7, 125.8, 125.9, 126.0, 126.1, 126.2, 126.3, 126.4, 126.5, 126.6, 126.7, 126.8, 126.9, 127.0, 127.1, 127.2, 127.3, 127.4, 127.5, 127.6, 127.7, 127.8, 127.9, 128.0, 128.1, 128.2, 128.3, 128.4, 128.5, 128.6, 128.7, 128.8, 128.9, 129.0, 129.1, 129.2, 129.3, 129.4, 129.5, 129.6, 129.7, 129.8, 129.9, 130.0, 130.1, 130.2, 130.3, 130.4, 130.5, 130.6, 130.7, 130.8, 130.9, 131.0, 131.1, 131.2, 131.3, 131.4, 131.5, 131.6, 131.7, 131.8, 131.9, 132.0, 132.1, 132.2, 132.3, 132.4, 132.5, 132.6, 132.7, 132.8, 132.9, 133.0, 133.1, 133.2, 133.3, 133.4, 133.5, 133.6, 133.7, 133.8, 133.9, 134.0, 134.1, 134.2, 134.3, 134.4, 134.5, 134.6, 134.7, 134.8, 134.9, 135.0, 135.1, 135.2, 135.3, 135.4, 135.5, 135.6, 135.7, 135.8, 135.9, 136.0, 136.1, 136.2, 136.3, 136.4, 136.5, 136.6, 136.7, 136.8, 136.9, 137.0, 137.1, 137.2, 137.3, 137.4, 137.5, 137.6, 137.7, 137.8, 137.9, 138.0, 138.1, 138.2, 138.3, 138.4, 138.5, 138.6, 138.7, 138.8, 138.9, 139.0, 139.1, 139.2, 139.3, 139.4, 139.5, 139.6, 139.7, 139.8, 139.9, 140.0, 140.1, 140.2, 140.3, 140.4, 140.5, 140.6, 140.7, 140.8, 140.9, 141.0, 141.1, 141.2, 141.3, 141.4, 141.5, 141.6, 141.7, 141.8, 141.9, 142.0, 142.1, 142.2, 142.3, 142.4, 142.5, 142.6, 142.7, 142.8, 142.9, 143.0, 143.1, 143.2, 143.3, 143.4, 143.5, 143.6, 143.7, 143.8, 143.9, 144.0, 144.1, 144.2, 144.3, 144.4, 144.5, 144.6, 144.7, 144.8, 144.9, 145.0, 145.1, 145.2, 145.3, 145.4, 145.5, 145.6, 145.7, 145.8, 145.9, 146.0, 146.1, 146.2, 146.3, 146.4, 146.5, 146.6, 146.7, 146.8, 146.9, 147.0, 147.1, 147.2, 147.3, 147.4, 147.5, 147.6, 147.7, 147.8, 147.9, 148.0, 148.1, 148.2, 148.3, 148.4, 148.5, 148.6, 148.7, 148.8, 148.9, 149.0, 149.1, 149.2, 149.3, 149.4, 149.5, 149.6, 149.7, 149.8, 149.9, 150.0, 150.1, 150.2, 150.3, 150.4, 150.5, 150.6, 150.7, 150.8, 150.9, 151.0, 151.1, 151.2, 151.3, 151.4, 151.5, 151.6, 151.7, 151.8, 151.9, 152.0, 152.1, 152.2, 152.3, 152.4, 152.5, 152.6, 152.7, 152.8, 152.9, 153.0, 153.1, 153.2, 153.3, 153.4, 153.5, 153.6, 153.7, 153.8, 153.9, 154.0, 154.1, 154.2, 154.3, 154.4, 154.5, 154.6, 154.7, 154.8, 154.9, 155.0, 155.1, 155.2, 155.3, 155.4, 155.5, 155.6, 155.7, 155.8, 155.9, 156.0, 156.1, 156.2, 156.3, 156.4, 156.5, 156.6, 156.7, 156.8, 156.9, 157.0, 157.1, 157.2, 157.3, 157.4, 157.5, 157.6, 157.7, 157.8, 157.9, 158.0, 158.1, 158.2, 158.3, 158.4, 158.5, 158.6, 158.7, 158.8, 158.9, 159.0, 159.1, 159.2, 159.3, 159.4, 159.5, 159.6, 159





日時、震動時間、震動の方向、強弱（震度）、性質（水平、上下の揺れの卓越、声響（地鳴りの有無）、緩急）、観測記事（主に地震動を感じた前後の天気・気温を記しているものが多い）、観測者の住所・氏名である。観測記事には余震の状況を記載しているものもある。

なお、後述の図 4-1、4-2 では、正副（甲と乙）2 つを作成し、1 部を中央气象台に、もう 1 部を控えとするとする記述が見られる。

#### ④電報控（図 2-4）

気象官署からの電報を書き写したものであり、1896 年 1 月～1901 年 1 月途中まで存在する。ただし、期間途中の抜けもあり、1901 年以降いつまでこの資料があったのかは不明である。その当時の業務形態が不明であるが、当日～1 日遅れで情報が得られている。なお、地震報告は地震発生後数日～10 日前後で集約されていた。

#### ⑤官報

官報に掲載された地震報告である。1892 年に全国の一、二等測候所（気象官署の六割）に地震計を設置して、観測を行うよう法令が変わり、官報に地震報告を掲載するようになった。この業務は関東地震直前まで行われていた（津村, 1998）。本稿で収集した期間は、表 1 のとおりであるが、1901 年は弱（震度弱き方）の記述がなく、1901 年 1 月～1902 年 3 月までは、微（感覚なし）の記述がない（宇津, 1989）。

1901 年 1 月 19 日までの電報控と官報を比較した結果、上に述べた震度階級の問題を除き、報告数、官署ともにすべて一致した。

#### ⑥測候所地震時刻表

1890 年代に東京大学地震学教室（大森房吉教授）が当時の 31 カ所の測候所に照会して開設以来の地震観測データを収集したものである。綴りが 2 冊あり、1 冊目は 18 測候所の開設以来～1899 年までの地震時刻表で少数は震度も記入されている。2 冊目は 30 測候所の 1900-1902 年の地震時刻表である。少なくとももう 1 冊あったが散逸したものと推測される（津村, 1998）。すべての官署が行っていたものではなく、また、震度が記載されていても、明らかに不正確な値が多々記載されている。この資料は、①の資料を補い、他の資料が癖字で読めない時刻等を

照合するのに役立つ。

#### ⑦地震観測原簿

各気象官署の原簿である。書式と内容は時代、官署によりかなり異なる。時代により地震報告をそのまま綴じている官署もあった。大正時代からほぼ書式が統一された。また、昭和になってから明治時代の原簿を再作成している官署もある。

#### ⑧中央气象台地震報告及び中央气象台年報

地震調査原簿に基づいて、年報に相当する中央气象台地震報告が刊行されていた。1885～1886 年は東京气象台地震報告、1887～1903 年まで中央气象台地震報告、1904～1910 年まで中央气象台年報（地震の部）というタイトルで刊行されている。1903 年までの資料は、地震回数地域別、季節別の統計の他、主な地震の表程度の情報量である。その後の 7 年間（1904～1910 年）はすべての地震についての観測表がある。ただし、気象官署以外は地点名と震度が記事として記載されているのみである（津村, 1998）。

1908 年から初期微動継続時間（S-P 時間）の報告欄が設けられているが、当初はほとんど記載がなく、例えば 1910 年の延べ約 7,000 報告に対し、S-P 時間の報告は 86 件である。なお、地震調査原簿では、S-P 時間の記入欄と記載は 1909 年から見られる（図 2-1）。

#### ⑨気象要覧（地震の部）

気象観測状況とともに地震の観測状況を示したもので、主な地震の観測状況（初期微動継続時間や震度など）が掲載されている。日付を見ると前月の内容を当月に発行しているため、掲載漏れや震度の間違いが見られるものもある。

### 3-2 各時代の震度観測状況

前節で示したとおり、明治・大正時代を通じて利用できる資料は、ほとんどなく、様々な資料で各年代の震度観測状況を推測する必要がある。

1873～1884 年は測候所地震時刻表と地震報告原簿が資料のほとんどである。この時期は、「地震報告心得」による震度の制定以前だが、全国地震報告の形式とほぼ同じであり、1879 年から微・弱・強の記述がある。期間を通じて観測点は少なく、また 1884

年に関する資料は、本稿作成作業中に測候所地震時刻表と地震観測原簿を除くとまったく収集できなかった。

1885年~1896年までの震度の記述は、以下のとおりである。

・1885年 微=0, 弱=1, 強=2, 烈=3 の4段階で記述されている。漢字と数字は同一の資料でも混在する例が多々見られる。後の震度0~6(及び7)までの体系が整備される1936(及び1948)年以前については、この分け方が基準となる。また、気象月報や年報には地震を意味する㊦にこれらの数字(0~3あるいは0~6)を書いている例が見られる。この記号は、1890年頃の気象関係の原簿にも見られ、地震を表す天気記号の一種として使用されていたと考えられる。

・1886年 「1-2」、強中の弱、微中の強、2?などの記述がある。

・1887年 弱ノ強、極微などの記述がある。

・1888年 極微はなく「1-2」の記述が散見できる。

・1889年 中間の表現はなく、1885年と同じ4種である。この年は地震調査原簿がないためかも知れない。

・1890年 稍強、極弱、極微の記述がある。

・1891年 濃尾地震以前は稍強が散見できる。濃尾地震については、「強中ノ強,最強,尤強,稍烈,烈,強烈,激烈,較烈」など様々な表現がある。

・1892-95年 0-1, 1-2, 2-3 の表現が多くなる。ただし、それぞれを震度1, 2, 4と読み変えても石本-飯田(1939)のような関係にはならない。

・1896年 この年の1月から電報控(気象官署のみ)があるが、これによれば、1896年4月15日に「4月15日地震電報改正」(図5)とあり、以降電報控には、微については感覚のあるなし、弱、強の弱き方が記述され、何らかの業務的な指導がなされたと考えられる。

1897-1909年は、上記の傾向が継続している。地震調査原簿の1903~1909年(連続して存在していないが)の記述は、0~6に統一されている。一方、地震観測原簿のうち、水戸(1897年から観測開始)の冒頭に1884年と異なる記述の中央気象台「地震報告心得」がある(図4-2)。これは、後の時代の解説文の基本形となっている。すなわち、「稍強」「稍弱」が震度階級の文言として採用・推奨されている。



図4-1 1884年の地震報告心得

宇都宮測候所(現宇都宮地方気象台, 1890年観測開始)の地震観測原簿による。第5条に「微, 弱, 強, 烈の四種に區別す」とある。

また、この心得の期日は明治28(1895)年3月である。

三浦(1964)は、1898年~1907年を1908年に震度0~6が定義される以前の「震度が分化されたが、無定義、過渡時代」としている。ここで、「1898年~」と推定しているのは中央気象台地震報告における顕著地震表の記述を根拠にしている。また宇津(1989)は、これに相当する時期を1899年以降(根拠の明記なし)としている。筆者は、上記の事実から、この時代は1896年4月~1907年と考えた。この考え方で作成し直した震度観測の変遷を表2に示す。改正地震報告心得には、微(感覚なし)の定義がないが、実際には1896年4月から運用されている。この状況(地震動は観測されたがゆれは体感しなかった)は、例外はあるが、観測点における地震計のあるなしを現していると考えられる。

震度階級の定義は与えられたものの、震度2や4

地震報告心得

地震報告心得  
 地震報告は、地震の発生を知らせるだけでなく、その規模や震度、震源の位置などを正確に伝えることが重要です。報告者は、地震発生時の状況を正確に記録し、速やかに報告を行う必要があります。

第一項 地震の発生時刻  
 地震の発生時刻は、地震計の記録から読み取ることができ、これは地震学の研究に不可欠な情報です。

第二項 震度  
 震度は、地震の強さを表す指標であり、震度計の記録に基づいて決定されます。震度の異なる地域では、被害の程度も異なります。

第三項 震源の位置  
 震源の位置は、地震の発生場所を示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

第四項 震害の状況  
 震害の状況は、地震による被害の程度を示し、防災対策の立案に重要な情報です。

第五項 地震の性質  
 地震の性質は、地震の種類や規模、震源の深さなどを示し、地震学の研究に重要な情報です。

第六項 地震のメカニズム  
 地震のメカニズムは、地震の発生メカニズムを示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

第七項 地震のメカニズム  
 地震のメカニズムは、地震の発生メカニズムを示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

第八項 地震のメカニズム  
 地震のメカニズムは、地震の発生メカニズムを示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

第九項 地震のメカニズム  
 地震のメカニズムは、地震の発生メカニズムを示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

第十項 地震のメカニズム  
 地震のメカニズムは、地震の発生メカニズムを示し、地震のメカニズムを理解するために重要な情報です。

↑図4-2 改正地震報告心得

水戸測候所（現水戸地方気象台）の地震観測原簿より。水戸は1897（明治30）年から観測を開始した。これ以前に地震報告心得が改正されていたことが分かる。第4項に後の震度定義文の基礎となる表現がある。この他、第6項（雑記欄）で天気の様態を伝えること、注意で甲乙を作成し、一部を中央気象台に送付するなど、当時の業務状況がうかがえる表現がある。

←図5 1896年4月12日～4月18日の電報空

「4月15日より地震電報式改正」とあり、微（感覚なし）や弱（震度弱き方）等が通報されるようになった。

震度	震害	震源	震動	震害	震源	震動	震害	震源	震動
震馬	四月十日午後四時五分	震馬							
東京	四月十日午後四時五分	東京							
甲府	四月十日午後四時五分	甲府							
横濱	四月十日午後四時五分	横濱							
福岡	四月十日午後四時五分	福岡							
青森	四月十日午後四時五分	青森							
岐阜	四月十日午後四時五分	岐阜							
名古屋	四月十日午後四時五分	名古屋							
神戶	四月十日午後四時五分	神戶							
大阪	四月十日午後四時五分	大阪							
京都	四月十日午後四時五分	京都							
奈良	四月十日午後四時五分	奈良							
和歌山	四月十日午後四時五分	和歌山							
徳島	四月十日午後四時五分	徳島							
香川	四月十日午後四時五分	香川							
高松	四月十日午後四時五分	高松							
愛媛	四月十日午後四時五分	愛媛							
高知	四月十日午後四時五分	高知							
福岡	四月十日午後四時五分	福岡							
熊本	四月十日午後四時五分	熊本							
大分	四月十日午後四時五分	大分							
佐賀	四月十日午後四時五分	佐賀							
長門	四月十日午後四時五分	長門							
山口	四月十日午後四時五分	山口							
徳島	四月十日午後四時五分	徳島							
香川	四月十日午後四時五分	香川							
高松	四月十日午後四時五分	高松							
愛媛	四月十日午後四時五分	愛媛							
高知	四月十日午後四時五分	高知							

震度	震害	震源	震動	震害	震源	震動	震害	震源	震動
震馬	四月十日午後四時五分	震馬							
東京	四月十日午後四時五分	東京							
甲府	四月十日午後四時五分	甲府							
横濱	四月十日午後四時五分	横濱							
福岡	四月十日午後四時五分	福岡							
青森	四月十日午後四時五分	青森							
岐阜	四月十日午後四時五分	岐阜							
名古屋	四月十日午後四時五分	名古屋							
神戶	四月十日午後四時五分	神戶							
大阪	四月十日午後四時五分	大阪							
京都	四月十日午後四時五分	京都							
奈良	四月十日午後四時五分	奈良							
和歌山	四月十日午後四時五分	和歌山							
徳島	四月十日午後四時五分	徳島							
香川	四月十日午後四時五分	香川							
高松	四月十日午後四時五分	高松							
愛媛	四月十日午後四時五分	愛媛							
高知	四月十日午後四時五分	高知							
福岡	四月十日午後四時五分	福岡							
熊本	四月十日午後四時五分	熊本							
大分	四月十日午後四時五分	大分							
佐賀	四月十日午後四時五分	佐賀							
長門	四月十日午後四時五分	長門							
山口	四月十日午後四時五分	山口							
徳島	四月十日午後四時五分	徳島							
香川	四月十日午後四時五分	香川							
高松	四月十日午後四時五分	高松							
愛媛	四月十日午後四時五分	愛媛							
高知	四月十日午後四時五分	高知							



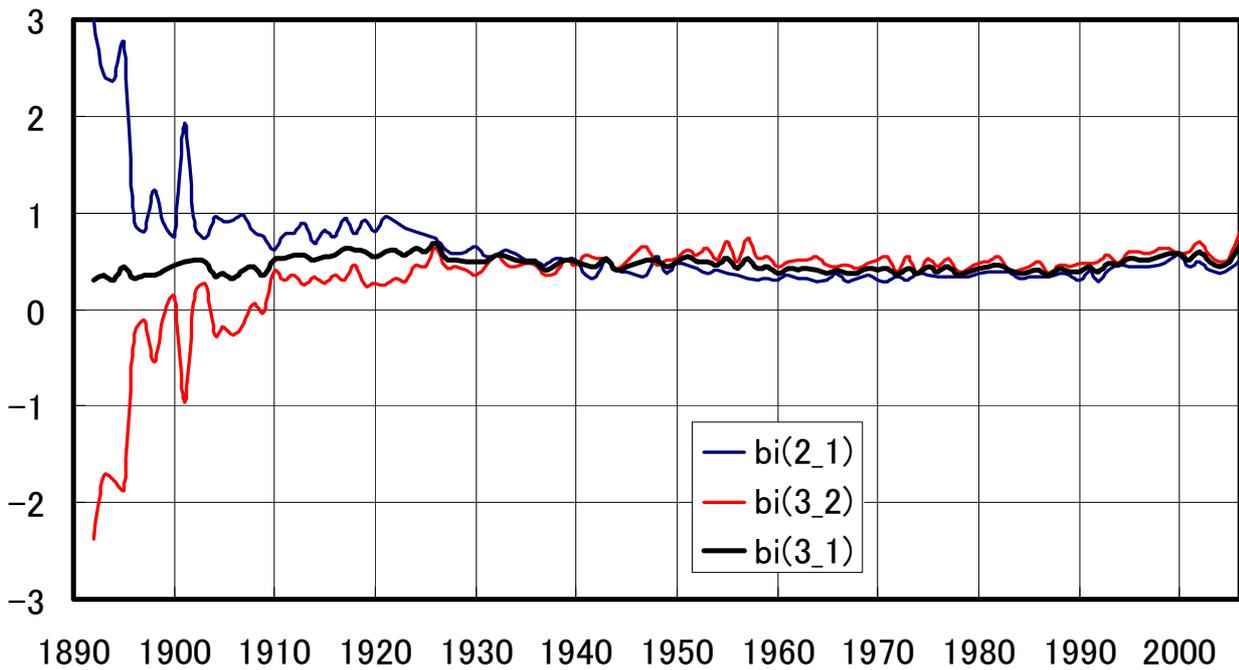


図6 震度を用いた  $bi$  値 (1892~2006年)

郡役所等のデータは除いた。  $bi(x,y)=\log(\text{震度 } y \text{ の回数} / \text{震度 } x \text{ の回数}) / (x-y)$  として求めた ( $\log$  は常用対数)。1920年代半ばより、すべての線がほぼ同じ値を示している。

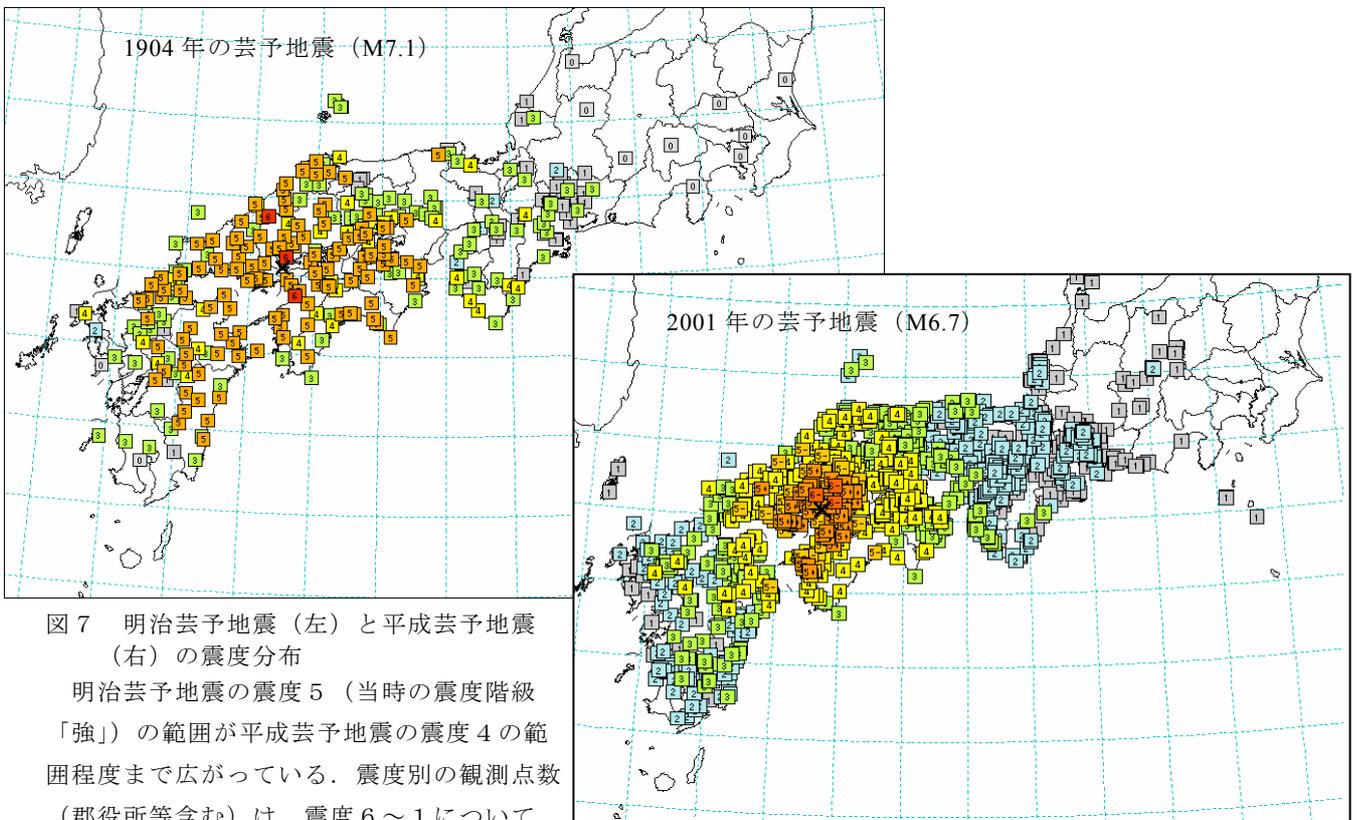


図7 明治芸予地震(左)と平成芸予地震(右)の震度分布

明治芸予地震の震度5(当時の震度階級「強」)の範囲が平成芸予地震の震度4の範囲程度まで広がっている。震度別の観測点数(郡役所等含む)は、震度6~1について

それぞれ、3, 126, 32, 98, 5, 33の順であり、震度4と震度2は極端に少ない。これらは震度2(弱弱き方)と震度4(強弱き方)が適切に使われていなかったためと考えられる。

に相当する震度観測がいつから適切に行われていたかについて次の検証を行った。

中村 (1925) によれば、同一地点の各震度階級の割合は、震度  $I$  と度数  $n(I)$  の間に

$$\log n(I) = a_i - b_i I \quad (1)$$

の関係がほぼ成り立つとされている (log は常用対数,  $a_i$ ,  $b_i$  は定数)。1892～2006 年までの気象官署の震度データを対象に震度 1～3 の各階級割合 ( $b_i$ ) の変遷を見たものが図 6 である。上記の関係が成り立てば 3 つの曲線はほぼ一致すると考えられる。一方、神田・武村 (2005) は、1936 年の震度階制定以前は、ゆれのレベルと震度階級が異なり、震度 2 と弱の弱、震度 4 と強の弱はそのまま変換できない、としている。実際のデータを見ると、明治～大正期に関しては、震度 3, 5 に相当する弱・強の割合が多く、震度 2, 4 に相当する震度階級の割合が少ない。図 7 には明治と平成の芸予地震の震度分布を示した。震度分布のパターンはやや似ているが、明治芸予地震の震度 5 の範囲が、有感範囲 (震度 0 も表示していることに留意されたい) に比較して非常に広い。この例でも見られるように、明治～大正期は、ややゆれを大きめに記録していた傾向があり、この意味では神田らの主旨は正しいと考えられる。しかし、図 6 によれば 1896 年から徐々に 3 つの曲線は接近し始め 1920 年代半ばには少なくとも気象官署の震度 2, 4 の観測は問題ないレベルになった。震度の記録に関しては中間的な表現が始まった 1896 年から徐々に浸透し (図 6 中 1901 年の戻りは官報の記述の問題による、3-3⑤項参照)、1925 年頃には 1936 年以降の震度観測とほぼ同じになったといえる。

### 3-3 震度データベースの整理方法

収集した震度データは、既存の気象庁震度 DB フォーマットをほぼ踏襲し、ファイル化した。何らかの形ですでにファイル化されていたものはプログラムにより変換した。本稿で直接ファイル化 (手入力) した時代は 1894～1900 年の 7 年間と 1902 年以前に地震観測原簿が残っている官署である。震度 0～6 は、それぞれ微 (感覚なし)、微、弱 (震度弱き方)、弱、強 (震度弱き方)、強、烈に当てはめ、便宜的に 1873-1902 年 (S1873-1902Lver0.30.dat) と 1901～1925

年 (S1901-1925Lver0.32.dat) の 2 つのファイルを作成した。また、元資料に微 (感覚なし) が含まれている場合は、震度 0 として採用してある。これは、これらのファイルを用いて地震の規模や位置の推定をしやすいするためであるが、それだけでなく、ある観測点に注目した場合、震度 0 があるかないかで地震計があったことや検測値があるなしの推定もできるためである。

なお、ファイルに郡役所等が多く含まれる時期は 1904～1910 年である。郡役所等は地名と緯度・経度が与えられている条件で、震度分布図上で問題ないことを確認できた場合に採用してある。期間順に整理方法を示す。

#### 1) 1873-1900 年

S1873-1902Lver0.30.dat のファイルに相当する。気象官署の震度データを対象とした。地震調査原簿 (電報控などを含む) がある場合は、それを優先し、以下、地震観測原簿、宇佐美 (1985)、測候所地震時刻表の順で採用した。ただし、各種資料にはいろいろな間違いが入る可能性があるため、妥当と考えられる値が存在する場合は、上記の原則から外れる場合もある。採用した資料は、z (地震調査原簿)、g (地震観測原簿)、h (宇佐美, 1985)、o (測候所地震時刻表) の記号を震度行の観測点番号と観測日時の間 (8 カラム目) に記してある。なお、このファイルの 1901 年以降は比較のために測候所地震時刻表の最後 (1902 年) までのデータを入れてある。

この期間のデータの問題としては、以下の点がある。

- ・ 系統的な震度観測が行われていない時期 (1884 年以前) を含んでいる。
- ・ 官署数が少ない。
- ・ 1895 年以前は震度 0～6 の 7 階級に対応していない。
- ・ 出典が測候所地震時刻表と地震観測原簿だけによる時期がある (データが網羅的ではない)。

これらの問題点があるため、連続性や震度の面的な広がり、観測点や観測範囲の状況 (地震観測原簿がその時期存在しているか等) を確認しながらデータを使用する必要がある。これ以降の期間は、出展が不揃いではあるが、公になっている資料であるため、当時のチェック機能が働いていることから、

全体としてデータベースの質は上がっている。

## 2) 1901-1903 年

2)~5)の期間が S1901-1925Lver0.32.dat のファイルである。基本として官報データに基づき、地震観測原簿を補助的に用いた(地震観測原簿の扱いについては以下の時代も同様)。主なデータは気象官署であるが、金華山(灯台)など気象官署以外のデータも一部ある。宇津(1989)も触れているが、1901年は、微(感覚なし)と「弱の弱」の記述がない(強の弱は記述されている)。また、1902年1~3月は微(感覚なし)の記述がない。これらについては、地震観測原簿、官署からの地震報告綴り(1902年2月のみ)などから修正できるものは修正した(札幌、東京、福井、宇都宮、水戸(1902年のみ)、高山、松山、前橋、石垣島、京都、岐阜、飯田、新潟、呉)。

## 3) 1904-1910 年

中央気象台年報(地震の部)から作成された津村(1998)による成果を、整理して採用した。郡役所等のデータは、震度分布図で問題ないことを確認できたものを採用してある。

## 4) 1911-1923 年 7 月

官報に基づく。気象官署が中心であるが、いくつか郡役所等と考えられる観測所がある。なお、1920~1922年は官報に微(感覚なし)は記入されていない。

## 5) 1923 年 8 月~1925 年 12 月

地震調査原簿による。この時期は震度1以上、気象官署のデータを対象とした。気象庁震源の再計算(浜田ほか、2003)の元となった験測値ファイル(地震調査原簿をテキスト化したほか、いくつかの験測値追加を行っている)から作成したものである。この当時の地震調査原簿の震度の記述は、数字の震度と微・弱などの震度が混在している。また、各郡役所等の震度報告も大きな地震の際には記入してある。それだけなら1908年に改訂された震度階級に問題なく適合するのであるが、符丁として、気象官署及びそれに準ずるところに関して、「震度2」は本来「弱の弱」と書くべきところが「弱」としている。各郡役所等の震度の記述は、「弱」(震度3)と「弱の弱」

(震度2)が別に書かれている。

また、験測値ファイルには紙原簿にはない本郷(東京大学)の験測値があるが、震度は最大振幅から換算したものであるため、注意する必要がある。この時期は、地震観測原簿も現存しているところが多くなってくるので、震度分布図を表示し、疑問に感じた観測点はチェックしてあるが、網羅的ではない。特に関東地震の余震の震度分布図を表示させると、かなり想定される震度とかけ離れているものがある。

このようにして作成したファイルは、すべての震度分布図を表示し、1地震ごとのマージのチェック(震度分布図の自然さ、1時間ずれ、午前、午後の入れ間違い、観測点の入力間違い等)を行うとともに、浜松・宇佐美(1985)、宇津(1989)に与えられている震度分布図とのチェックなどを行った。全体として、宇津(1989)とほぼ同様の震度分布図を与える。しかし、異なるところもあり、震度0の記入は宇津(1989)がかなり多い。おそらく、宇津(1982)に「名古屋地方気象台にはマイクロフィルム化されていない良質の資料がある」等の記述が見られることから、宇津(1989)は地震研究所に保管されている気象庁関係の資料も含め様々な気象官署の資料を用いている可能性がある。

震度DBの注意事項を以下に記す。

- ・震度2と3、震度4と5の観測については3-2節に示したとおり、1920年半ばまで適切に観測されていないと考えられる。この時期の震度3と5については、それぞれ2と4の可能性もある幅のある観測値と考えられる。

- ・岐阜測候所の濃尾地震直後~10/31までは、震度5相当未満の震度欄への記入が省略されている。このため、区別できるように「震度2」を仮に入れてある。

- ・水沢(現国立天文台水沢VERA観測所)は1902年からの観測値があり、験測値ファイルが残されているが、有感(F)の記号のみであり、該当期間(1902-1903、1911-1919)は震度不明(9)として採用している。

- ・名瀬測候所は、1911/6/15の奄美大島近海の地震(M8.0)で震度6を観測した後、1911/11/19まで震度1と震度0のみの報告であり、おそらく有感/無感の区別だけであったと考えられる。

- ・1904~1910年のデータで測候所か郡役所等なのか

区別のつかない観測点があったが（むつ、盛岡、室蘭等）、測候所観測開始前であり、震度 0 の報告がほとんどないことから郡役所等と推定した。また、1893～1896 年に地震観測業務履歴（気象庁地震火山部、2002）には掲載されていない山口測候所のデータがあるが、そのまま採用してある。

・郡役所等の観測点番号は下 2 桁 80 番台、台湾、北方 4 島、樺太などの測候所は上 2 桁 90 か 91 を当てている。これらの観測点の震度行については観測点番号と観測日時間に「-」を入れてある。

・1923 年 8 月以降は、原則震度 1 以上からの記載である。震度 0 を記載した観測点は、筆者が地震観測原簿で確認し、無感であると推定したものである。

また、今後このファイルに追加すべき震度データは 1903 年以前の郡役所等のデータがあるが、観測点の特定とかなりの手入力作業が必要となる。

#### 4 震度データベースの活用

このようなデータは公開・活用され、利用者によって疑問点が抽出され、そのフィードバックを取り入れることにより、高度化されると考えている。現在の段階では、一般の利用に対しそのまま公開することは誤解を招くおそれがあるが、収集内容と整理方針を理解した上での研究的な利用であれば問題ないとする。石垣・高木(2000)と同様にいくつかの活用例を示す。

##### 4-1 長期間の地震活動の変化

和歌山測候所（現和歌山地方气象台）は 1879 年から震度観測データがある。また、和歌山における有感地震のほとんどは近傍の微小な地震活動によるものと考えられる。図 8 上のように和歌山測候所を含む領域（領域 a）の有感地震を切り出す。震源の求まっていない地震の震央は、仮に最大震度を観測した観測所（複数あれば観測点番号の小さい観測点）を入れているので、和歌山単独、あるいは震度が大きければ、この領域に含まれることになる。

図 8 下を見ると 1923 年と 1952～1953 年にかけて大きなピークがみられる。1923 年には関東地震があるが、それまで年 20 回前後であった回数が増え出したのは 1920 年以降であり、直接の関連は考えにくい。また、1945 年前後（1945 年 7 月～1946 年 11 月は月回数 0）は第二次世界大戦の影響で過小であると

考えられる。1995 年に回数のギャップがみられるが（石井, 1996）、サイスミシティに顕著な変化はなく、近地地震における人体の有感と震度計による震度 1（計測震度 0.5～1.4）のギャップだと考えられる。ただし、震度 1 以上と有感回数は全国的にみて回数が連続するよう計測震度の計算式は設計されている。この例は、近地における短周期の揺れを、人は感じるが震度計はフィルターで落としてしまうためと考えられる。

##### 4-2 濃尾地震の余震活動

大森(1894)および Utsu(1961)は、岐阜測候所（現岐阜地方气象台）の有感時刻をもとに、大森公式、改良大森公式をそれぞれ考案した。一方、濃尾地震の余震域は、現在の地震観測網で把握できる。

ここでは、以下の方法で岐阜の有感回数がどの程度の M 以上の余震回数に相当するか推定し、他の活動と比較する。

まず、現在の観測網による震央分布から、濃尾地震の余震域は図 9 左上の領域内と考えられる。この領域をもとに、岐阜測候所における有感地震を先ほどの和歌山の例と同様に拾い出す（約 4,300）。そのうち、マグニチュード（以下、M）が求まっている震源だけを抜き出し(90 個)、M 度数分布を表示した（図 9 左下）。余震域が広いこと、M が求まる地震が少ないことから、ある M をピークとした分布とはならないが、0.1 ごとの回数を見ると M3.0 より小さい M の余震回数が減っていくため、M3.0 程度が一つの目安になる。

図 9 右上は最近の有感地震であり、右下は余震域内の M 度数分布である。この図から有感となる地震は M2.3 以上の余震回数に相当すると考えられる。この値は、震度観測点が多数ある場合の M 相当値なので、岐阜の有感回数に相当する M のしきい値（ $M_{th}$ ）はこれ以上になる。

一方、濃尾地震の余震の最大は M6.3、最近の活動でみた  $b$  値は 1.06（ $M_{th} 2.1$ ）である。この値を用いると、グーテンベルク・リヒターの関係、

$$\log N(M) = b(M_m - M) \quad (2)$$

（ $N$  はある  $M$  以上の総回数、 $M_m$  は最大余震の  $M$ ）

から  $M_{th}$  は 2.9 程度と推定できる。この値は最近の

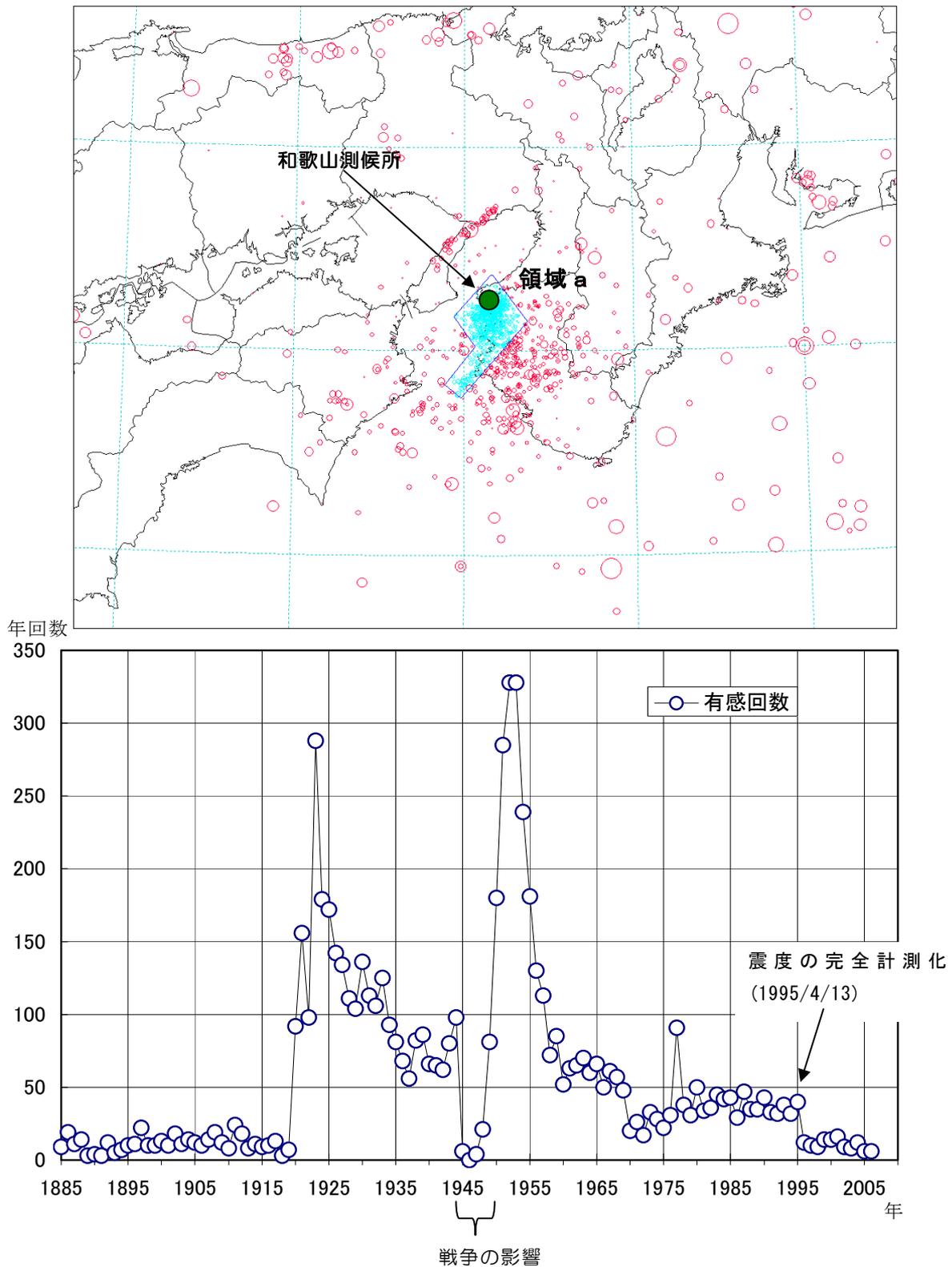


図8 和歌山測候所の震度観測回数経年変化

図8上は、和歌山測候所で有感となった地震の震央分布図。下は、領域内の回数変化。震源が決まっていない地震で、かつ和歌山が最大震度を観測している場合、震度データベースではその地震の仮震央として和歌山測候所の位置が入れられている。

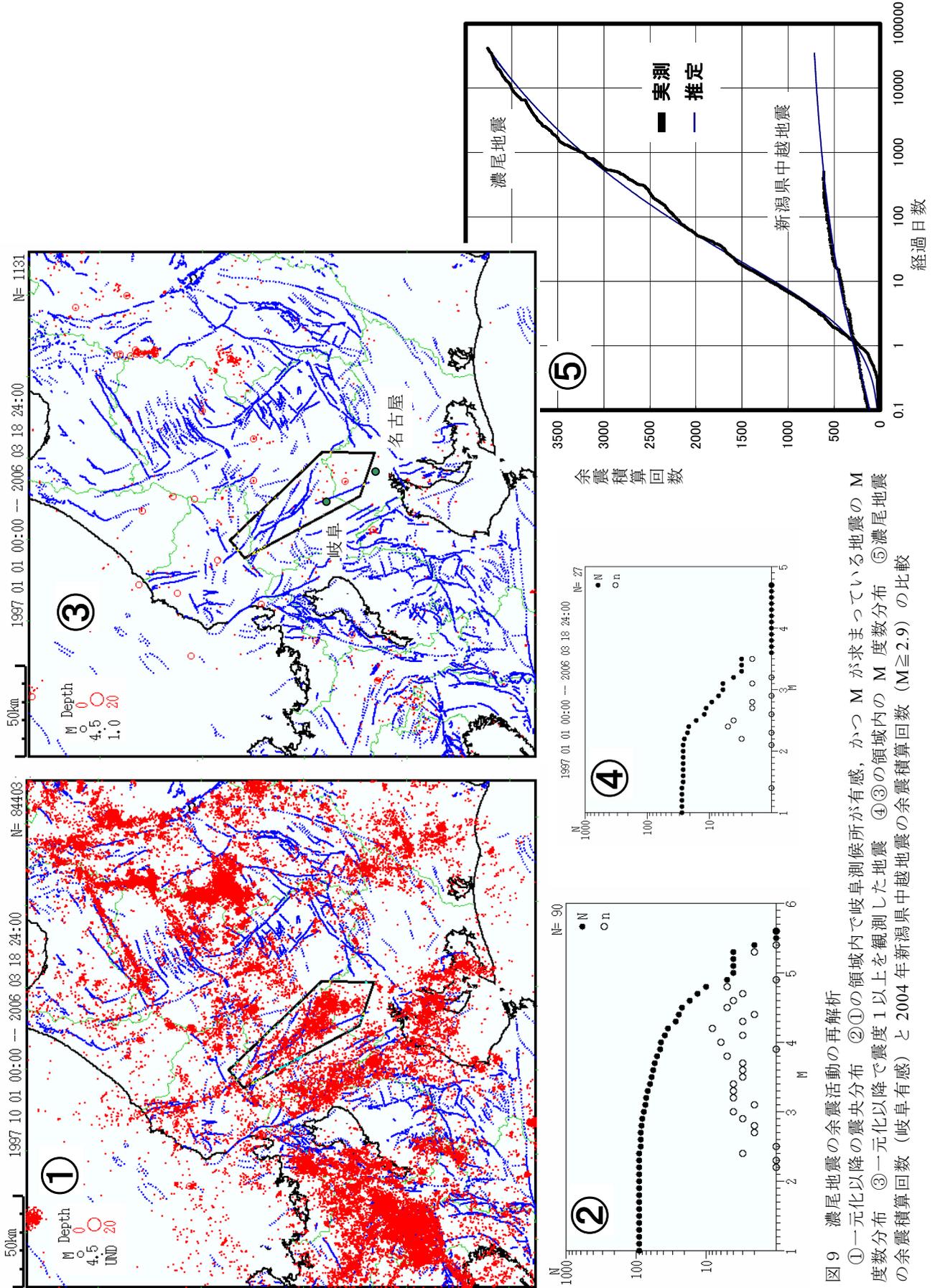


図9 濃尾地震の余震活動の再解析

①一元化以降の震央分布 ②①の領域内で岐阜測候所が有感、かつ M が求まっている地震の M 度数分布 ③一元化以降で震度 1 以上を観測した地震 ④③の領域内の M 度数分布 ⑤濃尾地震の余震積算回数 (岐阜有感) と 2004 年新潟県中越地震の余震積算回数 (M $\geq$ 2.9) の比較

有感相当 M2.3 よりは大きく、先ほどの目安 M3.0 程度との間に位置する。最大余震の M など、それぞれの誤差を考慮すると M2 の後半から M3.0 程度と考えるのが妥当であろう。岐阜測候所の震度は、濃尾地震本震（06 時 38 分）のあと当日 13 時 55 分までの約 7 時間のデータがない。名古屋測候所も 11 月 11 日までのデータが欠落している。この 7 時間の余震を京都、津、高山などの震度データで補い、改良大森公式のパラメータを求めると  $K:869.0$ ,  $p:1.13$ ,  $c:2.38$  ( $K$  は余震の活発さ,  $p$  は余震減衰の割合,  $c$  は調整定数で通常 0.3 以下) になる。  $c$  が大きく求めすぎているのは、本震直後のデータがやはり補えきれなかったためと考えられる。 Utsu et al.(1995) は、本震半日後からの値を用いて  $K:532.16$ ,  $p:1$  (固定)  $c:0.797$  を得ている。

ただし、余震回数が本稿は 4,262 に対し、 Utsu et al.(1995) は 5,464 と多い。後者は前者のように領域を区切っていないことに加えて、本稿では震度 0 (微, 感覚なし) と記録されている余震を除いているためと考えられる。なお、後者の  $p$  と  $c$  の値を用い (固定して)、本稿のデータセットで  $K$  を求めると 400 程度の値になる。

実際にこの余震パラメータがどの程度の数字なのか、興味深い。先ほどの  $M$  のしきい値の推定から  $M_{th}$  を 2.9 と仮定し、余震が非常に活発であった 2004 年の新潟県中越地震 ( $k:81.98$ ,  $c:0.06$ ,  $p=1.15$ ) と比較したものが図 9 ⑤である。いつの時点で比較するかという問題はあるが、濃尾地震の余震が、新潟県中越地震のそれに比較して約 4～5 倍程度の活発さを持っていることがわかる。

#### 4 まとめ

1) 1873-1925 年の震度データベースを作成した。ただし、この資料は面的・質的に不揃いの期間があるので、利用者はその旨を理解して、活用する必要がある。

2) 震度データベースを作成する過程で、1884 年以降に改正された地震報告心得が存在すること、1896 年 4 月に、強、弱の震度階級に弱キ方の使用に関する業務的指導がなされたことが新たにわかった。

3) 震度 2、震度 4 に相当する震度階は、気象官署に限ると 1920 年代半ばには、1936 年以降と同等の使い方がなされていたといえる。

#### 謝辞

本稿作成に当たっては、鉢嶺猛地震津波監視課長に査読して頂いた。浜田信生地震火山部長、津村建四朗博士には、有益なコメントをいただいた。石井嘉司主任技術専門官には、震度表示ソフト Kaiyukan (石井, 2001) の明治時代・震度 0 対応をして頂いた。また、過去に地震調査原簿等の打ち込みをされた方々を含め、これらの方々に記して謝意を表します。

#### 文献

- 石井嘉司 (1996) : 計測震度と体感震度の特性の違いについて, 大阪管区府県研究会誌 1996, 236-237.
- 石井嘉司 (2001) : 地震解説資料作成支援システムについて, 気象庁研究時報別冊, 52, 136-137.
- 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.
- 石本四雄・飯田汲事(1939) : 地震研究所彙報, 17, 443.
- 宇津徳治 (1979) : 1885～1925 年の日本の地震活動— M6 以上の地震及び被害地震の再調査, 地震研究所彙報, 54, 253-307.
- 宇津徳治 (1981) : 関東・中部地方およびその周辺の地震活動(1904 年～1925 年), 地震研究所彙報, 56, 111-137.
- 宇津徳治 (1982) : 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表-1885 年～1980 年, 地震研究所彙報, 57, 401-463.
- 宇津徳治 (1985) : 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の表-1885 年～1980 年 (訂正と追加), 地震研究所彙報, 60, 639-642.
- 宇津徳治 (1989) : 日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の震度分布図 (1901 年～1926 年), 東京大学地震研究所, 242pp
- 大森房吉(1894) : 余震について, 震災予防調査会報告, 2, 103-139.
- 神田克久・武村雅之(2005) : 歴史的な地震に対する震度データの活用と問題点, 日本地震工学会大会 2005 大会梗概集, 2-3.
- 気象庁地震火山部 (2002) : 地震観測業務履歴, 験震時報, 65 (別冊), 401pp
- 津村建四朗 (1998) : 明治時代の地震資料のデータベース化に関する研究, 科学研究費補助金研究成果報告書, 60pp.
- 中村左衛門太郎 (1925) : 関東大地震調査報告, 震災予

防調査会報告, **100A**, 67-140.

萩原尊禮 (1982): 地震学百年, 東京大学出版会, 233pp.

浜松音蔵 (1981): 常時観測, 日本の地震学百年の歩み,  
地震 2, **34**, 特別号, 73-91.

浜松音蔵・宇佐美龍夫 (1985): 日本の地震震度調査表,  
損害保険料率算定会, 294pp.

三浦武重(1964): 気象庁震度の変遷—明治 17 年以降,  
測候時報, **31**, 134-138.

浜田信生・吉川一光・近藤さや・鎌谷紀子・明田川保・  
松浦律子・鈴木保典 (2004): 日本の震源カタログの  
改善,験震時報, **68**, 1-24.

Utsu, T. (1961): A statistical study on the occurrence of  
aftershocks, Geophys. Mag., **30**, 521-605.

Utsu, T, Ogata, Y., and Matsu'ura, R.S.( 1995): The  
Centenary of the Omori Formula for a Decay Law of  
Aftershock Activity, J. phys. Earth., **43**, 1-33.

付表1 地震報告心得(テキスト化)

1884年の地震観測心得(図4-1)、改正地震観測心得(1895年、図4-2)をテキスト化した。ただし、時がつぶれて読めないところや旧字体で示せないところは、それぞれ推測できる漢字や現在の漢字に直してある。また、カタカナはひらがなに直した。

地震報告心得(1884)

- 第一條 地震の報告は第2条以下の各条に照依(みあわせ)し下段(別紙)の用紙に記入して報告するものとす
- 第二條 地震の起りたる時刻を精密に測るには地震を覚ゆるや直ちに時計に就きて先ず秒針を看、分針を看、又地震の終るときにも秒針分針時針と順次に之を看るべし
- 第三條 地震時間の分秒を測るは秒分を以てすべし但時計なきときは人々の感覚に任す
- 第四條 地震の方向を測るは大概器中に充ちたる液体の動揺、釣ランプ、揺鐘の根揺、物品の倒伏する方角を見て之を知るを得べし 又、成るべく動揺に感ぜざる水平の場所に小圓柱を直立し置き其の倒れたる方向を測れば更に善しとす 例へば釣ランプ東西に動揺せば地動は略ぼ(ほぼ)東西なることを知り 圓柱南北に倒れたる時は略ぼ南北なることを知る 又家屋先に壁に生じたる間隙烈痕(すきまとど)等に注目するもその方角を知るの一助となるべし 揺鐘時計の止まりしときは其指針の示す時分秒を讀取り而してその時計は何れの方角に向かい懸けたるや之を詳細記入すべし
- 第五條 地震の強弱を測るは微、弱、強、烈の四種に區別す 微は僅に地震あるを覚へしもの、弱は震動を覚ゆるも戸外に避る(にげる)に至らざる者、強は往々物品倒伏液体の溢出(あふれ)等あり人々戸外に走り避る者、烈は屋宇を毀損若くは倒伏し或は地面の変化を起す者なり
- 第六條 地震の性質(たち)を測るは左右若くは前後に動揺せしか又は上下に震動せしか或は戸外通車の裏各(とどろき)たるに似たるかを熟察し其の感覚を守って由て之を記すべし
- 第七條 地震の爲めに轉回せしものあれば其物の地動前の位置、方角及び性質、大小を記し又地震の爲めに轉動したる新位置、方角を記すべし 又物体高所より低所へ投出されたる等のことあれば其の高さ並みに投げ出されたる位置距離を測るべし成べく位置等の略図を画くを善とす
- 第八條 家屋の破損することあれば之を記すべし 又壁に裂障を生聲じれば其廣狭傾斜並に其壁の性質方向を掲ぐべし
- 第九條 土地の綻裂することあれば其幅及び其長記し水の湧出することあれば其量を記すべし
- 第十條 前の諸項を観測せし家屋の位置、基礎の種類、近傍の地質地勢を示し震災に罹りし地の略図を載せる等のことあれば其裨益之に過るものなし
- 第十一條 地震前又は全時に遠近に聲響を聴くことあり其原因は地の鳴動に由るか家屋震動の響なるか而して其始まりは地震の前凡そ何秒時間にありて何秒時間に止まりしか且つ其響きの性質は何音に似たるかを記すべし
- 第十二條 地震の起るときに於る天氣の模様を認知し晴雨計並に寒暖計の度を測るは緊要のことなり加之其前後数日間の観測表を添え之に使用せし儀器の種類を擧れば更に善し
- 第十三條 地震前又は同時に電気磁気の現象に注意すべし蓋し地震の起るときに地電気の流通甚たく通信機の作用に変化起即ち地震と電気磁気の間を研究すること一大用務なりとす
- 第十四條 又地震の前後に注目すべき要領あり近傍に火山あるときは其變動の有無、温泉ある時は其温度の昇降に注意し其他泉、井水の汚濁増減及天空の変色魚類鳥獸の動作等に注意すべし
- 第十五條 震災の甚だしきに至ては前條諸項の他尚登録すべき者枚挙に遑あらず設令は地裂けて水火噴出し山谷崩壊し土地沈降し湖水生じ川流水路を變する者なり 此等の変あるときは務めて明細の記事あらんことを要す
- 第十六條 一地方に於て地震甚だ微なるも之を登録するを要す何となれば是れ他の地方大震の餘波なるも未だ知るべからずして是に因て各地の報告を募集し其の強弱遠近を考えて正に其の中心は何地方にして南里方は波及せしを知るを得べければなり
- 第十七條 儀器を以て観測したる件並に最も確實なりと信ずる各項には※の符号を付し置くべし
- 第十八條 雜記欄内には前項に掲げざる種々の現象を記入すべし
- 第十九條 報告は必ず地震の番號(年内の初震を第1號とす)を首行に書し報告者の國部町村並に姓名を記すべし
- 第二十條 報告は先づ用紙1枚に草稿を書して乙字を欄の右肩に記し更に一枚に浄書して甲字を欄の右肩に記し而の甲字を記したるものを中央气象台に送付し乙字を記したるものを報告者に於て保存すべし

\*なお、図4-1は地震観測原簿から取得したものである。地震報告用紙の上段に手書き字版の地震報告心得(浜松(1981)に掲載されている)は第十八條までであり、「第十八條 報告は用紙乙号に先づ草稿を書し甲号に浄書の上切断して之を地理局气象台に送付し乙号は報告者に於て保存すべし」となっているが観測方法は同様である。

地震報告心得(1895)

地震報告は願いうる精確を要するが故に左の諸項を確守し如何なる輕微な地震と雖も決して脱漏することなく一々別紙の用紙に記入し中央氣象台に向け即時報告するものとす

第一項 発震時 とははじめて地震を感じたる時刻にして此時刻を精密に測るには地震を覚ゆるや直に時計に就て直ちに時計に就きて先ず秒針を看、分針を看、最後に時針を看るべし而して又地震の終りしときにも秒針、分針、時針、と順次に読取るべし

第二項 震動時間 とははじめて地震を感じたる時より時針の終りし迄の時間にして則ち前項に於て読取りたる前後兩時刻の差なり 但し時計無くして單に推測に係るときは特に其旨を明記するを要す

第三項 地動の方向 は北、北東、東、南東、南、南西、西、北西の八方位別て取るべし而して此方向を測るには器中に充ちたる液体の動揺、釣ランプ、並下げ振りの動或は器物の倒伏したる方角を見て之を知るを得べし 又成るべく他の動揺に感ぜず且つ水平なる場所に大小数個の小圓柱を直立せしめ置き其倒れたる方向を測れば更に善しとす例へば釣ランプ東西に動揺せば地動は略ぼ(ほぼ)東西なることを知り圓柱南北に倒れたる時は略南北なることを知る 又家屋並壁等に生じたる亀裂、隙間に注目するも其の方角を知るの一助となるべし 振子時計の止まりしときは其指針の示す時、分、秒を読取り而してその時計は何んの方角に向い懸け置きたるや詳細記入すべし

第四項 地震の強弱 は大別して微、弱、響、烈の四種とす

- 一 微震とは静止せる人若くは注意せる人の感じたる極めて輕微なる地震を云
- 一 弱震とは一般人に感ぜべき強さの地震にして戸、障子の動く音を聞き釣ランプ掛物及其垂下物の動揺又は液体等の震動せしを目撃したるもの若くは之に相当する震力を有するものを云
- 一 強震とは座り悪き器物の倒伏、液体の溢出、振子時計運動を停止したる等のこと有たるものより石碑石灯籠の転倒、悪き家屋土蔵の破損、或は粗造なる障壁煙筒等に亀裂を生ずるに至りたるもの若くはこれに相当する震力を有するものを云
- 一 屋宇を倒し山崖を崩壊する等地盤の大変化を呈するに至りたるものを云  
但し弱震及び強震は其範圍甚だ廣きが故に弱震又は強震の中感覺の殊に弱きものは稍弱或いは稍強と記してこれを區別するを善しとす

第五項 地震の性質 は水平動(則ち前後左右に震動せしもの)なりしか上下動(則ち上下に震動せしもの)なりしかを區別し且つ其震動は急激なりしか緩慢なりしかを熟察し感覺に由て之を記入すべし 若し地震の前後又は全時に遠近に聲 響を聞かば其聲響は地震の前或いは後凡そ秒時間に起り何秒時間を経て止みしかを觀察し且つ其原因は全く地の鳴動せし音なるか或は家屋動揺の響なるか又其聲は何音に似たるかを詳記すべし

第六項 雜記欄 には前項に掲げざる種々の現象を記入すべし 其概目左の如し

- 一 地震の為に移動せしものあれば其物体の?位置、方角及び性質大小を記し地震の為に移動したる新位置、方角を記すべし 又物体高所より低所へ投出されたる等のことあれば其高さ並みに投げ出されたる位置距離を測るべし成べく位置等の略図で添えるを善しとす
- 一 家屋土蔵等の破損あらば其何れの部分が破損せしか之を詳細記入すべし 又壁に裂障を生ぜば其廣狹傾斜並に壁の性質方向を掲ぐ 土地の亀裂することあれば其長さ幅及方向を記し水の噴出することあれば其量多少をも記すべし
- 一 地震の起りし際天氣の模様を認知し晴雨計並に寒暖計の度を測るは緊要のことなり 加之其前後数日間の觀測表を添え之に使用せし儀器の種類を擧れば更に善しとす
- 一 地震の前後に一層注目すべき要項あり 近傍に火山あるときは其變動の有無、温泉あらば其温度の昇降に注意し其他泉井水の汚濁増減及天空の変色、魚類鳥獸の動作等に注意すべし
- 一 震災の甚だしきに至りては前諸項の外尚報告すべき者枚挙に遑あらず設令は地裂けて水火を噴出し山岳崩壊し土地沈降し湖水を生じ川流水路を變する等のことあり 此等の變あらば務めて明細の記載するを要す
- 一 前の諸項を觀測したる時は其家屋の位置、基礎の種類、近傍の地形及地質を示し震災に罹りし土地の略図等を附せれば最も裨益あるなり

注意

- 一 地方に於て地震如何に微弱なるも他の地方大震の余波なるか未だ知るべからざれば單に時刻のみ知れたる場合にても必ず報告あらんことを望む
- 一 地震の強弱は第四項の標準に依ると雖も誰もその模範例多くして一々適例を掲ぐ難きを以て強弱を定むるの標準とせし現象は詳細記事欄内に記入すべし
- 一 報告書には必ず地震の番號(年内の初震を第一號とす)を首行に書し報告者の國部町村並に姓名を記すべし
- 一 各地方都役所並に私設觀測所にては報告主任者を定めその住所姓名を本台に通知し置かれたし 若し主任者変更したる時はその都度通知ありたし
- 一 器械を以て觀測したる件並に最も確實なりと信ずる諸項には特に※の符号を付し置くべし
- 一 報告は先づ用紙一枚に草稿を書して乙字を欄の右肩に記し更に一枚に騰書して甲字を欄の右肩に記し而して甲字を記したるものを中央氣象台に送付し乙字を記したるものを報告者に於て保存するを要す

明治廿八年三月 中央氣象台

明治・大正時代の震度観測について

付表2 明治～大正時代にかけての地震学上のできごと 理科年表, <http://www.homes.co.jp/>などを参考とした。

西暦		法律・組織・観測網	地震学上の主なできごと	説明	主な歴史上のできごと・地震等
1872	5		日本で地震計による地震の観測が始まる		
1873	6				
1874	7				
1875	8		内務省地理局において正式の地震観測が始まる。	現在の気象庁地震観測の始まり	
1876	9				
1877	10				
1878	11				
1879	12	地震観測網の整備	東京大学における地震観測開始		
1880	13	日本地震学会	1880年多数の煙突が倒壊した「横浜地震」がきっかけとなり、「御雇い外国人」(ミルン、ユーン、グレイなど)が主導して設立される。振り子型地震計の製作(ユーン)		1880/2/22 横浜地震(M5.8)
1881	14				
1882	15				東京気象学会設立
1883	16		地震学会報告に「地震観測網整備委員会」の報告記載。		
1884	17		東京気象台により全国からの「地震報告」収集(12月)。		
1885	18		レイリー波(表面波の一種)の理論(レイリー)		
1886	19				
1887	20	東京気象台が中央気象台に改称			
1888	21				
1889	22				
1890	23				
1891	24				
1892	25	震災予防調査会		1891年の濃尾地震(M8/死者7,000以上)を契機として発足し、地震および耐震の研究が始まる。	1891/10/28 濃尾地震(M8.0)
1893	26	一・二等測候所に地震計設置			
1894	27		余震の減少に関する公式(大森房吉)		
1895	28				
1896	29	(地震観測官署数19)			
1897	30				
1898	31				
1899	32		初期微動継続時間と震源距離の公式(大森房吉)		
1900	33				
1901	34				
1902	35				
1903	36				
1904	37	(地震観測官署数71)	大日本地震資料(大森房吉)、ウィーヘルト地震計開発		
1905	38				
1906	39		走時曲線による地下構造の解析ヘルグロツツ(独)		
1907	40		電磁式地震計の開発 カリツツイン(露)		
1908	41		現在の基となる震度階級(0-6)を定義		
1909	42				
1910	43		モホロビッチ不連続面の発見(モホロビッチ)	この年以降、S波の報告多くなる。	
1911	44		ラブ波(表面波の一種)の理論ラブ(英)		
1912	1		地震の発生に関する弾性反発説リード(米)		
1913	2	ウィーヘルト地震計観測開始	大陸移動説ウエゲナー(独)		
1914	3		地球の核の半径の推定ゲーテンベルク(独)		
1915	4		設計震度導入(家屋耐震構造論建築物の耐震構造佐野利器)		
1916	5			震災予防調査会報告に、耐震に関する業績の集大成として、「家屋耐震構造論」が記載される。	
1917	6		地震の初動分布の規則性の研究 志田 順		
1918	7				
1919	8		構造物の振動と耐振性の理論 物部長穂		
1920	9	市街地建築物法		建築に関する本格的な法律が施行される。	
1921	10				
1922	11				
1923	12			1923年の関東大地震を受け、耐震計算が義務化される。	1923/9/1 関東地震(M7.9)
1924	13	市街地建築法改正			
1925	14	地震研究所			
1926	1	(地震観測網の拡充:ウィーヘルト、大森、強震計等)	マントル低速度層の提唱ゲーテンベルク(独)	1923年の関東大地震を契機として、東京大学に地震研究所が創設される(震災予防調査会は発展解消)。	
1927	2		深発地震の存在を確認(和達清夫)		
1928	3				
1929	4	地震学会(第二次)	日本付近の地殻構造の推定 松沢武雄		
1930	5				
1931	6		走時表の作成ジェフリース(英)		1931(昭和6年)満州事変、1936(昭和11年)2.26事件を経て、1937(昭和12年)盧溝橋事件で日中戦争に突入する。
1932	7				
1933	8		日本付近のP波の走時表 和達・格坂・益田		
1934	9				
1935	10		地震のマグニチュードの提唱(リヒター:米)		