

第 I 章

兵庫県南部地震の概要

I. 兵庫県南部地震の概要

1. 地震の概要

平成7年1月17日(火)午前5時46分52秒、淡路島北部（北緯34度35分36秒、東経135度2分6秒、深さ18km）を震源とするマグニチュード(M)7.2の地震が発生した。

気象庁では、東北地方南部から九州にかけての広い範囲で有感地震を観測した。当初の発表では地震計により計測される最大震度6であったが、その後の被害調査などにより2月7日には、神戸市の東灘区から須磨区の6つの区と芦屋、西宮、宝塚各市、淡路島北部地域等で観測史上初の震度7と修正された(図-I.1.1)。

この地震は、「平成7年(1995年)兵庫県南部地震」と命名され、人口350万人余が密集する我が国の経済活動等の中枢を担う阪神都市圏で発生した「都市直下型地震」であった。この地震により、ライフライン、鉄道、道路、港湾等の公共施設が壊滅的な打撃を受け、地震火災の同時多発的な発生などにより、その被害は極めて甚大なものとなった。死者は6,310名、負傷者は38,495名（平成8年10月末現在）にのぼり、建物では236,000棟以上の家屋が全半壊あるいは全半焼するなど住民生活や産業活動に大きな支障を与え、「阪神・淡路大震災」とよばれるものとなった。

この被害は、昭和23年(1948年)の福井地震(M7.1、死者3,769名、負傷者22,203名、家屋全壊36,184戸)を大幅に上回り、戦後では最大級、今世紀の地震災害としても大正12年(1923年)の関東大地震（関東大震災：M7.9、死者・不明14万人余、被害家屋70万戸余）に次ぐものである。

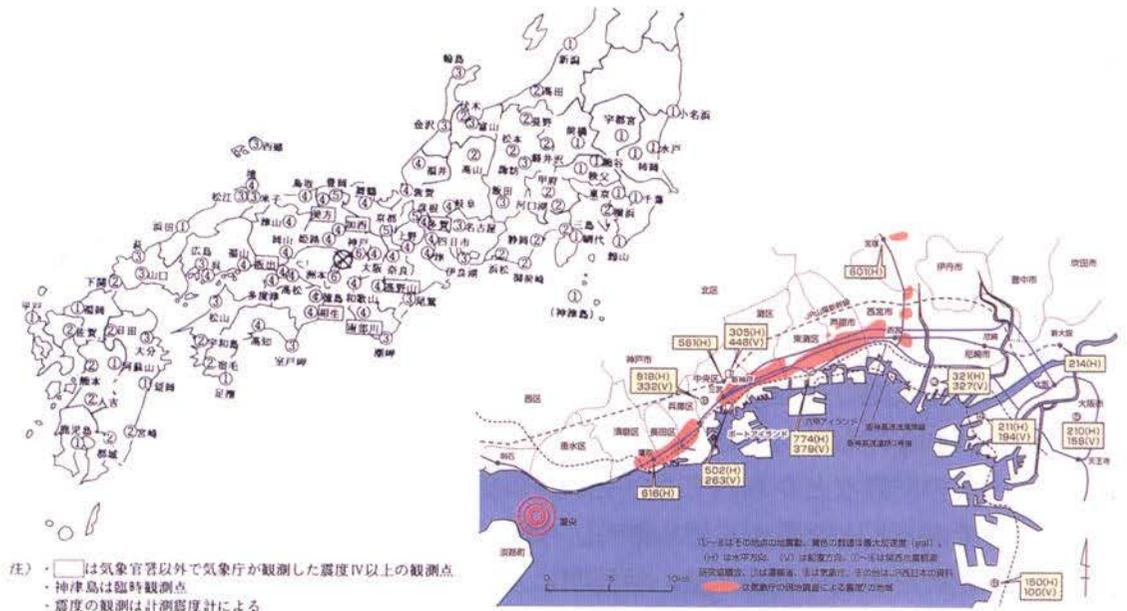


図-I.1.1 各地の震度と震度7の地域分布（気象庁等による）

2. 地震発生の背景

(1) 地震の活動期

地球表面は、10数枚のプレートと呼ばれる岩盤で覆われており、地球内部のマントルの対流に伴って、年平均数cmの速度で動いている。近畿地方はユーラシアプレートの東縁にあり、その下にフィリピン海プレートが徐々に潜り込む構造となっており、その際、ユーラシアプレートが徐々に引きずりこまれ、ゆがみが生じ、そのゆがみに耐えられなくなると、地殻が破壊されて地震が発生する(図-I.2.1)。こうした地震はプレート境界地震(海溝型地震)と呼ばれ、概して巨大規模の地震となる。近畿地方に影響を及ぼす地震としては、南海トラフで起こる巨大地震が代表的なものである。

これまでの南海トラフで起こった巨大地震としては、1605年慶長の地震(M7.9)、1707年宝永地震(M7.4)、1854年安政南海地震(M8.4)、1946年南海地震(M8.1)等の記録があり、100年から150年程度の間隔で発生している。

今回の地震は、内陸型地震(プレート内地震)と呼ばれるもので、プレート境界で生じた力がプレート内部にまで伝わり、ひずみが発生したために起こる地震であり、その原因となる活断層は第四紀(概ね200万年前~現代)後半に発生または動いた断層で、近畿地方には東西方向のゆがみ力を受けておびただしい数の活断層(横ずれ断層)が分布している。この地震はいわゆる直下型地震とも呼ばれるものであり、近畿地方における直下型地震は、南海トラフで起こる巨大地震の活動と密接な関係があるとされている(図-I.2.2、図-I.2.3)。

昭和21年の南海地震の例で言えば、昭和2年北丹後地震(M7.5)、昭和18年鳥取地震(M7.4)、昭和23年福井地震(M7.1)等の大地震が南海地震に前後して多発したように、西南日本の内陸型地震の活動は、南海トラフで起こる巨大地震の50年程前から約10年後まで活発になっている。

西日本においては、1962年ごろから90年代前半にかけて静穏期(地震活動度が低い期間)にあったことから、「近畿地方は地震が少ない」と俗に呼ばれるほどであったが、これまでの地震の記録などからみても、それが錯覚であることは言うまでもなく、今回の地震を契機に再び地震の活動期に入ったと考えられている。

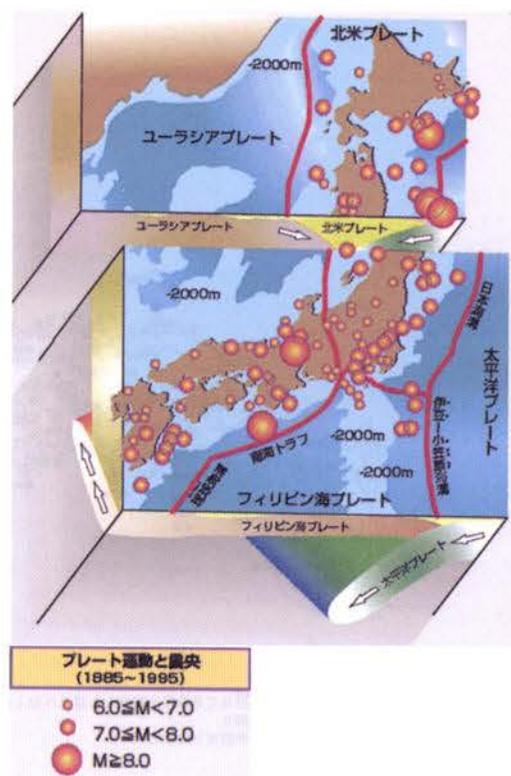


図-I.2.1 日本列島付近のプレート運動と震央の分布

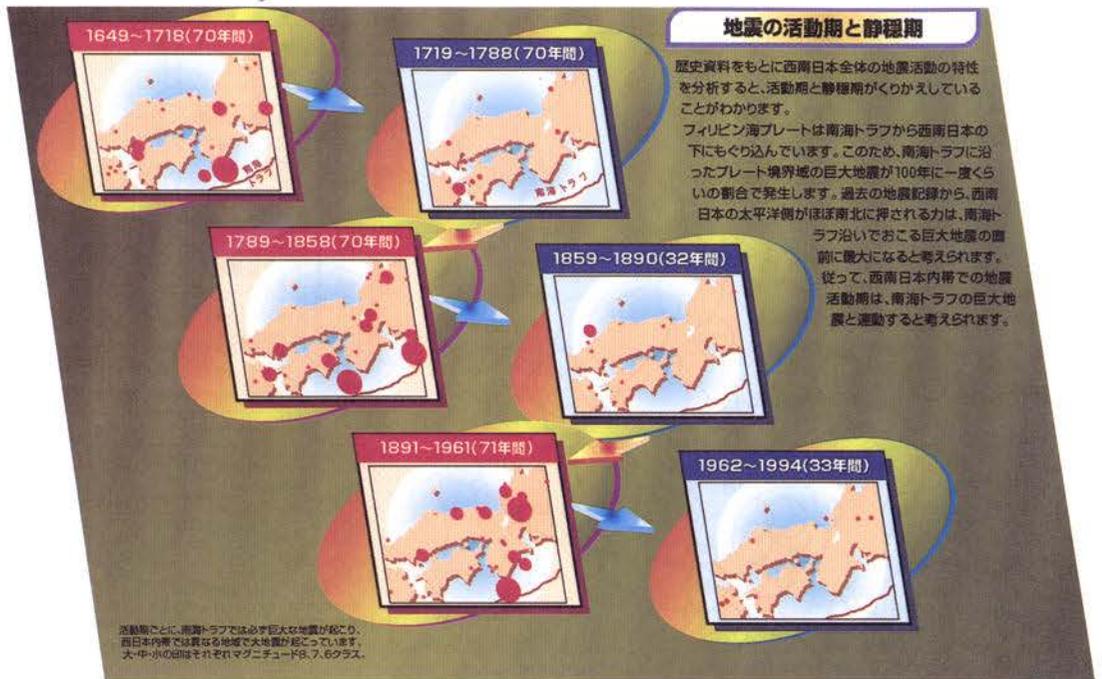


図-I.2.2 西南日本の地震活動（尾池和夫著「活動期に入った地震列島」より）

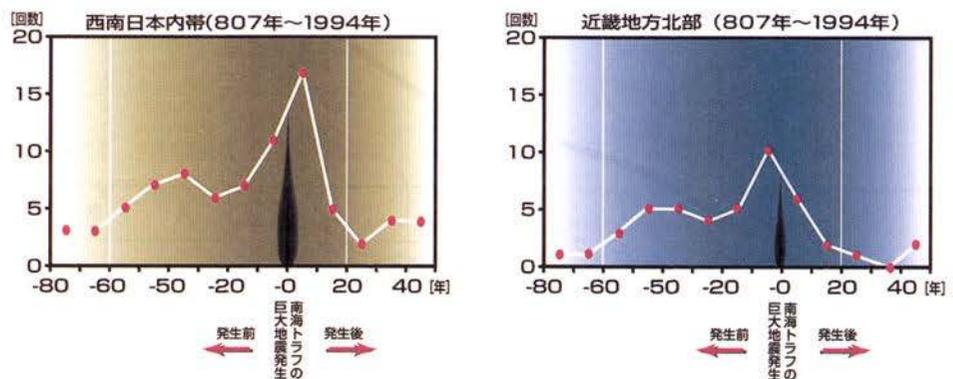


図-I.2.3 南海トラフの巨大地震と内陸型地震の関係（尾池和夫著「活動期に入った地震列島」より）

(2) 歴史地震

兵庫県においても、これまでに数多くの地震が発生したことが記録されているが、868年の播磨・山城の地震(M7.1、山崎断層)をはじめ県内に震度5以上を与えたと推定される地震についても多くの記録がある(図-I.2.4)。

今世紀に入ってからのも被害の記録では、1925年の北但馬地震(M7.0、死者428人、家屋全壊1,295棟、焼失家屋2,180棟)、1946年の南海地震(M8.1、死者50人、負傷者69人)が大きな被害を与えたもので、今回の地震の震源直近でも、1916年に神戸の地震(M6.3、死者1人)が発生している。

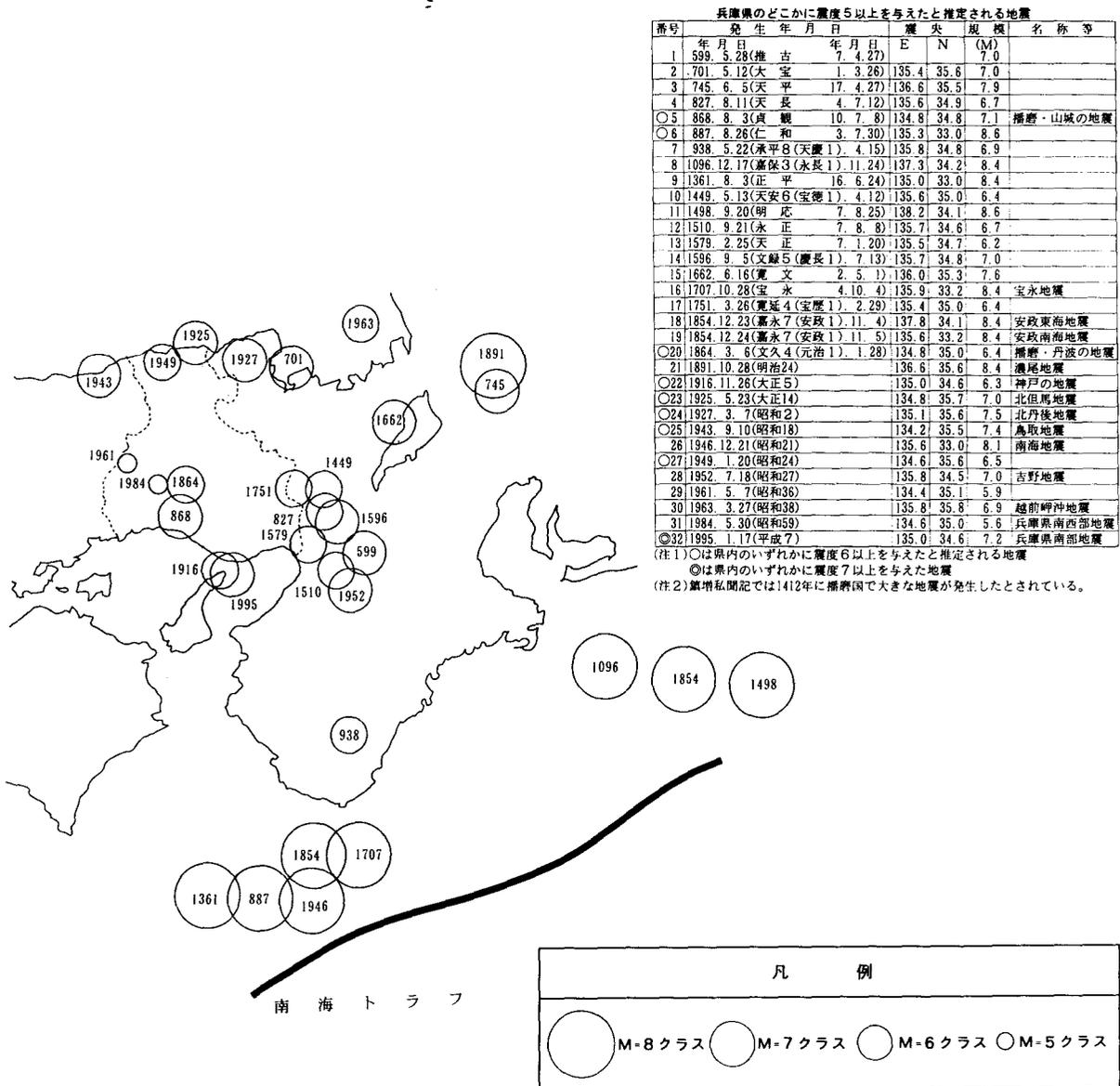


図-I.2.4 兵庫県のごとくに震度5以上を与えたと推定される地震

(3) 兵庫県内の活断層

兵庫県及びその周辺では、有馬-高槻構造線や今回の地震を引き起こした六甲断層系などの北東-南西方向の断層（右横ずれ）や、山崎断層などの北西-南東方向の断層（左横ずれ）など数多くの活断層が分布している(図-I.2.5)。

活断層の活動状況等については、さまざまな機関において調査・研究が行われているが、未だ解明されていない点が多く、地震発生を予知することは不可能である。しかしながら、兵庫県地域防災計画では、これまでの地震発生のパターンなどから、県内に大きな影響が予測される地震として、南海道地震(海溝型地震)、有馬高槻構造線～六甲断層帯地震、山崎断層地震、中央構造線地震、日本海沿岸地震などが発生する可能性があるものと想定している。

兵庫県における主要活断層の名と活動度

番号	活動度	断層の名	番号	活動度	断層の名
T 2	C		22	C	鮎原南拗曲
T 3			23	C	奥畑断層
T 4			24	C	下塚断層
T 5			25	C	雁子断層
T 6	B	義父断層	34	B	和田岬断層
T 7	B~C	八木断層	35	B	須磨断層
T 8	C		38	C	
T 9	C		39	B	仮屋断層
H 1	C		42	B	有馬-高槻横構造線
H 2	C		58	C	十方辻断層
H 3	C	引原断層	59		中山断層
H 4	C	三方川断層	60	B	名塩断層
H 6	B	山崎断層系	61	B	六甲断層
H 9			62	B	湯槽谷断層
H 10			63	B	大月断層
H 11		山之内断層	64	B	五助橋断層
H 12		小畑断層	65	B	芦屋断層
H 13		須賀沢断層	66	B	甲陽断層
H 14			67	B	伊丹断層
1	B~A	野島断層	69	C	大川瀬断層
2	B~C	楠本断層	70	C	藤原山断層
3	B	仮屋断層	71	B	有野-淡河断層
4	B~C	東浦断層	72	C	射場山断層
5	C	育波断層	73	B	柏尾谷断層
6	C		74	B	古々山断層
7	B~C	志筑断層	75	B	山田断層
8	C		76	C	北摩耶断層
9	B	先山断層	77	B	万福寺断層
10	B	猪ノ鼻断層	78	B	布引断層
11	C	飯山寺断層	79	B	諏訪山断層
12	B~C	中央構造線断層系	80	B	会下山断層
15	B	水越拗山	81	C	丸山断層
16	B	浅野断層	82	B	高取山断層
17	C	一宮拗曲	83	B	横尾山断層
18	B~C	安乎断層	84	C	高塚山断層
19	C	厚浜断層	95	B	御所谷断層
20	B	高山拗曲	E		
21	B~C	鮎原拗曲	S1	B	大阪湾断層

活動度
 A : 1 ~ 10mm/年
 B : 0.1 ~ 1 mm/年
 C : 0.1mm以下/年

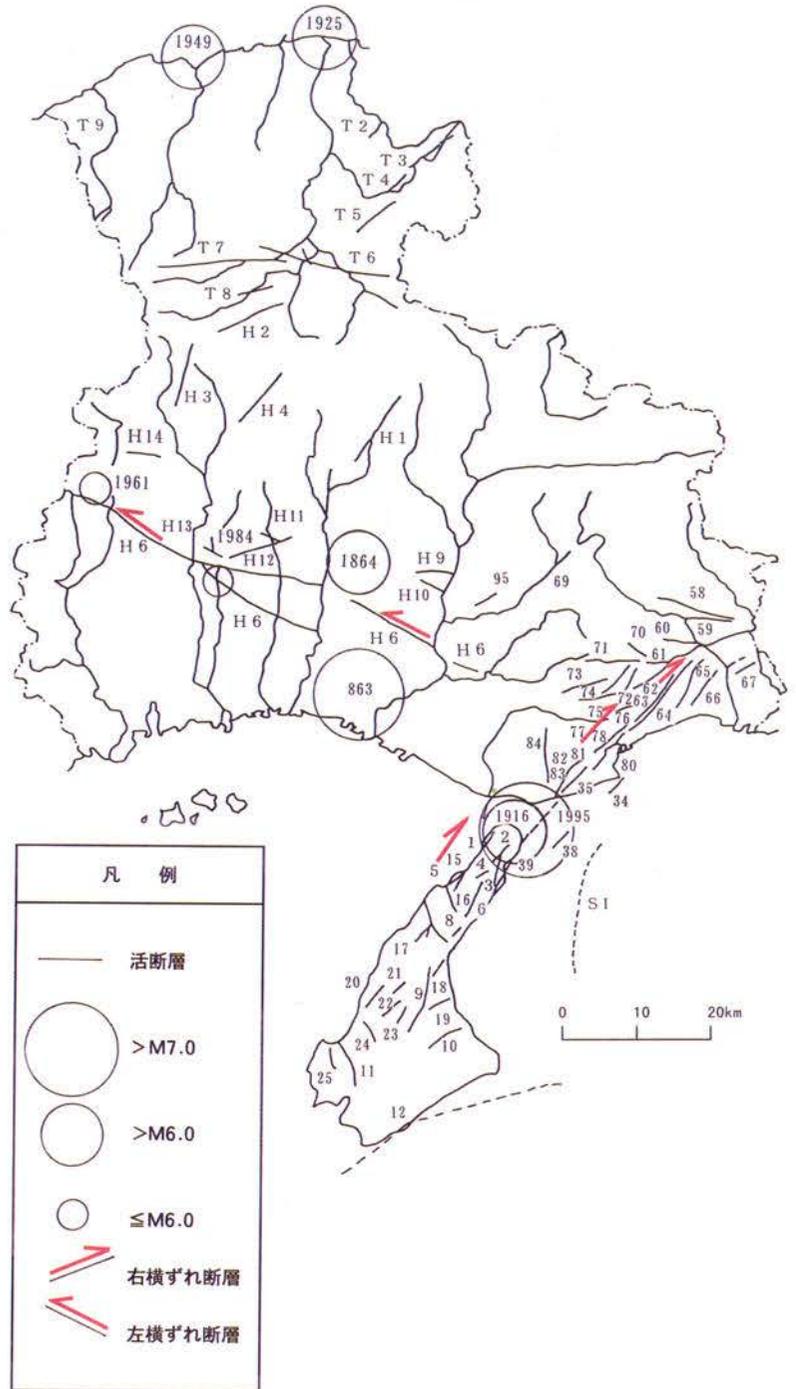
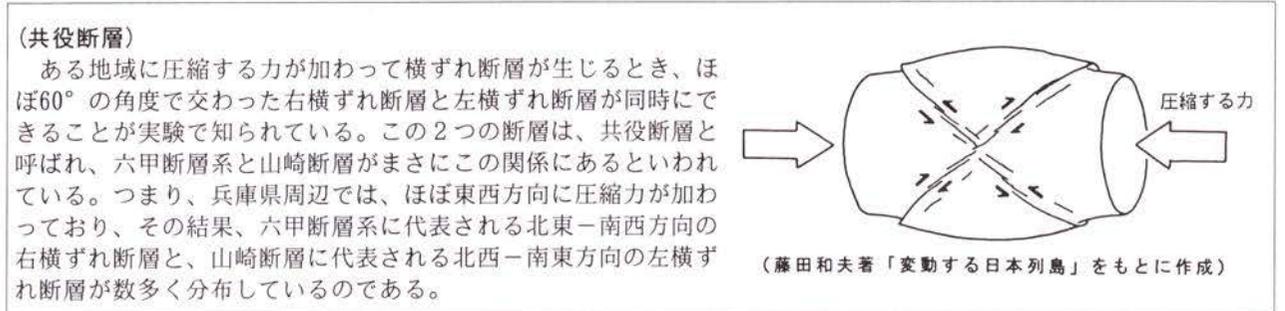


図-I.2.5 兵庫県内の主要活断層の分布と主要地震の発生状況



3. 兵庫県の地形と地質

(1) 兵庫県の地形

兵庫県の中央部には、中国山地や丹波高地を中心とした山岳丘陵地帯が位置し、ほぼその中央を分水界がのびており、これを境に日本海側と瀬戸内海側とに分断されている(図-I.3.1)。日本海側には円山川、矢田川等が、瀬戸内海側には猪名川、武庫川、加古川、市川、揖保川、千種川等が注いでいる。これらの水系内には豊岡盆地、氷上盆地、篠山盆地、三田盆地等の山間盆地が分布している。日本海側は山地が海岸までせまり平地が発達していないのに対して、瀬戸内海側には播磨平野や加古川～明石にかけての台地丘陵、六甲山地を隔てて大阪平野が広がっている。

今回の地震で被災地となった阪神間地域は、六甲山(932m)を主峰とする六甲山地の南側に南北2～4km、東西約30kmの細長い帯状の山ろく台地と海岸低地、その東側には、大阪平野と連なる武庫川、神崎川に挟まれたデルタ地帯となっている武庫平野から構成されている。一方、淡路島は明石海峡を隔てた瀬戸内海上に位置し、南端を走る諭鶴羽山地と北～中部に北東-南西方向に伸びる津名丘陵を主体とした隆起地形となっている。

(2) 兵庫県の地質

兵庫県の土台をつくっている基盤岩類は、形成年代、岩層、地質構造等の相違によって北から南へ、秋吉帯→三郡帯→舞鶴帯→超丹波帯→丹波帯→領家帯→三波川帯の7地帯がほぼ東西方向に配列しており、日本列島で最も古い岩石のひとつとされる大江山オフィオライト列も分布している(図-I.3.2)。これらの地層は古生代から中生代ジュラ紀にかけて遠方から移動してきた海洋性堆積物(チャート、緑色岩類)が太平洋プレートの下に沈み込むときにはぎ取られて陸源性の砂岩、泥岩と合体してできたとされる付加体と地下深部に潜り込んで形成された変成岩類などを主体としている。

その後、白亜紀に入り、大規模な火山活動が生じ、県下で最も広く分布する酸性火山岩類や六甲花崗岩に代表される花崗岩類が形成された。新生代第三紀に入ってこれらの基盤岩を覆って神戸層群、北但層群、照来層群などが相次いで形成された。この時期の地層(特に凝灰岩、泥岩)は地下水が作用して軟弱化しやすく、地すべりの原因になっている。第四紀になると、日本海側では鉢伏山や氷ノ山に代表される火山岩類が形成される一方で、瀬戸内海側では大阪層群や段丘堆積物(上部洪積層)などが六甲変動と称される第四紀地殻変動とともに形成された(図-I.3.3)。

このように、兵庫県には日本列島を形造っている最も古い岩石から現在の地殻変動を物語る地層、活断層までほとんどそろっており、日本の縮図ともなっている。

被災地となった六甲山地周辺には山地、丘陵、台地、沖積平野があり、山地は基盤岩類によって構成され、地表部には有馬層群、六甲花崗岩等の花崗岩類が分布している。丘陵は主として大阪層群(未固結の砂、泥、火山灰及びそれらの互層)、一部地域では神戸層群によって構成されている。台地は丘陵と沖積平野の間の平坦面で、段丘地形を示すところが多く、沖積平野は六甲山地南麓から大阪地方沿岸部や河川沿い

に発達し、花崗岩や砂礫層、砂質粘土層、粘土層により構成される。また、大阪湾岸では江戸時代以降、埋め立てが行われている。

一方、淡路島北部の山地(標高250~300m)は主として、花崗岩類からなり、南部の諭鶴羽山地(標高550~600m)は白亜紀末期の海成堆積岩である和泉層群で構成されている。中部から北部にかけての山地は主として花崗岩質の基盤岩からなるが、一部に神戸層群や大阪層群がみられる。

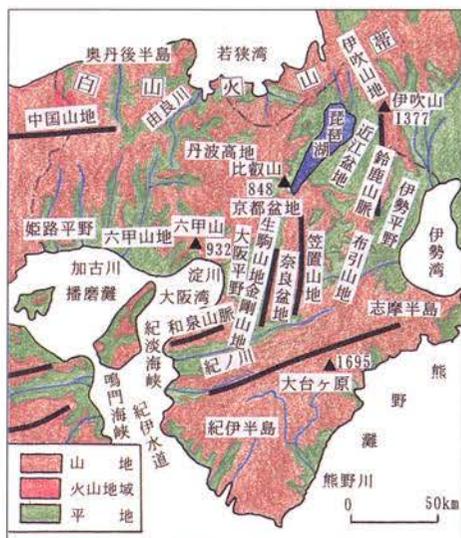


図-I.3.1 近畿地方の地形
((財)国土地理協会:「日本とその諸地域」より)

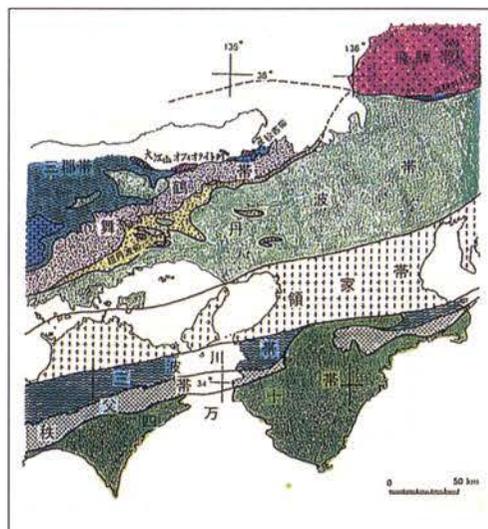


図-I.3.2 近畿地方及び周辺地域の地帯構造区分
(兵庫県:「兵庫の地質」より)

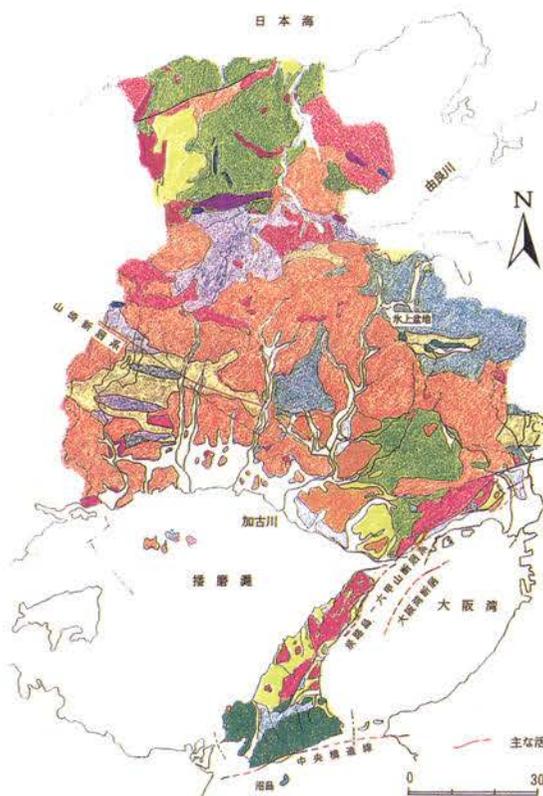
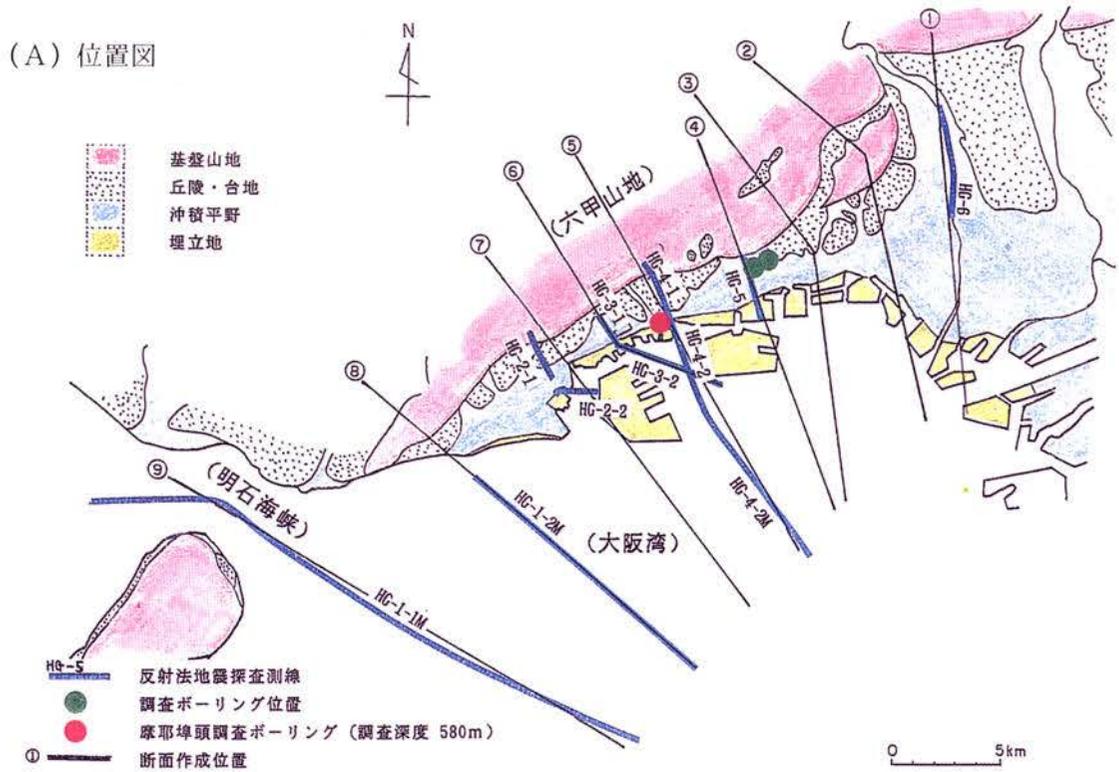


図-I.3.3 兵庫県の地質図と地史(兵庫県:「兵庫の地質」より)

年代 100 万年	地質時代	主な地質・岩体 (但馬(丹波・播磨)(六甲周辺)(淡路島・沼島))	主な地史
0.01	新 四 紀	沖積層	六甲変動の発生 大阪層群の形成と六甲 山地、淡路島の隆起。 六甲断層系、山崎断層の 活動。 【日本海側では、断続的 な火山活動】
		第四紀火山岩	
1.7	更新 世	段丘層	【日本海側では、断続的 な火山活動】
		上部 中部層群 大阪層群 下部	
5.1	新 鮮 世	和泉層群 淡路島 ヒン岩類	日本海側の火山活動 但馬地域をはじめ日本海 一円に火山活動が発生 【瀬戸内側には、第一瀬 戸内海が形成】
		北但層群	
24	中 新 世	甲山安山岩	【内陸地域に堆積盆地が 形成】
		岩屋層群	
65	古 第 三 紀	【山陰帯】 花崗岩類	大規模な火山活動 激しい火山活動による 酸性火山岩類(流紋岩類) の形成と花崗岩類の貫入 【三波川帯の上昇に伴う 中央構造線の形成】
		【山陽帯】 花崗岩類 【山陰帯】 酸性火山岩類 (生野・相生 ・有馬層群)	
143	中 白 亜 紀	和泉層群	【三波川帯】 三波川帯 花崗岩・ 変成岩類
		【山陽帯】 花崗岩類 【山陰帯】 酸性火山岩類 (生野・相生 ・有馬層群)	
212	生 ジュ ラ 紀	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩	ジュラ紀付加体の形成 海洋プレートの沈み込みに 伴う付加体の形成と変 成作用
		【丹波帯】 丹波層群	
247	三 疊 紀	【舞鶴帯】 夜入野層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	
289	古 ペ ル ム 紀	【秋吉帯】 秋吉層群	ペルム紀付加体の形成 海洋プレートの沈み込みに 伴う付加体の形成と高 圧変成作用
		【三波川帯】 三波川層群	
367	石 炭 紀	【三波川帯】 三波川層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	
416	デ ボ ン 紀	【三波川帯】 三波川層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	
446	シル ル 紀	【三波川帯】 三波川層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	
509	オ ル ド ビ ス 紀	【三波川帯】 三波川層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	
575	カン プ リ ア 紀	【三波川帯】 三波川層群	【丹波帯】 砂岩・ 頁岩
		【三波川帯】 三波川層群	

(3) 神戸・阪神地域の地質断面

震災後に県が行った調査によると、神戸・阪神地域では、花崗岩を主とする基盤が、六甲山地から大阪湾にかけていくつかの断層によって切断され、六甲山側が隆起、大阪湾側が沈降していることがわかる。また、基盤岩を被覆している堆積層も基盤の変形や変位に伴い数百～数千mにわたって大きく撓み曲がる構造となっている(図-I.3.4)。(資料1 阪神・淡路地域活断層調査 参照)



(B) 地質断面 (タテとヨコの比率は 1 : 1)

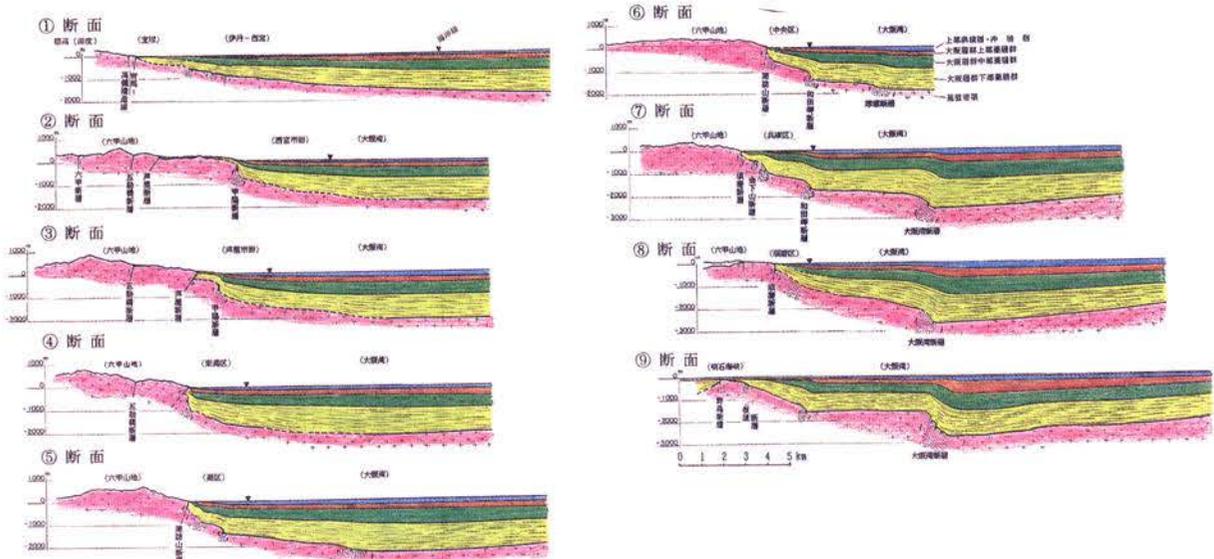


図-I.3.4 神戸・阪神地域の地質断面(「阪神地域活断層調査委員会」資料より)

4. 地震の特徴

(1) 本震前の地震活動

地震の起こる可能性が高いにもかかわらず、最近地震が起こっていない地域を空白域と呼ぶが、1980年～1994年までの震源分布から今回の地震の破壊面とほぼ一致する区域に空白域が存在していたことが確認された(図-I.4.1)。

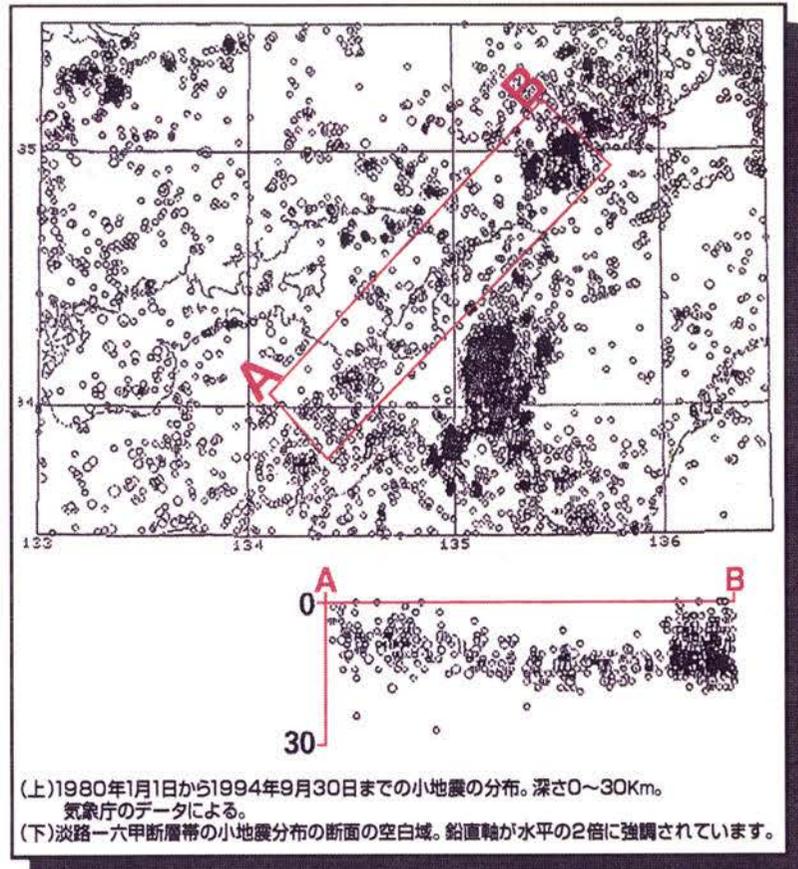


図-I.4.1 1980年1月1日から1994年9月30日までの時空間分布(気象庁データによる)

また、兵庫県南部地震前1年間の地震活動の時空間分布(図-I.4.2)では、平成6年6月20日に京都に20年ぶりに震度4をもたらした地震(図中③)、同年7月末(同④)及び11月(同⑦)の兵庫県猪名川町付近の群発地震などの顕著な地震活動が兵庫県南部地震の震源の方へ移動しているようにみられた。さらに、本震の約11時間前の1月16日18時28分には、本震の位置とほとんど同じ明石海峡付近でM3.6の地震が発生し、18時49分、18時55分、23時49分にもほとんど同じ所に地震が発生している。これらの前震と本震は、全く同じ右横ずれ断層を示していたことが分かったが、現段階で、これらの地震が発生した時点で本震の発生を予測することは、極めて困難であったと考えられている。

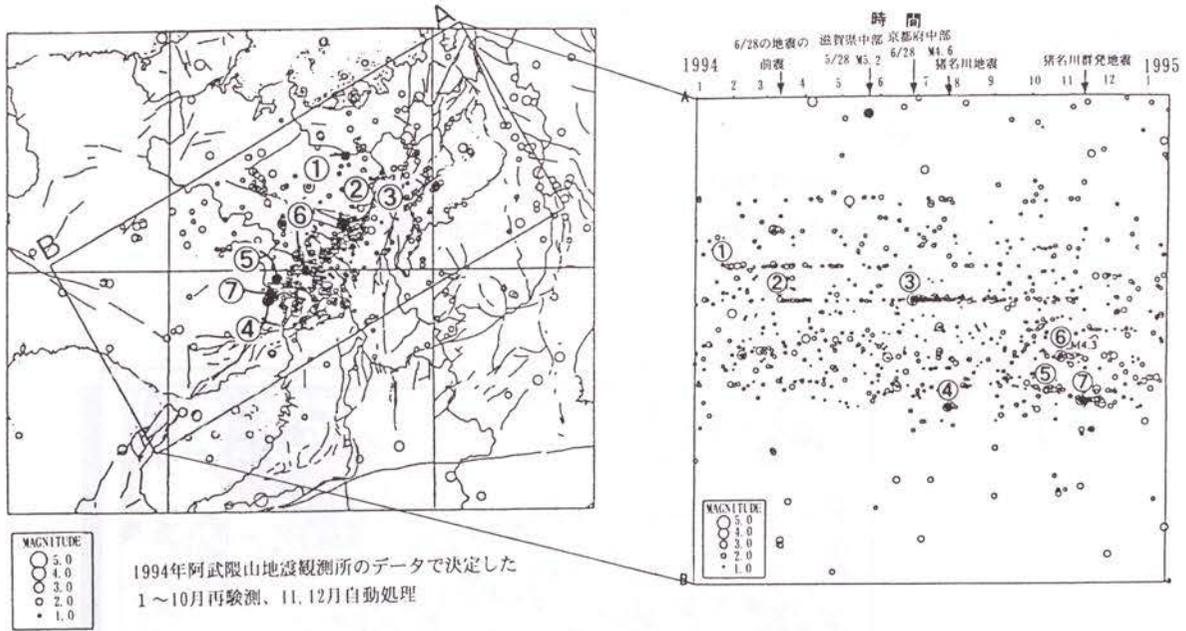


図-I.4.2 1994年に近畿地方北部で発生した地震の時空間分布 (京都大学防災研究所資料による)

(2) 本震活動

神戸海洋気象台の強震計によって観測された最大加速度はNS(南北方向)818gal、EW方向(東西方向)617gal、UD(上下方向)332galで、1993年釧路沖地震の釧路地方気象台の922gal(NS成分)に次ぐ大きな加速度を記録した。地震の主要動の継続時間は、10秒程度と短く、もっとも強く揺れたのは最初の3秒程度であった (図-I.4.3)。

今回の地震は、震源が都心部の直下で浅かったため、各地で観測された最大加速度は大きく、神戸市垂水区から西宮市までの東西方向に約35kmにわたって、600gal以上の地域が広がり、神戸市中央区での最大加速度は800galを超え、西宮市で792gal、宝塚市でも694galに達した。(図-I.4.4~5、表-I.4.1)

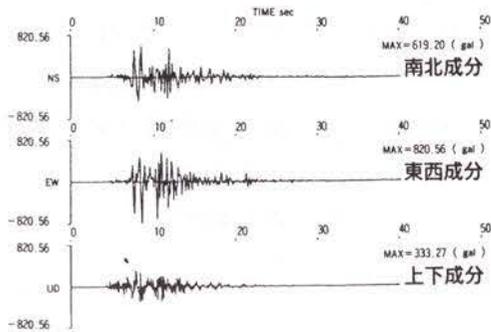


図-I.4.3 本震の加速度波形 (神戸海洋気象台による)

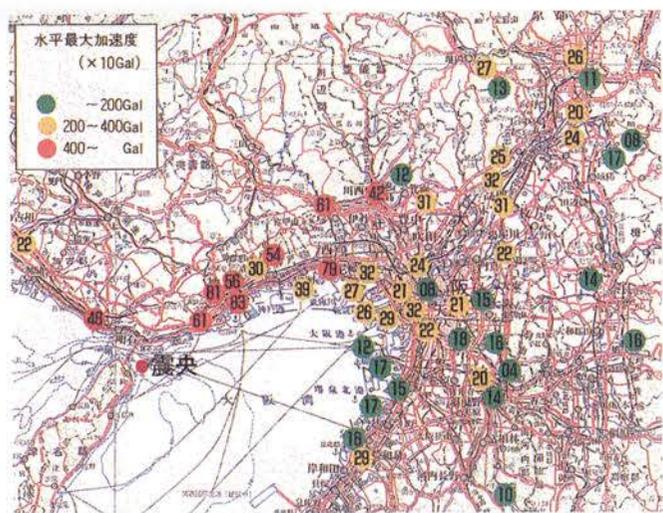


図-I.4.4 各地で観測された最大加速度分布 ((社)土木学会資料による)

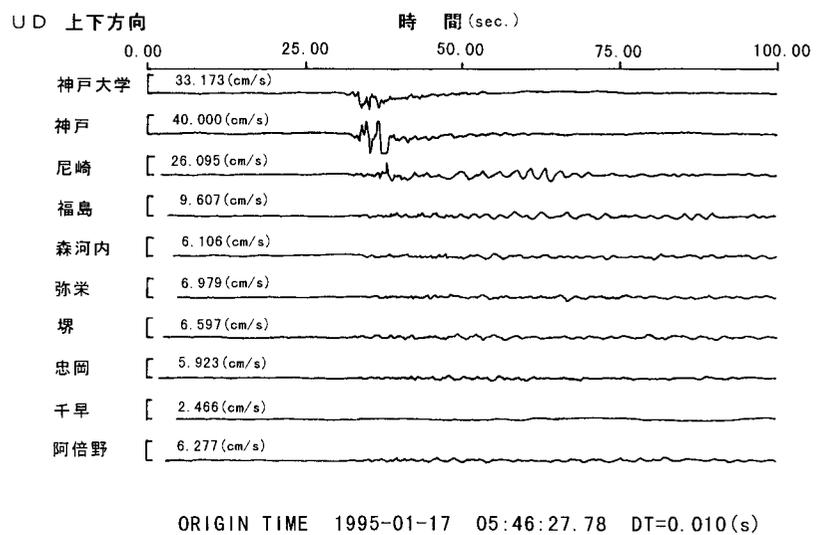
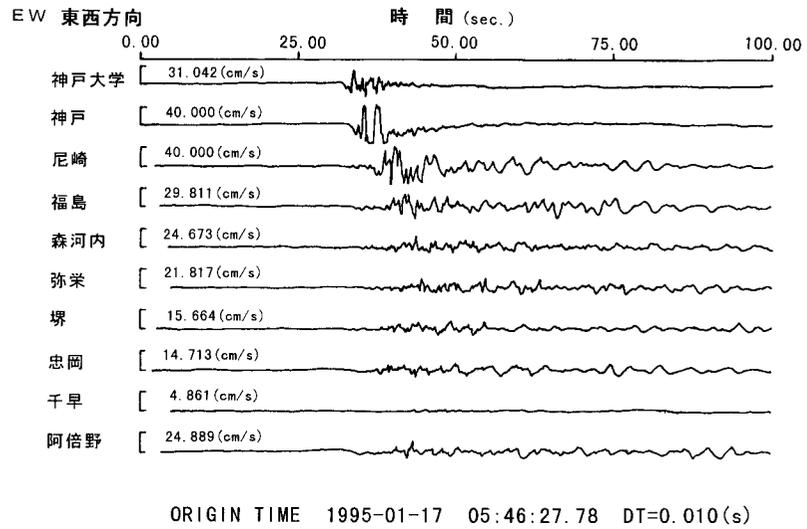
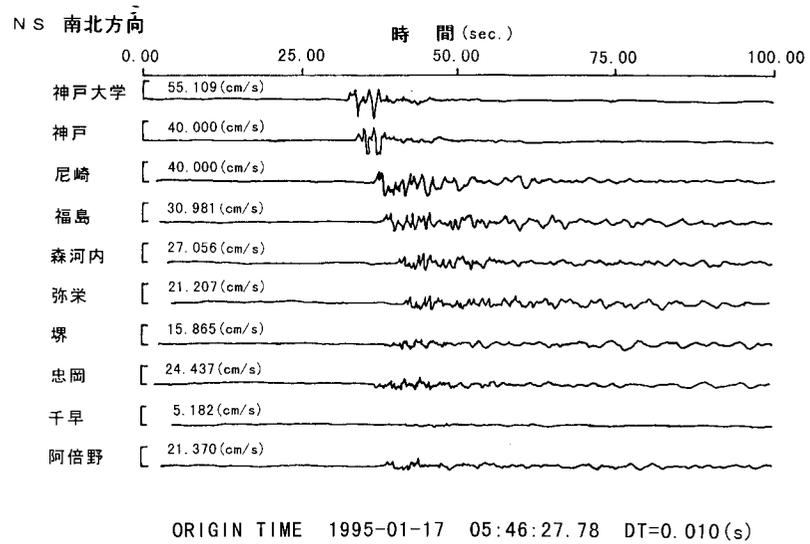


図-I.4.5 関西地震観測研究協議会で観測された速度波形（（社）土木学会資料による）

表-I.4.1-各地で観測された最大加速度(1/2)

(単位: gal)

機関名	地点名	NS	EW	UD	備考
気象庁	神戸海洋気象台	818	617	332	87型電磁式強震計
	大阪管区気象台	80	65	64	
	舞鶴海洋気象台	67	52	39	
建設省	一庫ダム(堤体天端)	478		139	
	加古川大堰				
	紀ノ川大橋	150			
	大野ダム		120		
	天ヶ瀬ダム	172			
	白川ダム	169			
	箕面川ダム	127			
淀川堤防(枚方)	700				
建設省建築研究所	大阪第3合同庁舎	90	83	109	N-S:L、E-W:T、N189°E
神戸市	ポートアイランド	341	284	555	
港湾技術研究所	小松島港工事事務所徳島工場構内	89	96	32	E R S-G
	神戸港工事事務所構内	502	205	283	
	尼崎工場構内	321	472	311	
	和歌山港工事事務所構内	157	109	67	
J R	伊里き電区分所(山陽新幹線)	97	77	64	波形記録あり
	園部駅	102	163	47	
	岡山駅(山陽新幹線)	85	58	30	
	加古川駅	240	313	168	
	橋本駅	21	18	13	
	御坊駅	111	132	26	
	篠山口駅	139	177	39	
	新高槻変電所(東海道新幹線)	(成分不明)	(成分不明)	(成分不明)	
	新神戸駅	530	267	344	
	新大阪駅	204	222	188	
	新大阪変電所	221	229	62	
	新高槻変電所	297	231	121	
	生野駅	59	36	53	
	西舞鶴駅	60	79	20	
	西明石駅	397	381	319	
	相生駅	62	52	28	
	鷹取駅	642	666	290	
	東岸和田駅	110	144	49	
	東山	113	(合成値)		
	東山変電所(東海道新幹線)	(成分不明)	(成分不明)	(成分不明)	
	奈良駅	112	104	36	
姫路駅	82	125	48		
福知山駅	72	107	21		
宝塚駅	694	587	410		
和歌山駅	143	84	33		
運輸省	神戸港事務所	>502	205	283	
	大阪港事務所	178	125	103	
	尼崎港	321	472	311	
	和歌山港	157	109	67	
N T T	N T T データ堂島ビル	125	125	113	N 309° E
	N T T 関目ネットワークセンター	63	75	44	
	N T T 高松支店	44	28	25	
	N T T 神戸駅前ビル	331	153	169	
	N T T 電報サービスセンター	163	181	81	
	N T T 豊中支店万博別館	266	125	103	
	N T T 和歌山支店	44	56	19	
京都ネットワークセンター南別館	163	163	100		
大阪ガス	恩智	169	(成分不明)		波形記録あり
	河内	177	(成分不明)		
	岩崎	185	(成分不明)		
	京都市	263	(成分不明)		
	京都市伏見区	206	(成分不明)		
	堺市堺	173	(成分不明)		
	堺市築みなと(泉1)	178	(成分不明)		
	四篠	224	(成分不明)		
	神戸市中央区其合	833	(成分不明)		
	吹田市千里	312	(成分不明)		
	西宮市今津	792	(成分不明)		
	泉2	240	(成分不明)		
	大阪市北港	266	(成分不明)		
	柱本(高槻)	251	(成分不明)		
藤井寺市藤井寺	149	(成分不明)			
奈良市平城	142	(成分不明)			
姫路市飾摩	253	(成分不明)			
姫路市白浜	189	(成分不明)			
和歌山市松江	180	(成分不明)			
大阪工業大学工学部建築学科	A点	76	(成分不明)	26	阿倍野区 旭区 天理市二階堂 住之江区 池島町 上六万寺町
	D点	189		126	
	H点	108		44	
	N点	76		(成分不明)	
	P点	153		101	
	U点	110		55	
大阪市	阿倍野	216	226	136	関震協管理
	(株)大林組	60	86	42	
(消防庁 阪神・淡路大震災の記録より)					

表-I.4.1 各地で観測された最大加速度(2/2)

(単位: gal)

機関名	地点名	NS	EW	UD	備考
(株)大林組	我孫子寮	107	115	92	大阪市住吉区 大阪市大正区 大阪市中央区
	大阪機材センター	195	140	122	
	大林ビル	139	87	210	
関西国際空港	A 共同溝W	168	103	247	
	B 共同溝S1	97	105	154	
	滑走路南端S2	88	70	142	
	滑走路北端C	147	118	204	
関西大学工学部建築学科	高槻キャンパス	117	85	53	高槻市
関西地震観測研究協議会	阿倍野	217	226	136	
	堺	150	125	100	
	森河内	210	123	159	
	神戸大学	270	305	447	
	神戸本山	421	775	379	
	千早	90	108	73	
	忠岡	290	190	136	
	尼崎	271	321	328	
	福島	180	212	195	
	弥栄	155	145	127	
	関西電力	喜撰山ダム	89	(水平)	
宮津エネルギー研究所		70	(水平)	56	
御坊発電所		78	(水平)	19	
高浜発電所		22	(水平)	17	
信貴変電所		45	(水平)	30	
新神戸変電所		547	(水平)	478	
瀬戸ダム		31	(水平)	13	
西京都変電所		130	(水平)	84	
赤穂発電所		104	(水平)	122	
多々良木ダム		76	(水平)	24	
大飯発電所		13	(水平)	13	
長谷ダム		31	(水平)	22	
殿山ダム		27	(水平)	9	
南港発電所		126	(水平)	199	
尼崎第三発電所		279	(水平)	331	
美浜発電所		16	(水平)	6	
関西電力総合技術研究所	海南港変電所	128	(水平)	92	
	高砂発電所	198	(水平)	182	
	山崎実験センター	128	(水平)	91	
	信貴変電所	25	(水平)	10	
	総合技術研究所	507	(水平)	205	
	湯崎変電所	19	(水平)	8	
	南大阪変電所	168	(水平)	108	
	八尾変電所	170	(水平)	96	
住宅・都市整備公団	新長田駅前市街地住宅	315.3	122	108	大阪市此花区
住宅・都市整備公団関西支社	高見高層住宅	222	267	255	
住友生命	住友生命高松ビル	42	34	26	
(株)竹中工務店	新神戸Aビル	223.2	208.2	291.9	
	大阪市Bビル	182	267	302	
	大阪市Cビル	155	157	193	
	大阪市Y地盤	43	50	49	
	南河内郡T地盤	>52	49	46	
千歳興業(株)	大阪三菱ビル	61	66	73	防災科研
東京大学地震研究所	大阪神ビル	109	103	80	2 m NS、2 m EW、2 m UD S 78W、N12W、UD 数値化補正済 数値化補正済
建設省土木研究所	猿谷ダム	39	18	12	
	加古川大堰付近	144	211	264	
	紀ノ川大橋付近	99	100	27	
	紀ノ川堤防	129	105	65	
	吉野川堤防(石井)	90	69	79	
	吉野川堤防(徳島)	110	110	26	
	大和川堤防	155	190	58	
	猪名川	421.6	417.3	361.3	
	天ヶ瀬ダム	107	56	28	
	東神戸大橋	280.7	327.3	394.8	
	尼崎高架橋付近	294	265	324	
	淀川大堰付近	138	119	101	
	淀川堤防(大淀)	199	224	244	
	淀川堤防付近	217	193	71	
日本道路公団	京滋B P管理事務所	249	(成分不明)	351	建設省資料による
	神戸線尼崎高架橋	580			
	南大阪管理事務所	202			
	姫路管理事務所	136			
	福岡管理事務所	85			
	福知山管理事務所				
	老ノ坂亀岡管理事務所	109			
	和歌山管理事務所				
湾岸線安治川大橋	297				
阪神高速道路公団	環状線四ツ橋	421	328	393	建設省資料による
	池田線猪名川		168		
	湾岸線松の浜高架線				
	湾岸線東神戸大橋				
(株)百十四ビル	百十四ビル	49	34	23	N-S: X、NO33° E
(株)フジタ技研研究所	泉佐野センタービル	142	79	70	
前田建設工業(株)技術研究所	新石原ビル	234	140	239	
松村組技研		208.4	213.6	166.2	

(消防庁 阪神・淡路大震災の記録より)

今回の地震の外力は、これまでの地震と比較して最大級には違いないが、釧路沖地震やノースリッジ地震(1994年米国)でも経験してきたものである。加速度応答スペクトルをみると、0.3~0.5秒の固有周期では、今回の地震は釧路沖地震やノースリッジ地震の加速度応答スペクトルより小さいのに対し、0.7~1秒の固有周期では、今回の地震の方が大きい(図-I.4.6)という特徴があった。

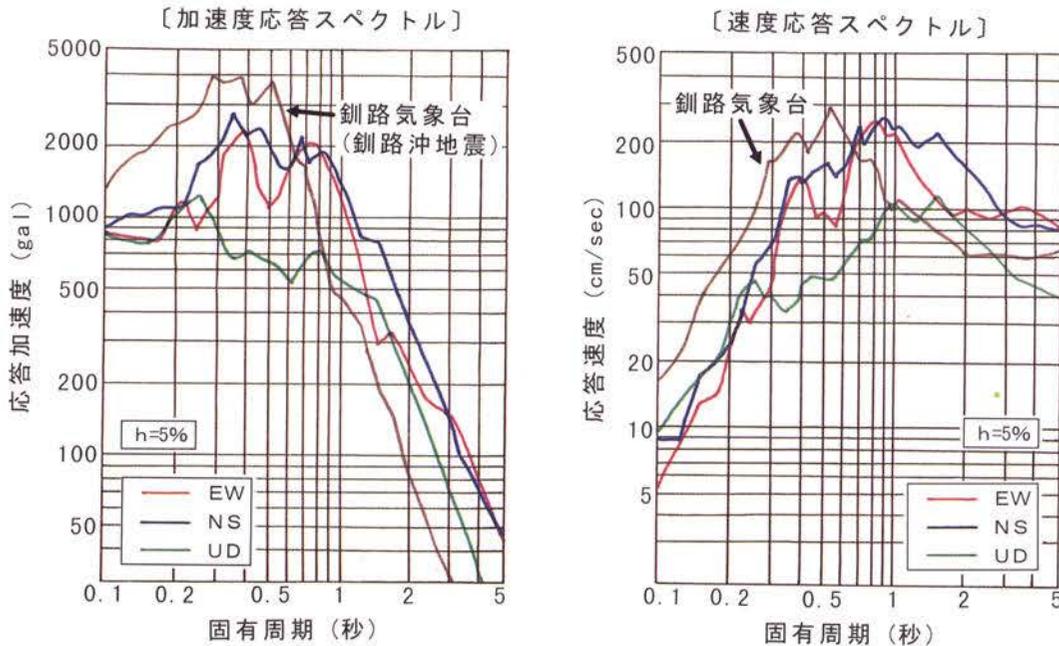


図-I.4.6 神戸海洋気象台の観測波形の応答スペクトル

(3) 余震活動

今回の地震の震源は、約2000年前に動いた形跡のある野島断層と考えられている。本震発生後短時間の余震活動は、本震で破壊した領域をほぼ表すとされており、この余震分布をみると、

- ・ 余震分布は本震の中央から北東方向へ約25kmの範囲にあり、北東部では宝塚市に至らず、南西部では一宮町に及んでいない。
- ・ 本震中央付近の明石海峡とそのすぐ北東側では余震数が少ない。
- ・ 本震震央から北東方向の余震数は南西方向の2倍であり、本震直後の余震数は明らかに北東側で多い。

という特徴がある(図-I.4.7)。

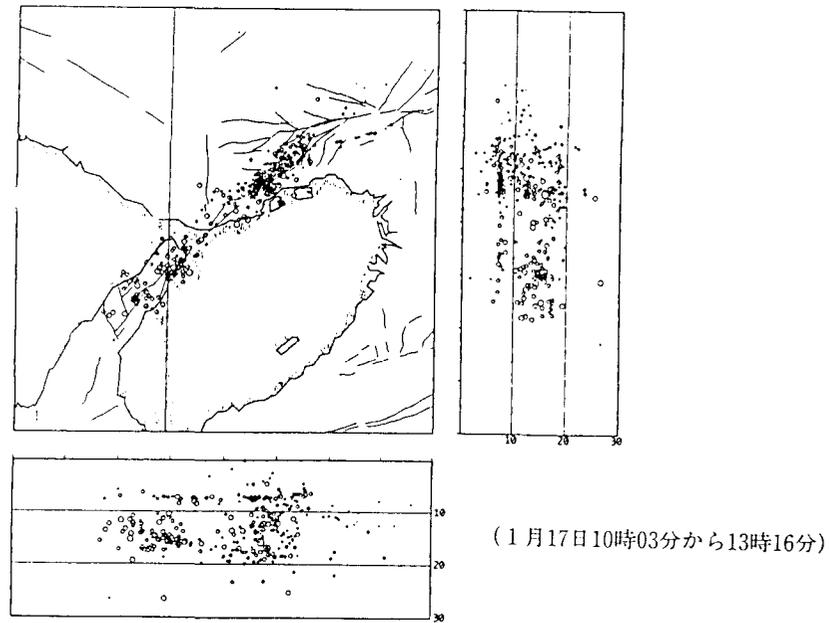


図-I.4.7 本震発生後短時間の余震分布（日本地震学会資料による）

また、1月17日から1月25日までの余震分布では、余震はほぼ線上にならび、淡路島から西宮北部まで約60kmにわたっている。神戸側では活断層に沿っていて、市街地には余震は認められず、深さは5kmから15kmに分布している。さらに、本震の規模(M7.2)の割には、最大余震はM5.4であり、過去の直下型地震の最大余震と比べて小さかった。(表-I.4.2、図-I.4.8)。

表-I.4.2 1925年以降の主な直下型地震と最大余震の発生状況

地震名	発生年	規模(M)	最大余震の規模(M) (本震からの経過時間)
北但馬	1925	7.0	6.3 (2日後)
北丹後	1927	7.5	6.5 (24日後)
北伊豆	1930	7.3	5.3 (100日後)
西埼玉	1931	6.9	5.6 (11日後)
男鹿	1939	6.8	6.6 (約10時間後)
鳥取	1943	7.4	6.2 (約17時間後)
三河	1945	6.8	6.3 (3日後)
福井	1948	7.1	5.8 (6分後)
北美濃	1961	7.0	5.2 (約3時間後)
越前岬沖	1963	6.9	5.3 (約9時間後)
伊豆半島沖	1974	6.9	4.9 (61日後)
伊豆大島近海	1978	7.0	5.8 (約19時間後)
長野県西部	1984	6.8	6.2 (約22時間後)
兵庫県南部	1995	7.2	5.4 (約2時間後)

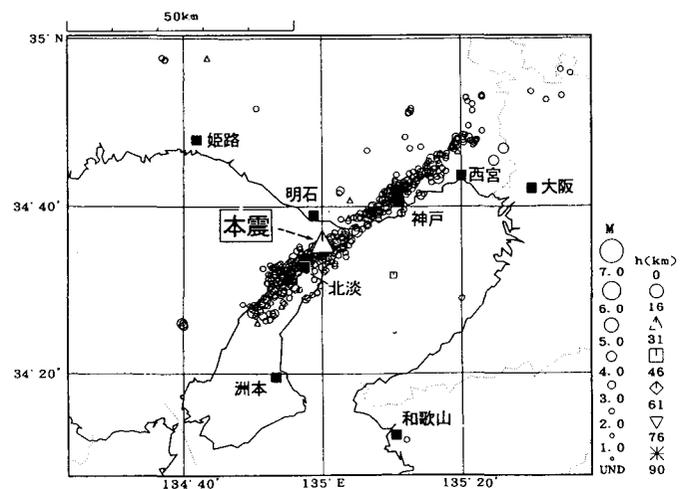


図-I.4.8 大阪管区気象台による震央分布図
(1995年1月17日05:46~1月25日24:00)

余震数の時間的変化は時間とともに減少しているが、この減少の仕方は平成5年北海道南西沖地震と比べて急激であった(図-I.4.9)。

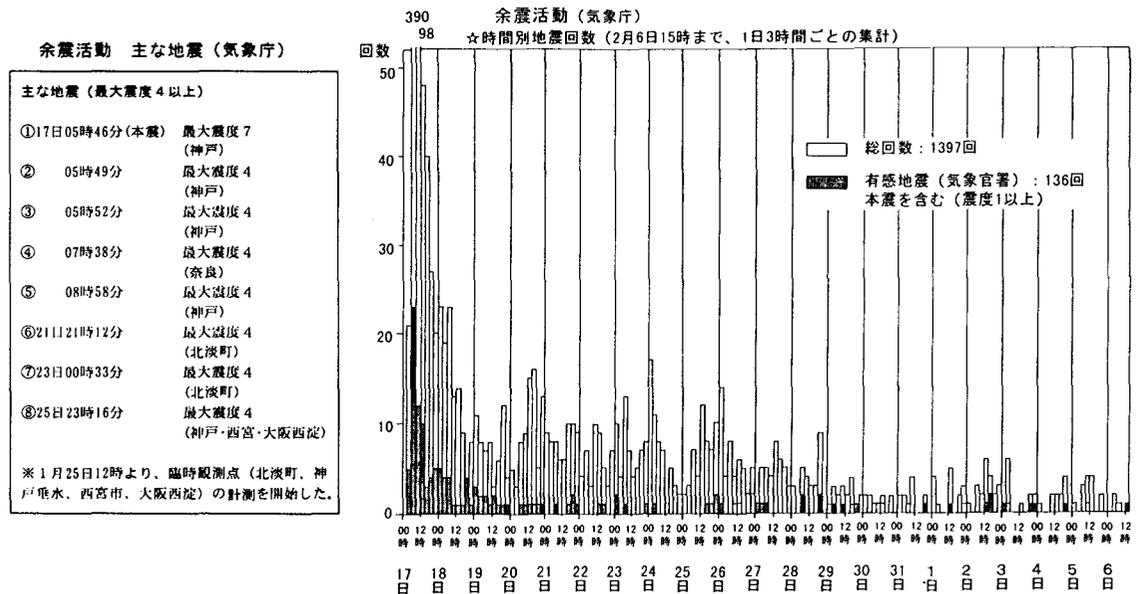


図-I.4.9 余震数の推移(気象庁データによる)

(4) 地殻変動

国土地理院は地震に伴う地殻変動を把握するため、三角測量および姫路～大阪間の水準測量を行った。図-I.4.10は水準測量による上下変動で、数値の単位はcmである。この図には活断層も表示されていて、須磨断層を挟んで不連続が認められ、西側18cmの隆起、東側7cm(いずれも最大値)の沈降を示している。従って須磨断層が地震断層の一部であること、淡路島の地表に現れた野島断層の延長上ではないことが分かる。また、測定路線は甲陽断層を横切るが上下変動に大きな不連続はないことから、甲陽断層とその延長部は動かなかったと判断されている。この図で大文字の数値はGPS大学連合によるGPSを用いた上下変動の値を示していて、観測精度が1~5cm程度ではあるものの、両者はよい一致を示している。

図-I.4.11は、国土地理院による震源域と周辺部の三角点でのGPSを用いた観測から求められた水平変動をベクトルで表示したもので、右横ずれ断層運動を示す結果がでている。

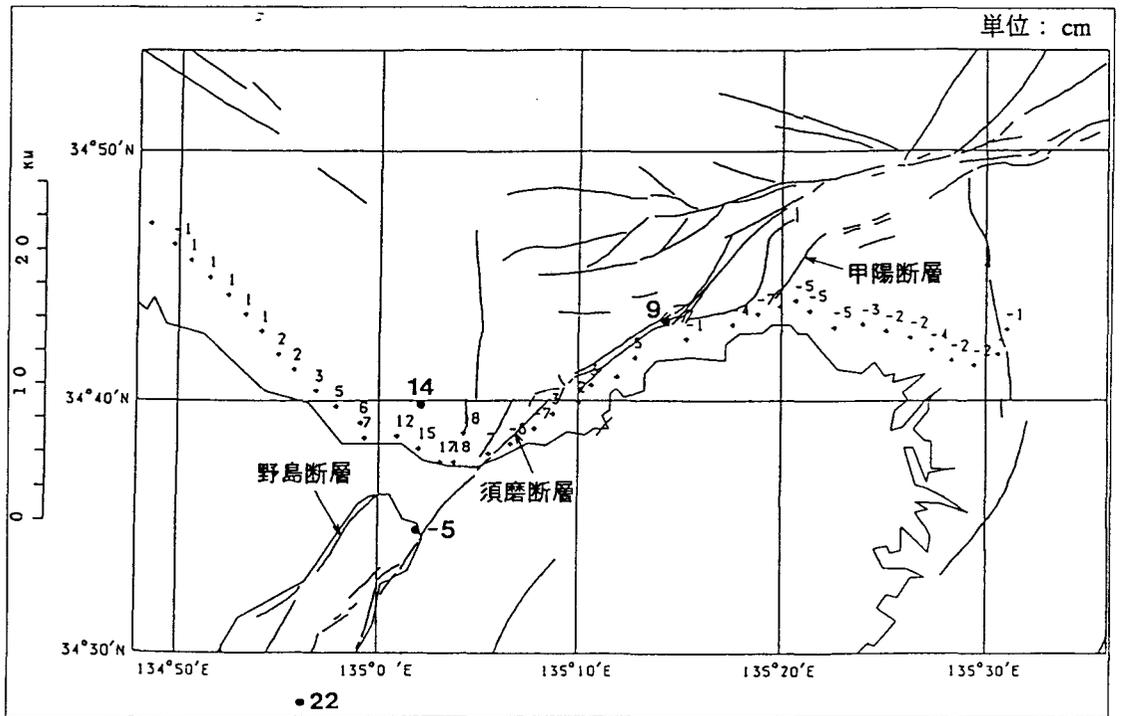


図-I.4.10 姫路—大阪間の水準測量結果（国土地理院、1995）とGPSによる上下変動測定結果

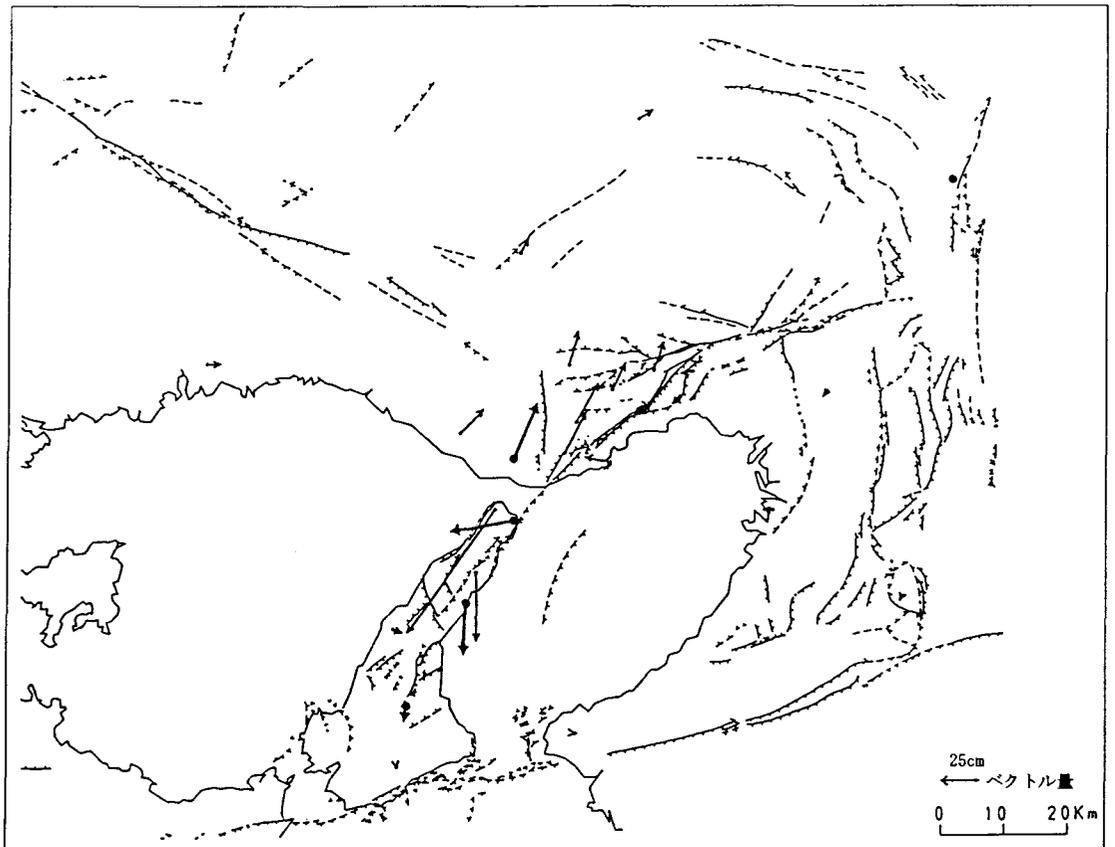


図-I.4.11 震源域及びその周辺部の三角測量結果（国土地理院、1995）とGPSによる水平変動測定結果



写真-I.4.1 断層運動（右横ずれ）によってずれた道路（淡路島北淡町）