



地域防災実戦ノウハウ (76)

— 東日本大震災における教訓と課題 その9 —

Blog 防災・危機管理トレーニング

主宰 日野宗門

(消防大学校 客員教授)

1. はじめに

東日本大震災時に市町村がどのように対応したかについては、当該市町村のホームページや新聞記事などからある程度知ることができます。しかし、事実や数字の羅列（ホームページ）、あるいはトピック的な内容（新聞記事）が多く、市町村（の担当者）がどのように対応し、どのような問題・課題に直面したのかの全体像を知るには限界があります。

この点で、仙台市が平成25年3月11日にホームページ上に掲載した「東日本大震災 仙台市 震災記録誌－発災から1年間の活動記録－」（以下「仙台市資料」という。）は、市町村の内部から活動状況や課題を総合的に記述した貴重な資料といえます。

本連載では、これからしばらくの間、この資料に記載された仙台市の活動状況等を阪神・淡路大震災時の神戸市の状況等と比較対照し、阪神・淡路大震災時の教訓・課題を東日本大震災時の仙台市はどのように消化し発展させた（発展させられなかった）のか等について考えていきます。

今回は、仙台市、神戸市の地域特性及び両市を襲った地震の特性が、被害態様にどのような違いを生じさせたかを整理することにします。

次回からは、この整理を前提に議論を深めてい

くことにします。

2. 仙台市、神戸市の地域特性及び地震の特性

(1) 面積、人口、住宅数等

表1は、震災発生時期の仙台市と神戸市の面積、人口等を比較したものです。調査時期の関係で必ずしも直近のデータではありませんが、実際の数値と大きくは異ならないと考えます。表1からは以下のことを指摘できます。

- 面積は仙台市の方が広く、人口・世帯数は神戸市の方が多くなっています。また、1世帯あたりの人数は、神戸市の方が多くなっています。
- 住宅数は世帯数に比例しており、神戸市の方が多くなっています。なお、新耐震設計基準が導入された昭和56年以降の住宅は、仙台市が70.4%であるのに対し、神戸市は約半分の35.8%となっています。これらの数字が震災発生の1年4ヶ月～2年半前のものであることを考慮すると、震災発生時にはこの比率はさらに数%程度高くなっていたものと思われる。
- 市職員数を人口比で比較すると、神戸市が仙台市より5割程高い値になっています。マンパワー（市職員）条件だけをみれば、神戸市の方が有利であったといえます。

表1 面積、人口、住宅数等の比較

	仙 台 市	神 戸 市
面 積	788.09km ² (平成23年)	547.39km ² (平成6年10月1日現在)
人 口	1,045,986人 (平成22年10月1日現在)	1,518,982人 (同上)
世 帯	○465,260世帯 (同上) ○2.25人/世帯	○578,634世帯 (同上) ○2.63人/世帯
住宅数	○約446,000戸 (平成20年10月1日現在) ○昭和56年以降建築 : 70.4%	○540,200戸 (平成5年10月1日現在) ○昭和56年以降建築 : 35.8% (表4参照)
職員数	○9,446人 (平成22年4月1日現在) ○職員数/市人口×100=0.90%	○21,646人 (平成7年4月1日現在)(注) ○職員数/市人口×100=1.43%

(注) 神戸市広報紙K O B E 2011年11月号による。なお、平成24年4月1日現在は、15,247人となっている。

(2) 地震の特性

気象庁により、東日本大震災を引き起こした地震は「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」、阪神・淡路大震災を引き起こしたのは「平成7年(1995年)兵庫県南部地震」と命名されています。表2にこれらの地震の特性を示しました。以下に解説を加えます。

① 発生時刻

いずれも冬季の発生ですが、東北地方太平洋沖地震はウィークデー(金曜日)の日中、兵庫県南部地震は3連休明けの火曜日の早朝となっています。前者ではほとんどの人が起床しており、多数の人が勤務先や学校等にいました。後者は、多くの人が就寝中又は在宅中でした。

② 地震規模(マグニチュード)

地震規模を表示するマグニチュードにはいくつかの方式があります。国内で用いられているのは気象庁マグニチュードです。ただし、東北地方太平洋沖地震のマグニチュード9.0は、モーメントマグニチュードで表示されています。従来用いられている気象庁マグニチュードでは

8.4ですが、マグニチュードが8を超える規模の地震の場合、気象庁マグニチュードでは正確に表示できないという理由から、今回はモーメントマグニチュードが採用されました。

兵庫県南部地震のマグニチュードは正式には7.3(気象庁マグニチュード)ですが、モーメントマグニチュードで表示すると6.9となります。

モーメントマグニチュードで両者を比較すると、地震の放出エネルギー量は、東北地方太平洋沖地震は兵庫県南部地震の約1,400個分に相当します。

③ 地震タイプ

東北地方太平洋沖地震は、プレート境界型地震や海溝型地震と呼ばれるものです。

具体的には、北アメリカプレートと、その下に沈み込む太平洋プレートの境界部、日本海溝と呼ばれる地域で発生した海溝型地震でした。

兵庫県南部地震は、近代的な観測体制が整備された(1885年)後に、直下の活断層により大都市が大きな被害を受けた初めての地震です。

④ 市内震度

市内震度を比較した場合、仙台市より神戸市の方が大きいことがわかります。

具体的には、仙台市は宮城野区のみ震度6強で、他の4つの区は震度6弱や5強であったのに対し、神戸市では9区中6つの区（いずれも市街地部）で震度7でした。ただし、東日本大震災時の震度は計測震度計によるものですが、阪神・淡路大震災時の震度は、震度6までは計測震度計の震度、震度7は現地調査によるもの

です。また、阪神・淡路大震災当時の震度6には震度6弱、震度6強の区分はありませんでした。

⑤ 地震波

木造建物に破壊的な力を及ぼすキラーパルスについては、仙台市を襲った地震波にその成分は少なかったのに対し、神戸市はキラーパルスの卓越した地震波に襲われました。

⑥ 市内の津波

仙台市では海岸線を有する宮城野区、若林区に大津波が襲来しました。一方、兵庫県南部地

表2 地震の特性

	平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震 （東日本大震災）	平成7年（1995年）兵庫県南部地震 （阪神・淡路大震災）
発生時刻	2011年3月11日（金）14時46分	1995年1月17日（火）5時46分
地震規模	9.0（モーメントマグニチュード） 8.4（気象庁マグニチュード）	6.9（モーメントマグニチュード） 7.3（気象庁マグニチュード）
地震タイプ	プレート境界型地震、海溝型地震	活断層型地震、直下型地震
市内震度	<仙台市> 震度6強：宮城野区 震度6弱：青葉区、若林区、泉区 震度5強：太白区 （以上は計測震度計に基づく震度）	<神戸市> 震度7：東灘区、灘区、中央区、兵庫区、 長田区、須磨区 ※震度7は現地調査による（注1） 震度6：中央区（計測震度計による震度） （注2）
地震波（キラーパルス）	木造家屋への破壊力が最も生じやすい揺れとされている周期1～2秒の地震波（俗に「キラーパルス」といわれる）の成分が少なかった。	兵庫県南部地震では、地震波にキラーパルスが卓越していた。
市内の津波	<仙台市> 海岸線を有する宮城野区、若林区に津波襲来 宮城野区港（仙台新港験潮所付近）で津波の高さ7.2m	<神戸市> 津波なし

（注1）阪神・淡路大震災当時は、震度7は気象庁職員による現地調査により決定するものとされ、その基準は「家屋の倒壊が30パーセント以上に及び、山崩れ、地割れ、断層などを生じる」となっていた。

（注2）当時の計測震度計は震度6までしか計測できなかった。また、6強、6弱の区分はなかった。

震では津波は発生していません。

(3) 要約

(1)、(2)の内容は、以下の①～④のように要約できます。

これらの条件が、後述の「3. 仙台市、神戸市の被害の特徴」を大きく規定することになります。

- ① 総じて、市内震度は神戸市の方が仙台市よりも1～2ランク程度大きかった
- ② キラーパルスは、東北地方太平洋沖地震で少なく兵庫県南部地震で卓越していた
- ③ 新耐震設計基準が導入された昭和56年以降に建設された住宅の比率は、地震発生時、仙台市で70数%程度、神戸市は40%前後と推定される
- ④ 仙台市では、海岸沿いの地域を大津波が襲った

3. 仙台市、神戸市の被害の特徴

表3は、仙台市と神戸市の被害を対比したものです。概ね以下の特徴を指摘できますが、総じて、神戸市の被害がより激甚であったことが伺えます。

(1) 人的被害

直接死の死者発生率は、神戸市が仙台市の4.5倍程度となっています。

なお、仙台市では、死者の88.3%が津波によるものです。これに対し、神戸市は地震動による建

物被害が主要な原因となっています。

(2) 建物被害

仙台市では建物被害の相当数が津波によるものであるのに対し、神戸市では全て地震動によるものです。

全壊数（全焼を含む）では神戸市が仙台市の約2.5倍、全壊数を住宅総数で除した値では神戸市が仙台市の2倍弱と高い値になっています。

半壊数（大規模半壊を含む）では仙台市が神戸市の2倍弱となっています。

(3) 避難

ピーク時の避難者数、開設避難所数は神戸市が仙台市の2倍強となっています。

また、避難率、避難所開設率は、神戸市が仙台市の1.4～1.5倍程度となっています。

(4) 火災

仙台市では3.11の地震に起因する火災が36件発生しました。これに対し、神戸市では地震発生当日の午前7時までに（地震発生後1時間強）68件、当日中に109件が発生しており、神戸市の火災発生件数が仙台より格段に多いことがわかります。

また、人口1万人当りの火災発生率も神戸市の方が高く、17日中の火災発生率を用いた比較では約2倍の高さになっています。

表3 震災時における仙台市、神戸市の被害の概要

	仙台市（東日本大震災）（注1）	神戸市（阪神・淡路大震災）（注2）
人的被害	654人（直接死） 死者発生率 0.063% 797人（震災関連死143人を含む）、このうち 津波による死者704人（88.3%） 行方不明者32人（津波による者26人） 重傷275人、軽傷1,994人 （平成24年3月6日現在）	4,319人（直接死） 死者発生率 0.284% 行方不明者 1人 負傷者14,679人 （平成7年8月31日現在）
建物被害 （注3）	全壊29,469棟 全壊棟数／住宅総数=6.61%（注4） 大規模半壊26,064棟 半壊78,086棟 一部損壊115,949棟 浸水世帯8,110世帯 （平成24年2月26日時点速報値）	全壊 67,421棟 全壊棟数／住宅総数=12.48%（注4） 半壊 55,145棟 全焼 6,975棟 半焼 413棟 （平成7年8月31日現在）
避難	避難者数 105,947人 避難率 10.1% （ピーク時、3月12日） 開設避難所数288カ所 人口1万人当り開設数 2.75カ所 （ピーク時、3月14日）	避難者数 236,899人 避難率 15.6% （ピーク時、1月24日） 開設避難所数589カ所 人口1万人当り開設数 3.88カ所 （ピーク時、1月24日）
火災	火災発生件数 36件（3月11日の地震に起因したもの） 人口1万人当り火災発生率 0.344 これらのうち、津波に起因する火災は22件 （車両電装系からの出火は16件）	火災発生件数 68件（17日午前7時まで） 人口1万人当り火災発生率 0.448 109件（1月17日24時まで） 人口1万人当り火災発生率 0.718 138件（1月17日～19日の3日間） 人口1万人当り火災発生率 0.909

（注1）仙台市報告書から作成した。

（注2）「阪神・淡路大震災 神戸市の記録1995年」（財神戸都市問題研究所、平成8年1月17日）及び「阪神・淡路大震災誌」（財日本消防協会、平成8年3月31日）から作成した。

（注3）仙台市の場合、建物被害を原因別（地震動、津波別）に示した数字はないが、仙台市報告書 p.64に「今回の地震では、津波被害による家屋の流失や地すべり等宅地被害があったものの、地震による家屋の倒壊等、建物が滅失する被害は極めて少なかった」とあるように、建物被害の相当数は津波によるものである。

これに対し、神戸市の建物被害は全て地震動によるものである。

（注4）建物被害には住宅以外の建物の被害も含まれるが、ここでは便宜的に住宅総数で除した。

＜参考＞ 阪神・淡路大震災前後の神戸市における建築時期別住宅数の増減

「平成10年住宅・土地統計調査」の平成5年比の欄をみると、「終戦前」の建築住宅及び「終戦時～昭和45年」の建築住宅の減少率（減失率）が異様に大きいことに気づきます。これは、平成7年1月17日に発生した兵庫県南部地震が耐震性の低いこれらの建築年代の住宅に集中的に被害を及ぼしたことが主たる理由といえます。これに対し、新耐震設計基準が導入された「昭和56～平成2年」の建築住宅の減少率（減失率）が極めて小さいことも注目に値します。なお、「平成15年住宅・土地統計調査」の平成10年比の欄をみると、「平成3～7年」の建築住宅の減少率（減失率）がやや大きくなっています。これは、平成7年に建設された応急仮設住宅の解体が行われたことが主な理由と考えられます。

表4 阪神・淡路大震災前後の神戸市における建築時期別住宅数の増減（注1）

建築時期	平成5年住宅・土地統計調査 (平成5年10月1日現在)		平成10年住宅・土地統計調査 (平成10年10月1日現在)		平成15年住宅・土地統計調査 (平成15年10月1日現在)		
	住宅数(戸)	比率(%)	住宅数(戸)	比率(%)	住宅数(戸)	比率(%)	平成10年比 (%)
総数(注2)	540,200 (527,350)	(100.0)	556,970 (542,330)	(100.0)	619,330 (591,870)	(100.0)	11.2
終戦前	25,840		7,780		77,530		△ 18.2
終戦時～昭和45年	149,100	64.2	86,970	42.1		32.8	
昭和46～55年	163,570		133,430		116,830		△ 12.4
昭和56～平成2年	155,910		154,520		152,810		△ 1.1
平成3～7年(注3)	32,930	35.8	78,640	57.9	73,650	67.2	△ 6.3
平成8年～12年(注4)	-		80,990		141,240		74.4
平成13年～15年(注5)	-		-		29,810		皆増

(注1) 「統計でみるこうべ」(No.9、平成13年2月号、神戸市企画調整局総合計画課)に加筆して作成した。戸数は、居住世帯のある住宅のみの数値である。

(注2) 本表の住宅数は推計値であり、その算出方法の特性から「総数」と内訳数値を合計したものとは一致しない。そこで、比率(%)を求めるにあたり、内訳数値の合計(括弧書きで表記)を用いた。

(注3) 平成5年調査の数値は、平成3～5年9月に建築された住宅数である。

(注4) 平成10年調査の数値は、平成8年～10年9月に建築された住宅数である。

(注5) 平成15年調査の数値は、平成13年～15年9月に建築された住宅数である。