

# 第 1 章 地震被害と都市防災対策

本章においては、阪神・淡路大震災や関東大震災など過去の地震と教訓及び今後発生する危険性が高い地震の被害想定を踏まえ、被害の拡大過程に沿って、求められる都市防災対策を整理しています。

# 1 . 過去の震災の被害と教訓

## ( 1 ) 阪神・淡路大震災 ( 1995 年 1 月 17 日 M = 7.3 )

被害の概要	<ul style="list-style-type: none"><li>・死者 6,433 名</li><li>・負傷者 43,792 名</li><li>・全半壊 257,890 棟</li><li>・焼失面積 約 66ha</li></ul>
被害の特徴	<ul style="list-style-type: none"><li>・活断層を震源とする都市直下型地震であり、震度 7 に当たる強い地震動により多くの建築物や構造物、ライフラインが崩壊した。</li><li>・死因の 8 割以上が家屋の倒壊等による圧死であり、焼死は全体の約 1 割であった。</li><li>・地震の発生時刻が早朝であり、風速も弱い条件ではあったが、同時多発した火災が、消防力を上回って拡大し、木造密集市街地を中心に約 66ha が焼失した。</li></ul>

### 震災の教訓

- 1 ) 土地の履歴、地盤条件による被害特性  
人口過密な都市における直下型地震という特別なものであった。  
硬い洪積層と軟弱な沖積層の境界部分での被害が多かった。  
沖積層の中でも、粘土質の地盤上での被害が多かった。  
切盛土の境界部分、池や湿地等の埋立地など土地の履歴により被害状況が異なった。
- 2 ) 水と緑、オープンスペースの効用  
河川等の自然の水が消火用水、生活用水として活用された。  
公園や生垣、街路樹の緑、道路、公園等のオープンスペースが家屋倒壊や延焼を防いだ。  
公園のみならず民有地空地などのオープンスペースが、緊急避難、救助拠点、避難生活、復旧活動拠点、資材置場、仮設住宅用地など、多目的に利用された。
- 3 ) 建築物、構造物の耐震性  
沿道建築物等の倒壊により、区画街路などの閉塞が生じた。  
現行耐震基準 ( S 5 6 年 ) 以前の建築物に被害が大きかった。  
高架構造物や地下構造物など、土木構造物にも甚大な被害が生じた。
- 4 ) 都市基盤施設の重要性  
道路・公園等の基盤施設の整備水準の差により被災状況が異なった。  
道路幅員によって、閉塞状況が異なった。
- 5 ) 交通体系の多重化と災害時の運用  
市街地に集中していた道路・鉄道が被災したため、交通動線が寸断されその代替施設が不足した。  
安否確認等のための一般車両が交通渋滞を招き、救命・救急活動や救援物資輸送などの障害となった。  
陸上のみならず、海・空からの効率的な緊急物資輸送が有効であった。  
被災後のバス等による代替輸送の乗り換え地点 ( ターミナル ) の広さが不十分であった。

6) 過密都市の危険性

高密度な市街地が連担しており、膨大な被害と応急活動を要した。

行政、商業・業務など都市機能が特定の地域に集中していたため、広域支援への対応や経済活動の復興への支障が生じた。

交通動脈が六甲山と臨海部の間に過密に配置されていたため、集中的な被害が生じた。

老朽木造密集地や一人暮らしの高齢者の多い地域など、都市の弱いところに被害が集中した。

7) 地域コミュニティの重要性

住民参加のまちづくりや地域コミュニティが形成されていた地区では、住民自身による初期消火活動や救出作業が行われた。

日常のコミュニティの中心となる施設や広場等が身近な避難地となり、安否確認に役立った。

震災前から取り組まれつつあったまちづくり協議会などの日常的にまちづくりを考える活動が都市づくりの復興に役立った。

8) ライフラインの確保

電気、ガス、上下水道等のライフラインが寸断し、被災箇所の発見や復旧に時間を要したため、長期にわたり都市生活や経済活動に支障が生じた。さらには、電気・ガスについては復旧時に火災等の危険性があった。

生活用水（飲料水以外）については、河川水や池・プールの水などが代替利用された。

## ( 2 ) 主な震災

主な地震による被害と教訓

地震	被害規模	被害の特徴	教訓・対策
関東大震災 1923年(T12年) M7.9	全半壊 約25万戸 焼失 約45万戸 面積 約3,456ha (東京市) 死者及び 行方不明者約14万人	・地震による家屋の倒壊と同時に発生した火災により、木造密集地の多くが焼失 ・火災が都市大火に拡大し、多くの人々が火災に追われ公園や広場等に避難した。 ・被害の程度は、避難先の規模や火災の方向、樹木の有無等により大きく異なった。	・建築物や土木構造物の耐震・耐火性の必要性 ・消防水利の確保、消火器の整備の必要性 ・風の特性、防火に適する樹種などを考慮した道路、水路、貯水池、公園の配置の必要性 ・地震火災に対する市民の日常からの訓練の必要性
福井地震 1948年(S23年) M7.1 震度6	全半壊 48,000戸 焼失 3,851戸 死者等 3,769名	・狭い地域で木造家屋が集中的に倒壊 ・RC建築物に被害が少ない。	・耐震工学に対する関心の高まり ・強震計の製作、震度階に7が追加 ・建築基準法の施行(1950年)
新潟地震 1964年(S39年) M7.5 震度6	全半壊 8,600戸 全半焼 291戸 死者等 26名	・石油コンビナート爆発・炎上 ・軟弱地盤の液状化によるビル倒壊 ・パイプライン被害	・石油コンビナートの安全性の確保 ・地震工学・土質工学の強化・拡充 ・軟弱地盤における耐震工法の開発
十勝沖地震 1968年(S43年) M7.9 震度5	全半壊 3,677戸 全半焼 18戸 死者等 26名	・RC建築物にも大きな被害 ・公共建築物に被災	・柱のせん断補強の強化 ・学会基準及び建築基準法施行令の改正(1971年)
宮城沖地震 1978年(S53年) M7.4 震度5	全半壊 6,757戸 半焼 7戸 死者等 28名	・新興住宅地の建物・地盤被害 ・ブロック塀の倒壊による被害 ・ライフラインの機能損傷	・都市機能の復旧方策の研究 ・新耐震設計法の実施(1981年)
北海道南西沖地震 1993年(H5年) M7.8 震度5	全半壊 1,009戸 建物火災 192戸 死者等 230名	・津波により多くの犠牲者 ・津波、火災、地盤崩壊の複合被害 ・報道による救援物資の過度の集中	・津波被害対策の見直し ・救援体制のあり方への反省
鳥取県西部地震 2000年(H12年) M7.3 震度6強	全半壊 3,536棟 負傷者 182名	・老朽瓦屋根木造の倒壊 ・山間部での斜面崩壊 ・沿岸部での液状化現象 ・火災は発生せず。	・県独自の住宅再建支援制度、住宅解体・助成制度を創設
芸予地震 2001年(H13年) M6.7 震度6弱	全半壊 844棟 建物火災 4件 死者 2名 負傷者 288名	・震源が深く被害が広範囲 ・ブロック塀倒壊で死者発生 ・傾斜地での液状化現象	・街路の落下物、建物内装材の落下防止対策の必要性
宮城県北部地震 2003年(H15年) M5.5~6.4 震度6弱	全半壊 5,085棟 建物火災 1件 負傷者 677名	・大規模地震が数回継続して発生 ・住宅中心に建物に大きな被害	・地震発生連続の危険性(前回地震により家具を固定した世帯は被害世帯の約45%に過ぎず)
十勝沖地震 2003年(H15年) M8.0 震度6弱	全半壊 449棟 建物火災 4件 行方不明 2名 負傷者 849名	・道路や港湾施設などの都市基盤施設に大きな被害 ・石油貯蔵施設の共振火災 ・津波の河川遡上現象	・長周期震動によるスロッシング現象が発生 ・危険物貯蔵施設の老朽化問題
新潟中越地震 (H17.1.12時点) 2004年(H16年) M6.8(暫定値) 震度7	全半壊 13,989棟 建物火災 9件 死者 40名 負傷者 4,574名	・被災地が中山間地中心に、広範囲に点在 ・土砂災害、道路陥没などにより集落が孤立化 ・大規模余震が多数発生	・地震規模に比べ建築物被害が小規模。耐雪構造が一因との指摘がある。 ・近隣コミュニティに配慮した仮設住宅の入居者選定

出典：『都市防災実務ハンドブック』(1997)：建設省監修

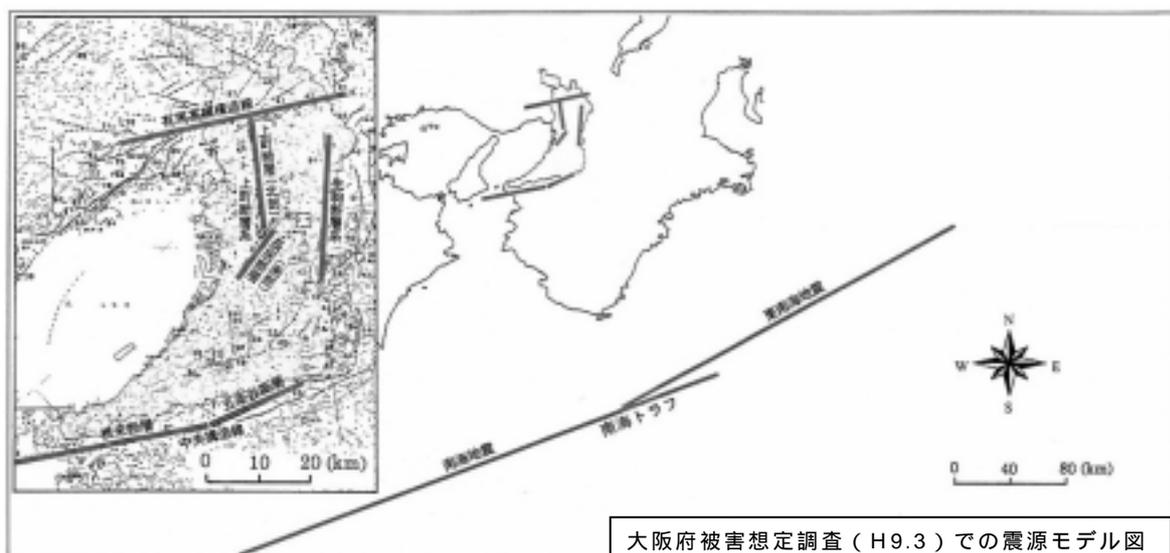
「関東大震災～北海道南西沖地震」まで

## 2. 今後発生する危険性が高い地震の特徴

ここでは、今後発生する危険性が高いと言われている南海地震及び東南海地震と上町断層系を震源とする地震の2つの地震を中心に、その特徴と被害の想定について整理した。

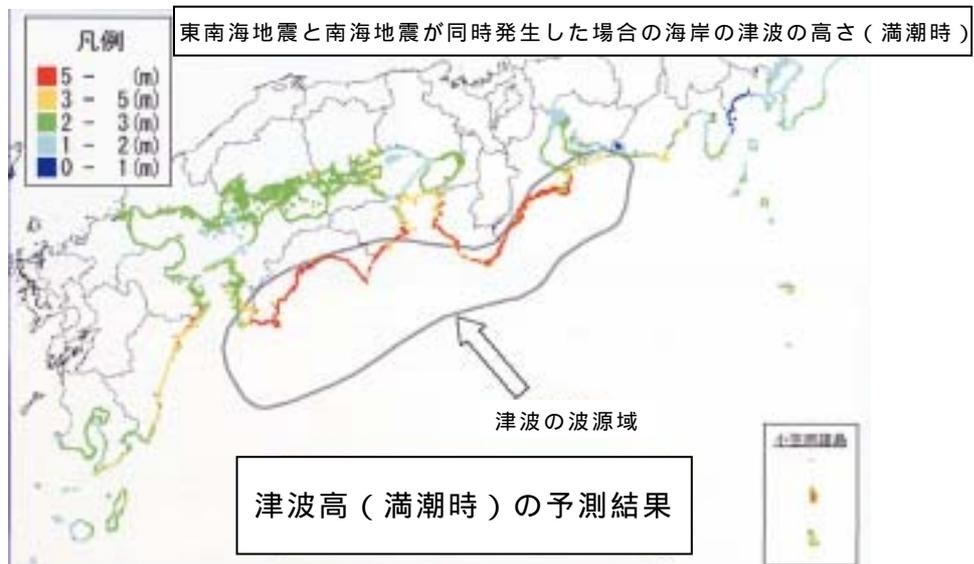
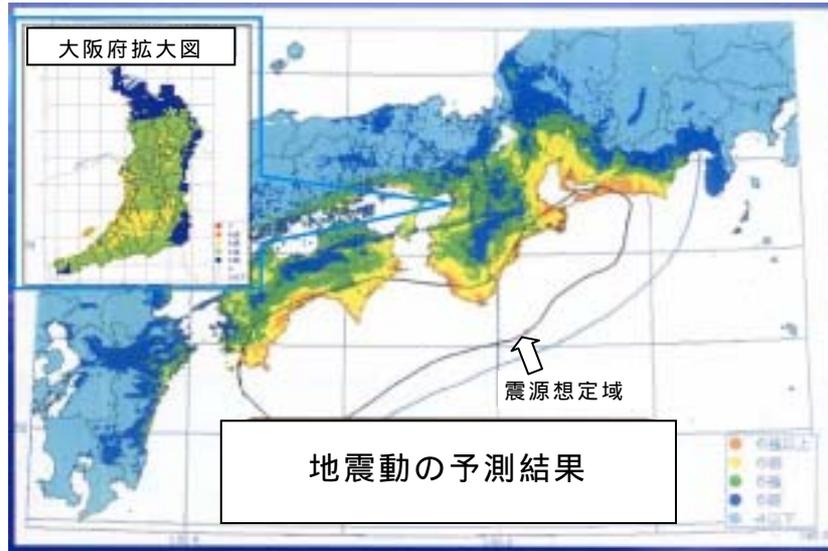
項目	東南海・南海地震	上町断層系を震源とする地震
震源の概要	南海地震は紀伊半島～四国、東南海地震は東海～紀伊半島の沖あい、南海トラフ（太平洋の海底4000mのプレート内）で発生。	上町断層帯は大阪平野西部を、豊中市から大阪市を経て岸和田市に至る断層帯。佛念寺山、上町、長居、坂本、久米田池の各断層により構成。
政府の地震調査委員会の発生予測の内容	<u>南海地震の発生確率</u> 今後30年以内：50% 50年以内：80% <u>東南海地震の発生確率</u> 今後30年以内：60% 50年以内：90%	<u>発生確率</u> 今後30年以内2%～3%  地震発生可能性は、わが国の主な活断層の中では高いグループに属す。
地震の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>海溝型地震（100年～150年周期で発生）</li> <li>東海地震を含めて、同時あるいは短期間に発生する可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直下型地震</li> </ul>
【地震動の推定】	<ul style="list-style-type: none"> <li>マグニチュード8.0以上</li> <li>長周期の揺れが数分間継続。</li> <li>府域では震度4～6程度。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マグニチュード7.5程度</li> <li>府被害想定（H9.3）では淀川沿岸を中心に最大震度7の予測。府域の震度分布は4～7程度。</li> </ul>
【被害の特徴】	<ul style="list-style-type: none"> <li>西日本の全域に強い揺れと、沿岸部では巨大津波が襲う、スーパー広域災害。</li> <li>太平洋沿岸地域での津波被害は甚大。大阪湾沿岸12市町に津波高さ1～3m程度の津波。60分～120分で到達。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物倒壊被害が数十万棟レベルで発生する危険性がある。</li> <li>多数の炎上出火が発生する可能性があり、大阪市域やその外縁市域を中心に延焼が拡大するおそれがある。</li> </ul>
中央防災会議の被害想定概要	府内の被害想定 建物全壊棟数：約13,200棟 死者数：約50人	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成17年春に被害想定を公表予定</li> </ul>
過去の発生記録	1707年 宝永地震（M=8.4） 1605年 慶長地震（M=7.9） 1854年 安政南海地震（M=8.4） 1944年 昭和東南海地震（M=7.9） 1946年 昭和南海地震（M=8.0）	最新活動時期：約28,000年前以後、約9,000年以前であった可能性がある。 平均活動間隔：8,000年程度であった可能性がある。

その他、「大阪府地震被害想定調査（H9.3）」では、断層系地震として生駒断層系、有馬高槻構造線、中央構造線を震源とする地震で大きな被害が想定されている。



大阪府被害想定調査（H9.3）での震源モデル図

東南海・南海地震等に関する専門調査会による地震・津波の予測（H15.12.16）



【主な東南海・南海地震防災対策】

対策主体	主な対策
政府	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 東南海・南海地震防災対策に関する特別措置法（H15.7.25 施行）</li> <li>* 地震防災対策推進地域の指定（H15.12）・・・府内では 30 市 7 町 1 村が指定</li> <li>* 東南海・南海地震対策大綱（H15.12）</li> <li>* 東南海・南海地震対策推進基本計画（H16.3）</li> </ul>
大阪府	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 東南海・南海地震津波対策検討委員会・・・大阪市、和歌山県と合同で設置・津波浸水予想区域図（素案）の公表（H16.3）</li> <li>* 東南海・南海地震対策推進計画（H16.9 策定）・・・地域防災計画の修正</li> <li>* 今後の予定：地震被害想定の見直し、地域防災計画の修正など</li> </ul>

### 3 . 被害の拡大過程と都市防災対策

#### ( 1 ) 被害の拡大過程

被災とその後の二次災害などによる被害の拡大過程に応じて防災活動のあり方は、時間の経過により次のように変化する。次表の左半分<sup>1</sup>にそれを表している。縦軸が時間経過を示し、四角で囲われた事項が被害の拡大を示している。

##### 地震による直接の被害

地震発生と同時に建物が倒壊し、その下敷きとなった人々の救助と救急医療が求められる。

##### 火災、延焼による被害

同時多発する火災は、消防能力を超えて延焼拡大する危険性が高く、気象条件等によっては都市大火に発展し被害がさらに拡大するおそれがある。

##### 津波・地盤被害による被害

東南海・南海地震に伴い発生する津波は、約2時間以内に、大阪府沿岸に到達すると予測されている。津波水位は、高石・堺・大阪で最大TP + 3 ~ 4 mとなる。

( 東南海・南海地震津波対策検討委員会 )

##### 復旧・復興の遅れによる被害

被災地における社会的な混乱に対し、警察・自衛隊等による支援活動が円滑に行われるとともに、代替交通の確保が早期にされ、各種の復旧工事が短期間に実施されることが望まれる。

#### ( 2 ) 防災活動と都市防災対策

次表の左半分、印の事項がそれぞれの時点での防災活動であり、右半分にそれを支援する防災対策を表している。

##### 建物・施設被害への対応

- ・事前の備えとして建築物の耐震診断と必要に応じた耐震化。
- ・次に生き埋めになった人々の救助は、地区の人々の互助によるところが大であるため、地区の自主防災組織、救助用資機材の備え。また、災害時要援護者の避難誘導體制などの支援体制の整備が必要。
- ・避難・救助の拠点や閉塞しない区画道路の整備。
- ・拠点病院やヘリポート等のアクセス確保等が重要となる。
- ・一方、道路や鉄道などの都市基盤施設の被害により交通網が寸断されるとともに、ライフラインが途絶するなど、都市機能の麻痺に対応するため、代替ルートの確保や道路啓開、施設の早期復旧が必要となる。
- ・そのため、施設の耐震強化とともに、交通網の多重化や道路啓開体制の確立、ライフラインの共同収容化等の推進が重要となる。

##### 火災・延焼被害への対応

- ・各戸単位の初期消火が重要。大きな火にならない出火後、数分内<sup>2</sup>が勝負となる。また、自主防災組織の強化も重要。
- ・延焼危険度の高い密集市街地においては、道路・公園等の基盤整備や危険な建築物の建て替えを総合的に進める必要がある。
- ・都市大火に備えて、延焼遮断帯や安全な避難地・避難路を整備することが被害を最小化するため不可欠である。

##### 津波・地盤被害への対応

- ・海岸や河川の護岸・堤防やポンプ施設等の耐震強化を進めるとともに、水門等の閉鎖体制を確保し浸水被害の最小化を図ることが重要である。
- ・津波災害に対しては緊急避難場所・避難路の確保、避難誘導體制の整備、津波ハザードマップ等による浸水状況、避難方法の住民への周知等が重要である。
- ・一方、土砂災害に対しては、危険箇所の対策強化や緊急避難場所の確保を図ることが重要である。

##### 復旧・復興問題への対応

- ・都市内でのオープンスペースの確保や支援活動拠点の整備、交通結節点の強化等が重要である。
- ・また、生活の再建、都市の復興に向け、仮設住宅の建設や建築制限、都市計画手続などを円滑に進める必要がある。

### (3) 都市防災対策の体系

被害の拡大過程に応じて必要となる都市防災対策を、「都市計画による誘導」と「都市基盤施設等の整備」に関するものに大別し、さらに、都市基盤施設等について、「都市骨格(広域レベル)」と「生活圏(地域レベル)」に区分して体系化すると、下図のようになる。

なお、各対策については、第2章において、ガイドラインの個別メニューとして、具体的に整理する。

