

地震発生の具体的な時期や場所を事前に特定できる材料とはならなかった。

第3 地震の特徴

1 大都市を襲った直下型地震

今回の地震は、都市機能の集中している大都市神戸を中心とした地域を直撃し、死者6,308人、行方不明2人、負傷者4万3,177人、家屋全壊10万302戸という戦後最悪の地震災害となった。震源の浅い都市直下型地震の猛威は、老朽化した瓦ぶきの木造家屋や耐震性が十分でない鉄筋コンクリート造の集合住宅の倒壊をはじめ、鉄筋コンクリート造の中・高層ビルの倒壊や中間層の崩壊、新幹線をはじめ鉄道や高速道路の高架橋の崩落、橋梁や

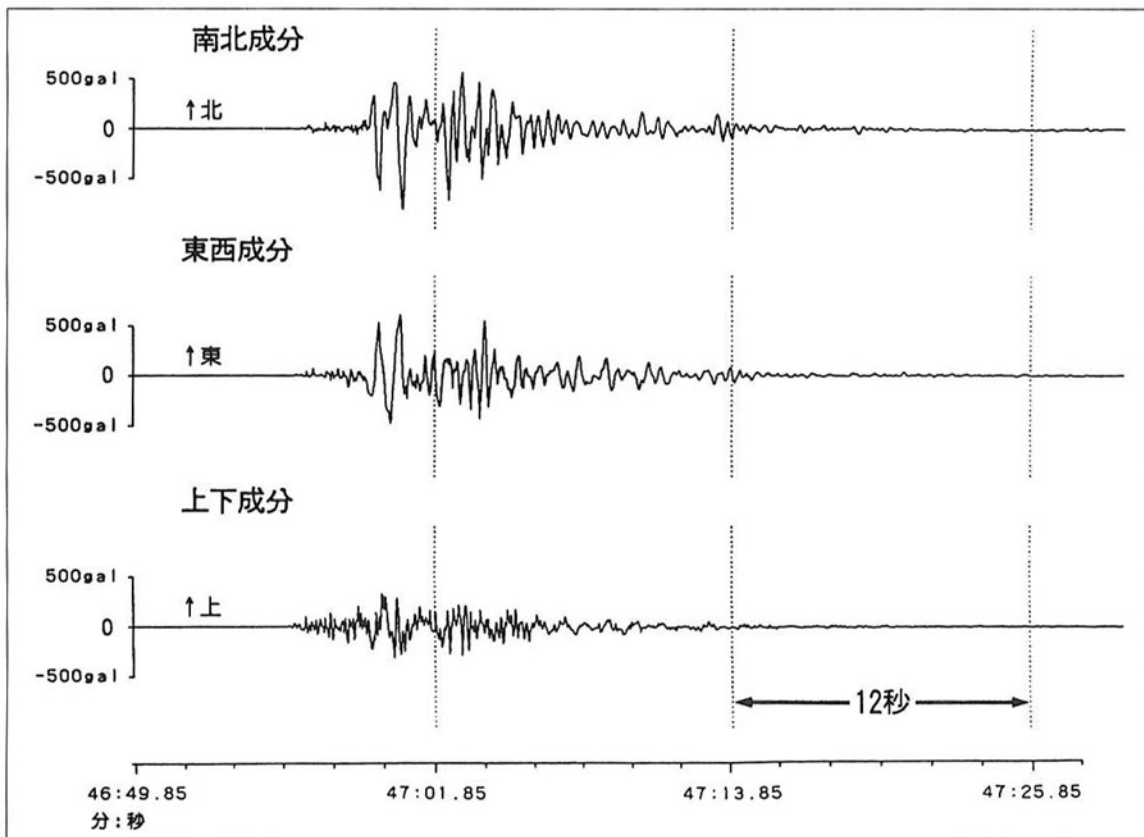
港湾施設の損壊、埋立地における大規模な液状化現象、最も安全と思われていた地下鉄構内の損傷など、予想を上回る大きな被害を生んだ。またライフライン施設の被害も著しく、当初30万人を超える避難者の生活に困難をきたしたことはもちろんのこと、広範囲にかつ長期にわたって人々の生活に影響を及ぼした。

我が国の都市直下型地震としては、死者3,848人を出した1948年（昭和23年）の福井地震（M7.1）があるが、これは47年前でもあり、今回の主な被災地となった政令指定都市である神戸とは都市規模や都市人口などの状況は相当異なっている。

2 観測史上最高の震度7を記録

今回の地震の震源域では、非常に大きな地震動のあったことを示す強震記録が多数得られた。図14

図14 平成7年（1995年）兵庫県南部地震の際、神戸海洋気象台（神戸市中央区中山手通）で観測された地震動（加速度波形）



出典：『今日の気象業務』平成7年版 気象庁

のとおり神戸海洋気象台で記録された加速度記録によると、南北動に818ガル、東西動に617ガル、上下動に332ガルの最大加速度(片振幅)が記録されている。

このように大きな地震動によって、数多くの建物や土木構造物が致命的な損傷を被り、一部の地域では家屋倒壊率が30%を超えた。このような事態は福井地震以来のことであり、福井地震の災害の甚大さを検討して新設された「震度7」が我が国で初めて適用される結果となったのである。

神戸海洋気象台の加速度記録を見ると、水平動、上下動各成分とも主要な振動は10秒そこそこで終了していることが分かる。この振動が建築物、構造物に与える破壊力は、今までに調査に携わった工学研究者の共通した見解によると、特に水平動成分に顕著にみられる初めの大きな2波程の振動が、破壊の点で衝撃的な作用を及ぼしたとみられている。この記録を用いて行われた各種の解析によると、例えば、近年極めて大きな加速度値が記録された1993年(平成5年)の釧路沖地震や、1994年(平成6年)のロサンゼルス・ノースリッジ地震の記録等を対照に、中低層鉄骨造、鉄筋コンクリート造、木造建築に対する相対的な破壊力を比較した場合、今回の地震の持つ破壊力はそれらの地震の数倍に達すると推定されている。兵庫県南部地震では約10秒間で破壊のすべてを終了したといえる。

3 横揺れを上回る縦揺れを観測

今回の地震に対して被災地の人々は、「下から放り投げられ、そのあと激しい横揺れを感じた」「地震響きとともにドドーンと体が4、5回突き上げられた」さらには「ピアノが飛んで天井を壊した」など衝撃の様子を様々に表現しているが、共通して言えるのは今回の地震の最大の特徴は突き上げるような強烈な震動だった。M7クラスの地震は

地下の深いところではたびたび起きているが、今回は人々の寝ている枕のすぐ下で発生したため、そのまま震度7の激震となって、神戸・阪神地域及び淡路島を縦に激しく揺さぶった典型的な都市直下型地震である。

震源地近くの地震加速度を見てみると、神戸六甲アイランドにある竹中工務店の地震計は、横揺れ最大319ガルに対し、縦揺れは最大507ガルが測定されている。また、神戸市灘区の神戸大学地下の観測では、縦揺れ最大367ガルが測定され、横揺れ最大300ガルを上回った。これまで、絶対に大丈夫といわれていた新幹線や高速道路の橋脚に座屈が生じたのも、激しい縦揺れによるものと推察されている。

4 家屋倒壊により圧死者が多数発生

今回の地震が発生した朝の6時前といえば、まだ多くの人々が就寝中である。激しい揺れを感じて地震だと察知しても、覚醒していない意識ではとっさに机の下に潜るといような行動をとることさえ容易ではなかったことが推察できる。神戸市消防局が市内に居住する男女840人に聞き取り調査を行ったところ、「地震発生まで眠っていたか」の問いには71.0%が眠っていたと答えている。また「地震発生時にどのような行動をとったか」の問いには、「何もできなかった」がトップで32.1%、次いで「衣類や布団をかぶった」が26.4%、「あわてて外へ逃げた」が15.0%。逆に「ガスの元栓をしめた」11.0%、「火を使っていたので、すぐ消した」3.0%、「机の下に潜った」2.1%と、とっさに行動できた人はわずかである。

また、今回の地震で倒壊した家屋には、2階建て木造家屋の1階部分が押しつぶされた事例が多くみられた。1階には高齢者が就寝していることが多く、兵庫県では身元確認ができた5,470人のうち50歳代以下の死者が2,566人であるのに対し、60

歳代以上の高齢者が2,904人と多いのはこうした事情に起因していると推察できる。

今回の地震では、木造家屋のみでなく、過去の地震では比較的少なかった鉄筋コンクリート造建築物の被害も多く、その破壊力と物的被害の大きさにおいて関東大震災を上回り、近年の我が国で発生した地震のなかでは最大規模となった。これら物的被害に大きな影響を及ぼすものとしては、地震動の加速度だけでなく、速度(単位:カイン)に注目しなければならないとされる。一般に建物の固有周期が短い場合には加速度、長くなると速度が大きく影響するようになるからである。神戸海洋気象台の観測記録をもとに速度、変位を計算した東京大学生産技術研究所の山崎文雄助教授によれば、今回の地震では最大速度104カイン(物体が動くとき必ず速度が生じる。速度は地震動の場合、1秒間にどれだけ変位したかを観測する。)、最大変位は27cmに達していたとされる。同助教授によれば「釧路沖地震の加速度は最大922ガルと大きい、最大速度67カイン、変位9.3cmで、今回の地震のほうがずっと破壊力が大きいと考えられる。ちなみに、1994年(平成6年)1月アメリカ・ロサンゼルス市で発生した直下型のノースリッジ地震では震源近くのシルマーで、約800ガル、128カインの記録がとれている。今回の速度は、日本ではおそらく最大、世界でも最大に近いといってよいのではないか」とされる。

今回の大震災による6,308人の犠牲者のうち約77%が、逃れる間もなく崩壊建物内で圧死した最大の理由は、このような最大級の地震の揺れの速度と加速度によるものであったといえる。