

神戸大学都市安全研究センター 正会員 沖村 孝
 神戸大学都市安全研究センター 正会員 鳥居 宣之
 神戸大学自然科学研究科院生 学生員 藤波 宏
 神戸大学工学部建設学科 学生員 ○吉田 晋暢

1. はじめに

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震は日本国内における近代的な大都市域で初めて発生した直下型地震であった。地震による被害は多種多様なものが見られ、その中でも建築構造物の被災分布に着目すると、その被災分布は帯状に分布したと言われている¹⁾。また、帯状被害の中にも局所的に被災の大小が生じていた。本研究では、この被害の差の原因として被災建築構造物が立地していた地形に着目し、地形と被災の大小の関連性を考察した。

2. 建築構造物被災分布

本研究では等価被災率表示による建築構造物被災分布図を用いて被害を定量的に把握する²⁾。表-1に等価被災率の定義を示す。等価被災率表示による建築構造物分布図(図-1)は、その特徴として神戸市東灘区から須磨区まで、震度7を模したと考えられる等価被災率40%以上の帯状の分布が見られ、その分布は中央区で一度途切れている。この特徴より、本研究では解析対象地である神戸市街地域について、比較的被害の小さかった中央区を中部地区、被害の大きかった東灘区・灘区を東部地区、同様に被害の大きかった兵庫区・長田区・須磨区を西部地区の3地区に分割し考察を行った。

表-1 等価被災率の定義

等価被災率	全壊・半壊・一部損壊(半壊・一部損壊の戸数に係数を乗じ差別して評価) (半壊:0.5, 一部損壊:0.25)	$(a+b \times 0.5 + c \times 0.25) / (a+b+c+d) \times 100$ (%)
a: 全壊の建築構造物数	c: 一部損壊の建築構造物数	
b: 半壊の建築構造物数	d: 被害の無かった建築構造物数	

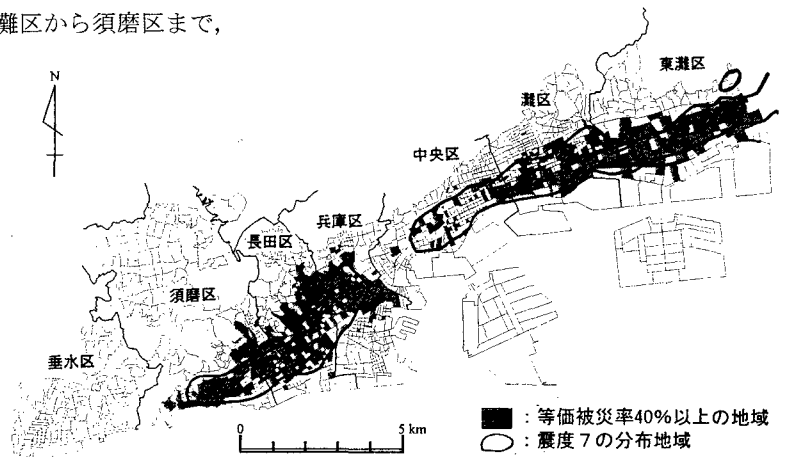


図-1 建築構造物被災分布(等価被災率による表示)

3. 地形単位と等価被災率の関係

本研究では地形分類図(「1/10,000 地震防災土地条件図」³⁾)より分類された地形単位に着目した。まず、解析対象地全域を100mメッシュに分割し、メッシュの格子点毎に地形単位と等価被災率の関係を調べた。図-2に示された結果より、扇状地-5と氾濫平野・海岸平野では等価被災率40%以上の格子点が半数以上を占め、さらに等価被災率80%以上の格子点も出現することから、被害が極めて大きかったことが分かる。また、扇状地-4、天井川、自然堤防、開析谷底・旧河道でも等価被災率40%以上の格子点が多数出現し、被害が大きかったことが分かる。しかし、天井川、自然堤防、開析谷底・旧河道という河川地形は、帯状分布に対し直行する形で分布しているため、上流部分や海岸部分で帯状分布から外れ、等価被災率が小さくなったと考えられる。一方、等価被災率が小さかった地形単位は、山地、段丘、扇状地-1、砂州、沿海低地等

であった。これらの地形単位は山麓部で出現する地形単位（山地、段丘）と海岸部で出現する地形単位（砂州、沿海低地）であり、帯状分布から外れる位置に出現する。一般に地盤が軟弱とされる河川地形や形成年代の新しい扇状地では被害が大きかったと考えられる。

次に、東部地区、中部地区、西部地区毎に地形単位と等価被災率の関係を調べた。図-3に示される結果より、まず、各地区毎で地形単位と等価被災率との関係が異なっていることが分かる。比較的被害が小さかった中部地区では、他の2地区に比して、同じ地形単位でも等価被災率は小さく表れている。また、中部地区では他の2地区で等価被災率の大きい氾濫平野・海岸平野が存在せず、逆に、扇状地-1、扇状地-2、扇状地-3 という形成年代の古い扇状地、沿海低地がよく出現している。このような地形的な条件から他の2地区より中部地区では被害が小さくなったと考えられる。東部地区では、海岸部に位置する沿海低地でも等価被災率が高い。一方、西部地区では、山麓部に位置する山地・丘陵や扇状地-2 という地形単位で等価被災率が大きく、逆に開析谷底・旧河道ではやや等価被災率が小さいことが分かる。

4. まとめ

地形単位毎に等価被災率に着目した結果、被害の大きかった地形単位と小さかった地形単位が生じていたことが明らかになった。具体的には、山麓部と海岸部に位置する低地では建築構造物の被害は小さく、形成年代が1.5万年前より新しい扇状地（扇状地-4、扇状地-5）と氾濫平野・海岸平野、天井川、自然堤防、開析谷底・旧河道という河川地形の低地では建築構造物の被害が大きかったことが明らかになった。これより、地形が被災の大小を示す要因の1つであると考えられる。しかし、同じ地形単位でも被害の大小は表れており、地形単位のみで建築構造物の被災分布を説明することはできないことも明らかになった。したがって、さらに地形に着目して建築構造物被災の関係についての考察を深めるためには、地形単位毎の土の物性、地下水位、液状化の可能性等について検討して研究を行う必要があると考えている。

【参考文献】

- 1) 神戸大学工学部建設学科土木系教室兵庫県南部地震学術調査団：兵庫県南部地震緊急被害調査報告書（第2報），pp. 20-41, 1995.
- 2) 藤波宏：兵庫県南部地震による建築構造物被災分布と地盤特性，神戸大学大学院自然科学研究科修士論文，p. 25, 1999.
- 3) 建設省国土地理院：1/10,000 地震防災土地条件図（微地形）（図幅名：芦屋、六甲アイランド、三宮、長田），国土地理院技術資料，1996.

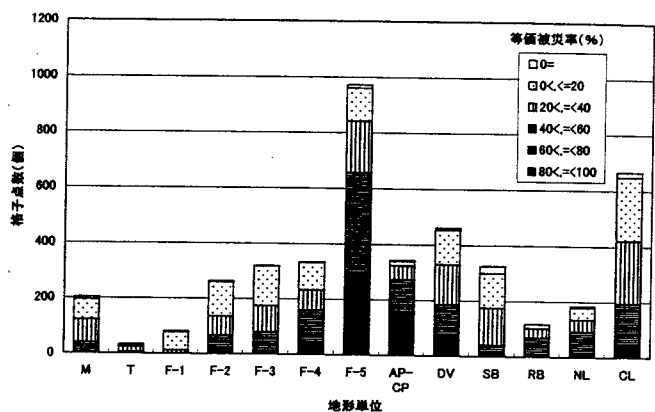


図-2 地形単位毎の等価被災率

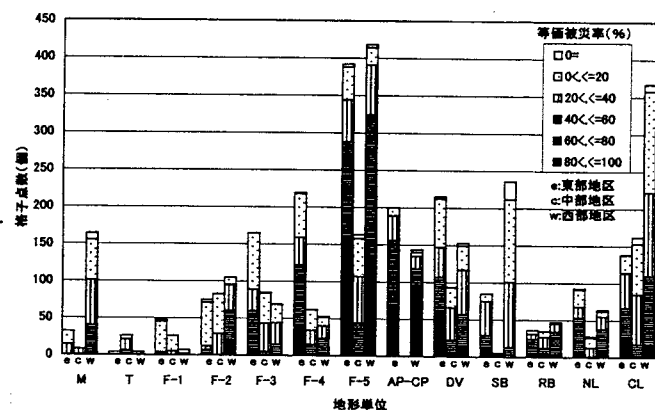


図-3 各地区の地形単位毎の等価被災率