

大震災による大規模火災の延焼メカニズムに関する研究

近畿大学工学部 正員 ○高井 広行
 応用技術株式会社 正員 矢野公一、松井武史
 神戸市消防局予防課 正員 坊池道昭、上村雄二

1 はじめに 昨年1月17日早朝に発生した兵庫県南部地震により構造物、各種都市機能が甚大な被害を受けた。神戸市内各地では地震の発生より僅かの間に60件もの火災が発生し、その日のうち100件以上を数えた。そのうち焼損面積が1万㎡以上の大規模火災が11件も発生し、火災現場での死者も500人以上に及んだ。この地震は我々に大きな教訓および貴重な資料を与えてくれた。ここでは、地震や大規模火災への対策や防災計画・地区計画を検討するにあたって、まず、地震による火災の発生および延焼のメカニズムを解明する。さらに、今回の火災のいくつかを発生直後から鎮王までの延焼拡大の模様を数多くの映像、写真等の記録より信頼性の高いものだけを用い延焼過程について調査研究を行った結果について述べる。

2 火災延焼被害状況 今回の地震において、火災が同時に多発した。また、ライフラインの寸断による断水、建物の倒壊等による道路の寸断のため、十分な消防活動が出来ず、広範囲に延焼し、数万～数十万㎡にも及ぶ大規模な火災となった。この地震が原因で発生したと考えられる火災175件について延焼状況を見ると、77件(44%)が複数回拡大した火災となっている。区別でみると、木造家屋が密集し、とくに神戸の地場産業であるケミカルシューズ関連工場が密集している長田区(7件)、須磨区(1件)は1万㎡以上の火災が多発している。最も焼損面積の広がったのは長田区水笠通り周辺地区で14.3万㎡である。延焼拡大した原因として当日この地域が消火栓が断水しているところが多く、極端な水利不足に陥っていた。さらに、建物倒壊、道路陥没等の道路状況のため、消火活動そのものが困難であった。そのため大規模な火災に移行したものと考えられる。その延焼状況及び拡大要因は各火災現場の特性に応じて微妙に異なっている。

3 焼止まりと延焼メカニズム この震災で最も延焼面積の広がった海運町周辺地区と水笠公園周辺地区の2地区において、焼止まり状況と延焼過程のメカニズムについて述べる

(1) 海運町周辺地区 17日5時47分頃この地区の南東部から出火、同日17時にかけてつぎつぎに西方へと延焼拡大した。この延焼拡大の主たる要因をみると、

比較的幅員の狭い道路(4m~6m)に建物が一面瓦葺の山となっていたため、接炎や輻射熱により容易に延焼した。その結果、延べ面積89,099㎡が焼損している。この地区は火災発生以来、2時間で4万㎡(約500棟)延焼しており、発生直後急速に延焼拡大した。それ以後は東よりの風2m/秒と弱い風もあって、微増(構造的状態)になっており、鎮王したのは17時から18時の間である。焼止まりの状況は北側がJRの高架台、東側、南側、西側の地区を囲む道路で焼止まっている。この火災は消防隊が到着できず防衛活動が遅れている。この火災現場では、一部を除き耐火建物の殆どが延焼阻止には役立っておらず公園や空地、道路等が延焼阻止要因となっている。この地区についての火災発生から10分刻みに延焼過程を図1、3に示す。1時間当たりの延焼拡大面積(図4)をみると最も延焼拡大した時間帯は、7時台で約1.5万㎡延焼しており(東北東の風2.4m)、ついで6時台1.5万㎡となっている(北東の風3.4m)。10時以降は減衰状態である。焼失棟数の推移を図5に示す。

(2) 水笠公園周辺地区 17日9時00分頃出火、19時頃にかけて、南西方向へと延焼拡大し、翌日14時20分の、鎮王までの間32時間炎上している。この火災現場での延焼拡大の主たる要因をみると、炎上中の木造建物が道路上に倒壊し、向かい側の建物に延焼拡大している。地形的に平坦な地区にもかかわらず比較的幅員の広い道路(6m~8m)でも接炎や輻射熱によって延焼している。とくにこの地域は地場産業であるケミカルシューズ製造工場や家庭内作業所が多い。過去の火災事例からも大火が多く、他の地区とは違って火災荷重がおおきかったものと考えられ、消防隊もその延焼火力の強さからつぎつぎと転戦、後退を強いられている。その結果、延べ面積142,945㎡(約1000棟)が焼失している。焼止まりの状況は東側の風上となったこともあり、幅員7mの南北道路で西側の幅員26mの主要地方道(西出・高松・前池線)で、北側の幅員30mの主要地方道(神戸・明石線)の東西道路で、南側はJR山陽線高架(高さ約4m)で焼止まりとなっている。延焼阻止要因となったものは、最終的には消防隊の防衛放水によるものであるが、個々にみると、開口部のない

耐火建物の外壁やガソリンスタンドの防火堤、幅員の広い道路（幅の広い道路8~26m）鉄道の高架（高さ4m）、公園（約2500m）や駐車場等の空地があげられるが、これに加えて市民の必死の消火活動が功を奏している。この地区についての火災発生から10分刻りに延焼過程を図2に示す。とくに発火後6~9時間の間に急激に拡大しており、17時台（西北西の風2.1m）では1時間当たり3.2万m²を燃え尽くしている。また16時台で約2万m²を燃やし、その時の北風5.1mのやや強い風に煽られ延焼している。18時台も2.2万m²延焼させている。すなわち14時台から18時台の5時間に約10万m²も延焼したことになる。延焼した棟数も焼失面積とほぼ等しい状況である。

4 おわりに 兵庫県南部地震に伴う火災の状況について、現在もなお調査継続中のものがあり、詳しくはすべての調査が完了するのを待たねばならない。

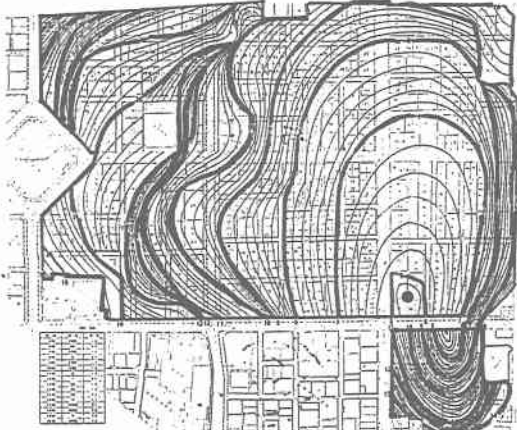


図1 海運町周辺地区延焼動態

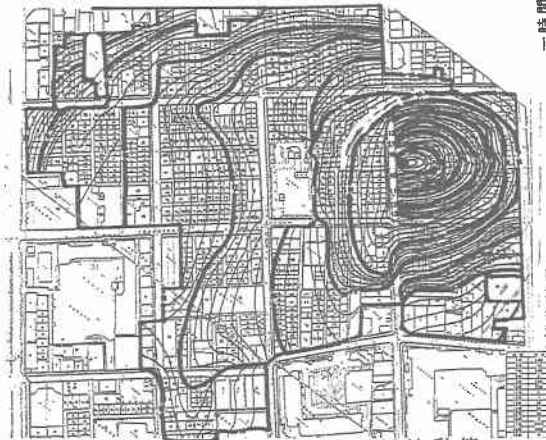


図2 水笠公園周辺地区延焼動態

これらの結果、安全なまちを計画するにおいて区画街路整備の見直し（最低12m道路）、沿道の不燃化（家屋の耐火構造化、街路樹の植栽等）、防火壁や緑地帯の計画的配置、消火用水（雨水、井戸、地下水、ビル水、河川、海水等の利用）、危険物施設の不燃化対策、消防力強化、防災堂等計画的配置等多くの課題が残されている。

最後に紙面をお借りして本調査研究に協力いただいた神戸市消防局の皆様方、および、ビデオの提供いただいた関係機関の皆様方に感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 坊池 上村、矢野、松井、高井：神戸市における震災火災の発生と延焼状態に関する一考察、土木学会震災シンポジウム、平成8年月
- 2) 高井：大震災の教訓と火害に強いまちづくり、都市政策 第9号、7年4月
- 3) 矢野、松井、高井：震災による大規模火災の延焼シミュレーション、神戸市消防局、平成8年3月

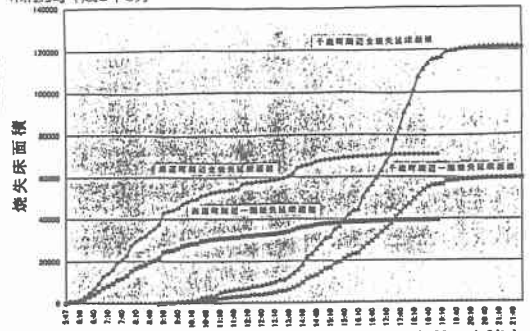


図3 時刻別延焼動態（延焼累計面積）

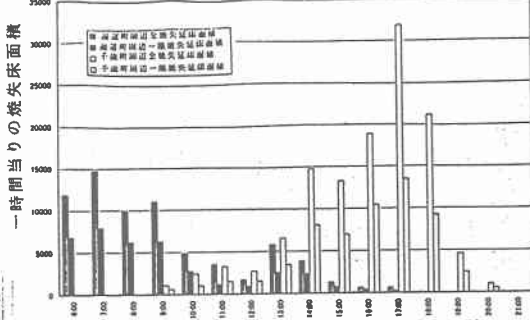


図4 1時間あたりの延焼拡大面積

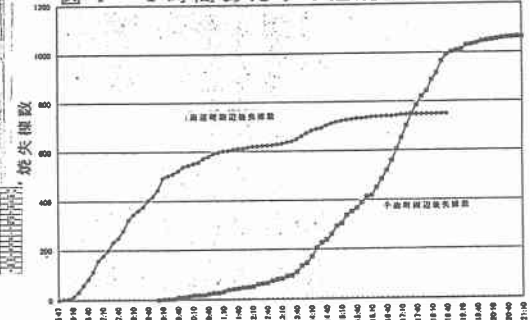


図5 事故区別焼損棟数（累計棟数）