

阪神・淡路大震災時の地震火災の一局面

One aspect of the earthquake fire during the Great Hanshin-Awaji Earthquake

転載を禁ず
Y.kitamura

地震火災

D1-25 2021.03/20

火災調査探偵団

兵庫県南部地震は、神戸市の市街地を震度6～7の地震動が襲い、多数の犠牲者と甚大な被害を発生させた。市街地の地震火災は、消防力の限界をはるかに超えるものがあり、救助と消火の両面において多くの教訓を残した。その中で、地震火災の特性として飛び火による火災拡大の一局面を示す。

The Hyogo-ken-Nanbu Earthquake struck the urban area of Kobe City with seismic intensity of 6 to 7, causing numerous casualties and enormous damage. Earthquake fires in urban areas far exceeded the limits of firefighting power, leaving many lessons for both rescue and fire extinguishing. Among them, one aspect of the spread of fire due to flying fire is shown as a characteristic of earthquake fire.

※この文章は、火災誌 Vol.45 No.4 1995.8 に掲載したものに加筆修正した。

・火災学会誌 1995.08 「兵庫県南部地震の火災の一局面」神戸市消防局吉本氏と前氏の共著

1. はじめに

兵庫県南部で発生した地震は、震度6から7を記録し、市街地域を直撃し、多くの犠牲者をだす結果となった。また、発生した火災も多く、特に神戸市では、地震の発生から6時間以内に60件の火災が発生し、17日当日だけで109件を数えている。消防活動は困難をきわめ、その中には18日の3時ころまで延焼し続ける火災も発生した。

本地震の教訓は計り知れないものがあり、検討すべき多くの課題を残した。この地震に応援要請により係わった火災調査担当者として、地震火災の一局面を神戸市兵庫区松本通・上沢通地区の広域地震火災の調査結果として示す。

この活動は、災害復興に関わる「り災証明」の迅速な対応が必要とされたことから、神戸市消防局の要請により東京・大阪・京都・名古屋の4消防本部から、焼損等に関わる火災調査支援としてなされ、4本部から50名が6日間現場支援活動を実施した。東京消防庁の支援隊は、10名が派遣され兵庫区を担当し、1/29に消防署員と打合せ、30,31,2/1に現地の実地調査、2日に周辺の聞き込み、3日に調査結果のまとめ、作成書類を残して任務を完了した。特に、耐火建物の住戸のり災状況調査は数も多く、住戸毎に被災程度も異なることから困難が多かった。東京から持参した航空住居地図が各住戸調査に役立った。

この震災以後、このような業務支援はなされず、緊急援助としての消火等の活動支援となっており、消防行政の全体を見通した支援はなされていない。

2. 松本通・上沢通地区の焼損状況

この地域は、神戸市兵庫区の中央部よりやや北に位置し、南に上沢通り、北に会下山、東に湊川公園、西側が長田区に囲まれ、北(山側)から南(海岸側)に傾斜している。約125m毎に南北に道路が走り、東西には北から大井通、松本通、上沢通が走っている。南の上沢通り沿いには中高層マンション、事務所が多く、北の会下山町の山腹に沿っては新築住宅が広がっている。その間に挟まれた大井通・松本通地区は、古い住宅が密集して立ち並び、商店と混在した用途地域を構成し、全体として交通の便の良い、落ちついた住み良い場所である。

このため、古い家屋もあれば、所々無人化した空き家や屋外駐車場などもあり、次第に中高層マンションに建て替えが進みつつある地域である。付近の焼損状況は、耐火建物の外壁コンクリートの地肌が白く露出して残存している以外は、木造・防火造の区別も出来ないほどに強く焼損し、その範囲は長さ約500m、幅約100mの範囲にわたり、会下山の山裾まで広がっている(写真1)。

地区内は、いずれもしっくい壁の土塊と瓦、焼損した鉄骨、トタンの鋼材類等が散乱しており、一棟ごとの区別をつけることもできない状態となっている。り災状況は[表1]の通りで、建物火災としての焼損延べ床面積は約94,889㎡にも及んでいる。

・この地域の火災は、「会下山南」と通称され、17日5:52の覚知から鎮圧が18日3時過ぎ、鎮火が24日9:30となっており、他の市内の地震火災に比べても規模の大きさと消火活動の困難があった。

図 1 松本通・上沢通地区（焼損地域は黒塗り）



表 1 地域のり災状況

焼失街区面積 49,434 m²

焼損程度	棟数	焼損床面積 (推定)
全焼	643	93,230 m ²
半焼	5	1,333 m ²
部分焼 (ぼや)	52	224 m ²
小計	700	94,889 m ²
り災程度	り災世帯数(推定)	
全損	887 世帯	
半損	9 "	
小損	125 "	
小計	1,021 世帯	



写真 1

松本通 6 丁目から、東に 4,5 丁目を
見た焼損状況。

左-会下山、右-松本通。

[追記] 地域の地震火災で、ブロック火災となった火災を図上に①②と記す。①の地域は、中高層の耐火建物に囲まれていたことから木造系建物が延焼して焼失している。②は右下の地域のブロック火災が類焼して左上へと広がり、左(西側)へと延焼拡大している。

当時の火災状況を消防輯報 No.49(1995)の「兵庫県南部地震後 10 日間の出火状況(鈴木・松原)」の火災一覧によると 1 月 17 日 5:46 から 6:00 までの兵庫消防署の火災は 11 件計上され、内 1000 m²以上の火災が 6 件とある。1 消防署の消火活動力をはるかに超えており、しかも、震災後に消火栓の水圧が減衰し、放水ができなくなっている。このような状況下では、木造系建物が立ち並ぶ地域の延焼を阻止するのは困難と言える。

3. 飛び火火災

(次に、木造系建物火災の輻射熱による延焼と合

わせて、急速な延焼拡大の要因となったと思われる「飛び火災」について記載する。)

(1) 延焼の概括

神戸海洋気象台での気象観測結果によると、地震発災時 4.6m/s の風が**北東**の方向から吹いていた。上沢通三丁目中央部北付近の倒壊した木造建物から出火した火災が拡大し、風下の南西方向へ延焼拡大していった。さらに、松本通四丁目へと飛び火した火災は、昼過ぎから、風向きが**南東**の風となり、**北西方向へ延焼拡大し会下山町**へと拡大している。

15 時頃の会下山山腹での延焼状況をヘリからの写真で示す(写真 2)。会下山山腹で北への延焼阻止の放水体系により、一旦収束に向かっていた火勢が、16 時前後に 6.8m/s の**北**の風向きとなり、**南西方向にあたる松本通五丁目に飛び火**を促す要因となった。その後、松本通六、七丁目へと拡大した。

地震当時の17日を風速度のホドグラフで書くと、**風向きが回転**していくような変化を示しており、冬季の海陸風³⁾に似ている。神戸の地形が海と山に近いこと、地震当日冬型の気圧配置のもとで晴天下に発生した回転する風向きによって、消防活動の部隊配置が転戦につぐ転戦へと追いやったのではないかと考える。



写真2 会下山付近への延焼状況

(2) 地震時の飛び火火災

写真3は、会下山町二丁目の木造平屋住宅の焼損状況である。

外周部は外からの焼損が見られず、屋根の野地板からもや、小屋梁へと焼損している。棟木付近の野地板は焼け抜けており、強い焼損を示している。瓦が路上に散乱しているように、地震により瓦がズリ落ち、露出した野地板の上に「飛び火」が落下したため出火した典型的な地震時「飛び火火災」の形態を示している。そして、屋根から延焼しているため、この種の火災は発見が遅れ、かつ、消火が困難となる。



写真3 飛び火による家屋の焼損状況

松本通四丁目全域に火災が拡大した17日の昼以降には多くの人々が戸締りをして、近くの中学校へ避難しており、屋根から延焼したような建物火災の発見が遅延した要因となっている。

従来、地震火災は木造系建物の外壁等に係る防火性能の地震動による劣化で、輻射熱により容易に延焼拡大するとされているが、屋根の瓦の落下による屋根面からの延焼を「飛び火火災」の拡大からの視点で考慮する必要がある。通常のブロック火災の消火活動現場においても飛び火が発生するが、延焼拡大する例は少ない。これは、周辺建物の屋根から防火性が保たれていることによる。しかし、地震時には、木造系建物は屋根を含めた全体の防火性の低下が起きる。

写真4は、松本通四丁目付近の焼損状況である。

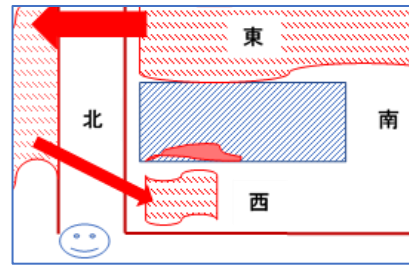


図2 マンションの焼損に関わる方位関係

図2のマンションの北西角から南東方向に撮影したものである。耐火造5/0のマンションにより、東にあたる裏側からの延焼は阻止され、写真左側のマンションの北側壁面には焼損が見られず、背面と前面の焼けの繋がりはない。建物の北東角(左隅)で延焼は阻止されている。しかし、北側の路地を経た延焼により、再度、南側に向けて飛び火し、建物西側にあった半壊状態の物置に落下し、出火し、再度ここから火災がマンションへと延焼し、西側の外壁等が焼損している。



写真4 マンションの焼損部から見た飛び火

一見すると、耐火のマンションにより、延焼する火災が巻き込まれ、東西面の焼損につながり焼損したようにも見られる。しかし、発見の遅れと着火可燃物の状態が、普通ならば火災程度で終わる飛び火火災を拡大させ、いかにも、竜巻のような突風の発生により次々と拡大したかのような焼損現場の印象を与えている。これらは倒壊家屋と発見の遅れという地震時の飛び火火災の特徴と

して表れたものである。

写真 5 は、耐火造、事務所共同住宅の最上階 5 階の焼損状況である。室内は全ての可燃物が灰化に近い焼損状況で、床の畳がフカフカの灰となっている。

震災火災時の消防活動は面的な延焼拡大防止は行われるが、垂直方向の延焼防止は人的にも水利的にも困難なことから放任されることが多く、ビル火災の内部はこのような焼損状況となり、このことが「飛び火」に関係する。聞き込みから「真っ暗な夜中にビルが燃えていて、まるでロウソクの火のように見え、その窓から風に飛ばされた火の粉が降り注いでいた」と話されていた。このようにビルの高さからの風に吹かれた火の粉は予想を超えて遠くへと拡散して飛び火していると考えられる。



写真 5 耐火建物の 5 階の焼損状況



写真 6 耐火建物の下階からの延焼経路となったパイプスペース部分

(3) 「飛び火」の実体

消防活動時には、多数の飛び火災と認められる焼損を現認することができたが、飛び火の炭化物を採取する際、路上や公園のいたるところで「焚き火」の跡があり、飛び火としての炭化物を探すのが困難であった。

写真 7 は、会下山町三丁目のお寺の二階ベランダで明らかに焚き火と区別できるものとして、採取したものである。大きい木片で 6 cm ある。しか

し、いずれも板状の物で、屋根の野地板、下地板やルフィング紙の炭化物であった。最も近い松本通六丁目の火災現場から約 100m 離れており、1 ブロックを飛び越して、しかも 6 m 近い地表差に舞い上がったこととなる。

これらの火のついた木片が空から落ちてきたことを、近所の人の供述では「お父さんと長男が家に残り、下の松本通から飛んで来る「火の粉」が芝生や軒先に落ちると、これをホウキで叩き消していた。17 日の夜は一晩中起きて消火していた」と話していた。



写真 7 採取した飛び火の炭化物(左は採取袋)

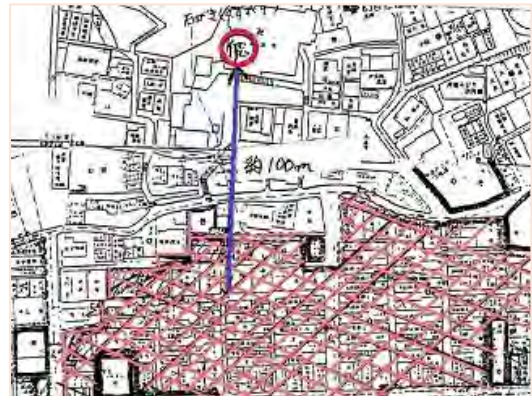


図 3 焼損地域から約 100m 離れた採取地点

4. 火源について

(延焼要因となった飛び火の形態を示した。次に、震災火災の現場から関係者聞き込みを踏まえて、現場で見分される範囲での発掘により発火源について推定される事項を示す。)

(1) 石油ストーブ

写真 8 は上沢通三丁目付近の火災現場における芯上下式反射型石油ストーブである。対震自動消火装置が付いており、内部の対震装置部を見分すると、消火レバーが作動し芯がさがっている。その他の地域内の石油ストーブもほとんどが対震装置付きのものであった。対震装置のない石油ストーブは、古くて芯の消耗が著しく使用は難しく使用されていたのは少ないと思えた。

聞き込みでは「地震時にストーブが引き倒されように動いたり、タンスにぶつかったりした」と話されており、結果として耐震装置が作動しても火災に至っている可能性がある。燃烧している石油ストーブを投げつけるように倒した場合の延焼性の可否について知見がない。



写真8 現場焼損したストーブを鑑識し、矢印に示すように耐震装置が働いていることを確認。

(2) ガス漏れ

写真10 が火災現場付近のガスコックの焼損状況である。左右のメータとも二次側のサービスコックは「開」であるが、メータは右がマイコンタイプで、左側が旧タイプである。共同住宅の中でも住戸により新旧の両タイプが混在しており、ガス漏れがあったとしても否定することはできない。

聞き込みからも地震後に「ガスの臭いがした」と言われている。この2タイプが併存しているのは取り換え時に新規タイプに変更しており、地域的に全部を交換する仕組みとはなっていなかった。なお、漏れたガスが13Aで滞留しにくい、閉鎖空間に滞留した場合は爆発的な燃焼へとつながる危険性はある。

聞き込みでは、「地震時に、使用していたガステーブルが鍋ごと、ガス台から飛び上がった」「ゴムホースがはずれた」「配管の亀裂によりガスが漏出した」とも言われている。



写真9 (参考) 延焼しなかった場所でのガスメータの設置状況。

なお、関西はガスメータを頭上付近に設置し、関東の設置個所と異なる。大阪ガス設置率約76%。



写真10 火災現場の2タイプのガスメータ。右がマイコン、左が旧タイプ。

(3) 電気火災

聞き取りによると「6時前(5:46)に地震があつて停電し、その後、少しして、電気が点いて、そのあとすぐに停電した」と地震後の少し後に“再通電”していることが話されていた。

電力会社の通電は、1/19頃には9割の復旧とされている²⁾。

1/17の地震直後(9時前)の火災の原因は、熱帯魚ヒータ、電気ストーブ、電気コンロなどの熱源を有する電気機器からの出火原因が報告されている。1/20以降では電気配線の短絡などが見られる。

4. おわりに

地震の影響下の火災であるだけに、人の供述に曖昧性が多く、かつ、見たような伝聞を話す人も多くおり、火災原因調査の事実認定に普通以上に神経を使うものとなった。しかし、第三者的な立場の他都府県の消防職員による聞き取りは、関係者から意外とスムーズに災害時の状況を話してもらえた。現場の焼損状況から、発火源となった物の見分を推進することは人的にも現場状況からも難しいことから、今回のように「火災調査・広報」の消防業務に関わる応援体制の整備も重要な今後の課題と言える。

火災の発火源は、発災時刻が1月の朝の5:46で、就寝率約8割で、起きている家庭は暖房用と厨房用の機器が使われており、不意打ちのような強烈な地震動から、直接にはこれら火源が火災原因となったことが多いと推定される。

延焼拡大は、木造系建物の輻射熱による類焼が多いことは、消防力から見て当然な帰結ではあるが、震災時の「飛び火」が発災直後だけでなく数日しても火災拡大の要因となったと推定される。

文責: Y.Kitamura

なお、元原稿は、神戸市消防局の下記の2人の協力によっている。

神戸市消防局兵庫消防署 吉本 和弘
 神戸市消防局兵庫消防署 前 益幸

【参考資料】

- (1) 自治省消防庁消防研究所「兵庫県南部地震における神戸市内市街地火災調査報告」(速報) 1995, 3
- (2) 消防大学校「消防研修 第57号」1995, 3
- (3) 高橋浩一郎「総観気象学」岩波書店
- (4) 日本火災学会「地震と火災」平成7年度火災学会講演討論会テキスト 1995, 5/26
- (5) 神戸市消防局予防課調査係「兵庫県南部地震に伴う電気火災の調査報告書」1995, 3
- (6) 東京消防庁警防部「近代消防戦術資料編2 大火災と消防」1982, 4
- (7) 神戸市防災安全公社「雪」No.524 '95 2

[追記]

1) 気象

17日 9時 曇 東北東 3.0m
 15時 晴 南西 0.4m
 21時 晴 北東 2.7m
 18日 3時 晴 北西 1.4m

(17日は昼過ぎから夜にかけて風向きが180°変化しており、消火活動上の風上と風下が入れ替わっている。)

2) 余震(震度4以上、一週間内)

17日 5:46 本震
 " 5:49 余震
 " 5:52 余震
 " 5:58 余震
 21日 21:12 余震
 23日 0:33 余震
 25日 23:16 余震

3) り災証明

震災に伴うり災証明が被害の補償等と結びつき、倒壊と火災のり災証明手続きが課題となる。



[新聞報道]

火災によるり災と合わせて、倒壊の判定も必要となり、消防職員が多くこの調査にかかわっている。

4) 建物状況



写真 追-1
 耐火建物の倒壊
 下層部の座屈が全体に影響

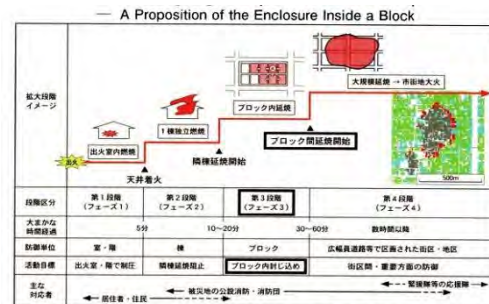


写真 追-2
 木造建物
 屋根瓦が落下、支柱がつぶれて倒壊危険が大



写真 追-3
 室内の状況
 室内はTV等が転倒、タンス・茶ダンスの転倒など室内は散乱状態

5) 火災拡大の進展



地震火災の拡大段階(フェーズ)と活動目標 本文9頁参照

火災の進展をフェーズ 1~4 でとらえている。(消防研究所報 通巻107号 2009.09 から)