

## ◆ 地震防災特集 ◆

# 阪神大震災時に河川水が果たした役割

島谷幸宏\*

## 1. はじめに

平成7年1月17日午前5時46分に発生した兵庫県南部地震は、淡路島北部を震源とするマグニチュード7.2の直下型地震であった。神戸市、西宮市、宝塚市の一部では震度7の激震を記録した。神戸市内での死者3,852人、行方不明者1人、負傷者14,679人、全半壊家屋86,732棟、全半焼家屋7,377棟、火災発生件数176件(1/17~1/27)など、関東大震災以来の大きな災害となった。地震直後より大規模な火災が発生し、約64万m<sup>2</sup>が消失した。また海沿いの市街域では、電気、ガス、上水道の大部分が不通となった。

学校などに避難した被災者は約25万人で、直ちに被災者の日常生活に関わる諸問題が発生した。特に上水道の停止は、消防水利、飲料水およびトイレ用水、医療活動に大きな影響を与えた。本報文では、阪神大震災時に河川が消防、生活、医療などの用水としてどのように利用されたのかについて報告する。

## 2. 消防水

兵庫県南部地震では、多くの火災が発生した。特に家屋の密集した神戸市長田区、須磨区では大規模な火災となった。この地区には河川が少なく、河川間の距離も遠く河川の水を消防用水として利用するには不利な地区である。しかしながら大規模な火災を最終的に鎮火させたのは河川や港湾などの自然の水源であるが、このことはあまり知られていない。また西宮市においても地震後、火災が多発したが大規模な火災にはならなかった。その理由は、河川などの水源を利用した初期消火が効果をあげたからである。ここでは消防用水に河川が果たした役割について文献1)の情報を整理してみる。

地震直後、神戸市内では大規模な火災が同時に発生し上水道の寸断により消火栓が機能しなくなり防火水槽・プール・河川・水路・海などの水源が重要な役割を果たした。神戸の河川は流量が少ないとはいえ、河川・海などの自然の水源は常に

How did river water help people at the Hanshin Huge Earthquake?

供給され続けるという観点から優れていた。消防水利として利用された河川は神戸市で要玄寺川、都賀川、生田川、新湊川、妙法寺川、千守川、西宮市で東川、新堀川、四十川、六石川、六湛寺川、津門川、夙川である。

神戸市をみてみると市全体での火災発生件数はおよそ176件、そのうち河川・海などを水源として用いたのは17件とおよそ1割である。さらに、火災が熾烈であった長田区・兵庫区の10,000m<sup>2</sup>以上の損焼面積を出した大規模な火災は10件あり、そのうち河川・海などの自然の水源を利用したのは8件(うち河川は6件)である。火災規模が大きくなると水源を河川等の自然の水源に頼る率が上昇していることがわかる。

火災が熾烈であった長田地区では河川や海などの自然の水源を求め、何台ものポンプ車を連結し水を確保した。最長は長田区松野の損焼面積47,720m<sup>2</sup>の火災である。新湊川および長田港からポンプ車両7台、ホース89本延長1,200mも消火のために水が配達された。この地区は神戸市の海岸域で最も川と川の距離が離れた地区でもあった。尚、神戸市における河川・海等を水源とした平均給水距離は約440mであった。

一方、西宮市では長田区と同程度の件数の火災が発生したが、河川水を水源としてすばやく利用したため大規模な火災へと発展していない。平成6年西宮市は渴水に見舞われ、消火栓が消防用水として十分に機能しないことが懸念された。そのため消防局は、消火栓以外の水源の活用をはかる消防訓練を実施した。その際、河川などの利用も想定した訓練となった。その結果、今回の大震災時にも消火の初期の時点から河川等の水源を活用することが実践され被害は最小限におさえられた。このときの西宮市の河川から消火地点までの距離は250m以下、平均で105mであった。神戸との相違が際立っている。250m以内という距離は、消防ホースの連結を考えたとき中継車1台間にに入る距離に相当し、迅速に消火に当たるべきの適性範囲であると考えられる。河川からの給水距離として参考になるものと考えられる。

表-1 大震災後の火災で消防水利として河川、海などの水源を利用した例(神戸市)

No	火災発生場所	損焼面積 (m <sup>2</sup> )	取水河川 海名	取水地点から の距離 (m)	他に利用 した水利	出典
1	東灘区本山中町2丁目		要玄川		プール	「雪」平成7年4月号
2	灘区鹿ノ下通3丁目	3,675	都賀川	200	防火水槽	「阪神・淡路大震災における消防活動の記録」
3	中央区二宮町1丁目	1,716	生田川	100	防火水槽	"
4	兵庫区湊川町2丁目	20,000	新湊川	50	防火水槽	"
5	兵庫区松本通3~6丁目 上沢通3~7丁目	94,483	新湊川	400	防火水槽 プール	"
6	長田区日吉町5, 6丁目 野田町3丁目	58,372	長田港	750	プール 防火水槽	"
7	兵庫区松野通3, 4丁目 水笠通5, 6丁目	47,720	新湊川 長田港	1,200	プール 防火水槽	"
8	長田区大道通2丁目 御船通2, 3丁目	7,188	新湊川	250	防火水槽	"
9	長田区川西通1丁目 大道通1丁目	4,182	新湊川	100以内	—	"
10	長田区御蔵通5, 6丁目	23,318	新湊川	180	防火水槽	"
11	長田区御蔵通2~4丁目 菅原通2~4丁目	45,687	兵庫運河	400	防火水槽	"
12	長田区若松町3, 4丁目 大橋町3, 4丁目	39,200	新湊川 長田港	400 800	防火水槽	"
13	長田区二葉町、腕塚町 久保町5, 6丁目	30,681	長田港	400	プール	"
14	須磨区権現町1丁目 大黒町5丁目	4,380	妙法寺川	0	防火水槽	"
15	須磨区太田町5丁目 戎町5丁目	8,050	妙法寺川	120	防火水槽	"
16	須磨区須磨浦通3丁目		千守川			「雪」平成7年3月号

表-2 地震後の火災で消防水利として河川の水源を利用した例(西宮市)

No	火災発生場所	損焼面積(m <sup>2</sup> )	取水河川海名	取水地点からの距離 (m)	他に利用した水利
1	西宮市神明町4	207	東川	150	—
2	西宮市広田町1	1,451	東川	50	防火水槽
3	甲子園口北町1	173	新堀川	200	防火水槽
4	門戸岡町1	110	四十川	250	—
5	戸崎町6	部分焼	新堀川	100	—
6	上甲子園3丁目4	352	六石川	至近	防火水槽
7	上甲子園3丁目4	26	六石川	50	防火水槽
8	与古道町5	ほや	六湛寺川	50	—
9	南昭和町2	285	津門川	100	防火水槽
10	上荘原町1	570	夙川	100	防火水槽

### 3. 生活用水

大震災直後より上水道は断絶し、神戸市民は日常生活に支障をきたした。新生田川などいくつかの川で震災後、生活用水として使われたものの全体からみるとその果たした役割は大きくなかった。

ここでは震災後、生活用水がどのようにして確保され、どの程度の量が必要であったのかを、神戸市及び周辺に生活をしている 22 世帯に対しおこなった聞き取り調査に基づき明らかにする。

調査は平成 7 年 4 月 29 日から平成 7 年 5 月 6 日にかけて行った。対象世帯は、居住場所、断水期間などが分散するように抽出した。ただし、抽出方法については無作為抽出などの統計学的手法は取っていない。これは住民の記憶が残っている地震直後に調査を行うことにしたため時間的余裕がなかったことがその理由である。よってここで検討に用いたデータは被災者全体を把握したものではない。しかし調査は詳細かつ注意深く行っており 22 世帯の調査結果であってもある程度の傾向は把握可能なデータであると考えている。

調査を行った世帯は、全部で 22 世帯である。その家族構成は、夫婦のみが 3 世帯、夫婦と子供の世帯が 15 世帯、その他が 4 世帯である。一部の者もしくは全員が自宅で生活したのは 13 世帯であり、これらの世帯の断水期間についてみると 1 日以下が 3 世帯、2 日～1 週間未満が 3 世帯、1 週間～1 ヶ月未満が 1 世帯、1 ヶ月以上が 6 世帯であった。

まず備蓄の状況をみてみる。清涼飲料水を含む飲料物類の備蓄があったのは 5 世帯だった。また風呂の汲み置きがあったのは 18 世帯であった。

次に自宅で生活した 13 世帯の水の入手方法を示した。「購入」、「知人宅からもらう」、「湧水や浄水場に汲みに行く」といった回答が多い。給水車利用についてみると、断水直後から利用した人は 1 世帯、途中から利用した人をいれて 3 世帯であった。利用しなかった世帯にその理由を聞いたところ「給水車が来る時間帯に働いている」、「給水車が近所に来ない」、「給水車がどこに来ているか分からなかった」との回答が得られた。

必要とした水量についてみると、神戸市に住む 5 人家族は、聞き取り調査の中で「調理と飲料用に大体 1 人 1 リットル程度は必要と感じた」と回答している。また同じく神戸市に住む 3 人家族の場合、地震発生から 3 日間で鍋、釜、ペットボトル 3 本の水量を飲料・調理に使用したと回答して

いる。これらから飲料用水量は、1 人 1 日に 1.5 リットル程度と考えられる。

トイレ用水について、自宅で生活した 13 世帯についてみると、汲みおいた風呂の水からバケツや洗面器 1～2 杯分をすくい便器に流したという家が多い。また断水が 1 日以下の 3 世帯は、トイレ用水には困らなかつたと回答しており、1 日程度の断水ではトイレ用水の確保に困らないことがわかる。トイレでは 1 日 3 回程度水を流しており、洗面器の容量から考えると、1 人 1 日当たりのトイレ水量は 10～15 リットル程度と考えられる。自宅で生活した世帯で、断水期間中に洗濯した世帯は 3 世帯あった。水使用量が明らかな 2 世帯についてみると、神戸市に住む 3 人家族の場合、週 1 回の洗濯機による洗濯で、1 回あたり 130～140 リットルを使用している。また兵庫区に住む 3 人家族では、4～5 日ごとに手洗いによる洗濯で、1 回あたり 50～60 リットルを使用している。洗濯用水量は、洗濯の方法や頻度により異なるが 1 日 1 人当たりに換算するとおおむね 4～5 リットルと考えられる。

風呂についてみると、風呂桶が貯水槽となっており、断水中に自宅の風呂を利用した世帯はなかった。

地震による断水時の水利用についてまとめると、飲料水、トイレ用水は震災発生当日から必要され、その使用量も大きい。また、洗濯用水は 4～5 日目以降から徐々に必要となる。その量は洗濯の仕方により異なるが、トイレ用水に次いで使用量が大きい。なお、その他として洗顔、歯磨き等、掃除等に使っている水がある。

地震後の断水状況における水使用量は、1 人 1 日あたり、洗濯を自宅でしなかった人が 15～20 リットル、洗濯をした人が 20～25 リットルとなる。通常地域防災計画における水備蓄は 3 リットル/日・人とされている。しかし、実際には断水期間がどの程度続くのか季節かどうかによって使用量は異なり、本結果から考えると 3 リットルという値は、飲料水等の最低限の水量でしかない。なお、文献 2 において山田らは、計画給水目標として、地震発生後から段階的に 3 日目まで 10 リットル、7 日目まで 20 リットル、21 日目まで 40 リットルとの数値を提案している。これは洗濯なども含んだものであり、本研究に比較してやや多めとなっている。

### 4. 医療用水

震災後多数の死者や負傷者のため神戸市内の病

院は大変混雑した。病院では医療、食用、飲料、トイレ、空調などに多量の水が必要となる。

病院で使われる水のうち医療用水と飲料用や便所用などのその他の水に分けられる。医療用水は通常、水道水及び井戸水を蒸留法・イオン交換樹脂法・逆浸透膜法などで精製した精製水、精製水をさらに滅菌した滅菌精製水に分けて利用している。精製水や滅菌精製水は病院の中で精製されることが近年増えており水供給の停止は即、医療活動の停止あるいは機能低下へつながることがわかる。

医療用水について、神戸市内の病院で聞き取り調査した。飲料水はペットボトルなどで確保できているが、医療用水、給食用水、トイレの用水が不足した。河川に近い2つの病院では、雑用水を河川から運搬し利用しており、河川水は緊急時の雑用水としての機能を果たしうることがわかる。

### おわりに

江戸末期の都市は交通、防御、上水、排水などに水空間を利用し、都市の中にふんだんに水空間があり都市の潤い、にぎわい、文化なども水空間とともにあった。しかし明治以降の近代化の中で上・下水道の整備、道路の整備などにより多くの水空間が管渠化あるいは埋め立てられてしまった。このような都市の水空間の景観的变化は水辺までの距離の増加あるいは水空間面積率の減少という量的指標で表されるが、これは水空間に対する人々の疎遠さ、都市における水のある景観の喪失、水を中心とした都市文化の衰退、都市の乾燥化、都市のヒートアイランド化あるいは都市における生物の生息場の減少などさまざまな都市の環境悪化とつながっている。

近代化以降の水システムは利便性・統合性を主眼に上水、下水、雨水排除と単目的化とそれについてシステム化がはかられてきた。それは大震災という緊急時において消防用水、生活用水、医療用水などに破綻をきたした。システムが単純であり、システムに必要な冗長性を欠いていたからである。しかし量的に不足していたとはいえば開渠で、水が常に供給される河川は大きな役割を果たした。都市の水空間をもうこれ以上埋めないよう努力、都市の水空間にある一定以上の流量を確保する努力が必要と考えられる。

### 参 考 文 献

- 1) 神戸市消防局：阪神・淡路大震災神戸市域における消防活動の記録, 1995.
- 2) 山田淳、森田敦子、橋本将明：震災復旧過程における水利用行動の実態と危機管理の方策、環境システム研究, Vol23, pp.575-579, 1995.
- 3) 岩崎富久、田中寅男、衛生工学, 森北出版, 1972.
- 4) 竹下恭三：下水道とそのシステムの被害および復旧、環境衛生工学研究, Vol9, No3, p109, 1995
- 5) 小倉晋・松下真：阪神・淡路大震災による神戸市水道の被害状況と復興計画、環境衛生工学研究、Vol19, No3, p98, 1995.
- 6) 宇佐美龍夫：東京地震地図, pp.134-149, 新潮選書, 1993.
- 7) 杉山裕、竹内義幸・天野順次：災害に強い街づくりに向けた今後の水資源の確保と河川整備のあり方、自然災害科学, 14-2, p99, 1995.
- 8) 空気調和・衛生工学会編：建築設備集成 7, 医療・福祉施設 -計画・設計-, 1990.

島谷幸宏\*



建設省土木研究所環境部  
河川環境研究室長、工博  
Dr. Yukihiro SHIMATANI