

昭和13年阪神大水害の災害記録を活用した実績氾濫状況の検証事例

八千代エンジニアリング株式会社 西尾陽介 佐藤敏明 目晋一 武蔵由育 小林真之 後藤宏二 ○山田創太
国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 光永健男 辻田英幸 山下牧子
国土交通省近畿地方整備局和歌山河川国道事務所 長尾壮治

1. はじめに

阪神大水害では1938(昭和13)年7月3日～5日にかけて発生した豪雨により、兵庫県神戸市を含む阪神地方で土石流や斜面崩壊、土砂洪水氾濫が生じ、六甲山山麓において未曾有の被害が発生した。

当時の神戸市は港町として栄え、山麓から海岸にかけての平地には鉄道や道路、住宅が密集していた。中谷ら¹⁾によれば、神戸市と同様に山麓が市街化している広島市で発生した土砂災害では、道路や家屋の位置関係によって氾濫範囲が変化し、被害状況が変わるとされている。土砂洪水氾濫災害は土石流災害と比較して、氾濫範囲内の建物の倒壊が少ないことから、建物の位置関係が氾濫範囲の変化につながると考えられる。

そこで、本検討では、阪神大水害時に発生した土砂洪水氾濫の実績を用いて、当時の建物の立地状況を評価した場合と評価しない場合の二次元氾濫計算を行うことで、建物の立地による土砂洪水氾濫の氾濫範囲の変化について検証した結果を報告する。

2. 新生田川流域の概要

本検討では六甲山系の新生田川流域を対象とした。新生田川は六甲山を源流とし、神戸市中央区を流下する河川である。新神戸駅付近で支川の苧川と合流し、合流点下流に砂防基準点が設定されている。また、砂防基準点下流域では阪急電鉄、JR及び国道2号線が河川を横断し、神戸市の中心市街地が形成されている。このような土地利用の状況は阪神大水害当時から同様であり、主要道路の周辺には多くの住宅等の建造物が密集していた。

新生田川の流域面積は約11.72km²、平均河床勾配は流域内で1/12.5と比較的急勾配である一方で、基準点下流では1/47.1と勾配が緩く、流域内と基準点下流で平均河床勾配が大きく異なっている。また、流域内の地質分布は主に花崗岩で構成される。花崗岩は風化作用によるマサ土化が著しく、豪雨時には斜面崩壊を起こしやすい要因となっている。阪神大水害時に新生田川流域から流出した土砂量²⁾は286,000m³とされている。

新生田川は1871(明治4)年に現在の位置に付け替えられ、付け替え前の河道(旧生田川)は現在のフラワーロード(県道30号)となっている。付け替え以前は、三宮駅南西に位置する外国人居留地周辺で出水時にたびたび氾濫が生じ土砂が流出していた³⁾。

3. 阪神大水害での氾濫状況

阪神大水害時の日雨量は布引観測所⁴⁾で、7月3日123.4mm、4日272.0mm、5日8.0mmとなり、3日間の合計では403.4mmであった。

新生田川及び苧川のそれぞれの谷出口付近から土砂洪水氾濫が発生し、現在のフラワーロード沿いの市街地において土砂堆積及び浸水被害が生じていた。

当時の実績氾濫範囲⁴⁾と加納町付近の氾濫状況⁵⁾を図2に示す。氾濫は主に旧生田川方面に広がり、特に旧生田川筋の道路上周辺での被害が甚大であった。また、加納町付近の写真では、道路沿いの建物の一階部分が土砂により完全に埋没していることが確認できる。また、埋没した建物は多少の損傷はみられるが、倒壊せず水及び土砂が道路上を流下堆積している状況が確認できる。このことから、新生田川下流の土砂洪水氾濫では、道路沿いの建物に規制されながら、旧河道上の道路に沿って

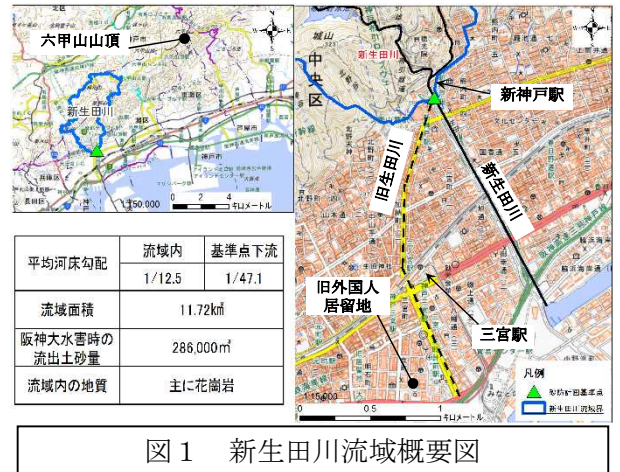


図1 新生田川流域概要図

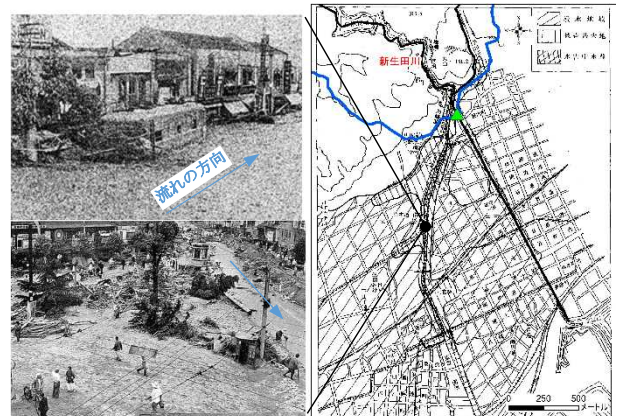


図2 加納町付近の氾濫状況

水及び土砂が流下した可能性が考えられる。

4. 二次元氾濫計算による検証

4.1 計算条件

本検討では建物による氾濫への影響を把握するため、建物が存在しない場合（Case1）と、旧生田川沿いに建物が存在する場合（Case2）の2ケースについて二次元氾濫計算を行った。道路沿いに建物が存在する場合（Case2）は、道路沿いの建物高（2階建：約6m）をメッシュデータに与え、計算を行った。

計算に使用したメッシュサイズは25m×25mとし、氾濫開始点は昭和13年の当時の氾濫開始点とした。また供給する流量及び土砂量については、阪神大水害の一次元河床変動計算を行い氾濫開始点の流量及び土砂量を設定し、氾濫範囲の変化を確認した。

4.2 計算結果

Case1及びCase2の二次元氾濫計算結果を図3に示す。

旧生田川方面の道路周辺に建物が存在しない場合であるCase1の計算結果では、旧河道である旧生田川筋に流下し、旧生田川筋と新生田川の間で氾濫が沿岸付近まで広がり、土砂が堆積する結果となった。また、旧生田川以西への氾濫はわずかであり、外国人居留地への氾濫はほとんど見られなかった。実績の氾濫範囲では旧生田川方面の道路に沿って三宮方向に流下堆積している一方で、旧生田川筋と新生田川の間での土砂堆積は少なく、計算結果と実績との相違がみられた。また、旧生田川と新生田川の間での堆積状況は実績では浸水地域となっているが、Case1では最大堆積深が0.50m以上の氾濫も多くみられ、実績と比較して過剰に堆積していると考えられる。

一方の旧生田川方面の道路周辺に建物が存在する場合であるCase2では、Case1の計算結果と同様に旧生田川筋に流下し旧生田川筋と新生田川の間で氾濫がみられたが、Case1に比べ、土砂堆積が薄く氾濫範囲の大部分の最大堆積深が0.10m以下と規模が小さい結果となった。また、三宮駅より下流では、南西方面の外国人居留地に土砂が流下し、Case1に比べ氾濫の到達範囲が広がることが確認された。実績の氾濫範囲と比較した場合には、被害甚大とされている旧生田川の道路上及び外国人居留地周辺で土砂が堆積し、Case1と比べ、より実績氾濫範囲に近い結果であると考えられる。また、旧生田川と新生田川の間での土砂堆積が小さいことも実績の氾濫状況と一致し、高い再現性を有していると考えられる。

5. 考察

建物が存在しない場合と、旧生田川沿いに建物が存在する場合の計算結果から主に氾濫の到達範囲及び土砂堆積状況の二点について変化が確認された。

氾濫の到達範囲については、建物を配置することにより、氾濫した水及び土砂の流下が阻害され氾濫範囲に違いが生じ、建物の存在しない場合に比べ建物が存在する場合の方がより実績の氾濫範囲に近い結果となった。このことより、下流域が市街化している地域では建物の配置を考慮することが二次元氾濫計算の精度向上に有効であると示された。

土砂堆積状況については、実績の氾濫範囲では浸水地域とされ比較的土砂堆積による被害が小さかったと考えられる旧生田川と新生田川の間での氾濫状況では、建物を配置しない場合で最大堆積深が実績の氾濫範囲と比較して過剰に堆積していたが、建物を配置することにより最大堆積深が小さくなり、より実績の被害状況に近い結果となった。また、建物の配置することにより旧生田川上及び外国人居留地付近での土砂堆積がより顕著となったことから、土砂堆積状況についても、建物の存在を考慮することで、実績氾濫状況への再現性が高くなることが考えられる。

6. おわりに

建物の存在を考慮することで、二次元氾濫計算の氾濫の到達範囲及び土砂堆積状況への影響が明らかとなった。このような地域の特性を反映することで、二次元氾濫計算の再現性及び精度向上し、土砂災害対策の効果向上が期待される。

【参考引用文献】1) 中谷加奈・小杉恵・里深好文・水山高久：家屋や道路が土石流の氾濫・堆積に及ぼす影響-2014年8月に発生した広島土砂災害を対象として-、砂防学会誌, Vol. 69, No. 5, p. 3-10, 2017 2) 兵庫県立工業学校, 表六甲地方の山津波 昭和13年8月の実地調査, 1938 3) 神戸市, 神戸市水害誌抜粋, 1939年 4) 近畿地方建設局六甲砂防工事事務所, 六甲三十年史, 1974 5) 神戸市役所, 神戸市水害誌附圖, 1939年

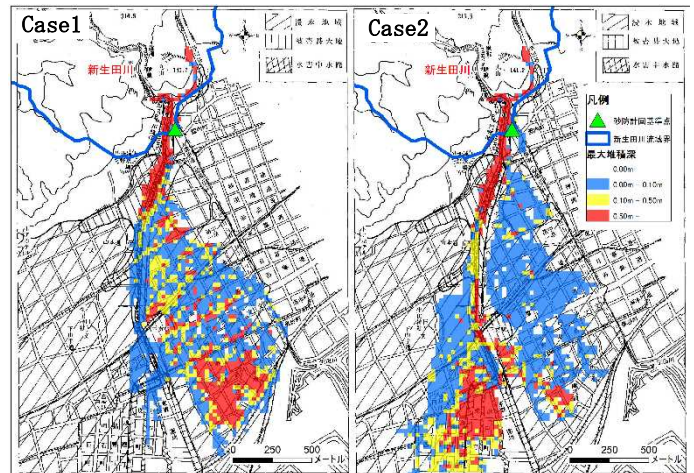


図3 二次元氾濫計算結果
(左図：Case1、右図：Case2)