

2023年5月7日～8日の豪雨により伊丹市天神川で発生した 浸水被害の特徴

山本晴彦・古場杏奈

山口大学大学院創成科学研究科

1. はじめに

2023年5月6日夜から前線が西日本付近に停滞し、この前線上に発生した低気圧が7日夜から8日未明にかけて近畿地方を東進した。これにより、兵庫県南東部の阪神地域を中心に大雨となり、西宮では8日3時までの24時間降水量が189.5mmを観測し、5月としては観測史上1位の記録を更新した(神戸地方気象台, 2023)。伊丹市では市内を流れ二級河川の天神川において、堤防の工事箇所が決壊して市街地へ洪水流が流れ出し、床上浸水2戸, 床下浸水10戸の浸水被害が発生した(伊丹市, 2023a)。ここでは、筆者らが収集した降水データに基づく詳細な豪雨解析, 降水・水位・防災情報の時系列解析, 天神川が決壊現場で実施した現地調査に基づく浸水被害の状況等について報告する。

2. 伊丹市周辺の地形と豪雨の特徴

伊丹市が位置する大阪平野の北西部は、北摂山地の大野山に源を発する一級河川の猪名川(43.2km)、篠山市の愛宕山付近を源とする二級河川の武庫川(65.7km)などが南流して大阪湾に注いでいる。特に武庫川の下流部は仁川合流点付近から下流が天井川の様相を呈し、大阪湾に面した武庫川低地は武庫川と猪名川が運んだ土砂により三角州が形成されている。上流側の山裾には扇状地が続いており、扇状地の北側には北摂山地が、西側には六甲山地(最高峰の六甲山は931m)が連なっている。

図1にはDEM標高図に2023年5月7日～8日(2日間)の降水量の分布図を示しており、芦屋市の奥池(1:西宮土木事務所の所管)の2日間降水量が268mmで最大値を示し、奥池(六甲砂防事務所)260mm, ゆずり葉台(2:宝塚市役所)257.0mm, 逆瀬川(六甲砂防事務所)257mm, 川久保(茨木土木事務所)256mmの順で、凌雲台・荒地山(六甲砂防事務所)の240mm台まで、川久保を除いて六甲山地の東側で豪雨を観測している。浸水被害が発生した伊丹市では、市内の4か所(①天神川小学校, ②池尻小学校, ③消防局, ④神津小学校,)に雨量計を設置して雨量観測を行っており、積算降水量は被災地に最も近い天神川小学校で201.5mmを記録している。さらに、天神川上流の中筋山手に宝塚市役所が設置した雨量計でも200.0mmを観測しており、武庫川支流の天神川流域でも200mm前後の豪雨を観測している。積算降水量が200mm以上の豪雨域は、六甲山地から武庫川中流にかけての西南西-東北東の方向に長さ約20km, 幅約10kmの範囲に及んでおり、大阪湾から流入した湿った空気によって積乱雲が持続して形成されたことが要因と推察される(図1・図2)。

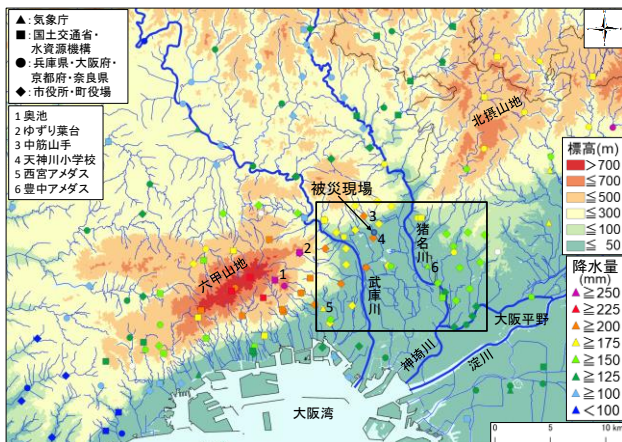


図1 2023年5月7日～8日(2日間)の積算降水量の分布図(黒枠は図2の範囲に一致)



図2 伊丹市と周辺地域(雨量計: △気象庁アメダス, □国土交通省, ○兵庫県, ◇市役所・町役場, +水位計。赤枠は図3の範囲)

伊丹市の地形は平坦で、東部に猪名川、西部に武庫川の二大河川が市内を流れている。市域は東西 7.0km、南北 6.5km で約 25km²の面積を有しており、総人口は 19.6 万人（2023 年 5 月 1 日現在）となっている。

図 3 に示した土地条件図(地理院地図より転載)では、天神川は JR 福知山線付近から南は天井川(土地条件図では薄橙色)となっており、浸水被害が発生した荒牧トンネルが天神川の川底の下を掘削して通っている。ここには示していないが、1950 年代の空中写真では旧国鉄の福知山線も天神川の下にトンネルを掘って東西が繋がっている。荒牧 3・4・7 丁目付近までの北側は、北摂山地から流れ出た土砂が堆積した扇状地を形成しており、これより南は更新世段丘が分布している。天神川の兩岸の一部には自然堤防(黄色で表示)が確認できる。

伊丹市東部に位置する大阪国際空港に設置された豊中アメダスでは、浸水被害が発生した 5 月 8 日 0 時 30 分の前日の 7 日に 127.5mm の日降水量を観測しており、5 月としては 1976 年 5 月から 50 年弱にわたる観測史上第 1 位の記録を更新している。ただし、通年(年間)の記録である 272.0mm には遠く及ばず、日最大 1 時間降水量(22.0mm)と日最大 10 分間降水量(5.5mm)も、第 6 位、第 8 位の記録に止まっている(表 1)。

西宮では 7 日に 151.5mm と豊中の 1.2 倍弱の日降水量を観測しており、2008 年からの観測開始ではあるが観測史上第 1 位の記録を更新している。なお、7 日夜遅くから 8 日未明にかけて発生した豪雨により、日最大 1 時間降水量は 7 日に 34.0mm、8 日に 46.5mm と両日で観測史上第 1 位と第 2 位の記録を更新しており、日最大 10 分間降水量も同様に 11.5mm と 12.0mm で第 1 位と第 2 位の記録を更新している。ただし、西宮での通年の日降水量の記録は 2018 年 7 月 5 日の「平成 30 年西日本豪雨」で記録した 230.5 mm で、今回の降水はこの記録を大きく下回っている(表 1)。六甲山地東側の芦屋市奥池では最大 24 時間降水量が 245mm の最大値を観測しており、24 時間累積雨量の順位は 2018 年の西日本豪雨の際に観測された 399.0mm が観測史上第 1 位の記録となっているが、第 3 位に今回の豪雨で観測された 245.0mm が第 10 位までにランクインしている。

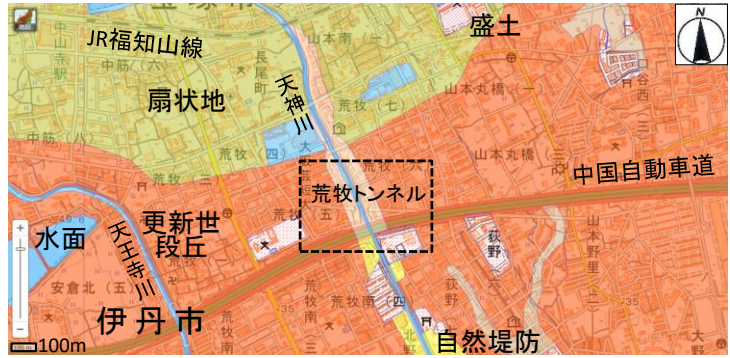


図 3 被災した天神川の荒牧トンネル周辺の土地条件図(地理院地図より作成)(図中の破線黒枠が写真 1 の範囲と一致)

表 1 豊中・西宮アメダスにおいて観測された 5 月の日降水量の順位(ゴシック体は 2023 年 5 月 7 日・8 日)

豊中 順位	日降水量 (mm) 年月日		日最大1時間降水量 (mm)		日最大10分間降水量 (mm)	
	1位	127.5	2023/5/ 7	38.0	2003/5/ 8	15.5
2位	118.0	2011/5/29	27.5	2008/5/25	11.0	2021/5/21
3位	99.0	1995/5/12	24.0	2016/5/16	11.0	2011/5/22
4位	82.0	1983/5/16	24.0	1998/5/16	10.5	2012/5/29
5位	81.5	2010/5/23	24.0	1976/5/21	6.5	2018/5/ 7
6位	73.0	1995/5/ 1	22.0	2023/5/ 7	6.5	2016/5/16
7位	73.0	1987/5/13	22.0	2018/5/ 7	6.5	2011/5/12
8位	70.0	1980/5/31	22.0	2011/5/22	5.5	2023/5/ 7
9位	69.0	1998/5/16	22.0	1995/5/ 1	5.5	2022/5/22
10位	68.5	2021/5/21				
通年1位	272.0	1983/9/28	110.0	2006/8/22	26.5	2012/4/3
統計期間	1976/5/1		1976/5/1		2009/5/1	

西宮 順位	日降水量 (mm) 年月日		日最大1時間降水量 (mm)		日最大10分間降水量 (mm)	
	1位	151.5	2023/5/ 7	46.5	2023/5/8	12.0
2位	123.0	2011/5/29	34.0	2023/5/7	11.5	2023/5/8
3位	121.0	2010/5/23	29.0	2016/5/16	10.5	2021/5/20
4位	81.0	2007/5/25	24.0	2008/5/25	9.5	2021/5/21
5位	77.5	2011/5/11	23.0	2020/5/18	9.5	2011/5/22
6位	73.5	2016/5/16	20.5	2010/5/23	6.0	2016/5/16
7位	70.5	2018/5/13	20.0	2021/5/21	6.0	2011/5/11
8位	69.0	2021/5/21	18.5	2018/5/13	5.5	2012/5/28
9位	65.0	2021/5/20	18.5	2011/5/22	5.0	2020/5/18
10位	62.0	2006/5/ 7	18.0	2019/5/21	5.0	2018/5/13
通年1位	230.5	2018/7/ 5	78.0	2013/8/25	21.0	2018/9/ 8
統計期間	2006/3/1		2006/3/1		2009/2/1	

表 2 奥池雨量観測所における 24 時間累積雨量の順位¹⁾

順位	年	累加期間	事項	24時間累積雨量 (mm)
1	2018(平成30)年	～07/05 24:00	梅雨前線豪雨及び台風7号	399.0
2	1967(昭和42)年	～07/09 23:00	台風7号	291.9
3	2023(令和5)年	～05/08 03:00	豪雨	245.0
4	2019(令和元)年	～08/16 06:00	豪雨及び台風10号	237.0
5	1972(昭和47)年	～07/13 06:00	断続した豪雨並びに台風6・7・9号	224.5
6	2021(令和3)年	～05/21 10:00	豪雨	205.0
7	2018(平成30)年	～08/24 19:00	台風19号・台風20号及び豪雨	178.0
8	1988(昭和63)年	～06/03 19:00	豪雨・落雷	177.0
9	1965(昭和40)年	～09/14 21:00	台風23・24号	176.8
10	2021(令和3)年	～08/18 07:00	豪雨及び秋雨前線豪雨	171.0

注1) 国土交通省「川の防災情報」の雨量ランキング(1962年7月～)に今回の豪雨記録をゴシック体で加筆。

奥池では、5月6日の夕方から降り始めた雨は翌7日1時に16mm/hのピークを迎えた後、雨量強度が数mmを継続していたが、夕方から雨脚が強まり、8日0時には39.0mm/hの強雨を観測し、明け方には収まっている。この降水イベントにより7日0時から8日3時までの降水量は268.0mmに達し、最大24時間降水量も8日3時に245.0mmを記録している。奥池から北東に約3.2km離れた宝塚市のゆずり葉台でも奥池と同様な降水パターンを示しており、最大24時間降水量は8日2時に237.0mmを記録し、最大1時間降水量は45.0mmの最大値を観測している。今回の豪雨で浸水被害が発生した天神川の「荒牧トンネル」付近の上流に位置する中筋山手も、奥池やゆずり葉台と同様な降水イベントを観測しており、最大24時間降水量は192.5mmで最大値を観測した奥池の80%弱に止まり、最大1時間降水量も31mm(8日0時10分)であった。被災地の南約400mに位置する天神川小学校では最大24時間降水量も194.0mmと上流の中筋山手とほぼ同様な値を観測し、最大1時間降水量も8日の0時10分に33.5mmを観測している。このように、浸水被害が発生した「荒牧トンネル」周辺では、積算降水量が200mm前後を観測し、堤防が決壊した0時30分頃の直前に最大1時間降水量のピークを迎えていたことが明らかになった。天神川が合流する天王寺川の下流に位置する西野水位観測所では、小雨の7日午前中は水位が3~4mであったが、雨脚が徐々に強まり始めた午後からは水位が上昇し始め、天神川が決壊した8日の0時30分前後には1.1mの最高値を観測しており、雨が降り止むとともに水位が徐々に低下している(図4)。

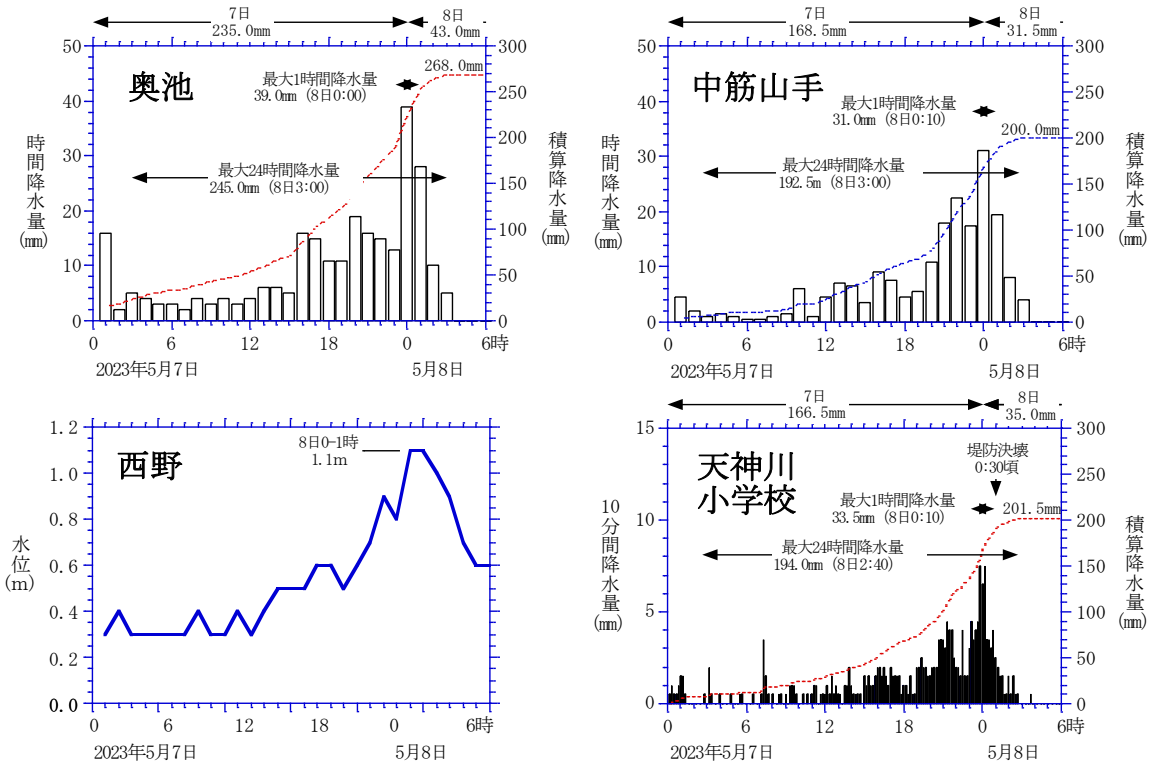


図4 天神小学校, 中筋山手, 奥池の降水量, 西野水位観測所における天神川水位の推移

3. 天神川の堤防決壊と浸水被害の状況

写真1には荒牧トンネル付近の空中写真(被災前)を転載して示した。兵庫県の宝塚土木事務所が管理する二級河川の武庫川水系の天神川は、前掲したように周囲の土地よりも川床が高い「天井川」であり、県では堤防の補強と併せて天神川の下を横切る荒牧トンネルの拡幅工事(トンネル前後の市道は2車線であるが、トンネル内は1車線。トンネルは戦中期に敷設された軍用鉄道線を利用)を2022年3月から開始し、昨年の11月から川幅14mの半分を高さ2mの土嚢で区切り、川幅が半分に狭めて西側だけを仮水路として水を下流に流していた。国土交通省が定めた基準では、過去5年間の降雨データを基に計画の立案が規定されており、1時間に約30mmの大雨を想定して工事中の川幅や土嚢の高さが決められていた(天神川氾濫災害調査委員会・天神川氾濫災害補償委員会, 2023)。



写真1 被災地周辺の空中写真(地理院地図より転載)。①②は写真3の撮影地点、矢印は撮影方向

写真2 被災現場の空中写真(毎日新聞社提供) ①②は写真3の撮影地点。矢印は撮影方向、黄色の矢印は筆者らが現地調査と空中写真により推察した土砂流の流出方向。「上」は床上浸水, 「下」は床下浸水の被害)



中筋山手の雨量計では、堤防決壊の約20分前の8日午前0時10分までの1時間に31.0mm、天神川小学校でも0時10分に33.5mm/hの降水量を記録し、それ以前にも強い雨が継続していた。このように、前掲した想定を超える雨が降ったことにより、川の水位が急上昇して東岸に設置された土嚢を超え、工事の一環として東側のコンクリート製護岸を剥がした状態の堤防が約30mにわたり決壊した。なお、伊丹市では8日午前、荒牧6丁目などの901世帯2,088人に対して避難指示を発令し、5時までに全地区で解除している。

写真2には毎日新聞社が被災直後の5月8日に撮影した空中写真に筆者らが現地調査と空中写真により推察した土砂流の流出方向を示した。上流から撮影した写真3①では、約14mの河道の左岸側に土嚢を積んで仮締め切りし、堤防を一部掘削してコンクリート製護岸を撤去して施工されている。本施工は「半川締切方式」と呼ばれ、右岸の部分は完成しているが、中央には黒い土嚢(高さ1.6m・計画2.0m)が積み、河道が狭められて右側の幅2.5m(計画4m)の仮水路に水を流している。集中豪雨により水位のせき上げが生じて左岸の堤防が長さ30mにわたり崩壊した。

洪水流は荒牧トンネルを通る市道に流れ下り、洗堀された堤防の土砂は数台の自動車を巻き込み、市道を埋め尽くしており、周辺の住宅にも流入している(写真3②)。筆者らの現地調査では堤防に隣接する2棟の住宅では床上浸水、さらに土砂流の流入側に面した住宅を中心に14棟で床下浸水の被害が発生しており、計16棟の住宅に土砂流による浸水被害が発生している。道路に流出した土砂(1,370m³)は東西が約140m、南北が約110mの範囲に達し、土砂が流入した街区の面積は約1.5ha(公表では3.3ha)に及んだ。謝辞：毎日新聞社の空中写真、宝塚土木事務所の資料を利用させて頂いた。ここに厚く感謝の意を表します。

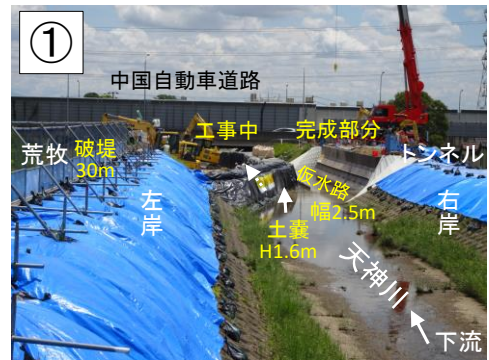


写真3 被災現場の状況(5月15日撮影) ①②の撮影地点は写真1・2に記載。黄色の矢印は土砂流の流出方向