

## 令和元年10月25日大雨による千葉県一宮川の洪水氾濫状況の把握

東京理科大学大学院 学生会員 ○尾形勇紀, 本間升一朗, 太田皓陽  
東京理科大学 正会員 小野村史穂, 片岡智哉, 二瓶泰雄

## 1. 序論

令和元年では、台風15、19、21号と次々と本州に接近、上陸した。台風15号は「風台風」であり、観測史上最強クラスの勢力で関東地方に上陸した。台風進路の東側となった千葉県では最大風速50m/s以上を記録し、鉄塔倒壊やその後の停電の長期化等甚大な強風災害が発生した。10月12日に関東地方に上陸し、東日本を北上した台風19号は大型の「雨台風」であり、全国で140地点もの堤防決壊を引き起こす豪雨災害をもたらした。それから約2週間後に、本州の南海上の低気圧と東海上の台風21号により関東地方から東北地方の太平洋側を中心に広い範囲の大雨となった（ここでは10月25日豪雨と称す）。この豪雨により千葉県や福島県など27河川が氾濫し、千葉県は台風15号に続き年2度の大規模風水害を受けた。台風19、21号災害の特徴としては、①多くの河川で堤防決壊・洪水氾濫が発生し、特に都道府県管理の中小河川での被害が顕著である（堤防決壊140箇所中、都道府県管理は128箇所も占める）、②ダムや調節地の治水効果発揮された事例も多い（利根川等）、が挙げられる。本研究では、令和元年10月25日豪雨により、調節地を有しながらも広域の洪水氾濫が発生した千葉県一宮川において豪雨災害調査を行い、洪水氾濫状況の実態を把握すると共に、今次豪雨災害に対して一宮川の調節池の治水効果を検証することを目的とする。そのため①現地調査に基づく洪水氾濫状況の把握、②氾濫シミュレーションによる洪水調節効果の検討、を行う。

## 2. 研究方法

**(1)一宮川と今次豪雨の概要:**一宮川は、千葉県茂原市・一宮町などを流域に抱え、流域面積203km<sup>2</sup>、流路延長37kmの千葉県が管理する二級河川である。主な支川としては、図-1に示すように、三途川、豊田川、阿久川、鶴枝川、瑞沢川であり、瑞沢川以外は茂原市の市街地で一宮川に合流している。河川整備計画では年超過確率を1/10の規模の洪水としている<sup>1)</sup>。一宮川には、第一調節池（貯水容量30万m<sup>3</sup>）、第二調節池（同70万m<sup>3</sup>）、阿久川調節池（同31万m<sup>3</sup>）、瑞沢川調節池（19万m<sup>3</sup>）の4つが既設である。今後、第二調節池の増設（+40万m<sup>3</sup>）が計画されている。今次豪雨では、本流域内にて1時間雨量が最大で77mm、24時間雨量の最大値が360mmに達し、一宮川上・中流域にて広域の洪水氾濫が発生し、死者6名の人的被害も発生した。

**(2)現地調査:**今次豪雨による洪水氾濫状況を調べるために、一宮川と支川（豊田川・阿久川・鶴枝川・三途川）、一宮川第二調節池にて現地調査を行った。調査日は2019/11/14、

11/27、2020/1/17の計3回である。調査ではVRS方式RTK-GNSS（Trimble R10、Trimble社製）とスタッフを用い浸水深・浸水位（計146地点）と堤防高・河床高等を計測した。ArcGIS Pro2.3により「点」の浸水位データを内外挿して、面的な浸水位・浸水深データを作成した。この結果と千葉県が作成した浸水範囲と合わせて一宮川水系における氾濫面積・氾濫水量を求めた。

**(3)氾濫シミュレーション:**今次豪雨による洪水氾濫プロセスに対して第二調節池の治水効果を調べるために、洪水氾濫解析を行う。用いたソフトウェアはiRIC Nays 2DFloodであり平面二次計算を行

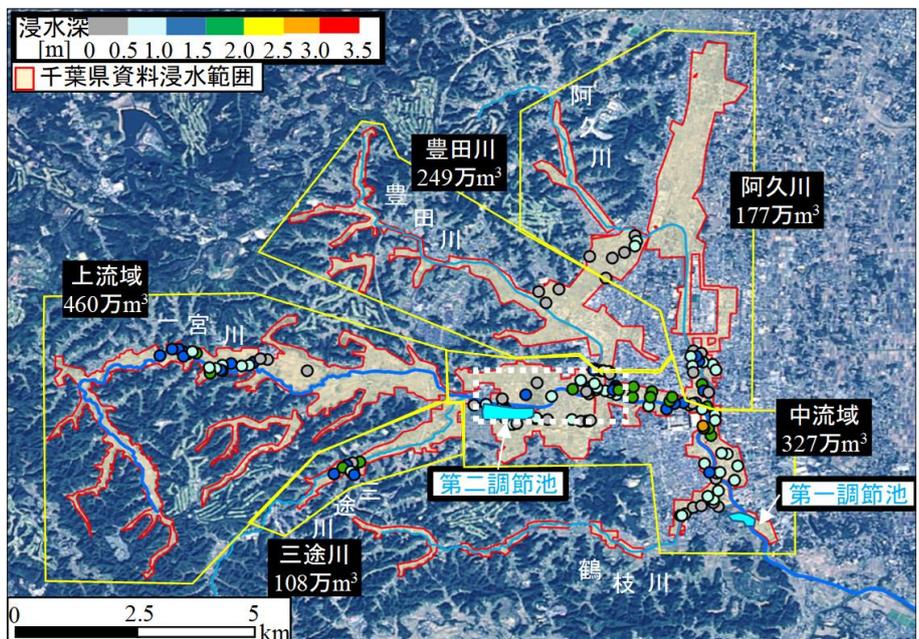


図-1 一宮川流域概要と浸水範囲・実測浸水深、推定氾濫水量マップ

キーワード :洪水氾濫, 調節池, 中小河川, 台風, 洪水調節効果

連絡先 :〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学

TEL : 04-7124-1501 (内線 4069) FAX : 04-7123-9766

う。計算領域は図-1中の点線で示す範囲（東西2650m，南北方向1310m，格子：10m四方）であり，上流端は一宮川第二調節池の越流堰より500m上流，下流端は早野水位観測所とした。標高は5m DEMを用い，河道部のみ測量結果より与えた。計算期間は10/25 6:00-24:00とした。境界条件のうち流量としては，早野地点のH-Q式より得られた流量より，流域面積比で一宮川本川と豊田川・鹿島側・梅田川の流入量を与えた。下流端水位は早野水位観測所の実測値を用いた。計算ケースとしては，今次豪雨の再現（Case1）と，調節池が無い条件（Case2）とした。

3. 結果と考察

(1)降雨状況：今次豪雨の降雨状況を見るために，一宮川流域内6地点の雨量データを図-2に示す。ここでは，各地点における今次豪雨時の1h，6h，24hの最大雨量と共に，流域平均値，計画雨量（年超過確率1/10）も合わせて表示する。これより，計画雨量を超えた地点数は，1h・6h・24h雨量に対して，それぞれ2・5・4地点であった。特に6h雨量の流域平均値は計画雨量の1.5倍と大きく，この中では6h雨量が顕著であった。また，茂原アメダス観測所データより再現確率を求めたところ，1～24h雨量の中では6h雨量が最も大きい結果が得られた（14年）。

(2)洪水氾濫状況：今次豪雨による一宮川上中流域における洪水氾濫状況を把握するために，図-1に千葉県による氾濫範囲（図中赤線内）と本研究による浸水深マップ（丸印で表示）を示す。これより，一宮川本川上・中流域のみならず，支川の三途川・豊田川・阿久川・鶴枝川等でも大規模な氾濫が見られた。浸水深の最大値は茂原市街地にて2.80mを記録した。また，一宮川第二調節池も越水が起り，周辺が浸水した。全体の氾濫面積は23.1km<sup>2</sup>でありH25年（6.9km<sup>2</sup>）より大きく，氾濫水量は1321万m<sup>3</sup>に達した。

(3)氾濫水量・貯留量の比較：今次豪雨の一宮川の氾濫水量と調節地の貯留量を図-3に示す。ここでは，比較のため，台風19号による利根川<sup>2)</sup>・荒川<sup>3)</sup>の結果も表示する。これより，氾濫が起こった荒川と一宮川における氾濫水量と貯留量の比はそれぞれ0.3，12と大きく異なった。このように，今次豪雨による一宮川の氾濫水量が，現状の調節池容量を大きく上回っていることが示された。

(4)一宮川第二調節地の治水効果：今次豪雨における一宮川第二調節地の治水効果を調べるために，現況の調節池有（Case1）と無（Case2）における氾濫シミュレーション結果を図-4に示す。ここでは，増水期の10/25 12時における浸水深コンターを表示している。これより，第二調節地の無いCase2では，支川の梅田川周辺及び一宮川本川において第二調節池下流側の左右岸で氾濫が発生している。一方，第二調節池を含む現況のCase1では，第二調節池直下流域の氾濫範囲が減少するだけでなく，梅田川周辺の氾濫域も減少している様子が伺える。これより，第二調節池の効果で一宮川や支川の水位低下が生じ，氾濫水量が抑制されたことが分かる。このことを詳細に検討するために，第二調節池直下流域の八王子橋地点におけるCase1，2の水位時系列変化を図-5に示す。これより，10/25 9時までは両者の差はないが，水位が越流堰高さ（7.78[T.P.m]）を越えて以降，水位はCase2>Case1の関係となり，12時時点では水位差は0.70mとなった。それ以降では，水位がH.W.L. (=9.41[T.P.m])を超えると両者の水位差は無くなっている。このように，第二調節池により，増水期にて河川水位がH.W.L.以下までは治水効果を発揮し下流水位の低下効果をもたらす，避難時間を稼ぐ効果があった。しかしながら，H.W.L.以上の河川水位では調節池が満杯となり，貯留効果を発揮できていない。そのため，水位ピーク時（10/25 20時）におけるCase1・2の氾濫状況にはほぼ差がなく，計画規模を上回る豪雨状況下では治水効果の限界が示された。

参考文献：1) 千葉県：二級河川一宮川水系可川整備計画 2015. 2)国土交通省 関東地方整備局 記者発表資料 台風19号における利根川上流ダム群の治水効果（速報）3)国土交通省 関東地方整備局 記者発表資料「R1.10 台風19号 二瀬ダムの洪水調節効果」，国土交通省 関東地方整備局 記者発表資料「令和元年台風第19号において荒川第一調節池で共水量約3,500万m<sup>3</sup>を貯留しました」，水資源機構「令和元年台風19号への対応状況」

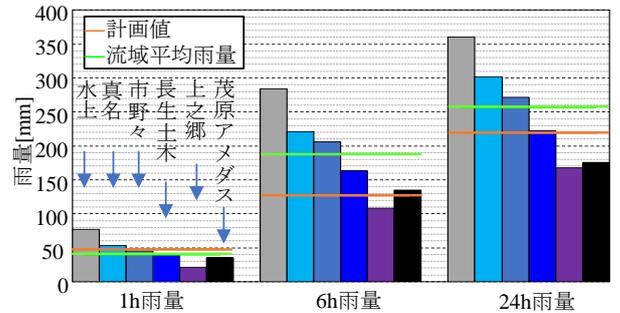


図-2 一宮川流域における1h，6h，24h雨量の最大値

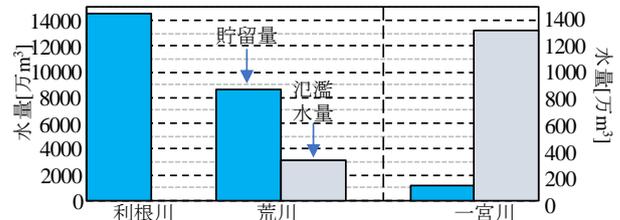


図-3 貯留量と氾濫量（台風19号利根川・荒川と今次豪雨一宮川）

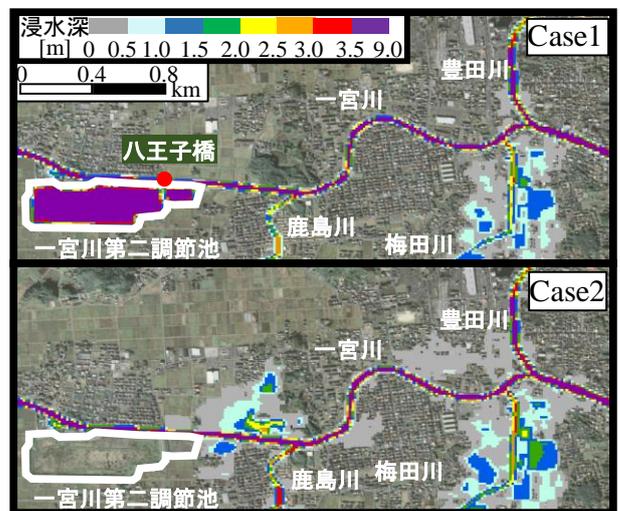


図-4 氾濫解析による浸水深コンター（10/25 12:00）

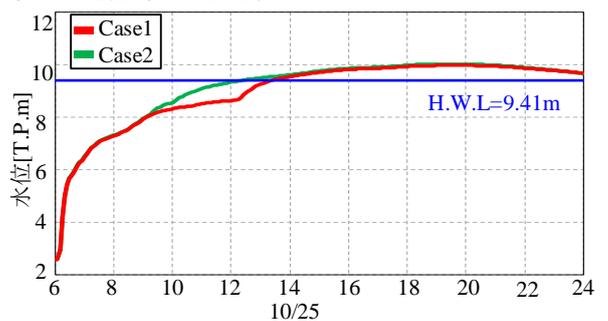


図-5 Case1・2の水位時系列変化の比較（八王子橋）