

第Ⅱ部門

綾部市域の由良川沿川における伝統的治水対策と洪水氾濫特性

関西大学工学部 学生員 ○福井 治  
 関西大学大学院 学生員 川中 龍児

関西大学大学院 学生員 井上 貴司  
 関西大学環境都市工学部 正会員 石垣 泰輔

1. はじめに

先人達は、長年の川とのつき合いの中で洪水による被害を軽減させるため、さまざまな知恵を育んできた。これらの知恵は現在、伝統的治水技術と呼ばれている。近年、人々が再び自然環境に関心を持つようになり、また一方で、異常気象による集中豪雨の頻発により想定を超えるような水害が増加している。そこで、環境面・景観面に優れ、減勢治水、流域での対応を含めた総合的な治水対策といった特徴をもつ伝統的治水技術を見直すことが有用であると考え、水害常習地である綾部市域の由良川沿川における伝統的治水対策について調査を行い、この地域の洪水氾濫特性を明らかにすることにより伝統的治水対策の効果を検討した。研究対象地域を図-1に示す。



図-1 研究対象地域

2. 由良川と綾部

由良川の中流域にあたる綾部・福知山盆地は、山地に挟まれ、洪水時に氾濫が起きやすいといった地形的特徴をもっており、古来より洪水などによる被害に悩まされてきた。しかし、山地の割合が非常に多く、海を持たない丹波地方において、由良川及びその沿川は、生活の場と糧を得られる数少ない場所であり、人や文化の通路であった。現在の綾部市域においても自然堤防上の微高地を利用して集落が成立していたことが、弥生時代の青野遺跡などにより確認されている。そして、慶安4年に九鬼隆季が上野台地に上野城地を築いたことにより、その麓に綾部城下町が成立した。この城下町が現在の綾部市街地の原型である。

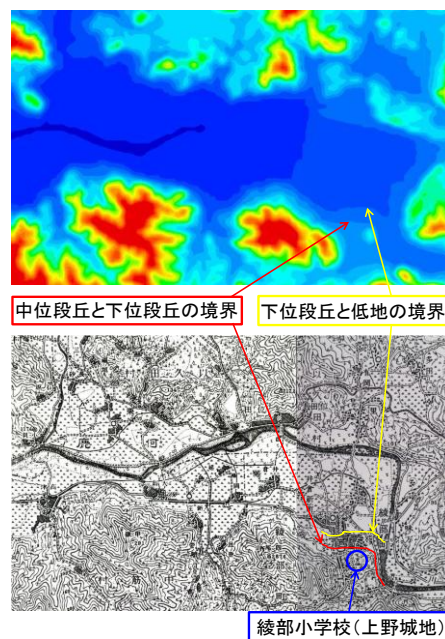


図-2 河岸段丘について

3. 伝統的治水対策に関する調査

綾部市域の由良川沿川には河岸段丘が形成されており、上記した上野城地が築かれた上野台地が中位段丘であり、城下町が成立した上野台地の麓の平地が下位段丘上に位置している。図-2に示すように、明治26年の地形図と数値地図50mメッシュ(標高)から得られるコンター図を用いると、当時の綾部市街地が由良川に近いところでは下位段丘上に、または由良川から離れた場所に成立していたことが分かる。

また、由良川沿いの低地には住民の自衛手段として、一般的に水屋と呼ばれる石垣により敷地が嵩上げされた写真-1のような特殊な家屋が数多く残っている。3つの地区の水屋の嵩上げ高さを調査したが、それぞれの平均値は0.91m, 0.84m, 1.18mとなり、地区により高さに差が見られた。



写真-1 水屋

#### 4. 洪水氾濫特性及び伝統的治水対策の効果の検討

##### (1) 計算手法の概要および条件

由良川とその支川，犀川の疎通能力を算定することにより，その値が小さい地点を氾濫地点とした（図-3）．また本研究では，正方格子を用いた氾濫計算モデルにより洪水氾濫計算を行う．氾濫計算の手法は浅水方程式を基礎式とした武田ら<sup>1)</sup>の手法を用いた．正方格子の一辺は50mとし，地盤高は数値地図50mメッシュ（標高）を用いた．氾濫流量に関しては，ピーク流量および氾濫時間が異なる5つの氾濫流量ハイドログラフを仮定し，氾濫地点⑥及び⑦から流入させ，平成16年台風23号時の氾濫の状況と同程度の氾濫を対象とし，氾濫時間が2時間，氾濫開始から1時間でピーク流量に達しその後減少するといったものを氾濫流量とした．ピーク値に関しては，由良川の綾部地点までの流域面積と犀川のそれとの比10:1より， $200\text{m}^3/\text{s}$ 及び $20\text{m}^3/\text{s}$ とし，それぞれの氾濫地点でこの氾濫流量が流入した場合の氾濫計算を行った．

##### (2) 計算結果

氾濫地点が①の場合，④及び⑦の場合の氾濫開始から2時間後の氾濫の様子を図-4に示す．また，住区の浸水深が0.5m以上を床上浸水とし，上記2つの場合で氾濫時間内に床上浸水した住区の様子を図-5に示す．これらによれば，住区面積の広い東部地域での床上浸水被害が大きいことが分かる．また，由良川沿いには氾濫水が湛水している場所が見られるが，これらの場所にはほとんど住区は存在せず，被害はほとんどない．

##### (3) 伝統的治水対策の効果の検討

上記の計算結果より被害が大きかった東部地域は，近年になって住区域が広がった地域であり，図-2の明治26年時の住区域の広がりでの被害の大きさと比べると，住区面積に対する床上浸水面積の割合である床上浸水面積率は3.8倍となっている．これより，先人達の段丘上を中心に居住するという居住形態がいかに有効であったかが分かる．また，水屋を確認した場所においてその嵩上げ高さを考慮した場合としなかった場合で床上・床下浸水被害の大きさを比較すると，嵩上げ高さを考慮した場合の方が，被害が大幅に軽減される結果となった．また，被害が大きい地区ほど嵩上げが高いことから，水屋等の旧家の嵩上げ高さが住区域を新たに作る場合の水害危険度の指標の一つとして考慮できるのではないかと考える．

#### 5. まとめ

水害常習地である綾部市域の由良川沿川に居住していた先人達は，地形を考慮した治水対策，水屋といった伝統的治水対策を行っていた．工学的検討によりこれらの治水対策には一定の効果がみられた．また，水屋等の旧家の嵩上げ高さが水害危険度の指標の一つとなり得る．

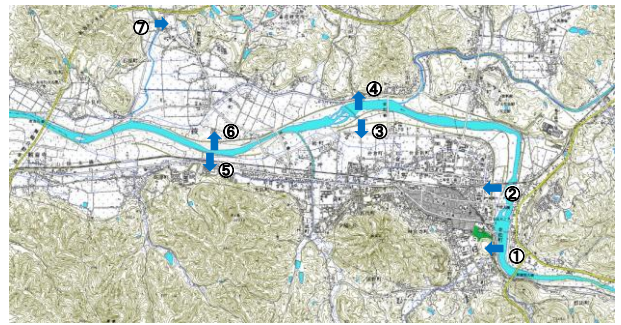


図-3 氾濫地点

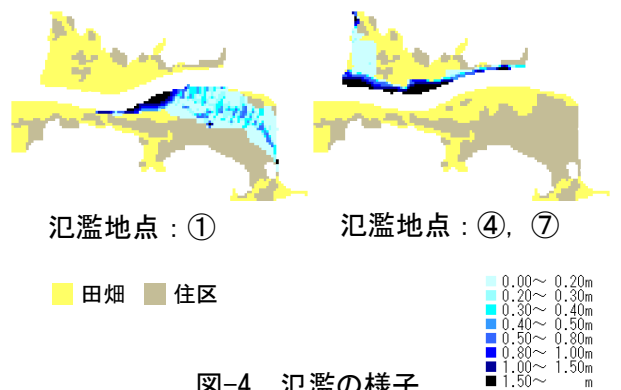


図-4 氾濫の様子

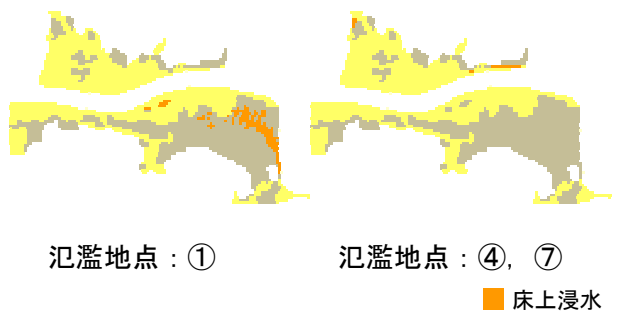


図-5 床上浸水した住区の状況

参考文献 1)武田誠・井上和也・上塚哲彦・村松貴義：高潮解析における数値解析モデルおよびその境界条件に関する検討，水工学論文集，第40巻，pp.1089-1094，1996.