

第Ⅱ部門

丹波市氷上町の洪水氾濫特性について

関西大学大学院	学生員	○伊藤	佳介
関西大学大学院	学生員	岩佐	守倫
関西大学大学院	学生員	中畑	佳城
関西大学環境都市工学部	正会員	石垣	泰輔

1. はじめに

日本の国土の約 60%は山地部であり、そこを流れる山地河川の流域には昔から多くの人々が暮らしてきた。近年、過去に見られないような集中豪雨が頻発するようになり、特に山地河川流域において甚大な水害被害が目立ってきている。主な水害として、平成 10 年 8 月余笹川の水害、平成 15 年 8 月北海道豪雨災害での厚別川の水害、平成 16 年 7 月福井豪雨災害での足羽川の水害、平成 16 年 10 月台風 23 号による由良川の水害が代表的に挙げられる。このような被害から、中山間地帯の水害に対する脆弱さが問題となっており、防災・減災対策について考えなければならないと言える。本研究では、先に挙げた平成 16 年 10 月台風 23 号によって甚大な被害が発生した兵庫県丹波市氷上町を対象とし、資料調査、現地調査および洪水氾濫解析を行い、町内の洪水常襲地域の洪水氾濫特性について検討した。

2. 資料調査

氷上町は兵庫県の中央東部にある丹波市の北西に位置し、町の総面積 110.14 km²の内 72%が林野といった中山間部に存在する町である。また、人口は 19299 人で、その約 4 分の 1 に当たる 5344 人が 60 歳以上の高齢者である。気候は瀬戸内海と日本海の間位置していることもあり、夏は瀬戸内型、冬は日本海型に近い内陸的な気候で、年間の寒暖差や昼夜間の温度差が激しくなっている。町を貫流する河川は加古川で、その総延長のうち約 15.6 kmが氷上町を流れている。氷上町は昔から水害に悩まされてきた地域であり、特に被害が大きい地域は、加古川の左岸側から合流する支流である高谷川流域の地域である。この地域は低地帯であることから、浸水被害が多く発生していた地域であるが、昭和 56 年頃に国道 176 号・主要地方道青垣柏原線が整備されたことにより、低地帯に住家や工場が建設され、さらに洪水被害を受けやすい地域となった。本研究では、浸水被害が大きいこの地域を対象地(図-1)とした。

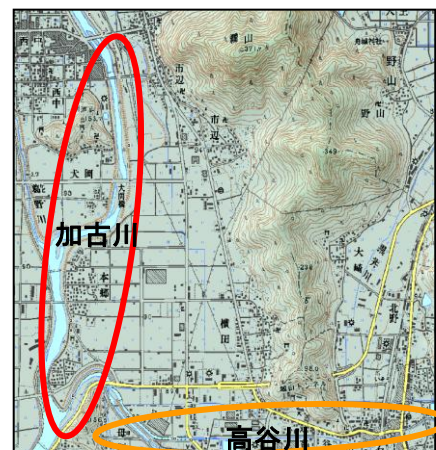


図-1 対象地

3. 現地調査

現地調査は、対象地域の河川における疎通能力の低い地点を明らかにすることを目的とした。レーザー距離計を用いて各地点での川幅、高さなどを計測し、得られた値を用いて疎通能力を求め、その値の小さな位置を解析上の流入位置 (図-2) とした。

4. 洪水氾濫解析

(1) 計算モデル概要および条件

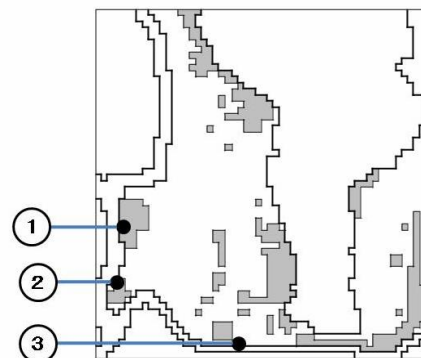


図-2 流入箇所

本研究では、正方格子を用いた氾濫計算モデルにより、洪水氾濫計算を行った。氾濫計算の手法は浅水方程式を基礎式とした武田ら¹⁾の手法を用いている。正方格子の一边は50mで、地盤高は国土地理院刊行の「数値地図 50mメッシュ (標高)」を用いて入力した。また、外水氾濫を対象とし、流入位置は現地調査によって得た結果から、図-2に示す①・②・③の3ヶ所とした。氾濫流量として2ケースを想定し、条件(a)は流入時間が1時間で、流入開始から30分でピーク流量に達し、その後減少するもので、その値は加古川で100 m³/s、高谷川で50 m³/sとした。条件(b)は流入時間が2時間で、流入開始から1時間後にピーク流量に達するとした。なお、ピーク値は(a)と同値とした。

(2)計算結果

図-3は解析結果である。各結果の左側は条件(a)での結果を、右側は条件(b)での結果を示している。氾濫箇所①周辺地域について、②あるいは③から氾濫した場合では浸水の危険はない。①から氾濫させた場合は氾濫開始から30分で市街地のほぼ全域が浸水しており、①付近では40 cm以上浸水している所もあるが、ピーク流量が終了すると徐々に水は下部に流れ、水深も小さくなるので、被害は大きくならない。氾濫箇所②周辺地域については、30分が経過すると水深60 cm以上の所もあり、時間が経つにつれて水深が大きくなる危険な地域であることがわかる。さらに②から氾濫していない場合でも氾濫水はこの地域に達しており、①で氾濫した水は最終的にこの地域に溜まっている。以上より、この地域に住んでいる人は豪雨時に早急な避難が必要であり、本研究の対象地の中では最も危険な地域であると考えられる。氾濫箇所③周辺の地域については、③から氾濫した場合他のケースに比べ浸水面積は小さいが、③周辺の水深は非常に大きく、1m以上の所も見られるので、この地域も水が溜まりやすいことがわかる。また、本研究では一時間の集中豪雨と、さらに危険な場合として二時間の集中豪雨を想定して解析を行った。一時間の解析結果と二時間の解析結果を比較すると、一時間の集中豪雨では危険でない所も、二時間の集中豪雨によって危険となってしまうことがわかった。

5. まとめ

本研究では、丹波市氷上町における洪水氾濫特性を調べるために、資料調査によって水害に対して脆弱な地域を調べ、実際の河川での疎通能力が低い地点を現地調査で明らかにし、加古川からの氾濫と加古川支流の高谷川からの氾濫についての氾濫解析を、仮定の氾濫流量を用いて行った。

結論として、氾濫箇所②・③周辺地域は水が溜まりやすく、特に②周辺地域は氾濫場所に関係なく水が溜まる危険な地域であることが明らかとなった。

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、水工論文集 第40巻、pp.1089-1094、1996年2月

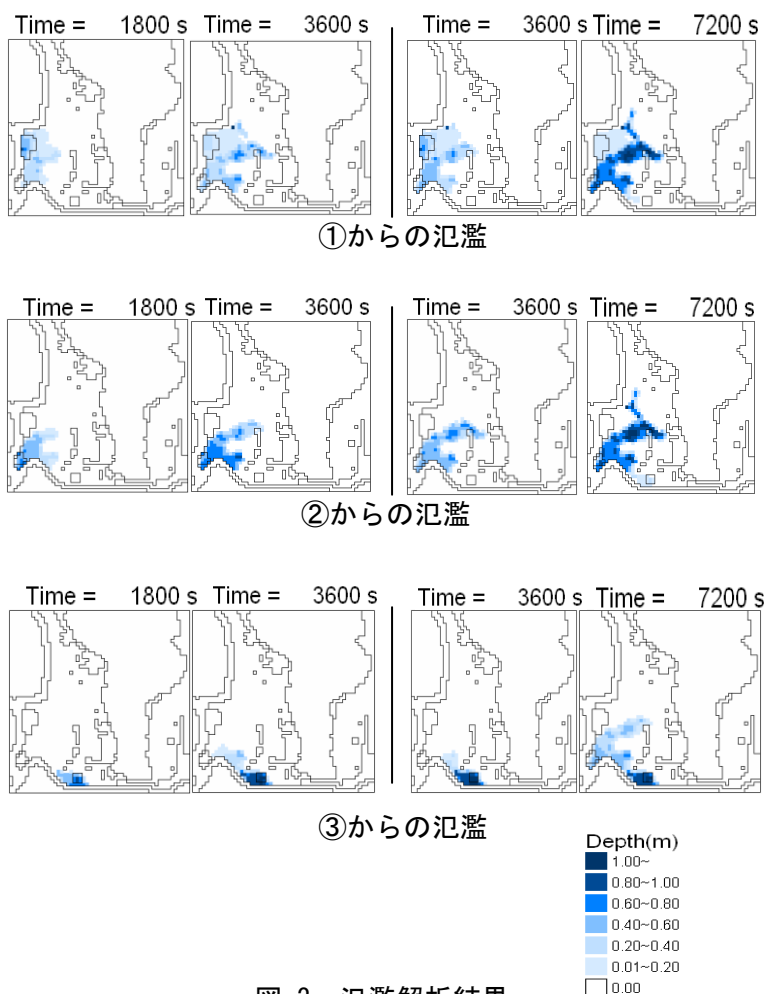


図-3 氾濫解析結果