

都市域における二河川同時外水氾濫解析

長崎大学工学部 学生会員 ○ 森園泰祐
 長崎大学工学部 フェロー 野口正人
 長崎県建設技術研究センター 関 幸洋

長崎大学大学院 学生会員 北島雄太
 京都大学防災研究所 正会員 川池健司
 長崎県建設技術研究センター 中山雄二

1. はじめに

水害による被害の軽減を図る目的で、平成 17 年 5 月に水防法の一部が改正され、浸水想定区域の指定・公表の義務が主要な中小河川まで拡張された。さらに、改正水防法の中では中小河川の洪水情報伝達の充実が挙げられており、これらのことから中小河川における洪水予測の必要性が高まっている。とくに、市街地付近に河川が二つ以上存在する場合には、各河川からの氾濫水が影響しあうものと予想される。その影響を把握するため、本研究では長崎県大村市街地を流れる大上戸川と内田川を対象に氾濫解析を行い、考察を加える。

2. 対象領域

本研究で解析対象とした領域は、長崎県大村市を流れる大上戸川と内田川流域の図 - 1 に示す領域である。両河川は、長崎空港の対岸地域や JR 大村駅周辺の都市域を含んでいる。

3. 氾濫解析

大上戸川と内田川流域の対象部分を図 - 2 のように非構造格子に分割し、これに標高データを与えて平面二次元氾濫解析¹⁾を行う。氾濫外力としては、図 - 3 に示す既往最大(昭和 32 年諫早大水害相当)のモデル流量を採用し、図 - 2 に示す二つの河川上流端に与える。本研究では、大上戸川と内田川に個別に流量を与えて解析する場合と、両河川同時に流量を与えて解析する場合の三通りのケースを試みる。計算時間は 24 時間とする。

4. 標高データ

解析対象領域の標高データは、航空写真と三次元写真計測システムを用いて作成した。とくに、本研究では、倉敷紡績株式会社(クラボウ)の開発した三次元写真計測システム「KURAVES」を採用した。作成された標高は、図 - 2 に示す通りである。図からも明らかのように、低平地では領域の細かな標高の変化を捉えることができ、精度の高い標高データが得られた。一方、標高の変動が大きい斜面地においては、北島ら²⁾の研究と同様に誤差が生じやすく、低平地に比べて精度が落ちることも再確認できた。



図 - 1 解析対象領域

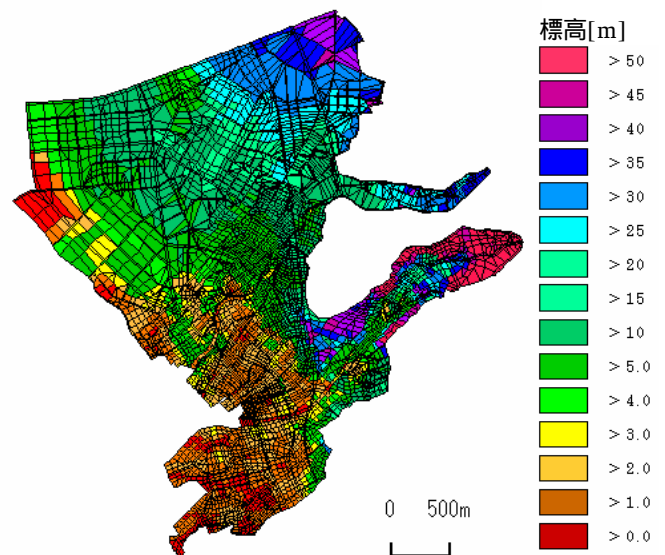


図 - 2 解析格子と標高データ

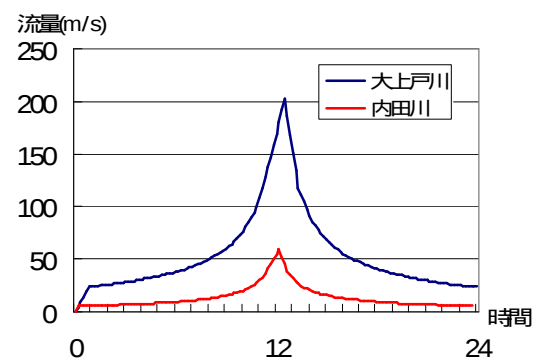


図 - 3 河川上流端に与えるモデル流量

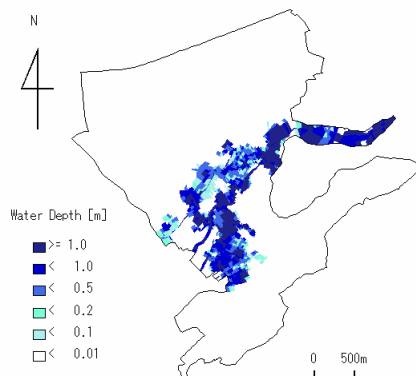


図 - 4 大上戸川のための浸水

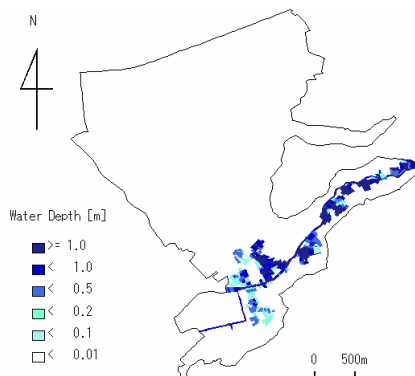


図 - 5 内田川のための浸水深

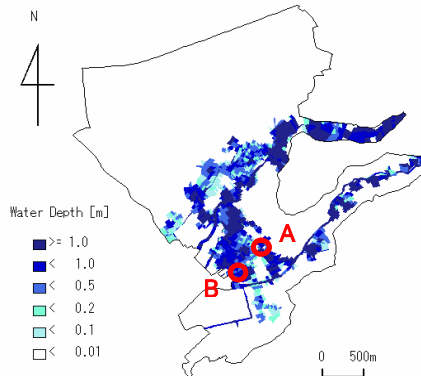


図 - 6 両河川同時の浸水深

5. 解析結果と考察

大上戸川と内田川に個別に流量を与えた場合の結果を図 - 4, 図 - 5 に, 両河川同時に流量を与えた場合の結果を図 - 6 にそれぞれ示す. 大上戸川のみ流量を与えた場合, 中流に位置する湾曲部で最も大きな氾濫が生じ, その後, 河川両側に配置されている水路に沿う形で浸水域が広がった. 一方, 内田川のみ流量を与えた場合は, もともと境界条件として与える洪水流量が大上戸川の約 4 分の 1 と小さく, さらに上流域から中流域にかけて山に挟まれた谷部分を流下しているため, 浸水域は比較的狭い範囲にとどまっている. 両河川同時に流量を与えた結果では, 両河川からの氾濫水の影響を受けた領域が発生した. その中から図 - 6 に示す A, B 格子の二箇所をとり挙げ, 個別に解析を行った場合と二河川同時の場合の浸水深の時間変化を比較した. それらの結果をそれぞれ図 - 7, 図 - 8 に示す. 前図より A 格子は, 二河川同時の場合と内田川のみ場合の水深がほぼ一致しているが, 若干の水深の違いが認められた. このことから, A 格子では内田川の氾濫の影響を受け水位が上昇し, 大上戸川からの氾濫水が水位の低い格子へ流入したと考えられる. 一方, B 格子では A 格子と逆に, 大上戸川の氾濫の影響が大きかった. これは A 格子と同様の理由と考えられる. また, 18 時間以降から水深が 3 ケースともに一定となっている. これは, B 格子付近は周囲より 0.5m 程低いくぼ地になっており, 氾濫解析に微地形の影響が表れた結果といえる.

6. おわりに

以上から, 大上戸川と内田川に個別に流量を与えて解析した場合と二河川を同時に解析した場合とでは, 多くの格子で若干ながら水深の変化が見られた. 一方, 二河川同時の浸水域は, 個別計算の重ね合わせとなった.

<参考文献>

- 1) 川池健司・井上和也・戸田圭一: 非構造格子の都市氾濫解析への適用, 水工学論文集, 第 44 巻, pp.461-466, 2000.
- 2) 北島雄太・川池健司・原口哲幸・丸山寛起: 三次元写真計測システムを用いた中小河川流域の標高データの作成, 平成 17 年度土木学会西部支部研究発表会, pp.371-372, 2006.

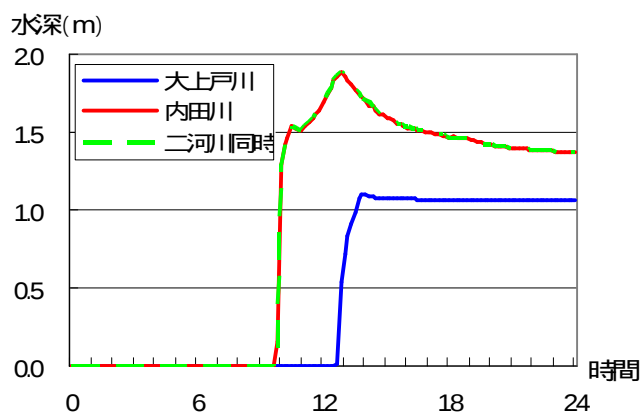


図 - 7 A 格子における水深の時間変化

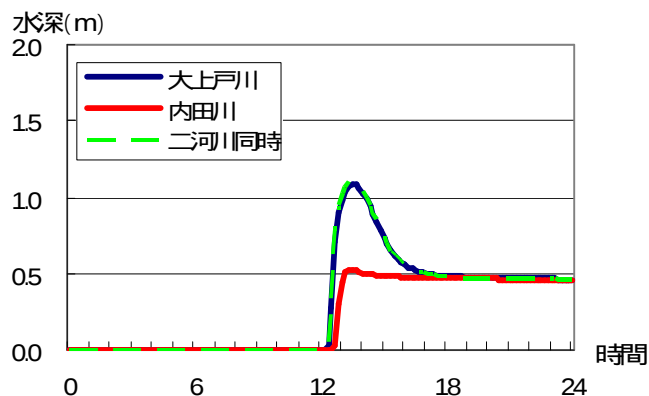


図 - 8 B 格子における水深の時間変化