

土地利用計画への応用を考慮した浸水危険性評価方法の研究

山梨大学大学院 学生会員 ○鈴木 慎二

山梨大学大学院 正会員 大山 勲

1. 背景と目的

甲府盆地では、信玄堤や霞堤を築き、遊水機能を持った土地に洪水を誘導することで、治水対策を行ってきた。しかし、土木技術向上により河道は徐々に狭められ、遊水機能を持った土地は住宅地や工業団地へと開発された。結果として、可住地の増加に成功したが、例えば、信玄堤付近で破堤した場合、住宅地でありながら、最大浸水深が 2m 以上 5m 未満になる地域も存在¹⁾し、浸水時の被害は甚大になると予測されている。しかも、都市化に伴う雨水の流下速度の上昇や短時間による集中豪雨の発生といったピーク流量を増大させる要因が近年増加する傾向にあり、浸水の危険性は高まっている。

浸水対策としては、堤防の建設や強化が考えられるが、低地の開発可能地と開発抑制地の明確化などの土地利用による対策も考えられる。土地利用による対策を検討するために、現在使用できる情報にはハザードマップが存在する。しかし、ハザードマップでは浸水深が最大浸水深であるため、下流の市町村では、ほとんどの地域の浸水深が高い値²⁾となり、市町村内の浸水の危険性の評価は困難である。たとえ浸水深が変化していても、甲府盆地における氾濫シミュレーションのメッシュは 250m であるため、街区レベルなどの小区域

ごとの評価は困難である。

そこで、本研究では、浸水の危険性を考慮した土地利用計画策定の一助となることを目的とし、甲府盆地を対象として、小区域の浸水の危険性を容易に入手可能な情報に基づいて評価する方法を検討する。

2. 研究方法

浸水の危険性が高い場所は、水が集積する場所である。河川は水が集積した結果であり、河川周辺は浸水の危険性が高く、下流に行くほど浸水の危険性は高くなる。一方、河川の始点より上流の地域では、浸水の危険性は低い。そこで、研究対象範囲の全河川の始点の流量から、全河川の始点の加重平均流量を算出し、研究対象範囲の全地表面において加重平均流量以上の流量が発生する場所（以降、高リスク流路）を抽出する。そして、高リスク流路の始点の集水域を浸水の危険性が低い地域（以降、低リスク地）と判断する。

以上より、本研究では ArcGIS の Spatial Analyst Tools の機能を使用し、3.集水域の作成を行い、低リスク地を抽出する。そして、4.低リスク地と浸水想定区域図の比較を行うことで、集水域を用いた浸水の危険性評価を検討する。

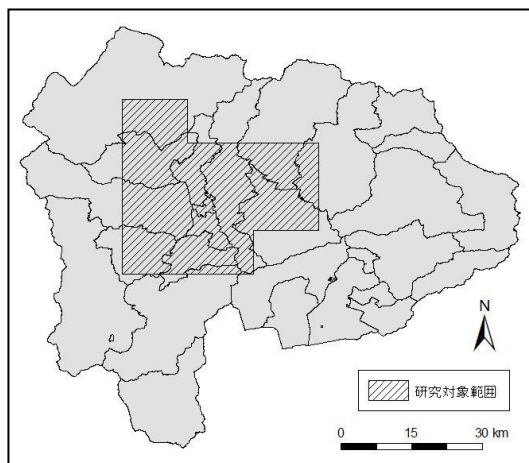


図 1 研究の対象範囲

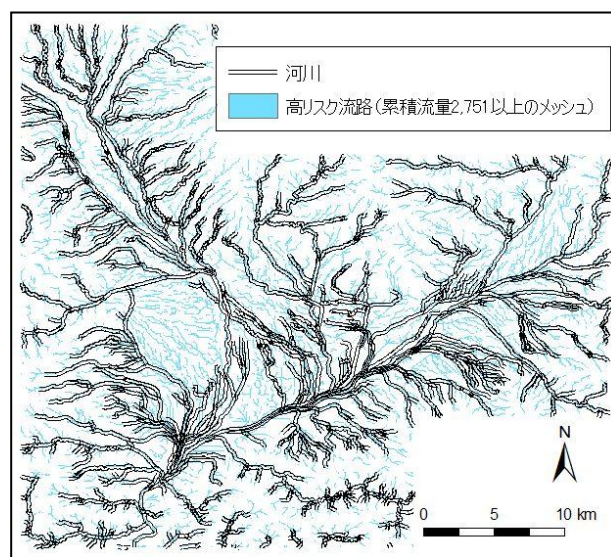


図 2 河川と累積流量 2,751 以上のメッシュ

キーワード 土地利用計画, 浸水, 危険性, 評価, 5m メッシュ

連絡先 〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-117 山梨大学大学院医学工学総合研究部社会システム工学系

T E L 055-220-8598 E-mail : ooyama@yamanashi.ac.jp

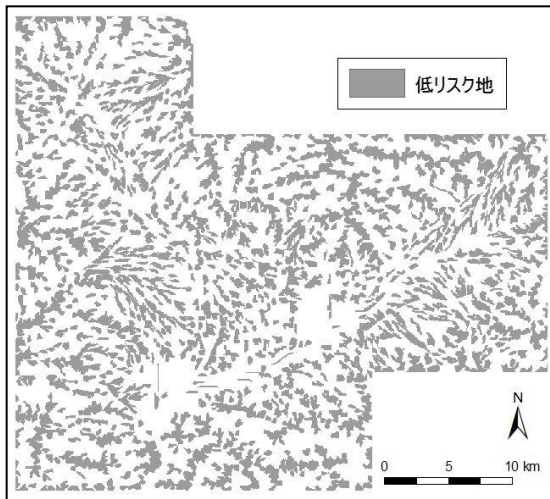


図 3 低リスク地の分布

3. 集水域の作成

(1) 累積流量グリッドの作成

研究の対象範囲は、図 1 に示すように甲府盆地において 5m メッシュの標高標高モデル (DEM: Digital Elevation) が提供されている地域³⁾とする。排水の連続性を保つために ArcGIS の Fill を使用し、DEM から窪地の除去を行った。そして、ArcGIS の Flow Direction を使用し、窪地を除去した DEM から各メッシュの流出する方向を求めた流向グリッドを作成した。さらに、ArcGIS の Flow Accumulation を使用し、流向グリッドから各メッシュに流れこむメッシュの数 (以降、累積流量) を求めた累積流量グリッドを作成した。

(2) 集水域の作成

研究対象範囲内の河川⁴⁾の始点を使用して、累積流量グリッドから河川の始点の累積流量を抽出した。始点の累積流量は河川ごとに異なるため、累積流量と始点数の加重平均を算出し 2,751 と設定した。そして、図 2 のように累積流量グリッドから累積流量 2,751 以上のメッシュを抽出することで、高リスク流路を作成した。そして、高リスク流路の始点を抽出した上で、ArcGIS の Watershed を使用し、流向グリッドと高リスク流路の始点から集水域を作成することで、低リスク地を抽出した (図 3 参照)。

4. 低リスク地と浸水想定区域図の比較

集水域とハザードマップの元となる浸水想定区域図を重ねると図 4 となる。使用した浸水想定区域図は、富士川上流部⁵⁾と笛吹川⁶⁾の浸水想定区域図から最大浸水深を抽出して作成した。

図 4 の浸水深が深い地域でも浸水の危険性が比較的低い地区を検討できるとともに、浸水深が浅くても浸

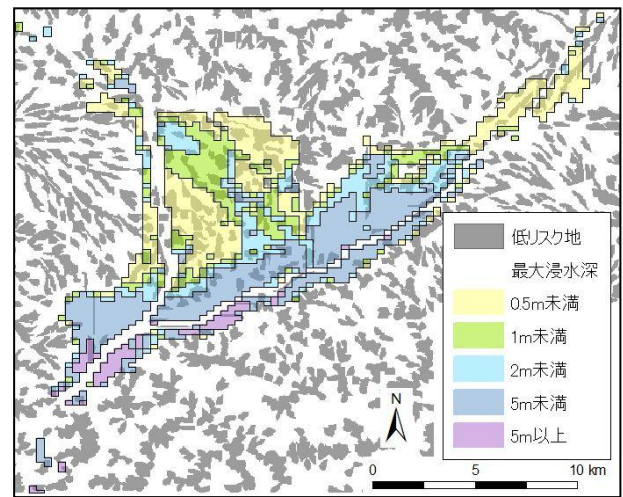


図 4 低リスク地と浸水想定区域図

水の危険性が高い地区を特定することが可能である。現段階では 2 段階評価であるが、累積流量の閾値を変化させることで浸水の危険性を多段階で表現することが可能である。

5. 結論

5m メッシュの DEM を用いて河川の始点の累積流量を閾値とした集水域を作成し、浸水の危険性を 2 段階で表現した。そして、集水域と浸水想定区域図を比較することで集水域による浸水の危険性評価を検討した。

6. 課題

甲府盆地の標高差は小さいため、増水時などでは、浸水の危険性が低いと評価した集水域でも隣接する集水域からの越流によって浸水する可能性がある。

そのため、今後の課題は、浸水の危険性を多段階で表現するための累積流量の閾値を検討すること、集水域の境界を越流する条件を検討することである。

謝辞

本研究を行うにあたり、山梨大学の砂田憲吾教授、市川温准教授、馬籠純助教にご助言頂いた。また、国土交通省関東地方整備局甲府河川国道事務所調査第一課の塚本一三課長、葭澤広好水防企画係長に資料提供頂いた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 氾濫シミュレーション, 最大浸水深, 国土交通省関東地方整備局 甲府河川国道事務所
- 2) 中央市洪水ハザードマップ (洪水避難地図), pp.16-17, 山梨県中央市
- 3) 基盤数値情報 (数値標高モデル) 5m メッシュ標高 甲府地区, 国土交通省国土地理院
- 4) 国土数値情報 (河川) データ 2008 年度水系 山梨, 国土交通省国土計画局
- 5) 富士川水系富士川上流部 浸水想定区域図 (1/2), 国土交通省関東地方整備局 甲府河川国道事務所
- 6) 富士川水系笛吹川 浸水想定区域図, 国土交通省関東地方整備局 甲府河川国道事務所