

都市コンパクト化に向けた水災リスク評価の試み

大同工業大学 正会員 ○鷲見 哲也
 名古屋大学大学院 学生員 小泉 光平
 名古屋大学大学院 正会員 辻本 哲郎

1. はじめに

今後のわが国の人口減少と経済の低成長が予測される中で、拡大した都市の社会基盤の維持コストの確保は困難が予想され、そこで都市のコンパクト化、つまり都市機能や人間活動の領域を集約・限定する事で、様々な都市サービスを効率よく提供し、そのコストを低く維持する、という考え方が示されている。コンパクト化の検討においては、水害リスクの減少・抑制も同時に図れるのであって、流域の都市機能・土地利用配置を再検討するチャンスであるがその基礎的研究は十分ではない。主に低平地都市域において、水害とその対応に必要なコスト、例えば年間に期待される水害による被害額や、それを回避するための治水施設の年間維持コストが現況でどの程度あり、土地利用や市街地利用規制の変更によりどの程度抑制されるのか、ということ算定することができれば、そのほかのコストや便益とあわせて最適な都市のあり方を見出すための、重要な資料とすることができる。水害リスクの高い部分への都市集約を合理的に避ける選択をするためには、期待される年間被災額の空間分布の中で低いところを選択すべきであるし、利用形態によっては、冠水頻度が高く小さい規模の洪水による被害に注目する必要がある。本研究では、こうした検討を行う際の資料として、治水経済調査マニュアルをベースとした災害リスク(期待被害額)分布の算定・提示の方法について、愛知県豊田市の安永川流域において検討し、その結果から読み取れる有用性について議論する。

2. 評価方法 (図-1)

流域を50mグリッドに分割し、まず各グリッドでの諸部門(家屋、家庭用品、事業所および農漁家償却・資産、農作物)の資産額を国勢調査メッシュ統計等からGIS上で与えた。次に、ある降雨規模(超過確率年)での中央集中型降雨波形を外力(流域に一样)とした氾濫計算を行い、最大氾濫水深分布を求めGIS上でグリッド値を与えた。氾濫計算は河川・排水路では1次元不定流、氾濫は2次元の拡散波近似解法としたが、実際の評価には精度の高い解法を採用するとよい。次に治水経済調査マニュアルに従って、水深に応じた諸部門の被害率を諸資産に乗じて当グリッドの被害額とし、全部門合計を当該確率年での被害額とした。そして1年から無限大の確率年(本研究では1.1年から150年)の洪水に対して各々計算し、各々にその確率降雨の発生確率密度を乗じて積分して年間の期待被害額を求めた。

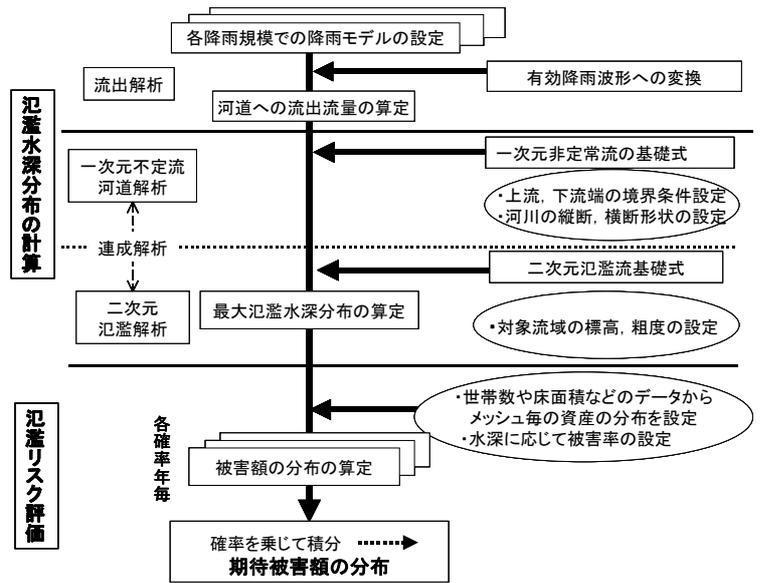


図-1 期待被害額分布の算定方法

当該確率年での被害額とした。そして1年から無限大の確率年(本研究では1.1年から150年)の洪水に対して各々計算し、各々にその確率降雨の発生確率密度を乗じて積分して年間の期待被害額を求めた。

安永川は豊田市の中心市街地を含み、矢作川の右支川にあたる。150年に一度の破堤氾濫想定(河道整備完了後)では、市街地を含め3m以上の浸水域が広く発生すると見られている。現況では河道通水能力は数十年程度の規模しかないが、本研究では仮想的に150年と仮定し、150年については氾濫計算ではなく浸水想定図の浸水深分布から被害額を計算し、これより高い確率年についてはこの被害額分布で代表させた。また150年までは内水氾濫計算で評価した。

キーワード 土地利用, 都市コンパクト化, 治水経済調査マニュアル, リスクマネジメント, 水害

連絡先 〒57-8532 名古屋市南区白水町40 大同工業大学都市環境デザイン学科 TEL:052-612-5571

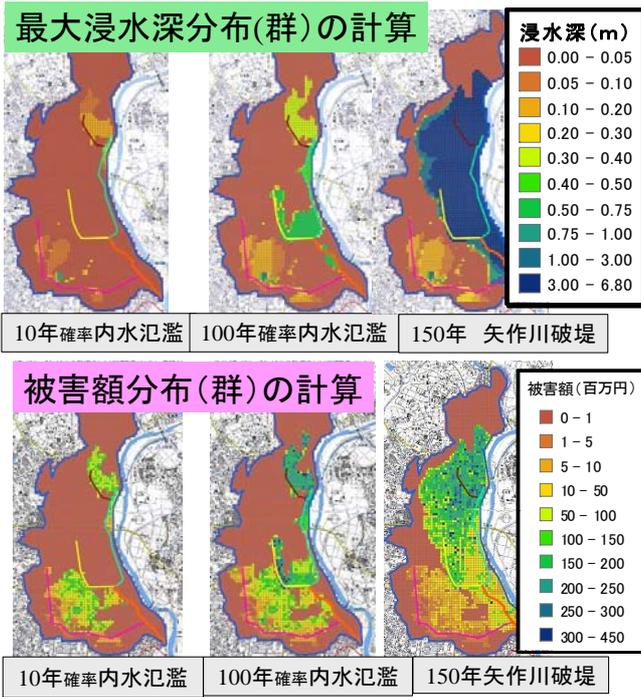


図-2 浸水深と被害額の計算結果（各確率年）

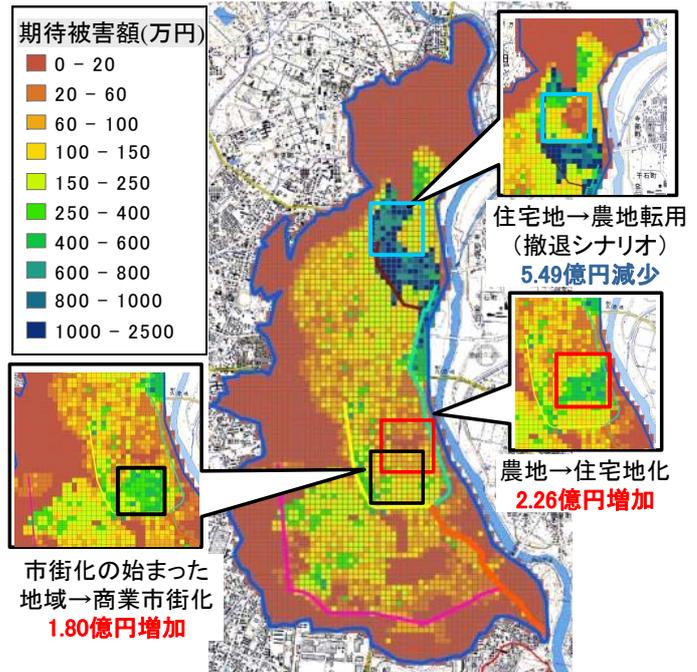


図-3 期待被害額分布と各シナリオによる被害額変化

3. 期待被害額分布と土地利用変更の感度

図-2 によると内水氾濫に対しては浸水深は増えるものの、100年確率まではほぼ決まった地域で氾濫し、特に北部の住宅地は目立つ。また、中部の支川合流部付近は10年以上で浸水が発生するが、この地域は住宅化や商業市街地化に向かっている地域である。図-3は、被害リスク（年間期待被害額）の分布の計算結果である。

流域全体での年間期待被害額合計は約40億円となった(図-4)。同図の確率年を横軸として積分した累積被害額の変化から、150年より右側での被害額の増分、つまり外水氾濫による被害リスクの総額は14億円/年程であるが、図-2からは、市街地全体の冠水となるため、都市構造変化による回避は難しい。一方、50年程度までの被害を抑制すれば、全体の被害リスクが相当下がり、内水氾濫リスクの高い地域への対応が有効である。

都市コンパクト化を想定し、土地利用（資産分布）が変化した場合の感度について見ると、北部の住宅地の500m区画に中部の農地の分布に塗り替えた撤退型シナリオでは5.49億円/年の期待被害額の減少となり、逆に中部（黒枠）に駅周辺の商業地資産分布を塗り替え市街地化したり、農地（赤枠）を北部のように住宅地化する、「誤った集約化」を行うと、2億円/年前後期待被害額が増加する結果となった。

4. おわりに

都市構造の再検討に向けた治水サイドからの情報提供は、こうした方法によりいくつかの側面から便益（リスク回避）を提示でき有効であるが、さらにはさまざまな立場・視点からの評価（例：公共団体、住民・事業者）も可能であり、その有用性について今後考えてゆく。

参考文献

- ・ 清水喜代志：近年の河川流域行政に見る政策課題，土木学会全国大会研究討論会資料，pp. 6-7，2003.
- ・ 建設省河川局：治水経済調査マニュアル，pp. 1-17，pp. 37-56，2000.
- ・ 国土交通省：豊田市中心市街地における200年耐用型街区への再生モデル，pp. 131-155，2004.

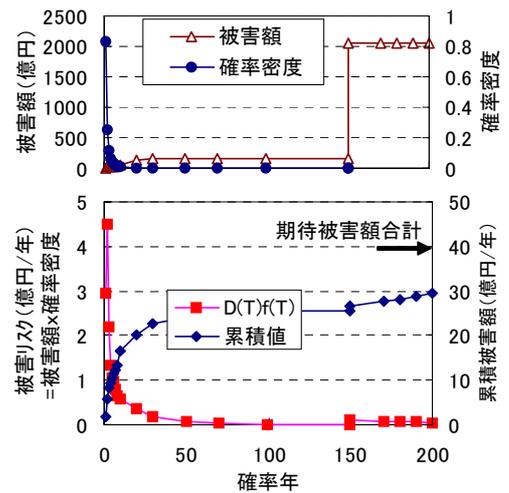


図-4 被害額の確率年分布と累積