

水害対策としての土地利用規制政策の定量評価

熊本大学 工学部 正会員 ○早島健吾
熊本大学大学院 正会員 柿本竜治
熊本大学大学院 正会員 藤見俊夫

1. はじめに

近年の異常気象により、水災害は最も発生頻度の高い自然災害の一つである。我が国の水害に対する防災は、河川の河道改修や貯留ダムの建設等ハード対策が中心であった。しかし、被害を完全に防ぐことは困難であり、今後は被害を最小化するためのソフト対策が有効であると思われる。最近では、行政によるハザードマップの公表や、避難訓練等のリスクコミュニケーションの実施がみられるが、これらの手法は各個人の意識に依存してしまい、確実な効果が得られるとは言いがたい。そこで今回は、ソフト対策の一つである土地利用規制政策を考える。

水害に対する土地利用規制の参考として、イギリスやフランスの例¹⁾がある。両国の土地利用規制は通常の都市計画の体系の中で行われ、国は水害に対処するための基本方針を定めている。これは規制の中だけで完結しておらず、保険制度などの関連する制度と組み合わせられることで実現可能となっている。

一方で、我が国では、土地所有者との権利問題の解決が難しく災害前に規制が行われることは少ない。そのために効果が得られにくいのが現状である。寺本ら²⁾は、土地利用規制を実施した場合の費用便益分析を行い、その適用性を検討している。しかし、検討する地図のメッシュサイズが1 kmと広く、地形特性の考慮が必要な土地利用規制に適用するには粗すぎる。

そこで本研究では、水害危険地区において、土地利用規制を実施した場合の効果を既存の5mメッシュの詳細な土地利用図を用いて定量的に示すことを目標とする。研究の手順としては、2.で対象地区の概要を述べ、3.で様々な再現期間での氾濫解析を行いその結果をもとに被害額を算出する。その後、規制を実施した場合の効果を考察する。

2. 対象地区の説明

本研究の対象範囲は、熊本市の坪井川流域である。対象地区の周辺地図を図1に示す。この地区は過去に何度も水害に見舞われてきたが、既に市街化が進んでおり、熊本城の史跡も存在するため河川拡張ができなかった。そこで、市街部上流の水田地帯を機能的氾濫原として有効利用する坪井川治水緑地事業が提案され、1974年から坪井川周辺に遊水地が新たに整備され始めた。遊水地の整備前後での土地利用図を図2に示す。完成後の1980年以降は大規模な水害被害は発生していない。しかし、内水氾濫による被害は依然として数年に一度起きている。また、再現期間50年以上の降水規模による水害の危険性は残されたままであり、坪井川が氾濫した場合は甚大な被害が想定される。



図1 対象地区(枠内)

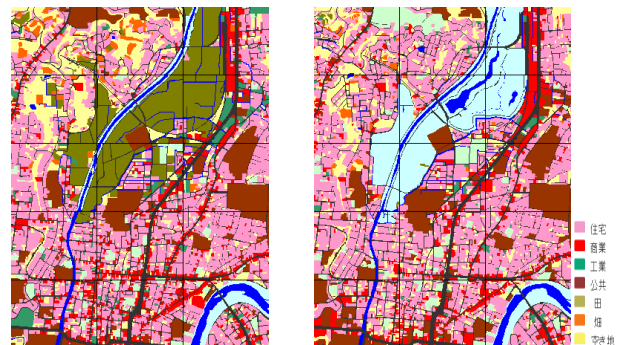


図2 1980年(左), 2005年(右)の5m土地利用図

3. 水害時の被害想定

規制による効果を定量的に表す指標として、被害額を用いる。被害額算出のために、まず遊水地整備前と整備後の状況下での氾濫解析を行い、浸水深データや地形勾配データ、流速データを得る。その後、解析結果と土地利用図を用いて被害額を算出しグラフに表す。

1) 氾濫解析

整備前(1980年)と整備後(2005年)の2地点での氾濫解析を行う。再現期間は5年、10年、20年、50年、100年を想定し、坪井川の整備計画目標である50年未満では内水氾濫、50年を越える場合には内水氾濫に加えて外水氾濫が発生すると仮定する。得られた浸水深データを図化したものを図3に示す。赤色に近いほど深さが大きいことを表している。また各再現期間の浸水域の中で被害額に関係する浸水メッシュを用途ごとに示したものが図4である。

2) 被害額の算出

国土交通省発行の治水経済調査マニュアルに従い再現期間別に被害額を算定する。再現期間を確率換算し、それぞれの被害額をプロットしたグラフを図5に示す。整備後では整備前と比べて、全体的にグラフが左にシフトしており、遊水地整備による効果が確認できる。特に内水被害の減少が顕著であるが、主要要因として浸水域が縮小したことが挙げられる。一方、外水氾濫が発生した場合は依然として被害が大きい。図3と図4を見ると整備後の氾濫域が縮小し、被害メッシュ数が減少している。しかし、被害額に比較的影響を及ぼす商業や住居が主に浸水しており、浸水深が以前より大きくなる地区も存在することから、内水被害ほどの効果は得られない。

4. おわりに

現在、対象地を危険度ごとにゾーニングし、その度合いに応じて事前に開発制限を行うという、イギリスの例を実施しているところである。ここでの危険度とは氾濫水の流体力を表し、浸水深に加えて地形勾配や流速を考慮している。なお、前述した理由から実際にこのような規制を行うのは難しい。事実、

日本では災害後に建築物そのものに関する制限を課すに留まっている。しかし、最悪の事態が起こり得る可能性がある限り、それに応じた対策を考える余地はあると考える。今後は、仮に遊水地整備前の時点での開発規制が行われていた際に、それがもたらす効果を図5のように示し、より被害を減少させるにはどの程度の規制が求められるのかを検証していく。

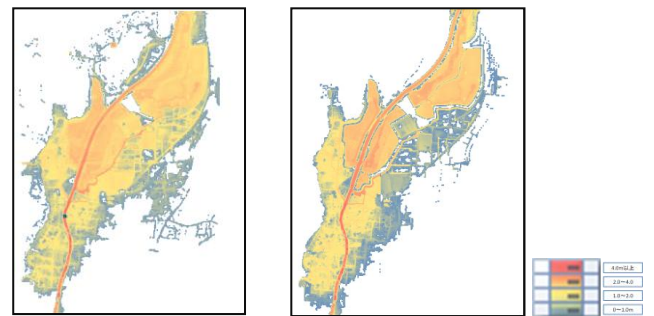


図3 再現期間100年での整備前(左)と整備後(右)の浸水深データ図

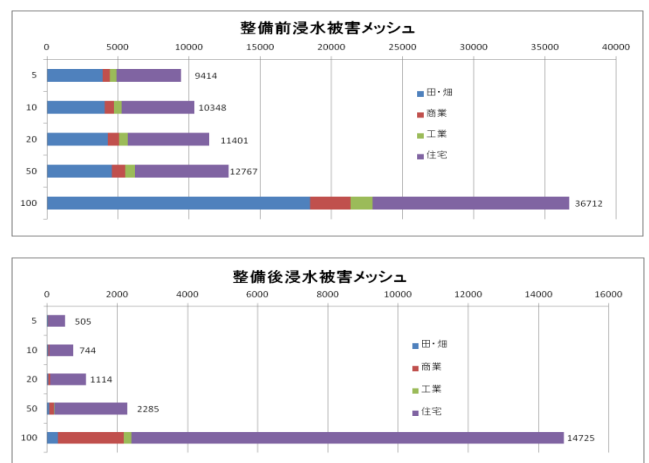


図4 再現期間別の浸水被害メッシュ用途の内訳

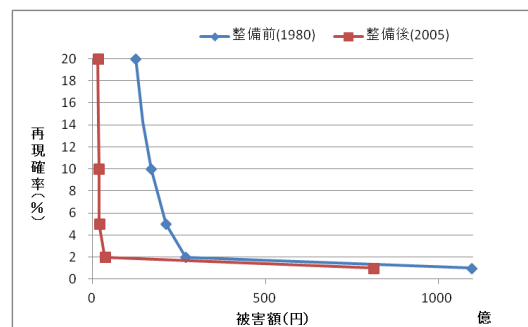


図5 遊水地整備前後での被害額の比較

参考文献

- 1) 吉田恭, 他2名: イギリスにおける水害土地利用規制・誘導と関連諸制度に関する研究, 都市計画論文集 No.45-1
- 2) 寺本雅子, 他3名: 水害危険度に基づく土地利用規制の適用性に関する分析, 土木学会論文集 Vo.20