

水災害危険度に基づく流域管理政策の費用便益評価に関する研究

京都大学	学生員	○	寺本	雅子
京都大学	学生員		沼間	雄介
京都大学	正員		市川	温
京都大学	正員		立川	康人
京都大学	正員		椎葉	充晴

1 はじめに 近年、都市化の進展に伴い都市域における雨水流出量は増加し、下水道網や中小河川網の排水能力を超えたことによる内水被害が発生している。また、国土の狭い日本の都市域には人・資産が過剰に集積しており、都市域に住む多くの住民が依然として水災害リスクの高い地域に住んでいる。

こうした水災害リスクの高い地域において、土地利用や建築物に対する規制を実施した場合、水災害被害は軽減すると期待される。しかしながらその一方で、規制に伴い流域の土地空間の利用は制限されるため、平常時における利便性や快適性が低下するというマイナスの側面もある。では水災害危険度に基づき土地利用規制や建築規制を行うことは、対象地域にとって有益な選択肢となり得るのだろうか。

以上のような観点から、本研究では水災害危険度に基づく土地利用規制・建築規制を実施した際に発生する費用と便益を評価する手法を提案し、実際の地域に適用する。対象とする地域は日本を代表する都市域である大阪・東京地域とする。

2 評価手順 まずはじめに、各規制の基準となる水災害危険度を雨水氾濫解析で評価する。水災害危険度は推定浸水深という形で表現される。次に、対象地域に立地均衡モデルを適用することによって、規制を実施した場合の立地状況を予測する。最後に、規制に伴い発生する費用便益を算出し、比較評価を行う。

3 立地均衡モデル 立地均衡モデルとは、対象とする地域をいくつかの領域(ゾーン)に分割し、各ゾーンごとに住宅地の需給量が均衡するとして、ゾーンごとの地代や世帯数を求めるものである。世帯は自らの効用に影響を与える環境質を考慮し、効用を最大化するように立地しようとする。

4 土地利用規制 本研究で想定する土地利用規制は、床上浸水が予想される地域の住宅地としての利

用を一切禁止するものである。規制が実施されると、地主は自らが所有する土地のうち、水災害危険度の高い地域を住宅地として供給できなくなる。

5 建築規制 本研究で想定する建築規制は、床上浸水が予想される地域において、一階部分の床面が浸水面より高くなるように、かさ上げるものである。この際、地盤面の高さについては変えずに、ピロティ建築のような形態をとるものとする。ある地域が建築規制の対象となると、その地域を所有する地主は、住宅に対して嵩上げ工事を行わねばならない。本研究では、この床の嵩上げ工事にかかる費用を、地主が地代の上昇という形で回収すると仮定する。

6 費用便益評価手法

6.1 世帯・不在地主の費用 規制を行うと、平常時の利便性・快適性が失われ、世帯の効用は低下すると考えられる。この失われた効用が規制に伴い発生する世帯の費用となる。また立地状況の変化により地主の便益についても変化が生じる。立地均衡モデルを用いて、規制を行った際の立地状況を予測し、規制を実施した場合と実施しない場合の供給者余剰の差を規制に伴い発生する地主の費用として算出する。

6.2 水災害被害の軽減による便益 水災害被害額の算出には、水害統計[1]における一般資産等水害被害率(家屋及び家庭用品)を用いる。本研究では、床下浸水が発生する浸水深を0.15m、床上浸水が発生する浸水深を0.45mと定義している。また、各住宅形式ごとに一階部分に居住する世帯の割合を算出し、一階部分に居住する世帯が被害を受けるものとする。再現期間2~500年の降雨事象に対する雨水氾濫解析の結果から、水災害被害額の年間期待値を算出し、規制を実施した場合と実施しない場合との差額を取ることで、水災害被害の軽減による便益を算出する。

キーワード：水災害危険度，流域管理政策，費用便益評価，立地均衡モデル

住所：〒615-8246 京都市西京区京都大学桂CクラスターC1棟、電話：075-383-3363、ファックス：075-383-3360

7 大阪地域における分析結果 大阪の対象地域は寝屋川流域であり、流域の大部分が低平地となっている。このため、広く浅く浸水する傾向がある。

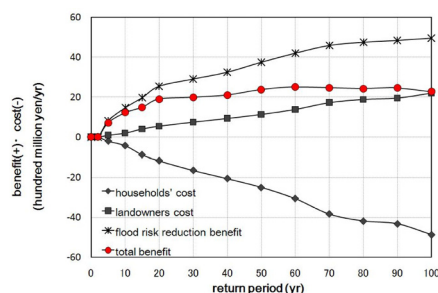


図1 土地利用規制(大阪)

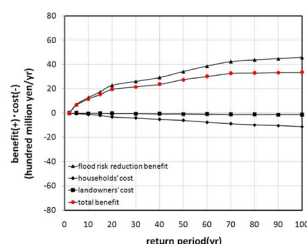


図2 建築規制A(大阪)

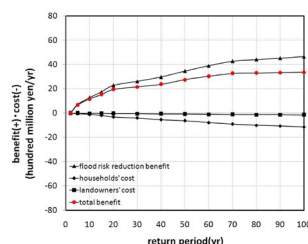


図3 建築規制B(大阪)

本地域を三次メッシュで分割すると196ゾーンとなる。立地均衡モデルおよび費用便益評価手法を流域に適用し、各規制を行った際の費用便益を評価する。この際、建築規制については二通り考えている。東京都中野区の高床式工事助成事業[2]にしたがい、床面を一律0.3m嵩上げする場合を規制A、浸水深に応じて床上浸水を発生させないように規制を行う場合を規制Bとする。図1～図3に結果を示す。

まず、社会的な総便益は土地利用規制と建築規制の両方で、全ての規制レベルについて正となった。次に、土地利用規制と建築規制を比較した場合、頻繁に発生するような軽度の水災害を規制の基準とする場合は、土地利用規制と建築規制との間に大きな差異は見られなかった。しかし、大きな被害が予想されるような水災害を基準とする場合には、建築規制に伴う社会的な総便益が土地利用規制のそれを上回るような結果となった。

8 東京地域における分析結果 東京における対象地域は、東京都河川流域(神田川流域、隅田川流域、石神井川流域、野川等流域、黒目川等流域)である。東京地域では、河川の近くで局所的に浸水する傾向がある。本地域を3次メッシュ単位で分割すると381ゾーンとなる。図4～図6に結果を示す。

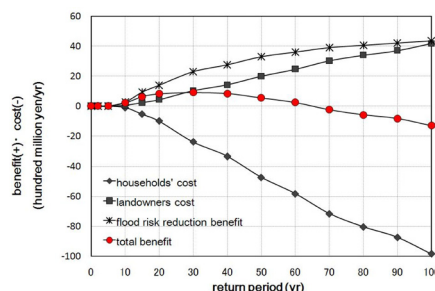


図4 土地利用規制(東京)

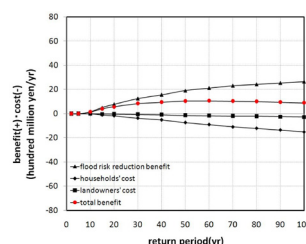


図5 建築規制A(東京)

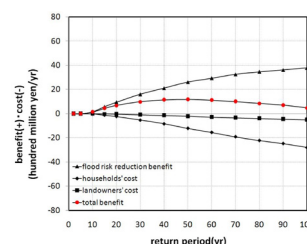


図6 建築規制B(東京)

まず、社会的な総便益について見ると、土地利用規制において、規模の大きな水害に対して規制を行った場合に総便益が負となっている。また、大阪地域と異なり建築規制AとBの間に差異が見られる。これは、東京地域では深く浸水する地域が多数出現するためである。

9 結論 本研究では、各規制に伴い発生する費用便益を評価する手法を提案し、大阪・東京の両地域に適用した。その結果、以下のことが分かった。まず地域間の比較を行うと、浸水状況や、住民の立地行動パターンの相違によって、規制がもたらす影響は異なっている。次に土地利用規制と建築規制の比較をすると、頻繁に起こるような水災害を基準に規制を行う場合には、両規制間に大きな差異は見られなかった。ところが、大きな水災害を基準として規制を行う場合には、建築規制による総便益が土地利用規制によるそれを上回る結果となった。これらのことから、比較的小さな降雨に対しても床上浸水が発生するような地域においては土地利用規制を行い、ある程度大きな降雨で床上浸水が発生するような地域に対しては建築規制を行うといった、両者を組み合わせた規制を行うことも考えられる。

参考文献

- [1] 国土交通省河川局：平成14年度水害統計，2004。
- [2] 東京都中野区：高床式工事助成事業の実施について <http://www.city.tokyo-nakano.lg.jp/015/d13200021.html>