

水災害危険度に基づく建築規制政策の費用便益評価に関する研究

京都大学大学院 学生員 ○ 沼間雄介
 京都大学大学院 正員 市川 温
 京都大学大学院 正員 堀 智晴
 京都大学大学院 正員 椎葉充晴

1 はじめに 近年、大河川から中小河川網や下水道網への流入量の増加に伴い、その排水能力を超えたことによる内水氾濫が発生している。そこで、防災上望ましい土地利用形態を実現することが重要であると考え、流域管理の一方策として水災害危険度に基づいた建築規制について考える。具体的には、床上浸水による被害の発生が予想される区域について、一階部分の床面をピロティ建築のような形で嵩上げすることを想定している。

仮に床の嵩上げを行った場合、水災害による被害は軽減される。しかしそれに伴い発生する費用を、地主が地代の上昇という形で回収すると仮定すると、世帯の効用は低下すると考えられ、平常時の便益が失われる。それでは水災害危険度に基づく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寝屋川流域を対象に、水災害危険度に基づく建築規制を行う際に発生する費用便益を評価することで、建築規制政策の妥当性について検討することを目的とする。

2 立地均衡モデル 本研究では、規制下の状態を表す仮想的な市場を評価する必要があるため、土地の需要と供給からなる市場の均衡状態を表現する立地均衡モデルを対象地域に適用する。立地均衡モデルとは、立地選択主体が効用に影響を与える種々の環境質を考慮し、自らの効用を最大化するように立地選択を行った際の住宅地需要量の均衡関係から、均衡点における地代及び立地量を求めるものである。

3 建築規制手法 本研究では建築規制手法として、建物の一階部分の床の嵩上げを考えている。その際、東京都中野区が実施している高床式工事助成事業を参考とする。推定浸水深と嵩上げ高の関係、またその工事費用を表1に示す。

表1 推定浸水深と嵩上げ高の関係と工事費用

推定浸水深 h (m)	嵩上げ高 (m)	工事費用 (万円/m ²)
$0.00 \leq h < 0.45$	0.0	0
$0.45 \leq h < 0.75$	0.3	3.5
$0.75 \leq h < 1.05$	0.6	7.0
$1.05 \leq h < 1.35$	0.9	10.5

氾濫計算モデル[1]を用いて、2～500年までの各再現期間の降雨イベントごとに豪雨時の推定浸水深を算出する。推定浸水深に応じて、嵩上げを行った時の対象ゾーン数とその嵩上げ高を図1に示す。

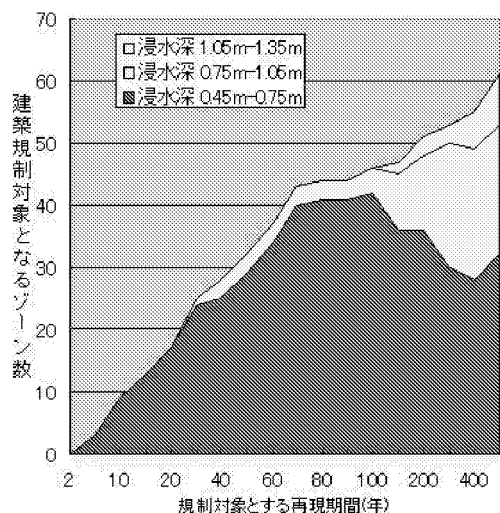


図1 高床化を行うゾーン数

本研究では、対象地域をおよそ1km四方の大きさの区画に分割し、その区画をゾーンと呼んでおり、寝屋川流域には196個のゾーンが存在している。

4 便益評価手法

4.1 世帯・不在地主の便益 建築規制政策に伴い発生する工事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と、世帯の効用は低下する。この失われた効用が建築規制政策による負の便益となる。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、建築規制を行ったときの立地状況を推定し、建築規制を実施した場合と実施しない場合の効用の差を建築規制政策の負の便益として算出する。

4.2 水災害被害額の軽減による便益 本研究では松下[2]の手法を参考とし、水害統計[3]における一般資産等水害被害率（家屋及び家庭用品）を用いて水災害被害額を算出する。つまり、被害は家屋及び家庭用品に関してのみ考えている。建築規制を実施した場合と実施しない場合の水災害被害額の差を建築規制政策の正の便益として算出する。この際、立地均衡モデルによる現況再現の立地状態における水災害被害額と比較している。これは現況・現況再現について、それぞれ年期待被害額を算出すると、現況再現における被害額が約15億円程度小さくなっているため、建築規制政策によりもたらされる正の便益を正しく比較評価することができないからである。つまり、正の便益は本研究で示したものよりも大きな額となる可能性がある。

5 便益の比較評価 以上の手法を用いて、2～500年の再現期間における降雨イベントに対して建築規制を行った際に発生する便益を図2に示す。また、2～60年の規制対象再現期間については数値も表2に示す。

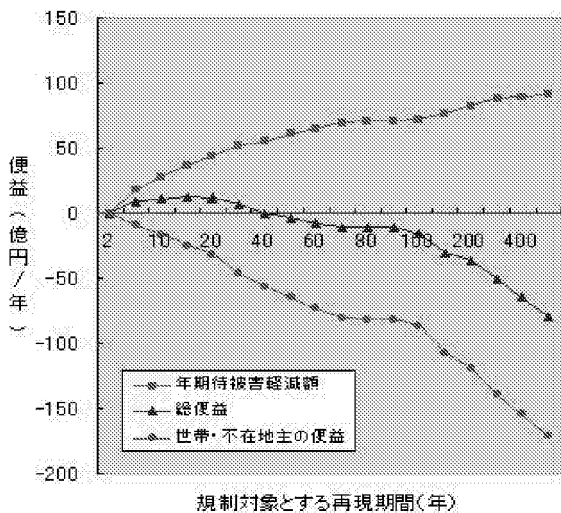


図2 便益の比較評価

図2によると、建築規制の対象とする降雨イベントが再現期間15年の時に総便益は最大となり、再現期間40年付近でおよそ0となっていることがわかる。それ以降、負の便益が正の便益を上回っている。これ

は、建築規制の対象とする降雨イベントを大きなものとする事で、床の嵩上げを行うゾーン数とその嵩上げ高が増加し、負の便益が正の便益と比較して大きくなるためである。

表2 規制対象再現期間2～60年の各便益の算出結果

規制対象とする再現期間(年)	全世界の便益(億円/年)	不在地主の便益(億円/年)
2	0	0
5	-7.63	-0.86
10	-15.46	-1.49
15	-22.57	-2.10
20	-28.98	-2.61
30	-42.08	-3.72
40	-51.17	-4.58
50	-59.32	-5.40
60	-66.58	-6.07

規制対象とする再現期間(年)	水災害年期待被害軽減額(億円/年)	総便益(億円/年)
2	0	0
5	17.75	9.26
10	27.76	10.82
15	37.00	12.33
20	43.83	12.23
30	52.32	6.52
40	55.35	-4.00
50	60.53	-4.20
60	64.86	-7.80

6 終わりに 本研究では寝屋川流域を対象に立地均衡モデルを適用し、水災害危険度に基づく建築規制政策を行った際の便益を仮想的に算出し、その費用便益評価を行うことで、建築規制政策の妥当性について検討した。その結果、都市化の進んだ寝屋川流域のような地域においても、建築規制政策は有効な一方策となり得ることが分かった。今後の課題としては、床の嵩上げ基準の設定方法について見直し、どのように規制をかければ効果的か検討することが考えられる。

参考文献

- [1] 川池健司:都市における氾濫解析法とその耐水性評価への応用に関する研究,京都大学博士論文,2001.
- [2] 松下 将士:水災害危険度に基づく土地利用規制政策の定量的評価に関する研究,京都大学修士論文,2005.
- [3] 国土交通省河川局:平成14年度水害統計,2004.