

# 都市洪水に対する適応策導入による被害額削減の評価 —タイ・コンケン市における地価式の推定に基づいて—

日本大学 学生会員 ○瀧川 大樹 日本大学 正会員 菊池 浩紀  
日本大学 学生会員 積田 典泰 日本大学 正会員 福田 敦

## 1. はじめに

近年、地球温暖化の影響と考えられる異常気象が世界各地で多発している。特に、東南アジアの都市では、洪水が頻発しており、都市生活に大きな被害をもたらしている。この状況は急速には改善されず、長期に渡って発生すると考えられるため、今後の対策を評価するために、都市洪水による被害額を的確に把握する必要がある。

そこで本研究では、近年洪水が頻発しているタイ東北部の中心都市であるコンケン市を対象として、洪水の発生による浸水面積に基づいて被害削減額の推定を行い、適応策を実施した場合の効果を評価することを目的とする。

## 2. 既存研究の整理

山下ら<sup>1)</sup>は、バンコクを対象に道路利便性の低下に関する推計手法の確立および道路ネットワークの浸水対策を行った際の被害軽減効果を推計している。結果として、浸水域が広がるにつれて道路利便性が低下することを明らかにしている。Sawadaら<sup>2)</sup>は、タイの企業に対するアンケート調査およびプロジットモデルによる分析を通じて、企業に対する洪水の影響を示している。その結果、洪水発生後には、浸水リスクを20%程度考慮して立地選択を行っていることを明らかにしている。また、Wongsaら<sup>3)</sup>は、バンコクを対象として、洪水発生時における排水システムの分析結果から洪水問題に対する適応策の提案を行っている。

## 3. 研究の方法

### 3.1 被害額の推定方法

本研究では、まず、コンケン市における洪水による浸水の面積割合を説明変数に含む地価式を推定する。次に、その推定した式に基づいて洪水による浸水が発生する場合としない場合の地価総額の差から被害額を推定する。さらに、適応策として土地利用規制を行い浸水

面積が減少することを仮定し、その場合の被害額を推定し、評価を行う。

### 3.2 洪水発生確率の推定

洪水による浸水は、コンケン市を50ゾーンに分割した上で、浸水の発生確率を2005年から2016年の12年間分の統計データを用いてゾーン別に求めた。なお、浸水が発生した回数を年数で除したものを洪水発生確率と定義した。

### 3.3 適応策の設定

2017年に公表された土地利用計画において初めて洪水対策の観点からChi川流域等で土地利用規制が導入された。本研究では、計画されている土地利用規制を適応策として取り上げ、実施されたゾーンでは浸水面積割合が減少すると仮定した。コンケン市におけるゾーン別洪水発生確率および開発規制区域を図-1に示す。

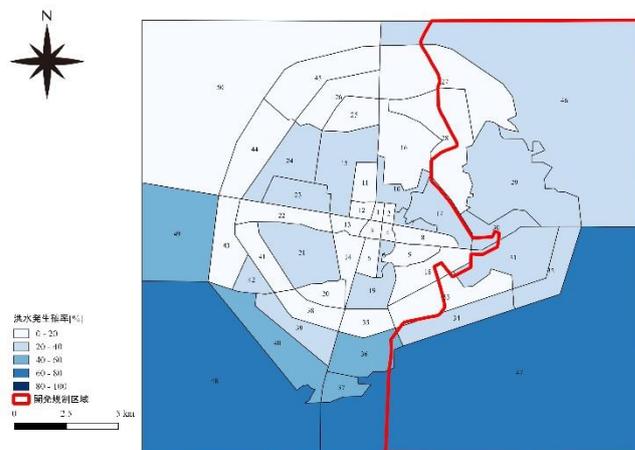


図-1 洪水発生確率および開発規制区域

## 4. 地価式の推定

### 4.1 地価データの収集

タイ政府が公表している地点ごとの地価データから任意の100地点を取得した。また、各地点における地価式の説明変数として、中心市街地からの距離、幹線街路までの距離、洪水発生時の浸水面積割合、公共交通までの距離、400m圏内の施設の有無の5つを設定した。

キーワード: 都市洪水, 被害額, 地価推計, 適応策, 土地利用規制

連絡先 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 739C TEL 047-469-5355 E-mail : [csta17009@g.nihon-u.ac.jp](mailto:csta17009@g.nihon-u.ac.jp)

## 4. 2 地価式の推定

前節で述べた変数を説明変数、地価を被説明変数として重回帰分析によって地価式の推定を行った。説明変数の選択を行い、浸水面積割合、都市核からの道路距離、公共交通までの道路距離の3つを選択した。なお、距離は対数値とした。地価式の推計結果を以下の表-1に、推計した地価式を式(1)に示す。

表-1 重回帰分析結果

	Coef.	t-stat	p-stat	Sig
$\beta_0$	8.418	57.537	$3.265 \times 10^{-76}$	***
$\beta_1$	-1.482	-3.589	$5.252 \times 10^{-4}$	***
$\beta_2$	-0.814	-9.084	$1.381 \times 10^{-14}$	***
$\beta_3$	-0.222	-5.598	$2.056 \times 10^{-7}$	***
Adj.R <sup>2</sup>	0.836			
N	100			

$$\log y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 \log x_{2i} + \beta_3 \log x_{3i} + \varepsilon_i \quad (1)$$

$y_i$ : ゾーン*i*の地価,  $\beta_k$ :  $k$ 番目の変数のパラメータ ( $k=1$ : 浸水面積割合,  $k=2$ : 都市核からの道路距離,  $k=3$ : 公共交通までの道路距離),  $x_{ki}$ : ゾーン*i*の*k*番目の説明変数

また、実測値および推計値の地価の散布図を図-2に示す。自由度修正済み決定係数は、0.8819となり、良好な結果が得られた。

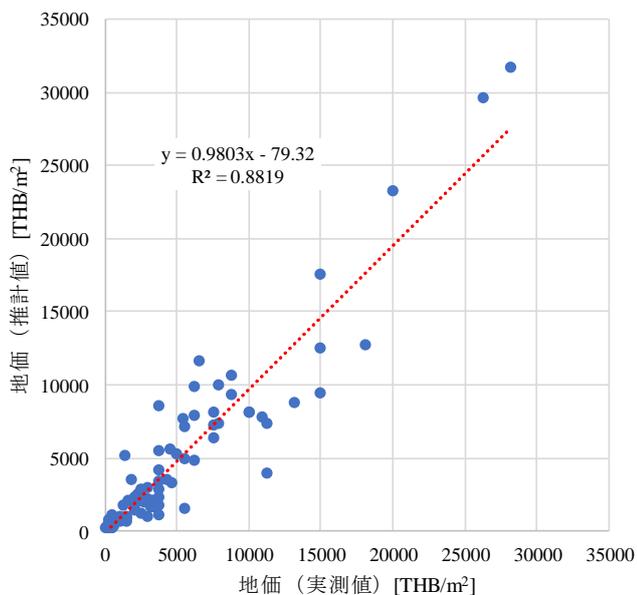


図-2 実測値および推計値の散布図

## 5. 土地利用規制による被害額削減の評価

洪水による浸水面積の割合が地価に与える影響を把握するために、推定した地価式を用いて都市開発規制

区域における洪水の影響および浸水面積割合が減少する場合の地価を算出し、現在の地価との比較を行った。その結果、都市開発規制の範囲が大きく、洪水の浸水による影響が大きいゾーンほど地価の差が大きくなった。また、総地価の差は、約29億パーツとなり、適応策実施前の総地価(約370億パーツ)と比較して約8%増加したため、都市開発規制を行うことで被害額が小さくなることが示された(図-3)。

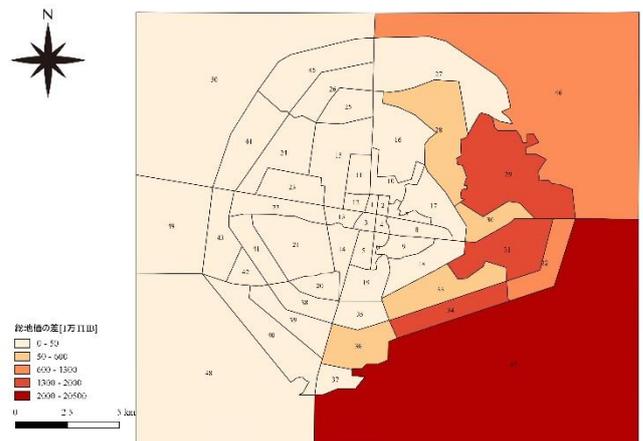


図-3 総地価の差

## 6. おわりに

本研究では、タイ・コンケン市を対象として、地価式の推計を行った。さらに、洪水の発生による浸水面積に基づき被害額の推定を行うために、適応策を実施した場合と現在の地価との比較を行った結果、総地価の差は約29億パーツと推定され、都市開発規制を行うことで洪水による被害額が現状の地価に対して約1割軽減されることが明らかとなった。

今後の課題として、他の適応策を実施した場合の被害額を推計し、各適応策実施による効果を比較する必要がある。

## 参考文献

- 1) 山下優輔, 中村晋一郎, 杉本賢二, 林良嗣, 2011年タイ洪水における道路交通利便性の推計と対策評価手法の検討, 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol. 73, No. 4, pp. I\_201-I\_206, 2017.
- 2) Sawada Y, Nakata H, Sekiguchi K., Natural Disasters, Land Price, and Location of Firms: Evidence from Thailand, RIETI Discussion Paper Series 14-E-029, pp. 1-36, 2014.
- 3) Wongsas S, Vichiensan V, Piamsa-nga N, Nakamura S, Urban Flooding and Adaptation to Climate Change in Sukhumvit Area, Bangkok, Thailand, Green Energy and Technology, 2019.