

F1-5

都市洪水による被害額の推定
ータイ・コンケン市における地価式の推定に基づいてー
Estimation of Damage Cost by Urban Flood
-Based on Estimation of Land Price in Khon Kaen City, Thailand-

○瀧川大樹¹, 菊池浩紀², 積田典泰¹, 福田敦²

*Taiki Takigawa¹, Hiroki Kikuchi², Noriyasu Tsumita¹, Atsushi Fukuda²

Abstract: In recent years, many floods have been occurring frequently in Southeast Asia. These have been affording huge damage to urban activity. For the reason, to evaluate future countermeasures, it is necessary to estimate the actual damage costs due to urban flood. Therefore, in this study, the land price formula was estimated by using the hedonic price method. Based on the formula, the total land price with the flood occurrences has been estimated in Khon Ken city, Thailand as a case study. As a result, land price gap gets bigger where the zone floods occur frequently. And then, the damage costs have been becoming larger.

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, 洪水の発生を含む地価式を推定し, その推定した式に基づいて洪水の発生がある場合と無い場合の地価総額を比較し, 被害額の推定を行うことを目的とする.

2. 既存研究の整理と本研究の方法

Meeyaen^[1]らは, コンケンに存在する Chi 川流域の最大水位を解析するための数理モデルを開発し, 分析を行っている. Chi 川は, 洪水の影響によって周辺の運河から水が流入することもあり水位が大幅に上昇し, 深刻化すると道路の利用も困難になる可能性があるとして述べている.

また, 地価推計に関する研究では, Rosen^[2]は, 地価や住宅価格等を目的変数とし, これを説明する社会資本を変数とする市場価格関数を重回帰分析によって推定し, 社会資本の価値を評価する手法であるヘドニック価格法の理論的基礎を形成している.

これらの既存研究を基に, 本研究では簡易的なヘドニック価格法を使用し, 洪水被害が深刻であるコンケン市を対象に地価推計を行った. さらに, 算出した結

果を用いて, 洪水が発生している現状と洪水が発生しない場合を比較し, 洪水による被害額を推定した.

3. コンケン市における洪水発生の状況の把握

コンケン市では, 雨季に豪雨による洪水が頻発し, 都市活動の盛んな中心部の多くの地域においても洪水による浸水が発生している. その際, 道路や居住地も浸水し, 交通ネットワークや人々の生活に大きな影響を与えている. はじめに, 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 Figure 1 にまとめた. なお, 本研究では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.

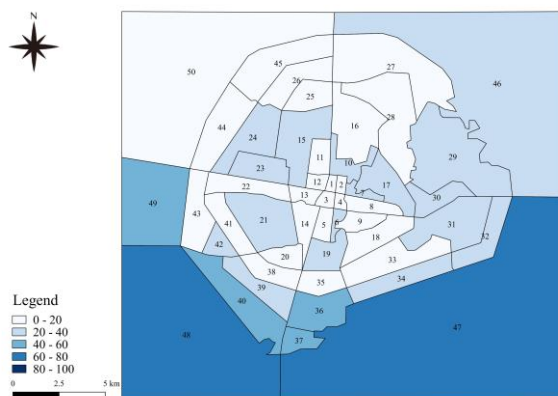


Figure 1. Probability of Flood Occurrence in Khon Kaen

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. このデータには, 座標データが含まれており, 各地点における地価式の説明変

1 : 日大理工・院 (前)・交通 2 : 日大理工・教員・交通

数として、中心市街地からの距離、幹線街路までの距離、洪水発生時の浸水深さ、400m 圏内の施設の有無を地図上における計測や統計資料の値に基づいて収集した。

4-2 パラメータの推定

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。さらに、散布図行列によるグラフを明示することで、地価と説明変数との関係が対数関数型であるということが明らかとなった。次に変数選択を行い、地価に強く相関がある変数の3つが選択され、これらの説明変数と地価を被説明変数として重回帰分析を行い、地価と説明変数の関係を推定した。分析結果及び推計式を以下の Table 1 および式 (1) に示す。

Table 1. Result of Multiple Regression Analysis

	Coef.	t-stat	p-stat	Sig
β_0	8.538	66.387	4.946×10^{-82}	***
β_1	-0.011	-3.617	3.538×10^{-9}	***
β_2	-0.834	-10.744	4.748×10^{-4}	***
β_3	-0.220	-6.503	3.787×10^{-18}	***
Adj.R ²		0.868		
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, β_k : k 番目の変数のパラメータ ($k = 1$: 洪水発生確率, $k = 2$: 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

実測値と推計値の地価の散布図を Figure 2 に示す。グラフ中では、各値のばらつきが小さいため、推定した地価式は現実的な値を推計することが可能であると推測される。

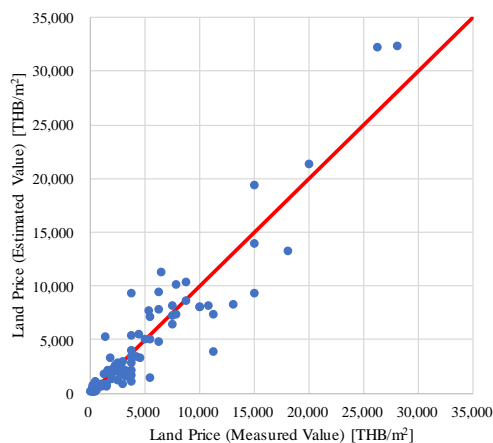


Figure 2. Scatter Plot of Measured and Estimated Value

5. 地価式に基づく被害額の推計

洪水発生確率が地価に与える影響を確認するために、推定した地価式によって、現状の地価と全てのゾーンにおいて洪水発生確率が 0%である場合の地価を算出し、その差を求めた。この時、浸水するゾーンは道路距離は最短経路ではなく、迂回したルートを通るため、洪水が発生しない場合と比較して道路距離が増加する。結果として、対象面積が約 500km²に対して総地価は、現状が約 4,600 億バーツ、洪水無しの場合が約 3,500 億バーツとなった。そして総地価の差は、約 1,100 億バーツとなり、洪水が発生することでその土地の価値が大きく損なわれることが明らかとなった。次に現状と洪水が発生しない場合のゾーン別地価の差を Figure 3 に示す。図からわかるように、洪水発生確率が大きいゾーンほど地価の差が大きく、郊外の方が経路が限られているため道路距離が増加し、地価が減少した。

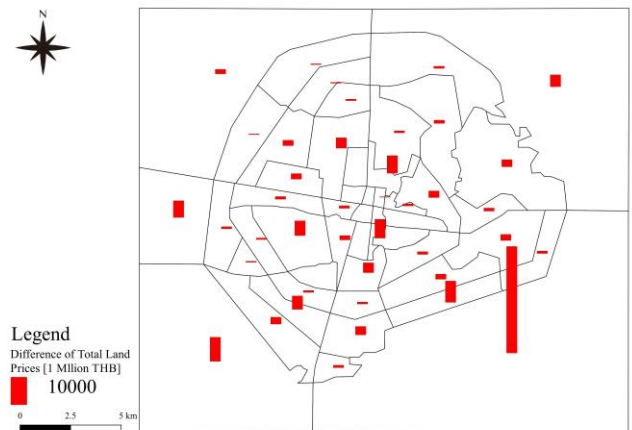


Figure 3. Difference of Total Land Prices

6. おわりに

本研究では、ヘドニック価格法を用いてコンケンの地価推計を行い、洪水の発生の有無における地価の比較を行った。その結果、被害額は約 1,100 億バーツと推定され、洪水による被害が甚大であることを明らかにできた。

7. 参考文献

- [1] Kantima Meeyaen, Pattarawit Polpinit, Mathematical Modeling for Flood Forecasting in the Chi River: AmphurMuang, Khon Kaen, Thailand Case, ICCSIT 2011, pp.42-46, 2011.
- [2] Sherwin Rosen, Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition, Journal of Political Economy., 82, pp.34-55, 1974.