

ヘドニック・アプローチを用いた河川流量増加便益の算出方法に関する研究

筑波大学大学院 学生会員 ○小沼 良輔, 筑波大学大学院 学生会員 有木 吾郎
筑波大学システム情報系 正会員 白川 直樹

1. 諸言

現代の都市河川の抱える問題の改善策の1つとして、河川流量の増加が挙げられる。この便益の算出方法として、厚生労働省は、水不足の軽減による被害減少額を直接算出する手法を用いている。しかし、この方法では流量増加がもたらす便益をすべて考慮できていないという問題がある。

一方、環境価値の経済評価の方法として「ヘドニック・アプローチ」という手法がある。これは、非市場財の価値が代理市場の価格（土地市場の地代など）に資本化するという仮説に基づき、非市場財の変化による代理市場の価格への影響分をその評価値とする方法である。現在、都市内を流れる河川の流量に着目してヘドニック・アプローチを用いた研究が行われているが、都市内部の要因だけでは評価できていない部分が存在している。そのため、都市間の違いを新たな要因として考慮する必要がある。本研究は、その要因を説明するための回帰式を作成することを目的とする。

2. 評価方法

2. 1 対象地域

本研究では、東北地方の1級河川（12河川）を対象として調査を行った。また、各河川に対し流域を代表する都市を設定した。これは、流域内における人口最大都市と定義した。

2. 2 回帰式の導出

各都市の地価について社会特性と環境水準で説明できない要因を都市係数と定義して、以下の方法で説明変数と目的変数を算出し、重回帰分析を行うことにより都市係数についての回帰式を導出した。

① 目的変数（都市係数）の算出

地価公示・都道府県地価調査による各都市の地価を目的変数とし、また説明変数として、最寄り駅までの距離、中心駅までの所要時間、ガス設備の有無、

下水道設備の有無に、都市ダミーを加えて重回帰分析を行った。関数形は、以下の(1)式に示す線形関数を選択した。ここで、都市ダミーの回帰係数（都市係数）は、その都市の基準となる地価を表し、都市間の地価の差を説明しているため、それを第2段階の重回帰分析に用いる目的変数とした。ただし、変数を無次元化するために以下の(2)式で標準化を行った値を使用した。

$$y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{j=1}^{m-1} b_j z_j \quad (1)$$

y : 目的変数
 a_i : 回帰係数
 n : 説明変数の数($n = 4$)
 b_j : 都市係数
 m : 都市数($m = 12$)
 a_0 : 切片
 x_i : 説明変数
 z_j : 都市ダミー(0or1)

$$X' = \frac{X - \bar{X}}{\sigma} \quad (2)$$

X' : 標準化した値
 $\bar{X}$: 平均値
 X : 元のデータ
 σ : 標準偏差

② 説明変数の算出

財政力指数や病院の病床数、刑法犯認知件数などの都市の特徴を表す25の指標を用いて主成分分析を行った。これにより得られた主成分のうち、寄与率の累計が90%を超えるまでの主成分を、都市係数についての回帰式に用いる説明変数とした。

③ 重回帰分析

①の都市係数を目的変数、②の主成分を説明変数として、(3)式の線形関数を用いて重回帰分析を行うことにより都市係数の回帰式を導出した。

$$b_j = b_0 + \sum_{i=1}^n c_i x'_i \quad (3)$$

b_j : 都市係数
 c_i : 回帰係数
 n : 説明変数の数($n = 5$)
 b_0 : 切片
 x'_i : 説明変数

キーワード ヘドニック・アプローチ, 重回帰分析, 主成分分析

連絡先 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1 筑波大学白川直樹研究室 TEL. 029-853-5138 E-mail : s1520871@u.tsukuba.ac.jp

2. 3 推定値の算出

導出した回帰式に，説明変数を代入した値を都市間の違いの推定値とする．また，この結果と都市係数を比較する．

3. 結果と考察

3. 1 目的変数（都市係数）の算出

重回帰分析により算出した都市係数を表 1 に示す．すべての都市係数が正の値となる様に酒田市を基準とした．決定係数 R² は 0.66 となり，やや高い精度の結果が得られた．しかし，三沢市，大館市，由利本荘市，鶴岡市において t 値が低く，地価に与える影響が小さいことがわかった．

3. 2 説明変数の算出

主成分分析により得られた結果から，寄与率の累計が 90%を超える，第 5 主成分までを説明変数と使用した．また，それぞれの主成分について，それらに大きく影響する元の変数から，第 1 主成分から第 5 主成分までを，それぞれ都市度，発展途上度，過疎度，田舎度，高齢社会度と定義した．

3. 3 回帰式の導出

都市係数について重回帰分析を行った結果を表 2 に示す．決定係数 R² は 0.94 となり，精度の良い結果が得られた．発展途上度，高齢社会度の回帰係数は負の値となり，都市係数に対してマイナスに働く結果となった．また，都市度と田舎度以外の回帰係数において t 値が低く，都市係数に対する影響力が弱いことが分かった．

3. 3 都市係数と推定値の比較

回帰式により算出された各都市の推定値と，都市係数を標準化した値を図 1 に示す．この結果から，盛岡市や秋田市，弘前市などでは都市係数に対して推定値が過大評価しており，仙台市や郡山市，大館市などでは過小評価する結果となった．また，各都市の残差の絶対値うち，最も小さいもので八戸市の 0.01 であったのに対し，最も大きいものでは弘前市の 0.30 となった．

4. まとめ

本研究により以下の結果を得られた．

- 1) 東北地方の 12 都市において，都市間の地価の差として都市係数を導出した．この結果，仙台

市で最大，鶴岡市で最少の値となった．

- 2) 今回導いた 5 つの主成分を用いた結果，都市係数を精度よく推定することができた．

表 1 都市係数の結果

都市名	都市係数 (×10 ³) [円/m ²]	t 値	都市名	都市係数 (×10 ³) [円/m ²]	t 値
弘前	8.70	1.67	郡山	28.88	5.49
三沢	5.27	0.69	大館	2.22	0.39
八戸	23.10	4.27	秋田	18.59	3.59
盛岡	26.90	6.00	由利本荘	1.89	0.38
大崎	7.88	1.57	酒田	0.00	—
仙台	71.73	13.50	鶴岡	0.00	0.00
決定係数 R ²			0.66		
標本数			266		

表 2 都市係数についての分析結果

変数名	回帰係数	t 値
第 1 主成分 都市度	0.26	12.55
第 2 主成分 発展途上度	-0.03	-0.63
第 3 主成分 過疎度	0.05	0.90
第 4 主成分 田舎度	0.14	2.30
第 5 主成分 高齢社会度	-0.00	-0.02
決定係数 R ²	0.94	
標本数	12	

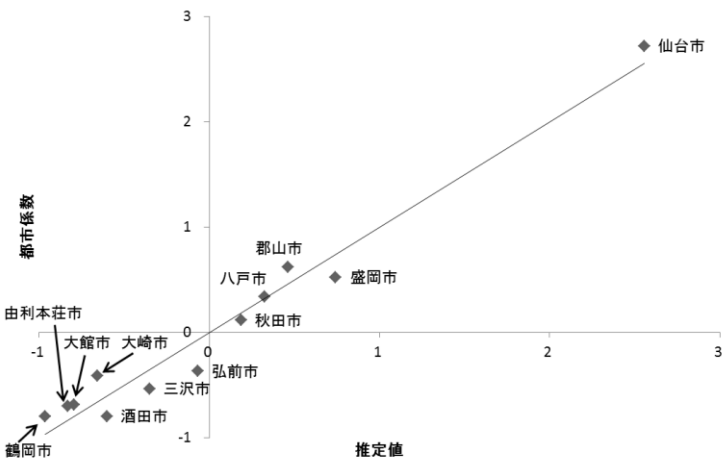


図 1 推定値と都市係数の比較