ヘドニックアプローチによる公益施設の評価手法に関する研究

EVALUATION ON PUBLIC WELFARE FACILITIES USING HEDONIC APPROACH

唐鎌 新——* 1

石坂公一——* 2

キーワード：
ヘドニックアプローチ, 公益施設, 価値評価, 地価データ

Keywords：
Hedonic approach, Public welfare facilities, Evaluation, Land price

Arata KARAKAMA —— * 1

Koichi ISHIZAKA —— * 2

The vagueness among evaluating public welfare facilities was a crucial issue in planning and administrating facilities. By using hedonic approach, we have succeeded to measure public value from land price. From this result, the tendency toward value of facilities was demonstrated. This leads to the fact that the administration should invest funds where collects many spectators, and software to gather them must be developed.

1. はじめに

近年わが国では、公益事業に対する税金の使い方への疑問が多く出されるようになってきている。その原因には公益事業の持つ社会資本的な価値や文化的財産としての価値を適切に評価する事が困難であること、公益事業の展開に当たっての意思決定プロセスに不透明さが存在すること、また市民に対する説明責任が十分には果たされて来なかったことなどが影響していると考えられる。これらを背景に現在では、公益事業の正当性の評価と情報公開が強く求められるようになってきている。例えば、文化事業は経費削減の対象とされやすい事業であるが、市民の生活を豊かにし、市民の財産である文化の維持や保存に重要な役割を果たしていることも多い。このような事業の継続を図るためには市民に事業の意味や効果を説明し事業に対する理解を深めてもらう事が必要であり、そのためには公益施設の持つ様々な効果や価値を客観的に評価することが求められている。以上のような背景の下で、本研究では市場で取引されることのない公益文化施設の価値を地価データから評価する方法を開発する事を目的とする。非市場財の価値をそれが影響を及ぼすと思われる地価を経由する形で算出する方法は一般にヘドニックアプローチと呼ばれ、既往の研究では公園緑地評価を行った藤田ら¹⁾や河川公園整備の便益を評価した森杉ら²⁾、緑地の住宅地への影響を評価した肥田野ら³⁾、景観整備効果を評価した佐々木ら⁴⁾、交通の浸透の便益を評価した蔣ら⁵⁾などがあるが、その多くは比較的大規模な社会資本を対象としたものである。^{注1)}これに対して、本研究では施設規模が比較的小さい公益施設を対象としてヘドニック法による施設価値の評価を試みる。公益施設を対象としてヘドニック法による施設価値評価があまり行われて来なかったのは、地価データが得られるポイント数の密度が十分ではなく個々の公益施設の効果分を分離して抽

出する事が困難であることに起因している。すなわち、通常の手法を用いた場合には対象とする公益施設の影響力を表す係数を安定的に推計することが難しい事の影響が大きく、対象にヘドニック法を適用する場合でも公益施設の効果はダミー変数によって扱われる事が多い。⁶⁾対して本研究では主成分分析と重回帰分析を組み合わせる事により対象とする公益施設の影響力を空間的な広がりを持った形でより安定的に計測する事を試みている。公益施設を地価で評価できるかどうかについては議論のあるところであるが、公益事業の展開に当たっては何らかの評価を行うことは避けられず、そのための評価方法の開発は必要であると考えられる。

2. 手法

本研究では地価データとして、平成18年度の地価公示と都道府県地価調査を使用する。地価データの調査ポイントごとに緯度、経度、指定容積率を求めるとともに、最寄り駅などの緯度経度から、最寄り駅からの距離、対象とする施設からの距離を求め、一つの地価調査ポイントごとに指定容積率、緯度、最寄り駅までの距離、対象施設までの距離の4変数を整備した。^{注2)}地価データの説明変数を4つとしたのは得られる地価データ数に対して安定的に回帰係数が得られる説明変数の数にするためである。この4変数のうち施設からの距離以外の3変数は事前に地価を回帰した際に地価と高い相関を持つものを選び、4変数で回帰した際に十分高い決定係数となった事から適切な回帰式となったと考えられる。また、平均値まわりの分布の対象性を確保するため、駅からの距離は対数、指定容積率は1/100を乗した後に指数をとる変換を行ってから変数として使用した。施設の価値をヘドニックアプローチで推計する場合には、地価に対する各説明変数間の回帰係数の安定性が重要である。回帰係数の安定

*1 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 博士課程前期
(〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-06
都市マネジメント学研究室)

*2 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 教授・工博

*1 Graduate School, Tohoku University

*2 Prof., Department of Architecture, Urban Planning and Buildings Engineering, Tohoku University, Dr. Eng.

性は説明変数間の相関性が強いほど損なわれる事から、本研究ではまず変数間の相関を除くために主成分分析を行った。主成分分析の結果、得られる軸は軸間に相関がない事が保証されるので、得られた上の値を説明変数として、地価を回帰した結果の回帰係数は安定的なものが得られる。ここで主成分分析の結果の軸上の値を地点の特性を表す変量と考える事で、ある地点の地価は評価の対象として いる施設の影響を含む地点の特性によって表現される事になる。この回帰式を用いて、各特性毎の地価への影響分が計算できる。そして施設が影響を与えると考えられる十分広い範囲について施設の影響分を積分することにより、施設の価値を評価することができる。

3. 結果

せんだいメディアテーク（以下 smt）について計測を試みた結果について述べると以下ようになる。地価を説明する変数としては前述した指定容積率に 1/100 を乗したものの指数、緯度、駅からの距離の対数、対象施設からの距離を用いて主成分分析を行った。主成分分析の結果を表 1 に各変数の係数は表 2 に示す。

表 1 主成分分析の結果

固有値表	固有値	寄与率	累積寄与率
主成分No.1	1.497	37.41%	37.41%
主成分No.2	1.132	28.29%	65.70%
主成分No.3	0.949	23.72%	89.42%
主成分No.4	0.423	10.58%	100.00%

主成分分析から得られた軸の値を説明変数として、地価データを回帰分析すると、主成分 1, 2 の二つの主成分値を用いた場合が AIC 値の観点からみてもっとも適切であることが判明した。回帰分析の結果を表 3 に示す。

表 2 主成分分析の係数

	主成分1(Q1)		主成分2(Q2)	
x1;smtからの距離	a1	0.276	b1	-0.444
x2;緯度°	a2	0.118	b2	0.787
x3;駅からの距離のlog	a3	0.683	b3	-0.276
x4;容積率の1/100のexp	a4	-0.665	b4	-0.328

表 2 の係数から主成分 1 は容積率が高く、駅などの都心部になるべく近い方が大きくなる傾向から、「都市的ポテンシャル」、主成分 2 は（仙台では北の方向には住宅地が広がっている）緯度が高くなりながら、都心から離れない方が大きいことから「住宅卓越性」と解釈できる。

4. 施設価値の考察

主成分 1 と 2 の値を用いた地価データに関する、重回帰式は主成分値 Q1, Q2 を用いて以下ようになる。

地価 $P=AQ_1+BQ_2+C \quad \cdots \quad \textcircled{1}$

A, B: 係数、C: 定数項

①式の回帰式での係数は表 3 に示すとおりである。

表 3 回帰式の係数、決定係数、AIC

精度	重回帰式		***1%有意 **5%有意		
	決定係数	変数名	偏回帰係数	T 値	判定
修正済決定係数	0.70	主成分1(Q1)	A=-244390.6	10.16	**
赤池のAIC	1340.01	主成分2(Q2)	B=-85872.8	3.11	**
		定数項	C=423905.3	14.41	**

地価 P の smt 起因分を計算する。計算の詳細は注 3 で示すが smt からの距離が標準偏差の 3 倍の距離の地点ではその影響分が十分小さくなるとみなし、その地点の地価を P0 とする。①で smt からの距離を表す変数を x1 とすると地価の smt 起因分は②式で計算できる。^{注3)}

$P_{smt}=P-P_0=(Aa_1+Bb_1)(x_1-3) \quad \cdots \quad \textcircled{2}$

x1 は実際の距離を標準化したものであるため、実際の価値を計算する際には変換が必要である。そのため②式に③式を代入し、④式を得る。

$x_1=\frac{(X-\bar{X})}{\sigma} \quad \cdots \quad \textcircled{3}$

$P_{smt}=(Aa_1+Bb_1)(\frac{(X-\bar{X})}{\sigma}-3) \quad \cdots \quad \textcircled{4}$

④式を図 1 のように積分したものが地価の smt 起因分の合計となり、その計算は⑤式で表せる。ただし積分区間は施設を中心として標準偏差の三倍の距離まで、また a1, b1 は主成分 Q1, Q2 の smt 距離に関する主成分値である。

$V_{smt}=\int P_{smt} 2\pi XdX$
 $= (Aa_1+Bb_1) \int_0^{\bar{x}+3\sigma} (\frac{(X-\bar{X})}{\sigma}-3) 2\pi XdX \quad \cdots \quad \textcircled{5}$

図 1；施設影響範囲と積分方法

⑤式に数値を代入しせんだいメディアテークの価値を求めると

$V_{smt} = 400,7517,3218 \div 4.01 \times 10^{10} (=400 \text{ 億円})$

という結果を得る。smt のホームページによると建設費は約 130 億円とあるので、建設コストの 3 倍以上の価値を持つ建築であり、その影響が周囲に波及している事がうかがえる。仮に実質金利をおよそ 1% とすると、毎年約 4 億円の価値を周辺に与えていることになる。^{注4)} 以後、施設価値の 1% 分の値を年間施設価値と呼ぶことにし施設が 1 年間に生産する価値(年間施設価値)として考察をすすめる。

5. ケーススタディ

前章の結果を踏まえ、東北地方の公益施設及び静岡県美術館評価委員会の報告書記載の美術館についてケーススタディを行い、他の施設でも smt と同様の評価が可能かどうかを検討した。その結果北海道函館美術館から秋田県立図書館までは妥当な決定係数のもとで正の値として計測でき、主成分分析の結果も合理的に解釈できた。また算出された施設価値も概ね信頼性を持つ値になった。しかし岩手県立美術館から兵庫県立美術館までは地価を構成する施設からの距離以外の要因を排除できなかったため計測できなかった。^{注5)}

施設価値が求まりおおむね信頼性のある値となった施設に対して考察する。まず、延床面積と施設価値との関係を見る。二つとびぬけて大きい値となった北海道函館美術館と信濃美術館東山魁夷館は、五稜郭と善光寺と言う大規模な史跡に近接して立地するためにその便益が計算から排除できなかったと考えられる。そのためこの二つを除いて考えると、概ね1㎡あたり200万円から50万円の範囲に収まる。この額は施設タイプによらないことからこれが一般的な公益施設の価値と考えられ、この範囲の中でサービスの質や価値の大小を比較する事は合理的であると思われる。

次に施設が年間に生産する価値、年間施設価値－管理運営費についてみる。図3から年間施設価値が高い施設ほど年間施設価値から運営費を引いた額も大きい、すなわち毎年蓄積される価値も大きい傾向があることがわかる。また図2から延床面積と施設価値が比例しない事がわかるので面積当りの施設価値を高めることが重要であると考えられる。この価値は目に見えない非市場性の価値として存在し、現金収入としては現実化しないが、施設価値は社会的な評価としては蓄積されると解釈される。次にこの中でも特に小さい値になったアウガや岩手県立図書館について考える。アウガは商業施設や地下駐車場の分の価値が推計に入っていないことが考えられ、岩手県立図書館はその物理的大きさから管理費がかさんだ結果年間施設価値と管理運営費の差額が小さくなったと考えられる。さらに施設価値が低い施設では、年間施設価値とほぼ同等の運営費がかかっている。これは公益施設は公益性から一定以上の規模が必要となるため、施設価値を多く生成できていないような施設ではその管理運営費との差額が赤字となりやすいことを示している。

6. 美術館についての考察

本節では、延床面積以外に総決算額^{注6)}、総観覧者数などの情報が得られた美術館について年間施設価値と合わせて考察する。まず図4の総決算額と総観覧者の関係を見ると、総決算額が多く来館者が多いほど一人当たりの収入は少ない。補助金など収入の内訳は不明であるが、観覧者が多く来る企画を行うのには多額の予算が必要で観覧者からの収入ではその予算はまかなうことが困難である傾向が推察される。次に図5から年間施設価値の大きい美術館ほど来館者数や収蔵品数あたりの施設価値も大きいことがわかる。しかし図4の総決算額／総観覧者数も合わせて考えると、収蔵品が多くても総決算額はあまり増加しないが、来館者数は多くなり施設の公益的な価値は年間施設価値として上昇しやすい傾向がみられる。ここから本評価法によって求められた施設価値は施設に収入としては還元されにくい、利用者へのサービスを通じて公益的な価値として分配されていると解釈することができる。このように考えれば多くの入場者のある企画を実施する意義が説明できると思われる。また、図4から美術館によって面積当たりの決算額は施設間で大きな差はない。しかし、図6から美術館にはその公益的な性質から最低限必要な規模があるため、管理運営費には一定額以上の予算が必要で、来場者の少ない施設や不便な立地の施設などでは、その価値を上げることが難しい傾向がみられる。このような結果には美術館経営の難しさがうかがえる。

図2 延床面積あたり施設価値(棒)と決定係数(折れ線)

図3 年間施設価値－維持運営費

図 4 総決算額／延床面積、総決算額／総観覧者数

図 5 年間施設価値／収蔵品数、年間施設価値／観覧者数

図 6 年間施設価値－管理運営費（棒）

7. 結論

本研究では非市場財である公益文化施設の価値をヘドニック・アプローチを用いて評価することを目的とし、一定の信頼性を持った手法が得られたと考えられる。評価結果の信頼性はまだ高いものとはいえないが、いくつかの課題を克服し、今後の文化行政の事業計画策定の際にはひとつの目安として考慮に入れることは可能であると思われる。しかし調査した施設の中には係数が負となり評価できないものもあり、仮想市場評価法と組み合わせて評価するなど、今後更なる手法の改良が必要である。この結果を踏まえ、本評価方法がもつ課題を以下に挙げると以下になる。

1. 地価データが得やすい地域でしかできない
2. 複数の施設が近接した場所では施設ごと個別に価値を計測できない
3. 地価への影響範囲外から来る利用者への影響分が計算に入られていない
4. 施設に近接して地価に大きな影響力を持つ物があると独立に評

価できない

これらの課題は、ヘドニック法の持つ弱点ともいえる問題である。しかし 1. は、大規模事業ではある程度の調査費用を用いて事業実施の是非を判断することは合理性があり、地価の調査地点を新たに増加する事によって解決できる場合もあると考えられる。また 2, 4 は複数の施設の存在によって成り立つ公益的な価値であると解釈すれば意義があると考えられ、3. も CVM など他の評価手法と組み合わせなどによる克服が可能であると思われる。

注釈・参考文献

- 注 1 従来の研究例として他に藤田ら 7) の親水区間の便益評価や、藤沢ら 8) のマンションの価格分析、北詰ら 9) による住宅価格の決定過程に関する検証などがあるが、いずれも大規模なものやダミー変数を用いたものである。また理論的研究としては金本 10) などがある。
- 注 2 回帰式の作成に用いる地価データの対象範囲としては、対象施設からの距離を 500m、2 km、5 km とした 3 つの場合について試行し、対象施設からの距離の回帰係数が負となり、かつある程度のデータ数が得られる 2 km 圏とした。
- 注 3 施設価値の計算について詳細に解説する。

地価 P は

$$P = A(a_1x_1 + a_2x_2 + \dots) + B(b_1x_1 + b_2x_2 + \dots) + C \quad \dots \quad ①$$

であるので、smt 起因分が 0 と見なせる地点では x1 に 3 を代入し

$$P_0 = A(3a_1 + a_2x_2 + \dots) + B(3b_1 + b_2x_2 + \dots) + C \quad \dots \quad ②$$

と表す事ができる。この差を求めると (①－②)

$$P_{smt} = P - P_0 = (Aa_1 + Bb_1)(x_1 - 3) \quad \dots \quad ③$$

となり、地価の smt 起因分を表す事ができる。ここで x1 は実際の距離を標準化したものであるため、実際の価値を計算する際には変換が必要である。そのため③式に④式を代入し⑤式を得た。

$$x_1 = \frac{(X - \bar{X})}{\sigma} \quad \dots \quad ④$$

$$P_{smt} = (Aa_1 + Bb_1) \left(\frac{(X - \bar{X})}{\sigma} - 3 \right) \quad \dots \quad ⑤$$

⑤式を図 1 のようにして施設から標準偏差の 3 倍の距離で円積分して足し合わせたものが smt の施設価値となり、⑥で表せる。

$$V_{smt} = \int P_{smt} 2\pi X dX \\ = (Aa_1 + Bb_1) \int_0^{3\sigma} \left(\frac{(X - \bar{X})}{\sigma} - 3 \right) 2\pi X dX \quad \dots \quad ⑥$$

- 注 4 smt の管理運営費は開館初年度で、「8 億 9000 万円」であった。これだけを見ると smt は毎年損失を計上しているようにも見えるが、計算では smt から半径約 1.5 km の範囲内に与える影響しか考慮できていない。これは計算上地価に影響する地域がそのように算出されたからであるが、利用者はその範囲外からも来館することが考えられ、そうした利用者への影響分も考慮すると管理費と smt の生みだす価値の差は少なくなると考えられる。

注 5 回帰係数が負になった。

注 6 静岡県立美術館評価委員会発表の「提言；評価と経営の確立に向けて」による、各美術館の決算額。

- 1) 藤田壮、盛岡通；ヘドニック価格法を用いた公園緑地の環境価値評価に関する研究、環境システム研究、vol.23, pp.64-72, 1995
- 2) 森杉壽芳、大野栄治、小池淳司、武藤慎一；公園整備事業の便益評価・新しい非市場評価法の提案、土木学会論文集 No.518/IV-28, pp.135-144, 1995
- 3) 肥田野登、亀田未央；ヘドニック・アプローチによる住宅地における緑と建築物の外部性評価 都市計画論文集 Vol.32, pp. 457-462 1997
- 4) 佐々木栄洋、小笠原崇、赤谷隆一、安藤昭、南正昭；視距離を考慮した天守閣復元を伴う白河城の景観整備効果の推定、都市計画論文集 p.709-714, 2001
- 5) 蔣 中川大 柄谷友香；交通ベネクトレーションによる都市郊外部住宅地区における経済的便益の定量的計測 都市計画論文集 No.40, pp.343-348, 2005
- 6) 山下秀和 総合設計制度における容積率割増要因に関する研究・公益施設の外部効果に着目して 都市計画論文集 Vol.40-3 pp487-492 2005
- 7) 藤田壮、盛岡通；ヘドニック価格法による親水空間整備の社会的便益評価に関する実証研究土木学会論文集、VII-4, Vol.53, pp. 27-37, 1997
- 8) 藤沢美恵子、隅田和人；東京大都市圏における新築マンション価格のヘドニック分析、都市計画論文集, Vol.36, pp.943-948, 2001
- 9) 北詰恵一、宮本和明；住民の異質な属性による付け値曲線の違いの実証分析、都市計画論文集, Vol.36, pp.661-666, 2001
- 10) 金本良嗣；ヘドニックアプローチにおける便益評価の理論的基礎、土木学会論文集、No.449, IV-17, pp.47-56, 1992

[2008年 6 月20日原稿受理 2008年 9 月 1 日採用決定]