

# 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

藤田 壮<sup>1</sup>・盛岡 通<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 工博 大阪大学助手 工学部環境工学科 (〒565大阪府吹田市山田丘2-1)

<sup>2</sup>正会員 工博 大阪大学教授 工学部環境工学科 (〒565大阪府吹田市山田丘2-1)

本研究は、ヘドニック価格法を用いて大阪湾臨海部の住宅地価格を分析することにより、親水環境整備の社会的便益評価をおこなう。環境資源の社会的便益が立地点に固有のものであると同時に、環境資源の存在する地区全体で享受される性格を持つことに注目して、臨海エリアを共通の親水環境条件を持つ11の地区に分割し、それぞれの地区単位の環境特性を示す変数を用いてヘドニック分析をおこなう。その結果を住宅の立地点に固有な環境変数を用いた分析と比較することによって、親水環境整備の社会的便益の帰属特性についての考察をおこなうとともに、分析から得た砂浜整備の便益測定値を試算し、既存研究の測定値と比較しヘドニック分析法の環境計画システムへの有用性について議論する。

*Key Words: environmental value, water front, hedonic price method, Osaka Bay Area*

## 1. はじめに

大阪湾岸の臨海エリアは、関西圏に残された貴重なオープンスペースであり、都市施設としての土地利用転換を進める他に、都市の住民に日常的な親水レクリエーション空間を提供するとともに、都市化及び工業化の進展とともに失われた自然環境を再生するミティゲーションを実現する場として位置づける必要がある。しかし、これらのウォーターフロント空間の親水環境資源としての整備は、道路や港湾施設、業務拠点、商業集積などの、いわゆる「装置型の社会資本」と比較すると、その社会的便益や受益者の範囲についての客観的評価が十分になされず、社会での合意形成のための合理的根拠が明らかにされないままに、整備のマスタープランづくりや事業計画に関する意思決定がおこなわれることが多くみられる。経済的評価技法を用いて環境資源の整備や保全の社会的便益を評価することは、複数の代替策をデザインして、幅広い関係主体が参加する親水空間利用の計画策定と意思決定プロセスを含む、環境計画システムを構築する上で重要となる。

ヘドニック価格法は、市場価格を持たない社会資本や環境資源の便益評価技法として、理論研究と実

証研究が進められてきたが、環境資源の便益測定については、変数選択に制約があるなど利用上の課題があり<sup>1)</sup>、今後、実証研究を通じて環境政策への活用の検討を進められることが期待される。また、環境資源への支払い意思額には、実際利用による便益以外にも、将来利用を担保するための評価やかけ替えない特性に対する評価などの、社会的価値を加えて判断することが必要な場合があり、経済手法を用いて社会的便益評価を実際の環境政策に反映させるには、測定量の意味を十分に吟味することが求められる。特に、環境資源のサービスや循環系の質の変化の費用便益は、特定の敷地が占有的に受けるのではなく、一定の空間領域内で等しく享受できる性質を持つ場合があり、ヘドニック価格法による分析結果の解釈時に配慮する必要がある。

本研究はヘドニック価格法を用いて、大阪湾岸エリアの住宅用地を対象に、親水環境整備の社会的便益の評価をおこなう。その際に、不動産サンプルの立地点に帰属する「立地点環境変数」によるヘドニック関数を推定するとともに、親水環境のサービスや環境質の変化を一体的に享受できる地区を想定して、地区毎の環境特性を評価した地区親水環境変数を用いたヘドニック分析を合わせておこなう。分析

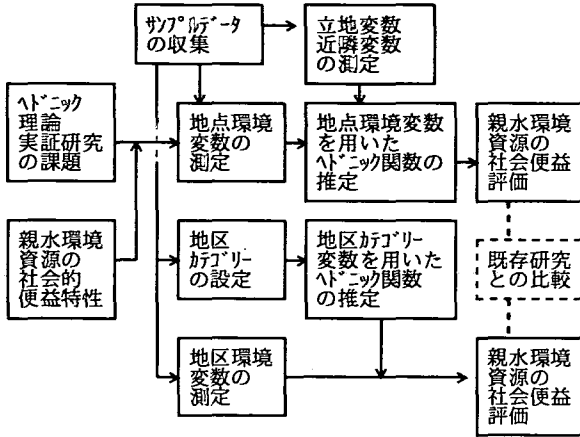


図-1 研究フロー

結果を比較して親水環境整備による便益特性を明らかにし、環境資源の社会的便益評価を環境計画システムへ反映するためにヘドニック価格法を用いる際の指針を得る。図-1に研究フローを示す。

## 2. ヘドニック価格法と環境価値

### (1) ヘドニック価格法の理論

ヘドニック価格法は環境資源の整備や環境劣化の防止にともなう社会的便益を、不動産などの資産価格を利用して評価する手法である。Rosen<sup>2)</sup>はヘドニック・アプローチを用いて社会資本整備の便益を計測するための理論的基礎を示した。住宅の特性をその構造特性と立地特性によって記述し、さらに立地特性の中で住宅の近隣地区に固有な特性と環境資源や環境質に関する性質を、それぞれ近隣特性、環境特性と表現すれば、住宅の価格はこれらの特性を説明変数とする次の関数で表現できる<sup>3)</sup>。

$$P_h = f(s_{h1}, \dots, s_{hi}, l_{h1}, \dots, l_{hj}, n_{h1}, \dots, n_{hk}, e_{h1}, \dots, e_{hm})$$

ここで $P_h$ は住宅地または建築物を含む住宅の価格であり、添字は第 $h$ 番目の住宅サンプルに関する変数であることを示す。ここで、 $s_h$ は住宅の構造特性変数ベクトル、 $l_h$ 、 $n_h$ 、 $e_h$ はそれぞれ、立地特性変数ベクトル、近隣特性変数ベクトル、環境特性変数ベクトルを表す。代表的家計の効用最大化問題をモデル化するとその内点解の1階の条件か

ら、住宅特性の限界潜在価格がこの特性の限界支払い意思額と一致する。したがって、ヘドニック関数が家計の住宅に対する支払い意思額の軌跡となり、環境変数の偏微分係数が限界潜在価格と等しくなる。

### (2) ヘドニック価格法での環境評価の仮定と課題

住宅賃料や一定期間の住居費ではなく、資産価格をヘドニック関数の非説明変数として用いるには、社会資本や環境質の改善などの変化が資産価値の変化に反映されるというキャピタリゼーション仮説が前提となる<sup>4)</sup>。クロスセクションの地域比較分析でキャピタリゼーション仮説が成立するには、主要な前提条件として次が仮定される。①世帯の同質性；すべての需要者が同じ効用曲線と所得条件を有する。②地域の開放性；地域間の移住は自由で移住コストはゼロである。

また、ヘドニック価格法を用いて部分均衡論的枠組みで分析する場合、社会資本整備が行われる地域が非常に小さく、そのインパクトが十分に微小であれば、社会資本整備や環境質の変化がすべて地価に転移することが証明される。二地域一般均衡モデルによる理論分析でヘドニック・アプローチによる便益評価額は便益の過大評価となることが明らかにされている<sup>5), 6)</sup>。これまでの理論的研究からヘドニック価格法は社会的便益計測の上限値を与える情報として極めて重要な意味を持つことが明らかにされているが、その実証研究での適用は十分な検討が必要となる。

既存研究をふまえて、ヘドニック価格法を用いてクロスセクショナルな環境評価をおこなう際の問題とその解釈について、次のように整理する。

- ①世帯の同質性条件；地域の世帯が必ずしも同質の選好条件と所得条件を有していないときでも、異なる特性を持つグループが両地域に居住している場合にはヘドニック・アプローチにより社会的便益を正しく評価できる。過大評価問題を避けるために、データ収集にあたり、住民特性の著しく異なる地域を同一サンプルとして取り扱わないことを配慮する<sup>7)</sup>。
- ②移転費用の存在；現実社会での移転費用の存在は、環境の質が改善されたときにも新しい需要者の市場への参加を抑制して、地価上昇を短期的には、需要者の本来の支払意思額に対して過小とする。環境変化発生から、不動産価格への影響発現までの時間的遅れを考慮してサンプルデータを構築する<sup>8)</sup>。
- ③多重共線性問題からの変数選択の制約；多重共線性は推定値にバイアスだけでなく、符号条件を満たさない結果をもたらす。これまでの研究では、環境の質についての評価変数と環境資源整備に関する評価変

数のいずれかを代表指標として用いる方法が行われてきたが<sup>9)</sup>、本研究では立地点環境変数による分析と合わせて、地区環境変数についての検討を行う。

### (3) ヘドニック価格法による環境評価の既存研究

ヘドニック価格法による環境資源の便益評価については、公園緑地に関する実証研究が1980年代後半から多数おこなわれてきた。肥田野・平本<sup>10)</sup>は公園の便益を利用効果、存在効果、波及効果に分けて評価した。清水・肥田野<sup>11)</sup>は緑地や河川への眺望の住宅価格形成への影響を明らかにし、また、肥田野<sup>12)</sup>、肥田野・武林<sup>13)</sup>は中・大規模公園までの距離が宅地価格へ与える影響を明らかにした。矢澤・金本<sup>14)</sup>は一定距離内の公園がもつ近隣効果の存在を確認した。原科・村山・中村<sup>15)</sup>は主観的な環境評価調査の説明変数としての利用性について議論している。また、藤田・盛岡<sup>16)</sup>は公園の規模と距離の地価への影響についての検討をおこなった。

親水環境資源の評価では、平松・肥田野<sup>17)</sup>が下水道施設の整備と合わせて、親水公園の地価関数への影響分析をおこなっている。また、Feitelson<sup>18)</sup>は、米国 Chesapeake 湾地域を対象として利用行動頻度や水質指標等の住宅価格への影響を示している。

## 3. 環境価値の特性

### (1) 環境に関わる利用価値と非利用価値

Pearce et al.<sup>19)</sup>の表現を用いて親水環境整備の価値の構造は次のように表現できる。

全環境価値 (total environmental value)

= 実際利用価値 (actual use value)

；親水空間のレクリエーション利用などの具体的な環境財の利用に起因する価値

+ 将来利用のオプション価値 (option value)

；現在利用していないが、将来の利用に対して権利を保有するための支払い意思額住宅用不動産の購入後、保有長期にわたる実態を考慮すれば自らの将来利用だけでなく、将来世代の利用への支払い意思額も含まれる

+ 固有価値 (intrinsic value)

；利用と関係なく利他的動機による支払い意思額

キャピタリゼーション仮説では環境資源に関する便益が地価に移転するための次の条件が必要となる。  
①環境の質や環境資源に関する情報が需要者に対して完全に提供されている。  
②需要者が短期的な将来だけではなく長期的な将来をも考慮して付け値行動

に反映する合理的な性格を持つ。  
③環境の現状と将来の便益との相関性、環境状態の不可逆性について十分な情報が明らかにされている。

現在利用価値は条件①が成立すれば資産価値に移転する。オプション価格が資産価値に反映されるには、条件①に加えて②と③の仮定が必要になる。わが国では不動産が長期的に保有すべき資産であるとの通念が一般的であることから、条件②は仮定できても、次世代以降の将来的便益について考慮されていると想定することは必ずしも現実的とはいえない。

また、環境資源の固有価値については、住宅資産への値づけ行動ではなく、寄付行為やナショナルトラストの形で支払い意思額が顕在化することが一般的であり、ヘドニック価格法で測定することは難しい。これまでの検討から本研究ではヘドニック分析による評価値が、親水空間の実際利用価値に起因するものであると仮定する。

### (2) 親水環境整備の社会的便益特性

大阪湾臨海部の親水環境整備として以下の事業を想定する。(a)親水拠点の整備；親水性の高い公園や、水辺を意識できるレクリエーションの場などの親水行動の拠点となる空間を整備する。(b)砂浜の保全・創出；自然海浜の保全や砂浜の再生により、海洋性レジャー行動に適した海浜を整備する。(c)歩行アクセスの改善；広幅員幹線道路や鉄道路線位置、構造を改善し水際への歩行アクセス性を高める。(d)土地利用の変更；市民の立ち入りを禁止する産業施設を移転して、水辺の利用性を高める。

これらの親水環境整備により、環境サービスの水準が向上して、周辺住民の享受できる社会的便益が増加する。水際空間やその後背陸域の親水環境整備を進めることにより住民が得ることのできる親水環境サービスを表-1に整理した。

「日常的親水空間の提供」や「海洋性レジャー空間提供」の環境サービスについては、住民をはじめとする利用者が、親水資源の立地する水際地点まで訪れて親水性行動をおこなうことを通じて、「訪問利用便益」を享受する。つまり、周辺住民が親水環境整備の利用便益を得るためには、環境資源の地点まで訪問することにもなう心理的費用を含めた広義の時間費用を支払う必要がある。したがって、一定のまとまりを持つ地域内で環境サービス水準を決定するその他の条件が同一であれば、享受できる便益量は住居立地点の親水空間からの距離に応じて減衰する。しかし、親水空間に滞在することによって得られる便益が、訪問に要する費用に比べて十分に大きな場合は、利用者が享受できる純便益（ここで

表-1 親水環境サービスの整理

①日常的親水空間の提供	海を身近に感じることのできる生活空間を提供する。散歩や休憩など、日常的レクリエーション行動の場を提供する。
②海洋性レジャー空間の提供	砂浜の整備や創造、自然海岸の再生により、海水浴やサーフィン、ヨットなどの海洋性レジャーの場を提供する。
③親水景観の提供	水際への視界が確保されることによって周辺地域の居住者が開放感や安らぎ等を感じることができる
④都市気象の緩和	水面は都市のヒート・アイランド現象を緩和する機能を持つ。水辺への風の道を整備することによりその恩恵が陸域へもたらされる

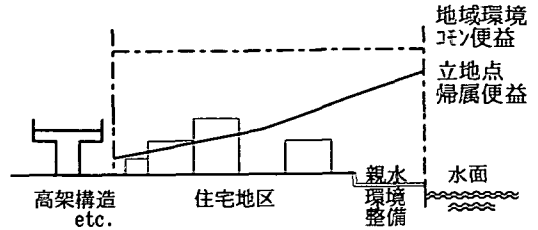


図-2 立地点帰属便益と地区環境コモン便益

は利用便益から移動費用を除いたもの)について住宅立地点の水際までの距離に伴う減衰をほとんど無視できる。逆に親水空間で得られる利用便益が移動費用と比較できる水準であれば、親水空間のもたらす便益は親水空間からの距離に伴う減衰が顕在化する。後者は親水環境整備にともなう便益は住居の立地点に固有な「立地点帰属環境便益」となり、前者は親水環境の便益を一定の範囲の領域内で普遍的に享受できる「地区環境コモン便益」となる。

また、「親水景観の提供」サービスや「都市気候の緩和」効果は、周辺住民が自らの居住施設の立地点で直接、あるいは大気系などの循環系を媒介として「空間伝達便益」を提供する。これらの便益が立地点に固有であるか、一定の領域内で普遍的に享受できる地区環境コモン的人格を持つかについては、地区内での高架構造物や高規格交通幹線の存在や、土地利用密度などの地区特性によって決定される(図-2)。すなわち、親水環境資源の整備にともない、立地点に固有な便益と同時に地区コモンな便益が存在するとし、それぞれ次のように定義する。

①立地点帰属便益；親水環境整備により特定の敷地が固有の便益を享受できる場合や、便益量の水準や環境サービスの質が異なる敷地間で有意な差異がある場合、環境資源の整備により住宅地で享受できる便益の距離減衰が無視できない場合は、環境整備の便益は住宅立地点に帰属する。②地区環境コモン便益；親水環境整備による環境質の改善や、サービス提供が特定の敷地や街区だけではなく、生活空間としての一体性を持つ地区全体で享受される場合、その地区の公共財(地区環境コモン)としての環境資源の便益を評価する必要がある。

その他に親水環境整備により地球環境コモン、広

域環境コモンとしての社会的便益が生まれる。すなわち、地球規模で環境に影響を与える負荷軽減のための事業や、生物種や生態系システムなど不可逆的であるかまたは固有な自然環境資源を保全する事業については、地域だけでなく圏域や地球全体の公共財を取り扱うと解釈すべきである。しかし、その価値の不動産価格への移転は単一時点でのサンプルを対象とするヘドニック価格法によるクロスセクション分析の対象とはならない。

#### 4. 分析方法

##### (1) 分析データ

大阪湾岸の臨海エリアの住宅地を対象に分析を行う。親水環境資源の便益が及ぶエリアとして、海岸線から約1km圏の住居系用途地域の不動産価格を分析対象とする。厳密な直線距離で分析範囲を設定せずに、4車線以上の自動車幹線道路や鉄道路線など地区の特性を分断する施設より海側の地区を対象とした。分析対象地域を図-3に示す。

地価データは1994年1月の公示地価を用いる。86年の金融緩和と政策による住宅地価格の高騰から下落、沈静化した後の地価を用いることと、80年代以降のウォーターフロントでの基盤整備や都市開発の影響が地価に反映されるまでの期間を考慮し、94年の地価を採用した。都心までの距離などは地図上測定値を用いる。公示地価をヘドニック・アプローチで用いることの議論は肥田野<sup>20)</sup>に詳しい。

住宅地の地価は、単一中心都市や同質な平野上での立地などいくつかの仮定をおけば、都心から立地点までの距離で理論的に規定される<sup>21)</sup>。現実には、都心地区への就業機会の集中度や中心地区の魅力度などにより、地価の都心地区からの距離による減衰率は異なり、また、複数の都心地区や副都心を持つ圏域では地価曲線はより複雑な構造を持つ。肥田野からは広域的な地域における地価関数の推定に関し

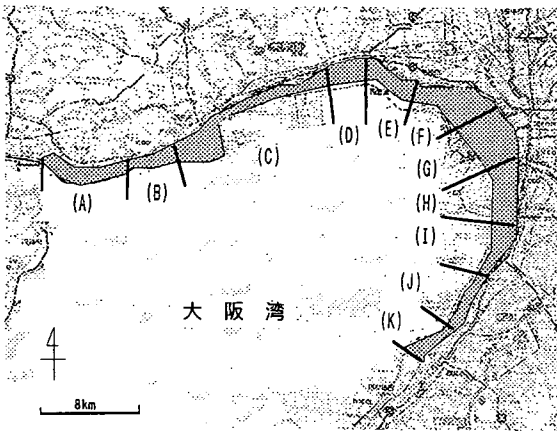


図-3 分析対象エリア

て、交通流動量データを用いて都市間の時間を重み付けすることにより作成した合成変数（アクセシビリティ指標）が有効であることを示している<sup>2,21</sup>。本研究では比較的均質なエリア内での親水空間の整備水準の社会的価値を計測するという目的から、JR大阪環状線内側へ、路線間の乗換無しで到達できる鉄道アクセス経路が存在する臨海部の住宅エリアを分析対象とする。分析対象エリア内では大阪市都心部が単一の支配的中心地区であると仮定し、住宅立地点の最寄り鉄道駅からJR大阪駅（または阪神、阪急、地下鉄の梅田駅）までの時間距離を説明変数（CBD）として用いる。また、最寄り駅までの距離については、地図上の実測距離を変数（STAN）として用いた。その他に「住宅立地点の用途地域指定を示すダミー変数（第一種住居専用地域内立地、第二種住居専用地域内立地）」に加えて、「前面道路の幅員（FRON）」を用いる。

## （2）環境変数と分析手順

親水空間への距離や親水空間へのアクセス障害の有無など住宅立地点に固有な親水環境変数をヘドニック・アプローチで用いることによって、立地点に帰属する親水環境整備の便益を測定できる。また、地区環境コモン便益については、親水環境施設の整備された地区で普遍的に便益を享受できることを考慮すれば、住宅の立地する地区についてのダミー変数を用いる方法と、地区単位での親水環境整備水準を示す「地区親水環境変数」を用いる方法がある。本研究では、立地点親水環境変数を用いてヘドニック価格関数を推定する分析をおこなうとともに、住宅の立地する地区を示すダミー変数を用いた分析をおこない、その結果を踏まえて、住宅の立地する地区の親水環境整備水準を示す地区親水環境変数を用

いた分析をおこなう。分析結果の比較から、親水環境整備事業の潜在価格を推定を試みる。分析に用いた環境変数と分析手順を以下に示す。

### a)立地点環境変数を用いるヘドニック分析

地価サンプル地点の特性値を環境変数として用いて、ヘドニック・アプローチにより分析する。地価を親水空間の環境整備特性値に回帰させることによって、親水空間整備事業の社会的便益を間接的に推定することができる。分析対象として前節(a)~(d)の4つの整備事業を想定し、敷地環境変数として「水際線までの直線距離（WLEN）」の他に、親水拠点の整備を示す「最寄りの水際線付近100m以内に1000㎡以上の規模の公園や広場、レクリエーション施設などが整備されていることを示すダミー変数（親水拠点）」、「最寄りの水際線への歩行アクセスの障害となる自動車幹線道路や鉄道路線の存在を示すダミー変数（アクセス障害）」、「最寄りの水際線が砂浜であることを示すダミー変数（砂浜海岸）」、「最寄りの水際線が産業施設に占有されており一般市民の立ち入りが制限されていることを示すダミー変数（産業施設占有）」を用いる。

水際地点の親水環境整備の水準を示すダミー変数によって、その地点を最寄りの海岸線とする住宅地での便益の存在を推定することができる。また水際線までの距離変数の影響を評価して、親水環境空間のもたらす便益の距離減衰について知る。住宅の立地点と環境資源の空間的關係を示す環境変数をヘドニック分析に用いた研究としては、緑地や公園への視認性をダミー変数として用いた研究<sup>23),24)</sup>がある。

本研究で対象とするエリアは臨海部で地点間の高低差が少ないため、住宅から水辺への立ち入りを排除する産業施設の存在と、広幅員の自動車幹線道路や鉄道路線などアクセス障害物の存在を示すダミー変数が、住宅立地点から水際への視認性を決定すると考えた。また、まちなみの美しさの水準や、街路樹の整備水準などは特定の地点のみに帰属するのではなく、一定の領域内に共通な環境変数と考えるべきであり、適切な境界を設定した地区を想定し、地区単位の環境変数で評価するべきであると判断した。

### b)地区ダミー変数を用いるヘドニック分析

親水空間の環境整備は特定の住宅立地点のみへ便益をもたらすだけでなく、一定の空間領域の居住者に対して広く便益を提供する性格を合わせ持つことが想定される。地区毎の社会的便益を推定するために、住宅が立地する地区を示すダミー変数を用いる。広幅員の自動車幹線道路や河川、運河などの環境資源への訪問利用の障害となる構造物や、あるいは親水空間の提供する便益伝達を阻害する物理的存在を

表-2 分析データ一覧

標本数 = 126

変数名	単位	平均	標準偏差	最小	最大
公示点	¥/m <sup>2</sup>	328880	90197	180000	580000
地面積 (AREA)	m <sup>2</sup>	156	85.0	51	505
前道幅 (FRON)	m	5.83	1.76	2	12
梅田までの時間距離 (CBD)	min	31.2	14.9	4	63
駅までの距離 (STAN)	m	725	491	150	3300
公園までの距離 (PARK)	m	213	161	10	1180
第一種住居立地	—	0.167	0.374	0	1
第二種住居立地	—	0.270	0.445	0	1
<立地環境変数>					
水際までの距離 (WLEN)	m	635	418	60	2030
親水施設	—	0.619	0.488	0	1
アクセス障害	—	0.500	0.502	0	1
砂浜海岸	—	0.159	0.367	0	1
産業施設	—	0.286	0.453	0	1
<立地環境変数>					
(A)垂水	—	0.198	0.400	0	1
(B)須磨	—	0.065	0.295	0	1
(C)魚崎～鷹取	—	0.095	0.295	0	1
(D)芦屋・深江	—	0.079	0.271	0	1
(E)西宮	—	0.103	0.305	0	1
(F)尼崎・西淀	—	0.063	0.245	0	1
(G)港・此花	—	0.087	0.283	0	1
(H)住之江・大正	—	0.103	0.305	0	1
(I)堺	—	0.071	0.259	0	1
(J)浜寺	—	0.048	0.214	0	1
(K)高石	—	0.056	0.230	0	1
<立地環境変数>					
地区環境変数	(ha/km)	5.85	6.28	1.11	24.3
水際比率	(%)	31.1	26.4	4.30	89.3
砂浜比率	(%)	9.89	23.7	0.00	82.1

注：注 1)最寄りの水際に親水施設がある。注 2)水際へのアクセスの障害となる構造物が存在する。  
 注 3)自然海岸の後背に立地する。注 4)産業施設が水際部を占めており市民の立ち入りが禁止されている。注 5)各地区に立地することを示す。( )内は図-3中の記号を示す。

地区の境界として適切に設定することにより、親水環境整備がもたらす環境サービスの地区外への影響を最小限にすることができる。地区間の境界となる物理的存在の位置とともに、地区内での街並みや街路整備水準等の均質性を考慮して、大阪湾岸の臨海地域に神戸市垂水地区 (A)、須磨地区 (B)と、神戸市中央部地区 (魚崎～鷹取) (C)、芦屋・深江地区 (D)、西宮地区 (E)、尼崎市・西淀川地区 (F)、港・此花地区 (G)、住之江・大正地区 (H)、堺地区 (I)、浜寺地区 (J)、高石地区 (K) の 11 地区を設定する。地区の位置は図-3に示している。

c)地区環境変数を用いる分析

各地区毎の親水空間の環境便益水準を示す地区環境変数を、ヘドニック関数の説明変数として用いる。地区環境変数については、予備的な変数間の内部相関性の評価に基づき、次の親水環境整備の水準に関する数値を用いる。①親水拠点規模変数；単位海岸線長あたりの親水活動拠点空間の総面積。親水拠点としては 1000 m<sup>2</sup>以上の公園やスポーツ広場を対象として、その立地が水際線から 100 m以内であり、水際空間と視覚的一体性を持つことを測定の際の条件とした。②親水性水際線比率；地区内の水際

線のうち、カミソリ護岸や胸壁など陸域と水域を分断する護岸形状を持つ部分を除いた、親水性護岸部分のしめる比率。③砂浜海岸比率；自然海岸、この地域では砂浜、の水際線全体に占める割合。

親水空間の環境整備水準を示す立地点環境変数と A～Kの地区を示す地区ダミー変数、地区環境変数について、分析に用いた変数の一覧を表-2に示す。

5. 分析結果

(1) 立地点環境変数を用いたヘドニック分析

ヘドニック価格関数における関数形は理論的には特定できないため、統計的に適切な形状を調べる必要がある。本研究では両線形、対数一線形、両対数の結果の推定をおこない、モデルの説明力と変数の有意水準、符号条件を比較検討した上で、最も妥当と判断される関数形を用いて、その結果についての解釈をおこなった。説明力の高い「両線形」、「両対数」のヘドニック関数での分析結果を表-3に示す。立地点変数、近隣変数は概ね 5%水準以上で有意で、符号条件を満たしており説明力も十分に高い。最寄り公園への距離変数について、「両線形」では符号

表-3 立地点環境変数を用いたヘドニック関数推定結果

両線形		両対数	
Const	377926(10.59)***	Const	13.3(34.73)***
AREA	-10.7(-0.13)	ln(AREA)	0.0124(0.30)
FRON	12904(3.65)***	ln(FRONT)	0.309(5.05)***
CBD	-4660(-9.03)***	ln(CBD)	-0.319(-8.50)***
STAT	-35.8(-2.92)***	ln(STAT)	-0.0713(-2.47)**
PARK	-5.20(-0.14)	ln(PARK)	0.0158(0.80)
WLEN	16.9(1.19)	ln(WLEN)	0.0336(1.28)
一種住専	66624(3.14)***	一種住専	0.182(2.93)***
二種住専	21654(1.42)	二種住専	0.0415(0.93)
親水拠点施設	20122(1.59)	親水拠点施設	-0.0662(-1.87)*
アクセス障害	4498(0.32)	アクセス障害	-0.0314(-0.78)
砂浜海岸	41184(2.41)**	砂浜海岸	0.120(2.41)**
産業施設占有	3326(0.23)	産業施設占有	-0.00798(-0.19)
決定係数	0.565	決定係数	0.581
標本数	126	標本数	126

( ) 内は t 値。\*\*\*は 1% 有意, \*\*は 5% 有意, \*は 10% 有意を示す。

表-4 地区ダミー変数を用いたヘドニック関数推定結果

両線形		両対数	
Const	138270(4.25)***	Const	11.3(39.01)***
AREA	199(2.97)***	ln(AREA)	0.127(3.84)***
FRON	7463(2.61)**	ln(FRONT)	0.166(3.41)***
STAN	-23.7(-2.28)**	ln(STAN)	-0.0248(-1.06)
PARK	27.6(0.87)	ln(PARK)	0.0208(1.27)
一種住専	36792(2.00)**	一種住専	0.118(2.25)**
二種住専	16211(1.20)	二種住専	0.0397(1.02)
WLEN	11.1(0.94)	ln(WLEN)	0.0300(1.44)
アクセス障害	26355(2.11)**	アクセス障害	0.0736(1.89)**
(A) 垂水	-6560(-0.30)	(A) 垂水	-0.0163(-0.26)
(B) 須磨	52480(2.14)**	(B) 須磨	0.201(2.83)***
(C) 魚崎 ~ 鷹取	125012(5.06)***	(C) 魚崎 ~ 鷹取	0.427(5.96)***
(D) 芦屋 ~ 深江	202285(7.72)***	(D) 芦屋 ~ 深江	0.575(7.60)***
(E) 西宮	150036(5.83)***	(E) 西宮	0.470(6.39)***
(F) 尼崎 ~ 西淀	94989(3.63)***	(F) 尼崎 ~ 西淀	0.308(4.07)***
(G) 住崎 ~ 此花	231099(9.06)***	(G) 住崎 ~ 此花	0.679(9.19)***
(H) 港之江 ~ 大正	197503(7.63)***	(H) 港之江 ~ 大正	0.588(8.02)***
(I) 堺	16224(0.62)	(I) 堺	0.0651(0.87)
(J) 浜寺	40727(1.38)	(J) 浜寺	0.160(1.87)
(K) 高石	- - -	(K) 高石	- - -
決定係数	0.746	決定係数	0.765
標本数	126	標本数	126

( ) 内は t 値。\*\*\*は 1% 有意, \*\*は 5% 有意, \*は 10% 有意を示す。

条件を満たしておらず、「両対数」では、符号条件は満たすものの 10% 水準でも有意とならない。立地点環境変数については、両対数線形関数を用いた分析の結果から、「砂浜海岸」の存在が 5% の水準で有意であり、符号条件も満たす。「アクセス障害」施設が存在することを示す変数、水際線が「産業施設に占有」されていることを示す環境変数はともに負で、符号条件を満たすが 10% の水準で有意とはならなかった。「水際の親水拠点整備」のダミー変数はマイナスで符号条件を満たしていない。こ

の分析結果からは、砂浜海岸の整備は後背の住宅地に対して便益をもたらすことが確認できたが、その他の水際の拠点整備やアクセス改善、土地利用変更などの環境整備事業については、後背に立地する住宅地に対しては、立地点に固有の便益をもたらさないといえる。また、水際までの距離変数 (WLEN) が符号条件を満たさず、有意でもなかったことから、今回の分析対象サンプルを見る限り、水際の親水環境整備の便益は、水際線からの距離の影響を受けないことがあきらかになった。

表-3 地区環境変数を用いたヘドニック関数推定結果

両線形		両対数	
Const	267768( 9.82)***	Const	12.2(43.63)***
AREA	180( 2.93)***	ln(AREA)	0.112( 3.37)***
FRON	7436( 2.62)***	ln(FRONT)	0.171( 3.41)***
STAN	.24.7(.2.41)**	ln(STAN)	-.0321(.1.35)
PARK	22.2( 0.77)	ln(PARK)	0.0249( 1.51)
一種住専	40171( 2.24)**	一種住専	0.105( 2.01)**
二種住専	17801( 1.34)	二種住専	0.0117( 0.30)
WLEN	9.75( 0.85)	ln(WLEN)	0.0254( 1.18)
アクセス障害	27095( 2.21)**	アクセス障害	0.0683( 1.79)
(D)芦屋・深江	103741( 4.85)***	(D)芦屋・深江	0.339( 5.59)***
(E)西宮	85160( 4.74)***	(E)西宮	0.201( 3.49)***
(G)港・此花	138141( 7.76)***	(G)港・此花	0.389( 7.12)***
(H)住之江・大正	.5646(.0.21)	(H)住之江・大正	-.0.163(.1.73)
親水拠点面積	11214( 5.99)***	親水拠点面積	0.195( 5.39)***
親水水際線比	.5121(.7.08)***	親水水際線比	-.0.291(.7.14)***
砂浜海岸比	3936( 6.61)***	砂浜海岸比	0.0681( 4.05)***
決定係数	0.744	決定係数	0.740
標本数	126	標本数	126

( ) 内はt値。\*\*\*は1%有意，\*\*は5%有意，\*は10%有意を示す。

## (2) 地区ダミー変数を用いたヘドニック分析

表-4に地域ダミー変数を用いたヘドニック関数の推定結果を示す。地区ダミー変数とともに、大阪都心までの時間距離(CBD)を変数として用いると、立地点環境変数を用いた結果と比較するとt値が大きく低下することから、多重共線性問題を考慮して説明変数として用いない。「両線形」型の結果は地点面積、前面道路幅員、駅までの距離、一種住専ダミー変数はともに符号条件を満たし、5%以上の水準で有意であった。一方で、公園への距離は有意な説明変数とならず、地区環境変数として用いた水際までの距離(WLEN)とアクセス障害ダミー変数は符号条件を満たさない。地区ダミー変数については垂水地区、堺地区、浜寺地区を除き、すべて5%の水準以上で有意であった。両対数型を用いた分析でも概ね同様の結果を得た。

## (3) 地区環境変数を用いたヘドニック分析

表-5に地区環境変数を用いたヘドニック関数の推定結果を示す。前節で示した3つの地区環境変数に加えて、地価に対して影響の大きい4地区の立地を示すダミー変数をヘドニック関数に導入して分析をおこなった。なお、地区ダミー変数を用いずに大阪都心からの時間距離変数を用いた分析では説明力が小さくなり、また地区環境変数のt値も低下する結果を得た。「両線形」型の結果は最も説明力が高く、地点面積、前面道路幅員、駅までの距離、一種住専ダミー変数はともに符号条件を満たし、5%以上の水準で有意であった。一方で、公園への距離はこれ

までの分析と同様に、有意な説明変数とならなかった。地区環境変数として用いた水際までの距離(WLEN)とアクセス障害ダミー変数は符号条件を満たさない。地区環境変数については、親水拠点面積変数と砂浜海岸比率は、ともに符号条件を満たし、1%の水準で有意となった。一方で親水護岸比率は負で符号条件を満たさない。また、「住之江・大正」以外の地区ダミー変数については1%の水準で有意であった。

## (4) 分析結果の比較

地区環境変数を用いたヘドニック分析の結果を地区ダミー変数を用いた分析結果と比較する。すなわち地区ダミー変数を用いたヘドニック価格関数における各地区ダミー変数の偏微分係数(限界潜在価格)を、地区毎の社会経済特性の指標としての大阪都心からの時間距離と、地区の親水環境特性によって重回帰分析をおこなう。表-4の両線形型での地区ダミー変数の係数推定結果を被説明変数として、親水拠点面積、砂浜海岸比率、親水性水際線比率の地区環境変数と地区毎の大阪都心からの時間距離変数を説明変数として回帰分析をおこなった。大阪都心からの時間距離については各地区に属するサンプルの加重平均値を用いた。分析結果を表-6に示す。

「砂浜海岸比率」は正で、負であった都心までの時間距離変数とともに、符号条件を満たして20%の水準で有意であったが、「親水拠点面積」は有意とならず、一方で「親水性水際線比率」は負で、理論的な期待と一致しない。この分析結果を地区環境



表-6 地区ダミーの限界潜在価格の回帰分析結果

Const	245502( 4.82)**
親水拠点面積	5646( 1.12)
親水水際線比率	-2937(-1.39)*
砂浜海岸比率	2709( 1.68)*
都心時間距離	-3882(-1.72)*
決定係数	0.765
標本数	11

\*\*1%有意, \*20%有意を示す。

変数を直接説明変数として用いた分析結果(表-5)と比較すると、符号条件は一致しているものの、地区環境変数を直接ヘドニック関数に導入した分析において地区環境変数の説明変数としての有意性が高いとの結果を得た。

## 6. 親水環境整備の便益特性

### (1) 親水環境資源の社会便益の特性

ヘドニック・アプローチによる親水環境の分析での立地点環境変数、地区環境変数に関する結果の比較から次のこと明らかになった。①水際線までの距離はヘドニック価格関数で説明変数として有意ではなく、本研究で分析対象とした一定範囲の臨海地区では、親水環境整備の社会的便益について水辺からの距離減衰は認められない。②砂浜の整備はその後背地点に対して便益をもたらすが、同時にその便益は一体性のある後背地区内で広く享受される。③親水拠点を整備することによって、後背地点に限定すれば便益が統計的に有意に発現しないが、親水拠点が整備される地区全体で見ると便益が生まれることが確認される。④護岸の親水性を高めるだけでは、後背に位置する住宅立地点での便益は増加せず、地区全体でも便益増加はみられない。水際へのアクセスの障害物や産業施設による占有が後背敷地や周辺地区に与える社会的不利益もは観察されなかった。

また、これまでの検討から砂浜海岸の整備と親水拠点整備については後背に位置する住宅立地点への便益だけでなく、地区環境コモンとして地区全体に便益を与えることが明らかになった。その社会便益特性について以下に整理する。(a)砂浜の整備によって後背地点に帰属する便益が生まれるとともに、親水性を伝える一定の領域では一様に享受できる便益が存在することが確認できた。また、親水拠点空間の整備は特定の後背敷地だけでなく、地区全体に便益をもたらすことが明らかになった。(b)水際線からの距離変数が有意な説明変数ではなかったことと合わせると親水環境整備の社会的便益はその場所

表-7 自然海岸の便益評価

ヘドニック・アプローチによる試算		
須磨地区		
立地点帰属便益	40,400	
地区コモン便益	370,300	
盛岡ら(1994)		
	CVMによる測定	TCMによる測定
須磨地区		
須磨海水浴場	1,300	30,200
須磨海釣り公園	280	300
計	1,580	30,500

(単位 百万円)

を訪れて直接利用することに起因するのではなく、むしろ存在を便益として市民が認める地域コモ的な特性を重視するべきである。

### (2) 自然海岸整備の便益評価の比較

ヘドニック分析で得た結果から、須磨地区の自然海岸の社会的便益を試算しその結果を、既存研究である盛岡ら<sup>25)</sup>によるコンテインジェント価値法(CVM)とトラベルコスト法(TCM)によって得られた親水レクリエーション空間の価値評価との比較を表-7に示す。CVM, TCMによる年間消費者余剰の評価については、5%の割引率を仮定して現在価値に換算した。ヘドニック・アプローチでの試算では、地区環境変数を用いた分析で最も説明力の高かった両線形型のヘドニック関数の推定結果を用いて計算した。分析対象とした臨海エリア須磨地区のうち砂浜海岸の後背に位置する住宅地面積、地区全体の住宅地面積は地図からの計測値を用いた。

領域の設定や割引率などの設定により試算結果は影響を受けるため、その解釈は慎重にそのむ必要があるがヘドニック価格法による試算結果が、TCM, CVMによる測定値よりも大きな値を示す。市場価格を用いたヘドニック・アプローチの過大評価傾向を考慮しても、TCMにより評価された実際の利用者の便益を上回る社会的便益が親水海岸整備によって存在する可能性を示唆する。

## 7. 結論と今後の研究課題

本研究ではヘドニック価格法を用いて、親水環境整備の社会的便益評価システムを開発することを試みた。大阪湾岸部の臨海エリアを対象とする分析の結果、親水環境資源の整備が地区コモンとしての特性を持つことを明らかにし、地区環境変数を用いた

ヘドニック価格法による環境資源の便益評価方法の有用性を示す結果を得ることができた。すなわち、研究を通じて次の点が明らかになった。①親水環境整備は特定の敷地に対して便益をもたらすのではなく、地区環境コモンとして、一体性を持つ空間領域全体に便益を提供する特性を持つ。②親水海岸の整備については、護岸の親水化やアクセスの改善という線的な整備では社会的便益が増加する効果は期待できない。他方、拠点の整備や自然海岸の整備などの面的な親水環境整備によっては、地区環境コモンとしての社会的便益が生まれる。③コンテイジエント価値法やトラベルコスト法による便益測定との比較の結果、ヘドニック価格法による評価は潜在利用者の支払い意思額や非利用価値を包括して、他の技法による測定結果より大きな環境価値の値を示す傾向があることが確認できた。このことは親水環境資源の社会的便益を評価する際に、レクリエーション目的の実際利用に起因する支払い意思額だけでなく、非利用価値を考慮する必要がある可能性を示す。

今後、多様な環境資源についてその社会的便益構造を考慮した上で、ヘドニック法による測定結果を計画システムへ取り込むことが期待される。ヘドニック価格法と他の環境便益測定技法を組み合わせることによって、環境資源整備や環境改善にともなう便益について、特定の地点への帰属便益と、地区コモンとしての便益、広域コモンとしての便益を定量的に評価することが可能であり、環境整備にともなう費用について受益者を含めた合理的な負担の仕組みを議論するための根拠を得ることができる。ヘドニック価格法とその他の技法を用いた実証研究を通じて、その環境計画システムにおける環境便益評価を意思決定に反映する詳しい指針を得ることを今後の課題とする。

謝辞:本研究を行うにあたり、データ解析について協力を頂いた大阪大学大学院生西川清君、松本明君に感謝いたします。

#### 参考文献

- 1) Pearce,D., Markandya,A. and Barbier,E.B.:Blueprint for a green economy, 新しい環境経済学, 和田憲昌訳, pp.57-92, 『ダイヤモンド』社, 1974.
- 2) Rosen,S.: Hedonic Prices and Implicit Markets, J.of Political Econ., vol.82,pp.34-55,1974.
- 3) Freeman,A.M.:The Benefits of Environmental Improvement, Theory and Practice,John Hopkins University Press,

- 1979.
- 4) 金本良嗣:ヘドニックアプローチによ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.
- 5) 林山泰久:キャピタリゼーション仮説とその成立条件, 土木学会土木計画学セミナー, pp.27-44, 1994.
- 6) Johansson,P.O.:環境評価の経済学, 嘉田良平監訳, pp.140-153, 多賀出版, 1994.
- 7) 金本(1992) 前出
- 8) 山崎福寿:自動車騒音による外部効果の計測-環状7号線を対象として-,環境科学会誌,Vol.4, No.4, pp.251-264, 1991.
- 9) Johansson,P.O. 嘉田良平監訳(1994) 前出
- 10) 肥田野登, 平本和弘:資産価値による中規模都市公園の整備効果の計測,日本都市計画学会学術研究論文集, pp.409-414,1986.
- 11) 清水教行, 肥田野登他:資産価値分析による中高層住宅の住環境の評価分析に関する研究, 都市計画学会学術研究論文集, No.23, pp.253-258,1988.
- 12) 肥田野登:住環境整備と地価変動-7:2を評価する-, 不動産研究,29(2),pp.1-10,1987.
- 13) 肥田野登, 武林雅衛:大都市における複合交通空間整備の計測,土木計画学研究・論文集, No.8,pp.121-128, 1990.
- 14) 矢澤則彦, 金本良嗣:ヘドニックアプローチにおける変数選択,環境科学会誌,Vol.5, No.1,pp.45-56,1992.
- 15) 原科幸彦, 村山武彦, 中村聡:多様なアクセシビリティを考慮した住宅地の地価推定, 都市計画学会学術講演会研究論文集, pp.781-786,1991.
- 16) 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.
- 17) 平松登志樹, 肥田野登:河川環境改善効果の計測手法の比較分析,土木計画学研究論文集, No.7,pp.107-114, 1989.
- 18) Feitelson, E.:The Spatial Effects of Land Use Regulations, J. of American Planning Association, Vol.59, No.4, 1993.
- 19) Pearce,D.W. and Turner,R.K.:Economics of Natural Resources and the Environment, The John Hopkins University Press, pp.120-140,1990.
- 20) 肥田野登:ヘドニック・アプローチによる社会資整備便益の計測とその展開, 土木学会論文集, No.449/IV -17, pp.37-46, 1992.
- 21) Fujita,M.:Urban Economic Theory, pp.9-49, Cambridge Univ. Press, 1989.
- 22) 肥田野登, 林山泰久:地価指標による都市間交通施設整備がもたらす便益計測,土木計画学論研究・論文集, No.10,pp.175-182,1992.
- 23) 清水,肥田野(1988) 前出
- 24) Feitelson(1993) 前出
- 25) 盛岡通, 梁鎮宇, 城戸由能:大阪湾沿岸域水環境の経済的価値評価の試み, 土木学会論文集, No.449/IV -17, pp.37-46, 1995.

(1996.5.16受付)

# EVALUATION OF WATERFRONT ENVIRONMENTAL RESOURCES BY HEDONIC PRICE APPROACH

Tsuyoshi FUJITA and Tohru MORIOKA

This paper evaluates social benefits of accessible waterfront spaces and preserving beaches through the hedonic approach over land prices in the seaside districts of the Osaka Bay Area. Several points to utilize hedonic price method for the social benefits estimation of environmental resources are, firstly, discussed, as well as identifying theoretical backgrounds of the method. One hundred and twenty land price data are, secondly, analyzed after setting the site-attributable environmental variables and district variables to indicate the district-scale environmental characteristics where the land price sample is located. District-wide benefits by the environmental resources are identified and social value of the beach was calculated as a hypothetical case study.