

日本の沿岸域における砂浜への近接性がホテルの宿泊価格に与える影響の評価

東北大学 学生会員 ○茅沼耕平
東北大学 正会員 有働恵子

1. 目的

日本は世界的にも長大な海岸線を有しており、日本各地には多くの砂浜海岸が存在する。砂浜が重要な観光資源となっている地域もあるものの、今後気候変動に伴う海面上昇により、これら地域に大きな経済的損失を与える可能性がある。そこで、砂浜侵食に対する適応策の評価のために、砂浜の観光価値を定量化する必要がある。本研究では、日本沿岸のホテルの宿泊価格にヘドニック法を適用することで、砂浜への近接性や海岸構造物の有無がホテルの宿泊価格に与える限界効果を測定した。さらに地理的加重回帰(GWR)を行うことで、限界効果の地理的な変動を調査し、ホテルの立地を用いた日本沿岸における砂浜の観光価値の評価の可能性を探った。

2. 手法

ヘドニック法は、ある財の最終価格がその財を構成するさまざまな属性により説明されるという考えに基づいた手法であり、市場を介して取引されない財の暗黙の価格を評価するために用いられてきた。本研究は、このヘドニック法をホテルの宿泊価格に適用したものである。

ホテルの宿泊価格は、部屋の等級や食事の有無、ホテル周辺の環境といった属性を反映していると考えられる。これら属性を説明変数として与え、宿泊価格を目的変数にとったモデルを用いて重回帰分析を行うことで、各属性が宿泊価格に与える影響を評価することができる。Rigall-I-Torrentら(2011)[5]やSomphongら(2022)[6]は砂浜への近接性や海岸構造物の有無などの属性を説明変数に追加し、砂浜がホテルの宿泊価格に与える影響を評価した。本研究では、これらの砂浜に関する属性とともに、日本国内で気候が大きく異なることを考慮し、気象に関する属性をモデルに追加して、各ホテルの宿泊価格 P_i を式(1)のような関数として表せるとした。

$$P_i = f(H_i, L_i, B_i, W_i) \quad (1)$$

ここで、 H_i 、 L_i 、 B_i 、 W_i はそれぞれ、地点 i のホテルにおける施設/部屋の属性、立地の属性、砂浜の属性、気象の属性を表す。

ホテルの宿泊価格にヘドニック法を適用した先行研究の多くは、モデルの適合度の高さから式(2)で示す片対数モデルを用いており[1,2,3,4,5,6]、本研究においても、このモデルを用いることとした。

$$\ln P_i = \alpha + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ij} + \varepsilon_i \quad (2)$$

ここで、 α は切片項、 X_{ij} は地点 i のホテルにおける各説明変数、 β_j は X_{ij} に対する回帰係数、 ε_i は残差項を表す。

式(2)のモデルを用いて通常最小二乗法(OLS)により重回帰分析を行うとき、各説明変数が目的変数に与える影響は調査地域内で一定と仮定している。しかし、この影響の大きさは地理的に偏在している可能性がある。この問題に対処するために地理的加重回帰(GWR)が考案されている。GWRでは式(3)に示すように局所的な、つまり地点ごとに固有な回帰係数 β_{ij} を算出する。

$$\ln P_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^k \beta_{ij} X_{ij} + \varepsilon_i \quad (3)$$

ここで、式(3)で推定される係数 β_{ij} は、説明変数 X_j が目的変数 $\ln P_i$ に与える影響の大きさを表しており、 X_j が連続変数の場合は $(\beta_{ij}) \cdot 100$ 、 X_j がダミー変数の場合は $(\exp(\beta_{ij}) - 1) \cdot 100$ と変換することで、 X_j の1単位の変化に対する宿泊価格 P_i の変化率、つまり限界効果を算出することができる。(式(2)の β_j についても同様である。)

なお、 β_{ij} の推定値 $\hat{\beta}_{ij}$ は式(4)に示した重み付き最小二乗法の解として得られる。

$$\min_{\beta_{ij}} \sum_l w_{il} \left(\ln P_i - \alpha_i - \sum_{j=1}^k \beta_{ij} X_{ij} \right)^2 \quad (4)$$

式(4)の計算を全ての地点について繰り返すことで局所的な回帰係数の地理的分布を得る。ここで、重み関数 w_{il} は式(5)で示すガウス型関数を用いた。

$$w_{il} = \exp(-d_{il}^2/\theta^2) \quad (5)$$

ここで、 d_{il} は地点 i と地点 l との間の距離、 θ は推定に利用する地理的範囲を制御するパラメータであり、バンド幅と呼ばれる。バンド幅は、 θ を変化させたときに式(3)で示したモデルの当てはまりの度合いが最も高くなるよう選定された。具体的には、式(4)、(5)から、 θ がある値をとったときの回帰係数の行列 β を算出し、 β を式(3)に代入してモデルの修正AIC(AICc)を計算する、という過程を θ を動かしながら繰り返し、AICcが最小となるものをバンド幅 θ として決定した。局所的な回帰係数の算出とバンド幅の決定にはGWR4(バージョン4.09)を用いた。

3. データ収集

本研究で用いたホテルのサンプルはオンライン予約サイトであるBooking.comから入手した。図-1に解析対象となったホテルの位置を示す。

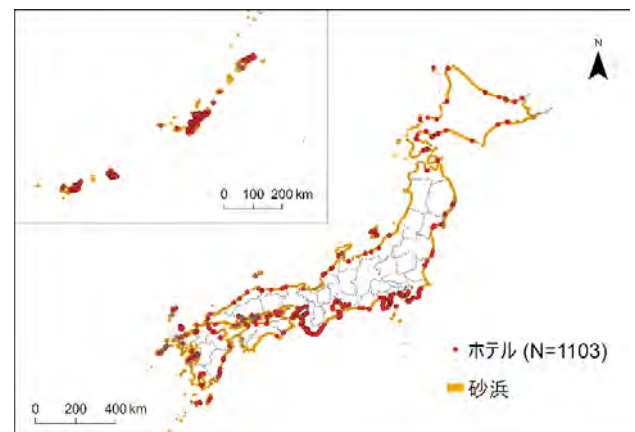


図-1 解析対象のホテルの位置

表-1 変数の定義

変数	変数の定義
宿泊価格 (P)	宿泊価格 (USD/7泊)
(目的変数) LNP	宿泊価格の自然対数
立地変数 (L)	人口密度
	ホテルの位置する1kmメッシュの人口密度 (1000人/km ²)
	空港までの距離
	最近接の空港までの距離 (km)
	森林
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用が森林
	建物用地
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用が建物用地であり, 商業地域に位置しない
	市街地
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用が建物用地であり, 商業地域に位置する
	農地
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用が農地
	荒野
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用が荒野
	ゴルフ場
	ダミー: 1 = ホテル周辺の土地利用がゴルフ場
砂浜変数 (B)	ビーチフロント
	ダミー: 1 = ホテルがビーチフロントと記載, または砂浜から100m以内に位置する
	海岸構造物
	ダミー: 1 = 最近接の砂浜に海岸構造物 (離岸堤, 突堤, 護岸, 堤防) が存在
	離岸堤
	ダミー: 1 = 最近接の砂浜に離岸堤が存在
	突堤
	ダミー: 1 = 最近接の砂浜に突堤が存在
	護岸
	ダミー: 1 = 最近接の砂浜に護岸が存在
	堤防
	ダミー: 1 = 最近接の砂浜に堤防が存在
気象変数 (W)	平均気温
	ダミー: 1 = ホテルの位置する1kmメッシュの8月平均気温の平年値 (°C)
	日照時間
	ダミー: 1 = ホテルの位置する1kmメッシュの8月日照時間の平年値 (時間)

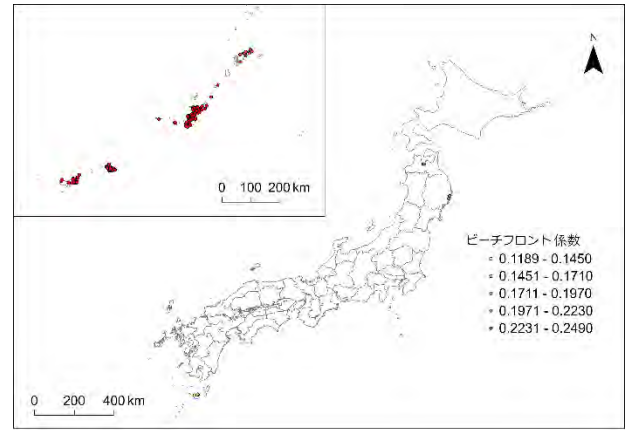


図-2 ビーチフロントの係数の分布

表-2 OLSとGWRによる重回帰分析の結果

	通常最小二乗法 (OLS)		地理的加重回帰 (GWR)						
	係数	標準誤差	係数	最小値	25%	平均値	中央値	75%	最大値
(Intercept)	5.655 ***	0.198	-4.505	4.529	5.182	5.431	5.626	5.687	
ホテル変数									
1つ星	-0.401 ***	0.082	-0.439	-0.420	-0.366	-0.375	-0.314	-0.289	
2つ星	-0.178 ***	0.059	-0.248	-0.216	-0.169	-0.199	-0.141	0.142	
4つ星	0.145	0.079	0.000	0.005	0.081	0.073	0.143	0.341	
5つ星	0.508 ***	0.125	0.192	0.336	0.400	0.359	0.523	0.832	
ヴィラ	0.659 ***	0.089	0.061	0.494	0.741	0.872	0.989	1.050	
スイートルーム	0.843 ***	0.165	0.721	0.775	0.989	0.983	1.115	1.462	
スーパリアルーム	0.157	0.126	-0.003	0.043	0.143	0.129	0.195	0.363	
デラックスルーム	0.295 **	0.141	0.151	0.182	0.259	0.246	0.274	0.729	
朝食込み	0.315 ***	0.055	-0.001	0.238	0.297	0.366	0.388	0.417	
夕食込み	0.602 ***	0.147	-0.102	0.135	0.580	0.800	1.014	1.100	
返金不可	0.198 ***	0.054	0.102	0.166	0.191	0.192	0.215	0.265	
スイングプール	0.413 ***	0.068	0.126	0.190	0.344	0.263	0.514	0.631	
スパ	0.292 ***	0.040	0.123	0.274	0.300	0.301	0.339	0.380	
露天風呂	-0.117	0.112	-0.331	-0.289	-0.174	-0.135	-0.090	0.020	
温泉	0.242 **	0.102	0.152	0.181	0.235	0.237	0.288	0.350	
屋外スポーツ	-0.077	0.045	-0.174	-0.170	-0.101	-0.074	-0.048	-0.027	
駐車場	0.089	0.049	-0.064	0.048	0.089	0.112	0.137	0.186	
子供向け施設	-0.086	0.066	-0.339	-0.127	-0.076	-0.057	-0.014	0.019	
ルームサービス	0.046	0.083	-0.077	-0.010	0.096	0.118	0.196	0.257	
立地変数									
人口密度	-0.016 **	0.007	-0.062	-0.026	-0.017	-0.013	-0.005	-0.004	
空港までの距離	0.001	0.001	-0.004	-0.002	0.000	-0.001	0.002	0.005	
森林	0.102 **	0.049	-0.132	0.114	0.131	0.123	0.180	0.230	
市街地	0.000	0.057	-0.099	-0.045	-0.014	-0.003	0.025	0.034	
農地	0.022	0.068	-0.349	-0.032	0.009	0.022	0.059	0.102	
ゴルフ場	0.959 **	0.427	0.570	1.027	1.042	1.076	1.130	1.235	
砂浜変数									
ビーチフロント	0.139 **	0.057	-0.042	-0.006	0.121	0.101	0.246	0.249	
離岸堤	0.303 ***	0.048	0.044	0.179	0.318	0.302	0.483	0.544	
突堤	-0.064	0.048	-0.165	-0.141	-0.073	-0.051	-0.014	0.031	
護岸	-0.078	0.042	-0.154	-0.093	-0.072	-0.077	-0.048	-0.002	
堤防	-0.036	0.054	-0.305	-0.167	-0.106	-0.084	-0.060	-0.006	
気象変数									
日照時間	0.003 ***	0.001	0.003	0.004	0.006	0.005	0.008	0.008	
N	1103		1103						
R ²	0.462		0.537						
Adj. R ²	0.446		0.482						
AICc	1975.871		1954.648						

*, **, ***: それぞれ10%, 5%, 1%の水準で統計的に有意を表す。

ホテルのサンプルは、日本沿岸のホテルにヘドニック法を適用したBhattacharyaら(2021) [1]と同様に、海岸線から3km以内に立地するものに限定した。宿泊価格データは2023年8/13(日)~8/20(日)に宿泊可能な部屋について収集された。

施設/部屋の属性と立地の属性を表す説明変数は、複数の先行研究[1,2,4,5,6]を参考に収集した(表-1参照)。砂浜の属性を表す説明変数はSomphongら(2022) [6]と同様に収集しており、本解析において重要となる砂浜への近接性については、砂浜から100m以内に立地、あるいはBooking.comにおいてビーチフロントと記載のある場合に1とするダミー変数として与えた。気象の属性を表す説明変数は、ビーチレクリエーションへの影響を考え、8月の平均気温と日照時間のそれぞれの平年値で与えた。なお、施設/部屋の属性を表す説明変数(以降、ホテル変数)は27あるが、紙面の関係上記載を省略している。

表-1に示した各説明変数の導出には総務省が提供する2020年国勢調査、国土交通省が提供する国土数値情報(空

港データ、土地利用3次メッシュデータ、用途地域データ、海岸保全施設データ、平年値メッシュデータ)、環境省が提供する沿岸海域変化状況調査を用いた。

ホテル変数と立地変数については、目的変数との無相関検定を行い、有意な相関がみられた変数のみを解析に用いた。

4. 結果・考察

表-2に通常最小二乗法(OLS)と地理空間加重回帰(GWR)による重回帰分析の結果を示す。平均気温変数と海岸構造物変数は多重共線性の問題を回避するためにモデルから外されている。なお、これらの変数が宿泊価格に有意な影響を与えたとを、異なるOLSモデルを実行することで確認した。

ビーチフロント変数について、GWRの結果から10%の水準で有意であった係数のみを抽出し、図-2にその分布を示す。OLSの結果ではビーチフロントの係数は有意に正の値をとったが、GWRの結果により、強い影響を与えていたのは沖縄県とその周辺のみであったことが分かった。これら地域ではビーチフロントの立地が宿泊価格をおよそ13~28%引き上げることが示された。

5. まとめ

本研究では日本沿岸のホテルの宿泊価格にヘドニック法を適用し、地理空間加重回帰(GWR)を行うことで、砂浜への近接性がホテルの宿泊価格に与える影響と、その地理的な分布を調査した。その結果、正の影響を与えることが確認されたものの、有意な範囲は沖縄県とその周辺に限られた。よって、これらの地域ではビーチフロントの立地を用いた砂浜の観光価値の評価が可能であるものの、それ以外の地域においては、この手法による評価に課題があることが分かった。

参考文献

- [1] Bhattacharya, Y., & Nakamura, H. (2021). Spatial hedonic analysis to support tourism-sensitive tsunami mitigation planning, *International Journal of Disaster Risk Reduction* 60, 102283
- [2] Fleischer, A. (2012). A room with a view—a valuation of the Mediterranean Sea view, *Tourism Management* 33, 598–602
- [3] Hamilton, M. J. (2007). Coastal landscape and the hedonic price of accommodation, *Ecol. Econ.* 62, 594–602
- [4] Latinopoulos, D. (2018). Using a spatial hedonic analysis to evaluate the effect of sea view on hotel prices, *Tourism Management* 65, 87–99
- [5] Rigall-I-Torrent, R., Fluvia, M., Ballester, R., Salo, A., Ariza, E., & Espinet, J. (2011). The effects of beach characteristics and location with respect to hotel prices, *Tourism Management* 32, 1150–1158
- [6] Somphong, C., Udo, K., Ritphring, S., & Shirakawa, H. (2022). An estimate of the value of the beachfront with respect to the hotel room rates in Thailand, *Ocean and Coastal Management* 226, 10627