

九州・沖縄地方における都市の住環境評価*

An Evaluation for Residential Conditions in Cities of Kyusyu and Okinawa Region

天野充**・杉山和一***

By Mitsuru AMANO and Kazuichi SUGIYAMA

1. はじめに

九州・沖縄地方では、福岡市を中心とする都市圏や那覇市の周辺都市などで人口増加が続いている。それに対し、その他の中小都市では人口が減少傾向にあり、2000年までの10年間に15%減少した都市もある。つまり、九州・沖縄地方では、人口集中が進行している都市と過疎化が進行している都市に分かれつつある。このような人口の二極化が発生している要因の一つに、都市の住環境による影響が考えられる。

住環境評価に関する次のような既存研究例がある。松本ら¹⁾は豊田市の市民意識調査の結果を基に、住民が住みよと感じる意識構造を明らかにしている。塚田ら²⁾は、前橋市を対象に市街地の成立条件から住民の居住環境の満足度を把握し、居住環境の評価を行っている。植野³⁾は、兵庫県内の5都市を対象に、ライフスタイル志向に基づいた居住環境評価を行っている。また、複数の都市を対象とした事例では、佐保⁴⁾が人口5~20万人の85都市を対象に人口と宅地面積に着目し、都市のコンパクト化に関する評価を行っている。しかし、多くの都市を対象にした多様な項目からなる総合的な住環境評価の事例や評価結果を都市ごとに比較検討した事例は少ない。本研究では、九州・沖縄地方の都市93市(1995年現在)を対象に数量化理論⁵⁾類とクラスター分析を組み合わせた手法により、各都市の住環境評価総合点を算出し、比較検討を行った。さらに、この手法を用いた評価結果の妥当性についても検討した。

2. 解析対象地区

本研究では、九州・沖縄地方全93市(1995年現在)のうち、人口密度40人/ha以上の地区(以下、市街地と定義)が抽出されなかった7市(福岡県、大分県各2市、長崎県、宮崎県、鹿児島県各1市)を対象から除外し、86都市を対象に住環境評価を行った。各県ごとの対象都市を表1に示す。

*キーワード:市街地整備、地域計画

**学生員、修(環境) 長崎大学生産科学研究科
(長崎市文教町1-14、TEL&FAX095-819-2752)

***正員、博(工) 長崎大学環境科学部

(長崎市文教町1-14、TEL&FAX095-819-2752)

表1 解析対象都市

県名	都市数	都市の人口規模(万人)				
		0~3	3~5	5~10	10~30	30~
福岡	21	1	5	11	2	2
佐賀	7	1	2	3	1	0
長崎	7	2	1	2	1	1
熊本	11	2	6	1	1	1
大分	9	2	1	4	1	1
宮崎	8	2	2	1	2	1
鹿児島	13	7	2	3	0	1
沖縄	10	1	2	5	1	1
合計	86	18	21	30	9	8

3. 住環境評価

(1) 住環境データの抽出

住環境の構成要素は安全性、保健性、利便性、快適性及び持続可能性から構成されているといわれている⁶⁾。総合的な住環境評価を行うには、この5つの構成要素を網羅することが必要である。

本研究において抽出した住環境に関連する36項目のアイテムを表2に示す。このうち、アイテム1、2、5はGISを用いて算出したデータを使用している。それ以外のアイテムは、総務省統計局発行の「統計でみる市区町村のすがた」⁷⁾から抽出した。

(2) 基準アイテムの設定

表2に示した住環境に関連するアイテムの中から、各都市の住環境の現状を最も表していると判断されるアイテムを基準アイテムに設定した。本研究では、「人口の社会増」を都市の活性度を表す指標、「市町村道の道路延長」を社会基盤の整備度合を示す指標と判断し、それぞれを基準アイテムに設定した。

(3) 数量化理論類の適用

本研究では表2に示したアイテムをそれぞれ4つもしくは5つのカテゴリーに分類した。さらに、分類したカテゴリーに対して数量化理論類を適用し、固有値、カテゴリースコアおよびサンプルスコアを算出した。固有値の算出結果を表3に示す。

表2 住環境アイテム

1.市街地の平均傾斜度(°)	19.ごみ処理人口(%)
2.市街地の人口密度(人/ha)	20.小売店数(店/10万人)
3.高齢者人口比率(%)	21.飲食店数(店/10万人)
4.後期高齢者人口比率(%)	22.大型小売店数(店/10万人)
5.市街地面積比率(%)	23.百貨店数(店/10万人)
6.人口の社会増(%)	24.主要道路の道路実延長(km/km ²)
7.高齢夫婦世帯数(%)	25.市町村道の道路延長(km/km ²)
8.高齢単身世帯数(%)	26.郵便局数(局/10万人)
9.第2次産業従業者数(%)	27.都市公園数(ヶ所/10万人)
10.第3次産業従業者数(%)	28.一般病院数(ヶ所/10万人)
11.住宅地の土地平均価格(千円/m ²)	29.一般診療所数(ヶ所/10万人)
12.幼稚園数(園/10万人)	30.歯科診療所数(ヶ所/10万人)
13.小学校数(校/10万人)	31.老人ホーム数(ヶ所/10万人)
14.中学校数(校/10万人)	32.保育所数(ヶ所/10万人)
15.高等学校数(校/10万人)	33.建物火災出火件数(件/10万人)
16.公民館数(館/10万人)	34.交通事故発生件数(件/10万人)
17.図書館数(館/10万人)	35.刑法犯認知件数(件/10万人)
18.尿処理人口(%)	36.1 住宅あたりの延べ面積(m ²)

表3より、固有値は85軸までは漸減傾向にあるが、86軸を境に激減していることが明らかである。したがって、本研究では第85軸までの固有値を採用した。

(4) カテゴリーの群別分類

全てのカテゴリースコアと基準アイテムのそれぞれのカテゴリースコア間の85次元のユークリッド距離を、(1)式を用いて算出した。さらに、基準アイテムの各カテゴリーを核とする複数のクラスターを設定し、すべてのカテゴリーを基準アイテムのカテゴリーとの距離が最も近い(最も類似性が高い)基準アイテムのカテゴリーを核とするクラスターに帰属させた。

$$d_{rs} = \sum_{i=1}^{85} w_i |x_{ri} - x_{si}| \dots (1)$$

ここに、 d_{rs} :ユークリッド距離

w_i :固有値

x_{ri} :任意のカテゴリースコア

x_{si} :基準アイテムのカテゴリースコア

(5) 住環境評価総合点の算出

群別分類の結果を基に、基準アイテムの各カテゴリーに0~4点の住環境評価点を付与した。本研究では、人口の社会増が大きいほど、また、道路延長が長いほど住環境が良いと判断した。各都市の住環境評価総合点は各カテゴリーの住環境評価点から算出される。算出した住環

表3 固有値の算出結果

軸	固有値	軸	固有値	軸	固有値	軸	固有値
1	0.407700	41	0.024061	81	0.001317	121	6.71E-12
2	0.208694	42	0.022476	82	0.001144	122	6.65E-12
3	0.146608	43	0.022105	83	0.000966	123	6.27E-12
4	0.122989	44	0.020680	84	0.000819	124	6.09E-12
5	0.105945	45	0.019926	85	0.000558	125	6.03E-12
6	0.099484	46	0.019296	86	2.18E-11	126	5.77E-12
7	0.096352	47	0.018603	87	1.98E-11	127	5.44E-12
8	0.092695	48	0.018191	88	1.91E-11	128	5.33E-12
9	0.086349	49	0.016893	89	1.83E-11	129	5.04E-12
10	0.084219	50	0.016087	90	1.72E-11	130	5.01E-12
11	0.079416	51	0.015547	91	1.69E-11	131	5.00E-12
12	0.079162	52	0.014861	92	1.66E-11	132	4.98E-12
13	0.072068	53	0.014266	93	1.61E-11	133	4.81E-12
14	0.070277	54	0.013562	94	1.50E-11	134	4.55E-12
15	0.067692	55	0.013183	95	1.49E-11	135	4.53E-12
16	0.065583	56	0.012294	96	1.31E-11	136	4.50E-12
17	0.061430	57	0.010848	97	1.28E-11	137	4.40E-12
18	0.059271	58	0.010674	98	1.28E-11	138	4.39E-12
19	0.058130	59	0.010434	99	1.21E-11	139	4.35E-12
20	0.055332	60	0.010094	100	1.20E-11	140	4.07E-12
21	0.053407	61	0.009053	101	1.18E-11	141	3.85E-12
22	0.049025	62	0.008482	102	1.10E-11	142	3.61E-12
23	0.047892	63	0.008093	103	1.01E-11	143	3.58E-12
24	0.046947	64	0.007740	104	9.70E-12	144	3.39E-12
25	0.045017	65	0.007446	105	9.33E-12	145	3.34E-12
26	0.043660	66	0.006802	106	9.23E-12	146	3.24E-12
27	0.041849	67	0.006635	107	9.06E-12	147	2.96E-12
28	0.039938	68	0.006270	108	8.92E-12	148	2.88E-12
29	0.038341	69	0.005924	109	8.39E-12	149	2.84E-12
30	0.037592	70	0.005497	110	8.27E-12	150	2.58E-12
31	0.037015	71	0.004767	111	8.25E-12	151	2.52E-12
32	0.035643	72	0.004687	112	8.25E-12	152	2.28E-12
33	0.034131	73	0.004319	113	8.16E-12	153	1.71E-12
34	0.031789	74	0.003894	114	8.08E-12	154	1.33E-12
35	0.030969	75	0.003546	115	7.93E-12		
36	0.029933	76	0.003031	116	7.10E-12		
37	0.029093	77	0.002798	117	7.08E-12		
38	0.027651	78	0.002695	118	6.94E-12		
39	0.026541	79	0.001919	119	6.88E-12		
40	0.025503	80	0.001739	120	6.88E-12		

境評価総合点に応じて5段階の住環境ランクを設定した。すなわち、住環境評価総合点が高いほど住環境は良いため、住環境評価総合点が高い方から順に、ランクA、B、C、D、Eと設定した。住環境評価総合点と住環境ランクの対応状況を表4に示す。

表4 住環境評価の結果

住環境 ランク	住環境評価 総合点	該当都市数	
		人口の 社会増	市町村道の 道路延長
A	110 ~ 134	17	6
B	90 ~ 109	13	17
C	70 ~ 89	22	27
D	50 ~ 69	20	25
E	0 ~ 49	14	11

4. 住環境評価結果の検討

前章で住環境評価総合点を算出した。これにより、複数の都市間の住環境の比較が可能になった。しかし、この手法を用いた住環境評価結果の妥当性については、様々な視点からの検討が必要である。本章では、各都市に与えられるサンプルスコアの算出結果、住環境評価総合点の相関から本手法の妥当性について検討する。

(1) サンプルスコア

数量化理論 類を適用する際、対象都市それぞれのサンプルスコアも算出される。住環境評価総合点および住環境ランクは、前述した通りカテゴリースコアと固有値から算出している。また、サンプルスコアから得られる都市の分類結果も、住環境評価総合点の算出結果と符合することが期待される。本節では、サンプルスコアを用

いて各サンプル間のユークリッド距離を算出した後、クラスター分析を適用し、図1に示すデンドログラムを描いた。次に、図1を基に対象都市を5グループに分類した。図1に示すグループ a は住環境評価総合点が高い都市が集中していることから、住環境が最も高いグループに対応するものと判断される。一方、グループ e は最も低いグループに対応する。続いて、それぞれのグループにおけるサンプルスコアの分布の傾向を示すために、各グループの平均値を求めた。各グループの1軸 - 2軸空間における分布状況を図2に示す。図より、各グループの示す空間的な配置が明確に示されていることがわかる。

(2) 住環境評価総合点の相関

本研究は「人口の社会増」と「市町村道の道路延長」の2つのアイテムを基準アイテムに設定し、それぞれのケースで住環境評価総合点を算出した。ここでは、算出した2つケースの住環境評価総合点に相関がみられるかどうかについて検討した。相関図を図3に示す。

図3より、一方の住環境評価総合点が高い都市ではもう一方も高くなり、一方の総合点が低い都市ではもう一方も低くなっている。相関係数も R^2 値で 0.887 と強い相関を示している。以上のことから、2つの基準アイテムを設定して算出した場合の住環境評価総合点の間に強い相関があることが明らかになった。

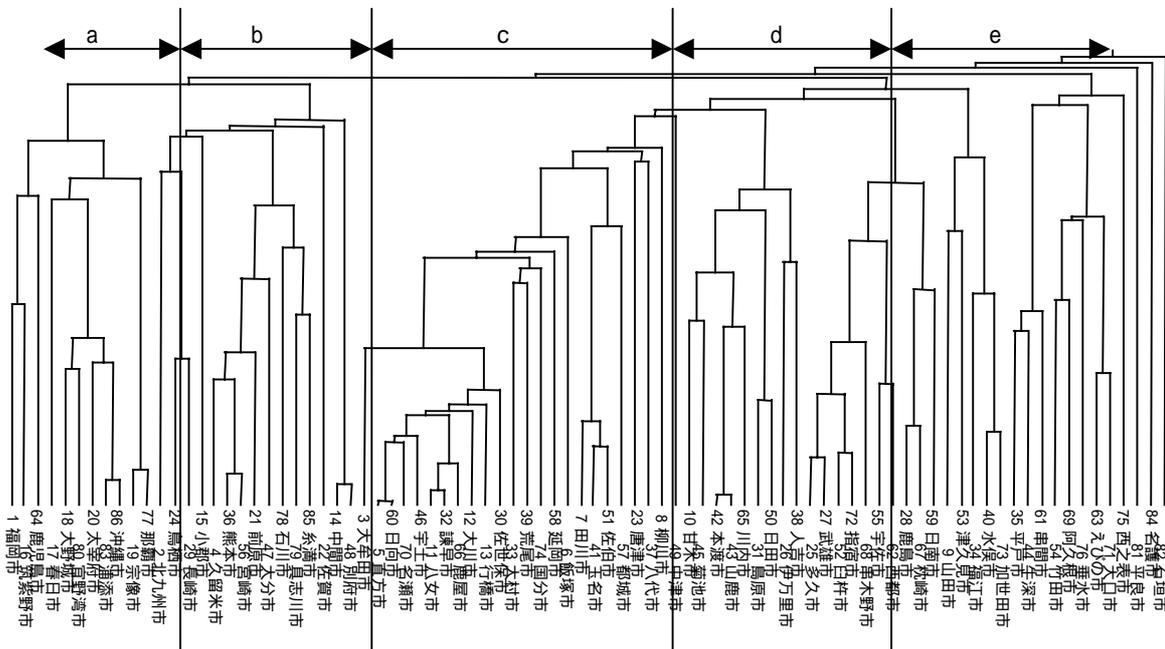


図1 デンドログラム

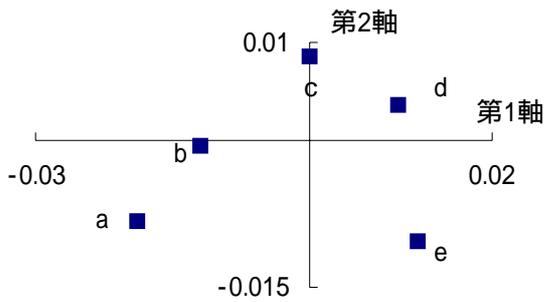


図2 サンプル分布図

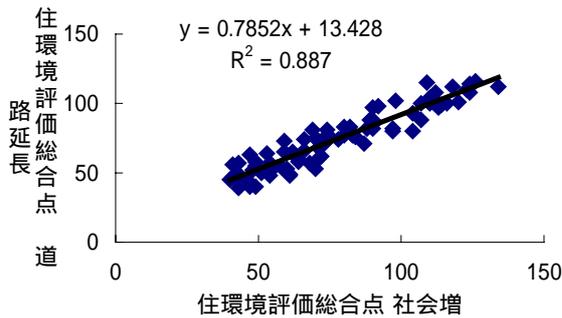


図3 2つの基準アイテムを設定した場合の
住環境評価総合点の相関

(3) サンプル分類結果と住環境ランクの関係

本研究で用いた手法の妥当性を検討するために、住環境ランクとサンプルスコアを用いたグループ分類結果とがどの程度一致しているかについて検討した。検討結果を表5に示す。ただし、₁は基準アイテムに「人口の社会増」を設定した場合の住環境ランク、₂は「市町村道の道路延長」を設定した場合の住環境ランク、₃はサンプルスコアを用いた分類結果である。₁-₂の関係については、前述したようにかなり高い相関が得られている。また、表を参照すれば、₁-₃および₂-₃のケースの住環境ランクと分類結果の一致する割合が、₁-₂のケースを上回っていることが明らかである。したが

表5 住環境ランクと分類結果が一致した都市数

ランク (グループ)	₁ - ₂		₁ - ₃		₂ - ₃	
	都市数	比率(%)	都市数	比率(%)	都市数	比率(%)
A(a)	5	-	10	-	6	-
B(b)	5	-	7	-	10	-
C(c)	17	-	16	-	22	-
D(d)	14	-	10	-	16	-
E(e)	8	-	8	-	8	-
合計	49	57.0	51	59.3	62	72.1

って、本研究で実施した住環境評価の信頼性は極めて高いものと判断される。

5. おわりに

本研究では、九州・沖縄地方の86都市を対象に、数量化理論 類とクラスター分析を組み合わせた手法を用いて住環境評価総合点を算出し、各都市における住環境の現状を定量的に比較・分析した。その結果、福岡市とそれに隣接する都市や那覇市の周辺都市などの住環境は高く、逆にその他の中小都市では低い評価となった。

また、2つの基準アイテムを設定した場合のカテゴリースコアを用いた住環境評価総合点相互の関係と、2つの基準アイテムを設定した場合の住環境ランクとサンプル分類結果との関係について検討した。その結果、3ケースにおける都市の分類結果の一致する割合がかなり高かった。このことから、本手法を用いた都市の住環境評価結果の信憑性は極めて高いものと判断される。

本手法を適用する際の問題点は、アイテムの選定である。本研究で用いたアイテムは前述した住環境の構成要素をおおむね網羅している。しかし、住環境について考える場合には、今回採用したハード面に関するアイテムだけでは不十分であるかもしれない。すなわち、住民の生活満足度や地域コミュニティの状況などといった住環境のソフト面に関する評価も非常に重要である。今後これらの研究成果を本手法に導入することにより、より総合的な住環境評価を行うことができるものとする。

参考文献

- 1) 松本幸正, 伊藤裕晃, 松井寛: 豊田市における市民意識調査を用いた生活環境に関する住民意識と改善要因の定量的分析, 都市計画論文集, No.38-3, pp. 73-78, 2003.
- 2) 塚田伸也, 湯沢昭: 市街地の成立要件から捉えたまちづくりの住民満足と課題について, 都市計画論文集, No.40-3, pp.763-768, 2005.
- 3) 植野和文: ライフスタイルの志向に注目した居住環境評価の構造分析, 都市計画論文集, No.34, pp.631-636, 1999.
- 4) 佐保肇: 中小都市における都市構造のコンパクト性に関する研究, 都市計画論文集, No.33, pp.73-78, 1998.
- 5) 浅見泰司: 住環境評価手法と理論, 東京大学出版会, pp.3-29, 2001.
- 6) 総務省統計局: 統計でみる市区町村のすがた, 日本統計協会, 2001.