

## 自治体における潜在住民価値発掘モデルの適用性検証に関する研究

## Research on Verification of Applicability of a Model for Discovering Potential Resident Value in Municipalities

山本 裕<sup>†</sup>

Hiroshi Yamamoto

橋本 沙也加<sup>†\*</sup>

Hashimoto Sayaka

橋本 尚子<sup>†\*</sup>

Hashimoto Shoko

岡田 ゆかり<sup>†\*</sup>

Okada Yukari

## 1. はじめに

近年、地方自治体において、過疎化・高齢化の対策の一環として、住民の地域への愛着度を高める活動がある(シビックプライドの醸成)[1]。本研究では、このシビックプライド醸成という課題に対して、ある自治体の住民アンケート結果から、多変量解析の手法を適用した分析を行い潜在的な「新住民価値」を導出するモデルを明らかにした[11][12][13][14]。当該モデルを使い発掘した「新住民価値」に相当する主成分の意味付けを追加の住民アンケートに反映し、導出主成分の意味付けの妥当性を評価できた(2022年度)。本研究では、当該自治体における次期総合計画に先立つ直近の住民アンケートを対象として新たに主成分を導出・評価を行い、本モデルの当該アンケート分析に対する適用性評価・検証を行う。また、当該モデルの課題である主成分寄与率の改善と、自由記述回答の重要度評価方式の改善を併せて実施する。

## 2. 研究の経緯と今回の研究範囲

ある自治体の住民アンケートから住民意識を高める居住環境条件を導出するため、新住民価値を掘り起こすモデルを構築し、自治体の H30 年度住民アンケート(前回)を対象に多変量解析を行い新住民価値に相当する主成分を導出し意味付けを実施した(新住民価値導出先行モデル)。導出主成分の意味付け結果を 2022 年度のアンケート(今回)に住民への設問として追加・回答の分析結果、主成分の妥当性に関して一定の評価を得た。今回の研究範囲では、本モデルを当該自治体の 2022 年度住民アンケート分析に適用して「新住民価値の導出と検証」を実施する。また、前出モデルの改善として、前回の先行モデルで導出した下記課題への対策を行う。

- 2022 年度導出主成分の評価検証(適用性評価)
- 導出主成分の寄与率向上
- 自由記述の特徴語の重要度分析
- 導出主成分に対する他アンケート設問の影響度分析

## 3. 新住民価値導出モデルの概要

モデルの概要を図 1 および表 1 に示す。当該自治体の住民アンケート回答結果から潜在的な「新住民価値」を表す主成分を導出し意味付けを実施し、潜在的な住民価値につながる変数として解釈する。アンケート構成は(i)選択式のアンケート項目回答の設問と(ii)自由記述回答の設問から構成されており、(i)(ii)各々の設問回答を特徴量としてアンケートの「住み心地」の設問に関する重要度を

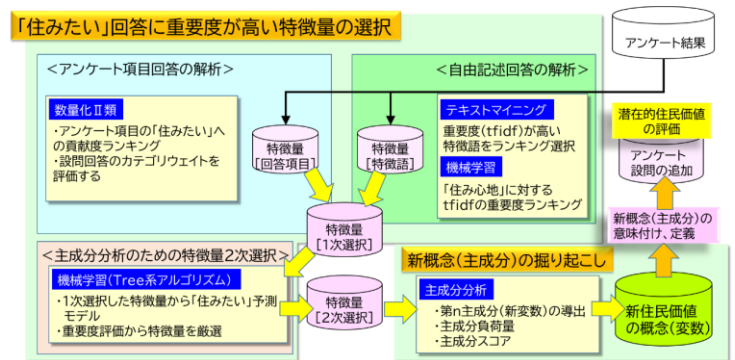


図 1 モデルの概要

表 1 モデルの各プロセス

分析対象	手法	手法の概要
アンケート項目回答(特徴量選択)	数量化Ⅱ類	「住み心地」群の相関比を最大にするアンケート項目(特徴量)の重み(「住み心地」回答に対する寄与率:カテゴリウェイト)を評価。寄与率ランキングでアンケート回答項目選択(カテゴリウェイト/レンジが0.15以上)
アンケート自由記述回答(特徴量選択)	テキストマイニング	各形態素[KH Coder出力]のtfidfを評価し特徴語を導出。特徴語ごとのtfidf値ランキング50を選択(特徴語選択)。選択した特徴語をtfidf値で数量化
アンケート項目回答および自由記述回答	機械学習	・数量化Ⅱ類およびテキストマイニングで選択した特徴量/特徴語をマージ。主成分分析へ入力する特徴量を生成(特徴量の重要度評価)。 ・精度が高い機械学習アルゴリズムを評価選択(PyCaret)。 ・「住み心地」回答変数を目的変数、上記を説明変数とし機械学習モデルで学習/予測/精度評価。特徴量の重要度を評価し50個の特徴量を選択
主成分分析と主成分意味付け	主成分分析	機械学習モデル「住み心地」に対する重要度が高い特徴量を選択し、主成分分析へ入力、導出主成分の意味付けを行い潜在的な住民価値を踏る

評価し特徴量を選択する。選択した特徴量を入力として主成分分析を行い導出した主成分の意味付けを行う(図 1)。意味付けした主成分の内容を住民アンケートに反映し回答から住民価値を測り本モデルの妥当性を検証する。モデルの各プロセスは、数量化Ⅱ類を適用してアンケート項目の「住み心地」が良い回答に対する影響度が高い他設問を選択、テキストマイニングにて tfidf 値の高い特徴語を選択し、各々を統合した特徴量を導出した後、主成分分析にて導出主成分の意味付けを行う(表 1)。

## 4. 新住民価値導出モデルの適用性の検証

3章に概説したモデルに関して、2章に示す各課題の対処を図ることで本モデルの適用性を検証する。

## 4.1 2022 年度導出主成分の評価検証(適用性評価)

3章のモデルを 2022 年度の住民アンケート回答を対象として分析し結果を各プロセスでの評価と併せて以下に纏める。

(1)対象アンケート回答について:

- (i)選択式アンケート項目: 75 項目をダミー変数化して 454 項目(カテゴリ数)。対象レコード数は 839。
- (ii)自由記述: 未回答者を除外し対象レコード数 511。
- (iii)目的変数: 「住み心地」に該当する設問にて「住みやすい(1)」「住みにくい(0)」の群分類。

(2)数量化Ⅱ類:

カテゴリウェイトレンジ値を評価し「居住地区(1.550)」「若者の声を取り入れた町づくり(0.820)」「道路整備・安全性・景観(0.714)」が高ランキングとなった(0内はカテゴリウェイトレンジ値)。評価結果より、若者/ベテランの乖離と世代交代要望の認識がうかがえる。また、安心安全な住環境への意識が高い。

(3)テキストマイニング:

形態素解析にて抽出した語の tfidf を特徴量(2899 語)とした機械学習の「住み心地」に関する二値分類の結果の特徴量の重要度ランキングを導出評価した(結果は後述)。

(4)機械学習:

(2)で選択したカテゴリ(454 項目)および(3)で選択した特徴語(35 個)を統合した特徴量を用いて「住み心地」設問回答を目的変数とした二値分類を実施した。Pycaret で精度最適アルゴリズム(LightGBM)を選択し、Optuna でのハイパーパラメータチューニングと交差検証により Accuracy が 84.5%(前回 H30 アンケート時: 80.2%)に改善した。表 2 に特徴量の feature importance 値のランキングと「住み続けたい」設問回答への相関を示す。

表 2 特徴量の重要度と相関

「住み続けたい」回答変数に対して(正)の相関		「住み続けたい」回答変数に対して(負)の相関	
アンケート項目	重要度	アンケート項目	重要度
人口の維持・増加 思う	25.8	観光の振興 不満	19.6
観光の振興 普通	14	ごみ・し尿対策 不満	19.6
持続可能な自治体の構築 重要である	12.4	道路の整備・安全性・景観への配慮 普通	18
地域資源を活用して特産品などの振興を図る	11.2	労働負荷が高い(日数、時間、残業、休み)	14.4
学校教育の充実 満足	10.4	自然エネルギーの活用 不満	14
独居高齢者の支援の充実	9.4		
健康・福祉・医療施設の充実	9		

「住み続けたい」回答に対して重要度が高い観点としては、人口減少の改善の重要度が極めて高く、観光への取り組み、地域の魅力や資源などの項目が挙げられていることから、魅力ある地域の PR で各種人口(定住、関係、交流人口)を増加させたい意識がうかがえる。

(5)主成分分析:

(4)にて重要度が高い特徴量を 44 項目を選択し主成分分析の説明変数とし主成分を導出した。導出した第 1 主成分(pca1)および第 2 主成分(pca2)に関して、前回(H30)と今回(2022 年)のアンケート分の比較を表 3 に示す。

表 3 前回と今回の主成分の比較

主成分	前回(H30)		今回(2022年)	
	意味づけ	寄与率(%)	意味づけ	寄与率(%)
pca1	未来改善(不)志向度	7.46	定住意向と幸福度	8.13
pca2	住み続けたい意向	4.10	居住環境の住み易さ	6.31

本モデルの適用性に関して、前回の分析結果と比較すると、数量化Ⅱ類では居住地区、産業振興、学校教育などに関連する設問のカテゴリウェイトが上位に入っている状況は前回と同様である。機械学習における特徴量の重要度評価においても人口、労働、生活基盤に関するアンケート設問が前回と同様に上位にランクされている状況である。また、主成分分析に関して、前回および今回の主成分負荷量には「定住意向」や「居住環境」に関する設問がランクされており導出主成分の類似性や寄与率の近似性を考えると、本モデルの適用性は妥当であると判断できる。

4.2 主成分寄与率の向上

今回の分析に際して、主成分(第 1 主成分+第 2 主成分)の寄与率は約 2.9%改善した(表 3 および図 2)。前回と今回の分析における主成分の累計寄与率の比較を図 2 に示す。本寄与率改善は、以下に示す機械学習アルゴリズムの精度改善により特徴量の重要度の導出精度が高まったためと想定する。なお、機械学習アルゴリズムの正答率は 84.5% (前回は 80.2%) に向上した。

- ・Pycaret を使用し正答率が高いモデル(LightGBM)を選択
- ・Optuna を使ってハイパーパラメータのチューニングと交差検証を実施。

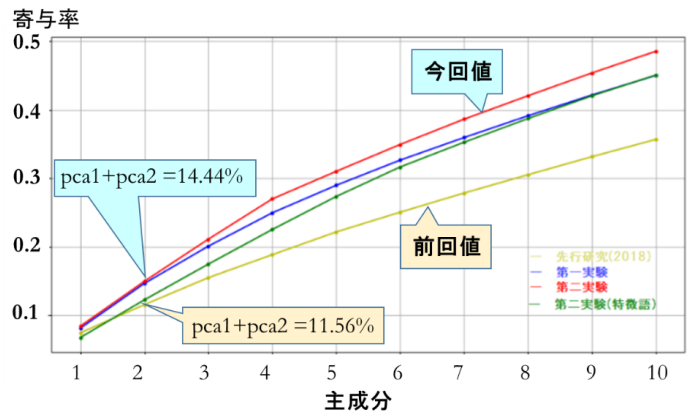


図 2 累積寄与率

4.3 自由記述の重要度分析

テキストマイニングにより各自由記述回答から「住み易い」回答に影響する特徴語を抽出した。前回の分析では各文字回答から抽出した形態素の tfidf 値ランキングを評価して特徴量となる語を策定したが、今回は明示的に「住み易い」回答に対する影響度がある特徴語に絞り込み特徴量を策定した。つまり、機械学習モデルを適用し「住み易い」回答予測モデルにおける各特徴語 tfidf 値の重要度により特徴量となる語を策定した。適用した機械学習モデルは、特徴語の tfidf 値を特徴量(2682 語)として目的変数を「住み易い」回答とした二値分類モデルである。適用したアルゴリズムは LightGBM で精度は Accuracy が 73.4%であった。また、特徴語に関してはストップワードを除外した。図 3 に「住み易さ」に対する重要度が高い



図 3 特徴語の重要度ランキング

特徴語のランキングを示す。上位の特徴語は「xxx 町」「町」「島」「海」「自然」など居住地の特性を表す語が多く、土地への愛着意識を感じる結果となった。また「人口」「減少」など人口問題への意識が高い。さらに具体的な生活に関するキーワードも多く「ゴミ」「住む」「生活」などが上位に出現した。「思う」「出来る」など住み易さに対する意思を感じるキーワードも出現しており、当該特徴語の tfidf 値が高い回答内容の深耕の必要性が高いと認識する。

4.4 主成分と「住み易さ」の関係について

選択式のアンケート項目回答に関する主成分分析で導出した第 1 主成分(pca1)および第 2 主成分(pca2)について評価する。pca1 は「定住意向と幸福度」と意味付けを行った。表 4 および 5 に pca1 の主成分負荷量と「住み易さ」に対する重要度(機械学習の fi 値)を示す。fi 値はランキングが 20 位以上の設問回答の重要度を示している。

表 4 pca1 の主成分負荷量(正)と重要度

pca1: 定住意向と幸福度 (主成分負荷量:正)		
設問回答	負荷量	fi値
問6 4 どちらとも言えない(住み続けなさ)	0.229846	
問30. 3. どちらでもない(幸福度)	0.2148	38
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) わからない	0.204475	
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 わからない	0.185693	
問3-1-11. 景観の保全(景観計画の普及、景観の維持・改善) わからない	0.178689	
問6. 2.? 将来は他に移りたい(住み続けたいか)	0.169808	
問3-3-5. 六次産業化の推進(新商品開発、雇用創出) わからない	0.161097	
問30. 4. あまり幸せではない(幸福度)	0.145883	
問3-1-8. ごみ・し尿対策(収集・リサイクル・再利用・海ごみ) わからない	0.129319	
問4-1-1. 人口を維持・増加させるべき. わからない	0.124165	

表 5 pca1 の主成分負荷量(負)と重要度

pca1: 定住意向と幸福度 (主成分負荷量:負)		
設問回答	負荷量	fi値
問3-3-5. 六次産業化の推進(新商品開発、雇用創出) 普通	-0.10859	
問30. 1. とても幸せである(幸福度)	-0.11492	
問30. 2. まあまあ幸せである(幸福度)	-0.14711	26
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) 普通	-0.16321	25
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 満足	-0.16608	
問4-1-1. 人口を維持・増加させるべき. そう思う	-0.19362	40
問7. 【複数回答】4. 4.? 住まいや生活環境に満足しているから	-0.29033	46
問7. 【複数回答】2. 2.? 海などの自然環境や歴史文化等の風土が好きだから	-0.3179	26
問7. 【複数回答】3. 3.? 災害が少なく治安が良い安全で安心な町だから	-0.32108	25
問6. 1.? 今後も住み続けたい(住み続けなさ)	-0.37826	42

(正)の主成分負荷量に着目すると、移住の意向があり幸福度が低い。また、人口増や生活、産業、観光の各施策に対する意識が低い傾向である。(負)の負荷量では、幸福度が高く定住意向。居住環境の安心安全さ、自然や風土、

生活環境に魅力を感じる傾向。また人口増加や生活改善施策に対してもポジティブな傾向がある。「住み易さ」に対する重要度(fi 値)は(負)の負荷量が高く、生活環境の満足度、人口維持増加に対する意識が高い。

pca2 は「居住環境の住み易さ」と意味付けを行った。これは住み易さを感じる度合いと認識する。表 6 および表 7 に pca2 の主成分負荷量と「住み易さ」に対する重要度(機械学習の fi 値)を示す。

(正)(負)の主成分負荷量の上位下位 10 項目は「道路の整備」「景観保全」「観光振興」「ごみ・し尿対策」のカテゴリ群で占める。(正)の主成分負荷量では、前記のカテゴリに関して「満足」「わからない」の負荷量が高い。幸福度も高く、住みやすいとする住民の回答比率は約 76%であり、現状の居住環境に住み易さを感じる傾向が強いと認識する。(負)の主成分負荷量では、前記カテゴリで「不満」「普通」の負荷量が占める。「住み易さ」に対する重要度(fi 値)は(負)の負荷量が高く、居住環境には不満があるが住み易さを感じている状況がうかがえる。

表 6 pca2 の主成分負荷量(正)と重要度

pca2: 定住環境の住み易さ(主成分負荷量:正)		
設問回答	負荷量	fi値
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 満足	0.283809	
問3-1-11. 景観の保全(景観計画の普及、景観の維持・改善) わからない	0.274182	
問3-1-11. 景観の保全(景観計画の普及、景観の維持・改善) 満足	0.264607	
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 わからない	0.250839	
問3-3-5. 六次産業化の推進(新商品開発、雇用創出) わからない	0.248893	
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) わからない	0.229084	
問3-1-8. ごみ・し尿対策(収集・リサイクル・再利用・海ごみ) わからない	0.217399	
問3-1-8. ごみ・し尿対策(収集・リサイクル・再利用・海ごみ) 満足	0.191033	
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) 満足	0.179432	
問30. 1. とても幸せである	0.126819	

表 7 pca2 の主成分負荷量(負)と重要度

pca2: 定住環境の住み易さ(主成分負荷量:負)		
設問回答	負荷量	fi値
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 不満	-0.0976	
問3-1-8. ごみ・し尿対策(収集・リサイクル・再利用・海ごみ) 普通	-0.10998	
問3-1-11. 景観の保全(景観計画の普及、景観の維持・改善) 不満	-0.11021	
問3-3-5. 六次産業化の推進(新商品開発、雇用創出) 普通	-0.11705	
問3-1-8. ごみ・し尿対策(収集・リサイクル・再利用・海ごみ) 不満	-0.14221	38
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) 不満	-0.16724	
問3-3-4. 観光の振興(民泊支援、ガイド育成、野崎島活用) 普通	-0.19703	25
問3-3-5. 六次産業化の推進(新商品開発、雇用創出) 不満	-0.22254	25
問3-1-12. 道路の整備、安全性、景観への配慮 普通	-0.29585	28
問3-1-11. 景観の保全(景観計画の普及、景観の維持・改善) 普通	-0.30259	

また、主成分分析に入力する絞った重要度 50 位の特徴語の中に、自由記述から抽出した特徴語が現れなかったため、特徴語に特化して主成分の導出と意味付けを行った。導出した第 1(pca1)および 第 2(pca2)主成分共に(正)の上位 3 つの主成分負荷量が突出して高く pca1 では「住む」「必要」「島」であり「島を存続させる意識」、pca2 では「見える」「好き」「海」が高く「xxx 町の魅力」と意味付けした(表 8)。

表 8 特徴語の主成分負荷量

pca1: 島を存続させる意識		pca2: xxx町の魅力	
特徴語	負荷量	特徴語	負荷量
住む	0.622187	見える	0.633717
必要	0.621471	好き	0.560687
島	0.47287	海	0.520751
若い	0.031189	住む	0.010546
考える	0.03063	必要	0.009974
良い	-0.01161	良い	-0.06501
見える	-0.01111	高い	-0.06121
好き	-0.01108	仕事	-0.03209
海	-0.01061	自然	-0.03137
高い	-0.00957	少ない	-0.02128

## 5. おわりに ～課題と今後の対応

今回の研究では、自治体の住民アンケートを対象に、前回構築検証した新住民価値導出モデル（潜在的な住民価値に相当する主成分を導出する）を当該自治体の 2022 年度の住民アンケートを対象にしてモデルの適用性を検証し妥当性を得た。併せて、本モデルの主成分寄与率向上、アンケート自由記述の特徴語の重要度分析、導出した主成分の「住み心地」回答に対する重要度評価などのモデル精度改善と付加価値向上を実施した。2022 年度住民アンケート分析結果や本適用性検証結果を基に、住民施策立案に貢献する予定である。また、今後の課題として以下の探求を計画している。

- ・新住民価値の住民意識を高める居住環境条件の導出
- ・感情分析を適用した文字回答の深耕分析

### 参考文献

- [1] シビックプライド-都市のコミュニケーションをデザインする, 読売広告都市生活研究局(2008)
- [2] 菅 民郎, 藤越 康祝, "質的データの判別分析 数量化Ⅱ類", 現代数学社(2011).
- [3] 佐藤浩輔, 島根大学人間科学部, 応用心理学研究Ⅰ, テキストマイニング講義資料(2019), <https://www.slideshare.net/cos039840935/ss-155407947>.
- [4] scikit-learn 公式: <https://scikit-learn.org/stable/>
- [5] 森田哲夫, 諸岡峻一, 塚田伸也, 橋本隆, "テキストマイニングを用いた自由記述データの有効活用に関する研究"(2013), [http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201306\\_no47/pdf/398.pdf](http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/201306_no47/pdf/398.pdf)
- [6] 総務省統計局: 人口推計-2024 年(令和 6 年) 月報 <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/202401.pdf>
- [7] 内閣府: これまでの東京一極集中の社会的・経済的要因 [https://www5.cao.go.jp/j-j-cr/cr20-21/chr20-21\\_01-01.html](https://www5.cao.go.jp/j-j-cr/cr20-21/chr20-21_01-01.html)
- [8] 鹿児島市公式ホームページ: 第 2 期鹿児島市シティプロモーション戦略ビジョン <https://www.city.kagoshima.lg.jp/kouhousenryaku/citypromo/documents/cpsenryakubijyon.pdf>
- [9] 相模原市公式ホームページ: さがみはらみんなのシビックプライド向上計画 [https://www.city.sagamihara.kanagawa.jp/kankou/1026674/city\\_promotion/1026756/1028407.html](https://www.city.sagamihara.kanagawa.jp/kankou/1026674/city_promotion/1026756/1028407.html)
- [10] 加藤潤三: 地域コミュニティに対する住民の価値を測定するー『コミュニティ価値』尺度の作成と検討ー, 立命館産業社会論集, 55 巻 3 号, 55 - 66, 2019 <http://doi.org/10.34382/00012886>
- [11] 高田晃希, 黒羽晟, 山本裕, 橋本沙也加, 橋本尚子, 岡田ゆかり: シビックプライド醸成に繋がる住民価値の掘り起こしと貢献度の検証に関する研究, 第 85 回全国大会講演論文集, 1 巻, 567-568, 2023 [https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_view\\_main\\_item\\_detail&item\\_id=230819&item\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=8](https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=230819&item_no=1&page_id=13&block_id=8)
- [12] 山本裕, 河野敏也, 高田晃希, 橋本沙也加, 橋本尚子, 岡田ゆかり: シビックプライド醸成のための新住民価値の発掘モデルの検証と発掘価値に基づく住民価値向上のための自治体施策の具体化に関する研究, 研究報告ドキュメントコミュニケーション(DC) ,2023-DC-129(10),1-6 (2023-07-28), 2188-8892 [https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_view\\_main\\_item\\_detail&item\\_id=227169&item\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=8](https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=227169&item_no=1&page_id=13&block_id=8)
- [13] 山本裕, 河野敏也, 高田晃希, 橋本沙也加, 橋本尚子, 岡田ゆかり: シビックプライド醸成のための新住民価値の発掘モデルの検証と住民価値向上のための自治体施策の具体化に関する研究, FIT2023, O-019, 第 4 分冊 p379-380
- [14] 山本裕, 高田晃希, 橋本沙也加, 橋本尚子, 岡田ゆかり: シビックプライド醸成に繋がる住民価値の掘り起こしと貢献度の検証に関する研究, 東京国際工科専門職大学 紀要 第 2 巻 第 1 号, p56 <https://iput-t.repo.nii.ac.jp/records/2000008>