

## 初婚年齢分布と賃貸情報分布に基づく大都市の特徴推定

神戸 聖寧† 平井 淳平† 齊藤 志歩† 高井 健人† 山岸 祐己†† 青木 成樹§  
橋本 正洋¶

†静岡理科大学 ‡理化学研究所 §マリンオープンイノベーション機構 ¶法政大学

## 1 はじめに

近年、政令指定都市における約半数の都市が人口減少の問題を抱えており、有配偶率等の結婚要因がそれらの問題に大きく影響していると考えられている。人口減少の要因としては、日本の初婚年齢の上昇と合計特殊出生率の低下が指摘されており、男性については非正規雇用や低所得といった要因が示される一方、女性については雇用形態や収入は要因として顕著ではないなど、男女の事情の違いなども徐々に明らかになっている [1]。よって、本研究では各都市の初婚年齢と主要駅周辺の賃貸情報に着目し、その分布形状における特徴を用いて、各都市の類似度や位置づけ等を推定する。より詳細には、政令指定都市に関する公表データと Web データを利用した都市ランキングを生成し、男女の初婚年齢分布の最適輸送コスト [2] や歪度/尖度の差といった分布間距離の都市ランキングとの相関 [3] を算出することで、各都市の異常性などを確認し、どのような現象が人口減少要因となり得るかを推察する。

## 2 提案手法

性別のカテゴリ (今回は男性/夫  $g = 1$  と女性/妻  $g = 2$  の 2 種類) を  $\mathcal{G} = \{1, 2\}$ , 対象となる最小年齢  $J_{\min}$  と最大年齢  $J_{\max}$  における年齢を  $\mathcal{J} = \{J_{\min}, J_{\min} + 1, \dots, J_{\max}\}$  とし、性別  $g \in \mathcal{G}$ , 年齢  $j \in \mathcal{J}$  の初婚人数を  $s_{g,j}$ , 性別  $g$  の初婚人数合計を  $N_g = \sum_{j \in \mathcal{J}} s_{g,j}$  とする。このとき、性別  $g$  の初婚年齢の平均は

$$\mu_g = \frac{\sum_{j \in \mathcal{J}} j \cdot s_{g,j}}{N_g}, \quad (1)$$

となり、初婚年齢の標準偏差は

$$\sigma_g = \sqrt{\frac{\sum_{j \in \mathcal{J}} (j - \mu_g)^2 \cdot s_{g,j}}{N_g}}, \quad (2)$$

となる。さらに、性別  $g$  の初婚年齢の歪度は

$$\gamma_g = \frac{\sum_{j \in \mathcal{J}} (j - \mu_g)^3 \cdot s_{g,j}}{N_g \cdot \sigma_g^3}, \quad (3)$$

Estimation of Major Urban Characteristics Based on the Distributions of First Marriage Age and Rental Information

†Kiyone KAMBE †Jumpei HIRAI †Shiho SAITO  
†Kento TAKAI ††Yuki YAMAGISHI §Shigeki AOKI  
¶Masahiro HASHIMOTO

†Shizuoka Institute of Science and Technology

†RIKEN

§MaOI

¶Hosei University

初婚年齢の尖度は

$$\kappa_g = \frac{\sum_{j \in \mathcal{J}} (j - \mu_g)^4 \cdot s_{g,j}}{N_g \cdot \sigma_g^4}, \quad (4)$$

のように求めることができる。今回は、男女の初婚年齢分布の歪度の差の絶対値  $|\gamma_1 - \gamma_2|$  と尖度の差の絶対値  $|\kappa_1 - \kappa_2|$  を各都市の提案指標とする。

## 3 評価実験とまとめ

政府統計の総合窓口 (e-Stat) \* における「婚姻件数 (当該年に結婚生活に入り届け出たもの)、夫 - 妻の結婚生活に入ったときの年齢 (各歳); 夫妻の平均婚姻年齢、初婚 - 再婚 - 都道府県 (特別区 - 指定都市再掲) 別」を用いて、各都市各性別の初婚年齢の分布形状に関する指標を算出する。なお、女性の対象年齢は 16 歳から 60 歳  $\mathcal{J} = \{16, \dots, 60\}$ , 男性の対象年齢は 18 歳から 62 歳  $\mathcal{J} = \{18, \dots, 62\}$  とした (どちらも  $|\mathcal{J}| = 45$ )。また、今回の比較のための基準指標は、総務省 † における「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」を用いた 2018 年から 2023 年の人口増減率 (表 1) とする。

都市名	2023 住基人口	過去 5 年間増減数	5 年間人口増減率
さいたま市	1339333	47317	1.0366
福岡市	1581398	52358	1.0342
川崎市	1524026	35995	1.0242
大阪市	2741587	39155	1.0145
千葉市	977016	9184	1.0095
仙台市	1067486	6941	1.0065
横浜市	3753645	15800	1.0042
札幌市	1959512	7164	1.0037
名古屋市	2294854	6614	1.0029
相模原市	719118	926	1.0013
熊本市	731476	-2841	0.9961
広島市	1184731	-10596	0.9911
岡山市	702020	-7168	0.9899
浜松市	792704	-14309	0.9823
神戸市	1510917	-32018	0.9792
京都市	1385190	-30585	0.9784
堺市	821428	-19194	0.9772
新潟市	773914	-22859	0.9713
静岡市	683739	-22548	0.9681
北九州市	929396	-31628	0.9671

表 1: 5 年間人口増減率 (降順)

表 2, 3 に男女の初婚年齢分布の歪度の差の絶対値  $|\gamma_1 - \gamma_2|$  と尖度の差の絶対値  $|\kappa_1 - \kappa_2|$  の算出結果を示し、表 4 に男女の初婚年齢分布の最適輸送 (POT: Python Optimal Transport [2]) コストも含めた人口増減率との比較を示す。さらに、表 5 では、賃貸物件

\* <https://www.e-stat.go.jp/>

† <https://www.soumu.go.jp/>

都市名	男/夫 $\gamma_1$	女/妻 $\gamma_2$	$ \gamma_1 - \gamma_2 $
川崎市	1.2200	1.2052	0.0148
横浜市	1.2236	1.2454	0.0218
札幌市	1.1439	1.1201	0.0237
さいたま市	1.3408	1.3134	0.0274
広島市	1.2910	1.2574	0.0336
相模原市	1.1102	1.0692	0.0409
北九州市	1.1123	1.0690	0.0433
熊本市	1.1840	1.2312	0.0472
千葉市	1.2643	1.3157	0.0514
名古屋市	1.2695	1.3329	0.0634
福岡市	1.0860	1.1540	0.0680
浜松市	1.3159	1.4075	0.0915
大阪市	1.1791	1.2720	0.0929
堺市	1.3674	1.2623	0.1051
仙台市	1.2524	1.1419	0.1106
新潟市	1.2878	1.1763	0.1116
神戸市	1.1889	1.3014	0.1124
京都市	1.1852	1.3406	0.1554
岡山市	1.1994	1.3959	0.1965
静岡市	1.1389	1.3767	0.2378

表 2: 初婚年齢の歪度の差の絶対値 (昇順)

都市名	男/夫 $\kappa_1$	女/妻 $\kappa_2$	$ \kappa_1 - \kappa_2 $
札幌市	4.7064	4.6918	0.0146
仙台市	5.1235	5.0687	0.0547
北九州市	4.5036	4.5598	0.0562
さいたま市	5.4458	5.5076	0.0618
堺市	5.6332	5.8034	0.1703
広島市	5.1873	5.4273	0.2400
川崎市	4.9803	5.2443	0.2640
相模原市	4.4908	4.7568	0.2660
新潟市	5.4978	5.0819	0.4159
横浜市	4.8549	5.3377	0.4828
千葉市	4.9032	5.4644	0.5612
神戸市	4.9649	5.6008	0.6359
福岡市	4.6664	5.3374	0.6710
熊本市	4.7927	5.5148	0.7221
大阪市	4.9851	5.7643	0.7793
名古屋市	5.1354	6.0105	0.8751
浜松市	5.2359	6.1931	0.9572
京都市	4.8838	5.9422	1.0585
岡山市	4.9439	6.3751	1.4312
静岡市	4.4870	6.0807	1.5936

表 3: 初婚年齢の尖度の差の絶対値 (昇順)

都市名	5年増減率	$ \gamma_1 - \gamma_2 $	$ \kappa_1 - \kappa_2 $	POT
さいたま市	1.0366	0.0274	0.0618	3.1509
福岡市	1.0342	0.0680	0.6710	2.2034
川崎市	1.0242	0.0148	0.2640	2.5694
大阪市	1.0145	0.0929	0.7793	2.267
千葉市	1.0095	0.0514	0.5612	3.8599
仙台市	1.0065	0.1106	0.0547	2.1042
横浜市	1.0042	0.0218	0.4828	3.4273
札幌市	1.0037	0.0237	0.0146	1.4715
名古屋市	1.0029	0.0634	0.8751	3.6626
相模原市	1.0013	0.0409	0.2660	5.2557
熊本市	0.9961	0.0472	0.7221	1.7862
広島市	0.9911	0.0336	0.2400	1.9302
岡山市	0.9899	0.1965	1.4312	2.5173
浜松市	0.9823	0.0915	0.9572	3.1686
神戸市	0.9792	0.1124	0.6359	1.872
京都市	0.9784	0.1554	1.0585	2.3312
堺市	0.9772	0.1051	0.1703	2.3821
新潟市	0.9713	0.1116	0.4159	2.4951
静岡市	0.9681	0.2378	1.5936	3.184
北九州市	0.9671	0.0433	0.0562	2.7616

表 4: 人口増減率 (降順) と初婚年齢の分布間距離の比較

情報サイトの SUUMO \* から取得した、各都市の主要駅周辺 (3km 圏内) の物件の家賃と間取りを利用して、多項分布型レジームスイッチング [4] (最小記述長によりモデル選択) で求めた間取り 1K/ワンルームの家賃境界 (シェア 50% 未満) との比較も行っている。

\* <https://suumo.jp/>

主要駅名	1K 家賃	5年増減率	$ \gamma_1 - \gamma_2 $	$ \kappa_1 - \kappa_2 $	POT
横浜駅	12.7	1.0042	0.0218	0.4828	3.4273
川崎駅	11.12	1.0242	0.0148	0.2640	2.5694
大阪駅	10.5	1.0145	0.0929	0.7793	2.267
三宮駅	9	0.9792	0.1124	0.6359	1.872
京都駅	8.6	0.9784	0.1554	1.0585	2.3312
広島駅	8.4	0.9911	0.0336	0.2400	1.9302
大宮駅	8	1.0366	0.0274	0.0618	3.1509
名古屋駅	8	1.0029	0.0634	0.8751	3.6626
博多駅	7.5	1.0342	0.0680	0.6710	2.2034
相模原駅	7.3	1.0013	0.0409	0.2660	5.2557
仙台駅	7	1.0065	0.1106	0.0547	2.1042
千葉駅	6.8	1.0095	0.0514	0.5612	3.8599
堺駅	6.5	0.9772	0.1051	0.1703	2.3821
静岡駅	6.5	0.9681	0.2378	1.5936	3.184
熊本駅	6	0.9961	0.0472	0.7221	1.7862
岡山駅	6	0.9899	0.1965	1.4312	2.5173
新潟駅	6	0.9713	0.1116	0.4159	2.4951
浜松駅	5	0.9823	0.0915	0.9572	3.1686
札幌駅	4.3	1.0037	0.0237	0.0146	1.4715
北九州市	4	0.9671	0.0433	0.0562	2.7616

表 5: 1K 家賃境界 (降順) と人口増減率と初婚年齢の分布間距離の比較

	5年増減	$ \gamma_1 - \gamma_2 $	$ \kappa_1 - \kappa_2 $	POT	1K 家賃
5年増減	1.0000	-0.3789	-0.1474	-0.0211	0.3254
$ \gamma_1 - \gamma_2 $	-0.3789	1.0000	0.4526	-0.0526	-0.1333
$ \kappa_1 - \kappa_2 $	-0.1474	0.4526	1.0000	0.1579	0.0693
POT	-0.0211	-0.0526	0.1579	1.0000	0.0373
1K 家賃	0.3254	-0.1333	0.0693	0.0373	1.0000

表 6: 各指標の順位相関

各表と各指標の順位相関 [3] (表 6) より、特に人口規模が最小かつ人口増減率も低い静岡市について、初婚年齢分布における提案指標  $|\gamma_1 - \gamma_2|$ ,  $|\kappa_1 - \kappa_2|$  がどちらも如実に大きくなることが分かった。さらに、全体的な傾向としても、初婚年齢の歪度の差の絶対値は人口増減率との負の相関が強いことや、初婚年齢分布の最適輸送コストは他指標とあまり相関が無いことなどが見て取れる。間取り 1K の家賃境界についても、人口増減率との正の相関が見られ、初婚年齢の歪度の差の絶対値との負の相関も僅かに見られた。

参考文献

- [1] Shigeki Matsuda and Takayuki Sasaki. Deteriorating employment and marriage decline in japan. *Comparative Population Studies*, Vol. 45, , Nov. 2020.
- [2] Rémi Flamary, Nicolas Courty, Alexandre Gramfort, Mokhtar Z. Alaya, Aurélie Boisbunon, Stanislas Chambon, Laetitia Chapel, Adrien Corenflos, Kilian Fatras, Nemo Fournier, Léo Gautheron, Nathalie T.H. Gayraud, Hicham Janati, Alain Rakotomamonjy, Ievgen Redko, Antoine Rolet, Antony Schutz, Vivien Seguy, Danica J. Sutherland, Romain Tavenard, Alexander Tong, and Titouan Vayer. Pot: Python optimal transport. *J. Mach. Learn. Res.*, Vol. 22, No. 1, jan 2021.
- [3] M. G. Kendall. A new measure of rank correlation. *Biometrika*, Vol. 30, No. 1/2, pp. 81–93, 1938.
- [4] Yuki Yamagishi and Kazumi Saito. Visualizing switching regimes based on multinomial distribution in buzz marketing sites. In *Foundations of Intelligent Systems - 23rd International Symposium, ISMIS 2017*, Vol. 10352 of *Lecture Notes in Computer Science*, pp. 385–395. Springer, 2017.