

論文

滋賀県における引越データを用いた居住地選択の時系列分析

近藤 紀章¹、後藤 良介²

1. 滋賀大学経済学部・環境総合研究センター
2. 滋賀大学経済学部

Time-series Analysis of Trends of Residential Choice in Shiga

Noriaki KONDO¹, Ryosuke GOTOH²

1. Faculty of Economics and Center for Sustainability and Environment, Shiga University
2. Faculty of Economics, Shiga University

This study analyzes residential choices in Shiga Prefecture using previously underutilized move-out data through a time-series analysis. The analysis confirms a consistent trend for both out-migration and in-migration. Seasonal variations reveal that out-migration peaks in March, while in-migration spans from March to April, with low points in November and February. Next, we classify municipalities using Dynamic Time Warping (DTW) to examine similarities in changes. The analysis identifies four highly similar groups: Otsu City and Kusatsu City; Aisho Town, Hino Town, Maibara City, and Takashima City; Yasu City, Konan City, and Koka City; and Moriyama City, Ritto City, Omihachiman City, Higashiomi City, and Nagahama City. Additionally, Hikone City showed unique variations, shifting between different groups. A SARIMA model is then constructed to predict the number of outflows and inflows for 2024. By subtracting inflow forecasts from outflow forecasts, we visualize changes in each municipality. Overall, the prefecture experiences a net inflow until April, after which many municipalities shift to a net outflow until December. Otsu City consistently shows a net inflow, albeit with a small number of net inflows. The study suggests that Hikone City's centripetal force may be declining, there might be an inflow from municipalities along the Kusatsu Line to Otsu City, and the unipolar concentration in Otsu City may be accelerating.

Keywords: residential choice, population movement, time-series analysis

1. はじめに

人口減少と少子高齢化が進展するなかで、都市のあり方の再考が求められている。この一つの姿として、コンパクトシティが認知されつつある。しかし、これを実現するための計画であるコンパクトシティ政策には、中山間地域か

らの居住者の転居という誤った認識や都市機能への集約する拠点多すぎて、逆に分散化を助長する矛盾がある¹⁾。

そもそも、コンパクトシティ政策の基本は、長期的に見て、地域にとって負担となる郊外開発の抑制とスプロール市街地の再編である。これらの抑制と再編は、多くの個人

の居住地選択が行動として積み重なった結果として実現に至る。そのため、コンパクトシティ政策の実効性を担保するためには、データに基づく政策立案と評価が肝要である。

これまで個人の居住地選択を扱った研究は豊富な蓄積がある。例えば、国勢調査を用いて世帯の引越し率を算出し、地域の転出率を推計した研究²⁾、住民基本台帳人口移動報告を用いて、コロナ禍における東京都区からの転出者のパターンを把握した研究³⁾、コロナ禍による東京郊外への引越しを行った人へのオンライン調査から転居志向の変化を捉えた研究⁴⁾、西宮市から提供されたデータを用いて、市内の転居と市を超える転入出を把握し、より細かな人口社会動態を明らかにした研究⁵⁾ などがある。従来研究が扱うデータに着目すると、多くの研究が国勢調査²⁾ や住民基本台帳³⁾ などの統計データや自治体が保有する転居届などの行政データ⁴⁾、無作為抽出された居住者に対するアンケート調査⁶⁾、企業のモニター会員に対するアンケート調査の結果⁵⁾ を用いて分析している。本研究は、新しい試みとして、個人の居住地選択を表すデータとして、民間事業者が保有する引越データに着目し、引越による転入と転出を分析に用いる。

分析に用いるデータとして従来の国勢調査や住民基本台帳と比較すると、民間事業者の保有するデータを用いた把握・分析となるため、対象に偏りがあることは否めない。解釈にあたって、この点には留意する必要がある。一方で、調査会社のモニターに対するアンケート調査には、居住地選択データとして扱う上では、データの代表性と信頼性に課題がある。このように分析データには一長一短があり、多様な側面から分析する必要がある。

管見の限り、これまで引越データを用いた研究は見られない。これは、民間事業者の保有するデータであり、個人情報に伴うため、活用が難しいという制約があるためと考えられる。一方で、転居を支える引越業界は2024年問題を抱えており、従来の需要と供給に基づいた社会移動のモデルに歪みを与える可能性がある。この点において、従来のように事業者による企業努力では転居そのものが成立しない可能性がある。特に、3月から4月にかけて引越件数は過度の集中している。このため、引越時期の分散は急務であり、調整を社会的に受容、行動変容を促す必要がある⁷⁾。

このような背景をふまえて、本研究はこれまで活用されてこなかった民間企業の保有する引越データを用いて、居住地選択の時系列分析を目的とする。

2. 方法・分析データ

本研究の目的は、滋賀県を対象として、引越データを用いた時系列分析によって、人口移動の傾向を把握することである。引越データは、株式会社サカイ引越センター（以下、サカイ）の保有する取引データを用いた。

分析には、日時データ（受付日、転出日、転入日）、地方公共団体コード（転出、転入に含まれる都道府県名コードと市町村コード）を用いた。サカイにおける引越作業は、顧客からの問い合わせ、受付、見積、契約という事務手続きを経て、荷物の転出・転入によって引越作業が完了となる。このうち、受付や見積など手続きはしたものの、転出・転入の作業が確定しない、あるいは引越しのキャンセルや契約が確定していないデータはあらかじめ除外した。

分析期間は、サカイが保有するデータ形式と2020年3月以降のコロナ禍の影響を考慮して、2019年1月1日から2023年12月31日に設定した。

引越は、進学や異動による季節要因のため、3月から4月にかけて依頼が極端に集中する。分析を行う前に、都道府県ごとに取引件数を調べたところ、1月から5月の間には3月をピークとする繁忙期があり、5月から12月は、比較的一定の傾向が確認できた。このため、本研究では、以上のデータを用いて、滋賀県、県内市町ごとに、転入、転出の季節変動をふまえた人口移動の傾向を把握するために、時系列分析をおこなう。

3. 結果

3.1 滋賀県における転入・転出の時系列分析

まず、滋賀県全体の転出、転入の状況を整理するために、交通事故発生件数を分析した先行研究⁸⁾を参考に、トレンド成分（傾向成分）、季節成分を分解し、転出・転入を推定するモデルを構築した。その結果、一期先予測誤差はMAPE(Mean Absolute Percentage Error)で転出が4.01%、転入が4.90%であり、いずれのモデルの説明力も高い。

図1は、各月の滋賀県からの転出者（上段）、滋賀県への転入者（下段）の合計、トレンド成分、季節成分、移動平均を記したものである。トレンド成分と月単位の移動平均は、転出、転入ともに、安定した傾向にある。すなわち、トレンド成分は期間を通じて大きな変化はなく、短期的な変動や外れ値の影響も少ない。一方、季節成分では、転出・転入ともに、1年毎に明確な周期性が確認できる。具体的には転出のピークは3月であり、オフピークは11月と2月にある。転入のオフピークは転出と同じ傾向にあるが、

ピークは3月と4月に続く傾向がある。

3. 2 県内市町における転入・転出の時系列分析

まず、滋賀県内の市町村ごとに転入および転出の推移をまとめたものが図2である。

転出者、転入者ともに市町ごとの傾向が異なる。例えば、大津市は、2020年に転出がピークを迎え、それ以降は減少傾向にあり、転入者も2020年に落ち込んでいるものの、全体的に減少傾向にある。草津市は、転出者は一定の傾向があるが、同じ時期に増減が確認できるため、季節性の変動が顕著である。これらの都市に比べて、守山市の転出者は変動が少なく、安定しているものの、転入者は増加傾向が確認できる。

一方で、人口の少ない市町は引越の取り扱い件数が少ない。このため、トレンドや季節性が把握できないことが想定される。引越件数は市町村によって、桁数が異なることから、極端に大きい、小さい値の影響を軽減するために、対数変換した。次に、動的時間伸縮法（Dynamic Time

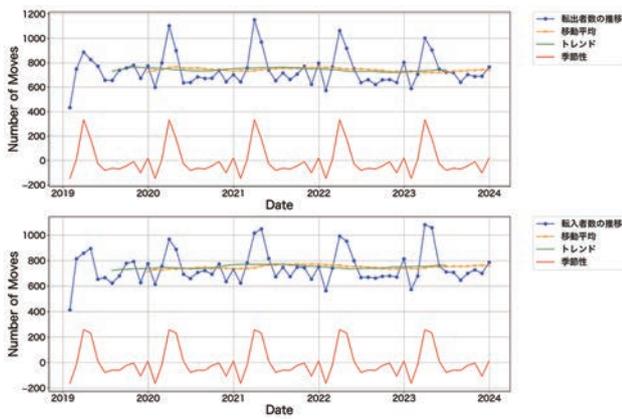


図1 滋賀県からの転出者と転入者の推移

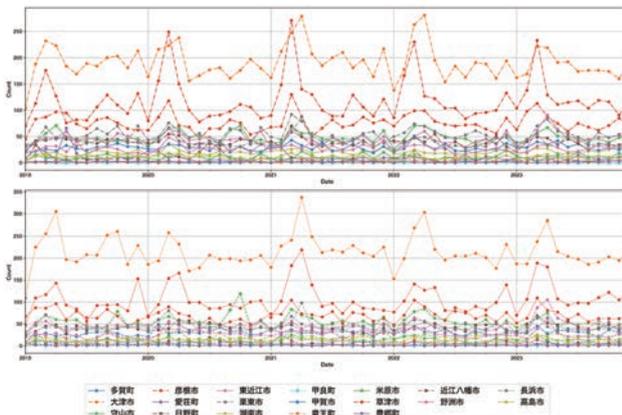


図2 県内市町からの転出者と転入者の推移

Warping : DTW) を用いて、転出、転入ごとにそれぞれの市町の時系列データの類似度を測定した。その結果をヒートマップに示したものが、図3および4である。

記載されている数値はDTW距離であり、時系列間の形状やパターンが似ている程度を数値で示している。図3および図4の横軸は転出元、縦軸は転入先を示す。この数値が小さいほど二つの時系列の類似性が高いことを示している。また、転出、転入いずれのヒートマップも対角線上は0となり、対角線を軸に対称となる。

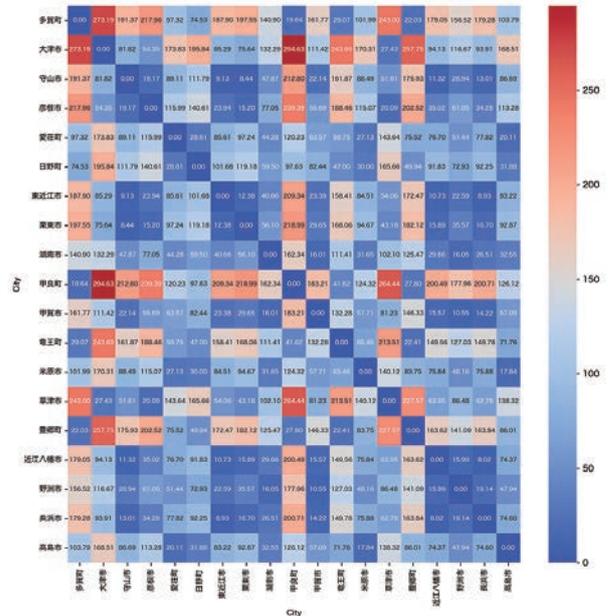


図3 各市町間のDTW距離（転出データ）

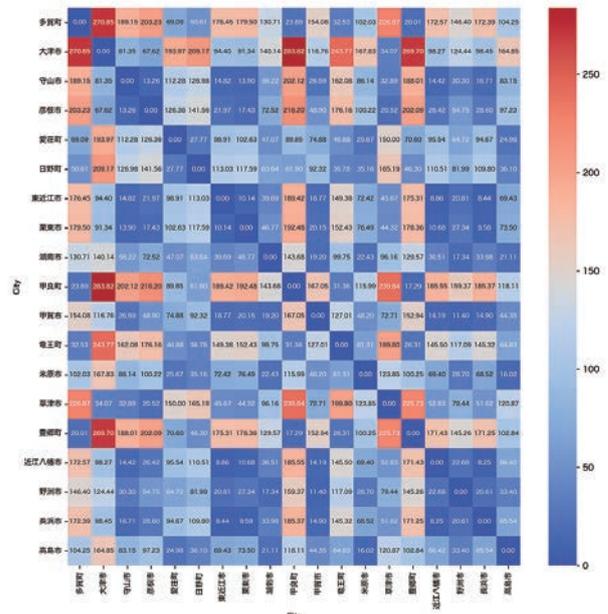


図4 各市町間のDTW距離（転入データ）

転出では「守山市と栗東市」、「守山市と東近江市」、「東近江市と長浜市」、「近江八幡市と長浜市」は DTW 距離が 10 以下の値であり、類似性が近い傾向にある。逆に、「多賀町と大津市」、「大津市と甲良町」、「大津市と豊郷町」は DTW 距離が 250 以上の値であり、類似性が異なる傾向にある。転入では、「東近江市と長浜市」、「東近江市と近江八幡市」、「近江八幡市と長浜市」、「栗東市と長浜市」は DTW 距離が 10 以下の値であり、類似性が近い傾向にある。逆に、「多賀町と大津市」、「大津市と甲良町」、「大津市と豊郷町」、「甲良町と草津市」は DTW 距離が 250 以上の値であり、類似性が異なる傾向にある。

次に、各地域の傾向を類型化するために、図 3 および図 4 に記載の数値をもとに DTW 距離行列を作成し、階層型クラスタリングをおこなった。この結果を示したものが図 5 である。階層型クラスタリングにおいて、クラスターを統合した際に、結合の距離が急激に増加するポイントを最適なクラスター数とし、転出は 4 (図 5 下段)、転入は 5 (図 5 下段) を選定した。所属するクラスターを地図上にプロットしたものが図 6 である。

クラスタリングの結果から、転入と転出で所属するクラスターの変化を踏まえて、市町村を分類すると次の通りとなる。転入、転出ともに所属が変わらないグループは、①「愛荘町、日野町、米原市、高島市」と②「多賀町、甲良町、竜王町、豊郷町」であった。所属グループに属する市町に

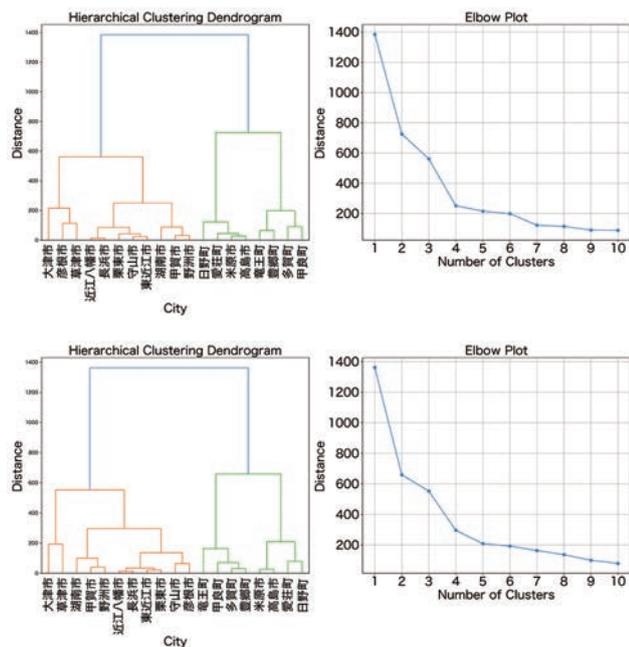


図 5 クラスタリングの結果とエルボー図 (上段：転出・下段：転入)

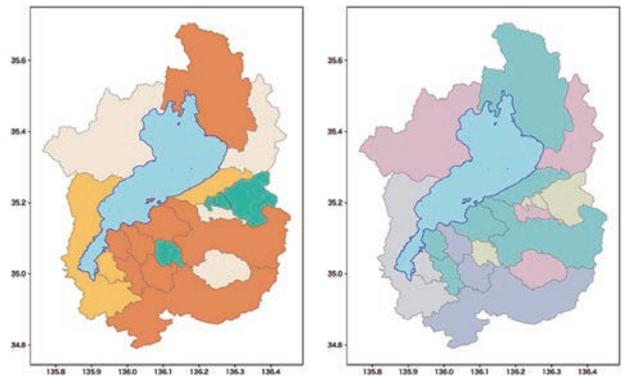


図 6 転入出傾向による市町の区分 (左図：転出傾向・右図：転入傾向)

変化があったものの、転入、転出ともにサブグループを形成している市町として、③「野洲市、湖南市、甲賀市」、④「大津市、草津市」、⑤「守山市、栗東市、近江八幡市、東近江市、長浜市」に区分できた。そして、⑥所属グループが転入、転出ともに変化した市町は彦根市であった。

3. 3 県内市町における転入・転出の予測

各グループの転入出の推移とトレンド成分、季節成分をふまえて、SARIMA モデルによる予測をおこなった。モデルの構築にあたって、定常性を確認するために ADF 検定をおこなった (有意水準 0.05)。定常性が確保されていないデータには、対数変換、BOX-COX 変換、階差系列への変換、季節成分の調整を組み合わせることで定常性を確保し、なおかつ MAPE の値が最も低くなるよう定常データへの変換をおこなった。この時、対数および BOX-COX 変換は、先に実施したのちに他の変換と組み合わせている。

図 7 から 12 は、それぞれグループ①から⑥の予測結果を示す。いずれのモデルも ADF 検定の結果は 0.05 以下であった。モデルの精度を検討する指標として、指標平均絶対誤差 (MAE)、平均二乗誤差 (MSE)、平均絶対誤差率 (MAPE)、AIC を図中に表示している。これらの値は小さいほどモデルの良さを示している。

ただし、MAE は外れ値の影響を受けにくい、MSE は誤差が大きいほど課題に評価する傾向があり、外れ値に影響を受けやすい。予測精度の評価指標として MAPE を用いた。10% 以下で高い予測精度、10% から 20% で良好な予測精度、20% から 50% で妥当な予測精度、50% 以上で低い予測精度としている。

グループ①「愛荘町、日野町、米原市、高島市」では、各市町の転入出ともに季節成分の調整による定常化をおこ

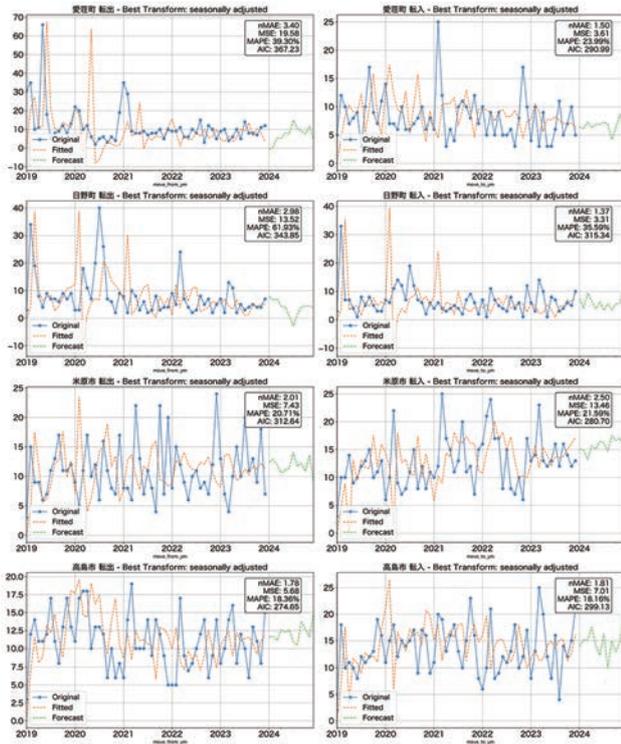


図7 愛荘町・日野町・米原市・高島市の転入出推移

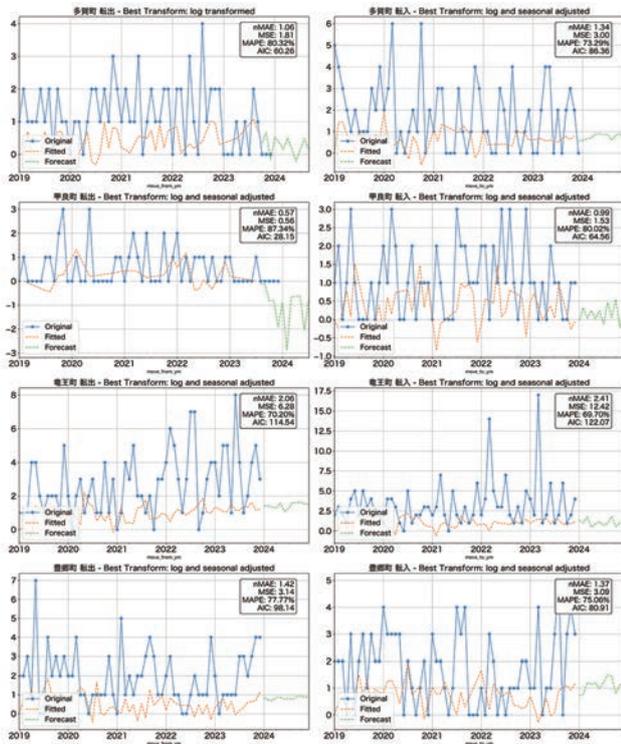


図8 多賀町・甲良町・竜王町・豊郷町の転入出推移

なった。予測精度を表す MAPE の値が 50% を超えているのが日野町の転出のみである。

グループ②「多賀町、甲良町、竜王町、豊郷町」では、多賀町の転出は対数変換、それ以外は対数変換と季節成分

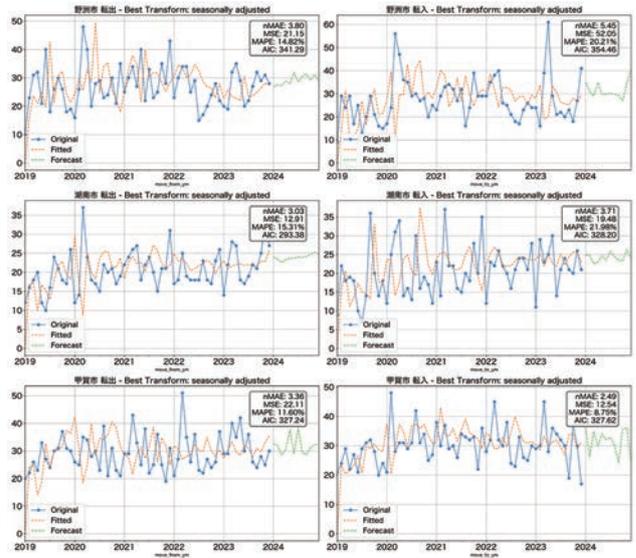


図9 野洲市・湖南市・甲賀市の転入出推移

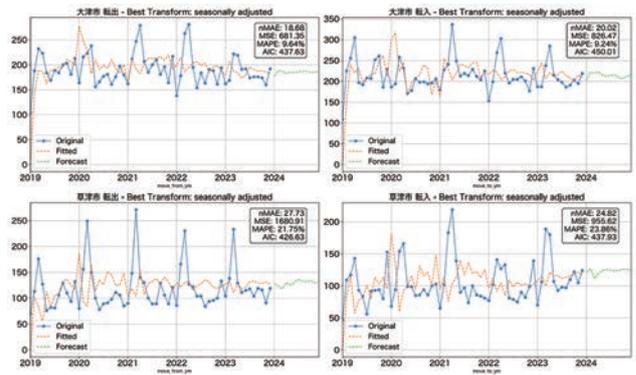


図10 大津市・草津市・彦根市の転入出推移

の調整をおこなった。しかし、いずれの町も取り扱い件数が 10 件以下と少ない。このため誤差の値は小さいものの MAPE の値はすべて 50% 以上であり、転出と転入の動向が正確に把握分析できていない可能性が高い。この点は、引越データを用いて市町村の転入、転出を分析するうえでの検討課題である。

グループ③「野洲市、湖南市、甲賀市」では、各市町の転入出ともに季節成分の調整による定常化をおこなった。グループ④「大津市、草津市」では、両市の転入出ともに季節成分の調整による定常化をおこなった。グループ⑤「守山市、栗東市、近江八幡市、東近江市、長浜市」では、近江八幡市の転出は BOX-COX 変換をおこなったが、それ以外の市町の転入出は、季節成分の調整による定常化をおこなった。最後に、グループ⑥「彦根市」は転入出ともに季節成分の調整による定常化をおこなった。

なお、グループ③から⑥までのグループに所属する市町

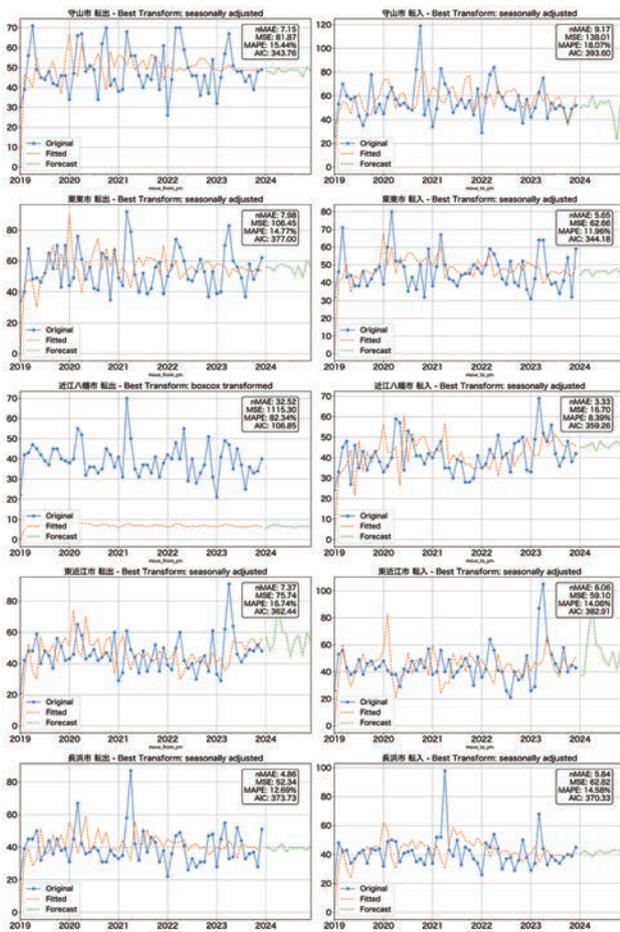


図 11 守山市・栗東市・近江八幡市・東近江市・長浜市の転入出推移

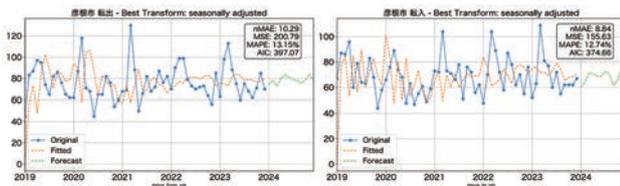


図 12 彦根市の転入出推移

と転入出いずれも、近江八幡市の転出を除いて、MAPEの値はおおむね良好であり、安定したモデルが構築できた。

次に、市町ごとに転入予測値から転出予測値を引いた差分を計算した。これは住民基本台帳人口移動報告における転入超過数⁹⁾と同じく、この値が負の場合は転出調査の状態であると解釈した。さらに、各月の変化を示したものが図 13、差分を合計して1年間にまとめたものが図 14である。また、前提として、これらの図を解釈する上でMAPEの値が50%を超えた、転入出が含まれる日野町、多賀町、甲良町、竜王町、豊郷町、近江八幡市は、予測精度が低いため、解釈においては留意が必要である。

図 13 から、1 月は多くの都市が転入超過にある。2 月になると草津と彦根が転出超過になり、3 月では草津だけが転出超過となる。1 月から 3 月までは全体的に転入傾向にあるといえる。しかし 4 月になると大津以外は、転出超過に転じる。この傾向は多少の変化はあるが 10 月まで続く。その後、11 月に転入超過に転じる市町もいくつかあるものの、12 月には転出超過の傾向を見せている。

最後に、各市町の転入出超過状況をまとめたものが表 1 である。転入超過をみると、彦根市と栗東市が 1 ヶ月のみであり、竜王町が 2 ヶ月、愛荘町と東近江市が 4 ヶ月となっている。逆に、大津市、近江八幡市、多賀町、甲良町は流出超過の月がない。ついで、米原市が 1 ヶ月、長浜市と日野町、高島市が 2 ヶ月となっている。ただし、これらの都市の予測精度と差の人数をふまえると、実質的には大津市のみが転入超過の傾向にある。

流出傾向の高い都市は湖東地域に位置していることが特徴である。特に、彦根市はこれまで滋賀県の東北部の中心都市であったが、総人口で草津市に抜かれている。さらに、合併したとはいえ東近江市や長浜市と人口規模に大きな差はない。これらのことから彦根市が周辺都市に対して有していた中心性や求心力を失っていることが推察される。また、彦根市の次に流出が多い栗東市、湖南市、草津市は JR 草津線、国道 1 号線を共有している。これらの都市から流入する県内の都市は大津市であることは容易に想像ができる。これらの状況をふまえると、滋賀県では大津市への一極集中が加速している。

4. まとめ

本研究では、これまで活用されてこなかった引越データを用いて、滋賀県を対象とした居住地選択の結果としての人口移動を時系列分析により明らかにした。その結果、転出、転入ともに安定した傾向がある。季節変動は、転出のピークが 3 月、オフピークは 11 月と 2 月にある。転入のオフピークは転出と同じ傾向にあるが、転入のピークは 3 月と 4 月に続く傾向がある。

次に、市町ごとの類似性を把握するために、動的時間伸縮法 (DTW) を用いて類型化をおこなった。その結果、「大津市と草津市」、「愛荘町、日野町、米原市、高島市」、「野洲市、湖南市、甲賀市」、「守山市、栗東市、近江八幡市、東近江市、長浜市」の類似度が高いことがわかった。また、彦根市はグループ間を移動する変化をもつことが特徴である。

この結果を基に、SARIMA モデルを構築し、2024 年の

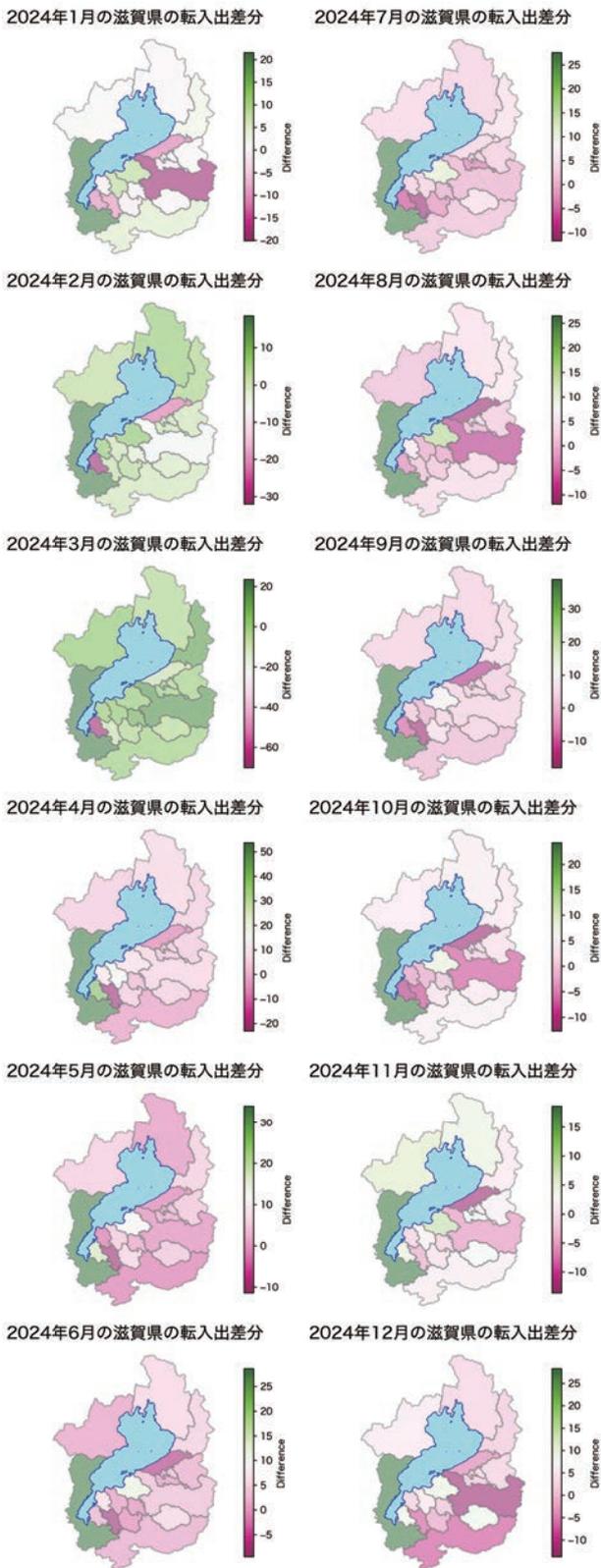


図 13 県の転入出予測の差分（2024年各月）

転出、転入数を予測した。市町ごとの転入予測値から転出予測値を差し引いた結果から、滋賀県全域では、大津は常に転入超過しており、4月までは県全体で転入傾向が優勢

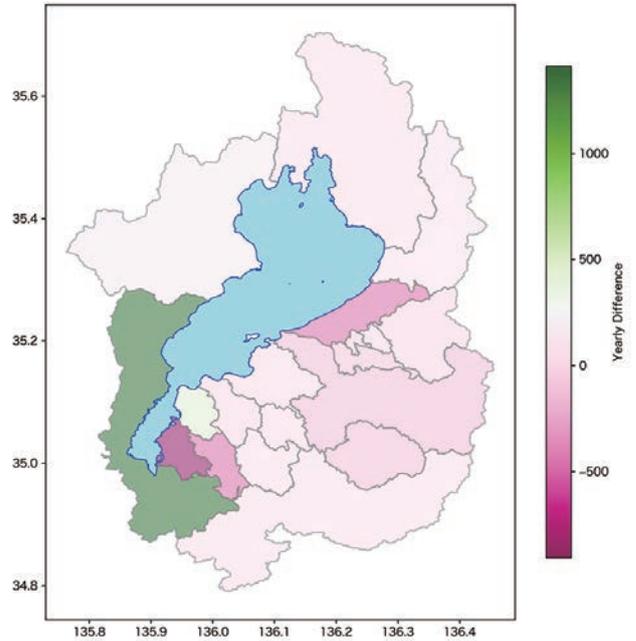


図 14 県全域の転入出予測の差分（2024年）

表 1 転入出超過状況

順位	市町名	転入出 予測の差	転入超過 の月数	転出超過 の月数
1	大津市	344.67	12	0
2	近江八幡市	112.67	12	0
3	米原市	46.03	11	1
4	高島市	31.12	10	2
5	野洲市	30.79	8	4
6	長浜市	29.12	10	2
7	日野町	27.47	10	2
8	守山市	20.46	7	5
9	多賀町	12.19	12	0
10	甲良町	11.42	12	0
11	湖南市	3.05	5	7
12	豊郷町	0.78	6	6
13	竜王町	-1.70	2	10
14	愛荘町	-4.95	4	8
15	甲賀市	-5.14	6	6
16	東近江市	-43.44	4	8
17	草津市	-74.65	5	7
18	栗東市	-112.37	1	11
19	彦根市	-120.45	1	11

である。しかし、12月にかけて、一部の市町が転入超過となるが、ほとんどの市町が転出超過に転じる傾向にある。また、彦根市が中心性を失っていること、草津線沿線の自

治体から大津市に流入が想定されていることから、大津市への一極集中が進展していることが想定できる。

最後に、本研究の課題と限界として、以下の二点がある。引越データと母集団の関係性を整理する必要がある。例えば、業界シェアの検討、国勢調査などの公的統計データとの比較検証を通じて、データの代表性や信頼性を高めることが必要である。今回の分析で用いたSARIMAモデルなど予測には多様な要因が関わっており、それらすべてを包含することは難しい。また、今回の分析データは、日付と市町の情報のみを扱ったものである。今後は他のデータと組み合わせることで、可能な限り、モデルの精度向上に取り組むことで、結果の頑強性を高めていきたい。

【付記】

本研究は、株式会社サカイ引越しセンターと滋賀大学の共同研究の一環として実施した。なお、分析には、サカイ引越センターが保有する取引情報のうち、個人が特定できないよう処理されたデータを用いている。

【参考・引用文献】

- 1) 谷口守 (2023), 入門都市計画 (第2版), 森北出版, pp.123-133
- 2) 李鎔根, 大月敏雄 (2023), 世帯類型変化と引っ越しに関する研究 - 地方中規模都市を事例とした分析結果 -, 日本建築学会計画系論文集, Vol.88, No.803, pp.113-123
- 3) 清水陽子, 中山徹, 清水裕子, 森田尋子 (2022), 市外転出入と市内転居の動態傾向に関する研究 - 西宮市における地域別動態と傾向比較 -, 日本建築学会計画系論文集, Vol.87, No.800, pp.1964-1974
- 4) 武田陸, 久米山幹太, 谷口守 (2022), COVID-19流行下での「郊外への分散」の発生要因 - 転居者の属性と転居先選択志向の変化に着目して -, 都市計画論文集, Vol.57, No.3, pp.1132-1139
- 5) 小坪将輝, 中谷友樹 (2022), コロナ禍における東京都区部からの転出者分布パターンの変化. E-journal GEO, Vo.17, No.1, pp.112-122
- 6) 森英高, 谷口守 (2014), 潜在的な転居意向の実態とその要因に関する調査報告 - 居住者の都市構造リスク認識という観点から, 都市計画論文集, Vol.49, No.3, pp.405-410
- 7) 国土交通省, 引越時期の分散にむけたお願い, https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr4_000022.html, 2024年5月12日
- 8) 西颯人, 樋野公宏 (2018), 交通事故発生件数のトレンドと季節性の類型化 - 神奈川県車両相互事故を対象として -, 都市計画報告集, Vol.17, No.2, pp.237-242
- 9) 総務省, 住民基本台帳人口移動報告, 用語の解説, <https://www.stat.go.jp/data/idou/2.html>, 2024年5月17日