

埼玉県における県内人口移動の時空間分析

小池司朗

1. はじめに

2020年3月頃から顕著となった新型コロナウイルスの感染拡大は、社会経済に様々な影響を及ぼしてきたが、そのひとつに人口移動が挙げられる。総務省「住民基本台帳人口移動報告」（以下、「住基移動」）によれば、東京圏¹の転入超過数（国内）はコロナ前の2019年には約14万6千人であったが、コロナ禍の2021年には約8万人まで落ち込んだ。2022年の転入超過数は少し回復して約9万4千人となったが、コロナ前と比較すれば依然として大幅に低い水準となっている²。

コロナ禍に伴い、東京圏内においても人口移動傾向は大きく変化した（小池 2022）。「住基移動」によれば、2019年から2021年にかけての転入超過数は埼玉県・千葉県・神奈川県および東京都の市町村部ではいずれも小幅に増加した反面、東京都の区部では大幅に減少し、2021年には転出超過に転じた。テレワークの普及等により、都心への通勤需要が減退した結果、都心から比較的離れた地域における居住地選択志向が強まったことを反映していると考えられる。コロナ禍における人口移動分析においては、このような都道府県別や市区町村別の転入超過（または転出超過）傾向の変化に関して多く取り上げられており、都心からの距離帯別など地域属性ごとの転入超過の変化パターンについては相当程度明らかにされてきている。

一方で、とくに市区町村別になるとデータの制約もあり、人口移動を移動流の観点から分析した研究は少ないように思われる。「住基移動」では、2012年より参考表として市区町村別に男女10歳階級別の各市区町村への転出数（各市区町村からの転入数）が表象されるようになったが、移動数が少ない市区町村については「その他の市町村」または「その他の県」としてまとめられており、移動数の詳細を把握することができない。さらに、この参考表において男女10歳階級別の移動数が表象されているのは、2012～2017年は日本人、2018年以降は外国人を含む総人口となっており、時系列での比較分析も難しくなっている。総務省「国勢調査」では、西暦の下一桁が0の大規模調査年において一切の秘匿がなされないフルサイズの市区町村間OD表が得られるが³、5年間の移動に関する集計となっているため、短期的な人口移動傾向を捉えることはきわめて困難である。

本稿では、県内の人口移動に関しては2004年以降完全な形での市区町村間OD表が得られる埼玉県の「埼玉県推計人口」を活用し、市区町村間の移動流をベクトルで表すことによ

¹ 本稿における東京圏は、埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県の1都3県とする。

² いずれも日本人の転入超過数。

³ ただし2015年の国勢調査においては、東日本大震災が与えた影響を把握するため、特例的に「5年前の住居の所在地」の質問項目を基とした市区町村間OD表が得られた。

って、コロナ前とコロナ禍における移動流の距離の違い等を明らかにすることを主たる目的とする。OD表は人口移動流に関する貴重な統計情報であるが、これを空間情報として集約するとともに、その経年変化を分析する。人口移動流をベクトル化して分析する試みは、これまで森（2017、2018）などで行われているが、基本的にはこの考え方をコロナ禍における人口移動傾向の変化の分析に適用する。

なお、都道府県をはじめとする地方自治体では、「住基移動」等の国の機関から公表されている人口統計には掲載されていないデータを公表していることも多く、「埼玉県推計人口」における県内市区町村間 OD表もそのひとつである。このような地方自治体で独自に公表しているデータの活用例を示し、地域人口分析におけるデータ利用の活性化につなげることを二次的な目的とする。

2. 埼玉県における県内市区町村間人口移動の概要

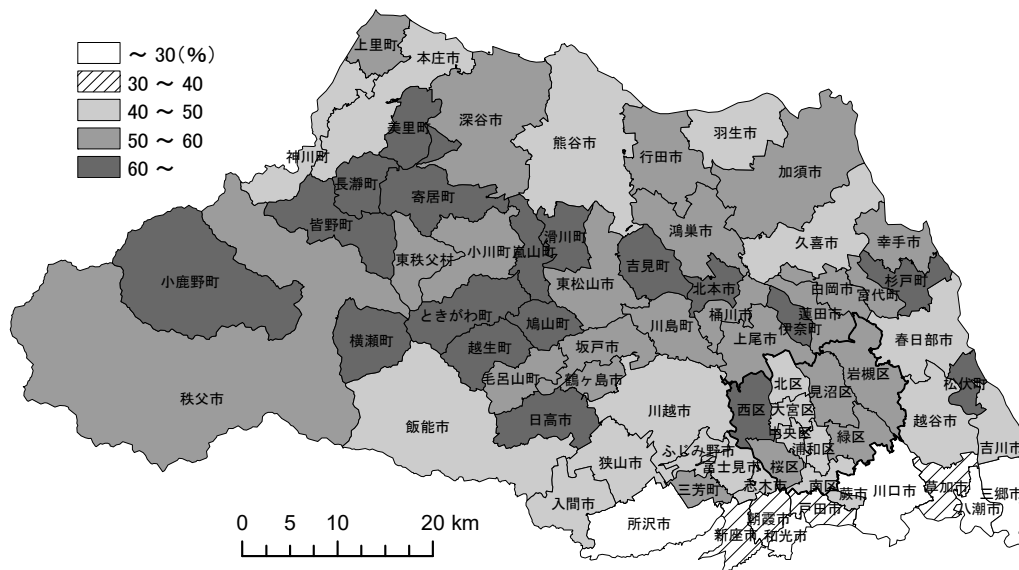
具体的な分析手法や結果の説明に入る前に、本節では埼玉県における県内市区町村間人口移動の概要について簡単に触れる。

「住基移動」による2021年の県全体の全市区町村間移動に占める県内市区町村間移動の割合は、転入数は43.7%、転出数は47.7%であり、ともに半数弱が県内移動となっている⁴。各市区町村における2021年の県内移動の割合は、それぞれ図1、図2のとおりである。県の中央に位置する地域では県内移動の割合が高い反面、とくに南部の地域では隣接する東京都などから（へ）の移動割合が高くなるため、県内移動の割合は低くなっている。一方で、概ね山間部に分類される西部の地域は地形的な制約もあることから、県内移動の割合が比較的高い。

2021年における県内の市区町村間移動に限定した県内転入超過率は、図3のとおりである。ここで示す転入超過率は、「住基移動」による2021年の県内転入超過数を総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」による総人口で割った値である。なお、県内移動に限定しているため、全県の転入超過率はゼロとなる。市区町村単位でみた場合、最も県内転入超過率が高いのはさいたま市緑区（0.90%）、最も県内転出超過率が高いのは和光市（-1.19%）であった。和光市をはじめ、県南に位置する戸田市、朝霞市、八潮市も県内転出超過率が高いが、戸田市と朝霞市は対全国でみれば転入超過となっている。コロナ前の2019年における県内転入超過率との差をみると（図4）、県南の市町村の多くでマイナスの反面、県中央から北部の市町村の多くではプラスとなっており、新型コロナウイルスが県内人口移動にも大きな影響を及ぼしたことがうかがえる。2019年で県内転入超過率が最も高いのはさいたま市西区（1.76%）、最も県内転出超過率が高いのは越生町（-1.86%）であった。

⁴ 本稿執筆時点において、「住基移動」のなかで県内・県外別の転入数および転出数が把握可能な参考表は2021年が最新である。

しかしながら、転入超過率だけでみると、移動流がどのように変化したのかを捉えることはできない。一方で、OD表は情報が豊富ながら一目で移動流の変化を捉えることが困難であるため、これをベクトルという形の空間情報に集約したうえで、転出ベクトルの終点および転入ベクトルの始点について、とくに都心からの距離に着目して各市区町村における移動流の変化パターンを分析する。



資料：総務省「住民基本台帳人口移動報告」

図1 全市区町村間移動に占める県内移動の割合（転入数：2021年）

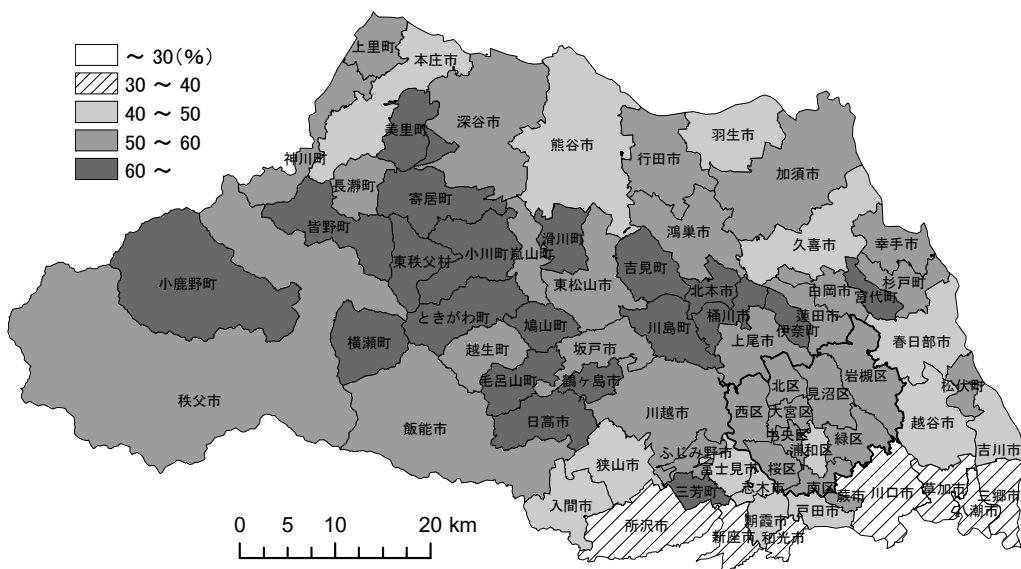


図2 全市区町村間移動に占める県内移動の割合（転出数：2021年）

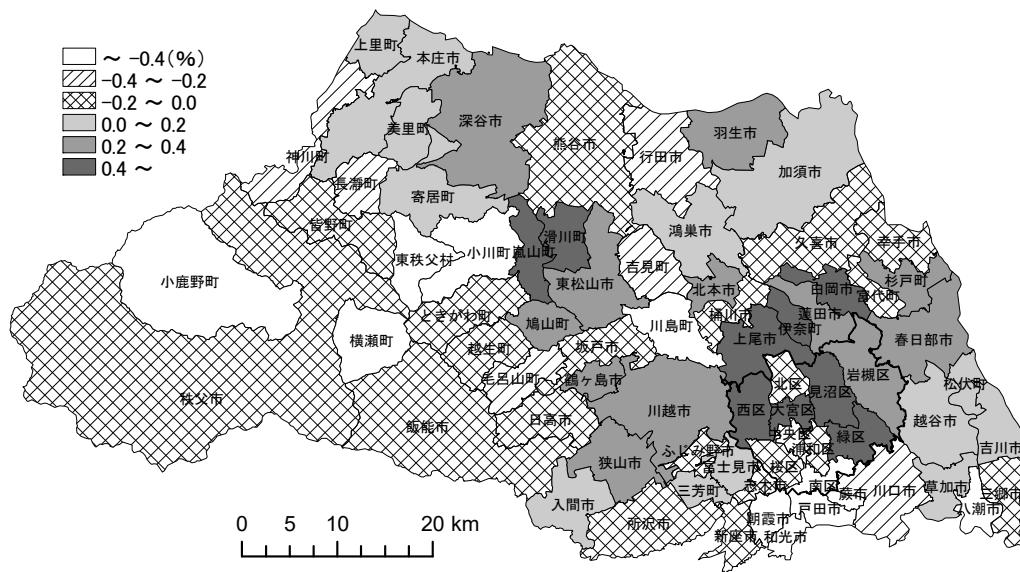


図3 県内転入超過率（2021年）

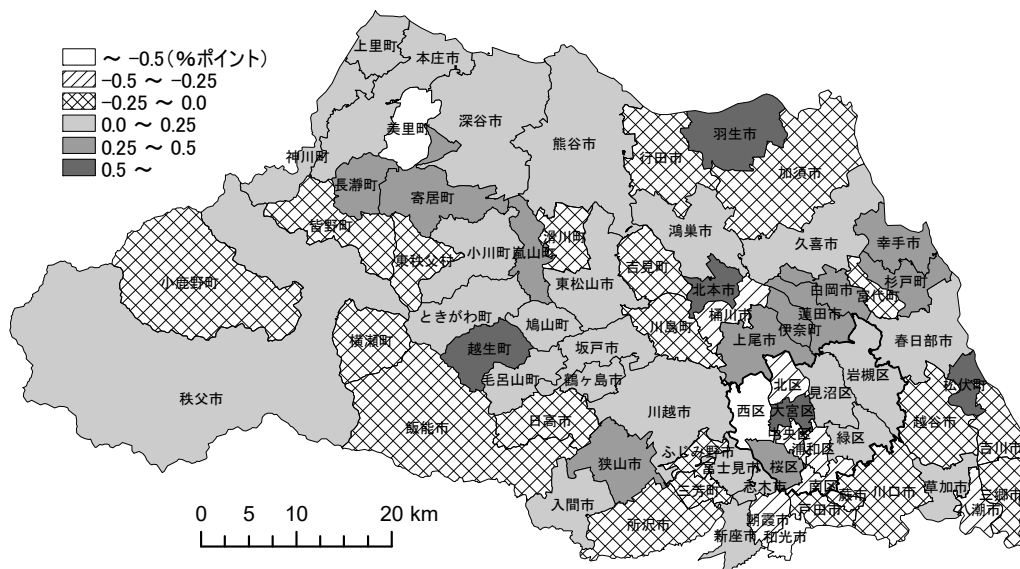


図4 2021年と2019年の県内転入超過率の差

3. 分析手法

利用する人口移動データは、上述のとおり、「埼玉県推計人口」における県内市区町村間 OD 表である⁵。OD 表は 2003 年 12 月分から毎月作成されているが、2004 年 1 月以降のものについて 1 年分をまとめ、2004～2022 年の各年を分析対象とした。なお、2011 年 10 月

⁵ さいたま市については行政区別の OD 表を用いる。

に鳩ヶ谷市が川口市に編入されるまで、「平成の大合併」に伴う市町村合併が発生しているが、2011年以前についてはすべて現在の境域に組み替えたOD表を作成した。

本研究では、1人の市区町村間人口移動を出発地の市区町村から到着地の市区町村へのベクトルとして表すこととする。当然ながら、同じ市区町村間の移動でも移動前後の住所はそれぞれ異なるが、ここでは市区町村の代表点を役所（場）の位置とし、市区町村間の移動はすべて役所（場）間の移動として扱う。なお、分析対象期間中に役所（場）の場所が変化している場合があるが、すべての時点において役所（場）は国土交通省「国土数値情報ダウンロードサイト」に掲載されている「市区町村役場データ」（2014年8月31日現在）の位置情報を利用するとともに、 xy 座標はUTM座標系第54帯に基づく値とした。一例として、図5は越谷市から春日部市への移動をベクトルで表したものである。UTM座標系第54帯に基づく越谷市役所の座標は(390878, 3972544)、春日部市役所の座標は(387520, 3981929)であるから、当該市間の1人の移動は x 軸方向に $387520-390878=-3358(m)$ 、 y 軸方向に $3981929-3972544=9385(m)$ のベクトルとしてカウントされる。



注：市役所の座標はUTM座標系第54帯に基づく。

図5 移動ベクトルの例（越谷市から春日部市への移動）

1人の市区町村間移動を当該市区町村の役所（場）間のベクトルと仮定すれば、任意の t 年における市区町村 i の転出に関する1人あたり平均移動ベクトル $(x_0(t)_i, y_0(t)_i)$ は、

$$x_0(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j} (x_j - x_i)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}} \quad y_0(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j} (y_j - y_i)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}}$$

となる。ここで、 $M(t)_{i,j}$: t 年の市区町村*i*から市区町村*j*への移動数、 x_j : 市区町村*j*の代表点の*x*座標、 y_j : 市区町村*j*の代表点の*y*座標、である。一方、転入に関する1人あたり平均移動ベクトル $(xn(t)_i, yn(t)_i)$ は、

$$xn(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}(x_i - x_j)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}} \quad yn(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}(y_i - y_j)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}}$$

である。

また、1人あたり平均移動ベクトルは移動量に関する情報が含まれないため、ベクトルの長さに転出率と転入率を反映させることとした。転出率、転入率とも分析対象期間の期首となる2004年の値を基準とした2005年以降の*t*年の転出率、転入率との比を1人あたり平均移動ベクトルに乘じ、最終的な転出ベクトル、転入ベクトルとした。すなわち、*t*年における市区町村*i*の転出ベクトル $(xof(t)_i, yof(t)_i)$ は、

$$xof(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}(x_j - x_i)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}} \times \frac{o(t)_i}{o(2004)_i} \quad yof(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}(y_j - y_i)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{i,j}} \times \frac{o(t)_i}{o(2004)_i}$$

$$\text{ただし、} o(t)_i = \frac{o(t)_i}{P(t)_i}$$

となる。ここで、 $O(t)_i$: *t*年における市区町村*i*の県内転出数、 $P(t)_i$: 「埼玉県推計人口」による市区町村*i*の*t*年7月1日現在の総人口（年央人口）、である。

一方転入率は、通常はある地域の転入数を分子、同じ地域の総人口を分母として算出されるが、本稿では当該地域の転入数を県内他地域からの転出数と捉えて分子として、県内他地域の総人口を分母として算出した値とする。この2004年の値と2005年以降の*t*年の値との比を1人あたり平均移動ベクトルに乘じる。すなわち、*t*年における市区町村*i*の転入ベクトル $(xnf(t)_i, ynf(t)_i)$ は、

$$xnf(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}(x_i - x_j)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}} \times \frac{n(t)_i}{n(2004)_i} \quad ynf(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}(y_i - y_j)}{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}} \times \frac{n(t)_i}{n(2004)_i}$$

$$\text{ただし、} n(t)_i = \frac{\sum_{j \neq i} M(t)_{j,i}}{\sum_{j \neq i} P(t)_j}$$

となる。次節では、求められた転出ベクトル $(xof(t)_i, yof(t)_i)$ 、および転入ベクトル $(xnf(t)_i, ynf(t)_i)$ について、とくにコロナ禍における変化を中心にみていくこととする。

4. 結果

まず、県全体における県内移動率と1人あたり平均移動距離の推移を図6に示した。県内移動率は県内市区町村間移動数を年央人口で割った値、1人あたり平均移動距離は市区町村間の移動距離を当該市区町村役所(場)間の直線距離として算出した値である。県内移動率は、2011年までほぼ一貫して低下した後、直近の2022年までは概ね横ばいとなっている。一般に、移動率は若年層で高いことから年齢構造の影響を強く受けるが、埼玉県でも高齢化が進展しているものの、若年層を中心として継続的な転入超過傾向となっているため、移動率の低下が抑えられていると推測される。一方、1人あたり平均移動距離はほぼ一貫して増加している。

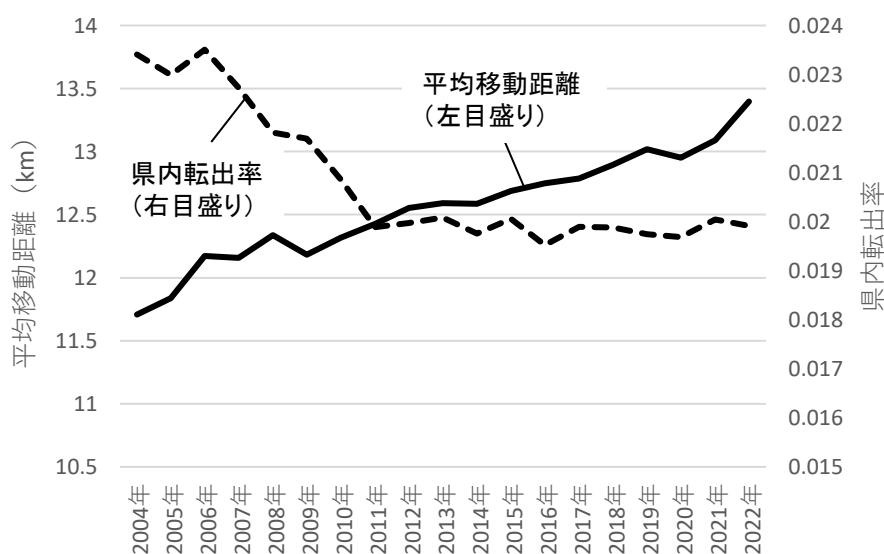


図6 平均移動距離と県内転出率の推移

市区町村別の転入と転出の1人あたり平均移動距離について、2004年の値を1とした場合の2019年の値をみると(図7、図8)、転入距離比・転出距離比ともに他県との県境に位置する市町村において概ね高い傾向がみられるようである。双方の値をそれぞれx軸、y軸とした散布図を描くと(図9)、相関係数は0.587となり、平均転出距離の増加と平均転入距離の増加との間には比較的強い正の相関がある。

期首の2004年における市区町村別の転出ベクトルは、図10のとおりである。ベクトルの始点は、各市区町村の役所(場)としている。県内移動のみを対象としているため、当然といえば当然であるが、大多数の市町村のベクトルは、県の中心都市であるさいたま市や川越市の方向に伸びている。また、たとえば戸田市はさいたま市方面に、和光市は川越市方面にベクトルが向いているように、近接した市町村でも当該市町村を走る主な鉄道路線の伸びる方向によって転出ベクトルの方向にも違いがみられる。一方、期首の2004年における市区町村別の転入ベクトルは、図11のとおりである。ベクトルの終点は、各市区町村の役

所(場)としている。市区町村によって若干の違いはあるが、基本的には転出ベクトルと反対方向のベクトルとなっている。

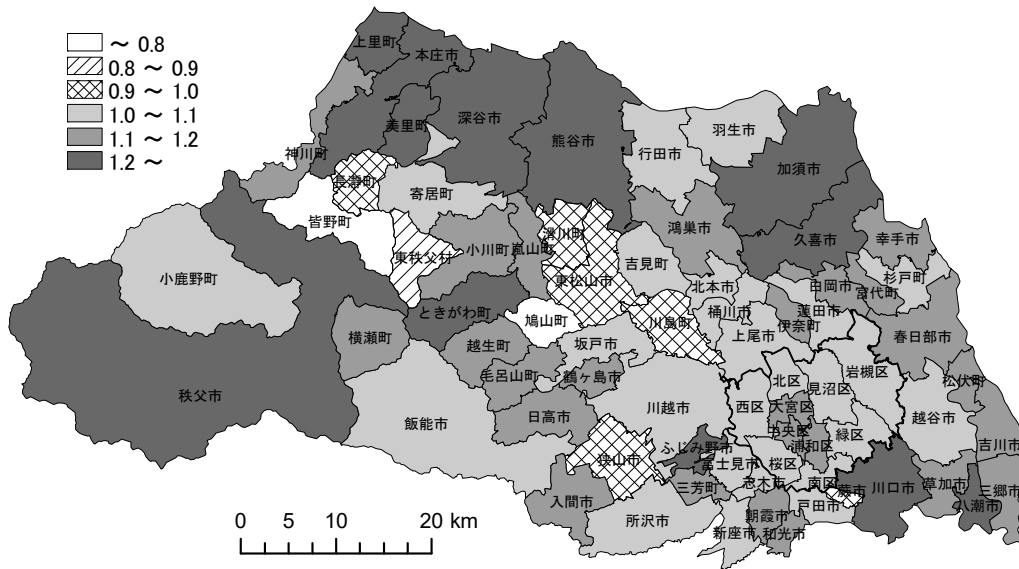


図7 2019年の1人あたり転入平均距離(2004年の値を1とした場合)

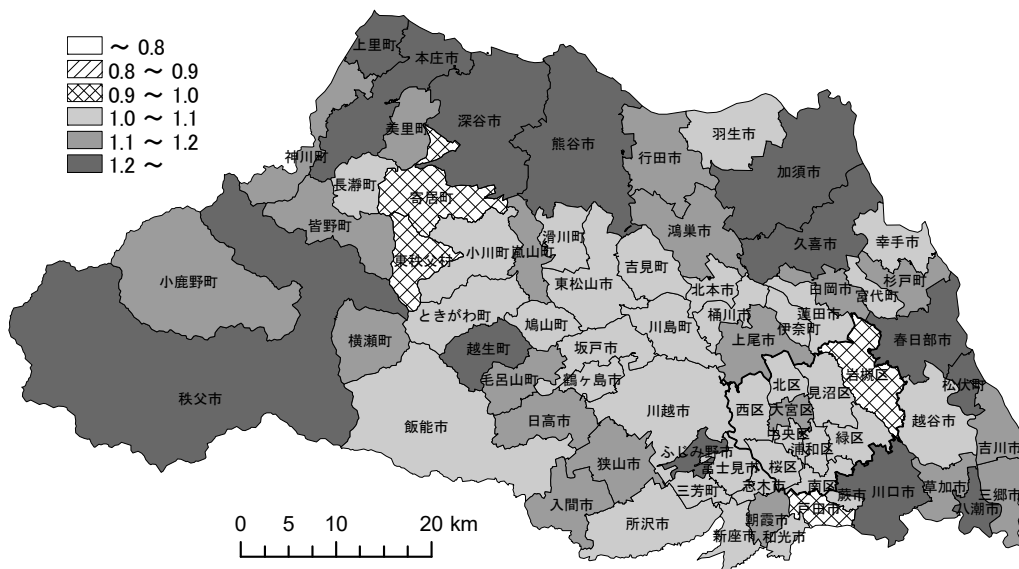


図8 2019年の1人あたり転出平均距離(2004年の値を1とした場合)

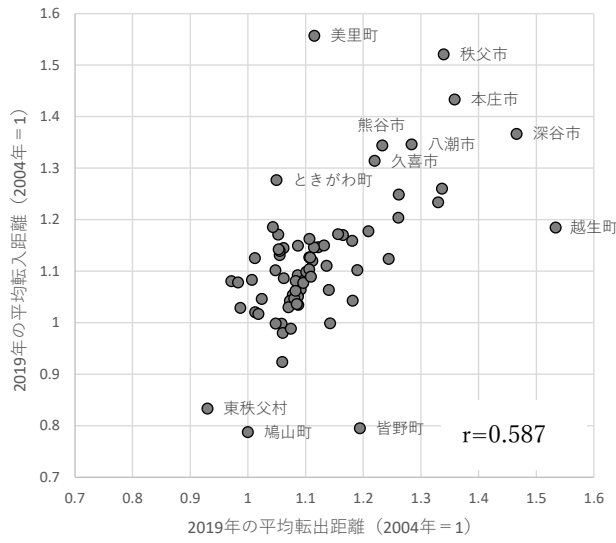


図9 2019年の1人あたり平均転出距離と1人あたり平均転入距離の関係
(それぞれ2004年の値を1とした場合)

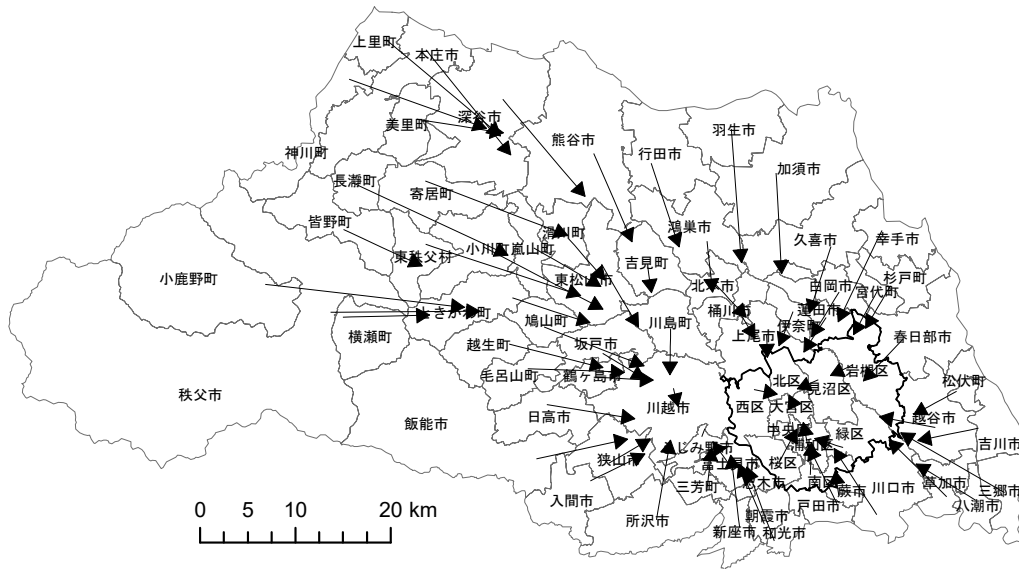


図10 市区町村別の転出ベクトル (2004年)

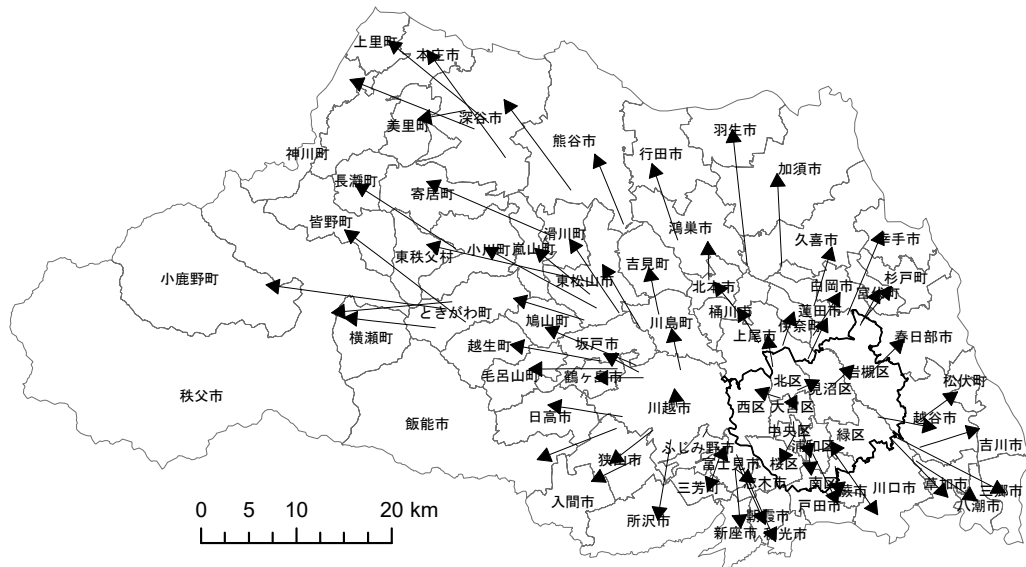


図 11 市区町村別の転入ベクトル (2004 年)

任意の 2 時点において、転出ベクトルの終点および転入ベクトルの始点の差をとることによって (図 12)、転出ベクトルの終点および転入ベクトルの始点がどちらの方向に変化しているかが把握可能である。ここでは、期首時点の 2004 年とコロナ前の 2019 年、およびコロナ禍の 2022 年と 2019 年との比較に焦点を当て、転出ベクトルの終点または転入ベクトルの始点と都心との間の距離の変化に着目する。なお、都心は東京駅と仮定した。

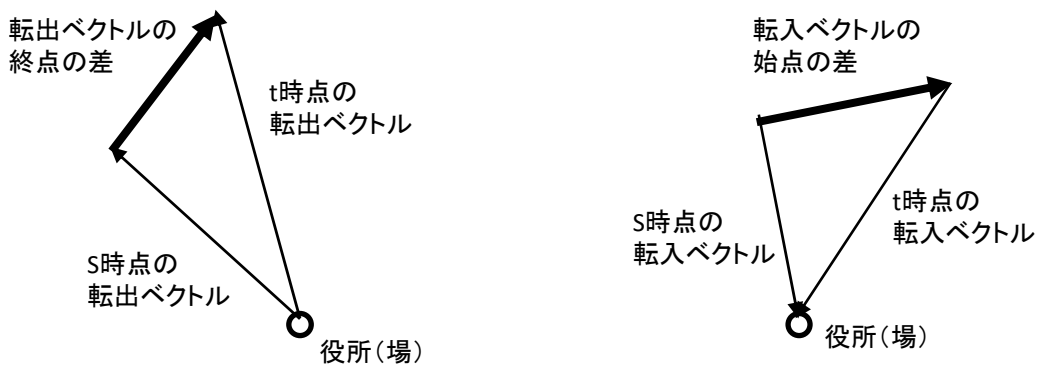


図 12 s 時点から t 時点にかけての転出ベクトルの終点の差
および転入ベクトルの始点の差

転出ベクトルの終点については、72 市区町村のうち 42 市区町村では 2019 年の転出ベクトルの終点が 2004 年のそれよりも都心に近く、この間は全体として都心に向かう流れが優

勢になったことがうかがえる。しかし、コロナ禍における 2022 年の転出ベクトルの終点を 2019 年のそれと比較すると、56 市区町村では終点が都心から遠ざかる方向に移動しており、コロナ禍において県内人口移動も郊外化の流れへと一変したことがうかがえる。転出ベクトルの終点の位置について、都心との距離の観点から、2019 年と 2022 年の差をみると（図 13）、概ね全域的に転出ベクトルの終点が都心から遠ざかる方向に移動しているが、とりわけ南部に位置する川口市、蕨市、戸田市、和光市、朝霞市、新座市では軒並み 1km 以上移動しており、コロナ禍ではそれ以前と比較して遠心方向への人口移動が多く発生するようになったことがうかがえる。

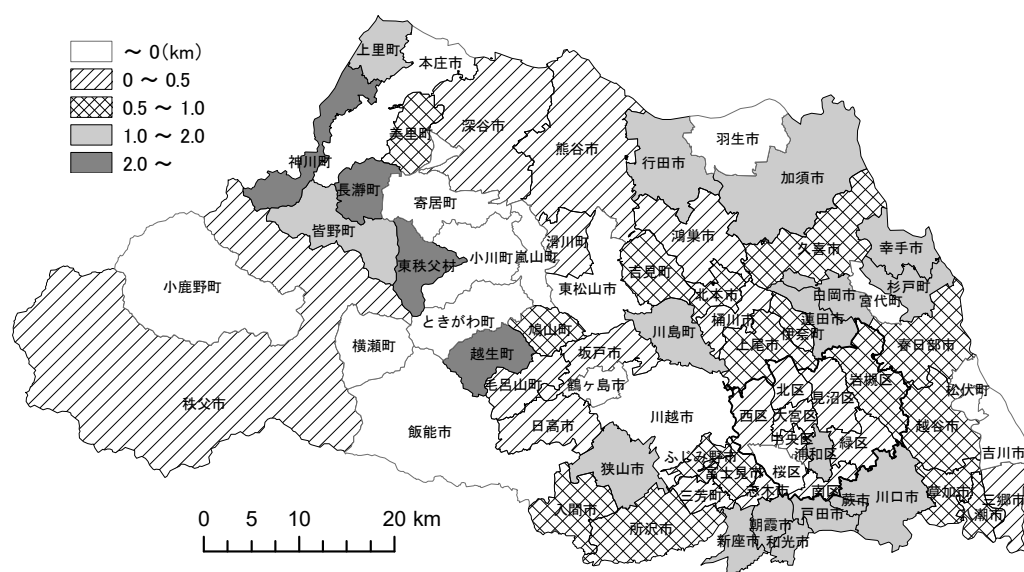


図 13 転出ベクトルの終点の都心からの距離の差（2022 年－2019 年）

2019 年の転入ベクトルの始点を 2004 年の転入ベクトルの始点と比較すると、72 市区町村のうち 40 市区町村では 2019 年の転入ベクトルの始点が 2004 年のそれよりも都心から遠ざかっている。ただし、市区部と郡部で分けてみると、市区部では 49 市区のうち 20 市区で転入ベクトルの始点が都心から遠ざかっているのに対して、郡部では 23 町村のうち 20 町村で転入ベクトルの始点が都心から遠ざかっているという結果になり、市区部と郡部の間で大きな差がみられた。緑区を除くさいたま市内の区のほか、人口規模の大きい川口市、所沢市、川越市などでは転入ベクトルの始点が都心に近づいており、これは都心方面からの郊外化の傾向が既にコロナ前から見られていたことを示しているとも捉えられる。さらに、コロナ禍における 2022 年の転入ベクトルの始点を 2019 年のそれと比較すると、56 市区町村では転入ベクトルの始点が都心に近づいており（49 市区のうち 41 市区、23 町村のうち 15 町村）、コロナ禍では多くの市区町村において都心に近い地域からの転入が増加する方向に人口移動傾向が変化したといえる。転入ベクトルの始点の位置について、都心との距離の

観点から、2019年と2022年の差をみると（図14）、とくに北部に位置する市町村において転入ベクトルの始点が大幅に都心に近づいており、これらの市町村では、総じてより都心に近い市町村からの転入が増加する傾向が顕著であったといえる。

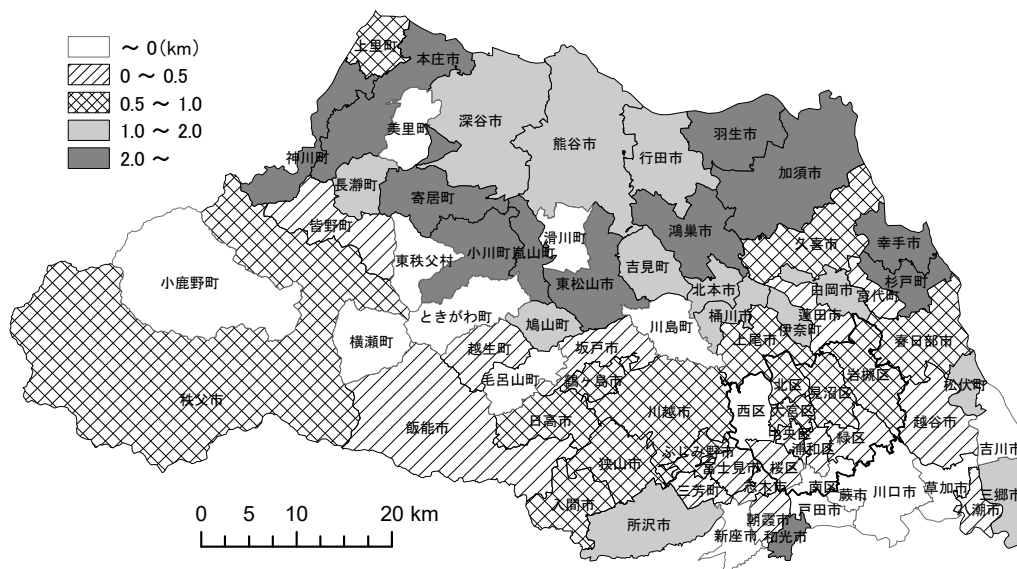


図14 転入ベクトルの始点の都心からの距離の差（2022年－2019年）

一方で、南部に位置する川口市、戸田市、草加市、新座市などでは転入ベクトルの始点が都心から遠ざかる方向に移動していた。県内人口移動に関してはより都心から遠い市区町村からの移動が増加したことを示唆するものであるが、上述の市では東京都をはじめとして県外からの人口流入も多く発生しており、コロナ禍に伴ってその傾向が強まっているとも考えられることから、これらを含めて分析を行った場合には結果が大きく異なる可能性がある。「埼玉県推計人口」において県外移動に関する市区町村間OD表が得られないため、詳細は不明であるが、この点はデータが存在しないことに起因する分析上の限界であり、今後県外移動に関しても市区町村間OD表が公開されるようになることを期待したい。

5. まとめと今後の課題

本研究では、「埼玉県推計人口」に記載されている県内市区町村間OD表をもとに、2004～2022年の人口移動流をベクトル化したうえで、とくにコロナ前とコロナ禍の転出ベクトルと転入ベクトルに焦点を当て、その終点および始点の位置がどのように変化したかを中心に分析を行った。結果として、コロナ禍では県内人口移動の傾向にも大きな変化がみられ、ともに全体の約78%に相当する56市区町村において転出ベクトルの終点は都心から遠ざかる方向に、転入ベクトルの始点は都心に近づく方向に、それぞれ移動していたことが明らかになった。2004～2019年の変化と比較しても、2019～2022年の変化は顕著であり、コ

コロナ禍に伴う県内人口移動傾向の変化の大きさが改めて浮き彫りになったといえる。また、OD 表では一瞥して傾向の変化を捉えることが難しく、一方で転入超過率では移動流の情報が捨象されてしまうが、移動流のベクトル化によって地域別の移動流の変化やその地域差が明瞭に把握できるというメリットがある。

今回は、新型コロナウイルスの感染拡大に伴う県内人口移動傾向の変化を中心にみてきたが、OD 表は 2004 年以降今日まで各月別に作成されているため、市区町村別の人口移動傾向が連続的に捉えられ、その傾向の変化や変化の要因を分析することによって、地域別将来人口推計における人口移動仮定の設定につながる知見が得られる可能性がある。またデータの都合上、本稿では県内人口移動に限定した分析を行ったが、今後「埼玉県推計人口」や「住基移動」等でフルサイズの（複数の市町村がまとめられない）OD 表が公表されるようになれば、同様の分析によって県外人口移動についても短期間での移動流の変化パターンが的確に捉えられるようになると期待される。

冒頭にも述べたように、都道府県をはじめとする地方自治体では、本稿で利用した「埼玉県推計人口」のように人口統計に関しても国の統計にはない貴重なデータが公表されていることが多い。残念ながら、一部の統計を除いてはこれらの統計が活用されている例はあまり見受けられず、「分析に使われている例が非常に少ない」等の理由により、ある年次を境に公表されなくなったデータも数多く存在する。しかし、人口減少時代の到来に伴って、国や地方自治体においても持続可能な地域の構築に向けて EBPM (Evidence-based policy making) の重要性が増しているなかで、こうした統計の様々な活用方法を検討していくことは大きな課題であり、本稿ではその目的に照らし合わせて活用の一例を示した。とくに地方創生を実現させていくためには、このような試みを活性化させていくとともに、統計の作成を担当すると同時に地域の実情にも詳しい地方自治体の職員と、統計の分析手法に長けている研究者との間でこれまで以上に連携を深めていくことが必要不可欠であろう。

参考文献

- 小池司朗 (2022) 「コロナ禍と人口動態の変化：東京圏における国内人口移動傾向の変化を中心として」『ガバナンス』258号, pp.14-16.
- 森博美 (2017) 「首都圏の地域間人口移動における移動圏の方位的特徴について」『経済志林』85巻1号, pp.53-75.
- 森博美 (2018) 「角度情報による東京 15-40 キロ距離帯の人口移動特性分析」『経済志林』85巻4号, pp.669-698.