

2021年度 統計データ分析コンペティション

総務大臣賞 [大学生・一般の部]

若者の大都市から地方への移動要因を探る
—修正重力モデルによる分析—

坂本 大樹（東京大学大学院情報理工学系研究科）

川本 晃大（早稲田大学大学院基幹理工学研究科）

論文の概要

地方から大都市への社会移動が地方の人口減少に大きく影響していることに着目し、各地域の人口と距離に加えて人口移動を決定づける様々な要因を考慮した修正重力モデルにより、若年層の人口移動の要因を分析している。Elastic Net回帰を用いて変数選択のパラメーター推定を行い、結果として若者の人口移動要因に関する変数を明らかにした。

論文審査会コメント

重力モデルを重要な政策課題に適用した本格的論文であり、テーマも狙いも良い。若者の移動要因を機械学習の手法により明らかにする分析を行っていて、今後の発展が期待される研究である。

若者の大都市から地方への移動要因を探る —修正重力モデルによる分析—

坂本大樹^{*1} 川本晃大^{*2}

^{*1} 東京大学大学院情報理工学系研究科

^{*2} 早稲田大学大学院基幹理工学研究科

1 はじめに

わが国では、少子化の影響により、現在進行形で人口が減少している。実際、日本は2008年の12800万人をピークに減少に転じ、2021年3月時点で12548万人(総務省統計局[6])、2060年には9300万人まで減少すると推計されている(社人研[5])。特に、人口減少は地方において深刻な問題である。その原因として、東京への一極集中が挙げられる。これには、進学、就職等の理由に加え、魅力、利便性、自由度の高さが影響している[24]。この問題に対し国土交通省は、「企業等の東京一極集中に関する懇談会」を例年、定期的に開催して対策を講じているが、依然として、東京都圏を含む三大都市圏の総人口は、一貫して増加しているか、横ばいの傾向にある[24]。

人口減少による弊害は、言うまでもなく、産業・雇用、地域生活、医療福祉政策、行政サービスなど多岐に渡る。例えば、「まち・ひと・しごと創生長期ビジョン」によると、人口減少の問題点として、労働力減少による経済規模の縮小、自治体の担い手の減少による行政機能の低下、社会保障制度と財政の持続可能性、都市機能の低下、を挙げている[7]。

こういった状況下で、政府は、人口減少を克服し、将来にわたって成長力を確保し、「活力ある日本社会」を維持するため、2014年9月に「まち・ひと・しごと創生法」を制定し、内閣にまち・ひと・しごと創生本部を設置した。令和元年に改訂された「まち・ひと・しごと創生長期ビジョン」および第2期「まち・ひと・しごと創生総合戦略」[8][9]では、目標1「稼ぐ地域をつくと共に、安心して働けるようにする」、目標2「地方との繋がりを築き、地方への新しいひとの流れを作る」、目標3「結婚・出産・子育ての希望をかなえる」、目標4「ひとが集う、安心して暮らすことができる魅力的な地域をつくる」を基本目標として取り入れた。さらに、「まち・ひと・しごと創生基本方針2021」[10]では、新型コロナウイルスの感染拡大を鑑みて、4つの基本目標と2つの横断的な目標に加え、三つの視点、すなわち、視点1「ヒューマン(地方へのひとの流れの創出)」、視点2「デジタル(地方創生に資するDXの推進)」、視点3「グリーン(地方が牽引する脱炭素社会の実現)」を重点に据え、人口減少問題の解決と地方創生に取り組んでいる[10]。つまり、政府の方針をもとに考えると、地方での人口減少を抑え、地方を創生する方法の一つは、大都市から地方への人口の流れを作ることであると言える。

地方での人口減少の要因を分析し、そこから施策を言及するという研究は多く行われている。例えば、増田(2002)は、日本の人口減少の要因として地方から大都市への人口移動が大きく影響していると述べている[13]。特に、若者の「人の流れ」を変えることが必要であると述べ、若者を呼び込む街について議論している[13]。また、人口移動の要因を分析するという研究も多く行われている。Cadwallader(1996)は、人口移動の主な要因として、所得格差、雇用機会、教育、年齢、生活の質、行政サービスの6つを指摘しており、これまでの人口移動要因に関わる多くの研究はこれらの要因を起点にしたものとなっている[1]。例えば、張(2011)では、エントロピーモデル(空間的相互作用モデル)を用いて、在日中国人の移住メカニズムを分析している[15]。また、田村(2017)では、修正重力モデルを用いて、大学進学における都道府県間の移動を分析している[21]。

これらを踏まえ、本研究では、地方への人の流れを作り、地方創生を目指し、「まち・ひと・しごと創生基本方針2021」、目標2「地方との繋がりを築き、地方への新しいひとの流れを作る」、視点1「ヒューマン(地方へのひとの流

れの創出)」にフォーカスし、市区町村間における若年層の大都市から地方への移動を促すための要因を探り、その人口移動メカニズムを解明することを目的とする。なお、山口 (2017) では、若者の人口移動は大きく進学のための移動と、学校を離れて社会に出た後の移動に分類でき、前者の高校進学、大学進学のための移動には、学校や親など外的要因が移動の決定に強く影響していると述べている [14]。統計上は、若年層の定義を 15 才から 34 才としているが、本稿では、20 代から 40 代の移動人口が全移動人口の約 7 割を占めていることから、この年代を若年層と定義した [図 1a]。

2 研究の方法と分析手順

本節では、研究の方法と分析の手順について述べる。

2.1 分析に用いる手法

地域間の人口移動の研究において、人口移動を記述するための代表的な空間的相互作用モデルには、重力モデルとエントロピーモデルがある [15]。しかし、エントロピーモデルは、本来は被説明変数であるはずの各地域の総流出量、総流入量を制約条件として定める必要があるが、本研究では大都市と地方の二地域モデルを適用するため、重力モデルを使用することが妥当である [16]。

さらに、先行研究で主に使われている重力モデルにおいて、荒川 (2020) ではポアソン重力モデルを使用している [12] が、多くの先行研究で修正重力モデルが使われており、結果の比較をしやすいという利点があるため、本研究では、修正重力モデルを用いる。このモデルでは、重力モデル

$$M_{i,j} = a_0 \frac{P_i^{a_1} P_j^{a_2}}{D_{i,j}^{a_3}}$$

に対して、修正項を加え、さらに両辺の自然対数をとった以下の形で表される [3]。

$$\log M_{i,j} = \log \beta_0 + a_1 \log P_i + a_2 \log P_j - a_3 \log D_{i,j} + \beta_1 \log Y_i + \beta_2 \log Y_j + \sum_{n=1}^k \alpha_n \log X_{i,n} + \sum_{m=1}^l \gamma_m \log X_{j,m}$$

ここで、 $M_{i,j}$ は地域 i から地域 j への人口移動量、 P_i と P_j は地域 i と地域 j の総人口、 $D_{i,j}$ は地域 i と地域 j の間の距離、 Y_i と Y_j は地域 i と地域 j の所得を表している。また、 $X_{i,n}$ と $X_{j,m}$ については、地域 i と地域 j の失業率、都市化の度合い、様々なアメニティ変数、公共支出や税金の様々な測定値、その他多くの要因が一般的に考えられている [3][17]。重力モデルは人口移動を分析する際に、各地域の人口と距離のみを捉えているが、この重力モデルに総人口と移動間距離以外の移動を決定づける様々な要素を考慮したものが修正重力モデルである。

このように、修正重力モデルで定式化された問題に対して、パラメータ推定を行うが、通常重回帰分析では多重共線性を起こす可能性があることに加え、適切な変数選択ができないという欠点がある。そういった問題の解決において、Ridge 回帰や Lasso 回帰があるが、前者では変数選択ができないこと、後者では相関の高い変数群がある場合、その中の 1 つしか変数として選択できないといった欠点がある。これらの問題に対処するため、荒川 (2020) では、ポアソン重力モデルに対して、Zou(2005) らによって提案された Elastic Net 回帰を使用している [4][12]。故に、本研究でも荒川 (2020) と同じく Elastic Net 回帰を使用する [12]。

2.2 分析手順

続いて、分析手順について簡潔に示す。まず、被説明変数を 20 代から 40 代の若年層の大都市地域から地方地域への人口移動量、説明変数をその市区町村間の移動距離、各市区町村の人口、その他若年層の人口移動に関連があると期待される指標とし、修正重力モデルを定式化する。次に、変数の正規化を行った後、Elastic Net 回帰を用いて、パラメータ推定を行う。なお、正則化項の大きさを制御するハイパーパラメータ λ は、5-fold クロスバリデーションを行い、 $10^{-3} \leq \lambda \leq 10^0$ の範囲内で 0.1 グリッドサーチにより決定する。Elastic Net 回帰におけるハイパーパラメータである L_1 ノルムと L_2 ノルムの相対的な寄与を調整するパラメータ α は、5-fold クロスバリデーションを行い、

$10^{-1} \leq \lambda \leq 10^0$ の範囲内で 0.1 グリッドサーチにより決定する。そして、Elastic Net 回帰により選択されたパラメータから、若年層の大都市から地方への人口移動の決定要因を分析する。

3 データ概要

本節では、本研究で使ったデータの概要、及び行ったデータ抽出・加工の方法について述べる。

3.1 移動先と移動元の地域

本研究で対処となる若年層の大都市から地方への人口移動において、大都市と地方の定義を設定する必要がある。平成 27 年度時における日本全国に位置する 1741 の市区町村を、総務省が定める都市規模設定に準じて、大都市と地方に区分する [25]。つまり、特別区および大都市に該当する東京都区部と政令指定都市を合わせた 43 市区を大都市とし、人口が 20 万人未満の市町村、すなわち特例市、中都市、小都市、町村に該当する 1606 の市町村を地方と定義する。このように定められる大都市を「移動元」、地方を「移動先」とし、geopandas 0.9.0 により作成した日本地図における移動元・移動先市区町村の位置関係を [図 1b] に示す。

3.2 移動人口量

移動人口量は、本研究で使用する修正重力モデルの被説明変数にあたり、「e-Stat 政府の統計窓口」において取得することができる「住民基本台帳人口移動報告」を取得し、集計を行なった [22]。このデータセットでは、平成 27 年度における 1741 の市区町村の 10 段階の年齢及び移動元・移動先別移動人口数が含まれている。本研究では、移動人口量を若年層における、上記で定義された大都市（移動元）から地方（移動先）への流動人口に限定して測定を行うため、これに該当する箇所のみを抽出しデータフレームを使用し集計を行う。事実、平成 27 年度の 20 代から 40 代の移動人口が全体の約 7 割を占めており [図 1a]、この年代を若年層として調査を行うことに意義がある。また、荒川 (2020) と同様に、移動人口量が 10 人未満の移動は調査対象から除外する [12]。その結果、43 市区の移動元地域と 872 市町村の移動先地域からなる 3752 通りの人口移動データを対象に分析を行なった。

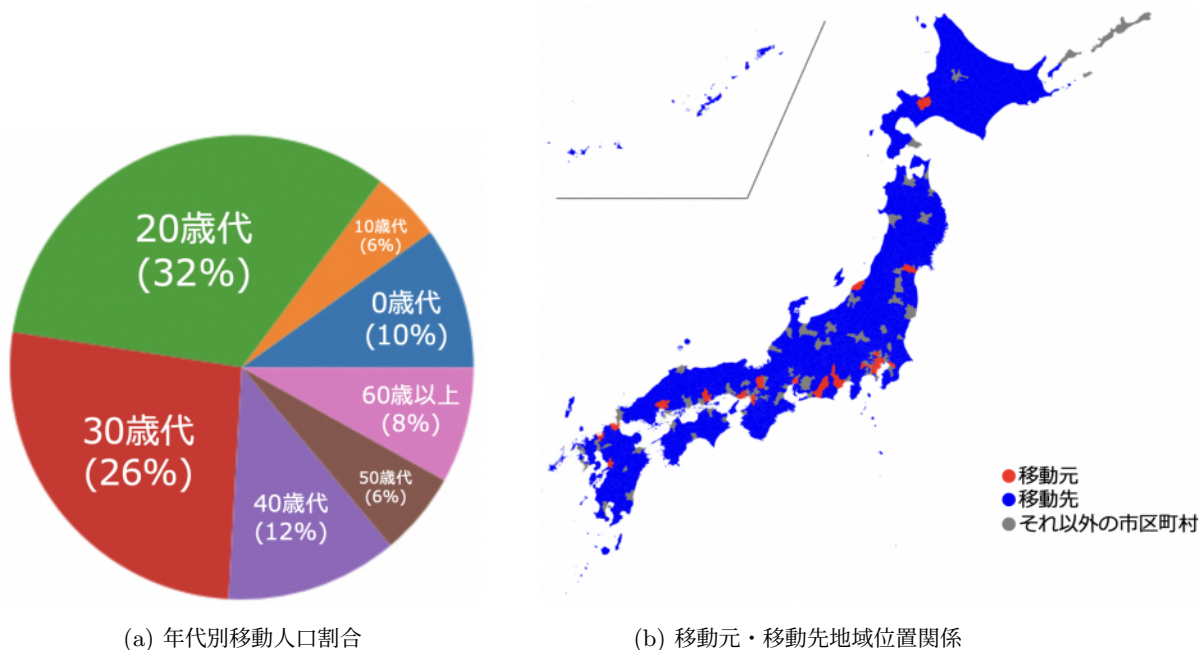


図 1: (a) 平成 27 年年度報告「住民基本台帳人口移動報告」による、大都市から地方への年代別移動人口。(b) 移動元（大都市）・移動先（地方）の位置関係。「それ以外の市区町村」は人口 20 万人以上であるが、大都市には含まれない中核市を表す。

3.3 使用した説明変数

まず、重力モデルの基本となる説明変数である移動間距離、総人口、所得について述べる。移動元から移動先への移動間距離は、株式会社アマノ技研 [23] が無償で提供する市区町村ごとの緯度・経度のデータを取得し、ヒュベニの公式 [27] を用いて算出を行った。このデータは、平成 27 年年度の地方公共団体の所在地情報に国土交通省が提供する国土数値情報の市区町村役場データとを対応させ、日本測地系 2000 の緯度・経度情報を付与したものである。市区町村の総人口に関しては SSDSE-A-2021 データに含まれる平成 27 年度の総人口のデータを変数として直接使用する。また、所得に関しては、総務省「市町村税課税状況等の調」にて報告されている納税義務者数一人当たりの課税対象所得データを用いる。本データは、内閣府のホームページから取得できるが、平成 25 年度 (2013 年) までのデータが提供されているため、本研究で対象となる平成 27 年度に最も近い平成 25 年度のデータを使用する [26]。

続いて、その他の変数に関しては、SSDSE-A-2021 データ、SSDSE-D-2021 データに含まれる平成 27 年度に記録されたデータから選択する。選択した全ての説明変数とその基本統計量を [表 1] に示す。各変数において、移動元地域に対応する変数には x 、移動先地域に対応する変数には y を下付けする。

表 1: 使用した変数の基本統計量

変数名	単位	平均	標準偏差	最小値	最大値
(A) 総人口__ x	人	1,395,362	963,009	58,406	3,724,844
(B) 総人口__ y	人	103,141	53,824	1,211	198,742
(C) 移動間距離	メートル	202,895	302,739	4,597	2,618,193
(D) 第 1 次産業就業者率__ x	パーセント	0	0	0	3
(E) 第 1 次産業就業者率__ y	パーセント	4	5	0	50
(F) 第 2 次産業就業者率__ x	パーセント	17	4	7	33
(G) 第 2 次産業就業者率__ y	パーセント	24	7	4	50
(H) 第 3 次産業就業者率__ x	パーセント	72	3	59	80
第 3 次産業就業者率__ y	パーセント	66	7	33	85
(I) 完全失業率__ x	パーセント	4	0	1	5
(J) 完全失業率__ y	パーセント	4	0	1	13
(K) 学校数__ x	校	360	234	39	871
(L) 学校数__ y	校	34	18	1	95
(M) 福祉施設数__ x	施設	339	209	31	799
(N) 福祉施設数__ y	施設	35	24	0	312
(O) 子供を対象とした活動__ x	パーセント	8	1	6	9
(P) 子供を対象とした活動__ y	パーセント	8	1	6	11
(Q) スポーツ・文化・芸術・学術に関係した活動__ x	パーセント	3	0	2	4
(R) スポーツ・文化・芸術・学術に関係した活動__ y	パーセント	3	0	2	5
(S) 安全な生活のための活動__ x	パーセント	4	1	3	8
(T) 安全な生活のための活動__ y	パーセント	4	1	2	8
(U) 納税義務者 1 人あたりの課税対象所得__ x	千円	3,647	753	2,872	9,017
(V) 納税義務者 1 人あたりの課税対象所得__ y	千円	3,141	529	1,213	5,878

* x は移動元の変数、 y は移動先の変数を表している。

* 基本統計量の値は、小数点以下を切り捨てた整数値を表している。

* 変数の左にアルファベットが書かれているものは Elastic Net 回帰で得られた係数。

変数の選択においては、Cadwallader(1996)を参考にした[1]。Cadwallader(1996)は、人口移動の要因として所得格差、雇用機会、教育、年齢、生活の質、行政サービスの6つを指摘している。本研究では、若年層の移動を考えているため、年齢の要因に関しては考慮する必要はない。よって、年齢を除いた5つの要因と関連がある変数を選択する。

所得格差に対応する変数として「課税対象所得(納税義務者数一人当たり)」、雇用機会に対応する変数として「第1次産業就業者率」、「第2次産業就業者率」、「第3次産業就業者率」、「完全失業率」、教育に対応する変数として「学校数」、「子供を対象とした活動」、生活の質に対応する変数として「安全な生活のための活動」、「スポーツ・文化・芸術・学術に関係した活動」、行政サービスに対応する変数として「福祉施設数」を選択した。

なお、第1次産業就業者率、第2次産業就業者率、第3次産業就業者率、完全失業率、学校数、福祉施設数については、SSDSE-A-2021 データをもとに筆者らで算出した。第1次産業就業者率については、就業者一人当たりの第1次産業就業者数の割合(パーセント)を算出した。第2次産業就業者率、第3次産業就業者率も同様に算出した。完全失業率については、完全失業者数と就業者数の和に対する完全失業者数の割合(パーセント)を算出した。学校数は、SSDSE-A-2021 データに含まれる幼稚園数、小学校数、中学校数、高等学校数の和と総人口数を用いて10万人あたりの数を算出した。福祉施設数は、SSDSE-A-2021 データに含まれる公民館数、図書館数、一般病院数、保育所等数の和と総人口数を用いて10万人あたりの数を算出した。子供を対象とした活動、安全な生活のための活動、スポーツ・文化・芸術・学術に関係した活動に関しては、データセット SSDSE-D-2021 に含まれるデータを使用した。これらの項目は都道府県別に集計されたものであり、市区町村ごとにその地域を含む都道府県のデータを対応させた。

データ加工で、修正重力モデルに数値を代入する際に説明変数の値が0となる場合、対数化した値は $-\infty$ となってしまう。本研究で用いた平成27年度の国勢調査では、福祉施設数のみに観測された。この部分については、対数化した値を0に変換した。

4 データ分析の結果と考察

本節では、選択された変数において、Elastic Net 回帰で得られたパラメータとその解釈について言及する。解釈においては、パラメータの符号により判断する。パラメータが0となった変数、すなわち選択されなかった変数に関しては、被説明変数である移動人口量との相関性がないと考えられるため考慮しない。各変数の回帰係数は、[表 2]、Elastic Net 回帰で得られた係数同士の相関表は、[図 2]に示す。なお、変数名にあるアルファベットは[表 1]に対応している。

表 2: Elastic Net 回帰で得られたパラメータ

変数名	回帰係数	変数名	回帰係数	変数名	回帰係数	変数名	回帰係数
(A)	0.061648	(G)	-0.130457	(M)	0.134630	(S)	0.062168
(B)	0.069374	(H)	0.078206	(N)	0.041808	(T)	-0.023933
(C)	-0.568857	(I)	0.015544	(O)	-0.044284	(U)	-0.086024
(D)	0.134868	(J)	-0.032623	(P)	0.010989	(V)	-0.042550
(E)	-0.029745	(K)	0.114437	(Q)	-0.076732		
(F)	-0.060645	(L)	0.107113	(R)	-0.031711		

まず、総人口に関しては、移動先・移動元共にパラメータの符号が正であることから、総人口と移動量に正の相関があるという明白な結果が得られた。移動間距離に関しては、パラメータの符号が負であり、絶対値もすべての変数で一番大きいことから、移動間距離は人口移動量に密接に関わっていて、移住において長距離の移動がネックになるという先行研究と同様の結果が得られた。なお、同様の手法を被説明変数を変更して行なった場合も、一貫して若者の大都市から地方への人口移動は、総人口と移動間距離に密接に関連することが改めて確認された。

続いて、それ以外の変数を Cadwallader(1996)の指摘する人口移動要因のうち、年齢を除いた5つの要因に対応させ、パラメータとその解釈を示す[1]。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
A	1.0	-0.24	0.4	0.23	0.25	0.43	0.22	0.07	0.38	-0.02	0.99	-0.21	0.99	-0.21	0.13	-0.0	-0.39	-0.01	0.08	0.1	-0.33	-0.28
B	-0.24	1.0	0.05	-0.2	-0.49	-0.05	-0.03	-0.14	-0.29	0.09	-0.25	0.97	-0.26	0.95	0.06	0.06	0.18	0.05	-0.01	-0.01	0.25	0.45
C	0.4	0.05	1.0	0.23	0.23	0.17	0.01	0.11	0.21	0.01	0.4	0.12	0.41	0.11	0.08	0.11	-0.15	0.07	0.14	-0.01	-0.21	-0.23
D	0.23	-0.2	0.23	1.0	0.24	0.44	0.16	0.13	0.19	-0.01	0.27	-0.17	0.27	-0.16	0.51	0.07	0.06	0.01	0.65	0.14	-0.47	-0.26
E	0.25	-0.49	0.23	0.24	1.0	0.08	0.28	0.15	0.23	-0.1	0.26	-0.36	0.27	-0.34	0.04	0.09	-0.1	0.08	0.09	0.22	-0.24	-0.74
F	0.43	-0.05	0.17	0.44	0.08	1.0	0.23	-0.49	0.25	-0.01	0.46	-0.04	0.43	-0.04	0.28	0.06	-0.34	-0.01	0.45	0.16	-0.58	-0.13
G	0.22	-0.03	0.01	0.16	0.28	0.23	1.0	-0.09	0.08	0.02	0.23	-0.02	0.22	-0.0	0.13	0.24	-0.06	0.03	0.19	0.5	-0.12	-0.38
H	0.07	-0.14	0.11	0.13	0.15	-0.49	-0.09	1.0	0.02	0.05	0.05	-0.12	0.11	-0.11	0.19	-0.03	0.36	0.02	-0.04	-0.09	0.1	-0.13
I	0.38	-0.29	0.21	0.19	0.23	0.25	0.08	0.02	1.0	0.04	0.41	-0.25	0.4	-0.25	-0.34	-0.08	-0.53	-0.05	-0.03	-0.02	-0.76	-0.27
J	-0.02	0.09	0.01	-0.01	-0.1	-0.01	0.02	0.05	0.04	1.0	-0.02	0.08	-0.02	0.07	0.09	0.02	0.09	-0.01	-0.01	-0.21	-0.0	-0.25
K	0.99	-0.25	0.4	0.27	0.26	0.46	0.23	0.05	0.41	-0.02	1.0	-0.22	0.99	-0.22	0.13	0.0	-0.41	-0.0	0.12	0.11	-0.34	-0.29
L	-0.21	0.97	0.12	-0.17	-0.36	-0.04	-0.02	-0.12	-0.25	0.08	-0.22	1.0	-0.23	0.96	0.05	0.09	0.16	0.08	-0.01	0.01	0.21	0.35
M	0.99	-0.26	0.41	0.27	0.27	0.43	0.22	0.11	0.4	-0.02	0.99	-0.23	1.0	-0.22	0.15	0.0	-0.38	0.0	0.09	0.1	-0.36	-0.3
N	-0.21	0.95	0.11	-0.16	-0.34	-0.04	-0.0	-0.11	-0.25	0.07	-0.22	0.96	-0.22	1.0	0.07	0.11	0.18	0.14	-0.01	0.03	0.21	0.31
O	0.13	0.06	0.08	0.51	0.04	0.28	0.13	0.19	-0.34	0.09	0.13	0.05	0.15	0.07	1.0	0.26	0.61	0.15	0.55	0.15	0.07	-0.08
P	-0.0	0.06	0.11	0.07	0.09	0.06	0.24	-0.03	-0.08	0.02	0.0	0.09	0.0	0.11	0.26	1.0	0.19	0.59	0.15	0.48	0.05	-0.17
Q	-0.39	0.18	-0.15	0.06	-0.1	-0.34	-0.06	0.36	-0.53	0.09	-0.41	0.16	-0.38	0.18	0.61	0.19	1.0	0.16	0.13	0.0	0.37	0.09
R	-0.01	0.05	0.07	0.01	0.08	-0.01	0.03	0.02	-0.05	-0.01	-0.0	0.08	0.0	0.14	0.15	0.59	0.16	1.0	0.04	0.32	0.06	-0.06
S	0.08	-0.01	0.14	0.65	0.09	0.45	0.19	-0.04	-0.03	-0.01	0.12	-0.01	0.09	-0.01	0.55	0.15	0.13	0.04	1.0	0.26	-0.2	-0.11
T	0.1	-0.01	-0.01	0.14	0.22	0.16	0.5	-0.09	-0.02	-0.21	0.11	0.01	0.1	0.03	0.15	0.48	0.0	0.32	0.26	1.0	-0.03	-0.19
U	-0.33	0.25	-0.21	-0.47	-0.24	-0.58	-0.12	0.1	-0.76	-0.0	-0.34	0.21	-0.36	0.21	0.07	0.05	0.37	0.06	-0.2	-0.03	1.0	0.27
V	-0.28	0.45	-0.23	-0.26	-0.74	-0.13	-0.38	-0.13	-0.27	-0.25	-0.29	0.35	-0.3	0.31	-0.08	-0.17	0.09	-0.06	-0.11	-0.19	0.27	1.0

図 2: Elastic Net 回帰で得られた係数同士の相関行列

● 所得格差

課税対象所得 (納税義務者一人当たり) は, 移動元・移動先ともにパラメータの符号が負であるという結果が得られ, 先行研究を支持する形となった. 伊藤 (2006) によると若年層の大都市から地方への人口移動においても, 個人所得が強く作用し, 所得増大が所得の作用を弱めるように作用すると考えることができる [17][18]. また, 移動先のパラメータの符号も負であり, 若年層が所得の高い地域ではなく, 生活コストの低い地域へ移動する傾向が強いと考えられ, 荒川 (2020) の主張を支持する形となった [12].

● 雇用機会

完全失業率に関しては, パラメータの符号が移動元で正, 移動先で負であることから, 失業率の低い地域では, 若年層の人口移入率が高いという結果が得られた. この結果は荒川 (2020) とは異なり, 失業者の移動率は非移動率の 3 倍に達するという Herzog(1984) の研究を支持する形となった [2]. 結果が異なった理由として, 失業者の全移出者に占める割合が比較的小さいことが考えられる [12][2]. 第一次産業就業者率に関しては, パラメータの符号は移動元で正, 移動先で負であった. のことから, 第一次産業に就業している人の割合が多い地域では, 若年層はより地方に移出する傾向が強いという結果になった. この理由として, 農業や畜産業, 漁業などは大都市よりも地方において盛んであり, 地方への移動が仕事の効率化に繋がるからだと考えられる. 第二次産業就業者率に関しては, 移動元・移動先共にパラメータの符号は負であり, 荒川 (2020) と一致する結果が得られた [12]. この理由として, 第二次産業は, 工業や建築業, 製造業を含み, 第二次産業就業者の少ない地方に移動して起業する傾向があると考えられる. また, それと同時に, 第三次産業就業者数が比較的多く第二次産業就業者数が比較的小さい大都市からは, 第二次産業への転職を求め, 地方へ移動する傾向があると考えられる.

第三次産業就業者率に関しては, 移動元のパラメータの符号が正であった. これは, 富麻 (2016) によると, サービス業などの第三次産業は, 生産資源が人と共に移動すると考えられるため, 第三次就業者比率が高い地域ほど移動が活発になるということが理由であると考えられる [19].

このように, 市区町村規模による若者の人口移動には職業の種類によって, 結果が異なった. 職業構成に応じて人口移動が異なるという結果は, 若者に限ったことではなく, 例えば, 森川 (2016) でも同様のことが述べられている [20].

● 生活の質

スポーツ・文化・芸術・学術に関係した活動に関しては, 移動元・移動先共にパラメータの符号は負になった. 移動元に関しては, 若年層はスポーツ・文化・芸術・学術への活動を求めて大都市から地方へ移動する傾向が強いと考えられる. 移動先に関しては, スポーツ・文化・芸術・学術への活動が盛んな地域には若年層の大都市から地方への移動が少ないと解釈できる. この原因に関しては更なる検証が必要である.

安全な生活のための活動に関しては, パラメータの符号は移動元で正, 移動先で負となった. この原因として, 安全な生活のために活動するボランティア数が多いと大都市の方が多くと考えられ, 地方における安全のための活動の活性化のために移動する傾向があると考えられる.

● 教育

学校数に関しては、移動元・移動先共にパラメータの符号が正となった。これは、移動元に関してパラメータの符号は正となったが、基本統計量 [表 1] を参考にすると、総人口の多い大都市には多くの学校が存在するため、移動元の学校数が人口移動に影響を与えるとは考えにくい。しかし、移動先に関して正であることから、何らかの要因で地方への移動が必要となった際は、より学校数の多い地域へ移動する傾向が強いという Cadwallader(1996) の指摘を認める結果が得られた [1]。

子供を対象とした活動に関しては、パラメータの符号は移動元で負、移動先で正となった。これは、幼稚園や小学校、中学校に通う子どもを育てている、もしくは今後子育てを行っていく者が比較的多いと考えられる若年層が大都市から地方へ子供を対象とする活動の頻度を求めて移動する傾向が強いという結果となった。同時に、移動元である大都市において、子供を対象とした活動が少ない地域では、地方であってもそのような活動の機会が多い地域に移動する傾向があることがわかる。

● 行政サービス

行政サービスを表す福祉施設数に関するパラメータの符号は移動元・移動先ともに正となった。これは、移動元に関してパラメータの符号は正となったが、基本統計量 [表 1] を参考にすると、総人口の多い大都市は福祉施設が多く存在するため、移動元の福祉施設数が人口移動に影響を与えるとは考えにくい。しかし、移動先に関して正であることから、何かしらの要因で地方への移動が必要となった際は、その地域の福祉施設数が多いことが若者の大都市から地方への移動に正の影響を与えるという結果になった。この点、荒川 (2018) でも述べられている [11]。

5 まとめ

本研究では、移動人口の約 7 割を占める 20 代から 40 代の若者の大都市から地方への人口移動要因を、修正重力モデルに基づき、定量的に分析した。パラメータ推定の際には、多重共線性を回避するために Elastic Net 回帰を用いた。その結果、いくつかの移住要因と若者の大都市から地方への人口移動との相関が明らかになった。筆者らが知る限り、修正重力モデルを用いた国内の人口移動に関する先行研究において、Elastic Net 回帰を用いて若者の大都市から地方への人口移動を分析したものはなく、若者の人口移動要因に関する適切な変数の関係を明らかにしたことは、国内の人口移動要因に関する研究に貢献するものと考ええる。

本研究で得られた知見は以下の三点である。一点目は、若年層が大都市から地方へ移動する要因として顕著なものとして、移動先の学校数、子供を対象とした活動、福祉施設数があり、全てが若年層の大都市から地方への移動に正の相関を持つことである。故に、本研究では、これらの項目の増加が地方創生の促進につながることを示唆する。二点目は、若年層の大都市から地方への移動要因には、Cadwallader[1] の取り上げる 6 つの人口移動要因が認められない項目があったことである。この結果は、移動要因を探る対象（地域や年代）を限定することで、異なる要因があるという理論を裏付ける。なお、必ずしも地方創生のための分析対象は若年層の大都市から地方への移動に限ったものではない。そのため、別の対象の移動要因を本研究の手法により分析することは同様に意義をもち、更なる新しい知見を提供することが期待される。三点目は、先行研究 [12] と同じく、重力モデルによる分析を行う際は、Elastic net 回帰のハイパーパラメータを適切に設定することで、互いの相関の強い変数を同時に扱いつつ、変数の選択ができたことである。

今後の課題は以下の二点である。一点目として、Cadwallader[1] や荒川 [12] の移動要因の符号と一致しなかった項目を、別の属性に対して同様の手法で分析を行うことで、要因の一致・不一致が確かめられることが期待される。故に、その結果と本研究の結果を比較することで、4 節で更なる研究の必要性を講じた項目の本研究での結果の原因を明白にすることができる。二点目は、修正重力モデル以外の、純移動率モデルや Baxter-Ewing 法 [15] などを用いてパラメータの推定・分析を行うことである。本研究と同様の結果が得られれば、分析の正当性が示される。

現在、新型コロナウイルス感染拡大が進む中、地方移住への関心が強まっている。本研究で得られた若者の人口移動要因が、若者の地方移住への関心をさらに強め、地方創生および人口減少問題の解決に繋がれば幸いである。

参考文献

- [1] Cadwallader, Martin. [Urban geography :an analytical approach.] New Jersey: Prentice Hall, 1996. ix, 406 s. ISBN 0-13-341637-2.
- [2] Herzog, H. and Schlottmann, A. [Labor force mobility in the United States: Migration unemployment, and remigration], International Regional Science Review , 1984, 9, 43-58.
- [3] Greenwood,M.J.and Gary L.Hunt, [The Early History of Migration Research],2003, International Regional Science Review,26-1,pp.3-37.
- [4] Zou, Hui and Hastie, Trevor. (2005). [Regularization and variable selection via the elastic net] (vol B 67, pg 301, 2005). Journal of the Royal Statistical Society Series B. 67. 768-768. 10.1111/j.1467-9868.2005.00527.x.
- [5] 社人研「日本の将来推計人口(平成29年推計)」出生中位(死亡中位)
- [6] 総務省統計局「人口推計(2021年3月報)」at <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/pdf/202103.pdf>
- [7] 内閣府地方創生推進事務局(2014), まち・ひと・しごと創生長期ビジョン 2014
- [8] 内閣府地方創生推進事務局(2019), まち・ひと・しごと創生長期ビジョン 2019 改訂版
- [9] 内閣府地方創生推進事務局(2019), 第2期「まち・ひと・しごと創生総合戦略」 2019
- [10] 内閣府地方創生推進事務局(2021), まち・ひと・しごと創生基本方針 2021
- [11] 荒川清晟,「大都市から地方への移住における地域イメージの影響に関する研究」『東京大学大学院情報学環紀要 情報学研究』, 2018, pp. 57-71.
- [12] 荒川清晟, 野寄修平,「大都市から地方への移住における社会経済的要因の影響 -Elastic net 回帰を用いたポアソン重力モデルによる分析-」, RIETI Discussion Paper Series 20-J-033, 2020.
- [13] 増田悦佐,「都市再生こそ日本経済活性化の王道」,『エコノミクス』, 2002 年春号
- [14] 山口泰史,「若年層の人口移動に関する地理学的研究」, 2017
- [15] 張 長平,「空間的相互作用モデルによる地域間の人口移動分析-在日中国人を事例として」 2011, 3 月号
- [16] 野田旬太郎・森幹彦・上田浩・喜多一, 「個体ベースの二地域将来人口推計モデルの構築と地域別人口政策の評価」,『第10回社会システム部会研究会』, 2016, pp.73-80
- [17] 伊藤薫,「戦後日本の長距離人口移動に対する所得増大の作用-住民基本台帳人口移動報告を利用した分析-」,『人口学研究』, No.38, 2006a, pp.89-98
- [18] 伊藤薫,「戦後日本の国内長距離人口移動の決定因の変化-純移動率に対する所得・気候の作用-」,『地域学研究』, Vol.36, No.1, 2006b, pp.-
- [19] 當麻雅章,「人口移動要因としての地域アメニティ近接性」,『大阪大学経済学』, 2016, 66(3), pp. 1-23.
- [20] 森川洋,「2010年の人口移動からみた日本の都市システムと地域政策」,『人文地理』, 2016, 第68巻第1号
- [21] 田村一軌,「大学進学にともなう都道府県間人口移動の定量分析 -修正重力モデルによる分析-」, Working Paper Series Vol. 2017-03, 2017
- [22] e-stat 政府統計の総合窓口 住民基本台帳人口移動報告 at <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00200523&tstat=000000070001>
- [23] 株式会社アマノ技研 HP 地方公共団体の位置データ at <https://amano-tec.com/index.html> 参照 2021 年 8 月 23 日
- [24] 東京一極集中の現状と課題 国土の長期展望に係る意見交換会 2021 年 3 月 11 日 at <https://www1.mlit.go.jp/kokudoseisaku/content/001390443.pdf> 参照 2021 年 8 月 29 日
- [25] 総務省 HP 地方公共団体の区分 at https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_gyousei/bunken/chihou-koukyoudantai_kubun.html 参照 2021 年 8 月 29 日
- [26] 内閣府 HP 課税対象所得(納税義務者数一人当たり) 2013
- [27] TRAILNOTE HP 2 地点間の距離の計算 at https://www.trail-note.net/tech/calc_distance/