

オケージョナル・ペーパー No.61

移動選択指数から見た東京 60 キロ圏から特別区部への 移動者の移動圏の地域特性について

ー東京 23 区における移動先選択パターンによる移動元のクラスタリングー

2016年5月

法政大学

日本統計研究所

移動選択指数から見た東京 60 キロ圏から特別区部への 移動者の移動圏の地域特性について

ー東京 23 区における移動先選択パターンによる移動元のクラスタリングー

森 博美(法政大学経済学部)

要旨

本稿では、平成 12(2000)年国勢調査の人口移動データを用いて、都心から 60km 圏内の市区町村からの都区部への移動者について、移動者による 23 区内での移動先区を選択パターンに注目して移動元と移動先の間にどのような地域的關係が成立しているかを明らかにした。

移動者数から算出した移動選択指数を標準化したデータを用いて移動元と移動先の地域をそれぞれクラスタリングした結果、いずれにおいても連続した帯状ないしは塊状をなす地域クラスターが生成されていること、それらがいずれも都心のターミナル駅から郊外方面に向かう鉄道路線に沿った形で展開していること、それらの地域クラスターが移動先である 23 区内で生成される地域クラスターとシームレスにつながっていること、そしてそれらが都心部から郊外地域に向けてそれぞれ一体化した放射状の境域を形成しているという一連の事実が確認された。

このことは、東京の広域通勤圏における郊外部から都区内への居住地移動に明瞭な方位性が存在することを意味する。また都区部への移動者は 23 区内でも移動元により近接した地域を移動先区として選択し、都心部を越えた地域を移動先とする者は相対的に少ないとの知見が得られた。このような形での地域クラスターの形成については、移動先に関して提供される情報の不均一性等が移動者の移動先選択行動に反映されているものと推察される。なお本稿は、[森 2016]の内容、特に移動選択指数の算出方法に関する修正ならびに移動をめぐる地域間の関係についての若干の加筆を行ったものである。

キーワード

人口移動、移動圏、OD 表、国勢調査、クラスタリング

はじめに

著名な公衆衛生学者としても知られるファー(W.Farr)が人口移動には規則性はないとしていたのに対し、ラベンシュタイン(E.G.Ravenstein)が英国人口センサスデータによる出生地と現在地の分析結果から、居住地移動にいくつかの規則性¹が認められる事実を発見したのは 1885 年のこ

¹ コルベットは、ラベンシュタインが提起した規則性を、次の 7 点に要約している[Corbett p.2]。

①移動者の大半は人口の吸引中心に向かって短い距離を移動するだけである。②移動者が人口の吸引中心に移動することで生じた間隙はさらに遠隔地からの移動者によって埋められ、その結果、移動の流れは王国の最遠隔地にまで及ぶ。③拡散の過程は吸引過程の逆である。④それぞれの主要な移動の流れは補完的な反対方向の流れを作り出す。⑤長距離の移動者は一般に商工業の一大中心地の

とであった。特に、移動と距離の間に負の相関があることを示した「移動者の大半は短い距離を移動する」[Ravenstein 1855 p.198]という知見は、人口移動研究に新たな地平を切り拓くものであった。その後、人口移動について様々な理論モデルが提案され、人口地理学の分野を中心に膨大な研究の蓄積がある。

そのような中で、移動に見られる移動元と移動先との間の地域的関連といった側面に注目した研究は必ずしも多くない。この分野での研究は、これまで主として人口移動圏(migration field)の析出を中心に展開されてきた。

海外における移動圏分析の嚆矢的研究としては[Schiwind 1975]がある。シュヴィントは、アメリカ合衆国の1955～60年における州間の移動データに因子分析と正準相関分析を適用し、移動元群と移動先群のそれぞれのパターン間の有意な組み合わせとして移動圏を検出している。わが国では、[齋野・東 1978]が住民登録・住民基本台帳人口移動報告による都道府県間の移動数から作成した移動 OD データに基づき、因子分析により到着地(移動先)群と出発地(移動元)群の地域的パターンを、また正準相関分析を用いて移動圏を抽出し、その時間的变化を分析している。また、河野稠果は、A 地域から B 地域への移動数を M、移動元と移動先の人口をそれぞれ P_O 、 P_D 、そして総人口を P_t として、

$$\frac{M}{P_O} \bigg/ \frac{P_D}{P_t}$$

によって、人口移動の相対的力を計測している[河野 1961 143 頁]。さらに濱英彦は、移動先 A、B への転入総数の比 ${}_T P_B / {}_T P_A$ に対する移動元(i 県)からの転入数の比 iP_B / iP_A 、すなわち

$$\frac{iP_B / iP_A}{{}_T P_B / {}_T P_A}$$

によって、A 地域に対する B 地域の相対的吸引力を指標化し、地域 i において A に対する B の吸引力の卓越度を県別に評価することで移動圏を特定し、東京都と大阪府の移動圏の分割線が中央日本にあるとしている[濱 1982 73-74 頁]。

ところで、移動数は移動元と移動先の人口規模によっても異なる。移動元と移動先の人口規模が移動数に及ぼす影響を取り除いた指標として、後述する移動選択指数 I_{ij} がある。この移動選

択指数を用いた移動圏分析としては、昭和 60 年国勢調査のモノグラフシリーズ No.2『人口移動』がある。そこでは、移動選択指数を 100 倍したものを移動選好指数(migration preference index)と定義し、東京都と大阪府について、周辺府県からの選好度指数の二時点(昭和 45 年、55 年)比較、大都市地域から非大都市地域への移動選好指数、さらには非大都市地域の道府県間の選好性が比較考察されている[総務庁 1990 24-40 頁]。また大友篤はこの指数を人口移動選択指数(preference index of migration)と名付け、都道府県間移動に基づく人口移動圏を求め、流入選択指数が 100 以上の地域を流入圏、流出選択指数が 100 以上の地域を流出圏として移動圏のゾーニングを行うとともに、時間の経過に伴う圏域の変化を分析している。また大友は、市区町村間移動についても移動圏を計測しており、1985-90 年の都区部と大阪市からの人口流出圏についての算出結果を示している[大友 1996 114-139 頁]。

一つを選択する。⑥都市の住民は農村部よりも移動者が少ない。⑦女の方が男よりも移動者が多い。

このような人口移動圏をめぐる議論は、流出入に関して人口の移動中心地から見た移動圏の範囲を指標(指数)によって示すことを目的としたものである。そこでは、東京都や大阪府といった単一の都道府県が移動先として想定されている。そのため、移動選好指数によって移動先と移動圏を構成する各移動元との間に成立しうる移動面での個々の関係性の強さは評価できるものの、移動元相互間での移動パターンにおける類似性や差異性を特定することはできない。

本稿の目的は、移動圏の抽出を目的としたこれらの先行研究とは異なり、移動者による移動先の選択パターンに従って移動元を類別し、移動元と移動先の上に成立している地域的関係性を検出することにある。従ってここでは、移動先に地域区分を持たせるために移動先を東京 23 区の各区とした。一方、移動元については、都区部の周辺地域、すなわち東京都庁から半径 60km 圏内の市区町村に設定した。なお以下では記述の煩雑さを避けるために、移動元を単に市区町村あるいは市区郡と表記している。また、分析の対象時期は、都区部の人口が再び増加に転じた 1995-2000 年の 5 年間とした。

1. 使用データ

〔移動データ〕

全人口を対象とした代表的な国内人口移動統計としては、国勢調査と住民基本台帳人口移動報告がある。このうち本稿では国勢調査による移動データを使用した。

国勢調査の移動データを用いることによって、都道府県間移動、市区町村間移動、市区町村内移動が把握できる。またこのデータには、住民基本台帳の人口移動データにはない年齢、教育、産業、職業といった属性別集計があり、都道府県と政令指定都市については属性別の OD 表も提供されている。

その一方で、いくつかの利用上の問題点を持っている。大友は、その作成が大規模調査年(西暦末尾が 0 の年に実施される調査)に限られていること²、調査年次によって移動の把握方法が異なる³ため、長期にわたる時系列比較ができないこと、また平成 2 年国勢調査以降調査項目として採用されている「5 年前の常住地」による移動数についても、二時点比較によって把握されたものであるため住民基本台帳による移動数とは乖離していること、また移動者の属性も調査時点でのものである点などに留意して利用する必要があるとしている〔大友 1996 37-38 頁〕。

国勢調査の移動データはこのような移動数把握の面でいくつかの制約を持つものの、住民基本台帳移動報告にはない市区町村間移動(OD 表)データがこれからは得られ、平成 2 年調査以降は調査時点直近の 5 年間の人口の地域間移動を分析する上での有効なデータとなっている。

本稿では平成 12 年国勢調査から得られる市区町村間の移動 OD 表を用いて 23 区の人口が再び増加に転じた 1995 年～2000 年の 60km 圏から都区部への移動の地域的特徴を分析する。なお OD 表の作成に用いた原データは、『平成 12 年国勢調査報告』第 7 巻その 1 人口移動 I 人

² 平成 27(2015)年調査は簡易調査であるが、2011 年 3 月 11 日の東日本大震災並びに福島第一原発事故の発生に伴う移動の把握のために大規模調査の項目である移動人口の調査項目が追加された。

³ 1950 年までの大規模調査では「出生地」が調査され、1960 年調査では「1 年前の常住地」が、また 1970 年と 1980 年調査では「入居時期」と「前住地」が、そして 1990 年以降の調査では「5 年前の常住地」だけが調査されている。

口の転出入状況、移動人口の労働力状態、産業(大分類)、教育 第2部都道府県・市区町村編 13東京都 第4表「現住市区町村による5年前の常住市区町村、男女別5歳以上人口及び15歳以上就業者数(転入)-人口20万人以上の市(137~467頁)に報告書掲載表として収録されているものである。なお、今回は政府統計の総合窓口(eStat)から平成12年国勢調査の報告書非掲載表として提供されている下記のデータを使用した。

人口移動集計その1(転出入状況、移動人口の労働力状態、産業別構成など)

都道府県結果 13 東京都、報告書非掲載、DB、人口移動集計その1(転出入状況、移動人口の労働力状態、産業別構成など)、表 00406、5歳以上人口・15歳以上就業者、男女(3)、15歳以上人口、(現住地)13大都市の区、5年前の常住都道府県、市町村

〔境域データ〕

2000年当時の市区町村の行政界データは、国土交通省の国土数値情報ダウンロードサービスから提供されている世界測地系の都道府県の境域データ N03-001001_@@-g_AdministrativeBoundary.shp(ただし@@は都道府県番号)を使用した。

移動元である60km圏の市区町村の範囲の設定にあたっては、各市区町村ポリゴンに地積重心点を付与し、東京都庁(東京都新宿区西新宿2-8-1)を中心に半径60kmのバッファを発生させ、そのバッファ内に重心点が含まれるものを対象とした。また、町村の中には都区部の各区へのこの間の移動数が極めて少ないケースもある。そのため、町村部については境域を統合し、各郡内の町村から23区への移動者数を郡ごとに一括して扱った。その結果、今回のクラスタリングによる地域類別の対象となった移動元の市区郡数は、当初の209市区町村から最終的には162となった。従って、162×23のOD表によって与えられる23区への移動数が今回の分析データとなる。

2. 移動数が持つデータ特性

(1) 人口数による影響

地域間の移動者数データは、そのデータ特性として、移動元と移動先の地域の人口規模による影響を受ける。すなわち、他の条件が等しければ、それぞれの人口規模が大きいほど移動数は多くなる。そこで以下では、移動元と移動先の人口規模が移動数に及ぼす影響をコントロールするために、それぞれの人口規模に比例して移動が発生するとした場合の移動期待数と実際の移動数との比によって移動に関する地域間の関係の強さを評価できる移動選択指数 I_{ij} を用いることにした。

移動元群と移動先群とが相互に排反な境域から構成される場合には、移動選択指数 I_{ij} は次式によって与えられる。

$$I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\frac{P_i}{P_O} \cdot \frac{P_j}{P_D} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}}$$

ただし、 I_{ij} : i 地域(移動元)から j 地域(移動先)への移動選択指数、 M_{ij} : i 地域から j 地域への移動者数、 P_i : i 地域(移動元)の人口、 P_j : j 地域(移動先)の人口、 P_O :移動元地域群の人口総

数、 P_D : 移動先地域群の人口総数である。なお、本稿では国勢調査の 5 歳以上の人口移動データに基づき 60km 圏の市区郡から東京 23 区の各区への移動者を分析対象としたため、それぞれ I_{ij} : i 地域 (60km 圏内の市区郡 $i=1\cdots 162$) から j 地域 (都区内の各区 $j=1\cdots 23$) への移動選択指数、 M_{ij} : i 地域から j 地域への 5 歳以上移動者数、 P_i : i 地域 (移動元) の 5 歳以上人口、 P_j : j 地域 (移動先) の 5 歳以上人口、 P_0 : 60km 圏内の移動元地域群の 5 歳以上人口、 P_D : 移動先地域群 (都区部) の 5 歳以上人口、 $\sum_{i=1}^{162} \sum_{j=1}^{23} M_{ij}$: 60km 圏内の市区郡から 23 区への 5 歳以上の移動者総数とした。なお、移動元 (群)、移動先 (群) の人口は、平成 7 年と 12 年国勢調査によるそれぞれの 5 歳以上常住者の平均値を用いた。

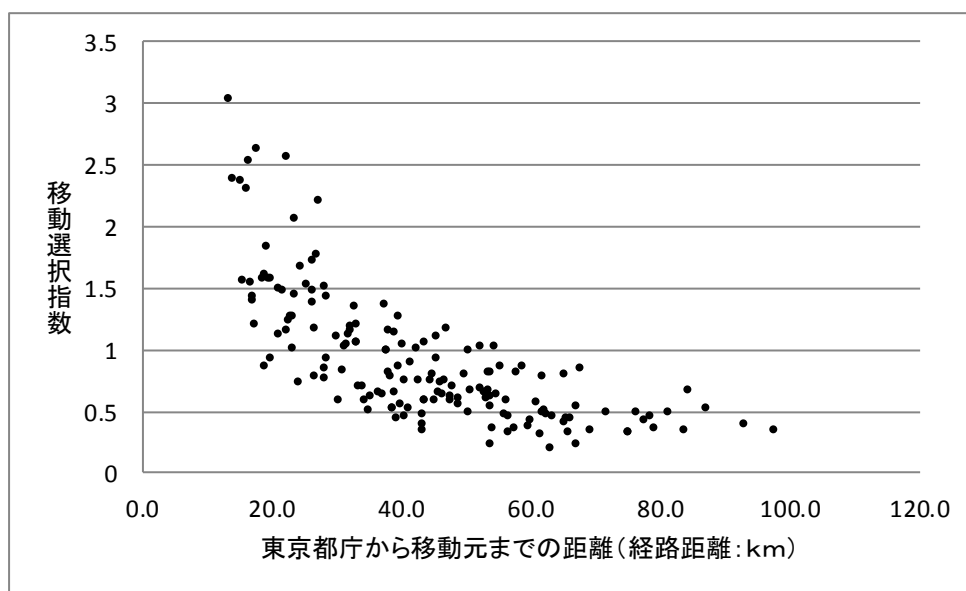
このようにして、60km 圏内の各市区郡から 23 区の各区への移動者数を移動選択指数に変換することで、移動元と移動先の人口規模 (5 歳以上人口) の差異に起因する移動数データへの作用を除去できる。

(2) 移動距離と移動率

先にも述べたように、本稿の課題は各市区郡からの移動者による移動先区を選択パターンを用いた移動元の類別にある。従って、そこでの関心事項は地域間の移動者の多寡それ自体ではなく、あくまでもその 23 区の間での選択パターンの異同にあり、それが移動元である市区郡を類別する際の根拠情報となる。

そこでまず、移動選択指数がどのような性格を持つデータであるかを、移動元と移動先との距離と関係づけて見ておこう。図1は、各移動元からの移動者による各区に対する移動選択指数の平均値と都心 (東京都庁) から各市区郡 (市役所⁴) までの距離 (経路距離) の関係を散布図として示したものである。

図1 60キロ圏内の市区郡と都心間の距離と移動選択指数



⁴ その後の町村合併により既存の市に吸収された町村については市役所支所、また複数の町村からなる郡部については、郡域内で相対的に中央に位置する町村役場までの道路経路距離とした。

この図からもわかるように、移動選択指数は都心からの距離に対して反比例⁵の関係にあり、移動元である各市区郡と都心部との距離が大きくなるにしたがって次第に低下する。このことは、相互の距離が近い天体ほどそれぞれの質量が作り出す引力によってお互いに引き合うのと同様に、仮に同一規模の市区郡であっても、それらが都心部に対して如何なる距離関係にあるかによって移動者の移動性向を示す選好度が影響されていることを意味する。ある種のばらつきを持ちながらも距離とともに減衰する移動選択指数は、それに距離要因が内在していることを示している。

このように移動選択指数には移動元と移動先の間の距離による作用因がなお内在していることから、仮に移動先である都区部に近接した移動元と遠隔地に位置する移動元からの移動者が移動先区の選択に関して同様のパターンを持っていたとしても、移動選択指数そのものからはパターンの類似性を適切に検出することはできない。また、各移動元からの各区に対する移動選択指数の平均値と分散の間には強い相関がみられる。そのため、移動選択指数の23区の間での分布パターンに従って移動元の類別を行うために、ここでは各市区郡による23区の各区への移動選択指数を次式によって標準化した標準化移動選択指数(NoI_{ij})を移動元の各市区郡の類別用データとして用いた。

$$NoI_{ij} = \frac{I_{ij} - \mu_i}{\sigma_i}$$

ただし、 μ_i と σ_i は、 i 地域(移動元の各市区郡)からの移動者による移動先各区の移動選択指数の平均値と標準偏差である。

3. 標準化移動選択指数による移動元の類別結果

算出した標準化移動選択指数にクラスタリング処理を行った結果、首都圏60km圏内の市区郡はいくつかのグループに類別された。なお今回の移動元群の地域単位のクラスタリングにあたっては、グループ間平均連結法(平方ユークリッド距離)を用いた。

以下に、大分類(5区分)、中分類(9区分)、細分類(14区分)による区分結果を紹介する。

(1) 大分類(5区分)による移動元市区郡の類別結果

図2は、移動元に対するクラスタリング(5区分)の結果を60km圏の行政境界図に示したものである。

⁵ ちなみに、経路距離を説明変数とした移動選択指数に対する単回帰による回帰分析の結果は、 $Y = 0.02777 + 31.4406 / X$ 補正決定係数 0.6770、傾きの t 値は 18.3964 (p 値 2.53E-41) であった。

これによると、埼玉県行田市が A グループに格付けされているなど隣接する他の移動元とは別グループに類別されたものも若干見られる。しかし、A～E のいずれのグループもそれぞれ基本的に連続した境域となっており、いずれも 23 区から郊外部方向に放射状の境域帯を形作っている。

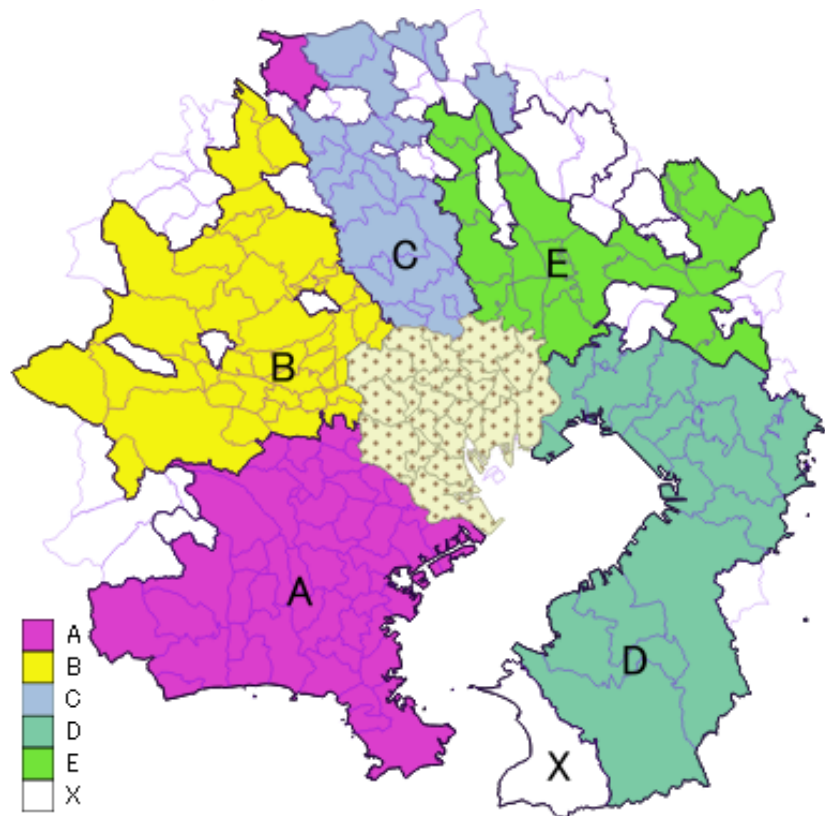
次に、グループ別に境域の構成状況を見てみよう。

まず A グループは、首都圏の南・西南方面の郊外部へと展開

し、その境域は東京都の多摩東南部の 5 市（調布、狛江、稲城、多摩、町田）と神奈川県（行田市を除く）の市区郡から構成される一大地域クラスターである。A グループの北側に隣接するのが B グループで、東京都の多摩東南地区の上記の諸都市を除く多摩地区全域と埼玉県の中央部の 60km 圏内の 43 の市郡から構成される。また 21 の市郡からなる C グループは、B グループの東側に帯状の境域を形成している。さらに、東京湾岸沿いに千葉県の北部と北西部を除いた 60km 圏内の市区郡をほぼカバーしているのが D グループであり、22 の市区郡を構成要素として持つ。さいごに、千葉県の北西、北部と埼玉県東端部の 22 の市郡から構成され、C と D の二つのグループに挟まれた扇状の境域を形成しているのが E グループである。なお、図 2 中に「X」と表示した合計 6 の市郡（〔茨城県〕水海道市、筑波郡（現つくばみらい市）、岩井市、〔千葉県〕富津市、東金市、〔神奈川県〕愛甲郡）は、移動先区の選択パターンの点でこれらいずれの大グループにも属していない。

このように、都区部への移動者の 23 区内での移動先選択に見られるパターンは、彼らの移動元である市区郡を都区部を中心としたそれぞれ方位的なまとまりを持った地域クラスターとして切り分けている。また、これら A～E の各地域クラスターが形作る境域界が行政区界と微妙に異なっている点も興味深い。

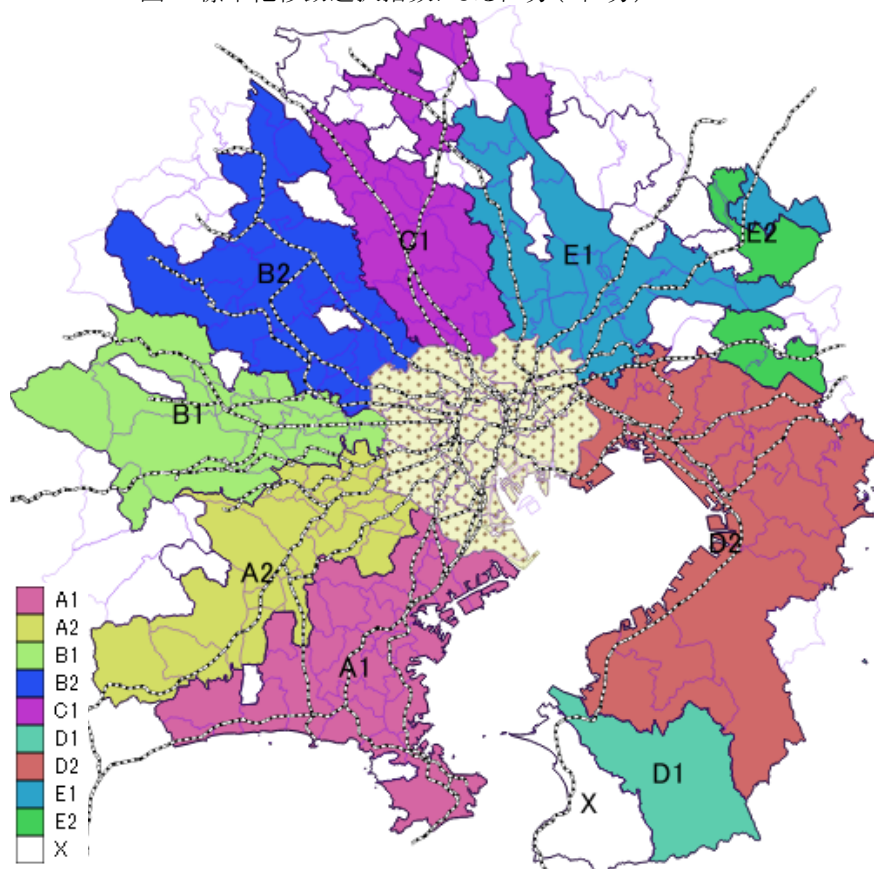
図2 標準化移動選択指数による区分(5区分)



(2) 中分類(9区分)
による移動元市区
郡の類別結果

図3 標準化移動選択指数による区分(9区分)

図3は、デンドログラムのツリー構造に従って大分類による C グループ以外の4グループを、中分類区分としてそれぞれ 2 つのサブグループ(A1、A2、B1、B2、D1、D2、E1、E2)に再分割したものである。大分類によるグループの多くが60km 圏を大きくブロック状に区分していたのに対して、A、B、D、E の各サブグループが都区部



を中心にしてそれぞれ外延部に向けて境域全体を貫く形で郊外方向に放射状の境域帯を形作っていることが図3から明瞭に読み取れる。なお図3には、参考情報として都心のターミナル駅から郊外に向けて路線を持つ鉄道(JR、私鉄)をオーバーレイして表示した。

この図は、首都圏を方位性を持った形でパッチワーク的に切り分けているこれらの境域帯が全体として各域内の鉄道路線との間に明瞭な空間的相関関係を有していること、言い換えれば、首都圏の各市郡が都心部から郊外に向けて放射状に延びる JR や私鉄に沿った形でそれぞれの地域クラスターに編成されていることを示している。

それでは、中分類による地域クラスターは、大分類によるグループをどのように編成しているのだろうか。

まず、A グループは、A1 と A2 とに二分される。このうちサブグループ A1 は神奈川県 of 東南部ほぼ全域をカバーしており、JR 東海道線、横須賀線、京浜急行電鉄、さらには小田急江ノ島線の沿線地域を統合した地域クラスターとなっている。一方、A2 は、首都圏の南西方面に延びた境域帯であり、神奈川県中・西部地域を中心に営業路線を持つ小田急電鉄、多摩地区の東南部地域を結ぶ京王電鉄(相模原線)、それに渋谷駅と神奈川県の中央部とをつなぐ東急電鉄(田園都市線)沿線の市区郡からなる。それは、都区部南西の世田谷区に隣接する区市から神奈川県中央部を経て県南西部の秦野市に至る長大な境域帯を形成している。

埼玉県と多摩地区を中心とする B グループも同様に、B1 と B2 の二つのサブグループに分かれる。このうちサブグループ A2 に隣接する境域帯を構成しているのが B1 である。この地域クラス

ターは多摩東北部の5市(保谷、田無、東久留米、清瀬、東村山)と上述したA2に属する多摩東南部の5市以外の多摩地区の市郡から構成され、JR中央線、青梅線、五日市線、調布駅以遠の京王本線、高尾線、それに西武新宿線、拝島線を都心とのアクセスに持つ。また、もう一つのサブグループであるB2は、B1の北部、練馬区、板橋区に接する諸都市から埼玉の県央地区をやや広幅の帯状に切り取った地域クラスターであり、これに属する市郡は、いずれも西武池袋線あるいは東武東上線によって都心のターミナル駅である池袋と結ばれている。

グループDの大半を構成するD2は、江戸川区に隣接する市川、浦安両市を西端として、千葉市を経てその南端は袖ヶ浦市に至る千葉県で最も人口稠密な一帯を境域に持つ地域クラスターである。D2に属する市区郡では、湾岸沿いからJR京葉線、総武本線、京成電鉄、さらに千葉駅以遠では内房線、外房線等がそれらと都心部とをつなぐ鉄道交通のアクセスとなっている。もう一方のサブグループであるD1は、D2の以遠部に位置する木更津市、茂原市、君津市、それに長生郡の4市郡のみから構成される小グループであり、また放射状の形状を持たないという点でも、後述するEグループのサブグループE2と同様、他の一連のサブグループとは区別される特異な地域クラスターである。

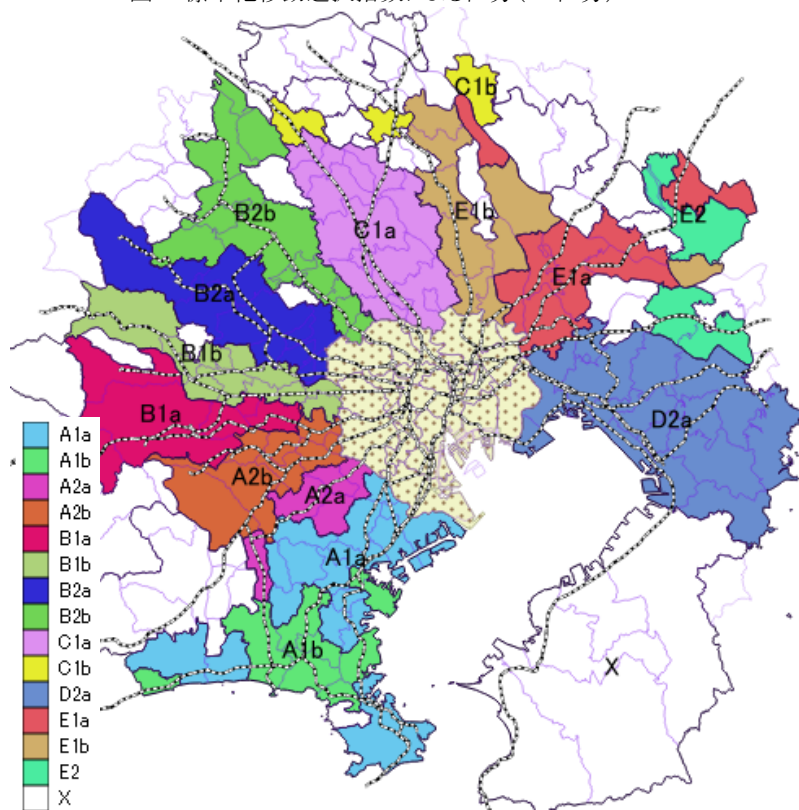
さいごにEグループを構成する22の市郡は、E1とE2という二つのサブグループに類別される。このうちE1は、足立区の北に隣接した八潮市、草加市から北葛飾郡栗橋町に至る埼玉県東端部の細長い帯状の境域を形成する17つの市郡からなる。この地域クラスターは東武伊勢崎線と都心への鉄道アクセスとして持つ。扇状の地域のほぼ中央部にJR常磐線を都心へのアクセスとして持つ。一方、E2は千葉県印西市・印旛郡、茨城県龍ヶ崎市・稲敷郡・結城郡という二つの地域から構成され、他のサブグループとは異なり境域としてはまとまりを欠くものとなっている。

なお、Cグループからサブグループとして再構成したC1は、Cグループにほぼそのまま対応し、境域としては埼玉県で最も稠密な地域にあたる。個のサブグループに属する19の市郡では、JR京浜東北線、高崎線沿線、埼京線がこれらの沿線地域と東京都心とを結んでいる。

(3) 細分類(14 区分)による移動元市区郡の類別結果

移動元の地域クラスターのサブグループをさらに細分類区分したものが図4である。

図4 標準化移動選択指数による区分(14区分)



これによれば、都区部の南端、大田区に隣接する川崎市川崎区、幸区から湘南平塚市、中郡（大磯町）に至るラインの南東部から三浦半島の市郡を境域としていたサブグループ A1 は A1a と A1b という二つの地域クラスターに分割されている。そのうち主要な地域クラスターとなっているのが A1a で、川崎市川崎区、幸区から湘南平塚市に至る地域を断続的に結ぶ 17 の区市がそれを構成している。一方、A1b は、横浜の中区、南部各区から鎌倉、逗子、それに中郡（大磯町）とに分断されており、ややまとまりを欠く境域となっている。

A グループのもう一方のサブグループである A2 は、細分類では東急田園都市線沿線の 4 区と大和市からなる A2a と調布市から町田市、相模原市に至る小田急電鉄沿線の 8 市区から構成される A2b に区分されている。

次に B グループのサブグループの一つである B1 は、細分類では B1a と B1b の二つの小グループに再分割される。このうち B1a は府中市から八王子市を経て神奈川県津久井郡（現相模原市緑区）に至る 6 市郡から、一方 B1b は武蔵野市から羽村、福生市に至る 12 市からなる。図4からもわかるように、これらはいずれも郊外部に向けて放射状に延びる細長い帯状の境域を形成している。なお、B1a では京王電鉄（本線）、JR 中央線の国立以遠の路線、他方 B1b では中央線と西武新宿線が域内の各市と都心部とを結ぶアクセスとなっている。

都区部の北西方面、西武新宿・池袋線と東武東上線沿線一帯の市郡から構成されるサブグループ B2 は、細分類では、主として西武鉄道沿線の市郡をカバーする B2a と東上線沿線の市郡からなる B2b とに切り分けられている。

C グループの中で単一のサブグループを形成していた C1 は、細分類では C1a と C1b に区別される。ただ、他の多くのケースが地域を放射状に切り取る形で境域区分されていた。これに対してここでの区分は、C1a が郊外方向に向けての帯（塊）状の境域を形成しているのに対し、C1b の方は C グループの最遠部の市をしかも境域としてもまとまりを欠いたものとなっている。

サブグループ D2 から特に D2a として切り分けた地域は、都区部の東端である江戸川区に隣接する市川・浦安両市から千葉市へと延びる同県でも特に人口稠密な一帯を形成する 15 市区を域内に持つ地域である。この地域では、JR 総武線、京葉線、京成鉄道が都心部とを結ぶ主要なアクセスとなっている。

サブグループ E1 は、千葉県東北端に位置する東葛飾郡関宿町を除き、細分類ではほぼ東西に JR 常磐線沿線の E1a と東武伊勢崎線沿線の E1b という二つの境域に区分される。なお、図5にすでに記載しているように、E1a にはその後 2005 年に JR 常磐線にほぼ沿った形で都心部と直結する新路線として首都圏新都市鉄道（つくばエクスプレス）が営業開始することになる。常磐新線というその呼称が象徴するように、E1a に属する一帯は、新線の開業以前からもと東武伊勢崎線よりは常磐線沿線との類似性が強い地域であった

4. 移動元群と移動先群との方位的移動特性

移動者によるどのような移動先区に対する選択パターンが、結果的に前節で見たような移動元の地域クラスター群を作り出しているのであろうか。その特徴を 162×23 の移動 OD 表、移動選択指数表あるいは標準化移動選択指数表から読み解くのは容易ではない。そこで本節では、標準化移動選択指数における移動元の各地域クラスターを構成する市区郡からの移動者による移動先

の選択パターンが類似しているという点に着目し、今回のクラスタリングによって検出された各地域クラスターをそれぞれ一つの移動元とみなし、移動先である 23 区の境域の類別を行った。なお、以下では移動元を、図4に示した 14 区分からなる移動元群のうち都区部から郊外方面に放射状に境域が展開している11の境域(A1a、A2a、A2b、B1a、B1b、B2a、B2b、C1a、D2a、E1a、E1b)とした。

移動先である23区を類別するために、まず11の移動元からの各区への移動数と各移動元の人口規模、さらには総移動数、移動元人口総数の再集計を行った。次に、移動元から移動先への人口移動を移動先側から見て、各移動先に対して11の移動元から移動者がどのようなパターンで流入しているかを標準化移動選択指数によって評価した。具体的な算出にあたっては、移動元を統合した 11×23 の移動 OD 行列の転置行列(表頭:移動元、表側:移動元)を作成し、移動選択指数を算出した。その標準化データによるクラスタリング結果が、図5である。

表1には移動先区を5区分および9区分に整理した結果を示した。これによれば、a は三つ、d と e はそれぞれ二つのサブグループから構成されていることがわかる。

検出された aa～eb の各サブグループが都区部の境域内でそれぞれどのような空間的位置関係を持って分布しているかを見たのが図6である。

このようにクラスタリングの結果を地図上に落としてみることで、検出された各グループを構成する区は、南から順に時計回りに db→da→ea→b→c→ab→aa と都心部に位置する eb(千代田区)と ac(文京区)の周辺を取り巻く形で分布していることがわかる。なお、都心部を囲んで位置するこれら七つの移動先クラスターについては、db(大田区)、da(世田谷区)、ea(杉並区)、b(練馬・板橋区)、c(北区)、ab(足立・葛飾区)、aa(江戸川区)といった 23 区の外縁区をそ

図5 移動元統合データによる23区のクラスタリング結果

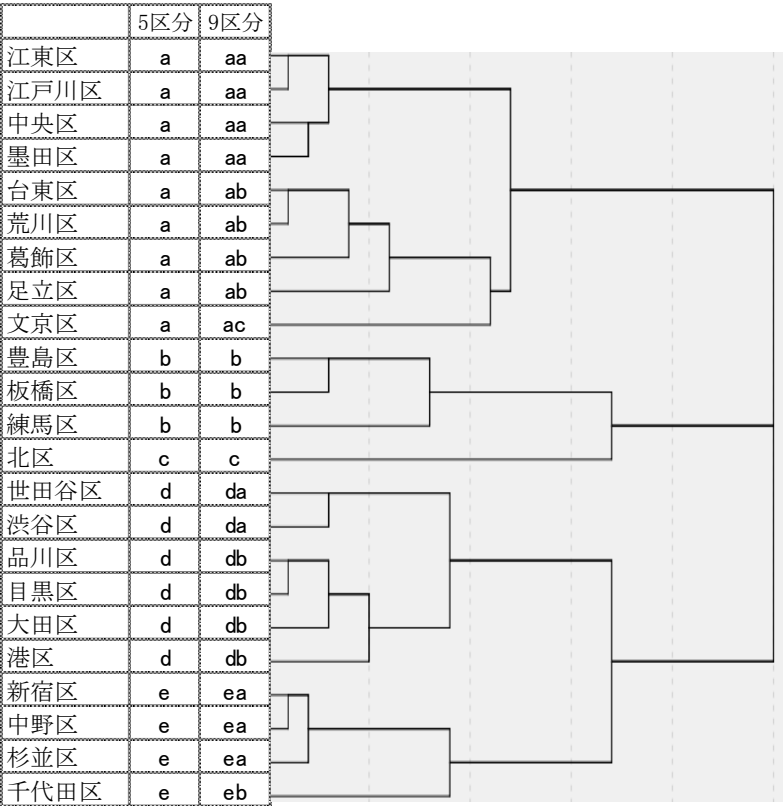


表1 移動先区における放射状移動元(11区分)からの移動者の流入パターンの類似度による23区の類別表

a	aa	中央区	墨田区	江東区	江戸川区
	ab	台東区	荒川区	足立区	葛飾区
	ac	文京区			
b	b	豊島区	板橋区	練馬区	
c	c	北区			
d	da	世田谷区	渋谷区		
	db	港区	品川区	目黒区	大田区
e	ea	新宿区	中野区	杉並区	
	eb	千代田区			

れぞれ含んでいる。

そこで次に、移動先に関して検出された九つの移動先クラスター(このうち ac、c、eb は単独区)別に移動数を集約して11×9の移動OD表を作成し、11の放射状の境域を持つ移動元からの各移動先クラスターへの移動者による移動選択指数により移動先の選択状況を評価した。その標準化移動選択指数を示したのが表2である。これによって、各移動元地域クラスターの移動者によるそれぞれの移動先区クラスターの選好度を相対比較することができる。なお、表でイタリック数字で表示したのは、各移動元からの移動者による移動選択指数が最も高い移動先の標準化データである。

図6 移動先区における放射状移動元(11区分)からの移動者の流入パターンの類似度による23区の類別マップ

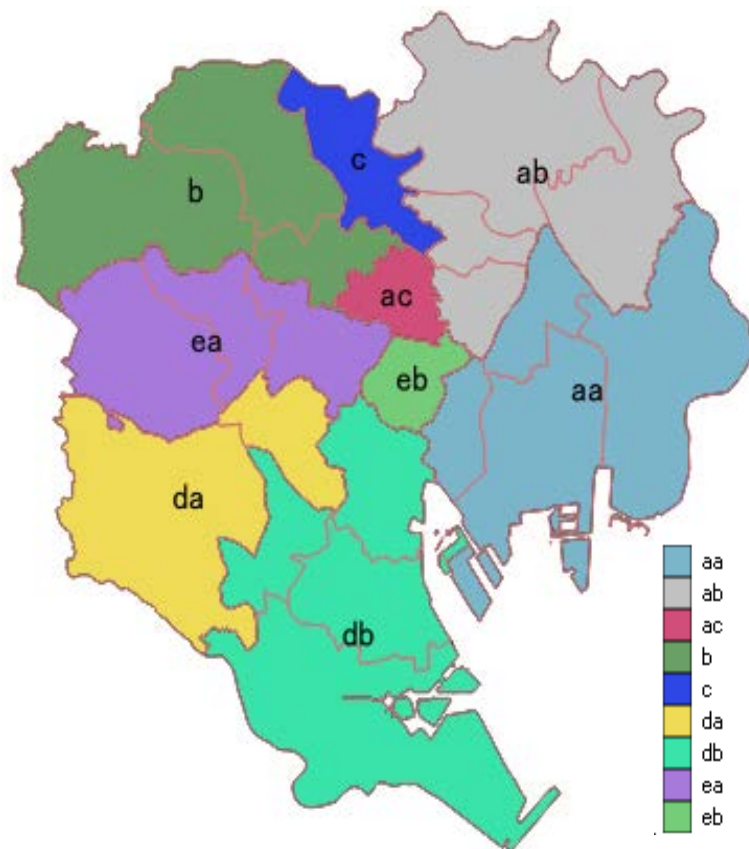


表2 移動元(11区分)・移動先(9区分)による標準化移動選択指数

	aa	ab	ac	b	c	da	db	ea	eb
A1a	-0.3452	-0.8717	-0.0793	-0.6028	-0.7775	0.8255	2.3114	-0.1389	-0.3217
A2a	-0.5573	-0.9131	-0.2423	-0.6357	-0.8404	2.2070	0.7450	-0.2226	0.4596
A2b	-0.5468	-0.9338	-0.2314	-0.4627	-0.6590	2.4320	-0.0863	0.4509	0.0372
B1a	-0.7119	-1.2007	-0.1109	-0.3388	-0.8787	1.2544	-0.4350	1.6892	0.7323
B1b	-0.7345	-1.0885	-0.0342	0.1742	-0.7508	0.4768	-0.5320	2.2625	0.2265
B2a	-0.7590	-0.9543	0.0889	2.2929	-0.4822	-0.2785	-0.6679	0.6985	0.0616
B2b	-0.6970	-0.7913	0.2998	2.4893	-0.1349	-0.3797	-0.6362	-0.1825	0.0326
C1a	-0.6431	-0.4090	0.4501	0.2426	2.4496	-0.6211	-0.6750	-0.4141	-0.3800
D2a	2.3369	-0.3450	0.2299	-0.8072	-0.8503	-0.4305	-0.4794	-0.3359	0.6815
E1a	0.2893	1.7784	1.3211	-0.9256	-0.5082	-0.6773	-0.9311	-0.6771	0.3306
E1b	0.0478	2.4485	0.2044	-0.6188	-0.0772	-0.6988	-0.7689	-0.6857	0.1486

ここで、表中のイタリックで表示された(標準化)移動選択指数が最大値となっている部分を見ると、都心部の移動先クラスターである ac と eb には(標準化)移動選択指数最大のものはなく、最大値はいずれも外縁部分の移動先クラスターが占めている。さらに、(標準化)移動選択指数最大の移動元と移動先の関係をみると、A1a⇔db、A2a・A2b⇔da、B1a・B1b⇔ea、B2a・B2b⇔b、C1a⇔c、D2a⇔aa、E1a・E1b⇔ab となっている。このことは、図4で都心部から郊外方向に放射状に境域を展開させていたA1a、A2a、A2b、B1a、B1b、B2a、B2b、C1a、D2a、E1a、E1bの11の移動元について、いずれも移動元と境

界を接する都区部の外縁区を含む移動先クラスターにおける（標準化）移動選択指数が最大となっていることを意味する。

図7 放射状移動元境域(11区分)と移動先(9区分)の方位関係

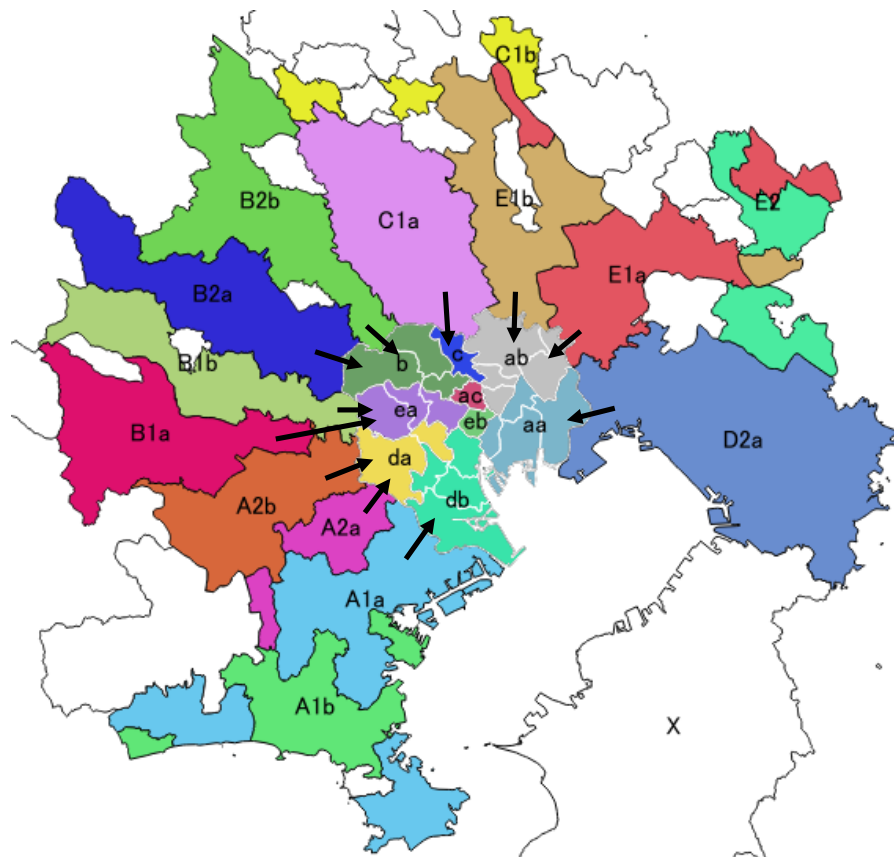


図7は、これら移動元と移動先の方位的対応関係を図中のそれぞれの矢印で示したものである。

他方で表2では、 $A1a \Leftrightarrow ab \cdot b \cdot c$ 、 $A2a \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot b \cdot c$ 、 $A2b \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot c$ 、 $B1a \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot c$ 、 $B1b \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot c \cdot db$ 、 $B2a \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot db$ 、 $B2b \Leftrightarrow aa \cdot ab \cdot db$ 、 $C1a \Leftrightarrow aa \cdot da \cdot db$ 、 $D2a \Leftrightarrow b \cdot c$ 、 $E1a \Leftrightarrow b \cdot c \cdot da \cdot db \cdot ea$ 、 $E1b \Leftrightarrow b \cdot da \cdot db \cdot ea$ というそれぞれの移動元と移動先の組について（標準化）移動選択指数が0.5より小さくなっている。それらの大半は、それぞれの移動元から見て都区部内でもほぼ対極側に位置する移動先クラスターとなっている。このことは、都区内への移動者が都心部を超えた地域を移動先として選択するケースが、他と比べて相対的に低い傾向を持つことを示している。また都区部の中で外縁部に位置する移動先クラスターの中で、隣接するクラスターでは相対的に（標準化）移動選択指数が高いが、中には隣接クラスターであるにもかかわらず、都心方向の移動先である ac（文京区）や eb（千代田区）よりも低いケースも見られる。この点もまた移動が明瞭な方位性を有することを物語るものとして興味深い。

要するに、移動選択指数あるいはその標準化データは、放射状の地域クラスターからの移動者が23区の中でそれぞれ移動元クラスターに直結した地域を移動先として最も強く選択する傾向にあり、その選択範囲が移動者にとって事前情報に乏しい都心部の反対側の地域にまで及ぶことは相対的に少ないことを示唆している。

むすび

本稿では、東京の都区部が再び人口増加に転じた 90 年代後半期における東京都 23 区への 60km 圏内の市区郡からの移動者について、平成 12 年国勢調査の人口移動データから算出した標準化移動選択指数を用いて移動元の市区郡のクラスタリングを行った。

クラスタリングの結果による移動元の類別を大分類(5区分)→中分類(9区分)→細分類(14 区分)と細分化するに従って、都区部を取り巻く 60km 圏の各市区郡が、それぞれ都心のターミナル駅から郊外方面に路線を持つ JR、私鉄の主要路線に沿う形でいくつかの放射状の地域クラスターへと編成されている実態が浮き彫りにされた。本文でも指摘したように、それぞれの地域クラスター相互の境界は既存の行政区としての都県界とも異なる一方で郊外方面に向かって延びる境域帯が都県界を越えて連なる一つの地域クラスターを形成していることも明らかになった。このように、今回の標準化移動選択指数を用いた移動元の市郡のクラスタリングの結果は、首都圏の都心部から郊外に向けて放射状に路線を持つ鉄道路線と驚くほどの空間的相関関係を持つものであった。

都心部に隣接した地域から同心円状の距離帯を貫く形で鉄道沿線に沿ってそれぞれの地域クラスターが検出されたという事実は、鉄道沿線に位置する市区郡からの移動者が都区部での移動先のそれぞれの選択パターンが多かれ少なかれ類似していることを意味する。住宅開発業者や不動産事業者による提供物件の案内情報は、通勤あるいは買い物等に日常的に利用している鉄道車内あるいは新聞折り込み広告の形でしばしば提供される。鉄道沿線のカラーとして世俗的に表現される沿線地域あるいは地域住民の属性面での何らかの共通性に加え、このように沿線別に提供される情報面での誘因が、それぞれの地域クラスターを構成する各市区郡において 23 区への移動希望者の移動先選択行動に少なからず影響しているのではないと思われる。

今回の分析結果を踏まえ、今後に残されたいくつかの課題について若干の指摘を行うことで本稿のむすびとしたい。

まず、今回の分析で移動元と移動先の境域の双方において検出された地域クラスター群とそれら相互の位置的関係は、移動者が移動先において移動元により近接した地域を選択し、都心部を超えた先の地域が移動先として選ばれることは少ないという傾向にあることを示している。これをラベンシュタイン流に表現するなら、「人口の吸引中心への移動者の大半は移動元に近接した地域を移動先としてより強く選好する傾向があり、都市の中心の反対側の地域を選択する傾向は最も低い」ということになる。このような移動選択指数に見られる移動元と移動先との方位性を持つ移動先選択パターンの違いが、他でもなく移動元を類別する要因となっている。

今回の分析作業から得られた知見を大都市圏における中心都市内部での移動パターンに見られる普遍的な規則性として定式化できるかどうかは、内外の大都市圏等での検証を要する。なお、今回使用したデータはいずれも容易に入手できる公開データであり、本稿で用いた方法はわが国の他の大都市圏などにも容易に適用できる。

本稿では 90 年代後半期における都区部への移動を分析対象とした。2000 年代後半以降、東京の湾岸エリアには 1 棟で 1000 戸をはるかに超える住戸を持つ超高層集合住宅が相次いで建設され、江東区、中央区、それに港区が、新たな移動人口の吸引区となっている。平成 22 年国勢調査の移動データはすでに利用可能であり、平成 27 年調査の結果も今後提供されることになる。このような住宅の提供面での環境変化が移動元と移動先双方のクラスタリングにどの程度のインパクト

ト持ちうるかは、上記の移動先選択行動における規則性とも関係する興味深い検討課題である。

また、今回対象地域とした東京 60km 圏は、いわば東京を中心とした広域通勤圏にあたる。そこでは日常の移動手段としての鉄道が大きな意味を持ち、また移動者による移動先の選択を規定する要因の一つとして通勤時間が関係していると思われる。これとは移動の次元を異にするより広域間での移動である例えば非大都市地域も含めた各道府県から関東圏への移動については、移動の誘因は自ずと異なる。このような全国レベルでの広域移動について移動元と移動先との間に何らかの地域的関連性が認められるか否かについては別稿で改めて検討する予定である。

さらに、移動先の選択パターンは、移動の単位である世帯のライフステージによっても当然異なるはずである。その意味では今回検出されたパターンは、移動に係る一種の合成関数的な分析結果に他ならない。行政面でのニーズとしては、子育て世代や退職後の世帯の移動など移動者の属性別の移動パターンの検出あるいは彼らの移動選択指数がどのような要因によって規定されているかといったことの特定が意味を持つものと思われる。移動範囲の空間的次元を異にする広域あるいは狭域での移動とあわせて、これらに関しても別途検討することにした。

ところで、本文でも指摘したように、地域間の移動数には移動元と移動先の人口に依存する要素と移動者による移動選好に関係した要素とが重層的に作用している。今回の分析で援用した移動選択指数は、このうち人口による規定性を取り除いた移動者の意識に反映された移動先選択の程度を表すものである。なお、移動選択指数には移動元と移動先との間の距離に係る規定要因を内在させている。移動における地域的連関性のみの抽出を課題とする今回の分析で、それを標準化することによって移動パターンの類似性だけの抽出を試みたのはそのためである。その一方で、移動選択指数を標準化することによって選好度が保有しているデータのどの側面が維持されまた利用目的に適合する形で修正されているかについては今回データ論として十分検討することができなかった。

ところで、移動選択指数そのものも人々の移動選好を直接表現する変数として、移動要因分析の素材となりうる。なぜなら、移動選択指数の全変動のうち距離だけで説明できるのは6割程度で、残りの4割はそれ以外の様々な要因が移動者の移動選択行動を制約していると考えられるからである。地価や通勤時間などが移動選択指数に対してどのような方向にどの程度作用しているかの解明もまた今後の課題として残されている。

さいごに、今回、移動元と移動先の地域の類別に用いたクラスタリングの方法について、どの範囲を一つの地域クラスターとしてグルーピングするかという点での恣意的な側面がぬぐいきれない。因子分析や主成分分析にも共通することであるが、クラスタリングの際の閾値の設定方法についても引き続き検討したい。

〔文献〕

Ravenstein, E.G.(1885) The Laws of Migration, *Journal of the Statistical Society of London*, Vol.XLVIII. Part II.

Schwind, P.J.(1975) A general field theory of migration: United States, 1955～60. *Economic Geography*, 51

Corbett, J. Ernest George Ravenstein: The Laws of Migration, 1885. <http://www.asu>.

edu/courses/gcu600/gcu673a/6/Readings/Ravenstein.htm

河野稠果(1961)「国内人口移動の計量方法」館稔編『日本の人口移動』古今書院

齋野岳郎・東 賢次(1978)「わが国における都道府県間人口移動の構造とその変化」『地理学評論』、51-2

濱 英彦(1982)『日本人口構造の地域分析』千倉書房

齋野岳郎(1987)「わが国の人口移動圏とその変化:1971～1980 年」『東北地理』Vol.39

総務庁統計局監修(1990)「人口移動のパターンと選好性」昭和 60 年国勢調査モノグラフシリーズ No.2『人口移動』所収、日本統計協会

大友 篤(1996)『日本の人口移動－戦後における人口の地域分布変動と地域間移動』日本統計協会

日本人口学会編(2002)『人口大事典』培風館

森 博美(2016)「移動選好度から見た東京 60 キロ圏から都区部への移動者の移動圏の地域特性について－東京 23 区における移動先選択パターンによる移動元のクラスタリング－」『経済志林』第 83 巻第 4 号

[あとがき]

本稿は初出の論文「移動選好度から見た東京 60 キロ圏から都区部への移動者の移動圏の地域特性について－東京 23 区における移動先選択パターンによる移動元のクラスタリング－」(『経済志林』第 83 巻第 4 号)に以下の2点についての修正を加えると共に若干の加筆を行ったものである。

<修正事項 1>

旧稿では移動選好度の算出に $I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\frac{P_i}{P} \cdot \frac{P_j}{P} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}}$ を用いていたが、本稿では移動元群

と移動先群とが相互に背反な境域から構成される移動に本来適用すべき

$I_{ij} = \frac{M_{ij}}{\frac{P_i}{P_o} \cdot \frac{P_j}{P_D} \cdot \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}}$ によって移動選択指数を算出した。ただ、それぞれの式からもわかるよ

うに、両者による算出結果は、前者による算出結果は後者のその $P^2 / P_o P_D$ 倍になっており、

移動元 i からの移動者による移動先各地域の選択(選好)パターンは同一である。そのため、本稿で行ったような標準化データを用いたクラスタリングでは、いずれも同じ結果が本来得られるはずである。

<修正事項2>

旧稿では、通例に従い、移動データの把握時点(期末時点人口)における国勢調査が把握した人口総数、移動元人口、移動先人口によって移動選好度(移動選択指数)を算出していた。

特に今回のように移動元群を 60km 圏と設定した場合、それ以外の地域からの移動先への移動が移動先間で不均等に発生した場合には、期末時点人口には分析対象外からの移動分もまた反

映されることになる。移動元の常住人口の中から移動者が生み出され、その者が移動先の人口規模によって移動先を選択するという移動期待数の発想に立てば、期末人口よりはむしろ期首人口によるのが妥当と考えられる。ただ、その間の移動を反映して観測期間中に人口規模そのものは漸次変化することから、本稿では、平成7年国勢調査が把握した期首人口と平成12年調査による期末人口の平均をとり、移動元(群)、移動先(群)の人口とした。クラスタリングによる移動元あるいは移動先の類別結果に発出論文と本稿とで若干の違いが認められるのはこれによるものである。

<主な加筆事項>

本稿の第4節では、新たに移動先側から見た流入移動者の移動元構成パターンに基づき23区の類別を行い、さらに移動選択指数の標準化データを用いてクラスタリングにより類別、統合した移動元と移動先の位置的關係の検出を試みた。なお旧稿で移動選好度と表記していた指標について、本稿では『人口大事典』による表記にならい移動選択指数と改めた。

日本統計研究所

オケージョナル・ペーパー(既刊一覧)

号	タイトル	刊行年月
38	昭和 15 年農林統計改正と調査票情報について	2013.04
39	1855 年ザクセン王国営業調査について	2013.07
40	Estimation of the Start-up, Closure and Relocation Rates of Local Units	2013.09
41	村是調査における調査様式の展開	2014.01
42	明治 31 年内閣訓令第 1 号乙号と調査票情報	2014.05
43	データ統合の視点から見た調査票情報の意味について	2014.08
44	Google earth を利用したドット標本調査法による土地利用面積調査について	2014.10
45	場所的特性変数としての事業所の立地集積度に関する一考察	2014.12
46	QGIS と公表データによる鉄道沿線分析	2015.03
47	事業所・人口メッシュデータによる新線開業に伴う沿線駅周辺における事業所と人口の動向に関する一考察	2015.03
48	国勢調査町丁字データによる鉄道沿線駅のクラスタリング	2015.04
49	鉄道新線開業の沿線人口への影響について	2015.05
50	経済センサスと国勢調査の統合データから見た地域の労働供給力と労働需要力についてー八王子市を事例とした町丁字別労働需給能力の計測ー	2015.05
51	「事業所統計調査試験調査報告(昭和 22 年 5 月於千葉県木更津市)」について	2015.09
52	90 年代以降の人口の都心回帰に関する一考察ー人口移動 OD データによる地域特性分析ー	2015.09
53	首都圏人口の都心回帰に見られる地域的特徴について	2015.09
54	人口の都心回帰期における都区部内人口移動の特徴について	2015.09
55	東京都区部への国内人口移動に見られる地域的特徴	2015.11
56	首都圏への国内移動に見られる移動元と移動先との地域的關係についてー平成 22 年国勢調査の東京 20km 圏への移動データを用いてー	2015.12
57	東京 50 キロ圏から都区部への移動者の移動先選択に見られる規則性について	2016.01
58	小地域データから見た東京 23 区への移動者による移動先選択について(1)ー東京都の市郡部から都区部への移動ー	2016.04
59	The Measurement of Labour Exchange Rate through Intermediate Trade in Japan, the U.S., and China	2016.04
60	QGIS 上で動作する公共交通経路検索プラグインの試作とそれを用いた交通利便性の評価	2016.04

オケージョナル・ペーパー No.61

2016 年 5 月 10 日

発行所 法政大学日本統計研究所

〒194-0298 東京都町田市相原 4342

Tel 042-783-2325、2326

Fax 042-783-2332

jsri@adm.hosei.ac.jp

発行人 森 博美