

# 京阪神大都市圏の空間的縮小に関する一試論 —通勤流動と人口密度分布の分析をもとに—

山神 達也

(和歌山大学)

【摘要】 本稿の目的は、京阪神大都市圏の空間的な縮小に関する試論的な分析結果を提示することにある。分析する事象は、1990年から2010年までの期間における京都市・大阪市・神戸市を中心都市とする通勤流動と人口密度分布の変化である。まず、中心都市への通勤流動に関する分析では、5%以上の通勤率を示す範囲の変化は小さいものであったのに対し、10%以上の通勤率を示す市町村が大きく減少し、とりわけ30%以上通勤圏の縮小は大きいものであった。また、都心からの距離と通勤率との関係を分析した結果、仮想上の大都市圏の境界が次第に都心に近づいてきたことが明らかとなった。次いで、人口密度分布にクラークモデルを適用した結果、人口分布の変動過程が郊外への分散傾向から再集中傾向へと転換したことで、都心から仮想上の大都市圏の境界までの距離が短くなったことが示された。これらの結果は京阪神大都市圏の空間的縮小を示すものである。また、人口密度分布の変動に関する分析からは、人口密度分布がモザイク化しつつあることが示唆された。換言すれば、人口を引き寄せる市町村と流出させる市町村との差、すなわち居住地の選別が進展したことが推察される。本稿では以上の知見を得たものの、通勤流動の変化と人口分布の変動との関係、個人や家族の意思決定過程に影響を及ぼす社会的条件、さらに欧米諸国で議論される“shrinking cities”と本稿での分析結果との関係など、議論すべき課題が数多く残されている。

キーワード：通勤流動、人口密度、空間的縮小、京阪神大都市圏

## 1 はじめに

本稿の目的は、1990年から2010年までの京阪神大都市圏を事例として、大都市圏の空間的な縮小に関する試論的な分析結果を提示することにある。分析する事象は、京都市・大阪市・神戸市への通勤流動の変化と、上記3市を中心とする人口密度分布の変化である。以下ではこれらに関する地理学分野での研究動向を整理したのち、本稿の分析視角を提示したい。

大都市圏は、大都市を中心として、その行政上の境界を超えて大都市と強く結びついた周辺地域で構成される(富田2010)。そして、その結びつきを示す内容に応じて、市街地が大都市と連続する市街地連担地域、通勤をはじめとする日常的な生活行動の面で大都市と結びつく日常生活圏、人口移動や卸売商圏、物流圏などの面でより広域的に大都市と結びつく大都市関係圏の3つに区分される(成田1995、藤井2007)。このなかで一般に用いられる定義は日常生活圏としての大都市圏であり、本稿でもこの定義にしたがう。

日常生活圏としての大都市圏は、人口の集積した雇用の中心地である中心都市と、日常の生活行動の面で中心都市に強く依存する周辺市町村の郊外とで構成される。そして、大都市圏の空間的範囲を具体的に画定するさいには、まず中心都市を定め、その後、周辺市町村において、

中心都市への通勤者数や通学者数が一定以上の割合を示すものを郊外と認定するという手順が採られる。この周辺市町村における中心都市への通勤・通学割合を求めると、常住就業者に占める通勤者数の割合をみる場合と常住人口に占める通勤・通学者の割合をみる場合がある。日本における都市圏設定では前者、すなわち常住就業者数に占める通勤者数の割合(通勤率)を用いることが多く、本稿でいう通勤率もこれと同じである<sup>1)</sup>。大都市圏は、通勤流動を指標として、中心都市を唯一の結節点とする求心的な構造をもつものとして把握されてきたのである。

大都市圏の設定で通勤流動が指標として用いられてきたのは、全国一律に経年的なデータが得られることや通勤流動が様々な日常生活行動と類似性が強いこと(成田1995)、通勤流動を介した労働市場の完結性の高さが都市の経済分析に欠かせないこと(徳岡2006)などに理由がある。ただし、郊外の設定における中心都市への通勤率の基準にはばらつきがある。例えば富田(1975)や山田・徳岡(1983b)は10%、Osada(2003)は7.5%、Kawashima et. al.(1993)や森川(1990, 2009)は5%をそれぞれ基準とした。

このような通勤率の基準の差は、大都市圏を設定する目的の違いによりもたらされる(山田・徳岡1983a、富田1995)。通勤率の基準を高くすると、単一の中心都市に強く結びついた単核構造をもつ大都市圏が設定され、

国際比較も含めて大都市圏間の比較が容易になる。一方、この基準を低くすると、複数の中心都市と結合関係を有する市町村が多くなることや副次的な中心都市の動向も把握できることなど、大都市圏の複雑な構造を抽出することができる半面、大都市圏間の比較が困難になる。このように、研究目的に応じた差があるものの、大都市圏を設定するうえで、中心都市への通勤率が不可欠な要素であるとみなされている。

以上のように位置づけられる大都市圏での通勤流動について、谷 (2007) は日本の3大都市圏を対象として、大正期から2005年までという長期にわたる考察を行っている。そこで明らかにされたことは、1960年代から1970年代にかけて、郊外で中心都市への通勤率が顕著に高まり中心都市への通勤率が20%を超える地域が拡大したこと、1995年以降は3大都市での通勤流入者が減少したことなどである。また、谷 (2010) は1995年以降3大都市への通勤率が全体的に低下傾向にあり、とりわけ20-30%通勤圏の縮小が大きいことを示した。

このような大都市の通勤圏の縮小の要因として、人口に続いて生じた雇用の郊外分散により、郊外の自立化や都市圏の多核化が進展したことを挙げることができる (成田1995, 藤井2007, 石川2008)。郊外が自立性を強めたことで中心都市への依存度を弱めたのである。この点に関し、東京大都市圏を対象とした谷 (2002a) は郊外内部での通勤者が増加したことで都区部への通勤率が低下したことを示した。また、京阪神大都市圏を対象とした成田 (2010) も、中心都市への通勤率が上昇した事例が少ないことや自市町村やその他の地域での従業率が上昇したことから、郊外における職場の増加は単独の市町村単位でよりも周辺の市町村を含めて面的に展開していることを指摘した。郊外で従業する人々の増加は、中心都市を唯一の結節点とする求心的なものとして大都市圏を把握することの限界を意味し (藤井1990)、郊外間通勤を設定基準に加えた新たな都市圏の定義も提案された (金本・徳岡2002)。

ただし、郊外の自立化や都市圏多核化の進展は、上述の藤井 (1990) の研究以前から生じていたものであり、3大都市の通勤圏の縮小が1990年代に確認されたこととは時期的なずれがある。この点に関し、谷 (2007) は中心都市に通勤していた世代が退職する年齢層に達し始めたこと、30～40歳代の郊外での転入が減少して中心都市通勤者の増加がなくなったこと、新卒者の郊外での就業率が上昇したことなどに要因があると整理した。このうち、郊外での就業率の上昇については、男性の高卒就職者や女性の非正規雇用者が自宅近くの郊外で就業す

ることが多いことを指摘している<sup>2)</sup>。

また、近年の大都市では、都心周辺での人口回復、すなわち人口の都心回帰現象が多数報告されている (矢部2003, 宮澤・阿部2005, 江崎2006)。このような動向も、中心都市への通勤率を弱めるものとして理解できる。以前であれば、中心都市で従業して郊外に居住地を求めることで人口の郊外分散を推し進めてきた家族形成期の世帯の多くが<sup>3)</sup>、郊外ではなく都心近くに住居を求めるようになったからであり、30～40歳代の郊外での転入が減少したという谷 (2007) の指摘とも符合する。

一方、これまで人口成長が続いてきた大都市圏の郊外では、人口の停滞ないし減少や高齢化の進展が報告されるようになった (江崎2006, 長沼ほか2006, 2008, 宮澤2006, 伊藤2008)。これらの研究では、郊外の住宅地で高齢化の進展に地域差があり、一部の住宅地はゴーストタウン化する恐れがあるなど、住宅地の選別が始まっていることが指摘されている。こうした住宅地の選別は、郊外の市町村間で人口密度分布の不平等度を高めることにつながる (山神2006a)。

以上のような大都市圏における人口の都心回帰と郊外の停滞ないし衰退は地域的な多様性を有しながらも、全体としてみれば、人口の郊外分散から再集中傾向への転換として把握されるものであり、この点は人口増加の時空間構造を分析した山神 (2003a) の研究で明らかにされている。また、大都市圏を対象とした人口密度曲線による分析でも、2000年代に入り、理論上の都心密度が上昇するとともに、都心からの距離に応じた人口密度の減少率が大きくなったことが示された (山神2006b)。これらの結果は大都市圏外縁部での人口減少を示すものであり、人口の郊外分散が大都市圏の空間的な拡大を導いてきたことからの反転現象であるといえる。この点から、大都市圏外縁部での人口減少は大都市圏の空間的な縮小の一面を捉えていると考えることができる。

以上を踏まえ、本稿の目的に戻ろう。本稿では、京阪神大都市圏を事例として、大都市圏の空間的な縮小について、試論的な分析結果を提示することを目的とする。分析手順の概要を述べると、はじめに大都市圏は大都市の通勤圏として設定されることから、京都市・大阪市・神戸市への通勤流動の変化を分析することで大都市圏の空間的縮小の有無を検証する。次いで、大都市圏における人口密度分布は都心からの距離に応じて指数関数的に低下することから (山神2001)、人口密度曲線を計算して大都市圏外縁部で人口密度が200人/km<sup>2</sup>以下となる地点までの距離を求め、その地点を仮想上の大都市圏の境界と捉えてその変化を検討することで<sup>4)</sup>、大都市圏

の空間的縮小の有無を論じる。大都市圏での通勤流動に関する研究では、その変化の要因も含めて研究蓄積が厚いものの、京阪神大都市圏を対象として、大都市の通勤圏の変化の過程や人口密度分布の変化に焦点を絞った研究、およびそれらを大都市圏の空間的縮小という視点から論じた研究は少なく、本稿での分析はケーススタディとして一定の意義を有するであろう。

ただし、本稿では京都市・大阪市・神戸市という大都市のみを中心都市として、通勤流動と人口密度分布を分析する。小規模な雇用の中心地は考慮せず、上記3市を中心都市とする求心的な空間構造を前提とした従前の大都市圏の概念を用いるのである。大都市圏の多核化が進展した現在、この点を踏まえた大都市圏の設定が必要であるものの、ここでは大都市の通勤圏に焦点を絞って議論する。加えて、人口密度分布そのものは大都市圏を設定する基準とはみなされていないし、人口減少が市街地の空間的縮小や大都市との結びつきの低下を意味するわけではない。しかし、人口減少は世帯数の減少、さらには空き家の増加などを導くことから、大都市圏の空間的縮小に関する一指標として論じることによって一定の意味はある。本稿の抱えるこうした問題点を鑑み、論文名に「試論」を付した。

なお、欧米諸国で議論される“shrinking cities”は、都市や大都市圏の特定の地区における人口減少や経済規模の縮小などに焦点が絞られ、空き家・空き地の増加やその対策としての公共スペースの創出、投資を引き寄せる施策などが議論されている (Martinez-Fernandez et al. 2012, Pacione 2012)。本稿で議論するのは大都市圏の空間的範囲の縮小であり、欧米諸国での“shrinking cities”をめぐる議論とは研究視角にずれがある。

## II 使用するデータと分析方法

### 1. 使用するデータと大都市圏の設定

本稿では、1990年から2010年までの京阪神大都市圏を対象として、通勤流動と人口密度分布に関する分析を行う。使用するデータは『国勢調査報告』の各年版であり、対象年次は5年間隔の5時点となる。分析の地区単位は市区町村とするが、平成の大合併が進展したことを踏まえ、2010年の市区町村域を用いる。合併以前の市区町村も全て2010年の境域に合算するのである。ただし、2006年に政令指定都市となった堺市はそれ以前の区別の統計が得られないため、対象期間を通して堺市として処理する。なお、近年の国勢調査では「未詳」が多く、データの精度が低下したことが懸念されているが、

その点は考慮していない。

次に、京阪神大都市圏の設定について整理する。大都市圏の設定で最初に問題になるのは、Iで述べたように、中心都市の設定である。本稿では、京都市・大阪市・神戸市の3市を中心都市（中心3市）とする。次に問題となるのが中心3市に従属する郊外市町村を画定するときの通勤率である。まず、どの都市への通勤率を用いるのかが問題となるが、京阪神大都市圏が3極構造を有すること（成田1995）を踏まえ、本稿では中心3市それぞれへの通勤率の合計値を用いる。また、通勤率の基準値は、大都市圏外縁部の動向も把握できるように、圏域を広く設定できる5%という緩めの基準を用いる。加えて、対象期間中に中心3市への通勤率の合計値が一度でも5%を超えた市町村を郊外と認定する。こうして設定される京阪神大都市圏の範囲を図1に示した。

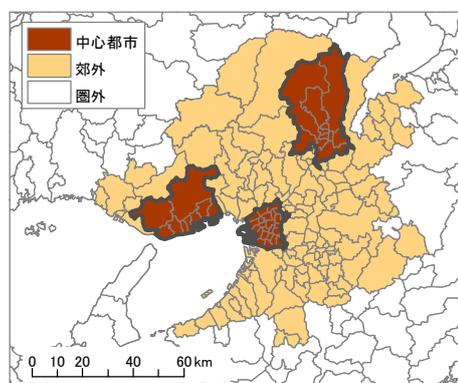


図1 京阪神大都市圏の範囲

京都市・大阪市・神戸市の3市への通勤率の合計値が一度でも5%以上の値を示した領域を京阪神大都市圏とした。太線は京都市・大阪市・神戸市の境界を示す。

### 2. 分析方法

本稿では、京阪神大都市圏を対象として、まず、京都市・大阪市・神戸市への通勤流動の変化を分析し、その後人口密度分布の分析を行う。

まず、通勤流動の分析であるが、前節で整理したように、京阪神大都市圏の3極構造を前提として、京都市・大阪市・神戸市の中心3市への通勤率の合計値を用いて一つの京阪神大都市圏を設定した（図1）。一方、大都市圏の設定では、郊外市町村が複数の中心都市に対して基準値以上の通勤率を示す場合、最大の通勤率を示す中心都市に従属させる形で、相互に排他的な大都市圏を設定する場合がある。本稿では、「中心3市への通勤率のうち最大値」と「中心3市への通勤率の合計値」という2パターンを対比させながら、中心3市への通勤率の変化を検討する。なお、ここでは対象年次別に中心3市への通勤率を求めるため、年次によって5%以上の通勤率を

示す領域に若干の変化がみられる。

次に、中心3市への通勤率の合計値と人口密度の分布状況について単回帰分析を行い、その結果から仮想上の大都市圏の境界を求め、その境界までの距離の変化を検討する。ここでは、得られた結果を経年比較するため、図1で示した京阪神大都市圏の領域に固定して分析する。

この中心3市への通勤率の空間的分布は、後述するように中心3市から離れるにつれて次第に低下する。そこで、都心からの距離と通勤率との関係について単回帰分析を行う。加えて、その回帰式を利用すれば、中心3市への通勤率の合計値が5%となる地点を求めることができる。この地点は仮想上の大都市圏の境界とみなすことができることから、この地点までの距離の変化を検討することで、京阪神大都市圏の空間的な縮小ないし拡大を論じることが可能となる。

この単回帰分析を行うさい、都心からの距離は、京都市・大阪市・神戸市の各市役所の位置を都心とし、各都心から郊外市町村の役所・役場の位置までの大圏距離を計算して求める<sup>5)</sup>。ただし、京阪神大都市圏が3極構造を有することを踏まえ、都心からの距離には各都心からの距離の加重平均距離を用いる。従業地ベースでの従業者数は、京都市と神戸市は近似するのに対して大阪市は他2市の約3倍の値を示すことから、加重平均距離は大阪市の都心からの距離に他2市の都心からの距離の3倍の重みをつけた以下の式で求める。

$$X_i = (x_{i1} + 3x_{i2} + x_{i3}) / 5$$

ただし、 $X_i$ は加重平均距離(km)、 $x_{i1}$ 、 $x_{i2}$ 、 $x_{i3}$ はそれぞれ京都市、大阪市、神戸市の各都心(市役所)から各市区町村(役所役場)までの距離(km)を示す。

この加重平均距離の分布を示した図2をみると、大阪市、大阪市に隣接する市町村、および京都市から大阪市の北側を経て神戸市に至る郊外市町村で25km未満の値を示す。また、京都市の北方や神戸市西方での値が大きくなる。なお、京阪神大都市圏において、加重平均距離の最小値は大阪市北区の14.92kmであり、最大値は滋賀県近江八幡市の69.23kmである。

次いで、人口密度分布について分析する。都市における人口密度分布は、都心からの距離に応じて指数関数的に低下することが知られている。その代表的なモデルがクラークモデルであり(Clark 1951)、世界の多くの都市で検証されてきた。また、クラークモデルは市区町村を単位とした大都市圏スケールでの分析でも適合度が高いことが示されている(山神 2001)。本稿では、上述の加重平均距離を用い、京阪神大都市圏における人口密度分布にクラークモデルを適用して人口密度曲線を求め

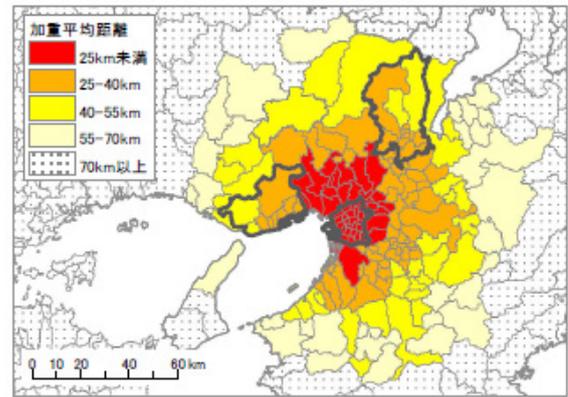


図2 加重平均距離の分布

市区町村ごとに京都市・大阪市・神戸市までの直線距離を求めたのち、大阪市までの距離について3倍の重みつけをして加重平均距離を求めた。距離は役所役場の位置を代表点として計算した。太線は京都市・大阪市・神戸市の境界を示す。

る。そして、得られた回帰式を用いて人口密度が200人/km<sup>2</sup>となる地点までの距離を計算し、その空間的な範囲が拡大したのか縮小したのかを検証する。なお、人口密度分布の分析では、中心3市を区別に分割する。

以上の分析に入る前に、近畿地方の人口の推移を概観しておきたい。表1は、近畿地方、京阪神大都市圏、大都市圏外の人口推移を整理したものである。近畿地方は滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の2府4県であり、京阪神大都市圏の領域は図1に示したものである<sup>6)</sup>。表1をみると、近畿地方は2010年まで人口の微増が継続するが、それは京阪神大都市圏の増加によるもので、大都市圏外での人口減少は継続し、その減少幅も拡大した。近畿地方では、大都市圏での人口減少に対する大都市圏外での人口増加という反都市化現象は確認できない、もしくは微弱なものであるといえる<sup>7)</sup>。

表1 近畿地方における人口の推移

|               | 1990      | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |        |
|---------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 人口<br>(千人)    | 近 畿 地 方   | 20,414 | 20,627 | 20,856 | 20,893 | 20,903 |
|               | 京阪神大都市圏   | 16,998 | 17,195 | 17,445 | 17,556 | 17,657 |
|               | 大 都 市 圏 外 | 3,486  | 3,512  | 3,494  | 3,419  | 3,327  |
| 増加率<br>(%/5年) | 近 畿 地 方   |        | 1.04%  | 1.11%  | 0.18%  | 0.05%  |
|               | 京阪神大都市圏   |        | 1.16%  | 1.45%  | 0.64%  | 0.57%  |
|               | 大 都 市 圏 外 |        | 0.77%  | -0.51% | -2.15% | -2.70% |
| 人口割合          | 京阪神大都市圏   | 83.26% | 83.36% | 83.64% | 84.03% | 84.47% |
|               | 大 都 市 圏 外 | 17.07% | 17.03% | 16.75% | 16.36% | 15.91% |

近畿地方は滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の2府4県である。また、京阪神大都市圏に含まれる三重県名張市の人口は除外した。『国勢調査報告』より作成。

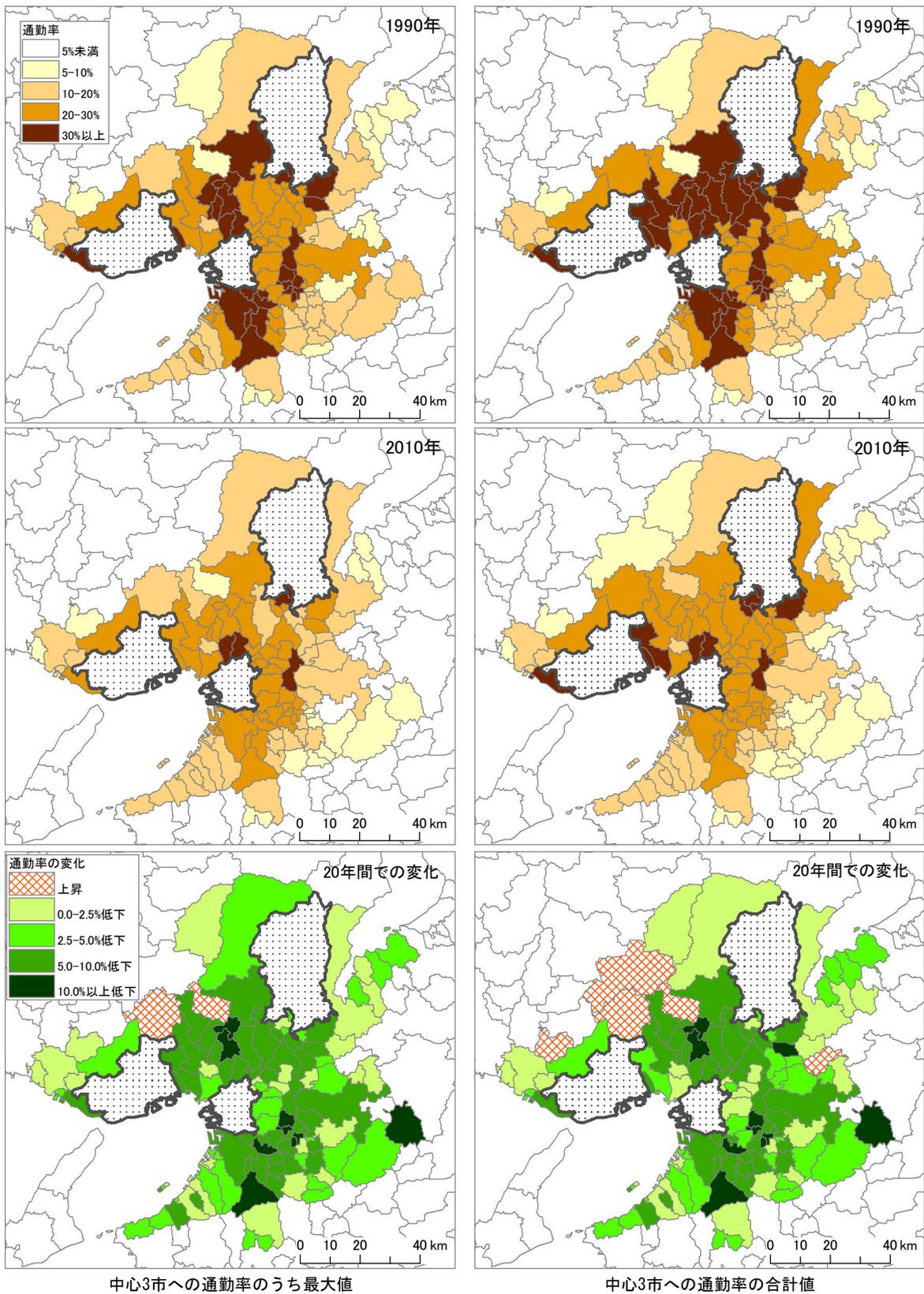


図3 京都市・大阪市・神戸市への通勤率の分布とその変化

「中心3市への通勤率のうち最大値」は、京都市・大阪市、神戸市の3都市への通勤率のうち最大値を示す。なお、最大の通勤率を示す都市が変化した市町村があるが、それらの2010年の通勤率は1990年と同じ都市への通勤率を示した。太線は京都市・大阪市・神戸市の境界を示す。『国勢調査報告』より作成。

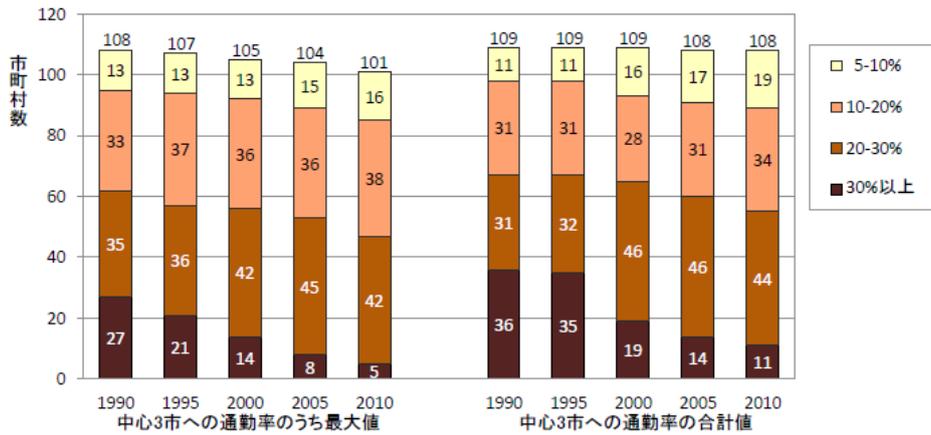


図4 京都市・大阪市・神戸市への通勤率別にみた市町村数の変化

最大の通勤率を示す中心都市が変化した市町村があるが、それらの通勤率は1990年と同じ中心都市への通勤率で区分した。『国勢調査報告』より作成。

### III 縮小する京阪神大都市圏

#### 1. 中心都市への通勤流動の変化

本節では、京都市・大阪市・神戸市への通勤流動の変化を検討する。具体的には、相互に排他的な大都市圏が3つ設定される「中心3市への通勤率のうち最大値」（最大値）と、京阪神大都市圏の3極構造を踏まえた「中心3市への通勤率の合計値」（合計値）という2パターンを対比させて、中心3市への通勤流動の変化を検討する。

図3は、1990年と2010年の2時点について、最大値の分布を左列に、合計値の分布を右列に地図化したものである。また、両時点間での通勤率の変化も図示したが、この期間に最大の通勤率を示す中心都市が変化した郊外市町村がある。それらについては、1990年に最多の通勤流出者数を示した中心都市への通勤率およびその変化を図示した。

図3で最大値の分布からみると、1990年では中心3市に隣接する市町村や奈良県西部に高い通勤率を示す市町村が存在する。一方、2010年をみると、中心3市への通勤率が全体的に低下したことがわかる。ただし、5%以上の通勤率を示す範囲に大きな変化はない。また、20年間での変化をみると、1990年に高い通勤率を示した地域での通勤率の低下が大きいことや、通勤率の上昇した市町村がごく限られたものであることなどがわかる。

次に、合計値の分布をみると、1990年に30%以上の通勤率を示す地域は最大値のものに比べて広範囲に及んでおり、図2でみた加重平均距離の25km未満の範囲にほぼ相当する。この地域では、複数の中心都市に対して

高い通勤率を示しており、京阪神大都市圏の3極構造を確認することができる。しかし、2010年になると、最大値の分布と同様、中心3市への通勤率が全体的に低下した。30%以上の通勤率を示す地域も中心3市に隣接する市の一部と奈良県西部にわずかに存在するだけで、多くは20-30%の通勤率を示すようになった。また、5%以上の通勤率を示す範囲に大きな変化はない。そして、20年間の変化をみると、最大値と同様の変化を示すが、大都市圏外縁部で通勤率の上昇した市町村が最大値の場合よりも多い。合計値で通勤率が上昇した市町村では最大値が5%未満であり、かつ合計値でも1990年には5%未満であったものが2010年では5%を超えるに至った地域を含んでいる。

以上の通勤率の空間的分布を踏まえ、中心3市への通勤率を段階区分して各区分の市町村数の変化をグラフ化した図4を検討する。図4において、30%以上の通勤率を示す範囲（30%以上通勤圏）の市町村数は図のとおりであるが、20%以上通勤圏の市町村数は30%以上のものと20-30%のものとの和であり、同様に足し合わせることで10%以上通勤圏、5%以上通勤圏の市町村数が求まる。

はじめに最大値をみると、いずれの値の通勤圏も市町村数が減少傾向にある。とりわけ、1990年から2010年にかけて、30%以上通勤圏は80%以上の、20%以上通勤圏は約25%の大きな減少率を示した。一方、合計値での市町村数をみると、5%以上通勤圏の市町村数の減少は小さいが、その他は通勤圏の縮小が続いている。ただし、その減少率は30%以上通勤圏で約70%、20%以上通勤圏で約18%であり、最大値の場合に比して減

少率が小さい。

以上のように、中心3市への通勤率をみると、排他的な大都市圏を想定した最大値によるものでも、また3極構造を想定した合計値によるものでも、全体的に通勤率が低下するとともに、以前は高い通勤率を示した市町村での通勤率の低下が顕著であった。谷(2010)が指摘したように、30%以上通勤圏や20%以上通勤圏は大幅に縮小したことが明らかとなった。ただし、5%以上通勤圏の縮小は小さなものであり、とりわけ合計値でみた場合は市町村数が一つ減少したに過ぎない。

また、30%以上通勤圏や20%以上通勤圏をみると、最大値の場合に比して合計値の場合での通勤圏の縮小は小さい。これは、中心3市への通勤率が全体的に低下するなか、最多の流出先である中心都市への通勤率の低下が特に大きいことを示す。京阪神大都市圏の郊外市町村では、雇用の場として中心3市への依存度を弱めるなか、最多の通勤流出先であった中心都市への依存度の低下が特に強いのである。これらの結果は、京阪神大都市圏において、郊外の自立化や都市圏多核化が進展するとともに、通勤先として中心3市間の差が縮小してきたことを示唆するものである。

加えて、大都市圏の設定基準としての通勤率を考えると、5%以上通勤圏と比べて10%以上通勤圏の縮小は大きいものであった。通勤率の基準の差に基づく大都市圏の範囲の差は、大都市圏の諸現象を分析するさいに大きな差をもたらす危険性がある。中心都市への通勤率が全体として低下傾向にある現在、大都市圏を設定するときには、中心都市への通勤率の基準を低めに設定するか、郊外間通勤を基準に加えることが必要になるであろう。

## 2. 通勤流動に基づく大都市圏の境界の変化

前節の図3で確認できるように、中心3市への通勤率の空間的分布は、中心3市から離れるにつれて次第に低下するとともに、図2で示した加重平均距離の分布と対応するものであった。そこで、本節では、加重平均距離と通勤率との関係を把握すべく、単回帰分析を行う。回帰分析における従属変数は郊外市町村*i*における中心3市への通勤率の合計値 $TCR_i$ であり、説明変数は加重平均距離 $X_i$ である。分析対象は図1で示した京阪神大都市圏の郊外市町村で、その数は111となる。また、回帰分析は対象年次ごとに行い、その結果を表2に整理した。

表中の回帰式における定数は、加重平均距離 $X$ が0、すなわち理論上の都心における中心3市への通勤率の合計値である。これは回帰分析の結果から得られるもので、加重平均距離が0となる地点は実在しないし中心3市の

表2 中心3市への通勤率と加重平均距離との関係

| 年    | 回帰式                        | R <sup>2</sup> | 境界までの距離 |
|------|----------------------------|----------------|---------|
| 1990 | $TCR_x = 0.4820 - 0.0065X$ | 0.4711         | 66.46   |
| 1995 | $TCR_x = 0.4696 - 0.0062X$ | 0.4797         | 67.68   |
| 2000 | $TCR_x = 0.4396 - 0.0059X$ | 0.4820         | 66.03   |
| 2005 | $TCR_x = 0.4200 - 0.0057X$ | 0.4944         | 64.91   |
| 2010 | $TCR_x = 0.4001 - 0.0055X$ | 0.4892         | 63.65   |

n=111

「回帰式」は加重平均距離 $X$ における中心3市への通勤率の合計地 $TCR_x$ (%)を示す。また、「境界までの距離」は回帰式から求めた中心3市への通勤率の合計地が5%となる地点までの加重平均距離(km)である。

自市内従業率はこの定数より高いが、郊外市町村の中心3市への通勤依存度を示すものとして解釈することできる。一方、加重平均距離 $X$ にかかるパラメータは、通勤率の合計値の距離的減少率、すなわち通勤流動における距離減衰効果を示す。このパラメータの絶対値が大きいと通勤率の距離的減少率が大きく、通勤率が0となる地点までの加重平均距離が小さくなる。

以上を踏まえ、回帰分析の結果を検討しよう。回帰分析の $R^2$ 値は0.5前後の値を示し、モデルの単純さに比して高い説明力を持つ。各パラメータをみると、定数・距離パラメータの絶対値とともに低下を続けた。定数の低下から、郊外市町村の中心都市への依存度の低下を読み取ることができ、図3や図4で検討した通勤率の全体的な低下と符合する。一方、距離パラメータの低下は通勤流動における距離減衰効果の低下を示しており、通勤圏がより遠方まで及ぶことを示唆する。これらの状況を検討すべく、回帰式から得られた中心3市への通勤率の分布をグラフ化した(図5)。

図5 回帰式に基づく中心3市への通勤率の分布

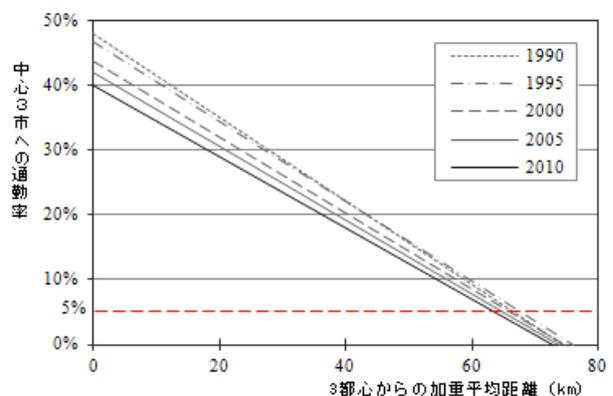


図5で通勤率の分布の経年変化をみると、加重平均距離の小さい範囲では距離減衰効果の低下よりも定数の低下の影響が大きく、通勤率の経年的な低下が大きい。一

方、加重平均距離の大きい範囲においても通勤率が経年的に低下したものの、距離減衰効果の低下の影響を受けて低下幅は小さい。この結果は、前節で指摘した通勤率の高い地域で通勤率が大幅に低下したことや5%通勤圏の範囲の変化が小さいことに符合する。

次に、得られた回帰式を用いて通勤率が5%となる地点を求め、それを仮想上の大都市圏の境界と捉えてみよう。表2に示した仮想上の境界までの加重平均距離の最大値は1995年の67.68kmである。これは、京阪神大都市圏において加重平均距離が最大となる滋賀県近江八幡市の69.23kmに近似する。この仮想上の境界までの加重平均距離は、1995年に最大の67.68kmを記録して以降は次第に値を減じて、2010年には63.65kmとなった。この値の低下は京阪神大都市圏の空間的な縮小を示すものと捉えることができる。京阪神大都市圏の空間的範囲は1995年まで拡大を続けたものの、それ以降は縮小に転じたのである。

以上のように、京阪神大都市圏の郊外では、中心3市への通勤率の合計値における距離減衰効果は低下してきたが、中心3市への通勤依存度の低下も大きかった。結果として、中心3市に比較的近い範囲での通勤率の低下が著しいのに対し、中心3市から離れた地域では、距離減衰効果の影響が相対的に強く、通勤率の低下は小さいものにとどまった。しかし、中心3市への通勤率の低下は郊外のほぼ全域を占める動向であり、回帰分析の結果から得られる仮想的な大都市圏の境界までの距離は、1995年に最大値をとって以降、着実に減少してきた。拡大を続けた京阪神大都市圏は、1995年に最大の空間的な範囲を示して以降、縮小へと転じたのである。

### 3. 人口密度分布に基づく大都市圏の境界の変化

この節では、人口密度分布についての分析を行う。具体的には、京阪神大都市圏の市区町村を対象として、以下の式で示されるクラークモデルを適用する。

$$D_x = D_0 \exp(-aX)$$

ここで、 $D_x$ は3都心からの加重平均距離 $X$ の地点における人口密度(人/km<sup>2</sup>)を、 $D_0$ は理論上の都心の人口密度を、 $a$ は人口密度の距離的变化率(密度勾配)をそれぞれ示す。パラメータの推定では、郊外市町村の人口密度を従属変数とし、説明変数を加重平均距離とする単回帰分析を行うが、分析のさいは、上記の式を対数変換した以下の式を用いる。

$$\ln D_x = \ln D_0 - aX$$

分析対象は、前節と同様、図1で示した京阪神大都市圏であるが、中心3市内の各区を対象に加えることから、

対象市区町村数は155となる。また、対象年次ごとに回帰分析を行い、その結果を表3に整理した。

表3 クラークモデルの適用結果

| 年    | 回帰式                           | R <sup>2</sup> | 境界までの距離 |
|------|-------------------------------|----------------|---------|
| 1990 | $\ln D_x = 10.2514 - 0.0738X$ | 0.4428         | 67.11   |
| 1995 | $\ln D_x = 10.2168 - 0.0722X$ | 0.4423         | 68.12   |
| 2000 | $\ln D_x = 10.2284 - 0.0721X$ | 0.4403         | 68.38   |
| 2005 | $\ln D_x = 10.2574 - 0.0729X$ | 0.4398         | 68.03   |
| 2010 | $\ln D_x = 10.2902 - 0.0739X$ | 0.4385         | 67.55   |

(n=155)

「回帰式」は3都心からの加重平均距離 $X$ における人口密度 $D_x$ (人/km<sup>2</sup>)の対数値を、「境界までの距離」は回帰式から求めた人口密度が200人になる地点までの加重平均距離(km)を示す。

表3をみると、R<sup>2</sup>値は0.45前後の値を示しており、通勤流動の時より若干低いものの、比較的高い説明力を持つ。次に各パラメータをみると、1995年までは、理論上の都心密度、密度勾配ともに低下を続けていた。すなわち、都心近くでの人口密度の低下と都心から離れた地域での人口成長が示されているのである。こうしたパラメータの推移は人口の郊外分散期の大都市圏に共通してみられる動きである(山神2001)。しかし、2000年代に入ると、理論上の都心密度、密度勾配ともに上昇している。前者は近年における人口の都心回帰現象を、後者は都心から離れた地域での郊外での人口密度の低下をそれぞれ示すものであり、山神(2003, 2006b)が指摘した、人口の郊外分散から再集中傾向への転換を確認することができる。ただし、これらの結果をもとに人口密度分布を描くと、経年的な変化は非常に小さく各年の密度曲線を判別することは困難である。通勤流動に比して人口密度の変化は非常に小さいのである。そこで、本

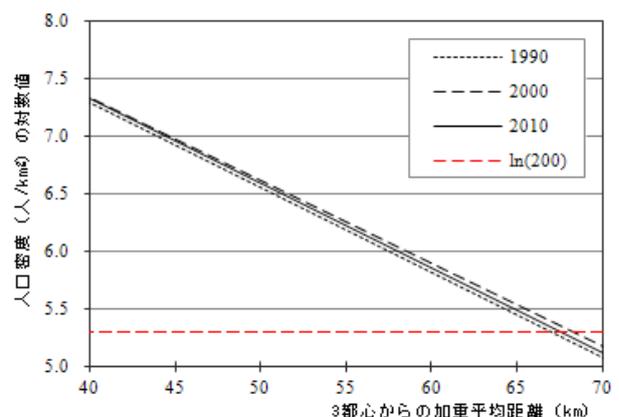


図6 クラークモデルによる大都市圏外縁部における人口密度分布

$\ln(200)$ は仮想上の大都市圏の境界における人口密度200人/km<sup>2</sup>の対数値を示す。

稿の関心に基づき、大都市圏外縁部における人口密度曲線を1990年、2000年、2010年の3か年分について図6に示した。図に示されるように、大都市圏外縁部では、1990年から2000年にかけては全体的に人口密度が上昇したものの、2000年から2010年にかけては全体的に人口密度が低下し、かつ加重平均距離が大きいほどその低下の幅が大きい。

次に、表3に示した回帰式を利用して人口密度が200人/km<sup>2</sup>となる地点を求め、それを仮想上の大都市圏の境界と捉え、2000年に最遠の68.38kmを記録した。これは、通勤流動の結果と同様、京阪神大都市圏において加重平均距離が最大となる近江八幡市の69.23kmに近似する。また、2000年代に入ると、この値は次第に低下して、2010年には67.55kmとなった。人口密度分布を基準とした場合、京阪神大都市圏の空間的範囲は2000年まで拡大を続けたものの、それ以降は縮小に転じたのである。ただし、その縮小幅は通勤流動の場合よりも非常に小さい。この点からも、通勤流動に比して人口密度分布は安定的に推移することが確認できる。

最後に、人口密度分布に関する回帰分析の決定係数に着目すると、対象期間中、一貫して低下してきた。これは、都心からの距離と人口密度との関係が次第にランダム化してきたことを示す。この結果は、大都市圏内における人口密度分布がモザイク化しつつあることを示唆する。換言すれば、人口を引き寄せる市町村と流出させる市町村との差、すなわち居住地の選別が進展したことをうかがわせる結果を示したのである。

以上のように、人口密度分布の推移という観点からも、理論上の都心密度が上昇したこと、密度勾配が次第にきつくなったこと、仮想的な大都市圏の境界までの距離が減少したことなど、近年の京阪神大都市圏で空間的な縮小がみられることが明らかとなった。ただし、人口密度分布の変化は、通勤流動の変化に比べて小さいものであった。加えて、クラークモデルの適合度が次第に低下しており、人口密度分布のモザイク化の進展が推察された。大都市圏の空間的縮小に加えて、居住地の選別の進展という視点も、今後の重要な研究課題であろう。

#### IV おわりに

本稿では、1990年代後半以降、大都市の通勤圏が縮小してきたとの報告や大都市圏の人口分布が郊外分散から再集中の過程に転換したとの報告を踏まえ、1990年以降の京阪神大都市圏における通勤流動と人口密度分布を事例として、大都市圏の空間的な縮小について、試論

的な分析結果を提示してきた。本稿での知見は以下のように整理することができる。

まず、京阪神大都市圏における京都市・大阪市・神戸市（中心3市）への通勤流動の分析から、中心3市の近隣に位置する通勤率の高い地域において通勤率の低下が著しいのに対し、上記3市から離れた地域では通勤率の低下が小さいことを明らかにした。また、その結果として、京阪神大都市圏では、30%以上通勤圏や20%以上通勤圏が大幅に縮小したのに対し5%以上通勤圏の変化は小さいものであったことを示した。さらに、大都市圏の設定で多用される5%以上通勤圏と10%以上通勤圏を比較すると、10%以上通勤圏の縮小が大きいことから、今後の大都市圏の設定では、中心都市への通勤率を低めに設定するか、郊外間通勤の基準を加えることが必要になることを指摘した。

次いで、中心3市の都心からの加重平均距離と通勤率との関係を分析した結果、中心3市への通勤率が5%となる地点までの距離は、1995年に最大値を示したのちは着実に縮小してきたことを明らかにした。これは、仮想上の大都市圏の境界が次第に中心3市に近づいてきたことを意味するものであり、京阪神大都市圏の空間的範囲が着実に縮小してきたことが確認されたのである。

さらに、京阪神大都市圏の人口密度分布にクラークモデルを適用した結果、理論上の都心密度が上昇したことや密度勾配が次第に急勾配になったことが明らかとなった。これらの結果は、京阪神大都市圏の人口分布の変動過程が郊外分散から再集中傾向へと転換したことを示す。加えて、大都市圏外縁部で人口密度が200人/km<sup>2</sup>以下となる地点を仮想的な大都市圏の境界とみなすと、2000年代にはその境界が次第に都心に近づいてきた。つまり、人口密度分布という点からも京阪神大都市圏の空間的範囲が縮小してきたことが明らかとなったのである。さらに、クラークモデルの適合度が次第に低下してきたことから、人口密度分布のモザイク化の進展が推察された。大都市圏の空間的縮小に加えて居住地の選別の進展という視点も、今後の重要な研究課題となるであろう。

ただし、Iでも整理したように、本稿では京都市・大阪市・神戸市という大都市のみを中心都市とみなして分析を行っており、大都市圏の多核化を考慮したものとはなっていない。したがって、本稿で明らかにした京阪神大都市圏の空間的縮小という現象も、多核的な空間構造を考慮した分析では異なる結果が得られる可能性がある。このような限界を有するとはいえ、本稿で得た大都市の通勤圏の縮小という知見は、多核的な大都市圏の構造を

検討するうえでの一つの基礎となりえよう。

また、本稿では、通勤流動と人口密度分布を個別に分析しており、両者の関係性については議論していない。これまでの大都市圏における通勤流動の変化は、人口の郊外分散との関わりが強かった。しかし、人口の郊外分散が弱まった現在、通勤流動の変化を具体的に検証するためには、谷 (2007) が指摘するように、日本全体の変化との関係、人口集団別の分析、個人や家族に作用する社会的条件など、多角的な分析が不可欠である。加えて、本稿で分析してきた大都市圏の空間的縮小が海外で議論されている "shrinking cities" とどのような接点を持つのか、検討を要する課題である。

## 付 記

本稿の骨子は、2012年11月の人文地理学会都市圏研究会第45回研究会 (2012年人文地理学会大会・研究会アワー、立命館大学) で発表した。発表後にコメントくださった先生方に記して感謝いたします。

## 注

- 1) 国勢調査で設定される大都市圏では、常住人口の1.5%以上が中心都市に通勤もしくは通学していれば郊外と認定される。しかし、森川 (2009) が指摘するように、通勤と通学とでは流動の性格が異なることから、大都市圏の設定では、常住就業者に対する中心都市への通勤者の割合で把握するのが望ましい。なお、日本で設定された大都市圏の定義は、富田 (1995) や金本・徳岡 (2002) などに整理されている。
- 2) これら若年層のうち、大都市圏郊外で生まれ育った「郊外第2世代」が注目されており、その居住地選択や就業行動について、中澤ほか (2008) や稲垣 (2011)、中澤ほか (2012) など、精力的に研究が積み重ねられている。
- 3) ライフステージの段階に応じた人口の郊外分散については、渡辺 (1978) や川口 (1997, 2002)、谷 (1997, 2002b)、中澤・川口 (2001)、などの研究蓄積がある。
- 4) これは人口密度が一定の値を下回ると都市的要素が少なくなることを前提としたものである。なお、人口密度の基準を200人/km<sup>2</sup>としたのは分析上の便宜的な理由による。具体的には、Ⅲ-3での分析結果が示すように、得られた人口密度曲線から仮想上の大都市圏の境界を計算する際、実際の大都市圏最外縁部で得られる計算上の人口密度に近い値で区切りがよい数値を採用した。
- 5) 具体的な計算方法は野上・杉浦 (1986: 31-32, 275) の解説を参考にした。なお、この計算方法は山神 (2001, 2003a, 2006b) も使用している。
- 6) 本文で述べた京阪神大都市圏の範囲には三重県名張市が含まれるが、表1では、名張市の人口は省いた値を示した。
- 7) 全国的に都市圏を設定したうえで人口分布の変動過程を論じた山神 (1999, 2003b) は、日本全体でみても非都市圏の人口成

長は見られず、日本で反都市化現象は顕在化しなかったことを指摘している。なお、反都市化現象をめぐっては、「大都市圏の衰退と非大都市圏の成長」という単純な図式ではなく、先進諸国の農村地域の再構築という観点から、国際的な人口移動も含めて多面的に議論されている (Halfacree 2008)。

## 文 献

- 石川雄一 2008 『郊外からみた都市圏空間—郊外化・多核化のゆくえ—』, 海青社。
- 石川義孝 1983 「日英米における都市圏研究の動向」, 京都大学文学部地理学教室編 『空間・景観・イメージ』, 57-73, 地人書房。
- 伊藤慎悟 2008 「民間戸建住宅団地における高齢化の差異—神奈川県を事例として—」, 地理科学, 63, 25-37。
- 稲垣 稜 2011 『郊外世代と大都市圏』, ナカニシヤ出版。
- 江崎雄治 2006 『首都圏人口の将来像—都心と郊外の人口地理学—』, 専修大学出版局。
- 金本良嗣・徳岡一幸 2002 「日本の都市圏設定基準」, 応用地域学研究, 7, 1-15。
- 川口太郎 1997 「郊外世帯の住居移動に関する分析—埼玉県川越市における事例—」, 地理学評論, 70, 108-118。
- 川口太郎 2002 「大都市圏における世帯の住居移動」, 荒井良雄・川口太郎・井上 孝編 『日本の人口移動—ライフコースと地域性—』, 91-111, 古今書院。
- 谷 謙二 1997 「大都市圏郊外住民の居住経歴に関する分析—高蔵寺ニュータウン戸建住宅居住者の事例—」, 地理学評論, 70, 263-286。
- 谷 謙二 2002a 「1990年代の東京大都市圏における通勤流動の変化に関するコーホート分析」, 地理学研究報告 (埼玉大学教育学部), 22, 1-21。
- 谷 謙二 2002b 「大都市圏郊外の形成と住民のライフコース」, 荒井良雄・川口太郎・井上 孝編 『日本の人口移動—ライフコースと地域性—』, 71-89, 古今書院。
- 谷 謙二 2007 「人口移動と通勤流動から見た三大都市圏の変化—大正期から現在まで—」, 日本都市社会学会年報, 25, 23-36。
- 谷 謙二 2010 「三大都市圏における通勤行動とその変化」, 富田和暁・藤井 正編 『新版 図説 大都市圏』, 12-15, 古今書院。
- 徳岡一幸 2006 「都市経済と都市圏」, 都市研究, 5・6, 15-27。
- 富田和暁 1975 「わが国大都市圏における人口・産業の動向とそのパターン」, 地理学評論, 48, 331-350。
- 富田和暁 1995 『大都市圏の構造的変容』, 古今書院。
- 富田和暁 2010 「大都市圏の定義と変容」, 富田和暁・藤井 正編 『新版 図説 大都市圏』, 2-5, 古今書院。
- 中澤高志・川口太郎 2001 「東京大都市圏における地方出身世帯の住居移動—長野県出身世帯を事例に—」, 地理学評論, 74, 685-708。
- 中澤高志・川口太郎・佐藤英人 2012 「東京圏における団塊ジュニア世代の居住地移動—X 大学卒業生の事例—」, 経済地理学年報, 58, 181-197。
- 中澤高志・佐藤英人・川口太郎 2008 「世代交代に伴う東京圏郊外住宅地の変容—第一世代の高齢化と第二世代の動向—」, 人文地理, 60, 144-162。

- 長沼佐枝・荒井良雄・江崎雄治 2006 「東京大都市圏郊外地域の人口高齢化に関する一考察」, 人文地理, 58, 399-412.
- 長沼佐枝・荒井良雄・江崎雄治 2008 「地方中核都市の郊外における人口高齢化と住宅地の持続可能性—福岡市の事例—」, 経済地理学年報, 54, 310-326.
- 成田孝三 1995 『転換期の都市と都市圏』, 地人書房.
- 成田孝三 2010 「京阪神大都市圏の地域構造, 空間構成の特徴—三極構造から多極型ネットワーク構造へ—」, 広原盛明・高田光雄・角野幸博・成田孝三編 『都心・まちなか・郊外の共生—京阪神大都市圏の将来—』, 56-96, 晃洋書房.
- 野上道男・杉浦芳夫 1986 『パソコンによる数理地理学演習』, 古今書院.
- 藤井 正 1990 「大都市圏における地域構造研究の展望」, 人文地理, 42, 522-544.
- 藤井 正 2007 「大都市圏における構造変化研究の動向と課題—地理学における多核化・郊外の自立化の議論を中心に—」, 日本都市社会学会年報, 25, 37-50.
- 宮澤 仁 2006 「過渡期にある大都市圏の郊外ニュータウン—多摩ニュータウンを事例に—」, 経済地理学年報, 52, 236-250.
- 宮澤 仁・阿部 隆 2005 「1990年代後半の東京都心部における人口回復と住民構成の変化—国勢調査小地域集計結果の分析から—」, 地理学評論, 78, 893-912.
- 森川 洋 1990 「広域市町村圏と地域的都市システムの関係」, 地理学評論, 63, 356-377.
- 森川 洋 2009 「都市システムの変化と過疎地域対策」, 地理学評論, 82, 167-187.
- 矢部直人 2003 「1990年代後半の東京都心における人口回帰現象—港区における住民アンケートの調査を中心に—」, 人文地理, 55, 277-292.
- 山神達也 1999 「わが国における人口分布の変動とその日米比較」, 人文地理, 51, 511-528.
- 山神達也 2001 「わが国の3大都市圏における人口密度分布の変化—展開クラークモデルによる分析—」, 人文地理, 53, 509-531.
- 山神達也 2003a 「日本の大都市圏における人口増加の時空間構造」, 地理学評論, 76, 187-210.
- 山神達也 2003b 「都市圏の人口規模からみた人口分布の変動過程」, 人口学研究, 33, 73-83.
- 山神達也 2006a 「日本における都市圏の人口規模と都市圏内の人口分布の変動との関係—郊外の多様性に着目した分析—」, 人文地理, 58, 56-72.
- 山神達也 2006b 「大都市圏スケールにおけるニューリングモデルの適用—東京と大阪を事例として—」, 立命館地理学, 18, 1-15.
- 山田浩之・徳岡一幸 1983a 「都市分析と大都市圏の概念—戦後の日本における大都市圏の分析(1)—」, 経済論叢(京都大学), 131-4・5, 195-216.
- 山田浩之・徳岡一幸 1983b 「わが国における標準大都市雇用圏: 定義と適用—戦後の日本における大都市圏の分析(2)—」, 経済論叢(京都大学), 132-3・4, 145-173.
- 渡辺良雄 1978 「大都市居住と都市内部人口移動」, 総合都市研究, 4, 11-35.
- Clark, C., 1951, Urban population densities. *Journal of Royal Statistical Society A*, 114, 490-496.
- Halfacree K., 2008, To revitalise counterurbanisation research? recognising an international and fuller picture. *Population, Space and Place*, vol-14, 479-495.
- Kawashima, T., Hiraoka, N., Okabe, A. and Ohtera, N., 1993, Metropolitan analyses: boundary delineations and future population changes of Functional Urban Regions. *Gakushuin Economic Papers*, vol-29(3・4), 205-248.
- Martinez-Fernandez, C., Audirac, I., Fol, S. and Cunningham-Sabot, E., 2012, Shrinking cities: urban challenges of globalization. *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 36, 213-225.
- Osada, S., 2003, The Japanese urban system 1970-1990. *Progress in Planning*, vol-59, 125-231.
- Pacione, M., 2012, The urban geography of post-growth society. Papers presented to the annual conference of the Human Geographical Society of Japan, 17-18 November.

## Preliminary Analyses on the Spatial Shrinking of Keihanshin Metropolitan area: based on the commuting flows and the population redistribution

YAMAGAMI Tatsuya

The purpose of this research is to report the results of preliminary analyses on the spatial shrinking of Keihanshin metropolitan area. The focused topics are the changes in commuting flows and population distribution in the Keihanshin metropolitan area from 1990 to 2010. In the Keihanshin metropolitan area, there is little change in the number of the municipalities where the ratio of commuters to the central cities (Kyoto, Osaka and Kobe) exceeded 5%. On the contrary, more than 10% of the commuting zones of the central cities have been shrunk, especially above the 30% zone. From the regression analyses on the relations between the distances and ratio of commuters to the central cities, it was confirmed that the hypothetical urban fringe has come closer to central cities. In addition, from the applications of the Clark model to the population redistribution, a shift from decentralization to reconcentration was confirmed and the distance to the hypothetical urban fringe has decreased. These results clearly show the spatial shrinking of the Keihanshin metropolitan area. The analyses of population redistribution also suggest that there exists a mosaic pattern of population redistribution. In other words, regions of higher density record population growth and regions of lower density experience population decline regardless of the distances from central cities. Detailed investigation of the relationships between the changes in commuting flows and population redistribution, social conditions affecting the decision-making processes of individuals and families, and the relevance of the above mentioned results to the discussions of shrinking cities needs to be attempted in future research.

keywords: commuting flows, population density, spatial shrinking, Keihanshin metropolitan area