

都市度尺度としての人口ポテンシャルに関する再検討

赤 枝 尚 樹 ・ 前 田 忠 彦

A Reexamination of Population Potential as an Urbanism Scale

Naoki AKAEDA and Tadahiko MAEDA

Abstract

Recently, as municipal mergers and dissolutions have occurred in Japan, some researchers have pointed out that the size of a municipality, the traditional urbanism scale, have some problems. Therefore, we have investigated the characteristics of this traditional scale and have proposed a new one.

We examined the effects of a new urbanism scale measured by population potential as well as traditional one on 67 variables by using a correlation analysis. The results indicate that population potential generally has stronger effects on many variables of attitudes and behaviors than the traditional one.

Key words: urbanism scale, population potential, geographic information systems, small area statistics

抄 録

近年、平成の大合併にともない、従来の市区町村を単位とした都市度尺度の限界が指摘されるとともに、新たな都市度尺度が求められているといえる。そこで本研究では、地理情報システム（GIS）と小地域統計を活用しながら、従来の課題を乗り越える都市度尺度として提案されている人口ポテンシャルの有効性について、より詳細な再検討をおこなった。

その結果、(1)より広い範囲を考慮した人口ポテンシャル尺度のほうが、わずかではあるものの人々の意識や行動の差異を説明しやすい傾向があること、(2)従来用いられてきた自治体人口よりも、人口ポテンシャル尺度のほうが有望な都市度尺度であることが再検証されたこと、といった点が明らかとなった。

キーワード：都市度尺度、人口ポテンシャル、地理情報システム、小地域統計

1 はじめに

これまで都市社会学において、古くから「都市は人々にどのような影響をもたらすのか」(Fischer 1972: 188) という問いに対して回答するために、多くの議論が蓄積されてきた。そのなかで、都市社会学の主要な理論として位置づけられている、L. Wirthら初期シカゴ学派による社会解体論、H. J. Gansら非生態学的立場、C. S. Fischerによる下位文化理論などは、都市は人々の生活様式に影響を与えるのかどうか、そして影響を与えるのであればどのような影響を与えるのかということについて検討をおこなってきたのである (Wirth 1938=2011; Gans 1962; Fischer 1975b =2011, 1982=2002; Tittle 1989)。

そしてそれらの検討において、都市のとらえ方にはいくつかの共通した特徴がみられる。それは、(1)都市と農村を二分するのではなく、連続体—都市度—としてとらえていること¹⁾、(2)都市度をおもに人口の集中や規模の点から定義しているということである (Wirth 1938=2011; Fischer 1975b =2011)。そしてこれらの議論をうけ、都市度尺度として自治体を単位とした自治体人口が用いられながら、計量研究が進められてきたのである (Fischer 1975a; Abrahamson and Carter 1986; Tittle 1989)。

そのような問題関心や都市のとらえ方は日本の都市社会学においても共有され、これまで、社会調査データを用いた実証研究によって、都市度が人々の生活様式に与える影響に関する研究が蓄積されてきた (松本編 1995; 大谷 1995; 立山 1998; 松本 2005)。そして、特に全国調査データを用いた実証研究によって想定されてきた都市度尺度については、日本においても自治体を単位とした自治体人口であったといえる (立山 1998, 2001; 松本 2002a)。

しかしながら、近年、自治体を単位とした自治体人口については都市度尺度としての限界が見え始めており、その限界としては、大きく二つのものが挙げられている (赤枝 2013)。

第一の限界点は、自治体を単位とした自治体人口では、自治体の周辺の様子が反映できないという点である。この点については以前から指摘されてきたものであり、たとえば、自治体人口は同じであっても、近くに東京のような大都市がある自治体と、周囲に大都市のない地方都市では都市度が異なると考えられる (Fischer 1982=2002; 松本 2002b)。しかしながら、従来の都市度尺度である自治体人口では、その点を反映するのが難しかったのである。

そして第二の限界点として挙げられるのは、自治体を単位とした自治体人口では、自治体内の差異を表現できないという点である。特に近年、平成の大合併によって人口の多い

自治体と少ない自治体が合併することにより、都市的な地域とそうでない地域が混在している自治体が増えたと考えられる（今井 2008）。したがって、これまで以上に自治体内の差異が大きくなり、その差異を表現できる都市度尺度を考える必要が出てきたといえるだろう。しかしながら、自治体を単位とした従来の自治体人口では、同じ自治体であれば同じ値が割り振られるため、同じ自治体内でのそうした差異は反映できなかった。したがって、町丁目・字といった、もっと小さい単位ごとに算出できる都市度尺度を考える必要があるといえる。

そこで近年、自治体の周囲の状況を反映しながら、自治体内の差異をも表現できる都市度尺度として、人口ポテンシャルが提案されている。赤枝尚樹（2013）は、「あるコミュニティの中およびその周囲における人口の集中度」（Fischer 1982=2002: 30-1）や「日常的に接触可能な人口量」（松本 2005: 150）といったこれまでの都市度の定義により適う都市度尺度として松本康（2005）で示唆されている人口ポテンシャルについて、地理情報システム（Geographic Information System：以下 GIS）と地域メッシュ統計を用いた算出と、それを個票データに結び付けた分析を提案した。そして、社会地図の作成や地域を単位とした分析で用いられてきた GIS と地域メッシュ統計を用いて町丁目・字ごとに人口ポテンシャルを算出し、それを社会調査による個票データと結びつけることで、新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルが人々の生活様式に与える影響を検討した。そのなかで、これまで主に用いられてきた都市度尺度である自治体人口と比べ、人口ポテンシャルのほうが人々の生活様式への効果が強い傾向にあることを示している。したがって、都市度の定義をより忠実に再現できるという理論的な面だけでなく、実証的な面からも、人口ポテンシャルの有効性が指摘されているといえる。

しかしながら、新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルの有効性を議論するにあたり、大きく三つの課題が残されていると考えられる。

第一に、より緻密な人口ポテンシャル尺度を構成し、その効果を検討することである。赤枝（2013）では、地域メッシュ統計の利点を活用し、地域メッシュ統計を用いた人口ポテンシャルの構成を行っている。しかしながら、これまで地理学において、小地域統計を用いたより詳細な人口ポテンシャルの算出方法についても議論がなされているのである（井上 2007）。したがって、そうした方法によって算出した人口ポテンシャルを用いたうえで、個票データと結合し、人々の生活様式に与える影響を確認していく必要があるだろう。

また第二に、人口ポテンシャルを算出するのに適した距離的な範囲についても確認する必要がある。赤枝（2013）では、交通都市圏の範囲を参考にしたうえで、計算が収束する

メッシュの数からなるべく広い範囲の40km以内の人口ポテンシャルを算出し、分析を行った。しかしながら、本当に個票データの分析において40kmの範囲の人口ポテンシャルを算出するのが好ましいのかどうかは、それ自体検討が必要な課題といえる。したがって、複数の範囲で算出した人口ポテンシャルの効果を比較しながら、どの範囲で人口ポテンシャルを算出するのがよいのかということについても確認する必要があるだろう。

さらに第三に、都市度尺度としての人口ポテンシャルの効果については、社会調査データを用いた実際の検証事例が少ないことが挙げられる。赤枝（2013）では、算出した人口ポテンシャルが「情報化社会に関する全国調査（JIS調査）」のデータと結合され、新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルの有効性が示されている。しかしながら、人口ポテンシャルを都市度尺度として活用していくにあたり、同様の結果がほかの社会調査データを用いた際にも得られるのかどうかについては、検討が重ねられていく必要があるだろう。

そこで本研究では赤枝（2013）を補足するかたちで、従来都市度尺度として用いられてきた自治体人口との対比から、(1)小地域統計を用いたより詳細な人口ポテンシャルを算出し、その効果の検討を行うこと、(2)複数の範囲で算出した人口ポテンシャルの効果を比較検討すること、(3)これまでとは異なる社会調査データを用い、人口ポテンシャルの効果を再度検討すること、という3点を目的とする。

そうした検討を行うにあたり、次節ではそれらについての詳細な説明とそれぞれの人口ポテンシャルの構成手順を示し、第3節では用いるデータと変数について説明を行う。そして第4節で分析を行い、第5節で結果のまとめと議論を行っていく。

2 新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルに関する検討課題と構成手順

前節で述べたとおり、新しい都市度尺度としての人口ポテンシャルとその有効性については、いくつか検討すべき課題が残っている。そこで本節では、本稿での目的のうち、(1)より精密な人口ポテンシャル尺度の構成、(2)人口ポテンシャルの算出範囲についての検討、という点について、実際の構成手順とともにより詳しく説明していく。

2-1 より精密な人口ポテンシャル尺度の構成

2-1-1 小地域統計と多重リングバッファを用いた構成方法について

人口ポテンシャルは「ある地域に対してその周辺に位置する複数地域の人口が影響を及ぼしているとき、これらの複数地域が有する人口エネルギーの総和」（井上 2007: 12）と定義されるものであり、地理学において人口集中の度合いを表すものとして注目され、用

いられてきたものといえる。ある地点*i*の人口ポテンシャルを V_i 、地域*j*の人口を p_j 、地点*i*と地域*j*の距離を d_{ij} 、 k を定数とすると、人口ポテンシャルは以下の式で表される（Stewart 1947; 大友 1997）。

$$V_i = k \sum_{j=1}^n \frac{p_j}{d_{ij}} \dots\dots\dots (1)$$

人口ポテンシャルの値は自地域の人口が多い場合に大きくなるが、それに加え、自地域のより近い距離に人口の多い地域がある場合にも大きくなる。このことから、人々や文化と出会う機会の多さを表すものとも考えることができるため、先述したように、「あるコミュニティの中およびその周囲における人口の集中度」（Fischer 1982=2002: 30-1）や「日常的に接触可能な人口量」（松本 2005: 150）といった、近年有力だと考えられている都市度の定義に合致するものといえるのである。

これまで人口ポテンシャルは、都道府県を単位としてその県庁所在地間の距離から求める方法や（濱 1958）、市町村を単位としてその市町村役場の間の距離から求める方法などがとられてきた（Mfungahema and Kitamura 1997）。そして赤枝（2013）においては、地域メッシュ統計の利点を活かし²⁾、各町丁目・字から半径40km以内の第3次メッシュとの距離を求めるかたちで、人口ポテンシャルが算出されている。

しかしながら、こうした手順については、複数の距離帯をまたぐメッシュや地域の扱い方について問題が指摘されている（井上 2007）。たとえば、市町村を単位として人口ポテンシャルを算出する際には、市町村自体が地理的に広いために、厳密に考えると、同じ市町村の中でもより近い部分とより遠い部分では、違う重みで算出する必要があるだろう。そしてメッシュ統計や小地域統計を用いた際にも、たとえば、同じメッシュや小地域の中でも、算出地点から半径1～2km圏内にある部分と、半径2～3km圏内にある部分の両方を含んでいるかもしれない。その場合、厳密に考えれば、異なる距離にある部分の人口については、重みを変えながら算出することが好ましいといえるだろう。

そこで地理学において近年提案されているのが、GISの機能を用いて距離帯ごとの人口（半径1km～2kmの範囲の人口など）を算出することにより、上記の問題点を克服しつつ人口ポテンシャルを構成するというものである。井上（2007）によれば、その内容は以下のとおりに定式化することができる。

まず、対象の空間内に*m*個の小地域 A_i ($i = 1, 2, \dots, m$)を想定し、小地域 A_i の人口を p_i とする。そして任意の座標 (x, y) を中心とする n 個の距離帯 Z_j ($j = 1, 2, \dots, n$) を作成する。このときに、距離帯の幅を d とすると、座標 (x, y) と各距離帯 Z_j との距離は、距

離帯の幅の中間との距離を想定し、 $(2j-1)d/2$ と考えられる³⁾。また、各小地域の中で人口が一樣に分布していると仮定し⁴⁾、 $f(A_i \cap Z_j)$ を小地域 A_i と距離帯 Z_j の重なる部分の面積、 $f(A_i)$ を小地域 A_i の面積とすると、距離帯 Z_j の人口を $\sum_{i=1}^m p_i f(A_i \cap Z_j) / f(A_i)$ と考えることができる。したがって、座標 (x, y) の人口ポテンシャル $v(x, y)$ は、以下のように定式化される(井上 2007)。

$$v(x, y) = k \sum_{j=1}^n \left\{ \frac{2}{2(2j-1)d} \sum_{i=1}^m \frac{p_i f(A_i \cap Z_j)}{f(A_i)} \right\} \dots\dots\dots (2)$$

この方法は、基本的にはGISと小地域統計を用いて任意の座標を中心とした「各距離帯の人口」を計算し、それをもとに人口ポテンシャルを算出する方法といえる。したがって、たとえば同じメッシュや小地域が、算出点から半径1～2kmと半径2～3kmの両方の部分にまたがる場合には、半径1～2kmと半径2～3kmの部分の人口をそれぞれ推計し、そのうえで別々の距離による重みづけをおこなって人口ポテンシャルを算出していくのである。

こうした方法による人口ポテンシャルの算出は、(1)算出地点の座標、(2)GISの多重リングバッファの機能、(3)GISのインターセクトの機能、を用いることによって可能となる。

ここで算出地点の座標については、経度と緯度を想定する。

また、ある点から等距離にある領域を点バッファという。そして多重リングバッファとは、ある点から異なる距離の点バッファを複数作成するものであり(橋本編 2011)、たとえばある点から半径1km以内の領域と半径1kmから2kmの領域、半径2kmから3kmの領域などを同時に描画する機能のことをさす。

なお、インターセクトとは「任意の空間データの範囲のみを抽出して2つの地図データの情報を複合する」(橋本編 2011: 85)方法である。この方法により、小地域データで描かれた図と多重リングバッファで描かれた図を重ね合わせ、それら二つの情報をつなぎ合わせるができる。したがって、同じ小地域についても、たとえば人口ポテンシャルの算出点から1km以内にある部分と1～2kmにある部分、2～3kmにある部分などを分けることができ、こうしたことを多くの小地域について同時におこなうことができるのである。

そこで以下では、これらの機能を用いた実際の算出手続きについて説明する。

2-1-2 小地域統計と多重リングバッファによる人口ポテンシャルの構成手順

上記の方法による人口ポテンシャルの算出においては、(1)小地域統計データの入手、(2)

算出地点の座標変換、(3) 多重リングバッファの作成、(4) インターセクトとジオメトリ演算による各距離帯の人口の算出、(5) 人口ポテンシャルの算出、という手順が必要となる。以下において、その手順を示す。

まずは、小地域統計データを入手する必要がある。小地域統計データは「政府統計の総合窓口」からダウンロードすることができるため（総務省統計局 2013）、今回は2010年の国勢調査の小地域統計データを取得した。そして ArcGIS で人口ポテンシャルの算出に必要な範囲の小地域統計データをつなぎあわせ、人口ポテンシャルの算出に必要なデータを作成した。なお、この小地域データには、各小地域の人口や面積などの情報が含まれている。

そして第二に、人口ポテンシャルの算出地点からの距離を計算するために、算出地点の住所を文字情報から座標情報に変換する必要がある。そこで、本研究で用いる個票データである SSP-I2010 調査の抽出地点の住所情報を⁵⁾、座標情報に変換した。座標変換には、国土交通省が提供する「街区レベル位置参照情報」と、「街区レベル位置参照情報アドレスマッチングツール（JNS 住所認識システム）」を用いている。また、街区レベル位置参照情報については最新の平成24年の全国47都道府県のデータを用いている。なお、調査の抽出地点について複数の町丁目・字が含まれている場合には、座標変換可能な住所のうち、より先頭に近いものを用いた。

第三に、ArcGIS のリングバッファ機能を用い、各算出地点の座標から半径40km まで 1 km 刻みで多重リングバッファを作成した。

第四に、はじめに用意した小地域データと多重リングバッファについてインターセクト機能を用い、データを重ね合わせた。そのうえで、ArcGIS のジオメトリ演算機能を用いて、各小地域がそれぞれの距離帯に属する面積 $f(A_i \cap Z_j)$ を算出している。

そして第五に、そのデータをエクセルで読み込み、各小地域の人口、各小地域がそれぞれの距離帯に属する面積、各小地域の面積のそれぞれの値から、各距離帯の人口 $\sum_{j=1}^k p_j f(A_i \cap Z_j) / f(A_i)$ を算出することができる。そこで、式(2)に則しながら、算出地点ごとに人口ポテンシャルを計算した。なお、先行研究に倣い、定数項 k は 2 としている（大友 1997）。

2-2 複数の算出範囲を想定した人口ポテンシャルについて

また本稿では、人口ポテンシャルを構成する際の算出範囲についても検討する。これまで、人口ポテンシャルを算出する際の範囲については、様々な仮定がなされてきた。

たとえば、Mfungahema and Kitamura (1997) では岡山県と鳥取県の全範囲を対象とし

て市町村を単位として算出されているほか、赤枝（2013）では、Fischerや松本の想定した都市度の定義である「日常的に接触可能な人口量」（松本 2005）を参考に、交通都市圏の範囲とされている半径40km以内を人口ポテンシャルの算出範囲とした。

しかしながら、社会調査の個票データとの結合を想定した際に、どの範囲の人口ポテンシャルを算出すべきなのかということについては、十分な議論はなされていないといえる。では、個票データと結合して分析していくにあたり、どの範囲（半径何km）の人口ポテンシャルを算出するのがよいのだろうか。そうした検討は、人々の意識や行動が、どういった範囲の環境によって影響を受けるのかを明らかにすることにもつながるだろう。そこで本稿では、複数の範囲を想定し、全国調査による個票データとの接合や分析において、特に有効な人口ポテンシャルの算出範囲を考える。

その際に、一次生活圏が半径4～6km、二次生活圏が半径6～10km、地方生活圏が半径20～30kmとされていることなどの考慮し⁶⁾（国土交通省 2013）、赤枝（2013）でも検討されている半径40km以内の人口ポテンシャルに加えて、半径5km以内、半径10km以内、半径20km以内、半径30km以内の5つの範囲の人口ポテンシャルを算出し、人々の意識や行動に対する効果の大きさを比較しながら、個票データにおける分析で有力な算出範囲を検討していく。これらについて、赤枝（2013）の追試と補足をかねて、他の全国調査データを用いた検討をおこなう。

3 データ・変数

3-1 データ

本稿で用いるデータは、「2010年 格差と社会意識についての全国調査（SSP-I2010調査）」である。SSP-I2010調査は2010年12月から2011年4月に実施された面接法による全国調査であり、母集団は全国の25～59歳男女⁷⁾、計画サンプルは250地点3500サンプル、有効回収数は1763、回収率は約50.4%となっている⁸⁾。なお、SSP-I2010調査ではSSM調査との比較という観点から、社会階層や生活に関して幅広く、約90もの意識・行動項目が質問されている点に特徴がある。したがって、本稿の目的である、人口ポテンシャルと人々の意識・行動との関連を幅広く検討するにあたり、適したデータであるといえるだろう（前田ほか 2012; 前田・吉川編 2013）。

また、本稿の目的との関係で特に注目したいのは、SSP-I2010調査では標本抽出方法として層化二段無作為抽出が用いられており、調査地点の抽出にあたり、町丁字等を抽出単位として250地点が抽出されている点である。したがって、調査地点の町丁目や字の情報ま

で用いることができるため、調査地点の町丁目・字の人口ポテンシャルを算出し、結合することが可能な個票データといえるのである。そこで本稿では、抽出地点（町丁目・字）ごとに半径5km、10km、20km、30km、40kmの人口ポテンシャルを算出し、人々の意識・行動との関連について総合的な検討をおこなっていく。

3-2 変数

次に、用いる変数について説明する。

まずは、従属変数について述べる。本稿では、算出した人口ポテンシャルの効果について、より幅広い意識や行動との関連を検討することを目的としている。そこで、なるべく多くの項目との関連を検討するために、15歳時の状況についての項目を除いた、意識・行動67項目について検討することとした。詳しい項目については、表1のとおりである⁹⁾。

表1 本稿における従属変数の一覧

価値観	生まれつき優れた才能を持っていること 成功するための努力を続けること 運やチャンスに恵まれること 親や親類など、身内に有力者がいること 正社員として雇用されること 収入が多いこと	満足感	生活全般 自分の学歴 仕事の内容 自分の収入
	興味のある仕事であること 世の中のためになる仕事であること 働く日や時間の融通がきくこと 仕事と私生活を両立できること 学歴や資格を生かせる仕事であること 男らしい（女らしい）仕事であること	生活水準	生活水準10年間の変化
意見	働くことは、社会に対する義務である 競争で貧富の差がついても仕方がない 競争の自由よりも格差をなくしていくことが大切 今後、日本で格差が広がってもかまわない 今の日本では収入の格差が大きすぎる 違った考え方をを持った人がいるほうが望ましい 社会からよりも社会のために何かをしたい 大学を卒業していないと社会で不自由な思いをする 損得を離れて、社会全体の利益を大切にすべき 世の中の仕組みや出来事をくわしく知っておきたい 権威のある人々にはつねに敬意	階層帰属意識・階層イメージ	5段階階層帰属意識 階層イメージ 上比率 階層イメージ 中比率 階層イメージ 下比率 10段階階層帰属意識 領域別階層帰属 (10段階) 収入 領域別階層帰属 (10段階) 学歴 領域別階層帰属 (10段階) 職業の社会的評価 領域別階層帰属 (10段階) 財産 領域別階層帰属 (10段階) 生活全般のゆとり
	「宗教的な心」というものは大切だと思う 政治のことは難しすぎてとても理解できない 国民の意見や希望は国の政治に反映されていない 同性どうしが、愛しあってもよい 結婚しても、必ずしも子どもを持つ必要はない 働きたくない人は働かなくてもよい 男が中心的な役割を果し、女はそれを補助する 家事や育児には、男性よりも女性がむいている 子どもにはできるだけ高い教育を受けさせる 受験競争の経験は人生にとってプラスになる 子どもの塾などに生活を切り詰めても出費する	行動	国政選挙や自治体選挙の際の投票 市民運動への参加 自治会・町内会活動への参加 ボランティア・NPO・NGO活動 高齢者や障がい者などに対する福祉活動 募金や寄付 海外旅行 サプリメント・健康食品の利用 プレミアム（ワンランク上の）商品の購入 宝くじの購入 節電・節水など日々のエネルギー節約 困っている人を見かけたときに手をかす クラシック音楽を聴く 美術館や博物館に行く 図書館に行く 小説や歴史などの本を読む 日常の知識や技能、資格などの検定試験を受ける 健康診断や人間ドックを受診する

基本的には、反転が必要な項目については、反転したうえで分析をおこなっている。また、階層イメージに関する項目については、「上」の割合と「下」の割合から「中」の割合も計算し、分析に含めることとした¹⁰⁾。

そして独立変数としては、これまでも都市度尺度として多く用いられてきた自治体人口に加え¹¹⁾、本稿で構成した半径5km、10km、20km、30km、40kmの人口ポテンシャルを用いる。これらについて、SSP-I2010調査の250の抽出地点に関してそれぞれの記述統計を算出すると、表2のとおりとなっている。自治体人口や半径40kmの人口ポテンシャルの記述統計については、赤枝(2013)と大きな違いは見られなかったため、算出の精度に関しては問題ないと考えられる。また、都市度変数間の相関については表3に示す。

今回は単相関分析によって、従来の都市度変数である自治体人口と、本稿でGISと小地域統計を用いて構成した人口ポテンシャル(半径5km、10km、20km、30km、40km)について、意識・行動67項目への効果の大きさを総合的に検討していくこととする。

表2 都市度変数の記述統計

	N	平均値	標準偏差	最小値	最大値
自治体人口	250	20.90	17.46	0.33	87.71
人口ポテンシャル(半径5km)	250	28.08	29.40	0.10	125.72
人口ポテンシャル(半径10km)	250	48.27	52.92	0.22	215.32
人口ポテンシャル(半径20km)	250	79.45	88.33	0.34	344.36
人口ポテンシャル(半径30km)	250	101.96	110.91	0.39	410.11
人口ポテンシャル(半径40km)	250	118.03	124.20	0.46	447.09

注) 単位は万で統一している。

表3 都市度変数間の相関

	自治体人口	人口ポテンシャル(5km)	人口ポテンシャル(10km)	人口ポテンシャル(20km)	人口ポテンシャル(30km)	人口ポテンシャル(40km)
自治体人口	—					
人口ポテンシャル(5km)	.480**	—				
人口ポテンシャル(10km)	.472**	.986**	—			
人口ポテンシャル(20km)	.458**	.954**	.985**	—		
人口ポテンシャル(30km)	.446**	.930**	.965**	.994**	—	
人口ポテンシャル(40km)	.437**	.912**	.949**	.983**	.997**	—

N=250, **p<.01, *p<.05

4 分析

それでは、従来用いられてきた都市度尺度である自治体人口と、本稿で構成した半径 5 km、10km、20km、30km、40km の人口ポテンシャルについて、効果の大きさを比較していく。そこで、それらの都市度尺度と SSP-I2010 データに含まれる意識・行動67項目について、単相関分析をおこなった。

その結果、検討した都市度尺度と 1%水準で有意な相関が見られたのは、自治体人口の場合16項目、人口ポテンシャル（半径 5 km）については31項目、人口ポテンシャル（半径 10km）については33項目、人口ポテンシャル（半径20km）については33項目、人口ポテンシャル（半径30km）については34項目、人口ポテンシャル（半径40km）については38項目であった。また、5%水準で有意な相関がみられたのは、自治体人口については22項目、人口ポテンシャル（半径 5 km）については37項目、人口ポテンシャル（半径10km）については39項目、人口ポテンシャル（半径20km）については40項目、人口ポテンシャル（半径30km）については42項目、人口ポテンシャル（半径40km）については42項目であった。これらの結果から考えると、自治体人口よりも人口ポテンシャルのほうが、人々の意識・行動との関連が大きいと考えることができるだろう。そして、わずかではあるものの、より広い範囲の人口ポテンシャルのほうが 1%水準で有意な関連が見られる項目が多かったため、効果が大きい傾向にあると考えられる。

また、自治体人口との相関係数と各人口ポテンシャルとの相関係数の符号が同じ項目については、相関係数の差の検定もおこなった¹²⁾。その結果、相関係数の符号が同じだった46項目中、自治体人口よりも人口ポテンシャル（半径 5 km）のほうが 5%水準で相関が強かったのは15項目、自治体人口よりも人口ポテンシャル（半径10km）のほうが 5%水準で相関が強かったのは16項目、自治体人口よりも人口ポテンシャル（半径20km）のほうが 5%水準で相関が強かったのは16項目、自治体人口よりも人口ポテンシャル（半径30km）のほうが 5%水準で相関が強かったのは16項目、自治体人口よりも人口ポテンシャル（半径 40km）のほうが 5%水準で相関が強かったのは17項目であった。なお、逆に自治体人口のほうがそれぞれの人口ポテンシャルよりも相関が強い項目はなかった。

続いて、自治体人口や半径 5 km、10km、20km、30km、40km の人口ポテンシャルと意識・行動67項目との相関係数の絶対値について、記述統計を算出した。その内容については、表 4 のとおりである。

表 4 をみてみると、相関係数の絶対値に関する中央値や平均値について、自治体人口よ

りも人口ポテンシャルで大きい値を示していることがわかる。また、半径5km、10km、20km、30km、40kmの人口ポテンシャルについて確認すると、わずかではあるが、中央値と平均値において、より広い範囲の人口ポテンシャルのほうが大きい値を示していた。しかしながら、意識・行動67項目との相関係数の絶対値を用いた分散分析をおこなったところ、自治体人口とそれぞれの人口ポテンシャルのあいだには5%水準で有意な差が確認されたのに対し、半径5km、10km、20km、30km、40kmのそれぞれの人口ポテンシャルのあいだには有意な差は確認されなかった。このことは端的に言って人口ポテンシャル間の相関が0.9以上、特に距離が近いポテンシャル間ではその値が更に1に近いというように、相互によく類似した指標になっていることの帰結であるともいえる。したがって、人口ポテンシャルのあいだの差異については、参考程度に解釈しておくのがよいだろう。

また、参考までに、項目の種類ごとに相関係数の絶対値の平均を算出した。その内容を、表5に示す。表5を確認すると、価値観、意見、生活満足度・生活水準、階層帰属意識・階層イメージ、行動のいずれの項目についても、自治体人口よりも人口ポテンシャルのほ

表4 従属変数67項目との相関係数の絶対値に関する記述統計

	自治体 人口	人口 ポテン シャル (5km)	人口 ポテン シャル (10km)	人口 ポテン シャル (20km)	人口 ポテン シャル (30km)	人口 ポテン シャル (40km)
最小値	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
第1四分位点	0.018	0.030	0.028	0.026	0.029	0.029
中央値	0.033	0.060	0.058	0.061	0.064	0.064
第3四分位点	0.056	0.091	0.089	0.089	0.092	0.094
最大値	0.120	0.266	0.257	0.248	0.242	0.235
平均値	0.039	0.067	0.066	0.068	0.069	0.069

表5 項目の種類ごとの相関係数の絶対値の平均値

	自治体 人口	人口 ポテン シャル (5km)	人口 ポテン シャル (10km)	人口 ポテン シャル (20km)	人口 ポテン シャル (30km)	人口 ポテン シャル (40km)
価値観	0.025	0.048	0.049	0.050	0.049	0.048
意見	0.034	0.059	0.060	0.061	0.061	0.061
生活満足度・生活水準	0.025	0.035	0.034	0.037	0.040	0.043
階層帰属意識・階層イメージ	0.031	0.051	0.050	0.059	0.064	0.068
行動	0.063	0.106	0.103	0.102	0.102	0.102

うが従属変数との相関が強い傾向にあることが確認できる。また、半径 5 km、10km、20km、30km、40km のそれぞれの人口ポテンシャルで比較してみると、全体的な傾向として、より広い範囲で算出した人口ポテンシャルのほうが従属変数との相関が強い傾向があることがわかる。ただし、行動に関する項目についてのみ、わずかではあるものの狭い範囲で算出した人口ポテンシャルのほうが効果が大きい傾向にあった。したがって、とくに行動に関する項目については、他のデータなども含めて、引き続き検討を重ねてみる必要があるだろう。

5 まとめと議論

本稿では、赤枝（2013）を補足するかたちで、従来都市度尺度として用いられてきた自治体人口との対比から、(1)より詳細な人口ポテンシャルを構成すること、(2)複数の範囲で算出した人口ポテンシャルの効果を比較検討すること、(3)これまでとは異なる社会調査データを用い、人口ポテンシャルの効果を再度検討すること、という 3 点を目的とした。そこで都市度尺度としての人口ポテンシャルについて、GIS と小地域統計を用いたさらに緻密な構成を試み、半径 5 km、10km、20km、30km、40km という複数の算出範囲を想定しながら構成したうえで、SSP-I2010調査データと結合してその有効性を検証した。

その結果、第一に、半径 5 km、10km、20km、30km、40km のそれぞれの人口ポテンシャルについては、より広い範囲で算出した人口ポテンシャルのほうがわずかではあるが効果が大きい傾向があること、そして第二に、自治体人口よりも人口ポテンシャルのほうが全般的に人々の意識・行動との関連が強いこと、という 2 点が明らかとなった。したがって、都市度尺度としての人口ポテンシャルの有効性とその頑健性が再確認されたということができよう。

なお、より広い範囲で算出した人口ポテンシャルのほうがわずかではあるが効果が大きい傾向があることから、全国調査で都市度尺度としての人口ポテンシャルを用いる際には、交通都市圏として考えられる半径40kmの範囲で算出していくということが考えられる。ただし、算出する範囲による効果の違いはわずかであるため、実際には、分析者の関心に沿って算出していくというのが適切な利用方法となるだろう。

さらに、本稿での議論は、あくまで全国調査データを対象とした際に有効な範囲を議論したものとなっている。したがって、ひとつの自治体の中で複数の地点を抽出した調査データを分析する際や、少数の自治体を対象とした地域調査を分析する際には、別途、人口ポテンシャルの適切な算出範囲を考える必要がある。その際には、同じ自治体内での都市

度の差異をより緻密に表す必要があるため、当該地域や自治体の特徴も考慮したうえで、今回のものよりもやや狭い範囲での人口ポテンシャルを算出する必要があるかもしれない。このような地域調査データへの適用については、今後の課題といえるだろう。

これまで、GISが用いられることで、社会地区分析による議論が発展するなど（倉沢・浅川編 2004; 浅川 2008）、居住地を単位としたマクロな分析が進められてきた。それに加えて近年では、本稿で試みたように、GISを用いることで、これまで以上に自由に居住地変数を構成することが可能となっており、それを個人を対象とした個票データと結合した分析を行うことができるようになってきている。このように、GISと小地域統計、さらには地域メッシュ統計を組み合わせることで、より柔軟な地域変数を作成することができ、それを個票データと結びつけて検討できるということが、注目すべき点であろう。

このことから考えると、都市度以外の居住地変数についても、GISを用いることで同様に自由な構成が可能であると考えられる。そのことは、都市社会学や地域社会学において、居住地特性を示すマクロな変数をより緻密に構成し、実際にその効果を検証できるようになったということを示している。したがって、緻密な分析が可能となっただけでなく、これまで提案されてはきたものの実際に指標を作成することが難しかった理論や議論に対しても、その再現可能性や実証可能性が広がってきているといえるだろう。

他方統計的な標本抽出の理論の観点からは、地点間の異質性を表す尺度として二段抽出で言えば第一次抽出単位間の異質性の尺度である相関比（例えば鈴木・高橋（1998））を取り上げることが、都市度の尺度との相関の強さの原因を考察する際に有効であるかも知れない。これらについて、他の調査事例を含めて総合的に考察することも今後の課題である。

このように、これまで別の用途で用いられてきたツールを合わせて用いることで、議論の幅が大きく広がるといえる。今後もそうした検討が重ねられることが、都市社会学や地域社会学の議論をより豊かなものにしていくために必要なことといえるだろう。

付 記

この研究は、SSPプロジェクト (<http://ssp.hus.osaka-u.ac.jp/>) の一環として行われたものである。SSP-I2010データは、統計数理研究所共同研究プログラム（25-共研-1015）に基づき、SSPプロジェクトの許可を得て使用している。なお、抽出地点のデータについても、統計数理研究所共同研究プログラム（25-共研-1040）に基づいて、SSPプロジェクトの許可を得て使用している。また、本研究では、アドレスマッチングで国土交通省国土計画局 国土情報整備室が提供している「街区レベル位置参照情報」と「街区レベル位置参照情報アドレスマッチングツール（JNS住所認識システム）」を利用させていただいた。記して感謝申し上げます。なお、本研究は科学研究費補助金若手研究（B）「都市的生活様式とその変動要因の解明

一時系列比較と国際比較から—」（課題番号25780309，研究代表者：赤枝尚樹）による成果の一部である。

注

- 1) 前者のように都市と農村を二分する考え方を都鄙二分法説、後者のように都市—農村を連続体としてとらえる考え方を都鄙連続体説という。都鄙二分法説の代表的な論者は P. A. Sorokin や C. C. Zimmerman であり (Sorokin and Zimmerman 1929 = 1977)、都鄙連続体説の代表的な論者は R. Redfield である (Redfield 1947)。
- 2) 地域メッシュ統計の利点は、(1) ほぼ同一の大きさ及び形状の区画を単位としていることから、地域メッシュ相互間の事象の計量的比較が容易であること、(2) 位置や区画が固定されていることにより、市町村などの行政区画の境界変更や地形、地物の変化による影響を受けることがなく、地域事象の時系列的比較が容易であること、(3) 任意の地域について、その地域内の地域メッシュのデータを合算することにより、必要な地域のデータを容易に入手できること、(4) 緯度・経度に基づき区画されたほぼ正方形の形状であり、位置の表示が明確にできるため、距離に関連した分析・計算・比較が容易であること、の4点にまとめられる (総務省統計局 2012a)。
- 3) したがって、たとえば半径 1 km 以内の範囲の距離帯については距離は 0.5、半径 1 ~ 2 km の範囲の距離帯については距離は 1.5、半径 2 ~ 3 km の範囲の距離帯については距離は 2.5 となる。
- 4) 一般に地域の範囲を狭めるほどその人口分布は一様分布に近づくため (井上 2007)、ほぼ地域の最小単位である小地域統計においてこの仮定を想定することは妥当と考えられている。
- 5) SSP-I2010 については、詳細は後述する。
- 6) ここでいう一次生活圏とは、「役場、診療所、集会所、小中学校等基礎的な公共公益的施設を中心部に持ち、それらのサービスが及ぶ地域。圏域範囲は半径 4 ~ 6 km 程度」(国土交通省 2013) であり、二次生活圏とは、「高度の買い物ができる商店街、専門医をもつ病院、高等学校等を中心部に持ち、いくつかの一次生活圏から構成される地域。圏域範囲は半径 6 ~ 10 km 程度」(国土交通省 2013)、地方生活圏とは「総合病院、各種学校、中央市場等の広域利用施設を中心部に持ち、いくつかの二次生活圏から構成される地域。圏域範囲は半径 20 ~ 30 km 程度」(国土交通省 2013) である。
- 7) 年齢は抽出時のものである。
- 8) 詳しい調査概要については、SSP プロジェクト (2011) も参照されたい。
- 9) 項目名が長いものは適宜省略している。各項目のより詳しい内容については、SSP プロジェクト (2011) や前田・吉川編 (2013) を参照。なお、今回は便宜的に、「今の社会で成功するためには、つぎのようなことはそれぞれどれくらい重要だと思いますか」「つぎのような仕事に関することからは、あなたにとってどの程度重要でしょうか」という質問による項目を価値観に関する項目、「あなたはつぎのような意見についてどう思いますか、それともそうは思いませんか。あてはまるものをお答えください」という質問による項目を意見に関する項目とした。
- 10) 階層イメージについては、「かりに、日本の社会全体のひとびとを上、中、下の 3 つの層に分けるとすれば、a) 上 (じょう) の層は何パーセントぐらいいると思いますか。b) 下 (げ) の層は何パーセントぐらいいると思いますか。」という質問によって、「上」と「下」の割合を尋ねている。なお、「上」「中」「下」の割合の総和が 100% を超えるケースについては、分析から除外した。
- 11) 自治体人口については、総務省統計局 (2012b) より、2010 年の値を得た。
- 12) 相関係数の差の検定については、R-3.0.2 を用いた。

文 献

- Abrahamson, M. and V. J. Carter, 1986, "Tolerance, Urbanism, and Region," *American Sociological Review*, 51(2): 287-94.
- 赤枝尚樹, 2013, 「新しい都市度尺度の確立に向けて——距離と移動時間に注目した都市度尺度の提案」『日本都市社会学会年報』31: 77-93.
- 浅川達人, 2008, 「社会地区分析再考——KS法クラスター分析による2大都市圏の構造比較」『社会学評論』59(2): 299-315.
- Fischer, C. S., 1972, "Urbanism as a Way of Life: A Review and an Agenda," *Sociological Methods & Research*, 1(2): 187-242.
- , 1975a, "The Effect of Urban Life on Traditional Values," *Social Forces*, 53(3): 420-32.
- , 1975b, "Toward a Subcultural Theory of Urbanism," *American Journal of Sociology*, 80(6): 1319-41.(=2011, 奥田道大訳「アーバニズムの下位文化理論に向けて」『都市の理論のために——現代都市社会学の再検討』多賀出版, 50-94.)
- , 1982, *To Dwell Among Friends: Personal Networks in Town and City*, The University of Chicago Press.(=2002, 松本康・前田尚子訳『友人のあいだで暮らす——北カリフォルニアのパーソナル・ネットワーク』未来社.)
- Gans, H. J., 1962, "Urbanism and Suburbanism as Ways of Life: A Re-evaluation of Definitions," Rose, A. M. eds., *Human Behavior and Social Processes: An Interactionist Approach*, Routledge and Kegan Paul, 625-48.
- 濱英彦, 1958, 「Demographic Influenceの理論とその日本における適用について」『人口問題研究』72: 18-30.
- 橋本雄一編, 2011, 『GISと地理空間情報——ArcGIS10とダウンロードデータの活用』古今書院.
- 今井照, 2008, 『『平成大合併』の政治学』公人社.
- 井上孝, 2007, 「人口ポテンシャル概念と小地域人口統計」『統計』58(12): 12-6.
- 国土交通省, 2013, 「国土交通省ホームページ」(2013年11月25日取得, <http://www.mlit.go.jp>)
- 倉沢進・浅川達人編, 2004, 『新編東京圏の社会地図1975-90』東京大学出版会.
- 前田忠彦・尾崎幸謙・芝井清久, 2012, 「SSP-I2010の設計と実施」『社会調査関連資源の利活用 (1) —— SSP-I2010調査の活用事例 (統計数理研究所共同利用リポート287)』統計数理研究所, 11-6.
- 前田忠彦・吉川徹編, 2013, 『SSP-I 2010コード・ブックおよび基礎集計表 (調査報告書)』SSPプロジェクト.
- 松本康編, 1995, 『21世紀の都市社会学第1巻増殖するネットワーク』勁草書房.
- 松本康, 2002a, 「都市の非通念性としての『脱近代的』家族意識」『JILI FORUM』生命保険文化センター, 11: 5-13.
- , 2002b, 「アーバニズムの構造化理論に向かって——都市における社会的ネットワークの構造化」『日本都市社会学会年報』20: 63-80.
- , 2005, 「都市度と友人関係——大都市における社会的ネットワークの構造化」『社会学評論』56(1): 147-64.
- Mufungahema, R. and T. Kitamura, 1997, 「The Significance of Population Potential at the Local Level and in Rural Areas: A Case of Okayama and Tottori Prefecture in Japan」『農村計画学会誌』16(3): 251-62.
- 大谷信介, 1995, 『現代都市住民のパーソナル・ネットワーク——北米都市理論の日本的解説』ミネルヴァ書房.
- 大友篤, 1997, 『地域分析入門 改訂版』東洋経済新報社.

- Redfield, R., 1947, "The Folk Society," *American Journal of Sociology*, 52(4): 293-308.
- Sorokin, P. A. and C. C. Zimmerman, 1929, *Principles of Rural-Urban Sociology*, Henry Holt. (= 京野正樹訳, 1977, 『都市と農村——その人口交流』 巖南堂書店.)
- 総務省統計局, 2012a, 「地域メッシュ統計について」(2012年11月2日取得, http://www.stat.go.jp/data/mesh/m_tuite.htm).
- , 2012b, 『統計でみる市区町村のすがた2012』.
- , 2013, 「政府統計の総合窓口」, (2013年11月20日取得, <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>).
- SSPプロジェクト, 2011, 「SSPプロジェクト——総格差社会日本を読み解く調査科学」(2013年11月26日取得, <http://ssp.hus.osaka-u.ac.jp/index.html>)
- Stewart, J. Q., 1947, "Empirical Mathematical Rules Concerning the Distribution and Equilibrium of Population," *Geographical Review*, 37(3): 461-85.
- 鈴木達三・高橋宏一, 1998, 『標本調査法』 朝倉書店.
- 立山徳子, 1998, 「都市度と有配偶女性のパーソナル・ネットワーク」『人口問題研究』 54(3): 20-38.
- , 2001, 『有配偶女性のパーソナル・ネットワークと家族意識——「下位文化理論」による都市度効果の検討』 石原邦雄編『公開個票データの活用による家族の国際比較の試み』平成8-10年度文部省科学研究費報告書, 52-65.
- Tittle, C. R., 1989, "Influences on Urbanism: A Test of Predictions from Three Perspectives," *Social Problems*, 36(3): 270-88.
- Wirth, L., 1938, "Urbanism as a Way of Life," *American Journal of Sociology*, 44(1): 3-24 (= 2011, 松本康訳「生活様式としてのアーバニズム」松本康編『都市社会学セレクション第1巻 近代アーバニズム』誠信書房, 89-115.)

—2013.12.16受稿—