

地方における政策選択手法の構築¹

GIS とヘドニック・アプローチによる
大阪府住民の選好分析

大阪大学 経済学部経済経営学科
山内直人研究会 地方行政班
共通地方分科会

今村美奈子²

楠田兼久³

花岡大志⁴

大井寛子⁵

2004年12月

¹ 本稿は、2004年12月11日、12日に開催される、ISFJ（日本政策学生会議）、「政策フォーラム2004」のために作成したものである。本稿の作成にあたっては、齋藤慎教授（大阪大学）をはじめ、多くの方々から多大なご協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得べき誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

² 大阪大学経済学部経済経営学科3年(c0026im@std.econ.osaka-u.ac.jp)

³ 大阪大学経済学部経済経営学科3年(c0079kk@std.econ.osaka-u.ac.jp)

⁴ 大阪大学経済学部経済経営学科3年(c0158ht@std.econ.osaka-u.ac.jp)

⁵ 大阪大学経済学部経済経営学科4年(b0029oh@std.econ.osaka-u.ac.jp)

要旨

近年の社会情勢の変化は、人々の価値観の多様化を促し、行政に対する住民のニーズもそれとともに変化してきた。そんな中、地方自治体のなす役割に対する期待が高まっている。地方自治が実現されることで、それぞれの地域の実状に合った柔軟な施策を行うことができると言われているが、そのためには地方自治体が国から独立して権限を持ち、地域住民のニーズを的確に把握して政策決定をしていく必要がある。

そのための方策として市民参加が推進されているが、現在取り組まれているものは時間的にも予算的にもコストが大きく、また積極的な住民の意見に自治体が過敏になってしまうあまり、住民全体の意思が政策に反映されないといった問題点も指摘されている。

このような問題意識から、本稿では、住民全体のニーズを定量的に把握する手段の構築を試みた。具体的には、ヘドニック・アプローチを用いて大阪府住民の地域アメニティーに対する選好の構造を求め、それを通じてどういった分野に投資することが住民に効用をもたらすのかを明らかにしている。また、この分析では、生活に密着した行政サービスのもつ局地性を回避するためにGISを、それぞれの地域アメニティーを分野別に比較し、その分野の中においてもどういったサービスに選好をもつかを把握するために主成分分析を活用した。

大阪府全体と大阪市、堺市に対して分析を行った結果、住民の地域アメニティーに対する選好は地域によってかなり異なっていることが実証された。また、こういった分析手法が、今後住民ニーズを定量的に把握するために有益に利用されることを期待したい。

目次

はじめに

第 1 章 地方を取り巻く現状

- 第 1 節 地方自治の概念
- 第 2 節 なぜ今地方自治が求められるのか
- 第 3 節 地方自治の実現を目指す方策とその課題

第 2 章 公共投資の有効性に関する先行研究

- 第 1 節 公共投資の便益を計測する試み
- 第 2 節 GIS（地理情報システム）を利用した研究

第 3 章 非市場財の価値計測のための理論

- 第 1 節 ヘドニック・アプローチと資本化仮説
- 第 2 節 ヘドニック・アプローチの基礎理論

第 4 章 住民ニーズを把握するモデルの構築

- 第 1 節 分析にあたって
- 第 2 節 実証分析
- 第 3 節 結果の考察

第 5 章 これからの地方自治にむけて

- 第 1 節 住民の選考を反映した政策選択
- 第 2 節 選好分析モデルとその有益性
- 第 3 節 むすびにかえて

参考文献・データ出典

図表

はじめに

少子高齢化やライフスタイルの多様化が進む中、地方自治の実現は時代の強く要請するところとなった。地方自治が実現されることで、住民がこれまで以上に自分達のニーズに合った、きめ細かな行政サービスを受けられるようになることが期待されている。

地方自治を実現するための方策として、小泉内閣による三位一体の改革や地方分権一括法をはじめとする多くの改革がなされている。憲法 92 条に規定されている「地方自治の本旨」が「団体自治」と「住民自治」の二つの要素からなるとされていることを鑑みれば、これらの改革はいずれも前者の「団体自治」の原理に関するものであると考えられる。後者の「住民自治」に関しては、各自治体で市民参加のための様々な試みがなされているが、それらは往々にしてコストが大きくなってしまいうという欠点があり、さらに、積極的に意見を言わない住民の声は行政に反映されないという問題点も指摘されている。

よって、これまでになされてきた市民参加への方策は、もちろん今後も成熟させていくべきであるが、それと同時に、住民全体の意見を客観的に把握するためのシステムの構築が必要であると考えられる。

このような問題意識から、本稿では、住民の各種行政サービスに対する選好を定量的に示すシステムを構築することを試みる。分析対象としては、現在その財政難が大きな問題となっている大阪府および、大阪府下の 2 市を選び、住民の効用という点に着目して各事業分野に対する優先度を導き出すモデルを構築するとともに、市ごとの選好の違いと、講じるべき政策の違いについても触れる。

以下本稿の構成を記す。まず 1 章で地方を取り巻く現状について述べたのち、2 章では公共投資を総合的に分析する試みについて、これまでの経緯を紹介する。3 章で本分析において用いる理論について説明し、4 章では実際にデータを用いて、まずはじめに大阪府全体で住民のニーズを把握するモデルを立てて分析を行い、さらに同様のモデルを大阪府下の 2 市にも適用して分析する。5 章ではその結果をうけ、住民の選好を地方自治体がどうとらえるべきか、そして今後の地方自治がどうあるべきかを提言する。

第1章 地方を取り巻く現状

ここではまず、昨今その重要性が叫ばれている地方自治について、その概念を簡単に触れたのち、なぜ今地方自治が求められているのかということに関して、社会情勢の変化等と関連づけて考察する。さらに、地方自治を実現するために現在国および地方自治体によってなされている方策についても簡単に紹介し、その問題点を指摘する。

第1節 地方自治の概念

地方自治の在り方は、憲法 92 条に規定される「地方自治の本旨」に示されており、これは一般に「団体自治」と「住民自治」の二つの要素からなると解釈されている。有斐閣『法律用語辞典(第 2 版)』によると、「団体自治」とは、国から独立した地方自治体などの団体がその権限と責任において地域の行政を処理するという原則であり、「住民自治」とは、地域の行政はその地域に住む住民の意思と責任に基づいて処理するという原則であるとされている。

これらを具体化する制度は、憲法や地方自治法に定められている。団体自治に関しては、まず地方自治体の設置を認めた上で、これらに条例制定権等の事務処理機能を与えている。また、住民自治に関しては、自治体の長および議会の議員の直接公選制を定めており、さらに各自治体によって住民投票や住民訴訟等が認められている。しかし、近年の社会情勢の変化にともない、地方自治体の権限の拡大および市民参加の推進といった、地方自治のさらなる拡充の必要性が高まっている。

第2節 なぜ今地方自治が求められるのか

近年の少子高齢化やライフスタイルの多様化、情報化の進展といった社会情勢の変化は、人々の価値観の多様化を促し、それに伴って行政に対する住民のニーズも変化している。そのため、国による画一的な施策では、多様化する住民ニーズに応えることが難しくなっている。

例えば、少子高齢化ひとつを取ってみても、その進捗は地域によってさまざまであり、各地域の実状に合った対策がなされなければならない。現在、日本の高齢者人口は急速に増大しており、2021 年には人口の 25 パーセント以上である約 3400 万人の高齢者人口を抱えることになると予測されている。(図 1 参照) これは、先進諸国の中でもきわめて高い水準であり、高齢社会への対処は急を要するものとなっている。このような時代の要請に対し、地方自治体の貢献に大きな期待が寄せられている。

地方自治が実現されると、政策の立案や決定が受益者である住民に近いところでなされるため、地域の実状に合った、柔軟な対応ができるようになると言われている。しかし、それには前節でも触れた地方自治の本旨が実現される必要があり、そのための方策が国および、地方自治体により行われている。

第3節 地方自治の実現を目指す方策とその課題

地方自治の実現を目指す方策としては、最近のもので2000年4月に施行された地方分権一括法や、小泉内閣による三位一体の改革などがある。地方分権一括法（正式には「地方分権の推進を図るための関係法律の整備等に関する法律」）は、地方分権推進のために必要な法律改正を一括して行うというもので、475本の法律改正が一括形式で行われた。これにより、国と地方自治体、都道府県と市町村は対等・協力の関係であるとされ、国による地方行政への関与の制限や国から地方への権限委譲などが定められた。また、三位一体の改革とは、地方に対する国の関与を縮小し、地方の権限と責任を大幅に拡大しようというものである。具体的には、（１）国庫補助負担金の廃止・縮小（２）地方交付税の改革（３）国から地方への税源移譲、の三つの改革が柱となっており、これらを同時一体として進めていく。

これらの方策は直接的には地方自治体の権限の幅を拡大することにつながると考えられ、それを通して地方自治の実現を目指すものである。しかし、地方自治体の権限が拡大したとしても、それを有効に利用することができなければ地方自治は実現されない。よって、地方自治の本旨にもある住民自治の理念に則り、住民の意思を反映した政治を行うことが必要不可欠である。

住民の意思を行政に反映させるための仕組み作りの一環として、各自治体により市民参加のための政策が推進されている。その手法としては、これまでも利用されてきたアンケート方式やモニター方式に加え、近年では、あるテーマについて任意の市民が参加し、自由な討議を行う会合を重ね、多種多様な意見を効率的に集約していく市民討論会や、広く一般に意見を求め、それに対する行政側の回答とともに公表するパブリックコメントの方式等が取り入れられている。しかし、これらは時間面金銭的成本が大きくなってしまいうという欠点があり、また、積極的に意見を言わない住民の意思が行政に反映されないという問題点も指摘されている。よって、住民全体の意見を客観的に把握し、政策につなげるためのシステムが必要であると考えられる。

第2章 公共投資の有効性に関する先行研究

前章のような問題意識から、公共投資が住民にどれほどの便益をもたらしているのかを定量的に計測した先行研究および、それらに対する近年の議論について見ていく。さらに、指摘される問題点を回避する手段としての、GIS（地理情報システム）を用いた研究についても簡単に触れる。

第1節 公共投資の便益を計測する試み

第1項 公共投資を分析対象とした研究

公共投資が住民にもたらす便益を定量的に分析することを試みた研究として、『日本の公共投資の経済評価』（田中,1999）や『社会資本投資、環境要因と地価関数のヘドニック・アプローチ：横浜市におけるパネル分析』（岡野・松浦,2000）がある。

田中(1999)は、近年、公共投資の経済効果をめぐる議論が活発化しているにも関わらず、その予算配分が依然硬直であることを問題とし、公共投資が家計の効用に与えるインパクトに着目して、日本の公共投資政策の有効性について評価をしている。具体的には、家計は地域アメニティーの差が原因で移動すると仮定し、地域アメニティーへの選好の差が地価に反映すると考えて、ヘドニック・アプローチの理論に則して46都道府県のデータを用いて可処分所得関数ならびに地価関数を推定している。そこから事業分野別の公共投資の便益を計測し、複数ある事業の中で国民がどの事業の便益を高く評価しているかを実証分析により示している。分析の結果、複数の社会資本の中でも、国民は市町村道や社会福祉施設・病院・学校といった生活基盤型の公共投資に対して高い評価を下していること、国県道への評価は最も評価の高い市町村道の半分以下にとどまっていること、地方へ手厚い予算配分がなされていると考えられる農林漁業施設や治山・治水施設に対して、国民はほとんど評価していないことなどが示されている。

また、岡野・松浦(2000)は、価値観の多様化や社会経済生活の複雑化に伴い、住民のコンセンサスを得ることが難しくなっていることを問題とし、社会資本が住民にもたらす金銭的・非金銭的便益を実証分析により計測している。分析手法としてパネルデータを用いたヘドニック・アプローチを用いることで、時点特有の効果や地点特有の効果を明確にすることを試みている。具体的には、被説明変数に横浜市全域（18区）の地価公示価格を東証株価指数(TOPIX)で基準化したものをおき、地価を説明する変数として、土地特性、都市企画規制、アクセシビリティ、人口静態、商・工業地比率、緑地比率、都市的インフラ、環境要因等を用いている。その結果、土地特性、都市計画規制、アクセシビリティ、社会資本の整備状況、環境要因といった変数が地価に影響を与えるという結論を得ている。さらにこの論文では、その地域の置かれた環境により各変数の地価に与える影響は異なることが示されており、社会資本投資の評価に関して、多面的なルートを通じた効果を考慮することの必要性を指摘している。

第2項 ヘドニックアプローチを用いた研究の課題

以上のように、地方公共財およびサービスが住民にもたらす便益をヘドニック・アプローチの理論を用いて把握しようとする試みはこれまでも多数なされてきた。しかし、矢澤・金本(2000)は『ヘドニック・アプローチにおける住環境評価』において、ヘドニック・アプローチを用いて環境価値を計測することの問題点を指摘している。それは簡単にいえば局地性と多重共線性の問題である。局地性とは、住環境の影響が地理的に極度に限定されており、観測地点周辺の局地的な現象であることを意味し、通常のヘドニック推定では広い地域の平均値あるいは代表値のデータを用いるため、こういった局地的な効果を反映できないと考えられる。また、ここでの多重共線性とは、一般に住環境のよい地域では、各環境要因の水準も高いと考えられるため、変数間の相関が大きくなることを意味する。しかし、これらの問題点はより詳細なデータを利用することによってある程度改善されることがこの研究によって示されている。土地属性に関する詳細なデータを利用するためのツールとして有効なのが、GIS（地理情報システム）である。

第2節 GIS(地理情報システム)を利用した研究

GIS を用いてヘドニック・アプローチによる実証分析を行ったものとして、矢澤・金本(1992)による、緑地施設の便益計測がある。矢澤・金本(1992)では、GIS を用いて川崎市における地価モデルの推定を行い、緑地施設の便益を計測している。しかし、このような分析手法を用いた研究はまだ少なく、また、分析対象となる事業分野も単一のものに限られている。

よって本稿では、ヘドニック・アプローチと GIS を併用することで公益事業をミクロな視点から、かつ総合的に分析し、住民のニーズをより実際に近い形で把握することを目指す。

第3章 非市場財の価値計測のための理論

ここでは、前章で紹介した先行研究で用いられているヘドニック・アプローチの理論および、その前提となっているキャピタリゼーション仮説について説明する。

第1節 ヘドニック・アプローチと資本化仮説

ヘドニック・アプローチとは、広義の意味として、市場で取引されている財・サービスをそれ自身が持つ物理的性質に分解し、各性質が財・サービス全体にどれほど影響を与えているかを分析することでその性質の価値を計測する手法を指す。また、行政評価の面などにおいては特に、環境アメニティの違いを、資本化仮説に基づき、その地域の住宅市場や労働市場から分析する Rosen (1974) により提唱された手法を、そのままヘドニック・アプローチと呼ぶ場合もある。

資本化仮説(capitalization hypothesis)とは、非市場財である環境アメニティの改善による便益の変化が、市場で評価される財・サービスの価値、特に地代や賃金水準の上昇に反映する(資本化する)という仮説である。本稿においては、ヘドニック・アプローチを狭義の意味として用い、Rosen の提唱した理論をもとに、地域アメニティの差が住民の効用に及ぼす影響をモデル化する。

第2節 ヘドニック・アプローチの基礎理論

Rosen は、市場がある財の消費者と供給者によって構成され、その取引から多様な特性 z を有する財の価格が決定されるとした。消費者は多様な特性を有する土地財とその他の消費すべてをあわせた集合財から効用を得るものとし、所得制約のもとで効用最大化を行う。土地財は都心への利便性、敷地面積、周辺環境(自然環境や周辺施設などの社会環境)などを表す特性ベクトル $\vec{z} = (z_1, z_2, \dots, z_n)$ で表現し、その市場価格は、それぞれの特性ベクトル $\vec{z}$ に対応して決定され、市場価格関数 $p(\vec{z})$ の形に書くことが出来る。

$$\begin{aligned} &\text{MAXIMIZE} \quad u(x, \vec{z}) \\ &\text{Subject to} \quad I = x + p(\vec{z}) \quad \dots (1) \end{aligned}$$

ここで、 x は集合財であり、その価格を 1 と基準化したニューメレール財とする。I は所得である。

一般に市場価格関数 $p(\vec{z})$ は線形であるとは限らないので、予算制約式 $I = x + p(\vec{z})$ が直線にならないことが通常の消費者行動理論と異なっている。しかしながら、その他はまったく同じであり、消費者の最適解は無差別曲線と予算制約式の接点 $(x^*, \vec{z}^*)$ になる。

このとき得られる最大効用値 u^* を用いて間接効用関数を表す。

$$u(x, \bar{z}) = u(I - p(\bar{z}^*) \bar{z}^*) = u^* \cdots (2)$$

ここで、Rosen は (2) 式を用いて付け値関数 (bid price function) を導入した。これは u^* を達成するのに必要な $y(\bar{z})$ という関数のことである。

$$u(I - y(\bar{z}), \bar{z}) = u^* \cdots (3)$$

(3) 式は、付け値関数が効用水準 u^* を維持した上で特性 $(z_1, z_2, \dots, z_n)$ を有する財 (z) に支出できる最大の額「付け値(bid price)」を表す関数であることを示す。付け値関数は任意の u で定義できるから

$$u(I - y(\bar{z}; I, u), \bar{z}) = u$$

と表せる。

また、 z のうち、特性 i の z_i で両辺を微分すると、 $I - y = x$ であることから

$$\frac{\partial u}{\partial x} \times \frac{\partial x}{\partial z_i} + \frac{\partial u}{\partial z_i} = 0 \text{ また、 } \frac{\partial x}{\partial z_i} = -\frac{\partial y}{\partial z_i} \text{ であるから、}$$

$$-\frac{\partial u}{\partial x} \times \frac{\partial y}{\partial z_i} + \frac{\partial u}{\partial z_i} = 0 \text{ となる。結局、}$$

$$y_i = u_i / u_x \cdots (4)$$

を得る。(4) 式から付け値関数 y を z_i で微分した y_i は、効用関数において z_i と合成財 x の限界代替率を表していることがわかる。これは特性 z_i の価値基準であるといえる。

以上の結果より、最適行動を行い現実には財を購入した消費者にとっては、その財の特性において、付け値と市場価格は一致する。

したがって、同質的な消費者しか存在しない場合は、地価関数 $p(\bar{z})$ と付け値関数 $y(\bar{z})$ は一致し、異質の消費者が存在する場合は、地価関数 $p(\bar{z})$ は付け値関数 $y(\bar{z})$ の包絡線となる。

地価関数の関数形として線形の関数を選べば、推定式は以下のようになる。

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \cdots + \alpha_n z_n + u$$

ここで p は地価、 z_j は j 番目の属性、 α_j は推定する係数、 u は誤差項である。

ヘドニック・アプローチによって周辺環境などの環境質の特性を計測したい場合、地価の決定要因から環境質だけの効果を抽出することが必要である。環境質以外の要因は多種多様であるから、それらの影響を取り除くには多くの説明変数を要する。しかし、このことで多重共線性の問題が発生し、パラメータの推定値が不安定になってしまうことが多い。

市場価格関数の推定が統計的に正確であっても、ヘドニック・アプローチにより正しく便益評価されているとは限らない。ヘドニック・アプローチがバイアスを持たないための条件が存在する。それは 1. 地域間の移動が自由で費用がかからないという意味で地域が開放性を持っている。2. 消費者が同質的であり、かつ a) プロジェクトが小さい b) プロジェクトが便益を及ぼす地域が小さい c) 消費と生産について財の間の代替性存在しない、のいずれかが成り立つことである。ヘドニック・アプローチを用いる場合、これらの点に注意して分析を行う必要がある。

第4章 住民ニーズを把握する モデルの構築

ここでは、前章で説明したヘドニック・アプローチの理論を応用し、住民ニーズを定量的に把握するモデルを構築する。まず始めにGIS（地理情報システム）を使い、分析に用いる空間データを作成する。次に、これらのデータに関して主成分分析を行うことで情報を集約し、各事業分野を表す変数を作成する。最後に回帰分析により大阪府におけるモデルを構築する。さらに、同様のモデルを大阪府下の2つの市にも適用する。

第1節 分析にあたって

ここでは、分析を始めるまでの準備段階として、どんなデータを用いてどういった分析を行うのかなど、分析に至るまでに必要な事項をまとめる。

第1項 分析の目的と流れ

本分析の目的は、住民ニーズを把握するモデルを構築することである。ヘドニック・アプローチを応用し、住民が地域のどのような特性を重要視しているのかに着目して、住民の選好を計測できるようなモデルを構築する。

このような目的を達成するため、本分析ではまず、データをGISにより作成し、さらに主成分分析を行って作成した圧縮変数を用いて回帰分析を行う。モデル構築に用いるデータとして、GISにより処理した空間データを使用することで、これまでなされてきた分析よりもミクロな視点から分析することができる。また、GISにより処理したデータをさらに主成分分析により合成し、各事業分野を表す圧縮変数とした上で回帰分析を行うことで、個々の施設についてのみになく、事業分野という大きな枠組みに対して住民がどう評価しているのかを見ることができ

第2項 データと分析ツール

前項でも触れたように、まず初めにGISによるデータ処理を行う。分析に用いるデータはいずれも位置情報を持つ空間データであり、それらをGISにより加工する。

ヘドニック・アプローチは地価を被説明変数とし、分析対象を回帰式にあてはめることで、消費者（住民）の財に対する選好を把握する方法である。本稿では分析対象であるその土地の地域アメニティーを6分野に分類し、それぞれその分野の要素を構成すると考えられる変数を用いて分析を行う。この段階で、GISによるデータ処理を行う。

(1) GIS（地理情報システム）

GISとは、位置情報を持ったデータ（空間データ）をコンピュータで処理・解析し、その結果である情報を総合的に利用するためのシステムであり、現在、「GISアクションプログラ

ム 2002-2005」など国家レベルでもその整備・普及が推進されている。GISを利用することにより、住環境を表す詳細なデータを利用することが出来るようになるため、近隣環境が地価に及ぼす影響をよりミクロな視点から計測することが可能となる。

本稿において、分析に必要なデータを GIS を用いて作成した過程を紹介する。まず、国土地理院発行の数値地図 2500（空間データ基盤）を準備し、変換ツールを用いて使用ソフトウェアである ArcGIS で使用できるシェープファイル形式に変換した。分析に必要で、空間データ基盤に含まれていなかったデータは、統計局ホームページや電話帳から空間情報を住所という形式で収集した。それらの住所を東京大学空間情報科学研究センターのホームページ上の、アドレスマッチングサービスで日本測地系の緯度経度に変換し、さらに計算された緯度経度を国土地理院が提供している TKY2JGD というソフトを用いて、日本測地系から世界測地系に変換した。収集した住所という形式での空間情報を、緯度経度という形式に変換することで、ArcGIS 上にプロットが可能となり、データの処理・加工が可能となる。このようにして実証分析に用いる空間データを作成した。

GIS による処理を加えることで、被説明変数である地価データとして、地価のポイントデータを用いることができるようになる。また、モデルをより整合性のあるものにするため、都心からのアクセスや地積といった土地の基本属性を含めて、地域アメニティーを分析するモデルを立てた。大阪府下での地域の選定は、データ量が豊富な大阪市と堺市を選んだ。

（３）データ

① 地価

国土交通省平成 16 年地価公示（平成 16 年 1 月 1 日発表）の住宅地用途の 1 m²あたりの公示地価ポイントデータを使用した。

② 基本属性

基本属性は大きく分けて、その土地の所在を特定するパラメータと、その土地の土地利用を特定するパラメータに分けられる。土地の所在を特定する変数としては、地価公示のそれぞれに対する都心部までの時間距離（m）を用いる。都心部までの時間距離とは同地価公示の最寄り駅までの距離（m）をもとに人間の平均的な歩行スピード 80m/分から算出した最寄り駅までの時間距離と、サーチエンジン Yahoo! JAPAN「Yahoo! 路線情報」の最寄り駅から都心部までの平均所要時間を足し合わせたものを指す。¹土地利用を特定する変数としては、地価公示のそれぞれに対する容積率と前面道路幅員を利用する。

③ 地域アメニティー

住民の効用に影響を及ぼすと考えられる地域アメニティーを表す変数としては、以下のものを用いた。なお、具体的には GIS により地価ポイントから一定距離内の各施設の個数をカウントしたデータを用いている。距離は半径 250m 同心円内、同じく 500m 同心円内、1000m 同心円内の 3 種類を考慮した。ヘドニック・アプローチにおける前提条件として、評価対象はある程度その価値が顕在化しているものであるということがある。よって、地価との相関係数を見た上で最適の組み合わせを選出して主成分分析を行った。

- ① 教育分野：公立小学校、公立中学校、公立高校
- ② 育児分野：保育所、幼稚園、児童福祉施設
- ③ 医療・健康分野：病院、診療所、府民健康プラザ（保健所）

¹ ここでいう都心部とは、ターミナル性を考慮し大阪梅田と難波に設定した。詳しくは「Yahoo! 路線情報」において、JR 大阪駅、阪急梅田駅、阪神梅田駅、南海難波駅、近鉄難波駅、JR 難波駅の 6 駅中で所要時間が最短であったものを採用した。

- ④ 治安分野：警察署・交番、消防署
- ⑤ 福祉分野：指定介護老人福祉施設、福祉事務所、介護老人保健施設、身体障害者更生支援施設、老人福祉施設、指定介護療養型医療施設
- ⑥ コミュニティ分野：公民館・コミュニティ会館、各種会館、高齢者向けコミュニティ施設（憩いの施設）、図書館、体育館

データに関して出典等詳細は表 1 に示す。

① 主成分分析

主成分分析は、関係のある様々な説明変量の情報を集約し、その総合力や特徴を表す変数を求める方法である。情報の集約が必要となる状況として、調査項目や検査項目をその全体的な様相をできるだけ保持した形で項目を精選しようとする場合や、データの特徴を測りとれる指標を少ない次元で表現しようという場合などが考えられる。このような場面において、主成分分析は有効である。

本稿において、住民の効用構造を測るモデルに用いる説明変量は 60 種類を超え、情報の集約に迫られることとなった。また、情報を集約させることで、事業分野という大きな枠組みでの比較もしやすくなるため、主成分分析を用いて、地域アメニティーの分野ごとに変数を合成し、各分野 1 つ、もしくは 2 つの圧縮変数に情報を集約させた。

以上に示した地域アメニティーを表す変数から、主成分分析を行った結果は表一を参照。

第 3 項 主成分回帰法

主成分分析によって求めた圧縮変数（主成分得点）を説明変数にとって回帰分析を行うことを主成分回帰という。

本分析においては、主成分分析によって作成した①教育を表す圧縮変数 ②育児を表す圧縮変数 ③医療・健康を表す圧縮変数 ④治安を表す圧縮変数 ⑤福祉を表す圧縮変数 ⑥コミュニティを表す圧縮変数 を用いて地価を OLS で回帰する。

この回帰式により、住民はどの分野に関心があり、その影響はどの程度であるのかを定量的に観測することが可能になる。さらに、主成分分析の段階における圧縮変数の構成を見ることで、各分野の中でも、具体的に観測結果はどの施設に由来するものかも判断することができる。このように、大きな枠組みでの視点、細かく枠組みを見たときの視点の 2 段階における観測ができることに、本稿における主成分回帰の最大の特徴がある。

第 4 項 使用ソフト

空間データの加工などには ESRI 社の ArcGIS 8.3 を用いた。また日本測地系から世界測地系への変換は国土地理院の TKY2JGD を使用した。主成分分析には MINITAB を、回帰分析には EViews を用いた。

第2節 実証分析

前章の主成分分析の結果を受け、分析を行う。分析に用いた回帰モデルは下記のものである。

Model 1 (大阪府)

$$Y_j = \alpha + \sum_{i=1}^{11} \beta_i Z_{ij} + \sum_{i=1}^3 \gamma_i G_{ij} + \varepsilon_{1j} \quad j=1 \dots 1393$$

Y_j : 被説明変数,

Z_{ij} ($i=1 \dots 11$): 主成分分析後の圧縮変数¹⁾

G_{ij} ($i=1 \dots 3$): 地価に関する基本属性変数

ε_{1j} : 誤差項

Y_j : 公示地価

Z_{1j} : 教育 1 [X_{1j} : 公立小学校, X_{2j} : 公立中学校, X_{3j} : 公立高校]

Z_{2j} : 教育 2 [X_{1j} : 公立小学校, X_{2j} : 公立中学校, X_{3j} : 公立高校]

Z_{3j} : 保育 1 [X_{4j} : 保育所, X_{5j} : 幼稚園, X_{6j} : 児童福祉施設]

Z_{4j} : 保育 2 [X_{4j} : 保育所, X_{5j} : 幼稚園, X_{6j} : 児童福祉施設]

Z_{5j} : 医療 1 [X_{7j} : 病院, X_{8j} : 診療所, X_{9j} : 府民健康プラザ (保健所)]

Z_{6j} : 医療 2 [X_{7j} : 病院, X_{8j} : 診療所, X_{9j} : 府民健康プラザ (保健所)]

Z_{7j} : 福祉 1 [X_{10j} : 指定介護老人施設, X_{11j} : 老人福祉施設, X_{12j} : 身体障害者更生援護施設]

Z_{8j} : 福祉 2 [X_{10j} : 指定介護老人施設, X_{11j} : 老人福祉施設, X_{12j} : 身体障害者更生援護施設]

Z_{9j} : コミュニティー 1 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : 老人・高齢者向けコミュニティ施設]

Z_{10j} : コミュニティー 2 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : 老人・高齢者向けコミュニティ施設]

Z_{11j} : 治安 [X_{16j} : 警察署・交番]

G_{1j} : 前面道路幅員

G_{2j} : 都市までの時間距離

G_{3j} : 容積率

注 1

¹⁾ 主成分分析によって得られた圧縮変数は主成分得点である。

主成分得点は主成分負荷量を表すベクトルと成分が (説明変数・平均) であるベクトルの転置行列の積として計算する。

例) $Z_1 = -0.713(X_{1j} - \bar{X}_1) - 0.558(X_{2j} - \bar{X}_2) + 0.425(X_{3j} - \bar{X}_3)$

各圧縮変数は上記の方法で計算してある。なお主成分負荷量は表 5, 6, 7 にまとめてある。

Model 2 (大阪市)

$$Y_j = \alpha + \sum_{i=1}^{10} \beta_i Z_{ij} + \sum_{i=1}^3 \gamma_i G_{ij} + \varepsilon_{1j} \quad j=1 \dots 258$$

Y_j : 被説明変数,

$Z_{ij,i}$ ($i=1 \dots 10$): 主成分分析後の圧縮変数

$G_{ij,i}$ ($i=1 \dots 3$): 地価に関する基本属性変数

ε_{1j} : 誤差項

Y_j : 公示地価

Z_{1j} : 教育 1 [X_{1j} : 公立小学校, X_{2j} : 公立中学校, X_{3j} : 公立高校]

Z_{2j} : 教育 2 [X_{1j} : 公立小学校, X_{2j} : 公立中学校, X_{3j} : 公立高校]

Z_{3j} : 保育 1 [X_{4j} : 保育所, X_{5j} : 幼稚園, X_{6j} : 児童福祉施設]

Z_{4j} : 保育 2 [X_{4j} : 保育所, X_{5j} : 幼稚園, X_{6j} : 児童福祉施設]

Z_{5j} : 医療 1 [X_{7j} : 病院, X_{8j} : 診療所]

Z_{6j} : 福祉 1 [X_{9j} : 福祉事務所, X_{10j} : 老人福祉施設, X_{11j} : 身体障害者更生援護施設, X_{12j} : 介護老人保健施設]

Z_{7j} : 福祉 2 [X_{9j} : 福祉事務所, X_{10j} : 老人福祉施設, X_{11j} : 身体障害者更生援護施設, X_{12j} : 介護老人保健施設]

Z_{8j} : コミュニティー 1 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : コミュニティ施設(会館), X_{16j} : 公民館・コミュニティセンター]

Z_{9j} : コミュニティー 2 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : コミュニティ施設, X_{16j} : 公民館・コミュニティセンター]

Z_{10j} : 治安 [X_{17j} : 警察署・交番]

G_{1j} : 前面道路幅員

G_{2j} : 都市までの時間距離

G_{3j} : 容積率

Model 3 (堺市)

$$Y_j = \alpha + \sum_{i=1}^9 \beta_i Z_{ij} + \sum_{i=1}^3 \gamma_i G_{ij} + \varepsilon_{1j} \quad j=1 \dots 147$$

Y_j : 被説明変数,

$Z_{ij,i}$ ($i=1 \dots 9$): 主成分分析後の圧縮変数

$G_{ij,i}$ ($i=1 \dots 3$): 地価に関する基本属性変数

ε_{1j} : 誤差項

Y_j : 公示地価

Z_{1j} : 教育 [X_{1j} : 公立小学校, X_{2j} : 公立高校]

Z_{2j} : 保育 1 [X_{3j} : 保育所, X_{4j} : 幼稚園, X_{5j} : 児童福祉施設]

Z_{3j} : 保育 2 [X_{3j} : 保育所, X_{4j} : 幼稚園, X_{5j} : 児童福祉施設]

Z_{4j} : 医療 [X_{6j} : 病院, X_{7j} : 診療所]

Z_{5j} : 福祉 1 [X_{9j} : 福祉事務所, X_{10j} : 老人福祉施設, X_{11j} : 身体障害者更生援護施設]

Z_{6j} : 福祉 2 [X_{9j} : 福祉事務所, X_{10j} : 老人福祉施設, X_{11j} : 身体障害者更生援護施設]

Z_{7j} : コミュニティー 1 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : 公民館・コミュニティセンター]

Z_{8j} : コミュニティー 2 [X_{13j} : 図書館, X_{14j} : 体育館, X_{15j} : 公民館・コミュニティセンター]

Z_{9j} : 治安 [X_{16j} : 警察署・交番]

G_{1j} : 前面道路幅員

G_{2j} : 都市までの時間距離

G_{3j} : 容積率

第3節 結果の考察

前節のモデルをもとに主成分回帰を行った結果に対して考察する。なお、表 5, 6, 7, にはその結果を、表 8, 9, 10 にはその解釈をまとめている。

(1) 結果の解釈

推定式より、住民がどの分野に関心を持っているか、また、各分野の 1 単位当たりの評価はどの程度かを見ることができる。次に、各圧縮変数の主成分負荷量を見ることで、その分野の結果は、具体的にはどのような種類の施設に由来するものかを判断する。

解釈の際、注意を要する指標についても触れる。まず、部分寄与率 (%) である。決定係数がすべての説明変数でどのくらい被説明変数を説明したかという指標であるので対し、部分寄与率

は各説明変数がどのくらい被説明変数を説明したかという指標となる。よって当然部分寄与率の和は決定係数に一致する。本分析のモデルにおいては、

住民の効用＝付け値関数＝市場価格関数÷公示地価＝被説明変数

と考えているため、部分寄与率は各説明変数（分野別の圧縮変数）が住民の効用にどのくらい寄与しているかを示す。よって、住民がどのくらい各分野に関心を持っているかという指標として考えることができる。

次に、推定式における地域アメニティーに関する説明変数の係数パラメータの解釈であるが、例えば医療分野の圧縮変数の係数パラメータは、医療分野を 1 単位追加的に増やした時に住民がどの程度追加的にその土地の対価を支払ってもいいと考えるか、つまり、どの程度追加的に効用を増やすことができるかを示している。よって係数パラメータの符号が正である、という意味は、住民がその分野を欲していると捉えることができ、その時の 1 単位あたりの評価額と考えられる。逆に係数パラメータの符号が負であるというのは、住民にとってその分野は過大供給となっていると捉えることができる。しかし、ここで注意が必要なのは、すべての変数が過大供給だから係数パラメータの符号が負になるわけではないことである。その分野の性質がそもそも負の影響を与えるもの（迷惑施設など）であれば、当然係数パラメータの符号は負となる。また、モデルとの因果関係は逆ではあるが、地価が安いところにその分野の施設が立地しているとすれば、符号は負になると考えられる。

（２）大阪府モデルの考察

部分寄与率をみると、教育・医療に関心があるといえる。しかし、単位あたりの評価額を見ると、教育分野よりも医療分野の方が高いので、もし教育分野と医療分野のどちらかを 1 単位増やすことができるならば、医療分野を増やしたほうが大阪府民の効用を上げることがわかる。福祉分野に関しては、関心がやや高く、単位あたりの評価額も高いので大阪府民にとって比較的需要が大きい分野であると解釈できる。育児分野に関しても同じことが言える。コミュニティ分野にはほとんど関心がなく重要視されていない。

（３）大阪市モデルの考察

大阪市モデルにおいて、関心が最も高いのは育児分野であるが、単位あたりの評価額はマイナスとなっている。つまり、モデルから素直に解釈すれば、大阪市民にとって育児分野は不要な分野であるということになる。特に、保育園数は大阪市民の効用を下げる要因となっている。しかし、大阪市の保育園の待機児童数は国内でも最高水準であり、育児分野が不要であるとは考えにくい。このような非現実的な結果が現れた原因として、需要と供給のアンバランスということが考えられる。ヘドニック・アプローチにおいては、需要と供給のバランスがとれていないと、市場価格関数と付け値関数が一致せず、地価が住民の効用を表しているとは言えない。よって、このような非整合的な結果になったと考えられる。このことへの対応策として、需給のバランスが取れていないような財に関しては、その特性を捉えるために一人当たり個数というような、人口を加味した変数を考える必要があるかもしれない。人口を加味することによって、住民は需要量と供給量のギャップを考慮して付け値を行うため、市場価格関数と付け値関数は近付き、より整合的な結果が得られると考えられる。

次に特徴的なのはコミュニティ分野である。関心が高い上に単位あたりの評価額が 27221 円と圧倒的に高い。コミュニティ分野の構成は集会所、体育館、図書館などで、大阪府民は人が集まるものを非常に重要視していることがわかる。これは、都心である大阪市の特徴がよく表れた結果であると考えられる。

教育分野に関しては、関心があるもの単位あたり評価額が高めであることから、やや過大需要であると判断できる。

医療分野に関しても関心が高い。しかし、単位あたりの評価額がゼロに近いことから医療施設は住民の考える需要量と現在の供給量はほぼ等しいことがわかる。

(4) 堺市モデルの考察

最も特徴的なのは福祉分野である。関心も単位あたり評価額も非常に高い。これは堺市民が福祉分野を重要視していることを示している。堺市の年齢別分布（図2参照）をみても、福祉施設の主な利用者であると考えられる60歳代の人口割合は、大阪府や堺市のそれを上回っていることから、整合的な結果だといえる。

医療分野に関しては大阪市と同様、堺市民にとって適当な需給バランスが取れているといえる。

(5) 3つのモデルの比較

大阪府、大阪市、堺市を通して治安分野に関しては同じような寄与率、単位あたり評価額であるから、治安に関して同じような選好をもつと考えられる。

治安分野以外は、似たような選好を表す分野はないと考えられる。大阪府、大阪市、堺市の選好構造を整理する。

<大阪府>

医療、教育が最も重要視されている。ついで福祉、育児が重要視され、すべて効用を上げる要因となっている。

<大阪市>

コミュニティが重要視されている。また医療も重要視されているが医療は大阪市民にとって充実したものであるといえる。教育の需要も高い。育児に関しては非整合的な結果となってしまった。

<堺市>

福祉を非常に重要視している。医療に関しては大阪市とほぼ同じ選好をもつと考えられる。

(6) 分析における課題

本分析において GIS を用いて処理・加工した空間データを使用した。このことで、今までの研究でできなかった詳細な変数をつくることに成功し、広い地域内に何個、という次元から脱却し多重共線性の問題をある程度回避できた。しかし、ミクロな分析を行うことで説明変数が膨大な数におよび、広い地域で分析したときに発生した多重共線性とは違う種類の、説明変数間の相関の問題がうまれた。この問題を回避する方法として本稿では主成分分析を取り入れたが、完全に回避できたわけではなく、今後分析を行う上で多重共線性も問題は、大きな課題のひとつである。

また空間データ特有の距離の問題がある。公示地価ポイントから何m以内が説明変数の影響範囲なのか、また影響は単純に近ければ大きいと考えるのか、ある程度離れているの方が好まれるのか、説明変数の規模はどのように考慮するのか、など、距離をどう捉えていくかは、空間データを扱う上で重要かつ難しいポイントである。本稿では主成分分析で大きな分野、たとえば医療というものを重要度に応じて病院、診療所、保健所にウェイトをかけ、線形結合したが、このようにして作成した圧縮変数が必ずしも被説明変数を最もうまく表現したものではなく、また距離を規模を考慮して最もうまく表現しているとも言いがたい。距離の捉え方にはまだまだ課題が残されている。

最後に空間データの問題として、誤差項が空間的に相関をもっていることがあげられる。空間的自己相関を考慮することでより整合性の高いモデルが構築されることが期待される。

第5章 これからの地方自治にむけて

ここでは、前章で行った分析結果および、その考察をもとに、大阪府住民や各市住民の地域アメニティーに対する選好が具体的にどのようなものであるかを提示する。さらに、この評価システムの有益性を検討した上で、これからの地方自治にむけて本研究で構築したようなシステムの利用の有効性を提言する。

第1節 住民の選好を反映した政策選択

前章では、GISを利用して処理した空間データをもとに、主成分分析を用いて情報を集約し、回帰分析を行った。その分析結果からは、大きく分けて3つのことが言える。第一に、地価モデルの推定により、地域アメニティーが住民の効用に影響を及ぼしていることが示された。また、変数間の寄与度を比較することで、分野ごとの関心の度合いが明らかになった。さらに、同一のモデルを3地域に適用したことで、地域による選好の違いを実証することができた。

前章での考察をもとに、大阪府民全体の効用構造を考えると、重要度は違えど教育・育児・医療・福祉・治安すべてにおいて関心を持っている。しかし、それに対して大阪市ではコミュニティが最重要視されており、大阪府民全体の効用構造と比較すると選好にかなりのばらつきがある。また堺市の場合は福祉を非常に重視しており、そのほか医療や治安以外にはそれほど関心がない。このようにミクロに分解していくとその選好の違いが明確化する。この選好の違いにおける要因は、サービスの整備状況やその地域の住民の人口構造のちがい等、様々考えられ特定することはむずかしい。しかし、現時点での住民の関心度と単位あたりの評価額の違いは、効用構造を反映しているものなので、政策によって実現すべきである。

第2節 選好分析モデルとその有益性

本稿では、ヘドニック・アプローチとGISを併用して地価モデルの推定を行い、非市場財である行政サービスを客観的かつ定量的に分析すると同時に、その地域特性を的確に反映し、より現実に即したミクロな視点からのアプローチを行った。ヘドニック・アプローチとGISを組み合わせ構築したモデルは、住民の地域アメニティーに対する選好の構造をより実際に近い形で表しており、その特性を考慮することによって、住民全体の意思を反映した政策選択を行うことが出来る。本稿で述べてきた分析手法は、各事業分野に対する住民の選好を示すとともに、具体的な選好も同時に把握することができるシステムであり、これは、今後地方自治体の政策決定のための有益な道しるべとなり得るであろう。

また、本分析の意義に関して、そのシステムの応用性の面からも触れておきたい。本稿で展開してきたシステムは、空間データを用いた分析を行うことで、地域アメニティーのもたらす効果の局地性に由来する問題に対処できるだけでなく、その分析対象範囲を任意に設定して同様のシステムを利用できるという利点がある。つまり、都道府県・市町村といった行政単位だけでなく、ある行政単位を任意に選出し、その地域住民の選好の構造を把握することが可能になるということである。このように、地域を様々な形で設定し分析を行うことで、さらにミクロな視点から住民のニーズを把握することができる。

なお、このシステムを利用するには、そのモデルの安定性を保つため、一定数以上のサンプルが必要となる。今回利用した住宅地の公示地価だけでは、サンプル数の都合上、大阪府内でも分析できない地域が発生する。このような場合は、同基準の地価データを増やすか、もしくは地域設定を広域にするという方法が考えられる。

また、このような分析を積極的に行っていくため、G I S（地理情報システム）の一層の整備と活用を提言したい。現在、政府では「G I Sアクションプログラム 2002～2005」を掲げ、統一的な地理情報整備をすすめている。その他、地方自治体においても例えば三重県の「Mie Click Maps@インターネット」というG I Sを用いた情報提供サイトといったような利用がなされている。より詳細なデータの保管をG I S上で一括に行うことにより、政策の有効性の測定を、さらに正確に行うことができよう。

第3節 むすびとして

地方自治が重視される潮流は、価値観が多様化する現代において当然のことであり、これを見捨てることはできない。広く住民ニーズを汲み上げ、それを政策に反映させることが求められている地方自治体にとって、地域住民の選好の構造をいかに把握するかということは、その行政能力を左右するのではないだろうか。それらの選好を、客観的かつ定量的に、具体的に明らかにすることができる手法を示した本稿は、第4章で触れた人口の問題等、今後取り組むべき課題を残しながらも、意義のあるものといえるだろう。住民がその地域に住むことで、より満ち足りた生活を送ることができるよう、地方自治体が政策選択を行うことは、住民のためにも、そして地域全体のためにも必要不可欠なことなのではないだろうか。

参考文献

《先行論文》

- ・ 田中宏樹(1999)「日本の公共投資の経済評価」『フィナンシャル・レビュー』第 52 号、1999 年 12 月
- ・ 岡野ゆう子・松浦克己(2000)「社会資本投資、環境要因と地価関数のヘドニック・アプローチ：横浜市におけるパネル分析」『会計検査研究』No 22. 2000 年 9 月
- ・ 矢澤則考・金本良嗣(2000)「ヘドニック・アプローチにおける住環境評価」『季刊 住宅土地経済』No. 36、2000 年春季号
- ・ 矢澤則彦・金本良嗣(1992)「ヘドニックアプローチにおける変数選択」『環境科学会誌』5 巻 1 号 1992 年
- ・ 森邦恵 (2003)「北海道の公共投資に関する一考察」『日本評価研究』第 3 巻第 1 号 2003 年 3 月

《参考文献》

- ・ 新藤宗幸 (1998)『地方分権』岩波書店
- ・ 人見剛・辻山幸宣 (2000)『協働型の制度づくりと政策形成』株式会社ぎょうせい
- ・ 金本良嗣(1997)『都市経済学』東洋経済新報社
- ・ 大場 亨 (2003)『ArcGIS8 で地域分析入門』成文号
- ・ 肥田野 登 (1997)『環境と社会資本の経済表かへヘドニック・アプローチの理論と実証』勁草書房

《データ出典》

本稿で用いたデータの出典に関しては、下記表 1 にまとめてある。

<図表>

図 1

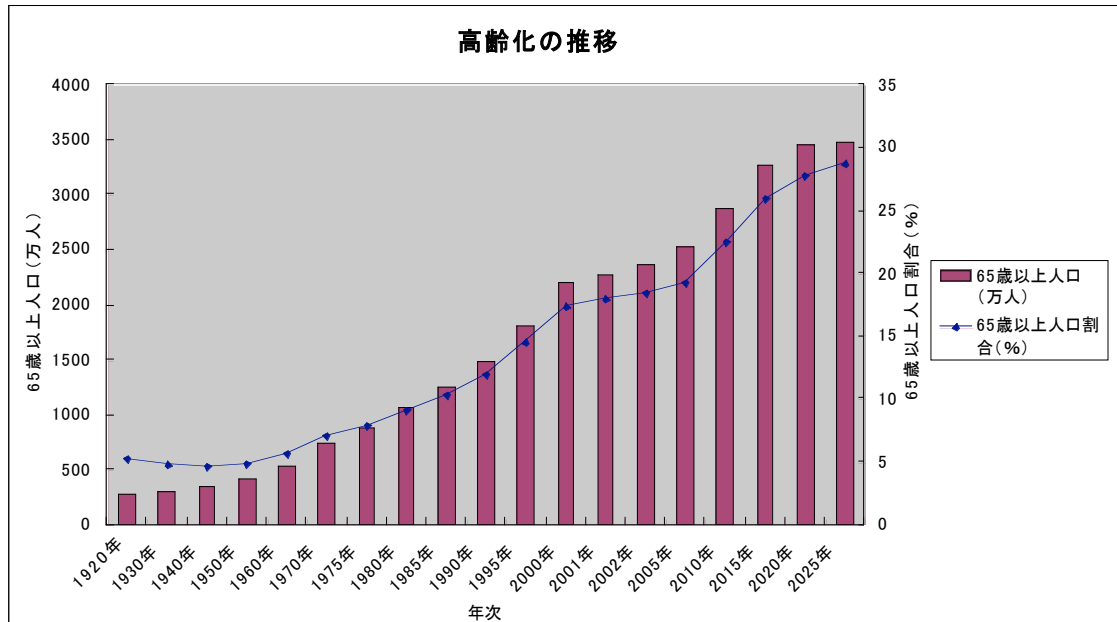
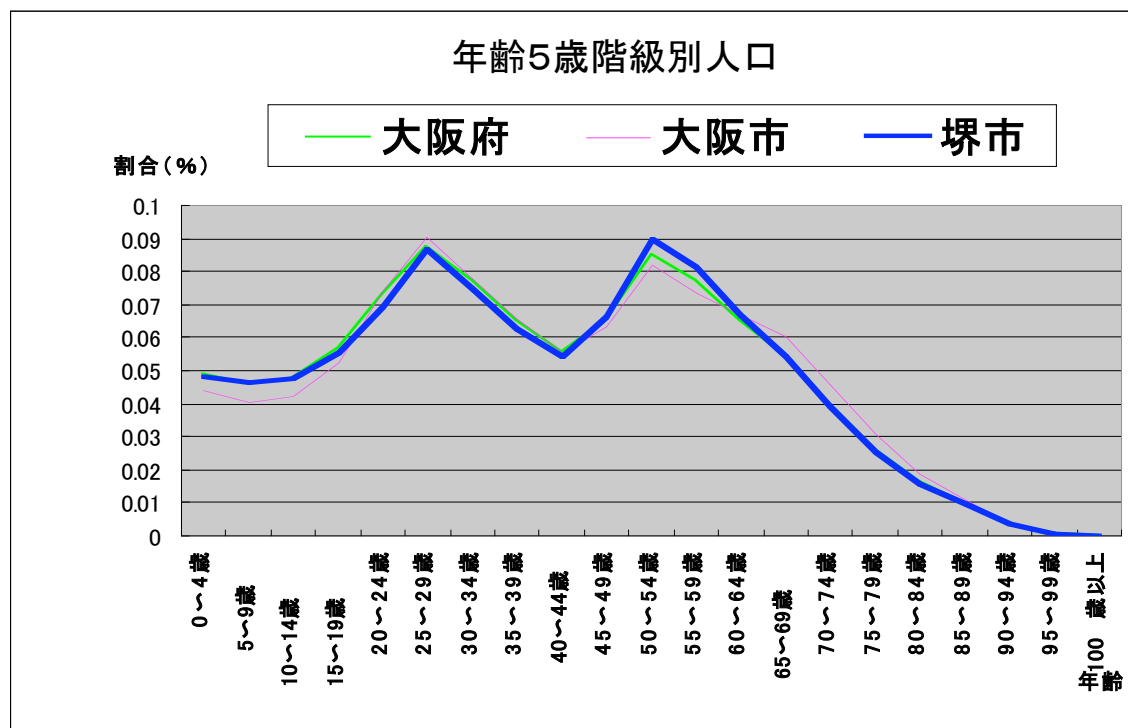


図 2



G I S （地理情報システム）の利用イメージ

