

都市経済モデルに基づく 全国都市雇用圏の効用水準の推計

紀伊 雅敦¹・奥村 夏音²・玉置 哲也³・梶谷 義雄⁴・鈴木 達也⁵

¹正会員 香川大学教授 創造工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町221-20)
E-mail: kii.masanobu@kagawa-u.ac.jp.

²非会員 神戸大学大学院工学研究科 (〒657-0013 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)
E-mail: 211t115t@stu.kobe-u.ac.jp

³正会員 香川大学講師 創造工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町221-20)
E-mail: tamaki.tetsuya@kagawa-u.ac.jp

⁴正会員 香川大学教授 創造工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町221-20)
E-mail: kajitani.yoshio@kagawa-u.ac.jp

⁵非会員 香川大学助教 創造工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町221-20)
E-mail: suzuki.tatsuya@kagawa-u.ac.jp

人口減少下における大都市圏への人口集中は、大都市の過密問題と地方の人口減少に伴う様々な問題を一層深刻化させている。本研究では、都市経済モデルにおける世帯行動モデルを用い、基幹統計に基づき全国の都市雇用圏の効用水準を実証的に推計した。その結果、効用水準は都市雇用圏間で均等化しておらず、また人口集中が続く大都市の効用水準が必ずしも高くは無いことが示された。

Key Words : residential utility, urban economic model, urban employment area, national land planning

1. はじめに

我が国では人口減少下においても東京圏への人口集中が進展してきた。こうした人口移動は東京の過密問題と地方の人口減少に伴う様々な問題を一層深刻化させていることが指摘されており¹⁾、そうした認識の下、各種地方創生策が実施されている。一方、実証研究では人口集積は生産性を高めることが示されており²⁾、このため地方創生策は日本の経済成長を阻害しているとの指摘する論説も見られる³⁾。しかし、いずれの論説も社会経済に関わる特定の観点からの評価に基づいており、一極集中が最適な資源配分の帰結なのか、社会システムの誤謬に起因した望ましくない状態なのか不明なままで、地方創生施策と同時に、東京圏への人口集中を促進しうる施策も平行して講じられている。

一方、生活の満足度や幸福度の計測を試みた研究では、主観的満足度の平均値に地域や都市規模による大きな差は見いだされていない⁴⁾。ただし、これは生活全体の満足度を直接尋ねたものであり、労働や居住を含む生活状態の要因を分析したものではない。また、国民生活選好

度調査を用いた生活満足度に関する分析によれば、昭和53年から平成20年にかけて、住宅事情や通勤事情等が満足度に影響を及ぼしているものの、影響力は低下していることや、生活満足度には、良質な居住環境や借金が強い影響を持つことが示されている⁵⁾。こうした生活指標群はOECDのBetter Life Index等の調査研究を通じて知見が蓄積されてきたが、指標群と総合的な満足度の関係は必ずしも一意的では無く、また、その地域差が生じる理由を一貫して説明する理論的根拠は示されていない。

居住満足度の評価構造を分析した研究⁶⁾では、首都圏の3地域のアンケート調査に基づき、居住満足度は5種類に分類されることなどを示しているが、地区レベルの開発や規制を想定した評価指標となっており、都市圏レベルでの適用は指標の収集が困難である。

生活の質の定量的な総合評価を試みた研究では⁷⁾、生活の質を構成要素の充足度と重要度の統合指標として積み上げ的に捉えている。ただし、いずれの評価項目もアンケートにより調査することが必要であり、複数の都市間比較のためには大規模な調査が必要である。

都市経済モデルは、市場均衡問題として、世帯の空間

分布等を推計するものである^{9,11)}。ここでは合理的な世帯を仮定し、所得、時間等の制約の下で効用を最大化するよう消費行動を決定している。このため、得られる効用水準は、想定するモデルシステムの中における、世帯の総合的な満足度を表す指標と解釈できる。このモデルは社会基盤整備等の都市政策がもたらす効果影響分析のために用いられており、筆者の知る限り都市間の生活水準の比較には用いられていない。複数都市を対象とした都市経済モデルの研究も数多くなされているが、一般に効用水準は人口移動により都市間で均等化することを想定している¹²⁾。東京都市圏内の効用の地域差を実証的に分析した研究¹³⁾では、全世帯平均の通勤者のみを考慮したモデルを用いると都心に近いほど効用が高いとする結果が得られているが、所得階層と非通勤者を含む家族構成を考慮したモデルを用いると、平均所得層の世帯では郊外ほど効用が高いとの結果が示されている。ただし、この研究では効用水準に地域差があれば人口移動が生じるはずであるとして、その効用差をもたらす外的環境要因を分析するなど、あくまでも完全情報下での合理的な世帯の仮定の下で、効用水準は空間的に均等化することを想定している。

本研究では、都市経済モデルを用い、全国の都市雇用圏の効用水準を実証的に推計し、その地域差について考察することを目的とする。都市経済モデルにおける世帯行動モデルでは、効用の構成要素として標準的な生活の関連指標が反映されている。このため、生活関連指標のアドホックな統合化に基づく都市のランキングなどと比較して、従来の都市経済モデルの想定に基づく理論的根拠を有する評価方法になると期待できる。

2. 世帯モデルと分析方法

本研究では世帯モデルとしてGao et al.¹⁴⁾を用いる。以下、本研究に関連する部分を再掲する。世帯は所得と時間の制約の下、効用 u を最大化するよう財消費量 Z 、住宅床面積 A 、余暇時間 S を決定する。この問題を以下のように定式化する。

$$\max(u = Z^{\alpha_Z} \cdot A^{\alpha_A} \cdot S^{\alpha_S}) \quad (1)$$

$$I = \omega \cdot T^w = p \cdot Z + r \cdot A + c \cdot x \quad (2)$$

$$T_A = T^w + S + \tau \cdot x \quad (3)$$

ここで、 I は所得、 ω は賃率、 T^w は労働時間、 p は財価格、 r は床地代、 c は距離あたり交通費用、 x は通勤距離、 T_A は利用可能時間、 τ は距離あたり所要時間、 α_Z 、 α_A 、 α_S は選好パラメータであり、 $\alpha_Z + \alpha_A + \alpha_S = 1$ とする。この問題を解くと以下の需要関数が得られる。

$$Z = \alpha_Z \frac{\omega \cdot T_A - c_0 \cdot x}{p} \quad (6)$$

$$A = \alpha_A \frac{\omega \cdot T_A - c_0 \cdot x}{r} \quad (7)$$

$$S = \alpha_S \frac{\omega \cdot T_A - c_0 \cdot x}{\omega} \quad (8)$$

ただし、 $c_0 = c + \tau \cdot \omega$ とする。これより、間接効用関数は次式となる。

$$V = \alpha_0 \frac{\omega \cdot T_A - c_0 \cdot x}{p^{\alpha_Z} \cdot r^{\alpha_A} \cdot \omega^{\alpha_S}} \quad (9)$$

ただし、 $\alpha_0 = \alpha_Z^{\alpha_Z} \alpha_A^{\alpha_A} \alpha_S^{\alpha_S}$ である。ここで、 ω 、 r 、 x は都市によって異なる値をとる変数である。また、住宅以外の物価 p は都市によって変らないと仮定する。もし、すべての都市で同質な世帯を仮定するならば、世帯構成や選好パラメータを等しくする必要があるが、その場合、観測される各都市の Z 、 A 、 S と式(6)-(8)を用いた推計値は一般的には一致しない。一方、同質な世帯を仮定しないとすると、効用水準の違いが、都市の居住環境によるものか、世帯差によるものかが判別できなくなる。本研究では居住満足度としての効用の地域差を計測することが目的であることから、同質な世帯を想定する必要がある。

このため、本研究では、有業者1名と非有業者1名で構成される世帯を想定し、その世帯の選好パラメータは同一であると仮定する。選好パラメータは、世帯人員で調整した Z 、 A 、 S 、 x と、 ω 、 r の都市別の観測値を統計より与え、式(6)-(8)を用いて求められるパラメータの平均値とする。具体的な使用統計と算定値は次節で示す。

3. 分析対象と使用データ

本研究では、居住効用の全国の都市間での比較を目的としている。その際、分析単位を市町村とすると、大都市圏では居住地と就業地が異なる可能性が高く、効用水準が就業地の賃率によっても異なるため、その違いを居住地の特性のみに帰着させられない。一方、都市雇用圏は通勤人口で定義されていることから、概ね就業地と居住地の組み合わせがその圏域内で完結していると思なすことができる。このため、地域間で効用水準を単純に比較するための分析単位として、本研究では都市雇用圏を用いる。無論、都市圏内での地点による居住効用の差が生じる可能性についても研究対象となり得るが、その分析は別稿に譲り、本研究では、1つの都市雇用圏内では単一の労働市場と住宅市場が成立しており、居住効用は圏域内の場所によらず同一であると仮定する。

式(9)で効用水準を求めるためには、賃率、利用可能時間、距離あたり交通費用と所要時間、財価格、床地代、通勤距離、および選好パラメータが必要であり、選好パラメータを式(6)-(8)を用いて求めるには、さらに財消費

量, 床消費面積, および余暇時間が必要である. 我が国では, 通勤費用は雇用者が負担することが多いことから, $c=0$ とし, $c_0 = \tau \cdot \omega$ は通勤時間として与える.

なお, 各都市雇用圏のデータを用いると, 都市雇用圏ごとに異なる選好パラメータが推計されるが, 効用水準の推計に, それらのパラメータをそのまま用いると, 効用水準の差が賃率や住宅面積等の都市特性に起因しているのか, 居住者の特性である選好パラメータの違いに起因しているのか判別できなくなる. また, 式(3)を用いて, 観測された労働時間, 余暇時間, 通勤時間から利用可能時間を算出すると, 余暇時間の定義によっては, 利用可能時間が都市雇用圏毎に異なることとなるが, これは居住者の時間の使い方を反映したものである. その場合やはり, 効用水準の違いが居住者に起因しているのか都市特性に起因しているのかが判然としなくなる. そこで本研究では, 居住効用を都市間で比較するために, 同じ選好と利用可能時間を有する同質な居住者を想定することとする.

そのために, まず, 選好パラメータと利用可能時間を都市雇用圏毎に推計し, 人口によるそれらの加重平均を求める. それらの加重平均と, 都市雇用圏毎の通勤時間, 床地代, 賃率を式(9)に代入し, 効用水準を求める. 使用データを表-1に整理する.

ここで, 分析単位である都市雇用圏は2015年版である. 都市雇用圏のデータは市区町村のデータに基づき作成するが, 社会生活基本調査や全国消費実態調査は都道府県のデータはあるが市区町村のデータは提供されていない. 本研究では, 余暇時間は社会生活基本調査における3次活動時間と仮定し, 労働時間と余暇時間は都道府県の値をその所属する市町村に一律に当てはめる. 一方, 所得は, 社会・人口統計体系の課税対象所得が市町村毎に与えられている. 都道府県毎に集計した課税対象所得と全国消費実態調査の年間収入の間には強い相関があることから, 都道府県データを用い, 課税対象所得を説明変数, 年間収入を被説明変数とする回帰モデルを作成し, これに市区町村の課税対象所得を入力することで, 市区町村の年間収入を推計した. この年間収入を労働時間で除すことで賃率を求めている. また, 市町村別の床地代, 平均通勤時間, 一人あたりの住宅面積は住宅土地統計調査

表-1 使用データ

変数	データソース
所得	社会・人口統計体系 (2018年) 全国消費実態調査 (2014年)
労働時間, 3次活動時間	社会生活基本調査 (2016年)
家賃, 通勤時間, 一人あたり住宅面積	住宅土地統計調査 (2018年)

から求めた. 床地代については, 帰属家賃は考慮せず, 賃貸物件の1m²あたりの平均家賃を用いる.

2015年版の都市雇用圏は222カ所定義されているが, 北海道岩内町について必要データをそろえられなかったため, 221カ所を対象とする. また分析に先立ち, 都市雇用圏で見た居住関連指標の特徴を示す. まず図-1は都市圏人口に対する平均賃率を示している. ただし, 人口の軸は対数スケールである. これより, 都市圏の人口規模が大きいほど賃率が高い傾向が見られる. 図-2は床地代と所得の比率に対する一人あたり床面積を示しており, 所得に対する床地代が高いほど, 一人あたりの床面積は小さくなっている. ここで, 図-1で見たように大都市では所得が高いが, それ以上に床地代が高くなっており, 床地代と所得の比率は大都市ほど高い. このため, 一人あたりの床面積は大都市で小さくなっている. 図-3は床地代に対する通勤時間を示しており, 都市圏の平均床地代が高いほど, 通勤時間が長くなる傾向が示される.

これらの特徴は個別に見ると, 都市に関する経験則と

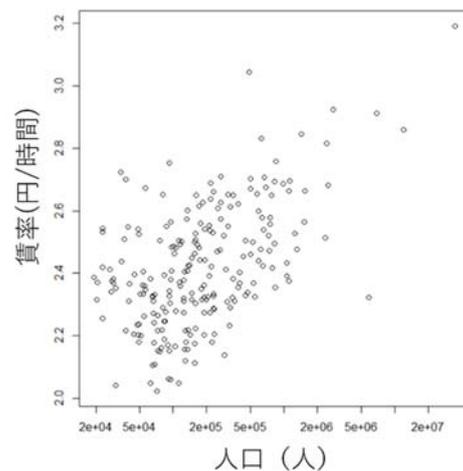


図-1 人口に対する賃率

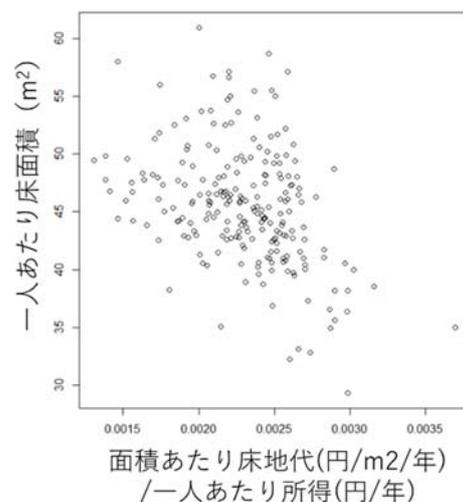


図-2 床地代-所得比に対する一人あたり床面積

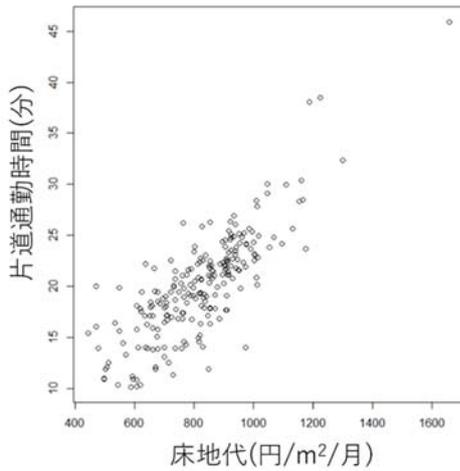


図-3 床地代に対する通勤時間

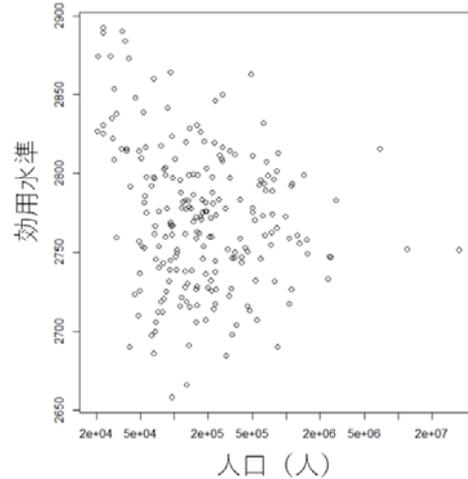


図-4 人口に対する効用水準

合致しており、また人口規模に対する賃率の高さは、集積の経済に関する実証分析⁹⁾、床地代と面積、通勤時間の関係は、多くの都市経済モデル^{9,10)}の想定と整合している。次章では、それらの集約指標としての効用水準を算定する。

4. 効用水準の推計

都市雇用圏毎の選好パラメータは式(6)-(8)を用いて推計される。これらは当然のことながら都市雇用圏毎に異なるが、ここでは人口を重みとする平均値を代表的選好として効用水準の評価に用いる。また、式(3)の利用可能時間も都市雇用圏により異なるが、やはり重み付き平均を代表値として用いる。

これらの仮定の下で推計された効用水準と人口の関係を図-4に示す。ただし、横軸の人口は対数スケールである。これを見ると、効用水準は全国の都市雇用圏で均等しておらず、また、都市圏の人口規模と効用水準の関係は一概では無いことがわかる。図-1と比較すると、所得の高さのみが効用水準の支配要因では無く、住宅費用や交通費用も大きく影響していることが推測できる。

推計された効用水準を地図上に示したものが図-5である。これを見ると、北海道、中部、山口で効用水準の高い都市雇用圏が多く、東北地方で効用水準の低い都市雇用圏が多いことが読み取れる。一方、首都圏や近畿圏はそれぞれ、147位と144位となっており、中位よりやや下位の水準となっている。

なお、この評価ではすべての都市雇用圏において同一の選好パラメータを与えている。居住者が、もし自身の選好に応じて効用の高い居住地を選択しているとするならば、平均的な選好パラメータの下で推計された効用水

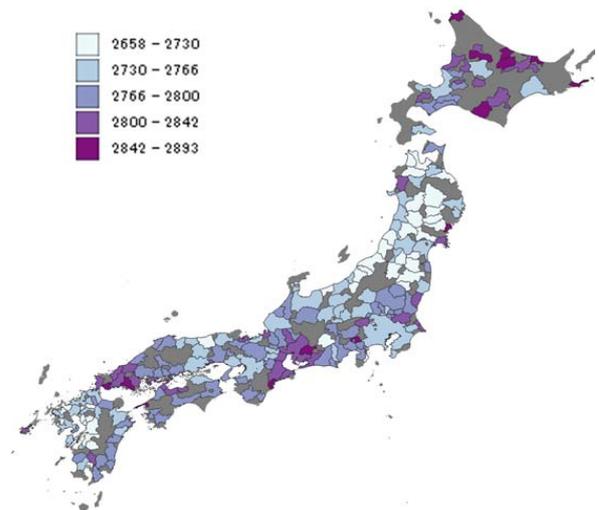


図-5 都市雇用圏別の効用水準

準は、過小評価となっていると考えられる。例えば、住宅面積の選好パラメータが高い世帯が広い住宅を好むため地方に居住し、住宅の広さよりも財の消費を好む世帯が所得の高い都市部に居住するならば、地域の特性をより高く評価する世帯が集まるであろう。それが実際の居住状況を表しているのならば、都市雇用圏毎に推計された選好パラメータをそのまま用いて推計した効用水準はより実態を表していると考えられる。もし、地域経済モデルが想定するように、効用の高い地域に人口が移動しているとするならば、実態に即した選好パラメータを用いることで大都市の効用はより高く評価されることになると考えられる。

都市雇用圏毎の選好パラメータを用いて推計された効用水準と人口の関係を図-6に示す。これを見ると、想定と異なり、図-4と比較して、都市圏人口の規模が大きいほど効用水準が低くなる傾向が強くなっていることがわ

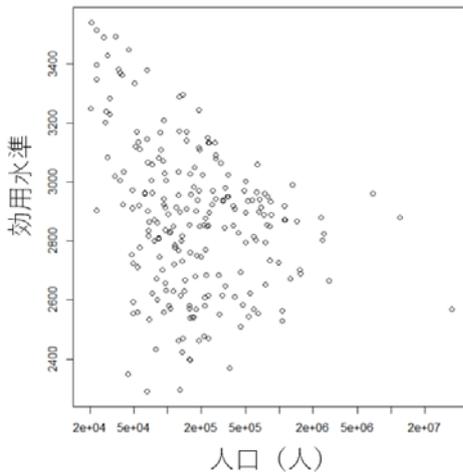


図-6 人口に対する効用水準

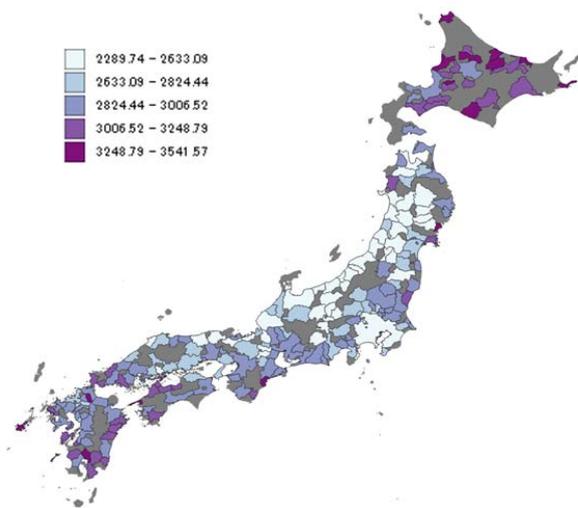


図-7 都市雇用圏別の効用水準

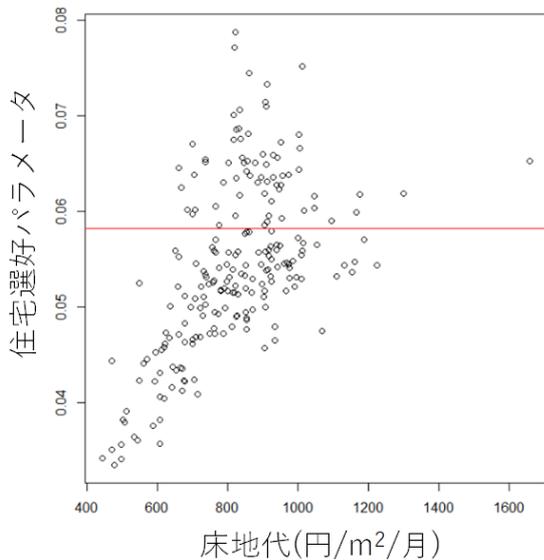


図-8 床地代と住宅選好パラメータ

かる。また、効用水準を地図上にプロットした図-7を見ると、図-5と比較して首都圏と中部圏で相対的な効用水準が低くなっており、北海道と九州で高くなっている。このケースでは首都圏の効用水準は195位である。

この原因を考察するため、都市雇用圏別の住宅面積の選好パラメータと床地代の関係を図-8に示す。なお図中の赤い横線は人口を重みとする平均値である。これより、床地代の高い都市圏ほど住宅選好パラメータも高い傾向が読み取れる。式(6)-(8)でわかるように、本モデルの選好パラメータは可能な所得に対する機会費用を含む支出の割合として求められており、住宅費の支出割合の高い都市圏ほど住宅面積の選好も高くなる。このため、全国平均の選好パラメータを適用した場合に比べて、大都市部ほど相対的な効用水準が低く評価されている。

このことは、居住者の選好の形成と居住効用の計測に関して従来あまり考慮されてこなかった。この例では、大都市では、床地代が高いことから、住宅面積は小さいものの、住宅支出が高く、これにより住宅に関する選好が高いため、地方都市と比べて、効用水準が低く評価されている。このことは、林ら⁸⁾のQOLの計測において、充足度が低い項目ほど重要度が高く評価されるため、生活の質の評価規範がシフトして行くとする考え方と類似した状況とも考えられる。例えば、高い所得を求めて地方部から大都市部に移住したものの、住宅コストの高さから住居の水準が充足しないため、その重要度である選好パラメータが高まり、総合的な満足度である効用水準が高まらないということは、実態としてもあり得る。そうした解釈の妥当性については、よりミクロな居住環境の充足度調査等と照らし合わせる必要があるが、本分析結果は、基幹統計のみに基づいても都市間での居住選好の違いと、それが効用水準にもたらす影響評価を実証可能とした点で意義があると考えられる。

5. おわりに

本研究では、都市経済モデルにおける世帯行動モデルを用い、基幹統計に基づき全国の都市雇用圏の効用水準を実証的に推計した。その結果、効用水準は都市雇用圏間で均等化しておらず、また大都市が必ずしも効用水準が高いわけでは無いことが示された。

全国の平均的な選好の世帯を想定する場合、北海道、中部、山口で効用水準の高い都市雇用圏が多く、東北地方で効用水準の低い都市雇用圏が多い結果が得られた。また、首都圏や近畿圏は中位よりやや下位の水準であった。一方、都市雇用圏毎に推計された選好を用いる場合、都市圏人口の規模が大きいほど効用水準が低くなる傾向が強まり、首都圏と中部圏で相対的な効用水準が平均的

な選好を想定するよりも低くなり、北海道と九州で高くなった。

この結果は、効用の高い地域に人口移動が生じ、人口移動が安定した時点ですべての立地点での効用水準が均等化するという、従来の空間経済学の想定とは異なる状況を示している。人口集中が継続している首都圏の相対的な効用水準が必ずしも高くないとするならば、多くの空間経済モデルが想定する、転居費用の低さや生活環境に関する完全情報、弾力的な所得等の前提が実態に即していない可能性が示唆される。

首都圏への転入超過は主に15-29歳の若年層で多く、大学進学や就職のタイミングで転入しているとされている。30歳以上では転出入は概ね均衡しており、60代で転出が超過している¹⁴⁾。本研究ではあくまでも平均的なモデル世帯を想定しており、こうした移動性の高い若年層の効用を推計したものではない。また、効用の推計においては、所得、居住、通勤など基本的な生活の構成要素のみを考慮しており、都市のアメニティや文化機会等は考慮されていない。さらには、本研究はあくまでも効用水準を計測するものであり、人口移動については分析対象としていない。今後は、文化等を含むこうした各種生活要素の追加や、ライフステージに応じた選好の違い、あるいは若年層の進学や就職の機会の地域差などを考慮した分析が求められる。ただし、居住効用の高い地域から低い地域への人口移動が、人々の自由な選択の結果では無く各種制約条件等に起因して生じているとするならば、それは社会の厚生を低下させていることに他ならない。本研究が示したオーソドックスな都市経済学の方法論による基幹統計を用いた都市圏別の効用水準推計は、そうした国土計画に関わる課題を示唆した点で意義があると考えられる。

謝辞：本研究は科研費(16KK0013)、SATREPS(JPMJSA1704)、およびJSPS二国間科研費(JPJSBP120183515)の成果の一部である。研究費の支援に対し記して謝意を表す。

(2021.2.18 受付)

COMPARISON OF RESIDENTIAL UTILITY AMONG URBAN EMPLOYMENT AREAS BASED ON AN URBAN ECONOMIC MODEL

Masanobu KII, Natsune OKUMURA, Tetsuya TAMAKI, Yoshio KAJITANI, Tatsuya SUZUKI

The population concentration to metropolitan area causes various related problems of congestion in large cities and depopulation in local areas. In this study we estimate the residential utility for each urban employment areas (UEAs) over the nation using core statistics of Japanese government by applying urban economics model. As a result, we found that the utility levels are uneven among the UEAs and the utility levels of large metropolises where population concentrate are quantified to be low relatively.

参考文献

- 1) 日本学術会議：人口減少時代を迎えた日本における持続可能で体系的な地方創生のために、2017.
- 2) 川崎秀明：人口と国土史から見た地方と都市の関係、土木技術資料、50-7, pp.10-11, 2008.
- 3) 徳井丞次・水田 岳志：地域間サービス価格差と生産性格差、RIETI Discussion Paper Series 17-J-012, 2017.
- 4) 山崎福寿・中川雅之・瀬下博之：地方創生政策を評価する：経済学の視点、日本不動産学会誌29-2, pp.42-48, 2015.
- 5) 内閣府：「満足度・生活の質に関する調査」に関する第1次報告書、2019.
- 6) 安藤章：国土・都市政策における「幸福」指標の適用可能性に関する実証研究、都市計画論文集、49, pp.561-566, 2014.
- 7) 石川徹・浅見泰司. 都市における居住満足度の評価構造に関する研究—居住属性、価値観、物的環境との関係から—、都市計画論文集47, 271-276(2012).
- 8) 林良嗣, 土井健司, 杉山郁夫：生活質の定量化に基づく社会資本整備の評価に関する研究、土木学会論文集、53, pp.1689-1699, 2004.
- 9) Anas, A. & Liu, Y. A regional economy, land use, and transportation model (RELU-TRAN©): Formulation, algorithm design, and testing*. *J. Reg. Sci.* 47, 415-455 (2007).
- 10) 堤盛人・宮城卓也・山崎清. 建物市場を考慮した応用都市経済モデルの可能性. 土木学会論文集 D3 (土木計画学) 68, 333-343 (2012).
- 11) Gao, Z., Kii, M., Nonomura, A. & Nakamura, K. Urban expansion using remote-sensing data and a monocentric urban model. *Comput. Environ. Urban Syst.* 77, (2019).
- 12) 奥村誠・小林潔司・山室良徳. 輸送費用の減少が都市群システムに及ぼす影響のシミュレーション分析. 土木計画学研究・論文集 15, 23-34 (1998).
- 13) 小野正雄・太田充・佐藤仁志. 東京大都市圏の効用分布の推計と住居選択モデルの応用可能性に関する研究. 地域学研究 29, 25-37 (1998).
- 14) 国土交通省：東京圏への転入・転出の推移について、<https://www.mlit.go.jp/common/001045945.pdf>