



共同利用・共同研究拠点 Joint Usage/Research Center
東京大学 The University of Tokyo
空間情報科学研究センター
Center for Spatial Information Science

Discussion Paper Series

No. **175**
CSIS Discussion Paper

2022年8月

地域の魅力の測定方法とその課題-Walkability Index・再考-

清水 千弘

(一橋大学ソーシャル・データサイエンス教育研究推進センター・東京大学空間情報科学研究センター)

地域の魅力の測定方法とその課題 -Walkability Index・再考-*

清水千弘†

2022年8月4日

-要約-

複雑な経済現象を集約し、社会に情報を提供していくために経済指数が開発されている。その指数の作成においては、厳密な意味での指数理論が確立され、生計費指数としては「消費者物価指数」が、そして生産性は国民経済計算体系の中で「GDP:国内総生産」として計算されている。そのような中で、「地域の魅力度ランキング」をはじめとする様々な地域の特性や魅力を測定しようとする試みも行われており、その結果は、時には政治的なレベルでも議論をされることがある。筆者らの研究チームにおいても、清水ら(2020)に基づき「Walkability Index」を開発し、公表を開始している。地域別の魅力の測定においてもまた、本来であれば、厳格な意味で指数理論の体系の中で整理され、測定目標を定めたいうえで計算していく必要がある。そこで、本稿では、経済測定における指数理論体系を用いて、地域の魅力度の測定と推計手続きについて整理し、地域の魅力を測定するための指数構築の理論条件を導出する。地域の魅力度指数は、広い意味での地域に住む家計の効用水準を測定するものである。そこで、効用の数値化、測定する上での理論条件を整理することから出発する。そのうえで、地域別の集計プロセスを示す。さらに、Becker(1965)に基づく時間配分を明示化した効用関数を発展させ、地域の魅力を測定していくうえでの具備すべき条件を示す。

Key Words: Walkability; アメニティ集積; ヘドニック・アプローチ; 地理情報システム; 余暇時間

* 本稿は、清水千弘・馬場弘樹・川除隆広・松縄暢(2020)、「Walkability と不動産価値: Walkability Index の開発」CSIS Discussion Paper (The University of Tokyo) No.163 を再考することを目的に執筆したものである。執筆にあたり、Erwin Diewert、Paul Schreyer、武藤祥郎、樋野公宏、島原万丈、馬場弘樹、鈴木正智、西颯人各氏および、2022年度人工知能学会全国大会企画セッション(KS-09)「住みたい街ランキングを再考する」の参加者には多くの貴重なコメントを頂いた。ここに御礼申し上げます。また、本研究は、「不動産市場とマクロ経済：大規模マイクロデータを用いた解明 日本学術振興会・科学研究費補助金・基盤研究(A): 20H00082」の研究の一部として実施している。
†一橋大学ソーシャル・データサイエンス教育研究センター教授・東京大学空間情報科学研究センター客員研究員, 〒186-8601 東京都国立市中 2-1 一橋大学東本館 217 号室,e-mail: c.shimizu@r.hit-u.ac.jp.

1. 地域の魅力を測定することの意味

古くから地域の魅力の数値化をめぐるには、都道府県別の「魅力度ランキング」、「住みたい街ランキング」、「住み心地のよい街ランキング」、「住み続けたい街ランキング」といった様々なランキング指標が公表され、物議をよんでいる。筆者らの研究チームもまた、地域詳細単位での魅力を数値化した「Walkability Index」を開発し、公開を開始した(清水ら(2020))。

そもそも地域の魅力を測定し、公表することの意義はどこにあるのであろうか。筆者らが開発し、公表した「Walkability Index」や米国で公表され、広く普及している「Walk Score」、または「地域別魅力度ランキング」をはじめとする様々な「ランキング指標」は、広い意味で、「指数: Index」である。「Index: 指数」と「Indicator: 指標」には、厳格な意味で定義が異なるが、それらは、複雑な構成を持つ経済現象を要約し、社会に分かりやすい形で情報を提供していく情報インフラであるといってもよい。

この指数の構築においては、経済測定の研究分野においては、「指数理論」が確立され、生計費指数としては「消費者物価指数」が、そして生産性は国民経済計算体系の中で「GDP: 国内総生産」などが計算され、公表されている。それらの測定の背後には、厳格な意味での経済理論が存在し、その計算の手続きにおいても、各国ごとに統計理論に基づく集計手続きを定めている。そのような意味では、地域の魅力度を測定する各種指標もまた、経済計算(Economic Measurement)の枠組みの中で整理していくことが要請されるであろう。

しかし、わが国で公表されている地域別魅力度指標については、経済理論に基づく議論が十分ではなく、測定対象や目標も曖昧になっていることが多い。そのため、測定された成果、具体的にはランキングの結果などを巡っては、政治的な議論へと発展してしまうこともある。

そこで、本稿では、一連の地域別魅力を測定する指数、または指標を開発していくうえで求められる経済理論的な条件と、測定上の課題を、指数理論に基づき整理することから出発する。そして、地域の魅力を測定していくうえで、具備すべき条件、または配慮すべき基準を導出し、整理していくことを目指す。

地域ごとの魅力を数値化したり、ランキング化したりすることは、その場所において、その地域の居住者が感じる満足度、または幸福度がどの程度であるのかということ測定することになる。すべての地域に関する情報が完備されており、市場が完全であれば、そして移動費用がゼロで自由に参入と退出が可能であれば、家計は、それぞれの予算制約に応じて最適な場所へと収束していくはずである。しかし、地域に関する情報は完全ではなく、住むということは、地域・街選択と合わせて「住宅」選択を同時に行う必要があることから、家計にとっても最適な地域・住宅と、それぞれの家計の現状との間にミスマッチが発生してしまう。そして、その乖離を埋めるように、住み替えといった形で調整が行われている。

それでは、家計はどのような選択行動をしているのであろうか。その選択基準を考えたときに、多くの視点を与えてくれるのが、効用最大化条件を考える消費者行動理論となる。私たちは、必ず何かを消費して幸せを実感する。おいしいものを食べたとき、美しい風景を眺めた時、快い服を着た

時、暑さや寒さ、危険から身を守るために家サービスを消費した時、わくわくするような街を歩いた時、などである。

そのような消費活動は、実際に金銭的な対価を伴う財・サービスを消費することもあるが、合わせて重要になるのが、「時間」である。私たちが幸福を実感するのは、余暇時間を使った家族との食事やカフェでの語らい、ショッピング、映画などの鑑賞、旅行といったサービスを消費した時である。もちろん、日常的な散歩など、街の空間価値を消費することなども含まれる。経済学でいう「幸福」は、このような消費活動を通じて、「効用」を得ると考える。そして、その効用関数には、様々な関数形が提案されてきた。

一方で、消費活動の反対側には、生産活動が存在する。家計が財やサービスの消費を行うためには、企業がその生産を行う必要がある。生産活動においては、家計は、労働・土地・資本を企業に提供し、その対価として賃金・配当・地代を得る。そして、そこで得た金銭を用いて、財やサービスを購入・消費することが可能となる。このように労働時間と余暇時間といった時間概念を明示的に効用関数の中で最初に扱ったのは、Becker(1965)である。

Becker(1965)は、従来の家計の効用最大化問題に、家計の時間配分を追加的な制約条件として導入した。時間配分を取り入れた経済モデルでは、個人は効用を最大化するように「持ち時間」を、「労働」と「余暇・遊び(Leisure)」に配分すると考える。その枠組みでは、家計は、労働を提供しながら我慢する(つまり不効用を得る)半面、その対価として得た金銭的対価を獲得することができる。そして、その金銭を用いて財やサービスを購入し、労働によってもたらされる不効用を埋め合わせるように、またはそれ以上の効用を得るように行動をする。そのなかで、いわゆる「遊ぶ時間」つまり「余暇」は、その財やサービスを購入するための「時間」として考える。私たちが、財やサービス、または広い意味での地域のアメニティを消費するには、「余暇」時間が必要となる。そのため、どんなに財やサービスの消費機会が地域に存在していたとしても、「余暇」時間がなければ、その消費を行うことはできない。

そのような意味で、地域の魅力を測定しようとしたときには、Becker(1965)に基づく、時間配分を明示化した効用関数の設定が重要になる。潜在的な消費機会があっても、余暇時間がなければ、それを消費し、効用を最大化することができないためである。しかし、そのモデルには、多くの課題が指摘されてきた(Schreyer and Diewert(2013))。

Pollak and Wachter (1975; 266)は、Becker(1965)が家庭での家事労働の役割を無視し、家庭での労働をモデル化していないといった問題を指摘している。また、Becker(1965)は、家計が市場労働力を供給できる、つまり、全員が労働市場に参加し、労働力を企業に提供していることを前提としている。しかし、とりわけ高齢化が進むわが国のように、労働市場に参加していない家計が増加している中では、Becker(1965)の予算制約と時間制約を一つの制約に統合したモデルの実現性は、大きく欠くことになってしまう。さらには、労働時間と余暇時間だけでは、それぞれに割り当てることができない時間が存在してしまっている。

私たちの生活では、企業での労働時間以外を余暇時間ととらえたときには、家事・育児・介護などの家計内生産 (household production) のために必要とされる時間がある。これは、生産活動なの

か、余暇なのかといえば、生産活動として位置付けるのが自然であろう。さらには、睡眠時間は余暇なのか、労働を行うために必要不可欠な休息として位置付け、労働時間として考えるべきなのかといった定義も曖昧である。さらには、空間または立地を考えるうえで、「通勤時間」が重要になる。もちろん通勤時間は労働時間に組み入れられることになるが、労働時間以外の時間を余暇としてしまえば、健康の維持のために利用する時間、学習・自己啓発など人的資本投資のための時間は、労働時間なのか、余暇時間なのかといったことについて議論が分かれるところであろう。

そのような中で、Schreyer and Diewert(2013)は、これらの家計の時間配分モデルを一般化し、時間を、①余暇時間、家庭内生産を行うための②家庭内生産時間と、家庭の外側、つまり企業などで働くための③市場労働時間という3つの時間それぞれに役割を持たせ、それぞれの時間の使い方に対して別々の効用評価を行うことを提案している。加えて、Schreyer and Diewert(2013)は、Becker(1965)や Pollak and Wachter(1975)が考慮しなかった、家計が外部市場労働を提供しないケースをも考慮したモデルを提案している。

本稿では、空間的なアメニティの集積をもとに計測される「Walkability Index」に代表される地域指標や、アンケート調査などを通じた投票をもとに計測される「地域の魅力指標」を再考するにあたり、Schreyer and Diewert(2013)をベースとした、そのアメニティを消費するための時間、具体的には、「余暇」=「遊び」と、「効用」=「幸せ」との関係に焦点を当てる。

得られた結論を整理すると、次のようになる。

- 地域別の魅力度を測定する様々な「ランキング指標」は、家計の効用を十分に測定することができておらず、いずれの指標も、経済理論的な不整合性や計測の曖昧さなど多くの問題がある。多くの指標が「表明選好:state preference」を中心として測定しているが、そのバイアスは大きく、とりわけ、家計・地域住民の効用を測定していくうえでの、「完備性 (completeness)」と「推移性 (transitivity)」のいずれの条件も満たしているものはなく、地域間での比較は不可能である。
- 地域単位での魅力を測定しようとしたときに、顕示選好(revealed preference)に基づく地域別の魅力度測定においてもまた、「集計問題」には配慮が必要である。例えば、家計の地域ごとの各魅力=アメニティに対する付け値の測定ができたとしても、地域単位での消費可能性と組み合わせ、集合的な価値へと計算しようとしたときには、集計プロセスによってはバイアスが生じてしまうことがある。
- アメニティを消費するための時間を「余暇時間」、つまり「労働時間以外の時間」としてとらえたときに、効用を高めるためには、どれだけ労働時間を節約することができるのかという点が重要となる。労働時間を節約するためには、市場労働力を提供するための「通勤時間」は短いほうが良く、さらには、「家庭内労働時間」、広い意味での家事労働(家事サービス、育児サービス、介護サービス)の市場からの調達可能性が高いエリアであるかどうかといったことが、地域の魅力を差別化する重要な要素である。このことは、地方創生にとって極めて重要な示唆を与える。一般的に大都市になるほど「通勤時間」が長く、労働時間も長くなる傾向が強いため、余暇時間を十分に確保できていない可能性が高いためである。
- 家計の効用を高めるためには、家庭内労働時間を節約するために家庭内労働である清掃や食

事作りなどを市場から調達可能かどうかといったことに加え、食事を例に挙げれば、和食、中華、フレンチ、イタリアン、または日常的に使えるレストランから特別な日に使うような高級レストランまでなどさまざまな種類と質のレストランがあるかどうか、などといった「消費機会の多様性」が重要となる。

- ・娯楽や文化的消費ができるかどうかは、地域の魅力度を差別化する重要な要素である。その魅力の測定では、オペラなどの観劇やスポーツ観戦や、美術館・図書館などの文化施設の活用への「アクセシビリティ」が高いかどうか重要な要素となる。具体的には、娯楽や文化施設での消費をするための移動時間である。このような尺度は、大都市ほど有利となる。大都市・中核都市への集中が進む現象は、消費機会が多様性とアクセシビリティによって説明ができる。
- ・海や山、または森といった自然への接近性や、美しい街並み・風景、歴史的な遺産の有無もまた地域の魅力に大きく貢献する。さらには、家計の効用水準には、血縁や友人たちとのネットワークや物理的な距離、共助力などの地域とのつながりなども、大きく影響する。しかし、その計測においては、それぞれの家計の個別性が強いために、指標化することは困難であるし、その指標化は意味を持つものではない。この問題は議論の中で整理する。

以下、第2節では、地域の魅力度指標の測定について整理し、第3節では時間要素を加味したモデルへと議論を発展させる。そして、第4節では、実際の地域選択と合わせて住宅選択を同時に検討することで発生する課題を整理する。

2. 地域の魅力度指標の測定

ここでは、「余暇(Leisure)」=「遊び」と、「効用」=「幸せ」と空間との関係について考えてみよう。余暇の時間が苦痛という人は少ないであろう。一方で、労働の時間が楽しいという人もいれば、苦痛という人もいる。楽しいときもあれば、苦痛の時もあるといったほうが良いかもしれない。ここでは、余暇の時間だけに限定し、空間との関係を考えることとする。

余暇の楽しみ方にはいろいろとあるが、その楽しむ場所は、家という空間にとどまる場合もあれば、街という空間へと広がることもある。いずれの場合においても、拘束力がない形で、自分の意志で余暇時間の量と場所を選ぶことはできる。しかし、家という空間においても、街という空間においても、その時間を過ごすための「質」は場所によって大きく異なることになる。

それでは、「街」を消費空間としてとらえたときに、その評価はどのようにすることができるのだろうか。以下、「余暇時間」と「遊ぶ時間」を同義として捉えていくが、「遊ぶ時間」を消費するための場所として「街」を見たときに、最も満足度を得ることが出来る場所または街とは、どのような街なのかという問いについて考えることとする。

その満足度の大きさは、広い意味での幸福となるが、街の魅力となって暗黙の裡に、私たちの記憶の中に刻まれ、そして住宅選択などにも影響を与えているはずである。それでは、「遊ぶ」といっ

た意味で魅力的な街とはどのような街なのであろうか。ここでは、街の魅力の計測、または指標というものに注目してみたい。その指標のスコアが高いところほど、「遊ぶ」ことから得られる幸福度が高いと考えることが出来るためである。

まず、街の魅力指標に関する研究と実践に注目してみよう。国内外において、都市または街を評価する様々な指標が開発され、公表されている。しかし、その測定方法を見ると、手法においては確立されたものがあるわけでもなく、その背後にある理論に至っては、まだまだ発展の途上にあると言えよう。しばしばマスコミに登場してくる、「住みたい街ランキング」や「住み心地ランキング」、「住み続けたい街ランキング」など、様々な指標が公表されているが、そこには、今後の解明が求められる興味深い研究課題が多く存在している。

ここで、街で消費可能な財やサービスから得られる「効用」=「満足度」=「幸福」は測定ができるのか、を考えてみよう。効用には、基数的効用 (cardinal utility) と序数的効用 (ordinal utility) という二つの考え方がある。基数効用とは、効用の水準が測定可能で数字で表すことができると考える。例えば、ある財を消費する効用が 100 で、別の財の消費する効用が 50 といった形で測定していくことが出来るとする(地域別の魅力を構成する要素を「アメニティ」 x として定義する。そうすると、 $U(x) = 100$ 、アメニティ y について、 $U(y) = 50$ といった形で表現ができるものとする)。

一方、序数効用は、効用の水準を正確に測定するというのではなく、比較できるだけであると考えられる。例えば、2 つの財を消費したとき、それぞれの効用について、 $U(x) > U(y)$ といった形で、順序関係だけがわかるというように想定する。そもそも基数効用と序数効用を分ける必要があるのかという疑問が出てくるであろう。効用の大小だけでいいという序数効用よりも、効用が数値化できる基数効用のほうが、街の評価では、利用しやすいと考えるであろう。そのため、古くは、経済学においては基数効用を中心に理論が設定されてきた。

それに対して、Hicks(1975)は、消費者が諸財のある集りを他のものよりもむしろ選好するということを想定すれば足りる、と指摘した。効用の測定は、経済測定において根幹の問題であることから、効用の定義については、重要な示唆を持つ。欲求や幸福を数値化するのは難しく、数値化したとしても、正確な測定などできないと考えたほうが良い。

さらに、効用を数値化するためには、個人は、選好の合理性 (rationality) を満たしている必要がある。ある個人について考えるときに、A 街と B 街のふたつのベクトル A と B を任意に選んだとき、A を B 以上に選好するか、B を A 以上に選好するか、その少なくとも一方が成り立つ場合には、個人の選好関係は「完備性 (completeness)」を満たすという。また、ある個人が、A 街より B 街の方が好きで、B 街より C 街の方が好きな時には、A 街を C 街より好きになるということはない。このような条件を満たすことを「推移性 (transitivity)」を持つという。効用関数は、「完備性 (completeness)」と「推移性 (transitivity)」が具備されたときに測定が可能となり、価値関数とも呼ばれる。

このような前提を置いたときに、家計の「住みたい」、「住み心地が良い」、「住み続けたい」という欲求の測定は、どの程度の正しさがあるのであろうか。いずれの調査も、アンケート調査を通じて、「表明選好 (state preference)」を測定している。その調査の問題は、設計された質問空間の中での制御次第で、回答者の「表明」に大きな揺らぎがもたらされてしまうということである。ある教室での

実験を紹介しよう。

学生を 100 名集めた教室において、20歳の男女にランダムに、「あなたが住みたい街はどこか」という問いについて、「駅名」を解答させた。ある回答者は「船橋」だといひ、ある回答者は「国立」だといった。その実験では、しばしばマスコミで第一位として紹介される「横浜」や「吉祥寺」という駅は、なかなか出てこない。100名の中でそれぞれ1名および0名であった。これは、何を意味しているのであろうか。解答者は、全員が20歳前後である。そうすると、その回答者の20年の人生の中で訪問した駅の数に限定的であり、自分の住んでいる街と比較して、その周辺の情報集合の中で選好を表明してしまう傾向が強いということであろう。

あなたの住んでいる街は、「住み心地が良いですか」、「住み続けたいですか」という質問をすると、8割を超える被験者がそれぞれ「住み心地が良い」、「住み続けたい」と回答した。この選択における情報集合は、他の地域との比較は入る余地は少なく、個人の時間的流れの中での過去の体験と、それに基づく未来への期待効用を「表明」させている。そうすると、時間軸上の中での情報集合の中で、二者択一的な選択を表明しているにすぎないために、自己否定をすることは少なく、肯定的な回答をする。その理由としては、その街に生まれて長く住み続けている場合には、そこに順応してしまい、選択して移り住んだ場合には、自己否定をすることはなく、意思決定に追認する形での肯定的な選択結果が表明される傾向が強くなるためである。それは、強い近隣効果 (Neighbourhood effect) や愛着効果 (attachment effect) が出現している典型的なバイアス問題となる。さらには、未知なる他の地域に移ることへの不安も反映されてしまう (unknown effect)。この二つの質問は、他の地域と比較して「住みたい街」はどこかと選好を表明させることでランキング化している指標との比較では、全く測定している対象や、表明させている選好と、選択肢となる情報集合が異なることを理解しておく必要がある。

「住み心地」や「住み続けたい」といった各特定地域に住む居住者の表明選好に基づき効用を測定しようとしたときに、「推移性 (transitivity)」や「完備性 (completeness)」を持つためには、A街に住む住民と A 町に住む住民が入れ替わって街に対する評価をしたときに、その序列が変わらないことが必要である。しかし、街に対する近隣効果や愛着効果が強く存在する場合には、その序列が大きく変化してしまうことが容易に予想できる。

このような一連の課題は、「表明選好 (state preference)」の測定において、それぞれの個人の効用関数をどのように識別していったらよいかという問題な帰着する。この測定問題は、古くから仮想評価法 (CVM: Contingent Valuation Method) が費用効果分析などの公共政策で広く利用されていく中で、厳格な調査設計の方法が構築されてきた。その設計次第で、測定される結果が大きく変わってしまうためである。そのような知見もまた、参考にしながら、調査を改善していく余地は多く残っているものの、その背後にある理論的な問題は、調査の限界として認識しておくしかない。

そのような中で、価格や消費量のデータから個人の効用関数を特定化するための理論として、「顕示選好 (revealed preference)」理論が登場してくる。顕示選好は、家計の消費活動を観察していけば、その家計の選好順序が測定可能という性質に注目している。都市研究に、顕示選好理論を応用していったのが、「資本化仮説」であり、その測定について計量経済的な接近法の手続きと合

わせて提案されたのが「ヘドニック理論」となる。つまり、それぞれの街の土地の供給量を一定として考えたときに、都市の魅力が高いところには人を惹き付けることができると考えれば(いわゆる「足による投票:Voting on foot」)、その魅力に対応した大きさだけ集合的な需要曲線のシフトが発生し、地代や地価が上昇することになる。この地代や地価へのアメニティの寄与分を分解することで、選好順序の結果を市場価格として測定できるのである。

Rosen(1974) によって提案されたヘドニックモデルは、差別化された生産物の市場均衡理論を発展させ、多様な属性を持つ財をどのように分析することができるのかを、経済理論と計量経済モデルの両面から示した。都市を対象としたヘドニックモデルの構築では、都市内部で消費可能な財やサービスの供給者のオファー関数(offer function)と、その財やサービスを購入しようとする需要者の付け値関数(bid function)およびヘドニック価格関数の構造との間の関係を厳密に検討し、市場価格を消費者および生産者の行動から特徴づけている。例えば、Shimizu et al. (2014)では、歩行可能な範囲におけるアメニティの集積と家賃との関係を分析しており、24に分類された都市が提供するサービスの分類ごとに、その地域に実際に移り住んだ、または住み続けるということを決定した家計の効用関数の同定を試みている。

このヘドニックモデルで重要なところは、「住みたい」という選好を表明し、そこに移り住んだという結果と、「住み続けたい」とする選好を表明するだけでなく、そこに「住み続けた」という結果がそれぞれ顕示されたときに、競争状態が同じであれば(完全情報性にに基づき完全競争が成立していれば)、同じ均衡状態に導かれているということである。

このような理論的な整理の下で、ヘドニック関数を推計し、街の魅力を外形的に評価しようとした指標も開発されてきている。例えば、筆者らの研究チームが開発してきた「Walkability Index」と呼ばれるものである(詳細は、清水ら(2020)を参照)。ここで、再度、清水ら(2020)を再整理しよう。

「Walkability」という概念には、幅広い意味を持つ。ここでは、「徒歩によるアメニティの消費可能性空間」として「Walkability」を定義している。そのため、「Walkability Index」の基本的な思想は、人々がアメニティ消費を通じて感じる効用を金銭換算する。そして、その消費機会までの近接性を測る尺度として、「徒歩になる地域アメニティの消費可能性」として定義をしている。その計算においては、

手順 1:一つずつのアメニティ消費に対する支払意思額を価格(P)として推計する、
手順 2:その地域ごとのアメニティの徒歩で移動可能な範囲での集積度・数量(Q)が観測する
手順 3:地域別の魅力を、価格(P)×数量(Q)から集計し、指標化する
といった3つの手順によって計算される。

この時にまず重要になるのが、どのようにして P を測定したらよいのかということである。ここでは、ヘドニック関数を推計し、各アメニティに対する支払意思額(P)を推計する。そうすると、各消費量となる Q の測定ができれば、街ごとの推計アメニティ消費可能額、つまり街の魅力総額が計算できることになる。と考える。

清水ら(2020)の「Walkability Index」の「 Q 」の計算においては、全国の市街化区域を 50m メッシ

ユで分割し、各 50m メッシュの midpoint を起点として徒歩で到達可能な範囲としての「徒歩圏」を設定し、その「徒歩圏」内に立地するアメニティ数を計算する。つまり、「徒歩」によって消費可能な財やサービスを特定していくという点で、「徒歩移動可能性:Walkability」に注目しているのである。その背後のデータとしては、歩行者ネットワークデータを用いた徒歩圏の設定は、物理的な距離を用いているが、その設定されたエリア内での高低差など、歩きやすさを阻害する要素も加味している点にも特徴を持つ。

その上で、「徒歩圏」内のアメニティをカウントしていくことで、潜在的な消費可能量(Q)の測定ができる。この操作を全ての 50m メッシュに対して行うことで、日本全国の任意の場所とそこから徒歩でアクセス可能なアメニティに関するデータベースを構築した。

ここに、「徒歩での移動可能性」という設定が正しいのかどうかといった問題もある。消費活動を「徒歩」ではなく、「車」などを用いて行っているのが一般的な社会では、なじめないのではないかと批判も出てくる。また、歩きやすさと消費を結合すること自体に問題があるという批判もある。しかし、指数、つまり平均値というものは、エッジワースが言ったように、測定したい対象の数だけ存在している。ここでは消費を通じて顕示された選好、つまり市場価格(P)を計算し、その地域の潜在的な消費可能量(Q)を求めることで、厳格な定義のもとで発達してきた指数理論を融合させて、消費水準から見た測定可能な街の魅力指数を指数化しているにすぎない。

ここで、「街」と「街」との比較をどのようにしていけばよいのかについて整理してみよう。ここでは、測定された P と Q をどのようにして指数化していくのかといった「集計問題」に直面する。街と街の比較は、物価指数でいう t 時点と $t + 1$ 時点での価格の比較を、地域に置き換えただけであると考えると、指数理論が応用できる。つまり、 t 街と $t + 1$ 街の地域横断的な比較としてとらえればよい。指数の計算においては、二つの状態のある商品の相対価格の変化の加重平均となる。

$$V = \sum_{i=1}^n p_i q_i \tag{数式1}$$

ここで、 p は推計されたアメニティの「価格」であり、 q は計算された地域に存在するアメニティの「数量」であるとする。推定統計量であるため、 p または q として、 P または Q と表記を変更しておく。

i は、地域の厚生水準を構成する n 個のアメニティのうち第 i 番目のアメニティを意味している。ここである起点となる地域を 0 とすると、異なるエリア、つまり起点となるエリア 1 の時との地域の魅力は、次のように表されることとなる。

$$V^0 = \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0, V^1 = \sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1, \tag{数式2}$$

V^0 と V を比較すると、価格 p と数量 q のそれぞれで数字が0と1となっていることがわかる。そうすると、地域指標は、次のように考えることができる。

$$V^1/V^0 = P(p^0, p^1, q^0, q^1)Q(p^0, p^1, q^0, q^1) \quad (\text{数式3})$$

ここで、 $P(p^0, p^1, q^0, q^1)$ は価格指数であり、 $Q(p^0, p^1, q^0, q^1)$ が数量指数となる。つまり、価格指数と数量指数は、単純に考えれば、ある財の価格が高くなれば取引量は減少し、安くなれば取引量が増加する。同様な財・サービスを提供する企業が集積してくれば、収益が悪化してしまうため、集積が進みすぎれば、退出していく事業所も出てくる。そのような中で、集積の動的な変化を観察しながら、家計は立地選択を行うと考えればよい。そのため、価格だけまたは数量だけを見ていると、市場の適切な変化を読み取ることはできない(Fisher, 1911, p.418)。

つまり、多くの地域指標においては、特定地域のアメニティ数といった数量だけを観察していることが多いが、それだけでは不十分であることが理解できるであろう。

しかし、実際の価格指数の計算においては、データの制約から多くの工夫がなされている。例えば、多くの国が採用しているラスパイレス価格法やパーシェが提案した手法などが代表的な手法として知られている。

ラスパイレス価格法は、

$$P_L(p^0, p^1, q^0, q^1) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (\text{数式4})$$

パーシェ価格法は、

$$P_P(p^0, p^1, q^0, q^1) = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (\text{数式5})$$

と定義される。しかし、地域別の魅力を正確に測定しようとする、理想的な指数算式であるフィッシャー法(数式6)で計算することが必要となる。

$$P_F(p^0, p^1, q^0, q^1) \equiv [P_L(p^0, p^1, q^0, q^1)P_P(p^0, p^1, q^0, q^1)]^{1/2}. \quad (\text{数式6})$$

日本の消費者物価指数の計算においては、ラスパイレス法で計算されている。その理由としては、ウェイトを決定するための手続きが基準年である5年に一度しか計算ができないといった技術的な制約によるものである。清水ら(2020)で計算した「Walkability Index」では、価格または数量とも

に、リアルタイムに計算ができるようなアルゴリズムとしてデータ更新をしているために、フィッシャー算式で計算している。

表明選好法で測定されている「住みたい街」、住み心地が良い街、「住み続けたい街」は、総合化された「 $P \times Q$ 」の合計値をランクで投票させていることに対して、ここで計算している指標は、 P はヘドニック価格法で計算した推計値であるが、 Q は確定値に近いため、統計理論的にも誤差が小さくなるという優位性がある。また、効用関数でいう「推移性 (transitivity)」と「完備性 (completeness)」をも満たす指標となる。

スコアは「用途別スコア」と「タイプ別スコア」の 2 種類を開発している。「用途別スコア」は、住宅向け(for Residence)、オフィス向け(for Office)のスコアを想定し、用途に応じたスコア算出手法を用い、住宅用途、オフィス用途それぞれに対応している。住宅向けについては、さらに「タイプ別スコア」として、家族世帯向け(for Family)、単身世帯向け(for Single)、高齢者向け(for Elderly)を想定した人の属性に応じたスコアを算出する。

用途別を住宅向けとオフィス向け、または家族世帯向け、単身世帯向け、高齢者向けに作成している理由は、次節で詳細に解説をするが、家計の時間配分を考えたときに、アメニティの消費から効用を得るのは、余暇時間を使つての住宅周辺でのアメニティの消費と合わせて、労働時間が存在する家計では、労働の前後での就業地周辺でのアメニティの消費といった消費機会をそれぞれ計測する必要があるためである。

清水ら(2020)で計算した結果を見てみると、財やサービスの消費可能性といった視点から計算した「Walkability Index」は、都心の中心ほどにスコアが高いことがわかる(図 1)。その傾向は、オフィス系だけでなく、住宅系においても同様である(図 2)。消費可能性といった意味では、都心部が優位性を持つことも、指数を計算する前から、すでに予想されたことではある。

しかし、そのスコアもまた都市中心部の中でも偏りがあり、そのばらつきが大きな意味を持つことになる。同じ地理的な特性を持っていても、集積のレベルが異なるためである、いずれにしても、アメニティの消費は、住宅地域として発達している地域より、就業地として成熟している地域のほうが優位性を持ち、それは、就業地域として発達している地域は、住宅地域へと変更しても高い環境水準を持っているともいえよう。近年において、地方都市の中心部、または駅前などにマンションが建設されていることから、大都市だけでなく、多くの地域で同様の傾向を持つとも考えられよう。

そして、そのような地域は、地価・地代が高い地域と重なる。その意味では、近いアメニティを享受するために、当該地域で住宅を利用しようとする、高い地代を支払わないといけないといった意味で、アメニティの対価を支払うこととなる。そうすると、住宅の費用(住宅サービスを楽しむための機会費用)も含めた形での効用最大化行動が要求されることに注意が必要である。

このように作成された指標やその結果に対して、多くの異論もあるであろう。顕示選好の測定を目的としたヘドニック法では、「足による投票」機能が作用することを前提としている。住み替え回数が少ない日本においても、住み続けるという「留保需要」に対して、一定の「新規需要」が存在していれば、地代や地価を通じて家計の選好を測定するとした「資本化仮説」は成立する。しかし、新規需要が消滅してしまっている地域では、家計の選好は、顕示選好では測定ができない。

存在することを意味する。同じ街のシーンを眺めても、わくわくする人、怖いと思う人、心が落ち着く人、寂しいと思う人などさまざまである。しかし、それもまた一定の法則性を持って生まれてくるものと考えている。

さらには、時間配分は一切考慮されていない。消費機会から測定されているものの、その消費機会を利用するといったオプションを実行するための時間、つまり「遊ぶ時間」=「余暇時間」がどれだけ存在するのかということが考慮されていない。また、都市中心部ほど消費機会が大きいことは容易に予想されたことであるが、その消費をするために必要とされる移動時間も無視している。

以上の課題を考えると、「Walkability Index」のような地域別の魅力指標は、重要な情報を提供するものの、それだけでは十分ではないことがわかる。「効用」が消費によってもたらされるということを考えれば、その消費機会が大きいところに住むほうが幸福になることは確かである。しかし、ここで重要になってくるのが、それを消費するだけの十分な時間があるかどうかである。余暇時間を楽しもうとしたときに、公園などの自然な空間から博物館や美術館などの文化施設、映画館や劇場、おしゃれなカフェやレストランなどなど、選択肢が増加するほどに、消費機会が拡大することも理解できる。それは、余暇時間があって初めて消費が可能となるのである。

次節では、「余暇時間」に注目していくこととする。

3. 時間配分制約と地域別魅力

余暇時間(Leisure)を楽しむことができる潜在的な力を持った街、つまり消費可能な多様な財やサービス、つまり、アメニティが集積している街に住むことが出来たら、家計の効用は最大化されていると考えてよいのであろうか。筆者らが開発した「Walkability Index」の高い街に住んでいる人は、幸せなのであろうか。答えは、「No」であろう。遊ぶ機会が多く備わっている街に住んでいても、それを消費する時間がない時には、その消費機会から幸福を得ることはできない。むしろ、ストレスを感じるかもしれない。周辺に遊ぶ機会が豊富にあるにもかかわらず、十分に消費するための時間を作り出すことができない中で、労働時間に占有されてしまうためである。

ここで重要になってくるのが、また、家計が幸福を感じるためには、「遊ぶ時間」で重要となる。Becker(1965)では、従来の経済モデルに家計の時間配分を取り入れた経済モデルを提案した。同モデルでは、個人は効用を最大化するように持ち時間を労働と余暇(Leisure)に配分し、その最適化を通じて効用最大化を行う。私たちが持ち時間の中で、労働は不効用をもたらすが、その対価として賃金を得ることが出来、その賃金を使って余暇時間を過ごし、その消費から個人は効用を得ると考える。ここでは、Becker(1965)の消費者行動モデルを出発点として、「遊ぶ」ことから得られる「効用」=「幸福」について考えてみよう。

Becker(1965)の消費者行動モデルでは、家計は市場で購入可能な商品(n)を q_n 単位購入し、それを家計の時間投入 t_n と組み合わせて、 $n = 1, 2, \dots, N$ に対して $z_n = f_n(q_n, t_n)$ 単位の最終需要商品 z_n を生産することを前提とする(f_n は n 番目の最終需要商品に対する家計の生産関数である)。

このように最終的に要求される「生産された」商品の中には、家庭内の生産活動として生産されたものも含まれる。その中には、次のものも含まれることになる。

- ・食事。「入力(input)」は準備された食事と食事に費やした時間、「出力(output)」は消費された食事である。
- ・読書。「入力(input)」はオンラインで配信される図書サービスまたは物理的な本と時間、出力は読まれた本である。
- ・自宅の清掃。「入力(input)」は掃除道具、石鹼水、磨き粉、時間であり、「出力(output)」はきれいな家である。
- ・ガーデニングサービス。「入力(input)」は庭で使う道具、燃料(電動工具を使う場合)、時間であり、「出力(output)」は美しい庭である。
- ・料理。「入力(input)」は使用する材料、調理器具、場合によってはコンロの使用、食事作りに必要な時間、「出力(output)」は調理された食事である。

ここでは、Becker(1965)のモデルを修正する。まず、最終的に需要される生産財を、①市場で購入できない最終需要サービス(食事をする、本を読むなど)と、②市場で購入できるサービス(掃除、園芸、調理サービスなど)あるいは、家庭内で生産できる家計生産機能サービスに分解する。このうち、家庭内で生産できるサービスとは、③市場で購入するサービス(掃除、庭仕事、料理などのアウトソース)、あるいは④家計内でそれらすべてを自らが生産することで享受できるサービスに分けることができる。

簡単にするために、これらの4つの要素に対して選好が定義されている世帯の効用最大化問題を考える。 Q_F は、①の家計が消費する最終需要レジャー型サービスの量(これらのサービスは市場で購入できない。つまり自らが享受する)、 Q_H は、②の市場商品 q_H と家計時間 t_H または外部購入時間入力 q_S を使って生産できる家計生産サービス量、③ q_S は家庭内の生産に用いる労働時間、④ t_L は外部市場での労働時間量である。家計は、これら4つの要素に対する選好を持っており、それは効用関数 $U(Q_F, Q_H, t_H, t_L)$ で表す。

ここで効用関数 U は、非負の正則上で定義され、凹形状で、連続性を持ち、微分可能で、 Q_F と Q_H は増加関数であるとともに、 t_H と t_L で固定である(睡眠時間をどちらに入れるのかは議論があるが、1日は24時間であり、 t_F と t_H と t_L だけで構成される)。余暇サービス Q_F は、購入する余暇の財・サービス q_F と余暇時間 t_F を入力とする家計の効用関数 F に基づき生産される。家庭内での生産活動によって生み出される生産サービス Q_H は、生産する財・サービス q_H と $t_H + q_S$ 単位の時間を使用する生産関数 H によって生産され、 t_H は家庭内での生産(すなわち、家計を使った Q_H)の中で費やした家計の時間量である t_H 、そして、 q_S は、それぞれ Q_H を生産しうる外部からの労働者の時間を市場で購入した量である。したがって、次のようになる。

$$\begin{aligned} Q_F &= F(q_F, t_F); \\ Q_H &= H(q_H, t_H + q_S) \end{aligned}$$

(数式7)

ここで、 F と H は非負の直交座標上で定義される連続的な凹型の線形同次関数であると仮定している。ここで重要なのは、上記の式 Q_H において、家事時間 t_H と購入家事時間 q_S は完全代替であると仮定していることである。この完全代替の仮定は、重要な役割を果たす。また、家計は、各労働供給単位 t_L に対して税引き後の賃金率 w_L を得ることが出来る。また、非労働力所得 Y も考えることとする。また、家計の時間制約があり、 $t_F + t_H + t_L$ は、 $T > 0$ 単位時間を超えることはできない。以上の仮定を用いると、家計の予算制約と時間制約は、次のようになる。

$$\begin{aligned} p_F q_F + p_H q_H + w_S q_S &\leq Y + w_L t_L; \\ t_F + t_H + t_L &\leq T. \end{aligned} \tag{数式8}$$

最後の仮定は、観測可能な市場財・サービス購入のベクトル (q_F^*, q_H^*, q_S^*) と観測可能な時間配分ベクトル (t_F^*, t_H^*, t_L^*) が次の制約付き効用最大化問題を解くことである。

$$\begin{aligned} u^* \equiv \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, q_S \geq 0, t_F \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0} \{ &U[F(q_F, t_F), H(q_H, t_H + q_S), t_H, t_L]: Y + w_L t_L - p_F q_F \\ &- p_H q_H - w_S q_S \geq 0; T - t_F - t_H - t_L \geq 0\}. \end{aligned} \tag{数式9}$$

すなわち、目的関数と2つの制約関数は凹であり、実行可能領域は凸集合である。したがって、Karlin (1959; 201-203)、Uzawa (1958)の「Saddle Point Theorem」により、乗数 $\lambda^* \geq 0$ と $\omega^* \geq 0$ 、そして $(\lambda^*, \omega^*, q_F^*, q_H^*, q_S^*, t_F^*, t_H^*, t_L^*)$ について、以下の最小最大問題の解が存在することがわかる。

$$\begin{aligned} u^* &\equiv \min_{[\lambda \geq 0]} \max_{[Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, q_S \geq 0, t_F \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0]} \{U[F(q_F, t_F), H(q_H, t_H + q_S), t_H, t_L] \\ &\quad + \lambda(Y + w_L t_L - p_F q_F - p_H q_H - w_S q_S) + \omega(T - t_F - t_H - t_L)\} \\ &= \min_{[\lambda \geq 0]} \max_{[Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, q_S \geq 0, t_F \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0]} \{U[F(q_F, t_F), H(q_H, t_H + q_S), t_H, t_L] \\ &\quad + \lambda(Y + w_L t_L - p_F q_F - p_H q_H - w_S q_S) + \omega^*(T - t_F - t_H - t_L)\}. \end{aligned} \tag{数式10}$$

ここで、 ω^* は ω^*/λ^* として定義できる。そうすると、Karlin-Uzawa Saddle Point Theorem を逆に展開すると、 $(q_F^*, q_H^*, q_S^*, t_F^*, t_H^*, t_L^*)$ は、単一の予算制約のみを含む効用最大化問題の解として求めることが出来る。

$$\begin{aligned} u^* &= \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, q_S \geq 0, t_F \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0} \{U[F(q_F, t_F), H(q_H, t_H + q_S), t_H, t_L]: p_F q_F + w^* t_F + p_H q_H \\ &\quad + w^* t_H + w_S q_S - (w_L - w^*) t_L \leq Y + w^* T\} \end{aligned} \tag{数式11}$$

何らかの方法で余暇時間の最適帰属価格 w^* を決定することができれば、このシャドープライスは、制約付き効用最大化問題の単一予算制約を使用できるために、家計の「古典的」効用最大化問題であると言える。単一予算制約において、家計の余暇時間 t_F と家計の時間価値 w^*T の計算には、 w^* が使われている。効用最大化問題について、他に注意すべき点は以下の通りである。

- 帰属完全所得 $F_I = Y + w^*T$ は、Becker の完全所得 $F_B = Y + w_L T$ と一般的に異なる。この家計行動モデルはより一般的であるが、所得の測定は、一般的にそれを決定するために計量経済学的推定が必要になるという欠点がある。すなわち、観測できない w^* に対する推定を必要とする。
- 1 時間の余暇時間の帰属価値 w^* は、家計の市場賃金 w_L の代わりに、余暇時間の未観測価値と等しい。
- 家計の余暇時間 t_F^* と家計労働時間 t_H^* の最適配分は一般に正となるが、家計の最適市場労働供給 t_L^* はゼロとなり、家計労働時間を代替する市場労働サービス q_S^* の購入もゼロとなる可能性がある。家計が引退した労働者や、生活するのに十分な不労所得を持つ「金持ち」が存在する場合は、市場労働供給がゼロになる可能性が高い。家事労働のための市場労働サービスの購入は、単に自分で家事をすることを好む「質素」な世帯ではゼロになる可能性がある。したがって、一般に、家計の効用最大化問題には、それぞれの解が存在する可能性を考慮する必要がある。

以下では、4 つのタイプが存在することも考えながら、「余暇」=「遊ぶ」ということを考えてみよう。具体的には、時間を①外部での労働時間(通勤時間を含む)、②家庭内での家事・育児・介護などの生産時間、③余暇時間と分けるとともに、その対価として生産できる財・サービス、または享受できる効用最大化の問題を考えることになる。

- タイプ 1: $q_S^* > 0$; $t_L^* > 0$ 。この家計は、労働市場に参加しており、家庭内での家事労働に代表される家計による生産にかかる労働を代替できる市場で提供されるサービス q_S を購入している場合である。この典型的なタイプとしては、子育てをしている共働き世帯が、ベビーシッター、保育所などの育児サービス、家の清掃などの家事サービスを購入している世帯である。また、共稼ぎでなくても、介護サービスなどを市場から調達しているケースも多いと考えられる。
- タイプ 2: $q_S^* = 0$; $t_L^* > 0$ 。この家計は、労働市場に参加しており、家事労働に代わるサービスを購入しない。つまり、自分自身で家事労働を行う。この典型的な世帯は、単身世帯であろう。単身世帯は、家計の中での生産活動は限定的であるためである。もちろん共稼ぎで、介護・育児サービスを外部から調達しなくても良い世帯も多く存在するであろう。
- タイプ 3: $q_S^* > 0$; $t_L^* = 0$ 。この家計は、労働市場には参加せず、外部で働かないために賃金はゼロであるが、家事労働を代替できる何らかのサービスを購入する世帯である。典型的な家計として、フロー所得に依存しない資産家や退職後の高齢世帯で労働をすることがなく、家事労働についても、すべてまたは一部を外部から購入している世帯である。退職後の高齢世帯

であれば、年金所得などがあり、家事サービスや介護サービスの一部を購入している世帯も多いであろう。

- タイプ 4: $q_S^* = 0$; $t_L^* = 0$ 。この家計は、労働市場に参加せず、家事労働の代替となるサービスを購入しない世帯に対応する。多くの高齢世帯が典型的なケースとなり、労働市場には定年などで参加しておらず、労働時間から解放されているために時間が潤沢にあり、家事労働は自分自身で行う世帯である。

このように整理していったときに、「Walkability Index」に代表されるような住環境指標の経済的な評価において必要とされる、「消費可能な時間」=「余暇」=「遊ぶ」ことの価値と労働との関係から、同指標が具備していかなければならない条件を整理してみよう。

前節で整理したように、街の評価は、アメニティの消費機会の有無と多様性は変化してくる。余暇時間が、労働時間と完全代替を持つという前提から、労働参加の有無や状態によって、街に求める条件が変化してくることが理解できよう。

ケース1の労働市場に参加し、家事労働の一部を外部から購入している場合を考えてみよう。この場合は、 U, F および G が微分可能であると仮定すると、数式(11)を解くための $(\lambda^*, \omega^*, q_F^*, q_H^*, q_S^*, t_F^*, t_H^*, t_L^*)$ に関する条件は、下記とおりである。

$$U_1[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*]F_2(q_F^*, t_F^*) = \lambda^* p_F; \quad (\text{数式12})$$

$$U_1[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*]F_2(q_F^*, t_F^*) = \lambda^* w^*; \quad (\text{数式13})$$

$$U_2[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*]H_1(q_H^*, t_H^* + q_S^*) = \lambda^* p_H; \quad (\text{数式14})$$

$$U_2[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*]H_2(q_H^*, t_H^* + q_S^*) = \lambda^* w_S; \quad (\text{数式15})$$

$$U_2[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*]H_2(q_H^*, t_H^* + q_S^*) + U_3[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*] = \lambda^* w^*; \quad (\text{数式16})$$

$$U_4[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*] = -\lambda^*(w_L - w^*); \quad (\text{数式17})$$

$$t_F^* + t_H^* + t_L^* = T; \quad (\text{数式17})$$

$$p_F q_F^* + p_H q_H^* + w_S^* q_S^* = Y + w_L t_L^*. \quad (\text{数式18})$$

数式 15 を数式 16 に代入すると、下記の式が導出される。

$$U_3[F(q_F^*, t_F^*), H(q_H^*, t_H^* + q_S^*), t_H^*, t_L^*] = -\lambda^*(w_S - w^*). \quad (数式19)$$

$\lambda^* > 0$ 、 $\omega^* > 0$ なので、 w^* を ω^*/λ^* と定義すると、 $w^* > 0$ となる。 U に関する規則性の仮定のもと、 U_3 と U_4 は非負荷であると仮定している。したがって、(16)と(19)は、 $w_L - w^* \geq 0$ と $w_S - w^* \geq 0$ を意味する。したがって、余暇時間の帰属価格 w^* について以下の範囲に入ることがわかる。

$$0 < w^* \leq \min\{w_S, w_L\}. \quad (数式20)$$

これは重要な新しい条件となる。ケース 1 の仮定の下では、余暇時間の帰属価格 w^* は、その世帯の市場賃金率 w_L と同じかそれ以下であり、家事をするために外部の助けを雇う費用 w_S と同じかそれ以下となることを意味している。

このような仮定の下での効用最大化条件は、

$$u^* = \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0} \{U[q_F, q_H, t_F, t_L]: p_F q_F + p_H q_H + (w_S - w^*)t_H + (w_L - w^*)t_L \leq Y + w^*T\} \quad (数式21)$$

となり、制約付き最大化問題として解くことが出来る。

ケース2の、「市場労働力は提供するが、市場から家事サービスを購入しない家計」は、 q_S^* が 0 で、労働供給量 t_L^* が正であるケースである。この場合、家計は市場労働力を供給するが、家事労働を代替するようなサービスは購入しない。したがって、この場合、 $q_S^* = 0$ とする以外は、すべての変数が正であると仮定する。その時の効用最大化条件は、数式 22 として表すことができる。

$$u^* = \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, t_H \geq 0, t_L \geq 0} \{U[F(q_F, q_H, t_H, t_L): p_F q_F + p_H^* q_H + (w_H^* - w^*)t_H + (w_L - w^*)t_L \leq Y + w^*T\} \quad (数式22)$$

ケース3の、「市場労働力を購入するが市場労働力を供給しない世帯のケース」では、家計が家事労働の代替となるサービスを購入して q_S^* は正となるが、家計は外部で働かないので労働供給 t_L^* は 0 であるケースを分析する。したがって、この場合、 $t_L^* = 0$ とする以外は、すべての変数が正であると仮定する。とりあえず、家計は賃金率賃金率 $w_L > 0$ で労働を供給することができるが、そうしないことを選択すると仮定する。そうしたときの効用最大化問題は、数式 23 のようになる。

$$u^* = \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, q_S \geq 0, t_F \geq 0, t_H \geq 0} \{U[F(q_F, t_F), H(q_H, t_H + q_S), t_H], 0\} \\ : p_F q_F + w^* t_F + p_H q_H + w^* t_H + p_S q_S \leq Y + w^* T\} \quad (\text{数式23})$$

ケース4の、「市場労働力を購入せず、市場労働力を供給しない世帯のケース」では、家計は家事労働に代わるサービスを購入しないので q_S^* は0であり、家計は外部で働かないので労働供給 t_L^* も0である。典型的なケースは、高齢世帯で、時間が潤沢にあり、介護サービスなども必要としない自立した世帯と考えられるであろう。したがって、この場合、 $q_S^* = t_L^* = 0$ とする以外は、すべての均衡変数が正であるとする。家計は賃金率 $w_L > 0$ でいくらかの労働を供給することができるが、それを選択しないことを仮定する。

$$u^* = \max_{Q_F \geq 0, Q_H \geq 0, t_H \geq 0} \{U[F(q_F, t_F, t_H, 0) : p_F q_F + p_H q_H - (w_H^* - w^*) t_H \leq Y + w^* T\} \quad (\text{数式 24})$$

以上のように、街のアメニティを消費することを考えたときに、その消費する時間、つまり「余暇時間」をどの程度、確保できるのかどうかによって評価が大きく変化することになる。以下、余暇時間と地域別魅力指標との関係によって、地域ごとの魅力を差別化する基準を整理しよう。

基準1. 労働時間の節約可能性

アメニティを消費するための時間を余暇時間、つまり労働時間以外の時間としてとらえたときに、どれだけ労働時間を節約することができるのかという点が重要となる。市場労働力を提供するためには、「通勤」が必要となる。労働時間を一定として考えたときには、どこに居住するのかによって、「通勤時間」によって、空間ごとの余暇時間が差別化されることになる。そうすると、企業が集積している都市中心部との接近性が高いエリアほど、労働時間を節約し、余暇時間を増加させることができることになる。労働市場に参加し、時間制約が大きいタイプ1、タイプ2にとっては重要なアメニティとなる。

基準2. 多様な財・サービスの消費可能性

地域によって、財・サービスの消費可能性が変化してしまうことがある。例えば、家庭内の清掃や食事作りなどを市場から購入したいと、タイプ1またはタイプ3のような家計が要請しても、郊外や地方部では市場で調達できないことがある。家事労働サービスや介護サービス、訪問看護サービスなどが提供されているエリアは極めて限定的であり、都市部に集中していると考えてよい。加えて、食事を楽しむということにおいて、和食、中華、フレンチ、イタリアン、または日常的に使えるレストランから特別な日に使うような高級レストランまでなどさまざまな種類と質のレストランがあるかどうかは、サービスの消費といった意味で重要となる。健康維持をするための施設や文化的消費も同様とな

る。消費可能な財・サービスの種類、質といった意味での多様性が重要となる。

基準 3. 財・サービスの消費時間の創出可能性

健康維持をするためのジムやオペラなどの観劇やスポーツ観戦や、美術館・図書館などの文化施設の活用なども、一定の移動を伴わないと消費できないことが多い。つまり、そのような消費をするための「移動時間」が必要となる。その頻度も重要となるが、移動時間が長いことで、余暇として純粹に使用できる時間が減少してしまったり、その消費そのものをあきらめてしまったりする確率が増加する。

基準 4. 市場外アメニティの消費可能性

基準 1 から 3 は、金銭的な対価として創造することができる「余暇時間」と消費を通じて享受できる財・サービスから計測される地域の魅力である。しかし、私たちが生活を通じて得ることができる効用、幸福度としては、市場取引を通じて得ることができない要素も多く存在する。海や森などの接近性を大切にしたい家計もある。美しい街並み・風景、歴史的な遺産の有無もまた地域の魅力に大きく貢献する。加えて、血縁関係、友人を含む隣人関係も、個々の個人にとってかけがえのない地域の魅力である。

4. 地域別魅力×家計タイプ: 地方創生の視点から

以上のように4つの基準として整理された視点から、地域別のサービスの消費可能性という視点と、地方創成をも含む都市と地方との対応関係という視点を加えて、地域の魅力と幸福について、整理してみよう。

基準 1 としては、労働時間の節約可能性を指摘した。外部から、家庭内の労働、広い意味での家事労働の調達可能性が高いエリアであるかどうかによって、「余暇時間」が変化してしまうためである。「余暇時間」を創出するために、家庭内の労働時間を節約しようとしても、大都市部では、そのような家事労働を外部から調達できるが、多くの地方都市では調達することができないことが多い。具体的には、育児や家庭内教育を家庭で行う代わりに、保育サービスや塾・習い事などの教育サービスを市場から調達する。また、介護サービスを家庭内だけで実施できなくなった場合には、また時間を節約するためには、介護・福祉サービスへのアクセスも大切になる。そのため、「子育てのしやすさ」や「医療・福祉サービスの水準」は、街の魅力としてアピールされることが多い。それは、地方中核都市・地方都市へと都市の規模が小さくなっていくほどに、消費可能なサービスが限定されることが多い。

ここに追加されるのが、「通勤時間」を含む労働時間である。都市部と地方都市といった対立構造はつくることはよくないが、総じて、二つの地域の比較においては、次の傾向が強い。まず労働

時間については、総じて都市部の方が長い傾向にあるといっても良いであろう。そして、通勤時間も同様である。また、総じて地方中核都市では職住が近接していることが多い。大都市圏では、都市中心部に住むことが出来れば通勤時間を節約可能であるが、多くの世帯が長い通勤時間を要求されていると言ってもよいであろう。一方、地方都市においても、職住が近接している場合もあれば、長い時間をかけても中核都市へと通勤している場合もある。

基準 2 の「多様な財・サービスの消費可能性」では、大都市部と地方部で大きな乖離がある。全国のどこの街に行っても等しく消費できる財やサービスは増加してきているが、都市でしか消費できないサービスが多いことも確かである。良質な介護サービス、医療サービス、教育サービス、文化的な消費は、大都市でしか消費できない(Shimizu et al(2014))。例えば、英語を用いた保育サービスやトップ校へと進学するための高度な教育サービス、または高度医療の消費可能性といったときには、大都市の中心に限定されてしまう。

基準 3 の「余暇時間の創出可能性」とも密接に関係してくるが、非日常的なサービスの中で、大都市部でしかサービス消費ができないアメニティも多く存在する。そのため、地方中核都市、地方都市の家計が、そのようなアメニティを消費しようとしたときには、消費可能な地域まで移動することで「余暇時間」を使って消費の多様性を拡張する。シアター、スポーツ施設、美術館、図書館などが近くにあることで、日常の中に文化的消費を取り入れることができる家計とできない家計で、効用水準が変化してしまうことは容易に予想できるが、すべての地域にあるわけではないので、家計は移動をしながらそのようなサービス消費を行うのである。ディズニーランドやユニバーサルスタジオなどの特別な施設で余暇時間を過ごそうとしたときなどは、典型的な事例として示すことができる。それらの施設に年に数回行くことができる家計の子供と、年に一回、または数年に一回しか行けない子供、さらには移動コストが高いために断念してしまう家計の子供では、効用水準は変化する可能性が高い。財・サービスを消費するための時間を創出するためには、その消費する場所までの移動時間は重要な要素となる。

このような場合においては、大都市が最も有利な場所となり、地方中核都市、地方都市へと離れるにつれて不利となっていく。それは、労働市場に参加していない高齢世帯においても、家庭内の生産をするための労働力へのアクセシビリティと合わせて、余暇時間で多様な消費へのアクセシビリティは、効用水準に大きな影響をもたらす。高度な医療サービスが受けることができるかどうかは、命の時間にまで影響をもたらすためである。

一方、基準 4 で示したような、消費だけでは測定できない要素も多い。血縁や友人たちとのネットワークや物理的な距離、地域とのつながり、なども、家計の幸福に大きく影響してくることも容易に予想できる。血縁関係や居助力が強い地域に住んでいれば、家事労働の一部を市場から調達する代わりに、血縁関係者や地域住民によって支えられることもある。しかし、その計測においては、それぞれの家計の個別性が強いために、指標化することは困難であるし、その指標化は意味を持つものではない。Index やランキングなどで評価される街の魅力は、各個人によって表明される個別性の高い要素から、一般的な法則性を抽出しようとする試みである。その意義を正しく理解する必要がある。

ここで、第3節で整理した家計のタイプ別に、地域を都市部と地方都市に分けたときに、どのような地域に集積していく確率が高いのかを考えてみよう。まずタイプ1とタイプ2は、労働市場に参加している。労働市場は、大都市ほどに多様な企業が集積し、相対的な給与水準も高いことから、地方中核都市や地方都市よりも優位性が高い。それは、都市の規模が小さくなるほどに、職を見つけることが困難となる。とりわけ、タイプ1は家事労働を市場から購入するために、地方都市ではその調達が困難であることから、規模の大きく、多様なサービスを購入できる大都市に住んだ方が、高い効用を得ることが可能となる。

タイプ3または4は、労働市場への近接性は重要ではない。また、タイプ4は家事労働なども、市場から調達しないために、どの地域に住んでも、享受できるサービス差はない。しかし、タイプ3は、大都市部にすまない限り、家事労働を節約するためのサービス消費が出来ない可能性が高くなる。さらに、消費の多様性を入れてしまうと、大都市ほど有利となってしまう。

このように整理してみると、大都市や地方中核都市への集中が進んでいくこととなる。さらに、近年の働き方改革の進展や高齢化の進行などの効果を加味したうえで、大都市と地方都市の行方を占ってみよう。

- ・在宅勤務などが増加することで、郊外部の住宅立地が促進されるのではないかと、地方への移住が増加するのではないかとみられている。しかし、一連の議論を踏まえると、働き方改革が立地に与える効果は限定的であるといえよう。在宅勤務によって通勤時間が節約でき、時間の自由裁量は増える可能性は高いが、労働時間が増加してしまうようでは、「余暇時間」の増加につながらない。そのような社会では、家計の効用の改善にもたらす効果も限定的であるといえる。
- ・女性の労働市場の参加が高まる中で、タイプ1の家計が増加していくことが予想される。家事労働の市場からの調達可能性が重要になるとともに、社会的機能として育児や介護をどのように提供していくのかといったことの重要性が高まっていくであろう。その中で、育児などにおいては、家庭内労働と余暇を明確に区分することはできないものの、家庭内労働を余暇として位置付けられるようになると、家計の効用水準は大きく改善されることもある。
- ・高齢化の進展は、労働市場に参加しない、タイプ3およびタイプ4の家計が増加していくことを意味する。それらの家計は、労働市場との近接性は重要ではない。また、十分な余暇時間を確保することも容易となる。そうすると、そのような余暇時間を十分に活用し、消費可能なアメニティの集積が多いところへの移動が積極化する可能性もある。
- ・地方都市では、多様な消費機会を作り出すことは困難であるが、「余暇時間」の創出において、都市部よりも優位性があれば、地方に移動する家計を増加させることができる。地方都市は、「通勤時間」に優位性があり、そこに「家庭内の労働時間」をも含む「潜在的総労働時間」を限定させることができれば、「余暇時間」=「遊ぶ時間」を相対的に増加させることができる。「遊ぶ時間」の増加は、家計の効用水準を大きく上昇させる効果が高い。地方創成や地方都市への集積を進めるためには、アメニティの多様性や公共サービスの提供で競争するのではなく、「遊ぶ時間」を増加させるための工夫によって競争していくほうが効果的である。
- ・地方都市においては、余暇時間を増加させることが出来ても、多様な消費が出来なければ、そこ

に住まう家計の効用は改善されない。地方都市で、大規模商業施設で長い時間を過ごす傾向が報告されているが、「遊ぶための多様な消費」が出来ていない可能性を示す事象であるかもしれない。「余暇時間」と合わせて、その時間を使って消費可能なアメニティをどれだけ創造できるかが重要な要素となる。

- 余暇時間の創出、アメニティの消費可能性、通勤時間の節約、アメニティを消費するためのアクセシビリティといった要素を踏まえたときには、都市のコンパクト化を推進することで、社会全体としての構成を高め、最適な解に近似できる可能性が高い。

また、地方都市においては、大都市では提供ができない、海や森や川などの豊かな自然環境へのアクセス性が高い。これらの経済評価は困難であるために、本稿では十分に議論をしなかったが、それらの消費可能性は、キャンプや海水浴やスキー・スノボなどのアウトドアレジャーの消費可能性を高めることで、家計の効用を大きく高める。とりわけ、そのような消費を強く嗜好する家計も一定程度存在する。

地方創成、地方都市への集積を進めるためには、公共サービスの提供や大規模商業施設の誘致などで競争するのではなく、「遊ぶ時間」と遊ぶための「アメニティの消費機会」を増加させる工夫によって競争をしていくほうが効果的であるといってもよいであろう。

5. 地域探索と住宅探索

地域別の魅力度指標は、家計の立地選択にとって重要な役割を果たすと考えられてきた。家計は、効用を最大化するように立地選択を行うが、効用を最大化できる場所は、実際には、どのように探し、そして、そこへの住み替えはできるのであろうか。その選択においては、「街」と「家」の二つの空間を同時に探索しないといけない。住み替えは、地域選択だけでなく、「家」つまり住宅への投資が加わるために、地域選択だけではない、複雑な意思決定が要求される。

家計が、自分にとって幸せになれる場所を探し、そこに移り住むということは、「住み替え」をすることになる。「住み替え」をするためには、不動産市場に参加しなければならない。実は、このハードルは極めて大きい。実際に新しい地域を探し、そこに移り住んでいくためには、現在の家を売却し、新しい場所で購入する必要がある。地域の選択は経済的な対価を伴うことはないが、住宅投資においては、大きな金銭的な対価を支払うことなく得ることができないために、予算制約に基づく現実的な「解」を探し始めることになる。この現実的な「解」を探し、実現することは、多くのコストが存在する。

まず、住み替えのために、現在の住宅を売却しようとしたときには、売り手となる家計は、より高い価格水準でより迅速に売却したいと考える。一般に、売り手は物件の売却を考えた場合、自らの努力により買い手を探索するか不動産仲介業者に売却を依頼する。多くは不動産仲介会社に依頼することになるが、その依頼一つを取っても、どのような業者を選定し、専属専任媒介契約・専任媒

介契約を結んだほうが良いのか、一般媒介契約で販売していったらいいのか、といった決断をしないといけな。多くの家計は、このような経験の少ない、または初めてとなるような取引過程に参加しないといけな。住宅を売却することを経験している家計は極めて少ないため、その意思決定には時間も費用も発生することが多い。

続いて、不動産の売却を依頼された仲介会社は、持ち込まれた物件の物理的な調査、価格査定を行い、周辺の取引事例を開示しながら意見価格を提示し、それら条件に売り手が合意すると媒介契約を締結する。この場合も、その意見価格が正しいのかどうかを家計が判断することは困難な場合が多い。

媒介契約を結んだ後、不動産仲介会社は販売促進を行う。販売促進は、レインズと呼ばれる指定流通機構への登録を行い、チラシを作成したり、インターネット広告などを出したりして実施する。また、これらの情報をみた買い手が登場した場合には、現地案内や交渉を代理して行い、契約まで推し進めることとなる。契約が成立した後は、決済・引渡しまで義務を負う。

このような話を聞いただけで、移り住むということを断念してしまう、または事前に、その機会費用の大きさを認識しているために、そのような費用を支払ってまで住み替えようとする努力をする人は限定的となってしまうことが多い。

さらに、一層困難なハードルが、効用を最大化できる場所と物件を「探し出す」ということである。買い手の最適サーチ行動は、適正な価格で、より高い効用を得ることができる「街」と「物件」を同時に見出すことである。理想的な街が見つかったとしても、そこに購入可能な住宅が存在しているとは限らない。

多くの場合、家計が「住み替え」を考えるのが、結婚・子供の誕生等による家族規模の拡大、またはその逆に、高齢化が進む社会では、教育から医療への必要とする社会サービスが変化したり、家族規模を縮小したりする中で、現在の街・住宅が具備している条件と、必要とする条件との間に乖離が生まれたときである。

「住み替え」を意識し始めた家計は、インターネットを検索したり、仲介業者を訪問したりして情報収集を開始する。情報が収集されると、物件を比較検討にすることで物件に関する品質と価格との対応関係を学習し、相場観を形成するとともに現地調査などを開始する。現地調査では、インターネットなどに掲載されていない情報を収集すると同時に、収集した情報の正確度(accuracy)を確認している。

しかし、残念ながら、移り住んだ時に、本当に今まで以上の効用を得ることができるのか、幸せになることが出来るのか、ということを確認できるだけの情報を持つことは不可能であろう。また、売り手と比較すると、買い手となったときには、情報はどうしても少なくなってしまうために、情報の非対称性問題は発生してしまう。そのような中で、「住み替え」を断念してしまうことも多い。何よりも、長く住み慣れた「街」や「家」を住み替えていくことのエネルギーは極めて大きい。

私たちにとって幸せな「街」は、どこであるのか。幸せな「時間」を過ごすために、何が出来るのであろうか。実は、「幸せな街」は「青い鳥」であり、いつまで探しても見つかるものではないのかもしれない。今、住んでいる街が、自分にとっても最も幸せになることが出来る場所なのかもしれない。そ

して、幸せな「時間」は、多様なアメニティの消費に使うことも大切ではあるが、誰とどのように過ごすのが重要なかもしれない。また、その時間を見つけるのではなく、自分自身が創り出すものかもしれない。

しかし、それぞれの地域、家計、個人ごとに、効用を改善することが出来る機会もまた多く存在する。私たちはどこに住むのかによって、確実に効用の水準・幸せの大きさは異なる。そこに移動することが出来なくても、一年の中で一定時間を過ごすだけでもよい。また、一つの場所だけにとらわれず、二つの場所、三つの場所で過ごしてもよい。また、私たちが住んでいる地域に、自分たちでは気が付いていない地域資源が眠っているのかもしれない。それを発掘し、育て、磨くことで、その地域を魅力的な街へと変えていくこともできる。

そうした中では、新しい研究開発の方向としては、家計・個人が持つ価値観、つまり選好の相違を前提とした、個人ごとの特性を踏まえた(パーソナライズされた)指標を作り上げていくことが必要であると考え。個人の所得水準、過去の学習歴、生活体験などが、地域の環境に対する評価を大きく変化させてしまう可能性が高いからである(Fuerst and Shimizu(2016))。また、基準4で示した「市場外アメニティの消費可能性」について、適切に評価できる手法の開発が求められているものと考え。

この問題については、今後の課題として研究を進めていきたい。

【参考文献】

Becker, G.S. (1965), "A Theory of the Allocation of Time", *The Economic Journal* 75, 493-517.

Fuerst, F and C. Shimizu (2016), "Green luxury goods? The economics of eco-labels in the Japanese housing market," *Journal of Japanese and International Economy*, 39, 108-122.

Hicks, J. R.(1975), *Value and Capital: An Inquiry into some Fundamental Principles of Economic Theory, Second Edition*, Oxford University Press.

Karlin, S. (1959) "Mathematical Methods and Theory in Games", *Programming and Economics*, Volume 1, Reading MA: Addison-Wesley Publishing Co.

Pollak, R.A. and M.L. Wachter (1975), "The Relevance of the Household Production Function and Its Implications for the Allocation of Time", *Journal of Political Economy* 83, 255-277.

Rosen, S., (1974) Hedonic Prices and Implicit Markets, Product Differentiation in Pure Competition, *Journal of Political Economy*, 82, 34-55.

清水千弘(2022a),「選ばれる都市」計画行政(一般社団法人 日本計画行政学会),第45巻3号,21-26.

清水千弘(2022b),「都市研究とデータサイエンス:都市の魅力と不動産市場の消滅」都市問題, (公益財団法人 後藤・安田記念東京都市研究所), 第113巻8月号,2-14.

清水千弘・武藤祥郎(2018),「都市の魅力-何が都市の成長をドライブするのか-」, 柳川範之編著

- 『インフラを科学する』第5章所収, 中央経済社, 123-150.
- 清水千弘・馬場弘樹・川除隆広・松縄暢(2020),「Walkabilityと不動産価値: Walkability Index の開発」CSIS Discussion Paper (The University of Tokyo) No.163.
- Shimizu, C., S. Yasumoto, Y. Asami and T. N. Clark (2014), “Do Urban Amenities drive Housing Rent?,” CSIS Discussion Paper(The University of Tokyo), No.131.
- Schreyer, P. and W.E. Diewert (2013), “Household Production, Leisure and Living Standards”, Discussion Paper 13-06, School of Economics, University of British Columbia, Vancouver, Canada, V6T 1Z1.
- Uzawa, H. (1958), “The Kuhn-Tucker Theorem in Concave Programming”, pp. 32-37 in *Studies in Linear and Nonlinear Programming*, K.H. Arrow, L. Hurwicz and H. Uzawa (eds.), Stanford CA: Stanford University Press.