

都市圏における包括的な資本のストック効果の経済的評価

首都大学東京 朝日 ちさと

地域経済が持続可能であるためには、基幹産業による生産や移出の優位性を創出する伝統的なアプローチとともに、消費面の多様性やアメニティにより、人的資本や知識資本の集積を促進し、資本や人口の流入や循環を増加させるアプローチの重要性が増している。地域の持続可能性を表す主要な指標のひとつである人口についても、人口移動の要因は、労働による賃金とともに、通勤アクセス等の住環境という消費面を反映する地代でもあり、両者を統合的に扱う必要がある。さらに、賃金や地代には生産性や効用を通じて、資本ストックの効果が反映されるが、消費面の影響を勘案すると、人々の効用（ここでは、**well-being** や **quality of life** と同義とする）に影響を与える資本を、自然等を含む幅広い枠組みでとらえることが必要である。すなわち、地域の持続可能性の要因を検討するためには、地域経済における生産面と消費面を統合的にとらえ、それらに地域のアメニティ、公共サービス、それらの源泉となるさまざまな資本の影響を明らかにすることが有用である。

以上の背景から、本研究は、生産面と消費面を統合的に扱うために、労働と居住の空間的均衡を考慮したモデルを用いて、地域の資本のストック効果を経済的に評価するための枠組みを検討することを目的とする。先行研究に基づき、地域の空間均衡モデルを前提とした **Quality of Life(QOL)** の評価モデルを用いて、地域ごとに **QOL** を算出し、その **QOL** に対する地域資本の効果を推定するという 2 段階のプロセスを検討する。さらに、地域の持続可能性と包括的資本の評価モデル（朝日・萩原, 2016）との整合性の観点から、対象地域と資本の範囲とデータを検討し、実証分析の課題を整理する。すなわち、地域としては、集積が想定される都市圏と非都市圏では資本の効果が異なると想定されることから、都市雇用圏と非都市雇用圏の双方を対象とすること、資本については、社会資本に加え、自然資本や人的資本の効果を検討することについて検討する。

Economic evaluation of stock effects of regional inclusive wealth in metropolitan area.

ASAHI, Chisato (Tokyo Metropolitan University)

For the regional economy to be sustainable, along with the traditional approach of creating the advantage of production and export by key industries, the importance of the capital approach of increasing population inflow with consumption diversity and amenities is increasing. As for the population, one of the major indicators of regional sustainability, the factor of migration is not only wages but also rent, reflecting the consumption aspect of the living environment such as commuting access. Furthermore, taking into consideration the impact on the consumption side, it is necessary to capture capital that affects people's well-being or quality of life in a wider framework including the environment.

This study aims to economically evaluate the stock effect of regional capital using a model that considers the spatial equilibrium of labor and residence to treat production and consumption in an integrated manner. Based on kinds of literature, we investigate a framework using regional Quality of Life (QOL) to examine empirically the effect of capital on income in the model. Taking into account the difference in capital effects, both metropolitan employment areas and non-metropolitan employment areas are considered in the framework. Furthermore, in addition to social overhead capital, the effects of natural capital and human capital are examined in terms of the comprehensive wealth in Inclusive Wealth Index.

都市圏における包括的な資本のストック効果の経済的評価

首都大学東京 朝日 ちさと

1 はじめに

地域経済が持続可能であるためには、基幹産業による生産や移出の優位性を創出する伝統的なアプローチとともに、消費面の多様性やアメニティにより、人的資本や知識資本の集積を促進し、資本や人口の流入や循環を増加させるアプローチの重要性が増している。地域の持続可能性を表す主要な指標のひとつである人口についても、人口移動の要因は、労働による賃金とともに、通勤アクセス等の住環境という消費面を反映する地代でもあり、両者を統合的に扱う必要がある。さらに、賃金や地代には生産性や効用を通じて、資本ストックの効果が反映されるが、消費面の影響を勘案すると、人々の効用（ここでは、well-being や quality of life と同義とする）に影響を与える資本を、自然等を含む幅広い枠組みでとらえることが必要である。すなわち、地域の持続可能性の要因を検討するためには、地域経済における生産面と消費面を統合的にとらえ、それらに地域のアメニティ、公共サービス、それらの源泉となるさまざまな資本の影響を明らかにすることが有用である。

以上の背景から、本研究は、生産面と消費面を統合的に扱うために、労働と居住の空間的均衡を考慮したモデルを用いて、地域の資本のストック効果を経済的に評価するための枠組みを検討することを目的とする。先行研究に基づき、地域の空間均衡モデルを前提とした Quality of Life(QOL)の評価モデルを用いて、地域ごとに QOL を算出し、その QOL に対する地域資本の効果を推定するという 2 段階のプロセスを検討する。さらに、地域の持続可能性と包括的資本の評価モデル（朝日・萩原、2016）との整合性の観点から、対象地域と資本の範囲とデータを検討し、実証分析の課題を整理する。すなわち、地域としては、集積が想定される都市圏と非都市圏では資本の効果が異なると想定されることから、都市雇用圏と非都市雇用圏の双方を対象とすること、資本については包括的資本の概念に基づき、社会資本に加え、自然資本や人的資本の効果を検討することについて検討する。

2 都市圏における well-being と包括的資本

朝日・萩原(2016, 2018)は IWI の地域モデルを設定し、基本的な単一中心都市モデル (Duranton and Puga, 2013) に基づき、アメニティを地域の資本ストックとみなして、Arrow et al. (2012) の持続可能性基準に、地域人口、地域の資本ストック、住宅の立地選択要因が介在する都市モデルを統合した地域の持続可能性指標となる地域 IWI を示した。すなわち、人口が外生的に与えられた国レベルの持続可能性モデルと異なり、地域間の人口移動を考慮すると、 t 期の地域 j の世代間 well-being である $V(t)$ を決める s 期の消費 $C(s)$ は、 s 期の資本を決める t 期の 1 人当たり資本 ($k(t)$) だけではなく、 s 期の人口規模を決定する t 期の人口 $N(t)$ にも依存する。さらに、空間的均衡モデルでは、地域の資本ストックは供給と需要の両方の理由から地域間の人口移動をもたらすことが示されていることから、人口規模は t 期の資本ストックによって決まる。以上のメカニズムを考慮すると、地域 j の持続可能性は、世代間 well-being の変化 $\Delta V(t)$ 、すなわち地域の包括的資本 ΔW が非負であることが条件となる (式 1)。そのためには、資本 k_i および時間経過要因 t のシャドウ・プライスである $p_i(t)$ および $r(t)$ と、地域資本 $k(t)$ が地域人口 N_j に与える影響によって評価される (式 2)。

$$\Delta V(t) = \Delta W(t) = \sum_i \left[p_i(t) \Delta k_i(t) + r_N(t) \frac{\partial N_j}{\partial k_i(t)} \Delta k_i(t) \right] \geq 0 \quad 1$$

$$\left(p_i(t) + r_N \frac{\partial N_j}{\partial k_i(t)} \right) \frac{dk_i(t)}{dt} \geq 0 \quad 2$$

3 都市圏の QOL と well-being

3.1 地域の包括的資本と地域人口

朝日・萩原 (2018) では、OECD の都市圏定義 (Functional Urban Area) とデータベースを用いて、2式の一部である「地域資本 $k(t)$ が地域人口 N に与える影響」を予備的に分析した。そのうち、ランダム効果モデルの結果から、賃金の代理変数とした労働生産性について、いずれの都市圏でも共通に労働生産性の増加は人口増加率を鈍らせることが示された。このことは、労働生産性や賃金が上昇すると人口の増加や集積の経済に資するという既往の知見と一致せず、高賃金による居住費用の増加や混雑外部性などの影響が働いている可能性が考えられる。すなわち、資本が労働生産性を上げる効果と、資本をアメニティとして消費する効果との識別問題を示している可能性がある。また、パネルデータによる分析でランダム効果モデルが選択されたことにより、説明変数が各都市圏間で共通の傾向 (between 効果) を示すが、それぞれの都市圏内における傾向 (within 効果) を示しているわけではないこと、すなわち、それぞれの都市圏で人口増加率に対する資本の寄与が異なること可能性が示された。

以上の結果を踏まえ、都市における資本の効果の識別問題に対処するために、双方の効果を明示的に扱うことができる枠組みとして、Albouy (2012) における QOL の評価モデルの概略を説明し、地域の IWI 評価モデルへの示唆を検討する。

3.2 QOL の評価モデル

Albouy (2012) は、Rosen(1979)およびRoback (1982) のアイデアを拡張した QOL の評価モデルを提示している。都市地域の住民は、「低賃金」あるいは「居住コストの高さ」を受け入れる代わりに望ましいアメニティを享受できるように居住地域を決定する。換言すると、実質的な賃金が低く市場財の購入が減少することを、非市場財であるアメニティで埋め合わせている。よって、アメニティの関数である QOL に対する支払意思額は、地域の賃金水準と居住コストの相対的な関係から決まる実質賃金で評価することができる。Albouy (2012) では、その QOL に対する支払意思額を推定するにあたって、居住コストについては家の費用のみならず生活費も考慮し、実質賃金については労働所得以外の所得や課税の影響を考慮することで精緻化した推定モデルを提示している。以下でその評価モデルを概観する。

ある地域 j の地域住民の効用 u は、消費 x および地域のアメニティ z によって決まる。

$$u = U(x, Q(z^j)) \quad 3$$

地域住民の所得は、非労働所得 I と地域の労働所得 w^j の合計 m^j から、税率 τ の所得税を除いたものとなる。

$$E = (1 - \tau) m^j = w^j + I - \tau(w^j + I) \quad 4$$

地域の消費財の価格を p^j とすると、一定の効用 u を達成するために必要な最小支出は、地域の価格、賃金、QOL を一定として、次のようになる。

$$E(p^j, w^j, \tau, \bar{u}; Q^j) = \min_x \{ p^j \cdot x - w^j - I + \tau(w^j - I) : U(x, Q^j) \geq \bar{u} \} \quad 5$$

住民が地域間を移動可能という前提から、効用 u は地域間で等しくなり、均衡状態では住民はその地域に住むための追加的な補償支払いを必要としない。すなわち、どの地域においても、その地域なりの消費財の価格水準と賃金水準を受け入れながら、その地域なりの QOL を享受しており、消費財と QOL から得られる効用は地域間で等しくなっている。

$$E(p^j, w^j, \tau, \bar{u}; Q^j) = 0 \quad 6$$

このとき、6 式を消費財、賃金、QOL の国の平均値、すなわち $\bar{p}, \bar{w}, \bar{Q}$ について全微分すると 7 式が得られ、

Shepard の補題を適用すると 8 式のように表される。

$$\frac{\partial E}{\partial p^j} dp^j + \frac{\partial E}{\partial w^j} dw^j + \frac{\partial E}{\partial Q^j} dQ^j = 0 \quad 7$$

$$x \cdot dp^j - (1 - \tau') \cdot dw^j = p_Q \cdot dQ^j \quad 8$$

8 式において、 τ' は限界税率を、 p_Q は QOL に対する支払意思額を表す。8 式を基準化するために税引き前の平均所得 \bar{m} で序し、 p^j と w^j についても基準化することで、QOL への支払意思額を地域住民の家計の支払における割合で表すことができる (9 式)。

$$\frac{p_Q \cdot dQ^j}{\bar{m}} = \frac{x\bar{p}}{\bar{m}} \cdot \frac{dp^j}{\bar{p}} - (1 - \tau') \frac{\bar{w}}{\bar{m}} \cdot \frac{dw^j}{\bar{w}} \quad 9$$

9 式によれば、税引き前所得の全国平均を基準としたときに、左辺の地域の QOL に対する支払意思額を表す指標は、右辺第 1 項における「地域 j における生活費の全国平均比」と、右辺第 2 項における「地域 j における税引き後の名目所得の全国平均比」との差によって表される。換言すると、QOL に対する支払意思額を表す指標は、平均的な都市でなく地域 j に住むためには、家計が総消費のどの程度の割合をあきらめるか、を表す。

3.3 QOL の評価と地域の包括的資本

3 式によれば、QOL は地域のアメニティ z によって決まる。また 9 式によれば、QOL は市場財の消費を部分的にあきらめてでも、地域 j に居住することで享受したい非市場的なサービスの消費で評価される。Albouy (2012) の実証分析において用いられているアメニティは自然アメニティと人工アメニティに分かれており、前者には寒暖の程度、日照、海岸への近接性、土地の平均傾斜率など、後者には飲食店、芸術文化、大気質、安全性などが含まれる。これらのアメニティは、第 2 節で概観した地域の IWI を表す 1 式において、地域 j への居住を決定する要因という点で、右辺第 2 項の人口に影響をもたらす資本 k_i とみなすことができる。

また、3.1 節で指摘したように、資本が人口移動にもたらす効果には、資本をアメニティとして消費する効果のみならず、資本が労働生産性 (賃金) を上げる効果も反映されている。この点において、9 式における地域 QOL の評価指標は、地域における消費の条件 (右辺第 1 項) と生産の条件 (右辺第 2 項) を合わせた結果としての評価指標であることから、1 式および 2 式における人口に影響をもたらす資本 k_i に対する支払意思額の評価指標となると考えられる。

よって本研究では、QOL をもたらす地域のアメニティ z を、地域 IWI における包括的な資本 k_i と解釈することとする。ただし、地域のアメニティは、包括的な資本の概念に一般的に含まれる資本カテゴリと一致しない部分もある。人工資本、環境資本、人的資本 (知識資本・健康資本) のうち、都市的生活ニーズと一致しなかったり、居住の判断に直接には意識されなかったりする資本 (たとえば、治山・治水、森林など) については、人

口移動に直接的に反映されないと考えられ、2式の左辺第1項のみで評価されることになる。よって、世代間 well-being による地域の持続可能性の評価のためには、QOL に直接寄与する地域資本とそうでない資本を実証的に明らかにすることが必要である。

4 都市圏の QOL に対する包括的資本の効果の検証方法

4.1 モデル

都市圏の QOL に対する包括的資本の効果を明らかにするためのプロセスを検討する。QOL は直接的に観察できないことから、9式の右辺を計算することによって地域ごとの QOL 評価指標を推計する。その地域の QOL 指標に、地域の包括的資本を回帰することにより、資本の効果の程度を検証することができる。

地域の QOL 評価指標の推計値を \hat{Q}^j と表すと、地域資本 k_i との関係は 10 式のように表される。地域 j の i 番目の資本は、それが 1 単位増加することに対する支払意思額が所得に占める割合で評価される。また、その所得割合を平均所得に掛けることで、当該資本の貨幣換算が可能である。

$$\hat{Q}^j = \sum_i \frac{\partial E}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial k_i} \frac{1}{\bar{m}} \cdot k_i^j \quad 10$$

さらに、地域における消費の条件と生産の条件に対する個別の効果は、以下のように資本 k_i のパラメータ π で表される。11 式および 12 式は、賃金および居住コストに対するヘドニック・モデルとなっている。パラメータ π により、地域資本がいずれの経路で QOL、すなわち居住に関する意思決定に有意かを明らかにする。

$$\frac{dw^j}{\bar{w}} = \sum_i k_i^j \pi_i^w \quad 11$$

$$\frac{dp^j}{\bar{p}} = \sum_i k_i^j \pi_i^p \quad 12$$

ここで、パラメータ π^w と π^p は、9 式により QOL との次の関係に基づいている。

$$\frac{\partial E}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial k_i} \frac{1}{\bar{m}} = \frac{x\bar{p}}{\bar{m}} \pi_i^p - (1-\tau') \frac{\bar{w}}{\bar{m}} \pi_i^w \quad 13$$

4.2 データの検討

3.2 節および 4.1 節のモデルを実証分析するにあたり、必要となるデータを検討する。

1) 都市地域

分析の都市地域の単位は、都市雇用圏とする。都市雇用圏はコアとなる市町村への一定の通勤率をもとに複数の市町村を統合した統計地域であり、日本では、金本・徳岡（2002）によって設定された都市雇用圏と、OECD(2013)によって設定された Functional Urban Area (FUA) がある。都市雇用圏を分析対象とすることは、効用をベースとする QOL や well-being のモデルと整合的であるだけでなく、通勤可能であることを前提とした居住の意思決定に基づくため、通勤に関連する要因を捨象することができるという利点がある。

また、地域の持続可能性の観点からは、都市雇用圏の後背地となる非都市雇用圏の地域資本についても分析対象とする必要がある。QOL の評価モデルは、都市的生活者、すなわち通勤と賃金収入のある住民が想定されているが、非都市雇用圏においても、時給自足の生活をしているのではない限り、消費財と地域資本から得られる QOL に基づく効用モデルは該当すると考えられる。その上で、労働所得に該当する内容が農業などの土地集

約的な産業であることや、非労働所得と労働所得の構成が異なることが考えられる。非都市雇用圏は、他市町村への通勤割合が低いという特徴のみで規定されるため、市町村内で通勤が収まる都市的産業地域である場合と、大きな交通費用を伴う通勤が発生しない農林業などの非都市的産業地域である場合が考えられる。非都市雇用圏という地域分類での知見はあまり見られないため、地域資本の観点から要因発見的な目的においても分析の意義があると思われる。

2) 変数データ

9式のQOL評価指標の算出、また10-12式の地域資本との関係を推定するにあたって必要となるデータの特徴を検討する。

9式の右辺第1項における「地域jにおける居住費の全国平均比」と、右辺第2項における「地域jにおける税引き後の名目所得の全国平均比」では、居住費用、生活費、所得、賃金、課税負担の情報が必要である。居住コストについては、地域の住宅の賃料が基本となるが、その他の消費財の地域差を反映させるために、家計調査等による非住宅費用についても対象とすることが望ましい。地域の住宅費用と非住宅費用に対する支出ウェイトの差は、個票による地域ごとの推定が望ましいが、データ制約から都市雇用圏を構成する市町村の代表値を利用することが考えられる。税引き後の所得については、所得のうち、労働所得である賃金の割合を求める必要がある。特に非都市雇用圏の場合には、所得の源泉の性質が都市圏と異なるか否かによって、さらに地域分類を行う可能性が考えられる。また、課税負担については、労働所得と非労働所得を併せての地域差が反映された税率を得る必要がある。

10-12式では、地域資本のデータが中心となる。朝日・萩原(2018)では、予備的にOECDのFUAのうち大都市圏の統計で提供されているデータを利用したが、本研究の枠組みでは、IWIによる包括的資本の分類による人工資本、人的資本、環境資本のいずれにおいても、直接的に居住の決定に関連するアメニティ資本と、居住の決定には関連しない資本の両方について、より広範な資本が対象となる。一方、Albouy(2012)を含む多くの先行研究で指摘されている通り、アメニティや地域資本の変数選択には基本的に困難を伴う。資本間の相関が高いこと、観察されないアメニティ(広義の景観や雰囲気)は推定上のバイアスをもたらす。また、人工資本であるインフラは、QOL、賃金、居住コストに対して内生性を持つ。地域資本の変数選択については、多重共線性、欠落変数、内生性等に対して、予備的な分類のための分析や推定上の対処を行う必要がある。

【謝辞】本研究はJSPS 科研費JP 16K03634の助成を受けたものです。

5 参考文献

- [1] Arrow, K. J., Dasgupta, P., Goulder, L. H., Mumford, K. J., & Oleson, K. (2012). Sustainability and the measurement of wealth. *Environment and development economics*, 17(03), 317-353.
- [2] Albouy, D. (2012). Are big cities bad places to live. *Estimating Quality-of-Life across Metropolitan Areas*, University of Michigan.
- [3] Duranton, G., & Puga, D. (2013). The growth of cities CEMFI Working Paper No. 1308.
- [4] OECD. (2013). Definition of Functional Urban Areas (FUA) for the OECD metropolitan database. OECD. <http://doi.org/10.1787/9789264174108-en>
- [5] OECD database : <https://stats.oecd.org/Index.aspx?Datasetcode=CITIES#> (2019年6月18日アクセス)
- [6] Roback, J. (1982). Wages, rents, and the quality of life. *Journal of political Economy*, 90(6), 1257-1278.
- [7] Rosen, S. (1979). Wage-based indexes of urban quality of life. *Current issues in urban economics*, 74-104.

- [8] 朝日ちさと・萩原清子(2016), 地域の持続可能性のための資本に関する考察, 日本地域学会 第 53 回(2016 年)年次大会学術発表論文集
- [9] 朝日ちさと・萩原清子(2018), 地域における資本の測度と地域間人口移動, 日本地域学会 第 55 回(2018 年)年次大会学術発表論文集