

# 財政シミュレーションによる住宅地と業務地の公共財整備負担バランス分析\*

A Financial Simulation Analysis on Balance of Cost Burden of Infrastructure  
to Accounting for each Local Government of Residential Area or Business District.\*

立川晋士\*\*・北詰恵一\*\*\*

By Shinji TACHIKAWA\*\*・Keiichi KITAZUME\*\*\*

## 1. はじめに

### (1) 背景

日本は人口減少社会を迎え、多くの都市において既に人口減少が起こっていたり、今後減少が予想されたりする状況に至った。一方で、宅地開発や都市機能立地の進む都市域は拡大を続けている場合があり、今後もその傾向が続くことが懸念される。人口が減少するにもかかわらずこのような郊外化が進むことは、社会基盤の効率性を低下させるとともに、整備費用の増大が地方財政を圧迫することをも意味する。さらに、日本の社会基盤整備は60年代から急速に進んだため、今後は老朽化した社会基盤への対策費用が各地で急速に増加すると予測されている。このような財政状況を踏まえて、厳しい財政制約の下で適切なサービス水準を確保するために、アセットマネジメントシステムが各地で実用化され始めている。アセットマネジメントは、維持管理・更新費用の最小化を中心的概念として認知されているのが現状であるが、インフラサービス水準とそれを実現するための技術の両者を適切に選択することによって市民の便益を最大化することがその本来の目的である。

また、厳しい財政状況に対応するために、地方分権の推進によってサービス提供の効率化を進めることが必要とされているが、具体的な税財政体系のあり方については共通認識が得られていない。一例として、都市部では、経済活動を支えるために必要な財政支出を行っているが、企業からの税収入がこの支出とバランスしているかについては明らかでない。このように、財政的な裏付けが適切になされているかが不明確なままでは、適切なサービス水準を決定することは難しい。

\*キーワード：財政シミュレーション、地方公共財、アセットマネジメント

\*\*正員、工修、パシフィックコンサルタンツ(株) プロジェクトマネジメント本部 (東京都多摩市関戸1-7-5、TEL042-372-3188、

E-mail:hiroshi2.tachikawa@ss.pacific.co.jp)

\*\*\*正員、博士(工学)、関西大学環境都市工学部 都市システム工学科 (大阪府吹田市山手町3-3-35、TEL 06-6368-0892、E-mail:kitazume@ipcku.kansai-u.ac.jp)

企業には広域から労働者が集まり、そこで生産される財は広域で消費されている。これは、我々の日常的な経済活動が行政界を越えて展開されていることを示している。また長期的には、居住地選択という形で地域間の相互関係を見ることができ、各自治体が社会基盤整備の水準を決定するためには、これら地域間の相互関係を考慮した上で、企業の生産活動、地域住民の効用、住民の居住地選択へ及ぼす影響を判断しなければならない。

このような地域間の相互関係を考慮できる枠組みとしては、空間的応用一般均衡 (Spatial Computable General Equilibrium: SCGE) モデルがある。これは、一般均衡モデルを多地域に拡張して地域内及び地域間の経済連関性を表現し、実際の社会経済統計等のデータを用いて政策の効果を計算できるモデルである<sup>1)</sup>。このモデルは、地域間の関係を考慮しつつ社会基盤整備の便益評価などによく用いられており、多くの蓄積がなされている。しかし、財政シミュレーションのような詳細な財務データ分析への展開を行う上では、多くの課題を有していると考えられる。

### (2) 目的

本研究では、人々の勤務地と居住地が異なることに着目して、地域間の相互関係を考慮した都市経済モデルを構築する。このモデルを用いて、各自治体の社会基盤整備に関する独立な意思決定が地域内外の住民に及ぼす影響を明らかにし、財政シミュレーションを視野に入れた上での財政負担の望ましいあり方について検討する。

## 2. 都市経済モデル

### (1) モデルの前提

法人が納める税金(以下、法人税)は労働者からの間接的な納税と考えることができる。しかし、労働者の居住地が勤務地と一致するとは限らず、法人税が勤務地の社会基盤整備に配分されることは受益者と負担者の不一致を招くことになる。一方、法人税によって整備される社会基盤によって企業の生産活動が支えられることで、居住地にかかわらず家計の所得が上昇する効果も存在する。本研究ではこのような地域間の相互関係を表現する

ため、以下の仮定を置く<sup>2)3)</sup>。

- ・経済は2地域( $i=1,2$ )から成り立っている。
- ・企業は地域1のみに立地する。
- ・個人はいずれかの地域にのみに居住する。
- ・各個人は1単位の労働を供給する。
- ・財の需給バランスは経済全体で成立する。

### (2) 企業の行動モデル

企業は両地域からの労働者と生産活動に資する社会基盤(以下、産業インフラ)を用いて、一次同次の技術で財の生産を行い、生産高に応じて法人税を納めるものと仮定する。このとき、企業の利潤最大化行動モデルは式(1)のように定式化できる。

$$\max \pi = (1 - \tau_a) \bar{N}^\delta L^\varepsilon - w \bar{N} \quad (1)$$

ただし、

$\pi$  : 企業の利潤

$\bar{N}$  : 労働力(全人口)

$L$  : 産業インフラ水準

$w$  : 賃金

$\tau_a$  : 法人税率

$\delta, \varepsilon$  : パラメータ

である。ここから、完全競争市場では、企業の利潤が0になるまで競争が行われるので、法人税額、賃金がそれぞれ式(2)、式(3)のように表わされる。

$$t_a = \tau_a \bar{N}^\delta L^\varepsilon \quad (2)$$

$$w = (1 - \tau_a) \bar{N}^{\delta-1} L^\varepsilon \quad (3)$$

### (3) 自治体の行動モデル

自治体は、地域住民数と与件とし、地域住民の効用を最大化するように、生活に資する社会基盤(以下、生活インフラ)と産業インフラの整備水準を決定するものと仮定する。

また、すべての個人は同質で、企業に労働を提供して賃金を獲得し、居住する自治体に税(以下、住民税)を納めるとともに合成財の消費を行う。居住地域の選択は自由であり、合成財と生活インフラから得られる効用水準のより高い地域に居住するものと仮定する。このとき、自治体1および自治体2の最適化行動はそれぞれ式(4)、(5)、式(6)、(7)のように定式化できる。

$$U_1 = \max_{z_1, G_1, L} u_1 = z_1^\alpha G_1^\beta \quad (4)$$

$$\text{s.t. } z_1 = w - \frac{G_1 + L - t_a}{N_1} \quad (5)$$

$$U_2 = \max_{z_2, G_2} u_2 = z_2^\alpha G_2^\beta \quad (6)$$

$$\text{s.t. } z_2 = w - \frac{G_2}{\bar{N} - N_1} \quad (7)$$

ただし、

$u_i$  : 住民の効用

$z_i$  : 合成財消費量

$G_i$  : 生活インフラ水準

$N_1$  : 地域1の人口

$\alpha, \beta$  : パラメータ

である。ここから、各地域の効用水準として式(8)、式(9)を得る。

$$U_1 = (1 - \beta)^{1-\beta} \beta^\beta N_1^\beta \{ \tau_a \bar{N} + (1 - \tau_a) N_1 \} \bar{N}^{-\varepsilon} \left[ \varepsilon \bar{N}^{-\varepsilon} \{ \tau_a \bar{N} + (1 - \tau_a) N_1 \} \right]^{\beta/1-\varepsilon} \\ - (1 - \beta)^{1-\beta} \beta^\beta N_1^\beta \left[ \varepsilon \bar{N}^{-\varepsilon} \{ \tau_a \bar{N} + (1 - \tau_a) N_1 \} \right]^{\beta/1-\varepsilon} \quad (8)$$

$$U_2 = (1 - \beta)^{1-\beta} \beta^\beta (\bar{N} - N_1)^{1-\beta} (1 - \tau_a) \bar{N}^{-\varepsilon} \left[ \varepsilon \bar{N}^{-\varepsilon} \{ \tau_a \bar{N} + (1 - \tau_a) N_1 \} \right]^{\beta/1-\varepsilon} \quad (9)$$

### (4) 住民移動による均衡

住民は効用水準の高い地域に自由に移動できるため、両地域の効用水準が同じになるまで地域間移動による人口再配分が行われ、新たな均衡が得られる。この均衡における地域間の人口比率は式(10)のように表わされる。

$$\frac{N_1}{\bar{N} - N_1} = \left\{ \frac{(1 - \varepsilon) \left( N_1 + \frac{\tau_a}{1 - \tau_a} \bar{N} \right)}{\bar{N} - N_1} \right\}^{1/\beta} \quad (10)$$

ここで、ベンサム型の社会厚生関数を仮定すると、このときの社会厚生水準は式(11)のように表わされる。

$$W_1 = U_1 N_1 + U_2 (\bar{N} - N_1) \quad (11)$$

ただし、 $U_1, U_2, N_1$ にはそれぞれ式(8)、(9)、(10)を代入することができる。

### (5) モデルの結果

本章のモデルによって得られた、均衡における人口比率は、地域住民数を与件として自治体がインフラ整備水準を決定した後、住民の自由な移動の結果として実現されるものである。したがって、初期の人口配分が異なれば、実現されるインフラ整備水準が異なり、均衡における人口配分も異なる結果が得られる。さらに、パラメータによる影響も線形ではないため、それぞれの均衡が実現されるメカニズムを精緻に記すことは困難である。したがって、その概要について示すことにする。

まず、地域1で得られる法人税が産業インフラの整備に十分な額となるのは、産業インフラが生産に与える効果が非常に小さく、地域1の人口も小さい場合に限られるという結果になった。そのため、これらの条件を満たさない場合には地域1の住民が産業インフラの費用を住民税で負担することになり、多くの場合、地域住民数の減少が起こる。ただし、地域1の初期人口が大きい場合、特に生活インフラによる効用の割合が大きい場合には、地域住民数の増加が起こるという結果になる。これは、人口が多いほど生活インフラの整備水準が向上するため、生活インフラ水準の増加による効用の増分が住民税増加による効用の減少による効果を上回ることによるものである。

また、均衡解の安定性について検討を行った結果、初期人口配分に偏りが小さいほど安定性が保たれやすいことがわかった。

より具体的な事例を用いて本モデルの結果を示すことにする。例えば、企業の業績向上によって法人税収が増加したとき、企業城下町に人が集まってくるのが予想される。この理由の一つは、式(10)に示されている、業務地の人口比率の増加による効果である。また、別のメカニズムが式(8)、(9)に示されている。それは、インフラ整備水準の向上やそれに伴う賃金の上昇によって起こる、地域全体の効用水準の増加が、他の経済圏からの人口流入を起こす効果である。

本モデルの構築にあたっては多くの仮定を置いているが、勤務地と居住地が一致しないことに伴う社会基盤整備の問題について、現実的な示唆を得ることができた。

## 3. 上位政府による調整

### (1) 政府間財政移転

2章のモデルでは、各自治体がそれぞれの地域で得られる税収を用いて、地域内の住民のこのみを考えてインフラ整備水準の決定を行うものとした。この仮定は現実的ではあるものの、地域間の相互関係を反映したサービス水準の選択になっていない。これでは社会基盤整備に対する受益負担関係の整合性を確保することができ

ないだけでなく、社会的効率性を低下させる可能性も含んでいる。

そこで、各自治体が地域住民の効用を最大化するようにインフラ整備水準の決定を行うという仮定は変更せず、全住民の効用均等化を目標とする上位政府の存在を新たに仮定する。上位政府は、両地域住民の効用が等しくなるように自治体間での財政移転額  $T$  を決定するものとする。実際には、上位政府からの既に支払われている補助金に、 $2 \times T$  だけ格差をつけることと同じである。各自治体は地域住民数とともに財政移転額を与件として行動を行うものとし、2章における自治体の行動モデルの制約条件式(5)、(7)をそれぞれ式(12)、(13)のように変更する。

$$z_1 = w - \frac{G_1 + L - t_a - T}{N_1} \quad (12)$$

$$z_2 = w - \frac{G_2 + T}{\bar{N} - N_1} \quad (13)$$

これらを解くと、財政移転額  $T$  は式(14)のように求められる。

$$T = \frac{[(1-\tau_a)(\bar{N} - N_1)^\beta - \{\tau_a \bar{N} + (1-\tau_a)N_1\}N_1^{\beta-1}]\bar{N}^{-\varepsilon}L^\varepsilon + N_1^{\beta-1}L}{N_1^{\beta-1} + (\bar{N} - N_1)^{\beta-1}} \quad (14)$$

ただし、

$$L = [\varepsilon \bar{N}^{-\varepsilon} \{\tau_a \bar{N} + (1-\tau_a)N_1\}]^{1/(1-\varepsilon)}$$

また、財政移転額  $T$  は各地域の効用水準を等しくするように決定されるため、地域間の住民移動は発生しない。

### (2) 財政移転の効果

ここで、財政移転の導入によって得られた新たな均衡と、2章のモデルで得られた均衡との比較を行うことにする。

図-1は2章のモデルで得られた、住民の自由な移動によって実現された均衡と、上位政府による財政移転によって実現された均衡の関係を示したものである。初期の人口配分の下で、各自治体は地域住民の効用を最大化するようにインフラ整備水準を決定する。これによって、各地域の効用水準  $U_1$ 、 $U_2$  が実線のように決定さ

れる。このとき、 $U_1 < U_2$  となるため、地域1から地域2への住民移動が起こり、 $U_1 = U_2$  となるA点に到達すると住民移動は起きなくなる。これが2章のモデルにおける均衡である。一方、上位政府は  $U_1 < U_2$  に対

して地域2から地域1への財政移転を行う。これによって破線で示される新たな効用水準が実現されるため、B点において、住民移動が起こることなく均衡に達する。住民移動と財政移転による均衡のどちらがより高い社会的厚生水準を実現することができるかについては分析の必要がある。

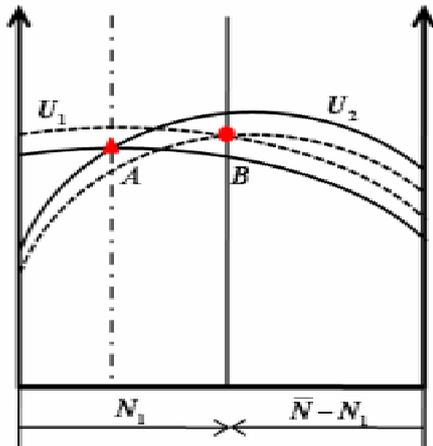


図 - 1 人口移動と財政移転による均衡

まず、財政移転の方向について分析を行う。生産における産業インフラの効果が大きい場合には、地域2から地域1への移転となる。これは、生産における産業インフラの効果が大きいほど産業インフラの整備水準が向上するため、住民税に格差が生じることによるものである。一方、生産における産業インフラの効果が小さい場合、および、地域1の初期人口が大きい場合には、地域1から地域2への移転となる。これは、人口が多いほど、生活インフラの整備水準が上がり、産業インフラのための一人当たりの追加的な負担による効用の低下に比べて、生活インフラ水準の向上による効果が上回ることによる。

次に、社会的厚生の変化について分析すると、生産における産業インフラの効果が大きい場合、および、地域1の初期人口が小さい場合には財政移転によって社会的厚生水準が増加する。また、地域間で一人当たり住民税負担額の差を是正する効果について分析すると、生活インフラによる効用の割合が大きい場合には、財政移転によって負担額の差が是正されている。

#### 4. 結論

本研究では、人々の勤務地と居住地が異なることに着目して、地域間の相互関係を考慮した都市経済モデルを構築した。これを用いて、各自治体の社会基盤整備が地域内外の住民に及ぼす影響を分析し、さらに、上位政府による自治体間の財政移転導入の検討を行った。その

結果、効用関数、生産関数のパラメータによって違いがみられるものの、一般的には、業務地に人口集積があるほど社会基盤整備が進み、住宅地も含めた経済圏全体の効用が高くなること、また、業務地ではなく住宅地に多くの人口を抱える経済圏では、業務地の社会基盤整備が進みにくいため、住宅地から業務地への財政移転が効果的であることが示された。社会基盤のアセットマネジメントを行う際には、自らの財政支出を削減することによる効果のみを考えていると、逆に効率性を損ねる可能性を考慮しなければならない。中心業務地の負担を広く分かち合うことによる、社会的効率性および、公平性の向上について認識し、周辺地域との協力的な姿勢および、仕組みを構築することが求められる。

本稿における都市経済モデルは、非常にシンプルなものであるが、今後の課題として、財政シミュレーションに繋げていく工夫を行う点があげられる。業務地では企業活動による社会基盤の劣化があり、居住地では日常生活による社会基盤の劣化がある。それらが地方公共財の場合、個々の自治体の財政負担で賄われる可能性が高い。その負担を原因者に負わせると考えれば、原因者と財政負担者が異なることから、適切な財政移転が求められよう。ある自治体財政が逼迫することで社会基盤サービス水準が維持できない状況に陥ったとき、原因者の多い自治体からの財政移転が期待できる可能性があるからである。財政シミュレーションは、そのような適切な財政移転のやりとりを、社会経済指標と対応させながら、あらかじめ知ることができるツールである。従って、個々の公的会計の枠内にとどまらず、市民の行動や経済活動の広域性を考慮した複数公会計の財政シミュレーションを考える必要がある。

もちろん、個々の財政シミュレーションにおいても、混雑現象のような人口増加によるデメリットや業務地に居住することによる住環境の悪化を盛り込むことを考慮したり、居住期間の世代間のずれや社会基盤整備の時期のずれなどを考慮したりすることで、より複雑な現実に近づけていくようなモデル改良が望まれる。

#### 参考文献

- 1) 土屋哲, 多々納裕一, 岡田憲夫: 空間的応用一般均衡モデルを用いた巨大地震災害の社会経済損失評価に関する研究, 社会技術研究論文集Vol.2, 228-237, 2004.
- 2) 坂下昇: 社会的共通資本 コモンズと都市 第7章 地方公共財の地域間最適配分, pp.185-221, 1994.
- 3) 堀場勇夫: 地方分権の経済分析, pp.63-88, 東洋経済新報社, 1999.