



調査報告書 17-09

# 日本の都道府県経済のモデル分析

平成 30 (2018)年 3 月

公益財団法人 アジア成長研究所

## まえがき

公益財団法人アジア成長研究所は、東南アジア諸国を含む東アジア諸国の経済社会発展に関する諸問題を研究し、関連する諸事業を実施し、その研究成果を地元行政や経済界で利用していただくことを目的としています。グローバル化という大きな潮流の中で、東アジア諸国においては貿易構造、またそれぞれの企業においては国際的生産体制の再編が行われております。その一方で、グローバル化が地元経済に与える影響も日増しに高まっていくことが予想されます。そのため、東アジア諸国の研究を進めると同時に国内ならびに地元経済の動向についても研究していく必要が生じております。

本調査報告書は、このような地元経済の動向を把握する目的で、平成 29 年度は研究プロジェクト「日本の都道府県経済のモデル分析」を実施しました。研究代表者のこれまでの研究成果を踏まえたうえで、日本の地域経済が浮上するための条件を分析し、その成果をまとめたものです。本プロジェクトにおいては、代表者独自で開発した、他地域の成長モデルを開発し、そこから得られた私見を述べました。

本報告書が、地元北部九州経済の動向を知るための資料として、地元の発展にいささかなりとも貢献できることを願うものであります。

平成 30（2018）年 3 月

研究代表者 坂本 博

## 要旨

本調査報告書は3章から成り立っている（全文坂本が執筆）。

低成長が続いている日本経済であるが、地域間格差は依然として重要な問題である。問題解消のためには、経済成長が比較的遅い地域からの経済成長が望まれる。

本調査報告書は、日本の47都道府県の県民経済計算のデータを用いて多地域成長モデルを計測し、このモデルを用いたシミュレーション得られた結果に基づいて地域間格差の解決策を分析するものである。

第1章は、特定の地域の生産性が急激に向上した場合、どのような経済効果が見込まれるのかを計測する。各地域の生産性が、他の地域からの影響を受け、スピルオーバー効果によって変動する経済において、比較的遅れた地域の生産性が急上昇した場合には、当該地域が急激に経済成長する可能性があることを明らかにする。ただしその程度は、県民経済計算のデータに依存することが示される。

第2章は、第1章と同様の多地域の経済成長モデルを構築し、人口移動に関するシナリオを設定し、各シナリオの経済効果を計測する。地域構造は、日本の政令指定都市15市および東京都とその他の日本の17地域とする。人口移動は、1人当たりの所得格差、2地域の人口規模および移動規模で決まるものとする。

北九州市の場合、人口が減少する可能性が高いため、上記の設定の下では、人口の自然減少を抑えるのはもちろんのこと、他地域を上回る生産性を維持しないと成長につながらないことが示される。そして、北九州市の人口成長率を増やすには、どの程度の自然成長率およびイノベーション（生産性の向上）が必要かを示す。

これらの結果を踏まえたうえで、第3章では、今後の課題および政策提言についての私見を述べる。

なお、本調査報告書で用いるモデルは、経済学でよく使用される、単純な生産関数を用いた新古典派経済成長モデルに基づく多地域成長モデルである。各地域は資本と労働を使って生産活動を行うものとする。この生産活動で得られた生産物は今期の消費と次期（翌年）の生産活動のための投資に使用する。次期においては、人口や労働が地域間を移動することによって増加または減少する労働（ストック）および投資によって増加した資本（ストック）を用いて生産活動を行う。その際に、生産性が向上するといった仮定も導入する。この活動を何度か繰り返し、各地域の経済成長と日本経済全体の経済成長を評価している。

# 目次

## まえがき

第1章 スピルオーバーと都道府県経済：多地域の成長モデルを用いて	1
1. はじめに	1
2. モデル	1
3. データ	5
4. シミュレーション	6
4. 1 動学シミュレーション	6
4. 2 正のスピルオーバーパラメータ	6
4. 3 負のスピルオーバーパラメータ	7
4. 4 地域間格差への影響	8
4. 5 議論	9
5. この章のまとめ	9
第2章 都市の成長と人口：多地域成長モデルの北九州市への活用	22
1. はじめに	22
2. モデル	22
3. 分析結果	24
3. 1 データベースに基づくシミュレーション	24
3. 2 北九州市への活用	35
4. この章のまとめ	40
第3章 まとめ	41
1. モデルの問題点と見解	41
2. 分析結果概要	42
3. 生産性改善の具体的な政策例	43
参考文献	44

## 執筆者一覧

坂本 博

公益財団法人 アジア成長研究所 准教授

第1章, 第2章, 第3章執筆

# 1. スピルオーバーと都道府県経済：多地域の成長モデルを用いて

## 1. はじめに

日本は格差が比較的小さいといわれているが、格差が全くないわけではない。むしろ、最近格差が拡大しているともいわれている。格差についていえば、個人所得と資産格差に焦点を当てることが多いが、地域間格差も重要な問題である。もちろん、日本の地域間格差問題は依然として存在する。人口が東京などの大都市圏に集中し、地方では人口が減少している。さらに、少子化と高齢化に伴い、一部の地方自治体が消滅する可能性まで浮上している。

日本は 47 都道府県で構成されており、1990 年のバブル経済の崩壊により、低成長が続いている。地域経済の研究において、地域間格差は基本的でかつ重要な問題である。1990 年以前の高度成長期の地域間格差の研究として、Barro and Sala-i-Martin (1992), Fujita and Tabuchi (1997), Kawagoe (1999) などが挙げられる。Kawagoe (1999) は収束傾向がないことを示し、Barro と Sala-i-Martin (1992, 2004) は反対に収束傾向があることを示している。Fujita and Tabuchi (1997) は、地域間格差が 1 時期を除いて拡大傾向にあり、要因の 1 つとして、東京へ過度に集中するようになったことがあげられる。この東京一極集中傾向は、分析期間を 2005 年まで延長した Kataoka (2011) でも見られた。

地域間格差問題を解決するための経済的方法として、市場メカニズムを通じた人口と資本の移動を挙げることができる。しかし、日本の場合、経済活動のために住居が変わるなど、人口移動はかなり少ない。田村, 坂本 (2016) の研究によると、日本の都道府県間の人口移動年齢のピークは 20 歳前後であり、その後は適度に移動が減少するが、退職時の 60 歳を境にわずかに上昇する。さらに、高齢者の移住の動機は、経済目的ではなく、家に帰るなどの別の目的のために行われると指摘した。

このような状況の中で考えられる後進地域の経済成長に関して、先進地域以上の多くのアイデアや努力、行動が必要となるだろう。これを特定のモデルに入れることは容易ではないが、波及効果が得られればどのような経済効果が生じるかを検証することは可能である。そこで本章では、単純な経済成長モデルを構築し、スピルオーバー効果による地域経済への影響を考察する。

## 2. モデル

ここで紹介するモデルは、ソローの経済成長モデル (Solow, 1956) に基づいた非常に簡単なモデルである。ただし、後で紹介するデータにこのモデルを適用してシミュレーションモデルとして構築するためには、モデルの概要を記述する必要がある。

まず、生産関数に関して、各地域 (県)  $j$  は 1 つの財 ( $Y \cdot y$ ) を生産する。ここで、左辺は ( $Y \cdot y$ ) であるが、 $Y$  はインデックスで内生変数となり、 $y$  はデータから得られる数字で外生変数である。より具体的には、 $y$  は固定生産量であり、 $Y$  が変化すると、シミュレーシ

ヨンの後の生産量は  $Y \cdot y$  の形で計算される。したがって、初期均衡解では、 $Y$  は 1 である。この生産のためにコブ・ダグラス関数を用いた単純な経済成長モデルを仮定する。

$$(Y_j \cdot y_j) = \gamma_j^Y \cdot LT_j^{\alpha_j^Y} \cdot KT_j^{(1-\alpha_j^Y)} \quad (1)$$

ここで  $LT$  と  $KT$  は (均質) 労働ストックと資本ストックであり、 $\alpha$  はシェアパラメータであり、 $\gamma$  は生産性パラメータ (TFP) である。最大化問題により、 $LT$  と  $KT$  の一階条件は以下のように表される。

$$(PL_j \cdot pl_j) \cdot LT_j = \alpha_j^Y \cdot PY_j \cdot (Y_j \cdot y_j) \quad (2)$$

$$(PK_j \cdot pk_j) \cdot KT_j = (1 - \alpha_j^Y) \cdot PY_j \cdot (Y_j \cdot y_j) \quad (3)$$

ここで  $PL$ ,  $PK$ ,  $PY$  はそれぞれ労働、資本、地域財価格インデックスである。労働ストック  $LT$  と資本ストック  $KT$  は後に導入される動学方程式によって決定されるので、これらの方程式はそれぞれ労働と資本の価格を決定する方程式に変わる。改めて、労働価格 (賃金と考えることもできる) と資本価格はインデックスとの掛け算 ( $PL \cdot pl$  と  $PK \cdot pk$ ) で示される。このモデルにおいて、固定された労働価格 ( $pl$ ) と資本価格 ( $pk$ ) は、労働ストック (労働者数) と資本ストックをデータベースから得られた労働と資本の付加価値から除して得られる。したがって、これらの値は各地域によって異なる。

地域品目  $PY$  の価格については、元々内生変数であるが、安定した均衡解を得るために、基準価格を仮定しその価格を 1 (numéraire) に固定する。

$$PY_j = 1 \quad (4)$$

その結果、需給関係を示す方程式 ( $P_j \cdot (Y_j \cdot y_j) = (D_j \cdot d_j)$ ) がモデルから逸脱する。ちなみに、式 (4) の仮定をこの式に設定すると、 $D$  が 1 に固定された計算結果が表示される。また、式 (4) の仮定はすべての地域に適用される。後述するように、地域間の貿易は外生変数によって固定されているため、モデル全体で均衡解を得るのではなく、各地域で均衡解を得ることになる。

一方、消費者価格  $P$  は、政府税と地域財価格  $PY$  とを掛け合わせたものとなる。

$$P_i = PY_i \cdot (1 + tax_i) \quad (5)$$

各地域の所得（GDP）は、労働と資本と税収の3つの付加価値で構成されている。そしてデータベースに基づいて、消費と投資に割り当てられる。消費は民間（ $pc$ ）と政府（ $gc$ ）に配分され、民間投資は住宅投資（ $phin$ ）と企業設備投資（ $pein$ ）に、政府投資は住宅投資（ $ghin$ ）、企業設備投資（ $gein$ ）と公共投資（ $ginv$ ）に、そして民間と政府による在庫投資（ $pivt$  および  $givt$ ）にそれぞれ配分される。

$$(INCOME_i \cdot income_i) = (PL_i \cdot pl_i) \cdot LT_i + (PK_i \cdot pk_i) \cdot KT_i + PY_i \cdot tax_i \cdot (Y_i \cdot y_i) \quad (6)$$

$$(PC_i \cdot pc_i) = \alpha_i^{PC} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (7)$$

$$(GC_i \cdot gc_i) = \alpha_i^{GC} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (8)$$

$$(PHIN_i \cdot phin_i) = \alpha_i^{PHIN} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (9)$$

$$(PEIN_i \cdot pein_i) = \alpha_i^{PEIN} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (10)$$

$$(GHIN_i \cdot ghin_i) = \alpha_i^{GHIN} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (11)$$

$$(GEIN_i \cdot gein_i) = \alpha_i^{GEIN} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (12)$$

$$(GINV_i \cdot ginv_i) = \alpha_i^{GINV} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (13)$$

$$(PIVT_i \cdot pivt_i) = \alpha_i^{PIVT} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (14)$$

$$(GIVT_i \cdot givt_i) = \alpha_i^{GIVT} \cdot (INCOME_i \cdot income_i) \quad (15)$$

これらによる商品市場における市場均衡条件は次のようになる。地域間の貿易は外生変数（ $nex$ ）によって固定する。

$$\begin{aligned} (D_i \cdot d_i) = & (PC_i \cdot pc_i) + (GC_i \cdot gc_i) \\ & + (PHIN_i \cdot phin_i) + (PEIN_i \cdot pein_i) + (GHIN_i \cdot ghin_i) + (GEIN_i \cdot gein_i) \quad (16) \\ & + (GINV_i \cdot ginv_i) + (PIVT_i \cdot pivt_i) + (GIVT_i \cdot givt_i) + nex_i \end{aligned}$$

本章のモデルでは、労働者と人口の地域間移動は考慮しないことにする。次の単純な増減の形を採用するが、モデル設定をさらに簡素化するために、労働者の自然増加率（ $nr$ ）を0とし、労働者および人口は増減しないと仮定する。



$$LT_{t+1,j} = LT_{t,j} \cdot (1 + nr_j) \quad (17)$$

$$POPT_{t+1,j} = POPT_{t,j} \cdot (1 + 2 \cdot nr_j) \quad (18)$$

資本ストックの増加は、民間投資（住宅および企業設備投資）からなるものとする。政府投資は、後述するスピルオーバー・パラメータの設定に関連する。また、減価償却率 ( $dr$ ) は各地域共通で 4% とする。

$$KT_{t+1,j} = (1 - dr_j) \cdot KT_{t,j} + (PHIN_{t,j} \cdot phin_j) + (PEIN_{t,j} \cdot pein_j) \quad (19)$$

モデルの目的関数は、各地域で得られた 1 人当たり所得 (GDP) の対数の和を最大にすることである。

$$UTIL_i = \ln((INCOME_i \cdot income_i) / POPT_i) \quad (20)$$

$$W = \sum_i UTIL_i \quad (21)$$

最後に、このモデルの重要なパラメータであるスピルオーバーについて言及する。多地域モデルで考えられるスピルオーバーは、ある地域の経済活動が、別の地域の経済活動に波及し、経済効果を生み出すものと思われる。本章のモデルは多地域モデルであるものの、地域間の経済連関を仮定していない。したがって、通常の経済活動（例えば、地域間の財貿易）からの波及を考えるのではなく、次の期の経済活動を行う前に、地域間のやり取りがあったと仮定し、それが実行されたうえで、次の期の経済活動を行う方法をとることにする。地域間のやり取りについては、労働や資本など生産要素が地域間を移動するといった行動が考えられる。それ以外にも、生産性に影響を与えるような行動も考えられるし、公共財を設定することもできる。そこで、本章では、スピルオーバーにより次の期の生産性パラメータ  $\gamma$  (TFP) に影響を与える場合を想定する。

次に、スピルオーバーには 4 つの要因があると仮定する。まず 1 つ目として、労働者数によるものを考える。各地域の労働者の割合を人口比で割ったものが基準となる。この相対比率に対し、べき乗パラメータ ( $spl$ ) を仮定し、次の期の生産性パラメータに影響を与えるものとして仮定する。相対比率が高いすなわち 1 を超えるということは、他の都道府県よりも労働者が集中しているとみなされる（労働者比率が人口比より大きいため）。もし、パラメータ ( $spl$ ) が正の場合、相対比率が 1 を超えると、次の期の生産性パラメータ  $\gamma_{t+1}$

が上昇し、生産または GDP が上昇することが予想される。この場合、労働者が集中している都道府県のほうがスピルオーバー効果が得られやすいということである。逆にいえば、労働者の相対比率が低い都道府県は生産性が低下する可能性がある。これは、前述のスピルオーバーの説明と若干異なっているかもしれない。しかしながら、貧困地域からの脱却を考える場合、貧困地域は豊かな地域よりも高い成長率を実現しない限り、格差解消とはならない。したがって、ある地域が成長するなら、それにより犠牲になる地域が出てくるといった構造が求められる。これを体現したものが、ここで紹介する生産性パラメータの動学式である。

同様に、各地域の人口に対する民間の企業設備投資、政府の企業設備投資、政府の公共投資の相対比率を、スピルオーバーの源泉と仮定する。これらのパラメータ ( $spk$ ,  $spg$ ,  $spp$ ) を用いることにより、次の期の生産性パラメータ  $\gamma_{t+1}$  は、以下の式で表される。

$$\begin{aligned} \gamma_{t+1,j}^Y = \gamma_{t,j}^Y \cdot & \left( \frac{LT_{t,j} / \sum_i LT_{t,i}}{POPT_{t,j} / \sum_i POPT_{t,i}} \right)^{spl} \\ & \cdot \left( \frac{(PEIN_{t,j} \cdot pein_{t,j}) / \sum_i (PEIN_{t,i} \cdot pein_{t,i})}{POPT_{t,j} / \sum_i POPT_{t,i}} \right)^{spk} \\ & \cdot \left( \frac{(GEIN_{t,j} \cdot gein_{t,j}) / \sum_i (GEIN_{t,i} \cdot gein_{t,i})}{POPT_{t,j} / \sum_i POPT_{t,i}} \right)^{spg} \\ & \cdot \left( \frac{(GINV_{t,j} \cdot ginv_{t,j}) / \sum_i (GINV_{t,i} \cdot ginv_{t,i})}{POPT_{t,j} / \sum_i POPT_{t,i}} \right)^{spp} \end{aligned} \quad (22)$$

### 3. データ

ここでは内閣府が公表している『県民経済計算』を用いる。47 都道府県が日本に存在するため、47 地域の多地域モデルとなる。式 (16) に示すように、需要側は 10 項目である。供給側は固定資本減耗、生産と輸入財に課せられた税金から補助金を引いたもの、一次収入（雇用者報酬、営業余剰、混合収入）であり、それぞれ資本所得、税金、労働収入を示す。各都道府県の資本ストックは、2013 年末の日本の資本ストックの推計値から、その年の各県の投資実績（このモデルでは、 $phin$ ,  $pein$ ,  $ghin$ ,  $gein$  および  $ginv$  の合計）によって配分した。生産性パラメータ ( $\gamma$ ) および種々のシェアパラメータ ( $\alpha$ ) をデータに基づきカリブレートした。他の外生変数のうち、労働者の自然増加率と減価償却率は、前述のようにそれぞれ 0% と 4% に設定されている。

## 4. シミュレーション

### 4.1. 動学シミュレーション

まず、このモデルでは、内生変数がインデックスとして扱われているので、式 (5) の  $P$  を除くすべての変数の初期均衡解は 1 となる。表 1 は、生産性パラメータ ( $\gamma$ )、各県の 1 人当たりの所得 (GDP) を全国平均で割った相対所得 (1 が全国平均)、式 (22) でスピルオーバーの要因となる各パラメータ ( $spl$ ,  $spk$ ,  $spg$ ,  $spp$ ) に対する相対比率の値である。この表では、各項目の最大値と最小値に黄色のマーカーが施され、各都道府県でランク付けされている。さらに、これらと相対所得との相関係数も示した。

首都である東京都は、相対所得が最も高く、最低は近畿の奈良県である。労働者、民間投資、政府投資、政府公共投資の相対比率の最大県と最低県が異なる点は注目に値するが、さらに興味深い点は、相対所得との相関が全く異なる点である。相対所得と政府投資 (比率) との相関はかなり低く、政府公共投資とは負の相関を示している。これは後に導入されるスピルオーバーのシミュレーションに大きな影響を与える。

スピルオーバーのシミュレーションの前に、まず、式 (17) ~ 式 (19) の動学プロセスによるモデルを検証する。ここでは、 $spl$ ,  $spk$ ,  $spg$ ,  $spp$  などのスピルオーバーパラメータはすべて 0 とみなされ、期間は 15 期とした (ベースケースシミュレーション)。なお、このモデルは GAMS (General Algebraic Modeling System) を用いて実行している。

シミュレーション後の所得 (GDP) の変化を表 2 に示した。GDP と相対所得が最も増加した都道府県は愛知県で、最も小さいのは岩手県であった。相対所得の最大と最小の都道府県 (東京都と奈良県) は変わらなかった。日本経済は緩やかに成長し、15 期以降の GDP は 1.95% 上昇し、県間所得格差を示す Theil 指数は 0.0355 から 0.0368 に若干拡大している (表 11)。

### 4.2. 正のスピルオーバーパラメータ

次に、4 つのスピルオーバーパラメータを変更させることにする。4 種類のパラメータを組み合わせることも可能であるが、ここではそれらのうちの 1 つだけを変更させる。変化は正でも負でもいいだろう。正のケースでは、表 1 の数字を単純に引き上げ、相対比率の値が大きければ大きいほど、生産性パラメータが大きいほど、生産拡大効果が高くなると予想される。一方で、それが負の場合は逆の動きとなる。つまり、相対比率の値が小さいほど生産性パラメータが大きくなることを意味し、貧困地域ほど有利となる成長が実現されると考えられる。したがって、正の場合とは反対の経済効果が期待できるだろう。

表 1 には、各都道府県における各種スピルオーバーパラメータに関連する 4 つの相対比率の値が示されているが、相対所得と正の相関の場合と負の相関の場合がある。正の相関関係の場合、パラメータが正の場合、高所得地域は所得をより高めるだろう。したがって、県間所得格差が拡大することが予想される。一方、負の相関の場合には、パラメータが正であれば格差の縮小が予想される。そこで、4 つのスピルオーバーパラメータが正の場合

を検証する。ここでは、値を 0.05 に設定し、シミュレーションを実行した。

表 3 は、労働者比率に対するスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spl=0.05$ )。東京都と奈良県の最大相対所得と最低相対所得の地位は変わらない。労働者の地域間移動が設定されておらず、自然増加もないと仮定しているため、スピルオーバーの源となる相対比率は変化しない。したがって、所得格差は単調に拡大していると考えられる。その結果、GDP は 4.75% 増加し、Theil 指数は 0.0355 から 0.0774 に上昇した。

表 4 は、民間投資比率に対するスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spk = 0.05$ )。相対所得の最大と最小の都道府県は変わらず、東京都と奈良県であるが、GDP の変化が最も大きい都道府県と最も小さい都道府県が異なる。最大は近畿の三重県で、最低は北海道である。これは表 1 の  $spk$  (相対比率) の結果と関連している。相対所得との相関は労働者より高いが、最大都道府県と最小都道府県が異なるため、結果が変化していると思われる。そのため、GDP は 8.04% と大幅に増加したが、Theil 指数は 0.0355 から 0.1580 に急激に上昇し、地域間格差は大幅に拡大した。

表 5 は、政府投資比率に対するスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spg = 0.05$ )。表 1 の  $spg$  の結果によると、最大は北陸の富山県、最小は愛知県となっており、GDP 成長率も両者が最大と最小になっている。しかも、富山県は相対所得でも東京都を超えている。したがって、相対所得の順序が大きく変わることが予想される。その結果、GDP は 1.33% の低率で増加しているものの、Theil 指数だけが 0.0355 から 0.1480 に急激に上昇し、これはあまり望ましくない結果である。

表 6 は、政府公共投資比率に対するスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spp = 0.05$ )。表 1 の  $spp$  の結果によると、最大は東北の岩手県、最小は近畿の大阪府となっており、GDP 成長率も両者が最大と最小になっている。また、岩手県は相対所得でも東京都を超えており、相対所得の最小都道府県が奈良県から関東の神奈川県に代わっている。もともと、 $spp$  は相対所得と負の相関関係を持っているため、相対所得の順序が大きく変化する可能性があった。しかし、その結果、GDP はマイナス成長である  $-6.82\%$  となり、Theil 指数は 0.0355 から 0.1233 に急上昇している。格差が縮小する可能性があったものの、逆に格差が広がる結果となった。

#### 4.3. 負のスピルオーバーパラメータ

次に、スピルオーバーパラメータの値が負の場合を検証する。この場合、例えば、労働者の相対比率が小さいほど生産性パラメータが高くなることを示している。もともと、労働と資本が集中することで、イノベーションが起りやすく、生産性が改善すると考えられているわけだが、これは豊かな地域ほど経済成長率が高くなる傾向があることを示している。比較的貧しい地域が経済成長を行うためには、豊かな地域を超えたイノベーションが必要である。経済環境が悪い状態からの逆転を目指しているため、ここでは負のパラメータを設定したい。もう一度繰り返すが、労働と資本が集中していない地域ほど生産性

が高まるので、集中していない地域は、集中している地域からのスピルオーバー効果を得るといったメカニズムが働く。

表 7 は、労働者比率に対する負のスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spl = -0.05$ )。東京都と奈良県との間の GDP 成長率は逆転しているが、東京都の相対所得が最も高い点は変わらない。したがって、GDP は 0.82% と低成長であるが、Theil 指数は 0.0355 から 0.0140 に低下した。これは格差の縮小に大きく貢献したことになる。

表 8 は、民間投資比率に対する負のスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spk = -0.05$ )。奈良県の GDP の伸びが最も大きく、三重県の GDP の伸びが最も小さい。奈良県は、 $spk$  (相対比率) が 2 番目に小さく、GDP 成長率が最も高くなっているが、 $spk$  が最も小さい北海道も同様に GDP がかなり増加している。その結果、相対所得の最大は東京都のままであるが、最低は九州の長崎県に置き換わっている。同様に、GDP は 1.19% 成長し、Theil 指数は 0.0355 から 0.0119 に低下した。こちらも格差の縮小に大きく貢献していることが分かる。

表 9 は、政府投資比率に対する負のスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spg = -0.05$ )。GDP 成長率が最も高い都道府県と最も低い都道府県が逆転している。愛知県は相対所得が最大となり、比較的高い  $spg$  の青森県が最も小さくなった。GDP は 6.82% 増加し、パラメータが正の場合よりも高成長だったものの、Theil 指数は 0.0355 から 0.0500 とわずかな上昇でとどまっている。

表 10 は、政府公共投資比率に対する負のスピルオーバーをシミュレートしたものである ( $spp = -0.05$ )。GDP 成長率が最も高い都道府県と最も低い都道府県が逆転している。しかし、相対所得の最大は東京都であり、GDP 成長率の最も低い岩手県が相対所得も最小となった。GDP は 11.95% 増加と高成長となったが、Theil 指数は 0.0355 から 0.0799 に拡大し、格差問題は解決されなかった。

#### 4.4. 地域間格差への影響

次に、これまでのシミュレーションの結果をまとめる。表 11 は、各シミュレーションにおける相対所得の変化、モデル全体の GDP の変化 (率)、所得格差を示す Theil 指数を示したものである。経済成長への影響は、政府の公共投資に波及したときに大きく見られた。しかし、この場合、スピルオーバーパラメータが正のときはマイナスの経済成長であり、負のときはプラスの経済成長であった。所得格差について、負の民間投資のパラメータの場合が所得格差の縮小に貢献した。しかし、政府の公共投資については、パラメータが正の場合も負の場合も格差が拡大している。

このような政府の公共投資の非対称的な結果に関しては、計測期間の長さも関係していると思われる。図 1 は、Theil 指数の変化を示したものである。政府の公共投資の正のパラメータの時は、格差が急激に拡大していることが分かる。次に、図 2 は、政府の公共投資のパラメータの値を変更した場合の Theil 指数を示したものである。パラメータが 0.01 の

場合、ベースケースの格差からわずかに減少していることが分かる。しかし、0.03 の場合、10 期ぐらいから格差拡大に転じ始めている。一方、パラメータが負の場合、格差は比較的単調に拡大していることが分かる。

#### 4.5. 議論

このような結果の差は、表 1 に示すデータベースからの初期値に依存する。政府の公的投資において、相対比率は相対所得の負の相関をもち、岩手県が相対比率が最大の都道府県となる。そして、パラメータが 0.05 の場合、岩手県の相対所得は 3 倍を超え、東京都の相対所得は約 74% に減少し、岩手県が最も豊かな都道府県となった。政府の公共投資が生産性向上のカギとなれば、地方が豊かになる可能性があることを示しているが、この構造が続くと、所得の地域構造が逆転し、所得格差は逆に拡大する。

このモデルの特徴として、パラメータが正の値であれば、投資（投入）が比較的高い地域ではスピルオーバーによる経済成長が期待できる。したがって、この前提の下では、投資額がカギとなるが、投資は通常、期待利益の高い地域に対して行われるので、貧困地域のほうが高い期待利益が得られない限り、貧困地域の経済成長には有効ではない。ただし、パラメータが負であれば、日本全体の経済成長が見込まれなくても地域間格差の縮小に役立つだろう。しかし、パラメータが負になるということは現実的ではない。もしこれを実現するには、貧困地域において経済成長のためのさらなる努力が必要となるだろう。よって、別の方法として、貧困地域への政府投資が考慮される。これは、本章の政府の公共投資による波及効果の分析結果でも明らかである。そして、政府投資が経済的な要因よりも政治的な要因で行われる可能性が高い点も貧困地域対策として考慮に値する理由である。もちろん、貧困地域に極端に投資するのは非現実的な結果を生み出す可能性もある。

#### 5. この章のまとめ

本章では、地域の生産性が急激に向上した場合、どのような経済効果が見込まれるのかを計測した。ここでは、日本 47 都道府県のデータを用いて、各地域の生産性が、他の地域からの影響を受け、スピルオーバー効果によって変動すると仮定する。スピルオーバーは、労働もしくは投資の相対比率に対し、正に働いたケースと負に働いたケースを考えた。

労働もしくは投資の相対比率は地域間格差の指標となる相対所得と概ね正の相関にあり、スピルオーバーが正に働くと格差は拡大する。よって、格差解消には、スピルオーバーが負に働く必要がある。一方、政府の公共投資の相対比率が高い岩手県などで、非常に高い成長が計測された。いずれにせよ、比較的遅れた地域であっても生産性が急上昇した場合には、当該地域が急激に経済成長する可能性があることが判明した。

この研究では、複数のスピルオーバーパラメータを用いて経済効果を検証することも可能である。これによりかなり複雑な経済効果が生み出されると考えられるが、この場合でも、結果はデータベースの数字に依存されるだろう。

表1 シミュレーション前の初期値およびそのランキング

	TFP		相対GDP		SPL		SPK		SPG		SPP	
北海道	3.4905	22	0.8419	31	0.9378	39	0.5270	47	1.2374	16	1.7866	8
青森県	2.9368	44	0.8267	36	0.9916	24	0.8978	30	2.0751	2	1.3279	23
岩手県	3.0875	37	0.8731	27	1.0832	5	0.7949	40	1.2893	14	2.9292	1
宮城県	3.6888	14	0.9479	17	0.9472	38	0.9704	21	1.5955	5	2.0887	4
秋田県	2.9913	42	0.8286	35	1.0084	16	0.9112	27	0.9313	24	1.5100	17
山形県	3.0414	40	0.8400	32	1.0225	14	0.9694	22	0.6075	39	1.8094	7
福島県	3.5404	19	0.9226	22	0.9680	30	1.0754	8	1.3944	11	1.6211	11
茨城県	3.8303	11	0.9828	12	0.9656	32	1.1232	4	1.4716	9	1.2240	25
栃木県	4.2732	3	1.0375	7	1.0524	11	1.0495	9	0.6480	38	0.7269	41
群馬県	3.9304	9	0.9873	10	1.0267	13	1.0241	13	0.6930	37	0.8831	35
埼玉県	3.4877	23	0.7166	45	0.8125	45	0.6650	44	0.5582	43	0.6717	42
千葉県	3.3005	29	0.8007	38	0.8085	46	0.8358	35	0.8735	26	0.5540	45
東京都	5.8471	1	1.7524	1	1.3203	1	1.4704	2	1.2105	17	0.7384	40
神奈川県	3.5919	16	0.8330	34	0.8216	44	0.8515	34	0.8680	27	0.5129	46
新潟県	3.1801	32	0.9487	16	1.0554	10	0.9501	24	1.4282	10	1.6147	12
富山県	3.5313	21	1.0133	9	1.0611	8	1.1179	5	2.3734	1	1.5015	18
石川県	3.4459	25	0.9810	13	1.0902	4	0.9061	29	1.9102	3	1.4110	21
福井県	3.2705	30	0.9849	11	1.0575	9	1.0874	7	1.5225	7	1.6444	9
山梨県	3.4447	26	0.9245	21	0.9972	23	1.0244	12	1.1830	18	1.5867	14
長野県	3.2640	31	0.9145	24	1.0756	6	0.9432	25	0.5362	45	1.2242	24
岐阜県	3.4703	24	0.8686	28	1.0076	17	0.8352	36	1.1807	19	0.9979	31
静岡県	3.5948	15	1.0673	3	1.1225	3	1.0208	16	0.5746	41	0.8661	36
愛知県	3.9341	8	1.1919	2	1.1936	2	1.4280	3	0.4215	47	0.6679	43
三重県	3.5802	17	1.0497	6	1.0024	20	1.5012	1	1.5214	8	0.8873	34
滋賀県	4.3687	2	1.0548	5	0.9658	31	1.0232	15	1.0554	22	0.7905	37
京都府	4.2472	4	0.9395	19	0.8957	42	0.8795	32	1.5669	6	0.8915	33
大阪府	4.2048	6	1.0554	4	0.9818	26	1.0965	6	1.2779	15	0.4151	47
兵庫県	3.4428	27	0.8661	29	0.8638	43	0.9938	18	0.8430	29	0.6632	44
奈良県	3.4302	28	0.6369	47	0.7239	47	0.5403	46	0.5668	42	0.7744	39
和歌山県	3.5409	18	0.9156	23	0.9530	36	1.0326	10	1.3643	13	2.5823	2
鳥取県	2.8545	45	0.7658	43	1.0363	12	0.7497	43	0.5019	46	1.8715	5
島根県	2.7910	46	0.8381	33	1.0707	7	0.8179	37	0.8320	30	2.1681	3
岡山県	3.5373	20	0.9431	18	0.9835	25	1.0151	17	0.7799	32	1.0202	30
広島県	3.9400	7	0.9556	14	1.0006	21	0.9851	19	0.8210	31	1.0658	28
山口県	4.2242	5	1.0188	8	0.9628	35	1.0233	14	0.5417	44	1.0367	29
徳島県	3.9096	10	0.9550	15	0.9306	40	0.9113	26	1.3696	12	1.6351	10
香川県	3.7462	12	0.9262	20	0.9783	28	0.9527	23	0.5860	40	0.7792	38
愛媛県	3.1692	33	0.8507	30	1.0095	15	0.9750	20	1.1521	20	1.1118	27
高知県	3.0591	39	0.7602	44	0.9120	41	0.7745	42	1.7617	4	1.8673	6
福岡県	3.7045	13	0.8944	25	0.9645	34	0.9112	28	0.7487	33	0.9024	32
佐賀県	3.1296	35	0.7991	39	1.0031	19	0.8117	38	0.8661	28	1.5695	15
長崎県	3.0224	41	0.7871	41	0.9991	22	0.8891	31	1.0866	21	1.1511	26
熊本県	3.0818	38	0.7735	42	0.9650	33	0.8102	39	0.7484	34	1.3485	22
大分県	3.1503	34	0.8881	26	0.9790	27	1.0294	11	0.7276	36	1.4857	19
宮崎県	3.1034	36	0.8054	37	1.0049	18	0.7790	41	0.8832	25	1.4764	20
鹿児島県	2.9857	43	0.7877	40	0.9730	29	0.8723	33	0.9958	23	1.6009	13
沖縄県	2.5954	47	0.6865	46	0.9489	37	0.6455	45	0.7318	35	1.5431	16
相関係数	0.8342		--		0.7041		0.8001		0.1444		-0.2584	

(出所) 著者 (以下同じ)

表2 ベースケースシミュレーション (15期後の結果)

	GDP 変化	1人当たり相対 GDP	変化
北海道	0.9819	0.8108	0.9631
青森県	1.0039	0.8140	0.9846
岩手県	0.9782	0.8377	0.9595
宮城県	0.9937	0.9239	0.9747
秋田県	1.0069	0.8183	0.9876
山形県	1.0054	0.8283	0.9861
福島県	1.0069	0.9112	0.9876
茨城県	1.0160	0.9794	0.9965
栃木県	1.0245	1.0425	1.0048
群馬県	1.0224	0.9901	1.0028
埼玉県	1.0231	0.7191	1.0035
千葉県	1.0329	0.8112	1.0131
東京都	1.0255	1.7627	1.0059
神奈川県	1.0309	0.8423	1.0112
新潟県	1.0054	0.9355	0.9861
富山県	1.0077	1.0015	0.9884
石川県	1.0054	0.9674	0.9861
福井県	1.0069	0.9726	0.9875
山梨県	1.0085	0.9145	0.9892
長野県	1.0173	0.9125	0.9978
岐阜県	1.0147	0.8644	0.9952
静岡県	1.0276	1.0757	1.0079
愛知県	1.0335	1.2082	1.0137
三重県	1.0287	1.0591	1.0090
滋賀県	1.0231	1.0586	1.0036
京都府	1.0143	0.9347	0.9949
大阪府	1.0291	1.0652	1.0093
兵庫県	1.0304	0.8753	1.0106
奈良県	1.0149	0.6341	0.9956
和歌山県	0.9932	0.8920	0.9742
鳥取県	0.9950	0.7474	0.9760
島根県	0.9903	0.8141	0.9714
岡山県	1.0214	0.9448	1.0018
広島県	1.0169	0.9531	0.9974
山口県	1.0191	1.0184	0.9996
徳島県	1.0022	0.9388	0.9830
香川県	1.0252	0.9313	1.0055
愛媛県	1.0157	0.8476	0.9964
高知県	0.9897	0.7379	0.9707
福岡県	1.0186	0.8936	0.9991
佐賀県	1.0026	0.7858	0.9834
長崎県	1.0112	0.7807	0.9919
熊本県	1.0083	0.7649	0.9889
大分県	1.0122	0.8817	0.9928
宮崎県	1.0034	0.7926	0.9841
鹿児島県	1.0031	0.7750	0.9839
沖縄県	1.0015	0.6743	0.9822



表3 労働者のスピルオーバー ( $spl = 0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 労働	変化
北海道	0.9336	0.7504	0.8913	3.3265	0.9530	0.9378	1.0000
青森県	0.9972	0.7870	0.9520	2.9183	0.9937	0.9916	1.0000
岩手県	1.0415	0.8681	0.9943	3.2783	1.0618	1.0832	1.0000
宮城県	0.9522	0.8617	0.9091	3.5417	0.9601	0.9472	1.0000
秋田県	1.0136	0.8018	0.9677	3.0101	1.0063	1.0084	1.0000
山形県	1.0233	0.8205	0.9768	3.0925	1.0168	1.0225	1.0000
福島県	0.9813	0.8644	0.9369	3.4550	0.9759	0.9680	1.0000
茨城県	0.9882	0.9272	0.9434	3.7310	0.9741	0.9656	1.0000
栃木県	1.0667	1.0565	1.0183	4.4402	1.0391	1.0524	1.0000
群馬県	1.0440	0.9840	0.9967	4.0090	1.0200	1.0267	1.0000
埼玉県	0.8679	0.5937	0.8285	2.9849	0.8558	0.8125	1.0000
千葉県	0.8711	0.6658	0.8315	2.8141	0.8526	0.8085	1.0000
東京都	1.2772	2.1368	1.2194	7.2020	1.2317	1.3203	1.0000
神奈川県	0.8814	0.7010	0.8415	3.0997	0.8630	0.8216	1.0000
新潟県	1.0494	0.9505	1.0019	3.3113	1.0413	1.0554	1.0000
富山県	1.0561	1.0217	1.0083	3.6920	1.0455	1.0611	1.0000
石川県	1.0766	1.0083	1.0278	3.6766	1.0669	1.0902	1.0000
福井県	1.0526	0.9897	1.0049	3.4105	1.0428	1.0575	1.0000
山梨県	1.0063	0.8881	0.9606	3.4376	0.9979	0.9972	1.0000
長野県	1.0780	0.9411	1.0291	3.4472	1.0561	1.0756	1.0000
岐阜県	1.0208	0.8465	0.9746	3.4902	1.0057	1.0076	1.0000
静岡県	1.1269	1.1482	1.0758	3.9202	1.0905	1.1225	1.0000
愛知県	1.1897	1.3538	1.1358	4.4926	1.1420	1.1936	1.0000
三重県	1.0306	1.0328	0.9839	3.5866	1.0018	1.0024	1.0000
滋賀県	0.9953	1.0023	0.9502	4.2560	0.9742	0.9658	1.0000
京都府	0.9299	0.8341	0.8878	3.9105	0.9207	0.8957	1.0000
大阪府	1.0142	1.0219	0.9683	4.1474	0.9863	0.9818	1.0000
兵庫県	0.9165	0.7578	0.8750	3.0848	0.8960	0.8638	1.0000
奈良県	0.7855	0.4777	0.7500	2.6921	0.7848	0.7239	1.0000
和歌山県	0.9563	0.8359	0.9130	3.4152	0.9645	0.9530	1.0000
鳥取県	1.0234	0.7482	0.9770	2.9318	1.0271	1.0363	1.0000
島根県	1.0455	0.8365	0.9981	2.9379	1.0526	1.0707	1.0000
岡山県	1.0080	0.9075	0.9623	3.4933	0.9876	0.9835	1.0000
広島県	1.0174	0.9282	0.9713	3.9418	1.0005	1.0006	1.0000
山口県	0.9891	0.9620	0.9442	4.1058	0.9720	0.9628	1.0000
徳島県	0.9469	0.8633	0.9040	3.7044	0.9475	0.9306	1.0000
香川県	1.0075	0.8909	0.9619	3.6852	0.9837	0.9783	1.0000
愛媛県	1.0234	0.8312	0.9771	3.1917	1.0071	1.0095	1.0000
高知県	0.9203	0.6679	0.8786	2.8550	0.9333	0.9120	1.0000
福岡県	0.9899	0.8453	0.9451	3.6054	0.9732	0.9645	1.0000
佐賀県	1.0050	0.7667	0.9595	3.1368	1.0023	1.0031	1.0000
長崎県	1.0105	0.7593	0.9647	3.0204	0.9993	0.9991	1.0000
熊本県	0.9802	0.7238	0.9357	3.0005	0.9736	0.9650	1.0000
大分県	0.9952	0.8439	0.9502	3.1006	0.9842	0.9790	1.0000
宮崎県	1.0073	0.7745	0.9616	3.1148	1.0037	1.0049	1.0000
鹿児島県	0.9816	0.7382	0.9372	2.9249	0.9796	0.9730	1.0000
沖縄県	0.9606	0.6296	0.9171	2.4952	0.9614	0.9489	1.0000

表4 民間設備投資のスピルオーバー ( $spk = 0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 民間投資	変化
北海道	0.4588	0.3575	0.4246	1.6740	0.4796	0.2229	0.4230
青森県	0.8626	0.6600	0.7984	2.5413	0.8653	0.7140	0.7953
岩手県	0.7253	0.5861	0.6713	2.3126	0.7490	0.5315	0.6686
宮城県	0.9297	0.8156	0.8604	3.4587	0.9376	0.8317	0.8571
秋田県	0.8815	0.6761	0.8160	2.6346	0.8808	0.7405	0.8127
山形県	0.9444	0.7342	0.8740	2.8640	0.9417	0.8440	0.8706
福島県	1.0659	0.9102	0.9866	3.7368	1.0555	1.0568	0.9827
茨城県	1.1360	1.0333	1.0514	4.2583	1.1117	1.1763	1.0473
栃木県	1.0641	1.0218	0.9849	4.4295	1.0366	1.0295	0.9809
群馬県	1.0316	0.9427	0.9548	3.9628	1.0082	0.9740	0.9511
埼玉県	0.6303	0.4180	0.5833	2.1951	0.6294	0.3864	0.5811
千葉県	0.8278	0.6134	0.7661	2.6772	0.8111	0.6378	0.7631
東京都	1.5680	2.5432	1.4513	8.7640	1.4989	2.1255	1.4455
神奈川県	0.8444	0.6510	0.7815	2.9716	0.8273	0.6629	0.7785
新潟県	0.9227	0.8102	0.8540	2.9296	0.9212	0.8082	0.8506
富山県	1.1159	1.0465	1.0328	3.8899	1.1015	1.1500	1.0287
石川県	0.8744	0.7939	0.8093	3.0144	0.8748	0.7304	0.8061
福井県	1.0801	0.9846	0.9997	3.4943	1.0684	1.0828	0.9958
山梨県	1.0108	0.8649	0.9355	3.4508	1.0018	0.9546	0.9319
長野県	0.9315	0.7884	0.8621	3.0003	0.9192	0.8100	0.8588
岐阜県	0.8080	0.6496	0.7479	2.7901	0.8040	0.6221	0.7449
静岡県	1.0358	1.0231	0.9586	3.6206	1.0072	0.9747	0.9548
愛知県	1.5397	1.6986	1.4251	5.7371	1.4583	2.0269	1.4194
三重県	1.6238	1.5776	1.5029	5.5038	1.5373	2.2473	1.4970
滋賀県	1.0317	1.0073	0.9550	4.4022	1.0077	0.9733	0.9512
京都府	0.8569	0.7451	0.7931	3.6126	0.8506	0.6948	0.7900
大阪府	1.1270	1.1008	1.0430	4.5831	1.0900	1.1393	1.0390
兵庫県	1.0082	0.8082	0.9331	3.3716	0.9793	0.9237	0.9295
奈良県	0.4916	0.2898	0.4550	1.7142	0.4997	0.2448	0.4531
和歌山県	0.9969	0.8448	0.9227	3.5517	1.0031	0.9490	0.9190
鳥取県	0.6944	0.4922	0.6427	2.0211	0.7080	0.4799	0.6401
島根県	0.7605	0.5899	0.7039	2.1677	0.7767	0.5735	0.7012
岡山県	1.0197	0.8901	0.9438	3.5302	0.9980	0.9542	0.9400
広島県	0.9788	0.8657	0.9059	3.7974	0.9638	0.8889	0.9023
山口県	1.0256	0.9672	0.9494	4.2484	1.0057	0.9675	0.9455
徳島県	0.8762	0.7745	0.8110	3.4366	0.8790	0.7362	0.8079
香川県	0.9535	0.8173	0.8824	3.4950	0.9329	0.8374	0.8790
愛媛県	0.9654	0.7602	0.8936	3.0183	0.9524	0.8677	0.8899
高知県	0.7150	0.5030	0.6617	2.2387	0.7318	0.5105	0.6591
福岡県	0.8975	0.7430	0.8307	3.2815	0.8858	0.7539	0.8274
佐賀県	0.7687	0.5685	0.7114	2.4251	0.7749	0.5752	0.7086
長崎県	0.8627	0.6285	0.7985	2.5970	0.8593	0.7071	0.7953
熊本県	0.7726	0.5531	0.7151	2.3892	0.7753	0.5770	0.7122
大分県	1.0221	0.8402	0.9461	3.1784	1.0089	0.9700	0.9423
宮崎県	0.7342	0.5473	0.6795	2.3002	0.7412	0.5273	0.6769
鹿児島県	0.8342	0.6082	0.7721	2.5028	0.8383	0.6708	0.7690
沖縄県	0.5903	0.3751	0.5464	1.5650	0.6030	0.3513	0.5442

表5 政府設備投資のスピルオーバー ( $spg = 0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 政府	変化
北海道	1.1817	0.9818	1.1662	4.1639	1.1929	1.2707	1.0269
青森県	2.2425	1.8296	2.2131	6.2430	2.1258	4.0441	1.9489
岩手県	1.2302	1.0600	1.2141	3.8443	1.2451	1.3784	1.0691
宮城県	1.6096	1.5057	1.5885	5.8406	1.5833	2.2317	1.3987
秋田県	0.8867	0.7251	0.8751	2.6486	0.8854	0.7177	0.7706
山形県	0.5444	0.4513	0.5373	1.6887	0.5552	0.2874	0.4731
福島県	1.4092	1.2830	1.3906	4.8718	1.3761	1.7076	1.2246
茨城県	1.5214	1.4756	1.5014	5.6164	1.4663	1.9456	1.3221
栃木県	0.6039	0.6183	0.5960	2.5705	0.6015	0.3401	0.5248
群馬県	0.6488	0.6321	0.6402	2.5406	0.6464	0.3908	0.5639
埼玉県	0.5070	0.3585	0.5003	1.7802	0.5104	0.2459	0.4405
千葉県	0.8546	0.6753	0.8434	2.7581	0.8357	0.6487	0.7426
東京都	1.2308	2.1286	1.2147	6.9569	1.1898	1.2947	1.0696
神奈川県	0.8470	0.6963	0.8359	2.9791	0.8294	0.6389	0.7361
新潟県	1.4493	1.3569	1.4303	4.4910	1.4122	1.7988	1.2595
富山県	2.6227	2.6227	2.5883	8.7028	2.4645	5.4095	2.2792
石川県	2.0270	1.9624	2.0004	6.6870	1.9406	3.3648	1.7615
福井県	1.5646	1.5207	1.5440	4.9573	1.5158	2.0701	1.3597
山梨県	1.1700	1.0674	1.1546	3.9645	1.1509	1.2029	1.0168
長野県	0.4800	0.4332	0.4737	1.5900	0.4871	0.2237	0.4172
岐阜県	1.1779	1.0097	1.1624	3.9973	1.1519	1.2087	1.0237
静岡県	0.5260	0.5540	0.5191	1.8968	0.5277	0.2626	0.4570
愛知県	0.3747	0.4407	0.3697	1.4857	0.3776	0.1372	0.3255
三重県	1.6179	1.6760	1.5966	5.4826	1.5314	2.1391	1.4060
滋賀県	1.0489	1.0919	1.0352	4.4703	1.0233	0.9620	0.9115
京都府	1.6295	1.5108	1.6081	6.6632	1.5688	2.2189	1.4161
大阪府	1.3189	1.3737	1.3016	5.3187	1.2649	1.4647	1.1462
兵庫県	0.8176	0.6988	0.8068	2.7642	0.8029	0.5989	0.7104
奈良県	0.5093	0.3201	0.5026	1.7732	0.5169	0.2509	0.4427
和歌山県	1.3435	1.2140	1.3259	4.7243	1.3342	1.5929	1.1676
鳥取県	0.4332	0.3274	0.4275	1.2816	0.4490	0.1890	0.3766
島根県	0.7610	0.6294	0.7510	2.1682	0.7769	0.5502	0.6613
岡山県	0.7397	0.6885	0.7300	2.5986	0.7346	0.5013	0.6428
広島県	0.7805	0.7360	0.7702	3.0559	0.7756	0.5569	0.6783
山口県	0.4888	0.4915	0.4824	2.0843	0.4934	0.2301	0.4248
徳島県	1.3705	1.2916	1.3525	5.2631	1.3462	1.6312	1.1910
香川県	0.5376	0.4914	0.5306	2.0186	0.5388	0.2738	0.4672
愛媛県	1.1476	0.9635	1.1326	3.5561	1.1221	1.1490	0.9973
高知県	1.7980	1.3488	1.7743	5.3896	1.7618	2.7527	1.5625
福岡県	0.7040	0.6214	0.6948	2.6000	0.7018	0.4581	0.6119
佐賀県	0.8119	0.6403	0.8013	2.5552	0.8165	0.6111	0.7056
長崎県	1.0655	0.8277	1.0516	3.1740	1.0502	1.0061	0.9259
熊本県	0.6926	0.5287	0.6835	2.1512	0.6980	0.4505	0.6020
大分県	0.6740	0.5907	0.6651	2.1357	0.6779	0.4261	0.5856
宮崎県	0.8309	0.6605	0.8201	2.5894	0.8344	0.6378	0.7221
鹿児島県	0.9524	0.7404	0.9400	2.8394	0.9510	0.8242	0.8277
沖縄県	0.6682	0.4527	0.6594	1.7620	0.6789	0.4250	0.5808

表 6 政府公共投資のスピルオーバー ( $spp = 0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 公共	変化
北海道	1.7619	1.5919	1.8908	6.0869	1.7438	2.5460	1.4251
青森県	1.3008	1.1542	1.3962	3.7470	1.2759	1.3972	1.0522
岩手県	3.0932	2.8985	3.3198	9.2180	2.9856	7.3284	2.5018
宮城県	2.1484	2.1856	2.3057	7.6740	2.0804	3.6293	1.7376
秋田県	1.5160	1.3483	1.6272	4.3988	1.4705	1.8516	1.2262
山形県	1.8637	1.6800	2.0000	5.4459	1.7906	2.7274	1.5074
福島県	1.6401	1.6240	1.7602	5.6227	1.5882	2.1505	1.3266
茨城県	1.2035	1.2694	1.2916	4.4953	1.1736	1.1915	0.9734
栃木県	0.6729	0.7492	0.7221	2.8519	0.6674	0.3956	0.5442
群馬県	0.8362	0.8860	0.8974	3.2397	0.8243	0.5973	0.6764
埼玉県	0.6122	0.4708	0.6570	2.1330	0.6116	0.3326	0.4952
千葉県	0.4951	0.4255	0.5314	1.6407	0.4971	0.2219	0.4005
東京都	0.6864	1.2909	0.7366	3.9722	0.6793	0.4099	0.5551
神奈川県	0.4540	0.4059	0.4873	1.6413	0.4569	0.1884	0.3673
新潟県	1.6353	1.6650	1.7550	5.0288	1.5813	2.1357	1.3227
富山県	1.5046	1.6362	1.6147	5.1607	1.4614	1.8272	1.2169
石川県	1.3954	1.4691	1.4976	4.6997	1.3639	1.5925	1.1286
福井県	1.6739	1.7694	1.7965	5.2796	1.6143	2.2264	1.3539
山梨県	1.6065	1.5939	1.7241	5.3501	1.5531	2.0617	1.2994
長野県	1.2073	1.1849	1.2957	3.8345	1.1748	1.1955	0.9766
岐阜県	0.9503	0.8859	1.0199	3.2562	0.9383	0.7670	0.7686
静岡県	0.8227	0.9423	0.8829	2.9070	0.8087	0.5763	0.6654
愛知県	0.6174	0.7898	0.6626	2.4028	0.6108	0.3335	0.4993
三重県	0.8472	0.9544	0.9092	2.9743	0.8308	0.6080	0.6852
滋賀県	0.7378	0.8353	0.7919	3.1922	0.7307	0.4718	0.5968
京都府	0.8355	0.8424	0.8966	3.5236	0.8296	0.6024	0.6757
大阪府	0.3587	0.4063	0.3850	1.5264	0.3630	0.1204	0.2901
兵庫県	0.6071	0.5643	0.6515	2.0816	0.6046	0.3256	0.4910
奈良県	0.7108	0.4859	0.7629	2.4402	0.7114	0.4452	0.5749
和歌山県	2.7430	2.6954	2.9439	9.2852	2.6223	5.7291	2.2186
鳥取県	1.9032	1.5642	2.0426	5.2740	1.8476	2.8809	1.5394
島根県	2.2500	2.0237	2.4146	6.0471	2.1666	3.9455	1.8198
岡山県	0.9844	0.9964	1.0565	3.4114	0.9644	0.8123	0.7962
広島県	1.0281	1.0544	1.1034	3.9770	1.0094	0.8863	0.8316
山口県	0.9994	1.0928	1.0726	4.1415	0.9804	0.8380	0.8083
徳島県	1.6447	1.6857	1.7651	6.2532	1.5994	2.1752	1.3303
香川県	0.7273	0.7229	0.7805	2.6965	0.7198	0.4583	0.5882
愛媛県	1.0775	0.9838	1.1565	3.3482	1.0565	0.9690	0.8716
高知県	1.8815	1.5350	2.0192	5.6228	1.8381	2.8418	1.5219
福岡県	0.8522	0.8180	0.9146	3.1207	0.8424	0.6220	0.6893
佐賀県	1.5688	1.3455	1.6838	4.7870	1.5296	1.9916	1.2689
長崎県	1.1140	0.9410	1.1955	3.3094	1.0950	1.0371	0.9010
熊本県	1.3310	1.1049	1.4284	4.0062	1.3000	1.4517	1.0765
大分県	1.4993	1.4291	1.6092	4.5626	1.4483	1.8016	1.2126
宮崎県	1.4653	1.2666	1.5726	4.4427	1.4316	1.7498	1.1852
鹿児島県	1.6102	1.3613	1.7282	4.6700	1.5641	2.0849	1.3023
沖縄県	1.5410	1.1353	1.6538	3.8973	1.5016	1.9232	1.2463

表7 労働者の逆スピルオーバー ( $spl = -0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 労働	変化
北海道	1.0328	0.8624	1.0243	3.6627	1.0493	0.9378	1.0000
青森県	1.0107	0.8287	1.0024	2.9553	1.0063	0.9916	1.0000
岩手県	0.9188	0.7957	0.9114	2.9078	0.9418	1.0832	1.0000
宮城県	1.0371	0.9750	1.0286	3.8421	1.0416	0.9472	1.0000
秋田県	1.0002	0.8220	0.9920	2.9727	0.9938	1.0084	1.0000
山形県	0.9878	0.8230	0.9798	2.9911	0.9835	1.0225	1.0000
福島県	1.0331	0.9454	1.0247	3.6278	1.0247	0.9680	1.0000
茨城県	1.0446	1.0182	1.0360	3.9322	1.0266	0.9656	1.0000
栃木県	0.9840	1.0125	0.9759	4.1125	0.9624	1.0524	1.0000
群馬県	1.0013	0.9805	0.9931	3.8534	0.9804	1.0267	1.0000
埼玉県	1.2070	0.8578	1.1970	4.0753	1.1685	0.8125	1.0000
千葉県	1.2257	0.9734	1.2157	3.8711	1.1729	0.8085	1.0000
東京都	0.8242	1.4326	0.8175	4.7471	0.8119	1.3203	1.0000
神奈川県	1.2065	0.9969	1.1968	4.1622	1.1588	0.8216	1.0000
新潟県	0.9632	0.9064	0.9554	3.0541	0.9604	1.0554	1.0000
富山県	0.9614	0.9663	0.9536	3.3776	0.9565	1.0611	1.0000
石川県	0.9390	0.9136	0.9313	3.2297	0.9373	1.0902	1.0000
福井県	0.9631	0.9408	0.9552	3.1362	0.9589	1.0575	1.0000
山梨県	1.0107	0.9268	1.0025	3.4519	1.0021	0.9972	1.0000
長野県	0.9601	0.8708	0.9522	3.0904	0.9468	1.0756	1.0000
岐阜県	1.0086	0.8689	1.0003	3.4505	0.9943	1.0076	1.0000
静岡県	0.9372	0.9921	0.9295	3.2963	0.9170	1.1225	1.0000
愛知県	0.8981	1.0617	0.8908	3.4451	0.8757	1.1936	1.0000
三重県	1.0268	1.0690	1.0184	3.5739	0.9982	1.0024	1.0000
滋賀県	1.0518	1.1004	1.0432	4.4843	1.0265	0.9658	1.0000
京都府	1.1066	1.0311	1.0975	4.6129	1.0861	0.8957	1.0000
大阪府	1.0441	1.0929	1.0355	4.2631	1.0139	0.9818	1.0000
兵庫県	1.1588	0.9954	1.1493	3.8423	1.1160	0.8638	1.0000
奈良県	1.3134	0.8298	1.3029	4.3707	1.2742	0.7239	1.0000
和歌山県	1.0316	0.9368	1.0232	3.6712	1.0368	0.9530	1.0000
鳥取県	0.9674	0.7348	0.9595	2.7793	0.9737	1.0363	1.0000
島根県	0.9381	0.7798	0.9304	2.6516	0.9501	1.0707	1.0000
岡山県	1.0351	0.9682	1.0266	3.5818	1.0126	0.9835	1.0000
広島県	1.0164	0.9633	1.0081	3.9381	0.9995	1.0006	1.0000
山口県	1.0502	1.0612	1.0416	4.3460	1.0288	0.9628	1.0000
徳島県	1.0608	1.0048	1.0521	4.1262	1.0554	0.9306	1.0000
香川県	1.0432	0.9583	1.0347	3.8083	1.0166	0.9783	1.0000
愛媛県	1.0082	0.8507	1.0000	3.1469	0.9930	1.0095	1.0000
高知県	1.0643	0.8025	1.0556	3.2779	1.0715	0.9120	1.0000
福岡県	1.0482	0.9299	1.0397	3.8063	1.0275	0.9645	1.0000
佐賀県	1.0001	0.7927	0.9920	3.1225	0.9977	1.0031	1.0000
長崎県	1.0119	0.7900	1.0037	3.0244	1.0007	0.9991	1.0000
熊本県	1.0372	0.7957	1.0287	3.1654	1.0271	0.9650	1.0000
大分県	1.0294	0.9068	1.0211	3.2008	1.0160	0.9790	1.0000
宮崎県	0.9995	0.7984	0.9913	3.0920	0.9963	1.0049	1.0000
鹿児島県	1.0251	0.8009	1.0168	3.0476	1.0207	0.9730	1.0000
沖縄県	1.0441	0.7109	1.0355	2.6996	1.0401	0.9489	1.0000

表 8 民間設備投資の逆スピルオーバー ( $spk = -0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 民間投資	変化
北海道	1.4181	1.1799	1.4015	4.9373	1.4145	0.7422	1.4083
青森県	1.0676	0.8722	1.0550	3.1104	1.0591	0.9520	1.0604
岩手県	1.1216	0.9678	1.1085	3.5165	1.1389	0.8855	1.1140
宮城県	1.0143	0.9501	1.0023	3.7613	1.0197	0.9776	1.0074
秋田県	1.0607	0.8686	1.0483	3.1407	1.0499	0.9599	1.0534
山形県	1.0232	0.8493	1.0111	3.0919	1.0166	0.9850	1.0161
福島県	0.9661	0.8809	0.9548	3.4049	0.9617	1.0318	0.9595
茨城県	0.9485	0.9212	0.9373	3.5899	0.9372	1.0581	0.9420
栃木県	0.9910	1.0161	0.9794	4.1409	0.9690	1.0329	0.9842
群馬県	1.0033	0.9789	0.9915	3.8609	0.9823	1.0205	0.9965
埼玉県	1.2817	0.9076	1.2665	4.3042	1.2341	0.8465	1.2729
千葉県	1.1343	0.8975	1.1209	3.5980	1.0901	0.9416	1.1266
東京都	0.8212	1.4223	0.8116	4.7361	0.8100	1.1993	0.8156
神奈川県	1.1203	0.9223	1.1072	3.8800	1.0802	0.9475	1.1127
新潟県	1.0349	0.9703	1.0228	3.2674	1.0275	0.9765	1.0278
富山県	0.9457	0.9470	0.9346	3.3265	0.9420	1.0500	0.9393
石川県	1.0628	1.0304	1.0504	3.6307	1.0536	0.9564	1.0555
福井県	0.9598	0.9342	0.9485	3.1271	0.9562	1.0366	0.9533
山梨県	0.9939	0.9080	0.9822	3.3977	0.9864	1.0112	0.9871
長野県	1.0475	0.9467	1.0352	3.3542	1.0276	0.9813	1.0404
岐阜県	1.1197	0.9611	1.1065	3.8067	1.0969	0.9288	1.1121
静岡県	1.0085	1.0637	0.9966	3.5320	0.9825	1.0224	1.0016
愛知県	0.8380	0.9871	0.8282	3.2301	0.8211	1.1884	0.8322
三重県	0.8116	0.8420	0.8021	2.8674	0.8009	1.2101	0.8061
滋賀県	1.0043	1.0469	0.9925	4.2924	0.9825	1.0206	0.9975
京都府	1.0871	1.0094	1.0744	4.5338	1.0675	0.9496	1.0797
大阪府	0.9696	1.0113	0.9582	3.9757	0.9455	1.0560	0.9631
兵庫県	1.0258	0.8780	1.0137	3.4281	0.9957	1.0125	1.0188
奈良県	1.4353	0.9035	1.4186	4.7357	1.3806	0.7702	1.4255
和歌山県	0.9793	0.8861	0.9678	3.4939	0.9867	1.0043	0.9726
鳥取県	1.1741	0.8886	1.1604	3.3356	1.1685	0.8743	1.1662
島根県	1.1146	0.9231	1.1014	3.1187	1.1174	0.9054	1.1070
岡山県	1.0077	0.9392	0.9959	3.4923	0.9873	1.0159	1.0008
広島県	1.0218	0.9649	1.0097	3.9574	1.0044	0.9997	1.0148
山口県	1.0016	1.0085	0.9899	4.1555	0.9837	1.0179	0.9947
徳島県	1.0570	0.9975	1.0445	4.1107	1.0514	0.9567	1.0498
香川県	1.0470	0.9583	1.0347	3.8203	1.0198	0.9906	1.0398
愛媛県	1.0270	0.8634	1.0149	3.2019	1.0103	0.9944	1.0199
高知県	1.1483	0.8627	1.1348	3.5195	1.1505	0.8833	1.1405
福岡県	1.0689	0.9449	1.0565	3.8758	1.0462	0.9673	1.0616
佐賀県	1.1283	0.8911	1.1151	3.4985	1.1179	0.9096	1.1206
長崎県	1.0786	0.8390	1.0659	3.2107	1.0623	0.9524	1.0712
熊本県	1.1345	0.8672	1.1211	3.4421	1.1169	0.9129	1.1268
大分県	0.9935	0.8721	0.9820	3.0959	0.9827	1.0158	0.9868
宮崎県	1.1557	0.9199	1.1422	3.5443	1.1421	0.8942	1.1479
鹿児島県	1.0843	0.8441	1.0716	3.2119	1.0758	0.9393	1.0768
沖縄県	1.2848	0.8717	1.2698	3.2756	1.2621	0.8237	1.2761

表9 政府設備投資の逆スピルオーバー ( $spg = -0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 政府	変化
北海道	0.8726	0.6877	0.8168	3.1209	0.8941	1.0906	0.8814
青森県	0.6615	0.5120	0.6193	1.9840	0.6756	1.3866	0.6682
岩手県	0.8509	0.6955	0.7966	2.7036	0.8757	1.1082	0.8595
宮城県	0.7635	0.6775	0.7147	2.8714	0.7784	1.2304	0.7712
秋田県	1.0412	0.8077	0.9748	3.0862	1.0317	0.9794	1.0516
山形県	1.3245	1.0414	1.2398	3.9355	1.2940	0.8127	1.3378
福島県	0.8299	0.7168	0.7769	2.9490	0.8330	1.1689	0.8383
茨城県	0.8100	0.7452	0.7582	3.0923	0.8073	1.2039	0.8181
栃木県	1.2917	1.2545	1.2092	5.3139	1.2435	0.8454	1.3046
群馬県	1.2426	1.1484	1.1632	4.7193	1.2007	0.8698	1.2551
埼玉県	1.4070	0.9438	1.3171	4.6934	1.3457	0.7932	1.4210
千葉県	1.0991	0.8239	1.0290	3.4944	1.0587	0.9697	1.1101
東京都	0.9099	1.4927	0.8518	5.2197	0.8927	1.1125	0.9190
神奈川県	1.1012	0.8587	1.0309	3.8179	1.0629	0.9655	1.1123
新潟県	0.8172	0.7258	0.7650	2.6174	0.8231	1.1788	0.8254
富山県	0.6166	0.5849	0.5772	2.2179	0.6281	1.4781	0.6228
石川県	0.6950	0.6383	0.6507	2.4302	0.7052	1.3409	0.7020
福井県	0.7891	0.7276	0.7388	2.6009	0.7953	1.2135	0.7970
山梨県	0.9109	0.7883	0.8527	3.1294	0.9085	1.0884	0.9200
長野県	1.4345	1.2281	1.3429	4.4942	1.3769	0.7769	1.4489
岐阜県	0.9157	0.7446	0.8572	3.1499	0.9077	1.0921	0.9250
静岡県	1.3896	1.3884	1.3009	4.7561	1.3230	0.8065	1.4036
愛知県	1.6621	1.8546	1.5560	6.1210	1.5559	0.7075	1.6785
三重県	0.8005	0.7866	0.7494	2.8302	0.7905	1.2301	0.8085
滋賀県	0.9808	0.9685	0.9182	4.1973	0.9608	1.0456	0.9907
京都府	0.7815	0.6874	0.7317	3.3179	0.7812	1.2369	0.7894
大阪府	0.8841	0.8735	0.8276	3.6443	0.8667	1.1411	0.8929
兵庫県	1.1196	0.9077	1.0480	3.7170	1.0796	0.9532	1.1307
奈良県	1.3878	0.8275	1.2993	4.5897	1.3380	0.7945	1.4017
和歌山県	0.8330	0.7140	0.7798	2.9955	0.8460	1.1479	0.8414
鳥取県	1.4642	1.0497	1.3707	4.1002	1.4364	0.7423	1.4790
島根県	1.0969	0.8606	1.0268	3.0721	1.1007	0.9219	1.1081
岡山県	1.1624	1.0262	1.0881	3.9907	1.1282	0.9156	1.1740
広島県	1.1250	1.0064	1.0532	4.3324	1.0996	0.9329	1.1363
山口県	1.4252	1.3593	1.3342	5.7844	1.3693	0.7798	1.4395
徳島県	0.8357	0.7471	0.7823	3.2924	0.8421	1.1560	0.8440
香川県	1.3701	1.1879	1.2826	4.9105	1.3108	0.8109	1.3838
愛媛県	0.9289	0.7398	0.8696	2.9135	0.9193	1.0809	0.9382
高知県	0.7198	0.5122	0.6738	2.2624	0.7396	1.2808	0.7270
福岡県	1.1868	0.9937	1.1110	4.2747	1.1539	0.8975	1.1987
佐賀県	1.0811	0.8088	1.0121	3.3602	1.0737	0.9457	1.0919
長崎県	0.9571	0.7052	0.8959	2.8701	0.9496	1.0504	0.9667
熊本県	1.1791	0.8538	1.1038	3.5680	1.1578	0.8914	1.1911
大分県	1.2017	0.9992	1.1251	3.6976	1.1737	0.8831	1.2137
宮崎県	1.0700	0.8068	1.0017	3.2966	1.0623	0.9545	1.0807
鹿児島県	0.9999	0.7373	0.9360	2.9764	0.9969	1.0057	1.0099
沖縄県	1.1889	0.7641	1.1130	3.0468	1.1739	0.8789	1.2010

表 10 政府公共投資の逆スピルオーバー ( $spp = -0.05$ )

	GDP 変化	相対 GDP	変化	TFP	変化	SP 公共	変化
北海道	0.7066	0.5314	0.6312	2.5521	0.7312	1.2964	0.7256
青森県	0.8449	0.6240	0.7548	2.4983	0.8507	1.1522	0.8677
岩手県	0.5366	0.4185	0.4793	1.7367	0.5625	1.6139	0.5510
宮城県	0.6532	0.5531	0.5835	2.4734	0.6705	1.4010	0.6708
秋田県	0.7878	0.5831	0.7037	2.3751	0.7940	1.2215	0.8089
山形県	0.7116	0.5339	0.6356	2.1945	0.7215	1.3221	0.7307
福島県	0.7581	0.6248	0.6772	2.7061	0.7643	1.2620	0.7785
茨城県	0.8925	0.7836	0.7973	3.3890	0.8848	1.1218	0.9165
栃木県	1.2031	1.1150	1.0747	4.9702	1.1631	0.8980	1.2354
群馬県	1.0770	0.9498	0.9620	4.1261	1.0498	0.9767	1.1060
埼玉県	1.2584	0.8055	1.1241	4.2302	1.2129	0.8680	1.2922
千葉県	1.4179	1.0141	1.2665	4.4155	1.3378	0.8066	1.4560
東京都	1.1931	1.8676	1.0657	6.7426	1.1532	0.9046	1.2251
神奈川県	1.4774	1.0993	1.3197	5.0096	1.3947	0.7781	1.5171
新潟県	0.7579	0.6423	0.6770	2.4378	0.7666	1.2567	0.7783
富山県	0.7914	0.7163	0.7069	2.8108	0.7960	1.2202	0.8127
石川県	0.8182	0.7170	0.7309	2.8366	0.8232	1.1856	0.8403
福井県	0.7510	0.6607	0.6708	2.4819	0.7589	1.2681	0.7712
山梨県	0.7677	0.6339	0.6857	2.6622	0.7728	1.2508	0.7883
長野県	0.8928	0.7293	0.7975	2.8869	0.8845	1.1224	0.9168
岐阜県	1.0003	0.7761	0.8935	3.4229	0.9863	1.0250	1.0272
静岡県	1.0931	1.0422	0.9765	3.8065	1.0589	0.9722	1.1225
愛知県	1.2710	1.3532	1.1353	4.7711	1.2128	0.8717	1.3051
三重県	1.0790	1.0118	0.9639	3.7417	1.0451	0.9831	1.1080
滋賀県	1.1470	1.0807	1.0246	4.8620	1.1129	0.9311	1.1779
京都府	1.0654	0.8941	0.9517	4.4475	1.0472	0.9754	1.0941
大阪府	1.6601	1.5650	1.4829	6.5651	1.5613	0.7077	1.7049
兵庫県	1.2759	0.9871	1.1397	4.1931	1.2179	0.8689	1.3102
奈良県	1.1548	0.6571	1.0317	3.8686	1.1278	0.9183	1.1858
和歌山県	0.5807	0.4749	0.5187	2.1210	0.5990	1.5398	0.5963
鳥取県	0.6940	0.4747	0.6199	2.0290	0.7108	1.3337	0.7126
島根県	0.6366	0.4766	0.5687	1.8378	0.6585	1.4174	0.6538
岡山県	0.9922	0.8359	0.8863	3.4413	0.9729	1.0395	1.0189
広島県	0.9654	0.8240	0.8623	3.7502	0.9518	1.0566	0.9914
山口県	0.9819	0.8936	0.8771	4.0775	0.9653	1.0453	1.0083
徳島県	0.7521	0.6416	0.6718	2.9789	0.7619	1.2628	0.7723
香川県	1.1584	0.9583	1.0347	4.1985	1.1207	0.9268	1.1894
愛媛県	0.9418	0.7157	0.8413	2.9511	0.9312	1.0752	0.9671
高知県	0.6925	0.4702	0.6185	2.1803	0.7127	1.3278	0.7111
福岡県	1.0613	0.8480	0.9481	3.8490	1.0390	0.9835	1.0899
佐賀県	0.7698	0.5495	0.6876	2.4366	0.7786	1.2407	0.7905
長崎県	0.9206	0.6473	0.8224	2.7670	0.9155	1.0882	0.9454
熊本県	0.8406	0.5808	0.7509	2.5966	0.8426	1.1641	0.8633
大分県	0.7979	0.6330	0.7128	2.5188	0.7995	1.2173	0.8193
宮崎県	0.7967	0.5732	0.7117	2.4954	0.8041	1.2080	0.8182
鹿児島県	0.7610	0.5355	0.6798	2.3004	0.7705	1.2510	0.7814
沖縄県	0.7756	0.4757	0.6929	2.0403	0.7861	1.2291	0.7965



表 11 相対所得の変化，全体の GDP の変化，Theil 指数の変化（初期値は 0.0355）

	Base	l = 0.05	k = 0.05	g = 0.05	p = 0.05	l = -0.05	k = -0.05	g = -0.05	p = -0.05
北海道	0.9631	0.8913	0.4246	1.1662	1.8908	1.0243	1.4015	0.8168	0.6312
青森県	0.9846	0.9520	0.7984	2.2131	1.3962	1.0024	1.0550	0.6193	0.7548
岩手県	0.9595	0.9943	0.6713	1.2141	3.3198	0.9114	1.1085	0.7966	0.4793
宮城県	0.9747	0.9091	0.8604	1.5885	2.3057	1.0286	1.0023	0.7147	0.5835
秋田県	0.9876	0.9677	0.8160	0.8751	1.6272	0.9920	1.0483	0.9748	0.7037
山形県	0.9861	0.9768	0.8740	0.5373	2.0000	0.9798	1.0111	1.2398	0.6356
福島県	0.9876	0.9369	0.9866	1.3906	1.7602	1.0247	0.9548	0.7769	0.6772
茨城県	0.9965	0.9434	1.0514	1.5014	1.2916	1.0360	0.9373	0.7582	0.7973
栃木県	1.0048	1.0183	0.9849	0.5960	0.7221	0.9759	0.9794	1.2092	1.0747
群馬県	1.0028	0.9967	0.9548	0.6402	0.8974	0.9931	0.9915	1.1632	0.9620
埼玉県	1.0035	0.8285	0.5833	0.5003	0.6570	1.1970	1.2665	1.3171	1.1241
千葉県	1.0131	0.8315	0.7661	0.8434	0.5314	1.2157	1.1209	1.0290	1.2665
東京都	1.0059	1.2194	1.4513	1.2147	0.7366	0.8175	0.8116	0.8518	1.0657
神奈川県	1.0112	0.8415	0.7815	0.8359	0.4873	1.1968	1.1072	1.0309	1.3197
新潟県	0.9861	1.0019	0.8540	1.4303	1.7550	0.9554	1.0228	0.7650	0.6770
富山県	0.9884	1.0083	1.0328	2.5883	1.6147	0.9536	0.9346	0.5772	0.7069
石川県	0.9861	1.0278	0.8093	2.0004	1.4976	0.9313	1.0504	0.6507	0.7309
福井県	0.9875	1.0049	0.9997	1.5440	1.7965	0.9552	0.9485	0.7388	0.6708
山梨県	0.9892	0.9606	0.9355	1.1546	1.7241	1.0025	0.9822	0.8527	0.6857
長野県	0.9978	1.0291	0.8621	0.4737	1.2957	0.9522	1.0352	1.3429	0.7975
岐阜県	0.9952	0.9746	0.7479	1.1624	1.0199	1.0003	1.1065	0.8572	0.8935
静岡県	1.0079	1.0758	0.9586	0.5191	0.8829	0.9295	0.9966	1.3009	0.9765
愛知県	1.0137	1.1358	1.4251	0.3697	0.6626	0.8908	0.8282	1.5560	1.1353
三重県	1.0090	0.9839	1.5029	1.5966	0.9092	1.0184	0.8021	0.7494	0.9639
滋賀県	1.0036	0.9502	0.9550	1.0352	0.7919	1.0432	0.9925	0.9182	1.0246
京都府	0.9949	0.8878	0.7931	1.6081	0.8966	1.0975	1.0744	0.7317	0.9517
大阪府	1.0093	0.9683	1.0430	1.3016	0.3850	1.0355	0.9582	0.8276	1.4829
兵庫県	1.0106	0.8750	0.9331	0.8068	0.6515	1.1493	1.0137	1.0480	1.1397
奈良県	0.9956	0.7500	0.4550	0.5026	0.7629	1.3029	1.4186	1.2993	1.0317
和歌山県	0.9742	0.9130	0.9227	1.3259	2.9439	1.0232	0.9678	0.7798	0.5187
鳥取県	0.9760	0.9770	0.6427	0.4275	2.0426	0.9595	1.1604	1.3707	0.6199
島根県	0.9714	0.9981	0.7039	0.7510	2.4146	0.9304	1.1014	1.0268	0.5687
岡山県	1.0018	0.9623	0.9438	0.7300	1.0565	1.0266	0.9959	1.0881	0.8863
広島県	0.9974	0.9713	0.9059	0.7702	1.1034	1.0081	1.0097	1.0532	0.8623
山口県	0.9996	0.9442	0.9494	0.4824	1.0726	1.0416	0.9899	1.3342	0.8771
徳島県	0.9830	0.9040	0.8110	1.3525	1.7651	1.0521	1.0445	0.7823	0.6718
香川県	1.0055	0.9619	0.8824	0.5306	0.7805	1.0347	1.0347	1.2826	1.0347
愛媛県	0.9964	0.9771	0.8936	1.1326	1.1565	1.0000	1.0149	0.8696	0.8413
高知県	0.9707	0.8786	0.6617	1.7743	2.0192	1.0556	1.1348	0.6738	0.6185
福岡県	0.9991	0.9451	0.8307	0.6948	0.9146	1.0397	1.0565	1.1110	0.9481
佐賀県	0.9834	0.9595	0.7114	0.8013	1.6838	0.9920	1.1151	1.0121	0.6876
長崎県	0.9919	0.9647	0.7985	1.0516	1.1955	1.0037	1.0659	0.8959	0.8224
熊本県	0.9889	0.9357	0.7151	0.6835	1.4284	1.0287	1.1211	1.1038	0.7509
大分県	0.9928	0.9502	0.9461	0.6651	1.6092	1.0211	0.9820	1.1251	0.7128
宮崎県	0.9841	0.9616	0.6795	0.8201	1.5726	0.9913	1.1422	1.0017	0.7117
鹿児島県	0.9839	0.9372	0.7721	0.9400	1.7282	1.0168	1.0716	0.9360	0.6798
沖縄県	0.9822	0.9171	0.5464	0.6594	1.6538	1.0355	1.2698	1.1130	0.6929
相関係数	--	0.1215	0.5405	-0.3094	-0.9177	0.2545	-0.4003	0.4005	0.8849
GDP	1.0195	1.0475	1.0804	1.0133	0.9318	1.0082	1.0119	1.0682	1.1195
タイル	0.0368	0.0774	0.1580	0.1480	0.1233	0.0140	0.0119	0.0500	0.0799

図1 Theil 指数の変化 (各シミュレーション)

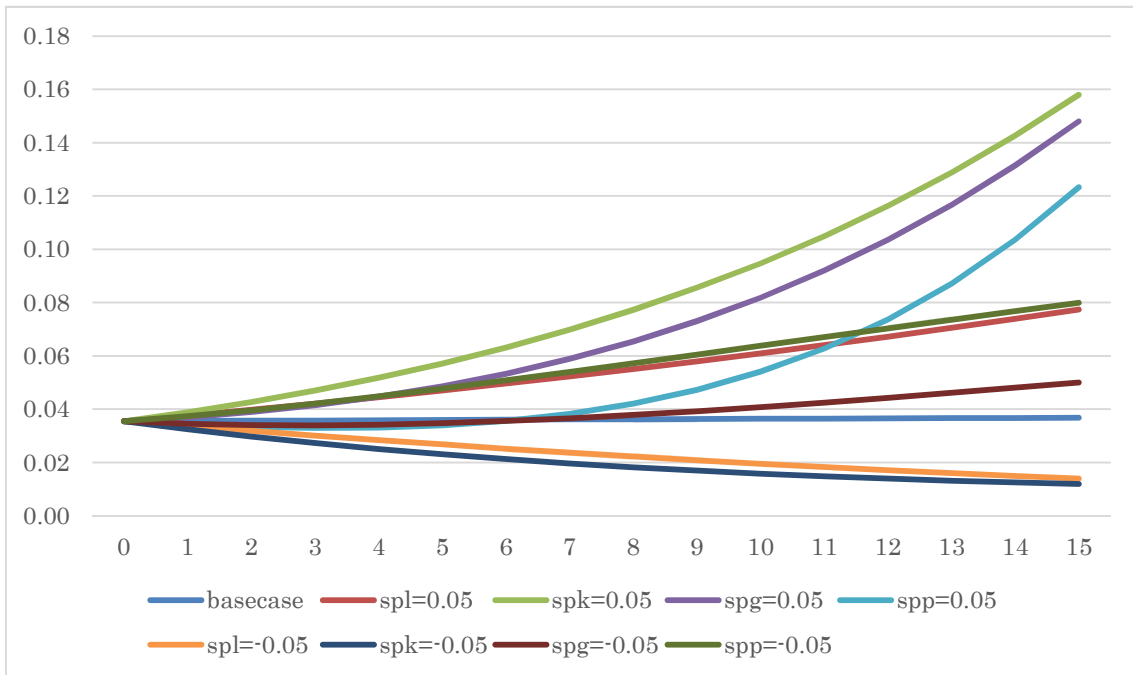
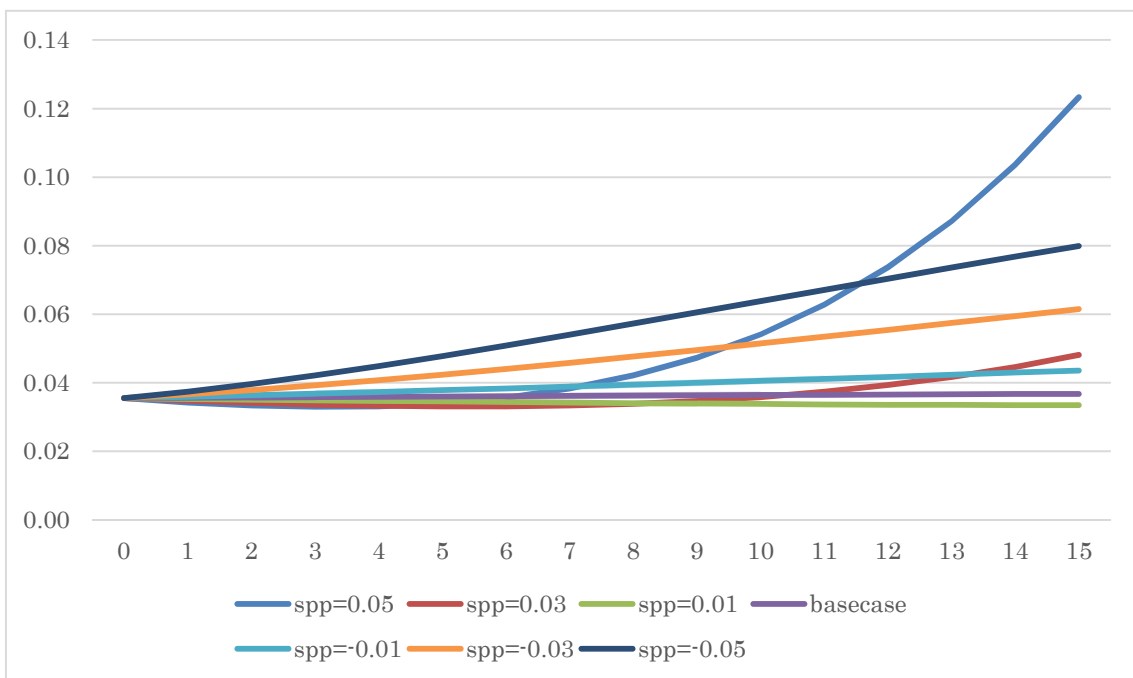


図2 Theil 指数の変化 (各 spp)



## 2. 都市の成長と人口：多地域成長モデルの北九州市への活用

### 1. はじめに

前章では、日本の都道府県データを用いて、地域の生産性パラメータに影響を与えるモデルで分析を試みた。本章では、地域間のやり取りとして、人口移動を取り上げる。日本における人口移動そのものは多くないものの、少子高齢化、自治体の消滅問題といった事情を考慮すると、人口が都市部に移動する可能性は依然として残っている。そこで、人口移動を扱う場合は、都道府県といった地域単位よりは、もう少し小さい地域単位でモデルを考えたほうが良いと思われる。幸い、『県民経済計算』は、47都道府県のほかに、15の政令指定都市（政令指定都市すべてではない）のデータが記録されている。そこで、本章では、都市レベルの経済において、前章のモデルを適用させ、人口移動を仮定した場合の経済成長を分析する。ここで人口移動は、1人当たりの所得格差、2地域の人口規模および移動規模で決まるものとする。また、このモデルに基づき、北九州市の人口成長率を増やすには、どの程度の自然成長率およびイノベーションが必要かについても分析する。

### 2. モデル

ここで紹介するモデルは、前章で用いたモデルと同様であるが、人口移動を扱うため、スピルオーバーとは異なるモデル部分がある。まずは、前章と同じ部分までを列挙する。

$$(Y_j \cdot y_j) = \gamma_j^Y \cdot LT_j^{\alpha_j^Y} \cdot KT_j^{(1-\alpha_j^Y)} \quad (1)$$

$$(PL_j \cdot pl_j) \cdot LT_j = \alpha_j^Y \cdot PY_j \cdot (Y_j \cdot y_j) \quad (2)$$

$$(PK_j \cdot pk_j) \cdot KT_j = (1 - \alpha_j^Y) \cdot PY_j \cdot (Y_j \cdot y_j) \quad (3)$$

$$PY_j = 1 \quad (4)$$

$$P_i = PY_i \cdot (1 + tax_i) \quad (5)$$

$$(INCOME_i \cdot income_i) = (PL_i \cdot pl_i) \cdot LT_i + (PK_i \cdot pk_i) \cdot KT_i + PY_i \cdot tax_i \cdot (Y_i \cdot y_i) \quad (6)$$

次に、人口移動を扱うため、労働と人口の動学式は以下に変更される。

$$LT_{t+1,j} = LT_{t,j} \cdot (1 + lr_j) + MP_{t,j} / 2 \quad (23)$$

$$POPT_{t+1,j} = POPT_{t,j} \cdot (1 + pr_j) + MP_{t,j} \quad (24)$$

表 12 シミュレーションの内容 (15 期の逐次動学)

ベースケース	人口 (および労働者) の自然増減がない。
シミュレーション 1	データに基づく人口の自然増減がある。
シミュレーション 2	さらに所得格差に基づく人口の社会増減がある (全地域に対し 1%)。
シミュレーション 3	さらに所得格差に基づく人口の社会増減がある (その他の地域に対し 1%)。
シミュレーション 4	さらにその他の地域以外の地域に対して人口が 1% 増加する。
シミュレーション 5	さらに所得格差に基づく人口の社会増減がある (全地域に対し 5%)。
シミュレーション 6	さらに所得格差に基づく人口の社会増減がある (全地域に対し 20%)。

ここで、 $MP$  は地域  $i$  の人口移動数を示し、1 人当たりの所得 (GDP) 格差 (対数で示された式)、2 地域の人口規模 (対数の前の分数式) および移動の規模を示すパラメータ  $\varepsilon$  で決まるものとする (式 (25))。所得格差を対数換算にしているのは、地域  $i$  と地域  $j$  の 2 地域の入れ替わりの合計がゼロになるためである。よって、所得格差が存在する場合、パラメータ  $\varepsilon$  が正であれば、所得の高い地域に人口が移動する。そして、所得の低い地域は人口が移動した分だけ減少する。移動数は、人口規模にも依存しており、人口規模が大きい地域は移動数も多くなる。そして、パラメータ  $\varepsilon$  を設定することにより、その大きさを調整することができる。パラメータ  $\varepsilon$  は地域間で異なる数字を設定することも可能であるが、人口規模で地域間の特徴が示されているので、本章では共通のパラメータ値に設定する。なお、労働者数も同様のモデルを用いて、賃金格差で移動できるように設定することができるが、本章は単純化のため、人口移動数の 2 分の 1 が労働移動数であると仮定する。

$$MP_{t,i} = \sum_j \left[ \varepsilon_{i,j} \cdot \frac{POPT_{t,i} \cdot POPT_{t,j}}{\sum_j POPT_{t,j}} \cdot \log \left( \frac{\frac{(INCOME_{t,i} \cdot income_i)}{POPT_{t,i}}}{\frac{(INCOME_{t,j} \cdot income_j)}{POPT_{t,j}}} \right) \right] \quad (25)$$

資本も同様のモデルを地域間移動を設定することができるが、ここでも単純化させる。さらに、前章では、所得がデータベースに基づき消費や投資などに分けられることを示したが、本章では、これも単純化させ、所得の 20% が投資となるように設定した。

$$KT_{t+1,j} = (1 - dr_j) \cdot KT_{t,j} + 0.2 \cdot (INCOME_{t,j} \cdot income_j) \quad (26)$$

なお、データについては、前章と全く同じである。今回検証する地域は、『県民経済計算』に記録されている 15 の政令指定都市 (札幌市、仙台市、さいたま市、千葉市、横浜市、川崎市、新潟市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市、岡山市、広島市、北九州市、福岡市)、東京都およびその他の日本の 17 地域である。

表 13 平均成長率 (2001~13 年, %)

	連鎖価格の実質GDP	名目GDP	人口	労働者
札幌市	0.0980	-0.4225	0.4498	0.0826
仙台市	1.2457	0.4895	0.4351	-0.4225
さいたま市	0.7574	0.1010	0.6420	0.9890
千葉市	0.8455	0.3528	0.6156	-0.1046
横浜市	0.8440	-0.0901	0.5612	0.3772
川崎市	0.9099	0.1310	1.1227	0.1383
新潟市	0.2703	-0.1501	-0.0585	-0.7547
名古屋市	0.0697	-0.5922	0.3526	-1.1508
京都市	0.9784	0.1611	0.0113	0.1462
大阪市	-0.8251	-1.3271	0.2411	-2.0055
神戸市	0.8965	-0.0581	0.1988	0.0968
岡山市	0.3299	-0.2747	0.2674	-0.0078
広島市	0.9974	0.3782	0.3302	-0.0877
北九州市	-0.2059	-0.8127	-0.3412	-0.5555
福岡市	0.0071	-0.5579	0.8915	0.0355
東京都	0.5447	-0.1469	0.7463	-0.2546
その他	0.9337	-0.3046	-0.3405	-0.6801

### 3. 分析結果

#### 3.1. データベースに基づくシミュレーション

ここでは、『県民経済計算』のデータ情報を用いて、都市部における人口移動に関するシミュレーションを行う。表 12 は、ここで扱うシミュレーションの内容をまとめたものである。まず、ベースケースとして、15 期の逐次動学中、人口および労働者の変化がない場合を計測する。式 (26) により、資本ストックは 4% 減価したうえで、所得の 20% が投資として追加され、次期の資本ストックとなる。この動きを 15 期繰り返し、各都市の成長を計測する。

次に、『県民経済計算』から人口および労働者数の平均成長率 (2001~13 年) を計算し、式 (23)、式 (24) に当てはめ、データに基づく人口、労働者の自然増減がある下での各都市の経済成長を計測する (シミュレーション 1)。シミュレーション 2 以降は、自然増減の上に社会増減がある場合を仮定する。シミュレーション 2 は、式 (25) の人口移動関数をそのまま用いる。その際のパラメータ  $\varepsilon$  を 0.01 (1%) とする。シミュレーション 3 は、同じく式 (25) を使用するものの、各都市とその他の日本との間での人口移動に注目する。都市間の人口移動も十分に考えられるのであるが、地方から都市に人口が流れるといった状況を想定し、シミュレーションを試みる。シミュレーション 4 は、同様に地方から都市に人口が流れる状況であるが、今度は所得格差に基づく人口移動ではなく、各都市が単純に人口を 1% ずつ社会増加させ、増加した分だけその他の日本の人口が減少する場合をシミュレーションする。都市部に対し人口面でかなり有利になる設定である。

これらの極端にその他の日本が不利になるシミュレーションの後には、再び式 (25) の人口移動関数をそのまま使用することにする。ただし、今度の極端な設定は、パラメータ  $\varepsilon$

を大きくすることである。ここでは、0.05（5%、シミュレーション5）と0.20（20%、シミュレーション6）の場合で計測した。

表13は、各地域の2001～13年における各種平均成長率を示したものである。表では4つの指標を紹介しているが、モデルを動かす際に用いた指標は人口と労働者の2つだけである。昨今の日本経済の低成長ぶりを示しているかのごとく、名目GDPの成長率は多くの地域で減少しているが、デフレ経済を反映し、実質GDPは概ねプラス成長である。にもかかわらず、大阪市と北九州市が実質マイナス成長である点が特徴的である。この2市は労働者の減少も大きい。加えて、北九州市は人口も減少している。よって、4つの指標すべてでマイナス成長だったのは北九州市だけとなる。政令指定都市の中で北九州市だけがいわゆる「負け組」となったかのような印象を与える結果となっている（そのため、モデルのシミュレーションに生産性パラメータの変化を意図としたGDP成長率を入れないことにした）。

表14～表25は、シミュレーションの結果を示したものである。表14は、ベースケースにおけるシミュレーション結果を示したものである。ここでは、人口および労働者の増減は仮定せず、所得（GDP）の20%を投資に回し、それにより増加した資本ストックの下での各地域の成長経過を示したものである。なお、ここで示す表について、相対所得以外の指標はデータベースの数字すなわち初期値を1とした場合の変化（変化率）を示し、相対所得は各期の平均所得を1とした場合の変化（計測値）を示している。したがって、相対所得とそれ以外とは表の見方が異なっている点に注意していただきたい。

どの地域も資本が増加しているため、経済が成長していることが分かるが、成長率に違いが存在する。所得（GDP）の伸びが最も高い札幌市の成長率が8%弱ということで、これを単純に15期（年）で割ると年率で0.5%程度の成長しかないことが分かる。最低は仙台市で、15期で1.8%しか成長しないという結果となった。なお、北九州市は4.46%で、その他の日本（4.17%）よりは高いので、人口と労働者の成長を加味しなければ、平均より高い成長率が見込まれると考えられる。

次に、人口および労働者の増加率として、表13の成長率を用いた場合のシミュレーション結果が表15である。予想通り、北九州市は人口と労働者が減少している。一方で、福岡市の人口が急激に増加している。この影響は1人当たり所得および相対所得に影響を与える。人口および労働者を減少させた北九州市は、所得こそマイナス成長になったが、1人当たり所得は2.69%と下がったものの、プラスを維持している。一方、人口増にもかかわらず大きな所得の向上につながらなかった福岡市は、1人当たり所得が8%近く減少している。他にも1人当たり所得が減少した地域が続出し（特に人口増と労働者減の大阪市は1人当たり所得が20%以上下落）、北九州市の相対所得は平均に対して90%までに回復している。

表 14 各種変数の変化（ベースケース）

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	1.0000	1.0000	1.5136	1.0827	1.0798	1.0798	0.8614
仙台市	1.0000	1.0000	1.0923	1.0181	1.0180	1.0180	1.1089
さいたま市	1.0000	1.0000	1.2241	1.0531	1.0450	1.0450	0.8139
千葉市	1.0000	1.0000	1.2266	1.0561	1.0520	1.0520	0.9018
横浜市	1.0000	1.0000	1.3380	1.0788	1.0732	1.0732	0.8513
川崎市	1.0000	1.0000	1.2948	1.0756	1.0728	1.0728	0.9060
新潟市	1.0000	1.0000	1.1696	1.0371	1.0361	1.0361	0.9529
名古屋市	1.0000	1.0000	1.2725	1.0377	1.0501	1.0501	1.3556
京都市	1.0000	1.0000	1.3998	1.0601	1.0690	1.0690	1.0507
大阪市	1.0000	1.0000	1.4832	1.0465	1.0747	1.0747	1.7859
神戸市	1.0000	1.0000	1.2919	1.0540	1.0565	1.0565	0.9968
岡山市	1.0000	1.0000	1.2532	1.0490	1.0492	1.0492	0.9291
広島市	1.0000	1.0000	1.1497	1.0253	1.0274	1.0274	1.0287
北九州市	1.0000	1.0000	1.2040	1.0452	1.0446	1.0446	0.8644
福岡市	1.0000	1.0000	1.2768	1.0447	1.0494	1.0494	1.0714
東京都	1.0000	1.0000	1.5173	1.0555	1.0771	1.0771	1.7951
その他	1.0000	1.0000	1.2054	1.0442	1.0417	1.0417	0.8639

(注)相対所得以外はデータベースの数字すなわち初期値を1とした場合の変化(変化率)を示し、相対所得は各期の平均所得を1とした場合の変化(計測値)を示す(以下同じ)。

表 15 各種変数の変化（シミュレーション1）

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	1.0696	1.0125	1.5190	1.0813	1.0915	1.0204	0.8628
仙台市	1.0673	0.9385	1.0776	1.0281	0.9650	0.9042	1.0439
さいたま市	1.1008	1.1591	1.2689	1.0483	1.1821	1.0739	0.8866
千葉市	1.0964	0.9844	1.2222	1.0583	1.0388	0.9474	0.8608
横浜市	1.0876	1.0581	1.3571	1.0712	1.1239	1.0334	0.8688
川崎市	1.1823	1.0209	1.3012	1.0716	1.0905	0.9224	0.8256
新潟市	0.9913	0.8926	1.1406	1.0552	0.9435	0.9518	0.9279
名古屋市	1.0542	0.8406	1.2202	1.1060	0.9067	0.8600	1.1767
京都市	1.0017	1.0222	1.4081	1.0544	1.0892	1.0873	1.1328
大阪市	1.0368	0.7379	1.3662	1.2084	0.8259	0.7966	1.4030
神戸市	1.0302	1.0146	1.2966	1.0511	1.0694	1.0380	1.0381
岡山市	1.0409	0.9988	1.2528	1.0492	1.0481	1.0070	0.9452
広島市	1.0507	0.9869	1.1462	1.0282	1.0160	0.9670	1.0262
北九州市	0.9500	0.9198	1.1815	1.0602	0.9755	1.0269	0.9006
福岡市	1.1424	1.0053	1.2785	1.0435	1.0542	0.9228	0.9986
東京都	1.1180	0.9625	1.5007	1.0702	1.0418	0.9318	1.6460
その他	0.9501	0.9027	1.1774	1.0569	0.9567	1.0069	0.8851

表 16 各種変数の変化 (シミュレーション 2)

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	1.0492	0.9915	1.5098	1.0836	1.0718	1.0216	0.8592
仙台市	1.0853	0.9571	1.0826	1.0251	0.9812	0.9041	1.0383
さいたま市	1.0794	1.1348	1.2614	1.0490	1.1612	1.0757	0.8833
千葉市	1.0808	0.9655	1.2174	1.0611	1.0227	0.9462	0.8551
横浜市	1.0666	1.0319	1.3482	1.0745	1.1010	1.0323	0.8633
川崎市	1.1616	0.9939	1.2941	1.0771	1.0678	0.9192	0.8184
新潟市	0.9872	0.8885	1.1398	1.0560	0.9400	0.9521	0.9233
名古屋市	1.0954	0.8786	1.2334	1.0878	0.9413	0.8593	1.1694
京都市	1.0170	1.0358	1.4126	1.0509	1.1015	1.0831	1.1224
大阪市	1.1123	0.7974	1.3934	1.1629	0.8831	0.7939	1.3909
神戸市	1.0362	1.0208	1.2984	1.0498	1.0748	1.0373	1.0319
岡山市	1.0350	0.9931	1.2511	1.0502	1.0431	1.0078	0.9409
広島市	1.0604	0.9962	1.1489	1.0262	1.0242	0.9658	1.0195
北九州市	0.9360	0.9045	1.1770	1.0632	0.9622	1.0281	0.8968
福岡市	1.1522	1.0142	1.2820	1.0415	1.0622	0.9219	0.9924
東京都	1.2083	1.0341	1.5320	1.0430	1.1092	0.9180	1.6129
その他	0.9350	0.8860	1.1725	1.0592	0.9420	1.0074	0.8808

表 16 は、式 (25) の人口移動関数を用いて、移動率パラメータ  $\varepsilon$  が 0.01 (1%) の場合を計算したものである。この関数では、相対所得が他の地域より低い場合において人口が流出する。北九州市の相対所得は平均以下なので、人口が流出する可能性が高い。表 16 の人口 (0.9360) を見てみると表 15 より (0.9500) も人口が減少していることが分かる。その結果、所得は同様に減少するものの、1人当たり所得はプラスを維持し (1.0281)、表 15 より (1.0269) も高い。しかし、相対所得は表 15 の 0.9006 に及ばなかった (0.8968)。これは、人口移動により生産性が改善され、全体の所得が向上したからである。

次に、人口移動関数の適用地域を各政令指定都市とその他の日本の 2 方向だけで考える。表 17 がその計算結果である。北九州市の相対所得の初期値は 0.8701 (表 25) とその他の日本 (0.8720) よりも低い。したがって、北九州市はその他の日本に対しても人口が流出する可能性があることを示している。ただし、表 25 の相対所得の初期値においては、さいたま市や横浜市など、その他の日本より明らかに低い地域が存在する。これについては、所得を生産指標である GDP でとらえている点、居住する地域と生産活動を行う地域が異なる点が考えられる。なお、結果としては、北九州市の人口は表 16 より人口減を抑えることに成功している。ただし、1人当たりの所得および相対所得は表 16 より若干落ちている。

さらに、その他の日本から各地域に人口が移動した場合 (表 18)、各地域の人口は当然のごとく伸びているが、北九州市は 10% の伸びにとどまっている。1人当たりの所得もかろうじて上昇しているものの、全体の所得が上昇しているため、相対所得はあまり伸びていないことが分かる。



表 17 各種変数の変化 (シミュレーション 3)

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	1.0664	1.0091	1.5175	1.0817	1.0883	1.0206	0.8591
仙台市	1.0911	0.9631	1.0839	1.0241	0.9864	0.9040	1.0391
さいたま市	1.0970	1.1548	1.2673	1.0484	1.1784	1.0742	0.8828
千葉市	1.0968	0.9849	1.2227	1.0583	1.0393	0.9475	0.8570
横浜市	1.0841	1.0538	1.3555	1.0717	1.1201	1.0332	0.8648
川崎市	1.1797	1.0175	1.3008	1.0724	1.0878	0.9221	0.8217
新潟市	0.9992	0.9006	1.1430	1.0538	0.9505	0.9513	0.9232
名古屋市	1.0940	0.8774	1.2328	1.0883	0.9401	0.8593	1.1704
京都市	1.0231	1.0413	1.4149	1.0495	1.1066	1.0816	1.1217
大阪市	1.1003	0.7880	1.3890	1.1697	0.8740	0.7943	1.3928
神戸市	1.0453	1.0303	1.3015	1.0479	1.0833	1.0363	1.0318
岡山市	1.0477	1.0056	1.2549	1.0481	1.0541	1.0061	0.9401
広島市	1.0685	1.0040	1.1509	1.0245	1.0309	0.9648	1.0193
北九州市	0.9507	0.9205	1.1816	1.0600	0.9761	1.0268	0.8965
福岡市	1.1607	1.0220	1.2843	1.0397	1.0691	0.9211	0.9923
東京都	1.1920	1.0213	1.5265	1.0476	1.0971	0.9204	1.6184
その他	0.9351	0.8860	1.1726	1.0592	0.9420	1.0074	0.8815

表 18 各種変数の変化 (シミュレーション 4)

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	1.2356	1.1825	1.5897	1.0640	1.2491	1.0109	0.8455
仙台市	1.2331	1.1105	1.1168	1.0016	1.1118	0.9016	1.0296
さいたま市	1.2690	1.3509	1.3213	1.0413	1.3444	1.0595	0.8651
千葉市	1.2643	1.1880	1.2770	1.0320	1.2095	0.9566	0.8597
横浜市	1.2548	1.2667	1.4229	1.0470	1.3029	1.0383	0.8635
川崎市	1.3562	1.2488	1.3660	1.0334	1.2797	0.9436	0.8354
新潟市	1.1516	1.0555	1.1827	1.0283	1.0830	0.9405	0.9069
名古屋市	1.2191	0.9930	1.2673	1.0400	1.0433	0.8558	1.1582
京都市	1.1628	1.1662	1.4605	1.0215	1.2194	1.0487	1.0807
大阪市	1.2004	0.8668	1.4197	1.1168	0.9486	0.7902	1.3767
神戸市	1.1934	1.1850	1.3494	1.0204	1.2185	1.0210	1.0100
岡山市	1.2048	1.1604	1.3003	1.0240	1.1888	0.9867	0.9161
広島市	1.2153	1.1443	1.1862	0.9967	1.1523	0.9482	0.9953
北九州市	1.1073	1.0912	1.2281	1.0297	1.1219	1.0132	0.8789
福岡市	1.3135	1.1607	1.3258	1.0110	1.1916	0.9071	0.9710
東京都	1.2874	1.0969	1.5570	1.0216	1.1676	0.9069	1.5846
その他	0.8822	0.8274	1.1566	1.0680	0.8902	1.0091	0.8773

表 19 各種変数の変化 (シミュレーション 5)

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	0.9664	0.9067	1.4727	1.0937	0.9920	1.0265	0.8452
仙台市	1.1498	1.0240	1.1015	1.0150	1.0392	0.9039	1.0163
さいたま市	0.9936	1.0369	1.2314	1.0514	1.0764	1.0833	0.8709
千葉市	1.0124	0.8826	1.1970	1.0743	0.9520	0.9403	0.8320
横浜市	0.9784	0.9220	1.3115	1.0896	1.0043	1.0264	0.8404
川崎市	1.0716	0.8759	1.2638	1.1034	0.9677	0.9030	0.7871
新潟市	0.9646	0.8655	1.1357	1.0608	0.9204	0.9541	0.9058
名古屋市	1.2584	1.0293	1.2855	1.0277	1.0768	0.8556	1.1401
京都市	1.0680	1.0814	1.4282	1.0398	1.1427	1.0700	1.0856
大阪市	1.4356	1.0520	1.5050	1.0233	1.1232	0.7824	1.3419
神戸市	1.0517	1.0371	1.3034	1.0465	1.0892	1.0356	1.0086
岡山市	1.0061	0.9646	1.2429	1.0553	1.0180	1.0118	0.9249
広島市	1.0898	1.0243	1.1580	1.0204	1.0490	0.9625	0.9947
北九州市	0.8771	0.8404	1.1584	1.0767	0.9062	1.0332	0.8824
福岡市	1.1811	1.0405	1.2938	1.0361	1.0862	0.9196	0.9692
東京都	1.5955	1.3414	1.6611	0.9567	1.3935	0.8734	1.5024
その他	0.8715	0.8155	1.1524	1.0696	0.8796	1.0092	0.8639

表 20 各種変数の変化 (シミュレーション 6)

	人口	労働者	資本	労働生産性	所得	1人当たり所得	相対所得
札幌市	0.6689	0.6020	1.3355	1.1409	0.6978	1.0432	0.8017
仙台市	1.2727	1.1516	1.1526	1.0007	1.1518	0.9050	0.9497
さいたま市	0.6871	0.6873	1.1203	1.0501	0.7643	1.1124	0.8347
千葉市	0.6957	0.4986	1.1038	1.1561	0.6073	0.8730	0.7210
横浜市	0.6133	0.4667	1.1605	1.1783	0.5820	0.9490	0.7252
川崎市	0.6381	0.3077	1.1219	1.3507	0.4374	0.6856	0.5577
新潟市	0.8151	0.7136	1.1066	1.0960	0.7880	0.9667	0.8566
名古屋市	1.7780	1.5093	1.4599	0.9116	1.4991	0.8432	1.0485
京都市	1.1328	1.1394	1.4583	1.0280	1.1965	1.0563	1.0002
大阪市	2.8068	2.1318	1.9444	0.7888	2.0962	0.7468	1.1956
神戸市	1.0125	0.9961	1.3000	1.0564	1.0546	1.0416	0.9469
岡山市	0.8478	0.8086	1.2009	1.0883	0.8796	1.0375	0.8851
広島市	1.0851	1.0198	1.1720	1.0237	1.0477	0.9655	0.9313
北九州市	0.6427	0.5851	1.0844	1.1483	0.6763	1.0522	0.8388
福岡市	1.1657	1.0265	1.3124	1.0425	1.0775	0.9243	0.9092
東京都	3.2567	2.6596	2.1766	0.7999	2.5663	0.7880	1.2652
その他	0.6131	0.5288	1.0705	1.1228	0.6169	1.0063	0.8040

表 21 人口の変化（初期値＝1）

	base	s1	s2	s3	s4	s5	s6
札幌市	1.0000	1.0696	1.0492	1.0664	1.2356	0.9664	0.6689
仙台市	1.0000	1.0673	1.0853	1.0911	1.2331	1.1498	1.2727
さいたま市	1.0000	1.1008	1.0794	1.0970	1.2690	0.9936	0.6871
千葉市	1.0000	1.0964	1.0808	1.0968	1.2643	1.0124	0.6957
横浜市	1.0000	1.0876	1.0666	1.0841	1.2548	0.9784	0.6133
川崎市	1.0000	1.1823	1.1616	1.1797	1.3562	1.0716	0.6381
新潟市	1.0000	0.9913	0.9872	0.9992	1.1516	0.9646	0.8151
名古屋市	1.0000	1.0542	1.0954	1.0940	1.2191	1.2584	1.7780
京都市	1.0000	1.0017	1.0170	1.0231	1.1628	1.0680	1.1328
大阪市	1.0000	1.0368	1.1123	1.1003	1.2004	1.4356	2.8068
神戸市	1.0000	1.0302	1.0362	1.0453	1.1934	1.0517	1.0125
岡山市	1.0000	1.0409	1.0350	1.0477	1.2048	1.0061	0.8478
広島市	1.0000	1.0507	1.0604	1.0685	1.2153	1.0898	1.0851
北九州市	1.0000	0.9500	0.9360	0.9507	1.1073	0.8771	0.6427
福岡市	1.0000	1.1424	1.1522	1.1607	1.3135	1.1811	1.1657
東京都	1.0000	1.1180	1.2083	1.1920	1.2874	1.5955	3.2567
その他	1.0000	0.9501	0.9350	0.9351	0.8822	0.8715	0.6131

表 22 労働者数の変化（初期値＝1）

	base	s1	s2	s3	s4	s5	s6
札幌市	1.0000	1.0125	0.9915	1.0091	1.1825	0.9067	0.6020
仙台市	1.0000	0.9385	0.9571	0.9631	1.1105	1.0240	1.1516
さいたま市	1.0000	1.1591	1.1348	1.1548	1.3509	1.0369	0.6873
千葉市	1.0000	0.9844	0.9655	0.9849	1.1880	0.8826	0.4986
横浜市	1.0000	1.0581	1.0319	1.0538	1.2667	0.9220	0.4667
川崎市	1.0000	1.0209	0.9939	1.0175	1.2488	0.8759	0.3077
新潟市	1.0000	0.8926	0.8885	0.9006	1.0555	0.8655	0.7136
名古屋市	1.0000	0.8406	0.8786	0.8774	0.9930	1.0293	1.5093
京都市	1.0000	1.0222	1.0358	1.0413	1.1662	1.0814	1.1394
大阪市	1.0000	0.7379	0.7974	0.7880	0.8668	1.0520	2.1318
神戸市	1.0000	1.0146	1.0208	1.0303	1.1850	1.0371	0.9961
岡山市	1.0000	0.9988	0.9931	1.0056	1.1604	0.9646	0.8086
広島市	1.0000	0.9869	0.9962	1.0040	1.1443	1.0243	1.0198
北九州市	1.0000	0.9198	0.9045	0.9205	1.0912	0.8404	0.5851
福岡市	1.0000	1.0053	1.0142	1.0220	1.1607	1.0405	1.0265
東京都	1.0000	0.9625	1.0341	1.0213	1.0969	1.3414	2.6596
その他	1.0000	0.9027	0.8860	0.8860	0.8274	0.8155	0.5288

表 23 所得（GDP）の変化（初期値＝1）

	base	s1	s2	s3	s4	s5	s6
札幌市	1.0798	1.0915	1.0718	1.0883	1.2491	0.9920	0.6978
仙台市	1.0180	0.9650	0.9812	0.9864	1.1118	1.0392	1.1518
さいたま市	1.0450	1.1821	1.1612	1.1784	1.3444	1.0764	0.7643
千葉市	1.0520	1.0388	1.0227	1.0393	1.2095	0.9520	0.6073
横浜市	1.0732	1.1239	1.1010	1.1201	1.3029	1.0043	0.5820
川崎市	1.0728	1.0905	1.0678	1.0878	1.2797	0.9677	0.4374
新潟市	1.0361	0.9435	0.9400	0.9505	1.0830	0.9204	0.7880
名古屋市	1.0501	0.9067	0.9413	0.9401	1.0433	1.0768	1.4991
京都市	1.0690	1.0892	1.1015	1.1066	1.2194	1.1427	1.1965
大阪市	1.0747	0.8259	0.8831	0.8740	0.9486	1.1232	2.0962
神戸市	1.0565	1.0694	1.0748	1.0833	1.2185	1.0892	1.0546
岡山市	1.0492	1.0481	1.0431	1.0541	1.1888	1.0180	0.8796
広島市	1.0274	1.0160	1.0242	1.0309	1.1523	1.0490	1.0477
北九州市	1.0446	0.9755	0.9622	0.9761	1.1219	0.9062	0.6763
福岡市	1.0494	1.0542	1.0622	1.0691	1.1916	1.0862	1.0775
東京都	1.0771	1.0418	1.1092	1.0971	1.1676	1.3935	2.5663
その他	1.0417	0.9567	0.9420	0.9420	0.8902	0.8796	0.6169

表 24 1人当たり所得の変化（初期値＝1）

	base	s1	s2	s3	s4	s5	s6
札幌市	1.0798	1.0204	1.0216	1.0206	1.0109	1.0265	1.0432
仙台市	1.0180	0.9042	0.9041	0.9040	0.9016	0.9039	0.9050
さいたま市	1.0450	1.0739	1.0757	1.0742	1.0595	1.0833	1.1124
千葉市	1.0520	0.9474	0.9462	0.9475	0.9566	0.9403	0.8730
横浜市	1.0732	1.0334	1.0323	1.0332	1.0383	1.0264	0.9490
川崎市	1.0728	0.9224	0.9192	0.9221	0.9436	0.9030	0.6856
新潟市	1.0361	0.9518	0.9521	0.9513	0.9405	0.9541	0.9667
名古屋市	1.0501	0.8600	0.8593	0.8593	0.8558	0.8556	0.8432
京都市	1.0690	1.0873	1.0831	1.0816	1.0487	1.0700	1.0563
大阪市	1.0747	0.7966	0.7939	0.7943	0.7902	0.7824	0.7468
神戸市	1.0565	1.0380	1.0373	1.0363	1.0210	1.0356	1.0416
岡山市	1.0492	1.0070	1.0078	1.0061	0.9867	1.0118	1.0375
広島市	1.0274	0.9670	0.9658	0.9648	0.9482	0.9625	0.9655
北九州市	1.0446	1.0269	1.0281	1.0268	1.0132	1.0332	1.0522
福岡市	1.0494	0.9228	0.9219	0.9211	0.9071	0.9196	0.9243
東京都	1.0771	0.9318	0.9180	0.9204	0.9069	0.8734	0.7880
その他	1.0417	1.0069	1.0074	1.0074	1.0091	1.0092	1.0063

表 25 1人当たり相対所得の変化（各期の1人当たり平均所得=1）

	initial	base	s1	s2	s3	s4	s5	s6
札幌市	0.8388	0.8614	0.8628	0.8592	0.8591	0.8455	0.8452	0.8017
仙台市	1.1454	1.1089	1.0439	1.0383	1.0391	1.0296	1.0163	0.9497
さいたま市	0.8190	0.8139	0.8866	0.8833	0.8828	0.8651	0.8709	0.8347
千葉市	0.9014	0.9018	0.8608	0.8551	0.8570	0.8597	0.8320	0.7210
横浜市	0.8341	0.8513	0.8688	0.8633	0.8648	0.8635	0.8404	0.7252
川崎市	0.8880	0.9060	0.8256	0.8184	0.8217	0.8354	0.7871	0.5577
新潟市	0.9672	0.9529	0.9279	0.9233	0.9232	0.9069	0.9058	0.8566
名古屋市	1.3574	1.3556	1.1767	1.1694	1.1704	1.1582	1.1401	1.0485
京都市	1.0336	1.0507	1.1328	1.1224	1.1217	1.0807	1.0856	1.0002
大阪市	1.7474	1.7859	1.4030	1.3909	1.3928	1.3767	1.3419	1.1956
神戸市	0.9922	0.9968	1.0381	1.0319	1.0318	1.0100	1.0086	0.9469
岡山市	0.9312	0.9291	0.9452	0.9409	0.9401	0.9161	0.9249	0.8851
広島市	1.0528	1.0287	1.0262	1.0195	1.0193	0.9953	0.9947	0.9313
北九州市	0.8701	0.8644	0.9006	0.8968	0.8965	0.8789	0.8824	0.8388
福岡市	1.0736	1.0714	0.9986	0.9924	0.9923	0.9710	0.9692	0.9092
東京都	1.7524	1.7951	1.6460	1.6129	1.6184	1.5846	1.5024	1.2652
その他	0.8720	0.8639	0.8851	0.8808	0.8815	0.8773	0.8639	0.8040

図 3 所得の変化（全国合計，初期値=1）

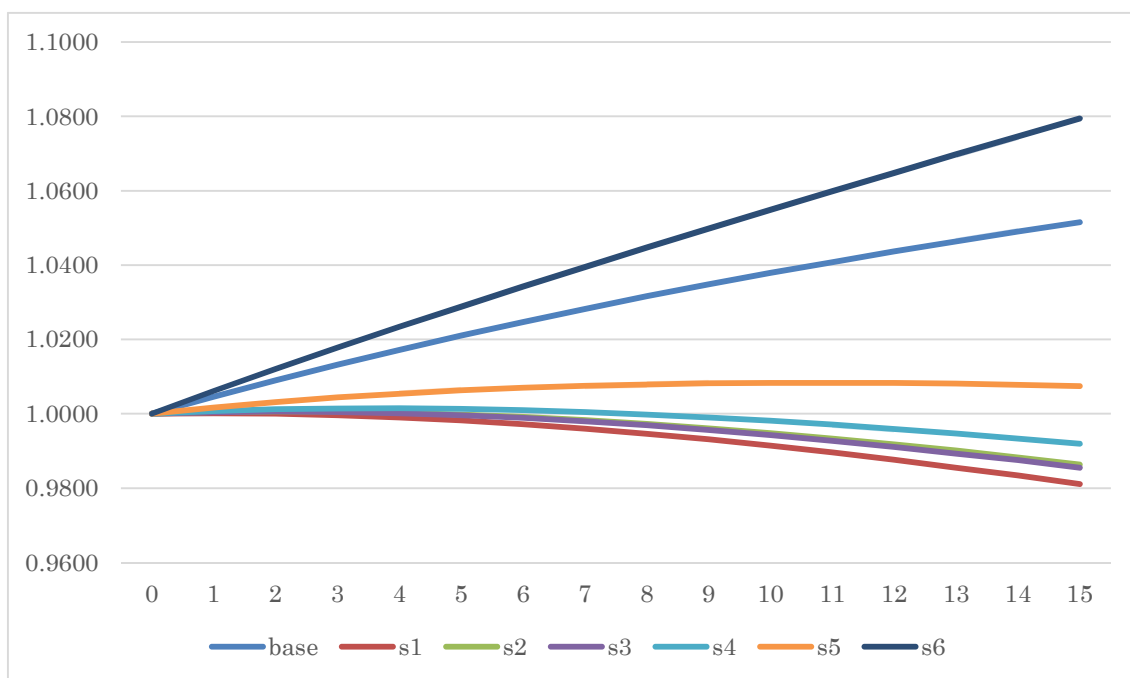


図4 1人当たり所得の変化（全国平均，初期値=1）

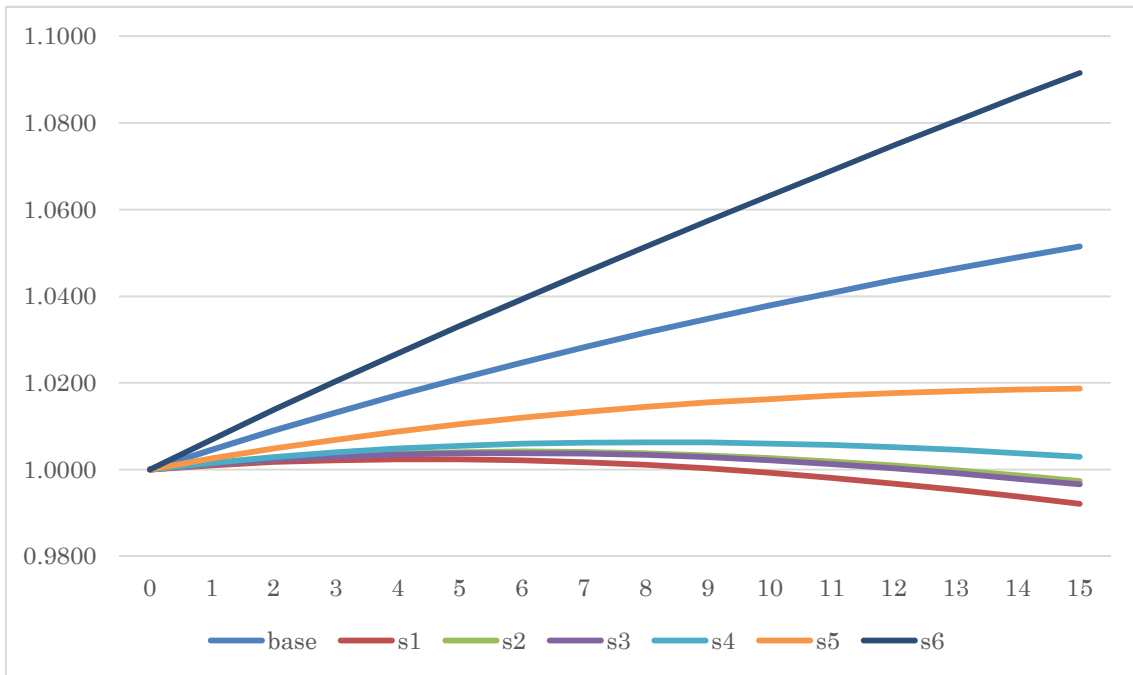


図5 Theil 指数の変化

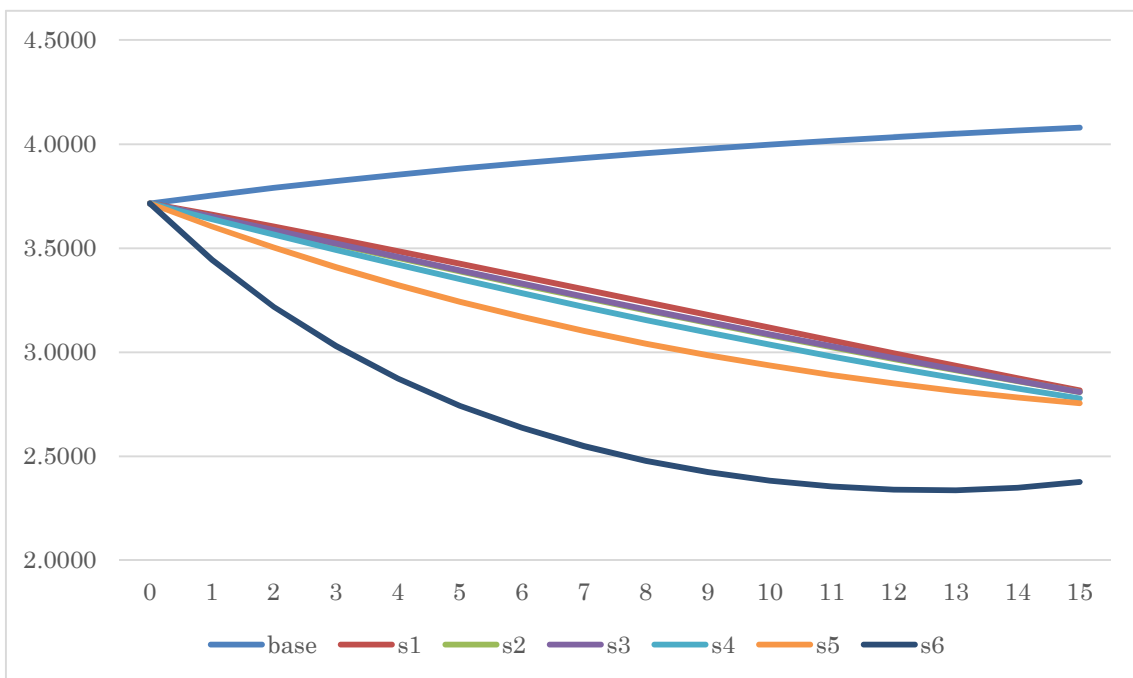


表 19, 表 20 は表 16 のシミュレーションに対して, 移動率パラメータ  $\varepsilon$  を 0.05 (5%) および 0.20 (20%) としたものである。このシミュレーションにより, 相対所得の低い地域はより人口減少となり, 人口およびそれに付随する労働者が減少した下での生産活動となるが, これにより, 1 人当たり生産性が向上し, 1 人当たり所得も増加し, 最終的には相対所得を上昇させ, 地域間格差を縮小させようとする目的がある。すでに表 16 で,  $\varepsilon$  が 0.01 (1%) の場合を検証したが, 以下のシミュレーションでは, 人口移動がさらに進んだ場合にどのような帰結を迎えるのかを検証したものである。

表 19によると, 北九州市の人口は 12%以上減少することになる。一方で, 福岡市は 18%, 東京都に至っては, 60%近くの人口増となる。さらにこれが表 20 になると, 北九州市の人口は 35%以上減少する。しかし, 福岡市の人口は伸び悩み 16%強, 東京都に人口が集中し, 3 倍以上の人口となった。ただし, この結果を見る限り, 大阪市で 3 倍弱, 名古屋市で 2 倍弱の人口となっており, 必ずしも東京都だけに人口が集中しているわけではないことが分かる。これを踏まえたうえで, 1 人当たり所得ならびに相対所得を比較した場合, 北九州市は, 1 人当たり所得を向上させているものの, 相対所得は伸び悩んでいることが分かる。福岡市は, 1 人当たり所得および相対所得ともに伸び悩んでいることが分かる。一方で, 東京都は, 人口が集中することで 1 人当たり所得と相対所得を大きく減少させていることが分かる。このため, 平均より 75%所得が高かった東京都は (表 25), 人口が 3 倍以上になることで, 平均の 27%増にとどまっている (表 20, 表 25)。

表 21~表 25 は, 各変数のシミュレーションごとの比較を示したものである。結局北九州市の場合は, その他の日本からの政策的人口移動がない限り (シミュレーション 4), 人口および労働者が増加しない構造になっている (表 21, 表 22)。その結果, 所得 (GDP) は減少するものの (表 23), 人口減による 1 人当たりの所得は増加する (表 24)。ただし, 1 人当たり所得の平均値に依存されるため, 相対所得は必ずしも上昇しない (表 25)。

最後に, モデル全体の経済効果を検証するため, 所得 (図 3), 1 人当たり所得 (図 4) および Theil 指数 (図 5) の変化を図示した。所得格差に基づく極端な人口移動により, 経済成長と地域間格差の縮小の両方の効果が得られることが分かった (図の s6)。1 国の経済成長において, 生産性に基づく要素移動の重要性が認識できたわけだが, 都市部でも生産性の低い地域は, 人口減少で淘汰される可能性があることも判明した。

表 26 シミュレーションの内容（北九州市を中心に、15期の逐次動学）

ベースケース	人口（および労働者）の自然増減がない。
シミュレーション 1	データに基づく人口の自然増減がある。
シミュレーション 2	さらに所得格差に基づく人口の社会増減がある（全地域に対し1%）。
シミュレーション 21	北九州市の人口の自然増加率を 0.0% とする。
シミュレーション 22	北九州市の人口の自然増加率を 0.5% とする。
シミュレーション 23	北九州市の TFP が毎年 1% ずつ増加する。
シミュレーション 24	北九州市の TFP が毎年 5% ずつ増加する。
シミュレーション 25	北九州市の人口の自然増加率を 0.0%，TFP の増加を 1% とする。
シミュレーション 26	北九州市の人口の自然増加率を 0.0%，TFP の増加を 5% とする。
シミュレーション 27	北九州市の人口の自然増加率を 0.5%，TFP の増加を 1% とする。
シミュレーション 28	北九州市の人口の自然増加率を 0.5%，TFP の増加を 5% とする。

### 3.2. 北九州市への活用

前節で、データベース上の相対所得が平均以下である北九州市は、人口減に伴って経済成長する必要があることが分かった。これは北九州市の経済戦略を考えるうえで非常に受け入れにくい事実であろう。一方で、シミュレーションの世界は比較的自由に、現実的でないシミュレーションを計算することも可能である。そこで、北九州市にとって夢のような経済状況をもたらすためには、どのような条件となるのか、このモデルを通じて考えてみることにする。

表 26 は、北九州市がより良い経済成長を実現するための条件となるシミュレーション内容である。シミュレーションは前節のシミュレーション 2 を改良したものである。まず、表 13 より、北九州市の人口および労働者の成長率がマイナスであることが判明している。まずは、この数字を 0 ないしはプラスの成長率になる必要がある。他の地域の条件は同じにして、北九州市のみ人口の自然成長率を 0.0%（シミュレーション 21）および 0.5%（シミュレーション 22）にする。

次に、表 25 により、データベース（初期値）における北九州市の相対所得は 0.8701 と平均所得から 10%以上低いことが判明している。これを式 (25) に当てはめると北九州市は、社会面でも人口を減少せざるを得ない形となっている。『県民経済計算』では得られない地域間の価格差といった情報などを通じて初期値を調整すれば、平均値以上に持つていくことは可能かもしれない。そうでなくても、他の地域より北九州市が魅力的であるといった情報があれば、これを使ってモデルを調整することも可能かもしれない。しかし、ここでは新たな情報を用いず、既存のデータおよびモデルの範囲で生産性を高める工夫を考える。前章で生産性を高めるために式 (22) のようなモデルを考えた。本章では、北九州市だけが生産性を高めた場合を想定するため、モデルを使用せず、単純に北九州市の生産性パラメータ  $\gamma$  (TFP) のみを増加させるようにする。増加率は毎年 1%（シミュレーション 23）と 5%（シミュレーション 24）ずつとする。あとは、人口増加率と TFP 増加率を組み合わせた場合を考える（シミュレーション 25～シミュレーション 28）。以上、シミュレーション 2 より北九州市が有利となる 8 つのシミュレーションを検証する。



表 27 人口の変化（初期値＝1）

	s2	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
札幌市	1.0492	1.0492	1.0492	1.0491	1.0487	1.0491	1.0487	1.0491	1.0487
仙台市	1.0853	1.0853	1.0853	1.0852	1.0849	1.0852	1.0848	1.0852	1.0848
さいたま市	1.0794	1.0794	1.0794	1.0793	1.0790	1.0793	1.0790	1.0793	1.0790
千葉市	1.0808	1.0808	1.0808	1.0807	1.0804	1.0807	1.0804	1.0807	1.0804
横浜市	1.0666	1.0666	1.0666	1.0665	1.0661	1.0665	1.0661	1.0665	1.0661
川崎市	1.1616	1.1616	1.1616	1.1615	1.1612	1.1615	1.1612	1.1615	1.1612
新潟市	0.9872	0.9872	0.9872	0.9872	0.9868	0.9872	0.9868	0.9872	0.9868
名古屋市	1.0954	1.0954	1.0954	1.0953	1.0950	1.0953	1.0949	1.0953	1.0949
京都市	1.0170	1.0170	1.0170	1.0169	1.0166	1.0169	1.0166	1.0169	1.0166
大阪市	1.1123	1.1123	1.1123	1.1122	1.1119	1.1122	1.1119	1.1122	1.1119
神戸市	1.0362	1.0362	1.0362	1.0361	1.0358	1.0361	1.0358	1.0361	1.0357
岡山市	1.0350	1.0350	1.0350	1.0350	1.0346	1.0349	1.0346	1.0349	1.0346
広島市	1.0604	1.0604	1.0604	1.0603	1.0600	1.0603	1.0600	1.0603	1.0599
北九州市	0.9360	0.9867	1.0629	0.9463	0.9880	0.9974	1.0406	1.0742	1.1194
福岡市	1.1522	1.1522	1.1522	1.1521	1.1517	1.1521	1.1517	1.1521	1.1517
東京都	1.2083	1.2083	1.2083	1.2082	1.2078	1.2082	1.2078	1.2082	1.2078
その他	0.9350	0.9350	0.9351	0.9350	0.9347	0.9350	0.9346	0.9350	0.9346
北九州市 (s2=1)	1.0000	1.0542	1.1356	1.0110	1.0556	1.0656	1.1118	1.1476	1.1959

表 28 労働者数の変化（初期値＝1）

	s2	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
札幌市	0.9915	0.9915	0.9915	0.9914	0.9911	0.9914	0.9910	0.9914	0.9910
仙台市	0.9571	0.9571	0.9572	0.9571	0.9567	0.9570	0.9567	0.9571	0.9567
さいたま市	1.1348	1.1348	1.1348	1.1347	1.1343	1.1347	1.1343	1.1347	1.1342
千葉市	0.9655	0.9655	0.9655	0.9654	0.9650	0.9654	0.9650	0.9654	0.9650
横浜市	1.0319	1.0319	1.0319	1.0318	1.0314	1.0318	1.0313	1.0318	1.0313
川崎市	0.9939	0.9938	0.9939	0.9937	0.9933	0.9937	0.9932	0.9937	0.9932
新潟市	0.8885	0.8885	0.8885	0.8884	0.8881	0.8884	0.8881	0.8884	0.8881
名古屋市	0.8786	0.8786	0.8787	0.8786	0.8782	0.8786	0.8782	0.8786	0.8782
京都市	1.0358	1.0358	1.0358	1.0358	1.0355	1.0357	1.0354	1.0358	1.0354
大阪市	0.7974	0.7974	0.7974	0.7974	0.7971	0.7974	0.7971	0.7974	0.7971
神戸市	1.0208	1.0208	1.0208	1.0207	1.0204	1.0207	1.0204	1.0207	1.0204
岡山市	0.9931	0.9931	0.9931	0.9930	0.9927	0.9930	0.9927	0.9930	0.9926
広島市	0.9962	0.9962	0.9962	0.9961	0.9958	0.9961	0.9958	0.9961	0.9958
北九州市	0.9045	0.9855	1.0616	0.9158	0.9612	0.9972	1.0442	1.0738	1.1232
福岡市	1.0142	1.0142	1.0142	1.0141	1.0138	1.0141	1.0138	1.0141	1.0138
東京都	1.0341	1.0341	1.0341	1.0341	1.0338	1.0340	1.0337	1.0341	1.0337
その他	0.8860	0.8860	0.8860	0.8859	0.8856	0.8859	0.8855	0.8859	0.8855
北九州市 (s2=1)	1.0000	1.0896	1.1737	1.0125	1.0627	1.1025	1.1544	1.1872	1.2418

表 29 所得の変化（初期値＝1）

	s2	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
札幌市	1.0718	1.0718	1.0718	1.0717	1.0714	1.0717	1.0714	1.0717	1.0714
仙台市	0.9812	0.9812	0.9813	0.9812	0.9809	0.9812	0.9809	0.9812	0.9808
さいたま市	1.1612	1.1612	1.1612	1.1611	1.1608	1.1611	1.1608	1.1611	1.1607
千葉市	1.0227	1.0227	1.0227	1.0226	1.0223	1.0226	1.0223	1.0226	1.0223
横浜市	1.1010	1.1010	1.1010	1.1009	1.1006	1.1009	1.1006	1.1009	1.1005
川崎市	1.0678	1.0678	1.0678	1.0677	1.0673	1.0677	1.0673	1.0677	1.0673
新潟市	0.9400	0.9400	0.9400	0.9399	0.9396	0.9399	0.9396	0.9399	0.9396
名古屋市	0.9413	0.9413	0.9413	0.9412	0.9409	0.9412	0.9409	0.9412	0.9409
京都市	1.1015	1.1015	1.1016	1.1015	1.1012	1.1015	1.1012	1.1015	1.1012
大阪市	0.8831	0.8831	0.8831	0.8830	0.8828	0.8830	0.8827	0.8830	0.8827
神戸市	1.0748	1.0748	1.0748	1.0748	1.0745	1.0748	1.0745	1.0748	1.0744
岡山市	1.0431	1.0431	1.0431	1.0430	1.0427	1.0430	1.0427	1.0430	1.0427
広島市	1.0242	1.0241	1.0242	1.0241	1.0238	1.0241	1.0238	1.0241	1.0238
北九州市	0.9622	1.0321	1.0970	1.1402	2.2283	1.2228	2.3884	1.2997	2.5393
福岡市	1.0622	1.0622	1.0622	1.0621	1.0619	1.0621	1.0619	1.0621	1.0618
東京都	1.1092	1.1092	1.1092	1.1091	1.1088	1.1091	1.1088	1.1091	1.1088
その他	0.9420	0.9420	0.9420	0.9419	0.9416	0.9419	0.9416	0.9419	0.9416
北九州市 (s2=1)	1.0000	1.0726	1.1401	1.1850	2.3158	1.2708	2.4822	1.3508	2.6391

表 30 1人当たり所得の変化（初期値＝1）

	s2	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
札幌市	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216	1.0216
仙台市	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041	0.9041
さいたま市	1.0757	1.0757	1.0757	1.0757	1.0758	1.0757	1.0758	1.0757	1.0758
千葉市	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462	0.9462
横浜市	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323	1.0323
川崎市	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192	0.9192
新潟市	0.9521	0.9521	0.9521	0.9521	0.9522	0.9521	0.9522	0.9521	0.9522
名古屋市	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593	0.8593
京都市	1.0831	1.0831	1.0831	1.0832	1.0833	1.0832	1.0833	1.0832	1.0833
大阪市	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939	0.7939
神戸市	1.0373	1.0373	1.0373	1.0373	1.0374	1.0373	1.0374	1.0373	1.0374
岡山市	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078	1.0078
広島市	0.9658	0.9658	0.9658	0.9658	0.9659	0.9658	0.9659	0.9658	0.9659
北九州市	1.0281	1.0460	1.0320	1.2049	2.2553	1.2259	2.2953	1.2099	2.2684
福岡市	0.9219	0.9219	0.9219	0.9219	0.9220	0.9219	0.9220	0.9219	0.9220
東京都	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180	0.9180
その他	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074	1.0074
北九州市 (s2=1)	1.0000	1.0174	1.0038	1.1720	2.1937	1.1924	2.2326	1.1768	2.2064

表 31 1人当たり相対所得の変化（各期の1人当たり平均所得=1）

	initial	s2	s21	s22	s23	s24	s25	s26	s27	s28
札幌市	0.8388	0.8592	0.8591	0.8592	0.8582	0.8523	0.8581	0.8517	0.8581	0.8514
仙台市	1.1454	1.0383	1.0382	1.0384	1.0372	1.0300	1.0370	1.0293	1.0371	1.0289
さいたま市	0.8190	0.8833	0.8833	0.8834	0.8824	0.8762	0.8822	0.8757	0.8823	0.8753
千葉市	0.9014	0.8551	0.8551	0.8552	0.8542	0.8482	0.8540	0.8477	0.8541	0.8473
横浜市	0.8341	0.8633	0.8632	0.8633	0.8623	0.8563	0.8622	0.8557	0.8622	0.8554
川崎市	0.8880	0.8184	0.8184	0.8185	0.8175	0.8118	0.8174	0.8112	0.8174	0.8109
新潟市	0.9672	0.9233	0.9232	0.9233	0.9222	0.9159	0.9221	0.9152	0.9222	0.9149
名古屋市	1.3574	1.1694	1.1693	1.1695	1.1681	1.1600	1.1679	1.1593	1.1680	1.1588
京都市	1.0336	1.1224	1.1223	1.1225	1.1212	1.1135	1.1210	1.1128	1.1211	1.1123
大阪市	1.7474	1.3909	1.3907	1.3910	1.3893	1.3797	1.3891	1.3788	1.3892	1.3782
神戸市	0.9922	1.0319	1.0318	1.0320	1.0307	1.0236	1.0306	1.0229	1.0307	1.0225
岡山市	0.9312	0.9409	0.9408	0.9409	0.9398	0.9333	0.9397	0.9327	0.9397	0.9324
広島市	1.0528	1.0195	1.0194	1.0196	1.0184	1.0113	1.0182	1.0107	1.0183	1.0103
北九州市	0.8701	0.8968	0.9124	0.9004	1.0499	1.9516	1.0681	1.9849	1.0543	1.9609
福岡市	1.0736	0.9924	0.9923	0.9924	0.9913	0.9844	0.9911	0.9838	0.9912	0.9834
東京都	1.7524	1.6129	1.6127	1.6130	1.6111	1.6000	1.6108	1.5989	1.6109	1.5983
その他	0.8720	0.8808	0.8807	0.8808	0.8798	0.8737	0.8796	0.8731	0.8797	0.8727
北九州市		1.0000	1.0174	1.0040	1.1707	2.1762	1.1910	2.2133	1.1756	2.1866

図 6 所得の変化（シミュレーション2との比較，初期値=1）

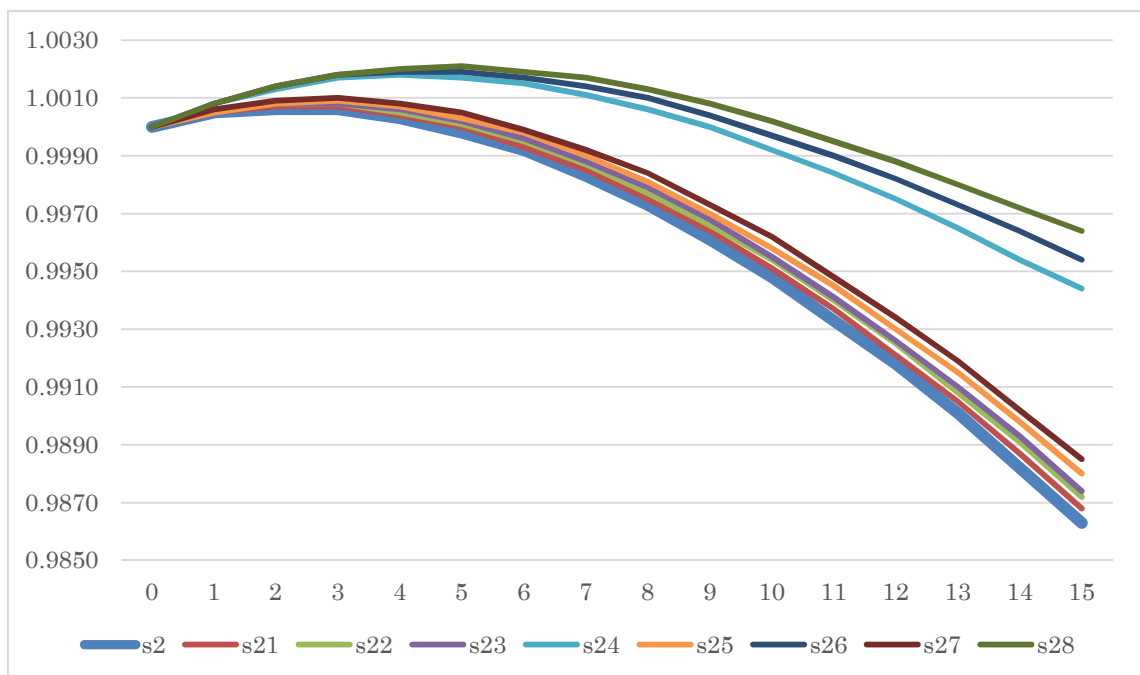


図7 1人当たり所得の変化（シミュレーション2との比較，初期値=1）

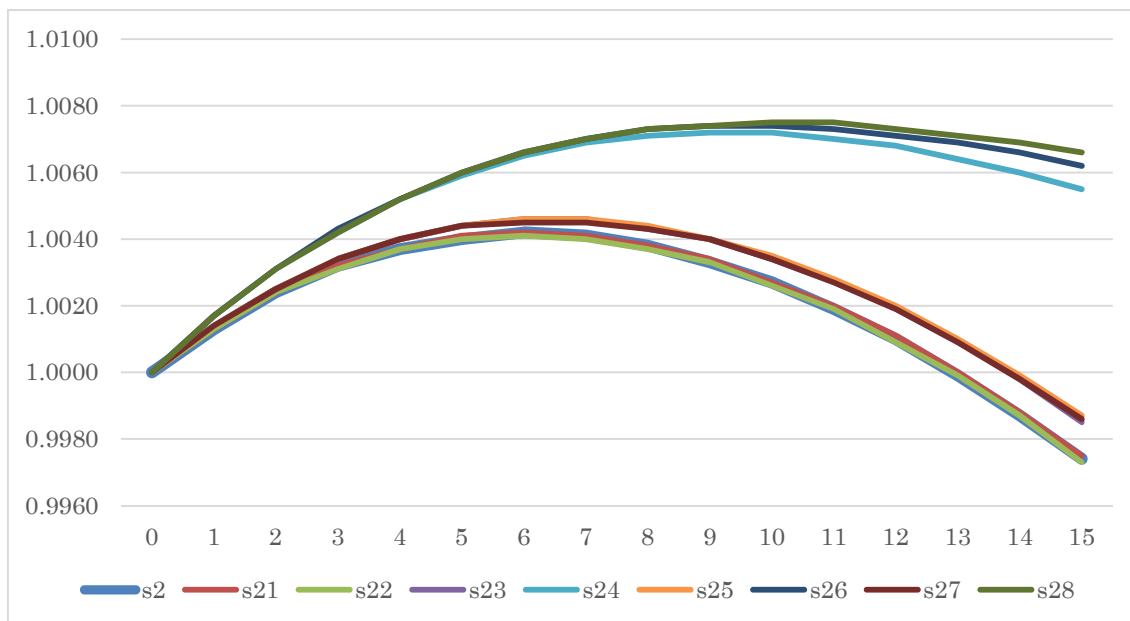


図8 Theil 指数の変化（シミュレーション2との比較）

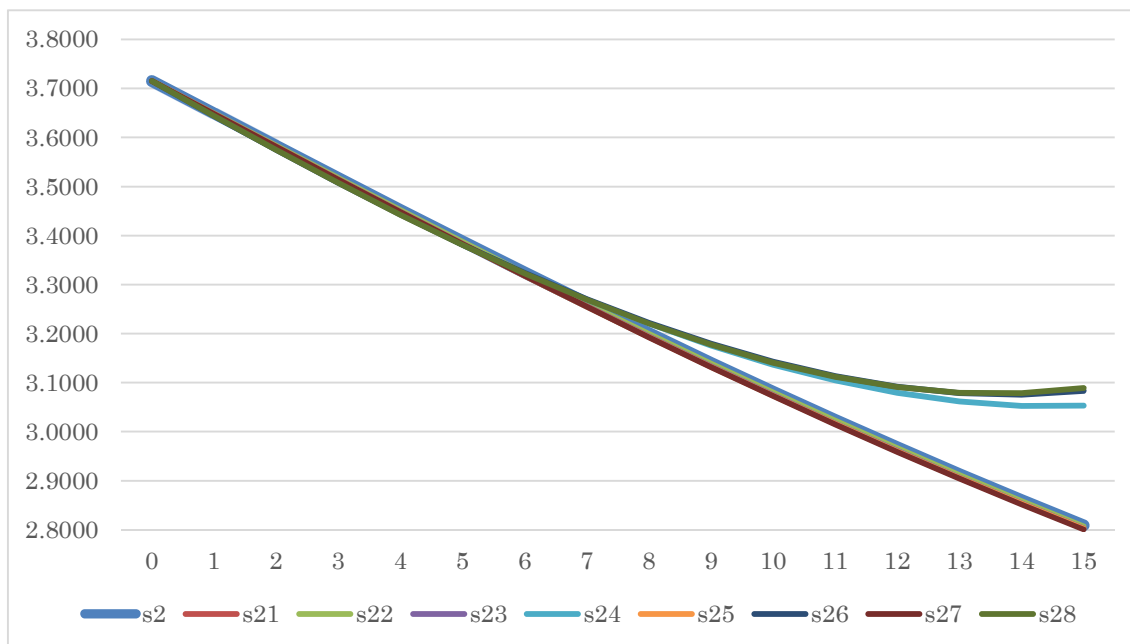


表 27～表 31 はそれぞれの変数について，シミュレーションごとの結果を示したものである。なお，この節のシミュレーションは前節のシミュレーション2を拡張したものであるため，シミュレーション2との比較も行っている（各表の最後の行）。また，この北九州市が有利となるシミュレーションにおいて，他の地域への影響はほとんどないことも判明している。したがって，表では各地域の結果も掲載しているが，シミュレーション2の結果からあまり変化していないことが容易に分かる。

北九州市にとって、最低でも人口の自然減を食い止める必要がある。ただし、シミュレーション2は相対所得による人口移動を仮定し、北九州市の相対所得が平均以下であるため、0.0%の自然増加率では人口が減少してしまう（表27のs21）。よって、自然増もプラスである必要がある（表27のs22）。ただし、自然増加率が0.0%でも、TFPとしての生産性が急上昇すれば人口も増加するかもしれない（表27のs26）。したがって、北九州市の人口対策は自然増を改善することと生産性を改善することになる。なお、人口と労働者は関連しているため、労働者の変化と人口の変化は似ていることが分かる（表28）。

結果、所得の大幅な向上に成功している。特に、生産性を極端に向上させると所得(GDP)は2倍以上になる（表29のs24, s26, s28）。また、大幅な所得の増加に対し、人口増の増加があまり大きくないため、1人当たり所得も大幅に改善している（表30）。そして、相対所得においても、極端な生産性の向上により、東京都を上回る所得が実現する（表31のs24, s26, s28）。

シミュレーション2と比較して、こういった北九州市が有利になるシミュレーションにおいては、全体の所得および1人当たりの所得も改善していることが分かる（図6, 図7）。ただし、Theil指数は若干悪化している（図8）。これは北九州市の相対所得が東京都を上回り、格差が逆転しているからである。

ともかく、北九州市の経済が急浮上するためには、他の地域と比較して、圧倒的な生産性の向上を続けていくことが求められることになる。ここでのシミュレーションにおいては、他の地域より5%高くなる生産性を15期繰り返すことにより、非常に高い所得を実現してきた。他の地域も同様に生産性を高めようとしている中で、北九州市だけが差をつけることが可能であるかといえ、多くが否定的であろう。現実的ではないが、数字の上では可能であるといえる。これは、前章のスピルオーバー効果による経済成長においても同じである。

#### 4. この章のまとめ

本章では、前章と同様の単純な経済成長モデルを用いて、日本の都市部における地域間の人口移動に注目した地域経済を分析した。日本における人口移動そのものは多くないものの、少子高齢化、自治体の消滅問題といった事情を考慮すると、人口が都市部に移動する可能性は依然として残っている。本章では、地域間の相対所得の違いが人口移動をもたらすものと仮定した。その結果、相対所得の高い東京都などに人口が集中する半面、都市部においても、相対所得が低ければ人口が急激に減少する可能性があることを指摘した。ただし、このような人口移動のおかげで、地域間格差は縮小する。

一方で、このモデルの地域の1つとして取り上げた北九州市は、相対所得が平均以下であるため、人口が減少する可能性が高い。これを阻止するためには、少なくとも人口の自然減をなくす、さらにはプラスの増加率に戻す必要がある。そうでなければ、人口の社会増をもたらすための圧倒的な生産性の改善が求められる。

### 3. まとめ

#### 1. モデルの問題点と見解

本調査報告書は、単純な生産関数を用いた新古典派経済成長モデルに基づく多地域成長モデルを開発し、これに日本の県民経済計算のデータを用いて計測し、得られた結果から分析を試みたものである。

このような比較的単純なモデルで分析する場合、モデルそのものに疑問を持たれる可能性がある。果たして、地域の経済活動が、コブ・ダグラス型の生産関数で表記しているものなのか、といった根源的な疑問もあるだろう。しかし、これはともかくとして、議論を展開する上で、次々と出てくる仮定や設定は必ずしも妥当性が高いわけではなく、モデルを完成させるためにやむを得なく取り入れたものが多い。中には、下記のデータの制約により、解決を図ったものもある。

このような中で、本研究では、2つの仮定を考えた。1つは、生産性パラメータが投資などの相対比率に依存するという仮定である。これは、生産性パラメータを内生的に変動させるために考えたものである。そして、この仮定において、すべての地域が成長の恩恵を受けるわけではないといった点も特徴的である。というのも、相対比率は平均を境に高い地域と低い地域に分かれ、どちらかの地域にプラスの効果があれば、別の地域がマイナスの効果となるからである。もう1つは、相対価格差に基づく人口（生産要素）移動関数の導入である。この関数自体は著者がよく取り上げている仮定である。これも人口が増加する地域と減少する地域を生み出す。これらの仮定が現実の経済を説明しているものなのか、実証的な裏付けに基づいているわけではないので、疑問といえば疑問である。しかし、著者の意図として、このような仮定を導入することによって、モデルベースではあるが、市場メカニズムによる地域間格差の解決が可能なのかどうかを模索している。

次に、使用するデータに関する問題である。本報告で用いたデータは主に『県民経済計算』を用いている。『県民経済計算』においては、各都道府県および各政令指定都市といった地域単位での経済活動が記録されている。しかしながら、地域間の経済活動（貿易ないしは流通）については記録がない。経済活動が1つの地域で完結しているわけではなく、他の地域との連携によって成り立っているのだが、これを示す説得性の高い統計資料は存在せず（断片的には存在するが）、これが地域分析の致命的な点である。また、同様に、資本と労働といった生産要素も地域間を移動するはずで、これについても統計資料が不足している。人口移動に関する別の統計資料が比較的使用可能なのが現状である。そこで、この問題を少しでも補うという意味で、前述の2つの仮定を考えた。

また、『県民経済計算』には、各地域の実質価格による経済活動が記録されている。しかし、地域間に存在しているとされている価格差は考慮されていない。例えば、北九州市の相対所得が全国平均以下であることは何度も紹介しているが、地域間の価格差を考慮すると、平均よりも高くなる可能性があるということである。物価が比較的安く、住みやすい

ということであれば、人口の社会増が見込まれるかもしれないということである。

刻一刻と変化する経済活動を完璧にモデル化することは不可能なので、仮定を用いて簡素化し、説得力のあるモデルを構築、提案するのが、モデル分析の醍醐味である。その一方で、現実的ではないかもしれない設定を加え、これまででない知見を求めていくのも 1 つの方向である。

## 2. 分析結果概要

これを踏まえたうえで、分析結果を以下にまとめた。

第 1 章は、地域の生産性が急激に向上した場合、どのような経済効果が見込まれるのかを計測した。ここでは、日本 47 都道府県のデータを用いて、各地域の生産性が、他の地域からの影響を受け、スピルオーバー効果によって変動すると仮定する。スピルオーバーは、労働もしくは投資の相対比率に対し、正に働いたケースと負に働いたケースを考えた。正の場合は、相対比率の高い地域ほど生産性が向上し、負の場合は、相対比率の低い地域ほど生産性が向上する。ただしその程度は、県民経済計算のデータに依存する。

労働もしくは投資の相対比率は地域間格差の指標となる相対所得と概ね正の相関にあり、スピルオーバーが正に働くと格差は拡大する。よって、格差解消には、スピルオーバーが負に働く必要がある。一方、政府の公共投資の相対比率が、相対所得と負の相関となっているため、正のパラメータでも、政府の公共投資の相対比率が高い岩手県などで、非常に高い成長が計測された。ただし、このような経済成長の逆転現象により、格差はむしろ拡大した。いずれにせよ、比較的遅れた地域であっても生産性が急上昇した場合には、当該地域が急激に経済成長する可能性があることが判明した。

第 2 章は、第 1 章と同様の多地域の経済成長モデルを構築し、人口移動に関するシナリオを設定し、各シナリオの経済効果を計測した。地域構造は、日本の政令指定都市 15 市および東京都とその他の日本の 17 地域とする。ここでは、地域間の相対所得の違いなどが人口移動をもたらすものと仮定した。

その結果、相対所得の高い東京都などに人口が集中する半面、都市部においても、相対所得が低ければ人口が急激に減少する可能性があることを指摘した。ただし、このような人口移動のおかげで、地域間格差は縮小する。

また、相対所得が平均以下の北九州市は、人口が減少する可能性が高く、これを阻止するためには、少なくとも人口の自然減をなくす、さらにはプラスの増加率に戻す必要がある。そうでなければ、人口の社会増をもたらすための圧倒的な生産性の改善が求められる。具体的には、人口と労働者の自然減がある場合は（ $-0.3412\%$ 、 $-0.5555\%$ ）、毎年 5% の生産性の改善でも全体の人口減を食い止めることはできないが、自然減を食い止めることができれば、毎年 1% を超える生産性の改善で少なくとも全体の人口減を食い止めることができる。

### 3. 生産性改善の具体的な政策例

最後に、ここではモデルを離れて生産性改善について試論する。

本報告において主張したい点は、初期条件が悪く貧しい地域でも他の地域を上回る高い生産性が実現し、かつこれが継続できれば、豊かな地域になることができる点である。これは、非常に明快ではあるが、貧しい地域で他の地域より高い生産性を生み出すことは可能だろうか。

非常に難しい問題である。そもそも高い生産性を生み出す可能性のある人材が、地方から出ていくからである。大学進学がいい例で、優秀な大学が主に都市部の限られた地域にしかないため、優秀な人材ほど限られた地域に向かう傾向がある。よって、就業、就職段階での人口移動の抑制政策は生産的ではない。むしろ、生産性の高い地域への移動を促進し、優秀な人材を輩出している地域だといわれるほうがいいかもしれない。こういったイメージがその地方の魅力になるからである。

とはいえ、貧しい地域が浮上するきっかけとなる人材を何とか輩出させることが肝心である。もちろん、こういった人材が学業面で優秀である必要はないが、スポーツや芸術など、何かで優秀でないと務まらないであろう。基本的には、その土地に生まれ育った人、ゆかりのある人が人材になる場合が多いと思われるが、移住促進など政策的に他地域の人材を受け入れる場合は、地元住民との関係性に注意する必要があるだろう。

次に、こういった人材が存在する場合は、彼らをサポートする組織が必要である。ここで、政策的な支援ができれば理想であるが、資金面で難しい場合は、民間の支援が必要である。この場合、政策的には、民間支援の邪魔をしないことになるだろう。

そして、経済活性化の点からは、地域内だけで盛り上がりを完結させるのではなく、他の地域からの関心が得られるようにする必要がある。経済は市場を通じた流通によって評価されるため、「地産地消」だけでは、経済は成長しない。地元の生産物を他の地域の消費者が消費することで、経済は成長する。幸い、東京オリンピックを前に、海外からの観光客が増えている。日本の生産物を外国人が消費するという形ができつつあり、これは経済効果をもたらす。したがって、地方も国内外の消費者を呼び込む必要があり、そのための情報発信政策が求められる。

さらに、こういった盛り上がりが一過性ではなく、継続的に続くことが求められる。地元の祭りなど、たいいていの地域は、年1回のイベントが存在する。大きなイベントを年に何回も行うことは容易ではないが、ある程度の情報発信能力のある小規模のイベントは多く行う必要がある。

こういった話は、程度はどうであれ、すでによく尽くされていると思われるが、これを実行し、完成させ、発展モデルとして形作することは容易ではない。仮に発展モデルを形成しても、前2章のシミュレーションモデルの設定にたどり着くほどの経済効果が得られるとは限らない。地域の経済成長を望むのであれば、参加する人たちの努力が必要である。



## 参考文献

- Barro, Robert J. and Sala-i-Martin, Xavier. (1992), "Regional Growth and Migration: A Japan-United States Comparison," *Journal of the Japanese and International Economics*, 6 pp. 312–346.
- Barro, Robert J. and Sala-i-Martin, Xavier. (2004), *Economic Growth* (Second edition), MIT Press, Cambridge.
- Fujita, Masahisa and Tabuchi, Takatoshi. (1997), "Regional Growth in Postwar Japan," *Regional Science and Urban Economics*, 27, pp. 643–670.
- Kataoka, Mitsuhiro. (2011), "Interregional Productivity Differentials: a Shift-Share Decomposition Analysis and Its Application to Post-War Japan," *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 4(1), pp. 1–7.
- Kawagoe, Masaaki. (1999), "Regional Dynamics in Japan: A Reexamination of Barro Regressions," *Journal of the Japanese and International Economics*, 13 pp. 61–72.
- Solow, Robert M. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, 70(5), pp. 65–94.
- 田村一軌, 坂本博 (2016) 「日本の都道府県間人口移動の世代間比較」, 『海峡圏研究』, 第 16 号, pp. 169 ~181

日本の都道府県経済のモデル分析

---

平成 30 年 3 月発行

発行所 公益財団法人アジア成長研究所  
〒803-0814 北九州市小倉北区大手町 11 番 4 号  
Tel : 093-583-6202 / Fax : 093-583-6576  
URL : <http://www.agi.or.jp>  
E-mail : [office@agi.or.jp](mailto:office@agi.or.jp)

---