



RIETI Discussion Paper Series 10-J-031

**地域ポテンシャルと賃金格差、
地域統合と雇用分布のシミュレーション
—地域間産業連関構造を考慮した NEG モデルの実証—**

中村 良平
経済産業研究所

猪原 龍介
青森公立大学

森田 学
価値総合研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所
<http://www.rieti.go.jp/>

地域ポテンシャルと賃金格差、地域統合と雇用分布のシミュレーション
—地域間産業連関構造を考慮したNEGモデルの実証—*

中村 良平

(岡山大学大学院社会文化科学研究科／経済産業研究所)

猪原 龍介

(青森公立大学経営経済学部)

森田 学

(価値総合研究所)

要旨

本稿では、日本の地域格差（賃金格差）をNEGモデルで検証する。欧米での先行研究例として、HansonやBrakman et al.の直接推定方法とRedding and Venablesの二段階推定方法があるが、本研究では、後者の問題点を改善した推定法を提示する中で、先行研究ではできなかった地域産業連関構造を考慮したポテンシャル推定を試みた。具体的には、NEGで導かれた地域ポテンシャルの考え方を使い、地域間交易データ、物価指数、県民所得などのデータを用いて各地域の需要ポテンシャルと供給ポテンシャルを推計し、それらが地域の優位性（賃金水準）にどのような影響を与えるかを実証的に分析した。そして、こうした分析結果を踏まえ、都道府県の地域統合がなされた場合の地域ポテンシャルの変化による地域競争力の変化、さらに地域間交易費用が変化した状況での労働分布についてシミュレーション分析を行った。そこでは、地域統合は多くの地域で地域競争力を高め、また輸送費用の低下は地方分散を導くことが示される。これは、輸送費用が高い場合には市場の大きい中心地域に生産活動が集中化するが、輸送費用の低下とともに地域間の財の輸送が容易になるため、地方へ生産活動が分散化することを表している。これは、現在の工業の地方への分散化と一致する。

JEL Classification: R11, R12, F12

Key word: New economic geography, IO table, Regional potentials, Labor distribution

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は(独)経済産業研究所のプロジェクト「自立型地域経済システムに関する研究」の一環として執筆されたものである。

1. はじめに

制度的な議論は別として、空間的には都道府県を統合するという形での道州制の議論がここ数年続いている。しばしば道州制は市町村合併の次(延長線上)にあるものだという議論もなされてはいるが、そういうことでは決してない。道州制への移行とは、都道府県単位、特に地方の県レベルでは対応できない地域の(国際)競争力の向上がその主たる目的でないといけない。果たして、日本の各地域は道州制によって、EUのごとく地域国家となってより高い国際競争力を発揮できるのであろうか。本研究では、NEGモデルにおける地域ポテンシャルの概念を発展させ、さらに地域間産業連関データを用いることで、その政策的な適用例の1つとして道州制を念頭に置いた都道府県の地域統合によって各県の地域競争力がどのように変化するかを試算し、それが地域競争力の向上につながるかどうかを検証する。また、もう1つの適用例として、地域間交易費用の変化(低下)にともなう地域雇用分布変化のシミュレーションを実施することで、将来の輸送技術進歩などによって地域間均衡がどのようになるのかを考察する。

ところで、ヨーロッパの空間経済に目を転じると、EU統合後、特に近年においてNEGモデルの実証分析が盛んに行われていきている。Breinlich (2006)は、1975-1997年と統合前ではあるが、EU各地におけるcore地域とperiphery地域間の所得格差が地域ポテンシャルによってどの程度説明できるかを試みている。これは、後で詳しく述べるRedding and Venables (2004)による産業の中間投入に着目した地域経済のポテンシャル分析手法をつかったものである。Ottaviano and Pinelli (2006)もまたRedding and Venablesが提案したモデルを用いて、フィンランドのNUTS 4地域の所得成長に対してポテンシャル値がどのように貢献したかを検討している。¹ また、Brakman, Garretsen and Schramm (2006)は、Fujita et al. (1999)に基づく多地域モデルをEU地域に当てはめ、NUTS IIの地域のデータから賃金関数の推定、シミュレーションによる地域格差の分析、産業別の分散・集積パターンの分析を行っている。もっとも、NEGのポテンシャルモデルでの賃金格差の分析では、アメリカのcountyを対象としたHanson (2005)の方がむしろ先駆的である。他方、Au and Henderson (2006)では、NEGモデルの実証分析を通じて中国の都市システムと最適都市規模について分析を行っている。

このように近年その数が増しているNEGモデルの実証分析であるが、本研究では、上記にも述べたように、地域間産業連関構造を導入した多地域NEGモデルを構築し、地域経済のポテンシャルについて地域特性、需要ポテンシャル(市場ポテンシャル)、供給ポテンシャルの観点から地域格差の要因分析をおこなう。そして、推定結果を用いて地域間頭語の前後で賃金水準などで測った地域競争力がどの程度変化するかを計算する。そして、地域統合の1つの姿を前提に、交易費用の変化に伴う地域雇用分布のシミュレーション分析をおこない、現実の人口分布と比較することで効率的かつ自立可能な地域経済に向けた政策的インプリケー

¹ もっともデータ不足により、実証分析でのポテンシャル推計は従来型の計算値を用いている。

ションを探求する。この背景には、道州制を念頭に置き、どのような地域間の組み合わせが地域経済のポテンシャル、すなわち地域競争力を高めるかを検討する意味も含まれている。

NEGモデルでの地域格差分析の多くが Redding and Venables (2004)の提唱した手法にならっているのであるが、本研究のそれとの相違点としては、彼らが地域ポテンシャルを需要面と供給面に分けて分析しているのに対して、ここでは産業連関構造を導入し地域ごと及び産業ごとの中間投入や最終財需要をさらに考慮することで地域ポテンシャルについてより詳細な分析を可能にしている点がある。また、後述する彼らの二段階ダミー推定法の問題点を指摘し、それを改善した手法で交易関数を推定し、地域ポテンシャルを求める。そして、各地域の利用可能土地面積など要素賦存量を考慮することで、得られた結果を用いて、今日考えられている3つの地域統合のパターンに準拠して賃金変化シミュレーションをすることで、地域競争力がどの程度変化するかをシミュレーションする。さらに、交易費用の変化に伴って地域間の均衡雇用分布がどのように変化するかについて、地域統合の効果をシミュレーションする。

2. NEG実証分析

Krugman (1991)が経済地理学の分野に新たなモデル展開を示してから、空間的な経済集積をミクロ経済学的に究明する数多くの研究がなされてきた。これらは NEG(New Economic Geography)とも呼ばれているが、地域間の交易理論や地域成長論、さらに地域公共政策理論の分野にまで展開されてきた。² 理論的な分析が積み重ねられてきたと同時に、近年は、複雑な NEG 理論を実証分析に展開する研究も EU 地域や北米地域を中心になされてきている。

この NEG モデルを用いた実証研究の多くは、主として地域の市場アクセスと供給アクセスの程度でもって地域間の賃金格差を(賃金関数の推定で)説明しようとするものである。

こういったアクセスあるいはポテンシャルの概念を Hirschman 流に解釈すれば、需要アクセスは後方連関の潜在的強度であり、供給アクセスは前方連関の潜在的強度ということになる。前者については、ある地域が移出によって域外マネーを獲得し地域所得を増加させようとするとき、移出先の実質所得が高ければそれだけ需要も高いことが見込まれ、逆に距離が離れていると輸送費用や時間の関係で需要が低くなることが予想される。また後者については、ある地域が財を移入する場合を考えると、移入元の地域が近いほど入手は容易であり、価格も遠いよりも安く手に入る。供給側の地域に当該産業の集積が大きいと、それが移入価格の低下をもたらす可能性もある。

そして市場アクセスや供給アクセスが高いと当該地域の生産性が高まり、その結果、賃金水準も高くなることから、地域間の賃金格差(あるいは所得格差)をこれら変数で説明することになる。

そのもととなる賃金関数は、地域間の交易関数から均衡条件の下で導かれる。NEG モデルの交易関数は、グラビティモデルの定式化と極めてよく似ている。しかし、グラビティモデルとの決定的な違いは、NEG モデルにおける交易関数では価格変数が考慮されていることである。グラビティモデルの経済学的解釈は、Anderson などによってなされてきた。また、国際貿易の実証分析にも数多く採用されてきた。

市場アクセスと供給アクセスを求めるのに重要な役割を演じるのが2地域間の交易関数(の推定)であるが、理論モデル通りの交易関数を推定することはデータの利用可能性から考えて非常に困難である。こういった困難性に対して実証分析の道を切り開いたのが、Redding and Venables (2004)の論文である。

構造方程式を直接推定するにはデータの利用可能性の問題と地域間相互の関係を減じるためにかなり大胆な仮定を必要とするが、Redding and Venables (2004)はそのような困難性を、ダミー変数を用いた2段階の推定方法を提案することで乗り越えている。彼らは交易関数

²たとえば、Fujita and Mori (2005) and Fingleton (2007)。

$$X_{sr} = n_s p_s x_{sr} = (n_s p_s^{1-\sigma}) T_{sr}^{1-\sigma} (E_r P_r^{\sigma-1})$$

において、移入地域 (r) の集計価格指数 (P_r) で支出額 (E_r) を実質化した $\psi_r = E_r P_r^{\sigma-1}$ を移入地域 (需要地域) r の *Demand Capacity*、また供給地域 (s) における企業数 (n_s) をそれぞれの企業に対応した当該地域の価格指数で割り引いた $\phi_s = n_s p_s^{1-\sigma}$ を移出地域 (供給地域) についての *Supply Capacity* と定めている。そして、 $\psi_r = E_r P_r^{\sigma-1}$ を需要地域 r について、供給地域 (s) からの距離でウェイト付けして割り引いた $E_r P_r^{\sigma-1} T_{sr}^{1-\sigma}$ を各需要地域にわたって合計

した $MA_s = \sum_{r=1}^N E_r P_r^{\sigma-1} T_{sr}^{1-\sigma}$ は供給地域あるいは移出地域 (s) にとっての *Demand Access* を表していることになる。地域 s にとってこれが大きいことは移出先に対して優位にあり、また後方

方連関効果を楽しむ環境にあることを意味している。他方、 $\phi_s = n_s p_s^{1-\sigma}$ を供給元の地域

全てに関して距離でウェイト付けして合計した $SA_r = \sum_{s=1}^n n_s (p_s T_{sr})^{1-\sigma}$ は需要地域 s にとっての

Supply Access を意味する。地域 r にとっては、移入元の地域への実質アクセスの高さを意味するものであり、前方連関効果を受けやすい程度と解釈できる。

彼らは、相互の取引関数を推定する際に大胆な設定をしている。すなわち、その説明変数は、需要側の特性 (需要キャパシティ) と供給側の特性 (供給キャパシティ)、地域間の距離から構成されているので、それぞれの説明変数を移出地域 (発地) ダミーと移入地域 (着地) ダミーに置き換えることで説明変数のデータ構築の困難性を回避し、第一段階で取引パラメータを推定している。第二段階では、この得られた指定値を用いて需要アクセスと供給アクセスを計算し、それを用いて賃金関数を推定している。具体的な推定式は、

$$X_{sr} = \chi_0 (\text{移出}s\text{地域ダミー})^{\chi_1} (\text{移入}r\text{地域ダミー})^{\chi_2} (\text{地域間距離})^{\chi_3} (\text{国境共有ダミー})^{\chi_4}$$

となっている。³

Demand Access (Market Access) は、輸送費用部分 $T_{sr}^{1-\sigma}$ と移入地域の価格指数を考慮した実質所得 $E_r P_r^{1-\sigma}$ から構成されており、後者の部分を移入地域ダミーと国境共有ダミーの係数推定値で代用している。また、*Supply Access* については、移出地域の集計価格指数を輸送費用で実質化したものであることから、移出地域ダミーと輸送費用の係数推定値で代用することになる。⁴ これら推計された Market Access (Demand Access) \hat{MA} と Supply Access \hat{SA} を用いて、賃金(格差)関数

$$\ln w_i = \xi_0 + \xi_S \ln \hat{SA}_i + \xi_M \ln \hat{MA}_i + \varepsilon_i$$

³ 彼らの対象は、EU 諸国の国際交易である。

⁴ 彼らは、国際交易だけでなく国内取引に関しても同様の方法でアクセス (ポテンシャル) 値を算出して合算している。

を推定するのである。

このアプローチは操作性において非常に優れていることから、その後、Head and Mayer (2006) や Breinlich (2006)、Knaap (2006)、Ottaviano and Pinelli (2006)、Hering and Poncet (2006) らによって各地域で分析がなされている。また、Au and Henderson (2006) は NEG ポテンシャルモデルを用いて最適都市規模の条件を導き、中国の都市規模についてそれが過大かどうかについて実証分析している。

これに対して Hanson(2005)は、交易データは用いず Helpman(1998) の住宅財を効用関数に入れた NEG モデルから、利潤最大化条件（マークアップ価格付け）と利潤ゼロ条件（自由参入退出）を用いて、賃金関数(市場ポテンシャル関数)

$$\ln w_i = \beta + \sigma^{-1} \ln \left(\sum_k Y_k e^{-\tau(\sigma-1)d_{ik}} I_k^{\sigma-1} \right)$$

を求めている。⁵ ここで、 Y_k は地域 k の所得、 I_k は地域 k における製造品の CES 型合成価格指数、 d_{jk} は地域 j と地域 k の間の距離、 $\sigma (> 1)$ は製造品の消費における代替の弾力性、 τ は距離抵抗パラメータをそれぞれ示している。この式は、地域 j における賃金は、周辺地域の所得に対する増加関数であり、そこへの輸送費用についての減少関数、そして、周辺地域における当該地域と競合する交易財（製造品）の価格についての増加関数であることを意味している。合成価格指数 I_k は、

$$I_k = \left[\sum_{r=1}^R n_r p_r^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} = \left[\sum_{r=1}^R n_r (w_r e^{\tau d_{kr}})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}$$

と示される。この式では、賃金と価格(指数)との関係が、マークアップ・プライシング・ルールによって反映されているものとなっている。

実際に推定に当たっては、集計価格指数の地域データの利用可能性が乏しいことから、均衡条件から導かれる何本かの構造方程式を（同時に）推定することができない。そこで、均衡条件式の構造方程式を使って求められる誘導型の 1 つである

$$\ln w_i = \beta + \sigma^{-1} \ln \left(\sum_k Y_k^{\frac{\sigma(\mu-1)+1}{\mu}} H_k^{\frac{\sigma(\mu-1)+1}{\mu}} w_k^{\frac{\sigma-1}{\mu}} e^{-\tau(\sigma-1)d_{ik}} \right)$$

を Hanson は直接推定することにしてしている。

Hanson では、アメリカの 3,075 の county を対象に直接的に推定している。⁶ おそらく、これは NEG モデルの構造方程式のパラメータを直接推定した最初の論文と思われる。ただし、

⁵ Working paper の時点では、Hanson が 1998 年で Redding and Venables が 2000 年である。

⁶ 彼はすべての county への距離の組み合わせを推定しているのではなく、各 county から 1,000km までは 100km 単位、以上 2,000km までは 200km 単位での同心円で 16 に county をグルーピングしてポテンシャルを推定している。

彼のモデルでは投入要素は労働のみで中間投入など他の投入は考慮されていないという限定がある。また、いくつかの強い前提条件(均衡条件)がしかれている。しかしながら、いずれにしても NEG モデルを実証分析した先験的な実証分析として、この Hanson (2005) と Redding and Venables (2004) の研究が挙げられよう。

Hanson の直接推定のアプローチは、Brakman et al. (2004) によってドイツの都市・地域に適用され、また中間投入を考慮したモデルは、同じ Brakman et al. (2006) によって EU の NUTS II に適用されている。彼らは、あわせて経済活動の均衡分布パターンもシミュレーションしており、No Black Hall 条件（集積力が分散力に常に勝り、経済活動が一カ所に集中することがないための条件）を吟味している。

他面、パーソナルコンピュータの発達は、実際の地理的空間において多地域 NEG モデルによるシミュレーションを可能にし、均衡における経済活動の分布がどのようになるかを探っている。たとえば、Stelder (2006) は西欧での 2800 地点のメッシュでもっての NEG モデルを構築し、都市の立地をシミュレーションしている。また、Brakman et al. (2006) においても NEG モデルの構造方程式のパラメータを用いて交易開放度に関するシミュレーションを行っている。

本稿では、以下、NEG モデルを用いて N 産業 R 地域の(地域間産業連関)モデルを構築し、中間需要と最終需要の交易関数、賃金関数を導く。4 節では交易関数を 3 つの産業別に推定し、地域ポテンシャル値を求め、その値を用いて地域間賃金格差(バラツキ)の説明を試みる。そして、5 節では、47 地域を 9 地域に集計し、推定されたパラメータの代表的数値を用いて交通改善にともなう均衡雇用分布変化のシミュレーションを実施する。

3. モデル：N産業 R地域モデル

本節では、Fujita et al. (1999)をもとに、産業間の中間財取引を考慮したN産業R地域モデルを構築し、次節以降における地域ポテンシャルの推定のための基礎モデルを提示する。

3. 1 N産業モデル

ここで想定する経済において、地域のは数は R ($r=1, \dots, R$) であり、産業は各地域それぞれに N ($i=1, \dots, N$) 種類あるとする。消費者の効用は、最近の実証分析のモデル(たとえば、Redding and Venables, 2004; Ottaviano and Pinelli, 2006)と同様に、住宅としての土地の消費量(h_H)と各産業において生産されたそれぞれの(最終需要)財(C_1, C_2, \dots, C_N)から構成されているものとする。前者は非交易財(の代表的なもの)であり、後者は交易可能な財である。したがって、効用関数は一次同次のCobb-Douglas型を仮定して、

$$u = h_H^{\alpha_H} \prod_{i=1}^N C_i^{\alpha_i}, \alpha_H + \sum_i \alpha_i = 1, \quad (1)$$

と表すことができる。ここで $h_{(H)}$ は住宅財消費、 $C_{(i)}$ は産業 i によって生産された財の消費水準である。 α_H と α_i は、それぞれ住宅と製造品の支出割合である。さらに、各産業における個々の企業はその各々の差別化された財(バラエティ)を生産しており、 n_j 個のバラエティについて、CES型の部分効用関数を

$$C_{(i)} = \left[\int_{v=0}^{n_i} c_{v \in i}^{(\sigma_i-1)/\sigma_i} \right]^{\sigma_i/(\sigma_i-1)}. \quad (2)$$

と定義する。ここで、 $c_{v \in i}$ は、産業 i の企業によって生産されたバラエティの消費量であり、 n_i は企業数(つまりバラエティの数)である。 σ_i はバラエティ間の代替の弾力性である。

消費者の予算制約式は、 y を所得、 $p_{i \in v}$ をバラエティの価格、 $R_{(H)}$ を住宅サービスの価格として、

$$y = \sum_{i=1}^N \left(\int_{v=0}^{n_i} p_{v \in i} c_{v \in i} \right) + R_H h_H \quad (3)$$

と表せる。2段階の最適化手続きを経て、産業 i で生産されたバラエティに対する消費者の需要関数は

$$c_{v \in i} = p_{v \in i}^{-\sigma_i} P_i^{\sigma_i - 1} (\alpha_i y) \quad (4)$$

と導かれる。ここで P_i は産業 i における各製造品の価格を集計した価格指数であり

$$P_i = \left[\int_{v=0}^{n_i} p_{v \in i}^{1-\sigma_i} \right]^{1/(1-\sigma_i)} \quad (5)$$

と定義される。

生産者側では、企業は消費者が需要する最終財のみならず、企業が投入として使う中間財も生産していると仮定する。Dixit-Stiglitz タイプの独占的競争モデルでは、産業 i に属する企業の各バラエティの生産関数は

$$F_i + \Gamma_i q_i = l_i^{\beta_{Li}} h_i^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N M_{ij}^{\beta_{ij}}, \quad \beta_{Li} + \beta_{Hi} + \sum_j \beta_{ij} = 1, \quad (6)$$

と表せる。ここで F_i は企業の操業に必要な固定投入で、 Γ_i は q_i 単位生産するのに必要な限界投入である。生産関数右辺における l_i は労働、 h_i は土地である。また、 M_{ij} は産業 j の生産物で産業 i に投入物となった量を個々の中間投入を集計した指数で表現しており、 β_{ij} は中間投入の割合である。これは、次のように説明される。

産業 i の企業は、その中間投入要素を各産業 ($j=1, \dots, N$) から購入する。たとえば、産業 j の企業のアウトプットから投入 (購入) する場合を考えると、産業 j にもそのなかで差別化された財を生産する個々の企業 v が n_j 存在しており、そこから選択することになる。これは企業 v からの中間投入を $m_{i,v \in j}$ とすると、CES 型関数を仮定した集計方式でもって

$$M_{(i,j)} = \left[\int_{v=0}^{n_j} m_{i,v \in j}^{(\sigma_j - 1)/\sigma_j} \right]^{\sigma_j / (\sigma_j - 1)} \quad (7)$$

と表すことができる。これが産業 j からの集計された中間投入量であるから、それが N 産業分あることになる。

生産財の価格を p_i 、賃金を w_i 、土地価格を R_i とすると、企業の利潤 π は収入から費用を差し引いた

$$\pi_i = p_i q_i - w_i^{\beta_{Li}} R_i^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N P_j^{\beta_{ij}} \times (F_i + \Gamma_i q_i) \quad (8)$$

と定義され、利潤最大化の一階の条件から生産者価格の条件式は

$$p_i = \frac{\sigma_i \Gamma_i \left(\frac{w_i}{\beta_{Li}} \right)^{\beta_{Li}} \left(\frac{R_i}{\beta_{Hi}} \right)^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_j}{\beta_{ij}} \right)^{\beta_{ij}}}{\sigma_i - 1} \quad (9)$$

と導くことができる。

次に、土地への支出と労働への支払との関係を産業レベルにおいて、

$$\beta_{Li} R_i H_i = \beta_{Hi} w_i L_i, \quad (10)$$

と導くことができる。ここで、 L_i と H_i はそれぞれ産業レベルでの労働需要と土地需要を表現している。

つぎに産業 i に属する企業の均衡水準のアウトプット水準は、自由参入退出の前提からの利潤ゼロ条件を用いて、

$$q_i = \frac{F_i(\sigma_i - 1)}{\Gamma_i}, \quad (11)$$

と導かれる。また、(8)式からは労働需要関数が

$$l_i = F_i \sigma_i \frac{\beta_{Li}}{w_i} \left(\frac{w_i}{\beta_{Li}} \right)^{\beta_{Li}} \left(\frac{R_i}{\beta_{Hi}} \right)^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_j}{\beta_{ij}} \right)^{\beta_{ij}} \quad (12)$$

のように導かれる。そして、産業 i に属する企業数は

$$n_i = L_i / l_i \quad (13)$$

となる。

3. 2 地域間産業連関構造

次に地域を R に拡張し、地域間の産業連関構造を組み込んだ交易モデルへと展開する。そこにおいて、添え字の s は販売地域（発地域）を、添え字の r は購入地域（着地域）を表すものとする。地域 r における集計的所得を Y_r とすれば、そこでの産業 i の製造品に対する支出は効用関数の分配パラメータ α を用いて $\alpha_i Y_r$ と書ける。

地域間での財の輸送を考える場合、輸送費用を導入する必要がある。 $p_{s(i)}$ を地域 s における産業 i の生産者価格 (Mill Price) とし、 $p_{sr(i)}$ を地域 r におけるその財の受取価格とすると、その間には

$$p_{sr(i)} = p_{s(i)} T_{sr} \quad (14)$$

のような関係が存在すると考える。ここで、 T_{sr} は iceberg タイプの sr 間の輸送費用で、 $T_{sr} \geq 1$ は輸送途上での損失分を補填する割合を上乗せしたものを意味している。

産業 i で生産されたバラエティに対する消費者の需要関数 (4) 式を地域レベルに集計すると、産業 i の製造品に対する地域 r での最終消費需要 (F) は

$$Q_{s(i)r(F)}^{FD} = p_{s(i)}^{-\sigma_i} P_{r(i)}^{\sigma_i} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} \frac{\alpha_i Y_r}{P_{r(i)}} \quad (15)$$

となる。ここで、地域で集計した消費 $c_{r(i)}$ は $q_{s(i)r(F)}^{FD}$ に置き換えられている。また、需要地域における集計された価格指数は

$$P_{r(i)} = \left[\sum_{s=1}^R n_{s(i)} \left(p_{s(i)} T_{sr(i)} \right)^{1-\sigma_i} \right]^{1/(1-\sigma_i)} \quad (16)$$

である。

一方、地域 r では最終需要の他にも企業の間接投入に関する需要が存在する。地域 s における産業 i の製造品に対する地域 r における産業 j の企業からの中間投入の需要は、最終需要関数を導いたのと同様にして

$$Q_{s(i)r(j)}^{ID} = \left(\frac{P_{r(i)}}{p_{s(i)}} \right)^{\sigma_i} \left(\frac{1}{T_{sr(i)}} \right)^{\sigma_i-1} \left(\frac{\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}}{P_{r(i)}} \right) \quad (17)$$

となる。ここで、(15)式における消費支出額 $\alpha_i Y_r$ が、生産者の中間投入要素への支出額 $\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}$ に置き換わっている。ここで $q_{r(j)}$ は地域 r における産業 j に属する企業の生産量である。利潤ゼロ条件によって総費用と総収入額は等しくなっていることから、総費用である $n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}$ のうち産業 i への投入比率 β_{ji} だけが産業 i の中間財購入に向けられる部分を意味することとなる。⁷ また、(16)式は、 $\sigma_i > 1$ であることから、発地域の価格が着地域の価格に比べて相対的に高いと交易量は減るものの着地域の当該財に対する投入需要が高ければ増加することを示している。そして交易量は、両地域間の距離を逆比例の関係があることも示している。

したがって、地域 s にとって各地域からの中間および最終需要量の合計は、(15)式と(17)式を地域について集計することで、

$$Q_{s(i)} = q_{s(i)}^{FD} + q_{s(i)}^{ID} = \sum_{r=1}^R \left[\left(\frac{P_{r(i)}}{p_{s(i)}} \right)^{\sigma_i} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} \frac{\alpha_i Y_r + \sum_{j=1}^N \beta_{ji} \left(n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)} \right)}{P_{r(i)}} \right] \quad (18)$$

⁷ 詳しくは、Fujita et al. (1999)の第4章、14章を参照。

と表せる。

(15)式や(17)式の交易量での表現に、その生産価格(販売価格)と企業数をかけてやることで交易额表示となる。まず、地域 s の i 産業において地域 r へ移出される最終需要額 $X_{s(i)r(F)}^{FD}$ については、

$$X_{s(i)r(F)}^{FD} = n_{s(i)} p_{s(i)} q_{s(i)r(F)}^{FD} = n_{s(i)} \left(\frac{P_{r(i)}}{P_{s(i)}} \right)^{\sigma_i - 1} T_{sr(i)}^{1 - \sigma_i} (\alpha_i Y_r) \quad (19)$$

となる。中間投入の需要額 $X_{s(i)r(j)}^{ID}$ についても同様に、

$$X_{s(i)r(j)}^{ID} = n_{s(i)} p_{s(i)} q_{s(i)r(j)}^{ID} = n_{s(i)} \left(\frac{P_{r(i)}}{P_{s(i)}} \right)^{\sigma_i - 1} T_{sr(i)}^{1 - \sigma_i} (\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \quad (20)$$

と表される。これらを行列で表現したのが表-1であり、これは正に地域間産業連関表を示すものである。

表 |1 地域間産業連関表

			地域 1				地域 2				生産額		
			産業 1	産業 2	⋯	最終需要	産業 1	産業 2	⋯	最終需要			
中間部門	地域 1	産業 1	$X_{1(1)1(1)}^{ID}$	$X_{1(1)1(2)}^{ID}$	⋯	$X_{1(1)1(F)}^{FD}$	$X_{1(1)2(1)}^{ID}$		⋯	$X_{1(1)1(F)}^{FD}$	⋯	$X_{1(1)}^D$	
		産業 2	$X_{1(2)1(1)}^{ID}$	$X_{1(2)1(2)}^{ID}$									$X_{1(2)}^D$
			:										
	地域 2	産業 1	$X_{2(1)1(1)}^{ID}$										
		産業 2	$X_{2(2)1(1)}^{ID}$										
付加価値	労働	$w_{1(1)} l_{1(1)}$											
	土地	$R_{1(1)} h_{1(1)}$											
生産額			$X_{1(1)}^p$										

そして、地域 s から地域 r に移出される産業 i の財の総額は、(19)式と(20)式から

$$\begin{aligned}
X_{s(i)r(*)}^D &= X_{s(i)r(F)}^{FD} + \sum_{j=1}^N X_{s(i)r(j)}^{ID} \\
&= n_{s(i)} \left(\frac{P_{r(i)}}{P_{s(i)}} \right)^{\sigma_i-1} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} (\alpha_i Y_r) + \sum_{j=1}^N n_{s(i)} \left(\frac{P_{r(i)}}{P_{s(i)}} \right)^{\sigma_i-1} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} (\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \quad (21) \\
&= n_{s(i)} \left(\frac{P_{r(i)}}{P_{s(i)}} \right)^{\sigma_i-1} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} \left[(\alpha_i Y_r) + \sum_{j=1}^N (\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \right]
\end{aligned}$$

といった関数となる。

Redding and Venables (2004) に倣うと、(21)式では $P_r^{\sigma-1} \left[(\alpha_i Y_r) + \sum_{j=1}^N (\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \right]$ を移入

地域(需要地域)の Market Capacity、 $n_{s(i)} p_{s(i)}^{1-\sigma_i}$ を移出地域についての Supply Capacity とそれぞれ解釈できる。そして、供給地域 s にとっての Market Access は Market Capacity を移出先の距離でウェイト付けした合計として、

$$MA_{s(i)} = \sum_{r=1}^R (T_{sr(i)}^{1-\sigma_i}) P_{r(i)}^{\sigma_i-1} \left[(\alpha_i Y_r) + \sum_{j=1}^R (\beta_{ji} n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \right]$$

となる。また、需要地域 r にとっての Supply Access は Supply Capacity を距離でウェイト付けした各地域の合計として、

$$SA_{r(i)} = \sum_{s=1}^R (T_{sr(i)}^{1-\sigma_i}) n_{s(i)} p_{s(i)}^{1-\sigma_i}$$

となる。

さて、(7)、(10)、(12)-(14)式を(21)式に代入することで、地域 s における産業 i の賃金(雇
用者所得： $w_{s(i)}$)に関する式を次のように導くことができる。

$$\left(w_{s(i)} \right)^{\beta_{Li} + \beta_{Hi}} = A \left(\frac{H_{s(i)}}{L_{s(i)}} \right)^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{P_{s(j)}}{\beta_{ij}} \right)^{-\beta_{ij}} \left(\frac{\Gamma_{s(i)}}{F_{s(i)}(\sigma_i - 1)} \sum_{r=1}^R \left(\frac{\alpha_i Y_r + \sum_{j=1}^N \beta_{ji} (n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)})}{P_{r(i)}^{1-\sigma_i}} \right) + T_{sr(i)} \right)^{1/\sigma_i} \quad (22)$$

ここで、 $A = \frac{\sigma_i - 1}{\sigma_i} (\beta_{Li})^{\beta_{Li} + \beta_{Hi}}$ となっている。さらに SA と MA を使って(23)式を書き改めると

と

$$\left(w_{s(i)}\right)^{\beta_{Li}+\beta_{Hi}} = A \left(\frac{\Gamma_{s(i)}}{F_{s(i)}(\sigma_i - 1)}\right)^{1/\sigma_i} \left(\frac{H_{s(i)}}{L_{s(i)}}\right)^{\beta_{Hi}} \prod_{j=1}^N \left(\frac{SA_{s(j)}^{1/(1-\sigma_j)}}{\beta_{ij}}\right)^{-\beta_{ij}} \left(MA_{s(i)}\right)^{1/\sigma_i} \quad (23),$$

なる。

4. 交易関数の推定

本節では、産業を農業、工業、サービス業の3種類、地域を都道府県47地域として、各産業の交易関数と賃金関数を推定する。⁸

4. 1 Redding and Venables 型推定の改善

Redding and Venables (2004)の提唱した手法では、2節で示したように中間投入物の集計価格指数や各産業に対する最終需要額並びに中間財の需要額が、地域ダミー変数と地域の開放度指標の掛け算で表現されている。交易関数についても、地域 r における第 j 産業の競争の程度を表すダミー変数と、交易先の地域 s における最終財や中間財の需要に対応するパートナー・ダミー変数、地域の開放度指標によって表現されている。しかしながら、このアプローチでは、本来の構成要素である地域所得や物価指数のみならず、他諸々の地域特性がダミー変数のパラメータ推定値に反映されており、結果として地域交易の開放度が低く評価される可能性が高い。そこで本研究では、交易関数の推計に用いた地域ダミー変数を、一旦その構成要素である地域所得や価格指数に回帰することで地域の開放度を評価し直す。そして、それによって Redding and Venables の推定方法を改善することで、改めて地域ポテンシャルを計算する。

4. 2 データ

実証分析に用いたデータは、2000年の47都道府県地域間産業連関表である。⁹ 実証分析では産業は、農業部門、工業部門、サービス部門の3つに分類した。したがって、 $i=1,2,3$ となり、推定される方程式は中間財の交易関数が9本（農業部門→農業部門、工業部門、サービス部門、工業部門→農業部門、工業部門、サービス部門、サービス部門→農業部門、工業部門、サービス部門、）と最終需要部門への交易関数が3本の合計12本となる。これまでの実証研究では価格指数のデータの利用が困難であったが、ここでは、財・サービス分類別に得られる物価地域差指数を価格指数として採用している。また、分配パラメータである α と β については、産業連関表から得られる実際の支出シェアを用いている。企業数については、

⁸ 輸出に関しては、都道府県間と比較して国間は距離が遠く、その影響が有意ではない可能性が高いこと、また、双方向の交易データがないため対象から外し、国内交易のみに着目して分析をおこなっている。

⁹ 2000年の地域間産業連関表は9地域間表で利用可能であり、47都道府県間表は存在しない。したがって、9地域間表と各都道府県表、貨物流動調査などを用いて47都道府県間表を推計することになる。ここでは、南山大学の石川良文准教授の指導の下で三菱UFJ総研によって作成された47都道府県間連関表を利用している。データの使用許可に当たって関係者各位に感謝したい。

2001年の事業所・企業統計調査からの数値を使用している。¹⁰

4. 3 交易関数の推定

交易関数については、

$$s_{s(i)} = n_{s(i)}(p_{s(i)})^{1-\sigma_i}$$

$$m_{r(i)}^F = \alpha_i Y_r / (P_{r(i)})^{1-\sigma_i}$$

$$m_{r(i,j)}^{IM} = \beta_{ij} (n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) / (P_{r(i)})^{1-\sigma_i}$$

のように簡略化をすると、 r 地域 i 産業に対する s 地域からの最終需要と s 地域 j 産業からの中間財需要は以下のように書き直せる。

$$\begin{aligned} X_{s(i)r(F)}^{FD} &= n_{s(i)}(p_{s(i)})^{1-\sigma_i} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} \frac{\alpha_i Y_r}{(P_{r(i)})^{1-\sigma_i}} \\ &= s_{s(i)} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} m_{r(i)}^F \end{aligned} \quad (19)'$$

$$\begin{aligned} X_{s(i)r(j)}^{IM} &= n_{s(i)}(p_{s(i)})^{1-\sigma_i} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} \frac{\beta_{ij} (n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)})}{(P_{r(i)})^{1-\sigma_i}} \\ &= s_{s(i)} T_{sr(i)}^{1-\sigma_i} m_{r(i,j)}^{IM} \end{aligned} \quad (20)'$$

すなわち、交易量は、発地 s における産業 i の地域特性（つまり供給特性）を表す $s_{s(i)}$ と、着地の地域特性（つまり需要特性）を表す $m_{r(i)}^F$ と $m_{r(i,j)}^{IM}$ 、および地域間距離 T_{sr} の3つの要素に分解できることがわかる。以下では、Redding and Venables (2004)にならい、発地と着地の地域特性についてそれぞれのダミー変数を用いて表し、都道府県間産業連関表（取引額表）の地域間取引額を交易量とする交易関数の推定をおこなう。推定にあたって採用した変数は、次の表－2に示している。

表－2 推定式に取り入れた変数

変数	変数定義
$rgn_{s(i)}$	第 i 産業について、地域間取引の発地が地域 s の場合に1をとり、それ以外は0をとる発地ダミー変数
$ptn_{r(i)}^C$	第 i 産業の最終財需要について、地域間取引の着地が地域 r の場合に1をとり、それ以外は0をとる最終需要の着地ダミー変数
$ptn_{r(i,j)}^{IM}$	第 i 産業の第 j 産業に対する中間財需要について、地域間取引の着地が第 r 地域の場合に1をとり、それ以外は0をとる中間需要の着地ダミー変数
t_{sr}^C	第 s 地域（発地）から第 r 地域（着地）までの輸送費用

¹⁰ 農業部門の企業数については、販売農家数『農業センサス（2000）』を用いている。

※第 s 地域（発地）から第 r 地域（着地）までの輸送費用については、NITAS（総合交通分析システム）を用いて把握した。ここでは、都道府県庁所在地から都道府県庁所在地までの所要時間最小径路の一般化費用（運賃と時間費用を金額換算したものの合計）を輸送費用としている。また、都道府県庁所在地から域内市役所所在地までの所要時間最小径路の一般化費用の平均値をもって域内輸送費用としている。なお、農業、工業については、交通機関として道路＋船舶を用いた場合の一般化費用を、サービス業については、鉄道＋航空を用いた場合の一般化費用を輸送費用として用いている。¹¹

推定したモデルの関数型については、表－3に示している。最終財需要と中間財需要とは異なる定式化となっており、中間財需要については産業間取引を考慮し、第 j 産業から第 i 産業への需要を明示的に取り扱っている。ただし、発地ダミー $rgn_{s(i)}$ 並びに輸送費用 $t_{sr(i)}^c$ は、最終財需要と中間財需要の双方に含まれており、また方程式間の係数制約により輸送費用 $t_{sr(i)}^c$ のパラメータ値が同じとなるため、同時推定法により推定をおこなう。

表－3 交易関数の推定式

交易財	推定式
最終財需要	$\ln(X_{s(i)r(F)}^{FD}) = \chi_{s(i)}^1 rgn_{s(i)} + \chi_{r(i)}^2 ptm_{r(i)}^C + \tau_i \ln t_{sr(i)}^c + \mu_{sr(i)}^{FD}$
中間財需要	$\ln(X_{s(i)r(j)}^{IM}) = \chi_{s(i)}^1 rgn_{s(i)} + \chi_{s(i,j)}^3 ptm_{r(i,j)}^{IM} + \tau_i \ln t_{sr(i)}^c + \mu_{sr(i,j)}^{IM}$

ここで、交易関数の推定式のうち、 $\chi_{s(i)}^1$ は供給特性 $\ln(s_{s(i)})$ に、 $\chi_{r(i)}^2$ と $\chi_{r(i)}^3$ は需要特性 $\ln(m_{r(i)}^F)$ と $\ln(m_{r(i,j)}^{IM})$ にそれぞれ対応しており、また $\tau_i \ln t_{sr(i)}^c$ は $(1 - \sigma_i) \ln T_{sr(i)}$ に対応している。 μ については誤差項を表している。この推定結果は、パラメータが非常に多いので、本文末の別表－1 a と別表－1 b に示している。

4. 4 地域ダミー効果の分解による代替の弾力性の推定

前述したように4. 3節で推定されたダミー変数のパラメータ値（別表－1 a と別表－1 b）には、モデルで示した企業数、価格、需要量、地域物価指数といった要素以外の影響が含まれていると考えられ、結果として代替の弾力性が過小評価されている可能性もある。本研究では4. 3で得られるダミー効果を要因分解することで、ダミー効果から空間経済学のモデル以外の要素を排除し、代替の弾力性を評価し直す。

具体的には、地域ダミーの構成要素たる地域所得や物価指数を説明変数、地域ダミーを用

¹¹ サービスは通常輸送されないが、その交易費用は物に体现する場合はその物の輸送費用として、人に体现されるばあいは人の移動費用として計上される。したがって、製造品の輸送費用と比べてどちらが高額かは一概には判断できない。

いて得られたパラメータ推定値を被説明変数とする推定式を構築し、代替の弾力性の推定をおこなう。なお、分配パラメータである α と β については産業連関表から得られる実際の支出シェアを用いる。表-4には、代替の弾力性の推定式を示している。

推定される方程式の数は、発地ダミーのパラメータ推定値を被説明変数とする方程式が3本、最終財着地ダミーのパラメータ推定値を被説明変数とする方程式が3本、中間財着地ダミーのパラメータ推定値を被説明変数とする方程式が9本（農業部門→農業部門、工業部門、サービス部門、工業部門→農業部門、工業部門、サービス部門、サービス部門→農業部門、工業部門、サービス部門、）の合計15本となっている。なお、産業部門を同じくする場合、推定される弾力性のパラメータ値は同一となるため、産業部門を同じくする発地ダミーのパラメータ推定値1本、最終財着地ダミーのパラメータ推定値を被説明変数とする方程式1本、中間財着地ダミーのパラメータ推定値を被説明変数とする方程式3本（当該産業部門→農業部門、工業部門、サービス部門）の5本の方程式は係数制約の下での同時推定をおこなっている。 ε は誤差項に関する変数である。

表-4 代替の弾力性の推定式

被説明変数	推定式
発地ダミーのパラメータ推定値	$\hat{\chi}_{r(i)}^1 = \ln n_{r(i)} + (1-\sigma) \ln p_{r(i)} + \varepsilon_{r(i)}^1$
最終財着地ダミーのパラメータ推定値	$\exp[\hat{\chi}_{s(i)}^2] = \alpha_i Y_s \left[\sum_{r=1}^R n_{r(i)} (p_{r(i)} t_{sr(i)}^c)^{1-\sigma_i} \right]^{-1} + \varepsilon_{s(i)}^2$
中間財着地ダミーのパラメータ推定値	$\exp[\hat{\chi}_{s(i,j)}^3] = \beta_{ij} (n_{s(j)} p_{s(j)} q_{s(j)}) \left[\sum_{r=1}^R n_{r(i)} (p_{r(i)} t_{sr(i)}^c)^{1-\sigma_i} \right]^{-1} + \varepsilon_{s(i)}^3$

表-5の推定結果についてみると、係数制約のため決定係数の低くなっている推定式が存在しているが、ある程度はやむを得ないものと思われる。代替の弾力性では、農業については $\sigma=2.60$ 、工業については $\sigma=2.24$ 、サービス業については $\sigma=2.68$ という値が得られている。

12

表-5 代替弾力性の推計結果

変数	農業	工業	サービス業
	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)
σ (代替の弾力性)	2.604 (144.72)	2.239 (252.48)	2.678 (315.97)
決 発地ダミーの式	0.089	0.592	0.748
定 最終財着地ダミーの式	0.081	0.295	0.006

¹² 事業所規模の効果を考慮するために事業所あたりの平均従業者数を説明変数に追加したが、それを用いた後でのポテンシャルの地域分布において直観と外れる地域が生じたことから、今回は最終的には説明変数に採用しなかった。

係	中間財（農業）着地ダミーの式	0.267	0.799	0.333
数	中間財（工業）着地ダミーの式	0.187	0.304	0.074
	中間財（サービス業）着地ダミーの式	0.128	0.279	0.012

※ 推定にあたっては、輸送費用を 100 円単位の金額にしている。

企業数については、平成 13 年事業所・企業統計調査の産業大分類別事業所数を用いている。なお、農業については、2000 年農業センサスの販売農家数を用いている。

価格指数については、要素価格を賃金とする Cobb-Douglas 型の単位費用関数において、労働費用の割合を用いて推計している。

地域所得については、47 都道府県産業連関表の雇用者所得を用いている。

4. 5 地域ポテンシャルの分析

我々の定義に基づくと、Redding and Venables 型のポテンシャルの計測式は下の表－6 a に示されるかたちで表現される。これらはダミー変数を用いて計測されるが、本研究では、4. 1 節でも述べたように、地域所得や物価指数を用いて表－6 b に示されるかたちで地域ポテンシャルを計測する。ポテンシャルの計測式は、表－6 b のように表される。

表－6 a ポテンシャル計測式（Redding and Venables 型）

需要量	計測式
最終財ポテンシャル	$MA_{s(i)}^{FD} = (\exp(p_{tn_{s(i)}^{FD}}))^{Z_{s(i)}^2} (trc_{ss})^{\tau(i)} + \sum_{r \neq s} (\exp(p_{tn_{r(i)}^{FD}}))^{Z_{r(i)}^2} (trc_{sr(i)})^{\tau(i)}$
中間財ポテンシャル	$MA_{s(i)}^{IM} = \sum_j (\exp(p_{tn_{s(i,j)}^{IM}}))^{Z_{s(i,j)}^2} (trc_{ss})^{\tau(j)} + \sum_{r \neq s} \sum_j (\exp(p_{tn_{r(i,j)}^{IM}}))^{Z_{r(i,j)}^2} (trc_{sr})^{\tau(j)}$
供給ポテンシャル	$SA_{r(i)} = (\exp(rgn_{r(i)}))^{Z_{r(i)}^1} (trc_{rr})^{\tau(i)} + \sum_{s \neq r} (\exp(rgn_{s(i)}))^{Z_{s(i)}^1} (trc_{rs})^{\tau(i)}$

表－6 b ポテンシャル計測式（改善版）

需要量	計測式
最終財ポテンシャル	$MA_{s(i)}^{FD} = \sum_r \alpha_i Y_r \left[\sum_{s=1}^R n_{s(i)} (p_{s(i)} trc_{sr(i)})^{1-\sigma_i} \right]^{-1} (trc_{sr(i)})^{1-\sigma_i}$
中間財ポテンシャル	$MA_{s(i)}^{IM} = \sum_r \sum_{j=1}^N \beta_{ij} (n_{r(j)} p_{r(j)} q_{r(j)}) \left[\sum_{s=1}^R n_{s(i)} (p_{s(i)} trc_{sr(i)})^{1-\sigma_i} \right]^{-1} (trc_{sr(i)})^{1-\sigma_i}$
供給ポテンシャル	$SA_{r(i)} = \sum_s n_{s(i)} (p_{s(i)})^{1-\sigma_i} (trc_{sr(i)})^{1-\sigma_i}$

表－6 b の計測式を用いた地域ポテンシャルの計算結果は、(数が多いことから) 地域別の棒グラフとして、文末の別図－1 a から別図－3 c に示している。¹³ まず前方連関効果の高

¹³ 供給アクセスや需要アクセスは国内市場だけが対象というわけではない。工業などは、むしろ海外市場が重要である。しかし、海外市場が対象の場合は取引国を特定化しないと国内の地域によってアクセスの違いは出にくい。地域別に取引国を特定化することは困難である。しかし、利用可能なデータでもってポテンシャルを計算することは可能である。たとえば、輸出(EX)と輸入(IM)を事業所あたりの従業者数(L/E)、従業者数(L)にそれぞれ回帰すると、以下のような結果が得られる。この推定結果

さとも言える供給ポテンシャルの地域分布を見ると、工業とサービス業の分布では東京が頂点にある類似した分布パターンを示しているが、農業については大都市よりも群馬県や栃木県、奈良県などに見られるように、むしろ大都市近郊において高い値となっている。これは、家数が多く流通コストが相対的に低い大都市近郊の農業県（栃木県、群馬県、佐賀県等）における特徴であろう。ただし、高速道路ネットワークの結節点に位置する地域の輸送費用が低いとは一概には言えず（ポテンシャルの定義をみれば分かるように、特定地域のみならず国内全般へのアクセスの良さが重要であり）、北陸では、東海、関西へのアクセスが新潟県より良く、関東へのアクセスが石川県より良い富山県のポテンシャルが新潟県や石川県より高くなっている。なお、生産効率等が加味されていないため、大規模農家が多い北海道等の供給ポテンシャルが十分には評価されていない可能性が残る。また、生産要素としては、気候、日照、水等の自然条件（非市場財）が重要であるが、生産者価格に十分に反映しきれていない可能性もあり、今後の課題と言える。

サービス業においては、近畿地方より西にいくとポテンシャルは一気に小さくなり、工業の場合と対称的である。多くの場合で東京を中心とした首都圏地域や近畿地域で高いポテンシャルが示されている。サービス業の供給ポテンシャルの地域分布が工業のそれと類似しているのは、サービス業の中間投入に工業からのものの比重が高いことによると思われる。供給ポテンシャル全般については、農業 < 工業 < サービス業の順に地域間の格差が大きくなっており、空間的距離が市場競争力に与える影響が産業によって異なる可能性がうかがわれる。

次に最終需要ポテンシャル（別図－２）についてみると、農業において地域間の格差が大きく、首都圏、特に東京都において極めて大きな値となっており、大阪圏を大きく上回っている。愛知県を中心とする中京都市圏の各県や福岡県といった大きな消費地でも高いポテンシャルとなっている。しかし、距離的なハンディのある福岡県や北海道などは消費規模の割には低いポテンシャルとなっている。工業とサービス業の需要ポテンシャルの地域分布では、サービス業における埼玉県の高さと北陸地方におけるサービス業が工業に比べて相対的に低いという特徴が見受けられる。またサービス業は、一般に近距離需要が遠距離需要に比べて大きいので、東京から距離が離れていてもローカル需要の高いと思われる宮城県や福岡県などでは高い値となっている。

中間需要のポテンシャル地域分布は別図－３にあるが、最終需要と比べてポテンシャルの大きさが異なる県も見受けられる。たとえば、組み立て型の工業が集積しており中間財需要が多いと考えられる岐阜県や愛知県についてみると、工業、サービス業の中間財需要ポテンシャルが、最終財需要ポテンシャルと比較して（対全国平均で）高くなっている。

を用いる $\ln EX = -1.040 + 1.618 \ln(L/E) + 1.066 \ln L, R^2 = 0.779$ $\ln IM = 0.099 + 1.198 \ln(L/E) + 1.053 \ln L, R^2 = 0.814$ ことでポテンシャルの推計は可能になる。

図-1 a～図-1 cでは、最終需要ポテンシャル値（47地域の平均値に対する比）と賃金水準（47地域の平均値に対する比）の関係を、農業と工業、サービス業についてプロットしている。農業については、東京都のポテンシャルが非常に高くそれに見合う賃金となっていないことから、この異常値によって相関係数が小さくなっている。また北海道も農業は基盤産業でその賃金水準は高いものの、位置的な関係からポテンシャルが低くなっている。ただ、これら東京都や神奈川県といった地域を除くと相関係数は0.233に上昇する。

図-1 bと1 cは工業とサービス業に関する最終需要ポテンシャルと賃金水準との関係をそれぞれ示したものである。工業では両者の相関係数は0.797、またサービス業では0.628とプラスの関係を示している。回帰線を基準に考えると、東京都の賃金水準はその需要ポテンシャルに対して工業では低く、サービス業では高くなっていることがわかる。

全ての地域ポテンシャルを通して共通に言えることは、次の通りである。

山陽、山陰、四国の高速道路網結節点である岡山県、北陸、東海の高速度道路網結節点である岐阜県は、近隣の他県と比較し流通コストが低く、ポテンシャルも高くなっている。また、大都市へのアクセスが容易な佐賀県、奈良県においてもポテンシャルが高くなっている。ただし、県庁所在地間の距離を用いて輸送費を計測しているため、県庁所在地が大都市より存在する佐賀県、奈良県、岐阜県等のポテンシャルは過大評価となっている可能性がある。

次に流通コストが相対的に低い大都市近郊の農業県（栃木県、群馬県、佐賀県等）においてポテンシャルが高くなっている。ただし、高速道路ネットワークの結節点に位置する地域の輸送費用が低いとは一概には言えず（特定地域のみならず広く国内全般へのアクセスの良さが重要であり）、北陸では、東海、近畿へのアクセスが新潟県より良く、関東へのアクセスが石川県より良い富山県のポテンシャルが新潟県や石川県より高くなっている。

なお、生産効率等が加味されていないため、大規模農家が多い北海道等のポテンシャルが十分には評価されていない可能性が残る。また、生産要素としては、気候、日照、水等の自然条件（非市場財）が重要であるが、生産者価格に十分に反映しきれていない可能性もあり、今後の課題と言える。

図-1 a 需要ポテンシャルと賃金の関係（農業）

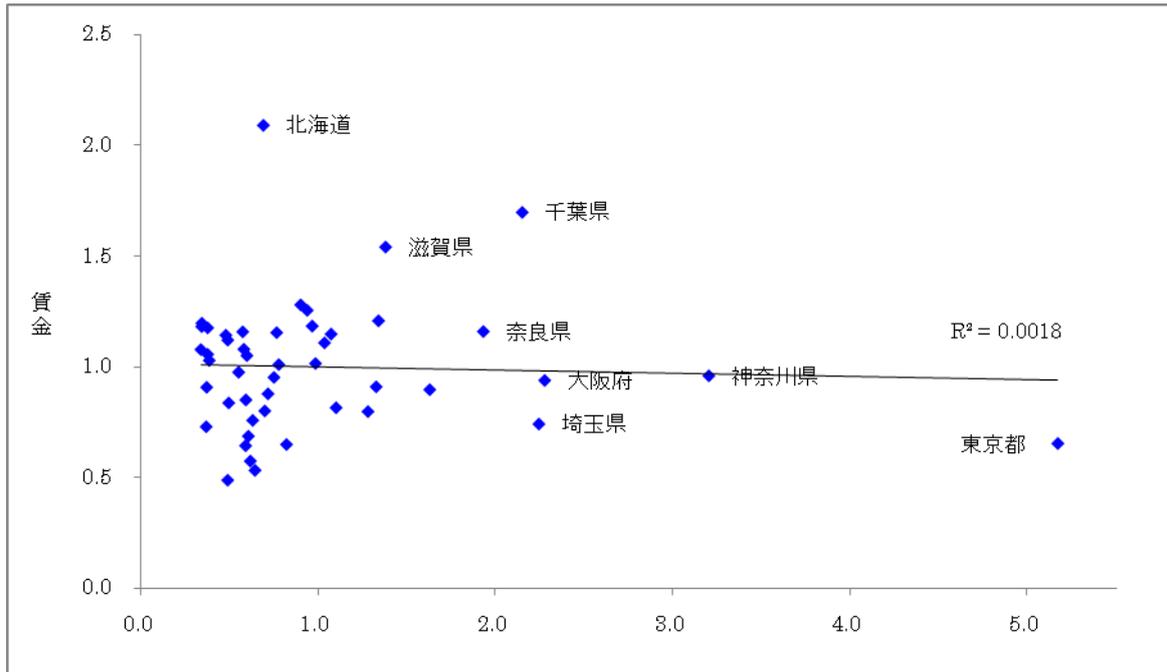


図-1 b 需要ポテンシャルと賃金の関係（工業）

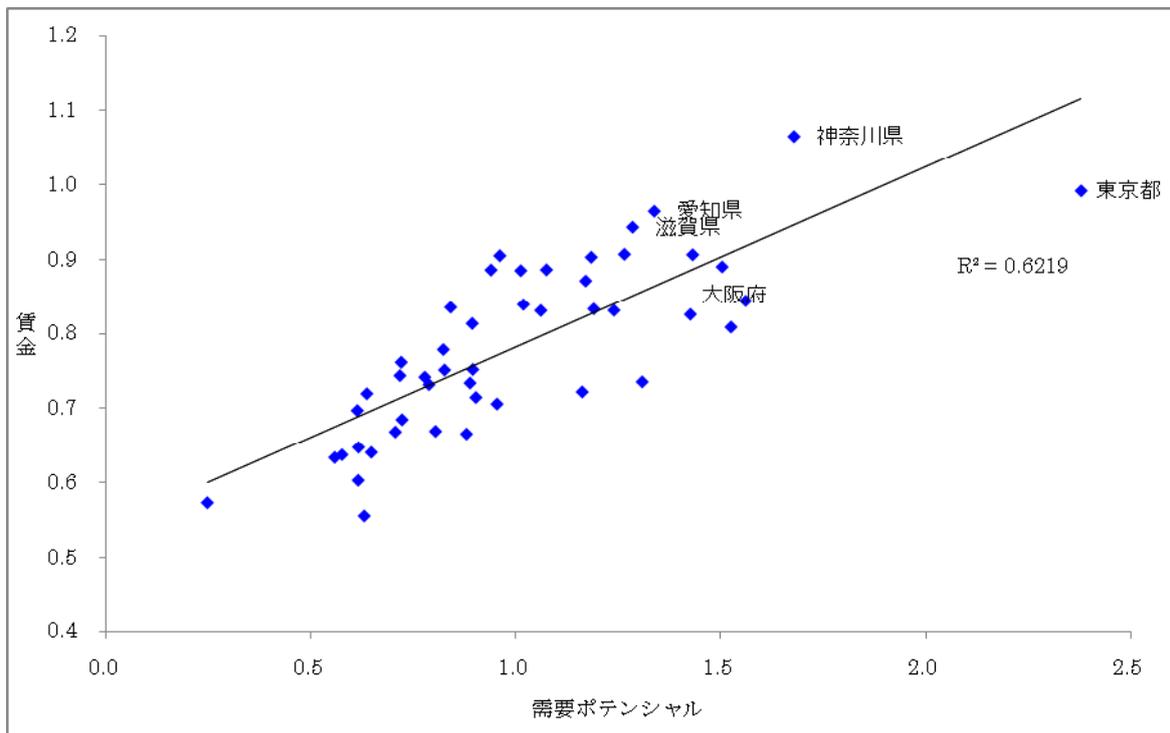
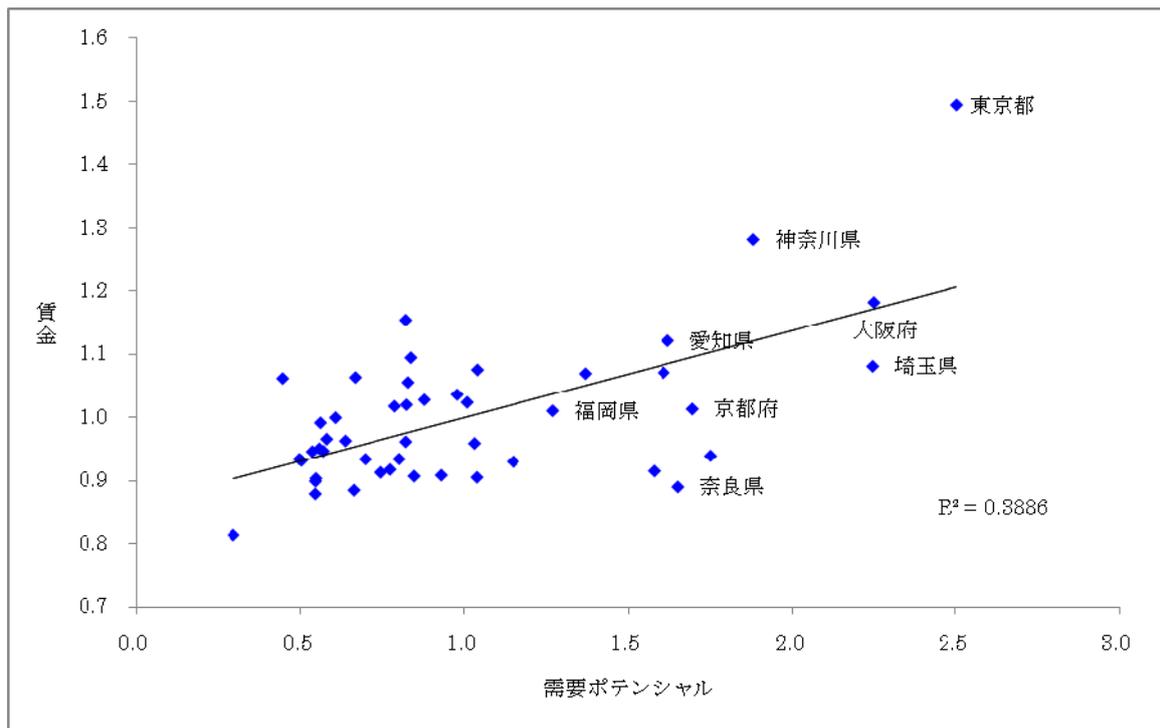


図-1 c 需要ポテンシャルと賃金の関係（サービス業）



5. 賃金関数の推定と地域統合

5. 1 賃金関数の推定

ところで、(23)' 式の賃金関数は、下の(24)式のような対数線形で、供給ポテンシャルと需要ポテンシャル、土地労働比率を説明変数とするモデルによって表現することができる。

$$\ln w_{si} = \gamma_{00} + \frac{1}{\sigma_i} \ln \frac{\Gamma_{s(i)}}{F_{s(i)}} + \frac{1}{\beta_{Li} + \beta_{Hi}} \times \left[\frac{\beta_{Ai}}{\sigma_1 - 1} \ln SA_{sA} + \frac{\beta_{Mi}}{\sigma_2 - 1} \ln SA_{sM} + \frac{\beta_{Si}}{\sigma_3 - 1} \ln SA_{sS} + \frac{1}{\sigma_i} \ln(MAF_{si} + MAI_{si}) + \beta_{Hi} \ln \frac{H_{si}}{L_{si}} \right] + \varepsilon_{si}$$

$$\text{constraint with } \beta_{Ai} + \beta_{Mi} + \beta_{Si} + \beta_{Hi} + \beta_{Li} = 1$$

(24)

この賃金関数を直接推定するに当たっては、供給ポテンシャルと需要ポテンシャルの間には、それらの定義からみても多重共線性が発生すると考えられる。そこで、3つの供給ポテンシャル(SA_A , SA_M , SA_S)と2つの需要ポテンシャル($MAF+MAI$)の推定にあたっては、それら各々を単独の説明変数としてそれぞれ回帰分析を実施する。また限界費用 Γ については地域間で等しいと仮定し定数項に含めるが、固定費用 F については地域の社会資本の整備水準に

応じて変化すると考え、地域の社会資本ストックの変数とする。¹⁴

3つの産業別に推定した結果は、表7示している。農業の賃金関数は、先のグラフからも容易に予測できるように決定係数は高くない。また、各ポテンシャル変数も有意ではない結果となっている。工業部門では、供給ポテンシャルも需要ポテンシャルもいずれもプラスで有意となっている。供給ポテンシャルよりも需要ポテンシャルの方が、説明力が高い結果となっている。サービス業では逆に供給ポテンシャルの方が推定値も大きくまた有意となっており、それはサービス業が製造業に比べて産業のより下流に位置することの所以であろう。（面積当たり）社会資本ストックの効果は、いずれもプラスであり、工業とサービス業ではt-値も高い。

表7 賃金関数の推定結果

変数	農 業			
	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)
定数項	5.033 (2.85)	4.861 (2.78)	5.689 (3.05)	5.104 (3.08)
$\ln(SA_1)$	-0.005 (-0.07)			
$\ln(SA_2)$		-0.028 (-0.38)		
$\ln(SA_3)$			0.043 (0.70)	
$\ln(MAF+MAI)$				0.043 (0.47)
$\ln(SOC/AREA)$	0.999 (1.01)	0.114 (1.09)	0.055 (0.48)	0.067 (0.67)
$\ln(H/L)$	0.115 (0.90)	0.120 (0.97)	0.103 (0.85)	0.109 (0.90)
<i>HKD Dummy</i>	0.596 (1.59)	0.550 (1.55)	0.700 (2.03)	0.637 (1.95)
<i>TKY Dummy</i>	-0.404 (-1.13)	-0.392 (-1.10)	-0.429 (-1.21)	-0.434 (-1.21)
<i>KNG Dummy</i>	-0.049 (-1.59)	-0.042 (-0.14)	-0.066 (-0.22)	-0.069 (-0.22)
決定係数	0.230	0.233	0.239	0.234
自由度修正済 決定係数	0.115	0.118	0.125	0.119

注) *HKD*, *TKY*, *KNG* は、それぞれ北海道、東京都、神奈川県ダミー変数である。

変数	工 業			
	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)	推定値 (t-値)
定数項	6.366 (12.95)	6.226 (17.47)	7.303 (18.16)	3.882 (7.17)
$\ln(SA_1)$	0.102			

¹⁴ 地域の面積によって社会資本の量も異なってくることから、固定費用において社会資本の利用効率性を重視する観点から説明変数は面積で基準化する。

	(3.99)			
$\ln(SA_2)$		0.179 (8.27)		
$\ln(SA_3)$			0.141 (6.79)	
$\ln(MAF+MAI)$				0.311 (7.32)
$\ln(SOC/AREA)$	0.164 (4.80)	0.119 (4.73)	0.065 (2.14)	0.062 (2.11)
$\ln(H/L)$	0.037 (1.01)	0.105 (3.66)	0.090 (2.84)	0.057 (2.01)
決定係数	0.524	0.748	0.685	0.709
自由度修正 決定係数	0.490	0.731	0.641	0.689

サービス業				
変数	推定値 (<i>t</i> -値)	推定値 (<i>t</i> -値)	推定値 (<i>t</i> -値)	推定値 (<i>t</i> -値)
定数項	6.405 (20.02)	6.366 (20.09)	6.473 (19.14)	6.139 (14.76)
$\ln(SA_1)$	0.033 (2.31)			
$\ln(SA_2)$		0.039 (2.49)		
$\ln(SA_3)$			0.022 (1.43)	
$\ln(MAF+MAI)$				0.027 (0.95)
$\ln(SOC/AREA)$	0.150 (6.13)	0.143 (5.86)	0.142 (5.36)	0.143 (5.20)
$\ln(H/L)$	-0.003 (-0.15)	0.008 (0.39)	0.006 (0.28)	0.001 (0.004)
決定係数	0.666	0.671	0.641	0.632
自由度修正 決定係数	0.642	0.648	0.616	0.606

注) 農業では農業所得を農業従事者数で割ったものを、製造業では工業統計(産業編)の従業者1人あたり賃金を、そしてサービス業ではサービス業基本調査の1人あたり賃金を、賃金として用いている。

社会資本ストック額については、内閣府政策統括官編「日本の社会資本」の中から交通関連を除いた生産関連の社会資本ストック額を用いている。この理由は、交通関連の社会資本整備は輸送費用に反映されるからである。また、社会資本ストック額を面積あたりの数値とするために都道府県別面積(国勢調査:平成12年)のデータを用いているが、推定では、面積の代わりに、面積を円周率で除した上で平方根を求め、さらにそれを2倍した円直径を用いている。

各産業の土地利用面積については、平成13年土地基本調査を用いて算出しており、農業利用面積は個人所有・法人所有の農地面積を合算して算出している。製造業利用面積については、製造業分類の工場・倉庫の面積を、サービス業利用面積についてはサービス業分類の事務所、及び工場・倉庫の面積をそれぞれ合算して用いている。

各産業の従業者数については、就業地ベースの雇用者数(国勢調査:平成12年)を用いている。

5. 2 地域統合と賃金格差

1節の冒頭でも述べたように、地域間の統合をおこない道州制に導くことは、地域の国際競争力の強化において大きな意義がある。それでは、そこにおける地域競争力とは何で測る

ことができるであろうか。

地域間競争に関する研究は EU の都市地域を対象にいくつか例がある。OECD から研究報告が出版されている。¹⁵ そこでの競争力の指標は 1 人当たり GDP などの従来の地域経済指標の比較に留まっている。また、競争関係にある地域同士の指標は co-integration の関係にあるという仮説で分析している論文もある。¹⁶ 一方、こうした地域間競争については、課税競争の分野で多くの研究がなされているが、おおむね地域間競争は公共財供給の過小供給もしくは過剰供給といった非効率性を生むことが指摘されている。また、基盤の弱い地域（あるいは地域資源の少ない地域）は競争条件が不利であることから、地域間の collaboration によって自立性を高めることも考えられる。これは道州制とも関連してくる問題である。より広域的な視点に立つとき、競争が社会的な便益を高めているのかをみておく必要がある。また比較優位の考え方にたつと、こういった競争のみならず共通目標をもった相互の政策連携も広域圏の中で重要となってくる。¹⁷

本研究では、地域競争力の指標として農業・工業・サービス業雇用者 1 人当たりの地域平均賃金（物価指数で実質化）を採用する。賃金が高いことは要素価格の高さを意味し、企業誘致の競争ではマイナス効果もある。しかし、地域の厚生水準の主要要素に賃金（もしくは所得）水準が位置していることは自明なことであり、それは地域競争力の基盤ともいえる人口規模につながる人口流入を導くものである。

また、（地域間統合などによって）地方行政の地域が拡大することによる賃金関数（24）式の説明変数である社会資本やポテンシャルの変化については、次のように考える。まず、地域公共財としての利用できる社会資本ストックの幅が広がる反面、地域が拡大することで社会資本への利用効率性（アクセシビリティ）は必ずしも高まる等は限らない。したがって、生産に要する固定費投入は減少することも増大することも考えられる。

さらに、統合前は異なる地方自治体であったのが道州制のような広域行政単位によって地域間距離が域内距離となるが、それは域内の移動時間が短縮されるものとする。その根拠としては、道州制の導入により、現在、広域は国土交通省整備局、地域は地方自治体と、実施主体が分かれている道路整備主体が一体化され、県と県で進捗度に開きがあり早期に事業効果を発揮できないことが少なくない県間道路の整備が促進され、地域の交通需要等の実態に応じた総合的な交通ネットワークの形成に取り組むことが可能となることが考えられる。すなわち、県境道路の一体的な整備が促進され、移動時間の短縮、移動費用の低減が実現すると想定する。

賃金変化率の算出に当たっては、上述のような理由から社会資本ストックの利用効率性の

¹⁵ Urban Studies, 1999 年 5 月の特集号、Regional Studies, 2003 年 12 月の特集号、さらには OECD Territorial Reviews (2006) など。

¹⁶ Marquez and Hewings (2003).

¹⁷ 地域間競争の効率性についての議論は今後の課題である。

変化と移動時間短縮による供給ポテンシャルと需要ポテンシャルに変化が起きることを想定としている。それを各道州制のパターンに応じて表－7の賃金関数の推定結果を用いて新たな賃金水準を求めることで、地域間統合の組み合わせによる地域競争力の変化を考察する。¹⁸

地域間統合の組み合わせとしては、地方分権推進委員会最終報告（平成13年6月14日）において示された【区域例－1】9道州制、【区域例－2】11道州制、【区域例－3】13道州制の3つのパターンを対象とする。

なお、区域例は、各府省の事務を分掌させるため全国を区分して設置されている地方支分部局に着目してブロック分けされている。【区域例－1】では、基本的に地方支分部局の管轄区域に準拠しつつ、更に人口等の均衡にも配慮してブロックを分けており、中国・四国がひとつのブロックとなっている。【区域例－2】では、【区域例－1】の関東信越、中部を北関東、北陸、東海の3つに、中国・四国を中国、四国の2つに分離しており、ブロックが2つ増えている。また、ブロック分けの変更に伴い新潟県（関東信越→北陸）、埼玉県（南関東→北関東）、福井県（関西→北陸）等がブロックを移動している。【区域例－3】では、【区域例－2】の東北を北東北、南東北の2つに、九州を北九州、南九州の2つに分離し、ブロックをより細分化している。以下の地域間統合については、道州制という用語を用いることとする。

表－8では、社会資本の利用が広域化し、同時に新たな道州制区域において移動時間が5%減少したとする賃金シミュレーションを実施した結果を示している。道州制になるとほとんどの都府県において賃金水準が上昇する、すなわち地域競争力が高まることが示されているが、宮城県、東京都、愛知県、大阪府、福岡県などブロックの中核都市を持つ都府県では賃金の変化率が1.0を下回っている。これは、人口集積地域においては、広域化すると統合相手の面積当たりの社会資本ストックが低いため、どうしても社会資本ストックの面積当たりの利用効率性が低下するということに起因している。しかしながら、移動時間が低下することでのポテンシャル向上の効果が、そのマイナス効果を縮めていることは間違いない。¹⁹

次に道州制の組み合わせの違いで、その効果を比べてみる。

9道州（中四国州）の場合と11道州（中国州・四国州）の場合を比べると、四国地方においては中四国を1州とした方が賃金の変化率が高いのに対し、中国地方においては中国州・四国州の方の場合とほとんど相違がない。中国地方と四国地方では道州制の区割方法によって異なった状況が生じる可能性があることが示されている。

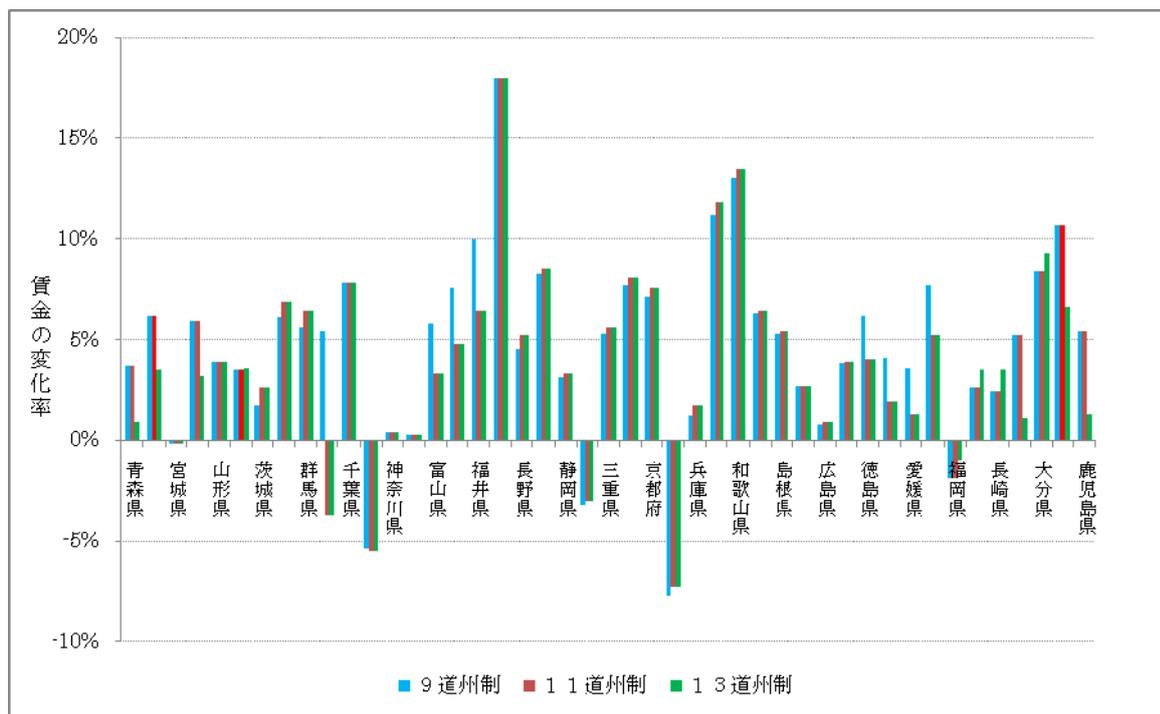
東海地方においては、11道州（東海州・北陸州）とした方が、9道州（中部州：除新潟県）とした場合より賃金の変化率が高いのに対し、北陸地方では、9道州（中部州：除新潟県）とした方が賃金の変化率が高くなっている。

関西についてみると、福井県をブロック内に含まない11道州・13道州の方が、9道州の場合より賃金の変化率が高くなっている。

¹⁸ 実質賃金の変化に伴う産業部門間・地域間の労働移動については、ここでは考慮していない。

¹⁹ 社会資本の利用効率性の変化だけで予測すると、賃金の変化率はもう少し低くなる。

図一 2 都道府県の賃金変化率



また、東北地方と九州地方をそれぞれ南北に分けた13道州の場合とそうでない11道州の場合を比べると、東北地方では青森県・岩手県・秋田県といった北に位置する県の方が広域型の11道州で賃金の上昇率が高いという結果になっており、九州地方でも南部に位置する熊本県・宮崎県・鹿児島県などがより広域の州で賃金率が高くなる結果が得られている。

その他、山形県、新潟県、神奈川県のように、9道州、11道州、13道州で賃金の変化率がほぼ同じ県もある。特に、新潟県については、9道州から11道州、13道州へのブロック分けの変更に伴い関東信越→北陸へとブロックが移動しているにも関わらず、賃金の変化率に相違がなく、道州制の区域区分と移動時間の短縮の程度の組み合わせにより、賃金の変化率が異なる可能性をうかがわせる。

なお、道州制の導入により、域内(州内)における賃金が平準化されるとするならば、近隣他県よりも賃金の高い大都市を抱える都府県では賃金の減少が生じ、周辺の県では賃金の上昇が生じると考えられるが、図一2をみると、都府県間の賃金格差の大きい関東地方の山梨県、関西地方の奈良県、和歌山県等、大都市ブロックの人口規模の小さい中山間地域を多く抱える県において賃金の上昇率が、実際、高くなっており、逆に、東京都、大阪府等の賃金上昇率が1を下回っている。

【区域例－1】9道州の場合

北海道：北海道

東北：青森県、岩手県、秋田県、山形県、宮城県、福島県

北関東信越：茨城県、栃木県、群馬県、新潟県、長野県

南関東：埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県

(東京だけ分離して州とする場合、「東京州(仮)」「南関東州(仮)」の2州に分ける)

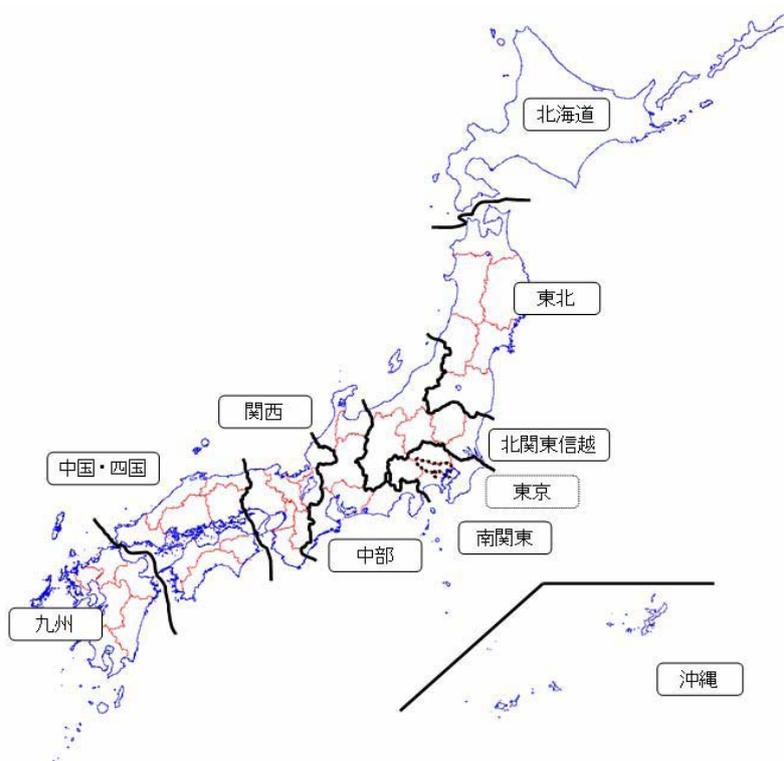
中部：富山県、石川県、岐阜県、静岡県、愛知県、三重県

関西：福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県

中国・四国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県

九州：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県

沖縄：沖縄県



参考：地方分権推進委員会最終報告

【区域例-2】 1 1 道州の場合

北海道：北海道

東北：青森県、岩手県、秋田県、山形県、宮城県、福島県

北関東：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、長野県

南関東：千葉県、東京都、神奈川県、山梨県

北陸：新潟県、富山県、石川県、福井県

東海：岐阜県、静岡県、愛知県、三重県

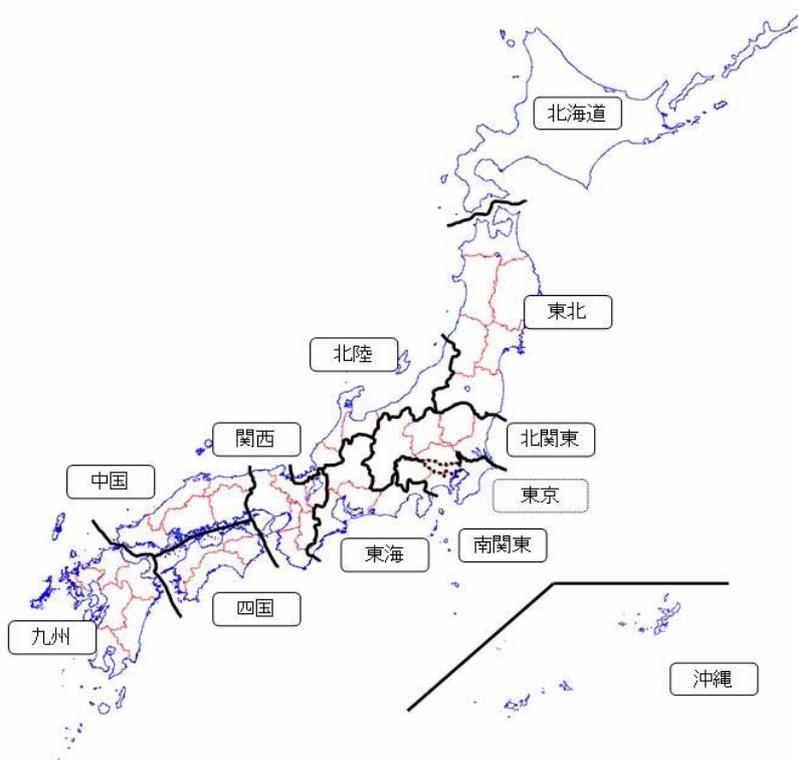
近畿：滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県

中国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県

四国：徳島県、香川県、愛媛県、高知県

九州：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県

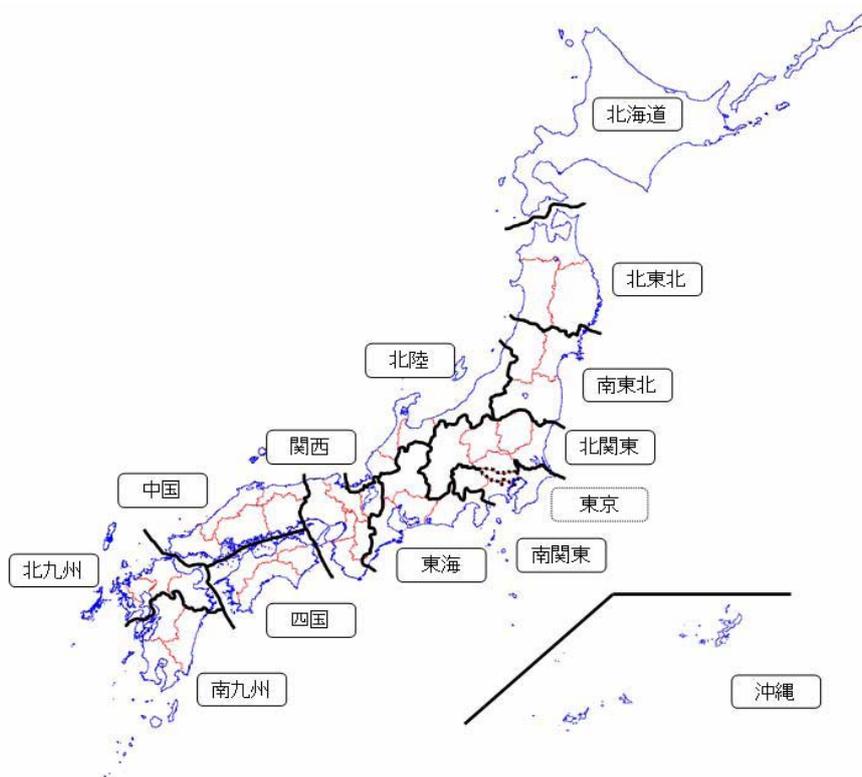
沖縄：沖縄県



参考：地方分権推進委員会最終報告

【区域例－3】 13道州の場合

北海道：北海道
北東北：青森県、岩手県、秋田県
南東北：宮城県、山形県、福島県
北関東：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、長野県
南関東：千葉県、東京都、神奈川県、山梨県
北陸：新潟県、富山県、石川県、福井県
東海：岐阜県、静岡県、愛知県、三重県
関西：滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
中国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
四国：徳島県、香川県、愛媛県、高知県
北九州：福岡県、佐賀県、長崎県、大分県
南九州：熊本県、宮崎県、鹿児島県
沖縄：沖縄県



参考：地方分権推進委員会最終報告

表－８ 実質賃金の変化率の比較

			9道州	11道州	13道州
			47都道府県区分の場合の	47都道府県区分の場合の	47都道府県区分の場合の
北海道			1.000倍	1.000倍	1.000倍
青森県			1.038倍	1.038倍	1.010倍
岩手県			1.065倍	1.065倍	1.036倍
宮城県			0.997倍	0.997倍	0.998倍
秋田県			1.061倍	1.061倍	1.032倍
山形県			1.040倍	1.040倍	1.040倍
福島県			1.036倍	1.036倍	1.037倍
茨城県			1.018倍	1.026倍	1.026倍
栃木県			1.062倍	1.070倍	1.070倍
群馬県			1.057倍	1.065倍	1.065倍
埼玉県			1.054倍	0.963倍	0.963倍
千葉県			1.079倍	1.079倍	1.079倍
東京都			0.946倍	0.945倍	0.945倍
神奈川県			1.004倍	1.004倍	1.004倍
新潟県			1.003倍	1.003倍	1.003倍
富山県			1.058倍	1.033倍	1.033倍
石川県			1.077倍	1.049倍	1.049倍
福井県			1.102倍	1.065倍	1.065倍
山梨県			1.184倍	1.184倍	1.184倍
長野県			1.046倍	1.054倍	1.054倍
岐阜県			1.084倍	1.086倍	1.086倍
静岡県			1.031倍	1.033倍	1.033倍
愛知県			0.968倍	0.970倍	0.970倍
三重県			1.054倍	1.056倍	1.056倍
滋賀県			1.077倍	1.082倍	1.082倍
京都府			1.071倍	1.076倍	1.076倍
大阪府			0.923倍	0.927倍	0.927倍
兵庫県			1.012倍	1.017倍	1.017倍
奈良県			1.113倍	1.119倍	1.119倍
和歌山県			1.133倍	1.139倍	1.139倍
鳥取県			1.065倍	1.066倍	1.066倍
島根県			1.054倍	1.055倍	1.055倍
岡山県			1.027倍	1.028倍	1.028倍
広島県			1.009倍	1.009倍	1.009倍
山口県			1.038倍	1.039倍	1.039倍
徳島県			1.064倍	1.041倍	1.041倍
香川県			1.041倍	1.019倍	1.019倍
愛媛県			1.036倍	1.013倍	1.013倍
高知県			1.079倍	1.053倍	1.053倍
福岡県			0.980倍	0.980倍	0.989倍
佐賀県			1.027倍	1.027倍	1.036倍
長崎県			1.025倍	1.025倍	1.035倍
熊本県			1.053倍	1.053倍	1.011倍
大分県			1.085倍	1.085倍	1.096倍
宮崎県			1.111倍	1.111倍	1.068倍
鹿児島県			1.055倍	1.055倍	1.013倍
沖縄県			1.000倍	1.000倍	1.000倍
全国計			1.016倍	1.011倍	1.009倍

※道州制に移行した場合の面積あたりの社会資本ストック額については、社会資本ストック額

の都府県合算値を、円直径の都府県合算値と都府県面積合算値から導かれる円直径を足して2で割った値で割って算出している。また、中四国州については、瀬戸内海（備讃瀬戸、備後灘、燧灘、安芸灘、広島湾、伊予灘）の海域を域内面積に含めている。

6. 輸送費用の低下が地域ポテンシャルと労働分布に与える影響

空間経済学に基づく地域構造と地域ポテンシャルに関する実証分析は、これまでに見てきたように Redding and Venables (2004)や Brakman et al (2006)を中心に近年多くの研究がなされている一方で、シミュレーションによる地域構造の分析についての研究は多くはない。そうしたシミュレーション分析の端緒となった Stelder (2005)では Krugman(1991)の2地域モデルを2600地域に拡張し、EU地理空間における都市集積の立地点を求めているが、その現実との整合性は十分とはいえない（ロンドンやパリ、ベルリンといった大都市やその他中小の都市の立地点について）。同様の試みは一部 Brakman et al (2006)でも行われており、また Ihara (2010)ではアジアにおける経済活動の立地についてシミュレーションの事例を提示している。

本節では、一般均衡モデルを用いたシミュレーションを通して、日本の地域ポテンシャルの計測とそれを反映した労働の地域間・部門間分布について分析を行う。また、輸送費用の低下がそれらに与える影響を分析することで、今後日本の地域構造がどのように変化するかを予見することが可能となる。分析手順としては、まずキャリブレーションによるパラメータの分析を行った上で、(1)現状の労働分布の下での地域ポテンシャルの計測とそれに与える輸送費用低下の効果、および(2)輸送費用の低下に伴う地域・産業間の労働分布の変化について分析を行う。

6. 1 一人あたり所得と労働供給

我々はまず、これまでの部分均衡モデルを一般均衡モデルとするために、労働者の1人当たり所得を定義する必要がある。土地が地域住民によって均等に所有され、よって土地収益が地域住民に均等に配分されると仮定すると、地域 r における産業 i に従事する労働者の1人当たり所得は以下のように表されることになる。

$$y_{r(i)} = w_{r(i)} + \frac{R_{r(H)}H_{r(H)} + \sum_{j=1}^3 R_{r(j)}H_{r(j)}}{\sum_{j=1}^3 L_{r(j)}}, \quad (25)$$

地域所得は、その地域に居住する労働者の集計として、以下の式により表される。

$$Y_r = \sum_{j=1}^3 L_{r(j)}y_{r(j)}, \quad (26)$$

また、地代は以下のように表される。

$$R_{r(H)} = \frac{\alpha_H Y_r}{H_{r(H)}},$$

$$R_{r(i)} = \frac{\beta_{iH}}{\beta_{iL}} \frac{L_{r(i)}}{H_{r(i)}} w_{r(i)}$$

以上に加えて、地域住民の効用水準は、その所得や物価指数以外にも生活関連施設などの社会資本ストックから影響を受けることが考えられる。このことから、本節では地域に蓄積された社会資本ストックが住民の厚生水準に影響を与えるものと考えて、その効果を効用水準に組み入れると、各労働者の間接効用とその全国平均は以下のような形で表されることになる。

$$v_{r(i)} = (G_r)^g y_{r(i)} \left(\frac{\alpha_H}{R_{r(H)}} \right)^{\alpha_H} \prod_{j=1}^3 \left(\frac{\alpha_j}{P_{r(j)}} \right)^{\alpha_j}, \quad (27)$$

$$\bar{v} = \sum_{r=1}^9 \sum_{i=1}^3 [L_{r(i)} v_{r(i)}] / L.$$

ここで、 G_r は住民の効用水準に影響を与える社会資本ストックであり、 g はその影響の度合いを表すパラメータである。

6. 2 データおよびキャリブレーション

本節では、地域を北海道、東北、関東、中部、関西、中国、四国、九州、沖縄の9地域として分析を行う。²⁰ シミュレーションで用いるデータについては、各産業の投入シェア ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_L, \beta_H$) は、それぞれ3産業への投入比率、雇用者所得、営業余剰+資本減耗引当の合計に占めるそれぞれの割合を充て、消費者の支出シェア ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_H$) については、3産業への支出と住宅賃貸料の合計に占めるそれぞれの比率を充てる。その他の地域データは、前節の実証分析で用いたものに依拠する。また住宅面積については土地基本調査(2001年)より世帯所有地の現住居の所有面積と現住居の敷地以外の宅地の所有面積および法人所有地の社宅・従業員宿舍と賃貸用住宅宅地面積の合計から求めており、社会資本ストックについては、内閣府政策統括官編「日本の社会資本」より得られる生活基盤社会資本ストック(2003年)の可住地面積あたりの値を充てる。以上の地域・産業データおよび地域間距離は、別表-2 a、2 bと別表-3にまとめられている。

つぎに、地域間の輸送費用を以下のように再定義する。

²⁰ 北海道地域は北海道、東北地域は青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島、関東地域は茨城、栃木、群馬、埼玉、東京、千葉、神奈川、中部地域は新潟、富山、石川、福井、山梨、長野、岐阜、静岡、愛知、三重、関西地域は滋賀、京都、大阪、兵庫、和歌山、中国地域は鳥取、島根、岡山、広島、山口、四国地域は徳島、香川、愛媛、高知、九州地域は福岡、佐賀、長崎、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄地域は沖縄とする。

$$T_{sr(i)} = (1 + k \cdot trc_{sr(i)})^{\tau_i} \quad (28)$$

ここで、 τ_i は産業別の輸送抵抗であり、それらが小さくほど輸送費用（の影響）が小さくなることを意味する。また k は輸送費用の現実化の程度を表しており、データから得られる一般化輸送費用が現実にもどの程度輸送費用に反映されているか、その対応関係を示している。

シミュレーションに必要なパラメータはキャリブレーションから求めるが、その対象は産業別の代替の弾力性（ σ_i ）、固定費用（ F_i ）、輸送抵抗（ τ_i ）、輸送費用水準（ k ）および生活基盤社会資本ストックの効果（ g ）の計 11 個である。キャリブレーションの手法としては、現状の各産業の労働者の地域分布が均衡状態にあると仮定し、以下で表される各地域・産業の労働者の間接効用格差を最小化するパラメータの組み合わせを求めるものとする。

$$\min_{\sigma_i, F_i, \tau_i, k, g} \sum_{r=1}^9 \sum_{i=1}^3 (L_{r(i)} |v_{r(i)} - \bar{v}|) \quad (29)$$

キャリブレーションの結果得られたパラメータは、表－9 に示されている。

表－9 主要パラメータ

σ_1	3.723790
σ_2	3.545539
σ_3	4.676264
F_1	0.920716
F_2	1.356917
F_3	0.729592
τ_1	0.946420
τ_2	0.894609
τ_3	0.939340
k	0.905876
g	0.037165

産業別の代替の弾力性については、水準自体は前節の実証分析に比べて若干高くなっているが、その関係は実証分析で得られたものとおおむね同傾向となっている。つまり、工業部門で代替の弾力性は最も低く、サービス業で最も高くなっている。また、固定投入に関しては、工業で最も高く、サービス業で最も低くなっている。これは、工業生産については工場設備などの初期投入が大きいのに比べ、サービス業ではそうした初期投入費用がさほど大きくはないことを反映していると解釈できる。産業別の輸送抵抗については、工業財において最も小さく、農業財で高くなっている。農業財については、鮮度劣化など観点から輸送費用が工業財よりも高いと解釈できる。

6. 3 シミュレーション分析 1 : 輸送費の低下による地域ポテンシャルの変化

シミュレーション分析では、まず労働者の地域・産業間の分布は現状のものを所与としたうえで、輸送費水準の低下が地域ポテンシャルに与える変化を分析する。そのために、輸送費水準を操作する変数 frc を乗じることで、輸送費用を以下のように再定義する。

$$T_{sr(i)} = (1 + frc \cdot k \cdot trc_{sr(i)})^{r_i} \quad (28)'$$

すなわち、 $frc=1$ のときが現状であり、これが小さくなるほど輸送費用が低下することを意味する。表-10 は、現状の輸送費の下での各地域・産業の最終財需要ポテンシャル、中間財需要ポテンシャルおよび供給ポテンシャルの対全国比と、輸送費用が現状から 1 割もしくは 2 割減少した場合の現状からの変化を表している。

表-10 a 最終需要ポテンシャルの水準とその変化

農業	MAF			MAF の変化	
	frc 1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.591	0.618	0.648	1.046	1.097
東北	1.077	1.081	1.084	1.004	1.006
関東	1.334	1.314	1.292	0.985	0.969
中部	1.328	1.310	1.291	0.987	0.972
関西	1.334	1.314	1.291	0.984	0.968
中国	1.127	1.125	1.121	0.998	0.995
四国	1.056	1.059	1.062	1.003	1.006
九州	0.912	0.923	0.934	1.012	1.025
沖縄	0.241	0.256	0.276	1.063	1.144

工業	MAF			MAF の変化	
	frc 1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.629	0.653	0.679	1.038	1.080
東北	1.052	1.057	1.061	1.005	1.009
関東	1.272	1.257	1.242	0.989	0.977
中部	1.289	1.274	1.258	0.989	0.976
関西	1.309	1.290	1.269	0.985	0.970
中国	1.136	1.132	1.127	0.996	0.992
四国	1.070	1.071	1.072	1.001	1.002
九州	0.958	0.963	0.969	1.006	1.012
沖縄	0.287	0.303	0.324	1.057	1.129

サービス業	MAF			MAF の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.710	0.730	0.751	1.028	1.058
東北	0.998	1.000	1.002	1.002	1.003
関東	1.265	1.242	1.219	0.982	0.963
中部	1.184	1.171	1.157	0.989	0.977
関西	1.219	1.201	1.182	0.985	0.969
中国	1.040	1.039	1.037	0.999	0.998
四国	1.014	1.015	1.015	1.001	1.001
九州	0.873	0.883	0.894	1.012	1.024
沖縄	0.697	0.719	0.743	1.032	1.067

表-10b 中間財需要ポテンシャルの水準とその変化

農業	MAI			MAI の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.604	0.632	0.662	1.046	1.097
東北	1.111	1.112	1.111	1.001	1.001
関東	1.371	1.346	1.320	0.982	0.962
中部	1.354	1.333	1.310	0.984	0.968
関西	1.339	1.317	1.294	0.984	0.967
中国	1.111	1.111	1.109	1.000	0.998
四国	1.043	1.048	1.052	1.004	1.008
九州	0.865	0.881	0.898	1.018	1.037
沖縄	0.201	0.220	0.243	1.094	1.209

工業	MAI			MAI の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.614	0.640	0.668	1.042	1.087
東北	1.072	1.075	1.077	1.003	1.005
関東	1.306	1.288	1.268	0.986	0.970
中部	1.316	1.298	1.279	0.986	0.971
関西	1.322	1.301	1.279	0.984	0.968
中国	1.129	1.126	1.122	0.997	0.994
四国	1.066	1.068	1.069	1.002	1.003
九州	0.919	0.929	0.940	1.011	1.023
沖縄	0.256	0.275	0.299	1.075	1.168

サービス業	MAI			MAI の変化	
-------	-----	--	--	---------	--

<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.704	0.724	0.746	1.029	1.060
東北	1.001	1.003	1.004	1.002	1.003
関東	1.272	1.248	1.224	0.981	0.962
中部	1.192	1.178	1.163	0.988	0.976
関西	1.224	1.205	1.186	0.985	0.969
中国	1.038	1.037	1.036	0.999	0.998
四国	1.014	1.015	1.016	1.001	1.001
九州	0.864	0.876	0.887	1.013	1.027
沖縄	0.691	0.714	0.739	1.033	1.068

表-10c 供給ポテンシャルの水準とその変化

農業	SA			SA の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	1.123	1.113	1.106	0.991	0.984
東北	1.336	1.322	1.307	0.990	0.978
関東	1.290	1.277	1.263	0.990	0.979
中部	1.221	1.214	1.205	0.994	0.987
関西	1.128	1.123	1.118	0.996	0.991
中国	0.979	0.985	0.991	1.006	1.012
四国	0.893	0.905	0.917	1.014	1.027
九州	0.851	0.862	0.874	1.013	1.027
沖縄	0.180	0.198	0.220	1.100	1.221

工業	SA			SA の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8
北海道	0.979	1.003	1.028	1.024	1.050
東北	1.597	1.572	1.547	0.985	0.969
関東	1.457	1.430	1.402	0.981	0.962
中部	1.234	1.219	1.203	0.988	0.974
関西	1.114	1.104	1.093	0.991	0.982
中国	0.912	0.918	0.923	1.006	1.012
四国	0.846	0.856	0.865	1.012	1.023
九州	0.685	0.702	0.721	1.026	1.053
沖縄	0.177	0.196	0.219	1.108	1.237

サービス業	SA			SA の変化	
<i>frc</i>	1.0	0.9	0.8	0.9	0.8

北海道	0.855	0.872	0.891	1.021	1.043
東北	1.139	1.137	1.134	0.998	0.996
関東	1.282	1.261	1.238	0.983	0.966
中部	1.151	1.140	1.129	0.991	0.981
関西	1.160	1.145	1.129	0.987	0.973
中国	0.992	0.991	0.990	0.999	0.998
四国	0.952	0.954	0.956	1.002	1.004
九州	0.819	0.828	0.838	1.012	1.024
沖縄	0.651	0.672	0.695	1.033	1.069

まず地域間でのポテンシャルの比較を行うと、需要・供給ポテンシャルのいずれでも関東や中部、関西といった中心地域においてポテンシャルが高く、地方においてそれが低くなっていることが確認できる。つぎに産業別に比較すると、需要ポテンシャルの地域差は農業部門において最も大きく、サービス業において最も小さくなっているのに対し、供給ポテンシャルでは工業部門において中心地域の優位性が突出しており、農業やサービス業ではその差はあまり大きくない。サービス業が需要・供給ポテンシャルのいずれでも地域差が小さいことは、サービス業の代替性が高いことを反映していると思われるが、とくに中部地域においてポテンシャルが（工業や農業と比較して）低いことは特徴的である。これは、中部地域におけるサービス業の工業に対する従業者比率が、他の中心地域にくらべて低いことが影響していると考えられる。農業のポテンシャルが地域間で相違が大きいのは、これは農業財の輸送費用が高いことを反映していると思われる。工業については、中部地域において最終需要と供給ポテンシャルがさほど高くないのに対し、中間財需要ポテンシャルが高いことから、中部地域への工業集積の要因は、中間財需要についての優位性によるところが大きいと考えられる。また東北の供給ポテンシャルが高いが、これは関東との距離の近さに加え、土地の豊かさを反映して価格指数が低下していることを反映している。

輸送費の低下が各地域ポテンシャルに与える影響については、関東や中部、関西といった中心地域のポテンシャルは低下する傾向にあるが、逆に地方はポテンシャルが上昇する傾向にあることがわかる。たとえば輸送費用が10%低下した場合、九州の工業の最終財需要・中間財需要・供給ポテンシャル（の全国平均比）はそれぞれ0.6%・1.1%・2.6%の上昇となるが、関東のそれは1.1%・1.4%・1.9%の下落となる。こうした変化の理由については、次の労働移動の分析と合わせて検討する。

6. 4 シミュレーション分析2：均衡労働分布の変化

最後に、労働者が地域間・部門間を移動可能であるとして、均衡における労働分布について分析を行う。まず、各地域における労働者の部門間移動を以下のように定義する。

$$\dot{L}_{r(i)} = \kappa_I \frac{L_{r(i)}}{L_r} (y_{r(i)} - \bar{y}_r) \quad (30)$$

ここで $\bar{y}_r = \sum_{i=1}^3 [L_{r(i)} y_{r(i)}] / L_r$ は地域 r における平均所得であり、 L_r は地域 r における総労働者数、 κ_I は部門間の労働移動性を表す。つまり、 $\kappa_I > 0$ であれば、労働者は域内の平均所得よりも高い所得水準にある産業へ移動をすることになる。結果、各地域における部門間均衡労働分布は、すべての部門の1人当たり所得が等しくなるように決定される。同様に、労働者の地域間移動を以下のように定義する。

$$\dot{L}_{r(i)} = \kappa_R \frac{L_{r(i)}}{L_{(i)}} (v_{r(i)} - \bar{v}), \quad (31)$$

ここで κ_R は労働者の地域間移動性であり、 $v_{r(i)}$ は地域 r における産業 i に従事する労働者の間接効用である。つまり、もし $\kappa_R > 0$ であるならば、労働者は間接効用の高い地域（かつ部門）へ移動することになる。結果、地域間均衡労働分布は全ての地域の間接効用が等しくなるように決定される。

以下では労働者が部門間・地域間とも移動可能（ $\kappa_I > 0$, $\kappa_R > 0$ ）である場合に着目し、距離費用の低下（ frc の低下）が地域間・部門間労働分布に与える影響を分析する。なお、労働の初期分布は現実の労働分布を充てる。

表-11は、さまざまな輸送費水準の下での労働者の均衡分布（すなわち、すべての地域と産業において、すべての労働者が同じ効用水準を得る分布）を表している。

また図-3aおよび図-3bは、それぞれ大都市圏と地方圏の労働分布の推移を、現状の労働分布との比率として示している。これより、 $frc=1.0$ の付近で両者の分布が近づくことが確認でき、また輸送費用の低下に伴い労働者の分布は関東地方から地方へ分散化する傾向が読み取れる。これは、輸送費用が高い場合には市場の大きい中心地域に生産活動が集中化するが、輸送費用の低下とともに地域間の財の輸送が容易になるため、地方へ生産活動が分散化することを表しており、こうした傾向は先の地域ポテンシャルの変化と一致する。ただし、輸送費が極めて高い場合については労働分布の推移は変則的である。つまり、 $frc=40$ のときには経済活動は市場へのアクセスの良い関西地域に集中するが、輸送費が低下し、産業の分散化傾向が生じると、土地の豊富さなどの面で優位性のある関東に経済的な中心が移行することは示唆的である（ $frc \leq 20$ の場合）。つまり、明治期以降の東海道本線や東海道新幹線といった鉄道網の整備や高速道路の建設などの交通インフラの整備に加え、さまざまな交通技術の発達にともなう輸送費用の低下が、関西から関東への経済的中心の移動を促したと解釈

できる。²¹

一方、生産部門間の労働分布について見ると、シミュレーションで求められる農業部門従事者が現実経済に比べて少なくなっていることがわかる。これは、シミュレーションは労働の部門間移動が完全に自由に行われることを仮定しているのに対し、現実経済では労働移動は完全ではなく、潜在的に農業から他産業へ移動することを望む労働者が多く存在すること、また農業政策により農業部門の賃金が生産性よりも高くなっていることを反映するものである。また、シミュレーションにおいて北海道の農業の特化係数が高くなっているが、これは北海道において土地が豊富であることに加え、本モデルでは地域間の気候の違いなどが考慮されていないことが要因と考えられる。次に、東京における工業生産が現実経済と比較してシミュレーションでは大きくなっている（逆に言えば、シミュレーションに比較して現実の工業の分散化傾向が強い）が、その要因としては、たとえば全国総合開発計画に代表されるように、戦後一貫して行われてきた工業の分散化政策により現実経済の工業が地方へ分散する傾向が強められたことが考えられる。なお、表－11に基づく地域特化係数を、別表－5に示す。

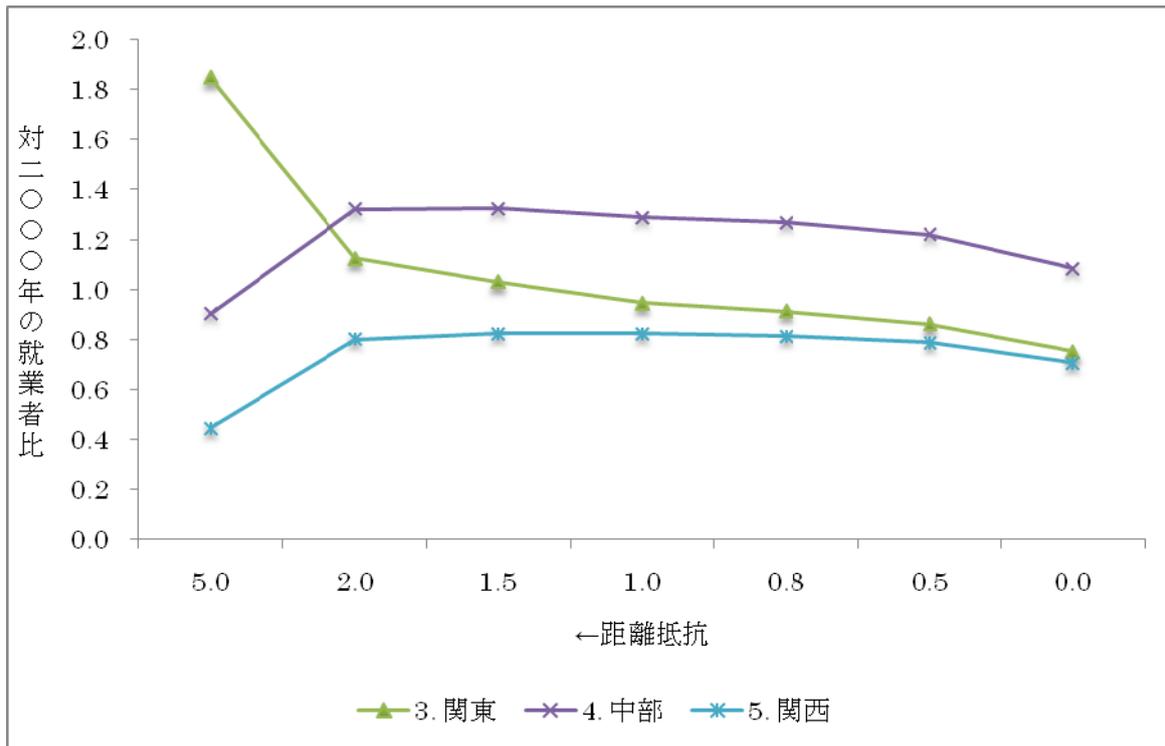
表－11 均衡労働分布

地 域	実際の分布 (%)		frc (距離抵抗)									
			40.0	20.0	10.0	5.0	2.0	1.5	1.0	0.8	0.5	0.0
1. 北海道	農業	0.50	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.16
	工業	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.06	0.11	0.32	2.67
	サービス	2.50	0.13	0.32	0.59	1.14	2.25	2.70	3.34	3.67	4.23	4.62
	計	3.78	0.18	0.38	0.66	1.22	2.36	2.83	3.52	3.90	4.69	7.46
2. 東北	農業	1.42	0.13	0.23	0.22	0.21	0.18	0.18	0.17	0.17	0.17	0.16
	工業	2.67	0.00	0.00	0.02	0.21	1.13	1.50	2.06	2.36	2.85	3.73
	サービス	3.78	0.72	3.38	5.27	7.26	7.77	7.81	7.74	7.72	7.66	7.49
	計	7.87	0.85	3.61	5.51	7.68	9.08	9.48	9.98	10.25	10.67	11.38
3. 関東	農業	1.58	0.17	0.41	0.32	0.24	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13
	工業	11.53	0.00	39.26	38.35	35.86	20.49	18.03	16.07	15.29	13.90	11.12
	サービス	19.41	4.88	44.76	35.94	24.02	15.94	15.29	14.56	14.28	13.96	13.18
	計	32.52	5.06	84.42	74.61	60.12	36.60	33.48	30.79	29.72	28.00	24.43
4. 中部	農業	1.80	0.36	0.24	0.23	0.22	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15
	工業	9.73	0.01	0.03	0.28	2.47	13.09	13.80	13.79	13.52	12.65	10.02
	サービス	9.19	6.23	6.98	11.63	16.04	14.08	13.45	12.75	12.57	12.46	12.30

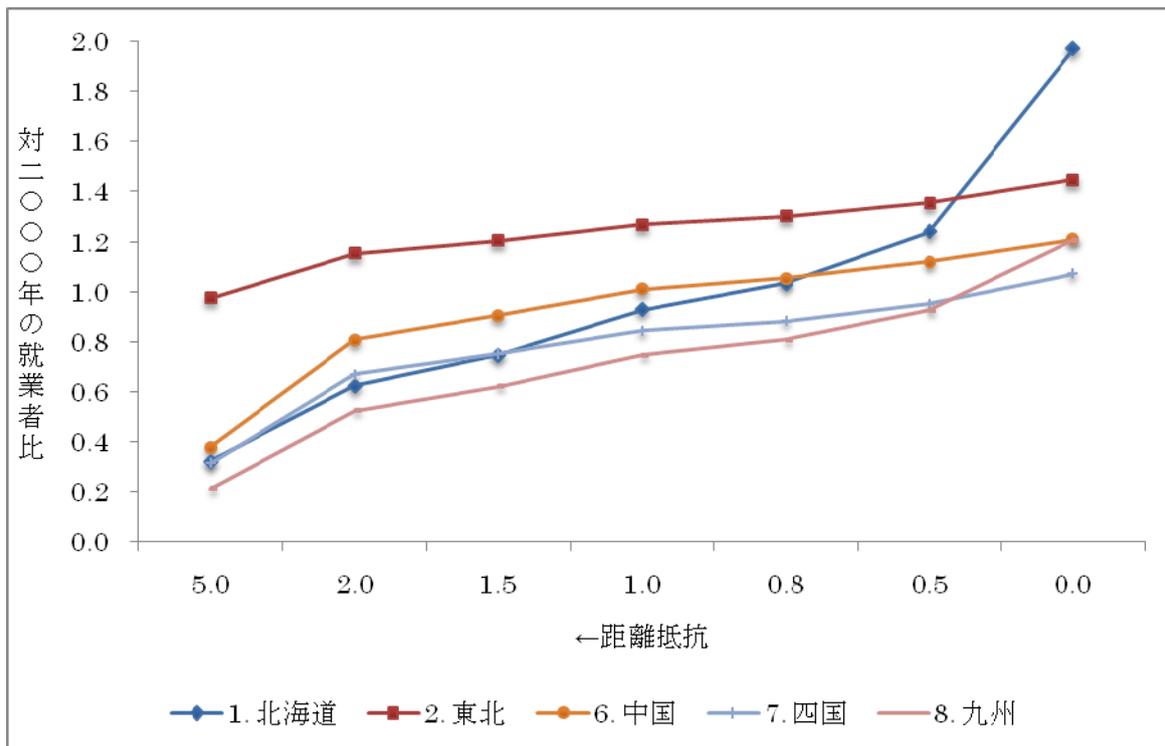
²¹たとえば東京-京都間の移動時間を見ると、2004年「のぞみ」開通以降は約2時間20分であるが、1889年の東海道線全線開通時は新橋-京都間で約17時間10分となっている。また東京-青森間についても、2002年の東北新幹線八戸延伸以降は約4時間であるが、1891年の上野-青森全線開通時には26時間25分となっている。（明治期の移動時間については日本国有鉄道編纂「日本国有鉄道百年史」1969-72年を参照。）

	計	20.72	6.59	7.25	12.14	18.73	27.37	27.43	26.72	26.26	25.28	22.47
5. 関西	農業	0.60	0.30	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05
	工業	6.30	38.38	0.01	0.04	0.43	5.71	6.44	6.82	6.81	6.57	5.51
	サービス	8.51	45.09	2.90	4.32	6.37	6.58	6.20	5.81	5.66	5.53	5.30
	計	15.41	83.77	2.96	4.42	6.86	12.35	12.70	12.68	12.52	12.15	10.87
6. 中国	農業	0.70	0.11	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
	工業	2.24	0.00	0.00	0.00	0.02	0.75	1.22	1.92	2.25	2.77	3.57
	サービス	3.17	1.74	0.56	1.12	2.25	4.13	4.25	4.19	4.13	4.03	3.77
	計	6.11	1.85	0.59	1.16	2.31	4.94	5.53	6.17	6.43	6.85	7.40
7. 四国	農業	0.51	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
	工業	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.31	0.56	0.70	0.94	1.46
	サービス	1.66	0.78	0.24	0.48	0.97	1.92	2.04	2.08	2.07	2.04	1.91
	計	3.17	0.82	0.26	0.50	1.00	2.12	2.38	2.67	2.80	3.02	3.40
8. 九州	農業	1.42	0.10	0.05	0.05	0.06	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11
	工業	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.23	0.60	0.90	1.64	4.37
	サービス	5.64	0.76	0.47	0.93	1.99	4.88	5.69	6.52	6.82	7.20	7.19
	計	9.66	0.86	0.51	0.98	2.06	5.07	6.01	7.23	7.82	8.94	11.67
9. 沖縄	農業	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
	工業	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
	サービス	0.58	0.00	0.00	0.01	0.03	0.12	0.17	0.26	0.30	0.41	0.72
	計	0.76	0.00	0.00	0.01	0.03	0.12	0.17	0.26	0.31	0.41	0.92
全国	農業	8.62	1.28	1.09	1.01	0.93	0.87	0.86	0.86	0.86	0.85	0.85
	工業	36.95	38.38	39.30	38.70	39.00	41.45	41.55	41.88	41.93	41.64	42.65
	サービス	54.43	60.33	59.60	60.29	60.07	57.68	57.59	57.26	57.21	57.51	56.49

図－3a 移動距離抵抗の変化に伴う地域別就業者の変化:大都市圏



図－3b 移動距離抵抗の変化に伴う地域別就業者の変化：地方圏



輸送費と経済活動の分布の関係については、これまでも空間経済学の分野において多くの研究が行われているが、そこで得られる主張は大きく以下の2つに分けられる。一つはKrugman(1991)に代表されるもので、つまり輸送費の低下とともに経済活動は集中化するというものである。つまり、規模の経済が存在する経済において、輸送費が高い状態では財の地

域間輸送が困難であるため、生産活動が地域に分散して立地するのに対し、輸送費が小さくなると財の地域間輸送の費用負担は小さくなるため、規模の経済（もしくは集積の経済）の効果を得るために経済活動は特定地域に集中化することになる。これに対し、Helpman(1995)に代表されるように、輸送費用の低下が経済活動の分散化を促すという結論が得られる場合がある。つまり、土地などの地域間を移動できない生産要素が分散力として働く場合には、輸送費用が低下することで経済活動は市場の近辺（地価などの要素価格が高い地域）を嫌い、地方へ移転（分散化、または郊外化）することが考えられるわけである。本研究では Helpman 型の結果が出ているが、これは企業が土地を生産要素として使っていることが要因となっている。

こうした Helpman 型の説明は、たとえば工業生産が中央から地方へ分散化するといった分散化局面を説明するものであるが、その一方で東京一極集中といった局面については十分な説明ができていない。これは、サービス業を中心とした現在の東京一極集中が、距離抵抗の低下のみで説明されるものではなく、規模の経済性や集積の経済性といった産業構造の変化を反映したものであることを示唆するものである。

7. おわりに

本稿では、日本の地域格差（賃金格差）をNEGモデルで検証（実証）した。欧米での先行研究例として、HansonやBrakman et al. の直接推定方法と Redding and Venables の二段階推定方法があるが、本研究では、後者の問題点を改善した推定法を提示する中で、先行研究ではできなかった地域産業連関構造を考慮したポテンシャル推定を試み、先例との比較を試みた。具体的には、New Economic Geographyで導かれた地域ポテンシャルの考え方を使い、地域間取引データ、消費者物価指数、県民所得などのデータを用いて各地域の需要ポテンシャルと供給ポテンシャルを推計し、それらが地域の優位性（賃金水準）にどのような影響を与えるかを実証的に分析した。

こうした分析結果を踏まえ、本モデルの政策的な応用例として、本稿では2つの分析を試みている。ひとつ目の分析では、道州制の導入により新たな地域内での移動時間の低下と面積で基準化した地域社会資本ストックの利用効率性が変化した場合に、地域競争力の1つの指標である実質賃金所得にどのような影響が生じるのかの計算をおこなっている。その結果、ほとんどの地域で競争力は高まるが、大都市をもつ地域では、域内移動時間の低下よりも広域化による社会資本の利用効率性が低下する効果が上回っており、わずかではあるがその道州内では都道府県の時よりも賃金が低下する可能性がある。また、中四国州と中国州・四国州の場合、九州や東北を南北地域に分けた場合、それぞれにおいてより縁辺部に位置する地域ほど広域的な統合の方が、メリットがあることが示された。

もうひとつの分析では、日本国内9地域から構成される一般均衡モデルを用いたシミュレ

ーションを通して、日本の地域ポテンシャルの計測とそれを反映した労働の地域間・部門間分布についての変化を考察している。まず地域ポテンシャルの計測結果であるが、需要・供給ポテンシャルのいずれでも関東や中部、関西といった中心地域においてポテンシャルが高く、地方においてそれが低くなっていることが確認された。これを産業別に比較すると、まずサービス業は需要・供給ポテンシャルのいずれも地域差は少ない。これはサービス業の代替性が高いことから、他地域からの財の移入の必要性が少なく、結果地域間のポテンシャルの差違が小さくなっていることを表している。工業部門は、供給ポテンシャルにおいて中心地域の優位性が突出している。また愛知県を含む中部地域について見ると、最終需要と供給ポテンシャルがさほど高くないのに対し、中間財需要ポテンシャルが高い。このことから、中部地域への工業集積は中間財需要についての優位性によるところが大きいと考えられる。

つぎに、輸送費用の低下は中心地域のポテンシャルを低下させ、地方のそれを引き上げることになる。これを受けて、労働分布も中心地域から地方へと分散化することになる。これは、輸送費用が高い場合には市場の大きい中心地域に生産活動が集中化するが、輸送費用の低下とともに地域間の財の輸送が容易になるため、地方へ生産活動が分散化すること表している。これは、現在の工業の地方への分散化と一致するが、一方で東京一極集中といった局面については十分な説明ができていない。これは、サービス業を中心とした現在の東京一極集中が、距離抵抗の低下のみで説明されるものではなく、規模の経済性や集積の経済性といった産業構造の変化を反映したものであることを示唆するものである。

なお、本モデルでは輸送費用が非常に高いといった仮想的な場合についても雇用分布の分析が可能である。その場合、例えば輸送費用が現在の40倍の水準にある場合には、経済活動は関西に集中し、輸送費用がその半分の20倍まで低下すると、経済活動の中心は関東に移動することがわかる。これは、日本の歴史の中で、国内交通インフラの整備とともに経済の中心が関西から関東へ移行してきたことと一致している点で示唆的である。

以上に加え、今後考えられる応用例としては、たとえば新幹線や高速道路の新規開通、空港の開港などにより特定の地域間の輸送費用が変化した場合に、各産業の地域ポテンシャルにどのような変化が生じ、その結果労働分布（産業の立地）にどのような影響があるのかを予測することが可能となる。以上のとおり、本モデルは、今後の高速道路無料化や交通インフラの整備・統合が地域経済に与える影響を考える上で多くの示唆を与えるものであり、有効な分析ツールとなると考えられる。

参考文献

1. Au and Henderson (2006) "Are Chinese Cities Too Small?" *Review of Economic Studies*, 73, pp.549-576
2. Breinlich (2006) "The spatial income structure in the European Union - what role for Economic Geography?" *Journal of Economic Geography*, 6, pp. 593-617.
3. Brakman, S., Garretsen, H., and Schramm, M. (2006) "Putting new economic geography to the test: Free-ness of trade and agglomeration in the EU regions", *Regional Science and Urban Economics*, 36, pp.613-635.
4. Fingleton, B. (2007) *New Direction in Economic Geography*, Edward Elgar.
5. Fujita, M., Krugman, P., and Venables, A.J. (1999) *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, MA: The MIT Press.
6. Fujita, M. and Mori, T. (2005) "Frontiers of the New Economic Geography," *Papers in Regional Science*, 84, pp.377-405.
7. Hanson, G. (2005) "Market Potential, Increasing Returns and Geographic Concentration", *Journal of International Economics*, 67: pp.1-24.
8. Head, K. and Mayer, T. (2006) "Regional wage and employment responses to market potential in the EU," *Regional Science and Urban Economics* 36, pp.573-594.
9. Hering, L and Poncet, S (2006) " Market access impact on individual wages: evidence from China, " Working Paper, CEPPI.
10. Ihara, R. (2010) "Weber problem in the NEG: a case study of Asia," *Annals of Regional Science* (forthcoming).
11. Knaap, T. (2006) "Trade, location, and wages in the United States," *Regional Science and Urban Economics* 36: pp.595-612.
12. Krugman, P. (1991) "Increasing returns and economic geography," *Journal of Political Economy*, 99, pp.483-499.
13. Marquez and Hewings, G. (2003) " Geographical Competition between Regional Economies: The case of Spain, " *Annals of Regional Science*, 37(5), pp.559-580, 2003.
14. Ottaviano, G.J.P. and Pinelli, D. (2006) "Market potential and productivity: Evidence from Finish regions," *Regional Science and Urban Economics* 36, pp.636-657.
15. Redding, S. and Venables, A.J. (2004) "Economic geography and international inequality," *Journal of International Economy*, 62, pp.53-82.
14. Stelder, D. (2005) "Where do cities form?: a geographical agglomeration model for Europe," *Journal of Regional Science*, 45, pp.657-679.

別表一 1 a 最終財需要推計結果

変数	農業		工業		サービス業	
	推定値	(t 値)	推定値	(t 値)	推定値	(t 値)
輸送費用	-0.518	(-21.59)	-0.532	(-50.94)	-0.439	(-30.56)
発地：						
北海道	5.308	(19.93)	3.599	(31.47)	3.141	(23.21)
青森県	4.373	(16.94)	2.198	(19.75)	2.023	(15.28)
岩手県	3.341	(13.06)	2.387	(21.71)	1.957	(14.96)
宮城県	2.688	(10.61)	2.769	(25.45)	2.508	(19.38)
秋田県	2.171	(8.46)	2.028	(18.40)	1.878	(14.28)
山形県	2.663	(10.51)	2.929	(26.91)	1.857	(14.30)
福島県	2.414	(9.56)	3.233	(29.81)	2.288	(17.74)
茨城県	2.437	(9.68)	3.801	(35.12)	2.475	(19.27)
栃木県	3.720	(14.81)	3.556	(32.94)	2.190	(17.14)
群馬県	2.861	(11.42)	3.566	(33.11)	2.137	(16.72)
埼玉県	2.422	(9.67)	3.935	(36.56)	3.125	(24.73)
千葉県	2.873	(11.44)	3.923	(36.35)	3.244	(25.49)
東京都	3.396	(13.58)	4.249	(39.53)	4.848	(38.34)
神奈川県	3.816	(15.21)	4.229	(39.23)	3.633	(28.69)
新潟県	3.697	(14.67)	3.404	(31.44)	2.390	(18.49)
富山県	1.782	(7.12)	3.114	(28.96)	2.018	(15.75)
石川県	1.843	(7.36)	2.838	(26.39)	2.030	(15.90)
福井県	1.601	(6.42)	2.644	(24.68)	1.714	(13.48)
山梨県	2.095	(8.38)	2.351	(21.87)	1.767	(13.83)
長野県	2.818	(11.25)	3.380	(31.40)	2.344	(18.31)
岐阜県	2.419	(9.73)	3.232	(30.26)	1.966	(15.53)
静岡県	2.940	(11.75)	4.179	(38.87)	2.651	(20.79)
愛知県	3.805	(15.29)	4.303	(40.22)	3.161	(24.98)
三重県	3.148	(12.66)	3.605	(33.73)	2.053	(16.20)
滋賀県	2.003	(8.10)	3.465	(32.59)	1.872	(14.94)
京都府	2.143	(8.67)	3.327	(31.31)	2.531	(20.16)
大阪府	3.510	(14.15)	4.290	(40.22)	3.825	(30.46)
兵庫県	4.137	(16.67)	4.075	(38.20)	2.913	(23.16)
奈良県	1.959	(7.91)	2.510	(23.59)	1.837	(14.61)
和歌山県	1.691	(6.76)	2.857	(26.56)	1.726	(13.57)
鳥取県	2.168	(8.69)	2.178	(20.31)	1.553	(12.07)
島根県	1.611	(6.43)	2.206	(20.49)	1.670	(12.91)
岡山県	3.215	(12.95)	3.656	(34.25)	2.238	(17.63)
広島県	2.017	(8.08)	3.408	(31.76)	2.660	(20.77)
山口県	2.343	(9.36)	3.448	(32.04)	2.146	(16.60)
徳島県	1.949	(7.76)	2.741	(25.39)	1.651	(12.92)
香川県	2.801	(11.16)	2.939	(27.26)	1.891	(14.80)
愛媛県	3.490	(13.81)	3.258	(30.02)	2.185	(16.83)
高知県	3.243	(12.81)	1.773	(16.30)	1.676	(12.94)
福岡県	3.247	(13.01)	3.494	(32.56)	3.188	(24.72)
佐賀県	2.428	(9.65)	2.483	(22.97)	1.622	(12.50)
長崎県	2.817	(11.11)	1.966	(18.04)	2.234	(17.05)
熊本県	3.091	(12.26)	2.575	(23.77)	2.307	(17.66)
大分県	3.055	(12.06)	2.686	(24.69)	2.040	(15.64)
宮崎県	3.612	(14.17)	2.897	(26.45)	2.128	(16.14)
鹿児島県	4.029	(15.81)	2.425	(22.14)	2.381	(17.97)
着地：						
北海道	3.750	(5.50)	10.546	(24.98)	8.287	(21.54)
青森県	2.202	(3.23)	8.513	(20.19)	6.715	(17.45)
岩手県	1.995	(2.93)	7.904	(18.74)	6.031	(15.67)
宮城県	2.760	(4.05)	8.909	(21.13)	7.252	(18.85)
秋田県	1.514	(2.22)	7.715	(18.30)	6.623	(17.21)
山形県	2.278	(3.34)	8.237	(19.54)	6.114	(15.89)

福島県	2.697	(3.96)	8.842	(20.98)	7.176	(18.65)
茨城県	2.613	(3.83)	9.089	(21.56)	7.459	(19.38)
栃木県	2.537	(3.72)	8.493	(20.15)	6.829	(17.75)
群馬県	2.220	(3.26)	8.185	(19.42)	6.615	(17.19)
埼玉県	4.469	(6.56)	9.778	(23.20)	8.571	(22.27)
千葉県	4.344	(6.38)	9.733	(23.09)	9.089	(23.62)
東京都	6.217	(9.12)	10.923	(25.91)	9.123	(23.71)
神奈川県	5.210	(7.65)	10.047	(23.84)	9.681	(25.16)
新潟県	3.310	(4.86)	8.946	(21.22)	7.428	(19.31)
富山県	2.072	(3.04)	7.724	(18.33)	6.995	(18.18)
石川県	2.533	(3.72)	8.201	(19.46)	6.648	(17.28)
福井県	2.614	(3.84)	7.705	(18.28)	5.949	(15.46)
山梨県	1.873	(2.75)	7.470	(17.72)	6.161	(16.01)
長野県	3.376	(4.95)	8.943	(21.22)	7.643	(19.86)
岐阜県	3.097	(4.54)	8.108	(19.03)	7.211	(18.74)
静岡県	3.381	(4.96)	9.216	(21.87)	7.704	(20.02)
愛知県	5.367	(7.88)	10.084	(23.93)	7.884	(20.49)
三重県	2.660	(3.90)	8.222	(19.30)	7.813	(20.31)
滋賀県	2.307	(3.39)	7.975	(18.92)	6.526	(16.96)
京都府	4.413	(6.48)	8.407	(19.95)	7.985	(20.75)
大阪府	6.111	(8.97)	10.164	(24.12)	8.406	(21.85)
兵庫県	5.444	(7.99)	9.756	(23.15)	8.324	(21.63)
奈良県	2.247	(3.30)	7.072	(16.78)	7.483	(19.45)
和歌山県	2.130	(3.13)	7.133	(16.92)	6.132	(15.94)
鳥取県	1.336	(1.96)	7.083	(16.80)	5.286	(13.74)
島根県	1.462	(2.15)	7.097	(16.84)	5.143	(13.37)
岡山県	2.948	(4.33)	8.661	(20.55)	6.294	(16.36)
広島県	3.676	(5.39)	9.233	(21.91)	6.294	(16.36)
山口県	2.002	(2.94)	7.958	(18.68)	7.183	(18.67)
徳島県	2.122	(3.11)	7.530	(17.86)	6.002	(15.60)
香川県	2.444	(3.59)	8.024	(19.03)	4.332	(11.26)
愛媛県	2.748	(4.03)	8.411	(19.95)	6.640	(17.26)
高知県	1.613	(2.37)	7.305	(17.33)	5.722	(14.87)
福岡県	4.261	(6.25)	9.999	(23.72)	7.473	(19.42)
佐賀県	1.909	(2.80)	7.702	(18.27)	5.498	(14.29)
長崎県	1.809	(2.65)	7.937	(18.82)	6.387	(16.60)
熊本県	2.314	(3.40)	8.813	(20.90)	6.060	(15.75)
大分県	2.159	(3.17)	8.244	(19.55)	6.689	(17.38)
宮崎県	1.585	(2.33)	8.187	(19.41)	5.477	(14.23)
鹿児島県	2.421	(3.55)	8.906	(21.12)	7.111	(18.48)
決定係数		0.466		0.889		0.871

※推定にあたっては、輸送費用を100円単位の金額に直している。

別表－1 b 中間財需要推計結果

変数	農業		工業		サービス業	
	推定値	(t値)	推定値	(t値)	推定値	(t値)
輸送費用	-0.518	(-21.59)	-0.532	(-50.94)	-0.439	(-30.56)
発地：						
北海道	5.308	(19.93)	3.599	(31.47)	3.141	(23.21)
青森県	4.373	(16.94)	2.198	(19.75)	2.023	(15.28)
岩手県	3.341	(13.06)	2.387	(21.71)	1.957	(14.96)
宮城県	2.688	(10.61)	2.769	(25.45)	2.508	(19.38)
秋田県	2.171	(8.46)	2.028	(18.40)	1.878	(14.28)
山形県	2.663	(10.51)	2.929	(26.91)	1.857	(14.30)
福島県	2.414	(9.56)	3.233	(29.81)	2.288	(17.74)
茨城県	2.437	(9.68)	3.801	(35.12)	2.475	(19.27)
栃木県	3.720	(14.81)	3.556	(32.94)	2.190	(17.14)

群馬県	2.861	(11.42)	3.566	(33.11)	2.137	(16.72)
埼玉県	2.422	(9.67)	3.935	(36.56)	3.125	(24.73)
千葉県	2.873	(11.44)	3.923	(36.35)	3.244	(25.49)
東京都	3.396	(13.58)	4.249	(39.53)	4.848	(38.34)
神奈川県	3.816	(15.21)	4.229	(39.23)	3.633	(28.69)
新潟県	3.697	(14.67)	3.404	(31.44)	2.390	(18.49)
富山県	1.782	(7.12)	3.114	(28.96)	2.018	(15.75)
石川県	1.843	(7.36)	2.838	(26.39)	2.030	(15.90)
福井県	1.601	(6.42)	2.644	(24.68)	1.714	(13.48)
山梨県	2.095	(8.38)	2.351	(21.87)	1.767	(13.83)
長野県	2.818	(11.25)	3.380	(31.40)	2.344	(18.31)
岐阜県	2.419	(9.73)	3.232	(30.26)	1.966	(15.53)
静岡県	2.940	(11.75)	4.179	(38.87)	2.651	(20.79)
愛知県	3.805	(15.29)	4.303	(40.22)	3.161	(24.98)
三重県	3.148	(12.66)	3.605	(33.73)	2.053	(16.20)
滋賀県	2.003	(8.10)	3.465	(32.59)	1.872	(14.94)
京都府	2.143	(8.67)	3.327	(31.31)	2.531	(20.16)
大阪府	3.510	(14.15)	4.290	(40.22)	3.825	(30.46)
兵庫県	4.137	(16.67)	4.075	(38.20)	2.913	(23.16)
奈良県	1.959	(7.91)	2.510	(23.59)	1.837	(14.61)
和歌山県	1.691	(6.76)	2.857	(26.56)	1.726	(13.57)
鳥取県	2.168	(8.69)	2.178	(20.31)	1.553	(12.07)
島根県	1.611	(6.43)	2.206	(20.49)	1.670	(12.91)
岡山県	3.215	(12.95)	3.656	(34.25)	2.238	(17.63)
広島県	2.017	(8.08)	3.408	(31.76)	2.660	(20.77)
山口県	2.343	(9.36)	3.448	(32.04)	2.146	(16.60)
徳島県	1.949	(7.76)	2.741	(25.39)	1.651	(12.92)
香川県	2.801	(11.16)	2.939	(27.26)	1.891	(14.80)
愛媛県	3.490	(13.81)	3.258	(30.02)	2.185	(16.83)
高知県	3.243	(12.81)	1.773	(16.30)	1.676	(12.94)
福岡県	3.247	(13.01)	3.494	(32.56)	3.188	(24.72)
佐賀県	2.428	(9.65)	2.483	(22.97)	1.622	(12.50)
長崎県	2.817	(11.11)	1.966	(18.04)	2.234	(17.05)
熊本県	3.091	(12.26)	2.575	(23.77)	2.307	(17.66)
大分県	3.055	(12.06)	2.686	(24.69)	2.040	(15.64)
宮崎県	3.612	(14.17)	2.897	(26.45)	2.128	(16.14)
鹿児島県	4.029	(15.81)	2.425	(22.14)	2.381	(17.97)
着地：						
農業						
北海道	3.927	(9.01)	7.111	(29.72)	3.881	(20.47)
青森県	2.224	(5.11)	5.012	(20.99)	3.129	(16.52)
岩手県	2.039	(4.69)	4.636	(19.43)	2.119	(11.20)
宮城県	2.397	(5.51)	5.166	(21.66)	2.111	(11.16)
秋田県	1.425	(3.28)	4.461	(18.69)	2.983	(15.76)
山形県	2.118	(4.87)	4.420	(18.53)	1.937	(10.23)
福島県	2.263	(5.20)	4.824	(20.23)	2.350	(12.42)
茨城県	2.313	(5.32)	5.603	(23.49)	3.442	(18.19)
栃木県	2.434	(5.60)	4.971	(20.84)	2.594	(13.71)
群馬県	1.968	(4.52)	4.899	(20.54)	1.966	(10.39)
埼玉県	2.777	(6.38)	5.335	(22.37)	2.348	(12.41)
千葉県	3.266	(7.51)	5.791	(24.28)	3.096	(16.36)
東京都	2.073	(4.77)	3.524	(14.78)	0.494	(2.61)
神奈川県	2.915	(6.70)	4.345	(18.22)	1.492	(7.89)
新潟県	2.898	(6.66)	5.222	(21.90)	2.890	(15.27)
富山県	1.715	(3.94)	3.585	(15.03)	2.319	(12.26)
石川県	1.733	(3.98)	3.958	(16.60)	1.870	(9.89)
福井県	1.807	(4.15)	3.096	(12.98)	1.454	(7.69)
山梨県	1.256	(2.89)	3.513	(14.73)	1.450	(7.66)
長野県	2.972	(6.83)	5.102	(21.39)	2.868	(15.16)
岐阜県	2.220	(5.10)	4.641	(19.46)	2.699	(14.27)

静岡県	2.507	(5.76)	5.599	(23.48)	3.106	(16.42)
愛知県	3.735	(8.59)	5.783	(24.25)	3.636	(19.22)
三重県	2.050	(4.71)	4.183	(17.54)	3.033	(16.03)
滋賀県	1.706	(3.92)	3.574	(14.99)	1.891	(10.00)
京都府	2.482	(5.71)	3.760	(15.77)	1.773	(9.37)
大阪府	2.732	(6.28)	3.946	(16.55)	0.338	(1.79)
兵庫県	4.007	(9.21)	5.388	(22.60)	3.251	(17.18)
奈良県	1.437	(3.30)	2.814	(11.80)	1.637	(8.65)
和歌山県	1.634	(3.76)	3.642	(15.27)	1.554	(8.21)
鳥取県	1.219	(2.80)	3.506	(14.70)	1.207	(6.38)
島根県	1.209	(2.78)	3.261	(13.67)	2.125	(11.23)
岡山県	2.533	(5.82)	4.854	(20.36)	2.663	(14.08)
広島県	2.550	(5.86)	4.735	(19.85)	1.051	(5.55)
山口県	1.624	(3.73)	3.771	(15.81)	1.967	(10.40)
徳島県	1.850	(4.25)	4.032	(16.90)	2.499	(13.21)
香川県	2.105	(4.84)	4.626	(19.39)	0.324	(1.71)
愛媛県	2.194	(5.04)	4.097	(17.17)	2.527	(13.35)
高知県	1.312	(3.02)	3.783	(15.86)	1.565	(8.27)
福岡県	3.118	(7.17)	5.501	(23.07)	1.610	(8.51)
佐賀県	1.994	(4.58)	4.668	(19.57)	1.487	(7.86)
長崎県	1.660	(3.82)	4.067	(17.04)	1.419	(7.50)
熊本県	2.026	(4.66)	5.291	(22.17)	3.615	(19.10)
大分県	2.083	(4.79)	4.351	(18.23)	2.536	(13.40)
宮崎県	1.776	(4.08)	5.110	(21.40)	2.226	(11.76)
鹿児島県	2.505	(5.76)	6.052	(25.35)	2.964	(15.65)
沖縄県	1.736	(3.97)	4.935	(20.55)	1.991	(10.51)
着地：						
工業						
北海道	4.323	(9.92)	9.336	(39.02)	5.645	(29.78)
青森県	2.695	(6.19)	7.303	(30.59)	4.894	(25.84)
岩手県	2.588	(5.95)	7.786	(32.63)	4.775	(25.23)
宮城県	3.229	(7.42)	8.750	(36.68)	5.106	(26.98)
秋田県	1.758	(4.04)	7.312	(30.63)	5.380	(28.42)
山形県	2.541	(5.84)	8.262	(34.63)	5.127	(27.09)
福島県	3.059	(7.03)	8.999	(37.73)	6.147	(32.48)
茨城県	3.326	(7.65)	9.484	(39.77)	7.180	(37.95)
栃木県	3.014	(6.93)	9.245	(38.76)	6.726	(35.55)
群馬県	2.641	(6.07)	8.787	(36.84)	6.169	(32.60)
埼玉県	4.730	(10.87)	9.928	(41.63)	7.345	(38.82)
千葉県	4.533	(10.42)	9.618	(40.33)	7.039	(37.21)
東京都	5.737	(13.19)	10.131	(42.48)	7.226	(38.19)
神奈川県	5.663	(13.02)	10.251	(42.99)	7.576	(40.04)
新潟県	3.791	(8.72)	8.843	(37.08)	6.338	(33.49)
富山県	2.176	(5.00)	7.993	(33.52)	5.864	(30.99)
石川県	2.861	(6.58)	7.994	(33.52)	5.565	(29.41)
福井県	2.806	(6.45)	7.783	(32.64)	5.207	(27.52)
山梨県	1.931	(4.44)	7.739	(32.45)	5.777	(30.53)
長野県	3.908	(8.98)	9.385	(39.35)	6.936	(36.66)
岐阜県	3.132	(7.20)	8.540	(35.82)	6.503	(34.37)
静岡県	4.097	(9.42)	10.032	(42.07)	7.852	(41.50)
愛知県	5.599	(12.87)	10.761	(45.13)	8.387	(44.33)
三重県	3.055	(7.02)	9.272	(38.89)	7.134	(37.71)
滋賀県	2.260	(5.20)	8.747	(36.68)	6.748	(35.67)
京都府	4.765	(10.95)	8.748	(36.69)	6.608	(34.93)
大阪府	5.848	(13.45)	10.338	(43.36)	6.647	(35.13)
兵庫県	6.403	(14.72)	10.103	(42.37)	7.755	(40.99)
奈良県	2.318	(5.33)	7.368	(30.90)	5.797	(30.64)
和歌山県	2.361	(5.43)	7.109	(29.81)	5.379	(28.43)
鳥取県	1.628	(3.74)	7.248	(30.39)	3.844	(20.31)
島根県	1.354	(3.11)	7.301	(30.61)	5.266	(27.83)

	岡山県	3.516	(8.08)	9.157	(38.40)	6.118	(32.34)
	広島県	3.909	(8.99)	9.461	(39.66)	5.297	(28.00)
	山口県	2.304	(5.30)	8.439	(35.38)	6.517	(34.44)
	徳島県	2.382	(5.48)	7.178	(30.09)	5.778	(30.54)
	香川県	3.031	(6.97)	7.812	(32.75)	2.601	(13.75)
	愛媛県	2.825	(6.49)	8.599	(36.04)	6.345	(33.53)
	高知県	1.655	(3.80)	6.606	(27.69)	3.815	(20.16)
	福岡県	4.734	(10.88)	9.677	(40.58)	5.531	(29.23)
	佐賀県	2.430	(5.58)	7.765	(32.54)	4.738	(25.03)
	長崎県	1.989	(4.57)	7.456	(31.24)	4.159	(21.97)
	熊本県	2.453	(5.64)	8.405	(35.22)	6.162	(32.55)
	大分県	2.428	(5.58)	7.869	(32.97)	5.975	(31.57)
	宮崎県	2.204	(5.06)	7.564	(31.68)	4.414	(23.31)
	鹿児島県	3.205	(7.36)	8.035	(33.65)	5.350	(28.25)
	沖縄県	2.206	(5.05)	6.861	(28.57)	3.901	(20.59)
着地：	北海道	2.816	(6.46)	9.163	(38.30)	6.840	(36.08)
サービス業	青森県	1.684	(3.87)	6.808	(28.52)	5.699	(30.10)
	岩手県	1.406	(3.23)	6.619	(27.74)	5.086	(26.87)
	宮城県	2.032	(4.67)	7.664	(32.13)	5.705	(30.15)
	秋田県	1.095	(2.52)	6.433	(26.95)	5.652	(29.85)
	山形県	1.552	(3.57)	6.371	(26.71)	4.855	(25.65)
	福島県	1.894	(4.35)	7.395	(31.00)	5.890	(31.13)
	茨城県	1.952	(4.49)	7.586	(31.80)	6.654	(35.17)
	栃木県	2.015	(4.63)	7.277	(30.51)	6.035	(31.90)
	群馬県	1.700	(3.91)	6.991	(29.32)	5.660	(29.91)
	埼玉県	3.268	(7.51)	8.505	(35.66)	7.105	(37.56)
	千葉県	3.173	(7.30)	8.162	(34.22)	7.363	(38.92)
	東京都	5.155	(11.85)	9.726	(40.79)	8.973	(47.43)
	神奈川県	4.141	(9.52)	8.738	(36.64)	7.895	(41.73)
	新潟県	2.475	(5.69)	7.647	(32.06)	6.457	(34.12)
	富山県	1.504	(3.46)	6.637	(27.83)	5.538	(29.27)
	石川県	1.972	(4.53)	6.888	(28.88)	5.576	(29.47)
	福井県	1.731	(3.98)	6.180	(25.92)	5.134	(27.13)
	山梨県	1.335	(3.07)	6.074	(25.47)	5.291	(27.96)
	長野県	2.621	(6.03)	7.571	(31.75)	6.526	(34.49)
	岐阜県	2.113	(4.86)	6.977	(29.26)	6.386	(33.76)
	静岡県	2.551	(5.87)	7.958	(33.37)	7.117	(37.62)
	愛知県	4.180	(9.61)	8.943	(37.51)	7.870	(41.60)
	三重県	1.931	(4.44)	6.853	(28.74)	6.405	(33.85)
	滋賀県	1.627	(3.74)	6.437	(26.99)	5.898	(31.17)
	京都府	3.500	(8.05)	7.422	(31.13)	6.614	(34.96)
	大阪府	4.948	(11.37)	9.199	(38.58)	6.837	(36.14)
	兵庫県	4.342	(9.98)	8.537	(35.80)	7.405	(39.14)
	奈良県	1.634	(3.76)	5.725	(24.01)	5.719	(30.23)
	和歌山県	1.460	(3.36)	5.959	(24.99)	5.193	(27.45)
	鳥取県	1.045	(2.40)	5.855	(24.55)	4.631	(24.47)
	島根県	1.089	(2.50)	5.967	(25.02)	5.433	(28.71)
	岡山県	2.204	(5.07)	7.304	(30.63)	5.468	(28.90)
	広島県	2.708	(6.23)	8.071	(33.84)	5.361	(28.34)
	山口県	1.455	(3.35)	6.769	(28.38)	6.243	(32.99)
	徳島県	1.437	(3.30)	6.107	(25.60)	5.522	(29.19)
	香川県	1.588	(3.65)	6.797	(28.50)	2.962	(15.66)
	愛媛県	1.884	(4.33)	6.983	(29.27)	6.168	(32.59)
	高知県	1.279	(2.94)	6.293	(26.38)	4.805	(25.39)
	福岡県	3.355	(7.71)	8.832	(37.03)	6.318	(33.39)
	佐賀県	1.495	(3.44)	6.479	(27.16)	4.697	(24.82)
	長崎県	1.419	(3.26)	6.856	(28.73)	5.339	(28.21)
	熊本県	1.826	(4.20)	7.284	(30.53)	6.165	(32.57)

大分県	1.646	(3.78)	6.672	(27.96)	5.954	(31.45)
宮崎県	1.356	(3.12)	7.010	(29.36)	4.914	(25.95)
鹿児島県	1.823	(4.19)	7.516	(31.48)	6.153	(32.49)
沖縄県	3.927	(9.01)	7.111	(29.72)	3.881	(20.47)
決定係数	0.457		0.858		0.859	

※推定にあたっては、輸送費用を100円単位の金額に直している。

別表－2 a：地域間距離（農業・工業）

		到着								
		1. 北海道	2. 東北	3. 関東	4. 中部	5. 近畿	6. 中国	7. 四国	8. 九州	9. 沖縄
出	1. 北海道	0.075	0.494	0.662	0.754	0.866	0.967	1.030	1.085	2.655
発	2. 東北	0.492	0.091	0.212	0.312	0.429	0.550	0.579	0.734	2.503
	3. 関東	0.659	0.212	0.064	0.186	0.276	0.401	0.437	0.586	2.008
	4. 中部	0.752	0.315	0.184	0.121	0.155	0.282	0.312	0.465	1.887
	5. 近畿	0.863	0.429	0.276	0.154	0.042	0.159	0.185	0.345	1.537
	6. 中国	0.966	0.491	0.342	0.221	0.117	0.089	0.167	0.230	1.624
	7. 四国	0.995	0.550	0.400	0.281	0.167	0.170	0.063	0.329	1.147
	8. 九州	1.038	0.601	0.453	0.331	0.234	0.229	0.328	0.088	1.372
	9. 沖縄	2.559	2.024	1.868	1.747	1.656	1.652	1.375	1.373	0.094

単位：十万円

別表－2 b：地域間距離（サービス業）

		到着								
		1. 北海道	2. 東北	3. 関東	4. 中部	5. 近畿	6. 中国	7. 四国	8. 九州	9. 沖縄
出	1. 北海道	0.101	0.302	0.307	0.457	0.489	0.577	0.607	0.629	0.552
発	2. 東北	0.302	0.084	0.173	0.241	0.323	0.396	0.405	0.494	0.538
	3. 関東	0.307	0.171	0.046	0.152	0.207	0.276	0.289	0.358	0.335
	4. 中部	0.457	0.241	0.152	0.114	0.130	0.226	0.226	0.338	0.480
	5. 近畿	0.489	0.322	0.208	0.130	0.028	0.131	0.121	0.252	0.408
	6. 中国	0.577	0.395	0.275	0.226	0.132	0.088	0.131	0.210	0.402
	7. 四国	0.597	0.404	0.288	0.228	0.123	0.129	0.065	0.273	0.405
	8. 九州	0.609	0.494	0.358	0.336	0.251	0.209	0.273	0.094	0.305
	9. 沖縄	0.552	0.537	0.335	0.480	0.408	0.410	0.404	0.305	0.061

単位：十万円

別表－3 主要パラメータ

σ_1	3.11393	β_{11}	0.104
σ_2	2.79223	β_{12}	0.185
σ_3	3.14149	β_{13}	0.179
η_1	0.0670	β_{1H}	0.430
η_2	0.0757	β_{1L}	0.102
η_3	0.0822	β_{21}	0.048
α_1	0.014	β_{22}	0.405
α_2	0.248	β_{23}	0.203
α_3	0.538	β_{2H}	0.124
α_H	0.200	β_{2L}	0.220

β_{31}	0.003
β_{32}	0.115
β_{33}	0.239
β_{3H}	0.268
β_{3L}	0.375

別表－４ 労働および土地の分布

地 域	部 門	労働者数 ($L_r(i)$) (百万人)	土地面積 ($H_r(i)$) (百平方キロ)
1. 北海道	農業	0.165932	85.23861
	工業	0.256871	1.55320
	サービス業	0.828910	0.53733
	住宅面積		6.73480
2. 東北	農業	0.469138	76.89140
	工業	0.884832	1.59172
	サービス業	1.250293	0.56454
	住宅面積		12.18361
3. 関東	農業	0.521767	56.39406
	工業	3.816326	3.51402
	サービス業	6.422587	0.64174
	住宅面積		25.88243
4. 中部	農業	0.595285	70.18053
	工業	3.221350	4.04735
	サービス業	3.040070	0.85465
	住宅面積		23.40228
5. 近畿	農業	0.198169	21.90017
	工業	2.085835	1.96038
	サービス業	2.817089	0.30423
	住宅面積		10.44472
6. 中国	農業	0.232661	25.14034
	工業	0.740503	1.57781
	サービス業	1.048832	0.29895
	住宅面積		7.32056
7. 四国	農業	0.169010	13.61919
	工業	0.330621	0.56964
	サービス業	0.549318	0.12829
	住宅面積		3.68804
8. 九州	農業	0.469683	49.82120
	工業	0.862010	1.70507
	サービス業	1.865840	0.48315
	住宅面積		12.75145

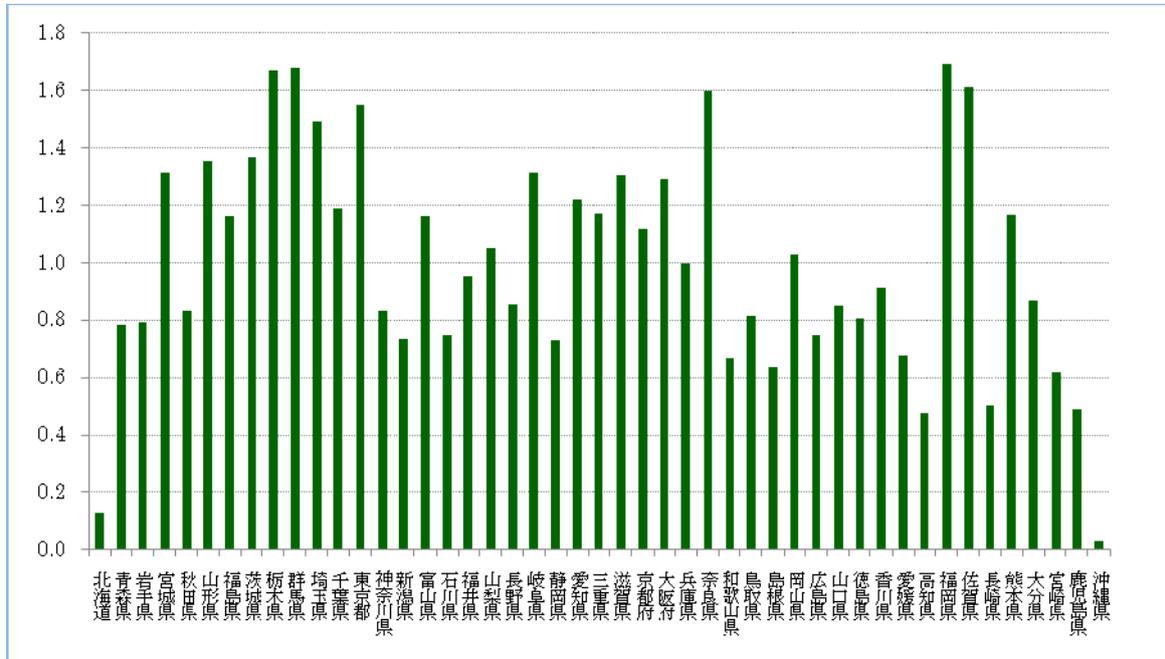
9. 沖縄	農業	0.030614	2.87515
	工業	0.029337	0.07095
	サービス業	0.190652	0.04147
	住宅面積		1.05489

別表－５ 均衡労働分布から得られる特化係数

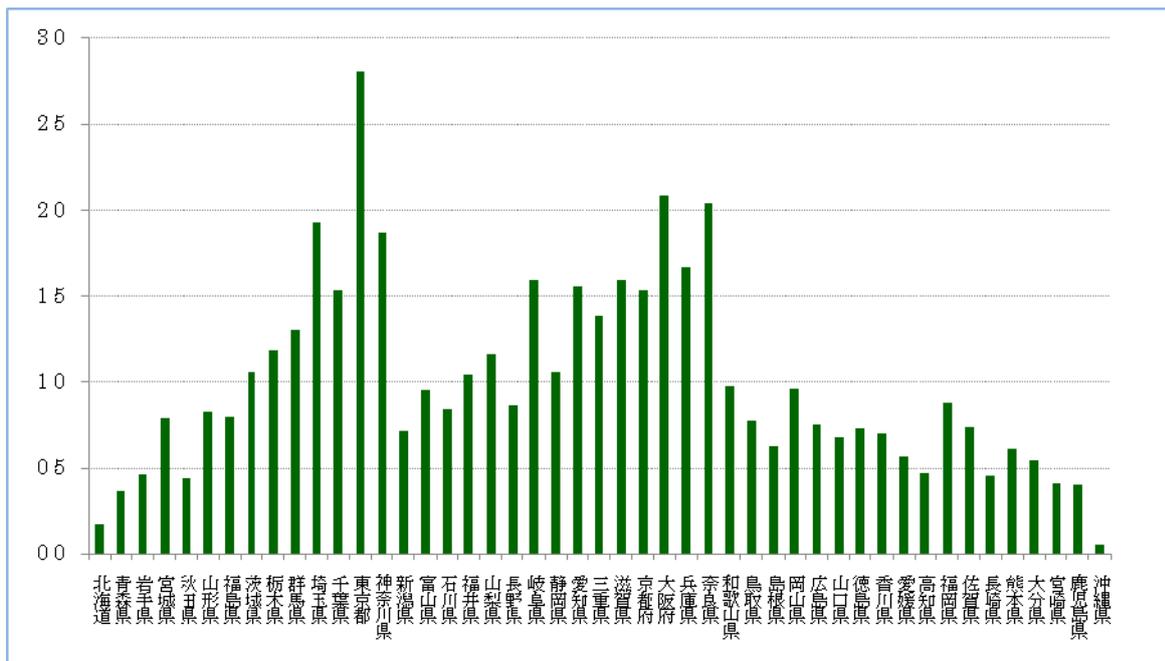
地域	実際の分布		frc (距離抵抗)									
			40.0	20.0	10.0	5.0	2.0	1.5	1.0	0.8	0.5	0.0
1. 北海道	農業	1.54	21.54	14.60	10.31	7.09	4.95	4.50	4.04	3.84	3.49	2.59
	工業	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.07	0.16	0.84
	サービス	1.22	1.20	1.41	1.49	1.55	1.66	1.66	1.66	1.64	1.57	1.10
	計											
2. 東北	農業	2.09	11.96	5.72	3.94	2.88	2.28	2.16	2.03	1.96	1.85	1.67
	工業	0.92	0.00	0.00	0.01	0.07	0.30	0.38	0.49	0.55	0.64	0.77
	サービス	0.88	1.40	1.57	1.59	1.57	1.48	1.43	1.35	1.32	1.25	1.17
	計											
3. 関東	農業	0.56	2.69	0.44	0.43	0.42	0.52	0.55	0.57	0.57	0.59	0.63
	工業	0.96	0.00	1.18	1.33	1.53	1.35	1.30	1.25	1.23	1.19	1.07
	サービス	1.10	1.60	0.89	0.80	0.67	0.75	0.79	0.83	0.84	0.87	0.96
	計											
4. 中部	農業	1.01	4.29	3.00	1.87	1.24	0.80	0.77	0.75	0.75	0.75	0.79
	工業	1.27	0.00	0.01	0.06	0.34	1.15	1.21	1.23	1.23	1.20	1.05
	サービス	0.81	1.57	1.61	1.59	1.43	0.89	0.85	0.83	0.84	0.86	0.97
	計											
5. 関西	農業	0.45	0.28	1.69	1.27	0.93	0.56	0.53	0.51	0.51	0.51	0.53
	工業	1.11	1.19	0.01	0.02	0.16	1.12	1.22	1.28	1.30	1.30	1.19
	サービス	1.01	0.89	1.64	1.62	1.55	0.92	0.85	0.80	0.79	0.79	0.86
	計											
6. 中国	農業	1.34	4.82	5.76	3.45	2.12	1.29	1.17	1.05	1.00	0.93	0.83
	工業	0.99	0.00	0.00	0.00	0.02	0.37	0.53	0.74	0.83	0.97	1.13
	サービス	0.95	1.55	1.57	1.60	1.62	1.45	1.33	1.19	1.12	1.02	0.90
	計											
7. 四国	農業	1.87	4.57	6.35	3.87	2.41	1.54	1.42	1.30	1.24	1.16	1.02
	工業	0.85	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20	0.32	0.50	0.59	0.75	1.00
	サービス	0.96	1.56	1.56	1.59	1.62	1.57	1.49	1.36	1.29	1.18	1.00
	計											
8. 九州	農業	1.70	9.16	8.63	5.51	3.36	1.98	1.78	1.58	1.50	1.35	1.08
	工業	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.09	0.20	0.27	0.44	0.88
	サービス	1.07	1.46	1.52	1.57	1.61	1.67	1.64	1.58	1.52	1.40	1.09
	計											
9. 沖縄	農業	1.42	10.28	4.68	2.48	1.39	0.85	0.78	0.73	0.73	0.75	0.82
	工業	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.51

サービス	1.40	1.44	1.59	1.62	1.64	1.72	1.72	1.74	1.74	1.73	1.37
計											

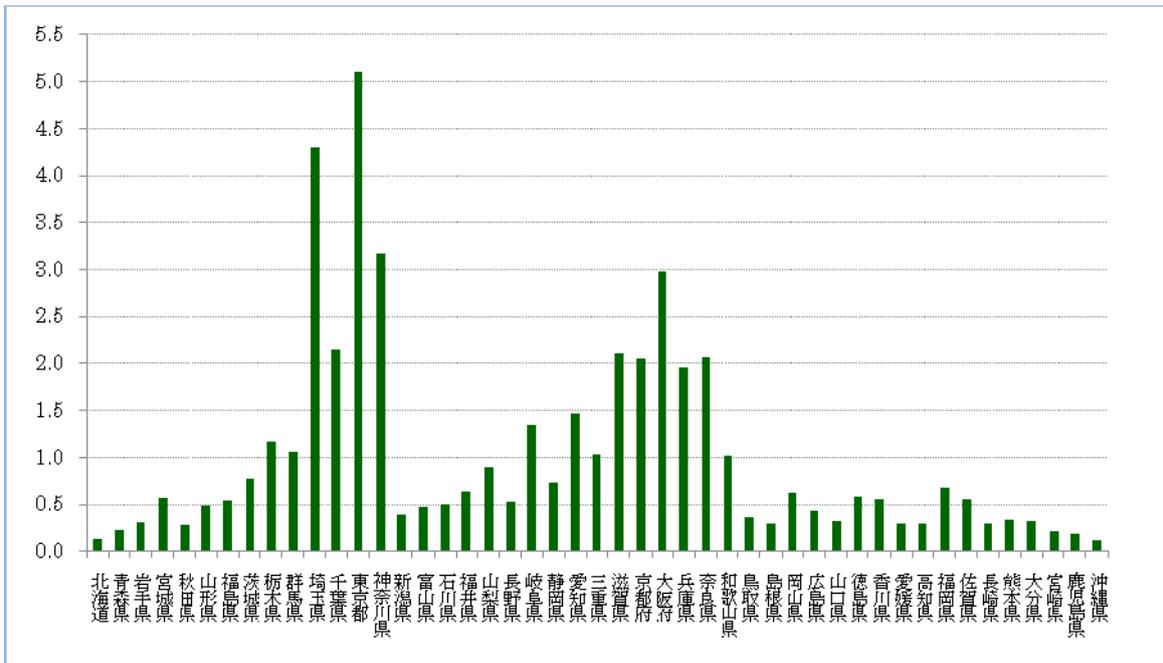
別図ー 1 a 供給ポテンシャル（農業）



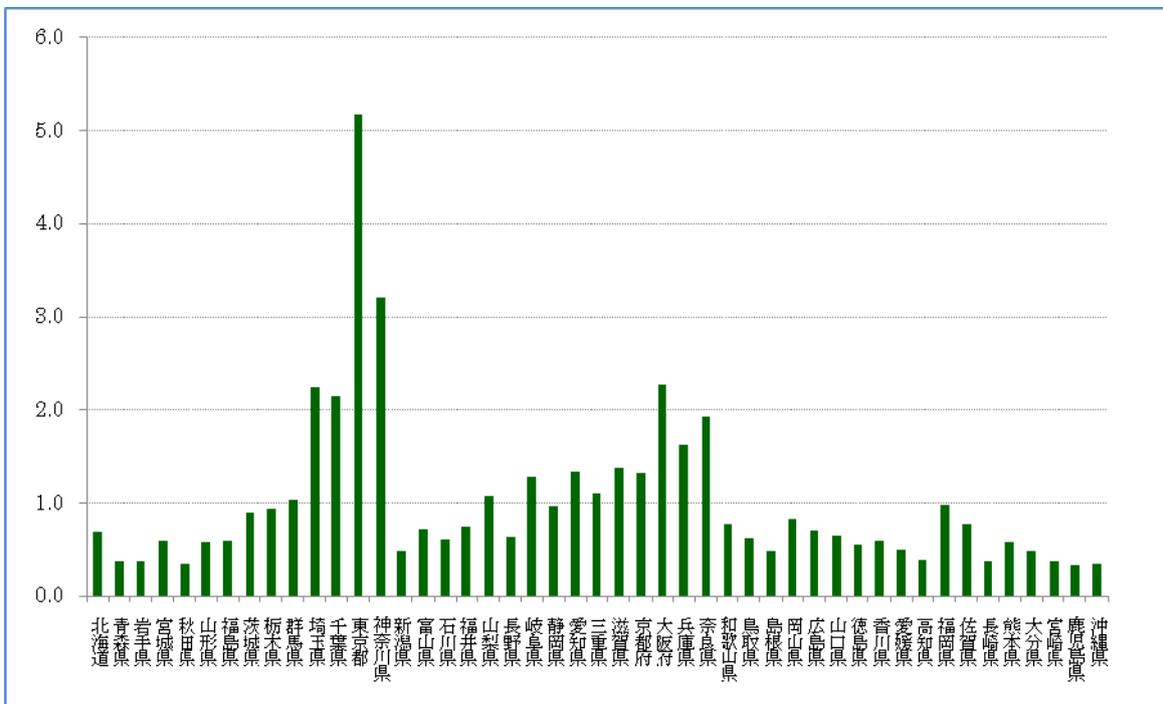
別図ー 1 b 供給ポテンシャル（工業）



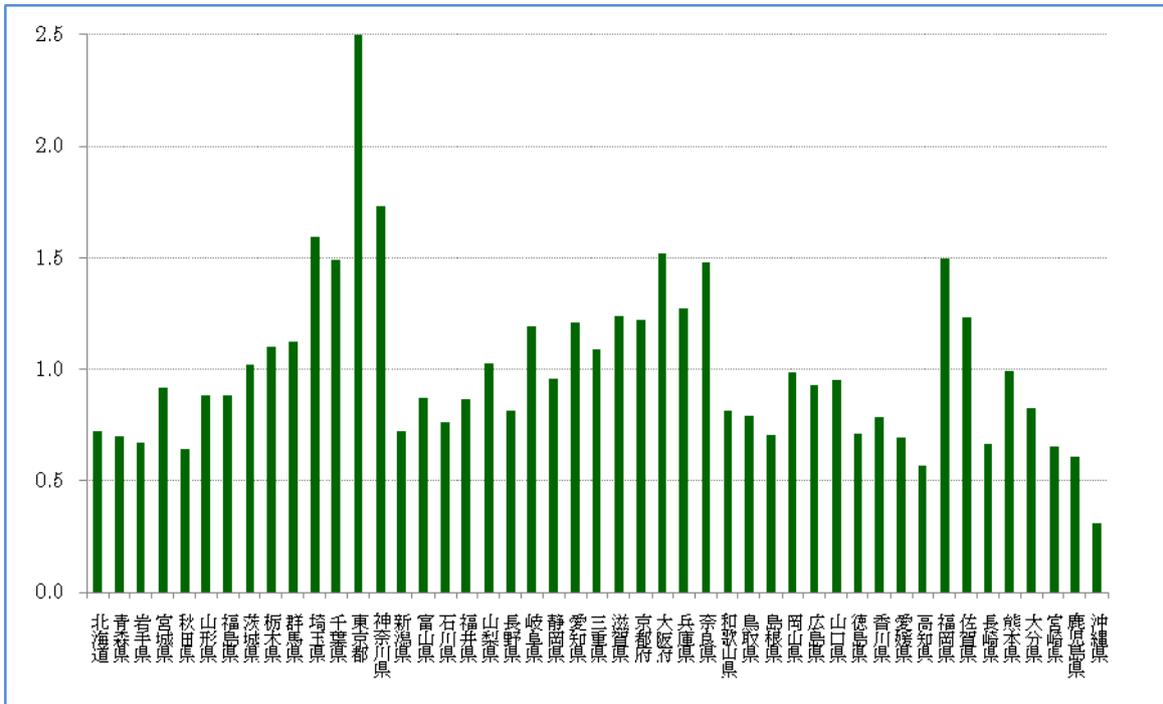
別図－1 c 供給ポテンシャル（サービス業）



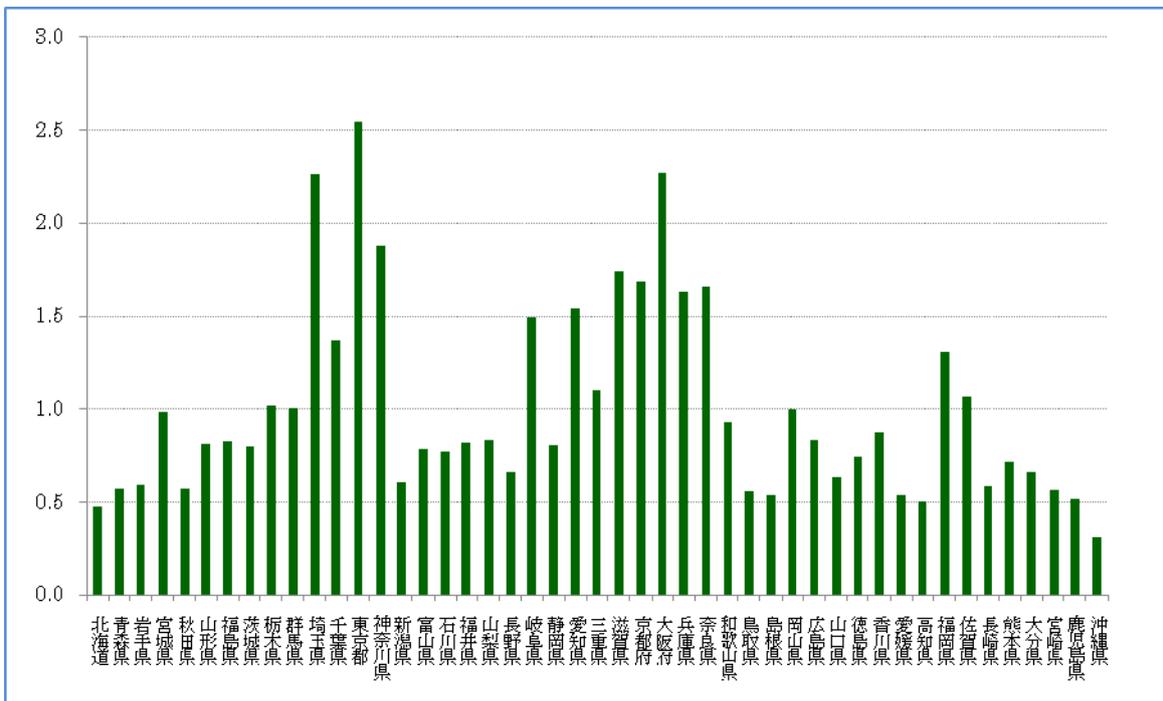
別図－2 a 最終財需要ポテンシャル（農業）



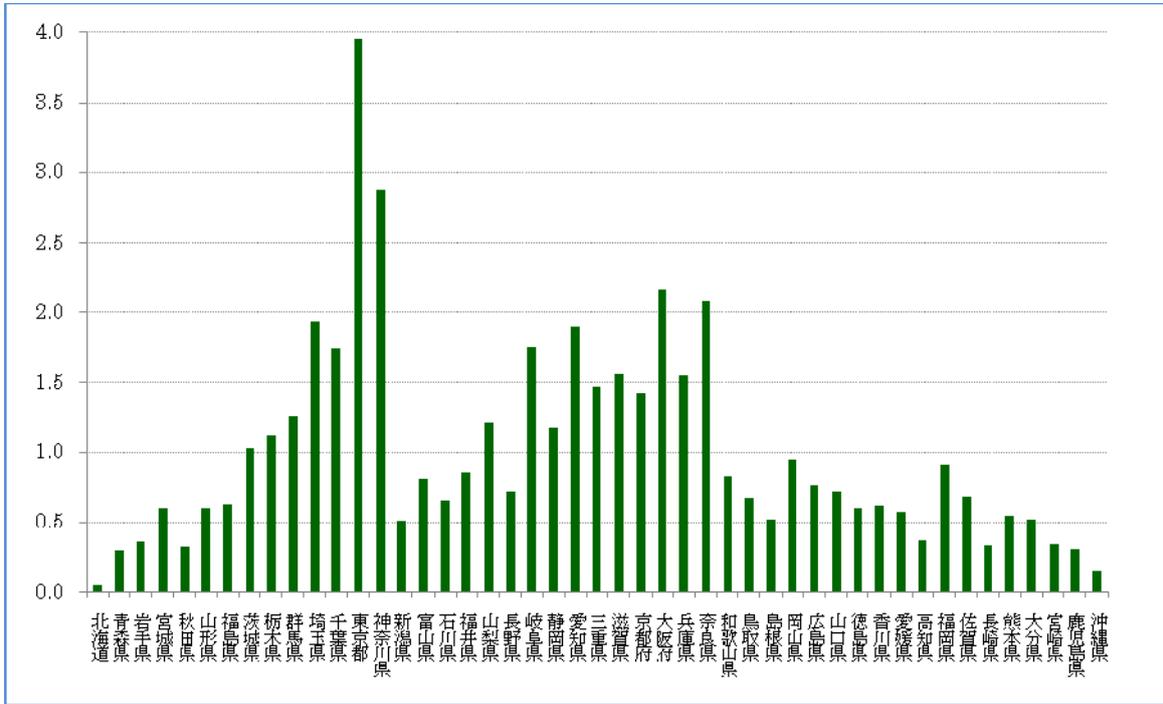
別図－2 b 最終財需要ポテンシャル（工業）



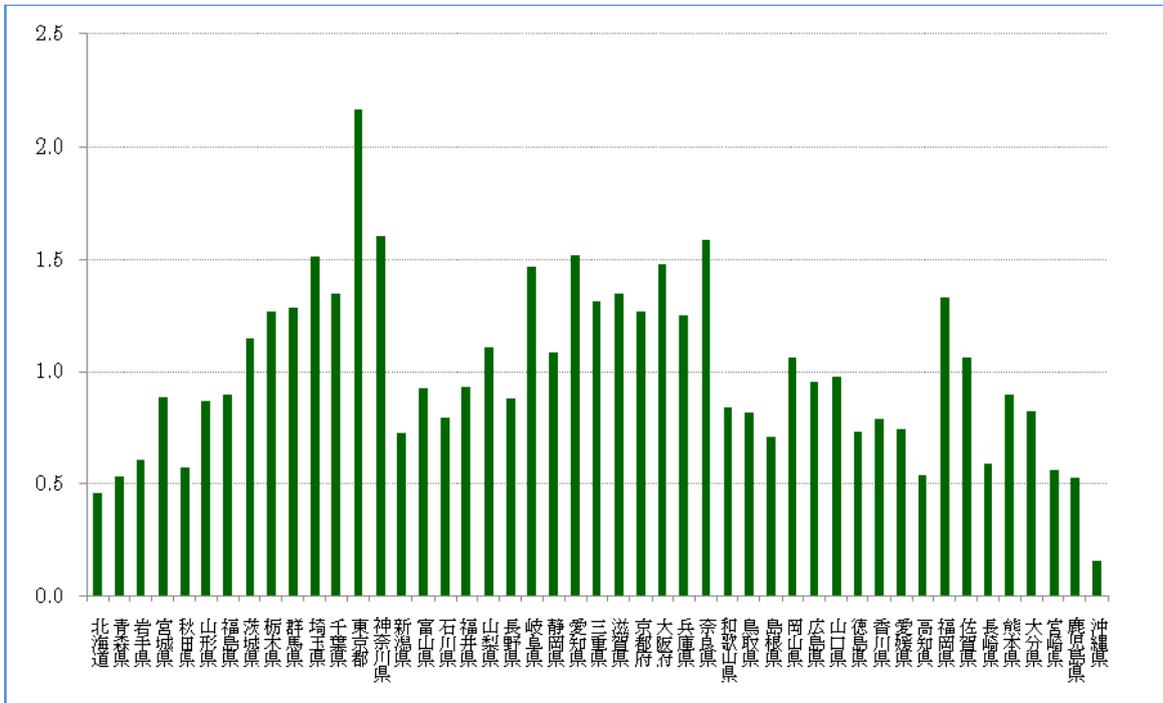
別図－2 c 最終財需要ポテンシャル（サービス業）



別図－3 a 中間財需要ポテンシャル（農業）



別図－3 b 中間財需要ポテンシャル（工業）



別図－3 c 中間財需要ポテンシャル（サービス業）

