

情報化と経済集積

齊 藤 裕 志

目 次

- 1. 導 入
- 2. 分 析
 - 2-1 データとその要約
 - 2-2 回帰分析
 - 2-2-a 樹形モデル
 - 2-2-b 回帰モデル
- 3. 結 語

1. 導 入

“IT革命”という言葉が我々にとってすでにお馴染みとなった昨今、その中身が我々の生活にどのような影響をもたらすのかが強い関心の的になっていることは言うまでもない。しかし、IT革命それ自身のみによって、現在の社会・経済のすべての変化が引き起こされていると考えるのは早計に過ぎるのかもしれない。岩井克人は、資本主義を“利潤を永続的に追求していく経済活動”と規定し、その利潤はさまざまな“差異”から生まれるという観点にたって、資本主義の変遷を説明している¹。最も古くからあったとされる商業資本主義とは、地理的に遠隔地であるゆえに成立する“価格差”が利潤の源泉となって商人の手許に利潤をもたらすシステムであり、産業革命によって生まれた動力や機械の利用と、農村地帯に存在した“産業予備軍”とが労働生産性と実質賃金の差異を生み出し、利潤を資本家にもたらすシステムが産業資本主義に他ならないということである。では現在のポスト産業主義ではどのような要因が差異を生んで経済活動に携わる人々に利潤をもたらすのであろうか。それは産業人が自ら“意識的”につくる差異であり、新しい市場・新しい商品・新しいサービスといった形となって表れるものである。その究極な姿が“情報の商品化”という差異そのものの商品化である。しかしこれは皮肉に思える。資本主義を資本主義たらしめている差異の存在は、それを利用することで利潤を獲得しようとする人々の活動によって常に“危機に瀕する”ことになるからである。実際、遠隔地貿易に多くの人々が参加することによって当初得られたであろう莫大な利潤は低下したし、無尽蔵と思われた農村の過剰人口はやがて枯渇し、労働

¹ 岩井克人 [2000]、[2003]。

生産性と実質賃金の格差は急激に縮小していくことになった。もはやモノを右から左に移すのみか、工場を建設して農村から労働者を雇うといった“単純な”作業によっては利潤を生み出すことは難しくなった。重要なことは、資本主義を成立させる要因は差異を作り出すシステムであり、産業資本主義とかポスト産業資本主義といったものはその時々で差異を作り出すシステムの呼名にすぎない点にある。したがって“IT革命”が社会・経済の変化を促しているのではなく、資本主義の一般原則そのものが否応なく情報通信の技術発展を促したというロジックになる。さらに岩井は会社（法人）の本質を資本主義との関連で分析し、株式会社という制度が各時代の資本主義のもとで、その意味付けは異なるものの、差異を生み出し・利用する組織として一貫した存在であることを指摘している。

さてこのような資本主義の一般原則と都市は如何なる関係を持つのだろうか。差異を求める行動は資本主義の形態を絶えず変化させてきたことは岩井の指摘にある通りだが、そのような変化（別の言葉でいえば産業構造の変化）は都市のあり方にどういった影響を与えることになるのか。急速に進む情報化の進展は都市の存在そのものを揺るがすといった指摘も多く見られる²。会社制度は資本主義の変遷に伴ってそのあり方・役割を変化させつつ21世紀においても存続し続けるのに対し、都市はその役割を終えることになるのだろうか。しかし会社が資本主義の一般原則を遂行するために必要な組織であるならば、都市はそのための“空間的な場”を与えるものである。この二つは大いに補完的要素を持っているという言い方もできる。

そこで本稿は、資本主義の一般原則の結果として促進された情報化と都市の関係を都道府県データをを用いて実証的に分析した。

2. 分析

2-1. データとその要約

経済主体間のコミュニケーションがより容易にできる状況を“情報化”とすれば、これを捉える変数として、例えば“パソコンの普及率”や“電話加入数”といった情報端末の普及を測るものが適当となろう。その一方で、本稿は、情報化が都市・地域活動に与える影響を考察することを目的としているのであるから、データの観測単位は都市または地域レベルであることが望ましい。しかしわが国では、経済活動に関する都市・地域レベルの時系列データが公的機関によって定期的かつ網羅的に公表されているわけではなく、情報化（＝情報通信端末の急激な普及）もここ数年來の出来事なので、特に情報化変数を都市・地域レベルで時系列的に把握することは容易でない。

² 代表的なものとして Toffler [1980]。

そこで本分析では、時系列方向の展開（動学的分析）を諦め、総務省の『平成14年度情報通信白書資料編・資料4・都道府県別地域情報化指数』に依拠したクロスセクション分析を行うことにする。

表1は以下の分析で使う主な変数を整理したものである。この表では標準偏差を平均で除した変動係数で情報化変数の地域間差を見てみることにした。携帯電話加入数から電話加入数までの情報化変数の地域間格差は、人口や乗用車保有台数といった他の変数と比較して概ね大きい。特に、かつて“3C”の一つに数えられ挙げた自動車と比べ、情報化変数は、2002年度時点でその普及に遅れがあることが解る。しかしかつての自動車がそうであったように、この格差は今後急速に解消していくことになろう³。

表1 情報化及び関連変数の要約

変数名	Mean	Std.Dev.	CV	変数
CPHO	1,477,370	1,736,780	1.18	携帯電話加入数（2002年）
PHS	122,195	232,353	1.90	P H S 加入人口（2002年）
INT	893,910	1,040,730	1.16	インターネット加入人口（2002年）
BB	76,052	129,410	1.70	ブロードバンド世帯数（2002年）
CPIN	525,212	593,134	1.13	携帯インターネット加入人口（2002年）
ISE	161	377	2.35	情報サービス業事業所数（2000年）
ISEM	10,967	36,789	3.35	情報サービス業従業者数（2000年）
TELE	1,111,860	1,223,050	1.10	電話加入数（2001年）
POP	2,691,040	2,490,290	0.93	人口密度（総人口を可住地面積で除したもの、2002年）
POPD	1,354	1,603	1.18	総人口（2003年）
AUTO1	312,378	303,717	0.97	車種別乗用車保有台数・小型車（2001年10月末、台）
AUTO2	595,853	460,519	0.77	車種別乗用車保有台数・普通車（2001年10月末、台）
AUTO3	226,288	111,736	0.49	車種別乗用車保有台数・軽四輪車（2001年10月末、台）
AUTO	1,134,520	850,011	0.75	乗用車保有台数（2001年、10月末）
W	328,803	30,669	0.09	労働者現金給与総額
R	945	945	1.00	用途別平均地価（1㎡、100円）
NETMIG	64	11,984	187.74	純移入（転入－転出、2002年）
NEWBE	15,790	18,484	1.17	新設事業所数（1996年－1999年）
CTIME	32	12	0.38	通勤時間・中位数（1998年）

注：ここでCVは標準偏差を平均で割った変動係数を意味している。

データ出典：週刊東洋経済臨時増刊 [2002]、『2003 地域経済総覧』 総務省『平成14年度情報通信白書』。

次にこの情報化変数が地域経済活動といかなる関係を持っているのかを見るために、両者の相関係数を計算したものが表2にある。ここで地域経済活動の変数として、人口・人口密度・純移入（転入－転出）の三つを取り上げよう。表2からもわかるように、両グループの間には極めて強い

³ 携帯電話とPHSなどの代替関係にある機器の場合、標準規格を逃した機器はシェア縮小過程においてその地域間格差を拡大させるか縮小させるかは先験的に判断できない。

相関が存在している（0.6から0.9以上）。しかし相関は必ずしも因果関係意味するものでないから、情報化の進展が経済活動の分散化を促すのか、それとも更なる集積化を促すのかはこれだけでは情報不足と言える。そこで次節では回帰分析を行うことによって上記の問いの解明にいつそう進むことにしよう。

表2 情報変数と経済集積変数の相関係数

	POP	POPD	NETMIG	CPHO	PHS	INT	BB	CPIN	ISE	TELE
POP	1.000	0.859	0.601	0.975	0.872	0.980	0.926	0.979	0.776	0.981
POPD	0.859	1.000	0.655	0.903	0.916	0.922	0.952	0.919	0.848	0.914
NETMIG	0.602	0.665	1.000	0.672	0.801	0.676	0.760	0.664	0.800	0.661
CPHO	0.975	0.903	0.672	1.000	0.931	0.977	0.967	0.971	0.883	0.994
PHS	0.873	0.916	0.801	0.931	1.000	0.920	0.955	0.915	0.959	0.938
INT	0.980	0.922	0.676	0.977	0.920	1.000	0.966	0.997	0.831	0.985
BB	0.928	0.952	0.760	0.967	0.955	0.966	1.000	0.962	0.901	0.966
CPIN	0.979	0.919	0.664	0.971	0.915	0.997	0.962	1.000	0.822	0.982
ISE	0.776	0.848	0.800	0.883	0.959	0.831	0.901	0.822	1.000	0.874
TELE	0.981	0.914	0.661	0.994	0.938	0.985	0.966	0.982	0.874	1.000

2-2. 回帰分析

本節では二種類の回帰分析を行った。最初のそれは先験的な理論を前提とせずに情報化と経済活動の関係を追ったものであり、もう一つの回帰分析は“集積の経済”（Agglomeration Economies）をもとに両者の関係をより厳密に捉えることを目標としている。後者の分析はまた、従来の集積の経済の理論が情報化という新しい要因の導入によって如何なる影響をこうむるのかを計量経済学的に把握する側面も有している。

2-2-a 樹形モデル

まずここで展開する分析手法はデータ・マイニングの一種の“樹形モデル（tree-based model）”と呼ばれるものである。データとして説明変数 X と被説明変数 Y があつたとき、 Y の動きをベクトルまたは行列からなる X によって説明しようとするもの（回帰パラメーターを最小二乗の原理で求めるもの）が通常の（線形）回帰モデルだが、樹形モデルは被説明変数 Y （基準変数）を説明変数 X （予測変数）の種類や大きさによって分割し、この分割されたグループをさらに個別に分析することを目標としている。このとき分割は以下のようになされる。まずあるノードにおける基準変数の偏差平方和を計算し、次に予測変数で基準変数を二つに分割する。最初のノードを“親”ノードとすれば、これはその“子”ノードといえる。二つに分割されたこの子ノードの偏差平方和を計算しその和を求める。親ノードの平方和と子ノード内の平方和の差によって、予測変数による基準

変数の分離具合が判断される。グループ分けという観点から、この差が大きい予測変数が基準変数の分割を行うことになる⁴。すなわち、先験的情報をもとにしたモデルにデータを当てはめるのではなく、潜在的に存在する相関関係を機械学習のアルゴリズムによって抽出するのが樹形モデルであるといえる。

多変数で大規模な標本データの場合、説明変数間の構造は一般に複雑であり、何らかの先験的情報（または理論）が不足しているもとでやみくもに回帰モデルを適用することは、現象の本質を見失うことになりかねない。グループ化された領域ごとに線形回帰その他のモデルを適用する意義がここにある。

本分析ではこの樹形モデルを用いることで経済集積に強い影響を与える要因を抽出することを目的にする。特に分類要因として情報化変数がどのように絡んでくるのかを見てゆきたい。したがって、今回は、樹形モデル分析の最終目標であるグループ化されたデータの詳細な議論には立ち入らないことにする。

被説明変数としての経済集積変数には、1) 県人口；POP、2) 県人口密度 POPD；、3) 純移入（転入－転出）；NETMIG の自然対数を考える。グループ化に使う説明変数には、1) 情報化変数（携帯電話加入人口；CPHO、PHS 加入人口；PHS、インターネット加入人口；INT、ブロードバンド加入世帯数；BB、携帯インターネット加入人口；CPIN、固定電話加入人口；TELE、情報サービス事業所数；ISE）、2) 地域経済力変数（県内総生産；PTY、財政力指数（基準財政収入額を同需要額で除したものの3ヶ年平均）；FINX、労働者現金給与総額；W、用途別平均地価；R）、3) アメニティ・インフラ・環境変数その他（高速国道実延長；HW、男子平均寿命；MLS、女子平均寿命；FLS、病院数；NHOS、一般診療所数；NCLIN、医師数；NDOC、病床数；NBED、看護師数；NNUR、老人福祉施設；NEWI、都市公園面積；SQPAR、ゴミ排出量；GARB、弁護士数；NLAW、公害苦情処理件数；POLL、刑法犯認知件数；PU、自殺者数；SU、通勤時間中位数；CTIME）を使用した。

なお、使用変数は比率データ以外すべて自然対数に変換したものをを用いた（したがって書く変数の前にある“l”はLOGeを意味している）。

S-Plus の tree 関数を使った結果が表3から表8にまとめてある。各表の左は被説明変数の分割を樹形図によって示したもので、“枝”の長さはその変数による分割の強さを意味している。表3は県民人口を分割したものだが、まず刑法犯認知件数の自然対数 IPU が10.95より大きいか小さいかで分類が発生している。もし小さければ今度は電話加入数の自然対数 ITELE の値が13.18より大き

⁴ この分割は、各枝に属する標本（“葉”）の個数が一定数以下か（統計ソフト S-plus のデフォルトでは10未満）、“葉”の大きさが一樣になるまで続けられる。樹形モデルの詳細な議論は J.M.チェンバース・T.J.ヘイスティ [1994年]、W.N.ベナブルズ・B.D.リプリー [2001年] を参照のこと。

いか否かで分割が起こっている。最終的なグループ（終端ノード）はゴミ排出量の自然対数IGARBに依存し、それが5.82未満であれば県民人口の自然対数が13.59と予測できることになる。各表の右側には分析式と終端ノードの数、及び分割をまとめたものであり、番号と各行の凹凸によって分割の段階が表現されている。例えば、4) $1TELE < 13.18$ はすぐ上の2) $1pu < 10.95$ の分割に属していることを意味していて、2) $1pu < 10.95$ 37 5.83 14.18 における37はその分割に属する標本数を、5.83はその分割内の平方和、そして14.18は分割に属する被説明変数の平均値をそれぞれ表している⁵。

人口が多い県は、刑法犯認知件数が多く、ブロードバンド加入世帯数が多いグループからなっている一方、人口の少ない県は電話加入者数とゴミ排出量の少ないグループから成立している。すなわち人口規模には情報化変数の影響かなり色濃くあることが解る。しかし、人口密度や純移入には情報化変数の影響は見受けられない。情報機器を通じたコミュニケーションが高い人口密度（“フェイス・トゥ・フェイス・コミュニケーション”をより容易にする環境）につながらないということは、二つのコミュニケーション形態が代替関係にあることを間接的に示唆しているのであろうか。そこで情報化変数のみによって経済集積を分割した場合、どの変数が強い影響力をもっているかを見てみよう。

その結果が表6から表8である。人口規模を分割するのに電話加入数やブロードバンド加入世帯数が働いているのは表3から判明していたことであるが、人口密度や純移入の分割にインターネット加入者数が極めて強く効いている事実は、他の変数を含めた先の分析では見えなかったことである。しかも人口密度の場合、インターネット加入者数（自然対数）が14.23より大きいグループでは人口密度の平均値が8.09となって、両者のプラスの関係があることを示している。またインターネット加入者数に比べればその影響力が落ちるが、ブロードバンド加入世帯数や携帯電話加入人口も人口密度や純移入とプラスの関係をもっていることが解る。

以上を要約すると

- 経済集積変数として人口規模を用いた場合、情報化変数はその分割にある程度の効果をもつが、人口密度や純移入では経済力変数やアメニティ・環境変数に凌駕されてしまう。
- 説明変数を情報化変数に限定した場合、これらの変数は経済集積とプラスの関係を有している。

⁵ *はそれが終端ノードであることを意味している。

表3 基準変数：人口

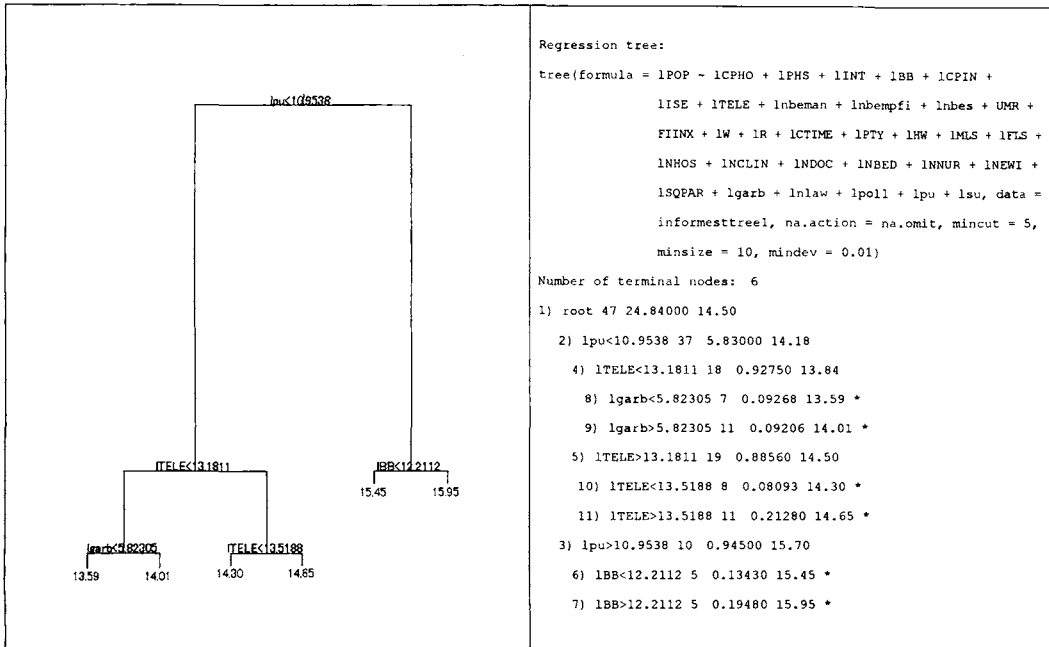


表4 基準変数：人口密度

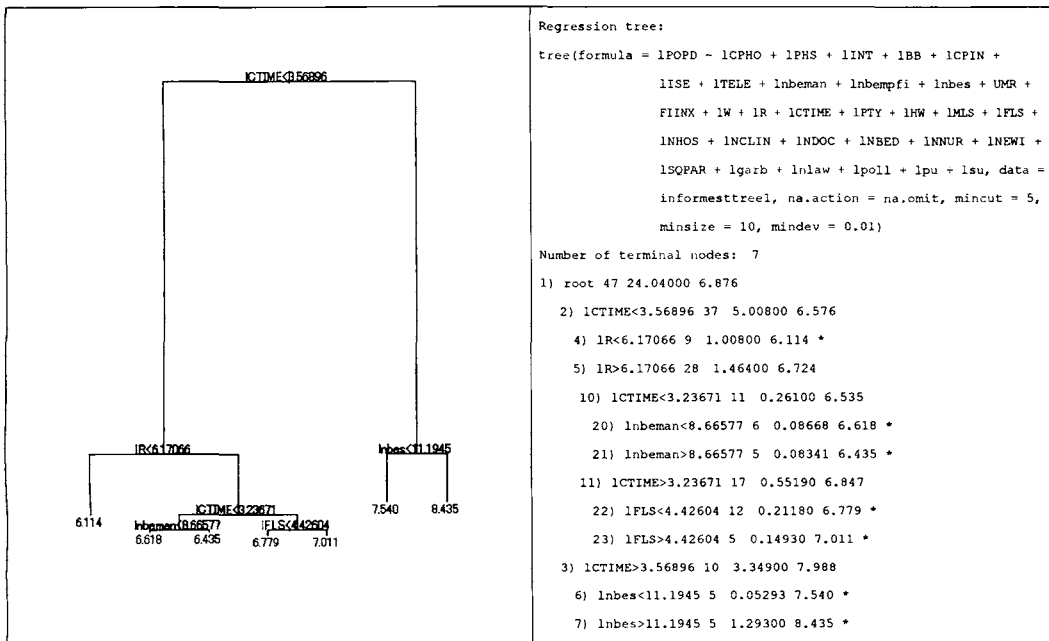


表5 基準変数：人口の純移入

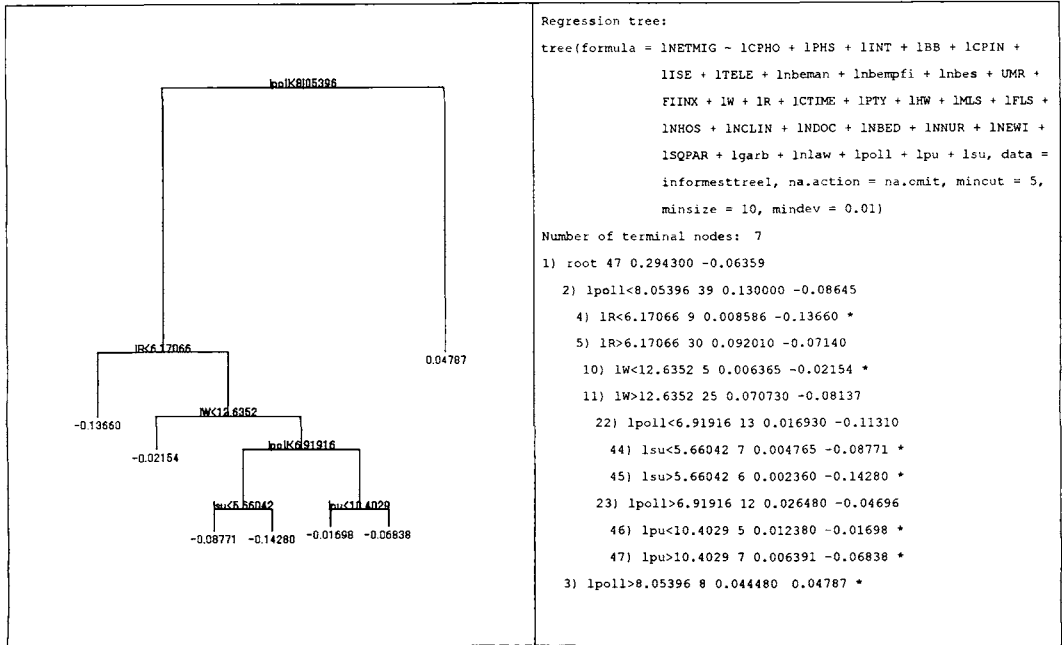


表6 基準変数：人口、予測変数：情報化変数のみ

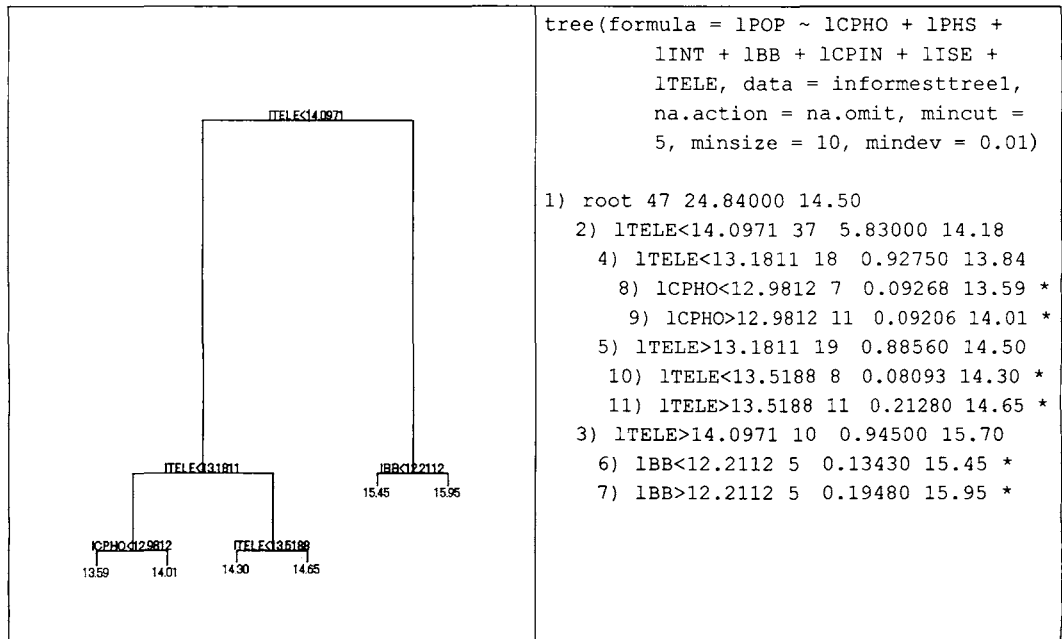


表7 基準変数：人口密度、予測変数：情報化変数のみ

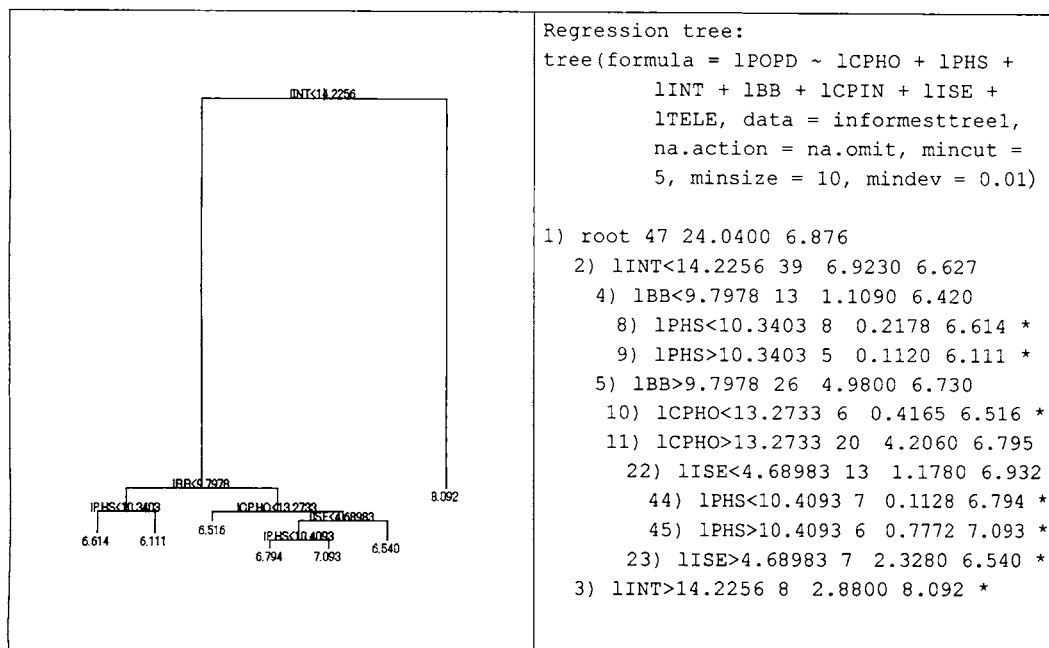
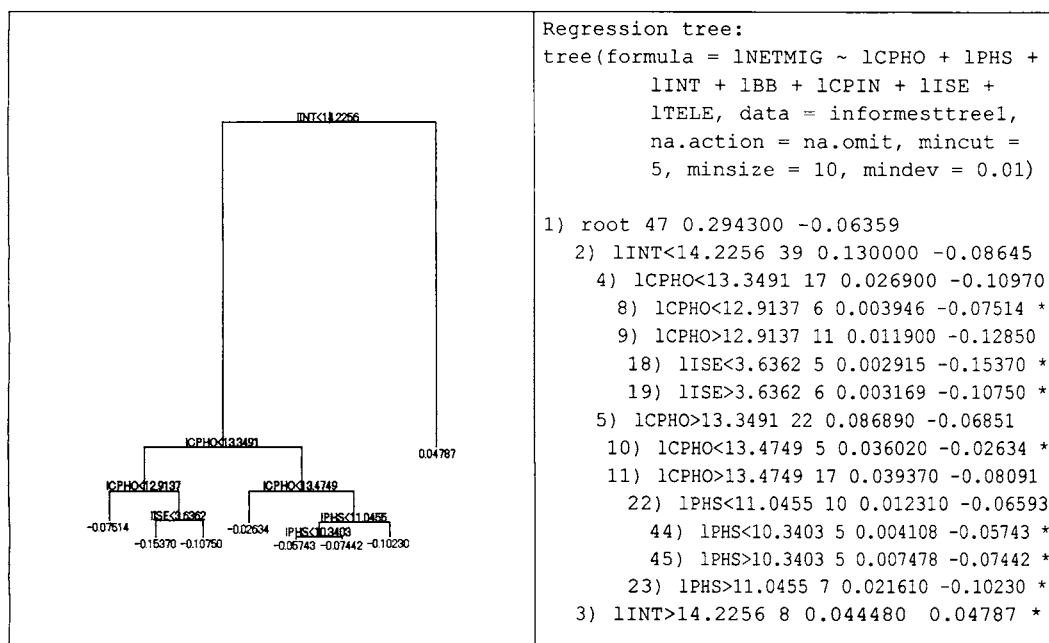


表8 基準変数：人口の純移入、予測変数：情報化変数のみ



2-2-b 回帰モデル

“情報化が進展すれば、直接に顔を付き合わせる対面交流に比べて、遠隔地間のテレコミュニケーションの割合が増してゆき、限定された空間に集積する必要性は薄れていく”。このロジックは Toffler [1980] などの未来学者が“情報化→脱都市化”という命題を提起した際に用いたものであるが、この考えは情報機器を使用したテレコミュニケーションと対面交流という情報交換手法が代替関係にあることを暗黙に想定している。しかし、この二つの情報交換形態を代替的關係という視点のみで捉えることは分析視野を必要以上に狭めてしまう可能性がある。Gasper and Gleaser [1998] は幾つかの例を挙げることで、情報化の進展と経済集積の間にプラスの相関があること、すなわち情報化と経済集積には補完的關係が成立する可能性があることを示した⁶。代替性を上回る補完性が存在するのであれば、情報化が都市を無用にするという議論はその根拠を失う。

前節の樹形モデルは明確な理論的枠組みを前提とせず、経済集積と情報化の関係を浮き彫りにしようとする試みだったが、そこでは相関係数においてプラスの關係がある一方、樹形モデルでは情報化変数が必ずしも強い分割力をもっていないことが示された。それを受けて、本節では都市経済学が用いる“集積の経済”理論をもとに、経済活動の集積と情報化の關係、そしてそれぞれの大きさを計量的に測ることにしよう。

集積の経済を考える際に舞台設定をどう想定するかは重要なポイントであるが、通常は次のようになる。

- 単一または複数の中心都市とそれらを取り囲む居住地域からなる設定
- 中心都市（地域）とその他の都市（地域）からなる設定

前者はチューネン型モデルを基本としていて、生産活動は都市で行われ、空間的要素はその都市内の企業間コミュニケーション活動や都市へ通勤する労働者の通勤費用に投影されると考える。一方後者は生産活動の多地域間ネットワークを主として考える枠組みとして利用されることが多い。

いずれの枠組みにおいても、その拠って立つ事実は経済活動の空間的集積にある。この集積の理論については Henderson [1985]、Fujita, Krugman and Venables [1999]、Fujita and Thisse [2002] にあるので、詳しい点はそれらの文献を参照していただくとして、ここではその要点を述べるにとどめる。

現在のところ、経済集積の発生には次の二つの要因が相互に影響しあっていることが知られている。すなわち、

- a) 生産活動における規模の経済と輸送・通信・通勤費用
- b) マーシャルの外部性

⁶ アメリカにおける固定電話加入数と都市人口の歴史的推移、eメール・ファックスの普及前後での出張旅行件数、日本における地域間通信量と都市人口の關係、いずれにおいても情報化と経済集積にはプラスの關係が見出されている。

Koopmans [1957] は“規模の経済（生産活動の分割不可能性）”こそが経済活動の集積をもたらすと主張しているが、Starrett [1978] はこの議論を発展させ、財・サービスや人間の輸送通信費用が存在するとき、収穫一定の生産技術では集積は発生しないことを示した（これは“Starrett の定理”と呼ばれている）。規模に関して収穫一定であれば、生産規模をいくら小さくしてもその効率性に変化は生じないため、各経済主体は必要な財・サービスを自ら生産することになる（いわゆる裏庭経済）。このとき輸送費用の存在はこの傾向を助長する。

このように“規模の経済と輸送・通信・通勤費用”を用いた理論は市場を通じた経済主体の相互関係を重要視するものであるのに対し、“マーシャルの外部性”は、企業レベルでは収穫一定の技術構造を仮定する一方、当該産業または当該都市全体の生産規模の拡大がそれに属する個別企業の生産性にプラスの効果をもたらすというロジックになっている（このとき個別企業は自身の要素投入を一切変化させていないことに注意されたい）。具体的には、知識・情報の生成・波及仮説と呼ばれるものがよく知られている。仮に生産活動を大まかに分割するとすれば、新しい製品・商品・アイデアを生み出す“創造的活動”とそれらの製品化・商品化といった“生産活動”に分割することができよう。このうち前者の創造的活動はどのような環境下で生まれ、その結果として革新的なアイデアが誕生するのであろうか。革新的な芽を生み出し、それを事業化できるかが、その産業に携わる経済主体に極めて重大な関心事であることは容易に推察できる。その意味でこの間はアカデミックな立場からばかりでなく政策的立場からも重要なものである。

Marshall [1890] は人口密度の高い地域＝都市こそそのような“空気”を醸し出す舞台であると述べている。識字率であるとか計算能力といった基礎学力（それらを人間に体化した人的資本）が経済発展に欠くことのできない要素を形成していることは疑うまでもないが、今までこの世に現出したことのない最先端のものを生み出すためには、その誕生に携わっている人間の公式・非公式なコミュニケーションが必要とされる。海のものとも山のものとも判らないアイデアを交互に交換し、それを徐々に形にしてゆく作業において、重要なのは人々が容易に接触をはかることができる“空間・場”をいかに提供できるかである。この“空間・場”は人々の移動・通信費用が小さければ小さいほどその威力を発揮する。高密度の経済活動が日々執り行われている都市空間こそまさにその場であろう⁷。

また Jacobs [1968] は、この都市にはなるべく異なる業種・分野の経済主体が共存している状態が望ましいとしている。専門性の枠の中では生まれにくいようなアイデアが異業種間の交流によって誕生することが歴史上多くあるからだ。

⁷ 学問的な分野においてもこの傾向はある程度当てはまる。例えば日本のオリジナルな科学貢献の嚆矢として有名な“素粒子論”の初期の発展では、各グループの共同作業及び討論が大きな役割を果たした事実はよく知られている（湯川・坂田・武谷 [1965]）。

いずれの理論においても、集積の結果として生産性＝名目賃金に都市（地域）間格差が生じ、経済主体の自由な移動を仮定すれば、高い名目賃金を生む都市（地域）への集積がいつそう進むことになる。ただ、この集積・求心力（centripetal force）が永久に続くかといえばそうではなく、強い集積には必ずそれに対する分散力・遠心力（centrifugal force）が伴う。想定するモデルによって異なるが、通常は都市規模拡大による平均通勤時間の増大や地代の上昇、さらにゴミ・騒音といった都市環境の悪化（広義のコスト）が発生する。換言すれば都市（地域）は高賃金・高コスト地域と低賃金・低コスト地域に層別化されるのである。

また高賃金地域と低賃金地域には空間的な関係、すなわち高賃金地域＝中心都市・産業センターから遠ざかるほど当該地域の名目賃金が低下することも示されている（Fujita, Krugman and Venables [1999]）。この議論の背後には経済活動の中心地域（例えば東京）とその他地域の間に人的・物的な（または市場を通じたものかそうでないかの）ネットワークが想定され、中心地域に近ければ近いほどそこからの集積の経済のメリットが享受されることを表現したものと見える。ここでの集積の経済のメリットは先にあげた項目ばかりでなく、例えば、中心地域がその他地域の産出した製品の需要市場を提供するといった側面も持っている事にも注意されたい。これは空間距離または輸送通信費用が地域に需要制約という“ケインジアン”的世界を生み出していることを意味している。

Hanson [1997] はメキシコの地域パネルデータを用い、賃金格差からメキシコシティー—極集中構造の存在を実証した。さらに自由貿易施行以後、巨大市場であるアメリカに近接している国境地帯に産業の新たな集積が生まれたことによって、メキシコシティーとその他地域の賃金格差が縮小したことも示した。

Hanson の関心は、自由貿易の施行という政策の変更によって企業の再立地が起り、地域を取り巻く需要構造が変化して、それが更なる企業行動に影響を与えるという現象の解明にあるが、本分析は情報化の進展によって対面交流がテレコミュニケーションに代替され、特定地域への集積が緩和されるか否かを検証することを一つの目的としている。そこで中心地域・都市と比較した相対的な名目賃金が1) 中心地域・都市への単位輸送費用、2) 情報化変数、3) マーシャルの外部性といった要因によってどう変化するかを考察する。1) の中心地域・都市への単位輸送費用は財や人間の移動に関連し、2) の情報化変数は人間の移動、及びその要因である対面コミュニケーションに関わってくる。

1) の中心地域・都市への単位輸送費用が上昇した場合、賃金格差がより拡大する点は理論モデルから推察できる。しかし、情報化の進展が賃金格差を拡大させるか否かは情報化と経済集積が代替関係にあるのか補完関係にあるのかに依存している。そこで本分析では以下の推定式で情報化の効果を調べることにする⁸。

⁸ 以下のCES型生産関数と労働節約型技術進歩に集積の経済を関連させる方法はTabuchi [1986] のそれに依拠した。

まず、ある地域の企業は以下の利潤関数を最大にするように行動するとしよう。

$$Max\pi = pY - wL - rK = \left\{ g_L(PopD, INF)L \right\}^\rho + \left\{ g_K(PopD, INF)K \right\}^\rho - wL - rK \quad (1)$$

ここで、 Y = 産出量、 L = 労働投入、 K = 資本投入、 p = 価格水準、 w = 賃金率、 r = 資本レンタル、 $g_L(\bullet)$ = 労働節約的技術、 $g_K(\bullet)$ = 資本節約的技術、 $PopD$ = 人口密度、 INF = 情報化変数、をそれぞれ意味している。

労働、資本に関して利潤を最大化した結果、以下の1階条件が導き出される。

$$p g_L(PopD, INF)^{-\rho} \left(\frac{Y}{L} \right)^{1+\rho} = w \quad (2)$$

$$p g_K(PopD, INF)^{-\rho} \left(\frac{Y}{K} \right)^{1+\rho} = r \quad (3)$$

賃金格差を問題にするためここでは資本に関する1階の条件を無視しよう。労働節約的技術

$g_L(PopD, INF) = a_L PopD^{b_p} INF^{b_l}$ と特定化すれば、(2)式は

$$p \left(\frac{Y}{L} \right)^{1+\rho} \left(a_L PopD^{b_p} INF^{b_l} \right)^{-\rho} = w \quad (4)$$

と書き換えられる。

上記モデルに物的輸送費用を織り込むために、ここでは Samuelson の“氷河型”輸送費用を仮定しよう。これは生産地における生産量が輸送過程において“溶け出し”(減少し)、当初の製品量と目的地でのそれに差が生まれ、この差によって輸送費用を捉える考え方で、 j 地域の生産者が距離 D の目的地に製品を輸送した場合、目的地での製品価格が p であれば、この生産者が受け取る輸送費込みの価格は例えば pe^{-tD} とできる。中心地域とその他地域の集積関係を分析することが目的であるから、中心地域として東京を考え、東京での製品価格を p_{Tokyo} とすれば、その他地域の生産者が受け取る製品価格は $p_j = p_{Tokyo} \exp(-tD_j)$ となる。ここで D_j は地域 j から東京への輸送費用を表している。

この関係と(4)式を組み合わせることで、中心地域：東京とその他地域の賃金比率が以下のように表現できる。

$$\frac{w_j}{w_{Tokyo}} = \left(\frac{a_{Lj} PopD_j^{b_p} INF_j^{b_l}}{a_{LTokyo} PopD_{Tokyo}^{b_p} INF_{Tokyo}^{b_l}} \right)^{-\rho} \left(\frac{LP_j}{LP_{Tokyo}} \right)^{1+\rho} \exp(-tD_j), \quad j = 1 \dots N \quad (5)$$

ここで $LP = Y/L$ 。推定式は(5)式を自然対数化した

$$\ln \left(\frac{w_j}{w_{Tokyo}} \right) = const - \rho b_p \ln \left(\frac{PopD_j}{PopD_{Tokyo}} \right) - \rho b_l \ln \left(\frac{INF_j}{INF_{Tokyo}} \right) + (1 + \rho) \ln \left(\frac{LP_j}{LP_{Tokyo}} \right) - tD_j + u_j \quad (6)$$

を用いる。生産要素の代替の弾力性を $s = \frac{1}{1+\rho}$ とすれば(6)式は最終的に次の(7)式のような
 る。

$$\ln\left(\frac{w_j}{w_{Tokyo}}\right) = const + \left(1 - \frac{1}{s}\right)b_p \ln\left(\frac{PopD_j}{PopD_{Tokyo}}\right) + \left(1 - \frac{1}{s}\right)b_l \ln\left(\frac{INF_j}{INF_{Tokyo}}\right) + \left(\frac{1}{s}\right)\ln\left(\frac{LP_j}{LP_{Tokyo}}\right) - tD_j + u_j \quad (7)$$

ここで1)中心地域・都市への単位輸送費用、2)情報化変数、3)マーシャルの外部性と上記(7)式
 の関係を説明しておこう。 b_p 、 b_l はマーシャルの外部性（人口密度）と情報化変数がどの程度の
 全要素生産性を持っているかを弾力性の形で把握しようとするもので、従来の集積の経済に関する
 実証分析と対応する部分であると言える。ただし情報化変数の効果は、少なくとも都市・地域的枠組
 みでは初めての試みであると思われる。また $\left(1 - \frac{1}{s}\right)b_p$ 、 $\left(1 - \frac{1}{s}\right)b_l$ は人口密度と情報化変数が相
 対賃金に与える影響を表している。これらの項目はすべての地域・都市における平均的な効果を捉
 えることを意図している。

これに対し、 t （または $-t$ ）は輸送費用の相対賃金に対する効果を捉える部分で、空間的賃金
 勾配（Spatial Wage Gradient）と仮に呼んでおこう。この勾配が急であればあるほど相対賃金で
 測った中心地域・都市とその他地域・都市の経済集積に差があるといえる。問題は、情報化変数の
 導入によってこの空間的勾配が平坦化するか否かにある。もし推定式に情報化変数が入ること
 によって勾配がより平らになるのであれば、情報化の進展は中心地域・都市の経済集積を弱め、経済
 全体をより分散化させると推測できる。

以上から、対面交流とテレコミュニケーションは代替的か補完的かという問いに対しては次のよ
 うに考えることができよう。空間的勾配の平坦化は中心地域・都市とその他地域・都市の格差を縮
 小させるが、係数 b_l 及び $\left(1 - \frac{1}{s}\right)b_l$ がプラスであることは、先程も触れたようにその他地域全体の
 経済パフォーマンスを一様に引き上げることになる、すなわち情報機器の使用を通じたコミュニ
 ケーションによって各地域・都市はその生産性や賃金を一様に高める。これはテレコミュニケー
 ションという情報化の進展が従来の対面交流と単純な代替関係にあるわけではなく、各地域・都市
 内では補完的要素を持ち、中心地域・都市を含めた地域間においては代替的な要素を備えて
 いる状況を把握しようという試みである⁹。

推定結果は表9から表12に掲載されている。ここで輸送費用変数に関して触れておこう¹⁰。以下
 の回帰分析では、地域 j から東京への輸送費用として次の変数を用いた。1)当該地域から東京への

⁹ 本分析ではその他地域・都市を“面”ではなく“点”と想定している。

¹⁰ 分析で使用した“輸送費用変数”は『乗換案内 時刻表対応版 version4.13』のデータを用いた。

最短時間ルートの距離： $DSTT1$ 、2)1)の次に時間の短いルートの距離： $DSTT2$ 、3)当該地域から東京への最短時間： $TIMET1$ 、4)2)のルートの時間： $TIMET2$ 。1)は飛行機による輸送形態を含んでいる一方、2)には鉄道による移動のみに限定されている。このような分割によって、輸送における質の相違、すなわち1)は人的輸送、2)は物的輸送をより把握できるように考慮されている¹¹⁾。

表9の結果は相対賃金に輸送費用（当該地域から東京への最短時間ルートの距離： $DSTT1$ ）のみを説明変数に用いた結果である。表から明らかのように、相対賃金の輸送費用変数への回帰係数はマイナスでかつ統計的に有意となっており、集積の経済に関する理論仮説を支持していることが解る。すなわち中心地域・都市から遠ざかることが集積の経済を弱め、当該地域の相対賃金を低下させることになるのだ。

二つ目の推定結果は輸送費用に加えてマーシャル的外部経済の効果を考慮したものである。各地域・都市自身の経済集積（人口密度で表現： $IPOPD$ ）の上昇はその地域・都市の相対賃金を高めることが予想できるが、その通り、人口密度の係数はプラスである。統計的にも有意で、1%の人口密度の上昇は相対賃金を5.5%高め、産出量を8%引き上げる。この8%という大きさは他の研究の値と比較しても著しい相違はない¹²⁾。また、マーシャル的外部経済との同時推定によって、中心地域・都市からの輸送費用の効果はほぼ半減することも判明した。これは、中心地域・都市から遠ざかることによる相対賃金の低下がマーシャル的外部経済の存在によって緩和されたと解釈できる。

次に情報化の進展が経済集積に与える効果を考えてみよう。携帯電話加入人口；CPHO、PHS 加入人口；PHS、インターネット加入人口；INT、ブロードバンド加入世帯；BB、携帯インターネット加入人口；CPIN、固定電話加入人口；TELE の六つの変数を使用した。統計的に有意な変数はブロードバンド加入世帯数；BB のみであった。このブロードバンド加入世帯数は2%の全要素生産性を有し、相対賃金を1.5%上昇させる。すなわちブロードバンドの普及はその他地域・都市の生産性を“一様に”高め、中心地域・都市（ここでは東京）との格差を“一様に”低下させることになる。この“一様”とは空間的な立地点（中心地域・都市との距離）に依存しないという意味である。では賃金勾配への影響はどうであろうか。輸送費用のみの場合、空間的賃金勾配は-0.00014であるが、マーシャル的外部性の導入によってそれは-0.00007に下がり、情報化変数が付け加わることで、さらに-0.00006まで低下する（情報化変数をブロードバンド加入世帯数に限定した場合、勾配は-0.000065）。これらの結果は、ブロードバンドを通じたテレコミュニケーションの普及という情報化の進展が地域間経済集積を緩和して、経済を分散化の方向に導き、その一方で各地域・都市が対面交流とテレコミュニケーションを相互に利用して生産性を高めていることを物語っている。

以上の推定結果の頑健性を見るために、次の分析を追加しよう。表10・表11・表12は2)1)の次に

¹¹⁾ 現在の物流の“主役”は自動車だが、ここでは自動車道と鉄道路線が一一に対応すると想定している。

¹²⁾ Kanemoto, Ohkawara and Suzuki [1996]、金本・齊藤 [1998]。

時間の短いルートは距離： $DSTT2$ 、3) 当該地域から東京への最短時間： $TIMET1$ 、4) 2) のルートの時間： $TIMET2$ を適用した結果である。1) と 2) の違いは前者が一部に航空輸送ルートを含んでいるのに対し、後者は鉄道輸送のみに限定した変数であることを前に述べた。特に遠隔地のビジネスマンが出張する際に、飛行機を利用する傾向が強いと想定すれば、1) はフェイス・トゥ・フェイス・コミュニケーションの移動費用を、2) は財の輸送費用を相対的に体現していると考えても良いだろう。その 2) を使った推定において、空間的勾配はそれぞれ -0.00011 (輸送費用のみが説明変数)、 -0.00006 (輸送費用とマーシャルの外部性)、 -0.00007 (輸送費用とブロードバンド普及世帯数)、 -0.00005 (輸送費用とマーシャルの外部性及びブロードバンド普及世帯数) となっている。空間的勾配自体の大きさは $DSTT2$ と比較して $DSTT1$ のほうがより急である。モノの移動と人の移動のどちらがより容易かを一概に判断するのは難しいが、物価水準の地域差が賃金水準のそれよりも変動が小さい事実を考慮すれば、人の移動はモノの移動よりも相対的に容易でないといえる。 $DSTT1$ と $DSTT2$ における空間的勾配の差はこの移動困難性を反映したものと考えられよう¹³。この傾向は輸送費用を時間変数とみなした $TIMET1$ と $TIMET2$ においても成り立っている。

次にマーシャルの外部性或情報化変数が導入されることによって、空間的勾配がどう変化するかを変数間で比較してみよう。輸送費用変数以外なにも説明変数を入れていない場合に比べて、マーシャルの外部性、ブロードバンド普及世帯数、その双方、そして“マーシャルの外部性+すべての情報化変数”と説明変数を追加していくと、空間的勾配は小さくなってゆく(平坦化してゆく)ことは先程も触れた。ここでの関心は $DSTT1$ と $DSTT2$ においてその平坦化に差があるかどうかにある。表 9 から表 12 によると、 $DSTT1$ における平坦化が若干強い。この事実は、情報化の進展が人の移動に伴うフェイス・トゥ・フェイス・コミュニケーションの移動費用により強く働きかけ、距離に依存した相対賃金の地域差を解消することを示している。この傾向は輸送費用変数を時間変数に置き換えた $TIMET1$ と $TIMET2$ においてより明瞭に表れている。輸送費用変数のみの場合、空間的勾配はそれぞれ -0.00051 、 -0.00016 であるが、マーシャルの外部性の導入で -0.00013 、 -0.00007 、ブロードバンド加入世帯数の導入で -0.00005 、 -0.00008 という平坦化を示している。特に人の移動を体現していると想定している $TIMET1$ においてその平坦化は著しい。マーシャルの外部性+ブロードバンド加入世帯数の組み合わせでは、 -0.00007 、 -0.00008 となり、特に $TIMET1$ の場合、当初の勾配に比較して七分の一以下になっている。

またマーシャルの外部性と情報化変数が全要素生産性に与える効果も、輸送費用変数の違いに大きな影響を受けず、前者は 3.2% から 8.9% の範囲に、後者の場合、2% から 7% の範囲に収まっている。

¹³ 別の解釈として、 $DSTT1$ と $DSTT2$ (または $TIME1$ と $TIME2$) の変動の差がそのまま反映したことが原因と考えられる。 $DSTT1$ と $DSTT2$ の標準偏差はそれぞれ 339km と 429km、 $TIME1$ と $TIME2$ の標準偏差はそれぞれ 86分、305分となっている。

表 9

	Coeff.	t-ratio			
ONE	-0.258268	-17.896			
DSTT1	-0.000136	-7.214			
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.099316	-3.917	s	3.154	3.156
LPOPD	0.054674	4.647	bp	0.080	5.324
LLP	0.317100	3.156	R ²	0.717	
DSTT1	-0.000071	-2.815	AIC	-3.517	
			Wald	46.5	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.128253	-5.173	s	3.154	3.097
LBB	0.033051	3.743	bbb	0.048	4.116
LLP	0.317032	3.097	R ²	0.667	
DSTT1	-0.000056	-2.398	AIC	-3.355	
			Wald	30.7	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.097874	-3.846	s	3.674	2.543
LPOPD	0.041512	4.021	bp	0.057	3.832
LBB	0.014449	1.870	bbb	0.020	2.128
LLP	0.272167	2.543	R ²	0.727	
DSTT1	-0.000065	-2.778	AIC	-3.533	
			Wald	49.0	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.108719	-4.094	s	3.574	1.690
LPOPD	0.039057	3.569	bp	0.054	3.221
LCPHO	0.035137	0.620	bcpho	0.049	0.625
LPHS	-0.011003	-1.178	bphs	-0.015	-1.057
LINT	-0.004653	-0.111	bint	-0.006	-0.109
LBB	0.031624	2.870	bbb	0.044	2.257
LCPIN	-0.014504	-0.416	bcpin	-0.020	-0.449
LTELE	-0.026872	-0.490	btele	-0.037	-0.496
LLP	0.279801	1.690	R ²	0.719	
DSTT1	-0.000060	-2.256	AIC	-3.417	
			Wald	105.7	

R² : 自由度修正済み決定係数、AIC : 赤池の情報量基準、
 Wald : 集積の経済と情報化変数が全要素生産性に与える効果に関する
 結合検定量 (カイ二乗変数)。

表10

	Coeff.	t-ratio			
ONE	-0.262486	-17.988			
DSTT2	-0.000110	-6.629			
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.104457	-4.333	s	3.173	2.988
LPOPD	0.053739	4.573	bp	0.078	5.392
LLP	0.315124	2.988	R ²	0.718	
DSTT2	-0.000056	-2.983	AIC	-3.521	
			Wald	45.3	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.132016	-5.365	s	3.244	3.052
LBB	0.032751	3.768	bbb	0.047	4.136
LLP	0.308270	3.052	R ²	0.672	
DSTT2	-0.000047	-2.638	AIC	-3.368	
			Wald	30.3	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.102643	-4.246	s	3.720	2.478
LPOPD	0.040480	3.871	bp	0.055	3.769
LBB	0.014637	1.869	bbb	0.020	2.096
LLP	0.268816	2.478	R ²	0.728	
DSTT2	-0.000052	-3.087	AIC	-3.539	
			Wald	49.4	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.111593	-4.327	s	3.609	1.653
LPOPD	0.037964	3.469	bp	0.053	3.099
LCPHO	0.019568	0.337	bcpho	0.027	0.338
LPHS	-0.012806	-1.389	bphs	-0.018	-1.208
LINT	-0.006821	-0.155	bint	-0.009	-0.151
LBB	0.034000	3.343	bbb	0.047	2.582
LCPIN	-0.018035	-0.483	bcpin	-0.025	-0.531
LTELE	-0.004518	-0.077	btele	-0.006	-0.078
LLP	0.277120	1.653	R ²	0.723	
DSTT2	-0.000050	-2.586	AIC	-3.432	
			Wald	109.9	

表11

	Coeff.	t-ratio			
ONE	-0.238046	-11.202			
TIMET1	-0.000508	-5.166			
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.096113	-4.080	s	2.277	3.530
LPOPD	0.049924	4.606	bp	0.089	4.355
LLP	0.439104	3.530	R^2	0.663	
TIMET1	-0.000130	-1.260	AIC	-3.342	
			Wald	67.5	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.123134	-5.178	s	2.300	4.131
LBB	0.032978	3.521	bbb	0.058	3.528
LLP	0.434865	4.131	R^2	0.626	
TIMET1	-0.000047	-0.449	AIC	-3.238	
			Wald	43.6	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.095220	-4.166	s	2.462	3.298
LPOPD	0.037194	3.405	bp	0.063	3.201
LBB	0.015707	1.969	bbb	0.026	2.060
LLP	0.406225	3.298	R^2	0.672	
TIMET1	-0.000071	-0.772	AIC	-3.349	
			Wald	80.7	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.106425	-4.042	s	2.279	2.581
LPOPD	0.035538	3.314	bp	0.063	2.656
LCPHO	0.008597	0.115	bcpho	0.015	0.115
LPHS	-0.016205	-1.470	bphs	-0.029	-1.198
LINT	-0.022157	-0.454	bint	-0.039	-0.408
LBB	0.040646	2.984	bbb	0.072	2.174
LCPIN	0.001094	0.026	bcpin	0.002	0.026
LTELE	-0.005800	-0.079	btele	-0.010	-0.079
LLP	0.438716	2.581	R^2	0.674	
TIMET1	-0.000090	-0.926	AIC	-3.270	
			Wald	212.6	

表12

	Coeff.	t-ratio			
ONE	-0.280833	-21.842			
TIMET2	-0.000159	-5.362			
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.118525	-5.198	s	2.846	3.997
LPOPD	0.049225	4.868	bp	0.076	4.686
LLP	0.351417	3.997	R ²	0.708	
TIMET2	-0.000072	-3.274	AIC	-3.486	
			Wald	60.5	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.142644	-6.239	s	3.817	2.779
LBB	0.033700	4.140	bbb	0.046	4.600
LLP	0.261988	2.779	R ²	0.704	
TIMET2	-0.000083	-4.151	AIC	-3.472	
			Wald	31.6	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.117592	-5.214	s	3.809	2.762
LPOPD	0.030887	3.257	bp	0.042	2.869
LBB	0.020140	2.497	bbb	0.027	2.912
LLP	0.262565	2.762	R ²	0.734	
TIMET2	-0.000075	-3.591	AIC	-3.560	
			Wald	52.5	
	Coeff.	t-ratio		Coeff.	t-ratio
ONE	-0.127046	-5.349	s	3.701	1.821
LPOPD	0.028769	2.840	bp	0.039	2.412
LCPHO	0.019289	0.308	bcpho	0.026	0.309
LPHS	-0.006110	-0.693	bphs	-0.008	-0.654
LINT	0.004669	0.112	bint	0.006	0.114
LBB	0.040833	3.300	bbb	0.056	2.872
LCPIN	-0.017517	-0.492	bcpin	-0.024	-0.529
LTELE	-0.029326	-0.504	btele	-0.040	-0.510
LLP	0.270182	1.821	R ²	0.726	
TIMET2	-0.000071	-2.500	AIC	-3.444	
			Wald	103.2	

3. 結 語

本分析では県レベルのデータを利用して情報化の進展が経済集積に与える効果を考察した。相関係数や樹形モデルといった理論を前提としない分析では、情報化が必ずしも経済活動の分散をもたらすとは断言できなかった。ただしこれらの手法は“集積に向かう力”と“分散を促す力”という情報化の持つ二面性を十分に考慮したものではない。そこで中心地域（都市）に対するその他地域（都市）の相対的生産性の格差、およびその他地域自身の生産性の二つが情報化によっていかなる影響を受けるのかという視点で回帰分析を行った。前者は中心地域（都市）と比較した相対的賃金水準がその中心地域（都市）から（物理的・時間的に）遠ざかることで低下するかどうかを検証し（空間的賃金勾配の推定）、しかもそれが情報化変数の導入によってより平坦化するか否かを調べるものである。一方後者はマーシャルの外部性という形で情報化変数を取り込み、その効果を測ることを目標としている。また集積の経済を定量的に測定する従来諸研究との整合性をはかるために、マーシャルの外部性の形で人口密度を併せて導入し、その大きさも測定した。

産業全体を対象にした推定結果は以下のようにまとめられる。

- 空間的賃金勾配はマイナスとなり、情報化変数の導入によってこの勾配はより平坦化する。情報化変数としてはブロードバンド加入世帯数が有意に働いている。
- 同時に情報化変数（ブロードバンド世帯数）は各地域（都市）の生産性にプラスの効果をもたらす（その大きさはおよそ2～7%）。
- 人口密度によって表現される集積の経済も有意に検出され、その大きさは5～8%となった。この値は従来諸研究と整合的な大きさとなっている。

以上の結果は“情報化の進展が経済集積の緩和をもたらす”という議論に一定の歯止めをかけることを意味している。テレコミュニケーション技術の向上がフェイス・トゥ・フェイス・コミュニケーションの利用頻度を低下させ、経済活動の分散化を促し、地域間賃金格差を縮小させていく傾向は確かに存在するが、情報化の進展は各地域の生産性を一様に高めるということも事実である。後者の効果の存在は情報化が経済集積を強める側面を持っていることを示している。

したがって経済活動の一極集中の緩和に情報技術が単独で大きな力を発揮するとは言えず、逆に集積を促す可能性も否定できない。ただし、本分析はクロスセクション・データに依拠しているため、情報化のもつ動的側面を捨象してしまっている。また地域・都市分析を行うに際して都道府県データを使用することには様々な批判が存在する。これらの点は今後の研究課題と言えよう。

参考文献

- J.M.チェンバース・T.J.ヘイスティ（柴田里程訳 [1994], 『Sと統計モデル』, 共立出版株式会社).
- W.N.ベナブルズ・B.D.リプリー（伊藤幹夫他訳 [2001], 『S-Plus による統計解析』, シュプリンガー・フェアラーク東京).
- 岩井克人 [2000], 『二十一世紀の資本主義』, 筑摩書房.
- 岩井克人 [2003], 『会社はこれからどうなるのか』, 平凡社.
- 金本良嗣・齊藤裕志 [1998], “東京は過大か～ヘンリー・ジョージ定理による検証,” 住宅土地経済, Vol.26, pp.9-17.
- 松田芳郎・伴金美・美添泰人編著 [2000], 『講座ミクロ統計分析 2 ミクロ統計の集計解析と技法』, 日本評論社.
- 湯川秀樹・坂田昌一・武谷三男 [1965], 『素粒子論の探求』.
- M.Fujita, P.Krugman and A.Venables [1999], *The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade*, Cambridge,MA:MIT Press.
- M.Fujita and J-F.Thisse [2002], *Economics of Agglomeration. Cities, Industrial Location, and Regional Growth*, Cambridge,MA:MIT Press.
- J.Gasper and E.L.Glaeser [1998], “Information Technology and the Future of Cities,” *Journal of Urban Economics* , Vol.43, pp.136-156.
- G.H.Hanson [1997], “Increasing Returns, Trade and the Regional Structure of Wages,” *Economic Journal* , Vol.107, pp.113-133.
- J.V.Henderson [1985], *Economic Theory and the Cities*, Academic Press. inc.
- J.Jacobs [1968], *The Economy of Cities*, New York: Random House.
- Y.Kanemoto, T.Ohkawar and T.Suzuki [1996], “Agglomeration Economies and a Test for Optimal City Sizes in Japan,” *Journal of the Japanese and International Economics*, Vol.10,379-398.
- T.C.Koopmans [1957], *Tree Essays on the State of Economic Science*, New York: McGraw-Hill.
- A.Marshall [1890], *Principles of Economics*, London :Macmillan (8th ed., 1920).
- D.Starrett [1978], “Market Allocations of location choice in a Model with Free Mobility,” *Journal of Economic Theory* , Vol.17, pp.21-37.
- T.Tabuchi [1986], “Urban Agglomeration,Capital Augmenting Technology, and Labor Market Equilibrium,” *Journal of Urban Economics*, Vol.20, pp.211-228.
- A.Toffler [1980], *The Third Wave*, NewYork:Bantam Books.

使用データ

週刊東洋経済臨時増刊 [2002], 『2003 地域経済総覧』.

総務省, 『平成14年度情報通信白書』.

Jorudan Co.,Ltd [2001年7月版], 『乗換案内 時刻表対応版 version4.13』.