

都道府県別に見た生産と民間資本および 社会資本の長期的推移

—純資本ストック系列による β Convergence の検証—

経済産業調査部門 主任研究員 石川達哉
ishikawa@nli-research.co.jp

<要旨>

- 1 .本格的な高齢化社会の到来を前にして、国土と地域の調和ある発展という観点から地域の成長可能性に対する関心が高まる一方、社会資本整備や財政制度のあり方が改めて問い直されている。しかし、議論を突き詰めていくうえで前提となるはずの地域の経済成長の実態や社会資本との関連については共通の理解や認識があるとは言えない。
- 2 .特に、生活水準に直接関わる1人当たりの生産や所得について焦点を当て、1955年度以降97年度までの都道府県別の推移をみると、地域間格差は長期的に縮小傾向にある。当初の水準が低かった県ほどその後の1人当たり成長率が高かったからである。規模の経済効果が働けば、1人当たりのベースで見ても人口減少地域は不利になるはずだが、大都市への人口集中と地方からの人口流出が生じた高度経済成長期も含めて、所得格差が縮小している。
- 3 地域間所得格差の縮小が実現したのは1人当たり民間資本の地域間格差が縮小したからである。高い収益率、高い投資効果が見込める地域が残っていれば、そうした地域への投資が促され、1人当たり民間資本、ひいては所得水準が平準化されるという収斂のメカニズムが働いたのである。75~97年度について都道府県別の純資本ストック系列を作成すると、地域間格差の縮小が継続してきたことが非常に明瞭に観察される。
- 4 .こうした収斂現象を成長論の立場から理論整合的に解釈したのがBarro & Sala-i-Martinである。戦後日本の高い経済成長率と地域間の所得収斂とは裏表の関係にある。彼らのモデルに基づいて計量分析を行うと、1人当たり民間資本の収斂過程が高い説明力をもって示される。計測された収束速度は年率3~4%である。
- 5 .収斂過程は1人当たり経済成長率が低下する過程でもある。同期間について、労働・民間資本・社会資本からなるトランスログ生産関数を推定すると、民間資本の限界生産力が長期的には低下していることが確認される。しかし、全要素生産性が上昇すれば、限界生産力や成長率は上昇し得る。そうしたプラスの生産性効果を社会資本がそなえていることも計測された。また、代替の弾力性の計測結果からは、社会資本と労働、社会資本と民間資本が補完関係にあることが示される。つまり、労働や民間資本が需要される局面では社会資本もより必要になると言え、地域経済における社会資本の重要性が改めて認識できる。

はじめに

公共投資の結果として蓄積される社会資本には、生活基盤型に代表される生活に潤いを与え利便性を向上させる機能や、生産基盤型に代表される労働力や民間資本ストックの生産性を向上させる機能があることが知られている。真に必要な社会資本が整備されるならば、受益は現役世代から将来世代にいたるまで多くの人に及ぶものである。しかし、短期の景気面への効果を重視し過ぎるあまり本来は優先度の高くない分野に傾斜したり、すでに量的にはストックが充足している地域にも配分が行われる、といった可能性が指摘されてきた。8月末には、与党3党から公共事業中止対象リストが公表されるなど、これまでになく公共投資見直しの機運が高まっている。地域経済成長の安定化や地域間の所得再分配などの機能があるとしても、費用対効果の点で適切かどうかなど様々な問題点が指摘され、公共投資や財政制度のあり方が改めて問い直されている。

しかし、意外なことに、こうした議論を突き詰めていくうえで前提となるはずの地域の経済成長と地域間所得格差の実態、あるいは、社会資本との関連については共通の理解や認識があるとは言えない。データの制約もあって各都道府県における長期的な経済成長について詳細な分析を行うのが困難であったことも影響している。それでも、近年は地域社会資本の生産性効果に関する分析を中心に実証的研究が進みつつある。

本稿では、地域の長期的な経済成長について所得格差の収束に焦点を当て、計量分析を実施する。地域経済に民間や政府の資本ストックがどのようにかかわってきたか、共通のメカニズムで描写したうえで、地域間の差異や格差の経時的変化について検討する。

まず、第1節では、都道府県に関する公表データを用いて1955年度以降の1人当たり生産（労働生産性）および所得水準の変遷をたどり、地域間格差が長期的には縮小してきた事実を確認する。また、それが「過去の所得水準が低い県ほどその後の成長率が高くなる」ことによってもたらされたことを観察する。

第2節では、そうした所得収斂現象を理論整合的に説明し得る枠組みを提示した Barro & Sala-i-Martin のモデルを簡単に紹介する。そして、純資本概念の資本ストック系列を都道府県別に作成し、モデル通り、1人当たり民間ストックの収斂がほぼ継続して生じている統計的事実を観察する。他方、1人当たり生産においては格差が拡大している時期も見られ、それが全要素生産性（Total Factor Productivity）の動きに呼応していることも確認する。また、モデルの計測を通じて社会資本ストックの生産性効果によって所得収斂が影響される可能性を検討する。

第3節では、1人当たり生産の地域間格差縮小は表面的現象に過ぎないのか、限界生産力を反映した動きになっているのかなど広角度から詳細な検討を行う。具体的には、社会資本ストックの生産力効果を明示的に考慮したトランスログ生産関数を推計する。そして、その計測結果をもとに、民間資本ストックおよび社会資本ストックの限界生産力が長期的に低下していること、労働と民間資本が代

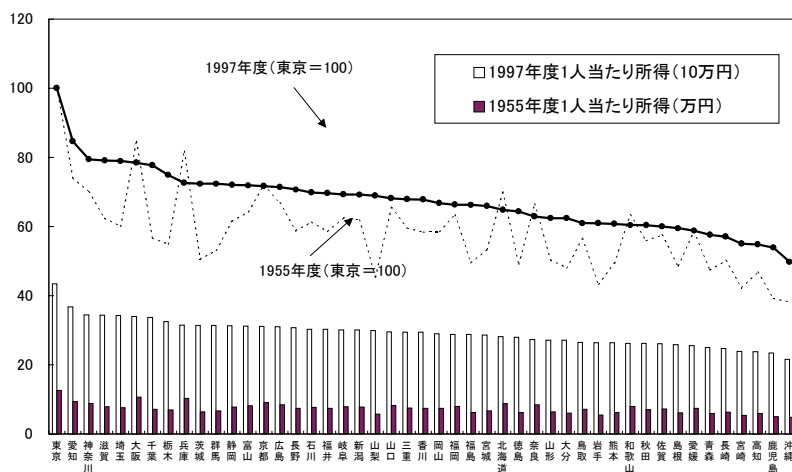
替的關係にあるのに対して、社会資本と民間資本、社会資本と労働は補完的關係にあることを地域別に明らかにする。そのうえで、Barro & Sala-i-Martin が想定したメカニズムが概ね機能していると結論する。

1. 戦後の都道府県別所得の長期的推移

本格的な高齢化社会の到来を前にして、国土と地域の調和ある発展という観点から、地方の成長可能性や地域間所得格差に対する関心が高まりつつある。今後の高齢化や人口減少による影響が深刻なのは地方圏だと言われているが、生活水準に直結するのは1人当たり所得であり、重要なのは地域別の1人当たり所得やその格差が長期的にどのように推移するかであろう。もちろん、規模の経済性が働く場合には、1人当たりで見ても人口増加地域の方が人口減少地域より有利である。そうした可能性を考慮に入れたうえでの1人当たりの所得や労働生産性が生活水準に直接かかわっているからである。

日本全体の人口が減少に転ずるのは2008年頃と予測されているが、大都市圏への人口集中と過疎・過密問題が生じた高度経済成長期には、都道府県レベルでは既に人口減少を経験している。そうした時期を含めて、1人当たり所得、ないし、就業者1人当たり生産（労働生産性）の成長率や地域間格差が過去どのように推移してきたかを認識することは有益であろう。この点に関して、戦後50年間の統計はきわめて意外な事実を示している。地域間の所得格差は長期的に縮小傾向を続けているのである。この事実は、所得格差を拡大するような規模の経済効果はあまりないか、あっても所得格差を縮小させるはるかに強大な力が働いてきた可能性を示唆するものである。

図表－1 1955年度および97年度の1人当たり県民所得



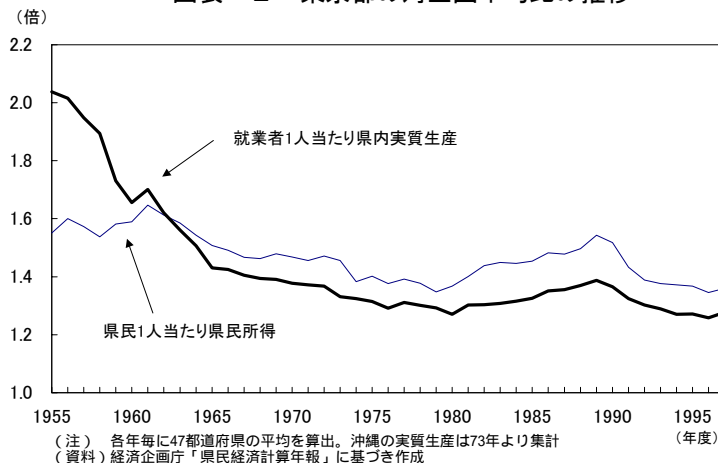
(資料) 経済企画庁「県民経済計算年報」ほか

まず、都道府県別の長期的経済成長の推移を所得収斂という観点から概観したい。

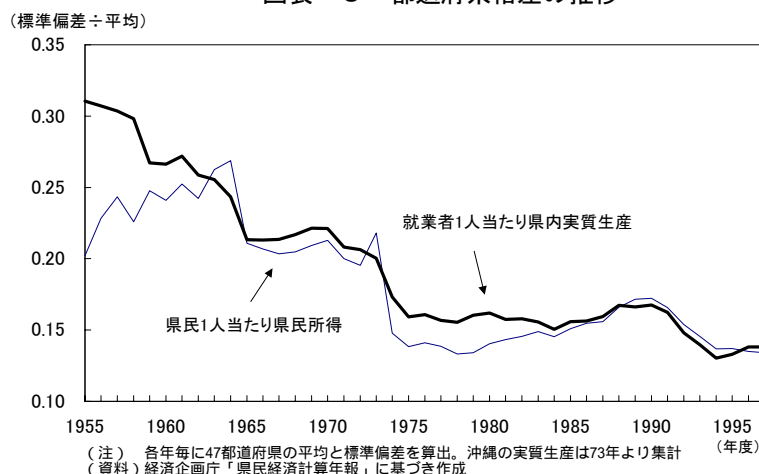
例えば、県民1人当たりの県民所得に関して、1997年度（直近統計値）においては、全国平均が319万円であるのに対して東京都は434万円と1.36倍の水準にある。しかし、戦後間もない1955

年度では、全国平均 8.1 万円に対して東京都は 12.6 万円と 1.55 倍もあった（図表 - 1）。昭和初期の 1930 年度においては、全国平均 183 円に対して東京都は 530 円と実に 2.90 倍であった。このように、全国平均と東京都の格差は長期的に縮小している（図表 - 2）。

図表 - 2 東京都の対全国平均比の推移

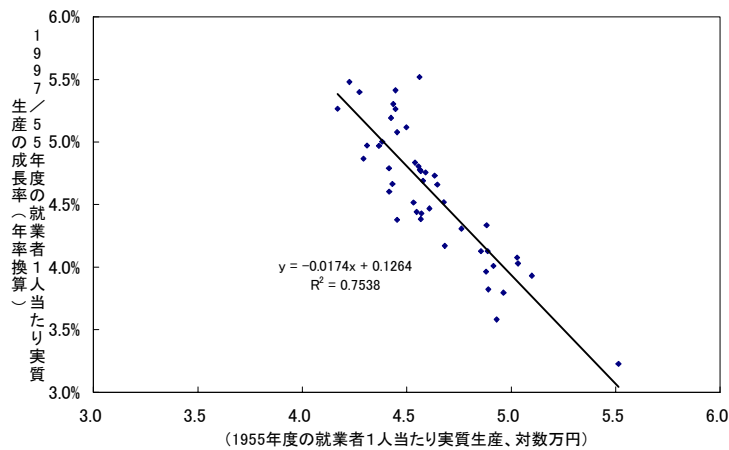


図表 - 3 都道府県格差の推移



しかも、格差縮小は所得の最も高い東京都とその他の府県との間のみには当てはまる現象ではない。47 都道府県の所得のバラツキ（標準偏差 ÷ 平均）が長期的に低下している（図表 - 3）。東京都をサンプルから除外した 46 道府県でも傾向は変わらない。特に、「就業者 1 人当たりの実質生産」でみると、80 年代を除けば、ほぼ継続的に格差縮小が起こっている。所得と生産で動きが異なるのは、「県民所得 = 県内総生産 - 固定資本減耗 + 県外からの要素所得」であり、県外での就労や財産所得の影響を受けるからである。また、人口と就業者の変化が地域によって少し異なるからである。労働や機械・設備を使用した県内での生産活動の成果を比較するうえでは、就業者 1 人当たり実質生産をみるのが適切である。以下では就業者 1 人当たり実質生産を中心に分析を行うこととするが、1 人当たり実質生産でも、所得ベースでも長期的な収斂現象がみられることに変わりない。

図表－４ 当初の１人当たり生産とその後の成長率（55～97年度）



こうした収斂現象が生じたのは、図表 - 4 に示されるように、当初の所得水準（1人当たりの実質生産）が低い県ほどその後の成長率が高かったからにほかならない⁽¹⁾。ただし、期間を区切って見ると、格差が拡大している時期もみられることに留意する必要がある。

2. Barro & Sala-i-Martin の所得収斂理論と 1人当たり民間資本ストックの収束

(1) Barro & Sala-i-Martin の所得収斂理論

では、当初の所得水準が低い県ほどその後の成長率が高くなるという「所得収斂」現象はいかにして可能であったのか。所得収斂をもたらした直接の要因は何であったのだろうか。それを「定常状態への移行過程」として経済成長理論の枠内で整合的に説明したのが Barro & Sala-i-Martin (1991) である。

1人当たり民間資本ストックの水準が低い時は資本の収益率は高い。それゆえ、設備投資が促され、1人当たり民間資本ストックは高い増加率を実現する。しかし、資本蓄積の進行とともに収益率は逡減し、1人当たり民間資本ストックの増加率も低下する。定常状態では増加率はゼロになる。よって、1人当たり民間資本ストックの成長率はその定常状態からの距離に反比例する。1人当たりの生産、ないし、所得は1人当たり民間資本の関数であるから、成長率が定常状態からの距離に反比例するという関係は生産・所得についても当てはまる。ところで、米国の州や日本の都道府県のように一国内の地域間においては、企業の生産技術や消費・貯蓄選択に関する家計の選好は大きく異ならないと考えられるから、定常状態も同一とみなすことができる。よって、現時点で1人当たりの生産・所得水準の地域間格差があったとしても、定常状態に向かうにつれて収斂する。また、過去と比較すれば、現時点までに地域間格差は縮小している。これが、「絶対的収束 (Absolute Convergence)」のストーリーである。定常状態の違いを調整すれば、「条件付き収束 (Conditional Convergence)」概念に拡張できる。

⁽¹⁾ Barro & Sala-i-Martin によって必要条件であるが、十分条件ではないことが示されている。

この枠組みの優れた点は、第1に、Solow-Swan型の簡単な経済成長モデルを前提に地域間「所得収斂」現象を極めて平易に説明できることである。第2に、実証的見地からは、生産・所得というデータの入手しやすい変数で仮説検証が可能な点である。労働分配率が長期的には安定しているという経験則を踏まえてマクロ的な生産構造をコブ・ダグラス型生産関数で記述すれば、1人当たりの経済成長率の長期的推移は1人当たりの生産、ないし、所得の水準との対比だけで語るができるからである。第3に、収斂速度を内生的に導出し、その意義を明らかにしたことである。モデルの概略は以下のとおりである。

まず、経済全体の生産構造は次のように記述される。

$$Y_t = K_t (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad , \quad A_t = A_0 e^{\lambda t} \quad , \quad L_t = L_0 e^{nt}$$

(Y : 実質県内生産、 A : 技術水準、 K : 実質民間資本ストック、 L : 就業者数、 n : 人口(就業者数)増加率、 λ : ハロッド中立的技術進歩率、 s : 貯蓄率、 d : 資本減耗率)

効率単位の労働者1人当たりで表現すると、

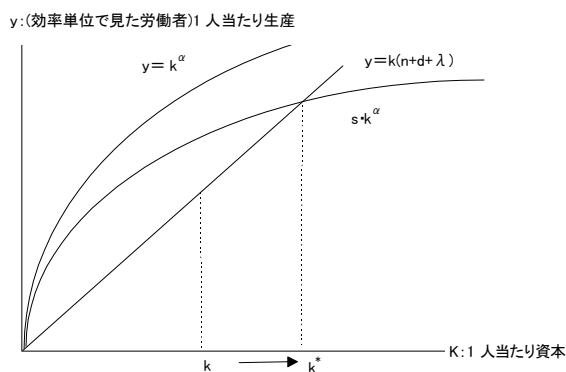
$$y_t = k_t^\alpha$$

$$\dot{k}_t = s k_t^{\alpha-1} - (n+d+\lambda) k_t$$

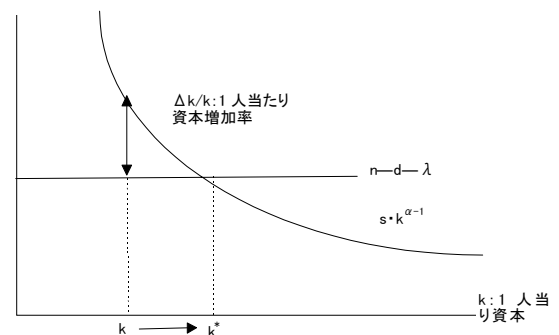
$$\dot{k}_t / k_t = s k_t^{\alpha-1} - (n+d+\lambda)$$

ただし、 $y_t = Y_t / A_t L_t$ 、 $k_t = K_t / A_t L_t$

図表-5 定常状態での生産



図表-6 移行ダイナミクス



定常状態の近傍で、上式を対数線形近似すると、

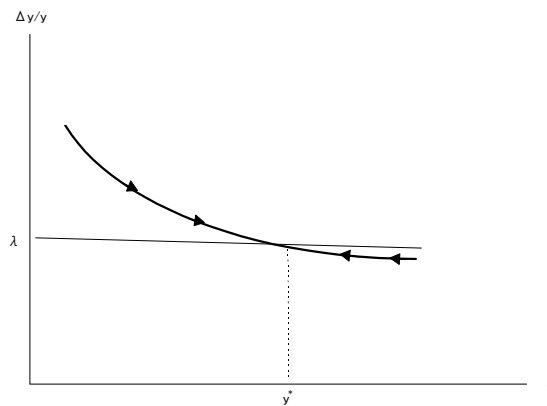
$$\dot{k}_t / k_t = -\alpha \left[\log(k_t / k^*) \right] \quad \text{ただし、} \quad \alpha = (1 - \alpha)(n + d + \lambda)$$

ところで、 $y^* = k^{*\alpha}$ であるから、 $\log(y_t / y^*) = \alpha \log(k_t / k^*)$

よって、

$$\dot{y}_t / y_t = -\alpha \left[\log(y_t / y^*) \right]$$

図表－7 移行過程の成長率



以上のように、Barro & Sala-i-Martin の所得収斂モデルにおいて重要な役割を担っているのは元来は1人当たりの民間資本ストックの動きである。しかし、実証分析においては、生産や所得に着目すれば一応は仮説検証できることもあって、民間資本ストックから直接検証する試みはほとんどなされてこなかった。都道府県別の資本ストックについては、公式統計が存在しないことが大きな理由の1つである⁽²⁾。前節でみた1人当たり生産や所得の長期的収斂は、1人当たり民間資本ストックの収斂を反映したものでなければならない。また、1人当たりの民間資本ストックの収斂は、資本ストックの蓄積に伴う限界生産力の低下を反映したものでなければならない。

(2) 都道府県別の1人当たり民間資本ストックの推移

そこで、純資本ストック概念で都道府県別の民間資本ストック系列を推計し、そのうえで分析を行う。

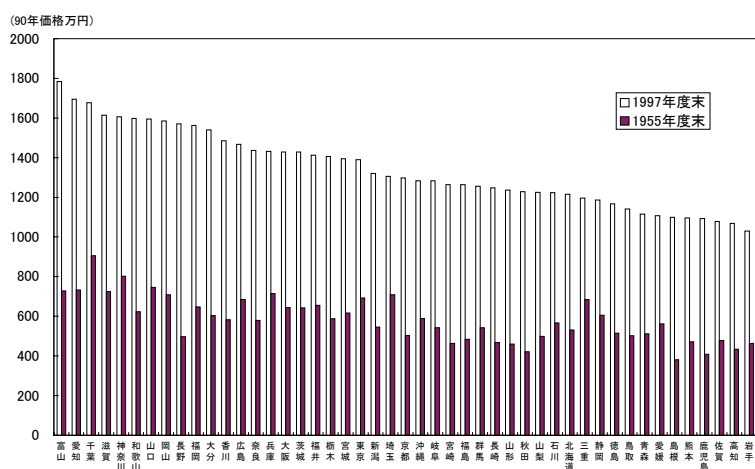
「純資本」概念とは、資本の経済的減耗分を控除した資本ストック系列であり、物的な除却を控除することによって算出する資本ストック系列が「粗資本」概念である。近年ウエイトが上昇している情報関連の資本ストックを想像すれば明らかなように、物的な生産能力が残っているからといって経済的に陳腐化したストックが現実の生産活動に用いられるとは限らない。また、経過年数に応じた生産能力についても、「粗資本」概念が前提とする「Sudden Death」の考え方（耐用年数までは100%の生産能力があるが、耐用年数に到達した途端0%になるという見方）が本当に妥当しているかは定かではない。他方、「指数的な減耗（exponential decay）」の考え方と企業会計上の減価償却データをベースに算出される「純資本」概念が真に経済的な生産能力を過小評価している可能性もある。ちなみに、民間部門の「除却÷粗資本」が4%であるのに対して、「減耗÷純資本」は6～10%である。公平に言えば、「純資本」「粗資本」のいずれが妥当かは実証的な問題と言える。

都道府県別の資本ストック系列を推計した従来の研究はほとんど粗資本概念に基づいている。

⁽²⁾ 対して経済審議会等による推計系列は存在する。なお、経済企画庁経済研究所国民経済計算部（1999）による5年毎の地域ブロック系列は試算の位置づけである。

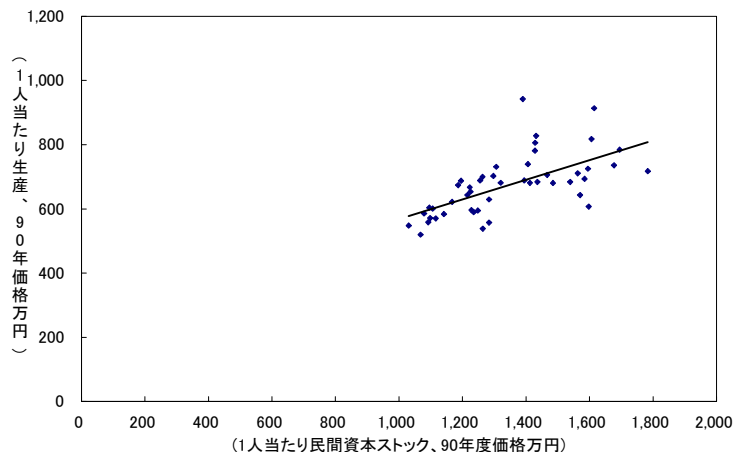
そこで、これまで推計がなされなかった純資本概念の系列を作成することにした。実証分析の蓄積を深める意味で有益と考えられるからである。加えて、「県民経済計算年報」の固定資本形成および固定資本減耗の公表値を利用すれば、先験的な仮定を用いることなく、都道府県毎の差違を反映しつつ、生産や分配と整合的な資本ストック系列を得られる、という利点があるからである。具体的には、現行の県民経済計算統計が網羅的に利用できる1975年度以降について、「期末ストック＝期首ストック＋期中投資－固定資本減耗」の考え方（ベンチマーク・イヤー法）に基づいて基準年以降の積算を行った（付論1「使用統計と系列の作成方法について」および付論2「都道府県別の民間資本ストックおよび社会資本ストックの系列」参照）。

図表－8 都道府県別の就業者1人当たり民間資本ストック

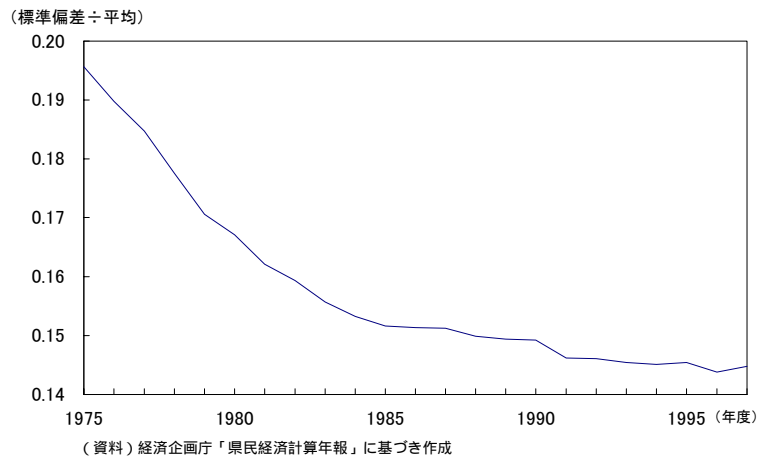


その結果は次の通りである。就業者1人当たり民間資本でみると、97年度の全国1位は富山県（就業者1人当たり生産は12位）であり、就業者1人当たり生産では1位の東京都が意外なことに21位に過ぎない（図表－8）。これは東京都の広義の技術水準、全要素生産性の水準が極めて高いことを反映した結果と考えられる。ただし、1人当たり民間資本2～5位の愛知・千葉・滋賀・神奈川は、1人当たり生産でも2～11位にランクされており、基本的には民間資本と生産の対応関係が貫徹している（図表－9）。

図表－9 1人当たり民間資本と1人当たり生産（97年度）

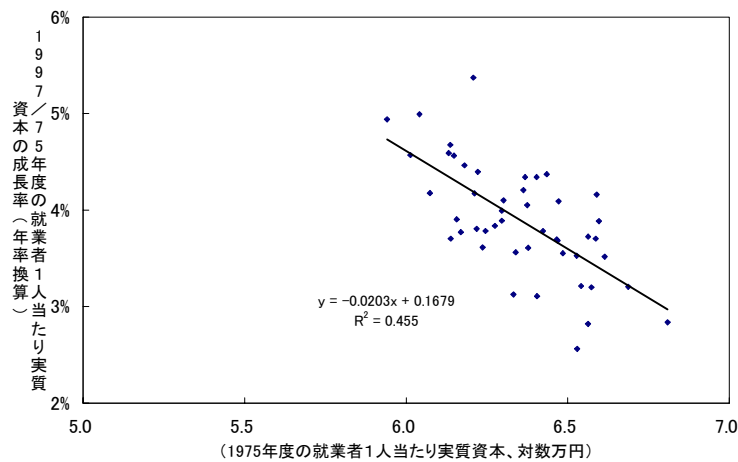


図表-10 1人当たり民間資本ストックの地域間格差の推移



75年度以降97年度までの期間について、都道府県毎の格差の推移をみると、1人当たり民間資本ストックの収斂が明瞭に観察される(図表-10)。しかも、生産や所得の面ではむしろ格差が拡大した80年代においても1人当たりの民間資本ストック格差の縮小傾向がみられる。このことは、1人当たり生産における地域間格差の長期的な縮小に関して、民間資本ストックの収斂が基本要因として機能しつつも、それ以外の要因が働くことによって生産や所得の格差を拡大した時期があったことを示唆している。

図表-11 当初の1人当たり民間資本とその後の成長率(75~97年度)



1人当たり民間資本ストックの収斂の背後には、当初の1人当たり民間資本ストック水準が低い県ほどその後は高い成長率を実現するという事実がみられる(図表-11)。これは作成統計の始期75年と終期97年の2時点間だけでなく、ほぼすべての年において当てはまっている。毎年のデータを用いてBarro & Sala-i-Martinのモデルに即した収斂の速度を計測すると、年率3~4%程度である⁽³⁾。

⁽³⁾ 各都道府県固有の「個別効果(individual effect)」が存在する可能性を考慮し、「固定効果(fixed effect)」モデルと「変動効果(random effect)」モデルを推定した。

推計式：

$$\log k_{i,t} / k_{i,t-1} = \alpha_i + \log k_{i,t-1} \quad < 0$$

kは就業者1人当たり実質民間資本ストック

添字のiは47都道府県または11地域、tは年(1976~97年度)を示す

固定効果モデルは α_i を非確率変数、変量効果モデルは確率変数と想定

図表-12 1人当たり民間資本の収束に関する計測結果

	47都道府県ベース		11地域ブロックベース	
	固定効果モデル	変量効果モデル	固定効果モデル	変量効果モデル
(t値)	-0.0423 (-24.544)	-0.0405 (-24.280)	-0.0361 (-13.072)	-0.0353 (-13.241)
自由度修正 済決定係数	0.416	0.314	0.425	0.419

(3) 都道府県別の全要素生産性の推移

そこで、都道府県別に全要素生産性(Total Factor Productivity)の計測を行った。次式から明らかのように、民間資本ストック以外の要因は全要素生産性に集約されているからである。

1人当たり生産変化率

$$= \text{全要素生産性上昇率} + \text{資本分配率} \times \text{1人当たり民間資本ストック変化率}$$

以下の定義式を変形

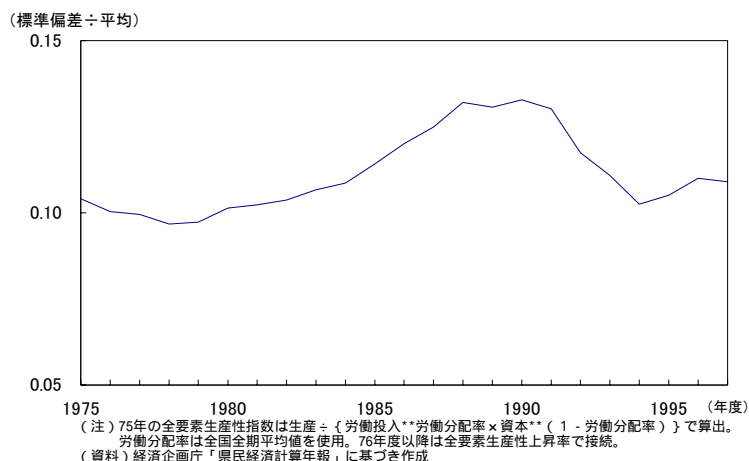
$$\text{全要素生産性上昇率} = \text{生産変化率}$$

$$- \text{労働分配率} \times \text{労働投入変化率}$$

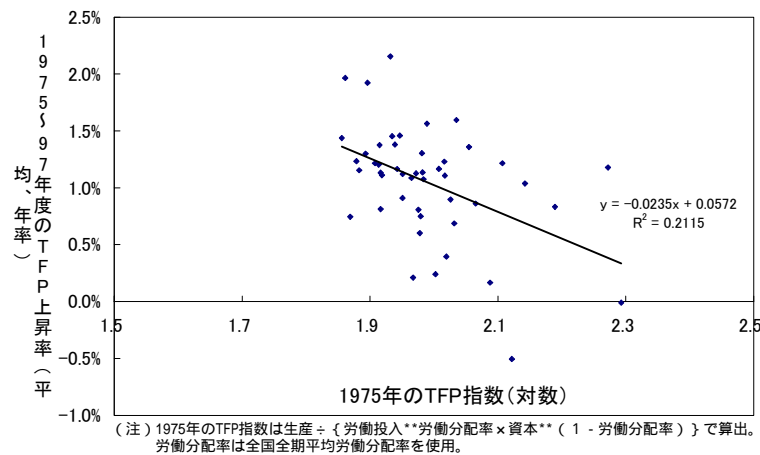
$$- (1 - \text{労働分配率}) \times \text{民間資本ストック変化率}$$

図表-13で推移をみると、当然ながら、全要素生産性における地域間格差拡大期が1人当たり生産の格差拡大期にほぼ対応しており、1人当たり生産の長期的収束に攪乱をもたらしているのが全要素生産性の動きであることが確認できる。

図表-13 都道府県間の全要素生産性格差の推移



図表－14 当初の全要素生産性とその後の成長率（75～97年度）



もっとも、75年度と97年度を比較すれば、全要素生産性にも収斂傾向はうかがえる。当初の全要素生産性水準が低い県ほどその後の全要素生産性上昇率は高いのである（図表 - 14）。国際的な所得格差の収斂に関する実証分析において、1人当たり民間資本ストックと全要素生産性の両方で収斂がみられるという指摘がなされているが、1国内の地域間においても同様のことが言える。ただ、収斂傾向は民間資本ストックほど顕著ではなく、年々の動きに関しては各地域で類似している面も強い（図表 - 15）。

図表－15 11地域の全要素生産性上昇率の相関係数マトリクス（1976～97年度）

	北海道	東北	北関東	南関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州	沖縄
北海道	1.000										
東北	0.680	1.000									
北関東	0.286	0.335	1.000								
南関東	0.446	0.583	0.487	1.000							
東海	0.615	0.613	0.577	0.861	1.000						
北陸	0.601	0.820	0.365	0.755	0.739	1.000					
近畿	0.576	0.545	0.481	0.733	0.818	0.826	1.000				
中国	0.472	0.711	0.569	0.764	0.730	0.815	0.758	1.000			
四国	0.424	0.761	0.390	0.529	0.516	0.693	0.499	0.715	1.000		
九州	0.638	0.785	0.395	0.702	0.679	0.811	0.611	0.698	0.561	1.000	
沖縄	0.569	0.540	0.161	0.469	0.523	0.331	0.228	0.381	0.265	0.530	1.000

全要素生産性上昇率は広義の技術進歩率のことであり、残差として計測される性格上、労働や民間資本ストック以外で生産要素として機能している要因をすべて反映している。それを個別の要因に分解することは困難だが、例を挙げれば、知識ストックや社会資本ストックがいわば対価

のいない生産要素のように機能し、全要素生産性の上昇をもたらしてきたと考えてよいであろう。しかし、それ自身が収斂に向かっている要因もあれば、そうでない要因もあるであろうし、それ自身は収斂に向かわない事が1人当たり生産の収斂には寄与する要因もあるであろう。1人当たり生産の収斂現象との関連では、漠然とした全要素生産性として捉えるよりも、可能ならば個別の要因毎に関連性を検討することが有益であろう。

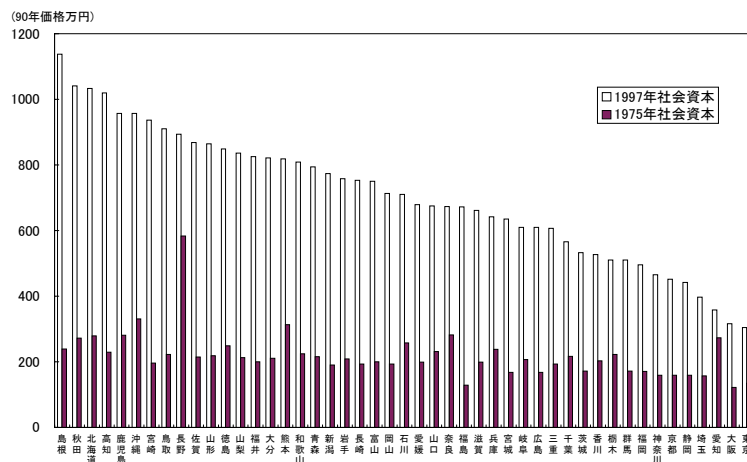
(4) 社会資本ストックの生産力効果と所得収斂に対する効果

全要素生産性の構成要因となり得るもののうち、社会資本ストックに関しては、三井・松澤（1993）、浅子・常木・福田・照山・塚本・杉浦（1994）、吉野・中野（1994）以降の実証分析によって地域レベルでの生産性効果が明らかにされている。ここでは、1人当たりの所得水準の低い県ほど1人当たりの公共投資額が高くなる傾向があることも報告されている。所得収斂の文脈でいえば、所得水準の低い県に相対的に多い社会資本が蓄積されれば、収斂速度を押し上げる可能性がある。実際、社会資本の生産性効果を明示的に考慮した所得収斂の実証分析が中里（1999）、塩路（2000）、深尾・岳（2000）によって行われている。そうした効果が何らかの形で支持されているものの、期間や計測方法によって結果は異なる。

以下では、純資本概念に基づいた社会資本の状況を統計的事実として観察したうえで、所得収斂への影響をはかる計測方法を検討し、効果を確認することにしたい。純資本概念の社会資本ストック系列は前述の民間資本ストックの推計方法と同じ手法で作成した。

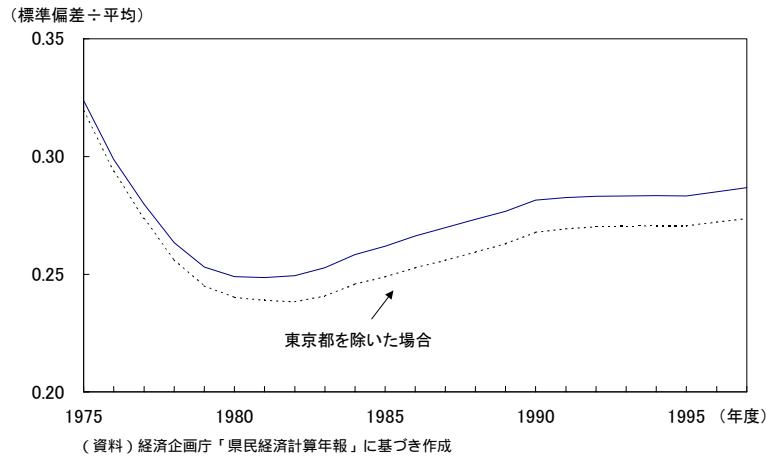
97年度における1人当たり社会資本の都道府県別分布状況をみると、民間資本の場合と同様相がかなり異なる（図表-16）。上位にランクされるのは、いわゆる、地方圏の道府県であり、大都市圏の都府県は下位にランクされる。東京都は最下位である。

図表-16 都道府県別の就業者1人当たり社会資本ストック

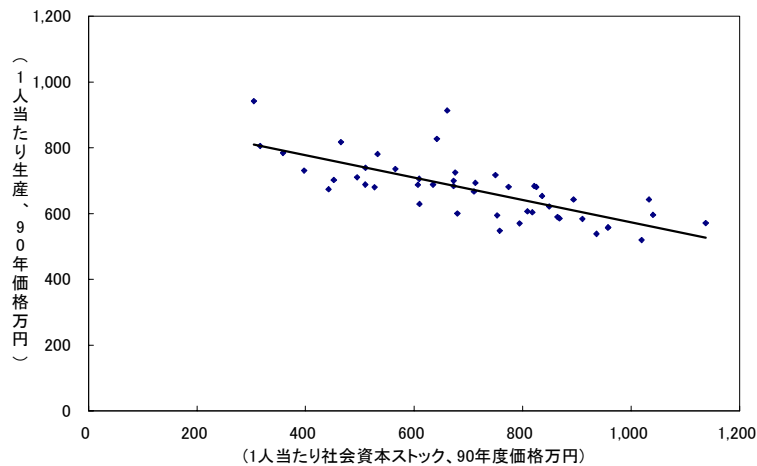


地域間格差は75年度以降80年代初頭にかけて縮小し、その後は拡大傾向が続いている（図表-17）。

図表-17 1人当たり社会資本ストックの地域間格差の推移



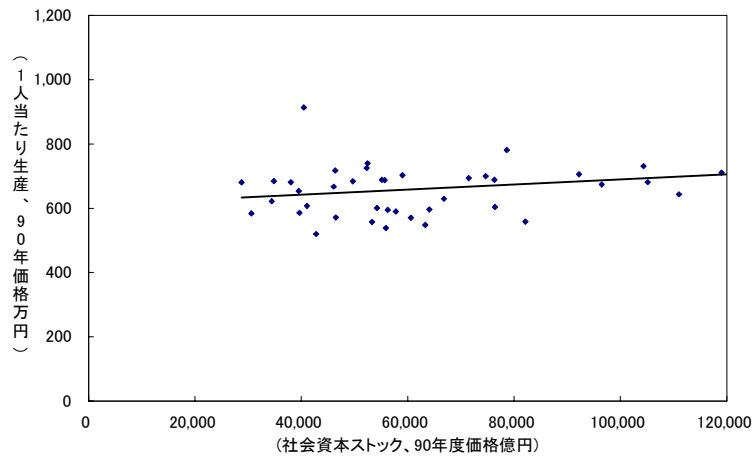
図表-18 1人当たり社会資本と1人当たり生産（97年度）



また、生産との単相関関係をみると、逆相関がみられる（図表 - 18）。これは必ずしも、1人当たり社会資本が増えると1人当たり生産が増えることを示すものではない。労働・民間資本・社会資本による生産関数の詳細な分析結果は次節で報告するが、基本的には、民間資本の増加が生産の増加をもたらす、社会資本がその効果を増大させる。この図から示唆される一般的な解釈は、1人当たり生産の低い地域に傾斜して公共投資が行われ、結果として1人当たり生産の低い地域で1人当たり社会資本ストックが高くなるというものである。つまり、所得再分配策の一形態として、1人当たり生産の水準をみながら地域別の公共投資配分が行われるという解釈である。

しかし、社会資本の共同消費性（非競争性）に着目すれば、別の解釈も可能である。社会資本の場合、その利用に際して民間資本ほどの混雑現象は発生しないから、人口規模が増えたからといって同じ倍率で社会資本を増やす必要はないであろう。つまり、より重要なのは1人当たりの水準ではなく、社会資本の絶対水準だという立場である。この場合、1人当たりの水準に換算すれば、人口が少ない地域ほど相対的に高い水準に見えるであろう。ちなみに、単相関関係でみると、社会資本の絶対水準と1人当たりの生産には逆相関はみられない（図表 - 19）。

図表-19 社会資本の絶対水準と1人当たり生産（97年度）



公共投資の地域別配分に関わる政策決定がどのような基準で行われるかは別にして、結果としての社会資本がどのような生産力効果を持つかという点に論点を絞れば、第1の解釈は1人当たりの社会資本水準を、第2の解釈は社会資本の絶対水準を重視する立場に対応する。所得収斂への影響では、定常状態を上方シフトさせることによって1人当たりの成長率を加速する効果を、1人当たりの社会資本にみるか、社会資本の絶対水準にみるかと言換えられる。実証に際しては、Barro & Sala-i-Martinの基本モデルを次のように修正すればよい。

$$(y_t - y_{t-1}) / y_{t-1} = \text{定数項} + \log(y_{t-1}) + \log(g_{t-1})$$

もしくは

$$(y_t - y_{t-1}) / y_{t-1} = \text{定数項} + \log(y_{t-1}) + \log(G_{t-1})$$

$$< 0, > 0$$

$$\left[\begin{array}{l} \log y^* = \log(g_{t-1}) \text{ または } \log y^* = \log(G_{t-1}) \\ (y_t - y_{t-1}) / y_{t-1} = [\log(y_{t-1} / y^*)] \end{array} \right]$$

ただし、 g_{t-1} ：前期の期首1人当たり社会資本、 G_{t-1} ：前期の期首社会資本

実際に推定を行うと、1人当たり社会資本を採用した場合には符号条件を満たさなかったため、社会資本の絶対水準を採用した場合の結果のみを記す。推定期間は76～97年度である。

図表-20 1人当たり生産の収束に関する計測結果（単純ケース）

	47都道府県ベース		11地域ブロックベース	
	固定効果モデル	変量効果モデル	固定効果モデル	変量効果モデル
(t値)	-0.0476 (-10.296)	-0.0343 (-8.888)	-0.0483 (-6.351)	-0.0386 (-5.728)
自由度修正 済決定係数	0.083	0.062	0.131	0.100

図表-21 1人当たり生産の収束に関する計測結果（社会資本を加味したケース）

	47都道府県ベース		11地域ブロックベース	
	固定効果モデル	変量効果モデル	固定効果モデル	変量効果モデル
(t値)	-0.1293 (-9.629)	-0.0506 (-8.017)	-0.0919 (-3.606)	-0.0502 (-5.716)
(t値)	0.0395 (6.465)	0.0060 (2.548)	0.0209 (1.791)	0.0055 (2.223)
自由度修正 済決定係数	0.120	0.062	0.139	0.120

まず、毎年の1人当たり生産のデータのみを用いた計測を行うと、1人当たり民間資本の場合とほぼ同じ年率3～5%程度の収束速度が得られた。次に、社会資本ストックの効果を加味したモデルを推定すると、社会資本のプラスの効果が概ね認められた。収束係数が10%を上回る値に計測されたケースもあり、推定の頑健性にはやや課題を残す結果となった（図表-20、21）。

一般にモデルの追跡力は十分とは言えない。しかし、収束モデルは供給面のみを考慮した長期的関係を表すものであるから、需要面からの循環的影響をうける生産統計について年々のデータを用いた場合、当てはまりが悪くなるのはある程度はやむをえないところである。

ここでは、1年という時間単位における経済成長率にも所得収束の力が働き、それが社会資本の生産力効果に影響されていることを示唆するにとどめたい。

3. 社会資本の生産力効果を反映したトランスログ生産関数の計測

(1) トランスログ生産関数の計測

社会資本ストック系列を用いた前節での所得収束の分析においては、年単位の計測で不十分な部分が残った。これを補うため、労働・民間資本・社会資本を生産要素とする明示的な生産関数を推計し、社会資本の生産力効果を確認する。また、計測結果に基づいて、各生産要素の限界生産力を試算し、資本蓄積とともに民間資本の限界生産力が低下したかどうか検討する。つまり、生産や民間資本の収束が単に表面的な現象ではなく、収束モデルの背後にある経済成長のメカニズムを反映していることを確かめるのが目的である。

推定する生産関数は、吉野・中島・中東（1999）と同タイプのトランスログ生産関数である。民間資本と労働の投入については1次同次（規模に関する収獲不変）で社会資本が規模効果をもたらす構造を仮定し、具体的には、1人当たり生産に変形した以下のモデルを計測する（詳細は付論3「トランスログ生産関数について」を参照）。なお、社会資本に対する報酬はないと仮定している。

$$\begin{aligned} \log Q_{i,t} - \log L_{i,t} = & \alpha_0 + \alpha_K (\log K_{i,t} - \log L_{i,t}) + \alpha_G \log G_{i,t} + 1/2 \alpha_{GG} (\log G_{i,t})^2 \\ & + 1/2 \alpha_{KK} (\log K_{i,t} - \log L_{i,t})^2 \\ & + \alpha_{KG} \log G_{i,t} (\log K_{i,t} - \log L_{i,t}) \end{aligned}$$

$$S_{Ki,t} = \alpha_K + \alpha_{KK} (\log K_{i,t} - \log L_{i,t}) + \alpha_{KG} \log G_{i,t}$$

ただし、Q：生産、L：労働投入、K：期首民間資本、G：期首社会資本、 S_K ：資本分配率

第2式は第1式を $\log K$ で微分することによって得られた資本分配率関数である。 $\log L$ で微分すれば同様に労働分配率関数が得られるが、1次同次の仮定により、2本のうち1本は独立ではない。これら第1式と第2式を連立して、Seemingly Unrelated Regression を実施する。

また、前節で検討したように、1人当たり生産が社会資本ストックの関数である一方、社会資本ストック額が1人当たり生産の関数となっている可能性がある。パネルデータを用いて地域毎の差違を変量効果モデルで計測すると攪乱項が説明変数と相関を持ってしまう。こうした同時方程式バイアスを避けるため、定数項に地域ダミーを想定した固定効果モデルで計測する。

計測は1975～97年度について47都道府県ベースと11地域集計ベースで実施したが、推定結果が良好であった11地域集計ベースについて報告する。社会資本ストックには生産力が自府県だけでなく近隣の府県に及ぶというスピルオーバー効果があり、都道府県ベースの推定では効果が適切に計測されなかったとみられる。係数推定値は次のとおりである（図表-22）。

図表-22 トランスログ生産関数の計測結果

係数	推定値	t - 値	P - 値
α_K	0.41592	221.6	0.000
α_G	0.16192	9.662	0.000
α_{GG}	0.05536	3.034	0.002
α_{KK}	0.00939	1.267	0.205
α_{KG}	-0.02117	-8.565	0.000

（注）定数項とダミー変数は省略

第1式の疑似決定係数：0.9596、第2式の疑似決定係数：0.2504

上記の推定係数と各年・各地域の原データを用いて労働、民間資本、社会資本の限界生産力（ Q/L 、 Q/K 、 Q/G ）を算出すると、すべて正の値が得られる（詳細な結果は付論4「生産関数の計測結果について」参照）。また、各年次・各地域毎にその時点の構造を所与とした場合に限界生産力が逡減するかどうかチェックを行うと、ほとんどのケースにおいて、 ${}^2Q/L^2 < 0$ 、 ${}^2Q/K^2 < 0$ 、 ${}^2Q/G^2 < 0$ が成立しており、逡減が認められる⁽⁴⁾。

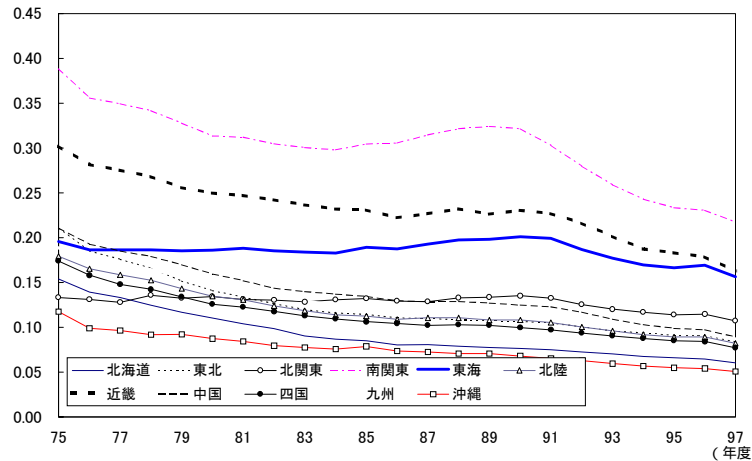
したがって、推計されたトランスログ関数は生産関数としての性質を概ね満たしていると判断できる。

⁽⁴⁾ 沖縄に関してのみ、労働と75～89年度の民間資本について条件が満たされない。トランスログ関数が真の関数の近似として有効なのが対数値0（真数値1）の近傍であることを考えると、沖縄のデータが全期間全地域の平均値と比べて極めて小さいことが影響しているものとみられる。

(2) 社会資本および民間資本の限界生産力

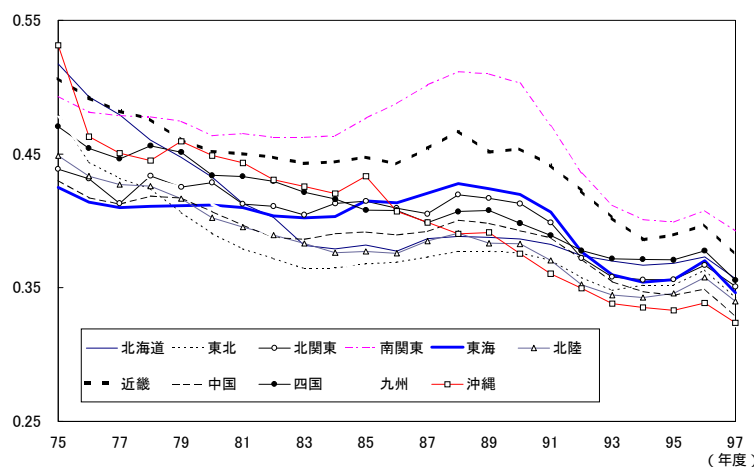
各地域の社会資本および民間資本の限界生産力の時系列的变化については以下の通りである⁽⁵⁾。

図表-23 社会資本の限界生産力の地域別推移



まず、社会資本の限界生産力については、水準も経時的变化も地域差が大きい(図表-23)。いわゆる大都市圏に相当する南関東・近畿・東海の3地域では、地方圏に比べて限界生産力水準が高い。これは先行研究とほぼ同じ結果であり、社会資本整備が相対的に地方圏に手厚く、大都市圏には控えめに行われてきたと言える。民間資本との関係においては、いずれの地域・いずれの年次も、「社会資本の限界生産力が民間資本の限界生産力を上回らない」という最適性の条件を満たしている。しかし、社会資本の地域配分に関しては、効率的と言えない。限界生産力の低い地域から高い地域へ社会資本を振り向ければ、日本全体の生産を増やすことが可能だからである。また、南関東・東海では80年代半ば以降、近畿では80年代後半から90年頃まで限界生産力が上昇している点にも注目されたい。この時期は全要素生産や1人当たり生産の地域間格差が拡大した時期に対応している。

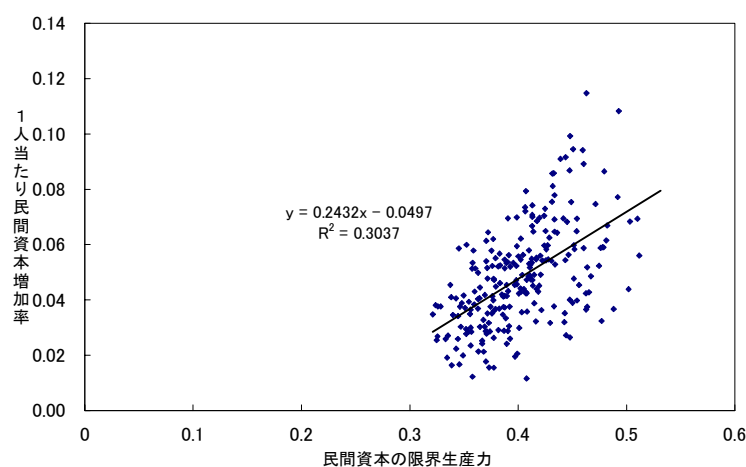
図表-24 民間資本の限界生産力の地域別推移



⁽⁵⁾ 労働の限界生産力については付論4に掲載。いずれの地域も上昇トレンドがみられ、社会資本の成果を反映した結果と解釈することができる。

次に、民間資本の限界生産力については、社会資本に比べると地域間の差は相対的に小さい(図表 - 24)。社会資本整備は政策的に決定され、実施されるが、民間設備投資は市場メカニズムを反映しているからであろう。高い収益率、高い投資効果が見込める地域が残っていれば、そうした地域への投資が促され、資本ストック水準が平準化されるという収斂のメカニズムと整合的である。長期的にも限界生産力は低下トレンドにあると言える。ただし、80年代半ばより南関東・近畿・東海の3地域の限界生産力が上昇し、後半には他の多くの地域でも上昇がみられる。これをすべてバブル期の高成長で説明し尽くすことは無理があり、前述の社会資本の成果か、それ以外の要因による全要素生産性のシフトを反映したものと考えられるべきであろう。

図表-25 1人当たり民間資本ストックの増加率と限界生産力



各地域・各年のデータを使って1人当たり民間資本ストックの変化率とその時点の限界生産力の関係をプロットすると、正の相関関係が成立している(図表 - 25)。長期的に限界生産力の低下と1人当たり民間資本ストック増加率の低下が並行して生じたことを示すものであり、まさしく「定常状態への移行過程」で生ずるメカニズムが働いている。今後予想されることは、社会資本や他の要因による全要素生産性の向上がなければ、各地域とも定常状態に近づくとともに1人当たり民間資本ストック、ひいては、1人当たり生産の成長率が低下することである。しかし、80年代半ばから後半にかけてがそうだったように、定常状態を上方シフトさせるような全要素生産性の向上があれば、成長率は上昇し得る。

(3) 社会資本と労働および民間資本との代替・補完関係

社会資本の役割に関連して、労働や民間資本との代替・補完関係について言及したい。トランスログ生産関数の場合、その計測結果から、労働・民間資本・社会資本の「代替の弾力性」を各地域・各年毎に算出できるからである。分配率関数の推定係数から判断するのではなく、Allenの偏代替弾力性の定義に従って算出することとした。経時的变化はそれほど大きくないことから、

各地域の時系列平均値を以下に示す（詳細は付論4「生産関数の計測結果について」参照）

図表-26 生産要素間の代替の弾力性（75～97年度平均値）

	北海道	東北	北関東	南関東	東海	北陸	近畿	中国	四国	九州	沖縄
労働と民間資本	0.60	1.25	0.96	2.38	1.42	0.44	1.59	0.84	0.49	1.28	1.42
社会資本と民間資本	-1.11	-1.70	-1.26	-1.89	-1.39	-0.56	-1.45	-1.07	-0.64	-1.74	-1.08
社会資本と労働	-0.62	-1.14	-0.77	-1.13	-0.82	-0.24	-0.88	-0.58	-0.35	-1.08	0.66

（注）プラスは代替的、マイナスは補完的であることを示す

図表-26の通り、労働と民間資本が代替的であるのに対して、社会資本と労働、社会資本と民間資本は補完的である⁽⁶⁾。労働や民間資本が必要される局面においては社会資本も必要されることになるし、社会資本の質を向上させれば、その成果が労働や民間資本に分配されると言ってもよいであろう。

4. 今後の検討課題

以上を踏まえれば、75年度以降の地域経済の成長と地域間格差の縮小は、Barro & Sala-i-Martinが所得収斂モデルで想定したメカニズムに概ね即したものと結論づけてよいであろう。地域毎の1人当たり生産には長期的収斂傾向がみられ、今回作成した純資本ストック系列で見ると、更に明瞭な1人当たり民間ストックの収斂がその背後に観察される。そこに貫徹するのは定常状態に向けての動的な力である。戦後日本の高い経済成長率はこうした力に支えられたところが大きい。しかし、全要素生産性、すなわち、広義の技術進歩によって、定常状態のシフトと限界生産力の上昇も経験しており、今後の1人当たり成長率は低下していくのみだと悲観する必要もないであろう。その全要素生産性上昇の一端を担っているのが社会資本であることも確認できた。もっとも、今後も地方圏に厚めに社会資本を敷設すれば、地域間の所得格差縮小を促進する反面、地方圏の社会資本自体の限界生産力をさらに低下させ、日本全体の生産に対しては非効率的な配分となる。

長期的な経済成長において自律的な力が働いているといっても市場メカニズムは万全ではない。収斂速度にしても年率3～4%程度の緩やかなものであり、地域間の差異を踏まえた政策運営が不要だとは言えないであろう。それでも、地域経済の発展を志向するうえで基本に据えるべきは、市場に内在している自律的な力を有効に生かすことであろう。

今回の実証分析には幾つかの問題点も残った。

第1は、計測に関わる技術的な側面である。係数の有意度や推定式の追跡精度には不十分な面も残り、結果の解釈を留保せざるを得ない部分もあった。作成した資本ストック系列も含め、再吟味

⁽⁶⁾ ここでも沖縄は他地域と異なる結果となっている。これも、沖縄が特異な生産構造を有するのではなく、前述の理由で適切に計測できていないためと考えられる。

を行いたい。また、社会資本に対する分配やコストを明示的に考慮することも検討したい。

第2は、分析の枠組みに関わる問題である。社会資本に関して今回考察の対象としたのは生産力効果という側面である。冒頭で述べたように、社会資本には生産力効果を通じて生産や所得を増大させることによって厚生水準を改善する面だけでなく、人々の効用を直接高める面もある。そうした部分と所得水準が各地域の厚生水準を規定していると言ってよいであろう。そして、それが地域間の人口移動に大きく影響しているであろう。今回の分析では人口は外生的に考えたが、地域間所得格差と地域間人口移動の度合いは極めて似通った動きをしている。潜在的な人口移動の度合いが大きければ、経済成長や収斂への影響が無視できないだけでなく、地域間所得再分配策を無効にする可能性が高い。人口移動を内生化した地域経済成長モデル、所得収斂モデルで実証を行うことが望ましいであろう。

これらは今後の課題としたい。

参考文献

- 浅子和美・坂本和典(1993)「政府資本の生産力効果」『フィナンシャルレビュー』第26号
- 浅子和美・常木淳・福田慎一・照山博司・塚本隆・杉浦正典(1994)「社会資本の生産力効果と公共投資政策の経済厚生評価」経済企画庁経済研究所『経済分析』第135号
- 井田知也・吉田あつし(1993)「社会資本の部門別生産力効果」『日本経済研究』No.38
- 井手多加子(1999)「地価と社会資本の質」『住宅問題研究』1999年10月
- 井上徹・宮原勝一・深沼光(1998)「社会資本の生産力効果と最適水準」郵政研究所ディスカッション・ペーパーシリーズNo.1998-03
- 岩本康志・大内聡・竹下智・別所正(1996)「社会資本の生産性と公共投資の地域間配分」『フィナンシャルレビュー』第41号
- 臼木智明・山田節夫(2000)「社会資本の地域配分に関する実証分析」国民経済研究協会『国民経済』No.163
- 大蔵省財政金融研究所(2000)「21世紀初頭の財政政策のあり方に関する研究会」報告書
- 奥井克美(2000)「米国社会資本の生産性分析の最近の展開 - 生産力効果効果を否定する議論を中心に」『ESP』2000年7月号
- 北坂真一(1999)「社会資本供給量の最適性 オイラー方程式による検証」『日本経済研究』No.39
- 金内雅人(1998)「地域・目的別社会資本ストックの経済効果 公共投資の最適配分に関する実証的分析」日本開発銀行設備投資研究所『経済経営研究』VOL19-2
- 経済企画庁(1991)「長期遡及推計 県民経済計算報告(昭和30年~昭和49年) 平成3年2月」
- 経済企画庁経済研究所(2000)「県民経済計算年報 平成12年版」
- 経済企画庁経済研究所国民経済計算部(1999)「地域勘定の民間企業資本ストックの推計」『季刊国民

『経済計算』No.121

経済企画庁経済研究所国民経済計算部(2000)「平成2年基準 民間企業資本ストック年報(平成12年2月)」

経済企画庁経済研究所国民所得部(1979)「民間企業資本ストックの推計方法」『季刊国民経済計算』No.44

経済企画庁経済研究所国民所得部(1989)「地域経済の成長と構造変化 長期分析(平成元年5月)」

経済企画庁経済研究所国民所得部(1992)「PI法による民間企業資本ストック推計の検討について」『季刊国民経済計算』No.92

経済企画庁経済研究所国民所得部(1994)「粗資本・純資本と残存関数の形:理論とノルウェーの証拠」『季刊国民経済計算』No.103

経済企画庁経済研究所国民所得部(1994)「固定資産会計シミュレーションモデル(FAASM)による資本の計測」『季刊国民経済計算』No.104

経済企画庁総合計画局編(1986)「日本の社会資本 フローからストックへ」ぎょうせい

経済企画庁総合計画局編(1998)「日本の社会資本 21世紀へのストック」東洋経済新報社

経済企画庁総合計画局(2000)「人口減少下の経済に関する研究会」中間報告書

経済企画庁地域経済問題調査室(1964)「地域関係統計要覧」

経済審議会 長期展望委員会 地域・社会資本小委員会(1982)「地域・社会資本小委員会報告書 21世紀へ継承すべき良質な国土・居住空間の形成(昭和57年4月23日)」

建設省(1999)「建設白書 平成11年版」

建設省(2000)「建設白書 2000」

建設省建設政策研究センター(1999)「我が国経済社会の長期展望と社会資本整備のあり方に関する研究～持続可能な成長と国民の多様な選択の実現に向けたストックの形成～」『Policy Research Center Note』第23号

黒田昌裕(1984)「実証経済学入門」日本評論社

澤田康幸(1993)「地域経済の長期的成長」『住宅土地経済』No.10

塩路悦朗(2000a)「日本の地域所得の収束と社会資本」吉川洋・大瀧雅之編『循環と成長のマクロ経済学』東京大学出版会

塩路悦朗(2000b)「社会資本の生産性効果に非線形性はあるか?」経済企画庁経済研究所『エコノミックスリサーチ』通巻第9号

竹中平蔵・石川達哉(1991)「日本の社会資本ストックと供給サイド 430兆円公共投資とインプリケーション」ニッセイ基礎研究所『調査月報』1991年6月号

田中宏樹(1999)「日本の公共投資の経済評価 ヘドニック・アプローチによる事業分野別投資便益の計測」『フィナンシャルレビュー』第52号

土居丈朗(1998)「日本の社会資本に関するパネル分析」国民経済研究協会『国民経済』No.161

- 土居丈朗(2000)「社会資本をめぐる要素間所得分配」『社会科学研究』第51巻第4号
- 中里透(1998)「地域間所得移転と経済成長」日本開発銀行設備投資研究所『経済経営研究』VOL18-1
- 中里透(1999a)「公共投資と地域経済成長」『日本経済研究』No.39
- 中里透(1999b)「社会資本整備と経済成長」『フィナンシャルレビュー』第52号
- 中島清三(1983)「トランスログ生産関数によるマクロ経済の実証分析」佐和隆光・中島清三・大山達雄・森俊介・和合肇・片岡正憲・Dale J. Poirier『エネルギー需給の計量分析』経済企画庁経済研究所研究シリーズ第40号
- 深尾京司・岳希明(2000)「戦後日本国内における経済収束と生産要素投入 ソロー成長モデルは適用できるか」『経済研究』Vol.51 No.2
- 古川彰・石川達哉・城石和秀(1989)「供給サイドモデルの研究」経済企画庁経済研究所資料 第2-89-1号
- 三井清・井上純(1992)「社会資本の生産性に関する研究」郵政研究所ディスカッション・ペーパーシリーズNo.1992-04
- 三井清・太田清(1995)「社会資本の生産性と公的金融」日本評論社
- 三井清・竹澤康子(1993)「地域別社会資本の生産性に与える影響」郵政研究所ディスカッション・ペーパーシリーズNo.1993-04
- 三井清・竹澤康子・河内繁(1994)「社会資本の地域間配分 - 生産関数と費用関数による推計」郵政研究所ディスカッション・ペーパーシリーズNo.1994-20
- 三野和雄(2000)「経済成長モデルの収束速度：展望」『国民経済雑誌』第181巻第2号
- 柳沼寿・野中章雄(1996)「主要国における資本ストックの測定法」経済企画庁経済研究所『経済分析』第146号
- 吉野直行・中島隆信・中東雅樹(1999)「地域別・分野別生産関数の推計」吉野直行・中島隆信編『公共投資の経済効果』日本評論社
- 吉野直行・中野英夫(1994a)「首都圏への公共投資配分」八田達夫編『東京一極集中の経済分析』日本経済新聞社
- 吉野直行・中野英夫(1994b)「地域別公共資本の生産拡大効果」『住宅土地経済』No.13
- 吉野直行・中野英夫(1996)「公共投資の地域配分と生産効果」『フィナンシャルレビュー』第41号
- 吉野直行・中東雅樹(1999)「生活関連社会資本の生産力効果」『住宅土地経済』No.31
- 吉野直行・中田真佐男・中東雅樹(1999)「社会資本の分野別生産力効果と公共投資シミュレーション」吉川洋・小野善康編『経済政策の正しい考え方』東洋経済新報社
- Aschuer, David Alan(1989)「Is Public Expenditure Productive?」Journal of Monetary Economics
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin(1991)「Convergence across States and Regions」Brookings Papers on Economic Activity, No.1
- Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin(1992)「Convergence」Journal of Political Economy,

Barro, Robert J. and Xavier Sala-i-Martin (1995) 「Economic Growth」 McGraw-Hill

Herman, Shelby W. (2000) 「Fixed Assets and Consumer Durable Goods: Estimates for 1925-98, New NIPA Table- Changes in Net Stock of Produced Assets」 『Survey of Current Business』 April 2000

Islam, Nazrul (1999) 「International Comparison of Total Factor Productivity: A Review」 Review of Income and Wealth, Series 45, No.4

Munnell, Alicia H.(1990a) 「Why Has Productivity Growth Declined? Productivity and Public Investment」 New England Economic Review, January/February 1990

Munnell, Alicia H.(1990b) 「How does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance?」 New England Economic Review, September/October 1990

付論1 使用統計と系列の作成方法について

1. 地域区分について

採用した地域区分は47都道府県ベースとこれを集計した11地域ブロックベースである。

11地域ブロックとは、経済企画庁調査局「地域経済動向」における区分であり、以下のとおりである。

北海道：北海道

東北：青森・岩手・宮城・秋田・山形・福島・新潟

北関東：茨城・栃木・群馬・山梨・長野

南関東：埼玉・千葉・東京・神奈川

東海：静岡・岐阜・愛知・三重

北陸：富山・石川・福井

近畿：滋賀・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山

中国：鳥取・島根・岡山・広島・山口

四国：徳島・香川・愛媛・高知

九州：福岡・佐賀・長崎・熊本・大分・宮崎・鹿児島

沖縄：沖縄

なお、経済企画庁経済研究所国民経済計算部による「SNA地域区分」では「北海道・東北、関東、中部、近畿、中国、四国、九州・沖縄」の7区分となっているが、今回の分析では生産構造の地域的共通性を考え、上記11区分を採用した。

2. 使用統計について

75年度以降については、経済企画庁経済研究所編「県民経済計算年報 平成12年版」(以下、「平成12年版県民年報」と略す)を基本とし、実質値は90年暦年価格に基づいている。55~74年度の遡及系列を作成する場合は、80年暦年価格に基づく経済企画庁「県民経済計算報告(昭和30年~昭和49年) 平成3年2月」(以下、「遡及報告」と略す)等の変化率を利用して、「平成12年版県民年報」への接続系列を作成した。また、都道府県別の純資本ストック系列作成の際は、経済企画庁編「国民経済計算年報 平成12年版」(以下、「SNA年報」と略す)の純固定資産・固定資本減耗・調整勘定などの計数も利用した。また、労働時間に関しては、労働省「毎月勤労統計」を利用した。

項目別の具体的な使用系列は、以下のとおりである。

(1) 生産

75~97年度に関しては、「平成12年版県民年報」記載の「県内総支出(実質 平成2年暦年価

格)」を使用した。ただし、福島(75~79年度)・埼玉(75~76年度)・富山(75~79年度)・兵庫(75~79年度)・岡山(75~84年度)・沖縄(75~79年度)の計数が存在しない。そこで、「平成8年版 県民経済計算年報」(85暦年価格)における該当年度と翌年度の計数を用いて変化率を算出し、接続系列を遡及的に作成した。

また、55~74年度に関しては、「遡及報告」と75年度の80年暦年価格計数が掲載されている「平成2年版 県民経済計算年報」を用いて変化率を算出し、接続系列を遡及的に作成し、90年実質価格とみなした。

(2) 県民所得

75~97年度に関しては「平成12年版県民年報」記載の「県民所得」を、55~74年度に関しては「遡及報告」記載の「県民所得」を利用した。

(3) 労働投入・人口

就業者数と人口は「平成12年版県民年報」記載の年度計数を使用した。

労働時間は労働省「毎月勤労統計」における都道府県別の「事業所規模30人以上」「調査産業計」における「常用雇用者」の「総実労働時間」(これのみ暦年系列)を使用した。

労働投入は「就業者数×総実労働時間」と定義した。11地域ブロックの系列は、都道府県毎の労働投入を算出した後、集計した。ただし、トランスログ生産関数に関しては、労働投入を「就業者数×総実労働時間」とした場合よりも「就業者数」を用いた場合の方が推定結果が良好であったため、後者を採用した。

(4) 労働分配率

以下の定義式を用いた。

労働分配率A = 雇用者所得 ÷ (雇用者所得 + 営業余剰 + 固定資本減耗)

労働分配率B = 労働分配率A × (雇用者所得 + 民間法人企業所得 + 公的企業所得 + 個人企業所得) ÷ (雇用者所得 + 民間法人企業所得 + 公的企業所得)

労働分配率Aにおける基本的な考え方は次のとおりである。分母は分配面から見た要素価格表示の県内総生産に等しく、雇用者所得が労働に対する報酬、営業余剰と固定資本減耗が資本に対する報酬と考えるものである。

労働分配率Bは、労働分配率Aに関して自営業者部分の調整を行うものである。自営業者の生産活動に伴う所得(固定資本減耗控除後)も概念的には労働者としての報酬と企業所有者としての報酬に分解できるはずだが、現実の統計では雇用者所得をゼロとし、すべて営業余剰に計上している。また、政府サービス生産者と対家計非営利サービス生産者では、固定資本減耗控除後の所得はすべて雇用者所得であり、営業余剰はゼロである。つまり、これらをすべて反映した第2

項は全部門の所得（固定資本減耗控除後）であり、第3項は個人企業所得を除く部門の所得に等しい。よって、両者の比を雇用者所得に乗ずることは、固定資本減耗控除後の所得の中に個人企業部門にも他の部門と同じ割合だけ雇用者所得の割合があるとみなすのに等しい。

調整のなされていない労働分配率Aは、自営業者のウエイト低下が著しい時期には上昇トレンドを持つことになる。しかし、75年度以降に限ればトレンドは特に認められない。自営業者のウエイト低下が著しい時期を含む場合は労働分配率Bの方が適切と考えられる。だが、公的企業所得が負の値になる場合も多く、調整を行うことで却って歪みをもたらしている可能性もある。実証分析では両方の系列を試したが、最終的には労働分配率Aを採用した。生産関数の計測で労働分配率Aを採用した方が結果は良好な場合が多かったためである。

なお、一般的に最も多く採用される定義式は、「労働分配率 = 雇用者所得 ÷ 県民所得」であろう。「県民所得 = 県内総生産 - 固定資本減耗 + 県外からの要素所得」であるから、県外からの要素所得を無視すれば、県民所得は県内純生産に等しい。純生産ベースでの分配を問うのであれば、こちらの概念を採用すべきである。しかし、県内総支出に等しいのは固定資本減耗分も含む県内総生産ベースであり、本稿のように三面等価を前提に生産の分析を行う場合には、上記のように固定資本減耗を含むベースで分配率を定義するのが整合的である。これは全要素生産性の計測やトランスログ生産関数から導出される分配率関数において該当する。

(5) 民間企業資本ストック（純資本概念）

公式統計は存在しないため、「平成12年版県民年報」記載の「固定資本形成」「固定資本減耗」などを利用することにより、新規に系列を作成した。

本稿における「民間企業」とは正確には「非一般政府」のことであり、公的企業・公的金融機関・持家部門（個人企業）・対家計非営利団体も含む拡張概念である。本文中で敢えて「非一般政府」としないのは、この呼称では何を意味しているかわかりにくく、文脈上「民間企業」と表記した方が適切と判断したためである。この「非一般政府」概念の計数は、系列作成におけるすべての構成要素について、「制度部門合計の計数」 - 「一般政府の計数」として定義した。県民経済計算統計の「経済活動別県内総生産および要素所得」には産業別の分配勘定があり、「一般政府」の「固定資本減耗」を得ることができる。しかし、公的企業を含む「公的部門」や「民間企業」の固定資本減耗の計数は得られない。そのために、「一般政府」「非一般政府」を対にして用いたのである。

ストック系列はベンチマーク・イヤー法に基づいて作成した。各都道府県毎に74年度末の実質ストック額をベンチマークとし、以後フローの実質固定資本形成を加え、実質化した固定資本減耗を控除するというのが基本的な考え方である。ベンチマークは「SNA年報」における「非一般政府」の74年度末の「実質純固定資産」を「平成12年版県民年報」における75年度中の当該

都道府県の「非一般政府」「固定資本減耗」(正確には、その47都道府県合計値に対する割合)で按分した。これは、75年度のみ全都道府県で固定資本減耗率が等しいと仮定することに等しい。また、「SNA年報」のストック額は暦年末の計数であるため、75年1-3月期の実質固定資本形成および実質固定資本減耗を加減した。具体的には、以下の定義式を採用した。

$$K_{i,t} = K_{i,t-1} \times (1 - a_t) - DP_{i,t} / p_{i,t} + IP_{i,t}$$

ただし、K:実質非政府資本ストック、DP:非政府固定資本減耗、IP:非政府実質固定資本形成、p:非政府固定資本形成デフレーター(名目系列と実質系列からインプリシットデフレーターとして算出)、a:調整係数(全都道府県共通、後述)

添え字*i*は県を、*t*は年度を表す

なお、調整係数は「SNA年報」に基づくものであり、「固定資本減耗における簿価ベースと再調達価格ベースの差」と「分類項目の組替えに伴う加算・控除」等を「期首ストックに対する割合」として算出した。国民経済計算統計の「期末貸借対照表」の「調整勘定」においては、「名目期首ストック+名目固定資本形成-名目固定資本減耗」と「名目期末ストック」の差額が掲載されている。その大半は、価格変動部分(キャピタルゲイン/ロス)であるが、「固定資本減耗における簿価ベース(資本調達勘定)と再調達価格ベース(国民資産負債残高の「資本取引」に反映)の差」、「分類項目の組替えに伴う加算・控除」も含まれている。は制度部門別の純固定資産デフレーター(ストックデフレーター)から計算可能であり、「調整勘定」の計数からを控除した残余がである。は純固定資産の資産種類別、ないし、合計ベースのみ計算可能である。ちなみに、再調達価格ベースは簿価ベースの大体1.06倍である。には、「土地の造成改良もフローの固定資本形成には計上するが、ストック段階では純固定資産から控除する」取り扱いなどが該当する。

aは概ね0.5%前後である。県民経済計算にはこれらの系列は存在しないため、「SNA年報」の情報を利用する。もちろん、aは都道府県によって異なるはずだが、それを理由に調整を行わないと、都道府県合計のストック額が「SNA年報」ベースと著しく乖離してしまう。両者が完全に一致するように都道府県ベースの仮系列をもとに「SNA年報」ベースの値を按分する手法も考えられるが、都道府県毎の差異を含む県民経済計算統計固有の要素が薄れてしまう可能性があり、断念した。a以外は特段の仮定を置くことなく、県民経済計算統計の範囲内で系列作成が可能である。

こうして作成した系列には他にも特徴がある。第1に、公企業も民間企業も含むため、旧電電公社からNTTへの民営化、旧国鉄からJRへの民営化の際も、制度分類変更は発生せず、系列の継続性が保証される。第2に、持家部門の住宅ストックを含む点である。持家の帰属住宅サービスは国内(県内)総生産に計上されており、帰属家賃はGDPの1割程度のウエイトを占めて

いる。生産統計に持家サービスを含むのであれば、それを供給する資本ストックの側にも含めるのが整合的である。もちろん、住宅と機械・設備では性質が異なるから、生産および資本ストックの双方から分離できれば、その方がよい。

(6) 社会資本ストック（純資本概念）

「民間資本ストック」と同様の手法で新規に系列を作成した。前節における「非一般政府」を「一般政府」に読み替えればほとんど同じである。

また、本稿における「社会資本」とは正確には「一般政府資本ストック」のことである。公的企業や公的金融機関の資本ストックを含まないという意味ではかなり狭義の社会資本概念と言える。便宜的に「非一般政府資本ストック」を「民間資本ストック」と呼ぶ対応上、本文中では「一般政府資本ストック」を「社会資本」とした。

定義式は以下の通りである。

$$G_{i,t} = G_{i,t-1} \times (1 - a_t) - DG_{i,t} / pg_{i,t} + IG_{i,t}$$

ただし、G：実質政府資本ストック、DG：政府固定資本減耗、IG：実質政府固定資本形成、pg：政府固定資本形成デフレーター（名目系列と実質系列からインプリシットデフレーターとして算出）、a：調整係数（非一般政府資本ストックの調整係数と同一）

(7) 全要素生産性上昇率

黒田（1984）にならい、離散型での全要素生産性上昇率は以下の定義式を採用した。

$$\begin{aligned} \log TFP_{i,t} - \log TFP_{i,t-1} = & (\log Q_{i,t} - \log Q_{i,t-1}) \\ & - 0.5 \times (SL_{i,t} + SL_{i,t-1}) \times (\log L_{i,t} - \log L_{i,t-1}) \\ & - 0.5 \times (2 - SL_{i,t} - SL_{i,t-1}) \times (\log K_{i,t} - \log K_{i,t-1}) \end{aligned}$$

ただし、Q：実質県内生産、L：労働投入、K：実質非政府資本ストック、SL：労働分配率、TFP（全要素生産性；全要素生産性上昇率として定義される）

付論2 都道府県別の民間資本ストックおよび社会資本ストックの系列

図表-27 民間資本ストック系列

	1974	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
北海道	12,113,798	13,499,266	14,718,495	16,091,130	17,550,131	19,122,304	20,509,368	21,824,067	22,990,911	23,850,936	24,554,939	25,208,809
青森	3,387,697	3,584,456	3,789,372	4,002,543	4,250,186	4,556,718	4,740,777	4,890,010	5,039,181	5,123,241	5,251,783	5,396,828
岩手	3,036,693	3,378,242	3,698,258	4,019,243	4,370,525	4,701,121	4,927,369	5,140,887	5,311,762	5,424,591	5,573,205	5,688,526
宮城	5,284,581	5,810,375	6,330,452	6,831,048	7,360,799	7,875,126	8,350,757	8,819,845	9,249,829	9,585,186	9,953,914	10,384,878
秋田	2,328,255	2,648,366	2,933,412	3,171,672	3,446,007	3,737,974	4,012,593	4,308,932	4,509,666	4,681,758	4,862,815	4,988,525
山形	2,611,656	2,926,330	3,184,852	3,445,952	3,705,376	3,966,144	4,192,372	4,387,350	4,593,253	4,750,670	4,923,827	5,094,432
福島	4,621,596	4,995,580	5,436,056	5,816,294	6,232,780	6,655,662	7,048,162	7,374,005	7,682,334	7,945,266	8,207,818	8,461,085
新潟	6,375,092	6,954,663	7,485,893	7,968,424	8,578,696	9,181,427	9,706,282	10,159,191	10,563,463	10,881,242	11,229,503	11,529,589
茨城	6,485,451	7,105,097	7,666,287	8,136,808	8,682,005	9,127,189	9,647,849	10,107,514	10,612,575	11,128,164	11,683,091	12,133,451
栃木	4,604,139	4,900,340	5,232,968	5,532,903	5,919,943	6,359,432	6,671,539	7,006,497	7,585,777	7,886,408	8,283,566	8,756,391
群馬	4,546,603	4,885,621	5,231,465	5,578,327	5,859,365	6,246,497	6,578,128	6,888,409	7,234,718	7,536,823	7,838,614	8,165,365
埼玉	10,752,215	11,719,180	12,604,011	13,341,912	14,280,705	15,248,347	16,093,051	17,066,124	17,850,245	18,585,978	19,398,090	20,259,962
千葉	12,286,444	13,371,030	14,460,517	15,456,669	16,448,089	17,359,092	18,357,626	19,288,702	20,141,428	20,848,171	21,547,705	22,473,394
東京	46,579,310	48,965,989	51,327,919	54,015,067	56,564,403	59,130,577	61,218,344	63,387,124	65,299,030	67,498,677	69,440,768	71,638,793
神奈川	18,877,938	20,054,509	21,439,848	23,091,086	24,299,300	25,787,072	26,987,419	28,224,572	29,429,332	30,861,548	31,944,297	33,275,396
山梨	1,717,150	1,906,148	2,055,291	2,193,454	2,321,862	2,470,876	2,611,244	2,767,570	2,916,200	3,048,439	3,194,443	3,355,822
長野	4,791,244	5,328,785	5,797,494	6,277,391	6,793,909	7,280,102	7,705,485	8,102,448	8,542,090	9,073,997	9,620,147	10,227,726
静岡	10,037,783	10,609,178	11,174,875	11,599,164	12,119,751	12,725,218	13,338,946	13,894,952	14,469,190	15,026,223	15,511,959	16,118,044
富山	3,843,255	4,056,771	4,240,028	4,424,519	4,678,439	5,007,559	5,299,582	5,574,879	5,828,580	6,047,021	6,278,692	6,534,832
石川	2,903,767	3,127,399	3,331,801	3,517,147	3,732,411	3,970,651	4,191,799	4,389,444	4,579,661	4,727,546	4,874,789	5,059,661
岐阜	4,609,191	4,960,715	5,283,168	5,569,846	5,838,389	6,154,146	6,423,023	6,703,236	6,977,095	7,226,901	7,464,106	7,788,107
愛知	20,545,394	22,026,255	23,400,547	24,821,627	26,355,606	27,956,711	29,718,547	31,437,128	32,968,670	34,215,871	35,784,309	37,675,118
三重	5,010,323	5,293,751	5,589,916	5,868,341	6,137,646	6,386,093	6,642,014	6,906,402	7,105,705	7,277,057	7,505,147	7,744,695
福井	2,374,555	2,676,055	2,895,508	3,153,791	3,308,401	3,397,932	3,562,977	3,696,828	3,897,371	4,134,488	4,362,245	4,475,325
滋賀	3,128,803	3,371,679	3,600,670	3,846,513	4,093,586	4,364,484	4,609,633	4,874,484	5,096,366	5,286,679	5,531,450	5,813,770
京都	5,287,635	5,853,432	6,366,380	6,808,562	7,298,851	7,755,017	8,175,221	8,600,211	8,945,400	9,257,611	9,556,656	10,015,814
大阪	24,506,002	26,281,392	27,883,619	29,420,723	31,083,527	32,941,080	34,395,000	35,934,677	37,393,110	38,684,557	39,996,648	41,395,684
兵庫	13,704,564	14,750,628	15,725,483	16,588,468	17,487,548	18,378,213	18,621,737	18,896,945	19,138,847	19,125,152	19,190,540	19,468,225
奈良	1,846,304	2,076,496	2,325,357	2,598,413	2,893,780	3,198,151	3,436,819	3,669,960	3,894,020	4,096,326	4,269,797	4,454,847
和歌山	2,791,146	3,042,658	3,305,607	3,529,923	3,732,393	3,951,231	4,151,717	4,414,371	4,660,557	4,857,997	4,941,153	5,047,690
鳥取	1,511,003	1,587,726	1,660,145	1,724,739	1,793,341	1,866,039	1,962,501	2,052,689	2,127,224	2,213,341	2,288,710	2,352,317
島根	1,427,320	1,566,414	1,709,904	1,857,771	2,050,800	2,219,728	2,374,041	2,503,435	2,628,632	2,714,908	2,836,982	2,955,824
岡山	5,879,568	6,374,072	6,758,192	7,062,024	7,334,134	7,617,102	7,917,438	8,215,492	8,448,670	8,751,626	9,080,789	9,596,792
広島	8,624,395	9,064,316	9,500,855	9,887,681	10,277,468	10,703,236	11,208,343	11,742,953	12,322,456	12,656,045	13,029,321	13,557,629
山口	5,303,641	5,765,752	6,103,360	6,329,972	6,614,838	6,894,195	7,200,360	7,447,476	7,780,484	7,944,029	8,106,630	8,373,751
徳島	1,851,734	2,015,617	2,149,413	2,263,032	2,378,778	2,517,715	2,608,749	2,689,202	2,798,207	2,912,518	2,996,134	3,067,327
香川	2,646,419	2,858,611	3,086,671	3,254,288	3,440,893	3,637,053	3,826,819	4,009,972	4,229,515	4,485,326	4,772,285	5,138,623
愛媛	4,003,572	4,239,928	4,390,669	4,523,089	4,658,482	4,848,085	4,948,358	5,023,238	5,118,421	5,144,394	5,236,835	5,455,140
高知	1,655,956	1,773,200	1,891,198	2,012,231	2,163,552	2,324,677	2,455,247	2,561,864	2,666,123	2,755,303	2,849,453	2,961,362
福岡	11,575,462	12,853,229	14,064,411	15,167,228	16,327,951	17,551,499	18,609,187	19,637,290	20,624,901	21,565,489	22,584,254	23,552,360
佐賀	1,704,104	1,890,096	2,024,254	2,157,747	2,304,439	2,455,509	2,587,621	2,711,989	2,852,716	2,978,538	3,100,578	3,218,099
長崎	2,994,163	3,204,779	3,419,551	3,636,169	3,906,643	4,185,973	4,455,320	4,698,672	4,855,437	5,006,370	5,175,076	5,404,191
熊本	3,549,617	3,860,274	4,214,978	4,519,125	4,849,125	5,143,432	5,380,626	5,644,988	5,854,529	6,076,369	6,315,283	6,501,754
大分	3,024,684	3,383,872	3,825,586	4,157,301	4,345,758	4,577,554	4,754,261	4,957,041	5,155,819	5,335,853	5,500,296	5,663,193
宮崎	2,190,598	2,434,414	2,672,517	2,901,635	3,212,042	3,513,191	3,763,665	3,969,632	4,149,241	4,313,703	4,469,837	4,657,721
鹿児島	3,025,740	3,365,534	3,721,704	4,064,126	4,426,483	4,831,188	5,129,932	5,420,649	5,704,232	6,019,875	6,262,496	6,497,516
沖縄	1,933,061	2,168,120	2,382,946	2,551,152	2,803,003	3,022,533	3,191,483	3,368,951	3,557,031	3,761,847	4,031,062	4,363,790

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	25,945,421	26,826,153	27,843,234	28,905,655	29,990,143	30,860,107	31,758,171	32,569,819	33,269,562	33,791,153	34,768,203	35,237,482
青森	5,537,775	5,723,566	5,999,894	6,303,482	6,597,483	6,857,220	7,068,772	7,276,981	7,503,387	7,693,348	8,185,010	8,511,660
岩手	5,830,695	6,035,511	6,307,493	6,631,107	6,943,920	7,235,399	7,453,241	7,663,593	7,896,997	8,094,441	8,409,114	8,606,155
宮城	10,829,031	11,278,558	11,885,922	12,584,166	13,295,339	14,107,946	14,685,535	15,042,027	15,404,395	15,740,032	16,297,806	16,753,097
秋田	5,121,397	5,271,050	5,483,446	5,738,202	6,074,086	6,365,046	6,577,070	6,715,171	6,956,035	7,085,095	7,363,318	7,561,425
山形	5,264,802	5,494,975	5,763,574	6,089,388	6,436,796	6,764,489	7,040,656	7,244,951	7,458,175	7,631,930	7,974,732	8,255,353
福島	8,731,597	9,038,974	9,551,809	10,088,802	10,762,301	11,441,073	11,998,057	12,361,639	12,822,086	13,101,129	13,612,768	14,013,353
新潟	11,886,877	12,305,254	12,848,371	13,510,984	14,216,944	14,941,997	15,572,870	16,067,795	16,493,884	16,797,286	17,454,788	17,932,092
茨城	12,567,038	13,082,105	13,778,842	14,638,700	15,738,060	16,954,910	18,085,363	18,768,042	19,337,982	19,738,519	20,392,083	21,080,686
栃木	9,130,530	9,549,151	10,048,838	10,696,007	11,459,961	12,187,453	12,784,998	13,142,815	13,439,179	13,675,757	14,149,848	14,439,794
群馬	8,507,354	8,852,075	9,351,381	9,978,507	10,634,059	11,243,303	11,794,974	12,174,454	12,493,912	12,697,677	13,160,931	13,569,504
埼玉	21,216,283	22,552,727	24,141,435	25,915,471	27,761,069	29,321,572	30,587,336	31,482,021	32,253,191	32,614,798	33,608,250	34,282,089
千葉	23,624,502	24,938,248	26,506,350	28,317,496	30,348,168	32,320,967	34,115,371	35,298,254	36,351,274	37,014,618	38,011,819	38,718,156
東京	74,515,436	78,609,399	84,650,135	90,525,417	97,960,450	104,885,840	109,976,392	113,170,885	115,095,627	116,348,404	119,154,344	122,050,127
神奈川	34,908,111	37,052,626	39,567,862	42,473,199	45,676,650	48,611,392	50,897,337	52,469,267	53,554,198	54,037,894	55,557,776	56,968,034
山梨	3,501,513	3,690,543	3,936,052	4,247,246	4,578,362	4,885,290	5,113,838	5,249,462	5,366,672	5,449,816	5,625,166	5,790,301
長野	10,845,632	11,435,776	12,139,473	13,090,808	14,050,417	14,946,330	15,739,717	16,541,793	17,241,395	17,978,474	18,840,515	19,494,944
静岡	16,772,111	17,520,984	18,568,112	19,820,329	21,092,298	22,289,764	23,289,773	23,889,706	24,327,644	24,533,867	25,301,692	25,864,581
富山	6,810,201	7,103,983	7,492,074	7,945,308	8,461,666	9,030,570	9,415,659	9,695,609	9,967,190	10,194,559	10,656,357	11,030,672
石川	5,230,847	5,468,221	5,730,289	6,061,754	6,428,765	6,791,512	7,077,086	7,278,506	7,400,510	7,496,782	7,787,544	7,931,953
岐阜	8,178,559	8,712,761	9,307,634	9,951,212	10,626,063	11,303,590	11,801,682	12,180,462	12,695,356	12,979,593	13,569,830	14,056,024
愛知	39,864,775	42,237,461	45,063,524	48,710,882	52,948,262	56,787,073	59,350,648	61,020,847	62,410,207	63,854,525	66,512,097	69,037,944
三重	8,003,153	8,437,676	8,697,999	9,045,372	9,395,740	9,698,656	10,036,511	10,402,315	10,612,592	10,643,750	10,913,374	10,964,776
福井	4,717,287	4,924,964	5,217,453	5,508,868	5,860,364	6,209,830	6,303,911	6,337,523	6,336,121	6,303,730	6,395,193	6,504,051
滋賀	6,054,014	6,338,908	6,695,287	7,233,920	7,709,185	8,143,527	8,570,122	8,857,555	9,121,829	9,306,512	9,601,289	9,882,149
京都	10,534,931	11,129,853	11,868,439	12,641,347	13,518,951	14,226,801	14,780,635	15,261,512	15,666,608	15,973,885	16,536,115	16,938,698
大阪	43,232,897	45,442,713	48,498,406	51,761,689	55,601,263	58,866,305	61,462,367	63,522,764	65,043,993	65,950,017	67,858,567	69,279,482
兵庫	20,014,613	20,861,070	21,921,449	23,355,929	25,105,527	26,425,612	27,747,951	28,936,488	29,433,065	30,482,092	32,368,483	33,775,614
奈良	4,669,193	4,918,915	5,239,953	5,624,653	6,048,440	6,360,891	6,587,396	6,757,562	6,966,828	7,072,927	7,296,331	7,429,771
和歌山	5,190,284	5,463,748	5,733,767	6,029,461	6,330,160	6,662,455	6,980,229	7,247,643	7,541,355	7,622,062	7,967,326	8,105,725
鳥取	2,430,978	2,536,623	2,677,586	2,829,236	3,002,745	3,135,067	3,243,134	3,330,331	3,426,865	3,495,879	3,660,376	3,837,332
島根	3,092,723	3,247,231	3,405,460	3,517,546	3,654,057	3,782,761	3,882,692	3,945,610	4,017,791	4,122,100	4,339,244	4,490,581
岡山	9,998,194	10,471,257	10,950,166	11,490,617	12,177,377	12,897,964	13,444,738	13,906,006	14,356,907	14,743,869	15,369,163	15,879,112
広島	14,105,246	14,727,512	15,492,274	16,444,590	17,443,825	18,426,655	19,218,296	19,953,717	20,544,051	20,963,223	21,647,686	22,189,877
山口	8,619,314	8,916,081	9,298,223	9,774,902	10,249,665	10,746,294	11,164,764	11,384,284	11,552,867	11,657,817	12,072,625	12,338,307
徳島	3,132,068	3,232,979	3,361,063	3,546,901	3,734,934	3,879,856	4,009,301	4,128,727	4,280,005	4,379,727	4,571,330	4,731,118
香川	5,520,976	5,799,576	6,031,010	6,310,127	6,633,004	6,949,368	7,183,249	7,364,882	7,543,288	7,653,787	7,907,210	8,100,147
愛媛	5,667,633	5,908,342	6,217,455	6,559,571	6,966,299	7,368,591	7,656,793	7,919,330	8,146,767	8,249,523	8,554,198	8,825,078
高知	3,078,027	3,211,492	3,329,154	3,539,571	3,715,810	3,870,783	4,007,794	4,106,313	4,211,147	4,275,563	4,397,860	4,482,906
福岡	24,536,475	25,837,452	27,225,127	28,980,212	30,695,960	32,163,143	33,517,108	34,271,150	34,994,538	35,529,973	36,676,655	37,573,281
佐賀	3,344,997	3,474,364	3,637,044	3,838,198	4,022,497	4,179,420	4,352,646	4,445,650	4,560,622	4,644,823	4,828,745	4,926,771
長崎	5,627,054	5,909,353	6,213,948	6,649,636	7,273,433	7,595,423	7,890,888	8,146,056	8,397,133	8,576,084	8,899,316	9,324,291
熊本	6,690,441	6,879,418	7,197,278	7,550,028	7,938,912	8,314,748	8,592,003	8,906,719	9,222,747	9,473,492	9,899,135	10,231,346
大分	5,855,573	6,075,866	6,414,915	6,783,425	7,247,307	7,675,395	7,951,209	8,268,717	8,538,242	8,786,765	9,086,111	9,306,676
宮崎	4,844,557	5,074,242	5,348,445	5,691,207	6,037,661	6,311,800	6,561,981	6,769,915	6,958,814	7,088,568	7,329,757	7,546,572
鹿児島	6,679,332	6,948,761	7,237,453	7,548,875	7,874,642	8,153,262	8,383,256	8,538,343	8,718,928	8,860,385	9,177,013	9,366,640
沖縄	4,630,969	4,886,277	5,168,548	5,476,017	5,764,531	6,009,354	6,260,639	6,432,619	6,600,938	6,709,618	6,969,988	7,145,946

(注)単位:百万円(90年価格)

図表-28 社会資本ストック系列

	1974	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
北海道	6,124,768	7,097,929	7,794,111	8,662,157	9,746,310	10,802,709	11,656,194	12,689,002	13,742,511	14,683,714	15,498,701	16,589,356
青森	1,292,939	1,514,163	1,707,597	1,913,940	2,147,416	2,370,994	2,544,229	2,763,125	2,967,345	3,153,562	3,320,814	3,541,000
岩手	1,360,876	1,528,050	1,655,357	1,815,622	2,011,687	2,207,261	2,360,812	2,553,055	2,738,206	2,884,301	3,020,884	3,207,003
宮城	1,415,980	1,587,958	1,731,652	1,914,780	2,181,738	2,445,869	2,633,315	2,841,586	3,051,852	3,244,506	3,404,363	3,638,381
秋田	1,527,601	1,716,267	1,854,107	2,018,025	2,212,479	2,388,454	2,521,914	2,697,573	2,862,638	3,030,180	3,181,584	3,383,955
山形	1,189,442	1,392,000	1,548,797	1,726,748	1,933,186	2,120,983	2,275,566	2,469,944	2,646,755	2,805,218	2,948,149	3,145,357
福島	1,124,919	1,333,962	1,508,052	1,727,987	2,004,360	2,275,512	2,513,795	2,776,558	3,061,947	3,291,189	3,488,980	3,752,462
新潟	2,106,662	2,426,146	2,656,227	2,953,167	3,316,648	3,673,853	3,957,238	4,292,922	4,605,695	4,886,834	5,143,148	5,486,833
茨城	1,575,051	1,900,135	2,141,398	2,341,526	2,710,007	2,976,587	3,149,663	3,331,540	3,535,724	3,723,857	3,891,195	4,139,264
栃木	1,719,051	1,859,587	1,942,717	2,043,532	2,175,127	2,309,368	2,409,804	2,540,735	2,665,689	2,780,601	2,870,154	3,021,208
群馬	1,411,742	1,550,288	1,652,955	1,787,512	1,954,829	2,113,208	2,253,621	2,428,565	2,601,979	2,745,623	2,854,410	3,028,607
埼玉	2,340,147	2,604,247	2,789,258	3,062,034	3,418,674	3,771,668	4,065,306	4,418,384	4,780,170	5,100,052	5,345,226	5,680,802
千葉	2,807,705	3,201,991	3,475,141	3,841,732	4,259,159	4,667,247	4,971,818	5,323,070	5,654,796	5,972,596	6,274,901	6,693,393
東京	8,326,685	9,518,236	10,104,539	10,716,789	11,468,530	12,077,266	12,416,849	12,966,166	13,350,515	13,724,512	13,995,988	14,637,056
神奈川	3,569,975	3,989,577	4,285,988	4,660,695	5,155,502	5,606,171	6,006,858	6,510,932	6,976,495	7,476,083	7,913,989	8,544,251
山梨	720,824	813,623	883,755	965,036	1,069,201	1,173,669	1,261,977	1,376,038	1,512,695	1,644,358	1,745,933	1,867,528
長野	6,076,140	6,261,009	6,284,331	6,337,977	6,448,406	6,519,517	6,517,755	6,633,392	6,792,125	6,990,923	7,181,256	7,466,797
静岡	2,531,244	2,797,198	2,963,244	3,195,154	3,472,664	3,738,335	3,951,088	4,216,588	4,508,595	4,760,200	4,972,067	5,286,669
富山	999,051	1,116,335	1,205,447	1,321,717	1,452,228	1,571,536	1,670,119	1,806,058	1,940,218	2,066,796	2,175,595	2,333,707
石川	1,282,813	1,421,039	1,516,627	1,640,010	1,786,735	1,921,721	2,021,025	2,160,329	2,291,662	2,420,602	2,524,143	2,662,549
岐阜	1,691,617	1,899,412	2,058,189	2,237,952	2,434,115	2,600,561	2,755,142	2,941,259	3,118,287	3,291,313	3,431,777	3,638,458
愛知	7,756,690	8,221,284	8,349,958	8,563,960	8,807,012	8,995,045	9,073,570	9,290,475	9,474,822	9,668,831	9,850,822	10,201,385
三重	1,304,360	1,500,153	1,635,885	1,794,192	1,966,737	2,110,198	2,217,309	2,338,187	2,485,545	2,628,568	2,738,561	2,902,510
福井	696,569	815,276	909,860	1,021,980	1,137,351	1,253,118	1,346,477	1,486,984	1,614,813	1,722,392	1,834,715	1,966,966
滋賀	817,491	927,089	1,008,994	1,107,218	1,217,521	1,333,406	1,421,473	1,529,177	1,638,090	1,738,139	1,835,356	1,954,620
京都	1,682,198	1,862,218	1,968,448	2,105,161	2,265,479	2,424,516	2,541,758	2,706,024	2,870,106	3,020,670	3,155,687	3,360,351
大阪	4,372,278	4,997,044	5,352,289	5,724,959	6,107,598	6,433,939	6,672,525	6,967,524	7,223,729	7,485,124	7,721,301	8,104,383
兵庫	4,481,779	4,903,723	5,136,154	5,414,124	5,691,717	5,943,284	6,180,311	6,416,495	6,612,425	6,957,339	7,248,890	7,671,332
奈良	909,331	1,008,860	1,067,839	1,149,085	1,236,733	1,310,279	1,369,299	1,479,936	1,609,817	1,742,556	1,824,578	1,947,100
和歌山	970,675	1,096,080	1,173,880	1,277,865	1,404,555	1,520,700	1,618,802	1,755,661	1,877,570	2,006,832	2,097,498	2,228,177
鳥取	624,510	705,674	774,779	874,645	988,264	1,092,553	1,180,616	1,285,450	1,379,157	1,461,244	1,543,942	1,641,800
島根	851,401	986,225	1,095,754	1,231,714	1,374,529	1,521,663	1,645,213	1,786,206	1,898,124	2,045,056	2,249,876	2,443,184
岡山	1,537,256	1,746,064	1,899,267	2,094,276	2,306,627	2,505,231	2,702,245	2,893,819	3,078,086	3,271,105	3,419,132	3,686,362
広島	1,944,177	2,231,958	2,410,559	2,614,659	2,858,224	3,089,675	3,270,903	3,511,312	3,728,008	3,936,008	4,112,506	4,385,974
山口	1,626,976	1,786,742	1,882,325	2,002,210	2,151,725	2,292,976	2,410,252	2,574,034	2,718,824	2,871,945	2,967,106	3,129,360
徳島	874,008	973,694	1,063,329	1,168,265	1,278,129	1,374,215	1,447,579	1,535,771	1,622,621	1,705,171	1,776,867	1,891,649
香川	905,446	996,783	1,073,988	1,159,722	1,244,904	1,307,267	1,357,024	1,417,703	1,477,539	1,525,300	1,563,185	1,642,721
愛媛	1,337,917	1,502,446	1,647,183	1,824,699	2,020,953	2,178,138	2,303,724	2,449,145	2,589,471	2,710,929	2,821,724	2,984,957
高知	769,334	937,837	1,108,685	1,289,081	1,468,492	1,618,131	1,739,430	1,884,919	2,007,416	2,131,543	2,229,151	2,353,968
福岡	3,005,043	3,403,721	3,692,981	4,041,991	4,474,817	4,895,122	5,281,809	5,700,040	6,047,661	6,335,855	6,579,184	6,967,188
佐賀	734,365	850,199	930,879	1,049,540	1,183,290	1,306,252	1,411,758	1,536,631	1,657,936	1,772,793	1,881,358	2,026,814
長崎	1,176,844	1,330,795	1,443,468	1,578,925	1,743,477	1,897,374	2,026,439	2,168,534	2,332,339	2,510,450	2,635,685	2,821,486
熊本	2,391,248	2,567,690	2,638,989	2,770,756	2,934,474	3,080,408	3,210,441	3,384,506	3,552,341	3,715,651	3,862,529	4,074,377
大分	1,032,962	1,182,055	1,290,315	1,426,362	1,583,608	1,729,731	1,858,863	1,997,080	2,141,698	2,276,639	2,386,388	2,546,362
宮崎	870,123	1,032,918	1,171,515	1,346,149	1,558,725	1,751,196	1,910,719	2,075,082	2,255,645	2,423,715	2,567,816	2,756,806
鹿児島	2,117,848	2,316,418	2,474,147	2,670,439	2,895,110	3,098,234	3,258,622	3,456,358	3,661,946	3,855,276	4,035,673	4,309,163
沖縄	1,055,686	1,218,190	1,325,945	1,471,953	1,658,348	1,835,467	1,981,869	2,154,679	2,306,148	2,461,093	2,600,534	2,796,419

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	17,428,891	18,484,942	19,490,221	20,412,687	21,293,424	22,147,057	23,271,660	24,664,615	25,882,820	27,212,270	28,680,316	29,943,245
青森	3,684,265	3,843,858	3,986,956	4,132,183	4,305,443	4,500,896	4,714,591	5,009,465	5,279,293	5,517,265	5,815,120	6,060,998
岩手	3,363,750	3,553,958	3,751,683	3,944,195	4,137,695	4,362,569	4,624,368	4,921,146	5,234,141	5,532,016	5,954,434	6,330,890
宮城	3,821,352	4,110,338	4,393,609	4,657,548	4,945,203	5,231,395	5,585,477	6,009,329	6,432,724	6,792,525	7,253,735	7,629,745
秋田	3,517,575	3,700,624	3,892,037	4,081,052	4,282,468	4,493,143	4,730,257	5,044,726	5,361,104	5,683,218	6,077,003	6,407,228
山形	3,290,558	3,494,306	3,693,149	3,901,845	4,099,439	4,275,677	4,501,297	4,756,641	4,981,921	5,219,006	5,506,820	5,775,573
福島	3,995,815	4,261,831	4,495,576	4,756,003	5,017,733	5,282,850	5,633,283	5,994,373	6,355,691	6,683,530	7,093,243	7,466,980
新潟	5,769,071	6,088,606	6,420,263	6,721,391	7,037,843	7,377,172	7,796,119	8,285,759	8,804,159	9,339,709	10,001,838	10,513,138
茨城	4,341,790	4,555,452	4,769,356	4,988,622	5,249,724	5,536,610	5,842,223	6,273,007	6,661,474	7,027,159	7,466,737	7,864,532
栃木	3,139,830	3,288,082	3,419,375	3,570,012	3,742,325	3,930,708	4,138,132	4,363,960	4,593,452	4,812,575	5,052,755	5,243,798
群馬	3,169,618	3,323,019	3,476,789	3,629,377	3,796,990	3,970,096	4,185,987	4,447,326	4,686,634	4,926,693	5,240,085	5,514,301
埼玉	5,922,720	6,222,134	6,562,713	6,956,207	7,372,378	7,775,571	8,246,470	8,822,853	9,283,844	9,658,916	10,107,994	10,434,690
千葉	6,995,336	7,387,735	7,823,124	8,290,289	8,823,633	9,388,299	10,012,473	10,660,338	11,311,284	11,877,979	12,520,646	13,057,233
東京	15,102,087	15,727,097	16,422,233	17,379,075	18,487,698	19,590,457	20,913,902	22,370,284	23,683,517	24,951,648	26,041,788	26,774,441
神奈川	9,035,710	9,575,312	10,134,680	10,735,380	11,445,971	12,120,577	12,927,843	13,808,438	14,640,267	15,235,621	15,978,978	16,502,817
山梨	1,961,167	2,081,675	2,204,114	2,344,336	2,488,233	2,642,931	2,843,474	3,053,552	3,271,189	3,501,529	3,740,647	3,950,828
長野	7,610,663	7,790,214	7,971,320	8,155,510	8,378,354	8,614,038	8,953,332	9,390,662	9,784,023	10,152,125	10,721,624	11,099,368
静岡	5,498,298	5,771,677	6,074,132	6,366,078	6,715,323	7,068,436	7,473,662	7,933,079	8,408,698	8,784,497	9,278,113	9,646,740
富山	2,449,445	2,594,652	2,740,261	2,890,399	3,048,466	3,228,811	3,432,082	3,667,272	3,907,285	4,151,788	4,418,258	4,637,620
石川	2,757,456	2,885,900	3,017,158	3,137,812	3,260,907	3,388,271	3,554,355	3,765,612	3,957,345	4,154,162	4,414,345	4,607,256
岐阜	3,779,973	3,978,084	4,169,506	4,371,229	4,597,187	4,803,463	5,059,382	5,394,165	5,737,001	6,044,029	6,389,606	6,680,234
愛知	10,376,369	10,651,660	10,961,526	11,291,312	11,582,804	11,892,104	12,296,511	12,857,760	13,355,558	13,759,414	14,227,911	14,608,198
三重	3,044,787	3,220,826	3,397,460	3,582,308	3,784,743	4,006,099	4,253,580	4,512,094	4,765,917	5,004,480	5,301,924	5,567,062
福井	2,075,508	2,204,912	2,317,574	2,428,489	2,567,940	2,705,166	2,857,262	3,052,600	3,257,593	3,419,409	3,625,657	3,800,633
滋賀	2,054,211	2,179,853	2,299,891	2,427,751	2,574,354	2,749,928	2,938,805	3,132,850	3,359,572	3,572,906	3,829,773	4,046,454
京都	3,542,751	3,740,928	3,881,761	4,042,330	4,213,287	4,411,791	4,656,093	4,938,725	5,207,901	5,448,273	5,695,830	5,902,428
大阪	8,350,496	8,697,733	9,057,634	9,495,328	9,918,058	10,478,847	11,288,222	12,173,652	12,975,944	13,858,745	14,701,800	15,329,294
兵庫	7,984,460	8,400,770	8,844,552	9,291,178	9,765,874	10,276,040	10,865,831	11,513,271	12,079,601	13,130,074	14,388,984	15,147,417
奈良	2,038,576	2,136,535	2,225,645	2,309,246	2,431,111	2,545,757	2,675,476	2,832,191	2,987,603	3,150,154	3,339,243	3,483,395
和歌山	2,316,030	2,419,506	2,512,710	2,621,186	2,743,189	2,874,044	3,064,988	3,290,286	3,496,217	3,682,357	3,926,741	4,104,324
鳥取	1,712,372	1,815,088	1,912,337	2,000,919	2,089,750	2,192,398	2,309,818	2,455,956	2,612,281	2,751,598	2,909,428	3,060,258
島根	2,581,852	2,729,795	2,881,117	3,026,381	3,159,597	3,306,518	3,490,530	3,696,194	3,930,517	4,128,406	4,387,362	4,650,291
岡山	3,908,383	4,139,273	4,289,850	4,507,973	4,750,052	5,019,534	5,337,376	5,718,385	6,085,543	6,429,018	6,832,328	7,145,853
広島	4,614,923	4,936,839	5,279,338	5,599,447	5,933,050	6,347,616	6,826,113	7,375,786	7,854,219	8,283,019	8,793,933	9,222,002
山口	3,244,855	3,391,841	3,509,808	3,640,416	3,764,036	3,905,890	4,104,296	4,351,215	4,592,175	4,802,787	5,027,627	5,228,923
徳島	1,962,865	2,064,992	2,177,348	2,289,725	2,404,346	2,517,825	2,652,792	2,810,349	2,964,929	3,109,397	3,286,849	3,441,876
香川	1,701,066	1,777,306	1,847,971	1,915,539	2,000,739	2,103,191	2,205,041	2,339,252	2,460,773	2,577,933	2,750,518	2,875,942
愛媛	3,100,114	3,258,089	3,413,269	3,567,504	3,751,632	3,944,984	4,144,560	4,406,814	4,673,897	4,911,531	5,181,720	5,421,491
高知	2,458,135	2,594,234	2,718,011	2,843,075	2,982,162	3,131,389	3,300,527	3,505,669	3,710,330	3,882,867	4,095,410	4,278,362
福岡	7,255,794	7,597,065	7,907,953	8,203,985	8,519,175	8,858,746	9,286,728	9,829,338	10,367,988	10,802,981	11,351,801	11,902,304
佐賀	2,135,294	2,273,293	2,397,705	2,528,632	2,673,258	2,821,540	2,992,632	3,186,837	3,395,661	3,593,703	3,801,442	3,964,326
長崎	2,957,706	3,143,616	3,311,521	3,474,983	3,667,669	3,893,164	4,147,295	4,444,696	4,732,346	5,036,871	5,362,621	5,625,394
熊本	4,219,603	4,407,514	4,628,970	4,857,807	5,110,363	5,378,628	5,692,335	6,068,684	6,464,588	6,811,318	7,267,772	7,640,535
大分	2,651,617	2,796,277	2,922,393	3,065,297	3,252,897	3,453,743	3,673,084	3,946,117	4,221,175	4,453,603	4,718,511	4,967,721
宮崎	2,899,445	3,080,400	3,248,562	3,435,147	3,624,239	3,811,923	4,034,458	4,333,047	4,670,820	4,951,160	5,276,488	5,590,721
鹿児島	4,505,573	4,757,147	5,004,906	5,250,205	5,515,183	5,768,529	6,074,588	6,481,399	6,930,971	7,324,902	7,821,633	8,211,678
沖縄	2,930,242	3,093,736	3,255,397	3,428,131	3,587,001	3,769,677	4,009,288	4,282,564	4,526,906	4,788,402	5,084,779	5,328,132

(注)単位:百万円(90年価格)

付論3 トランスログ生産関数について

未知の生産構造が生産 Q と労働 L ・民間資本 K ・社会資本 G (以上、対数)・技術水準 T との関係として表現されるとしよう。

すなわち、 $\log Q = F(\log L, \log K, \log G, T)$

これを $\log L = \log K = \log G = T = 0$ の近傍でテーラー展開し、2次の項までとれば、次のトランスログ関数が得られる。

$$\begin{aligned} \log Q = & \quad \alpha_0 + \alpha_T T + \alpha_L \log L + \alpha_K \log K + \alpha_G \log G \\ & + 1/2 \alpha_{LL} (\log L)^2 + 1/2 \alpha_{KK} (\log K)^2 + 1/2 \alpha_{GG} (\log G)^2 + \\ & + \alpha_{KL} \log K \log L + \alpha_{KG} \log K \log G + \alpha_{GL} \log G \log L \\ & + 1/2 \alpha_{TT} T^2 + \alpha_{LT} T \log L + \alpha_{KT} T \log K + \alpha_{GT} T \log G \end{aligned}$$

技術水準はすべて定数項に反映されると考え、労働 L ・民間資本 K ・社会資本 G の3要素のトランスログ関数を想定するならば、次式のとおりである。

$$\begin{aligned} \log Q = & \quad \alpha_0 + \alpha_L \log L + \alpha_K \log K + \alpha_G \log G \\ & + 1/2 \alpha_{LL} (\log L)^2 + 1/2 \alpha_{KK} (\log K)^2 + 1/2 \alpha_{GG} (\log G)^2 \\ & + \alpha_{KL} \log K \log L + \alpha_{KG} \log K \log G + \alpha_{GL} \log G \log L \end{aligned}$$

上式をそれぞれ $\log L$ 、 $\log K$ 、 $\log G$ で微分し、限界生産力が生産要素の実質価格と均等であると仮定すれば、以下の分配率関数が得られる。

$$\begin{aligned} S_L = & \quad \alpha_L + \alpha_{LL} \log L + \alpha_{KL} \log K + \alpha_{GL} \log G \\ S_K = & \quad \alpha_K + \alpha_{KK} \log K + \alpha_{KL} \log L + \alpha_{GK} \log G \\ S_G = & \quad \alpha_G + \alpha_{GG} \log G + \alpha_{KG} \log K + \alpha_{GL} \log L \end{aligned}$$

K, L に対する1次同次性を仮定し、 G に対する報酬はないものとするば、

$$\begin{aligned} \alpha_L + \alpha_K &= 1 \\ \alpha_{LL} + \alpha_{KL} &= 0 \\ \alpha_{KK} + \alpha_{KL} &= 0 \\ \alpha_{GL} + \alpha_{KG} &= 0 \end{aligned}$$

よって、

$$\alpha_K = 1 - \alpha_L$$

$$\alpha_{LL} = \alpha_{KK} = -\alpha_{KL}$$

$$\alpha_{KG} = -\alpha_{GL}$$

整理すると、

$$\begin{aligned} \log Q = & \alpha_0 + (1 - \alpha_K) \log L + \alpha_K \log K + \alpha_G \log G \\ & - 1/2 \alpha_{KL} (\log L)^2 - 1/2 \alpha_{KL} (\log K)^2 + 1/2 \alpha_{GG} (\log G)^2 \\ & + \alpha_{KL} \log K \log L - \alpha_{GL} \log K \log G + \alpha_{GL} \log G \log L \end{aligned}$$

1人当たり生産のかたちに変形すると、次のように、社会資本と1人当たり民間資本の関数として書き改められる。

$$\begin{aligned} \log Q - \log L = & \alpha_0 + \alpha_K (\log K - \log L) + \alpha_G \log G + 1/2 \alpha_{GG} (\log G)^2 \\ & + 1/2 \alpha_{KK} (\log K - \log L)^2 \\ & + \alpha_{KG} \log G (\log K - \log L) \end{aligned}$$

分配率関数も次のように書き改められる。

$$S_K = \alpha_K + \alpha_{KK} (\log K - \log L) + \alpha_{KG} \log G$$

なお、資本分配率関数と労働分配率関数の関数式2本のうち、1本は独立でない。

本稿では、以上2本の関数式を連立して、推定を行った。トランスログ関数は導出過程から明らかのように、真の関数に対する近似式としてみれば、近似が有効なのは $\log L = \log K = \log G = 0$ の近傍である。したがって、パネルデータを使った実証に際しては、説明変数をデータ毎に全地域・全期間の平均値に対する比率に変換した。

また、地域毎の差異を個別効果として定数項に認めることとした。本文で言及したように、説明変数の一部が被説明変数と同時決定の関係にあると、変量効果モデルでは攪乱項と説明変数が相関を持つってしまう。こうした同時方程式バイアスを避けるため、地域ダミーを用い、地域毎の差異を非確率的なものとみなす固定効果モデルで推定した。

さらに、社会資本 G には体化されていない全要素生産性水準が時点によって異なる可能性を考慮するなら、各年次毎に時系列ダミーを併用する方法もある。それも試みたが、良好な結果は得られなかったため、採用しなかった。

ところで、トランスログ関数は先験的な制約の少ない関数型である反面、推定された結果が生産関数として好ましい条件を満たしているとは限らない。そこで、利潤極大化の2階の条件を満たしているかどうか、チェックすることが望ましい。厳密には、生産 Q を L 、 K 、 G それぞれで2階微分した偏微係数からなる 3×3 のヘシアン行列が非正定符号を持つことが十分条件となる。その場合、少なくとも L 、 K 、 G による2階微分が負となること、すなわち、限界生産力が逡減することが求められる。

そのチェックを実施した。

そうしたうえで、LとK、GとK、GとLの間における代替の弾力性を推定結果から計測することができる。

Allen の定義による偏代替の弾力性を ϵ_{ij} とすれば、

$$\epsilon_{ij} = Q / X_i X_j \times |H_{ij}| / |H|$$

ただし、 $X_i, X_j = L, K, G$

また、

$$H = \begin{pmatrix} 0 & F_K & F_L & F_G \\ F_K & F_{KK} & F_{LK} & F_{GK} \\ F_L & F_{KL} & F_{LL} & F_{GL} \\ F_G & F_{KG} & F_{LG} & F_{GG} \end{pmatrix}$$

上記の偏微係数は推定パラメータとQ、L、K、Gの値からすべて算出できる。

付論4 生産関数の計測結果について

図表-29 民間資本の限界生産力

	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
北海道	0.518	0.493	0.479	0.461	0.447	0.433	0.413	0.402	0.382	0.379	0.382
東北	0.479	0.444	0.432	0.424	0.406	0.390	0.379	0.372	0.364	0.365	0.368
北関東	0.439	0.431	0.413	0.434	0.425	0.429	0.413	0.411	0.404	0.413	0.415
南関東	0.493	0.481	0.479	0.478	0.475	0.464	0.465	0.462	0.463	0.464	0.477
東海	0.425	0.414	0.410	0.411	0.411	0.412	0.410	0.404	0.402	0.403	0.415
北陸	0.449	0.433	0.427	0.426	0.417	0.402	0.395	0.389	0.383	0.376	0.377
近畿	0.507	0.492	0.482	0.476	0.460	0.452	0.450	0.448	0.443	0.444	0.448
中国	0.430	0.417	0.412	0.419	0.417	0.407	0.397	0.387	0.386	0.390	0.392
四国	0.471	0.454	0.446	0.456	0.451	0.434	0.433	0.430	0.422	0.416	0.408
九州	0.477	0.448	0.439	0.431	0.425	0.413	0.400	0.388	0.379	0.369	0.363
沖縄	0.531	0.463	0.451	0.445	0.459	0.449	0.443	0.431	0.426	0.420	0.433

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	0.377	0.387	0.388	0.388	0.386	0.382	0.374	0.370	0.367	0.368	0.373	0.357
東北	0.369	0.373	0.377	0.377	0.376	0.370	0.358	0.348	0.352	0.352	0.363	0.342
北関東	0.409	0.405	0.419	0.417	0.413	0.399	0.372	0.358	0.356	0.356	0.367	0.351
南関東	0.488	0.502	0.512	0.510	0.503	0.471	0.436	0.412	0.401	0.399	0.408	0.392
東海	0.414	0.421	0.428	0.424	0.420	0.407	0.377	0.360	0.354	0.356	0.370	0.346
北陸	0.376	0.385	0.391	0.383	0.383	0.370	0.352	0.345	0.343	0.346	0.358	0.340
近畿	0.443	0.454	0.467	0.451	0.454	0.442	0.422	0.402	0.386	0.389	0.397	0.374
中国	0.390	0.392	0.400	0.398	0.393	0.387	0.371	0.355	0.347	0.344	0.349	0.328
四国	0.408	0.399	0.407	0.408	0.398	0.389	0.378	0.372	0.371	0.371	0.378	0.356
九州	0.359	0.363	0.365	0.363	0.359	0.345	0.337	0.326	0.326	0.325	0.334	0.321
沖縄	0.407	0.399	0.390	0.391	0.375	0.361	0.350	0.338	0.335	0.333	0.339	0.324

図表-30 社会資本の限界生産力

	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
北海道	0.154	0.139	0.133	0.125	0.117	0.110	0.104	0.098	0.090	0.087	0.085
東北	0.211	0.185	0.176	0.166	0.152	0.141	0.134	0.126	0.119	0.116	0.114
北関東	0.133	0.131	0.128	0.136	0.132	0.134	0.131	0.130	0.128	0.131	0.132
南関東	0.389	0.356	0.349	0.342	0.328	0.313	0.312	0.305	0.301	0.298	0.305
東海	0.196	0.186	0.186	0.186	0.185	0.186	0.188	0.185	0.184	0.183	0.189
北陸	0.179	0.165	0.159	0.152	0.143	0.134	0.131	0.124	0.118	0.114	0.112
近畿	0.302	0.282	0.275	0.268	0.256	0.250	0.247	0.242	0.237	0.232	0.231
中国	0.211	0.193	0.185	0.179	0.170	0.159	0.152	0.144	0.140	0.137	0.134
四国	0.174	0.158	0.148	0.142	0.134	0.125	0.122	0.118	0.113	0.109	0.106
九州	0.189	0.173	0.171	0.164	0.157	0.150	0.143	0.135	0.130	0.124	0.120
沖縄	0.117	0.099	0.096	0.092	0.092	0.087	0.084	0.079	0.077	0.076	0.079

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	0.080	0.080	0.079	0.077	0.076	0.075	0.072	0.070	0.067	0.066	0.065	0.060
東北	0.111	0.110	0.108	0.107	0.107	0.105	0.101	0.096	0.094	0.091	0.091	0.084
北関東	0.129	0.128	0.133	0.134	0.135	0.133	0.125	0.120	0.117	0.114	0.115	0.107
南関東	0.306	0.315	0.322	0.324	0.322	0.303	0.280	0.259	0.243	0.233	0.231	0.217
東海	0.187	0.193	0.198	0.198	0.201	0.199	0.187	0.177	0.170	0.166	0.169	0.156
北陸	0.109	0.110	0.111	0.108	0.108	0.105	0.100	0.096	0.092	0.089	0.089	0.082
近畿	0.222	0.227	0.232	0.226	0.230	0.227	0.216	0.201	0.187	0.183	0.179	0.163
中国	0.130	0.128	0.129	0.127	0.125	0.123	0.117	0.109	0.103	0.099	0.097	0.089
四国	0.104	0.102	0.103	0.102	0.100	0.097	0.093	0.090	0.087	0.085	0.084	0.077
九州	0.116	0.116	0.115	0.114	0.113	0.109	0.106	0.100	0.097	0.093	0.093	0.087
沖縄	0.074	0.072	0.070	0.071	0.068	0.065	0.063	0.059	0.057	0.055	0.054	0.051

図表-31 労働の限界生産力

	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85
北海道	0.379	0.394	0.412	0.423	0.439	0.452	0.453	0.466	0.465	0.480	0.498
東北	0.360	0.360	0.374	0.389	0.396	0.399	0.405	0.413	0.422	0.435	0.455
北関東	0.361	0.378	0.383	0.421	0.433	0.454	0.450	0.465	0.477	0.505	0.524
南関東	0.530	0.544	0.565	0.588	0.604	0.610	0.626	0.635	0.646	0.662	0.692
東海	0.410	0.420	0.432	0.446	0.463	0.481	0.494	0.504	0.519	0.535	0.562
北陸	0.369	0.382	0.396	0.413	0.421	0.422	0.432	0.444	0.455	0.462	0.479
近畿	0.471	0.488	0.504	0.521	0.527	0.541	0.553	0.566	0.574	0.586	0.601
中国	0.384	0.395	0.410	0.432	0.448	0.450	0.456	0.462	0.477	0.495	0.511
四国	0.342	0.351	0.361	0.384	0.395	0.395	0.408	0.417	0.424	0.432	0.438
九州	0.374	0.380	0.395	0.414	0.431	0.441	0.449	0.454	0.460	0.466	0.475
沖縄	0.360	0.338	0.347	0.360	0.394	0.406	0.415	0.417	0.425	0.431	0.463

	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	0.507	0.533	0.549	0.563	0.575	0.581	0.579	0.586	0.591	0.605	0.621	0.609
東北	0.470	0.487	0.507	0.526	0.545	0.560	0.562	0.564	0.585	0.598	0.631	0.616
北関東	0.536	0.546	0.584	0.601	0.618	0.629	0.614	0.614	0.630	0.647	0.678	0.668
南関東	0.720	0.756	0.797	0.828	0.849	0.832	0.807	0.791	0.793	0.807	0.836	0.823
東海	0.578	0.608	0.640	0.658	0.672	0.679	0.658	0.649	0.654	0.671	0.704	0.681
北陸	0.491	0.520	0.546	0.557	0.580	0.585	0.584	0.587	0.595	0.607	0.633	0.622
近畿	0.610	0.648	0.690	0.692	0.722	0.737	0.733	0.722	0.713	0.735	0.766	0.749
中国	0.528	0.548	0.579	0.598	0.615	0.634	0.632	0.622	0.624	0.631	0.652	0.636
四国	0.457	0.464	0.492	0.511	0.520	0.530	0.534	0.541	0.553	0.565	0.582	0.565
九州	0.487	0.507	0.528	0.545	0.564	0.562	0.567	0.563	0.576	0.587	0.616	0.608
沖縄	0.463	0.473	0.479	0.498	0.496	0.487	0.489	0.484	0.490	0.497	0.506	0.493

民間資本の限界生産力 (F_K)

$$= Q/K \times (\alpha_K + \alpha_{KK} \log K - \alpha_{KL} \log L + \alpha_{KG} \log G)$$

社会資本の限界生産力 (F_G)

$$= Q/G \times (\alpha_G + \alpha_{GG} \log G + \alpha_{GK} \log K - \alpha_{GL} \log L)$$

労働の限界生産力 (F_L)

$$= Q/L \times (1 - \alpha_K + \alpha_{KL} \log L - \alpha_{LK} \log K - \alpha_{LG} \log G)$$

図表-32 代替の弾力性

		75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
北海道	労働と民間資本	0.46	0.48	0.49	0.51	0.53	0.55	0.59	0.60	0.63	0.63	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.62	0.64	0.65	0.66	0.67	0.67	0.66	0.57
	社会資本と民間資本	-0.34	-0.40	-0.45	-0.51	-0.59	-0.67	-0.75	-0.84	-0.95	-1.02	-1.07	-1.15	-1.18	-1.24	-1.31	-1.37	-1.45	-1.54	-1.63	-1.74	-1.81	-1.87	-1.70
	社会資本と労働	-0.29	-0.33	-0.35	-0.39	-0.42	-0.46	-0.49	-0.52	-0.57	-0.59	-0.60	-0.63	-0.63	-0.65	-0.67	-0.69	-0.71	-0.74	-0.77	-0.81	-0.84	-0.86	-1.18
東北	労働と民間資本	0.96	1.04	1.08	1.10	1.16	1.22	1.27	1.30	1.32	1.31	1.30	1.29	1.28	1.27	1.29	1.30	1.33	1.39	1.44	1.42	1.43	1.39	0.86
	社会資本と民間資本	-0.51	-0.63	-0.72	-0.81	-0.95	-1.08	-1.20	-1.33	-1.46	-1.54	-1.61	-1.71	-1.78	-1.86	-1.96	-2.07	-2.22	-2.42	-2.63	-2.77	-2.93	-2.99	-1.97
	社会資本と労働	-0.58	-0.66	-0.70	-0.75	-0.82	-0.91	-0.96	-1.02	-1.07	-1.10	-1.11	-1.14	-1.16	-1.18	-1.19	-1.21	-1.23	-1.29	-1.35	-1.39	-1.44	-1.44	-2.56
北関東	労働と民間資本	0.79	0.81	0.85	0.82	0.84	0.85	0.90	0.91	0.93	0.92	0.92	0.94	0.96	0.94	0.96	0.99	1.04	1.13	1.18	1.19	1.19	1.17	0.76
	社会資本と民間資本	-0.66	-0.72	-0.78	-0.78	-0.85	-0.88	-0.95	-0.99	-1.06	-1.09	-1.12	-1.20	-1.25	-1.26	-1.32	-1.39	-1.51	-1.69	-1.85	-1.97	-2.08	-2.11	-1.44
	社会資本と労働	-0.64	-0.66	-0.68	-0.65	-0.67	-0.67	-0.70	-0.70	-0.72	-0.71	-0.71	-0.73	-0.74	-0.72	-0.72	-0.73	-0.74	-0.79	-0.83	-0.85	-0.87	-0.88	-1.52
南関東	労働と民間資本	1.91	1.97	2.01	2.04	2.09	2.17	2.21	2.27	2.31	2.34	2.31	2.30	2.29	2.29	2.36	2.45	2.69	2.95	3.15	3.23	3.24	3.17	0.93
	社会資本と民間資本	-0.83	-0.96	-1.03	-1.12	-1.23	-1.35	-1.41	-1.51	-1.59	-1.66	-1.68	-1.73	-1.76	-1.81	-1.92	-2.07	-2.36	-2.71	-3.07	-3.37	-3.58	-3.66	-1.13
	社会資本と労働	-0.67	-0.74	-0.76	-0.78	-0.83	-0.88	-0.90	-0.95	-0.98	-1.01	-1.00	-1.02	-1.01	-1.00	-1.01	-1.04	-1.13	-1.23	-1.33	-1.42	-1.47	-1.49	-3.31
東海	労働と民間資本	1.17	1.21	1.24	1.26	1.28	1.29	1.32	1.35	1.37	1.37	1.35	1.37	1.36	1.36	1.40	1.47	1.55	1.70	1.79	1.83	1.82	1.77	0.90
	社会資本と民間資本	-0.77	-0.86	-0.90	-0.95	-1.00	-1.04	-1.08	-1.15	-1.21	-1.25	-1.26	-1.32	-1.34	-1.38	-1.45	-1.53	-1.65	-1.86	-2.05	-2.20	-2.29	-2.29	-1.23
	社会資本と労働	-0.66	-0.70	-0.71	-0.72	-0.73	-0.74	-0.74	-0.75	-0.76	-0.76	-0.75	-0.76	-0.75	-0.74	-0.74	-0.75	-0.77	-0.83	-0.88	-0.92	-0.94	-0.93	-1.86
北陸	労働と民間資本	0.39	0.40	0.40	0.40	0.41	0.42	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.44	0.44	0.46	0.48	0.49	0.50	0.49	0.48	0.47
	社会資本と民間資本	-0.23	-0.26	-0.28	-0.30	-0.33	-0.37	-0.39	-0.43	-0.46	-0.49	-0.51	-0.55	-0.56	-0.57	-0.61	-0.64	-0.69	-0.76	-0.82	-0.88	-0.92	-0.93	-0.96
	社会資本と労働	-0.13	-0.14	-0.15	-0.16	-0.17	-0.19	-0.20	-0.21	-0.22	-0.24	-0.24	-0.25	-0.25	-0.25	-0.26	-0.26	-0.27	-0.28	-0.30	-0.32	-0.33	-0.34	-0.41
近畿	労働と民間資本	1.28	1.33	1.36	1.39	1.46	1.50	1.52	1.54	1.57	1.58	1.58	1.61	1.57	1.54	1.63	1.66	1.73	1.83	1.94	2.04	2.02	1.98	0.88
	社会資本と民間資本	-0.63	-0.73	-0.79	-0.86	-0.95	-1.02	-1.07	-1.14	-1.20	-1.26	-1.30	-1.39	-1.41	-1.45	-1.57	-1.64	-1.77	-1.96	-2.19	-2.44	-2.55	-2.67	-1.28
	社会資本と労働	-0.58	-0.63	-0.64	-0.66	-0.70	-0.72	-0.73	-0.75	-0.77	-0.80	-0.81	-0.84	-0.82	-0.81	-0.84	-0.84	-0.86	-0.91	-0.98	-1.06	-1.08	-1.11	-2.32
中国	労働と民間資本	0.74	0.77	0.78	0.76	0.77	0.79	0.82	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.81	0.82	0.84	0.85	0.90	0.95	0.97	0.98	0.97	0.71
	社会資本と民間資本	-0.41	-0.48	-0.52	-0.56	-0.61	-0.68	-0.74	-0.81	-0.87	-0.91	-0.95	-1.02	-1.07	-1.10	-1.17	-1.25	-1.33	-1.46	-1.63	-1.77	-1.89	-1.96	-1.52
	社会資本と労働	-0.33	-0.36	-0.38	-0.40	-0.42	-0.45	-0.48	-0.51	-0.52	-0.53	-0.54	-0.56	-0.57	-0.57	-0.58	-0.59	-0.60	-0.63	-0.68	-0.73	-0.76	-0.78	-1.28
四国	労働と民間資本	0.45	0.46	0.47	0.45	0.46	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49	0.49	0.50	0.49	0.49	0.50	0.51	0.53	0.54	0.54	0.54	0.53	0.51
	社会資本と民間資本	-0.26	-0.30	-0.33	-0.35	-0.39	-0.43	-0.45	-0.48	-0.52	-0.55	-0.58	-0.61	-0.65	-0.66	-0.69	-0.74	-0.79	-0.85	-0.91	-0.97	-1.02	-1.04	-1.07
	社会資本と労働	-0.19	-0.22	-0.24	-0.25	-0.27	-0.30	-0.30	-0.32	-0.33	-0.34	-0.35	-0.36	-0.37	-0.37	-0.37	-0.38	-0.39	-0.41	-0.42	-0.44	-0.46	-0.47	-0.59
九州	労働と民間資本	0.94	1.00	1.05	1.07	1.10	1.14	1.18	1.22	1.26	1.29	1.32	1.33	1.32	1.32	1.34	1.37	1.45	1.50	1.56	1.57	1.58	1.53	0.90
	社会資本と民間資本	-0.58	-0.69	-0.76	-0.84	-0.94	-1.05	-1.16	-1.28	-1.39	-1.51	-1.61	-1.74	-1.80	-1.89	-1.99	-2.12	-2.32	-2.49	-2.73	-2.91	-3.10	-3.17	-1.96
	社会資本と労働	-0.63	-0.69	-0.71	-0.74	-0.78	-0.83	-0.87	-0.91	-0.96	-1.00	-1.03	-1.06	-1.06	-1.08	-1.09	-1.10	-1.16	-1.20	-1.28	-1.33	-1.39	-1.40	-2.52
沖縄	労働と民間資本	-0.15	-0.25	-0.39	-0.59	-1.45	26.4	1.92	1.07	0.76	0.60	0.47	0.43	0.39	0.37	0.35	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.47
	社会資本と民間資本	0.05	0.10	0.18	0.30	0.84	-16.9	-1.33	-0.81	-0.62	-0.52	-0.43	-0.42	-0.40	-0.40	-0.39	-0.41	-0.42	-0.44	-0.47	-0.50	-0.52	-0.53	-0.80
	社会資本と労働	-0.23	-0.32	-0.41	-0.54	-1.08	16.23	1.01	0.48	0.28	0.17	0.09	0.04	0.01	-0.02	-0.03	-0.05	-0.07	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12	0.02

(注) プラスは代替関係を、マイナスは補完関係を表す