

# 中国地域における社会資本の生産性

社団法人 中国地方総合研究センター  
主任研究員 森岡隆司

## 1. はじめに

近年、社会資本整備の効果や地域配分に関する議論が高まっている中で、本稿では中国地域をはじめとする地域別の社会資本ストックの生産力効果について定量的な計測を試みる。

公共投資の経済効果については需要面から地域の雇用や総生産（例えば県内総生産）を押し上げる効果に注目が集まっているが、他方では、公共投資の結果年々蓄積されるストックとしての社会資本が生産要素として生産活動に貢献し、供給面から地域の生産性を高める効果が考えられる。

需要としての公共投資のフロー効果が1年内外で終わるのに対して、ストックとしての社会資本は整備後何年何十年という長期にわたって地域経済に影響を及ぼし続けることを考慮すると、供給面における社会資本ストックの生産力効果に一層の注意が払われるべきである。

以下では、中国地域における社会資本整備の状況について、社会資本ストック量の推計値をもとにその推移を概観したのち、投資の効果を表す指標の一つとも言える「限界生産性」に着目し、公共投資あるいはその結果蓄積された社会資本ストックが中国地域の生産活動にどのような影響を及ぼしてきたのかについて、定量的に確認する。

## 2. 社会資本ストックとは

### (1) 社会資本の範囲

国・自治体等の公的な部門は、公的な利益の増進のために必要な施設を建設したり、

図表1 社会資本ストックの範囲

分類	例示
農林漁業施設	農地、農業施設、開拓、林道、漁港 等
産業基盤	国県道、港湾、空港 等
運輸通信基盤	鉄道軌道、電信・電話施設、郵便施設 等
生活基盤	市町村道、公園、教育・文化施設、医療・福祉施設、電気・ガス施設、上下水道、工業用水 等

(資料) 浅子和美ほか「社会資本の生産力効果と公共投資政策の経済厚生評価」(1994)

(注) 本節の分析における社会資本ストックには、整合性を考慮して民営化以後のNTT、JR等の資本ストックが含まれる。

機械・器具等を導入したりする（公共投資）。このような公共投資の結果、毎年徐々に蓄積されていく公的部門の有形固定資産をここでは社会資本ストックと呼ぶ。

社会資本ストックにはおおむね図表1のようなものが含まれる。

## (2) 社会資本の役割

このような社会資本ストックの役割は、大きく2つに分けられる。その第一は、国民・市民の生命・財産の安全を守るとともに、より衛生的・健康的・快適な市民生活をサポートする施設である（生活基盤、国土保全施設）。第二は、産業部門における生産活動の効率性を高めるための施設である（産業基盤、農林漁業基盤）。

社会資本が担うこの2つの役割はどちらも重要なものであるが、本節では、地域経済との関連から社会資本ストックが生産活動に及ぼす影響に焦点を当てることとする。たとえば従来よりも機能の高い道路や港湾、空港は、原材料や製品の移動をスムーズにし、より有利な市場の確保やより有利な原材料の確保を可能にすることによって、生産活動の拡大や効率化に貢献するものと考えられる。以下では、このような社会資本の生産力効果を確認する。

図表2 データの推計方法の概要

変数	推計手順の概要
総生産（県別）	「県民経済計算年報」の実質県内総生産。
労働投入量（県別）	「県民経済計算年報」の県別就業者数に「毎月勤労統計」の県別1人当たり総実労働時間（調査産業計）の年平均を乗じる。
民間資本ストック（県別）	「民間企業資本ストック」の全国民間資本ストック（1970年度末）を県別按分したものをベンチマークとし、「民間企業資本ストック」の新設投資額を県別按分したのち除却率を考慮しつつ積み上げる。県別按分には「県民経済計算年報」の民間企業設備（投資）の県別シェアを用いる。
社会資本ストック（県別総合、県別目的別）	4目的分野別に1930年以降の実質投資額系列を求め、都道府県別に按分した後、投資後の年々の残価額を算出し、各年投資の残価額の合計としてストック額を求める。4目的別ストック額を合計して総合ストック額を求める。「昭和45年国富調査」「公共工事着工統計年度報」「県民経済計算年報」等のデータ使用。
産業別総生産（県別）	「県民経済計算年報」の産業別県内総生産（名目）を県別デフレーター（県内総支出）を用いて実質化。
産業別労働投入量（県別）	「県民経済計算年報」の県別産業別就業者数に「毎月勤労統計」の県別1人当たり総実労働時間（調査産業計）の年平均を乗じる。
産業別民間資本ストック（県別）	「民間企業資本ストック」の全国産業別民間資本ストックを「県民経済計算年報」の産業別固定資本減耗県別シェアで按分。
民間資本稼働率（県別）	都道府県別の県内総生産と全県の総生産合計を用いて、全国の総生産の変動率に対する各都道府県の変動率を表す係数を求め、これを全国大の稼働率指数に乗じたのち、1985年を1とした指数に直して利用。

(注) 1. 以上のデータ作成の詳細な手順については、土居（1998）、浅子ほか（1994）、吉野・中島（1999）等を参照。

2. 本稿で用いるデータのうち、県別目的別社会資本ストック、県別産業別実質総生産、県別産業別労働投入量、県別産業別民間資本ストック、県別民間資本稼働率については先行研究の手順に準じて独自に推計。実質県内総生産、県内就業者数、県別民間資本ストック、県別社会資本ストックについては、土居（1998）で公開されたデータを使用。

### (3) データの作成

このような分析にはまずデータの整備が必要である。

総生産、労働投入量に関しては県別の公的データが存在するが、民間資本ストックについては全国ベースのみの公的データしかなく、社会資本ストックは公的データが存在しない。このため、民間資本ストック、社会資本ストックについては県別データを推計する必要がある。

また、本稿では目的別社会資本ストックの生産力効果や社会資本ストックの第二次産業、第三次産業への生産力効果を計測するため、県別・目的別の社会資本ストック、県別・産業別の実質総生産、県別・産業別民間資本ストック等を別途推計する。

推計方法の概要は図表2のとおり。

## 3. 分析の考え方

本稿では社会資本の生産性に着目する。とりわけ社会資本ストックが1単位増加したときに総生産が何単位増加するかを表す「限界生産性」に注目する。社会資本ストック1単位の増加（公共投資1単位）がもたらす総生産の増加分は、言わば公共投資の効率（生産性）を表しているとも言える。

総生産量と、その生産に用いられた生産要素（労働、資本等）の量的な（技術的な）関係を表した数式を生産関数と呼ぶが、これを

$$Y = f(L, K, G)$$

（Y：総生産、L：労働投入量、K：民間資本ストック量、G：社会資本ストック量）

とすると社会資本の限界生産性（MPG）および民間資本の限界生産性（MPK）はそれぞれ、

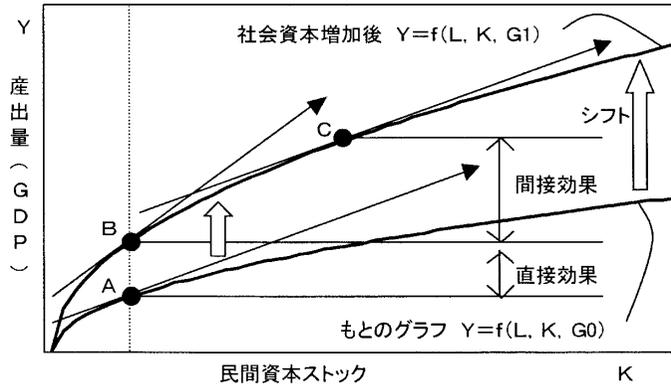
$$\text{MPG} = \frac{\partial Y}{\partial G} = \frac{\partial \log Y}{\partial \log G} \times \frac{Y}{G} \qquad \text{MPK} = \frac{\partial Y}{\partial K} = \frac{\partial \log Y}{\partial \log K} \times \frac{Y}{K}$$

によって算出される。従って、限界生産性を算定するためにまず生産関数を推定する。

さて、本稿では代表的な3つの型の生産関数を特定化しパラメータの推定を行うことにより、(A) 社会資本の限界生産性、(B) 目的別社会資本の限界生産性、(C) 第二次産業および第三次産業総生産に対する社会資本の限界生産性、の3通りの分析を試みる。

また（分析A）については社会資本の限界生産性（直接的な効果）に加えて、間接的な効果の計測を行う。企業の利潤極大化行動を仮定すると、社会資本の増加分1単位が民間資本の限界生産性を高めることによって民間資本の増大を誘発するが、この民間資

図表3 社会資本の間接効果



(出所) 吉野直行、中島隆信「公共投資の経済効果」(1999)の図を一部修正。

(注) この図で労働投入量(L)は一定。社会資本(G)増加によるグラフのシフトを示す。

本増加分による総生産押し上げ効果をここでは社会資本の間接効果と呼ぶ(図表3)。(注)

以上の推定に当たっては、基本的に46都道府県のクロスセクションデータによる推定を行うが、(分析A)については46都道府県の29年分のパネルデータによる推定もあわせて試みる。

(注) 社会資本ストック(G)の増加1単位に伴う総生産(Y)の増加分は次式のように表されることが知られている(Kは民間資本ストック)。

$$\frac{dY}{dG} = \frac{\partial Y}{\partial G} + \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot \frac{\partial K}{\partial G} = \frac{\partial Y}{\partial G} + \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} \cdot \frac{\partial K}{\partial G}$$

(直接効果) (間接効果)

ここで左辺は社会資本ストック(G)の増加1単位に伴う総生産(Y)の増加分を表し、右辺第1項が社会資本ストックの限界生産性、すなわち、社会資本ストック(G)だけが増加した場合の総生産(Y)増加分(直接効果)を表す。右辺第2項は、社会資本ストック(G)の増加により民間資本ストック(K)が変化することによる総生産(Y)の変化分(すなわち間接効果)を表す。

上式の導出や具体的な間接効果の計算方法等についての詳細は、吉野・中島(1999)を参照。

#### 4. 地域別社会資本ストックの状況(予備的分析)

限界生産性の計測を行う前に、まず地域別の社会資本ストック、民間資本ストックのデータにより、地域別分布や労働生産性との関連などを概観する。

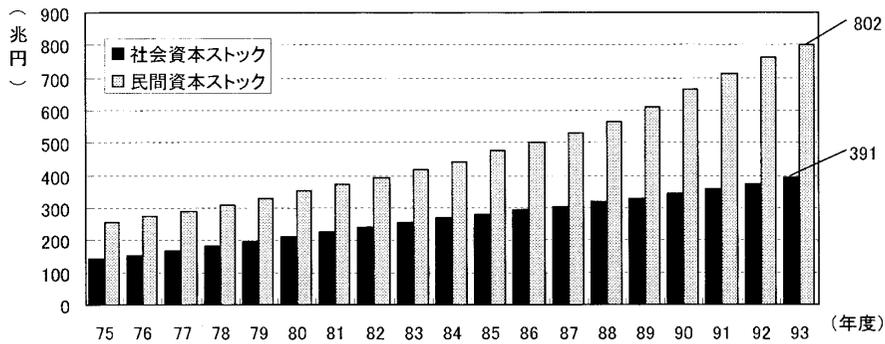
(注) 本稿の以下の分析での地域分けは次のとおり。

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

### (1) 社会資本ストック量の推移と伸び率

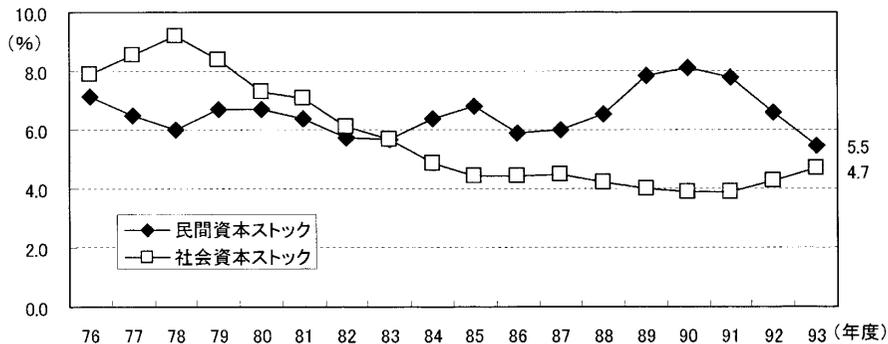
わが国の社会資本ストック量、民間資本ストック量は毎年着実に増加し続けている(図表4)。ただし、社会資本ストック量の伸び率(年率)は1970年代末以降1990年代はじめまで一貫して低下している。また、1980年代はじめ以降は社会資本ストックの伸び率は民間資本ストックの伸び率を下回って推移している(図表5)。

図表4 社会資本ストック等の推移(全国、1985年価格)



(資料) 土居丈朗『日本の社会資本に関するパネル分析』(1998)のデータより作成。

図表5 社会資本ストック等の伸び率(全国)

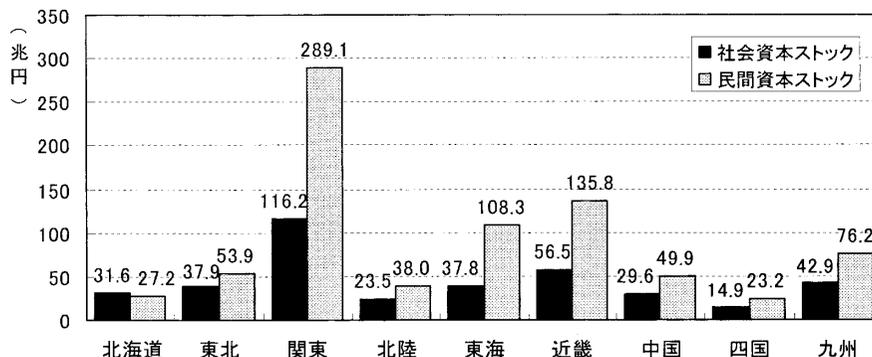


(資料) 土居(1998)のデータより作成。

## (2) 社会資本ストックの地域別の分布

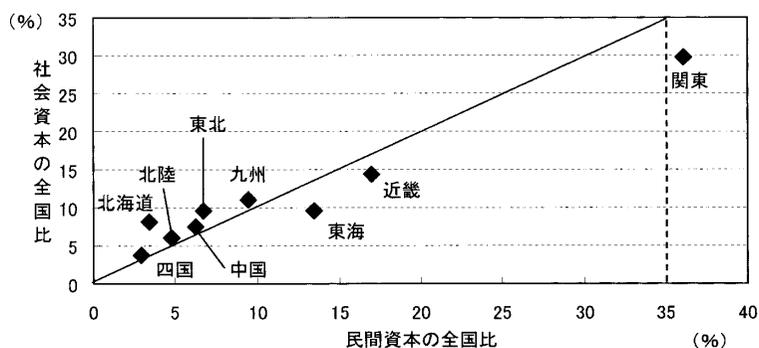
社会資本ストック、民間資本ストックともに大都市圏を中心に高い集積が見られるが、社会資本ストック量の地域差は民間資本ストック量の地域差に比べて小さい（図表6）。

図表6 社会資本ストックと民間資本ストックの分布



(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

図表7 社会資本ストックと民間資本ストックの全国シェア



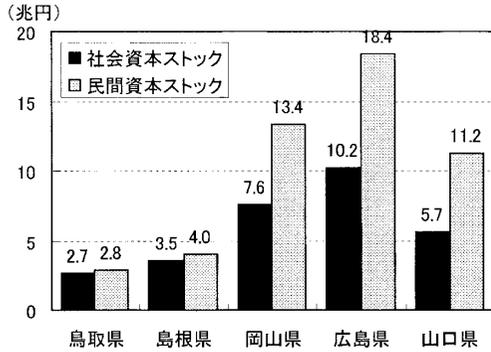
(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

中国地域5県については、山陰側2県では社会資本ストック量と民間資本ストック量がほぼ均衡しているが、山陽側3県では民間資本ストック量が上回っている（図表8）。

地域別の社会資本ストックと民間資本ストックの対全国シェアを見ると、関東、近畿、東海では民間資本ストックの対全国シェアが社会資本のそれを上回っており相対的に民間資本が多い（図表7）。一方、中国地域をはじめとするその他の地域では逆に社会資本ストックの対全国シェアが民間資本を上回っており、相対的に社会資本が多いことが分かる。

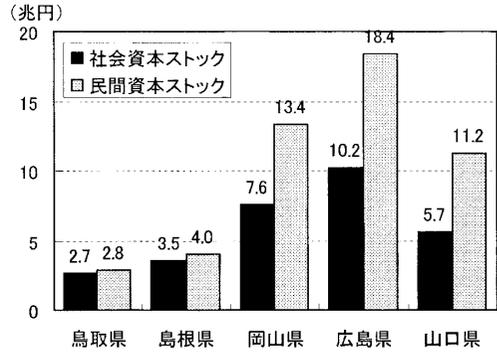
中国地域では、5県とも社会資本ストックの対全国シェアが民間資本ストックのシェアを上回っており、やはり相対的に社会資本ストックが多い状況がうかがえる（図表9）。

図表8 社会資本ストック等の分布



(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

図表9 社会資本ストックと民間資本

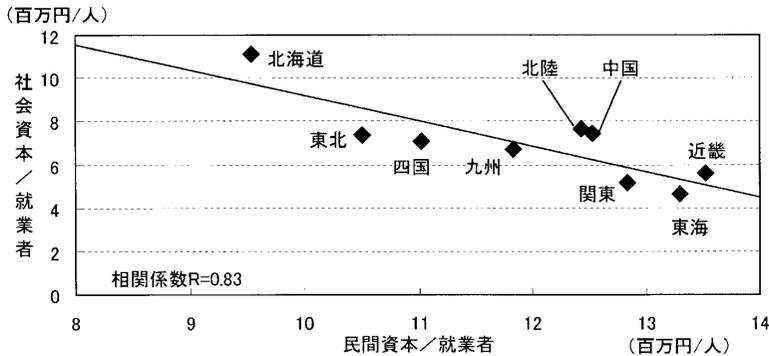


(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

### (3) 就業者1人当たり資本ストック

就業者1人当たりの民間資本ストック量(資本装備率)は、近畿、東海、関東など大都市圏で高い。他方、就業者1人当たりの社会資本ストック量は、北海道をはじめとする上記以外の地域(地方圏)で比較的高くなっている。この結果、就業者1人当たりの民間資本ストック量と就業者1人当たりの社会資本ストック量の間には負の相関関係が見られる(図表10)。

図表10 就業者一人あたりの社会資本と民間資本ストック(1993年度末)

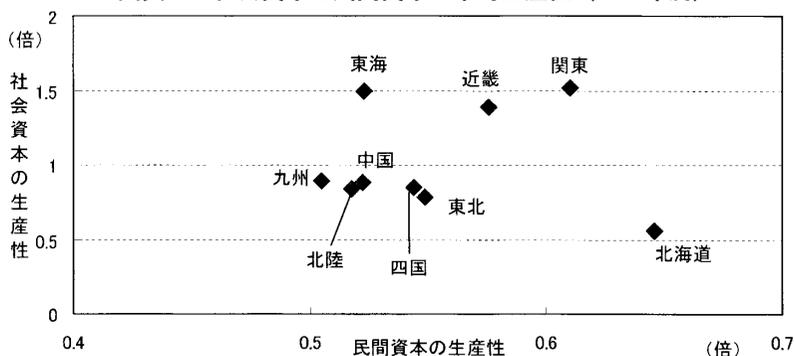


(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

### (4) 資本ストックの平均生産性

総生産を民間資本ストック量で除した民間資本の生産性は、北海道、東海、近畿で高い。一方、総生産を社会資本ストック量で除した社会資本の生産性は、関東、東海、近畿などの大都市圏で高くなっている(図表11)。

図表11 社会資本と民間資本の平均生産性（1993年度）



(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

### (5) 就業者1人当たり資本ストックと労働生産性

就業者1人当たり民間資本ストック（資本装備率）と労働生産性（総生産／就業者数）の間には、正の相関関係が見られる。この所見は経済学の理論が示唆するところと一致する（図表12）。

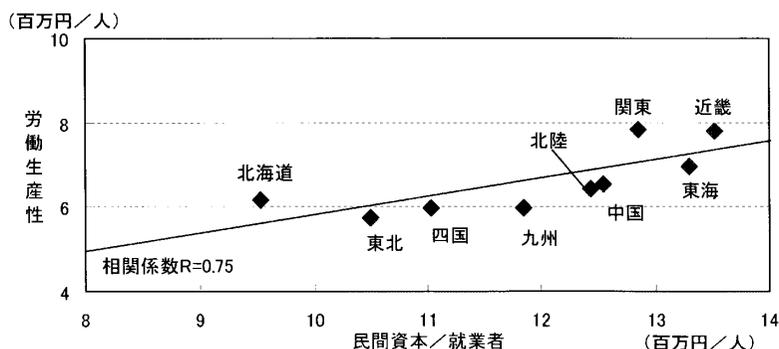
一方、就業者1人当たり社会資本ストックと労働生産性（総生産／就業者数）の間には、負の相関関係が見られる（図表13）。このことは社会資本が生産性を低下させることを意味し、経済理論やわれわれの常識にも反する。

この理由については、公共投資が地域間の所得再配分の役割を果たし、労働生産性の低い地域に逆に社会資本が集中的に整備されてきたことや、図表13の分析では労働や民間資本の役割が全く反映されていないことから結果にバイアスが生じている恐れがあることなどが考えられる。<sup>(注)</sup>

社会資本ストックの経済的貢献の有無については以下の分析でさらに確認する。

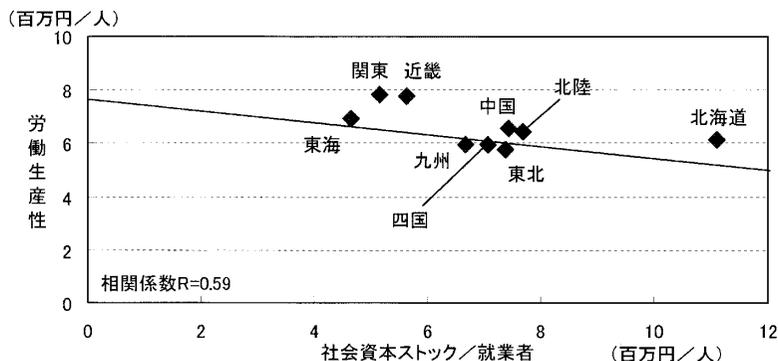
(注) 浅子ほか (1994) p15参照。

図表12 資本装備率と労働生産性



(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

図表13 就業者一人あたり社会資本ストックと労働生産性



(資料) 土居 (1998) のデータより作成。

## 5. 社会資本の限界生産性の状況

### (1) 社会資本の限界生産性 (分析A)

#### a. 生産関数の特定化

生産関数にはさまざまな型のものが知られているが、本稿では以下の3つの型の生産関数の特定化を行い推定を試みる。

(以下で、Y：総生産、L：労働投入量、K：民間資本ストック、G：社会資本ストック、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$ ：推定する係数、A、a：定数、D：地域定数項ダミー、u：誤差項、MPG：社会資本ストックの限界生産性、MPK：民間資本ストックの限界生産性)

#### ① コブ・ダグラス型関数

$$\text{(関数型)} \quad Y = A \cdot K^{\alpha + \gamma \log G} \cdot L^{\beta} \quad (\alpha + \beta = 1)$$

$$\text{(推計式)} \quad \log Y - \log L = a + \alpha \cdot (\log K - \log L) + \gamma \cdot (\log K - \log G) + u$$

$$\text{(限界生産性計算式)} \quad \text{MPG} = \gamma \cdot (\log K) \cdot Y / G$$

$$\text{MPK} = (\alpha + \gamma \cdot \log G) \cdot Y / K$$

#### ② CES 関数

$$\text{(関数型)} \quad Y = A [\delta \cdot K - \rho + (1 - \delta) \cdot L - \rho]^{-1 / \rho} \cdot G^{\gamma} \quad (\alpha + \beta = 1)$$

$$\begin{aligned} \text{(推計式)} \quad \log Y = & a + \alpha_1 \cdot \log L + \alpha_2 \cdot \log K + \beta \cdot (\log L - \log K)^2 \\ & + \gamma \cdot (\log G) + \gamma_{\text{大都市圏}} \cdot (\log G_{\text{大都市圏}}) + \gamma_{\text{中国地域}} \cdot (\log G_{\text{中国地域}}) \\ & + a_{\text{地域別}} \cdot D_{\text{地域別}} + u \quad (\alpha_1 + \alpha_2 = 1) \end{aligned}$$

$$\text{(限界生産性計算式)} \quad \text{MPG} = \gamma \cdot Y / G$$

$$\text{MPK} = \{\alpha_2 + 2\beta \cdot (\log L - \log K)\} \cdot Y / K$$

### ③ トランス・ログ型関数

$$\begin{aligned}
 \text{(推計式)} \quad \log Y &= \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \log K + \alpha_2 \cdot \log L + \alpha_3 \cdot \log G \\
 &+ \alpha_3^{\text{大都市圏}} \cdot \log G_{\text{大都市圏}} + \alpha_3^{\text{中国地域}} \cdot \log G_{\text{中国地域}} \\
 &+ \beta_1 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\log K)^2 + \beta_2 \cdot (\log K \cdot \log L) + \beta_3 \cdot (\log K \cdot \log G) \\
 &+ \beta_4 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\log L)^2 + \beta_5 \cdot (\log L \cdot \log G) + \beta_6 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\log G)^2 \\
 &+ \alpha_0^{\text{地域別}} \cdot D_{\text{地域別}} + u \quad (\alpha + \beta = 1) \\
 \frac{wL}{pY} &= (1 - \alpha_1) + \beta_2 \cdot (\log K - \log L) - \beta_3 \cdot \log G \quad (\text{分配率関数})
 \end{aligned}$$

$$\text{(限界生産性計算式)} \quad \text{MPG} = \alpha_3 + \beta_3 \cdot \log K + \beta_5 \cdot \log L + \beta_6 \cdot \log G$$

$$\text{MPK} = \alpha_1 + \beta_1 \cdot \log K + \beta_2 \cdot \log L + \beta_3 \cdot \log G$$

- (注) 1. ①の関数型は社会資本ストックの増加が民間資本の限界生産力のみを高めるという構造になっている。詳細は、大河原・山野 (1995) 参照。
2. ②のCES関数は両辺の対数をとってもなお非線形関数であるため、生産要素価格等の変数を加えて推計することもあるが、ここでは  $\rho = 0$  の近傍における線形近似式 ( $\rho$  の1次の項までのテーラー展開) を用いる。詳細は、三井・竹澤 (1993) 参照。
3. ③のトランス・ログ型関数については推計パラメータの数が多く、多重共線性、自由度不足などからバイアスを生じやすいため、利潤極大化原理等を前提として労働分配率関数を新たに加え、2本の推定式の同時推定という方式をとった。詳細は、吉野・中島 (1999) 参照。

いずれの関数型においても、地域ごとの全要素生産性の差を反映する地域別定数項ダミーを加えた。また、総生産の社会資本に関する弾力性が大都市圏とその他の地域で異なると仮定し、社会資本に関する係数について大都市圏ダミーを入れた。(地方圏における中国地域のパラメータの差を確認するために中国地域ダミーも設定。)

①の関数型については、先行研究によりクロスセクションデータ分析での有効性が確認されていることから、本稿でも (A) 社会資本の限界生産性、(B) 目的別社会資本の限界生産性、(C) 第二次産業および第三次産業総生産に対する社会資本の限界生産性、の3通りの分析における46都道府県のクロスセクションデータによる推定に用いる。

①のようなコブ・ダグラス型と呼ばれる生産関数は構造がシンプルで扱いやすい特性があるが、生産要素間の代替の弾力性の値が1というきわめて特殊な性格を有している。この結果、モデル上で各生産要素の分配率は時間を通じて一定値となり、わが国経済の現実の推移と必ずしも整合せず、推定値にバイアスを生じさせることが考えられる。そこで本稿では (A) の社会資本の限界生産性の計測における時系列データ (正確にはパネルデータ) を用いた推定において、代替の弾力性が1以外の値をとることができ、要素分配率も時間につれて変化することができる、より一般的な関数型を用いる。

このような一般的な関数型として本稿では、②のCES関数と③のトランス・ログ型関

数を採用した。(時系列データを含む推定では、1階の自己相関を仮定して最尤法による推定を行った。)

## b. 推定結果と限界生産性の状況

1993年度の46都道府県クロスセクションデータによる関数①の推定では、社会資本の貢献を表すパラメータ $\gamma$ は正の有意な値をとり、確かに総生産に対するプラスの貢献が認められる(図表14)。しかし、総生産の社会資本に対する弾力性(社会資本1%の増加によって総生産が何%増加するかを表す)は民間資本に対する弾力性よりもかなり小さい値となっている。

比較のためにパネルデータを用いて行った関数②および関数③による推定でも同様に、総生産の社会資本に対する弾力性は正で有意な値を得ているものの、民間資本に対する弾力性の値よりかなり小さい値となっている(図表14)。

図表14 生産関数の推定結果

関数① (コブ・ダグラス型関数)の推定結果 (1993年度46都道府県クロスセクションデータ)			関数③ (トランス・ログ型関数)の推定結果 (1965~93年度11地域パネルデータ)		
	係数	t 値		係数	t 値
$\alpha$	0.464	( 3.29 )	$\alpha 1$	0.351	( 47.85 )
$\beta$	0.536	( - )	$\alpha 2$	0.649	( - )
$\gamma$	0.004	( 2.36 )	$\alpha 3$	0.197	( 10.83 )
修正済み決定係数	0.40		$\alpha 3$ 大都市圏ダミー	0.065	( 2.73 )
ダービン・ワトソン比	1.56		$\alpha 3$ 中国地域ダミー	-0.014	( -0.35 )
			$\beta 1$	-0.055	( - )
関数② (CES型関数)の推定結果 (1965~93年度46都道府県パネルデータ)			$\beta 2$	0.055	( 2.37 )
	係数	t 値	$\beta 3$	0.010	( 0.41 )
$\alpha 1$	0.584	( - )	$\beta 4$	-0.055	( - )
$\alpha 2$	0.416	( 7.83 )	$\beta 5$	-	( - )
$\beta$	-0.012	( -1.75 )	$\beta 6$	-0.144	( -4.51 )
$\gamma$	0.093	( 8.38 )	(生産関数)		
$\gamma$ 大都市圏ダミー	-0.002	( -0.24 )	修正済み決定係数	0.99	
$\gamma$ 中国地域ダミー	0.008	( 0.59 )	ダービン・ワトソン比	1.41	
			(労働分配率関数)		
修正済み決定係数	0.95		修正済み決定係数	0.62	
ダービン・ワトソン比	1.35		ダービン・ワトソン比	1.79	

(注) 1. 定数項、定数項ダミーについての報告は省略した。

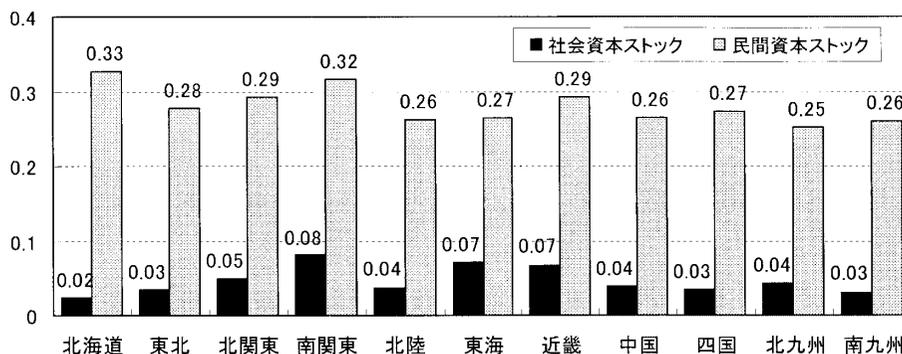
2. t 値の欄が「-」で、係数が求められているものは制約条件より算出したもの。

推定結果から求めた社会資本と民間資本の限界生産性の水準を見ると、関数①②の推定結果では、すべての地域で社会資本の限界生産性は民間資本の限界生産性を下回っている。一方、関数③による推定結果によると、いわゆる地方圏では社会資本の限界生産性が民間資本を下回っているが、関東、東海、近畿では社会資本の限界生産性が民間資本を上回っている。

地域別に比較すると、社会資本の限界生産性は地方圏よりも関東、東海、近畿といった大都市圏において相対的に高くなっていることが分かる(図表15、図表16、図表17)。(注)

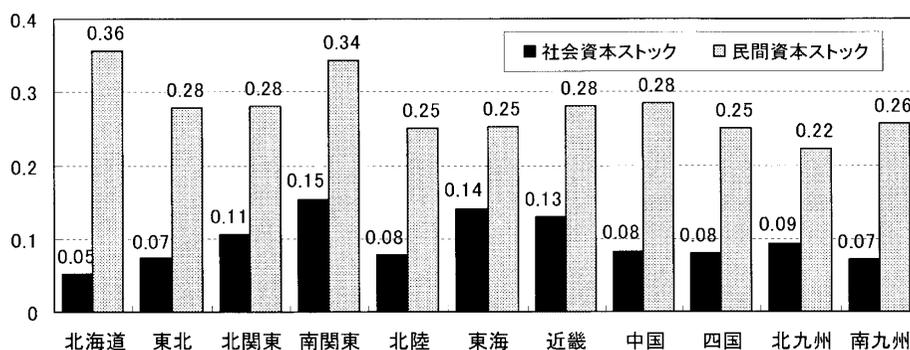
また、社会資本の限界生産性の推移を見ると、1980年代半ばから1990年代はじめにかけて大都市圏における限界生産性の高まりによって、大都市圏とその他地域の格差が広がっている様子が伺われる（図表18、図表19）。ただ、1992年度以降この格差が縮小するような動きも見られるが、データの制約からその後の動向については明らかでない。

図表15 社会資本ストックと民間資本ストックの限界生産性（1993年度）



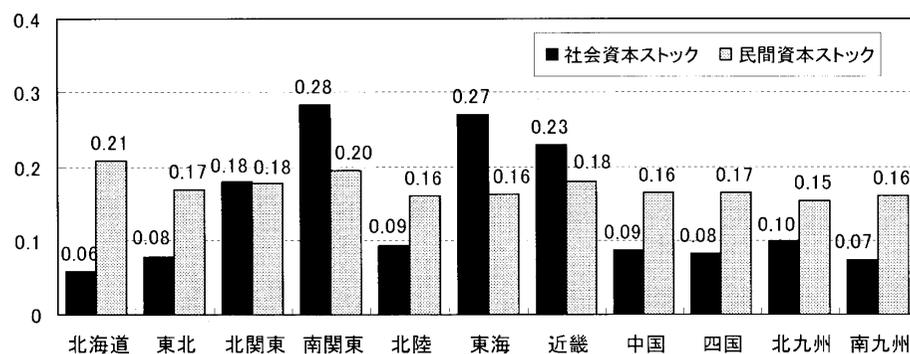
(注) ①のコブ・ダグラス型関数を用いた推定結果より算出。

図表16 社会資本ストックと民間資本ストックの限界生産性（1993年度）



(注) ②のCES関数を用いた推定結果より算出。

図表17 社会資本ストックと民間資本ストックの限界生産性（1993年度）



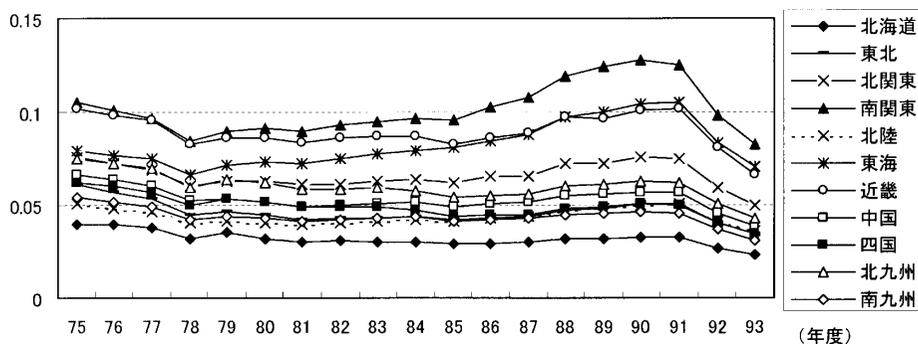
(注) ③のトランス・ログ型関数を用いた推定結果より算出。

さらに、関数③を用いた社会資本ストック増加の間接効果の計測結果によると、各地域で直接効果のおおむね3分の1程度の間接効果が認められる(図表20)。例えば、中国地域においては1単位の社会資本ストックの増加(公共投資1単位)は、社会資本自体が供給面から総生産を押し上げる直接効果によって0.09単位の総生産増加をもたらすほか、民間資本の限界生産性を高めることによって民間設備投資を促し、この民間資本ストックの増加によってさらに0.03単位の追加的な総生産増加が実現されることが分かった。

(注) 関数①では弾力性パラメータ $\gamma$ は全国共通の値となっているため、地域ごとの限界生産性の違いはもっぱら社会資本の平均生産性 $Y/G$ の違いによる。②③では社会資本に関するパラメータについて大都市圏係数ダミーを入れたが、②では大都市圏とその他地域に有意な差はなく、③では大都市圏のパラメータがその他地域より有意に大きいという結果になっている。

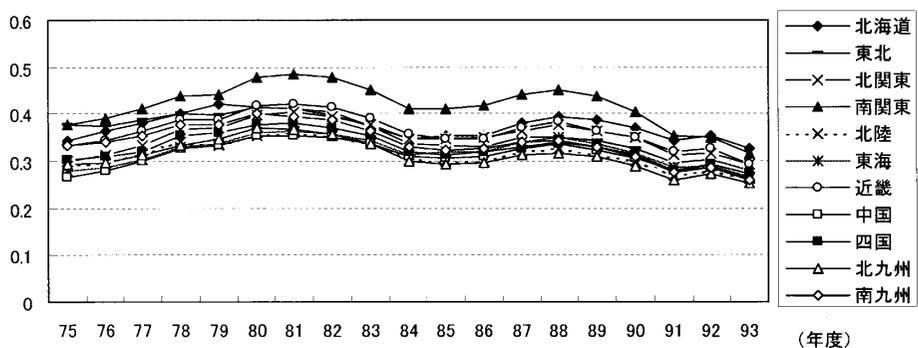
なお、中国地域についてはパラメータの値に関してその他の地域と特段に有意な違いはないという結果が出ている。

図表18 社会資本ストックの限界生産性の推移



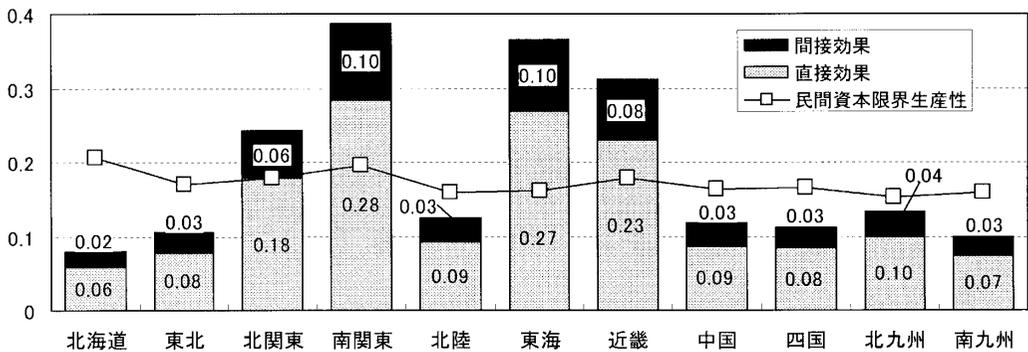
(注) ①のコブ・ダグラス型関数を用いた推定結果による。46都道府県クロスセクションデータで各年度ごとに推定したパラメータの値から算出。

図表19 民間資本ストックの限界生産性の推移



(注) ①のコブ・ダグラス型関数を用いた推定結果による。46都道府県クロスセクションデータで各年度ごとに推定したパラメータの値から算出。

図表20 社会資本ストック増加による直接効果と間接効果



(注) ③のトランス・ログ型関数の推定結果より算出。

## (2) 目的別社会資本の限界生産性 (分析B)

### a. 生産関数の特定化とデータ

生産関数型としては上で述べた①のコブ・ダグラス型関数を採用し、1993年度の46都道府県クロスセクションデータを用いて推定を行った。3つの目的別社会資本ストック量を変数としてすべて含んだ推計式は多重共線性や自由度の点から問題が生じるため、今回は目的別社会資本ストック量の一つずつ変数として加えた3つの推計式を個別に推定した。

目的別社会資本ストックは、浅子ほか(1994)の手法に準じて産業基盤、運輸通信基盤、生活基盤別に独自に推計した県別データを利用した。

### b. 推定結果と限界生産性の状況

本稿で分析対象とした産業基盤(国・県道、港湾、空港)、運輸通信基盤(鉄道、電信・電話、郵便)、生活基盤(市町村道、上下水道、公園、教育文化施設、福祉医療施設等)のパラメータはいずれも正の値で統計的にも有意な結果となっており、それぞれ総生産の増加に貢献していると認められる(図表21)。

この推定結果からそれぞれの目的別社会資本の限界生産性を算出すると、すべての地域で産業基盤および運輸通信基盤の限界生産性が高く、生活基盤の限界生産性は相対的に低い。

また、どの目的別社会資本においても、関東、東海、近畿といった大都市圏の限界生産性がその他地域に比べて相対的に高くなっている(図表22)。

図表21 生産関数の推定結果

関数① による産業基盤の生産力効果推定  
(1993年度46都道府県クロスセクションデータ)

	係数	t 値
$\alpha$	0.326	( 3.20 )
$\beta$	0.674	( - )
$\gamma$	0.005	( 2.19 )

修正済み決定係数 0.38  
ダービン・ワトソン比 1.43

関数① による生活基盤の生産力効果推定  
(1993年度46都道府県クロスセクションデータ)

	係数	t 値
$\alpha$	0.433	( 3.12 )
$\beta$	0.567	( - )
$\gamma$	0.005	( 2.80 )

修正済み決定係数 0.43  
ダービン・ワトソン比 1.58

関数① による運輸通信基盤の生産力効果推定  
(1993年度46都道府県クロスセクションデータ)

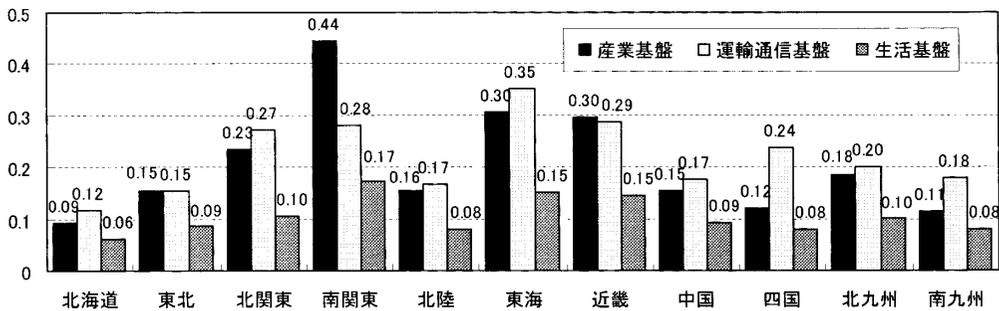
	係数	t 値
$\alpha$	0.494	( 3.47 )
$\beta$	0.506	( - )
$\gamma$	0.003	( 1.97 )

修正済み決定係数 0.38  
ダービン・ワトソン比 1.57

(注) 1. 定数項、定数項ダミーについては報告を省略した。

2. t 値の欄が「-」で、係数が求められているものは制約条件より算出したもの。

図表22 目的別社会資本ストックの限界生産性 (1993年度)



(注) ①のコブ・ダグラス型関数を用いた推定結果から算出。

### (3) 第二次産業および第三次産業総生産に対する社会資本の限界生産性 (分析C)

#### a. 生産関数の特定化とデータ

生産関数型としては分析Bと同様に、①のコブ・ダグラス型関数を採用し、1993年度の46都道府県クロスセクションデータを用いて推計を行った。

第二次産業および第三次産業の総生産および民間資本ストックは、独自に推計した県別データを利用した。

なお、この分析では社会資本を第二次産業あるいは第三次産業の使用分に分割していない。言い換えると、あらゆる産業がさまざまな目的の社会資本を同様に利用しているものと仮定し、「ある産業が特定の種類の社会資本を重点的に利用し、別の種類の社会資本はほとんど利用しない」といった現実は無視した。

## b. 推定結果と社会資本に対する弾力性の状況

第二次産業に対する社会資本の貢献を表すパラメータ、および第三次産業に対する社会資本の貢献を表すパラメータはともに有意に正の値をとっており、総生産増加に対してプラスの貢献が認められる（図表23）。

この推定結果から各産業の総生産の社会資本に対する弾力性（社会資本ストック1%の増加が当該産業の総生産を何%増加させるかを表す）を算定すると、大きな差異は認められないものの、すべての地域で第二次産業総生産の社会資本に対する弾力性が第三次産業のそれを若干上回っている（図表24）。<sup>(注)</sup>

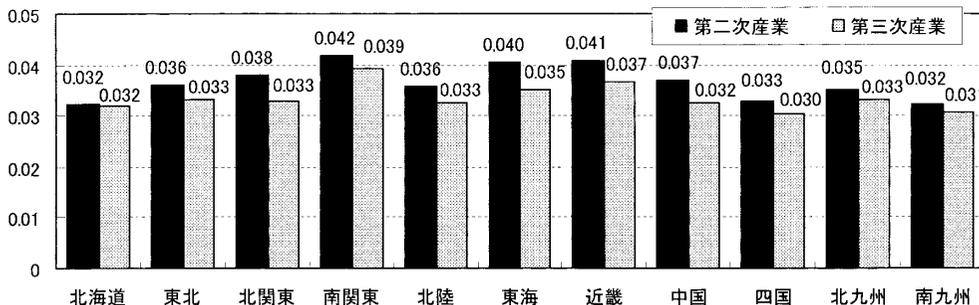
(注) ここでは第二次産業、第三次産業といった規模の異なる産業の総生産に対する社会資本ストックの生産力効果を比較するため、限界生産性ではなく、社会資本1%の増加がそれぞれの総生産を何%増加させるかを表す弾力性を用いた。

図表23 生産関数の推定結果

関数①による社会資本の第二次産業に対する 生産力効果推定 (1993年度46都道府県クロスセクションデータ)			関数①による社会資本の第三次産業に対する 生産力効果推定 (1993年度46都道府県クロスセクションデータ)		
	係数	t 値		係数	t 値
$\alpha$	0.362	( 6.08 )	$\alpha$	0.259	( 4.70 )
$\beta$	0.638	( - )	$\beta$	0.741	( - )
$\gamma$	0.004	( 2.33 )	$\gamma$	0.003	( 4.14 )
修正済み決定係数	0.61		修正済み決定係数	0.64	
ダービン・ワトソン比	1.50		ダービン・ワトソン比	1.83	

- (注) 1. 定数項、定数項ダミーについての報告は省略した。  
2. t 値の欄が「-」で、係数が求められているものは制約条件より算出したもの。

図表24 第二次産業、第三次産業に対する社会資本ストックの貢献度（弾力性）



- (注) 1. ①のコブ・ダグラス型関数を用いた推定結果より算出。  
2. ここでは第二次産業および第三次産業総生産の社会資本に対する弾力性を比較。

## 6. 主な分析結果と含意

分析 (A) (B) (C) を通じて、社会資本の総生産への貢献を示すパラメータはいずれも正の値をとり、統計的にも有意な結果となっていることから、社会資本の存在が民間の生産活動にプラスの貢献をしていることが定量的に確認できた。つまり、社会資本ストックが供給面からの生産活動に貢献することによって総生産がその分だけ押し上げられ、民間の労働生産性、資本生産性、労働の限界生産性、民間資本ストックの限界生産性などが上昇していると言える。

しかしながら社会資本ストックの限界生産性は、分析 (A) で行った関数①、②、③による推定結果によると、おおむね民間資本ストックの限界生産性をかなり下回っている（ただし、③の結果では大都市圏のみ社会資本の限界生産性が民間資本を上回る）。経済学（新古典派）の基本的な理論では最も効率的な資源配分は、各生産要素の限界生産性が一致する点において実現されることから、その意味では社会資本ストックは全体として民間資本に比べて過剰に供給されている可能性が高いと言える。言い換えると、公共投資の一部を民間設備投資に振り返ることで総生産が一層高まる可能性を示唆している（ただし、これは社会資本ストックの具体的個別的内容を捨象した総量的な議論である）。

なお本稿では、社会資本の直接効果（限界生産性）に対して、社会資本が民間資本の効率を高めることによって民間資本へのさらなる投資を誘発し、その結果として総生産を押し上げる効果を「間接効果」として測定した。その結果、直接効果の3分の1程度の間接効果が認められ、これも考慮すると社会資本の貢献は単なる限界生産性以上のものがあることが分かった。

一方、地域別の分析結果によると社会資本ストックの限界生産性は関東、近畿、東海といった大都市圏で相対的に高く、中国地域をはじめとするその他の地域では相対的に低いという結果が出ている。すなわち、同じ1単位の社会資本ストックの増加でも（同じ1単位の公共投資と言い換えてもよい）、大都市圏の方がその他の地方圏よりも総生産を高める効果が高いと言える。

ただし、一口に社会資本といってもその目的（分野）によって総生産に及ぼす貢献の度合いが異なることが分かった。いずれの地域でも産業基盤および運輸通信基盤の限界生産性が高く、生活基盤の限界生産性は相対的に低くなっている。総生産（所得）の向上を目標とする限りにおいては、道路、空港、港湾などの社会資本整備や IT 社会の基盤となる通信ネットワークの整備などへの投資が相対的に大きな効果をもたらすことが分かる。

また、産業別の総生産に対する社会資本ストックの貢献（総生産の社会資本に対する弾力性）では、わずかながら第二次産業への効果が第三次産業に対してよりも大きいことが分かった。ただし、さらに細かな産業分野に対する生産力効果の違いはここでは明らかでない。

## 7. おわりに

最後に、本稿の分析結果の意味合いを考える際の留意点、限界といったことについて3点ほど言及する。

まず、今回の分析で用いたデータは県単位、地域単位で全産業について集計したマクロデータであり、その分析結果は県、地域の平均的な傾向を表しているに過ぎない。社会資本ストックの効果は実は細かい目的分野ごとで異なり、また多様な産業分野・業種に対する貢献度もさまざまであることが予想される。まして一つの地域でも個別の社会資本・公共事業ごとには、その効果は千差万別であり、本稿の結果のみから地域の個別の社会資本や公共事業の有効性を即断することはできない。

第二に、社会資本ストックの役割・効果には、生産活動の効率化の他にも、市民の生命・財産の安全確保、衛生・健康の維持・増進、教育・文化の振興、快適性・利便性の提供などさまざまなものがあるが、本稿で採用した目的関数は総生産（経済的成果）のみであり、その他の効果については何ら計測していないことに注意すべきである。本稿で経済効果が小さいとされた地域でも、社会資本がその他の目的・役割において大きな効果をもたらしていることもありうる点に留意されたい。

第三に、本稿で推定した生産関数における社会資本、民間資本等に関するパラメータは一部を除き全県共通を仮定し、全県共通の値で限界生産性が算出されている。実際には当然、県別はもとより市町村単位でもパラメータの値そのものが異なっているものと考えられ、こうした地域差を反映した推定は今後の課題である。

本稿で用いたデータは1993年までとなっており、今回は1990年代半ば以降の直近の動向を分析に含めることができなかった。今後はこうした最新のデータを整備するほか、中国地域についてはさらに詳細なデータの作成を行い、地域の最新の動向を踏まえた議論ができる分析に取り組む必要があるだろう。

また、社会資本の生産力効果ばかりでなく、社会資本が直接に市民の厚生水準（利便性、安心・安全、健康等）を高める効果についての定量的な分析を試みることも、今後の包括的な社会資本整備のあり方を考える上で重要な課題と考えられる。

### 【参考文献】

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」『経済分析』第135号。

大河原透、山野紀彦（1995）「社会資本の生産力効果：地域経済への影響分析」『電力経済研究』No. 34, p 45-57.

土居文朗（1998）「日本の社会資本に関するパネル分析」『国民経済』No. 161.

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.

吉野直行、中島隆信（1999）『公共投資の経済効果』日本評論社。