

# わが国における地域別社会資本投資の生産性と効率性\*

小西葉子

This paper provides an empirical analysis of productivity and efficiency of public capital stock using a panel data of Japanese prefectures. In order to avoid the biased estimation that may arise from labour movement and spillover effects of public capital stock across the prefectures, we classify 46 prefectures into 11 clusters of Hokkaido-Tohoku, North-Kanto, South-Kanto, Hokuiku, Koshinetsu, Tokai, Kinki, Chugoku, Shikoku, North-Kyusyu and South-Kyusyu. Firstly, we estimate production function to observe the productivity of public capital stock. Secondly, marginal productivity of public capital is compared with that of private capital to check whether public capital stock is optimally allocated in the sense of the Arrow and Kurz's (1970) first best criterion. Our findings indicate that the public capital stock was insufficient in North-Kanto, South-Kanto, Hokuiku, Tokai and Chugoku areas. In contrast, there was excess public capital stock in Hokkaido-Tohoku, Koshinetsu, Kinki, Shikoku, North-Kyusyu, and South-Kyusyu areas.

## 1 はじめに

本稿の目的は、地域別の生産関数を推定し1970年代以降のわが国の社会資本投資について生産性と効率性の観点から評価を行うことである。社会資本研究は、Arrow and Kurz (1970), 岩本 (1990), 根本他 (1994) などみられる社会資本の最適供給量に関する分析と Aschauer (1989) に代表されるように生産関数を推定し、社会資本のGDPに対する弾力性を計測して生産力効果を観察することを目的とするものがあり、わが国でも1990年代以降数多くの分析が行われている。特に都道府県を対象とし、パネルデータを用いて全国の生産関数を推計したものが数多く(付表1), その分析の主眼は社会資本の供給の状況や生産性に関するものであるが、社会資本係

数が有意な値とならない場合や有意に負の係数が観察されている分析もある。このような実証結果は、生産に貢献しないばかりでなく社会資本の蓄積が生産活動の妨げとなることを意味するものである。従来の解釈は、公共投資政策の目的の一つに都道府県間の所得格差の是正があり、一人当たり所得の低い地域に手厚く分配される傾向が強く非効率な投資が行われていたため、その蓄積である社会資本も生産に対し非効率である可能性があるというものである。しかし、たとえ非効率な投資であったにせよ、政府によって供給される社会資本が生産活動に対して無意味であったり、妨げとなる効果があるという実証結果は受け入れ難い。このような状況から、いかにして社会資本投資の生産性を観察するかを議論の対象とする先行研究も数多くある。

\*論文審査受付日：2003年2月26日。採用決定日：2004年10月20日(編集委員会)

例えば岩本他 (1996) は総生産 (県内 GDP) と社会資本投資の同時性・内生性問題による社会資本係数の過小推定問題があることを指摘し、三井他 (1995) や中里 (1999) は社会資本のスピルオーバー効果を、各地域の社会資本量を計測する際に考慮する必要性を示唆している。実際、これらの問題を考慮しない場合、過小推定となり社会資本の生産性を正しく計測できない可能性がある。これらに対して、具体的に岩本他 (1996) では、パネルデータを用い、公共投資政策に影響を与える変数を地域ダミーとして処理すること、また都道府県を地域性の差異や一人当たり所得水準でグループ分けして分析することが同時性の問題に対して有効であることを述べ、また三井他 (1995) や中里 (1999) では、各都道府県社会資本に近隣する地域や属する経済圏の社会資本を加えて当該地域の社会資本賦存量とし分析している。これらの研究結果を基に、近年では、同時性問題やスピルオーバー効果を考慮し、より明白に社会資本の生産性を観察するために、地域別生産関数を推定している実証研究もあり (付表 2)、本稿もこれに従い分析を進める。

本稿の目的は既存の分析のフレームワークで、より明確に地域別の社会資本投資に対する評価を行うことである。その際先行研究に倣い、46 都道府県 (データが揃わない沖縄県は除く) に対して同時性の問題や労働移動、社会資本のスピルオーバー効果を考慮して 11 地域に分けて地域別の生産関数を推定する。次に、社会資本の生産性を確認した上で、限界生産力を計測し、生産に対する効率性の観点から社会資本が最適に配分されてきたのか否かを検証する。その結果、Arrow and Kurz のファーストベスト規準に従えば、近

年、北関東、南関東、北陸、東海地方では社会資本が不足し、北海道・東北、甲信越、近畿、四国、北九州では社会資本が過剰であることがわかった。また南九州、中国地方では現状で地域の社会資本賦存量が最適供給量になっている可能性が高い。

本稿の構成は以下の通りである。次節は、モデルとデータについて、第 3 節は実証研究とその分析結果の先行研究との比較を踏まえた地域別社会資本投資の評価を行う。第 4 節は本稿の結論部分である。

## 2 モデルとデータ

本稿では 1975 年から 1997 年の 23 年間の 46 都道府県別データ (データが揃わない沖縄県は除く) を対象にして分析を行う。その際、先行研究に倣い社会資本の同時性問題や労働移動、社会資本のスピルオーバー効果による過小推定問題を考慮するために 46 都道府県を 11 地域に分類し、各地域の生産関数を推定する。

11 地域の分類については表 1 の通りである。

生産関数は次の様に定式化する。

$$Y = f(K, L, G) \quad (1)$$

$Y$  は実質 GDP、 $K$  は民間資本、 $L$  は就業者数、 $G$  は社会資本とする。 $Y$  と  $L$  は、経済企画庁経済研究所編『県民経済計算年報』の実質県内総生産 (1990 暦年基準) と県内就業者数であり、 $K$  と  $G$  は土居 (1998) の推計による民間粗資本ストック (全企業取り付けベース、1990 暦年基準) と社会資本ストック (総額、1990 暦年基準) を使用している。

本稿では、(1) 式を以下のようなコブ・ダグラス型生産関数に特定化する。

表1 地域分類

| 番号 | 地域     | 都道府県 |     |      |      |     |      |     | 観測値数 |
|----|--------|------|-----|------|------|-----|------|-----|------|
| 1  | 北海道・東北 | 北海道  | 青森県 | 岩手県  | 宮城県  | 秋田県 | 山形県  | 福島県 | 161  |
| 2  | 北関東    | 茨城県  | 栃木県 | 群馬県  |      |     |      |     | 69   |
| 3  | 南関東    | 埼玉県  | 千葉県 | 東京都  | 神奈川県 |     |      |     | 92   |
| 4  | 北陸     | 富山県  | 石川県 | 福井県  |      |     |      |     | 69   |
| 5  | 甲信越    | 新潟県  | 山梨県 | 長野県  |      |     |      |     | 69   |
| 6  | 東海     | 岐阜県  | 静岡県 | 愛知県  | 三重県  |     |      |     | 92   |
| 7  | 近畿     | 滋賀県  | 京都府 | 大阪府  | 兵庫県  | 奈良県 | 和歌山県 |     | 138  |
| 8  | 中国     | 鳥取県  | 島根県 | 岡山県  | 広島県  | 山口県 |      |     | 115  |
| 9  | 四国     | 香川県  | 徳島県 | 愛媛県  | 高知県  |     |      |     | 92   |
| 10 | 北九州    | 福岡県  | 佐賀県 | 長崎県  | 大分県  |     |      |     | 92   |
| 11 | 南九州    | 熊本県  | 宮崎県 | 鹿児島県 |      |     |      |     | 69   |

$$Y = AK^\alpha L^\beta G^\gamma \quad (2)$$

A は定数項である。(2) 式の両辺にそれぞれ自然対数をとると (3) 式が得られる。

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln G \quad (3)$$

実際に推定する式は、(3) 式に誤差項  $u$  を加えた (4) 式である。

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln K + \beta \ln L + \gamma \ln G + u \quad (4)$$

ここでさらに生産関数が  $K$  と  $L$  と  $G$  に関して一次同次 ( $\alpha + \beta + \gamma = 1$ ) である場合 (5) 式を、 $K$  と  $L$  に関して一次同次 ( $\alpha + \beta = 1$ ) であると仮定すると (6) 式を推定すればよい。

$$\ln Y - \ln L = \ln A + \alpha (\ln K - \ln L) + \gamma (\ln G - \ln L) + u \quad (5)$$

$$\ln Y - \ln L = \ln A + \alpha (\ln K - \ln L) + \gamma \ln G + u \quad (6)$$

Meade (1952) は、(5) 式のように生産関数が  $K$  と  $L$  と  $G$  に関して一次同次の場合、社会資本は unpaid factor of production (費用不払い型生産要素) と呼ばれ、市場から対価の支払われない生産要素であるとした。一方 (6) 式の様に  $K$  と  $L$  に関して一次同次の場合、社会資本は the creation of atmosphere (環境創出型要素) であり、社会資本のみ限

界的に 1 単位増加することで生産を増加させる要素ではないが、社会資本の整備により民間資本や労働を通じて生産を増加させ得ることが可能であると考えられている。

本稿では、線形制約なしの (4) 式、線形制約ありの (5) 式と (6) 式を推定することで各地域の社会資本の生産性と生産活動に与える影響 (働き) に差があるのかを観察することも目的とする。ここで地域別生産関数を推定することの統計的問題を考察してみる。46 都道府県のパネルデータをそのまま利用して全国の集計型生産関数を推定することは、各地域の生産技術や性質の差の平均しか計測できないという問題があるが、一方で Hsiao (2003) で述べられているように通常パネルデータの利用は回帰分析において自由度を増やし、かつ説明変数間の高い相関が引き起こす多重共線性の問題を減少させるという利点もある。しかし本稿では、同時性・内生性問題とスピルオーバー効果による過小推定問題を考慮するために、46 都道府県の 23 年間の 1058 の観測値を隣接する都道府県で構成される 11 地域に分類した。表 1 にあるように各地域で最小 69 標本、最大 161 の相対的に小さな標本を

使用している。さらに地域に分けることで地域内の都道府県の性質が似通い、多重共線性が起きやすく、推定結果に与える問題も深刻であると考えられる。この点からも、先験的に各説明変数に線形制約を与えた (5) 式、(6) 式の推定は経済的なインプリケーションの導出だけでなく、統計的としても妥当であると考えられる。

### 3 実証研究

本節では、都道府県を 11 地域に分類し、時系列方向にプールしたデータによって地域別生産関数を推定し、地域毎の社会資本の生産性を計測する。まず 3.1 節において、地域別社会資本の生産力効果の分析を行う。次に 3.2 節では、社会資本の効率性について議論するために社会資本の限界生産力を計測し、さらに Arrow and Kurz (1970) にはじまる社会資本の最適水準に関する分析を行い、各地域で効率的な社会資本の供給が行われてきたのかを観察する。最後に分析結果を先行研究と比較し、本分析の結果をまとめる。

#### 3.1 地域別社会資本の生産性

まず、資本、労働、社会資本に対して制約をおかない (4) 式を最小二乗推定した結果が表 2 である。 $A$  は定数項、 $\alpha$  は資本の係数  $\beta$  は労働、 $\gamma$  は社会資本の係数である。 $\bar{R}^2$  は自由度修正済み決定係数、各係数の右肩の \*\* は推定した係数が 5% の水準で有意であることを意味する。以下表 3、表 4 についても同じである。生産関数の推定によって得られたパラメータは当該地域が有する各生産要素の技術パラメータである。この技術パラメータは、総生産 (実質 GDP) を 1 単位生産する際何単位の生産要素が必要かを定めるもので、各生産要素の生産性を決定するものである。ここでは対数線形の実生産関数を推定しているため、得られたパラメータは弾力性であり、各生産要素が 1% 増加したとき、総生産が何% 増加するかを表す。期間中民間資本と労働のパラメータは全ての地域で有意に正值となり、生産に貢献していることが確認できた。それに対して社会資本のパラメータは 11 地域中、北関東、北陸、甲信越、東海、中国、南九州 6 地域のみが有意に正值となった。これらの地域では、社会資本量が 1% 増加する

表 2 地域別生産関数の推定結果 (線形制約なし, 推定式 (4) 式)

| 地域     | $A$     | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | $\bar{R}^2$ |
|--------|---------|----------|---------|----------|-------------|
| 北海道・東北 | -0.52** | 0.47**   | 0.65**  | -0.03    | 0.989       |
| 北関東    | 0.674   | 0.33**   | 0.35**  | 0.31**   | 0.986       |
| 南関東    | -1.33** | 0.37**   | 0.75**  | 0.04     | 0.995       |
| 北陸     | -4.28** | 0.18**   | 0.80**  | 0.38**   | 0.985       |
| 甲信越    | 0.90**  | 0.38**   | 0.36**  | 0.22**   | 0.996       |
| 東海     | -0.19   | 0.38**   | 0.48**  | 0.20**   | 0.996       |
| 近畿     | 0.33    | 0.54**   | 0.58**  | -0.09    | 0.991       |
| 中国     | -0.99** | 0.29**   | 0.61**  | 0.22**   | 0.992       |
| 四国     | 1.33**  | 0.56**   | 0.44**  | -0.05**  | 0.982       |
| 北九州    | -0.08   | 0.48**   | 0.57**  | 0.001    | 0.997       |
| 南九州    | -3.08** | 0.28**   | 0.78**  | 0.21**   | 0.972       |

表3 地域別生産関数の推定結果（線形制約あり。）

| 地域     | $\alpha + \beta + \gamma = 1$ , 推定式 (5) 式 |          |          |             | $\alpha + \beta = 1$ , 推定式 (6) 式 |          |          |             |
|--------|---|----------|----------|-------------|----------------------------------|----------|----------|-------------|
|        | 定数項 (A)                                   | $\alpha$ | $\gamma$ | $\bar{R}^2$ | 定数項 (A)                          | $\alpha$ | $\gamma$ | $\bar{R}^2$ |
| 北海道・東北 | 0.66**                                    | 0.45**   | 0.02     | 0.859       | -0.15                            | 0.41**   | 0.06**   | 0.890       |
| 北関東    | 0.54**                                    | 0.33**   | 0.31**   | 0.966       | -1.40**                          | 0.45**   | 0.14**   | 0.960       |
| 南関東    | 0.93**                                    | 0.64**   | -0.28**  | 0.750       | -1.46**                          | 0.28**   | 0.17**   | 0.920       |
| 北陸     | 0.58**                                    | 0.21**   | 0.34**   | 0.877       | -4.41**                          | 0.18**   | 0.38**   | 0.968       |
| 甲信越    | 0.46**                                    | 0.39**   | 0.20**   | 0.969       | 0.76**                           | 0.57**   | -0.02    | 0.962       |
| 東海     | 0.60**                                    | 0.48**   | 0.07**   | 0.944       | 0.58**                           | 0.51**   | 0.04     | 0.941       |
| 近畿     | 0.73**                                    | 0.67**   | -0.22**  | 0.780       | 0.30                             | 0.40**   | 0.06**   | 0.780       |
| 中国     | 0.60**                                    | 0.46**   | 0.06     | 0.901       | -0.64**                          | 0.37**   | 0.10**   | 0.916       |
| 四国     | 0.59**                                    | 0.51**   | -0.01    | 0.932       | -0.23**                          | 0.43**   | 0.06**   | 0.975       |
| 北九州    | 0.57**                                    | 0.62**   | -0.14**  | 0.946       | -0.24**                          | 0.42**   | 0.07**   | 0.955       |
| 南九州    | 0.59**                                    | 0.22**   | 0.27**   | 0.854       | -2.79**                          | 0.25**   | 0.25**   | 0.930       |

表4 地域別生産関数の推定結果（表2，表3再掲）

| 地域     | $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ |
|--------|----------|---------|----------|
| 北海道・東北 | 0.41     | 0.59    | 0.06     |
| 北関東    | 0.33     | 0.35    | 0.31     |
| 南関東    | 0.28     | 0.72    | 0.17     |
| 北陸     | 0.18     | 0.80    | 0.38     |
| 甲信越    | 0.38     | 0.36    | 0.22     |
| 東海     | 0.38     | 0.48    | 0.20     |
| 近畿     | 0.40     | 0.60    | 0.06     |
| 中国     | 0.29     | 0.61    | 0.22     |
| 四国     | 0.43     | 0.57    | 0.06     |
| 北九州    | 0.42     | 0.58    | 0.07     |
| 南九州    | 0.28     | 0.78    | 0.21     |

と総生産の増加も見込める。特筆すべきは、北陸や北関東では弾力性が0.3を超えており、北関東に関しては、民間資本、労働とほぼ等しい生産力、北陸に関しては、民間資本の2倍強の生産性があることが観察された。またその他の地域でも0.2を超えており、これらの地域では社会資本が生産に対して貢献しているといえる。通常地域分析や都道府県分析をした場合には、その弾力性は0.1~0.2となるケースが多く、集約型のマクロ生産関数の弾力性と比較して一般に小さな値をとる

ことが知られているが、本稿では全体の半分の地域が0.2を超え、マクロ生産関数と整合的な結果となった。

これに対して、北海道・東北、南関東、近畿、北九州の地域で有意に正の値とならず、四国に関しては有意に負値となった。つまりこれらの地域では、生産と社会資本の間に正の関係がみられない。北海道・東北、南関東、近畿、北九州では、社会資本量が1%上昇しても、県内総生産は何ら変化しない。四国に関しては、社会資本量が1%上昇することにより、総生産が5%減少するという、理論とは矛盾する結果となり、生産関数の関数型も含めた特定化問題について考える必要性がある。これについて、都道府県を対象としたパネルデータで集計型生産関数を推計している先行研究では、社会資本を蓄積するための公共投資が生産性の向上の他に、地域間格差の是正を目的とした所得再分配効果を持つことによるものと指摘している。そのため、弾力性が負値となった場合は、所得の再分配によって生産性が正しく計測されないと結論づけるのが一般的である。しかし前節でも述べ

たように、本稿ではこれらの同時性・内生性やスピルオーバー効果による社会資本の賦存量の過小推計を避けるために都道府県を 11 のグループに分類し、それぞれの地域プールデータでの推定を行っている。よって、考えられる問題としては、第一に本稿のグループ分けでは十分に上記の同時性問題を取り除けておらず、過小推定問題が解決していないということ、第二に、46 都道府県を 23 年間プールした上で集計された生産関数を推定する場合には、多重共線性の問題は小さいが、標本を小さく分類することで多重共線性が起き、それにより推定が不安定になっている問題が考えられる。実際、社会資本の係数が非有意となった北海道・東北、南関東、近畿、北九州では、各説明変数間の相関( $K$  と  $L$ ,  $K$  と  $G$ ,  $L$  と  $G$  の 3 種類)は 0.89 以上と大変高い。この問題を解決するために、以降では各変数間の関係に先験的な情報を与えた (5) 式と (6) 式の推定を行っている。結果は表 3 に示している。

まず (5) 式の推定結果について、各地域ともに民間資本と労働は正の生産性を持つことが明らかになった。表 2 の結果で社会資本の係数が有意でなく、または負で有意であった地域に着目すると、北海道・東北、南関東、近畿、四国、北九州、ともに結果の改善はみられなかった。特に、南関東、近畿、北九州では負で有意になっているため、経済理論とは整合しないが推定は安定的に行われていることを意味する。これは、前述のようにこの線形制約が統計的に妥当でないか、他の特定化の誤りがある可能性を示唆している。

次に表 2 の制約なしの回帰で社会資本が有意であった地域に関してしてみると、中国地方が非有意になっている以外は、生産に貢献

しているという結果となった。次に、(6) 式の推定結果であるが、(4) 式、(5) 式同様民間資本と労働は正の生産性を有する。社会資本の係数が非有意、または有意に負値となった北海道・東北、南関東、近畿、四国、北九州地域については、全ての地域で社会資本係数が正值で有意となった。よって、北関東、北陸、甲信越、東海、中国、南九州の 6 地域では表 2 の推定結果を、北海道・東北、南関東、近畿、四国、北九州の 5 地域は表 3 の (6) 式の推定結果を採用することとする。各地域の民間資本と社会資本の係数を表 4 に再掲する。また自由度修正済み決定係数 ( $\bar{R}^2$ ) は表 2、表 3 を通じて高く、モデルのあてはまりは良く、値も付表 1、2 と比較して整合的である。

以上より、表 2 の制約なし回帰で社会資本の係数が有意になった北関東、北陸、甲信越、東海、中国、南九州は、表 3 の線形制約を与えても概ね正值で有意であった。また、正で有意な値が観察されなかった北海道・東北、南関東、近畿、四国、北九州では、社会資本が民間資本、労働と同様の生産要素であると仮定する (5) 式の線形制約の下では、正で有意な値が観察されなかった。このことは 5 地域の社会資本は Meada (1952) に定義される費用不払い型生産要素として機能してはいないことを意味する。これらは 5 地域に投下される社会資本のみが生産性を有さないということではなく、社会資本が現状まで十分に蓄積しており追加的な社会資本投資が生産に直接貢献するという役割を果たしていないことを示唆している。さらに、この 5 地域の社会資本が環境創出型の機能を有する (6) 式の線形仮定の下ではじめて有意に正の値をとったことでも、社会資本が生産要素としての供給量を十分に達成しており、余剰の賦存量で

間接的に生産に寄与している可能性がある。また表4で比較しても5地域の社会資本係数は、他地域の係数が0.2以上であるのに対して一様に小さい値となっているのが特徴である。結果、本小節の分析では、各地域の民間資本、労働、社会資本の生産性や社会資本が有する働きに差があることを確認できた。このことは、各地域が均質であるという仮定の下、集計型生産関数の推定をおこなうことは理論上妥当でないことを示唆している。加えて、環境創出型社会資本を有する地域については、社会資本量に余剰があるのではないかという予測はできる。しかし、本小節の分析の枠を超えるためここでこれ以上の議論はしない。引き続き次節で、社会資本投資の配分に関する効率性を観察することとする。

### 3.2 地域別社会資本の効率性

ここでは、前節での生産関数の推定結果をもとに、地域別社会資本が生産に対する効率性の観点から最適に配分されてきたのか否かを検証する。まず、各地域の民間資本の限界生産力と社会資本の限界生産力を表4の結果を用いて計測する。次に、社会資本の最適供給量を実現するための規定となる、Arrow and Kurzのファーストベスト解を用いて、地域別社会資本の配分水準の評価を行う。本稿で採用している生産関数は(2)式であるので、民間資本の限界生産力を $MPK$ 、社会資本の限界生産力を $MPG$ とすると、

$$MPK = \frac{\partial F}{\partial K} = \alpha AK^{\alpha-1} L^{\beta} G^{\gamma} = \alpha \frac{Y}{K} \quad (7)$$

$$MPG = \frac{\partial F}{\partial G} = \gamma AK^{\alpha} L^{\beta} G^{\gamma-1} = \gamma \frac{Y}{G} \quad (8)$$

となる。Arrow and Kurzの枠組みにのっとり、政府が社会全体の資源を完全にコント

ロール可能な場合に達成できるファーストベストの状態を仮定する。ファーストベストの下では、社会資本の最適供給量は、

$$MPK - MPG = 0 \quad (9)$$

を満たす水準であることが知られている。この条件より、 $MPK < MPG$ の場合は民間資本と社会資本の配分が生産に対する効率性の観点からは最適ではなく、社会資本の不足がおこっていると考えられる。また $MPK > MPG$ の場合は、社会資本が相対的に過剰である可能性がある。表5は各地域の1975年、1985年、1997年の最適供給水準である。実際には23年分計測したが、期間中、正と負両方の値をとった地域がなかったため、この3期間を抜粋している。また図1は、1975年から1997年の地域別最適水準の値をプロットしたものである。

期間中 $MPK < MPG$ であった地域は、北関東、南関東、北陸、東海、中国であり、社会資本が相対的に不足していることを意味する。特に南関東、東海は、1980年代前半までは、最適供給量がほぼ達成されていたが、近年になり不足している。これらの地域は表4にみられるように、他地域と比較して社会資

表5 地域別最適供給水準 ( $MPK - MPG$ )

| 地域     | 1975年  | 1980年  | 1997年  |
|--------|--------|--------|--------|
| 北海道・東北 | 0.349  | 0.265  | 0.208  |
| 北関東    | -0.275 | -0.159 | -0.170 |
| 南関東    | -0.033 | -0.031 | -0.092 |
| 北陸     | -0.319 | -0.235 | -0.218 |
| 甲信越    | 0.110  | 0.093  | 0.043  |
| 東海     | -0.003 | -0.021 | -0.069 |
| 近畿     | 0.264  | 0.213  | 0.140  |
| 中国     | -0.074 | -0.012 | -0.024 |
| 四国     | 0.283  | 0.227  | 0.167  |
| 北九州    | 0.259  | 0.200  | 0.145  |
| 南九州    | 0.026  | 0.029  | 0.008  |

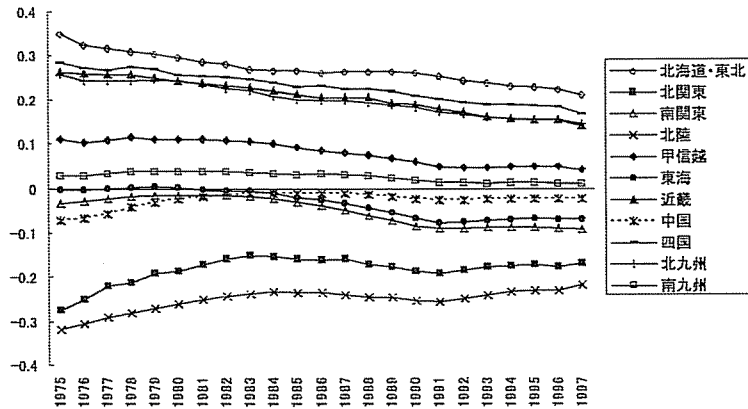


図 1 地域別社会資本の最適水準 (MPK-MPG) の計測, 1975-1997 年

本の生産性(係数)が大きく社会資本が生産に貢献しているといえる。しかし、民間資本と比較して相対的に限界生産力が高いことより効率性の観点から最適供給が実現しておらず、社会資本の不足がみられ、追加的な投資によって高い生産性が期待できる。つまり配分の観点からは非効率であるが、これらの地域へ継続的な投資は効率的であることを意味する。一方、北海道・東北、甲信越、近畿、四国、北九州、南九州地域は  $MPK > MPG$  であった。これは社会資本の限界生産力が民間資本の限界生産力よりも小さく、最適供給以上の社会資本投資が行われており、現状では社会資本量が過剰であることを意味する。つまり今後、現状より高い水準での社会資本の投資の必要性はないと思われる。これらの地域が、前節で社会資本の余剰が予想された北海道・東北、南関東、近畿、四国、北九州の 5 地域と似通っているのも興味深い。また 1975 年から経時的に観察すると、わずかながら各地域とも収束しており、0 付近に位置している南九州、中国は最適供給をほぼ達成している可能性もある。

以上、3.1 節により Aschauer に代表され

る社会資本の生産性に関する分析と 3.2 節で Arrow and Kurz に代表される最適配分の水準に関する分析を行った。以下ではさらに本稿の結果を先行研究と比較し、本小節での結果をまとめる。

表 6 の先行研究は、付表 1 と付表 2 より本章と同様に両分析による社会資本投資の評価を行っているものである。ここで挙げている先行研究は、全て社会資本の係数が総生産に対して有意にプラスの値をとっており、生産に貢献している。最適配分の水準に関しては、1970 年代以降は、大河原・山野 (1995) では、都市圏の社会資本が過剰であるという結果となっているが、その他は相対的に都市圏において社会資本が不足傾向にあるという結果が得られている。着目すべき点は、これらの先行研究は、東京都 (1999) を除けば民間資本と社会資本の係数については、地域 (都道府県)、時間方向に一定であると仮定しているということである。つまり民間資本の弾力性  $\alpha$  と社会資本の弾力性  $\gamma$  が一定であることより、社会資本の最適供給を実現する条件となる民間資本と社会資本の限界生産力の差 (9) 式は民間資本と社会資本の平均生産性の差で



表6 地域別社会資本投資の評価

| 分析者            | 分析対象・期間             | 社会資本の配分状況                    |
|----------------|---------------------|------------------------------|
| 浅子他(1994)      | 都道府県<br>(1975-1988) | 相対的に不足                       |
| 大河原・山野(1995)   | 都道府県<br>(1976-1990) | 都市圏で相対的に過剰<br>ただし最適配分に近いところも |
| 朝日(2001)       | 都道府県<br>(1976-1996) | 都市圏で相対的に不足                   |
| 東京都政策報道室(1999) | 9地域<br>(1980-1995)  | 都市圏で相対的に不足                   |
| 田中(2001)       | 都道府県<br>(1976-1993) | 相対的に不足                       |

のみ決定されるという問題がある。本小節の結果をほぼ同期間を対象としている表6の先行研究と比較すると、先行研究では都市圏で社会資本が不足しており、地方では過剰であるという結果であるのに対して、本分析では、一般に都市圏と言われる北関東・南関東・東海・近畿に注目すると、北関東、南関東、東海地域は社会資本が不足しているが、近畿では供給過剰という結果となった。本稿では地域別生産関数を推定しそれに基づいて民間資本と社会資本の限界生産力を計測しているので、より地域の差を反映した分析が可能となった。

#### 4 結 論

本稿の目的は既存の分析のフレームワークで、より明確に地域別の社会資本投資に対して生産性と効率性の観点から評価を行うことである。その際先行研究に倣い、46都道府県（データが揃わない沖縄県は除く）に対して同時性の問題や労働移動、社会資本のスピルオーバー効果を考慮して11地域に分けて地域別の生産関数を推定した。次に、社会資本の生産性を確認した上で、限界生産力を計測

し、生産に対する効率性の観点から社会資本が最適に配分されてきたのか否かを検証した。その結果、ファーストベスト規準に従えば、近年、北関東、南関東、北陸、東海地方では社会資本が不足し、北海道・東北、甲信越、近畿、四国、北九州では最適供給量を超過して社会資本が過剰であることがわかった。また南九州、中国地方では現状で地域の社会資本賦存量が最適供給量になっている可能性が高い。

以上より、社会資本投資には地域間で生産性や配分の水準に差があることがわかった。これらの議論を行う際、先行研究では都市圏・地方圏という分類が一般であるが、本稿の分析では都市圏・地方圏の中でも生産性、効率性に差があることが明らかになった。よって本稿では、先行研究と比較してより地域特色を反映した詳細な投資評価を実現することが可能となった。

謝辞 本論文は筆者が名古屋大学在学中のもので根本二郎助教より指導を受けました。査読者と編集委員からコメント、アドバイスを頂き、内容が大幅に改善されました。ここに記して感謝いたします。また、本稿は統計

数理研究所共同研究プログラム (13—共研—1019) に基づく研究成果です。

付表 1 先行研究 1 : 都道府県別生産関数の推定

| 研究者            | 分析期間      | 関数型 <sup>1</sup> | 社会資本の <sup>2</sup><br>生産弾力性 | 社会資本の <sup>3</sup><br>限界生産力 | 最適水準 <sup>4</sup><br>の計測 | R <sup>2</sup> |
|----------------|-----------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------|
| 浅子・坂本(1993)    | 1975-1985 | CD               | 0.116** - 0.162**           | なし                          | なし                       | 記載なし           |
| 浅子他(1994)      | 1975-1988 | CD               | 0.169***                    | ほぼ0.1-0.2                   | a                        | 0.980          |
| 大河原・山野(1995)   | 1976-1991 | CD               | 0.0043***                   | 0.031-0.129                 | a                        | 0.676          |
| 三井・竹澤・河内(1995) | 1956-1984 | CD               | 0.209***                    | 0.08-0.40                   | a                        | 0.990          |
| 岩本他(1996)      | 1966-1988 | CD               | 0.18***                     | なし                          | なし                       | 記載なし           |
| 土居(1998)       | 1975-1993 | TL               | 0.015***                    | なし                          | なし                       | 記載なし           |
| 朝日(2001)       | 1976-1996 | CD               | 0.133***                    | 0.24(1976)<br>0.12(1996)    | a<br>a                   | 0.813          |
| 伊多波・斉藤(1999)   | 1975-1994 | CD               | -0.131**                    | なし                          | なし                       | 0.992          |
| 中里(1999)       | 1980-1988 | Barro            | -0.237**                    | なし                          | なし                       | 記載なし           |
| 臼杵・山田(2000)    | 1978-1993 | CD               | 0.0035***                   | ほぼ60-160                    | b                        | 記載なし           |
|                |           | TL               | 0.0027                      | ほぼ30-200                    | b                        | 記載なし           |
| 塩路(2000)       | 1955-1995 | Barro            | 0.700***                    | なし                          | なし                       | 記載なし           |
| 田中(2001)       | 1976-1993 | CD               | 0.095***                    | 0.098(1976)<br>0.068(1993)  | a<br>a                   | 0.952          |

1) 関数型は CD は Cobb-Douglas 型生産関数, TL は Translog 型生産関数で, Barro は Barro タイプの回帰式である。

2) 三井・竹澤・河内(1995)は、北海道については係数ダミーを導入している。三井・竹澤・河内(1995)と中里(1999)では、社会資本のスピルオーバー効果を考慮するために、自地域の社会資本の他に他地域の社会資本も含むデータを用いた推定結果を記している。また中里(1999)では、期間中係数が有意に正值となることはなかった。さらに説明変数に人的資本を加えた場合は社会資本投資の係数は有意に負値となった。

3) 朝日(2001)と田中(2001)は、都道府県の限界生産力の平均値となっている。臼木・山田(2000)は全国平均を100として各都道府県の社会資本の限界生産力を指数化したものである。

4) 最適水準の計測方法について a は、Arrow and Kurz(1970)のファーストベスト解による計測である。b は、均等配分率による評価で、全国を都市圏と地方圏に分割して地域の均等な発展を目的とするときの公共投資政策の一基準である。大河原・山野(1995)、中里(1999)はクロスセクション分析、その他は都道府県を時間方向にプールのデータを用いてパネル分析を行っている。\*\*\*, \*\* はそれぞれ 1%, 5% 有意水準である。

わが国における地域別社会資本投資の生産性と効率性

付表2 先行研究2：地域別生産関数の推定

| 研究者            | 分析期間              | 関数型 <sup>1</sup> | 社会資本の <sup>2</sup><br>生産弾力性 | 社会資本の <sup>3</sup><br>限界生産力 | 最適水準 <sup>4</sup><br>の計測 | $\bar{R}^2$ |
|----------------|-------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------|
| 吉野・中野(1994)    | 1975-1984<br>9地域  | TL               | 0.914**                     | なし                          | なし                       | 0.989       |
| 吉野・中野(1996)    | 1975-1984<br>9地域  | TL               | 0.16**-0.22**               | なし                          | なし                       | 記載なし        |
| 朝日(2001)       | 1976-1996<br>11地域 | CD               | 0.35*                       | なし                          | なし                       | 0.94        |
| 東京都政策報道室(1999) | 1989-1995<br>9地域  | CD               | 0.19**-0.23**               | ほぼ0.1-0.4                   | a                        | 記載なし        |
| 吉野・中島・中東(1999) | 1975-1994<br>11地域 | TL               | 0.08-0.50                   | 0.14-0.90                   | なし                       | 記載なし        |

1) 関数型はCDがCobb-Douglas型生産関数, TLがTranslog型生産関数である。

2) 社会資本の係数は関数型TLに関しては, 社会資本投資の生産に対する影響を直接効果と間接効果の2つのパスに分けて分析している。社会資本の生産弾力性は, 吉野・中野(1994), 吉野・中野(1996), 吉野・中島・中東(1999)では直接効果(社会資本の偏弾力性係数)の推定値を記している。吉野・中野(1994)と吉野・中島・中東(1999)は, 推定値の有意性に関する記述がなかった。吉野・中野(1996)は, 間接効果については, 有意な地域がなかった。直接効果については, 東海以西の西日本地域のみ有意に正の値となった。

3) 吉野・中島・中東(1999)は, 産業別に分析をしており記載している結果は第2次産業のものである。

4) 最適水準の計測方法についてaは, Arrow and Kurz(1970)のファーストベスト解による計測である。\*\*\*, \*\*はそれぞれ1%, 5%有意水準である。

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』26号, 97-102頁。

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, 1-90頁。

朝日幸代(2001)「第7章 地域経済における社会資本の生産力効果」『公共経済学研究』白井正敏・焼田党・釜田公良編著, 中京大学経済学部附属経済研究所研究業書第7輯, 勁草書房, 133-154頁。

伊多波良雄・斎藤英則(1999)「社会資本ストックと民間資本ストックの推計」『同志社政策科学研究』創刊号, 67-90頁。

岩本康志(1990)「日本の公共投資政策の評価について」『経済研究』第41号No. 3, 251-261頁。

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配分」『フィナン

シャルレビュー』41号, 27-52頁。

白木智明・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』163号, 17-33頁。

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, 45-57頁。

塩路悦朗(2000)「日本の地域所得の収束と社会資本」『循環と成長のマクロ経済学』吉川洋・大瀧雅之編 第8章, 東京大学出版社, 191-210頁。

田中宏樹(2001)「公的資本の生産力効果～都道府県パネルデータを用いたアウトプット評価～」『公的資本形成の政策評価——パブリック・マネジメントの実践に向けて——』第3章, PHP研究所, 70-90頁。

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』No. 161, 27-52頁。

東京都政策報道室(1999)「首都機能移転の地域別生産力への影響」『国会等の移転に関する影響予測調査(その7)報告書』第2章, 3-13頁。

- 中里透 (1999) 「公共投資と地域経済成長」『日本経済研究』No. 39, 97-115 頁。
- 根本二郎・釜田公良・河村真 (1994) 「社会資本の最適水準」奥野信宏・焼田党・八木匡編著『社会資本と経済発展—開発のための最適戦略』第 5 章, 名古屋大学出版会, 59-77 頁。
- 三井清・竹澤康子・河内繁 (1995) 「社会資本の地域配分——生産関数と費用関数による推計——」『郵政研究レビュー』第 6 号, 205-261 頁。
- 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』第 3 章, 日本評論社, 35-88 頁。
- 吉野直行・中野英夫 (1994) 「首都圏の公共投資配分」八田達男編『東京一極集中の経済分析』第 6 章, 日本経済新聞社, 161-189 頁。
- 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』41 号, 大蔵省財政金融研究所, 16-26 頁。
- Aschauer, D. A., (1989) "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, No. 2, pp. 177-200.
- Arrow, K. J. and M. Kurz, (1970) *Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy*, Baltimore, Johns Hopkins University Press.
- Hsiao, C, (2003) *Analysis of Panel Data*, Second Edition, Cambridge University Press.
- Meade, J. E., (1952) "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", *Economic Journal*, vol. 62, No. 245, March, pp. 54-67.

(日本学術振興会特別研究員)