

博士学位請求論文審査報告書

申請者：枝川真弓氏

論文タイトル：社会資本ストックの生産力効果—応用一般均衡モデルによる分析—

1. 論文の主題と構成

日本の社会資本は、1960年代に建設された資産が耐用年数を迎えており、建て替えや維持更新費の増大が課題になっている。また、2011年3月11日に発生した東日本大震災による被害からの復興や今後予想される南海トラフを震源とする地震等への対策など、災害から国土を守り減災するための社会資本の充実が期待されている。他方、人口減少、少子高齢化社会等の中で、今後必要な社会資本整備の道筋を考えていかなければならない。そのためには、生産力効果を有する社会資本ストックの存在が、経済社会の各セクターにどのようなインパクトを及ぼすかを分析することが重要である。

本博士学位請求論文(以下では、博士論文)では、第1章において、内閣府による『日本の社会資本2012』を基本として、社会資本ストックの現状を地域ブロック別、類型別に把握した上で、第2章において、1990年度から2009年度までのプーリングデータを用い、その生産力効果を地域別、産業分類別に推計する。第3章においては、社会資本ストックの生産力効果を反映した生産関数を使用し、CGE (Computable General Equilibrium) Modelによるシミュレーションを行い、社会資本ストックが存在することが、国単位、地域単位の効用にどのような影響を与えるのかを分析する。また、第4章では、社会資本が存在する場合のRBC (Real Business Cycle) Modelによるシミュレーションを行い、政府支出(公共投資)の対GDP比率が1%上昇する際に、生産及び消費が何%変化するかを確認することにより、社会資本ストックの効果を把握する。第5章では、先進的に社会資本整備を進め、その成果により高い経済成長を享受した後、社会資本が老朽化し、再投資が必要とされている国々(米国及び英国)と日本との比較において、社会資本ストックの生産力効果について検証する。この際には、社会資本ストックの生産力効果の高い英国において採用されている社会資本整備・維持・管理の手法であるPPP (Public Private Partnership) やPFI (Private Finance Initiative) の効果について考察し、今後の日本の社会資本整備の方向性を考察する。

枝川氏の博士論文は以上のような問題意識の上で展開されているが、具体的には6つの章から構成される。それらは、

第1章 日本の社会資本ストックの現状

第2章 社会資本ストックの生産力効果の分析

- 第 3 章 応用一般均衡モデル(CGE モデル)による社会資本ストックの効果の分析
- 第 4 章 RBC モデルによる社会資本が存在する場合の政府支出の効果について
- 第 5 章 日本, 米国及び英国における社会資本ストックの生産力効果の比較
- 第 6 章 研究の総括と提言

となっている。以下では、まとめ部分である第 6 章を除いた 5 つの章について、順に概要を記す。

2. 各章の説明

第 1 章においては、日本の社会資本ストックの現状を把握するために、本博士論文が対象とする「社会資本ストック」の範囲をはじめとして、社会資本ストックの分野別・地域別分類やそれぞれの統計の時系列推移及び国際比較を整理している。例えば、本博士論文においては内閣府 (2012) に従い、中央、地方政府又は公的機関が整備・保有する政府資本を社会資本ストックとしているが、その時系列からは、社会資本ストック (17 部門計、郵便と鉄道を含む) の粗資本ストックは増加しているものの、純ストックは 2004 年以降減少に転じたことを指摘する。また、地域別に 15 分類の合計(純社会資本ストック)でみると、1 人当たり県民所得の高い A グループ (都市型地域: 関東, 中部, 近畿) では、人口 1 人当たりの社会資本ストック量は B グループ (その他の地域) より過小であり、地域格差是正のための公共投資政策を反映したものといえる。その他の考察も加えた結果、本博士論文では社会資本ストックを A, B 2 つのグループへ仕分け可能であると判断し、第 2 章における生産力効果の分析は、2 つの地域グループの比較をベースに行っている。

第 2 章においては、社会資本ストックの生産力効果を推計している。民間資本ストック及び就業者に加えて社会資本ストックを生産要素とする生産関数の推計を通じて社会資本が持つ生産力効果を評価し、優先して整備すべき社会資本ストックの種類や地域について考察する。サンプル期間は、1990 年度から 2009 年度までの 20 年間であり、観察する標本数を増やすために、データをプーリングして推計している。生産関数としては、 Y (実質 GDP) を K (実質民間企業ストック)、 L (就業者数)、 G (社会資本ストック) で説明することとし、トランス・ログ型、及びコブ・ダグラス型で 2 つの生産要素 (K, L) のみに一次同次の制約を課すのか、3 つの生産要素 (K, L, G) に一次同次の制約を課すのかを検討している。

結果としては、社会資本ストックの分野別では、生活基盤施設又は生活基盤施設と国土保全施設との合計について、社会資本ストックが統計的に有意になるとしている。全国を 2 つのグループに分けて、産業別のコブ・ダグラス型の実産関数を全体データ (pooling) で推計し、技術進歩の代理変数としてタイムトレンドを含める定式化も検討すると、相対的には、社会資本の生産力効果は都市型地域の A グループにおいてその他地域の B グループよりも高い水準にある。また、社会資本の分野別では、A グループにおいて、鉄製造業では交通基

盤施設の生産力効果も高いものの、生活基盤施設や国土保全施設の生産力効果が相対的に高い。また、サービス業等では、生活基盤施設の生産力効果が高い。一方、Bグループにおいては、鉱製造業では生活基盤施設の生産力効果が高い。ちなみに、全国合計では、鉱製造業では社会資本ストック全体、生活基盤施設及び生活基盤施設と国土保全施設の合計について、社会資本ストックの生産力効果が認められ、第一次産業と第二次産業を合計した場合には、交通基盤施設および交通基盤施設と産業基盤施設の合計について、社会資本ストックの生産力効果が認められるとしている。

第3章においては、第2章で推計した生産関数を用いて、応用一般均衡（CGE）モデルによるシミュレーション分析を行い、家計の効用水準に与える影響をもとに社会資本のストックとしての効果について考察する。CGEモデルを用いた分析によっては、異なる均衡解を比較することにより、政策が経済全体に与える影響を分析することが可能となる。シミュレーションの結果として、民間資本ストックのみで社会資本の生産力効果を考慮しない基準となる均衡解と比べて、15部門全体の社会資本ストックの生産力効果を考慮したケースでは16.51%、生活基盤施設及び国土保全施設の生産力効果に限って考慮したケースでは16.85%、生活基盤施設のみを生産力効果を考慮したケースでは16.90%増加することが確認される。これらの数値の差は僅少であるかのようにも見えるが、効用水準は前提とする効用関数の形状に依存するものであり、家計の効用水準の変化を等価変分の金銭表示で把握すると、それぞれのケースは順に4兆4,381億円、4兆5,301億円、4兆5,422億円と試算される。次に、モデルを2地域に拡張し、Aグループ（都市型地域）及びBグループ（その他地域）の効用の和をとった社会的厚生を名目的な目的関数としてシミュレーション分析を行うと、都市型地域の生活基盤施設整備について高い効果が確認できたとしている。本章では、いくつかの視点から補足的な考察も加えているが、その結果として、例えば、社会資本ストックの生産力効果により、（公務労働と民間労働の比の労働分配）と（資本の公共と民間比の分配）を足した分だけ、生産量が増加するとの結果が得られるとしている。

第4章においては、RBC（Real Business Cycle）モデルに社会資本を含むモデルを構築している。その定量化に必要なパラメーターや定常状態を第2章で推計した結果（資本分配率、社会資本の生産力効果）等を用いる。定常状態を起点に政府支出の1%の増加に対して消費や雇用の反応をシミュレーションしている。具体的には技術に生じるショックー生産関数の時間的な変化ーと政府支出の変化に生じるショックを織り込んでいる。技術的ショックにより所与の量の投入で生産できる量が変化し、政府支出ショックにより所与の生産水準のもとで、民間経済が利用可能な財の量が変化する。RBCモデルは、ミクロ経済学的基礎を基に構築されており、完全にワルラス的で、各経済主体は異時点間最適化を行う。家計の効用をその消費量だけでなく労働量にも依存させることで、雇用の変化が生じる。雇用は、労働供給と労働需要の相互作用により決定される。シミュレーションの結果は、次のとおりである。一般的に言えば、政府支出の増加は、負の資産効果を持つので、消費支出を減少させ、労働供給を増加させ、加えて、政府支出の増加は恒久的なものではないので、企業は資

本保有を減少させる。他方、本章のモデルでは社会資本の生産力効果を加味しているため、正の所得効果を持つ。従って、所得は、正方向に増加した後、穏やかに定常状態に戻る。消費は一旦減少した後、定常状態に戻りやがて増加する。雇用はショック直後に増加し、やがて定常状態に復帰していく。民間資本ストックは、はじめに減少した後、増加する。また、ショックの生じた期以降の賃金率は正方向に変動する（利子率の変動は小さい）ので、労働の減少につながった。

第 5 章では国の社会資本の現状及び公共投資政策について整理している。その上で、先進的に社会資本整備を進め、その成果により高い経済成長を享受した後、社会資本が老朽化し、再投資が必要とされている国として、米国及び英国を取り上げる。米国では、新規投資額の半額程度の維持管理費の支出を維持しており、英国においては、新規投資と維持管理費の支出がほぼ同額で推移してきた。日本においても、今後、新規投資に対して維持管理費の増加が予想されている。同章では、米国と英国の RBC モデルによるシミュレーションを行い、その結果を日本と比較している。具体的には米国及び英国の国民経済計算を基本に、社会資本ストック（一般政府の固定資産）の現状を把握した上で、その生産力効果を推計した。更に社会資本ストックの生産力効果を反映した生産関数を使用し、RBC モデルによるシミュレーションを行い、政府支出(公共投資)の対 GDP 比率が 1%上昇したときに各変数の変化を確認することにより、各国の社会資本ストックの効果を比較した。第 2 章と同様に、米国及び英国について、コブ・ダグラス型の生産関数を推計(最小二乗法)した。社会資本ストックの生産力効果が、日本は 0.09、米国は 0.11、英国は 0.22 であり、一定の社会資本ストックの生産力効果が認められた。英国については、社会資本の生産力効果が高いため、シミュレーション結果についても、米国や日本と比較して、生産量、消費量は正の方向に増加幅が極めて大きくなっており、賃金率は高い水準で推移し、労働量は減少する。経済構造の違いが伺える結果となった。

3. 評価

本博士論文の関心は特に英国における社会資本整備に対する考え方、手法を検討することで、今後の日本の社会資本整備の方向性を考察することにある。英国における社会資本整備の特徴として、1992 年に政府が PFI (Private Finance Initiative) を開始して以来、官民パートナーシップ (PPP : Public Private Partnership) という概念を打ち出したことにある。PPP は、官から民への手法を示すというよりは、公と民のリスクを最適負担にするという基本思想に基づく指針的なものであり、事業の特性に応じて、PFI を含む様々な手法が用いられている。PPP は、予算制約から公共部門単独では時機を逸せずに提供するのが難しい社会資本の整備を促進または可能にする一つ的手段ではある。民間の参加により費用対効果向上が期待できるものとされている。公的部門は、改革の推進、リスクマネジメントの改善、一体的なライフサイクルマネジメントによって、Value for Money の最大化を

図ることができると言われている。こうした枝川氏の知見は学術に留まらず、国土交通省（旧：建設省）における実務経験に裏付けられている。とはいえ、本論文については幾つか改善すべき点もあった。平成 29 年 10 月 12 日に実施された論文審査にあたっては博士論文の構成・記述を学術論文の体裁に適うようにすべきとの審査員からの指摘があった。第 2 章については固定効果モデルの方が全体（プーリング）モデルより当てはまりが良いにもかかわらず、この論文では、全体モデルを採用した理由について説明が求められた。また、第 4 章では当初 RBC モデルに政府予算均衡式が明示的でないとのコメントがあった。改訂にあたって、枝川氏はこれらの指摘に適切に対応している。

この改訂版を踏まえ、審査員一同は枝川氏が一橋大学博士（経済学）の学位を授与されるに十分な資格を有しているものと判断する。

平成 30 年 4 月 11 日

浅子和美

北村行伸

佐藤主光

中村純一

山重慎二