

第 部門 最適経済成長モデルによる効率的な公共投資量の導出

大阪工業大学 学生員 原谷幸一郎

大阪工業大学 正会員 武藤 慎一

1. はじめに

経済成長においては、資本の蓄積が最も重要となる。そして、安定的な成長達成のために、資本をどのように蓄積させるのか、あるいは民間資本だけでなく、人的資本や知識資本といった、より幅広い資本概念の下で、投資のあり方を検討してきたものとして最適経済成長理論がある。しかし、その分野でそれほど十分に議論されていない資本に社会資本がある。社会資本は、戦後のわが国の高度経済成長を支えてきたものであり、その評価も高い。ところが、最近になり経済成長が鈍化し、また財政状況も厳しくなるにつれ、社会資本投資に疑問が出されるようになってきた。そのため、これからのことを考えた場合、果たして社会資本をどの程度蓄積させていくのが効率的であるのかという問題が重要になると思われる。

本研究では、ラムゼイの最適経済成長モデル¹⁾に社会資本を組み込んだモデルを開発する。そして、現在から定常状態に到るまでの動学的経路を数値的に解くことにより、定常状態への最適な成長のために必要な各期の公共投資量を明らかとすることを目的とする。なお、その結果からは、定常状態における社会資本ストック額、あるいは各期の民間投資、消費量および定常状態での民間資本ストック額も明らかとすることが可能である。

2. 公共投資を考慮した最適経済成長モデル

本研究で構築する最適経済成長モデルは、ラムゼイモデルに社会資本を組み込んだものである。すなわち、考慮される資本は、民間資本と社会資本とに区別される。さらに、人口変化を考慮し、今後人口が減少していくことの影響も評価できるものとなっている。以下に、本研究で構築した最適経済成長モデルを示す。

$$V = \max \int_0^T u(c_t) e^{-\rho t} dt \quad (1a)$$

$$\text{s.t. } \dot{k}_t = f(k_t, g_t) - c_t - h - nk_t \quad (1b)$$

$$\dot{g}_t = h - ng_t \quad (1c)$$

ただし、 u : 家計の直時的効用、 c_t : 消費額、 k_t, g_t : 民間資本および社会資本ストック、 n : 人口変化率、 h : 公共投資のための税金、 ρ : 時間選好率、 t : 期間。

これまでの最適経済成長理論では、式(1)のようなモデルから、位相図を描いて最適投資量の検討を行うというものが一般的であった。それを、ここでは数値解析により明らかとする。経済成長において効率的な公共投資量を示すことができる。数値解析にあたり、まず既往研究と同様、最大原理に基づき式(1)の最適解を導出する。それらを整理して、離散化すると以下が得られる。

$$c_{t+1} = \frac{1}{\alpha_c - 1} [\rho + n - \alpha_k A k_t^{\alpha_k - 1}] c_t + c_t \quad (2a)$$

$$k_{t+1} = \frac{\alpha_k}{\alpha_k + \alpha_c} [A k_t^{\alpha_k} g_t^{\alpha_g} - c_t - n(k_t + g_t)] + k_t \quad (2b)$$

$$g_{t+1} = \frac{\alpha_g}{\alpha_k + \alpha_g} [A k_t^{\alpha_k} g_t^{\alpha_g} - c_t - n(k_t + g_t)] + g_t \quad (2c)$$

初期時点での各変量 k_0, g_0, c_0 が与えられれば、上の条件式より、順次各期の変量を求めることができる²⁾。

3. 数値計算に基づく最適公共投資量の導出

3.1 定常状態への初期条件の検討

数値計算を行うにあたり、1995年を基準年とした。すなわち、95年時点での各変数データを初期値とし、2章で示したメカニズムに則り、95年以降の各期の変量を順次求めた。なお、理論モデルでは人口変化を考慮したモデルを構築したが、数値計算にあたっては、安定した解が得られなかったため、人口は変化しないものとして計算を行っている。

以上の結果について、縦軸に消費量、横軸に社会資本ストックをとったものを用いて示す(図-1)。なお、ここで扱う社会資本は、全ての社会資本を対照としている。これを見ると、95年データをそのまま初期値とした場合には、消費が無限大へ発散してしまうことがわかる。この場合、成長理論におけるもう一つの条件である横断性条件が満たされないことになる。

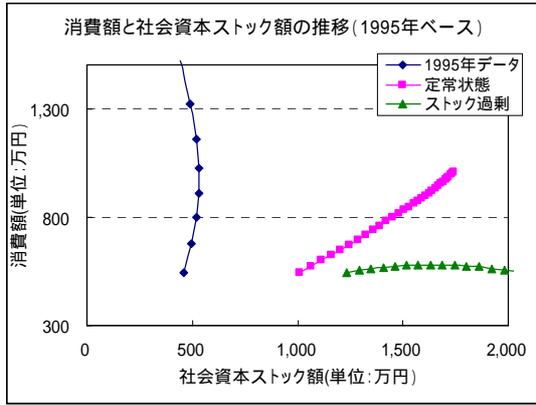


図-1 消費と社会資本ストックの推移

そのため、95年データに対し、社会資本ストック量を外生的に増加させたケースを試算した。その結果、社会資本ストックを約2倍にすると、2020年において定常状態に達することがわかった。また、それ以上に、社会資本ストックを増加させた場合には、今度は社会資本ストックが無限大へ発散する結果となる。なお、これは、位相図を用いた既存研究での定性的な結論とほぼ同様の結果であることがわかる。

3.2 定常状態下での最適公共投資量

続いて、前節で示した最適な公共投資量が、結果としてどの程度の社会資本ストックの変化をもたらし、それが家計の消費・効用にどう影響するのかを明らかにする。そのため、2005年で公共投資を打ち切る、すなわち、式(1)のモデルの h を2005年以降はゼロとしたシミュレーションを実行した。

公共投資を打ち切った場合、蓄積されなくなった社会資本を民間資本の蓄積でカバーしようとする動きが見られる(図-2)。

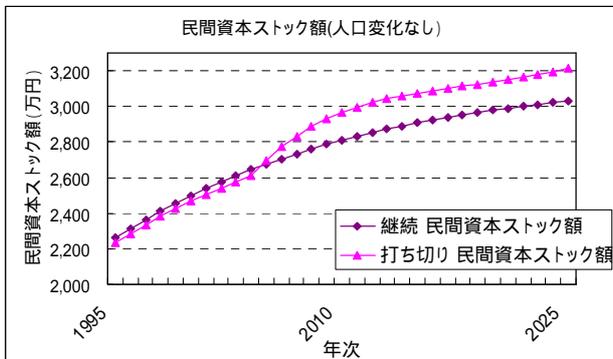


図-2 民間資本ストック額の推移

しかし、図-3に示した家計消費の推移を見ると、公共投資を打ち切ったケースは、消費にそれほど伸びが見られず民間資本の蓄積では、消費水準を維持することが困難であることが分かる。すなわち、この結果が

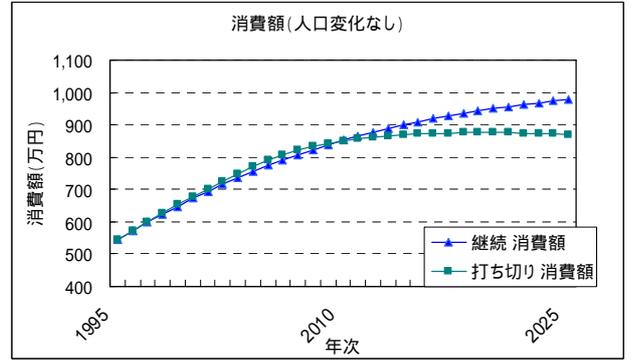


図-3 消費額の推移

らは、社会資本および民間資本の両方の蓄積が重要であるといえる。

なお、図-4のように社会資本ストックの推移は、公共投資打ち切りケースは一定となる。一方、公共投資継続ケースは、断続的に社会資本ストックが蓄積されていく。各ケースにおける2025年での社会資本ストックの差を見ると約24兆円となっている。すなわち経済成長に対し、効率的な公共投資量は、2025年に向けて約24兆円分の社会資本ストックを蓄積させることとなる。

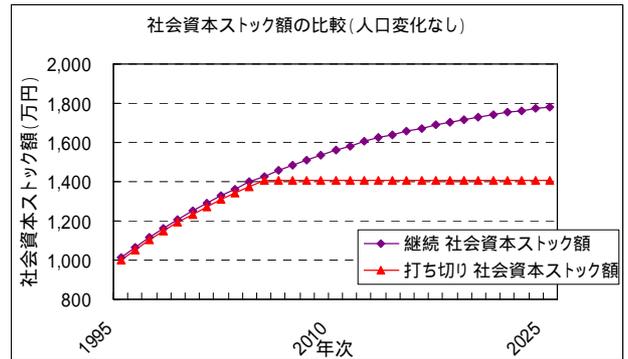


図-4 社会資本ストック額の推移

4. まとめ

最近になり経済成長が鈍化し、また財政状況も厳しくなるにつれ、社会資本投資に疑問が出されるようになってきたが、本研究で構築した最適経済成長モデルを用いた分析によれば、民間投資以上に公共投資は消費に大きな影響を与えることが示された。

ただし、本研究の結果は、総量の議論であり、必要とされる分野への議論はできていない。その点を踏まえた研究を進める必要がある。

参考文献

- 1) 山口利夫(2001): マクロ経済動学, 三菱経済研究所.
- 2) 小国力(1997): 新数値計算法, サイエンス社.