

社会資本整備における社会的割引率に関する研究

A Study on the Social Discount Rate of the Social Overhead Capital Improvement Project

阪田 和哉 ・ 林山 泰久

by Kazuya SAKATA and Yasuhisa HAYASHIYAMA

1. はじめに

近年、公共部門の財政状況が悪化するのに伴い、公共事業の効率性が問題となっている。この点を解決するためには、公共事業の効率性を客観的に示すことが重要となる。そこで、公共事業の効率性を高める方法として注目されているのが、費用便益分析(Cost Benefit Analysis)である。費用便益分析を行うことによって、効率性の高い公共事業が優先的に実行に移されるため、公共事業全体の効率性が高まることになる。また、地球環境問題のように世界規模での取り組みが必要な問題に関しても、いくつか存在する対策案についての費用便益分析を行うことが、意思決定の重要な手段となる。

上記の考え方は、とりわけ、大規模公共事業に関して、重要な視点である。大規模公共事業については、その費用・便益の規模が大きく、かつ、事業計画が長期に渡るため、計画の実行に際し、その見直しや延期などの意思決定も必要な場面が生じ得る。そのため、大規模公共事業に適応した事業評価手法の確立は急務である。事業の長期的影響を考慮すると、異時点間の便益評価を如何に実施するかということが問題となる。将来発生する便益を比較するには、すべてを同じ時点の価値に換算しておく必要があり、公共事業による便益を評価する際に、将来便益を割り引くために用いられる割引率を社会的割引率(Social Discount Rate)と呼ぶ。ところが、その値に関しては、統一した見解がないのが現状であり、しかも、数十年、数百年にわたる影響が予想される事業については、割引率の値が1%異なるだけでも、その評価が大きく異なってしまうため、社会的割引率の導出には慎重さが必要である。

そこで、本研究では、社会的割引率を客観的方法により導出することを目的とする。本研究は、全4章から構成されており、まず、2章で既存研究について考察し、3章で本研究の考え方、すなわち、社

会的割引率の決定方法についての考え方を述べる。4章はまとめである。なお、本来ならば、モデルによる理論分析、並びに、実証分析を行うべきだが、紙面の都合上、それについては、本稿では割愛し、講演時に紹介することとする。

2. 既存研究の概観

(1) 既存研究の進展

IPCC(1996)¹⁾によると、社会的割引率に関する議論は、規範的アプローチ(Prescriptive Approach)と記述的アプローチ(Descriptive Approach)に大別される。以下、本稿ではこの表現を用いるものとする。

まず、規範的アプローチでは、社会的割引率を、異時点間の消費の限界代替率から説明する方法を行っている。その際、社会的割引率は、社会的時間選好率と等しくなり、以下の式で表される。

$$\text{社会的割引率} = \text{社会的時間選好率} = \rho + \theta g$$

ここで、 ρ は純粋時間選好率、 θ は限界効用の弾力性、 g は消費の成長率を示す。

一方、記述的アプローチの立場は、完全競争市場の下で、異時点間の消費の限界代替率である社会的時間選好率と、異時点間の投資の限界代替率である社会的機会費用率と、市場利子率の3者が一致することに着目し、投資の収益率、すなわち、社会的機会費用率をもって社会的割引率とすることを主張している²⁾。ただし、現実の経済においては、市場は不完全なために、ファーストベストではなく、セカンドベストでの社会的割引率を考えることが現実的である。

一般に、社会的割引率の測定結果は、規範的アプローチの方が記述的アプローチよりも低い値となる傾向にある。それには、純粋時間選好率の値を低く仮定していることや、先進国の投資が政策的に低く抑えられているため、投資の収益率が高くなっていることなどが理由として考えられる。

それぞれの立場に対してお互いに批判がなされてきたが、その主なものは以下の通りである。

まず、規範的アプローチに対しては、純粋時間選好率や限界効用の弾力性について、客観的に認めら

キーワード: 計画基礎論, 公共事業評価法, 国土計画
経修 東北大学大学院経済学研究科
正員 工博 東北大学大学院経済学研究科
(仙台市青葉区川内, E-mail: yhaya@econ.tohoku.ac.jp)

れ得るような具体的指標が存在しないことが指摘されている。そのため、世代間の公平性を重視するという倫理的観点から、社会的割引率が低く設定される傾向がある。その結果として、低い社会的割引率に基づく費用便益分析によって、便益の低い長期事業が実施されることになれば、社会全体の利益が損なわれてしまう恐れがある。さらに、社会的割引率の値が、倫理的観点という計測者の主観に基づくものに左右されること自体にも、問題があるとも言えよう。

一方、記述的アプローチについては、投資の効率性の観点からは優れているものの、世代間の公平性を満たすための補償の実行可能性に問題がある。たとえば、環境保全のための投資を行う代わりに、もっと収益性の高い投資を行ったとしても、その投資によって得られた便益が、環境破壊によって不利益を被る将来世代への補償に使われるという保証はないのである。また、税制の問題や外部効果の影響により、投資の収益率は社会的割引率の指標としては高すぎることも指摘できるであろう。

さらに、記述的アプローチによる研究では、セカンドベストでの社会的割引率の定式化が重要な課題である。セカンドベストの状態では、一般に、消費、民間投資および公的投資それぞれの異時点間での限界代替率は一致しない。記述的アプローチの立場では、社会的割引率はあくまでも市場全体の効率性を実現させる水準に決定されるため、社会的割引率と、公的投資の異時点間での限界代替率とが等しいものとして、定式化が行われている。Sandmo and Dreze(1971)³⁾は、セカンドベストの仮定として所得税の存在をあげ、2期間モデルを用いて、所得税が存在する場合の公的投資の限界生産力をもとに社会的割引率を導いている。Yoshida(1986)⁴⁾では、この成果が重複世代モデルに拡張されている。また、Ogura and Yohe(1977)⁵⁾は、不確実性のある民間投資に対するリスクプレミアムを考慮したうえで、公的投資が民間投資に与える外部効果を生産関数に内部化したn期間モデルを用いて社会的割引率を求めている。さらに、Burgess(1988)⁶⁾では、上記の研究を踏まえ、公的投資がクラウドイングアウトを起こす状況下で公的投資と民間投資の間の外部性を考慮した社会的割引率が、2期間モデルを用いて定式化されている。また、Yakita(1994)⁷⁾は、資本市場が税によって歪むことと公的投資が民間投資と労働の生産性に正の外部性を与えることを考慮し、重複世代モデルにより、社会的割引率を導いている。

これらの立場から日本における社会的割引率を推定した実証研究として、Nemoto(1999)⁸⁾、根本(199

4)⁹⁾、岩本(1990)¹⁰⁾、宮原(1998)¹¹⁾などをあげることができる。例えば、Nemoto(1999)、根本(1994)では、セカンドベストにおける社会的割引率を推定する際に、Burgess(1988)による定式化をもとにしている。そのとき必要となる生産関数の推定には、二次形式型利潤関数と双対関係にある生産関数のパラメータを利潤関数の推定を通じて推定する方法が採られている。なお、これらの研究において示されている我が国の社会的割引率の算出結果をとりまとめたものが表-1である。

表-1 既存研究における社会的割引率

	生産関数形	推定期間	算出結果	定式化
岩本 (1990)	コブ=ダグラス	1956-84	16~39%	Ogura-Yohe
	コブ=ダグラス	1971-84	21~45%	Ogura-Yohe
根本 (1994)	二次形式	1960-82	-12~-20%	Ogura-Yohe
	二次形式	1960-82	9~42%	Burgess
宮原 (1998)	トランスログ	1975-93	-3~-8%	Ogura-Yohe
	トランスログ	1975-93	9~20%	Burgess

この中で、根本(1994)、宮原(1998)では、二種類の定式化によって社会的割引率が算出されているが、そのうち、Ogura-Yoheの定式化による推定結果は、共に負の社会的割引率を導く結果となっているため好ましくなく、Burgessの定式化を推奨している。この主張は、Ogura-Yoheの定式化が資本市場に関して小国の仮定にもとづいているのに対し、Burgessの定式化では、クラウドイングアウトが考慮されている点で、より現実に即しているという論点からも、主張されている。

(2) 既存研究の問題点と本研究の目的

日本での費用便益分析において、一般的に使用されている社会的割引率の値は4%である。ところが、前項で挙げた実証研究において推定された社会的割引率の値はその値とは大きく乖離している。また、4%という値に関しても客観的な根拠は乏しい。長期に渡る公共事業の効率性を評価する際には、社会的割引率の値を正確に知ることが重要となることから、費用便益分析に使用可能な社会的割引率の値を算出することが必要であるのだが、既存研究はその要請に十分応えられているとは言えない。そこで本研究では、費用便益分析での使用に耐えうる社会的割引率の値を算出することを目的とする。

3. 社会的割引率の定義

(1) 個人の時間選好

前章で触れたように、社会的割引率に関しては規

規範的アプローチと記述的アプローチが対立している。

個々の経済主体が消費や投資を行う際、そこで用いられる割引率が仮に正確さを欠くものであったとしても、それは各経済主体が自己責任のもとに処理すればよいことであろう。しかし、社会的割引率を決定する際、そこには出来る限りの正確さが求められる。なぜならば、社会的割引率は公的な投資の評価の際に用いられるものだからである。すなわち、公的な投資は多くの人(単純なモデルでは全ての人)の効用に影響を与えるであろうし、その財源も多くの人(単純なモデルでは全ての人)から集められるからである。さらに、長期にわたる影響を考えた場合、意思決定に直接関われない将来世代に対してもその影響が生じるため、異世代間の公平性に対する配慮も必要であり、その点から言っても社会的割引率の決定には慎重さを要するであろう。

また、同じ理由から、社会的割引率の決定には客観性が必要であるとも言える。ある偏りを持った主観に影響を受けることは望ましくない。

以上の観点から、規範的アプローチについては、その式の構造は客観的と言えるが、パラメータの推定が主観的にならざるを得ない点に問題があり、適切とは言い難い。また、記述的アプローチについては、市場の均衡から社会的割引率を定式化しているため、市場参加者の行動をどのように表すかが重要であるのだが、各個人の行動規範は効用関数というきわめて主観的なものに依存している。確かに、各主体の主観が集計されることでそれぞれの嗜好が平均化されることは正当な考え方である。しかし、長期にわたる経済活動を考えた場合、そこでの効用関数には明らかに現在の消費を重視する傾向がある。この個人の時間選好を説明し得る客観的な根拠としては、人が将来死ぬというリスクが挙げられるであろう。具体的には、個人は生涯効用を各時点での死亡リスクを考慮した期待効用として捉えているものと仮定し、その生涯効用を最大化する行動をとると考えるのである。

そこで、本研究では、死亡リスクを考慮した生涯効用関数を考えることで、死亡リスクに基づく時間選好を各時点の効用に関する重み付けとして明示的に示すこととし、死亡リスクを明示的に考慮した個人の効用関数を用いて、記述的アプローチを応用して社会的割引率を求めていくこととする。

(2) 効率的な社会的割引率の定義

本研究では、社会的割引率の値を、費用便益分析の考え方から定義している。便益を公共投資の限界生産力とすると、限界的な費用便益比が1.0となる

水準まで公共投資を行うことが最も効率的である。すなわち、効率的な政府は、追加的1単位の公共投資による長期に渡る総便益の割引現在価値が1.0となる水準まで公共投資を行うのである。この意思決定の際に、政府は公共投資の割引率である社会的割引率の値を設定しておく必要があるが、その設定を客観的に行うための判断基準がないため、ここで導かれるのは、効率的な意思決定を行う場合の社会的割引率と公共投資高の関係式に過ぎない。

また、政府は、社会厚生を最大化を考慮して意思決定を行う必要がある。その際に、将来生じる社会厚生を社会的割引率で割引くことになるので、効率的な公共投資高は社会的割引率の関数として表される。

本研究では、以上の二つの関係式を満たす水準の社会的割引率を、最も効率的な水準の社会的割引率であると考えられるものとする。

(3) 社会的割引率の算出結果の一事例

著者らの研究成果である阪田・林山(2002)¹²⁾では、無限期間生きる個人の重複世代モデルを定式化し、1973年から1993年の年度データ(1990暦年価格)を用いて生産関数を推定することにより、社会的割引率を算出している^{脚注}。図-1には、その算出結果を示す。これをみると、近年の我が国の社会的割引率は、2%程度であることが分かる。現在、我が国において、費用便益分析の際に用いられている社会的割引率としては、4%という値が一般的である。ところが、本研究の結果、1982年以降については、それよりもかなり低い値が得られている。この傾向が、この後も続くのであるならば、4%という値は、より下方に修正されなければならないであろうし、今後、割引率の推定値がより高い値に転ずることがあれば、実際の便益評価で用いる割引率もそれに応じて変えていくべきであると考えられる。

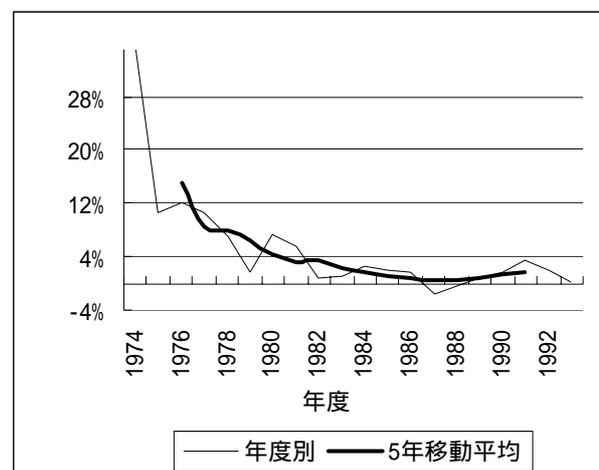


図 - 1 社会的割引率の推移¹²⁾

4. おわりに

本稿では、社会資本整備事業を評価する際、その評価に極めて重大な影響を与える社会的割引率の設定問題に関して考察した。市場が完全であれば、社会的割引率として市場利子率を用いればよいものの、現実の市場は完全でなく、社会的割引率は市場利子率とは乖離する。本稿は、そのような場合の社会的割引率の決定方法を提示することを試みたものである。紙面の都合上、モデル分析を記述することはできなかったが、投資の外部性を考慮したモデルや税による歪みを考慮したモデルによる分析および事業に不確実性がある場合に関する分析を行うこともできる。さらに、事業に不確実性がある場合の分析については、リアルオプション・アプローチへの拡張をも可能となる。

これらのモデル分析の結果、並びに、それらの分析に基づく実証研究結果については、講演時に紹介することとしたい。

【脚注】

阪田・林山(2002)において推定した生産関数は以下である。

$$\ln \frac{f^T}{L_T} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln \frac{m_T K_T^P}{L_T} + \alpha_2 \ln \frac{K_T^G}{L_T} + \varepsilon_T$$

ここで、 f^T は国内総生産、 K_T^P は民間資本ストック、 m_T は資本稼働率、 K_T^G は社会資本ストック、 L_T は労働投入、 ε_T は攪乱項である。

【参考文献】

- 1) IPCC: Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change, Cambridge University Press, 1996. 邦訳 - IPCC第3作業部会編：地球温暖化の経済・政策学 IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第3作業部会報告,中央法規出版,1997.
- 2) 建設省道路局内部資料,1998.
- 3) Sandmo,A. and Dreze,J.H.: Discount Rate for Public Investment in Closed and Open Economies, *Economica*, 38, pp.395-412, 1971.
- 4) Yoshida,M.: Public Investment Criterion in an Overlapping Generations Economy, *Economica*, 53, pp.247-263, 1986.
- 5) Ogura,S. and Yohe,G.: The Complementarity of

Public and Private Capital and the Optimal Rate of Return to Government Investment, *Quarterly Journal of Economics*, 91, pp.651-662, 1977.

- 6) Burgess,D.F.: Complementarity and Discount Rate for Public Investment, *Quarterly Journal of Economics*, 102, pp.527-541, 1988.
- 7) Yakita,A.: Public Investment Criterion with Distorted Capital Markets in an Overlapping Generations Economy, *Journal of Macroeconomics*, 16, pp.715-728, 1994.
- 8) Nemoto,J., Kmada,K. and Kawamura,M.: Estimates of Optimal Public Capital Stocks in Japan using a Public Investment Discount Rate Framework, *Empirical Economics*, 24, 1999.
- 9) 根本二郎: 社会資本の最適水準,「社会資本と経済発展」名古屋大学出版会,1994.
- 10) 岩本康志: 日本の公共投資政策の評価について, *経済研究*, Vol.41, No.3, 1990.
- 11) 宮原勝一: 社会資本の生産力効果と最適水準, *大阪大学経済学*, Vol.48, No.1, 1998.
- 12) 阪田和哉・林山泰久: 社会資本ストックの社会的割引率に関する実証的研究, *応用地域学研究*, 第7号, 2002.(登載決定)