

生産関数を用いた社会資本の生産力効果の推定に関する課題

都市基盤整備公団 正員 ト部聖子
芝浦工業大学 正員 岩倉成志

1. 研究の背景と目的

生産関数を用いた社会資本の生産力効果の推定が近年数多く報告されている。大変簡便に社会資本のストック効果が分析できる一方で、その値は非常に幅がある。表1は、文献1)をもとに、既存のパラメータの一覧を示したものであるが、式形や推定年次、データの集計方法によって大きく異なる様子がみてとれる。このような推定結果をもとに、社会資本整備の是非について議論することは大変危険であり、生産関数を推定する際の問題点を整理しておくことは重要と考える。

本研究は、以上のような問題意識に立ち、既往の研究で示されたデータの作成方法やモデル構造を用いて、生産関数を推定し、各種課題を検討することを目的とする。

2. 生産関数の推定

表1に示した5つのコブ=ダグラス型生産関数を用いて、クロスセクションによる年次別・産業別の生産関数の推定を行った。ここで、 Y は県民総生産、 E は労働投入量、 K_p は民間資本ストック、 K_g は社会資本ストック、 A, α, β, γ は未知パラメータである。それぞれのデータは、文献2)を参考に作成した。

式(1)から式(5)までの生産関数のパラメータから得た弾性値を表2に示す。社会資本ストックは生産力に正の効果およびしているものの、労働投入量、民間資本ストックに比べ、社会資本ストックの生産力に対する効果は非常に低いという結果を与えている。

式(1)から式(5)において、すべての年次、変数でパラメータ値が有意な結果となる式はなかった。その中で比較的有意な値を示したのは式(3)及び

表1 既往研究の生産関数の推定事例

全国データ	社会資本	民間資本	式形	推計期間
Asako-Wakasugi (1984)	0.301	0.470	(1)	1957-77
岩本 (1990)	0.238	0.093	(2)	1956-84
奥野他 (1994)	0.225	0.501	(1)	1965-82
三井・太田 (1995)	0.248	0.380	(2)	1956-89
経済企画庁 (1997)	0.359	0.299	(1)	1975-93
都道府県・市町村データ	社会資本	民間資本	式形	推計期間
浅子・坂本 (1993)	0.114	0.077	(1)	1976-85
浅子他 (1994)	0.259	0.211	(2)	1975-88
浅子他 (1994)	0.228	0.198	(1)	1975-88
三井・太田 (1995)	0.316	0.578	(1)	1966-74
三井・太田 (1995)	0.159	0.467	(1)	1975-84
大河原・山野 (1995)	0.004	0.438	(4)	1990
岩本他 (1996)	0.330	0.310	(2)	1966-73
岩本他 (1996)	-0.120	0.280	(2)	1975-84
金本・大河原 (1996)	0.001	0.480	(5)	1985
式(1)	$Y = AE^\alpha K_p^\beta K_g^\gamma$			
式(2)	$Y = AE^{1-\beta-\gamma} K_p^\beta K_g^\gamma$			
式(3)	$Y = AE^{1-\beta} K_p^\beta K_g^\gamma$			
式(4)	$Y = AE^{1-\beta} K_p^{\beta+\gamma} K_g^\gamma$			
式(5)	$Y = AE^{1-\beta+\gamma} K_p^{\beta+\gamma} K_g^\gamma$			

式(4)である。しかし、式(3)、式(4)ともに2次産業のパラメータは全て有意な値であったが、1次産業、3次産業においては社会資本のパラメータは有意な値は得られなかった。

3. 生産関数の推定における課題

以上の結果をもとに、生産関数を推定する上で発生するモデル構造の課題、統計学的課題、データ整備の課題について整理する。

(1) モデル構造の課題

第一に、社会資本のネットワーク効果が反映されていないために、社会資本の生産力効果が過小評価されて推計されたと考えられる。本来、社会資本は都道府県単位で利用されることは少ない。道路網や鉄道網の交通ネットワークの利用により、他都道府県社会資本の恩恵を得ていることを考えれば、他地域間の社会資本を共有することによ

キーワード：生産関数，社会資本，弾力性

連絡先：〒108-8548 東京都港区芝浦 3-9-14 Tel:03-5476-3049 Fax:03-5476-3166

る、相乗効果的な社会資本の効果を表していないため、社会資本の生産力効果を過小評価していると考えられる。

第二に、生産関数の多くは、時系列のプーリング推定や産業分類や地域の集約を行って推定されている。これは、時間軸や各産業分類内、全国で生産構造が共通しているという前提になる。実際、本推計では、1次産業が他2つの産業に比べ、時系列的な安定性が見られなかった。すなわち、同一の関数形によって、生産構造が変化または異なる産業の生産力効果を分析してよいか問題がある。産業毎の生産構造を理解した上で、産業分類の集約方法を検討し、適切な関数形を選択する必要があると考える。

(2) 統計学的課題

パラメータの推定結果が不安定になる原因として、多重共線性の問題があげられる。表3は、年次別に非説明変数である生産額と各説明変数との単相関を示したものであるが、第1次産業の社会資本ストック K_g を除いて非常に高い相関が認められる。民間資本ストック K_p の寄与が極めて高く、 K_g の寄与分は過小に推定せざるを得ないであろうし、そもそもパラメータが非常に不安定になる大きな原因となる。

(3) データ整備の課題

第一に、1次産業における都道府県別の労働時間データが存在しないという問題があげられる。本研究では、全国平均値を代入している。また、第1次産業においては兼業農家・漁業が多いため就業者数として正確な値が取れていないという課題もある。

第二に、民間資本ストックの都道府県データが存在しないという課題があげられる。本研究では（減耗額/ストック額）が都道府県間で一定という仮定から固定資本減耗比率を用いて、各県に配分しているが、その現況再現性には疑問が残る。

第三に、都道府県以下のゾーン単位でデータをそろえることができないという課題がある。社会資本の効果がスピルオーバーする範囲は、規模や性質、ネットワーク形状によって異なるため、よりも詳細な、市区町村単位といった地域単位でのデータが必要である。

表2 社会資本ストックの弾性値の比較

1次産業	75年	80年	85年	90年	95年
式(1)	0.0341	0.0517	0.0692	0.0516	-0.0205
式(2)	0.0294	0.0506	0.0469	0.0074	-0.0529
式(3)	0.0294	0.0398	0.0647	0.0641	0.0119
式(4)	0.0113	0.0070	0.0283	0.0477	0.0346
式(5)	0.0066	0.0007	0.0183	0.0371	0.0314
弾性値幅	0.0275	0.0510	0.0509	0.0567	0.0843

2次産業	75年	80年	85年	90年	95年
式(1)	0.0301	-0.0841	-0.1095	-0.1170	-0.0133
式(2)	-0.1050	-0.2174	-0.2103	-0.2212	-0.1392
式(3)	0.0928	0.1076	0.0918	0.0942	0.0954
式(4)	0.0449	0.0559	0.0504	0.0520	0.0474
式(5)	0.0369	0.0464	0.0418	0.0429	0.0383
弾性値幅	0.1977	0.3250	0.3021	0.3154	0.2346

3次産業	75年	80年	85年	90年	95年
式(1)	0.0291	0.0468	0.0297	0.0464	0.0747
式(2)	0.0357	-0.0064	-0.0223	0.0221	0.0367
式(3)	-0.0066	0.0331	0.0269	0.0075	0.0112
式(4)	-0.0041	0.0154	0.0122	0.0023	0.0030
式(5)	-0.0037	0.0126	0.0099	0.0016	0.0020
弾性値幅	0.0424	0.0531	0.0520	0.0448	0.0727

表3 生産額と各説明変数の単相関

単相関係数		1975年	1980年	1985年	1990年	1995年
第1次産業	E	0.917	0.896	0.906	0.927	0.931
	K_p	0.928	0.955	0.919	0.945	0.958
	K_g	0.273	0.389	0.403	0.417	0.400
第2次産業	E	0.978	0.974	0.969	0.960	0.949
	K_p	0.942	0.905	0.907	0.936	0.926
	K_g	0.904	0.881	0.840	0.831	0.852
第3次産業	E	0.966	0.969	0.955	0.926	0.942
	K_p	0.995	0.995	0.996	0.998	0.998
	K_g	0.937	0.938	0.909	0.895	0.923

4. おわりに

簡便な方法で社会資本のストック効果が推計できる生産関数は、パラメータの安定性に欠けるといふ両刃の剣の特性をもっている。本研究は、特にクロスセクションデータでコブダグラス型の関数を中心に課題の検討をおこなったが、時系列のプーリングデータやトランスログ関数、系列相関等のパラメータ推定方法に関する課題の検討は不十分である。また社会資本のネットワーク効果の導入等、生産関数の改善が必要と考えている。

【参考文献】

- 1) 井堀利宏, 土居丈朗, 日本政治の経済分析, 追加情報 <http://www.econ.keio.ac.jp/staff/tdoi/ch8-2.html>
- 2) 吉野直行, 中島隆信(1999)公共投資の経済学, 日本評論社