公共投資와 地域經濟成長

金 明 洙*

논 문 초 록 :

본 연구에서는 내생적 성장모형으로 지역공공자본이 지역경제성장에 유의미한 영향을 주는지를 실증분석하였다. 지역별 공공자본은 Garcia-Mila · McGuire(1992)와 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996) 등의 연구처럼 전체자본을 지역으로 배분하여 추계하였고, 아울러 자본적 지출을 중심으로 추계하여 각각 분석해 보았다. 지역경제성장의 지표로 지역총생산이, 생산요소로 민간자본, 노동력, 인적자본, 공공자본이 고려되었다. 통계적 유의성을 위해 패널자료(panel data)를 이용하였고, 지역경제의 전반적인 흐름과 지역적 특성을 고려하기 위하여 고정효과모형을 사용하였다. 본 연구에서는 공공투자의 회귀계수는 지역더미가 포함되지 않은 경우 공공자본의 탄력성계수는 0.283으로, 지역의 특성이 고려된 경우에는 0.248로 나타나 지역경제성장에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

핵심주제어 : 지역자본 축적, 지역경제 성장, 고정효과모형
경제학문헌목록 주제분류 : R0

I. 서 론

최근 들어 지방자치제의 본격적인 실시로 지역경제의 성장을 위한 지방정부의 역할에 관한 관심이 증대되고 있다. 우리 나라는 1991년 기초자치단체 의회와 광역자치단체 의회선거를 시작으로 1995년에는 지방자치단체장 선거가 완료됨에 따라 본격적인 지방화시대의 전기를 마련하였다. 지방화시대의 전개로 지방정부는 지역의 정치 · 경제 · 사회적 발전을 모색하도록 하는 책임과 역할을 수행하게 되었다. 지방자치의 성공적 착근과 건전한 발전을 위해서는 지속적인 지역의 경제성장이 전제되어야 하는데, 이를 위해서 가장 핵심적인 부분이 지방재정의 확

* 국토개발연구원 책임연구원

충과 효율적인 지방재정지출의 운용이라고 할 수 있다. 특히 지방재정지출 중 직·간접적으로 지역의 자본형성과 관련되는 자본지출비는 지역경제력의 기본적인 물질적 토대가 되는 자본스톡을 형성하여 물적인 누적과 기술혁신, 그리고 노동생산성에 파급효과를 미쳐 장기적인 지역경제성장의 잠재력을 결정하는 핵심적인 역할을 한다.

지역의 공공자본은 기업의 생산활동을 지원하고 생산성을 증대시키는 필수적인 자본으로서, 다음과 같은 두 가지 경로를 통하여 민간의 생산에 영향을 준다. 첫째, 민간투입요소의 생산성을 향상시키는 하나의 총체적인 환경적 요소(environmental factor)로서 기능을 수행한다. 이러한 환경적인 요소로서의 의미는 Romer(1990)와 Lucas(1988)의 외부효과(externalities) 또는 Aschauer(1989)가 말한 간접효과(indirect effects)의 개념과 일맥상통한다. 둘째, 공공자본이 생산과정에 직접 투입되지만 보수를 받지 않는 요소로서 생산에 기여함으로써 민간의 생산에 영향을 미친다. 많은 연구들이 후자의 방식을 이용하여 공공자본을 생산요소의 하나로서 생산함수에 투입하여 그 효과를 분석하여 왔다. 본 연구에서도 이 방법을 사용하되 인적 자본을 중시하는 내생적 성장이론을 지역경제 분석에 적용하고자 한다.

공공자본형성을 위한 재정지출이 경제성장에 영향을 주는가에 대하여 지금까지 많은 공공경제학자들이 연구하여 왔다. 대표적인 연구로 Barro(1990)는 효용함수 및 생산함수에 재정지출이 포함되는 내생적 경제성장모형을 사용하여 재정지출 중 투자성 지출의 비중이 커지면 경제성장률이 높아진다는 가설을 도출하고, Summers·Heston(1988)의 자료를 이용하여 가설이 실제와 크게 다르지 않음을 실증적으로 증명하였다. 우리 나라에서도 이지순(1991)은 Barro의 가설을 한국, 일본, 미국 및 대만의 시계열자료와 OECD 국가들의 횡단면자료를 이용하여 검증하였다. 그의 결과에 의하면, 고려한 모든 국가에서 경제성장률이 재정지출규모와 음의 상관관계를 지니는 한편, 경제성장률과 재정지출에서 차지하는 투자성 지출의 비중간에는 양의 상관관계가 존재하는 것으로 나타났다.

그러나 경제성장에서 공공자본의 공헌하는 정도나 그 유의성에 대해서는 현재까지 많은 논란이 있다. Aschauer(1989), Duffy-Deno·Eberts(1991), Lynde·Richmond(1992), Nadiri·Mamuneas(1994) 그리고 Morrison·Schwartz(1996) 등은 공공자본이 총생산과 경제성장에 지대한 공헌을 한다고 분석하였다. 반면, Garcia-Mila·McGuire(1992), Holtz-Eakin(1994), Evans·

Karras(1994), Hulten · Schwab(1984, 1991), Holts-Eakin · Schwartz(1995) 등은 그 효과가 별로 없다는 분석결과를 제시하고 있다. 국내에서도 곽태원(1986), 유일호(1992), 박철수 · 전일수(1994), 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996) 등이 공공투자가 경제성장에 미치는 영향을 분석하였으며, 모두 공공투자가 경제발전에 유의한 영향을 미친다는 결과를 도출하였다.

이들 중 Holtz-Eakin(1994)과 Garcia-Mila · McGuire(1992), 국내에서는 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996) 등은 지역 공공자본축적의 지역경제 성장에 대한 역할을 연구한 바 있다. 지역을 대상으로 한 연구에서는 지역자본 등에 대한 자료수집에 상당한 애로가 있는데, 지역경제학자들은 나름대로 이 문제의 해결을 위해 노력해 왔다. 먼저 Garcia-Mila · McGuire(1992)는 미국 전체의 설비(equipment)와 시설물(structures) 스톡을 각 주로 배분하여 지역의 공공자본을 추계한 뒤, 지역의 공공자본이 지역경제성장에 중요한 역할을 한다는 결론을 도출하였다. 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996)은 각 지역의 투자실적 자료를 지역별로 배분하여, 8개 부문의 지역별 사회간접자본스톡을 추계하여 분석에 사용하였다.

본 연구의 목적은 기본적으로 지역의 공공자본 형성을 위한 공공투자가 지역경제 성장에 영향을 미치는가를 실증분석하고자 하는 것이다. 분석모형으로는 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996)이 신고전파 생산함수를 사용한 데 반해 인적자본을 고려하는 내생적 성장모형을 이용하였다. Barro(1991)가 내생적 경제성장모형의 양변에 log를 취하여 실증분석을 시도한 후 많은 경제학자들이 이 모형을 이용하여 실증분석을 해 왔으며, Eakin(1994)은 이 모형을 지역경제분석에 사용하였다. 따라서 본 연구에서도 Eakin과 같은 접근방법을 이용하였다.

국내에서 생산함수를 이용하여 지역경제 성장을 분석한 연구가 적은 이유는 통계자료상의 문제, 특히 지역자본스톡 자료의 한계에 기인한다. 따라서 본 연구에서는 다음의 두 가지 방법으로 지역의 공공자본을 추계하여 분석에 사용하였다. 첫째, 표학길 · 권호영(1996)의 연구에서 추계된 우리 나라 전체의 총자본스톡 중 공공부문의 자본스톡을 지역별 예산규모를 배분기준으로 하여, Garcia-Mila · McGuire(1992) 및 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996) 등과 같이 지역별로 배분하여 지역별 자본스톡을 구하였다. 둘째, 공공자본 형성을 위한 지방재정지출은 자본적 지출을 중심으로 산출하여 분석에 사용하였다. 아울러 본 연구에서는 유의한 통계적 결과를 얻기 위하여 패널자료에 근거한 고정효과모형을 이용하였다.

본 연구의 주요 내용은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 이론적 고찰로서 내생적 성장이론의 내용을 개관하고 지역별 공공자본을 추계하는 방법을 설명하였다. 제Ⅲ절에서는 공공자본 형성을 위한 지방정부의 투자활동이 지역경제 성장에 미치는 효과를 실증분석하였다. 마지막으로, 제Ⅳ절에서는 지역경제 성장을 위한 지역 공공자본의 역할에 대한 앞의 분석결과를 종합하였다.

Ⅱ. 분석 모형과 통계자료

1. 내생적 성장이론

고전학파 경제학자들은 자본축적과 인구증가를 성장의 기본원동력으로 인식하고 이를 기초로 경제사적 관점에서 경제의 장기적인 진보과정에 대한 분석을 하였다. 신고전파 경제학자들은 고전학파의 이러한 사고에 수학적 분석기법을 접목시키고 생산함수를 포함한 성장모형을 발전시킴으로써 현대경제의 성장과정을 보다 체계적으로 묘사하고자 하였다.

신고전학파의 경제성장이론에서 Solow(1956)모형이 대표적인데, 이 모형에서는 경제에 대한 수렴성(convergence)과 성장요인으로서 외생적으로 결정되는 기술진보를 설명하고 있다. 즉, 두 경제의 외생적 요인(저축률, 인구증가율, 기술진보율)이 유사하다면, 자본에 대한 한계생산성이 높은 저소득국가와 자본에 대한 한계생산성이 낮은 고소득국가는 일정한 소득수준으로 수렴하게 된다는 것이다.

하지만 신고전파성장이론의 수렴가설에 의할 때 빈국과 부국간 격차는 점점 줄어들어야 할 것이나, 그 반대로 격차가 심화되고 있는 것이 대부분의 현실이다. 이는 경제의 장기적인 성장률이 전적으로 외생적으로 주어진 인구증가에 의해 결정된다고 보는 신고전파 성장모형은 현실경제의 성장과 관련된 많은 특징적 사실들을 규명하지 못하고 있음을 의미한다. 이의 주요 원인은 신고전학파의 생산함수에서는 경제성장의 핵심적 원동력인 기술진보를 외부로부터 주어진 것으로 보고, 또 생산함수가 규모에 대한 수확불변(constant returns to scale; CRS)의 특성을 갖는다고 가정하는 데 기인한다.

이러한 신고전학파의 문제점들에 대한 해결의 모색으로서 내생적 성장이론(endogenous economic growth theory)이 등장하게 되었다. 內生的 成長理論은 경제행위자들의 최적경제행위를 전제로 하는 미시경제학적인 기반 위에서, 사회

후생을 극대화시키는 경제성장률이 어떠한 경제내적인 요인의 상호작용에 의하여 결정되는지를 규명하는 최근의 성장이론이다.[1] 내생적 성장이론에서는 기술의 진보와 경제성장과의 상관관계를 중시하고 기술요인을 생산함수내에 도입하고 있다.

내생적 성장이론에서는 기술진보를 생산함수에 어떻게 도입하느냐에 대한 다양한 접근이 시도되어 왔다. 우선 Romer(1990)모형에서는 기술을 자본이나 노동과는 다른 별도의 생산요소로 도입하였다. Romer는 외부효과를 갖는 생산요소인 기술을 규모에 대한 수확체증(increasing returns to scale: IRS)생산함수에 도입하여 내생적 기술진보에 의한 무제한적 성장을 보였다. 그러나 Romer모형에서는 기술과 물적 자본이 대체재의 성격을 지니고 있기 때문에 양 요소의 축적이 독립적으로 구분되는 것이 아니다. 다른 극단적인 경우로서 물적 자본의 총량에 대해 외부경제가 있다고 할 때 물적 자본의 축적만으로도 무제한적 성장을 설명할 수 있다. 이것은 Romer모형에서 무제한적 성장원인이 기술진보에 있는 것이 아니라 생산함수의 수확체증 특성에 있음을 의미한다.

두 번째의 경우는 Solow가 제시한 것으로서 신기술은 새로이 투자되는 자본에 체화되어 도입된다고 가정한 빈티지(vintage)모형이다.[2] 그러나 이 경우에도 새로 투자되는 자본에 체화되는 신기술의 발생은 모형 밖에서 이루어지고 있다는 측면에서 외생적 성장모형의 문제점을 여전히 가지고 있다.

마지막으로 기술을 노동에 체화시켜 도입하는 방법으로 이는 다시 두 가지로 분류된다. 첫째는 K. Arrow(1962)가 제시한 learning by doing모형이다. 이 모델은 노동자의 숙련도나 기술이 동일한 생산작업을 반복함에 따라 증가한다는 현실경제와 잘 부합되는 가정을 기초로 한다. 여기서 기술진보는 단지 생산의 부산물로 획득되는 것이다. learning이 소진되지 않고 지속적으로 이루어지기 위해서는 새로운 learning을 가능하게 하는 요인이 필요한데, 이 모형에서는 그러한 요

1) 지금까지의 연구결과에 의하면, 경제성장을 결정하는 경제내적인 요인으로는 자본의 한계생산력, 소비의 시간선호율, 위험에 대한 기피도, 인적자본에 대한 투자 등이 중요시되어 왔다.

2) 빈티지모형이란 자본설비가 새로 설립된 시점(빈티지)에 기술진보가 반영되게 하여 자본 및 노동을 빈티지(ν)와 이를 사용하는 현시점(t)으로 구분하여 나타내는 모형이다. 예를 들어, 외생적인 기술진보(A)를 현시점으로 표시하지 않고, 자본이 도입된 시점인 빈티지로 표시[$A=A(\nu)$]하고, 자본과 노동을 빈티지와 현시점, 즉 $K=K(\nu, t)$, $N=N(\nu, t)$로 표시함으로써 현재(t) 사용되고 있는 자본 $K(\nu, t)$는 ν연도에 도입되었음을 뜻하고, 현재의 노동력 $N(\nu, t)$은 ν연도에 설립된 자본과 함께 생산요소로 투입되고 있음을 나타낸다.

인이 신상품의 도입과 같은 외부적 충격에 의해 제공된다고 가정하고 있다. 하지만 이는 결과적으로 지속적인 learning이 외생적 힘에 의해 지탱된다는 한계가 있다.

둘째 부류는 기술이 체화된 노동, 즉 노동의 양적 측면뿐만 아니라 질적인 측면을 포함하는 인적 자본을 생산함수에 도입하는 방법이다. 여기에는 Lucas모형(1988)이 대표적이다. 그는 노동량(L)에 노동의 질을 나타내는 지수(h)와 주어진 총시간 중 여가를 제외하고 노동에 투입된 시간의 비율(u)의 곱(uhL)을 인적 자본으로 정의하였다. 즉, 노동의 질이 높고 총시간 중 노동에 투입된 시간비율이 높으면 높을수록 인적 자본의 생산기여도는 높다. 인적 자본을 감안한 생산함수는 $Y=AK^{\beta}(uhL)^{1-\beta}$가 된다. 이러한 모형에서 노동에 체화된 기술은 더 이상 무비용적이고 외생적으로 진보하는 것이 아니라 경제주체의 의도적 노력에 의해 진보하게 된다. 즉, 기술진보는 비용을 지불하여 내생적으로 이루어지고 이러한 내생적 기술진보가 무제한적 성장을 가능하게 한다.

2. 사용된 통계자료와 지역자본의 추정

(1) 통계자료

본 연구에서 추정을 위해 사용된 자료는 패널자료이다. 패널자료는 횡단면 자료(cross-sectional data)와 시계열자료(time-series data)를 결합(pooling)시킨 것으로, 추정하고자 하는 계수(parameter)를 용이하게 구할 수 있어 횡단면 또는 시계열자료만을 사용한 경우보다 유의한 추정치를 구할 수 있다는 강점이 있다. 패널자료를 이용하는 중요한 목적은 어떠한 경제적 관계를 규명하기 위한 실증분석모형을 세울 때 포함시키는 설명변수들과 미처 고려하지 못했거나 관측 불가능한 변수 사이에 있을 수도 있는 공선성(collinearity)을 줄여 주고, 자유도를 증가시켜 추정치의 편기(biases)를 통제함으로써 모수추정치의 효율성을 높이기 위해서이다. 본 연구의 경우 1980-1991 기간의 11개 시·도 자료를 사용하였다.

지역성장이란 지역이 지니고 있는 여러 가지 사회·경제 및 정치적 요소들의 상호작용에 의해 생성된 양적·질적인 성장을 포함하는 복합적 개념으로, 한 마디로 정의하기는 어렵다. 질적인 성장은 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 측정이 어려우므로 실제 분석에서는 지역성장을 위해 지역내총생산의 증대, 1인당 지역주민의 소득증대, 생산요소의 생산성 증대 등과 같은 지역경제 성장지수들이 사

용된다. 이러한 맥락에서 본 연구에서도 지역성장의 개념을 지역경제 성장으로 파악하고 지역내총생산을 그 측정지표로 삼았다.

지역내총생산자료는 1985년 이후부터 통계청에서 발간하는 '지역내총생산' 자료가 있고 1960-1978 기간은 주민소득연보(내무부)자료가 있으나, 각기 추정기관이 다른 관계로 추정방식이 상이하여 자료의 일관성에 문제가 많다. 아울러 1979-1984 기간의 자료가 누락되어 있어 이 자료를 사용하는 것은 무리가 따른다고 판단되었다. 그러므로 본 논문에서는 1970-1991 기간의 지역내총생산의 단일시계열을 추정한 김성태·정초시·노근호(1994)의 자료에 의존하였다. 그리고 1990년 불변가격으로 환산하여 사용하였다.

노동투입량(L)으로는 총고용자수, 총노동시간, 총고용자수를 총인구수로 나눈 고용자 비율, 경제활동인구 등이 있으나 본 논문에서는 지역간 자료가 수집가능한 지역별 총인구수를 사용하였다. 인적자본을 위해서는 교육투자액을 사용하였다. 한국교육개발원에서 작성한 학교급별 학생 1인당 공교육비에 지역의 학교급별 학생수를 곱하여 지역별 총공교육비를 구하였다.

(2) 지역자본의 추정

앞에서 지적했듯이 지역경제 성장을 생산함수로 분석하고자 할 때 가장 중요한 문제는 지역별 공공자본자료가 있어야 한다는 것이다. 본 연구에서는 스톡개념과 플로개념의 공공자본을 각각 추계하여 분석에 사용하였다.

먼저, 우리 나라 전체의 총자본스톡에 대하여 추계한 연구[김준영·구동헌(1992, 1996), 표학길·권호영(1991, 1996)]는 이루어져 있으나, 지역별 자본스톡을 위한 일관성과 신뢰성이 있는 자료가 없는 실정이다. 지역별 자본스톡을 추계한다는 것은 엄청난 비용과 시간, 그리고 관련자료가 구비되어야 가능한 방대한 작업이기 때문이다. 아울러 설혹 공공자본을 추계한다 하더라도, 추계방법과 기준, 적절한 감가상각률의 선택 등 많은 문제점을 감수해야 한다. 이에 대한 하나의 대안으로 생각해 볼 수 있는 것이 우리 나라 전체의 총자본스톡을 추계한 기존의 연구를 활용하는 방법이다. 즉, 합리적인 배분기준을 가지고 우리 나라 총자본스톡을 지역별로 적절히 배분하는 것이다.

이와 관련된 선행연구로는 Garcia-Mila·McGuire(1992), 국내 연구로서는 박철수·전일수·박재홍(1996)의 연구를 들 수 있다. Garcia-Mila·McGuire는 각 주의 설비(equipment)와 시설물(structures) 스톡에 대하여 1979년을 기준연도로

삼아 미국 전체의 기준연도 스톡을 각주의 1965-1979 기간의 총투자액을 적절하게 감가상각한 금액으로써 각주에 배분하고, 기준연도 이후에 대해서는 각주의 투자액을 누적시켜 시계열자료를 만들었다. 도로스톡에 대해서는 기준연도인 1967년의 미국 전체의 도로투자액을 각주의 도로연장을 배분기준으로 각주에 배분하고 그 이후에 대해서는 주별로 누적시키는 방법을 사용하였다.

박철수·전일수·박재홍의 연구에서는 8개 부문의 지역별 사회간접자본스톡액을 추정하기 위하여 그 배분기준으로 각 지역의 투자실적 자료를 사용하였다. 즉, 각 지역의 연도별 투자실적자료는 국토종합계획상의 투자실적자료를 기준으로 하되, 지역별 투자실적자료가 없는 시설 또는 연도의 경우에는 물리적인 시설용량 지표를 이용하여 지역별로 배분하였다. 이 때 사용된 부문별 시설지표는 도로의 경우 도로연장, 철도는 철도연장, 공항은 시설면적, 통신은 전화회선시설수, 수자원은 용수규모, 에너지는 발전시설용량, 상·하수도는 상하수도시설 용량 등이다.

이들 선행연구에서는 주로 사회간접자본에 초점을 맞추어 지역별 공공자본스톡을 추정하고 있으나, 본 연구에서는 자본개념을 확대하여 지역의 경제력을 구성하는 물질적 토대가 되는 기본적인 구성요소를 모두 자본스톡으로 고려하였다. 우리 나라 전체를 대상으로 추계한 표학길·권호영(1996)의 연구에서 추계된 총자본스톡 중 공공부문의 자본스톡을 지역별로 배분하여 지역별 자본스톡의 시계열을 구하여 실증분석에서 이용하였다. 공공자본 스톡의 축적은 지역정부의 투자지출 행태와 밀접한 관련이 있으므로 당해 지역의 예산규모를 배분기준으로 삼았다.

따라서 자본스톡의 지역별 배분방법은 다음과 같다.

$$STK_{i,t} = TPK_t \times \frac{VA_{i,t}}{\sum_i \sum_t VA_{i,t}},$$

여기서, $STK_{i,t}$: i지역의 t년도 자본스톡액
TPK_t: t년도의 총자본스톡
$VA_{i,t}$: i지역의 t년도 예산규모
(i는 각 지역을 표시하고, t는 연도를 나타냄)

아울러 본 연구에서는 실증분석의 유의성에 대한 강건성(robustness)을 확보하기 위해 플로우개념 즉, 공공자본 형성을 위한 재정지출을 이용하여 지역별 자본을 추계하였다. 자본추계를 위해서는 총계적 접근과 순계적 접근이 있는데, 여기서는 순계적 접근을 시도하였다. 공공투자액은 지방자치단체의 세출분류 중 지

방재정활동이 어떤 형태로 운용되는가를 나타내는 성질별 분류에서 目의 형태로 8개항으로 세분류되어 있다. 이 중에서 직접적 또는 간접적으로 자본형성과 관련되는 것이 자본지출이고, 자본지출비의 6개 세부항목 가운데 자본형성비가 약 90%의 비중을 차지하고 있다.[3] 따라서 여기서는 연도별 지방재정연감 자료에 나타난 '자본형성비'를 공공투자액으로 사용하였다.

Ⅲ. 실증분석 모형의 추정 및 결과

1. 모형의 추정

본 연구의 분석에 사용될 생산함수는 Barro(1990)가 실증분석에서 사용한 모형이다. 아울러 Lucas(1988)와 같이 인적 자본을 고려하기 위해서 교육투자를 독립적인 생산요소로 고려하였다. 본 연구에서 사용된 생산함수는 다음과 같다.

$$Y_t = A_t K_t^{\beta_K} L_t^{\beta_L} E_t^{\beta_E} G_t^{\beta_G} \tag{1}$$

여기서, Y_t: 지역내총생산

A_t: 기술수준

K_t: 지역민간자본 스톡량

L_t: 지역 노동투입량

E_t: 인적 자본형성을 위한 교육투자

G_t: 지역별 공공투자

β_K, β_L, β_E, β_G: 각각 K_t, L_t, E_t, G_t의 계수

내생적 성장모형 식 (1)의 양변에 log를 취하면, 다음 식이 도출된다.

$$\log Y_{it} = \log A_t + \beta_K \log K_{it} + \beta_L \log L_{it} + \beta_E \log E_{it} + \beta_G \log G_{it} \tag{2}$$

이를 다시 추정을 위한 실증분석모형으로 간단하게 나타내면, 다음과 같다.

---

3) 8개의 目은 인건비, 물건비, 경상이전비, 자본지출비, 융자 및 출자금, 자치단체 내부거래비, 보전재원비 등으로 구성되어 있다. 또 자본지출비는 자본형성비, 민간에 대한 자본이전비, 자치단체에 대한 자본이전비, 기업회계 등에 대한 자본이전비, 해외자본이전비 그리고 국가기관에 대한 자본이전비로 세분된다.

$$Y_{it} = C + X_{it}\beta + V_{it} \quad (3)$$

여기서, C: $\log A_t$

Y_{it}: 국내총생산의 log값

X_{it}: 민간자본, 노동력, 인적 자본, 공공자본 각각의 log값으로 구성된 벡터

즉, $X_{it} = [\log K_{it}, \log L_{it}, \log E_{it}, \log G_{it}]$. V_{it}는 오차항을 의미하고 이 오차항의 구성요소를 어떻게 가정하느냐에 따라 다양한 형태의 추정이 가능하다. 오차항은 지역에 따라 변화하는 α_i와 지역 및 연도에 따라 변화하는 u_{it}로 나뉜다. 오차항 V_{it}는 표준정규분포에 따른다.

$$V_{it} = \alpha_i + u_{it} \sim IID(0,\ \sigma^2)$$

우선 계수추정을 위한 가장 간단한 모형은 OLS모형이다. 오차항에서 지역적인 특성, 즉 지역적 추세를 고려할 수 있는 α_i를 무시하고 전체에 하나의 흐름(C)만 존재한다고 가정한다. 이 가정에 따르면, 분석모형 (3)은 다음과 같이 나타난다.

$$Y_{it} = C + X_{it}\beta + u_{it} \quad (4)$$

따라서 가장 간단한 회귀식으로 계수를 추정할 수 있으나, 패널자료의 특성상 지역적 개별추세가 없다고 가정하는 것은 상당한 무리가 따르고 당연히 추정된 계수는 편기를 가질 수밖에 없다.

이에 대한 해결책으로 등장한 것이 확률효과모형과 고정효과모형이다. 먼저, 확률효과모형에서는 개별적 효과 α_i가 고정되어 있는 것이 아니라 확률적으로 변화하는 것으로 가정한다. 따라서 회귀식의 설명변수들과 α_i는 서로 상관관계가 없다고 본다. 따라서 $E[\alpha_i \cdot X_{it}] = 0$의 관계가 성립하고, 다음의 회귀식으로 계수를 추정할 수 있다.

$$Y_{it} = C + X_{it}\beta + V_{it}$$

여기서는 이분산(heteroskedasticity)을 가지는 오차항을 고려하기 위해 일반화된 최소자승법(GLS)으로 계수를 추정해야 한다. 다시 말해 개별적 효과 α_i는 설명변수가 아니라 오차항의 일부로 보고 추정하게 된다. 하지만 개별효과와 설명변수간에 상관관계가 전혀 없다는 가정은 통계학적으로나 본 연구의 성격상 받아들이기 힘든 것이다.

이러한 문제를 해결하기 위해, 고정효과모형에서는 α_i가 고려되는 시간 또는 대상에 따라 변화하고 당해 시간 또는 대상에서는 고정적이라고 가정한다. 따라서 설명변수(X_{it})와 개별효과(α_i)는 상관관계를 가지게 된다.

$$E[\alpha_i \cdot X_{it}] \neq 0$$

그러므로 회귀식에 개별효과를 설명변수의 일부로 포함시켜 이들에 대한 계수도 추정하게 된다. 이를 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_{it} \tag{5}$$

일반적으로 실제 개별효과의 추정을 위해 더미변수를 사용하고 있다. 지역생산이 일정한 추세를 가지고 움직이고 각 지역은 나름대로의 고유한 특성을 가지고 있으므로 α_i를 고정적인 요소로 보는 것이 타당할 것이다.

2. 실증분석 결과 및 해석

먼저 더미변수를 사용하지 않고 일반적인 흐름만 포함된 OLS모형(4)의 추정결과는 <표 1>과 같다. 추정된 계수들은 민간자본계수는(β_K) 0.196, 노동력은 (β_L) 0.266, 그리고 인적자본(β_E)은 0.265로 나타났다. 각각의 t값도 유의수준 5% 및 1% 에서 임계치 1.960 및 2.576보다 훨씬 크게 나타났다. 따라서 본 연구에서 고려한 모든 변수들은 지역내총생산에 유의한 영향을 미치는 변수라고 할 수 있다. 특히 공공자본의 탄력성계수(β_G)는 0.283(t값은 7.89)으로 높게 나타나, 지역경제에서 중요한 역할을 하는 것으로 밝혀졌다.

그러나 이러한 결과로부터 공공투자가 지역경제 성장에 의미 있는 영향을 미친다고 단정을 내리는 데에는 문제가 있다. 즉, 각 지역의 사회·경제적 특수성을 고려하지 않았다는 점이다. 이러한 점을 추정모형 내에 반영하기 위하여 본 연구에서는 식 (5)와 같이 각 지역의 특성을 나타내는 개별효과를 회귀식에 포함시켜 회귀분석을 시도하였다. 이처럼 개별효과를 분석모형 내에 고려함으로써 지역의 특성이 경제성장에 미치는 효과를 각 설명변수들로부터 분리시켜 보다 정확한 계수추정이 가능하게 된다.

개별효과를 포함한 경우에도 모든 계수가 통계적으로 유의하고 $\overline{R^2}$값도 0.987로 높게 나타났다. 각 지역의 개별효과에 대한 t통계값이 부산을 제외하고는 모

〈표 1〉 실증분석 결과(I): 스톡개념을 사용한 경우

	OLS모형		고정효과모형	
	계수	t값	계수	t값
상수항	5.69	−4.45	-	-
서울	-	-	3.400	3.192
부산	-	-	3.313	−1.091
경기	-	-	3.573	3.988
강원	-	-	2.917	−4.438
충북	-	-	3.026	−3.074
충남	-	-	3.088	−4.372
전북	-	-	2.918	−5.003
전남	-	-	3.113	−4.387
경북	-	-	3.242	−3.049
경남	-	-	3.610	3.342
제주	-	-	2.770	−3.231
민간자본(K)	0.196	11.22	0.205	7.12
노동력(L)	0.266	10.22	0.332	4.94
인적자본(E)	0.265	9.28	0.283	8.07
공공자본(G)	0.283	7.89	0.248	8.87
$\overline{R^2}$	0.973		0.987	

두 유의수준 1% 및 5%의 임계치를 모두 초과하여 유의한 것으로 나타났다. 이는 고정효과모형이 OLS모형보다 통계적으로 타당함을 보여 주는 것이다.

각 변수들에 대한 추정계수의 크기는 OLS모형과 비교하여 조금 다르게 나타날 뿐 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 노동력계수가 0.332로 더미변수를 포함하지 않은 경우(0.266)보다 크게 나타났고, 민간자본은 0.205, 인적자본은 0.283으로 OLS모형과 비슷하게 추정되었다. 또한 공공자본의 계수는 0.248로 조금 감소하였다. 이러한 결과들은 지역적 특성이 더미변수로 분리됨으로써 생산요소 자체의 지역총생산과의 관계가 보다 정확하게 측정됨에 따라 그 크기가 달라진 것으로 해석할 수 있다.

순계치 추정을 통한 지역별 정부재정지출을 이용한 분석결과는 <표 2>와 같다. 추정된 각 계수들을 살펴보면, 민간자본의 계수는 0.181, 노동력은 0.407, 그리고 인적자본은 0.125로 나타나 투입요소 중 노동의 상대적 중요도가 크게 나타나고 있다. 공공자본의 탄력성계수는 0.310으로 높게 나타났고, 이는 스톡개념을 사용했을 때와 비교해서 큰 차이가 없는 수치이다.

지역의 개별적 특수성이 감안된 고정효과모형에서도 모든 계수가 통계적으

〈표 2〉 실증분석 결과(Ⅱ): 플로개념을 사용한 경우

	OLS모형		고정효과모형	
	계수	t값	계수	t값
상수항	6.87	-5.21	-	-
서울	-	-	3.520	3.002
부산	-	-	3.242	−1.872
경기	-	-	3.693	3.787
강원	-	-	2.087	−4.132
충북	-	-	3.121	−3.310
충남	-	-	3.001	−4.210
전북	-	-	2.821	−4.892
전남	-	-	3.092	−4.213
경북	-	-	3.199	−3.101
경남	-	-	3.597	3.501
제주	-	-	2.770	−3.103
민간자본(K)	0.181	10.46	0.280	6.27
노동력(L)	0.407	15.22	0.368	5.49
인적자본(E)	0.125	3.28	0.198	5.04
공공자본(G)	0.310	8.89	0.242	9.27
$\overline{R^2}$	0.973		0.987	

로 유의하였고, 그 크기도 앞의 분석결과와 유사하였다. 여전히 노동력계수가 0.368로 다른 투입요소보다 크게 나타났으나, 그 절대적 크기는 OLS모형의 경우(0.407)보다 작게 나타났다. 공공자본계수는 0.242로 스톡변수를 이용했을 때(0.248)와 거의 비슷하였다.

이상의 분석결과들을 종합해 보면, 고려된 민간자본, 노동력, 인적자본, 공공자본 모두 크기에 약간의 차이는 있지만, 지역경제 성장에 유의한 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 특히 공공자본의 지역경제생산 탄력성계수는 사용된 회귀식이나 자료에 관계없이 0.245 내외로 비교적 안정적으로 나타났다.

Ⅳ. 결 론

본 연구에서는 내생적 성장모형으로 지역 공공자본이 지역경제 성장에 유의미

한 영향을 주는지를 실증분석해 보았다. Barro(1991)의 분석모형을 이용하였고, 이를 지역성장에 도입한 Eakin(1994)의 연구를 참고하였다. 지역별 공공자본은 Garcia-Mila · McGuire(1992)와 박철수 · 전일수 · 박재홍(1996) 등의 연구처럼 전체자본을 지역으로 배분하여 추계하였다. 지역경제 성장의 지표로 지역총생산이, 생산요소로는 민간자본, 노동력, 인적자본, 공공자본이 고려되었다. 이들에 대한 패널자료가 이용되었다. 아울러 지역경제의 전반적인 흐름과 지역적 특성을 고려하기 위하여 고정효과모형을 사용하였다.

본 연구에서는 어떠한 경우의 회귀식이든 공공투자의 회귀계수는 모두 지역경제 성장에 **유의한** 영향을 미치는 것으로 나타났다. 지역더미가 포함되지 않은 OLS모형에서 공공자본의 탄력성계수는 자본배분방식에 의한 지역자본(스톡)과 자본적 지출(플로)에 의한 회귀결과가 각각 0.286, 0.310으로 추계되었다. 지역의 특성이 고려된 고정효과모형에서는 각각 0.248, 0.242로 나타났다. 이는 지역의 공공자본은 기업의 생산활동을 지원하고 생산성을 증대시키는 외부효과와 간접효과를 통해 지역경제 성장에 영향을 준다는 사실을 입증하는 것이다.

1991년 기초자치단체 의회와 광역자치단체 의회선거, 그리고 1995년의 지방자치단체장 선거 등 지방화시대의 전개로 지방정부는 지역의 정치 · 경제 · 사회적 발전을 모색하도록 하는 책임과 역할을 수행하게 되었다. 지방자치의 성공을 위한 관건은 지방재정의 확충과 지역자본 형성을 위한 효율적인 지방재정 지출의 운용이라고 할 수 있다. 특히 지역의 공공자본은 지역경제력의 기본적인 물질적 토대가 되어 물적인 누적과 기술혁신, 그리고 노동생산성에 파급효과를 미쳐 장기적인 지역경제 성장에 중요한 역할을 하게 된다.

따라서 본 연구를 통해 얻을 수 있는 시사점은 공공투자가 지역경제 성장 발전전략으로서의 기능을 수행하므로 이를 위한 정책적 배려가 있어야 한다는 점이다. 즉, 지방자치단체들이 지역발전의 기틀을 마련하고 효율적인 지역경제정책을 수립 · 운영해 나가려면, 지역의 공공자본 축적이 선행되어야 한다. 지역정부들은 이러한 사실을 인식하고 민자유치 등을 통해 다양한 사업을 추진해야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 곽태원, "사회간접자본의 산업지원효과 분석", 곽태원 · 이계식 편, 『국가예산과 정책목표』, 한국개발연구원, 1986, pp. 214-245
2. 김성태 · 정초시 · 노근호, "한국의 지역경제 성장과 지방재정", 『경제학 연구』 제43집 제2호, 1994.
3. 김준영 · 구동현, 『한국의 총자본스톡: 민간 및 정부 자본스톡 추계』, 한국경제연구원, 1996.5.
4. 박철수 · 전일수, "사회간접자본의 제조업생산성에 대한 기여도 분석", 『생산성논문집』 제9권 제1호, 1994, pp. 17-29.
5. 박철수 · 전일수 · 박재홍, "사회간접자본스톡의 지역경제 성장에 대한 기여도 분석", 『지역연구』 제12권 제1호, 1996, pp.17-29.
6. 유일호, "사회간접자본투자의 확대와 국가예산", 송대희 · 유일호 편, 『국가예산과 정책목표』, 한국개발연구원, 1992, pp. 55-89.
7. 이지순, "재정지출과 경제성장에 관한 실증적 연구", 『경제논집』 제30권 제4호, 서울대학교 경제연구소, 1991, pp. 541-556.
8. 표학길 · 권호영, "한국 경제의 장기소급통계추계 2: 투자 및 자본스톡 편", 서울대학교 경제연구소, 『장기통계추계 총서 2』, 1996.
9. 홍기용, 『지역경제론』, 박영사, 1995.
10. Arrow, K. J., "The Economic Implication of Learning By Doing", *Review of Economic Studies* 29, 1962, pp.155-173.
11. Aschauer, D. A., "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, March 1989, 23(2), pp.177-200.
12. Barro, R. J., "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 1990.
13. _____, "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics* 106, 1991, pp.407-443.
14. Berndt, E. R., "Measuring the Contribution of Public Infrastructure Capital in Sweden", *Scandinavian Journal of Economics*, Supplement 1992, pp. S151-72.

15. Duffy-Deno, K. T. and R. W. Eberts, "Public Infrastructure and Regional Economic Development: A Simultaneous Equations Approach", *Journal of Urban Economics* 30, 1991, pp. 329-343.
16. Evans, P. and G. Karras, "Are Government Activities Productive?: Evidence From A Panel of U.S. States", *The Review of Economics and Statistics*, 76(1), February 1994, pp. 1-11.
17. Garcia-Mila, T. and T. J. McGuire, "The Contribution of Publicly Provided Inputs to States' Economics", *Regional Science and Urban Economics*, June 1992, 22(2), pp.229-422.
18. Hausman, J. A. and W. E. Taylor, "Panel Data and Unobservable Individual Effects", *Econometrica*, Vol.49, No.6, November 1981.
19. Holtz-Eakin, Douglas, "Public Sector Capital and the Productivity", *Review of Economics and Statistics*, February 1994, 76(1), pp. 12-21.
20. Holtz-Eakin, D. and A. E. Schwartz, "Infrastructure in a structural model of economic growth", *Regional Science and Urban Economics* 25, 1995, pp.131-151.
21. Hulten, C. R. and R. M. Schwab, "Regional Productivity Growth in U.S. Manufacturing 1951-78", *American Economic Review*, March 1984, 74(1), pp.152-62.
22. _____, "Public Capital Formation and the Growth of Regional Manufacturing Industries", *National Tax Journal*, December 1991, 44(4), pp. 121-34.
23. Lucas, Jr., R. E., "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22, 1988, pp.3-42.
24. Lynde, Catherine and Richmond, James, "The Role of Public Capital in Production", *Review of Economics and Statistics*, February 1992, 74(1), pp. 37-44.
25. Morrison, C. J. and A. E. Schwartz, "State Infrastructure and Productive Performance", *American Economic Review*, December 1996, pp.1095-1111.
26. Nadiri, M. Ishaq and Theofanis P. Mamuneas, "The Effects of Public Infrastructure and R&D Capital on the Cost Structure and Performance of

U.S. Manufacturing Industries", *Review of Economics and Statistics,* February 1994, 76(1), pp.22-37.

27. Romer, P. M., "Endogenous Technological Change", *Journal of Political* Economy 98, 1990, pp. S71-S101.
28. Solow, R. M., "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* 70, 1956, pp.65-94.
29. Summers and Heston, "The Penn World Table: An Expended Set of International Comparsions 1950-1988", working paper.