

우리나라 광역시 인구규모의 적정성 분석

박주형* · 김의준** · 최명섭***

요약: 본 연구의 목적은 도시의 소득 및 지출함수를 이용하여 우리나라 7대 광역시의 인구규모가 적정 수준에 있는 지를 분석하는 것이다. 효용극대화 가계와 이윤극대화 생산자 문제의 균형인구를 완전경쟁조건으로부터 도출한 결과, 최적인구 규모는 도시의 기술수준 및 공공서비스 수준에 의해 결정된다. 이러한 측면에서 각 도시의 인구규모 수준을 살펴보면 서울, 부산, 대구, 인천 등은 과밀한 것으로 광주, 대전, 울산 등은 과소한 것으로 나타났다.

주요어: 적정 도시규모, 도시경제, 확장모형

1. 연구배경 및 목적

도시경제학에서는 사람과 경제활동의 집적 현상을 중간투입재와 인력의 공유, 지식의 확산효과, 경쟁에 의한 혁신 등을 통한 생산성 향상 및 비용절감의 경제적 동기에서 찾는다(Durantón and Puga, 2004). 그러나 지나친 군집은 높은 지가를 유발하고 교통비용을 상승시키며 환경의 질을 떨어뜨리는 등의 부작용을 초래한다. 이러한 집적의 경제와 불경제의 상호작용을 고려한다면 도시의 적정 인구규모는 집적의 경제효과가 집적의 불경제 효과를 초과할 때 달성될 수 있다(Zheng, 1998). 위와 같은 도시의 집적경제와 최적규모에 대한 논의는 도시경제학에서 지속적으로 관심의 대상이 된 주제이다(Alonso, 1971; Fujita, 1989; Henderson, 1988; Richardson, 1983). 최적도시규모에 대한 이론적 논의는 주로 도시의 생산성 및

효율성이 극대화되는 인구규모, 도시가계의 효용이 극대화되는 인구규모, 도시의 제반 비용이 극소화되는 인구규모가 있다는 가정에서부터 시작되며, 관련된 실증연구의 결과들은 도시 및 지역 계획가 혹은 정책 입안자에게 시사점을 줄 수 있다. 예를 들어 수도권 규제 완화와 균형 발전 등의 정책은 결국 수도권 규모가 경제적으로 적정한 수준인가 아닌가에 대한 논의로 귀결된다. 다시 말하면, 서울을 포함한 특정 도시가 지나치게 과밀하고 이에 따라 도시의 비용이 편익을 초과하여 적정도시규모를 상회하게 된다면 해당 도시의 성장을 억제해야하고, 그렇지 못한 도시는 적극 육성하여 도시의 적정규모수준을 달성시킬 수 있도록 노력해야 한다는 것이다. 하지만 이러한 논의의 학술적인 근거로서 제시되는 주장의 대부분은 도시의 생산성 및 비용함수를 이용한 결과물이다(김아영 외 2007; 김의준 외 2005; 서승환, 2001;

* 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 석사과정(주저자)

** 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 교수(교신저자)

*** 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공 박사과정

이영성, 2008). 이러한 선행 연구들은 도시의 생산함수와 비용함수를 설정하여 도시의 집적화경제변수가 생산성을 향상시키는지 혹은 비용을 절감하는지의 효과를 계량분석을 통해 분석함으로써 도시가 현재 효율적인 상태에 있는지, 즉 적정도시규모인지를 간접적으로 확인하였다. 그러나 대부분의 문헌에서 가계부문의 효용수준을 분석대상에 포함시키지 않은 한계가 있다. 이는 도시집적에 따른 도시화경제 또는 국지화경제 효과로 인해 도시생산자의 생산의 효율성이 증가하고, 비용이 감소하더라도 도시에 거주하는 가계가 극심한 비효율에 직면하게 된다면 그 도시는 적정도시규모 상태에 있다고 단언할 수 없기 때문이다.

본 연구의 목적은 도시의 소득 및 지출함수를 이용하여 우리나라 7대 광역시의 인구규모가 적정 수준에 있는지를 분석하는 것이다. 기존 연구와는 달리 집적 경제의 주체인 생산자뿐만 아니라 소비자 부문을 분석 대상에 포함하여 인구 규모의 적정성을 논의하도록 한다. 본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 최적도시규모에 대한 선행연구를 검토하고 가계, 생산자 및 정부로 이루어진 도시경제시스템을 설정하여 도시인구의 최적 규모를 이론적으로 도출한다. 3장에서는 국내 7개 광역시의 소득과 지출자료를 활용하여 도시인구를 최대화 하는 최적인구규모를 추정하고, 마지막으로 4장에서는 정책적 함의와 연구의 한계를 논의한다.

2. 이론분석

1) 선행연구

도시의 최적 인구 규모에 전통적 이론들은 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫 번째 방법은 지대곡선(bid rent curve)을 활용하여 도시규모를 도출하는 것이다(Fujita, 1989). 해당 방식은 기본적으로 한 개의 점

(point)상의 도시중심지(CBD)를 가진 원형의 도시를 상정하고, 모든 경제활동은 CBD에서 일어나고 도시 거주자는 노동을 위해 거주지와 CBD 사이를 통근한다고 가정한다. CBD 근처의 지대는 통근과정에서 교통비용이 발생되어 높게 형성되므로 지대곡선은 중심에서 외곽으로 이동할수록 하락하는 형태를 보인다. 도시의 경계는 농지의 지대와 도시용 토지의 지대가 일치하는 지점에서 형성되는데 이것이 도시의 규모를 결정한다(Yinger, 2005). 두 번째 논의는 도시의 비용함수와 편익함수를 이용하여 적정성을 분석하는 것이다(Alonso, 1971; Richardson, 1983). 이는 도시를 특정 재화를 생산하는 일종의 기업으로 보는 방식으로 최소비용접근법이라고 볼 수 있으며, 최적의 도시규모란 도시의 한계 생산과 한계 비용이 만나는 지점이라고 주장한다(Begovi, 1991). Richardson (1973)은 도시의 비용함수 뿐만 아니라 도시의 편익함수를 상정하여 한계비용과 한계편익이 만나는 지점이 사회적으로 후생을 극대화할 수 있는 적정도시규모라고 주장하였다. 그러나 궁극적으로 비용함수와 편익함수를 어떻게 측정하고 설정할 것인가에 대한 현실적인 한계가 존재한다. 마지막 접근법은 효용함수를 활용한 방법으로 도시의 효용수준을 극대화하는 적정인구수준이 존재할 것이라는 논리이다. 도시를 구성하는 가계의 효용 극대화 문제와 생산자의 이윤 극대화 문제, 노동시장 및 자본시장의 청산조건(clearing condition) 등을 통해 도시 시장 균형(urban market equilibrium)을 도출하고 이를 통해 전체 도시의 효용수준을 극대화하는 인구 수준을 도출한다. 대표적인 연구로는 Chun and Henderson (2006)이다. 해당 연구는 중국의 도시를 대상으로 도시 고용자수(인구)에 대한 단위 노동 당 산출량(효용)을 역 U자형 형태로 도출하여 이를 통해 중국의 도시는 인구가동역제정책에 의해 적정규모에 비해 과소하며, 또한 도시의 산업구성에 따라 적정도시인구의 수가 달라질 수 있음을 보였다. 이상과 같이 전통적인 최적도시규모에 대한 이론적 접근법은 지대곡선, 비용-편익곡선 및 효용함수로 대변될 수 있으며 이

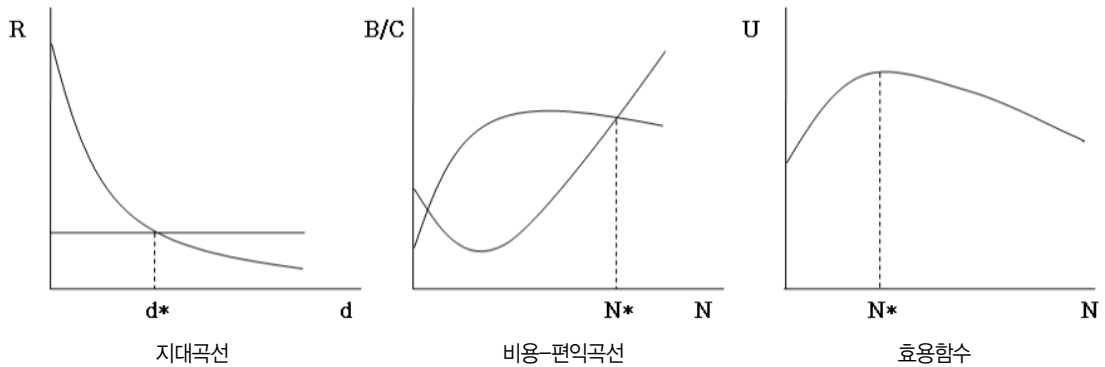


그림 1. 최적도시규모에 대한 전통적인 이론적 접근법

세 가지에 대한 개념적인 묘사는 그림 1과 같다.

최근에는 위의 전통적인 접근방식의 한계를 보완 하거나 새로운 측면에서 접근하는 연구가 등장하고 있다. 대표적으로 Capello and Camagni(2000)는 기존의 최적도시규모에서 간과하고 있던 도시 간 네트워크의 효과를 분석모형에 적용하였다. 즉, 도시는 고립된 장소가 아닌 외부 도시와의 연결을 통한 유기적인 장소이기 때문에 아무리 작은 도시라도 외부네트워크를 통해 충분히 집적의 경제를 누릴 수 있다는 것이 해당 연구의 논리이다. 그러나 이 논문에서는 도시의 네트워크화 정도를 전화가입자수로 상징하는 등 모형의 현실성이 떨어지고 전체적인 설명력과 유의성이 신뢰하기 어렵다는 한계가 있다. 또 다른 접근방식으로는 Kanemoto, Ohkawara and Suzuki (1996)가 있다. 이 연구에서는 독창적으로 헨리 조지 이론(Henry George Theorem)을 적용하여 최적도시 규모를 도출하고자 하였다. 즉, 집적에 따른 사회적 편익을 차액지대로, 집적에 따른 사회적 비용을 피구보조금으로 설정하고 도시전체의 차액지대와 피구보조금이 일치하는 지점이 도시의 적정규모임을 주장하였다. 일본의 경우 20-30만 명 수준에서 도시의 집적경제가 가장 큰 것으로 나타났으며, 총 토지가치와 피구보조금의 비율을 계산해 보았을 때 도쿄의 규모가 과도하다고 결론지을 수 없다고 주장하였다. 이외

에 Zheng(1998, 2007)은 잉여함수를 총가처분소득과 총가구지출의 차이로 정의하고 잉여함수를 극대화하는 규모를 적정규모로 보았으며, 다양한 방식으로 도시의 비용함수와 편익함수를 도출하여 일본 대도시권의 적정도시규모를 분석하였다. 한편 최적도시이론과 관련된 국내 논문을 살펴보면, Park(1986)은 그의 연구에서 서로 다른 규모나 기능을 가진 도시군은 서로 다른 수준의 적정도시규모를 가진다고 주장하였으며, Suh(1991)는 도시 계급모형을 사용하였으며, 완전고용 가정 하에서 총생산 극대화를 달성하는 도시규모를 적정규모로 정의하였다. 또한, 최용호(1998)는 우리나라의 대구시의 시계열자료를 활용하여 생활의 질(quality of life) 접근법과 최소비용 접근법을 이용해 대구시의 최적도시규모를 분석하였다.

2) 이론적 틀¹⁾

본 연구에서 최적도시규모에 대한 이론적 틀을 설정하기에 앞서 몇 가지 이론적 가정을 설정한다. 먼저 도시경제시스템은 가계, 재화생산자, 정부로 구성되며, 정부를 제외한 각각의 경제 주체는 모두 효용극대화 및 이윤극대화를 추구한다. 분석의 편의를 위해 도시인구는 도시고용자의 숫자와 같다고 상정하

며, 직접적인 도시집적의 편익은 재화생산자가 누리
고, 도시집적의 비용은 공공재 이용의 경합을 통해
가계가 부담한다고 설정한다.

일반재화(composite good)생산자는 노동(N)을 투
입요소로 활용하여 재화(X)를 생산한다(Zheng,
2007). 생산함수는 식 (1)과 같으며 일반재화생산자
는 도시규모(인구규모)가 증가함에 따라 집적경제
(agglomeration economies)의 이득을 향유하는 것으
로 가정한다. 이러한 가정을 적용한 이유는 인구가
증가하게 되면 정보와 지식의 창출 및 확산효과가 증
대될 것으로 기대할 수 있고, 가용노동자규모가 커지
면서 고용의 효율성을 달성할 수 있으며, 중간재가
보다 다양해지면서 생산의 효율성을 얻을 수 있기 때
문이다. 물론 인구가 증가하게 되면 체중에 의해 교
통비가 상승하고, 경쟁강도가 심화되는 등 생산자에
게 집적의 불경제로 작용할 수 있지만, 본 연구에서
는 모형분석의 명료함을 위해 생산자는 집적의 경제
만을 누리는 것으로 가정한다. 집적의 불경제는 뒤에
서 언급하겠지만 도시의 가계부문이 부담하는 것으
로 논의를 전개한다. 식 (1)에서 $A(\cdot)$ 는 생산자가 직
면하게 되는 집적경제의 편익을 반영하는 지표가 되
며 인구(N)의 함수로 식 (2)과 같이 나타낼 수 있다.

$$X=A(\cdot)N^{\alpha} \tag{1}$$

$$A(N)=\bar{A} \cdot N^{\phi_1} \quad \text{단, } \phi_1 > 0 \tag{2}$$

위 식에서 \bar{A} 는 도시생산자가 가지고 있는 기본적
인 기술수준을 나타내며, ϕ_1 는 인구(N)이 증가함에
따라 집적경제의 효과가 어느 정도 커지는가를 가늠
하는 척도라고 할 수 있다. 즉, $0 < \phi_1 < 1$ 인 경우, 집적
경제의 편익은 인구증가에 따라 수확체감의 형태로
증가하고, $\phi_1=1$ 인 경우는 집적의 편익이 인구증가와
비례하는 경향을 보이며, $\phi_1 > 1$ 인 경우에는 인구에 대
해 수확체증의 형태로 집적편익이 증가한다. 위와 같
은 생산함수형태를 상정한 상태에서 생산자의 이윤
극대화 문제를 설정하면 식 (3)과 같다. 식 (3)에서 p
는 재화 X 의 가격, w 는 노동의 가격(임금)을 의미한

다. 위 식의 극대화문제를 풀기 위해 투입요소인 N 에
대해서 미분하여 일계조건(first-order condition)을
만족하는 식을 구하면 임금 함수는 식 (4)과 같으며
따라서 도시에 거주하는 가계 총 소득은 식 (5)과 같
다.

$$\text{Max} \Pi_X = pX - wN \tag{3}$$

$$= p\bar{A} \cdot N^{\phi_1} N^{\alpha} - wN$$

$$w = p(a + \phi_1) \bar{A} N^{a + \phi_1 - 1} \tag{4}$$

$$W = Nw = p(a + \phi_1) \bar{A} N^{a + \phi_1} \tag{5}$$

다음으로 가계부문에서 예산제약하의 효용극대화
문제를 고려하고자 한다. 가계의 효용은 일반재화(X)
와 정부가 공급하는 공공서비스(G)의 함수로 구성되
다고 가정한다. 즉, 가계는 일정한 예산제약 하에서
많은 양의 재화(X)와 공공서비스(G)를 소비할수록
효용이 커지게 된다. 가계의 효용함수를 콥-더글라
스 함수의 선형변환 형태인 로그-선형함수로 설정하
면 다음의 식 (6)과 같다.

$$U = a \log X + \beta \log G \tag{6}$$

그런데 공공서비스(G)는 도시인구규모(N)이 증가
함에 따라 감소한다고 생각할 수 있다. 정부가 공급
하는 공공서비스(공공재) 중에는 국방, 치안과 같이
비경합적인 성질을 가지고 있어 인구규모가 아무리
증가하여도 서비스의 양 또는 향유하는 질이 감소하
지 않는 재화가 있지만 대부분의 공공재(도로, 상하
수도, 전기, 공원, 사회복지 및 행정서비스 등)는 경
합적인 성질을 지니고 있어 인구규모가 증가함에 따
라 가계가 얻을 수 있는 서비스의 양이 감소하게 된
다. 즉, 인구규모가 증가함에 따라 생기는 집적의 불
경제는 공공서비스의 경합적인 성질에 의한 것이라
고 생각할 수 있으며 이러한 논리에 따라 공공서비스
(G)는 도시인구규모(N)에 대한 감소함수로 식 (7)과
같이 표현할 수 있다. 여기서 \bar{G} 는 정부의 기본적인
공공서비스수준이며 ϕ_2 는 인구증가에 따라 가계가

사용할 수 있는 공공서비스의 양이 감소하게 되는 정도를 나타내는 척도이다. 즉, ϕ_2 값이 커지면 커질수록 인구증가에 따라 가계가 향유할 수 있는 공공서비스의 양이 급격하게 감소하게 된다.

$$G(N) = \bar{G}N^{-\phi_2} \quad \text{단, } \phi_2 > 0 \quad (7)$$

위와 같은 효용함수 설정 하에서 도시의 가계가 지역 간 또는 도시 간을 자유롭게 이동할 수 있는 열린 도시체계(open urban system)모형을 가정하도록 한다. 열린도시체계 모형 하에서는 가계는 특정한 목적 효용수준(target utility level)을 달성하기 위해 도시 간을 이동하므로, 가계의 효용극대화문제는 주어진 효용수준 \bar{u} 을 유지하면서 지출을 최소화하는 문제로 변형되게 되는데 쌍대성(Duality) 이론에 의해서 예산제약하의 효용극대화문제와 효용제약하의 지출극소화문제는 같게 된다. 이러한 문제설정을 통해 가계의 지출극소화문제를 설정하면 다음의 식 (8)과 같다. 여기서 t 는 공공재에 지급하는 대가로서 일종의 세금이라고 볼 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Min } e &= pX + tG & (8) \\ \text{s.t. } \bar{u} &= \alpha \log X + \beta \log G \\ &= \alpha \log X + \beta \log \bar{G} + \beta_2 \log N \end{aligned}$$

식 (8)의 가계지출극소화문제를 풀기 위해 라그랑지안 함수를 설정하고 라그랑지안 함수를 각 변수 및 라그랑지안 승수 λ 에 대해서 미분하면 식 (9)과 같은 관계식을 얻을 수 있으며, 여기에 가계의 지출함수 $e = pX + tG$ 를 결합하면 지출함수를 식 (10)의 인구(N)의 함수식으로 나타낼 수 있다.

$$\lambda = \frac{t}{\beta} \bar{G}N^{-\phi_2} = \frac{pX}{\alpha} \quad (9)$$

$$e = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)t\bar{G}N^{-\phi_2} \quad (10)$$

따라서 도시에 거주하는 가계의 총 지출은 다음의 식 (11)과 같이 나타낼 수 있다.

$$E = eN = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)t\bar{G}N^{1-\phi_2} \quad (11)$$

위와 같은 생산자의 이윤극대화와 가계의 효용극대화를 기본 틀로 하여 인구의 최적 규모를 도출하기 위해 Zheng(2007)의 접근방법을 적용하고자 한다. Zheng(2007)은 도시가계 총 소득(W)과 총 지출(E)의 차이를 도시거주자의 총 잉여(total surplus)라고 정의하였다. 총 소득을 도시거주의 편익으로, 총 지출을 도시거주의 비용으로 본다면 이 둘의 차이가 극대화되는 지점이 바로 적정도시규모라고 볼 수 있다. 집적경제의 효과로서 생산부문의 효율이 극대화되면 그러한 편익은 직간접적으로 노동자인 도시거주자의 소득증가로 이어지며, 집적불경제의 효과로서 가계가 각각 누릴 수 있는 공공서비스의 양이 줄어들게 되면 그것을 보충하기 위해 다른 재화에 사용하는 지출이 증가하게 된다. 즉, 식 (12)과 같이 총 잉여(S)를 총 소득(W)과 총 지출(E)의 차이로 정의하여 최적도시규모를 산출한다. 식 (12)에 앞서 도출된 식 (5)와 식 (11)을 대입하고 일계조건 $\partial S / \partial N = 0$ 을 만족하는 최적 인구(N^*)를 구하면 식 (13)과 같이 도출되며, 이는 $\partial^2 S / \partial^2 N < 0$ 를 만족하므로 전역적 극대점(global maximizer)라고 할 수 있다.

$$S = W - E \quad (12)$$

$$N^* = \left[\frac{\alpha(1-\phi_2)t\bar{G}}{\beta(b+\phi_1)^2 pA} \right]^{\frac{1}{\phi_1+\phi_2+\alpha-1}} \quad (13)$$

최종적으로 도출된 식 (13)은 도시의 최적규모, 다시 말해 도시의 최적인구규모가 어떠한 변수에 의해 결정되며, 이러한 변수가 변화함에 따라 최적인구규모가 어떻게 변동되는지를 검토할 수 있다. 우선, 인구증가에 따른 집적경제 및 집적불경제의 증가강도를 나타내는 척도인 ϕ_1 와 ϕ_2 가 적정인구규모에 미치

는 영향은 불명확하다. 이는 인구증가에 따른 집적불경제를 가계부문이, 집적경제를 생산자 부문이 전적으로 부담한다고 가정한 본 연구의 가정에 기인한다고 보인다. 즉, 두 척도의 상대적인 크기 및 관계에 따라 최적인구규모가 증가할 수도 감소할 수도 있다. 기본적인 정부의 공공서비스수준(\bar{G})의 증가는 최적 도시규모 증가를 가져온다. 이는 지역에서 기본적인 공공서비스수준이 높다면 인구가 증가하더라도 개별 가계가 공공재 소비의 경합으로부터 오는 비효용(disutility)이 상대적으로 작기 때문이라고 판단할 수 있다. 또한, 생산자가 가지고 있는 기본적인 기술수준(\bar{A})은 최적도시규모의 감소를 가져온다. 이는 생산자의 기술수준이 향상되면 투입요소 단위 당 생산성이 높아지게 되고 이는 자연스럽게 투입하는 노동자(인구)의 감소를 가져오기 때문으로 해석이 가능하다.

3. 실증분석

1) 분석모형 및 자료

앞 장에서 검토한 이론적 분석을 바탕으로 실증분석을 수행하기 위해서는 위에서 도출한 모형식을 회귀분석에 적합한 수식의 형태로 변환하는 작업이 필요하다. 우선 식 (5)과 식 (11)의 양변에 각각 로그를 취하여 선형함수 형태로 변형하면 다음 식 (14) 및 식 (15)와 같다.

$$\begin{aligned} \log(W) &= \log[p(a + \phi_1)\bar{A}] + (a + \phi_1)\log(N) \\ &= \alpha_1 + \alpha_2 \log(N) + \varepsilon_1 \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \log(E) &= \log\left(\frac{\alpha}{\beta}t\bar{G}\right) + (1 - \phi_2)\log(N) \\ &= \beta_1 + \beta_2 \log(N) + \varepsilon_2 \end{aligned} \quad (15)$$

즉, 도시가계의 소득 및 지출은 도시인구(N)의 증가함수임을 알 수 있다. 그러나 Park(1986)의 연구에

서 지적하였듯이 서로 다른 기능과 특성을 가진 도시들은 서로 상이한 수준의 적정도시규모를 가진다. 따라서 모든 도시가 동일한 소득함수 및 지출함수를 가진다고 가정하는 것은 지나친 단순화로 인해 왜곡된 적정규모를 도출할 위험을 가지고 있다.

본 연구에서는 위와 같은 한계점을 극복하고자 하기 위해 Casetti(1997)가 제안한 확장형 모형(expansion method)을 활용하여 개별도시가 가지는 특성들을 회귀분석모형에 적용하고자 한다. 확장형 모형은 초기모형(initial model)을 설정한 이후 초기 모형의 특정계수를 다른 상황변수(도시·지역적 고유한 특성변수)의 함수로 지정하고 최종모형(terminal model)로 확장하여 구축하는 형태를 가지고 있다. 이를 본 연구에 적용하면 식 (14)과 식 (15)은 초기모형의 역할을 수행한다. 하지만 모든 도시의 소득 및 지출함수가 동일한 형태로 인구의 증가함수가 될 수는 없으며 개별도시가 가지고 있는 특성에 따라 달라질 것이다. 본 연구에서는 선행 이론연구에서 언급하였던 도시생산자의 기술수준(A)과 공공서비스수준(G)을 도시의 개별적 특성으로 설정하여 분석하였다. 즉, 도시의 소득함수는 인구와 도시의 기술수준에 의해, 지출함수는 인구와 도시의 공공서비스수준에 의해 결정된다. 따라서 식 (14)과 식 (15)의 계수 α_2 와 β_2 는 식 (16) 및 식 (17)과 같이 상황변수로 표현되며 이를 초기모형에 대입하면 최종적인 확장모형인 식 (18)과 식 (19)을 얻을 수 있다.

$$\alpha_2 = \gamma_1 + \gamma_2 \log(A) \quad (16)$$

$$\beta_2 = \delta_1 + \delta_2 \log(G) \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \log(W) &= \alpha_1 + \gamma_1 \log(N) + \gamma_2 \log(A) \log(N) + \varepsilon_1 \\ \rightarrow W &= e^{\alpha_1} \cdot N^{\gamma_1 + \gamma_2 \log(A)} \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} \log(E) &= \beta_1 + \delta_1 \log(N) + \delta_2 \log(G) \log(N) + \varepsilon_2 \\ \rightarrow E &= e^{\beta_1} \cdot N^{\delta_1 + \delta_2 \log(G)} \end{aligned} \quad (19)$$

본 연구에서 사용된 도시가계의 소득 자료(W)는 통계청에서 제공하는 지역소득계정자료의 개인총가

표 1. 분석변수의 기초통계량(2002-2007년 평균)

(단위: 만 명, 백억 원, 건수 · 개수/만 명)

도시	인구(N)	소득(W)	지출(E)	기술(A)	공공(G)
서울	1,018	13,224	12,269	53.05	0.13
부산	365	3,651	3,266	12.40	0.23
대구	251	2,465	2,162	15.48	0.28
인천	260	2,449	2,328	19.77	0.16
광주	140	1,411	1,262	21.51	0.32
대전	144	1,487	1,376	48.58	0.30
울산	108	1,327	1,022	9.13	0.15

처분소득을 활용하였으며, 지출자료(E)는 민간최종 소비지출에서 가계최종소비지출을 사용하였다. 인구는 주민등록인구 통계자료를 활용하였다. 도시의 기술수준을 대리하는 변수인 A는 도시 별 인구 만 명 당 특허 및 산업재산권 출원건수를 사용하였다. 이는 생산함수에서 기술수준을 하나의 공공재로 가정한 신고전성장이론과 특허자료를 이용해 기술과 지식의 확산이 지리적으로 국한된 효과를 보인다는 최근의 연구를 바탕으로 한 것이다(Anselin *et al.*, 1997, 2000; Audretsch and Feldman, 1996). 또한 도시의 공공서비스 수준을 대리하는 변수인 G는 경합적인 공공서비스 중의 하나인 사회복지시설(아동 · 노인 · 여성 · 장애인 및 기타 복지시설) 개수를 지표로 삼아 도시 별 인구 만 명당 사회복지시설 개수를 변수로 설정하였다. 분석기간은 2002년부터 2007년까지 6개 년이며, 분석대상은 한국의 7대 광역시(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산)이다. 모든 화폐단위는 2005년 기준가격으로 환산 적용한 값을 사용하였다. 분석 자료의 기초통계량은 표 1과 같다. 공공서비스 수준(G)를 제외하고 모든 부문에서 서울이 가장 높은 값을 가지는 것으로 나타났다.

2) 분석결과

식 (18)과 식 (19)의 추정결과는 다음 표 2와 같다. 각 도시의 잉여함수(S)의 형태는 개별 도시의 기술수

표 2. 소득함수 및 지출함수 추정결과

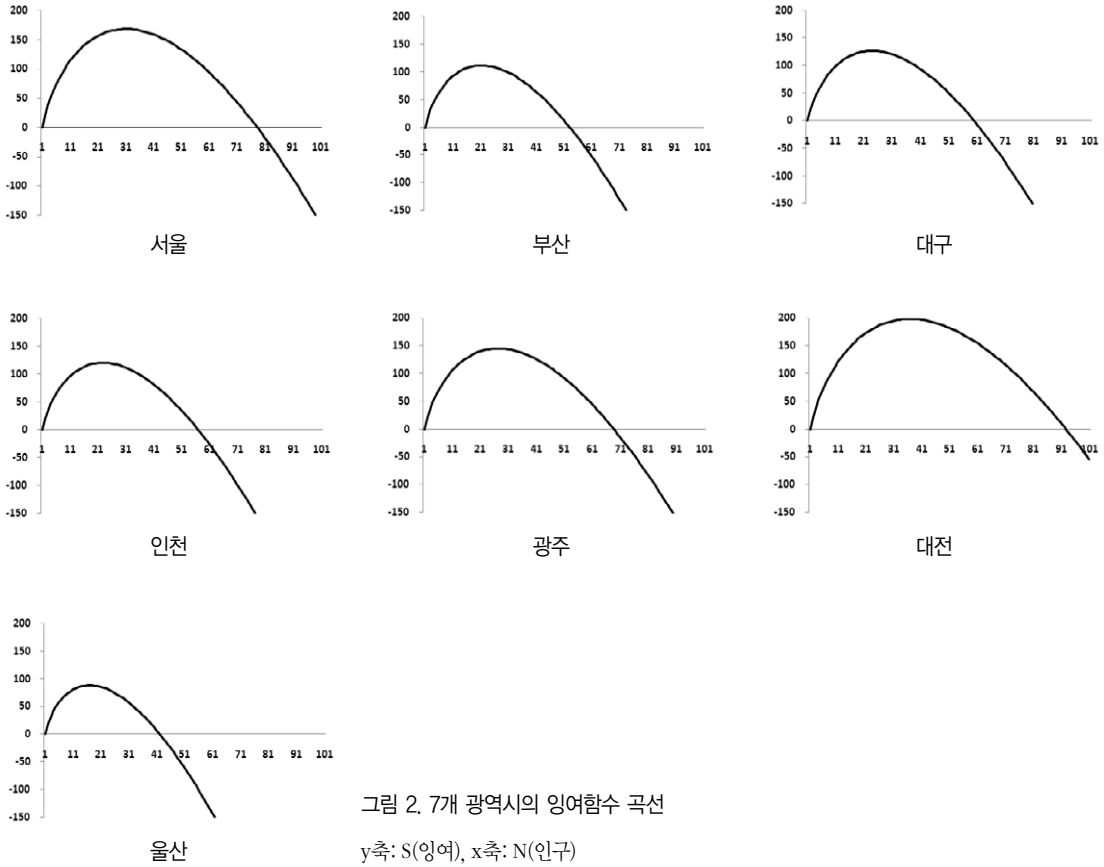
$$\log(W) = \alpha_1 + \gamma_1 \log(N) + \gamma_2 \log(A) \log(N) + \varepsilon_1$$

$$\log(E) = \beta_1 + \delta_1 \log(N) + \delta_2 \log(G) \log(N) + \varepsilon_2$$

	구분	추정치	표준오차	R ²
W	α_1	1.8543	0.5399	0.964
	γ_1 (인구)	1.0238	0.0412	
	γ_2 (기술 · 인구)	0.0033	0.0027	
E	β_1	0.8788	0.3221	0.987
	δ_1 (인구)	1.0891	0.0238	
	δ_2 (공공 · 인구)	-0.0023	0.0026	

준(A) 및 공공서비스수준(G)에 의해 특수하게 정해 지므로 이러한 잉여함수를 최대로 하는 인구규모도 도시에 따라 각각 다르다. 표 2에서 추정된 소득 및 지출함수를 이용하여 7개 광역시별로 기술수준(A)과 공공서비스수준(G) 값을 대입하게 되면 인구규모(N)에 따른 총 잉여(S) 변화를 도출할 수 있으며, 이에 대한 결과는 그림 2에 제시되어 있다.

그림 2의 인구규모(N)에 따른 총 잉여(S) 변화를 종합하면 서울, 부산, 대구, 인천의 현재 인구규모는 이론적으로 도출한 최적인구규모에 비해 크게 나타나 과밀한 상태인 것으로 분석된 반면 광주, 대전, 울산의 현재 인구규모는 최적인구규모에 비해 낮게 나타나 과소한 상태인 것으로 분석되었다. 특히 과밀한 도시 중에서 서울의 경우는 최적인구규모와 실제 인구규모의 차이가 가장 크게 나타났으며, 과소한 도시



중에서는 대전의 경우가 가장 큰 차이를 보이는 것으로 분석되었다. 최적인구규모 지점 이외에 한 가지 더 주목해야 할 사항은 도시의 잉여함수(S)가 양에서 음으로 전환되는 인구규모로서 인구규모가 이를 초과하게 되는 경우 도시의 비용이 편익을 상회한다고 생각해 볼 수 있다. 이러한 관점에서 보았을 때 현재 인구가 천 만을 상회하는 서울은 도시의 제반비용이 편익을 초과하는 상태에 있으므로 매우 과밀한 상태에 있다고 평가할 수 있다. 반면 대전의 경우 최적도시규모인 약 360만 명이 달성되었을 경우에 향유할 수 있는 도시의 잉여가 타 6개 도시에 비해 큰 것으로 나타나 도시성장에 따른 이익의 잠재력이 가장 클 것으로 판단해 볼 수 있다.

4. 결론

본 연구에서는 최적도시인구규모에 대한 이론적 고찰과 실증적 분석을 통해 한국의 7대 광역시에 대한 학문적·정책적 함의를 도출하는 것을 목적으로 하였다. 이론측면의 분석결과 최적도시인구규모는 정부의 기본적 공공서비스 수준이 높을수록 상승하는 반면 일반재화생산자의 기술수준이 향상되면 최적도시인구규모는 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 이론적 배경 하에 최적도시규모는 공공서비스나 생산자의 기술수준에 따라 달라질 수 있음을 의미하며 다음과 같은 정책적 함의를 가진다. 즉, 무조건적인 도시성장 촉진/억제정책을 수행하는 것은 도시가

가지고 있는 잠재적인 집적의 편익을 포기하는 것이 되며 적정한 공공재의 공급과 산업구조 및 생산기술에 대한 정책적 고려가 감안된다면 집적의 불경제를 최소화하면서 집적의 편익을 향유하는 도시인구규모를 달성할 수 있게 된다. 다만, 실증측면의 분석결과에서 서울의 이론적 최적인구규모가 실제보다 크게 못 미치게 나온 이유는 서울에 특허 및 산업재산권 출원 건수로 대변되는 도시생산자의 기술수준이 높은 반면, 공공서비스의 수준은 상대적으로 많은 인구수에 비해 부족한 것에 기인하는 것으로 판단된다. 대전의 경우는 비록 도시의 기술수준이 7개 광역시 중 서울에 이어 2번째로 높은 수준을 보이고 있으나 공공서비스의 수준이 매우 높은 편으로 아직까지는 인구증가에 따른 비용보다는 편익이 크을 알 수 있다. 결국, 최적인구규모를 결정하는 요인은 얼마나 공공서비스가 충분하게 제공되느냐에 달려있으며, 최적점에서 잉여의 절대적인 크기를 결정하는 요인은 해당 도시의 기술수준이 얼마나 높은가에 달려있다고 볼 수 있다.

그러나 본 연구는 이론분석 측면과 실증분석 측면에서 각각 연구의 한계를 가진다. 이론분석 측면에서는 첫째, 모형설정에 있어 집적의 편익은 생산자만이, 집적의 비용은 가계만이 유발한다고 가정한 점에 있다. 생산자는 집적의 편익을 겪는 동시에 교통비 증가 혹은 지나친 경쟁에 의해서 집적의 비용을 부담하며 이는 무시할 수 없는 수준이라고 볼 수 있다. 또한 가계의 경우 집적이 진행됨에 따라 다양한 재화를 선택할 수 있으므로 가계도 도시집적의 편익을 향유한다고 말할 수 있으며, 집적에 따른 사회적교류의 증대와 같은 가계가 누리는 무형의 편익도 무시할 수 없을 것이다. 따라서 이러한 집적에 따른 가계의 편익을 모형에 반영하였을 경우, 서울이 지나치게 과밀하다고 평가된 본 연구와는 다른 측면의 결과가 나올 수 있을 것으로 판단된다. 둘째로 정부의 역할을 지나치게 제한하였다는 것이다. 본 연구에서는 정부는 단순히 세금을 통해 공공재를 제공하는 주체로 설정하였으나 공공선택이론 등에서는 정부도 가계나 기

업과 마찬가지로 특정한 제약 하에서 목적함수를 극대화 또는 극소화하는 적극적인 경제주체로서 분석을 수행한다. 일반적으로 도시경제학에서 정부가 갖는 역할이 매우 큰 점을 감안했을 때 정부부문에 대한 모형고려가 더욱 필요할 것으로 판단된다. 마지막으로 도시의 적정인구규모를 결정하는 요인을 기술수준과 공공서비스수준의 두 가지만으로 분석을 시도한 한계가 있어 보다 다양한 변수를 고려한 여러측면의 연구가 향후 필요할 것으로 생각된다. 실증분석에서는 자료자체의 제약에서 오는 문제점이 존재한다. 본 연구는 7개 광역시의 소득 및 지출, 인구자료를 활용하였으나 분석 가능한 자료수의 확보를 위해 2002년부터 2007년까지의 자료를 결합한 패널자료를 활용하였다. 7개 광역시가 아닌 세부 중소도시별 가계소득 및 지출자료가 존재한다면, 횡단면 분석을 통해 보다 정확한 해석이 가능할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구결과에 대한 무조건적인 확신보다는 연구결과가 제시하고자 하는 다양한 도시최적규모의 결정조건들에 대한 정책적 함의에 초점을 맞추는 것이 바람직할 것이다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 최적도시규모를 이론적으로 도출하는 과정에서 기존 연구와는 달리 공공서비스와 도시의 기술수준의 중요성 및 그 함의를 지적하고 도시 관리 정책에 대한 시사점을 제공하였다는 점 그리고 각 개별도시 별로 최적도시규모의 구체적인 규범적인 수치를 계산하였다는 점에서 그 의의가 있다. 향후 앞서 언급한 몇 가지 한계점이 보완된다면 보다 현실적이고 구체적인 정책적 제언을 할 수 있을 것으로 기대한다.

주

- 1) 본 절은 Yinger(2005)와 Zheng(2007)의 선행연구를 토대로 하여 기본 틀을 구축하였다.

참고문헌

- 김아영 · 김의준, 2007, “수도권 및 인접지역의 제조업 생산성 비교 분석”, *지역연구* 23(2), pp.53-83.
- 김의준 · 이호민 · 박승규, 2005, “수도권 제조업 집적 경제 분석”, *국토연구* 45, pp.41-58.
- 서승환, 2001, “수도권의 총요소생산성 및 그 결정요인”, *응용경제* 3(1), pp.133-160.
- 이영성, 2008, “우리나라 광역시도의 총요소생산성과 결정요인”, *국토연구* 58, pp.39-53.
- 최용호, 1998, “적정도시규모이론을 통해 본 대구시의 효율성 분석”, *한국지역개발학회지* 10(3), pp.53-74.
- Alonso, W., 1971, “The economics of urban size”, *Papers in Regional Science* 26(1), pp.66-83.
- Anselin, L., Varga, A. and Acs, Z., 1997, “Local geographical spillover between university research and high technology innovations”, *Journal of Urban Economics* 42, pp.422-448.
- Anselin, L., Varga, A. and Acs, Z., 2000, “Geographical spillover and university research: A spatial econometric perspective”, *Growth and Change* 31, pp.501-515.
- Casetti, E., 1997, “The expansion method, mathematical modeling and spatial econometrics”, *International Regional Science Review* 20, pp.9-33.
- Capello, R. and Camagni, R., 2000, “Beyond optimal city size: An evaluation of alternative urban growth patterns”, *Urban Studies* 37(9), pp.1479-1496.
- Begovi, B., 1991, “The economic approach to optimal city size”, Oxford: Pargamon.
- Chun, C. and Henderson, V., 2006, “Are Chinese cities too small?”, *Review of Economic Studies* 73(3), pp.549-576.
- Duranton, G. and Puga, D., 2004, “Micro-foundation of urban agglomeration economies”, in Henderson, V. and Thisse, J. editions., *Handbook of Urban and Regional Economics*, Vol.4, New York: North Holland.
- Fujita, M., 1989, *Urban economics theory*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Henderson, V., 1988, *Urban development*, New York: Oxford University Press.
- Kanemoto, Y., Ohkawara, T. and Suzuki, T., 1996, “Agglomeration economies and a test for optimal city size in Japan”, *Journal of the Japanese and International Economics* 10, pp.379-398.
- Park, S. W., 1986, “Agglomeration economies and optimal city size”, *The Korea Spatial Planning Review* 5, pp.99-120.
- Richardson, H., 1972, “Optimality in city size, systems of cities and urban policy”, *Urban Studies* 9, pp.29-48.
- Richardson, H., 1973, *The economics of urban size*, London: Saxon House.
- Suh, S. H., 1991, “The Optimal Size Distribution of Cities”, *Journal of Urban Economics* 30, pp.182-191.
- Yinger, J., 2005, *Housing and commuting: The theory of urban residential structure*, New York: Syracuse University.
- Zheng, X., 1998, “Measuring optimal population distribution by agglomeration economies and diseconomies: A case study of Tokyo”, *Urban Studies* 35(1), pp.95-112.
- Zheng, X., 2007, “Measurement of optimal city size in Japan: A surplus function approach”, *Urban Studies* 44(5/6), pp.939-951.
- 교신: 김의준, 서울시 관악구 관악로 599 서울대학교 농경제사회학부 지역정보전공, 전화: 02-880-4742, 이메일: euijune@snu.ac.kr
- Correspondence: Euijune Kim, Seoul National University, Gwanak-Ro 599, Gwanak-Gu, Seoul, 151-921, Korea, Tel: +82-2-880-4742, e-mail: euijune@snu.ac.kr

최초투고일 2010년 8월 14일

최종접수일 2010년 9월 13일

Journal of the Economic Geographical Society of Korea
Vol.13, No.3, 2010(487~497)

Analyzing an Optimality of Urban Population Size for Metropolitan Area of Korea

Joohyung Park* · Euijune Kim** · Myoungsub Choi***

Abstract : This paper estimates theoretically optimal sizes of urban population for major metropolitan areas using an urban economy system with utility maximizing household, profit maximizing producer and government providing public goods. This finds that the optimal size of urban population is determined by technological levels and public services. The population sizes of Seoul, Busan, Daegu and Incheon are higher than their optimal levels, while Gwangju, Daejeon and Ulsan need to increase the population for production efficiency.

Keywords : optimal urban size, urban economy, expansion model

* M.A. Student of Regional Information, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University

** Professor of Regional Information, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University (Corresponding Author)

*** Ph.D Candidate of Regional Information, Department of Agricultural Economics and Rural Development, Seoul National University