

인적자본 외부효과가 임금수준에 미치는 영향 : 위계적 선형모형의 응용

Human Capital Externalities and Urban Wage: A Hierarchical Linear Model

조성철 연세대학교 도시공학과 박사과정 수료(제1저자)
Cho Sungchul Ph.D. Candidate, Department of Urban Planning
and Engineering, Yonsei Univ.(Primary Author)
(sccho@yonsei.ac.kr)

임 업 연세대학교 도시공학과 교수(교신저자)
Lim Up Professor, Department of Urban Planning
and Engineering, Yonsei Univ.(Corresponding Author)
(uplim@yonsei.ac.kr)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구배경
 - 2. 연구목적
- II. 선행연구 고찰
 - 1. 인적자본 외부효과
 - 2. 기존 연구의 한계
 - 3. 본 연구의 독창성
- III. 연구방법
 - 1. 연구모형 및 분석방법
 - 2. 주요 변수의 선정
 - 3. 연구의 범위 및 자료
- IV. 분석결과
 - 1. 자료가공 절차 및 기술통계
 - 2. 위계적 선형모형의 분석결과
- V. 결론

※ 본 논문은 2008년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-327-B00835).

I. 서론

1. 연구배경

지역의 인적자본(human capital)은 준공공재적인 특성을 가진다. 근로자들은 자신과 유사한 수준의 지식이나 숙련을 가진 근로자들과 상호작용하면서 새로운 정보나 지식을 공유하기도 하고, 협력이나 경쟁을 통해 생산성을 증가시킨다. 이 때문에 한 개인은 수준 높은 지식의 풀이 존재하는 공간에 존재함으로써 긍정적인 외부효과를 누릴 수 있다. 이 같은 사회적 효과에 주목하여 Romer(1986)와 Lucas(1989) 등이 주창한 내생적 성장이론(endogenous growth theory)은 한 국가의 평균적인 인적자본 수준과 그것이 사회 전체에 파급하는 외부효과가 국가 성장의 동력으로 작용하고 있음을 강조했다.

인적자본의 외부효과(human capital externalities)가 근로자의 생산성에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 위해 그동안 다양한 연구가 국내외에서 수행되어 왔다. 하지만 관련 변수의 통제와 같은 방법론적 난제 외에도 인적자본을 통한 지식의 외부효과(knowledge externalities)라는 개념 자체가 가진 복잡한 특성으로 인하여 일관된 결론이 제시되지 못하는 실정이다. 지식 외부효과는 공간적인 인접성을 통해 파급되는 지역 수준의 현상인 동시에, 개별 근로자가 가진 특성에 따라 차별적으로 수용되는 개인 수준의 현상이기도 하다. 따라서 인적자본 외부효과를 구조적으로 이해하기 위해서는 개인 수준과 지역 수준을 통합하는 모형의 구축이 요청된다.

본 연구는 위계적 선형모형(hierarchical linear model)을 응용하여 인적자본 외부효과가 개인 임금 수준에 미치는 영향을 탐구하고 있다.

미시적인 수준과 거시적인 수준을 아우르는 연구 모형의 설정을 통해 개인 수준의 특성을 통제한 인적자본 외부효과와 외부효과를 추정하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 지역노동시장에서 인적자본 외부효과가 개인의 생산성 또는 임금수준에 미치는 영향을 실증적으로 분석하는 데에 있다. 개별 근로자의 임금으로 설명하는 개인 수준의 분석을 기본으로 하고, 지역노동시장에서의 인적자본 외부효과와 영향을 고찰하는 다층모형(multi-level model)을 통한 분석을 시도한다. 본 연구의 구체적인 목적 및 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 개별 근로자의 임금수준에 미치는 각 변수들의 영향을 고찰한다. 교육수준이나 경력 등의 인적자본 특성과 함께 성별 및 결혼 여부 등과 같은 인구학적 특성을 고려하여 개인 수준에서의 임금 함수 추정을 시도한다.

둘째, 임금으로 나타나는 개별 근로자의 생산성이 지역노동시장의 인적자본 외부효과에 영향을 받는지 다층모형을 통하여 분석한다. 이를 통해 개인 수준의 영향을 통제한 지역별 임금 수준의 변이가 인적자본의 지역적 수준에 의해 설명될 수 있는지를 확인한다. 기존의 연구들이 개인 수준의 단일수준 분석모형을 바탕으로 개인 수준의 변수와 지역 수준의 변수를 함께 포함하여 추정하고 있는 것에 비해, 본 연구는 개인 수준과 지역 수준을 계층적으로 구분하는 위계적 선형모형을 통해 개인 수준과 지역 수준에서의 효과를 실증적으로 분석한다.

마지막으로 지역의 인적자본 수준을 대변하는 평균 교육수준 외에 규모의 경제와 범위의 경제를 각각 대변하는 총 고용지수, 산업 다양성 정도 등

의 변수를 함께 모형에 통제하여 그 효과를 살펴본다. 이를 통해 개인 수준과 지역 수준의 통제가 조정된 인적자본 외부효과와 순수한 영향을 추정할 뿐 아니라, 이론적으로 고유한 의미를 갖고 있는 각 통제변수의 영향을 함께 해석하여 개인의 생산성에 영향을 미치는 지역의 복합적인 환경요인을 평가하고자 한다.

II. 선행연구 고찰

1. 인적자본 외부효과

본 연구는 지역노동시장에서의 인적자본 외부효과를 개인 근로자 임금 수준과의 관계와 연결지어 고찰한다. 그동안 수행되어 왔던 인적자본 외부효과와 관련된 문헌들은 크게 세 가지 흐름으로 나누어 살펴볼 수 있다.

첫 번째 흐름은 지역 수준의 인적자본 축적을 평균교육연수나 대졸자 인구비중 등으로 설정하여, 경제성장이나 개별 근로자 생산성과의 관계를 분석하고 있는 연구들이다(Morreti, 2003). Lucas(1988)가 지적했듯이, 인적자본의 축적은 지역의 생산성을 향상시키고 창조적인 혁신역량을 강화하는 등 지역경제에 긍정적인 외부효과를 유발한다(박기성, 2002; Lim, 2007). Lucas(1988)는 이 같은 관점에서 지역의 인적자본 축적과 지역의 생산성 혹은 개별 근로자의 생산성 사이의 관계를 추정하는 연구를 수행하였다.

이와 같은 연구들은 지역의 인적자본이 축적됨에 따라 지역 생산성이 증가하고 있음을 실증적으로 제시하고 있다. 하지만 이러한 결론만으로 개인 수준에서의 상호작용으로 인한 인적자본 외부효과와 영향을 말하기에는 미흡하다. 지역 평균 교육 수준이라는 변수가 갖는 내생성(endogeneity)의

문제로 인해 통제되지 않은 잠재적인 요인들의 효과가 중복되어 나타날 수 있기 때문이다.

두 번째 흐름은 Marshall(1920)이나 Jacobs(1969)의 설명에 기초하여, 인적자본 외부효과를 산업 특화(specialization)와 다양성(diversity)의 측면에서 고찰하고 있는 연구들이다(Duranton and Overman, 2002; Duranton and Puga, 2000; Henderson, 2003). 이들 연구는 지역별 업종 비중을 이용하여 산업의 특화 혹은 다양화가 지역경제 성장에 어떠한 영향을 미치는지를 고찰한다. 앞의 경우와는 달리, 연구들마다 제시하고 있는 결론이 다소 상이한 것으로 나타나고 있다. Glaeser, et al(1992)은 산업 특화보다 다양성이 지역경제의 성장에 유의한 영향을 미치는 것으로 말하고 있으나, Feldman and Audretsch(1999)나 Henderson, et al(1995)은 산업의 성숙 정도나 사업체 규모에 따라 결과가 달리 나올 수 있음을 보이고 있다.

이들 연구는 지역의 성장에 영향을 미치는 지식의 외부효과 요인으로서 산업의 특화와 다양성의 정도를 지표로 활용하고 있다. 이 같은 접근은 나름의 이론적 근거를 갖고 있다. 하지만 산업 구조적 측면에 초점을 맞추어 분석하고 있는 탓에 개인 수준의 교류를 통해 형성되는 인적자본 외부효과와 현상을 설명하기에는 상당한 거리가 발생한다. 동일한 산업 내에서도 다양한 숙련과 기능이 혼재하고 있고, 최근에는 다양한 업종을 넘나들며 기능을 수행하는 전문직 근로자가 보다 중요한 역할을 하고 있기 때문에, 개별 근로자가 가진 숙련과 기능의 측면을 분석하는 데에 있어서 업종(industry) 뿐만 아니라 직종(occupation)에 기초한 분석이나 개인 수준에서의 분석이 보다 적합하다는 지적이 잇따르고 있다(허식, 2007).

세 번째 흐름은 개인 수준의 임금 회귀식에 지

역 수준의 교육 수준을 설명 변수로 삽입하여 지역적 특성이 개인 생산성에 미치는 효과를 추정하고 있는 연구들이다(Rauch, 1993; 장수명·이변송, 2001). 분석의 단위가 개인 수준에 기초하고 있다는 점에서 위의 연구들과는 다른 접근방법을 취하고 있다. 분석 결과, 지역의 교육 수준이 늘어날수록 각 개인은 상당한 정도의 임금 프리미엄을 누린다는 것이 관찰되고 있다. 이들 연구는 지역 수준에서 숙련 노동력 간의 상보성이 존재하는 까닭에 생산성의 향상을 대변하는 임금 프리미엄이 발생하고 있다고 해석한다.

2. 기존 연구의 한계

이상의 연구들은 이론적인 입장에 따라 개인 수준 혹은 거시적인 수준에서 분석의 단위(unit of analysis)를 설정하고 있다. 하지만 분석모형이 어느 한 층위에만 제한되어 있어, 개인 수준과 거시적인 수준을 통합하는 분석의 수행까지는 나아가고 있지 못하다.

지역 수준에서 외부효과의 영향을 추정하고 있는 연구들은 개인 수준에서 생산성에 영향을 미치는 제반 요인들을 민감하게 통제하지 못한 채, 집합적인 변수 간의 상관관계를 통해서 결론을 내리고 있다는 한계가 있다. 임금 수준의 결정이 지역보다는 개인 수준에서 대부분 설명된다는 점을 감안할 때 이 같은 문제는 한계로 지적될 수 있다. 또한 인적자본의 수준이 높은 지역에서는 평균적인 임금 수준에 영향을 미치는 산업 구성이나 기술 수준, 물가 등 다양한 요인들 역시 유리하게 갖추고 있는 경우가 많기 때문에 구조적인 통제가 이뤄지지 않는 한 선블리 결론을 내리기 어렵다는 지적도 있다(Morreti, 2003). 마지막으로 지역 수준에서 관찰된 상관성을 개인 수준에서의 생산성 향상으

로 연결지어 해석하는 생태학적 오류의 가능성이 발생하기도 한다.

Rauch(1993), 장수명·이변송(2001) 등의 연구는 개인 수준에서 노동 서베이 자료를 이용해 접근하고 있는 경우다. 이들 연구에서는 개인 수준과 지역 수준의 설명 변수를 함께 고려하고 있으나, 서로 다른 층위의 변수들이 동일한 수준의 회귀식에 포함되어 분석된 탓에 각 층위의 효과가 구분되지 못하고 혼재되어 제시되는 한계가 있다. 이 연구들은 개인 근로자들의 현상이 지역 수준에서 영향을 받으며 위계적인 종속 관계를 형성하고 있음을 가정하고 있다. 하지만 이 같은 자료의 구조를 무시한 채 단순한 회귀식을 추정하는 것은 회귀분석의 중요한 가정인 ‘관찰 단위의 독립성’을 위배하는 결과를 야기한다. 같은 지역 집단에 소속된 개인끼리 강한 상관관계가 존재함에도 실험단위(개체가 상호 독립성을 유지하는 단위)를 개인 수준에 설정해 분석한다면 표준오차가 실제보다 과소 추정되어 모형의 신뢰성이 손상을 입게 된다. 따라서 지역 수준의 인적자본 외부효과가 개인의 생산성에 미치는 영향을 고찰하기 위해서는 실험단위가 개인 수준이 아니라 보다 통합된 차원에 설정될 필요가 있다.

3. 본 연구의 독창성

본 연구의 독창성은 위계적 선형모형을 응용한 다층적인 분석모형을 통해 지역노동시장을 체계적으로 이해하게 한다는 데 있다. 앞에서 제시한 한계를 극복하기 위해 본 연구에서 적용하고 있는 다층모형의 설계는 근로자 임금의 설명요인을 개인 수준과 지역 수준으로 구분하여 제시하며, 인적자본 외부효과와 개인 수준 특성 간의 상호작용까지 아우르는 보다 입체적인 설명이 가능하도록 하고 있

다. 기존의 연구들이 임금함수에 개인 수준의 영향과 지역 수준의 영향을 구분하지 않은 채 동일한 수준에서 분석하는 것과는 달리, 본 연구에서는 위계적 선형모형을 활용하여 개인 수준과 지역 수준을 분리 통합하여 살펴보고 있다. 이를 통해 보다 풍부한 해석을 이끌어낼 뿐 아니라, 상호독립성이 보장된 관찰 단위를 분석에 적용함으로써 모형의 신뢰성을 높이는 효과를 얻고 있다.

정책적인 관점에서 본 연구는 지역노동시장에 영향을 미치는 개인적인 수준과 지역적인 수준의 요인을 나누어 살펴봄으로써, 지역경제 및 개발 정책 수립에 있어서 개별 인적자본 육성과 관련한 정책과 지역적 수준에서의 인적자본 관리 정책에 대한 시사점을 얻게 한다. 또한 거주지와 근무지 간의 공간적인 불일치 문제를 해결하기 위해 본 연구는 통계청의 「도시권 확정」에 따른 지역 구분을 이용하여 분석을 시도하고 있다. 국내 연구에서는 아직 도시권에 기초한 지역경제 분석이 수행된 경우가 거의 없으나, 해외에서는 대도시권 등의 구분을 활용하여 분석하는 연구가 활발하다. 본 연구에서는 도시권을 분석의 공간적 단위로 이용함으로써 지역계획 및 개발에 있어서 광역적인 정책 수립의 근거를 제시한다.

III. 연구방법

1. 연구모형 및 분석방법

1) 이론적 모형: 임금함수

인적자본 이론에 기초한 임금함수는 Mincer(1974)에 의해 이론적으로 정립된 이후 다양하게 응용되어 왔다. 임금함수의 기본적인 형태는 다음과 같다.

$$\ln W_i = \beta_0 + \sum \beta_{ki} X_{ki} + \epsilon_i \quad <식 1>$$

종속변수는 로그 임금을, 즉 개인 근로자의 시간당 임금의 로그값이다. 시간당 임금을 사용하는 이유는 설명변수에 근로시간을 포함시킬 경우 발생할 수 있는 내생성의 문제를 사전적으로 해결할 수 있기 때문이다. 시장이 충분히 경쟁적임을 가정할 때, 요소의 가격은 한계생산과 한계수입이 일치하는 점에서 결정된다. 따라서 임금은 개별 근로자의 생산성을 대변한다고 할 수 있다. 설명변수들은 개인 수준에서 인적자본의 축적을 대변하는 변수들로서, 교육수준과 경력연수 등이 포함된다.

2) 분석적 모형: 위계적 선형모형

위계적 선형모형은 개인 수준과 집단 수준의 변수들이 개인 수준의 종속변수에 미치는 영향을 구조적으로 고찰할 수 있게 해주는 분석 방법이다 (Goldstein, 1995; Raudenbush and Bryk, 2002). 개인 수준 설명변수들의 영향은 개인이 속해 있는 집단의 특성에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들어 교육연수가 상대적으로 높은 근로자들은 저학력의 근로자들보다 높은 보상을 받겠지만, 이 같은 보상 프리미엄은 산업구조가 고도화되어 있는 지역에서 보다 높게 나타날 수 있다. 이처럼 집단 수준의 설명변수들은 직접적으로 종속변수에 영향을 줄 뿐만 아니라, 개인 수준 설명변수의 기울기를 변화시켜 간접적인 효과를 전달하기도 한다. 위계적 선형모형은 이처럼 다층적으로 구성되어 있는 자료의 분석을 구조적으로 수행하는데 효과적인 모형이다.

위계적 선형모형은 개인 수준의 분석을 수행하는 제1수준 모형과 집단 수준의 분석을 수행하는 제2수준 모형으로 분리 통합 구성된다. <식 2>는

제1수준 모형의 형태를 나타낸다.

$$2> \quad Y_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{q=1}^Q \beta_{qj} X_{qij} + \epsilon_{ij} \quad <식 2>$$

위의 식에서 β_{qj} 는 j번째 집단의 제1수준 회귀계수값이며, X_{qij} 는 j 집단 개인들의 설명변수값을 의미한다. 보다 유용한 해석이 가능하도록, 제1수준의 변수 각각을 지역 수준 평균값에 감하는 방법으로 중심화(group-mean centering)되었다. 따라서 상수항의 의미는 개인 수준의 특성을 조정한 각 지역의 평균 임금 수준을 의미하게 된다. ϵ_{ij} 는 제1수준 분석의 오차항이다. 제2수준의 모형은 다음과 같다.

$$3> \quad \beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{s=1}^S \gamma_{0s} W_{sj} + u_{0j} \quad <식 3>$$

γ_{0s} 는 j번째 집단의 제2수준 회귀계수값들을 의미하며, W_{sj} 는 제2수준의 설명변수값들을 의미한다. u_{0j} 는 제2수준 분석의 오차항을 의미한다. 제2수준 모형은 제1수준에서 개인 특성을 통제한 가운데 추정된 상수항, 지역별 평균 임금수준을 다시금 지역 특성을 통해 설명하고 있다.

지역 수준의 설명변수에는 평균 교육수준뿐 아니라 총 고용자수, 산업 다양성, 수도권 더미 등이 함께 통제되었다.

2. 주요 변수의 선정

본 연구는 위계적 선형모형의 분석을 위해 근로자의 임금 또는 생산성에 영향을 미치는 개인 수준의 설명변수와 지역 수준의 설명변수를 구분하여 설

정한다. 모형과 변수 선정의 이론적 근거는 다음과 같다.

1) 제1수준 변수의 선정

Mincer(1974)의 임금함수에 기초하여 제1수준에서 근로자의 임금 결정을 설명하는 모형은 아래와 같이 설정된다.

$$\ln Wage_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}EDU_{ij} + \beta_{2j}SEX_{ij} + \beta_{3j}EXP_{ij} + \beta_{4j}EXP_{ij}^2 + \beta_{5j}NONREG_{ij} + \beta_{6j}MARRIED_{ij} + \epsilon_{ij} \quad <식 4>$$

<식 4>의 설명변수들은 주로 개인 수준에서 인적자본의 축적을 대변하는 변수들로서, 인적자본이 개인의 생산성과 직결된다는 이론적인 가정에 기초하고 있다. 인적자본 축적의 원천은 크게 교육과 현직훈련 등 두 가지로 구분될 수 있다. β_1 은 교육연수(EDU)가 1년 증가할 때 발생하는 임금 프리미엄으로서 교육의 내부수익률을 의미한다. β_2 는 경력연수(EXP)가 1년 증가할 때 발생하는 임금 프리미엄으로서 노동시장에서 경험을 쌓으면서 숙련과 노하우의 증가로 유발되는 생산성의 증가분을 나타낸다. 경력연수는 경력 증가에 대한 근로자 수익의 증가가 체감(diminishing)한다는 가정을 따른다. 현직훈련의 한계 수익률은 시간이 지남에 따라 체감한다. 뿐만 아니라 경력이 늘어날수록 현직훈련의 기회비용이 증가하기 때문에 근로자들은 현직훈련에 대한 투자 자체를 줄이게 된다.

여기에 더해 신체적인 노화 등으로 인한 생산성의 감소가 나타날 수 있다. 이와 같은 효과를 반영하기 위해 경력연수의 제곱항이 포함되며, 따라서 계수값은 일반적으로 부(-)의 값을 가지게 된다. 본 연구에서는 성별더미(SEX), 결혼여부(MARRIED), 비정규직 여부(NONREG) 등의 변수

를 추가적으로 포함한다.

2) 제2수준 변수의 선정

지역 수준에서 근로자의 임금을 설명하는 모형은 <식 5>와 같이 추정된다. 제1수준 모형 중 상수항에 대해 지역적인 임의효과(random effect)가 설정된다. 앞에서 설명하였듯 본 연구에서는 제1수준의 변수 각각을 지역적인 평균값에 감하는 방식으로 중심화하고 있기 때문에, 상수항의 의미가 지역적인 평균 임금 수준을 의미하게 된다. 따라서 상수항의 지역 간 변이를 제2수준에서 설명함으로써, 지역적인 특성이 각 지역의 평균적인 임금 수준에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}AVEEDU_j + \gamma_{02}TOTEMP_j + \gamma_{03}INDDIV_j + \gamma_{04}REGION_j + u \quad \text{<식 5>}$$

<식 5>에서 지역평균교육연수(AVEEDU)는 지역노동시장에서의 인적자본의 질적수준(depth of human capital stock)을 의미한다. 교육은 지역노동시장에서 준공공재적 외부효과를 가진다. 기업들은 높은 교육 수준을 가지고 있는 지역에서 탐색 비용을 절감하며 자신들이 원하는 인재를 쉽게 찾을 수 있다. 근로자들은 자신과 다른 숙련된 근로자들과 교류하고 정보를 교환하면서 서로의 생산성을 증대시킨다. 본 연구는 이 같은 효과를 설명하기 위해서 지역의 평균교육연수를 설명변수로서 활용한다. 도시권별 평균은 12.1708이었고, 표준편차는 0.6838이다.

통제변수로 포함된 지역별 총 고용자수(TOTEMP)와 산업 다양성(INDDIV)은 각각 지역 단위에서의 규모의 경제(economies of scale)와 범위의 경제(economies of scope)를 대변하고 있

다. 이들 변수는 개인 근로자의 생산성에 영향을 미치는 집적 경제의 고전적인 요인들을 통제하기 위해 포함되었다. 규모의 경제는 특정한 공간에 경제활동이 집중됨에 따라 각 기업의 효율성이 증가하는 현상을 의미하며, 범위의 경제는 서로 다른 분야의 기업들이 함께 입지하여 기능적으로 연계됨으로써 효율성이 증가하는 현상을 의미한다. 인적자본의 수준이 높은 지역은 대개 산업구조가 성숙되어 집적경제를 향유하는 대도시인 경우가 많기 때문에 이들 변수를 통제하는 것은 중요한 의미를 갖는다. 총 고용자수는 통계청 보고자료를 기준으로 이용했으며, 도시권별 평균은 15만 8,907명이고 표준편차는 39만 3,667명이다. 업종 다양성은 인구주택총조사 원자료를 이용해 시군구별로 업종 소분류 단위에서 허쉬만-허핀달지수의 역수값을 구해 추정되었다. 도시권별 평균은 8.6916이며 표준편차는 2.0482이다.

마지막으로 도시권별로 수도권(서울, 인천, 경기도)에 포함되는지의 여부(Region)가 통제되었다. 두 지역 간에는 물가, 첨단 기업의 입지 분포 등 임금이 영향을 미치는 지역 특성의 차이가 발생하며 노동시장에서 평가받는 교육기관의 질적 차이 또한 존재한다고 판단되기 때문에 추가적인 통제가 이뤄졌다.

3. 연구의 범위 및 자료

본 연구의 시간적인 범위는 자료의 취득 등을 고려하여 2005년으로 설정하였다. 공간적인 범위를 설정하기 위해서는 보다 주의가 필요하다. 국내에서 제공되는 임금 데이터의 경우 대부분 근로자가 일하고 있는 장소(place of work)를 기준으로 하여 지역 코드를 부여하고 있는 것이 아니라, 근로자가 거주하고 있는 장소(place of residence)를 기준으로 지

역 코드를 부여하고 있다. 그러므로 공간 구분에 있어 일하고 있는 장소와 거주하고 있는 장소 간의 불일치(mismatch)가 발생하게 되어 다층 분석의 신뢰성을 떨어뜨리게 된다. 예를 들어, 안양에 살고 있으나 서울로 통근하여 일을 하고 있는 근로자의 경우 지역 수준의 영향은 안양이 아니라 서울의 그것으로 부여되어야 합당할 것이다.

이 같은 맹점을 보완하기 위해서 본 연구는 통계청에서 2007년도에 발표한 도시권(Statistical Metropolitan Areas: SMAs)을 기초로 하여 분석한다. 도시권은 중심도시로의 통근율, 도시권 내부의 계층체계, 공간적 연결성 등을 기준으로 하여 확정되었기 때문에 실질적인 통근권 내지 노동시장의 개념을 담고 있다고 할 수 있다. 따라서 이 같은 공간 획정을 기준으로 지역 수준의 영향을 분석할 경우, 앞에서 언급하였던 공간적 불일치(spatial mismatch)를 최대한 완화할 수 있을 것이다(Bayer, et al. 2005).

위계적 선형모형을 이용한 다층 분석을 수행하고 있기에 자료 역시 개인 수준과 지역 수준으로 구분된다. 개인 수준의 자료로는 한국고용정보원의 「산업·직업별 고용구조조사」(이하 OES)를 사용한다. OES는 자영업자 포함 약 7만 명(5만 가구)의 표본을 대상으로 2001년도에서 2005년도까지 조사가 이루어졌다. 포함된 변수로는 교육수준, 직종, 업종, 경력, 근속연수, 고용 및 근로형태, 근로시간, 월평균임금, 이전 직장의 직종 및 업종 등이 있다. 이 중 직종 코드는 직무 중심으로 구성된 한국고용직업분류의 392개 직종의 세분류가 사용되었으며 업종 코드 역시 세분류를 따른다. 따라서 본 연구가 의도하는 바와 같이 직종 및 업종의 구분을 세분화하여 분석하더라도 신뢰할 수 있는 연구 결과를 얻을 수 있다. 지역 수준의 설명변수를 취합하기 위해서 통계청 등에서 발표하는 자료를 활

용한다. 분석의 공간적 단위는 앞에서 언급한 것처럼 도시권을 기본으로 한다. 시군구 단위 지표들은 도시권별로 합산 혹은 가중 평균하여 지역 수준 변수를 생성한다.

IV. 분석결과

1. 자료가공 절차 및 기술통계

한국고용정보원에서 작성한 「산업·직업별 고용구조조사」 5차연도(2005년) 자료를 기본으로 하여 가공 절차를 수행하였다. 우선 전체 표본 중 자영업자와 가사노동자 및 군인을 포함한 비임금근로자 표본은 제외하였다. 또한 주요 설명변수에 대해 결측값을 갖고 있는 근로자 표본도 제외하였다. 종속변수인 임금변수의 평균을 기준으로 평균에서 세 배의 표준편차 바깥 범위에 있는 이상치(outlier) 표본도 포함시키지 않았다. 도시권 획정에 따른 지역 구분을 수행하였기에 비도시지역을 제외한 도시지역에 거주하고 있는 표본들이 포함되었으며, 표본의 연령대는 25세에서 59까지의 범위로 제한하였다. 이 같은 가공 절차를 수행한 후 총 3만 376명의 표본이 분석에 이용되었다.

종속변수를 구성하기 위해, 1만 원 단위로 기록되어 있는 월평균임금 변수를 1원 단위로 환산한 후 주간근로시간 변수를 이용하여 로그값을 취한 시간당임금 변수를 생성하였다. 자연로그값을 취한 것은 우측으로 편포해 있는 임금변수의 분포를 정규분포의 형태로 변환하기 위한 것이다. 이외에도 경력연수의 제곱항을 포함하였으며 비정규직 여부, 성별, 결혼 여부 등의 더미 변수를 포함하였다.

제2수준 변수는 앞에서 언급한 것과 같이, 통계청의 도시권 획정안 자료에 따라 지역을 구분하여 집계되었다. 지역별 평균교육연수는 통계청 자료를

표 1_ 예비단계 모형의 분석결과

구분	평균	신뢰도	분산	ICC
상수항	9.355	0.893	0.026**	0.064
제1수준 분산			0.371	

주: *는 유의수준 5% 이내, **는 유의수준 1% 이내에서 유의함을 의미함.

기준으로 시군구 단위에서 집계하여 도시권별로 재구성되었다. 지역별 평균교육연수의 기술통계를 추정하면, 전체 지역의 평균값은 12.2년이며 표준편차는 0.684인 것으로 나타났다. 지역 구분에 이용된 통계청 절대도시권의 총 개수는 71개다.

2. 위계적 선형모형의 분석결과

1) 예비단계 모형

위계적 선형모형의 분석을 하기에 앞서 제1수준과 제2수준의 상수항만을 포함시킨 예비 단계 모형의 분석을 수행하였다. 이는 설명변수를 포함시키지 않은 상태에서 순수한 종속변수의 층위별 변이의 정도를 파악하기 위한 것이다. 이를 통해서 종속변수의 변이를 설명하는 데 있어서 다층적인 수준의 분석이 적합한 것인지를 판단할 수 있다. 분석결과는 <표 1>과 같다.

분석결과를 살펴보면, 종속변수의 전체 분산 중에서 지역 간의 임금 차이를 반영하는 지역 간의 분산이 0.026으로 추정되고 있다. 한편 단일 지역 내에서의 개인차 효과를 반영하는 개인 수준의 분산은 0.371로 추정되었다. 카이스퀘어 검정을 수행한 결과, 지역 간

분산 0.026은 신뢰수준 0.01에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 따라서 근로자 임금 구조의 지역 간 종속성이 실재한다는 것을 확인할 수 있으며, 이러한 분석결과는 지역 수준의 위계적 선형모형이 본 자료를 분석하는 데에 타당하다는 것을 말해주고 있다.

이 같은 분산의 추정값을 이용하여 집단 내 상관관계수(intraclass correlation: ICC) 0.065가 추정되었는데, 이는 근로자 임금의 전체 분산 중에서 지역 수준의 분산이 차지하는 비중이 약 6.5%임을 의미한다. 이상의 분석을 통해 개인 근로자의 임금 수준은 근로자 개인 수준에서의 특성을 통해 설명되는 부분이 훨씬 크다고 볼 수 있으나, 지역 수준에서의 특성을 통해서도 살펴볼 필요가 있다는 것

표 2_ 인적자본 외부효과 추정모형의 분석결과

제1수준 효과	계수값	p-value
성별	0.237	0.00
결혼여부	0.116	0.00
교육연수	0.104	0.00
경력연수	0.046	0.00
경력연수 제곱	-0.001	0.00
정규직 더미	0.116	0.00
상수항	8.946	0.00
제2수준 효과		
a. 상수항		
평균 교육연수	0.088	0.01
총 고용자수	-0.000	0.96
산업 다양성	0.000	0.97
수도권 더미(수도권 = 1)	-0.052	0.24

을 확인할 수 있다.

2) 인적자본 외부효과 추정모형

제1수준과 제2수준의 설명변수를 포함시킨 위계적 선형모형의 분석 결과는 <표 2>와 같다. 앞서 설명한 것과 같이 제1수준에서 개인적인 인적자본 관련 특성의 영향이 추정되고 있으며, 상수항에는 제2수준에서의 임의효과를 적용하여 지역 간 분산이 지역 특성을 통해 설명되고 있다.

개인 근로자의 임금에 영향을 미치는 요인으로서 개인 수준의 모든 변수가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 교육연수는 임금 수준에 정(+)¹⁾의 영향을 미치고 있으며, 교육연수 1년이 증가함에 따라 약 10.4%의 임금 증가가 발생하는 것으로 나타났다. 경력연수 역시 임금 수준에 정(+)²⁾의 영향을 미치지만 제곱항을 감안하면 그 정도는 경력연수가 증가할수록 하락하는 것으로 나타났다. 비정규직 근로자는 정규직 근로자보다 상대적으로 낮은 임금을 받으며, 미혼자보다 기혼자가 높은 임금을 받는 것으로 나타났다. 이상의 결과는 개인 수준 임금회귀식을 추정한 선행 연구의 결과와 대체로 일치하는 것이다.

제2수준의 해석은 다음과 같다. 분석결과에서 나타나듯이 지역의 평균 교육수준이 높아질수록 지역의 평균적 임금 수준도 높아지는 것으로 나타나고 있어, 지역 평균 임금 수준에 긍정적인 외부효과를 발생시키고 있음을 알 수 있다. 이는 앞서 설명된 것과 같이 지역 인적자본의 질적인 수준을 나타내는 변수다. 즉, 지역 내에 수준 높은 인적자본이 축적되어 있을 때 이를 통해 활발한 지식과 정보의 소통 및 지역 노동시장의 경쟁적인 활력이 제고되어 지역경제의 성장을 가져오는 것이라 해석할 수 있다. 반면에 총 고용지수, 산업 다양성,

수도권 특성 등 여타 지역 수준의 변수들은 통계적으로 유의하지 않았다.

V. 결론

본 연구는 인적자본의 외부효과가 개인 임금 수준에 미치는 영향을 설명하고 있다. 이를 분석하기 위한 방법으로 개인 수준과 지역 수준의 특성을 통합적으로 고려할 수 있는 위계적 선형모형을 이용하여 선행 연구의 한계를 보완하였다. 본 연구가 제시한 통합적인 모형 구축의 시도는 인적자본 외부효과에 대한 이해를 보다 구조적인 차원으로 확장하는 데에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다. 임금으로 대변되는 개인 근로자의 생산성은 교육과 경력에 의해 영향을 받지만, 지역적인 차원에서 축적된 인적자본의 수준 역시 이에 긍정적인 외부효과를 미치고 있다. 이는 수준 높은 인적자본의 존재가 지역경제의 주요한 성장 동력이라는 내생적 성장이론의 설명을 뒷받침하는 결과라 할 수 있다. 인적자본의 수준이 높은 지역에서는 각 근로자가 숙련의 생산성이 높아지는 까닭에, 추가적인 교육과 지식의 투자가 활발하게 나타날 것이다. 투자의 증대가 외부효과 증대를 통한 생산성의 강화로 이어져 지속적으로 지역 발전의 선순환이 유도된다. 반대로 초기 조건에서 인적자본의 수준이 낮은 지역은 반대의 논리로 악순환에 고착되기 쉽다. 따라서 지속적인 발전을 위해서는 인적자본의 사회적인 수익을 고려한 정책적 조정의 노력이 필요하다.

참고문헌

박기성. 2002. “1997년 경제위기를 전후한 인력 및 임금구조의 변화”. 노동경제논집 제25권 3호. 서울 : 한국노동경제학회. pp35-57.

장수명 · 이변승. 2001. “인적자본의 지역별·산업별 분포와 그 외부효과”. 노동경제논집 제24권 제1호. 서울 : 한국노동경제학회. pp1-33.

허 식. 2003. “산업과 직종에서의 성별 임금격차에 관한 원인분석”. 응용경제 제5권 제3호. 서울 : 한국응용경제학회. pp57-74.

Bayar, P., S. Ross, and G. Topa. 2005. *Place of Work and Place of Residence: Informal Hiring Networks and Labor Market Outcomes*. NBER Working Paper 11019. Washington, D.C : National Bureau of Economic Research.

Charlot, S., and G. Duranton. 2005. “Communication Externalities in Cities”. *Journal of Urban Economics* vol.56. San Diego : Elsevier. pp581-613.

Duranton, G., and D. Puga. 2000. “Diversity and Specialization in Cities: Why, Where and When does It Matter?”. *Urban Studies* vol.37. London : Sage Publications. pp533-555.

Duranton, G., and H. Overman. 2002. *Testing for Localization Using Microgeographic Data*. CEPR Working Paper 3379. London : Center for Economic Research.

Feldman, M. P., and D. B. Audretsch. 1999. “Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition”. *European Economic Review* vol.43. Amsterdam : Elsevier. pp409-429.

Glaeser, E., H. Kallal, J. Scheinkman, and A. Shleifer. 1992. “Growth in Cities”. *Journal of Political Economy* vol.100. Chicago : University of Chicago Press. pp1126-1152.

Goldstein, H. 1995. *Multilevel Statistical Models*. 2nd ed. New York, NY : John Wiley.

Henderson, V. 2003. “Marshall’s Scale Economies”. *Journal of Urban Economics* vol.53. San Diego : Elsevier. pp1-28.

Henderson, V., A. Kuncoro, and M. Turner. 1995. “Industrial

Development in Cities”. *Journal of Political Economy* vol.103. Chicago : University of Chicago Press. pp1067-1090.

Jacobs, J. 1969. *The Economy of Cities*. New York, NY: Vintage Books.

Lim, U. 2007. Knowledge Externalities, Spatial Dependence, and Metropolitan Economic Growth in the United States. *Environment and Planning A* vol.39. London : Pion. pp771-788.

Lucas, R. E. 1988. “On the Mechanics of Economic Development”. *Journal of Monetary Economics* vol.22. Amsterdam : Elsevier. pp3-42.

Marshall, A. 1920. *Principles of Economics*. 8th ed. London, UK : Macmillan.

Mincer, J. 1974. *Schooling, Experience, and Earnings*. New York, NY : National Bureau of Economic Research.

Moretti, E. 2003. “Human Capital Externalities in Cities”. *NBER Working Paper 9641*. Washington, D.C : National Bureau of Economic Research.

Rauch, J. 1993. “Productivity Gains from Geographic Concentration of Human Capital: Evidence from Cities”. *Journal of Urban Economics* vol.34. San Diego : Elsevier. pp380-400.

Raudenbush, S. W., and A. S. Bryk. 2002. *Hierarchical Linear Models*. 2nd ed. London, UK : Sage Publications.

Romer, P. 1986. Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy* vol.94. Chicago : University of Chicago Press. pp1002-1037.

- 논문 접수일: 2010. 3.23
- 심사 시작일: 2010. 3.29
- 심사 완료일: 2010. 5.10

ABSTRACT

Human Capital Externalities and Urban Wage : A Hierarchical Linear Model

Keywords: Human Capital Externalities, Hierarchical Linear Model,
Wage Function, Regional Labor Market

This study proposes a multilevel model to examine the effect of labor market human capital characteristics on individual productivity. Our aim is to add a new perspective to conventional model by analyzing interactive effects between individual characteristics and regional characteristics on wage level. This analysis is based on a hierarchical linear model to examine labor market human capital externalities, containing both individual level and regional level (occupational or labor market level) to explain wage inequality. This model is useful to decompose individual level effect and contextual group level effect. By employing a multilevel model, this study can help us to understand wage differentials more systematically. We examined whether the urban wage levels vary with the nature of local knowledge environment. If the workers' activities are subject to knowledge spillovers, workers could be more productive in a region which has an abundant human capital base. We found higher levels of average human capital in labor market level resulted in relatively higher compensation of individual workers.

인적자본 외부효과가 임금수준에 미치는 영향: 위계적 선형모형의 응용

주제어: 인적자본 외부효과, 위계적 선형모형, 임금함수, 지역 노동시장

본 연구는 지역 단위의 인적자본 수준이 지역 노동시장에 소속된 개별 근로자의 생산성에 미치는 영향을 분석하고 있다. 지역의 인적자본 축적은 지역 경제의 지속적인 성장을 이끄는 주요한 동력으로 지적되어 왔으나, 이를 확인하기 위한 연구들은 주로 지역 수준 혹은 개인 수준에 분석 모형이 치우쳐있어 개인과 지역 간의 상호작용을 고찰하는 다층적인 해석을 이끌어내지 못하고 있다. 본 연구는 이를 보완하기 위해 개인 수준의 특성과 지역 수준의 특성을 통합적으로 추정하는 모형을 도입하였다. 인적자본의 외부효과는 개인 수준과 지역 수준 특성 간의 상호작용을 기본으로 하는 현상이기 때문에 이 같은 모형을 통해 추정하는 것이 적합하다. 본 연구의 분석 결과는 위계적 선형 모형을 지역 경제 분석에 도입한 사례로서, 높은 수준의 인적자본이 축적된 지역에서 임금으로 측정된 개인의 생산성이 높아진다는 것을 나타내고 있다. 이상의 분석 결과는 도시권을 대상으로 하여 지역 노동시장 단위에서 추정되어 기존의 임금 자료를 이용한 분석에서 제기되었던 공간적인 불일치의 문제를 해결하고 있으며, 도시권 단위의 지역 노동시장 정책을 수립하는 데에 유용하게 적용될 수 있는 정책적인 함의를 갖는다.