

서울대도시권 도시 간 공간적 연관성 분석†

Analysis of Spatial Association in Seoul Metropolitan Area

배준석* · 장훈 · 김지소

JoonSeok Bai* · Hoon Chang · JySo Kim

연세대학교 도시공학과

jsbai81@yonsei.ac.kr* · hchang@yonsei.ac.kr · piggy84@yonsei.ac.kr

요약

본 논문에서는 서울대도시권의 1990년 이후 공간구조 변화에 대하여 도시 간 공간적 연관성에 초점을 맞추어 분석하였다. 서울대도시권을 포함하고 있는 서울시와 인천 및 경기도 도시들 간의 1990년에서 2005년에 이르는 15년의 통근·통학자 자료를 바탕으로 통근·통학비율과 Moran's I를 통하여 서울대도시권 내 도시들의 공간적 연관성을 분석한 결과, 서울대도시권 내에서 서울시의 인구는 경기지역으로 분산되고 있으며 외곽지역으로 이동하는 경향을 보이고 있다. 이는 서울대도시권의 교외화 확산이 심화되고 있다는 것을 의미하며, 또한 인접지역 간 매우 강한 공간적 연관성을 보임이 확인되었다. 분석 결과는 서울대도시권 관리와 정책수립을 뒷받침하는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

1. 서론

서울시를 중심으로 한 서울대도시권은 서울시와 인천 및 경기지역을 포함하는 지역으로서 서울시의 인구는 1980년대부터 증가세가 둔화되었으며 1990년대 들어 감소하는 추세를 보이는 반면에 인접한 인천 및 경기지역의 인구는 지속적인 증가 추세가 나타나고 있다.

도시는 독립적으로 분리되어 존재할 수 없으며 주변 도시와 밀접한 영향을 주고 받는 특징이 있다.

공간연관성(Spatial Association)이란 지리적 근접에 따른 상호간 영향을 의미하는 것으로, 사람이나 사물이 공간적 질서를 따라 분포하면 이들 간에 공간연관성이 존재한다고 정의된다(Anselin, 1988).

대도시권일수록 중심도시와 주변도시의 연관성이 밀접하며 따라서 공간연관성을 바탕으로 중심도시와 주변도시의 연계 정도를 파악하고 공간구조를 분석해야 한다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 김지소(2009)의 연구를 바탕으로 서울대도시권의 1990년 이후 공간구조 변화에 대하여 도시 간 공간적 연관성에 초점을 맞추어 분석하고자 한다.

서울대도시권을 포함하고 있는 서울시와 인천 및 경기도 도시들 간의 1990년에서 2005년에 이르는 15년의 통근·통학자 자료를 바탕으로 통근·통학비율과 Moran's I를 통하여 서울대도시권 내 도시들의 공간적 연관성을 분석하였다.

본 연구는 서울대도시권 공간구조 변화를 분석함으로써 서울대도시권 관리와 정책수립을 뒷받침하는 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위

연구의 공간적 범위는 서울특별시와 인천광역시(옹진군 제외), 그리고 경기도 전역을 포함하는 서울대도시권이다. 기본

† 이 논문은 공간정보 전문인력 양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임

분석 단위는 시·군으로 설정하였다.

연구의 시간적 범위는 1990년에서 2005년까지의 15년이며, 통계청에서 제공하는 1990년, 1995년, 2000년, 2005년 인구주택총조사 데이터를 사용하였다.

3. 연구방법

인천시와 경기지역 시·군으로부터 서울시로의 통근·통학율을 산출하여 서울 대도시권 통근·통학패턴 변화를 확인하고 통계적인 공간연관성 파악을 위하여 Moran's I를 사용하였다. Moran's I는 공간자기상관을 파악하기 위한 측정적으로 인접해 있는 공간단위(neighboring spatial units)들이 갖는 값(values)을 비교하여 계수를 산출한다. 대상 공간단위와 인접한 공간단위들의 속성치를 전체 연구지역(entire study region)의 평균과 비교한 정량적인 지수이며 지수 값은 -1부터 1까지의 범위를 갖는다. 만일 지수 값이 0보다 크면 공간적으로 유사한 값들이 모여 있는 군집 패턴(clustered pattern)으로서 높은 정적 공간자기상관을 갖게 되고, 지수 값이 0보다 작으면 공간적으로 유사하지 않은 크고 작은 값들이 서로 섞여 있는 분산된 패턴(dispersed pattern)으로서 부적 공간자기상관을 갖게 되며, 지수 값이 0에 근접하면 일정한 패턴이 없는 무작위 패턴(random pattern)을 보인다. 공간자기상관의 계산에 사용된 식은 다음과 같다(Moran, 1948).

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}}$$

- n : 분석단위의 수
- y_i : 분석단위 I의 통근율(%)
- y_j : 분석단위 j의 통근율(%)
- y : 전체 연구범위에서 각각의 분석단위가 갖는 인구밀도의 평균
- W_{ij} : 공간가중치행렬

4. 결과 및 분석

인천 및 경기지역 시·군으로부터 서울시로의 통근·통학비율 변화를 분석하였다. 김지소(2009)의 연구에 의하면 1990년 25% 이상의 통근·통학율을 보이는 경기도 내 도시는 총 11개이며, 모두 서울시 도심으로부터 중심(면적중심)거리 30km내에 위치하고 있다. 이 중 50% 이상의 높은 비율을 나타내는 도시는 과천시(60.85%), 광명시(61.29%), 하남시(50.58%), 고양시(50.17%)이며 모두 중심거리 20km내에 위치한다. 1995년 25% 이상의 통근·통학율을 보이는 경기도 내 도시는 총 12개이며, 역시 모두 서울시 도심으로부터 중심거리 30km내에 위치하고 있다. 이 중 50% 이상의 도시는 과천시(52.68%)와 고양시(50.48%)이다. 2000년에는 큰 폭의 통근·통학율 하락이 중심거리 20km내 도시들에서 나타나며, 교외화 확산으로 인한 통근·통학인구의 증가와 이에 따른 통근·통학율 상승이 중심거리 20~40km 범위의 도시에서 나타나고 있다.

2005년 자료에서도 전반적인 통근·통학율 하락은 이어지고 있다. 그러나 반경 20~30km 범위 도시들의 통근·통학율이 하락하거나 미미하게 상승한 반면, 30~50km 범위에 위치하고 있는 일부 도시들은 통근·통학인구의 증가와 함께 통근·통학율 상승을 보이고 있다. 이는 대규모 주택단지 개발이 있었던 용인시, 김포시, 광주시, 파주시에 해당하며, 교외화의 범위가 50km 범위까지 확산되고 있음을 알 수 있다.

표 1. Moran's I 지수 (1990 ~ 2005)

	Index			
	1990	1995	2000	2005
Moran's I	0.21	0.21	0.23	0.24

Moran's I 지수는 1990년 0.21, 1995년 0.21, 2000년 0.23, 2005년 0.24로 완만하게 증가하는 분포를 보이고 있다. 이는

서울대도시권 내 인천 및 경기지역 시·군들의 서울시로의 통근·통학율이 이들 도시와 인접한 주변지역의 서울시로의 통

관성을 분석하였으며, 연구의 결과로서 다음과 같은 결론이 도출되었다.

서울대도시권 내에서 서울시의 인구는

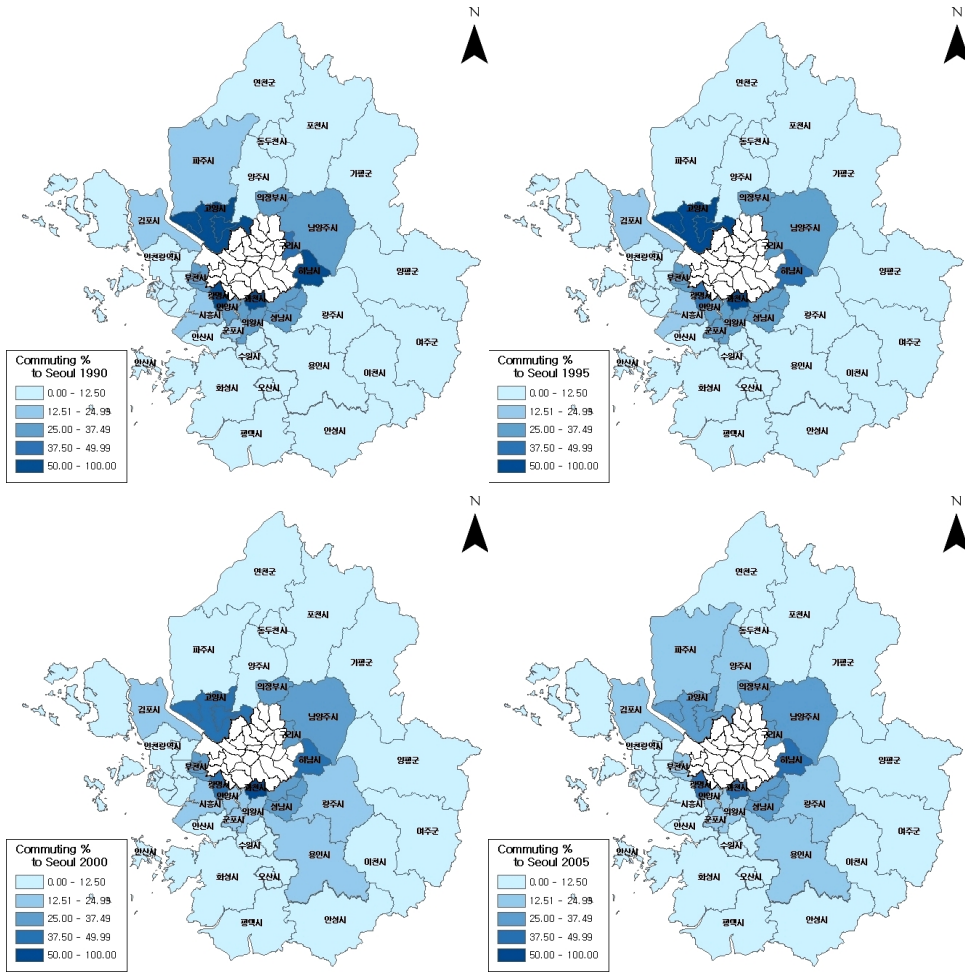


그림1. 인천 및 경기지역 시·군들의 서울시로의 통근·통학율

근·통학율과 상당히 강한 연관을 가짐을 의미한다.

5. 결론

본 연구에서는 서울대도시권의 1990년 이후 공간구조 변화에 대하여 서울대도시권을 포함하고 있는 서울시와 인천 및 경기도 도시들 간의 1990년에서 2005년에 이르는 15년의 통근·통학자 자료를 바탕으로 통근·통학비율과 Moran's I를 통하여 서울대도시권 내 도시들의 공간적 연

경기지역으로 분산되고 있다. 특히 고양시 및 성남시를 중심으로 한 서북-동남 축을 중심으로 인구집중이 확산되는 추세를 보이고 있다. 제1기 신도시 건설이 완료된 이후 이들 도시와 인접한 지역의 대규모 주택단지 개발에 힘입어 인구가 확산되고 있으며 이러한 경향은 한강 이북 지역보다는 한강 이남지역에서 두드러지게 나타난다. 서울 근접 지역에서 외곽지역으로 인구가 이동하는 경향을 보이고 있으며 이는 서울대도시권의 교외화 확산

이 심화되고 있다는 것을 의미한다.

또한, 인천 및 경기지역 시·군들의 서울시로의 통근율은 매우 강한 공간자기상관을 보인다. 이는 서울대도시권 내 인천 및 경기도 도시들이 서로 매우 강한 공간적 연관성을 가지고 있음을 의미한다.

참고문헌

- [1] 김지소 (2009), 통근자료와 GIS를 이용한 서울대도시권 도시 간 상호작용 분석, 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제29권, 제2D호, pp. 267-273
- [2] 박성규, 이창수 (2005), 수도권 도시의 특성과 서울통근통학률의 상호관계에 관한 연구, 국토계획, 대한국토도시계획학회, 제40권, 제1호, pp. 19-33.
- [3] 박정식, 윤영선 (2002), 현대통계학, 다산출판사.
- [4] 박제인, 장훈, 최낙훈 (2006), 인구 및 통근자 자료 분석을 통한 도시확산현상 및 지역 간 상호작용 검증-서울대도시권을 중심으로-, 한국지형공간정보학회지, 한국지형공간정보학회, 제14권, 제2호, pp. 77-88.
- [5] 하성규, 김재익, 전명진 (1995), 대도시공간구조 변화패턴에 관한 연구(서울시를 중심으로), 국토계획, 대한국토도시계획학회지, 제30권, 제5호, pp. 141-152.
- [6] 통계청 (1990, 1995, 2000, 2005), 인구주택총조사 통근통학(10%표본), 통계청, <http://www.nso.go.kr/>
- [7] Anselin, L. (1988) Spatial Econometrics: Method and Models. Kluwer Academic Publishers.
- [8] O'Sullivan, David. and Unwin, David. (2003), Geographic Information Analysis, John Wiley & Sons, Inc.
- [9] Hennekam, H. and Sanders, F. (2002), Making Complex Network Analysis in System Dynamics, 20th International Conference of the System Dynamics Society, System Dynamics Society, Albany.
- [10] Isard, W. (1998), Method of Interregional and Regional Analysis, Ashgate, Brookfield.
- [11] LIU, Zhong-gang. and LI, Man-chun. and SUN, Yan. and MA, Wen-bo. (2006), Study on Spatial Autocorrelation of Urban Land Price Distribution in Changzhou City of Jiangsu Province. Chinese Geographical Science, Vol. 16, No. 2, pp. 160-164.
- [12] Martin, D. (1991), Geographical Information Systems and the Socioeconomic Applications, Routledge, London.
- [13] Mills, E. and Hamilton B. (1989), Urban Economics (4th edition.), Scott, Foresman and Company, Glenview.
- [14] Moran, P. (1948), The Interpretation of Statistical Map. Journal of Royal Statistical Society, Vol. 10, pp. 243-251.