韓國地形空間情報學會誌 第14卷 第2號 2006年 6月 pp. 77-88

연구논문

인구 및 통근자 자료 분석을 통한 도시확산현상 및 지역 간 상호작용 검증
- 서울 대도시권을 중심으로 -

Investigation of Urban Sprawl and Interregional Interaction by Demographic and Commuting Data
- The Case of Seoul Metropolitan Area -

박제인* · 장 훈** · 최낙훈***

Park, Jane · Chang, Hoon · Choi, Nak Hoon

要 旨

서울시와 인천광역시, 그리고 경기도가 포함된 서울 대도시권에서는 1990년 이후 인구집중현상이 극심하게 나타나고 있으며, 특히 서울시의 인구억제정책에 따라 인천광역시 및 경기지역으로의 인구집중이 심화되고 있다. 본 연구에서는 세계의 대도시에서 공통적으로 나타나고 있는 도심공동현상의 확인을 위하여 서울 대도시권의 역사적인 인구자료를 분석하였고, 서울 대도시권의 확산패턴을 확인하기 위하여 인구자료로부터 산출한 순위변화지수(RMI: Rank Mobility Index)를 분석하였다. 또한 지역 간 상호작용 분석에 유용한 자료로서 최근 미국에서도 대도시를 정의하는 유일한 기준으로 사용될 만큼 그 중요도가 높아지고 있는 통근자 자료를 본 연구에서도 분석하였다. 인구자료의 분석 결과, 서울시의 인구는 1990년 이래 정체현상을 보이고 있으나, 내부적으로는 외곽에 위치한 구 및 동으로의 편중현상을 나타냄이 확인되었다. 또한 순위변화지수의 분석으로 대규모 개발과 인프라 건설이 집중된 서울 이남지역을 위주로 서울 대도시권이 불균형적 확산을 지속하고 있음을 확인하였으며, 통근자 자료의 분석을 통하여 서울 주변지역의 자족성이 높아질수록 서울에 대한 의존도가 낮아짐을 확인하였다. 본 연구결과는 서울대도시권의 효율적인 계획 및 관리 정책 수립에 기여할 것으로 기대된다.

핵심용어 : 도시발전, 순위변화지수, 통근자, 지리정보시스템

Abstract

Overpopulation has been one of the most serious problem of the Seoul Metropolitan Area (SMA), which consists of the City of Seoul, Incheon, and the whole of Gyeonggi Province. People have been still moving into SMA, especially being concentrated into the fringe of Seoul. This study examines the inner city decline phenomenon of SMA which can be easily found in large cities over the world, based on the demographic data of these area. In addition, this study monitors the imbalance in growing of SMA by analyzing RMI (Rank Mobility Index), and the inverse relation between the self sufficiency of the adjacent area and the commuting rate to Seoul by analyzing commuting data. Even though the total population has been unchanged, the internal change of population was substantial. The growth of Seoul Metro region was placed near the city of Seoul, especially commuter data reassured the population concentrations. The results will be useful in urban planning and growth management.

Keywords : Urban Growth, RMI (Rank Mobility Index), Commuter, GIS

1. 서 론

1970년대 이래 국가경제육성 과정에서 국가의 중추기능이 서울에 집중되면서 서울의 도시화가 급속도로 이루어졌고 그에 따른 인구집중 역시 빠른 속도로 진행되었다. 1990년대에 접어들면서 서울의 인구는 남한 전체 인

2006년 5월 1일 접수, 2006년 6월 18일 채택

* 정회원·연세대학교 도시공학과 석사과정 (janepark@yonsei.ac.kr)
** 교신저자·정회원·연세대학교 도시공학과 조교수 (hchang@yonsei.ac.kr)
*** 연세대학교 도시공학과 석사과정 (okaynh@hotmail.com)

구의 25%에 육박하는 수준인 1천만 명을 상회하기에 이르렀으나 개발용지의 부족으로 서울지역 내에서의 택지개발이 불가능하게 되자 주택 부족 및 주택가격 상승, 삶의 질 저하 등의 문제들이 심각하게 나타나기 시작하였다(권용우, 1999). 이에 따라 대도시 문제를 해결하고 서울시와 주변지역 간 균형발전을 도모하기 위한 방안으로 분당(성남시)·일산(고양시)·산본(군포시)·중동(부천시)·평촌(안양시) 등 경기도의 5개 지역에 '신도시'라 일컬어지는 주거 및 상업도시가 건설되었다. 서울시에서의 대단위 개발 억제와 경기도에서의 신도시 개발로 서울의 상주인구는 1990년 이래 감소 혹은 정체 추세를 나타내게 되었으나, 이는 또한 인구의 교외화 현상이 본격화 되는 계기가 되어 경기지역에서의 급격한 인구 증가를 초래하였다. 통계청의 인구 총조사 자료에 따르면 인천광역시를 포함하는 경기지역 인구는 2000년 현재 천백 만을 상회하고 있으며, 특히 인구증가율의 경우 1990년에 30%까지 육박했다가 2000년에는 15%로 감소하였으나 여전히 10%대 중반의 높은 수치를 기록하고 있는 것으로 조사되었다(장훈, 2003). 2000년대 들어 판교·화성·김포·파주·수원·양주 등 6개 지역에서의 신도시 건설 계획이 발표됨에 따라 경기지역의 인구증가는 지속될 것으로 예상된다(건설교통부).

서울의 인구는 주변 신도시로 분산되고 있으나 그 기능에 있어서 서울의 영향력이 약화되기보다 광역화됨에 따라 지역 간 불균형, 성장관리, 대도시권 계획 및 관리에 관한 문제 등이 국가 차원의 새로운 문제로 대두되고 있다(사공호상, 2004). 이러한 문제를 해결하고 수도권을 효과적으로 관리하기 위해서는 수도권의 확장 및 발전에 대한 지속적인 연구가 요구된다.

과거 미국이나 유럽 등 해외 연구 성과를 살펴보면 도시 성장모델에 관한 연구에 인구데이터와 행정구역을 결합시키는 단순한 방법이 주로 사용되어 왔음을 알 수 있다(Martin 1991). 이와 같은 기초자료는 광범위한 지역의 도시변화를 나타내고 전체적인 인구비중과 증가율을 제시하기에는 부족함이 없으나 연구지역 내부의 세부적인 인구변화, 주변지역으로의 인구흐름 및 이에 따른 지역 간 상호작용 등에 대한 추론을 하기에는 부족하다.

최근 미국인구조사국(US Census Bureau)에서는 도시 관련 용어 정리에서 통근자 자료의 중요성을 강조하며 단순한 물리적 인접성보다는 도시들 간 상호작용 관련 통계자료들로 자료 수집 및 제공의 카테고리를 확장시키고 있다(US Census, 2003).

따라서 본 연구에서는 1990년부터 2000년까지의 서울·인천·경기지역의 통계자료를 기초로 하여, 첫째, 서울시의 도심공동현상을 검증하고, 둘째, 서울시와 인접한 인천시 및 경기도의 인구증가를 확인하여 도시확산패턴을 분석하며, 마지막으로 통근자 자료의 분석을 통하여 서울시와 인접 지역 간 상호작용을 검증하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구범위 및 연구방법

2.1 연구범위

본 연구의 공간적 범위는 그림1에서 보는 바와 같이 행정구역상 서울특별시, 인천광역시, 그리고 경기도 전 지역에 해당되는 서울 대도시권으로서 면적은 약 11,753km^{2}에 달한다. 이는 남한 전체의 약 12%에 해당되는 면적이다(정희윤, 2004).

표 1에서 보는 바와 같이 서울시, 인천, 그리고 경기도 인구의 총 합의 경우 1970년에 28.24%에 불과했던 전국 인구에 대한 비율이 1990년에는 42.81%, 2000년에는 46.23%로 급증하였고, 이와 같은 증가세가 유지된다면 2010년경에는 남한 총인구의 절반이 서울대도시권에 거주하게 될 것으로 추정된다(장훈, 2003).

연구의 시간적 범위는 1990년부터 2000년까지 10년으로 설정하였다. 이와 같이 설정한 이유는 이 시기를 서울

표 1. 서울대도시권 인구통계 및 비율(통계청 제공, 경기도는 인천광역시를 포함함)

년도	국내전체 (명)	서울 (명)	경기도 (명)	서울+경기도 (명)	전인구 비율 (%)
1970	31,435,252	5,525,262	3,353,272	8,878,534	28.24
1975	34,678,972	6,879,464	4,034,707	10,914,171	31.47
1980	37,406,815	8,350,616	4,930,335	13,280,951	35.50
1985	40,419,652	9,625,755	6,177,533	15,803,288	39.10
1990	43,390,374	10,603,250	7,970,687	18,573,937	42.81
1995	44,553,710	10,217,177	9,942,118	20,159,295	45.25
2000	45,985,289	9,853,972	11,404,090	21,258,062	46.23

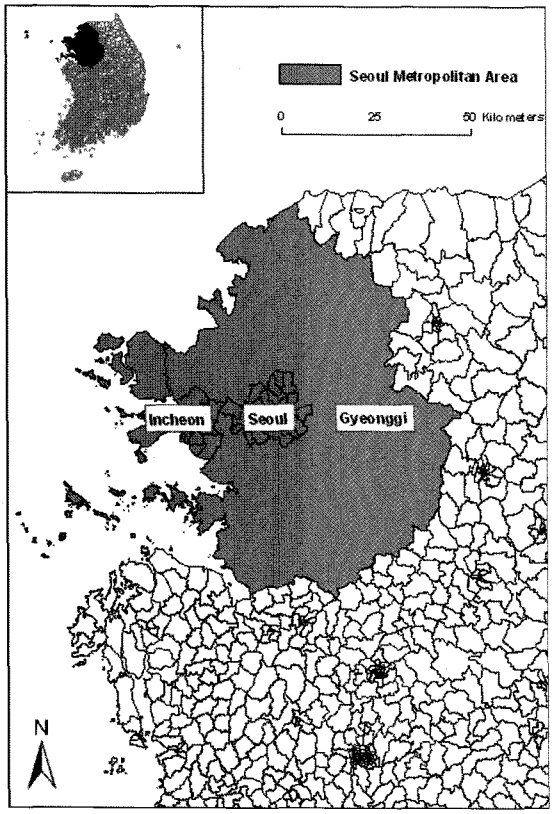


그림 1. 연구대상지역(서울대도시권)

외곽으로의 수도권 확산 및 인구 교외화 현상이 가장 확연하게 드러나는 시기라 판단했기 때문이며, 판단의 배경은 1980년대 말부터 1990년대 중반까지 경기지역에서 시행된 1기 신도시 개발에 두고 있다.

2.2 연구방법

본 연구의 목적은 서울시의 도심공동화현상을 검증하고, 서울 대도시권의 확산패턴 및 도시 간 상호작용을 분석하는 것이다. 연구수행을 위한 관련 데이터베이스를 구축하기 위해 통계청에서 매 5년 단위로 제공하는 인구총조사 자료 중 1990년과 2000년의 전수부문·통근통학 자료를 수집하였다. 1990년에서 2000년 사이에 행정구역상 많은 변화가 있었기 때문에 1990년과 2000년 행정구역총감을 이용, 변경된 행정구역을 확인하고 1990년 자료를 2000년 행정구역 기준으로 수정하는 작업을 수행하였다.

서울시 내부에서 발생하고 있는 도심공동현상의 검증을 위해 서울시와 인천·경기지역의 인구변화율을 계산하였으며 이에 대한 정의는 다음의 식 (1)과 같다(Greene and Pick, 2006).

$$PctChg = \left(\frac{P_n - P_o}{P_o} \right) \times 100 \quad (1)$$

여기서,

$PctChg$: Percentage Change of Population
P_o : Population at the start year
P_n : Population at the end

본 연구에서는 시간적 범위를 1990년부터 2000년으로 설정하였으므로 P_o는 1990년의 인구, P_n은 2000년의 인구, 그리고 $PctChg$는 1990년과 2000년 사이의 인구변화율을 의미한다.

인구변화율은 인구의 변화 정도를 알아보기 위한 가장 간단한 지표로서 전체적인 변화를 탐지하기에 적합하지만 서울시 및 주변 도시 내부에서의 인구 변화를 상세히 나타내지 못하기 때문에 실질적인 인구의 흐름이나 도시 간 상호작용을 검증하기에는 미흡하다.

인구변화율의 이러한 단점을 보완하고 도시확산 패턴을 보다 정확하게 분석하기 위하여 인구집중 변화도를 나타내는 순위변화지수(RMI: Rank Mobility Index)를 도입하였으며 이에 대한 정의는 다음의 식 (2)와 같다(Greene and Pick, 2006).

$$M = \frac{(R1 - R2)}{(R1 + R2)} \quad (2)$$

여기서,

M : Rank Mobility Index
$R1$: City's Population Rank at the start year
$R2$: City's Population Rank at the end year

본 연구에서 $R1$은 연구지역 내 특정 도시의 1990년 인구 순위이며 $R2$는 2000년 인구 순위이다.

계산된 RMI는 -1에서 1 사이의 값을 갖게 된다. 음의 RMI는 전년도 대비 순위가 하락한 경우, 양의 RMI는 순위가 상승한 경우이며 RMI가 0인 경우는 순위 변동이 없었던 경우이다.

높은 RMI값은 원래 순위가 높았던 행정단위의 순위가 더 높아진 경우, 혹은 순위가 낮았던 행정단위의 순위 상승폭이 큰 경우에 얻을 수 있다. 즉 인구 순위 3위에서 2위로 상승한 도시의 RMI가 0.20으로 4위에서 3위로 상승한 도시의 RMI인 0.14보다 높으며, 인구 순위 11위에서 2위로 9단위 상승한 도시의 RMI가 0.67로 10위에서 2위로 8단위 상승한 도시의 RMI인 0.64보다 높은 것이다. 이와 같이 RMI는 인구 규모가 큰 도시일수록 인구

증가가 어렵고 보다 높은 순위로 올라가기 어렵다는 사실을 반영하기 때문에 인구 집중도 변화 검증에 유용한 지표라 할 수 있다(Marshall, 1989).

한편 미국에서는 대도시권(Metropolitan Area)을 중심도시와 그 도시로의 통근비율이 25% 이상인 지역으로 정의할 만큼 도시의 확산과 지역 간 상호작용을 연구함에 있어 통근 관련 자료의 중요성을 강조하고 있다(US Census, 2003). 본 연구에서도 이 개념을 도입하였으며 인천 혹은 경기도에 거주하면서 서울로 출퇴근하는 통근자의 비율을 계산하여 1990년과 2000년 사이에 발생한 변화를 분석하였다.

이상과 같이 구축된 데이터를 전자행정구역도와 결합하여 도시 확산 및 지역 간 상호작용의 공간적 특성을 분석하였다. 전자행정구역도는 국토연구원에서 제공하는 서울 및 경기 지역의 1998년 제작 본(Shape format)을 기초로 하였으며 2000년도 행정구역 기준으로 구축되어 있는 속성자료와의 연계를 위하여 Polygon 편집을 실시하였다. Polygon 편집, 공간데이터와 속성데이터의 연계, 그리고 자료의 시각화에는 ArcGIS 9.1 소프트웨어를 사용하였다.

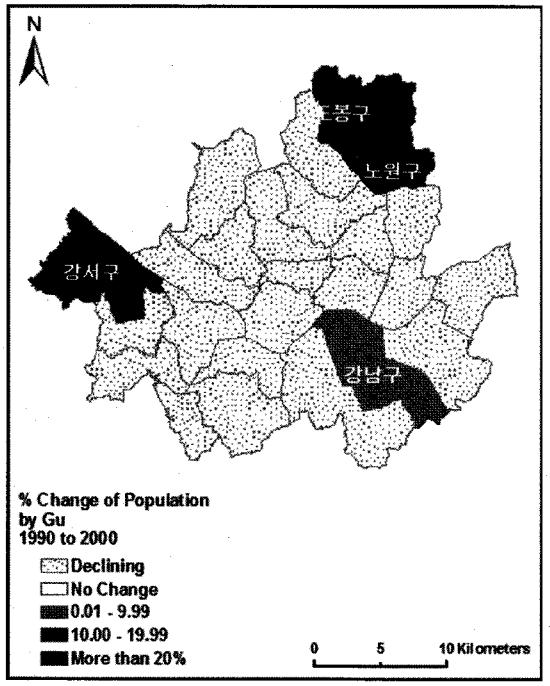
3. 결과분석

3.1 인구변화율 분석

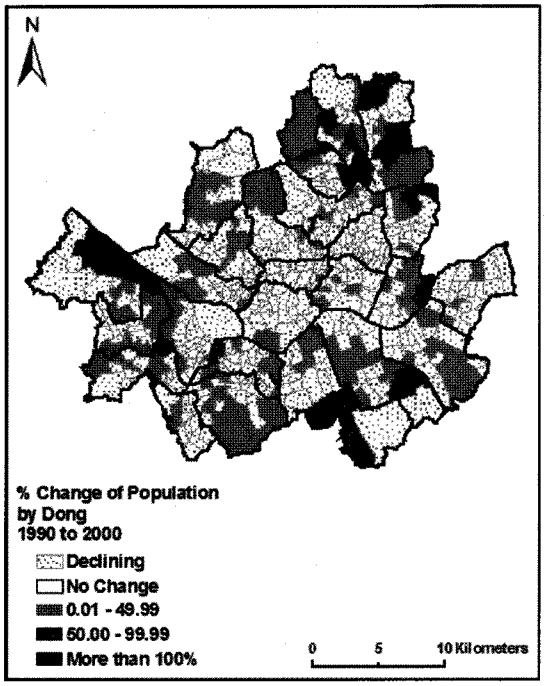
서론에서 언급했던 바와 같이 서울시의 총인구는 1990년 이후로 더 이상 증가하지 않고 정체 상태를 나타내고 있다. 총인구 자료만으로는 서울시 내부에서의 인구변화 패턴을 파악할 수 없으므로 1990년과 2000년 사이의 동별·구별 인구변화율을 계산하여 도시하였다.

그림 2(a)는 서울시의 동별 및 구별 인구변화율을 나타내는 지도로서 이를 통하여 1990년과 2000년 사이의 10년간 서울시 대부분의 지역에서 인구가 감소하였음을 확인할 수 있다. 특히 중심부에서의 인구감소가 두드러지게 나타났는데 높은 증가율을 보인 강서구(28.84%), 노원구(26.25%), 도봉구(15.13%) 등은 모두 서울의 외곽에 위치하고 있는 반면 현저한 감소율을 보인 종로구(-30.47%), 중구(-30.42%), 동대문구(-27.22%), 용산구(-24.55%) 등은 모두 서울의 중심부에 위치하고 있다. 이는 세계 대도시들이 공통적으로 경험하고 있는 도심공동화현상이 서울에서도 나타나고 있음을 확인할 수 있는 결과이다(표 2).

동별 인구변화에서는 많은 인구증가를 보인 노원구, 도봉구, 강서구 중에서도 특정 몇몇 동이 인구증가의 주요



(a) 서울시 구별 인구변화율(1990～2000)



(b) 서울시 동별 인구변화율(1990～2000)

그림 2. 서울시 구별·동별 인구변화율(1990～2000)

표 2. 서울시 구별 인구변화율 및 순위변화지수(1990~2000)

구	1990년 인구 (명)	1990년 인구순위	2000년 인구 (명)	2000년 인구순위	인구변화율 (%)	순위변화지수 (RMI)
노원구	479,867	8	605,825	2	26.25	0.60
강서구	391,016	17	503,775	5	28.84	0.55
강남구	490,767	6	521,436	3	6.25	0.33
광진구	384,142	19	380,164	14	-1.04	0.15
동작구	403,647	15	400,351	11	-0.82	0.15
도봉구	305,817	22	352,098	18	15.13	0.10
은평구	469,795	10	442,089	9	-5.90	0.05
중랑구	448,383	11	440,018	10	-1.87	0.05
구로구	421,339	13	390,275	12	-7.37	0.04
서초구	395,362	16	367,096	15	-7.15	0.03
강북구	365,832	20	340,327	20	-6.97	0.00
송파구	634,124	1	632,983	1	-0.18	0.00
용산구	300,264	23	226,540	23	-24.55	0.00
종로구	242,891	24	168,879	24	-30.47	0.00
중구	187,355	25	130,370	25	-30.42	0.00
금천구	326,605	21	265,365	22	-18.75	-0.02
서대문구	385,476	18	348,769	19	-9.52	-0.03
양천구	490,343	7	458,998	8	-6.39	-0.07
마포구	435,176	12	365,398	17	-16.03	-0.17
영등포구	469,862	9	387,404	13	-17.55	-0.18
강동구	532,305	4	473,572	6	-11.03	-0.20
성동구	414,368	14	322,990	21	-22.05	-0.20
관악구	574,240	2	503,957	4	-12.24	-0.33
성북구	551,017	3	459,011	7	-16.70	-0.40
동대문구	503,257	5	366,282	16	-27.22	-0.52

인임을 알 수 있었고, 그 외의 구에서도 활발한 증가를 보인 동이 시각화되었으며, 증가를 보인 동은 역시 대부분 외곽에 위치하였다(그림 2(b)).

또한 구별 인구변화율을 볼 때 인구가 많을수록 높은 증가율 혹은 낮은 감소율을 보인 반면 인구가 적을수록 높은 감소율을 기록한 사실로부터 서울시 전체적으로 인구 정체 현상이 나타난 것과 별개로 서울시 내에서는 지역적 불균형이 심화되고 있는 것을 확인할 수 있었다.

서울시 외곽에 위치하고 있는 인천 및 경기 지역의 인구 변화 양상은 대도시 주변에서 볼 수 있는 전형적인 패턴이다(표 3, 표 4). 거의 모든 지역의 인구가 증가하였으며 서울시와 가까운 곳에 위치하고 있는 행정단위에서의 인구증가율이 높게 나타났다. 특히 1기 신도시 중 고

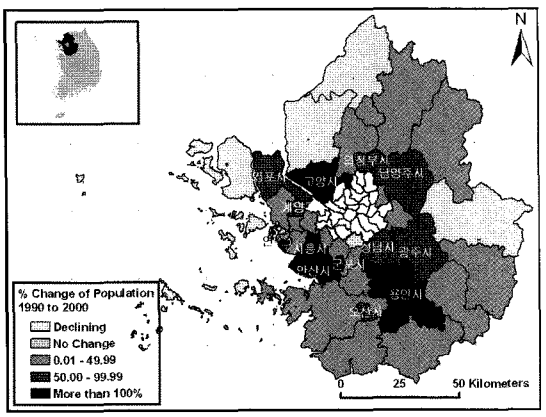


그림 3. 인천·경기 인구변화율(1990~2000)

표 3. 경기도 시·군별 인구변화율 및 순위변화지수(1990~2000)

시	1990년 인구 (명)	1990년 인구 순위	2000년 인구 (명)	2000년 인구 순위	인구변화율 (%)	순위변화지수 (RMI)
고양시	244,921	8	763,971	3	211.93	0.45
수원시	649,561	2	946,704	1	45.75	0.33
시흥시	99,204	20	305,268	12	207.72	0.25
용인시	187,975	11	386,124	7	105.41	0.22
성남시	540,690	3	914,590	2	69.15	0.20
군포시	103,259	18	263,760	13	155.44	0.16
김포시	96,725	23	150,194	18	55.28	0.12
광주시	76,586	26	125,943	21	64.45	0.11
오산시	59,475	29	102,697	25	72.67	0.07
의정부시	212,273	9	355,380	8	67.42	0.06
가평군	50,942	31	52,147	30	2.37	0.02
안산시	273,662	6	562,920	6	105.70	0.00
남양주시	200,309	10	340,932	10	70.20	0.00
구리시	109,370	17	160,839	17	47.06	0.00
양주시	84,663	24	110,299	24	30.28	0.00
동두천시	71,437	28	73,502	28	2.89	0.00
연천군	55,279	30	49,483	31	-10.48	-0.02
이천시	148,662	14	179,719	15	20.89	-0.03
과천시	72,325	27	66,706	29	-7.77	-0.04
화성시	170,758	13	189,467	14	10.96	-0.04
양평군	77,110	25	75,706	27	-1.82	-0.04
의왕시	96,891	21	117,821	23	21.60	-0.05
하남시	101,321	19	120,513	22	18.94	-0.07
여주군	96,879	22	97,612	26	0.76	-0.08
포천군	110,918	16	138,654	19	25.01	-0.09
안양시	481,240	4	580,544	5	20.64	-0.11
평택시	271,696	7	345,306	9	27.09	-0.13
파주시	184,982	12	178,434	16	-3.54	-0.14
안성시	118,260	15	133,421	20	12.82	-0.14
광명시	328,423	5	334,089	11	1.73	-0.38
부천시	667,896	1	761,389	4	14.00	-0.60

양시(211.93%)와 군포시(155.44%)가 높은 인구증가율을 기록했는데, 성남시(69.15%), 안양시(20.64%), 부천시(14.00%)는 1980년대에 이미 도시화되어 기존에 많은 인구를 포함하고 있었던데 비해 고양시의 경우에는 신도시 개발이 시작되면서, 군포시의 경우에는 1989년 시흥으로부터 분리되어 나오면서 1990년대 들어서 급격하게 성장했기 때문으로 분석된다.

그밖에 신도시에 포함되지 않았지만 1990년과 2000년 사이에 대규모 공업단지(시화공업단지) 및 주거단지(수지택지개발) 조성이 있었던 시흥시(207.72%), 안산시(105.70%), 용인시(105.41%), 그리고 인천의 중심지로 발전한 연수구(825.41%) 등이 높은 인구증가율을 기록하였다.

이상의 분석결과로 보아 서울시로부터 유출된 인구는

공업단지 조성 및 주거단지 개발에 따라 경인고속도로 혹은 경부고속도로 등 주요 교통망과의 접근성이 높은 지역에 주로 분산되었으며, 개발제한구역이나 군사지역으로 지정되어 주택 및 교통망 개발이 미진했던 서울의 북동쪽 지역의 경우 남서쪽 지역에 비하여 성장이 더디게 진행되었음이 확인되었다.

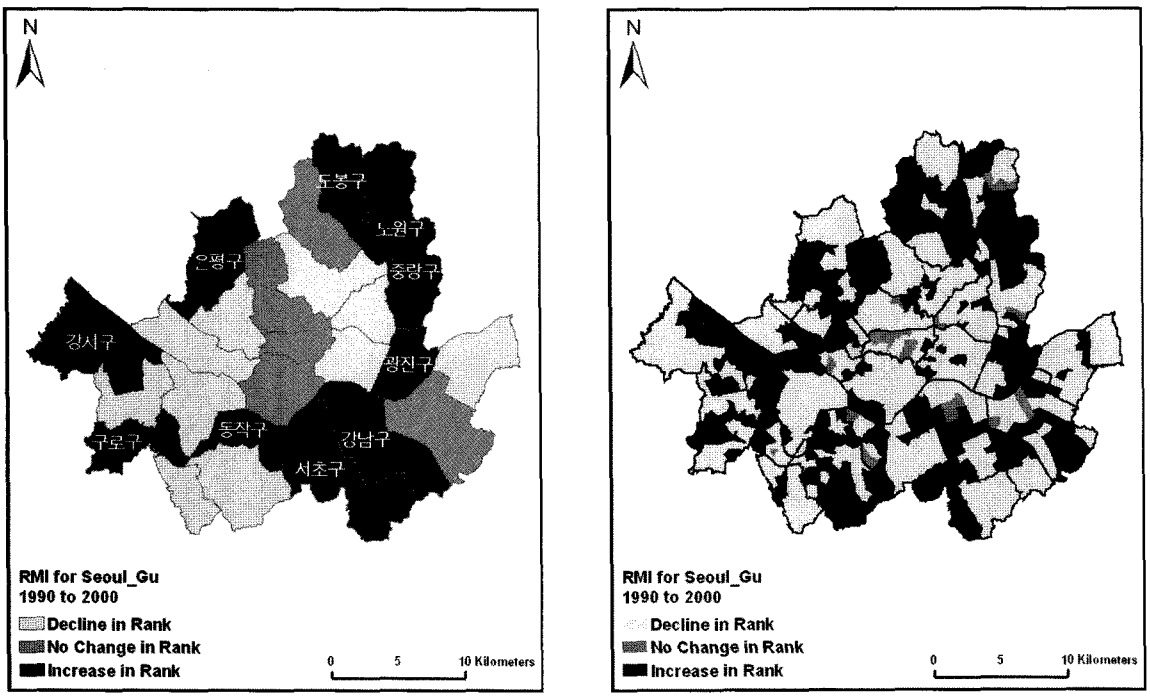
3.2 순위변화지수(Rank Mobility Index) 분석

RMI는 일정 지역 내에서 행정구역별 인구 순위 변화를 통해 인구집중도의 변화를 나타내는 지수로서 대도시 주변의 인구변화 추이를 나타내는데 유용하게 사용되는 지표이다.

먼저 서울시의 RMI를 살펴보면 순위의 상승이 있었던

표 4. 인천광역시 구별 인구변화율 및 순위변화지수(1990~2000)

구	1990년 인구 (명)	1990년 인구 순위	2000년 인구 (명)	2000년 인구 순위	인구변화율 (%)	순위변화지수 (RMI)
부평구	424,041	2	529,569	1	24.89	0.33
연수구	28,127	9	260,289	6	825.41	0.20
남동구	307,066	3	397,491	3	29.45	0.00
서구	248,099	4	337,518	4	36.04	0.00
계양구	192,777	5	327,020	5	69.64	0.00
옹진군	15,240	10	13,308	10	-12.68	0.00
강화군	71,600	8	60,368	9	-15.69	-0.06
중구	81,603	7	66,642	8	-18.33	-0.07
동구	124,276	6	72,989	7	-41.27	-0.08
남구	429,756	1	409,945	2	-4.61	-0.33



(a) 구별 순위변화지수 (b) 동별 순위변화지수

그림 4. 서울시 구별·동별 순위변화지수(1990~2000)

구들이 대체로 서울의 중심부보다 외곽에 위치하고 있다는 점에서 인구변화율과 유사한 양상을 나타내고 있다고 할 수 있다(그림 4, 표 2). 1990년과 2000년 사이에 가장 높은 인구증가율을 기록했던 강서구는 인구 순위 역시 17위에서 5위로 12단계 상승하여 0.55의 높은 RMI 값을 가졌다. 노원구는 인구 순위가 8위에서 2위로 6단계 상승하여 서울시 25개 구 중 가장 높은 RMI값(0.60)을 가짐으로써 절대적인 인구증가율에서는 강서구에 뒤졌으나 서울시 내에서 차지하는 인구의 비중 면에서는 우위에 있는 것으로 분석되었다. 인구증가율 3위를 기록했던 도봉구의 경우 RMI는 0.10으로 인구 감소를 기록했던 동작구(0.15)나 광진구(0.15)보다 낮게 나타났으며 이를 통하여 동작구와 광진구에서는 인구가 소폭 감소하였으나 이들이 서울시 내에서 차지하는 인구 비중은 여전히 높다는 사실을 알 수 있었다.

요컨대 인구변화율의 경우 4개 구만 양의 값을 가졌던 것과는 달리, RMI의 경우 10개 구가 양의 값을, 5개 구가 0의 값을, 그리고 나머지 10개 구가 음의 값을 나타냈다. 따라서 10년 동안 서울시 전체적으로는 인구가 감소하였지만 내부적으로는 인구흐름이 지속되었고 전체 지역에서 각 행정단위가 차지하는 비중에도 지속적인 변화가 있었다고 할 수 있다.

또한 인구감소율이 높았던 중심 지역의 경우 많은 인구 유출로 순위가 대폭 하락했거나 낮은 순위를 유지했을 것이므로 0 또는 음의 RMI를 가질 것이라 예상되었으며 실제로 예상했던 결과를 얻었다. 그러므로 RMI를 통해서도 서울의 인구가 외곽으로 이동하고 있으며 도심공동화현상이 심화되고 있음이 확인되었다.

인천 및 경기도의 RMI 역시 서울시의 경우와 마찬가지로 인구변화율과 비슷한 공간적 패턴을 보였다(그림 5, 표 3, 표 4). 그러나 1990년대에 거의 모든 행정구역에서 인구가 증가하였고, 특히 대규모 공업단지나 주거단지가 조성되었던 지역에서의 인구증가율이 높았다는 사실만을 나타냈던 인구변화율과는 다르게 RMI 분석 결과는 순위 상승 지역과 하락 지역을 확연하게 구분해주기 때문에 서울시 외곽 지역 중에서도 어느 곳으로 인구가 집중되고 있는지를 파악할 수 있었다.

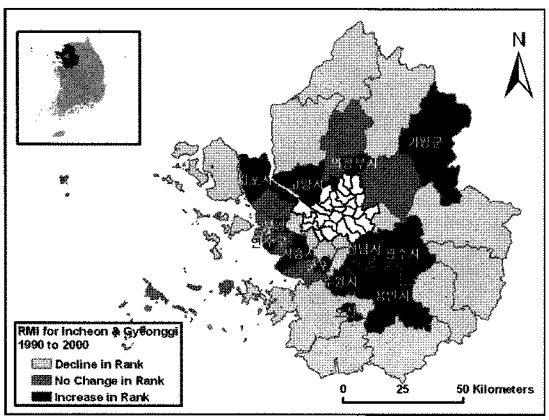


그림 5. 인천·경기 순위변화지수(1990~2000)

미개발 지역에서 인구 39만을 수용하는 대규모 신도시로 개발된 고양시의 경우 예상대로 0.45의 높은 RMI 값을 가졌다. 서울의 위성도시로 일찍부터 성장해왔던 수원시와 성남시의 경우 절대적인 인구증가율은 경기도의 다른 지역들과 비교했을 때 중간 수준에 불과했으나 인구 순위는 2위에서 1위(수원시), 그리고 3위에서 2위(성남시)로 상승하여 각각 0.33과 0.20의 높은 RMI 값을 가졌으며 이는 경기도 내에서도 수원시와 성남시에 얼마나 많은 인구가 지속적으로 집중되고 있는지 보여주는 결과이다.

또한 그림 5를 보면 서울시의 서남쪽에 인접해 링(ring)을 형성하고 있는 부천시, 광명시, 안양시, 의왕시, 과천시 등은 1990년대를 거치면서 인구 순위의 하락을 경험하였고 이들 지역보다 바깥쪽에 위치하고 있는 시흥시, 군포시, 용인시, 광주시 등은 오히려 높은 RMI 값을 보이고 있음을 알 수 있다. 이는 부천시·광명시·안양시·의왕시·과천시의 경우 서울과의 공간적 접근성 때문에 비교적 일찍이 도시화가 이루어졌고 그만큼 일찍 포화상태에 도달하였기 때문에 이곳 인구가 더욱 외곽 지역으로 이동하는 현상을 나타내는 것으로 분석된다. 용인시의 높은 RMI(0.22) 역시 인구의 교외화 범위가 확산되고 있음을 나타내는 증거라 할 수 있다.

이밖에 간선도로를 따라 서울시로의 접근성이 높은 의정부시, 광주시, 오산시 등으로도 인구가 집중되고 있음이 확인되었다.

3.3 통근자 자료 분석

연구방법론에서 언급했던 바와 같이 최근 미국에서는 대도시권을 정의함에 있어 다른 기준은 모두 배제하고 외곽으로부터 중심도시로의 통근비율을 유일한 기준으로 삼을 만큼 통근 자료의 중요성을 강조하고 있다. 미국 인구조사국(US Census Bureau)에 의해 2003년 도입된 새로운 정의에 따르면 대도시권이란 중심도시와 그 도시로의 통근율이 25% 이상인 외곽지역이 일원화 되어 있는 지역을 의미한다. 그러므로 대도시의 영향권에 속하는 주변지역은 사회·경제적 측면에서 중심도시와 밀접한 관계(의존관계)를 형성한다고 할 수 있다.

서울대도시권은 서울시의 과밀·과대화로 주택가격 상

승, 교통문제 심화, 삶의 질 저하 등의 문제가 발생하자 도시 주거인구가 외곽으로 이동하여 새로운 도시들을 형성함으로써 하나의 거대 도시권으로 발전하게 된 경우이다. 특히 수도권 정책 하에서 공업입지나 대규모 상권개발이 강력하게 억제된 가운데 인구의 교외화가 발생했기 때문에 주거지의 이동이 직장의 이동을 수반하지 못하고 서울로의 통근율이 높게 유지되는 결과를 낳았다(김정호, 1995).

이와 관련하여 정확한 분석을 위해 통계청에서 제공하는 1990년, 1995년, 그리고 2000년의 목적지별 통근자수 자료를 수집, 경기권으로부터 서울로 출퇴근하는 통근자의 비율을 조사하였으며 그 결과는 다음과 같다(표 5, 표 6, 표 7).

그림 6에서 보는 바와 같이 서울 외곽지역으로부터 서울로의 통근율은 거리와 높은 상관관계를 가진다. 먼저 1990년 지도를 살펴보면 서울 도심으로부터 반경 20km 내에 위치하고 있는 고양시, 광명시, 과천시, 하남시의 경우 무려 50%가 넘는 서울로의 통근율을 나타내고 있고, 25% 이상의 통근율을 기록하고 있는 11개 지역들 모두 서울 도심으로부터 반경 30km 내에 위치하고 있다.

인천광역시에서는 서울과 비교적 가깝게 위치하고 있는 부평구, 계양구, 남동구, 서구 등에서 서울로의 통근율이 10% 이상인 것으로 조사되었으나 인천은 경기지역 도시들에 비해 자족적 성격이 강하여 서울로의 통근율이 낮은 것으로 분석된다(그림 6(a)).

이 시기는 서울시 주변으로 대단위 주택단지 또는 신도시가 개발된 초기단계로서 고양시, 성남시, 그리고 하남시의 주민의 과반수가 서울로 통근함을 나타내었다. 개발 초기단계에는 단순히 서울시의 인구분산에만 효과가 집중되었음이 확인되었다.

1995년의 자료도 1990년과 공간적으로 유사한 패턴을 나타낸다(그림 6(b)). 그러나 1990년과 비교했을 때 대체로 서울로의 통근율이 하락한 것으로 조사되었는데, 이는 시간이 경과함에 따라 인천 및 경기도의 일자리 제공 능력이 증가했기 때문으로 분석된다. 인천이나 경기로부터 서울로 출퇴근하는 통근자의 비율은 1990년의 12.55%(인천)와 25.00%(경기)에서 1995년의 10.53%(인천)와 22.25%(경기)로 감소한 반면 반대의 경우는 1990년의 0.91%(인천)와 5.79%(경기)에서 1.08%(인천)와 7.54%(경기)로 증가한 사실이 위의 결과를 뒷받침해 준다(표 8, 표 9).

2000년에도 이전 시기에 비해 전체적으로 서울로의 통근율이 하락하여 25% 이상의 비율을 나타내는 지역이 9개로 감소하였으며, 특히 통근율 상위권을 차지했던 지역들이 큰 폭의 하락율을 기록하고 있다. 대체로 비율이

표 5. (a) 경기도로부터 서울로의 통근율(1990)

출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
광명시	111,505	68,343	61.29
과천시	22,547	13,720	60.85
하남시	29,163	14,751	50.58
고양시	68,987	34,610	50.17
구리시	34,084	13,837	40.60
부천시	221,942	78,277	35.27
남양주시	53,116	18,506	34.84
의왕시	30,793	9,998	32.47
성남시	168,121	49,233	29.28
안양시	158,523	45,563	28.74
의정부시	65,864	18,123	27.52
군포시	32,618	7,314	22.42
시흥시	31,324	6,483	20.70
파주시	42,219	6,771	16.04
김포시	26,850	3,564	13.27
양주군	18,523	2,122	11.46
동두천시	20,046	2,112	10.54
안산시	86,817	8,542	9.84
수원시	196,417	15,965	8.13
광주군	16,614	997	6.00
연천군	10,068	579	5.75
양평군	8,419	409	4.86
포천군	17,634	719	4.08
화성군	35,898	1,262	3.52
평택시	58,450	1,927	3.30
가평군	7,406	243	3.28
용인시	49,363	1,518	3.08
오산시	17,405	488	2.80
안성시	17,551	291	1.66
이천시	33,695	450	1.34
여주군	15,445	120	0.78

표 5. (b) 인천으로부터 서울로의 통근율(1990)

출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
부평구	126,608	22,132	17.48
계양구	76,216	13,323	17.48
남동구	96,885	12,157	12.55
서구	76,169	8,213	10.78
연수구	55,310	5,175	9.36
남구	83,660	7,827	9.36
중구	22,166	2,048	9.24
동구	40,455	2,666	6.59
강화군	7,901	145	1.84
옹진군	1,638	1	0.06

표 6. (a) 경기도로부터 서울로의 통근율(1995)

출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
과천시	24,387	12,846	52.68
고양시	179,411	90,570	50.48
광명시	131,646	63,732	48.41
하남시	42,383	19,254	45.43
구리시	50,432	18,699	37.08
성남시	312,108	105,990	33.96
남양주시	79,140	23,683	29.93
군포시	83,221	24,202	29.08
의정부시	100,305	28,866	28.78
안양시	216,859	61,042	28.15
부천시	290,923	81,674	28.07
의왕시	39,271	10,003	25.47
시흥시	47,564	8,493	17.86
김포시	40,078	5,461	13.63
파주시	59,663	7,240	12.13
광주군	26,726	2,594	9.71
동두천시	25,547	2,383	9.33
안산시	197,995	17,968	9.07
용인시	85,183	6,914	8.12
양주군	33,437	2,563	7.67
수원시	275,395	18,347	6.66
가평군	13,827	628	4.54
연천군	16,067	618	3.85
양평군	27,591	922	3.34
평택시	120,876	3,334	2.76
오산시	27,284	752	2.76
포천군	43,860	1,178	2.69
안성시	46,743	733	1.57
이천시	55,410	817	1.47
화성군	72,350	1,053	1.46
여주군	34,242	335	0.98

표 6. (b) 인천으로부터 서울로의 통근율(1995)

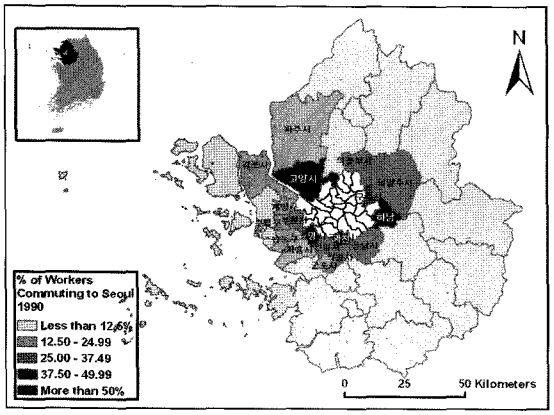
출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
계양구	92,369	14,447	15.64
부평구	180,368	26,437	14.66
서구	104,693	10,408	9.94
남동구	137,364	13,594	9.90
남구	149,591	13,055	8.73
중구	25,318	1,925	7.60
연수구	71,858	5,272	7.34
동구	38,012	2,440	6.42
강화군	30,286	361	1.19
옹진군	5,425	9	0.17

표 7. (a) 경기도로부터 서울로의 통근율(2000)

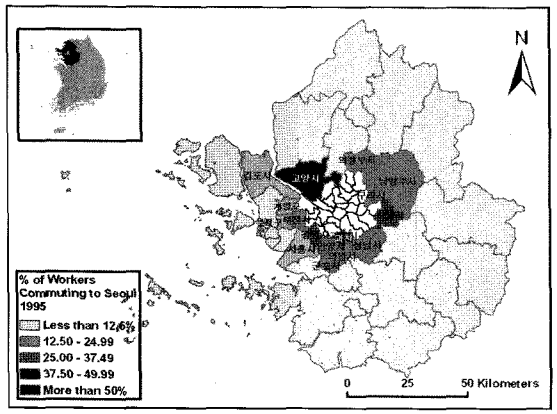
출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
과천시	23,386	11,690	49.99
광명시	122,974	52,893	43.01
고양시	270,024	109,463	40.54
하남시	45,918	18,354	39.97
구리시	60,112	20,503	34.11
의정부시	132,075	43,844	33.20
남양주시	123,389	40,591	32.90
성남시	345,518	103,486	29.95
부천시	285,376	71,401	25.02
안양시	219,721	53,541	24.37
군포시	97,465	23,270	23.88
의왕시	42,623	9,040	21.21
김포시	58,262	11,614	19.93
용인시	149,003	23,944	16.07
시흥시	113,084	16,394	14.50
광주군	48,099	6,041	12.56
양주군	40,037	4,800	11.99
파주시	69,291	8,059	11.63
수원시	359,238	31,152	8.67
안산시	215,564	18,121	8.41
동두천시	26,996	2,186	8.10
양평군	32,196	1,498	4.65
가평군	18,331	849	4.63
오산시	41,125	1,747	4.25
포천군	52,004	1,974	3.80
연천군	18,730	497	2.65
평택시	129,666	3,182	2.45
이천시	70,473	1,690	2.40
화성군	84,008	1,913	2.28
여주군	41,059	729	1.78
안성시	54,601	955	1.75

표 7. (b) 인천으로부터 서울로의 통근율(2000)

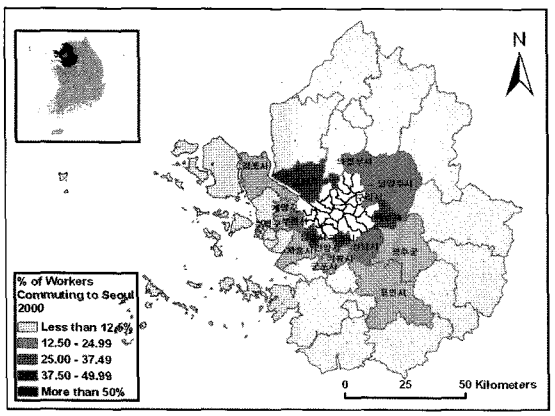
출발지	총 통근자수 (명)	서울로의 통근자수(명)	서울로의 통근비율(%)
계양구	118,494	19,293	16.28
부평구	196,837	30,877	15.69
서구	123,641	13,083	10.58
남동구	148,321	14,646	9.87
남구	145,869	12,479	8.56
중구	23,953	1,893	7.90
동구	25,356	1,930	7.61
연수구	96,435	6,648	6.89
강화군	27,397	498	1.82
옹진군	6,865	0	0.00



(a) 1990년 통근율



(b) 1995년 통근율



(c) 2000년 통근율

그림 6. 인천·경기로부터 서울로의 통근율

하락한 가운데 용인시, 광주군, 그리고 오산시에서 나타난 통근율 증가는 주목할 만하다. 이것은 서울 이남지역

표 8. 서울대도시권 지역 간 통근율(1990)

출발지 \ 도착지	서울	인천	경기
서울	92.93	0.91	5.79
인천	12.55	79.69	7.61
경기	25.00	1.66	72.88

표 9. 서울대도시권 지역 간 통근율(1995)

출발지 \ 도착지	서울	인천	경기
서울	90.48	1.08	7.54
인천	10.53	82.39	6.58
경기	22.25	1.52	75.2

표 10. 서울대도시권 지역 간 통근율(2000)

출발지 \ 도착지	서울	인천	경기
서울	88.84	1.07	9.00
인천	11.10	79.47	8.77
경기	20.51	1.46	76.76

기타지역으로부터 혹은 기타지역으로의 통근율은 제외

에 집중된 교통망 확충과 대규모 택지개발의 결과이며 대도시권의 불균형적인 발전과 확장에 대한 반증이다.

지역 간 통근율을 정리한 결과(표 8, 9, 10), 지역의 전체적인 비율 면에서도 인천의 경우는 거의 변화가 없었으나 경기도에서 서울로 출퇴근하는 통근자의 비율은 위에서 언급했던 1995년의 비율에서 더욱 하락하여 20.52%를 기록한 반면 반대의 경우는 비율이 9.00%로 상승하였다.

결론적으로 서울 주변으로의 인구집중은 1990년대 이후로 심화되고 있으며, 서울시 내에서도 외곽지역으로 인구가 집중되는 공동현상이 심화되고 있다. 서울 주변지역의 인구는 서울의 남동방향으로 집중되고 있으며, 특히, 개발 계획에 따라 방사형으로 발전되고 있다. 또한 본 연구에서 주목하고 있는 통근자 자료의 분석을 통하여 인구집중과 다르게 경기권의 서울시에 대한 직장의존도가 시간의 흐름에 따라 낮아지고 있고, 자족성이 높아지고 있음이 확인되었다. 이를 통해 서울시 주변의 대단위 주택단지 또는 신도시 건설이 초기에는 서울시의 인구분산에 기여하지만, 자족도시로서의 가능은 10년 정도 경과한 후에 효과를 보이는 것으로 분석되었다.

4. 결 론

본 논문은 서울대도시권의 확산 및 발전과정과 지역 간 상호작용에 대한 분석으로 대도시권의 체계적인 계획 및 관리의 기초정보를 제공하려는 목적에서 시작하였다. 이를 위해 1990년과 2000년의 인구자료와 통근자료, 그리고 행정구역도를 이용하여 자료를 분류하고 도시하였으며 자료의 분석을 통해 다음의 사실을 확인할 수 있었다.

첫째, 서울시는 1990년 이후로 총인구의 감소 및 정체기에 들어선 가운데, 중심지역의 인구는 급격히 감소하고 있는 반면 도심으로부터 멀리 떨어진 지역의 인구는 증가하고 있어 세계 대도시에서 공통적으로 나타나고 있는 도심공동화현상이 서울시에서도 심화되고 있음이 확인되었다. 또한 순위변화지수(RMI)를 통하여 서울시 내에서 인구 비중이 높은 지역을 확실히 알 수 있었다. 즉 서울시 내에서의 지역적 불균형이 심화되고 있으므로 이를 효과적으로 관리할 수 있는 체계적인 계획이 요구된다.

둘째, 서울 인구의 교외화 및 수도권의 광역화로 인천 및 경기도에서는 거의 모든 지역이 1990년부터 10년간 인구증가를 경험하였다. 특히 신도시 개발이 있었거나 대단위 공업단지가 조성된 지역, 그리고 철도·도로 등 교통시설의 확충이 이루어진 지역을 따라 인구 집중이 두드러지게 나타남을 확인하였다. 이 시기의 개발 사업이나 인프라의 확충은 대부분 서울 이남지역에 집중돼 있어 수도권은 불균형적으로 확장하고 발전할 수밖에 없었다. 수도권의 균형발전을 위하여 서울 이북지역의 개발 및 인프라의 확충이 요구되는 가운데, 건설교통부에서는 파주시, 양주시, 남양주시, 의정부시, 고양시 등에서의 대규모 택지 개발과 서울 이북지역의 교통시설 확충 계획을 내놓고 있어 향후 서울대도시권의 확장 및 발전 지도는 새로운 모습을 갖게 될 것으로 예상된다.

셋째, 인천 및 경기도로부터 서울로의 통근자 비율은 서울 도심으로부터의 거리와 밀접한 상관관계를 가지고 있어 가까운 곳에 위치한 지역일수록 서울로의 통근율이 높게 나타났다. 인천의 경우 자족적 성격이 강하여 경기도에 비해 서울로의 통근율이 낮게 나타났으며, 경기도의 경우 시간이 경과함에 따라 신도시들의 자족성이 증가하면서 서울로의 통근율이 감소하는 것으로 나타났다. 이는 자족성을 갖춘 계획도시를 건설하는 것이 수도권 분산에 효과적임을 입증하는 결과라 할 수 있다.

본 연구 결과는 장래 서울대도시권의 확산 및 발전방향을 예측하고 지역 간 상호작용의 분석을 위한 기초자료로 사용될 수 있을 것이며, 신도시개발의 규모와 효과예측에도 부가정보로 활용될 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 건설교통부, http://www.moct.go.kr
2. 권용우, 1993, *수도권의 이해*, 보성각.
3. 김정호, 1995, *한국의 토지이용 규제*, 한국경제연구원.
4. 사공호상, 2004, "원격탐사와 GIS를 이용한 수도권 도시화지역 확산특성에 관한 연구", *국토연구*, 40 (3), pp. 53-69.
5. 장훈, 2003, "Landsat 영상과 Pycnophylactic 보간 알고리즘에 의한 도시성장 분석 -서울-경기 도시지역을 중심으로-", *한국지형공간정보학회논문집*, 11 (2), pp. 17-28.
6. 정희윤, 2004, 서울대도시권의 성장패턴과 정책이슈, 서울시정개발연구원 개원12주년기념 국제심포지엄.
7. 통계청, 1990, 1990인구주택총조사, http://www.nso.go.kr/
8. 통계청, 1995, 1995인구주택총조사, http://www.nso.go.kr/
9. 통계청, 2000, 2000인구주택총조사, http://www.nso.go.kr/
10. 한국행정구역총감, 1990, 한국행정문화원.
11. 한국행정구역총감, 2000, 한국행정문화원.
12. Green, R., Pick, J., 2006, *Exploring the urban community: A GIS approach*, Prentice Hall, USA.
13. Martin, D., 1991, *Geographical Information Systems and the Socioeconomic Applications*, Routledge, London.
14. Marshall, J.U., 1989, The Structure of Urban Systems, University of Toronto Press, Toronto.
15. U.S. Census, 2003, *About Metropolitan and Micropolitan Statistical Areas*, Washington DC, www.census.gov.