

제32권 제3호 2016년 9월 30일  
Journal of the KRSA  
vol.32, no.3, 2016 pp.17-27

## 집중지표 기법을 활용한 수도권 주거지 분리에 대한 실증적 접근\*

봉인식\*\* · 최혜진\*\*\*

### Exploring Residential Segregation through Spatial Concentration Index - as a case of Seoul Metropolitan Area -\*

Pong, In-Shik\*\*, Choi, Hye-Jin\*\*\*

**국문요약** : 본 연구는 주거지 분리를 진단하고 모니터링 할 수 있는 수단으로 집중지표 기법과 특화계수를 제시하고, 부동산 거래관리 시스템(RTMS) 자료를 이용하여 수도권 79개 시군구의 임대료 수준별(상, 중상, 중, 중하, 하) 주거지 분리정도를 살펴보았다. 분석 결과, 임대료가 낮은 집단이 밀집한 지역은 수도권 외곽의 농촌지역 및 도농복합지역뿐 아니라 부천시, 수원시 등에서도 목격되었다. 경기도는 가장 다양한 집중도 유형이 나타났고, 서울시와 인천시에서는 각각 임대료가 매우 낮거나 높은 집단이 밀집한 지역을 발견하기 어려웠다. 집중도의 변화는 27개 지역에서 나타났고, 기존 집단보다 임대료 수준이 낮은 집단의 유입이 증가하는 하향 변화는 13개, 그 반대인 상향 변화는 14개 지역에서 나타났다. 특히 경기도 부천시 소사구는 하향 변화가, 수원시 영통구 등에서는 상향 변화가 크게 나타났다. 결론적으로 수도권 지역은 하 집단의 집중이 줄어들며 다양화 지역 비율이 높아졌지만 상 집단과 하 집단이 특정 지역에 집중되는 현상이 심화되고 있었다. 이는 임대료 집단별 특화계수를 통해서도 계량적으로 확인할 수 있었다. 방법론적으로 특화계수는 집중지표의 설명력을 강화해 줄 수 있다고 판단되며, 향후 특화계수 외 다른 정량적 방법과의 연계에 대한 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다.

**주제어** 집중지표, 특화계수, 수도권, 주거지 분리

\* 이 연구는 경기연구원(2015), 『수도권 주거지 분리에 관한 연구』의 내용을 기초로 수정 및 보완하여 작성되었음.

\*\* 경기연구원 선임연구위원 (주최자: pong@gri.re.kr)

\*\*\* 경기연구원 연구원 (교신저자: hjchoi@gri.re.kr)

**Abstract :** In order to solve the problem of how to estimate the residential segregation, the Spatial Concentration Index(SCI) and Location quotient(LQ) are able to be one of alternative methods, and a comprehensive analysis of the residential segregation phenomenon in the seoul metropolitan area is the aim of the study. The results of SCI show that residential concentration areas in low-rent are some Gyeonggi-do's downtown(Bucheon-si, Suwon-si) as well as rural and urban-rural complex outskirts of the metropolitan area. The results of changing of SCI from 2011 to 2014, downward changes appeared thirteen districts and upward changes appeared fourteen districts. Especially downward change district was Sosa-gu, Bucheon-si and upward change district was Yeongtong-gu, Suwon-si. In conclusion, that high rent level groups are more concentration on specific area than low rent level groups. By decreasing residential concentration districts in low-rent level group, 'diversity' districts have been increasing in seoul metropolitan but the phenomenon of residential concentration in high and low level group have been being intensified. These results could be confirmed by quantitative through LQ. Methodologically LQ would strengthen the explanatory power of SCI, and ongoing research of SCI in conjunction with other quantitative methods will need.

**Key Words :** Spatial Concentration Index(SCI), Location quotient(LQ), Seoul Metropolitan Area, Residential Segregation

## 1. 서론

최근 수도권에서는 백만 가구 정도가 전월세 주택을 찾아 이주하고 있다. 교육, 직장의 이유로 거주지를 옮기는 경우도 있으며 혼인, 이혼 등 가정사로 인해 이동하는 경우도 있다. 또한 넓고 좋은 주택에 살기 위해 이주하는 경우도 있다. 이 같은 개인 또는 가구의 다양한 이유에 의한 개별적인 주거이동으로 특정 지역에 특정 집단이 집중되거나 소수를 이루어 나타나는 주거지 분화 또는 구분과 같은 사회공간적 현상이 나타날 수 있다. CHAMBOREDON and LE-MAIRE(1970)가 주장한 것처럼 주거지 분화에 의한 공간의 계층적 분리와 계층간 사회적 거리는 한 시대의 사회적 안정성을 설명하는 척도로 볼 수 있다. 사실 주택에 대한 소유권과 자유로운 거리를 인정하고 거주 이전의 자유를 보장하는 체제에서 주거지의 분화와 분리는 자연스러운 현상으로 볼 수 있다. 모든 지역에 모든 계층이 균등하게 거주하는 절대적 균형은 현실적으로 불가능하며 그것이 반드시 바람직하다

고 말하기도 어렵다.

다만 계층의 공간적 분리가 심화되면 이는 해당 지자체 운영에 국한된 문제만을 야기하지는 않는다. 이런 분리 현상이 지속되면 사회적 불균형이 일정 공간에 투영되어 나타나며 이는 차별적 격리 현상으로 이어져 사회 전체에 보다 심각하며 근본적인 문제를 야기할 수 있다는 것이다. 곧 모든 구성원에게 매우 커다란 사회적 비용을 요구하는 문제로 확대될 가능성이 매우 높다는 것을 의미한다. 그래서 이런 주거지 분리 현상을 지속적으로 관찰하고 일정 수준을 벗어나지 않도록 필요에 따라 공적인 개입을 통해 조정하는 노력이 요구될 수 있다.

이런 현상을 관찰할 수 있는 방법은 다양하며 대부분이 계량화된 지수를 사용한다. 계량적 지수에 기초한 방법은 전체 공간에서 한 집단의 균등성 등을 나타내거나 특정 지역에서 한 집단의 특화정도를 표현해 줄 수는 있지만 세분화된 지역별로 여러 집단들이 균등하게 분포하고 있는지 또는 특정 집단의 집중 정도가 어느 지역에 어느 정도인지를 표현하기 어려운 한

계가 있다.

따라서 본 연구는 주거지 분리현상에 대한 진단과 이해를 위해 지역별 집단별 균등성을 동시에 객관적으로 관찰하며 모니터링할 수 있는 새로운 방법을 제시하고 이를 수도권에 적용해 그 활용 가능성과 정책적 시사점을 도출해 보고자 한다.

## 2. 방법론에 대한 고찰

주거지 분리를 측정하는 방식은 다양하다. 이 가운데 가장 오래되고 비교적 많이 이용된 방식은 두 집단 간의 균등성을 측정하는 Duncan and Duncan(1955)의 상이지수(ID)로 두 집단이 균등하게 분포하기 위해 이동해야 하는 구성원수를 측정함으로써 두 집단 간 거주 불일치성을 수치화한 것이다. 하지만 상이지수는 두 집단간의 비교만이 가능하여 다수의 집단이 있는 경우 반복적인 계산이 필요하다. 또한 White(1983)가 지적한 체커보드 문제(checkerboard problem)가 상이지수의 대표적인 한계로 지적된다. 다시 말해 상이지수는 다른 수준의 공간적 분리에 대해 동일한 상이지수가 도출될 수 있어, 거주지 분리의 불균등성(unevenness)은 측정할 수 있지만 공간적 군집성(clustering)을 측정하기 어렵다는 것이다(White 1983; Massey and Denton 1988; Wong 1993; 이상일 2007).

이러한 상이지수의 한계를 지적하며, 다양한 분리 지수가 제안되었다. 집단이 거주한 지역들이 서로 연결되어 인접해 있는 정도를 나타내는 군집성(clustering)을 측정할 수 있는 지수들로는 White(1983)의 공간근접지수(SP), 하나 또는 두 집단간의 거리에 기반하여 분리 정도를 측정하는 Jakubs(1981)와 Morgan(1983)의 거리기반분리지수(DPxx), 거리기반상호지수(DPxy)가 있고, 집단의 공간상 균등 정도(evenness)를 측정하는 지수로 상이지수에서 특정 집단 비율분포의 공간적 의존성 혹은 집중도를 차감하는 형태의 Morrill(1991)의 ID(adj), Wong(1993)의 ID(w) 등이 있다. Apparicio(2000, 2008)는 하위지역의 다수

집단간 비교가 어렵고 지역 간 차이를 명확하게 보여 주지 못하는 기존 방식의 한계를 지적하고, 지역별 비교를 위해 특화계수(LQ)와 엔트로피 지수(H)의 공간적 활용 방안을 제안하였다.

반면, 상이지수 등 계량적 지수에 기초한 방식의 한계를 지적한 Le Hellaye et al.(2001)은 기존과는 다른 방식인 집중지표 기법을 제안하였다. 그가 지적한 기존 방법들의 한계를 요약하면 다음과 같다. 우선 한 가지 측정 대상에 한정하여 측정함으로써 여러 집단간 집중 정도의 비교가 어렵다. 그리고 지역 전체에 대한 분석만 가능하여 그 지역 내 하부지역의 비교가 불가능하다. 예를 들어, 소득계층 상, 중, 하의 하위 지역별 집중 정도를 알기 위해서는 세 번의 각각 다른 분석을 해야 하며 그 결과로 나온 수치 간의 비교도 사실상 불가능하다는 것이다. 둘째, 이들은 아주 희박하게 나타나는 극단적 수치를 제외하고는 균등 또는 집중에 대한 설명력이 부족하다. 즉, 지수 값의 차이가 크지 않으면 균등성 등에 대한 이해와 설명이 어렵거나 자의적으로 해석될 가능성이 크다는 것이다. 또한 절대적 균등이 나타나지 않으면 지배적 수치를 찾기 위해 기초자료로 회귀해야 하는 단점이 있다. 셋째, 체커보드의 문제가 여전히 나타나며 다수 집단의 집중 정도를 비교하는 방법으로는 적합하지 않다. 다시 말해, 한 집단이 지역 내 어디에 집중되어 있는지 또는 다수의 집단이 어느 지역에 집중되어 있는지에 대해서는 표현하기 어려운 한계가 있다는 것이다. 이에 반해 집중지표 분석은 어떤 측정 집단에 대해 하위 지역별로 다양하게 나타나는 여러 수준의 집중 정도를 전체 공간에 동시에 표현할 수 있는 장점이 있다. 또한 기존의 계량적 지수를 사용하는 방법과 달리 언어적으로 정의된 지표를 사용하여 직관적으로 균등성 또는 집중성을 인지할 수 있으며 하부지역별 측정 집단 각각에 대한 집중 수준을 측정하고 그 정도를 GIS를 활용하여 공간적으로 표현하고 설명할 수 있다.

결론적으로 기존 방법들은 <표 1>과 같이 요약해 볼 수 있다. 지수화된 대부분의 방법들은 전체 공간에 대해 1~2개의 측정 집단의 분리 정도를 0과 1사이의 값으로 수치화하여 표현한다. 반면 집중지표와 특화계

〈표 1〉 주거지 분리 측정 방법 비교

지수(약어)	측정가능		측정값 범위
	공간	집단	
Segregation index(S)	전체(Evenness)	1	[0,1]
Entropy index(H)	전체 (Evenness)	1	[0,1]
Gini Index(G)	전체(Evenness)	1	[0,1]
Index of dissimilarity(ID)	전체(Evenness)	2	[0,1]
Dissimilarity index adjusted for tract contiguity(ID(adj))	전체(Evenness)	2	[0,1]
Dissimilarity index adjusted for contiguous tract boundary lengths(ID(w))	전체(Evenness)	2	[0,1]
Distance Decay Isolation index(DPxx)	전체(Clustering)	1	[0,1]
Distance Decay Interaction index (DPxy)	전체(Clustering)	2	[0,1]
Spatial proximity index(SP)	전체(Clustering)	2	[0,∞]
Location quotient(LQ)	하부지역	1	[0,∞]
Spatial Concentration Index(SCI)	하부지역	3≤N	정성 지표

자료 : Apparicio Philippe, Valera Petkevitch and Mathieu Charron(2008) 수정 · 보완

수는 하부지역별로 분리 정도를 표현해 줄 수 있는 차이가 있다. 특히 집중지표는 정성적 방식으로 다수의 집단에 대한 표현과 비교가 가능한 방법이다.

본 연구에서는 Apparicio(2008)와 Le Hellaye et al.(2001) 등이 지적한 기존 계량적 방식의 단점을 감안하여 하부지역간 비교가 가능한 정성적 분석 방식인 집중지표(Spatial Concentration Index, SCI) 기법과 정량적 지표 중 특화계수(Location quotient, LQ)를 통해 수도권의 공간적 주거지 분리를 살펴보고자 한다. 한편으로 이는 국내에 새롭게 소개되는 집중지표의 방법론적 효용성에 대해 논할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다.

### 3. 수도권의 주거지 분리 진단

#### 1) 분석 자료 및 측정 방법

##### (1) 분석 자료

방법의 적용을 위해 지역별 가구소득 자료가 필요하지만 취득에 한계가 있어 주택 임대료를 사용하였다. 주택 임대료 수준은 그 주택에 거주하는 가구의 소득과 직접적인 연관성이 있으며 사회적 계층을 보여줄 수 있는 대체 지표로 볼 수 있기 때문이다. 즉, 예외적인 경우도 있지만 임대료가 높아질수록 고소득층의 점유율이 높아지며 반대로 임대료가 낮아질수록 저소득층의 점유율이 높아진다고 전제한다는 것이다.<sup>1)</sup> 이와 더불어 한 지역에서 임대료 수준별 이동비율은 확률적으로 동일하다고 전제한다. 이는 한 지역에서 어떤 임대료 수준의 이동이 집중되어 나타났다면 해당 지역에 그 임대료 수준의 주택이 집중되었다는 것을 의미한다는 것이다.

본 연구의 공간적 범위는 수도권으로 한정하고, 하위 공간단위로 79개<sup>2)</sup> 시군구 수준의 행정구역을 사용하였다. 방법의 적용에 필요한 주택 임대료 자료 수집을 위해 국가 부동산거래관리시스템(RTMS)을 활용하였으며 전월세 자료 구축이 시작된 2011년부터 2014년까지 임차거래 자료를 사용하였다.<sup>3)</sup> 그리고 보증부 월세와 전세거래의 확정일자를 기준으로 한국의 월별 정기예금 금리를 적용하여 완전 월세로 전환하였다.<sup>4)</sup>

##### (2) 측정방법

###### ① 집중지표

본 연구의 측정대상인 임대료 집단은 통계청 소득분위 개념을 기초로 5개 집단으로 구분하고자 한다.<sup>5)</sup> 즉, 가장 낮은 임대료에서 가장 높은 임대료 순으로 거래를 정렬하여 임대료가 낮은 순서대로 전체 거래의 20% 이하에 해당하는 거래를 하 집단, 20~40% 이하 중하, 40~60% 이하 중, 60~80% 이하 중상, 80% 초과 상 집단으로 정의한다는 것이다.

5개 임대료 집단의 공간적 균등성과 집중성을 살펴 보기 위해 본 연구에서는 기존에 Le Hellaye 등이 사용했던 방법을 보다 현실화시킨 것을 구상하여 적용하였다. 이를 위해 우선 한 집단의 특정 지역에 대한 집중 수준을 독점, 강한 집중, 약한 집중, 우세(균등화)와 같이 4단계로 구분하였다. 이는 식 (1)과 식 (2)에 따라 정의될 수 있다. 먼저 식 (1)은 특정 지역의 측정 대상 수준을 나타낸다. 즉, 여기서는 특정 지역의 임대료 수준별 거래 비중을 의미한다. 예를 들어, 특정 지역의 임차거래가 모두 임대료 상 집단 거래라면, 그 지역  $T_{ij}$  값은 1이며,  $T_{하}$ ,  $T_{중하}$ ,  $T_{중}$ ,  $T_{중상}$  값은 0이 된다는 것이다. 그리고 식 (1)의 특정 지역의 측정 대상 수준 값이 식 (2)의 4개 집중정도 범위 중 어느 값에 속하는 지에 따라 측정 대상 수준의 집중 정도를 알 수 있다. 위에서 예를 든  $T_{ij}=1$ 인 경우, 이 지역은 임대료 상 집단이 독점인 지역으로 구분되는 것이다.

$$T_{ij} = \frac{P_{ij}}{P_j}, 0 \leq T_{ij} \leq 1 \text{ (독점)} \quad (1)$$

$i$ : 임대료집단수( $1 \leq i \leq 5$ ),  $j$ : 하위지역수( $1 \leq j \leq 79$ )

$P_{ij}$ :  $j$ 지역  $i$ 집단거래수,  $P_j$ :  $j$ 지역전체거래수

$$T_{ij} \in \left[ \frac{1}{\ln(n)}, 1 \right] \Rightarrow \text{독점}$$

$$T_{ij} \in \left[ \frac{7}{4n}, \frac{1}{\ln(n)} \right] \Rightarrow \text{강한 집중}$$

$$T_{ij} \in \left[ \frac{3}{2n}, \frac{7}{4n} \right] \Rightarrow \text{약한 집중}$$

$$T_{ij} \in \left[ \frac{1}{n}, \frac{3}{2n} \left( = \frac{1}{n} + \frac{1}{2n} \right) \right] \Rightarrow \text{균등화} \quad (2)$$

이에 따라 각 임대료 집단에 대한 집중 수준은 <표 3>과 같이 요약될 수 있다. 예를 들어, 한 지역에서 5개 집단이 각각 20%씩 나타난다면 균등, 한 집단이 20%를 초과하고 30% 이하로 나타난다면 우세(균등화), 30%~35% 이하이면 약한 집중, 35%~62.1% 이하이면 강한 집중, 62.1%를 초과하면 독점 상태로 정의한다는 것이다.

이를 기초로 본 연구에서는 <표 4>과 같이 단일집단 유형과 복합집단 유형으로 집중지표를 구분하고자

<표 3> 임대료 집단의 집중도 범위

균등	특정값	집중 수준	비율( $T_{ij}$ )
20%	3	독점	62.1%초과~
	2	강한 집중	35%~62.1%이하
	1	약한 집중	30%~35%이하
	0	우세(균등화)	20%초과~30%이하

<표 4> 집중지표 정의

지표		내용
단일 집단	1.1	하 약한 집중
	1.2	하 강한 집중
	1.3	하 독점
	2.1	중하 약한 집중
	2.2	중하 강한 집중
	2.3	중하 독점
	3.1	중 약한 집중
	3.2	중 강한 집중
	3.3	중 독점
	4.1	중상 약한 집중
	4.2	중상 강한 집중
	4.3	중상 독점
	5.1	상 약한 집중
	5.2	상 강한 집중
	5.3	상 독점
복합 집단	3.0	다양화(상, 하 혼합 3집단 이상 동시 우세)
	2.0	중하 이하 우세(하, 중하, 중 동시 우세)
	4.0	중상 이상 우세(중, 중상, 상 동시 우세)
	1.25	중하 이하 집중 (하, 중하, 중 동시 약한 집중 이상)
	5.25	중상 이상 집중 (중, 중상, 상 동시 약한 집중 이상)
	9.9	양극화(하, 상 동시 약한 집중 이상)

한다. 지표 값의 앞자리는 임대료 수준별 집단(하=1, 중하=2, 중=3, 중상=4, 상=5), 소수점 뒷자리는 집중도의 특정값을 의미한다. 단일 유형은 한 지역에서 약한 집중, 강한 집중, 독점과 같은 수준이 하나의 임대료 집단에 대해서만 나타나는 경우를 말한다. 복합 유형은 한 지역에서 3개 이상 임대료 집단의 우세가 동시에 나타나거나 약한 집중 또는 강한 집중이 2개 이상 동시에 나타나는 경우를 의미한다. 전자는 임대료 집단이 어느 한쪽으로 치우치지 않고 균등화가 나타난 지역이라고 볼 수 있다.

이는 다시 두 가지로 구분될 수 있다. 첫째는 임대료 집단 3개 이상이 우세에 해당하는 경우로, 임대료 집단 중을 기준으로 상과 하 어느 한쪽으로 치우치지 않고 고른 분포를 보여야 하며 이를 다양화로 지칭한다. 두 번째는 임대료 집단 중을 기준으로 상 또는 하 어느 한쪽으로 치우쳐 우세 수준이 2개 이상 나타나는 경우이다. 예를 들어, 어떤 지역에 하, 중하, 중 집단이 동시에 우세 수준으로 나타난 경우, 다양화로 볼 수 있으나 임대료가 낮은 집단이 상대적으로 우위를 차지하는 지역으로 이에 대한 별도의 구분이 필요하고 판단된다. 따라서 중하 이하 집단이 우세인 지역과 중상 이상 집단이 우세인 지역으로 구분하여 정의하였다. 같은 이유로 한 지역에서 2개 이상 집단의 집중이 동시에 나타나는 경우도 중하 이하 집중, 중상 이상 집중, 양극화로 구분하였다.

② 특화계수

특화계수(Location quotient, LQ)는 어떤 하위 지역의 특징에 대해 상위 지역의 동일 특징에 대한 상대적인 중요도를 측정하는 방법으로서 그 특징의 상대적인 특화 정도를 나타낸 지수이다. 본 연구에서는 이를 활용하여 특정 임대료 수준에 대한 수도권 시군구의 특화정도를 산정해보고자 한다. 여기서 임대료 특화계수는 다음 식 (3)과 같이 정의된다.

$$LQ_{ij} = \frac{p_{ij} / P_j}{P_i / P} \quad (3)$$

$i$ : 임대료집단수 ( $1 \leq i \leq 5$ ),  $j$ : 하위지역수 ( $1 \leq j \leq 79$ )

$p_{ij}$ :  $j$ 지역  $i$ 집단거래수,  $p_j$ :  $j$ 지역 전체거래수

$P_i$ : 수도권  $i$ 집단전체거래수,  $P$ : 수도권전체거래수

특화계수는 1을 기준으로 1보다 크면 해당 지역 내에 특정 임대료 집단의 집중도가 높다고 할 수 있으며, 반대로 1이하이면 해당 임대료 집단이 전체 지역에 비해 적게 분포해 있음을 의미한다. 경험적으로 특화계수가 1.25 이상이면 해당 임대료 집단이 지역 내 특화되어 있다고 판단할 수 있다.

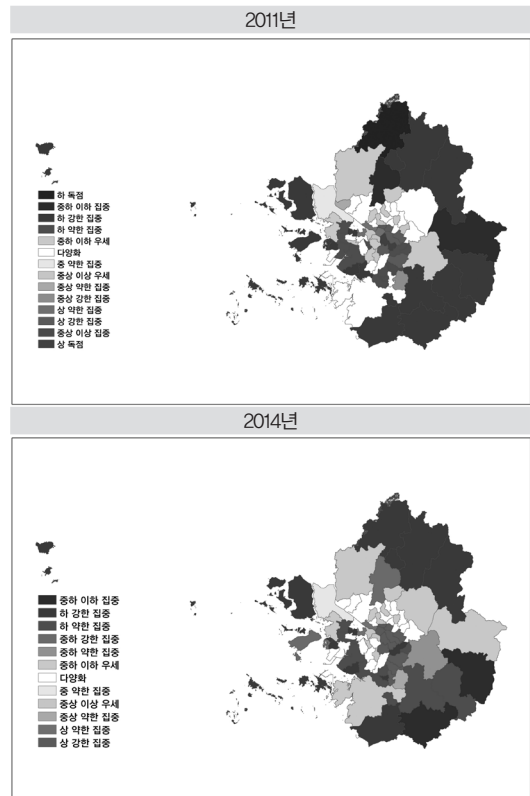
2) 분석 결과

(1) 수도권 임대료 집단별 집중도 및 공간적 분포

집중지표를 GIS를 활용하여 수도권에 적용하면 <그림 1>과 같은 임대료 집단별 집중도의 공간적 분포를 볼 수 있다. 붉은색이 진할수록 상집단의 비중이 높은 지역이며 푸른색이 진할수록 하집단의 비중이 높은 지역이다.

2011년 기준으로 상 집단이 집중된 지역은 서울 도심인 중구, 용산구, 성동구로부터 남쪽으로 강남구, 서초구, 송파구와 경기도 과천시, 성남시 분당구, 용인시 수지구로 이어지는 군집을 이루고 있다. 2014년에는 이 같은 집단화가 수원시 영통구를 포함하며 확장되고 있다. 반면 하 집단이 집중된 지역은 인구상 상대적으로 덜 밀집된 외곽의 농촌지역 및 도농복합지역인 경기도 연천군, 가평군, 포천시, 동두천시, 평택시, 이천시, 여주시, 안성시, 인천시 계양구와 섬지

<그림 1> 수도권 시군구의 집중도 분포



〈표 5〉 수도권 연도별 임대료 집단별 집중도 분포

	2011		2014	
	지역	비중	지역	비중
하 독점	1	1.3%	-	-
중하 이하 집중	2	2.5%	2	2.5%
하 강한 집중	17	21.5%	13	16.5%
하 약한 집중	10	12.7%	11	13.9%
중하 강한 집중	-	-	2	2.5%
중하 약한 집중	-	-	1	1.3%
중하 이하 우세	10	12.7%	10	12.7%
다양화	20	25.3%	22	27.8%
중 약한 집중	1	1.3%	1	1.3%
중상 이상 우세	5	6.3%	4	5.1%
중상 약한 집중	1	1.3%	1	1.3%
중상 강한 집중	1	1.3%	-	-
상 약한 집중	3	3.8%	2	2.5%
상 강한 집중	6	7.6%	10	12.7%
중상 이상 집중	1	1.3%	-	-
상 독점	1	1.3%	-	-
계	79	100%	79	100%

역인 인천시 옹진군과 강화군 등에서 나타나고 있다. 또한 부천시 소사구 및 오정구, 안산시 상록구 및 단원구, 성남시 중원구 및 수정구, 수원시 장안구, 팔달구, 권선구, 오산시, 시흥시, 인천 동구 및 남구와 같이 인구가 밀집한 도시지역에도 하 집단이 집중된 지역이 나타나고 있다. 성남시 중원구와 수정구는 상 집단의 군집의 중간에 위치한 양상을 보여주고 있다.

이를 〈표 5〉와 같이 지자체 수로 표현하면 수도권에는 전반적으로 상 집단이 집중된 지자체보다 하 집단이 집중된 지자체의 비율이 높게 나타나고 있음을 알 수 있다. 2014년의 경우, 하 집단이 집중된 지역은 26개로 전체의 32.9%인데 반해, 상 집단은 12곳으로 두 배 이상 차이가 나타나고 있다. 또한 하와 상 집단의 집중도가 감소하면서 중하 집중 지역과 다양화 지역이 증가하고 있다. 다시 말해, 2011년에 나타나지 않았던 중하 집중 지역은 2014년에 3개 지역으로 증가하고, 다양화 지역은 2011년 20개(25.3%)에서 2014년 22개(26.6%) 지역으로 증가했다. 집중지표를 통해 살펴본 수도권은 상 집단과 하 집단이 특정 지역에 집중된 주거지 분리 현상이 나타나고 있다고 판단된다.

2011년과 2014년을 비교하면, 수도권은 하 집단의 집중이 줄어들며 균등화 지역 비율이 높아져 전체적으로 주거지 분리가 완화되는 긍정적 현상을 보이지만 상 집단 집중 지역은 증가하고 있어 전체적인 완화를 단정하기에는 무리가 있어 보인다.

한편으로 농촌지역의 임대료가 저렴한 것은 당연한 현상으로 간주할 수 있지만 일부 도시지역에 임대료가 매우 낮은 주택이 집중되어 있다는 것은 저소득층의 밀집으로 인한 사회적 문제로 발전할 수 있는 가능성을 의미하여 공공의 관심이 필요한 부분이라고 판단된다. 특히 하 집단 강한 집중이 지속되는 지역에 대해 공공이 차별적 지원이 필요하다고 사료된다.

(2) 수도권 지자체별 집중도 변화<sup>6)</sup>

〈표 6〉과 같이 분석대상 지역의 16.5%인 13개 지역에서 하향 변화가 나타났다. 상에서 하로 급격히 하향 전환하는 지역은 나타나지 않고 있다. 즉, 지역에 집중된 사회·경제적 집단의 집중 정도가 강할수록 기존 집단과 속성 차이가 큰 집단의 유입보다는 유사한 집단이 유입할 가능성이 크다고 볼 수 있다. 임대료 하 집단의 유입 증가로 다양화 지역에서 떨어져 주거지 분리가 더욱 심화되는 하향 변화가 가장 현저하게 나타난 지역은 경기도 부천시 소사구이며, 경기도 안성시, 여주시, 수원시 팔달구, 성남시 수정구 등에서 같은 하향 변화를 보였다. 반면, 서울시 서초구는 상 독점 지역이었으나 상 강한 집중 지역으로 한 단계 하향 변화하였다. 이는 소사구와는 다르게 바람직한 하향 변화로 볼 수 있다. 이와 비슷한 변화는 경기도 고양시 일산서구, 용인시 기흥구와 수지구에서도 찾아볼 수 있다.

특화계수(LQ)의 변화를 통해서도 집중지표와 유사한 주거지 분리 현상을 확인 할 수 있다. 특정 임대료 집단이 집중된 지역은 그 임대료 집단의 특화계수가 1.25 이상으로 나타났고, 집중 정도가 클수록 특화계수 값도 컸다. 또한 특화계수의 변화도 집중도의 하향 변화와 일치하게 나타나고 있다. 즉, 임대료 하, 중하 집단 집중지역은 하 또는 중하 집단의 특화계수가 증가하고, 상, 중상 집중 지역은 상 또는 중상 집단의 특

회계수가 감소했다. 계량적 지표인 특화계수를 통해서 집중도 변화를 일으킨 임대료 집단과 그 변화 정도까지 확인할 수 있어 집중지표의 분석 결과를 보완해 줄 수 있다고 판단된다. 예를 들어 안성시의 경우, 2011년 하 강한 집중에서 2014년 중하 이하 집중 지역으로 집중도 변화가 나타났으며 이는 하 집단의 거래 특화도가 감소(2.42→1.88), 중하 집단의 거래 특화도 증가(1.04→1.51)에 의한 것으로 설명할 수 있다. 2011년 상 독점 지역에서 2014년 상 강한 집중 지역으로 변화가 나타난 서울시 서초구의 경우, 2011년 상 집단의 특화계수가 3.21로 매우 높고, 2014년에는 2.90으로 다소 감소했으나 여전히 다른 임대료 집단 특화계수에 비해 높음을 확인할 수 있다. 한편 남양주시, 화성시, 강동구 등 집중도가 다양화이거나 우세인 지역들의 특화계수는 0.7~1.3 수준이었다.

〈표 7〉은 집중도의 상향 변화가 나타난 지역이며, 하향 변화보다 1곳 많은 14개 지역(17.7%)에서 나타났다. 특히 경기도 양평군, 수원시 영통구, 서울시 금천구, 인천시 중구, 남동구의 변화가 현저하게 나타났다. 한편, 수원시 영통구와 서울시 용산구는 상 집단의 집중이 강하되어 다양화로부터 멀어지는 지역으로, 수원시 영통구의 상 집단의 집중 정도가 가장 크

게 상승했다.

집중도의 상향변화가 나타난 지역들의 특화계수 변화도 집중도 변화 결과와 일치했다. 연천군, 양주시, 양평군, 안산시, 오산시, 용인시 처인구, 금천구, 인천시, 인천시 중구, 남동구 등 임대료 하, 중하 집단 집중 지역들의 임대료 하, 중하 집단 특화계수는 1.25 이상으로 나타났고 집중 정도가 클수록 특화계수 값도 컸다. 특히 집중도 상향변화가 큰 수원시 영통구의 경우 2011년에는 임대료 집단별 특화계수가 0.6~1.2 수준으로 특화된 임대료 집단이 없지만 2014년에는 상 집단의 특화계수가 1.84로 크게 증가했음을 확인할 수 있었다.

#### 4. 결론

본 연구에서는 주거지 분리를 진단하고 모니터링할 수 있는 수단으로 집중지표 기법과 특화계수를 제시하고 이를 수도권에 적용해보았다.

수도권 시군구 행정구역별 부동산거래관리시스템의 자료를 바탕으로 소득계층을 대체할 수 있는 임대료 수준별 5개 집단(상, 중상, 중, 중하, 하)에 대해

〈표 6〉 2011~2014년 집중도 하향변화 및 특화계수(LQ)변화

	집중지표		특화계수(LQ)									
			하		중하		중		중상		상	
	2011년	2014년	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
안성시	하 강한 집중	중하 이하 집중	<b>2.42</b>	<b>1.88</b>	1.04	<b>1.51</b>	1.02	1.01	0.39	0.49	0.11	0.11
여주시	하 강한 집중	중하 이하 집중	<b>2.14</b>	<b>2.13</b>	<b>1.44</b>	<b>1.53</b>	0.88	0.83	0.40	0.41	0.13	0.10
수원시 팔달구	하 약한 집중	하 강한 집중	<b>1.68</b>	<b>1.82</b>	1.11	1.06	1.03	1.06	0.74	0.78	0.44	0.27
성남시 수정구	하 약한 집중	하 강한 집중	<b>1.71</b>	<b>1.82</b>	1.17	1.12	1.10	1.07	0.77	0.72	0.24	0.27
부천시 소사구*	중하 이하 우세	하 약한 집중	<b>1.41</b>	<b>1.58</b>	<b>1.47</b>	<b>1.38</b>	0.87	0.88	0.94	0.82	0.32	0.33
광주시	중하 이하 우세	중하 약한 집중	0.94	<b>1.25</b>	<b>1.50</b>	<b>1.64</b>	<b>1.39</b>	1.18	0.82	0.59	0.35	0.34
남양주시	다양화	중하 이하 우세	0.88	0.83	1.10	<b>1.30</b>	<b>1.28</b>	1.16	1.04	0.95	0.70	0.77
화성시	다양화	중하 이하 우세	0.91	1.12	0.79	1.03	1.10	1.11	<b>1.30</b>	0.95	0.90	0.79
강동구	중상 이상 우세	다양화	0.59	0.68	0.89	1.00	0.96	1.08	1.19	1.17	<b>1.38</b>	1.07
고양시 일산서구	중상 약한 집중	다양화	0.42	0.43	0.69	0.63	<b>1.25</b>	<b>1.37</b>	<b>1.64</b>	<b>1.37</b>	1.01	1.21
용인시 기흥구	중상 강한 집중	중상 약한 집중	0.48	0.57	0.57	0.80	0.98	0.94	<b>1.79</b>	<b>1.52</b>	1.19	1.16
용인시 수지구	중상 이상 집중	상 강한 집중	0.28	0.36	0.38	0.37	0.50	0.57	<b>1.61</b>	<b>1.40</b>	<b>2.25</b>	<b>2.31</b>
서초구	상 독점	상 강한 집중	0.16	0.22	0.38	0.41	0.44	0.52	0.82	0.96	<b>3.21</b>	<b>2.90</b>

주) \* : 2단계 이상 변화/ 음영 : 다양화로부터 멀어지는 지역



분석 한 결과, 수도권에서 임대료가 높은 주택이 집중된 지역과 그렇지 않은 지역이 나타나고 있으며 이들의 군집성을 목격할 수 있었다. 임대료가 낮은 집단이 밀집한 지역은 수도권 외곽의 농촌지역 및 도농복합지역뿐 아니라 부천시, 수원시 등에서도 목격되었다. 다양화 지역은 전체 분석대상의 45.6%(36개 지역)를 차지했다. 광역지자체별로 보면, 서울시에는 임대료가 매우 낮은 집단의 밀집한 지역이 나타나고 있지 않으며 인천시는 임대료가 높은 집단이 밀집한 지역을 발견하기 어려웠다. 경기도의 경우, 서울시와 인천시에 비해 행정구역도 많고 지역도 넓어 다양한 집중도 유형이 나타나고 있었다. 특히, 다른 지역에서는 볼 수 없는 중 집단이 집중된 지역을 목격할 수 있었다. 하지만 임대료가 매우 낮은 집단이 집중된 지역이 21곳(2014년)으로 대상 지역의 절반 정도를 차지하고 있어 서울시에 비해 임대료 수준이 낮은 지역이 많이 나타났다. 연도별 변화를 살펴보면, 관측기간 동안 27개 지역에서 집중도의 변화가 나타났다. 이 중 13개 지역은 집중도가 낮아지는 하향 변화를 보였으며 14개 지역은 그 반대인 상향 변화를 나타냈다. 특히 경기도 부천시 소사구는 하향 변화가, 수원시 영통구 등에서

는 상향 변화가 크게 나타났다. 결론적으로 수도권 지역은 하 집단의 집중이 줄어들며 다양화 지역 비율이 높아졌지만 상 집단과 하 집단이 특정 지역에 집중되는 현상이 심화되고 있었다. 이는 임대료 집단별 특화계수를 통해서도 계량적으로 확인할 수 있었다.

본 연구에서 사용한 집중지표 기법은 계량적 방식으로는 쉽게 판단하기 어려운 하위 지역별 집중 수준과 그 차이를 직관적으로 인지할 수 있는 방법으로 유용하지만, 시계열적으로 미세한 변화를 살펴보기 어렵고 변화에 대한 설명력이 부족한 한계가 있다는 것도 부인하기 어렵다. 하지만 본 연구에서 사용한 특화계수와 같은 계량적 방식을 같이 적용한다면 한 지역의 집중지표에 대한 설명력을 강화해 줄 수 있다고 판단된다. 향후 정량적 방법과의 연계에 대해서는 지속적인 연구가 필요하다고 사료된다. 한편으로 집중지표 기법을 응용하여 보다 다양한 분석이 가능하다고 판단된다. 특히, 시군구 단위 행정구역 뿐 아니라 읍면동 또는 가로구역과 같이 보다 세분화된 공간 단위에서도 적용할 수도 있을 것으로 사료된다. 다만 이 경우 해당 지역에서 발생한 임대거래수가 상대적으로 적거나 없는 경우가 있어 적합하지 않은 경우가 발생할

〈표 7〉 2011~2014년 집중도 상향변화 및 특화계수(LQ)변화

	집중지표		특화계수(LQ)									
			하		중하		중		중상		상	
	2011년	2014년	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014	2011	2014
연천군	하 독점	하 강한 집중	<b>3.34</b>	<b>3.06</b>	1.14	1.14	0.38	0.56	0.07	0.21	0.04	0.03
양주시	중하 이하 집중	중하 강한 집중	<b>1.61</b>	<b>1.45</b>	<b>1.94</b>	<b>2.05</b>	0.84	0.79	0.48	0.50	0.13	0.20
양평군*	중하 이하 집중	중하 이하 우세	<b>1.73</b>	<b>1.42</b>	<b>1.61</b>	<b>1.43</b>	0.98	1.17	0.46	0.69	0.21	0.29
안산시 상록구	하 강한 집중	하 약한 집중	<b>1.85</b>	<b>1.74</b>	<b>1.36</b>	<b>1.31</b>	0.90	0.93	0.66	0.73	0.22	0.28
오산시	하 강한 집중	하 약한 집중	<b>1.84</b>	<b>1.57</b>	0.88	1.13	1.03	1.14	0.97	0.87	0.26	0.29
용인시 처인구	하 강한 집중	하 약한 집중	<b>1.74</b>	<b>1.74</b>	<b>1.35</b>	1.17	0.99	1.19	0.73	0.65	0.18	0.24
금천구*	하 약한 집중	중하 이하 우세	<b>1.52</b>	<b>1.42</b>	<b>1.26</b>	<b>1.30</b>	1.16	1.15	0.81	0.87	0.24	0.25
인천시	하 강한 집중	하 약한 집중	<b>2.11</b>	<b>1.71</b>	<b>1.26</b>	<b>1.23</b>	0.93	0.97	0.55	0.87	0.14	0.22
인천시 중구*	하 강한 집중	중하 강한 집중	<b>1.85</b>	<b>1.49</b>	<b>1.28</b>	<b>1.79</b>	1.18	0.85	0.46	0.61	0.20	0.26
인천시 남동구*	하 약한 집중	다양화	<b>1.59</b>	<b>1.50</b>	1.02	1.07	1.18	1.02	0.94	1.04	0.25	0.37
관악구	중하 이하 우세	다양화	1.14	<b>1.20</b>	1.10	1.02	1.21	<b>1.26</b>	0.97	1.01	0.58	0.51
안양시 만안구	중하 이하 우세	다양화	<b>1.35</b>	<b>1.34</b>	1.13	1.12	0.97	1.03	0.98	1.05	0.57	0.46
수원시 영통구*	다양화	상 강한 집중	1.20	0.65	0.76	0.58	1.08	0.97	1.20	0.97	0.77	<b>1.84</b>
용산구	상 약한 집중	상 강한 집중	0.68	0.70	0.90	0.81	0.81	0.78	0.89	0.92	<b>1.73</b>	<b>1.80</b>

주) \* : 2단계 이상 변화/ 음영 : 다양화로부터 멀어지는 지역

수도 있다. 따라서 읍면동 수준 또는 이보다 하위 수준의 공간 단위에 대한 분석은 충분한 자료가 확보된 지역에 대해 실행하는 것이 바람직하다고 판단된다.

분석 결과를 바탕으로 몇 가지 정책적 시사점 제시하면 다음과 같다. 첫째, 일부 도시지역에 임대료가 매우 낮은 주택이 집중되어 있다는 것은 저소득층의 밀집으로 인한 사회적 문제로 발전할 수 있는 가능성을 의미하여 공공의 관심이 필요한 부분이라고 판단된다. 이는 또한 행정수요와도 밀접한 연관이 있으며 특히 하 집단 강한 집중이 지속되는 지역에 대해서는 공공의 차별적 관심과 지원이 필요하다고 사료된다. 둘째, 수요가 감소하고 대규모 개발이 힘든 여건 속에서 현실적 대안 가운데 하나는 기존 도시, 특히 중하, 하 집단이 밀집한 지역에 소규모 신규 주택의 공급을 통해 장기적으로 변화를 유도하는 노력이 필요하다고 보인다. 셋째, 수도권 주거지 분리 현상에 대해 분기 또는 매년 단위로 주기적으로 모니터링 할 필요가 있다. 이를 위해 본 연구에서 제시한 방법을 사용할 수 있으며 필요에 따라 관측 단위는 읍면동이나 가로구역 단위로 보다 세분화할 수 있을 것이다. 이렇게 축적된 분석 자료는 수도권 주택정책이나 공간정책 수립 시 의사결정을 위한 기초자료로 활용될 수 있다고 판단된다.

현재까지 우리나라는 일부 선진국처럼 계도화로 대변되는 주거지 분리로 인한 도시공간의 사회병리적 현상이 두드러지게 나타나고 있지는 않다. 그 이유는 아직까지 그런 사회공간적 결절이 나타나기 위해 필요한 조건이 충분히 만족되지 않았기 때문으로 판단된다. 현대 도시가 형성된 시간이 길지 않았고 민족, 인종, 계층간 갈등이 그렇게 심각하지 않았다는 것이다. 하지만 현재와 같이 저성장과 양극화가 지속되며 이민자가 증가하고 저소득층을 위한 또는 그들이 거주하는 주택이 공간적으로 집단화 된다면 서구 선진국에서 겪고 있는 심각한 공간적, 사회적, 경제적 문제를 피해가기는 어려울 것으로 보인다. 더 큰 사회적 비용과 노력을 들이지 않기 위해서라도 이에 대한 공공의 특별한 관심이 필요한 시점이라고 판단된다.

## 주

- 1) 기존 연구에서도 소득에 대한 자료 취득의 제약으로 가구주의 직업과 교육 수준, 점유형태(자가/임차), 주택의 유형과 가격(매매/전세), 임대료 등 사회·경제적 특성을 소득의 대체변수로 활용했다(도경선 1994; 배순석 외 2004; 윤인진 1998; 이숙임 1987; 최은영 2004; 한주연 1989). 특히, 이숙임(1987)은 서울시 거주지 분리에 대한 연구에서 소득이 높을수록 고가의 임대료를 지불하고 아파트 임대료 결정요인 분석을 통해 매매가격과 가구 평균소득이 임대료에 양(+)의 영향을 주는 요인임을 확인했다. 또한 김영재 외(2011)는 패널 공적분 추정을 통해 가처분 소득이 주택 매매가격에 양(+)의 유의한 영향을 미침을 확인했다. 즉, 임대료와 매매가격 및 소득은 정(+)의 상관관계로 볼 수 있다.
- 2) 실거래가 전수 자료의 특성 상 지역별 거래수의 편차가 매우 커 분석 단위(읍면동, 시군구 등)와 거래 기간(월, 분기, 연) 설정에 따라 거래가 아예 없거나 매우 적은 지역이 존재하게 된다. 이를 고려하여 지역별 거래수의 편차를 최소화하면서 주거지 분리 현상을 보다 더 잘 관찰하기 위해 본 연구에서는 분석 단위를 시군구, 거래 기간은 연도별로 설정하였다. 이에 따른 수도권 지자체별 하위 공간 단위는 총 79개이며, 서울시 25개, 인천시와 경기도는 각각 10개, 44개(수원, 고양 등 구를 포함한 지역은 구)이다.
- 3) 수도권으로 전입한(현재 주소지 수도권) 점유형태별 2011~2014년 누적 임차 거래는 총 3,944,603건으로 월세 1,385,768건(35.1%), 전세 2,558,835건(64.9%)이다. 수도권 임차거래량은 지속적으로 증가해 2014년에는 2011년(95.7만 건)보다 8.5만 건이 증가한 104.2만 건이며, 월세거래는 2011년보다 약 10.9만 건 증가한 40.9만 건이 거래되고 전세거래는 2011년보다 약 2.4만 건이 감소한 63.3만 건이 거래되었다. 본 연구에서는 임대료가 과도하게 낮거나 높은 39,363건은 제외하고 활용하였다.
- 4) 보증금을 월세로 전환하는 방법은 여러 가지로 생각할 수 있다. 정부기관 또는 민간에서 발표하는 전월세전환율이나 법에서 정하고 있는 전환율 기준 등을 사용할 수 있다. 전환율의 선정은 실제 가격의 변화 등을 관찰하거나 분석하기 위해서는 중요한 과정이지만 본 연구와 같이 일정기간별 상대적 비교를 위해서는 큰 의미가 없다고 판단된다. 한편으로 임대인 입장에서 보증금을 통한 실제 임대 수익을 산정한다면 정기예금 금리를 적용하는 것이 지금까지의 통상적 관례이다.
- 5) Le Hellaye et al.(2001)는 측정집단의 수를 현실적으로 3~5개 정도가 적절하다고 권고하였다. 이를 참고하여 본 연구에서는 임대료 수준 5개, 집중 수준 4개 집단으로 구분하였다.
- 6) 집중도 변화는 하향 및 상향 변화지역으로 구분하여 살펴보았다. 하향 변화는 한 지역에서 기존 집단보다 임대료 수준

이 낮은 집단의 유입이 증가한 경우이고, 그 반대인 경우를 상향변화라 한다.

**참고문헌**

김영재 · 이민환, 2011, 패널 공적분을 이용한 한국 주택가격 결정요인 분석, 『한국경제연구』, 29(4), pp.141-169.

도경선, 1994, 서울시의 사회계층별 주거지분화에 대한 연구, 『토지학회지』, 23(2), pp.25-48.

배순석 · 진정수 · 천현숙 · 전성제 · 김승중, 2004, 『도시주거공간의 사회통합 실현방안 연구』, 안양: 국토연구원.

봉인식 · 최혜진, 2015, 『수도권 주거지 분리에 관한 연구』, 수원: 경기연구원.

윤인진, 1998, 서울시의 사회계층별 주거지분화 형태와 사회적 함의, 『서울학연구』, 10, pp.229-270.

이상일, 2007, 거주지 분화에 대한 공간통계학적 접근(1): 공간 분리성 측도 개발, 『대한지리학회지』, 42(4), pp.616-631.

이숙임, 1987, 『서울시 거주 공간분화에 관한 연구』, 박사학위논문, 이화여자대학교.

최은영, 2004, 서울시 학력집단별 주거지 분리와 아파트 가격의 차별화, 『한국지역지리학회지』, 10(3), pp.592-606.

한주연, 1989, 서울시의 직업별 주거지 분리 현상에 관한 연구, 『지리교육논집』, 21, pp.32-70.

Apparicio Philippe, 2000, Les indices de ségrégation résidentielle: un outil intégré dans un système d'information géographique, 『European Journal of Geography』, 134.

Apparicio Philippe, Valera Petkevitch and Mathieu Charron, 2008, Calcul d'indices de ségrégation: une application C#.Net dédiée au calcul des indices de ségrégation résidentielle, 『European Journal of Geography』, 414.

CHAMBOREDON, J.C. and LEMAIRE, M, 1970, Proximité spatiale et distance sociale, Les grands ensembles et leur peuplement, 『Revue française de sociologie』, 11(1), pp.3-33.

Duncan, Otis D, and Beverly Duncan, 1955, A Methodological Analysis of Segregation Indexe,

『American Sociological Review』, 20(2), pp.210-217.

Jakubs, John F, 1981, A Distance Based Segregation Index, 『Journal of Socio-Economic Planning Sciences』, 15(3), pp.129-136.

Le Hellaye, F., M. N. Mille, C. Noël and G. Roche, 2001, 『Méthode d'analyse transversale pour l'observation des mutations urbaines』, CERTU.

Le Hellaye, F., M. Gadais, M.N. Mille, C. Noël and G. Roche, 2002, 『Comment peut-on qualifier l'offre en logement suivant les territoires?』, CERTU.

Massey, Douglas S. and Nancy A. Denton, 1988, The Dimensions of Residential Segregation, 『Social Forces』, 67(2), pp.281-315.

Maud Balestrat(2011). 『Système d'indicateurs spatialisés pour la gouvernance territoriale : application a l'occupation des sols en zone périurbaine languedocienne』, Doctorat De Université Paul Valéry - Montpellier III.

Morgan, Barrie S., 1983, An Alternate Approach to the Development of a Distance-Based Measure of Racial Segregation, 『American Journal of Sociology』, 88(6), pp.1237-1249.

Morrill, R, 1991, On the measure of geographic segregation, 『Geography Research Forum』, 11, pp.25-36.

Schelling, Thomas C, 1978, 『Micromotives and Macrobehavior』, W. W. Norton & Company.

White, Michael J., 1983, The measurement of spatial segregation, 『American Journal of Sociology』, 88(5), pp.1008-1018.

Wong, David W. S., 1993, Spatial indexes of segregation, 『Urban Studies』, 30(3), pp.559-572.

계재신청 2016.07.04

심사일자 2016.07.13

계재확정 2016.09.03

주저자: 봉인식, 교신저자: 최혜진