

서울시 영재교육기관의 공간적 분포특성 분석

김 성 연

서울대학교

이 선 영

서울대학교

본 연구의 목적은 영재교육기관의 공간적 분포특성을 분석하여 서울시에서 영재교육기관이 부족한 지역을 도출하고, 영재교육기관 입지 변인과 관련 있는 변인들을 파악하는 것이다. 영재학급은 1차, 교육청 영재교육원은 2차, 그리고 대학부설 과학영재교육원은 3차 영재교육기관으로 구분하여 GIS를 기반으로 공간분석을 수행한 주요 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 버퍼링 분석 결과 일부 서울 주변부와 종로구에서 영재교육 공급에 있어 사각지역이 나타났지만, 그 면적이 작아 서울시 영재교육기관의 공간적 분포는 대체로 양호한 것으로 나타났다. 둘째, 특화도 분석 결과 구로구에 공간상의 허브 영재교육기관이 있는 것으로 나타났다. 셋째, 국지적 공간집중도 분석 결과 중구는 콜드스팟으로, 송파구는 핫스팟으로 나타났다. 넷째, 상관분석 결과 서울시 영재교육기관은 대체로 그 지역의 소득 수준을 나타내는 경제 변인과 무관하게 공간적으로 분포되어 있는 것으로 나타났다. 이상의 분석 결과는 향후 서울시 영재교육기관을 신설 또는 확장하는 경우에 영재교육기관 운영의 공간적 효율성과 형평성을 향상시키는 데 기여할 수 있다.

주제어: 모란지수, 버퍼링 분석, 영재교육기관, 지리정보체계

I. 서 론

우리나라의 영재교육은 2000년 영재교육진흥법 제정 이래 정부차원에서 인재중심과 과학기술중심의 국가 발전 전략을 기반으로 공교육의 발전과 더불어 제1, 2차 영재교육진흥종합계획을 거쳐 현재는 제3차 영재교육진흥종합계획이 시행 중에 있다(교육부, 2003; 교육과학기술부, 2007; 교육부, 2013). 이러한 국가적 차원의 지원과 관심의 결과로 영재교육 전반에서 보다 나은 발전을 이룩하게 된 것은 부인할 수 없는 사실이지만, 계속해서 영재교육 수혜

교신저자: 김성연(sykim0401@snu.ac.kr)

* 본 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A3A2055007).

** 본 논문의 발전을 위해 조언을 해주신 텍사스 주립 대학교의 김도형 교수님과 익명의 심사위원님들께 감사드립니다.

비율을 높여야하는지에 대해서는 상충된 의견이 제기되고 있다. 예를 들어 2014년 시·도 교육청 평가지표에서 영재교육 수혜비율을 3%로 확대하고 예산을 매년 0.02%씩 늘릴 경우 만점(1점)을 주는 내용을 교육부가 발표하면서, 각 교육청은 이 목표를 맞추기 위해서 영재교육기관의 신설 또는 확대가 불가피하다는 해석을 하고 있다. 그러나 교육현장에서는 이미 영재교육은 지자체들의 지나친 경쟁과 영재를 키운다는 국가적인 정책이 만나 무방비로 늘어난 상황이라며 영재교육기관 확대에 대한 우려를 표명하고 있다(이상화, 송지영, 2013). 이처럼 영재교육 수혜비율 증가에 대해 교육부, 교육현장, 그리고 연구자들은 서로 상반된 의견들을 제시함으로써 영재교육기관 확대 여부는 최근 영재교육의 큰 이슈와 논란으로 대두되고 있다.

먼저 교육부는 시종일관 영재교육 수혜비율 증가에 대해 긍정적인 입장을 취하고 있다. 교육통계서비스(2013)에 따르면 2012년까지 전체 초·중·고생의 1%에게 영재교육을 제공하겠다는 목표는 2009년에 이미 초과 달성한 것으로 나타났다. 구체적으로 ‘영재 육성 체계 확립으로 영재성 계발 기회의 확대’를 비전으로 하는 제1차 영재교육진흥종합계획(2003-2007) 기간 동안 영재교육 대상자는 0.26%인 21,616명에서 0.59%인 46,006명으로 2배 이상 증가하였으며, 영재교육기관 수는 416개에서 663개로 159% 증가하였다. ‘잠재력 발현 고도화를 위한 국가 경쟁력 강화’를 비전으로 하는 제2차 영재교육진흥종합계획(2008-2012) 기간 동안 영재교육 대상자는 1.76%인 118,377명으로 증가하였으며, 영재교육기관 수는 추가로 지정된 3개의 영재학교와 지역별, 학교 규모 별 다양한 2,520개의 영재학급을 포함하여 총 2,868개로 증가하였다. ‘영재교육 최적화를 통한 창조적 미래 인재 육성’을 비전으로 하는 제3차 영재교육진흥종합계획(2013-2017) 기간 중에는 영재교육 수혜율을 3%까지 그리고 소외계층 영재교육 수혜율은 2012년 2.46%에서 10%까지 확대할 것을 발표하였으며, 2014년 기준으로 영재교육대상자는 117,949명, 영재교육기관 수는 2,920개에 달하였다. 영재교육 대상자 수는 2003년 이후 처음으로 감소하였지만, 이는 전국의 초·중학생 수의 감소로 인한 것이며 실제 영재교육 대상자의 수혜율은 오히려 0.1% 증가한 것으로 나타났다.

이처럼 교육부에서 영재교육대상자를 확대하고자 하는 이유는 국가 경쟁력 강화와 교육기회의 형평성 제고라는 측면과 함께 영재선발에서의 문제점을 해결하고자 하는데서 찾을 수 있다. 즉, 영재교육대상자수가 제한적인 한 영재교육은 사교육과 밀접한 불가분의 관계를 형성하고 있다는 것이다. 학부모들 사이에서는 자신의 자녀가 영재교육대상자로 선발되는 것이 특목고 및 명문대로 가는 지름길이라는 인식이 만연되어 있으며, 이에 사설 영재학원들은 영재선발 시험에 대비하기 위한 교육으로 창의성과 소양 등을 평가하는 영재성 검사조차 사교육 대상으로 삼고 있는 실정이다(김단영, 2011; 김수경, 2010). 영재성과 잠재성이 있는 모든 학생을 영재교육기관에서 교육시킬 수 있다면 좋겠지만 우리나라 영재교육 여건에서는 모든 영재학생을 교육대상으로 포함시키지 못하고 일정 비율의 인원만을 선발하여 교육하도록 되어 있다. 따라서 교육부는 영재교육대상자의 수가 지나치게 제한적인 한 영재교육대상자 선발과 관련한 문제점은 근본적으로 해결되지 않을 것으로 보고, 영재교육 진입을 위한 지나친 경쟁을 할 필요가 없도록 단위학교 영재학급 설치 등을 통해 영재교육 기회를

보다 많은 학생들에게 실질적으로 확대하고 있다(한기순, 박유진, 2013). 마찬가지로 우리나라의 영재교육의 발전방향을 제시하는 연구들은 사교육이 번창하는 이유를 영재교육을 받고자 하는 학생들의 수요보다 여전히 영재교육기관이 부족하기 때문이라며, 그리고 영재교육의 목표인 잠재능력 개발과 자아실현을 위하여 영재교육기관 확대를 제안하고 있다(노영순, 2005; 이강래, 2009; 이재분, 2012).

다음으로 실제 교육현장에서는 영재교육 수혜율 증가에 대해 문제를 제기하며 부정적인 입장을 취하고 있다(이상화, 송지영, 2013; 이재호, 류지영, 진석연, 2011; 정천수 외, 2012). 즉, 영재교육 확대는 차질 합법적인 우열반 편성을 부추길 수 있다는 우려 때문이다. 2014년 기준으로 이미 영재학급이나 영재교육원 등 영재교육기관 입학에 대비한 사교육이 성행하는 상황에서 영재학급이 증가한다는 것은 오히려 영재교육기관이 명문 학교 진학을 위한 또 하나의 엘리트 코스로 변질되어 사교육이 더 성행할 가능성이 있다는 것이다. 특히 언론에서는 영재학교와 영재교육원 입학을 위한 수학 분야에서 사교육과 선행학습이 더욱 늘어날 것이라며 영재교육 수혜비율을 확대하는 내용에 대해 우려를 표명하고 있다(서울경제, 2015). 또한 교육부가 영재교육기관의 지역 편중 현상을 해소하기 위해 시·도 교육청 영재교육기관과 해당 영재교육 수혜자를 증가시키에 따라 대학부설 과학영재교육원은 점차 시·도 교육청 영재교육기관과 교육과정 및 대상자 선정에서 불필요한 중복이나 소모적인 경쟁이 발생하고 있다고 지적하고 있다(김명환 외, 2008; 김미숙, 이희현, 임침묵, 2008; 이희권, 2009; 정천수 외, 2012). 실제 수요자 관점에서 영재학교와 과학고등학교 재학생을 대상으로 영재교육기관에 대한 인식 조사를 실시한 결과에서도 영재교육 프로그램의 개선 방향 목록 중 영재학생 수와 영재교육기관 수 확대에 대한 필요는 가장 적은 것으로 나타났다(변순천, 2010).

본 연구는 영재교육 수혜 범위에 대한 상반된 견해가 제시되고 있는 현 시점에서 영재교육이 성공적이고 지속적으로 추진되기 위하여 별도의 국가예산과 인력을 투자해야 하는 영재교육기관이 향후 신설되거나 확대될 필요가 있는지에 대한 현실적이고 실제적인 물음에서 출발하였다. 일반적으로 기관이나 시설의 입지 여부를 포함한 공간의사결정이 필요할 때 GIS(Geographic Information Systems)기반의 공간분석방법이 일반적으로 사용된다. GIS는 지리정보시스템으로 번역되어 사용되고 있으며, 지구 환경 내에 포함된 다양한 공간정보의 획득, 저장, 관리, 분석, 표현을 위한 컴퓨터 시스템과 제반 관련기술 및 인력의 종합체제로 정의할 수 있다(Aronoff, 1989; Burrough & McDonnell, 1998). 이러한 GIS의 특징은 다양한 도형자료와 속성자료를 가지고 있는 수많은 데이터 파일에서 필요한 도형이나 속성정보를 추출하고 결합하여 복잡하고 종합적인 각종 정보를 분석·처리 할 수 있다는 것이다(박노옥, 권병두, 2000). 공간분석을 할 때 GIS를 활용하는 경우 방대한 양의 공간자료를 신속하고 정확하게 저장하고 관리할 수 있고, 많은 시간과 비용이 소요되는 복잡한 분석을 수행할 수 있다. 구체적으로 다중 레이어(layer)들의 중첩기능을 통한 공간적 패턴 및 상관분석, 시뮬레이션을 통한 공간적 확산분석, 개인의사결정과 행태분석을 위한 공간정보분석 등 복잡하고 많은 양의 자료들의 계산을 요구하는 모델링을 GIS환경 하에서 수행할 수 있다. 이와 같은

GIS의 장점을 적극 활용하여 공간현상에 대한 탐구나 공간의사결정을 위한 대안들을 도출한 연구들로는 공공·민간시설의 입지선정과 특정 목적을 위한 적지탐색(김묘정, 최아현, 2008; 김호용, 김지숙, 이성호, 2012; 정건섭, 김성우, 이양원, 2012; 조성호, 박순호, 1996), 최적경로분석(양광식, 2011), 수배송관리(김시곤, 김황배, 2002; 이희연, 임은선, 2001), 관광루트분석(오규식, 박경호, 1997), 응급의료(김홍순, 정다운, 2010; 이태식, 구지희, 1996; Kim et al., 2011; Kim, Galeano, Hull, & Miranda, 2008; Kim, Lauria, & Whittington, 2012), 재해관리(김지숙, 김호용, 이성호, 2014; 이사로, 김윤중, 민경덕, 2000), 정치(박기호, 2000; Auchincloss et al., 2007; Hernández-Murillo, 2003; Sui & Hugill, 2002; Voss, Long, Hammer, & Friedman, 2006) 등이 있다.

그러나 영재교육기관에 대해 GIS기반의 공간분석을 수행한 연구는 현재까지 거의 이루어지고 있지 않는 실정이다. 특히 영재교육기관은 학생들이 지원할 수 있는 범위가 지역적으로 한정되어 있기 때문에, 거주 지역 내에서 영재교육 공급이 공간적으로 균등하게 분포하고 있는지의 여부는 영재교육기관의 신설 및 확대 문제에 매우 핵심적인 요인이 된다. 따라서 본 연구는 시론적 연구로서 영재교육기관이 가장 많이 분포되어 있는 서울시를 중심으로 영재교육기관의 공간적 분포특성을 분석하여 서울시에서 영재교육기관이 부족한 지역, 편중현상, 그리고 불평등 정도에 대해 분석하고자 한다. 본 연구의 분석 결과는 서울시에 국한되지만, 본 연구에서 적용한 공간분석 방법은 각 지역에서 운영되는 영재교육기관 운영의 공간적 효율성과 형평성을 향상시킬 수 있는 체계적인 의사결정의 근거를 마련해 줄 것으로 기대된다.

본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 서울시에서 영재교육의 사각지대는 어느 지역인가?

둘째, 서울시에서 영재교육의 구별 특화도 계수는 어떠한가?

셋째, 서울시 영재교육기관의 공간집중도는 어떠한가?

넷째, 서울시 영재교육기관 수와 관련 있는 인구, 학교, 그리고 경제 변인은 무엇인가?

II. 연구 방법

1. 자료

본 연구의 시간적 범위는 2014년 자료를 기준으로 하였으며, 공간적 범위는 서울시로 한정하여 영재교육기관의 분포특성을 분석하였다. 우리나라의 영재교육기관은 고등학교급 정규교육과정을 운영하는 영재학교, 각 분야 영재의 잠재력 및 창의성을 계발하는 영재교육원, 그리고 방과 후, 주말 등을 활용하여 일반 학교에서 운영하는 영재학급으로 구성되어 있다. 그러나 서울시에는 영재학교가 2개교이며, 두 영재학교 모두 교육청 영재교육원으로 지정되어 있으므로 본 연구에서는 영재학급, 교육청 영재교육원, 대학부설 과학영재교육원을 각각 1차, 2차, 그리고 3차 영재교육기관으로 구분하여 주로 1차 영재교육기관에 대한 분석을 하였으며, 필요에 따라 2차와 3차 영재교육기관에 대한 분석을 병행하였다. 또한 동일한 학교

라도 영재학급과 교육청 영재교육원으로 각각 소속되는 경우는 이들이 1차와 2차로 분류되는 서로 다른 영재교육기관으로 취급하여 분석하였다. 대학부설 과학영재교육원의 경우도 실제 7개교이지만, 이 중 영재교육 대상자의 학교급이 초등학교와 중학교, 그리고 중학교와 고등학교를 모두 포함하고 있는 3개교는 서로 다른 영재교육기관으로 취급하여 분석하였다. 따라서 본 연구에서 분석한 1차 기관인 영재학급은 총 195개, 2차 기관인 교육청 영재교육원은 총 88개교, 그리고 3차 기관인 대학부설 과학영재교육원에 포함되는 학교는 총 10개교로 학교이름이 중복되는 경우를 포함한 293개로 <표 1>과 같다.

<표 1> 서울시 교육기관과 영재교육기관

| 학교급(서울시) | 영재학급 | 교육청 영재교육원 | 대학부설 과학영재교육원 | 합계 |
|------------|------|-----------|--------------|-----|
| 초등학교 (599) | 122 | 67 | 2 | 191 |
| 중학교 (383) | 20 | 20 | 6 | 46 |
| 고등학교 (318) | 53 | 1 | 2 | 56 |

주. ()안은 서울시에 속하는 전체 교육기관의 수를 나타냄.

각 영재교육기관의 교육영역은 영재교육기관 입학에 위한 사교육과 선행학습이 더욱 늘어날 것이라고 염려를 표하는 수학 영역으로 한정하여 총 293개의 영재교육기관이 자료에 포함되었다. 한국교육개발원에서 제공하는 영재교육종합데이터베이스(<https://ged.kedi.re.kr>)를 통해 영재교육기관, 영재교육에 참여한 학생 수, 영재교원 수를 수집하였으며, 영재교육기관의 입지와 인구, 학교, 그리고 경제 변인들과의 관계를 살펴보기 위해 서울시에서 제공하는 서울 열린 데이터 광장(<http://data.seoul.go.kr>)을 통해 자료를 수집하였다. 구체적으로 공간분석을 수행한 선행연구에서 공공시설의 입지에 영향을 주는 기본적인 변인으로 선택되어지는 인구구조와 관련한 인구 변인으로 일반교원 수, 일반학생 수, 일반학교 수, 새로운 영재교육기관 입지의 가능성을 보여주는 학교와 관련된 변인으로 교지 면적, 다문화 학생 수, 대학 진학률, 그리고 경제적 생활수준을 가늠하게 하는 경제 변인으로 교육경비 보조금 편성액, 구 면적, 재정 자립도, 주거용 지가, 그리고 평균 지가 자료를 선정하였다.

2. 분석방법 및 절차

본 연구는 서울시 영재교육의 사각지역 도출, 영재교육의 구별 특화도 분석, 영재교육기관의 공간집중도 분석, 그리고 영재교육기관 입지 변인과 학교배경 변인을 포함한 사회·경제적 변인과의 상관분석을 수행하였다. 먼저 지리정보체계(Geographic Information Systems, GIS)를 이용하여 영재교육기관의 지역별 분포 정도를 시각화하고 영재교육 공급의 사각지역을 도출하였다. 다음으로 서울시 영재교육 공급정도를 살펴보기 위해 서울시의 자치구 별로 특화도 계수(Special Quotient, SQ) 분석과 영재교육기관의 공간집중도를 살펴보기 위해 모란지수를 분석하였다. 마지막으로 영재교육기관 입지변인으로 영재교육기관 수와 관련 변인간의 상관분석을 실시하였다.

가. GIS 공간분석

GIS 공간분석기법은 공간상에 나타나는 도시 시설의 지리적 여건과 속성을 GIS 데이터베이스로 구축하고 GIS 소프트웨어나 프로그래밍을 통해 도시공간상의 시설을 단위 셀로 분할하여 공간상의 거리나 시간을 이용하여 근접성 분석, 시계열 분석, 네트워크 분석, 버퍼링(buffering) 분석, 가중치 분석, 지형 분석, 그리고 중첩 분석 등을 수행함으로써 현실 세계에서 발생하는 각종 의문에 대하여 해답을 제시하는 일련의 분석방법이다(김영표, 박종택, 한선희, 1999; 김시곤, 김황배, 2002). 본 연구에서는 영재교육기관의 지역별 분포와 사각지역을 도출하기 위해 버퍼링(buffering) 분석과 중첩(overlapping) 분석을 실시하였다.

버퍼링 분석은 특정 지표를 중심으로 지정된 거리인 버퍼(buffer)의 영역을 설정하여, 선택한 버퍼에 따른 영향권을 분석하는 기법이다(Chou, 1996). 버퍼는 연구자에 의해 정의되거나 특정 객체의 속성 값에 기초한 객체들의 집합을 통해 생성될 수 있다. 본 연구에서는 학교급별 통학거리를 기준으로 버퍼를 정하였으며, 이를 영재교육의 도달범위로 해석하였다. 또한 버퍼링은 특정 지표에 인접한 일정 영역을 계산하는 연산을 의미한다. 즉, 버퍼링 분석은 점, 선, 또는 다각형을 기준으로 특정한 지역을 설정하여 분석하고자 하는 지역 내에 있는 모든 자료에 대한 검색, 질의 및 분석을 가능하게 한다.

중첩 분석은 한 가지 특성을 가진 레이어들을 필요에 따라 여러 개를 만들고, 이들을 겹쳐서 각 레이어가 포함하고 있는 공간객체 또는 형상들간의 관계를 분석하는 기법이다(김영표, 임은선, 2003). GIS에서 활용되는 중첩 분석에는 산술적인 중첩과 논리적인 중첩이 있다. 산술적인 중첩은 어떠한 레이어에서 동일한 위치에 있는 다른 레이어의 값에 사칙연산을 수행하는 것을 의미한다. 반면에 논리적인 중첩은 분석대상 레이어에 부울연산을 수행하는 것을 의미한다. 이를 통해 어떤 특정한 조건들이 함께 발생하는 공통지역 또는 발생하지 않는 사각지역을 찾을 수 있다. 본 연구에서는 버퍼링 분석과 논리적 중첩 분석을 위해 서울시 구별 수치지도를 QGIS 2.8(QGIS Team, 2013)을 통해 지도파일로 제작하여 이용하였으며, 지표로는 각 영재교육기관의 위치자료를 활용하였다.

나. 영재교육 특화도 계수

개별 권역에서 영재교육이 충분히 공급되고 있는지를 살펴보기 위해 구별로 영재교육 특화도 계수를 분석하였다. 특화도 계수는 특정 산업이 해당 지역 내에서 차지하는 비중과 전국에서 차지하는 비중을 비교하여 해당 산업이 특정 지역에 집중되어 있는 정도를 나타내는 지역 간 상대 특화도를 측정하는 지수이다(Fester, 2001). 전국의 산업구조를 가장 이상적인 것으로 가정하고 전국의 산업구조 · 구성비 대비 특정 지역의 산업구조 · 구성비가 통상적으로 1.25이상인 경우(류승환, 서연미, 이운석, 2013) 특화된 것으로 평가한다. 본 연구에서 사용한 영재교육 구별 특화도 계수를 구하는 학생 수 대비 교사 수로, 식은 (1)과 같다. 계산된 특화도 계수의 값이 클수록 영재교육이 충분히 공급되고 있다고 해석할 수 있다.

$$\text{특화도 계수} = \frac{\text{구별 영재교원 수/구별 영재학생 수}}{\text{서울시 일반 교원 수/서울시 일반학생 수}} \quad (1)$$

다. 공간집중도 분석

공간집중도는 공간상에서 관심의 대상인 특정 현상의 분포가 일정한 질서를 가지고 있는지 또는 무작위적인지를 검증해주는 기법으로 모란지수(Moran's I)를 활용한다. 보통 모란지수가 양의 값이고 통계결과치가 유의하면 해당 현상은 공간적으로 집중의 양상을 보인다고 해석하며, 반대로 통계적으로 유의한 음의 값인 경우에는 상이한 값들이 공간상에 인접하여 분포되어 있음을 의미하며 공간적으로 분산의 양상을 보인다고 해석한다. 또한 유의하지 않은 모란지수는 공간상에서 두드러진 패턴이 없이 랜덤하게 분포되어 있음을 의미한다(손정렬, 2011). 모란지수의 계산에는 어떤 공간가중치행렬을 구축할 것인지를 결정해야 하는데 본 논문에서는 통상적으로 많이 이용되는 Queen 방식과 Rook 방식으로 각각 모란지수를 계산하였다(손정렬, 오수경, 2007; Kim et al., 2008).

이러한 공간분포양상을 국지적 규모에서 분석한다면 서울시 안에서도 특히 어떤 지역에서 집중의 경향을 보이는지를 파악하는데 유용하다. 국지적(local) 모란지수는 모란지수에서도 출된 통계치로 지역 전체의 분포패턴이 아닌 지역 내의 국지적 분포양상을 분석하는데 이용되는 지수이다. 수치의 해석방법은 모란지수와 동일하며 계산된 국지적 모란지수 중 정해진 조건을 만족하는 통계적으로 유의한 값들을 추출하여 지도상에 클러스터로 표현할 수 있다. 즉, 해당 구의 값이 전체 구 평균 이상의 값을 가지고 해당 구의 국지모란지수 또한 양의 값을 가지는 경우를 핫스팟(hot spot)이라고 하며, 해당 구의 값은 전체 구 평균 이하의 값을 가지며 해당 구의 국지모란지수는 양의 값을 가지는 경우를 콜드스팟(cold)이라고 한다. 국지모란지수를 이용하여 그 분포를 지도에 표현하게 되면 국지적인 수준에서 나타나는 공간적으로 집중되어 있는 위치와 크기가 어느 정도인지를 가늠해 볼 수 있다. 본 논문에서는 영재교육기관과 영재교육기관의 분포를 보여주는 영재학생과 일반학생 수의 국지모란지수를 활용하여 영재교육기관 입지가 기관을 이용할 수 있는 학생 수의 분포를 잘 반영하고 있는지를 살펴보았으며, 이를 영재교육기관의 공급에 대한 공간적 분포의 효율성으로 해석하였다. 구체적으로 국지적 모란지수, 유의도 계산, 그리고 지도상에서 클러스터의 구분은 GeoDa 1.6(Anselin, 2003)으로 분석한 결과를 활용하였다.

III. 연구 결과

1. 서울시 영재교육의 사각지역 분석

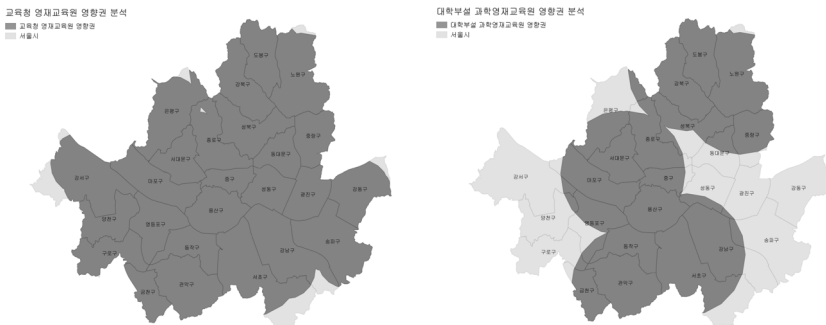
영재교육기관이 공간적으로 어떻게 분포되어 있는지를 파악하기 위하여 1차부터 3차까지 각 영재교육기관의 영향권을 GIS를 활용하여 버퍼링 분석을 수행한 결과는 [그림 1]과 [그림 2]에 제시되어 있다. 본 연구에서는 영재학급을 포함하는 1차 영재교육기관의 버퍼를 서울시의 평균 통학거리(초등학교 1.0km, 중학교 1.9km, 고등학교 3.7km)(교육통계서비스, 2010, 2012)에 근거하여 $1.5\text{km} \left(\approx \frac{191 \cdot 1 + 46 \cdot 1.9 + 56 \cdot 3.7}{293} \right)$ 로 정하였다. 이는 1차 영재교육기관만을 기준으로 하였을 때 $1.8\text{km} \left(\approx \frac{122 \cdot 1 + 20 \cdot 1.9 + 53 \cdot 3.7}{195} \right)$ 로 버퍼가 넓어지게

되므로 더 작은 값을 기준으로 택하였다. 또한 교육청 영재교육원을 포함하는 2차 영재교육기관과 대학부설 과학영재교육원을 포함하는 3차 영재교육기관의 버퍼는 각각 직진 영재교육기관 버퍼의 두 배에 해당하는 3.0km와 6.0km를 적용하였다. 2차와 3차에 비해 상대적으로 좁은 이용권역을 적용한 1차 영재교육기관의 영향권을 분석한 결과 부분적으로만 사각지역이 확인되었다.



[그림 1] 1차 영재교육기관인 영재학급의 영재교육 도달 범위

[그림 2]는 88개의 교육청 영재교육원을 포함하는 2차 영재교육기관과 10개의 대학부설 과학영재교육원을 포함하는 3차 영재교육기관의 공간적 도달 범위를 나타낸다. 2차 영재교육기관의 영향권을 분석한 결과 서울시 대부분이 권역 내에 포함될 정도로 양호한 공간적 분포가 나타났다. 또한 3차 영재교육기관의 영향권을 분석한 결과, 8개의 대학부설 과학영재교육원만으로도 1차 영재교육기관에서 공간적으로 도달하지 못하였던 도봉구, 노원구, 서대문구, 용산구 그리고 관악구가 모두 포함되었다. 즉, 1차 영재교육기관의 사각지역은 2차 또는 3차 영재교육기관의 입지에 의해 보완될 수 있다. 그러나 강동구의 경우는 대학부설 과학영재교육원의 영재교육 도달범위 내에 전혀 포함되지 못하였다.



[그림 2] 2차와 3차 영재교육기관의 영재교육 도달범위

이상의 도면을 기초로 영재교육기관의 도달범위를 중첩하여 영재교육이 공급될 수 있는 범위에서 벗어난 영재교육 사각지역을 도출한 결과는 [그림 3]과 같다. 서초구, 강서구, 강남구에서 상대적으로 영재교육 사각지역이 크게 나타났으며, 서울 주변부와 종로구에서 사각지역이 나타났다. 이는 서울시의 모든 영재교육기관을 고려하였을 때 영재교육 도달범위 내에 포함되지 못하는 지역이 있음을 의미하지만, 서울시 전체 면적의 4.02%로 실제 사각지역은 극히 적은 것으로 파악되었다.



[그림 3] 영재교육 사각지역

<표 1>은 영재교육 사각지역의 분석 결과를 구별로 정리한 것이다. 대체로 서울시 교육기관의 공간적 분포는 영재교육 사각지역이 없는 구가 많으며 각각의 사각지역이 그리 넓지 않으므로 전반적으로 양호하다고 해석할 수 있다.

<표 1> 구별 영재교육기관의 사각지역

| 자치구(km ²) | 비영향권(km ² , %) | 자치구(km ²) | 비영향권(km ² , %) |
|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 종로구(23.893) | 0.166(0.68) | 마포구(24.637) | 0.000(0.00) |
| 중구(10.048) | 0.000(0.00) | 양천구(17.845) | 0.035(0.14) |
| 용산구(21.208) | 0.000(0.00) | 강서구(42.808) | 7.426(30.47) |
| 성동구(16.559) | 0.00(00.00) | 구로구(19.834) | 0.031(0.13) |
| 광진구(17.704) | 0.000(0.00) | 금천구(12.567) | 0.000(0.00) |
| 동대문구(14.475) | 0.000(0.00) | 영등포구(21.604) | 0.000(0.00) |
| 중랑구(17.939) | 0.000(0.00) | 동작구(17.410) | 0.000(0.00) |
| 성북구(24.376) | 0.000(0.00) | 관악구(29.849) | 0.000(0.00) |
| 강북구(23.718) | 0.000(0.00) | 서초구(47.898) | 9.455(38.79) |
| 도봉구(20.743) | 0.000(0.00) | 강남구(38.436) | 3.318(13.61) |
| 노원구(35.525) | 1.138(4.67) | 송파구(33.672) | 0.000(0.00) |
| 은평구(31.305) | 1.159(4.76) | 강동구(25.475) | 1.644(6.75) |
| 서대문구(17.457) | 0.000(0.00) | 서울시 전체(606.984) | 24.372(100.00) |

2. 서울시 영재교육의 특화도 계수 분석

영재교육기관의 공간적 분포는 대체로 양호하게 이루어지고 있는 것으로 나타났지만 이러한 분석 결과는 단순히 영재교육 도달범위에 기초한 공간적 분포만을 보여주는 것으로, 개별 권역에서 충분한 영재교육이 공급되고 있는지는 알 수 없다. 따라서 이를 살펴보기 위해 구별로 특화도 계수 분석을 한 결과는 <표 2>와 같다. 모든 구에서 특화도 계수의 통상적인 기준을 초과함으로써(류승한 외, 2013), 영재교육 공급이 잘 이루어지고 있다고 해석할 수 있다.

특화도 계수가 큰 자치구는 종로구, 도봉구, 용산구, 영등포구 순으로 나타났으며, 특화도 계수가 작은 자치구는 은평구, 구로구, 강북구, 중구의 순으로 나타났다. 그러나 이러한 특화도 계수 분석 결과는 앞의 버퍼링 분석 결과와 상이하게 나타난 경우가 있었다. 즉, 사각지역이 비교적 크게 나타난 자치구 중 서초구의 경우는 실제 영재교육이 평균 이상으로 공급되는 것으로 파악되었으며, 사각지역이 거의 없는 것으로 파악된 구로구의 경우 실제 영재교육은 평균 이하로 공급되는 것으로 파악되었다. 따라서 서초구의 경우 영재교육기관이 구내에 고르게 분포되어 있지 않고 구내 특정 지역에 집중되어 있는 반면, 구로구에서는 소수의 영재교육기관이 공간적으로 핵심 지역에 위치하여 구내 전체에 영향을 미치고 있다고 해석할 수 있다.

<표 2> 영재교육기관의 구별 특화도 계수

| 구 | 특화도 계수 | 순위 | 구 | 특화도 계수 | 순위 |
|------|--------|----|------|--------|----|
| 종로구 | 5.471 | 1 | 마포구 | 3.419 | 20 |
| 중구 | 2.452 | 25 | 양천구 | 4.240 | 7 |
| 용산구 | 4.719 | 3 | 강서구 | 3.933 | 11 |
| 성동구 | 4.272 | 5 | 구로구 | 2.797 | 23 |
| 광진구 | 3.956 | 10 | 금천구 | 3.431 | 18 |
| 동대문구 | 3.543 | 15 | 영등포구 | 4.297 | 4 |
| 중랑구 | 3.425 | 19 | 동작구 | 3.699 | 13 |
| 성북구 | 3.483 | 16 | 관악구 | 3.678 | 14 |
| 강북구 | 2.659 | 24 | 서초구 | 4.262 | 6 |
| 도봉구 | 5.348 | 2 | 강남구 | 4.178 | 8 |
| 노원구 | 4.028 | 9 | 송파구 | 3.829 | 12 |
| 은평구 | 3.315 | 22 | 강동구 | 3.442 | 17 |
| 서대문구 | 3.384 | 21 | | | |

3. 서울시 영재교육기관의 공간집중도 분석

서울시 영재교육기관의 분포패턴을 확인하기 위하여 영재학생 수, 영재교육기관 수, 그리고 일반학생 수를 대상으로 모란지수를 분석한 결과는 <표 3>과 같다. <표 3>의 경우 Queen 방식과 Rook 방식으로 가중행렬을 계산하느냐에 관계없이 모두 95% 수준에서 통계적으로 유의하지 않은 값이 제시됨으로써 영재교육기관이 공간상에서 랜덤하게 분포되어 있다고 해석할 수 있다.

<표 3> 학생 수 및 영재교육기관의 공간집중도

| 구분 | Queen 방식 | Rook 방식 |
|----------|------------|------------|
| 일반학생 수 | -.085(.39) | -.008(.40) |
| 영재교육기관 수 | .095(.14) | .098(.15) |
| 영재학생 수 | -.005(.36) | -.091(.38) |

주. ()는 유의확률을 나타냄.

[그림 4]는 국지적(local) 모란지수를 각 구별로 계산하여 이들 중 통계적으로 유의한 클러스터를 파악한 분포도이다. 국지적 모란지수는 모란지수가 서울시의 전반적인 경향을 나타내는 것과는 달리 서울시 내의 어느 구에서 평균 보다 높은 값을 가지는 구들이 클러스터 되어 있는지를 확인하는 핫스팟과 평균 보다 낮은 값을 가지는 구들이 클러스터 되어 있는지를 확인하는 콜드스팟 등을 확인하기 위해 이용하는 지수이다.

[그림 4]의 왼쪽에 제시된 일반학생 수의 국지적 모란지수는 통계적으로 유의한 값을 나타내는 구가 없는 경우로 나타나 전체적으로 그리고 국지적으로 모두 영재교육기관이 랜덤하게 분포되어 있다고 해석할 수 있다. 반면에 [그림 4]의 오른쪽에 제시된 영재교육기관 수의 국지적 모란지수는 통계적으로 유의한 값을 나타내는 구들이 있는 것으로 나타났다. 먼저 짙은 색으로 표시된 송파구는 영재교육기관 수가 많은 클러스터인 핫스팟으로 나타났다. 즉, 송파구의 영재교육기관 수는 서울시의 구별 영재교육기관 수보다 평균 이상의 값을 가지며, 통계적으로 유의한 양의 값을 나타내는 국지모란지수를 가지는 양의 공간적 상관관계를 보여주는 지역으로 해석할 수 있다. 한편 연한 색으로 표시된 중구는 영재교육기관 수가 적은 클러스터인 콜드스팟으로 나타났다. 즉, 중구의 영재교육기관 수는 서울시 보다 평균 이하의 값을 가지며, 통계적으로 유의한 양의 값을 나타내는 국지모란지수를 가지는 양의 공간적 상관관계를 보여주는 지역으로 해석할 수 있다. [그림 4]에 제시된 영재교육기관 수와 이를 이용할 가능성이 있는 추정 인구로 일반학생 수의 클러스터를 비교하면 일반학생의 경우 공간적으로 랜덤하게 분포되어 있지만 영재교육기관 수의 클러스터는 송파구와 중구에 나타남으로써 영재교육기관이 공간적인 분포의 측면에서 효율적이지 않은 곳이 있는 것으로 나타났다.



[그림 4] 영재교육기관 수와 일반학생 수의 클러스터 패턴

4. 서울시 영재교육기관 수와 관련 변인의 상관분석

서울시 영재교육기관 입지변인과 인구, 학교, 그리고 경제 변인들과 어떤 관계가 있는지를 살펴보기 위해 구를 단위로 하여 상관분석을 실시하였다. 구체적으로 1차, 2차 그리고 전체 영재교육기관의 수를 영재교육기관 입지변인으로 보고 인구 변인으로 일반교원 수, 일반학교 수, 일반학생 수, 학교 변인으로 교지 면적, 다문화 학생 수, 대학 진학률, 그리고 경제 변인으로 교육경비 보조금 편성액, 구 면적, 재정 자립도, 주거용 지가, 평균 지가와 상관분석을 한 결과는 <표 4>와 같다.

각 구별 자료를 토대로 상관분석을 한 결과 영재교육기관 분류와 상관없이 인구 변인에서 일반학교 수는 영재교육기관의 수와 통계적으로 유의한 양의 상관관계가 나타났으며, 학교 변인에서 다문화 학생 수와 대학 진학률은 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 또한 경제 변인에서 재정자립도, 평균 지가, 그리고 주거용 지가도 통계적으로 유의하지 않게 나타났는데, 이는 서울시 영재교육기관이 그 지역의 소득 수준을 나타내는 경제 변인과는 대체로 무관하게 공간적으로 분포되어 있다고 해석할 수 있다.

1차 영재교육기관과 1차부터 3차를 함께 고려한 전체 영재교육기관의 패턴은 전반적으로 비슷하게 나타났지만, 2차 영재교육기관만을 대상으로 했을 때는 다소 다른 결과가 나타났다. 즉, 인구 변인에서 일반학생 수와 일반교원 수, 그리고 경제 변인에서 구 면적과 교육경비보조금 편성액 등의 요인이 통계적으로 유의하지 않은 상관관계를 보였다. 또한 통계적으로 유의하게 나타나지는 않았지만 2차 영재교육기관의 경우만 학교 변인에서 대학 진학률과 다문화 학생 수가 영재교육입지 변인과 양의 상관관계를 보였다. 이는 교육청에서 영재학급에 해당하는 1차 영재교육기관과 교육청 영재교육원에 해당하는 2차 영재교육기관을 선정하는 기준이 다르기 때문이라고 해석할 수 있다. 또한 전체 영재교육기관이 1차 영재교육기관만을 대상으로 했을 때와 비슷한 패턴을 보이는 이유는 대체로 1차 영재교육기관에 속하는 영재학급이 전체 영재교육기관의 약 67%에 해당할 정도로 그 수가 많기 때문으로 설명할 수 있다.

<표 4> 영재교육기관 수와 관련 변인의 상관분석 결과

| 변인 | 1차 영재교육기관 | 2차 영재교육기관 | 전체 영재교육기관 |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 일반교원 수 | .620** | .205 | .888*** |
| 일반학교 수 | .762*** | .573** | .824*** |
| 일반학생 수 | .683*** | .202 | .900*** |
| 교지 면적 | .391 | .098 | .428* |
| 다문화 학생 수 | -.239 | .015 | -.254 |
| 대학 진학률 | -.147 | .051 | -.260 |
| 교육경비 보조금 편성액 | .709*** | .354 | .570** |
| 구 면적 | .710*** | .146 | .643** |
| 재정자립도 | .188 | -.117 | .074 |
| 주거용 지가 | .236 | .354 | .179 |
| 평균 지가 | .382 | .074 | .287 |

주. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

IV. 결론 및 논의

우리나라의 영재교육기관은 국가 영재교육 진흥정책에 따라 그 수가 매년 급증하고 있으며, 특히 서울지역에 가장 많은 영재교육기관이 분포하고 있다. 본 연구에서는 서울지역을 대상으로 하여 영재교육진흥법(2000)이 규정한 영재학급, 영재교육원, 영재학교 중 영재학급은 1차, 교육청 영재교육원은 2차, 그리고 대학부설 과학영재교육원은 3차 영재교육기관으로 구별하여 수준별로 다르게 나타나는 영재교육기관의 분포특성을 고려하여 공간분석을 수행하였다. 본 연구의 분석 결과를 중심으로 논의를 제시하면 다음과 같다.

첫째, 서울시의 영재교육은 서울시 외곽지역 일부와 종로구에서 사각지역이 나타났지만 그 면적은 매우 작으므로 전반적으로 영재교육이 제공되지 못하는 지역은 거의 없는 것으로 나타났다. 즉, 영재학급에 해당하는 1차 영재교육기관의 경우 상대적으로 사각지역이 많이 보였지만 각각의 사각지역이 그리 넓지 않고 권역이 고루 분포되어 있다. 또한 1차 영재교육기관에서 영재교육이 부족하게 나타난 지역들은 2차 또는 3차 영재교육기관에 의해 보완될 수 있으므로 전반적으로 서울시 영재교육기관의 공간적 분포는 양적인 면에서 양호하다고 할 수 있다. 이러한 연구결과는 각 학교에 한 학급씩 영재학급을 개설하는 것을 목표로 제시한 서울시 교육청을 비롯해 영재교육 수혜 학생의 비중을 4%까지 확대할 것을 목표로 제시한 몇몇 지방자치단체 교육청들에게 영재교육의 방향이 더 이상 양적 성장에 한정되어서는 안 된다는 점을 시사한다. 영재교육 규모에 대한 상반된 견해는 비단 우리나라에만 국한된 것은 아니다. 미국의 경우는 여러 분야에서 잠재력을 보이는 학생들에게 특화된 교육을 실시한다는 취지로 비교적 광범위하게 영재교육을 실시하고 있어, 주에 따라 다르지만 영재교육을 받는 학생들이 10~15%에 달하고 있다. 그러나 자녀를 영재교육을 받게 하려는 미국 학부모들이 늘면서 과밀현상과 조기교육 등이 문제점으로 드러나고 있다(변순천, 2010). 한편 싱가포르 등 동양권 국가들은 소수 엘리트에 대한 영재교육을 선호하고 있으며, 특히 중국에서는 0.1%학생을 선발해 영재교육을 실시하고 있다. 그러나 투자에 비해 성과가 신통치 않다는 지적과 함께 어린 학생들에게 너무 큰 학업 부담을 준다는 비판이 제기되고 있다(이상화, 송지영, 2013). 이처럼 영재교육의 양적 성장에 대한 상충되는 입장이 공존하지만 영재교육의 필요성 자체를 부정할 필요가 없다는 데에는 모두 동의하고 있다(정천수 외, 2012). 따라서 영재교육의 양적 성장에 필적하는 영재프로그램, 영재교육과정과 교수지도 등 영재교육의 질적 변화(김소연, 이신동, 2009; 배진성, 2010; 이정규, 성은현, 2015)도 함께 모색해야 함을 시사한다.

둘째, 서울시 영재교육기관이 어느 정도의 영재교육을 공급하고 있는지 살펴보기 위해 구별 특화도 계수를 분석한 결과 공간분석 결과와 상이하게 나타나는 경우가 있었지만, 모든 구별 특화도 계수가 1이상의 값을 나타냄으로써 전국에 비해서는 서울시에서 영재교육이 충분히 공급되고 있는 것으로 나타났다. 또한 서울시 내에서만 살펴볼 때 1위였던 종로구의 특화도 계수는 25위인 중구의 특화도 계수보다 두 배나 더 큰 값을 보임으로써 상대적으로 그 격차가 크게 나타나는 것으로 파악되었다. 더욱이 버퍼링 분석 결과에서 상대적으로 사각지

역이 크게 나타난 서초구의 영재교육 공급 정도는 평균 이상인 것으로 파악되었으며, 사각 지역이 거의 나타나지 않은 구로구의 영재교육 공급 정도는 평균 이하인 것으로 파악되었다. 이러한 결과는 구로구에 있는 영재교육기관 중 공간에서 핵심역할을 차지하고 있는 허브 영재교육기관이 존재하고 있음을 시사한다. 실제 구로구의 사각지역은 $0.03km^2$ 이지만 교육청 영재교육원으로 분류된 세종과학고등학교를 분석에서 제외하면 $5.01km^2$ 으로 서울시 사각지역의 25.24%가 되어 서초구와 강서구 다음으로 커지게 된다. 따라서 학생들이 별도의 수업료를 부담해야 하는 영재학급, 1년 운영 예산이 평균 3.7억원인 대학부설 과학영재교육원, 그리고 1년 운영 예산이 평균 1.8억원인 교육청 영재교육원을 고려할 때(김명환 외, 2008), 공간상에서 핵심 역할을 하는 영재교육기관으로 교육청 영재교육원이 적합함을 시사한다. 또한 공간상의 허브 영재교육기관이라 하더라도 충분한 영재교육이 공급되어야함을 시사한다. 따라서 영재교원 확보를 위해 제3차 영재교육진흥종합계획에서 명시하고 있는 바와 같이 영재교육에 과학자와 같은 전문가 활용을 지원하고, 고등교육기관 교원, 국·공립 연구소 임·직원, 정부출연 연구기관 임·직원 등을 파견·겸임 근무를 활성화하는 것이 필요하다. 또한 교사의 영재교육 전문성 배양을 위하여 교·사대 교육대학원 등의 영재교육학 학위과정 및 교양강좌 등을 신설·확대하고, 교원 현직 단계에서 경력 단계별로 교원의 영재교육 연수 이대를 확대하여 영재교육의 질을 향상시켜야함(교육부, 2013)의 중요성이 재차 강조된다고 할 수 있다.

셋째, 영재교육기관을 이용할 수 있는 추정인구로 일반학생 수와 영재교육기관 수의 분포 패턴을 살펴본 결과 영재교육기관 수의 클러스터는 송파구와 중구에 나타나는 반면 일반학생 수의 클러스터는 공간상에 랜덤하게 분포되어 있는 것으로 나타났다. 즉, 영재교육기관의 공급이 공간적인 분포의 측면에서 국지적으로는 효율적이지 않은 곳이 나타났다. 이러한 연구결과는 영재교육기관이 설치되어 있지만 일반학생 수에 비해 영재교육기관이 드물게 설치되어 있는 중구에 우선적으로 영재학급을 신설하거나 기존 영재교육기관의 규모를 확대할 필요가 있다는 점을 시사한다. 즉, 서울시 중구의 경우 학생들의 영재교육기관 접근성 향상이라는 대전제 하에서는 추가적인 영재교육기관들이 우선적으로 설치가 될 필요가 있는 지역이라는 의미이다. 또한 서울시의 경우에도 영재교육기관의 정원을 늘리는 방안으로 일률적으로 각 구별로 교육청 영재교육원을 설치하는 것보다는 본 연구의 분석 결과 콜드스팟으로 나타난 중구에 먼저 지원함으로써 한정된 예산으로 보다 공간적으로 고르게 영재교육 접근성의 혜택이 높아지는 결과를 가져오게 하여 제한된 예산으로 교육적 효용을 높일 수 있기를 기대할 수 있다.

넷째, 1차 영재교육기관과 전체 영재교육기관을 대상으로 영재교육기관 수를 입지 변인으로 하여 인구, 학교 그리고 경제 변인과의 상관분석을 수행하였다. 분석 결과 대체로 영재교육기관 수는 인구 변인과는 양의 상관관계를 나타내며, 그 지역의 소득 수준을 나타내는 경제 변인과는 통계적으로 유의하지 않은 상관관계가 나타났다. 이는 서울시의 제1차 영재교육기관인 영재학급의 분포는 구별 소득수준과 상관없이 영재학급의 직접적인 수요자라고 할 수 있는 학생들의 인구통계학적 변인과 통계적으로 정적으로 유의한 상관관계를 보임으로써

학생들에게 영재교육 기회를 확대하고 먼 거리 통학의 불편을 해소할 수 있도록 공간적으로 균등하게 분포되어 있다고 해석할 수 있다. 그러나 2차 영재교육기관만을 대상으로 한 경우 인구 변인인 일반학교 수를 제외한 모든 변인이 영재교육기관 입지 변인과 통계적으로 유의하지 않게 나타났다. 이는 교육청에서 교육과정 편성 및 운영, 평가, 연간 운영일정, 강사임용 계획, 소요예산 운영 상세내역, 학칙 등을 내용으로 하는 영재교육기관 운영계획서를 바탕으로 단위학교 영재학급을 선정하는 기준과 영재교육원의 협력학교를 선정하는 기준이 같지 않다고 해석할 수 있다. 특히 교육청 영재교육원의 경우 지역적으로 통학거리가 멀어지는 문제가 발생하며(김미숙 외, 2008; 이희복, 2007; 이희권, 2009; 정천수 외, 2012), 이는 소외계층 영재들이 막상 영재교육대상자로 선발된 후에도 중도에 포기하는 원인 중 하나로 알려져 있다(서예원 외, 2013). 따라서 사회적 배려 대상자들이 쉽게 영재교육기관을 이용할 수 있는 공간적 위치가 고려되어야 하며, 그렇지 못할 경우 운송 수단 등 물질적 지원을 과감하게 투자할 필요가 있음을 시사한다.

마지막으로 이 연구의 제한점과 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 서울시의 구를 기준으로 수학 영재교육기관으로 대상을 한정하여 공간분석을 수행하였다. 따라서 이를 더 단위로 좀 더 세분화하고, 수학 영재교육기관뿐만 아니라 과학, 언어, 발명, 예술 영재교육기관을 포함하며, 지역을 서울시에서 전국으로 확장하는 분석을 수행한다면 전반적인 우리나라 영재교육기관의 공간분포 특성을 분석하는데 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 둘째, 연구자들의 합의와 몇 차례 모의실험을 거쳐 초·중·고등학교의 평균 통학거리가 버퍼 영역의 기준으로 가장 적합하다고 여겨 이를 정하였지만, 버퍼링 분석은 연구자가 설정하는 버퍼에 따라 연구결과가 달라질 수 있다. 따라서 버퍼를 초·중·고등학교 별로 다양하게 변화시키며 분석함으로써 버퍼링 분석에 대한 연구방법론의 타당성을 확보해 나가야 할 것이다. 셋째, 본 연구에서는 공간상의 분포에만 초점을 맞추어 물리적 거리뿐만 아니라 심리적인 측면들을 고려하지 못하였다. 따라서 현장조사와 학생 설문 등을 토대로 실제 학생들이 이용하는 대중교통수단의 다양성, 이용편의성, 안전성, 그리고 학생의 성취도, 부모의 직업 등을 포함한 미시적인 수준에서 가구의 특성 등을 포함하여 분석이 수행된다면 영재교육기관 입지 선정과 관련하여 보다 종합적인 결과를 도출할 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 본 논문에서 제안한 연구방법은 향후 이러한 종합적이고 포괄적인 학제간의 연구로 나아가는 과정의 선상에서 공간분석에 대한 시론적 논의를 제공하고 있다는 데에 의의를 두고 있다. 한편, 실제조사를 통한 학생과 영재교육기관 자료의 수집이 어려운 지역에서도 제한된 통계정보를 이용하여 영재교육기관의 신설 및 확장 정책과 관련된 분석을 하고자 할 때 공간분석 방법은 유용하게 활용될 수 있다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부(2007). 제2차 영재교육진흥종합계획.
교육부 (2003). 제1차 영재교육진흥종합계획.

- 교육부 (2013). 제3차 영재교육진흥종합계획.
- 교육통계서비스 (2010). **교육기본통계**. 서울: 한국교육개발원.
- 교육통계서비스 (2012). **교육기본통계**. 서울: 한국교육개발원.
- 교육통계서비스 (2013). **교육기본통계**. 서울: 한국교육개발원.
- 김단영 (2011). **사설 과학영재교육기관에 대한 청소년들의 인식에 관한 연구**. 석사학위논문. 연세대학교.
- 김명환, 박종욱, 박종원, 서혜애, 이길승, 최재혁 (2008). **대학부설 과학영재교육원 운영기준 설정에 관한 연구**. 서울: 한국과학재단.
- 김묘정, 최아현 (2008). 농촌장수마을 공간계획에 관한 연구: 충북 음성군 차평 1리를 사례로. **국토연구원**, 59, 37-59.
- 김미숙, 이희현, 임청목 (2008). **시도교육청과 대학의 영재교육기관 운영 효율화 방안 연구**. 서울: 한국교육개발원.
- 김소연, 이신동 (2009). 국가수준 영재교육 프로그램 기준 개발에 대한 탐색적 연구. **영재와 영재교육**, 8(3), 63-88.
- 김수경 (2010). **초등 영재 학생들과 일반 학생들의 사교육에 대한 학부모들의 인식 비교**. 석사학위논문. 인천대학교.
- 김시곤, 김항배 (2002). GIS를 활용한 거주자 우선주차 운영 · 관리시스템 개발. **대한토목학회논문집**, 22(6), 1037-1044.
- 김영표, 박종택, 한선희 (1999). **GIS의 기초와 실제**. 서울: 하나디앤피.
- 김영표, 임은선 (2003). **GIS기반 공간분석방법론 개발 연구**. 서울: 국토연구원.
- 김지숙, 김호용, 이성호 (2014). 도시 기후변화 재해취약성분석 방법의 개선방안 검토: 해수면상승 재해를 중심으로. **한국지리정보학회지**, 17(1), 50-60.
- 김호용, 김지숙, 이성호 (2012). 도심경계설정을 위한 공간통계학적 접근. **한국지리정보학회지**, 15(4), 42-54.
- 김홍순, 정다운 (2010). 서울시 의료시설의 공간적 분포특성에 관한 연구. **도시행정학보**, 23(1), 27-45.
- 노영순 (2005). 우리나라 수학영재교육의 문제점과 개선방안. **한국학교수학회논문집**, 8(3), 383-409.
- 류승한, 서연미, 이윤석 (2013). **지역별 특화산업 육성을 위한 산업입지 정책 방안**. 서울: 국토교통부.
- 박기호 (2000). 범지역적 지리정보시스템의 설계와 구현. **한국공간정보학회지**, 8(2), 213-232.
- 박노옥, 권병두 (2000). 지구과학자료 분석을 위한 GIS의 응용. **사대논총**, 60, 55-77.
- 배진성 (2010). **단위학교별 영재학급에 의한 영재교육 확대 방안에 대한 초등학교 교사와 학부모의 인식에 관한 연구**. 석사학위논문. 건국대학교.
- 변순천 (2010). **고급과학기술인력 양성 · 활용 주요 정책 이슈 분석 및 향후 과제**. 서울: 한

국과학기술기획평가원.

서예원, 박지은, 박지희, 정영옥, 이경숙, 채현정 (2013). **영재교육 대상자 및 선발의 현황과 성과 분석**. 서울: 한국교육개발원.

서울경제 (2015). 엇나가는 영재교육 정책. <http://economy.hankooki.com/> (검색일: 2015.06.30)

손정렬 (2011). 모란 및 국지모란지수를 이용한 도시용수 이용의 공간패턴과 그 변화 분석 -미국 남동부 카운티들을 대상으로-. **지역연구**, 27(2), 77-97.

손정렬, 오수경 (2007). GIS 공간분석기법을 이용한 서울시 노인주간보호시설의 접근성 연구. **한국지역지리학회지**, 13(5), 576-594.

양광식 (2011). 지역의 경제성장과 사회적 형평성을 연계한 지역분석. **한국지역개발학회지**, 23(1), 103-116.

오규식, 박경호 (1997). 도시경관 관리를 위한 경관정보시스템의 개발. **한국공간정보학회지**, 5(2), 161-175.

이강래 (2009). **수학 영재 교육의 바람직한 방향에 관한 연구**. 석사학위논문. 아주대학교.

이사로, 김윤종, 민경덕 (2000). 산사태 공간 정보시스템 개발 및 산사태 공간 정보의 활용. **한국공간정보학회지**, 8(1), 141-154.

이상화, 송지영 (2013). 영재학교 신입생들 IQ 검사해보니 ... 짹. <http://jmedianet.com/> (검색일: 2015.06.30)

이재분 (2012). **영재교육 10년, 회고와 전망**. 교육과학기술부 심포지움 기초발표 자료 (2012.11.28.).

이재호 (2010). **창의·인성을 갖춘 미래사회 영재 판별 방법 연구**. 서울: 한국과학창의재단.

이재호, 류지영, 진석언 (2011). 미래사회 영재 판별 방법에 관한 연구. **정보교육학회논문지**, 15(2), 307-317.

이정규, 성은현 (2015). 우리나라 영재교육 정책의 변화와 향후 전망. **영재와 영재교육**, 14(2), 49-67.

이태식, 구지희 (1996). GIS (Geographic Information System)을 이용한 응급의료 진료관리 시스템 개발. **한국공간정보학회지**, 4(1), 43-54.

이희권 (2009). **영재교육 정책: 어제와 오늘**. 서울: 박학사.

이희연, 임은선 (2001). GIS를 이용한 생활폐기물의 수거권역설정과 수거 차량의 순회경로 계획에 관한 연구. **한국공간정보학회지**, 9(1), 15-30.

정건섭, 김성우, 이양원 (2012). 부산시 실거래 주택매매 가격을 이용한 공간계량모형의 적합도 비교연구. **한국지리정보학회지**, 15(1), 43-51.

정천수, 안정현, 진석언, 한기순, 이정훈, 강지연, 황정훈 (2012). 지역중심 영재교육 지원 시스템 모델. **영재와 영재교육**, 11(1), 121-152.

조성호, 박순호 (1996). GIS 기법을 이용한 도시공공서비스 시설의 입지분석. **한국지역지리학회지**, 2(1), 69-85.

- 한기순, 박유진 (2013). 영재들은 왜 사교육을 받을까?: 초등 영재의 사교육 실태 및 참여 결정요인 분석. *영재교육연구*, 23(4), 505-521.
- Anselin, L. (2003). *GeoDaTM 0.9 user's guide*. Urbana, 51, 61801.
- Aronoff, S. (1989). *Geographic information systems: A management perspective*. WDL, Ottawa.
- Auchincloss, A. H., Roux, A. V. D., Brown, D. G., Raghunathan, T. E., & Erdmann, C. A. (2007). Filling the gaps: spatial interpolation of residential survey data in the estimation of neighborhood characteristics. *Epidemiology*, 18(4), 469.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). *Principles of geographic information systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Chou, Y. H. (1996). *Exploring spatial analysis in geographic information systems*. Onward Press.
- Fester, E. J. (2001). *Introduction to Regional Cluster Industry Cluster Analysis*. Department of City & Regional Planning, University of North Carolina at Chapel Hill, 13-16.
- Hernández-Murillo, R. (2003). Strategic interaction in tax policies among states. *Review-Federal Reserve Bank of Saint Louis*, 85(3), 47-56.
- Kang, C. H. (2005). *The more the better? The effect of private educational expenditures on academic performance: Evidence from exogenous variation in birth order*. National University of Singapore, presented at the 1st Korean Education & Employment Conference, Seoul, Korea.
- Kim, D., Galeano, M. A. O., Hull, A., & Miranda, M. L. (2008). A framework for widespread replication of a highly spatially resolved childhood lead exposure risk model. *Environ Health Perspect*, 116(12), 1735-9.
- Kim, D., Lauria, D. T., & Whittington, D. (2012). Selecting optimal prices and outpost locations for rural vaccination campaigns. *International Regional Science Review*, 37, 436-458.
- Kim, D., Miranda, M. L., Tootoo, J., Bradley, P., & Gelfand, A. E. (2011). Spatial modeling for groundwater arsenic levels in North Carolina. *Environmental Science & Technology*, 45(11), 4824-4831.
- QGIS Team. (2013). *QGIS Geographic Information System*. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Sui, D. Z., & Hugill, P. J. (2002). A GIS-based spatial analysis on neighborhood effects and voter turn-out: a case study in College Station, Texas. *Political Geography*, 21(2), 159-173.
- Voss, P. R., Long, D. D., Hammer, R. B., & Friedman, S. (2006). County child poverty rates in the US: a spatial regression approach. *Population Research and Policy Review*, 25(4), 369-391.

= Abstract =

The Analysis of Spatial Distribution of Gifted Education Units in Seoul

Sungyeun Kim

Seoul National University

Seon-Young Lee

Seoul National University

The purposes of this study are to derive the regions in Seoul that lack gifted education units by analyzing the spatial distribution of the units and to investigate the factors related to the unit locations. The gifted education units are divided into the three following types: the first type is a gifted class at a school, the second type is a gifted education center at a provincial office of education, and the third type is a gifted education center at a university. The results of using a GIS-based spatial analysis were as follows. First, a buffering analysis showed that even though there were gifted educational blind spots in Jongno-gu and in parts of the outskirts of Seoul, the spatial distribution of gifted education units in Seoul seemed homogeneous because they were too small. Second, a special quotient analysis showed that there was a hub unit of gifted education in Guro-gu. Third, an analysis of local Moran's Index showed that Jung-gu was a cold spot and Songa-gu was a hot spot. Fourth, a correlation analysis investigated that the number of gifted education units had generally no statistically significant relationship with economic factors. These results will help to improve the efficiency and equity of the management of the gifted education units in Seoul that will be established or expanded in the future.

Key Words: Buffering analysis, Gifted education units, GIS (geographic information systems), Moran's I (index)

| |
|-----------------------|
| 1차 원고접수: 2015년 9월 9일 |
| 수정원고접수: 2015년 10월 28일 |
| 최종게재결정: 2015년 10월 28일 |