

# 2SFCA를 활용한 노인과 소아청소년에 대한 병원 접근성 분석: 강원도 춘천시를 사례로

## Measuring Spatial Accessibility to the Hospitals for Infants, Children, Adolescents, and Elderly Population Using 2SFCA: A Case Study of Chuncheon-si, Gangwon-do

정난주\* · 강전영\*\*

Jung, Nan-Ju · Kang, Jeon-Young

### Abstract

South Korea faces a declining population and rural areas vanishing due to urbanization. Infrastructure, especially medical facilities, may not be sustainable for a long-term. This may impact vulnerable groups like children, teens, and the elderly, worsened by an aging population and low birth rates. Gangwon-do, notably Chuncheon-si, suffers from rural depopulation and poor healthcare self-sufficiency. In this paper, using 2SFCA(Two-Step Floating Catchment Area), we analyze healthcare access in Chuncheon-si, identifying gaps and vulnerable areas. LISA analysis helps map medical vulnerability, considering patient demand and supply. The Gini coefficient assesses spatial inequality. We propose distributing healthcare services and personnel based on age and region. The aim is to identify locations for additional hospitals catering to the elders, Infants, Children, and Adolescents, considering spatial accessibility.

Keywords: GIS, 2SFCA, 공간적 접근성, 이변량 LISA, 의료불평등

### 1. 서 론

현재 우리나라는 저출산, 고령화에 따른 인구 문제에 직면해 있다. 우리나라의 65세 이상 고령인구는 900만명(2022년 기준)으로 전체 인구의 17.5%에 육박한다. 2018년 고령사회에 진입한 데 이어 25년에는 20%를 넘어서며 초고령 사회로 진입할 것으로 전망

되고 있다. 이와 함께 여성 1인당 합계출산율은 0.78 명을 기록하여 OECD 합계출산율의 절반 수준으로 떨어졌다(통계청 2022). 우리나라는 인구 감소와 더불어 수도권 집중현상 및 지역개발정책의 불균형으로 인해 지방 소멸이 한국 사회의 주요 문제로 대두되고 있다. 현재 도심과 비도심의 인구, 서비스, 자원 등 인프라의 격차는 더욱 심각해지고, 결국 비도심이 소멸

\* 경희대학교 지리학과 학부과정(Undergraduate Student, Department of Geography, Kyung Hee University) (goodnanju@khu.ac.kr)

\*\* 경희대학교 지리학과 조교수(Assistant Professor, Department of Geography, Kyung Hee University)(geokang@khu.ac.kr)

되는 양상을 보이고 있다. 인구 피라미드의 형태가 급변하는 데에 반해 주민의 생활이나 도시기능 유지에 필수적인 물리적 요소인 기반시설은 변화의 속도를 따라가지 못하고 있는 실정이다. 특히 종합의료시설은 국민의 생활 편익에 밀접하게 연관되어 있기에 지역적으로 유연한 대처와 시설 활용 계획이 요구된다.

종합의료시설은 연령별, 지역별 수요와 공급의 영향을 가장 크게 받는 기반 시설 중 하나이다. 노인과 소아청소년, 두 계층의 종합의료시설 부족 문제는 사회적 당면 과제로서의 성격이 짙다(장인수 2020). 노인의 상당 수는 장기간 치료 요양이 필요한 당뇨, 관절통, 고혈압 등 만성 질환을 앓고 있으나, 효율적으로 노인 질병을 치료할 병원과 복지 시설, 그리고 프로그램은 상대적으로 부족하여 노인부양가정은 심적으로 큰 부담을 가지게 된다(김덕주·양영애, 2012). 노인인구의 급속한 증가 현상은 노인 복지의 불균형 문제의 해결을 도모하는 지역 균형 발전과 밀접하게 연결되어 있다(박지만 외, 2018). 소아청소년에 대한 보건의료서비스는 성인 건강의 기초를 마련하고 장래의 장애 및 불건강을 예방할 수 있다는 측면에서 국가의 장래 인적자원에 대한 투자라는 공공적인 성격을 가진다(이기효 외 2004). 노인 보건 문제와 소아청소년 보건 문제는 해당 연령과 가족 차원의 문제에 국한되는 것이 아니라 국가 사회적인 차원의 문제로 확장되고 있는 것이다. 인구 고령화, 저출산과 맞물려 노인과 소아청소년 세대의 복지 인프라 문제는 전체 국민의 삶의 질을 형성하는 데에 직접적으로 영향을 미치는 요인으로 작용하고 있기에 연구 주제로서 시의성이 높다(문정화, ·강민아, 2016; Kang et al. 2023; 김수빈 외, 2024). 따라서 본 연구는 사전적 정의에 따라 0세부터 19세에 해당하는 소아청소년과 65세 이상의 노인 인구를 대상으로 병원 부족과 이에 대한 공간적 접근성 문제에 관하여 다루어 보기로 한다.

강원도는 지방소멸 정도가 전국에서 매우 높은 도중 하나이다. 전국에 비교하여 강원도의 인구 이동, 인구 규모, 인구 구조와 같은 거의 모든 인구지표와 산업은 열악한 수준으로 지방소멸에 대한 특단의 대책이 요구되는 지역이다(정성호·홍창수, 2018). 뿐만 아니라 인구 1,000명당 의료인 수는 7.9명에 그치고 의료 자체 충족률은 평균 64%에 불과할 정도로 의료수준이 열악하다(보건복지부 2021). 강원도 내의 춘천시는 그 외의 타 지역과 비교하여 의료 자체 충족률이 90% 정도로 매우 높은 편이다. 그러나 이 수치는 도심 지역에 한정된 통계수치에 해당한다. 북산면, 남면과 같은 춘천시의 외곽지역은 의료 접근성이 도심 지역과 같이 양호하다고 볼 수 없다. 따라서 강원도의 의료 서비스 공급의 거점이 될 잠재력이 있는 춘천시 내 의료 접근성과 그 격차를 분석하고 의료취약지역을 알아보는 것이 필요하다.

의료접근성을 파악하기 위해서는 접근성에 대한 개념을 고찰해야 한다. 장소 기반 접근성(Place-based accessibility)이란 장소 간 객체들의 상호작용이 일어날 수 있는 기회를 일컫는다(Hansen 1959). 접근성을 고려할 때는 비용(거리, 시간 등), 누적 기회, 양, 상호작용의 가능성, 수요, 대중교통수단, 서비스 혼잡도와 통행시간 간 균형 등을 고려하는데, 이 중 본 연구에서 집중적으로 분석하는 것은 수요와 공급이다. 2SFCA(Two- Step Floating Catchment Area)는 인프라의 공급과 수요를 모두 고려하여 접근성을 측정하고, 분석의 결과를 활용하여 특정 인프라에 대한 시설물의 입지 및 재배치 관련한 정책을 제안할 수 있는 방법론 중 하나이다(강전영·박진우, 2021). 특히 수요량과 공급량을 위치로 반영한다는 점에서 환자와 의료진의 공간 접근성을 파악하는 의료 연구에 적합(Kang et al. 2020)하므로 병원의 추가적 배치를 결정하는 과정에 활용하기로 한다.

본 연구는 의료 서비스 발전 잠재력이 높은 춘천시 내 노인과 소아 청소년에 대한 병원의 분포를 탐색하고 환자와 병원의 공간적 접근성을 측정하는 것을 목표로 한다. 국지적 공간자기상관을 판단할 수 있는 이변량 LISA 분석(Bivariate Local Indicators of Spatial Association)을 활용하여 노인과 소아청소년에 대한 병원 접근성이 모두 양호 및 취약한 지역을 도출하고자 한다. 분석 결과는 춘천시의 내부 지역에서 공간 입지 접근성을 고려한 노인과 소아청소년에 대한 병원 추가 신설의 구체적 위치와 전문의 추가 배치 지역과 관련한 정책적인 함의를 가지고 있다.

## 2. 선행연구 고찰

사람들의 거주 분포 패턴에 따라 의료 복지 서비스 접근성을 공간적으로 분석하고 의료 복지 서비스의 공급 사각지대를 찾고자 하는 시도는 보건 지리학의 오랜 연구 주제 중 하나이다. 공간적 접근성의 개념은 지속적으로 논의되어 왔으며, 다양한 도시 및 교통 계획에서 널리 활용하는 개념에 해당한다(안재성 et al. 2022). Hansen(1959)은 장소기반 접근성(Place-based accessibility)을 장소 간 상호작용의 잠재적 기회라 명명했고 Wachs and Kumagai(1873), Dalvi and Martin(1976)은 이를 특정 교통 수단을 사용하여 기회 또는 활동에 도달할 수 있는 용이성으로 설명했다. 초기에 기반 시설물 공급의 형평성을 알아보기 위하여 Hansen(1959)은 공급과 이동의 두 가지 조건을 사용하여 분석하였다. 이후 수요, 공급, 이동의 세 조건을 고려하여 접근성을 탐색하는 Shen(1998)의 모델에 각 시설물의 추가적으로 한계 도달범위를 추가 적용한 2SFCA(Two Step Floating Catchment Area) 방법이 완성되었다. Luo and Wang(2003)은 미국의 일리노이주 시카고 지역에서 응급 의료의 공간적 접근성을 파악하기 위하여 제안하였으며, 구역 내 서비스 수요자들과 공급지의 위치 정보를 활용해 수요와 공급을 동시에 고려하는 대표적 방법에 해당한다.

2SFCA는 공급, 수요, 이동의 세 가지 조건을 활용함과 동시에 한계 이동시간에 대한 고려가 적용된다. 자세한 공간 상의 배경 정보와 구성요소들의 위치정보를 활용하여 공급지에서의 비율과 수요지에서의 비율을 계산하는 2단계의 과정으로 전개된다. 2SFCA는 공급 측면에서 시설의 규모와 질, 수요 측면에서 사용자의 시설 이용 가능성, 수요-공급의 측면에서 수요지로부터 시설에 대한 접근범위 등을 종합적으로 고려하여 지역별 접근성을 산출하는 방법이다. 원 단위 추정

의 특징(수요공급 고려)과 최단 거리 계산의 장점을 모두 고려하고 있다(김규식 et al. 2023). 2SFCA는 가장 효과적인 공간 접근성 분석 방법에 해당하는데, 장소 기반 접근성 분석의 특성상 동일한 위치의 사람은 누구든 동일한 접근성을 향유 하는 것을 전제로 한다. 따라서 거주하는 사람들의 사회경제적 특성과 신체, 환경적 요인 등을 고려하지 못한다는 한계를 가진다.

본 연구는 이와 같은 문제를 보완하기 위하여 본 연구는 환자를 가장 취약한 계층인 소아청소년과 노인으로 분류하고 공급 부문에는 해당 연령대를 진료할 수 있는 전문 의료진 수를 활용하여 병원의 규모와 수용 가능한 환자 수를 반영하였다. 기존 연구가 단순히 공간적 접근성을 평가하였다면, 본 연구는 공간적 접근성의 공간적 자기상관성과 공간적 접근성의 지역적 불균형 문제를 파악한다는 점에서 차별점을 가진다.

## 3. 방법론

### 3.1. 연구 지역 및 데이터

강원도는 인구가 빠르게 감소하여 지방소멸이 급속

히 진행되고 있는 광역 단체 중 하나이다. 지형적 특성으로 인하여 상대적으로 교통과 인프라의 공급이 부족하고, 전체 면적의 82%가 산림지이므로 경제 개발 및 산업화의 장애물로 여겨져 왔다(권영현·신혜원, 2019). 강원도는 춘천과 원주를 제외한 대부분의 시·군에서 인구가 유출되며 소멸위험이 4단계, 5단계에 달하는 소멸위험 지역 비율이 88.9%로, 전국 최고 수준에 해당한다(국회입법조사처 2021). 또한 대표적 기초 생활 인프라인 병원, 의원과 같은 의료시설에 대한 접근성이 전국 시·도 중 가장 낮은 수준에 해당한다(국토지리정보원 2020). 이 중 강원도의 춘천시는 강원도 내 도시 규모가 강릉, 원주와 비슷한 정도로 2023년 기준 시 전체 인구는 28만 명에 이른다(국가통계포털 2023). 강원도 지역 중 수도권과 교통, 지리적으로 가장 인접하여 있기에 전입되는 인구가 상대적으로 많고 도시 인프라 자체 충족률이 높은 편에 속하여 강원도 내 의료 서비스의 중추 역할을 수행하고 있다. 춘천시는 1개의 읍, 9개의 면, 15개 행정동, 196개 행정리로 구성되어 있다. 춘천시 대부분의 인구와 도시 인프라는 춘천시의 중심에 위치하는 운교동, 후평동 일대 지역에 집중되어 있는 양상을 보인다. 도심 지역은 도보나 차량으로 의료 서비스에 접근하기 쉽지만, 교외 지역은 대체로 광범위한 지역에 인구가 드물게 분포하고 있어 주거지와 의료보건 시설 간 거리가 멀고 가구의 차량 소유율이 낮다. 비도심 지역은 상대적으로 소득 수준이 낮고, 대중교통을 통한 중심지의 의료보건시설 접근성이 떨어져 실질적인 의료 서비스의 공급에 있어서도 불리하다(이유진·김의준, 2015). 소아청소년과 노인인구 또한 춘천시의 도심부인 운교동, 효자동, 후평동, 석사동 일대에 집중적으로 분포하고 있는 것을 확인할 수 있다 (Figure 1 과 Figure 2).

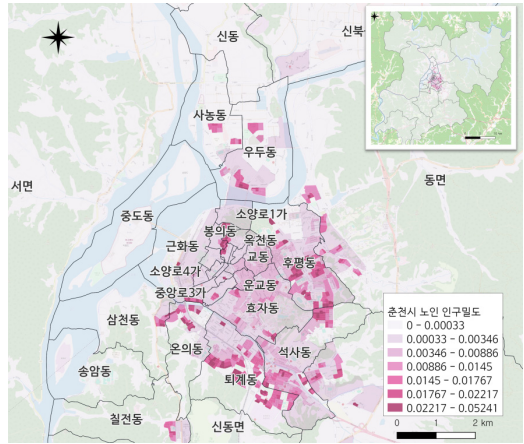


Figure 1. Elderly Population Density in Chuncheon-si

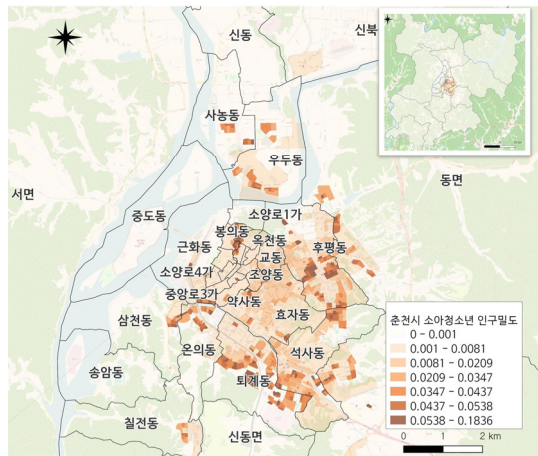


Figure 2. Infants, Children, and Adolescents Density in Chuncheon-si

춘천시 병원 접근성을 알아보기 위한 의료 공급 자료는 네이버 맵에서 제공하는 각 병원별 전문 의료인수에 따라 공급량을 배분하였다. 병원 수요는 집계구별 연령별 인구로, 경제 수준이나 사회적 지위 등에서 열악한 위치에 있는 노인인구와 소아청소년 인구는 대개 도보 또는 대중교통을 이용해 이동한다. 따라서 의료 시설에 대한 접근 능력이 낮다고 판단하여 두 세대를 대상으로 연구를 진행하였다.

노인과 소아청소년에 대한 구체적 나이는 의료계에 서 통상적으로 따르는 ICH(의약품국제조화회의)기준 에 따라 2022년도 주민등록 인구 통계 기준 만 0세부 터 만 19세를 소아 청소년층으로, 만 65세 이상을 노 인층으로 구분하여 연구에 적용하였다. 건강보험심사 평가원이 공개한 '2022년 3분기 진료비 통계지표'에 서 노인 다발성 질병의 1위가 고혈압이므로 노인 연령 의 수요에 대응하는 의료 접근성을 판단하기 위해 내 과 전문의료진 수와 해당 병원 공급량으로 설정하였 다(건강보험심사평가원, 2022년 3분기 진료비통계지 표). 소아 청소년 연령층의 접근성을 판단하기 위해서 는 소아 청소년 전문의료진 수와 해당 병원을 공급량 으로 계산하여 각 연령별 수요에 대응하는 의료 공급 량과 접근성을 추산하였다. Table 1은 본 연구에서 활 용된 데이터의 목록이다.

Table 1. List of Datasets

내용	데이터 명	출처
공급량	병원별 전문 의료인 수	네이버 맵
	병원 정보 서비스	건강보험심사평가원
수요량	집계구별 연령별 인구	KOSIS

### 3.2. 2SFCA

본 연구에서는 2SFCA를 활용하여 춘천시 내 병원에 대한 공간적 접근성을 측정하였다. 첫 번째 단계에서 는 공급지인 각 서비스시설의 이용자 대비 공급능력 (provider-to-demand)을 계산한다. 두 번째 단계에 서는 수요지인 각 집계구 중심 지점에서 수요자들이 도달할 수 있는 거리 내에 있는 서비스 시설의 이용 능 력을 분석한다. 공간적 접근성 계산식은 다음과 같다.

$$STEP 1 . R_j = \frac{S_j}{\sum_{k \in d_{kj} \leq d_0} P_k} \quad (1)$$

$$STEP 2 . A_j = \sum_{j \in d_{ij} \leq d_0} R_j \quad (2)$$

식(1)에서  $S_j$ 는 병원의 공급능력을,  $P_k$ 는 특정 위치 ( $k$ )의 인구수를 뜻한다.  $d_0$ 은 이용자가 공급지인 병 원에서 수요중심지까지 도달하는 범위인 임계거리를 의미한다. 병원을 기준으로 600m 버퍼 내 집계구에 속한 인구를 모두 포함한 값의 합으로 STEP1 의 지수 ( $R_j$ )를 계산하였다. 공급지와 수요지에서 수요자들이 이용 가능한 거리와 이동 시간은 도보이동거리를 기 준으로 하였다. 국내 도보 권역과 관련된 선행연구를 참조하여 보행 서비스 권역인 도보 10분 거리의 600m(이형숙 2011)를 버퍼로 하여 수요자의 서비스 이용 능력을 계산하였다. 이때 수요 중심지는 통계청 (SGIS)의 집계구 중심 위치 데이터를 활용하였다. STEP 2에서는 STEP 1의 이용자 대비 공급능력( $R_j$ )을 모두 합산한 값으로 최종 지역별 공간적 접근성에 해당한다. 두 번째 단계에서는 수요지 중심지 기준으 로 도보거리인 600m 거리 내 병원들의 STEP1 지수 합( $A_j$ )을 구하였다.  $A_j$ 는  $j$ 지점에서 이용할 수 있는 병원에 대한 접근성으로 해석할 수 있다. 수요자 대비 공급량이 많을수록 의료 접근성이 우수하고, 반대로 수요자 대비 공급량이 적을수록 의료 접근성이 열악 하다고 판단하였다.

### 3.3. LISA

현실 속의 공간 객체(feature)들의 분포는 무작위적 현상이 아니며 개별의 독립적인 현상도 아니다(김광 구, 2003). 각 현상들은 지리적 공간상에서 유사성과 차이성을 가지고, 이러한 객체(feature)들 간 관련성 을 측정하여 보여주는 분석법을 '공간자기상관 (Spatial Autocorrelation)'이라고 한다(Lee and Wong 2001). 본 연구는 춘천시의 노인과 소아청소년 의 병원 접근성이 지역별로 어떻게 유사성과 차이를

가지는지 알아보는 공간적 자기상관 관계에 대한 분석을 진행하였다. 공간적 자기상관을 탐색하는데 유용한 지표로는 Moran's I, Local Moran's I, Getis-Ord's local Gi 등이 사용되는데, 이 중 Moran's I는 전 지역의 공간적 자기상관을 1개의 값으로 나타내는 전역적 지수(global index)이기 때문에 이것은 지역의 공간적 자기상관 구조와 패턴을 파악할 수 없다(김성희 2020). 따라서 공간적 자기상관을 지역적으로 측정할 수 있는 LISA(Local Indicator of Spatial Association)를 활용하게 되면 연구 지역의 공간적 접근성 양호 및 취약지역을 공간적 자기상관을 토대로 확인하기에 보다 적합하다고 할 수 있다. LISA는 특정 지역과 그 주변 지역들을 함께 비교하여 주변 지역과 차이가 나타나는 지역을 탐색하는 공간 분석 방법이다(채정은 외 2014). 본 연구는 노인과 소아청소년의 병원 접근성이라는 두 가지의 요소에 대한 것이므로 이변량 LISA (Bivariate LISA)를 수행하는 것이 일변량 LISA 보다 적합하다. 이에 국지적 공간인 춘천시 내의 노인과 소아청소년에 대한 의료 접근성의 공간적 분포와 각 지역의 유사성 및 차이성과 같은 패턴을 확인할 수 있는 이변량 LISA 분석을 활용하였다. 이변량 LISA 분석 결과를 본 연구 주제에 대입하면 HH(노인 병원과 소아청소년 병원의 접근성이 모두 양호, High-High), HL(노인 병원의 접근성은 양호하지만 소아청소년 병원의 접근성은 취약, High-Low), LH(노인 병원의 접근성은 취약하지만, 소아청소년 병원의 접근성은 양호, Low-High), LL(노인 병원과 소아청소년 병원의 접근성이 모두 취약, Low-Low)로 설명할 수 있다.

## 4. 결과

### 4.1. 2SFCA 분석 결과

춘천시의 대부분의 병원은 춘천 지역의 중심인 동

지역에 위치하고 있다. 노인 의료 공간 접근성이 가장 우수한 동은 후평동(1위), 효자동(2위), 옥천동(3위), 봉의동(4위), 중앙로1가, 2가(5위)이다 (Figure 3). 소아청소년 의료 공간 접근성이 가장 우수한 동은 효자동(1위), 후평동(2위), 교동(3위), 조양동(4위), 옥천동(5위)이다 (Figure 4).

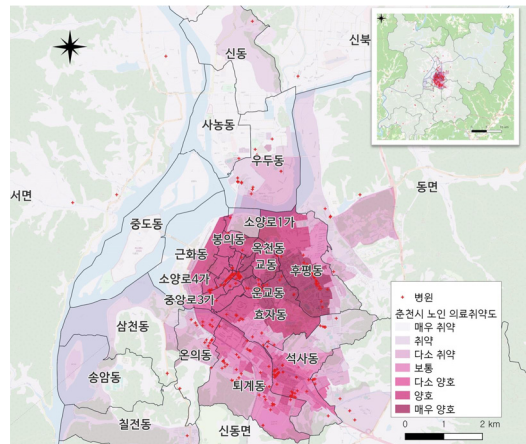


Figure 3. Accessibility Measures to the Hospitals for Elderly Population in Chuncheon-si

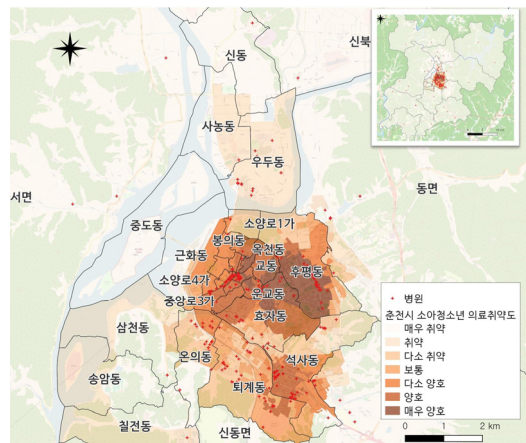


Figure 4. Accessibility Measures to the Hospitals for Infants, Children, and Adolescents in Chuncheon-si

노인과 소아청소년 병원에 대한 접근성 분석 결과

는 매우 유사한 공간 분포 패턴을 보였다. 지도 가운데에 동 지역 중 가장 높은 의료 접근성을 나타낸 후평동과 효자동은 한림대학교 춘천성심병원, 강원대학교 병원 등 지역 내에 대형 병원이 존재하므로 의료진 수가 많아 접근성 면에서 가장 우수한 수준에 해당하는 것으로 추측된다. 옥천동은 지역 내에 병원이 다수 존재하는 것은 아니지만, 인접하고 있는 주변 후평동, 중앙로에 병원이 밀집하여 있어 도보 생활권 내에 병원이 위치하므로 접근성이 우수한 편에 속하였다. 그 외에도 윤교동, 요선동 등이 2SFCA 분석 결과 높은 노인 의료 접근성을 보이는 동 지역에 해당하였다. 그러나 이와 대조적으로 사북면, 북산면, 서면, 동면, 신북읍 등을 비롯한 읍, 면 지역은 내과와 소아청소년과가 존재하긴 하지만 해당 연령층의 도보거리에 미치지 않는 경우가 대부분이다. 넓은 면 지역 안에 2~4개 정도의 병원만 존재하여 인구 수 대비 병원 수도 많지 않아 노인 의료 접근성은 동네면의 일부를 제외한 모든 면 지역이 0에 수렴하였다. 병원을 비롯한 기본 인프라가 적은 것은 외곽 토지의 대부분이 농지 또는 산림으로 구성되어 있는 춘천시의 지형적 특징에서 기인한 것으로 판단된다. 춘천시 대부분의 읍, 면 지역의 경우, 집계구와 같은 행정구역의 면적이 넓고, 임야의 비율이 높다. 따라서 춘천시 내 사회 서비스와 인프라 시설은 지도 가운데 동 지역에 몰려 분포하는 경향을 나타내고 읍·면 지역의 의료 접근성은 매우 좋지 않은 접근 수준을 나타내었다.

#### 4.2. 이변량 LISA 분석 결과

춘천시의 병원이 많은 지역과 병원이 부족한 지역, 그리고 주변 지역의 공간적 연관성을 측정하기 위하여 이변량 LISA 분석을 시행하였다(Figure 5). 후평동, 효자동, 교동을 비롯한 춘천시 내 동 지역의 중심은 HH에 해당하여 해당 지역과 주변 지역 모두 노인 병원과 소아청소년 병원이 양호하게 공급되는 것으로

확인되었다. 이와 대조적으로 춘천시 외곽에 속하는 대부분의 읍, 면 지역은 LL로 분석되어 해당 지역과 주변 지역의 노인 병원과 소아청소년 병원 공급이 매우 부족한 것으로 판단된다.

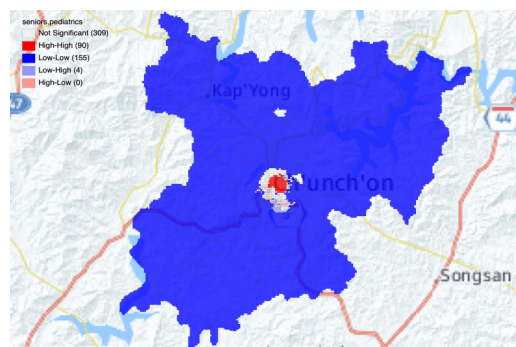


Figure 5. Results from Bivariate LISA Analysis on Hospital Accessibility in Chuncheon-si

자세하게 확인해보면 강원대학교 병원과 한림대학교 춘천성심병원 일대에서 HH값이 가장 뚜렷하게 나타났다. 소아청소년 병원의 경우, 칠전동, 퇴계동을 비롯한 남쪽 동 지역이 부족한 것으로 판단된다. 특히, 퇴계동 일부와 은의동 일부, 칠전동 지역은 인접하여 있는 효자동, 후평동에 병원이 몰려 위치하여 상대적으로 주변 지역보다 낮은 접근성을 보이는 것으로 나타났다.

이와 같은 이변량 LISA 분석 결과는 춘천시 내 병원이 지역의 중심에 집중되어 있고 외곽으로 갈수록 주민들에게 낮은 의료 접근성이 제공되고 있음을 확인할 수 있다. 도시화가 진행될수록 지역의 도심 용지는 증가하고 용지 간의 거리 접근성이 증가하므로 춘천 지역의 중심지와 외곽의 거리 접근성은 양극화 될 수 있다(원석환·황철수, 2017). 본 연구의 결과로 미루어 보아, 춘천시는 보건 의료 서비스와 의료 인력의 지역 간 수급이 불균형하게 일어나고 있기에 합리적이고 효율적인 의료 서비스 배분을 도모하는 것이 중요할 향후 과제가 될 것으로 판단된다.

### 4.3. GINI 계수 분석 결과

춘천시 의료 접근성의 공간적 불평등 정도를 계산하기 위하여 최종적으로 로렌츠 곡선에 기초한 춘천시 의료 접근성에 대해 지니 계수를 계산하였다. 지니 계수는 일반적으로 분포의 불평등한 정도를 나타내기 위해 사용되며 0과 1 사이의 값으로 표현할 수 있다. 1에 근접할수록 불평등이 높고, 0은 완전히 평등한 분배가 이루어지는 수준이며, -1은 완전 불평등을 의미한다(서인석 2015). 값이 0.4를 넘으면 상당히 불평등한 자본 분배의 상태에 있다고 볼 수 있다(박노경 2002). 로렌츠 곡선의 가운데에 대각선은 완전 균등(평등)선이며 선으로부터 거리가 멀고 왜곡이 심할수록 불평등지수가 높아진다. 춘천시 연령별 의료 접근성 지니계수와 로렌츠 곡선의 결과는 Table 2와 Figure 6, 7과 같다.

Table 2. The Gini Coefficient of Hospital Accessibility Measures for the Elderly Population, and Infants, Children, and Adolescents in Chuncheon-si

의료 서비스 대상 연령층	지니 계수
노인	0.5527763
소아 청소년	0.4854961

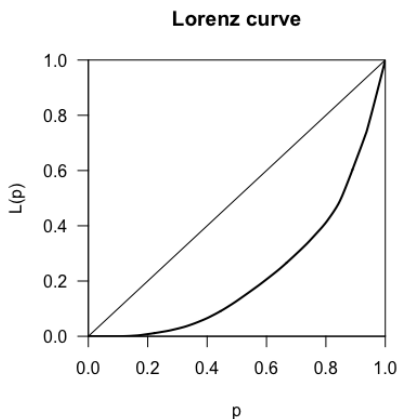


Figure 6. Lorenz Curve for Accessibility Measures to the Hospitals for Elderly Population

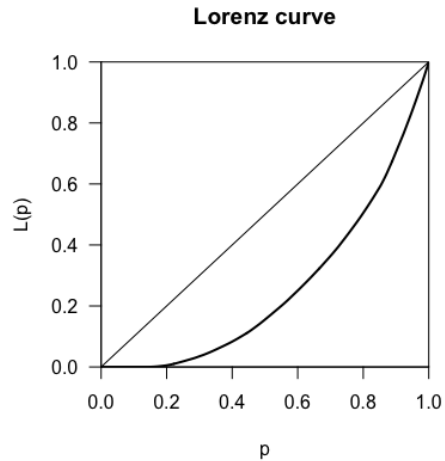


Figure 7. Lorenz Curve for Accessibility Measures to the Pediatrics and Adolescents Hospitals

춘천시 노인과 소아청소년 병원에 대한 의료접근성의 지니계수는 모두 0.4 이상이므로 지역 간 의료수급이 불평등하다고 판단할 수 있다. 특히 노인의 경우는 소아청소년 인구에 비하여 외곽까지 고르게 분포하여 있고, 면 지역의 병원의 수는 매우 적으므로 불평등 정도가 심각하게 나타났다.

### 5. 결론

본 연구는 인구감소 및 지방소멸위기 지역 중 하나로 평가받고 있는 강원도 내에서 의료 자체 충족률이 가장 높은 지역인 춘천시를 사례지역으로 선정하고, 2SFCA를 활용하여 소아청소년과 노인에 대한 의료접근성을 측정하였다. 인구감소 지역은 지속적으로 출산율이 낮기 때문에 해당 지역 인구의 평균 연령은 점차 높아지고 있으며, 기대수명의 연장으로 노령인구가 점차 증가하는 초고령화를 마주하고 있다. 이에 본 연구는 이와 같은 인구감소 및 초고령화 시대에서 의료 거점지의 거주민들 중 소아청소년 및 노인인구들이 병원에 용이하게 방문할 수 있는 정도에 대한 공간적 접근성의 측정을 하였다. 이러한 결과는 본 연구



의 연구 지역 뿐 아니라 행정안전부에서 지정한 89개의 인구감소지역 및 의료 거점지 모두에 적용 가능한 연구라고 할 수 있다.

본 연구의 함의는 다음과 같다. 첫째, 인구감소지역의 인구 및 인프라를 고려하여 의료 및 보건 정책을 실시해야 한다. 우리나라의 대부분의 지역은 지역의 중심 지역에 학교, 병원, 은행 등의 주요시설들이 분포하고 있으며, 해당 지역의 주변부는 위와 같은 인프라가 적게 분포하고 있다. 그렇기 때문에 인구 또한 중심부에 주로 분포하고 있다. 공공복지 등과 관련한 사안은 단순 경제적인 이익만을 고려하여 시설의 입지 및 분배를 결정할 수 있는 사안이 아니기 때문에 각 지역에서 의료 및 보건 분야를 포함한 사회복지 시설에 대한 인프라를 입지 및 추가 배치하는 데 있어서 해당 지역의 중심부보다는 주변부의 외곽지역에 대한 관심이 필요해 보인다. 둘째, 의료 뿐 아니라 사회복지시설에 대한 관심이 필요하다고 할 수 있다. 앞서 설명한 바와 마찬가지로 인구감소지역은 출산율 감소로 인하여 노령층의 인구 비율이 점차 증가하고 있으며, 해당 인구층은 지역의 중심보다는 농업 등에 종사하고 있어 주변부에 거주하고 있는 경우가 많다. 이때, 사회복지시설이 주로 필요한 연령대 또한 노령층이라고 볼 수 있기 때문에 해당 지자체에서 사회복지서비스에 대한 정책을 수립할 때 이와 같은 인구의 분포 및 서비스에 대한 접근성을 함께 고려할 필요가 있다.

본 연구에서 측정된 소아청소년과 노인에 대한 의료 접근성을 보다 정교하게 측정하기 위해서는 다음과 같은 노력이 필요하다. 첫째, 각각의 병원에 대한 방문자에 데이터가 필요하다. 방문자가 어디에서 거주하여 해당 병원까지의 방문하게 되었는지에 대한 데이터는 병원에 대한 서비스 영역을 보다 정교하게 반영할 수 있게 된다. 둘째, 다양한 교통수단을 토대로 공간적 접근성을 측정할 필요가 있다. Mao and Nekorchuck (2013)은 병원에 대한 의료접근성을 측정하기 위하여 사람들의 자가용 보유 정도를 함께 고

려하였다. 이와 마찬가지로 모든 사람이 병원을 도보로 이동하는 것이 아니라, 자전거, 자가용, 대중교통 등을 활용할 수 있고, 어린이나 장애인의 경우 도보 10분 거리도 도달하기 어려울 수 있다. 따라서 교통수단 및 교통 약자에 대한 고려가 필요할 것이다. 셋째, 진료 과목의 세분화가 필요하다. 본 연구는 일상 진료를 대상으로 하기에 노인은 내과, 소아청소년은 소아청소년과 정도로만 구체화 하였으나, 그 외에 신경외과, 정형외과, 통증의학과 치과 등 지속적인 치료를 요구하는 의료 과목이 존재한다. 따라서 병원 추가 신설 및 전문의 추가배치 지역을 모색하는 데 있어 전문 의료진의 유형을 세분하여 의료 접근성 향상의 효과적인 방안을 모색하는 것이 필요하다. 넷째, 계층별 또는 지역별 심층적 비교가 필요하다. 사회적 약자인 소아청소년 및 노인을 연구 대상으로 하였으나, 오히려 일반 청장년층과 비교되거나, 다른 지역과 비교되는 결과가 나타날 수 있다. 차후 연구에서 해당 연구결과와 비교 분석을 진행한다면 의료 취약지역에 대한 의료 접근성 문제가 더욱 가시적으로 드러날 수 있을 것으로 보인다.

## 참고문헌

## References

- Jang GJ, Kim DW, Park WP, Kim HJ, Chung YS. 2023. Heterogeneity Assessment of Kenaf Breeding Field through Spatial Dependence Analysis on Crop Growth Status Map Derived by Unmanned Aerial Vehicle Plants 12(8): 1638
- Kang JY., Michels A., Lyu F., Wang S., Agbodo N., Freeman V. L., Wang S. 2020. Rapidly measuring spatial accessibility of COVID-19 healthcare resources: a case study of Illinois, USA. International journal of health

- geographics19(1):36
- Kang JY, Wong S, Park J, Lee J, Aldstadt J. 2023. Exploring Spatial Mismatch between Primary Care and Older Populations in an Aging Country: A Case Study of South Korea. ISPRS International Journal of Geo-Information, 12(7): 255.
- Lee, Wong, and Wong, David., 2001.. Statistical Analysis with ArcView GIS Wiley.
- Luo W, F Wang. 2003. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. Environment and Planning B. 30(6): 865-884.
- Mao L, Nekorchuk D. 2013. Measuring spatial accessibility to healthcare for populations with multiple transportation modes. Health & place, 24: 115-122.
- 강전영, 박진우. 2021. 코로나-19 상설선별진료소 및 임시선별검사소의 공간적 접근성 분석 - 서울시를 사례로 -. 대한지리학회지. 56(2): 231-244.
- Kang JY., Park JW, 2021. Measuring Spatial Accessibility to COVID-19 Testing Sites: A Case Study of Seoul. Journal of the Korean Geographical Society. 56(2): 231-244.
- 권영현, 신혜원. 2019. 공간적 접근성 변화가 지역관광 지출구조에 미치는 경제적 효과 분석. 지적과 국토정보, 49(2): 135-149.
- Kwon YH, Shin HW. 2019. Economic Effects of Changes in Spatial Accessibility on Regional Tourism Expenditure Structure. Journal of Cadastre & Land InformatiX. 49(2): 135 - 149.
- 박수정. 2022. 제5차 국민보건의료실태조사. 국민건강보험공단. 보건복지부. 143-205
- 길혜민, 박혁서, 박지윤. 2015. GIS기반 커널밀도함수 분석과 LISA분석을 활용한 요양병원 입지선정요 인분석. 주거환경한국주거환경학회지. 13.4: 283-99.
- Kil HM, Park HS, Park JY. 2015. Analyzing the Location-Selecting Factors for Care Hospitals Using Kernel Density Function and LISA based on GIS - Focusing on the Demand and Supply Factors of the Metropolitan Area -. RESIDENTIAL ENVIRONMENT : JOURNAL OF THE RESIDENTIAL ENVIRONMENT INSTITUTE OF KOREA, 13(4): 283-299.
- 김광구. 2003. 공간자기상관의 (spatial autocorrelation) 탐색과 공간회귀분석(spatial regression)의 활용. 정책분석평가학회보, 13(1): 273-294.
- Kim KG. 2003. Exploration of Spatial Autocorrelation and Application of Spatial Regression Analysis. Korean Journal of Policy Analysis and Evaluation, 13(1): 273-294.
- 김규식, 장요한, 권규상. 2023. 급성심장정지 발생률을 고려한 응급의료서비스의 공간적 접근성 측정 - 청주시를 사례로 -. 대한지리학회지 58.5 : 471-487.
- Kim KS, Chang YH, Kwon KS. 2023. Measuring the Spatial Accessibility of Emergency Medical Services Considering the Incidence of Sudden Out-of-hospital Cardiac Arrest: The Case of Cheongju City. Journal of the Korean Geographical Society, 58(5): 471-487.
- 김덕주, 양영애. 2012. 한국 노인보건의료체계의 현황과 발전방향에 대한 연구. 대한고령친화산업학회지. 4(2): 1-7.
- Kim DJ, Yang YA. 2012. A study of Korean Elderly Health Care System and It's Improvement Plan. Korean Aging-Friendly Industry

- Association, 4(2): 1-7.
- 김성희. 2020. 공간단위별 산업집적 분석 방법 연구: 뿌리산업을 중심으로. 한국콘텐츠학회 논문지, 20(6) 20.6 : 256-66. Web.
- Kim SH. 2020. Analysis Methodology of Industrial Integration by Spatial Unit: Based on Root Industry. JOURNAL OF THE KOREA CONTENTS ASSOCIATION. 20(6): 256-266.
- 김수빈, 이승연, 김민주, 이창규, 강전영. 2024. 에이전트 기반 모델링을 활용한 소아· 청소년 의료 서비스 취약지 분석-서울 서남권 4 개 자치구를 대상으로. 대한지리학회지, 59(2): 196-209.
- Kim SB, Lee SY, Kim MJ, Lee CK, Kang JY. 2024. Vulnerability Assessment for Pediatric Healthcare Services Using Agent-based Modeling: A Case Study of Four Districts in Southwest Seoul. Journal of the Korean Geographical Society. 59(2): 196-209.
- 문정화, 강민아. 2016. 독거노인의 미충족 의료와 영향 요인. 보건사회연구, 36(2): 480-510.
- Moon, Junghwa, Kang, Minah, 2016. The Prevalence and Predictors of Unmet Medical Needs among the Elderly Living Alone in Korea, Health and Social Welfare Review, 36(2): 2016, 480-510
- 박건영. 2022. 강원도 지방소멸 위기 대응 방안. 한국지역개발학회 학술대회 167-190.
- Park GY. 2022. Measures to Address the Crisis of Regional Depopulation in Gangwon. The Korean Regional Development Association. 167-190.
- 박노경. 2002. 지니계수와 로렌츠곡선을 이용한 국내 향만의 화물집중도 분석. 무역학회지, 27(3): 285-304.
- Park NK. 2002. An Analysis of Degree of Cargo Concentration at Korean Ports Using the Gini Coefficient and Lorenz Curve. Korea Trade Research Association, 27(3): 285-304.
- 박지만, 조두영, 이상선, 이민섭, 남한식, 양혜림. 2018. 인공지능과 국토정보를 활용한 노인복지취약지구 추출방법에 관한 연구. 지적과 국토정보, 48(1): 169-186.
- Park JM, Cho DY, Lee SS, Lee MS, Nam HS, Yang HL. 2018. A Study on the Methodology of Extracting the vulnerable districts of the Aged Welfare Using Artificial Intelligence and Geospatial Information. Journal of Cadastre & Land InformatiX, 48(1): 169-186.
- 서인석, 우창빈, 기영화. 2016. 지니계수를 활용한 지역의 행복불평등 수준 분석: 서울시 25개 자치구 행복불평등지수 산출. 지방행정연구. 30(1): 109-137.
- Seo IS, Woo CB, Kee YW. 2016. The Happiness inequalities of the region via Gini coefficient. The Korea Local Administration Review. 30(1): 109-137.
- 안재성, 김이배, 박미라. 2014. 2SFCA 기반 공간적 접근성의 변화 특성에 관한 연구 : 구미시 노인복지 시설을 중심으로. 한국지리정보학회지. 17(4):112-128.
- Ahn JS, Kim, LB, Park MR. 2014. An Analysis of Variation of Spatial Accessibility Pattern Based on 2SFCA : A Case Study of Welfare Facilities for the Aged in Gumi City. 한국지리정보학회지. 17(4): 112-128.
- 안재성, 최진무, 이지수. 2020. 실시간 교통상황에 따른 고령인구의 119구급서비스 공간적 접근성의 시간적 변화 분석 - 대구시를 사례로. 대한지리학회지 57.3 : 285-96. Web.
- Ahn JS, Choi JM, Lee JS. 2022. Analysis of

- Temporal Changes in Spatial Accessibility of 119 Emergency Services of the Elderly According to Real-time Traffic Conditions: The Case of Daegu City. *Journal of the Korean Geographical Society*. 57(3): 285-296.
- 원석환, 황철수. 2017. 교통 접근성 변동에 따른 도시 토지이용 변화에 관한 연구. *지적과 국토정보*. 47(1): 127-142.
- Won SH, Hwang CS. 2017. A Study on the Change of Urban Land Use According to the Change of Transportation Accessibility. *Journal of Cadastre & Land InformatiX* 47(1): 127-142,
- 이기호. 2004. 어린이병원 확충방안 연구. *인제대학교·보건복지가족부*.
- Lee KH. Study on Measures to Expand Children's Hospitals. In Je University ·Ministry of health and welfare. 이유진, 김의준, 2015. 의료시설 접근성과 대중교통 접근성이 농촌 및 도시 지역 거주 노인의 주관적 건강상태에 미치는 영향 분석 - 일반화된 순서형 로짓 모형의 적용. *한국지역개발학회지* 27.1, 65-88.
- Yi YJ, Kim EJ. 2015. The Effects of Accessibility to Medical Facilities and Public Transportation on Perceived Health of Urban and Rural Elderly : Using Generalized Ordered Logit Model. *Journal of The Korean Regional Development Association*, 27(1): 65-87.
- 이형숙 2011, 노인들의 도보권 근린시설 이용현황 및 인지된 근접성 연구. *한국도시설계학회* 12(4): 63-74.
- Lee HS. 2011. Perception of Proximity to and Utilization of Neighborhood Services and Facilities for Senior Citizens - Focused on the Seongnam Area. *Journal of the Urban Design Institute of Korea Urban Design*. 12(4): 63-74.
- 임은선, 이영주, 이보경, 손재선, 현준용, 박진호, 김다솔, 오창화, 정예진. 2021, 2020 국토모니터링 보고서. 국토교통부 국토지리정보원, . 104-116.
- Lim ES, Lee YJ, Lee BK, Son JS, Hyeon JY, Park JH, Kim DS, OH CH, Jung YJ. 2021. 2020 National territorial monitoring report. 국토교통부 국토지리정보원. 104-116.
- 장인수 2020. 지역 내 병·의원의 공급 부족이 노인 미충족 의료에 미치는 영향. *통계연구*. 25(2): 49-77.
- Jang IS. 2020. Does the Spatial Distribution of Hospitals and Clinics Affect the Unmet Medical Care of the Elderly?(Using Evidence from Korea). *통계연구*. 25(2): 49- 77.
- 정성호, 홍창수. 2018. 강원 지역의 소멸 가능성에 관한 연구. *사회과학연구*. 57(1): 3-25.
- Chung SH, Hong CS. 2018. A Study on the Possibility of Gangwon Province's Extinction. *Journal of Social Science*, 57(1): 3-25.
- 채정은, 박소연, 변병설. 2014. 서울시 1인가구의 공간적 밀집지역과 요인 분석. *서울도시연구*. 15(2): 1-16.
- Chae JE, Pak SY, Byun BS. 2014. An Analysis of Spatial Concentrated Areas of Single Person Households and Concentrating Factors in Seoul. *Seoul Studies*. 15(2): 1-16.

---

2024년 05월 03일 원고접수(Received)

2024년 05월 20일 1차심사(1st Reviewed)

2024년 06월 08일 2차심사(2st Reviewed)

2024년 06월 24일 게재확정(Accepted)

## 초 록

현재 우리나라는 전체 인구 감소와 더불어 수도권 집중 현상과 지역개발정책의 불균형으로 인한 지방 소멸이 한국 사회의 주요 문제로 대두되고 있다. 인구 피라미드의 형태가 급변하는 데에 반해 주민의 생활이나 도시기능 유지에 필수적인 물리적 요소인 기반 시설은 변화의 속도를 따라가지 못하고 있는 실정이다. 특히 종합의료시설은 국민의 생활 편익에 밀접하게 연관되어 있어 지역적으로 유연한 대처와 시설 활용 계획이 요구된다. 사회적 약자인 노인과 소아청소년의 의료 공급 부족 문제는 인구 고령화, 저출산과 맞물려 국가 사회적 차원의 문제가 될 수 있다. 이에 인구감소 지역 중 하나인 강원도의 의료 서비스 공급의 거점이 될 잠재력이 있는 춘천시 내 의료 접근성과 그 격차를 분석하고 의료취약지역을 알아보는 것이 필요하다. 본 연구는 강원도 춘천시의 의료 공급 수준을 알아보기 위하여 2SFCA 방법론을 사용하였다. 2SFCA는 수요량과 공급량을 위치로서 반영한다는 점에서 환자와 의료진의 공간 접근성을 파악하는 의료연구에 적합하므로 병원의 추가적 배치를 결정하는 과정에 활용할 수 있다. 2SFCA 결과로 국지적 공간 자기상관을 판단할 수 있는 이변량 LISA 분석(Local Indicators of Spatial Association)을 통해 환자 수요와 병원 및 전문의 공급을 고려한 춘천시 의료취약지도도를 도출하였다. 공간적 불평등 수준을 알아보기 위하여 최종적으로는 로렌츠 곡선에 기초한 춘천시 의료 접근성에 대해 지니계수를 계산하였다. 분석 결과와 의료 취약지 선정에 기반하여 춘천 지역에서 공간 입지 접근성을 고려한 노인과 소아청소년에 대한 병원 추가 신설의 구체적 위치와 전문의 추가 배치 지역을 모색하는 데에 활용될 수 있다.

---

주요어 : GIS, 2SFCA, 공간적 접근성, 이변량 LISA, 의료불평등