

지역화폐 소비활동공간 빅데이터 분석을 이용한 공공체육시설 입지분석에 관한 연구 - 인천광역시 서구 구립체육시설을 중심으로 -

김남기*

A Study on Location Analysis of Public Sports Facilities Using Big Data Analysis of Local
Currency Consumption Activity Space
- Focusing on Municipal Sports Facilities in Seo-Gu, Incheon

Kim, Namghi

Abstract : Recently increasing in marketing or policy decision is the trend of reflecting big data, which, however, has yet to be used directly for the location analysis of public facilities in terms of urban planning. This study examined how the local currency big data, issued often recently by municipalities throughout the country, can be used for the decision-making to select the location of public facilities more rationally. It is such an interesting attempt to acquire the big data of local currency payments by local residents and directly apply it to analyzing the location analysis of public facilities they use. The big data of local currencies which are issued by most municipalities now in Korea will continue to extend its role as the public data. Relatively easily available for municipalities with low cost, it is expected to be used for various policy decisions in future. Although the analysis of big data can make more accurate results than conventional survey methods, however, local residents' participation should not be scaled down in policy decisions. Rather, they should be given the findings of this kind of scientific survey so as to extend the citizen-participatory decision-making model.

키 워 드 : 입지분석, 빅데이터, 지역화폐, 공공체육시설, 소비자분포기법

Key Words : Location Analysis, Big Data, Local Currency, Public Sports Facilities, Customer Spotting Technique(CST)

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

도시행정의 정책 결정에 주민 의견을 반영하고 주민이 직접 참여하는 것은 일반화되었다. 정책결정자들은 주민의 의견을 반영하는 방법으로 주민설명회나 공청회를 개최하고, 상황에 따라 여론조사도 실시한다.

문화시설, 체육시설은 현대에 와서 도시재생, 여가 및 휴식 공간으로 활용범위가 확장되었다. 과거 문화·체육시설 입지선정 과정은 타당성 검토나 합리적인 분석 절차가 생략된 경우가 많았으며, 특정된 다수의 집단에 의해 입지가 결정되기도 하였다.

공공시설의 입지선정에서는 대부분의 시설입

지에서 나타나듯이 접근성을 가장 우선시하였고, 형평성과 유관시설의 집적도가 고려되었다. 접근성을 파악하기 위해서는 지리학과 마케팅이론 등 다양한 이론과 기법이 있다. 그리고 여기에 필요한 데이터로 점, 선, 면 등 공간데이터와 인구사회지표가 있다. 빅데이터는 이러한 데이터를 망라한 거대한 규모의 데이터를 말한다. 빅데이터분석은 샘플링 방식이 아니라 모든 관련 데이터를 전수조사 방식으로 조사·분석하기 때문에 여론조사에 비해 오차나 오류가 적다. 기계장치를 이용해 단기간 조사가 가능하여 여론조사에 비해 비용도 더 저렴할 수 있다.

최근 전국의 지방자치단체가 지역화폐를 앞다투어 도입하고 있다. 정부가 예산을 투입해 지역화폐 사용을 장려하면서 지역 소비에 결재 수단

1) 사단법인 인천도시경영연구원 이사장

이 논문은 김남기의 박사학위 논문(2022)을 수정·보완한 것임

으로 쓰는 경우가 많아졌다. 지역화폐의 결제정보는 특정 공간에서 이용자, 가맹점, 거래금액 등 다양하고 구체적인 정보가 생성되는데 이러한 정보들을 조례에 근거하여 손쉽게 획득할 수 있고 비용면에서도 저렴하다는 강점이 있다. 입지분석에서는 시설과 이용자의 위치정보가 중요한데 지역화폐로 이용자나 가맹점 주소를 정확하게 파악할 수 있다.

본 연구의 목적은 첫째, 빅데이터의 유용성을 바탕으로 입지분석에 활용하고 이를 구체적으로 검증하는 것이다. 둘째, 공공체육시설의 전통적인 입지모형은 시설과 거주지의 거리를 기준으로 접근성을 높이기 위한 방향으로 진행되었다. 그러나 자가용 이용자가 늘고 사회활동이 다양해져 접근성의 의미가 달라졌다. 이에 따라 공공체육시설의 입지선정에 영향을 주는 공간적 접근성을 측정하는 방법에도 변화가 필요하다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 인천광역시 서구에 소재한 구립체육시설인 검단복지회관, 서구국민체육센터, 서구청소년센터, 청라복합문화센터를 이용하는 고객 데이터를 분석하였다. 2019년 7월부터 2021년 12월까지 이용자를 대상으로 하였으며, 지역화폐 이용실적은 2019년 10월부터 12월까지 3개월간 데이터를 사용하였다.

연구 방법은 대상 시설 4곳의 이용자들이 지역화폐로 소비한 내역 전부를 빅데이터 분석하였다. 그리하여 이들이 이용한 가맹점 위치를 확인해 이용자의 동선을 파악하였다. 이는 공공체육시설 이용자들이 거주지가 아닌 평소의 소비생활공간과 공공체육시설의 접근성을 파악하기 위해서다. 그동안 공공체육시설 이용자들의 거주지 주소를 기반으로 입지 분석한 것과 비교하여 소비생활공간을 입지분석에 활용할 수 있는 유용성을 확인하기 위한 것이다.

1.3. 연구의 차별성

공공체육시설 입지와 관련된 선행연구는 주로 설문조사나 AHP(analytic hierarchy process) 방법론을 적용해 ‘주요요인’을 도출하는 부분에 집중됐다. 하지만 이런 연구 결과를 통해 실무에서 객관적인 합의점을 도출하는 기능은 제한적일 수 있다. 예를 들면, 설문조사 과정에서 응답자의 상황을 완전히 통제하는 것이 힘들 수 있으며, 연구 결과를 두고도 다양한 이해관계와 의견이 존재할 수 있기 때문이다. 만약, 이러한 정성적 지표들의 합의점을 찾아 수리적 입지 모형으로 개발한다면 공공체육시설의 입지 연구의 범위를 확장시키는 계기가 될 수 있고 기존 연

구를 바탕으로 보다 투명하고 객관적인 최적 입지 도출을 기대할 수 있을 것이다(김석란, 2020).

지역화폐 빅데이터 분석기법을 이용한 본 연구는 다음의 의의를 갖는다.

첫째, 빅데이터 분석기법을 활용한 공공체육시설에 대한 정책연구에 대한 관점과 방법론에 있어 보다 다양한 접근을 가능하게 하고 관련 주제를 연구하는데 크게 활성화할 수 있을 것으로 기대된다.

둘째, 공공시설 정책분야와 관련하여 지역화폐 데이터를 활용한 연구가 아직 미비한 편이기 때문에 본 연구가 새로운 연구 방법을 제시한다는 의의가 있다.

셋째, 주민의 소비생활공간과 공공체육시설 입지 선택의 연관성에 대한 연구를 통해 공공시설의 주민 접근성 향상에 기여하고 사회적 비용을 절감한다.

2. 이론적 고찰

2.1 지역화폐의 빅데이터 속성

지역화폐 데이터의 빅데이터 속성을 빅데이터의 구성 요소인 규모(Volume)와 다양성(Variety), 속도(Velocity), 복잡성(Complexity), 진실성(Veracity), 가치(Value) 측면에서 검토해보면, 지역화폐 데이터는 전국적으로 방대한 양[Volume]의 데이터가 실시간[Velocity] 발생한다는 사실을 확인할 수 있다. 2020년 기준으로 10개 광역단체와 220개 기초단체에서 발행되었고 발행액도 2018년 3,714억원, 2019년 2.3조원, 2020년 13.2조원으로 늘어났다. 본 연구에서 활용된 인천지역화폐 인천e음은 2022년 현재 가입자 수가 223만명, 누적 발행액이 9조 9582억원에 달한다. 2019년 5월 인천 서구, 6월 연수구, 7월 미추홀구에 이어 2020년 3월 부평구, 계양구까지 인구가 많은 5개 기초단체에서 모두 지역화폐를 발행하고 있다. 이중 인천 서구는 2021년까지 561,775명이 가입하고 누적 사용액이 1조 8000억을 넘었다.

지역화폐로 결제할 경우 이용자뿐만 아니라 지역화폐가 사용된 점포의 주소, 업종 등 가맹점 관련 정보, 매출 일시, 금액 등 거래정보가 발생한다. 지역화폐 거래 한 건에 공간데이터와 시간데이터 같은 다양한[Variety] 형태의 정보가 발생되고, 실시간으로 저장되며 지속적으로 관리가 된다. 특히 최근에는 지역화폐 플랫폼을 통해 온라인쇼핑, 배달, 기부 등 다양한 서비스가 이용되고 관련한 데이터베이스가 구축되고 있다. 거대한 양의 다양한 형태의 지역화폐 관련 정보는 기존의 방식으로는 처리하기 어려울 정도로 복잡할 수밖에 없다[Complexity]. 지역화폐 정보에

대한 관리와 보안은 매우 철저하기 때문에 우리가 의사결정에 활용할 수 있을 정도로 충분히 신뢰할 수 있다[Veracity]. 여러 지자체와 연구기관에서 지역화폐를 정보를 활용한 정책연구가 이루어지고 있다. 대규모 지역화폐 데이터를 분석하여 얻은 새로운 관점이나 통찰력은 우리의 의사결정에 이용할 수 있고, 데이터의 정확성과 타당성, 신뢰성을 바탕으로 지역화폐 빅데이터 분석을 통해 마케팅과 상권분석 등 사회 전 분야 걸쳐 새로운 가치를 도출할 수 있다[Value].

Table 1. 지역화폐의 빅데이터 속성

구분	내용
규모 (Volume)	10개 광역단체, 220개 기초단체 발행, 발행액 13.2조 (2020년) 인천시 가입자 수 233만명, 누적발행액 9조9,582억원(2022년)
속도 (Velocity)	신용카드 가맹점에서 실시간 결제 및 전자식지역화폐의 경우 플랫폼에 실시간으로 소비데이터 생성·저장, 사용 내역 실시간 통보
다양성 (Variety)	가맹점 정보(주소, 업종 등), 거래정보(금액, 시간 등), 플랫폼 내에 배달, 기부, 온라인쇼핑 등 부가서비스, 공간·시간·소비데이터
복잡성 (Complexity)	재난지원금 지급, 가맹점 추가할인, 부가서비스, 신분종 대응 등 대량의 다양한 형태 데이터로 인하여 기존 방식으로 처리 불가
진실성 (Veracity)	보안과 관리 수준 매우 높음, 가입자의 실명인증, 가맹점 매출 정보 등 의사결정에 활용할 수 있는 높은 신뢰도
가치 (Value)	지방자치단체 및 연구기관에서 마케팅과 상권분석 등에 빅데이터 활용 공공빅데이터로서의 지역주민과 산업·경제적 가치 창출

2.2 입지분석 연구

공공시설의 입지분석 방안은 도시민의 이용성을 고려하는 것이다. 여기서 핵심적인 요인은 주거지와 공공시설의 접근성(accessibility)이다. 그리하여 접근성에 대한 개념과 측정방법에 대해 이론적으로 고찰하고, 이를 통해 도시공간에서 공공시설의 접근성 결정 요인을 살펴보았다.

이론적으로 접근성은 서로 다른 두 지점 간의 도달 능력을 의미하며, 서로 다른 입지 간 거리를 극복하는 가장 빠르면서도 저렴한 가격조건을 제공하는 교통수단이나 시스템 능력을 말한다(Geertman & Van Eck, 1995). 접근성은 도시와 교통 분야에서 입지의 결정적 요인이고, 공공시설 분배에서도 중요하게 다루어져 왔다.

최근에 공간계획 분야에서 접근성은 중력모형인 잠재력모형(potential model)에 기반한 연구(Geertman & Van Eck, 1995) 및 GIS 연계 연구(Farina, 2000; Turner et al., 2003)를 중심으로 발달하고 있다. 공공시설의 입지모형은 물리적이

고 공간적 상호작용을 연구하는 전통적인 중력모형(gravity model) 개념에서 출발하는데, 접근성에 기반한 중력모형은 Stewart & Warntz(1968)의 연구에서 처음으로 이용되어 이후에 두 지점 간의 상호영향을 분석하는 도구로 활용되어 왔고, 여기서 수정된 모형으로 Lowry모형, Wilson모형 등 도시분석모형으로 발전하였다(엄상근, 2009). 중력모형은 공공서비스시설 분포 등의 연구에 활용되고 있으며 최근에는 GIS 분석기법과 연계되면서 그 이용범위가 비약적으로 확대되었다(황경수, 2007).

2.3 공간적 접근성

OECD에서는 접근성의 정의를 “어떤 서비스를 이용하고자 할 때 개인적 측면에서 이용에 지장이 없는 것” 이라고 하고 있고, 보다 구체적으로는 공간적인 거리, 시간적 신속성, 각종 서비스의 이용가능성 및 경제적인 용이성, 정보의 입수 가능성까지 그 폭이 매우 넓다(강병모, 2003). 접근성은 교통시스템 및 계획, 주요 시설물과 서비스 등의 접근수준, 토지이용 패턴을 평가하는데 공공분야와 민간 서비스 제공에서 가장 중요한 고려 요소이다(조대현 외, 2010). 본질적으로 접근성이란 사람들이 원하는 활동장소에 시스템(또는 기관)이 도달할 수 있는 정도를 말한다. 이 개념은 인간 활동, 토지이용, 교통 등 복잡한 인과관계를 완화시키는데 도움을 준다. 접근성은 수요자와 공급시설과의 거리나 시간에 따른 공간적 특성에 따른 공간적 요인(spatial factor), 그리고 인종, 성별, 소득 등 인구사회적 속성에 중점을 두고 분석하는 비공간적 요인(non-spatial factor)으로 구분한다(김현중 외, 2011).

이상일(2012)은 공간적 접근성 분석(spatial accessibility analysis)을 정의하는 데 있어서 두 가지 관점의 공간적 접근성을 이해할 필요가 있다고 하였다(박정환, 2018). 하나는 ‘개인기반 접근성(individual-based accessibility)’ 이고 또 다른 하나는 ‘위치기반 접근성(location-based accessibility)’ 이라고 하였다. 전자는 “한 개인이 자신 원하는 지점이나 위치에 얼마나 쉽게 도달할 수 있는가” 이고, 후자는 “각 지점으로부터 다른 지점들에 이동하는 것이 얼마나 용이한가” 혹은 “다른 지점에서 그 지점까지 도달하는 것이 얼마나 용이한가” 에 관련이 있다고 하였다.

공간적 접근성을 분석하는 데 있어서 가장 중요하게 생각하는 연구 중 하나가 공간적 접근성을 측정할 수 있는 방법론을 개발하는 것이다(이상일, 2012).

Guagliardo(2004)는 공간적 접근성을 측정하기 위하여 공급자와 서비스 수용인구의 비율

(provider to population ratios), 가장 가까운 공급자와의 거리(distance to nearest provider), 공급자 집단과의 평균거리(average distance to a set of providers), 공급자 영향하의 중력모델(gravitational models of provider influence) 등 4가지 카테고리로 분류하였다(박정환, 2018).

Table 2. 공간적 접근성 측정방법의 정의 및 한계점

측정방법	정의	한계점
컨테이너 (Container)	- 제공자와 서비스 수요인구의 비율이 구역과 결합하여 측정하는 방법	- 사람들이 인접지역으로 이동할 수 있다는 사실을 가정하지 않음 - 거리조락에 대한 고려를 하지 않음 - MAUP 효과에 취약함
최소거리 (Distance)	- 가장 가까운 공급자로의 이동거리를 활용하는 것	- 연구지역의 주변 근처에 위치한 공급자의 영향을 과대평가함
커널밀도 (Kernel)	- 연구지역 전체를 커버하는 셀(칸)을 활용하여 연속적인 밀도층을 만들어 측정하는 방법	- 탐색반경 폭이 연구지역에 비해 넓은서비스 분포를 제대로 설명할 수 없음. - 탐색반경을 설정할 경우 거리조락 효과의 반영여부가 명확하지 못함 - 교통네트워크를 연계한 최단거리를 적용하기가 어려움(직선거리 사용)
중력모형 (Gravity Model)	- 합리적인 거리 내에서 모든 서비스와 인구 간의 잠재적인 상호작용을 측정하는 방법 - 모든 대안적인 서비스 위치를 고려하므로 누적회기 기반의 접근성이라고 불리기도 함	- 측정된 공간적 접근성의 값이 이전 측정방법들에 비해 정책입안자들에게 쉽게 이해되지 않음 - 수요에 대한 수정이 없음

자료: Higgs(2005), Guagliardo(2004)의 내용 재구성(박정환, 2018)

2.4 공공체육시설 입지특성

「체육시설의 설치·이용에 관한 법률 시행규칙」 제3조 생활체육시설의 설치 기준에 따르면 “지역 주민의 선호도와 입지 여건 등을 고려하여 설치” 라고 명시되어 있다(체육시설법 시행규칙 별표2). 문화체육관광부에서 내세우고 있는 체육시설의 설치 기준은 “지역 주민의 선호도와 입지 여건 등” 이다. 이는 다른 공공시설의 설치기준에 비해 기준이 명확하지 않고 그 의미 또한 애매하다(류윤지, 2019).

공공체육시설 균형배치 중장기계획(2006년~2025년)에 2025년까지 60%의 정기적 참여율 달성, 100%의 체육시설 보급률, 700m의 체육시설 평균 접근거리를 목표로 하였다. 모든 국민이 체육서비스를 쾌적하게 이용하기 위해서는 1인당 5.7㎡의 적정 체육시설 면적이 필요하다고 규정하였

고, 인당 3.5㎡인 체육시설 보급률 61.8%달성, 참여율 50%, 접근거리 830m 등을 중기 목표로 설정하였다(류윤지, 2019).

공공체육시설의 공간적 분포특성을 시설 접근성 측면에서 살펴보면 Figure 1과 같이 일정 거리 내에 대부분 시설이 몰려있다. 수영장의 접근성을 측정한 결과의 동별 분포를 살펴보면 4개의 동을 제외하고는 대구광역시의 동들이 0.15~0.55 사이에 모두 분포하는 것으로 나타났다(김대은·김장환·신홍범, 2010)

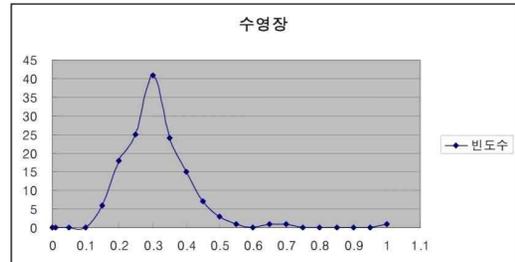


Figure 1. 대구광역시 수영장 접근성 측정 결과 및 분포 그래프(김대은, 2010)

시설 이용회원과 설문조사 응답자의 이용거리 증가에 따른 이용률의 변화는 Table 3과 같다. 시설과의 접근거리가 500m와 1,000m일 때 강남구민체육센터의 이용률은 14.46에서 4.69로, 중랑구민체육센터는 이용거리가 11.69에서 2.67로 증가함에 따라 이용률이 급감하는 양상을 보였다. 서초구민체육센터는 21.43에서 15.29로 감소하였지만, 양천구민체육센터는 적은 폭으로 감소한 거리에 따라 이용률이 서서히 감소하였다(민영기, 2007). 성동과 중랑, 서초구민체육센터는 1km 이내가 90%이상의 누적비를 보였으며, 양천과 강남구민체육센터도 80%를 상회하는 누적비를 보이고 있고, 프로그램 회원의 10명당 8~9명이 직선거리 1km 이내 구민체육센터에 거주하고 있었다(민영기, 2007).

Table 3. 서울시 5개구 국민체육센터 거리별 이용률

거리 (m)	강남	서초	양천	성동	중랑	평균
	이용률 누적비 (%)					
500	14.16	21.43	15.41	9.39	11.69	14.48
	67.2	55.2	57.8	49.0	76.2	61.08
1000	4.69	15.29	9.92	7.01	2.67	7.92
	89.0	94.6	95.0	85.6	93.6	91.56
1500	1.25	1.17	1.13	2.22	0.71	1.41
	94.8	99.0	98.8	97.2	98.2	97.6
2000	0.77	0.23	0.21	0.46	0.18	0.37
	98.4	99.6	99.6	99.6	99.4	99.3
2500	0.26	0.15	0.05	0.04	0.06	0.11
	99.6	100	99.8	99.8	99.8	99.8
3000	0.04	-	0.05	0.04	0.03	0.03
	99.8	-	100	100	100	99.9
3500	0.04	-	-	-	-	-
	100	-	-	-	-	100

자료: 민영기(2017)

Figure 2에서 500m 이내에서 누적비는 양천구 생활체육시설의 경우 약 50% 정도, 중랑구의 생활체육시설은 약 75% 이상으로 나타났으며, 1km 지점의 누적비는 양천구 생활체육시설이 85% 이상, 성동구 생활체육시설은 95% 정도가 나타났다. 따라서 500m 반경에서는 입지에 대한 접근성이나 기타의 특성에 따라 50~75% 정도의 이용자 누적비를 보이고 있고, 1km 반경에서는 85~95% 정도의 이용자 누적비를 보이고 있으며, 이용자에 대한 평균 누적비율은 1km에서 약 90%로 이용자의 90% 정도가 1km 이내에서 생활체육시설을 이용하고 있었다(민영기, 2007).

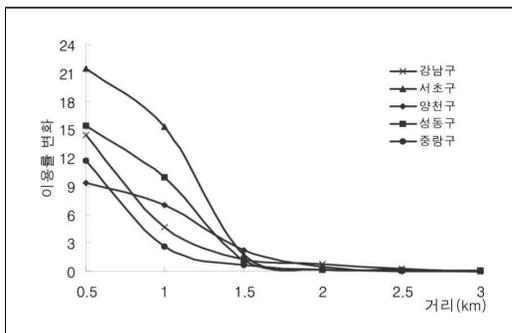


Figure 2. 생활체육시설의 이용률 변화 (민영기, 2007)

3. 연구방법

3.1 연구모형

접근성은 시설 이용자를 기준으로 시설의 위치에 관한 것이고, 접근기회는 시설을 기준으로 할 때 이용자의 위치를 분석하는 것이라고 하였

다(Bach, 1981). 그러므로 접근성은 이용자들이 시설을 평가하는 것이고, 접근기회는 개별시설의 측면에서 시설 이용자에 대한 평가에 기초한다.

공공체육시설의 입지선정에 있어 이용자의 공간적 접근성은 가장 중요한 요소이다. 공간적 접근성을 측정하는 방법으로 최소거리모형은 거리가 가장 가까운 공급자로서의 이동거리를 활용하는 것이다. 공간적 접근성을 측정하는데 매우 이해하기 쉽고 보편적으로 사용하는 방법으로 도시거주지의 중심점이나 이용자의 거주지로 측정된다(박정환, 2018). 최소거리모형을 통해 접근성을 산출하기에 앞서 고려해야 할 사항은 최소거리(minimum distance)를 측정하는 방식이다. 보편적으로 두 지점 간의 직선거리로 측정하는 방법과 교통망의 노선을 따라 측정하는 방법을 고려할 수 있다(허우궁, 2004). 본 연구의 대상지인 인천 서구는 도로망이 고밀도로 잘 구축된 대도시이기 때문에 지점과 지점 간의 직선거리를 활용하여 거리를 구하여도 실제 이용거리를 크게 왜곡하지 않을 것으로 판단된다(손정렬·오수경, 2007). 따라서 본 연구에서는 시설 이용자와 공공체육시설 간의 직선거리를 이용하여 접근성을 산출하였다.

접근성 측정을 위해서는 두 가지의 절차를 거친다. 첫째, 속성자료를 지오코딩하는 작업이다. 이 작업은 시설의 주소 자료를 지도상에 위치해주는 작업으로 접근성 분석을 위한 가장 기초단계라고 할 수 있다. 둘째, 지도상의 위치로부터 시설까지의 거리를 산출하는 과정이다. 최소거리모형은 지도상의 위치와 공공체육시설까지의 거리를 측정하는 방식으로 그 값이 작을수록 좋다는 것을 의미한다.

본 연구에서 제안하고자 하는 연구모형은 전통적인 입지분석 방법인 최소거리 모형으로 공공체육시설의 실제 이용자를 전수조사하여 접근성을 측정하였다. 이 시설의 이용자들은 장기간 시설을 이용하는 과정에서 기존의 시설에 대해 여러 가지 조건을 비교해 자신에게 가장 적합한 최적의 선택을 한 것으로 볼 수 있다. 이러한 가정하에 중력모형을 응용해 이용자 집단을 재구성한 후 접근성을 측정하고 두 방식을 비교하였다. 이를 통해 공공체육시설의 실제 이용자가 입지선택에 있어서 거주지와 거리가 어떻게 영향을 미치는지를 확인하였다.

가설1의 분석을 위해 인천광역시 서구구립체육시설을 이용하는 회원 중에서 상세 주소까지 기재된 11,332명 주소지를 바탕으로 전수조사하였다. 가설2 분석은 시설 이용자 11,332명이 3개월간 지역화폐로 결제한 내역 297,769건을 전수조사하여 분석한 것이다. 가설1과 가설2 모두 지역화폐 데이터와 API를 이용하여 동일한 방식으

로 분석하였으나 가설1은 이용자의 거주지 정보만으로 1차적인 분석이 가능하였으나 가설2의 경우 같은 기간 인천 전체 거래건수 약 2,880만건을 빅데이터 분석하여 이 중에서 해당 데이터를 추출하였다.

Table 4. 입지분석 방법 비교

	CST 분석	가설1 분석	가설2 분석
분석방식	통계분석	통계분석	빅데이터분석
분석기준	거주지	거주지	소비생활공간
조사대상	표본조사	전수조사	전수조사
대상수	250~500명	11,332명	297,769건
CST거리	1차: 60~70% 2차: 1차 + 20%	1차: 70% 2차: 90%	1차: 70% 2차: 90%

접근성을 비교하는 방법으로 상권측정기법인 소비자분포기법(Customer Spotting Technique)을 활용한다. 본 연구의 대상인 서구의 구립공공체육시설 4곳 모두 수영장이 핵심시설인데, 공공청사 등 보통의 공공시설과 달리 유료로 이용하는 시설이기 때문에 구매력을 측정하는 상권분석기법을 적용하였다. CST거리는 1차 상권의 범위를 70%로 하고 2차 상권의 범위를 90%로 하였다. 전체 이용자의 평균거리도 계산하였다. CST분석을 통해 나타난 평균거리는 공공체육시설의 입지 효율성을 측정하는 지표가 될 수 있다.

반면, 1차 상권과 2차 상권의 거리는 입지 형평성을 나타내는 기준이 된다. 평균거리가 가깝더라도 1차, 2차 상권 거리가 멀게 되면 일부 주민의 경우는 접근성이 크게 떨어져 형평성의 원칙에는 맞지 않기 때문이다.

본 연구에서는 공공체육시설이 실제 이용자의 소비생활공간을 분석하여 그들이 이용하는 공공체육시설과의 거리를 측정하였다. 공공체육시설 이용자 중에서 지역화폐로 결제한 이용자의 2019.10월부터 12월까지 3개월간 결제 정보를 전수조사하여 빅데이터 분석을 하였다. 이들이 결제한 점포(가맹점)의 위치를 지도상에 표시하고 이를 상권분석 기법인 CST분석을 통해 상권거리로 나타냈다. 각각의 결제가 이루어진 하나의 이용건수를 한명의 고객으로 보고 가맹점의 위치를 기준으로 시설과의 거리를 측정하였다. 3개월간 구립체육시설 이용자들이 이동하는 주요 소비생활공간과 공공체육시설과의 접근성을 측정하였고, 이 결과값을 이용자의 거주지를 기준으로 측정한 연구 결과와 비교·분석하였다.

4개 구립 공공체육시설별 이용자의 지역화폐 거래건수는 검단복지회관 77,318건, 서구국민체육센터 83,222건, 서구청소년센터 66,709건, 청라 복합문화센터 70,520건으로 총 297,769건이다. 같

은 기간 인천 전체 거래건수는 약 2,880만 건이고, 인천 서구 전체는 약 700만 건이다. 이중 인천 서구의 공공체육시설 모든 이용자의 지역화폐 거래 건수를 빅데이터 분석하여 해당 거래가 일어나는 가맹점의 업종과 주소지에 따른 위치, 거래금액을 확인하였다. 이러한 거래내역 분석을 통해 이용자들이 어느 위치에 있었는지 동선을 파악하였다.

3.2 가설의 설정

소비생활공간을 측정하는 방식은 이용자들이 결제한 가맹점과의 거리를 기준으로 하였는데, 전통적인 CST분석 방법인 이용금액을 기준으로 하는 방식이지만 본 연구에서는 이용자의 접근성에 주안점을 두고 이용시설 주변에서의 이용자의 동선을 더 정확히 반영할 수 있도록 이용빈도를 기준으로 분석하였다.

스포츠시설 효과에 대해 학계에서는 상반된 결과를 보이고 있다. Panter & Jones(2008)는 스포츠시설과 지역주민의 스포츠참여량과의 관계를 알아보기 위해 스포츠시설의 접근성을 측정하여 분석하였다. 스포츠시설과 가깝게 사는 주민들의 신체활동량이 많을 것이라는 예상과 달리 스포츠시설과 가깝게 사는 주민들이 멀리 떨어져 사는 주민보다 스포츠참여량의 정도가 낮은 것으로 나타났다. 반면 Wicker, Hallmann & Breuer(2013)는 약 7,000명의 시민을 대상으로 다양한 종류의 스포츠시설의 면적과 수량이 스포츠 참여에 미치는 영향을 알아보고 분류하여 스포츠시설의 효과를 분석한 결과 공원면적, 수영장의 수, 체조경기장의 수가 실제 시민들의 스포츠 참여에 영향을 미치는 것으로 나타났다(류윤지, 2019).

국민체육실태조사에 따르면 생활권 주변 스포츠시설 이용 이유를 묻는 질문에 ‘거리상 가까워서’ 라는 응답률이 42.7%에 달하는 것으로 확인되었다. 본 연구에서는 이를 바탕으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설1. 공공체육시설 이용자의 주거지가 공공체육시설 입지 선택에 영향을 미친다.

Kwan & Weber(2003)는 접근성을 ‘장소의 접근성(Place Accessibility)’ 과 ‘사람의 접근성(Individual Accessibility)’ 으로 분류하고, 이에 대하여 ‘특정한 장소가 다른 장소에 얼마나 가까운가 혹은 접근하기 쉬운가’ 와 ‘각 개인이 도시공간에 분포하는 시설에 얼마나 쉽게 접근할 수 있는가’ 라고 정의하고 있다(장근영, 2016).

공간적 접근성(Spatial accessibility)은 물리적인

접근성과 이용가능성(availability)이 결합된 개념이다(Luo, Wang & Douglass, 2004, 홍현미라, 2008). 이상일(2012)은 공간적 접근성을 “공간상의 특정한 위치나 객체가 보유한 속성으로, 다른 위치나 객체들과의 잠재적 상호작용의 용이성”으로 정의하였다. 공간적 접근성은 단순히 한 위치에서 다른 위치로 이동하는 용이성의 개념뿐 아니라 지정된 위치에서 일정한 거리 내에 생길 수 있는 기회들의 크기를 포함하는 개념으로 보는 것이다(성은미·민소영, 2015)

공공체육시설 이용하는데 이용자들의 출발지나 도착지가 항상 거주지일 수는 없다. 공공체육시설 이용자의 주 소비활동 공간과 이용시설의 접근성이 중요한 요소가 될 수 있다. 이에 본 연구에서는 위의 연구를 바탕으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설2. 공공체육시설 이용자의 소비생활공간이 공공체육시설 입지선택에 영향을 미친다.

4. 분석방법

4.1 분석대상

Table 5는 4개 구립체육시설의 일반 현황과 분석 대상 기간 3개월간의 이용현황을 정리한 것이다. 이중 이용자수는 지역화폐로 결제한 고객의 수이며, 지역화폐 거래건수는 각 시설의 이용자들이 같은 기간 동안 서구 관내에서 지역화폐로 결제한 건수를 나타낸다.

Table 5. 인천서구 4개 공공체육시설 현황

시설	검단 복지회관	서구국민 체육센터	서구 청소년센터	청라복합 문화센터
개관	01.02.01	09.01.06	06.03.10	16.01.04
규모	지하1층, 지상3층	지하1층, 지상3층	지하1층, 지상3층	지하1층, 지상2층
연면적	8,181㎡	5,403㎡	5,506㎡	2,978㎡
연인원	296,971명	226,191명	188,734명	68,122명
매출액	381백만원	397백만원	305백만원	260백만원
이용자	3,272	2,951	2,194	2,915
거래량	77,318건	83,222건	66,709건	70,520건

자료: 인천도시경영연구원(2022)

4.2 데이터 분석방법

데이터 분석에는 Python Language와 Python “haversine” Library, Python “folium” Library가 사용되었고, 행정구역상의 주소를 좌표로 알려주는 어플리케이션은 Kakao Local API가 Tool로 활용되었다.

시설 이용자의 주소를 바탕으로 위·경도 정보를 찾기 위해 Figure 3과 같이 Python language로 Kakao API를 활용하는 코드를 작성하여 위·경도 정보를 받았다.

```
{
  'documents': [
    {
      'address': {
        'address_name': '인천 서구 불로동',
        'b_code': '2826012100',
        'h_code': '',
        'main_address_no': '',
        'mountain_yn': 'N',
        'region_1depth_name': '인천',
        'region_2depth_name': '서구',
        'region_3depth_name': '',
        'region_3depth_name': '불로동',
        'sub_address_no': '',
        'x': '126.688208338704',
        'y': '37.61215063367',
        'address_name': '인천 서구 불로동',
        'address_type': 'REGION',
        'road_address': None,
        'x': '126.688208338704',
        'y': '37.61215063367'
      },
      'meta': {
        'is_end': True,
        'pageable_count': 1,
        'total_count': 1
      }
    }
  ]
}
```

Figure 3. 이용자의 주소 위·경도 정보찾기

x, y 각각 경도, 위도를 의미하고, Kakao Local API를 통해 모든 이용자의 위·경도 정보를 받아서 Figure 4와 같이 테이블 형태로 정리하였다.

순번	연번	성명	생년월일	주소	생년월일	종류명	카드사	유형	승인번호	승인금액	시구읍	위도	경도
0	20190701	50888451749546ac2995692823	49	인천 서구 불로동	20190701	문화체육관광부	None	통보	30000941	72000	인천 서구	37.612151	126.688208
1	20190701	0440329f9e9e2a8115b3710002807a	45	인천 서구 마린로	20190701	문화체육관광부	국민카드	미안	49584833	51000	인천 서구	37.596314	126.673101

Figure 4. 이용자 위·경도 정보테이블

각 시설의 위·경도를 바탕으로 각 이용자 간의 거리를 계산하였다. 4개 시설의 위치 정보를 Kakao Local API를 통해 받아 Figure 5와 같이 테이블로 정리하였다.

```
{
  'address_name': '인천 서구 마린로 998-6',
  'category_group_code': '',
  'category_group_name': '',
  'category_name': '사회, 공공기관 > 단체, 협회 > 사회복지시설',
  'distance': '',
  'id': '23918973',
  'phone': '032-561-4115',
  'place_name': '검단복지회관',
  'place_url': 'http://place.map.kakao.com/23918973',
  'road_address_name': '인천 서구 원정로92번길 18',
  'x': '126.666323026071',
  'y': '37.6004678519198'
}
```

Figure 5. 시설과 이용자간 거리계산

Python “haversine” Library는 Figure 6과 같이 두 지점의 위·경도 정보를 바탕으로 거리를 계산해주는 Library로 사용되고 있다.

```
for lati, long in center[['위도', '경도']].to_records(index=False):
    r = haversine((float(center_info['y']), float(center_info['x'])),
                 (lati, long), unit = 'km')
```

Figure 6. Python “haversine” Library 사용

설문조사를 한 결과에 의하면 거리요인이 가장 많은 비중을 차지하지만 시설환경, 프로그램, 지도자, 셔틀버스 등 다양한 선택 요인이 있고, 조사결과 기존에 이용자간의 커뮤니티 형성으로 인하여 기회가 있더라도 53.9%의 이용자가 타 시설로 이동을 원치 않겠다고 응답하였다. 따라서 기존의 시설과 거주지와의 거리 위주로 입지 분석을 할 경우 공공체육시설 이용자의 입지 선택 요인을 충분히 설명할 수 없다.

5.2 소비생활공간 기준 입지분석

전통적인 입지이론은 공간적 접근성을 중심으로 하여 시설과의 거리를 최소화하는 방향으로 연구되어 왔다. 그에 반하여 소비생활공간을 기준으로 한 입지분석은 시설의 이용자가 주로 생활하는 공간으로부터의 접근성을 높이기 위한 방안이다. 이용자의 동선을 파악하기 위한 방안으로 지역화폐 소비가 이루어진 공간으로부터의 거리를 기준으로 하였다.

공공체육시설을 이용할 경우 대부분은 집에서 출발하거나 집으로 돌아가지만 그렇지 않은 경우도 있다. 시설에 가기 전에 사람을 만나거나 시설 이용 후에 쇼핑을 할 수도 있는 것이다. 소비생활공간 역시 거주지와 가까운 곳에 위치할 가능성이 많다. 그러나 소비생활공간은 거주지에 비해 이용자의 활동범위가 보다 넓게 분포할 수 있다. 공공체육시설의 접근 경로를 보다 다양하게 확대할 수 있는 것이다.

먼저, 서구 구립 공공체육시설 4곳의 지역화폐 이용자 전원을 상대로 이들의 지역화폐 결제 정보를 바탕으로 가맹점 이용빈도를 기준으로 빅데이터 분석을 하였다.



Figure 9. 개별 시설 소비생활공간 CST분석

소비생활공간을 기준으로 개별 시설의 이용자들의 가맹점 이용빈도수를 기준으로 분석을 하였다. 이 분석은 각각의 공공체육시설 이용자의 소비생활공간을 분석하여 이들이 각 시설로부터 어느 위치에서 소비가 이루어지고 있는지를 파악하는 것이다. 이용자들의 소비가 공공체육시설 주변에서 주로 이루어지고 있다는 사실을 확인할 수 있다. 시설 이용자의 활동반경을 파악하는데 유용한 방법이라 할 수 있다.

Table 8. 소비생활공간 CST분석(이용빈도 기준)

시설명		검단 복지회관	서구국민체육센터	서구청소년센터	청라복합문화센터
전체 가맹점수		3,241	4,053	4,517	3,426
평균거리 km		1,943	1,688	1,905	1,900
거리 표준편차		2,045	1,770	1,226	1,383
상권 거리	1차	2,513	2,430	2,003	2,031
	2차	3,553	4,457	3,444	3,712
거래 빈도	1차	35,236	43,791	35,420	32,186
	2차	45,306	56,323	45,528	42,393

6. 결론 및 시사점

6.1 결론

구립체육시설과 이용자 간의 거리를 측정하고 결과 4개 시설의 이용자 거주지와 평균거리는 1.298~2.062km로 나타났다. 1차 상권거리는 1.506~2.244km, 2차 상권거리는 2.447~4.075km로 분석되었다. 신도시에 소재한 검단복지회관과 청라복합문화센터는 이용자들이 시설로부터 비교적 가까운 거리에 분포한 반면, 서구국민체육센터는 시설 위치가 서구 중심에 있어 2차 상권거리가 가장 멀었고, 서구청소년센터는 구도심의 외진 곳에 있어 1차 상권거리가 가장 넓고 평균거리도 가장 멀었다. 평균거리가 직선거리로 2km이면 도보로 30분 이상 소요되기 때문에 문체부의 체육시설 배치 중장기 목표인 800m보다 멀고, 선행연구에서 확인된 통상적인 기준인 1km 보다도 멀게 나타난 것이다.

중력모형을 이용해 개별시설 이용자를 모두 하나의 집단으로 묶고 각 시설은 기존의 인원과 같은 규모로 CST분석을 한 결과 평균거리가 1.006~1,373km로 줄었고, 1차 상권거리는 1,397~1,660km, 2차 상권거리는 1,878~2,467km로 줄었다. 다른 조건 없이 공간적 접근성만을 기준으로 하면 실제 이용자 분포에 비해 시설과의 거리가 가깝다는 결과이다. 이는 4개 시설의 이용자들이 자신이 이용할 시설을 선택하는데 거리만을 기준으로 하지 않았다는 의미가 된다.

가설 1과 관련하여 본 연구결과로 나타난 사실은 시설과의 거리가 절대적인 요인은 아니지만 4개 공공체육시설에서 공통적으로 거주지로부터 가까운 곳에 이용자가 많이 분포하고 거리가 멀수록 이용자 빈도가 줄어드는 현상이 나타나 거주지가 공공체육시설의 입지에 영향을 주고 있음을 확인할 수 있다.

이용자들의 소비생활공간을 파악하여 이들이 개별 시설로부터 어느 위치에 있는지를 분석한

결과와 이용자의 거주지를 기준으로 분석결과를 비교하면 검단복지회관, 서구국민체육센터, 청라복합문화센터에서 평균거리와 상권거리가 다소 넓어진 반면, 서구청소년센터는 더 가깝게 나타났다. 이는 현재 서구청소년센터의 이용자들이 소비활동을 하는 공간보다 공공체육시설의 위치가 더 멀리 위치해 있다는 것을 의미한다. 반면, 거주지를 기준으로 한 최소거리모형에서 1차, 2차 상권거리가 가장 짧았던 청라복합문화센터가 다른 3곳의 시설과 CST거리에서 별 차이가 없게 나타났다. 설립기간이 짧아 이용자들이 시설에 가깝게 분포한 것으로 분석되었지만 소비생활공간 기준에서는 이러한 현상이 나타나지 않았다. 거주지 기준에 비하여 전체적으로 4개 시설의 CST분석의 상권거리 편차가 적게 나타났다.

가설 2와 관련하여 이용자의 소비활동공간도 거주지와 시설 간의 거리 분포가 유사한 형태를 보이고 있음이 확인되었다. 공공체육시설의 가까운 곳에서 소비활동이 많이 이루어지고 있다. 공공체육시설을 이용할 때 집에서 출발하고 집으로 돌아오는 경우가 가장 많다. 따라서 거주지를 기준으로 시설과의 공간적 접근성을 측정하는 것이 잘못된 것으로 볼 수 없다. 다만, 생활문화의 변화에 따라 보다 다양한 접근 경로가 생길 수 있기 때문에 이를 반영하기 위한 노력은 필요하다. 본 연구에서 소비생활공간을 입지분석에 반영하려는 계획은 공공시설 입지선정에 의미 있는 시도라고 볼 수 있다.

Table 9. 분석기준에 따른 CST분석 결과 비교

거리 구분	기준	검단 복지회관	서구국민체육센터	서구청소년센터	청라복합문화센터
평균 거리	중력모형(a)	1,006	1,068	1,374	1,094
	소비공간(b)	1,943	1,688	1,905	1,900
	(a+b)평균	1,475	1,378	1,640	1,497
	거주지	1,309	1,520	2,001	1,387
1차 거리	중력모형(a)	1,397	1,660	1,627	1,456
	소비공간(b)	2,513	2,430	2,003	2,031
	(a+b)평균	1,955	2,045	1,815	1,744
	거주지	1,538	1,901	2,244	1,506
2차 거리	중력모형(a)	2,467	2,404	2,029	1,878
	소비공간(b)	3,553	4,457	3,444	3,712
	(a+b)평균	3,010	3,431	2,737	2,795
	거주지	2,990	4,075	3,702	2,447

Table 9는 분석 기준에 따른 CST거리를 비교한 것이다. 현재 운영 중인 4개 공공체육시설의 실제 이용 고객들의 거주지를 기준으로 CST분석을 한 결과는 이용시설의 경계가 없이 가장 가

까운 시설을 선택하는 거주지 기준 중력모형의 CST거리와 이용자의 소비생활공간을 기준으로 한 CST분석 결과의 중간정도로 나타났다. 설립 기간이 오래된 시설일수록 생활소비권공간 기준과 유사도가 높았다. 연구 결과 이용자의 선택이 단순히 거주지와 거리보다 다른 요인들이 작용할 수 있음이 확인되었고, 거주지만 반영한 경우보다 소비생활공간을 반영할 경우 실제 이용자 분포에 가까워진다는 사실을 알 수 있다.

6.2 연구의 시사점

급속한 도시화로 많은 문제들이 발생하면서 더 이상 전통적인 방식으로는 대응이 쉽지 않은 상황이다. 이러한 도시의 많은 문제 해결을 위해 새롭게 대안으로 떠오르고 있는 것이 빅데이터이다. 이러한 빅데이터에 의한 분석은 다양한 분야에 적용할 수 있다. 주민들의 정확한 의견을 반영하기 위한 대부분의 정책수단에 활용할 수 있을 것으로 보인다. 공공시설의 입지를 결정하는 입지분석을 위해서는 지역 내의 인구사회학적 통계뿐만 아니라 WiFi 접속자 현황, 교통카드 이용 현황, 이동통신 통화량 조회 등을 통해 실질적인 유동인구의 파악이 필요하며, 공공시설의 배치와 구성을 위해서는 검색사이트나 지역커뮤니티, 공공기관 홈페이지 등의 연관어 분석을 통해 주민들의 관심사나 선호도를 확인할 수 있다. 지역사랑상품권이라는 이름의 지역화폐는 소상공인과 자영업자 지원을 명목으로 2017년부터 본격적으로 발행되었고, 현재 전국 204개 지자체에서 지역화폐를 발행하여 전체 지자체의 약 84%가 참여하고 있다. 지역화폐 빅데이터는 지자체에서 손쉽게 확보할 수 있고 분석이 용이하여 매우 경제적인 정책 결정 수단이 될 수 있다. 주민 자신으로부터 직접 획득한 정보이기 때문에 주민들의 합리적 의사결정을 이끌어 내는데 기여할 수 있을 것이다.

6.3 정책제언

본 연구를 통해 공공체육시설 설치와 운영에 관하여 다음의 4가지 정책을 제안하고자 한다.

첫째, 새로운 시설이 어디에 생기느냐에 따라 특정 지역 주민만 혜택을 보면 주민 간의 이해가 충돌될 수 있어 신설 혜택을 골고루 나눌 방안이 필요하다. 개별시설이 아닌 4개 공공체육시설 전체 이용자를 한 그룹으로 묶어 CST분석하면 각 시설로부터 이용자의 거주지까지 평균거

리가 상당히 줄어든다. 이러한 점에 착안하여 새로운 공공체육시설이 만들어질 때 기존 시설 이용자에게 신규 시설로 이동할 기회를 주면, 새로운 시설에서 가까운 회원들이 이동하게 됨으로써 기존 시설에 결원이 발생해 지역 전체에 골고루 혜택이 돌아갈 수 있다. 또한 정기적으로 트레이드 방식의 공공체육시설 간 회원이동을 허용하면 이용자들이 가까운 곳으로 옮겨 이동 거리를 줄일 수 있다. 시설 이동을 통해 도보로 이용이 가능하게 되면 주차시설 활용도 증대 등 여러가지 사회적 이익이 발생한다.

둘째, 공간적 접근성은 단순히 한 위치에서 다른 위치로 이동하는 용이성의 개념뿐만 아니라 지정된 위치에서 일정 거리 내에 생길 수 있는 기회들의 크기를 포함하는 개념으로 본다(성은미·민소영, 2015). 이러한 측면에서 사회적 약자에 대한 배려가 필요하다. 민간체육시설을 이용하기 어려운 재정약자나 신체 조건에 의해 특정 종목 스포츠를 이용할 수밖에 없는 경우 우선 배려할 필요가 있다.

셋째, 빅데이터의 분석결과가 기존의 조사방식에 비하여 더 정확한 결과를 얻을 수 있다 하더라도 정책결정에 있어 주민의 참여를 축소해서는 안 된다. 오히려 조사결과를 주민들에게 제시하는 시민참여 의사결정 모델로 확대해야 한다. 또, 정부는 빅데이터 활용을 확대하기 위해 데이터청을 설치해 공공데이터뿐만 아니라 민간데이터의 보안과 프라이버시 문제를 제거하고 이를 공공정책에 활용할 수 있도록 해야 한다. 나아가 민간에게도 이를 확대해 산업경쟁력과 국가경쟁력 제고에 기여해야 한다.

넷째, 뉴욕시는 1991년부터 공공시설의 배치 형평성을 위해 공정배분기준을 도입하였다. 이는 공공시설의 공정한 분포와 주변 지역의 사회경제적 영향 및 공공서비스 조달의 비용적 능률성까지 심의하는 기준이다. 이를 위해 뉴욕시는 전체 공공시설의 전반적인 배치 상황을 표시하는 지도와 목록(Atlas and Gazetteer of City Property)을 작성하여 전반적인 상황을 파악하고 있다. 1989년 뉴욕시 도시계획위원회(the City Planning Commission)는 시의 공공시설들이 가져오는 부정적 부담과 이익을 시 전체에 공정하게 배분되도록 하는 구체적인 기준들(fair share criteria)¹⁾을 제안(Section 203)하였다(임은선·차미숙·이영주, 2012). 각 지자체에서도 공정배분기준을 조례로 정하여 관리할 필요가 있을 것으로 보인다.

* 공식명칭은 “the Criteria for the Location of City Facilities”

참고문헌

김대은(2009). 사회체육시설의 접근성에 따른 공간적 형평성에 관한 연구, 석사학위논문. 계명대학교 대학원.

김대은, 김장환, 신흥범(2010). 대구광역시 공공체육시설의 공간적 분포 특성과 시설 접근성에 관한 연구. **한국스포츠산업경영학회지**, 15(5), 33-48.

김석란(2020). 공간정보를 기반으로 한 문화시설의 입지모형, 박사학위 논문. 경북대학교 대학원.

김성희, 김용진(2017). 공공체육시설 수요특성 및 공간적접근성분석. **한국콘텐츠학회논문지**, 17(7), 283-293.

김현중, 이성우, 조덕호(2011). 농촌지역 공공보건시설의 공간적 형평성 및 입지 효율성 분석. 한국농촌경제연구원 **농촌경제**, 34(4), 1-24.

노승철, 김미옥(2021). GIS 공간분석을 활용한 공공체육시설 수요 분석 연구, 국민체육센터를 중심으로. **Sports Science** 2021, 39권, 99-108.

류윤지(2019). 공공스포츠시설 접근성의 공간적 형평성 평가 및 효과 검증 연구 : 서울시 공간데이터 분석을 중심으로, 박사학위논문. 서울대학교 대학원.

민영기(2017). 생활체육시설 이용권에 관한 연구. **한국디지털건축인테리어학회 논문집**, 2007-117(2), 73-78.

박정환(2018). 2SFCA 기반 응급의료서비스의 공간적 접근성 연구, 박사학위논문. 한국교원대학교 대학원 : 지리교육전공.

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

성은미, 민소영 (2015), 읍면동 통합의 전달체계 변화 전략에 따른 서비스 접근성의 탐색. 한국지역사회복지학회지 vol. 0 No. 53

엄상근 외(2008). 입지배분모형을 이용한 수도권 녹지총량 산정방안 연구. 국토연구원 **국토연구**, 56, 61-78.

이상일(2012). 공간적 상호작용론의 본질과 연구영역 : 인문지리학에 대한 통섭적 접근. **한국지리학회지**, 1(1), 137-151.

임은선, 차미숙, 이영주(2012). 공생발전을 위한 협력적 입지모형 개발과 활용방안연구. 국토연구원. 26.

조대현 외(2010). 농촌지역 공공 보건서비스에 대한 공간적 접근성 분석. **한국지역지리학회지**, 16(2), 137-153.

장근영 (2016), 고용접근성 지수를 이용한 주택

가격 결정 요인에 관한 연구, 석사논문. 한양대학교 대학원.

황경수(2007). 도시녹지의 분포특성에 기초한 녹지총량산정에 관한 연구 : 수도권지역을 사례로. 국토연구원, 국가정책연구포털(NKIS)

홍현미라(2008). 사회복지시설의 공간접근성에 관한 실증연구 -거리측정과 시간거리측정에 대한 비교분석-. **사회복지연구**, 37, 35-36

허우궁(2004). 교통지리정보시스템(GIS-T)에 기반한 접근성 분석. 서울대학교 지리학과 **지리학논총**, 43, 1-31.

REFERENCES

Farina, A. (2000). Principles and Methods in Landscape Ecology. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Netherlands.

Geertman, S.C.M., Van Eck, J.R.R. (1995). "GIS and models of accessibility potential: an application in planning". *Int. J. Geogr. Inf. Sci.* 9 : 67-80.

Guagliardo, M.F., (2004), Spatial accessibility of primary care: concepts, methods, and challenges, *International Journal of Health Geographics*, 3(3).

Higgs, G. (2004). A literature review of the use of GIS-based measures of access to health care services, *Health Services & Outcomes Research Methodology* 5, 119-139.

Karusisi, N., Thomas, F., Meline, J., & Chaix, B. (2013). Spatial accessibility to specific sport facilities and corresponding sport practice: the RECORD Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 48.

Kwan, M.P. and Weber, J., (2003). Individual accessibility revisited: Implications for geographical analysis in the twenty-first century, *Geographical Analysis*, 35(4).

Luo, W. Wang, F., & Douglass, C. (2004). Temporal changes of access to primary health care in Illinois (1990-2000) and policy implication. *Journal of Medical Systems*, 28(3), 287-299

Panther, J. R., & Jones, A. P. (2008). Associations between physical activity, perceptions of the neighbourhood environment and access to facilities in an English city. *Social science & medicine*, 67(11) 1917-1923.

- Stewart, J.Q., Warntz, W. (1968). Physics of population distribution. *J. Regional Sci.* 1 : pp99-123.
- Wicker, P., Hallmann, K., & Breuer, C. (2013). Analyzing the impact of sport in frastructure on sport participation using geocoded data: Evidence from multi - level models. *Sport Management Review*, 16(1), 54-67.

