

빅데이터를 활용한 도시공원 이용행태 특성의 시계열 분석[†]

우경숙* · 서주환**

[†]경희대학교 일반대학원 환경조경학과 강사 · ^{**}경희대학교 예술·디자인대학 환경조경디자인학과 교수

A Time Series Analysis of Urban Park Behavior Using Big Data

Woo, Kyung-Sook* · Suh, Joo-Hwan**

*Lecturer, Graduate School of Landscape Architecture, Kyung Hee University

**Professor, Dept. of Landscape Architecture, Kyung Hee University

ABSTRACT

This study focused on the park as a space to support the behavior of urban citizens in modern society. Modern city parks are not spaces that play a specific role but are used by many people, so their function and meaning may change depending on the user's behavior. In addition, current online data may determine the selection of parks to visit or the usage of parks. Therefore, this study analyzed the change of behavior in Yeouido Park, Yeouido Hangang Park, and Yangjae Citizen's Forest from 2000 to 2018 by utilizing a time series analysis. The analysis method used Big Data techniques such as text mining and social network analysis. The summary of the study is as follows. The usage behavior of Yeouido Park has changed over time to "Ride" (Dynamic Behavior) for the first period (I), "Take" (Information Communication Service Behavior) for the second period (II), "See" (Communicative Behavior) for the third period (III), and "Eat" (Energy Source Behavior) for the fourth period (IV). In the case of Yangjae Citizens' Forest, the usage behavior has changed over time to "Walk" (Dynamic Behavior) for the first, second, and third periods (I), (II), (III) and "Play" (Dynamic Behavior) for the fourth period (IV). Looking at the factors affecting behavior, Yeouido Park was had various factors related to sports, leisure, culture, art, and spare time compared to Yangjae Citizens' Forest. The differences in Yangjae Citizens' Forest that affected its main usage behavior were various elements of natural resources. Second, the behavior of the target areas was found to be focused on certain main behaviors over time and played a role in selecting or limiting future behaviors. These results indicate that the space and facilities of the target areas had not been utilized evenly, as various behaviors have not occurred, however, a certain main behavior has appeared in the target areas. This study has great significance in that it analyzes the usage of urban parks using Big Data techniques, and determined that urban parks are transformed into play spaces where consumption progressed beyond the role of rest and walking. The behavior occurring in modern urban parks is changing in quantity and content. Therefore, through various types of discussions based on the results of the behavior collected through Big Data, we can better understand how citizens are using city parks. This study found that the behavior associated with static behavior in both parks had a great impact on other behaviors.

Key Words: Big Data, Usage Characteristics, Behavior Analysis, Text Mining, Social Networks

[†]: 본 논문은 박사학위 논문을 토대로 작성한 논문임.

Corresponding author: Joo-Hwan Suh, Professor, Dept. of Landscape Architecture, Kyung Hee University, Yong-in 17104, Korea, Tel.: +82-31-201-2680, E-mail: meek1126@naver.com

국문초록

본 연구는 현대사회에서 도시민의 행태를 지원하는 공간으로 공원에 주목하였다. 현대의 도시공원은 특정한 역할을 하는 공간으로 국한되지 않으며, 공공의 성격을 가지고 있어 이용자의 이용행태에 따라 그 기능·의미가 변화할 수 있다. 또한, 현재 온라인상의 데이터는 방문할 공원의 선택 혹은 공원 이용행태의 결정을 지원하는 단계로 접어들었다. 이에 본 연구는 빅데이터의 자료 기반의 특징인 시계열 분석이 가능하도록 데이터를 수집할 수 있는 최초 년도인 2000년부터 2018년까지 여의도공원·여의도 한강공원과 양재 시민의 숲의 행태 변화를 빅데이터 기법인 텍스트마이닝(Text Mining)과 소셜 네트워크(Social Network; 사회연결망)분석을 활용하여 분석하였다. 연구결과의 요약은 다음과 같다. 먼저 시간의 흐름에 따라 주요 이용행태와 행태에 영향을 미치는 요소에 변화가 있었다. 여의도공원·여의도 한강공원의 이용행태는 제 I 시기는 ‘타다’(동적행태), 제 II 시기는 ‘찍다’(정보통신서비스 행태), 제 III 시기는 ‘걷다’(동적행태), 제 IV 시기는 ‘먹다’(에너지원 행태)로 시간의 흐름에 따라 주요 행태가 다양하게 변화하는 모습이고, 양재 시민의 숲은 제 I 시기는 ‘걷다’(동적행태), 제 II 시기는 ‘걷다’(동적행태), 제 III 시기는 ‘걷다’(동적행태), 제 IV 시기는 ‘놀다’(동적행태)로 주로 동적행태 위주의 행태가 나타나는 것으로 나타났다. 주요 행태에 영향을 미치는 요소로 여의도공원·여의도 한강공원은 스포츠 및 레저, 문화·예술, 여가와 관련된 요소가 도출되었고, 양재 시민의 숲은 자연자원 요소가 도출되어 주요 이용행태에 영향을 미치는 요소에 차이가 있었다. 다음으로 대상지의 행태는 시기별로 특정 행태에 집중화되어 있으며, 차후 발생하는 행태를 선택하거나 제약하는 역할을 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 대상지에 다양한 행태가 일어나지 않을 뿐만 아니라, 공간, 시설 등이 골고루 활용되지 않고 있다는 것을 알 수 있다. 연구결과의 흥미로운 점은 두 공원에서 공통적으로 눈에 띄게 급증한 행태는 에너지원 행태(먹다, 마시다)와 소비행태(사다, 대여하다)이다. 에너지원 행태는 두 공원에서 모두 제 III 시기에서 제 IV 시기 사이에 10배 이상으로 치솟았으며, 다른 행태와 빈도에서 큰 차이를 보이며 월등히 높았다. 또한, 공원에 방문하는 시민들은 식음료비, 자전거 등의 대여비, 이밖에 행사 참여 등과 관련된 소비의사가 있으며, 공원이 도심 내 휴식공간에서 지역경제 활성화라는 측면에서 본다면 긍정적으로 평가할 수 있을 것이다. 본 연구는 데이터 기법을 활용하여 도시공원 이용행태를 분석하였다는 점과 오늘날 도시공원은 휴식, 산책 등의 역할을 넘어서 시대적인 트렌드를 반영하며, 소비 성향이 나타나는 놀이공간으로 성향이 변화하였다는 결과를 도출하였다는 점에서 큰 의의가 있다. 현대 도시공원에서 일어나는 행태는 양과 내용이 과거와 다르게 변화하고 있다. 그러므로 빅데이터를 통해 수집되는 대규모 집단의 행태를 유형화하고, 이러한 결과를 바탕으로 이루어지는 다학제적인 논의를 통해 오늘날 도시공원을 시민들이 어떻게 이용하고 있는지를 보다 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

주제어: 빅데이터, 이용특성, 행태분석, 텍스트마이닝, 소셜 네트워크

1. 서론

도시공원은 공공의 성격을 가지고 있어 모든 사람들에게 열려 있으며, 행태를 지원하는 공간이다. 이러한 공원은 인간의 행태와 상호보완적이라는 맥락에서 행태분석은 이용자의 요구를 파악하고, 공원이라는 공간을 이해할 수 있는 기초 연구라 할 수 있다(Woo and Suh, 2018). 또한, 행태분석은 장기간에 걸친 연구가 축적됨으로써 점차적으로 환경설계의 발전에 기여할 수 있다(Im, 1998). 그러므로 어떠한 요인에 의해 행태가 변화하는지를 파악하기 위해서는 장기간의 행태 자료 수집이 필요하며, 지속적인 조사가 필수적이다. 그러나 기존에 행태분석 연구에서 활용된 설문조사, 관찰조사는 지속적인 조사를 하는데 한계가 있어 시간의 흐름에 따라 이용행태를 설명하는데 한계가 있다(Woo and Suh, 2018).

빅데이터는 이러한 자료수집의 한계를 극복할 수 있는 하나의 방법이 될 수 있다. 인터넷이 발달하고 온라인 데이터가 증가되면서 빅데이터의 중요성은 이미 여러 연구를 통하여 연구 자료의 기반 혹은 연구방법으로 활용하는 것이 유용성이 있다는 것을 알 수 있다(Borgatti *et al.*, 2009). 빅데이터를 활용한 방법은 광범위한 시간의 범위를 포함할 수 있으므로 변화되는 시기에 어떠한 특징이 있는지 파악이 가능하다.

또한, 현대의 도시공원은 도시민들이 여가를 즐기는 하나의 상품으로써 대중매체에 많은 영향을 받는 시대에 존재하고 있다. 그 기저에는 기술 발달에 의한 인터넷 보급과 그로 인한 커뮤니케이션이 자리한다. 이에 현대사회의 변화된 시대적 배경을 통해 도시공원을 분석할 때, 온라인 데이터를 고려하는 것이 필요한 시기이며, 온라인상에서 도시민들의 공원 이용행태가 어떠한 성향을 가지는지에 대한 연구가 수반되어야 할 필요

성이 있다.

이에 본 연구는 블로그의 비정형 텍스트를 기초자료로 선정하고, 빅데이터 기법을 활용하여 도시공원의 이용행태를 분석하고자 하였다. 이러한 시도는 기존의 패러다임과 구별되는 연구 구조가 의의가 있다. 조경분야에서 본 연구와 유사한 방법으로 행태분석을 한 사례를 찾아보기 어려우며, 타분야의 행태 분석은 공원에서 이루어지는 행태와 다르기 때문에 연구에서 활용된 분석의 틀을 적용하기에는 무리가 있다. 이에 공원에서 일어나는 행태에 적합한 분석의 틀을 제시하고, 실제 연구 대상지에 적용하고, 절차와 방법을 검토하는 것은 행태분석 연구 영역에서 의미를 갖는다.

II. 연구방법

1. 연구대상지 선정 및 현황

대상지는 빅데이터 자료 기반의 특징인 시계열 분석이 가능한 점을 활용하고자 조성된 지 20년 이상된 서울시 근린공원 중 도시자연경관을 보호하고, 시민의 건강·휴양 및 정서생활을 향상시키는 데에 이바지하기 위하여 설치 또는 지정된 도시공원 『도시공원 및 녹지 등에 관한 법률』로 휴식, 체육, 놀이시설, 카페 등 이용자들의 편의욕구를 충족하는 시설을 포함하는 공원, 그리고 이용자의 방문이 활발하고 데이터의 수집량이 200만건 이상인 공원(2018. 12. 30일기준)으로 빅데이터 분석에 합당한 조건을 갖추고 있기에 여의도공원·여의도한강공원¹⁾과 양재 시민의 숲으로 선정하였다.

2. 데이터 수집 및 정제

데이터 수집 시기는 블로그를 수집할 수 있는 최초 년도인 2000년부터 2018년까지 총 4개 기간(2000년-2004년, 2005년-2009년, 2010년-2014년, 2015-2018년)으로 Table 1과 같이 구분하여 수집하였다. 검색엔진 NAVER와 DAUM의 블로그 제목과

Table 1. BLOG analysis data amount

Destination	Term	Data amount	Keywordcount	Total
Yeuido Park*	I	523KB	8,138	2,236KB
	II	498KB	7,653	
	III	620KB	9,098	
	IV	595KB	9,268	
Yangjae Citizens' Forest	I	283KB	2,851	1,923KB
	II	374KB	4,587	
	III	614KB	8,370	
	IV	652KB	8,443	

*여의도공원·여의도 한강공원을 줄여서 여의도공원으로 표기.

원문에 주제어 여의도공원·여의도한강공원과 양재 시민의 숲이 포함된 데이터이며²⁾, 텍스트3.0³⁾을 활용하였다.

수집된 데이터의 종류는 국문 텍스트로 중복된 데이터를 제외하고, 광고, 배너 등 불필요한 텍스트를 삭제하여 시기별로 최대 2,000건으로 축약 수집하였다. 빅데이터에 대한 연구에서는 데이터 축약(reduction)이 이루어진다. 데이터를 축약하는 것은 인간의 개입을 최대한 배제한 상태를 만들기 위함이다(Lee, 2013). 다음으로 다른 사람의 내용을 그대로 옮겨온 내용은 제외하였다. 또한, 최대한 키워드를 병합하지 않고, 본래 쓰인 그대로 사용하고 불용어(stopwords)를 삭제하였다. 불용어는 다른 키워드에 영향을 미치는 역할을 하지 않는 형태소를 지칭하는데(Kim, 2015), '이것', '저것', '저기' 등이 있다.

3. 텍스트마이닝 분석(Text Mining Analysis)

1) 전체 키워드 빈도분석

키워드를 추출하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 수집데이터에서 해당 키워드가 얼마나 등장하는지 횟수를 세는 것으로 주요 행태를 추출할 수 있다(Woo and Suh, 2018). 본 연구는 각 대상지별로 상위 100개의 키워드를 분석에 활용하였다.

2) 주요 행태 키워드 분석

빈도분석에서 추출된 키워드 중 사람의 움직임을 나타내는 말을 뜻하는 동사는 효율적인 분석을 위하여 유형을 구분하였다. 행태의 유형은 연구 대상지·목적에 따라 다양하게 분류되어 일률적으로 정의하기 어려우나, 여가 활동·행태와 관련된 기존 연구의 내용을 살펴보고, Table 2와 같이 유형화하였다.

도출된 행태는 키워드의 특성에 따라 동적, 정적, 소통, 에너지, 소비, 정보통신서비스 행태로 구분하고, 각 대상지별로 주요 행태를 분류하였다.

3) 개체명 분류 분석(Named-Entity Recognition)

빈도분석에서 추출된 키워드 중 명사와 형용사는 텍스트에서 지원하는 개체명 인식 프로그램을 활용하여 행태에 영향을 미치는 세부적인 요소를 살펴보았다(Table 3 참조).

ETR(한국전자통신연구원)의 범주에서 대상물과 기관, 지역은 지역 및 인프라시설로 명칭을 수정하고, 키워드를 통합하였고, 사람은 특정 이름은 제외하고 명사만 도출하였다. 문명은 스포츠 및 레저, 사건/사고는 문화·예술, 날짜와 시간은 날짜, 동물, 식물은 자연자원으로 통합하여 재수정하였다. 또한 학문은 영화, 뮤지컬 등의 키워드가 도출되었고, 숫자는 3번 출구, 5번 출구 등과 같은 지하철 출구나 버스 번호 등이 도출되었으며, 금속은 도출된 키워드가 없어 제외하였다. 또한, 용어도 연구내용과 관련이 적어 제외하였다.

Table 2. Behavior type

Division		Behavior	Content
Dynamic behavior		Ride, play, run, walk	· Move. · A variety of vehicles and activities move the location.
Static behavior		Sit, lay down, breathe, think, appreciate, wait	· No activity of the body occurs and no shift of position.
Basic behavior type	Communication	Talk, listen, see, meet	· Anyone can see and enjoy what happens in the space. · Meeting with acquaintances causes conversation. · listen to the sounds around you or music.
	Energy source	Eat, drink	· Human instinct desire
Communicative behavior		Buy, rent	· Use money or supplies
Information communication service behavior		Share, post, record, Find [Search], recommend, Reservation, take a picture	· Internet use and participation in internet games · Find information and content related to space. · Share and interact with information from Internet users. · Record your thoughts with photos or text and post them online.

Source: Astri and Kim(2015), Yun and Kim(2004), Lee(2007), Im(1999), Lee(2008)을 참고하여 연구자 재구성.

Table 3. Named-entity recognition

	Named-entity recognition
ETR	Agency, object, animal, civilization, event/accident, numbers, time, date, metal, person, plant, term, regional, study
Researcher	Culture · arts, people, dates, local and infrastructure, adjectives, leisure, natural resources, sports and leisure

4) 키워드 연결망 분석(N-GRAM)

텍스트마이닝의 마지막 단계로 키워드와 키워드간의 연결 관계를 시각화(N-GRAM)하였다. 이 과정에서는 행태에 영향을 미치지않고 도출되지 않은 요소를 찾아내고, 키워드가 도출된 원인을 파악할 수 있다.

4. 소셜 네트워크 분석(Social Network Analysis)

1) 데이터의 네트워크 구조 연결정도 수준 분석

전체 키워드의 연결정도를 수치로 확인(밀도분석)하였다. 이 과정에서 각 시기별로 분석에 활용한 데이터의 전반적인 연결 관계의 양, 기본구조를 파악할 수 있다⁴⁾.

2) 데이터의 중심성 분석(Network Centrality)

(1) 연결중심성 분석(degree Centrality)

연결중심성 분석의 지표를 통해 전체 네트워크 중심에 위치하는 파워가 강하고 의사결정에 영향력을 행사하는 행태를 파악할 수 있다(Friedkin, 1993).

(2) 근접중심성 분석(Closeness Centrality)

근접 중심성은 네트워크에서 각 노드간의 거리의 개념을 이용하여 모든 노드로부터 가장 짧은 거리에 있는 노드이다(Freeman, 1979; Leem, 2012). 네트워크 안에서 협상과 조정 역할을 수행할 수 있는 노드를 찾을 수 있는 것이다(Gwak, 2017).

(3) 매개중심성 분석(Betweenness Centrality)

매개중심성은 행태가 네트워크 내에서 다른 행태 간의 최단 경로 상에 위치하는 정도(횟수)를 측정한다(Gwak, 2017). 즉, 매개중심성은 공원의 이용행태 중 직접 연결되어 있지 않은 행태 간의 중개 역할을 하는 노드를 찾을 수 있다.

3) 데이터에 대한 통계적 유의성 검증

소셜 네트워크 분석의 마지막 단계로 텍스트마이닝과 소셜 네트워크 분석 시 기초자료로 사용된 네트워크 데이터의 밀도⁵⁾가 0이라는 가정하에 가설검정을 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 공원 이용행태의 시계열 분석

1) 전체 키워드 빈도분석

대상지별로 빈도분석을 한 결과로 상위 10개의 키워드는 Table 4와 같다.

시기별로 주요 키워드를 살펴보면 여의도공원 · 여의도한강공원의 제 I 시기는 '타다', 제 II 시기는 '찍다', 제 III 시기는 '데이트', 제 IV 시기는 '먹다'로 나타났고, 양재 시민의 숲의 제 I · II · III 시기는 '걸다', 제 IV 시기는 '놀다'로 나타났다.

여의도공원 · 여의도한강공원과 양재 시민의 숲에서는 공통적으로 급증한 행태는 에너지원 · 소비행태이다. 먹는 행태의 흥미로운 점은 두 공원에서도 모두 제 III 시기에서 제 IV 시기 사이에 10배 이상으로 치솟았으며, 다른 행태와 빈도에서 큰 차이를 보이며 월등히 높다는 것이다. 이러한 현상은 사회적으로 먹는 문화가 주목받은 것이 공원에도 영향을 미친 것으로 보이며, 공원이 먹는 행태가 이루어질 수 있는 적합한 조건을 가지고 있다고 볼 수 있다.

또한, 소비행태는 제 III 시기에 등장하였고, 제 IV 시기에 큰

Table 4. Frequency of behavior-related keywords

	The I period(2000-2004)		The II period(2005-2009)		The III period(2010-2014)		The IV period(2015-2018)	
	Keyword	Frequency	Keyword	Frequency	Keyword	Frequency	Keyword	Frequency
Yeouido Park · Seoul Yeouido Riverside Park	Ride	699	Take a picture	583	Date	651	Eat	1079
	Walk	406	See	454	See	462	Social media	808
	Bike path	401	Walk	327	Sky	413	Date	405
	See	358	Cruise ship	259	Social media	382	Walk	379
	Sick	295	Fall	228	Internet	346	Ride	365
	Inline skates	248	Ride	218	Outing	344	See	270
	Photo	234	Play	193	Walk	297	Bike	268
	Take a walk	230	Photo	192	Bike	276	Interesting	265
	Share	225	Family	165	Crowd	269	Buy	244
Yangjae Citizens' Forest	Take a picture	225	Make over	164	Weekend	235	Take a walk	242
	Come by	370	Fall	467	A good restaurant	1,510	A good restaurant	837
	Share	367	Walk	424	Weekend	995	Barbecue patio	769
	No charge	367	See	225	Fall	931	Play	453
	Good	291	Fallen leaves	169	Walk	625	Famous	408
	Social media	264	Tree	164	Take a picture	326	Good	361
	Seoul	254	Come by	149	Good	304	Walk	324
	Fallen leaves	204	Photo	138	Shooting	268	Weekend	292
	Tree	194	Good	130	Yangjaecheon	265	Concert	290
Walk	188	Take a picture	123	See	262	Eat	267	
See	186	Outing	113	Photo	217	Social media	251	

폭으로 증가하였다. 소비행태는 먹는 행태와 관련이 있어 먹는 행태가 소비행태를 발생시킨 것을 알 수 있다. '먹다'의 행태를 만족하기 위하여 음식을 구매하고, 플리마켓, 야시장을 즐기 위하여 공원 내에서 소비행태가 이루어진다. 이 밖에도 탈 것을 대여하기도 하고, 공원 내에서 돛자리, 텐트 등을 대여하는 서비스를 시작하면서 소비행태가 더 다양하게 일어나고 있다. 이와 같이 급증한 행태와 급감한 행태를 통하여 최근 공원의 위상이 변화하였음을 알 수 있다. 여의도공원·여의도한강공원과 양재 시민의 숲을 방문하는 도시민들이 선호하는 행태가 달라진 것이다.

2) 주요 행태 키워드 분석

여의도공원·여의도한강공원의 동적행태 중 '타다'는 전(全)시기에 나타나는 중요한 행태이다. 정적 행태는 '앉다'가 가장 많이 나타나 여의도공원·여의도한강공원이 앉기 좋은 공간으로 장시간 머무르게 하고 만족도가 높아지게 할 수 있는 요건이 될 수 있다(Choi, 2009). 또한, 에너지원·정보통신 서비스 행태와 관련된 키워드의 도출로 여의도공원·여의도한강공원에서 음식을 먹고 사진을 찍고 인터넷에서 사람들과 정보를 공유하고 즐기는 행태가 주요 행태로 자리잡은 것을 알 수 있다.

양재 시민의 숲 동적행태 중 '걷다'는 걷는 행태가 목적인 산

책과 같은 의미로 주로 표현되었다. 또한, 정적행태인 '호흡하다'는 양재 시민의 숲의 장소적 특성이 잘 나타나는 행태로 숲의 맑은 공기를 마시기 위하여 의식적으로 숨을 쉬는 행동으로 표현되었다. 또한 '행복하다', '고맙다', '중요하다', '좋다' 등의 행동사와 관계가 있어 만족도에 영향을 주는 것을 알 수 있다.

구분된 시기별로 꾸준히 나타나는 행태는 여의도공원·여의도한강공원은 타다, 걷다, 놀다, 달리다(동적행태), 앉다(정적행태), 보다, 이야기하다, 만나다(소통행태), 먹다(에너지원 행태), 공유하다, 찍다, 추천하다(정보통신서비스 행태)이고, 양재 시민의 숲은 타다, 걷다(동적행태), 보다, 듣다(소통행태), 공유하다, 찍다(정보통신서비스 행태)이다. 이러한 행태는 약 20년간 각 대상지에서 꾸준히 지속되는 행태로 시간이 지남에 따라 주요 행태의 네트워크 구조가 커지고 복잡해진다(Table 5 참조).

3) 개체명 분류 분석(Named-Entity Recognition)

Table 6은 대상지별로 개체명 분류를 한 결과 중 다양한 키워드가 도출된 스포츠 및 레저, 문화·예술, 자연자원, 여가, 행동사와 관련된 상위 키워드이다. 여의도공원·여의도한강공원은 양재 시민의 숲보다 스포츠 및 레저, 문화·예술, 여가와 관련된 요소가 다양하게 도출되었으며, 양재 시민의 숲은 자연자원 요소가 다양하게 도출되어 주요 이용행태에 영향을 미치는 요소에 차이가 있다.

Table 5. Behavioral verb classification

Behavior		Yeouido Park · Seoul Yeouido Riverside Park				Yangjae Citizens' Forest			
		The I period	The II period	The III period	The IV period	The I period	The II period	The III period	The IV period
Dynamic behavior		Ride	Ride	Ride	Ride	Ride	Ride	Ride	Ride
		Walk	Walk	Walk	Walk	Walk	Walk	Walk	Walk
		Play	Play	Play	Play	\	\	Play	Play
		Run	Run	Run	Run	\	\	\	Run
Static behavior		Sit	Sit	Sit	Sit	Sit	Breathe	Breathe	Breathe
		\	Lay down	Lay down	Think	Breathe	Think	Think	Think
		\	Wait	Wait	\	\	\	Appreciate	\
Basic behavior type	Communication	\	Think	Think	\	See	See	See	See
		See	See	See	See	Listen	Listen	Listen	Listen
		Listen	Dress up	Listen	Listen	\	Talk	Talk	Talk
		Talk	Talk	Dress up	Dress up	\	Meet	Meet	Meet
		Meet	Meet	Talk	Talk	\	Eat	Eat	Eat
	Energysource	\	\	Meet	Meet	\	Drink	Drink	\
		Eat	Eat	Eat	Eat	\	\	\	Buy
		Drink	Drink	\	Drink	\	\	\	Rent
		\	\	Buy	Buy	Share	Share	Share	Share
		\	\	\	Rent	Take a picture	Take a picture	Take a picture	Take a picture
Consumption behavior		Share	Share	Share	Share	\	Post	Recommend	Recommend
	Take a picture	Take a picture	Take a picture	Take a picture	\	\	\	Reservation	
Information communication service behavior	Recommend	Recommend	Recommend	Recommend	\	\	\	Post	
	\	Follow	Recommend	Record	\	\	\	Post	

Table 6. Named-entity recognition

		Yeouido Park · Seoul Yeouido Riverside Park				Yangjae Citizens' Forest			
		The I period	The II period	The III period	The IV period	The I period	The II period	The III period	The IV period
Sports and leisure	In-line skates	Cruise ship	Bike	Bike	Exercise	Exercise	Bike	Bike	
	Bike	Bike	Drive	Kick board	Stretching	Bike	Exercise	Electric*	
	Exercise	Skate	Kick board	Skate	Foot volleyball		Jump rope	Electric wheel	
	Roller skates	Yacht		Cruise ship	Bike			Exercise	
	Basketball	Exercise		Marathon				Kick board	
Culture · art	Assembly	Assembly	Firework*	Garden expo	Forest class	Wedding	Outdoor*	Concert	
	Club	Cherry*	Cherry*	Trend	Study	Concert	Wedding	Festival	
	Festival	Event	Show	Festival	Exploration	Volunteer*	Experience	Experience	
	Show	Firework*	Event	Night market		Experience		Program	
	Festival	Festival		Firework*		Photoshoot		Wedding	
Natural resources	Cherry blossom	Eco park	Sky	Hangang*	Autumn*	Autumn*	Autumn*	Cherry*	
	Wind	Flower	Hangang*	Cherry blossom	Tree	Tree	Cherry*	Autumn*	
	Autumn*	Hangang*	Wind	Flower	Nature	(narrow) Path	Tree	Tree	
	Sky	Sky	Cherry blossom	Ecology	Flower	Air	Flower	Flower	
	Crane	Festival	Tree	Autumn*	Pine	Flower	Nature		
Free time	Take a walk	Watch	Date	Social media	Social media	Outing	Shooting	Social media	
	Night view	Landscape	Social media	Date	Take a walk	Photographer*	Date	Landscape	
	Landscape	Picnic	Internet	Take a walk	Rest	Workshop	Outing	Night view	
	Shooting	Date	Outing	Internet	Picnic	Take a walk	Take a walk	Take a walk	
	Exercise	Autumn colors	Take a walk	Outing	Landscape	Shooting	Photographer*	Date	
Adjective	Sick	Famous	Scary	Interesting	Good	Good	Good	Famous	
	Large	Regrettable	Pretty	Various	Need	Pretty	Pretty	Good	
	Good	Young,	Happy	Regrettable	Dense	Young	Silent	Delicious	
	Regrettable	Happy	Large	Pretty	Regrettable	Big	Clean	Pretty	
	Long	Interesting	Interesting	Famous	Comfortable	Regrettable	Delicious	Hard	

*Firework: Firework festival, Cherry: Cherry blossom festival, Electric: Electric kickboard, Photographer: a Photographer's visit, Autumn: Autumn colors, Outdoor: an Outdoor wedding, Volunteer: Volunteer work, Hangang: Hangang river.

4) 키워드 연결망 분석(N-GRAM)

여의도공원·여의도한강공원의 제 I 시기의 주요 행태로 나타난 '타다'는 N-GRAM에서도 가장 복잡한 구조를 나타내고, '자전거', '자전거도로', '인라인'의 영향을 받고 있는 것을 알 수 있다. 형용사 중 '아프다'는 '공원이 넓어 걸어 다니기 다리가 아프다', '공원이 길어 걸어 다니기 다리가 아프다' 등이 언급되었고, '아쉽다'는 '공원이 넓어 다 둘러보지 못해 아쉽다', '아름다운 경관이 사진에 담기지 않아 아쉽다' 등의 내용이 언급되어 공원의 규모에 대한 부정적인 시각과 공원의 경관에 대한 긍정적인 시각이 동시에 나타났다. 제 II 시기에 주요 행태로 나타난 '찍다'는 사진을 찍는 행태로 자신을 찍거나 유람선, 불꽃축제, 경관 등을 찍는 것을 알 수 있다. 또한, 타는 행태와 '경관을 보다'와 관계가 있어 타는 행태와 경관을 보는 행태가 함께 이루어지고 있음을 알 수 있다. 제 III 시기에 주요 행태로 나타난 '보다'는 공연, 경관 등과 연결되어 있어 공연 정보, 공원의 경관을 공유하고 사람들을 만나며 행복함을 느끼는 것을 알 수 있다. 제 IV 시기의 주요 행태는 '먹다'이다. '먹다' 행태는 다른 시기보다 훨씬 높은 빈도로 나타나 여의도공원·여의도한강공원에서 '먹다'는 단순히 음식을 먹는 행태를 넘어서 하나의 트렌드라고 봐도 과언이 아니다. 또한, 이 시기에 서울시 공공자전거 '따릉이'가 키워드간의 높은 연관관계를 나타내 급감하였던 '타다'의 행태를 급증하게 하는 요소가 된 것을 알 수 있다. 양재 시민의 숲의 제 I 시기의 주요 행태로 나타난 '들르다'는 인근 시설 및 주차장 이용을 목적으로 잠시 머무른다는 것을 알 수 있다. 이 밖에도 '바람소리를 들으며 휴식', '자연을 느끼고 학습', '맑은 소나무 공기를 호흡하다' 등의 키워드 연결로 자연과 관련된 내용이 주를 이루고 있어 양재 시민의 숲의 자연환경에 대한 긍정적인 생각을 갖고 있다. 제 II 시기에도 '들르다'가 계속 큰 연결관계를 가지고 있다. 또한, 부정적인 표현은 '교통편이 아쉽다'의 언급이 많다. 그러나 제 III 시기에는 '교통편이 아쉽다'의 연결관계는 도출되지 않았는데, 당시 '양재 시민의 숲 역'이 2011년에 생겨난 것이 영향을 미친 것으로 보인다. 제 IV 시기의 주요 행태로 도출된 '놀다'는 여러 행태들과 연결되어 있는 것을 알 수 있는데, 야경을 보고, 걷고, 바비큐장 시설을 이용하며 먹고, 음식을 포장해서 돛자리에서 먹고, 테이트를 하며 운동을 하며 인증샷을 찍는 것 등이 '놀다'와 연관관계가 있다(Figure 1 참조).

르다'가 계속 큰 연결관계를 가지고 있다. 또한, 부정적인 표현은 '교통편이 아쉽다'의 언급이 많다. 그러나 제 III 시기에는 '교통편이 아쉽다'의 연결관계는 도출되지 않았는데, 당시 '양재 시민의 숲 역'이 2011년에 생겨난 것이 영향을 미친 것으로 보인다. 제 IV 시기의 주요 행태로 도출된 '놀다'는 여러 행태들과 연결되어 있는 것을 알 수 있는데, 야경을 보고, 걷고, 바비큐장 시설을 이용하며 먹고, 음식을 포장해서 돛자리에서 먹고, 테이트를 하며 운동을 하며 인증샷을 찍는 것 등이 '놀다'와 연관관계가 있다(Figure 1 참조).

2. 공원 이용행태의 네트워크 구조 시계열 분석

1) 데이터의 네트워크 구조 연결정도 수준 분석

여의도공원·여의도한강공원의 연결정도 수준을 살펴보면, 제 III 시기의 총 연결정도의 합은 200,912, 밀도 0.670으로 전체 데이터 중 네트워크의 연결수준이 가장 높다. 또한, 양재 시민의 숲의 연결수준 정도도 제 III 시기의 총 연결정도의 합 214,089, 밀도 0.715로 여의도공원·여의도한강공원과 같이 제 III 시기의 연결수준이 가장 높다(Table 7 참조).

Table 7. Network connection level

Term	I	II	III	IV
	Total connections			
Density				
Yeouido Park	143,861	186,094	200,912	200,267
	0.480	0.620	0.670	0.668
Yangjae Citizens' Forest	186,469	190,636	214,089	205,089
	0.622	0.642	0.715	0.684

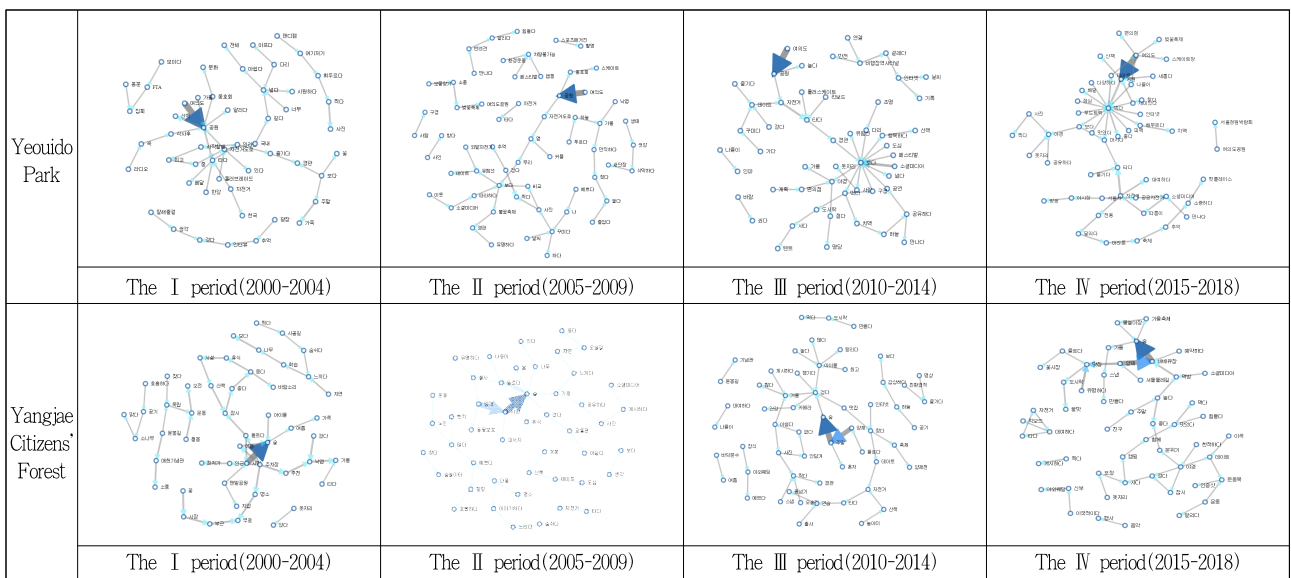


Figure 1. Keyword associations(N-gram).

2) 데이터의 중심성 분석(Network Centrality)
여의도공원·여의도한강공원의 제 I 시기의 네트워크는 '타다', 제 II 시기에는 '찍다', 제 III 시기에는 '보다', 제 IV 시기에는 '먹다'를 중심으로 연결망이 형성되어 있다. 양재 시민의 숲은

제 I 시기의 네트워크는 '듣다', 제 II·III·IV 시기에는 '걷다'를 중심으로 연결망이 형성되어 있다(Table 8 참조).

여의도공원·여의도한강공원의 제 I 시기의 주요 행태인 '타다'에 가장 근접하게 위치하고, 영향을 미치는 요소는 스포츠

Table 8. Network centrality

	Yeouido Park · Seoul Yeouido Riverside Park				Yangjae Citizens' Forest			
	Keyword	Degree	Closeness	Betweenness	Keyword	Degree	Closeness	Betweenness
The I period	Ride	4,655	9,016	3,157	Come by	2,406	8,135	0,992
	Walk	2,752	8,984	3,347	Share	1,726	8,141	2,843
	Bike path	2,802	9,000	3,094	No charge	4,202	8,036	0,585
	See	3,153	8,992	3,664	Good	0,018	7,863	0,016
	Sick	1,982	8,943	2,041	Social media	1,609	8,243	3,109
	Inline skates	1,942	8,847	1,105	Seoul	0,000	0,000	0,000
	Photo	1,896	8,831	0,996	Fallen leaves	2,595	7,863	0,000
	Take a walk	1,932	8,879	1,569	Tree	1,924	8,148	1,347
	Share	0,487	8,903	2,810	Walk	3,554	8,264	0,776
	Take a picture	1,864	8,824	1,167	See	1,793	8,202	1,689
The II period	Take a picture	2,163	7,668	2,808	Fall	2,068	8,935	1,666
	See	2,031	7,627	1,598	Walk	1,526	9,049	2,402
	Walk	1,834	7,610	1,393	See	0,670	9,000	1,848
	Cruise ship	1,012	7,610	1,295	Fallen leaves	0,831	8,839	0,891
	Fall	0,838	7,517	0,453	Tree	0,486	8,927	1,036
	Ride	0,739	7,610	1,401	Come by	0,534	9,058	2,802
	Play	0,782	7,592	1,312	Photo	0,402	8,976	1,657
	Photo	0,658	7,551	0,930	Good	0,407	8,476	0,000
	Family	0,075	7,388	0,186	Take a picture	0,650	8,769	0,679
	Make over	0,799	7,598	1,136	Outing	0,641	8,707	0,208
The III period	Date	2,142	9,041	1,523	A good restaurant	2,055	14,143	1,819
	See	4,047	9,074	2,557	Weekend	4,884	13,360	0,086
	Sky	1,406	9,033	1,681	Fall	2,116	14,123	1,892
	Social media	1,143	9,008	1,213	Walk	1,828	14,143	1,979
	Internet	0,790	9,000	1,271	Take a picture	0,819	13,924	1,006
	Outing	1,152	8,992	1,141	Good	0,786	14,003	0,029
	Walk	0,928	8,967	0,534	Shooting	0,084	13,342	0,161
	Bike	0,937	8,976	0,594	Yangjaecheon	0,683	13,983	0,910
	Crowd	0,234	8,863	0,407	See	0,670	13,924	0,770
	Weekend	0,616	8,943	0,742	Photo	0,548	9,802	0,114
The IV period	Eat	5,090	8,305	1,587	A good restaurant	5,931	9,880	0,950
	Social media	3,923	8,319	2,043	Barbecue patio	7,084	9,960	2,421
	Date	2,141	8,298	0,980	Play	2,035	9,940	2,350
	Walk	2,109	8,298	1,428	Famous	2,262	9,812	0,815
	Ride	2,031	8,285	1,508	Good	1,870	9,773	0,342
	See	1,499	8,291	0,929	Walk	2,494	9,940	1,804
	Bike	1,840	8,223	0,520	Weekend	1,647	9,910	1,253
	Interesting	0,191	8,068	0,106	Concert	1,513	9,465	0,077
	Buy	1,179	8,278	0,631	Eat	1,493	9,821	0,707
	Take a walk	0,264	8,168	0,404	Social media	0,275	9,696	0,271

Table 9. Significance test

	Yeouido Park · Seoul Yeouido Riverside Park				Yangjae Citizens' Forest			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Density	0.4800	0.6200	0.6700	0.6680	0.6220	0.6420	0.7150	0.6840
Average bootstrap density	0.4977	0.6843	0.9308	0.8182	0.7120	0.8330	1.4532	1.0223
Estimated standard error for density	0.2129	0.1562	0.2294	0.1770	0.0907	0.2220	0.3970	0.2151
Z-score	2.2526	4.2993	4.0105	4.5072	6.8522	3.6661	3.5945	4.6846
Proportion of absolute differences as large as observed	0.0002	0.0004	0.0010	0.0004	0.0002	0.0026	0.0026	0.0004

및 레저와 관련된 키워드와 '야경', '보타', '걷다'로 이와 관련된 행태에 방해가 된다면 '타다'의 행태에 줄어들 수 있음을 알 수 있다. 제 II시기의 주요 행태인 '찍다'에 영향을 주는 요소는 '유람선', '불꽃 축제', '벚꽃축제' 등과 같이 문화·예술과 '하늘', '빌딩 숲' 등 경관과 관련된 요소이다. 제 III·IV시기의 주요 행태에 영향을 미치는 요소는 소셜미디어(정보통신서비스 행태)로 나타났다. 양재 시민의 숲의 제 I시기의 주요 행태인 '듣다'와 가장 가까운 위치에 있는 키워드는 '공기', '나무', '꽃' 등의 자연자원 키워드이고, 제 II·III·IV시기에는 '들르다', '주말', '가을' 등이 주요 행태에 영향을 미치는 키워드로 나타났다.

가장 최근인 제 IV시기의 매개역할을 하는 키워드를 살펴보면, 여의도공원·여의도한강공원은 '돛자리', '전동킥보드', '추억', '따릉이', '라면', '푸드트럭', 양재 시민의 숲은 '야경', '산책', '가을', '호흡하다', '운동', '캠핑' 등이 도출되었다.

3) 데이터에 대한 통계적 유의성 검증

그 결과는 Table 9와 같다. 분석의 신뢰성을 확보하기 위하여 Ucinet 6을 도구로 부트스트랩 기법(bootstrap)을 적용하였다. 결과를 살펴보면, 유의수준 0.01%를 기준으로 통계적으로 유의하다. 이에 수집된 데이터의 밀도가 0이라는 귀무가설을 기각하고 도출된 키워드 간에 연관관계가 있다고 결론 내릴 수 있다⁶⁾.

IV. 결론

빅데이터를 활용한 도시공원 이용의 행태적 특성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 시간의 흐름에 따라 공원 주요 이용행태와 행태에 영향을 미치는 요소가 변화하였다. 여의도공원·여의도한강공원의 이용행태는 제 I시기는 '타다'(동적행태), 제 II시기는 '찍다'(정보통신서비스 행태), 제 III시기는 '걷다'(동적행태), 제 IV시기는 '먹다'(에너지원 행태)로 시간의 흐름에 따라 주요 행태가 다양하게 변화하는 모습이다. 양재 시민의 숲은 제 I·II·III시기는 '걷다'(동적행태), 제 IV시기는 '놀다'(동적행태)로 나타났다. 또한, 공원 이용행태에

영향을 미치는 요소는 여의도공원·여의도한강공원은 양재 시민의 숲보다 스포츠 및 레저, 문화·예술, 여가와 관련된 요소가 다양하게 도출되었으며, 양재 시민의 숲은 자연자원 요소가 다양하게 도출되어 주요 이용행태에 영향을 미치는 요소에 차이가 있다.

2. 각 대상지별로 나타나는 특별한 키워드는 여의도공원·여의도한강공원은 야경, 낚시, 집회, 유람선, 배달, 편의점, 치맥(치킨과 맥주), 피맥(피자와 맥주), 야시장(저녁에 운영되는 포장마차, 노점 등), 푸드트럭(화물자동차에 조리가 가능하게 개조하여 이동하며 음식 등을 판매) 등이고, 양재 시민의 숲은 숲교실, 웨딩촬영, 캠핑 등이다. 여의도공원·여의도한강공원은 한강에 인접하게 위치하고 있고, 주변에 빌딩이 둘러싸여 있는 특성으로 야경과 한강의 유람선, 한강 다리의 조명 등과 다양한 축제와 행사와 관련된 키워드가 나타났다. 반면, 양재 시민의 숲의 자연환경의 특성을 살린 숲 체험 등 교육의 공간으로 활용되고 있으며, 이러한 행태는 양재 시민의 숲에서 나타나는 특별한 행태로 볼 수 있다.
3. 두 공원에서 공통적으로 급증한 행태는 에너지원 행태(먹다, 마시다)와 소비 행태(사다, 대여하다)이다.
4. 주요 행태의 변화에 가장 큰 영향을 미치는 요소 중 두 공원 모두 정적 활동이다. 두 공원 모두 정적 활동은 다른 행태와 연관관계가 많아 다른 행태를 발생시키며, 형용사와 연관관계가 많아 장소의 만족도에도 영향을 미친다.
5. 대상지의 행태는 시기별로 특정 주요 행태에 집중화되어 있다. 중심성 결과가 주요 행태는 높게 나오고, 다른 키워드는 상대적으로 적게 나타나 네트워크 구조가 주요 행태에 편중되어 있는 행태로 나타났다. 이러한 결과는 대상지에 다양한 행태가 일어나는 것이 아니라, 특정 주요 행태 위주로 나타나는 것으로 대상지의 공간, 시설 등이 골고루 활용되지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

본 연구는 이전 연구와 다르게 빅데이터 기법을 활용하여 도시공원 이용행태를 분석하였다는 점과 오늘날 도시공원은 휴식, 산책 등의 역할을 넘어서 시대적인 트렌드를 반영하며 소비 성향이 나타나는 놀이공간으로 성향이 변화하였다는 결과

를 도출하였다는 점에서 큰 의의가 있다. 또한, 공원은 도시민들에게 행태를 지원하는 대표적인 공공장소이지만, 각각의 공원이 가지고 있는 위치와 역사가 다른 것처럼 같은 도시공원이라 하더라도 각 공원이 도시민에게 제공하는 역할과 기능이 다르다는 것을 알 수 있다. 즉, 도시공원은 하나하나가 독자적인 사례로서 일반화시키기 어렵다(Jacobs, 2010).

본 연구의 결과를 바탕으로 도출한 시사점은 다음과 같다. 첫째, 연구의 시간적 범위를 광범위하게 설정하고, 행태 변화에 대해 해석을 시도한 점이다. 공원의 행태는 유동성·가변성을 가지고 있으며, 공원 연구 시 고려되어야 할 사항이지만 기존의 연구 방법으로는 장기적인 행태조사에 어려움이 있다. 그러나 빅데이터 기술을 활용하여 분석기간을 자유롭게 설정함으로써 공원 이용행태의 형성 과정과 변화의 흐름을 관리할 수 있는 수단을 만드는 것은 추후 공원의 계획·설계 혹은 관리 시 계획을 더욱더 구체화시킬 수 있는 장치가 될 수 있을 것이다.

둘째, 소셜네트워크 분석을 통해 행태가 가지고 있는 속성을 파악한 점이다. 단순히 어떠한 행태가 발생하는지에 그치지 않고, 행태간의 상호작용이 일어나고 있음을 분석해냈다. 이러한 결과는 기존의 물리적 측면에서 행태를 분석한 연구와 다르게 네트워크적 관점에서 접근했다는 데 큰 의미가 있다(Lee, 2012). 특히 행태가 발생하는데 다른 행태가 영향을 미치는 결과를 밝힌 것은 시기별로 중추적 역할을 하는 행태와 영향을 미치는 요소를 파악함으로써 행태를 고려한 도시공원 공간구조 계획에 도움을 줄 수 있을 것이다.

셋째, 방법론적 측면에서 다양한 행태를 도출할 수 있다는 점이다. 공원의 행태를 미리 정해놓은 틀 안에서 행태를 찾는 것이 아니라, 이용자가 경험한 사실을 자유롭게 서술한 자료를 활용하여 새로운 가치를 찾아내는데 초점이 맞춰있는 방법이 기 때문에 다양한 행태를 도출할 수 있다.

마지막으로 빅데이터를 활용한 공원 이용행태 분석 시 활용할 수 있는 분석의 틀을 제시한 점이다. 본 연구의 부차적인 목적인 이용행태 분석 연구의 촉진을 위하여 공원 이용행태 분류의 범위를 확장시켜 행태를 새로운 차원에서 연구하였다.

그러나 본 연구는 공원 이용행태분석을 위해 텍스트마이닝과 소셜 네트워크 기법을 적용한 첫걸음으로 많은 한계점을 가졌다. 먼저 수집된 키워드를 정교하게 분석하는데 어려움이 있다. 특히 최근 줄임말, 해시태그 등 다양한 방식으로 경험이 표현되는데, 데이터 수집 과정에서 제외함으로써 특정의 현상을 반영할 수 없었다. 또한, 기초자료로 활용한 블로그는 사생활 보호 등의 문제로 데이터를 제공하는 사람의 특성 등에 대한 파악이 어려워 공원 이용자에 대한 정확한 측정이 불가능하다는 기술적인 한계점을 지닌다(Woo and Suh, 2018).

주 1. 데이터 수집 시 여의도공원과 여의도 한강공원 데이터가 함께 수집된다. 블로그의 작성자가 공원의 명칭을 혼동하였거나 여의도 한강

공원을 여의도공원이라고 명칭을 줄여서 작성하는 경우가 많기 때문이다. 이에 여의도공원과 여의도 한강공원이 하나의 대상으로 선정되었다. 두 공원은 연결되어 있어 자전거, 킥보드 등을 이용하여 함께 이용하는 행태가 나타났기 때문에 도출된 데이터가 어느 한공원에 해당한다고 보기 어렵다. 그러나 여의도셋강공원은 여의도공원, 여의도한강공원이라고 줄여 글을 쓰는 경우가 많지 않아 제외되었다. 이와 같이 빅데이터 기법은 작성자가 정확한 명칭을 쓰지 않았을 때 데이터를 정교하게 분류하기 어려운 한계를 지닌다.

- 주 2. 본 연구의 온라인 자료로 블로그를 선택한 이유는 페이스북과 트위터는 사이트 보안정책상 수집해올 수 있는 데이터의 기간과 양에 한계가 있다. 이에 최대 일주일 기간의 데이터를 가져올 수 있으며, 그 양은 본 연구의 목적을 달성하기에 적은 양이다.
- 주 3. 자료 수집 및 텍스트마이닝 분석을 위해서 텍스트3.0을 활용하였다. 빅데이터 프로그램인 텍스트3.0은 포털 검색 사이트 네이버와 다음, 구글, 트위터, 유튜브 등의 자료를 검색하여 데이터 및 연관 키워드 순위를 제공하고, 검색 키워드의 빈도에 따른 매트릭스 정보를 제공하고 있어 네트워크 분석 시 유용한 소프트웨어이다(Kim, 2015).
- 주 4. 네트워크는 키워드(Node)와 연결되는 선(Link)의 집합이므로 기본적으로 관계의 정도를 파악할 필요가 있다. 연결정도는 키워드와 키워드를 연결하는 선을 의미하는 것으로 네트워크 전체에 대한 연결 정도의 지표로 파악할 수 있다. 총 연결정도의 합이 높으면 밀도가 높아진다. 그러나 총 연결정도의 합은 데이터의 크기를 반영할 수 없으므로 네트워크 내에 존재하는 최대 가능한 연결정도의 합 대비 실제 연결된 연결정도의 합을 비율로 측정한다(Gwak, 2017).
- 주 5. 네트워크 데이터에서 평균은 유형에 따라 다른 의미를 갖는데 본 연구에서 평균은 키워드 간의 연결관계 값이며, 이것은 밀도를 의미한다. 이에 밀도에 대한 가설검정은 도출된 키워드가 서로 연결관계를 가진다는 가설을 검증할 수 있다(Gwak, 2017).
- 주 6. 부트스트랩을 활용한 표준오차 값은 일반적인 통계검정의 표준오차 공식으로 구하였을 때보다 큰 값이 도출된다. 일반적인 통계검정 공식은 모든 관측값들은 독립적이라는 가정하에 계산되어 네트워크 데이터에 비해 비현실적으로 작은 값을 도출하기도 한다. 따라서 z-score의 값도 커지게 된다(Gwak, 2017).

References

1. Astri, W. and Y. M. Kim(2015) Correlation between social activities and the physical characteristics of urban parks: -Urban parks in bandung, Indonesia Urban Design Institute of Korea 16(2): 17-32.
2. Borgatti, S. P., A. Mehra, D. J. Brass, and G. Labianca(2009) Net work analysis in the social sciences. *Science* 323(5916): 892-895.
3. Choi, H. K(2009) The Instrumental Proposal That is Based on The Human Behavior and Space Trait. Master's Thesis, Sungkyunkwan University.
4. Freeman, L. C.(1979) Centrality in social networks conceptual clarification. *Social Networks*, 1:215-239.
5. Friedkin, N.(1993) Structural bases of interpersonal influence in groups: A longitudinal case study. *American Sociological Review* 58: 861-872.
6. Gwak, K. Y.(2017) *Social Network Analysis*, Chungnam.
7. Im, S. B.(1998) *Environmental Psychology*, Bosung.
8. Jacobs, J.(2010) *Death and Life of Great American Cities*, Greenbee.
9. Kim, S. B.(2015) Blog text analysis about visitors' experience change of Seochon. *The Architectural Institute of Korea* 31(6): 93-102.
10. Lee, E. J.(2008) *The Public Resting Place Design Plan Considering User Behavior in Downtown Area*. Master's Thesis, Kookmin University.
11. Lee, J. H.(2013) Big data and social sciences: epistemological and methodological issues. *Korean Society for Journalism & Communication Studies* 9(3): 127-165.

12. Lee, J. S.(2012) Study on The Spatial Network Structure and Characteristics of Leisure Movement for Seoul Metropolitan Area, Ph.D. Dissertation, Kyungki University.
13. Lee, K. W.(2007) Korean Quality of life Development Basic Research, Korea Culture & Tourism Institute.
14. Leem, B. H.(2012) An effect of co-authorship network on research performance: Focusing on co-authoring of logos management review, Korean Association of rkwhr7292-Logos Management 10(1): 1-20.
15. Woo, K. S. and J. H. Suh(2018) Time series analysis of park use behavior utilizing big data - Targeting Olympic park -. Journal of the Korean Institute of Landscape Architecture 46(2): 27-36.
16. Yun, Y. S. and E. S. Kim(2004) Leisure Activity Changes and Outdoor Recreation Resources Development in the Capital Region, KRIHS.

Received : 20 January, 2020

Revised : 14 February, 2020 (1st)

26 February, 2020 (2nd)

02 March, 2020 (3rd)

Accepted : 02 March, 2020

4인익명 심사필